平成２１年度

民生・運輸部門における中核的温暖化対策技術

報　告　書

平成２２年３月

中核的温暖化対策技術検討会

はじめに

2008 年度における我が国の温室効果ガス総排出量は 12 億 8,600 万トン（二酸化炭素換算）で、京都議定書の規定による基準年の総排出量と比べて 1.9%上回っている状況にあります。我が国において排出される温室効果ガスの約 9 割は、エネルギーを起源とする二酸化炭素（CO_2）です。特に、民生部門や運輸部門では依然として CO_2 排出量が 1990 年基準量を大きく上回っている状況にあり、家庭部門が約 35%、業務その他部門が約 40%、運輸部門が約 10%と著しく増加しています。

このため、民生部門や運輸部門を中心に、比較的短期間で普及が可能で、かつ確実に CO_2 削減効果が得られるような対策（「中核的温暖化対策技術」）を抽出して重点的に普及を図ることが必要であることから、2002 年度より、学識経験者、地方公共団体、産業界等の有識者からなる「中核的温暖化対策技術検討会」において、中核的温暖化対策技術の絞り込みとその普及シナリオの検討に取り組んでいます。

2009 年度の検討会においては、これまでに選定された中核的温暖化対策技術を対象として技術開発・ビジネスモデル開発や普及支援の実施状況を整理するとともに、ポスト第一約束期間における温室効果ガス削減に向けた国内外の技術開発・普及戦略に関連する動向を把握した上で、2020 年に向けた環境省としての温暖化対策技術の開発・普及の方向性と具体的な取組のあり方のとりまとめたを行ったところです。なお、検討対象となる温暖化対策技術については、これまでと同様に民生・運輸部門に導入される技術を主たる対象と位置づけた上で、エネルギー供給側技術も含め我が国において中長期的な導入効果の期待できる技術については必要に応じて取り上げるものとしております。

本年度は京都議定書の第一約束期間の 2 年目にあたり、来年度以降の 3 年間で目標達成に向けた大幅な CO_2 削減が求められているところです。加えて、2009 年 12 月に開催された気候変動枠組条約第 15 回締約国会議（COP15）のコペンハーゲン合意に基づき、我が国の 2020 年の温室効果ガス削減目標として、すべての主要国による公平かつ実効性のある国際的な枠組みの構築及び意欲的な目標の合意を前提として、1990 年比で 25%削減とする目標を提出したところであり、2013 年度以降も温暖化対策技術の大幅な普及拡大が必要とされています。

本報告書で示すとおり、これまでに策定された中核的温暖化対策技術の普及シナリオに基づいて様々な技術開発支援、事業化支援、モデル事業等が多面的に展開されているところです。今後は、これまでの温暖化対策技術の実用化や導入促進のための取組を更に強化して残された第一約束期間内の導入効果を最大限に高めるとともに、新たな 2020 年目標の達成に向けて、本検討会で提言してきた各温暖化対策技術の特性に応じた施策展開のための手法開発・整備や、技術の早期普及に向けた関係者の連携強化に関する取組が着実に実施されることを期待するものです。

平成２１年度 中核的温暖化対策技術検討会

委員名簿

（敬称略、五十音順）

座　長	永田　勝也	早稲田大学理工学術院 教授
委　員	大聖　泰弘	早稲田大学理工学術院 教授
委　員	寺田　房夫	早稲田大学環境総合研究センター 客員教授
委　員	中上　英俊	株式会社住環境計画研究所 代表取締役所長
委　員	中島　徹也	横浜市地球温暖化対策事業本部 担当部長
委　員	松岡　俊和	北九州市環境局 環境モデル都市担当理事
委　員	真継　博	財団法人ひょうご環境創造協会 技術顧問

目　次

はじめに

概要編

本編

１．検討の背景 1

1-1 我が国の温室効果ガス排出動向 1

1-2 ポスト第一約束期間の温室効果ガス削減に向けた国内外の動向 5

２．温暖化対策推進における中核的温暖化対策技術の取組について 7

2-1 温暖化対策技術の技術開発／ビジネスモデル開発への取組状況 8

2-2 環境省事業における中核的温暖化対策技術への主な取組状況 20

2-3 主な中核的温暖化対策に関する取組状況 24

2-4 温暖化対策技術の CO_2 削減ポテンシャル及び経済性、費用対効果の試算検討 76

３．中長期的な温暖化対策技術開発・普及戦略への取組状況 89

3-1 我が国における中長期的な温暖化対策技術開発・普及戦略への取組概要 89

3-2 環境エネルギー技術革新計画への取組状況 101

3-3 規制対応に関する動向 109

４ 海外における温暖化対策技術の開発・普及に関する主な取組動向 117

4-1 米国の温暖化対策技術に関する政策動向 117

4-2 EU の温暖化対策技術に関する政策動向 122

５．ポスト第一約束期間に向けた中核的温暖化対策技術の開発・普及の方向性 137

5-1 過年度検討における中核的温暖化対策技術の考え方の整理 137

5-2 環境エネルギー技術革新計画を踏まえた中核的温暖化対策技術の方向性について 139

参考資料１　:エネルギー特別会計における地球温暖化対策技術開発事業案件の概要 資-1

参考資料２　:エネルギー特別会計におけるビジネスモデル開発事業案件の概要 資-134

参考資料３　:温暖化技術開発・普及に関する海外動向 資-151

参考資料４　:温暖化対策技術の CO_2 削減ポテンシャル等の試算詳細 資-183

概　要　編

(1) 調査の背景・目的

京都議定書第一約束期間の目標達成に向けて、民生部門や運輸部門を中心に、比較的短期間で普及が可能で、かつ確実に CO_2 削減効果が得られるような対策（「中核的温暖化対策技術」）を抽出して重点的に普及を図る必要があることから、平成 14 年度（2002 年度）より、民生及び運輸部門を中心とした実効性があり、早期に効果を見込むことができる中核的温暖化対策技術を抽出して普及に向けた具体的なシナリオについて検討を実施したところである。中核的温暖化対策技術として選定された低濃度バイオエタノール混合ガソリンやバイオエタノールの業務用燃料利用、超低硫黄軽油等は目達計画にも採り入れられており、エネルギー対策特別会計による技術開発事業（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金））及びビジネスモデル開発事業（地球温暖化対策ビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業）、地域協議会民生用機器導入促進事業等において、早期普及に向けた取組が実施されている。

ポスト第一約束期間の国際枠組みの構築に向けて、平成 21 年（2009 年）12 月の気候変動枠組条約第 15 回締約国会議（COP15）のコペンハーゲン合意に基づき、翌 2010 年 1 月に 1990 年比 25%削減とする我が国の 2020 年目標が条約事務局に提出されたところである。

本調査では、これまでに選定した中核的温暖化対策技術への取組状況、並びに既に策定されている国内外の中長期的な温暖化対策技術の技術開発・普及戦略と関連する動向を踏まえた上で、2020 年を目標年次としてポスト第一約束期間における中核的温暖化対策技術の具体的な推進方針を提示するものである。

(2) 調査の内容

① 中核的温暖化対策技術の導入拡大に関する取組状況の整理

過年度に選定した中核的温暖化対策技術の導入拡大に向けた取組について、環境省事業における 2009 年度までの各対策技術への取組状況、並びに 2010 年度予算における関連事業を中心に整理を行った。特に、普及シナリオに基づき各種取組が継続的に展開されている対策技術については、環境省事業に加えて主な国内取組の最新状況を把握すると共に、参考情報として海外における特徴的な事例の追加を行った。

技術開発事業については、2009 年度までに地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）及び市場化直結技術開発事業として採択された 108 案件を対象とした。ビジネスモデル事業については、2009 年度までに地球温暖化対策ビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業として採択された 16 案件を対象とした。技術開発事業及びビジネスモデル開発事業の各案件について、事業実施者に対して事業成果や開発事業終了後の事業展開等に関する調査を行った。

また、普及シナリオに基づく技術開発／ビジネスモデル開発事業等による CO_2 削減効果

や経済性、費用対効果の分析評価手法について、定量化の対象範囲や入力条件を整理するとともに試行評価を行った。

② 我が国における中長期的な温暖化対策技術の開発・普及戦略と関連する動向の整理

ポスト第一約束期間を向けた我が国の技術開発・普及戦略を整理するとともに、新たな対策技術の普及のための規制改善動向に関する整理を行った。中長期的な温暖化対策技術開発戦略については、我が国としての近年の取組状況を概観し、我が国全体の戦略と位置づけられる環境エネルギー技術革新計画の内容と同計画に基づく予算配分スキームに関する整理を行った。温暖化対策技術導入に関する規制改善への取組としては、構造改革特区制度における温暖化対策技術関連の特例措置や規制改革会議における規制緩和の状況等について整理した。

③ 海外における中長期的な温暖化対策技術の開発・普及に関する主な動向の把握

海外における中長期的な温暖化対策技術の導入拡大に向けた動向として、米国及び EU の主な取組の把握整理を行った。米国については、温暖化対策技術を含む科学技術全般に関する米国の戦略検討の推移や、2009 年米国再生・再投資法に基づく温暖化対策技術分野への支援状況について整理した。EU については、EU 全体の中長期的な温暖化対策技術普及戦略である SET-Plan の概要を整理するとともに、規制改善を含めた包括的な技術導入プログラムや SET-Plan 推進のための情報データベースの整備状況等について整理を行った。

参考情報として、米国及び EU におけるスマートグリッドを巡る動向や、北欧における地域暖房システムの事例に関する情報等を整理した。

④ ポスト第一約束期間に向けた中核的温暖化対策技術の開発・普及の方向性の検討

①から③までの検討整理を踏まえて、2020 年を目標年度とする中核的温暖化対策の技術開発及び普及方策のあり方について対象技術選定の考え方や施策の範囲を整理するとともに、早期普及のための関係者の連携体制や、戦略・施策検討のための情報収集方法やデータベース化等の手法整備の方向性を提示した。

Summary

(1) Background and Purpose

Since 2002, the commercial/residential sector and the transport sector have been selecting technologies (the Core Technology for Prevention of Global Warming - "the Core Technology") and have been reviewing the dissemination scenario that would reduce carbon dioxide emissions effectively and efficiently to achieve the Kyoto Protocol first commitment period target. Low-concentration bioethanol-blended gasoline, bioethanol for industrial use and ultralow sulfur diesel fuel were chosen to be one of the Core Technologies to achieve the target. Efforts have been made to accomplish prompt expansion of these technology developments by the Special Account for Petroleum, by establishing technology development projects (e.g. technology development projects to prevent global warming and technology development projects directly linked to the market), business model development projects (e.g. business incubator projects for global warming prevention), and regional projects to promote consumer products.

In order to build international frameworks for post Kyoto Protocol, Japan's target based on the Copenhagen Accord of the 15th Conference of the Parties (COP15) was submitted to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) Secretariat on January 2010. The target aims to reduce 25 percent of greenhouse gas (GHG) emissions from the year 1990 levels by the year 2020.

The purpose of this research is to present concrete plans to be pursued by the year 2020 for the Core Technologies post Kyoto Protocol. Plans are based on current efforts of the Core Technologies, as well as national and international trends of mid- to long-term technology developments and dissemination strategies for global warming prevention technologies.

(2) Contents

1) Approaches to expand introduction of the Core Technologies

Efforts made to expand introduction of the Core Technologies selected in the past were organized with a focus on projects funded by the Japanese Ministry of Environment (MOE). Information on the latest status of major national activities with continuously developed countermeasure techniques (based on the dissemination scenario) has been gathered. In addition, case studies from other countries were added as a reference.

By fiscal year 2009, 108 cases were adopted for projects on technology development to prevent global warming (with competitive research funds) and technology developments directly linked to the market. Similarly, by fiscal year 2009, 16 cases were adopted for business incubator projects for global warming prevention. Project outcomes and business developments for each technology development project and business model development project have been investigated after the projects were completed. The status of each MOE countermeasure technology selected prior to fiscal year 2009 and related projects for the budget for the fiscal year 2010 was described.

Analytical evaluation methods for carbon dioxide reduction effects, economical efficiency, and cost-effectiveness of each technology development and business model development project that are based on the dissemination scenario were organized and trial evaluations were conducted. Similarly, the scope and input conditions for quantification were organized and thereafter, trial evaluations were conducted.

2) Trends of mid- to long-term technology development and dissemination strategy for global warming prevention technology.

The dissemination scenario and technology developments for post Kyoto Protocol were organized in this section. In addition, trends of regulation improvements to disseminate new countermeasures were described. For mid- and long-term technology development strategies to prevent global warming, current status of activities conducted in Japan was outlined. Content of the Innovative Technology Plan for Green Energy that is considered as Japan's national strategy and its budget distribution scheme were described. Speaking of approaches towards the regulation improvements for the introduction of the global warming prevention technologies, the status of regulation mitigation was organized. Such regulations include special measures for the designated area for structural reform related to the global warming prevention technologies, and also to the council for regulatory reform.

3) Major trends to develop and disseminate mid- to long-term global warming prevention technologies outside of Japan

Main projects conducted in the United States (U.S.) and the European Union (EU) were organized to grasp international trends of the introduction and the expansion of the global warming prevention technologies in mid- and long-terms. For the U.S., the developments of the strategy plans related to all science technologies including global warming prevention technologies were organized. Also, the status of how the U.S. supports global warming prevention technology fields based on the 2009 American Recovery and Reinvestment Act were illustrated. In the EU, the outline of the

Strategic Technology Plan (SET-Plan), a dissemination scenario for mid- and long-term global warming prevention technologies for the entire EU, was organized. Also, a program to introduce comprehensive technologies that include regulation improvements was organized. Furthermore, status of maintenance of information database for SET-Plan promotion was described.

Additionally, trends of Smart Grid in the U.S. and EU, and case studies of regional heating system in northern Europe were included as a reference.

4) Directionality of the Core Technology developments and disseminations of the post Kyoto Protocol

After thorough consideration and classification of the sections 1) through 3), policy range and the means for the selection of the relevant technologies for technology developments and dissemination methods of the Core Technologies targeting 2020 were organized. Additionally, direction of the methods for close cooperation system among stakeholders with the support of early dissemination and information gathering methods and building database methods were organized.

本　編

１．検討の背景

１-１　我が国の温室効果ガス排出動向

我が国の温室効果ガス総排出量は、2008 年度において 12 億 8,600 万 t-CO_2（二酸化炭素換算）であり、京都議定書の規定による基準年（1990 年、ただし、HFCs、PFCs 及び SF_6 については 1995 年）の総排出量（12 億 6,100 万 t-CO_2）と比べ、1.9％（7,900 万 t-CO_2）の増加となっている。（表１-1、図１-1）。

表1-1 各温室効果ガス排出量の推移

[単位：百万 t-CO_2/年]

	二酸化炭素（CO_2）	メタン（CH_4）	一酸化二窒素（N_2O）	ハイドロフロオロカーボン（HFCs）	パーフルオロカーボン（PFCs）	六ふっ化硫黄（SF_6）	計
基準年	1,144	33.4	32.6	20.2	14.0	16.9	1,261
1990	1,143	32.6	32.0				1,208
1991	1,153	32.4	31.5				1,217
1992	1,161	32.1	31.6				1,225
1993	1,154	31.8	31.4				1,217
1994	1,213	31.2	32.6				1,277
1995	1,227	30.2	32.9	20.3	14.3	17.0	1,341
1996	1,239	29.5	34.0	19.9	14.9	17.5	1,355
1997	1,235	28.5	34.6	19.9	16.3	15.0	1,349
1998	1,199	27.6	33.2	19.9	13.5	13.6	1,306
1999	1,234	27.0	26.8	18.8	10.6	9.3	1,328
2000	1,255	26.4	29.3	19.9	9.6	7.2	1,346
2001	1,239	25.6	25.9	16.2	8.0	6.0	1,320
2002	1,277	24.6	25.5	13.7	7.5	5.6	1,353
2003	1,284	24.1	25.3	13.8	7.2	5.3	1,359
2004	1,282	23.7	25.4	10.6	7.5	5.1	1,354
2005	1,287	23.3	24.9	10.6	7.0	4.5	1,358
2006	1,267	22.9	24.9	11.7	7.3	5.9	1,339
2007	1,301	22.4	23.7	13.3	6.4	4.4	1,371
2008（暫定値）	1,216	21.9	24	15.3	4.6	3.8	1,286

*1　GWP（Global Warming Potential、地球温暖化係数）：温室効果ガスの温室効果をもたらす程度を、二酸化炭素の当該程度に対する比で示した係数。数値は気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第２次評価報告書（1995）によった。

*2 京都議定書第３条第８項の規定によると、HFCs 等３種類の温室効果ガスに係る基準年は 1995 年とすることができるとされている。

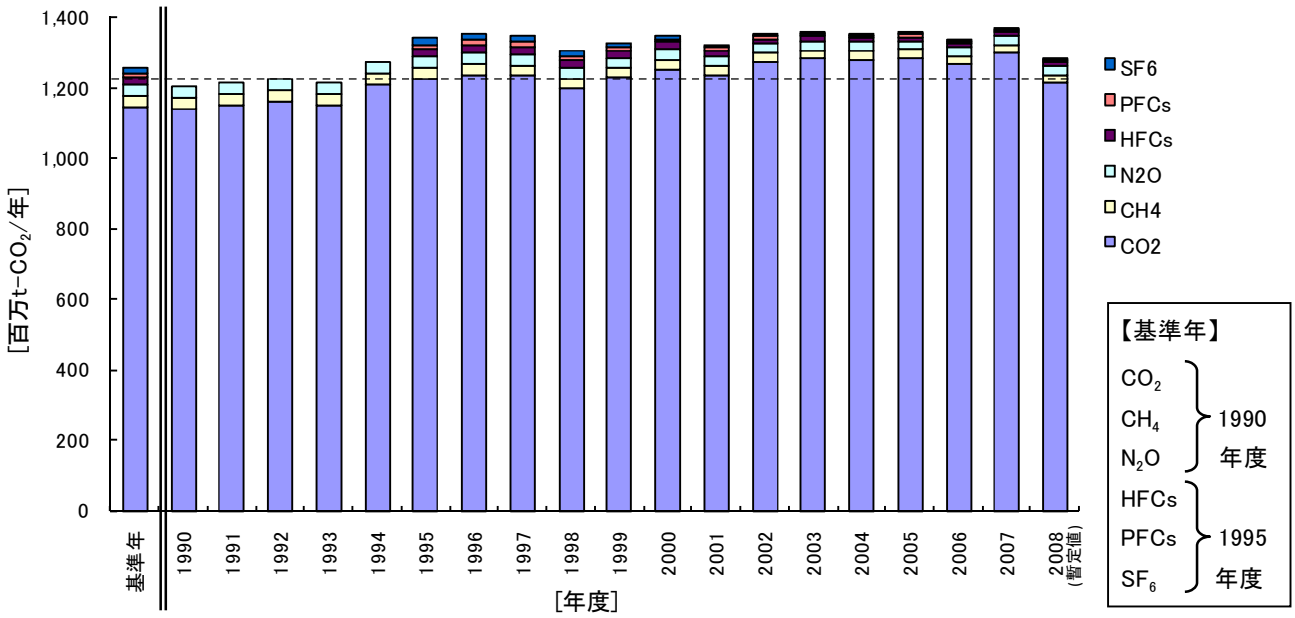


図１-1　温室効果ガス総排出量の推移

2008 年度の二酸化炭素排出量は 12 億 1,600 万 t-CO_2 で、全体の約 96%を占めている。一人当たり二酸化炭素排出量は、9.52t-CO_2／人である。これは、1990 年度と比べ排出量で 6.3%、一人当たり排出量で 2.9%の増加である。また、前年度と比べると排出量、一人当たり排出量ともに 6.5%の減少となっている（図１-2）。

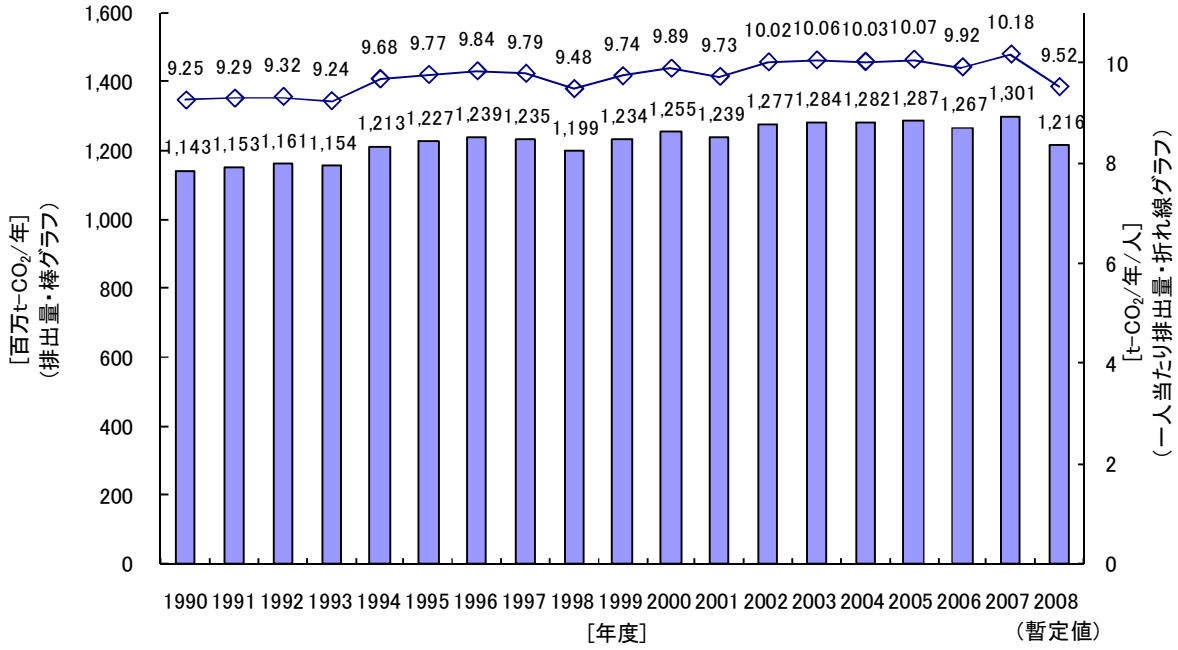


図１-2　二酸化炭素排出量の推移

二酸化炭素の排出量のうち、住宅におけるエネルギー消費に由来する家庭部門の排出量は前年度から 4.6%減少したものの 1990 年度からは 34.7%増加しており、全体の 14.1%を占めている。業務系施設等を含む業務その他部門の排出量は前年度から 4.0%減少、1990 年からは 41.3%増加しており、全体の 19.1%を占めている。なお、業務その他部門には、事務所、商業施設等、通常の概念でいう業務に加え、中小製造業（工場）の一部や、一部の移動発生源が含まれる。運輸部門の排出量は、全体の 19.4%を占めており、産業部門に次ぐ排出量となっている。前年度からは 4.1%の減少、1990 年度からは 8.5%増となっている（表１-2、図１-3）。

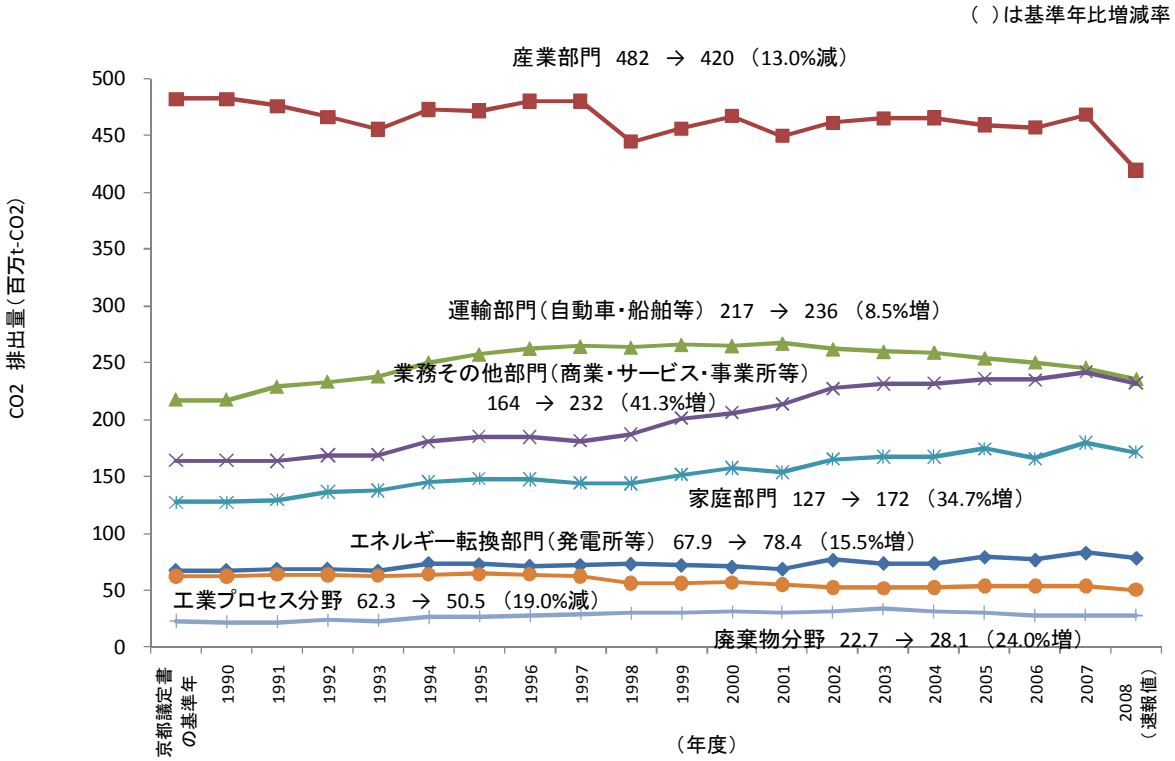
表1-2 二酸化炭素の部門別排出量の一覧

（単位：百万 t-CO_2/年）

		京都議定書の基準年	2007 年度（基準年比）	2007 年度からの増減	2008 年度（暫定値）（基準年比）
合計		1,141 [100%]	1,301 (+13.7%)	→ −6.5% →	1,216 (+6.3%)
エネルギー起源	小計	1,059 [92.6%]	1,219 (+15.1%)	→ −6.7% →	1,138 (+7.4%)
	産業部門（工場等）	482 [42.1%]	468 (−2.9%)	→ −10.4% →	420 (−13.0%)
	運輸部門（自動車・船舶等）	217 [19.0%]	246 (+13.1%)	→ −4.1% →	236 (+8.5%)
	業務その他部門（商業・サービス・事業所等）	164 [14.4%]	242 (+47.2%)	→ −4.0% →	232 (41.3%)
	家庭部門	127 [11.1%]	180 (+41.2%)	→ −4.6% →	172 (+34.7%)
	エネルギー転換部門（発電所等）	67.9 [5.9%]	83.0 (+22.2%)	→ −5.5% →	78.4 (+15.5%)
非エネルギー起源	小計	85.1 [7.4%]	81.8 (−3.8%)	→ −3.9% →	78.7 (−7.5%)
	工業プロセス	62.3 [5.4%]	53.7 (−13.8%)	→ −6.0% →	50.5 (−19.0%)
	廃棄物（焼却等）	22.7 [2.0%]	28.1 (+23.6%)	→ +0.3% →	28.1 (+24.0%)
	燃料からの漏出	0.04 [0.0%]	0.04 (+2.5%)	→ +0.8% →	0.04 (+3.3%)

※1 エネルギー起源の部門別排出量は、発電及び熱発生に伴う CO_2 排出量を各最終消費部門に配分した排出量

※2 廃棄物のうち、エネルギー利用分の排出量については、毎年 4 月に条約事務局へ提出する温室効果ガス排出量等の目録では、1996 年改訂 IPCC ガイドラインに従い、エネルギー起源として計上しており、本資料とは整理が異なる。CH_4、N_2O についても同様である。



※ カッコ内の数字は各部門の 2008 年度排出量の基準年排出量からの変化率

図 1-3　二酸化炭素の部門別排出量の推移

１-２　ポスト第一約束期間の温室効果ガス削減に向けた国内外の動向

(1) 気候変動枠組条約第 15 回締約国会議（COP15）の開催結果概要

2009 年 12 月 7 日から 19 日までデンマークのコペンハーゲンにおいて、「気候変動枠組条約第 15 回締約国会議（COP15）」、「京都議定書第 5 回締約国会合（CMP5）」等が行われた。

前半の事務レベルの特別作業部会における議論、閣僚レベルでの協議等を経て、17 日夜から 18 日深夜にかけては首脳による協議・交渉も行われた。30 近くの国・機関の首脳レベルの協議・交渉の結果、「コペンハーゲン合意」が作成された。

その後 19 日未明にかけて、「コペンハーゲン合意」が COP 全体会合にかけられたところ、先進国、島嶼国、後発開発途上国（LDC）を含めほぼ全ての国が賛同し、その採択を求めたが、数か国（ベネズエラ、キューバ、ボリビア、スーダン等）が、作成過程が不透明であったことを理由に採択に反対したため、条約締約国会議として「同合意に留意する（take note）」と決定された。今後の議論については、本年終了することになっていた「気候変動枠組条約の下での長期的協力の行動のための特別作業部会（AWG-LCA）」も、「京都議定書の下での附属書 I 国の更なる約束に関する特別作業部会（AWG-KP）」とともに作業を継続することが決定された。

コペンハーゲン合意の主な内容を以下に示す。

コペンハーゲン合意の主たる内容

- 世界全体の気温の上昇が 2 度以内にとどまるべきであるとの科学的見解を認識し、長期の協力的行動を強化する。
- 附属書Ⅰ国（先進国）は 2020 年の削減目標を、非附属書Ⅰ国（途上国）は削減行動を、それぞれ付表Ⅰ及びⅡの様式により、2010 年 1 月 31 日までに事務局に提出する。
- 附属書Ⅰ国の行動は MRV（測定/報告/検証）の対象となる。非附属書Ⅰ国が自発的に行う削減行動は国内的な MRV を経た上で、国際的な協議・分析の対象となるが、支援を受けて行う削減行動については、国際的な MRV の対象となる。
- 先進国は、途上国に対する支援として、2010～2012 年の間に 300 億ドルに近づく新規かつ追加的な資金の供与を共同で行うことにコミットし、また、2020 年までには年間 1,000 億ドルの資金を共同で調達するとの目標にコミットする。気候変動枠組条約の資金供与の制度の実施機関として「コペンハーゲン緑の気候基金」の設立を決定する。
- 2015 年までに合意の実施に関する評価の完了を要請する。

(2) コペンハーゲン合意に基づく我が国の 2020 年の温室効果ガス排出削減目標

(1)の COP15 の結果を受け、政府は 2010 年 1 月 26 日の閣僚委員会での了承に基づき、「コペンハーゲン合意」に賛同する意思を表明し、2020 年の排出削減目標として、「90 年比で言えば 25%削減、ただし、すべての主要国による公平かつ実効性のある国際枠組みの構築及び意欲的な目標の合意を前提とする」との内容を、気候変動枠組条約事務局に提出した（表１-3)。

表1-3 コペンハーゲン同意に基づく我が国の 2020 年の温室効果ガス削減目標

附属書 Ⅰ国	2020年に向けた経済全体の数量化された排出目標	
	2020年の排出削減量	基準年
日本	25%削減、ただし、すべての主要国による公平かつ実効性のある国際枠組みの構築及び意欲的な目標の合意を前提とする。	1990

2010 年 1 月 31 日までに気候変動枠組条約事務局が 2020 年までの温室効果ガス排出削減目標をを受理した国は 55 ヶ国で、これらの国々の温室効果ガス排出量は、エネルギー利用に伴う世界全体の排出量の 78%を占める[1]。

(3) ポスト第一約束期間の温室効果ガス削減に向けた国内検討の概要

前述の目標提出に至るまでの直近の我が国におけるポスト第一約束期間の取組に向けた主な検討の一覧を表１-4 に示す。

表1-4 ポスト第一約束期間の温室効果ガス削減に向けた我が国における検討の概要

2008 年 7 月	○低炭素社社会づくり行動計画（閣議決定） 「低炭素社会づくり」の実現に向けて、取組の方向性を明らかにするため、低炭素社会づくりの基本理念、具体的なイメージ、さらに実現のための戦略を提示
2009 年 4 月	○経済危機対策（政府・与党会議、経済対策閣僚会議） 「太陽光・省エネ世界一プラン」、「エコカー世界最速普及プラン」として温暖化対策技術の大規模導入に向けた重点プロジェクトを提示
2009 年 4 月	○未来開拓戦略（経済財政諮問会議） 温暖化対策技術の大規模導入を低炭素革命に向けた具体的施策として位置づけ
2009 年 9 月	○地球温暖化問題に関する閣僚委員会 温室効果ガス排出量削減中期目標を 2020 年までに 1990 年比で 25%とする方針を決定
2009 年 9 月	○国連気候変動首脳会議における鳩山首相演説（鳩山イニシアチブ） 温室効果ガス削減の中期目標について、主要国の参加による意欲的な目標の合意を前提に、「1990 年比で、2020 年までに 25%削減を目指す」と表明
2009 年 11 月	○参院予算委員会における鳩山首相答弁 地球温暖化に監視、2050 年までの温室効果ガス削減の長期目標について 80%削減を目指す考え方を表明

[1] 2010 年 2 月 1 日付気候変動枠組条約事務局プレスリリース

2010 年 3 月 12 日には、地球温暖化対策に関する基本原則を定め、並びに国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、温室効果ガスの排出の量の削減に関する中長期的な目標を設定し、地球温暖化対策の基本となる事項を定める「地球温暖化対策基本法案」が閣議決定され、第 174 回通常国会に提出されることとなった。同法案の概要を以下に示す。

地球温暖化対策基本法案の概要（2010 年 3 月 12 日閣議決定）

○基本原則

・新たな生活様式の確立等を通じて、豊かな国民生活と経済の持続的な成長を実現しつつ、温室効果ガスの排出の量を削減し、吸収作用を保全・強化することができる社会を構築すること。
・国際的協調の下に積極的に推進すること。
・地球温暖化の防止等に資する研究開発・成果の普及が図られるようにすること。
・地球温暖化の防止等に資する産業の発展及び就業の機会の増大、雇用の安定化が図られるようにすること。
・生物の多様性の保全、防災、食料の安定供給の確保、エネルギーに関する施策等に関する施策との連携を図ること。
・経済活動・国民生活に及ぼす効果・影響についての理解を得ること。　　等

○ 責務

国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を定める。

○ 温室効果ガスの排出の量の削減に関する中長期的な目標

・温室効果ガスの排出量について、すべての主要国による公平かつ実効性のある国際的な枠組みの構築及び意欲的な目標の合意を前提として、2020 年までに 1990 年比で 25%削減する。また、2050 年までに 1990 年比で 80%を削減する。
・再生可能エネルギーの供給量について､2020 年までに一次エネルギー供給量に占める割合を 10%に達するようにする。

○地球温暖化対策の基本となる事項

基本計画：地球温暖化対策の総合的かつ計画的な推進を図るため、基本計画を策定する。
基本的施策：国内排出量取引制度の創設、地球温暖化対策のための税の検討その他の税制全体の見直し、再生可能エネルギーに係る全量固定価格買取制度の創設という主要な３つの制度の構築に加え、原子力に係る施策、エネルギーの使用の合理化の促進、交通に係る施策、革新的な技術開発の促進、教育及び学習の振興、自発的な活動の促進、地域社会の形成に当たっての施策、吸収作用の保全・強化、地球温暖化への適応、国際的協調のための施策等について定める。

○ 施行期日

公布の日から施行する。ただし、中期目標については、政令で定める日から施行する。

２．温暖化対策推進における中核的温暖化対策技術の取組について

２-１　温暖化対策技術の技術開発／ビジネスモデル開発への取組状況

(1) 技術開発事業の実施状況

エネルギー対策特別会計による技術開発事業（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）及び市場化直結技術開発事業）において、これまでに採択された案件は、2009 年度（平成 21 年度）までに 108 件となっている。2009 年度には一次公募において委託事業案件 7 件、補助事業案件 2 件、二次公募においてが補助事業案件 3 件で、合計 12 件が採択されている。

地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）	2004 年度（平成 16 年度）	採択案件：22 件
	2005 年度（平成 17 年度）	採択案件：15 件
	2006 年度（平成 18 年度）	採択案件： 8 件
	2007 年度（平成 19 年度）	採択案件：23 件
	2008 年度（平成 20 年度）	採択案件：18 件
	2009 年度（平成 21 年度）	採択案件：12 件
市場化直結技術開発事業（～2005 年度）		採択案件：10 件

これらのうち、2009 年度までに選定された中核的温暖化対策技術に関連する案件は 65 件である。一覧を表２-1 に示す。あわせて、中核的温暖化対策技術関連以外の技術開発案件について、技術分野別に整理したものを表２-2 に示す。また、2009 年度新規採択事業案件の概要を表２-3 に示す。

継続案件については、以下の項目から構成される事業概要の作成を各案件の事業実施者に依頼した。各事業案件の概要については参考資料１に示す。

＜技術開発事業案件概要の構成（継続案件用）＞

(1) 事業概要

(2) システム構成

技術開発を行う装置のシステムフロー図や実証試験を行う全体フレーム図

(3) 技術開発目標

CO_2削減量、開発規模・仕様、性能(従来品との比較、優位性)、コスト(従来品との比較、差額)、単純回収年(イニシャルコスト差額÷年間ランニングコスト差額)、各要素技術の開発目標、事業規模・スペック、運用コスト・事業収益等

(4) 導入シナリオ

技術開発終了後に想定している導入シナリオとして、事業展開や期待されるCO_2削減効果（第一約束期間の各年度と導入拡大後に期待される効果(導入量・CO_2削減量)）

(5) スケジュール及び事業費

2008 年度以前:確定額、2009 年度:契約金額、2010 年度以降:予定額

(6) 実施体制

技術開発の実施体制について図示(範囲:再委託)

(7) 技術・システムの技術開発の詳細

システム全体や各要素技術・システムごとに技術開発の内容

(8) 成果

2009 年度事業終了時点の目標達成状況(見込み含む)

(9) 成果発表状況

プレスリリース、学会発表、学術論文、メディア掲載

(10) 期待される CO_2 削減効果

2010 年度と最終目標年度の CO_2 削減量とその算定根拠等

(11) 技術・システムの応用可能性

システム全体／要素技術の移転・転用、他技術との複合化・融合化の可能性

(12) 技術事業終了後の事業展開

技術開発事業終了後の事業展開について、①量産化・販売計画(生産拠点、販売ネットワーク、企業提携等)、②シナリオ実現上の課題(技術的課題、経済的課題、制度上の課題)、③行政との連携の可能性(モデル事業やキャンペーン事業等、政府や自治体の連携等)

＜技術開発事業案件の構成 (終了案件用) ＞

(1) 事業概要

(2) システム構成

技術開発を行う装置のシステムフロー図や実証試験を行う全体フレーム図

(3) 製品仕様

商品又は販売予定品の CO_2 削減量、開発規模・仕様、性能(従来品との比較、優位性)、コスト(従来品との比較、差額)、単純回収年、事業規模・スペック、運用コスト・事業収益等

(4) 事業化による販売目標

技術開発終了後に実施している事業の実績及び今後の事業展開や期待される CO_2 削減効果(第一約束期間の各年度と導入拡大後に期待される効果(導入量・CO_2 削減量))

(5) 事業／販売体制

当該製品の事業体制・販売体制について図示(範囲:提携先)

(6) 成果発表状況

プレスリリース、学会発表、学術論文、メディア掲載

(7) 期待される CO_2 削減効果

2010 年度と最終目標年度の CO_2 削減量とその算定根拠等

(8) 技術・システムの応用可能性

システム全体／要素技術の移転・転用、他技術との複合化・融合化の可能性

(9) 技術事業終了後の事業展開

技術開発事業終了後の事業展開について、①量産化・販売計画(生産拠点、販売ネットワーク、企業提携等)、②シナリオ実現上の課題(技術的課題、経済的課題、制度上の課題)、③行政との連携の可能性(モデル事業やキャンペーン事業等、政府や自治体の連携等)

表2-1　中核的温暖化対策技術に関連する技術開発案件の一覧（１／２）

中核的温暖化対策技術名称	関連する技術開発案件				事業期間（年度）								
					03	04	05	06	07	08	***09***	10	11
低濃度バイオエタノール混合ガソリン（18件）	S	－	3	有機廃棄物のエタノール化技術と有効利用研究に関する技術開発									
	16	－	13	酵素法によるバイオマスエタノール製造プロセスの実用化開発									
	16	－	14	寒冷地におけるバイオエタノール混合自動車燃料の導入に関する技術開発									
	16	－	15	バイオエタノール混合ガソリン導入技術開発及び実証事業									
	16	－	18	細胞表層工学的な酵素糖化法に基づく分散型バイオエタノール生産システムの開発									
	17	－	6	沖縄産糖蜜からの燃料用エタノール生産プロセス開発及びE3等実証試験									
	17	－	7	沖縄地区における燃料製造のためのサトウキビからのバイオマスエタノール製造技術に関する技術開発									
	17	－	10	草本・木質系バイオマスからのエタノール、水素及びメタン生産におけるエネルギー収得率向上のための実用的バイオプロセスの開発									
	18	－	2	酵素法によるバイオマスエタノール製造プロセス実用化のための技術開発									
	19	－	6	草木質系セルロースからのバイオエタノール高収率化と低コスト製造システムの開発									
	19	－	7	兵庫県南部における統合型・省エネ型酵素法によるバイオ燃料製造に関する技術開発									
	19	－	10	輸送用バイオマス由来燃料導入技術開発及び実証事業									
	19	－	11	バイオエタノール製造におけるエネルギーコスト削減のための超音波濃縮に関する技術開発									
	19	－	12	寒冷地におけるバイオエタノール混合自動車燃料需要拡大のための自動車対応と流通に関する技術開発									
	19	－	14	資源用トウモロコシを利用した大規模バイオエタノール製造拠点形成推進事業									
	20	－	10	固体酸触媒を用いた新しいセルロース糖化法に関する技術開発									
	20	－	11	みかん搾汁残さを原料としたバイオエタノール効率的製造技術開発研究									
	20	－	S3	バイオエタノール製造用のセルラーゼ生産の製品化開発									
業務用バイオエタノール混合燃料(1件)	16	－	12	業務用ボイラー燃料へのバイオエタノール添加事業									
民生用太陽光発電（4件）	16	－	11	太陽光発電メガソーラー事業のシステム構築に関する技術開発									
	19	－	9	水面を利用した大規模太陽光発電（PV）システムの実用化を目指した技術開発									
	19	－	15	金属シリコンを出発材料とする高効率球状シリコン太陽電池の連続製造技術開発									
	20	－	13	埋立終了後の最終処分場上部を活用した太陽光発電システム実用化に関する技術開発									
マンガン系リチウムイオン電池（8件）	S	－	9	ラミネート型マンガン系リチウムイオン組電池の開発									
	16	－	1	小型純電気自動車における駆動システムのためのリチウムイオン電池の適用に関する技術開発									
	17	－	1	建設機械におけるCO2削減のためのバッテリ駆動化に関する技術開発									
	17	－	14	鉄道交通システムにおける地球温暖化対策のための2次電池技術に関する研究									
	19	－	1	リチウムイオン2次電池を用いた家庭等民生用省エネシステム技術の開発									
	19	－	S1	電気自動車走行距離大幅改善のための次世代大容量ラミネート型リチウムイオン電池に関する技術開発									
	20	－	3	微弱エネルギー蓄電型エコハウスに関する省エネ技術開発									
	21	***－***	***1***	***電池式ミニショベルの製品化に関する技術開発***									
非逆潮流型系統連系太陽光発電	S	－	7	小型分散式交流出力太陽電池パネル「ハイブリットソーラーパネル」の開発									

（凡例）***太字斜体部分***：2009年度新規採択案件　　：終了した事業案件　　：実施中の事業案件

表2-1　中核的温暖化対策技術に関連する技術開発案件の一覧（2／2）

中核的温暖化対策技術名称	関連する技術開発案件				事業期間（年度）								
					03	04	05	06	07	08	09	10	11
低温熱利用型空調システム（5件）	16	－	7	燃料電池排熱を利用した低温デシカント空調・調湿システムの開発									
	16	－	17	燃料電池等の低温排熱を利用した省エネ型冷房システムの技術開発									
	17	－	2	潜熱顕熱分離型新ビル空調システムの実用化技術開発									
	20	－	4	太陽熱利用と冷房効率向上を同時に実現する居住系施設向け空調システムの開発研究									
	21	***－***	***2***	***未利用排熱を活用した気化熱式デシカント空調システムに関する技術開発***									
バイオガス製造・利用システム（8件）	S	－	1	下水処理場における汚泥を活用した高効率エネルギー供給システムの開発・実証									
	S	－	2	可燃ごみから生ごみを効率的に選別する技術の開発									
	S	－	4	有機性廃棄物等のバイオマスからの効率的なバイオガス製造に関する技術開発									
	17	－	9	超臨界水による都市系有機性廃棄物オンサイトエネルギー変換システムの実用化									
	18	－	5	都市型バイオマスエネルギー導入技術に係る学園都市東広島モデルの技術開発・実証事業									
	19	－	13	食品廃棄物のバイオ水素化・バイオガス化に関する技術開発									
	20	－	8	乾式メタン発酵法活用による都市型バイオマスエネルギーシステムの実用化に関する技術開発									
	21	***－***	***S1***	***高性能グラニュール状メタン菌を用いた廃シロップのバイオガス化・発電システムの開発***									
エネルギーモニタリングシステム（9件）	16	－	2	中小規模業務施設における安価な使用電力量モニタリングシステムに関する技術開発									
	16	－	3	情報通信機器の消費電力自動管理システムに関する技術開発									
	16	－	4	建築物における空調・照明等自動コントロールシステムに関する技術開発									
	16	－	5	店舗、オフィス等業務施設における効率的なエネルギーモニタリングシステムに関する技術開発									
	19	－	4	既存設備と館内人流データを有効活用した低コスト省エネ管理システムの開発									
	19	－	S2	中小規模テナントビル向けトータルエネルギーコントロールシステムの製品化技術開発									
	20	－	2	街区・地域の環境・熱エネルギー制御システム									
	20	－	6	既存オフィスにおけるグリーンワークスタイルのためのICTソリューション開発									
	21	***－***	***S5***	***知的照明および輻射空調システム等を統合的に活用した低炭素型オフィス設備の最適化制御に関する技術開発***									
（家庭用エネルギーマネジメントシステム）	19	－	3	家庭内における家電機器の消費電力削減のための電力使用量収集と可視化に関する技術開発									
LED等高効率照明（4件）	16	－	21	白色LEDを使用した省エネ型照明機器技術開発									
	17	－	4	無電極ランプ250Wの調光及び高天井照明器具に関する技術開発									
	18	－	1	省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発									
	21	***－***	***S2***	***白色LED照明の高効率照明のための光学素子に関する技術開発***									
太陽熱利用システム（5件）	18	－	S2	通年＆寒冷地でも使用可能な画期的高効率ソーラーヒートパネルを用いた給湯システムの開発									
	19	－	S5	家庭用ソーラーシステムの普及拡大に関する技術開発									
	20	－	1	食品産業における省CO2化のための廃熱・太陽熱利用による水素冷水機に関する技術開発									
	20	－	4	太陽熱利用と冷房効率向上を同時に実現する居住系施設向け空調システムの開発研究（再掲）									
	20	－	7	屋根一体型高効率真空集熱・負荷応答蓄熱等を用いた創エネルギーシステムの技術開発									
高反射性・遮熱塗料／建材（1件）	16	－	6	建物等における温暖化防止のための断熱塗料に関する技術開発									

（凡例） ***太字斜体部分*** :2009年度新規採択案件　　:終了した事業案件　　:実施中の事業案件

表2-2　中核的温暖化対策技術関連以外の技術開発案件の技術分野別一覧（1／2）

技術分野		No.	案件名称	事業期間（年度）							
				04	05	06	07	08	09	10	11
バイオマスエネルギー	BDF製造	17 － 8	固定触媒によるメチルエステル化法バイオディーゼル燃料製造装置の研究・開発								
		19 － 8	カーボンフリーBDFのためのグリーンメタノール製造及び副産物の高度利用に関する技術開発（京都バイオサイクルプロジェクト）								
		20 － S1	新シンプルプロセスによるゼロエミッション脂肪酸メチルエステル化技術実用化開発								
	木質ペレット製造・利用	17 － 15	ゼロCO_2社会に向けた木質バイオマス活用技術開発と再生可能エネルギー融合システムの屋久島モデル構築								
	スラリ燃料製造・利用	16 － 19	有機性廃棄物の水熱処理による石油代替エネルギーの開発								
	潤滑油製造	16 － 8	微細藻類を利用したエネルギー再生技術開発								
	バイオマス粉炭	18 － 3	バイオマス粉炭ネットワークのための家庭用・業務用粉炭燃焼機器の開発								
	パイロコーキング	18 － 4	パイロコーキング技術による木質系バイオコークの製造技術とSOFC発電適用システムの開発								
	バイオオイル	19 － 16	高効率熱分解バイオオイル化技術による臨海部都市再生産業地域での脱温暖化イニシアティブ実証事業								
		20 － 12	中山間地域におけるバイオオイルの利活用ネットワーク構築のための技術開発事業								
マイクログリッド		17 － 12	地域エコエネルギーウェブシステム（自然エネルギーを中心としたエネルギーの相互利用システム）のための制御方法に関する技術開発								
		17 － 13	集合住宅におけるコージェネレーション電熱相互融通による省エネルギー型エネルギーシステムの制御システム開発								
エネルギー貯蔵・輸送	水素製造・貯蔵・利用	16 － 10	ナノポーラス構造炭素材料を用いた燃料電池車用水素貯蔵技術の開発								
		16 － 20	副生水素を活用した非改質タイプ固体高分子形燃料電池コージェネレーションシステムに関する技術開発								
		17 － 11	水素代替エネルギーとしての新水素・酸素混合ガスの実用化技術開発								
		20 － S2	カセット式FCフォークリフトの市場導入に向けた実証試験及び技術開発								
		21 － 3	***水素・燃料電池社会構築のための負荷対応型水素精製システムに関する技術開発***								
		21 － 6	***バイオマス水素によるMgH2の実用化技術とバイオマス種の利用拡大***								
		21 － 7	***アルミ系廃棄物からのアルミ高効率回収技術と北陸地方に適した水素エネルギー利用システムの開発***								
	熱輸送・貯蔵	16 － 22	低温廃熱を用いた多元的熱供給による省エネ対策技術（PCMによる熱輸送技術）								
		19 － S3	潜熱蓄熱による排熱活用システムの製品化および性能向上に関する技術開発								

（凡例）***太字斜体部分***：2009年度新規採択案件　　：終了した事業案件　　：実施中の事業案件

表2-2　中核的温暖化対策技術関連以外の技術開発案件の技術分野別一覧（2／2）

技術分野		No.	案件名称	事業期間（年度）							
				04	05	06	07	08	***09***	10	11
空調	自然換気空調	17 － 3	建物外壁における薄型化ダブルスキンの実用化に関する技術開発								
		S － 8	超高層ビルにおける自然換気のためのトータル空調システムに関する技術開発								
		S － 10	業務用ビル等において風力を利用して局所排熱を除去し、通風を行い冷房期間を短縮するシステム								
	地中熱利用	18 － S1	地中熱利用給湯・冷暖房システムに関する技術開発								
		18 － S3	大温度差小水量搬送型高効率地中熱利用ヒートポンプビルマルチシステム								
		19 － S7	寒冷地を含む病院における、省エネ冷暖房設備用の地下水・地中熱ハイブリッド式ヒートポンプに関する技術開発								
		20 － 5	自然エネルギー利用マルチソース・マルチユースヒートポンプシステムの開発								
ヒートポンプ		S － 6	自然冷媒（CO_2）を用いたヒートポンプシステムを利用した衣類乾燥機に関する技術開発								
		19 － 5	空気冷媒を用いた省エネ型ノンデフロストフリーザーに関する技術開発								
		19 － S4	冷蔵倉庫並びに食品工場用の省エネ型自然冷媒式冷凍装置の製品化技術開発								
		20 － S4	クリーニング工場の排水・排気熱源回収による、冷温風・給湯を併給利用する全熱回収マルチヒーティングシステムの技術開発								
風力発電		S － 5	CO_2削減における自然エネルギー利用のための高効率風力発電機に関する技術開発								
		20 － 9	フローティング型洋上風力発電実証試験に係る基礎的技術開発事業								
		21 － 5	***CO_2大幅削減に貢献する洋上ウィンドファームの事業性評価のための風況調査手法の技術開発***								
水力発電		***21 － 4***	***開放水路用低落差規格化上掛け水車発電システムの開発***								
パソコン		19 － 2	家庭におけるPC等消費電力削減のための実用化に関する技術開発								
		19 － S6	製造時及び使用時のCO_2排出が大幅に小さい「スーパーエコPC」の製品化に関する技術開発								
IHヒーター		20 － S5	低CO_2排出型IH缶ウォーマーの開発事業								
工業プロセス		***21 － S3***	***完全密閉式溶剤型洗浄装置における油・樹脂混合アルミ切粉の洗浄分離リサイクルに関する技術開発***								
		21 － S4	***浸炭プロセス排ガスを燃料とした発電システムの開発***								

（凡例） ***太字斜体部分*** : 2009年度新規採択案件　　: 終了した事業案件　　: 実施中の事業案件

表2-3 2009 年度に採択された技術開発事業案件の概要（1／3）

No.	上段：事業名　中段：提案者名（共同実施者名）　下段：技術区分	事業概要（2009 年度委託額／補助額）
21-1	電池式ミニショベルの製品化に関する技術開発 (株)竹内製作所 二次電池搭載移動体（中核的技術：マンガン系リチウムイオン電池）	電動モータと油圧ポンプを組み合わせた高効率化された制御システムにより、CO_2 の削減、ディーゼルエンジンによる排気ガスを失くした商品価値のある電池式ミニショベルの製品化に関する技術開発を行う。（2009 年度委託額 27,000 千円）
21-2	未利用排熱を活用した気化熱式デシカント空調システムに関する技術開発 昭和鉄工(株) デシカント空調（中核的技術：低温熱利用空調システム）	未活用の低温排熱を有効活用し、水の気化装置とデシカント空調機、最適化自動制御を組合せることによって、空調に関るエネルギーを大幅に削減できる気化熱式デシカント空調システムを開発する。 （2009年度委託額65,700千円）
21-3	水素・燃料電池社会構築のための負荷対応型水素精製システムに関する技術開発 株式会社神戸製鋼所（筑波大学） 水素製造	水素・燃料電池社会の構築に向けて、改質ガスからCO を選択的に吸着除去できる化学吸着材を利用してCO を完全除去し、水素吸蔵合金により水素のみを選択的に吸蔵精製する、負荷対応型水素精製システムを開発する。 （2009年度委託額39,600 千円）
21-4	開放水路用低落差規格化上掛け水車発電システムの開発 茨城大学（(独)農業・食品産業技術総合研究機構、(株)篠田製作所） 小水力発電	開放水路の低落差に対応する上掛け水車発電装置の規格化製品プロトタイプを開発し，量産プロセスのための広範な条件に適合できる基本スペック整備と設計・製造の標準化を行う。（2009年度委託額44,553千円）
21-5	CO_2 大幅削減に貢献する洋上ウィンドファームの事業性評価のための風況調査手法の技術開発 北海道大学（熊本大学、京都大学、国立環境研究所、 三菱総合研究所(株)、双日九州(株)） 風力発電	これまで導入を見なかった CO_2 の大幅削減に貢献する洋上ウィンドファームの設置に関して、リモートセンシングによる広域洋上風況・海況観測評価手法、及び社会的受容性・環境適合性に資する技術の開発を行う。 （2009 年度委託額 76,500 千円）

表2-3 2009 年度に採択された技術開発事業案件の概要（2／3）

No.	上段：事業名　中段：提案者名（共同実施者名）　下段：技術区分	事業概要（2009 年度委託額／補助額）
21-6	バイオマス水素によるMgH_2の実用化技術とバイオマス種の利用拡大 バイオコーク技研(株)（北海道大学、宇都宮大学、九州大学、 下川町クラスター、下川町森林組合） 水素製造・貯蔵	パイロコーキング装置へのバイオマス原料種の拡大、原料の経済的な安定確保、クリーンガスからの水素分離、バイオマス水素の低コスト化、水素貯蔵・輸送・生成に優れたMgH_2の試作を、環境モデル都市下川町の協力を得て実施する。 （2009 年度委託額 161,370 千円）
21-7	アルミ系廃棄物からのアルミ高効率回収技術と、北陸地方に適した水素エネルギー利用システムの開発 トナミ運輸(株)（(株)不二越、ダイヤモンドエンジニアリング(株)、 (株)テクノバ、富山大学大学院） 水素製造・貯蔵	アルミ系廃棄物（一般廃棄物、産業廃棄物）を最適条件で乾留し、高表面積アルミを回収する。回収アルミを反応液とともにカートリッジ化し、北陸地方のエネルギー需要をまかなう地域低炭素社会システムを開発する。 （2009 年度委託額 46,800 千円）
21-S1	高性能グラニュール状メタン菌を用いた廃シロップのバイオガス化・発電システムの開発 山梨罐詰(株)（静岡大学工学部物質工学科、 静岡県工業技術研究所、(社)静岡県環境資源協会） バイオガスコージェネ（中核的技術：バイオガス製造・利用技術）	缶詰工場から排出する廃シロップを原料として、小型で安価なメタン発酵・コージェネレーション設備を開発し、CO_2削減を実施するとともに、システムの普及に向けた取組を実施する。 （2009年度補助額37,125千円）
21-S2	白色LED照明の高効率照明のための光学素子に関する技術開発 日東光学(株) LED 照明（中核的技術：LED 等高効率照明）	白色LED光源に光散乱導光体を用いた光学素子を組み合わせることで、損失を最小に抑え、光を目的の照射エリアに効率高くコントロールし照射する、LED照明モジュール及び照明機器の製品化開発を行う。（2009年度補助額24,300千円）
21-S3	完全密閉式溶剤型洗浄装置における油・樹脂混合アルミ切粉の洗浄分離リサイクルに関する技術開発 YKK AP(株)（(株)宮本工業所、(株)ケンテック） 工業プロセス	切削油・樹脂分が混入したアルミ切粉から、油・樹脂分を除外してアルミ分を回収するために、洗浄液による油分の溶解回収、樹脂分の浮上分離回収等の技術開発を実施し、プラントを製品化する。 （2009年度補助額37,500千円）

表2-3 2009 年度に採択された技術開発事業案件の概要（3／3）

No.	上段：事業名　中段：提案者名（共同実施者名）　下段：技術区分	事業概要（2009 年度委託額／補助額）
21-S4	浸炭プロセス排ガスを燃料とした発電システムの開発 NTN株式会社 工業プロセス	従来、浸炭プロセス(他、吸熱型変成ガスを加熱雰囲気として用いる鋼の熱処理)で発生する可燃性の排出ガスは、燃焼後に排気していた。本事業では、発生する可燃ガスを利用した発電システムの製品化開発を行う。 （2009 年度補助額 5,000 千円）
21-S5	知的照明および輻射空調システム等を統合的に活用した低炭素型オフィス設備の最適化制御に関する技術開発 三菱地所株式会社（同志社大学、千葉大学） BEMS（中核的技術：エネルギーマネジメントシステム）	知的照明および輻射空調システム等を統合的に管理し、個々の機器の稼動状態を最適化制御することにより、さらなる省 CO_2 化の実現と同時に快適性も向上する、タスクアンビエント型オフィスの製品化開発を行う。 （2009 年度補助額 4,741 千円）

(2) ビジネスモデル開発事業の実施状況

石油特別会計によるビジネスモデル開発事業（地球温暖化対策ビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業）において、これまでに採択された案件は、2009 年度（平成 20 年度）までに 16 件となっており、2009 年度には新たに 4 件が採択されている（表 2-4）。

表2-4 地球温暖化対策ビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業案件の一覧

採択年度	NO.	事業名称（実施者）
2004 年度 （平成 16 年度）	B16-1	建材廃木材を原料とする燃料用エタノール製造事業 （バイオエタノール・ジャパン・関西(株)）
	B16-2	公共交通との連携を想定した大都市型カーシェアリング事業（シティカーシステム） （シーイーブイシェアリング株式会社、オリックス・オートリース株式会社）
	B16-3	新郊外都市「彩都」におけるまちづくりにビルトインしたカーシェアリング事業 （阪急彩都開発株式会社）
2005 年度 （平成 17 年度）	B17-1	エネルギーアドバイスサービス「でん電むし」 （東京電力株式会社）
2006 年度 （平成 18 年度）	B18-1	バイオガスプラントからのバイオガス回収及び運搬供給事業 （兼松株式会社）
	B18-2	LED照明用高出力・長寿命ユニット製造事業 （松下電工株式会社）
	B18-3	ガス圧力エネルギー回収発電事業 （京葉瓦斯株式会社）
2007 年度 （平成 19 年度）	B19-1	水道施設における未利用エネルギーの有効活用による地球温暖化対策事業 （東京発電株式会社）
	B19-2	トラックのアイドリングストップ用給電システム及び冷暖房システム事業 （東京電力株式会社）
	B19-3	ファンドを利用したエネルギーサービスのためのファイナンスモデル事業 （株式会社日本スマートエナジー）
2008 年度 （平成 20 年度）	B20-1	牛糞燃料ペレット「バイオエコペレット」開発・導入促進事業 （日本家畜貿易株式会社）
	B20-2	オンサイトグリーン熱供給によるグリーン熱証書発行基盤整備事業 （おひさまエネルギーファンド株式会社）
2009 年度 （平成 21 年度）	B21-1	オフィス環境の IT 機器を対象とする省エネサービス提供事業 （NEC フィールディング(株)）
	B21-2	ガス会社による太陽熱エネルギー供給サービス事業 （東彩ガス(株)）
	B21-3	CO2 を削減し収益化を推進するレンタルサイクル IT インフラ事業 （リアライズ・モバイル・コミュニケーションズ(株)）
	B21-4	住宅建設における次世代型ゼロエミッション事業 （積水ハウス(株)）

2009 年度新規採択案件の概要を表２-5 に示す。

表2-5 2009 年度に採択されたビジネスモデル開発事業案件の概要

	上段:事業名　中段:提案者名　下段:技術区分	事業概要(2009 年度補助額)
B21-1	オフィス環境の IT 機器を対象とする省エネサービス提供事業 NEC フィールディング株式会社 エネルギーマネジメントシステム(中核的対策)	IT 技術を応用したパソコン等のオフィス情報機器を一元管理する情報基盤整備を行い、省エネサービス提供事業を行う。 (補助金額:44,641 千円)
B21-2	ガス会社による太陽熱エネルギー供給サービス事業 東彩ガス(株) 太陽熱利用システム(中核的対策)	ガス事業者が太陽熱利用設備を設置(リース方式を含む)して給湯・暖房用の熱源として太陽熱を供給し、その設備に係る保守・管理を行う。 (補助金額:19,381 千円)
B21-3	CO_2を削減し収益化を推進するレンタルサイクル IT インフラ事業 リアライズ・モバイル・コミュニケーションズ(株) マネジメントシステム	レンタルサイクル事業に関わる一切の IT 設備を各社に安価に提供する。共通化により事業の初期投資を低減し、合わせて広告配信のビジネスモデルを提供することにより収益化を推進する。 (補助金額:70,105 千円)
B21-4	住宅建設における次世代型ゼロエミッション事業 積水ハウス(株) リサイクルシステム	CO2 排出抑制に繋がる建築副産物の高度な資源循環の仕組みを、ハウスメーカー(中小規模工務店が中心)にサービスを展開する事業。 (補助金額:50,583 千円)

ビジネスモデル開発案件についても、以下の項目から構成される事業概要の作成を全案件の実施者に対して依頼した。各案件の事業概要については参考資料２に示す。

＜ビジネスモデル開発事業案件の構成＞

(1) 事業概要

(2) システム構成

本事業の成果として成立したビジネスモデルの詳細な概要

(3) 事業化による販売目標

ビジネスモデル開発終了後に実施している事業の実績及び今後の事業展開や期待される CO_2 削減効果（第一約束期間の各年度と導入拡大後に期待される効果（導入量・CO_2 削減量））

(4) 事業／販売体制

当該事業の事業体制・販売体制について図示（範囲：提携先）

(5) 成果発表状況

プレスリリース、学会発表、学術論文、メディア掲載

(6) 期待される CO_2 削減効果

2010 年度と最終目標年度の CO_2 削減量とその算定根拠等

(7) 技術・システムの応用可能性

ビジネスモデル／要素技術の移転・転用、他技術との複合化・融合化の可能性

(8) 技術事業終了後の事業展開

技術開発事業終了後の事業展開について、①量産化・販売計画(生産拠点、販売ネットワーク、企業提携等)、②シナリオ実現上の課題（技術的課題、経済的課題、制度上の課題）、③行政との連携の可能性(モデル事業やキャンペーン事業等、政府や自治体の連携等

２-２　環境省事業における中核的温暖化対策技術への主な取組状況

2002 年度から 2007 年度までに策定された中核的温暖化対策技術の普及シナリオでは、当該対策の技術的な熟度や市場での状況を踏まえて、短期間での導入拡大を推進する上で必要となる技術／製品開発や、初期需要を拡大するための導入補助事業や導入モデル事業、市場での自立的な普及を促進するためのビジネスモデル開発、普及促進に必要な制度・規制面での対応等、各種の具体的方策を提示している（図２-1)。

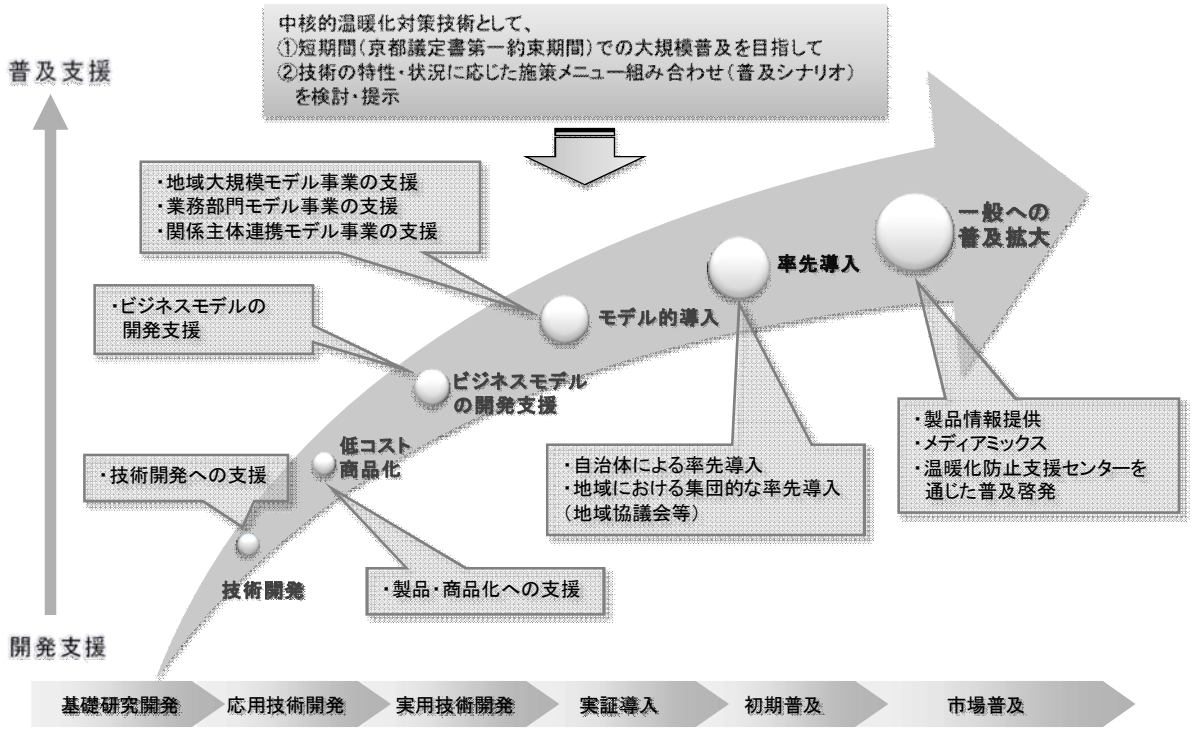


図２-1　環境省における地球温暖化対策関連事業と中核的温暖化対策技術の関係

環境省の温暖化対策事業における主な中核的温暖化対策技術の普及シナリオへの取組状況を表２-6 に示す。

表2-6 環境省における主な中核的温暖化対策技術の普及への取組状況の一覧（１／２）

技術名称	取組概要
①低濃度バイオエタノール混合ガソリン	【普及検討】関係者会議による具体的普及方策の検討（再生可能燃料利用推進会議、2003 年度～、※2005 年度よりエコ燃料利用推進会議へ改編） 【導入支援】流通設備改造支援（再生可能燃料利用促進事業、2003～2005 年度）、製造・貯蔵設備整備支援（エコ燃料利用促進補助事業、2007 年度～） 【技術開発】E3 実証、エタノール製造技術開発（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）／市場化直結技術開発補助事業、2003 年度～） 【ビジネスモデル開発】エタノール製造事業（ビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業、2004～2006 年度） 【実証】大規模実証（エコ燃料実用化地域システム実証事業（2007 年度～））／**E10 実証（高濃度バイオ燃料実証事業、2009～2011 年度**）
②業務用バイオエタノール混合燃料	【普及検討】関係者会議による具体的普及方策の検討（再生可能燃料利用推進会議、2003 年度～、※2005 年度よりエコ燃料利用推進会議へ改編） 【導入支援】設備導入・改造支援（再生可能燃料利用促進事業、2003～2006 年度／業務部門対策技術率先導入補助事業、2008～2009 年度） 【技術開発】混燃技術開発（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）、2004～2005 年度）
③民生用太陽光発電システム	【導入支援】率先導入支援（地方公共団体率先対策補助事業、2003～2007 年度、業務部門対策技術率先導入補助事業、2008 年度～）、一括導入支援（再生可能エネルギー高度導入モデル地域整備事業、2007 年度～／街区まるごと $CO_2$20%削減事業、2007 年度～／再生可能エネルギー導入住宅地域支援事業、2008 年度～）、**証書買取（ソーラー環境価値買取事業、2009 年度～）** 【技術開発】メガソーラーシステム開発・事業化検討（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）、2004～2005 年度） 【ビジネスモデル開発】メガソーラー事業（メガワットソーラー共同利用モデル事業、2006～2008 年度） 【モデル事業】グリーン電力証書の地域内取引（**地域におけるグリーン電力証書の需要創出モデル事業、2009 年度～**） 【普及啓発】ソーラー・マイレージクラブ事業（2007～2008 年度）
④マンガン系リチウムイオン電池	【技術開発】モジュール及び利用システム開発（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）／市場化直結技術開発補助事業、2004 年度～（**※09 年度新規 1 件採択**）） 【実証】電気自動車用電池充電・交換システム実証（次世代自動車等導入促進事業、2008 年度） 【導入助成】**電気自動車導入助成（低公害車普及事業、2009 年度～**）
⑤非逆潮流型系統連系太陽光発電システム	【技術開発】システム商品化（市場化直結技術開発補助事業、2004～2005 年度）
⑥ｱｲﾄﾞﾘﾝｸﾞｽﾄｯﾌﾟ装置	（※エコドライブ等支援システムの欄参照）
⑦低温熱利用型空調システム	【技術開発】システム開発（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）、2004 年度～（**※09 年度新規 1 件採択**））

※ 太字下線部は 2009 年度新規事業

表２-6　環境省における主な中核的温暖化対策技術の普及への取組状況の一覧（２／２）

技術名称	取組概要
⑧バイオガス利用・製造システム	【普及検討】関係者会議による具体的普及方策の検討（エコ燃料利用推進会議、2005 年度～） 【技術開発】システム開発（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）／市場化直結技術開発補助事業、2004 年度～（**※09 年度新規 1 件採択**）） 【ビジネスモデル開発】充填ボンベ集配送事業（ビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業、2007 年度） 【導入助成】廃棄物燃料製造施設整備事業（廃棄物処理における温暖化対策事業、2003 年度～、業務部門対策技術率先導入補助事業、2008～2009 年度）
⑨エネルギーマネジメントシステム	【技術開発】システム開発（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）、2004 年度～（**※09 年度新規 1 件採択**）） 【モデル事業】**オフィス機器一元管理サービス（ビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業、2009 年度**）
⑩LED 等高効率照明	【技術開発】システム開発（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）、2004 年度～（**※09 年度新規 1 件採択**）） 【ビジネスモデル開発】量産体制整備（ビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業、2006 年度～） 【モデル事業】商業系施設へのモデル設計・導入（省エネ照明デザインモデル事業、2008 年度～） 【導入支援】**一括導入支援（地域協議会民生用機器導入促進事業、2009 年度／地方公共団体対策技術率先導入補助事業、2009 年度）、導入支援（エコポイントの活用によるグリーン家電普及促進事業、2009 年度～）**
⑪エコドライブ等支援システム	【ビジネスモデル開発】外部電源システム（ビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業、2007 年度）
⑫家庭用エネルギーマネジメントシステム	【技術開発】システム開発（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）、2007 年度～） 【モデル事業】家庭への一括導入（**家庭における温室効果ガス排出量の「見える化」に関するモデル事業、2009 年度**） 【導入支援】【導入支援】一括導入支援（街区まるごと $CO_2$20%削減事業、2006～2008 年度）
⑬太陽熱利用システム	【技術開発】システム開発（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）、2006 年度～） 【導入支援】一括導入支援（街区まるごと$CO_2$20%削減事業、2006～2008 年度／再生可能エネルギー高度導入モデル地域整備事業、2007～2010 年度／再生可能エネルギー導入住宅地域支援事業、2008～2010 年度／**地域協議会民生用機器導入促進事業、2009 年度**）／**家庭用太陽熱利用システム普及加速化事業、2009 年度）** 【ビジネスモデル開発】**オンサイトサービス事業（ビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業、2009 年度）**
⑭高反射性・遮熱塗料	【技術開発】製品開発（地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）、2004 年度） 【技術実証】**製品の性能実証（環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野、2009～2010 年度）** 【モデル事業】クールシティ中枢パイロット事業（2007～2009 年度）

※太字下線部は 2009 年度新規事業

2010 年度の環境省予算案における中核的温暖化対策技術に関する主な事業を表２-7 に示す。

表2-7　2010 年度環境省予算案における中核的温暖化対策技術に関する事業の一覧

事業名称（予算額）	概要及び関連する中核的温暖化対策技術
① 地球温暖化対策技術開発等事業（5,022 百万円）	概要　:①グリーンイノベーション推進実証研究領域として実証事業を実施（再生可能エネルギー地域、次世代自動車普及モデル、ゼロエミッション住宅・オフィス普及）、②基盤的な温暖化対策技術の開発について委託（民生部門省エネ対策技術、再生可能エネルギー導入技術、都市再生環境モデル技術）、③補助（補助率 1/2）（循環資源由来エネルギー利用技術実用化開発、製品化技術開発） 対象技術：各種省エネ技術、各種バイオマスエネルギー技術、各種再生可能エネルギー技術
②（新規）再生可能エネルギー二酸化炭素削減効果検証（25 百万円）	概要　:バイオ燃料等の各再生可能エネルギー技術について、原料、設置、使用等の各工程の二酸化炭素排出削減量を検証するとともに、将来にわたる削減可能性について推計 中核技術：低濃度バイオエタノール混合ガソリン、バイオガス、太陽熱利用、太陽光発電
③ エコ燃料実用化地域システム実証事業（2,355 百万円）	概要　:地域のバイオマス資源を活用したエコ燃料生産・利用の拠点づくりを支援し、自立的なエコ燃料生産･利用システムの成立を実証 中核技術：低濃度バイオエタノール混合ガソリン
④（新規）温泉施設における温暖化対策事業（50 百万円）	概要　:温泉の熱や温泉付随ガスを活用した温暖化対策を行う事業者の支援（①ヒートポンプによる温泉熱の熱利用（1/3 補助）、②温泉付随ガスの熱利用（1/2 補助）、③温泉付随ガスコージェネ（1/2 補助）） 中核技術：低温熱利用空調システム
⑤ 温室効果ガス排出量見える化及び排出抑制等指針策定事業（175 百万円の内数）	概要　:温室効果ガス排出量等を計測・表示する機器を家庭内のエネルギー消費機器に設置して排出量等を把握、日常生活 CO2 情報提供ツールの開発・公開、見える化関連商品・サービスの実用化・普及 中核技術：家庭用エネルギーマネジメントシステム
⑥（新規）家庭部門における二酸化炭素排出構造詳細把握業務（86 百万円）	概要　:地域特性や世帯構成の違いなど、様々な世帯を対象として、1 年間にわたり排出パターンを把握することにより、家庭部門の特性に応じた最適な排出抑制対策を検討する基盤を構築 中核技術：家庭用エネルギーマネジメントシステム
⑦（新規）地域連携家庭・業務部門温暖化対策導入推進事業（330 百万円）	概要　:先進的機器を導入する住民や事業者を募集し、地域で連携して導入する地域協議会の取組を支援 中核技術：太陽熱利用（冷暖房）、
⑧ 地方公共団体対策技術率先導入補助事業（300 百万円）	概要　:小規模な地方公共団体が所有する業務用施設への先端的な設備の導入を支援 中核技術：太陽光発電、太陽熱利用（冷暖房）、バイオガス製造・利用システム
⑨ エコ燃料利用促進補助事業（450 百万円）	概要　:バイオエタノール等の製造・混合設備や貯蔵設備等の施設整備を行う事業者を支援 中核技術：低濃度バイオエタノール混合ガソリン

２-３　主な中核的温暖化対策に関する取組状況

(1) 中核的温暖化対策技術への取組状況の整理内容

2008 年度検討において、普及シナリオに基づく各種事業が継続的に実施中又は実施手予定であり、これらの事業成果の活用によって更なる導入拡大が期待できる 8 つの対策について普及シナリオの見直し強化を行った。対象とした中核的温暖化対策技術の一覧を表２-8 に示す。

表2-8　取組状況の整理対象とした中核的温暖化対策技術の一覧

名称	普及シナリオ検討状況	技術区分	普及シナリオの対象分野			
			運輸	家庭	業務その他	産業
(1) 太陽熱利用システム	策定：2006 年度 強化：2007 年度	太陽熱給湯・空調技術 （代替エネルギー対策）		◎	◎	○
(2) 低温熱利用空調システム	策定：2004 年度 強化：2005 年度	熱回収利用技術 （省エネルギー対策）	○	◎	◎	○
(3) マンガン系リチウムイオン電池	策定：2003 年度 強化：2005 年度	蓄電技術 （省エネルギー対策）	◎	◎	○	○
(4) LED 等高効率照明	策定：2005 年度 強化：2006 年度	省電力型照明技術 （省エネルギー対策）	○	◎	◎	○
(5) エネルギーマネジメント	策定：2005 年度	消費エネルギー管理技術 （省エネルギー対策）			◎	
(6) 家庭用エネルギーマネジメント	策定：2005 年度 強化：2006 年度	消費エネルギー管理技術 （省エネルギー対策）		◎		
(7) エコドライブ等支援システム	策定：2004 年度 強化：2006 年度	消費エネルギー管理技術 （省エネルギー対策）	◎			
(8) 高反射性・遮熱塗料／建材	策定：2006 年度	熱負荷抑制技術 （他の環境負荷対策）	○	◎	◎	○

（凡例）◎：普及シナリオの対象とした分野、○：普及シナリオでは直接対象としていないが波及効果の期待できる分野

昨年度検討において普及シナリオの見直し強化を行った中核的温暖化対策技術について、2010 年３月末時点で把握した情報に基づき取組状況の整理を行った。本年度検討において新たに追加した情報については下線を付している。

○ 中核的温暖化対策技術としての技術概要の整理

中核的温暖化対策技術のとしての当該技術の概要として、技術区分及び主な導入対象分野、技術内容、過年度報告書における普及シナリオの検討状況を整理した。

なお、過年度報告書の内容については、環境省ウェブサイト内の中核的温暖化対策技術検討会ホームページ（http://www.env.go.jp/earth/ondanka/chukaku/index.html）上で公開されている。

○ 普及シナリオとの対応状況の把握

過年度に策定した普及シナリオ上のスケジュールと、環境省事業をはじめとする関連取組の実施状況（内容、事業期間）を整理し、シナリオとの対応状況を把握した。

○ 取組状況の把握整理

図２-2 に示す取組状況マップを用いて関連する技術開発や普及支援、ビジネスモデルへの取組状況を整理するとともに、今後の普及シナリオ検討の参考となる主な海外事例を取り上げて国内事業に対する位置づけを整理した。

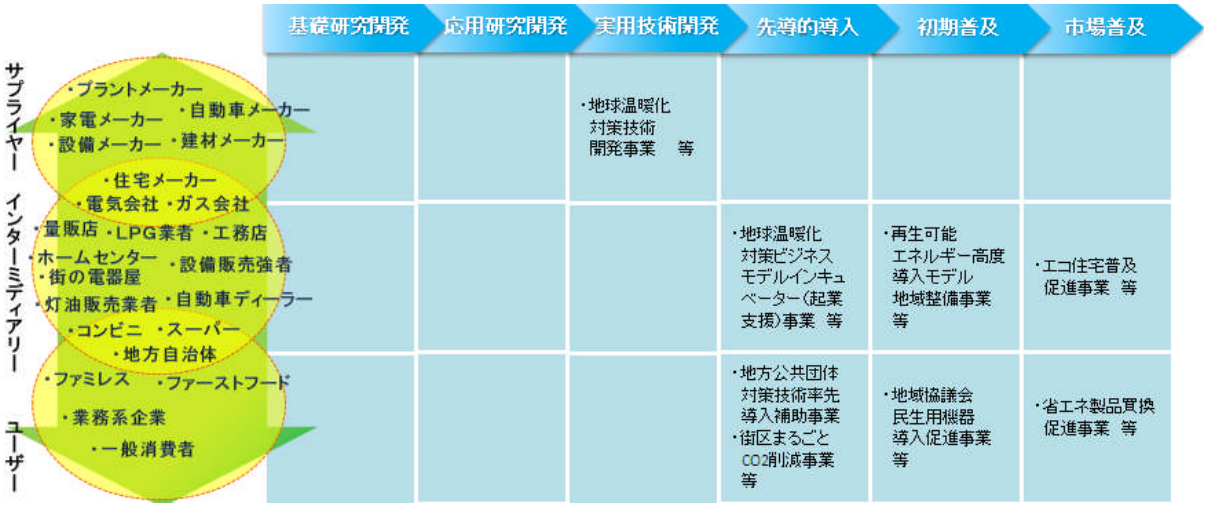


図２-2　取組マップを用いた温暖化対策普及心事業の整理イメージ

(2) 太陽熱利用システム

① 対策技術の概要

中核的温暖化対策技術としての太陽熱利用システムの概要を表２-9 に示す。

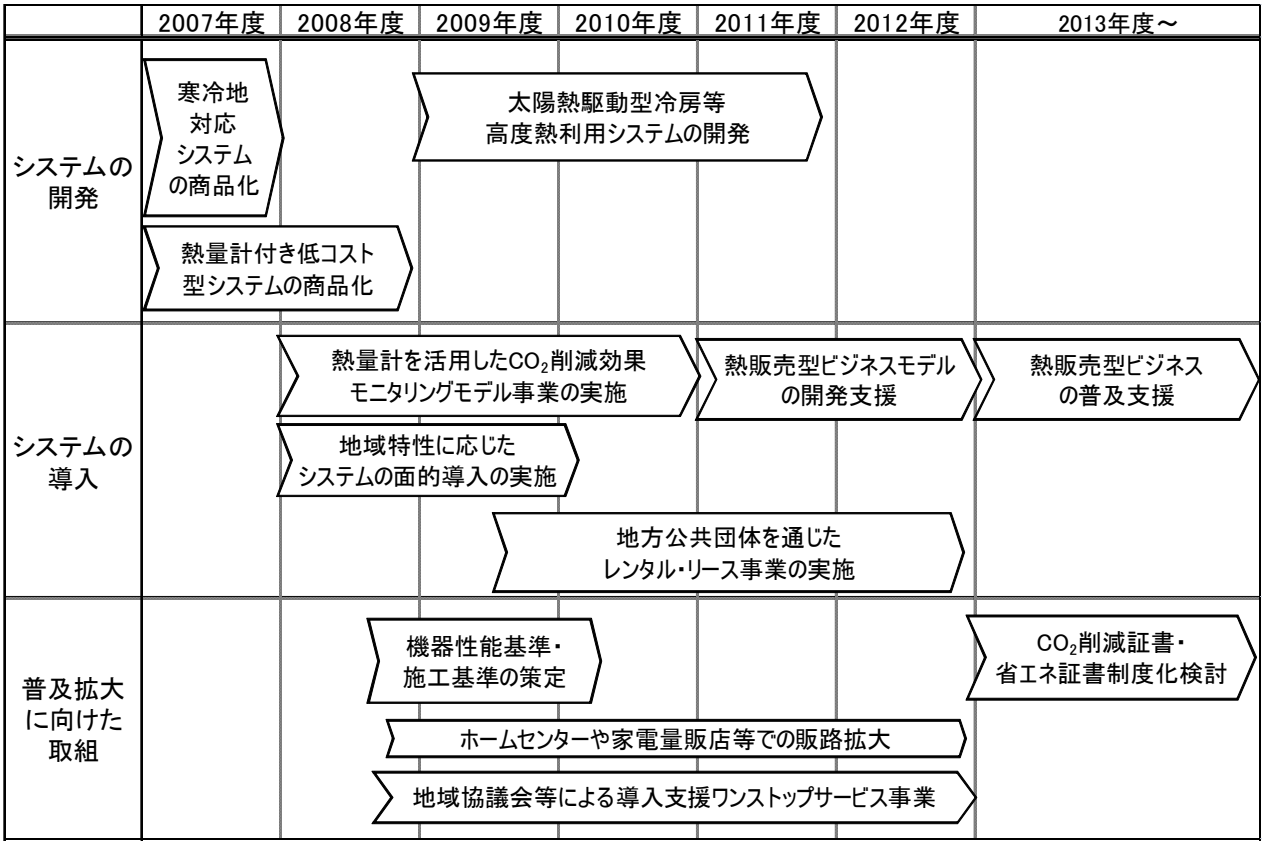
表2-9 中核的温暖化対策技術としての太陽熱利用システムの概要

名称	太陽熱利用システム
技術区分	太陽熱（再生可能エネルギー利用技術）
主な導入対象分野	戸建住宅、集合住宅、業務系施設、商業系施設
対策技術の概要	・集熱パネル等を利用して太陽熱を集熱し、住宅等の給湯や暖房等に利用するシステム ・太陽熱を利用して冷房や除湿を行うシステムも対象に含む
普及シナリオ検討状況	シナリオ策定：2006 年度（平成 18 年度報告書） シナリオ強化：2007 年度（平成 19 年度報告書）
普及シナリオの要点	・CO_2 削減や光熱費削減等の導入効果の可視化による導入促進 ・低コスト型システムや寒冷地対応システムの早期商品化 ・レンタル・リース制度の活用や証書制度の導入による費用負担軽減

② 普及シナリオとの対応状況の整理

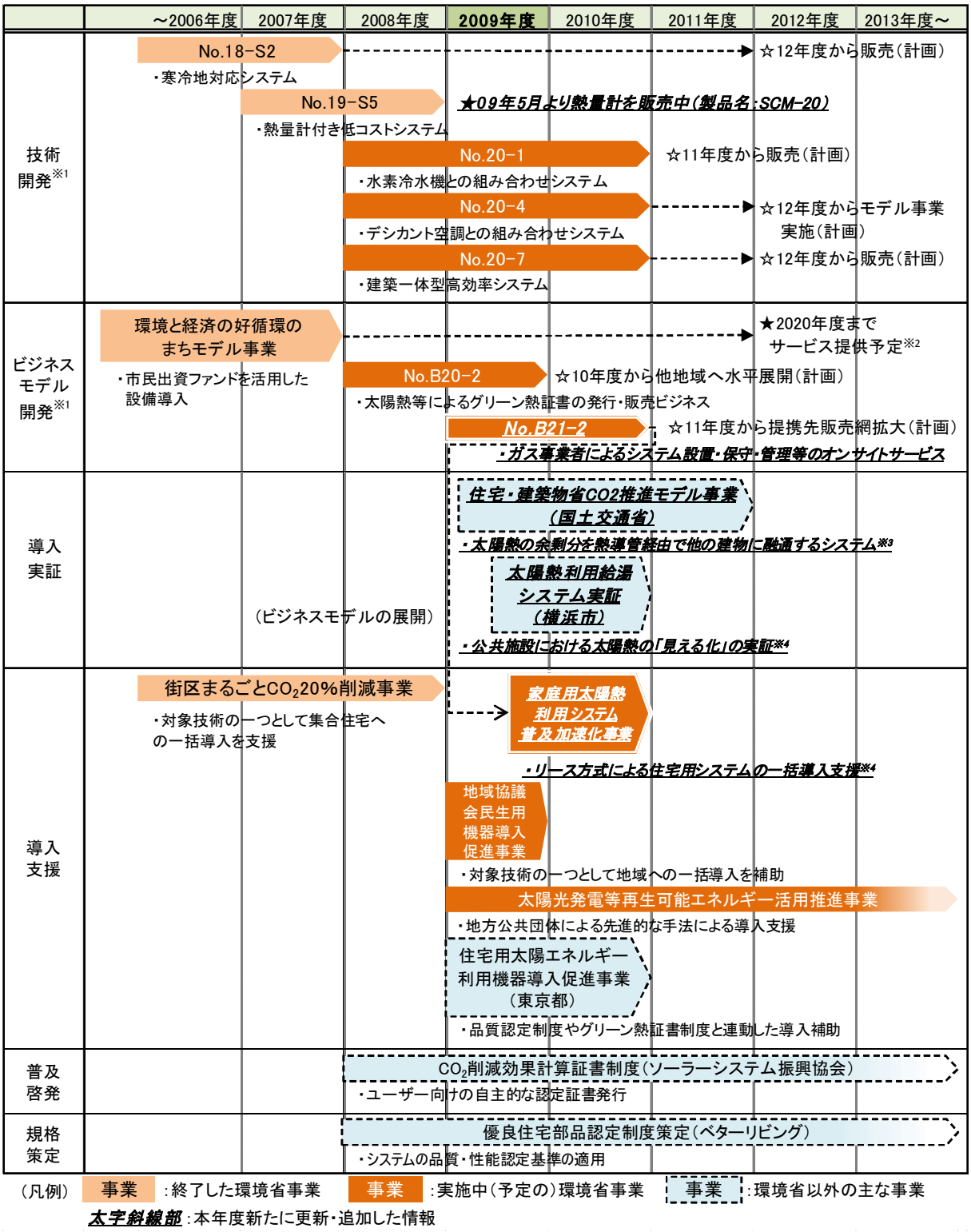
太陽熱利用システムについては、2006 年度に普及シナリオを策定、2007 年度にシナリオの強化を行っている。2007 年度にとりまとめたスケジュールを表2-10 に示す。

表2-10 太陽熱利用システムの普及シナリオのスケジュール（2007 年度シナリオ強化）



普及シナリオに基づく環境省事業の取組状況、並びに環境省以外での取組として、現在実施、又は実施予定の主な事業を表２-11 に整理する。

表2-11　太陽熱利用システムの普及への取組状況



（凡例）　事業：終了した環境省事業　　事業：実施中（予定の）環境省事業　　事業：環境省以外の主な事業

太字斜線部：本年度新たに更新・追加した情報

※1 事業番号で表記されている技術開発事業案件の名称及び事業内容については表２-1 及び表２-12、参考資料１、ビジネスモデル開発案件の名称及び事業内容については表２-4 及び表２-12、参考資料２参照

※2 事業内容については環境省ホームページ（http://www.env.go.jp/policy/env_econo/model/index.html）及び事業者ホームページ（http://www.bizen-greenenergy.co.jp/contents/results/project1719.html）参照

※3 事業概要については事業者ホームページ（http://www.tokyo-gas.co.jp/Press/20091105-01.html）参照

※4 事業内容については環境省ホームページ（http://www.env.go.jp/earth/ondanka/biz_local/21_a1/）参照

○ 環境省事業における取組状況

太陽熱利用システムに関する環境省発事業として、以下の事業が実施されている。

技術開発事業及びビジネスモデル開発事業として実施されている事業の概要を表２-12に示す。2006 年度から 2007 年度に寒冷地対応システムの開発（No.18-S2）が実施されており、2007 年度から熱量計付き低コスト型システム（No.19-S5）が実施中である。2008 年度からは産業用冷却システム（No.20-1）、デシカント駆動住宅用冷房システム（No.20-4）、住宅用一体型システム（No.20-7）の高度利用型システムの開発が開始されている。ビジネスモデル開発事業としては、2008 年度からグリーン熱証書取得・販売ビジネスモデル（No.B20-2）が実施されている。

新たに 2009 年度の採択案件として、地球温暖化対策ビジネスモデルインキュベーター事業において、ガス事業者が一般住宅等の需要施設に太陽熱利用システムを設置し、システムの保守管理を行うオンサイトサービス型の事業が採択されている。なお、2009 年度においては、太陽熱利用システムを革新的熱利用促進事業の対象技術として重点テーマとして位置づけて公募を行ったものである。

表2-12　太陽熱利用システムに関する環境省の技術／ビジネスモデル開発事業案件の一覧

No.	名称（事業者名）	事業内容・成果
18-S2	通年＆寒冷地でも使用可能な画期的高効率ソーラーヒートパネルを用いた給湯システムの開発 （(株)ダイナックス）	概要：寒冷地での垂直設置も可能な透明断熱材搭載集熱パネルを用いた住宅向けシステム 期間：2006～2007 年度 成果：2012 年度からの販売を計画 詳細：参考資料1（資-49 頁）
19-S5	家庭用ソーラーシステムの普及拡大に関する技術開発 （(株)サンジュニア）	概要：熱量計付き低コスト型太陽熱利用システム 期間：2007～2008 年度 成果：2009 年 5 月より東京都グリーン熱証書制度対応システムを販売 詳細：参考資料1（資-71 頁）
20-1	食品産業における省 CO_2 化のための廃熱・太陽熱利用による水素冷水機に関する技術開発 （北海道大学）	概要：工場廃熱・太陽熱を回収して水素吸蔵合金による水素冷水機から冷熱を取り出して利用するシステム 期間：2008～2010 年度 成果：技術開発事業実施中 （2011 年度からの市場導入を計画） 詳細：参考資料1（資-74～資-75 頁）
20-4	太陽熱利用と冷房効率向上を同時に実現する居住系施設向け空調システムの開発研究 （東北大学大学院工学研究科）	概要：太陽熱集熱システムとデシカント空調設備、放射冷房装置から構成される住宅向け空調システム 期間：2008～2010 年度 成果：技術開発事業実施中 （2012 年度からのモデル事業を計画） 詳細：参考資料1（資-80～資-81 頁）
20-7	屋根一体型高効率真空集熱・負荷応答蓄熱等を用いた創エネルギーシステムの技術開発 （三井ホーム(株)）	概要：真空化技術を用いた高効率太陽熱集熱器及び高断熱・負荷応答型の蓄熱槽等から構成される建築一体型エネルギー利用システム 期間：2008～2010 年度 成果：技術開発事業実施中（2012 年度からの販売を計画） 詳細：参考資料1（資-85～資-86 頁）
B20-2	オンサイトグリーン熱供給によるグリーン熱証書発行基盤整備事業 （おひさまエネルギーファンド(株)）	概要：太陽熱利用機器による CO_2 削減量等をグリーン熱証書として発行・販売するためのビジネスモデルの開発 期間：2008～2010 年度 成果：ビジネスモデル開発事業実施中 （2009 年 4 月から証書販売開始予定） 詳細：参考資料1（資-146 頁）
B21-2	ガス会社による太陽熱エネルギー供給サービス事業 （東彩ガス(株)）	概要：ガス事業者が太陽熱利用機器をリース方式等で設置し、機器の保守管理を行うオンサイトサービス※ 期間：2009～2010 年度 成果：ビジネスモデル開発事業実施中 （2011 年度より提携強化による販売網拡大を計画） 詳細：参考資料2（資-148 頁）

※ 事業内容については事業者ホームページ（http://www.tosaigas.co.jp/csr/eco/climate.html）参照

ビジネスモデルに関連する事業として、2005～2007 年度の「環境と経済の好循環のまちモデル事業」の採択事業において、市民出資ファンドを活用して太陽熱利用システム等

のコンサルティングと設備導入を行う事業が実施されている[2]。

導入支援事業としては、2006 年度から実施されている街区まるごと CO_2 削減事業の採択事業において、集合住宅用のセントラル方式の太陽熱利用システムが導入されている[3]。

2009 年度には、「地域協議会民生用機器導入促進事業」における地域への一括導入の対象へ太陽熱利用システムが追加されている。また、ビジネスモデル開発事業（No.B21-2）において採択されたリース方式のスキームを活用した一括導入支援事業である「家庭用太陽熱利用システム普及加速化事業」が 2009 年度から実施されている[4]。

○ 環境省事業以外での主な取組

東京都では、2009 年度から 2010 年度にかけて、太陽熱利用システムの導入助成制度を実施しており、グリーン熱証書制度に対応した熱量計付きシステムへの上乗せ補助が行われている[5]。

太陽熱利用システムのメーカーによって構成される社団法人ソーラーシステム振興協会では、会員企業の製品を導入したユーザーを対象として、地域別日射量データやシステム諸元、補助燃料種類に基づくシミュレーション結果による CO_2 削減証書の発行制度を 2008 年 6 月から実施している[6]。

財団法人ベターリビングでは、性能基準や施工基準も含む品質規格として太陽熱利用システムの優良住宅部品（BL 部品）認定基準を 2008 年 12 月に施行している[7]。

国土交通省では、住宅・建築分野における温暖化対策技術モデルプロジェクトへ補助を行う「住宅・建築物省 CO_2 推進モデル事業」において、技術実証案件として太陽熱の建物間融通を行う「再生可能エネルギーを利用した建物間融通型エネルギーの面的利用による省 CO_2 推進モデル事業」を 2009 年 11 月に採択したところである[8]。

2009 年 9 月には、都市ガス、LPG の事業者団体が構成する日本ガス体エネルギー普及促進協議会と社団法人ソーラー振興協会が共同で「ソーラーエネルギー推進利用フォーラム」を設置し、ガス事業者と太陽熱利用システムメーカーの連携のもとでガス事業を通じた太陽熱利用システムの普及に取り組んでいる。

③ 取組状況の一覧

先に挙げた関連事業への取組状況並びに海外における関連する取組事例を整理した取組マップを表 2-13 に示す。関連する主な海外事例として、以下の取組が挙げられる。

設備導入に伴う初期費用負担軽減に関する事例として、米国フロリダ州では配電事業者が各家庭に太陽熱給湯システムを設置し、太陽熱利用量に応じて料金を徴収する「Solar

---

[2] 事業内容については環境省ホームページ（http://www.env.go.jp/policy/env_econo/model/index.html）及び事業者ホームページ（http://www.bizen-greenenergy.co.jp/contents/results/project1719.html）参照

[3] 事業概要については環境省ホームページ(http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=7714)、システム概要については事業者ホームページ(http://www3.daiwahouse.co.jp/mansion/kanto/29000/lakestyle/sp/eco.html)参照

[4] 事業内容については環境省ホームページ（http://www.env.go.jp/earth/ondanka/biz_local/21_a1/）参照

[5] 東京都住宅用太陽エネルギー利用機器導入促進事業（http://www.tokyo-co2down.jp/taiyo/）参照

[6] (社)ソーラーシステム振興協会 CO_2 削減効果計算証書発行制度（http://www.ssda.or.jp/service/）参照

[7] 優良住宅部品（BL 部品）認定基準（http://www.cbl.or.jp/blsys/blnintei/bunrui/hotwater.html）参照

[8] 事業概要については事業者ホームページ（http://www.tokyo-gas.co.jp/Press/20091105-01.html）参照

Thermal Billing Program」が実施されている[9]。米国では地方公共団体が太陽熱利用システムのレンタル事業を行っている。

太陽熱利用システムの設置事業者に対する支援制度の事例として、米国フロリダ州では住宅メーカーや工務店等を対象として住宅への太陽熱利用システムの導入を支援する「SunBuilt Builder Program」が実施されている[10]。フランスでは、設置事業業者を対象とする研修登録制度として「QualiSol」が実施されており、登録業者はユーザーに対する品質保証が義務づけられている[11]。

ユーザーに対する情報提供やコンサルティングの事例として、英国ロンドン市では専門家によるワンストップサービス「Solar for London」が運営されている[12]。

欧州の一部では、ソーラーオブリゲーション（Solar Obligation）と呼ばれる建築物への太陽熱利用システムの導入義務化が実施されている。イスラエルでは 1980 年代から新築建築物への導入を義務化している。スペインやポルトガルでも 2006 年から新築及び改修建築物への導入義務制度を導入している[13]。

[9] プログラム概要については 2005 年度報告書参考資料 3(1)、詳細についてはプログラム実施機関による報告（http://www.fsec.ucf.edu/en/publications/pdf/FSEC-RR-98-06.pdf）参照

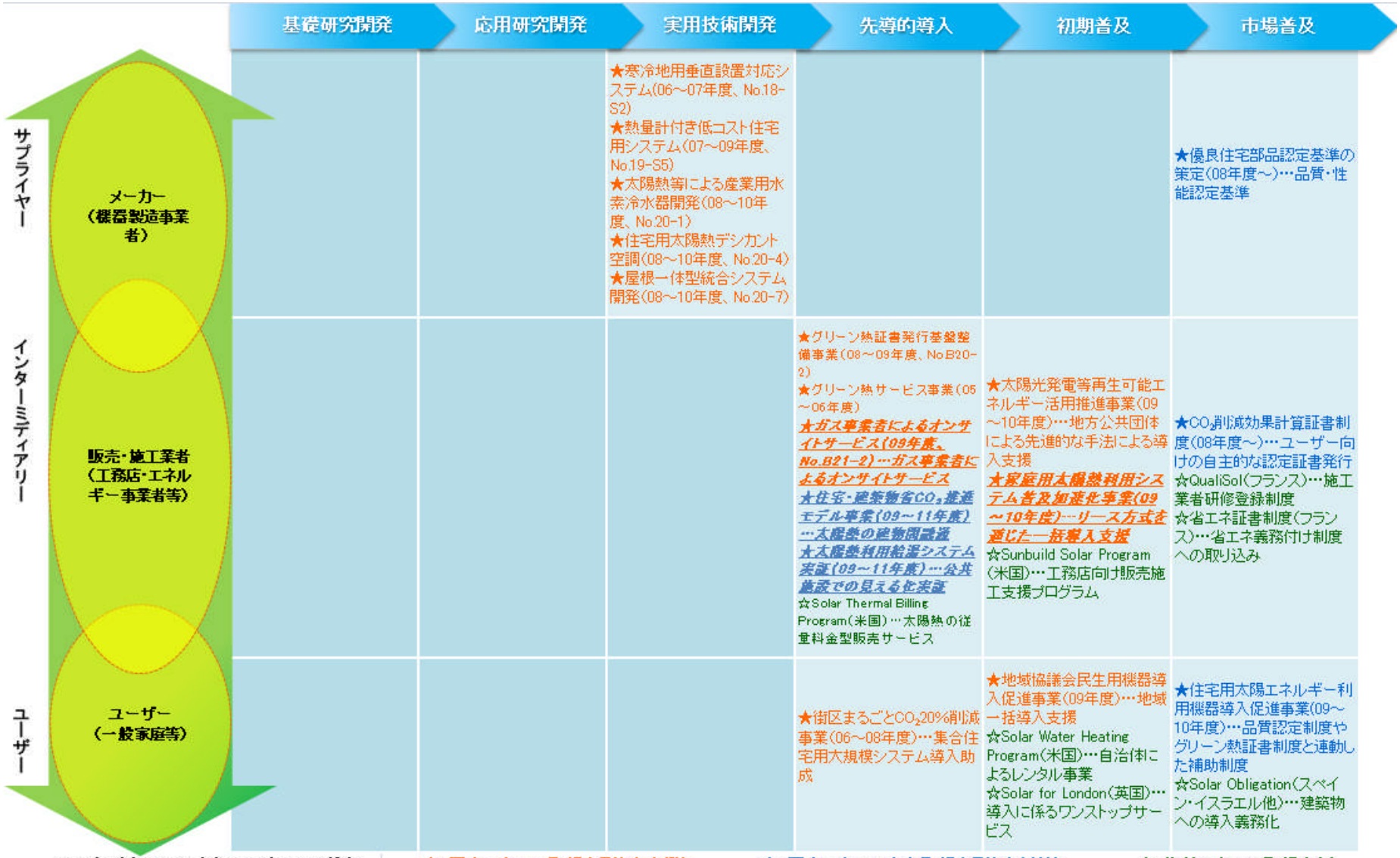
[10] プログラム概要については 2005 年度報告書参考資料 3(1)、詳細については同プログラムのホームページ（http://www.sunbuilt.org/）参照

[11] プログラム概要については 2008 年度報告書参考資料 4(1)参照、詳細については同プログラムのホームページ（http://www.qualisol.org/）参照

[12] サービス概要については 2005 年度報告書参考資料 3(1)、詳細については同サービスのホームページ（http://www.solarforlondon.org/）参照

[13] ソーラーオブリゲーションへの実施状況については、2007 年度報告書 3-4 参照

表2-13　太陽熱利用システムの普及施策への取組状況の一覧



(3) 低温熱利用型空調システム

① 対策技術の概要

中核的温暖化対策技術としての低温熱利用型空調システムの概要を表２-14 に示す。

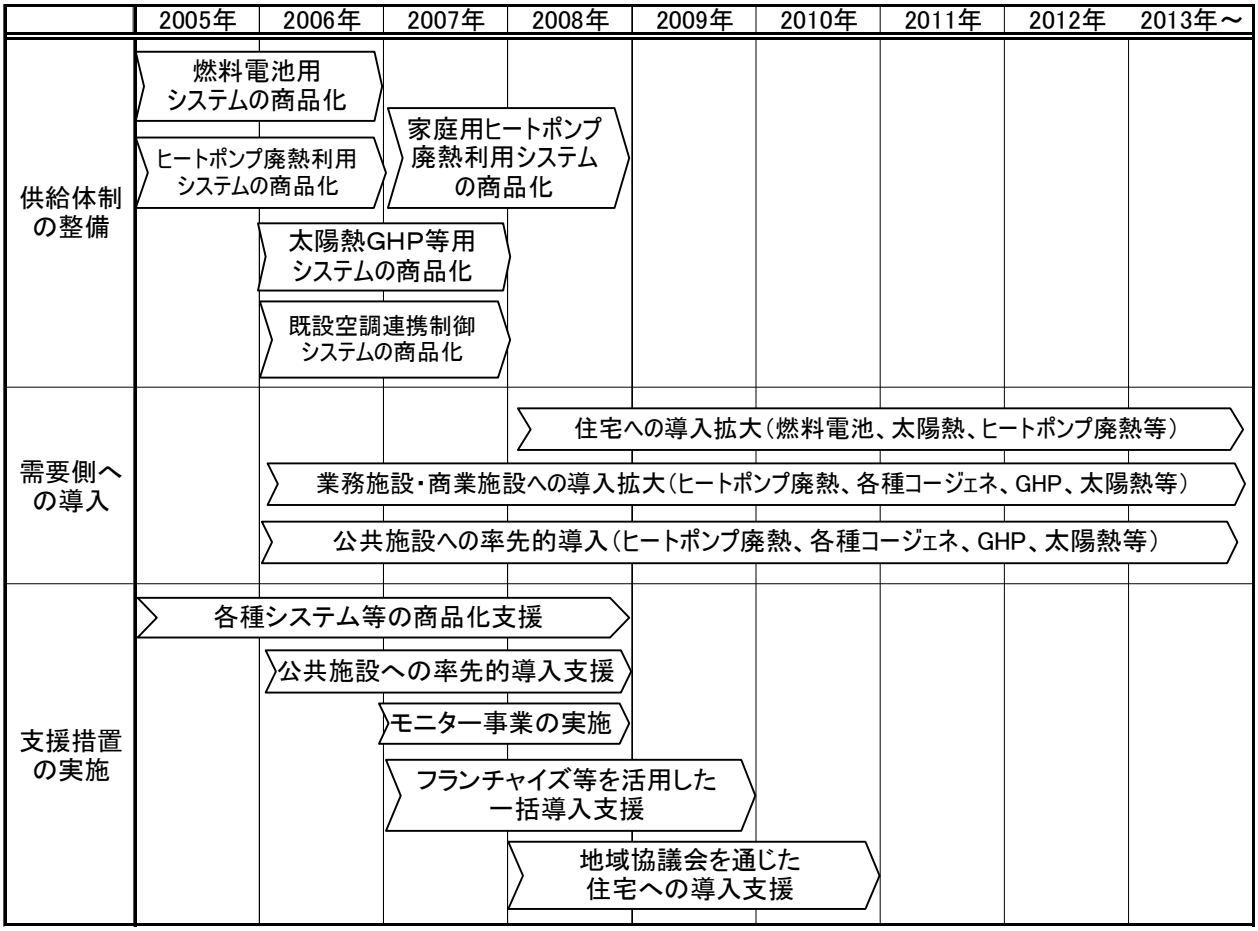
表2-14 中核的温暖化対策技術としての低温熱利用型空調システムの概要

名称	低温熱利用型空調システム
技術区分	熱回収利用技術（省エネルギー対策）
主な導入対象分野	戸建住宅、集合住宅、業務系施設、商業系施設
対策技術の概要	・従来冷房利用が困難であった太陽熱やヒートポンプ冷房廃熱を回収利用する空調システム（デシカント空調、吸収式ヒートポンプ等）
普及シナリオ検討状況	シナリオ策定：2004 年度（2004 年度報告書 4-4） シナリオ強化：2005 年度（2005 年度報告書 4-7）
普及シナリオの要点	・太陽熱をはじめとする各種低温熱源用のパッケージシステムの商品化 ・既築建物にも導入可能な低温熱利用潜熱処理システムの商品化

② 普及シナリオとの対応状況の把握

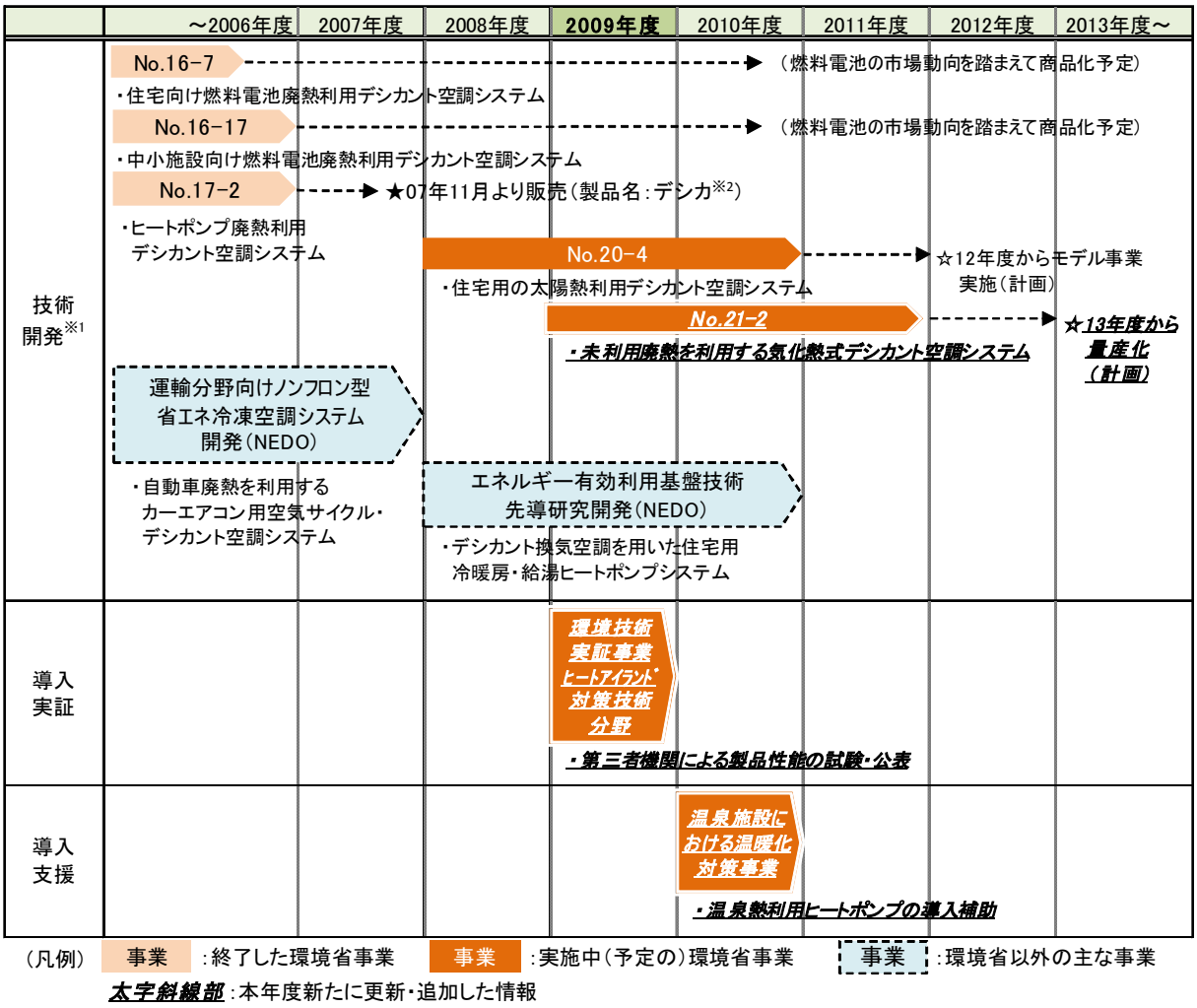
低温熱利用型空調システムについては、2004 年度に普及シナリオを策定、2005 年度にシナリオの見直し強化を行っている。2005 年度にとりまとめたスケジュールを表２-15 に示す。

表2-15 低温熱利用型空調システムの普及シナリオのスケジュール（2005 年度強化）



普及シナリオに基づく環境省事業の取組状況、並びに環境省以外での実施、又は実施予定の事業の状況を以下に整理する（表２-16)。

表2-16　低温熱利用型空調システムの普及への取組状況



※1 事業番号で表記されている技術開発事業案件の名称及び事業内容については表 2-1 及び表 2-17、参考資料 1 参照

※2 製品詳細については事業者ホームページ（http://www.daikinaircon.com/catalog/desika/）参照

○ 環境省事業における取組

上記の普及シナリオに基づき、環境省事業として以下の事業が実施されている。

技術開発事業及びビジネスモデル開発事業として実施されている事業の概要を表 2-17 に示す。2004～2006 年度には、燃料電池の廃熱を利用するデシカント空調システムの実用化に係る事業案件が 2 件（No.16-7、No.16-17）実施されている。ヒートポンプとデシカント空調を組み合わせたシステムの製品化（No.17-2）が 2005～2006 年度に実施されており、2007 年 11 月から「デシカ」として製品の販売が開始されている[14]。2008 年度からは、太陽熱を利用したで住宅向けデシカント空調システムの実用化（No.20-4）が実施されている。2009 年度には、低温排熱を熱源として水の気化装置とデシカント空調機を組み合わせて最適化自動制御を行う気化熱式デシカント空調システムの実用化（No.21-2）が新たに採択されている。

[14] 水配管レス調湿外気処理機「デシカ」として販売中、システム詳細については製品ホームページ（http://www.daikinaircon.com/catalog/desika/）参照

実証に関する取組として、2009 年度には、既に適用可能な段階にありながら客観的な評価が行われていないために普及が進んでいない先進的環境技術を対象として第三者機関が客観的な性能評価を行って結果を公表する「環境技術実証事業」における「ヒートアイランド対策技術分野(オフィス、住宅等から発生する人工排熱低減技術)」の対象技術として、地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムが採用されている。

表2-17 低温熱利用型空調システムに関する環境省の技術開発事業案件の一覧

No.	名称(事業者名)	事業内容・成果
16-7	燃料電池排熱を利用した低温デシカント空調・調湿システムの開発 (三洋電機(株))	概要:家庭用燃料電池コージェネの低温廃熱を駆動源とするデシカント空調・調湿システム 期間:2004～2005 年度 成果:燃料電池市場動向を踏まえて商品化を検討 詳細:参考資料1(資-12 頁)
16-17	燃料電池等の低温排熱を利用した省エネ型冷房システムの技術開発 (大阪府環境農林水産総合研究所(旧 大阪府環境情報センター))	概要:10kW 級燃料電池コージェネの低温廃熱を駆動源とするデシカント空調・調湿システム 期間:2004～2006 年度 成果:燃料電池の普及動向を踏まえて商品化を検討 詳細:参考資料1(資-22 頁)
17-2	潜熱顕熱分離型新ビル空調システムの実用化技術開発 (ダイキン工業(株)環境技術研究所)	概要:ヒートポンプ廃熱を利用するデシカント空調機と顕熱処理用高効率エアコンを組み合わせたシステム 期間:2005～2006 年度 成果:2007 年 11 月より「デシカ」として販売中※ 詳細:参考資料1(資-29 頁)
20-4	太陽熱利用と冷房効率向上を同時に実現する居住系施設向け空調システムの開発研究 (東北大学大学院工学研究科)	概要:太陽熱集熱システムとデシカント空調設備、放射冷房装置から構成される住宅向け空調システム 期間:2008～2010 年度 成果:技術開発事業実施中 (2012 年度からのモデル事業を計画) 詳細:参考資料1(資-80～資-81 頁)
21-2	未利用排熱を活用した気化熱式デシカント空調システムに関する技術開発 (昭和鉄工(株))	概要:未活用の低温排熱を活用して水の気化装置とデシカント空調の最適化自動制御を行うシステム 期間:2009～2011 年度 成果:技術開発事業実施中 (2013 年度から量産化を計画) 詳細:参考資料1(資-32 頁)

※ 製品詳細については事業者ホームページ(http://www.daikinaircon.com/catalog/desika/)参照

○ 環境省事業以外の主な取組

NEDO では、「エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発」において、2008～2010 年度において、住宅向けの稚内層珪質頁岩デシカント換気空調を用いた高効率冷暖房・給湯ヒートポンプシステムの研究開発を実施している。

また、「地球温暖化防止新技術開発プログラム/ノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発/運輸分野向けノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発」として、自動車廃熱を利用するカーエアコン用空気サイクル・デシカントシステムの開発が 2005～2007 年度に実施されている。

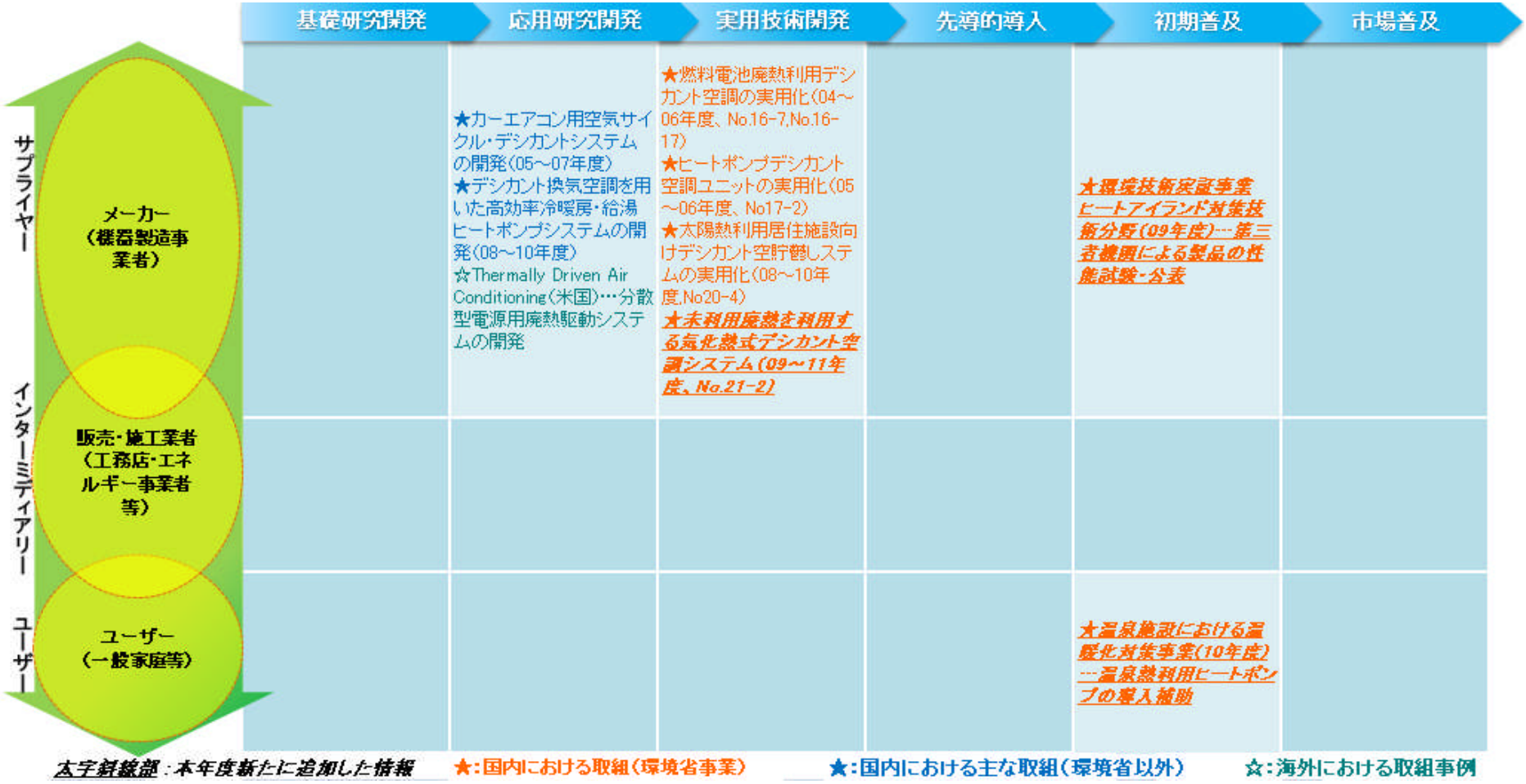
③ 取組状況の一覧

先に挙げた関連事業への取組状況並びに海外における関連する取組事例を整理した取組マップを表２-18 に示す。

関連する主な海外事例として、米国では 2004 年度に終了した国立再生可能エネルギー研究所（NREL）の「Advanced Desiccant Cooling and Dehumidification Program」の成果を受けて、現在米国エネルギー省の「Distributed Energy Program（分散型エネルギープログラム）」の一環として「Thermally Driven Air Conditioning（熱駆動空調システム）」の開発が行われている[15]。

[15] プログラムの詳細については、NREL ホームページ（http://www.nrel.gov/dtet/thermal_air_cond.html）参照

表2-18　低温熱利用型空調システムの普及施策への取組状況の一覧



(4) マンガン系リチウムイオン電池

① 対策技術の概要

中核的温暖化対策技術としてのマンガン系リチウムイオン電池の概要を表２-19 に示す。

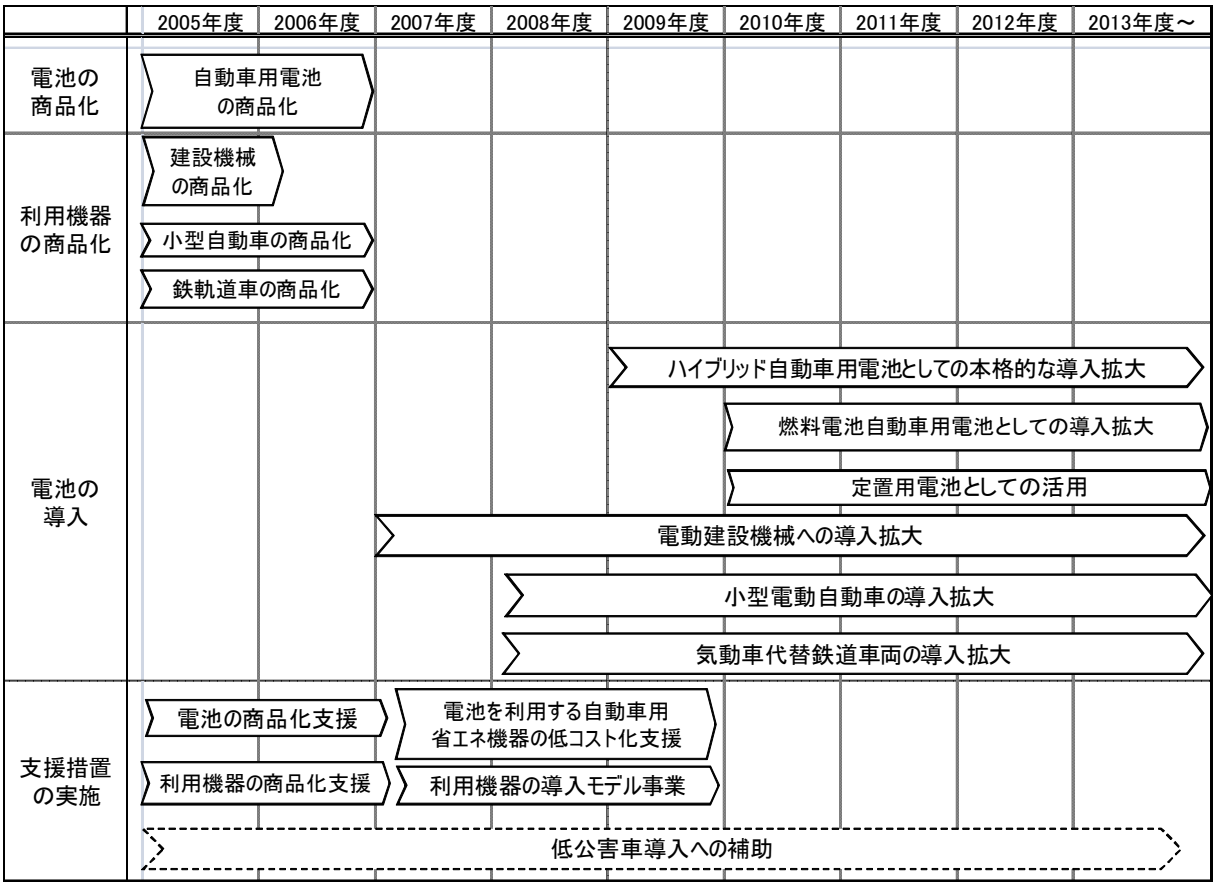
表2-19 中核的温暖化対策技術としてのマンガン系リチウムイオン電池の概要

名称	マンガン系リチウムイオン電池
技術区分	エネルギー貯蔵技術
主な導入対象分野	車載用（自動車、自動車以外の移動体）、定置用（業務系施設、住宅施設）
対策技術の概要	・自動車をはじめとする移動体用の動力システム用の大容量・高出力・高耐久型かつ低コスト化が可能なマンガン系リチウムイオン二次電池システム ・出力変動を伴う再生可能エネルギー発電システムや分散型電源との組み合わせが可能な定置用のシステム
普及シナリオ検討状況	シナリオ策定：2004 年度（2003 年度報告書 4-1） シナリオ強化：2005 年度（2005 年度報告書 4-4）
普及シナリオの要点	・ハイブリッド電気自動車（HV）及び電気自動車（EV）等の自動車用システムの商品化及び初期需要確保 ・定置用や自動車以外の移動体用システム等、自動車以外の用途拡大による早期普及及びコストダウンの促進

② 普及シナリオとの対応状況の把握

マンガン系リチウムイオン電池については、2003 年度に普及シナリオを策定、2005 年度にシナリオの強化を行っている。2005 年度にとりまとめたスケジュールを表２-20 に示す。

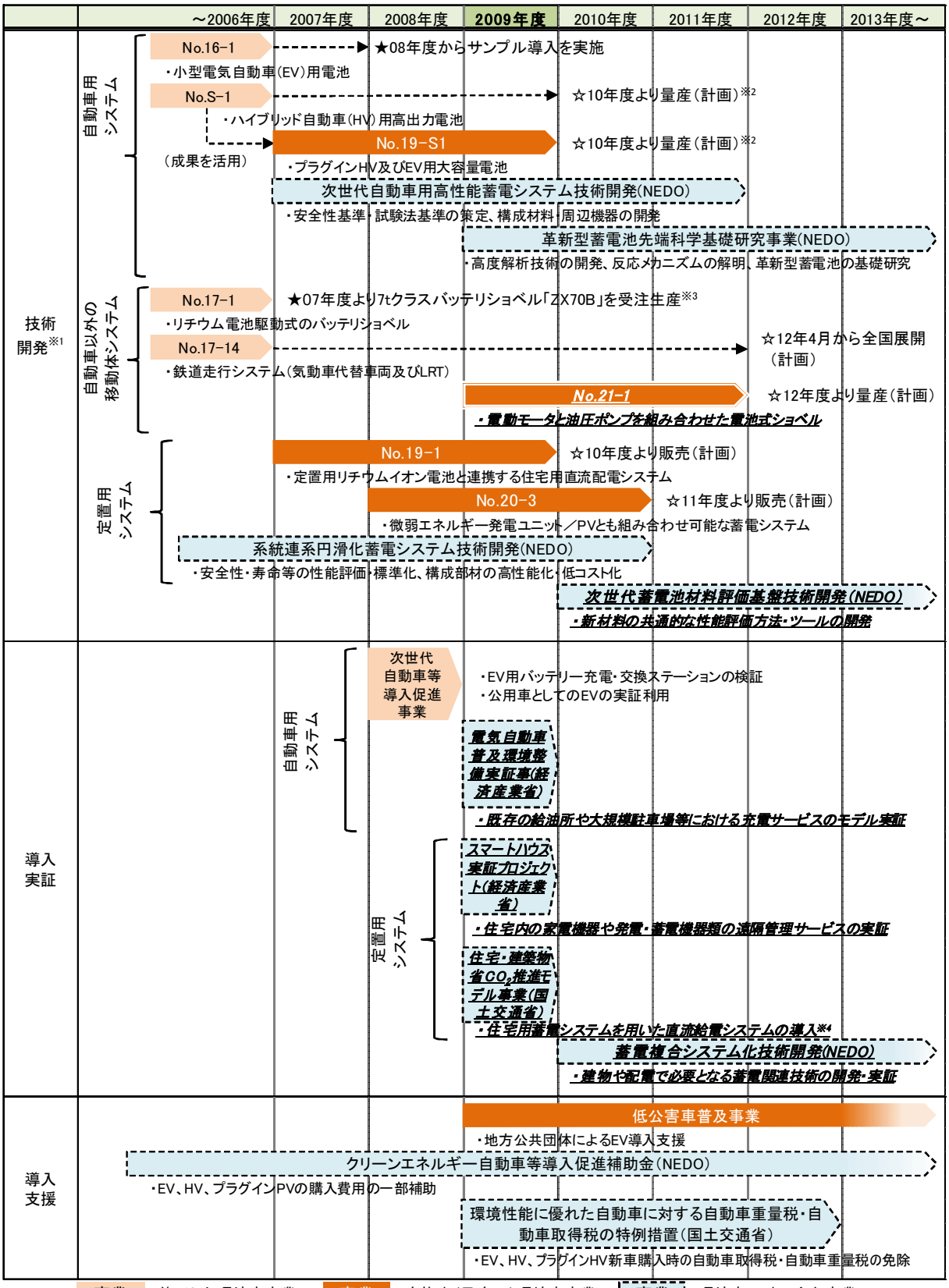
表2-20 マンガン系リチウムイオン電池の普及シナリオのスケジュール（2005 年度強化）



破線部：別の施策で実施される計画のもの

普及シナリオに基づく環境省事業の取組状況、並びに環境省以外での現在実施、又は実施予定の主な取組の状況を表２-21 に整理する。

表2-21　マンガン系リチウムイオン電池の普及への取組状況



（凡例）事業：終了した環境省事業　事業：実施中（予定の）環境省事業　事業：環境省以外の主な事業

太字斜線部：本年度新たに追加した情報

※1　事業番号で表記されている事業案件の名称及び事業内容については表2-1 及び表 2 -22、参考資料1参照
※2　量産化見通しについてメーカーホームページ（http://www.nissan-global.com/JP/NEWS/2008/_STORY/080519-01-j.html）参照
※3　製品については事業者ホームページ（http://www.hitachi-kenki.co.jp/company/csr/environment/research/battery.html）参照
※4 システム概要については事業者ホームページ（http://www.sanyohomes.co.jp/release/pdf/h21co2.pdf）参照

○ 環境省事業における取組

上記シナリオに関連する環境省事業について、各事業の概要を以下に整理する。

技術開発事業及びビジネスモデル開発事業として実施されている事業の概要を表２-22に示す。

自動車用システムとしては、小型電気自動車用のリチウムイオン電池の実用化開発（No.16-1）及びハイブリッド自動車用の大容量リチウムイオン電池に関する技術開発（No.S-9）が終了している。また、前述の事業案件（No.S-9）の成果を活用して、2007～2009 年度にかけて EV 向けの次世代大容量ラミネート型リチウムイオン電池に関する技術開発（No.19-S1）が実施されている。

自動車以外の移動体用システムとしては、リチウムイオン電池を搭載した建設機械（電動ショベル）の実用化（No.17-1）及びリチウムイオン電池を搭載した気動車や LRT（ライトレール・トランジット）等の鉄道走行システムに関する技術開発（No.17-14）が実施されている。2009 年度には、電動モータと油圧ポンプを組み合わせた高効率化された制御システムを搭載する電池式ミニショベルの製品化開発（No.21-1）が新たに採択されている。

定置用システムとしては、住宅向けの家庭等民生用省エネシステム技術の開発（No.19-1）や微弱エネルギーを回収利用するための微弱エネルギー蓄電型エコハウスに関する省エネ技術開発（No.20-3）が実施されている。

表2-22 マンガン系リチウムイオン電池に関する環境省の技術開発事業案件の一覧

No.	名称（事業者名）	事業内容・成果
自動車用システム		
16-1	小型純電気自動車における駆動システムのためのリチウムイオン電池の適用に関する技術開発 （東京アールアンドデー(株)）	概要：小型電気自動車用のリチウムイオン2次電池による走行システム 期間：2004～2006 年度 成果：2008 年度からサンプル導入を開始 詳細：参考資料 1（資-6 頁）
S-9	ラミネート型マンガン系リチウムイオン組電池の開発 （オートモーティブエナジーサプライ(株)（旧 NECラミリオンエナジー））	概要：ハイブリッド自動車用の高出力リチウムイオン電池 期間：2004～2006 年度 成果：2010 年度からの量産を計画※1 詳細：参考資料1（資-132 頁）
19-S1	電気自動車走行距離大幅改善のための次世代大容量ラミネート型リチウムイオン電池に関する技術開発 （オートモーティブエナジーサプライ(株)（旧 NECラミリオンエナジー））	概要：電気自動車及びプラグインハイブリッド自動車用の大容量リチウムイオン電池 期間：2007～2009 年度 成果：2010 年度からの量産を計画※1 詳細：参考資料1（資-67 頁）
自動車以外の移動体用システム		
17-1	建設機械におけるCO_2削減のためのバッテリ駆動化に関する技術開発 （日立建機(株)）	概要：リチウムイオン電池を搭載した電動ショベル 期間：2005 年度 成果：2007 年度から「ZX70B」を受注生産中※2 詳細：参考資料1（資-28 頁）
17-14	鉄道交通システムにおける地球温暖化対策のための2次電池技術に関する研究 （福井大学）	概要：リチウムイオン電池を搭載する鉄道走行システム（気動車代替車両及び LRT） 期間：2005～2007 年度 成果：2012 年 4 月より全国展開予定 詳細：参考資料1（資-41 頁）
21-1	電池式ミニショベルの製品化に関する技術開発 ((株)竹内製作所）	概要：電動モータと油圧ポンプの組み合わせシステムを搭載する電池式ショベル 期間：2009～2011 年度 成果：技術開発事業実施中（2012 年度から量産化を計画） 詳細：参考資料1（資-102～資-103 頁）
定置用システム		
19-1	リチウムイオン2次電池を用いた家庭等民生用省エネシステム技術の開発 （パナソニック電工(株)）	概要：定置用リチウムイオン電池と連携する住宅用直流配電システム 期間：2007～2009 年度 成果：技術開発事業実施中（2010 年度からの販売を計画） 詳細：参考資料1（資-51 頁）
20-3	微弱エネルギー蓄電型エコハウスに関する省エネ技術開発技術開発 （東北大学大学院環境科学研究科）	概要：家庭内の微弱エネルギーを電力として回収する発電ユニット及び太陽光発電とも組み合わせ可能なリチウムイオン電池による蓄電システム 期間：2008～2010 年度 成果：技術開発事業実施中（2011 年度からの販売を計画） 詳細：参考資料1（資-78～資-79 頁）

※1 量産化見通しについては自動車メーカーホームページ（http://www.nissan-global.com/JP/NEWS/2008/STORY/080519-01-j.html）参照

※2 製品概要については事業者ホームページ（http://www.hitachi-kenki.co.jp/company/csr/environment/research/battery.html）参照

環境省の実証事業としては、2008 年度に電気自動車用電池充電・交換ステーションの検証や公用車利用の実証利用を行う「次世代自動車等導入促進事業」が実施されている[16]。

補助事業として「低公害車普及事業」において、2009 年度より地方公共団体等による電気自動車の導入（リース）費用の初年度分への半額補助を実施している。

○ 環境省事業以外での主な取組

自動車用システムについて、経済産業省では、2009 年度に「電気自動車普及環境整備実証事業」として、既存のガソリンスタンドにおける急速充電システムや電気自動車用電池交換システムによるタクシー向け充電サービス提供の実証（ガソリンスタンド等における充電サービス実証事業）、並びに集合住宅や月極などの大規模駐車場における既存の電源設備を利用した充電インフラ整備及び充電マネージメントシステムの実証（大規模駐車場におけるスマート充電システム実証事業）を実施している。

定置用システムについては、同じく 2009 年度に「スマートハウス実証プロジェクト」として、住宅に設置された蓄電池や家庭用太陽電池等のエネルギー機器、家電、住宅機器等を外部から最適制御するシステムの実証事業を行っている。

NEDO では「次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発」として、2007～2011 年度において基礎研究としての安全性基準・試験法基準の策定や、要素技術開発としての次世代電池の構成材料・周辺機器の開発を産官学の連携のもとで進めている。また、ウィンドファームやメガソーラー等との組み合わせ用の定置用電池を対象とする「系統連系円滑化蓄電システム技術開発」を 2006～2010 年度にかけて実施しており、基礎研究としての安全性・寿命等の性能評価・標準化、要素技術開発としての構成部材の高性能化・低コスト化、実用化開発として MW 級蓄電システムの開発に取り組んでいる。2009 年度からは、「革新型蓄電池先端科学技術基礎研究事業」として、電池の基礎的な反応メカニズムの解明による既存蓄電池の更なる安全性等の信頼性向上や、ガソリン車並の走行性能を有する本格的電気自動車用の蓄電池のための基礎技術の確立に取り組んでいる。2010 年度からは、次世代蓄電池の新材料のための共通的な性能特性評価方法の確立とシミュレーションの開発を行う「次世代蓄電池材料評価基盤技術開発」、並びに建物や配電システムで必要となる蓄電関連技術の開発・実証を行う「蓄電複合システム化技術開発」が実施される予定である。

国土交通省では、住宅・建築分野における温暖化対策技術モデルプロジェクトへ補助を行う「住宅・建築物省 CO_2 推進モデル事業」において、技術実証案件としてリチウムイオン電池を用いて戸建住宅で太陽光発電力の蓄電と直流給電を行う「蓄電池を取り入れた『カーボンマイナス＆セーフティ住宅』“見える化”プロジェクト」を 2009 年 11 月に採択したところである[17]。

普及支援措置としては、「環境性能に優れた自動車に対する自動車重量税・自動車取得税の特例措置」の一環として、電気自動車及びハイブリッド自動車、プラグインハイブリッ

16 事業概要については環境省報道発表資料（http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=10538）参照
17 システム概要については事業者ホームページ（http://www.sanyohomes.co.jp/release/pdf/h21co2.pdf）参照

ド自動車に係る補助制度及び税制上の優遇措置が実施されている[18]。

③ 取組状況の一覧

先に挙げた関連事業への取組状況並びに海外における関連する取組事例を整理した取組マップを表２-23 に示す。

海外動向については、日本でもバッテリー充電・交換ステーションの実証に参加している「Project Better Place」が海外の自治体や政府機関と連携して、同社のシステム及び EV の地域一括導入を計画している[19]。

米国では、「2009 年米国再生・再投資法（ARRA；**A**merican **R**ecovery and **R**einvestment **A**ct）」[20]の一環として、電気自動車及び蓄電池とその構成部品の製造及び技術開発を行う自動車メーカーや電池メーカー、電池リサイクル企業、研究機関等 48 団体に対して、合計 24 億ドル（約 2,160 億円）の融資「Electric Drive Vehicle Battery and Component Manufacturing Initiative」を実施している[21]。

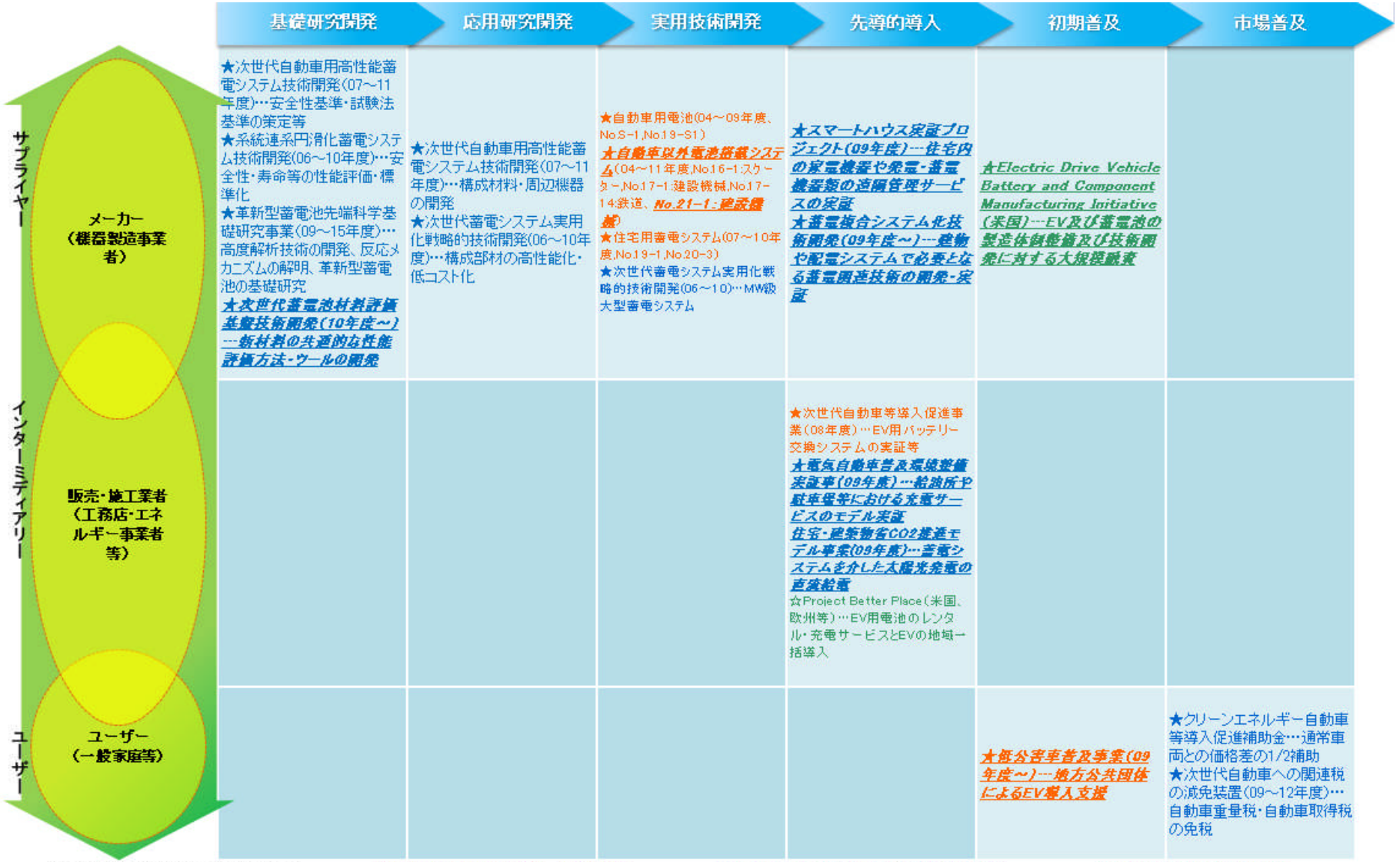
[18] 自動車関連税の特例措置の内容については、国土交通省ホームページ（http://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr1_000005.html）参照

[19] Project Better Place 社の事業概要については 2008 年度報告書参考資料 4、詳細については事業者ホームページ（http://www.betterplace.com/japan/）参照

[20] 2009 年米国再生・再投資法の内容については、４-１(1)参照

[21] 米国エネルギー省（DOE）プレスリリース（http://www.energy.gov/news2009/7749.htm）参照

表2-23　マンガン系リチウムイオン電池の普及施策への取組状況の一覧



太字斜線部：本年度新たに追加した情報　　★：国内における取組（環境省事業）　　★：国内における主な取組（環境省以外）　　☆：海外における取組事例

(5) LED 等高効率照明

① 対策技術の概要

中核的温暖化対策技術としての LED 等高効率照明の概要を表２-24 に示す。

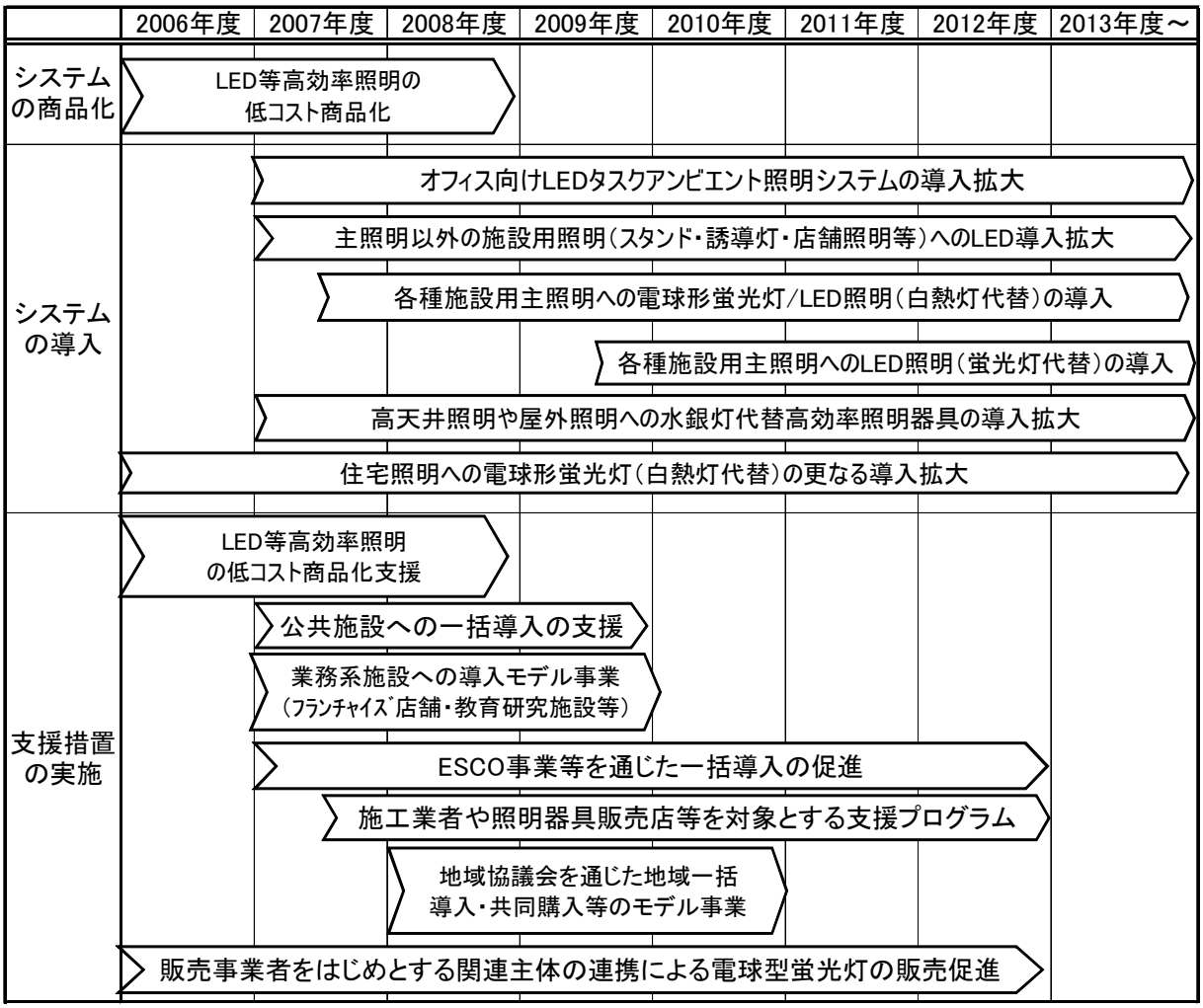
表2-24 中核的温暖化対策技術としての LED 等高効率照明の概要

名称	LED 等高効率照明
技術区分	省エネ機器（省エネルギー技術）
主な導入対象分野	戸建住宅、集合住宅、業務系施設、商業系施設、屋外照明等
対策技術の概要	・一般照明等として利用されている白熱灯を代替する電球型蛍光灯や LED 等の照明器具 ・一般照明等として利用されている蛍光灯を代替する LED 等高効率照明器具 ・高天井照明や屋外照明として利用されている水銀灯を代替する無電極ランプ等の高効率照明器具
普及シナリオの検討状況	シナリオ策定：2005 年度（平成 17 年度報告書 5-4） シナリオ強化：2006 年度（平成 18 年度報告書 4-4）
普及シナリオの要点	・LED 量産体制の整備と初期需要確保のための導入支援の連携 ・照明器具を扱う販売事業者や施工事業者の支援による導入促進 ・家庭における白熱灯代替照明への切替の多面的促進

② 普及シナリオとの対応状況の把握

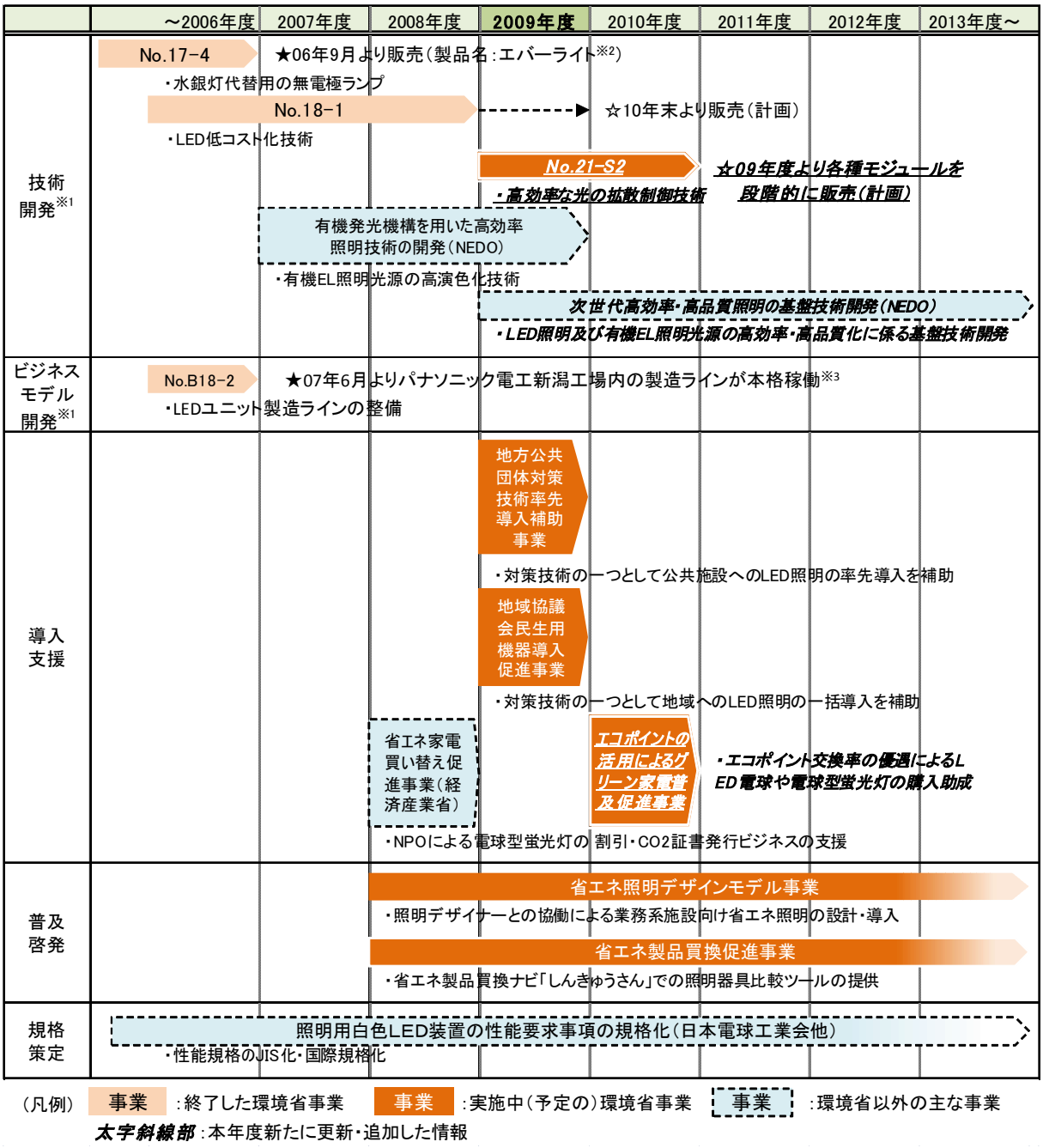
LED 等高効率照明については、2005 年度に普及シナリオを策定し、2006 年度にシナリオの強化を行っている。2006 年度にとりまとめた普及シナリオのスケジュールを表２-25 に示す。

表2-25 LED 等高効率照明の普及シナリオのスケジュール（2006 年度シナリオ強化）



ここではシナリオ強化後の 2007 年度以降を対象として、普及シナリオに基づく環境省事業の取組状況、並びに環境省以外での現在実施、又は実施予定の事業の状況を表２-26 に整理する。

表2-26 LED 等高効率照明の普及への取組状況



※1 事業番号で表記されている技術開発事業案件の名称及び事業内容については表２-1 及び表２-27、参考資料１、ビジネスモデル開発案件の名称及び事業内容については表２-4 及び表２-27、参考資料２参照
※2 製品の詳細については、事業者ホームページ（http://denko.panasonic.biz/Ebox/everlight/）参照
※3 生産体制の整備の効果については事業者ホームページ（http://www.panasonic-denko.co.jp/corp/news/0811/0811-4.htm）参照

○ 環境省事業における取組状況

上記シナリオに関連する環境省事業について、各事業の概要を以下に整理する。

技術開発事業及びビジネスモデル開発事業として実施されている事業の概要を表２-27 に示す。

技術開発事業としては、省エネ型白色 LED 照明器具の普及促進のための商品化事業案

件（No.16-21）の成果をもとに、低コスト化技術開発事業案件（No.18-1）が 2006 年度から 2008 年度まで実施されている。水銀灯代替用の無電極ランプの開発（No.17-4）の成果にもとづき、高天井用照明及び屋外照明向け商品として「エバーライト」が 2006 年 9 月から販売されている。2009 年度には、光拡散導光体を用いて LED 光源からの光を効率的に拡散制御するモジュール及び照明器具の製品化開発（No.21-S2）が新たに採択されている。

ビジネスモデル開発事業としては、LED 用高出力・長寿命ユニットを製造するための生産ラインの整備に対する支援が実施されている（No.B18-2）。

表2-27 LED 等高効率照明に関する環境省の技術／ビジネスモデル開発事業案件の一覧

No.	名称（事業者名）	事業内容・成果
16-21	白色LEDを使用した省エネ型照明機器技術開発 （大阪府環境農林水産総合研究所（旧 大阪府環境情報センター））	概要：オフィス用タスク＆アンビエント照明システム用の LED 照明 期間：2004～2005 年度 成果：成果に基づき低コスト化事業（No.18-1）を実施 詳細：参考資料1（資-26 頁）
17-4	無電極ランプ 250Wの調光及び高天井照明器具に関する技術開発 （パナソニック電工(株)）	概要：高天井・屋外照明向け水銀灯代替用の無電極ランプ照明システム 期間：2005～2006 年度 成果：2006 年 9 月より「エバーライト」シリーズとして販売中※1 詳細：参考資料1（資-31 頁）
18-1	省エネ型白色 LED 照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発 （パナソニック電工(株)（旧 松下電工(株)））	概要：白熱灯や蛍光灯を代替する低コスト LED 照明器具 期間：2006～2008 年度 成果：2010 年末からダウンライトを販売予定 詳細：参考資料1（資-43 頁）
21-S2	白色LED照明の高効率照明のための光学素子に関する技術開発 （日東光学(株)）	概要：高効率な光の拡散制御が可能なLED照明モジュール及び照明機器 期間：2009～10 年度 成果：技術開発事業実施中（2009 年度後半から用途別モジュールの段階的な製品化を計画） 詳細：参考資料1（資-118～資-119 頁）
B18-2	LED照明用高出力・長寿命ユニット製造事業 （パナソニック電工(株)（旧 松下電工(株)））	概要：長寿命・高出力型 LED ユニットの製造ラインの整備 期間：2006 年度 成果：2007 年 6 月より本格稼働※2 詳細：参考資料2（資-140 頁）

※1 製品の詳細については、事業者ホームページ（http://denko.panasonic.biz/Ebox/everlight/）参照
※2 パナソニック電工新潟工場において稼働中、生産体制の整備の効果については事業者ホームページ（http://www.panasonic-denko.co.jp/corp/news/0811/0811-4.htm）参照

先導的導入として、「地方公共団体対策技術率先導入補助事業」において、LED 照明（屋内ダウンライト用、街路灯用、防犯灯用）の補助が 2009 年度に実施された。

一括導入事業として、「地域協議会民生用機器導入促進事業」において、商店等を対象とする LED 照明が 2009 年度より支援対象に追加された。一般照明としての導入支援事業として、2010 年末まで延長された「エコポイントの活用によるグリーン家電普及促進事業[22]」

22 「エコポイントの活用によるグリーン家電普及促進事業の改善について（2010 グリーン家電エコポイント

おけるポイントの優遇交換対象として、LED 電球及び電球型蛍光ランプが追加されている。

普及啓発に関連する事業として、2008 年度に実施された「省エネ製品買い換え促進事業」において構築・運用されている、省エネ製品買換ナビゲーション「しんきゅうさん」において、省エネ型照明器具に関する情報提供が行われている[23]。また、照明デザイナーと協働で業務系施設へ省エネ照明システムを設計、導入する「省エネ照明デザインモデル事業」を 2008 年度及び 2009 年度に実施し、計 22 件が採択されている[24]。

○ 環境省事業以外での主な取組

NEDO では、2007～2009 年度において、生活照明を代替できる高性能照明となる有機 EL 照明の早急な実用化を目的として、高効率かつ低コスト化を踏まえた有機 EL 照明光源の高演色化技術を確立するための「有機発光機構を用いた高効率照明技術の開発」を行っている[25]。また、2009～2013 年度において、LED 照明及び有機 EL 照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発を行う「次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発」を実施している[26]。

NPO 法人ソフトエネルギープロジェクトは、経済産業省の「環境負荷低減国民運動支援地域振興事業」による支援を受けて、2008 年度に電球型蛍光灯の購入時に一定額を割引くポイントカードを市民に発行する事業を、横浜市地球温暖化対策協議会や家電販売店等と連携して実施している[27]。割引分の原資は、電球型蛍光灯の CO_2 削減効果を証書化して企業に販売することで確保している。

東芝ライテック株式会社は、一般白熱電球（ボール電球を含む、E26 口金 103 機種）の製造を 2010 年 3 月に中止した[28]。

LED 照明の標準化に向けた取組として、(社)日本電球工業会では照明用白色 LED 装置の性能及び安全性の確保のための性能要求事項を 2007 年 7 月に制定しており、2010 年の JIS 規格化に向けた取組を行っている[29]。2009 年 3 月には、「JIS C 8153：LED モジュール用制御装置－性能要求事項」や「JIS C 8154：一般照明用 LED モジュール－安全仕様」が制定されている。これまでに制定された規格の一覧を表 2-28 に示す。

制度の概要)」（http://eco-points.jp/information/100219_1.html）

23 詳細については、しんきゅうさんホームページ（http://shinkyusan.com/index.html）参照

24 詳細については、省エネ照明デザインモデル事業ホームページ（http://shoene-shomei.jp/model/）参照

25 詳細については、NEDO ホームページ（http://www.nedo.go.jp/activities/portal/gaiyou/p07009/p07009.html）参照

26 詳細については、NEDO ホームページ（https://app3.infoc.nedo.go.jp/informations/koubo/press/EA/nedopress.2010-03-16.6215201611/）参照

27 詳細については、省エネ家電買い換え促進事業ホームページ（http://www.k5.dion.ne.jp/~npo-sep/shoene-denkyu.html）参照

28 東芝ライテック(株)プレスリリース（http://www.tlt.co.jp/tlt/info/h_syuryo/lamp20100317/lamp_20100317.htm）

29 「標準仕様書ＴＳ　Ｃ　8153「照明用白色 LED 装置性能要求事項」制定について」(社)照明学会ホームページ（http://www.ieij.or.jp/event/2007/07TSC8153.html）

表2-28　一般照明用 LED の工業規格の一覧

規格番号※	規格標題
JIS C 8152:2007	照明用白色発光ダイオード(LED)の測光方法
TS C 8153:2007	照明用白色 LED 装置性能要求事項 3
JIS C 8147-2-13:2008	ランプ制御装置－第 2-13 部:LED モジュール制御装置(安全)の個別要求事項
JIS C 8153:2009	LED モジュール用制御装置－性能要求事項
JIS C 8154:2009	一般照明用 LED モジュール－安全仕様

※ JIS：日本工業規格、TS：技術仕様書　の略号
出所：LED 照明の正しい普及促進のために　－課題と対応－（(社)日本電球工業、2009 年 7 月）

③ 取組状況の一覧

先に挙げた関連事業への取組状況並びに海外における関連する取組事例を整理した取組マップを表２-29 に示す。

海外における主な関連事例としては、以下の取組が挙げられる。

米国では、「R-CFL Project」として、テクノロジープロキュアメント[30]による高効率・長寿命型レフ型蛍光灯の製品化及び一括導入プロジェクトが実施されている[31]。

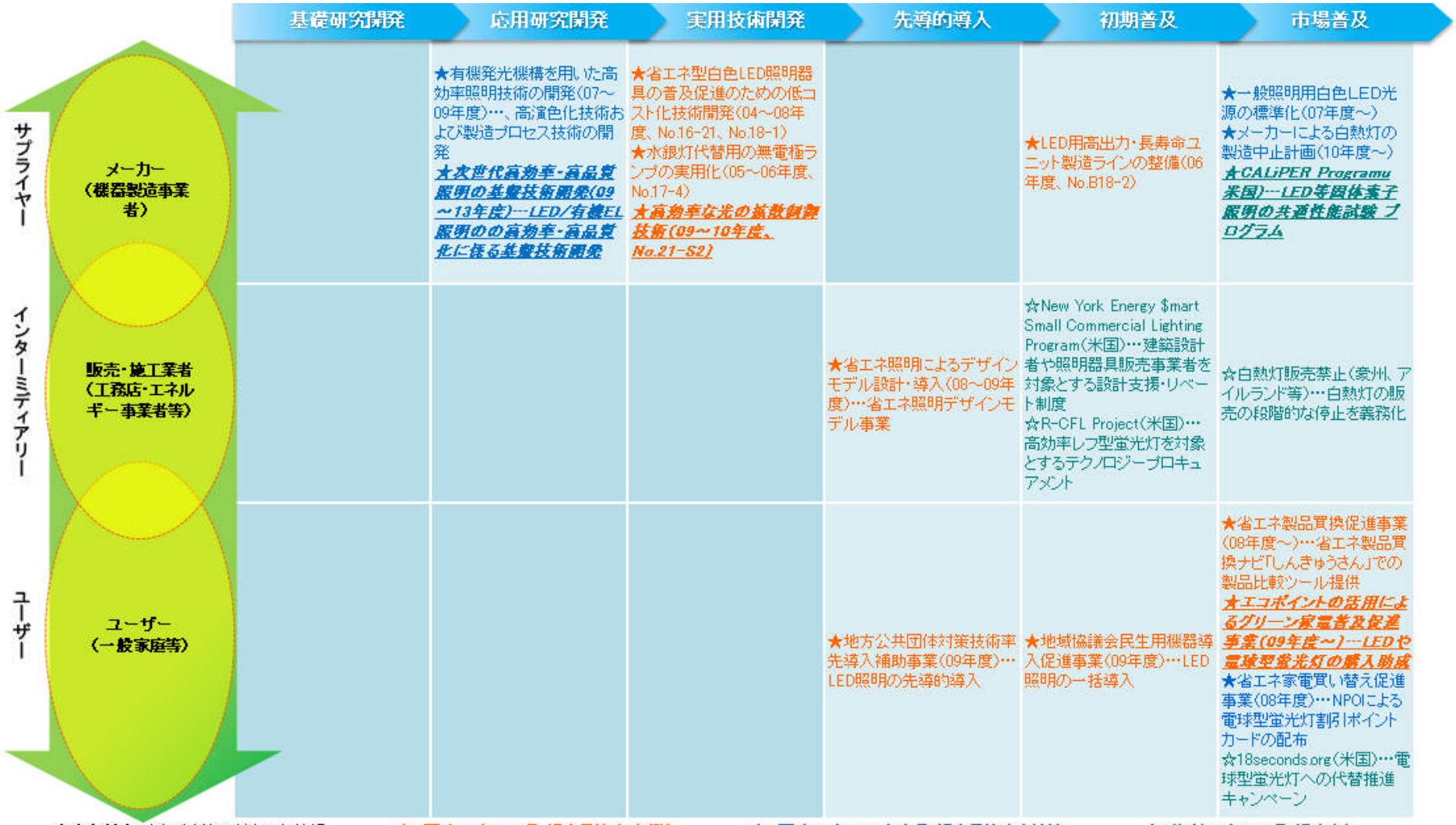
米国ニューヨーク州では、「Energy $mart^{SM} Small Commercial Lighting Program」として、商業施設への高効率型小型照明器具の導入を目的として、建設事業者や建築設計者、照明器具の販売事業者等を対象とする設計支援やリベート提供等を実施している[32]。

また、オーストラリアやアイルランド等では、2012 年を目処に段階的に白熱灯の販売の禁止を義務づけている[33]。

米国エネルギー省（DOE）では、LED 等の固体素子照明（SSL：Solid State Lighting）の性能試験の標準化を目的とする「CALiPER(Commercially Available LED Product Evaluation and Reporting) Program[34]」を用いて、各種の LED 照明製品の統一的な性能評価を行っている。試験結果はエナジースタープログラムやテクノロジープロキュアメント活動、当該製品の性能の公表資料、性能規格や試験方法の開発や改良等に反映されている。

[30] テクノロジープロキュアメント（Technology Procurement）とは、省エネ技術等の製品化において、行政がある製品の購入者を募集して一定数の需要を確保した上で価格要件や機能要件に基づき製造事業者を選定し、製造事業者が開発した新商品を購入者に斡旋する事業で、欧米における普及支援手法の一つ（詳細については 2004 年度報告書参考資料 4 参照）。
[31] 詳細については 2005 年度報告書参考資料 3 及び R-CFL Project ホームページ（http://www.pnl.gov/rlamps/）参照
[32] 詳細については 2006 年度報告書参考資料 4 参照
[33] 海外における白熱灯禁止動向については、2006 年度報告書 3-4 に概要を記載
[34] CALiPER Program ホームページ（http://www1.eere.energy.gov/buildings/ssl/caliper.html）

表2-29 LED 等高効率照明の普及施策への取組状況の一覧



(6) エネルギーマネジメントシステム

① 対策技術の概要

中核的温暖化対策技術としてのエネルギーマネジメントシステムの概要を表２-30 に示す。エネルギーマネジメントシステムのうち、家庭用システムについては家庭用エネルギーマネジメントシステム、自動車用システムについてはエコドライブ等支援システムとして2006 年度に別途普及シナリオを強化している。

表2-30 中核的温暖化対策技術としてのエネルギーマネジメントシステムの概要

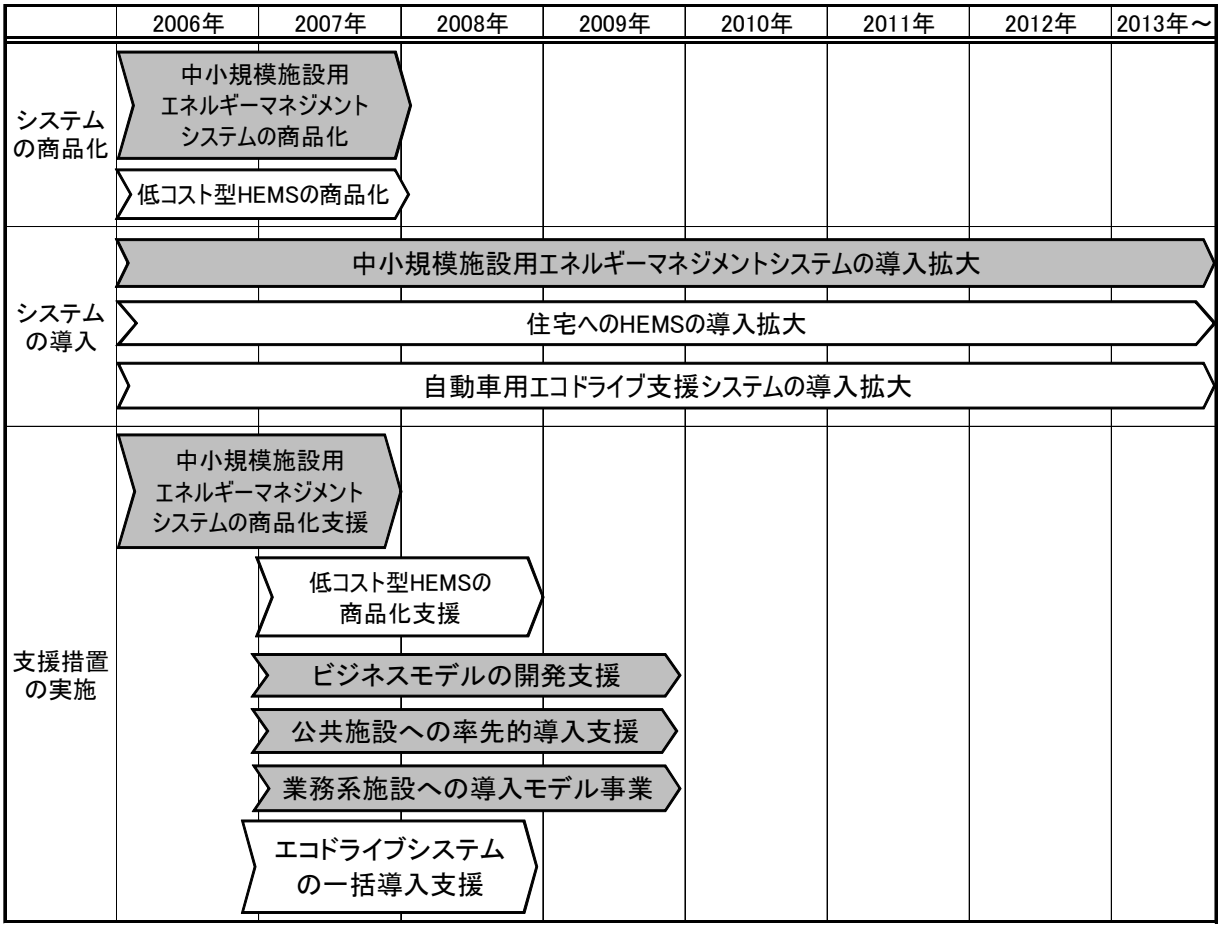
名称	エネルギーマネジメントシステム
技術区分	BEMS(ビル･エネルギー管理システム)(省エネルギー技術)
主な導入対象分野	業務系施設、商業系施設 (※住宅については“家庭用エネルギーマネジメントシステム”、自動車については“エコドライブ等支援システム”として別途シナリオ策定)
対策技術の概要	・業務・商業系施設においてエネルギー消費機器のエネルギー消費量や稼働状況の計測記録や、需要に応じて機器の自動制御を行うシステム
普及シナリオ検討状況	シナリオ策定:2005 年度(2005 年度報告書 5-3)
普及シナリオの要点	・中小既築建物にも導入可能な低コスト型システムの商品化 ・公共施設等の導入支援による初期需要の確保 ・エネルギー消費実態の分析評価サービスに関するビジネスモデルの実用化

② 普及シナリオとの対応状況の把握

エネルギーマネジメントについては、2005 年度に普及シナリオを策定している。2005 年度にとりまとめたスケジュールを表２-31 に示す。

前述の通り、家庭用システムについては家庭用エネルギーマネジメントシステム、自動車用システムについてはエコドライブ等支援システムとして 2006 年度に別途普及シナリオを強化しているため、ここでは業務部門を対象とするエネルギーマジメントシステムを検討対象とする（図中の網掛け部分)。

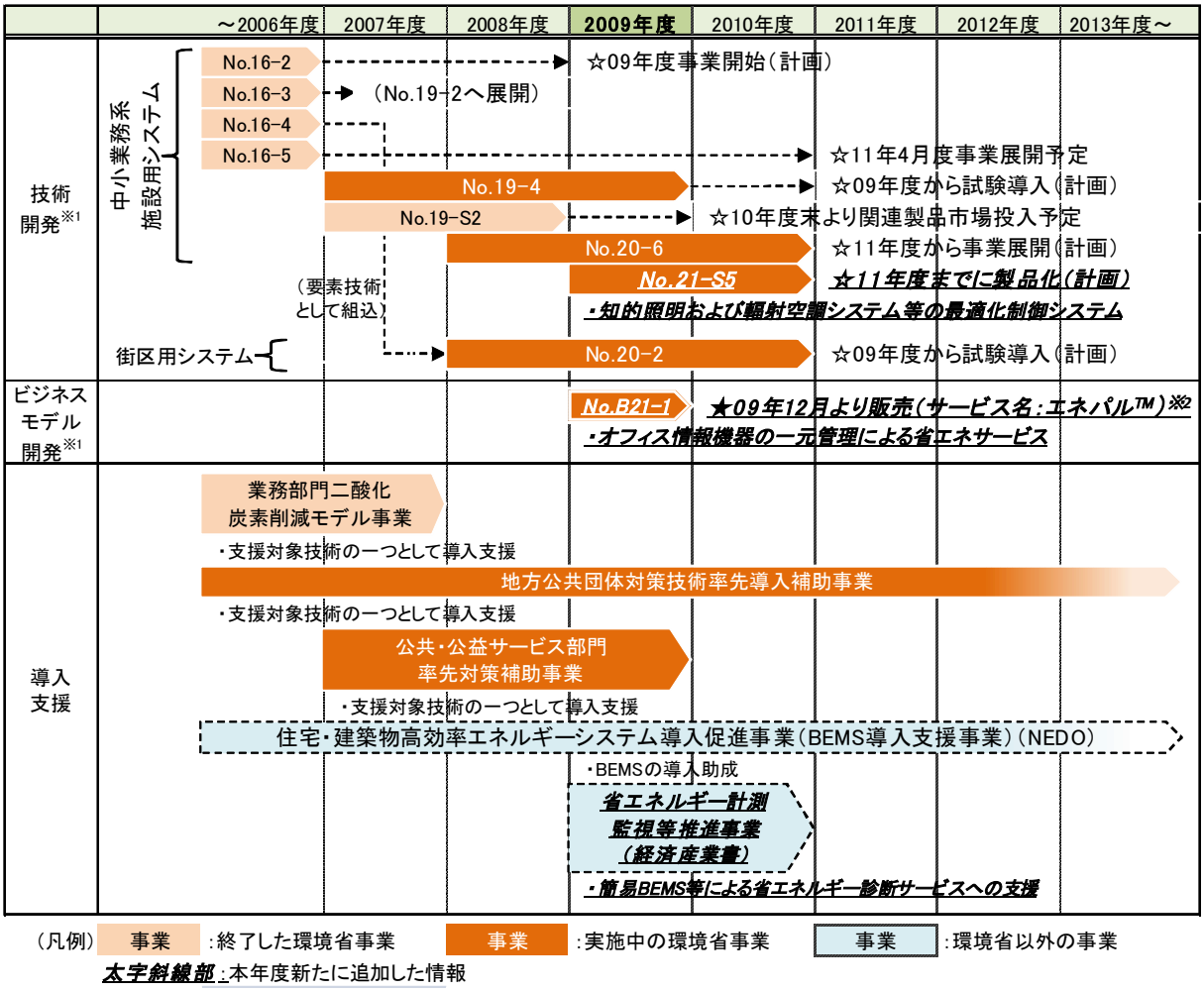
表2-31 エネルギーマネジメントシステムの普及シナリオのスケジュール（2005 年度策定）



※ 網掛け部分：エネルギーマネジメントシステムとしての検討対象

普及シナリオに基づく環境省事業の取組状況、並びに環境省以外での実施、又は実施予定の主な事業の状況を表２-32 に整理する。

表2-32 エネルギーマネジメントシステムの普及への取組状況



※1 事業番号で表記されている技術開発事業案件の名称及び事業内容については表２-1 及び表２-33、参考資料１、ビジネスモデル開発案件の名称及び事業内容については表２-4 及び表２-33、参考資料２参照

※2 サービス詳細については事業者報道発表（http://www.nec.co.jp/press/ja/0911/0202.html）参照

○ 環境省事業における取組

上記シナリオに関連する環境省事業について、各事業の概要を以下に整理する。

技術開発事業及びビジネスモデル開発事業として実施されている事業の概要を表２-33に示す。

技術開発事業としては、中規模ビルを対象として、館内人流特性に基づく最適制御システムの開発（No.19-4）が 2007～2009 年度、中小規模ビル用低コスト化システムの開発（No.19-S2）が 2007～2008 年度、フロア単位での導入が可能な既設オフィス用システムの開発（No.20-6）が 2008～2010 年度に実施されている。また、個別建物の BEMS を統合して街区単位での熱環境制御を行うシステムの開発（No.20-2）が 2008～2010 年度に実施されている。2009 年度の新規案件として、知的照明および輻射空調システム等を統合的に管理し、個々の機器の稼動状態を最適化制御するタスクアンビエント型オフィスの製品化開発（No.21-S5）が採択されたところである。

ビジネスモデル開発案件については、2009 年度には IT 技術を応用したパソコン等のオ

フィス情報機器の一元管理による省エネサービス事業（No.B21-1）が新たに採択されている。

表2-33 エネルギーマネジメントシステムに関する環境省の技術開発事業案件の一覧（1／2）

No.	名称（事業者名）	事業内容・成果
16-2	中小規模業務施設における安価な使用電力量モニタリングシステムに関する技術開発 （四国電力(株)）	概要：中小規模業務系施設の空調・照明等の遠隔モニタリング・制御を行う低コスト型 BEMS 期間：2004 年度 成果：2009 年度から四国地方での事業展開を計画 詳細：参考資料1（資-7 頁）
16-3	機器の消費電力自動管理システムに関する技術開発 ((独)国立環境研究所）	概要：パソコン等の情報通信機器をネットワークを介してモニタリング・最適制御するシステム 期間：2004～2006 年度 成果：別案件（No.19-2）にて家庭用システムとして検討 詳細：参考資料1（資-8 頁）
16-4	建築物における空調・照明等自動コントロールシステムに関する技術開発 ((独)国立環境研究所）	概要：リアルタイムの熱負荷シミュレーションに基づき建築物の空調・照明等を統合的に自動制御するシステム 期間：2004～2006 年度 成果：別案件（No.20-2）の要素技術として検討中 詳細：参考資料1（資-8 頁）
16-5	店舗、オフィス等業務施設における効率的なエネルギーモニタリングシステムに関する技術開発 ((株)荏原製作所）	概要：中小規模業務系施設用エネルギー消費モニタリングユニットとデータセンターから構成されるシステム 期間：2004～2005 年度 成果：2011 年 4 月からの事業展開を予定 詳細：参考資料1（資-10 頁）
19-4	既存設備と館内人流データを有効活用した低コスト省エネ管理システムの開発 ((株)ベクトル総研）	概要：中規模業務系施設の館内人流特性に基づく設備最適制御と管理データの二次利用による省エネルギー活動促進システムを統合した低コスト BEMS 期間：2007～2009 年度 成果：2010 年度からの試験販売を計画） 詳細：参考資料1（資-54 頁）
19-S2	中小規模テナントビル向けトータルエネルギーコントロールシステムの製品化技術開発 （パナソニック電工(株)）	概要：中規模業務系施設の既設照明制御配線を活用した機器設備制御とエネルギー消費状況に応じて最適化を行うシステム 期間：2007～2008 年度 成果：2010 年度末から関連製品市場投入を予定 詳細：参考資料1（資-68 頁）
20-2	街区・地域の環境・熱エネルギー制御システム ((独)国立環境研究所）	概要：個別建物の BEMS をネットワーク化して街区レベルでのモニタリングや最適制御を行うとともに、街区内の微気象モデルと連動した予測制御を行うシステム 期間：2008～2010 年度 成果：技術開発事業実施中 （2009 年度からの試験販売を計画） 詳細：参考資料1（資-76～資-77 頁）
20-6	既存オフィスにおけるグリーンワークスタイルのための ICT ソリューション開発 ((株)NTT データ経営研究所）	概要：中小規模業務系施設の照明・空調・PC 待機電力等を対象に自動制御とマニュアル制御を組み合わせて柔軟に制御する低コスト型 BEMS 期間：2008～2010 年度 成果：技術開発事業実施中（2011 年度からの事業展開を計画） 詳細：参考資料1（資-83～資-84 頁）

表2-33 エネルギーマネジメントシステムに関する環境省の技術開発事業案件の一覧（2／2）

No.	名称（事業者名）	事業内容・成果
21-S5	知的照明および輻射空調システム等を統合的に活用した低炭素型オフィス設備の最適化制御に関する技術開発 （三菱地所(株)）	概要：知的照明および輻射空調システム等を統合的に管理するタスクアンビエント型最適化制御技術 期間：2009～2010 年度 成果：技術開発事業実施中（2011 年度までに製品化を計画） 詳細：参考資料1（資-123～資-124 頁）
B21-1	オフィス環境の IT 機器を対象とする省エネサービス提供事業 （NEC フィールディング(株)）	概要：IT 技術を応用したパソコン等のオフィス情報機器の一元管理による省エネサービス 期間：2009 年度 成果：2009 年 12 月より省エネルギーオフィスサービス「エネパル ™」として販売中※ 詳細：参考資料2（資-147 頁）

※ サービス詳細については事業者報道発表（http://www.nec.co.jp/press/ja/0911/0202.html）参照

「地方公共団体対策技術率先導入補助事業」及び「業務部門二酸化炭素削減モデル事業」、「公共・公益サービス部門率先対策補助事業」における対象となる対策技術の一つとして導入支援が行われている。

○ 環境省事業以外の主な取組

経済産業省では、業務系建物へ簡易 BEMS 等を導入して省エネルギー診断サービスを提供する事業者を支援する「省エネルギー計測監視等推進事業」を 2009 年度から実施している。

NEDO では BEMS の導入補助事業として、「住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業（BEMS 導入支援事業）」を 2002 年度から実施している。

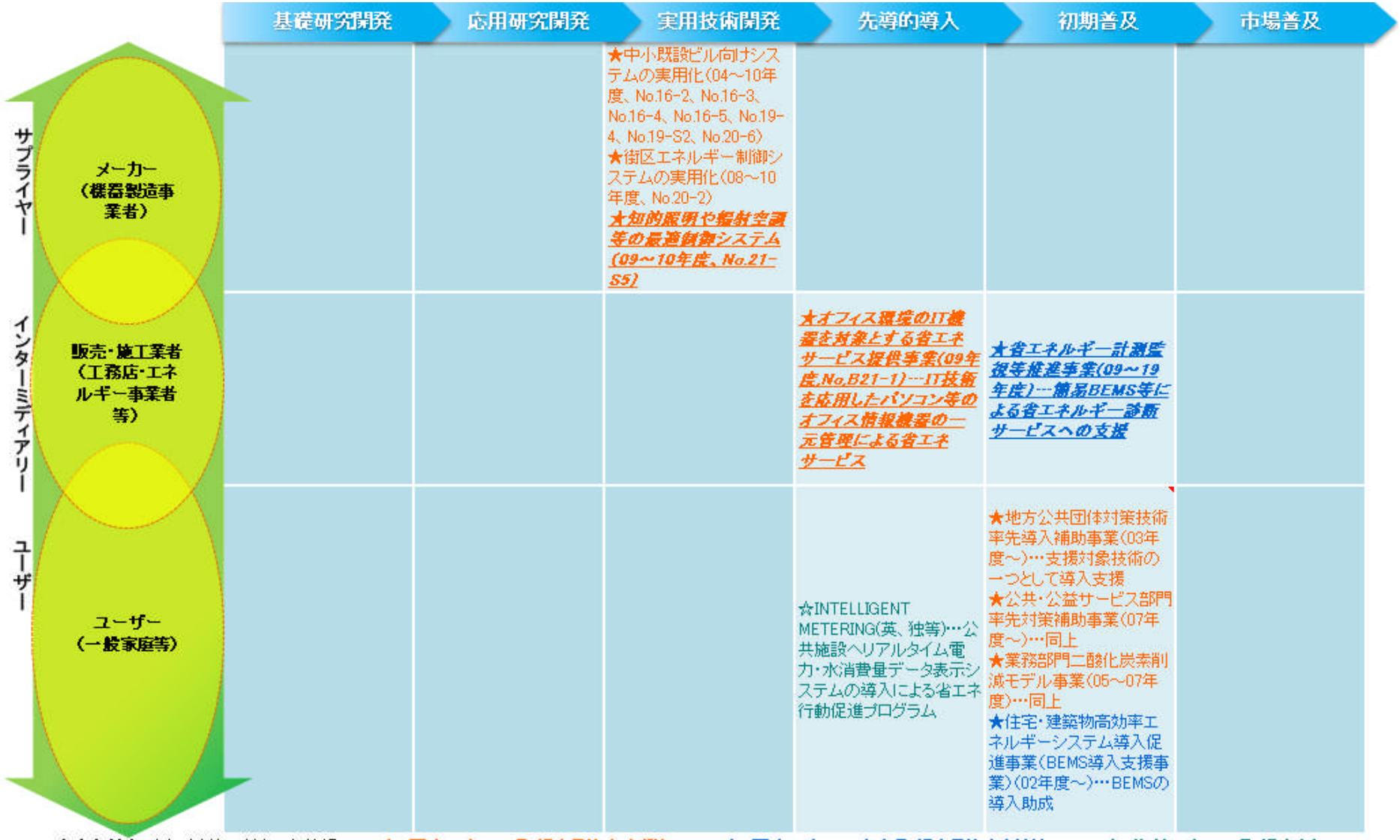
③ 取組状況の一覧

先に挙げた関連事業への取組状況並びに海外における取組事例を整理した取組マップを表 2 -34 に示す。

関連する主な海外事例として、EU では公共施設へ 30 分単位で電力及び水消費量を計測してパソコン等に表示するシステムを用いて建物利用者の省エネ行動を支援するプロジェクトとして、「INTELLIGENT METERING（Energy Savings from **Intelligent** **Metering** and behavioural change）」が実施されている[35]。

[35] プロジェクト概要については 2008 年度報告書参考資料 4 に整理、詳細については同プロジェクトのホームページ（http://www.intelmeter.com/）参照

表2-34　業務施設向けエネルギーマネジメントシステムの普及施策への取組状況の一覧



(7) エコドライブ等支援システム

① 対策技術の概要

中核的温暖化対策技術としてのエコドライブ等支援システムの概要を表２-35 に示す。

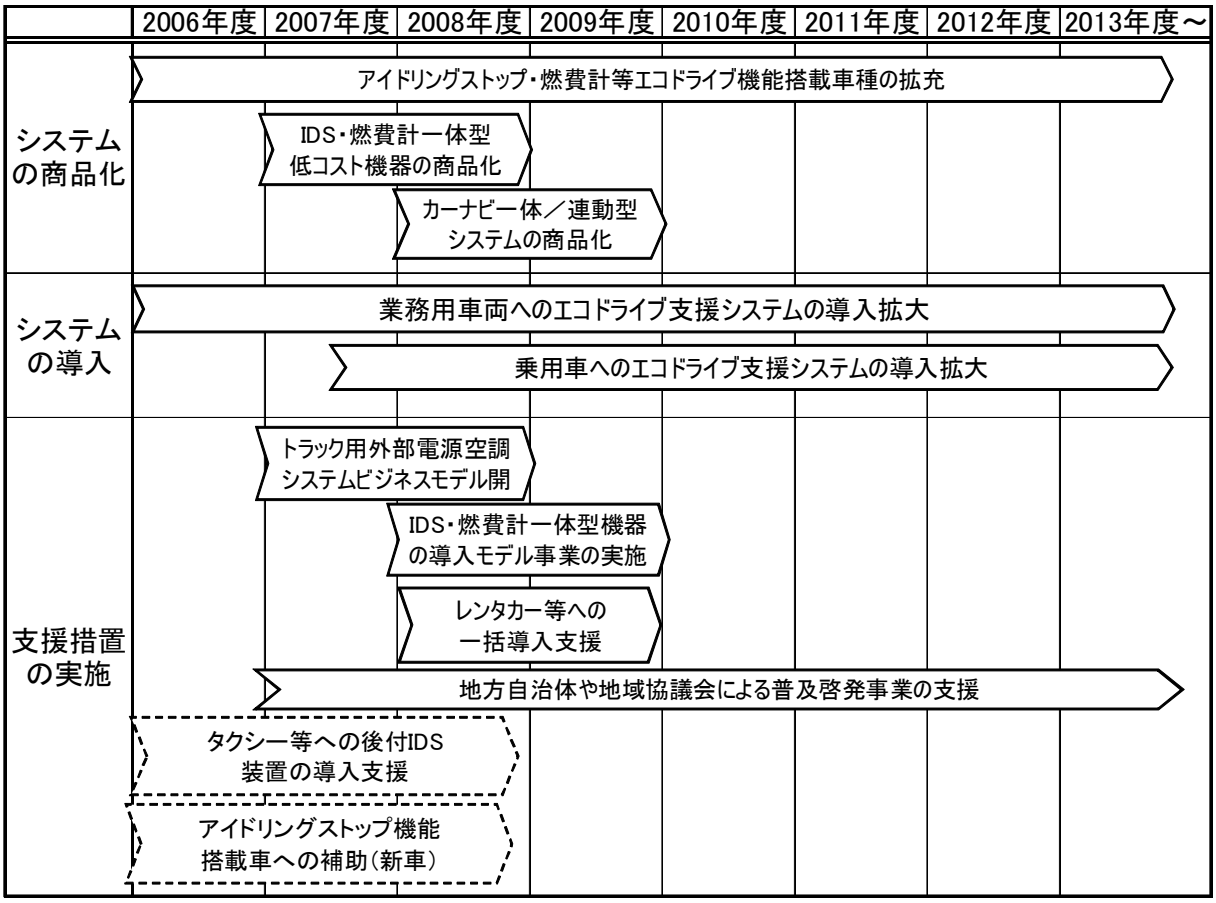
表2-35 中核的温暖化対策技術としてのエネルギーマネジメントシステムの概要

名称	エコドライブ等支援システム
技術区分	エコドライブ管理システム（EMS）、アイドリングストップシステム等（省エネルギー技術）
主な導入対象分野	自動車全般
対策技術の概要	・車載型運行記録計やデータ分析システムを用いたエコドライブ管理システムや、各種アイドリングストップ装置等、自動車の運用方法の改善により燃料消費量を抑制するシステム全般
普及シナリオ検討状況	シナリオ策定（アイドリングストップ装置）：2004 年度（2004 年度報告書 4-3） シナリオ策定・強化：2006 年度（2006 年度報告書 4-2）
普及シナリオの要点	・低コスト型システムの商品化及び初期需要の確保 ・長距離トラック用外部電源空調システム等の後付可能なシステムの普及支援 ・エコドライブ講習への活用等の普及啓発ツールとしての導入促進

② 普及シナリオとの対応状況の把握

エコドライブ等支援システムについては、2004 年度に普及シナリオを策定したアイドリングストップ装置と、2005 年度に普及シナリオを策定したエネルギーマネジメントシステムの一部を統合して、2006 年度に普及シナリオを策定している。2006 年度にとりまとめたスケジュールを表２-36 に示す。

表2-36　エコドライブ等支援システムの普及シナリオのスケジュール（2006 年度策定）



破線部：他の施策で実施される計画のもの

普及シナリオに基づく環境省事業の取組状況、並びに環境省以外での実施、又は実施予定の主な事業の状況を表２-37 に整理する。

表2-37　エコドライブ等支援システムの普及への取組状況

	～2006年度	2007年度	2008年度	**2009年度**	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度～
ビジネスモデル開発※1		No.B19-2 ・貨物車用外部電空調システム	☆07年度以降商業展開中※2					
導入支援		ｱｲﾄﾞﾘﾝｸﾞｽﾄｯﾌﾟ自動車導入促進事業（省エネルギーセンター）						
		・アイドリングストップ機能搭載車両の購入支援 ・後付けアイドリンストップ装置の購入支援						
		エコドライブ管理システム（EMS）普及事業（運輸低公害車普及機構）						
		・事業者へのEMSのリース及びデータ収集解析						
普及促進		燃費計やエコドライブ支援機能付きカーナビ等の貸出事業（地方公共団体）						
		エコドライブ講習会での燃費計の活用（地方公共団体、省エネルギーセンター）						

（凡例）　事業：終了した環境省事業　　事業：環境省以外の事業

※1 事業番号で表記されているビジネスモデル開発案件の名称及び事業内容については表２-4 及び表２-38、参考資料２参照

※2 東京電力(株)外部電源式アイドリングストップ給電システム（http://www.tepco.co.jp/eco/i-stop/）参照

○ 環境省事業における取組

上記シナリオに基づく環境省事業として、貨物トラック用のアイドリングストップ外部電源式空調システムの導入と給電スタンド整備を行うビジネスモデル（No.B19-2）が 2007 年度に実施されており、同事業の成果を踏まえた商業展開が実施されている（表 2-38）。

表2-38 エコドライブ等支援システムに関する環境省のビジネスモデル開発事業案件の一覧

No.	名称（事業者名）	事業内容・成果
B19-2	トラックのアイドリングストップ用給電システム及び冷暖房システム事業（東京電力(株)）	概要：貨物トラック向けの外部電源式空調システムの取付販売と給電スタンドでの電力供給サービス※ 期間：2007 年度 成果： 2007 年度から商業展開中 詳細：参考資料2（資-144 頁）

※ 詳細については事業者ホームページ（http://www.tepco.co.jp/eco/i-stop/）参照

○ 環境省事業以外の主な取組

財団法人運輸低公害車普及機構は、NEDO のエネルギー使用合理化事業者支援事業による EMS（エコドライブ管理システム）普及事業として、EMS のリースとデータ収集解析を 2005 年度から実施している。

地方公共団体における取組例として、東京都は映像記録機能があるエコドライブ支援機器を対象とする導入支援を 2007 年度から実施している[36]。川崎市では、エコドライブ支援装置の導入支援に加えて、エコドライブ支援車載機（燃費計）の貸し出し事業を行っている。財団法人省エネルギーセンターでは、自治体が実施する燃費計を用いたエコドライブ講習会等の支援事業を実施している[37]。神奈川県では、エコドライブ支援機能付きのカーナビゲーションシステムの貸し出しによるモニター事業を 2009 年度に実施している[38]。

また、一部の自動車メーカーでは新車への燃費計の標準装備化を進めている他、カーナビを利用したテレマティクスの一環としてエコドライブ支援を行うサービスも提供されている[39]。

③ 取組状況の一覧

先に挙げた関連事業への取組状況並びに海外における関連する取組事例を整理した取組マップを表 2-39 に示す。

海外における関連取組事例として、フィンランドではエコドライブ支援装置を利用したエコドライブ講習・認定制度「EcoDriving-Course」が運用されており、講習終了時に交付される認定証により自動車任意保険が割引になる制度が導入されている[40]。

---

36 東京都映像記録型エコドライブ支援機器導入支援事業（http://www.metro.tokyo.jp/INET/OSHIRASE/2009/04/20j4g100.htm）

37 エコドライブ講習会等の情報ホームページ（http://www.eccj.or.jp/ecodrive/ask/index.html）

38 神奈川県エコドライブモニター事業ホームページ（http://www.pref.kanagawa.jp/osirase/taikisuisitu/car/01ecodrive/0161/080706/navi.html）

39 日産ニッサンカーウイングス（http://drive.nissan-carwings.com/WEB/）、ホンダインターナビプレミアムクラブ（http://www.premium-club.jp/ecology/）等

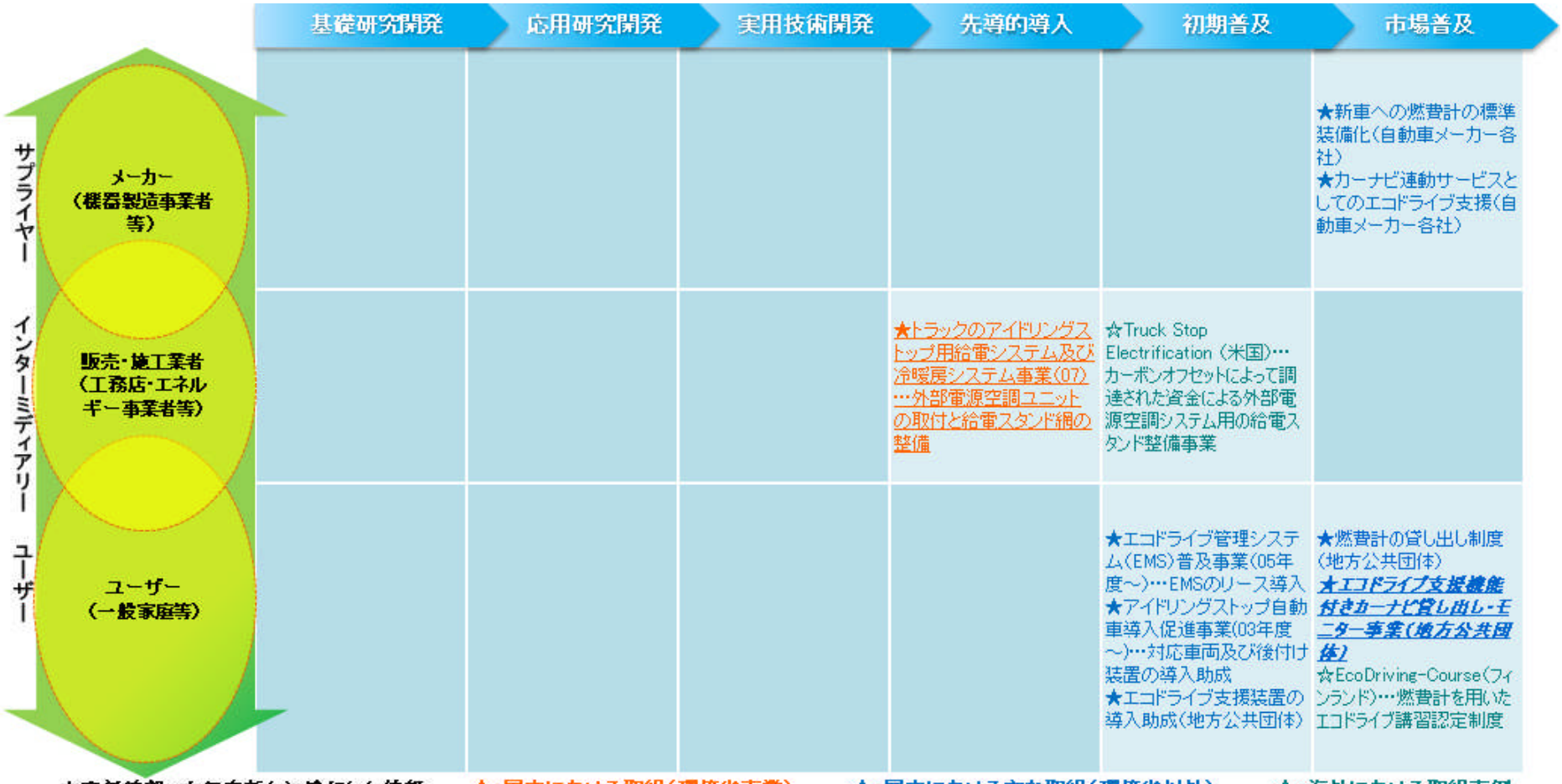
40 EcoDriving-Course の概要については 2006 年度報告書参考資料 4 に記載、詳細についてホームページ参照（http://www.ecodriving.com/eng/）

米国では、カーボンオフセット事業である「The Climate Trust」によって調達された資金による長距離トラック用アイドリングストップ外部電源空調システム用の給電スタンド整備事業「Truck Stop Electrification」を、2005 年から 15 年間の計画で実施している[41,42]。

[41] The Climate Trust の概要については 2007 年度報告書参考資料Ⅳに記載、詳細については同トラストのホームページ参照（http://www.climatetrust.org/）

[42] Truck Stop Electrification の概要については 2007 年度報告書参考資料Ⅳに記載、詳細については米国エネルギー省（DOE）ホームページ（http://www.afdc.energy.gov/afdc/vehicles/idle_reduction_stations.html）参照

表2-39　エコドライブ等支援システムの普及施策への取組状況の一覧



(8) 家庭用エネルギーマネジメントシステム

① 対策技術の概要

中核的温暖化対策技術としての家庭用エネルギーマネジメントシステムの概要を表２-40 に示す。

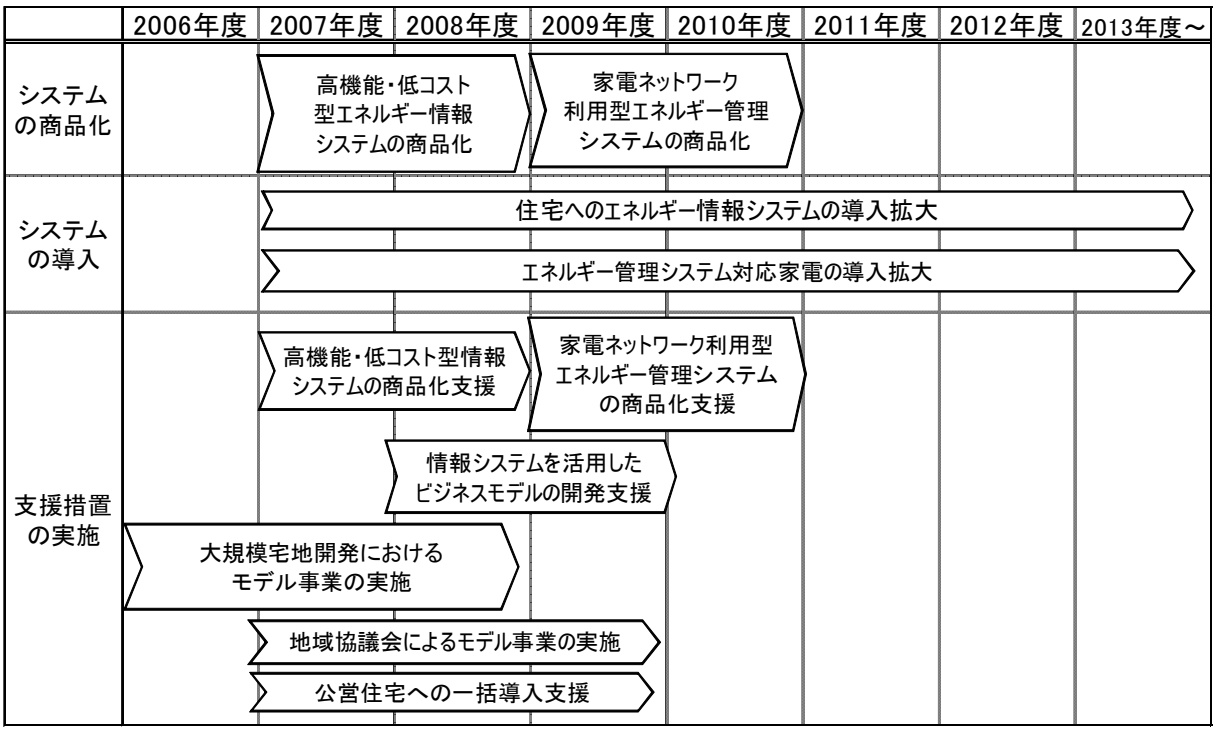
表2-40 中核的温暖化対策技術としての家庭用エネルギーマネジメントシステムの概要

名称	家庭用エネルギーマネジメントシステム
技術区分	HEMS(ビル･エネルギー管理システム)・スマートメーター(省エネルギー技術)
主な導入対象分野	戸建住宅、集合住宅
対策技術の概要	・住宅において家電機器等のエネルギー消費量や稼働状況の計測表示や、需要に応じて機器の自動制御、外出先からの遠隔制御等を行うシステム
普及シナリオの検討状況	シナリオ策定:2005 年度(2005 年度報告書 5-3) (※エネルギーマネジメントシステムとして策定) シナリオ強化:2006 年度(2006 年度報告書 4-7)
普及シナリオの要点	・低コスト型システムの商品化及び初期需要の確保 ・家庭のエネルギー消費実態の分析評価サービスに関するビジネスモデルの実用化

② 普及シナリオとの対応状況の把握

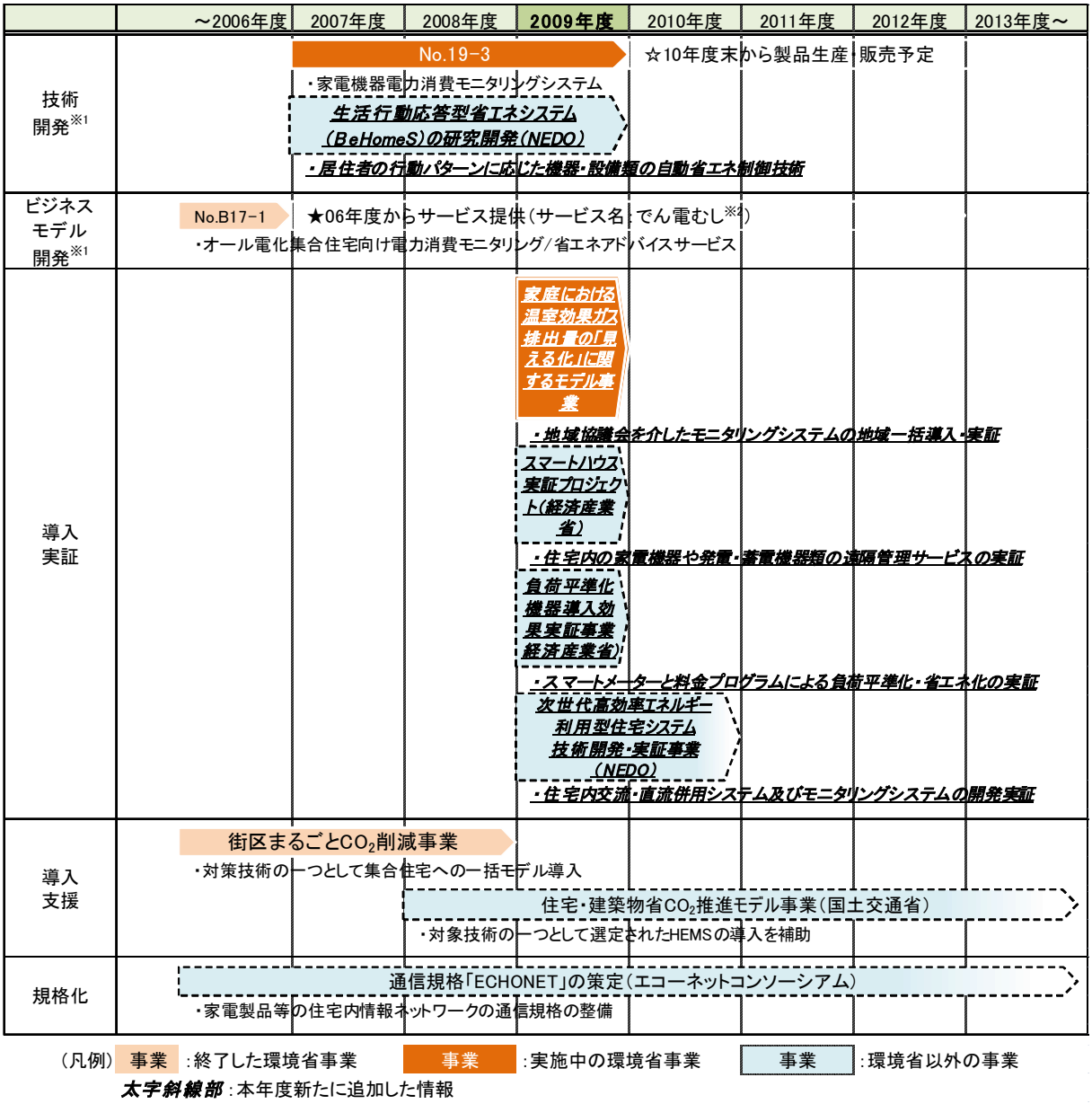
家庭用エネルギーマネジメントシステムについては、2005 年度にエネルギーマジメントシステムとしての普及シナリオを策定した後、2006 年度に家庭用に特化してシナリオの強化を行っている。2006 年度にとりまとめたスケジュールを表２-36 に示す。

表2-41 家庭用エネルギーマネジメントシステムの普及シナリオのスケジュール
（2006 年度シナリオ強化）



普及シナリオに基づく環境省事業の取組状況、並びに環境省以外での実施、又は実施予定の事業の状況を表２-37 に整理する。

表2-42　家庭用エネルギーマネジメントシステムへの取組状況



※1 事業番号で表記されている技術開発事業案件の名称及び事業内容については表２-1 及び表２-43、参考資料１、ビジネスモデル開発案件の名称及び事業内容については表２-4 及び表２-43、参考資料２参照
※2 サービス内容については事業者プレスリリース（http://www.tepco.co.jp/cc/press/05012001-j.html）参照

○ 環境省事業における取組

上記の普及シナリオに基づき、環境省事業として以下の事業が実施されている。

技術開発事業及びビジネスモデル開発事業として実施されている事業の概要を表２-43に示す。

技術開発事業案件として、2007～2009 年度において、家庭内における家電機器の消費電力削減のための電力使用量収集と可視化に関する技術開発（No.19-3）が実施されている。また、ビジネスモデル開発事業案件として、オール電化集合住宅を対象とする電力使用状況データを活用して入居者の省エネルギー行動を支援するエネルギーアドバイスサー

ビス「でん電むし」（No.B17-1）が 2007 年度に実施されており、その後商業展開されている[43]。

表2-43 家庭用エネルギーマネジメントシステムに関する環境省の技術／ビジネスモデル開発事業案件の一覧

No.	名称（事業者名）	事業内容・成果
19-3	家庭内における家電機器の消費電力削減のための電力使用量収集と可視化に関する技術開発 （日本電気通信システム(株)）	概要：家電機器の電力消費データを無線 LAN を介して収集して分析表示するシステム 期間：2007～2009 年度 成果：事業実施中（2010 年度末からの販売を計画） 詳細：参考資料1（資-53 頁）
B17-1	エネルギーアドバイスサービス「でん電むし」 （東京電力(株)）	概要：オール電化集合住宅向けのリアルタイム電力消費データ分析表示及び省エネアドバイスサービス 期間：2005～2006 年度 成果：2006 年 8 月よりサービス提供中※ 詳細：参考資料2（資-138 頁）

※ サービス内容については事業者プレスリリース（http://www.tepco.co.jp/cc/press/05012001-j.html）参照

2006 年度から実施されている地域レベルでの CO_2 削減対策一括導入モデル事業である「街区まるごと CO_2 削減事業」において、対策技術の組み合わせの一部として家庭用エネルギーマネジメントシステムが導入されている[44]。

2009 年度には、地域協議会及び住宅メーカーとの連携による「家庭における温室効果ガス排出量の「見える化」に関するモデル事業」として、主要な家電機器をモニタリングするシステムを 200 世帯へ一括導入し、CO_2 排出状況を可視化して居住者へ情報提供を行う実証モデル事業が行われている。

○ 環境省事業以外の主な取組

NEDO では、「エネルギー使用合理化技術戦略的開発」の一環として、居住者の住宅内の機器設備の使用状況を自動的に分析して機器設備の省エネ最適運転制御を行う「生活行動応答型省エネシステム（BeHomeS）の研究開発」を 2007～2009 年度に実施している。また、2009 年度から、家庭用電力直流・交流併用システムやエネルギー使用量モニタリングの開発及び実証を行う「次世代高効率エネルギー利用型住宅システム技術開発・実証事業」を実施している。

経済産業省では、2009 年度に「スマートハウス実証プロジェクト」として、住宅に設置された家庭用太陽電池や蓄電池等のエネルギー機器、家電、住宅機器等を外部から最適制御するシステムの実証事業を行っている。また、一般家庭を対象にスマートメーターを設置して料金プログラム等を活用した需要側管理による省エネ・負荷平準化効果を実証する「負荷平準化機器導入効果実証事業」を 2009 年度から行っている。

---

43 サービス内容については事業者プレスリリース（http://www.tepco.co.jp/cc/press/05012001-j.html）参照

44 事業概要については環境省ホームページ(http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=7714)、システム概要については事業者ホームページ（http://www.nscp-net.com/news/2008/20080313.html）参照

③ 取組状況の一覧

先に挙げた関連事業への取組状況並びに海外における主な取組事例を整理した取組マップを表２-39 に示す。

海外においては、遠隔検針に加えて需要最適マネジメント（DSM；**D**emand **S**ide **M**anagement）や需要反応プログラム（DRP；**D**emand **R**esponse **P**rogram）での活用を目的として、通信機能を有するデジタル式の電力計やガス流量計等のスマートメーターの導入が進められている。

豪州では、2006 年より「Solar City」プロジェクトとして、太陽光発電及び蓄電システムの地域への集中導入とあわせて住宅等へのスマートメーターの一括導入を行い、太陽光発電の発電・蓄電状況に応じた電力単価設定等の実証を行っている[45]。

カナダでは、リアルタイムで電力消費量を表示するスマートメーターとプリペイドカードを用いた節電プログラムである「Pay-As-You-Go Smart Metering」と呼ばれるプログラムが配電事業者によって実施されている[46]。

英国では、インターネット通信機能を有する電力量表示機器を介して、ネット上のコミュニティサービスとしてデータ分析やアドバイス交換を行う「WATTSON」と呼ばれるシステムが販売されており、英国外でも販売されている[47]。

各需要施設に設置された電力計のスマートメーターへの全面切替プログラムの事例として、カナダ・オンタリオ州では、2010 年末までに州内の全需要家への導入を計画している[48]。また、米国カリフォルニア州のエネルギー事業者である PG&E 社は、契約先の全ての電力計及びガス流量計を 2011 年中に切り換えるプログラムを実施している[49]。

EU では、2009 年 7 月に発効した「域内電力市場のための共通規則、並びに指令 2003/54/EC の廃止に関する欧州議会・理事会指令 2009/72/EC（電力指令）」において、加盟国は 2012 年 9 月までに長期的な費用便益分析や経済的合理性等を評価した上で、2020 年までにスマートメーターの普及率を 80%とすることとしている。同指令を受けて、英国では 2020 年までに全家庭へ電力・ガス用スマートメーターを導入する方針を示している[50]。

---

45 プロジェクトの概要については 2006 年度報告書 3-4 参照、詳細については環境・国家遺産・芸術省ホームページ（http://www.environment.gov.au/settlements/solarcities/）参照

46 プログラム概要については 2006 年度報告書参考資料 4 参照、詳細については事業者ホームページ（http://www.woodstockhydro.com/）参照

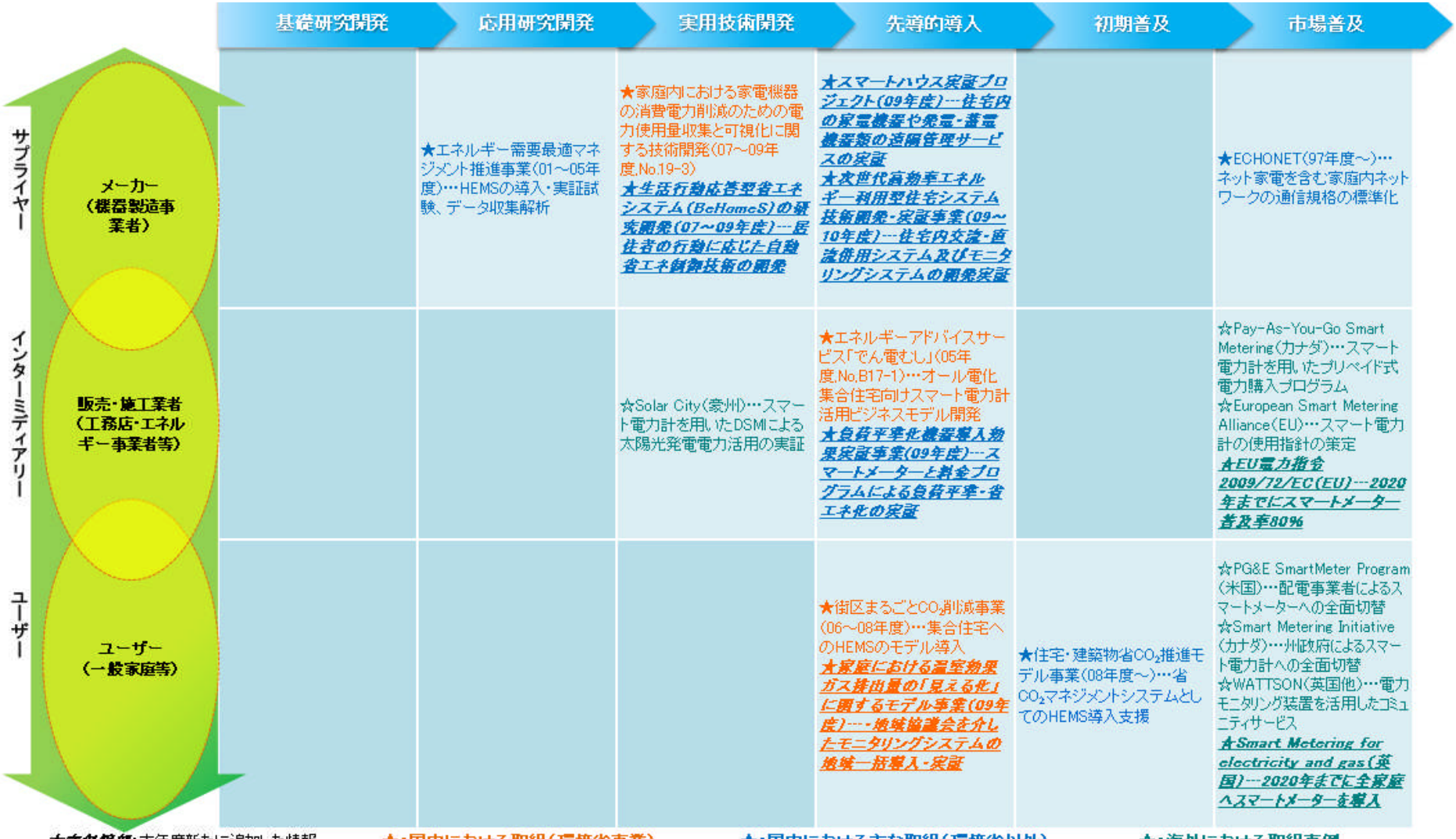
47 システム概要については 2006 年度報告書参考資料 4 参照、詳細については製品ホームページ（http://www.diykyoto.com/）参照

48 プログラム概要については 2006 年度報告書 3-4 参照、詳細についてはオンタリオ州エネルギー委員会ホームページ（http://www.oeb.gov.on.ca/OEB/Industry/Regulatory+Proceedings/Policy+Initiatives+and+Consultations/Smart+Metering+Initiative+%28SMI%29）参照

49 プログラム概要については 2006 年度報告書 3-4 参照、詳細については P&GE 社のスマートメーターホームページ（http://www.pge.com/smartmeter/）参照

50 プログラム概要については、英国エネルギー・気候変動省ホームページ（http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/what_we_do/consumers/smart_meters/smart_meters.aspx）参照

表2-44　家庭用エネルギーマネジメントシステムの普及施策への取組状況の一覧



(9) 高反射性・遮熱塗料／建材

① 対策技術の概要

中核的温暖化対策技術としての高反射性・遮熱塗料／建材の概要を表２-45 に示す。

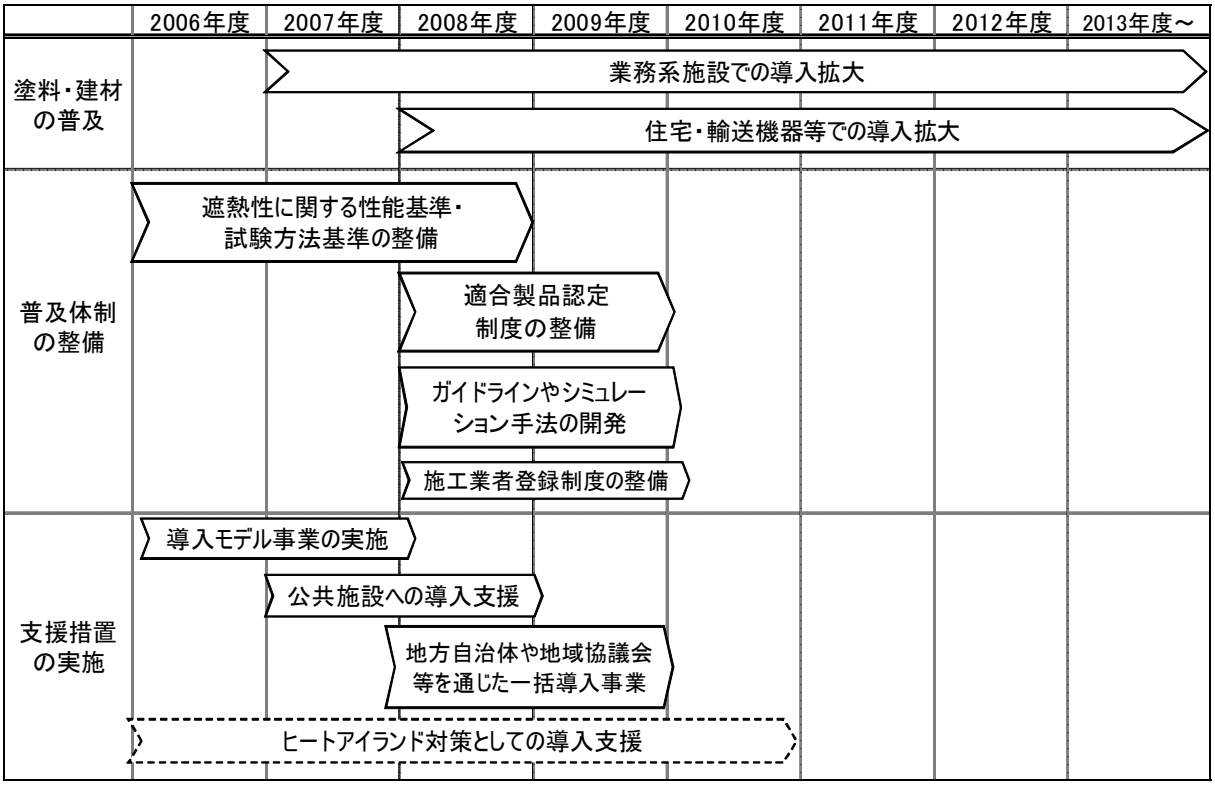
表2-45 中核的温暖化対策技術としての高反射性･遮熱塗料／建材の概要

名称	高反射性･遮熱塗料／建材
技術区分	ヒートアイランド対策（他の環境負荷対策技術）
導入対象分野	戸建住宅、集合住宅、業務系施設、商業系施設、自動車他輸送機器類
対策技術の概要	･冷房負荷の削減を目的として、太陽光の反射率を高めて建物外皮の貫流熱や蓄熱を減少させる塗料や建材
普及シナリオ検討状況	シナリオ策定：2006 年度（2006 年度報告書 5-3）
普及シナリオの要点	･性能基準や評価方法の標準化と基準適合製品の導入支援 ･施工事業者への支援による導入促進

② 普及シナリオとの対応状況の把握

高反射性・遮熱塗料／建材については、2006 年度に普及シナリオを策定している。2006 年度にとりまとめたスケジュールを表２-46 に示す。

表2-46 高反射性・遮熱塗料／建材の普及シナリオのスケジュール（2006 年度シナリオ策定）



破線部：他の施策で実施される計画のもの

普及シナリオに基づく環境省事業の取組状況、並びに環境省以外での取組として、現在

実施、又は実施予定の事業を表２-47 に整理する。

表2-47　高反射性・遮熱塗料／建材の普及への取組状況

※1 事業番号で表記されている事業案件の名称及び事業内容については表２-1 及び表２-48、参考資料１参照
※2 製品名「コスモコート」として(株)ピュアスピリッツより販売（一般流通向けとしては大洋塗料(株)より「SL コート」として販売中、製品ホームページ（http://www.taiyotoryo.co.jp/SL2000.html）参照）

○ 環境省事業における取組状況

環境省事業としては、技術開発事業及びパイロット導入事業が実施されている。

技術開発事業については、2004 年度に中空パウダーを配合した塗料の商品化開発が行われており、事業成果をもとに 2005 年度からモデル導入が実施され、2008 年 4 月から販売の拡大が行われている（表２-48）。

表2-48　高反射性・遮熱塗料／建材に関する環境省の技術開発事業案件の一覧

No.	名称（事業者名）	事業内容・成果
16-6	建物等における温暖化防止のための断熱塗料に関する技術開発（(株)ピュアスピリッツ）	概要：中空パウダーを配合した高反射性塗料 期間：2004 年度 成果：2008 年 4 月から「コスモコート」の販売を全国展開（一般流通向けとしては大洋塗料(株)より「SL コート」として販売中※） 詳細：参考資料1（資-11 頁）

※2 SL コートの製品情報については製品ホームページ（http://www.taiyotoryo.co.jp/SL2000.html）参照）

導入事業としては、2007 年度からモデル事業として「クールシティ中枢街区パイロット事業」が実施されており、都市の省 CO_2 化に資するヒートアイランド対策の一つとして、高反射性・遮熱塗料／建材が対象となっている。2008 年度までで 30 件が採択されており、うち高反射性・遮熱塗料／建材に関するものは 8 件となっている。また 2006～2007 年度

においては、環境省の「環境と経済の好循環のまちモデル事業」を活用して、東京都が「クールルーフ推進事業」として高反射性・遮熱塗料／建材の導入への半額助成を実施している。

2009 年度には、既に適用可能な段階にありながら客観的な評価が行われていないために普及が進んでいない先進的環境技術を対象として第三者機関が客観的な性能評価を行って結果を公表する「環境技術実証事業」における「ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）」の対象技術として、既設建物への導入が可能な高反射性・遮熱塗料／建材が採用されている。

○ 環境省事業以外での主な取組

経済産業省は、塗料の性能評価方法に係る JIS 基準として、「JIS K 5602 塗膜の日射反射率の求め方」を 2008 年 9 月に制定・公示した[51]。同規格については、2006 年度から業界団体である(社)日本塗料工業会が基準化を検討していたものである。

③ 取組状況の一覧

関連事業への取組状況及び海外における関連事例を整理したマップを表 2-49 に示す。

海外における関連する取組事例として、米国では米国環境保護庁（EPA）による省エネルギー機器等のラベリング制度であるエナジースターの対象分野として「Roof Products（屋根用製品）」が設けられており、適合基準を満たす塗料や建材が適合製品として登録されている[52]。また、同ホームページではユーザー支援の一環として、建物用途や建築時期、屋根形状、空調機器、立地地域等の条件を用いて当該建物への高反射性・遮熱塗料／建材の導入による年間冷房費削減額を算出するシミュレーションシステム「Roofing Comparison Calculator」が公開されている[53]。

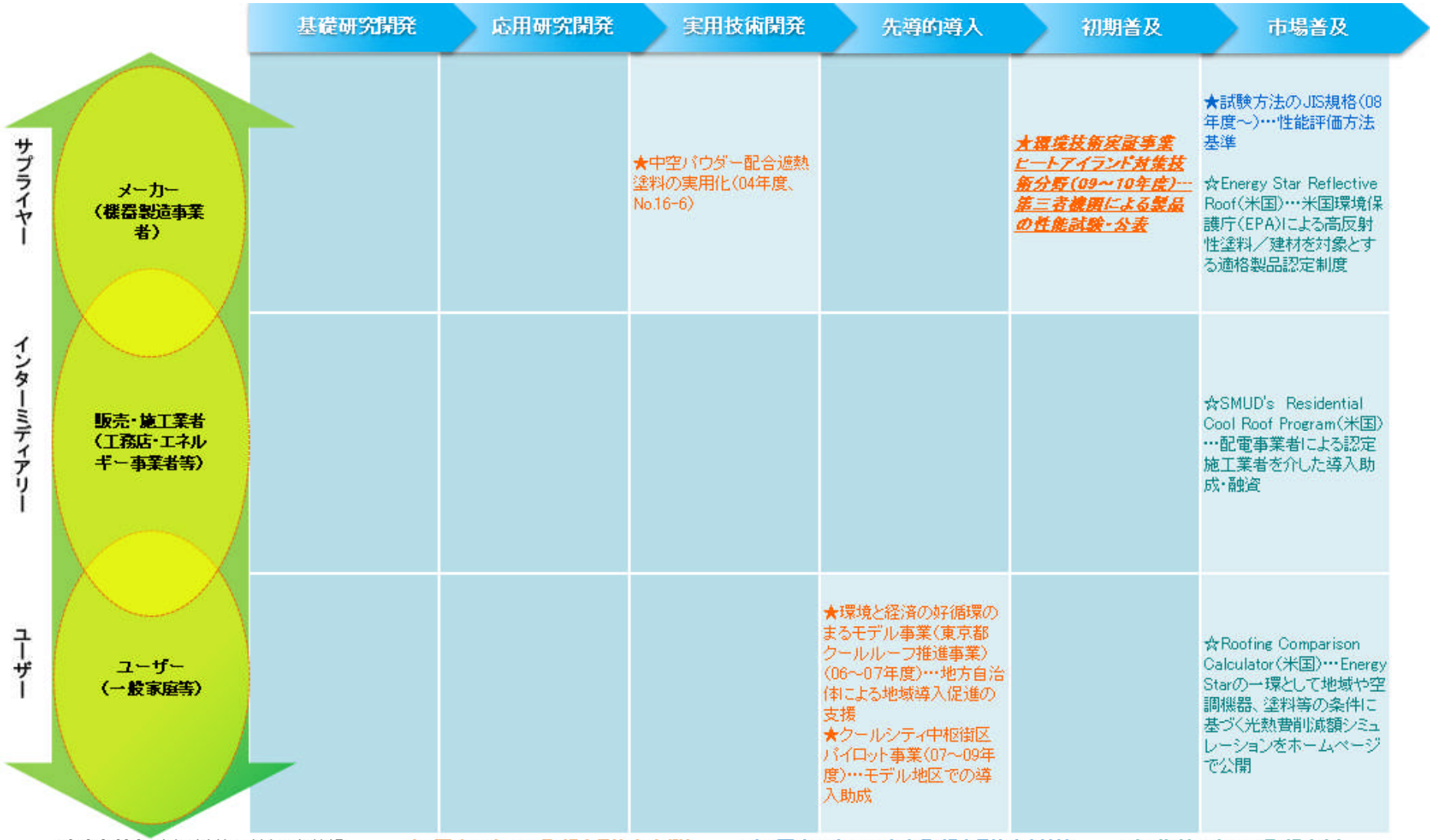
---

51 報道発表資料（http://www.jisc.go.jp/newstopics/2008/20080919syanetutoryou.pdf）参照

52 エナジースターの概要については 2007 年度報告書参考資料Ⅳ、詳細については米国環境保護庁ホームページ参照（http://www.energystar.gov/index.cfm?c=roof_prods.pr_roof_products）

53 シミュレーション手法の概要については 2007 年度報告書参考資料Ⅳ、詳細については米国環境保護庁ホームページ参照（http://www.roofcalc.com/）

表2-49 高反射性・遮熱塗料／建材の普及施策への取組状況の一覧



２-４　温暖化対策技術の CO_2 削減ポテンシャル及び経済性、費用対効果の試算検討

(1) 技術開発／ビジネスモデル開発事業案件の CO_2 削減ポテンシャルの試算方法

① 技術開発／ビジネスモデル開発事業案件の CO_2 削減ポテンシャルの整理の意義

ポスト第一約束期間における温暖化対策技術の着実な導入を推進するための基礎資料として、これまでに実施されている技術開発事業及びビジネスモデル開発事業の個々の導入効果について、一定レベル以上の精度での定量的把握が必要である。

各事業案件の定量的な導入効果とその算出方法のデータベース化は各対策の普及状況の分析評価に活用可能な他、同一技術分野に属する案件や導入対象が競合する事業案件の導入効果の過大評価や過小評価の回避や、試算方法の統一化等の検証ツールとして活用が可能である。また、今後の新規技術開発／ビジネスモデル開発事業案件の選定に際しても、採択基準の一つである CO_2 削減効果の算出方法の妥当性の検証にも適用できる。

② CO_2 削減ポテンシャルの把握の際に考慮すべき事項

ポスト第一約束期間（2020 年頃）の導入効果を把握するための基礎データとして、まず現段階で想定可能な条件下での最大導入時の CO_2 削減ポテンシャルの把握が必要となる。最大導入時の CO_2 削減ポテンシャルの把握に際しては、以下の点で整合性の検証を行う必要がある。

- 導入対象を含めて同一の技術分類分野に属する複数の事業案件については、削減ポテンシャルの重複計上を回避する必要がある（事業案件間の重複のチェック）。
- 技術分類は異なるが、導入対象が同一の事業案件については、技術間の排他性の確認や、削減ポテンシャルの重複計上を回避する必要がある（技術分野間の重複のチェック）。
- 試算の前提条件となる需要規模や CO_2 排出係数等の共通する定数・係数を一致させる必要がある（試算条件の統一化）。
- 試算方法として、大別すると 1)エネルギー需要規模を制約条件とする方法、2)設備や装置の物理的な導入限界を制約条件とする方法、3)エネルギー資源の利用可能量を制約条件とする方法、4)他の機器と同時導入が必要でそれらの機器の導入量を制約条件とする方法があり、特に同一の導入対象分野を対象とする事業案件間や技術分野間での整合性を確保する必要がある（CO_2 削減ポテンシャル制約条件のチェック）。

例えば、家庭部門の給湯エネルギー由来の CO_2 削減ポテンシャルを検討する場合、複数の技術（例：燃料電池システムとマイクロガスコージェネレーションシステム（CGS）、ヒートポンプ給湯器）が削減対象となる都市ガスや LPG を使用する従来システムを重複して計上するケースや、同一技術区分に属する事業案件の事業成果となる開発システム（マイクロガス GGS 製品）同士を重複して計上するケース、燃料電池のシステム開発案件と燃料電池システムの要素技術開発案件を重複して計上する等が想定される（図２-3）。

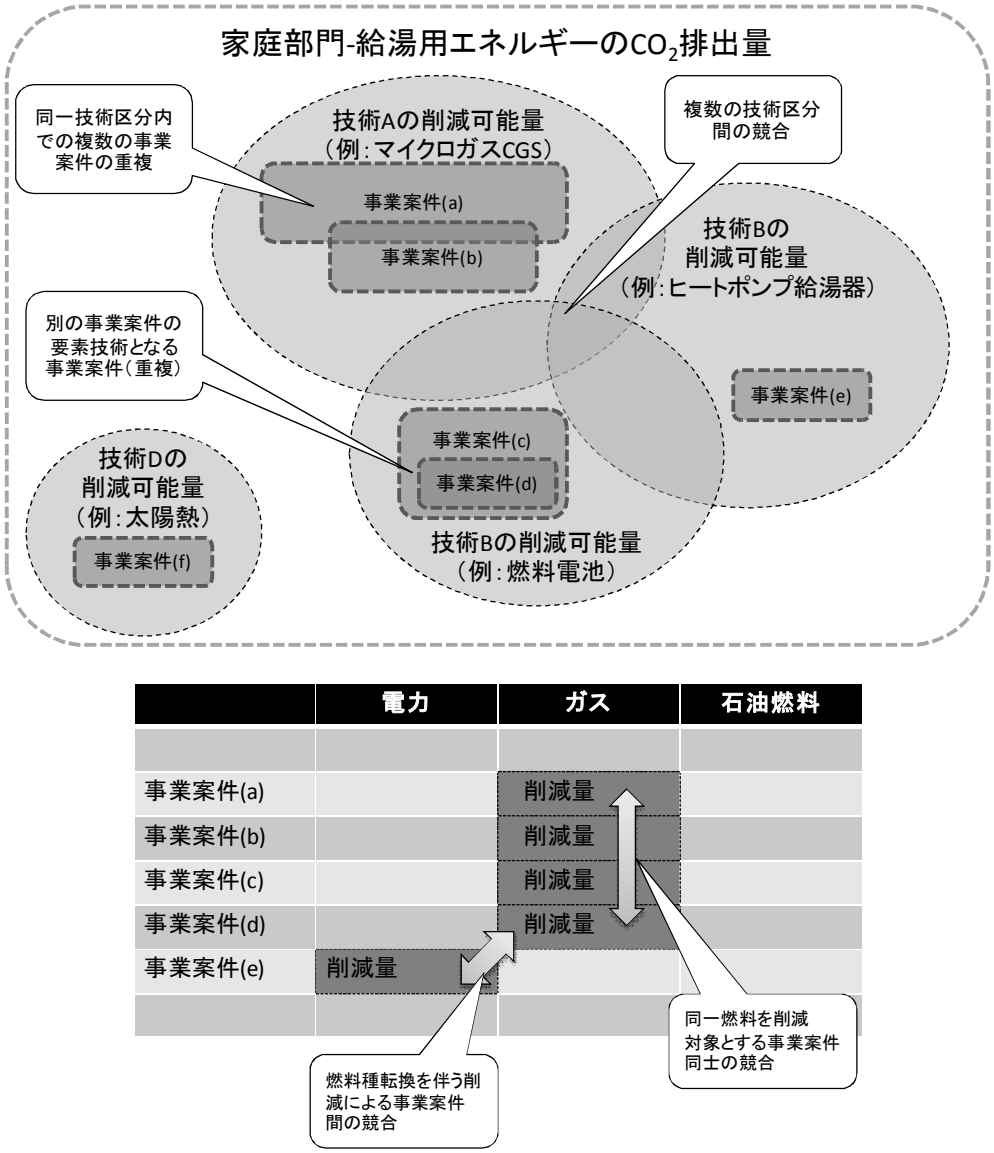


図２-3　技術間及び事業案件(開発システム)間の CO_2 削減可能量の競合イメージの例

③ 各事業案件の CO_2 削減ポテンシャルの試算方法の整理

本年度検討おいては、以下の手順により試算を行うこととした。

・②に挙げた考慮すべき事項を踏まえて、事業案件同士の重複を検証できるよう、導入対象となる需要部門別・用途別・エネルギー種類別の需要分野の対応状況を整理する。
・技術分野間の重複の検証に対応できるよう、各事業案件を技術分野別に分類する。
・技術分野の設定については、当面は過年度選定の中核的温暖化対策技術検討会での技術分類との整合がとれるよう整理する。
・なお、中核的温暖化対策技術については過年度の検討において CO_2 削減ポテンシャルを試算しており、該当する対象技術分野の一定の目安としての利用が可能（ただし技術分野間の整合性やエネルギー需要量のベースラインの設定については留意が必要）。

各事業案件の CO_2 削減量目標値は独自に試算しているケースと、他の資料の数値を引用しているケースに大別される。独自試算ケースにおける試算方法の考え方としては、以下に示すように、導入量に導入ユニット当たりの CO_2 削減原単位を乗じる方法が基本となっている（図２-4)。従って、同一技術区分に分類される事業案件同士であっても、試算方法及び試算根拠に大きな差異がある場合は、単純な比較や加算が困難なケースも想定される。

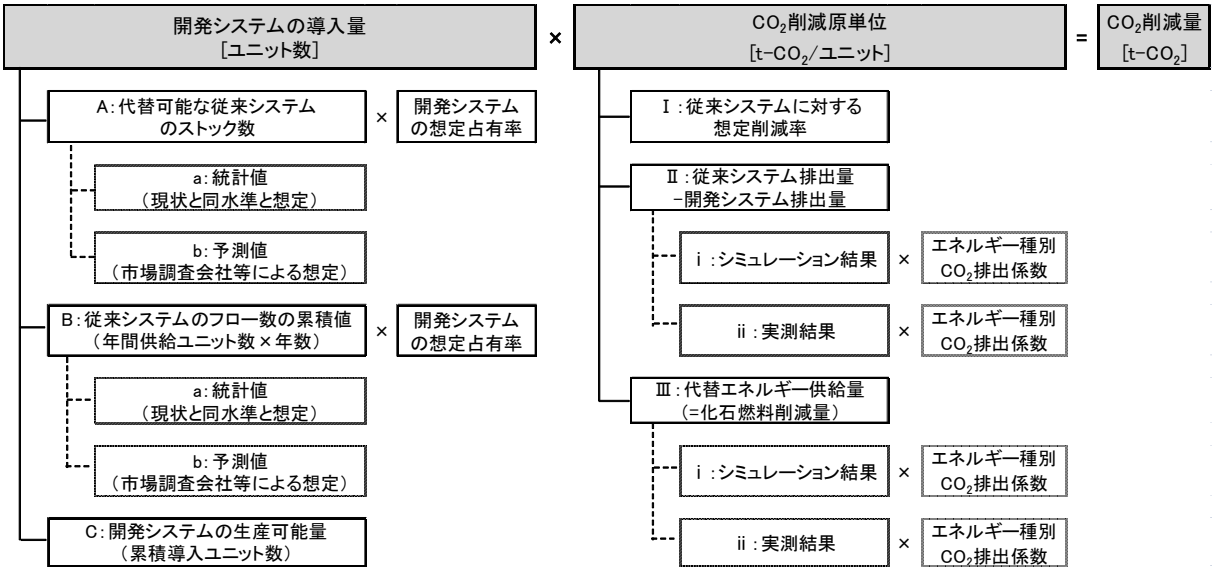


図２-4　技術開発／ビジネスモデル事業案件の CO_2 削減量の試算方法の類型化

各事業案件の CO_2 削減量の試算の積み上げに際しては、上記の留意点を踏まえて、以下に示す項目での分類を行った上で、重複計上の可能性を検証しつつ事業全体での効果を把握するのが適切と考えられる。

- 事業名称及び事業番号
- 技術分類
- 関連する事業案件（継続案件や構成要素技術の開発案件等）
- 削減対象となるエネルギー需要分類（※必要に応じて複数選択）
  - エネルギー需要部門（運輸、家庭、業務その他、産業）
  - エネルギー用途（例：冷房、暖房、給湯、動力等）
  - エネルギー種類（石油系燃料、ガス燃料、電力）
- 技術開発事業者による試算方法の分類
  - 独自試算／他の試算値の引用
  - 導入量の設定方法の類型（図２-4 参照）
  - 削減原単位の設定方法の類型（図２-4 参照）
- 導入量の設定上競合関係にある他の事業案件

④ 各中核的温暖化対策技術の CO_2 削減ポテンシャルに関する整理

技術開発事業案件及びビジネスモデル開発事業案件の 2020 年時点での CO_2 削減可能量の把握の前段として、中核的温暖化対策技術に関連する技術開発／ビジネスモデル開発事業案件を対象として予備的検討を行った。

過年度に選定された中核的温暖化対策技術の技術分野に該当する技術開発／ビジネスモデル開発事業案件の一覧は以下の通りである（計 73 件）。

表2-50 過年度における中核的温暖化対策技術の CO_2 削減ポテンシャル検討対象と対応する事業案件の一覧

名称	該当事業案件 No.
太陽熱利用システム（7 件）	家庭；No.18-S2、No.19-S5、No.20-4、No.20-7、No.20-2、No.B21-2 産業：No.20-1
太陽光発電システム（5 件）	家庭・業務その他：No.S-7、No.19-15 業務その他：No.16-11、No.19-9、No.20-13
低温熱利用空調システム（5 件）	家庭：No.16-7、No.20-4 業務その他：No.16-17、No.17-2、No.21-2
マンガン系リチウムイオン電池（8 件）	運輸：No.S-9, No.16-1, No.17-14, No.19-S1, 家庭：No.19-1, No.20-3 産業：No.17-1, No.21-1,
LED 等高効率照明（5 件）	家庭・業務その他：No.16-21, No18-1, No.21-S2、No.B18-2 業務その他：No.17-4
エネルギーマネジメントシステム（9 件）	業務その他：No.16-2, No.16-3, No.16-4, No.16-5, No.19-4, No.19-S2, No.20-2, No.20-6, No.21-S5,
家庭用エネルギーマネジメントシステム（2 件）	家庭：No.19-3、No.B17-1
エコドライブ等支援システム（1 件）	運輸：No.B19-2
高反射性・遮熱塗料／建材（1 件）	家庭・業務その他・産業：No.16-6
低濃度バイオエタノール混合ガソリン（20 件）	運輸：NoS-3, No.16-13, No.16-14, No.16-15, No.16-18, No.17-6, No.17-7,No.17-10, No.18-2, No.19-2, No.19-6, No.19-7, No.19-10, No.19-11, No.19-12, No.19-14, No.20-10, No.20-11, No.20-S3, No.B16-1
業務用バイオエタノール混合燃料（1 件）	業務：No.16-12
バイオガス製造・利用システム（9 件）	産業：No.18-5, No.19-13, No.21-S1 業務その他：No.S-1, No.S-2, No.S-4, No.17-9, No.20-8, No.B18-1

各中核的温暖化対策技術について過年度検討において示した CO_2 削減ポテンシャルの試算結果の一覧を表 2 -51 に示す。なお、これらの試算は 2020 年時点のエネルギー需要規模・構成が試算時点と同じとする前提での試算であり、技術分野間の重複については定量的には把握していない。

表2-51 過年度報告書における中核的温暖化対策技術の CO_2 削減ポテンシャル試算結果一覧

名称	削減ポテンシャルの試算方法（制約条件）	試算対象分野と重複状況※				削減ポテンシャル［万 t-CO_2/年］（試算年度）
		運輸	家庭	業務その他	産業	
太陽熱利用システム	家庭：全国の戸建て住宅の半数（3 ㎡/戸）、集合住宅の半数（2 ㎡/戸）の導入（設置規模）		B			830（2007 年度）
太陽光発電システム	家庭：全国の戸建住宅の半数に3.7kWシステムを導入		B			2,064～3,956（2002 年度）
	業務：全都道府県へ 10MW メガソーラー発電所を 5 カ所ずつ設置			○		18～34（2005 年度）
低温熱利用空調システム	業務：全国の業務・商業系施設へ全面導入（需要規模）			D		1.066～1,369（2005 年度）
マンガン系リチウムイオン電池	運輸：ガソリン自動車の全面 HV 化（需要規模）	A				3,997（2004 年度）
	運輸：スクーター、気動車（需要規模） 産業：油圧ショベル（需要規模）	A			○	259～417（2005 年度）
LED 等高効率照明	家庭：白熱灯/蛍光灯→LED 全面切替（需要規模） 業務：蛍光灯→LED 全面切替、街路灯の無電極ランプ全面切替（需要規模）		C	○		795～1,524（2006 年度）
エネルギーマネジメント	業務：全業務系・商業系施設への導入（需要規模）			D		447～656
家庭用エネルギーマネジメント	家庭：全住宅へ導入（需要規模）		C			1,285～1,976（2006 年度）
エコドライブ等支援システム	運輸：営業用大型貨物車の半数へ外部電源空調の導入、その他車両へエコドライブ支援システムを全面導入（需要規模）	A				1,323～1,325（2006 年度）
高反射性・遮熱塗料／建材	家庭：導入適合地域（冷房由来-暖房由来>0）の戸建住宅へ全面導入（需要規模）		○			6～48（2006 年度）
低濃度バイオエタノール混合ガソリン	運輸：自動車用ガソリン消費量の全量 E10 化（需要規模）	A				885（2005 年度）
業務用バイオエタノール混合燃料	業務：暖房・給湯用灯油・A 重油の全量エタノール 30%混合（需要規模）			○		1,301（2005 年度）
バイオガス製造・利用システム	産業：家畜ふん尿、食品廃棄物の利用可能分の全量利用（利用可能量） 業務その他：生ゴミの利用可能分、下水消化ガス未利用分の全量利用（利用可能量）			○	○	630～915（2007 年度）
参考：（上段）全対策技術の CO_2 削減量の単純合計値 （下段）基準年 GHG 排出量（1,261 百万 t-CO_2/年）に対する割合						14,906～19,233 （11.8～15.3%）

※ アルファベットは技術間での競合関係により削減ポテンシャルが過大評価となる可能性がある組み合わせを示し、○は他の技術との競合関係のないものを示す。

(2) 技術開発／ビジネスモデル開発事業案件の経済性及び費用対効果の試算方法

① 温暖化対策技術の経済性評価の考え方

温暖化対策技術の経済性及の評価に際しては、当該技術の初期導入費用（イニシャルコスト）だけでなく、導入されたシステムの使用期間全体を通じてのエネルギー費用や維持管理費用等のランニングコストも加えたライフサイクルコストで比較を行うべきである。

比較対象の考え方としては、設備や機器の将来的なリプレイスにおいて温暖化対策の導入を促進する観点から、温暖化対策として導入されるシステム単体での経済性でなく、そのシステムが代替する従来型システムとの差分を用いて比較の上での評価を行うべきである。これらの考え方を踏まえた温暖化対策技術の経済性評価の評価イメージを図２-5 に示す。

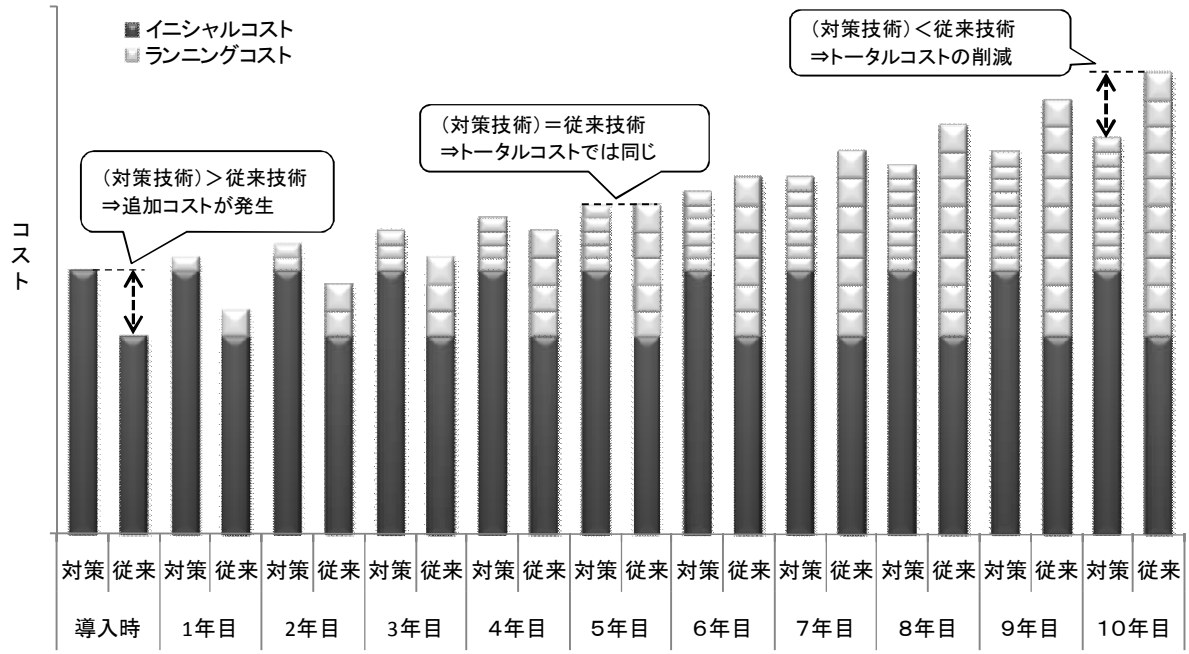


図２-5　温暖化対策技術の経済性評価の考え方のイメージ

経済性の評価結果はあくまで一定の前提条件に基づくものであり、比較対象システムの価格条件設定やエネルギー価格の変化等によって大きく影響されることから、条件を明示するとともに、感度分析にも対応できるよう形でのデータの収集及び整備が重要である。

② 温暖化対策技術の費用対効果の考え方

費用対効果の指標として用いられる二酸化炭素１トン当たりの CO_2 削減費用については、経済性と同様にイニシャルコストだけでなく使用期間のランニングコスト総額を加えたライフサイクルコスト全体の費用で比較を行うべきと考えられる。

経済性と同様に設備や機器の将来的なリプレイスにおいて温暖化対策の導入を促進する観点から、温暖化対策として導入されるシステム単体での費用対効果でなく、そのシステムが代替する従来型システムとのコスト差分を用いた「追加的 CO_2 削減費用」での評価が適当と考えられる（図２-6）。

なお、追加的 CO_2 削減費用の評価結果もあくまで一定の前提条件に基づくものであり、比較対象システムの価格条件設定やエネルギー価格の変化等によって大きく影響されることから、条件を明示するとともに、感度分析にも対応できるようデータ整備を行う必要がある。

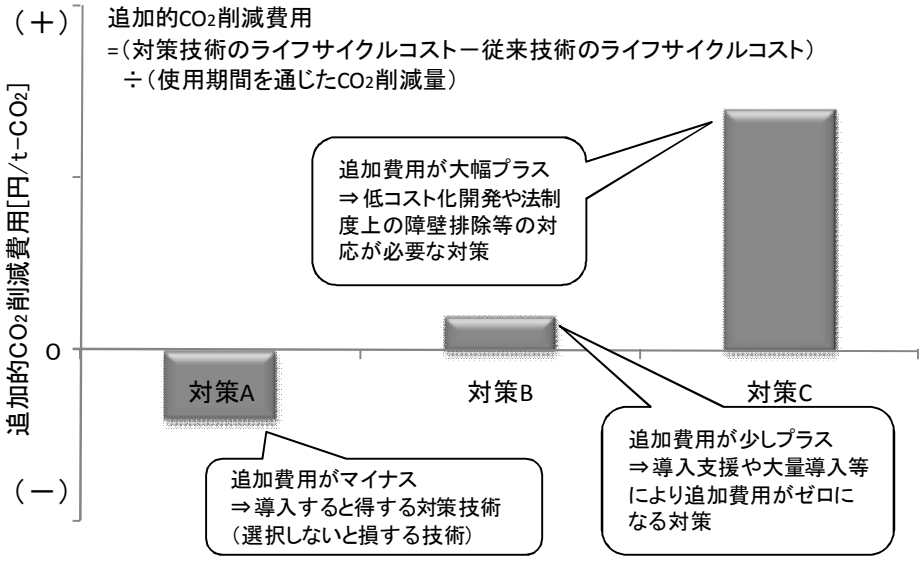


図２-6　温暖化対策技術の費用対効果の考え方のイメージ

③ 各事業案件を対象とする経済性及び費用対効果の試算方法の整理

各事業案件の経済性又はコストに関する目標については、初期導入費用と投資回収期間のどちらか一方又は両方を記載しているケースに大別される。

初期導入費用（イニシャルコスト）は、開発されるシステムの導入コスト（機器／システム販売価格及び工事費用）の絶対額で示されるものと、開発システムによって代替される従来型システムの価格との差額で示されるものに分かれる。

採算性の指標として、次式で表されるような従来型システムと開発システムのイニシャルコストの差額を運転費用（ランニングコスト）の差額で除した投資回収期間で示されるものが殆どである。なお、ランニングコストについては殆ど記載されていない。投資回収年数については、試算に基づくものではなく、開発目標として設定されているケースも見られる。

$$\text{投資回収年数} = \frac{\text{開発システムのイニシャルコスト－従来型（比較対象）システムのイニシャルコスト}}{\text{従来型（比較対象）システムの年間ランニングコスト－開発システムの年間ランニングコスト}}$$

各事業案件の経済性及び費用対効果を統一的に把握するためには、機器／システムの導入費用の追加額と、機器／システムの性能に基づく運転費用（エネルギー費用及び維持管理費用）を把握する必要がある。

費用対効果の指標として用いられる追加的 CO_2 削減費用は以下の式で表される。使用年数（耐用年数）の異なるシステムを比較するため、換算係数を用いて年間当たりのイニシ

ャルコストを算出している。この算定方法の他に、換算係数を耐用年数又は投資回収年数の逆数とする方法もある[54]。

○ 温暖化対策技術の追加的 CO_2 削減費用の算定式[55]

CO_2 削減費用[円/t-CO_2] = 年平均されたトン当たり初期費用差額（C）
－トン当たりエネルギー費用削減額(P)

C＝(換算係数×開発システムのイニシャルコスト＋同年平均維持管理費用)÷年間 CO_2 削減量
－(換算係数×従来システムのイニシャルコスト＋同年平均維持管理費用)÷年間 CO_2 削減量
※換算係数＝社会的割引率÷(1－(1＋社会的割引率)^((-1)×当該システムの耐用年数))

P＝(従来システムの年間エネルギー費用－開発システムの年間エネルギー費用)÷年間 CO_2 削減量

・経済性及び費用対効果について可能な限り整合性を確保する観点から、開発システム及び従来システムの双方について、以下の項目及び費用に関する情報及びデータを整備することが適切と考えられる。
  - ➢当該システムの初期費用（開発システム⇔比較対象として想定する従来システム）
    - ✧当該システムの販売額[円]
    - ✧当該システムの取付費用（工事費用）[円]
    - ✧その他付帯費用[円]
    - ✧当該システムの耐用年数[年]
    - ✧当該システムの仕様（設備能力、規模、設置場所等、自社製品の比較の場合は製品名や型番）（※確認用）
  - ➢維持管理費用（開発システム⇔比較対象として想定する従来システム）
    - ✧必要となる維持管理の項目
    - ✧各維持管理事項の頻度（耐用年数期間中の回数）
    - ✧各維持管理事項の一回当たり費用[円]
    - ✧エネルギー以外のユーティリティ費用(水、薬品等消耗品）[円/年]
  - ➢エネルギー費用（開発システム⇔比較対象として想定する従来システム）
    - ✧エネルギーの種類別年間消費量（電力／都市ガス／LPG／灯油／重油／その他燃料）[kWh/年、Nm^3/年、L/年、kg/年等]
    - ✧エネルギーの種類別購入平均単価（電力／都市ガス／LPG／灯油／重油／その他燃料）[円/kWh/年、円/Nm^3/年、円/L/年、円/kg 等]

イニシャルコストのうち、設備機器の生産コストについては、量産効果によるコスト低

[54] 第 6 回地球温暖化に関する懇談会中期目標検討会資料２（2009 年 3 月）
[55] 中央環境審議会地球環境部会目標達成シナリオ小委員会 中間とりまとめ(2001 年 7 月)より作成

減が期待される。一般的に工業製品については累積生産量が 2 倍になると一定割合でコストが低減する経験曲線効果（又は学習曲線効果）が知られている。経験曲線効果は以下の式で示される。

$$\frac{\text{単位生産コスト}}{\text{初期の単位生産コスト}} = \left(\frac{\text{累積生産量}}{\text{初期生産量}}\right)^{\text{定数}} \quad \cdots(1)$$

$$\text{単位生産コスト} = \frac{\text{初期の単位生産コスト}}{\text{初期生産量}^{\text{定数}}} \times \text{累積生産量}^{\text{定数}} \quad \cdots(2)$$

累積生産量が2倍に増加した際のコスト下落率(習熟率)は半導体産業で70～85%程度、機械組立産業で 80～95%程度とされている[56]。例えば習熟率 90%の場合、累積生産量が 2 倍になったときに生産コストが 10%低減されることになる。習熟率は式(1)より次式の様に定義される。

$$\text{習熟率} = 2^{\text{定数}} \quad \cdots(3)$$

【習熟率に対する定数】

70% :	−0.515
75% :	−0.415
80% :	−0.322
85% :	−0.234
90% :	−0.152
95% :	−0.074

開発システムの中長期的なコストの見通し検討に際しては、生産コスト相当額に対して上記の式を適用してコストの試算を行うことも可能である。例として、生産 1 年目で生産量 1,000 台、生産コスト 20 万円のシステムの経験曲線を図 2-7 に示す。

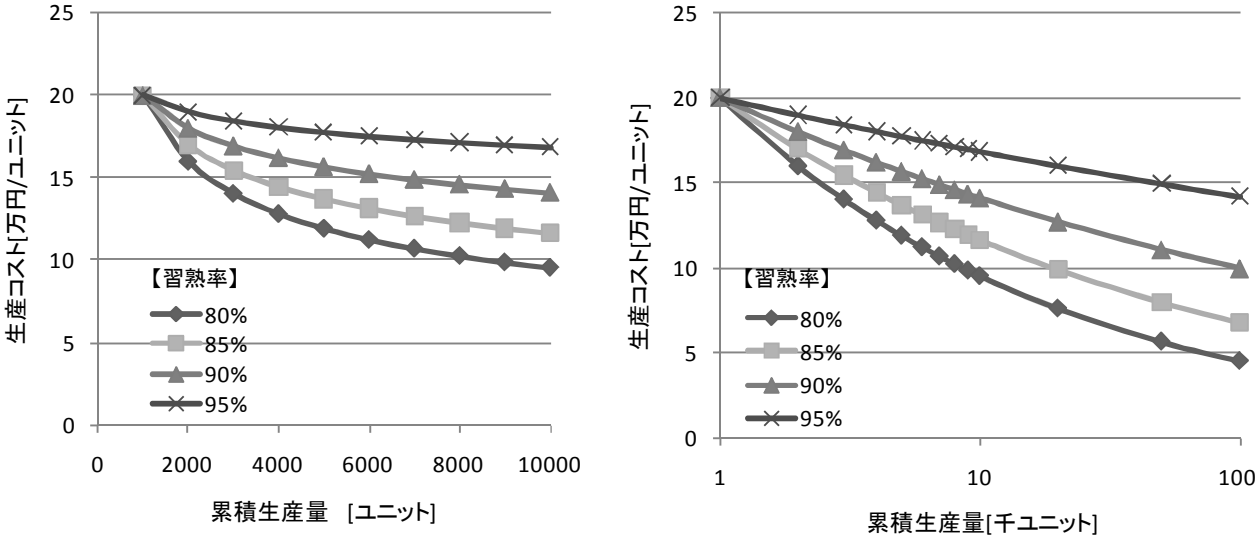


図 2-7　生産コストの経験曲線の例

[56] 松本光崇, 近藤伸亮, 藤本淳, 梅田靖, 槌屋治紀, 増井慶次郎, 李賢映 : エネルギー・資源学会論文誌, Vol.29, No.3, pp.49-55, 2008 年 5 月）

(3) 2020 年における CO_2 削減量及び経済性、費用対効果の試算例

先の技術分類別の整理を踏まえた上で、一部の技術開発事業案件を対象として、CO_2 削減効果及び経済性、費用対効果の試算内容の整理と 2020 年時点での CO_2 削減量の試算を行った。

CO_2 削減量及びイニシャルコスト、ランニングコストについては、参考資料 1 に示す事業概要資料の記載データを使用し、エネルギー使用量等の内訳のないものについては一部補正や補完を行った。2020 年以外の時点を対象としている試算については、試算条件の一部を補正して 2020 年分として再計算を行った（例 : 2030 年を対象としている場合、2010 年からの 20 年分の累計値とみなし、10 年分（半分）を計上）。

本検討において試算対象とした技術開発事業案件と試算結果の一覧を表 2 -52 に示す。試算方法及び内訳の詳細については参考資料 4 に示す。

表 2 -52 の投資回収年数及び追加的 CO_2 削減費用について、導入コストに対する感度分析を行った結果を表 2 -53 に示す。ここでは、前述の経験曲線を用いた量産効果について、習熟率を 70%～95％で 5％間隔で 2020 年段階の累積生産量に対する導入コストを算出した。表中には計画値の前後となる習熟率の経験曲線から求められた値を整理している。多くの案件では習熟率 90％～95％の間に計画値が位置する結果となっている。

表2-52 2020 年における CO_2 削減量及び経済性、費用対効果の事業案件別試算結果の一覧

事業 No.	事業名称 （技術区分）		CO_2 削減量 [万 t-CO_2/年]	投資回収年数 [年]	追加的 CO_2 削減費用 [円/t-CO_2]
No.18-S2	通年＆寒冷地でも使用可能な画期的高効率ソーラーヒートパネル を用いた給湯システムの開発 （太陽熱利用システム）		1.4	31.7	42,900
No.19-1	リチウムイオン2次電池を用いた家庭 等民生用省エネシステム技術の開発 （マンガン系リチウムイオン電池）	A:二次電池連携直流配電システム	54	26.4	60,000
		B:創エネ設備併用直流配電システム	18	25.7	57,400
No.19-3	家庭内における家電機器の消費電力削減のための電力使用量収集 と可視化に関する技術開発 （家庭用エネルギーマメジメントシステム）		43	1.5	-37,800
No.19-9	水面を利用した大規模太陽光発電（PV）システムの実用化を目指した技術開発 （太陽光発電）		2.8	32.6	60,600
No.19-S5	家庭用ソーラーシステムの普及拡大に関する技術開発 （太陽熱利用システム）		4.8	10.0	-5,500
No.20-1	食品産業における省 CO2 化のための廃熱・太陽熱利用による水素冷水機に 関する技術開発 （太陽熱利用システム）		1.0	4.9	-16,600
No.20-3	微弱エネルギー蓄電型エコハウスに関する省エネ技術開発 （マンガン系リチウムイオン電池）		250	22.8	46,100
No.20-6	既存オフィスにおけるグリーンワークスタイルのための ICT ソリューション開発 （エネルギーマネジメントシステム）		0.8	2.8	-20,200
No.20-7	屋根一体型高効率真空集熱・負荷応答蓄熱等を用いた創エネルギー システムの技術開発 （太陽熱利用システム）		7.3	7.0	-2,800
No.B21-2	ガス会社による太陽熱エネルギー供給サービス事業 （太陽熱利用システム）		0.1	―	―

※ 試算の詳細については付表 4-2 参照

表2-53 各事業案件の量産効果による経済性及び追加的 CO_2 削減費用の感度分析結果

事業 No.	上段：累積生産量[単位ユニット] *1 下段：量産時の導入コスト[万円/単位ユニット]（計画値*1、経験曲線適用値*2）							投資回収年数※3 [年]	追加的 CO_2 削減費用※3 [円/t-CO_2]
No.18-S2（太陽熱利用システム）	累積生産数[枚]		2,000	4,000	6,000	8,000	12,000	―	―
	集熱パネル	習熟率 90%	50	45	42	41	**38**	24.2	25,000
	出荷価格	習熟率 95%	50	48	46	45	**44**	27.8	33,600
	[万円/枚]	事業者計画	50	50	50	50	**50**	31.7	42,900
No.19-1(A)（マンガン系リチウムイオン電池）	累積生産数[台]		100	1,000	10,000	100,000	1,500,000	―	―
	システム	習熟率 90%	50	35	25	17	**12**	11.6	1,900
	販売価格	事業者計画	50	50	20	20	**20**	26.4	60,000
	[万円/台]	習熟率 95%	50	42	36	30	**25**	34.4	91,500
No.19-1(B)（マンガン系リチウムイオン電池）	累積生産数[台]		100	1,000	10,000	150,000		―	―
	システム	習熟率 90%	140	99	70	**46**		12.0	3,600
	販売価格	事業者計画	140	100	80	**70**		25.7	57,400
	[万円/台]	習熟率 95%	140	118	100	**81**		32.2	83,200
No.19-3（家庭用エネルギーマネジメントシステム）	累積生産数[台]		100	10,000	20,000	56,250	562,500	―	―
	システム	習熟率 90%	15	7	7	6	**4**	1.2	-38,900
	販売価格	事業者計画	15	15	15	10	**5**	1.5	-37,800
	[万円/台]	習熟率 95%	15	11	10	9	**8**	2.4	-34,400
No.19-9（太陽光発電）	累積生産数[kW]		90	50,000				―	―
	システム	習熟率 90%	78.3	**30.0**				12.5	-3,500
	設置コスト	習熟率 95%	78.3	**49.1**				20.4	21,800
	[万円/kW]	事業者計画	**78.3**	-				32.6	60,600
No.19-S5（太陽熱利用システム）	累積生産数[台]		500	1,000	3,000	5,000	40,000	―	―
	システム	習熟率 90%	78	70	59	55	**40**	6.0	-11,600
	販売価格	事業者計画	78	70	65	60	**50**	10.0	-5,500
	[万円/台]	習熟率 95%	78	74	68	66	**56**	12.6	-1,600
No.20-1（太陽熱利用/低温熱利用空調システム）	累積生産数[台]		12	120	200	600		―	―
	システム	習熟率 80%	750	357	303	**213**		3.2	-21,200
	販売価格	事業者計画	750	500	400	**300**		4.9	-16,600
	[万円/台]	習熟率 85%	750	437	388	**300**		4.9	-16,600
No.20-3（マンガン系リチウムイオン電池）	累積生産数[台]		1,000	10,000	100,000	6,000,000	12,500,000	―	―
	システム	習熟率 85%	100	58	34	13	**11**	12.5	5,400
	販売価格	事業者計画	100	100	50	50	**20**	22.8	46,100
	[万円/台]	習熟率 90%	100	70	50	27	**24**	27.2	63,400
No.20-6（エネルギーマネジメントシステム）	累積生産数[台]		200	900	1,630	**3,030**		―	―
	システム	習熟率 90%	150	119	109	99		-0.1	-27,300
	販売価格	事業者計画	150	120	120	**120**		2.8	-20,200
	[万円/台]	習熟率 95%	150	134	128	123		3.2	-19,300
No.20-7（太陽熱利用システム）	累積生産数[台]		100	1,500	8,000	15,000	20,000	―	―
	システム	習熟率 90%	300	199	154	140	**134**	-3.4	-100,300
	販売価格	事業者計画	300	200	180	160	**160**	7.0	-2,800
	[万円/台]	習熟率 95%	300	246	217	207	**203**	9.8	23,400

※1 各事業案件の 2020 年までの累積生産量及び導入コスト見通しについては参考資料 1 参照

※2 経験曲線による量産効果の算出方法については式(1)及び式(2)、図 2 -7 参照

※3 投資回収年数及び追加的 CO_2 削減費用の算出根拠の設定詳細は付表 4 -2 参照、各数値は導入コストの最低価格（太字部分）を対象として算出、なお各数値は一定の仮定条件を設定した上での試算であり、参考資料 1 に示されている各事業案件の計画内容と一致するものではない）

○ 参考：太陽熱利用システム関連事業案件の試算結果に関する考察

CO_2 削減原単位については、給湯需要を対象とする 3 案件（No.18-S5、No.20-7、No.B21-2）は 0.5t-CO_2/台/年前後で、暖房需要も対象とする案件（No.19-S5）は 2 倍以上の 1.2-CO_2/台/年となっている。試算の結果、4 案件の CO_2 削減量の合計は約 26 万 t-CO_2/年で、表 2 -51 に示した削減ポテンシャル 830 万 t-CO_2/年の約 3%に相当する。

経済性及び費用対効果については、イニシャルコスト及び投資回収年数の把握が可能な 3 案件（No.18-S2、No.19-S5、No.20-7）を対象として整理を行った。

ランニングコストについては、システム差額の明示のあった案件（No.20-7）は記載の条件を用い、明示のなかった案件（No.19-S5）については従来型給湯器の設置コストを 25 万円程度と想定して試算を行った。パネル出荷額が示された案件（No.18-S2、）については、出荷額を従来システムとの差額と見なした。従来システムの耐用年数は開発システムと同等と仮定し、社会的割引率を 4%とした。

試算の結果、追加的 CO_2 削減費用は-2,800～42,900 円/t-CO_2 で、2 案件で追加的 CO_2 削減費用はマイナスとなった。

３．中長期的な温暖化対策技術開発・普及戦略への取組状況

３-１　我が国における中長期的な温暖化対策技術開発・普及戦略への取組概要

(1)中長期的な温暖化対策技術に関する包括的な技術開発・普及戦略の整理

我が国全体の中長期的な温暖化対策技術戦略と位置づけられる「環境エネルギー技術革新計画」を中心に、ポスト第一約束期間の新たな枠組構築を念頭に置いて策定された中長期的な温暖化対策技術に関する包括的な開発・普及戦略の概要を整理する。

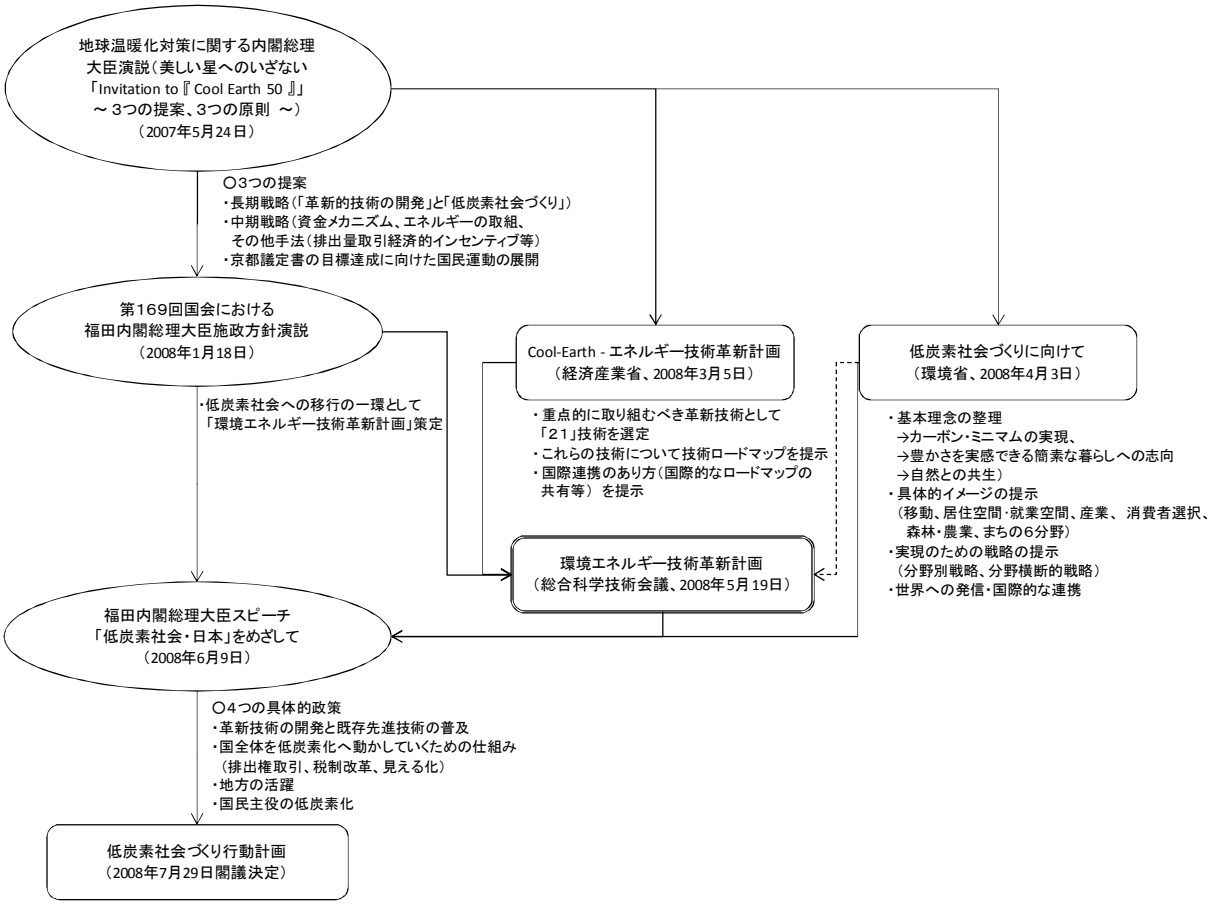


図３-1　ポスト第一約束期間に向けた我が国の温暖化対策技術の開発・普及戦略の検討の流れ

「Cool Earth-エネルギー革新技術計画」及び「低炭素社会づくりに向けて」の概要を以下に示す。「環境エネルギー技術革新計画」については、3-2 で別途整理する。

① 「Cool-Earth – エネルギー技術革新計画」（経済産業省）の概要

○ 計画の概要

・「美しい星 50（クールアース 50)」において示された長期目標の達成に必要な「革新的技術開発」として重点的に取り組むべき「２１」技術を選定し、技術毎に技術ロードマップを提示。

○ 技術の選定要件

・2050 年の世界における大幅な二酸化炭素削減に寄与する技術
　→技術の普及に要する時間を考慮し、2030 年までには実用化が期待される技術
　→普及に要する時間が短い技術については、2030 年以降に実用化が期待されるものも対象
・以下のいずれかの方法を通じて、飛躍的な性能の向上、低コスト化、普及の拡大等が期待できる革新的な技術
　→新たな原理の活用、既存材料の新活用を含めた材料の革新
　（例：新構造・新材料太陽電池、燃料電池の白金代替触媒等）
　→製造プロセスの革新（例：水素を還元剤として用いる革新的製鉄プロセス等）
　→要素技術が確立した技術をシステムとして実証（例：CO_2 回収・貯留技術）
・日本が世界をリードできる技術（要素技術について強みを要する技術を含む）

○ 対象技術

・上記の要件に基づき、2050 年を見通した上での革新的な「２１」技術の特定とその技術開発のマイルストーンとしてのロードマップ及び国際連携のあり方を策定。

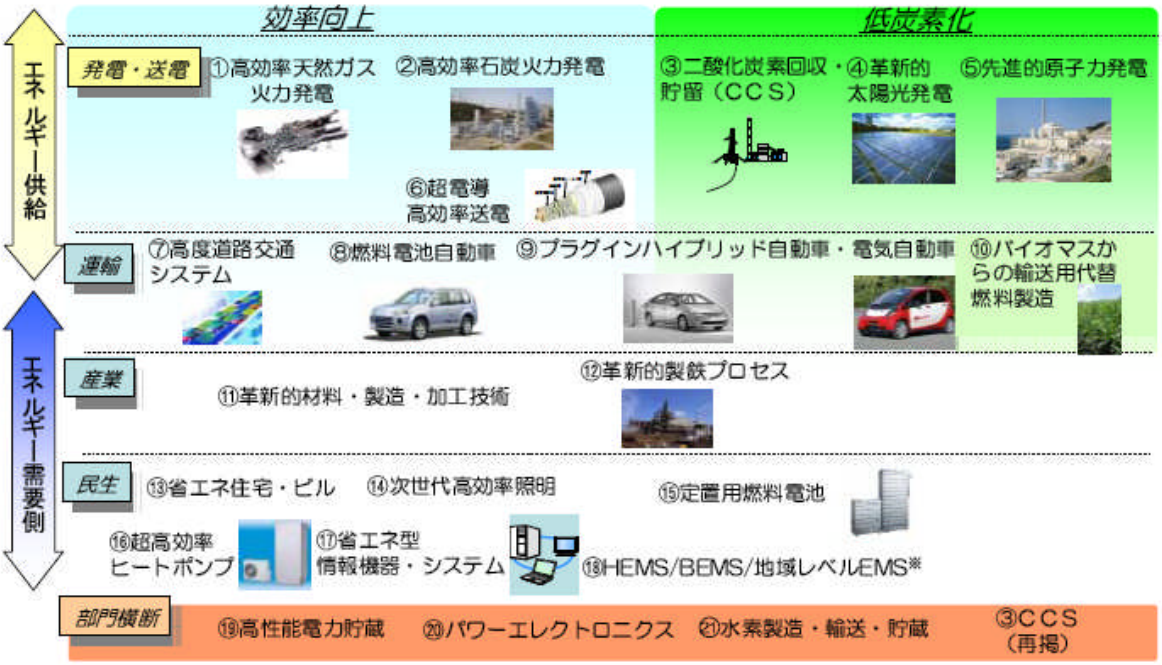
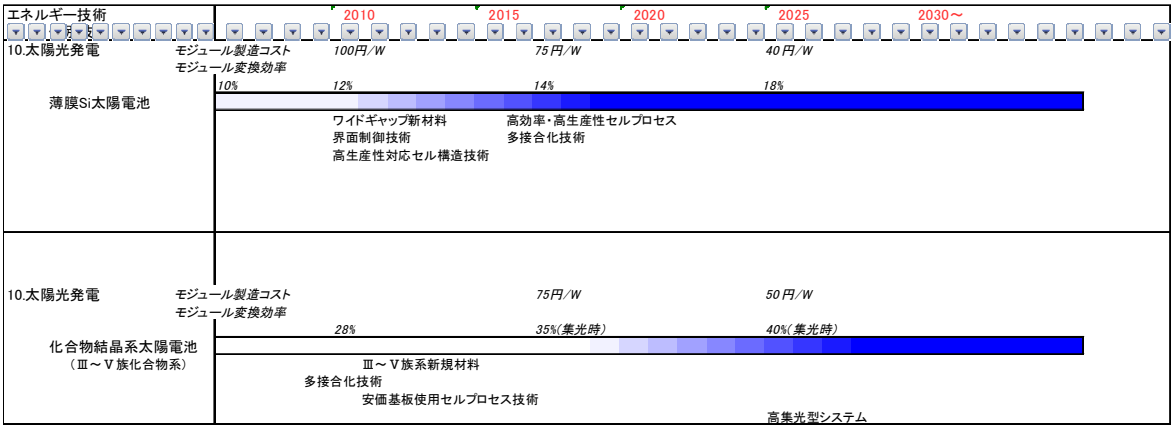


図３-2　Cool Earth-エネルギー革新技術計画の対象技術の一覧

（参考）Cool-Earth – エネルギー技術革新計画とエネルギー技術戦略マップの関係

- 経済産業省は 2005 年にエネルギー分野を含む 20 分野別の「技術戦略マップ」を策定して毎年見直しを実施しており、技術動向、市場動向等を把握して重要技術の絞り込み等を行い、研究開発プロジェクトを企画立案するための政策インフラとして位置づけている。
- 2008 年度の見直しでは、エネルギー分野全体から 2030 年頃までに実用化され、５つの政策目標に寄与すると思われる 178 個の技術を抽出整理。
- 所管する研究開発プロジェクトのマネジメントへ活用するとともに、政府ベースでの研究開発に係る資源配分のツールとしての活用も提案。
- 技術戦略マップは導入シナリオ、技術マップ、ロードマップの３部から構成。
- エネルギー技術革新計画において選定された技術のロードマップや導入シナリオは技術戦略マップの内容との整合が図られており、技術戦略マップの見直しが今後のエネルギー技術革新計画のフォローアップにも反映されるものとみられる。



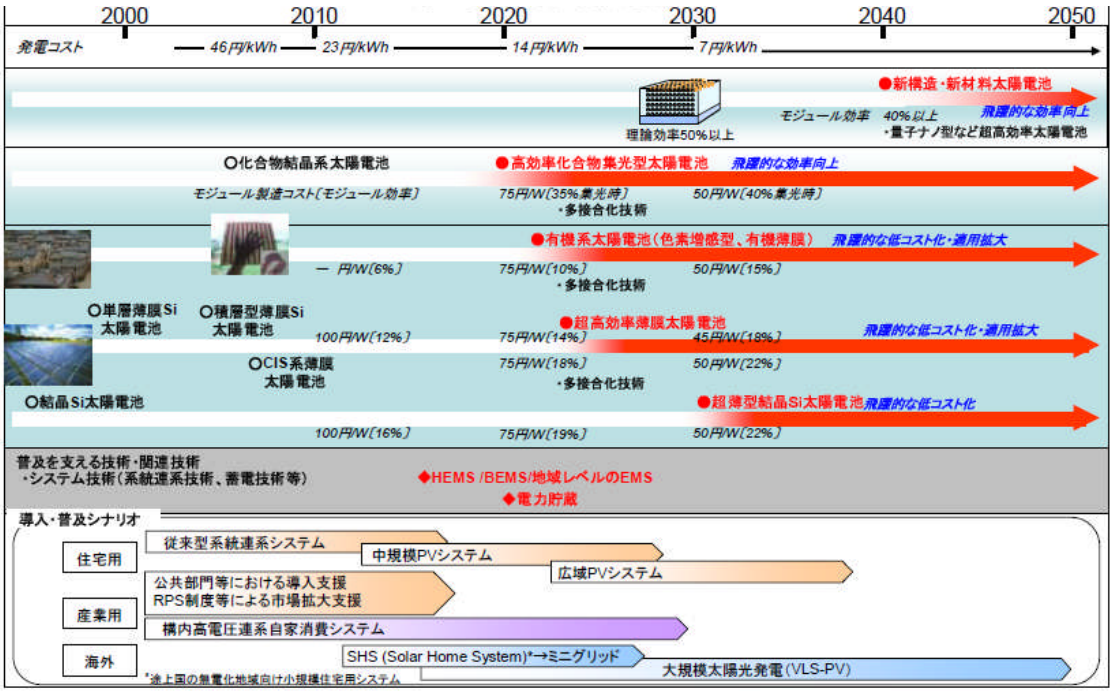


図３-3　技術戦略マップ（上）と革新技術計画（下）のロードマップの対比例

② 「低炭素社会づくりに向けて」（環境省）の概要

○ 計画の概要

・「美しい星５０（クールアース５０）」において示された「革新的技術開発」を中核とする「低炭素社会づくり」の実現に向けて、取組の方向性を明らかにするため、低炭素社会づくりの基本理念、具体的なイメージ、さらに実現のための戦略を提示。

○ 基本理念

・①カーボンミニマムの実現、②豊かさを実感できる簡素な暮らしの実現、③自然との共生の実現

○ 具体的なイメージと実現のための戦略

・2050 年の社会のイメージとして、７つの断面について行動、技術、基盤の具体像を提示。

表3-1 「低炭素社会づくりに向けて」における将来社会の具体的なイメージの概要

まち	住みやすく、賑わいのあるコンパクトな都市が形成
移動	公共交通機関が中心的役割、高度道路交通システムや自動車の高効率化が実現
居住空間・就業空間	高断熱な住宅・建築物、高効率エネルギー機器が普及
エネルギー供給	革新的技術により低炭素型のエネルギ供給が実現
産業（製造・建設・サービス業）	低炭素型の製造技術や製品・サービスを実現／グリーンジョブを推進
森林・農地・海洋	吸収源・エネルギー供給源として貢献
消費者選択	「見える化」の充実と消費者の意識変化により、カーボン・ミニマムな選択が一般化
金融・投資・情報開示	低炭素型のビジネスや技術に対して資金が供給

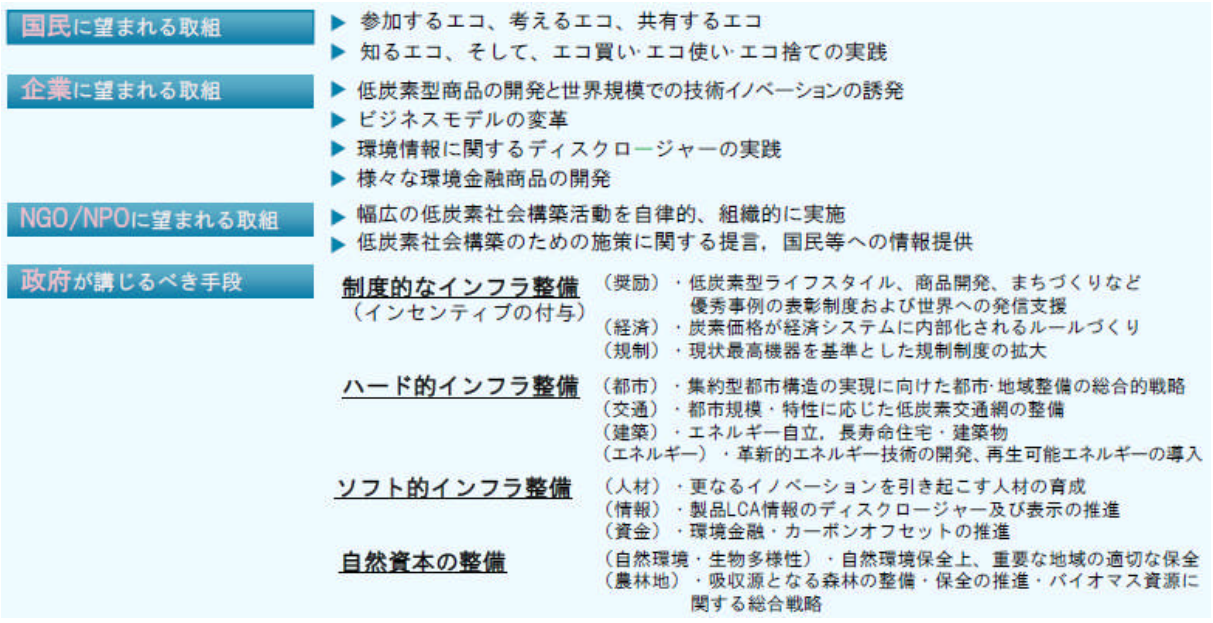


図３-4　「低炭素社会づくりに向けて」におけるイメージの実現のための戦略の概要

(2) 新成長戦略（基本方針）

① 新成長戦略（基本方針）の概要

2020 年までの政府全体の経済成長戦略として 2009 年 12 月 30 日に閣議決定された「新成長戦略(基本方針)」では、「環境・エネルギー」及び「健康」、「アジア経済」、「観光・地域活性化」、「科学・技術」、「雇用・人材」の 6 つの柱と位置づけ、それぞれの 2020 年までの目標と主な施策を示している。技術普及に関する規制対応に関連するものとしては、「環境・エネルギー」の主な施策の一つとして規制改革も含めた総合的な政策パッケージによる集中的な投資を、「科学・技術」の主な施策の一つとして実証試験を容易にする規制の合理的見直しを含むイノベーション創出のための制度・規制改革を掲げている。基本方針における各領域の 2020 年目標及び主な施策の一覧を表 3 -2 に示す。

2010 年 1 月から、基本方針に沿って目標・施策の具体化・追加を行い、2010 年 6 月を目途に「成長戦略実行計画」（工程表）を含む「新成長戦略」のとりまとめが行われる予定である。

表3-2 新成長戦略（基本方針）の 2020 年までの目標及び主な施策の一覧

	2020 年までの目標	主な施策
日本の強みを活かした成長		
環境・エネルギー	・50 兆円超の環境関連新規市場 ・40 万人の環境分野の新規雇用 ・日本の技術で世界の排出 13 億トン削減	・固定価格買取制度拡充等による再生可能エネルギー拡大支援 ・エコ住宅、ヒートポンプ等の普及による住宅・オフィス等のゼロエミッション化 ・蓄電池や次世代自動車、火力発電所の効率化など、革新的技術開発の前倒し ・規制改革、税制のグリーン化を含めた総合的な政策パッケージを活用した低炭素社会実現に向けての集中投資事業の実施
健康（医療・介護）	・需要に見合った産業育成と雇用の創出 ・新規市場約 45 兆円、新規雇用約 280 万人	・医療・介護・健康関連産業の成長産業化 （・革新的な医療技術、医薬品、機器の研究開発・実用化推進 ・アジア等海外市場への展開促進 ・バリアフリー住宅の供給促進
フロンティアの開拓による成長		
アジア経済	・APEC 自由貿易圏（FTAAP）の構築 ・ヒト・モノ・カネの流れ2倍に ・「アジアの所得倍増」	・アジアと共同で「安全・安心」の国際標準化 ・鉄道・水・エネルギーなどのインフラ整備のアジア展開 ・羽田 24 時間国際拠点化、港湾の戦略的整備等 ・ヒト・モノ・カネの流れを阻害する規制の大胆な見直し
観光・地域活性化	・訪日外国人 2500 万人、新規雇用 56 万人 ・食料自給率 50%、農産物等輸出 1 兆円 ・木材自給率 50%以上	・アジアからの訪日観光ビザの取得容易化 ・休暇取得の分散化等「ローカル・ホリデー制度」の検討 ・路網整備等による森林・林業の再生
成長を支えるプラットフォーム		
科学・技術	・世界をリードするグリーン・イノベーションとライフ・イノベーション ・独自の分野で世界トップに立つ大学・研究機関の数の増 ・理工系博士課程修了者の完全雇用 ・情報通信技術の活用による国民生活の利便性の向上、生産コストの低減 ・官民合わせた研究開発投資を GDP 比4％以上	・大学・公的研究機関改革の加速、若手研究者の多様なキャリアパス整備 ・イノベーション創出のための制度・規制改革 ・行政のワンストップ化、情報通信技術の利活用を促進するための規制改革
雇用・人材	・フリーター約半減、女性M字カーブ解消 ・待機児童問題を解消（就学前・就学期） ・出産後、希望者全てが就業復帰	・ 若者・女性・高齢者・障がい者の就業率向上 ・「トランポリン型社会」の構築 ・ジョブ・カード制度の「日本版 NVQ（職業能力評価制度）」への発展 ・地域雇用創造と「ディーセント・ワーク（人間らしい働きがいのある仕事）」の実現

② 低炭素分野における検討状況

基本方針の策定を受けて、経済産業省では平成 22 年明け以降に策定する「工程表」のたたき台として、低炭素分野におけるイメージを公表している。規制対応に連動するものとしては、規制改革会議の重要取組課題に位置づけられた「新エネルギー（太陽光パネル）導入促進のための工場立地法の改正」を 2010 年度中に実施することとしている（図３-5）。

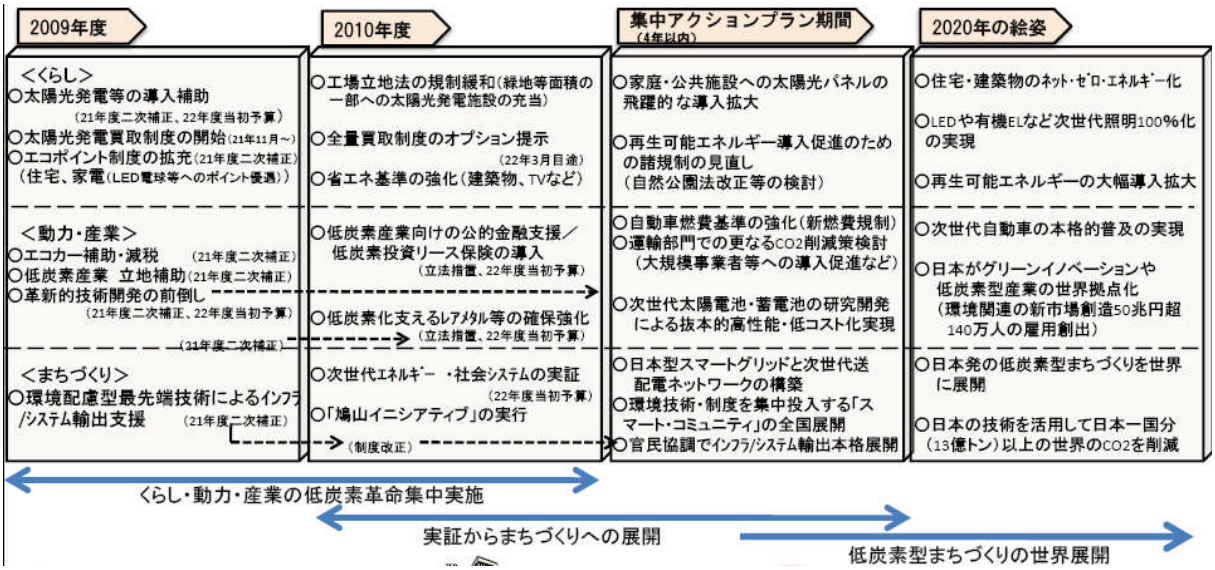


図3-5 新成長戦略の工程表のイメージ
（グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略）

また、成長戦略を速やかに実行に移す観点から、戦略が掲げる 6 つの柱ごとに、予算、法律、税制など、今年度及び来年度に着手すべき施策を「早期実行プロジェクト 25」として取りまとめている。温暖化対策技術に関連する施策の一覧を表３-3 に示す。

表3-3 新成長戦略に関する早期実行プロジェクト 25 における温暖化対策技術関連施策の概要

グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略		
	グリーンイノベーションの集中的研究開発投資と事業化促進	
	・LED 等の高効率照明、新材料パワー半導体、カーボンナノチューブ、太陽光発電システム等の・低炭素社会の実現に不可欠な部材の開発等、革新的な環境技術開発の前倒し	2009 年度補正:173 億円 2010 年度予算:2,676 億円
	低炭素投資に対する支援スキームの創設(立地補助、政策金融等)	
	・低炭素型雇用創出産業の国内立地の推進 ・低炭素関連産業への融資のための中長期かつ低利の資金供給スキームの創設	2009 年度補正:297 億円 2010 年度予算:81 億円
	日本の環境配慮型最先端技術によるインフラ／システム輸出支援	
	・我が国企業が包括的に事業を実施するためのコンソーシアム形成等の支援	2009 年度補正:8 億円
	低炭素社会の基盤をなすレアメタル等の資源確保支援	
	・開発・生産段階にある鉱山権益等の取得に対する支援制度の創設 ・上流権益確保支援の原資として政府保証借り入れを可能とする制度改正 ・レアメタル探査の加速、レアメタル国家備蓄の強化等	2009 年度補正:2.5 億円 2010 年度予算:56 億円
	地域エネルギーマネジメントシステムの開発を始めとする次世代エネルギー・社会システムの構築	
	・PV や EV、PHV 大量導入のための地域エネルギー需要の最適制御システムの開発の支援 ・国内外への展開のためのシステムの国際標準化	2010 年度予算:87 億円
	エコ消費3本柱の推進(エコポイント、エコカー、エコ住宅)	
	―	2009 年度補正:5,930 億円
	再生可能エネルギー全量買取制度の導入検討(具体策検討)	
	―	2009 年度中に提示
	省エネ基準の強化(テレビ)や燃費規制による更なる燃費改善	
	・テレビのトップランナー基準強化、2015 年度燃費基準達成に向けた燃費改善促進	2009 年度緊急経済対策
科学・技術立国戦略		
	市場創造型の規制見直しの推進	
	―	早急に実施
	イノベーションを促進するための研究開発促進税制	
	―	2010 年度税制改正
	中小企業等の研究開発力向上及び実用化推進	
	・中小企業の研究開発から試作段階まで含む取組の支援 ・中小企業等による大学・公的研究機関の技術・設備等を活用した共同研究への補助	2010 年度予算:87 億円

(3)個別技術分野における技術開発・普及戦略の整理

先に整理した包括的な技術開発・普及戦略との関連の深い、特定の技術分野を対象とする主な温暖化対策技術開発・普及戦略について整理した。代表的な戦略の一覧を表 2-7 に示す。

表3-4 近年策定された個別の温暖化対策技術分野に関する主な技術開発・普及戦略の一覧
（1／3）

戦略（報告書）名称	概　要
バイオマスニッポン総合戦略	対象技術：バイオマスエネルギー技術全般（バイオ燃料（バイオエタノール、BDF等）、バイオマス発電技術全般、バイオマス熱利用技術全般） 策定年次：2002 年度策定、2005 年度見直し 対象期間：～2030 年 関連府省：内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省 特徴　：バイオマスの利活用推進に関する具体的取組や行動計画
国産バイオ燃料の大幅生産拡大	対象技術：バイオ燃料（バイオエタノール、BDF） 策定年次：2007 年 2 月策定 対象期間：～2030 年 関連府省：内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省 特徴　：バイオ燃料の大幅な生産拡大を図るためのシナリオ
次世代自動車燃料イニシアチブ	対象技術：自動車燃料（二次電池（特にリチウムイオン）、バイオ燃料（特にバイオエタノール）、クリーンディーゼル燃料、水素・燃料電池）、ITS 策定年次：2007 年 5 月策定 対象期間：～2030 年 関連府省：経済産業省 特徴　：中長期的な車両及び燃料の組み合わせのあり方と、そのための技術開発・普及の方向性を示すとともに、実現に向けて必要なインセンティブとしての公的制度基盤等のあり方を提示
バイオ燃料技術革新計画	対象技術：バイオ燃料（バイオエタノール、バイオブタノール） 策定年次：2008 年 3 月策定 対象期間：～2030 年 関連府省：経済産業省、農林水産省 特徴　：セルロース系バイオエタノールの商業生産に向けた具体的な目標、技術開発テーマ、ロードマップの提示
水力発電に関する研究会中間報告	対象技術：中小水力発電 策定年次：2008 年 7 月策定 対象期間：～2030 年 関連府省：経済産業省 特徴　：新たな水力発電開発の推進に向けた具体化に向けた施策を水の確保に係る制度上の問題や水力発電と地域の関係を踏まえて検討
輸送用エコ燃料の拡大に向けて（補遺版）	対象技術：バイオエタノール混合ガソリン 策定年次：2009 年 1 月策定 対象期間：～2020 年 関連府省：環境省 特徴　：バイオエタノール混合ガソリンの普及拡大に必要な技術開発及び燃料流通体制整備に係るシナリオ及びロードマップを提示

表3-4 近年策定された個別の温暖化対策技術分野に関する主な技術開発・普及戦略の一覧（2／3）

戦略（報告書）名称	概　要
次世代自動車用 蓄電池技術開発 ロードマップ	対象技術：自動車用二次電池全般（特にリチウムイオン二次電池） 策定年次：2009 年 3 月策定、2009 年 6 月改訂 対象期間：～2030 年 関連府省：NEDO（経済産業省） 特徴　：NEDO の蓄電池技術開発プロジェクトにおける産官学の効率的かつ的確な研究開発への取り組みを先導するための技術開発シナリオ
ソーラー住宅 普及促進懇談会 報告書	対象技術：太陽光発電 策定年次：2009 年 2 月策定 対象期間：～2020 年 関連府省：経済産業省、国土交通省 特徴　：住宅用太陽光発電の普及拡大に向けて太陽電池メーカーと住宅メーカー等が連携して行うべき取組として、デザイン性や耐久性を重視した太陽光発電の開発・普及、リユースやリサイクル、グリーン電力証書の活用等を含む工程表を提示
ソーラー・システム 産業戦略研究会 報告書	対象技術：太陽光発電 策定年次：2009 年 3 月策定 対象期間：～2020 年 関連府省：経済産業省 特徴　：太陽光発電産業のあり方として、研究開発戦略・標準戦略による競争力強化の供給サイドの取組、積極的な国内・海外展開と産業間連携等の需要サイドの取組、新たな買取制度や中古市場の形成等の制度環境の整備に関する方向性を提示
太陽光発電の導入 拡大のための アクションプラン	対象技術：太陽光発電 策定年次：2008 年 11 月策定、2009 年 3 月進捗状況フォローアップ 対象期間：～2030 年 関連府省：経済産業省、文部科学省、国土交通省、環境省 特徴　：太陽光発電に関する累次の政府決定等を踏まえ、広く関係者の取組みを促すべく、当面の具体的措置を明確化
次世代自動車 普及戦略	対象技術：次世代自動車（電気自動車、ハイブリッド自動車、天然ガス自動車、クリーンディーゼル自動車、燃料電池自動車） 策定年次：2009 年 5 月策定 対象期間：～2050 年 関連府省：環境省 特徴　：各種次世代自動車普及に向けた段階的な普及目標の設定、目標達成に向けた需要拡大施策や生産拡大、燃料インフラ整備方策から構成されるシナリオの策定
地熱発電に関する 研究会中間報告	対象技術：地熱発電 策定年次：2009 年 6 月策定 対象期間：～2020 年 関連府省：経済産業省 特徴　：地熱発電の開発に係る規制・振興の両面での制度のあり方の検討、温泉や自然公園との関係等の整理を踏まえた新たな政策パッケージの方向性に関する検討

表3-4 近年策定された個別の温暖化対策技術分野に関する主な技術開発・普及戦略の一覧（3／3）

戦略（報告書）名称	概　要
低炭素電力供給システムの構築に向けて	対象技術：スマートグリッド 策定年次：2009 年 7 月策定 対象期間：～2050 年 関連府省：経済産業省 特徴　：低炭素電力供給システムの確立に向けた電源構成のベストミックス、再生可能電源の大量導入や電気自動車、スマートメーター等による需要マネジメント等を含む系統安定化対策（スマートグリッド）の具体化方策を提示
ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の実現と展開について	対象技術：高効率空調設備、ハイブリッド空調、光ダクトシステム、高効率照明、低消費 OA 機器、BEMS 等 検討時期：2009 年 11 月策定 対象期間：～2030 年 関連府省：経済産業省 特徴　：ゼロ・エミッション・ビル（ZEB）達成に向けたロードマップ、ZEBの普及に向けた施策の在り方を提示
次世代エネルギーシステムに係る国際標準化について	対象技術：スマートグリッド 検討時期：2010 年 1 月策定 対象期間：～2013 年 関連府省：経済産業省 特徴　：我が国産業が優れた技術を海外に発信するため、技術的動向及び海外の市場動向を分析し、スマートグリッド国際標準化戦略を中心とした国際事業展開を見据えたロードマップを提示

2009 年度末時点で検討中の主な戦略を表３-5 に示す。

表3-5 現在検討中の個別の温暖化対策技術分野に関する主な技術開発・普及戦略の一覧

検討会名称	概　要
二次電池技術開発ロードマップ作成委員会	対象技術：リチウムイオン電池等二次電池全般 検討時期：2010 年 3 月（予定） 関連府省：NEDO 検討概要：各種二次電池を対象として、2030 年頃までを視野に入れた今後取り組むべき技術課題及びその実現期待時期、市場予測等を検討し、二次電池技術開発ロードマップ及び技術マップを作成
蓄電池システム産業戦略研究会	対象技術：蓄電池（リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、NaS 電池等） 検討時期：2009 年 5 月～2010 年 4 月（予定） 関連府省：経済産業省 検討概要：マーケットの将来展望、技術力の強化（技術開発、標準化）、生産・物流・販売の高度化、事業者間の連携、国の政策のあり方について検討
次世代送配電ネットワーク研究会	対象技術：スマートグリッド 検討時期：2009 年 8 月～2010 年 4 月（予定） 対象期間：～2020 年 関連府省：経済産業省 検討概要：2020 年頃の太陽光発電等の大量導入時における送配電ネットワークの構築に向けた技術的課題の抽出整理とロードマップの策定
次世代自動車戦略研究会	対象技術：ハイブリッド自動車、電気自動車、クリーンディーゼル車、充電インフラ等 検討時期：2009 年 11 月～2010 年 3 月（予定） 対象期間：～2020 年 関連府省：経済産業省 検討概要：電気自動車などの次世代自動車の普及に向け、研究開発、充電インフラの整備等に関する諸課題を洗い出し、自動車関連産業及び社会全体の短期及び中長期的な戦略を構築
次世代エネルギー・社会システム協議会	対象技術：スマートグリッド及び関連技術（蓄電池、電気自動車、ZEB 等） 検討時期：2009 年 11 月～2010 年 3 月（予定） 対象期間：～2050 年 関連府省：経済産業省 検討概要：日本版スマートグリッドを含む次世代エネルギー・社会システムのあり方について関連する研究会等相互の連携のもとで検討

３-２　環境エネルギー技術革新計画への取組状況

(1)環境エネルギー技術革新計画の概要について

① 策定の目的、経緯

第 169 回国会における福田総理の施政方針演説（2008 年 1 月）において、「中長期的には地球温暖化問題の根本的な解決に向けて、温室効果ガスの排出を究極的にゼロとするような革新的な技術開発」を目的とする「環境エネルギー技術革新計画」の策定方針が発表された。

施政方針演説を受けて、総合科学技術会議は基本政策推進専門調査回の下に「環境エネルギー革新計画ワーキンググループ」を設置して検討を行い、第 75 回総合科学技術会議において 2008 年 5 月にて決定、意見具申を行った。

環境エネルギー技術革新計画は、世界全体の温室効果ガス排出量を 2050 年までに半減するという長期目標を経済成長と両立しながら実現するための我が国の技術戦略であり、政府全体の計画として位置づけられるものである。なお、環境エネルギー技術革新計画は、同じく施政方針演説において策定方針が発表、総合科学技術会議が 2008 年 5 月にとりまとめた「革新的技術戦略」の一環として位置づけられる。

② 計画の内容

○ 対象技術の選定の考え方

環境エネルギー技術革新計画に盛り込まれた技術としては、「美しい星 50（クールアース 50)」に基づき策定された「Cool-Earth – エネルギー技術革新計画」（経済産業省）に記載された技術をはじめとして、総務省（情報通信等)、文部科学省（原子力や基礎研究、基盤研究等)、農林水産省（バイオマス、森林固定等)、国土交通省（船・受託の省エネ評価等)、環境省（社会システム等）を想定している。

各省から提案された温暖化対策に資するエネルギー技術の一覧や、過去に総合科学技術会議で検討した資料を参考として計画が策定されている。

○ 計画の構成

環境エネルギー技術革新計画は、大きく分けて以下の４つの柱で構成されている。

1)技術開発（2030 年頃までの短中期的対策、2030 年以降の中長期的な対策)、
2)社会への普及策と必要な制度改革
3)国際的な貢献策（技術の国際展開及び国際貢献、国際的枠組み作りへの貢献）
4)革新的エネルギー技術開発の推進方策（研究開発投資、研究開発体制）

技術革新計画の対象となる技術として、36 分野の技術を選定、「エネルギー供給技術」、「エネルギー需要技術」、「社会システム技術」、「CO_2 固定技術」、「その他技術」の５つの大分類で整理されている（表３-6)。

表３-6　環境エネルギー技術革新計画の対象技術の一覧と中核的温暖化対策技術との関連性

環境エネルギー技術革新計画の対象技術			普及時期※		関連する中核的温暖化対策
大分類	中分類	小分類	短中期	中長期	
エネルギー供給技術	原子力発電	高速増殖炉サイクル等		○	
		次世代軽水炉		○	
		中小型炉			
	火力発電	高効率天然ガス発電	○		
		高効率石炭発電	○		
	再生可能エネルギー	太陽光発電	○	○	民生用太陽光発電、非逆潮流型系統連系太陽光発電
		風力発電（洋上風力）	○		―
	送電	超電導送電	○	○	―
	新燃料	水素製造		○	―
		バイオマス利活用（ガソリン代替系）	○		低濃度バイオエタノール混合ガソリン
		バイオマス利活用（軽油代替系）	○		―
エネルギー需要技術	運輸	ハイブリッド・電気自動車	○		マンガン系リチウムイオン電池
		燃料電池自動車	○		マンガン系リチウムイオン電池
		高効率鉄道車両	○		マンガン系リチウムイオン電池（気動車・LRT 用）
		低燃費航空機（低騒音）	○		―
		高効率船舶	○		―
	産業	水素還元製鉄		○	
		革新的製造プロセス			
	民生	高効率照明	○		LED 等高効率照明
		高効率ヒートポンプ	○		低温熱利用型空調システム（ヒートポンプ廃熱利用）
		定置用燃料電池	○		低温熱利用型空調システム（燃料電池廃熱利用）
		省エネ家電・情報機器（グリーン IT）	○		エネルギーマネジメントシステム／家庭用エネルギーマネジメントシステム（IT 機器の制御）
		省エネ住宅（断熱材・断熱ガラス）	○		―
	パワーエレクトロニクス		○		―
社会システム技術	社会システム	高度道路交通システム（ITS）	○		エコドライブ等支援システム
		エネルギーの面的利用（HEMS・BEMS・地域レベル EMS）	○		エネルギーマネジメントシステム、家庭用エネルギーマネジメントシステム
		テレワーク	○		―
		環境性能評価技術（CASBEE 等）	○		―
	高性能電力貯蔵		○	○	マンガン系リチウムイオン電池（定置用電池）
	水素貯蔵・輸送			○	―
CO2 固定技術	二酸化炭素改修・貯留技術（CCS）		○		
	植生による固定（スーパー樹木）				
その他の技術	超長期住宅				
	その他（メタン等）GHG 削減技術				
	温暖化適応技術				
	地球観測・気候変動予測				

凡例：網掛け部分はこれまでの中核的温暖化対策技術の検討の対象外としてきた分野（参考）

※ 環境エネルギー技術革新計画において記述があるもののみ○、記述がないものは空欄

環境エネルギー技術の普及のための継続的な社会システムの改革に向けて、２つ目の柱である「社会への普及策と必要な制度改革」として５つの方策を提示している（表３-7)。

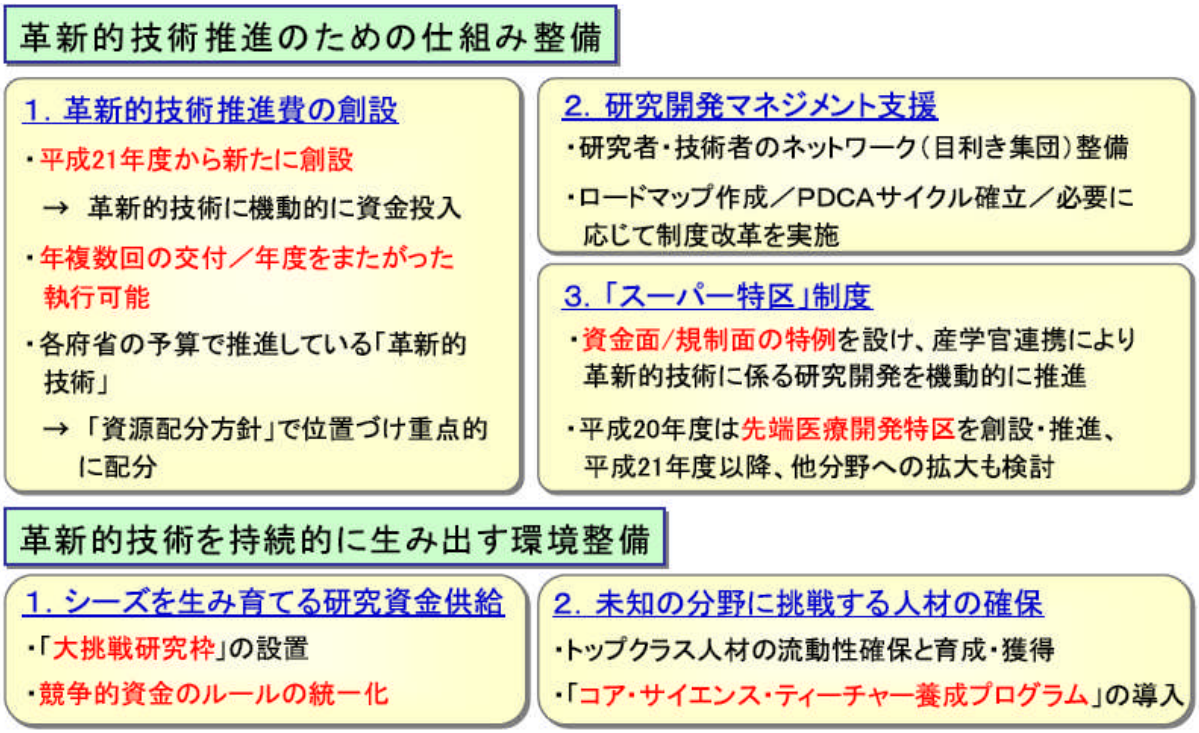
表3-7 環境エネルギー技術革新計画における社会への普及策と必要な制度改革の一覧

① 社会への普及策	カーボンプライシング等の経済的インセンティブの活用
	TR 制度の拡充、環境性能に応じた優遇措置
	中小企業向けファイナンス制度の創設
	社会責任投資の拡大
	製品性能表示・認定制度を通じた意識向上
② 社会システムの改革	特区制度を活用したモデル事業
	環境性能表示・認定制度の整備・周知
	カーボンディスクロージャー、ラベリング
	新エネ・省エネ機器の設置奨励・義務化
③ 普及のための官民の役割分担	研究開発リスクの高い技術への官の重点的取組
	適切な普及促進策の実施等による環境整備
	費用負担のあり方の検討（CCS、太陽エネルギー等）
④ 社会の啓発	エネルギーシステムの現状・将来像の理解・普及
	エネルギー環境教育の徹底
⑤ 人材育成	人材が集結する研究風土の醸成
	大学・公的研究機関等における基盤研究機能の強化
	海外からの研究者・技術者の受入拡大

「革新技術戦略」において示された研究開発推進のための方策を踏まえて、４つめの柱である「革新的エネルギー技術開発の推進方策」として、効果的かつ効率的な研究開発投資及び研究開発体制のあり方が提示されている（表３-8、図３-6)。

表3-8　環境エネルギー技術革新計画における革新的エネルギー技術開発の推進方策の一覧

研究開発投資	革新的技術開発の加速	
	国による研究開発の重点化	
	民間における研究開発へのインセンティブ	国の調達における有望技術の優先
		ロードマップの策定・定期的見直し
		関連主体による達成目標・ビジョンの共有
		異業種・異分野融合の推進
研究開発体制	国を挙げた研究開発体制の構築	研究者が所属組織を超えて結集する仕組みの構築
		大規模プロジェクトのマネジメントの一元化
		助成機関同士の連携による切れ目ない資金の供給
	研究開発マネジメント	中間目標の設定と国際的動向を踏まえた評価の実施
		途中段階でのロードマップの見直し及び資源の機動的配分



出所：第７回産学官連携推進会議（2008 年 6 月）

図３-6　革新的技術戦略における仕組み整備・環境整備の概要（参考）

(2) 環境エネルギー技術革新計画に基づく予算配分スキームについて

① 予算配分の方法

環境エネルギー技術革新計画を含む革新的技術戦略に基づき、科学技術関係予算の配分に際して、総合科学技術会議が司令塔となって関連府省の施策を統括している。具体的には、各府省の概算要求に先立ち、総合科学技術会議が「最重要政策課題」及び「優先度判定等の方法」を含む配分方針を示して関係大臣に意見具申を行い、その後各府省の概算要求における科学技術関係施策を総合科学技術会議が詳細に点検し、外部専門家の助言を受けながら留意事項や改善すべき点を示しつつ優先度判定等を実施している。2009 年度には、新たに全体ヒアリング及び個別施策ヒアリング、優先度判定に関するパブリックコメントを実施したところである（図３-7）。

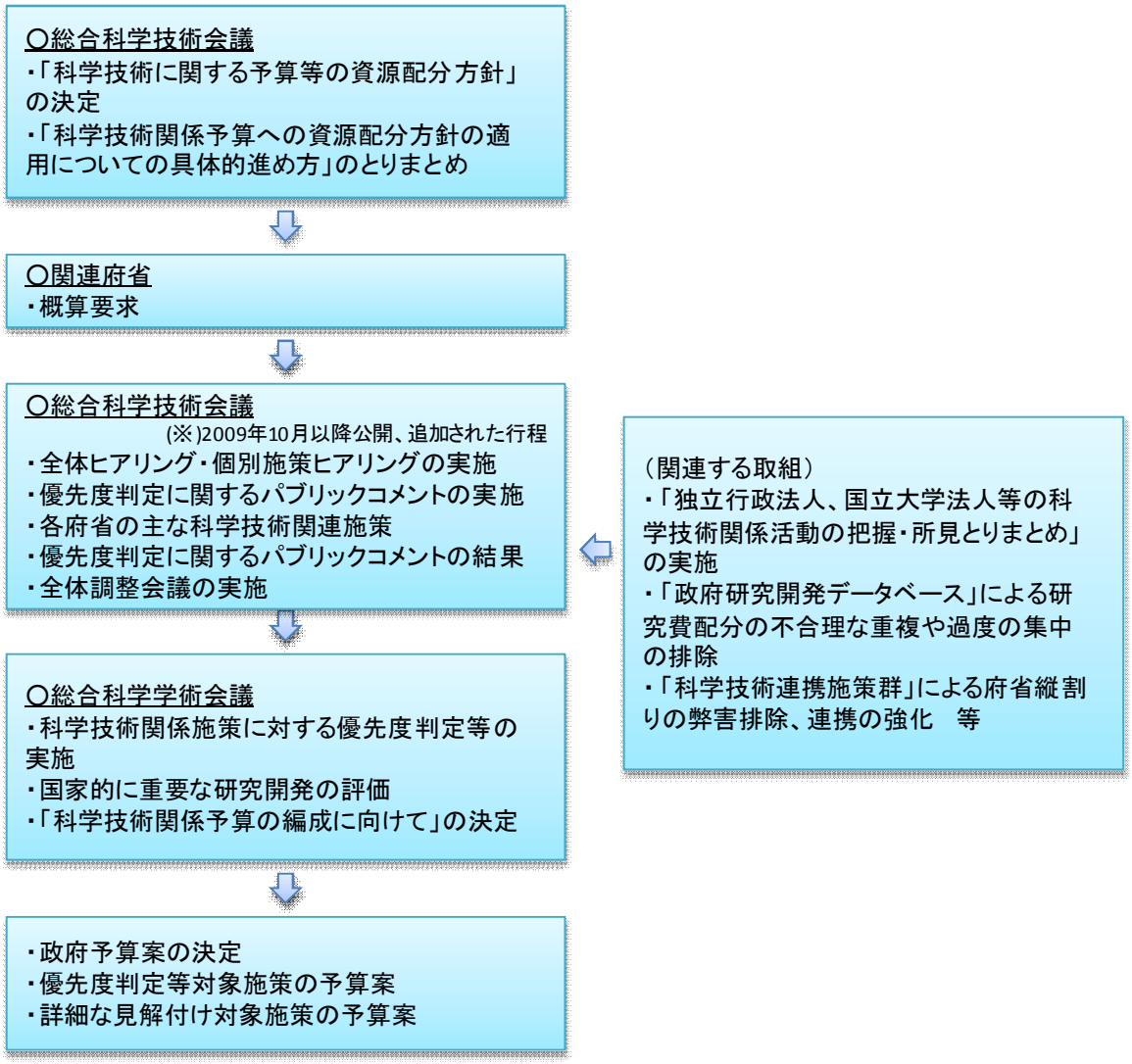


図３-7　科学技術に関する政府予算案の決定までの主な流れ

2010 年度予算については、「環境と経済が両立する社会を目指すグリーンイノベーションの推進（以下、「グリーンイノベーション」）」を最重要政策課題と位置づけるとともに、「健康長寿社会」及び「地域科学技術」、「社会還元加速プロジェクト」、「革新的技術」、「科

学技術外交」の５つの課題を重点的に推進すべき課題として設定、環境エネルギー技術については「環境エネルギー技術革新計画」の５つの対象技術分野を優先としている。また、最重要政策課題や重点的に推進すべき課題のための基盤的課題として「基礎研究の強化」及び「人材育成の強化」、「知的財産への対応の強化」を取り上げている。

個別施策の優先度判定に際しては、「科学技術関係予算への資源配分方針の適用についての具体的進め方」において、新規施策及び継続施策の書類提出及びヒアリングの条件を定めており、新規施策については 4 段階での優先度判定、継続施策については三段階の評価を実施している（表３-9)。

表3-9 2010 年度概算要求における科学技術関連施策の審査方法と優先度判定等の考え方

	個別施策	
	新規施策	継続施策
書類提出	・新規1億円以上 但し、最重要政策課題、重点的に推進すべき課題、戦略重点科学技術に係る施策は全て	・継続10億円以上（最重要政策課題、重点的に推進すべき課題、戦略重点科学技術に係る施策は5億円以上） 但し、分野別推進戦略の中間フォローアップの「進捗状況と今後の取組」において「進捗が遅れている研究開発目標」に係る施策については全て （注）継続拡充施策（一部の実施内容を新規手 法等により拡充した施策）について、新規拡充分が5割（対前年度比）を超える施策については、拡充分を新規施策として資料を提出
ヒアリング	・10月に新たに新規施策として要求された施策及び9月要求時点から大幅に施策内容に変更があった施策等からヒアリング対象を選定	・書類精査等により、ヒアリング対象を選定 （施策の内容が大幅に変更された施策等）
総合科学技術会議の対応	・書類提出された全ての施策について「優先度判定」を実施 但し、額に応じて優先度判定の対象外とすることもあり得る	・書類提出された全ての施策について「改善・見直し指摘」を実施
優先度判定等の考え方	・判断基準：施策の重要性、実施方法の最適性、資源投入規模の妥当性 ・新規施策については、S，A，B，Cの4段階にて判定 S（積極的に実施すべきもの） A（着実に実施すべきもの） B（効果・効率的に実施すべきもの） C（一部が不適切又は実施すべきでないもの）	・科技担当大臣・有識者議員が、既存の実施計画に比して、着実・効率的に実施すべき施策、減速又は見直すべき施策に峻別 ・予算規模が大きく重要性の高い基盤的施策や国家基幹技術に該当する施策については、新たな資源配分方針を踏まえて内容を詳細にチェックし、優先度が分かるようにメリハリをつけて改善事項・留意事項等について指摘

② 21 年度予算案における資源配分結果

2010 年 1 月に発表された平成 22 年度（2010 年度）政府予算案では、最重要政策課題のグリーンイノベーション分野に対して前年度比 24％増の 3,857 億円を配分しており、重点的に推進すべき課題 5 分野に対して前年度比 1％減の 4,659 億円を配分している（図

3-8)。なお、科学技術関係予算全体の予算額は 3 兆 5,723 億円で、最重要政策課題の占める比率は約 10.8%である。

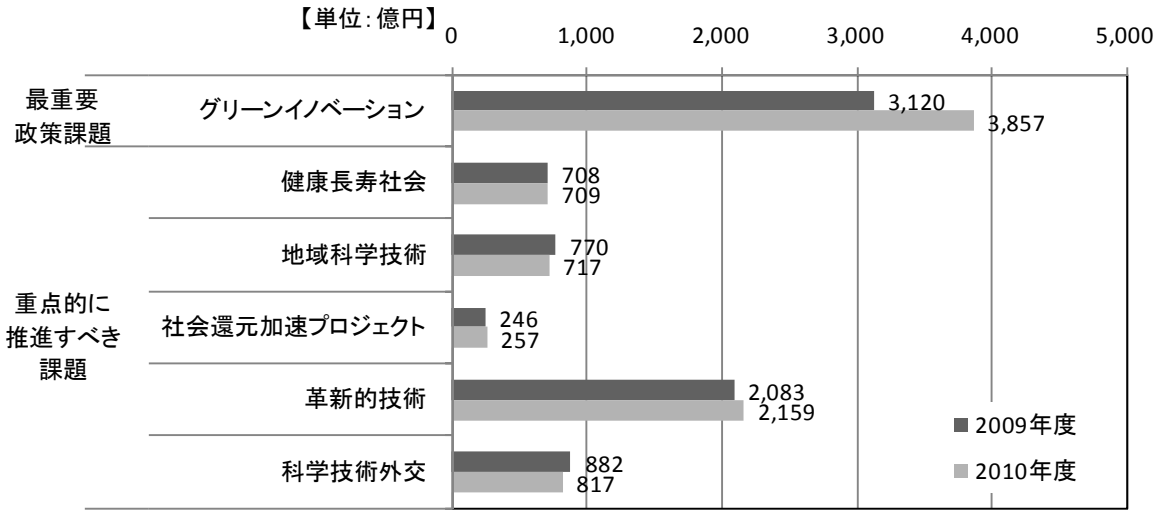


図 3-8　平成 22 年度（2010 年度）予算における最重要政策課題の資源配分結果

(3) 環境エネルギー技術革新計画のフォローアップについて

① フォローアップ実施の経緯

2009 年 2 月の第 79 回総合科学技術会議において、「低炭素社会の実現に向けた『環境エネルギー技術革新計画』の戦略的推進」の方法として、「革新計画のフォローアップ」と「重点的推進方策の検討」が示された。

環境エネルギー技術革新計画は中長期的な計画であることから、着実に実施されるには俯瞰的かつ継続的な推進方策の検討が重要であり、技術開発及び普及策の不要な重複の排除や、関連府省・官民の連携を促し、選択と集中による重点化が必要とされている。

総合科学技術会議基本政策推進専門調査会エネルギープロジェクトチーム（エネルギーPT）において、関連府省の技術開発及び普及策、さらにシステム改革などの進捗状況、予算額について把握、整理を行い、2009 年 4 月に「環境エネルギー技術革新計画フォローアップ（案)」が公開されている。なお、重点的推進方策については、民生、運輸、産業等の部門別に主要な環境エネルギー技術を統合してロードマップ案を策定しており、関連府省連携の下で更に詳細なシナリオを構築して具体的方策を策定すべきとしている。

② 環境エネルギー技術革新計画フォローアップ（案）の内容

○ 関連府省の連携の考え方

フォローアップの方法としては、エネルギーPT が作成したフォーマットを関連府省に配布し、報告された内容をエネルギーPT で把握整理して取組状況をとりまとめている。

（フォーマットの構成）

・分類項目（整理番号、技術分類）

・施策への取組状況

→施策名称

→2008 年度取組状況（2008 年度予算額、うち科学技術関連経費、取組状況）

→2009 年度取組予定（2009 年度予算（案）、今後の課題・取組予定）

・特記事項（大きな追加・進展を見込んでいるものを記載）

環境エネルギー技術革新計画の記載された４つの柱を軸に全般的な取組状況が整理されている。関連府省の取組は概ね順調に進捗と評価されており、特に複数の府省連携が重視されている（表３-10）。

表3-10 環境エネルギー技術革新計画のフォローアップ案に基づく関連府省の連携状況の一覧

	内閣官房	内閣府	総務省	外務省	文部科学省	農林水産省	経済産業省	国土交通省	環境省
技術開発									
高速増殖炉サイクル					○		○		
高効率石炭発電					○		○		
太陽光発電					○		○		
バイオマス利活用			○			○	○		○
ハイブリッド・電気自動車							○	○	
燃料電池自動車					○		○	○	
低燃費航空機（低騒音）					○			○	
高効率照明							○	○	
省エネ家電・情報機器					○		○		
ITS							○	○	
HEMS/BEMS 等面的利用			○				○		
高性能電力貯蔵							○	○	
スーパー樹木					○	○			
温暖化適応技術						○			○
地球観測・気候予測					○			○	○
社会への普及策と必要な制度改革									
省エネ製品の性能表示制度									○
住宅等の性能評価・表示・認定制度							○	○	
環境モデル都市や技術実証によるモデル事業	○								
エネルギー環境教育の拡充					○				○
人材育成					○				
国際的な温室効果ガス削減への貢献策									
開発途上国の人材開発等				○	○				○
国際航路に係る国際基準の策定								○	
革新的環境エネルギー技術の推進方策									
ロードマップの策定・見直し		○					○		
資源配分方針の策定		○							

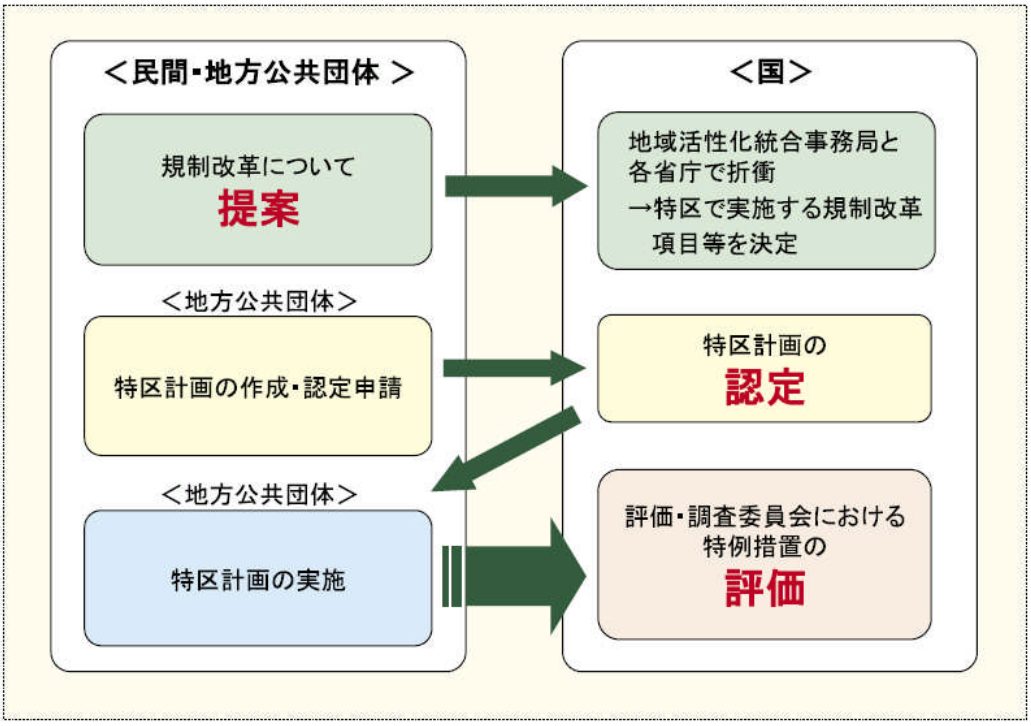
※ 網掛け部分：環境省の取組分野

３-３　規制対応に関する動向

(1) 構造改革特別区制度

構造改革特区制度は、地域の特性に応じた規制の特例措置を導入する特定の地域（特区）を設けて実情に合わなくなった規制の合理化や地域活性化を推進するもので、各地方公共団体が民間事業者や NPO 等の提案も踏まえ、地域の特性に応じて対象区域や施策内容、必要となる規制の特例措置を判断して計画を作成して内閣府に設置された構造改革特別区域推進本部へ申請し、認定を受ける仕組みである。

構造改革特区制度は a)特区で実施される規制の特例措置の内容に関する提案の募集とメニュー化、b)地方公共団体が作成・申請する特区計画の認定、c)特例措置の実施状況の評価と全国への拡大適用の 3 段階で構成されている（図　3-9)。



出所：「構造改革特区～地域特性を活かして魅力を創出～」（内閣官房地域活性化統合事務局、2008 年 9 月）

図　3-9　構造改革特区制度の事務の流れ

2002 年 12 月の構造改革特別区域法の施行を受けて、2003 年から 2009 年 11 月末までに 21 回の特区計画の認定申請が実施されており、723 件が特区としての認定を受けている。構造改革特別区域推進本部評価・調査委員会による特例措置の実施状況の評価の結果として、2009 年末までに 124 件の特例措置が全国へ展開されている。これまでに認定された特区計画のうち、温暖化対策に関連するものの一覧を表 3-11 に示す。

表3-11 構造改革特別区域において認定された温暖化対策技術に関連する特区計画の一覧（1／2）

認定時期	申請主体名	特区の名称	特区の区域の範囲	規制の特例措置の番号	規制の特例措置の内容
2003 年度（第 1 回）	青森県	環境・エネルギー産業創造特区	八戸市、十和田市、三沢市、むつ市等 17 市町村	1103※	資本関係等によらない密接な関係による電力の特定供給事業（再生可能エネルギー発電） →電気事業法によって同一需要地や資本関係者に限定されている特定供給（電気事業者以外の者による電力供給）の需要家の要件について、同一企業グループとみなしうる取引関係等がある場合や供給者と需要家が組合を設立する場合についても対象を拡大。
2003 年度（第 2 回）	釧路市 白糠町	釧路・白糠次世代エネルギー特区	釧路市及び白糠町の全域	1107※	ジメチルエーテル（DME）試験研究施設の変更工事手続簡素化事業 →高圧ガス取締法に基づき必要とされる DME 施設の変更工事の届け出を、地方公共団体が認める試験兼旧施設に限って届け出を不要化
2003 年度（第 2 回）	つくば市	つくば市新エネルギー特区	つくば市の全域	1104※ 1106※	一般用電気工作物への位置付けによる家庭用燃料電池発電設備導入事業 →電気事業法において自家用電気工作物に規定されている燃料電池を一般用電気工作物と位置づけ、保安規定の届出と電気主任技術者の選任を不要化 不活性ガスを使用しない家庭用燃料電池発電設備導入事業 →電気事業法において燃料電池の安全対策として必要とされる不活性ガスパージ機能を、10kW 未満の固体高分子型燃料電池に限って不要化。
2004 年度（第 4 回）	仙台市	杜の都新エネルギー創造活用特区	仙台市の全域	1103※ （1122）	資本関係等によらない密接な関係による電力の特定供給事業（燃料電池や太陽光発電等によるハイブリッドコージェネ） →電気事業法において同一需要地や資本関係者に限定されている特定供給（電気事業者以外の者による電力供給）の需要家の要件について、同一企業グループとみなしうる取引関係等がある場合や供給者と需要家が組合を設立する場合についても対象を拡大。
2004 年度（第 6 回）	広島県	環境にやさしいカーシェアリング広島特区	広島県の全域	1217※	環境にやさしいレンタカー型カーシェアリングのための無人貸渡しシステム可能化事業 →道路運送法に基づくレンタカー型カーシェアリング許可の申請について、その貸渡しが無人の事務所で行われるものであっても、IT等を活用し、車両の整備・管理に支障が生じないような代替措置を講じられる場合は速やかに許可。
2004 年度（第 6 回）	北九州市	市民力が創る「環境首都」北九州特区	北九州市の全域	1217※	環境にやさしいレンタカー型カーシェアリングのための無人貸渡しシステム可能化事業 →道路運送法に基づくレンタカー型カーシェアリング許可の申請について、その貸渡しが無人の事務所で行われるものであっても、IT等を活用し、車両の整備・管理に支障が生じないような代替措置を講じられる場合は速やかに許可。

※特例措置の実施状況の評価結果を受けて全国展開されているもの

表3-11 構造改革特別区域において認定された温暖化対策技術に関連する特区計画の一覧（2／2）

認定時期	申請主体名	特区の名称	特区の区域の範囲	規制の特例措置の番号	規制の特例措置の内容
2005 年度（第 7 回）	札幌市	風を感じる北のまちづくり・札幌カーシェアリング特区	札幌市の全域	1217※	無人の自動車貸し出し（レンタカー型カーシェアリング） →道路運送法に基づくレンタカー型カーシェアリング許可の申請について、その貸渡しが無人の事務所で行われるものであっても、IT等を活用し、車両の整備・管理に支障が生じないような代替措置を講じられる場合は速やかに許可
2005 年度（第 7 回）	青森県	環境・エネルギー産業創造特区	八戸市、十和田市、三沢市、むつ市等 17 市町村	1103※	資本関係等によらない密接な関係による電力の特定供給事業（バイオガスコージェネ） →電気事業法によって、同一需要地や資本関係者に限定されている特定供給（電気事業者以外の者による電力供給）の需要家の要件について、同一企業グループとみなしうる取引関係等がある場合や供給者と需要家が組合を設立する場合についても対象を拡大。
2005 年度（第 7 回）	福岡県 福岡市	福岡水素利用技術研究開発特区	福岡市の区域の一部	1129-2※	高圧ガス設備の技術上の基準の変更（研究開発で使用する実験容器） →高圧ガス保安法に基づく高圧ガス設備の技術基準について、現行の規定と同等の安全性が担保されるものとして認定を受けたときは規準の変更を認める。
2005 年度（第 8 回）	青森県	環境・エネルギー産業創造特区	八戸市、十和田市、三沢市、むつ市等 14 市町村	1009※	自然エネルギー発電事業（国有林の貸し付け） →国有林野管理経営法において 5ha 以下とされている貸し付け面積を、民間事業者が一般電気事業者への売電を目的として行う自然エネルギー発電については 5ha を超えて有償貸し付けを可能化。
				1105	一般用電気工作物への位置付けによる小規模ガスタービン発電設備導入事業 →電気事業法の一般電気工作物の対象外となるガスタービン発電設備について、出力 30kW 未満や最高使用圧力 1,400kPa 未満等の一定要件を満たす小規模設備については一般用電気工作物と認める。
2005 年度（第 8 回）	愛知県	自動車環境戦略推進特区	愛知県の全域	1217※	環境にやさしいレンタカー型カーシェアリングのための無人貸渡しシステム可能化事業 →道路運送法に基づくレンタカー型カーシェアリング許可の申請について、その貸渡しが無人の事務所で行われるものであっても、IT等を活用し、車両の整備・管理に支障が生じないような代替措置を講じられる場合は速やかに許可
2006 年度（第 11 回）	鳥取県	鳥取県温泉熱利用発電研究開発特区	鳥取県の全域	1142	研究開発用温泉熱利用発電設備の法定検査手続不要化事業 →電気事業法に基づく汽力発電の工事計画の届出、使用前安全管理検査、溶接安全管理検査及び定期安全管理検査について、主力 10kW 未満や最高使用圧力 5Mpa 未満等の設備要件を満たす研究開発用温泉熱利用発電設備の場合はこれらを免除。

※特例措置の実施状況の評価結果を受けて全国展開されているもの

(2) 規制改革会議

① 規制改革会議の概要

民間有識者 15 名から構成される規制改革会議は、経済社会の構造改革を進める上で必要な規制の在り方の改革に関する基本的事項の総合的な調査審議を目的として、内閣総理大臣の諮問機関として 2007 年 1 月に内閣府に設置された。

規制改革会議は本会議の他に、会議の運営方針に関する重要事項について検討を行う運営委員会と、重点事項を審議する重点事項推進委員会、会議の主要検討課題について掘り下げた審議を行うための専門委員から構成される 15 のタスクフォースを設置している(表３-12)。

表3-12 規制改革会議の検討体制

運営委員会（6 名）			
重点事項推進委員会（15 名）			
タスクフォース (各タスクフォースに本会議委員 1 名が主査として参画)	成長分野	A 集中テーマ	医療（専門委員 3 名） 介護（専門委員 2 名） 保育（専門委員 1 名） 農林水産（専門委員 5 名） 住宅・土地（専門委員 1 名）
		B 基盤整備	雇用・労働（専門委員 4 名） 教育（専門委員 1 名）
	一般テーマ		金融（専門委員 1 名） 地域活性化（専門委員 1 名） 環境（専門委員 1 名） 海外人材（専門委員 1 名） エネルギー（専門委員 1 名） 基本ルール（専門委員 1 名） 法務・資格（専門委員 1 名） 官業改革（専門委員 2 名）

規制改革会議では、規制改革会議へ寄せられた要望や、内閣府に設置された規制改革推進本部が年 2 回実施する規制改革集中受付月間に受け付けた民間事業者等の提案に基づき広範な規制改革に関する調査審議を行い、これまでに 3 回答申をとりまとめている。

規制改革会議の答申内容は、政府全体の規制改革計画として閣議決定される「規制改革推進のための３か年計画」に反映され、規制改革会議は３か年計画の実施状況の監視を行う。３か年計画は毎年度改定されており、改定に際しては規制改革会議の答申の具体的施策部分を反映することとされている（図３-10)。

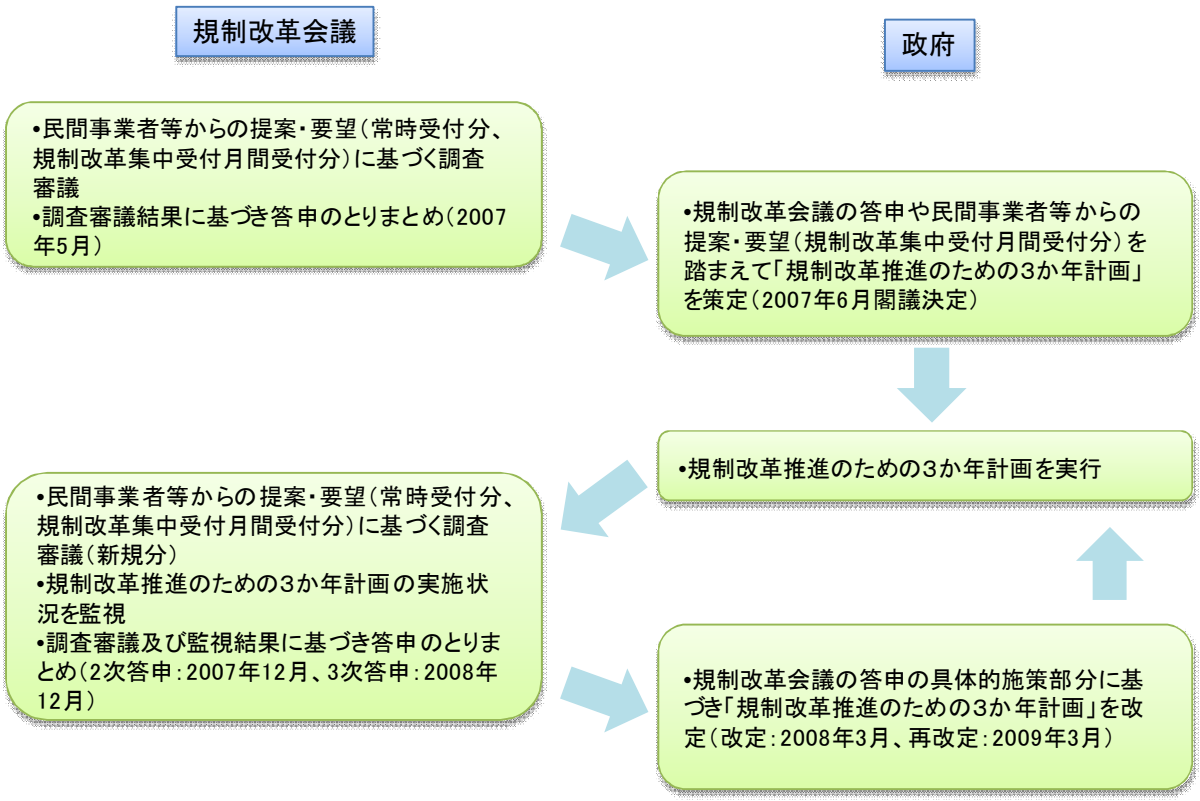


図３-10　規制改革会議の役割と規制改革推進のための３か年計画との関係

３か年計画の監視の一環として 2009 年 11 月に公表された「規制改革推進のための３か年計画等のフォローアップ結果」における、温暖化対策技術に関連して計画上必要となされた措置とその対応状況を表３-13 及び表３-14 に示す。

表3-13 規制改革推進のための3か年計画（改定）のフォローアップ結果（温暖化対策技術分野の導入に係る規制緩和の例）

事項名（関係府省）	措置内容	実施予定年度 2007	2008	2009	講ぜられた措置の概要等（◎：措置済み、○：一部措置済み、―：評価出来ないもの）	
インフラ整備の促進（経産省）	電気事業における送電ネットワークやガス事業における導管ネットワークの整備に際して必要となる工事や土地利用等に係る規制について、インフラ整備を抑制している規制があれば、これを緩和する等の措置を講ずる。	実際上の必要性が生じた場合に検討			○	今後、エネルギー政策の観点から、必要性が生じた場合には、適切に検討する。
	熱供給事業法の対象外の小規模(21GJ/hr 未満)の熱供給導管についてもエネルギー政策等の観点から公共財的性格が法令上位置付けられれば、義務占用に準じた道路占用を認めることを検討する。	実際上の必要性が生じた場合に検討			―	
常時監視をしない発電所で遠隔監視制御する場合の施設基準の緩和（経産省）	運転が自動化されているガスタービン/ガスタービンコンバインドサイクル発電所については、自動停止する保護回路の増強及び遠隔監視制御所に常時駐在している技術員への連絡体制の確立等により、発電所内で常時監視する必要はないことから、出力に限らず常時駐在監視を行わないことについて検討し、必要な措置を行う。		措置		◎	
風力発電施設設置に係る工場立地法の適用除外（経産省）	風力発電施設設置に係る工場立地法の適用除外については、大規模風力発電施設の建設需要等が高まっていることに鑑み、平成 18 年 9 月以降開催予定の産業構造審議会地域経済産業分科会工場立地法検討小委員会において、検討する。	措置			◎	
固体酸化物型燃料電池 SOFC の実証実験を円滑に行うための規制緩和（規制緩和）	小出力の SOFC 発電設備に関して、一般用電気工作物へ位置づけること、不活性ガスによって燃料ガスを置換する構造を省略することについては、平成 19 年度中に省令改正を行う。また、常時監視しない発電所のうち随時巡回方式対応の発電所として運用することについては、所要の改正を行う。	措置			◎	
木くずの運用の明確化（環境省）	製材所等から排出される木くずを自らの事業所内において、燃料として有効利用する場合、一定の条件を満たすものに関しては、当該設備を廃棄物処理施設としてではなく、製造工程の一部として扱うべく運用を明確化する。	措置済み			◎	
	製材所等から発生する木くずを燃料として適正に自ら活用するための燃焼炉を、複数の事業者が自ら共同で設置して共同利用する場合について、適正な処理を担保する観点から当該共同利用の内容を吟味し、生活環境保全上の支障が生じることのない等の一定の条件を満たすものに関しては、当該設備を廃棄物処理施設としてではなく、製造工程の一部として扱うべく運用を検討して結論を出す。	措置済み			◎	

表3-14 規制改革推進のための3か年計画（改定）のフォローアップ結果（温暖化対策技術分野の導入促進に向けた環境整備の例）

事項名（関係府省）	措置内容	実施予定年度 2007	2008	2009	講ぜられた措置の概要等（◎：措置済み、○：一部措置済み、―：評価出来ないもの）	
環境を保全するための排出係数の算定方式見直し等（経産省、環境省）	我発電所からの CO2 の排出量を削減するためには、需要家が電力消費を昼から夜間へシフトするよう促すインセンティブを与えることが有効である（ただしこれは、昼から夜へのシフトにより CO2 排出量が減る場合である。逆の場合は、夜から昼へシフトさせる必要がある）。さらに、需要家が、自社の電力消費が発生させる CO2 排出量を考慮して発電会社を時間帯ごとに選択をするインセンティブを与えることが有効である。そのために、「季時別平均排出係数」を採用することも含めて検討し、結論を得る。		検討、結論		◎	季時別平均排出係数の導入の必要性について、「低炭素電力供給システム研究会」において検討し、「温対法に基づく事業者別排出係数の算出方法等に係る検討会」で「当面導入することは困難」との結論を得た。
	供給側による多様な削減努力の成果が事業者別の排出係数等に適切に反映されるような方策を検討し、結論を得て措置を講ずる。		検討、結論	措置	◎	京都メカニズムクレジットの調達等、事業者の多様な削減努力の成果を事業者別の排出係数に反映するため「温対法に基づく事業者別排出係数の算出方法等に係る検討会」を開催のうえ、関連通達を改正し、京都メカニズムクレジットの調達について排出係数に反映可能とした。その他の事業者による削減努力の成果の反映については、温対法における関連告示等の制定の後に検討会を開催し、再度関連通達を改正する予定。
廃棄物のエネルギー利用の推進（環境省）	地球温暖化対策の要請を踏まえ、循環型社会形成推進基本法に規定する循環的利用の優先順位を留意しつつ、廃棄物のエネルギー利用の推進を図る必要があることから、その支援を進める。	逐次実施			○	「循環型社会形成推進交付金」の活用や、エネルギー対策特別会計による「廃棄物処理施設における温暖化対策事業」の実施により、廃棄物のエネルギー利用のための施設整備を支援している。
温室効果ガスの発生削減（環境省、経産省、国交省、農水省、財務省）	太陽光発電、風力発電、バイオマスエネルギー等の再生可能エネルギーや燃料電池等の導入促進を図るため、より効率的・効果的な支援策の検討を行うとともに技術革新の現状等を踏まえ、必要な環境整備等を一層推進する。	逐次実施			○	研究開発の実施、実証・導入にかかる支援策の充実、RPS 法の着実な実施、グリーン電力証書の自主的取組の充実等によりの導入を促進した。また、地域における地産地消型の取組への評価と、先進的事例紹介によるベストプラクティスを共有。新エネルギー対策の抜本的強化について、総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会において総合的検討を行った。
	技術開発を引き続き推進する。その際、産学官が適切な役割分担を図りながら、有機的・体系的に技術開発に取り組む。				―	
風力発電等系統連系のあり方（経産省）	国、電力会社、風力発電事業者によって、周波数変動対策の観点や送電容量対策の観点から、解列枠の募集や会社間連系線の活用に向けた検討、風力発電連系可能量の正確な把握や蓄電池等の導入可能性調査等が実施され、平成 17 年春にこれらの対策のレビューが行われることとなっているが、これらの結果も踏まえ、送電系統への影響に十分配慮しつつ、風力発電機が送電系統に円滑に連系されるために必要な措置を講ずる。	逐次実施			○	平成 17 年 6 月の新エネルギー部会・風力発電系統連系対策小委員会において、風力発電の系統連系に係る課題を解決するため、①周波数変動対策、及び②送電容量対策を取りまとめたところ。 導入制約のある電力会社においては、小委員会報告書に盛り込まれた周波数変動対策の一環として、連系可能量の公表や、解列枠や蓄電池枠の募集などにより、風力発電の連系量拡大に取り組んでいるところ。 また、送電容量対策についても一部について取り組みが進捗しているところ。風力発電事業者による蓄電池導入に係る助成事業を開始するとともに、気象予測に基づく発電量予測システムの開発に取り組んでいるところ。

(3) 行政刷新会議における規制・制度改革に関する分科会の設置

新成長戦略（基本方針）を受けて、2010 年 1 月 5 日の行政刷新会議において規制・制度改革に関する分科会を設置し、1)環境・エネルギー分野（グリーンイノベーション）、2)医療・介護分野（ライフイノベーション）、3)農業分野（地域活性化戦略）、4)保育・職業能力開発など雇用・人材分野の４つを規制・制度改革の重点分野と位置づけ、具体的テーマや見直し方法等を早急に決定する方針が示された。

見直しに際しては、国民の目に見える形で検討を進めるとともに、「国民の声（ハトミミ.com）」[57]についても積極的な活用を図ることとしている。

[57]「国民及び職員からの意見聴取について」（平成 21 年 12 月 1 日閣議決定）に基づき、行政効率化や規制改善、公共サービス改革等に対する提案を受け付ける意見聴取制度

４　海外における温暖化対策技術の開発・普及に関する主な取組動向

４-１　米国の温暖化対策技術に関する政策動向

(1)米国における温暖化対策技術開発・普及政策に関する動向

①ブッシュ前政権下における科学技術政策の概要

米国におけるエネルギー分野の温暖化対策技術に係る技術開発・普及への取組の背景として、米国の科学技術政策に係る近年の動向について整理する。

2006 年のブッシュ前大統領の一般教書演説において、科学技術分野における国際競争力維持の方策として、「米国競争力イニシアティブ（ACI；American Competitiveness Initiative）」を発表した。

ACI では、①物理学基礎研究に対する連邦研究開発予算の 10 年間での倍増、②研究開発コストに対する税額控除の恒久化、③科学・数学教育の向上を骨格としており、①の予算増加については、全米科学財団（NSF；National Science Foundation）、エネルギー省科学局（DOE Office of Science）、商務省管轄下の標準技術研究所（NIST；National Institute of Standards and Technology）の 3 省庁の管轄する物理と工学分野における基礎研究プログラム予算を対象と位置づけている。

ACI 公表を受けて、翌 2007 年 8 月に「米国競争力法（The America COMPETES Act；The America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education and Science Act）」が成立した。米国競争力法では、ACI で掲げられた NSF 及び DOE 科学局、NIST の研究関係機関の予算増額について 2008～2010 年の予算額を明記するとともに、エネルギー技術分野でのハイリスクな研究開発を担当する「先端研究プロジェクト庁（ARPA-E；Advanced Research Projects Agency - Energy）」の新設を定めている。同法の主な内容を表 4-1 に示す。

表4-1　米国競争力法（The America COMPETES Act）の主な内容

項目	内容
国家科学技術サミットの召集	・産業界、州政府、連邦政府等の各界の科学・技術・工学・数学分野に関係する代表者を集めて、活動の健全性や方向性について政府横断的に検討。 ・大統領はサミット終了後、今後 5 年間の連邦政府による研究プログラム及び技術プログラムの方針についての報告書を議会に提出。
研究関係機関の予算の大幅増	・2010 年までの間の全米科学財団（NSF）、エネルギー省（DOE）科学局、標準技術研究所（NIST）の予算増（参考：2008 年度予算　NSF：60.32 億ドル、DOE 科学局：40.45 億ドル、NIST：5.15 億ドル）。
ハイリスク研究の促進	・科学、技術、工学、数学に対して資金配分を行う連邦政府機関は、毎年、基礎研究予算に占めるハイリスク研究への配分比率の目標値を設定し、その結果とともに議会に報告。 ・エネルギー技術に関する長期的かつハイリスクな技術課題に取り組むため、エネルギー省内に先端研究プロジェクト庁（ARPA-E；Advanced Research Projects Agency – Energy）を新設。
イノベーションの阻害要因の調査、サービス・サイエンスの振興	・ビジネスや財政における新たなリスクを同定・緩和する手法を検討するための調査を実施。 ・「サービス・サイエンス」に戦略的に対応するため、全米アカデミーを通して、連邦政府が実施すべき「サービス・サイエンス」に関する研究・教育・トレーニング支援を実施。
製造技術の支援	・地域における産学連携事業の推進、製造技術に関する共同研究を支援。

※コンピュータ科学、事業研究、産業工学、ビジネス戦略、経営科学、法学等を統合した新興学問分野として定義されている。
出所：平成 20 年度科学技術白書より作成

②オバマ政権による温暖化対策技術への取組の概要

米国では 2009 年 2 月 17 日、オバマ大統領の署名により「2009 年米国再生・再投資法（ARRA；American Recovery and Reinvestment Act of 2009）が成立した。同法は大統領選挙期間中から提示されていた今後 10 年間でのクリーンエネルギー開発への 1,500 億ドル（約 13 兆 5,000 億円）の投資と 500 万人の雇用創出等の公約を含む「New Energy for America」計画に沿ったものであり、同法に基づく 2009 年の景気対策費用総額 7,870 億ドル（約 70 兆 8,300 億円）のうち、約 800 億ドル（約 7 兆 2,000 億円）以上がエネルギー分野に割り当てられることとされている[58]。エネルギー分野における主な対策内容と予算額を以下に示す。

[58] 大統領府ホームページ（http://www.whitehouse.gov/issues/energy-and-environment/）

○2009 年米国再生・再投資法（ARRA）におけるエネルギー技術関連の主要対策

・一般家庭へのスマートメーター4,000 万ユニットの導入を含むスマートグリッド関連事業へ 110 億ドル（約 4,950 億円）
・低所得層向け住宅の高気密・高断熱化を支援する耐候化（weatherization[59]）支援プロジェクトへ 50 億ドル（約 4,500 億円）
・LED 等の高効率照明導入や ZEB（ゼロエネルギー建築）技術の実用化等のグリーン建築普及事業へ 45 億ドル（約 4,050 億円）
・州政府や地方行政機関が実施する再生可能エネルギー／省エネルギー対策導入・普及事業への支援として 63 億ドル（約 5,670 億円）
・電線作業員の訓練プログラムや建物省エネ改修等の実施企業の従業員トレーニング等のグリーン雇用のための訓練プログラムへ 6 億ドル（約 540 億円）
・次世代蓄電池の技術開発への競争的資金として 20 億ドル（約 1,800 億円）

同法に基づく事業に関しては、予算執行に関する説明責任と透明性の確保のためのホームページ（http://www.recovery.gov/）を開設しており、各省庁の予算執行に係る計画や執行状況は同ホームページで確認可能となっている。また、同法に基づく各種の補助金の公募情報のポータルサイト Grants.gov（http://www.grants.gov/）に集約されている。

(2) 米国エネルギー省（DOE）管轄のエネルギー技術の開発・普及への取組

2009 年米国再生・再投資法に基づく 2009 年度のエネルギー省（DOE）の予算規模は総額 367 億ドル（約 3 兆 3,030 億円）で、うち約 46%の 168 億ドル（約 1 兆 5,120 億円）をエネルギー技術の研究開発・普及を担当するエネルギー効率・再生可能エネルギー局（EERE；Office of **E**nergy **E**fficiency and **R**enewable **E**nergy）が所管している。米国競争力法に基づき設置された前述の先端研究プロジェクト庁（ARPA-E）の予算規模は 4 億ドル（約 360 億円）となっている。ARRA に基づく DOE の 2009 年度予算の内訳を図 4-1 に示す。スマートグリッド関連予算 45 億ドル（約 4,050 億円）のうち、10 億ドル（約 900 億円）は NIST（標準技術研究所）のスマートグリッド事業へ流用されている。

[59] 住宅外の太陽光や風雨、気温・湿度などの様々な気候条件から建築物を保護し、建物のエネルギー消費量削減・エネルギー効率の最適化を行うこと（出所：NEDO 海外レポート No.1038）。

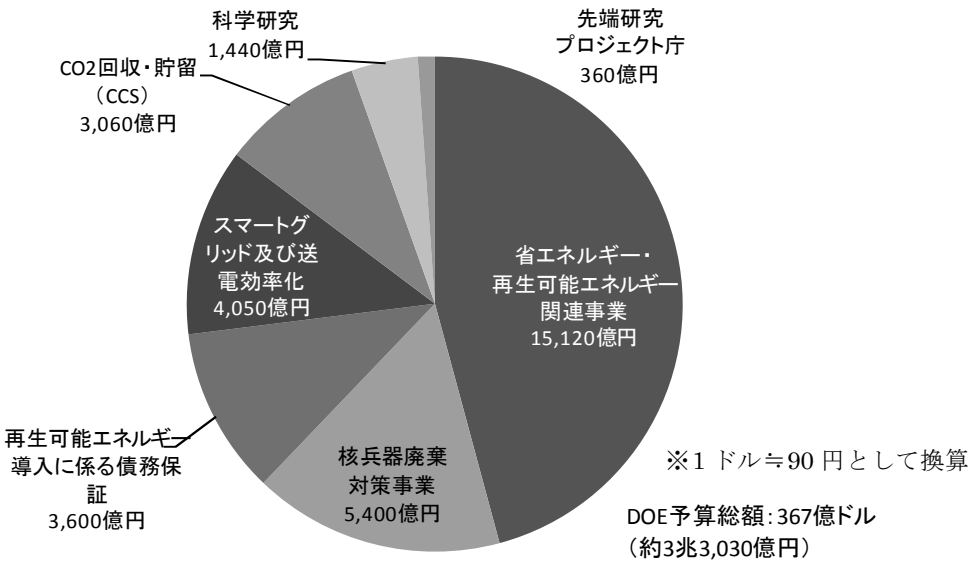


図４-1　米国再生・再投資法に基づくエネルギー省（DOE）の 2009 年度予算配分

EERE の 2009 年度予算の事業分野別の内訳を図４-2 に、各事業の予算額及び事業概要を表４-2 に示す。

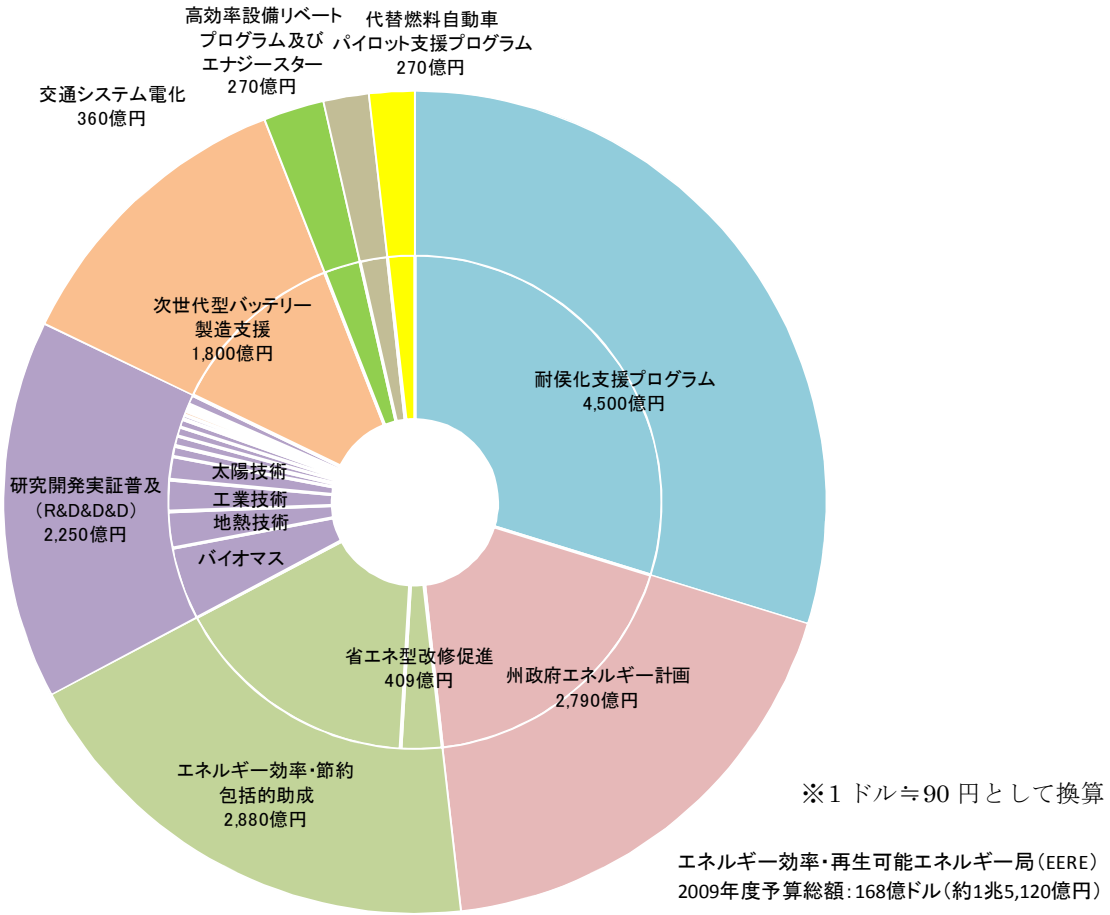


図４-2　米国再生・再投資法に基づくエネルギー省の省エネルギー・代替エネルギー技術への 2009 年度予算配分

表4-2 米国再生・再投資法に基づくDOE-EEREの2009年度各事業の予算額及び事業概要

事業名称	予算額※ [億円]	事業の概要
耐侯化支援プログラム	4,500	低所得者層向けの住宅高断熱化・高気密化支援
州政府エネルギー計画	2,790	州およびコミュニティ単位でのエネルギー技術の導入支援
エネルギー効率・節約包括的助成	2,880	地方自治体による導入助成に対する財政支援
エネルギー効率向上型改修促進	409	建築物の省エネルギー改修支援
研究開発実証普及	2,250	—
バイオマスプログラム	720	バイオリファイナリーの実証・商業化支援等
地熱技術プログラム	360	—
地熱エネルギー研究開発実証	315	発電実証、高効率技術開発、調査技術開発
地中熱ヒートポンプ	45	導入実証、ライフサイクルコスト評価手法開発、機器認証プログラム
建築物エネルギー効率化技術	311	次世代システム研究、固体素子照明(SSL)開発等
工業技術プログラム	230	コージェネ・廃熱回収技術の開発・実証・導入支援
太陽技術プログラム	105	次世代PV開発、PV普及、集光型太陽熱発電(CSP)研究開発
自動車技術プログラム	99	低燃費車両開発
国立研究機関の研究施設整備	90	カーボンファイバー、次世代バッテリー、ゼロエネルギー建築関連の研究施設整備
NREL設備及びインフラ改良	90	国立再生可能エネルギー研究所の設備改良
風力エネルギープロジェクト支援	84	風力発電の性能・信頼性試験施設整備等
情報通信技術(ICT)	45	情報通信技術の開発・実証
燃料電池市場拡大加速化	38	非常用電源やフォークリフト等の導入支援
既存水力発電設備の高効率化・環境影響低減	29	大規模(50MW以上)及び中小規模(50MW未満)の既存システムの改良支援
風力技術試験センター	23	試験センターの建設
再生可能エネルギー普及コミュニティ	20	地域単位の取組に対する専門的技術による支援
革新クリーンエネルギー小規模ビジネスプログラム	16	革新的エネルギー技術の研究開発を行う小規模ビジネスに対する支援
次世代型バッテリー製造支援補助	1,800	バッテリー/車両生産事業者への支援
交通システム電化	360	プラグインHV・EVの地域一括導入実証の支援
高効率設備リベートプログラム及びエナジースター	270	エナジースター適合製品の普及啓発、高効率機器のリベート実施
代替燃料自動車パイロット支援プログラム	270	代替燃料車の地域導入実証の支援
合 計	15,120	—

※ 1ドル＝約90円として換算

４-２　EU の温暖化対策技術に関する政策動向

(1) 温暖化対策技術分野における戦略的な技術開発への取組状況

① 欧州エネルギー技術開発戦略（SET-Plan）の策定

温暖化対策技術に関連する分野においては、2007 年 11 月に欧州委員会が取りまとめた「欧州エネルギー技術開発戦略（SET-Plan）COM（2007）723 final」において、2020 年までの目標（エネルギー消費量 20%削減・再生可能エネルギー20%導入・温室効果ガス（GHG）20%削減）の達成には、技術によるブレイクスルーが必要であり、2020 年目標の達成に向けた今後 10 年間における EU の主要技術的課題として、以下の 7 つを挙げている。

- 第 2 世代バイオ燃料の化石燃料に対する競争力のある代替燃料化、生産段階での持続可能性への配慮
- 産業規模での実証を通じた CO_2 回収・輸送・貯蔵技術の商業化（全システムの効率化や最先端研究を含む）
- 最大級の風力発電所の発電容量の倍増（初期段階では洋上風力発電）
- 大規模太陽光発電および集光太陽熱発電の商業化の実証
- 再生可能エネルギー及び分散エネルギー源の大規模統合に対応可能なスマート欧州電力系統の実現
- 建物・運輸・産業分野の大規模市場におけるエネルギー変換の効率化、高効率エネルギー消費機器やシステムの導入（熱電併給や燃料電池等を含む）
- 核分裂技術の分野で競争力優位の保持（核廃棄物管理の長期的な解決策と一体）

SET-Plan では、これらの技術課題への対応に向けて、以下の具体的な取組方針を示している（表４-3）。

表4-3 欧州エネルギー技術開発戦略（SET-Plan）における当面の取組に係る提案の一覧

区分		提案概要
戦略的行動計画		
	戦略的エネルギー技術運営グループ	SET-Plan の実現のための各国及び欧州、国際的な取組の整合性の確保を目的として、各国の政府高官及び欧州委員会で構成されるグループを2008 年の早期に創設 政策やプログラムの連携、進捗の監視や評価を担当
	欧州エネルギーサミット	2009 年前半に進捗評価や部門間の交流等を目的として、産業界から消費者を含む他、欧州内の研究機関や金融機関、その他国際機関が参加するサミットを開催
	欧州エネルギー技術情報システム（SETIS）	エネルギー技術目標の明確化と SET-Plan に関する合意形成を目的として、エネルギー技術に関する情報公開とナレッジマネジメントの情報公開システムを構築 SET-Plan の進捗状況の定期報告、エネルギー市場観測及び隔年のエネルギー戦略評価を支援
効果的な実施		
	欧州産業イニシアティブ	各種活動や関係者の結集による産業界のエネルギー研究を強化する観点から、6つの分野で産業イニシアティブを創設 ・欧州風力イニシアティブ：洋上を含む大規模システム ・欧州ソーラーイニシアティブ：太陽光発電及び集光型太陽熱発電 ・バイオエネルギー欧州イニシアティブ：次世代バイオ燃料 ・欧州 CO_2 回収・輸送・貯蔵イニシアティブ：CO_2 排出ゼロ化石燃料発電所 ・欧州電力系統イニシアティブ：スマート電力ネットワーク ・持続可能な核分裂イニシアティブ：第 4 世代技術
	欧州エネルギー研究連盟	エネルギーに関する類似の研究活動を行っている国立研究機関の連携による効率化を目的として、欧州エネルギー研究連盟を設立
	汎欧州エネルギーネットワーク・システム	EU 及び近隣国における低炭素統合エネルギーシステム開発の最適化を目的として、欧州エネルギーインフラネットワーク・システム移行計画を2008 年中に設置
資源		
	投資の増加	欧州第7次研究枠組計画（FP7）及び欧州インテリジェントエネルギー計画（IEE）の予算の増額 欧州投資銀行によるエネルギープロジェクトへの増額 2008 年末までに低炭素エネルギー投資法を提案
	人的資源の拡大	欧州産業イニシアティブや欧州エネルギー研究連盟による教育や訓練の拡大
国際協力		
	国際協力	研究事業や国際規格策定における国際協力 グローバルエネルギー効率・再生可能エネルギー基金等を通じた技術移転による新規市場開拓

② 欧州技術プラットフォームの概要

近年の動向として、EU では EU レベルの研究技術開発支援制度である第 7 次欧州研究開発枠組計画（FP7）において、欧州技術プラットフォーム（ETP ; **E**uropean **T**echnology **P**latform）と呼ばれる民間主導の研究開発組合的な組織が、技術開発計画の策定やプロジェクトの実施において重要な役割を果たすようになっている。

ETP は特定の技術分野を対象として、EU レベルで企業や行政機関（国および地方）、研究団体、大学、NPO、金融機関が参画する自主的な組織であり、技術開発から市場普及までの戦略を策定して FP 7 策定への検討材料を提供するとともに、FP7 によって実施される各種の公募型プロジェクトの実施に際して、実質的な受け皿として機能している。2007 年 12 月時点で 33 分野の ETP が存在している[60]。

ETP の目的は概ね次のように整理される[61]。

- ヨーロッパの産業競争力を高める。
- 戦略的に重要な分野におけるヨーロッパの共通の研究開発目標を定め、効果的で整合性のある研究開発に取り組む。
- 人的、及び財政的な研究開発資源の結集を図る。
- 研究開発成果の速やかな商業化を図る。
- 透明性や開放性の確保を重視し、特定の団体・産業の利益に偏らない研究開発を進める。
- 技術革新に対し障害となる様々な規制を明らかにし、政策決定者と協力しつつ、それらを克服する。

それぞれの ETP での活動は、通常次のような手順で行われる。現在、大半のプラットフォームが、３番目の実施段階に入りつつあるところである[62]。

- 産業界主導で関係者が集まり、共通の技術的なビジョンを作成する。
- 戦略的研究行動計画（SRA: **S**trategic **R**esearch **A**genda）を作成する。その計画の中で中期から長期の技術目標やスケジュール他を明らかにする。
- 人的および財政的な資源を結集し、SRA を実施する。

前述の SET-Plan では特定の分野における SRA を実行するための官民パートナーシップとして、一定の要件を満たす分野の ETP を対象として EU 内の研究活動を長期間に亘って効率的に実施するためのジョイント・テクノロジー・イニシアティブ（JTI ; **J**oint **T**echnology **I**nitiative）を採用し、第 7 次研究開発枠組計画（FP7）等を通じて優先的に支援を行っている。

---

[60] ETP のリストについては 2008 年度報告書参考資料５(2)参照
[61] NEDO 海外レポート No.997（2007 年 3 月）
[62] NEDO 海外レポート No.997(2007 年 3 月)

(2) イノベーション政策としてのEUにおける法規制改善に関する取組の経緯

EUでは、2000年3月に採択された経済・社会政策に関する包括的な10ヵ年戦略「成長と雇用のためのリスボン戦略（以下、リスボン戦略）[63]」に基づき、研究開発への投資の増加・改善やイノベーションの促進、情報通信技術の浸透、持続可能な資源の利用、強力な欧州産業基盤の構築に取り組んでおり、その一環として「規制改善（Better Regulation）」と呼ばれる政策パッケージを推進している。

欧州委員会による規制改善では、以下の3つの方針に基づき、表2-1に示す政策を実施している[64]。

- EUレベルでの規制改善手法の設計と適用（特に行政手続き上の負担の軽減や簡素化、影響評価）
- EUの全ての規制当局への規制改善の原則の徹底のための加盟国との連携
- EU及び加盟国レベルでの規制当局と利害関係者間の建設的な対話の強化

[63] 「Lisbon Strategy for Growth and Jobs」（http://ec.europa.eu/growthandjobs/index_en.htm）、2010年までを対象期間都市、2000年に採択後、2005年に見直し実施。

[64] 欧州委員会規制改善ホームページ（http://ec.europa.eu/governance/better_regulation/index_en.htm）

表4-4 欧州委員会による規制改善（Better Regulation）に関する取組の概要

区分	概　　要
影響評価	・新たな規制や政策による経済、社会、環境面への潜在的な影響評価手法の整備及び実施
協議	・欧州委員会の各部局による関連分野の組織・団体との協議及び意見交換の実施（部門毎に分散化された協議体制） ・欧州透明化イニシアティブ（European Transparency Initiative）に基づく協議方法に関する整合性のある枠組み（協議規準）の整備と適用 ・規制策定プロセスにおける利害関係者との制度化された意見交換の実施
専門的知識	・政策策定における専門的知識の集約及び活用のための原則及びガイドラインの整備及び運用 ・政策決定者と専門家の意見交換のための科学技術情報サイト「SINAPSE」の運営及び活用（800 以上の研究組織・機関が登録済み） ・各分野の公式及び非公式な専門家グループを分野別に登録するシステム（専門家グループ登録制度：register of Commission expert groups）の構築及び活用
行政コスト	・新たな政策及び規制による行政コストの算定手法の開発及び運用 ・13 優先分野（会社法、税法、統計、環境（廃棄物輸送、危険物管理等）等）における行政手続き負担の軽減プログラムの実施
規制手法の選択	・EU 指令／規制に加え、自主規制や共同規制も含む規制手法の柔軟な選択
EU 法規制の置換と適用	・加盟国における新たな EU 指令／規制の円滑な国内導入 ・加盟国への導入過程における企業及び市民の参画
簡素化	・13 優先分野（会社法、税法、統計、環境（廃棄物輸送、危険物管理等）等）における行政手続き負担の軽減プログラムの実施（※再掲） ・既存の規制の仕分け作業の実施
成文及び改変	・法規制文書の圧縮を目的とする既存の法規制条文の見直し及び統合
アクセシビリティ及び提示	・ウェブ（EUR-Lex（法規制情報データベース）及び Pre-Lex database（検討中の法規制情報データベース））によるアクセシビリティの確保 ・多言語による情報開示
評価	・指針（Better Regulation agenda）の達成状況の評価
組織間協力	・欧州委員会、欧州理事会、欧州議会の法策定改善に関する組織間合意の締結 ・組織間合意の実施状況を監視する上級専門グループ（High-Level Technical Group）の設置
加盟国の活動	・加盟国との意見交換のための上級法規制専門家グループの設置 ・規制改善の促進と改良のための「中東欧諸国の統治・管理の改善のための支援プロジェクト（SIGMA；Support for Improvement in Governance and Management）の OECD との共同実施

出所：欧州委員会規制改善ホームページ（http://ec.europa.eu/governance/better_regulation/index_en.htm）より作成

(3) 新技術開発・普及に関する規制緩和への取組状況

新たな技術の開発・実用化に関しては、法規制はコンプライアンスに要する費用や商業化リスク等を通じて研究・イノベーションの促進又は妨害の双方の可能性があると位置づけられている[65]。前述の規制改善の枠組みに基づき、リサーチ及びイノベーションに関する提案の潜在的な効果の評価が実施されている。

加えて、新技術の開発の障壁となるような既存の規制の存在(又は欠落を特定するため、欧州委員会は規制及び標準化に対してより先行的なアプローチを推進しており、そのための手法として利害関係者、特に前述の欧州技術プラットホーム（ETP）との意見交換を重視している。

ETP は当該技術の中長期的な研究開発の目標及びロードマップを定める戦略的研究行動計画（SRA）を策定しており、SRA 策定作業の一環として技術の開発普及に関連する法規制の問題点の特定も行っている。このため、ETP との連携により、技術の開発・普及の阻害要因を特定し、早い段階での法規制や規格の適応を図ることが可能となるとされている。

ETP との連携による一連の検討は、第 6 次枠組計画（FP6）に基づき 2005 年から実施されているイノベーション関連分野の専門家支援活動である「Europe INNOVA Initiative[66]」の一環として実施されている。Europe INNOVA では、特定の技術分野におけるイノベーションに関して、政策決定者と利害関係者が当該分野におけるイノベーションの状況把握と促進／阻害要因に関する認識を共有するための「分野別イノベーション観察（Sectoral Innovation Watch)」プロジェクトが 2005 年から実施されており、2008 年から 2010 年にかけて、バイオテクノロジーや自動車、建設等の 9 分野で第 2 期プロジェクトが実施されているところである。

また、法規制対応を含む新技術の早期市場導入支援に関する取組として、欧州委員会では、特定の技術分野における製品の早期市場化を包括的に支援する「先導市場イニシアティブ（LMI ; Lead Market Initiative)」を 2007 年 12 月から実施している。LMI の概要を以下に示す。

---

65 欧州委員会研究投資における新技術のための規制改善ホームページ（http://ec.europa.eu/invest-in-research/policy/regulation_tech_en.htm）

66 イノベーション関連の専門家のために欧州委員会が行っている活動の一つで、イノベーションに関わる起業活動に従事する主要な関係者への情報提供及びネットワーク形成を目的としている。企業の経営者、政策担当者、クラスター管理者、発明家、関連団体やイノベーション活動に関係した市民を対象としている（http://www.europe-innova.eu）。

○欧州委員会の先導市場イニシアティブ（LMI；Lead Market Initiative）の概要[67]

・需要側のニーズに基づき、必要な製品をより早く市場化する包括的な取組
  - イノベーションフレンドリーな市場の構築
  - ユーザー、メーカーの双方にメリットをもたらし、欧州の発展に寄与
・対象分野の選定基準
  - 広範な市場があること
  - Technology-Push ではなく Demand-Driven であること
  - 社会及び経済的な利益を享受できること
  - 将来的に計画的な目的を持った価値を追加できること
  - 特定の者のみが利益を享受しないこと
・法規制対応、公共調達、標準化・認証、他県連施策(地域移転、訓練、起業支援、地域クラスター支援、研究開発女性、ベンチャーキャピタル、ローン)等を利用した包括的な支援
・対象分野（6 分野）
  - E ヘルス
  - 持続可能な建設
  - 衣類・器具のためのインテリジェント保護機能付き繊維
  - バイオベース製品（再生可能材料）
  - リサイクル（効率的かつ効果的な廃棄物管理）
  - 再生可能エネルギー（カーボンニュートラルエネルギー）

再生可能エネルギー分野における具体的な取組事項の一覧を表４-5 に示す。

[67] 科学技術・イノベーション政策の展開にあたっての課題等に関する懇談会（第５回）配布資料 1-1（2009 年 3 月）

表4-5 EU の先導市場イニシアティブ(LMI)における再生可能エネルギー分野の取組一覧(1／2)

政策手法	目的	取組内容	期間	実施者
法律制定	EU のエネルギーシステムへの再生可能エネルギー源の統合化に係る障壁の除外による市場拡大	下記手法による現行法の改正 →再生可能エネルギー20%目標値の加盟国への配分 →各国の目標達成に向けた計画、並びに EU 全体での融通措置を実現するためのエネルギー源証明制度の標準化に係る国家行動計画策定の義務化 →エネルギー源証明市場の開放に向けた枠組の整備 →環境持続性基準の策定 →再生可能エネルギー導入に必要な資格や技能の予測	～2010 年	・欧州委員会 ・加盟国
	再生可能エネルギー開発に係る障壁の除去と許認可手続きの簡素化	・再生可能エネルギー導入における計画や認証に関する障壁の除外 →建築基準制度への再生可能エネルギーの組込 →許認可手続きに関するガイドラインの提供 →中小事業者に係る非効率な手続きの撤廃		・加盟国
公共調達	公的機関による再生エネルギー購入割合の増加	・ 公共調達に係る欧州委員会指針を周知させるための購入者ネットワークの確立 ・ ネットワークを通じた再生可能エネルギー分野における優良事例の特定とEU 全体への展開の促進	2008 年 ～2010 年	・欧州委員会 ・加盟国
標準化、ラベリング、認証	エネルギー発生・伝達技術に関する標準策定とラベリングへの協調的アプローチを通じた EU 市場の利益の確保	・ ボイラや温水器、家電機器、コピー機、テレビ、待機電力、充電器、照明、モーター等の重点製品グループのエコデザイン枠組指令を通じたエネルギー効率基準の適用 ・ 欧州標準化委員会及び欧州電気標準化委員会が開発する適切な手法又はその他の手法の担保 ・ 基準に適合しない製品の市場からの排除(EEAP(エネルギー効率行動計画))	～2011 年	・欧州委員会 ・欧州標準化委員会(CEN) ・産業界 ・他の利害関係者
	EUにおける再生可能エネルギーの供給システム全体を通じた持続性基準の整備	・ 新たな再生可能エネルギー指令においてバイオ燃料の持続性基準制度を導入 ・ バイオマス行動計画において他の分野への適用拡大を検討	2008 年～ 2011 年	

出所：SEC(2007) 1729:A Lead Market Initiative for Europe - Action Plan for renewable energies（欧州委員会、2007 年 12 月）より作成

表4-5 EU の先導的市場イニシアティブ（LMI）における再生可能エネルギー分野の取組一覧（2／2）

政策手法	目的	取組内容	期間	実施者
補完的取組	公的資金及び民間資金の集約化	・EU 構造化基金や欧州投資銀行における再生可能エネルギー分野における具体的取組に関する経験の交換の促進 ・ 革新的技術の成功事例と市場普及の間の乖離の解消に向けた CIP-IEE や LIFE+、FP7、構造化基金等の EU の導入支援スキームの強化	2008 年 ～2010 年	・欧州委員会 ・加盟国
	各再生可能エネルギー分野における効率的なサプライチューンのためのビジネス事例情報の整備	・中小事業者向けの再生可能エネルギーのサプライチューンにおける協同スキームのあり方や契約条項、管理や保険に関する規定等の優良事例に関する指針の整備 ・公的投資機関や個人投資家、請負事業者、他の取引業者への同指針の配布	2008 年 ～2009 年	・欧州委員会 ・産業界
	再生可能エネルギーにおける技術革新及び早期普及に必要な資格と技能の予測	・将来的に必要となる資格に関するシナリオの提案、再生可能エネルギーに関する技能及び行動特性の強化促進のための EU 全体戦略の策定	2008 年	・欧州委員会 ・産業界 ・教育システム
	再生可能エネルギー技術の国際化支援	・再生可能エネルギーの全世界での普及に係る障壁と改善措置の提案のための知見の向上	2008 年 ～2010 年	・欧州委員会
	再生可能エネルギー商業化の障壁の調査と特定	・再生可能エネルギーに対する需要喚起に係る障壁と改善措置の提案のための知見の向上	2008 年 ～2010 年	・欧州委員会

出所：SEC(2007) 1729:A Lead Market Initiative for Europe - Action Plan for renewable energies（欧州委員会、2007 年 12 月）より作成

(4) EU におけるエネルギー技術開発・普及戦略に関する情報提供システム

欧州委員会では SET-Plan に基づき、「戦略的エネルギー技術計画情報システム（SETIS；Strategic Energy Technology plan Information System）[68]を設置、運用している。

SETIS は SET-Plan において、各エネルギー技術分野の目標設定及び SET-Plan に関する各種の合意形成の支援のためのオープンアクセス（フリーアクセス）な情報で構成されるナレッジマネジメントシステムと位置づけられている[69]。

SETIS は欧州委員会産業共同研究センター（JRC；Joint Research Centre）によって運営されており、JRC は関連技術分野の欧州技術プラットフォームをはじめとする利害関係者や各種団体との協力のもとで、定期的にワークショップやヒアリングを実施して各種情報の収集整備を行っている。SETIS の関連団体・組織との連携上の特徴を以下に示す。

- SET-Plan の実施を統括する戦略的エネルギー技術運営グループと密接に連携。
- 技術プラットフォームや貿易協会、業界利害関係者の参加するワークショップやヒアリングを実施。
- SET-Plan に基づき設置された欧州エネルギー研究組合（European Energy Research Alliance）及び欧州産業イニシアティブ（European Industrial Initiatives）と連携。
- 第 7 次研究開発枠組計画（FP7）等の主要プロジェクトとの連携。

SETIS のホームページにおいて公開されている情報の概要を表 4-6 に示す。

表4-6 SETIS（戦略的エネルギー技術計画情報システム）の提供情報の概要

項目	概要
対象技術分野	風力発電、太陽光発電（PV）、太陽熱発電（CSP）、水力発電、地熱発電、波力発電、ゼロエミッション型化石燃料発電、核分裂、核融合、太陽熱利用、コージェネレーション、バイオ燃料、スマートグリッド、水素・燃料電池（計 14 分野）
各技術情報	技術マップ：各技術の現状と将来の開発見通し 市場及び産業動向、ポテンシャル 2020 年及び 2030 年時点での効果（CO_2 削減、エネルギー安定供給） 障壁、ニーズ、他分野との相乗効果 能力マップ：技術分野別（9 分野）及び加盟国別（27 カ国）の研究開発への投資額 投資分類（FP6 資金、加盟国単独の公的資金、民間資金）
エネルギーコストシミュレーション	現状（2007 年）及び将来（2020 年及び 2030 年）の各時点における各技術の電力／熱のコスト（kWh 当たり価格）のシミュレーションシステム
協議状況	各技術分野の ETP 等業界関係者へのヒアリングやワークショップの報告
イニシアティブ	各技術分野の欧州産業イニシアティブが策定した技術ロードマップ

[68] 欧州委員会戦略的エネルギー技術計画情報システムホームページ（http://setis.ec.europa.eu/）

[69] SETIS に関する Q&A（Questions and answers on SETIS (SET-Plan Information System)：http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/09/436&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en）

SETIS における技術マップの構成及び記述内容の概要を表４-7 に示す。技術マップの記述内容の例として、スマートグリッド及び太陽熱利用システムの内容を参考資料３に示す。

表4-7 SETIS（戦略的エネルギー技術計画情報システム）における技術マップの記述概要

項目	記述内容の概要
① 技術の現状と将来の開発見通し	EU における当該技術分野に関連する最近の技術開発・実証動向やコスト水準、近い将来における技術開発の見通しとその成果がもたらす可能性等について記述。
② 市場及び産業の現状とポテンシャル	現時点での EU における当該技術の導入量やエネルギー市場に対する占有率、投資状況、2020 年及び 2030 年時点における潜在的導入可能量やエネルギー市場占有率等を記述。
③ 影響	当該技術の普及に伴う EU のエネルギー需給構造への影響等を記述するとともに、2020 年及び 2030 年時点での温室効果ガス削減ポテンシャルや化石燃料消費削減ポテンシャルを定量的に評価。 （温室効果ガス） 当該技術による温室効果ガス削減量又は回収量を CO_2 回避量と定義し、2020 年及び 2030 年時点での当該技術による CO_2 回避量の最大ポテンシャル、並びに 2010 年から 2030 年までの CO_2 回避量の最大ポテンシャルの累積値を算出。 （エネルギー供給安定性） エネルギー供給安定性への貢献度として当該技術による化石燃料消費削減量を指標都市、2020 年及び 2030 年時点での当該技術による化石燃料消費削減量の最大ポテンシャル、並びに 2010 年から 2030 年までの化石燃料消費削減量の最大ポテンシャルの累積値を算出。
④ 障壁	当該技術の普及上の障壁について、技術開発上の課題や関連産業の供給体制面での課題、経済性に関する課題、EU や加盟国の法規制上の障壁、社会的受容性に関する問題点等を記述。
⑤ ニーズ	当該技術の導入可能性の具現化につながる社会的・経済的ニーズを記述。
⑥ 他分野との相乗効果	当該技術と他のエネルギー技術の連携によるシステムの統合化や効率化、コストダウン等の相乗効果や、他の産業分野との連携による社会経済的な相乗効果等を記述。

技術マッピングにおいて示されている CO_2 削減効果やエネルギーコスト等の定量的指標は、複数の技術分野間で比較可能な形で統一化された手法で分析が行われることとなっている。SETIS で採用されている指標を表４-8 に示す。

表4-8 SETIS（戦略的エネルギー技術計画情報システム）において採用されている定量的指標

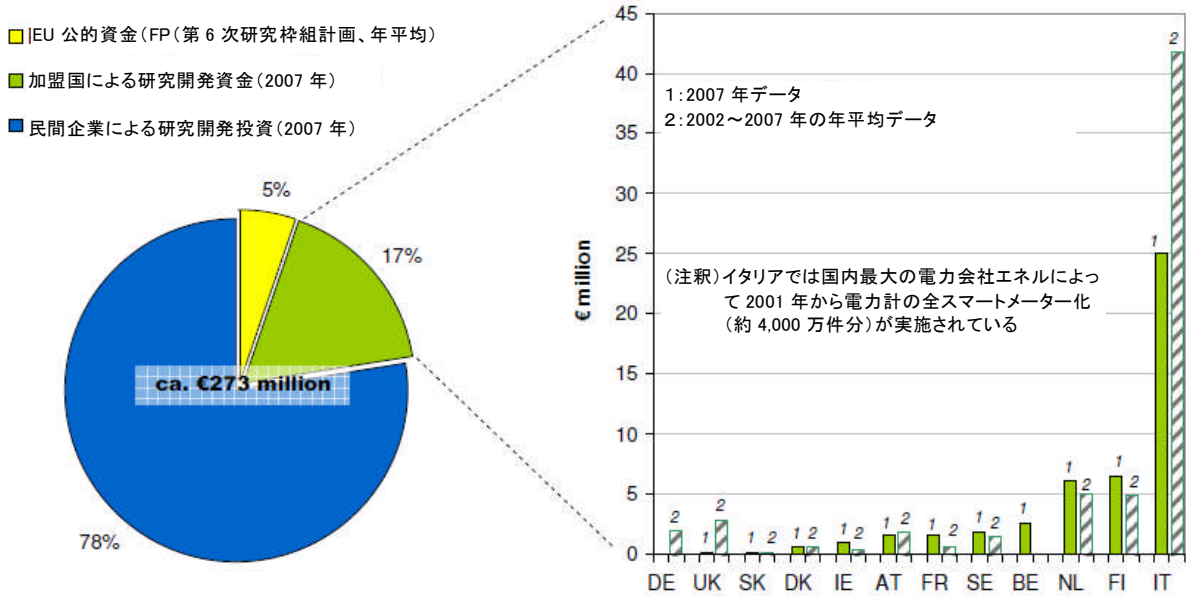
指標名称	概要
年間 CO_2 回避量	基準（BAU）シナリオに対して当該技術を普及した場合の CO_2 削減量・貯留量の年間値[Mt-CO_2/yr]
CO_2 削減費用	BAU シナリオに対して当該技術の普及による CO_2 削減量で技術導入に要する費用を除した、単位 CO_2 当たり削減費用[€/t-CO_2]
化石燃料削減量	BAU シナリオに対して当該技術が普及した場合に削減又は代替される化石燃料の消費量（Mtoe/yr）
エネルギー追加費用	BAU シナリオに対して当該技術が普及した場合に発生するエネルギーコスト

定量的指標の算出は、基準シナリオ（BAU；**B**usiness **A**s **U**sual）に基づくシミュレーション結果と当該技術の普及シナリオに基づくシミュレーション結果を比較し、差分をとる形で算出される。

BAU シナリオとして、欧州委員会の「欧州におけるエネルギー及び運輸に関する 2030 年までの傾向（European Energy and Transport Trends to 2030）” 2007 年改定版」における将来予測結果を用いている。この将来予測では、アテネ工科大学が中心となって開発したシミュレーションモデル「PRIMES」を用いて、2006 年時点のエネルギー政策を継続する前提で 2030 年までの予測を行っている。

各温暖化対策技術の普及シナリオについては、SET-Plan に基づくヒアリングやワークショップの報告や JRC（欧州委員会共同研究センター）の内部資料、欧州委員会の枠組計画に基づくプロジェクトの成果を通じて得られた情報に基づき設定されている。これらの情報に基づく入力データとして、当該技術の長期的な市場占有率や生産コスト、発生エネルギー量当たりのライフサイクル CO_2 等が用いられている。

SETIS における能力マップでは、SET-Plan の実現に向けた加盟国や関連業界における研究開発への投資状況に関する分析を行っている。分析結果は報告書として公開されており、各技術分野における研究開発能力に関する情報として、各加盟国の投資状況や投資種類（公的資金、民間資金）の支出状況に関する分析結果を掲載している。例として、図４-3 にスマートグリッド分野における分析結果を示す。



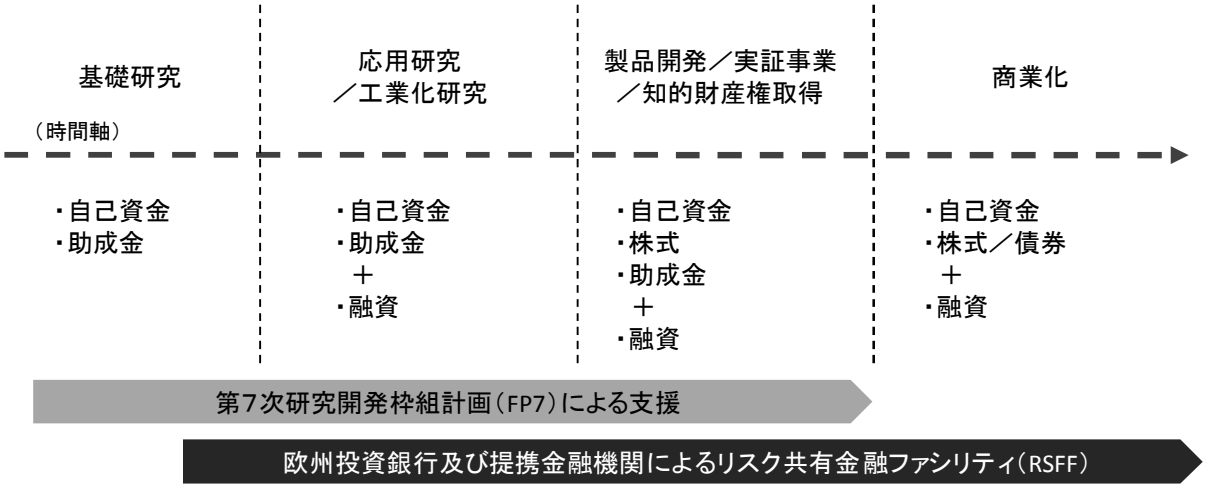
出所：SETIS 能力マップホームページ（http://setis.ec.europa.eu/capacity-map/analyses/2009/report）

図4-3　SETIS（戦略的エネルギー技術計画情報システム）の能力マップの提供情報例（スマートグリッド分野における投資状況）

(5) EU におけるエネルギー環境技術開発プロジェクト向け資金調達スキーム

FP7 をはじめとする EU における技術開発プロジェクトの実施事業者向けの資金調達方法として、欧州委員会及び欧州投資銀行（EIB；European Investment Bank）が 2007 年 6 月からリスク共有金融ファシリティ（RSFF；Risk-Sharing Finance Facility）と呼ばれる中長期かつ柔軟な研究開発費用の融資・債務保証制度を実施している。

RSFF の概要を図 4-4 及び表 4-9 に、RFSS による融資形態のパターン例を図 4-5 に示す。融資先については規模要件がなく、中小企業や研究組合も対象となる。また、設備機器費用だけでなく、人件費や設備機器の運転費用、知的財産権取得費用等も対象に含まれる。欧州投資銀行からの直接融資及び間接融資の他、リスク共有銀行ファシリティと呼ばれる提携銀行を介した柔軟な資金供給も実施されている。



出所：RSFF-An innovative financing instrument for more investment in Research, Development and Innovation in Europe（欧州委員会）

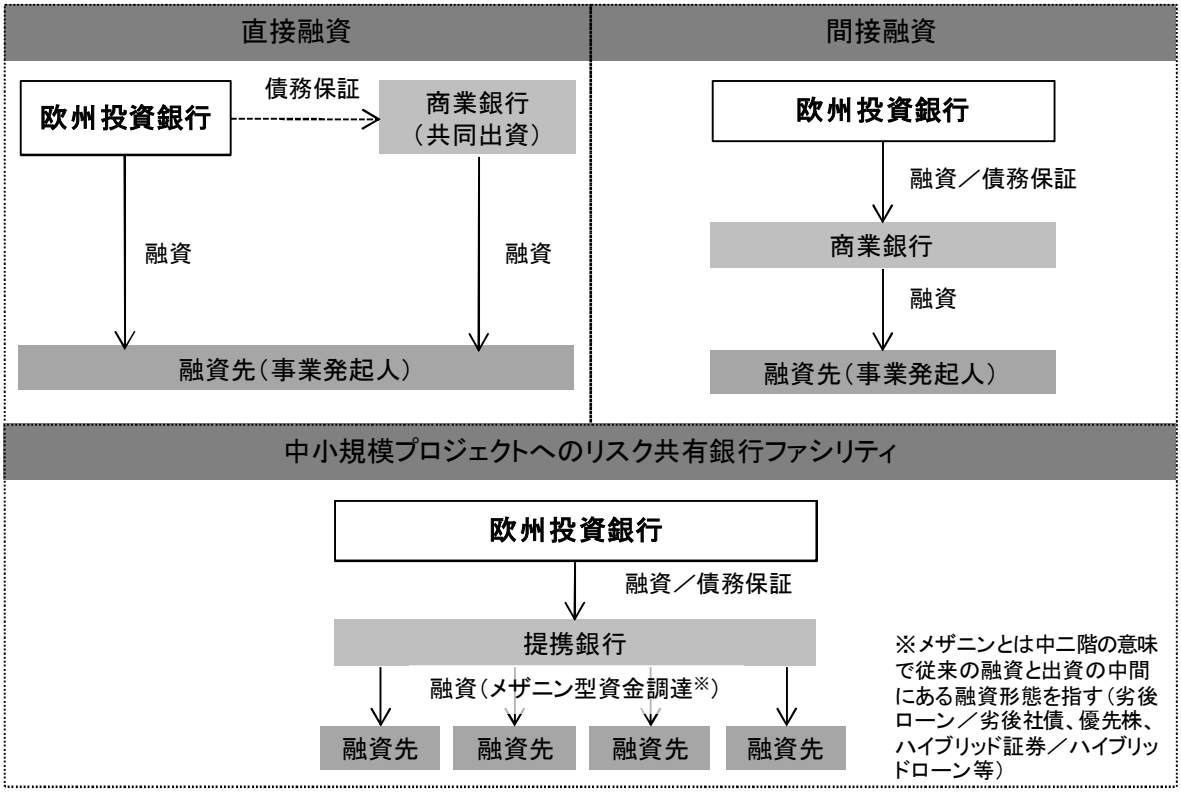
図4-4　技術実用化における資金調達方法と RSFF（リスク共有金融イニシアティブ）の位置付け

表４-9　RSFF（リスク共有金融ファシリティ）の概要

項目	概　要
実施規模	・欧州委員会及び欧州投資銀行が 2007 年～2013 年にそれぞれ最大 10 億ユーロ（約 1,250 億円）ずつ拠出して担保とし、100 億ユーロ（1 兆 2,500 億円）を上限として融資又は債務保証を実施
対象事業者	・企業、研究機関、大学、特定目的会社等（※規模要件無し）
対象事業	・FP7 等に採択された基礎研究、応用研究、製品開発、実証事業の複数年プロジェクト（3～4 年）
対象費用	・プロジェクトに係る設備装置等の有形資産取得費用 ・研究スタッフの人件費や設備機器の運転費用、知的財産権の取得・保護に係る費用等の無形資産に関する費用
融資額	・事業費用の最大 50%を上限として融資及び債務保証を実施 ・最小融資・保証額は 750 万ユーロ（約 9 億円）で、それ未満の融資・保証については提携金融機関を通じて複数事業者へ分割融資を行うことで調整（図4-5 参照）
審査内容	・欧州投資銀行の融資基準に沿って 2 段階で審査を実施 ・適格審査：資格審査、プロジェクト実現性、対象費用の範囲 ・融資可能性：返済能力、特定目的会社や研究組合の純現金収支（FCF）及び資産価値

※1 ユーロ＝約 125 円として計算

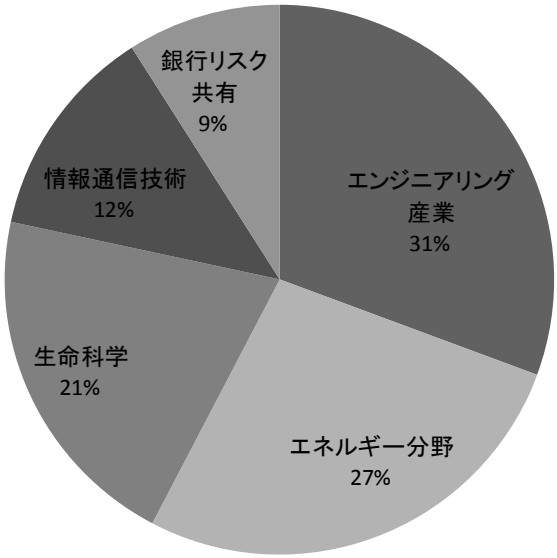
出所：欧州委員会ホームページ（http://ec.europa.eu/invest-in-research/funding/funding02_en.htm）及び欧州投資銀行ホームページ（http://www.eib.org/rsff）をもとに作成



出所：RSFF-An innovative financing instrument for more investment in Research, Development and Innovation in Europe（欧州委員会）

図4-5　RSFF（リスク共有金融イニシアティブ）における融資パターンの例

2008 年末時点で 24 億ユーロ（約 3,000 億円）が RSFF の対象として承認済みで、14 億 8,800 万ユーロ（約 1,860 億円）が契約済みとなっている。内訳をみると、自動車産業を中心とする工業分野が最も多く、次いでエネルギー分野、生命科学分野の順となっている（図４-6）。



出所：RSFF-An innovative financing instrument for more investment in Research, Development and Innovation in Europe（欧州委員会）

図4-6　RSFF（リスク共有金融イニシアティブ）の分野別配分実績（2008 年 11 月末時点）

前述の欧州技術プラットフォーム（ETP）の研究開発活動への融資に関しては、欧州委員会と欧州投資銀行による指針[70]が示されており、欧州技術プラットフォームの構成事業者が FP7 の研究開発プロジェクトへ参加する際には、RSFF による資金融資が提供可能とされている。RSFF は JTI[71]や EUREKA[72]等が管理するプロジェクトにも適用される。

[70] Guide to Financing Projects from European Technology Platforms（欧州委員会・欧州投資銀行）

[71] JTI（**J**oint **T**echnology **I**nitiative）：FP7(第 7 次欧州研究開発枠組計画)において一定の要件を満たす SRA（戦略的研究行動計画）の実施のための長期的な官民パートナーシップで、FP7 における優先支援対象

[72] EUREKA：1985 年に設立された新技術の市場化を目的とする欧州横断的な研究開発ネットワークで、複数の国の企業や研究機関による共同研究開発プロジェクトのコーディネートを実施（詳細については 2008 年度報告書参考資料 5-1(3)参照）

５．ポスト第一約束期間に向けた中核的温暖化対策技術の開発・普及の方向性

５-１　過年度検討における中核的温暖化対策技術の考え方の整理

(1) 第一約束期間における普及拡大に関する考え方（2002～2005 年度検討）

中核的温暖化対策技術検討会では、家庭部門や業務その他部門、運輸部門を主たる対象として、比較的短期間での普及が可能であり、かつ確実な CO_2 削減効果が得られるような対策技術を選定してきた。中核的温暖化対策技術の抽出選定に当たっては、対象とする技術の基本的な考え方を整理し、更に具体的な選定のための判断基準を整備して検討を実施してきたところである（図５-1）。

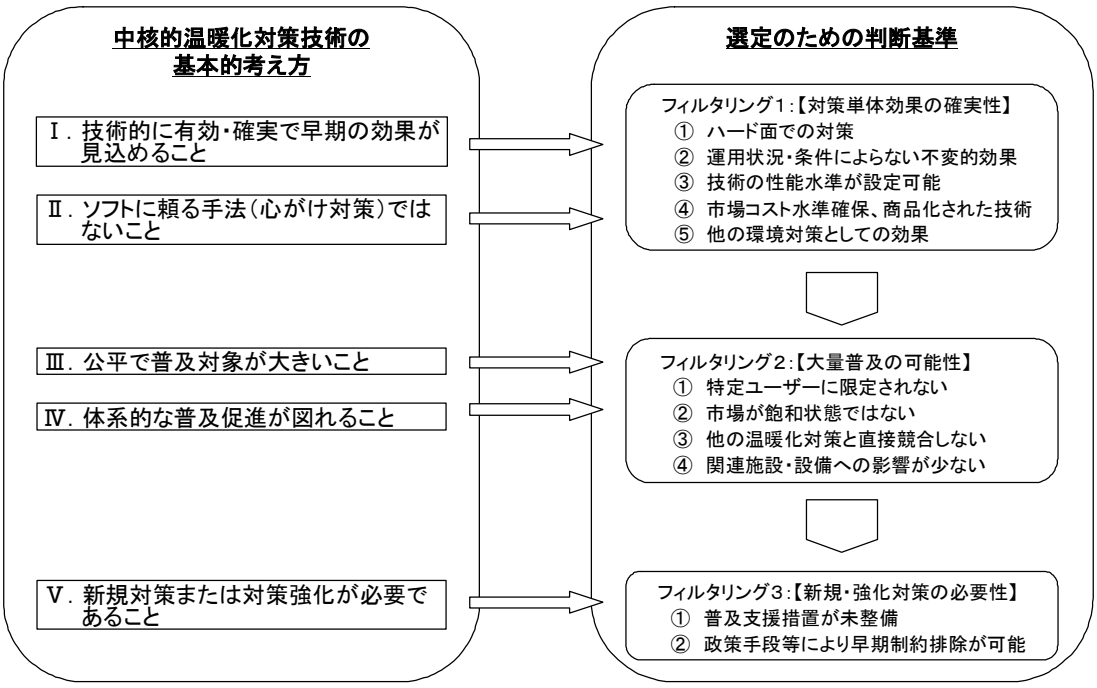


図５-1　中核的温暖化対策技術の基本的考え方と選定のための判断基準

2004 年度の検討において、中核的温暖化対策技術の検討候補を抽出する際の視点について整理した。

A：国の技術開発プロジェクト等において最近実用化された、あるいは実用化の見込みのある技術で、商品化支援等により早期普及の可能性があるもの
B：国の技術開発プロジェクト等によって技術的には確立しているが普及に至っていない技術で、ビジネスモデルや普及措置の検討による導入の可能性があるもの
C：有識者へのヒアリング等により提案された技術で早期大量普及の可能性があるもの
D：海外において実用化された、あるいは実用化の見込みのある技術で、国内で早期普及の可能性があるもの
E：一般から提案された技術で、早期大量普及の可能性があるもの

(2) ポスト第一約束期間に向けた中核的温暖化対策の考え方（2007 年度検討）

2007 年度の検討においては、ポスト第一約束期間に向けた中核的温暖化対策技術の位置づけの検討整理を行った。従来の考え方（技術単体での導入効果の確実性×市場への大量普及の可能性）に加えて、1)中長期的なポテンシャルの大きな技術、2)CO_2 削減の可視化により着実な削減に貢献する技術、3)他技術との組み合わせや転用による応用拡大の可能な技術を対象として加えたところである（図５-2）。

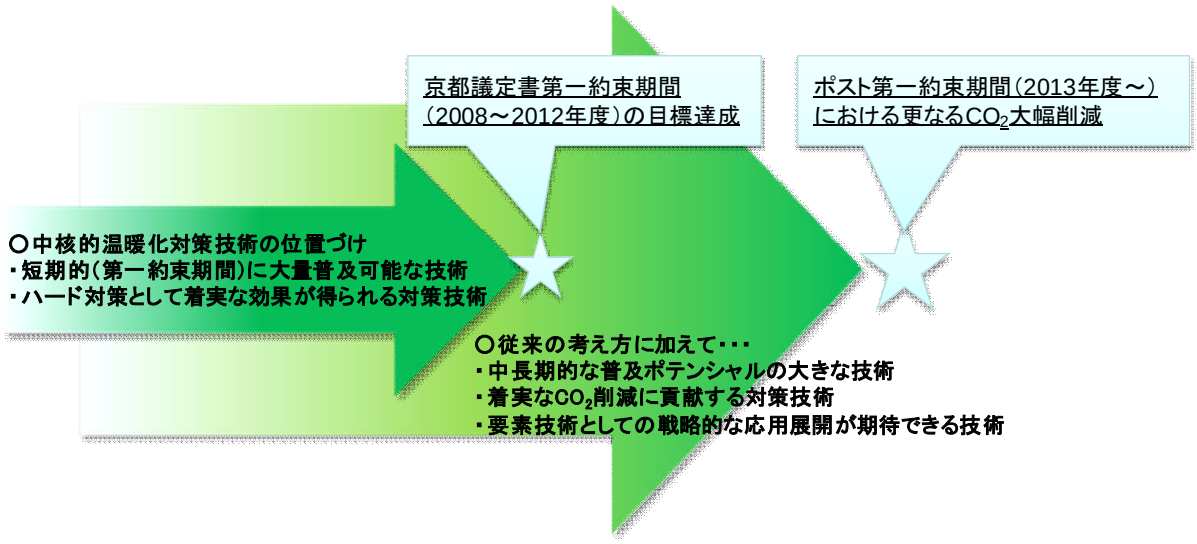


図５-2　ポスト第一約束期間に向けた中核的温暖化対策技術の考え方（2007 年度報告書）

（今後の中核的温暖化対策技術に追加される視点の例（2007 年度報告書からの抜粋））

・中長期的な普及ポテンシャルの大きな技術
　→設備や機器の将来的なリプレイスに伴い導入可能な高効率技術等
　　（例：高効率空調／照明／家電、プラグインハイブリッド自動車等）
・着実な CO_2 削減に貢献する技術
　→エネルギー利用の可視化や制御、誘導により対策効果を確実にする IT 技術等
　　（例：HEMS、BEMS、ITS 等）
・要素技術として戦略的な応用展開が期待できる技術
　→エネルギー貯蔵・輸送技術や高効率エネルギー転換技術等
　　（例：高効率二次電池、高効率蓄熱システム、低温熱利用発電／空調システム等）

５-２　環境エネルギー技術革新計画を踏まえた中核的温暖化対策技術の方向性について

過年度の本検討会の検討成果及び環境省事業における温暖化対策技術の技術開発・普及支援に係る取組、並びに環境エネルギー技術革新計画に代表される我が国全体での中長期的な温暖化対策技術の開発・普及戦略に関する取組や、海外における中長期的な技術開発・普及施策動向を踏まえて、ポスト第一約束期間における中核的温暖化対策技術の対象技術の選定方法、並びに選定された対策技術の技術開発・普及施策の検討方法の方向性について整理した。

○ 技術開発・普及の目標に関する考え方

2050 年の温室効果ガス半減の実現を念頭に置いた上で、2020 年までに 1990 年比で温室効果ガスを 25%削減する我が国のポスト第一約束期間の中期目標（2020 年）達成への貢献を第一の目的と位置づけ、中核的温暖化対策技術として今後 10 年程度での大量導入の実現のための技術開発・普及戦略を検討する。

○ 技術選定の考え方

中核的温暖化対策技術の対象としては、引き続き需要サイドの民生（家庭、業務）部門及び運輸部門に導入される技術を対象としつつ、必要に応じて供給サイドの技術も柔軟に検討対象として扱う。

2020 年時点での大量普及に向けて、新たな技術要素を含む技術だけでなく、既存の実用化技術であっても製品改良や低コスト化が有効なものも重視する。

技術革新計画の技術開発の対象分野以外のものについても、2020 年時点の導入ポテンシャルが大きいものや、着実な CO_2 削減に貢献するもの、費用対効果に優れるもの、戦略的な応用展開が期待できるものを重視する。例として、これまで中核的温暖化対策技術としてきた太陽熱利用システムや低温熱利用型空調システム等が挙げられる。

環境エネルギー技術革新計画の技術開発対象分野で既に技術開発関連施策が実施されているものについても関連施策の実施状況を把握し、2020 年普及のために低コスト化や製品改良等が必要なものは検討対象に含める。例として、これまで中核的温暖化対策技術としてきたマンガン系リチウムイオン電池や、LED 等高効率照明、エネルギーマネジメントシステム、家庭用エネルギーマネジメントシステム等が挙げられる。

また、環境エネルギー技術革新計画のベースとなるエネルギー技術戦略マップの動向を踏まえつつ、市場普及の見通しや海外動向等を加味して対象となる技術の抽出を行う。

単体技術での効果に加えて、スマートグリッド[73]のような関連業界の壁を越えた技術間の連携や相乗効果の期待できる分野横断的な技術連携も考慮した上で、個別技術分野の戦略への反映を図ると共に、複数技術分野を対象とする包括的な戦略についても必要に応じて検討する。

[73] 欧米におけるスマートグリッドの取組概要を参考資料３に示す。

我が国における取組の余地の大きい熱分野を対象として、建物単位での太陽熱等のグリーン熱の利用拡大に関連する技術や、海外にみられるような地域冷暖房システムの熱源としての未利用熱のネットワーク化等[74]の技術も重視する。

○ 検討対象領域（施策フェーズ、関連主体）及び検討のアプローチ

2020 年時点での市場での本格的普及を実現する観点から、過年度における検討と同様に、技術の実用化・製品化から実証、ビジネスモデル開発、一括導入等の初期普及支援、普及啓発までを検討対象として想定する。

技術開発以降の一連の施策を効果的に連動させるための関係者（メーカー、ユーザー、インターミディアリ）間の連携のあり方も視野に入れ、技術開発から市場導入までの各段階における取組方策（地域モデル、主体間連携モデルの検討）を検討する。特に、導入目標や関連施策動向、市場動向等に関する関係者間の情報共有化や戦略検討における連携について、4-2(1)に整理した欧州技術プラットフォーム（ETP）等の事例を参考にしつつ、我が国における手法に関する検討、提案を行う。

技術開発動向や海外での普及動向を踏まえた上で、2020 年における大規模普及の実現が可能な製品やサービスを想定し、初期需要確保や市場普及支援段階での施策との連動も視野に入れた上での技術実用化・実証のあり方を検討する。また、我が国の技術を活かして効果的に世界全体での CO_2 削減を推進する観点から、アジア諸国をはじめとする途上国を主な対象とする海外普及型製品・システムの開発普及も視野に入れた取組についても検討する。

新たな技術の普及上制約となり得る現行の法規制や普及推進上必要となる法規制の分析等、対応の制度面の対応についても必要に応じて検討する。具体的には、3-3に整理した構造改革特別区域や規制改革会議における規制改善の取組との効率的な連携を図ると共に、4-2(3)に整理した EU の先導市場イニシアティブ（LMI）等の海外動向も踏まえ、温暖化対策技術普及に必要となる規制緩和／強化も含めた早期普及のための包括的な施策パッケージについて提案を行う。

技術の実用化・普及による CO_2 削減効果や経済性、費用対効果の分析評価を関係者の連携のもとで継続的に実施し、結果をシナリオへ反映するスキームを整備する。具体的には、2-4で整理した技術開発／ビジネスモデル開発事業案件の CO_2 削減効果や経済性、費用対効果の評価の考え方をもとに、国内での評価事例や SETIS 等の海外での評価手法も参考しつつ、事業者からのフィードバックを得た上で合理的な手法の整備を行う。

各種の技術開発事業やビジネスモデル開発事業、実証導入事業の着実な推進及び事業終了後の円滑な市場導入拡大を促進する観点から、事業実施事業者に対する包括的なコンサルティングや資金調達支援のあり方を検討する。

特に、中小企業の研究開発への積極的参加を促すため、EU の研究開発ネットワークで

[74] 未利用熱源のネットワーク的利用例として、コペンハーゲン市の取組事例を参考資料3に示す。

ある EUREKA による中小企業向けプログラム Eurostar に見られるような、プロジェクトコーディネーターによる技術情報の提供や他企業との共同研究のコーディネイト、資金調達に関する助言等の包括的支援[75]について検討する。また。4-2(5)に整理した EU のリスク共有金融ファシリティ（RSFF）による中長期的な融資・債務保証等の海外での支援スキーム等も参考に、技術開発・普及事業とその後の市場導入を効果的に支援する手法について、金融機関等とも連携して検討を行う。

温暖化対策技術の市場での自律的普及を促進する観点から、対策技術導入による CO_2 削減量の環境付加価値の証書化やカーボンオフセット利用等による初期費用回収手法の確立を推進する。特に、太陽熱やバイオマス熱、各種低温未利用熱源に係る熱利用量の計測技術や、各種省エネ機器設備の導入効果の定量化手法については、これまでの事業成果を活用しつつ関連する国内の取組との連携の上で標準化された手法の確立へ取り組むとともに、グリーン熱証書や省エネ証書等の制度化に向けた検討を行う。

○ 効率的かつ効果的に対策技術の普及を推進するため施策動向の把握と情報発信の方法

国全体での取組の円滑化や効率化の観点から、環境エネルギー技術革新計画に基づく最重要政策課題に関連する技術分野での関連府省の施策動向を把握する。その際、3-2(3)で整理した技術革新計画フォローアップを活用する。また、最重要政策課題の関連技術分野以外での取組についても、各府省の施策の実施状況や、3-1(3)に整理したような個別の技術分野を対象として策定される戦略の内容を把握し、技術の選定や普及シナリオの検討に反映する。

あわせて、地方公共団体における先進的な取組動向を把握し、必要に応じて地方公共団体との連携や支援についても検討する。

これまでも実施してきた海外における技術開発・普及への取組動向に関する情報収集を継続的に実施し、関連プロジェクトの実施状況や関連する戦略の策定状況から技術シーズ及び市場ニーズを把握する。情報収集整理の一環として、先進的なビジネスモデルや普及施策事例を収集整理し、普及シナリオの検討材料として活用する。その際、他の技術分野への応用や複数の技術の組み合わせも検討対象とする。

上記の動向把握整理の結果については、2-3に示した取組一覧やマップ等を活用してデータベース化を図り、継続的に情報追加や更新を行う。

上記の中核的温暖化対策技術の方向性について、環境エネルギー技術革新計画の考え方と比較したものを参考として表5-1に示す。

[75] EUREKA 及び Eurostar については 2008 年度報告書参考資料５－１参照

表5-1 環境エネルギー技術革新計画の考え方と中核的温暖化対策の方向性の比較

項目	環境エネルギー技術革新計画の考え方	中核的温暖化対策として考えられる方向性
目標と対象期間	・2050 年を長期目標年次として、2030 年までの短中期での既存技術の普及、2030 年以降の中長期での革新技術の実用化	・2020 年を目標として目標年次における当該技術の本格的な市場普及の実現 ・2020 年を 2050 年への通過点として位置づけ、2050 年の社会やライフスタイルの将来像も意識
技術選定の基準	・我が国の有する世界最高水準の技術の更なる強化 ・新たな技術要素の実用化による飛躍的な性能の向上や低コスト化による普及の拡大等が可能な技術	・2020 年時点で国内における着実な CO_2 削減に資する技術 ・既存技術の改良や低コスト製品化、他の技術との組み合わせユニット、ビジネスモデルに適したパッケージ化等による市場競争力の向上が可能な技術 ・単体技術だけでなく、他の技術間の連携による相乗効果も期待できる技術 ・費用対効果に優れる技術
技術開発・普及の枠組	・基礎研究から実用化開発までを技術開発、実証から市場普及まで普及策と位置づけ、技術開発は技術分別野、普及策は施策分類で整理	・特定技術の 2020 年時点での普及に必要な技術の実用化から実証、市場普及支援を一体的に検討、普及シナリオとして整理 ・削減効果や費用対効果の分析評価の実施とシナリオへの反映スキームの整備
推進体制	・研究開発体制の整備、研究開発マネジメントの強化を重視	・研究開発から実証、初期導入への移行を円滑化するためのユーザーやインターミディアリ（中間業者）等も参画する普及推進体制の構築を重視 ・特に中小企業を対象とする事業実施のためのコンサルティングや円滑な資金調達も含めた包括的支援の強化
府省間連携	・技術開発、普及策における不要な重複の排除 ・関係府省、官民の連携の促進	・普及シナリオの円滑な実現の観点から、関連施策の成果の取り込み活用、必要に応じて情報提供の実施

参考情報として、各対策技術分野における関係府省の取組状況の一覧を表 5-2 に、各対策技術の CO_2 削減ポテンシャルの試算例の比較を表 5-3 に示す。先に示したように、今後の中核的温暖化対策技術の検討においては、各対策技術の取組や検討状況に関する情報を包括的に整理してデータベースとしての活用を図る。

表5-2 技術開発戦略マップ及び環境エネルギー革新技術計画、中核的温暖化対策技術の対象技術の対応と取組状況の一覧

技術戦略マップの対象技術		環境エネルギー技術革新計画上の分類(網掛け)	関連する中核的温暖化対策技術	革新計画に基づく取組状況(08・09年度)※				
分類	個別技術			基礎研究	応用研究	実用化	実証	普及
エネルギー供給技術								
再生可能エネルギー／新燃料(化石燃料代替)								
太陽光発電	結晶Si太陽電池	太陽光発電	民生用太陽光発電、非逆潮流型系統連系太陽光発電	☆低コスト次世代太陽電池の高効率化基礎研究(文科省) ☆革新的対応用電池国際研究拠点整備事業(経産省)				
	薄膜Si太陽電池							
	化合物結晶系太陽電池							
	薄膜CIS化合物系太陽電池							
	有機系材料太陽電池							
	太陽光発電システム技術							
太陽熱利用	太陽熱発電	—	—					
	太陽熱利用システム	—	—					
風力発電	陸上風力発電	—	—					
	洋上風力発電	風力発電(洋上発電)	—			***☆洋上風力発電実***		
バイオマス燃料製造	バイオマス燃料製造	バイオマス資源供給	—		☆セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業(経産省) ☆新エネルギー技術研究開発(バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発)(経産省)			☆化学物質の火災爆発防止と消火に関する研究(総務省)
	セルロース系のエタノール化(資源作物・木質・草木等)	バイオマス利活用(ガソリン代替系)	低濃度バイオエタノール混合ガソリン					
	ディーゼル用バイオ燃料	バイオマス利活用(ディーゼル代替系)				☆地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発(農水省) ***☆循環型社会形成推進科学研究補助の一部(環境省)*** ***☆地球温暖化対策技術開発技術事業の一部(環境省)***		
	ガス化BTL製造							
	メタン発酵(下水汚泥・畜糞・食廃等WET系)	—	バイオガス製造・利用システム					
	石炭付加バイオマス燃料製造技術	—	—					
	水素発酵	—	—					
	バイオマス固形燃料化	—	—					
バイオマス・廃棄物エネルギー利	ごみ固形燃料(RDF)・古紙廃プラ固形燃料(RPF)	—	—					
	下水汚泥炭化	—	—					
	バイオマス・廃棄物直接燃焼	—	—					
	バイオマス・廃棄物ガス化発電	—	バイオガス製造・利用システム					
バイオ利活用技	バイオリファイナリー	—	—					
地熱発電	地熱発電	—	—					
海洋エネルギー発電	海洋エネルギー発電	—	—					
水力	中小規模水力発電	—	—					
未利用エネル	雪氷熱利用	—	—					
	温度差エネルギー利用	—	—					
	熱電変換	—	—					
	圧電変換	—	—					
水素製造	ガス化水素製造	水素製造	—	☆革新的水素製造技術開発(文科省)				
	固体高分子水電解		—					
	次世代水分解水素製造(高温・水蒸気電解・光触媒)		—					
	アルカリ水電解		—					
天然ガス利用技術	天然ガス液体燃料化技術(GTL)等	—	—					
	天然ガスからの次世代水素製造技術	—	—					
	ジメチルエーテル(DME)	—	—					

表5-2 技術開発戦略マップ及び環境エネルギー革新技術計画、中核的温暖化対策技術の対象技術の対応と取組状況の一覧

技術戦略マップの対象技術		環境エネルギー技術革新計画上の分類(網掛け)	関連する中核的温暖化対策技術	革新計画に基づく取組状況(08・09年度)※				
分類	個別技術			基礎研究	応用研究	実用化	実証	普及
エネルギー需要技術								
運輸								
高効率内燃機関自動車	ガソリン自動車	—	—					
	ディーゼル自動車	—	超低硫黄軽油					
	天然ガス自動車	—	—					
クリーンエネルギー自動車	ハイブリッド自動車 プラグインハイブリッド自動車 電気自動車	ハイブリッド・電気自動車	ﾏﾝｶﾞﾝ系ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池	☆次世代蓄電池システム実用化戦略的技術開発(次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発(経産省) ☆革新型蓄電池先端科学基礎研究開発事業	☆カーボンナノチューブキャパシタ開発プロジェクト(経産省)	☆次世代低公害車開発・実用化促進事業(国交省)		
	燃料電池自動車	燃料電池自動車	ﾏﾝｶﾞﾝ系ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池 —	☆固体高分子型燃料電池実用化戦略的技術開発(経産省) ☆燃料電池先端科学研究事業(経産省) ☆水素貯蔵材料先端基盤研究事業(経産省) ☆水素先端科学基礎研究事業(経産省)		☆燃料電池自動車実用化促進プロジェクト(国交省		
	水素エンジン自動車	—	—					
高性能鉄道	高性能鉄道	高効率鉄道車両	ﾏﾝｶﾞﾝ系ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池					
高性能船舶	高性能船舶	高効率船舶	—		☆海洋研究イニシアティブ(高効率船舶の技術開発、国際基準か等を推進すいる総合施策)(国交省)			
高性能航空機	高性能航空機	低燃費航空機(低騒音)	—	☆航空機用先進システム基盤技術開発(経産省) ☆先進空力設計等研究開発(経産省) ☆ 省エネ用炭素繊維複合材技術開発(経産省)	☆国産旅客機高性能化技術の研究開発、クリーンエンジン技術の研究開発(文科省) ☆環境適応型小型航空機用エンジン研究開発(経産省) ☆次世代航空機用構造部材創製・加工技術開発(経産省)			

表5-2 技術開発戦略マップ及び環境エネルギー革新技術計画、中核的温暖化対策技術の対象技術の対応と取組状況の一覧

技術戦略マップの対象技術		環境エネルギー技術革新計画上の分類（網掛け）	関連する中核的温暖化対策技術	革新計画に基づく取組状況（08・09年度）※				
分類	個別技術			基礎研究	応用研究	実用化	実証	普及
民生								
省エネ住宅・ビル	高断熱・者断熱住宅・ビル	—	—					
	高気密住宅・ビル	省エネ住宅（断熱材・断熱ガラス）	高反射性・遮熱塗料／建材	☆省エネルギー技術戦略開発・実証事業（経産省）				
	パッシブ住宅・ビル	—	—					
高効率空調	高効率吸収式冷温水機	—	—					
	高効率ヒートポンプ	高効率ヒートポンプ	低温熱利用型空調システム	☆省エネルギー技術戦略開発・実証事業（経産省） ☆省エネルギー革新技術開発事業（経産省）				
	超高効率ヒートポンプ		—					
高効率給湯機	高効率ヒートポンプ給湯機		—					
	高効率給湯機	—	—					
高効率暖房機器	高効率暖房機器	—	—					
高効率厨房機器	高効率ガスバーナー調理器	—	—					
	高効率IH調理器	—	—					
高効率照明	高効率照明	高効率照明	LED等高効率照明	☆省エネルギー技術戦略開発・実証事業（経産省） ☆有機発光機構を用いた高効率照明の開発（経産省）		☆新照明技術（国交省）		
	次世代照明							
省エネ型家電・業務機器	高効率ディスプレイ	省エネ家電・情報機器（グリーンIT）	—	☆次世代大型低消費電力ディスプレイ基盤技術開発（経産省）				
	有機ELディスプレイ		—					
	省エネ型情報機器・システム		—	☆MIRAIプロジェクト（次世代低消費電力半導体基盤技術開発）（経産	☆省エネルギー技術戦略開発・実証事業（経産省）		☆地球温暖化対策ICTイノベーション推進事業（総務省）	
	大容量高速ネットワーク通信・光ネットワーク通信		—	☆次世代高効率ネットワークデバイス技術開発（経産省）				☆フォトニックネットワーク技術に関する研究開発（総務省）
	省エネ型冷凍冷蔵設備		—					
	待機時消費電力削減技術		—					
燃料電池	リン酸形燃料電池(PAFC)	定置用燃料電池	低温熱利用型空調システム（燃料電池廃熱利用）					
	溶融炭酸塩形燃料電池(MCFC)							
	固体酸化物形燃料電池 (SOFC)			☆個体酸化物型燃料電池システム要素技術開発（経産省） ☆セラミックリアクター開発（経産省）				
	固体高分子形燃料電池(PEFC)			☆燃料電池先端科学研究事業（経産省）【再掲】 ☆セラミックリアクター開発（経産省）				
	ダイレクトメタノール形燃料電池(DMFC)			☆固体高分子型燃料電池実用化戦略的技術開発（経産省）【再掲】				
高効率コージェネ	ガス・石油エンジンコージェネ	—	低温熱利用型空調システム（廃熱利用）					
	ガスタービンコージェネ	—						
	燃料電池コージェネ	—						
パワーエレクトロニクス								
高性能デバイス	Siデバイス	パワーエレクトロニクス	—	☆ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発（経産省） ☆省エネルギー技術戦略開発・実証事業（経産省） ☆グリーンITプロジェクト（経産省）				
	SiCデバイス		—					
	窒化物デバイス(GaN, AlN)		—					
	ダイヤモンドデバイス		—					
	CNTトランジスタ		—					
	省エネLSIシステム		—					
高性能パワエレ	高効率インバータ		—					

表5-2 技術開発戦略マップ及び環境エネルギー革新技術計画、中核的温暖化対策技術の対象技術の対応と取組状況の一覧

技術戦略マップの対象技術		環境エネルギー技術革新	関連する	革新計画に基づく取組状況(08・09年度)※				
分類	個別技術	計画上の分類(網掛け)	中核的温暖化対策技術	基礎研究	応用研究	実用化	実証	普及
社会システム								
先進交通システム	高度道路交通システム(ITS)	高度道路交通システム(ITS)	エコドライブ等支援システム	☆エネルギーITS推進事業(経産省)		☆スマートウェイの推進(国交省)		
	モーダルシフト	―	―					
エネルギーマネージメント	HEMS	エネルギーの面的利用	家庭用ｴﾈﾙｷﾞｰﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｼｽﾃﾑ		☆消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の研究開発(総務省)	☆次世代高効率エネルギー利用型住宅システム技術開発(経産省) ☆省エネルギー革新技術開発事業(経産省)		
	BEMS		ｴﾈﾙｷﾞｰﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｼｽﾃﾑ		☆情報通信・エネルギー統合技術の研究開発(総務省)			
	地域エネルギーマネージメント		―					
新電力供給システム	需要システム技術	―	―					
エネルギー貯蔵・輸送								
電力貯蔵	Nas電池	高性能電力貯蔵	―	☆次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発(系統連系円滑化蓄電システム技術開発)(経産省) ☆革新型蓄電池先端科学基礎研究開発事業(経産省)【再掲】				
	ニッケル水素電池		―					
	リチウムイオン電池		ﾏﾝｶﾞﾝ系ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池					
	キャパシタ		―			☆蓄電を組み込んだ住宅・建築用エネルギーシステム(国交省)		
	揚水発電		―					
	超電導電力貯蔵		―					
熱輸送	熱輸送システム	―	―					
蓄熱	蓄熱システム	―	―					
水素輸送・供給	圧縮水素輸送・供給	水素貯蔵・輸送	―					
	液体水素輸送・供給		―					
	水素パイプライン		―					
	水素ガス供給スタンド安全対策技術		―			☆水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発(経産省)		
水素貯蔵	無機系・合金系水素貯蔵材料		―	☆水素貯蔵材料先端基盤研究事業(経産省)【再掲】 ☆水素先端科学基礎研究事業(経産省)【再掲】				
	有機系・合金系水素貯蔵材料		―					
	水素貯蔵容器		―					

表5-3 技術開発戦略マップ及び環境エネルギー革新技術計画、中核的温暖化対策技術の対象技術の対応とCO_2削減ポテンシャル

技術戦略マップにおける技術分類（(※)は本検討において追加した項目）		環境エネルギー技術革新計画上の分類（網掛け）	関連する中核的温暖化対策技術	革新計画上のCO2削減効果※1（2030年）［万t-CO_2］	中核的対策の導入ポテンシャル※2［万t-CO_2］	中長期ビジョン試算値（2030年）※3［万t-CO_2］	その他ポテンシャル試算値※4［万t-CO_2］	備考（試算条件）
分類	個別技術							
エネルギー供給技術								
再生可能エネルギー／新燃料（化石燃料代替）								
太陽光発電	結晶Si太陽電池 薄膜Si太陽電池 化合物結晶系太陽電池（III～V族化合物系） 薄膜CIS化合物系太陽電池 有機系材料太陽電池 太陽光発電システム技術	太陽光発電	民生用太陽光発電、非逆潮流型系統連系太陽光発電	1,000～3,000	2,082	3,816	—	中核的対策：全国の戸建住宅の半数に3.7kWシステム＋全都道府県に10MW発電所5カ所を設置（表2-52参照） 中長期ビジョン：新エネルギー部会による物理的限界潜在量の半分
太陽熱利用	太陽熱発電	—	—	—	—	—	—	—
	太陽熱利用システム	—	—	—	830	—	—	—
風力発電	陸上風力発電	—	—	—	—	449	6,320	中長期ビジョン：風速5m/s以上の農地・森林・海浜（自然公園除く、合計500万kW） その他：日本風力発電協会によるポテンシャル（参考資料参照）
	洋上風力発電	風力発電（洋上発電）	—	～1,000	—	3,552	着床式：2,820 浮体式：3,792	中長期ビジョン：海岸線から3km沖合までの海域に2,000kW級発電機1,000基（合計200万kW）を設置 その他：日本風力発電協会によるポテンシャル（参考資料参照）
バイオマス燃料製造	バイオマス燃料製造	バイオマス資源供給	—	—	—	—	—	—
燃料製造	セルロース系のエタノール化（資源作物・木質・草木等）	バイオマス利活用（ガソリン代替系）	低濃度バイオエタノール混合ガソリン	1,000～3,000	2,186	—	—	中核的対策：ガソリンの全量E10化及び業務用灯油・A重油全量をエタノール30%混合燃料化（表2-52参照）
	ディーゼル用バイオ燃料	バイオマス利活用（ディーゼル代替系）	—		—	—	—	—
	ガス化BTL製造		—		—	—	—	—
	メタン発酵（下水汚泥・畜糞・食廃等WET系）	—	バイオガス製造・利用システム	—	630～915	—	—	中核的対策：家畜糞尿、食品廃棄物の利用可能分、業務系生ゴミ利用可能分、下水消化ガス未利用分の全量利用（表2-52参照）
	石炭付加バイオマス燃料製造技術	—	—	—	—	—	—	—
	水素発酵	—	—	—	—	—	—	—
	バイオマス固形燃料化	—	—	—	—	—	—	—
バイオマス・廃棄物エネルギー利用	ごみ固形燃料（RDF）・古紙廃プラ固形燃料（RPF）	—	—	—	—	—	—	—
	下水汚泥炭化	—	—	—	—	—	—	—
	バイオマス・廃棄物直接燃焼	—	—	—	—	—	—	—
	バイオマス・廃棄物ガス化発電	—	バイオガス製造・利用システム	—	630～915（※再掲）	—	—	（※再掲）メタン発酵の欄参照
バイオ利活用技術	バイオリファイナリー	—	—	—	—	—		—
地熱発電	地熱発電	—	—	—	—	—	国立公園内：6,541 その他：1,466 温泉熱：2,835	その他：地熱発電に関する研究会資料における資源量より試算（参考資料4）参照
海洋エネルギー発電	海洋エネルギー発電	—	—	—	—	—	—	—
水力	中小規模水力発電	—	—	—	—	343	34	中長期ビジョン：農業用水利施設、上・工業用水利施設、下水用水利施設へ全面導入 その他：水力発電に関する研究会報告におけるポテンシャルより算出（参考資料4参照）
未利用エネルギー	雪氷熱利用	—	—	—	—	—	—	—
	温度差エネルギー利用（地中熱、河川熱等）	—	—	—	—	—	—	—
	熱電変換	—	—	—	—	—	—	—
	圧電変換	—	—	—	—	—	—	—

※1 環境エネルギー技術革新計画における技術評価の2030年試算値
※2 試算の条件等については表2-53参照
※3 平成16年度第3回地球温暖化対策技術検討会資料1の試算条件を更新して再計算したもの
※4 試算の詳細については参考資料4参照
※1～※4ともに技術間の重複関係は考慮していないため、合算は不可

表5-3 技術開発戦略マップ及び環境エネルギー革新技術計画、中核的温暖化対策技術の対象技術の対応とCO_2削減ポテンシャル

技術戦略マップにおける技術分類（(※)は本検討において追加した項目）		環境エネルギー技術革新計画上の分類（網掛け）	関連する中核的温暖化対策技術	革新計画上のCO2削減効果※1（2030年）[万t-CO_2]	中核的対策の導入ポテンシャル※2 [万t-CO_2]	中長期ビジョン試算値(2030年)※3 [万t-CO_2]	その他ポテンシャル試算値※4 [万t-CO_2]	備考（試算条件）
分類	個別技術							
水素製造	ガス化水素製造	水素製造	—	—（単独での効果は無）	—	—	—	—
	固体高分子水電解		—					
	次世代水分解水素製造（高温・水蒸気電解・光触媒）		—					
	アルカリ水電解		—					
(※)既存水素	既存水素（副生水素、余剰生産能力）	—	—	—	—	—	697	その他：産業競争力懇談会（COCN）報告書のポテンシャルより算出（参考資料4参照）
天然ガス利用技術	天然ガス液体燃料化技術(GTL)等	—	—	—	—	—	—	—
	天然ガスからの次世代水素製造技術	—	—	—	—	—	—	—
	ジメチルエーテル(DME)	—	—	—	—	—	—	—
エネルギー需要技術								
運輸								
高効率内燃機関自動車	ガソリン自動車	—	—	—	—	—	—	—
	ディーゼル自動車	—	超低硫黄軽油	—	—	—	—	—
	天然ガス自動車	—	—	—	—	—	113	その他：次世代自動車普及戦略における2030年普及見通し（参考資料4参照）
クリーンエネルギー自動車	ハイブリッド自動車	ハイブリッド・電気自動車	ﾏﾝｶﾞﾝ系ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池	3,000～	4,256～4,414（建設機械用途を含む）	—	1,016	中核的対策：ガソリン車及びスクーター、気動車の全面ハイブリッド化、建設機械（油圧ショベル）の全面電動油圧化（表2-52）参照 その他：次世代自動車普及戦略における2030年普及見通し（参考資料4参照）
	プラグインハイブリッド自動車						485	
	電気自動車				—		592	その他：次世代自動車普及戦略における2030年普及見通し（参考資料4参照）
	燃料電池自動車	燃料電池自動車	ﾏﾝｶﾞﾝ系ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池				—	—
	水素エンジン自動車	—	—	—	—	—	—	—
高性能鉄道	高性能鉄道	高効率鉄道車両	ﾏﾝｶﾞﾝ系ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池	—（試算無）	—	—	—	—
高性能船舶	高性能船舶	高効率船舶	—	—（試算無）	—	—	—	—
高性能航空機	高性能航空機	低燃費航空機（低騒音）	—	～1,000	—	—	—	—
産業								
省エネ型産業プロセス	次世代コークス製造法	水素還元製鉄	—	—（試算無）	—	—	—	—
	製鉄プロセス		—					
	石油精製プロセス	革新的製造プロセス	—	～1,000	～1,000	～1,000	—	—
	石油化学プロセス		—				—	—
	セメントプロセス		—				—	—
	製紙プロセス		—				—	—
	非鉄金属プロセス		—				—	—
	化学素材プロセス		—				—	—
	ガラス製造プロセス		—				—	—
	組み立て・加工プロセス		—				—	—
	セラミックス製造プロセス		—				—	—
	蒸気生成ヒートポンプ	—	—	—	—	—	3,000	その他：産業競争力懇談会（COCN）報告書のポテンシャルより算出（参考資料4参照）
高効率工業炉・ボイラー	高効率工業炉・ボイラー	—	—	—	—	—	—	—
コプロダクション	コプロダクション	—	—	—	—	—	—	—
産業間エネルギー連携	産業間エネルギー連携	—	—	—	—	—	—	—
コンビナート高度統合化技術	コンビナート高度統合化技術	—	—	—	—	—	—	—
高効率発電機	超電導発電機	—	—	—	—	—	—	—
水素利用	水素燃焼タービン	—	—	—	—	—	—	—

※1 環境エネルギー技術革新計画における技術評価の2030年試算値
※2 試算の条件等については表2-53参照
※3 平成16年度第3回地球温暖化対策技術検討会資料1の試算条件を更新して再計算したもの
※4 試算の詳細については参考資料4参照
※1～※4ともに技術間の重複関係は考慮していないため、合算は不可

表5-3 技術開発戦略マップ及び環境エネルギー革新技術計画、中核的温暖化対策技術の対象技術の対応とCO_2削減ポテンシャル

技術戦略マップにおける技術分類（(※)は本検討において追加した項目）		環境エネルギー技術革新計画上の分類（網掛け）	関連する中核的温暖化対策技術	革新計画上のCO2削減効果※1（2030年）［万t-CO_2］	中核的対策の導入ポテンシャル※2［万t-CO_2］	中長期ビジョン試算値（2030年）※3［万t-CO_2］	その他ポテンシャル試算値※4［万t-CO_2］	備考（試算条件）
分類	個別技術							
民生								
省エネ住宅・ビル	高断熱・遮熱熱住宅・ビル	—	高反射性・遮熱塗料／建材	—	6～48	1,243	—	中核的対策：全国の戸建住宅のうち通年効果が得られる住宅（表2-52参照） 中長期ビジョン：住宅・業務系施設を全て断熱化（10%負荷削減）
	高気密住宅・ビル	省エネ住宅（断熱材・断熱ガラス）	—	～1,000	—		—	
	パッシブ住宅・ビル	—	—	—	—	—	—	—
高効率空調	高効率吸収式冷温水機	—	—	—	—	—	—	—
	高効率ヒートポンプ	高効率ヒートポンプ	低温熱利用型空調システム	3,000～	1,066～1,369	2,635	10,000	中核的対策：全国の業務・商業施設へ全面導入（表2-52参照） 中長期ビジョン：全住宅及び全業務系施設の空調用HPの高効率化、給湯用電力機器をHP化（ともに50%省エネ化） その他：産業競争力懇談会（COCN）報告書のポテンシャルより算出（参考資料4参照）
	超高効率ヒートポンプ		—		—			
高効率給湯機	高効率ヒートポンプ給湯機		—		—			
	高効率給湯機	—	—	—	—	—	—	—
高効率暖房機器	高効率暖房機器	—	—	—	—	—	—	—
高効率厨房機器	高効率ガスバーナー調理器	—	—	—	—	—	—	—
	高効率IH調理器	—	—	—	—	—	—	—
高効率照明	高効率照明	高効率照明	LED等高効率照明	～1,000	795～1,524	—	—	中核的対策：全住宅の蛍光灯／白熱灯と全業務系施設の蛍光灯のLED切り替え、全街路灯の無電極ランプ切り替え（表2-52参照）
	次世代照明							
省エネ型家電・業務機器	高効率ディスプレイ	省エネ家電・情報機器（グリーンIT）	—	1,000～	—	—	—	—
	有機ELディスプレイ		—					
	省エネ型情報機器・システム		—					
	大容量高速ネットワーク通信・光ネットワーク通信		—					
	省エネ型冷凍冷蔵設備		—					
	待機時消費電力削減技術		—					
燃料電池	リン酸形燃料電池(PAFC)	定置用燃料電池	低温熱利用型空調システム（燃料電池廃熱利用）	1,000～3,000	—	—	—	—
	溶融炭酸塩形燃料電池(MCFC)							
	固体酸化物形燃料電池 (SOFC)							
	固体高分子形燃料電池(PEFC)							
	ダイレクトメタノール形燃料電池(DMFC)							
高効率コージェネ	ガス・石油エンジンコージェネ	—	低温熱利用型空調システム（廃熱利用）	—	—	—	—	—
	ガスタービンコージェネ	—		—	—	—	—	—
	燃料電池コージェネ	—		—	—	—	—	—
パワーエレクトロニクス								
高性能デバイス	Siデバイス	パワーエレクトロニクス	—	1,000～3,000	—	—	—	—
	SiCデバイス		—					
	窒化物デバイス(GaN, AlN)		—					
	ダイヤモンドデバイス		—					
	CNTトランジスタ		—					
	省エネLSIシステム		—					
高性能パワエレ	高効率インバータ		—					

※1 環境エネルギー技術革新計画における技術評価の2030年試算値
※2 試算の条件等については表2-53参照
※3 平成16年度第3回地球温暖化対策技術検討会資料1の試算条件を更新して再計算したもの
※4 試算の詳細については参考資料4参照
※1～※4ともに技術間の重複関係は考慮していないため、合算は不可

表5-3 技術開発戦略マップ及び環境エネルギー革新技術計画、中核的温暖化対策技術の対象技術の対応とCO_2削減ポテンシャル

技術戦略マップにおける技術分類（(※)は本検討において追加した項目）		環境エネルギー技術革新計画上の分類（網掛け）	関連する中核的温暖化対策技術	革新計画上のCO2削減効果※1（2030年）［万t-CO_2］	中核的対策の導入ポテンシャル※2［万t-CO_2］	中長期ビジョン試算値（2030年）※3［万t-CO_2］	その他ポテンシャル試算値※4［万t-CO_2］	備考（試算条件）
分類	個別技術							
社会システム								
先進交通システム	高度道路交通システム(ITS)	高度道路交通システム(ITS)	エコドライブ等支援システム	—	1,323～1,325	—	—	中核的対策：大型貨物車の半数に外部電源空調、その他全車両にエコドライブ装置（表2-52参照）
	モーダルシフト	—	—	—	—	—	—	—
エネルギーマネージメント	HEMS	エネルギーの面的利用	家庭用ｴﾈﾙｷﾞｰﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｼｽﾃﾑ	3,000～	1,285～1,976	—	—	中核的対策：全住宅及び延床面積1万㎡以下の業務・商業施設へ導入（削減率：住宅8%、業務3%）（表2-52参照）
	BEMS		ｴﾈﾙｷﾞｰﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｼｽﾃﾑ		447～656			
	地域エネルギーマネージメント		—		—			
新電力供給システム	需要システム技術	—	—	—	—	—	—	—
エネルギー貯蔵・輸送								
電力貯蔵	Nas電池	高性能電力貯蔵	—	—（単独での効果は無）	—	—	—	—
	ニッケル水素電池		—					
	リチウムイオン電池		ﾏﾝｶﾞﾝ系ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池					
	キャパシタ		—					
	揚水発電		—					
	超電導電力貯蔵		—					
熱輸送	熱輸送システム	—	—	—	—	—	—	—
蓄熱	蓄熱システム	—	—	—	—	—	—	—
水素輸送・供給	圧縮水素輸送・供給	水素貯蔵・輸送	—	—（単独での効果は無）	—	—	—	—
	液体水素輸送・供給		—					
	水素パイプライン		—					
	水素ガス供給スタンド安全対策技術		—					
水素貯蔵	無機系・合金系水素貯蔵材料		—					
	有機系・合金系水素貯蔵材料		—					
	水素貯蔵容器		—					

※1 環境エネルギー技術革新計画における技術評価の2030年試算値
※2 試算の条件等については表2-53参照
※3 平成16年度第3回地球温暖化対策技術検討会資料1の試算条件を更新して再計算したもの
※4 試算の詳細については参考資料4参照
※1～※4ともに技術間の重複関係は考慮していないため、合算は不可

資料編

参考資料１　:エネルギー特別会計における地球温暖化対策技術開発事業案件の概要..... 資-1

参考資料２　:エネルギー特別会計におけるビジネスモデル開発事業案件の概要..... 資-134

参考資料３　:温暖化技術開発・普及に関する海外動向..... 資-151

参考資料４　:温暖化対策技術の CO_2 削減ポテンシャル等の試算詳細..... 資-183

参考資料１：エネルギー特別会計における地球温暖化対策技術開発事業案件の概要

付表1-1 エネルギー対策特別会計における地球温暖化対策技術開発事業の案件一覧（1／5）

区分	No.	事業名／事業者(技術開発代表者)
地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）(16年度)	16 － 1（中核）	小型純電気自動車における駆動システムのためのリチウムイオン電池の適用に関する技術開発 株式会社東京アールアンドデー
	16 － 2（中核）	中小規模業務施設における安価な使用電力量モニタリングシステムに関する技術開発 四国電力株式会社
	16 － 3（中核）	情報通信機器の消費電力自動管理システムに関する技術開発 独立行政法人国立環境研究所
	16 － 4（中核）	建築物における空調・照明等自動コントロールシステムに関する技術開発 独立行政法人国立環境研究所
	16 － 5（中核）	店舗、オフィス等業務施設における効率的なエネルギーモニタリングシステムに関する技術開発 株式会社荏原製作所
	16 － 6（中核）	建物等における温暖化防止のための断熱塗料に関する技術開発 株式会社ピュアスピリッツ
	16 － 7（中核）	燃料電池排熱を利用した低温デシカント空調・調湿システムの開発 三洋電機株式会社
	16 － 8	微細藻類を利用したエネルギー再生技術開発 独立行政法人国立環境研究所
	16 － 9	低濃度生活排水からのエネルギー創製技術開発 独立行政法人国立環境研究所
	16 － 10	ナノポーラス構造炭素材料を用いた燃料電池車用水素貯蔵技術の開発 独立行政法人国立環境研究所
	16 － 11（中核）	太陽光発電メガソーラー事業のシステム構築に関する技術開発 株式会社NTTファシリティーズ
	16 － 12（中核）	業務用ボイラー燃料へのバイオエタノール添加事業 株式会社早稲田環境研究所
	16 － 13（中核）	酵素法によるバイオマスエタノール製造プロセスの実用化開発 月島機械株式会社
	16 － 14（中核）	寒冷地におけるバイオエタノール混合自動車燃料の導入に関する技術開発 財団法人十勝圏振興機構
	16 － 15（中核）	バイオエタノール混合ガソリン導入技術開発及び実証事業 大阪府環境農林水産総合研究所（事業開始時：大阪府環境情報センター）
	16 － 16	集中的温暖化対策を導入した革新的新地域エネルギーシステムの構築に関する技術開発 早稲田大学
	16 － 17（中核）	燃料電池等の低温排熱を利用した省エネ型冷房システムの技術開発 大阪府環境農林水産総合研究所（事業開始時：大阪府環境情報センター）
	16 － 18（中核）	細胞表層工学的な酵素糖化法に基づく分散型バイオエタノール生産システムの開発 新江州株式会社
	16 － 19	有機性廃棄物の水熱処理による石油代替エネルギーの開発 奈良県農業技術センター
	16 － 20	副生水素を活用した非改質タイプ固体高分子形燃料電池コージェネレーションシステムに関する技術開発 山口県環境保健研究センター
	16 － 21（中核）	白色LEDを使用した省エネ型照明機器技術開発 大阪府環境農林水産総合研究所（事業開始時：大阪府環境情報センター）
	16 － 22	低温廃熱を用いた多元的熱供給による省エネ対策技術（PCMによる熱輸送技術） 三機工業株式会社

※ 網掛けは2009年度末時点で事業が終了している案件

付表1-1 エネルギー対策特別会計における地球温暖化対策技術開発事業の案件一覧（2／5）

区分	No.	事業名／事業者(技術開発代表者)
地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）（17年度）	17 － 1（中核）	建設機械におけるCO2削減のためのバッテリ駆動化に関する技術開発 日立建機株式会社
	17 － 2（中核）	潜熱顕熱分離型新ビル空調システムの実用化技術開発 ダイキン環境・空調技術研究所
	17 － 3	建物外壁における薄型化ダブルスキンの実用化に関する技術開発 大成建設株式会社
	17 － 4（中核）	無電極ランプ250Wの調光及び高天井照明器具に関する技術開発 パナソニック電工株式会社（事業開始時：松下電工）
	17 － 5	本庄・早稲田地域でのG水素モデル社会の構築 早稲田大学
	17 － 6（中核）	沖縄産糖蜜からの燃料用エタノール生産プロセス開発及びE3等実証試験 株式会社りゅうせき
	17 － 7（中核）	沖縄地区における燃料製造のためのサトウキビからのバイオマスエタノール製造技術に関する技術開発 アサヒビール株式会社
	17 － 8	固定触媒によるメチルエステル化法バイオディーゼル燃料製造装置の研究・開発 愛媛県立衛生環境研究所
	17 － 9（中核）	超臨界水による都市系有機性廃棄物オンサイトエネルギー変換システムの実用化 株式会社竹中工務店
	17 － 10（中核）	草本・木質系バイオマスからのエタノール、水素及びメタン生産におけるエネルギー収得率向上のための実用的バイオプロセスの開発 サッポロビール株式会社
	17 － 11	水素代替エネルギーとしての新水素・酸素混合ガスの実用化技術開発 独立行政法人建築研究所
	17 － 12	地域エコエネルギーウェブシステム（自然エネルギーを中心としたエネルギーの相互利用システムのための制御方法に関する技術開発 株式会社荏原製作所
	17 － 13	集合住宅におけるコージェネレーション電熱相互融通による省エネルギー型エネルギーシステムの制御システム開発 株式会社日本総合研究所
	17 － 14（中核）	鉄道交通システムにおける地球温暖化対策のための2次電池技術に関する研究 福井大学
	17 － 15	ゼロCO_2社会に向けた木質バイオマス活用技術開発と再生可能エネルギー融合システムの屋久島モデル構築 鹿児島大学
地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）（18年度）	18 － 1（中核）	省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発 パナソニック電工株式会社（事業開始時：松下電工）
	18 － 2（中核）	酵素法によるバイオマスエタノール製造プロセス実用化のための技術開発 月島機械株式会社
	18 － 3	バイオマス粉炭ネットワークのための家庭用・業務用粉炭燃焼機器の開発 東京農工大学
	18 － 4	パイロコーキング技術による木質系バイオコークの製造技術とSOFC発電適用システムの開発 バイオコーク技研株式会社
	18 － 5（中核）	都市型バイオマスエネルギー導入技術に係る学園都市東広島モデルの技術開発・実証事業 広島大学
	18 － S1	地中熱利用給湯・冷暖房システムに関する技術開発 旭化成ホームズ株式会社
	18 － S2（中核）	通年＆寒冷地でも使用可能な画期的高効率ソーラーヒートパネルを用いた給湯システムの開発 株式会社ダイナックス
	18 － S3	大温度差小水量搬送型高効率地中熱利用ヒートポンプビルマルチシステム 新日鉄エンジニアリング株式会社(事業開始時：新日本製鐵)

※ 網掛けは 2009 年度末時点で事業が終了している案件

付表1-1 エネルギー対策特別会計における地球温暖化対策技術開発事業の案件一覧（3／5）

区分	No.	事業名／事業者(技術開発代表者)
地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）（19年度）	19 － 1（中核）	リチウムイオン2次電池を用いた家庭等民生用省エネシステム技術の開発 パナソニック電工株式会社(事業開始時：松下電工)
	19 － 2	家庭におけるPC等消費電力削減のための実用化に関する技術開発 日本電気株式会社
	19 － 3（中核）	家庭内における家電機器の消費電力削減のための電力使用量収集と可視化に関する技術開発 日本電気通信システム株式会社
	19 － 4（中核）	既存設備と館内人流データを有効活用した低コスト省エネ管理システムの開発 株式会社ベクトル総研
	19 － 5	空気冷媒を用いた省エネ型ノンデフロストフリーザーに関する技術開発 株式会社前川製作所
	19 － 6（中核）	草木質系セルロースからのバイオエタノール高収率化と低コスト製造システムの開発 大阪府環境農林水産総合研究所（事業開始時：大阪府環境情報センター）
	19 － 7（中核）	兵庫県南部における統合型・省エネ型酵素法によるバイオ燃料製造に関する技術開発 神戸大学大学院
	19 － 8	カーボンフリーBDFのためのグリーンメタノール製造及び副産物の高度利用に関する技術開発（京都バイオサイクルプロジェクト） 京都高度技術研究所
	19 － 9（中核）	水面を利用した大規模太陽光発電（PV）システムの実用化を目指した技術開発 独立行政法人水資源機構
	19 － 10（中核）	輸送用バイオマス由来燃料導入技術開発及び実証事業 大阪府環境農林水産総合研究所（事業開始時：大阪府環境情報センター）
	19 － 11（中核）	バイオエタノール製造におけるエネルギーコスト削減のための超音波濃縮に関する技術開発 三井造船株式会社
	19 － 12（中核）	寒冷地におけるバイオエタノール混合自動車燃料需要拡大のための自動車対応と流通に関する技術開発 財団法人十勝圏振興機構
	19 － 13（中核）	食品廃棄物のバイオ水素化・バイオガス化に関する技術開発 広島大学
	19 － 14（中核）	資源用トウモロコシを利用した大規模バイオエタノール製造拠点形成推進事業 北海道立工業試験場
	19 － 15（中核）	金属シリコンを出発材料とする高効率球状シリコン太陽電池の連続製造技術開発 株式会社クリーンベンチャー21
	19 － 16	高効率熱分解バイオオイル化技術による臨海部都市再生産業地域での脱温暖化イニシアティブ実証事業 大阪大学
	19 － S1（中核）	電気自動車走行距離大幅改善のための次世代大容量ラミネート型リチウムイオン電池に関する技術開発 オートモーティブエナジーサプライ株式会社（事業開始時：NECラミリオンエナジー）
	19 － S2（中核）	中小規模テナントビル向けトータルエネルギーコントロールシステムの製品化技術開発 パナソニック電工株式会社(事業開始時：松下電工)
	19 － S3	潜熱蓄熱による排熱活用システムの製品化および性能向上に関する技術開発 三機工業株式会社
	19 － S4	冷蔵倉庫並びに食品工場用の省エネ型自然冷媒式冷凍装置の製品化技術開発 株式会社前川製作所
	19 － S5（中核）	家庭用ソーラーシステムの普及拡大に関する技術開発 株式会社サンジュニア
	19 － S6	製造時及び使用時のCO_2排出が大幅に小さい「スーパーエコPC」の製品化に関する技術開発 NECパーソナルプロダクツ株式会社
	19 － S7	寒冷地を含む病院における、省エネ冷暖房設備用の地下水・地中熱ハイブリッド式ヒートポンプに関する技術開発 株式会社アモウ

※ 網掛けは2009年度末時点で事業が終了している案件

付表1-1 エネルギー対策特別会計における地球温暖化対策技術開発事業の案件一覧（4／5）

区分	No.	事業名／事業者(技術開発代表者)
地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）（20年度）	20 － 1（中核）	食品産業における省CO_2化のための廃熱・太陽熱利用による水素冷水機に関する技術開発 北海道大学
	20 － 2（中核）	街区・地域の環境・熱エネルギー制御システム 独立行政法人国立環境研究所
	20 － 3（中核）	微弱エネルギー蓄電型エコハウスに関する省エネ技術開発技術開発 東北大学大学院環境科学研究科
	20 － 4（中核）	太陽熱利用と冷房効率向上を同時に実現する居住系施設向け空調システムの開発研究 東北大学大学院工学研究科
	20 － 5	自然エネルギー利用マルチソース・マルチユースヒートポンプシステムの開発 東京大学生産技術研究所
	20 － 6（中核）	既存オフィスにおけるグリーンワークスタイルのためのICTソリューション開発 株式会社NTTデータ経営研究所
	20 － 7（中核）	屋根一体型高効率真空集熱・負荷応答蓄熱等を用いた創エネルギーシステムの技術開発 三井ホーム
	20 － 8（中核）	乾式メタン発酵法活用による都市型バイオマスエネルギーシステムの実用化に関する技術開発 東京ガス株式会社
	20 － 9	フローティング型洋上風力発電実証試験に係る基礎的技術開発事業 独立行政法人国立環境研究所
	20 － 10（中核）	固体酸触媒を用いた新しいセルロース糖化法に関する技術開発 東京工業大学応用セラミックス研究所
	20 － 11（中核）	みかん搾汁残さを原料としたバイオエタノール効率的製造技術開発研究 愛媛県環境創造センター
	20 － 12	中山間地域におけるバイオオイルの利活用ネットワーク構築のための技術開発事業 株式会社早稲田環境研究所
	20 － 13（中核）	埋立終了後の最終処分場上部を活用した太陽光発電システム実用化に関する技術開発 大成建設株式会社
	20 － S1	新シンプルプロセスによるゼロエミッション脂肪酸メチルエステル化技術実用化開発 株式会社レボインターナショナル
	20 － S2	カセット式FCフォークリフトの市場導入に向けた実証試験及び技術開発 JFEコンテイナー株式会社
	20 － S3（中核）	バイオエタノール製造用のセルラーゼ生産の製品化開発 月島機械株式会社
	20 － S4	クリーニング工場の排水・排気熱源回収による、冷温風・給湯を併給利用する全熱回収マルチヒーティングシステムの技術開発 株式会社アレフ
	20 － S5	低CO_2排出型IH缶ウォーマーの開発事業 大和製罐株式会社

※ 網掛けは2009年度末時点で事業が終了している案件

付表1-1 エネルギー対策特別会計における地球温暖化対策技術開発事業の案件一覧（5／5）

区分	No.	事業名／事業者(技術開発代表者)
地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）（21年度）	21 － 1（中核）	電池式ミニショベルの製品化に関する技術開発 株式会社竹内製作所
	21 － 2（中核）	未利用廃熱を活用した気化熱式デシカント空調システムに関する技術開発 昭和鉄工株式会社
	21 － 3	水素・燃料電池社会構築のための負荷対応型水素精製システムに関する技術開発 株式会社神戸製鋼所
	21 － 4	開放水路用低落差規格化上掛け水車発電システムの開発 茨城大学
	21 － 5	CO_2大幅削減に貢献する洋上ウィンドファームの事業性評価のための風況調査手法の技術開発 北海道大学
	21 － 6	バイオマス水素によるにMgH2の実用化技術とバイオマス種の拡大 バイオコーク技研株式会社
	21 － 7	アルミ系廃棄物からのアルミ高効率回収技術と、北陸地方に適した水素エネルギー利用システムの開発 トナミ運輸株式会社
	21 － S1（中核）	高性能グラニュールを用いた高濃度排水のバイオガス化・発電技術開発 山梨罐詰株式会社
	21 － S2（中核）	白色LED照明の高効率照射のための光学素子に関する技術開発 日東光学株式会社
	21 － S3	完全密閉式溶剤型洗浄装置における油・樹脂混合アルミ切粉の洗浄分離リサイクルに関する技術開発 YKK AP株式会社
	21 － S4	浸炭プロセス排ガスを燃料とした発電システムの開発 NTN株式会社
	21 － S5（中核）	知的照明および輻射空調システム等を統合的に活用した低炭素型オフィス設備の最適化制御に関する技術開発 三菱地所株式会社
市場化直結技術開発事業	S － 1（中核）	下水処理場における汚泥を活用した高効率エネルギー供給システムの開発・実証 荏原環境プラント株式会社（事業開始時：荏原製作所）
	S － 2（中核）	可燃ごみから生ごみを効率的に選別する技術の開発 住友重機械工業株式会社
	S － 3（中核）	有機廃棄物のエタノール化技術と有効利用研究に関する技術開発 新日鉄エンジニアリング(事業開始時：新日本製鐵)
	S － 4（中核）	有機性廃棄物等のバイオマスからの効率的なバイオガス製造に関する技術開発 パナソニック株式会社ホームアプライアンス社（事業開始時：松下電器産業）
	S － 5（中核）	CO_2削減における自然エネルギー利用のための高効率風力発電機に関する技術開発 （件名のみ記載） フジセラテック株式会社
	S － 6	自然冷媒（CO_2）を用いたヒートポンプシステムを利用した衣類乾燥機に関する技術開発 三洋電機株式会社
	S － 7（中核）	小型分散式交流出力太陽電池パネル「ハイブリッドソーラーパネル」の開発 フジプレアム
	S － 8	超高層ビルにおける自然換気のためのトータル空調システムに関する技術開発 三協立山アルミ株式会社(事業開始時：立山アルミニウム工業)
	S － 9（中核）	ラミネート型マンガン系リチウムイオン組電池の開発 オートモーティブエナジーサプライ株式会社（事業開始時：NECラミリオンエナジー）
	S － 10	業務用ビル等において風力を利用して局所排熱を除去し、通風を行い冷房期間を短縮するシステム 西松建設株式会社

※ 網掛けは2009年度末時点で事業が終了している案件

【事業名】小型純電気自動車における駆動システムのためのリチウムイオン電池の適用に関する技術開発

【代表者】㈱東京アールアンドデー　大沼　伸人　　**【実施年度】平成16～18年度**

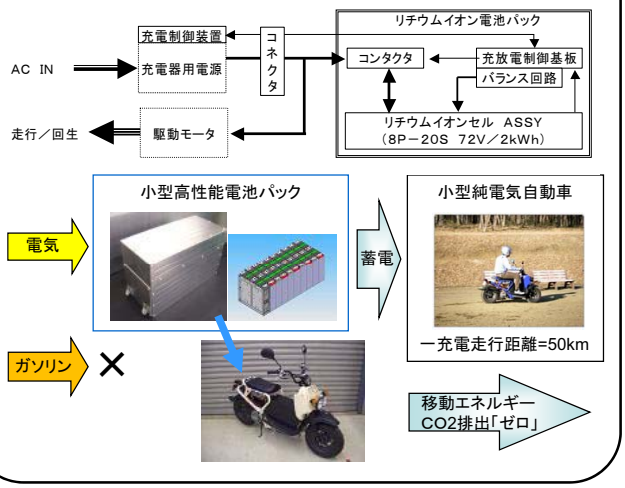
No. 16-1

(1)事業概要

中規模容量以上のリチウムイオン電池を対象とし、小型純電気自動車の普及のための重要課題である航続距離を向上させることが可能なリチウムイオン二次電池の適用技術、充放電制御の技術開発を行い、小型純電気自動車における駆動システムの構築を目指す。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

複数のリチウムイオン二次電池の特性を評価し、小型純電気自動車の要求に適した電池を選定、約2kWhの組電池を構成し、各電池セルの充放電制御アルゴリズムを開発するとともに車両搭載可能な電池のパック化技術を開発した。また電気スクータ「えれぞー」に電池パックを搭載し、実走行評価にて既存車両の航続距離の2倍を実現する性能を検証した。



(3)製品仕様

【製品化予定】
リチウムイオン二次電池モジュールシステム
・電池モジュール＝定格20Ah-3．6V　720g（エネルギー密度100Wh/kg）
・BCUモジュール＝電池電圧、温度監視・電圧均等化、保護回路制御、外部通信
・システムサイズ＝2～13kWh
・予定販売価格＝約20～40万円/kWh（電池価格変動、数量に影響あり）

(4)事業化による販売実績/目標

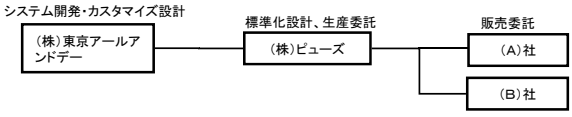
＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
リチウムイオン二次電池セルレベルでの安全性確保、リチウムイオン電池市場の拡大による電池コストの大幅低減にともない、2015年以降を導入拡大期として原動機付き自転車の10%程度が電動化と予想

年度	2009	2010	2013	2015	2020
目標販売台数(台)	9	10	500	500～1000	850，000
目標販売価格(円/台)	2，500k	2，000k	120，000	120，000	60，000
CO2削減量(t-CO2/年)	3．5	3．5	194	194～389	330，000

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
2008年から実施している他社企画商品へのサンプル導入、安全性、信頼性開発とともに、新たに開発した技術の標準化を行ない、小型純電気自動車のみならず、P－HEVや太陽光発電用蓄電システム等への新規需要展開を図りつつ、電池コストの大幅低減が予想される2015年から、本格的な導入拡大を目指す。

年度	2009	2010	2011	2015	2020
他社企画商品への導入	→	→			
標準化開発	→	→			
新規の需要		→	→	→	→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・EVS24　Stavanger, Norway, May 13 - 16, 2009
・AABC09　June 8-12, 2009 – Long Beach Convention Center, Long Beach, *California*

(7)期待される効果

○2009年時点の削減効果(実績に基づくこと。実績がない場合は、見込みを記載。)
・他社企画商品（開発中）に9台導入（電池パックとして総量20kWh相当）
・年間CO2削減量：3．5t-CO2 ／年（見込み）
　従来システム　464kg-CO2／台／年・・・(A)
　本システム　75kg-CO2／台／年（2007時点）・・・(B)
　以上より、9台×((A)－(B))＝3．5t-CO2／年

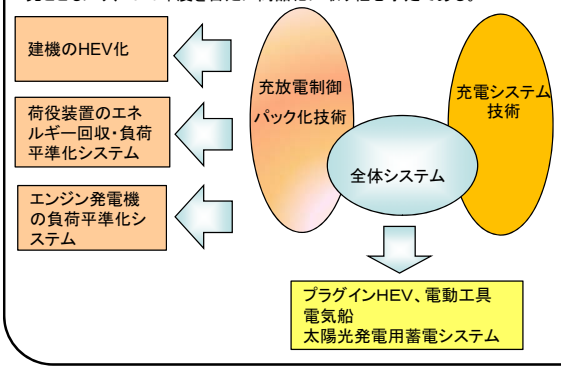
○2013年時点の削減効果　　**（試算方法パターン　B-b,Ⅱ-ⅰ）**
・導入初期として500台導入
・年間CO2削減量：194t-CO2 ／年
　従来システム　464kg-CO2／台／年・・・(A)
　本システム　75kg-CO2／台／年（2010時点）・・・(B)
　以上より、500台×((A)－(B))＝0．019万t-CO2／年

○2020年時点の削減効果　　**（試算方法パターン　B-a,Ⅱ-ⅰ）**
・国内潜在市場規模：813万台（50CC以下の二輪車保有台数（2008年版　世界二輪車概況：本田技研発行）
・期待される最大普及量：81万台（市場規模の約10%を期待）
・年間CO2削減量：31．5万t-CO2 ／年

　本システム　75kg-CO2／台／年（20XX時点）・・・(C)
　以上より、81万台×((A)－(C))＝31．5万t-CO2／年

(8)技術・システムの応用可能性

リチウムイオン電池の充放電制御及びパック化技術は、今回開発したシステム以外にも、建設機械、ガントリークレーン等荷役設備、エンジン発電機のハイブリッドシステムへの応用可能性があり、更なるCO2削減効果が期待される。
全体システムについては、プラグインHEVや電動工具、電動船への応用が考えられ、CO2削減効果の拡大が見込まれる。また、風力・太陽光発電の蓄電システムにも適用が可能であり、代替エネルギーの利用促進にもつながる。
今後とも開発が進むリチウムイオン二次電池の適用技術を進化させ、コストダウン開発とともにり、2013年度を目処に商品化に取り組む予定である。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・信頼性、耐久性検証及びコスト大幅低減のための開発投資、設備投資
・電池の寿命向上とその検証及び製品実績の構築
・生産技術開発及び販売体制、サービス体制の構築
・制度上（導入時の優遇性、法規=道路交通法上の見直し等）の障壁　等

○行政との連携に関する意向
・導入促進段階での行政との連携
・購入補助金
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開　等

【事業名】中小規模業務施設における安価な使用電力量モニタリングシステムに関する技術開発

【代表者】四国電力㈱　事業企画部　新規事業グループ　グループリーダー　山崎　達成　　**【実施年度】平成16年度**

No. 16-2

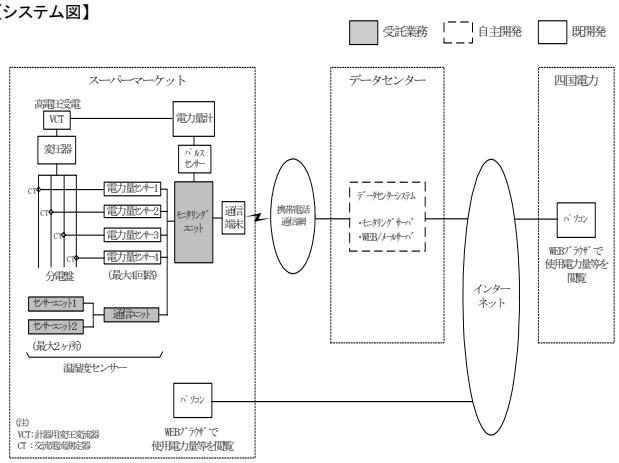
(1)事業概要

温室効果ガス排出量の増加率のもっとも高い業務施設のエネルギー使用量を把握するツールとしてBEMSなどが実用化されてるが、これらの製品は産業用大規模施設向けが中心となっており、店舗・オフィスビルなど中小規模の業務施設向けのシステム開発は十分に進んでいない。このため、中小規模業務施設において、照明や空調などの回路毎の使用電力量や空調の最適運転の指標となる室内の温度・湿度を遠隔地からモニタリングできる安価なシステムの技術開発を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

本事業では、中小規模業務施設の空調・照明等設備の省エネを図るため、電気回路毎の使用電力量および室内の温度・湿度をモニタリングして、その情報を携帯電話通信網を介してデータセンターに送信し、データセンターでその情報を蓄積・加工して、パソコンのWEBブラウザからインターネットを介して業務施設の使用電力量および室内の温度・湿度を閲覧できるシステムの技術開発を行なった。本システムは、受託業務として技術開発したモニタリングユニットおよび温湿度センサーと、四国電力が自主開発したデータセンターシステムで構成される。

【システム図】



(3)製品仕様

【本事業の成果をベースに機能改善により製作したシステムの仕様】
データ計測機能　最大16点までの電力、ガス、油の使用量および温度・湿度の計測
デマンド監視・データ蓄積機能　最大電力量の監視および電力等の使用量データの蓄積
データ提供機能　インターネットによる電力等の使用量データの提供
予定販売価格　モニタリングユニット等機器代および工事費：約100万円／施設
　　データセンター利用および省エネコンサル料金：2万円／月・施設

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

本システムの販売を実施する際、事業採算性のネックとなったのがデーターセンターの運営費であった。このため、本システムの開発で培ったノウハウ・技術の一部を活かして、データーセンターを用いない新たなシステムの自主開発を進め、2009年度以降、四国地域での事業展開を目指すこととした。

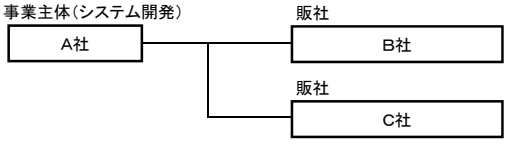
年度	2009	2010	2011	2012	2020（最終目標）
目標利用施設数	1	10	30	100	1,000
目標販売価格（百万円）	1	10	30	100	1,000
CO_2削減量（t-CO_2／年）	16	160	1480	1,600	16,000

（注）目標販売価格は、初期費用：モニタリングユニット等機器代（100万円）で算定。

＜事業スケジュール＞

年度	2004	2005～2007	2008	2009
本事業	→			
実証試験		→	→	
機能改善		→	→	
事業化			・本システムの事業化を延期 ・新たなシステムの開発	事業展開

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・東京ビックサイトで開催されたENEX2005(平成17年2月9日～11日)、ENEX2006（平成18年2月1日～3日)に本事業で技術開発したモニタリングユニット等を参考出展した。

(7)期待される効果

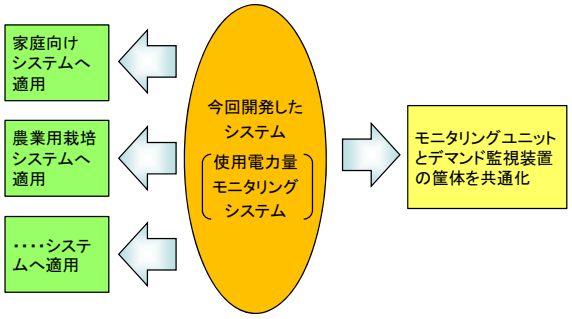
○2009年時点の削減効果（見込み）
・四国地域の1施設に本システムを導入
・CO_2削減率：2．5%
　〔今回開発したシステムと同種の計測システムを中小規模業務施設に導入した場合のCO_2削減効果から想定した。〕
・年間CO2削減量：16 t-CO_2／年・施設
　〔本事業で実証試験を行った中小規模業務施設の年間平均CO_2排出量：640 t-CO_2／年・施設とCO_2削減率：2．5%から算定した。〕

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：37千施設
　（経済産業省発行の平成19年商業統計に基づき推計）
・2020年度に期待される最大普及施設：1千施設
・年間CO2削減量：16,000 t-CO_2／年

(8)技術・システムの応用可能性

使用電力量モニタリングシステムは、今回開発したシステム以外にも、家庭向けシステム、農業用栽培システムなどへの適用が可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。

また、モニタリングユニットの筐体を当社グループ企業が保有する既存製品であるデマンド監視装置と共通化することにより、製造コストの低減を図る。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・電力量等各種センサーの施工費用の低減を目指し、ZigBeeなど無線ネットワークを活用する技術の開発
・筐体の小型化等によるモニタリングユニット本体の低コスト化
・事業展開に向けて、営業・施工・省エネコンサル等を実施するアライアンス企業の選定および実施体制の構築　等

【事業名】 情報通信機器の消費電力自動管理システムに関する技術開発		No. 16-3
【代表者】（独）国立環境研究所　甲斐沼美紀子	【実施年度】平成16～18年度	

(1)事業概要

情報通信機器の特性を利用することで、新規の測定装置を導入することなく、利用者の利便性と消費電力削減を両立させる電源管理を行い、情報通信機器の消費電力を削減、民生部門でのCO_2排出削減に貢献する。

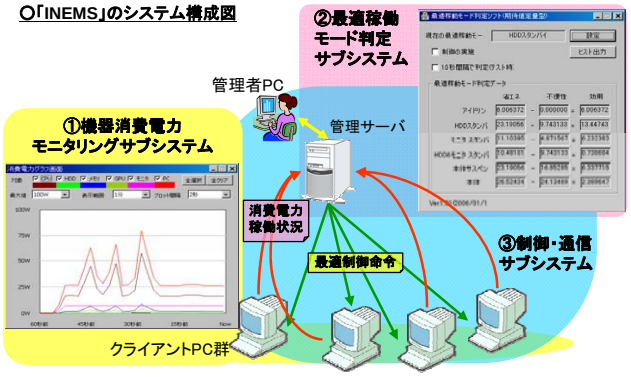
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

○パソコン消費電力自動管理システム「INEMS」

2006年度までに技術開発を行った成果物は以下のような特長を持つ。

・パソコンを構成する各ユニットの稼動状況から消費電力を算定することで、測定器を利用せずにソフトウェアのみで消費電力をモニタし、任意に設定可能な目標値の達成状況などを表示・管理
・稼働状況の履歴から機器使用者の特性を反映させ、最適な稼働モードを判定させることで、利便性を維持しながら目標管理および省エネ効果の最大化を実現
・遠隔から、各機器の消費電力モニタと制御を実現する通信システムの構築により、制御装置を利用せずに電源制御を実現

○「INEMS」のシステム構成図



(3)製品仕様

本事業の共同実施者（再委託先）である日本電気株式会社が、2007年度～2008年度実施の環境省地球温暖化対策技術開発事業「家庭におけるPC等消費電力削減のための実用化に関する技術開発」にて、本事業で開発された技術を基にした実用化・事業化を実施中。
詳細は、前述の「家庭におけるPC等消費電力削減のための実用化に関する技術開発」事業に関する中間報告資料をご参照願います。

(4)事業化による販売目標

○事業展開における目標およびCO_2削減見込み

年度	2010	2020 (最終目標)
目標販売台数(千台)	50,000	130,000
CO_2削減量(t-CO_2/年)	300,000	1,800,000

＊数値は2006年度の開発時の試算を引用

○事業スケジュール
日本電気株式会社が、2007年度～2008年度実施の環境省地球温暖化対策技術開発事業「家庭におけるPC等消費電力削減のための実用化に関する技術開発」にて検討中。
詳細は、前述の「家庭におけるPC等消費電力削減のための実用化に関する技術開発」事業に関する中間報告資料をご参照願います。

(5)事業／販売体制

未定

(6)成果発表状況

・学会発表

E Hirao, S Miyamoto, M Hasegawa, H Harada, "Power Consumption Monitoring System for Personal Computers by Analyzing Their Operating States" , 4th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing (EcoDesign2005), 1E-1-1F, Dec 2005

など

(7)期待される効果

＊数値は2006年度の開発時の試算を引用
○2010年に期待されるCO_2削減効果
・モニタリング機能が家庭およびオフィスの50%に普及
（うち50%が使用方法を省エネ型に変更）
・制御機能がオフィスの20%に普及
・パソコン普及台数：　デスクトップ5,000万台、ノート5,000万台
・INEMSの一台当たり省エネ効果：デスクトップ19%～62%、ノート14%～40%
・削減量：約0.3Mt-CO_2

○2020年に期待されるCO_2削減効果
・モニタリング機能および制御機能が全ての家庭およびオフィスに普及
・パソコン普及台数：　デスクトップ3,900万台、ノート9,100万台
・INEMSの一台当たり省エネ効果：デスクトップ19%～62%、ノート14%～40%
・削減量：約1.8Mt-CO_2

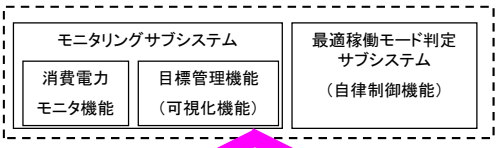
（参考）家電製品に導入した場合に期待されるCO2削減効果
冷蔵庫、テレビ、照明、エアコンを対象に削減効果を想定
・INEMSの世帯当たり省エネ効果
冷蔵庫：1%、テレビ：25%、照明：8%、ｴｱｺﾝ：35%
・削減量：約4.0Mt-CO_2

(8)技術・システムの応用可能性

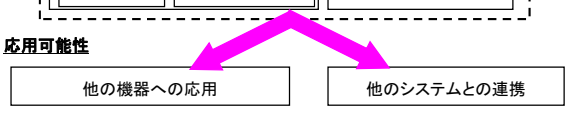
本技術開発の技術・システムの応用可能性として、以下の実用化を目指し、新たな事業開発が見込まれる。

既に導入されている既存システムとの連携による導入コストの低減と、各種ICT機器への機能適用による範囲拡大などにより、省エネ管理の対象を広げ、よりCO_2を削減できる可能性が有る。

本技術システム要素



応用可能性



詳細は、前述の「家庭におけるPC等消費電力削減のための実用化に関する技術開発」事業に関する中間報告資料をご参照願います。

(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大計画の推進
・家電製品等、対象機器のさらなる拡大
・インターネットサービスプロバイダ(ISP)を通じた消費者向け消費電力モニタ、管理サービス、およびインターネットを通じた環境教育支援サービスの開発検討
・業界内での連携による普及拡大の検討
○社会に対する波及効果
・電子機器、インターネット機器や、これらに接続できる各種機器(家電製品等)に対する、消費電力モニタ、管理に関する新規市場創出
・省エネ意識の向上

【事業名】建築物における空調・照明等自動コントロールシステムに関する技術開発

【代表者】(独)国立環境研究所　中根英昭、藤沼康実　　**【実施年度】平成16～18年度**

No. 16-4

(1)事業概要

リアルタイムの熱負荷シミュレーションを建築物の空調・照明等の自動制御に導入することによって、個別の省エネ技術を統合的に十分活用する手法を開発した。第1の成果は、熱負荷シミュレーション(TRANSYS)、数理計画型最適運用・制御(GAMS)、数理計画型モデル予測制御(IMC)を可能にしたことである。第2の成果は、これらの制御を、既存の空調システムに統合的に適用するフレキシブルなプラットフォームBACFlex (Building Automation & Control Flexible platform)を開発したことである。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

本研究によって開発されたBACFlex及び制御システムは、**H20年度開始のプロジェクト「街区・地域の環境・熱エネルギー制御システム」(H20-22年度　代表者　藤田壮)**の中で要素技術として完成度を高め、製品化が可能となった。また、H20年度には、既存街区の中小ビルの大半で使用されている「ビルマルチエアコン(ビルマル)」をBACFlexによって制御できること、H21年度には、年平均で26%以上の省エネが可能であることを実証した。これにより、下記の製品化、応用が可能となった。

①既存ビルの既存空調システムを快適・省エネ(数10%)制御をするシステムが製品化できるレベルに達した。ビジネスモデルを確立し、行政施策との連携、企業との連携が得られるならば、既存、新規を含め大半の建築物に適用できる技術であり、様々な形態での製品化、事業化が可能である。(エスコ、コンビニ等のチェーンを通した省エネ、既存ビル空調のネットワーク化を契機とした省エネの推進等)

②街区・地域の省エネシステム開発の要素技術として活用し、開発されたシステムを公共施設を対象としたモデル事業等を中心に商品生産・販売、建替え需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。

図　BACFlexを用いた省エネシステムの製品導入イメージ

(3)製品仕様

開発規模:中小ビル、コンビニチェーン、公共施設、街区、街区群まであらゆる規模に対応
性能:既存ビルの省エネ達成度に応じて、10~50%程度の省エネと快適性を3か月程度で達成。
その他機能:ビューアーによる「見える化」により、トップランナーを目指す省エネ大運動の強力なツールを与える
予定販売価格:1システム約50万円。導入コンサルティング3か月、300万円。
ビジネスモデル時には制御ライブラリをデファクトで内装して100万円程度で提供。

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

現時点では実証モデル事業が立ち上がっていないので、「街区・地域の環境・熱エネルギー制御システム」(H20-22年度　代表者　藤田壮)プロジェクトにおける導入シナリオを示す。

年度	2008	2009	2010	2015	2020
導入の対象物件数	3	4施設	6施設	40程度 (事務所のみ)	90万件程度
延べ床面積	1,600㎡	2,100㎡	3,300㎡	400,000㎡	1×10^9 ㎡
CO_2削減量[t] ($t\text{-}CO_2$/年)	200t	260t	400t	約10,000t 低炭素モデル事務所	約900万t 全業務部門の70%普及を仮定

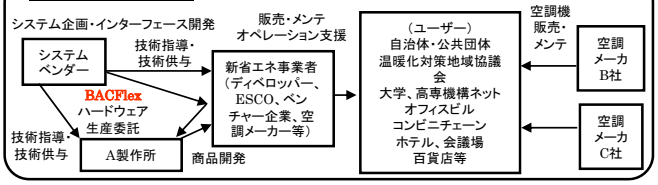
＜事業スケジュール＞

2009年から公共施設へのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を行う。2010年から建替え需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。2015年までは公共施設主導で街区展開、2020年までに、全業務部門の既存・新規空調システムへの普及を目指す。

年度	2008	2009	2010	2011	20XX (最終目標)
公共施設の実証実験	→	→	→		
地域展開・特許		→	→	→	
ビジネスモデル構築・展開・海外展開			→	→	→

(5)事業/販売体制

ユーザー主導の省エネビジネスモデルが可能になる



(6)成果発表状況

・特許:「環境・熱エネルギー制御システム」(出願番号は、特願2010－2402)
・国際会議BS2009(エネルギー・室内温熱空気環境のシミュレーションの主要会議):
「Experimental Verification of Predictive And Optimum HVAC Control System Applying the Open Platform to The School Building」
・日本建築学会全国大会(民生用エネルギー関係者が集まる):
「公共建物における空調自動制御システムの適応に関する研究」
・空気調和衛生工学会大会:
「宮城高専共同テクノセンターにおける最適制御システムの導入効果に関する研究」

(7)期待される効果

＜事業スケジュール＞

・2009年度には、低炭素開発を志向するディベロッパー、低炭素モデル都市等のフロントランナー事業、中小企業等と打ち合わせを開始。2010年度からビジネスモデルの確立に向けた具体的な検討を行う。これらはH20-22年度事業「街区・地域の環境・熱エネルギー制御システム」(代表者　藤田壮)において行っている。
・2011年度以降技術提供を開始(装置販売＋コンサルティング)。さらにプロトコール標準化等による装置＋マニュアル販売ビジネスモデルとして全国への展開を拡大する。

＜事業展開におけるコストおよびCO2削減見込み＞

2015年:低炭素モデル都市、低炭素モデル地区開発事業(ディベロッパー)での導入
1万㎡×10公共施設周辺街区×2都市(低炭素都市モデル都市公共施設)
＋2万㎡×20街区×0.5(街区内の50%程度の施設での運用)=40万㎡の都市開発事業

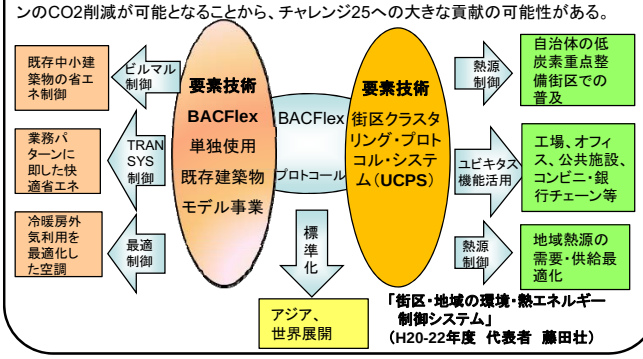
2020年:事業化を完了し、エスコ事業者、空調機メーカー等による同種技術全国展開(既存業務系ビルの70%への導入を想定)、試算値は本年度の実績に基づき、ビルマルチ式では28%、他の空調方式では10%削減を仮定(上方修正の可能性有り)。

＜CO_2削減量の算出方法＞

典型的なオフィスである対象建物(川崎FAZ)の消費エネルギー量を、従来の設定室温・運転スケジュールの標準タイプとUSPS導入後の省エネルギータイプの効果を推定算出。

(8)技術・システムの応用可能性

要素技術「BACFlex」については、H21年度に、中小規模ビルに用いられている分散型の空調機、「ビルマルチエアコン(ビルマル)」をインターネットを通して制御し、既存の制御に比べて年平均で16%の省エネができることを実証した。外気冷房、ナイトパージを加えると26%の削減が可能である。これにより、集中型空調機へのBACnet制御(少なくとも10%の省エネが可能)と併せて、既存建物、既存街区のほとんどの空調システムに対して「後付け」で大幅な省エネと快適性を損なわないクールビズ・ウォームビズ制御を行うことを可能にする技術がほぼ完成したことになる。このシステムを普及するビジネスモデルと政府の施策との連携が確立すれば、エスコ、空調企業等との連携を得て業務部門の大部分に適用が可能となり、2020年度には約1千万トンのCO2削減が可能となることから、チャレンジ25への大きな貢献の可能性がある。



(9)今後の事業展開に向けての課題

①事業拡大の実現に向けた課題
・普及するためのビジネスモデルの確立
・新省エネ事業者として協力するデベロッパー、ESCO、ベンチャー企業等の開拓
(特に、「最初の導入者、事業者」のインセンティブを与える方法が課題)
・知財戦略の確立
・空調機メーカーとの連携
・海外への事業展開に向けた、プロトコールの世界標準化、デファクトスタンダード化

②導入促進段階での行政との連携の可能性
・省エネ計画、スマートグリッド計画への繰り入れ
・「最初の導入事業者」等への補助金等の優遇措置
・特区の設定等を含めた普及支援
・自治体等における率先導入
・外国におけるビジネス展開における、知財保護、排出権獲得メカニズムへの制度確立

【事業名】店舗、オフィス等業務施設における効率的なエネルギーモニタリングシステムに関する技術開発

【代表者】株式会社荏原製作所　谷内　宏　【営業担当】 田中　健次郎　|　**【実施年度】平成16～17年度**

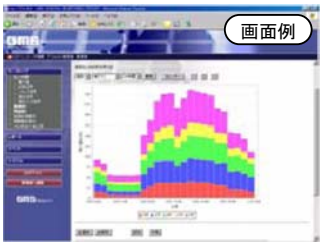
No. 16-5

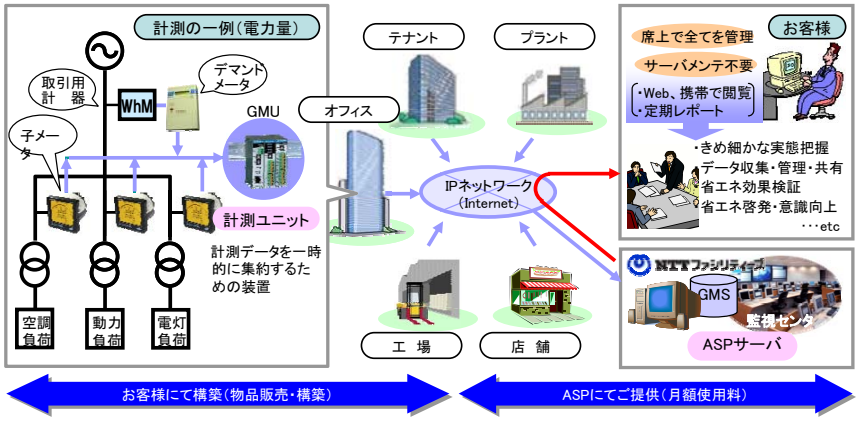
(1)事業概要

本事業では中小規模の店舗、オフィス等業務施設用のエネルギー消費量を計測するエネルギーモニタリングシステムの開発を行った。本システムは計測対象となるビル等に設置する計測装置(以降GMU)と、計測したデータを一元的に収集するセンタシステム(以降GMS)から構成され、現状のエネルギー使用状況をきめ細かに把握し、省エネ施策の立案へつなげる根拠として利用するほか、省エネ施策の効果検証等に利用するシステムである。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

①ビル全体の計測から小規模な多店舗の一元管理まで、既存のIPネットワーク(LANやインターネット)を利用した経済的なモニタリングを実現
②利用者はWebブラウザがあればどこからでも監視可能。センターに接続するだけでリアルタイムな監視・モニタリングを実現
③ASP方式で提供のため利用者はサーバのメンテナンスやバージョンアップ対応等が不要
④任意のグルーピングや階層管理が可能であり、複数ビル、複数フロア、多店舗等の一括管理や集計が容易
⑤定期レポート機能やメール通知機能が充実





(3)計測器製品仕様

・本体耐用年数　　：約10年（電池寿命約6年）
・使用条件等　　：電圧DC5V（AC100Vアダプタ有）
・電力量収容点数　：約2,000点/GMU
・接点収容点数　　：約256点/GMU
・アナログ収容点数：約256台/GMU

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標＞

2011年4月より本格的な事業展開を予定

年度	2010	2011	2012	2013
目標台数	50台	300台	1000台	1,000台
目標点数	250点	1500点	10,000点	10,000点

＜事業スケジュール＞
コンソーシアムメンバー個々の販売ネットワークを利用して事業展開を実施。センタシステムは24時間監視センタを保有するNTTファシリティーズが分担し、逐次機能拡充のバージョンアップ等を実施

年度	2010	2011	2012	2013（目標）
プレ営業	→			
本格営業	→	→		
機能拡充	→	→	→	→

【事業名】建築物等における温暖化防止のための断熱塗料に関する技術開発	
【代表者】㈱ピュアスピリッツ　玉木　康博	【実施年度】平成16年度

No. 16-6

(1)事業概要

建築物内におけるエネルギー消費の中で、空調によるものは大きな比重を占めているため、断熱材の中でも、既存の建築物に対して容易に塗布できる断熱塗料への期待が高い。
そこで、中が極めて真空に近いとされる球状の微粒子素材（以下「中空パウダー」という）を用いて、その特性を把握し、塗料に混入する最適な割合などを導きだし、汎用性の高い商品化に結びつけていくことにより、地球温暖化対策の一助となることを目指す。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【中空パウダーの特性把握と混合・混入割合等の効果検証実験】

中空パウダー

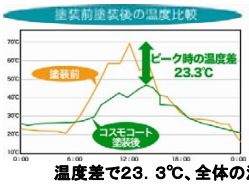
一般的な水系アクリルシリコン系塗料に混入

①混入割合　20%
②混入割合　15%
③混入割合　10%
……

中空パウダーの大きさ（40ミクロン・100ミクロン）や、水系塗料に混入する割合別の効果検証実験を実施

【実際の建物への塗布実験】

夏期におけるエネルギー削減実験：
化学工場屋根面（約1，280㎡／施工面積2，100㎡）
カラー鋼板



温度差で23．3℃、全体の消費電力量で約15%ダウン

商品名：コスモコート

効果性と塗布のしやすさも考慮し、水系アクリルシリコン系塗料に中空パウダー混入割合10%とする。

実験結果、消費電力量の削減効果も得られたことから、エネルギー起源による二酸化炭素排出量の削減効果も生むと考えられる。

(3)製品仕様

仕様：水系アクリルシリコン系塗料（中空パウダー重量比で10%混入）
　　白色
　　ローラー・刷毛・エアレススプレーのいずれも使用可能
　　18ℓ缶16 ℓ入り（1缶約20～25㎡分）
予定販売価格：1缶　約30，000～40，000円

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2008年4月より全国展開。

年度	2008	2009	2010	2012	2025
目標販売台数(缶)	500	800	2，000	3，000	216，000
目標販売価格(円/缶)	55，000	50，000	40，000	35，000	25，000
CO2削減量(t-CO2/年)	150	240	600	900	64，800

＜事業スケジュール＞
太洋塗料社の販売ネットワークを核として、2005～2007年の導入初期は、弊社の省エネコンサルティング対象である公共施設や民間施設等に対してモデル事業的に商品生産・販売し、効果性を検証した。2008年からは、建て替え需要をねらって導入拡大を開始。2009年からは省エネ法改正による需要増も見込まれ、更なる拡販を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	2025（最終目標）
公共施設へモデル的導入	→				
販売網の整備による販売拡大	→	→	→		
建て替え需要への対応			→	→	→

(5)事業／販売体制

開発：株式会社ピュアスピリッツ ⇒ 販売（省エネコンサルティング）
塗料メーカー：太洋塗料株式会社 ⇒ 販売（一般流通）

(6)成果発表状況

・2005年度（社）日本機械学会年次大会
「地球温暖化防止のための建築物等における中空パウダー含有断熱塗料の特性」
（発表者：清水昭博（東京工業高専）

・2007年1月8日　全国商工新聞
「地球温暖化防止に貢献　新型断熱塗料の省エネ効果」
（清水昭博（東京工業高専））

(7)期待される効果

○2008年時点の削減効果
・モデル事業による効果性推計から、1缶あたり年間540kWh（0.3t-CO_2）削減
・年間CO2削減量：900t-CO_2 ／年

モデル事業により、化学工場の屋根部5000㎡（約200缶）に塗布、冷房稼働日数約90日、1日10時間稼働における平均削減電力量は、1時間あたり約120kWhであった。
削減電力量120kWh×10時間×90日＝108,000kWh（約60t-CO_2）
60t-CO_2÷200缶＝0.3t/缶

○2025年時点の削減効果
・国土交通省の調査データによると、2007年度の国内における工場新規着工件数は約11200棟、倉庫15400棟、店舗・事務所は23000棟余、非住居建築物における屋根・外壁等の塗り替え件数は4800件(2006年度)となっており、総棟件数は約5万4千である。
・2025年度も同様の件数であり、その10%が当該商品を使用し、1棟平均1000㎡と仮定すると、総塗布面積は540万㎡、21.6万缶の販売が期待できる。
・年間CO_2削減量：6．48万t-CO_2 ／年
【国土交通省：建築着工統計調査報告（H19年度）、増改築・改装等調査（H17年度）】

本システム　300kg-CO_2／缶／年（2020時点）・・・削減量
以上より、21.6万缶×　0．3t =6．48万t-CO_2 ／年

(8)技術・システムの応用可能性

オフィスビル・住宅といった建築物だけでなく、プレハブや工場、学校、体育館、畜舎といった建築物への利用可能性も期待される。
その他に、建築物以外の用途への利用可能性も考えられる。

【自動販売機の保温保冷】
季節を問わず24時間飲料品を保温保冷している自動販売機では、多くのエネルギーを消費し、国内総発電量の約0．6%にあたるといわれている。
自動販売機を断熱化することで保温保冷効果を高め、エネルギー消費量の削減の一役を担うと考えられる。

【冷凍冷蔵コンテナ及び車両の保冷】
船舶や車両で食料品等を輸送する際、鮮度を保つため冷凍冷蔵して輸送している。特に、船舶については洋上を長期間かけての輸送となるため、必要とされるエネルギー消費量は少なくない。そこで、コンテナや車両を断熱塗料で塗装することで保冷効果を高め、燃料消費量の削減を図ることができると考えられる。

【冷温水配管等の保温保冷】
ビルや工場の空調等でみられる冷温水配管は、断熱材によって保温保冷されている場合も多いが、中には断熱対策が施されていない場合が見受けられたり、バルブや継ぎ目といったむき出しとなっている部位には断熱材が使えないケースがある。断熱塗料を用いた塗装による断熱を施す方法は簡便であり、その効果として燃料消費量の削減を図ることができると考えられる。

(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・低コスト化のための中空パウダーの国産化・高品質化
・低コスト化のためのメーカーとの連携強化
・防水機能や耐性強化等、複合機能化による商品の魅力創出
・販売網拡大のための設計会社に対する効果性のアピール

○行政との連携に関する意向
・当該商品の性能評価基準策定による低機能類似商品の放逐
・公共施設改築時における外壁断熱塗料の率先使用
・グリーン購入制度のような外壁塗料の環境商品推奨化制度の創出
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開（導入補助金等）

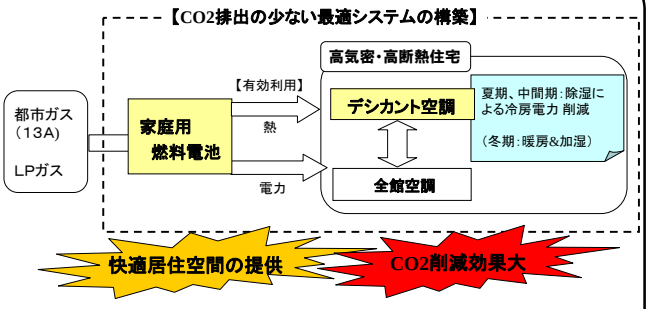
【事業名】 燃料電池排熱を利用した低温デシカント空調・調湿システムに関する技術開発	
【代表者】 三洋電機株式会社	【実施年度】平成16～17年度

No. 16-7

(1)事業概要

燃料電池コージェネレーションシステムの低温排熱を駆動源としたデシカント空調・調湿システムを高気密、高断熱住宅を対象とした全館空調用に開発する。
これにより、まず、燃料電池の排熱を有効に利用できるため、燃料電池の年間駆動率が大幅に向上し、CO_2削減効果に大きく寄与できる。
また、夏場の冷房電力消費量低減、中間期の調湿効果により、さらに、CO_2削減に寄与できる可能性がある。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



・独自低温デシカント材料を開発
（従来の約200%の性能 @一定条件）
・デシカントローター単体特性：各条件下での収着性能の予測を実施
・家庭用エアコンの50%程度の潜熱負荷低減の可能性を示唆（CO_2削減効果大）
・夏季、中間期は、燃料電池の運転時間拡大に効果大（CO_2削減に寄与）
（家庭の給湯、電力負荷により異なるが、夏季では、熱余り発生のため、燃料電池が全く駆動できない場合もある。）
・全館空調への適応：全館空調への適応可能性を見極め

(3)製品仕様

・燃料電池の導入予測は、たとえば2015年には15万kW、2020年には、60万kW（出展：株式会社富士経済　2008年度燃料電池関連技術・市場の将来展望）とも考えられており、本技術導入の適切なタイミングを見極める。

目標製品仕様として、家庭用あるいは産業用燃料電池の、余剰熱量を有効に活用できるシステムであり、耐用年数は10年以上を目指す。

(4)事業化による販売目標

現時点では事業化はされていないが、本格普及期には、定置用燃料電池普及の切り札になると考えられる。

燃料電池の導入予測は、たとえば2015年には15万kW、2020年には、60万kW（出展：株式会社富士経済　2008年度燃料電池関連技術・市場の将来展望）とも考えられており、燃料電池の排熱を有効に活用する本提案の事業展開への可能性は極めて高い。

また、具体的に、家庭用燃料電池は、エネファームとして2009年度より、市場導入を開始した。
（2010年1月末現在：3305台導入　出展：燃料電池普及促進協会Home Pageより）

＜期待されるCO_2削減効果＞
本技術を活用することにより、夏季、中間期の燃料電池駆動時間が大幅に伸びることにより定置用燃料電池のCO_2削減効果数字が有用となる。
2015年度：7.5万t-CO_2/年～22.5万t-CO_2/年（定置用燃料電池導入予測15万kW）
2020年度：30万t-CO_2/年～90万t-CO_2/年（定置用燃料電池導入予測60万kW）

(5)事業／販売体制

・デシカントは事業化されておらず、事業／販売体制は構築されておりません。

(6)成果発表状況

・特にありません。

(7)期待される効果

○2015年時点の削減効果
・ 燃料電池の導入目標は、たとえば2015年には15万kW、2020年には、60万kW（出展：株式会社富士経済　2008年度燃料電池関連技術・市場の将来展望）とも考えられており、燃料電池の排熱を有効に活用する本提案の事業展開への可能性は極めて高い。
＜期待されるCO_2削減効果＞（デシカント装置自体での効果は継続検討中）
本技術を活用することにより、夏季、中間期の燃料電池駆動時間が大幅に伸びることにより定置用燃料電池のCO_2削減効果数字が有用となる。
・2015年度：7.5万t-CO_2/年～22.5万t-CO_2/年（定置用燃料電池導入予測15万kW）
○2020年時点の削減効果
・ 2020年度：30万t-CO_2/年～90万t-CO_2/年（定置用燃料電池導入予測60万kW）
注1）一般家庭のCO_2排出量約3450kg-CO_2／年・世帯の場合（家庭用エネルギーハンドブック1997により試算）

・本技術により、燃料電池本格普及時のCO_2削減効果をより高めることが期待され、本技術の適切な導入タイミングを見極めることが重要である。

(8)技術・システムの応用可能性

・家庭用固体高分子形燃料電池（PEFC）システムの普及に有用な技術である。
・PEFCのみならず、近年開発が加速されている、固体酸化物燃料電池（SOFC）の普及にも貢献可能である。
・さらに、家庭用に限らず（全館空調機との組み合わせに限らず）、産業用などへの展開も見込める。

・また、燃料電池に限らず、小型ガスエンジンコジェネ（エコウイル）などの排熱の有効活用にも展開可能となる。すなわち、今後、特に広がると予想されるオンサイト型エネルギー創出システムでの、熱を有効に活用し、多岐にわたる分野でCO2削減に貢献できる有用な技術・システムである。

・さらに、バイオガスとの融合も今後活発に展開していくことは明らかであり、同じく、排熱を有効利用する展開例として期待される。

(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・実用化の鍵は、コストダウンにあると考える。
・2009年度に、家庭用燃料電池は「エネファーム」として一般家庭に導入開始
（2010年1月末現在：3305台導入　出展：燃料電池普及促進協会Home Page）
今後の、本格量産機、本格普及機の導入に合わせ、本技術導入の適切なタイミングを見極めることが重要である。
・ 家庭用に限らず、産業用への展開可能性検討
・ 海外市場への展開可能性検討
・燃料電池に限らず、オンサイト型エネルギー創出システムでの活用可能性検討

○行政との連携に関する意向
・ 新規市場の創造へのご支援
・ 燃料電池およびデシカント空調の啓蒙活動へのご支援
・デシカント空調の市場を広げるという意味での家庭用燃料電池導入へのご支援（税制優遇制度など）
・環境事業の研究開発への継続したご支援

【事業名】微細藻類を利用したエネルギー再生技術開発

【代表者】筑波大学　渡邉　信

【実施年度】平成16～18年度

No.16-8

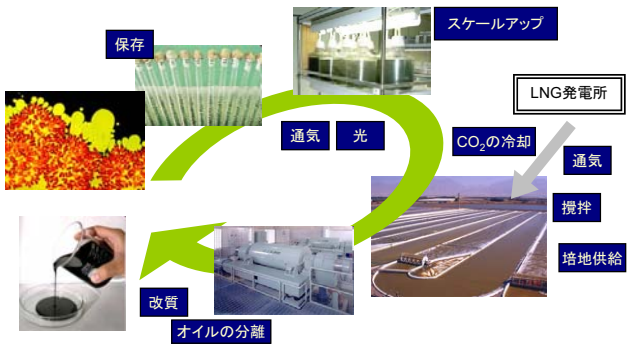
(1)事業概要

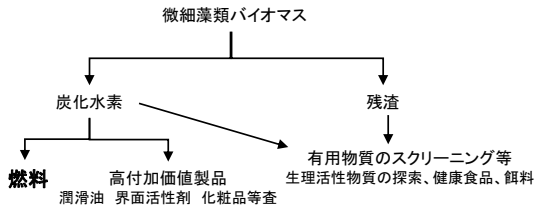
微細藻類を用いて固定発生源排出CO_2を炭化水素へ変換し、二酸化炭素の増減に影響を与えない、いわゆるカーボンニュートラルなエネルギーを再生する技術を開発する。同時に、高付加価値の産物を回収することによりシステム全体の経済的自立を図る。

(3)製品仕様

開発規模：19ha、深さ0.3m規模屋外培養プール
性能：藻体収穫量5.10×106[kg/year]、液体燃料量2.25×106[kg/year]、耐用年数10年
その他機能：
予定販売価格：約1億円

(2)技術開発の成果/製品のイメージ





(4)事業化による販売目標

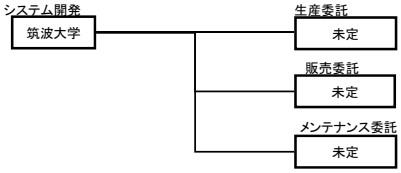
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
京都議定書約束期間が終了する2012年を目指してコストが見合うアジアで試験販売。
今後の当該技術発展・向上に基づき、2015年以降は国内火力発電所を対象に販売数を拡大し、2020年以降は小規模・分散型システムとともに販売事業を展開する予定。

年度	2007～2009	2012	2015	2020（最終目標）
目標販売台数(台)		1	50	100
目標販売価格(円/台)		1億円/台	1億円/台	1億円/台
CO_2削減量(t-CO_2/年)		4,960	248,000	496,000

＜事業スケジュール＞
技術開発終了後は、モデル事業段階と普及段階の2段階の目標を設定して、事業を展開する。はじめにJICAと連携し、アジアの火力発電所におけるモデル事業として試験的にシステムを稼働、同時に小規模・分散型システムの開発と広報活動をすすめる。将来的にはこの小規模・分散型システムを様々な規模のCO_2発生源に導入することにより、国内外での販売事業の拡大普及を目指す。

年度	2007～2009	2012	2015	2020（最終目標）
火力発電所モデル事業		→	→	→
小規模・分散型システム				→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・学会発表(日本藻類学会2005年3月27日～30日)「炭化水素生産緑藻 *Botryococcus*の増殖に及ぼす各種炭素源の影響」(発表者：田野井孝子他)
・学会発表(日本微生物資源学会2005年6月21日～22日)「緑藻*Botryococcus*の系統と分類」(発表者：河地正伸他)

(7)期待される効果

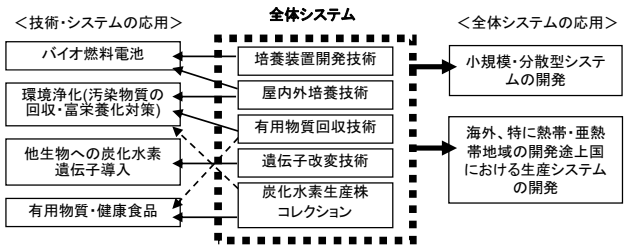
○2012年時点のCO_2削減効果
・モデル事業として、アジア火力発電所に1式導入
・年間CO_2削減量：4,960t-CO_2
（本システムによる獲得量7,450t-CO_2/式/年、投入量2,490t-CO_2/式/年
7,450t-CO_2/式/年－ 2,490t-CO_2/式/年＝ 4,960t-CO_2（革新技術による削減目標値744万t-CO_2/年の0.067%）

○2020年以降のCO_2削減効果
・国内の火力発電所の2/3に導入：累計100台
・東南アジアに5式を導入
・小規模・分散型システム（約1/100規模のCO_2を削減可能）のモデル事業として、ビール工場やゴミ焼却場等の小規模なCO_2発生源に対して試験的に10台導入
・これらのトータルの年間CO_2削減量：52.1万t-CO_2（革新技術による削減目標値744万t-CO_2/年の7%）

(8)技術・システムの応用可能性

・全体システムを技術システムへ応用することにより、バイオ燃料電池の開発、環境浄化技術開発、そして他の生物への炭化水素合成遺伝子導入系の開発、更に有用物質や健康食品開発といった技術開発が期待される。

・全体システム自体から、小規模・分散型システムの開発や海外の特に熱帯・亜熱帯地域の開発途上国に特化した生産システムの開発が期待される。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・事業化に向けた屋外培養技術の開発、実証
・低コスト化のためのシステムの精緻化、残渣のカスケード的型利用技術の開発
・海外産の炭化水素生産株の確立と性能評価
・海外への事業展開に向けた海外動向調査　等

【事業名】低濃度生活排水からのエネルギー創製技術開発委託業務

【代表者】(独)国立環境研究所　珠坪一晃　|　【実施年度】平成16年度

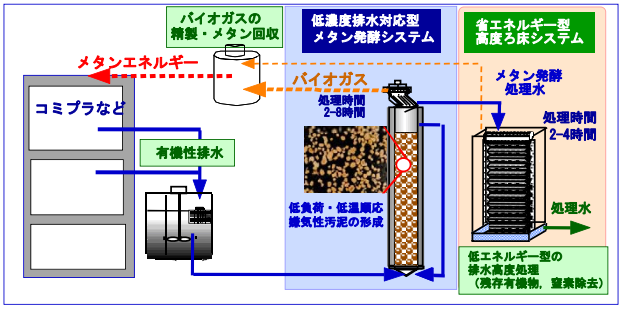
No. 16-9

(1)事業概要

本事業では、メタン発酵生物膜の利用技術および高機能型好気性ろ床に関する知見をベースとして、低有機物濃度排水の省エネルギー型処理システムの開発を行い、排水処理に伴うエネルギー消費削減(CO_2排出抑制)、メタンガスの回収による新規の炭素循環システムの構築を目指す。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

省・創エネルギー型新規有機性排水処理システムの概要



従来技術:好気性微生物処理
莫大な曝気動力 (国内総電力消費の1～1.5%), 除去有機物の半分が余剰汚泥として排出 (有機系産廃の40%)

開発技術:嫌気性微生物処理＋省エネ型好気処理(高度ろ床システム)
・曝気動力が不要　・嫌気微生物利用により余剰汚泥生成の大幅削減
・メタンエネルギー回収

排水処理に伴うエネルギー消費の大幅削減(CO_2排出抑制)
メタン回収による資源循環

(3)製品(技術)仕様

嫌気メタン発酵槽
排水処理時間： 3-8時間、水温：無加温、その他：メタンガス回収

高度ろ床システム
排水処理時間：2-4時間、水温：無加温、その他性能：放流レベル水質の確保

(4)事業化による目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

曝機動力：0%（100%削減）
余剰汚泥発生量：1/3に削減
省エネルギー率(CO_2削減率)：60%（好気性処理法との比較）
メタンエネルギー回収：390 KJ/m^3*(生活排水) , 2930 KJ /m^3 *(産業排水)
*[生活排水：除去有機物量0.1 kgCOD/m^3,メタン転換率30%と仮定、
産業排水：除去有機物量0.5 kgCOD/m^3,メタン転換率45%と仮定]

<事業スケジュール>

産業排水処理分野

食品製造関連企業との連携により、産業排水処理分野における提案技術の適用可能性評価を行っている。また、国内のバイオエタノール製造関連排水への実機導入が予定されている。今後は、提案技術の安定性、省エネルギー効果の試算を行い、低濃度産業排水処理分野での実用化を目指す。

生活排水処理分野

鹿児島県にて実下水処理のパイロットスケール処理実験を実施（平成18-20年）。その結果、下水処理において既存の好気性処理法（活性汚泥法）と比較して70%以上の省エネルギーを達成（処理エネルギー 0.06-0.07 kWh/m^3-下水）。
[NEDOプロジェクトとして実施、民間企業、大学との連携による]

パイロットスケール実験終了後、小規模下水処理分野（農村集落排水）、開発途上国の下水処理分野での実用化を検討。

(5) 実用化に向けた研究推進体制

国立環境研究所（前段メタン発システムの開発）
長岡技術科学大学（省エネ型ろ床システムの開発）
環境プラントメーカー、ユーザー企業（実用化研究支援、情報提供）

(6)成果発表状況

論文発表

1.タンドカールマダン，大久保努，小野寺崇，上村繁樹，大橋晶良，原田秀樹（2004）：UASBと第四世代DHSリアクターから構成される新規下水処理システムの開発，環境工学研究論文集，Vol.41, 155-164
2.高橋優信，山口隆司，上村繁樹，大橋晶良，原田秀樹（2004）：発展途上国に適用可能なエネルギー最小消費型の下水処理プロセスの開発 -スポンジ担体散水ろ床（DHS-G3）リアクターの処理特性-，環境工学研究論文集，Vol.41, 175-186
3.Tatsuya KAWASAKI, Kazuaki SYUTSUBO, Akiyoshi OHASHI, Hideki HARADA and Masataka WATANABE, ANAEROBIC TREATMENT OF LOW STRENGTH WASTEWATER BY AN EXPANDED GRANULAR SLUDGE BED REACTOR, Proceedings of Asian Water Qual 2005, CD-ROM, 12C-2
4.大河原正博,西山桂太,山口隆司,珠坪一晃,井町寛之,原田秀樹,大橋晶良（2007）Expanded Granular Sludge Bed (EGSB) リアクターによる実下水処理特性の評価, 環境工学研究論文集, 第44巻, 579-587

口頭発表

・Keita Nishiyama, Masahiro Okawara, Kazuaki Syutsubo, Hideki Harada, Akiyoshi Ohashi, Anaerobic sewage treatment at ambient temperature by the EGSB reactor, The 7th Int. symposium on green energy revolution "Global renaissance by green energy revolution", Nagaoka, Japan, 2006.9.29-30, (p.157)
・大河原正博、西山桂太、大橋晶良、珠坪一晃、井町寛之、原田秀樹、Expanded Granular Sludge Bed (EGSB) リアクターによる実下水処理の長期連続性能評価、2007.3（第41回日本水環境学会年会講演集,pp.327）他4件

(7) 期待される効果

従来法(活性汚泥)と比較して60%の省エネルギー効果が期待出来る。
従来法での排水処理にかかるエネルギーは生活排水で0.5 kwh/m^3、産業排水で2.5 kwh/m^3 (1,000 m^3/日規模でBOD 1,000 mg/L程度の排水を処理すると過程)とする。

○2030年時点の削減効果(国内)
2030年における普及率を生活排水で更新分も含め下水未整備人口(33%)の1/2、事業所排水(産業排水)処理設備更新需要で1/5とする。

・生活排水量160億m^3/年 × 0.5 kwh/m^3 × 0.6 × 0.33 × 1/2 = 7.92 億 kwh/年
・工業用水供給量120億m^3/年 × 2.5 kwh/m^3 × 0.6 × 1/5= 36億 kwh/年
計 43.92億 kwh/年 × 0.000555 t-CO_2/kwh = 244 万t-CO_2/年　の削減

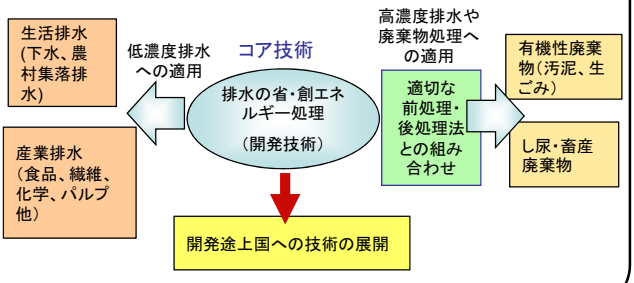
創エネルギーによる削減効果(回収メタンを燃料として利用時のA重油削減量として算定)
・生活排水　6.4 万tCO_2/年　　・産業排水　43.8 万t-CO_2/年

総CO_2削減量　294　万tCO_2/年

(8) 技術・システムの応用可能性

当該技術は主に低濃度の有機性排水処理に適用可能であるが、既存の高濃度メタン発酵処理水の後段処理としても適用可能であり、更なる更なるCO_2削減効果が期待される。また、適切な前処理・後処理法との組み合わせにより有機系の比較的含水率の高い廃棄物の処理にも応用可能である。

本技術の維持管理エネルギー(コスト)は低いため、開発途上国で深刻化している水環境保に寄与出来る他、技術の移転により大きなCO_2削減効果をもたらす。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○技術の実現化に向けた課題
・産業排水を対象とした、パイロットスケール実証実験により開発技術の最適化(処理の高速化、安定化、省エネルギー化)を行って、提案技術の信頼性向上を目指す。

・生活系排水については、下水処理場やコミプラにおける実証実験を、地方自治体や民間企業との連携により行って、技術適応性の評価と、開発技術の展開(導入)に関する検討を行う。

○行政との連携に関する意向
・技術導入に対する補助制度などの準備
・海外への技術移転に関する取り組み(技術の紹介)

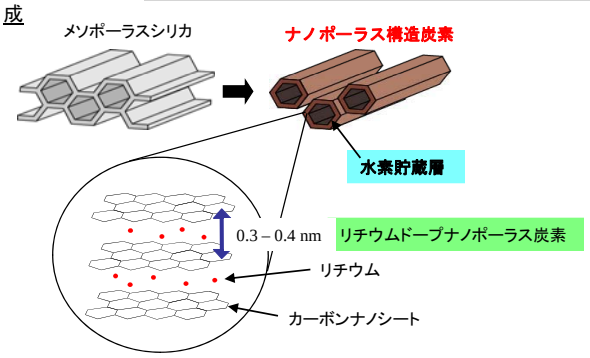
【事業名】ナノポーラス構造炭素材料を用いた燃料電池用水素貯蔵技術の技術開発	
【代表者】(独)国立環境研究所	【実施年度】平成16年度

No. 16-10

(1)事業概要

燃料電池導入による水素エネルギー社会への移行に対応すべく、燃料電池自動車への搭載を目指した高密度(重量密度6%以上)の水素貯蔵材料を、ナノポーラス炭素材料で実現する。

(2)システム構成



(3)実施体制

技術開発代表者	再委託先
(独)国立環境研究所	(独)産業技術総合研究所
(研究開発の総括、水素貯蔵密度と吸蔵放出特性の精密評価)	(ナノポーラス構造炭素材料の構造制御法と電子状態制御法の確立)

(4)スケジュール及び事業費

	平成16年度	平成17年度	平成18年度
ナノポーラス構造炭素材料の合成			→
貯蔵密度、貯蔵放出温度の最適化			→
貯蔵密度、吸蔵放出特性の精密評価			→
事業費	24000千円		

(5)目標

水素貯蔵密度が6%以上の実用的ナノポーラス構造炭素材料の実現

(6)これまでの成果

- リチウムドープペンタセンの電気化学的合成法の確立
- リチウムをドープしたボロンカーバイドナノ粒子の合成に成功(貯蔵密度3%を達成)

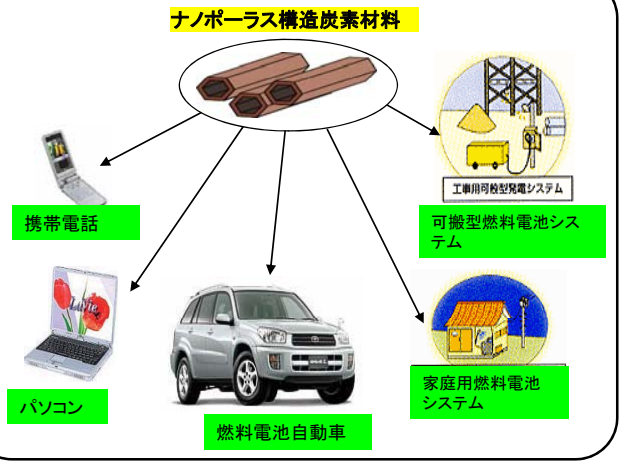
(7)導入シナリオ

<事業展開>
・製法特許化による知的財産保護
・企業(大阪ガス、東京電力)との連携による製品化

(8)技術・システムの技術開発の詳細

1. 分子テンプレートを用いたナノポーラス炭素材料の合成
2. 1nm レベルの細孔径の制御、細孔配列構造の制御
3. 特殊な骨格カーボン分子構造の制御
4. リチウムドーピングによる電子状態の制御
5. 水素吸蔵特性の評価
6. 骨格カーボン構造とリチウムドープ量の最適化による水素貯蔵密度6 wt.% 以上の新材料開発

(9)技術・システムの応用可能性



(10)期待される効果

未来の地球レベルでの二酸化炭素放出の約1/4以上は自動車からの排出と予想されるため、水素をベースした燃料電池車の導入により全地球レベルの放出削減が期待できる。２０１２年に全世界の二酸化炭素放出量を少なめに見積もり160億トン/年としても、4億トン/年以上の削減が期待できる。二番目に大きな波及効果が期待できるのは電力分野である。風力や水力発電により得られた電力を用いて水素を製造し、それを冷凍タンカーで輸入して、石油に代わるエネルギー源として用いることを想定した場合、２０１２年に日本の全電力の1 %以上が水素燃料により発電され電力系統に配電されたとすると、これだけで年間約400万トンの二酸化炭素の排出削減効果が期待できる。

(11)事業終了後の事業展開

○量産化・販売計画
- 民間企業に技術移転し、製品化。

○社会に対する波及効果
- 新規市場の創造
- 燃料電池自動車、産業および介護ロボット、身体障害者用小型スクーター、ノート型パソコン、携帯電話等、建設業、自動車産業、IT、福祉関係への貢献

【事業名】太陽光発電メガソーラー事業のシステム構築に関する技術開発

【代表者】㈱NTTファシリティーズ　田中　良　|　**【実施年度】平成16～17年度**

No. 16-11

(1)事業概要

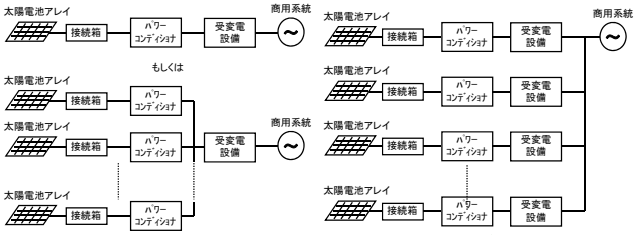
MWクラスの大規模太陽光発電システムの構築に必要となる事業性および技術性の両面から評価した結果に基づいて、モデル可能性調査の対象地区として選定した自治体の地域産業振興等の一助となるビジネスモデルを確立する。

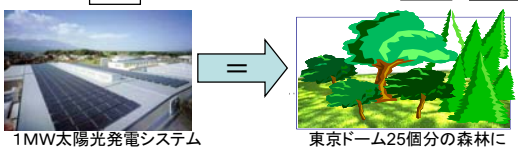
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

・モデル可能性調査対象自治体において、環境事業等との併用による地域産業振興等と融合　したビジネスモデルを確立することにより、メガソーラー事業の実現を図れることを明らかにした。
・現行法・制度の緩和、優遇制度の活用による事業の実現が達成できることを明らかにした。
・商用系統との信頼性確保、分散型と集中型の比較評価、高調波要因、発電予測、雷害対策、LCA、システム寿命要因等の解析を行い、技術的に適用可能であることを明らかにした。

＜システム構成＞
一箇所にメガシステムを設置する集中設置方式と、公共施設等に複数の数10kW～数100kWの設備を設置する分散設置方式に大別される。

【集中設置方式】　【分散設置方式】





1MW太陽光発電システムのCO2排出抑制効果

東京ドーム25個分の森林によるCO2吸収量相当

(3)製品仕様

開発規模：太陽光発電システム　1MW
性能：耐用年数20年(パワーコンディショナ10年)
予定販売価格：約70万円程度/kW（設置場所によって異なる）

(4)事業化による販売実績/目標

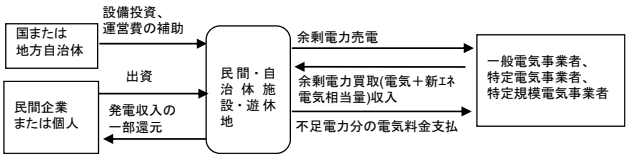
＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
2006～2008年度にモデル事業（3箇所）を実施。2009年度以降モデルが全国に展開し、サイト毎の規模も大きくなっていくと考えられる。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
累計導入サイト	モデル事業3サイト	モデル展開6サイト 電力事業3サイト	モデル展開12サイト 電力事業12サイト	モデル展開20サイト 電力事業20サイト	モデル展開60サイト 電力事業30サイト
累積導入容量	3MW	12MW	85MW	200MW	420MW
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	2,277 （火力発電換算）	9,108	64,515	151,800	318,780

<事業拡大の見通し/波及効果>
2006～2008年度のモデル事業を基に、2009年以降同様の事業が全国へ展開。
全国展開においては、地域ならではの要素が新に付加されることが予想される。
また、経済性が成り立てば発電事業としてのメガソーラーが多数創出されると考えられる。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
モデルの全国展開（地域毎の新たな要素）	→	→			
発電事業創出			→	→	→

(5)事業体制



(6)成果発表状況

・平成17年度　太陽光発電協会　新エネセミナー「日本における太陽光発電によるメガソーラー事業の今後の展開」（発表者：田中）
・第22回太陽光発電システムシンポジウム（2005年）「大規模太陽光発電ビジネスへの期待」（発表者：田中）
・第23回太陽光発電システムシンポジウム（2006年）「動き出したメガソーラー事業」（発表者：田中）
・NTTファシリティーズジャーナルVol.253「メガソーラー事業の進展」（田中）
・電気学会誌Vol.126(2006),No.8「大規模太陽光発電への期待」(P. 542-545;田中、池）その他 佐久咲くひまわり、よさこいメガソーラー、おひさま進歩エネルギー関連多数

(7)期待される効果

○2009年時点の削減効果(実績に基づくこと。実績がない場合は、見込みを記載。)
・モデル事業により3MW導入
・年間CO2削減量：2,277t-CO_2／年（火力発電換算）

（1MWシステム　759t-CO_2／システム／年
以上より、3MWシステム×759t-CO_2／システム／年＝2,277t-CO_2）

○2012年時点の削減効果（試算方法パターン　B-a,Ⅱ-ⅰ）
・モデルの全国展開により24MW程度導入し、電力事業等を含め85MWを導入
・年間CO2削減量：約64,515t-CO_2／年（火力発電換算）

（1MWシステム　759t-CO_2／システム／年
以上より、85MWシステム×759t-CO_2／システム／年＝64,515t-CO_2）

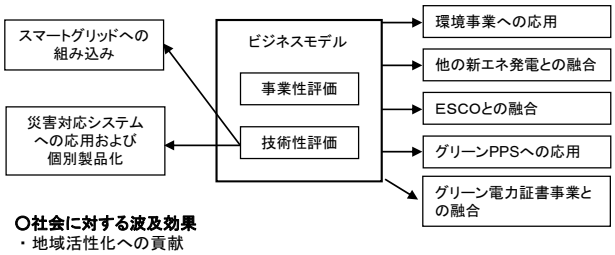
○2020年時点の削減効果（試算方法パターン　B-b,Ⅱ-ⅰ）
・2020年度に期待される太陽光発電導入量：28GW
・2020年度に期待される非住宅用太陽光発電導入量：28GW×3割＝8.4GW
（長期エネルギー需給見通し）
・2030年度に期待されるメガソーラー導入量：420MW
（長期エネルギー需給見通しに基づき推計、非住宅用太陽光発電導入量の5%）
・年間CO2削減量：318,780t-CO_2／年（火力発電換算）

（1MWシステム　759t-CO_2／システム／年
以上より、420MWシステム×759t-CO_2／システム／年＝ 318,780t-CO_2）

(8)技術・システムの応用可能性

○技術・システムの応用
・スマートグリッド、災害対応システム等への展開
○ビジネスモデルの応用
・環境事業・他の新エネ発電やESCOとの融合、グリーンPPSへの応用、グリーン電力証書事業との融合

＜技術・システムの応用＞　＜ビジネスモデルの応用＞



○社会に対する波及効果
・地域活性化への貢献
・エネルギーの地産地消
・地域の雇用増に寄与
・社会・環境貢献型ビジネスモデルの確立

太陽光発電は現状では経済性が成り立ちにくいため、環境事業等との併用による地域産業振興等と融合したビジネスモデルとして活用できる。以下のような法・制度の改革、優遇制度により単独の発電事業として成立し、普及拡大につながると思われる。

(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・導入システムの評価、改良による最適なシステム化
・システム全体の低コスト化、高効率化の推進によりグリッドパリティを実現
・国内生産拠点の拡充、雇用の増強、生産量の増加

○行政との連携に関する意向
・温室効果ガス25%削減への明確な取り組みの打ち出し
・環境省と他省庁が連携した分かりやすい制度整備
・発電電力の全量固定価格買取制度（フィードインタリフ）の具体的方針打ち出し・制度整備（投資回収が可能な制度の整備）
・国や地方自治体による導入普及のための補助・税制措置
・公共施設における新エネルギー設備の義務付け

【事業名】「業務用ボイラ燃料へのバイオエタノール添加事業」に関する技術開発

【代表者】㈱早稲田環境研究所　小野田弘士　　**【実施年度】平成16～17年度**

No. 16-12

(1)事業概要

本事業においては、バイオエタノール混合燃料に対応したボイラに関する技術開発を行う。バイオエタノール混合燃料に対応した小型貫流ボイラおよび真空式温水ヒータの性能を、既存の灯油乃至はA重油専焼のボイラと同程度の性能を有するものにするための技術開発を実施し、性能に関する実証までを完了する。また、燃料供給システムや普及に向けてのシナリオに関する検討も並行して行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

○バイオエタノール混合燃料の開発

・A重油もしくは灯油とバイオエタノールとの混合燃料は、消防法上危険物とみなされることから、それに該当しないバイオエタノール水（エタノール：水=60：40vol%）として混焼する方式が有力である（平成16年）。ただし、普及にあたっては、消防法のみならずアルコール事業法も含めての対応が必要である（平成17年に関係法の調査を実施）。

・バイオエタノール水混合燃料は、相分離を起こしやすいため、A重油もしくは灯油とバイオエタノール水をそれぞれ独立したバーナーで噴射する方式（3噴射弁方式）あるいは、ボイラ直前で混合して燃焼させる方式（予混合方式）が有効である（平成16年）。

○小型貫流ボイラ

・「3噴射弁方式」を採用し、A重油もしくは灯油にバイオエタノール水を混焼し、最大30vol%まで、A重油もしくは灯油専焼時と同等の性能を得る（平成16、17年に燃焼試験、工場内実運用試験を行い、性能を確認。平成18年度以降、バイオエタノール製造プラントにおいて実証試験を実施予定）。

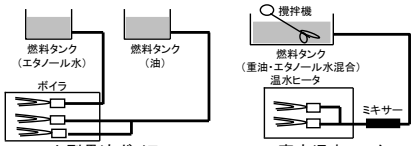
○真空温水ヒータ

・「予混合方式」を採用し、A重油にバイオエタノール水を混合し、最大30vol%まで、A重油専焼時と同等の性能を得る（平成16、17年に燃焼試験、工場内実運用試験を行い、性能を確認）。

○ 技術評価、環境負荷評価、普及方策の検討

・燃料供給も含めたLCCO$_2$による評価を行ったところ、バイオエタノール30vol%混合時では、A重油専焼時と比較して、約22%の削減効果があることを確認した（平成16年）。

・燃料コスト、制度面等を鑑みて、本技術の普及シナリオについて検討した（平成17年）。



小型貫流ボイラ（3噴射弁方式）　　真空温水ヒータ（予混合方式）

(3)製品仕様

開発規模：小型貫流ボイラ（伝熱面積9.8㎡）、真空温水ヒータ（伝熱面積11.3㎡）

仕様：小型貫流ボイラ（蒸発換算量2000kg/h、ボイラ効率95%　）

　　真空温水ヒータ（出力930kW、ボイラ効率88%）

目標：A重油もしくは灯油にバイオエタノール30vol%混焼時に、A重油もしくは灯油専焼時と同等の性能を発揮すること。

実用化段階コスト目標：従来品の1.2倍程度（ボイラ本体のみ）

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

2007年より宮古島のバイオエタノール製造プラントにおいて実証試験を実施している。全国のバイオエタノール製造拠点周辺でのモデル事業を展開し、その後、本格的な普及を目指す。

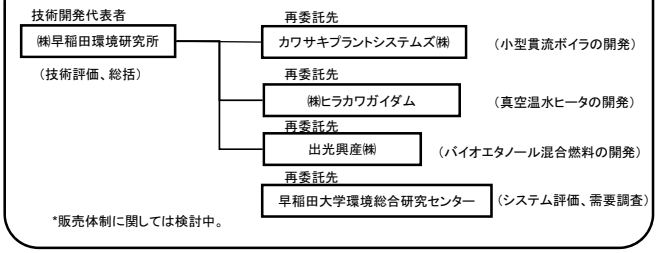
年度	2010	2011	2012	2015	2020（最終目標）
目標販売台数(台)	－	5	10	100	1000
目標販売価格(円/台)	－	従来品の1.2倍程度を想定			
CO_2削減量(t-CO_2/年)	－	3815	7630	76300	763000

＜事業スケジュール＞

全国のバイオエタノール製造拠点周辺でのモデル事業を展開するとともに、残された課題（経済性、流通等）の解決を関係省庁と連携して検討する。その後、国内におけるバイオエタノールの普及に合わせて公共施設等への拡大、更新需要への対応を行う。

年度	2010	2011	2012	2015	2020（最終目標）
モデル事業（複数個所）		→	→		
公共施設等への拡大				→	→
更新需要への対応				→	→

(5)事業／販売体制



*販売体制に関しては検討中。

(6)成果発表状況

・雑誌「クリーンエネルギー Vol.15 No.11」、「業務用ボイラ熱利用へのバイオエタノール添加事業」(p.16～p.20；小野田弘士)

・第25回エネルギー・資源学会(2006年6月7日～8日)「バイオエタノール混合燃料対応ボイラの開発とその評価 」(発表者：田口大樹)

・日本機械学会第16回環境工学総合シンポジウム(2006年7月12日～13日)「バイオエタノール混合燃料対応ボイラの開発とその評価 」(発表者：田口大樹)

・第15回日本エネルギー学会大会(2006年8月3日～4日)「バイオエタノール混合燃料対応ボイラの開発とその評価 」(発表者：中村太郎)ほか

(7)期待される効果

前提条件
・油焚ボイラ設置台数：11,542台
・稼動時間：1,750h/年
・燃料消費量：1,323万kL
・ボイラ効率：90%
・バイオエタノール30vol%を想定

○2015年時点の削減効果　**（試算方法パターン　C, Ⅰ）**

・モデル事業等により100台導入

・CO_2削減量：7.63万t-CO_2

（従来システム　3,175t-CO_2／台／年
本システム　2,412t-CO_2／台／年
以上より、100台×763t-CO_2／台／年＝7.63万t-CO_2）

○2020年時点の削減効果　**（試算方法パターン　C, Ⅰ）**

・国内潜在市場規模：11542台（既設の従来システムのストック台《平成14年度　民生・運輸部門における中核的対策技術に関する中間報告統計》に基づき推計）

・2020年度に期待される普及量（潜在市場の約10%）：1,000台

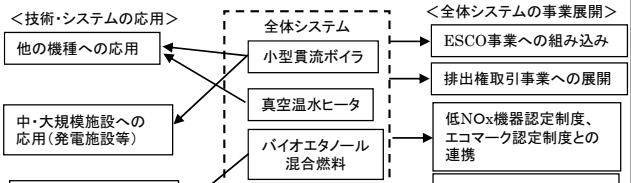
・CO_2削減量：763,000t-CO_2

（本システム　2,412t-CO_2／台／年（2020時点）
以上より、1,000台×763t-CO_2／台／年＝763,000t-CO_2）

(8)技術・システムの応用可能性

業務用分野における普及には、経済性やアルコール事業法等との関係で課題が残されている。しかし、本事業によって得られたバイオエタノールとA重油および灯油等との混焼に関する知見は、他の機種や応用や中・大規模施設への応用を検討する際に極めて有用である。

全体システムについては、将来的な展望としては、ESCO事業への組み込み、排出権取引事業への展開等の新規事業を誘発する可能性を有している。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○バイオエタノール利用によるインセンティブの付与

・エタノールの低価格化あるいは優遇措置等

・国内排出権価格市場の整備

・新しいビジネスモデルの構築（ESCO事業、排出権取引、エタノール供給等）

○バイオエタノールの流通における課題解決

・アルコール事業法・酒税法・消防法への対応*

・バイオエタノールの供給体制の整備

・バイオエタノールの利用先の拡大

○バイオマス熱利用の拡大

・バイオエタノール供給体制の整備

・バイオエタノール利用先の拡大

・応用範囲の拡大による研究開発の促進

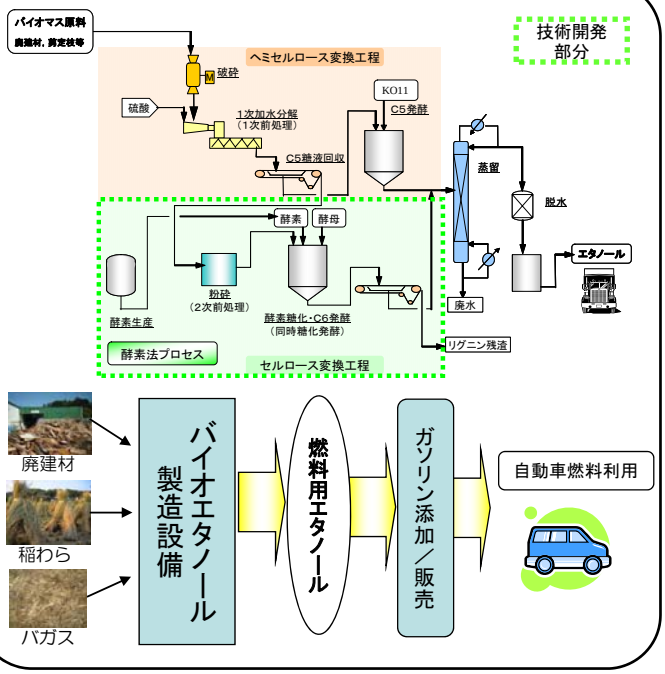
*業務用燃料として利用してくためには、アルコール事業法および酒税法の適用除外　となる「90%未満の変性アルコール」であって、さらに、消防法上灯油およびA重油と同等の取扱が可能であること、または、非危険物として消防法の適用除外となることが前提条件となる。

【事業名】酵素法によるバイオマスエタノール製造プロセス実用化のための技術開発		No. 16-13	No. 18-2
【代表者】月島機械(株)　三輪浩司	【実施年度】平成16～19年度		

(1)事業概要

本事業では、廃建材などの木質系バイオマスから酵素法を用いてエタノールを製造するプロセスの開発を行う。特に、酵素糖化前処理およびオンサイト酵素生産システムの開発によって、(ヘミセルロース、セルロースいずれにも)希硫酸法を用いる従来プロセスに対しエタノール収量を40%向上させる他、経済性や他原料への適応性の向上を図る。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(3)製品仕様

開発規模:廃建材処理量 70 t/d規模 (糖分 65～70wt%)
性能: 廃建材 1t(乾物基準)当たり エタノール収量 220～270L(燃料グレード)
その他機能: リグニン(副産物) 200～300kg
CO2削減効果:1.51 t-CO_2/kL－エタノール
予定販売価格:約20～50億円
(運用コスト、事業収益は規模、原料コスト、販売単価等からの試算による)

(4)事業化による販売実績/目標

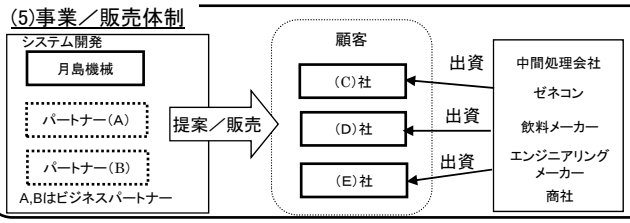
＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
2008～2009年の技術検証を踏まえた事業展開準備を経て2011年より事業の立ち上げをおこなっていく。2012年には既存設備対応を含み1号基受注を目指す。それ以降についてはエタノール市場の拡大に合わせて実績を積み重ねていく予定。

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)				1	10 (累計)
目標販売価格(円/台)				20億	20億
CO_2削減量 (t-CO_2/年)				6,000	60,000

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
既存設備への対応に向けて商用設備としての完成度を高めた上で1号機の導入をはかっていく。原料からの一連設備への展開は、燃料エタノール市場の拡大に合わせて顧客への提案、経済性検討への協力で具体化を進めていく。そして、2012年頃からは、E3ガソリン需要増加をねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
商用設備の導入準備	→	→			
提案／事業性検討による提案活動			→	→	→
関連バイオマス原料への展開					→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・日本生物工学会大会発表(2007年9月26日)「*Acremonium cellulolyticus*を用いたセルラーゼの生産におけるpH制御の影響」(発表者:彦山和宏(静岡大学))
・日本生物工学会大会発表(2007年9月26日)「培地中の炭素源によるアクレモニウムセルラーゼ活性への影響」(発表者:Xu Fang(産業技術総合研究所))
・雑誌「Biotechnology Progress」、「Efficient cellulase production by the filamentous fungus *Acremonium cellulolyticus*」(2007, 23, p.333～p.338; Yuko Ikeda, Hiroyuki Hayashi, Naoyuki Okuda, Enock Y. Park)
・雑誌「ケミカルエンジニアリング」、「エタノール生産のための木質系バイオマス糖化酵素技術の開発」(2008, 53, p.42～p.46;矢野伸一, 井上宏之, 方翾)

(7)期待される効果

○2012年時点の削減効果
・モデル事業により1台導入
・年間CO2削減量:0.6万t-CO_2／年

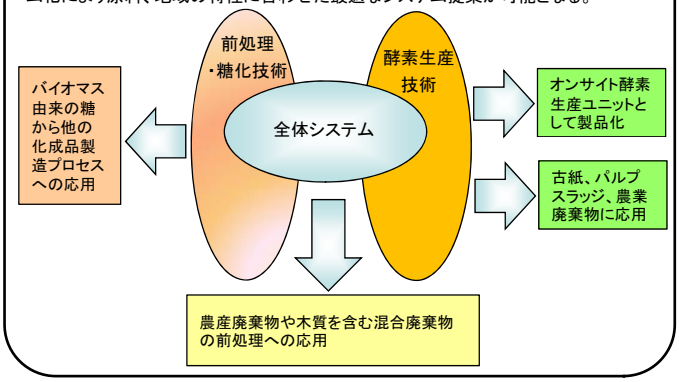
従来システム　なし　・・・(A)
本システム　6,000t-CO_2／基／年(2010時点)・・・(B)
以上より、1基×((A)－(B))＝0.6万t-CO_2／年

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模:40基(建設発生木材未利用量140万t／年(バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議資料統計)に基づき推計)
・2020年度に期待される最大普及量:20基(生産能力増強計画に基づく想定累積導入基数。)※このうち当社販売分は10基を目標とする。
・年間CO2削減量:12万t-CO2／年

本システム　6,000t-CO_2／基／年(2020時点)・・・(C)
以上より、20基×((A)－(C))＝12万t-CO_2／年

(8)技術・システムの応用可能性

前処理・糖化技術は、今回開発した廃建材を対象とするシステム以外にも、間伐材、林地残材などの他の木質系資源からのエタノール製造システムへの組み込みが可能であり、更なるCO2削減技術の展開が期待される。また、糖を原料とした化成品生産システム(乳酸、コハク酸など)との組合せにより化石燃料代替としてのCO2削減効果の拡大が見込まれる。
酵素生産、糖化技術は、古紙、パルプスラッジ、農産物非食用部など易分解性原料への適用も可能であり、原料種の多様化によるCO2削減効果増大が期待される。
全体システムについては、バイオマスのガス化燃焼、発電設備などとの連携、システム化により原料、地域の特性に合わせた最適なシステム提案が可能となる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・事業化に向けた商用規模での酵素生産、利用技術の開発、実証
・更なる低コスト化に向けた原料や生産条件の検討
・販売拡大に向けた事業主候補との連携強化
・海外への事業展開に向けた海外動向調査　等

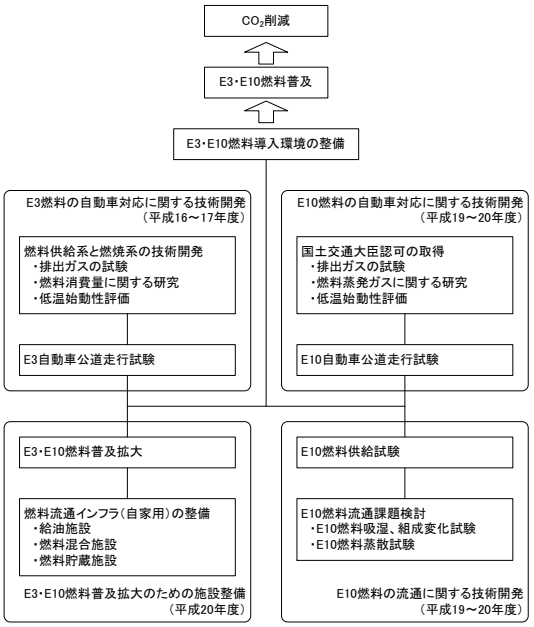
○行政との連携に関する意向
・当該生産物である燃料エタノール市場拡大に向けた政策的支援
・事業主に対する初期投資、運営費に対する支援の強化
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開の促進　等

【事業名】寒冷地におけるバイオエタノール混合自動車燃料需要拡大のための自動車対応と流通に関する技術開発			
【代表者】財団法人十勝圏振興機構　大庭潔	【実施年度】平成16～20年度	No. 16-14	No. 19-12

(1)事業概要

バイオエタノールは、以前より積極的な導入を実施してきたブラジルや北米に加え、近年では中南米、欧州、アジア、オセアニアでも生産、利用のための政策が進められており、それらのうち多くの国では、混合率10%以上が検討されている。本技術開発事業では、日本におけるE3・E10燃料の早期普及実現のための自動車対応と流通に関する技術開発を行い、知見を蓄積する事によって、導入環境を早期に整備する事を目的とする。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(3)製品仕様

E3・E10燃料普及のため、E3・E10燃料の導入環境を整備する。

○自動車対応に関する技術開発
E3対応自動車の公道走行試験を実施し、E3燃料使用による不具合無き事を確認。
E10対応自動車の公道走行試験を実施し、E10燃料使用による不具合無き事を確認。

○燃料流通に関する技術開発
E10燃料の性質に起因する、流通上の留意事項についてまとめた文書を作成。

(4)事業化による販売実績/目標

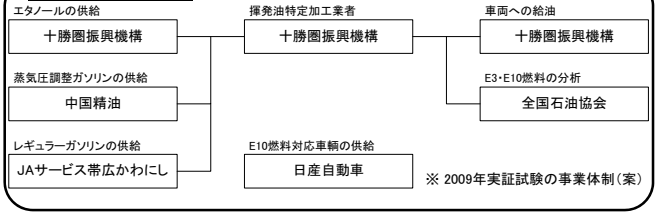
＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
実用化段階におけるコスト目標:レギュラーガソリン市販価格相当

年度	2008	2009	2010	2012	2020（最終目標）
目標販売シェア	E3 普及拡大：6台・月 E10技術開発：1台・年	E3 普及拡大：10台・年 E10実証試験：1台・年	E3 普及拡大：10台・年 E10実証試験：1台・年	E3 普及拡大：270台・年 E10普及拡大：100台・年	十勝管内の全ガソリン車両の90%がE10燃料使用
目標販売価格	―	―	―	ガソリン相当(E3)	ガソリン相当(E10)
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	0.043(E3) 0.157(E10)	0.471(E3) 0.221(E10)	0.471(E3) 0.178(E10)	12.73(E3) 17.83(E10)	21,377 (E10)

＜事業拡大の見通し／波及効果＞
2009年度まで、技術開発や走行試験を実施する。2011年度からは十勝管内の行政機関や農業団体によるE3・E10燃料の使用が徐々に開始され、普及が始まる。また、2011年からは一般市民の購入する新車も順次E10対応車となってゆき、2020年には十勝管内のE10燃料のシェアが90%程度となる。

年度	2008	2009	2010	2012	2020（最終目標）
試験用途でのE10消費	→	→	→		
E3・E10燃料普及拡大				→	
E10燃料のシェア90%超					→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・日本経済新聞「走れバイオエタノール車」(2006/12/8)
・国土交通省プレスリリース「E10対応車を初めて大臣認定」(2008/2/6)
・日産自動車プレスリリース「～とかちE10実証プロジェクトに参加」(2008/2/6)
・毎日新聞「国内初の高濃度バイオ燃料車、日産、公道テストへ」(2008/2/7)
・北海道新聞「E10対応車の発表会」(2008/2/26)
・十勝毎日新聞「高濃度バイオ燃料実証事業に採択」(2009/5/13)
・日本農業新聞「ガソリンに10%直接混合普及へ研究加速」(2009/9/28)
・BS-TBS「ニッポンぐるり、バイオマスの旅（第1回）」(2010/1/31)

(7)期待される効果

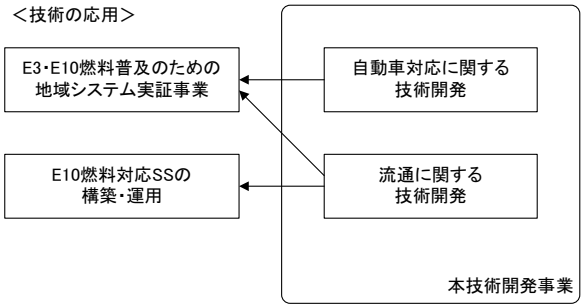
○2008年時点の削減効果(実績値)
・2008年12月より2009年3月まで当財団の公用車6台でE3燃料を使用
・年間CO2削減量:0.043 t-CO_2／年
≒0.91148[kL] × 0.0203 × 34.6[GJ/kL] × 0.0183[t-CO_2/GJ] × 44 ÷ 12
但し、0.91148[kL]:公用車6台の期間中E3燃料消費総量
0.0203:E3燃料導入によるCO_2排出削減率（≒1－1.01×0.97）
・本技術開発事業にて、E10対応車1台での走行試験を実施
・年間CO2削減量:0.157 t-CO_2／年
≒1.057[kL] × 0.064 × 34.6[GJ/kL] × 0.0183[t-CO_2/GJ] × 44 ÷ 12
但し、1.057[kL]:試験車輌1台の年間E10燃料消費量
0.064:E10燃料導入によるCO_2排出削減率（≒1－1.04×0.9）

○2020年時点の削減効果
・十勝管内E10燃料潜在需要: 159,853[kL]（≒ 2,541,380[kL] × 0.0629）
但し、2,541,380[kL]: 石油連盟統計による2006年度の北海道ガソリン消費量
0.0629: H17年国勢調査による北海道内の十勝支庁人口比
・2020年度に期待される最大消費量: 143,868[kL]（≒159,853[kL] × 0.9）
但し、0.9: 十勝管内におけるE10燃料のシェア（予想値）
・年間CO2削減量: 21,377 t-CO_2／年
≒ 143,868[kL] × 0.064 × 34.6[GJ/kL] × 0.0183[t-CO_2/GJ] × 44 ÷ 12

(8)技術・システムの応用可能性

本技術開発の成果は、E3・E10燃料の普及を推進するための地域システム実証事業等に応用可能であり、具体的なCO2削減活動に展開可能である。
また、燃料流通時の課題が明確化される事から、E10燃料対応SSの構築や運用への応用が可能である。

＜技術の応用＞



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・E10燃料規格の制定（目標:2010年度）
・普及拡大期におけるバイオエタノール流通の確立（目標:2010年度）
・大規模実証事業用のE10燃料製造流通施設の整備（目標:2011年度）【要予算】
・E10大規模実証事業の実施（2011～2013年度）【要予算】
・各種普及推進策の整備（2011～2013年度）【要予算】
・E10燃料対応を保証した車両の市販開始（目標:2012年度）
・エタノール直接混合を前提とした、低蒸気圧ガソリン流通の確立（目標:2013年度）

○行政との連携に関する意向
・E10燃料規格の制定、および関連する各法律のE10対応
・各種実証事業等で製造されるバイオエタノールを、本実証事業等で利用する手段の整備
・低蒸気圧ガソリン流通に対する政府方針の明確化
・E10対応車の早期普及に対する政府方針の明確化
・エタノール混合時の課税方法明確化（揮発油税を2重課税しない）

【事業名】バイオエタオール混合ガソリン導入技術開発及び実証事業

【代表者】大阪府環境情報センター（現大阪府環境農林水産総合研究所） 村井 保徳 | **【実施年度】平成16～18年度**

No. 16-15

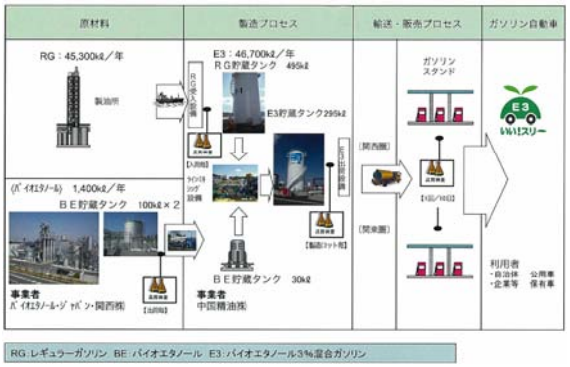
(1)事業概要

ﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙの具体的な利用方法として、自動車燃料としての実用性を検討するため、ﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙ3%混合ｶﾞｿﾘﾝ（E3）の製造方法の確立、品質管理や給油設備への影響、大気環境への影響などについて実際の運用を通して技術検証を行うとともに、供給車両から社会的受容性向上のための知見を収集する。また、実用化及び導入事業の検討を行い、原材料調達から製造・流通・販売までの事業フロー案を作成・評価する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

○軽質分ｶｯﾄによる蒸気圧調整等ｶﾞｿﾘﾝ規格に適合したE3製造方法を確立し、52kℓを製造して公用車及び地元企業等の指定した車両約50台に供給した。
○点検による水分管理、分析による品質確認を行った結果、E3はﾚｷﾞｭﾗｰｶﾞｿﾘﾝと同様の管理方法で支障がないことを確認した。
○給油設備部材の劣化試験及び地下貯蔵ﾀﾝｸの加圧試験等点検を行った結果、E3使用時もﾚｷﾞｭﾗｰｶﾞｿﾘﾝと同様の管理方法で支障がないことを確認した。
○燃料蒸発ｶﾞｽ試験及び自動車排ガス試験を実施して規制値との比較などを行った結果、規制値をクリアするなど自動車燃料として適正であることを確認した。
○E3の供給車両に対し、始動性や加速性、乗り心地などについてのｱﾝｹｰﾄ調査及び実測燃費調査を行い、ﾚｷﾞｭﾗｰｶﾞｿﾘﾝとほぼ変わらないことを確認した。
○実用化・事業化に向けたｺｽﾄ面・流通面での課題について検討し、原材料調達から製造・流通・販売等までの事業フロー案を作成・評価した。

【エコ燃料実用化地域システム実証事業フロー図】



(3)製品仕様

【エコ燃料実用化地域システム実証事業の概要】
事業目的：E3を大都市圏において実用化に近い規模で製造、流通及び販売することにより自立的なエコ燃料の生産・利用システムの成立を実証する。
事業主体：大阪府（環境省委託事業）
事業期間：2007[平成19]年度～2011[平成23]年度（予定）
事業規模：建設廃木材から製造されたﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙ（1,400kℓ/年）をﾚｷﾞｭﾗｰｶﾞｿﾘﾝに混合してE3を生産（46,700kℓ/年）し、関西圏及び関東圏の給油所10～15カ所で販売
販売価格：大阪府内のﾚｷﾞｭﾗｰｶﾞｿﾘﾝの価格を参考に同程度となるように1月単位で設定

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2007年10月より大阪府内の給油所2カ所で販売開始、最終的には関西圏及び関東圏の給油所10～15カ所程度で販売予定。

年度	2007	2008	2009	2010	2011（最終目標）
目標販売量(kℓ)	E3 46,700 kℓ/年(約4万台相当)				
目標販売価格(円/ℓ)	ﾚｷﾞｭﾗｰｶﾞｿﾘﾝと同程度				
CO2削減量 (t-CO2/年)	3250 （1,400 kℓ/年 × 34.6 GJ/kℓ × 0.0183 t-CO2/GJ × 44/12 ）				

＜事業スケジュール＞
2007年度からの販売初期は法人・団体等が使用しているﾚｷﾞｭﾗｰｶﾞｿﾘﾝ車を対象に参加車両を募集して登録する。その後、一般自家用車両も対象にE3利用の拡大を目指す。

年度	2007	2008	2009	2010	2011（最終目標）
製造施設等の整備	→				
製造、登録・販売	→	→	→	→	→
地域システムの実証	→	→	→	→	→

(5)事業／販売体制

事業進捗管理：大阪府

- ﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙ製造：バイオエタノール・ジャパン・関西㈱
- E3製造：中国精油㈱
- E3販売：各ｶﾞｿﾘﾝｽﾀﾝﾄﾞ事業者

(6)成果発表状況

【技術開発事業】
・雑誌「月刊クリーンエネルギー」、「バイオエタノール混合ガソリン導入実証事業」（平成18年12月、VOL15 No.12・p.4～p.8；古来 隆雄、南 隆雄）
・平成18年6月21日：毎日放送（ちちんぷいぷい）、「実用化目前！ﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙの今」
・平成18年11月17日：NHK（おはよう日本）、「環境にやさしいﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙ」
・平成19年2月16日：NHK（かんさいニュース1番）「特集 環境に優しい新燃料」
【エコ燃料実用化地域システム実証事業】
・平成19年8月9日：大阪府よりプレスリリース「HP開設、参加車両の募集開始」
・平成19年10月4日大阪府よりプレスリリース「E3の供給開始について」

(7)期待される効果

○2010年時点の削減効果
・エコ燃料普及シナリオでﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙ導入には2方式あるため、50%をE3で導入すると仮定して、25万kℓのE3を導入
・年間CO_2削減量：66万t-CO_2/年
50万kℓ×50%×38.2MJ/ℓ×0.069kgCO_2/MJ≒66万t-CO_2

○2020年時点の削減効果
・2010年時点と同様に仮定して、55万kℓのE3を導入
・年間CO_2削減量：145万t-CO_2/年
110万kℓ×50%×38.2MJ/ℓ×0.069kgCO_2/MJ≒145万t-CO_2

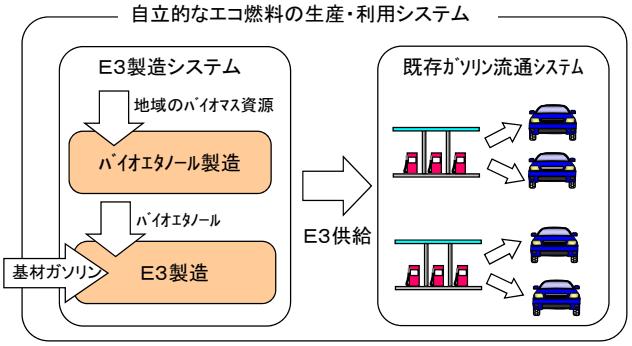
エコ燃料普及シナリオ（平成18年5月/環境省）

	2010年	2020年
ｴｺ燃料導入量	50万kl（原油換算）	約200万kl（原油換算）
うち、ｶﾞｿﾘﾝ代替	48～49万Kl（原油換算）	約110万kL（原油換算）
ﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙ導入割合	需要量全体の最大1/2にE3とETBEを導入	需要量全体の2/3にE3（一部E10）とETBEを導入

(8)技術・システムの応用可能性

○給油設備については、既存設備でE3供給が可能であり、E3製造量を確保すれば、現状のガソリン流通システムの利用によりE3の普及拡大が図れる。
○E3製造施設については、油槽所などの貯蔵タンクの転用など既存設備を活用すれば、ラインミキシング設備及びエタノール貯蔵タンクの新設により整備が可能であり、地域ごとにバイオマス資源を活用してバイオエタノールを製造できれば、自立的なエコ燃料の生産・利用システムが成立する。

自立的なエコ燃料の生産・利用システム



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・バイオエタノールの確保
・夏季用基材ガソリンの蒸気圧調整
・E3利用拡大につながるインセンティブの確立 等

○行政との連携に関する意向
・製造設備整備の支援
・税制優遇措置や固定資産税の減免措置
・揮発油税の減免措置 等

【事業名】集中的温暖化対策を導入した革新的新地域エネルギーシステムの構築

【代表者】早稲田大学　伊藤滋　　**【実施年度】平成16～18年度**

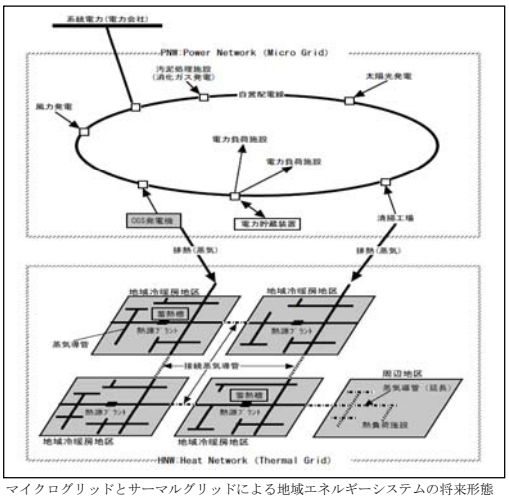
No. 16-16

(1)事業概要

具体の都市再生プロジェクト地区を対象とした世代型地域エネルギーシステムを開発し、事業化モデルを構築する。省エネ機器の開発・普及や建物の省エネ化といった個別対策のみではなく、都市の面的プロジェクトに合わせ街区・地区レベルでの省エネ・省CO2化を図る面的対策が重要である。
本技術開発は具体の地域・地区を念頭に新たな省CO2型の地域エネルギーシステムをデザインし、それに対応した技術とシステムを開発し、都市再生プロジェクトとして実現させていくことを目標としている。

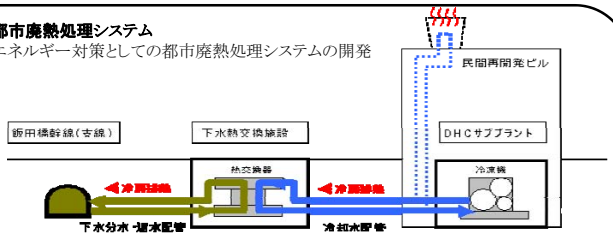
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

①地域熱源ネットワーク制御システム
地域エネルギーシステムの高効率化・省エネ化(既存都心地域における地域冷暖房システムおよび未利用熱源を活用した地域熱源ネットワークの構築)

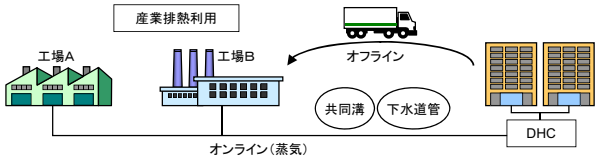


マイクログリッドとサーマルグリッドによる地域エネルギーシステムの将来形態

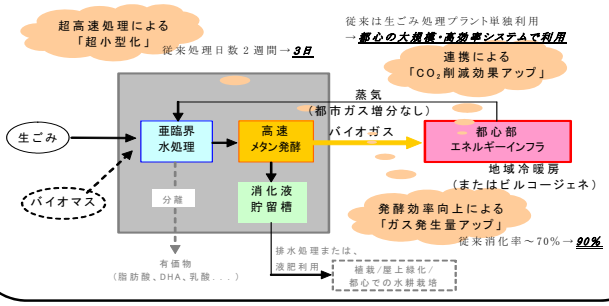
②都市廃熱処理システム
省エネルギー対策としての都市廃熱処理システムの開発



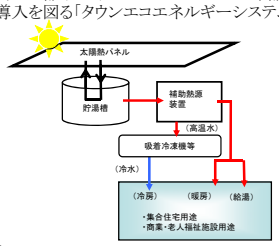
③産業系排熱活用システム
京浜臨海地域における産業系排熱を業務系の熱エネルギーとして活用するシステムの開発



④超小型化・都心型バイオマスシステム
都心地域の生ごみを対象とした,超高速処理かつ都心部エネルギーインフラ(地域冷暖房、ビルコージェネ)と連携した「超小型化・都心型バイオマスシステム」の開発



⑤太陽熱街区熱供給モデルシステム
新たな都市エネルギーシステムとして、都市再生プロジェクトへの「自然エネルギー」の導入を図る「タウンエコエネルギーシステム」の開発

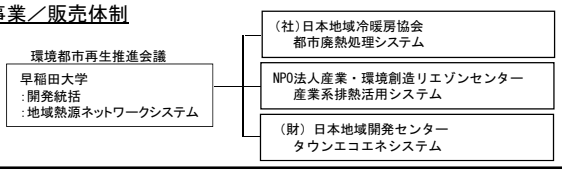


集合住宅では各住戸の給湯等のピーク負荷時間がずれるため棟全体として負荷が平準化される。セントラル方式では、共通する制御機器等の集約化以外にシステム全体が大幅にコンパクト化される。
夏期に利用しにくい住宅街区での太陽熱を冷水にし、冷房負荷が大きい周辺の商業施設等に供給することで太陽熱の利用効率が向上する。さらに駐車場の屋根など街区内空間を有効活用することで集熱器の設置スペースの制約などへの対応も図る。

(3)製品仕様
(仕様検討例)・地域熱源ネットワークは対象地区の特性、道路状況等によりそれぞれのケースに応じてプラント、導管が設計、製造される。 ・バイオマスシステム(従来比,発酵日数1/5・設置面積1/4)は対象建物、街区等のエネルギー需要及び、厨芥・食品残渣の収集範囲により施設容量が設定され、容量等は対象毎に決定される注文製造である。

(4)事業化による販売目標
①名古屋駅周辺地区での熱源ネットワーク制御モデル導入と東京・大阪等の地域冷暖房地域における熱源ネットワークの展開
②大手町都市再生プロジェクト地区で先導的に事業実施,全国都市再生事業地区での事業化検討,下水道以外の都市水資源を活用した都市廃熱処理システムの広域的展開
③事業主体(産業排熱供給事業、地域熱供給事業)の立ち上げ ,神奈川口の再開発地区における革新的エネルギーシステムによる地域熱供給事業の実施(対象エリアの確定(殿町三丁目地区37ha),熱供給プラントの計画・設計・施工 ,産業系排熱,再生可能エネルギー等の活用推進 ,他エリア(羽田地区,横浜地区,首都圏等)への展開,広域排熱オンライン・オフラインネットワークへの展開
④都心モデル設計指針づくり,大手町・丸の内・有楽町地区・都市再生モデル地区(MM21,梅田,笹島など)での本システム採用,環境価値の経済取引研究(証書など)
⑤全国地方都市の中心市街地再開発,ニュータウン住宅街区,高度成長期に供給された団地再生プロジェクトへの事業展開

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況
○地域冷暖房における蒸気導管ネットワークとCGS排熱活用による一次エネルギー利用効率向上に関する研究(その1～その2), 日本建築学会大会学術講演梗概集2005 ○東京都心部におけるエネルギーの面的利用に関する調査研究(その1～その5), 日本建築学会大会学術講演梗概集2006 ○東京都心部における熱源ネットワークに関する研究(その1～その3), 日本建築学会大会学術講演梗概集2007 等

(7)期待される効果
＜期待されるCO2削減効果＞
①東京都心部におけるシステムモデル例:10万t-CO2(将来140万t-CO2)
②大手町地区再開発ビル:500t-CO2(将来全国都市拠点地区で普及:312万t-CO2)
③6万t-CO2(将来350万t-CO2)
④2010年度:1,200t-CO2(生ごみ処理規模30t/日;大手町・丸の内・有楽町地区全体)
2020年度:18,000t-CO2(生ごみ処理規模450t/日;地域冷暖房とビルコージェネの30箇所×15t/日・箇所)
⑤2010年:60t-CO2/年(延床面積約4,000㎡[集合住宅24戸、デイサービス400㎡等])
2020年:600t-CO2/年(全国地方都市の中心市街地の集合住宅など数万㎡程度)

(8)技術・システムの応用可能性

熱源ネットワークシステム	名古屋での熱源ネットワーク制御システムの実現→東京・大阪都心部での広域ネットワーク構築へ展開
都市廃熱処理システム	大手町地区都市再生事業での下水幹線利用→都市河川, 運河, 地下水源などへの廃熱処理システムの展開
産業系排熱活用システム	オンライン熱搬送システム→臨海部近傍集中熱需要地区への展開
	オフライン熱搬送システム→臨海部近傍小規模分散熱需要地区への展開
タウンエコエネシステム	都心型バイオマスシステム→既存の地域冷暖房・ビルコージェネとの連携
	太陽熱街区供給システム→全国中心市街地再生地区, 団地再生地区, ニュータウン住宅街区等への展開

(9)今後の事業展開に向けての課題
地域冷暖房は「地域熱供給事業」とも呼ばれるように、技術的な側面の他に「事業経営」的な側面を持つ。事業、運営面からの課題と方向性としては下記が挙げられる。 (1)事業者が異なることによる課題 (2)事業者が異なることによる供給規模上の課題 (3)事業者が異なることによる料金体系上の課題 (4)運転管理・責任体制(財産、管理区分、組織体制) (5)熱供給事業法との関連 / また、その他以下の課題も今後の検討が必要である。(1)配管コスト増の費用負担 (2)広域ネットワークと公共性、運転順位 (3)中長期ビジョン作成の必要性 (4)広域ネットワーク構築に向けて、行政中長期的ビジョン策定に係る行政の役割 / 都市廃熱処理システムに関しては、下水道行政と技術面および事業化スキームに関する調整が必要。都心型バイオマスに関しては、排水処理のコスト面および都心環境との調整等についての検討が必要。タウンエコエネシステムに関しては木質ペレットボイラーシステムによる面的配管インフラへの公的助成が必要である。

【事業名】燃料電池等の低温排熱を利用した省エネ型冷房システムの技術開発

【代表者】大阪府環境情報センター（現大阪府環境農林水産総合研究所） | **【実施年度】平成16～18年度**

No. 16-17

(1)事業概要

本事業においては、今後、普及される10kw程度の燃料電池等の小型分散電源から排出される70℃程度の低温排熱を冷房利用できるデシカント空調機から構成される空調システムの開発を行う。特に、低温排熱でも冷房能力を向上させる他、経済性や信頼性の向上やシステム運用の最適化を図る。

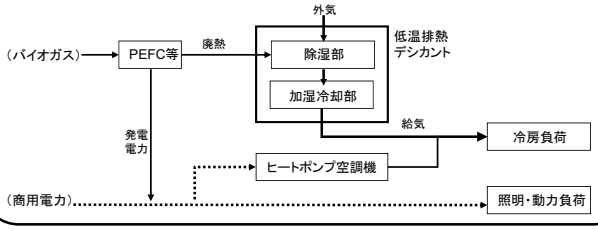
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

世界で最もコンパクトな低温排熱デシカント空調機を開発し、PEFC等の排熱を有効利用することができるシステム最適化設計・運用技術も確立した。

・風量1000m3/hourの低温排熱利用デシカント空調実用化評価機の作成
　冷房能力　5kW到達の確認（対目標値100%）
　サイズ1000ﾘｯﾄﾙ（対目標値110%達成）
・省エネ型冷房システム実用化評価機の作成・フィールド実証試験
　PEFC代替熱源（ガスエンジン）と組合わせたフィールド試験用実用化評価機を試作し、システム省エネ性を実測し、既存空調消費電力15%の省エネ性を確認（対目標値100%）
・実用化段階コスト試算による目標達成の目処
・加速試験により加湿冷却器の顕熱交換素子部材であるアルミの耐久性及び加湿フィルターの抗菌・抗カビ性能について試験を行い問題がないことを確認した。

除湿部（1420×950×445）

加湿冷却部（900×1000×445）



(3)製品仕様

本事業における当初目標値は以下の通りであり、具体的な製品仕様の検討には至っていないため仕様の変更を行っていない。

開発規模：冷房能力5kW、風量1000m3/h、サイズ1100リットル
仕様：COP 0．7、排熱温水温度70℃以下
省エネルギー率：15%以上程度（従来型システム比）
実用化段階コスト目標：20万円／kW
実用化段階単純償却年：8年程度（従来型システムとのコスト差額＋100万円）
加湿冷却器の耐久性：13年

(4)事業化による販売目標

現時点では、PEFCやSOFCといった高効率発電装置の普及に目処がたっていないこと。また一方で、GEは量産化されてはいるが本システムに組み込む場合にはCO2削減効果が少ないことから、2007年度は、昨年度概要資料に記載したとおり、発電装置とのシステム化ではなく、未利用低温排熱とのシステム化に事業化の対象を拡げて、あらためて未利用低温排熱があり除湿ニーズのある市場を調査し、本システム導入のメリットを検討した。市場調査の結果、クリーンルームの導入されている工場に低温排熱と除湿ニーズのあることがわかり、クリーンルーム向けシステムを新たに設計し、当該ニーズにおける必要スペックに対する適合性を試験確認すると同時に、事業性の検討を行った。クリーンルームにおける空調条件は概ね室温が18～23℃、相対湿度が50～60%であるが、食品工場などより低温環境への排熱デシカント空調機の適用なども考慮して、また、冷却除湿とのシステム化による最適化を検討した上で、広範囲な室温条件（10～30℃、相対湿度50～95%）での除湿性能データを取得し、スペック面では適用可能であることを確認した。一方、事業性については、本システムを導入しようとすると未利用低温排熱の取り回しだけでなく製造工程全般をエンジニアリングする必要があり、其の為のマンパワー、費用が膨大となることがわかり、経済的に成り立ち難いことがわかった。

＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
2020年度における年間CO2削減量：49．9万t-CO2

＜事業スケジュール＞
PEFCやSOFCといった高効率発電装置の普及状況を睨みながら再検討

(5)事業／販売体制

事業化の対象市場によって体制は異なる可能性があるが、ダイキン工業（株）、または、その子会社が開発・生産・販売を行う

(6)成果発表状況

成果発表は以下に示す。

・空気調和・衛生工学会大会発表（H17年8月9日～11日）
「低温排熱を利用した省エネ冷房システムの技術開発」（発表者：岡本ほか）

・日本機械学会・熱工学コンファレンス2005（H17年11月5日～6日）
「低温排熱を利用した省エネ冷房システムの試験評価」（発表者：岡本ほか）

・平成17年度（第35回）近畿支部学術研究発表会（H18年3月22日）
「低温排熱を利用した省エネ冷房システムの試験評価」（発表者：岡本ほか）

・日本機会学会年次大会発表（H18年9月18日～22日）
「低温排熱を利用した省エネ冷房システムの実証試験評価」（発表者：植田ほか）

・空気調和・衛生工学会大会発表（H18年9月27日～29日）
「低温排熱を利用した省エネ冷房システムの実証試験結果」（発表者：岡本ほか）

・空気調和・衛生工学会大会発表予定（H20年9月）
「低温排熱を利用した省エネ冷房システムの実証試験結果（その2）」

なお、空気調和・衛生工学会　近畿支部学術研究発表会（H18年3月22日）での講演発表において、近畿支部研究発表優秀論文に選定された。

(7)期待される効果

2010年には、燃料電池の普及の兆しは未だ見えず、本システムの普及は困難と考えられる。

○2020年時点の削減効果

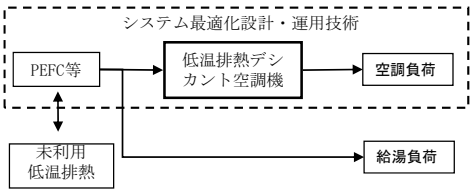
・国内潜在市場規模：4万台
・2020年度に期待される最大普及量：22万台
・年間CO2削減量：49．9万t-CO2

冷房負荷削減量：6000kWh/年・台
暖房負荷削減量：12000kWh/年・台
2270kg-CO2／台／年
本システム　49．9kg-CO2／台／年（2020時点）
以上より、22万台×2270kg-CO2／台／年＝49．9万t-CO2

（試算条件）
・排熱利用デシカント空調機の台数については、店舗や事務所ビルの建物数及びその延床面積に対する発電容量からこれらビルにおける総発電容量1400万kWを算出し、そのうちPEFCはコジェネと同程度に普及が図られるものと仮定した。
・対象システムをマルチエアコンとし、本システムの冷房能力5kW、暖房能力10kWにより空調負荷が削減されるものとした。
・CO2削減量は、空調消費電力の削減量にCO2排出係数0.378kg-CO2/kWhを乗じたものとした。

(8)技術・システムの応用可能性

・本技術は、PEFC以外の発電機に変更したシステムにも応用展開できるものであり、また、発電機以外の低温排熱にも応用展開できるので、民生業務分野以外の産業分野でのCO2削減効果の拡大が見込まれる。



＜発電機を変更した応用システム＞

(9)今後の事業展開に向けての課題

・高効率（発電効率40%）の民生業務用の燃料電池の普及
・未利用低温排熱を有効に活用でき、かつ、除湿ニーズのある市場の発掘及び当該市場における本システム導入の経済的バランスの成立

【事業名】細胞表層工学的な酵素糖化法に基づく分散型バイオエタノール生産システムの開発	
【代表者】新江州㈱ 循環型社会システム研究所 小川 暢保	【実施年度】平成16～17年度

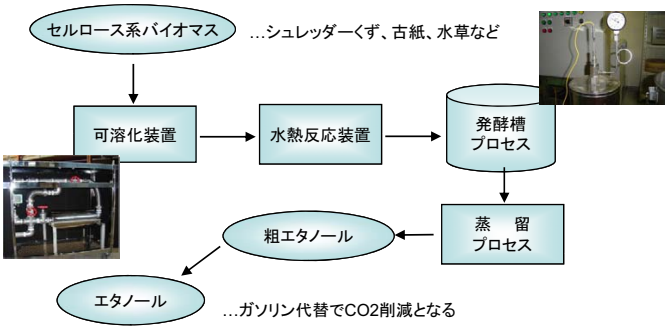
No. 16-18

(1)事業概要

わが国では単一の原料に依存したエタノール生産は困難なため、古紙(製紙原料として再生不能で焼却処分されているシュレッダー屑など)に代表される地域において回収可能なセルロース系バイオマスを原料として、細胞表層提示法によるセルロース分解酵母の活用や物理的可溶化手段により、効率的に単糖化し、バイオエタノールを生産する技術・システムを産学協同で開発する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

技術開発概要
・シュレッダーくず、古紙、水草などを破砕し、「高速高圧ミキシング装置」で可溶化処理を行い、「加圧熱水可溶化装置」で結晶性セルロースを分解して、「発酵装置」でアーミング酵母を利用してセルロースを糖化・分解してエタノールを発酵させる。
バイオエタノールはカーボンニュートラルとしてCO_2削減に貢献することができる。



(3)製品仕様

・可溶化装置
　グラインダーポンプ
　　口径50A、吐出量0．25㎥／min　出力0．75kw
　ミキシングポンプ
　　口径50mm、ポンプ動力3.7kw

・水熱反応装置
　冷却容量4㎥、クーリングタワー250RT
　冷却水ポンプ2600㎥／min

・発酵装置
　種培養装置10Lジャーファーメンターユニット　発酵装置100L

(4)事業化による販売目標

事業をスタートさせた平成16年度当初は、商品化の見込み時期として平成19年度に外販向け実用機の製作、平成24年度に50システム/年程度の普及を目標としていた。しかしエタノール市場の動向、エタノール活用のインフラ整備の状況、原料調達システムの構築、採算性の見極めの必要から17年度に実機プラントは製作したが未だ実用機の製作には至っていない。

(5)事業／販売体制

本事業の共同委託研究機関であるベンチャー企業がシステムの設計・製作およびエンジニアリングを行い弊社が販売を受け持つ。

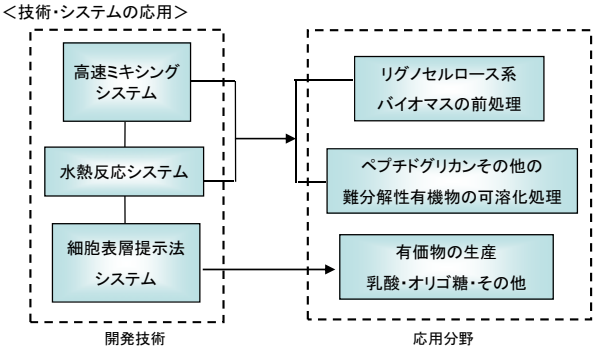
(6)成果発表状況

マスメディア・京都新聞に掲載される(平成16年10月22日朝刊)
プレスリリースは行ってないが取材があったので対応した。
学会発表、論文発表は特になし

(7)期待される効果

エタノール生産に適したバイオマス資源としては糖質資源、デンプン資源、古紙、その他農業廃棄物等が挙げられる。我が国における糖質資源、デンプン資源（水陸稲、ばれいしょ、かんしょ、さといも、トウモロコシ）の合計は約2,300万トンであるが、流通、生産加工段階で実際に食用に供される割合は50%程度であると推定される(残渣量ベースで1,150万トン)。 また古紙3,063万トンのうち、再生過程での叩解、加熱、乾燥、機械的圧力などの処理工程を繰り返したために、繊維自体が劣化し、再生することが困難な古紙類が40%程度存在する(約1,200トン)。この中には、近年、企業が情報リスクマネジメントの一環として、シュレッダー化し、繊維が短くなり、再生が難しくなった紙も含まれる。 我が国に於ける糖質資源とデンプン資源のうちの残渣分と、古紙かすを合わせた2,350万トン/年が本技術　開発成果のプライマリーターゲットとなる。将来的にはこれらのバイオマス原料の10%をエタノール化することを目標とする。さらに、原料調達の安定化、需要環境など諸条件が整ってきた時点で36,500kl/年のバイオエタノールを生産することを目標とする。 エネルギー起源のCO2削減効果はガソリンをエタノールに代替すると仮定して算定すると以下のようになる。
　エタノールの発熱量（低位）を27kJ/Kg、ガソリンの発熱量（低位）を44 kJ/Kg、ガソリンのCO2排出係数を2.31Kg-CO_2/Lとすると、エタノール36,500キロリットルをガソリンに代替して利用するCO2削減効果は51,738t-CO_2（＝36,500Kl × 27/44 × 2.31）となる。

(8)技術・システムの応用可能性



・高速ミキシングシステムはバイオマスガス発電の原料を可溶化することにより、メタンガス発酵の効率を促進する。
・細胞表層提示法システムは、処理過程において乳酸やオリゴ　糖など有価物を発生するため別途活用の可能性がある。

(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・技術的　原料の可溶化処理能力の向上、アーミング酵母のエタノール発酵収率の向上
・経済的　コストの削減のための原料調達システムの構築、システムの軽量小型化
・制度上　原料調達時における廃棄物処理法との整合性

○行政との連携に関する意向
地域の中小企業が取り組む【地産地消型エネルギー】の技術開発および市場への技術・製品導入初期段階における支援施策の充実と率先導入に期待。本事業に関しては地方自治体からのシュレッダー屑、湖沼の環境対策(浚渫事業など)で発生する水草等のバイオマスの提供に期待。

【事業名】有機性廃棄物の水熱処理による石油代替エネルギーの開発

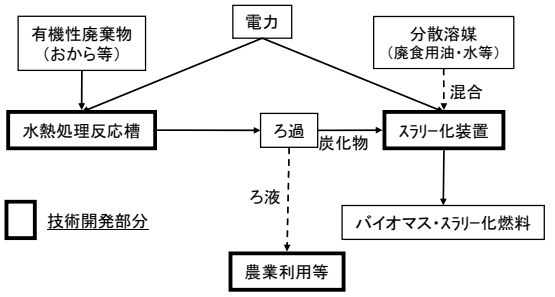
【代表者】奈良県 （工業支援課・農業総合センター） | **【実施年度】平成16～18年度**

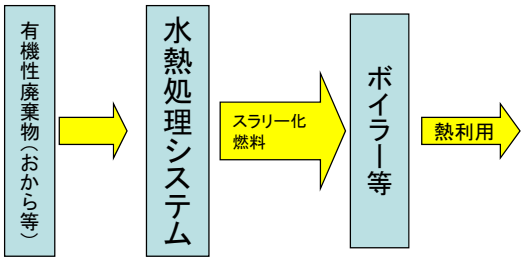
No. 16-19

(1)事業概要

有機性廃棄物のスラリー燃料化について、排出量の多いおから・生ゴミ・牛ふん等について検討した結果から、発熱量が高く、灰分が低い「おから」を対象として、オンサイト処理可能なシステムを構築し、同一工場内で排出・処理・利用を行う。

(2)技術開発の成果／製品のイメージ





(3)製品仕様

プラント設計：豆腐工場導入を前提としたオンサイト処理可能な装置の設計
仕　　様：70kw/h 4,300mm×560mm（円筒形）：10基並列　13t/day処理
CO2削減量：13,700t-CO_2／年（1工場当たり）
ランニングコスト目標：50円／L
プラント価格1億円（1／2補助を想定）
耐用年数：5年

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
2008年度以降、民間企業に技術移転を図り実用規模のプラント開発を支援する

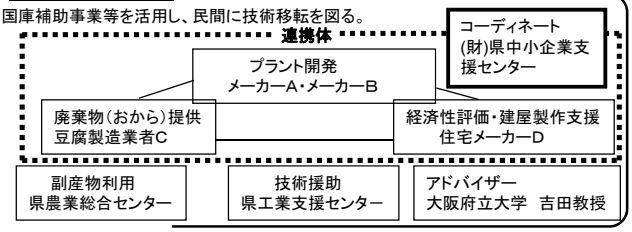
年度	2008	2009	2010	2020（最終目標）
目標販売台数(台)	－	－	3	14
目標販売価格(円/台)	－	－	1億円	5千万円
CO2削減量(t-CO_2/年)	－	－	41,100	190,000

＜事業スケジュール＞
2008年以降、民間企業への技術移転を図り、国庫補助事業等の導入と併せて実用規模のプラントの実現を推進し、これをモデルとして販売拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2011	2020（最終目標）
企業、大学等との連携体構築	→				
大規模プラントでの実証実験		→	→		
モデル事業3プラント導入			→		
販売網による販売拡大				→	

(5)事業／販売体制

国庫補助事業等を活用し、民間に技術移転を図る。



(6)成果発表状況

・書籍「亜臨界水反応による廃棄物処理と資源・エネルギー化」（P156～165；平浩一郎）
・工業技術センター技術フォーラム（2006年12月5日）「有機性廃棄物の水熱処理による石油代替エネルギーの開発」（発表者：平浩一郎）
・工業技術センター技術フォーラム（2006年12月5日）「有機性廃棄物の水熱処理による石油代替エネルギーの開発に関する経済性評価」（発表者：大野喜智）

(7)期待される効果

○2010年時点の削減効果
・モデル事業により3プラント導入
・年間CO2削減量：41,130t-CO_2

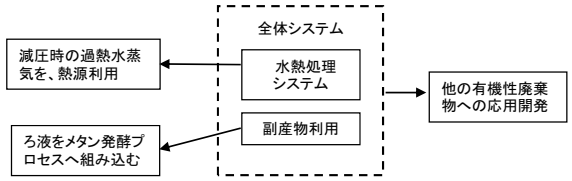
（従来システム　14,270t-CO_2／事業所／年（排出）
本システム　13,710t-CO_2／プラント／年（2010時点）（削減）
以上より、3プラント×1,3710t-CO_2／プラント／年＝41,130t-CO_2）

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：14プラント（国内のおから排出量661千t（農林水産省食品産業振興課推定）の10%を本システムで代替）
・2020年度に期待される最大普及量：14プラント
・年間CO2削減量：19万t-CO_2

（本システム　13,710t-CO_2／プラント／年（2020時点）
以上より、14プラント×　13,710t-CO_2／プラント／年＝19万t-CO_2）

(8)技術・システムの応用可能性

＜技術・システムの応用＞



(9)今後の事業展開に向けた課題

○量産化・販売計画
・ボイラーメーカーと提携を行い圧力容器部分の低コスト化を推進。
・システム全体の自動運転化を図り、ランニングコスト低減を実現。
・共同研究機関の販売ネットワークを核として、補助事業を活用したモデル事業を展開し、プラント導入を図る。

○事業拡大計画の推進
・比較的小型の装置のモジュール化により、事業所の規模に柔軟に対応できるシステムを開発
・他の廃棄物への活用を展開

○社会に対する波及効果
・新規市場の創造
・小規模事業所への対応が可能であり、従来関心が薄かった中小事業者にも展開

【事業名】副生水素を活用した非改質タイプ固体高分子形燃料電池ｺｰｼﾞｪﾈﾚｰｼｮﾝｼｽﾃﾑに関する技術開発	
【代表者】山口県環境保健研究センター所長　宮村憲宣	【実施年度】平成16～17年度

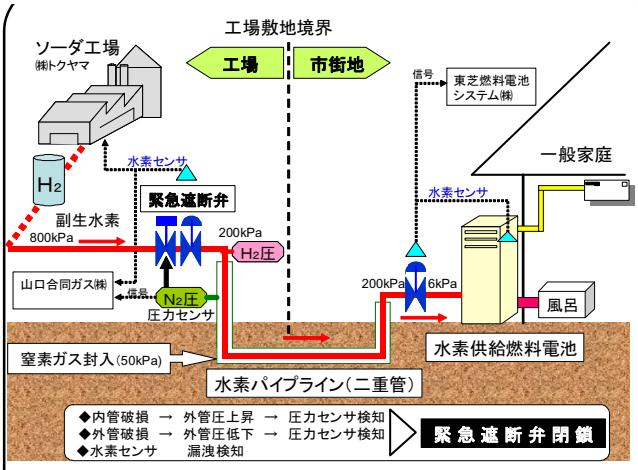
No. 16-20

(1)事業概要

平成16～17年度(2004～2005年度)において、山口県の産業特性である全国最大規模の水素副生能力を活かし、ソーダ工場から発生する副生水素を、非改質タイプ固体高分子形燃料電池コージェネレーションシステム(以下、「水素供給燃料電池システム」という。)の燃料とする実証研究をソーダ工場敷地内で行った。

その成果を活かし、平成18年度(2006年度)からは、ソーダ工場の周辺住宅地に副生水素をパイプラインで供給し、一般家庭に設置した燃料電池で発電、給湯を行う「水素タウンモデル事業」を実施している。

(2)技術開発の成果／製品のイメージ



コンビナートの副生水素と、家庭での発電、給湯時に二酸化炭素を排出しない水素供給燃料電池システムの優位性を組み合わせることにより、地域特性を活かした家庭部門での地球温暖化対策に貢献する。

(3)製品の仕様

実施場所:山口県周南市江口地内
水素供給燃料電池設置家庭:2世帯
水素供給燃料電池の性能(目標)
・定格出力:700W
・発電効率:50%(LHV)以上
・総合効率:96%(LHV)以上
・燃料:水素(99.99%以上)
・貯湯容量:137ﾘｯﾄﾙ
・外形寸法:幅 101cm×奥行 40cm×高さ 188cm
・乾燥重量:250kg以下
二酸化炭素削減量(予測値)
・7.67kg-CO_2／台／日(水素製造に係るCO_2排出は評価しないものとした)
供給する水素(苛性ソーダの副生水素)
・純度:99.999%以上
・供給圧:800kpa(工場内供給圧)→200kpa(市街地供給圧)→6kpa(燃料電池供給圧)
水素ﾊﾟｲﾌﾟﾗｲﾝの仕様
・二重管部分の延長　326m
・水素ｶﾞｽ管(STPG25A)、窒素ｶﾞｽ鞘管(SGP80A)

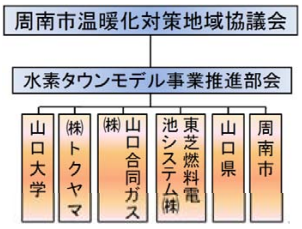
(4)事業化による目標

【事業展開及び二酸化炭素削減見込み】
2007年:水素タウンモデル事業として水素供給燃料電池システムの構築と運用
2007年～2010年:水素タウンモデル事業においてシステムの分析・評価
2010年～:民間主導による水素供給燃料電池の更なる技術開発

	2007年	2008年	2009年	2010年
水素タウンモデル事業の実施	→	→	→	→
水素供給燃料電池の技術開発	→	→	→	→
CO_2削減量見込(t-CO_2/年)	2.4 (07年度実績)	5.6	5.6	1.4

(5)事業の体制

【水素タウンモデル事業の実施体制】



(6)成果発表状況

「副生水素を活用した非改質タイプ固体高分子形燃料電池ｺｰｼﾞｪﾈﾚｰｼｮﾝｼｽﾃﾑに関する技術開発」に関する成果発表
○内閣部総合科学技術会議　科学技術連携施策群　水素利用／燃料電池連携群
平成17年度対象施策　成果報告会発表(2006.8.1)
○雑誌「クリーンエネルギー(2006年11月)」(日本工業出版発行)
○JETRO「新産業創出地域連携フォーラム」(2007.11.26)講演
○広報誌「METICHUGOKU」2008年7月号(中国経済産業局発行)
○中国経済連合会・山口大学・中国経済産業局「地域ｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝ創出2008inやまぐち～産学官連携・産業ｸﾗｽﾀｰ推進ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ～」(2008.7.17)発表

(7)期待される効果

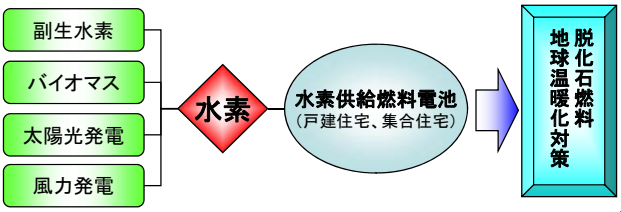
○2008～2010年時点の削減効果
・年間CO_2削減量:5.6t-CO_2(モデル事業により2010年3月まで2台導入)
本システム　7.67kg-CO_2／台／日(H16～17実証試験データより予測)
(但し、水素製造に係るCO_2排出は評価しないものとした)
以上より、2台×7.67kg-CO_2／台／日×365日＝5.6t-CO_2

○2030年時点の削減効果
・期待技術レベルの前提:【NEDO燃料電池・水素技術開発ロードマップ2008】
固体高分子形燃料電池　本格普及期[2020年～2030年頃]の目標
家庭用燃料電池コジェネシステム　高性能化:発電効率40%程度(HHV)
耐久性:9万時間　低コスト化:40万円／kW未満

○技術開発・普及に向けた成果の活用
・産業振興部門等と連携し、モデル事業で得られたデータの公表・活用等による燃料電池の低コスト化のための技術開発の促進を図る

(8)技術・システムの応用可能性

○水素供給燃料電池の使用形態の可能性
水素供給燃料電池は、コンビナートの副生水素だけでなく、水素を供給するインフラがあれば、さまざまな形態で使用することが可能である。
水素供給燃料電池は、都市ガスや灯油等化石燃料を改質するタイプの燃料電池に比べ、機器の小型化、燃料電池の負荷追従性、発電までの時間の短さ、二酸化炭素削減効果などで優位である。
これらの優位性を活かし、アパートやマンション等集合住宅や、住宅団地での使用が期待される。
また、自然エネルギー等を活かした水素製造の技術や、水素の貯蔵及び輸送技術が発展し、水素供給燃料電池と組み合わせることによって、家庭分野での循環エネルギーを活用した二酸化炭素排出ゼロのシステムも将来的には期待される。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○水素供給燃料電池の普及に向けた課題
・水素供給燃料電池の低コスト化のための技術開発
・水素供給燃料電池のスタックや補機等の耐久性の向上
・水素供給燃料電池の制御プログラムの最適化

○水素インフラの課題
・循環エネルギーを活用した水素製造技術の開発
(太陽光発電や風力発電を活用した水素製造、バイオマスによる水素製造等)
・水素貯蔵及び輸送に関する技術開発
・水素インフラ整備の低コスト化
・水素インフラの安全性確保に関する技術開発
・水素インフラ整備に関する規格基準等の法整備

○水素エネルギーの啓発
・水素エネルギーの可能性や安全性に関する啓発
・燃料電池等水素エネルギー利活用技術の啓発

【事業名】白色LEDを使用した省エネ型照明機器技術開発

【代表者】大阪府環境農林水産総合研究所(旧　大阪府環境情報センター)　**【実施年度】平成16～17年度**

No. 16-21

(1)事業概要

本技術開発事業は、民生・家庭における既設照明機器の省エネ化によりCO2排出量削減を図るため、将来、蛍光灯等照明光源に替わる素材として期待される白色LEDを使用し、CO2排出量削減に効果的であり、かつ早期の普及導入が見込まれる用途を対象に、省エネ型照明機器の商品化に必要な技術開発を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

<技術開発の概要>
①オフィス用タスク＆アンビエント照明システム開発
　オフィス空間における省エネに有効であるとされているタスク＆アンビエント照明システムの普及に向けた課題を抽出するため、照明設計パラメータの導出、試作モデルの開発及び実フィールドにおける省エネ効果検証を行った。
②LEDタスクライト照明（LEDスタンド）の開発
オフィスにおけるタスク性を考慮し、かつアンビエント照明との組合せにより一層の省エネ性を追求した試作機を開発し、性能評価及び商品化に必要な評価・検証を行った。
③構内サイン照明の開発と店舗用サイン照明への展開
駅構内等で使用されている看板照明の省エネ化のため、表示面の視認性確保に必要な輝度や輝度均斉度の設計パラメータを抽出し、満たすモデル製作、実フィールドでの視認性評価実験及び省エネ効果の検証を行った。
④廊下等共用部照明の開発
現状のLEDの性能と価格では実用化が困難である用途について、現時点における課題を整理するため、廊下等共用部用LED照明器具のモデルを製作し実用化に向けた課題抽出を行う。
<技術開発の成果>
①LEDを使用したタスク＆アンビエント照明システムは、従来の照明を用いたシステムと遜色がない事を確認した。
②デスクライトや構内用サイン照明は省エネ性が確認できた。
③共用部照明は技術的に可能であった。

LED照明は、技術的に可能であるが、実用化には高価で、低コスト化が最大の課題

本技術開発事業を1年前倒しで終了し、低コスト化に着目した、地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)を平成18年度から実施。

<製品のイメージ>

共用部照明

デスクライト

(3)製品仕様

開発した照明器具のうち、最も省エネ性の高いデスクライトの仕様を示す。

製品名：業務用デスクライト
性能：机上照度　約990ルクス　アダプター内蔵型　白色LED8個使用
　　耐久時間　約40,000時間　消費電力10w(蛍光灯スタンドの約1/2)
予定販売価格：約10万円(生産台数によって変動)

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
平成18年度から実施している地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)の成果をもとに事業化を図る。

年度	2006	2007	2008	2009	2010
目標販売台数(台)	80台				
目標販売価格(円/台)	7.8万円				
CO2削減量(t-CO2/年)					

地球温暖化対策技術開発事業 (省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)

<事業スケジュール>
平成18年度から実施している地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)の成果をもとに事業化を図る。

年度	2007	2008	2009	2010	2011
公共施設への導入					→
販売網による販売拡大					→
建て替え需要への対応					

地球温暖化対策技術開発事業 (省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)

(5)事業／販売体制

照明用LEDチップ：チップメーカー
LED照明製造・販売：松下電工㈱

(6)成果発表状況

・平成17年7月14～15日 （平成17年度照明学会全国大会　於:金沢工業大学）
　森　星豪他／LEDを用いたタスク＆アンビエント照明システムの視環境評価
・平成17年7月14～15日 （平成17年度照明学会全国大会　於:金沢工業大学）
　住山重次他／構内用内照式看板に必要な表面輝度と輝度均斉度の検討
・平成17年10月20日　大阪機械記者クラブにて、タスク&アンビエント照明システム、LED看板照明に関して発表
・平成18年3月7～10日 （JAPAN SHOP2006　於:東京ビッグサイト）
　平成17年10月20日に発表した内容のパネル展示およびLEDタスクライト(試作品)を出展

(7)期待される効果

LED照明器具実用化の課題である低コスト化を図るため、平成18年度から実施している地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)の成果をもとに効果を算出した。

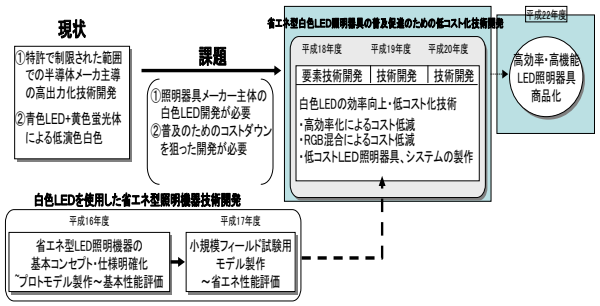
○2010年時点の削減効果
・LED照明機器のコストが低減化されることを前提とする。
ハロゲン・白熱灯への置き換え
　2,000万台/年×65%×Δ(68-9)W×12h×365日×0.378（t/MWh）＝**127**万（t）/年
低W蛍光灯への置き換え
　1,100万台/年×35%×Δ(17-9)W×12h×365日×0.378（t/MWh）＝**5.1**万（t）/年）
一般蛍光灯への置き換え
　280万台/年×10%×Δ(48-18）W×12h×365日×0.378（t/MWh）＝**1.4**万（t）/年）

133.5万（t）/年の削減効果が期待できる。

○2015年時点の削減効果
・民生部門の照明分野を中心に適用が期待されるほか、道路、トンネル照明、看板、イルミネーション等の分野にも応用可能である。これらの用途をあわせると約1.5倍～2倍の市場が期待でき、10年後は、2,000万～2,670万t/年のCO2削減効果が期待できる。

(8)技術・システムの応用可能性

本技術開発で行った要素技術は、LED照明器具に特有なものであるため、他の分野への応用展開は見込めない。
しかし、平成18年度から実施している地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)には、知見や成果を十分活用できる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・白色LED照明器具は、蛍光灯等の照明器具と比較して高コストであり、実用化のためには低コスト化が必要である。
　このため、平成18年度から地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)を実施している。
・高コストの主要因である白色LEDのコストダウンが不可欠である。
○行政との連携に関する意向
・普及に向け補助金等の支援策が不可欠である。
・自治体の率先的な導入により、普及を加速化させ、早期に市場性を持たせることが必要である。

【事業名】H16～18年度 低温廃熱を用いた多元的熱供給による省エネ対策技術（PCMによる熱輸送技術）
H19年度 潜熱蓄熱による排熱活用システムの製品化および性能向上に関する技術開発

【代表者】三機工業（株） | **【実施年度】平成16～19年度**

No. 16-22 | No. 19-S3

(1)事業概要

ドイツで開発・実用化された未利用排熱を有効活用できる「潜熱蓄熱搬送システム」について、H16年度より下記概略にて国内への導入・製品化開発に取組んだ。

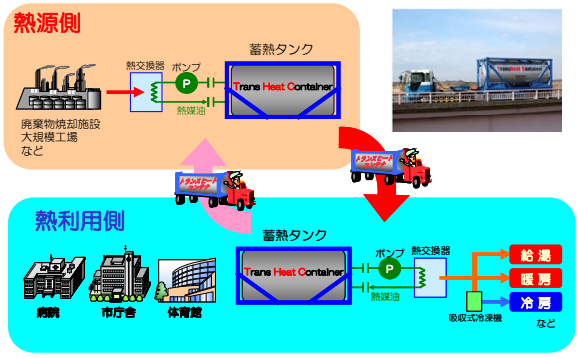
・H16～18年度：熱輸送実証の実施（国内法令への合致など）、適用性の拡大（冷房用蓄熱材の開発、冷房への適用）
・H19年度：コンテナの性能向上、定置型システムの製品化

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【技術開発の概要】
シミュレーションや可視化ベンチテスト機による事象確認や性能向上の検討、実規模タンクによる基本性能確認や実設備へ組込んでの実証を実施し、適用性や環境性の確認、法令面への適合等を実施した。実証について下記にまとめる。

1）輸送型（H16～18）：下記2組の施設間にて、3パターンの実証を実施
①民　間：温熱　熱源（蒸気 0.7MPa）⇔熱利用（給水予熱）、距離 20km
②自治体：暖房 熱源（温排水 約70℃、空気 350℃）⇔熱利用（暖房）、距離 2.5km
冷房 熱源（空気 350℃）⇔熱利用（冷房：吸収式冷凍機）、距離 2.5km
2）定置型（H19）
③民　間：ピークシフト利用　熱源（工場排熱）⇔熱利用（事務所空調、工場利用）

【システム図（輸送タイプの例）】



(3)製品仕様

【本技術開発事業における実証設備の製品仕様】

	定置型	輸送型
使用蓄熱材	酢酸ナトリウム三水和物	エリスリトール
蓄熱温度（融点）	58℃	118℃
蓄熱容量	1．4MWh/台級	1．4MWh/台級

(4)事業化による販売目標

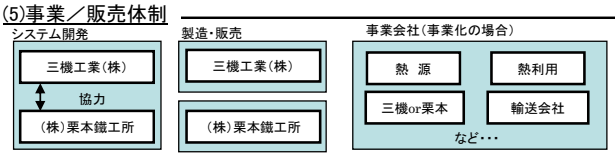
【事業展開における目標およびCO_2削減見込み】
下記の輸送型および定置型の実設備第1号機が稼動予定
・2008.4～　輸送型：熱源（産業廃棄物焼却施設）⇔熱利用（栽培漁業センター）
・2008.4～　定置型：熱源（工場排熱）⇔熱利用（事務所空調利用）
・2009.9～　輸送型：熱源（産業廃棄物焼却施設）⇔熱利用（病院）

年度	2009	2010	2012	2015	2020
目標販売台数(台)<新規>	8<3>	10<2>	15<5>	25<10>	100<75>
目標販売価格(円/台)	25,000,000～38,000,000	25,000,000～35,000,000	23,000,000～32,000,000	20,000,000～30,000,000	20,000,000～30,000,000
CO_2削減量(t-CO_2/年)	640 ※新規の稼動開始は2010～	2，100	3，150	5，250	21，000

【事業スケジュール】
上記実機での運転開始を皮切りに、排熱発生施設の熱回収や建築設備への熱供給技術のノウハウを生かし、2008年度から本格的な販売網および導入拡大を図っている。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
第1号機運転開始	→				
販売網・製造体制の拡大	→	→	→		
導入拡大		→	→	→	→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

1）学会発表
・（社）日本エネルギー学会　H17.11、・日本機会学会　H18.7
・IEA ANNEX18　H.18.11、・化学工学会　H19.3、H19.9　他10件程度
2）雑誌・新聞掲載
・建築設備と配管工事、資源環境対策、空気調和衛生工学　他数十件
・日本経済新聞、朝日新聞、毎日新聞、日刊工業新聞、日本産業新聞　他数十件
3）テレビ取材
・NHK「おはよう日本」 H17. 3.22、H18. 2. 6、H18.4.5
・TX「ワールドビジネスサテライト」 H18.2.13、H19.2.9
・TBS「夢の扉」H21.9.　他数件
4）プレスリリース（3回）
H17.2.「実証事業を開始」、H18.1.「民間・都内で実証開始」

(7)期待される効果

○2009年時点の削減効果
・トータル5台稼動（導入は8台）・年間CO_2削減量：640t-CO_2
本システム　定置型 200t-CO_2/台/年　輸送型80t-CO_2/台/年（A重油換算）
以上より、（2台×200t-CO_2/台/年＋3台×80t-CO_2/台＝640t-CO_2/年

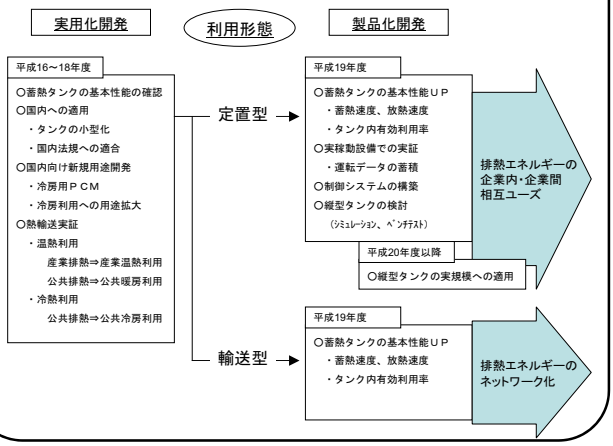
○2010年時点の削減効果
・モデル事業によりトータル10台導入　・年間CO_2削減量：3,140t-CO_2
本システム　定置型 350kg-CO_2/回　輸送型 350kg-CO_2/回（A重油換算）
以上より、（2台×350kg-CO_2/回×2回/日台＋8台× 350kg-CO_2/回×2回/日台×300日/年＝2,100t-CO_2）

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模※
産業排熱推定量（100～200℃）の25%※53×10^3Tcal/年×0.25＝13.25×10^3Tcal/年
市場規模 13.25×10^3Tcal/年÷（1.2Gcal/回×2回/台日×300日/年）＝18,340台
・2020年度に期待される最大普及量：100台
・年間CO_2削減量：2.1万t-CO_2
※（財）省エネルギーセンター：エコエネ都市システム、1999

本システム　350kg-CO_2/回×2回/台日×300日/年＝210t/年台
以上より、210t-CO_2/年台×100台＝2.1万t-CO_2/年

(8)技術・システムの応用可能性

【輸送型】
基本性能のUPにより、コンテナの効率的運用が可能となるうえ、複数熱源と熱利用先のネットワーク化により、CO2削減効果だけでなく、経済効果も期待できる。
【定置型】
排熱のピークシフトが可能となるうえ、輸送コストが不要なため、最も大きな経済効果が期待できる



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業化の実現に向けた課題
・コンテナ設置面積を極小化した定置型の検討
・蓄熱材、熱媒油、コンテナ本体等の低コスト化
・経済効果UPのための輸送費低減方法の模索　　等

○行政との連携に関する意向
・イニシャルコストのみでなく、ランニングコストへの補助の導入
・重量物が自由に走行可能な国内道路の整備
・削減できたCO2クレジットの取扱い　　等

【事業名】建設機械におけるCO2削減のためのバッテリ駆動化に関する技術開発

【代表者】日立建機㈱　落合正巳　　**【実施年度】平成17年度**

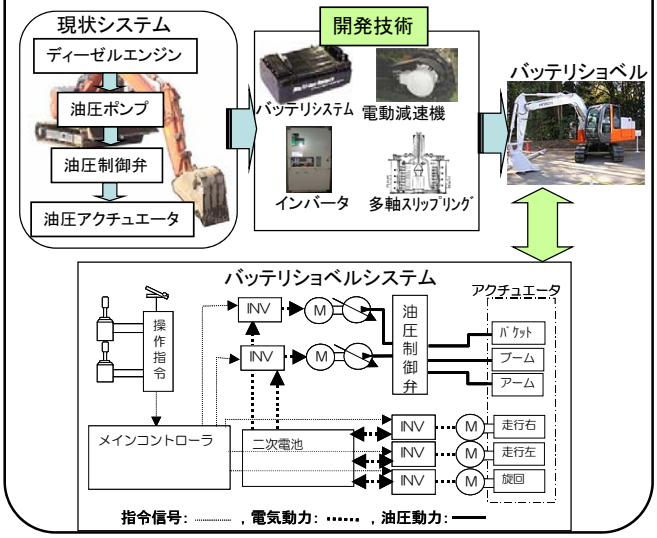
No. 17-1

(1)事業概要

本事業においては、建設機械をバッテリ駆動とし、CO2排出を大幅に削減するため小型電動アクチュエータとこの制御、システムの開発を行う。現状、油圧駆動である建設機械を油圧－電動化で高効率化を図ると共に、操作性の最適化を図る。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

・走行，旋回用減速機一体型のコンパクトな車載用電動アクチュエータを開発した。
・高効率なﾄﾙｸ制御を行う旋回及び走行ｱｸﾁｭｴｰﾀ用ｲﾝﾊﾞｰﾀを開発した。
・旋回，走行電動モータなどのﾃﾞﾊﾞｲｽの冷却システム及び冷却構造の検討，開発を行った。
開発したﾃﾞﾊﾞｲｽ、ｼｽﾃﾑを実機搭載し、機械性能、ｴﾈﾙｷﾞｰ効率を評価した。



(3)製品仕様

開発製品：バッテリショベル（自重7t、5t）、搭載エネルギー；42kWh(7t)、21kWh(5t)
性能：CO2削減；50%、燃料ｺｽﾄ減；60%、騒音減；8dB（標準機比）、耐用年数7年
その他機能：旋回エネルギー回生機能、オートストップ機能
予定販売価格：約15M￥(7t)、10M￥(5t)
＊波及製品として、ハイブリッドショベル製品化を目指す。

(4)事業化による販売実績/目標

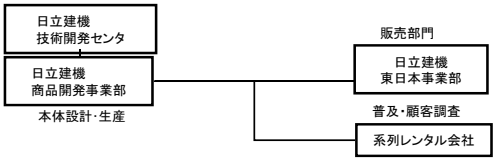
＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
2007年度より受注販売開始。（2020年度は、当社販売潜在台数累計により試算）
2012年度からは、波及製品としてのハイブリッドショベルを含む。

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)	2	2	2	56	6557 (累計)
目標販売価格(円/台)	15M￥ (10M￥)	15M￥ (10M￥)	15M￥ (10M￥)	13M￥ (9M￥)	10M￥ (7M￥)
CO2削減量 (t-CO2/年)	20.7	41.4	68	796	15.7万

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
導入初期は、系列レンタル会社を通して、数台を貸し出し、ユーザの評価及び使われ方調査を行い、2012年から、当面は、波及製品であるハイブリッドショベルを展開。二次電池低コスト化される2015年以降に、他機種展開を含め、本格的生産・販売拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
導入初期受注販売	→	→	→		
応用製品波及			→	→	
販売網による販売拡大				→	
本格的生産・販売					→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・2006.6.26日本経済新聞社よりプレスリリース「日立建機、小型油圧ショベル発売」
・日本フルードパワーｼｽﾃﾑ学会発表(2006.11.10)「バッテリショベルの開発」(発表者：大木孝利)
・電気化学会発表(2007.1.26)「建設機械における電動化」(発表者：落合正巳)
・BAUMA建機展出展(独)(2007.4.23～30)
・雑誌「日経ビジネス」(2008.1.14)、「戦略フォーカス：日立建機」(p.50～p.53)

(7)期待される効果

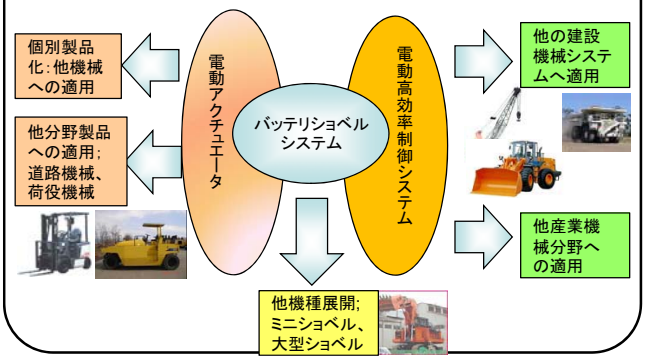
○2008年時点の削減効果
・モデル事業により2台導入（7t、5t）
・年間CO2削減量：○○t-CO2 ／年
従来システムCO2排出量　20.5t(7t)-CO2／台／年、14.3t(5t)-CO2／台／年
本システムCO2排出量　7.2t(7t) -CO2／台／年、6.9t(5t)-CO2／台／年
以上より、(20.5t－7.2t)+(14.3t－6.9t)＝20.7t-CO2／年

○2010年時点の削減効果
・モデル事業により6台導入（7t、5t）
・年間CO2削減量：○○t-CO2 ／年
従来システムCO2排出量　20.5t(7t)-CO2／台／年、14.3t(5t)-CO2／台／年
本システムCO2排出量　7.2t(7t) -CO2／台／年、6.9t(5t)-CO2／台／年
以上より、4×(20.5t－7.2t)+2×(14.3t－6.9t)＝68t-CO2／年

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：26.9万台（既設の従来システムのストック台（建機工統計）に基づき推計；本ｼｽﾃﾑ適用台数を12．5%と推定、建機業界へ展開した結果とする）
・2020年度に期待される最大普及量：33711台（7t；9088台、12t；11843台、20t；12780台）(従来システムの販売台数は年間23800台；7t：6426,12t:8330台,20t；9044台）
・年間CO2削減量：78.7万t-CO2
従来システムCO2排出量　20.5t(7t),31.4t(12t),51.3t(20t) -CO2／台／年
本システム　CO2排出量　7.2t(7t),11.1t(12t),18t(20t)-CO2／台／年（2020時点）
以上より、9088台×(20.5t－7.2t)＋11843台×(31.4t－11.1t)
＋12780台×(51.3t－18t)＝78.7万t-CO2

(8)技術・システムの応用可能性

要素技術；電動アクチュエータは、今回開発したシステム以外にも、他分野製品(道路機械、荷役機械等、への組み込みが可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
要素技術；電動高効率制御システムは、他産業機械分野や他の建設機械への適用が可能であり、CO2削減効果の拡大が見込まれる。
全体システム技術は、ハイブリッド化への実用化の可能性もあり、2012年度を目処に商品化に取り組む予定である。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・自動車関連のﾃﾞﾊﾞｲｽ流用を検討し、電池、電動ﾃﾞﾊﾞｲｽの低コスト化を推進。
・ｼｽﾃﾑ全体の更なる低コスト化、高効率化を推進。
・系列レンタルを通して、ﾕｰｻﾞﾆｰｽﾞ調査を行い販売網拡大。

○行政との連携に関する意向
・建機工として、普及のための補助金制度構築中。

【事業名】潜熱顕熱分離型新ビル空調システムの実用化技術開発

【代表者】ダイキン工業㈱ 環境技術研究所　稲塚 徹　　**【実施年度】平成17～18年度**

No. 17-2

(1)事業概要

潜熱（湿度）と顕熱（温度）を夫々別々に制御することによって、従来空調システムでは成しえない**一段高いレベルの省エネルギーと快適性を両立する、革新的なビル空調システム**の実用化技術開発を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

潜熱顕熱分離型新ビル空調システム（2007年11月商品化済み）

潜熱顕熱分離型新ビル空調システムは、超高性能な調湿外気処理機『DESICA』と高顕熱型のビル用マルチエアコンで構成され、『DESICA』は、屋外空気（外気）を取入れる際に、外気に多く含まれる潜熱負荷を強力・高効率に処理し、高顕熱型ビル用マルチエアコンは顕熱のみを処理する。従来空調システムにはエネルギー効率を向上しようとすると潜熱が処理し難くなる問題があったが、本システムによって潜熱と顕熱を分離して処理することで、従来空調システムでは成し得ない一段高いレベルのエネルギー効率向上と快適性向上を両立することができる。この革新的な新ビル空調システムは、民生業務部門において多大な温暖化寄与率にあるビル空調の消費エネルギーを大幅に削減し、CO_2排出量削減目標に大きく貢献すると同時に、湿度と温度を個別にきめ細かくコントロールすることで、梅雨・夏季の冷えすぎや蒸し暑さ、冬季の乾燥といった問題をも解消し、健康で快適な社会環境づくりに貢献する。

(3)製品仕様

・開発規模：　延床面積200m²事務所相当規模（空調能力10馬力、換気風量1000m³/hour相当）を基本システム単位とし、ビル用マルチ市場全般を対象

・性能：　弊社従来空調システム比で約21%の省エネ達成
　冷房時システムCOP 4.71　暖房時システムCOP 4.62
　除湿能力 6.67kg/hour（外気33℃CDB・28℃CWB、室内27℃CDB・19℃CWB）
　加湿能力 3.78kg/hour（外気0℃CDB・50%RH、室内22℃CDB・50%RH）
・ランニングコスト：　弊社従来空調システム比で約42%削減
・予定販売価格：　弊社従来空調システム価格比約115%で償却年数は2.5～3年

(4)事業化による販売実績および販売目標

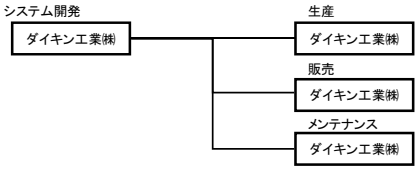
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2007年11月より次世代型ビル空調システムとして本システムの全国販売を開始した。

年度	2007（実績）	2008（実績）	2009（2010年1月末時点の実績）	2010（目標）	2020（最終目標）
販売実績および販売目標台数(千台) *基本システム単位台数	0.05	0.24	0.46	4.0	83.3
販売価格（万円/台）	オープン価格				
CO_2削減量（万t-CO_2/年）	0.01	0.07	0.18	1.8	145.5

＜事業スケジュール＞
・弊社の販売ネットワークを核として業務用ビルをターゲットに販売拡大を目指す。
・2010年度頃からは、製品ラインナップの拡充、及び他部門（民生家庭部門や大規模空調分野）へ応用展開することで普及拡大を目指す。

年度	2007	2008	2009	2010	2020（最終目標）
販売網による販売拡大	→	→	→	→	
事業拡大により普及拡大				→	→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

代表的な成果発表の実績を以下に示す。

・平成19年6月26日 日経産業新聞社、日刊工業新聞社、電波新聞社ほかより
　プレスリリース「新商品　調湿外気処理機『DESICA』の紹介」
・空気調和・衛生工学 第82巻 第8号（2008年8月号）「“湿度”・“温度”個別コントロール空調システム」
・平成20年度 第19回省エネ大賞受賞
・第47回 空気調和・衛生工学会技術賞受賞
・日本冷凍空調学会賞 平成21年度技術賞受賞
・第7回（平成21年度） 新機械振興賞受賞

(7)期待される効果

《試算条件》
・本システムを2007年に販売開始して、従来のビル用マルチエアコン同様に普及していくものと仮定した。
・現在普及しているビル用マルチエアコンの平均空調能力は約10馬力であることから、空調能力10馬力相当の空調システムを基本システム単位とした。
・比較対象とする空調システムを（ビル用マルチエアコン（ダイキン工業社製）
　＋加湿器内臓の直膨コイル付き全熱交換器（ダイキン工業社製））とした。
・使用期間、使用日数、使用時間はJRA4048に準拠した。
・CO_2排出係数は0.555kg-CO_2/kWh（平成18年度経済産業省・環境省令第3号に定めるデフォルト値）とした。

○2009年度時点の削減効果
・2009年度の販売台数は約0.46千台、累積販売台数は約0.75千台
・年間CO_2削減量：約0.18万t-CO_2 ／年

従来システム　11140kg-CO_2／台／年
本システム　8770kg-CO_2／台／年
以上より、0.75千台×（11140－8770）kg-CO_2／台／年＝0.18万t-CO_2／年

○2010年度時点の削減効果
・2010年度の目標販売台数は約4.0千台、累積販売台数は約7.5千台
（既設のビル用マルチエアコンのストック台数推移予測に基づき推計）
・年間CO_2削減量：約1.8万t-CO_2 ／年

従来システム　11140kg-CO_2／台／年
本システム　8770kg-CO_2／台／年
以上より、7.5千台×（11140－8770）kg-CO_2／台／年＝1.8万t-CO_2／年

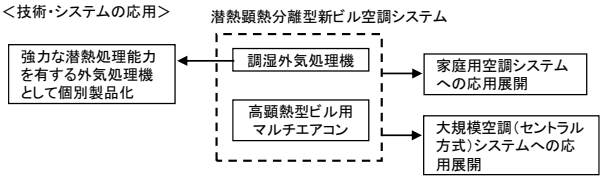
○2020年度時点の削減効果
・国内潜在市場規模：約1100千台
（既設のビル用マルチエアコンのストック台数推移予測に基づき推計）
・2020年度に期待される販売台数：約83.3千台、累積販売台数は約614千台
（既設のビル用マルチエアコンのストック台数推移予測に基づき推計）
・年間CO_2削減量：145.5万t-CO_2 ／年

従来システム　11140kg-CO_2／台／年
本システム　8770kg-CO_2／台／年
以上より、614千台×（11140－8770）kg-CO_2／台／年＝145.5万t-CO_2／年

(8)技術・システムの応用可能性

・調湿外気処理機『DESICA』は、強力な潜熱処理能力を有する外気処理機として個別製品化が可能であり、更なるCO_2削減効果が期待される。
・本技術は家庭用空調システムにも応用展開できるものであり、民生家庭部門へのCO_2削減効果の拡大が期待される。また、セントラル方式の空調システムにも応用展開でき、大規模空調分野へのCO_2削減効果の拡大も期待される。

＜技術・システムの応用＞



(9)今後の事業展開に向けての課題

・本空調システムのメリットを一般に広く認知させるためのPR
・本空調システムの導入コスト負担を軽減するための施策

【事業名】建物外壁における薄型化ダブルスキンの実用化に関する技術開発

【代表者】大成建設株式会社　御器谷良一　　**【実施年度】平成17～18年度**

No. 17-3

(1)事業概要

ダブルスキンシステム構築のためのシミュレーション技術の向上と、最適化制御ロジックの構築ため、実建物においてセンサー等を設置し供用開始後に実測を行い、最適制御技術の確立を行うことによって、ローコスト薄型ダブルスキンの開発を完了し、普及拡大を目指す。

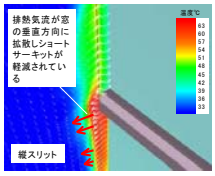
(3)製品仕様

ユニットサイズ：標準1600W×4200H、最大1800W×4500H
性能：熱貫流率 2.75、日射熱取得率0.11～0.25（Low-eペアガラスの場合は2.3、0.43）
　　年間熱負荷削減率24%（Low-eペアガラス比）、最適制御により更に4.1%削減
その他機能：強風・降雨時換気開口自動閉鎖、中央監視への取込可能
設置コスト：Low-eペアガラス比　110%（電動ブラインド含む）

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

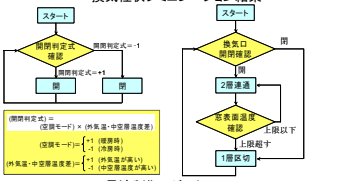
サッシ本体の基本開発が完了していた薄型化ダブルスキンに関して、温熱解析手法を確立することにより、最適制御ロジックの構築を行った。これにより実建物へ薄型化ダブルスキンを適用し、実証実測により最適制御のフィードバックを行い、技術として確立した。この結果、汎用化・ローコスト化を実現し、省エネルギー性能が高いダブルスキンの普及拡大を行うことにより、建物使用エネルギーを削減し、温暖化対策に寄与する技術を確立した。

導入建物外観



換気性状シミュレーション結果

薄型化ダブルスキンイメージ図



最適制御ロジック

	窓システム	
	薄型化ダブルスキン	Low-eペアガラス
日射熱取得率η〔ND〕	0.11～0.25	0.43
熱貫流率K〔W/m²K〕	2.75	2.3
年間エネルギー消費量	76%	100%

省エネルギー効果

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2006年6月より1号案件供用開始、2007年3月より2号案件供用開始、2008年11月より3号案件供用開始、以降順次適用拡大を図る。

年度	2009	2010	2014	2017	2017（最終目標）
目標適用面積(㎡)	2,400	4,400	138,606	239,261	339,915
CO_2削減量(t-CO_2/年)	38.4	134.4	2,218	3,828	5,439

＜事業スケジュール＞
大成建設株式会社の開発技術として、2007年からの導入初期は委託事業の成果による最適ロジックの適用と検証を行い、システムの簡素化・低コスト化・高効率化を行い、技術としての完成度を高める。そして、2010年からは、不二サッシ株式会社の販売ネットワークを核として、一般市場へ積極的に展開し量産による更なる低コスト化を行い、商品生産・販売促進を図る。

年度	2009	2010	2014	2017	2020
大成建設による試行適用	→				
一般販売による販売拡大		→	→	→	→

(5)事業／販売体制

技術開発代表者
大成建設株式会社（システムの開発、総括）
大成建設株式会社（実施物件への導入促進・適用）
不二サッシ株式会社（サッシの共同開発）
不二サッシ株式会社（生産・販売）

(6)成果発表状況

・2005日本建築学会発表 「ダブルスキンによる熱負荷低減手法に関する研究」（その1 空気流通層数と熱負荷・温熱環境について）（発表者：張本和芳）
・2005日本建築学会発表 「ダブルスキンによる熱負荷低減手法に関する研究」（その2 空気流通層の換気開口の制御について）（発表者：藤井浩史）
・2006日本建築学会発表 「ダブルスキンによる熱負荷低減手法に関する研究」（その3　建物周辺気流が熱・換気特性に与える影響について）（発表者：藤井浩史）
・2007空気調和・衛生工学会学会発表 「薄型ダブルスキンによる熱負荷低減手法に関する研究」（第2報 重回帰分析及びCFD解析による検討）（発表者：樋渡潔）

(7)期待される効果

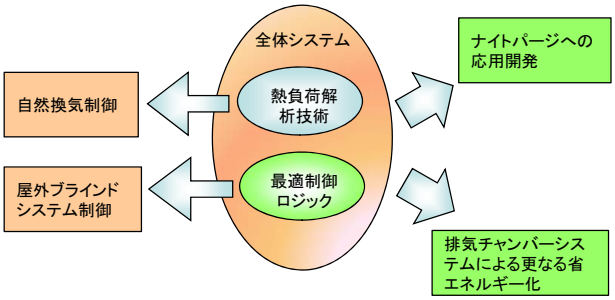
○2009年時点の削減効果
・モデル事業により 2,400㎡※1導入（2008～9年累積）　〔※1は外壁面積を示す。〕
・年間CO_2削減量：38.4t-CO_2／年
　従来システム　0kg-CO_2／㎡※1／年
　本システム　16kg-CO_2／㎡※1／年（2010時点）
　以上より　2,400㎡×16kg-CO_2／㎡※1／年＝38.4t-CO_2／年

○2017年時点の削減効果（試算方法パターン　B-b,Ⅱ－ⅱ）
・国内潜在市場規模：671,030㎡※1／年
（国内着工床面積55,000,000㎡／年※2×ガラス建築の割合10%×サッシ比率12.2%※3）
〔※2 資源ｴﾈﾙｷﾞｰ庁「ZEBの実現と展開について」2011～2020年の新築床面積〕
〔※3 日本サッシ協会より。建築物の床面積に対する窓サッシの面積比率〕
・2017年度に期待される最大普及量：239,261㎡※1
　2008～10年：4,400㎡※1（モデル事業）　2011～17年：234,861㎡※1（下記算定による）
　（国内潜在市場規模671,030㎡※1／年×薄型化ﾀﾞﾌﾞﾙｽｷﾝ適用率5%×7ヵ年）
・年間CO2削減量：3,828t-CO_2／年
　本システム　16kg-CO_2／㎡※1／年
　以上より　239,261㎡※1×16kg-CO2／㎡※1／年＝19,050t-CO_2／年

○2020年時点の削減効果　（試算方法パターン　B-b,Ⅱ－ⅱ）
・2020年度に期待される最大普及量：339,915㎡※1
2008～10年：4,400㎡※1（モデル事業）　2011～10年：335,515㎡※1（2017と同様の算定）
・年間CO2削減量：5,439t-CO_2／年
　本システム　16kg-CO_2／㎡※1／年
　以上より　339,915㎡※1×16kg-CO_2／㎡※1／年＝5,439t-CO_2／年

(8)技術・システムの応用可能性

今回開発した最適制御ロジックは、ダブルスキンとして完結したシステムとなっているが、ファサード省エネ周辺技術である自然換気・屋外ブラインドでの最適制御への応用が考えられ、更なるCO2削減効果が期待される。また、熱負荷解析技術は、建物外壁周りの省エネルギーシステム全体の高効率化への利用も期待される。
全体システムとしては、自然換気との組み合わせによるナイトパージを利用した負荷削減や、排気チャンバーシステム導入による更なる高効率化が期待され、今後のシステムバージョンアップとして取り組む予定である。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・単品生産・現地施工となる建築の特長を考慮した、、熱負荷解析技術の簡易化による、導入の容易化
・低コスト化のためのシステムの簡素化・生産効率向上のための技術開発
・複数の部材メーカー採用を可能とすることによるコスト競争力の強化

○行政との連携に関する意向
・ファサードシステムの性能評価基準の策定
・自治体によるファサード省エネ性能の基準強化による導入機会の拡大
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開　等

【事業名】無電極ランプ250Wの調光及び高天井照明器具に関する技術開発

【代表者】パナソニック電工㈱ 高嶋 彰 | **【実施年度】平成17～18年度**

No. 17-4

(1)事業概要

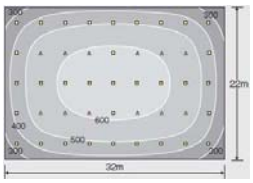
非効率な水銀灯400Wが多く使用される工場・倉庫などの高天井照明の用途でCO2削減を大幅に推進するため、同じ光出力が得られかつ省エネルギー性の高い無電極ランプ250Wの高天井器具システムと、水銀灯では実現できない調光技術により大幅なCO2削減が可能な無電極ランプ調光高天井システムを開発する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【無電極ランプ250W高天井器具システム（非調光型）】《非調光型：2006年9月製品化済》《調光型：2010年度製品化予定》

製品化された機器	導入技術	技術開発内容
	誘導電界により発光する無電極ランプ技術	①高温時のランプ出力低下をカバーする器具の放熱構造技術 ②照明効率を高めるための高効率反射鏡光学系技術 ③調光時のパワーカプラ振動制御技術 ④調光時の放電維持の温度制御技術

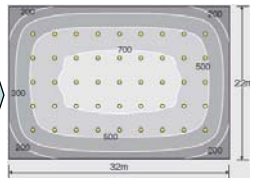
《水銀灯400Wシステム》



光束	22,000 lm
器具台数	45 台
平均照度	502 lx
消費電力	18.7 kw

37%省エネ
10. 9t-CO2削減／年

《非調光型・無電極ランプ250Wシステム》



光束	22,000 lm
器具台数	45 台
平均照度	504 lx
消費電力	11.7 kw

年間点灯時間：4,000時間
CO2削減量指数 0.39kg-CO2／kwhを用いた

(3)製品仕様

入力電力：260W／台
ランプ出力：22，000lm
器具効率：69%
材質・・・放熱部：アルミ、本体：鋼板、反射鏡：アルミ・増反射膜
耐用年数：15年
販売価格：178，000円 （2008年4月～）（調光タイプ：250，000円を予定）

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
2006年9月より実用化スタート。2008年4月からは価格引下げを行い全国へ普及開始。

年度	2006	2007	2008	2009	2012（最終目標）
目標販売台数(台/年)	401台/年	672台/年	1900台/.年	2500台/年	7000台/年
目標販売価格(円/台)	210,000円/台	210,000円/台	178,000円/台	178,000円/台	150,000円/台
CO2削減量(t-CO2/年)	97 t-CO2/年	162 t-CO2/年	456 t-CO2/年	603 t-CO2/年	1686 t-CO2/年

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
自社（パナソニック電工）の販売ネットワークを核として、2006年9月から商品生産・販売開始を実施する。そして、2012年からは水銀灯の生産終了と無電極ランプ器具の低価格化の実施により本格的普及を目指す。

年度	2006	2007	2008	2009	2012（最終目標）
市場導入	2006年9月発売	→	→	→	→
水銀灯生産終了					水銀灯生産終了
低価格化による普及加速	210,000円/台		178,000円/台		150,000円/台
高効率化による更に省エネ	発光効率90lm/W				発光効率100lm/W

(5)事業／販売体制

システム開発 および製造・販売：パナソニック電工 → ユーザー：自治体（体育館）民間（工場・倉庫・駅舎）

[パナソニック電工がシステムの技術開発・生産・販売を一括して行う]

(6)成果発表状況

・2008年6月24日パナソニック電工（当時：松下電工）よりプレスリリース
「エバーライト240高天井器具」
・2007年1月23日 「平成17年度地球温暖化対策技術開発事業成果発表会」

(7)期待される効果

○2008年時点の削減効果(実績に基づくこと。実績がない場合は、見込みを記載。)
・製品発売済で1，900台納入
・年間CO2削減量：456t-CO2 ／年

従来システム 647kg-CO2／台／年・・・(A)
本システム 406kg-CO2／台／年(2007時点)・・・(B)
以上より、1，900台×((A)－(B))＝456t-CO2／年

○2010年時点の削減効果
・製品コスト低減により3，500台の販売見込み
・年間CO2削減量：844t-CO2 ／年

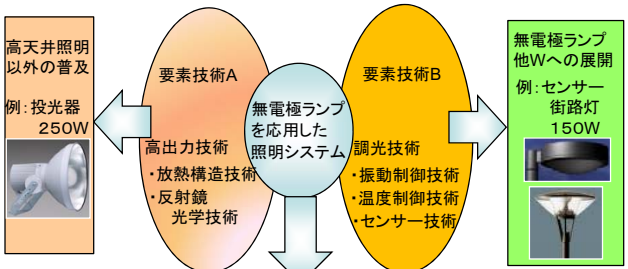
従来システム 647kg-CO2／台／年・・・(A)
本システム 406kg-CO2／台／年(2010時点)・・・(B)
以上より、3，500台×((A)－(B))＝844t-CO2／年

○2012年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：5万台（既設の従来システムの販売数量に基づき推計）
・2012年度に期待される最大普及量：2万台（従来システムの販売台数は年間2万台）
・年間CO2削減量：5，640t-CO2 ／年（最大普及時，効率アップを見込んだ場合）

従来システム 647kg-CO2／台／年・・・(A)
本システム 365kg-CO2／台／年(2012時点)・・・(B)
以上より、20，000台×((A)－(B))＝5，640t-CO2／年

(8)技術・システムの応用可能性

要素技術Aは、今回開発したシステム以外にも、投光器システムへの組み込みが可能であり、この分野での更なるCO2削減効果が期待される。
また、本システムは無電極ランプの他のWレンジ（150W）への展開により、街路灯や道路灯への導入が可能であり、自治体の公共施設での波及も見込まれる。
調光システムは、人感センサーや明るさセンサーとのシステムとの連動による更なるCO2削減効果の拡大が見込まれる。これらセンサーは2012年度を目処に商品化に取り組む予定である。



2009～2012年において高天井器具以外に更なる器具展開を図り、無電極ランプの普及によりCO2削減を加速する

(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・事業拡大に向けた人感センサー技術の開発
・低コスト化のためのシステム軽量・小型化を実現する蛍光体技術開発
・販売拡大のための無電極ランプの知名度拡大
（高出力の分野ではLEDよりも無電極ランプが省エネ・低コストでありCO2削減コストが優位であることがもっと認知されるための仕掛けが必要）

○行政との連携に関する意向
・地方公共団体による導入支援事業の展開

【事業名】本庄・早稲田地域でのG水素モデル社会の構築に関する技術開発

【代表者】早稲田大学　教授　勝田正文　　**【実施年度】平成17～19年度**

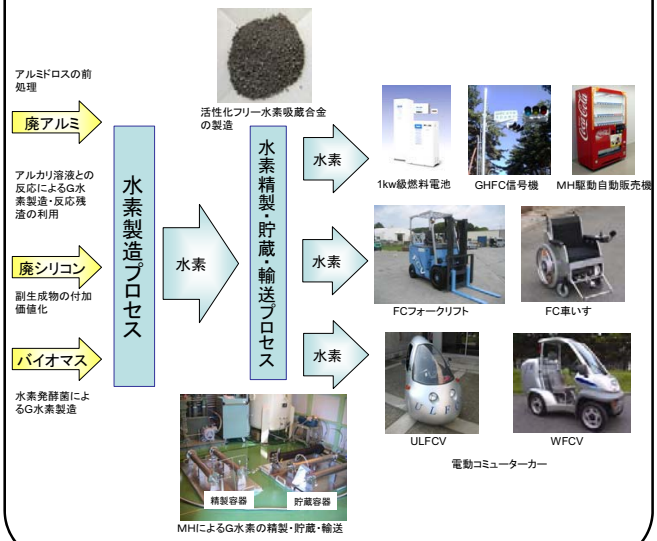
No. 17-5

(1)事業概要

本事業においては、廃シリコン、廃アルミ、バイオマス等の廃棄物を利用したG（グリーン）水素の製造、水素吸蔵合金（以下MH）による水素精製・貯蔵・輸送システム、G水素を利用した各種利用システム－燃料電池（以下FC）システム、FC信号機、小型FC自動車（ULFCV、COMS）、FC車椅子、FCフォークリフト、MH自動販売機－を開発し、本庄・早稲田地域において水素エネルギー特1区の認定を受け、G水素モデル社会を構築する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

G水素社会の実証事業モデル



(3)製品仕様

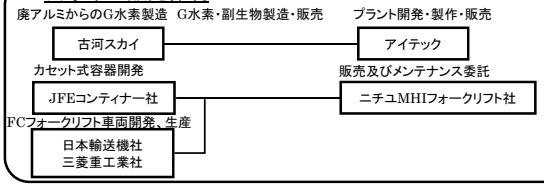
【廃アルミからのG水素製造プラント】アルミドロス処理能力：5000t/年　水素発生量：111t/年
水酸化アルミ：4257t/年　アンモニア：995t/年　耐用年数：15年
機能：反応部、晶析部、アンモニア吸脱着装置
【FCフォークリフト】許容荷重：2000kg　車両重量：5160kg　動力：走行10, 荷役14(kW)
PEFC定格出力：13kW 48V　カセット式高圧水素貯蔵ユニット容器容量：13リットル×3本
【ULFCV】車両寸法：1995L,916W,1284H(mm)　重量：75.8kg　PEFC定格出力：280W
モータ：DCブラシレスホイールDD　定格出力：400W　キャパシタ：200F　乗員数：1
【FC車いす】許容荷重：100kg　PEFC定格出力：300W　動力（DCモータ）：240W

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
・廃アルミからのG水素製造プラントにおいては、古河スカイ深谷工場への導入を第一段階とし、その後国内のアルミ圧延工場へ導入する予定。FCフォークリフトについては、導入初期では協賛企業工場等への1社1台の導入を図る。その後、国内工場等へ販売展開する。ULFCV・FC車いすについては、提携する企業からの販売を目標とする。
・導入初期：～2015年
【廃アルミ（深谷工場1拠点）】売上高：¥231,132,927/y　内部収益率（IRR）：3.9%
【FCフォークリフト】販売目標台数（累計）：10台　販売目標価格：¥7,000,000
【ULFCV】販売目標台数（累計）：10台　販売目標価格：¥4,070,000
【FC車いす】販売目標台数（累計）：10台　販売目標価格：¥1,742,000
・導入拡大期：2020年
【廃アルミ】国内のアルミ一番搾りドロス（22.5万t）の10%
販売プラント数：5,000t/y（3台）　7,000t/y(1台)
設備価格（試算）：¥368,847,000（5000t/y価格）×3　¥466,831,000（7000t/y価格）×1
【FCフォークリフト】販売目標台数（累計）：375台　目標販売価格：¥6,400,000
【ULFCV】販売目標台数（累計）：100台　目標販売価格：¥1,000,000
【FC車椅子】販売目標台数（累計）：100台　目標販売価格：¥650,000

＜事業スケジュール＞
【廃アルミからのG水素製造】2010年：アルミ圧延工場での第1号プラントによるG水素・副生物製造・販売経路の確立
2020年国内アルミ圧延工場拠点に展開し、10%のシェアを確保
【FCフォークリフト】2010年：カセット方式による水素供給の確立、協賛企業へ1社1台供給　2020年：市場へ本格導入
【ULFCV・FC車いす】2010年企業と提携し製品化　2020年：市場へ本格導入

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

2009年度
・2. FC EXPO 2009 ～国際　水素・燃料電池展～(東京ビッグサイト、Feb 25-27 2009)TiFe系水素吸蔵合金の燃焼合成と水素冷水機の農業分野への適用(発表者：秋山友宏)　他4件

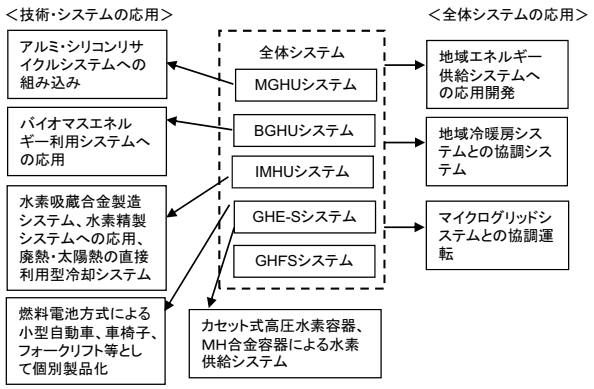
2008年度
・2008年9月9日～12日/国際物流総合展　日本輸送機㈱との合同ブースにてFCフォークリフト車両展示及びデモ走行を実施
・第45回日本伝熱シンポジウム(May 21-23 2008)
「熱駆動型金属水素化物利用冷凍システムの動的挙動」(裵相哲　早稲田大)

(7)期待される効果

○2015年時点の削減効果
モデル事業によりアルミ低圧水素製造装置1台を導入し、そのG水素をFCフォークリフトおよびULFCVで使用した仮定し、CO2削減効果を記載する。G水素を利用するため本製品のCO_2排出量を0とすることから従来製品のCO_2排出量が削減量となる。以上より
【FCフォークリフト】10台
①ガソリンエンジン式フォークリフトからの年間CO_2排出量算定：22.4t-CO_2／年／台
②バッテリ式フォークリフトからの年間CO_2排出量算定：6.6t-CO_2/年/台
・ガソリン式からFCフォークリフトへの移行が5台と仮定：22.4t-CO_2/年/台×5台=112t-CO_2/年
・バッテリ式からFCフォークリフトへの移行が5台と仮定：6.6t-CO_2/年/台×5台=33t-CO_2/年
【ULFCV】3台+民間7台＝計10台　従来製品のCO2排出量　685kg-CO_2/台/年－③
10台×③＝約7t-CO_2/年
合計CO_2削減量＝約152t-CO_2/年

○2020年時点の削減効果
モデル事業により普及したアルミ低圧水素製造からのG水素をFCフォークリフトおよびULFCVで使用した仮定し、CO_2削減効果を記載する。
【FCフォークリフト】単独375台（F/L全体で2750台）
ガソリン式からの移行830台　22.4t-CO2/年/台×830台＝18,592t-CO_2/年
バッテリー式からの1,920台　6.6t-CO2/年/台×1920台 =12,672t-CO_2/年
【ULFCV】100台
100台×③＝約69t-CO_2/年
合計CO2削減量＝約31,333t-CO_2/年

(8)技術・システムの応用可能性



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
MGHUシステム
・国内のアルミ圧延工場、半導体製造工場等において、数千トン規模の廃アルミ・廃シリコン発生先の確保およびPEFC用途として要求純度の達成、副生物の品質の確保、廃液のゼロエミッション達成が必要となる。
IMHUシステム
・IMHUシステムの要素を別事業の要素として適用し、CO_2削減することを目的とした「食品産業における省CO_2化のための廃熱・太陽熱利用による水素冷水機に関する技術開発」を本事業実施者の早大、北大、東北大が参加し、実施中である。事業化に向けた実証、システムの軽量・小型化、販路拡大、海外事業展開のための海外動向調査を実施中。2020年を目処として、関連企業における販売ネットワークを核として、公共施設へのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施する予定である。
GHE - Sシステム
・事業展開の上で、全アプリケーション共通の課題はFCの価格の低下および従来EV製品に対する性能優位性が必要となる。2010年時点でFCの価格が約5万円/kwと見込まれるが、ULFCV、WFCV、FC車椅子については従来EV製品との価格差を低減するため、FC以外のさらなる低価格化が必要となる。FCフォークリフトについては構造規格、安全基準の策定やカセット式容器への導入支援が求められる。カセット式高圧水素容器、MH合金容器による水素供給システムの構築により、水素供給インフラ整備実現後の連結をスムーズにする必要がある。

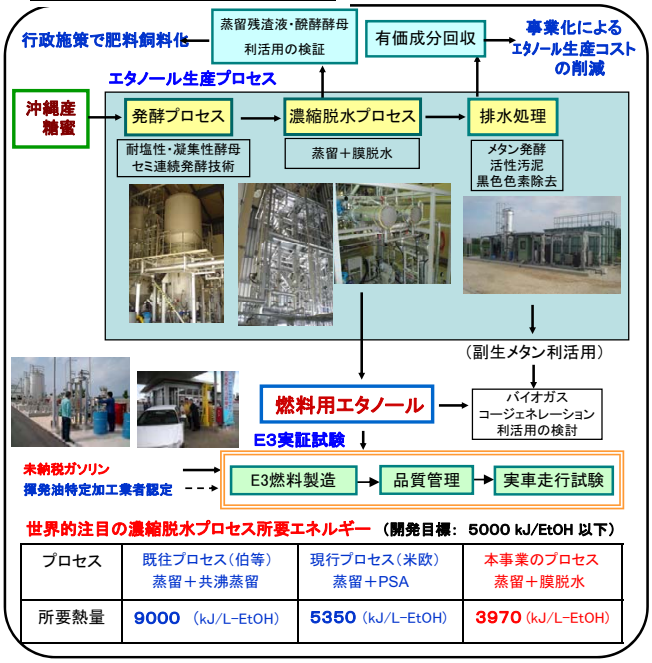
【事業名】 沖縄産糖蜜からの燃料用エタノール生産プロセス開発及びE3等実証試験に関する技術開発	
【代表者】 ㈱ りゅうせき　奥島　憲二	【実施年度】 平成17 ～ 19年度

No. 17-6

(1)事業概要

輸入糖蜜より糖濃度が低く塩濃度、灰分が高い低品質の沖縄産糖蜜を原料として使用し、JASO規格をクリアする燃料用バイオエタノールを効率よく生産するプロセス等の開発を行い、宮古島にエタノール生産量1.2 kL/日規模の技術検証プラントを建設・運転し、その操作技術を確立すると共に、試験生産した燃料用無水エタノールを用いてE3燃料を製造・貯蔵・既販車両で実車走行の実証試験等を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



世界的注目の濃縮脱水プロセス所要エネルギー （開発目標： 5000 kJ/EtOH 以下）

プロセス	既往プロセス(伯等) 蒸留＋共沸蒸留	現行プロセス(米欧) 蒸留＋PSA	本事業のプロセス 蒸留＋膜脱水
所要熱量	9000 (kJ/L-EtOH)	5350 (kJ/L-EtOH)	3970 (kJ/L-EtOH)

(3)製品仕様

技術検証プラントの生産規模： 1．2 kl／日
製品エタノールの品質：JASO規格に適合
エタノール濃度； 99．5 Vol%以上、水分； 0．5 Vol%以下
酸度； 70 ppm以下、 硫黄； 10 ppm以下、 その他
E3燃料の品質： 試験生産した無水エタノール3 Vol%以下、品確法に適合
実車試験台数： 300台以上

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

平成年度	19年度	20年度	21年度	23年度	2X年度
実証販売台数(台)	300	400	600	7,000	35,000
エタノール実証販売価格(円/L)	※ガソリン等価	※ガソリン等価	※ガソリン等価	※ガソリン等価	※ガソリン等価
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	10	13	19	224	1,120

※エタノール実証販売価格はガソリン原価との大きな格差を埋めるべく実用化に向けたステージにて継続してエコ燃料実用化の実証事業が必要である。

＜事業スケジュール＞

	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度
1.地球温暖化対策技術開発事業							
①培養・発酵プロセスの開発							
②濃縮脱水プロセスの開発							
③廃水処理プロセスの開発							
④有価成分回収技術の開発							
⑤蒸留残渣液・残渣酵母の利活用の研究							
⑥E3製造・貯蔵・流通・実車走行試験							
2.エコ燃料実用化実証事業							
①総合的なバイオエタノール生産設備開発と設備増強							
②商用化レベルの設備運用技術開発							
③商用化に向けた品質管理、効率化、体制の構築							
④蒸留残渣液・発酵残渣酵母の利活用技術の検証と開発							
⑤事業運営体制の整備と検証							

(5)実施体制

エコ燃料実用化実証事業（平成20～22年度）

技術開発代表者：㈱りゅうせき（総合研究）

共同実施者：
- 三菱化学㈱（濃縮脱開発及び総合研究の支援）
- 酒類総合研究所（発酵プロセス及び菌体開発）
- 前川製作所㈱（冷熱利用プロセス総合利用開発）
- 長岡技術科学大学（省エネ廃水処理プロセスの開発）
- 沖縄農業研究会（蒸留残渣液の利活用研究）
- 近畿中国四国農業センター（残渣物飼料利用技術の開発）
- 三井製糖㈱（有価成分回収の研究）

E3製造・実車走行試験は平成20年度以降NEDO事業「E3地域流通スタンダードモデル事業」に連繋しバイオエタノール燃料を供給

(6)成果投稿発表状況

21年度：投稿－1件、講演発表－22件、プラント視察者－延2，200名

- 九州沖縄農業試験研究推進会議畑作推進部会（10月28日2008））（発表者：奥島憲二））
- エネルギーシンポジウムおきなわ2009（2月22日2009）（発表者：奥島憲二）
- 第5回沖縄地域エネルギー・温暖化対策推進会議（8月10日2009）（発表者：奥島憲二）
- 日本触媒学会ゼオライト研究部会バイオマス変換部会（1月12日2010）（発表者：奥島憲二）
- バイオマスエネルギー実証事業成果報告会（2月12日2010）（発表者：奥島憲二）
- 島嶼発展ノウハウの移転・活用国際シンポジューム（2月22日2010）（発表者：奥島憲二）

(7)期待される効果

○2011年度(平成23年度)時点の削減効果

・宮古島モデル事業により7,000台導入時の年間CO2削減量：224T－CO2 ／年
（現状のレギュラーガソリンの年間CO2総排出量： 58,000T－C02／年）

レギュラーガソリン使用時：1,670kg-CO_2／台／年・・・(A)
E3燃料使用時　　：1,638kg-CO_2／台／年・・・(B)
以上より、7,000台×((A)－(B))＝224,000kg-CO_2／年
※1台当りのガソリン消費量＝25,000KL/年÷35,000台=720L／年
※第2回再生可能利用推進会議資料3に基づき試算

○E3，E10導入による削減効果

・宮古島におけるE3全面導入時のCO2削減量　＝1,120t-CO_2／年
・宮古島におけるE10全面導入時のCO2削減量＝3,710t-CO_2／年

・日本全国にE3全面導入時のCO2削減効果　＝249万t-CO_2／年

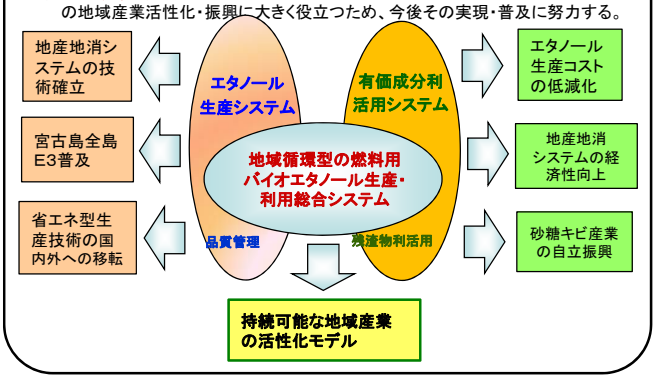
E3　導入　：第2回再生可能燃料利用推進会議　資料3による
E10導入　：第2回再生可能燃料利用推進会議　資料5による

(8)技術・システムの応用可能性

① **エタノール生産システム**は、その省エネルギー性の高さから、国内他地域・国外での利用も可能であり、燃料用バイオエタノールの経済性と、特に事業化に向けて糖蜜原料を供給する製糖会社からエコエネルギー融通が図られればLCA、生産コスト向上に大きく役立ち、CO_2削減効果も大きいくなり、地域産業振興にもつながるものである。

② 蒸留残渣液等からの**有価成分の回収・利活用システム**は、燃料用バイオエタノールの経済性向上と、地場産業である砂糖キビ産業の自立・発展のための付加価値向上に必要不可欠であり、大きな経済効果とCO2削減効果が期待できる。

③ **地域循環型燃料用バイオエタノール生産・利用総合システム**は、宮古島等沖縄の地域産業活性化・振興に大きく役立つため、今後その実現・普及に努力する。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題

・蒸留残渣液、醗酵残渣酵母の肥料化・飼料化等利活用技術の確立・実証と宮古島市行政の農業施策として農家、畜産課への普及体制の構築。
・原料糖蜜の安定供給体制の構築。有価物利用技術の確立とその事業化。
・エタノール直接混合方式E3普及に向けた宮古島全給油所での販売協力体制の構築。
・燃料用バイオエタノール普及に向けた諸外国並みの社会的制度の整備、経済的助成制度の整備、島嶼地域独特の自立に向けた総合的な支援制度等。
・海外のサトウキビ生産国への技術移転事業展開に向けた需要動向調査等。

○行政との連携に関する課題

・内閣府、環境省、経済産業省、農林水産省、国土交通省、総務省、財務省等の関係官庁や、地方自治体、農業・石油関連機関等との横断的な協力体制の構築。
・国の沖縄振興策の活用等、国・自治体の積極的協力と、地域への導入支援。
・東南アジア等のサトウキビ生産島嶼国への技術移転に向けた国家的取組み。

【事業名】沖縄地区における燃料製造のためのサトウキビからのバイオマスエタノール製造技術に関する技術開発

【代表者】アサヒビール株式会社　石田哲也（宮原　照夫）　　**【実施年度】平成17～18年度**

No. 17-7

(1)事業概要

九州沖縄農業研究センターの開発した"高バイオマス量サトウキビ"を用い、従来どおりの粗糖製造量を確保した上で、同時にエタノールを経済的に生産できるプロセスの実証試験を実施している。製造したエタノールから、エタノール混合ガソリンを製造し、伊江村の公用車で試験的に利用している。（本事業は農水省、NEDO、環境省の資金援助を受けて実施）

地球温暖化対策技術開発事業では、上記のうち、混合ガソリン製造・試験的利用を実施した。

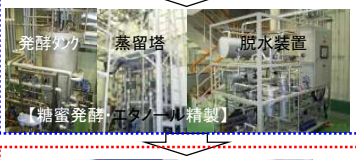
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

沖縄県伊江島で行っている技術開発の概要を下記に示す。

【農水省交付金事業範囲】

圃場から運搬した高バイオマス量サトウキビを圧搾し、搾汁を抽出する。搾汁を清澄化し、不純物を除去する。

清澄液を濃縮・結晶化し、粗糖を製造する。結晶化後に、粗糖を糖液（糖蜜）から分離する。



【NEDO共同研究範囲】

糖蜜に酵母を加えて発酵させる。発酵液を蒸留・脱水し、無水エタノールとする。

【環境省委託事業範囲】

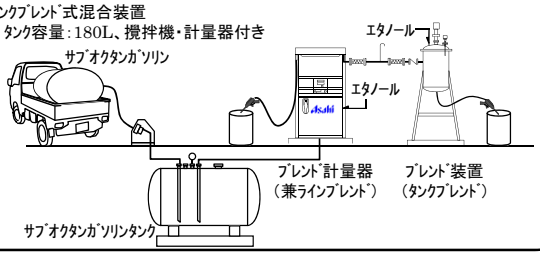
無水エタノールをガソリンと混合し、E3ガソリンを製造する。

E3ガソリンを公用車に給油し、試験的に利用する。

(3)製品仕様

実証試験で使用したE3ガソリン製造装置の仕様を下記に示す。

・ラインブレンド式混合装置
　製造能力：40L/分、計量器付き
・タンクブレンド式混合装置
　タンク容量：180L、撹拌機・計量器付き



(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞

本構想を、製糖工場を有する沖縄の平均的な島（サトウキビ栽培面積：2000ha）に導入した場合、従来と同等の砂糖生産量を確保しながら、4,400kLのエタノールが製造可能と見込まれる。

【売上見込み】

エタノール単価を100円/Lと仮定すると、 売上の見込みは、4,400kL×100円/L＝440百万円となる。

【CO_2削減見込み】

本構想を導入した場合、サトウキビ栽培面積1haあたり40.2tのCO_2削減効果が見込まれる（小原ら；Journal of Life Cycle Assessment Japan Vol.5 No.4 2009）。 本構想を、製糖工場を有する沖縄の平均的な島（サトウキビ栽培面積：2000ha）に導入した場合、従来と同等の砂糖生産量を確保しながら、80,400tのCO_2が削減可能と見込まれる。

【事業化の可能性】

地球温暖化対策技術開発事業は、平成17・18年度事業であり、既に終了している。本実証試験を通し、砂糖生産量を確保しながらエタノールの量産が可能であることが確認できた。エタノール生産を考慮したサトウキビ取引制度への改定等がなされ、関係者 （官庁・産業・地元）の協力が得られれば、事業化は可能と考えている。

(5)事業／販売体制

実証試験の体制は、下記のとおりである。

九州沖縄農業研究センター：高バイオマス量サトウキビの栽培・収穫
アサヒビール：①サトウキビから粗糖と糖蜜の製造
　②糖蜜からエタノールの製造
　③エタノール混合ガソリン製造・給油（JAおきなわ伊江支店に再委託）
伊江村：エタノール混合ガソリンの試験利用

(6)成果発表状況

○学会・講演会等
・2005.8.4 ～ 2009.12.31の期間で42件
（2007.5.7 Bio international convention (Boston)招待講演
2008.10.15 Renewable Energy 2008(韓国)
2009.3.6 第4回日本LCA学会 等）
○新聞、雑誌等への掲載
・新聞記事 108件
・雑誌掲載 40件（2005年 Forbes 12月号、2006年 プレジデント12月号 等）
・論文・書籍等執筆 12件（2005.11 日本エネルギー学会誌、2009.10 日本LCA学会誌 等）
・その他TV等での紹介多数（TV東京「ガイアの夜明け」、TBS「ニュース23」 等）
○受賞等
・平成17年度日本エネルギー学会 奨励賞
・2007年フジサンケイビジネスアイ 環境大臣賞

(7)期待される効果

○CO2削減効果

前述のとおり、本構想を製糖工場を有する沖縄の平均的な島で実施した場合、80,400トンのCO_2削減効果が見込める。

○既存のサトウキビ産業の安定化

サトウキビを原料とする砂糖類製品製造は、沖縄の基幹産業であるが、その規模は縮小傾向にある。本構想は、新種サトウキビの導入による既存産業の新しい可能性を示唆するものであり、実現すれば、サトウキビ産業の安定化が見込まれる。

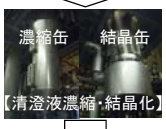
○食料増産とエタノール産業の創出

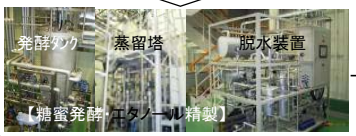
本構想は、従来どおりの粗糖製造量を確保しつつエタノール製造を行うものである。これにより、雇用創出等、地域経済への貢献が期待できる。

(8)技術・システムの応用可能性

・エタノール発酵・精製技術は、他原料から製造する場合にも使用でき、汎用性が高い。
・地産地消のシステムは、他の地域・原料でも活用できる。
・沖縄地区は農業・畜産業が盛んであり、本プロセスから発生する副産物について下記のような応用例の可能性がある。

→ バガス（サトウキビ絞り粕）の有効利用
・飼料利用等





→ 使用済み酵母の有効利用
・土壌改良剤等

(9)今後の事業展開に向けての課題

・関連産業（農家・製糖会社・石油会社）全てにメリットがあるような、価格体系の構築（サトウキビ価格・エタノール価格等）
・関係官庁・産業・地元の協力
・揮発油税の二重課税廃止（エタノール混合ガソリン製造時の揮発油税廃止）
・地産地消型のE3ガソリン製造システムの推奨
・エタノール製造設備のイニシャル・ランニングコストに対する助成制度の整備

【事業名】固定触媒によるメチルエステル化法バイオディーゼル燃料製造装置の研究・開発	
【代表者】愛媛県立衛生環境研究所　山本英夫（17年度当時）	【実施年度】平成17年度

No. 17-8

(1)事業概要

本事業においては、従来のアルカリ触媒法等に見られる廃水処理、精製工程の煩雑さ及び触媒再利用等の問題点を解決するため、新たな固定触媒を開発し、植物油からBDFを連続的・効率的・経済的に生成できる装置の実用化を目標に研究開発を行った。

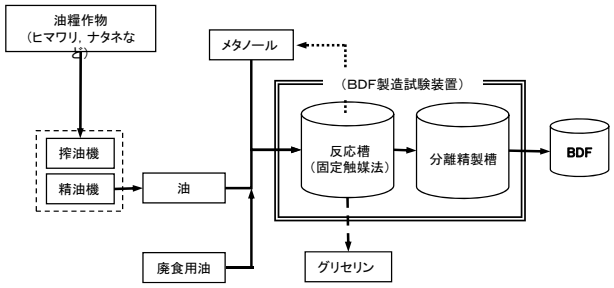
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

○ 固定触媒法に適した搾油・前処理技術
・連続的・効率的・経済的にBDFを生成するための搾油・精製技術を確立した。

○ BDF連続生成に適した触媒の設計及び製造技術
・アルカリ触媒法と同程度の温度において触媒活性に優れ、耐久性に優れた触媒の設計及び製造技術の開発を行った。
・BDFの製造コストを既存のアルカリ触媒法よりも低コスト化を実現。

○ BDF実証試験装置
・触媒技術開発等の結果に基づき、BDFの実証試験に必要な機器、装置の仕様・設計を明らかにするとともに、BDF実証試験装置を製作した。

○ 実証テスト
・実証試験装置でBDFを製造し、装置の機能等を評価し装置等の改良を行った。
・BDFの分析結果から、固定触媒の改良を行った。



(3)製品仕様

能力：BDF400リットル/日
製造システム：既存のアルカリ触媒法よりも低コスト
触媒設計・合成：触媒の寿命1ヶ月以上
BDFの品質：欧州FAME規格適合
予定販売価格：約50,000千円/台

(4)事業化による販売目標

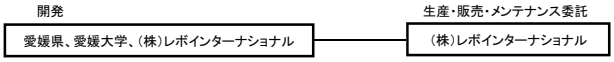
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

年度	2007	2008	2009	2010	20XX（最終目標）
目標販売台数(台)	1	1	1	1	10,400
目標販売価格(千円/台)	50,000	50,000	50,000	50,000	20,000
CO2削減量(t-CO2/年)	200	200	200	200	2,080,000

＜事業スケジュール＞
初期は、県内の市町を中心に販売を推進する。
将来的には、(株)レボインターナショナルの販売網を核として、国内の地方公共団体、NPO等を対象に販売を行う。

年度	2007	2008	2009	2010	20XX（最終目標）
公共施設への導入	→	→	→	→	
販売網による販売拡大				→	→

(5)事業／販売体制



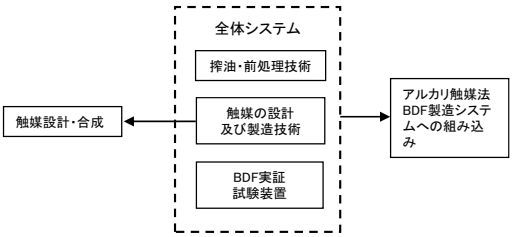
(6)成果発表状況

・「バイオマスへの取り組み」愛媛の研究機関講座（2006. 10. 松山市愛媛県生涯学習センター）
・「愛媛県におけるバイオマス利活用の取り組み」第22回全国環境研究所交流シンポジウム（2007. 2. つくば市）
・「バイオマスへの取り組み」愛媛の研究機関講座（2007. 9. 西予市愛媛県歴史文化博物館）

(7)期待される効果

＜事業展開＞
技術開発終了後は、県内の東・中・南予地域の各1ヶ所以上でモデル事業を行い、2010年には油糧作物を100ha以上で栽培を進めるとともに、固定触媒法によるBDF製造装置を各地域に普及していきたい。
また、愛媛県、愛媛大学、㈱レボインターナショナルが共同して、他県の市町村及びNPOのモデル事業に対しても装置の販売を促進するとともに、既存のアルカリ触媒法BDF製造装置についても、固定触媒に切替えていくなど導入拡大を目指す。
・BDF製造装置（能力：400リットル／日）販売価格：～5,000万円／台
〈期待されるCO_2削減効果〉
2010年時点の削減効果：600t-CO2（累積販売台数3台）

(8)技術・システムの応用可能性



(9)今後の事業展開に向けての課題

○量産化・販売計画
・愛媛県、愛媛大学及び㈱レボインターナショナルを中心に商品化
・システム全体の低コスト化、高効率化及び省力化を推進
・市町村、NPO等が運営する小規模のBDFの製造所に商品の販売を推進
・既存のアルカリ触媒法システムの本固定触媒法への改造

○事業拡大計画の推進
・国内のプラントメーカーに技術供与し、海外市場への展開開始
・国内生産拠点の拡充、雇用の増強

○社会に対する波及効果
・耕作放棄地等の活用
・BDF市場の拡大
・国内生産拠点の拡充、雇用の増強

【事業名】超臨界水による都市系有機性廃棄物オンサイトエネルギー変換システムの実用化

【代表者】㈱竹中工務店　茅野秀則　　**【実施年度】平成17～19年度**

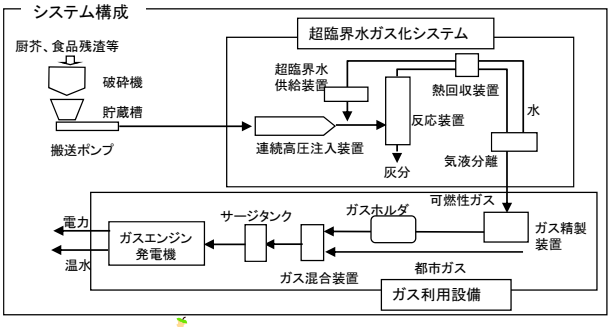
No. 17-9

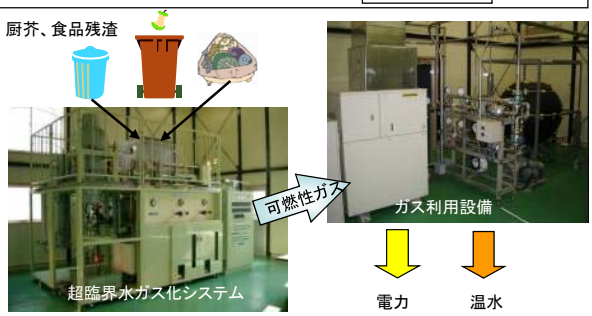
(1)事業概要

都市生活から排出される厨芥、食品残渣等の有機性廃棄物を残渣を出すことなく可燃性ガスに変換処理し、電力および熱エネルギーを供給する建物内に設置できる建築設備としての小規模オンサイト型システムの実用化開発を行う

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

システム構成





(3)装置仕様

有機性廃棄物の破砕、ガス化、エネルギー変換まで一貫したシステム
超臨界水ガス化システム：規模2.2m×4.3m×高さ2.99m、圧力26.5MPa,温度550℃の条件において処理変換能力100kg／日
ガス利用設備：ガスホルダー1.0m^3、サージタンク200L，ガスエンジン・発電機定格出力6kW、総合効率86%

(4)事業化による販売目標

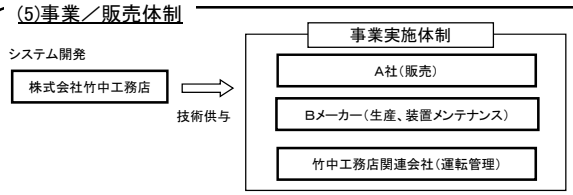
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2013年より㈱竹中工務店関連施設等に設置し商品化開発を進め、2016年頃から食品スーパーを中心に適用し、省エネ・低コスト化を進め、2020年以降は本格的な適用を目指す。

年度	2009	2010~2012	2013~2015	2020
目標販売台数(台)	販売実績 0	販売予定 0	累計5台 (1-2台/年)	累計160台 (80台/年)
目標販売価格(千円/台)	―	―	15,000	10,000
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	―	―	70	2,224

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
2009年は追加研究開発及び事業化体制の整備をはかり、2010～2012年で商品化開発を進め、2013年より㈱竹中工務店の関連施設等に設置し、2016年頃から食品スーパーを中心に適用し、2020年頃からは建替え需要をねらって本格的な展開と共に、他用途（ホテル・病院・外食産業等）への導入拡大を目指す。

年度	2009	2010～2012	2013～2015	2020
追加研究開発 事業体制整備	→			
商品化開発		→		
初期普及展開			→	
普及拡大				→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・化学工学会　第38回秋季大会発表（2006年9月16日～18日）
「食品残渣の超臨界水ガス化プロセスの開発」（発表者：川尻　聡）
・第2回　資源循環化学工学国際会議発表（2007年1月30日～31日）
「都市ごみの超臨界水ガス化プロセスの開発」（発表者：川尻　聡）
・化学工学会　第72回年会発表（2007年3月19日～21日）
「生ごみの超臨界水ガス化装置の開発」（発表者：川尻　聡）
・再生可能エネルギー2006国際会議
第1回エネルギー世界展示会（2006年10月11日～13日）
「オンサイト型次世代エネルギー変換システム」

(7)期待される効果

○2009年時点の削減効果(実績なし)
○2013年時点の削減効果
・補助事業等の活用により1セット導入
・年間CO_2削減量：13.9t-CO_2

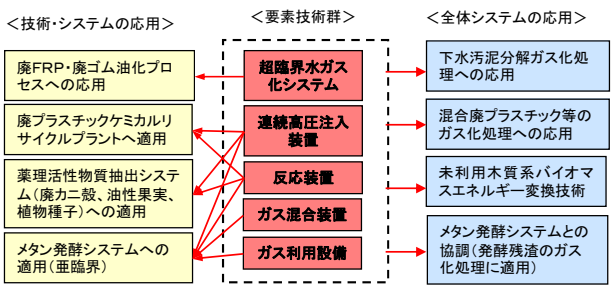
（本システム　13.9t-CO_2／セット／年（2013年時点）
以上より、1セット×13.9t-CO_2／セット／年＝13.9t-CO_2）

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：81000セット（食品スーパー、外食産業等有機性廃棄物リサイクルシステム需要施設数を潜在市場規模とする（経済産業省、厚生労働省等各省庁の統計資料に基づき推計））
・2020年に期待される最大普及量：160セット（普及時の導入台数　80セット／年）
・年間CO_2削減量：2,224t-CO_2

（本システム　13.9t-CO_2／セット／年
以上より、160セット×13.9t-CO_2／セット／年＝2,224t-CO_2）

(8)技術・システムの応用可能性

要素技術「連続高圧注入装置」は、バルク状の原料を高温・高圧反応場へ連続的に供給できるもので、今回開発したシステム以外にも、高機能新規材料、薬利活性を有した物質抽出などのシステムにも応用可能である。全体システムについては、生ごみ以外にも様々なバイオマスのガス化に応用可能である。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・継続した商品化開発によるシステム全体の更なる低コスト化、稼働率安定性の向上、エネルギー効率化の推進。
・全国、海外への展開が可能な事業実施体制の整備。
・主たる製造メーカーおよび協力メーカーの設備投資による量産化の推進。
・食品スーパー、ホテル、外食産業等ユーザーとの提携によるモデル事業の推進および実績に基づく系列店への販売促進。
○事業拡大の課題
・代理店ネットワークの構築。
・製品ラインナップの拡充。
・海外への事業展開に向けた海外動向調査。海外市場への積極的展開。
・適用範囲を拡大（下水汚泥、混合廃プラスチック等）した事業の推進。
・国内生産拠点の拡充、雇用の増強。

【事業名】草本・木質系バイオマスからのエタノール、水素及びメタン生産におけるエネルギー収得率向上のための実用的バイオプロセスの開発

【代表者】サッポロビール㈱　三谷　優　　**【実施年度】平成17～18年度**

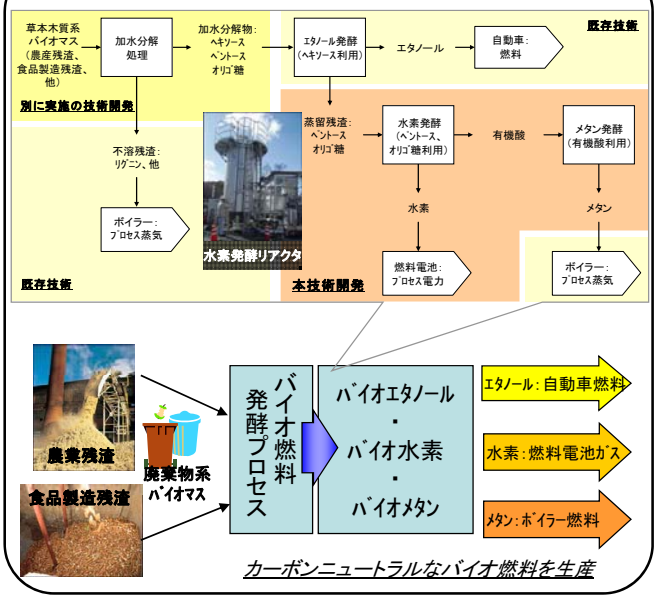
No. 17-10

(1)事業概要

本事業は、農業残渣や食品製造廃棄物などの草本・木質系バイオマスから高品位なバイオ燃料であるエタノール、水素及びメタンを順次発酵生産するバイオプロセスの開発において、プロセスに共通の原料前処理法と、安定的に水素生産する発酵操作法ならびに微生物の改良、さらに、水素生産後の残渣・排液からメタンガスを高速で生成する最適プロセスについて、ラボ試験での技術改良とパイロット規模での能力実証を行なった。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【システム構成】



(3)製品仕様

	小規模モデル			大規模モデル		
	原料処理量	生産量	CO_2 t/y 削減	原料処理量	生産量	CO_2 t/y 削減
ｴﾀﾉｰﾙ：		―	―		43,200 kL/y	64,800
水素：	900	1.5 Mmol/y	18	540,000	945 Mmol/y	10,800
ﾒﾀﾝ：	t/y	2.1 Mmol/y	95	t/y	1,260 Mmol/y	57,060
設備費用	総コスト；～3億円／件、耐用15年以上			総コスト；～100億円／件、耐用15年以上		

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

2010年より食品製造会社等に導入提案する。年間1～2件の受注を目標とする。2011年より海外のバイオマス燃料工場などの農業残渣、副産物を利用するプロセス向けに商用試験の実施を働きかける。15年間に30プロセス以上の受注を目標とする。

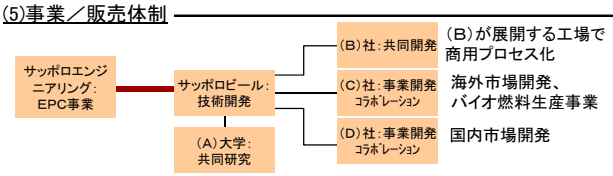
年度	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2026（最終目標）
目標導出数	商用試験設備、等			1件	2件	2件	総 50件
受注額（円）	1億円			2億円	4億円	24億円	700億円
CO_2削減量（t-CO_2/年）	―			110	220	13万	440万

＜事業スケジュール＞

2007年から公的事業を利用して食品工場で3年間の実証試験を実施。2008年以降に(B)社などの海外のバイオマス企業で商用試験を実施。2010年以降に食品企業やバイオマス燃料企業に対して、(C)社(D)社などの共同事業開発先と共に導入提案する。食品企業には廃棄物処理の更新需要を、バイオ燃料企業ではプロセス新設を提案する。

年度	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2026（最終目標）
公的事業、ユーザー試験	→	→	→				
C、D社と拡販				→	→	→	→
B社関連工場他導入					→	→	→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・書籍「バイオガスの最新技術」(㈱シー・エム・シー出版)「食品製造廃棄物からの水素・メタン二段発酵技術」(p.139～p.146；沖、三谷)
・書籍「ホワイトバイオテクノロジー；エネルギー・材料の最前線」(㈱シー・エム・シー出版)「発酵による水素生産」(p.234～p.242；沖、三谷)
・静岡県大井川エコバレー水素プロジェクト研究会講演(3月5日)「微生物による水素生産について」(沖)
・広島県 食品関連企業・環境共生研究会(3月14日)(財)ひろしま産業振興機構、有機性資源利用技術研究会平成19年度第3回講演会「生物的水素・メタン生産と応用開発例」(三谷)
・化学工学会第73年会(3月17～19日)「先端化学産業技術プログラム」サステナブル・エネルギー「食品製造廃棄物の高効率水素・メタン二段発酵システム」(沖、三谷)
・㈱エネコン新産業創出セミナー「バイオマスを用いた水素製造技術」(平成21年1月26日)「バイオマスからの水素生産－水素生産の概要とサッポロビールの取組み－」(岡田)
・NTSセミナー「嫌気性微生物による廃水・廃棄物処理技術とバイオガス回収システム開発の最新動向」(平成21年1月28日)「食品工場廃棄物を利用した水素・メタン二段発酵によるエネルギー回収技術」(三谷)
・中国新聞(3月1日)「水素社会を目指して」・(5月30日)「残パン分解、ガス燃料に」
・投資経済(3月10日)「ビールの発酵技術を生かしたプラントを国内外に販売」
・日経産業新聞；技術ウォッチ(12月26日)「燃料電池　微生物活用にメド」

(7)期待される効果

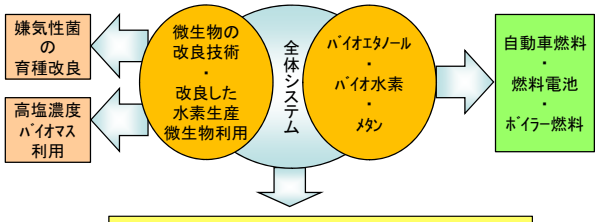
○2010年時点の削減効果
・モデル事業などにより食品製造工場に1プラントを導入
・食品廃棄物系の処理1基：900 t年、年間CO_2削減量：110t-CO_2 /年
〔 従来システム 0t-CO_2/プラント/年　本システム 110t-CO_2/プラント/年(2010時点)〕

○2011年以降10～15年をかけて装置導入した後の削減効果
・国内潜在市場規模：未利用食品廃棄物量：25.4百万t(「ﾊﾞｲｵﾏｽ・ﾆｯﾎﾟﾝ総合戦略」等)
・2026年度に期待される本システムの導入率：1%(25万t/年)
・年間CO_2削減量：約3.1万t-CO_2
・海外規模(ｻﾄｳｷﾋﾞ例で)：2006年ｻﾄｳｷﾋﾞ生産13.9億t/年、ｴﾀﾉｰﾙ生産：4億t使用、ﾊﾞｶﾞｽ1.2億t、葉穂1.2億tが発生（FAO統計、F.O.Licht社ﾃﾞｰﾀﾍﾞｰｽに基づき推計）
・2011年以降15年後に期待される最大普及量：ｻﾄｳｷﾋﾞ増産やﾊﾞｶﾞｽﾎﾞｲﾗｰ効率向上で利用可能量；余剰ﾊﾞｶﾞｽ量・葉穂のそれぞれ30%、普及率25%(1800万t/年)
・年間CO_2削減量：約442万t-CO_2
〔国内食品廃棄物　3.1万t-CO_2/年　(2026時点、20余プラント)
国内外農産廃棄物　442万t-CO_2/年　(2026時点、30余プラント)　総計約440万t/年〕

(8)技術・システムの応用可能性

今回開発したシステムは広く草本・木質系バイオマスのバイオエタノール、バイオ水素、メタン生産に利活用可能であり、これらバイオ燃料は自動車燃料、燃料電池ガス、ボイラー燃料として直接利用できる。また、今回の開発で育種改良した水素生産微生物は高い塩濃度下でも増殖・水素生産することができ、調味や腐敗防止のために塩を含む食品残渣などだけでなく、海洋バイオマス、また、酸・塩基触媒を用いるバイオ燃料生産プロセスの副産物(例えば、BDF生産の副産物のグリセリンなどからの水素生産にも応用できる。

全体システムについては、本システムは小規模でエネルギー効率が高いので、地域と連携することで稲わらや刈草などのバイオマスの収集が課題となる中山間地域においても地域資源の地産地消を推進することが期待できる。すなわち、集配システムが稼動している食品廃棄物や食品工場系副産物のみでなく、未利用の中山間地域等の草本系バイオマスの活用も期待できる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・事業化に向けて、大規模商用装置の開発と利用現場での中長期連続商業試験
・低コスト化のための副産物再利用方法の開発
・国内外販売チャネル充実のための国内企業・海外企業との連携強化
・原料バイオマスそれぞれに合致した最適プロセスの検証
・微生物能力の継続的な改良(現場適応性や生産能の向上と信頼感の向上)

○行政との連携に関する意向
・関係官庁や自治体との連携によるバイオ燃料利用インフラの形成
・安全利用やバイオ燃料品質に関する関係官庁との連携、協力
・自治体やNPO等との連携による地域向け啓発作業の展開
・関係官庁所管の海外への省エネルギー技術導出やCO_2排出量削減支援事業との共同　など

【事業名】水素代替エネルギーとしての新水素・酸素混合ガスの実用化技術開発	
【代表者】独立行政法人建築研究所　坊垣和明	【実施年度】平成17年度

No. 17-11

(1)事業概要

低周波振動撹拌条件下で電気分解によって生成される水素・酸素混合ガスを用いた、安全で操作性に優れた高効率発電技術ならびにそれを用いた住宅・建築用エネルギーシステムの開発を目標として、混合ガスの発生特性・燃焼効率等の特性把握、発生装置の改良、ならびに混合ガスの操作性・安全性の確認等を行った。

(3)製品仕様

成果として製品化されたものはない

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

成果の概要は以下の通り

①熱量算出の結果、混合ガスの発熱量は約9MJ／m3であった。これは都市ガスの1／5であり、多くの燃焼エネルギーが取り出せるものではないことが判明した
②混合ガスを燃焼させ、その発光分光特性を計測し、OHラジカルの振動回転スペクトルから振動温度、回転温度を求めた結果、火炎のノズル出口直近での回転温度は約3000K以上の高温という結果が得られた。このエンタルピー流であれば、熱的にも高融点金属を融解・昇華させるポテンシャルがあると結論することが出来る。
③混合ガス発生装置における発生効率の向上を図るための開発を行い、電解槽を1筒式から2筒式にすることで約20%の効率向上を確認した。
④混合ガスを各種の燃料電池へ導入するための検討を行い、固体高分子型燃料電池においては、純水素より数%高い出力を確認した。固体酸化物型燃料電池に対しては、水素の分離ができなかったため、導入試験は行うことができなかった。
⑤混合ガスを通常のステンレス（SUS304）ボンベに貯蔵して漏洩の実験を行ったが、洩れは観測されなかった。純水素と比較して得意な貯蔵特性を有することが明らかになった。また、混合ガス充填ボンベの落下試験を行ったが引火爆発することはなかった。これらのことから、混合ガスは安全に製造し、圧縮・貯蔵・移送が可能な水素含有ガスであることがわかった。

当該事業実施以降の予算が獲得できなかったこと、ならびに継続した開発に必要な実験装置は環境省により事業終了後直ちに廃棄されたため、製品化、事業化のための取り組みを行うことができなかった。

(4)事業化による販売目標

事業展開の予定、見込み無し

(5)事業／販売体制

なし

(6)成果発表状況

なし

(7)期待される効果

純水素より安全な水素代替ガスとしての利用が可能となれば、燃料電池等の普及に呼応して、大きな削減効果が期待できる。

(8)技術・システムの応用可能性

今後、水素社会へ移行することとなれば、純水素よりも安全で操作性に優れた水素代替ガスとして、様々な分野での利用可能性が期待できる。

(9)今後の事業展開に向けての課題

水素代替ガスとしての利用技術開発が不可欠であり、事業化はその成果に基づいて可能となる。

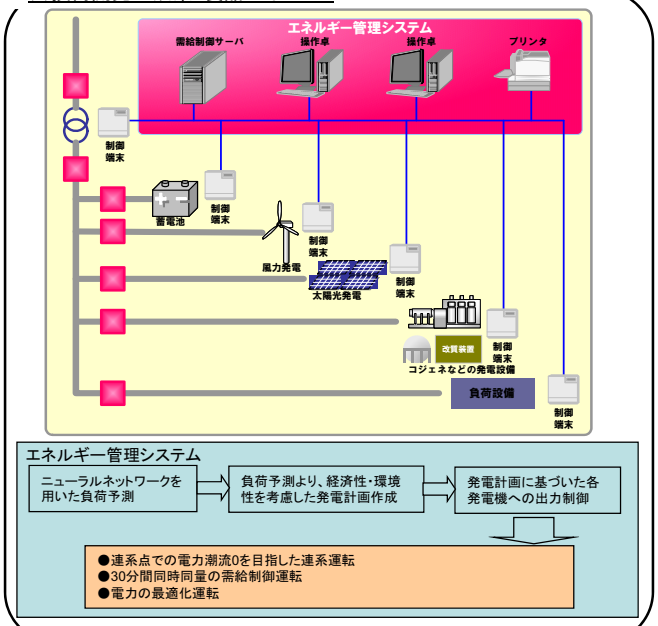
【事業名】地域エコエネルギーウェブシステム（自然エネルギーを中心としたエネルギーの相互利用システム）のための制御方法に関する技術開発	
【代表者】(株)荏原製作所　石井善明	【実施年度】平成16～18年度

No. 17-12

(1)事業概要

本事業では地域内に分散配置された電力・熱等のエネルギーを相互融通することで地域内のエネルギー利用効率を高めるためのエネルギー管理システムの技術開発を行った。本「エネルギー管理システム」を活用することにより電力・熱及び再生可能エネルギー等の有効利用を図ることができる。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(3)製品仕様

＜エネルギー管理システム＞
開発規模：発電規模5,000kW程度（負荷施設4施設前後）を対象とした熱需要を含む全体システムに対応するエネルギー管理システム
耐用年数：5年
機能：発電設備および受変電設備の監視・制御、負荷予測、発電計画作成

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

年度	2009	2010	2011	2015	2020（最終目標）
目標販売台数(台)	各種営業活動 ・展示会等におけるPR ・営業支援ツールの開発 ・途上国の電力事情調査　等				
目標販売価格(円/台)					
CO_2削減量(t-CO_2/年)	–	–	–	500	15,000

＜事業スケジュール＞
2015年導入に向けて、展示会などによる営業活動および市場調査を展開していく。

年度	2009	2010	2011	2015	2020（最終目標）
市場調査	→	→	→		
営業活動（展示会など）	→	→	→		
事業計画			→	→	→

(5)事業／販売体制

営業活動（展示会など）技術開発の継続	市場調査	全体サポート
(株)明電舎	(株)日本総合研究所	(株)荏原製作所

(6)成果発表状況

・展示会「システムコントロールフェア」（2009年11月25日～11月28日　東京ビックサイト）
エネルギー管理システムと同等の制御技術を有した新エネルギー運用管理システム、発電計画の展示およびパンフレットの配布

(7)期待される効果

○2011年時点の削減効果
・営業活動、展示会などのPR活動を中心とするため、現時点では想定できない。

○2015年時点の削減効果
・モデル的事業により導入施設4施設前後、熱需要を見込む規模5,000kW程度。
・年間CO2削減量：500t-CO_2／年

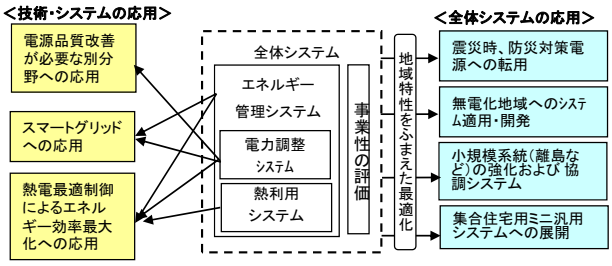
従来システム　20,100t-CO_2／年
本システム　19,600t-CO_2／年（2015時点）
以上より、　500t-CO_2／年

○2020年時点の削減効果
・上記モデル事業対象区＋工業地区への拡大、規模30,000kW程度
・年間CO2削減量：3,000t-CO_2／年

本システム　3,000t-CO_2／台／年（2020以降）
20万人以上の市部：約110　このおよそ1/20に導入されると仮定して
5ヵ所×3,000t-CO_2／年＝15,000t-CO_2

(8)技術・システムの応用可能性

エネルギー管理システムの応用可能性としては、電源品質改善が必要となる別分野、自然エネルギーなどを含めたスマートグリッドへの適用が考えられる。
エネルギー管理システムを含めた全体システムとしては、災害時対策用としての電源転用、無電化地域への適用および集合住宅用のミニシステムへの展開などに応用することが考えられる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・エネルギーの面的利用に関する意識の一層の向上
・無電化地域のニーズの把握等に向けた海外動向調査の強化
・エネルギー節約行動を促す課金システムの検討
・バックアップ電源および余剰電力販売先確保に向けた卸売電力市場の整備
・商品の魅力向上に向けた利便性、快適性との適合性の検討
・初期投資の軽減に向けたシステム改良余地の検討　等

○行政との連携に関する意向
・エネルギー利用に関する地域連携のFS調査への補助強化
・エネルギー利用に関する地域連携の活発化に向けた相談窓口の設置・運用
離島において、環境性を重視し再生可能エネルギーを中心とした運用への展開
・海外に向けたPRの実施支援　等

【事業名】集合住宅におけるコージェネレーション電熱相互融通による省エネルギー型エネルギーシステムの制御システム開発

【代表者】株式会社日本総合研究所　井上真壮　|　**【実施年度】平成17～19年度**

No. 17-13

(1)事業概要

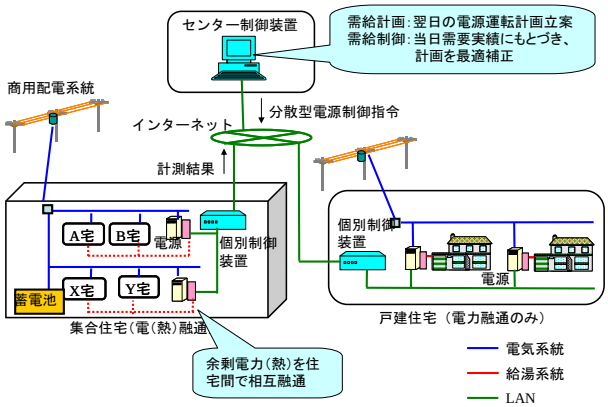
本事業では、複数の住宅に1台ずつ燃料電池を設置し、電力を相互融通することにより複数住宅のエネルギー効率を最大化するための制御するシステム（マイクログリッド需給制御システム）の技術開発・実用化を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

複数台の家庭用燃料電池をエネルギー利用効率を最大化するように制御する制御システムの開発を行った。

また、制御試験に当たっては、燃料電池実機（2台を想定）を含む模擬試験環境を構築し、実際に大規模実証試験サイトで得られたデータをもとにほぼ実運用に近い形で制御試験を実施した。

【システム図】



(3)製品仕様

制御システムの対応規模：最大100戸、100台の燃料電池　（1台/戸）
制御方法：環境性最大化（CO2削減量最大）、経済性最大化（エネルギー料金最小化）
その他機能：非常時対応として電力系統停電時に自立運転が可能
予定販売価格：約1,000万円（100戸相当分）

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

本事業展開は燃料電池の商用化に影響を受けるため、試験販売を経た上で、燃料電池が本格普及となる2015年頃に商用システム導入を図る計画。現在、2010年度末の完工を目指して具体案件でのモデル事業を検討中。

年度	2009	2010	2015頃	…	2020（最終目標）
燃料電池実用化			商用化	…	大量生産
累積目標販売台数(台)			1万	…	30万
目標販売価格(円/台)			10万	…	5万
CO_2削減量(t-CO_2/年)			1.3万	…	40万

各種営業活動
・各種PR
・営業支援ツールの開発
・データ解析　等

＜事業スケジュール＞

初期導入は、燃料電池の設置が戸建住宅であることから戸建住宅を中心に導入。集合住宅への燃料電池設置が始まると同時に集合住宅等にも参入を計画している。

年度	2009	2010	2015頃	…	2020（最終目標）
戸建住宅		→	→	→	→
集合住宅			→	→	→
その他施設				→	→

(5)事業／販売体制

現在想定している事業/販売体制は以下のとおりである。

システム開発 市場調査	営業活動 生産 メンテナンス	営業活動 販売
日本総研	東芝	WPS・積水ハウス

(6)成果発表状況

・明電舎時報　2006年7・8月　通巻309号　№.4「集合住宅における電熱相互融通エネルギーシステムのシミュレータの開発」
・クリーンエネルギー2006年7月号「マイクログリッドのビジネス性と今後の展望」
・電気学会論文誌　2008年巻1号「住宅向けエネルギー供給へのマイクログリッド適用によるCO_2排出量の削減の評価」
・平成18年電気学会B部門「マイクログリッドによる住宅向けエネルギー供給の検討」
・電気学会電力系統技術研究会資料「住宅向けマイクログリッドの開発」
・2007年12月13日プレスリリース「積水ハウスの分譲地「コモンライフ古河」において全住戸に家庭用燃料電池を設置予定～燃料電池タウンの実現を展望した実証実験を開始」など
・2008年7月、燃料電池夏号「複数住宅に設置した燃料電池の統合制御に関する技術開発」

(7)期待される効果

○2015年時点の削減効果
・2015年度までに1万戸導入。その時点で燃料電池の市場が5万台に達していると想定。
・年間CO2削減量：13,370t-CO_2

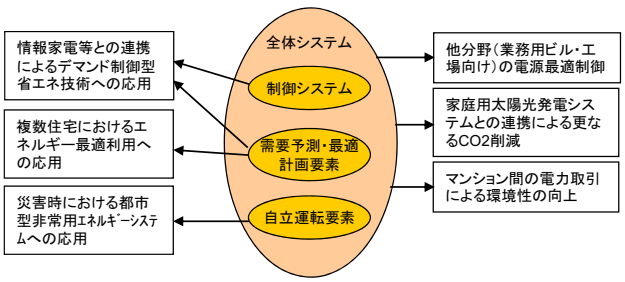
（従来システム　4,494kg-CO_2／戸／年
本システム　3,157kg-CO_2／戸／年　（2010時点）
以上より、10,000戸×1,337kg-CO2／戸／年＝13,370t-CO_2）

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：120万件／年（住宅の新築件数（国土交通省　平成16 年住宅着工統計調査結果）に基づき推計）
・2020年度に期待される最大普及量：30万戸分（今後、燃料電池が100万台規模で普及した際に、その3割に適用することを想定。）
・年間CO2削減量：40.1万t-CO_2

（本システム　3,157kg-CO_2／戸／年（2020時点）
以上より、30万戸×1,337kg-CO_2／戸／年＝40.1万t-CO_2）

(8)技術・システムの応用可能性

- 制御システムは、室内環境や家電製品の利用情報と組み合わせることで更に高度化が可能である。
- 自立運転要素は、災害時のセキュリティに利用可能である。
- また、全体システムとしての拡張性としては、他分野の制御（業務用や工場）、太陽光発電との連携、さらに広域でのエネルギー融通の可能性もある。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・家庭用燃料電池の普及
・エネルギーの面的利用への住民の理解や合意
・課金方法のルール化・一般化　など

○行政との連携に関する意向
・家庭用燃料電池の普及拡大に向けた支援
・系統利用の簡素化に向けた支援

【事業名】鉄道交通システムにおける地球温暖化対策のための2次電池技術に関する技術開発

【代表者】国立大学法人　福井大学　荻原　隆　　**【実施年度】平成17～19年度**

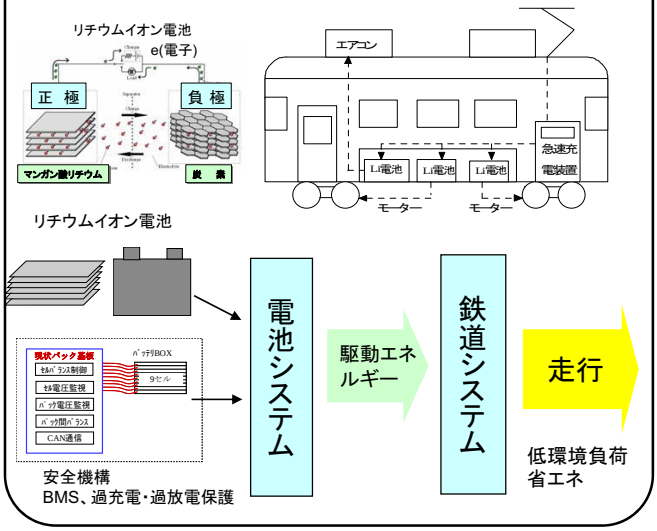
No. 17-14

(1)事業概要

本事業においては、鉄道におけるCO_2排出量のさらなる削減を目指して、マンガン系リチウムイオン2次電池を鉄道走行の駆動とするLRT車両の開発を行い、CO_2削減効果、省エネ効果、走行性能、電池耐久性、安全性および経済性について検討することで、LRTへの導入可能性を評価する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

リチウムイオン電池を走行の駆動源とする鉄道走行システムを開発した。本技術開発の成果により、CO_2排出量は架線式鉄道車両に比べて56%削減できることが見出された。また、インバータ車両の回生エネルギーをリチウムイオン電池で充電することにより、さらに削減効果があることを見出した。



(3)製品仕様

LRT
開発規模：リチウムイオン電池 15kWh、重量150kg、LRT
　　リチウムイオン電池 60kWh、重量1,000kg、DC車両及びディーゼル代替用
性能：軌道線40km/h、鉄道線70km/h、耐用年数10年
その他機能：BMS、過充電・過放電保護による安全機能搭載
予定販売価格：約500万円(LRT)、1000万円(DC車両、ディーゼル代替用)

(4)事業化による販売目標

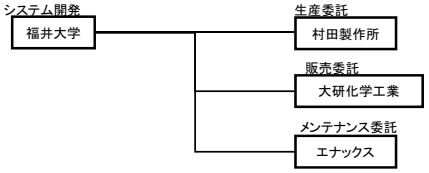
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2009年4月より全国で試験販売、2012年4月より全国展開の予定

年度	2012	2015	2017	2018	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)	10台	100台	150台	300台	2,000台
目標販売価格(円/台)	3,000万円/台	2,000万円/台	1500万円/台	1200万円/台	500万円/台
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	0.33万 (t-CO_2/年)	3.3万 (t-CO_2/年)	4.95万 (t-CO_2/年)	9.9万 (t-CO_2/年)	67.2万 (t-CO_2/年)

＜事業スケジュール＞
大研化学工業、エナックスの販売ネットワークを核として、2009年からの導入初期は、地方私鉄事業者へのモデル事業等を中心に販売開始を実施する。そして、2012年からは、大都市の私鉄事業者へ需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2009	2010	2011	2012	2020 (最終目標)
地方鉄道への導入	→	→	→		
販売網による販売拡大			→	→	
大都市圏私鉄の需要への対応					→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・第4回人と環境に優しい交通を目指す全国大会研究発表会(12月7日)「ハイブリッド電池駆動LRVによる走行特性と省エネ効果」(発表者：荻原隆)
・第49回電池討論会発表(11月7日)「リチウムイオン電池による鉄道走行試験」(発表者：荻原隆)
・学術論文誌「J.Asian Electric Vehicle」、「Characterization of Large Lithium Ion Battery and Its Application to Railcar」 (p.1333～p.1336；H.Matsuo)
・学術論文誌「Electrochemistry」、「Running Characterization of Light Rail Vehicle Powered by Lithium Ion Battery」(p.956～p.959；T.Ogihara)
・学術論文誌「IEEJ Trans」、「Running Test of VVVF Inverter Type Railcar Using Lithium Ion Battery」(p.685～p.686；T.Ogihara)
・学術論文誌「IEEJ Trans」、「Running Test of Contactwire-less Tramcar Using Lithium Ion Battery」(p.360～p.362；H.Ozawa)

(7)期待される効果

○2010年時点の削減効果
・本モデル事業により、DC系私鉄車両へ100台導入
・年間CO_2削減量：3.36万t-CO_2　**(試算方法パターン　A-a,Ⅱ-ii)**

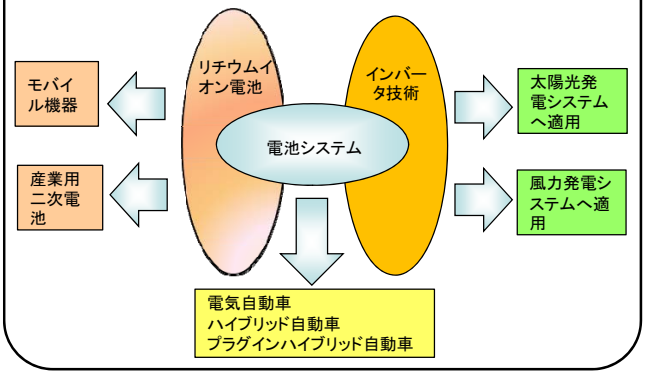
従来システム　608×10^3kg-CO_2／台／年
本システム　272×10^3kg-CO_2／台／年(2010時点)
以上より、$100台\times336\times10^3$kg-CO_2／台／年＝3.36万t-CO_2

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：2762車両(既設のDC系私鉄電車のストック台(国土交通省鉄道要覧、日本鉄道車両工業会)に基づき推計)
・2020年度に期待される最大普及量：2000台(電極材料および電池生産能力増強計画に基づく最大生産台数。なお、従来システムの製造台数は年間2762台)
・年間CO_2削減量：40.3万t-CO_2　**(試算方法パターン　A-a,Ⅱ-ii)**

本システム　163×10^6kg-CO_2／台／年(2020時点)
以上より、$2000台\times336\times10^3$kg-CO_2／台／年＝67.2万t-CO_2

(8)技術・システムの応用可能性

要素技術であるリチウムイオン電池は、今回開発した鉄道走行システム以外にも、電動工具等の産業用二次電池、モバイル機器への組み込みが可能であり、更なるCO_2削減効果が期待される。
全体システムについては、太陽光・風力発電の夜間蓄電ステム装置への適用が考えられ、インバータシステムとの協調運転によるCO_2削減効果の拡大が見込まれる。
電気自動車、ハイブリッド自動車、プラグイン自動車では小型化・軽量化による実用化の可能性が高く、2012年度を目処に商品化に取り組む予定である。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・事業化に向けた長寿命・高安全性リチウムイオン電池技術の開発、実証
・低コスト化のための電池システムの軽量・小型化のための技術開発
・販売網拡大のための鉄道車両メーカーとの連携強化
・全国への事業展開に向けた鉄道車両動向調査　等

○行政との連携に関する意向
・当該機器の性能評価基準の策定
・地方自治体やNPO等との連携による地方鉄道車両導入相談窓口の設置・運用
・地域への新規鉄道導入支援事業の展開　等

【事業名】ゼロCO_2社会に向けた木質バイオマス活用技術開発と再生可能エネルギー融合システムの屋久島モデル構築

【代表者】鹿児島大学　甲斐敬美　　**【実施年度】平成17～19年度**

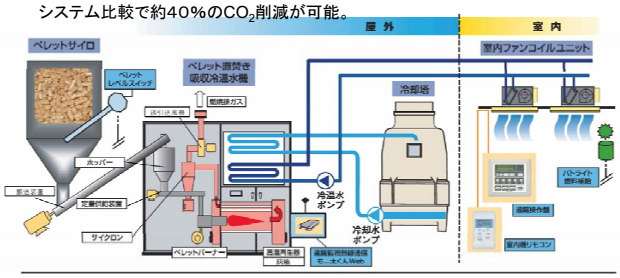
No. 17-15

(1)事業概要

本事業では、木質ペレットを燃料とした直焚き型吸収式冷暖房機の開発を中心的な事業と位置づけるとともに、屋久島をモデル地域として、木質バイオマスの地産地消型の収集・利活用システムおよび複合利用システムの評価の検討等も行った。最終年度には、屋久島の施設において35kW機を用いた実証運転を行い、問題点の抽出を行った。本事業の成果として35kWおよび105kWの装置については2008年度市販化の見込みとなった。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

カーボンニュートラルな木質ペレットを燃料とした直焚二重効用吸収冷温水機で高効率に冷水を製造し室内の空気調和（冷房）をおこなった。従来のペレット燃料システム比較で約40%のCO_2削減が可能。



(3)製品仕様

開発機種：10RT　冷房能力　35kW、暖房能力　28kW　空調面積約300㎡
　　30RT　冷房能力　105kW、暖房能力　84kW　空調面積約900㎡
性能　　：COP 1．0～1．05　、耐用年数　15年
その他機能　：遠隔監視、燃料補充自動通報システム搭載
予定販売価格：措置　10RTシステム　1000万円、30RTシステム1500万円

(4)事業化による販売実績／目標

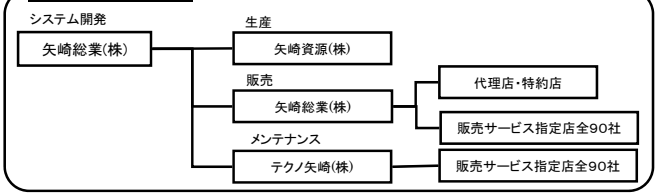
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2008年　4月より　全国展開販売出荷

年度	2009	2010	2012	2015	2020
目標販売台数(台)	実績 66台	目標 70台	目標 350台	目標 1400台	3150台
目標販売価格(万円/台)	35kW860 105kW機 1445	同左	台数は10RT(35kW)システム換算		
CO2削減量 (t-CO_2/年)	概算実績 1273	概算予測 5316	概算予測 16134	概算予測 76778	概算予測 28633

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
矢崎総業株式会社の販売ネットワークを核として、2008年からの導入初期は公共施設へのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施する。そして、2011年からは、大型機種の展開により大型物件の需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
公共施設への導入	→	→			
販売網による販売拡大		→	→	→	
大型物件への対応			→	→	→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・雑誌「クリーンエネルギー」、「木質バイオマス活用技術と屋久島での実証試験」
（2006年,15巻,12号,p.9～p.14；甲斐敬美、寺岡行雄、大塚栄、頓宮伸二、杉山隆英）
・季刊誌「木質エネルギー」、「木質バイオマスによる冷暖房システム」
（2007年冬号通巻17号p.12～p.14；頓宮伸二）
・2006年10月19日～21日　「メッセナゴヤ2006　環業見本市」出展
・2006年11月11日　高知放送「椙原町発・バイオマス循環プロジェクト」
・2007年11月21日　業界紙「空調タイムス」「ペレット焚アロエースの紹介」
・2008年　2月14日　HVAC&R2008　展示、セミナー開催
・2008年　3月17日　化学工学会　静岡大会　発表　　以下参考資料2へ

(7)期待される効果

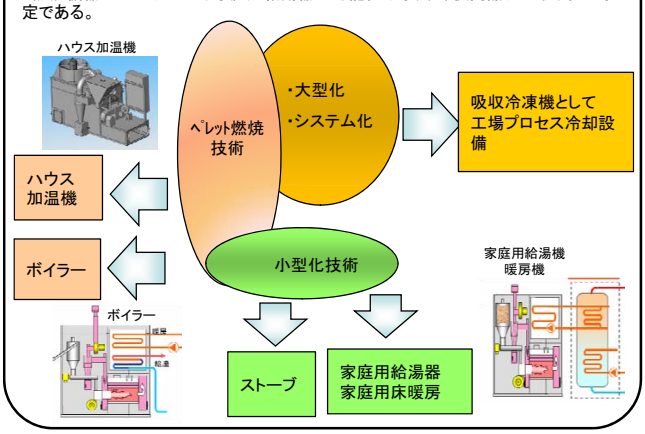
○2009年時点の削減効果
・モデル事業により35kW機換算66台相当を導入
・年間CO2削減量：1,273t-CO_2／年
　従来システム　22.5t-CO_2／台／年（灯油燃料）
　　本システム　3.2t-CO_2／台／年
　　以上より、66台×19.3t-CO_2／台／年＝1273t-CO_2

○2012年時点の削減効果　（試算方法パターン　B-a,Ⅱ-ⅰ）
・矢崎総業既存製品販売実績比2011年3%、2012年4%を、置き換えることにより、
　　2012年までに累計、836台相当を導入
・年間CO_2削減量：約16,134t-CO_2／年
　従来システム　22.5t-CO_2／台／年
　　本システム　3.2t-CO_2／台／年
　　以上より、836台×19.3t-CO_2／台／年＝16,134t-CO_2

○2020年時点の削減効果　（試算方法パターン　B-a,Ⅱ-ⅰ）
・国内潜在市場規模：45,000台／年相当（日本冷凍空調年鑑に基づき）の内、
　矢崎総業市場占有率は15.5%、その内の45%　3,150台／年導入
・2020年度に期待される累計普及量（稼働台数）：14,836台相当
・年間CO2削減量：28．6万t-CO_2
　従来システムと本システムの差　19.3t-CO_2／台／年（2020時点）
　　以上より、14,836台×19.3t-CO_2／台／年＝28．6万t-CO_2

(8)技術・システムの応用可能性

ペレット燃焼技術は、今回開発したシステム以外にも、ボイラーやハウス加温機への組み込みが可能であり、更なるCO_2削減効果が期待される。
吸収式冷暖房システムについては、工場プロセス装置への適用が考えられ、装置の大型化や長時間運転によるCO_2削減効果の拡大が見込まれる。
燃焼機器の小型化による家庭用給湯器の可能性もあり、今後商品化に取り組む予定である。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・低コスト化のためのシステムの軽量・小型化のための技術開発
・事業化に向けたペレット配送、灰回収システムの構築
・販売網拡大のためのペレット製造事業者との連携強化
・海外への事業展開に向けた海外動向調査　等
・プロセス対応のシステム自動化のための技術開発

○行政との連携に関する意向
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開　等
・発生灰の林地、農地への循環・リサイクルの指導支援
・自治体やNPO等との連携による消費者向け導入相談窓口の設置・運用
・当該機器の性能評価基準の策定・ラベリング制度の創設

【事業名】省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発

【代表者】パナソニック電工㈱　照明R&Dセンター　鎌田　策雄

【実施年度】平成18～20年度

No. 18-1

(1)事業概要

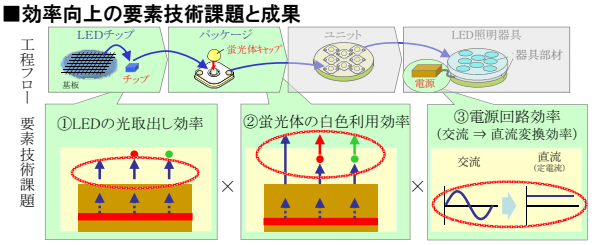
照明分野でのCO_2排出量削減を図るには省エネルギー性の高いLED照明器具を普及させることが有効な手段の一つである。本事業においては、このLED照明器具普及促進のために、現状のLED照明器具と比較して、消費電力 約1/5、器具価格 約1/7を目標とした低コスト化、高効率化に必要な技術開発を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

■低コスト化の方策

効率向上 ⇒ 明るさ向上 ⇒ 器具台数、ﾊﾟｯｹｰｼﾞ数削減 ⇒ 低コスト化

■効率向上の要素技術課題と成果



効率向上成果

	目標	実績(2009/3月)
①LEDの光取り出し効率	25% ⇒ 75%	72-76%を確認。課題有
②蛍光体の白色利用効率	70% ⇒ 90%	90～95%（光出力に依存）
③電源の回路効率	70% ⇒ 90%	90%
合計（倍率）	12% ⇒ 60%	約60%（約5倍）

■消費電力比と器具価格比

		2005年当時	2009年3月実績
消費電力比	約1/6	616 lm / 68W	⇒ 580 lm / 10.6W
器具価格比	約1/7	台数、器具ｻｲｽﾞ、LED数、他低減 4台 φ125 48個	⇒ 1台 φ100 8個

要素技術開発により上記仕様を達成

■試作器具

LED8個(高演色)
明るさ:約600 lm

(3)製品仕様

開発した技術を用いる照明器具のうち、最も省エネ性の高いダウンライトの仕様を示す。

製品名:ダウンライト(商品化時点で仕様が変更になる可能性有)
性能:光束　580ルーメン(高演色型)　白色LED8個使用、埋め込み孔径:φ100
　　耐久時間　約40,000時間　消費電力10.6w(白熱灯ダウンライトの約1/7)
予定販売価格:商品化時の市場価格を考慮し、設定。

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2010年末より販売開始予定。(下記販売目標は、ダウンライトとしての目標)

年度	2008	2009	2010	2011	2012
目標販売台数(台)			500	5000	10000
目標販売価格(円/台)			市場価格考慮	市場価格考慮	市場価格考慮
CO_2削減量($t-CO_2$/年)			48	480	960

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
○省エネ意識の高い施主をターゲットに、非住宅分野からの展開を実施。生産数量拡大による原価低減に伴い、普及価格帯商品の市場投入を予定(例:住宅用への展開、等)

年度	2008	2009	2010	2011	2012
公共施設への導入				→	→
販売網による販売拡大	地球温暖化対策技術開発の本事業	・各要素技術の実用化開発 ↓ ・商品化開発		→	→
建て替え需要への対応				→	→
応用した製品の波及				→	→

(5)事業/販売体制

照明用LEDチップ　⇔　LED照明製造・販売

チップメーカー　⇔　パナソニック電工㈱

(6)成果発表状況

●雑誌発表:電気評論　2008年8月号　タイトル「次世代高効率照明」
●環境省地球温暖化対策技術開発事業成果発表会　2009年1月23日
●プレスリリース:2009年4月2日
●大阪大学での特別講義:2009年5月15日　「LED照明の効率向上技術開発」
●次世代光学素子研究会:2009年9月14日　「LED照明の効率向上技術と光取り出し技術」
●特許出願状況:　2006年　12件，2007年　6件，2008年　8件

(7)期待される効果

照明市場としては、一般照明、道路、トンネル照明、看板、イルミネーション等の分野もあり、LED照明もこのような分野に展開可能であるが、ここでは民生部門を中心置き換えが進むと予想される、白熱灯、低W蛍光灯のみの置き換え市場で試算する。

実際の器具には種々の明るさ消費電力の器具があるが、すべての従来器具を約600lm、または60形と仮定し、
・従来器具の消費電力は、①白熱灯で68W、②低W蛍光灯で20W
・本技術開発成果の消費電力は　10.6W　(580lm、高演色型)
・1台当たりの年間のCO_2削減量は
①白熱灯:(68W−10.6W)×3,000h/年×0.000555t/kWH(※1)＝**0.096t-CO_2/年/台**
②低W蛍光灯:(20W−10.6W)×3,000h/年×0.000555t/kWH　＝**0.016t-CO_2/年/台**
として試算。(※1:CO_2削減係数は0.000555　t/kWh、年間点灯時間を3000h)

○2011年時点の削減効果(試算パターン　その他:販売見込み台数想定)
開発成果を採用したダウンライト器具のみで、白熱灯器具を置き換えた場合
2010年、2011年 の各販売見込み台数:500台、5,000台想定
年間CO_2削減量:0.096×(500+5,000)＝**528**($t-CO_2$)/年

○2015年、2020年時点の削減効果(試算パターン　B-b、Ⅱ-ii　)
・国内市場規模:白熱灯は1,700万台、低W蛍光灯は約1,000万台
(日本照明器具工業会統計2007年度の値,また低W蛍光灯は40W未満の統計で代替)

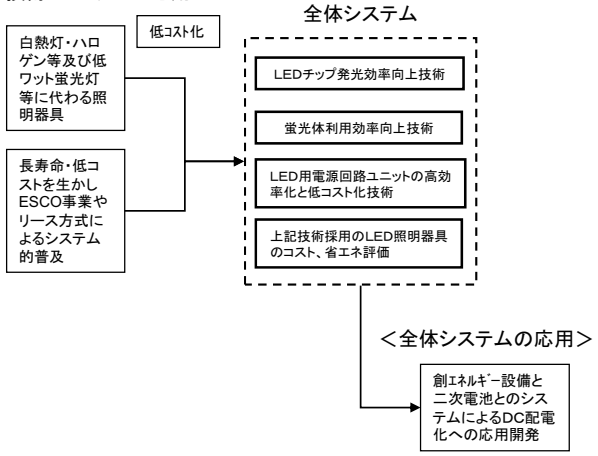
・期待される累積普及台数	2015年	2020年
①白熱灯置き換え	1,300 万台	4,200 万台
②低W蛍光灯置き換え	230 万台	640 万台

(矢野経済研究所2008年度版レポートの2013、2018年度普及率より、補間と外挿で推定。また開発技術の想定占有率は100%とした)

・年間CO_2削減量(万t−CO_2)	2015年	2020年
①白熱灯置き換え	1,300×0.096≒**124万t**	4,200×0.096≒**400万t**
②低W蛍光灯置き換え	230×0.016≒ **3.6万t**	640×0.016≒ **10万t**
●合計	**127.6万t**	**410万t**

(8)技術・システムの応用可能性

＜技術・システムの応用＞



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・事業化に向けたチップ発光効率向上技術の実用化開発
　蛍光体利用効率向上の実用化開発
　高効率電源の実用化開発
・販売拡大に向けた海外展開の検討(海外特許対策、等)
・安価な粗悪品(主として海外製)の増加によるLED照明に対するイメージ低下

○行政との連携に関する意向
・普及促進に向けた各種支援政策の充実(導入に対する補助、等)
・LED照明機器の電気用品安全法対象化による粗悪製品の排除

【事業名】酵素法によるバイオマスエタノール製造プロセス実用化のための技術開発

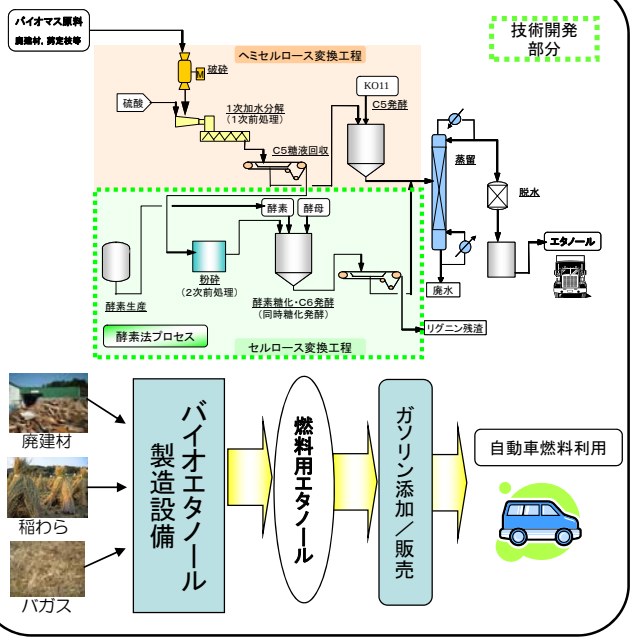
【代表者】月島機械(株)　三輪浩司　　**【実施年度】平成16～19年度**

No. 16-13　No. 18-2

(1)事業概要

本事業では、廃建材などの木質系バイオマスから酵素法を用いてエタノールを製造するプロセスの開発を行う。特に、酵素糖化前処理およびオンサイト酵素生産システムの開発によって、(ヘミセルロース、セルロースいずれにも)希硫酸法を用いる従来プロセスに対しエタノール収量を40%向上させる他、経済性や他原料への適応性の向上を図る。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(3)製品仕様

開発規模:廃建材処理量 70 t/d規模 (糖分 65～70wt%)
性能: 廃建材 1t(乾物基準)当たり エタノール収量 220～270L(燃料グレード)
その他機能: リグニン(副産物) 200～300kg
CO2削減効果:1.51 t-CO_2/kL－エタノール
予定販売価格:約20～50億円
(運用コスト、事業収益は規模、原料コスト、販売単価等からの試算による)

(4)事業化による販売実績/目標

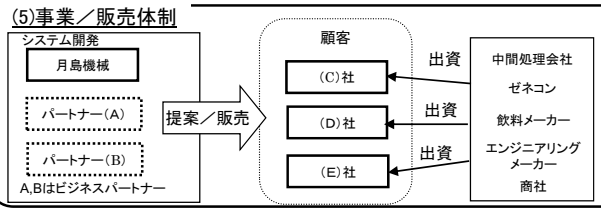
＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
2008～2009年の技術検証を踏まえた事業展開準備を経て2011年より事業の立ち上げをおこなっていく。2012年には既存設備対応を含み1号基受注を目指す。それ以降についてはエタノール市場の拡大に合わせて実績を積み重ねていく予定。

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)				1	10 (累計)
目標販売価格(円/台)				20億	20億
CO_2削減量 (t-CO_2/年)				6,000	60,000

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
既存設備への対応に向けて商用設備としての完成度を高めた上で1号機の導入をはかっていく。原料からの一連設備への展開は、燃料エタノール市場の拡大に合わせて顧客への提案、経済性検討への協力で具体化を進めていく。そして、2012年頃からは、E3ガソリン需要増加をねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
商用設備の導入準備	→	→			
提案/事業性検討による提案活動			→	→	→
関連バイオマス原料への展開					→

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

・日本生物工学会大会発表(2007年9月26日)「*Acremonium cellulolyticus*を用いたセルラーゼの生産におけるpH制御の影響」(発表者:彦山和宏(静岡大学))
・日本生物工学会大会発表(2007年9月26日)「培地中の炭素源によるアクレモニウムセルラーゼ活性への影響」(発表者:Xu Fang(産業技術総合研究所))
・雑誌「Biotechnology Progress」、「Efficient cellulase production by the filamentous fungus *Acremonium cellulolyticus*」(2007, 23, p.333～p.338; Yuko Ikeda, Hiroyuki Hayashi, Naoyuki Okuda, Enock Y. Park)
・雑誌「ケミカルエンジニアリング」、「エタノール生産のための木質系バイオマス糖化酵素技術の開発」(2008, 53, p.42～p.46; 矢野伸一, 井上宏之, 方翔)

(7)期待される効果

○2012年時点の削減効果
・モデル事業により1台導入
・年間CO2削減量:0.6万t-CO_2 ／年

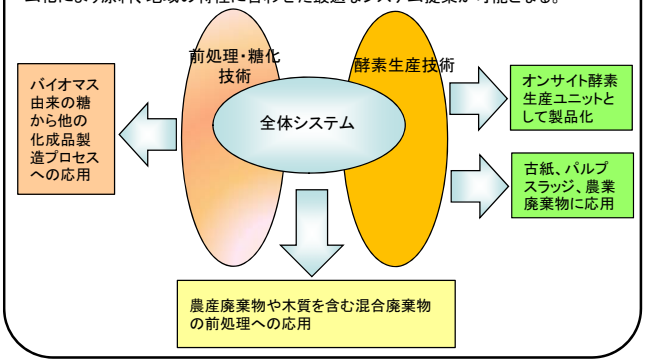
従来システム　なし　・・・(A)
本システム　6,000t-CO_2／基／年(2010時点)・・・(B)
以上より、1基×((A)－(B))＝0.6万t-CO_2／年

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模:40基(建設発生木材未利用量140万t／年(バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議資料統計)に基づき推計)
・2020年度に期待される最大普及量:20基(生産能力増強計画に基づく想定累積導入基数。)※このうち当社販売分は10基を目標とする。
・年間CO2削減量:12万t-CO2 ／年

本システム　6,000t-CO_2／基／年(2020時点)・・・(C)
以上より、20基×((A)－(C))＝12万t-CO_2／年

(8)技術・システムの応用可能性

前処理・糖化技術は、今回開発した廃建材を対象とするシステム以外にも、間伐材、林地残材などの他の木質系資源からのエタノール製造システムへの組み込みが可能であり、更なるCO2削減技術の展開が期待される。また、糖を原料とした化成品生産システム(乳酸、コハク酸など)との組合せにより化石燃料代替としてのCO2削減効果の拡大が見込まれる。
酵素生産、糖化技術は、古紙、パルプスラッジ、農産物非食用部など易分解性原料への適用も可能であり、原料種の多様化によるCO2削減効果増大が期待される。
全体システムについては、バイオマスのガス化燃焼、発電設備などとの連携、システム化により原料、地域の特性に合わせた最適なシステム提案が可能となる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・事業化に向けた商用規模での酵素生産、利用技術の開発、実証
・更なる低コスト化に向けた原料や生産条件の検討
・販売拡大に向けた事業主候補との連携強化
・海外への事業展開に向けた海外動向調査　等

○行政との連携に関する意向
・当該生産物である燃料エタノール市場拡大に向けた政策的支援
・事業主に対する初期投資、運営費に対する支援の強化
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開の促進　等

【事業名】バイオマス粉炭ネットワークのための家庭用・業務用小型粉炭燃焼機器の開発

【代表者】東京農工大学大学院・生物システム応用科学府・教授　堀尾正靱

【実施年度】平成18～19年度

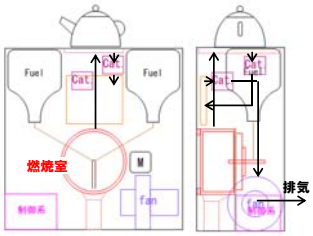
No. 18-3

(1) 事業概要

バイオマスを家庭・店舗・公共施設等で大量に利用できる時代を開拓するために、全自動バイオマス粉炭燃焼器を開発した。まず、粉炭を短時間で着火し、自動制御燃焼し、短時間で消火するための、原理を確認し安全性を検証した。その上で、家電並みの利便性のあるストーブのプロトタイプを作成し、実証し、家庭レベルのバイオマス熱利用による地球温暖化対策に貢献するバイオマス粉炭ネットワーク構築に展望を開いた。

(2) 技術開発の成果/製品のイメージ

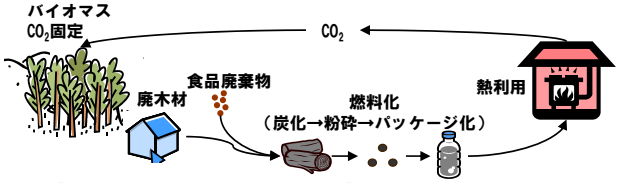
【システム図】



【H19年度試作機MK2のβ機】

・負圧燃焼方式とし、室内への排気の漏れを防ぐと共に、空気の吸引力により二重筒式回転式燃焼室内壁に粉炭をはり付け、薄層で燃焼させる事により、粉炭の燃焼室内滞留量を少なくでき、応答性のよい燃焼を実現した。

・粉炭供給は、空気搬送式で空気量により自動制御する。



・地域でのエネルギー自給率が向上し、地域の活性化につながる。

・都市部での粉炭需要を創出し粉炭燃料ビジネスが成立する条件を整える。

(3) 製品仕様

最大出力：6kW（10～15畳用）
外形寸法：高さ800×幅660×奥行き350
燃料仕様：150～200μm粉炭
排ガス処理方式：アルマイト触媒による浄化方式
制御方式：マイコンによる自動制御式
予定販売価格：50万円（2009年）、5万円（2025年）

(4) 事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2009年より格的市場形成を開始し、主に公共施設を中心に初期導入を行うこととしたが、不況により、パートナー企業との製造体制の確立が難航し中断中。

年度	2009	2010	2012	2020	2025（最終目標）
目標販売累計台数（台）	100	600	1.2万	121万	245万
目標販売価格（円/台）	50万	25万	15万	6.25万	5万
CO_2削減量（t-CO_2/年）	115	691	1.4万	139万	283万

＜事業スケジュール＞
2012年からパートナー企業の販売ネットワークを核として寒冷地を中心とした商品展開による導入促進を行い、2016年からは本格的な導入拡大期として、20世帯に1台以上の普及（全国全世帯の5%以上）を目指した目標設定し、普及拡大を行う予定。

年度	2009	2010	2012	2020	2025（最終目標）
公共施設への導入	→	→			
寒冷地を中心に導入促進			→	→	
販売網による販売拡大				→	→

(5) 事業／販売体制

量産型開発／生産／販売／メンテ

本格的メーカーと交渉（2009年2月）
その後の不況により興正不発。待機中。

技術指導 → 東京農工大学
追加開発支援 → 小金井テックス㈱
生産委託 → 海外生産拠点

(6) 成果発表状況

・第12回流動化・粒子プロセッシングシンポジウム学会発表（2006年12月7～8日）
「バイオマス粉炭ストーブの開発」（発表者：浅原）
・第16回日本エネルギー学会発表（2007年8月2～3日）
「バイオマス粉炭ネットワークのための粉炭ストーブの開発」（発表者：浅原）
・第13回流動化・粒子プロセッシングシンポジウム学会発表（2007年12月5～6日）
「バイオマス粉炭ストーブの開発」（発表者：佐川）
・特許出願　（特願2007-339530）
「粉粒状燃料燃焼機構、およびその機構により燃焼する粉粒状燃料燃焼装置」
・A. Suri, M. Horio, A Novel Cartridge Type Powder Feeder, Powder Technology 189, 497-507, 2009
・M. Horio, A. Suri, J. Asahara, S. Sagawa, and C. Aida, Development of Biomass Charcoal Combustion Heater for Household Utilization, Ind. Eng. Chem. Res., 48, 361-372, 2009 **(本論文は、アメリカ化学会の編集委員会により、温暖化対策に有意義な論文に選定され全米2000人のジャーナリストに発信、2009年2月6日以降Science Daily ほか世界のウエブサイトに掲載された。さらに、2009年の米国化学会のトップ５番目の多数回引用論文にランク。)**

(7) 期待される効果

○2011年時点の期待される削減効果
・モデル事業により0.5万台導入（寒冷地（北海道・東北・北陸）自治体数763の20%に20台／自治体およびバイオマス推進地域住民への補助金付き普及）
・年間CO2削減量：0.6万t-CO_2／年

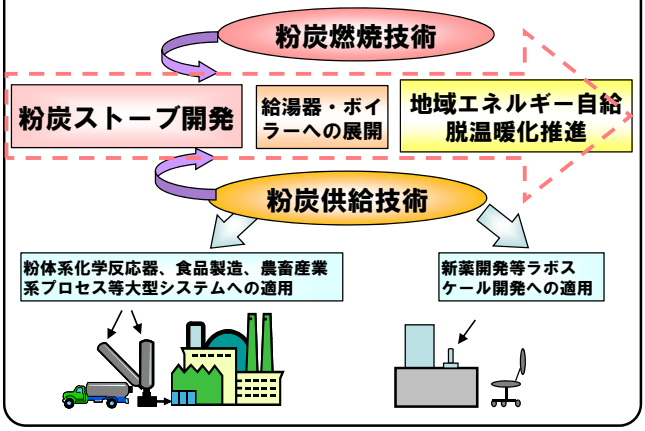
従来システム　1227 kg-CO_2／台／年・・・（A）
本システム　75 kg-CO_2／台／年（2010時点）・・・（B）
（代替される暖房使用燃料から排出されるCO_2量と等しい。CO_2排出量は、生産時に排出されるCO2量を耐久年数で除して算出した。）
以上より、0.5万台×（（A）－（B））＝0.6万t-CO_2／年

○2025年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：　24.5万台
・2025年度に期待される普及量：245万台（全国全世帯数の5%、1台／世帯）
（生産能力増強計画に基づく生産台数。なお、従来システム（ガスおよび石油暖房機）の総販売台数は年間611万台（2006年度、（社）日本ガス石油機器工業会））
・年間CO2削減量：　286万t-CO2 ／年

本システム　71kg-CO_2／台／年（2025時点）・・・（C）
以上より、　245万台×（（A）－（C））＝283万t-CO_2／年

(8) 技術・システムの応用可能性

粉炭燃焼技術は、今回開発したシステム以外にも、給湯器、ボイラーへの組み込みが可能であり、更なるCO_2削減効果が期待される。
全体システムについては、バイオマス小口利用を促進するだけでなく、バイオマス粉炭利用体系による地域エネルギー自給の向上、林業、薪炭産業の回復を促し、本格的な地球温暖化対策の前進を図る。
粉炭供給技術は、卓上型のような超小型化、トラック輸送用などの大型化（化学工業・食品原料、飼料など）が可能であり、粉粒体関連の多様な産業への適用範囲も広く、また、完全密閉系の実現により医薬品等の高付加価値粉粒体や危険・有害粉粒体にも適用可能である。



(9) 今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・グリーンニューディール等大型事業への導入による加速
・事業化に向けた燃料製造システムの開発、実証
・低コスト化のためのシステムの軽量・小型化・量産化のための開発
・メンテナンス軽減に向けた技術改良
・ボイラー等事業用機器による量的展開
○行政との連携
・燃料供給体制の整備
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開

【事業名】パイロコーキング技術による木質系バイオコークの製造技術とSOFC発電適用システムの開発

【代表者】バイオコーク技研株式会社　林潤一郎　　**【実施年度】平成18～20年度**

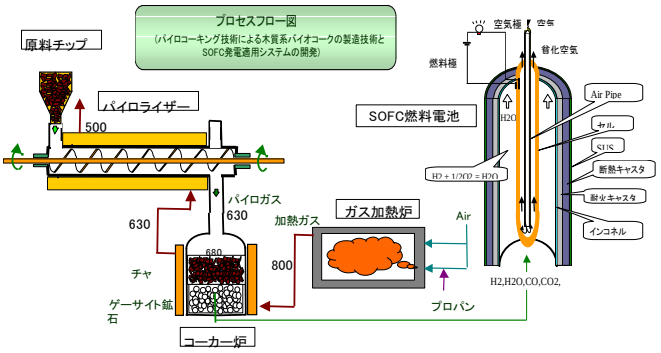
No. 18-4

(1)事業概要

①バイオマスからタールフリーチャー，クリーンパイロガスへのシーケンシャル変換法として、例えば多孔質γ-アルミナのナノ細孔を利用したパイロコーキング法（PC法）をベンチスケールとパイロットスケールで開発し、②クリーンパイロガスを使用したガスエンジン発電の実証、③炭化物のガス化ガスやクリーンパイロガスを燃料とするSOFC発電を実証、などを行った。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

①中心技術のパイロコーキングシステム(PCS)を開発した。②PCSで得られるクリーンガスから発電・コジェネ技術を実証した。③PCSで得られた炭化物のガス化技術を開発した。④パイロコーキングプロセスの1つとして熱分解によって生成した熱分解ガスを原料木質チップ充填層に通じ，重質タールを選択的に吸収・吸着（＝収着）し，重質タール収着済みチップを熱分解原料とする「重質タールリサイクル式熱分解法＝パイロカーブ」等の技術を開発した。⑤炭化物のガス化ガスやクリーンパイロガスを燃料とするSOFC発電の実証試験では、H2Oを含む5成分系ガスを導入し発電特性を調査した結果，水蒸気を含まない4成分系ガスと比べ最大5%の改善が見られたが、バイオガス中に含まれる微量元素の被毒の影響も推察される等，検討課題が浮き彫りになった。



(3)製品仕様

PCS開発規模：乾燥チップ1T/D(21～22年度)
乾燥チップ5T/D(実用機1号機)；チャー生産量1T/D

ガス発生量150Nm^3/Hr　or　発電能力100kw

(4)事業化による販売実績/目標

実用化段階コスト目標：PCS乾燥チップ5T/D規模、設備コスト3億円/基、
運転コスト；3,000万円／基・年　償却年：10年程度

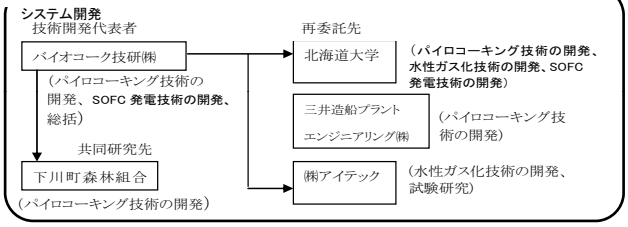
年度		2010	2011	2015	2020
目標販売台数(台)	PCS5T(台)	1	5	20	50
目標価格(億円)	PCS5T	3.0	15.0	50.0	120.0
CO_2削減量(t-CO_2/年)	PCS5T	2,700	13,500	54,000	135,000

○事業拡大の見通し/波及効果

①2011までに、PCSの低コスト化、高効率化及び省力化を推進。
②2011年を目処として、JFE商事における販売ネットワークを核として、JA、森林組合、公共施設へのモデル事業などを中心にPCSの商品生産・販売開始を実施。

年度	2010	2011	2013	2015	2020
PCS公共施設への導入	→				
PCS販売拡大		→			

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・特許出願：林潤一郎，上杉浩之．ガス化方法、発電方法、ガス化装置、発電装置及び有機物．（H20.3出願）
・林潤一郎．炭素系資源ガス化と製鉄のインテグレーションの可能性について．シンポジウム「グリーンエネルギーの有効活用：バイオマス、自然エネルギーと廃棄物の可能性」．日本鉄鋼協会，稚内（2008）
・林潤一郎，秋山友宏．多孔質ヘマタイトを用いたバイオマスタールの改質．学術振興会製鉄第54委員会H20年度6月期研究会，吹田（2008）

(7)期待される効果

○2015年時点の削減効果　　**（試算方法パターン　C,Ⅲ-ｉ）**

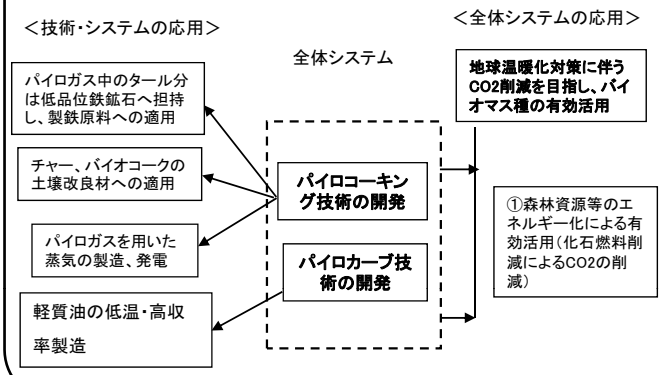
①PCS5T　20台導入
②年間CO2削減量：5．4万t-CO_2

○2020年時点の削減効果　　**（試算方法パターン　C,Ⅲ-ｉ）**

①国内潜在市場規模：3,775台／年（農林産業省平成18年策定「バイオマス・ニッポン総合戦略」から推計）
・製材工場等残材約500万トン（未利用約10%、50万トン）、建設発生木材約460万トン（未利用約40%、184万トン）、林地残材約370万トン（未利用ほぼ100%）、合計未利用残材約604万トン／年
・PCS5トン／日（1,600トン／年）
・市場規模＝6,040,000トン÷1,600トン／台＝3,775台
②2020年度に期待される最大普及量：50台（生産能力増強計画に基づく最大生産台数。）累計200台
③年間CO2削減量：54万t-CO_2

(8)技術・システムの応用可能性

（1）パイロコーキング技術で生成されるガスはバイオマス水素の製造以外にボイラー用燃料、蒸気の製造や発電にも適用出来る。チャー、バイオコークは土壌改良材等に適用できる。また、バイオマス中のタール分は低品位鉄鉱石へ担持し、製鉄原料へ適用できる。
（2）パイロカーブは、軽質油の低温・高収率製造法として適用する。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現上の課題

①PCSをより迅速に普及するための公的資金による援助
②PCS装置大型化の装置開発と実用化
③安価なC担持材、原料バイオマス種調達のさらなる探索、等
④原料の集荷と加工（チップ化等）システムの確立
⑤営業体制の強化、需要先の拡大
⑥地産地消の方針による地域資源の活用、地域の活性化ならびに雇用の拡大
⑦海外への事業展開に向けた海外動向調査等

○行政との連携に関する意向

①CO2クレジットの早期実現と運用に期待
②土壌改良材としての機能をJA、農業試験場と共同研究する等行政との連携を図る
③地方公共団体による地域への導入支援事業の展開　等

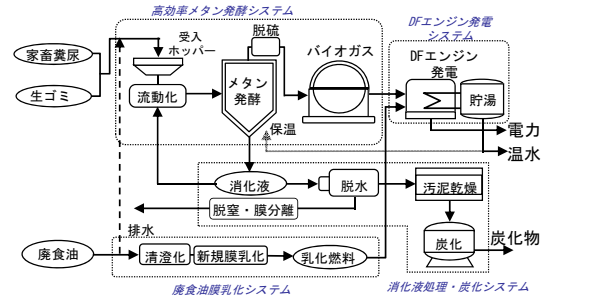
【事業名】都市型バイオマスエネルギー導入技術に係る学園都市東広島モデルの技術開発・実証事業	
【代表者】国立大学法人　広島大学	【実施年度】平成18～20年度

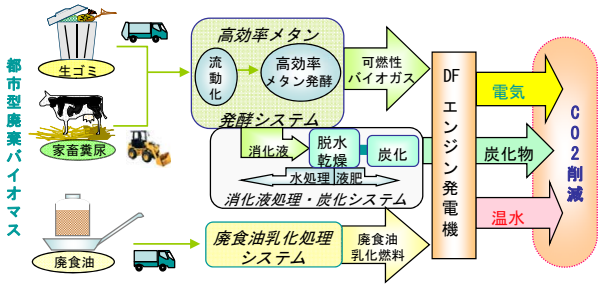
No. 18-5

(1)事業概要

食品廃棄物・畜産廃棄物等の複合廃棄バイオマスを用いるメタン発酵の高効率化のための前処理流動化技術、流動化バイオマスに最適なメタン発酵技術、発酵残さの省エネ炭化技術、廃食油の乳化燃料化技術及びバイオガスと乳化燃料混焼のDFエンジン発電技術等のエネルギー導入技術の開発を行い、それらを有機的に組み合わせたシステムを構築して全国に普及拡大可能な都市型廃棄バイオマスの高効率エネルギー化技術の開発・実証を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ





(3)製品仕様

開発予定の実用モデルと食品工場対応小型バイオガスプラントの規模は以下の通りである。

1）実用モデル
- 開発規模：バイオマス処理能力：家畜糞尿30t/日、生ごみ・食品残さ6t/日、廃食油300L/日
- 発電能力：320kW、耐用年数：15年、CO_2削減量：1,500t-CO_2/年、
- 予定販売価格：90,000万円／1施設

2）食品工場対応小型バイオガスプラント
- 開発規模：バイオマス処理能力：3t／日（弁当・惣菜工場残さ等を想定）
- バイオマス燃料製造能力：450m^3／日、耐用年数：15年、CO2削減量：200t-CO_2／年
- 予定販売価格：14,000万円／1施設

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

2010年度より西日本で実用施設の導入を図り、2011年度よりの全国販売を目指す。

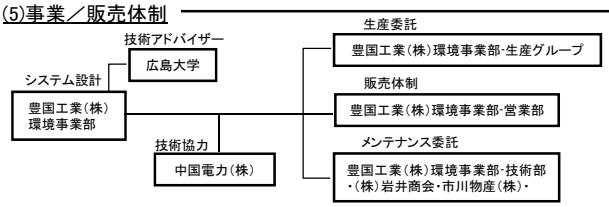
年度	2009	2010	2012	2015	2020（最終目標）
目標販売台数（台）	0	1	1	2	2
目標販売価格（円/台）		90,000万円	90,000万円	90,000万円	85,000万円
CO_2削減量（t-CO_2/年）		1,500	4,500	10,500	25,500

＜事業拡大の見通し/波及効果＞

2009年に本事業の成果に基づいて実用モデルプラントの導入の準備をし、2010年から全国への導入を目指す。普及拡大には、豊国工業（株）の販売網を核として、2010年からの導入初期は地方自治体の環境対策事業など公共施設への実用モデルプラントの導入を中心に営業活動を行う。2012年からは、食品製造業等へ本技術を応用した施設の販路拡大を図り、別途食品工場廃棄物対応の小型バイオガスプラントの導入と併せて2015年までに2台／年度の販売を目指す。

年度	2009	2010	2012	2015	2020（最終目標）
実用モデルの導入準備	→				
公共施設への導入		→	→	→	→
販売網による販売拡大			→	→	→
応用した製品の波及			→	→	→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

1）学会発表：日本食品工学会第8回年次大会、PA27 & PB27（2007.8.大阪）（2件、鈴木寛一、他）
日本食品工学会第9回年次大会、2C05、2C06 & P52（2008.8. 東京）（3件、鈴木寛一、他）
化学工学会第40回秋季大会、303C（2008.9. 仙台）（林　恒生、他）

2）研究報告：エネルギア総研レビュー、No.8, p22 & No.10, pp12−15（2007）（人見敏男、他）,
エネルギア総研レビュー、No.14, pp12−15（2008）（山崎・寿樹、他）,,

3）新聞報道：2007年度3件：中国新聞（2007.12.7）、毎日新聞（2007.12.8）、読賣新聞（2008.1.13）
2008年度2件：中国新聞（2008.6.26）、日本農業新聞（2008.7.24）

4）テレビ報道：2007年度3件：広島テレビ（2007.12.7）、テレビ新広島（2008.1.31）
2008年度3件：広島テレビ（2008.6.6）、広島テレビ（2008.6.28）、
広島ホームテレビ（2008.11.26）

5）特許：炭化処理装置　（特開2009−185104、H20.2.1出願）
バイオマス液体燃料の燃焼システム　（特願：2009−171175、H21.7.21出願）

(7)期待される効果

○2009年時点の削減効果

・2008年度末で本技術開発・実証事業が終了。2009年度に成果の実用化準備を行い、2010年度から実用化施設の導入を図る。

○2015年時点の削減効果　（試算方法パターン　C,Ⅱ-ⅰ,ii）

・モデル事業により2015年度までに7施設の導入を目指す（1施設の価格が高いが、バイオマスエネルギー化に対する政策強化があれば、普及が見込まれる）。

・年間CO2削減量：1.05万t-CO_2／年

［本システム　1,500t-CO_2／施設／年（2015時点）・・・（C）
以上より、7施設 ×（（C））＝1.05万t-CO_2／年］

○2020年時点の削減効果　（試算方法パターン　C,Ⅱ-ⅰ,ii）

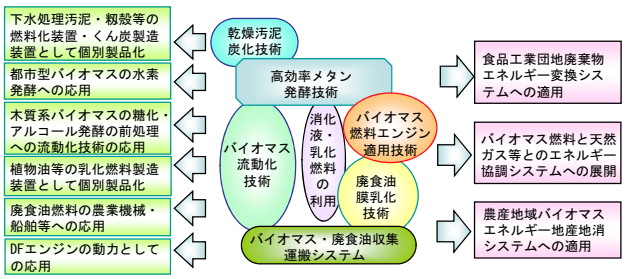
・廃棄バイオマス賦存量から推算される国内潜在市場規模は、1,000施設以上。　・2020年度まに期待される最大普及量：17施設（施設の普及にはバイオマス利用に　よる地球温暖化対策に対する政策・支援強化が必須要件）

・年間CO2削減量：2.55万t-CO_2／年

［本システム　1,500t-CO_2／施設／年（2020時点）・・・（C）
以上より、17施設 ×（（C））＝2.55万t-CO_2／年］

(8)技術・システムの応用可能性

本事業で開発した廃棄バイオマスエネルギー化技術は、食品関連企業の廃棄物に直ちに適用可能であり、システム全体及び要素技術の応用により、更なるCO2削減効果が期待できる。又、本システムは、農産地域と消費地が共存するバイオマス資源・エネルギー地産地消システム構築への応用が期待される。要素技術の乾燥汚泥炭化技術は、下水処理や排水処理の余剰汚泥や籾殻などの廃棄バイオマスの省エネ炭化法として個別製品化が見込まれ、炭化物の固定等によって更なるCO2削減効果が期待される。廃食油の乳化燃料化技術は、低コストの燃料製造技術として個別製品化が可能であり、農業機械・船舶等への利用によるCO2削減効果が期待される。バイオマス燃料エンジン適用技術は、DFエンジン動力としての応用やバイオガスと天然ガス等とのエネルギー協調システムへの展開によるCO2削減効果の拡大が見込まれる。これらの可能性から、システム全体としての施設販売に加えて、要素技術の応用展開と商品化にも取組む予定である。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題

・実用モデル導入のための自動化省力システムに関する技術開発
・生ごみ等の廃棄バイオマスに混在する小異物（金属など）除去技術の開発
・消化液（液肥）の農業全般への利用効果の実証と利用の促進及び販路の構築
・乾燥汚泥炭化物の燃料、土壌改良剤、濾剤、育苗ポット等への転換利用の促進
・バイオマス収集・運搬に対する住民の理解と公的取組の強化
・施設導入拡大のための事業体制の整備および公共施設との連携強化

○行政との連携に関する意向

・CO2削減のためのバイオマス利用に関する政策強化と導入支援事業の充実
・バイオマス等の有機物関連の扱いに関する許認可制度の規制緩和
・地球温暖化対策事業の推進に関する行政の取組み強化と手続きの簡素化
・途上国などの海外への事業展開に向けた行政の支援と情報提供
・焼却場・下水処理場等の増改造計画にする本システム導入のメリットの提案
・バイオマスタウン構想等のビジョン策定市町村への本システムの提案活動と調査事業の受託に対する行政の支援

【事業名】地中熱利用給湯・冷暖房に関する技術開発

【代表者】旭化成ホームズ(株) 江原 克実 | 【実施年度】平成18年度

No. 18-S1

(1)事業概要

本提案では戸建用地中熱利用冷暖房システムを発展させ、家庭における二酸化炭素排出量の約2/3を占める冷暖房・給湯熱源までカバーした「高効率地中熱冷暖房・給湯システム」の製品化開発を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

「直膨式地中熱冷暖房・給湯システム」技術開発

・ヒートポンプユニット開発 :冷媒を室内機まで直接循環させる「直膨式」を採用し、冷暖房運転の高効率化を図る

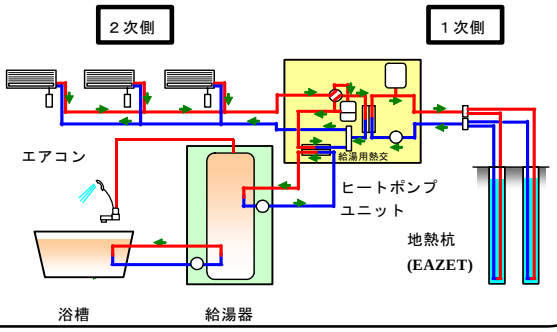
・専用給湯器開発 :夜間電力利用ヒートポンプ給湯器をベースに地中熱利用及びコジェネ技術(冷房排熱回収技術)を採用し高効率給湯を実現する。

「水セントラル式地中熱冷暖房・給湯システム」の技術開発

・ヒートポンプユニット開発 :内蔵循環ポンプに高効率DCモーターを採用し冷暖房運転の高効率化を図る。

・専用給湯器開発 :夜間電力利用ヒートポンプ給湯器をベースに高効率給湯を実現する。

【システム図(直膨式の例)】



(3)製品仕様(直膨式 実用化モデル)

空調能力 :冷房 12.35kW 暖房 12.88kW

給湯能力 : 夏期 7.4kW 中間期 8.5kW 冬期 7.6kW (貯湯量 460リットル)

空調COP :冷房 4.8 暖房 4.6

給湯COP(単独運転時) : 3.0(夏期)、2.7(中間期)、2.3(冬期)

耐用年数 :15年

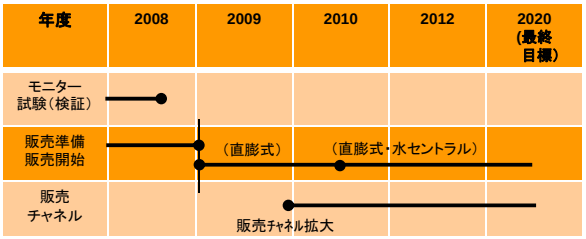
販売価格 :約330万円/システム
(従来型システムとのコスト差額+150~200万円)

(4)事業化による販売目標

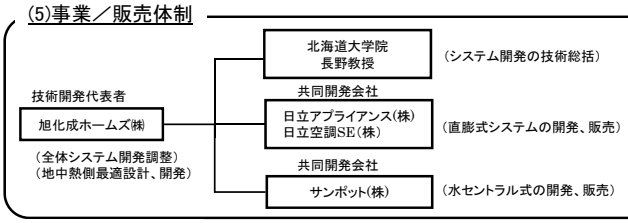
<事業展開における目標およびCO2削減見込み>

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
目標販売累積台数(台)		30	100	500	5,000
目標販売価格(円/台)		220万 (政策価格)	330万	330万	250万
CO2削減量(t-CO2/年)		9.7	32.2	161	1610

<事業スケジュール>



(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

・空気調和・衛生工学会発表(平成19年3月14日)
「ローエネルギーハウス対応型多機能・多熱源ヒートポンプシステムの開発とその応用 その1 多機能型水ー水ヒートポンプの性能試験とサイクルシュミレーションによる解析」(発表者:土屋)
「ローエネルギーハウス対応型多機能・多熱源ヒートポンプシステムの開発とその応用 その2 多機能型地中熱ヒートポンプシステムの性能予測シュミレーション」(発表者:葛)

・地中熱利用とヒートポンプシステム研究会(平成20年6月2日)
「地中熱ヒートポンプ 給湯・冷暖房システムについて」(発表者:戸草、伊藤)

・地中熱利用冷暖房給湯システム開発に関するプレスリリース(平成20年8月5日)

・本システムを標準搭載した「発電へーベルハウス」販売開始プレスリリース
(平成21年1月7日)

(7)期待される効果

○2011年時点の削減効果(直膨式による)

・約161t-CO2/年 (累積販売台数約500台)
従来システムCO2排出量 2104kg-CO2/件/年
本システム CO2排出量 1782kg-CO2/件/年
以上より、500台×322kg-CO2/台/年=161t-CO2

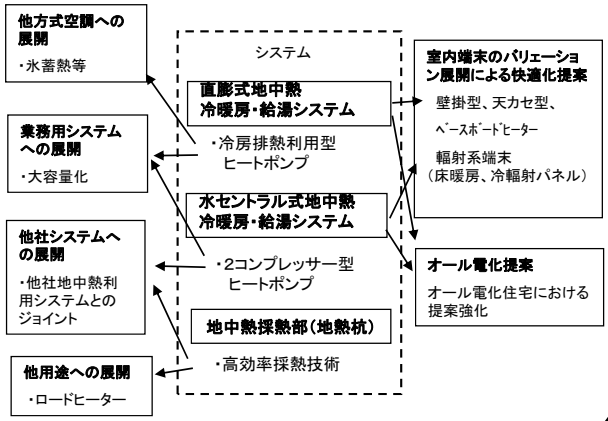
○2020年時点の削減効果(直膨式、水セントラル式合計による)

・約1,610t-CO2/年 (累積販売台数約5,000台)
本システム ▲322kg-CO2/台/年
以上より、5,000台×322kg-CO2/台/年=1,610t-CO2

○夏期におけるヒートアイランド抑制効果
・大気中への放熱 ゼロ、地中への影響も従来式に比較し半減

(8)技術・システムの応用可能性

<要素技術の応用展開> <システム拡大、魅力UP>



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題

1. 低コスト化のための技術開発
・量産化、汎用部材の利用によるコストダウン
※但し貯湯槽はエコキュートのタンクを共用するためエコキュートのコストに依存
・地熱杭部のコストダウン
構造杭との兼用化

2. 性能向上
・高性能(COP向上)化:最新ヒートポンプ技術の導入、熱交換器性能向上
・低騒音化

3. メンテナンス体制の整備
・給湯については24時間体制を要する

○行政との連携に関する意向、要望
・廃止されたNEDO補助事業に変わる普及促進のための支援(助成金等)策導入
・地中熱利用の全体マーケットを拡大するための認知活動

【事業名】通年＆寒冷地でも使用可能な画期的高効率ソーラーヒートパネルを用いた給湯システムの開発

【代表者】㈱ダイナックス　足立　憲三

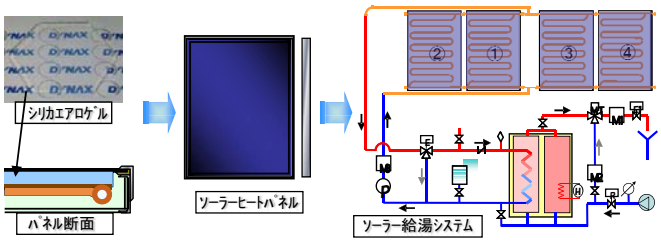
【実施年度】平成18～19年度

No. 18-S2

(1)事業概要

高効率ソーラー給湯システムを開発し、高緯度寒冷地域における住宅の脱灯油化を促進することで環境負荷の低減を図ります。給湯システムは透明断熱材「シリカエアロゲル」を搭載した高効率・軽量のソーラーヒートパネルを備え、家屋への壁面垂直設置と冬季を含む通年集熱に対応します。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



冬季を含む通年集熱 → 給湯

省スペース垂直設置 → 灯油使用量削減 ＝ CO_2発生量低減

(3)製品仕様(予定)

ソーラー給湯システム効率	:60%、（ソーラーヒートパネル効率:70%）
パネル設置方式	:垂直設置
集熱温度・給湯量	:60℃・300L
熱媒体	:水道水
耐用年数	:20年
灯油使用削減量	:197L/年、CO_2削減量 :490kg/年 （札幌市設置での試算）

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

2012年度より、ソーラーヒートパネルを共同事業者であるA社殿に向けて納品開始することを目標とします。CO_2削減量は2012年の時点で980ton、2016年の時点で5880tonを目標とします。

年度	2012	2013	2014	2015	2016
目標販売パネル数	2000	4000	6000	8000	12000
目標売上（百万円）	1000	2000	3000	4000	6000
CO_2削減量（t-CO_2/年）	980	1960	2940	3920	5880

＜事業スケジュール＞

共同事業者であるA社殿の販売ネットワークを核として2012年からの導入初期は同社の環境適応型住宅向けの納品を目標とします。2014年からはA社殿以外の住宅メーカーへの納品を開始し、2016年には12000システムの納品を目指します。

年度	2012	2013	2014	2015	2016
A社殿	→	→			
A社殿＋他住宅メーカー殿			→	→	→

(5)事業／販売体制

・ソーラーヒートパネル製造
・給湯システム販売

㈱ダイナックス
- (A)社 ・給湯タンク製造
- (B)社 ・給湯システム製造 ・メンテナンス

(6)成果発表状況

学会発表

日本ゾル-ゲル学会第6回討論会依頼講演(名古屋　2008年8月1日)
“メチルシルセスキオキサンゲルの常圧乾燥”
（発表者:ダイナックス　會澤）

(7)期待される効果

○2012年時点の削減効果

・モデル事業により2000システム導入
・年間CO_2削減量:980t-CO_2

（従来システム　326.6kg-CO_2／(システム・年)
本システム　490kg-CO_2／(システム・年)(2012時点)
以上より、2000×490kg-CO_2／(システム・年)＝980t-CO_2）

○2032年時点の削減効果

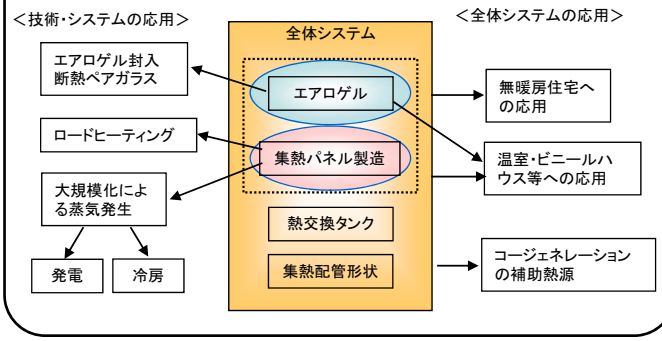
・国内潜在市場規模:860,000台/年(S55年度太陽熱温水器設置数＋S58年度ソーラー システム設置数より(ソーラーシステム振興協会))
・2032年度に期待される最大普及量:285,000台／年(国内潜在市場の1／3シェアを確保するものとして。尚、従来システムのH18年度販売台数は6700台／年(ソーラーシステム振興協会))
・年間CO_2削減量:140,000t-CO_2

（本システム　490kg-CO_2／(システム・年)(2032時点)
以上より、285,000 ×490kg-CO_2／(システム・年)＝14万t-CO_2）

(8)技術・システムの応用可能性

シリカエアロゲル透明断熱材は今回開発したシステム以外にも、住宅用窓材や産業用断熱材として用いることができます。

また、集熱パネルは最高で200℃程度の集熱が可能であり、工業用熱源としての可能性があるものと考えています。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題

・エアロゲルのペアガラス化により耐久性を向上させます
　→耐久性向上検討のため全体計画を2年延長いたします
・システム全体の低コスト化を推進します
・協力企業における販売ネットワークから、一般家庭のみならず公共施設へのモデル事業等での販売を推進します

○行政との連携に関する意向

・CO_2削減効果に対応したインセンティブ付与施策の実施を希望いたします

【事業名】冷房負荷主体の温暖地域にも普及拡大し得る少水量対応高効率地中熱利用ヒートポンプビルマルチシステムとその設計・運用方法の技術開発

【代表者】新日鉄エンジニアリング(株)　高橋　博行　|　**【実施年度】平成18～20年度**

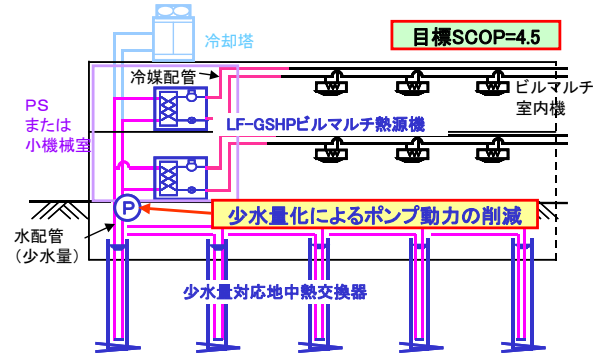
No. 18-S3

(1)事業概要

本事業では、中小規模建物および温暖地域の地中熱ヒートポンプシステムの導入を促進させるため、「搬送動力低減をもたらす少水量対応地中熱利用ヒートポンプ(LF-GSHP)ビルマルチシステム」を開発する。さらに、「冷房負荷の過多による地中温度上昇を抑制させる、地下水流れによる地盤自然回復力を定量評価する手法」を確立させる。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

開発システム　個別方式少水量対応地中熱利用ヒートポンプビルマルチシステム



熱源水の少水量化等により搬送動力を低減し、対個別方式でも優位性確保

製品①　少水量対応地中熱交換器

製品②　LF-GSHPビルマルチ熱源機

(3)製品仕様

開発規模:LF-GSHPビルマルチシステム 8～30HP(20～80kW程度)
仕様:SCOP 4.5 (システム総合効率・冷房期間平均値)
耐用年数:LF-GSHPビルマルチ15年、LF-GHEX 50年以上(主要構成要素)
省エネルギー率::30%以上(従来システム＝現在稼動中の個別方式システム比)

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標導入件数およびCO2削減量＞
中期目標(2009～2012年累積):1,000件、6.5万t-CO2
最終目標(2009～2020年累積):5,400件、35万t-CO2

導入目標(受注ベース)	2009 (導入開始)	2010	2011	2012 (中期目標)	…	2020 (最終目標)
全体件数(導入率)	20 (1%)	80 (4%)	300 (15%)	600 (30%)	…	600 (30%)
当社目標件数(シェア)	10 (50%)	20 (25%)	30 (10%)	60 (10%)	…	60 (10%)
CO2削減量(万t-CO2/年)	0.13	0.52	1.94	3.89		3.89

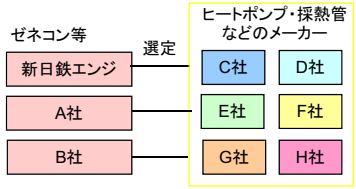
注)件数はFSを行った延床面積6000m2モデル(建物全負荷地中熱処理)換算

<事業スケジュール>
・当社で施工する建築物の中で適正案件に導入を開始する。当初は環境配慮意識の高い顧客の小規模導入から開始し、徐々に規模の大きい案件へ、一般顧客へと拡大していく。
・本技術は一品毎に施工を伴うシステム商品であり、在庫販売するものではない。したがって、目標とする削減効果を実現するために、以下のような技術の水平展開を行い、市場拡大を推進していく。さらに、効果的実例提示による複数メーカーの地中熱対応(低温・少水量化)参画を誘導し、量産拡大により、低価格化やさらなる性能向上を促す。

目標年度	2009 (導入開始)	2010	2011	2012 (中期目標)	…	2020 (最終目標)
導入規模・対象の拡大	10件	拡大期		60件	安定期	
技術の水平展開	情報開示・展開		個々の事業拡大			
機器の量産拡大		複数メーカーの参画		量産拡大		

(5)事業／販売体制

本技術は、建築物に導入する、地中熱交換器＋ヒートポンプその他を組合わせて最適な仕様で一品施工するシステム商品であり、量産化し在庫販売するハード機器商品ではない。従って、数社での寡占的状況では目標とするような削減効果が得られる市場確保は期待できないため、左図のような体制となることが理想的である。



(6)成果発表状況

・「地下熱利用とヒートポンプシステム研究会平成19年度研究発表会」にて当事業の成果について発表(2008年3月4日)
・「空気調和・衛生工学会北海道支部第42回学術講演会」にて当事業の成果について発表(2008年3月14日)
・「空気調和・衛生工学会平成20年度学術講演会」にて当事業の成果について発表(2008年8月29日)

(7)期待される効果

○スタディーモデルのCO2削減効果算定
・本年度モデルスタディーを行った事務所ビル6,000m2モデルにおけるCO2削減効果
冷房:{(330MJ/㎡/年÷COP2.5)－(330MJ/㎡/年÷COP4.5)}÷3.6＝16.3kWh/年
暖房:{(100MJ/㎡/年÷COP2.5)－(100MJ/㎡/年÷COP3.5)}÷3.6＝3.2kWh/年
CO2削減量:19.4kWh/㎡/年×6,000m2×0.555kg-CO2/kWh＝64.8t-CO2/件・年
・導入検討対象市場規模(温暖地中小規模建物):3,300件/年
(近年の5階建以下着工実績に対し温暖地比率80%として、対象建物着工延床面積は年間2,000万m2程度と予測し、一件あたりの平均延床面積を6,000m^{2}として試算した。)
・建物全負荷に対する平均地中熱負荷処理率は60%と予測し、目標件数は事務所ビル6,000m2モデル全負荷地中熱処理換算で示した。

○2010年までの削減効果
・2010年度までに累積100件を目標とする。((4)導入シナリオ参照)
64.8t-CO2/件・年×100件≒6.5千t-CO2

○2020年時点の削減効果
・年間目標件数である600件の達成はある程度前後することが予測されるため、2020年までに累積5,400件(年間目標件数2012～2020年の9年間達成に相当)を目標とする。
64.8t-CO2/件・年×5,400件≒35万t-CO2

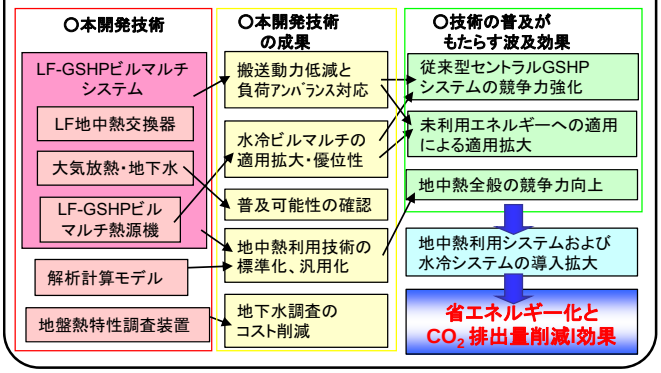
(8)技術・システムの応用可能性

地中熱交換器とビルマルチの少水量対応化は、今回開発の個別システムのみならず、従来型セントラルGSHPシステムへの適用も可能であり、搬送動力低減効果によりセントラル方式における他熱源への優位性をさらに向上できる。地中熱・大気放熱併用や地下水流動の有効活用についても同様のことがいえ、これらの導入により、従来型セントラル方式も含め、過大な冷房負荷への対応が可能となる。

また、地中熱・大気放熱併用システムの確立により、それぞれの効率良く運転可能な期間を組合わせることで高効率化が図れることが明示されれば、地中熱源は必ずしも空気熱源と競合するものではないことがわかる。これは建築物の足下には必ず存在し、汎用性の高い地中熱源の幅広い普及の可能性を示すものでもある。

水冷ビルマルチ熱源機の低温・少水量対応化は、地中熱のみならず水冷ビルマルチの適用範囲拡大へとつながり、河川水や地下水、各種排水・排熱などの未利用エネルギー利用の簡易化・小規模個別化を可能とし、これらの導入拡大にもつながる。

以上より、本システムの開発による波及効果で、地中熱利用システムをはじめとした水冷システム全体の競争力向上、さらには導入拡大へとつなげることで、目標とする二酸化炭素排出量削減効果の実現をより確実なものとすることが期待される。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・技術の認知度アップと水平展開
・導入案件におけるコミッショニングによる効果アピール
・効果の実証による複数メーカーの対応機器への参画
・対応可能なヒートポンプ機器の量産拡大による低価格化と性能向上

○行政との連携に関する要望
・普及促進・市場拡大によるコスト課題の緩和を導くため、民間案件における部分的導入にも適用可能なCO2抑制技術導入支援事業などの創設

【事業名】リチウムイオン2次電池を用いた家庭等民生用省エネシステム技術の開発

【代表者】パナソニック電工株式会社　空間機能開発部　藤岡透

【実施年度】平成19～21年度

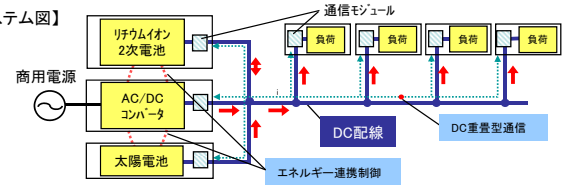
(1)事業概要

家庭における消費エネルギーの総合的な低減対策として、増加傾向にある住宅設備機器のベース電力を削減する必要がある。本事業では、電力を一括供給する直流配電システムとリチウムイオン2次電池を連携したエネルギー連携制御技術を開発し、分散的に有していた住宅設備機器のAC/DC変換部のエネルギーロスを低減することによりベース電力削減を図る。さらに、太陽電池システム等の創エネルギー設備との連携制御により、一層の省エネルギー化を図る。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

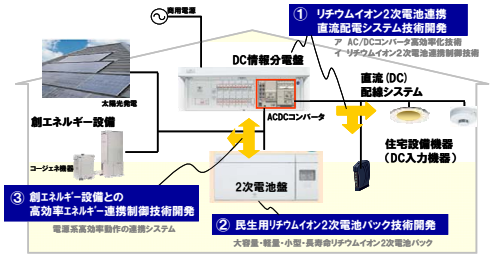
本システムは、リチウムイオン2次電池と太陽電池等の創エネルギー設備とAC/DCコンバータの出力をバランス良く連携させて負荷に供給することで、省エネルギー化をはかるものである。また、互いの機器間通信をDC重畳型で行うことにより、省施工となり、システムの普及を促進させる要素としている。

【システム図】



【イメージ図】

本システムでは、リチウムイオン電池の小型・軽量という特長を活かして、分電盤を中心とした機器構成を行い、住宅への設置をはかる。



(3)製品仕様

対象太陽電池パネル：4kW
対象蓄電池仕様：2kWh（増設可能）
コンバータ電力変換能力：4kW
入出力：太陽電池用DC入力、蓄電池用DC入出力、商用電源用AC出力、DC配電用出力
主機能：太陽電池＋蓄電池の連携省エネ制御
販売価格（安定期）：約20万円（コンバータ）、約50万円（蓄電池ユニット）

(4)事業化による販売実績/目標

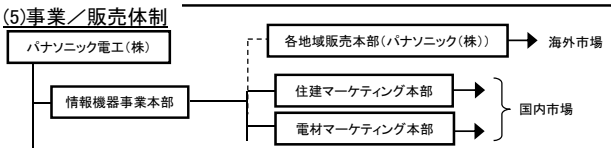
＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞
・実用化段階コスト目標
（A）リチウムイオン2次電池連携直流配電システム　：　20万円（安定期）
（B）創エネ設備を併用した直流配電システム　：　70万円（安定期）
・実用化段階単純償却年：10年程度

年度		2011	2012	2014	2016	2020（最終目標）
目標販売台数(台)	(A)	100	1,000	10,000	100,000	1,500,000
	(B)	100	100	1,000	10,000	150,000
目標販売価格(万円)	(A)	50	50	20	20	20
	(B)	–	140	100	80	70
CO2削減量(t-CO2/年)	合計	53	270	2,800	28,000	720,000

＜事業スケジュール＞
当社およびグループ会社の販売ネットワークを核として、2010年から販売開始。導入初期は政府、自治体からの助成により市場浸透を図る。そして、2014年からは新築住宅を対象とした本格的な導入を、2016年からは既存住宅を対象とした更なる市場拡大を目指す。

年度		2011	2012	2014	2016	2020（最終目標）
新規住宅対象	戸建住宅	●	→	→	→	→
	集合住宅		●	→	→	→
既存住宅への対応	戸建住宅				●	→
	集合住宅				●	→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

1. 2008年度FPD（フラットパネルディスプレイ）展にサンプル展示
2. 日経エレクトロニクス（2008.12.29号）に取材記事、サンプル掲載
3. 雑誌「電気評論 2009年3月号」に住宅用直流配電システムの論文投稿
4. 応用物理学会講演(2009.9.10)「AC/DCハイブリッド配線システム」
5. CEATEC2009当社ブースにて「AC/DCハイブリッド配線システム」の展示
6. DC Building Power Japan 2009（Darnell Group, Inc.主催）にて「AC/DC Hybrid wiring system」発表
7. 雑誌「電気と工事 2010年3月号」に「AC/DCハイブリッド配線システム」の論文投稿
8. 出願特許：特願2007-329225　特願2007-335185　特願2009-003772　特願2009-151632
特願2007-330908　特願2008-016913　特願2009-077682　特願2009-151608
特願2007-333235　特願2008-016914　特願2009-077684　特願2009-202877
特願2007-333240　特願2008-045303　特願2009-077712　特願2009-245960
特願2007-335169　特願2009-003771　特願2009-151607

(7)期待される効果

○2012年時点の削減効果
・モデル事業により1100台導入　（（A）1000台　（B）100台）
・年間CO_2削減量：53 t-CO_2　（（A）＋（B））

（A）リチウムイオン2次電池連携直流配電システム
一括給電によるベース電力（160W）の約17%省エネとして、
△27W×24h×365日＝23.6万Wh/年
23.6万Wh/年×1000戸×0.555 t-CO_2/MWh＝130 t-CO_2
（B）創エネ設備連携を併用した直流配電システム
創エネルギー設備（1kW）の20%効率改善として、
△1kW×20%×10h×365日＝73万Wh/年
73万Wh/年×100戸×0.555 t-CO_2/MWh＝40 t-CO_2

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：4600万台（総住宅戸数（平成15年住宅・土地統計調査より））
・2020年度に期待される最大普及量：460万台
（当社の住宅盤シェア約50%であり、その内の2割を高機能化した時の販売台数）
（その内、約1割の46万台が創エネ設備を併用として想定）
・年間CO_2削減量：72万t-CO_2

（A）414万台×0.13 t-CO_2／台／年＝54万t-CO_2
（B）　46万台×0.4 t-CO_2／台／年　＝18万t-CO_2

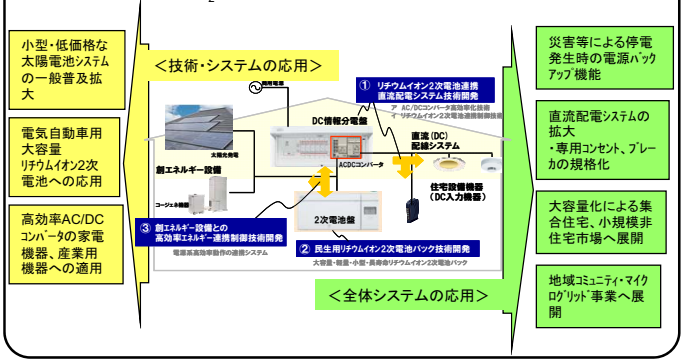
実用化段階コスト目標：20万円（リチウムイオン2次電池連携直流配電システム）
40万円（創エネ設備連携を併用した直流配電システム）

(8)技術・システムの応用可能性

要素技術①では、今回開発したシステム以外でも高効率AC/DCコンバータを家電機器や産業用機器へ適用することが可能である。また、要素技術②では、電気自動車用大容量リチウムイオン2次電池への応用が期待できる。さらに、要素技術③では、小型・低価格な太陽電池システムの一般普及拡大が狙え、更なるCO_2削減効果が期待できる。

全体システムにおいては、住宅設備機器の省エネの実現に加えて、災害などによる停電発生時の住宅設備機器の電源バックアップ機能も備えることができる。さらに、住宅設備機器だけでなく、一般家電機器への適用を促進するための専用コンセントやブレーカーの開発を活性化することや、エネルギー容量を増加することにより集合住宅、店舗などの小規模非住宅分野や、地域コミュニティでの電力送電のマイクログリッド化へと規模を拡大することが可能であり、広い分野で導入が期待できる。

以上により、本システムの開発により家庭等民生部門に加えて産業部門、公共部門においても大幅なCO_2削減効果が期待できる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現上の課題
・事業化に向けたDC重畳型通信の低コスト化技術開発
・リチウムイオン2次電池の低コスト、高容量化技術開発
・PVパネルの低価格化のため、海外PVメーカとのアライアンス推進
・販売網拡大のためのグループ及び系列会社との連携強化
・海外への事業展開に向けたグローバルな販売戦略

○行政との連携に関する意向
・更なる省CO_2型機器の開発に対する政府方針の明確化
・一般家電機器のDC化推進のため、電気機器メーカや電力会社への働きかけ
・直流配電システム普及のため、国や地方公共団体による設備設置者への助成金等の導入支援事業

【事業名】環境省地球温暖化対策技術開発事業(家庭におけるPC等消費電力削減のための実用化に関する技術開発)

【代表者】日本電気株式会社　佐多直明

【実施年度】平成19～20年度

No. 19-2

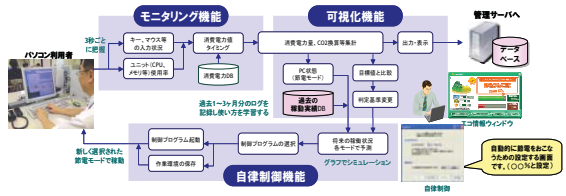
(1)事業概要

ICTを活用したPC等電力消費量の「モニタリング」「可視化」「自律制御」等のサービス提供によって、省エネ行動を促進・定着させ、家庭やオフィス等におけるCO_2削減の一元管理を実現する技術開発事業である。ソフトウェア開発と社会実証実験での検証、対象機器拡大の可能性の調査を経て、京都議定書CO_2排出量目標達成に資するべく「パソコン消費電力自動制御システム」を実用化する。

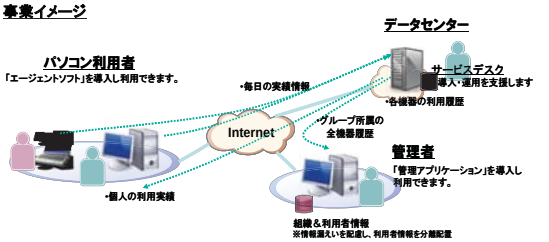
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

省エネオフィスサービス「エネパル(TM)PC」(NECフィールディング)
「エネパル(TM)PCパック」(日本電気株式会社)を、それぞれ商品化。

システム構成図



事業イメージ



<動作環境>
・Windows XP/Vistaが動作すること。
管理アプリケーション動作時は、管理する台数に応じハードディスクの空き容量が必要になります。
・インターネットに接続できるネットワーク環境(プロキシ可)が必要です。通信は、SSLを利用します。

(3)製品仕様

対応OS:Microsoft Windows XP Professional SP2以降
Microsoft Windows Vista Business/Enterprise/Ultimate SP1以降
ハードウェアはメーカー不問。
性能:約16%の消費電力、CO_2を削減(H19-20年度実証実験での実績)
機能:・クライアント:可視化機能、モニタリング機能、自律制御機能
・管理サーバ:レポーティングサービス、モニタリング情報管理機能
予定販売価格:約100円/台・月(目標)

(4)事業化による販売実績/目標

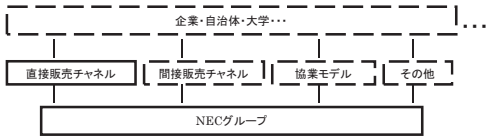
<事業展開における目標およびCO_2削減見込み>
2009年12月よりパソコンに対する省エネASPサービスとして全国販売開始。
(販売価格が市場に受け入れられた場合のパソコン分の想定削減目標)

年度	2009	2010	2011	2012	2013 (最終目標)
目標販売台数	(1万台)	100万台	200万台	250万台	300万台
目標販売価格(円/台・月)	100	80	60	50	40
CO_2削減量($t\text{-}CO_2$/年)	160	16,000	32,000	40,000	48,000

<事業拡大の見通し/波及効果>
クライアントPCの台数に応じて、サーバシステムを増強。
オフィスPCの周辺機器、情報家電等のPC接続機器へ管理対象を拡大。
サーバ等他のコンピュータ機器、分散電源などへの技術転用

年度	2009	2010	2011	2012	2013 (最終目標)
ASPサービス事業の展開	→	→			
イントラパック商品化販売拡大		→	→	→	
対象機器拡大の波及			→	→	→
技術転用による波及			→	→	→

(5)事業/販売体制(予定)



(6)成果発表状況

<対外発表>
・2007年12月7日日経BP「IT Proグリーン IT」にて、ソフトウェアに関する記事掲載
・2008年6月26日～7月10日洞爺湖サミット「ゼロエミッションハウス」にて展示
・2009年2月8日TBSラジオ「第14期環境キャンペーン」にてソフトウェア開発と社会実証実験への取り組みについて紹介;他多数(詳細は別紙の通り)
<特許等>
・情報処理装置、コンピュータ端末、環境記憶装置、情報処理方法、及びプログラム(特願2008-244977)他、計12件出願中(詳細は別紙の通り)

(7)期待される効果

○2008年時点の削減効果(実績)
・社会実証実験により2597台導入
・年間CO_2削減量:42[$t\text{-}CO_2$/年]

削減量(社会実証実験による実測値)　0.016[$t\text{-}CO_2$/(台・年)]・・・(A)
2008年度社会実証実験による導入台数　2597[台]・・・(B)
以上より、　(A)×(B)＝4.2×10^1[$t\text{-}CO_2$/年]

○2010年時点の削減効果
・オフィス、企業内情報センタ、iDC等へのサービス事業(運用管理・継続改善サービスによるICT資産情報管理/統合管理/セキュリティ事業等)拡大にて、累計110万台導入
・年間CO_2削減量:1.8万[$t\text{-}CO_2$/年]

削減量(社会実証実験による実測値)　0.016[$t\text{-}CO_2$/(台・年)]・・・(A)
累計導入台数　1.1百万[台]・・・(B)
以上より、　(A)×(B)＝1.8×10^4[$t\text{-}CO_2$/年]

○2012年時点の削減効果
・地上波デジタルへの完全移行により増加が見込まれるテレビ、及び他の情報家電にも展開(累計560万台)し、低コスト化を図られ、普及定着する。
・年間CO2削減量:9.0万[$t\text{-}CO_2$/年]

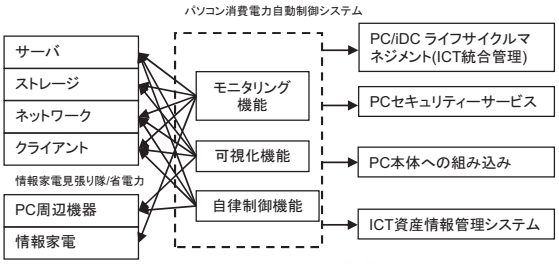
削減量(社会実証実験による実測値)　0.016[$t\text{-}CO_2$/(台・年)]・・・(A)
累計導入台数　5.6百万[台]・・・(B)
以上より、　(A)×(B)＝9.0×10^4[$t\text{-}CO_2$/年]

(8)技術・システムの応用可能性

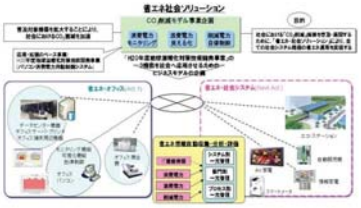
本技術開発の技術・システムの応用可能性として、以下の実用化を目指し、新たな事業開発が見込まれる。

ICTを活用したオフィスや情報センタ等iDCの電力消費量「モニタリング」「可視化」「自律制御」等のサービスへの応用拡大により、省エネ運用を継続的改善し、京都議定書目標達成実現に向け、桁違いのCO_2削減を実現する。

<技術・システムの応用>　**本技術システム要素**　<全体システムの応用>



本技術開発のシステム要素である「モニタリング」「見える化(可視化)」「自律制御」をベースとし、その普及対象機器を拡大することによって、社会におけるCO_2削減を加速する。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現上の課題
・ソフトウェア事業単独では、広域・業際に波及させるための低コスト化による普及のメカニズム確立と、組織連携による普及事業やパーソナル製品との協調事業の実現が必要。
・サービス事業については、ビジネスプロセスアウトソーシング(BPO)の市場が見込まれるが、共通化・標準化・汎用化が課題。

○行政との連携に関する意向
・地方公共団体、地域民生部門(中小企業含む)、各種団体のCO_2削減事業の支援。
・環境モデル都市等、先進的取り組みを行っている自治体等との連携支援。
・広域・業際における産官学連携推進の支援。
・さまざまな国際会議等イベントでのプロモーション機会の提供等。

【事業名】家庭内における家電機器の消費電力削減のための電力使用量収集と可視化に関する技術開発

【代表者】日本電気通信システム株式会社　伊藤　睦　　**【実施年度】平成19～21年度**

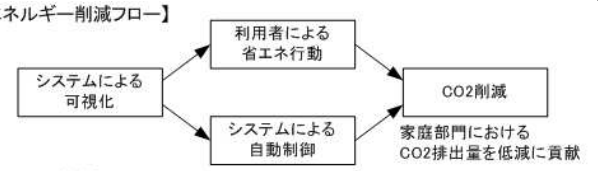
No. 19-3

(1)事業概要

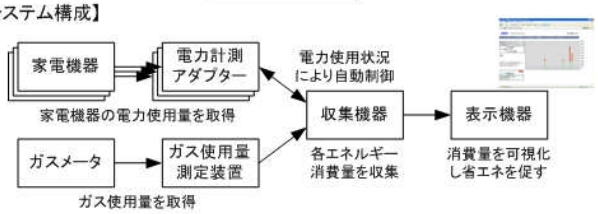
本事業は、**家庭内家電機器を改良することなく電力の使用量を計測**し、計測した電力使用量データを**無線LANを利用して効率的かつ安定的に収集**し、収集した電力使用量データを**わかりやすく表示**することで、家庭内における**省エネ行動を推進**させる。また、電力使用量だけではなくガスや水道といった他のエネルギー消費量をも総合的に表示することで、電力だけにとどまらない省エネ行動を推進させる。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【エネルギー削減フロー】



【システム構成】



【写真】

システム全体

電力計測アダプター

(3)製品仕様

【収集機器】
消費電力：約6.0W
無線通信方式：IEEE802.11a/b/g
【電力計測アダプター】
消費電力：約4.1W(Typ)
測定対象：AC100V、電流 0～15A
測定精度：0.1%以下
【表示機器】
一般的なパソコンを利用可能。
【ガス使用量測定装置】
無線通信方式：ARIB STD-T67準拠の
特定小電力無線
測定対象：パルス出力付きガスメータ
(2点式無電圧接点)

(4)事業化による販売実績/目標

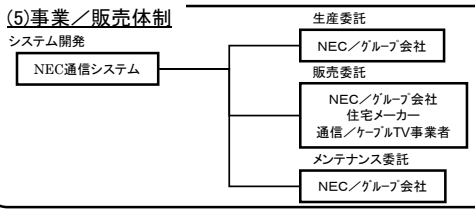
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2011年2月より関東エリアで試験販売、2011年4月より全国にて正式販売。

年度	2010	2011	2012	2015	2020
目標販売台数(ｼｽﾃﾑ)	100	10,000	20,000	56,250	562,500
目標販売価格(円/ｼｽﾃﾑ)	150,000	150,000	150,000	100,000	50,000
CO_2削減量(t-CO_2/年)	77	7,700	15,400	43,300	433,000

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
NECの販売ネットワークを核として、2010年度末からの導入初期は、住宅向けHEMSシステムとして住宅メーカと連携し、製品生産・販売。
ネットワーク・ホームゲートウェイに家庭内総合IT管理機能として組込み搭載し、需要拡大
機器の小型化・モジュール化を図り、家電機器、オフィス機器等への技術転用
系統電源、再生可能エネルギーを含めた統合管理システム化

年度	2010	2011	2012	2015	2020
住宅向けHEMS導入		→	→	→	→
ﾈｯﾄﾜｰｸ機器として導入		→	→	→	→
技術転用による波及			→	→	→
統合管理システム化の波及			→	→	→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・社外発表：高山サイエンスフェスティバルにて技術開発の成果をデモ展示(11月14日)
・特許出願：「待機電力遮断装置、電気機器、待機電力遮断システム、待機電力遮断方法及びプログラム」(12月15日)
・特許出願：「待機電力制御装置、待機電力制御システム、待機電力制御方法、および、待機電力制御プログラム」(1月20日)
・特許出願：「無線マルチホップ、センサノード、ブロードキャスト、フラッディング方式およびプログラム」(3月8日予定)

(7)期待される効果

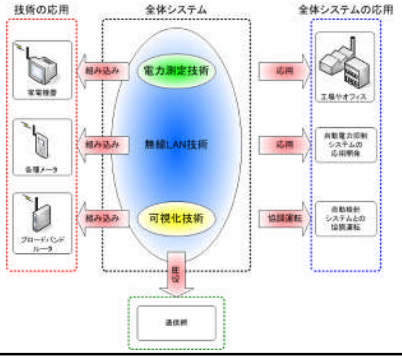
○2009年時点の削減効果(実績から年間削減効果算出)
・社員宅における実証実験により2システム導入
・年間CO2削減量：1.54t-CO_2／年
削減量(実証実験における実測値) 64[kg-CO_2／(システム／月)]･･･(A)
2009年度 社員宅 実証実験実施数 2[システム]･･･(B)
以上より、 (A)×(B)×12 ＝ 1,536kg-CO_2／年

○2015年時点の削減効果
・全世帯(5110万世帯)における、省エネシステム導入希望世帯 1875万世帯(36.7%)
・2015年時点でのシステム普及率(想定)：1%
・本システムの市場占有率(想定)：30%
・年間CO2削減量：4.33万t-CO_2
普及システム数 $1,875 \times 10^4 \times ((1) \times 10^{-2}) \times ((30) \times 10^{-2}) = 56,250$
本システム 0.77t-CO_2／システム／年･･･(C)
以上より、56,250システム×(C)＝4.33万t-CO_2／年

○2020年時点の削減効果
・2020年度に期待される普及率(想定)：10%
・2020年度に期待される本システムの市場占有率(想定)：30%
・2020年度に期待される最大普及数(想定)：56.25万システム
・年間CO2削減量：43.3万t-CO_2
本システム 0.77kg-CO2／システム／年 ･･･(C)
以上より、56.25万システム×(C) ＝43.3万t-CO_2／年

(8)技術・システムの応用可能性

技術の応用については、家電機器やガス、水道メータ、ブロードバンドルータ製品へ無線LAN技術や電力測定技術を組み込むことにより、電力使用量の可視化への敷居が低くなり、省エネ活動を推進させることができるため、よりいっそうの電力使用量の削減が期待される。
全体システムの応用については、家庭向けだけではなく工場内のライン機器/装置やオフィス機器への応用、自動電力抑制システムとして自動で電力を抑制するシステムの応用開発、既存のガスや水道などの自動検針システムとの協調運転が考えられる。本システムはより大規模な工場、オフィス環境への応用や自動電力抑制システムの応用開発、自動検針システムとの協調運転など、よりいっそうの電力使用量の削減が期待できる。
また、無線LAN技術に関しては電力測定データの収集とは別の公衆無線LANやその他の無線LAN技術に対して、効率的かつ安定的な通信を提供することが可能となる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・家庭内総合エネルギー管理システムに向けての
－ 各種再生可能エネルギーなど発電系のエネルギー管理と家電機器など電力消費系のエネルギー管理とを連携させる統合管理技術の開発、実証
・ホームゲートウェイ、ホームサーバ、HEMSなどへの組込・連携技術の開発、実証
・低コスト化のためのシステムの部品化・小型化のための技術開発
・販売網拡大のための住宅、家電、再生可能エネルギー機器メーカーとの連携強化
・スマートグリッド対応に向けた海外動向調査

○行政との連携に関する意向
・普及・促進のためのシステム機器購入に対する優遇税制や補助金政策
・ガス会社への新型メータ導入促進の協力依頼・行政支援
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開

【事業名】既存設備と館内人流データを有効活用した低コスト省エネ管理システムの開発

【代表者】㈱ベクトル総研　末松孝司　　**【実施年度】平成19～21年度**

No. 19-4

(1)事業概要

本事業は、中規模事業系ビルの館内人流特性を組み入れた既存設備の最適制御省エネコントローラと管理データの二次利用による能動的省エネ活動促進システムを統合した低コストの管理情報共有基盤システムの構築を行う。

(2)技術開発の成果イメージ

(3)製品仕様

・開発内容：管理システム（データベース／最適制御システム／表示システム）
・仕様：防犯監視機器、設備コントローラ、情報表示デバイス、無線通信機器
・エネルギー損失率：1%以内
・省エネルギー率：8%～12%削減率（従来設備運転比、見える化効果含まず）

(4)事業化による販売目標

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞

・省エネ効率（見える化行動促進効果含む）：上位版23%、標準版20%、簡易版17%
・初期費用（1,000㎡/フロア）：120万円（標準版）＋設置費用
・実用化段階単純償却年：3～5年程度（年間コスト削減費による導入費用償却年数）

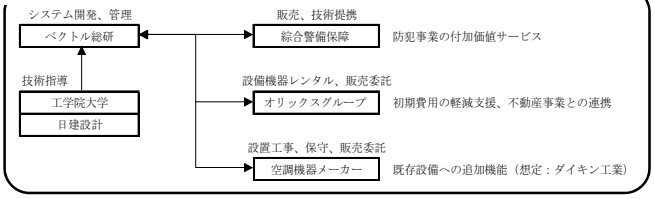
年度	2010	2013	2015	2018	2020（最終目標）
目標販売施設(棟)	5（試験導入）	500（診断含む）	2,500（診断含む）	3,000（診断含む）	3,800（診断含む）
目標販売価格(円／フロア)	1,200,000	1,100,000	1,000,000	900,000	800,000
CO_2削減量(t-CO_2/年)	750（標準版換算）	15,000（標準版換算）	375,000（標準版換算）	450,000（標準版換算）	600,000（標準版換算）

＜事業スケジュール＞

機械警備会社の契約施設、管理ネットワークを活用して、既存防犯サービスの付加価値商品として販売・管理を実施する。2015年からは、低価格化商品開発を行い他用途施設も対象に本格的な導入拡大を実施した後、金融商品取扱機関と連携や、融資（REIT）施設に対するCO_2排出権市場に対応する。

年度	2010	2013	2015	2018	2020（最終目標）
試験導入（協力企業）	→				
防犯・設備機器関連企業との連携		→	→	→	→
用途施設拡大による販促			マンション、商業、学校	→	→
金融機関との連携				銀行、証券 REIT	→

(5)事業体制



(6)成果発表状況

○ 特許出願：2件(08/06)
- 「建築設備制御システムおよびプログラム」
- 「建築設備情報通知システムおよびプログラム」

○ 学会発表：3編、**新聞発表**：1編
- 空調・衛生工学会：個別分散空調システム部分負荷時の室内温熱環境評価
- 建築学会：人流データを活用した換気風量制御による省エネ効果
- 日刊工業新聞：人流管理システムを活用した省エネ実証実験（09/7/31）

○ 実証実験見学会開催：オリックス新宿ビル（09/12/21）
- 東京都地球温暖化防止活動推進センター（指導員4名来場）

(7)期待される効果

○ 2010年時点の削減効果目標
- 導入施設：5施設への試験導入（綜合警備保障/ORIXの協力）
- CO2削減量：750［t-CO_2/年］
- 対象施設は延床面積10,000㎡程度のオフィスとし、1棟あたり150t/年を設備制御コントローラと情報発信システムによって削減する。
  ①外気取入量制御：90［t-CO_2/年］　・・・実証実験値
  ②空調機運転時間制御：30［t-CO_2/年］　・・・実証実験値
  ③管理情報発信システムによる能動的省エネ活動効果：30［t-CO_2年］
  ・・・上記②と同等の効果（期待値）

○ 2015年時点の削減効果目標
- 大手警備会社と業務提携し、既存／新規契約施設へ付帯商品として販売。
- 導入棟数：約3,000 施設（大手警備会社契約棟数200,000棟の1～2%程度）
- 削減量：約400,000［t-CO_2/年］

○ 2020年時点の削減効果目標
- 大手警備会社のほか、空調設備メーカー等と連携し、既存設備への追加販売
- 導入棟数：約3,800 施設（大手警備会社契約棟数200,000棟の2%程度）
- 削減量：約600,000［t-CO_2/年］

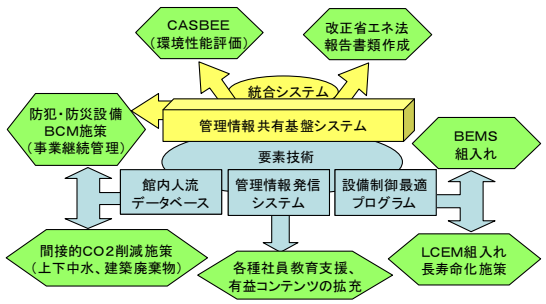
(8)技術・システムの応用可能性

開発技術**「館内人流データベース」**は、直接的なCO2削減以外に最大電力契約量や上下中水、廃棄物処理量の見直しのような間接的にCO2削減効果に寄与すると考えられる。また、この要素技術である「人流計測システム」の人流データは、施設所有者の災害事前対策BCM（事業継続管理計画）への適用が期待される。

開発技術**「設備最適制御プログラム」**は、単体での施設導入形態のほかに多数の中規模以上の施設で設置されている既存BEMSへの組み込みが考えられる。

要素技術**「管理情報発信システム」**は、実施設を模した仮想空間で在館者同士が省エネ活動を仮想的に協業できる機能を付加することで能動的な省エネ活動や各種社員教育を促進することが期待される。

上記要素技術を統合した**「管理情報共有基盤システム」**は、2,000㎡程度の小規模な施設を対象に報告書出力機能を付加することでコンサルティング業務が期待される。さらに、建物環境性能評価システム「CASBEE」へのソフト施策による評価値改善の数値根拠を提示することが可能となる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○ シナリオ実現上の課題
- 施設カテゴリー別ニーズの把握（特に、2,000～5,000㎡ビル向け市場把握）
- CO2削減効果の受益者別（施設所有者、テナント）のメリットと規模の確定
- 事業ツールの対応（人流データの収集方法、見える化のデバイス/通信機器）
- デバイスの低コスト、保守省力化のためのシステムの簡素化、管理体制
- 関連企業（警備会社、設備メーカー）との契約形態、コストと利益配分

○ 導入促進段階での行政との連携可能性
- 省エネ活動報告義務の強化（東京都2010年開始）、対象施設の拡大
- CASBEE（国交省管轄）の評価指標への追加
- 省エネ対策のハード整備偏重施策に低コストのソフト対策メニューの紹介、認定

【事業名】空気冷媒を用いた省エネ型ノンデフロストフリーザーに関する技術開発

【代表者】㈱前川製作所　津幡　行一　　**【実施年度】平成19年度～平成20年度**

No. 19-5

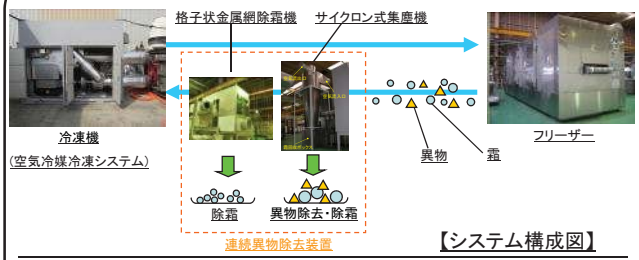
(1)事業概要

冷蔵冷凍分野等における省エネルギー化として熱交換器への着霜や異物混入による冷却効率の低下を解決し、かつ空気冷媒（ノンフロン化）を同時に達成できる最適急速冷凍技術の開発：①除湿・除霜システム、②異物除去技術、③最適急速冷凍技術の技術開発要素、①②を組み合わせる事で、省エネルギー化かつノンフロン化を同時に達成できる③最適急速冷凍技術の要素技術開発を行う。

(3)製品仕様

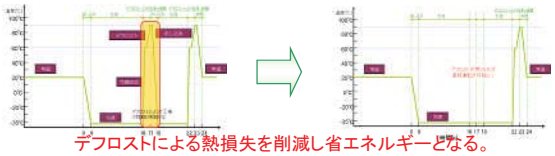
開発規模：冷凍能力30kW
仕様：COP0．5（－60℃時）
連続運転時間：24時間（従来型システム8～16時間）
省エネルギー率：45%程度（従来型システム比）

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



【システム構成図】

【導入効果】



デフロストによる熱損失を削減し省エネルギーとなる。

空気冷凍システムの採用

高効率なノンフロン冷媒を使用することで温室効果ゼロを実現

(4)事業化による販売実績シナリオ

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞※エネルギー起源のみを計算
実用化段階コスト目標：冷凍能力あたり140万円／kW
実用化段階単純償却年：0年程度（従来型システムとのコスト差額±0万円）

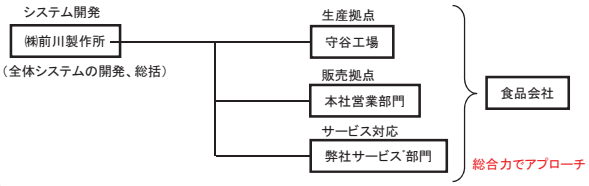
年度	2008	2009	2010	2011	2012（最終目標）
目標販売台数(台)	0	1※1	20	40	100
目標販売価格(円/台)	－	42,000,000	42,000,000	42,000,000	38,000,000
CO2削減量(t-CO2/年)	0	52	1040	2080	5200

※2009年の1台はテストプラントでの実証用テスト機

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
弊社の販売ネットワークを核として、2009年はテストプラントでの実用化テスト（顧客食品加工メーカーに協力依頼）を実施し、その成果を元に2010年より食品工場の新規ラインを中心に販売を開始し、生産体制を整える。そして、2012年からは、入れ替え需要をもねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2011	2012（最終目標）
テストプラントへの導入		実施済			
新規ラインへの導入					
入れ替え需要への対応					

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・ 2008年国際食品工業展　出展者プレゼンテーションセミナーにおいて
『マエカワが取組む食品工場におけるCO2削減への取組み』と題し
本技術開発事業を発表（平成20年5月28日）。　発表内容：別紙参照。

(7)期待される効果

○2010年時点の削減効果
・新規ラインへの20台導入
・年間CO2削減量：1040t-CO_2

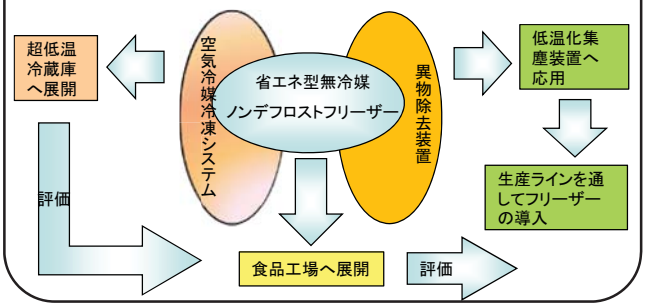
（従来システム　119t-CO_2／台／年
本システム　67t-CO_2／台／年（2010時点）
以上より、20台×52t-CO_2／台／年＝1,040t-CO_2）

○2012年時点の削減効果
・国内既存市場規模：20,000台（従来システムのストック台（弊社推定値）
・2012年度に期待される最終目標：100台
（入れ替え需要に基づく冷凍能力30kW換算台数。）
・年間CO2削減量：5,200t-CO_2

（本システム　67t-CO_2／台／年（2012時点）
以上より、100台×52kg-CO2／台／年≒5,200t-CO_2）

(8)技術・システムの応用可能性

本技術開発は、先行して開発が行われた空気冷媒冷凍システムの用途開発である。
空気冷媒冷凍システムは、超低温冷蔵庫への普及が見込まれ、その普及により本技術開発の市場評価が向上するものと期待される。
フリーザーを必要とする食品工場は冷蔵庫も併設しているところが多く、冷蔵庫の評価がフリーザーシステムの評価に密接するため、市場評価の向上は本技術開発の普及促進にかなりの影響を与えるものと思われる。
また、フリーザーとして完成度が向上すれば、食品工場以外にも化学工場、製薬工場、低温破砕工場への波及も期待される。
さらに、要素開発となる異物除去装置は低温化での機能を求めるため、低温化で構成されたラインには応用可能であり、集塵のために常温に戻しているラインなどがあれば、そのまま集塵できるため、省エネルギーにも貢献できると期待される。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・食品工場市場に普及し易いサイズの見極め
・協力企業との連携強化，工場生産化に対する対投資効果
・販売ネットワークに対するプレゼンテーションの充実
・他市場へのアプローチ

○行政との連携に関する意向
・更なる省CO_2型機器の開発に対する政府方針の明確化
・省エネ機器の買い換え促進による市場への導入推進
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開
・省エネ、ノンフロン機器に対する補助金適用範囲の拡大
・環境配慮機器に対する特別償却の適用や貸付金利優遇の適用
・政府主導におけるモデルプラントの導入とその事例紹介のPR　等。

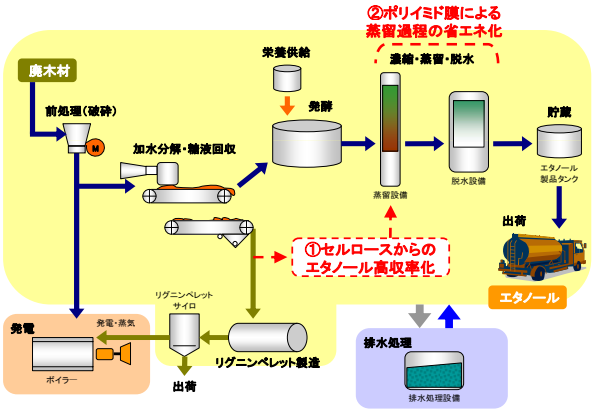
【事業名】草木質系セルロースからのバイオエタノール高収率化と低コスト製造システムの開発	
【代表者】大阪府環境農林水産総合研究所	【実施年度】平成19年度

No. 19-6

(1)事業概要

廃木材等草木質系バイオマスに含まれるセルロースからのエタノール高収率化と、蒸留過程の省エネ化により、低コストでバイオエタノールを製造できるプロセスの実現に必要な技術開発を行う。なお、セルロースの糖化については、大成建設株式会社が開発し、特許出願中であるA/O法(アルカリ及び酸化物による前処理工程)をもとに、実用的な方法を確立する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



①現行プラントで廃木材を加水分解した後の固形分であるリグニン・セルロース残渣を用いて、10Lスケール装置でA/O法による前処理を行った後、同時糖化発酵により原材料ベースで70%のエタノール収率が得られた。
②ポリイミドを使用したアルコール脱水膜が非常に有効な技術であることがわかり、現行プラントに導入した場合、蒸留塔との併用でエネルギー使用量及びコストが半減すると試算された。

(3)製品仕様

平成19年度の成果をもとに、エコ燃料実用化システム地域実証事業でのバイオエタノール低コスト化・エネルギー収支の改善等に関する実証として、以下の検証を行う。

①1,000Lスケールのベンチプラントにより最適条件下でのエタノール収率等の再現性を検証する。
②ポリイミドを使用したアルコール脱水膜を蒸留塔に装着し、省エネ効果を検証する。

最適条件の例(エタノール収率70.6%)

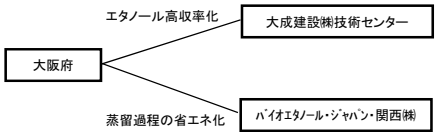
A/O法処理		同時糖化発酵
アルカリ処理 ・NaOH 3% ・反応時間 3h	酸化処理 ・H2O2 150mg/g-DM ・4h均等添加 ・反応時間4h	・ｽﾗﾘｰ濃度 10% ・pH 4.8 ・反応温度 40℃ ・酵素 GC220 15FPU/g-DM ・酵母 *Saccharomyces cerevisiae* ・初期菌体濃度 3×10^6～3×10^7CFU/ml
・ｽﾗﾘｰ濃度 10% ・反応温度 常温		

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2007年1月に廃木材等のヘミセルロースのみを利用してエタノール製造を開始した現行プラント(生産能力1,400kL/年)に技術を導入することにより、ヘミセルロースとセルロースを利用した生産能力4,000kL/年のバイオエタノール製造拠点の整備を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	(最終目標)
セルロースからのエタノール製造	ﾍﾞﾝﾁﾌﾟﾗﾝﾄでの検証 →		現行プラントへの導入 →		
蒸留過程の省エネ化	省ｴﾈ効果の検証 →		→		
CO2削減量(t-CO2/年)					5,790

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・雑誌「空気清浄」、「木質バイオマスからのエタノール生産」((社)日本空気清浄協会/平成19年9月30日発行/第45巻、第3号、p.18～p.25;斎藤祐二、山本哲史、寺島和秀、金子誠二)
・第17回日本エネルギー学会(平成20年8月4～5日/工学院大学)「酵素糖化法を促進する前処理技術の開発」(山本哲史)
・平成20年度アルコール・バイオマス研究会 講演会(平成21年2月10日/学士会館)「木質及び草本系バイオマスの酵素糖化における前処理技術アルカリ酸化による前処理効果」(斎藤祐二)

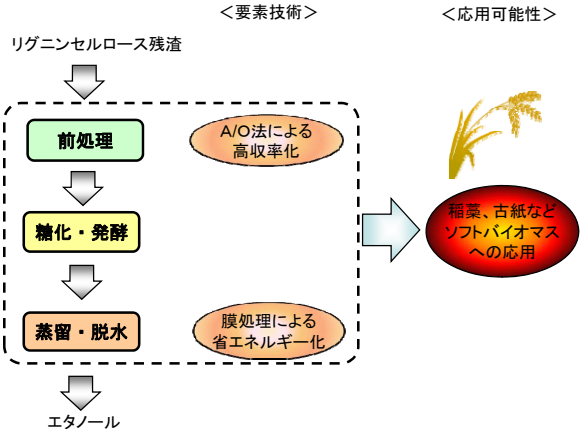
(7)期待される効果

○最終目標時点での削減効果
・現行プラントへの導入により年間最大約4,000kLのバイオエタノールを製造(現行の製造プロセスで達成される約1,400kLを含む。)
・年間CO2削減量:5,790t-CO2

導入プラントの生産量 4,000kL/年
エタノールの発熱量 21.2MJ/L
原油の発熱量 38.8MJ/L
原油のCO2排出係数 0.7225kgC/L
以上より、4,000*(21.2/38.8)*0.7225*44/12=5,790t-CO2/年

(8)技術・システムの応用可能性

・A/O法によるセルロースからのエタノール高収率化により、草木質の単位量あたりから得られるバイオエタノール収量の増加が見込まれ、膜処理による蒸留過程の省エネルギー化により、エネルギー効率が改善されることで、あわせて低コスト化やCO_2削減効果の拡大が期待される。
・A/O法は廃木材以外にも、稲藁、古紙などのソフトバイオマスにも応用できると考えられ、膜処理による蒸留過程の省エネルギー化も図った製造プロセスは、各地域で産出されるバイオマスに本技術を導入することで全国的な展開が期待される。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・事業性のための低コスト化
・原材料(廃木材等)の確保

○行政との連携に関する意向
・エコ燃料としての実用化システムの確立
・原材料(廃木材等)の安定的な調達が可能となるような制度の確立
・流通拡大のための諸方面との協力

【事業名】兵庫県南部における統合型・省エネ型酵素法によるバイオ燃料製造に関する技術開発

【代表者】神戸大学　福田秀樹

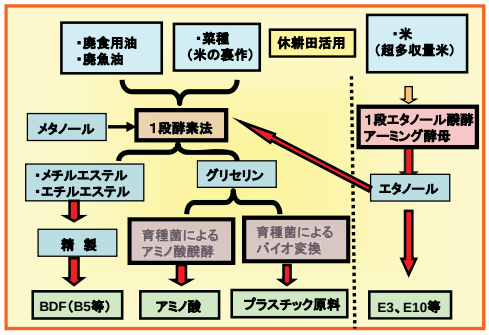
【実施年度】平成19～21年度

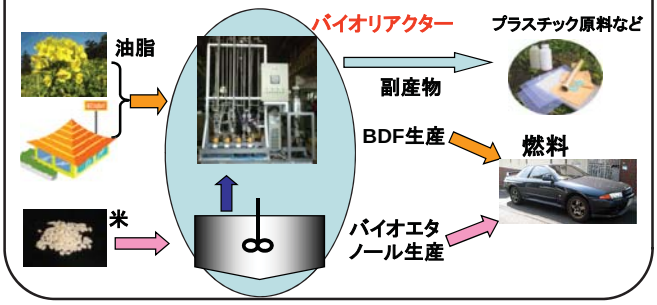
No. 19-7

(1)事業概要

バイオディーゼル燃料(BDF)の製造における従来法であるアルカリ法の残アルカリへの対応や廃グリセリンの処理といった課題を、酵素法により解決するとともに、低コスト・省エネ型のエタノール製造法の開発によりブレークスルーし、地域のバイオマスの総合的な利用を促進すること。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ





(3)製品仕様

・酵素法による連続式BDF生産用バイオリアクターを開発(既設プラント仕様200L/day)。
・反応率96.5%以上を満たす新規エステル交換用固定化酵素を開発。
・高品質BDF(メタノール濃度0.2%以下、溶解グリセリン濃度200ppm以下)精製技術
・B100の実車(2トン車)走行試験に成功。
・多収量米からエタノールを98%以上の収率で生産できる新規4倍体酵母を開発。また、50L容量のパイロットプラントでのスケールアップに成功。

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

2010年より兵庫県内の市単位でBDFモデル事業を開始。2013年までに利用モデルを兵庫県全域に拡大する。2014年より全国販売。

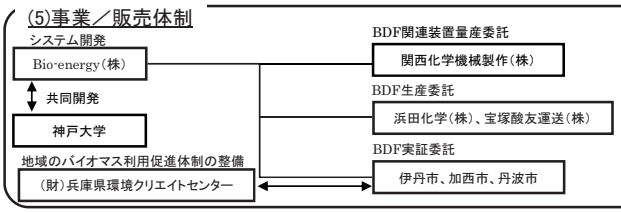
年度	2010	2011	2013	2014	2020
目標販売量(万kL)	0.003(BDF)	0.15(BDF)	2.2(BDF) 1.1(エタノール)	4.4(BDF) 2.2(エタノール)	40(BDF) 20(エタノール)
目標販売価格(円/L)	109(BDF)	109(BDF)	95(BDF) 74(エタノール)	同左	同左
CO_2削減量(万t-CO_2/年)	0.007(BDF)	0.35(BDF)	合計8.8	合計17.6	合計160

＜事業拡大の見通し/波及効果＞

兵庫県バイオ燃料利用促進評議会や関連企業のネットワークを核として、公共施設へのモデル事業等を中心にシステムを導入する。この実績を基に、2013年からは設備更新の需要を狙いつつ本格的な導入拡大を目指す。また、2014年を目処に各種エステル関連業界へ本技術を適用した製品の導入を目指す。

年度	2010	2011	2013	2014	2020
公共施設への導入	→	→			
販売網による販売拡大			→	→	→
応用した製品の波及				→	→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・連続式BDF生産に関する特許(PCT/JP2008/072111)
・学術論文(Review)「Whole-cell biocatalystによるBDF」Trends Biotechnol, 26, 668-673 (2008)
・学術論文(Review)「Bioenergy」Biochem Eng J, 44, 2-12 (2009)
・学術論文「BDF用リパーゼ」Appl Microbiol Biotechnol, 81, 637-645 (2008)
・学術論文「BDF用リパーゼ」J Mol Catal B: Enzym, 58, 93-97 (2009)
・第8回最先端バイオテクノロジー公開セミナー(2010.2.17)講演「酵素法によるBDF製造プロセス」
・著書「酵素法によるBDF生産」*Biofuels* (John Wiley)(2008)
・3月19日日刊工業新聞「多収量米からのエタノール」
・11月26日朝日新聞、11月25日読売新聞「ショッピングセンターを活用した廃食用油回収モデル」

(7)期待される効果

○2013年時点の削減効果

・モデル事業により兵庫県下で年間2.5万tの廃食用油から約2.25万tのBDF生産が見込まれる
・年間CO_2削減量:5.89万t-CO_2

(兵庫県下の廃食用油は年間2.5万t(家庭系:0.5万t, 事業系:2万t)
BDF回収率を0.9、軽油のCO_2排出係数を2.62として、$2.5 \times 0.9 \times 2.62 = 5.89$)

・バイオエタノールは遊休農林地から1.11万kL/年生産
・年間CO_2削減量:2.94万t-CO_2

○2020年時点の削減効果

・全国展開後、年間45万tの廃食用油から40.5万tのBDF生産が見込まれる
(仮に国内のみで展開の場合)
・年間CO_2削減量:106万t-CO_2

(国内の廃食用油は年間45万t(家庭系:10万t, 事業系:35万t)
BDF回収率を0.9、軽油のCO_2排出係数を2.62として、$45 \times 0.9 \times 2.62 = 106$)

・兵庫県のエネルギー消費量の全国比を約5.4%として推計すると、
バイオエタノールによる年間CO_2削減量は54万t-CO_2

(8)技術・システムの応用可能性

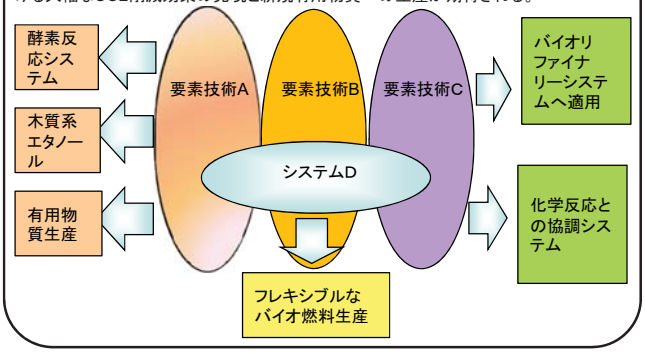
要素技術A:「BDFの酵素変換に関する技術」は、今回開発したシステム以外にも、各種酵素反応システムへの組み込みが可能であり、更なるCO_2削減効果が期待される。

要素技術B:「米類からのエタノール醗酵に関する技術」は、木質系からのエタノール醗酵への応用が可能であり、更なるCO_2削減効果が期待される。

要素技術C:「グリセリンからの有用物質に関する技術」は、バイオ燃料以外のバイオマス原料からの有用物質生産への応用が可能であり、更なるCO_2削減効果が期待できる。

全体統合システム(D)については、原料の変動や需給バランスに対して、フレキシブルなバイオ燃料生産が可能で、安定したCO_2削減効果の拡大が見込まれる。

以上より、本システムの開発によりバイオマス利用によるバイオリファイナリー分野における大幅なCO_2削減効果の発現と新規有用物質への生産が期待される。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大に向けた課題

・実証化プラントによる技術確立
・BDF製造の低コスト化のためのシステムの新規菌体酵素および固定化酵素の技術開発
・バイオエタノール製造の低コスト化のための高醗酵能アーミング酵母の技術開発
・海外への展開も含めた販売網拡大のためのメーカーおよび商社との連携強化
・海外への事業展開に向けた海外動向調査　等
・事業化に向けたバイオリファイナリー技術(バイオ燃料以外の商品生産)の開発、実証

○行政との連携に関する課題

・更なる省CO_2型プロセスシステムの開発に対する政府方針の明確化
・省エネプロセスシステムの市場への導入推進
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開　等

【事業名】カーボンフリーBDFのためのグリーンメタノール製造及び副産物の高度利用に関する技術開発（京都バイオサイクルプロジェクト）

【代表者】（財）京都高度技術研究所　中村一夫　　**【実施年度】平成19～21年度**

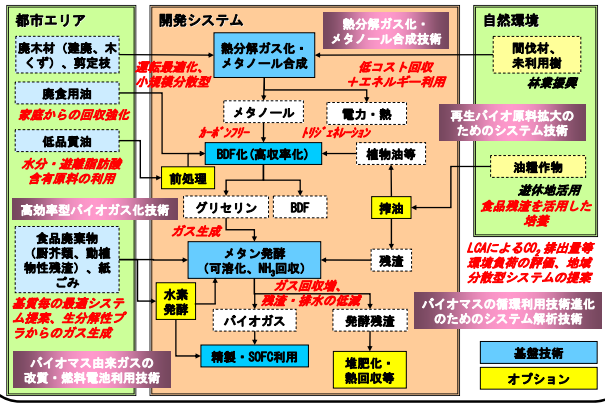
No. 19-8

(1)事業概要

日本を代表する文化観光都市「京都市」は、ホテル・旅館等からの生ごみ、神社仏閣からの剪定枝などが豊富であり、COP3を契機として全国に先駆けてCO_2削減に寄与するバイオマスのエネルギー利用（廃食用油のディーゼル燃料化、生ごみのバイオガス化）に取り組んできた。本事業では、廃食用油燃料化事業を核として、必要資材（メタノール）のグリーン化及び副産物（グリセリン）の循環利用を図り、地域特有のバイオマスを活用した物質・エネルギー回収技術の高度化・高効率化と安定した統合システムの構築によるCO_2削減を目指す。

(2)技術開発成果イメージ

廃棄物系バイオマスからのカーボンフリー燃料製造と、廃棄物処理の最適化（水分が多い厨芥類の焼却回避）により、CO_2削減可能なシステムを構築



(3)製品仕様

ガス化メタノール合成	【システム】循環流動層ガス化＋GE発電＋メタノール合成(エネルギー自立型トリジェネレーション)、【原料】廃材、間伐材、【処理能力】小規模分散型25t-wet/日・基（含水率～40%）、【処理性能】炭素転換率95%、冷ガス効率65%、メタノール製造量600kg/日（純度95%）
高効率メタン発酵	【システム】超高温可溶化組み込み高温乾式メタン発酵、【原料】厨芥類、雑紙、【処理能力】30t-wet/日・基～、【処理性能】バイオガス発生量20%増、排水処理量70%以上減、余剰電力2.7倍、CO_2削減量10%増（従来型との比較）、廃グリセリンからのバイオガス回収
燃料電池利用	【システム】膜分離＋固体酸化物型燃料電池、【原料】メタン発酵ガス、【精製能力】500L/hr～、精製後CH_4濃度75%以上（精製前濃度：60±10%）、【発電能力】定格700W（都市ガス用を改造）、発電効率45%、総合効率85%
BDF原料拡大	【システム】脂肪酸のBDF化、【原料】BDF製造時の副生グリセリン廃液、脂肪酸を含むダーク油、【処理能力】250kg/日（BDF化5kL装置に増設の場合）、【処理性能】脂肪酸のエステル化率：95%（陽イオン交換樹脂を採用）

(4)事業化による販売実績/目標

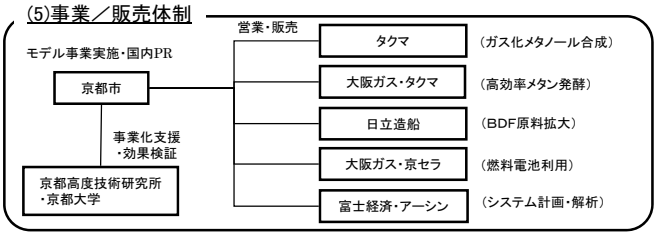
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込みと事業拡大見通し＞

京都市での本格モデルプラントの導入を図り、その稼働実績に基づいて、更に安定化・高効率化・低コスト化・広報活動に取り組み、全市・全国へ展開する。

年度	～2015年	～2025年頃
ステージ	モデルプラントの導入	全市への普及・拡大 （集中型・分散型プラント整備）
ガス化メタノール合成	◆ 廃木材：25t/日（南部）、35億円 ★ 330t-CO_2 （メタノール代替） 	◆ 集中型（東北部・北部・東部の各クリーンセンターに整備）、廃木材：180t/日 ◆ 分散型（北・左・右京区の山間部未利用森林の活用）、市内林産資源の30%活用として残材等：110t/日、短期的にはペレット製造、中長期的にはガス化発電・FT合成　★ 4,700t-CO_2
メタン発酵	◆ 家庭厨芥類＋紙類：60t/日（南部）、26億円 ★ 6,200t-CO_2 （SOFC発電） 	◆ 集中型（クリーンセンター建替時に整備、家庭系・事業系厨芥類） ◆ 分散型（各行政区で分別収集） 家庭厨芥類+家庭系紙類：275t/日、事業系厨芥類：270t/日、合計550t/日を集中型＋分散型で配置 ★ 54000t-CO_2
BDF製造	◆ 廃食用油：5kL/日（既存）、5億円 ★ 3,400t-CO_2 （軽油代替） 	◆ 集中型（家庭系廃食用油の回収強化）、廃食用油：7kL/日（増設）、未利用油脂等への原料拡大（前処理プロセスの増設） ★ 4,900t-CO_2
生分解性プラスチック	◆ 厨芥類分別収集での生分解性プラスチック袋導入	◆ ごみ中プラスチックに生分解性プラスチックを導入（袋など10%を置換） ★ 17,000t-CO_2
削減効果	1万t-CO_2/年	＋8万t-CO_2/年、合計：9万t-CO_2/年

＊2025年頃の削減効果：木質バイオマスは全量ガス化メタノール合成と仮定

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

○ 廃棄物学会（2008年、京都）でのシンポジウム「廃棄物系バイオマスの利活用－廃食用油や生ごみのなどのバイオマス利活用に向けて－」、成果発表および実証施設公開、「全体概要及びシステム解析」（堀　寛明）、「ガス化メタノール合成技術」（井藤　宗親）、「高効率メタン発酵技術」（宍田　健一）、「BDF原料拡大技術」（倉持　秀敏）

○ 第20回廃棄物資源循環学会（2009年、名古屋）、第18回日本エネルギー学会（2009年）、第31回全国都市清掃研究・事例発表会（2010年）、雑誌「地球温暖化」（2010年1月、日報アイ・ピー社）、雑誌「分離技術」、「ガスエネルギー新聞」（2010年1月）

○ 総合科学技術会議・バイオマス社会還元加速プロジェクト・第6回TF報告（2009.06.25）

(7)期待される効果

○ 2015年時点の削減効果　**（試算方法パターン　A-a,Ⅲ-i+ii、BDFは実測）**

・実用初号機を各1基導入
（ガス化メタノール合成：25t/日、高効率メタン発酵：60t/日、BDF製造：5kL/日は既設）

・年間CO_2削減量：1.0万t-CO_2

従来システム　家庭ごみ（厨芥類、紙類）の焼却処理（発電利用あり）、加えて廃木材・廃食用油の処理（利用効果は未考慮）

本システム　330t-CO_2（天然ガス起源メタノール代替）＋3,400t-CO_2（廃食用油由来BDFの軽油代替）＋6200t-CO_2（厨芥・紙・グリセリンの発酵＋SOFC発電）＝9,900t-CO_2

○ 2030年時点（全国展開時）のCO_2削減効果　**（試算方法パターン　A-b,Ⅲ-i+ii ）**

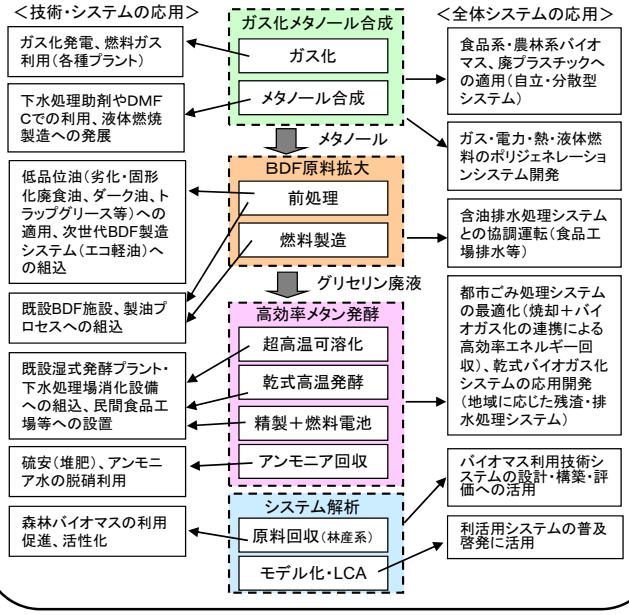
・国内潜在市場規模：廃食用油BDF製造プラント47基（各都道府県に1基、廃食用油処理量：7万kL/年、メタノール需要量：0.85万t/年⇒原料木材：28万t/年）、一般廃棄物中厨芥類1,600万t/年＋紙類：400万t/年の将来型バイオガス化、ノートPC（DMFC）用メタノール供給70万kL/年（⇒原料木材：1800万t/年）

・年間CO_2削減量：650万t-CO_2 → 6%削減目標（7,500万t）の約1割に相当

本システム　ガス化メタノール合成：47基×330t-CO_2＝1.5万t-CO_2
BDF製造：47基×3,400t-CO_2＝16万t-CO_2
メタン発酵：2000万t×0.27t-CO_2/t-原料＝530万t-CO_2（廃グリセリン発酵、アンモニア回収効果も含む）
ノートPCの30%に普及（4500万台×15L/年・台）を想定し、70万kL（54万t）×1.81t-CO_2/t-MeOH＝98万t-CO_2　以上より、645万t-CO_2

CO_2削減量、導入量について精査・見直し予定

(8)技術・システムの応用可能性



(9)今後の事業展開に向けての課題

○ 事業拡大の実現に向けた課題

・システム全体の低コスト化、省資源化、省エネルギー化のための技術開発　等
・自治体での事業実施に向けた社会システム整備（廃食用油、間伐材収集など）　等
・ごみ焼却施設でのメタン発酵採用に対する更なるインセンティブ確保（売電単価）　等
・低品位油、資源作物などからの原料拡大に対する補助金制度創設　等

○ 行政との連携に関する意向

・全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会（会長：京都市長、副会長：池上京都大学名誉教授）等と政府間の連携強化及びBDF推進施策の決定
・バイオマス由来液体燃料推進のための政府方針の強化
・社会インフラ整備のための行政による導入支援事業の展開

2

【事業名】水面を利用した大規模太陽光発電(PV)システムの実用化を目指した技術開発	
【代表者】独立行政法人水資源機構　上村　寿一	【実施年度】平成19～20年度

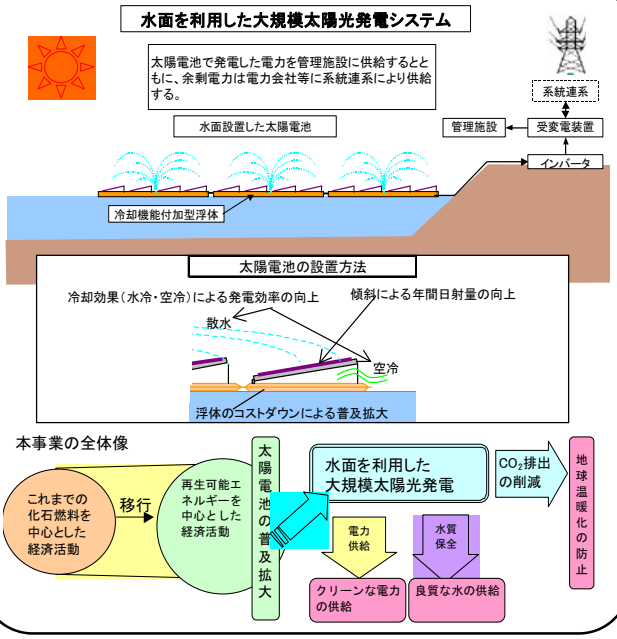
No. 19-9

(1)事業概要

本事業は、水面を利用した大規模太陽光発電システムの実用化を目指し、設置コストの削減及び太陽電池モジュールの冷却による発電効率の向上を図る技術開発を行うものである。

1)発電効率の高い浮体構造の決定と効果検証
2)大型化・低コスト化のための検討及び安定性・信頼性の検証
3)水質保全調査（アオコなどの抑制効果の検証）

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(3)製品仕様

水面設置太陽光発電システム
・性　能　：太陽電池の水冷等により発電効率が向上した結果、陸上（最適設置角度）と同等の発電量を達成。
・設置単価(標準の場合)：935千円/kW（陸上設置（最適設置角度）と同等の費用を達成）
・設置規模　：100kW級を1ユニットとし、メガワット級の設置が可能（100kW以下も可能）

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標及びCO2削減見込み＞
2010年度より、水資源機構で設置開始

年度	2008	2009	2010以降	2020
累計普及設置目標（kW）	90	90	導入拡大の調整・検討	50,000
目標設置単価（千円/kW）	935	783	－	－
CO2削減量（t-CO2/年）	50	50	－	28,000

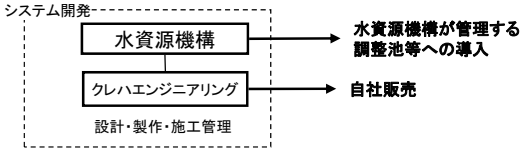
※2008年度は、環境省委託事業により実施
※最終目標年度は、「2030年に向けた太陽光発電ロードマップ」（NEDO）を参考に設定

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
事業終了後の2009年度から、水資源機構が管理する調整池等へのメガワット級の太陽光発電システムの導入に向けた技術確立を図り、規模拡大普及に向けたPRに努める。
2010年度からは、導入拡大に向けた調整・検討を進める。（導入拡大には投資効果の検討、関係機関の調整を要する）

年度	2008	2009	2010	2012	2020
委託事業期間	→				
施設の規模拡大普及に向けたPR		→	→	→	→
導入拡大の調整・検討			→	→	→

※2008年度は、環境省委託事業により実施

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・2008.7　愛知用水総合管理所において太陽光発電に係る施設のマスコミ及び一般向け見学会を実施。（同見学会に併せてプレスリリースも実施）
・2008.7　NHKニュース（東海地域）で放映
・2008.9　23rd European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition（ヨーロッパ太陽光発電国際会議）において発表
　題名" PERFORMANCE ANALYSIS OF PV SYSTEM ON THE WATER"
・2008.9　日本建築学会年次大会発表
　題名「浮体ソーラーパネルに作用する風力特性」

(7)期待される効果

○2008年時点の削減効果

・環境省委託事業により合計90kW導入

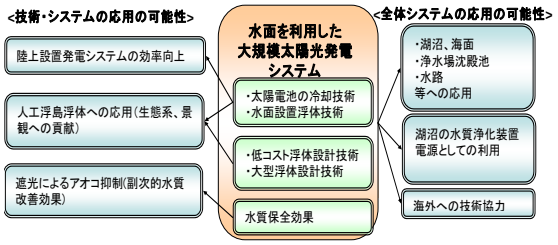
・年間CO_2削減量　：　50t-CO_2/年
　従来システム　　0t-CO_2/年
　90kWの発電量　　90MWh/年
　排出係数　　0.555t-CO_2/MWh
　以上より、 90MWh/年×0.555t-CO_2/MWh≒50t-CO_2/年

○2020年時点の削減効果

・2020年度設置目標　：　50MW
　太陽電池の量産化に伴い2020年までに国内のため池等の水面に導入
　（※費用対効果が得られることが前提）

・年間CO_2削減量　：　約3万t-CO_2/年
　50MWの発電量　　50,000MWh/年
　排出係数　　0.555t-CO_2/MWh
　以上より、50,000MWh×0.555t-CO_2/MWh/年≒約3万t-CO_2/年

(8)技術・システムの応用可能性



○水面を利用した大規模太陽光発電技術の応用
1）湖沼、海面上にも応用が可能であり、更なるCO_2削減効果が期待される。
2）日本国内だけでなく、海外の太陽光発電設備設置への技術協力が可能であり、地球規模での温暖化対策に寄与することが期待される。
（2009年5月　ニュー・フロート・アイランド・シンポジウムへ、要請により出展（キリバス共和国名誉総領事館他が主催））

○本技術開発で開発した個別技術の応用
1）太陽電池冷却による発電効率向上技術は、建物屋根や陸上設置の太陽光発電設備の発電効率向上への応用が可能。
2）経済的な浮体設計・製作・設置技術は、浮体を湖沼水面での浮島として利用することにより、湖沼の景観改善や動植物の生息環境創出を、経済的に行う手法として応用が可能。

○副次的効果として、水面積に対して浮体の占める割合が大きい場合は、調整池等の水面遮光によるアオコ等発生抑制効果が期待され、調整池等における太陽光発電設備の利活用が期待される。

(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題

・更なる低コスト化を目指したシステムの軽量・小型化のための技術開発
・量産化のための自動製作機器導入、増設生産拠点の拡充
・湖沼・海面設置のための、波浪、水の流れ、潮汐対応技術の開発
・ダム・調整池や湖沼での導入拡大のための技術の普及・啓発活動の強化
・太陽電池の技術進歩による発電効率の向上及びコストダウン

○行政との連携に関する意向

・国・地方公共団体等によるダム・調整池等水面設置モデル事業の創設、設置事業への助成措置の拡充
・再生可能エネルギー大規模導入促進のための普及・啓発活動
・発電した電力の買取単価に対する行政措置

【事業名】輸送用バイオマス燃料導入技術開発及び実証事業	
【代表者】大阪府環境農林水産総合研究所	【実施年度】平成19年度

No. 19-10

(1)事業概要

環境省が示したE10 導入シナリオを具体化するため、E3導入実証研究事業で得た知見等を生かし、製造・流通段階の品質確認と排ガス測定による大気環境への影響等について実証研究と今後の普及促進に必要な技術開発を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

①E10の製造方法の確立及び簡易な品質管理方法の確立
- ・レギュラーガソリンの性状に応じた軽質分カットにより夏季用・冬季用E10を製造し性状が安定していることを確認するとともに、保管中の性状も安定していることも確認
- ・夏季用:1600L、冬季用:3100L製造

②E10使用時の給油設備部材への影響の検証
- ・浸漬(0, 72, 168, 720時間)後及び6ヶ月連続使用後の給油計量機のゴム及び金属について、物性試験により劣化状況を確認
- ・金属部材については、E10による影響がないことを確認
- ・ゴム、コルク及び樹脂部材については、物性の低下及び質量の増加が認められた部材が多かったが、6ヶ月連続使用した場合に漏れは認められなかったことを確認

③自動車燃料としてのE10の適正の検証
- ・燃料蒸発ガス試験において規制値内であることを確認
- ・自動車排ガス量は、規制値を大きく下回り、試験車両の特性も達成していることを確認
- ・E10対応車の実走行試験を開始

④事業フロー及びコスト等事業性についての検討
- ・E10の普及導入に関する課題点を整理

(3)製品仕様

平成19年度の成果をもとに、平成20年度にエコ燃料実用化システム地域実証事業でのE3から次世代型自動車エコ燃料(E10)への移行に関する実証として、以下の検証を行った。

- ・給油計量機について、部材交換頻度の検討などE10使用時の給油設備の管理方法の導出
- ・E10用基材ガソリンのスペックの確立
- ・公道実走行試験で、自動車燃料としての適合性の検証

(4)事業化による販売実績/目標

〈事業展開〉

エコ燃料普及シナリオでバイオエタノール導入には2方式あるため、50%をE3で導入するとして、原油換算で2010年は25万kl、2020年は55万klとなる。また、2030年は全量E10を導入するため原油換算で220万klとなる

〈導入後に期待されるCO_2削減効果〉

2010年度:約66万t-CO_2/年
2020年度:約145万t-CO_2/年
2030年度:約580万t-CO_2/年

○エコ燃料普及シナリオ(輸送用エコ燃料の普及拡大について(平成18年5月))

	2010年	2020年	2030年
輸送用エコ燃料導入量	50万kl (原油換算)	約200万kl (原油換算)	約400万kl (原油換算)
うち、ガソリン代替	48～49万kl (原油換算)	110万kl (原油換算)	220 万kl (原油換算)
バイオエタノール導入割合	需要量全体の最大1/2にE3とETBEを導入	需要量全体の2/3にE3(一部E10)とETBEを導入	需要量全体にE10を導入

(5)事業/販売体制

技術開発代表者
大阪府環境農林水産総合研究所
- ・大気環境への影響の検証 (排ガス等成分分析)
- ・社会的受容性向上のための知見収集
- ・事業性の検討
- ・総括

再委託先
- ・中国精油(株):E10製造
- ・(財)新日本検定協会:E10分析
- ・関西コスモ物流:オクタン価分析
- ・日本スタンドサービス(株) :給油部材劣化試験装置製作及び点検
- ・(財)化学物質評価研究機構 :給油設備部材劣化試験
- ・(財)日本車両検査協会 :自動車排ガス試験
- ・ダイハツ工業(株) :燃料蒸発ガス試験

(6)成果発表状況

なし

(7)期待される効果

○2010年時点の削減効果
- ・25万klのE3を導入した場合、年間CO_2削減量は約66万t-CO_2

50万kl×50%×38.2MJ/L×0.069kgCO_2/MJ ≒66万t-CO_2

○2020年時点の削減効果
- ・55万klのE3(一部E10)を導入した場合、年間CO_2削減量は約145万t-CO_2

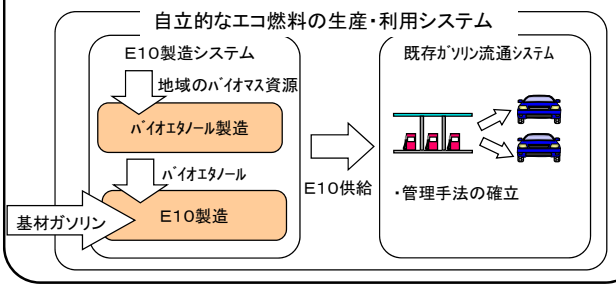
110万kl×50%×38.2MJ/L×0.069kgCO_2/MJ ≒145万t-CO_2

○2030年時点の削減効果
- ・220万klのE10を導入した場合、年間CO_2削減量は約580万t-CO_2

220万kl×38.2MJ/L×0.069kgCO_2/MJ ≒580万t-CO_2

(8)技術・システムの応用可能性

○蒸気圧や蒸留性状のうち50%留出温度を調整した基材ガソリンの確保により、直接混合方式の製造が可能となり、既存のE3製造施設を活用できる。
○給油設備の管理手法を確立により、既存設備でのE10供給が可能となり、現状のガソリン流通システムの利用により、E10の普及が図れる。
○地域ごとにバイオマス資源を活用して、バイオエタノール資源を製造できれば、自立的なエコ燃料の生産・利用システムが成立する。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○量産化・販売計画
- ・エコ燃料普及ロードマップに従い、2030年にはガソリン需要全体にE10を導入する。

○シナリオ実現上の課題
- ・蒸気圧等を調整した基材ガソリンの調達
- ・バイオエタノールの確保
- ・軽自動車のE10対応化
- ・給油拠点の整備 等

○行政との連携に関する意向
- ・E10対応車の型式認定
- ・燃料規格の整備 等

【事業名】バイオエタノール製造におけるエネルギーコスト削減のための超音波濃縮に関する技術開発

【代表者】三井造船㈱　木本浩介　　**【実施年度】平成19～20年度**

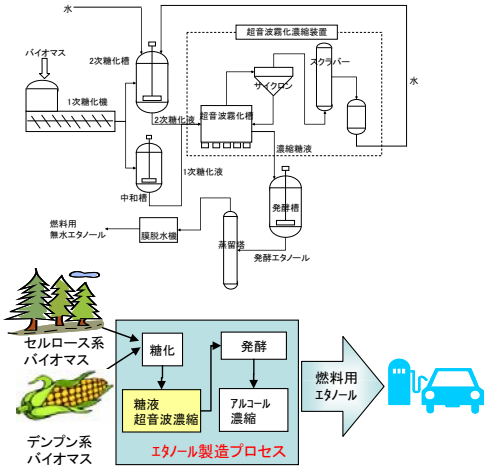
No. 19-11

(1)事業概要

本事業は、蒸発による濃縮より、数分の1のエネルギーで濃縮が可能となる超音波霧化法を利用し、発酵槽に投入する前の糖液を濃縮する。これにより、発酵後のエタノール濃度を高めることで、エタノール濃縮時（蒸留）のエネルギー量を削減し、バイオエタノール製造プロセスにおける総消費エネルギーを削減する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

バイオエタノール製造では、発酵後数%濃度のエタノールを、燃料用として使用できる99%まで濃縮するために、多量のエネルギーが使用されている。蒸留でのエネルギー消費量は、発酵後のエタノール濃度を高くすることで削減することが可能で、そのためには発酵槽前の糖濃度を上げる必要がある。本事業では、水を蒸発させて糖を濃縮するより、数文の1のエネルギーで濃縮が可能となる超音波霧化法を利用し、エネルギー消費量を抑えて糖を濃縮する技術を開発する。これにより、発酵槽以後の装置の小型化、蒸留エネルギー及び排水量の削減し、設備全体での省エネ化をはかる。



(3)製品仕様

開発規模：濃縮糖能力35ton/hr
性能：霧化能力　17.5ton/hr　耐用年数10年
水分分離エネルギー：120cal/g(水の蒸発必要熱の1/5)
予定販売価格：30,000万円(10年償却での回収可能価格)
バイオエタノールシステムにおける省エネルギー率：20%

(4)事業化による販売実績/目標

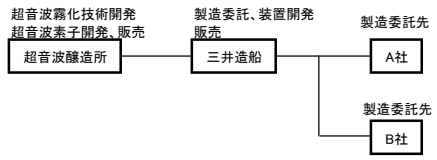
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
導入初期は、応用技術の有望顧客と共同で、モデル事業を経て本技術を実用化する。その後、販売/生産体制を整備をはかり2012年以降市場へ展開。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
目標販売台数(台)	0	1 (1/10規模)	1	5	20
振動素子数	0個	9,000個	90,000個	450,000個	1,800,000個
目標販売価格(円/台)	110,000万	70,000万	50,000万	30,000万	30,000万
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	0	350	4,000	20,000	80,000

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
2009年からの導入初期は、バイオエタノール以外の応用技術への適用も視野に入れ、有望顧客と共にモデル事業を実施をする。その実績を元に生産/販売体制を整備し、設備費の削減をはかりながら、今後増加が予想されるセルロース系エタノール設備への導入を目指す。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
有望顧客とのモデル事業		→	→		
販売網による販売拡大			→	→	
セルロース系設備へ展開				→	
応用した製品の波及		→	→	→	

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・'08年3月31日 「バイオマスアルコールの製造方法」特許出願
・'08年7月22日 日経産業社よりプレスリリース「バイオ燃料の超音波製法」の紹介
・'09年 雑誌「超音波テクノ5-6月号」掲載
・'09年4月24日 「超音波霧化分離シンポジウム」発表

(7)期待される効果

○2010年時点の削減効果
・モデル事業により1台導入(標準仕様の1/10規模)
・年間CO_2削減量：.350t-CO_2／年
（従来システム　1.5kg-CO_2／L-Etoh・・・(A)
本システム　1.2kg-CO_2／L-Etoh(2007時点)・・・(B)
以上より、1,155kℓ/年×((A)－(B))＝350t-CO_2／年）

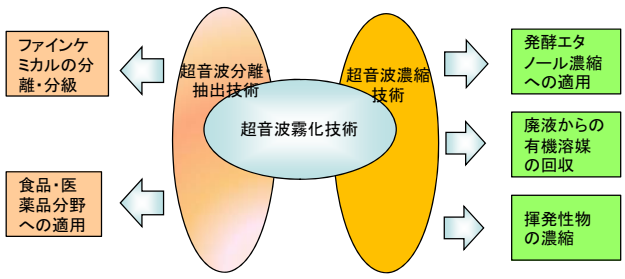
○2012年時点の削減効果 （試算方法パターン C,Ⅱ-ⅰ）
・モデル事業により1台導入(標準仕様)
・年間CO_2削減量：4,000t-CO_2／年
（従来システム　1.4kg-CO_2／L-Etoh・・・(A)
本システム　1.15kg-CO_2／L-Etoh(2010時点)・・・(B)
以上より、11,550kℓ/年×((A)－(B))＝4000t-CO_2／年）

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：150万kL-Etoh/年（エコ燃料推進会議、長期的供給可能量）
・2020年度に期待される最大普及量：20台（生産能力増強計画に基づく年間最大生産3設備。）
・年間CO2削減量：8万t-CO_2／年

（本システム　1.15kg-CO_2／ℓ-Etoh／年(2020時点)・・・(C)
以上より、20台(20万kL/年)×((A)－(C))＝8万t-CO_2／年）

(8)技術・システムの応用可能性

超音波霧化法は、従来の蒸留法や濃縮缶等のような重油燃焼による熱エネルギーを利用したものと異なり、消費エネルギーが少ない上、必要エネルギーは電気で濃縮・分離を可能とする技術で、今回開発した大型工業化設備をバイオ燃料以外にも例えば、電子材料工場から排出される廃液からの有機溶媒の回収のような揮発性有機化合物向けの新しい分離・精製法として実用化していくことでCO2削減効果が期待される。
また、本技術は非熱作用であるため香料やアミノ酸、医薬品等の熱に弱い物質の分離・精製にも有効である。今回の霧化ミストの分離操作技術の習得により分離精度を高めることが可能となり、高付加価値物分野への導入を検討し、商品化を目指す。



(9)今後の事業展開に向けての課題

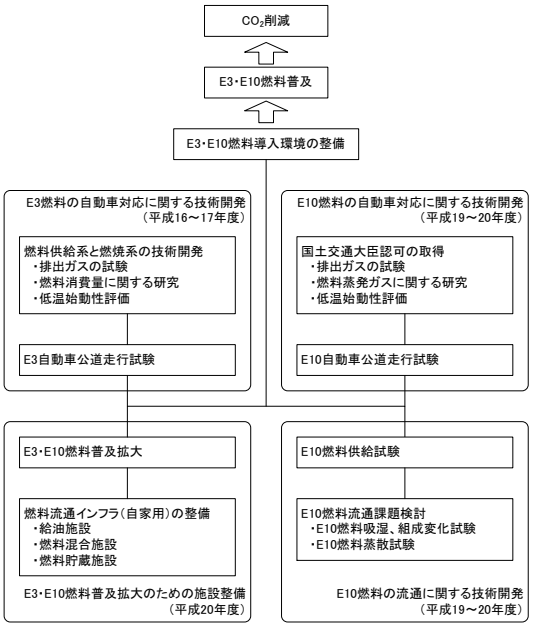
○事業拡大の実現に向けた課題
・モデル事業規模長期運転実証
・大型装置生産体制の確立
・更なる低コスト化に向けた省エネ化、装置の小型化
・海外への事業展開に向けた海外技術動向調査
・国内バイオエタノール製造の普及
○行政との連携に関する意向
・CO2削減に対する支援/補助の拡大
・バイオエタノール製造者とのモデル事業導入支援

【事業名】寒冷地におけるバイオエタノール混合自動車燃料需要拡大のための自動車対応と流通に関する技術開発			
【代表者】財団法人十勝圏振興機構　大庭潔	【実施年度】平成16～20年度	No. 16-14	No. 19-12

(1)事業概要

バイオエタノールは、以前より積極的な導入を実施してきたブラジルや北米に加え、近年では中南米、欧州、アジア、オセアニアでも生産、利用のための政策が進められており、それらのうち多くの国では、混合率10%以上が検討されている。本技術開発事業では、日本におけるE3・E10燃料の早期普及実現のための自動車対応と流通に関する技術開発を行い、知見を蓄積する事によって、導入環境を早期に整備する事を目的とする。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(3)製品仕様

E3・E10燃料普及のため、E3・E10燃料の導入環境を整備する。

○自動車対応に関する技術開発
E3対応自動車の公道走行試験を実施し、E3燃料使用による不具合無き事を確認。
E10対応自動車の公道走行試験を実施し、E10燃料使用による不具合無き事を確認。

○燃料流通に関する技術開発
E10燃料の性質に起因する、流通上の留意事項についてまとめた文書を作成。

(4)事業化による販売実績/目標

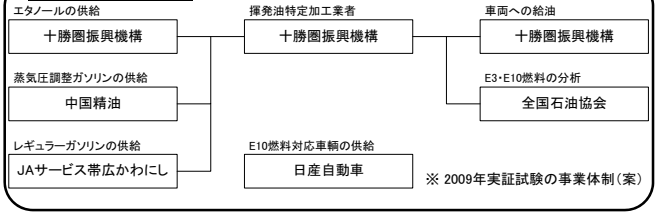
＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
実用化段階におけるコスト目標:レギュラーガソリン市販価格相当

年度	2008	2009	2010	2012	2020（最終目標）
目標販売シェア	E3 普及拡大：6台・月 E10技術開発：1台・年	E3 普及拡大：10台・年 E10実証試験：1台・年	E3 普及拡大：10台・年 E10実証試験：1台・年	E3 普及拡大：270台・年 E10普及拡大：100台・年	十勝管内の全ガソリン車両の90%がE10燃料使用
目標販売価格	―	―	―	ガソリン相当(E3)	ガソリン相当(E10)
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	0.043(E3) 0.157(E10)	0.471(E3) 0.221(E10)	0.471(E3) 0.178(E10)	12.73(E3) 17.83(E10)	21,377 (E10)

＜事業拡大の見通し／波及効果＞
2009年度まで、技術開発や走行試験を実施する。2011年度からは十勝管内の行政機関や農業団体によるE3・E10燃料の使用が徐々に開始され、普及が始まる。また、2011年からは一般市民の購入する新車も順次E10対応車となってゆき、2020年には十勝管内のE10燃料のシェアが90%程度となる。

年度	2008	2009	2010	2012	2020（最終目標）
試験用途でのE10消費	→	→	→		
E3・E10燃料普及拡大				→	
E10燃料のシェア90%超					→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・日本経済新聞「走れバイオエタノール車」(2006/12/8)
・国土交通省プレスリリース「E10対応車を初めて大臣認定」(2008/2/6)
・日産自動車プレスリリース「～とかちE10実証プロジェクトに参加」(2008/2/6)
・毎日新聞「国内初の高濃度バイオ燃料車、日産、公道テストへ」(2008/2/7)
・北海道新聞「E10対応車の発表会」(2008/2/26)
・十勝毎日新聞「高濃度バイオ燃料実証事業に採択」(2009/5/13)
・日本農業新聞「ガソリンに10%直接混合普及へ研究加速」(2009/9/28)
・BS-TBS「ニッポンぐるり、バイオマスの旅（第1回）」(2010/1/31)

(7)期待される効果

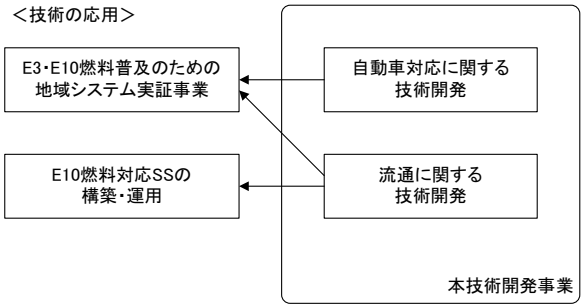
○2008年時点の削減効果(実績値)
・2008年12月より2009年3月まで当財団の公用車6台でE3燃料を使用
・年間CO2削減量:0.043 t-CO_2／年
≒0.91148[kL] × 0.0203 × 34.6[GJ/kL] × 0.0183[t-CO_2/GJ] × 44 ÷ 12
但し、0.91148[kL]:公用車6台の期間中E3燃料消費総量
0.0203:E3燃料導入によるCO_2排出削減率（≒1－1.01×0.97）
・本技術開発事業にて、E10対応車1台での走行試験を実施
・年間CO2削減量:0.157 t-CO_2／年
≒1.057[kL] × 0.064 × 34.6[GJ/kL] × 0.0183[t-CO_2/GJ] × 44 ÷ 12
但し、1.057[kL]:試験車輌1台の年間E10燃料消費量
0.064:E10燃料導入によるCO_2排出削減率（≒1－1.04×0.9）

○2020年時点の削減効果
・十勝管内E10燃料潜在需要: 159,853[kL]（≒ 2,541,380[kL] × 0.0629）
但し、2,541,380[kL]: 石油連盟統計による2006年度の北海道ガソリン消費量
0.0629: H17年国勢調査による北海道内の十勝支庁人口比
・2020年度に期待される最大消費量: 143,868[kL]（≒159,853[kL] × 0.9）
但し、0.9: 十勝管内におけるE10燃料のシェア（予想値）
・年間CO2削減量: 21,377 t-CO_2／年
≒ 143,868[kL] × 0.064 × 34.6[GJ/kL] × 0.0183[t-CO_2/GJ] × 44 ÷ 12

(8)技術・システムの応用可能性

本技術開発の成果は、E3・E10燃料の普及を推進するための地域システム実証事業等に応用可能であり、具体的なCO2削減活動に展開可能である。
また、燃料流通時の課題が明確化される事から、E10燃料対応SSの構築や運用への応用が可能である。

＜技術の応用＞



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・E10燃料規格の制定（目標:2010年度）
・普及拡大期におけるバイオエタノール流通の確立（目標:2010年度）
・大規模実証事業用のE10燃料製造流通施設の整備（目標:2011年度）【要予算】
・E10大規模実証事業の実施（2011～2013年度）【要予算】
・各種普及推進策の整備（2011～2013年度）【要予算】
・E10燃料対応を保証した車両の市販開始（目標:2012年度）
・エタノール直接混合を前提とした、低蒸気圧ガソリン流通の確立（目標:2013年度）

○行政との連携に関する意向
・E10燃料規格の制定、および関連する各法律のE10対応
・各種実証事業等で製造されるバイオエタノールを、本実証事業等で利用する手段の整備
・低蒸気圧ガソリン流通に対する政府方針の明確化
・E10対応車の早期普及に対する政府方針の明確化
・エタノール混合時の課税方法明確化（揮発油税を2重課税しない）

【事業名】食品廃棄物のバイオ水素化・バイオガス化に関する技術開発

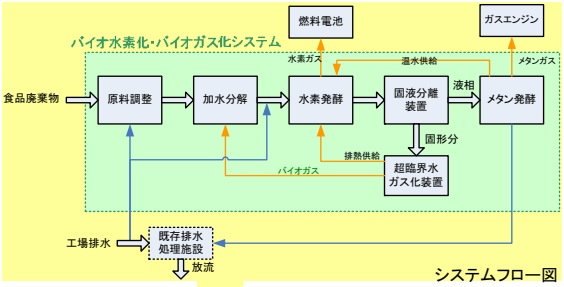
【代表者】広島大学　西尾　尚道　　**【実施年度】平成19～21年度**

No. 19-13

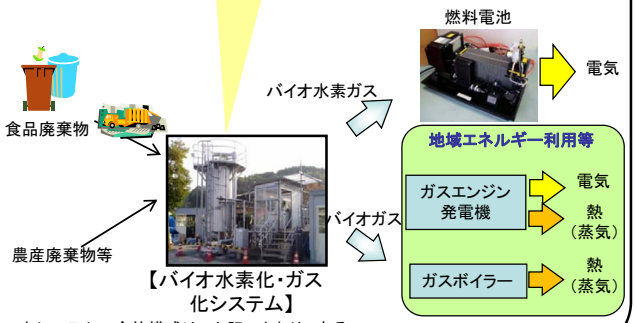
(1)事業概要

本事業は、食品廃棄物から高効率エネルギー回収を行う「水素・メタン発酵生産、残渣の超臨界水バイオガス化」のシステム確立を図るものであり、廃熱を利用した物理化学的溶解と後段の生物プロセスでの溶解・水素発酵を組み合わせ、難溶解有機物の高効率溶解技術を開発し、食品廃棄物全般の処理を実現する。そして、本システムを事業所、地域社会へ普及させる枠組みを構築し、最終的に地域ネットワークモデルを提案する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



システムフロー図



【バイオ水素化・ガス化システム】

本システムの全体構成は、上記のとおりである。

(3)製品仕様

開発規模　：　2.5t-wet/日（食品廃棄物）
性　　能　：　耐用年数15年
　　※回収エネルギー量は原料成分によって変動する。
その他機能　：　水素発酵・メタン発酵状況遠隔監視機能搭載
予定販売価格　：　約1.2億円（2.5t/日規模）
　　※既設排水処理施設へ接続の場合

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

2010年4月よりタカキベーカリー千代田工場にて商用試験を実施し、2011年4月より商用運転の開始。2012年から集合処理向け実証試験を実施し、2013年から本格導入。

年度	2010	2011	2012	2020	2025
目標販売台数(台)	1件	2件	2件	3件	総20件
目標販売価格(円/台)	1.25億円	1.25億円	1.25億円	1.25億円	1.25億円
CO_2削減量(t-CO_2/年)	189	378	567	2,268	3,780

＜事業拡大の見通し/波及効果＞

2010年からの導入初期は食品工場に併設するオンサイトシステムを中心に商品生産・販売開始を実施するとともに、一般廃棄物を対象とした実証試験を実施する。そして、2013年からは、集合処理システムを含めた本格的な導入拡大を目指す。

年度	2007～2009	2010～2014	2015～2020	2021（最終目標）
オンサイト処理技術開発	→			
オンサイト処理システムのパッケージ化、商業試験		→		
オンサイト型機の設置・普及促進		→	→	
集合処理ｼｽﾃﾑのﾓﾃﾞﾙ事業		→		
集合処理ｼｽﾃﾑの普及促進		→	→	

(5)事業／販売体制

システム開発：広島大学、サッポロビール、島津製作所、広島県立総合研究所、東洋高圧、復建調査設計

- 生産委託：サッポロビール、島津製作所、東洋高圧
- 販売委託：サッポロビール、島津製作所
- メンテナンス委託：サッポロビール、島津製作所、東洋高圧

(6)成果発表状況

【口頭発表】

・石橋成彬，中島田豊，西尾尚道，「セルロース系廃棄物における水素・メタン二段発酵法の確立」，平成21年日本生物工学会61回大会、2009年9月23-25日（名古屋大学）場所：名古屋大学

・上中，井上，松村，宗綱，野田，「廃グリセリンを添加したﾊﾞｲｵﾏｽの超臨界水ｶﾞｽ化」，第18回日本ｴﾈﾙｷﾞｰ学会大会，2009,7,30-31，場所：札幌ｺﾝﾍﾞﾝｼｮﾝｾﾝﾀｰ

・宗綱，玉井，野田，松村，「食品廃棄物水素発酵残渣の超臨界水ガス化装置製作とその特性について（第2報）」，第5回日本エネルギー学会バイオマス科学会議，2010,1,20-21，場所：早稲田大学　　他3編

(7)期待される効果

本事業の成果として実用化されたシステムの市場導入によるCO_2削減効果は以下のとおりである。削減量は、未利用（＝単純焼却処理）となっている食品廃棄物を対象に本システムを導入することを前提として算出した。

○2009年時点の削減効果（実績に基づくこと。実績がない場合は、見込みを記載。）

・モデル事業により1台導入（実績がないため、見込み値）

・年間CO_2削減量　：　189t-CO_2 /年

（・従来システム　：　0 t-CO_2/t-ごみ【単純焼却】・・・(A)
・本システム　：　0.21 t-CO_2 /t-ごみ）・・・(B)
以上より、1台(=処理量900t/年)×((B)－(A))＝189 t-CO_2／年

○2015年時点の削減効果

・累計7台導入（目標）

・年間CO_2削減量　：　1,323t-CO_2 /年

（・従来システム　：　0 t-CO_2/t-ごみ【単純焼却】・・・(A)
・本システム　：　0.21 t-CO_2 /t-ごみ）・・・(B)
以上より、14台(=処理量6,300t/年)×((B)－(A))＝1,323 t-CO_2／年

○2020年時点の削減効果

・国内潜在市場規模　：　未利用食品廃棄物＝25.4百万トン

・2020年度に期待される最大普及量　：　累計12台導入（目標）

・年間CO_2削減量　：　2,268t-CO_2 /年

（・本システム　：　0.21 t-CO_2 /t-ごみ）・・・(C)
以上より、12台(=処理量10,800t/年)×((C)－(A))＝ 2,268t-CO_2 /年

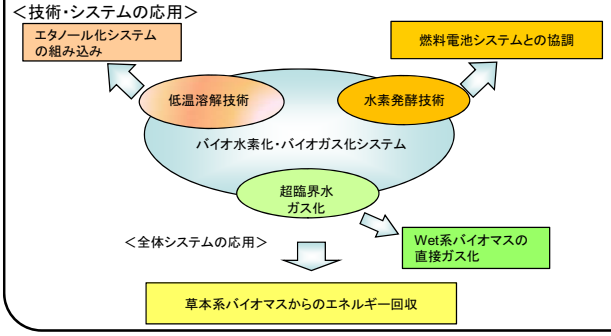
(8)技術・システムの応用可能性

難消化性食品廃棄物の低温溶解技術は、今回開発したシステム以外にも、エタノール化システムへの組み込みが可能であるほか、水素発酵技術は、バイオマスから燃料電池へ直接水素を供給する効率的な手法となり、更なるCO_2削減効果が期待される。

全体システムについては、稲わら、刈草や農業残渣等の草本系バイオマスへの適用が考えられ、小規模でエネルギー効率が高いシステムとなるため、地域と連携することで、バイオマスの収集が課題となる中山間地域においても地域エネルギーの地産地消を推進することが可能となり、CO_2削減効果の拡大が見込まれる。

以上より、本システムの開発により、発生源が都市部に集中する食品廃棄物のみでなく、現在利用が進んでいない中山間地域等の草本系バイオマスを活用したCO_2削減効果が進むことが期待される。

＜技術・システムの応用＞



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現上の課題

・事業化に向けた製品パッケージの開発、実証

・販売網拡大のためのメーカーとの連携強化

・民生部門の温室効果ガス排出削減を目指し、ローカルエネルギー活用を図る地域エネルギー利用システムの実証　等

○行政との連携に関する意向

・地方公共団体等、地域への導入支援事業の展開　等

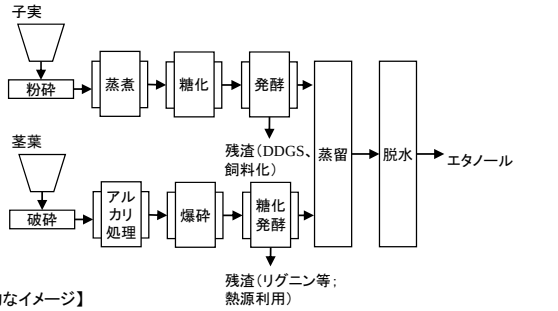
【事業名】資源用トウモロコシを利用した大規模バイオエタノール製造拠点推進事業		No. 19-14
【代表者】北海道立工業試験場　養嶋　裕典	【実施年度】平成19～21年度	

(1)事業概要

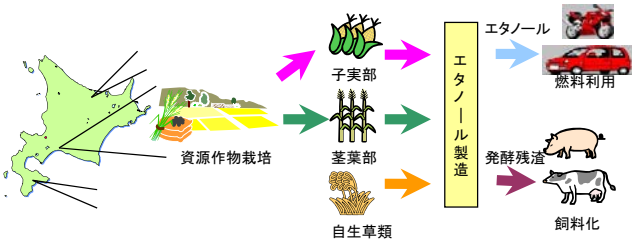
地球温暖化防止を図ることを目的とし、原野や雑種地において栽培した資源用トウモロコシの子実、さらにはセルロース系原料からの低コスト、高効率のバイオエタノール製造方法を開発し、大規模製造拠点の形成に向けたバイオ燃料化方策を検討する。

(2)システム構成

【システム図】



【具体的なイメージ】



(3)製品仕様・特徴

・エタノール生産規模：20,000kL/年（子実13,300kL/年、茎葉6,700kL/年）
・子実および茎葉も利用できるエタノール製造設備
・糖化、発酵効率：子実70%、茎葉70%
・蒸留副産物（DDGS）を飼料として利用可能

(4)事業化による販売実績/目標

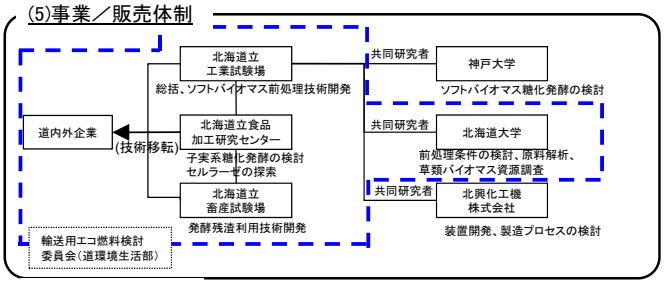
＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞
モデル地区導入生産規模：3500kL/年（子実3350kL/年、茎葉150kL/年）
実用化段階生産規模：10000kL/年（子実6700kL/年、茎葉3300kL/年）
実用化段階生産規模：20000kL/年（子実13300kL/年、茎葉6700kL/年）

年度	2010	2012	2014	2016	2020（最終目標）
目標プラント数(基)	0	1	0	2	3
目標総生産量(kL/年)	0	3500	5000	15000	35000
CO_2削減量(t-CO_2/年)	0	2700	3800	13600	34000

＜事業スケジュール＞
産・学・官が参画した「輸送用エコ燃料検討委員会」において、地産地消システムの確立などに関し2010年以降の事業化の検討を行う。2012年からモデル地区にパイロットプラントを導入、その後、各地に拡大を図る。

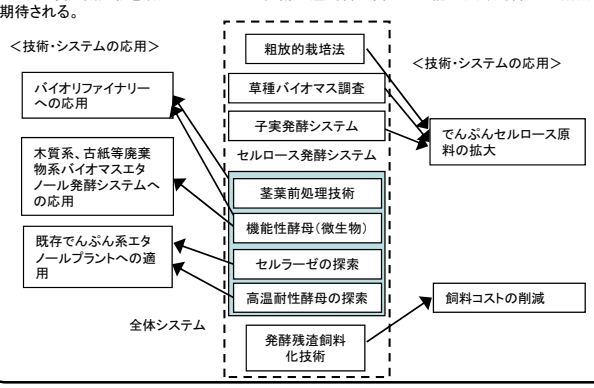
年度	2010	2012	2014	2016	2020（最終目標）
エコ燃料検討委員会		（2012年の事業化を検討）	→	→	→
モデル地区への導入			→	→	→
各地へ拡大					→

(5)事業／販売体制



(6)技術システムの応用可能性

・茎葉の前処理技術および機能性酵母（微生物）は、今回開発するシステム以外にも、現在石油から生産されている化学製品を、再生可能なバイオマスを利用したバイオプロセスによって生産することのできるバイオリファイナリーシステムへの応用が可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
・原料をススキなど他の草種に拡大し、でんぷん系原料の比率を下げることでシステムあたりのCO2削減量を向上させることが期待できる。このことは、さらに既存のでんぷん系原料を利用したエタノール製造プラントに対して、麦稈などセルロース系バイオマスを利用したエタノール製造法を付加的に適用することにより、それらのプラントから排出されるCO2を削減することが期待できる。
・ソフトセルロース系バイオマスのエタノール発酵技術は木質系バイオマスに発展させることが可能であり、さらにCO2削減量を増やすことができる。
・粗放的な原料栽培法は現在想定している苫東以外の非耕作地においても適用可能であり、原料供給の拡大が期待できる。
・地域の農産副産物を活用したエタノール発酵残渣飼料の製造が可能となり、飼料コスト削減が期待される。



(7)期待される成果「C,Ⅲⅱ」

○2010年時点の削減効果
・モデル地区の導入計画策定、・年間CO_2削減量：0t-CO_2

○2012年時点の削減効果
・モデル地区で導入
・年間CO_2削減量：2700t-CO_2

従来システム　78.4kg-CO_2／GJ
本システム　41.7kg-CO_2／GJ（3500kL/年（子実3350kL/年、茎葉150kL/年）規模、茎葉を熱源利用）
以上より、　36.7kg-CO2／セルラーゼ遺伝子を組み込んだGJの削減
（エタノール生産量3500kL/年規模　3500kL×21.2MJ/l×(78.4-41.7)＝2700t-CO2／年のCO_2削減）

○2020年時点の削減効果
・20000kL/年規模のプラントを1基（子実13300kL/年、茎葉6700kL/年）、10000kL/年規模1基（子実6700kL/年、茎葉3300kL/年）、5000kL/年1基（子実3500kL/年、茎葉1500kL/年）
・2015年度に期待される最大普及量35000kL/年・年間CO2削減量：3.4万t-CO_2

5000kL規模（子実3500kL/年、茎葉1500kL/年）　38.2kg-CO_2／GJ
10000kL規模（子実6700kL/年、茎葉3300kL/年）　34.2kg-CO_2／GJ
20000kL規模（子実13300kL/年、茎葉6700kL/年）　30.4kg-CO_2／GJ
以上より、5000kL×21.2MJ/l×(78.4-38.2)+10000kL×21.2MJ/L×(78.4-34.2)+20000kL×21.2MJ/l×(78.4-30.4)=3.4万t-CO_2／年のCO_2削減

(8)技術システムの応用可能性

・茎葉の前処理技術および機能性酵母（微生物）は、今回開発するシステム以外にも、現在石油から生産されている化学製品を、再生可能なバイオマスを利用したバイオプロセスによって生産することのできるバイオリファイナリーシステムへの応用が可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
・原料をススキなど他の草種に拡大し、でんぷん系原料の比率を下げることでシステムあたりのCO2削減量を向上させることが期待できる。このことは、さらに既存のでんぷん系原料を利用したエタノール製造プラントに対して、麦稈などセルロース系バイオマスを利用したエタノール製造法を付加的に適用することにより、それらのプラントから排出されるCO2を削減することが期待できる。
・ソフトセルロース系バイオマスのエタノール発酵技術は木質系バイオマスに発展させることが可能であり、さらにCO2削減量を増やすことができる。
・粗放的な原料栽培法は現在想定している苫東以外の非耕作地においても適用可能であり、原料供給の拡大が期待できる。
・地域の農産副産物を活用したエタノール発酵残渣飼料の製造が可能となり、飼料コスト削減が期待される。

(9)成果発表状況

・雑誌「月刊マテリアルインテグレーション、インターマテリアル」、「北海道立工業試験場における新エネ・省エネ技術の開発について」、(p38、北口)、2008年4月
・国土交通先端技術フォーラムにて発表（2008年6月20日）「資源用トウモロコシを用いたバイオエタノール製造」（発表者：北口）
・環境新聞、日本経済新聞による事業の報道発表（2008年6月）
・「輸送用エコ燃料検討委員会」にて成果報告（2008年8,11月,2009年2月、2009年11月）
・エネルギー学会バイオマス科学会議発表（2009,2010年1月）「バイオエタノール製造のためのコーンストーバの前処理技術」（発表者：北口）
・化学工学会北海道支部、化学工学・粉体工学研究発表会にて発表（2009年1月）「蒸煮爆砕とアルカリ処理によるコーンストーバーのバイオエタノール変換前処理技術に関する検討」（発表者：北口）

(10)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現上の課題
・安価な資源用トウモロコシの栽培技術の開発
・安価なセルロース原料の模索、検討
　a.牧草など安価な輸入セルロース系原料
　b.古紙、パルプスラッジ等各種セルロース系廃棄物
・製造システムの効率化
・バイオエタノールの地産地消システムの構築
・経済状況悪化に伴う投資意欲の減退

○行政との連携に関する意向
・バイオエタノールの地産地消に関する支援方針の明確化
・国産バイオ燃料の製造・流通・消費に関する支援
・輸入バイオ燃料との価格差への対応の明確化
・エタノール直接混合方式の普及に係る支援
・二酸化炭素削減に対するインセンティブ

【事業名】金属シリコンを出発材料とする高効率球状シリコン太陽電池の連続製造技術開発

【代表者】株式会社クリーンベンチャー21　室園　幹夫

【実施年度】平成19～21年度

No. 19-15

(1)事業概要

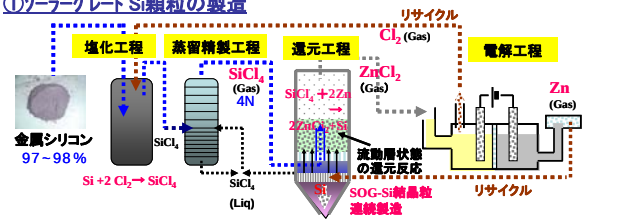
金属シリコンから、亜鉛還元法によりソーラーグレードシリコンのシリコン粉末を連続製造する技術、同シリコン粉末を溶融,凝固させ均一サイズのシリコン球を製造させる技術、そしてこのシリコン球を使用して変換効率15%の集光型球状シリコン太陽電池を製造する技術を開発する

(3)製品仕様

性能:　変換効率　12, 13, 14%　ランク別販売　　耐用年数20年
目標生産量　88.6MW(2012年)
予定販売価格:　約99.5億円(2012年)

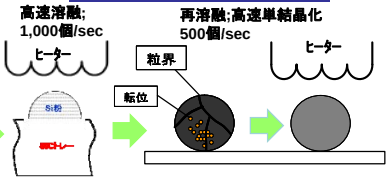
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

①ソーラーグレードSi顆粒の製造



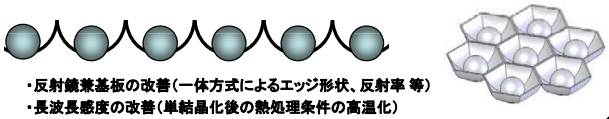
②Si素球の製造

③高品質Si球の製造(再溶融)



欠陥多く太陽電池性能低い　　欠陥が無く太陽電池性能高い

④高性能集光型球状Si太陽電池の製造



・反射鏡兼基板の改善(一体方式によるエッジ形状、反射率 等)
・長波長感度の改善(単結晶化後の熱処理条件の高温化)

(4)事業化による販売実績/目標

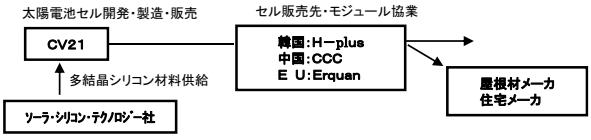
<事業展開における目標およびCO_2削減見込み>

年度	2010	2011	2012 下期
目標生産量 MW	29.4MW 新工場	55.0MW 第2新工場拡大	88.6MW
目標販売額(億円)	39.1	68.0	99.5
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	9,231	17,050	27,466

<事業拡大の見通し/波及効果>
・初年度は、本セルの割れない特長を生かし、建材一体型市場を狙う
・2010年度中には国内新量産拠点を立ち上げる・
・更なる性能向上により、一般個人住宅用の販売を伸ばす(認証の取得)
・性能向上とともに、大規模発電用途に拡販する

年度	2010	2011	2012	2013	2014
建材一体型市場	←				
一般個人住宅市場		←			
大規模発電				←	

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

・報告　2010/1　"ナンバーワン企業集"　関西情報・産業活性化センター発行
2009/7.21　日本学術振興会新素材関連第63分科会
"亜鉛を用いた太陽電池級シリコン製造プロセスの実用化"報告
2009/3/20　中国新聞紙"能源経済"掲載
2009/1　"環境ビジネス"掲載
2008/12/8　"日本経済新聞"掲載
"Microstructures and oprical properties spherical silicon solar cells"
・基本特許　3490969　3636993　3754431　3776098　3964123
は委託研究以前より登録済　又、委託研究において関連特許
2008-259832,　2008-306423,　2008-332451出願実施済(公開前)

(7)期待される効果

1.CO_2削減

○2010年時点の削減効果
・2010年度より建材一体型市場中心に販売を行う。
・生産・販売量:年間　29.4MW
・CO_2削減量: 9,231ton-C/年(CO_2排出削減量=0.314kg-C/kwh)
○2011年時点の削減効果
・用途は、更に一般個人住宅用へ展開を図る。
・生産・販売量:年間　55.0MW
・CO_2削減量: 17,050ton-C/年
○2012年時点の削減効果
・生産・販売量:年間　86.6MW
・CO_2削減量:27,466ton-C/年
○2013年時点の削減効果
・以降　大規模発電所への展開も図り、年率20%増で生産・販売量を増やしていく
・従って、CO_2削減量も年率20%の比率で増える

2..新工場確立による雇用創出

・新工場設置により発生する雇用創出　　289人(2012年)

(8)技術・システムの応用可能性

①本成果による新しい展開中の応用分野製品例　高性能化が実現すると、軽い,割れない、湾曲できるという特長を生かし、新たな市場開発の実現となる。
1).建材一体型モジュール
2).軽量フレキシブルモジュール
3).その他　民生品

産業施設への設置(伊藤ハム　西宮)

高速道路防音壁に一体化　(大阪第2京阪道路)　ストレートタイプ固定式(中国)

民生品への応用　例　靴(AOI社販売)

建材一体型　SST(木更津)

(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現上の課題
・事業レベルでの変換効率14～15%の達成
・長期信頼性の確保 (JET TUF等の認証取得と実証試験)
・高品質・低コストSi原材料の確保(SST社との協業)
・市場競争力のある原価の達成(性能向上、基板の大型化、ﾌﾟﾛｾｽｺｽﾄ低減 等)
・事業資金の確保(CV21社:2011年 IPO)
・優秀な人材の確保

○行政との連携に関する意向
・省CO_2型機器の開発に対する支援の強化(予算の充実)
・省エネ機器の買い換え補助による市場への導入推進施策の実施
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開と自らの導入促進 等

【事業名】高効率熱分解バイオオイル化技術による臨海部都市再生産業地域での脱温暖化イニシアティブ実証事業

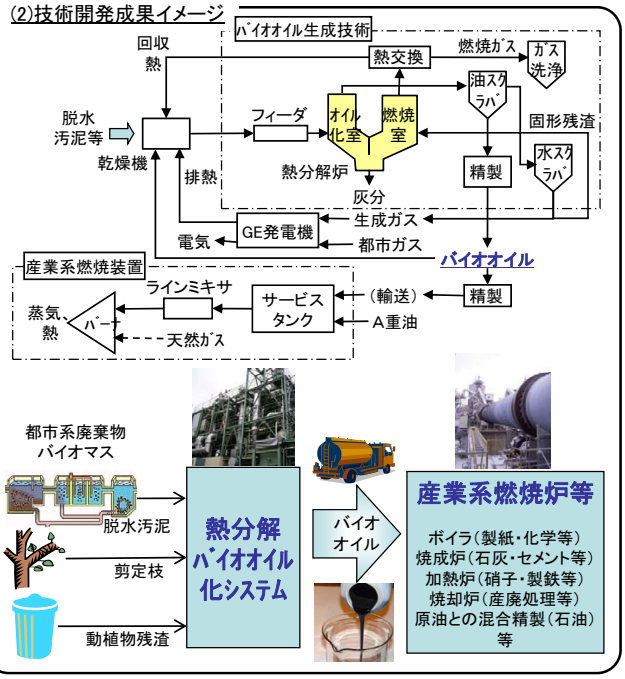
【代表者】大阪大学RISS特任教授（関西大学教授） 盛岡 通　**【実施年度】平成19～21年度**

No. 19-16

(1)事業概要

下水汚泥等の都市系廃棄物バイオマスを**還元状態で急速熱分解**することにより、重油や天然ガス等の直接燃焼用燃料との混焼が可能な液状物（**熱分解バイオオイル**）を**高効率生成する技術を開発**し、産業系燃焼炉等における熱分解バイオオイルの**混焼利用を実証**する。さらに**オイルの市場**や混合率拡大へ向け**精製段階を含めた全体システム**の検討を含め、熱分解バイオオイル化技術導入の先導地域モデルの開発を行う。

(2)技術開発成果イメージ



(3)システム仕様

【開発規模】汚泥処理能力1kg/h（4kW）以上、オイル生産能力7L/d（11.4MJ/kg相当）
【仕様】内部循環流動床方式による急速熱分解炉
　　熱分解温度450～550℃、滞留時間1.0～1.5秒、耐用年数20年
【一次エネルギー削減率】15%以上（対従来単純焼却比）
【温室効果ガス削減効果】30%以上（対従来単純焼却比）

(4)事業展開の目標

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み（CO2価格は含まない値）＞
実用化段階コスト目標：1.7万円/t－脱水汚泥（下水脱水汚泥処理規模100t/d）
実用化段階単純償却年：20年程度（従来型システムとのコスト差額+0.1万円）

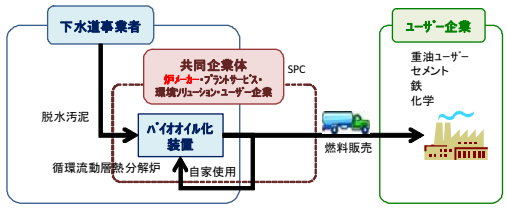
年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020（最終目標）
目標導入炉数（基）				1			1～3
目標価格（億円/100t/d）				40			35
CO_2削減量（t-CO_2/年）				9,000			9,000～27,000

（従来型システムのコストは国交省Lotusプロジェクトの下水汚泥処理コスト評価基準値）

＜事業スケジュール＞
プラントメーカーの経営建直しの状況に応じて、民間廃棄物処理事業者や石油精製事業者らが参画する共同企業体による応札を想定したDBO方式総合評価一般競争入札による導入をめざす。以降は、既設焼却炉の更新需要にあわせ導入拡大し、2020年までに地方の生ごみ、し尿等との共同処理汚泥やアジアでのCDM等を含めた導入普及をめざす。

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020（最終目標）
事業化検討 実機導入	→	→	→	→	→	→	
焼却炉更新に伴う導入拡大				→	→	→	→
地域バイオマス集約処理							→

(5)事業体制



(6)成果発表状況

- 化学工学会第73年会での研究発表「流動床式ガス化炉による下水汚泥バイオオイル化技術の開発」（2008年3月発表）
- 日本機会学会第18回環境工学総合シンポジウム2008での研究発表「下水汚泥からのバイオオイル製造」（2008年7月発表）
- 土木学会第36回環境システム研究論文発表会「熱分解バイオオイル等を含むバイオマス燃料に対するエネルギー多消費産業の受容性に関する分析」（2008年10月）
- 第50回バイオマス利用研究会「下水汚泥の高効率熱分解バイオオイル化技術」（2008年12月発表）
- 2009ISIE Conference「Potential of urban and regional symbiosis among sewage sludge treatment plants and industrial factories through sludge-to-liquid conversion technology」（2009年6月発表）
- 2009環境工学シンポジウム講演論文集「下水汚泥熱分解バイオオイルの性状，燃焼性及び社会的受容性」（2009年7月発表）
- 環境科学会2009年会「下水汚泥由来の再生可能燃料への社会的認識に関する分析」（2009年10月発表）
- 第5回バイオマス科学会議（日本エネルギー学会）「活性汚泥から製造したバイオオイルの水素化脱窒素反応」（2010年1月発表）
- 化学工学会第75回年会「活性汚泥から製造したバイオオイルの水素化脱窒素・精製反応とオイルの性状」（2010年3月発表）
- 日本化学会第90回春季年会「活性汚泥から製造したバイオオイルの水素化脱窒素反応と反応活性」（2010年3月発表）

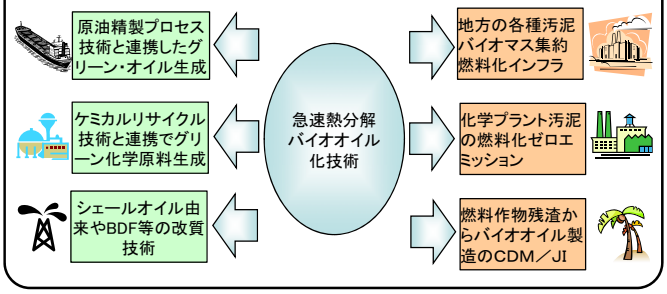
(7)期待される効果

○2020年時点の削減効果
- 国内潜在市場規模：約280基（2004年時点での下水汚泥焼却炉設置基数）
- 2020年度に期待される目標普及見込基数：1～3基
（最大普及基数は下水道事業者の導入意向等によりさらに拡大する可能性あり）
- 年間CO_2削減量：0.9～2.7万t-CO_2

本システム　9,000t-CO_2／100t炉／年（2020年時点）
以上より、1～3基×　9,000t-CO_2／ 100t炉／年＝9,000～27,000t-CO_2

(8)技術・システムの応用可能性

急速熱分解バイオオイル化技術は、様々な廃棄物バイオマスを石油製品に類似した重質油に転換する技術であり、今回開発したシステム以外にも、原油精製プロセスやケミカルリサイクルプロセスとの連携や可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
全体システムについては、地方の下水、し尿、浄化槽汚泥など各種汚泥バイオマスを扱う燃料化インフラへの展開が考えられるほか、臨海部スラッジセンター消化汚泥等を含め化学プラントにおける廃棄物汚泥から燃料や原料生成のゼロエミッション、さらに海外のバガスやパーム椰子ガラなど燃料作物残渣からのバイオオイル製造のCDM／JIへの展開が期待される。
以上より、本システムの開発により下流側では国内外の廃棄物バイオマス発生分野、上流側では石油精製や化学部門における大幅なCO2削減効果の発現と低炭素産業プロセスへの転換が進むことが期待される。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現上の課題
- 本事業で技術開発された、リン添加硫化触媒を用いた水素化脱窒素によるバイオオイルの改質の、石油精製プロセスでの実証（脱窒素、脱硫、脱酸素）
- 本技術を、循環流動床や気流反応相など既存の汚泥焼却や熱分解との親和性の高い、類似の既存設備へ応用することにより、下水汚泥を含めた有機系廃棄物バイオマスを扱う環境インフラへの熱分解バイオオイル化技術の汎用性を高める。
- 化学や石油の既存生産インフラとの連携など、バイオオイル利用の多様なパスの設計

○行政との連携に関する意向
- 消化汚泥を有する処理施設との連携
- バイオオイル搬送にかかる廃掃法等の適用除外
- 廃棄物原料からの燃料製造施設としての施設整備支援
- 下水道管理者による汚泥処理事業PFIの積極的導入

【事業名】電気自動車走行距離大幅改善のための次世代大容量ﾗﾐﾈｰﾄ型ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池に関する技術開発

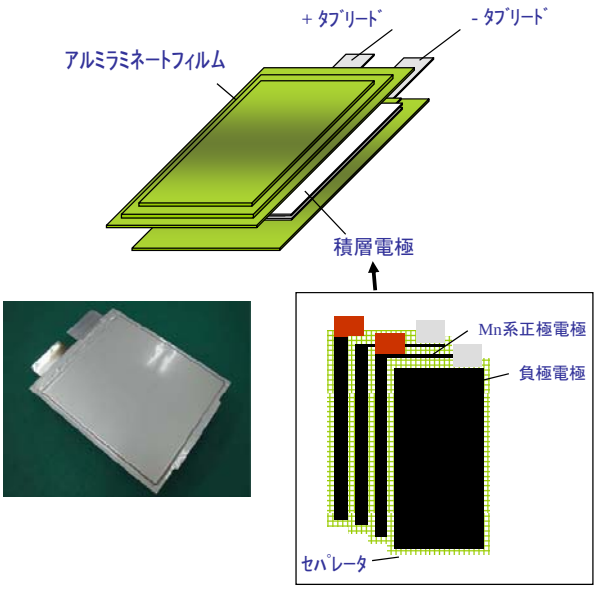
【代表者】オートモーティブエナジーサプライ株式会社　吉岡　伸晃　|　【実施年度】平成19～21年度

No. 19-S1

(1)事業概要

電気自動車(EV)/ﾌﾟﾗｸﾞｲﾝﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車(PHEV)は地球温暖化ガス排出削減に大きく貢献できる技術として期待されている。しかし、従来の二次電池では性能が不十分であり、HEV用に開発されているﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池でも、EV/PHEV車用電池としては性能不足であり、次世代大容量EV/HEV用電池開発が必要である。本事業では電気自動車走行距離大幅改善のための次世代大容量ﾗﾐﾈｰﾄ型ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池の開発・製品化を行った。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(3)製品仕様

セル放電容量(1C)：　30Ah、　セル平均電圧：　3.75V、
セル形状：260x220x7.5mm
セル重量ｴﾈﾙｷﾞｰ密度性能：160Wh/kg、セルパワー密度：1900W/kg
寿命特性：　7年／7万km、　その他：安全性の確保
目標販売価格(2015年度)：約3000円/セル

(4)事業化による販売実績/目標

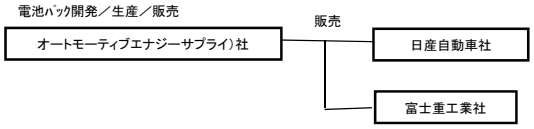
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2010年度、量産開始し、日産リーフへ搭載予定
年度ごとに増産し2015年度には77,000Kセル販売を目指す

年度	2009	2010	2011	2012	2015 (最終目標)
目標販売数(千セル)	70	600	6000	12500	77000
目標販売価格(円/セル)	30000	10000	8000	6000	3000
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	340	3000	30000	61000	380000

＜事業スケジュール＞
2009年度量産開始し市場参入
2012年度ワールドワイドに事業展開し市場拡大を目指す。

年度	2009	2010	2011	2012	2013
少数ﾕｰｻﾞｰへの導入	→	→	→	→	
世界レベルの販売拡大				→	→

(5)(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・日本電子材料技術協会、「自動車用リチウムイオン電池の開発状況」2009.6.12（発表者：内海）
・PBFC2009、“Laminate-type Mn Li-ion Batteryfor Electric PoweredVehicles” 2009.8.2(発表者：吉岡)
・季刊　環境研究「自動車用リチウムイオン電池の開発状況」No.155,　p-67,2009年12月（著者：内海）
・第124回電子セラミックス・プロセス研究会、「自動車用リチウムイオン電池の開発」2010.1.23（発表者：萬久）
・炭素材料学会、「自動車用リチウムイオン電池の開発状況」2010.2.19　（発表者：内海）

(7))期待される効果

○2012年時点の削減効果

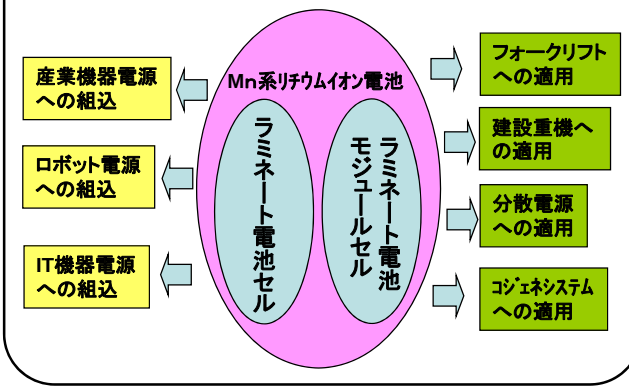
・モデル事業により65000台導入
　ｶﾞｿﾘﾝｴﾝｼﾞﾝ自動車から電気自動車へ置き換えたときの1台あたりの
　年間CO_2削減量：　約0.939t－CO_2(年間走行距離10,000km)
・年間CO_2削減量：0.939t－CO_2 ×65000台＝61000t-CO_2/年
[計算前提]
　燃費：　軽自動車　17.7km/L
　電気自動車　10km/kWh
　CO2排出原単位：　ｶﾞｿﾘﾝ　2.32kg－CO_2/L
　電気　0.372kg－CO_2/kWh

○2020年時点の削減効果

・WW自動車市場規模：約7000万台
・2020年度に期待される最大普及量：世界市場の10%と仮定すると700万台
・年間CO2削減量：(0.939t-CO_2/台/年)×700万台＝660万t-CO_2/年

(8)技術・システムの応用可能性

次世代大容量ﾗﾐﾈｰﾄ型ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池は、今回目標としている電気自動車／ﾌﾟﾗｸﾞｲﾝHEV以外にも、種々の用途の蓄電／電源システムへの組み込みが可能であり、この電池を適用することにより更なるCO_2大幅削減効果が期待される。
全体システムについては、電動産業機器への適用が考えられるほか、分散電源システムとの協調運転によるCO_2削減効果の拡大が見込まれる。
フォークリフト、建設機械などへの適用も可能性があり、2010年度からこれらの市場に対しても商品化を検討して行く予定である。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・事業化に向けた次世代大容量ｾﾙ評価技術の開発、実証
・量産効果による低コスト化のための市場開拓強化
・販売網拡大のための自動車メーカーとの連携強化
・海外への事業展開に向けた販売網の拡大

○行政との連携に関する意向
・EV/ﾌﾟﾗｸﾞｲﾝHEV普及に向けた充電設備などのインフラ整備やインセンティブ導入
・電気自動車導入に必要な法制の整備
・自動車用大型電池の標準化、規格策定等

【事業名】 中小規模テナントビル向けトータルエネルギーコントロールシステムの製品化技術開発

【代表者】パナソニック電工㈱ 新規商品創出技術開発部 寺野真明 | **【実施年度】平成19～20年度**

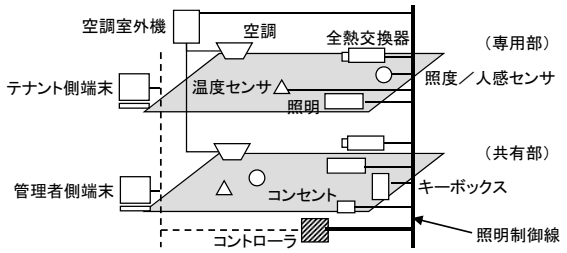
No. 19-S2

(1)事業概要

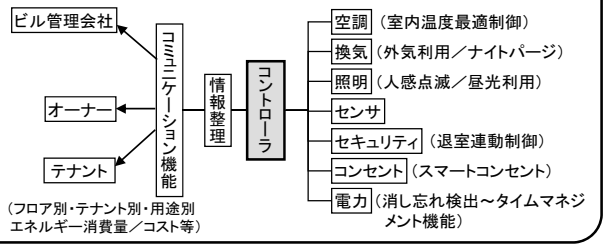
事務所ビルの75%が2,000m²以下の規制対象外建物であり、さらにその多くが自社ビルに比べ省エネルギー推進の徹底が困難なテナントビルであると推定される。
本事業では、このようなテナントビルの省エネルギーを実現するために、ビルの既存インフラに、複数のエネルギー消費機器を一元管理・制御可能な機能を追加することで、状況に応じたエネルギー利用の最適化を可能にし、かつ、省コスト性・施工性に優れるエネルギーコントロールシステムを開発する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

■照明制御配線を信号線として利用し、そこに各種端末を接続することで、省コスト性・施工性に優れるエネルギーコントロールシステムを構築する。



■エネルギー使用状況(ガス、電気)に応じた設備運用最適化機能および双方向の情報系統を有するテナント・オーナー間コミュニケーション機能を特徴とする。



(3)製品仕様

コントローラ仕様：制御 256点、CPU 200 MHz、消費電力 10 W
耐用年数：15年
機能：①エネルギー使用の一元管理・最適化機能
②電力・ガス計量計測・一元管理機能
③テナント・オーナー間コミュニケーション機能
予定販売価格：約150万円／件

(4)事業化による販売実績/目標

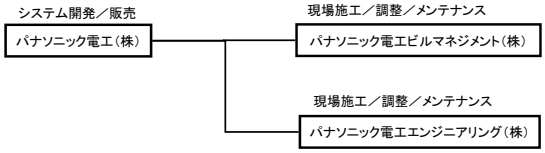
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2010年度末より関連商品市場投入、試験販売から事業化に着手

年度	2009	2010	2012	2015	2020
目標販売台数(台)	試験導入 (2)	(1)	(50)	500	1,000
目標販売価格(円/台)	―	300	300	150	150
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	65.0	31.6	1,580	15,800	31,600

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
パナソニック電工株式会社の販売ネットワークを核として、既設導入済みのストック物件を狙い、市場導入を進める。2011～12年からの導入初期は関連ｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ会社、ビル管理会社との連携により，グループ内建物向け展開を開始する。2012年以降は、中小リニューアル物件を対象に本格的な導入拡大，さらには同時に海外市場への展開も目論む。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
モデル件名での実証実験	(大学など)				
グループ内建物への導入					
国内ストック件名獲得活動					
海外展開着手					

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・特許：1件(6請求項)出願済

(7)期待される効果

○2009年の削減効果： 65 t-CO_2 「A-b，I」
(以下算定根拠)
・CO_2排出原単位：68.6kg-CO_2/GJ
・Aビル／Bビルの年間CO_2削減量
(実証結果より、Aビル：11%、Bビル：10%とする)
Aビル：4053GJ×68.6kg/GJ×0.11＝31t-CO_2
Bビル：4955GJ×68.6kg/GJ×0.10＝34t-CO_2

○2010年の削減効果： 32 t-CO_2
(以下算定根拠)
・一般的事務所ビルのエネルギー原単位：2,303MJ/m²・年
・CO_2排出係数：68.6kg-CO_2/GJ
・2,000m²の事務系テナントビルの年間消費エネルギー量：
2,303×10^{-3}GJ/m²・年×2,000m²×68.6kg/GJ＝316t-CO_2
・1ビルあたりの年間CO_2削減量(10%が削減可能とする)：31.6t-CO_2
・1件導入したとして、31.6t-CO_2×1＝31.6t-CO_2

○2012年の削減効果： 316 t-CO_2
(以下算定根拠)
・グループ関連建物50件導入したとして、31.6t-CO_2×50＝1,580t-CO_2

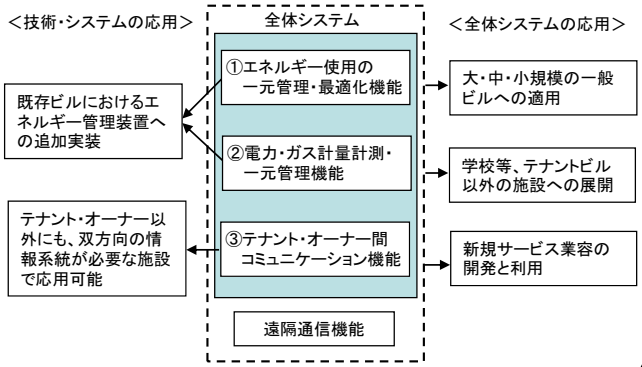
○2015年の削減効果： 15,800 t-CO_2
・2,000m²クラスのテナント事務所ビルの年間新築、リニューアル物件総数：1,250棟
・当社シェア(予想)： 40%(500件)として、31.6t-CO_2×500＝15,800t-CO_2

○本技術が日本全国に行き渡った場合の削減効果： 508万 t-CO_2
・日本の事務所ビル総面積：4.3533億m²(内2,000m²以下を75%と仮定)

(8)技術・システムの応用可能性

①エネルギー使用の一元管理・最適化機能
②電力・ガス計量計測・一元管理機能
→既存ビルのエネルギー管理装置等への追加実装が容易にでき、ビルの改修や設備更新時における採用が期待できる

③テナント・オーナー間コミュニケーション機能
→テナント・オーナー間のようなエネルギー使用に伴う経済的利害関係は、自社ビル内の組織間や大学などにも存在する。本機能は、このような状況下における協調的省エネルギー推進に有効な機能として、広く普及することが予想できる。
また、タイムマネジメント機能により時間管理を行うことで、大学や店舗等、利用時間が限定されている施設において、無駄電力の削減効果が期待できる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・各種用途ビルに対応可能な共通機能の開発
・現場調整／エンジニアリングの負担軽減
・省エネルギー実践によるコストメリットの定量化

○行政との連携に関する意向
・テナントおよびオーナーへの省エネ推進活動への積極的参加を促す、法的義務付け・規制強化が必要 ⇒H22年4月1日、改正省エネ法が施行

【事業名】H16～18年度 低温廃熱を用いた多元的熱供給による省エネ対策技術（PCMによる熱輸送技術）
H19年度 潜熱蓄熱による排熱活用システムの製品化および性能向上に関する技術開発

【代表者】三機工業（株） | **【実施年度】平成16～19年度**

No. 16-22 | No. 19-S3

(1)事業概要

ドイツで開発・実用化された未利用排熱を有効活用できる「潜熱蓄熱搬送システム」について、H16年度より下記概略にて国内への導入・製品化開発に取組んだ。

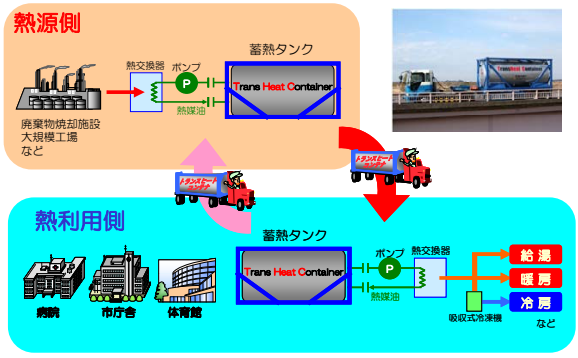
・H16～18年度：熱輸送実証の実施（国内法令への合致など）、適用性の拡大（冷房用蓄熱材の開発、冷房への適用）
・H19年度：コンテナの性能向上、定置型システムの製品化

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【技術開発の概要】
シミュレーションや可視化ベンチテスト機による事象確認や性能向上の検討、実規模タンクによる基本性能確認や実設備へ組込んでの実証を実施し、適用性や環境性の確認、法令面への適合等を実施した。実証について下記にまとめる。

1）輸送型（H16～18）：下記2組の施設間にて、3パターンの実証を実施
①民　間：温熱　熱源（蒸気 0.7MPa）⇔熱利用（給水予熱）、距離 20km
②自治体：暖房 熱源（温排水 約70℃、空気 350℃）⇔熱利用（暖房）、距離 2.5km
冷房 熱源（空気 350℃）⇔熱利用（冷房：吸収式冷凍機）、距離 2.5km
2）定置型（H19）
③民　間：ピークシフト利用　熱源（工場排熱）⇔熱利用（事務所空調、工場利用）

【システム図（輸送タイプの例）】



(3)製品仕様

【本技術開発事業における実証設備の製品仕様】

	定置型	輸送型
使用蓄熱材	酢酸ナトリウム三水和物	エリスリトール
蓄熱温度（融点）	58℃	118℃
蓄熱容量	1．4MWh/台級	1．4MWh/台級

(4)事業化による販売目標

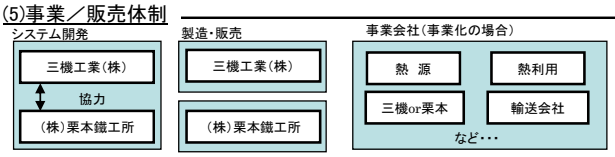
【事業展開における目標およびCO_2削減見込み】
下記の輸送型および定置型の実設備第1号機が稼動予定
・2008.4～　輸送型：熱源（産業廃棄物焼却施設）⇔熱利用（栽培漁業センター）
・2008.4～　定置型：熱源（工場排熱）⇔熱利用（事務所空調利用）
・2009.9～　輸送型：熱源（産業廃棄物焼却施設）⇔熱利用（病院）

年度	2009	2010	2012	2015	2020
目標販売台数(台)<新規>	8<3>	10<2>	15<5>	25<10>	100<75>
目標販売価格(円/台)	25,000,000～38,000,000	25,000,000～35,000,000	23,000,000～32,000,000	20,000,000～30,000,000	20,000,000～30,000,000
CO_2削減量(t-CO_2/年)	640 ※新規の稼動開始は2010～	2，100	3，150	5，250	21，000

【事業スケジュール】
上記実機での運転開始を皮切りに、排熱発生施設の熱回収や建築設備への熱供給技術のノウハウを生かし、2008年度から本格的な販売網および導入拡大を図っている。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
第1号機運転開始	→				
販売網・製造体制の拡大	→	→	→		
導入拡大		→	→	→	→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

1）学会発表
・（社）日本エネルギー学会　H17.11、・日本機会学会　H18.7
・IEA ANNEX18　H.18.11、・化学工学会　H19.3、H19.9　他10件程度
2）雑誌・新聞掲載
・建築設備と配管工事、資源環境対策、空気調和衛生工学　他数十件
・日本経済新聞、朝日新聞、毎日新聞、日刊工業新聞、日本産業新聞　他数十件
3）テレビ取材
・NHK「おはよう日本」 H17. 3.22、H18. 2. 6、H18.4.5
・TX「ワールドビジネスサテライト」 H18.2.13、H19.2.9
・TBS「夢の扉」H21.9.　他数件
4）プレスリリース（3回）
H17.2.「実証事業を開始」、H18.1.「民間・都内で実証開始」

(7)期待される効果

○2009年時点の削減効果
・トータル5台稼動（導入は8台）　・年間CO_2削減量：640t-CO_2
本システム　定置型 200t-CO_2/台/年　輸送型80t-CO_2/台/年（A重油換算）
以上より、（2台×200t-CO_2/台/年＋3台×80t-CO_2/台＝640t-CO_2/年

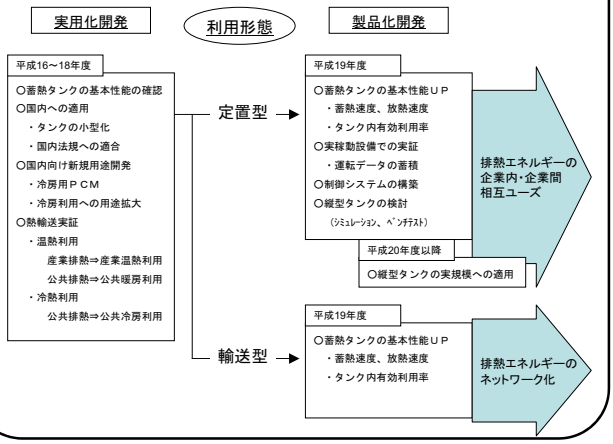
○2010年時点の削減効果
・モデル事業によりトータル10台導入　・年間CO_2削減量：3,140t-CO_2
本システム　定置型 350kg-CO_2/回　輸送型 350kg-CO_2/回（A重油換算）
以上より、（2台×350kg-CO_2/回×2回/日台＋8台×350kg-CO_2/回×2回/日台×300日/年＝2,100t-CO_2）

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模※
産業排熱推定量（100～200℃）の25%※53×10^3Tcal/年×0.25＝13.25×10^3Tcal/年
市場規模 13.25×10^3Tcal/年÷（1.2Gcal/回×2回/台日×300日/年）＝18,340台
・2020年度に期待される最大普及量：100台
・年間CO_2削減量：2.1万t-CO_2
※（財）省エネルギーセンター：エコエネ都市システム、1999

本システム　350kg-CO_2/回×2回/台日×300日/年＝210t/年台
以上より、210t-CO_2/年台×100台＝2.1万t-CO_2/年

(8)技術・システムの応用可能性

【輸送型】
基本性能のUPにより、コンテナの効率的運用が可能となるうえ、複数熱源と熱利用先のネットワーク化により、CO2削減効果だけでなく、経済効果も期待できる。
【定置型】
排熱のピークシフトが可能となるうえ、輸送コストが不要なため、最も大きな経済効果が期待できる



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業化の実現に向けた課題
・コンテナ設置面積を極小化した定置型の検討
・蓄熱材、熱媒油、コンテナ本体等の低コスト化
・経済効果UPのための輸送費低減方法の模索　　等

○行政との連携に関する意向
・イニシャルコストのみでなく、ランニングコストへの補助の導入
・重量物が自由に走行可能な国内道路の整備
・削減できたCO2クレジットの取扱い　　等

【事業名】冷蔵倉庫並びに食品工場用の省エネ型自然冷媒式冷凍装置の製品化技術開発

【代表者】㈱前川製作所　伊東一郎

【実施年度】平成19年度

(1)事業概要

昭和50年代後半以降にフロン冷媒(HCFC22)を使った冷凍食品工場や冷蔵倉庫が多数作られてきた。これら設備の老朽化が進んでおり、冷凍設備の更新等に合わせて、自然冷媒を使った省エネ効果の高い冷凍装置の製品化開発を行い、これを普及させることによって、この分野でのCO2排出量を削減させる。

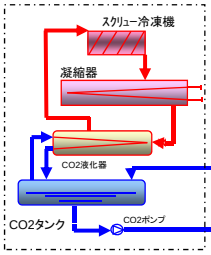
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

温暖化係数の高いフロン冷媒に代わる自然冷媒として、アンモニア(NH3)を採用し、しかも安全のために二酸化炭素(CO2)を二次冷媒とした間接冷却式としている。また、心臓部である圧縮機には、高効率のスクリュー二段型を採用し、かつ効率の高いIPMモーターと一体化している。

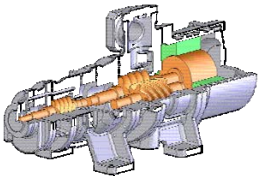
ｽｸﾘｭｰ圧縮機では、新歯型を採用し、またダブルエコノマイザー式として、効率を向上させた。

また、世界で始めて高効率のIPMモーターをNH3冷媒用の半密閉式としており、安全性を高めて普及を容易にしている。

CO2液化器など熱交換器の性能も向上させており、総合的に既存のフロン装置に比較して、20%の省エネ化を狙っている。



フロー図


心臓部のスクリュー冷凍機

熱源機ユニットの事例

(3)製品仕様

・標準使用条件　:庫内温度＝-25℃(F級冷蔵庫など)
・標準性能　　:　冷凍能力＝74kW、動力＝37kW　(@水温＝32℃)
・基本的仕様　:　水冷式凝縮器、一次冷媒:NH3、二次冷媒:CO2
・主電源仕様　:　400V、50/60Hz　INV駆動
・設置場所　　:　屋内式、屋外式
・販売価格　　:　3000万

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

・2008年6月から販売を開始した。

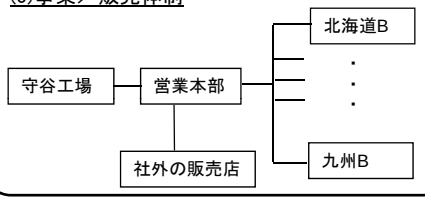
年度	2008	2009	2010	2011	20XX (最終目標)
目標販売台数(台)	50	200	300	375	375
目標販売価格(円/台)	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000	20,000,000
CO_2削減量($t\text{-}CO_2$/年)	1,700	6,800	10,200	12,750	12,750

＜事業拡大の見通し/波及効果＞

2008年6月から12月までの導入初期は、環境保護に敏感な大手企業を狙い、販売を開始した。2009年1月以降は物流センター等の新規需要や、建替え時期に来ている冷蔵倉庫にターゲットを絞り本格的な導入拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2011	2020 (最終目標)
大手企業への導入	→	→	→	→	→
販売網による販売拡大	→	→	→	→	→
物流センターや建て替え需要への対応		→	→	→	→
応用した製品の波及		→	→		

(5)事業/販売体制



北海道から九州まで、国内8ブロックに展開する自社の支社、支店を通じて、販売とサービスを展開する。同時に、同じ自然冷媒化を推進する社外の販売店へも拡販する。

(6)成果発表状況

マスメディア:別紙参照、特許の出願・取得状況:別紙参照
5/23～26 :環境フェアーin神戸
5/27～30 :国際食品工業展示会　ビックサイト
6/7,8　　:エコライフフェアー代々木公園
6/19～20 :環境総合展2008　札幌ドーム
7/5～7/10:G8サミット国際メディアセンター　環境ショーケース
7/23～25 :東京電力フェアー　ビックサイト
8/1～8/31:「世界の記者が取材！環境ショーケースがやってきた！」展　洞爺湖町

(7)期待される効果

○2010年時点の削減効果

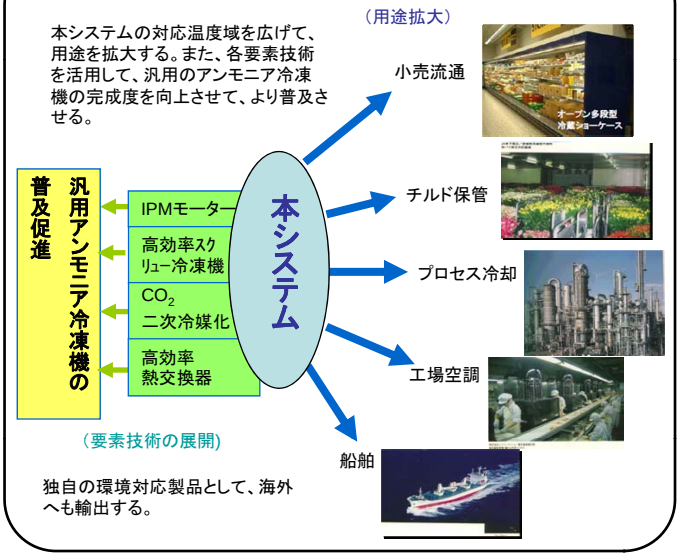
・拡販活動により550台導入(営業用冷蔵倉庫と冷凍食品工場に同数導入と仮定)
・期待年間CO_2削減量:**18,700 $t\text{-}CO_2$／年**
　A)営業用冷蔵倉庫に導入されたケース
　　従来システム　:137 $t\text{-}CO_2$／年　(A)　(ｴﾈﾙｷﾞｰ起源/漏洩＝120/17)
　　本システム　　:　96 $t\text{-}CO_2$／年　(B)　(ｴﾈﾙｷﾞｰ起源/漏洩＝96/0)
　　以上より、275台x((A)-(B))=11,275 $t\text{-}CO_2$／年
　B)冷凍食品工場に導入されたケース
　　従来システム　:　68 $t\text{-}CO_2$／年　(A)　(ｴﾈﾙｷﾞｰ起源/漏洩＝51/17)
　　本システム　　:　41 $t\text{-}CO_2$／年　(B)　(ｴﾈﾙｷﾞｰ起源/漏洩＝41/0)
　　以上より、275台x((A)-(B))=7,425 $t\text{-}CO_2$／年

○2020年時点の削減効果

・国内潜在市場規模:14,500台(各種統計から類推)
・2020年度に期待される最大普及量:4,300台(30%が更新あるいは建替えと予想)
・年間CO2削減量:**15万$t\text{-}CO_2$／年**
　営業用冷蔵倉庫に8,800台、冷凍食品工場に5,700台が使用されていると類推され、それぞれ30%の2,600台と1,700台が本システムに置き換えられるとする。
　A)　2,600台x((A)-(B))=10.7万$t\text{-}CO_2$／年
　B)　1,700台x((A)-(B))=4.6万$t\text{-}CO_2$／年

(8)技術・システムの応用可能性

本システムの対応温度域を広げて、用途を拡大する。また、各要素技術を活用して、汎用のアンモニア冷凍機の完成度を向上させて、より普及させる。



独自の環境対応製品として、海外へも輸出する。

(9)今後の事業展開に向けての課題

・高圧ガス保安法における、アンモニア冷媒に対する規制をフロン冷媒と同等に緩和する
・省エネ、ノンフロン機器に対する補助金適用範囲の拡大
・ノンフロン機器に対する特別償却の適用や貸付金利優遇等の適用
・高温度域で使用できる、更なる省エネ+ノンフロン機器のﾕﾆｯﾄ開発
・倉庫事業や冷凍食品等の関連業界に対し、温暖化対策の必要性を啓蒙し認識する。

【事業名】家庭用ソーラーシステムの普及拡大に関する技術開発

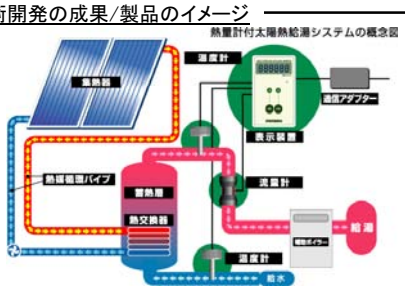
【代表者】㈱サンジュニア　技術部次長　西原　弘樹　　**【実施年度】平成19～20年度**

No. 19-S5

(1)事業概要

CO_2削減に効果の高い家庭用太陽熱給湯システムを、通信ネットワークに接続可能の熱量計を内蔵したシステム開発を行うことにより、真のエネルギー生産量、CO_2削減量を把握するとともに効果を広く知らしめ普及拡大の足がかりとする。また、同時にシステムのコストダウンの為の技術開発を実施しすることにより償却年数を10年を下回る金額とし普及拡大するとともにCO_2削減量を新しい付加価値としてビジネスに結びつける。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



熱量計付太陽熱給湯システム → 計測熱量データ → データセンター → データ提供

・家庭への燃料削減データ提供
太陽熱エネルギーによる化石燃料削減効果の家庭での理解・償却計算

・地域・システム別性能評価データ提供
メーカー間の性能比較データとなり信頼性を向上する

・施工元・保守業者への稼働状況データ提供
迅速なアフターメンテナンス体制の充実
業界の信頼回復

(3)製品仕様

機器開発
機器開発目標：熱量計付ソーラーシステムのコストダウン商品の開発及び普及
導入メリット
CO2削減効果：1台当たり34,548kg-CO_2（20年使用。使用太陽エネルギー量計測機能により正確に測定可能）
経済性：機器耐久20年に対し約10年程度で償却（上記計測により正確に把握可能）
社会貢献：地域、NPO等と協力し、1万戸普及を目指す。

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2009年4月より東京都設置補助金完全対応システム（使用された太陽エネルギーのグリーン熱証書化可能システム）として本格販売を開始する。

年	2009	2010	2011	2012	2020 (最終目標)
目標販売台数 （内測定器付） 実績台数	500台 144台 460台 （12月実績）	1,000台 500台	3，000台 2，000台	5,000台 3，500台	40,000台 25，000台
目標販売価格 (円/台)	78万円	70万円	65万円	60万円	50万円
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	1848	3,608	10，840	18，040	70,400

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
当初、自社販売網で計画台数は達成するが、2009年度からは東京都を中心に全国に販売網を拡大し、2010年度以降、リース事業展開をガス機器取扱業者、住宅メーカー各社と連携して行い、販売、集計の全国ネットワークを形成する。

年度	2009	2010	2011	2012	2020 (最終目標)
販売網による モニター事業	→	→	→	→	→
地域NPO・自 治体連携	→	→	→	→	→
東京都 全国販売			→	→	→

(5)事業／販売体制

技術開発代表者　西原弘樹

株式会社サンジュニア（総括・システム開発 集熱器製造・機器販売 機器メンテナンス）

- （ソーラー専用熱量計の生産委託）→ テクノエクセル株式会社
- （蓄熱槽生産委託）→ エスティーエス株式会社
- （データ集計システム運営）→ IT事業協同組合・通信事業者
- （東京都内販売委託）→ 昭光通商株式会社

(6)成果発表状況

2008年1月17日（木）新エネルギー・フォーラム　in 東京
「太陽熱の最新技術・活用方法」講演
2008年8月22日
東京都グリーン熱証書検討会の委員として、レポートを提出し、本開発が採用され、東京都の太陽エネルギー普及促進の最終報告書記入された。
2008年12月11日信濃毎日新聞朝刊
本事業開発製品である「都市型省スペースソーラーシステム」に関する機器発表を行った。

(7)期待される効果

○2009年時点の削減効果
・モニター事業、当社販売網による販売にて460台導入
・年間CO_2削減量：1,152t-CO_2

（2007年、2008年、2009年合計設置台数　960台
本システム設置分CO_2削減量（予測）1.76t-CO_2/台/年
本システム設置分CO_2削減量（実測）約1.2t-CO_2/台/年
実測にて明確に指針を策定する。）

○2010年時点の削減効果　**（試算方法パターン　B-b,Ⅲ-ii）**
・モニター事業、リース販売により1,000台導入
・年間CO2削減量：2,352t-CO_2

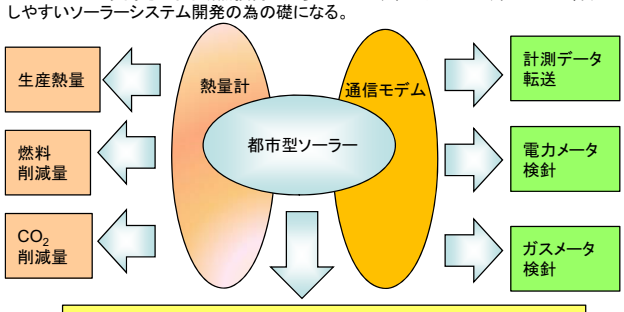
（従来機種設置分CO2削減量　未確定
本システム設置分CO_2削減量　1.2t-CO_2/台/年（2009時点）
以上より、1.2t-CO_2/台/年×1,960台＝2,352t-CO_2/年の削減効果）

○2020年時点の削減効果　**（試算方法パターン　B-b,Ⅲ-ii）**
・国内潜在市場規模：1,000万台（既設の従来システムのストック台62.9万台（ソーラーシステム振興協会ソーラーシステム出荷統計に基づき推計）
・2020年度に期待される最大普及量：100万台（生産能力増強計画に基づく最大生産台数年間10万台。なお、従来システムの販売台数は業界で年間1万台）
・年間CO2削減量：120万t-CO_2/年

（本システム　1.2t-CO_2／台／年（2020時点）
以上より、100万台×1.2t-CO_2／台／年＝120万t-CO_2/年）

(8)技術・システムの応用可能性

要素技術の積算熱量計による計測は熱エネルギーのCO_2削減の見える化技術であり、地熱、バイオマスの熱量にも応用可能であり、真の熱量を知ることで更なるCO_2削減のための技術開発が促進される効果が期待される。
また、計測データの集計システムはデータ集計コストを大きく引き下げることが出来るようになるので、CO_2削減の実証コストを大きく下げることが出来るようになる。
また、計量器認定を取得することでCO_2削減取引の根拠となる数字を提供できるようになる。
都市型ソーラーシステムは、最新の断熱技術を使用することで実現した「温故知新」のシステムである。さらなる断熱技術の進歩によって、本モデルはより低コストで普及しやすいソーラーシステム開発の為の礎になる。



低コストで実現可能な新エネルギー設備導入効果の見える化の実現

(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・販売網拡大の為の販売ルート、手法の策定（リース販売等）
・施工品質確保の為の施工工程の簡素化、工事店登録制度の確立
・国内市場活性化に向けた導入効果等の効果的なPR
・国内クレジット制度等を活用した認知向上

○行政との連携に関する意向
・グリーン熱証書を活用した地域エネルギー戦略の策定（東京都モデル）
・太陽光発電同等の設置助成制度の策定
・老人介護施設等給湯設備が必要な施設への自然エネルギー機器導入の義務化

【事業名】「スーパーエコPC商品化」に関する技術開発

【代表者】NECパーソナルプロダクツ㈱ 小野寺 忠司

【実施年度】平成19年度 (終了)

No. 19-S6

(1)事業概要

表示デバイスのCO2排出を大幅に削減できる小型プロジェクタのPC搭載技術の開発
従来のノートパソコン(以下ノートPC)で採用している液晶ディスプレイ(以下LCD)の代わりに小型プロジェクタを搭載することで、製造時と使用時のCO2排出を削減する。
小型プロジェクタをPCに搭載するために、電気的な信号接続方法の技術開発やPC画像をスクリーンに最適に投射するための構造的な実装技術や光学的なレンズ、スクリーンの技術開発を実施する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【技術開発の成果】

1:小型プロジェクタ搭載に向けた技術的検証:

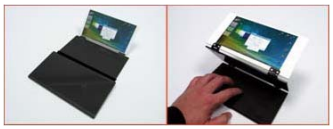
・小型プロジェクタ、スクリーン等の方式、技術調査に基づく技術構築

小型プロジェクタ開発ベンダー(7社)、スクリーンベンダー(1社)から技術情報を入手し、PCの画像を最適に投射するための解像度、明るさや画質などについて技術的な検証を実施し、PC搭載に最適な方式、技術の絞込みを行った。

・PC搭載に向けた実装、構造的な技術構築

PCの画像を最適に投射するために、プロジェクタの実装位置とスクリーンの位置関係を検証する目的で構造モックを数種類作成し、技術的な実現性や商品性の観点から検証を行い、構造的な技術確立を実施した。

右図が候補の2案。(詳細:参考資料1)

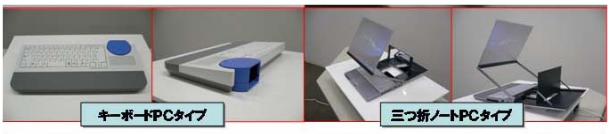


2:動作サンプルの開発:

・技術検証を行うために小型プロジェクタを利用した動作サンプル開発

市販の小型プロジェクタを利用した動作サンプル(イメージモック)を2種類開発し、小型プロジェクタとスクリーンの距離、角度やフォーカス、台形補正の必要性など、構造的な技術課題を抽出し、プロトタイプ開発に向けての技術構築を実施。

(詳細:参考資料2)



(3)製品仕様

【本技術開発事業の成果】

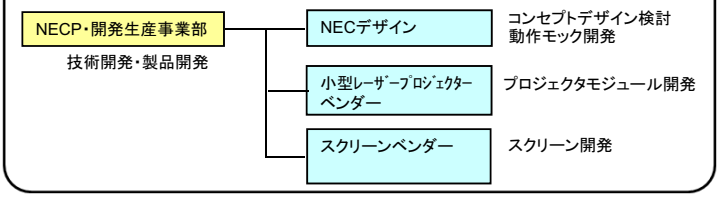
当初、3ヵ年計画でH21年度末の商品化を目指していたが、小型プロジェクタ自体の技術開発の進捗が遅れ、H20年度に事業成果を上げる目処が立たなくなったため、H19年度で事業を終了。

結果的に、商品化できるレベルの技術開発まで至らなかった。

(4)事業化による販売実績/目標

H19年度で事業終了。
商品化できるレベルの技術開発まで至らなかった。

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

【技術開発事業の本年度までの成果】

技術発表、プレリリース等の実施はなし。

特許出願実施:

小型レーザープロジェクタをNote PCのLCDの代替えとして使用する際の最適な構造について、特許出願中。

(7)期待される効果

H19年度で事業終了。
商品化できるレベルの技術開発まで至らなかった。

(8)技術・システムの応用可能性

小型レーザープロジェクタモジュールの今後の小型化技術が確立できれば、PCの表示デバイスとしてLCDの代替えとして利用できる可能性は大きい。
製造時のCO2排出が大きいLCDの使用を削除できれば、大きな削減効果が得られる。
適用としては、Note PCに限らず、Desk Top PC用の、LCD Monitorを小型レーザープロジェクタに置き換えれば、適用台数も増え、CO2排出削減に効果が期待できる。

下記は、商品イメージコンセプトモックアップ(詳細:参考資料3)

(9)今後の事業展開に向けての課題

○商品化実現に向けた課題

・商品化に向けて、小型レーザープロジェクタの技術確立が必要。
・小型レーザープロジェクタをPCに搭載し、最適にPC画像を投射できるようにするための構造的な技術確立を実機評価で行っていく必要がある。

【事業名】寒冷地を含む病院における、省エネ冷暖房設備用の地下水・地中熱ハイブリッド式ヒートポンプに関する技術開発

【代表者】㈱アモウ　代表取締役社長　天羽　則博

【実施年度】平成19～20年度

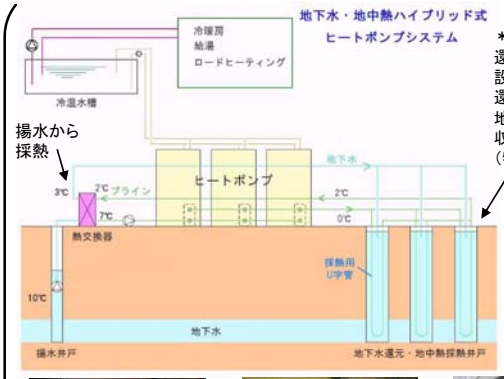
No. 19-S7

(1)事業概要

冷暖房設備の熱源として従来の地下水式と地中熱式ヒートポンプの長所を組み合わせることにより、寒冷地においても高効率とCO_2半減を実現するハイブリッド式ヒートポンプシステムの製品化開発を行う。

地下水、地中熱それぞれ単独熱源方式の課題を克服し、空調能力あたりのイニシャル・ランニングコストを抑えた普及性の高いシステムを開発する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



＊ハイブリッド井還元井に採熱管を設置することにより、還元水からの熱と地中熱を同時に回収する。
（特許申請中）

熱源井戸1本あたりの採熱量が揚水採熱のみの約1.5倍、地中熱のみの8倍以上に増加する。

高効率水冷ヒートポンプ

システム制御・監視システム

ハイブリッド井孔口装置

従来の石油燃料から高効率電力システムへの切り替えによる　；
- ・環境メリット　：省エネ、CO2削減　（地下水の密閉経路還元で、沈下・汚染の防止）
- ・運用メリット　：安全、クリーン、省コスト、メンテ削減

(3)製品仕様

開発規模　：　空調能力　加熱861.6/冷却969.6kW
熱源井　：　揚水井×3本、ハイブリッド還元井×7本
ヒートポンプ　：　3セット　合計360馬力
性能（COP）　：　暖房　2.4～3.4、冷房　5.2、　冷暖房平均　3.8、耐用年数15年
CO_2排出量の削減率　：　約50%（従来型システム比）
CO_2排出量あたりのイニシャル・ランニングコスト　：　約50%（従来型システム比）

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

2008年度に実証プラントが完成し、翌年度に長期運用性能をさらに検証した後、汎用・小型システムの計画・構想をまとめ北海道を中心に導入を推進し、全国展開を目標とする。

年度	2008	2009	2010	2012	2013（最終目標）
目標販売台数(台)	実証プラント（1台）	3 ＋小規模3	6 ＋小規模6	12 ＋小規模12	12 ＋小規模12
目標販売価格(千円/台)	260,000	260,000 小25,000	234,000 小22,500	208,000 小20,000	187,000 小18,000
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	2,550	2,550	5,100	10,200	10,200

＜事業拡大の見通し/波及効果＞

・本格稼動運転を昨秋から実施している。消費エネルギーが計画通り削減していることにより、病院事業主から好評を得ている。
・アモウ社の病院等の既存取引先、アレフ社の自社店舗等を中心にシステム導入を促進。
・ゼネラルヒートポンプ工業社およびアレフグループのオリエントジオサービス社は、さらに高効率な機器・システムの開発を目指すとともに、各社の営業ネットワークで販路を拡大。

年度	2008	2009	2010	2012	2013（最終目標）
実証プラントの検証	→	- - - →			
汎用・小型システムの開発		→	→	→	
販売網による販売拡大		→	→	→	→
応用した製品の波及			→	→	→

(5)事業／販売体制

技術開発代表者　:システム開発・販売

株式会社アモウ

共同事業者　:システム開発・製作・販売
システム性能評価
- 株式会社アレフ
- 株式会社オリエントジオサービス

共同事業者　:システム開発・製作・販売
- ゼネラルヒートポンプ工業株式会社

(6)成果発表状況

○　地中熱、および水冷式ヒートポンプの開発に関する発表状況
- ・ハイブリッド井還元井に採熱管を設置することにより、還元水からの熱と地中熱を同時に回収する（特許出願中 出願番号2007－156903）
- ・空気調和・衛生工学会大会（H16年9月）
  「地中熱対応水冷式ヒートポンプの開発」（ゼネラルヒートポンプ工業　柴）
- ・北海道立地質研究所・試錐研究会（H16年3月）「ヒートポンプ用地熱井の掘削技術とヒートポンプ採熱管の検証」（オリエントジオサービス　磯井、天野）
- ・月間「省エネルギー」（H20年7月号）（p12-15）「株式会社アレフ北海道工場」

○　ハイブリッドシステムに関する発表等　：今のところなし

(7)期待される効果

○当開発事業における削減効果
（2008年度末、実証プラント完成・運用開始後の見込み）

・年間CO_2削減量：803t-CO_2

（従来システム　1,662　t-CO_2／年
本システム　859　t-CO_2／年
以上より、1,662－859＝803　t-CO_2／年）

○2010年時点の削減効果

・2009年度末までに期待される普及量
空調能力800kWクラス：3件、50kWクラス：3件
・年間CO_2削減量の合計　：2,550　t-CO_2

（本システムのCO_2削減量
空調能力　800kWクラス　：　800　t-CO_2／台／年
50kWクラス　：　50　t-CO_2／台／年
以上より、3台×800＋3台×50 t-CO_2／台／年　＝　2,550　t-CO2）

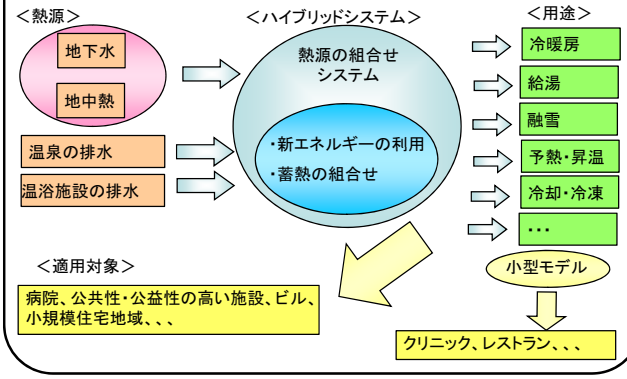
○2012年時点の削減効果

・2011年度末までに期待される普及量
空調能力800kWクラス：3+6+12＝21件、50kWクラス：21件
・年間CO_2削減量の合計　：17,850　t-CO_2

（本システムのCO2削減量
空調能力　800kWクラス　：　800　t-CO_2／台／年
50kWクラス　：　50　t-CO_2／台／年
以上より、21台×800＋21台×50 t-CO_2／台／年　＝　17,850　t-CO_2）

(8)技術・システムの応用可能性

当事業では、病院の空調設備を対象として地下水と地中熱を組合わせる熱源方式のシステムを開発するが、その応用、または派生用途として、以下の可能性が考えられる。
- ・対象施設　：公共性・公益性の高い電力関連事業・通信関連事業・鉄道関連事業の各施設、ビル、小規模住宅地域などへの導入
- ・小型モデル　：小型モデルの開発によるレストラン・クリニックなど小規模施設への適用
- ・用途　：冷暖房以外に給湯、融雪、予熱・昇温、冷凍など、様々な用途での利用
- ・熱源　：地下水・地中熱以外に温泉、各種温浴施設などの排水・排熱の利用、河川や各種蓄熱設備との組合わせなど応用が可能



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
- ・システム導入地における地下水揚水・還元能力の判定
- ・熱源系統・制御方法など設計技術の改良による汎用化への対応
- ・低コスト化のための熱源井戸の施工方法と孔口装置の開発
- ・低コスト化のための高効率ヒートポンプ機器の開発
- ・小規模システムの開発による市場の拡大

○行政との連携に関する意向
- ・更なる省CO2型機器の開発に対する政府方針の明確化
- ・省エネ機器の買い換え促進による市場への導入推進
- ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開

【事業名】食品産業における省CO_2化のための廃熱・太陽光利用による水素冷水機に関する技術開発	
【代表者】秋山　友宏	【実施年度】平成　20～22年度

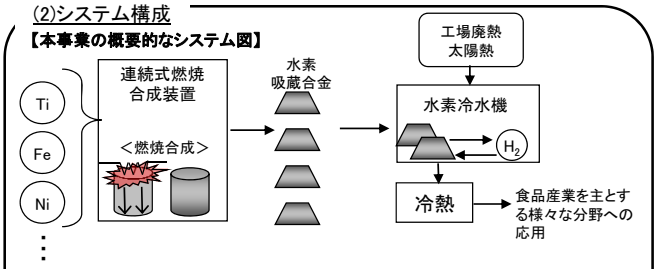
No. 20-1

(1)事業概要

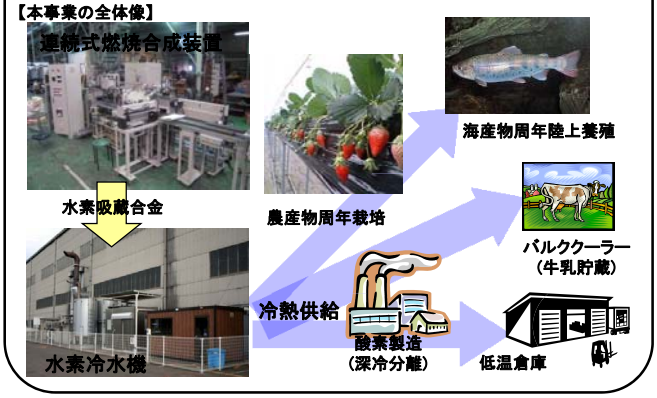
本技術開発は、フロン系ガス圧縮式冷凍機におけるCO_2排出削減の課題を廃熱・太陽熱を利用する水素冷水機の技術開発によって、ブレークスルーすることにより、CO_2排出量10%以下の実現を目指すことを目的とする。廃熱・太陽熱を利用する2種類の燃焼合成製水素吸蔵合金(以下MH)の技術開発による水素冷水機の製造を行い、食品産業における冷熱エネルギーとしての利用を検討する。

(2)システム構成

【本事業の概要的なシステム図】



【本事業の全体像】



(3)目標

【連続式燃焼合成装置】
従来のMH溶解製造法に比べ、CO_2削減量を6分の1に低減、生産速度を5倍にする。

【水素冷水機】
熱源としての工場廃熱に加え、太陽熱利用可能なシステムを開発する。これにより従来のフロン型ガス圧縮式冷凍機に比べ電力量並びにCO_2排出量の90%を削減する。

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞
実用化段階コスト目標：1台(1JRT能力)あたり275万円以下を目指す。
従来型冷水システム(1JRT能力)の市場価格を50万円/JRT
実用化段階単純償却年：5年程度
・通常システム(設備費 50万円＋5年間の消費電力料 250万円＝300万円)
・本システム　(設備費275万円＋5年間の消費電力料　25万円＝300万円)
5年間の消費電力料金：3.86 kW ×15円/ kWh×24h×365d/y×5y＝250万円

年度	2010	2011	2013	2015	2020
目標販売台数(台)	0.7 (MH合金を除く)	12台	120台	200台	600台
目標販売価格(円/台)	950万	750万	500万	400万	300万
CO_2削減量 ($t-CO_2$/年)	－	205.2	2052	3420	10260

※　1台=1JRTとする

＜事業スケジュール＞
トライアウトえひめ社の製造技術を核として、関連8社の販売ネットワークを介して、2011年からの導入初期は公共施設へのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施する。そして、2015年からは、更新需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。

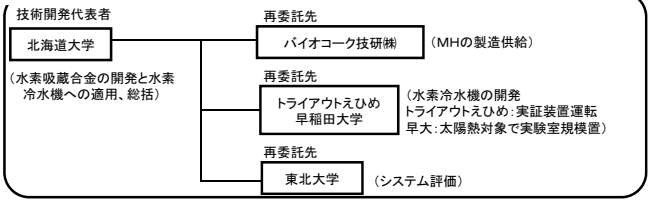
年度	2010	2011	2013	2015	2020
公共施設への導入	……→	→	→		
販売網による販売拡大		→	→	→	
更新需要への対応				→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	平成20年	平成21年	平成22年
連続式燃焼合成装置			→
高温MHの製造・供給	TFN10	→	TFN08 →
低温MHの製造・供給		LYNA	→
新熱源利用型水素冷水機の開発・実証（廃熱・太陽熱）	廃熱利用	廃熱利用(120℃) 太陽熱利用(基礎研究)	廃熱利用(100℃)・ 太陽熱利用 (PCM恒温化)
事業費(千円)(申請額)	104,760 (116,400)	83,400 (104,400)	123,600 (123,600)

※　TFN10；$TiFe_{0.9}Ni_{0.1}$, TFN08；$TiFe_{0.92}Ni_{0.08}$, LYNA；LaYNiAl

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)要素技術A「連続式燃焼合成装置」の開発
・バッチ式から連続式燃焼合成装置を開発し、溶解法に比べ製品重量あたりCO_2排出量を20%以下にする。
・TiFeを対象に連続式燃焼合成装置の設計・製作および最適操業条件の検討を行う。

(2)要素技術B「水素冷水機」の開発
・農産物・海産物への適用を目指した水素冷水機を開発する。

(3)技術A及びBを組み込んだ高効率な水素冷水機システム開発
・水素吸蔵合金を用いたCO_2排出の少ない水素冷水機を開発する。
・水素冷水機の省エネ高効率化が課題であり、連続式燃焼合成装置を用いた水素吸蔵合金の供給と伝熱性能の向上および廃熱・太陽熱の利用により改善を図る。

(4) 全体システム(制御システム)の最適化
・新技術導入時に期待される効果を具体的に明らかにするため、事業所や地域を特定したケーススタディを行い、地域における未利用廃熱供給状況や冷熱需要の状況を調査し、水素冷水機導入に関わるメリットとデメリットをそれぞれマテリアルバランス、エネルギーバランスの観点から考察を行う。

(8)これまでの成果

【連続式燃焼合成装置】電力：25kW　製造能力：水素吸蔵合金　1.7トン / 年(一日8時間、月20日稼動を仮定)　特許出願申請中
【水素冷水機】特別仕様(120℃未満、1MP未満)設計・製作については、燃焼合成による高温側新MH合金を導入済み。低温側には従来型MH合金を組み込んでテスト装置を組立中。
【システム評価】本システムの酪農業および倉庫業への展開を目的とし、ヒアリングを主とした各事業の実態調査を行った。結果を基にシステム適用シナリオを提案し、CO_2排出削減ポテンシャルを含めシステム適応シナリオを提案した。

(9)成果発表状況

1. International Symposium on Metal-Hydrogen (Reykjavik Iceland、 June 24-28 2008)
「Systems Hydriding Thermal Explosion Synthesis of Activation-Treatment-Free TiFe」
(発表者 ： 若林竜太　北大)
「Production and Commerciallization of Metal Hydride(MH)Freezer and Chiller systems」
(発表者：田端　剛爾　トライアウトえひめ)
2. FC EXPO 2009 ～国際　水素・燃料電池展～(東京ビッグサイト、Feb 25-27 2009)
TiFe系水素吸蔵合金の燃焼合成と水素冷水機の農業分野への適用
(発表者 ： 秋山友宏)
3. Self-Ignition Combustion Synthesis of $TiFe_{1-x}Mn_x$ Hydrogen Storage Alloy
N. Yasuda, R. Wakabayashi, S. Sasaki, N. Okinaka, T. Akiyama
International Journal of Hydrogen Energy, 34(2009), pp.9122-9127.　他1編
4. 特許出願申請中「連続式燃焼合成炉」

(10)期待される効果

本システムは食品関連分野で利用されているフロン利用型冷凍機の代替装置として有望である。

①国内の冷蔵倉庫(C3級；-2～10℃)推計値：307万m^3　※参考：日本冷蔵倉庫協会統計データ
全冷蔵倉庫(C3級)の年間消費電力は97GWh　※参考：冷蔵倉庫業者ヒアリング結果
⇒全冷蔵倉庫(C3級)使用に伴う年間CO_2排出量は5.4万tと推定できる。

②国内の酪農用バルククーラー(0～5℃)使用戸数：22270戸　※参考：農林水産省統計情報
酪農家1戸の1日あたりの平均バルククーラー使用電力量25kwh/(日・戸)※帯広畜産大学ヒアリング結果より算出
全バルククーラーの年間消費電力は203GWh
⇒全バルククーラー使用に伴う年間CO_2排出量は11.4万tと推定できる。

①および②はいずれもフロン利用型冷凍機の使用がほとんどである。
本システムは、従来の冷熱供給システムと比較してCO_2排出量を90%程度削減可能である。

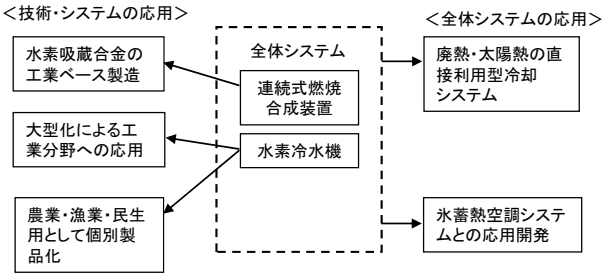
2020年度までに①および②のそれぞれ50%を本システムで置き換えることができれば、
(5.4万t +11.4万t) × 0.9 × 0.5= 7.5万t　**7.5万tのCO_2を排出削減可能**である。

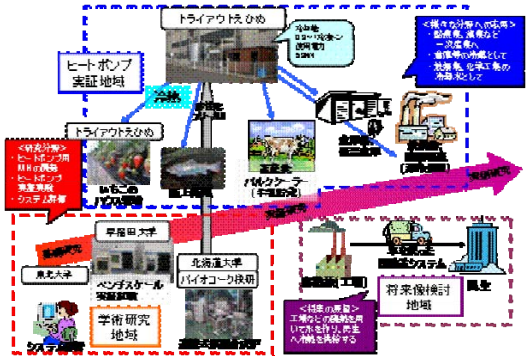
(11)技術・システムの応用可能性

水素冷水機は、今回実証したシステム以外にも、農業・漁業・工業・民生分野への組み込みが可能であり、更なるCO_2削減効果が期待される。

全体システムについては、水素冷水機を用いて氷を製造することにより、氷蓄熱空調システム(エコアイス)への応用によるCO_2削減効果の拡大が見込まれる。

以上より、本システムの開発により上記の幅広い業種および分野で大幅なCO_2削減効果の発現と低炭素型機器への更新が進むことが期待される。





(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2010年までに、現行の基礎試験結果から、本システムの課題と対策を明確にする

・2013年を目処として、大規模冷熱需要業と連携した、モデル地区でのシステム実証試験を行う。また、F級(−30℃)冷熱供給対応合金の技術開発を行う。

・2025年までに低コスト化対策を行う。同年までに構築した試験結果とともに本システムの普及・販売促進を実施する。

・ 2035年までに国内酪農業・倉庫業を中心とした各産業へのシステム普及を実施する

・ 2050年を目処に水素冷水機システムを中心とした農業・漁業・工業・民生間のネットワーク構築を行い、既存技術から1000万t以上のCO_2排出削減を目指す。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2013	2025	2035	2050 (最終目標)
基礎試験による課題抽出と対策	→				
モデル地区での大型実証試験		→			
F級(−30℃)対応合金開発		→			
低コスト化対策		→	→		
システム普及				→	→
異業種間ネットワーク構築	→	→	→	→	→

○シナリオ実現上の課題

・冷熱インベントリデータ構築による投入エネルギー量およびCO_2排出削減量の明確化(2010年度対応予定)

・モデル地区の選定と各種事業への協力要請

・超低温冷熱供給のためのF級対応合金製造技術開発

・低コスト化のための技術開発、合金原料供給網の強化

・システム普及のための適用先現地調査および費用対効果の評価

・異業種間ネットワーク構築のための情報収集・学術会議　等

○行政との連携に関する意向

環境省・地球環境局環境保全対策課フロン等対策推進室との連携による本システム導入促進計画

【事業名】街区・地域の環境・熱エネルギー制御システム

【代表者】(独)国立環境研究所　藤田壮・仙台高専　内海康雄

【実施年度】平成20～22年度

No. 20-2

(1)事業概要

街区の空調エネルギー消費を制御する機能群を実装するデスクトップサイズ(30 cm²×20cm)の装置(UCPS*註1)として実装する。UCPSは既存施設を含めあらゆる業務系空調制御システムへのプロトコルを備えて、既存・更新・新開発街区の全てで運用が可能となる。街区単位のエネルギーマネジメントを実現する**「多元(クラスタリング)情報プロトコール機能」「エネルギー制御最適化シミュレーション機能」「街区モデリング機能」**を備え、実証運用を通じて「主要な街区用途の制御ライブラリ」を整備して機能と利用性向上を実現する。

(2)システム構成

(1)街区クラスタリングプロトコルシステム(UCPS)とシステムライブラリの開発;多元情報プロトコール機能

・街区内の業務系、公共系、住宅などのBACFlex *註2)の制御を同時に多点間で統括制御するUCPSを開発

・インターネットを介した既存、新設の多様なビル空調システムを包括する多点間制御システムの構築。ビル間の運用情報共有(運転データ・条件、制御ライブラリ等)による複数ビルの運転効率化が可能となるフィードバック制御機構の構築

・既存の個別空調機器、建物一括制御(ビルマル)や既存のBEMS/ HEMS、地域熱源、街区外気センサーネットワーク等の複数システムを、インターネットを介して包括的にクラスター化し、標準用途ライブラリによる最適化制御を実現できるプロトコールシステムの構築

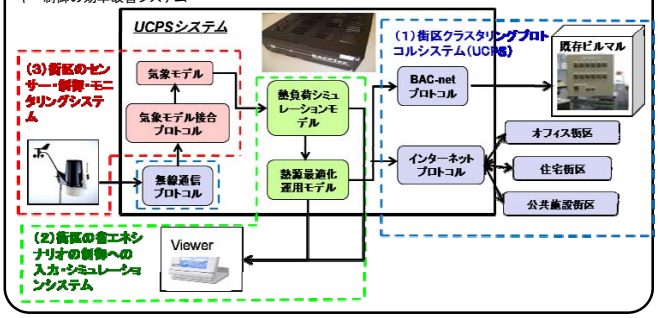
(2)街区の省エネシナリオの制御への入力・シミュレーションシステム;エネルギー制御最適化シミュレーション機能・主要な街区用途の制御ライブラリ

・室温の変化、省エネ水準などを利用者、施設の管理者、ユーザーが選定できる可変的な制御ストラテジーの選択肢の提供と入力に応じた最適化制御を実現する運用システム

・街区を構成する主要な用途(業務、公共、商業、住宅)中心とする街区での実証運用を通じて機能特性に応じた制御ライブラリ(たとえばクールビズ&ウオームビズなど)を設計して、UCPSに実装.

(3)街区のセンサー・制御・モニタリングシステム;街区モデリング機能

・センサーネットワークと外気温予測モデルを用いた建物外部の温度分布情報を取り込むことによる空調エネルギー制御の効率改善システム



*註1 UCPS:Urban Clustering Protocol Systemの略。本技術開発の成果である街区内建物制御、街区管理・制御機能の装置と街区ネットワークの名称として利用している。

*註2 BACFlex:Building Automation and Control Flexible platformの略。建築物の自動コントロールシステム化を整理・統一化して合理的な手順を与える。

(3)目標

①UCPS装置と街区のクラスターネットワーク構築を合わせた「装置販売＋導入・運用コンサルティング」のビジネスモデルを2010年度までに開発する。通常の個別BEMSコンサルティングに対して、高機能化、大幅なコスト低減を可能にする技術を開発する。②08年度にプロトタイプを構築して09年度に試験運用しているUCPSプロトタイプを異なる用途構成の街区での実証運用を行いその機能と利用性を向上し利用性を高める。③導入運用データのフィードバックにより制御ライブラリーの多様化、機能向上の自律的開発プロセスを内包する技術事業モデルへ展開する。

(4)導入シナリオ

年度	2008	2009	2010	2015	2020
導入の対象物件数	3	4施設	6施設	40程度(事務所のみ)	13万件程度
延べ床面積	1,600㎡	2,100㎡	3,300㎡	400,000㎡	15×10^7 ㎡
CO_2削減量[t] (t-CO_2/年)	200t	260t	400t	約10,000t 低炭素モデル事務所	約125万t ビジネスモデル全国展開

<事業スケジュール>

2009年から低炭素開発を志向するディベロッパー、低炭素モデル都市等のフロントランナー事業等を中心に技術提供を開始(装置販売＋コンサルティング)。2015年からプロトコール標準化等による装置＋マニュアル販売ビジネスモデルとして全国への展開を拡大する。

<事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み>

2015年:低炭素モデル都市、低炭素モデル地区開発事業(ディベロッパー)での導入
1万㎡×10公共施設周辺街区×2都市(低炭素都市モデル都市公共施設)
＋2万㎡×20街区×0.5(街区内の50%程度の施設での運用)=40万㎡の都市開発事業
2020年:事業化を完了し、全国展開(既存業務系ビルの10%への導入を想定)。試算値は本年度の実績に基づき、ビルマルチ式では28%、他の空調方式では10%削減の見込み

<CO_2削減量の算出方法>

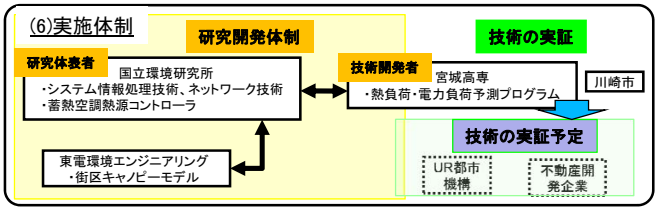
典型的なオフィスである対象建物(川崎FAZ)の消費エネルギー量を、従来の設定室温・運転スケジュールの標準タイプとUSPS導入後の省エネルギータイプの効果を推定算出。

年度	2008	2009	2010	2011	2020 (最終目標)
公共施設の実証実験	→	→			
地域展開・特許		→	→		
ビジネスモデル構築・展開			→	→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度	H22年度
街区クラスタリング・プロトコルシステムの開発	900 万円	500万円	500万円
街区展開、低炭素社会ビジネスモデル設計		400万円	400万円
管理・制御アプライアンスの開発	機器開発:500万円	500万円	500万円
建物、街区用省エネ制御ライブラリ開発、評価	2,000万円	1,400万円	2,000万円
革新的な都市制御・街区制御システム	1,600万円	1,600万円	1,600万円
実証実験	3,000万円	2,000万円	3,000万円
小計金額	8000万円	6400万	8000万円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)都市街区の建物エネルギー設備属性間を包括的に制御する、街区クラスタリング・プロトコル・システム(UCPS)の開発

・既存のオフィス、学校、工場等のBEMS等の管理制御システムをノードとしてネットワークを構築し、街区内の稼働・制御等の情報を管理するクラスターでのプロトコルを作成する

・建物群やフロアなど実際の使用形態に応じた、制御・管理のネットワークライブラリ・モニタライブラリや、設備機器ネットワークとの接続ライブラリを開発する。

(2)対象を制御する BACFlexクラスターシミュレータの開発

・建物単体に適用されるBACFlexをネットワークを通じて連結することで仮想結線(クラスター化)を行う。これを用いた個々の建物と街区単位での需要エネルギーの相互予測が可能となるアルゴリズムを開発する。省エネ設定、建物内外環境、建物用途を考慮するライブラリを作成し、多点制御に適用することで街区単位での低炭素化を実現する。

(3)BACFlexクラスタープロトコルを利用した、革新的な都市制御・街区制御システム

・微気象モデルとBACFlexとの間でデータのやり取りをできるインターフェースを開発する。具体的にはデータ蓄積をインターネット上で行い、街区空調管理をより精度よく行うために微気象モデルの時系列データなどをBACFlexに与える。微気象モデルには街区の複雑な気象要素をシミュレートできる街区キャノピーモデルを採用し、予測の向上を図る。

(8)これまでの成果

(1)都市街区の建物エネルギー設備属性間を包括的に制御する、街区クラスタリング・プロトコル・システム(UCPS)の基本開発を完了して実用化の川崎オフィスで検証した.
・既存街区で多く使用されているビルマルチエアコンに加えてVAVなどのライブラリ(各種ネットワークプログラム、制御プログラム、統合管理プログラム)を開発を進めた。
・(2)BACFlexクラスターシミュレータの開発
・世界で初めて、街区用BACFlex多点制御シミュレータを開発し、かつ実際に使っている建物で検証し、16%のスマート制御を実証して, さらに14%の削減効果を算定した.
(3)BACFlexクラスタープロトコルを利用した、革新的な都市制御・街区制御システム
・街区キャノピーモデルの検証等のため、川崎駅周辺の街区における観測及び数値流体力学(CFD)モデルによる微気象シミュレーションを行い、鉛直方向を含む街区内の詳細な気温、風向・風速分布データを整備した。

(9)成果発表状況

・特許:「環境・熱エネルギー制御システム」(出願番号は、特願2010－2402)
・国際会議BS2009(エネルギー・室内温熱空気環境のシミュレーションの主要会議):
「Experimental Verification of Predictive And Optimum HVAC Control System Applying the Open Platform to The School Building」
・国際会議16th Asian Symposium on Eco Technology(日本近隣アジア地区の会議):
「Experimental Verification of Predictive and Optimum HVAC Control System Applying to the School Building」
・日本建築学会全国大会(民生用エネルギー関係者が集まる):
「公共建物における空調自動制御システムの適応に関する研究」
・空気調和衛生工学会大会:
「宮城高専共同テクノセンターにおける最適制御システムの導入効果に関する研究」

(10)期待される効果

○これまで個別コンサルティング対応が主であったBEMSの機能を高度化・低価格化できる多機能を内装したデスクトップサイズのアプライアンスとして開発:
個別コンサルティングサービス→汎用化できる装置技術提供として飛躍的普及が可能
新規建設物だけではなく既存施設、既存街区もネットワーク制御が可能

○建物・街区・空間スケールでのエネルギー消費量・低炭素効果の検証が可能:
個別建物とその集合体である街区のエネルギー使用量の実態をリアルタイムに利用者、管理者、行政等の関係者が見て共有・活用できる。

○個別制御ではなく街区制御によるエネルギー制御の高効率化を実現:
街区の外気状況を反映する制御、地域熱源の有効利用、効率制御ライブラリーの類似施設間での共有によるトップランナー効果などによる高効率化を実現

○低炭素街区、環境モデル都市の国内標準、世界標準としての先行例を提供可能:
オープンシステム(LINUX, BACnet, Internet,多言語対応など)に基づく技術であり類似技術との連携、標準システムの先行例としての提供が可能。

•BEMS:Building Energy Management Systemの略。建物のエネルギー量を把握し、各室の設定温度などを達成する。
•HEMS:HOME Energy Management Systemの略。住宅のエネルギー消費機器をネットワークでつなぎ、自動運転する。
•VAV:Varable Air Volume air conditioning systemの略。空調負荷の増減を風量で抑制する。大規模オフィスで使用されることが多い。

(11)技術・システムの応用可能性

1. 低炭素都市形成の街区の基盤インフラモデルとしての普及

1）既存BEMSで不足しているネットワーク制御機能と最適制御のための計算能力等を付加し、ビルマルチ空調、VAVなど多様な空調システムを包括して統合最適制御する、既存建設物の高効率エネルギー制御システムとして活用できる。

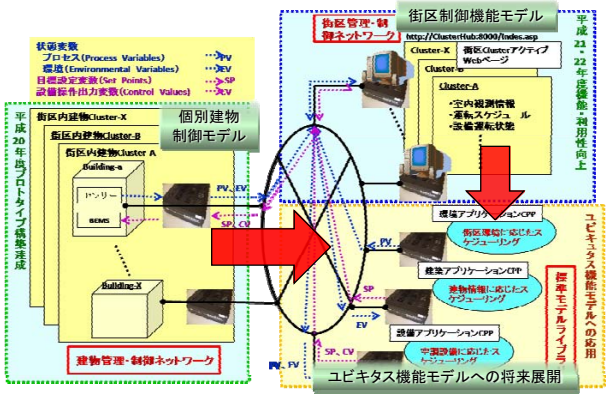
2）街区制御機能モデル：自治体が設定する低炭素重点整備街区等を対象に、基地局となるクラスターハブを設置して、街区でのシステムの普及を促進する。

3）各都市で進められる低炭素型都市街区形成の都市情報インフラとしてガイドラインと合わせて普及を促進する。温暖化対策地域実行計画のガイドラインとの連携、環境モデル都市協議会でのモニタリング・評価システムとしての展開を通じて普及を進める。

2. 低炭素建物・街区制御ビジネスモデルとしての普及と将来的なユビキタス化

1）個別建物制御モデル：インターネット網を伝送ネットワークとして利用する超小型分散サーバを用いるビジネス展開。世界初の技術として、特許取得を検討する。

2）ユビキタス機能モデル：ボトムアップ的に、時・場所・規模に応じて、工場、オフィス、公共施設、チェーンストア（コンビニや銀行など）など、あらゆる場面に分散敷設する。



世界初の技術の先進性：①都市・街区スケールでの脱炭素システムを形成するための社会的超共有ネットワーク上の仮想結線路を仲介したフィードバック制御機構。 ②偏在する業務建物（小規模オフィス、商業施設、学区施設、セントラル空調住宅等）を含む街区スケールで実践できる、クールビズ＆ウオームビズ指向の超省エネ制御。 ③BEMS・HEMS・設備機器・居住環境制御等の複数システムを、インターネットを介して丸ごと仮想結線（クラスター化）し、標準モデルライブラリによる最適化システム。

3. 地域熱源活用システムへの展開

1） 国内で稼働している状況把握・高効率化などが進められる地域熱源を活用して熱源管理システムとの連動する、需用と供給を最適化する更なる運用効率化を図る。

2） 街区の消費エネルギー把握と効率的な使用について、国際エネルギー機関の都市とコミュニティの省エネルギープログラムなどを通じて、情報を提供できる。

(12)技術開発終了後の事業展開

1. 複数街区間での都市熱エネルギー統合制御・モニタリングシステムとしてのネットワーク展開

・高密度街区熱エネルギー制御システム、学校・店舗チェーン熱エネルギー制御システム、産業・都市共生地区熱エネルギー制御システムなど、複数の街区のネットワーク制御、パフォーマンスモニタリングシステムの形成。

・低炭素を試行する自治体、デベロッパーにとって、新しい展開として、国・自治体の環境行政における実施時の業務を支援する中核的な基盤技術としての利用展開が可能。

2. 街区制御ネットワークを利用した建物・街区を対象とする低炭素制御のビジネスモデル

・建物と街区の構成に応じたビジネスを実現する基盤技術としての展開を検討する。コミッショニングCx（性能検証過程：個別建物の制御性能の保障サービスへの対価を求める事業など）、コンサルティング（ビジネス・インキュベーションを含めたシンクタンク機能を提供）などのビジネスモデルがある。

対象	ビジネスのねらい	適用されるシステム機能	ビジネスモデル展開例
個別建物	BACFlexとリンクして、個別建物のシステム自身を改良する。	街区制御や街区クラスターを利用して、建物の制御や環境負荷の情報を示す	①街区の予報などの環境情報、 ②交通量も含めたNOx等の汚染質濃度情報、 ③街区内のイベントへの情報提供
街区内建物群	他のBACFlexを参照して、個別建物のシステムを改良する。参照の促進・継続により、互いに機能を高めあう。	街区制御や街区クラスターと直結し、組織的・実際的な効果を観測する	①地域内の同種用途の建物で最も効率の高い実績を持つシナリオの提供、 ②商業・支店チェーン施設へ高効率シナリオを全国的に展開
街区群と建物群	本開発システム全体から見た外部モデル（経済モデル、社会モデルなどの上位モデル）に組み込まれる。	上記2つの情報を、上位モデルの要求に応じて加工することと目標に応じた制御を実現	地域や全国などの広域において、ある総研などの経済モデルに組み込まれて、為替相場などに基づく運用費用の見通しを提供。

建物と街区の構成に応じたビジネスモデルへの展開例

3. アジア、海外施設への展開の標準プロトコール、制御システムへの展開

・国内の実証実用、機能検証データから国際社会に対するクラスタリングプロトコール、建物制御システム、低炭素街区・都市インフラの国際的なスタンダードとしての貢献。

・国内都市、街区での機能検証による実証と科学的根拠街区・都市の低炭素標準技術としてのアカウンタビリティのある技術としての出力。

・EUの民生エネルギー部門のCO_2削減担当窓口であるREHVAとの情報連携・交換による目標設定プロセス、技術研究のロードマップ、ISOやCEN規格に基づく実際の業務プロセスなどを標準化。

•CPP：Clustering Protocol Processorの略。UCPSを実装した、超小型分散型のネットワークノードコンピュータ。CPPは3つの種類があり、「ローカルCPP」は個別建物制御を実装、「クラスターハブ」は街区制御機能を実装、「アプリケーションCPP」はユビキタス機能を実装するものである。

【事業名】微弱エネルギー蓄電型エコハウスに関する省エネ技術開発

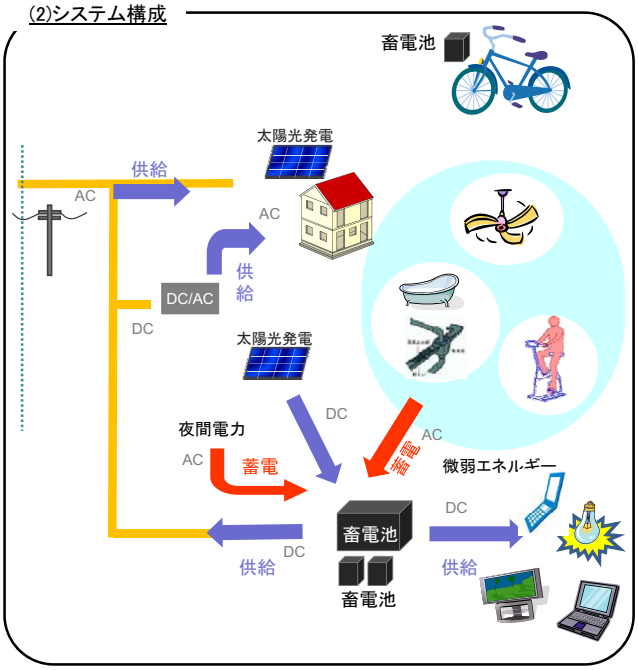
【代表者】東北大学大学院環境科学研究科　田路和幸 | 【実施年度】平成20～22年度

No. 20-3

(1)事業概要

家庭で利用されていなかった微弱エネルギーを回収・発電し、これらの低電力発電エネルギーを蓄電する技術を開発する。交流電流を直流電流に変換する時に生じるエネルギー損失を削減するために、太陽光発電・風力発電等の新エネルギーを導入したシステムの技術開発を行う。最終年度までに東北大学が民間企業と連携して設置・運営するエコハウスにて実証し、家庭部門における省エネの最適化実現に資することを目的とする。

(2)システム構成



(3)目標

・微弱電力蓄電（効率回収システム待機最小化ロス、待機電力37mWh/day）、自然電力最適化実証試験（大型連携システムAC、DC両出力化の開発。10KWh製品開発）；NECトーキン
・磁気歯車使用の風力発電機（騒音、振動、安全性、メンテナンス性をクリアーした家庭用風力発電装置（200W/day））、家庭内健康器具等の電気的エネルギーの抽出（目標50～100W/day）；松栄工機
・小型水力発電機による微弱エネルギー回収システムの最適化（目標発電量0.15W（流量12L/min）；INAX）

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞

年度	2011	2012	2013	2015	2020（最終目標）
目標販売セット数	1000セット	1万セット	10万セット	600万セット	1250万セット
価格（＊）	100万円/セット	100万円/セット	50万円/セット	50万円/セット	20万円/セット
CO_2削減量（t-CO_2/年）	200t	2000t	2万t	120万t	250万t

＊市場要望価格

＜事業スケジュール＞

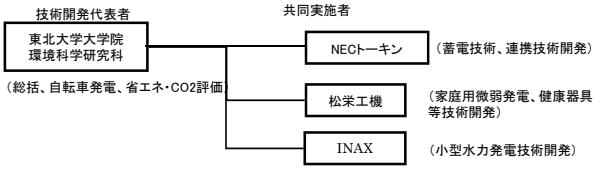
電気自動車、プラグインハイブリッドの普及加速によるリチウムイオン電池の低コスト化に併せて、まずは微弱発電、娯楽家電への直流給電機器を、交流システムとは独立して家庭内に導入し、消費者から認知された後に、販売を拡大し、最終的に、系統を考えた大電流の直流給電システムを導入する。

年度	2011	2012	2013	2014	2020（最終目標）
低コスト化技術開発	←	―	―		
販売網による販売拡大			←	―	―
市場の状況 参考:『日経エレクトロニクス 2008 12-29,No994』	EV プラグインハイブリッド市販	国の補助金と共に家庭へのリチウムイオン電池導入	リチウムイオン電池5万円/kWh程度	家庭へのリチウムイオン電池導入が加速	家庭の25%がリチウムイオン電池機器を導入

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20	H21	H22
蓄電における長寿命化、不安定な自然エネルギー回生を可能にする電池内部抵抗極小化（NECトーキン）	←	―	→
自然エネルギー発電電力の給電システム（NECトーキン）	←	―	→
家庭用微弱エネルギー発電・回収装置（松栄工機・INAX）	←	―	→
自転車発電等による微弱エネルギー蓄電・収集充電器（東北大）		← ― →	
エコハウスの省エネ・CO2排出削減効果の評価（東北大）			← →
事業費(千円)	53,820	46,800	50,000

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)低電力発電エネルギー蓄電技術開発（NECトーキン）

・昨年度開発した、微弱蓄電パックを利用した、回収確認試験用の試作機を用いて、待機ロス50mAh/day以下を実現する。DC変換効率90%以上を実現する。

(2)家庭用AC電源との連携の技術開発（NECトーキン）

・24V小型PVを使用した充電器による蓄電技術開発の結果をまとめ、Li-ion二次電池を用いたDC給電検討、3kWh蓄電設備を実用化し、小型PVエネルギー回収、DC24V出力形態確立。

(3) 家庭用微弱エネルギー発電・回収装置に関する技術開発（松栄工機）

・磁気歯車使用風力発電機及び家庭内健康器具等の実験機の開発、データ収集を行う。また、多方面からエネルギー抽出を検討し、実用化研究を行う。

(4) 小型水力発電機による微弱エネルギー回収システムの最適化のための要素技術開発（INAX）

・小型水力発電機を用いて雨水から微弱エネルギーを回収するための要素技術開発を行う。タンクと供給方式を検討し、設計要件の抽出を行い、設置可能な図面を作成。

(5) 自転車発電等による微弱エネルギー蓄電・収集充電器の開発（東北大）

・昨年度アイディア募集した自転車による微弱エネルギー蓄電・収集充電器開発を行い、試作品を用いて蓄電・収集充電技術及び回収システムの実証試験を行う。

(8)これまでの成果

・廃リチウムイオン電池を利用した自転車発電・蓄電・利用システムの開発・製作
・太陽光パネルからの出力のDCでのリチウムイオン電池への蓄電とデジタル家電での利用システムの開発・製作（太陽光パネルーLiーLED照明、太陽光パネルーLiーPC）
・微弱風力発電・エアロバイク発電システムの開発・製作
・雨水利用微弱発電機の検討・設計図製作

(9)成果発表状況

・論文（リチウムイオン2次電池と低炭素社会，古川柳蔵，高橋英志，佐藤義倫，田路和幸，Electrochemistry 78, No.1, 6-11(2010)）
・新聞（河北新報12/10,河北新報12/18、河北新報12/20）
・雑誌（日経エコロジー2009年8月号p.40-41，ニュートン2009年9月号p.52-53,「スマートエネルギー」日経BP社p.119-120）
・取材（河北新報社、読売新聞社、NHK仙台放送、東北放送、仙台放送、宮城テレビ放送、KHB東日本放送）
・エコプロダクツ東北（10/15-17）,Green Device 2009(10/28-30)招待講演，仙台モーターショー，NPO法人環境エネルギー技術研究所HP、第2回NPO法人環境エネルギー技術研究所セミナー(11/27)、その他Web記事に多数掲載（参考資料へ）。

(10)期待される効果

○2012年時点の削減効果　試算方法パターンC,Ⅲ-i

・モデル事業により1000セット導入
・年間CO_2削減量：200t-CO_2/年・1000セット

平均10Whの風力発電：240Wh/日
自転車 20Wh×4人：80Wh/日
水力発電：0.2Wh/日
AC－DC変換ロス10～20%：300～600Wh/日（弱電家電の使用量を3kW/日とした場合）
エアロバイク：100Wh/日
合計720Whから1020Wh/日（約1Wh/日；一般家庭の電気使用量の10%）
年間200kg-CO_2／セット・年（約365kWh/年×0.000555t-CO_2/kWh）
以上より、1000セット×200kg-CO_2／セット・年＝200t-CO_2/年・1000セット

○2020年時点の削減効果

・国内潜在市場規模：約25%（5000万世帯の25%＝1250万台（h21アンケート結果によると一般家庭の約25%が本セットを購入したいと回答。））
・2020年度に期待される最大普及量：1250万台・年間CO2削減量：250万t-CO_2

本セット　200kg-CO_2／セット・年（2020時点）
以上より、1250万セット×200kg-CO_2／セット・年＝250万t-CO_2

(11)技術・システムの応用可能性

本技術開発の中核システムである蓄電システムは、次世代のエネルギー問題に対する解決策の1つである。次世代の低炭素社会においても電気のストレージは固定式、移動式ともに課題である。

今回の開発では、通常捨てられている微弱エネルギーの回収のためのシステムとしているが、下図のような分散型エネルギーシステムの原型と考え、応用可能性が高い。

すなわち、自然エネルギーを多用した自給自足を目指しつつも、自給自足はできないが、過不足をGPS等のエネルギー管理システムを使用して、近距離でエネルギー利用及び蓄電を融通しあう地産地消型の分散型エネルギーシステムの基盤技術となりうる。

○分散型エネルギーシステムの特徴
・地域で発電し、地域で消費する
・小電力・DC負荷
・GPSによる管理
・ネットワークマネジメント
・蓄電池を主体としたスマートグリッド

(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画
・蓄電池はマンガン酸リチウムをベースとしたリチウムイオン電池を研究の中心に据える。
・金属負極の開発により、リチウムイオン電池容量5倍,入出力速度5倍の達成
・長寿命化技術についてはHEV用に開発した寿命推定技術を活用して開発を行う。
・回生能力の向上(低インピーダンス化)についてもHEV用材料技術を活用することで短期間の実用化を図る。
・信頼性を確保しながら高容量化させることで容量当たりの初期コストを低減させる(Whあたり30円以下・電池寿命15～20年)。
・各種自然エネルギーの実用化には高率回生用電池が必須であると考えられる。また自然エネルギーの産業化、有効なエネルギー再利用システムには大規模なシステムDC化が有効である。
・東北大学大学院環境科学研究科のエコハウスに、有識者、オピニオンリーダー、市民を招き、本エネルギーシステムをエコハウスで体験してもらうなどして、新規の家庭内のエネルギーシステムのCO2削減効果を東北地方及び全国的に示すことで普及促進を積極的に行う。

○事業拡大シナリオ

年度	2011	2012	2013	2014	2020 (最終目標)
低コスト化技術開発	←	―	→		
販売網による販売拡大			←	―	→
市場の状況	EV プラグインハイブリッド市販	国の補助金と共に家庭へのリチウムイオン電池導入	リチウムイオン電池5万円/kWh程度	家庭へのリチウムイオン電池導入が加速	家庭の25%がリチウムイオン電池機器を導入

参考:『日経エレクトロニクス2008 12-29,No994』(p.35～p.55)

○シナリオ実現上の課題
・電池機器の安全基準
・電池等の技術基準の標準化(コンセント、基準電圧)
・電気自動車が普及する前のリチウムイオン電池のコスト(5万円/1kW以下)
・容量5倍、入出力速度5倍のリチウムイオン電池の開発と低価格化
・供給DC電圧を考慮した家電製品内での使用電圧の決定

○行政との連携に関する意向
・電池機器の安全基準の設定
・家庭での太陽光発電+リチウムイオン電池の導入に補助金
・新しい低炭素電池社会のライフスタイルビジョンの政府による明示
・家庭内電池、電気自動車、農業における電池等、電池社会の技術標準化

【事業名】太陽熱利用と冷房効率向上を同時に実現する居住系施設向け空調システムの開発研究

【代表者】東北大学　吉野　博　　【実施年度】平成20～22年度

No. 20-4

(1)事業概要

太陽熱利用の給湯・暖房・デシカント空調設備と、顕熱除去を主体とする放射冷房設備とを連携させた、**太陽熱**を通年で有効利用しながら**冷房装置の成績係数を15%以上向上**させる、**環境配慮型**で**快適性**に優れる設備システムを実現する。

(2)システム構成

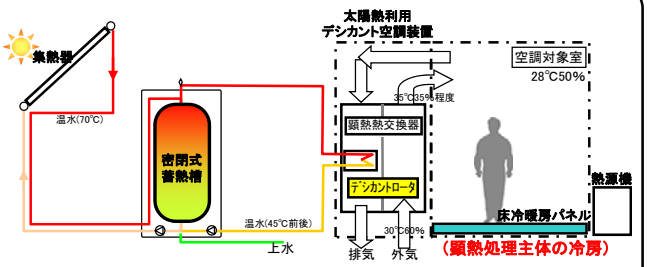


図1　実験用装置の概要図(夏モード)

図2　全体システムの概要

(3)目標

システム規模:
集熱器面積50㎡程度、床冷暖房パネル面積90㎡程度(暖房5kW、冷房2kW程度)、
デシカント空調装置処理風量1500㎥/h程度

性能:　**冷房装置の成績係数(COP)が従来方式冷房比15%以上向上**

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞

実用化段階コスト目標:1000万円(集熱器50㎡システム)

実用化段階単純償却年:50年程度※1(従来型システムとのコスト差額＋900万円※2)

※1(参考)太陽光発電の単純償却年:70年程度以下になると見込む

※2:通常のエアコン＋熱交換型換気設備に比べて

年度	2011	2012	2013	2014	2030 (最終目標)
目標販売台数(台) ( )内は累計値	-	1 (2)	2 (4)	4 (8)	累計 3000
目標販売価格(円/台)		1500万	1400万	1300万	1000万
CO_2削減量(t-CO_2/年)	5	10	20	40	15,000

※2012年、2030年時点の削減効果については、2ページの「(10)期待される効果」を参照

＜事業スケジュール＞

本事業によって**開発システムの効果明確化**と**設計技術確立**を図り、**技術方向性を示す**。**成果は論文・講演等で国内外に広く周知**し、また空調機メーカ、ゼネコン、住宅ビルダーによる**開発を促進する**ことで、**2014年**には**実用化が期待される**。**普及初期**には**共同事業者の前田建設工業(株)の事業を核**として、2012年より**公共施設モデル事業**等を中心に**普及推進が図られ**、2014年より**民間施設への拡大**が期待される。

年度	2011	2012	2013	2014	2030 (最終目標)
実用化開発・テスト	→				
公共施設への導入		→	→	→	→
民間施設への適用拡大				→	→
一般技術化					→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

実施項目 ＼ 実施期間	平成20年度	平成21年度	平成22年度
1)低温再生型デシカント空調機に関する研究	夏期実測 試験室実験、数値解析検討	夏期実測	夏期実測
2)顕熱除去を主体とした冷房設備に関わる研究	装置構築と実測	改良検討と改造、実測	
3)太陽集熱システム関する技術開発	実証試験装置の技術開発	改良検討と改造、実測	
4)実際の居住施設への適用の検討	実施設の選定と基本設計	実施設計、構築	改良検討 実証試験
	35,100千円	40,000千円	35,100千円

(6)実施体制

技術開発代表者
東北大学
(低温再生型デシカントの研究、全体研究総括)

- 再委託先 前田建設工業(株)　(全体システムの装置、制御の検討、設計)
- 再委託先 東京工芸大学　(放射冷房装置の実証実験)
- 再委託先 足利工業大学　(全体システムシミュレーション)
- 再委託先 (株)アースクリーン東北　(デシカント空調装置の試作開発)

(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)太陽熱利用の低温再生型デシカント空調装置に関する研究(東北大・工芸大・EC東北)
- スポンジ酸化チタンを使った低温再生型デシカント装置を試作し、除湿試験を行う。
- 低温再生型デシカント装置の最適化検討(数値解析)用に吸放湿物性試験を行う。
- フィールド実証用の低温再生型デシカント装置の構造・制御を最適化する。
- 以上の研究により、再生温度60℃で駆動する低温再生型デシカント装置を開発する。

(2)顕熱除去を主体とした放射冷房装置に関する研究(工芸大・前田建設)
- 太陽熱利用デシカント装置と放射冷房装置を組合わせたシステムを構築し実測を行う。
- データ分析、課題抽出を行い、装置最適化・改造と、改造後装置の実測を行う。
- 以上の研究により、冷房装置の成績係数を15%向上できる全体システムを開発する。

(3)全体システムに適した太陽集熱装置に関する研究(前田建設・足利工大・工芸大)
- 集熱器、空調設備、補助熱源の連携を最適化した太陽集熱装置の構造・制御の仕様を検討し、年間数値解析によるケーススタディーを行う。
- 以上の研究により、フィールド実証用システムの集熱装置仕様を決定する。

(4)実際の居住施設への適用の検討(東北大・前田建設・EC東北・足利工大)
- 研究成果を統合し、フィールド実証用システムの設計・構築と、実測評価を行う。
- 冷房装置の成績係数を15%以上向上させ、かつ冷房エネルギーが30%以上削減できることを実証する。

(8)これまでの成果

(1)太陽熱利用の低温再生型デシカント空調装置に関する研究
- **低温再生型**デシカント装置の運転実験を行い、**除湿能力データ**を取得。
- **実気象条件下**での**太陽集熱装置との協調運転**実験を行い、**除湿能力データ**を取得。
- **数値解析モデルを構築した**。

(2)顕熱除去を主体とした放射冷房装置に関する研究
- **床冷房実験システム**(約60㎡)と**計測システム**を構築。
- 顕熱除去主体の冷房方式により熱源器**COPが10%向上するとの実測データ**を得た。
- **被験者実験**を行い、室温が30℃と高くても、快適であることが明らかとなった。
- **デシカント空調装置の改造**により、**除湿量を50%向上、除去顕熱量を10%向上**できた。

(3)全体システムに適した太陽集熱装置に関する研究
- **実証用システムの数値解析モデル**を構築の上、実証用システム**仕様を決定した**。

(4)実際の居住施設への適用検討
- **フィールド実証用システム**の基本計画、詳細設計を行い、**構築(工事)に着手した**

(9)成果発表状況

・日本建築学会学術講演会発表(2009年8月29日)
「太陽熱利用と冷房効率向上を同時に実現する居住系施設向け空調システムの研究開発」
(その1)全体研究の概要、(その2)床放射冷房装置のCOPに関する実測、(その3)床冷房に対する温冷感・快適感に関する被験者実験、(その4)開発したデシカント空調装置の除湿性能評価

(10)期待される効果

○2012年時点の削減効果
- モデル事業等により計2台導入(フィールド実証用システムと合わせて)
- 年間CO_2削減量(概算):10t-CO_2／年

(従来システムの排出量　17t-CO_2／台・年
本システムの排出量　12t-CO_2／台・年(集熱器50㎡システムを想定)
以上より、2台×5t-CO_2／台・年＝10t-CO_2／年)

○2030年時点の削減効果
- 国内潜在市場規模:15,000台
(システム台数=[A]×[B]／[C]＝15,000台
  - [A]業務施設の床面積(1990年ストック) =100,000千㎡
  - [B]当システムの適用対象施設の割合:15%
(中低層の居住系建物(高齢者福祉施設、病院、学校、事務所等)の想定割合)
  - [C]集熱器50㎡システムに対応する適切な建物規模(床面積)=1千㎡)
- 2030年度に期待される最大普及量:3,000台(普及施策が進み潜在の20%と想定)
- 年間CO_2削減量:約15,000t-CO_2

(本システム　5.0t-CO_2／台／年
以上より、3,000台×5.0t-CO_2／台／年＝15,000t-CO_2／年)

※当事業の応用開発が進めば、市場の大きな住宅分野での普及がさらに見込まれる。

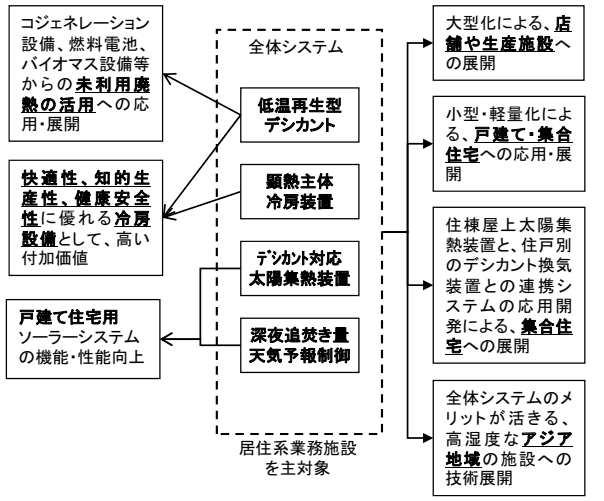
(11)技術・システムの応用可能性

本技術は、**民生部門の居住系施設の空調設備分野**を中心に適用が期待されるほか、業務系である店舗や工場等の空調設備分野にも展開が可能である。また、**小型化・軽量化**を進めることで、**戸建て住宅、集合住宅への展開**も見込まれ、**広く導入が期待できる**有望な技術であると考えられる。 また、**太陽熱利用の普及**は全世界的な課題であるため、**国内外に展開できる**技術であると考えられる。

さらに当開発の成果は、今後普及するであろうコジェネレーション設備、燃料電池、バイオマス設備等からの**未利用の低温廃熱の活用にも生かせる技術**であり、**応用可能性は多岐に渡る**。

以上より、当技術開発によって、民生分野の**建築空調部門におけるCO_2排出量の削減**が期待されるとともに、**低炭素型の自然エネルギー利用設備への転換を推進**するにあたっての**基礎データを提示する**ことができ、また応用可能性も広いことから、重要な技術開発である。

＜個別の技術・システムの応用＞　　＜全体システムの応用＞



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

本事業はデシカント**空調装置メーカーである株式会社アースクリーン東北**との共同事業であり、太陽熱との連携に適した**デシカント空調装置において、早期の実用化**が期待できる。また、全体の技術開発成果は、共同事業者で**総合建設会社である前田建設工業株式会社**によって、**業務用施設を中心にして普及推進**されると期待できる。

本事業によって、**提案システムの効果を明確**にし、また**最適な機器構成や制御方法の提示や設計方法の確立**を図ることで、**快適性を向上させながら環境負荷の低減を実現する新しい空調方式を社会に提示**することができる。これによって空調機メーカー、設計事務所、ゼネコンなどによる実用化が推進され、2015年には一般化技術になることが見込まれる。また、これら**成果を広くPR**することで同様なシステムの住宅用小型装置の開発がメーカーにより進み、**住宅ビルダーによって普及が加速する**ことが期待される。このロードマップを整理すると以下のようになる。

○事業シナリオ

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015
当技術開発(効果・方向性の提示)	→					
・市場テスト(初期導入) ・低コスト化技術開発		→	→			
業務系施設向けに実用化				→	→	
住宅向けに技術展開					→	→

○シナリオ実現上の課題

・全体システムの低コスト化（簡素化・小型化・施工合理化）と、自動制御装置の開発
・販売網拡大のためのメーカーとの連携強化
・設計事務所、住宅メーカーとの連携強化

○行政との連携に関する意向

・自然エネルギー利用設備と従来空調設備の連携によって、快適性と省CO_2との同時実現を図る、ハイブリッド型の空調設備に関わる技術開発支援制度の更なる拡大
・自然エネルギー収集効率に優れた太陽熱利用設備の導入普及制度の更なる拡充
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開

3

【事業名】自然エネルギー利用マルチソース・マルチユースヒートポンプシステムの開発

【代表者】東京大学　大岡 龍三　　**【実施年度】平成20～21年度**

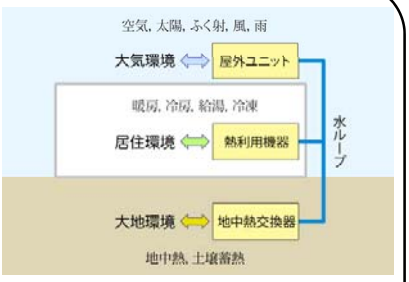
No. 20-5

(1)事業概要

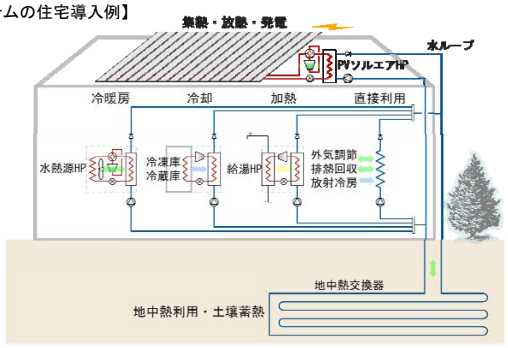
建物周囲に賦存する多様な自然エネルギーを多目的に熱利用して，民生部門のCO_2排出量を大幅に削減する革新的なヒートポンプシステムを開発した。本システムは，屋外ユニット，地中熱交換器，分散型熱利用機器と水ループの熱ネットワークで構成され，地中熱交換器は，地中熱利用に加えて日サイクルの土壌蓄熱機能を持たせることにより，小型化と低コスト化を可能にする。本事業では，新システムの基盤技術構築を目指して設計法や制御法の開発を行い，実用化と製品化へ向けたシステム技術の実証を行った。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【システムコンセプト】
大気環境と大地環境を集放熱源とし(マルチソース)，居住環境の多目的熱需要に対応する(マルチユース)ヒートポンプ(略称MMHP)システム。
熱源は，地中熱と空気熱。
将来システムでは，太陽放射と夜間放射も利用可能。
熱利用は，暖房，冷房，給湯，冷蔵など。冷房や冷凍の排熱は給湯に回収利用できる。



【システムの住宅導入例】



(3)製品仕様

- 冷暖房能力5kW，給湯能力8kW(戸建て住宅規模)の試作と運転実験を実施
- 屋外ユニットは，小型空冷ヒートポンプチラーを特注製作
- 空調用水熱源HPは市販品をベースに利用
- 給湯HPはプロトタイプを特注製作
- システム総合効率:4.5(夏季)，3.0(冬季)
- PVソルエアHPのプロトタイプを開発，電力自給率は50%

(4)事業化による販売実績/目標

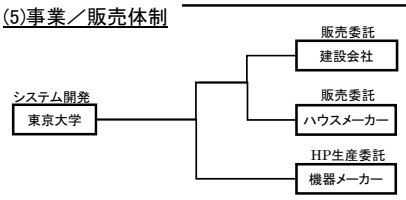
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
- 地中熱交換器の実用化段階コスト目標:15万円／台(掘削費込み)
- 太陽電池のコストダウンが進む2020年以降は，ソーラーHPを屋外ユニットに用いる
- コイル台数⇒住宅:(4台/件)，業務ビル:(200台/件)

年度		2010	2012	2015	2020	2050(最終目標)
目標累積物件数	住宅	1	20	100	1,000	750,000
	業務ビル	0	10	30	300	151,500
目標累計コイル数	合計	6	2,000	6,000	64,000	33,300,000
目標販売価格(円/台)		40万(円/台)	30万(円/台)	20万(円/台)	15万(円/台)	10万(円/台)
CO_2削減量(t-CO_2/年)		0.7(t-CO2/年)	350(t-CO2/年)	1,000(t-CO2/年)	11,500(t-CO2/年)	6,000,000(t-CO2/年)

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
本事業の技術開発成果を公開し，機器メーカーの広い参加を得て製品化へ移行する。業務用ビルへの適用は，建設会社が主導する。そして，2015年以降は，設備の更新や建替え需要も加えて本格的な導入拡大を目指し，改良とコストダウン，応用展開を進める。

年度	2010	2012	2015	2020	2050(最終目標)
機器メーカーの参加による開発	→				
ハウスメーカーや建設会社と共同で導入促進		→	→		
販売拡大・応用展開				→	

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

- 日野俊之，大岡龍三　他，「自然エネルギー利用マルチソース・マルチユースヒートポンプシステムの開発(その1)」，日本建築学会大会学術講演梗概集
- 宮内啓輔，大岡龍三　他，「自然エネルギー利用マルチソース・マルチユースヒートポンプシステムの開発(その2)」，日本建築学会大会学術講演梗概集
- 宮内啓輔，大岡龍三　他，「自然エネルギー利用マルチソース・マルチユースヒートポンプシステムの開発(その3)」，空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集
- ENEX2010へ出展，(2010)
- 特開2009-198102，「地中熱利用装置及びその制御方法」(2009)．

(7)期待される効果

○2009年時点の削減効果
- 本事業により6台導入
- 年間CO_2削減量:0.4t-CO_2／年

（従来システム　3t-CO_2／年
本システム　2.6t-CO_2／台／年(2009時点)）

○2013年時点の削減効果　　(試算方法パターン　C, Ⅰ)
- 従来システムをビルマルチとする。なお，ビルマルチは冷房能力で年間300万kW程度が販売されている。
- モデル事業等により2,000kW(冷暖房能力)導入
- 年間CO_2削減量:120t-CO_2

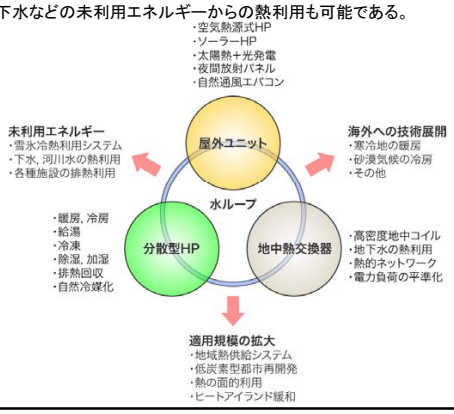
（ビルマルチ:32t-CO_2／(冷暖房能力200kW)／年
本システム:20t-CO_2／(冷暖房能力200kW)／年:(2013年時点の性能)
以上より，(2,000)×(32-20)t-CO_2／(冷暖房能力200kW)／年＝120t-CO_2）

○2020年時点の削減効果　　(試算方法パターン　C, Ⅰ)
- 2020年度に期待される普及量:100万kW(新技術の供給可能量と普及速度から推計
- 年間CO_2削減量:8万t-CO_2

（本システム:16t-CO_2／(冷暖房能力200kW)／年:(2020年時点の性能)
以上より，(100万)×(32-16)t-CO_2／(冷暖房能力200kW)／年＝8万t-CO_2）

(8)技術・システムの応用可能性

- 地中熱交換器に関しては，水平型に加え，垂直型などの様々な形態の高密度地中コイルに応用可能である。
- 屋外ユニットは，実験では既存技術の延長である空気熱源式HPを用いたが，将来的には，CO_2削減効果の大きなソルエアHPに発展させることが可能である。
- 分散型熱利用機器は，ビルマルチに代わる個別空調式HPが可能になり，給湯HPはエコキュートを凌ぐCO_2削減が可能になる。また，冷媒封入量を少なくできるため，温暖化係数の小さな炭化水素系自然冷媒を使うことも考えられる。
- 地下水や下水などの未利用エネルギーからの熱利用も可能である。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
- 機器メーカーの複数参入による競争的な機器改良と低コスト化
- 高効率地中熱交換器の開発と施工法の確立
- 実用化と製品化に主眼を置いた技術開発
- 大学が主催する新技術普及研究会等の定期的な実施
- システムコーディネーター的な職能の育成
- 海外展開も含めた多様な応用技術の研究開発

○行政との連携に関する意向
- CO_2削減を主題にした研究開発拠点を大学に設ける
- バックキャスチング的な将来技術を提示し，実証PRする技術開発事業
- 学校教育施設へ導入して自然エネルギーやヒートポンプ技術を教材化する
- CO_2削減をテーマにした海外との研究開発交流事業
- 公的施設への積極的な導入と啓蒙

【事業名】既存オフィスにおけるグリーンワークスタイルのためのICTソリューション開発

【代表者】㈱NTTデータ経営研究所　村岡元司　　**【実施年度】平成20～22年度**

No. 20-6

(1)事業概要

主に既存の中小ビルのオフィスを対象に、全てを完全自動化するのではなく、職場状況や働く人の行動および「動線」に合わせて柔軟に自動制御とマニュアル制御の組合わせを可能とし、利便性を損なわず、ICTを用いてワーキングプレースを丸ごと省エネ化するシステムを開発・実証する。システムはテナントビルの一角でも導入可能なものとし、既存の要素技術を組合わせ、照明・空調・PC・待機電力等、気になる対象を柔軟に制御できる簡便で廉価なものとする。

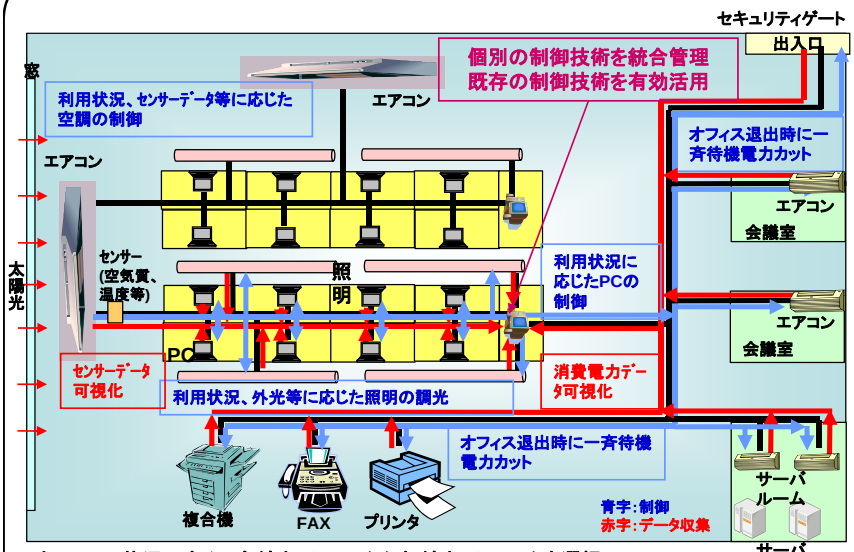
(3)目標

開発規模：20～60人が働く執務スペース　約264～792㎡　概算で、平均500㎡とする（社団法人日本ビルヂング協会連合会データに基づく）

エネルギー消費規模：119MWh（東京都　省エネカルテ　2005年エネルギー消費原単位データ　2,365MJ/㎡　→　237kWh/㎡に基づく）

省エネルギー率：15%以上程度（従来型システム比）

(2)システム構成



オフィスの状況に応じて有線ネットワークか無線ネットワークを選択
オフィスの状況に応じて制御の対象機器を選択

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞

実用化段階コスト目標：150万円／23,800kWh（20%減を仮定）

実用化段階単純償却年：3年程度（従来型システムとのコスト差額＋50万円、但し20円/kWhとして50万円/年程度の電力料金削減の見込み）

年度	2010	2012	2015	2017	2020
目標販売台数(セット)	5	200	250	400	500
目標販売価格(千円/セット)	(1,800)	1,500	1,200	1,200	1,200
CO_2削減量(t-CO_2/年)	66	2,633	3,291	5,266	6,583

＜事業スケジュール＞

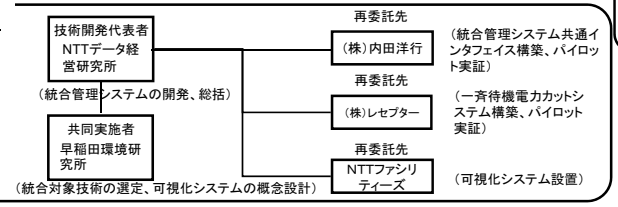
2010年までは、実証への協力という形で潜在顧客を開拓し、商品完成後マーケティング活動を本格化。環境価値による不動産のバリューアップを指向する不動産会社との連携を図り、幅広く市場を開拓するとともに、自らは、生協、金融機関等の多数のビルを抱えている潜在顧客や地方自治体等の公的機関の開拓を行う。

年度	2010	2012	2015	2017	2020
実証を利用した顧客開拓	→	★ 製品マスタの完成（2011年度初頭予定）			
不動産会社と連携した正規販売活動		→	→	→	
大口顧客、公的施設向け営業活動		→	→	→	

(5)技術開発スケジュール及び事業費

統合対象とする省エネ技術の選定・評価及び統合課題の抽出	→		
可視化システム及び制御システムの概念設計	→		
統合管理システムの要件定義	→		
システムの開発	→	→	
パイロット実証の実施	→	→	→
システムの改良			→
	90,000千円	120,000千円	50,000千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)要素技術の統合可能性の検証

・既に開発実用化が進められているオフィスにおける消費電力の可視化機能や特定の対象機器に関する制御機能を有する省エネ要素技術を統合して管理するためのプロトコル、通信方式など統合可能性を検証する。

・個別要素技術は統合されることを前提に開発されていないことから、統合化が容易ではない技術が存在する懸念がある。こうした課題には、必要に応じてプロトコル変換のためのインタフェイスを利用して対応する。

(2)状況に応じた指定機器の待機電力一斉カットシステム（要素技術A）の開発

・オフィスの最終退出者が本システムを稼動させると同時にあらかじめ指定したPC、その他コンセント機器（プリンタ、ネットワーク機器（ハブ等）等）の電源を一斉にダウンするシステムを開発する。

・本システムが稼働するサーバ自体もシャットダウンできるように設計を行うことで、社内ネットワーク上から制御できるPC、サーバ、そして専用のコンセットタップに接続されたコンセント機器については、見回りの手間無く消し忘れをなくすことができるシステムとする。

(3)統合管理システムの開発

・既に開発実用化が進められている可視化技術、個別機器に対する省エネ機能を有する要素技術、新たに開発する待機電力一斉カット技術等をネットワークに接続された普段職員が使用しているPCを通じて管理できる統合管理システムを開発する。

・オフィスの利用状況によって、また、投入できる費用によって省エネ制御の対象は変化することから、統合管理の対象は自由に設定できる必要がある。このため、統合管理システムは管理の対象を柔軟に選択できるシステムとする。また、計測データを職員等に対する効果的な「見せる化」やメール等による警報機能の活用も想定している。

(4) 全体システムの最適化

・既存の中小ビル内のオフィスを想定した場合、導入用の過剰な工事が不要で、少人数の職員の現状の業務フローに悪影響を与えず、廉価であることが重要な条件となる。

・詳細な可視化システムは初期導入段階の診断時のみとし、その後は、グループウェア上のスケジュール情報など、既存の職員の行動をさまざまな方法で把握して、制御を最適化するなど、利用者の導入し易さに配慮したパッケージとする。

(8)これまでの成果

・統合対象とする省エネ技術（要素技術）の調査及び評価　→待機電力の一斉カットシステムには不足要素があり、既存システムへの追加開発を実施。
・既存可視化システムの導入と運用による省エネ効果の検証試験を実施
・実験的に導入した省エネ対策及び推計により、6%削減を達成（目標の4割）
・可視化のためのセンサリングシステムの低コスト化を実現
・統合管理システムの設計、開発に着手し、パイロット実証を実施予定

(9)成果発表状況

・民間企業主催セミナー(2009年2月19日)「グリーン・ネットワークの動向と新・省エネビジネスの展望 」の中で開発技術を紹介（発表者：村岡元司）
・雑誌：環境会議　春号2009「具体的にどのように省エネルギーを達成するか？」の中で開発技術を紹介（著者：小野田弘士）

(10)期待される効果

○2012年時点の削減効果

・2010年度パイロット実証により新たに5セット導入、その後、不動産会社等と連携したマーケティングにより2012年には200セット以上を導入の計画。1つのビルで複数のセットを導入することを想定しており、1ビルあたり5セットで40ビルへの導入を想定

・年間CO_2削減量：2,633t-CO_2

○従来システム　65,800kg-CO_2／ワークプレース（500m²）／年
○本システム　52,600kg-CO_2／ワークプレース（500m²）／年（2015時点）
以上より、200セット×（65、800 - 52,600）kg-CO_2／ワークプレース／年＝2,633 t-CO_2

○2020年時点の削減効果

・国内潜在市場規模：360,000棟（改正耐震改修促進法に・2020年度に期待される最大普及量：年間500セット（体制強化計画に基づく最大供給セット数）。なお、1棟で平均5セットの導入を仮定すると、年間100棟への導入となり、潜在市場規模の0.03%程度の普及となる。

・年間CO_2削減量：6,582t-CO_2

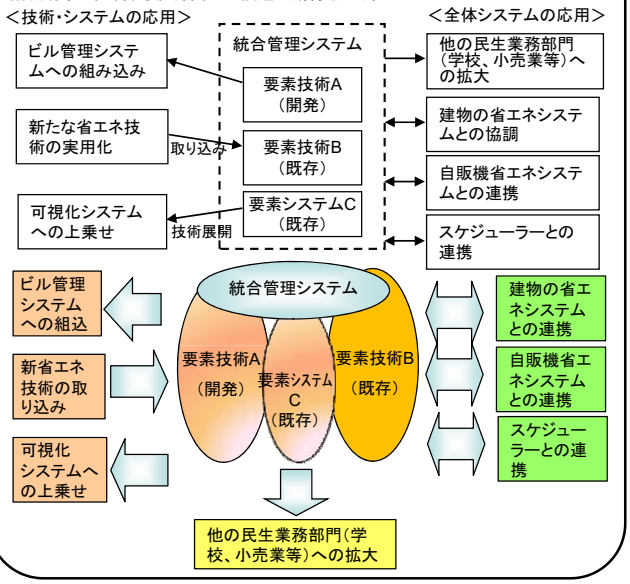
○従来システム　65,800kg-CO_2／ワークプレース（500m²）／年
○本システム　52,600kg-CO_2／ワークプレース（500m²）／年（2020時点）
以上より、500セット×（65、800 - 52,600）kg-CO_2／ワークプレース／年＝6,582t-CO_2　で年間CO2削減量：6,600t-CO_2／年

(11)技術・システムの応用可能性

要素技術Aは、今回開発する統合管理システムとは別に、各種のビルの入退出に連動させることが可能なものであり、ビル管理システムに組み込むことにより、更なるCO2削減効果が期待される。

統合管理システムについては、現在、普及しつつある可視化システムを前提に制御機能を加えたものであり、今後、時間の経過とともに開発が進んでいくことが予想される個別機器に対する省エネ技術を柔軟に取り込むことが可能なシステムとなっている。従って、能力の高い要素技術等の実用化にあわせてそれを統合対象に加えることにより、一つのワークプレースにおける省エネ効果の向上、CO_2削減効果の拡大が見込まれる。また、ビルについては、ビル内の電力消費機器の省エネだけでなく、断熱性能の向上、ガラスの遮光性の向上、ビル内自販機の省エネモード運転等の省エネ対策とパッケージ化することで、一層のCO2削減効果を期待できる。さらに、グループウェア等のスケジューラー(当該システム会社)との連携により、効果的な制御も可能となる。統合管理システムはビルの他、学校・小売店舗等の他の民生業務部門への応用も可能なシステムである。加えて、普及により必要経費を削減することにより、同じ技術を家庭部門に拡大・転用していくことも可能である。

以上より、本システムの開発により民生分野の業務その他部門における大幅なCO_2削減効果の発現、家庭部門への浸透が期待される。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2009年より、改正省エネ法に施行に合わせたプレ営業を展開する(地域生協、教育機器製造販売会社、大手通信会社、損保会社等とのネットワークを活用)。
・2012年までに、既存オフィスの省エネデータの蓄積等を進め、初期診断業務の徹底的な効率化、工事費を最小化した省エネシステムの実現、統合管理システムの低コスト化改良を推進し、顧客における省エネメリットの最大化を図る。なお、低コスト化はその後も継続的に実施する。
・2012年までに、既存ビルを抱えた不動産会社、地方自治体をはじめとする公的団体、傘下に多くのビルを抱えた大手企業、学校等とのネットワーク化を推進し、販売機会の最大化を図る。
・2012年までに、要素技術と統合管理システムのパッケージをオフィス以外の民生業務部門(学校、病院、小売店等)への拡大可能性を検証し、検証結果を踏まえて、2015年までにパッケージと販売ネットワークの構築を推進。
・2012年までに、海外における既存中小ビルへの開発技術の適用可能性を検証し、2015年までに海外市場開拓のための体制を構築。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2012	2013	2015 (最終目標)
低コスト化改良開発	(技術確立)	→	→	(継続)	
販売ネットワークの構築による販売拡大	(パイロット実証の一環として実施) (プレ営業)	→	→	→	(販売拡大)
その他の業務部門への拡大・浸透		(学校、病院、小売店等への拡大可能性検証)	→	(販売ネットワーク構築)	
海外への展開		(拡大可能性検証)	→	(市場開拓体制構築)	

○シナリオ実現上の課題

・統合管理システムの開発、実証
・既存の中小オフィスビル保有者の省エネ意識の向上、省エネメリットの認知獲得
・計測器等の低コスト化
・既存の要素技術保有ベンダとのアライアンス
・販売網拡大のための不動産会社の省エネ意識の向上と連携強化
・海外への事業展開に向けた海外動向調査　等

○行政との連携に関する意向

・省エネ実現のためのイニシャルコスト負担の平準化に対する支援
・省エネメリットに関する社会の認知向上
・地方公共団体による地域への導入支援施策(省エネ、創エネ等)の展開　等

【事業名】屋根一体型高効率真空集熱・負荷応答蓄熱等を用いた創エネルギーシステムの技術開発

【代表者】三井ホーム株式会社　坂部芳平　　**【実施年度】平成20～22年度**

No. 20-7

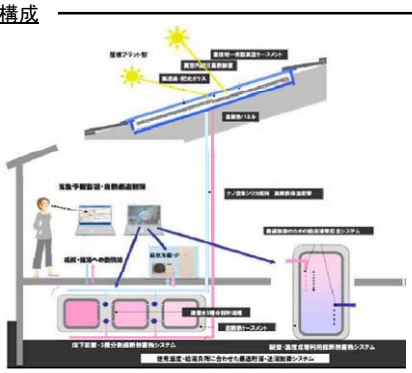
(1)事業概要

本技術開発は、既存の太陽エネルギー利用システムの普及阻害要因となっている熱変換効率、意匠性、制御性等の課題を解決することにより、住宅用給湯または暖房負荷を25%以上削減することを目標とし、「真空高効率集熱器」に「超高断熱・負荷応答型蓄熱層」「ガス給湯器」及び「気象対応型制御システム」を組み合わせた建築一体型創エネルギーシステムを開発することを目的としている。

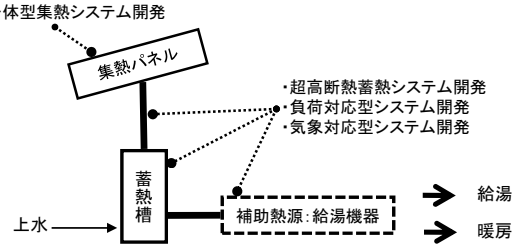
(3)目標

1.屋根一体型集熱システム：瞬時集熱効率　約37%（従来）→約50%　※約35%向上
2.超高断熱・負荷応答型蓄熱システム：熱損失量　約120W（従来）→約60W　※約50%削減
●システム全体：住宅の給湯負荷を、従来システム比で25%以上削減
（暖房にも併用する場合は、給湯・暖房併せて、給湯負荷25%相当量を削減）
（参考：未装着住宅に対する給湯負荷削減率は約60%）

(2)システム構成



・屋根一体型集熱システム開発



(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞
実用化段階コスト目標：160万円／システム　※給湯機器を含むシステム全体コスト
実用化段階単純償却年：7年程度（従来型システムとのコスト差額＋40万円）

年度	2011	2012	2013	2014	2020（最終目標）
目標販売数（システム）	100	1,500	8,000	15,000	20,000
目標販売価格（円/システム）	300万	200万	180万	160万	160万
CO_2削減量（t-CO_2/年）	42	630	3,360	6,300	10,800

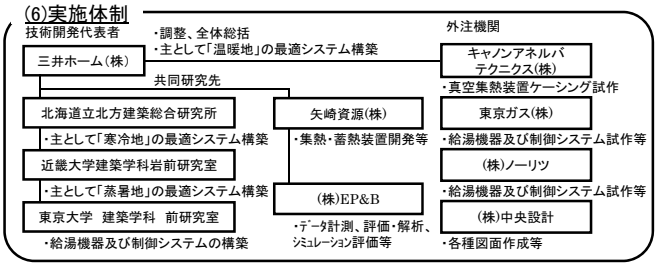
＜事業スケジュール＞
三井ホーム（株）が管理する住宅への試行導入の後、2012年度からは三井ホーム(株)における販売を実施する。2013年度からは、開発システムをオープン化して一般の新築住宅への本格販売を行い普及をはかる。

年度	2011	2012	2013	2014	2020（最終目標）
三井ホーム新築住宅への試行	→				
三井ホーム新築住宅への導入		→			
一般新築住宅への本格販売			→	→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

研究開発項目	H20年度	H21年度	H22年度
1. 屋根一体型集熱システム開発 ・真空技術・高透過ガラス	設計検討・一次試作	二次試作・性能検証	・性能検証
・建築との一体化	設計検討	試験施工・施工検証	
2. 超高断熱・負荷応答型蓄熱システム開発	調査・設計検討 システムシミュレーション	試作・実験検証	・量産化検討 （生産技術、ローコスト化） ・普及促進ツール開発
3. 気象対応型最適制御システム開発	基礎情報の検討	システム検討	
事業費	5,130万円	10,785万円	10,555万円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

1. 屋根一体型集熱システムの開発
集熱効率の向上と意匠性に優れた屋根一体型集熱システム開発のため、下記要素技術の開発を行う。
①集熱ケースメントの真空化技術　②集熱器を覆うガラスの高透過化技術
③真空化に伴う集熱板の耐圧化技術　④集熱器設置時の意匠性に優れたシステム
2. 超高断熱蓄熱システムの開発
蓄熱及び搬送時の熱損失を低減することによって太陽熱依存率の向上をはかるため、蓄熱槽及び配管の高断熱化技術の開発を行う。
3. 負荷応答型蓄熱システムの開発
必要湯温の違い（給湯・暖房）に対応できる蓄熱・制御システムの開発を行う。
蓄熱槽の形態として、縦型と横置3槽分割式を想定している。
4. 気象対応型最適制御システムの開発
気象条件（集熱量や外気温）の変化に対応して、蓄熱システムの制御や給湯・暖房の熱量配分を制御するシステム等を開発する。

(8)これまでの成果（～2010／1／15）

1. 屋根一体型集熱システム
・集熱器の試作、集熱効率・真空下における耐圧強度等の性能検証及び目標値を達成するための技術的課題の解決。
・三次元シミュレーションプログラムの開発、シミュレーション、実測、実用化検討により、採用ガラスの決定。
・施工実験による意匠性、施工性、長期防水性能、構造安全性等に関する性能検証と設計仕様構築のための基礎情報の収集
2. 超高断熱・負荷応答型蓄熱システムに関する技術開発
・高断熱蓄熱槽（縦型・分割横置き型）の試作品の断熱性能と槽内温度性状等の検証と実用化のための課題抽出。
・シミュレーションに基づく全体システムの構築及びガス給湯器稼働の最適化システムの構築。
・負荷応答型蓄熱槽の設計、試作品製作。
・配管及びジョイント部の保温を、施工性、コスト評価を基に実用化のための課題抽出
3. 気象対応型最適制御システム
・気象情報を利用した集熱量予測のシステム設計、及びシステム構築

(9)成果発表状況

・日本建築学会2009年度学術講演会にて、「太陽熱給湯システムにおけるシステム効率改善のための感度分析」として成果を発表した。
・報道機関等に対して成果発表を行い、以下に掲載された。
日刊工業新聞（2009/12/25）、週間住宅（2009/12/07）、日刊木材新聞（2009/12/08）、住宅新報（2009/12/08）、日刊工業新聞（2009/12/03）、日本プレハブ新聞（2009/12/15）、三友新聞（2009/12/17）、ハウジングトリビューン（2009年No.23・24　vol.380）

(10)期待される効果

○2011年時点の削減効果
・年間CO_2削減量：54　t-CO_2
100システム×540kg-CO_2／システム／年＝54　t-CO_2／年

○2020年時点の削減効果
・年間CO_2削減量：10800　t-CO_2
20000システム×540kg-CO_2／システム／年＝10800　t-CO_2／年

■開発システムの導入量（計算方法パターンA,aによって算出）
2020年度に期待される最大普及量：2万システム
（新築着工数を約40万戸/年として、その5%に普及と仮定。既築住宅への普及は除いている。）

参考：国内潜在市場規模：85万システム（昭和55年実績値－ただし、ほとんどが既築住宅に設置。）

■CO_2削減原単位（計算方法パターンⅡ，ｉによって算出）
従来システムに対する本システムによる削減量：540kg-CO_2／システム／年

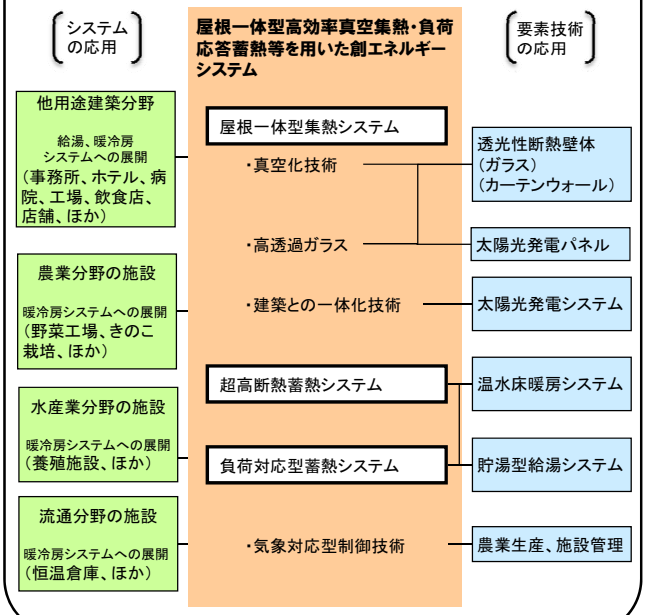
名称	kg-CO_2／年	備考
未装着住宅	906	潜熱回収型ガス給湯器
開発システム	365	平成20年度報告におけるシステムシミュレーション値
年間CO_2削減量	541	

(11)技術・システムの応用可能性

本システムは、新築の戸建住宅以外の事務所、ホテル、病院、工場など給湯、暖冷房を必要とする建築分野、及び既築住宅、共同住宅において、比較的容易に応用が可能であり、さらに、農林水産業における施設への応用も考えられる。

本システムを構成する各要素技術は、従来の暖冷房給湯システムや自然エネルギー活用システムなどの設備機器の高効率化、及び建築物の断熱技術、窓等の日射透過部材(ガラス、カーテンウォール)などの建材、部材の多機能化、高性能化の基礎技術として活用可能である。

本技術開発によって得られる技術は、建築分野だけでなく農林水産業など産業分野への 応用が可能であり、CO_2削減に向けた幅広い展開が期待できる。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2011年までに試行販売を終了、2012年から三井ホームが受注・管理する住宅において本格販売する。
・2012年までに、生産体制、販売体制を確立。
　・各設備機器、部材メーカーとの連携
　・保証、保守管理等の販売後の管理体制の確立
・2013年からは、一般の新築住宅への本格販売を開始

○事業拡大シナリオ

年度	2011	2012	2013	2014	2020 (最終目標)
三井ホーム新築住宅への試行	→				
生産体制の確立	→	→			
三井ホーム新築住宅への導入		→			
オープン化に向けた市場調査、販売体制の確立	→	→			
一般新築住宅への本格販売			→	→	→

○シナリオ実現上の課題

・コストダウンに向けた更なる部材・システム開発、及び生産体制の検討
・事業化に向けた各設備機器、部材メーカー等関連企業との連携
・オープン化に向けた市場調査、事業化計画
・メンテナンス等の保守管理体制　等

○行政との連携に関する意向

・更なる自然エネルギー利用システムの開発に対する政府方針の明確化
・補助金、助成金などの導入支援
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開　等

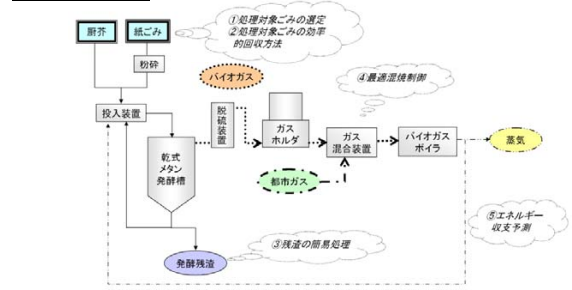
【事業名】乾式メタン発酵法活用による都市型バイオマスエネルギーの実用化に関する技術開発	
【代表者】東京ガス㈱　伊藤 伸治	【実施年度】平成20～22年度

No. 20-8

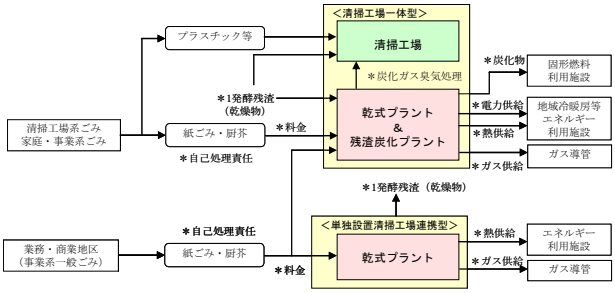
(1)事業概要

都内の事業系一般廃棄物のうち、その多くが再利用されていない厨芥と紙類を原料とする乾式メタン発酵法による都市型エネルギーシステムの実証研究を行い、実用化に向けた要素技術（①処理対象ごみの選定、②処理対象ごみの効率的回収方法、③残渣の簡易処理、④バイオガス・都市ガスの最適混焼制御、⑤システム全体のエネルギー収支予測）の開発を行う。

(2)システム構成



システムフロー



事業実施時のシステム全体のイメージ

(3)目標

①処理対象ごみの選定：乾式メタン発酵適合ごみの選定
②処理対象ごみの効率的回収方法：既存の収集方式を活用した効率的回収方法の確立
③残渣の簡易処理：清掃工場搬入または燃料化、残渣の含水率85%以下
④最適混焼制御：バイオガスホルダの最小化、エネルギー供給の安定化
⑤エネルギー収支予測：同じ発熱量のごみの場合、清掃工場よりエネルギー回収率大

(4)導入シナリオ

＜先導的導入のための提案＞
・実証期間中から、自治体や民間事業者に事業提案等を行うことを予定。

＜事業展開方法＞
・乾式メタン発酵法は、小規模でも外部利用エネルギー量が購入量を上回ると見込まれる。また、焼却処理施設との連携が必要であり、連携により、ごみ焼却量の低減、エネルギー回収量の増大、コ・ジェネレーションシステムなど効率的な利用が可能となる。
・このため、連携のメリットを定量化し、焼却処理施設建替え時に乾式メタン施設の併設または分散配置を提案することにより、事業展開を図ることが効果的と考えている。また、都市部では再開発時に地産地消の再生可能エネルギー源として活用する等、環境先進都市づくりの事業として重点的に提案する予定である。

＜事業展開におけるCO2削減見込み＞
［2017年まで］：　1,674 t-CO_2/年
［2020年まで］：　41,552 t-CO_2/年
※詳細は(10)参照

年度	2008~2010 (H20~22)	2011~2017 (H23~29)	2018~ (H30~)	2020 (最終目標)
第1ステップ：実用化に向けた実証研究	実証試験プラントを使った実用化に向けた技術開発 →			
第2ステップ：モデルプロジェクトと各種事業計画の提案		環境先進づくりの自治体への提案や民間事業者に対する実績に基づく併設タイプのメリット周知 →		
第3ステップ：清掃工場建替え時等の導入本格化			清掃工場建替え時の併設本格化、都市部では再開発時の再生可能エネルギー源として導入進展 ＊最終目標：併設タイプの基準化 →	

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度	H22年度
実証試験プラントの計画・設計・建設・撤去	→		→
処理対象ごみの選定と効率的回収方法に関する技術開発	→		
残渣の簡易処理に関する技術開発	→	→	→
バイオガス・都市ガス最適混焼制御に関する技術開発	→	→	→
システム全体のエネルギー収支予測	→	→	→
	110，900千円	118，300千円	87，000千円

(6)実施体制

技術開発代表者
東京ガス(株)　・最適混焼制御　・エネルギー収支予測
再委任
日本環境技研(株)　・エネルギー収支予測　・フィージビリティ スタディ
共同研究者
(財)東京都環境整備公社　・処理対象ごみの選定・効率的回収方法　・残渣の簡易処理
協力
江東区　・実証試験プラント建設サイトの提供　・ごみの効率的回収方法への協力

(7)技術・システムの技術開発の詳細

① 処理対象ごみの選定
・ごみ組成調査等を実施し、事業系一般廃棄物が乾式メタン発酵に適することを確認し、実証試験用に平均組成に近く、夾雑物の少ないごみを選定する。(H20年度完了)

② 処理対象ごみの効率的回収方法に関する技術開発
・ごみの分別排出実態等調査し、既存の収集方式の活用による回収の可能性を確認する。また、発酵残渣の臭気の発生のない搬出方法を選定する。(H20年度完了)

③ 残渣の簡易処理に関する技術開発
・エネルギー消費の少ない乾燥・炭化技術の開発と、資源化を含めた乾燥・炭化物の処分方法の技術開発を行う。

④ バイオガス・都市ガス最適混焼制御に関する技術開発
・最適混焼制御により、エネルギー供給の安定化とホルダレス（または最小化）等を実現するコンパクト化技術を開発する。
・バイオガス・都市ガスの燃焼流量を調整する数種類の制御系を構築、評価することにより、最適な混焼技術を確立する。

⑤ システム全体のエネルギー収支予測
・都市型バイオマスエネルギーシステム全体のエネルギー収支分析をし、どのようなシステムが省エネ、省CO2となり、また実用化の可能性が高いか検討する。
・都市型バイオマスプラントの設置形態別、設置に関する条件、処理規模別に、フィージビリティ・スタディを行い、成立要件と合わせて、実用化システムを確立する。

(8)これまでの成果

①処理対象ごみの選定：事業系ごみの性状は、水分は少ないが乾式メタン方式に適することを確認。実験用ごみは、厨芥と紙類の比が23区の平均組成に近いごみを選定。
②処理対象ごみの効率的回収方法：厨芥、紙類は分別されており、既存方式によりプラごみを除く回収が可能なことを確認。実験用ごみはポリ袋のまま分別回収を予定。残渣は臭気対策のため、清掃工場へポリ袋で搬入を予定。(区、清掃一組了解済)
③残渣の簡易処理：乾燥・炭化において省エネ型の蒸気乾燥が適用可能であること、残渣の処分法としてセメント原料化も可能なこと等を確認。
④最適混焼制御：混焼制御方法候補を決定し、実証プラントにて2制御方式にて安定制御を実現。
⑤ｴﾈﾙｷﾞｰ収支予測：事業系ごみを原料とした場合、処理規模10t/日以上でエネルギー収支がプラスとなることを確認。

(9)成果発表状況

＜プレスリリース＞実証試験の紹介
・5／28　中国新聞
・6／4　WBS(テレビ東京)
・6／5　読売新聞、日刊工業新聞他3誌
・6／6　毎日新聞
・6／10　おはよう日本(NHK)
・6／30　毎日新聞
・7／9　読売新聞
・7／15　ガスエネルギー新聞
・8／3　World(NHK)
・11／23　WBS(テレビ東京)
・12／5　熱産業経済新聞

＜雑誌＞
・クリーンエネルギー10月号
・全国環境研会誌 vol.34 ②　2009
・清掃技報　第9号　2009
＜シンポジウム＞　・土木学会地下空間研究会
＜施設見学者＞　県・市・区　112名、学識者　44名、民間　116名、その他　180名

(10)期待される効果

○2017年度までの導入施設数
・一廃処理施設の整備計画を持っている民間事業者に対し、FSの実施等を行うことにより、40t／日規模のプラント1基以上の導入を見込む。この他、実証試験に関心を有する自治体に導入を働きかける予定。

○2018～2020年度までの導入施設数
・清掃工場建替え時に乾式メタンプラント併設の有利性が周知されているとの前提で、年間の焼却施設新設数（全国で年平均28施設）の約1/10、毎年3施設（3年間で計9施設）での導入を予定。

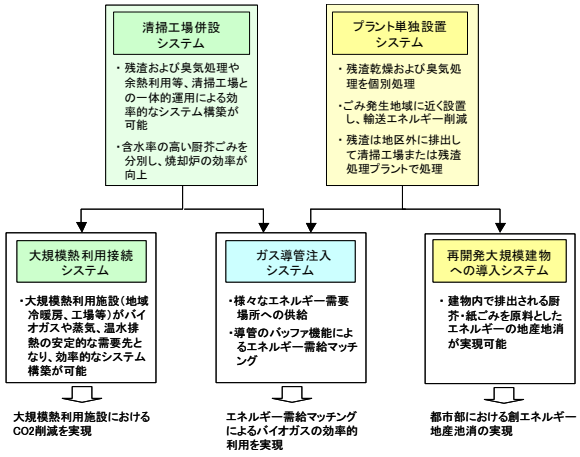
＜CO_2削減効果の算定方法＞
・焼却施設のCO2削減原単位：区部13清掃工場のエネルギー収支解析により設定
　発電型：0.0238t-CO_2/ごみ-t、非発電型：△0.0879t-CO_2/ごみ-t
・清掃工場乾式メタン併設施設のCO2削減原単位：0.1384t-CO_2/ごみ-t（参考(5)より）
＊2017年度のCO_2削減効果（発電型からの転換と仮定）
　40t/D×1基×365日×(0.1384－0.0238)t-CO_2/ごみ-t ＝ 1,674t-CO_2/年
＊2020年度のCO_2削減効果
・2018～2020年の3年間で9施設が建替え時、乾式メタンプラント併設となったと仮定。
・1施設当たりの焼却量は平均値31,000t/年、焼却量のうち20%は非発電型と仮定
　31,000×0.8×（0.1384－0.0238)+31,000×0.2×(0.1384+0.0879)=4,245 t-CO_2/年
　9施設で、38,205t-CO_2/年。2017年度と合わせて、41,552t-CO_2/年

(11)技術・システムの応用可能性

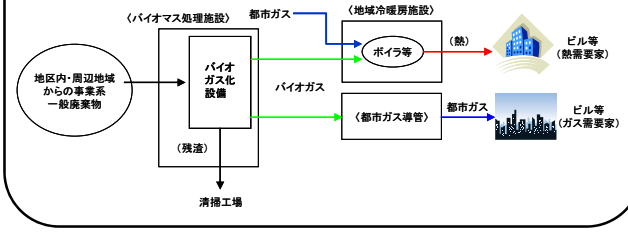
当システムの応用として、残渣処理や余熱利用等の総合エネルギー効率の面から清掃工場併設システムが、発生したバイオガスの利用先確保の観点からガス導管注入や地域冷暖房接続システム等が有効である。

これらの有望な候補地からシステムの導入を進め、最終的には、都市部における有効なCO2削減メニューとして確立することが期待される。

＜システム応用例＞



例：地域冷暖房接続システムおよびガス導管注入のイメージ



(12)技術開発終了後の事業展開

○乾式メタン発酵システムのメリットのPR

乾式メタン発酵の次のようなメリットを実証試験結果を踏まえ、自治体、民間事業者にPRする。

① 小規模プラントでもエネルギー収支がプラスとなる省エネ・省CO_2の施設
② 焼却炉との併設により焼却負荷の軽減とエネルギー利用効率の向上が図れ、建替えに有利
③ 管理が容易で排水の発生無し。残渣の乾燥・炭化物のセメント原料化を図れば、埋立負荷も削減
④ 都市ガスとの混焼によりエネルギーの安定供給の確保とホルダレス化が図られ都市内設置も可能、ガス管注入も選択肢として有望
⑤ 経済性も焼却処理と同程度

○事業拡大シナリオ

(1) 先導的導入の実現（2011～2017年度）
先導的導入の実現を図り、施設の稼働実績等をフィードバックし、技術の熟成を図るとともに、全国展開に結びつける。

(2) システム建設体制の整備（2011～2017年度）
本技術の導入メーカに対し、先導的施設整備等を通じ、焼却炉メーカ等との協力体制の整備を図らせるとともに、都市ガス混焼技術等、技術開発の各要素については、必要に応じ、技術支援を行うこととする。

(3) 全国展開の本格化（2018～2020年度）
上記の清掃工場併設型システムの体制が整えば、メーカが主体となり、焼却炉建替え時を中心に清掃工場併設型の整備が進むと考える。

(4) 都市部におけるCO2削減メニューとしての技術確立と展開（2018～2020年度）

上記の清掃工場併設システム等の展開と並行して、都心再開発地区の環境先進都市づくりにおいて、本システムの導入を提案し、都市部におけるCO2削減とエネルギーの地産地消の実現を図っていく。

○シナリオ実現上の課題

・プラントスペースの確保
（プラントスペース確保のために、公共スペースを利用した整備が可能となるような制度づくりを提案する。）
・低コスト化のための技術開発

○行政との連携に関する意向

・本システムを前提としたごみ分別・収集方法の構築
・公共スペースを利用した整備が可能となるような制度づくり
・区・市による循環型社会形成交付金を活用した本システムの積極導入

【事業名】フローティング型洋上風力発電実証試験に係る基礎的技術開発	
【代表者】(独)国立環境研究所　植弘崇嗣	【実施年度】平成20年度

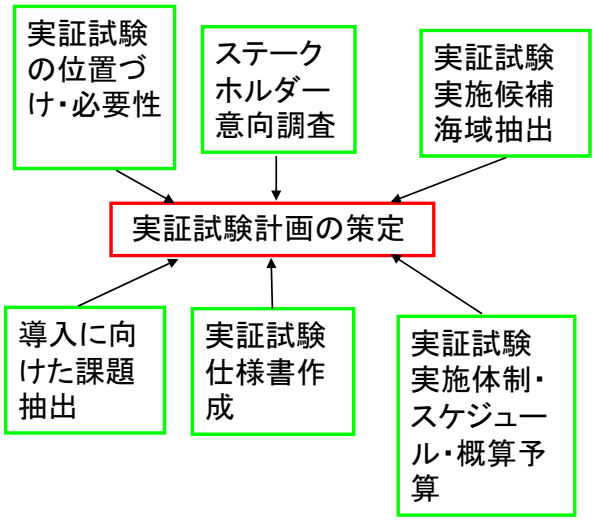
No. 20-9

(1)事業概要

陸上における風力発電に対する適地が狭く少ない我が国において、世界6位の面積(陸地面積の10倍強)を有する排他的経済水域を有効活用して風力発電を行うことは、再生可能エネルギー導入量の大幅な増大に資する。このために、海底地形が急峻で浅海域の狭い我が国の実情に合致した係留型洋上風力発電システムに適した設置海域の選定基準、動揺する浮体上に設置する風車の性能などの仕様を決定した。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

本課題は、フローティング型洋上風力発電実証試験を目指した1年間の調査課題



(3)製品仕様

本課題は、フローティング型洋上風力発電実証試験を目指した1年間の調査課題であり、具体的な製品開発ではないが、フローティング型洋上風力発電実証試験としては、2MWクラスの風車1基を搭載した浮体1基に関するものを想定した。

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

本課題は、フローティング型洋上風力発電実証試験を目指した1年間の調査課題であり、想定した実証試験に関しての事業展開を記述する。

	初年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度
100kW風車スケールモデル	→	→	→				
2MW風車モデル				→	→	→	→
気象・海象調査・評価	→	→	→	→	→		
事業性評価				→	→	→	→
環境影響評価・社会的受容性評価	→			→	→	→	→

実証試験規模2MW1基では、稼働率を40%として年間発電量は7000MWhであり、CO_2削減量としては年間7000MWhX0.39t-CO2/MWh=2730tの削減が見込まれる。

2030年に13GWの洋上風力が導入されるというシナリオ(2005年3月; NEDO)によれば、年間17.7百万トン程度の削減ポテンシャルがある。

1

(5)事業／販売体制

(独)国立環境研究所
全体総括、位置づけ必要性、海域抽出、課題抽出

(株)三菱総合研究所
ステークホルダー意向調査、仕様書、体制・スケジュール・概算予算

有識者専門委員会
荒川忠一／東大院工学系教授(機械)　小垣哲也／産総研研究員(風車)
高木　健／東大院新領域教授(海洋技術)　長井　浩／日大生産工学部教授(数理情報)

(6)成果発表状況

平成20年度1年間の調査課題であったため、記載すべき成果発表はありません。

(7)期待される効果

○2008年時点の削減効果

・本課題は、我が国における近年の浮体型洋上風力発電に係る技術開発を取り纏め、実証実験を計画するために実施されたものである。
・世界において実用化されたフローティング型洋上風力発電システムは存在せず、実績は0である。

世界における着床型洋上風力発電の導入量は約1.5GW(2009/01)となっており、設備利用率を40%とすると、5.26TWhの年間発電量となる。欧州(英、独)の平均的排出原単位を0.5kg-CO_2/kWhとすると、年間CO_2削減量は263万トンとなっている。

○2010年時点の削減効果

・実証実験開始時期にあたり、未だ実態としてCO_2削減量は0

○2030年時点の削減効果

・年間発電量として45.6TWh。現状の排出原単位0.39kg-CO_2/kWhを用いて削減量を推定すると、年間17.7百万トン-CO_2を削減可能

・フローティング型洋上風力発電の我が国EEZ内潜在ポテンシャルは、平均風速7.5m/s以上、水深300m以浅海域で約350GW程度と見積もられる(別図)。この内4%弱にあたる13GW程度の実装を想定しているNEDO調査(2005/03)は可能であると判断。
・平均設備利用率を40%と厳しく見積もっても、年間発電量は45.6TWh
・現状の排出原単位0.39kg-CO_2/kWhを用いて削減量を評価すると、年間にCO_2として17.7百万トンの削減

(8)技術・システムの応用可能性

洋上の動揺する浮体上で高効率・安定に稼働する風車発電システムは、係留が困難な水深が大きな海域で有力なセイリング型風力発電システムの発展に繋がる。
本調査でその重要性を改めて明確にした、「洋上広域風況観測・評価システム」に関しては、洋上のみならず陸上におけるウィンドファーム立地評価にも有力なツールとなることが期待される。

(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題

・大規模洋上ウィンドファームは、巨額な初期投資を必要とするシステムなので、当初の精密な風況観測と評価が不可欠であり、そのためのシステム開発が不可欠
・大規模導入時の季節変化に対処する大容量エネルギー蓄積システムの開発
・設置海域地元自治体等との連携、地元へのメリット還元策
・バードストライクなどの防御策、海洋環境アセス手法

○行政との連携に関する意向

・PVなみのフィードインタリフ制度の導入
・新しい構造物なので、アセス手法に関して担当部局との調整・連携
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開　等

2

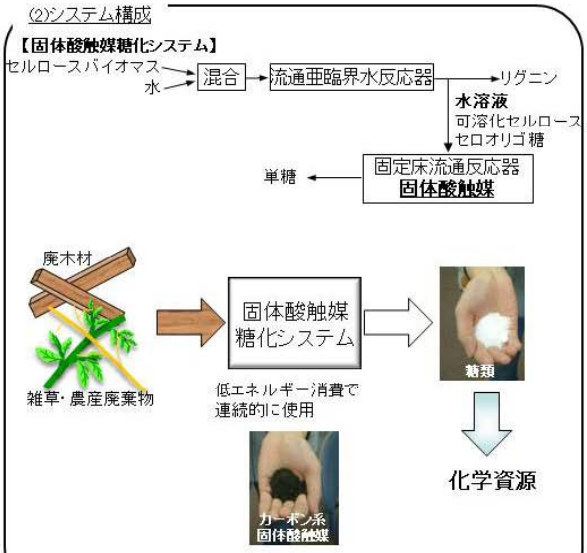
固体酸触媒を用いた新しいセルロース糖化法に関する技術開発	
【代表者】東京工業大学応用セラミックス研究所 原 亨和	【実施年度】平成20～21年度

No. 20-10

(1)事業概要

本事業はカーボン材料をベースにした固体酸触媒を用い、セルロースバイオマスを低環境負荷で効率的に糖に変換するプロセスを開発する。

(2)システム構成



(3)目標

開発規模:ベンチスケールバイオマス糖化装置
仕様:5 L固定床反応器、耐用年数20年
省エネルギー率:30%以上(従来型システム比)

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞
実用化段階コスト目標:エタノール**89~117**円/L(**3600KL/**年プラント)
実用化段階単純償却年:**5~10**年程度(従来型システムとのコスト差額30%以上)

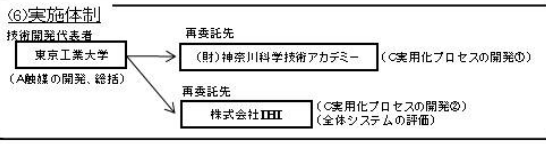
年度	××10	××12	××13	××14	××20
目標販売台数(台)		2~3(30L小型糖化装置)	10~20(30L小型糖化装置)	1(3600KL/年クラスパイロットプラント)	1(50000KL/年クラスプラント)
目標販売価格(円/台)		300万円/台程度	250万円/台程度	30億円/基	50億円/基
CO_2削減量(t-CO_2/年)		8トン/(台・年)	10トン/(台・年)	8,300トン/(年・基)	110,000トン/(年・基)

<事業スケジュール>
IHIとの共同開発によりベンチスケールモデルを開発し、**2012**年からベンチスケールモデルに基づく小型糖化装置をモデル事業用に販売する。また**2010**年後半からパイロットプラントの設計・構築に着手し、**2014**~**15**年にはパイロットプラントを稼働させる。

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度	H22年度
A触媒の開発	→	→	
B触媒評価法の確立	→		
C実用化プロセスの開発	→	→	→
全体システムの評価		→	→
	18,369千円	42,575千円	50,440千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)A 触媒の開発
セルロース糖化能のさらなる向上を図るため、セルロース糖化に最適な触媒構造を有するカーボン系固体酸触媒を開発する。合成条件、原料を変えることにより、官能基量、触媒粒径等を最適化し、安定かつ高活性な触媒を実現する。
(2)触媒評価法の確立(終了)
開発した触媒の最適反応条件(触媒量、水量、セルロースバイオマス量、反応温度)を見出し、その触媒の実用性を判断する。この過程で得られた結果を触媒開発にフィードバックする。
(3)B実用化プロセスの開発
①亜臨界水存在下でセルロースバイオマスを可溶化セルロース、セロオリゴ糖に分解するプロセス(亜臨界水—固体酸触媒プロセス)の最適条件(温度、流速、セルロースバイオマス量)を見出す。さらに上記亜臨界水処理によって得られた水溶液中の可溶化セルロース、セロオリゴ糖をカーボン系固体酸触媒の存在下で単糖に加水分解する最適条件(温度、流速、触媒量を見出す。
②ベンチスケールプラントの各部位(バイオマス破砕・バイオマス流通・亜臨界水反応器・固体酸触媒固定床流通反応器等)を設計・作成する。
(4)全体システムの評価
プロセスのエネルギー収支を評価することにより、最適装置・反応条件を策定する。

(8)これまでの成果

・セルロースの亜臨界水処理によって得た可溶化セルロース、セロオリゴ糖をカーボン系固体酸で加水分解して単糖を得た場合、セルロースからエタノールを製造するエネルギー収支が**1.1**になることを確認した。
・従来のカーボン系固体酸触媒より**30**~**50**%程度高活性なカーボン系固体酸を見出し、その大量製造法を確立した。

(9)成果発表状況

欧文学術誌投稿論文
1. M. Kitano, D. Yamaguchi, S. Suganuma, K. Nakajima, H. Kato, S. Hayashi, M. Hara, "Adsorption-enhanced Catalytic Hydrolysis of Water-soluble b-1,4 Glucan by Carbon-based Solid Acid", *Langmuir*, 25, 5068(2009).
2. S. Suganuma, K. Nakajima, D. Yamaguchi, M. Kitano, H. Kato, S. Hayashi, and M. Hara, "Synthesis and Acid Catalysis of Cellulose-Derived Carbon-Based Solid Acid", *Solid State Sciences*, in press (Manuscript No.: SSSCIE-D-09-00023R1)
3. D. Yamaguchi and M. Hara, "Starch Saccharification by Carbon-Based Solid Acid Catalyst", *Solid State Sciences*, in press (Manuscript No.: SSSCIE-D-09-00027)
4. M. Kitano and M. Hara, "Heterogeneous Photocatalytic Cleavage of Water", *Journal of Materials Chemistry*, in press (DOI: 10.1039/b910180b)
5. M. Kitano, K. Arai, A. Kodama, T. Kousaka, K. Nakajima, S. Hayashi, M. Hara, "Preparation of a Sulfonated Porous Carbon Catalyst with High Specific Surface Area" *Catalysis Letters*, **131**, 2009, 242-249.
6. M. Hara, "Biodiesel Production by a Carbon Catalyst", *Topics in Catalysis*, in press.
7. M. Hara, "Biomass conversion by a heterogeneous catalyst", *Energy & Environmental Science*, in press.

国際学会招待講演(含プレナリー)
1. Michikazu Hara, "Plenary Lecture: Hydrolysis of Cellulose by a Solid Catalyst. Acid Catalyzed Reaction at Solid-Solid Interface", 6th World Congress on Catalysis by Acids and Bases, Genova, Italy, May 10-14, 2009.
2. Michikazu Hara, "Invited Lecture: Cellulose Saccharification by a Carbon-Based Solid Acid", 1st Annual Chemical Sciences and Society Symposium (CS3), Kloster Seeon, Germany, July 23-25, 2009.

TV
1.「永久エネルギー誕生」－爆笑問題の日本の教養(NHK総合)－2009年4月21日午後11時放映
2.「環境が変える～技術が変わる～」－首都圏ネットワーク」(NHK総合)－2009年6月11日午後6時放映
3.「こんにちは －都六県」－NHK総合－ 2009年7月14日午前11時放映

(10)期待される効果

○2014年時点の削減効果(3600 KL/年エタノールパイロットプラント)
・6300トン/年のCO_2削減
・CO_2削減コスト 本システム:16,800~24,500円/トン(従来システム:37,400円/トン)

3600KL/年濃硫酸法エタノール製造プラント:30億円(濃硫酸法)○ガソリン(比重:0.75)とエタノール(比重:0.81)の比重を0.8とし、両者の燃費が同一と仮定。○ガソリン1リットルあたりのCO2排出量は2.3 kgと仮定。
イニシャルコスト=7.2~9.1円/(kg・年)=3,000,000,000円×(1-0.5~0.6)*/(3600×1000×2.3**×20**)
ランニングコスト=9.6~15.4円/(kg・年)=160,000,000円×(1-0.2~0.5)**** /3600×1000×2.3**
*プラント建設コスト(プラントにおいて大きな部分を占める硫酸分離・再利用システムが本提案では不要であるため、建設コストは濃硫酸法の40~50%)、**年間CO2削減量(3600×1000×2.3 kg)、***耐用年数、****設備稼働に係る維持費等年間コスト(1.6億円)の20~50%低減した値を用いた。

○2020年時点の削減効果(50000 KL/年エタノールパイロットプラント)
・11万トン/年のCO_2削減
・CO_2削減コスト 本システム:5,700~8,700円/トン
算出法は上記と同様
イニシャルコスト=0.9~1.1円/(kg・年)=5,000,000,000円×(1-0.5~0.6)*/(50000×1000×2.3**×20**)
ランニングコスト=4.8~7.6円/(kg・年)=1,100,000,000円×(1-0.2~0.5)**** /50000×1000×2.3**
*プラント建設コスト、**年間CO2削減量(3600×1000×2.3 kg)、***耐用年数、****設備稼働に係る維持費等年間コスト:平成21年度に開発した触媒、システムではエネルギー消費を30~50%低減できると予想されるため、50000KL/年濃硫酸法エタノール製造プラントにおける設備稼働に係る維持費等年間コスト(11億円)の20~50%低減した値を用いた。

(11)技術・システムの応用可能性

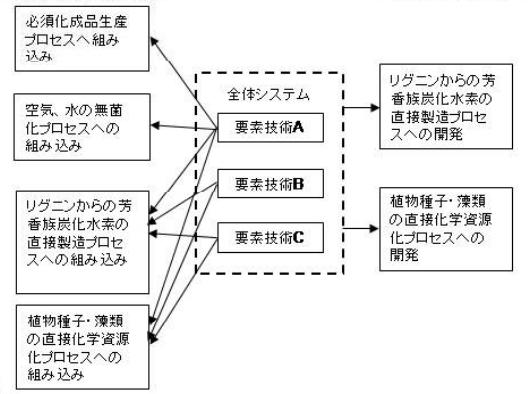
要素技術A「触媒の開発」は、今回開発したシステム以外にも、硫酸を触媒とした必須化製品生産への組み込みが可能である。開発触媒は様々な石油化学バルクケミカル(アルコール類、エステル類、エーテル類)、オレオケミカル(高級脂肪酸、油脂)、高分子原料(ε・カプロラクタム等)の低環境負荷生産に幅広く利用でき、必須化成品の生産の大部分で更なるCO_2削減効果が期待される。また、最近、当該固体酸は殺菌作用を有することが見出されたので、大気、水の殺菌フィルターとして転用することができる。

要素技術B「触媒評価法の確立」は固体－固体間の触媒反応という全く新しい反応系をコントロールする技術であるため、新たなバイオマス利用に転用することが可能である(後述:要素技術C)。

要素技術C「実用化プロセスの開発」はリグニンの化学資源化(バイオマスからの芳香族炭化水素の直接製造)、および植物種子・藻類の直接化学資源化(バイオディーゼル、オレオケミカル)を実現する中核技術となる。

以上より、本システムの開発によりバイオマスの有用化学資源化及び化学工業の必須化成品の生産で大幅なCO_2削減効果が期待される。

<技術・システムの応用>　　<全体システムの応用>



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・小型糖化装置の改良により低コスト化すると同時に車両搭載ミニプラントを開発し、小規模の農産廃棄物、あるいは残飯処理用の装置として民間企業、自治体への販売を促進する。
・**2020**年までに、小～中規模プラントを国内で稼働させ、大量の原料バイオマスを低価格で確保することにより、安価な製品を安定に供給する。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2013	2014	2015	2020 (最終目標)
低コスト化技術開発	開発 →		装置価格を20%以上低下		
車両搭載ミニプラント	開発 →	販売		上記(2014)低コスト化小型装置搭載車両を販売	
50000KL/年プラント稼働	→		開発 →	3600KL/年パイロットプラント稼働	50000KL/年の稼働

○シナリオ実現上の課題

・小型糖化装置と車両搭載ミニプラント
①触媒、個々の部品の低価格化、システム全体を低エネルギーで稼働させるための全般にわたる改良
②販売網拡大のための行政、地方公共団体、メーカーとの連携強化

・大規模プラント稼働
①メーカーとの連携強化、知的財産の整理・すみ分け
②大量かつ安定にバイオマスを確保できる数種類のルートの確保
③最適なプラント設置場所の選定

○行政との連携に関する意向

・小型糖化装置と車両搭載ミニプラント
地方公共団体による地域への導入支援

・大規模プラント稼働
地方公共団体、商社、メーカーに対するの支援と調整

【事業名】みかん搾汁残さを原料としたバイオエタノール効率的製造技術開発研究

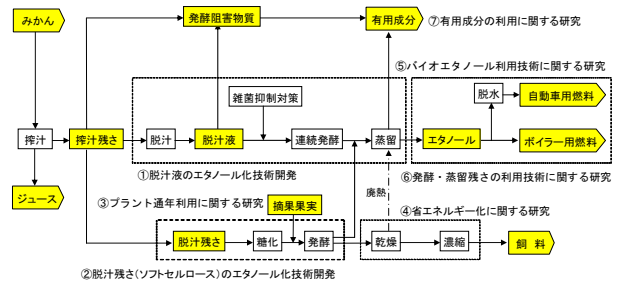
【代表者】愛媛県環境創造センター　岡本信二　　**【実施年度】平成20～22年度**

No. 20-11

(1)事業概要

①本県特有の廃棄物系バイオマス資源であるみかんジュースの搾汁残さから、バイオエタノールを効率的に製造する技術を開発するとともに、中規模実証プラントを製作する。
②技術開発の課題である脱汁液の発酵阻害成分の抑制・除去や有用成分としての抽出・利用による低コスト化、雑菌抑制、最適酵母の検索、脱汁残さ中のソフトセルロースの糖化等の新しい技術開発を行うとともに、地域内の自動車、ボイラー等の燃料としての利用技術やシステムを実証・確立し、再生可能エネルギー利用の拡大による温暖化防止対策を推進する。

(2)システム構成



(3)目標

・実証ﾌﾟﾗﾝﾄ規模：脱汁液100㎥/日(糖分9wt%)　　・発酵収率：86%以上
・エタノール生産量：約5KL/日　　・CO2削減量：6.4トン／日
・エタノール製造単価：109円/L（ﾌﾟﾗﾝﾄ補助1/2、10年回収、7時間×100日稼働）
※原料を複合化し、24時間操業した場合のエタノール製造単価は45円/L以下

(4)導入シナリオ

〈事業展開におけるコスト及びCO_2削減見込み〉

年度	2010	201X	201Y	201Z	2020
目標販売 累積台数(基)	―	1	2	3	5
目標エタノール 生産量(kL/年)	500	700	1,400	2,100	3,500
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	640	900	1,800	2,700	4,500

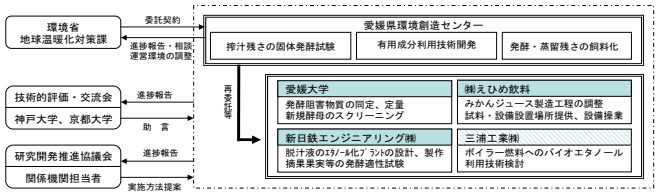
〈事業スケジュール〉
①１、２年次はみかん搾汁残さのエタノール発酵最適化技術や実用規模での脱汁液のエタノール化実証技術の確立や実証プラント構成設備の設計・製作を行い、３年次に脱汁液を原料とした中規模実証プラントの建設・実証運転を行う。
②事業終了後は、国内外の果汁生産地域への実証技術の移転・導入を目指すとともに、開発した技術の汎用性を高めるため、未利用バイオマス原料の発酵にも応用できる技術となるよう多角的な検討を行う。
③また、エタノール製造コスト低減のため、搾汁残さ中の有用成分の効率的な抽出・利用技術を検討し、実証プラントに応用する。

年度	2010	2012	2014	2017	2020
脱汁液の エタノール化	プラント建設 実証運転	脱汁機改造 摘果果実利用	国内柑橘プラ ントへの導入	他果汁、海外への展開 （１基／２年で販売）	
脱汁残さの エタノール化	ｴﾈﾙｷﾞｰ転換 技術開発	事業化検討	事業化		
バイオマスの エタノール化	バイオマス利 用技術検討	事業化検討	事業化		
有用成分利用	抽出･利用方 法の検討	事業化検討	事業化		

(5) 技術開発スケジュール及び事業費

	平成20年度	平成21年度	平成22年度
バイオエタノール製造技術の確立	脱汁液を原料としたバイオエタノール製造技術の確立		
	脱汁残さを原料としたバイオエタノール製造技術の確立		
		通年製造システムの検討	
バイオエタノール製造実証試験	実証プラントの設計・製作		プラントでの実証試験
地産地消エタノール利用技術の確立	自動車、農業機械、ボイラー用燃料への利用技術の確立		
発酵、蒸留残さの利用技術の確立			飼料化技術の確立
有用成分の利用技術の確立			有用成分の同定・定性、抽出・利用方法の確立
事業費	203,010千円	644,097千円	718,935千円

(6) 実施体制



(7) 技術・システムの技術開発の詳細

①バイオエタノール製造技術の確立
- 脱汁液を原料として、発酵収率86%以上、製造単価109円／L以下を実現するエタノール効率的製造技術を開発する。
- 実用化上の課題となっている、みかんに含まれる発酵阻害物質や雑菌の繁殖、夜間・休日の原料供給停止等による発酵収率の低下に対しては、発酵阻害物質や雑菌繁殖を効果的に除去・抑制できる新しい技術の開発や、阻害成分への耐性に優れた新規酵母の検索を行うとともに、これらの技術を取り入れ、かつ、効率的に連続発酵できるシステムを構築し、中規模実証プラントを製作する。また、脱汁残さや摘果果実等を原料とした効率的エタノール化技術や摘果果実の収集システムについても検討を行う。

②地産地消エタノール利用技術の確立
- 自動車燃料やボイラー燃料として利用可能な製品品質を確保できる蒸留・濃縮技術を確立するとともに、ボイラーによる実証試験を行う。
- 特に自動車燃料については、JASO規格に適合した品質を確保する必要があることから、みかん特有の成分(有機不純物)やメタノール等を製品から除去する技術を確立する。

③有用成分等の利用技術の確立
- みかんの搾汁工程等で発生する発酵阻害物質を有用成分として回収する技術を確立する。
- 回収した有用成分については、地域産業との協働により、その性状等を生かして、有効な利用技術を確立して、製品化することにより、エタノール製造コストの低減を図る。

(8) これまでの成果

①脱汁液中に固形分及び油分として存在する発酵阻害成分(リモネン)を、発酵に影響のない濃度まで低減できる技術を確立。また、アルギン酸により固定化酵母とすることで、発酵阻害を受けないことを確認。
②酵母の増殖に影響を与える搾汁残さ処理工程由来の雑菌については、効率的に増殖を抑制し、発酵収率にも影響を与えない技術を確立。
③果実、草本類、土壌等から90種の自然酵母を単離・検討した結果、リモネン耐性や発酵収率が良く、また、夜間・休日等の原料供給停止にも酵母数が安定して維持できる新規酵母を確認。
④摘果みかんは糖を5～10%含んでおり、果肉部の果汁のみでは90%以上の安定した発酵収率があることを確認。果皮を含んだ果汁ではリモネンによる発酵阻害の影響が見られたが、アルギン酸固定化酵母や新規酵母を用いることにより安定した収率が得られた。
⑤20年度に実施した基本設計や地質調査結果、これまでの技術開発の成果、住民説明会における意見等を踏まえ、実証プラントの詳細設計を行うとともに、必要な機器・装置の製作を行った。

(9) 成果発表状況

H21.1. 4　県政広報番組　愛！愛！えひめ
「世界初!?みかんジュースの搾りかすからエタノール」
H22.1.29　第31回全国都市清掃研究・事例発表会
「みかん搾汁残さからのバイオエタノール効率的製造技術開発研究」
※その他、「果汁脱汁液の効率的発酵のための前処理方法」として特許を出願予定

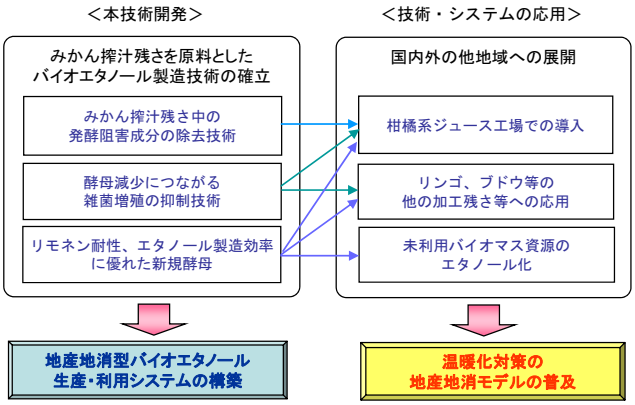
(10) 期待される効果

○2010年時点のCO_2削減効果
- 本事業により1施設導入(ジュース生産量2万tベース)
- 年間CO2削減量：640t-CO_2
  エタノール生産量：500kL／年(E3換算 1.7万kL)
  化石燃料代替によるCO_2削減量：736t-CO_2
  消費電力によるCO_2増加量：96t-CO_2(原料輸送の必要がなく廃熱を利用)

○2020年時点のCO_2削減効果　（計算方法：パターンC, Ⅲ-ｉ[出典：果汁統計]）
国内外の柑橘栽培や果汁生産が盛んな地域への技術移転や食品廃棄物等の他の未利用バイオマス原料への応用
- 潜在市場規模：ジュース生産2,500万t（国内12万t）
  【オレンジ：1,500万t(6万t)、リンゴ：1,000万t(6万t)】
  食品廃棄物(国内)2,000万t
  【産廃：360万t、一廃：事業系640万t、家庭系1,000万t】
- 販売目標数：5施設(2年に1施設の販売を目指す)
- 年間CO2削減量：4,500t-CO_2
  〔エタノール生産量：3,500kL／年(E3換算11.7万kL)〕

(11)技術・システムの応用可能性

①今回の技術開発では、みかん搾汁残さ中のリモネン等の発酵阻害成分の除去技術、酵母減少につながる雑菌繁殖の抑制技術、さらにはリモネン耐性とエタノール製造効率に優れた新規酵母の確認などの成果が得られた。
②また、発酵阻害成分を有用成分として、抽出・利用する技術を合わせて確立することにより、より付加価値の高いカスケード利用が可能となり、全体として低コストで効率的なシステムの構築が可能となった。
③これらの技術を組み合わせたエタノール製造技術・システムは、国内、国外の柑橘系ジュース工場にも直ちに応用が可能であり、また、リンゴ、ブドウ等の他の果実加工残さ等にも応用が可能な技術として、幅広い汎用性が期待できる。
④さらに、新しく確認した酵母については、今後、その基本特性等を検証することにより、フェノール類、フラン類等の他の発酵阻害物質を含有するエタノール原料にも幅広く応用できる可能性があり、未利用のバイオマス資源のエタノール化が期待できる。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2010年度までに、脱汁液を原料としたエタノール化の実用規模における技術開発を行うとともに、有用成分の抽出・利用、エネルギー利用の効率化等によりコスト低減を図り、エタノール109円／Lを目標とした実用プラント技術を確立する。
・2014年度までに、国内の柑橘等の産地に類似プラントを受注・設置する。
また、その他の果汁残さに対応できる技術を確立し、プラント稼働率向上を目指す。
※最終目標：エタノール45円／L（プラント補助1/2、10年回収、100日24時間稼働）
・2017年度までに、その他の果汁残さに対するプラント、海外の果汁産地等への適用拡大を図り、以後１基／２年以上の受注ペースでの量産化を行う。

○高度拡大シナリオ

年度	2010	2012	2014	2017	2020（最終目標）
エタノール化技術開発	脱汁液での技術実証	収量増加技術確立			
国内他地域へ事業展開					
海外への事業展開					1基／2年以上の量産化
類似バイオマス原料へ展開					

○シナリオ実現上の課題

・国内ジュース生産工場については、経営環境が厳しいことや製造コスト面等から、初期段階にはプラント設置への補助が必要
・国内におけるE3等の製造・供給拠点が限られていることから、生産したエタノールの利用展開のためのシステムや環境の整備が必要
・製造コスト改善のためには、プラントの通年稼働が必要となることから、果汁残さ以外の未利用バイオマス原料も安定して複合処理できるシステムの開発等が必要

○行政との連携に関する課題

温暖化対策を推進していくためには、国内におけるバイオ燃料の製造・利用が喫緊の課題となっており、国による統一かつ強力な施策が必要である。
①税制優遇措置など利用推進制度の確立
②バイオ燃料対応自動車の技術開発と実用化の推進
③バイオエタノール利用方式の統一化
④地域でのバイオ燃料製造、流通、供給システムへの支援
⑤バイオ燃料に対する理解促進

【事業名】中山間地域におけるバイオオイルの利活用ネットワーク構築のための技術開発

【代表者】株式会社早稲田環境研究所　代表取締役　小野田弘士　　**【実施年度】平成20～21年度**

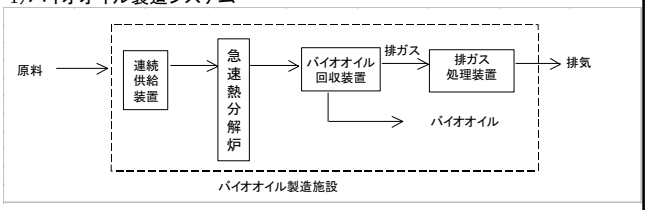
No. 20-12

(1)事業概要

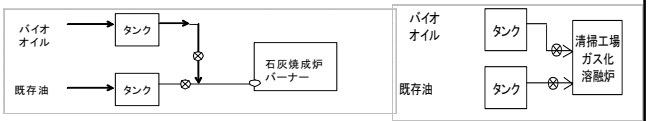
木質系バイオマス（農林業系）から、工業炉やボイラ等で使用する灯油・重油代替となる液体燃料（バイオオイル）を製造する技術開発を行うとともに、熱利用側の実用化に向けた実機での燃焼試験を行う。さらに、普及に向けたシナリオの検討も並行して実施し、世界に先がけてバイオマスから熱利用目的の液体燃料を利用するシステムの構築を試みる。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

1）バイオオイル製造システム

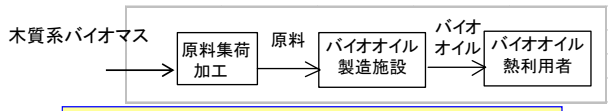


2）バイオオイルの熱利用システム



(a) 石灰焼成炉　　(b) 清掃工場

3)事業全体イメージ



木質系バイオマスから灯油・重油の代替燃料製造

(3)製品仕様

バイオオイル製造システム

本事業における開発規模	:バイオマス処理量15kg/h
バイオオイルの収率	:50%
バイオオイルの低位発熱量	:14MJ/kg
バイオオイルの燃焼性	:既存の重油、灯油との代替として利用可能

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞

年度	2008/2009	2010/2012	2013/2015	2016/2017	2020/2050（最終目標）
目標生産販売．バイオオイル量（万kL/年）	(0.2)	(0.3)	1 ○導入初期	2 ○導入拡大期	5/70
目標販売価格（万円/ kL）	(4)	(4)	4	4	4
CO_2削減量（t-CO_2/年）	5000	7500	2.5万	5万	13万/175万

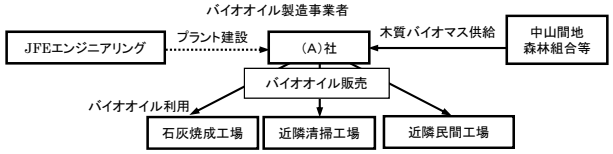
(注) 1. 販売価格は重油との熱量換算考慮
2. 2008～2011は既存ガス化プラントからのバイオオイル供給

＜事業スケジュール＞

年度	2008/2009	2010/2012	2013/2015	2016/2017	2020/2050（最終目標）
日本でのバイオオイルプラント建設	パイロット規模開発	実用規模の実証開発 実用先検討	△ 1号機稼動	△ 2号機稼動	全国5プラント稼動/30
（海外へのプラント輸出）	—	—	—	（1基）	（3基）/ （20基）

(注)1基当り1万kl生産規模のプラントとして（2030年からは一部1基5万kL）

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

学会発表
- 奥山ら：第19回環境工学総合シンポジウム（日本機械学会）（2009年7月）
- 奥山ら：第18回日本エネルギー学会大会（2009年7月）
- 奥山ら：化学工学会　第41回秋季大会（2009年9月）
- 奥山ら：2009年環境工学国際ワークショップ（日本機械学会）（2009年11月）
- 奥山ら：第15回流動化・粒子ﾌﾟﾛｾｯｼﾝｸﾞｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ（化学工学会）（2009年12月）

特許出願
- 特願2009-154196号　バイオマス熱分解装置　JFEエンジニアリング株式会社
- 特願2009-154201号　バイオマス熱分解装置　JFEエンジニアリング株式会社

(7)期待される効果

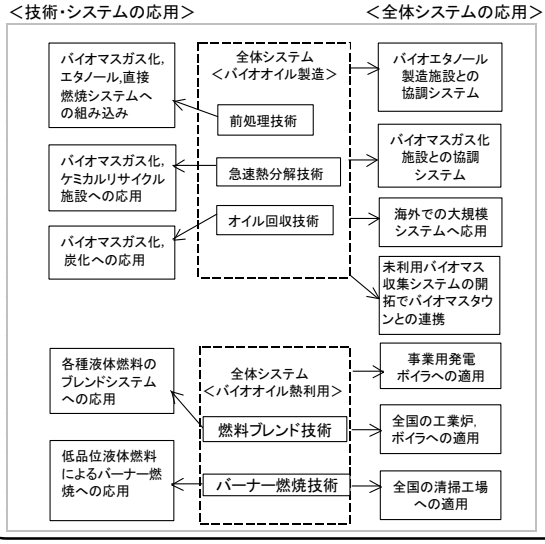
○2012年時点の削減効果　　（計算方法パターン　C，Ⅲ-ⅰ）
既存のバイオマスガス化発電プロセスからの副産物としてのバイオオイルを利用して、灯油換算で3,000kL/年の燃料代替。
灯油相当2.5t-CO_2/kLの削減効果で算出すると、
3,000kL/年×2.5t-CO2/kL＝ 7,500t-CO_2/年

○2020年時点の削減効果　　（計算方法パターン　C，Ⅲ-ⅰ）
灯油換算で10,000kL/年のバイオオイル製造プラントが国内5箇所に建設されると想定。灯油換算で50,000kL/年の燃料代替。
灯油相当2,5t-CO_2/kLの削減効果で算出すると、
50,000kL/年×2.5t-CO_2/kL＝12,5万t-CO_2/年

○2030年時点の削減効果　　（計算方法パターン　C，Ⅲ-ⅰ）
灯油換算で10,000kL/年のバイオオイル製造プラントが国内15箇所に建設されると想定。灯油換算で150,000kL/年の燃料代替。
灯油相当2.5t-CO_2/kLの削減効果で算出すると、
150,000kL/年×2.5t-CO_2/kL＝ 37.5万t-CO_2/年

(8)技術・システムの応用可能性

＜技術・システムの応用＞　　＜全体システムの応用＞



(9)今後の事業展開に向けての課題

○実用化に向けた課題
1. バイオオイル製造プロセスの実用規模での技術クリア(収率50%以上確保)
2. 原料集荷、輸送コストを含めた実用規模での経済性の確保
3. 150km圏内で、地産地消が成立する地域の選定
(域内木質バイオマス供給ネットワークとバイオマスタウン等との連携)

○行政との連携に関する意向
1. バイオオイルのバイオマス燃料としての認知
2. 次のステップとなる実用規模実証における公的資金等によるサポート
3. 農水省バイオマスタウン等、導入支援施策との連携
4. 全国森林の未利用を含む木質バイオマスの利活用政策推進

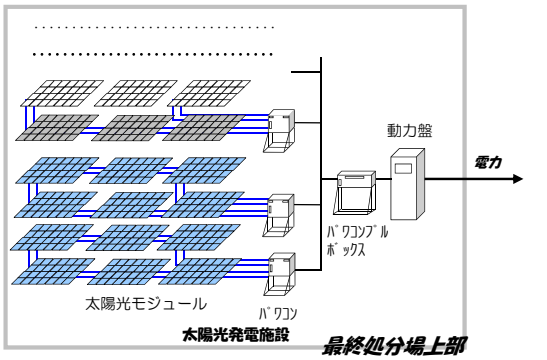
【事業名】埋立終了後の最終処分場上部を活用した太陽光発電システム実用化に関する技術開発	
【代表者】大成建設㈱　寺島和秀	【実施年度】平成20～22年度

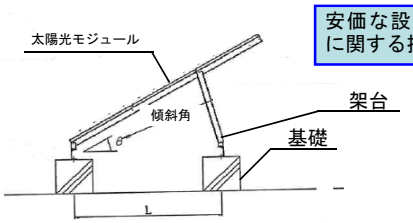
No. 20-13

(1)事業概要

埋め立て完了後の最終処分場は有効に活用されていないことが多い。その未利用の広大な土地を持つ最終処分場上部に、その立地条件を考慮した安価な設置技術の開発を行い、太陽光発電の普及を図る事で温暖化ガス排出削減を目指す。

(2)システム構成





安価な設置基礎・架台に関する技術開発

(3)目標

・最終処分場上部を利用した太陽光発電設備普及のための条件整理
・安価な設置基礎・架台に関する技術開発
　最終処分場の特殊性を考慮した上で、基礎・架台の設置工事費の30～50%削減

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO2削減見込み＞

太陽光モジュール設置工事費の実用化段階コスト目標：12.5万円／kW（現状約25万円／kW：5割削減の場合）。なお、太陽光発電設備全体コストは、現状ではそのコストの約3/4は太陽光モジュール及びその他機器のコストなので、それらの技術開発による太陽光発電設備全体コストの削減が事業化の前提となる。

（＊事業化の課題が解決した場合の想定量）

年度	2010	2011	2012	2015	2020
目標設置面積(ha)（7㎡/kWとした場合）	－	－	－	－	2,300＊（3,200MW）
目標設置工事費(万円/kW)	25	－	－	－	12.5
CO_2削減量(t-CO_2/年)	－	－	－	－	1,820,000

＜事業スケジュール＞

2011年からの導入初期は、最終処分場を中心に提案活動を展開。また、2015年頃からの導入拡大期にはその他未利用地も含めて提案活動を展開。

年度	2010	2011	2012	2015	2020
最終処分場への展開		→	→	→	→
その他未利用地への展開				→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度	H22年度
太陽光パネル設置方法検討、設計	→	→	→
太陽光システム調達・設置	→	→	
設置方式による比較実証	→	→	→
大規模発電設備実証	→	→	→
安価な設置技術の評価			→
	89,090千円	45,000千円	10,000千円

(6)実施体制

技術開発代表者：大成建設㈱
- ・総括
- ・架台設計条件設定のための条件整備
- ・不等沈下に対して対応可能な安価な架台方式の検討

共同研究先：
- 大栄環境㈱：・最終処分場上部を利用した太陽光発電普及のための条件
- 三重中央開発㈱：・安価な設置基礎方式に基づく比較実証試験、・不等沈下に対して対応可能な安価な架台方式の検討

(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)最終処分場の立地特性などの技術開発に関する調査・課題の整理

・実用化する上での課題は、一般的な地面に設置する場合と比較して、埋められている廃棄物によって地盤条件がことなり不等沈下が予想されること、埋められている物質によってはガスが発生する可能性があることであり、このような課題項目を抽出し、安価な基礎及び架台の設計に反映できるようにデータの整理を行う（平成20年度）。

(2)安価な設置方法の検討

・最終処分場の立地特性、太陽光モジュールの設置条件等の制約条件を踏まえた、太陽光モジュールの安価な基礎の設置方法を検討する（平成20年度）。

・なお、最終処分場の特性である沈下に対しては、沈下時はフレキシブルな架台構造で対応することが求められる。数種類の架台を開発し、製作性、施工性を含めて検討する（平成20、21年度）。

(3)安価な設置方法に基づく実証実験

・(2)で検討した安価な設置形式に基づき、実際に太陽光モジュールを設置し下記の項目について実証実験により検証する。

①施工性、②メンテナンス性、③耐腐食性、④製作、施工費用、⑤沈下に対する対応（平成20、21、22年度）

(4)大規模発電設備実証

・設置した太陽光発電の通年を通じた様々な計測を行い、不具合のないことを確認するとともに、低コスト化へのインパクトを把握する。（平成21、22年度）

(8)これまでの成果

・最終処分場上部を利用した太陽光発電設備普及のための条件整理
　全体沈下量予測モデルの検討

・安価な設置基礎・架台に対する技術開発に対する技術開発
　標準基礎費用と比較しての設置工事費の30～50%削減

(9)成果発表状況

・週刊循環経済新聞（平成21年4月6日）「温暖化に挑む　処分場跡地で太陽光発電」

(10)期待される効果

○2020年時点の削減効果　　**（試算方法パターン　C,Ⅲ-ⅰ）**

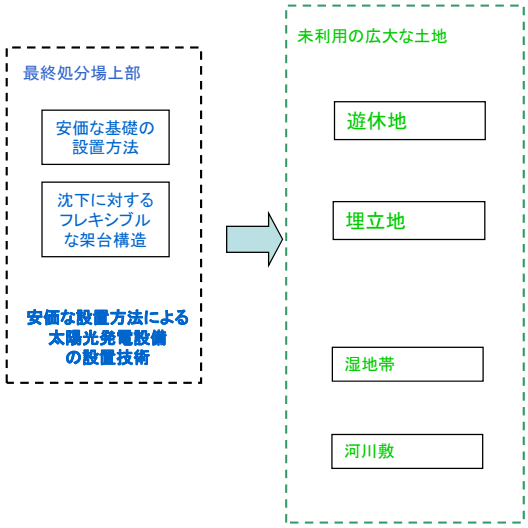
・2020年に期待される最大普及量：最終処分場に2,300haの太陽光発電設備を設置
・年間CO_2削減量：182万t-CO_2

・2020年度に期待される最大普及量：最終処分場に2,300haの太陽光発電設備を設置。（2020年に埋立が完了している一般廃棄物処分場（3,800ha（1,600箇所×平均2.4ha／箇所））、産業廃棄物処分場（11,500ha（2,300箇所×平均5ha／箇所）と想定し、太陽光発電可能な処分場を3割、その内実際に設置できる面積を5割とした場合）
・太陽光パネル10kwシステムを設置するのに必要なスペースを70㎡、年間発電時間を1,000時間と仮定すると、1㎡あたりの年間発電量は、10kW×1,000時間（年間）／70㎡＝142.857kWh／㎡となる。
・2,300haの太陽光発電設備の年間発電量は、
　142.857kWh／㎡×23,000,000㎡≒3,285,711,000kWh
・電力のCO2換算係数を0.000555t-CO_2/kWhとした場合
　3,285,711,000kWh×　0.000555t-CO_2/kWh≒1,820,000t-CO_2

(11)技術・システムの応用可能性

・安価な設置方法による太陽光発電設備の設置技術により、今回対象とした最終処分場上部以外の未利用の広大な土地で太陽光発電設備の設置が可能となり、更なるCO2削減効果が期待される。

＜技術・システムの応用＞



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2010年度までに、安価な設置方法による太陽光発電設備の設置技術を開発。
・2011年より最終処分場を中心に提案活動を展開。
・2015年を目処として、その他未利用地も含めて提案活動を展開。

○事業拡大シナリオ

年度	2008	2009	2010	2012	2020（最終目標）
安価な設置方法開発	→	→	→		
最終処分場への展開				→	→
その他未利用地での展開				⇢	→

○シナリオ実現上の課題

・現状で太陽光発電設備全体コストの約3/4を占める太陽光モジュール及びその他機器のコストの低減
・事業性確保に必要な電力の固定価格買取制度の実現（海外事例あり）

○行政との連携に関する意向

・太陽光発電導入者が負担する設置コストの負担軽減策の拡充（補助金、税制）
・地方自治体による大規模太陽光発電（メガソーラー）の導入支援の加速

【事業名】新シンプルプロセスによるローエミッション脂肪酸メチルエステル化に関する製品化技術開発	
【代表者】㈱レボインターナショナル　代表取締役　越川哲也	【実施年度】平成21～32年度

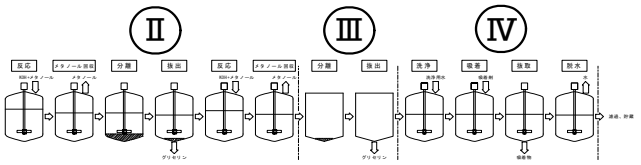
No. 20-S1

(1)事業概要

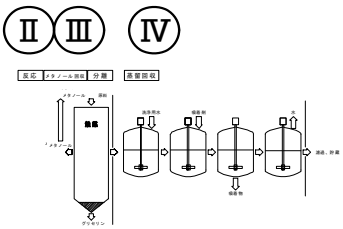
原料油脂（使用済み天ぷら油及びバージンオイル）とメタノールとのエステル交換反応による脂肪酸メチルエステル化技術（バイオディーゼル燃料製造技術）のうち、現在日本国内で最も普及しているバッチ式装置によるアルカリ触媒法※1（以下従来法と記述）に代わる新しい技術として、研究レベルであった、固定床触媒法※2（以下新法と記述）を採用し、多段反応式装置による、「新シンプルプロセスのローエミッション（製造工程数の削減と廃棄物の抑制）燃料化プラントの製品化開発。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

新プロセスでは従来の方法と異なる反応装置を採用しており、その役割概要を表1で述べる。新法では従来法のⅡ、Ⅲ槽の2槽分の複数工程及び役割を1槽1工程で終了させるシンプルで将来的に連続運転に転用容易なプロセスである。



従来法簡易フロー（一部）



新法簡易フロー（一部）

(3)製品仕様

■新法を用いることで、バイオディーゼル燃料製造プラントの製造能力（量）を需要に応じて幅広く設計することが可能となった。
日量生産量で400㌔～100,000㌔又はそれ以上を想定。大型の燃料製造プラントのニーズが高い、海外の需要にも対応が可能となる。

予定販売価格：製造能力日量生産量100,000㌔の燃料製造プラントで約10億円
※当社プラントで製造されるバイオディーゼル燃料の商標：「C-FUEL」

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

海外プラント事業展開におけるプラント販売目標およびCO2削減見込み

2015年までに海外向けにプラントを1基受注。

年度	2009	2010	2015	2018	2020
目標販売台数(台)	—	—	1基	1基	1基
目標販売価格(円/台)	—	—	10億円	10億円	10億円
CO_2削減量(t-CO_2/年)	—	—	≒79,200t	≒158,000t	≒237,600t

自社プラント事業展開におけるC－FUEL販売目標およびCO2削減見込み

2014年までに国内BDF原料による自社プラントを国内7箇所に建設。政府のバイオ燃料導入目標50万KLのうちの15%にあたる7.5万KLの供給を目指す。

年度	～2010	2011	2012	2013	2014（最終目標）
プラント規模（日量）地域	30KL 京都	50KL 関東Ⅰ	50KL 中部	30KL×2 中四国・九州	30KL×2 東北・関東Ⅱ
プラント規模累計（日量）	30KL	80KL	130KL	190KL	250KL
燃料供給能力（年間）	9,000KL	24,000KL	39,000KL	57,000KL	75,000KL
CO2排出抑制能力t-CO2/年	≒24,000t	≒64,000t	≒103,000t	≒150,000t	≒198,000t

(5)事業／販売体制

REVO

- 海外プラント販売 ・技術供与先エンジニア会社 → [C-FUEL供給先] 当該国の企業
- 国内自社プラント ・技術供与先エンジニア会社・パートナー企業 → [C－FUEL供給先] 市町村・企業・NPO団体

(6)成果発表状況

■平成20年度二酸化炭素排出抑制対策に係る地球温暖化対策技術開発事業（循環資源由来エネルギー利用技術実用化開発分野）成果報告書にて成果報告

■平成21年度地球温暖化対策技術開発成果発表会にてプレゼンテーション
日時：1月13日（水）13時20分～17時　場所：アルカディア市ヶ谷

■関連特許出願中

(7)期待される効果

京都メカニズム：カーボンニュートラルによるCO_2削減効果

軽油1㌔燃焼時2.64kg発生するCO_2が軽油代替エコ燃料「C－FUEL」使用時にゼロカウントとなる

燃料化プラントで製造された燃料利用によるCO_2削減効果

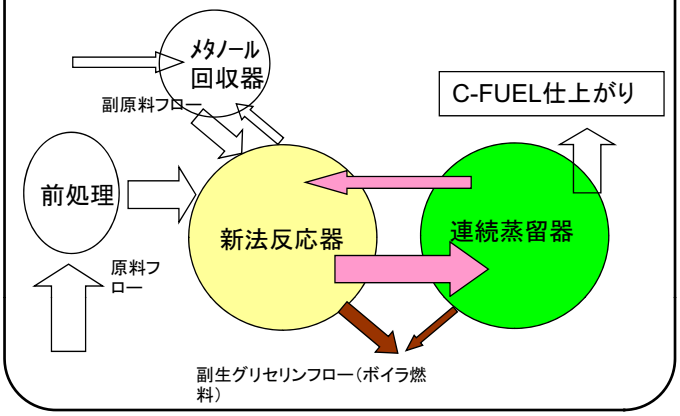
○2010年時点の削減効果
■国内プラント1基（※従来法によるプラント）
・年間CO_2削減量：約24,000t-CO_2／年

○2015年時点の削減効果
■国内プラント7基
・年間CO_2削減量：約198,000t-CO_2／年
■海外プラント1基
・年間CO_2削減量：約79,200t-CO_2／年
■合計277,200t-CO2／年

○2015年時点の削減効果
■国内プラント7基
・年間CO_2削減量：約198,000t-CO_2／年
■海外プラント3基
・年間CO_2削減量：約237,600t-CO_2／年
■合計435,600t-CO_2／年

(8)技術・システムの応用可能性

新法によるエステル交換反応器（新法反応器）と連続蒸留器とを組合す事により、連続反応式によるC-FUEL製造が可能になる。これにより、「(2)技術開発の成果/製品のイメージ」の従来法簡易フロー図のⅡ、Ⅲの工程に加えⅣの工程数もさくげんされ、従来法に比べてスペース効率の良い、プラント施設の大型化が可能となる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

バイオマス燃料50万KL導入へ向けたEU水準のアプローチ

○事業計画の実現に向けた課題
・原料確保システムの全国ネットワークの構築。
・燃料供給インフラの整備。

○行政との連携に関する意向
・バイオマス燃料年間50万KL導入達成の為の施設整備に係る、全国規模の整備事業として共同での計画化及び運用。
・バイオマス燃料普及推進に於ける、EU諸国同等の法整備と政策の早期実施。
・柔軟性のある軽油への混合率の規制。5%混合から20%混合まで。
・品質が不適合なバイオマス燃料や脱税行為の取り締まり強化。

【事業名】カセット式FCフォークリフトの市場導入に向けた実証試験及び技術開発

【代表者】JFEコンテイナー(株) 高野 俊夫 | **【実施年度】平成20年度 (開発終了)**

No. 20-S2

(1)事業概要

カセット式容器を搭載する燃料電池式フォークリフト(以下カセット式FCフォークリフト)の市場導入に向けて、実証試験によるカセット式FCフォークリフトの技術検証と並行して、技術開発を実施する。技術開発に際して、カセット式FCフォークリフトの市場導入には不可欠となるコスト低減に向けた取組を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

カセット式FCフォークリフト

カセット式FCフォークリフト
容器交換口

カセット式水素供給ユニット

カセット式容器を引出した状態

カセット式容器
公称容量:13リットル
常用圧力:35MPa

(3)製品仕様

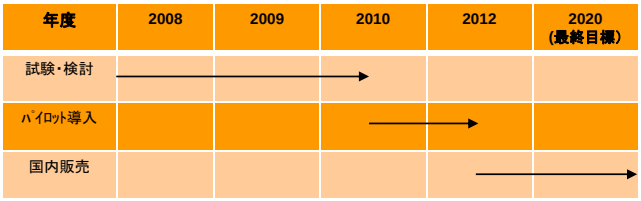
カセット式FCフォークリフト
許容荷重: 2000kg 車両重量: 5160kg
動力: 走行10kW 荷役14kW
燃料電池定格出力: 13kW 48V
カセット式高圧水素貯蔵ユニット容器容量: 13リットル×3本
予定販売価格: 検討中

(4)事業化による販売実績/目標

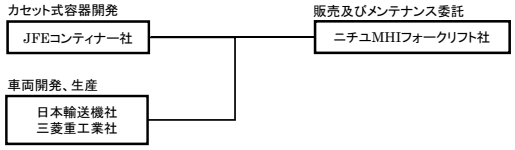
<事業展開における目標およびCO_2削減見込み>
水素供給インフラを確立させた後、2012年近辺を目標に初期導入を狙う。初期段階では協賛企業・関連企業へ1社1台のパイロット導入を図り、その後、国内にて販売展開を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)	試験中	試験中	10		(累計) 375
目標販売価格(円/台)	検討中	検討中	7,000,000		6,400,000
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	実績なし	実績なし	145		(累計) 5,438

<事業拡大の見通し/波及効果>
上記パイロット導入を起点として、客先の導入意識向上と他社の追随等が期待できる。



(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

・2008年9月9日～12日/国際物流総合展 日本輸送機㈱との合同ブースにて車両展示及びデモ走行を実施

(7)期待される効果

比較対象を ①ガソリンエンジン式フォークリフト ②バッテリ式フォークリフト とする。

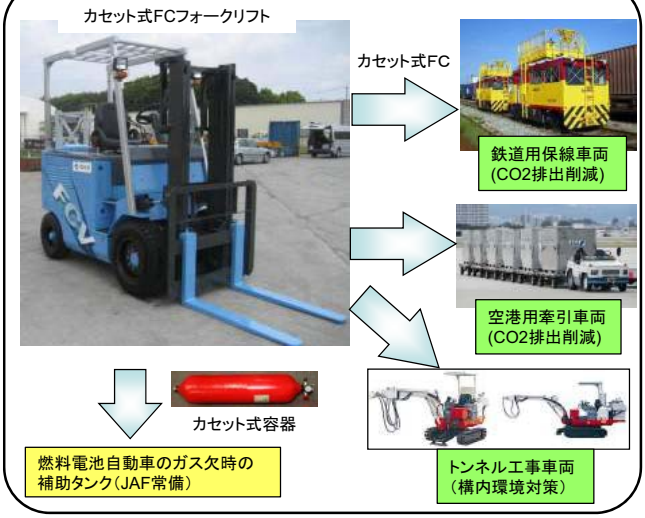
①ガソリンエンジン式フォークリフトからのCO_2排出量算定
[年間CO2排出量:22.4t-CO_2/年/台]
(A) Tank to Wheel
CO2排出量=燃料消費量(メーカ試験値)×単位発熱量(34.6GJ/KL)×排出係数(0.0183tC/GJ)×44(CO2分子量)×12(炭素原子量)=0.016t-CO2/Hr
＊1台当りの年間CO2排出量=0.016×0.5×7Hr/日×27日/月×12月/年=18.1t-CO_2/台
(B) Wheel to Tank
CO2排出量=燃料消費量(メーカ試験値)×単位発熱量(34.6GJ/KL)×16.1g-CO2/MJ=0.0038t-CO2/Hr
＊1台当りの年間C02排出量=0.0038×0.5×7Hr/日×27日/月×12月/年=4.3t-CO_2/台
(A)+(B)より 18.1+4.3=22.4t-CO_2/年/台

②バッテリ式フォークリフトからのCO_2排出量算定
[年間CO_2排出量:6.6t-CO_2/年/台]
CO_2排出量=電力使用量(メーカ試験値)×排出係数(0.000555t-CO_2/KWh)
=0.00588t-CO_2/Hr
＊1台当りの年間CO_2排出量=0.00588×0.5×7Hr/日×27日/月×12月/年=6.6t-CO_2/台

③CO2削減期待値
(A)2010年時点 ⇒ [145t-CO_2/年]
・ガソリン式からFCフォークリフトへの移行が5台と仮定: 22.4t-CO_2/年/台×5台=112t-CO_2/年
・バッテリ式からFCフォークリフトへの移行が5台と仮定: 6.6t-CO_2/年/台×5台=33t-CO_2/年

(B)2020年時点 ⇒ [31,264t-CO_2/年]
・ガソリン式からFCフォークリフトへの移行が830台と仮定: 22.4t-CO_2/年/台×830台
=18,592t-CO_2/年
・バッテリ式からFCフォークリフトへの移行が1920台と仮定: 6.6t-CO_2/年/台×1920台
=12,672t-CO_2/年

(8)技術・システムの応用可能性



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・水素充填済みカセット式容器供給方法の確立
・女性でも容器の交換が容易に出来る交換方法の開発
・保守体制確立のためのFCユニットメーカーとの連携強化
・上位機種への展開に向けたFCセルの動向調査 等

○行政との連携に関する意向
・燃料電池フォークリフトの構造規格、安全基準及びカセット式水素供給方法の安全基準等の策定
・国や自治体によるカセット式FCフォークリフトとカセット式容器導入への支援事業の展開 等

(10)H21年度 事業報告

○インフラ設備の調査
・現在調査中

【事業名】バイオエタノール製造用のセルラーゼ生産の製品化開発

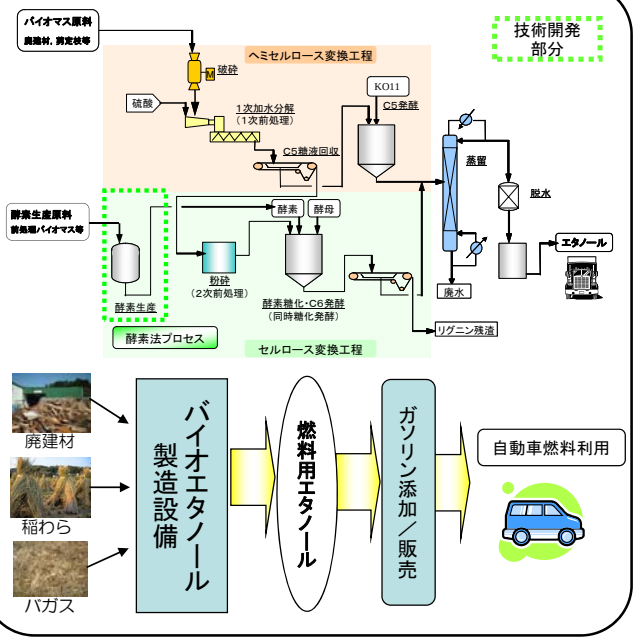
【代表者】月島機械㈱　佐藤正則　　**【実施年度】平成20～21年度**

No. 20-S3

(1)事業概要

本事業では、木質系および草本系バイオマスからバイオエタノールを製造するための糖化酵素（セルラーゼ）を糸状菌アクレモニウム・セルロリティカスを用いてオンサイト生産するプロセスの10m3規模の実証試験を含めた製品化開発を行う。これによりバイオエタノール製造コストを大幅に低減し、様々な原料の利用推進を目指す。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(3)製品仕様

開発規模：木質系バイオマス 100 t/d のバイオエタノール設備のための酵素生産設備
性能：　酵素生産性　200FPU/(L･h)　※FPUはIUPACが定める濾紙分解活性
その他機能：　アルコール発酵用栄養源の削減
CO_2削減効果：　10,000 t-CO_2/設備/年
予定販売価格：　約10億円　※酵素生産設備のみ
（運用コスト、事業収益は規模、原料コスト、販売単価等からの試算による）

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2008～2009年の技術検証を踏まえた事業展開準備を経て2010年より事業の立ち上げをおこなっていく。2013年には既存設備対応を含み1号基受注を目指す。

年度	2010	2011	2012	2013	2020
目標販売台数(台)				1	10（累計）
目標販売価格(円/台)				10億	100億
CO_2削減量(t-CO_2/年)				10,000	100,000

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
既存設備への対応に向けて商用設備としての完成度を高めた上で1号機の導入をはかっていく。原料からの一連設備への展開は、燃料エタノール市場の拡大に合わせて顧客への提案、経済性検討への協力で具体化を進めていく。

年度	2010	2011	2012	2013	2020
セルラーゼ生産の製品化開発	→	→			
総合プロセスの実証設備運転		→	→		
商業化提案活動		→	→	→	
関連バイオマス原料への展開				→	→

(5)事業／販売体制

技術開発代表者：月島機械株式会社　⇔　営業活動：丸紅株式会社

酵素生産システムの開発
バイオマスエタノール設備全般

(6)成果発表状況

・雑誌「酵素工学ニュース　第59号」、「木質系原料からのバイオエタノール製造技術」(p.18～p.21；奥田直之)
・INCHEM TOKYO 2009　産学官マッチングフォーラム 発表（2009年11月18日）「木質系バイオマスからのエタノール製造技術の開発について」（発表者：奥田直之，銅谷陽，茂木健男）

(7)期待される効果

○2013年時点の削減効果
・モデル事業により1台導入
・年間CO2削減量：1万t-CO_2／年
※酵素生産システムを組み込んだエタノール製造設備として算出

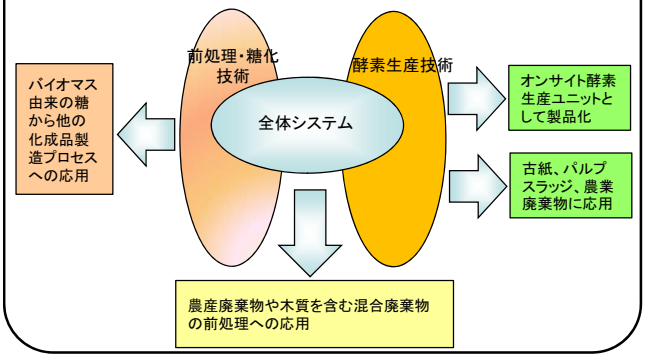
従来システム　なし　…(A)
本システム　10,000t-CO_2／基／年（2012時点）…(B)
以上より、1基×((A)－(B))＝1万t-CO_2／年

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：40基（建設発生木材未利用量140万t／年（バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議資料統計）に基づき推計）
・2020年度に期待される最大普及量：20基（生産能力増強計画に基づく想定累積導入基数。）※このうち当社販売分は10基を目標とする。
・年間CO2削減量：10万t-CO_2／年

本システム　10,000t-CO_2／基／年（2020時点）…(C)
以上より、10基×((A)－(C))＝10万t-CO_2／年

(8)技術・システムの応用可能性

酵素生産技術は、廃建材などの難分解性原料だけでなく、古紙、パルプスラッジ、農産物非食用部などの易分解性原料への適用も可能であり、原料種の多様化によるCO_2削減効果増大が期待される。
前処理技術は、廃建材、バガスをはじめ、間伐材、林地残材など様々な木質系資源からのエタノール製造システムへの組み込みが可能であり、更なるCO_2削減技術の展開が期待される。また、糖を原料とした化成品生産システム（乳酸、コハク酸など）との組合せにより化石燃料代替としてのCO_2削減効果の拡大が見込まれる。
全体システムについては、バイオマスのガス化燃焼、発電設備などとの連携、システム化により原料、地域の特性に合わせた最適なシステム提案が可能となる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・事業化に向けた商用規模での酵素生産、利用技術の開発、実証
・更なる低コスト化に向けた原料や生産条件の検討
・販売拡大に向けた事業主候補との連携強化
・海外への事業展開に向けた海外動向調査　等

○行政との連携に関する意向
・当該生産物である燃料エタノール市場拡大に向けた政策的支援
・事業主に対する初期投資、運営費に対する支援の強化
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開の促進　等
・バイオマス原料の安定供給に向けた仕組みづくりと行政支援　等

【事業名】クリーニング工場の排水・排気熱源回収による、冷温風・給湯を併給利用する全熱回収マルチヒーティングシステムの技術開発

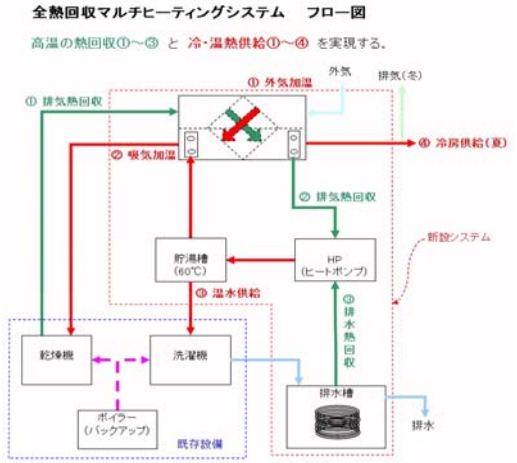
【代表者】株式会社アレフ　嶋貫 久雄　　**【実施年度】平成20～21年度**

No. 20-S4

(1)事業概要

洗濯機・乾燥機からの排水・排気熱を回収し、冷温風・給湯に併給する高効率ヒートポンプシステム技術開発を行う。CO2排出量と燃料費の5割削減を両立する製品化開発の実現で、環境経営の実践に大きく寄与する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



・従来、洗濯機用温水と乾燥機用温風は、重油ボイラーの熱のみで供給されていた。
・新システムでは、主に2系統からの熱を新たに加えて、重油消費量を削減している。
　1 洗濯排水から採熱し、ヒートポンプで高温の温水を作り、洗濯用温水の供給と、乾燥機給気の予熱を行う。
　2 乾燥機の高温排気と外気を熱交換して乾燥機給気を予熱し、また同じ高温排気で洗濯用中温水を作り供給する。
　＊ 夏季には、高温になる工場内の空気から採熱してヒートポンプの熱源とすることで、冷房効果が得られ、作業環境も改善される。

(3)製品仕様

・開発規模　：年平均加熱出力　678kW
・仕様　：COP 6.0以上　（熱交換器＋ヒートポンプの組合せCOP）、耐用年数15年
・省エネルギー率　：CO2・燃料消費共50%削減（従来型システム比）
・その他機能　：　制御盤による高温・中温水槽の温度制御、中央監視パソコンによる運転状況の監視とヒートポンプ・ポンプ・ファン等、電力量、温度その他データの常時記録。

(4)事業化による販売実績/目標

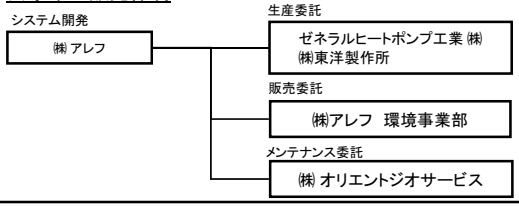
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
実用化段階コスト目標：11万円／kW　（8000万円÷678kW＝11.8万円/kW）
実用化段階単純償却年：3.7年程度（8000万円÷ランニング差額2163万円/年）

年度	2010	2012	2015	2018	2020
目標販売台数(台)	5	10	20	30	50
目標販売価格(円/台)	8000万円	7000万円	6000万円	6000万円	6000万円
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	2,965	5,930	11,860	17,790	29,800

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
2010年からの導入初期は、全国300軒以上のアレフ店舗の取引先を通して市場展開を開始し、乾燥機メーカーとの協力・連携も検討する。製品の改良・コスト低減だけでなく、業界の統廃合に伴う設備の更新や、また油価高騰、環境負荷に対する規制など外的要因が加われば、更にニーズが高まり市場拡大は加速されると考えられる。

年度	2010	2012	2015	2018	2020
アレフ店舗取引先へ導入	→	→	→	→	→
乾燥機メーカーとの連携	モデル別対応方法の確立	→	→	→	→
業界・油価の動向による市場の拡大	販売網による販売拡大	→	→	→	→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・学会発表　：　今のところなし
・報道状況
　2009年8月23日　読売新聞（北海道版）　記事掲載
　「クリーニング工場　重油35%削減　：　アレフ省エネシステム開発」
・特許の出願状況
　出願日：平成22年1月19日、出願番号：特願2010-8631

(7)期待される効果

（当モデル規模のシステム一式を1台とする）

○2009年時点の削減効果
・モデル事業により1台導入、2009年8月より全稼動　（8月～翌3月：稼動8ヶ月）
・年間CO_2削減量　：　593　t-CO_2/年
（　従来システム　1022　t-CO_2／台／年
　本システム　　429　t-CO_2／台／年（2010時点）
　以上より、1台×（1022－429）　＝　593　×　8/12（月）　＝　395　t-CO_2/年　）

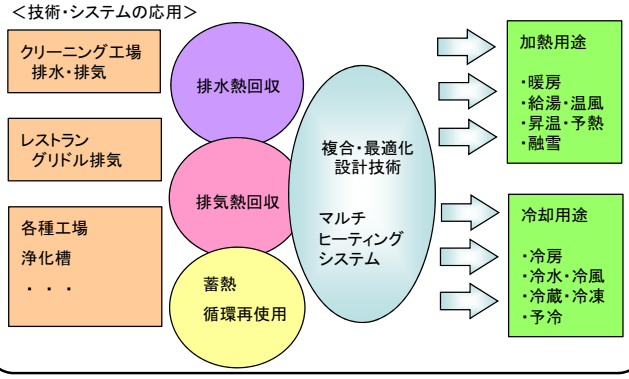
○2015年時点の削減効果
・20台導入
・年間CO_2削減量　：　11,860　t-CO_2/年
（　従来システム　1022　t-CO_2／台／年
　本システム　　429　t-CO_2／台／年（2010時点）
　以上より、20台×（1022－429）　＝　20　×　593　＝　11,860　t-CO_2/年　）

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：3万台　（既設の従来システム工場数。）
　（全国クリーニング生活衛生同業組合連合会資料より推計）
・2020年度に期待される最大普及量：3000台
　（生産能力増強計画に基づく最大生産台数。）
・年間CO2削減量　：　178万　t-CO_2
（　本システム　593　t-CO_2／台／年（20XX時点）
　以上より、3000台×593　t-CO_2／台／年＝178万　t-CO_2/年　）

(8)技術・システムの応用可能性

□　複合・最適化技術　：　当技術の中核は、それぞれが複数の熱源側と負荷側を、一つのシステムに結合して制御する、高度な組合せ技術と制御の最適化設計にある。
□　附帯設置　：　既存設備への附帯設置可能性が当技術の鍵であり、導入時に、個々の工場の諸条件を把握し、最適設計するための時間・費用がかかるという課題があるが、広範囲の工場への適用性、高度な省エネ水準というメリットがある。
□　汎用性　・　標準モデル　：　需要者の設備条件と経済的状況に応じたレベルの省エネ設計が可能であり、普及性を重視する場合は、標準的なモデルを設定、導入までの時間・経費を削減する必要がある。
全国300軒以上のアレフのチェーン店レストランは規模・形態が類似し、厨房のグリドル排熱利用モデル等の可能性が考えられる。
□　応用性　：　多くの工場では温排水・温排気があり、温熱・冷熱の需要もあるので、当技術が適用される可能性は広く存在すると考えられる。

＜技術・システムの応用＞



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・排水からの採熱技術の開発、実証（排水槽採熱管の性能・耐久性）
・排気からの採熱技術の開発、実証（リントのフィルタリングほか）
・着工までの作業量・期間の短縮のための調査・設計手法の改善
・既存設備に附帯設置の場合の設置スペースを最小化するための機器の小型化
・販売網拡大のためのクリーニング業界、乾燥機メーカーとの連携強化

○行政との連携に関する意向
・更なる省CO2型機器の開発に対する政府方針の明確化
・省エネ機器の設置促進・支援による市場への導入推進
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開　等

【事業名】低CO_2排出型IH缶ウォーマーの開発事業

【代表者】大和製罐株式会社　総合研究所　高富　哲也

【実施年度】平成20～21年度

No. 20-S5

(1)事業概要

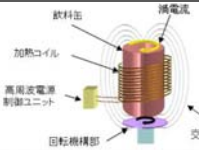
コンビニエンスストアや遊技場施設などに設置されている「飲料缶を常時加温する缶ウォーマー」に代わり、販売時のみ短時間で効率良く加熱して、加温販売を可能とする「独自技術からなるIH缶ウォーマー」を開発し、市場へ普及させることで従来より電力消費量を抑えてかつCO2排出量の低減を目指す。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

スチール缶専用
低CO2排出型IH缶ウォーマー

アルミ缶加熱テスト機
（IH缶ウォーマー）

既存缶ウォーマー



※飲料缶を回転させて内容物の撹拌効果を図る
誘導加熱によって缶壁より急速に加熱

アルミプレートからの伝熱で飲料缶を加熱

図：加熱機構（左：低CO2排出型IH缶ウォーマー、右：既存缶ウォーマー）

	IH缶ｳｫｰﾏｰ	既存缶ｳｫｰﾏｰ
ﾒｰｶｰ	大和製罐	N社
消費電力	1350W	430W
加温仕様	1缶毎に加温（1缶30秒）	24時間加温
収納本数	1缶	75本
昇温時間	30秒/缶	180分
消費電力	153kWh/6ヵ月	1,858kWh/6ヵ月

※冬期9月～2月（180日間）に1日75本販売すると仮定
モデル事業に参加したコンビニエンスストアとの事前の共同調査結果

(3)製品仕様

製品名称：スチール缶専用低CO2排出型IH缶ウォーマー（市場検証用モデル機）
定格電圧：AC100V　50/60Hz、定格消費電力：1,350W
外形寸法：W200×D310×H284（mm）　→　既存缶ウォーマー体積比：約82%減
重量：4.2kg　→　既存缶ウォーマー重量比：約75%減
対象缶種：202径スチール缶（140g～250g飲料缶）
予定販売価格：約100千円/1台（1千台以上）、約50千円/1台（3千台以上）
→　既存缶ウォーマーを販売するN社の販売価格：約65千円/1台

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2010年4月より特定フランチャイズチェーンに向けて試験販売開始、2011年4月より関東圏内にて販売。2014年4月より全国販売。

年度	2010	2011	2014	2017	2020
目標販売台数(台)	1,000	3,000	3,000	3,000	3,000
目標販売価格(円/台)	100,000	50,000	50,000	50,000	50,000
CO_2削減量(t-CO_2/年)	867	3,468	11,267	19,074	26,877

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
自社の販売ネットワークを核として、2010年からの導入初期は特定コンビニエンスストアでのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施する。そして、2011年からは、本業界にて本格的な導入拡大を目指す。また、食品業界や遊戯施設さらには海外展開も視野に入れて本技術を適用した製品の導入を目指す。

年度	2010	2011	2014	2017	2020
対象施設への導入	→	→			
販売網による販売拡大		→	→	→	→
応用した製品の波及		→	→	→	→

(5)事業／販売体制

システム開発　大和製罐株式会社
研究開発部門　営業部門　顧客開拓部門

機器製作委託・メンテナンス指示

生産委託　メーカー
メンテナンス部隊
（協力会社）

実証試験依頼・
商品説明・販売

顧客（コンビニエンスストアなど）

メンテナンス対応

(6)成果発表状況

・平成20年11月20日：日経産業新聞よりﾌﾟﾚｽﾘﾘｰｽ「缶飲料加熱装置」に掲載
・平成20年11月24日：ﾃﾚﾋﾞ東京　ﾜｰﾙﾄﾞﾋﾞｼﾞﾈｽｻﾃﾗｲﾄ「ﾄﾚﾝﾄﾞたまご」にて放映
・平成20年12月22日：日本食糧新聞よりﾌﾟﾚｽﾘﾘｰｽ「IH缶ｳｫｰﾏｰ」で掲載
・平成21年 1月30日：日本食糧新聞より
Hard ＆Soft新春特集「次世代見据えた機器開発」に掲載
・平成21年 7月30日：雑誌「SEQUENCE」よりﾌﾟﾚｽﾘﾘｰｽ
「新技術が変えるﾎｰﾙECO環境　IH缶ｳｫｰﾏｰ」に掲載
・平成21年 7月22日：「缶詰加熱装置」として国内特許出願（国際特許出願準備中）
・平成21年11月 1日：中部冷凍空調協会会報No.381よりﾌﾟﾚｽﾘﾘｰｽ「IH特集」に掲載
・平成22年 1月 7日：「金属缶の高周波加熱装置」として国内・国際特許出願準備中

(7)期待される効果

○2009年度時点の削減効果（実績見込み）
・モデル事業としてコンビニエンスストア2店舗で合計6台を設置・置換
・年間CO_2削減量：5.2-CO_2／年

（既存缶ウォーマー　944kg-CO_2／台／年・・・(A)
低CO_2排出型IH缶ウォーマー　77kg-CO_2／台／年（2009時点）・・・(B)
以上より、6台×((A)－(B))＝5.2t-CO_2／年）

○2010年時点の削減効果（目標）
・モデル事業により1,000台導入
・年間CO_2削減量：867t-CO_2

（既存缶ウォーマー　944kg-CO_2／台／年・・・(A)
低CO_2排出型IH缶ウォーマー　77kg-CO_2／台／年（2009時点）・・・(B)
以上より、1000台×((A)－(B))＝867t-CO_2／年）

○2020年時点の削減効果（目標）
・国内潜在市場規模：4.1万台（全国のコンビニエンスストア店舗数より
（社団法人日本フランチャイズ協会資料）に基づき推計）
・2020年度に期待される最大普及量：概略3.1万台
・年間CO2削減量：約2.68万t-CO_2

（低CO2排出型IH缶ウォーマー　77kg-CO2／台／年（20XX時点）・・・(C)
以上より、31,000台×((A)－(C))＝約2.68万t-CO_2／年）

(8)技術・システムの応用可能性

本加熱技術は今回開発した装置以外に自動販売機へ組み込む可能性があり、更なるCO_2削減効果が期待される。
本システムの開発によって食品分野の中で特に飲料缶市場における大幅なCO_2削減効果と低炭素型機器への更新が期待される。
また本システムは、飲料缶市場以外へも波及する可能性を秘めている。

＜要素技術＞

- スチール缶加熱システムの開発
- アルミ缶加熱システムの開発
- 安全システムの開発

＜全体システムの応用＞

- 自動販売機へ応用
- 加熱システムを応用してペットボトルへ適用
- 加熱システムを応用して食缶へ適用

(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題
・事業化に向けた量産機技術の開発
・量産機のさらなる低コスト化としてシステムの簡易化に向けた技術開発
・食品メーカー等との共同による低CO2排出型IH缶ウォーマーの特徴を生かした飲料・内容物の開発・製品化
・販売網拡大のためのメーカーとの連携強化
・事業展開に向けた海外における市場調査　等

○行政との連携に関する意向
・低CO2排出機器の性能評価基準の策定・ラベリング制度の創設
・地方公共団体による地域への低CO2排出機器の導入支援事業の展開　等

【事業名】電池式ミニショベルの製品化に関する技術開発	
【代表者】㈱竹内製作所　桑内健吾	【実施年度】平成21年度

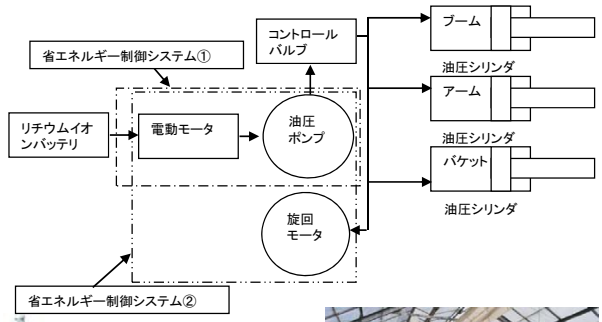
No. 21-1

(1)事業概要

電動モータと油圧ポンプを組み合わせた高効率化された制御システムにより、CO2の削減、ディーゼルエンジンによる排気ガスを失くした商品価値のある電池式ミニショベルの製品化に関する技術開発を行う。

(2)システム構成

省エネルギー制御システム①、②を確立し、バッテリの小型化を図る。そのほかに、油圧回路、電気回路等の見直しを行い更なる省エネを図る。



E3C（従来機）

上記システムより、バッテリを小型化

開発機（デザイン画による合成写真）

(3)目標

開発機種：電池式ミニショベル
仕様：1.6トンクラス
CO_2削減量：従来車両より30%削減
量産時期：2012年度
予定販売価格：リチウムイオンバッテリおよび市場価格を考慮し設定。

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞

2012年度より、1.6トンクラスの電池式ミニショベルを販売する。電池式を含めたハイブリッド建機は、2020年までに全体の30%程度と予想。そのうちの10%程度シェア獲得を目指す。

年度	2010	2011	2012	2015	2020（最終目標）
目標販売台数(台)			30～50	500～600	1,200～1,500
目標販売価格(円/台)			市場価格考慮	市場価格考慮	市場価格考慮
CO_2削減量(t-CO_2/年)			25～50	1,500～2,000	8,000～12,000

＜事業スケジュール＞

・商社、またはレンタル会社を通して、2012年までに国内市場を開拓する。
・海外の展示会等を通じ市場調査を行い、2012年までに売れる機械の仕様を明確にする。
・販売ネットワークを核として、2012年から国内だけでなく、環境意識の高いヨーロッパを中心に販売する。そして、2014年までにラインナップを増やし、本格的な導入拡大を目指す。

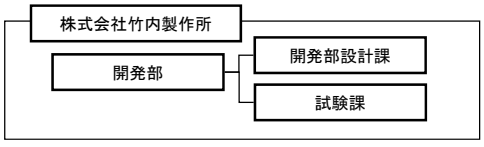
年度	2010	2011	2012	2015	2020（最終目標）
国内市場の開拓	→	→			
海外の市場調査	→	→			
他機種への展開				→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	平成21年度	平成22年度	平成23年度
A. 省エネ制御システム①の開発	→		
B. 省エネ制御システム②の開発	→	→	
A+Bのシステム統合		→	→
全体システムの品質確認評価			→
	27,000千円	30,000千円	30,000千円

(6)実施体制

技術開発代表者



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)省エネ制御システム①の開発（平成21年度に実施）

・電動モータ+油圧ポンプで省エネ制御を組み込んだ試作機を開発する。
・実用化する上での課題は基本性能維持、省エネの達成であり、試作機を開発することで課題に対応する。
(2)省エネ制御システム②の開発（平成21年度～平成22年度に実施）
・エネルギー回生機能を有する試作機を開発する。
・現状の操作性を維持しつつ、効率よくエネルギー回生することが課題となるため、擬似装置にて要素試験を行う。
・複合操作による影響は、アッタチメントを有した試作機を開発し、その機械にて評価する。また、開発された試作機を用い、個別耐久試験も実施する。
(3)省エネ制御システム及びエネルギー回生機構を組み込んだ高効率なシステム開発（平成21年度～平成22年度に実施）
・上記(1)、(2)の機能を有する試作機を開発する。
・最終目標である省エネの効果量、連続稼働時間が課題であり、試作機を開発することで課題に対応する。
(4) 全体システムの品質確認評価（平成22年度～平成23年度に実施）
・自社の開発プログラムにのっとり、全体システムを評価する。
・各種環境試験、ユーザーによるモニター試験、実用耐久試験を得て、製品化に結びつける。

(8)これまでの成果

①TB016（エンジン式）の現状把握のための試験実施済み
②E3C（電池式）の現状把握のための試験実施済み→目標となる数値について把握した。
③E3C改（電池式）の開発機の作成が完了し、現在評価試験を実施中
④旋回回生擬似装置の作成が完了、要素試験も実施済み
⑤E3C旋回回生機の作成が完了し、現在性能評価を実施中
⑥E3C改旋回回生機の試作機について、旋回回生機構以外の検討が終了
すべての項目において平成21年度事業終了時点では目標を達成している予定。

(9)成果発表状況

特になし

(10)期待される効果

○2012年時点の削減効果　（試算方法パターン　B-b, Ⅱ-ｉ）
・2012年の販売台数は1.6tクラスのみで30～50台
・年間CO_2削減量：30t-CO_2

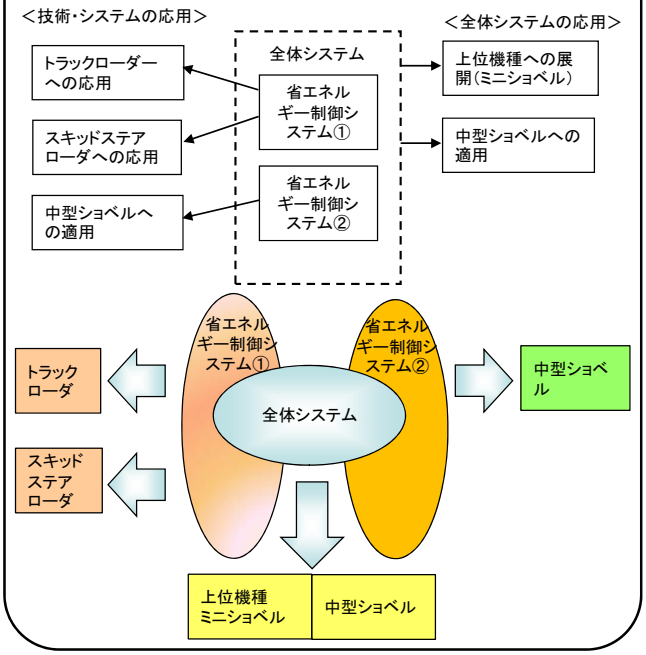
従来システム　1,631kg-CO_2／台／年
本システム　718kg-CO_2／台／年（1.6t電池式ショベル）
以上より、30～50台×（1,631-718）kg-CO_2／台／年＝25～50t-CO_2

○2020年時点の削減効果　（試算方法パターン　B-b, Ⅱ-ｉ）
・国内累積台数（ミニショベル）：63,071台
（従来システムの累積台数を[平成17年度わが国建設機械産業の将来展望調査研究報告書]（発行：日本機械工業連合会）と[オフロードエンジンからの排出ガス実態調査平成14年]（発行：環境省）に基づき推計）
・2020年度に期待される最大普及量：13,895台
（電池式機械の割合は、社団法人日本建設機械工業会のヒアリング結果より推計した最大台数。なお、従来システムの販売台数は年間46,318台）
・目標累積台数：6,307台
・年間CO2削減量：1万t-CO_2

従来システム　2,862kg-CO_2／台／年（エンジン式ショベルの平均値）
本システム　1,253kg-CO_2／台／年（電池式ショベルの平均値）
以上より、6,307台×（2,862-1,253）kg-CO_2／台／年＝1万t-CO_2

(11)技術・システムの応用可能性

省エネルギー制御システム①は、今回開発した機種以外で、建設機械のトラックローダや、スキッドステアローダ等に展開が可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
省エネルギー制御システム②は、今回開発した機種以外で、建設機械の中型ショベル等に展開が可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
全体システムについては、上位機種（ミニショベル）への適用が考えられる。
以上より、本システムの開発により小型の建設機械分野における大幅なCO2削減、低炭素型機器への更新が進むことが期待される。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2012年より、本社工場にて1.6tクラスの電池式ミニショベルを量産し、国内だけでなく、環境意識の高いヨーロッパを中心に販売する。
・2014年までに、本社工場にて2.5tクラスの電池式ミニショベルを量産。機種の増加に伴い、販売量を増やす。
・2015年までに、本社工場にて3.5tクラス、4.5tクラスの電池式ミニショベルを量産。すべてのクラスにラインナップし、販売量を増やす。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2012	2015	2020（最終目標）
1.6t機量産	地球温暖化対策技術開発事業の実施		→	→	→
2.5t機量産				→	→
3.5t機量産				→	→
4.5t機量産				→	→

○シナリオ実現上の課題

・リチウムイオンバッテリのエネルギー高密度化が必要
・販売の拡大には安価なリチウムイオンバッテリが必要
・量産体制を整えるため、現在の製造設備の見直しが必要
・販売網構築には、サービス面においても、ディーラ等の教育が必要
・販売を拡大するため、リチウムイオンバッテリのリユース、リサイクル方法の構築が必要

○行政との連携に関する意向

・建設機械分野でも省CO2型機器の導入の支援策の充実
・省エネ機器の買い換え促進による市場への導入推進等
・地方公共団体による公共事業での使用機器の義務付け等

【事業名】未利用廃熱を活用した気化熱式デシカント空調システムに関する技術開発	
【代表者】昭和鉄工株式会社　福田　俊仁	【実施年度】平成21～23年度

No. 21-2

(1)事業概要

100℃程度の未利用の低位排熱を活用し、従来のＥＨＰ方式やセントラル空調方式に対し、60%以上の省エネルギー効果が期待できる新発想の「気化熱式デシカント空調システム」を開発する

(2)システム構成

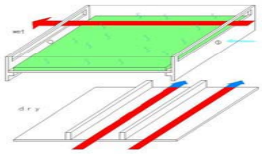
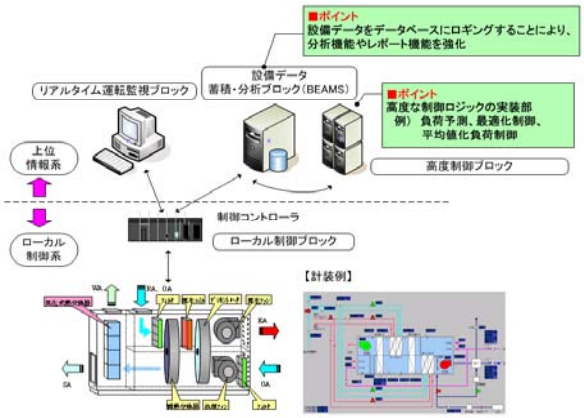


図１　気化熱式熱交換器セル（イメージ）



(3)目標

水の気化熱を最大限に発生させる多孔質セラミックスセルを開発し、効率的な熱交換器とデシカント装置を組み合わせた気化熱式デシカント空調システムの構築
開発規模：風量10,000～30,000㎥/h（スタックの組合せで拡大）
省エネ目標：既存の電気式パッケージ空調機との対比で60%以上のエネルギー削減）
耐久性：10年以上とすることを目標し高い経済性を両立する

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞
実用化段階コスト目標：120百万円／10000㎡ ＋コジェネ100百万円
実用化段階単純償却年：6.4年程度（220百万円（コジェネ込み））

年度	2012	2015	2020	2025	2030
目標販売台数(台)	2	15	100	280	350
目標販売価格(円/台)	220百万円	210百万円	200百万円	190百万円	180百万円
CO_2削減量(t-CO_2/年)	28.4t	213t	1420t	4000t	5000t

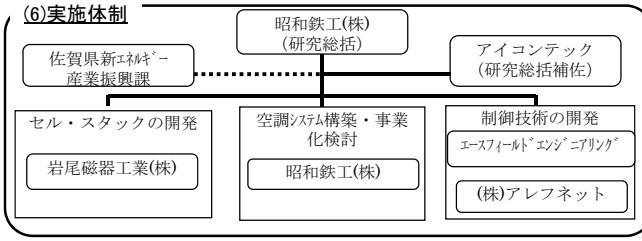
＜事業スケジュール＞
主にビル郡の分野を対象として、平成24年度には実証試験機を数件設置する。平成25年度以降は病院、研究所、工場等特殊施設への普及と、一般ビルも含め量産化し、普及拡大が見込まれる。

年度	2012	2013	2015	2020
ビル施設へ実証試験機導入	→			
特殊施設への販売		→	→	→
一般ビルへの販売			→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H21年度	H22年度	H23年度
セル・スタックの開発	▶		
基本制御ｼｽﾃﾑの開発	▶		
小型ﾃﾞｼｶﾝﾄﾛｰﾀｰの開発・試作		▶	
セル・スタックの量産化検討試作			▶
試験用スタックの開発		▶	
ｽﾀｯｸ組込ﾃﾞｼｶﾝﾄ空調ｼｽﾃﾑの設計製作		▶	
最適運転制御の開発		▶	
気化熱式デシカント空調機の実証試験			▶
製品化への試作開発			▶
	65,700千円	79,000千円	54,000千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1) 熱交換セルの開発

平成20年度に佐賀県の支援を受けて新たに開発した異特性のセラミックス素材を積層させた熱交換セル素材を開発しており、これを基に多孔質構造のセラミックス片と気密構造のセラミックス片の収縮率を考慮しつつ、気孔径や気孔率について様々な組み合わせで水の吸引実験を行い、空調に適した材質、セル形状を開発、評価試験するとともに、最適な構造、製法を見出し、セルの量産化技術を開発。

(2) 気化式熱交換器の開発

給水用の流路とともに乾燥空気用の圧損の少ない流路を確保し、高い熱交換性能とメンテナンス性を有するシンプルでコンパクトなスタック化技術を開発。

(3) 気化式熱交換器と一体化したデシカント空調機の開発

イニシャルコスト低減と装置の省スペース化と高い省エネ性のため、低圧損型デシカントローターを開発し、気化熱式熱交換器を組み込んだデシカント空調機を開発。

(4) 最適化自動制御の開発

ＦＡ（Factory Automation）制御理論を応用し、コジェネを含むシステム全体のエネルギーの高効率化と経済性を同時に実現させる自動制御方法を開発。

(8)これまでの成果

・吸水速度が50 ㎜／3s（目標5 ㎜／s）の多孔質材を開発した。
・多孔質材／気密質材の収縮率を調整し、積層体を作成した。
・ 300□×4枚のセルを作成し、間接気化冷却によりΔt=8℃までを確認した。
（目標の15℃達成に向けて継続開発中）
・小型薄型のﾃﾞｼｶﾝﾄﾛｰﾀｰ素材を開発。厚さ100㎜で従来品（200㎜）と同等性能達成。
・全体制御ｼｽﾃﾑの基本設計と中央監視装置ソフトの設計製作し、通信システムを完成させた。90kword（20万点相当）で目標2．0秒に対し1．2秒を達成。

(9)成果発表状況

デシカントローター開発関連で下記学会発表を行った。

・(社)日本冷凍空調学会　第10回西日本地区技術交流会　平成21年9月29日
「40～60℃の低温排熱利用を可能にしたリタンエアデシカント空調機」
（昭和鉄工㈱安松直樹）
・(社)日本冷凍空調学会　2009年度年次大会　平成21年10月23日
「ﾃﾞｼｶﾝﾄﾛｰﾀｰと全熱交換器を用いた低温排熱駆動型外気処理空調システム」
（昭和鉄工㈱安松直樹）

(10)期待される効果

○2012年時点の削減効果　　（試算方法パターン　B-b,Ⅱ-ｉ）
・モデル事業により1台（10000㎥／h）導入
・年間CO_2削減量：14.2t-CO_2

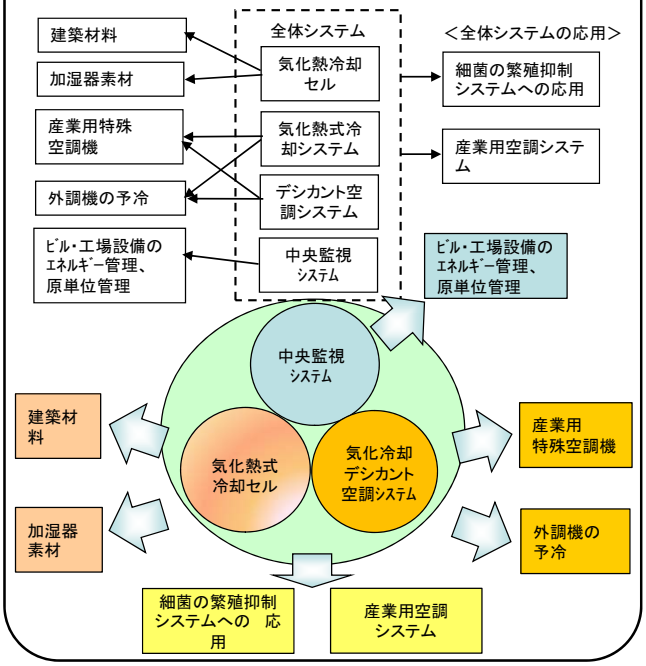
従来システム　168,000kg-CO_2／年
本システム　26,000kg-CO_2／年（2010時点）
以上より、142,000kg-CO_2／年＝14.2t-CO_2

○2020年時点の削減効果　　（試算方法パターン　B-b,Ⅱ-ｉ）
・空調機国内潜在市場規模：30万台（2万台×15年）（日本冷凍空調工業会統計に基づき推計）
・2020年時点に期待される最大普及量：300台（コジェネ150台）
（生産能力増強計画に基づく最大生産台数）
・年間CO2削減量（コジェネ分を含む）：14.2t-CO_2×300台＝4360t-CO_2

(11)技術・システムの応用可能性

デシカント空調システムは、半導体工場や製薬工場など産業用特殊空調機への応用が可能。
気化熱式冷却システムは外気処理機の予冷や加湿器素材、建築材料への応用で更なるCO2削減効果が期待される。
中央監視ｼｽﾃﾑはﾋﾞﾙや工場設備のｴﾈﾙｷﾞｰ管理や原単位管理へ応用が可能。
全体システムについては、デシカント空調が細菌の繁殖を抑制する効果が期待できることから、冷却目的ではなく衛生目的で病院、食品工場、学校などへの適用が考えられる。

＜技術・システムの応用＞



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2014年までに、量産化に向けた機械開発を行い、セル生産の自動化を推進。
・2014年までに、各部品を標準化するとともに、ユニット化を図り、現地組み立てを可能とすることにより、工場生産と現地据付の双方において高効率化及び省力化を推進。
・2014年までに、セルの再生技術、メンテナンス手法を確立することで、交換部品としてのセル生産のコストとエネルギーを削減し、トータルコストの削減を図る。
・2016年を目処として販売ネットワークを組織し、販売を拡大する。
・2018年までに、制御においてもモジュール化を行い、モジュールの組み合わせにより現場の状況に合わせた最適システムの構築を可能とし、設計の簡素化を図る。
・2020年を目処として設備投資等を行い、量産体制を確保する。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2014	2016	2018	2020（最終目標）
セル生産の自動化	→	→			
装置のユニット化	→	→			
制御のモジュール化	→	→	→	→	
セル再生技術等確立	→	→			
量産体制確立	→	→	→	→	→
販売ネットワーク確立	→	→	→		

○シナリオ実現上の課題

・大量かつ高品質にセルを生産できる自動化のための製造技術の確立
・一品一様の制御システムをモジュール化するための、制御パターンの見極め
・セルの再焼成によるリユースを可能にするスタック化技術
・販売ネットワーク確立のための営業のマニュアル化、施行のマニュアル化、メンテナンスのマニュアル化等

○行政との連携に関する意向

・地球温室効果ガスの排出の少ない天然ガスへの燃料転換の促進とガス供給インフラの整備
・本システムの公共施設における効果の実証と率先導入
・温室効果ガスの削減に対するインセンティブの付与

【事業名】水素・燃料電池社会構築のための負荷対応型水素精製システムに関する技術開発

【代表者】㈱神戸製鋼所　三浦真一　　**【実施年度】平成21～23年度**

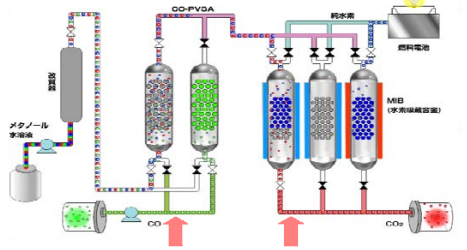
No. 21-3

(1)事業概要

水素・燃料電池社会構築のためには、大規模な純水素供給網の形成を必要とせず、低負荷にも対応できかつ高効率な独立型の純水素精製・貯蔵システムが必要である。この課題を解決するため、COを選択的に吸着除去できる化学吸着材を利用して、改質ガスからCOを完全除去した上で水素吸蔵合金により水素のみを選択的に吸蔵精製できる負荷対応型水素精製・貯蔵システムを開発し、純水素型燃料電池との組み合わせを含めたその性能と可能性を検証する。

(2)システム構成

【改質ガスからCOを完全に除去した上で水素吸蔵合金により水素のみを選択的に吸蔵精製できる負荷変動対応型水素精製・貯蔵システムを開発する】



FCだけでなくMHも被毒するCOを除去　　水素のみを選択精製・貯蔵、純水素供給

MHで水素精製と貯蔵を同時に行うことにより・・・

- 夜間停止・設備起動と同時に貯蔵水素より水素を放出、給電・負荷変動供給可能。
- 中小規模での純水素供給システムの実現により燃料電池をオンサイト発電用に。
- 小型負荷変動対応発電によりCO_2削減（実運用ベースでのCO_2削減）
- 純水素燃料電池により不安定な太陽電池／風力をバックアップし大量導入を可能に。

ラボスケール装置での基礎検証および連続運転

ベンチスケール装置へのスケールアップと検証・連続運転・実用化へ、向けての課題抽出

(3)目標

開発規模：水素製造能力　3Nm³/h　水素純度99%以上（CO濃度は検知限界0.2ppm以下）のDSS（Daily Start & Stop特性・負荷変動に優れた純水素精製・貯蔵装置
水素回収率を85%以上と高いものとする。
定置用燃料電池に純水素を供給し、スタック水素利用率（発電に供する水素）90%以上

(4)導入シナリオ

<実運用ベースでのCO_2削減>
既存の純水素製造用PSA（圧力スイング吸着）は、停止・負荷変動すると逆混合がおきるためDSS（Daily Start & Stop）できないシステム。大規模・連続運転でなければ高い効率が得られない。 → 水素インフラは大規模高コスト・実運用CO_2排出は比較的大きい

●DSSが可能で小型でも機能する純水素供給システムを開発（DSSが可能であれば運転時のランニングコストも本質的に低減できる）し、燃料電池自動車用とともに定置用燃料電池発電（発電主体）も可能にすることで自然エネルギー導入に寄与できる技術開発。
●設計点での効率のみでなく、実運用ベース（DSS・負荷変動）でのCO_2削減を可能に

<実用化時におけるCO_2削減見込み>
純水素供給システム・純水素燃料電池の実用化による波及効果・CO_2削減への寄与・可能性は極めて大きい。100Nm³/hの純水素製造装置を例にとると、161ton/年のCO_2削減効果が期待できる。水素ステーションは産業競争力懇談会の試算によると2020年までに300Nm³/h 1000ヶ所が計画される。これに適用すれば効率の向上のみで約50万トンのCO_2削減が期待でき、実運用ベースではこの数倍の効果が期待できる。

<事業スケジュール>
水素ステーションでの実用化は2015年から大規模普及事業が予定されている。
それまでの間にベンチスケールからパイロットスケール（50～60Nm³/h）へのスケールアップ実証試験を実施した上で実用化へつなげていく

年度	2012	2013	2014	2015	2020（最終目標）
パイロット規模実証試験	→	→			
事業化検討			→		
小型水素ステーション・定置用燃料電池　実用化				→	

(5)技術開発スケジュール及び事業費

研究開発項目	平成21年度	平成22年度	平成23年度
Ⅰ．COA-MIBシステムの開発			
1．ラボ試験装置を用いた性能検証	連続運転・DSS検証	MIB長期耐久性評価	
2．ベンチ規模での吸着～精製～発電のシステム化開発	システム設計・製作・試運転	運転/評価(平均/負荷変動)	連続運転・性能検証
3．吸蔵合金ユニット小型化開発			
ラボ試験装置を用いた			
・吸蔵合金種による吸着検討			
・容器構造吸着最適化の検討		高効率容器設計・製作	
・触媒方法に関する吸着検討			
4．全体システムの最適化検討	負荷追従基礎検討	負荷追従性検証	評価検証
			連携システム検討・検証
Ⅱ．純水素型燃料電池の適用可能性			
事業費	33,600千円（確定）	33,000千円（申請）	33,000千円（申請）

(6)実施体制

技術開発代表者：神戸製鋼所（プロセス設計・設備製作・運転・解析、総括）
共同実施先：筑波大学（運転結果考察・システム適用可能性の検討）

(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)ラボスケール装置を用いた性能検証
・COA-MIBシステムラボスケール装置を用い、DSS運転・部分負荷運転などを長期的に実施し、システムが成立しうることを検証する。
・ラボスケール装置を用いて水素吸蔵合金種によるプロセス回収率の影響や水素吸蔵合金への不純物の影響、ハイブリッドシステム・高度化の可能性などを確認する。
(2)ベンチスケール装置の設計・製作・運転・設備評価・改良および検証
・ラボスケール装置に対して30倍規模のベンチスケール装置を検討し、性能実現のための基礎検討・試験を行うとともに、試験結果に基づいて設計・製作・運転を行う。
・水素吸蔵合金を用いた精製・貯蔵を達成する上では合金に対する固体熱伝導および水素吸蔵合金固化防止が課題となる。
(3)水素吸蔵合金ユニット小型化
・水素吸蔵合金を用いた精製・貯蔵システムはDSS性に優れているが、小型化に課題がある。この課題を解決するため、優れた吸蔵合金種の開発・容器構造の改良最適化・吸蔵合金充填方法の開発・吸蔵合金への伝熱方法の開発などを通して小型化を図る。
(4) 全体の最適化
・ラボスケール・ベンチスケール装置の運転を通して、システム全体を適正に管理・運転する制御システムを開発する。
・純水素型燃料電池の適用可能性について検討していく。

(8)これまでの成果

・100NL／h規模のラボスケール装置（実証ベンチスケールの1／30の規模）で、毎日起動・停止させるDSS（Daily Start & Stop）運転を行いながら、100サイクル・150時間の運転を実施し、効率の低下なく長期運転を完了した。

ラボスケール装置でのMIBプロセスの水素回収率88%、改質ガスからの水素回収率83%を達成した。通常の水素PSAではDSS運転ができないのに対して、DSSを行いながらかつ従来よりも高い回収率を達成した。
・ラボスケール装置に異なる吸蔵合金種を充填し、MIBプロセスの水素回収率96%、改質ガスからの水素回収率90%のメドを得ている。

(9)成果発表状況

・7月27日日本経済新聞社12面　燃料電池向け新規水素供給システムとして紹介
・業界誌「ガスレビュー」9月1日号P17 H2回収率85 %達成として紹介
・11月26日化学工業日報誌にCO吸着剤と水素吸蔵合金利用の純水素製造・供給システムとして紹介
・学会誌「燃料電池」2009年Vol.9 No2「水素吸蔵合金を用いた純水素精製・貯蔵システム」(p.108～p.112；三浦)寄稿
・ECO-MAnufacture2009(11月18日～20日）神戸製鋼所ブース内でパネル展示

・日本エネルギー学会発表（7月30日）「CO吸着剤と水素吸蔵合金を用いたPEFC用純水素製造・供給システムの開発」（発表者：藤澤）
なお、この発表は2009年度の日本エネルギー学会奨励賞を受賞した。
・水素エネルギー学会大会発表（12月3日）「CO吸着剤と水素吸蔵合金を用いた純水素製造・供給システムの開発」（発表者：藤澤）
・さらに3月の化学工学会で2件口頭発表予定。
・今年度の特許出願：3件出願すみ。

(10)期待される効果

本技術開発は水素供給システムを構築するための基礎技術を開発するものであり、2012年時点でのマーケットはまだない。2015年以降の導入初期に100Nm³／hの小型純水素製造装置（水素PSAによる水素精製）が必要であるとする。
水素PSAでは小型でDSS可能なシステムは想定できていないので導入初期に大規模投資をせず現実的に水素インフラが構築可能な点が重要である。
さらに。
文献に記載のO社の実運転時水素回収率56.1%に対して、水素回収率80%と控えめにみても改質プロセス効率85%が得られるため、100Nm³／hの小型純水素製造装置で155トン／年のCO_2削減効果が得られる。
○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：300Nm³／h級水素ステーション1000ヶ所（将来設置の試算中間値）がこのシステムで設置された場合、効率の向上のみで年間50万トンのCO_2が削減可能である。夜間停止ができること・小型での設置が可能となるなどのメリットは効率の向上に留まらないためさらに大きな効果が期待される。

(11)技術・システムの応用可能性

水素吸蔵合金を利用したCOA-MIBシステム（COの選択吸着除去と水素吸蔵合金による水素精製・貯蔵）は、今回開発・報告したシステム以外にも、定置用純水素燃料電池発電システムへの組み込みが可能である。

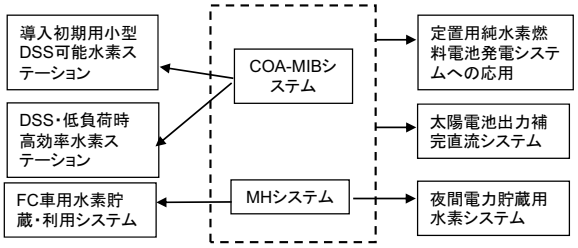
定置用純水素燃料電池発電システムの可能性

現在の普及型燃料電池システム「エネファーム」は、燃料電池を利用した家庭で電気も発生させることが可能な給湯システムであるが、燃料電池は、本来電気化学反応を利用した発電システムである。純水素燃料電池を普及させ利用することで小型・低負荷でも発電効率の高いオンサイトシステムが可能になり、大幅なCO_2削減が可能なシステムが可能となる。その課題は小型でDSSの可能な水素供給システムの課題である。本開発システムは、純水素燃料電池用の水素供給システムとして位置づけられる。

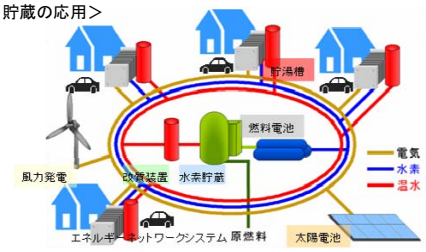
太陽電池出力補完直流システムへの応用の可能性

CO2の大幅削減のため将来太陽電池が大量導入されるが、不安定な直流型の自然エネルギーを純水素燃料電池で補完することで安定で高品質な電力とできる。自然エネルギーを利用した小型グリッドへの組み込み用としても本開発システムは位置づけられる。

これらの将来システムにより水素社会構築に資することができ、大幅なCO_2削減効果の発現と低炭素型機器への更新が進むことが期待される。



＜純水素精製・貯蔵の応用＞



(12)技術開発終了後の事業展開

○実用化・事業化計画

・2013年よりさらに大型の50～60Nm³／h規模へのパイロット規模のスケールアップ実証を実施し実用化のための検証を行う。
固体伝熱が必要な水素吸蔵合金による精製・貯蔵・利用にはスケールアップが最大の課題
パイロット規模の実証では、燃料系のユーザーも巻き込んだ対応を行うことが必要。
・水素製造精製システムはユーザーである燃料電池車などの動向に大きく左右される
新しいインフラ展開として2015年に予定されている水素ステーションの設置の際に事業化し、実機として実証利用を実施したい。

○事業拡大シナリオ

年度	2009	2010	2011	2012	2015（目標）
ラボスケール技術開発	連続運転の実証	改良開発要素開発			
ベンチスケール技術開発	基本設計設備試作	運転・要素検証	連続運転検証		
パイロットスケール技術開発			スケールアップ計画	実証試作	
実用実証					実用化初期

○シナリオ実現上の課題

・小型改質プロセスとの組み合わせ・DSS運転の実証・長期運転の実施
・低コスト化・スケールアップ化のためのシステム設計技術開発
・DSS型省エネ水素製造装置の必要性への認知
・太陽電池やグリッドなどと組み合わせた純水素燃料電池の可能性調査
・海外の水素・燃料電池利用技術に関する動向調査
・NEDOや経済産業省で推進されている水素関連事業との連携

○行政との連携に関する意向

・純水素社会構築のための実証事業の推進
大型の水素ステーションの構築は初期の巨大な投資に対して水素自動車の普及数に期待ができない。この点の課題に対する行政側でのストーリー作りが必要である。
純水素システム（燃料電池）を太陽電池やエネルギーネットワークシステムの補完にもなると位置づけ、FC車用の純水素インフラを定置純水素燃料電池向けと組み合わせた事業とし、純水素システムを整備・利用できる環境の整備を省庁横断で進めていただきたい。
・NEDO（経済産業省）主導で水素供給システム構築の事業が企画されている。
純水素利用によるCO2削減に関し、本事業の次のステップで連携ができるような調整をお願いしたい。

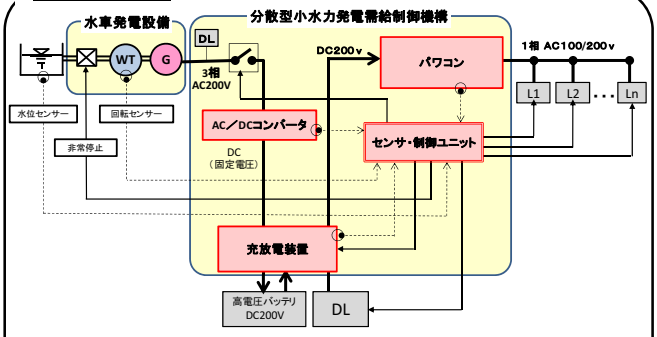
【事業名】開放水路用低落差規格化上掛け水車発電システムの開発	
【代表者】茨城大学　小林　久	【実施年度】平成21～22年度

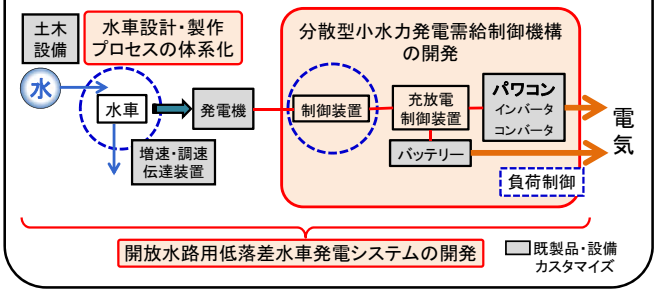
No. 21-4

(1)事業概要

開放水路の未利用低落差開発に適合する小水力発電装置（上掛け水車発電装置）を考案・試作し、規格化・量産による設備導入コスト・運転コスト低減を追及するとともに、需要側制御システムの可能性を検討して，適応性・受容性・採算性を改善することで、小水力開発を拡大できる分散型電源の設備・システムのプロトタイプを開発し，水車設備の設計～製造プロセスを体系化する。

(2)システム構成





(3)目標

水車発電システム（水車設計・製作プロセス体系化と全体システム開発）
- 開発規模：3～5kW規模/m（水路幅）、流量0.2～0.3m^3/s/m（水路幅）
- 仕様：直径1～2m（対象落差2m＋ ）の上掛け水車発電設備，耐用年数20年以上
- 水車効率：増速機出力70%以上（総合発電効率：65%以上）

発電・負荷制御装置（分散型小水力発電需給制御機構開発）
- 水車発電・負荷マッチング制御機構・装置の開発
- 需給調整用バッテリー充放電機構・装置の開発

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞
実用化段階コスト目標：75万円／kW（10-50kW出力設備）
実用化段階単純償却年：10年程度（電力単価15～20円/kWhとして）

年度		2010	2013	2015	2018	2020 以降
目標	箇所数/年（累積）	0	150（150）	500（1000）	800（3100）	1000（5000）
	総設備容量（千kW/年）	0	3,000	20,000	62,000	100,000
	販売価格（千円/kW）	–	1,500	1,250	1,000	750
CO_2削減量（t-CO_2/年）	追加量	0	11,500	38,200	61,100	76,400
	累積量	0	11,500	76,400	236,800	381,900

＜事業スケジュール＞
2011年からの導入初期は，モデル導入事業等を活用して，都道府県営および団体営の用水路を主な対象として設置する。2013年からは，団体営・市町村営の（用）水路および準用河川・普通河川の適地に対して本格的な導入拡大をめざす。

年度	2011	2013	2015	2020
都道府県営および団体営の用水路へのモデル導入	→	→		
団体営・市町村管理の水路&準用・普通河川への拡大		→	→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H21年度	H22年度	H23年度
水車設計・製作プロセスの体系化	→	→	
分散型小水力発電需給制御機構の開発	→	→	
開放水路用低落差水車発電システムの開発（要素・システムの統合）		→	
仕様・プロセス標準化		→	
全体システムの評価		→	
	44,347千円	50,000千円	

(6)実施体制

茨城大学
（総括，開放水路用低落差水車発電システム開発）
【作業委託】流れ解析・機械設計プログラミング
【作業委託】制御機器組合せ・バッテリー改造

篠田製作所
（水車製造プロセスの標準化及び製品化技術開発）

（独）農業・食品産業技術総合研究機構
【作業委託】 実験水路設備・計測
（水車性能試験・評価による規格化に関する技術開発）

(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)水車設計・製作プロセスの体系化
- 開放水路の低落差に適した水車発電システムの基幹技術として，条件別のシミュレーション手法などを検討し，水車設計から製作までのプロセスを体系化する。
- 未利用低落差を効率的に利用した発電を行うための課題は，適正な水車を設計・選定し，多くのメーカーが取り組むことのできる具体的な製作プロセスを確立することである。そのために，開発・設計条件等を明らかにしたうえで，妥当な水車構造の検討を行うとともに，水車設計手法および水車製作の標準化・手順等の体系化で対応する。

(2)分散型小水力発電需給制御機構の開発
- 社会的に受容可能な，安全で，安価な負荷側制御と小型水車発電制御を一体化した「分散型小水力発電（自動）需給制御機構」を開発する。
- 小水力発電は需給をマッチングさせる分散電源として整備することが有効であり，需要の特徴を把握したうえで，実態に即した電力需要と発電を監視・制御できる分散電源（自動）需給制御機構をバッテリーなどの調整設備を組み込むことで検討・開発する。

(3)開放水路低落差用水車発電システムの開発
- 「(1)水車設計・製作プロセスの体系化」と「(2)分散型小水力発電需給制御機構の開発」を統合して，需給マッチング機構を有す開放水路の低落差を利用できる分散電源としての水車発電システムを開発する。
- 全国各地に存在する開放水路網の低落差を活用する発電の拡大には，容易に取り組むことができる分散電源としての小水力発電システムの原型を提示することが不可欠であるので，発電設備の設計・製作プロセスを体系化するとともに，需要に対応した発電負荷制御機構を統合した分散電源システムを開発することで対応する。

(8)これまでの成果

水車発電システム開発
- 2～4kW水車（実用機は0.5kW～60kW）の設計手法を検討し，直径1.0～2.0mの試験機を3台製作
- 試験用水路施設，水車発電設備及び負荷試験装置を製作
- 水車製作図面を作成
- 材料選定・水車製作基準一次検討書を作成

発電・負荷制御装置
- 調整負荷用バッテリー整備および充放電ユニットを製作
- 水車発電・負荷制御機構原型図および中核となるパワーコンディショナーを試作

(9)成果発表状況

- 雑誌「世界」（岩波書店）、「小水力発電の可能性－温暖化・エネルギー・地域再生」（p.104～p.114；小林久） 2010，(1).

(10)期待される効果

○2014年時点の削減効果　**（試算方法パターン C，Ⅱ - ｉ）**
- 地方自治体のモデル事業・支援事業により20kW 出力の設備が50箇所，先進的取り組み実績として500箇所（各都道府県10箇所程度）
- 年間CO2削減量：4.2万t-CO_2

現行電力のCO_2排出原単位：0.555kg-CO_2／kWh
今回開発システムによる電力のCO2排出原単位：0.010 kg-CO_2／kWh（仮定）
小水力発電設備の年間稼働率を80%（8760時間×0.8）
以上より、（20kW×8760時間×0.8）×550箇所×（0.555－0.01）kg-CO_2／kWh
＝4.2万t-CO_2

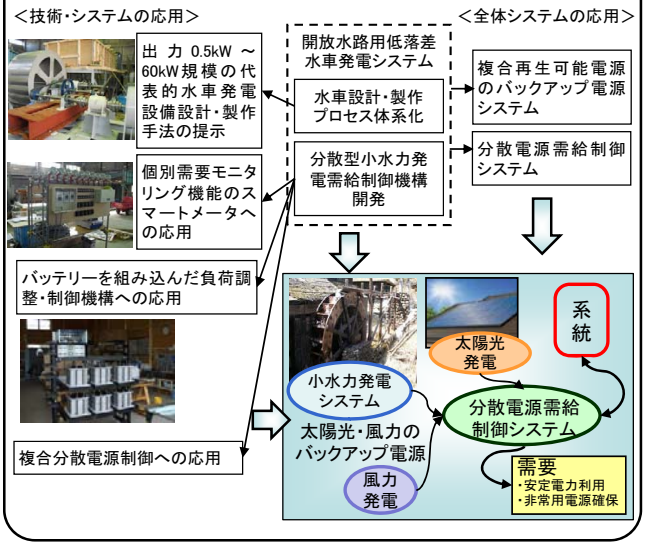
○2020年時点の削減効果　**（試算方法パターン C，Ⅱ - ｉ）**
- 国内潜在市場規模：2万箇所（（経産省資源エネルギー庁調査の1000kW出力以上の開発可能出力・地点数の関係を20kW出力まで延長して推計した最大開発可能地点数91千箇所の20%程度に設置可能とした）
- 2020年度に期待される最大普及量：5千箇所（新規参入による年間生産能力。なお、従来システムの販売実績は10台以下／年）
- 年間CO_2削減量：38万t-CO_2

現行電力のCO_2排出原単位：0.555kg-CO_2／kWh
今回開発システムによる電力のCO2排出原単位：0.010 kg-CO_2／kWh（仮定）
小水力発電設備の年間稼働率を80%（8760時間×0.8）
以上より、（20kW×8760時間×0.8）×5000箇所×（0.555－0.01）kg-CO_2／kWh
＝38万t-CO_2

(11)技術・システムの応用可能性

・開発課題「水車設計・製作プロセスの体系化」は，落差1m～4m，水路幅0.5m～5m，流量50L/s～2.0m^3/s，出力1kW（最少0.5kW）～30kW（最大60kW）規模に対応する開放型水車発電システムの設計・製作手法開発を目指しているので，シミュレーションなどによる設備検討に基づき，開放水路としての整備が可能な多様な流水を対象とした小水力発電設備の検討に利用でき，更なるCO_2削減効果が期待される。
・開発課題「分散型小水力発電需給制御機構の開発」は需要と発電量を常時モニタリーし，変動に応じてバッテリーを調整負荷とする負荷側制御を行うと同時に，水車発電システムを制御する分散電源の制御機構として開発するので，他の分散電源制御システムにも応用できる。さらに，制御に不可欠な需要と発電の常時モニターの情報を，表示・送信できれば，いわゆるスマートメーター機能をもつ複合分散電源制御にも組み込むことが可能となり，さらに再生可能電力生産に寄与することができる。
・全体システムは，不安定な電源である太陽光発電や風力発電のバックアップ電源として組み込むことも有効であり，各種再生可能電源や家電・EVとの連携による分散電源システムの開発にも貢献でき，更なるCO_2削減効果の拡大が見込まれる。

以上より、本技術開発によりエネルギー生産分野の発電部門におけるCO_2削減効果の発現と低炭素型需給電システムの創出・形成に大きく寄与することが期待される。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2013年までに，公共事業等による数10のモデル施設整備により，複数の都道府県に水車製作・発電設備整備に取り組む企業が10社以上出現する
・2015までに，水車製作とシステム建設・整備を行える会社が都道府県ごとに1社以上（計50社程度以上）出現し，全国の生産能力が300～500箇所規模/年になる。標準化等によりコストが2/3～1/2に低下し，製作技術移転などを含め，ODA等による無電化地域開発に適用される事例がみられるようになる。
・2018～2020までに，量産化などによりシステム全体の低コスト化が進み，国内の開発規模が500～1,000箇所/年の安定供給段階に入る。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2013	2015	2018	2020（最終目標）
数10の設備導入計画の具体化	→				
複数の新規参入会社の出現，数10のモデル導入		→			
50社以上の製作会社と300～500箇所供給体制			→		
低コスト化と年500～1,000箇所/供給体制				→	

○シナリオ実現上の課題

・本開発技術・システムの実証
・導入計画増加による企業の設備・システム製作への新規参入インセンティブの付与
・低圧連系の認可と認可のための技術基準の緩和・手続き簡素化
・調整負荷としての高性能・大容量バッテリーの開発と安価供給
・低回転型高性能発電機の汎用化
・周辺機器（とくに増速機・伝達機，発電機，パワコン）メーカーの増加と機器の低価格化

○行政との連携に関する意向

・製作・導入プロセスのマニュアル化と周知による開発意欲及び事業参入意欲の喚起
・小水力発電をバックアップ電源とする再生可能電源連携システムのモデル事業実施
・発電のための水利権手続きの緩和・簡素化
・公共利益・温暖化対策のための水路利用を促進する政策・制度的措置
・地方公共団体等によるモデル事業の実施と導入支援事業の展開
・新規参入企業支援策の展開

【事業名】CO_2大幅削減に貢献する洋上ウィンドファームの事業性評価のための風況調査手法の技術開発

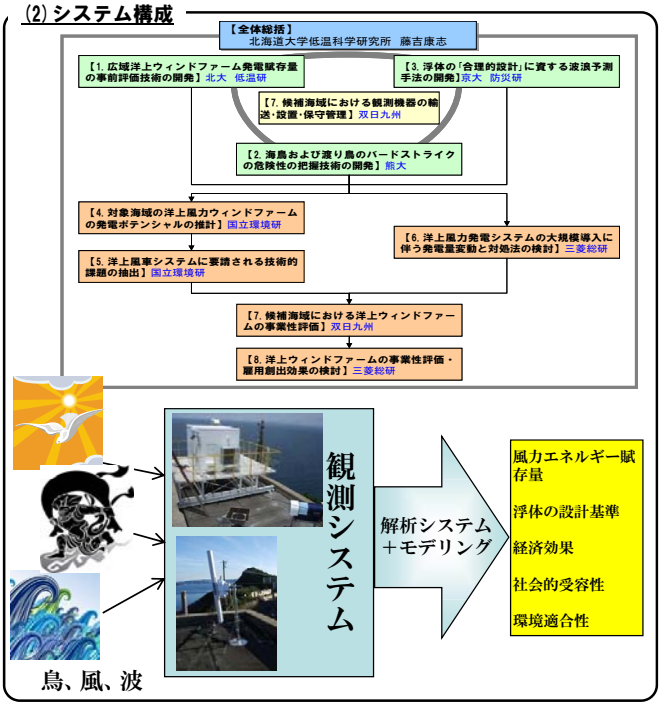
【代表者】北海道大学・低温科学研究所　藤吉康志 | 【実施年度】平成21～22年度

No. 21-5

(1) 事業概要

陸上に比してポテンシャルは高いものの風車本体を含めた建設コストが割高とされ、これまで導入を見なかった**洋上ウィンドファームの設置に関して、大規模導入のための候補海域の広域風力エネルギー賦存量の評価技術及び社会的受容性・環境適合性に資する技術の開発**を行い、事業性の確保できる持続可能なエネルギー源の拡大に貢献することを目的とする。

(2) システム構成



(3)目標

半径5km程度の海上風の**『通年３次元の準リアルタイム風況観測・発電ポテンシャル評価システム』**の構築

▲初期投資コストの大きな洋上風力発電では洋上風力の賦存量の正確な把握が不可欠

▲CO_2の大幅な削減が可能な大規模ウィンドファームの事業性の評価には、広大な海域における自然風力の年間変動の評価が必要

▲半径5kmの海域は5MW風車を8D×8Dで設置すると約100基分に相当

▲風車の年間稼働率を40%として年間発電量1,752GWh

▲平均的な発電のCO_2原単位である0.39kg-CO_2/kWhで評価するとCO_2の約7億トン分

(4)導入シナリオ

《通年3次元の準リアルタイム風況観測・発電ポテンシャル評価システム』導入シナリオ》

洋上風力発電が**国の2020年再生可能エネルギー10%の目標**に貢献するには、
2010年度までの本技術開発の後、
2013年までには商品化、
2017年までには国内複数のサイトで本評価システムが稼動し、
洋上ウィンドファームの立地場所の検討に貢献する状態を構築する必要がある。

年	事象
2009～2010年	本技術開発の実施
2013年	本評価システムの商品化
2017年	国内複数のサイトでの本評価システムが稼動
2020年	本評価システムによる評価を経て、洋上ウィンドファームが国内10数箇所で稼動。2020年、国の再生可能エネルギー10%の目標達成に貢献

(5) 技術開発スケジュール及び事業費

	平成21年度	平成22年度
(1)広域洋上ウィンドファーム発電賦存量の事前評価技術の開発	→	→
(2)浮体の「合理的設計基準」に資する波浪予測手法の開発	→	→
(3)大規模洋上ウィンドファームの社会的受容性・環境適合性の改善に関するリモートセンシング技術の開発	→	
(4)対象海域の洋上風力ウィンドファームの発電ポテンシャルの推計		→
(5)洋上風車システムに要請させる技術的課題の抽出	→	→
(6)洋上風力発電システムの大規模導入に伴う発電量変動と対処法の検討	→	→
(7)バードストライク影響対策の検討	→	→
(8)洋上ウィンドファームの事業性評価	→	→
事業費	76,500千円	76,500千円

(6) 実施体制

技術開発代表者：**北大・低温研**（広域洋上ウィンドファーム発電賦存量の事前評価技術の開発、総括）

- 再委託先：**熊本大学**（バードストライクの危険性の把握技術の開発）
- 再委託先：**京都大学**（浮体の「合理的設計基準」に資する波浪予測手法の開発）
- 再委託先：**国立環境研**（洋上ウィンドファームの発電ポテンシャルの推計、洋上風車システムに要請される技術的課題の抽出）
- 再委託先：**(株)双日九州**（観測機器の輸送・設置・保守管理、候補海域における洋上ウィンドファームの事業性評価）
- 再委託先：**(株)三菱総研**（洋上風力発電システムの大規模導入に伴う発電量変動と対処法の検討、洋上ウィンドファームの事業性評価・雇用創出効果の検討）

(7) 技術・システムの技術開発の詳細

(1)広域洋上ウィンドファーム発電賦存量の事前評価技術の開発
・ドップラーライダーを用いて、海上の広域風速分布の通年観測を行い、風況観測システムとしての適用可能性を検証する。

(2)海鳥および渡り鳥のバードストライクの危険性の把握技術の開発
・レーダの画像から鳥の飛行軌跡を抽出できるプログラムを完成させ、野鳥の行動パターンを把握し、バードストライクを軽減するための技術を開発する。

(3)浮体の「合理的設計基準」に資する波浪予測手法の開発
・全球気象データ、局地気象モデル、波浪モデルを用いた波浪予測システムを開発し、このモデルに毎時大気解析データを加え、リアルタイム波浪予測を行うシステムを開発する。

(4)洋上ウィンドファームの発電ポテンシャルの推計、洋上風車システムに要請される技術的課題の抽出
・広域洋上風の風況特性データを用いて、洋上ウィンドファームの発電ポテンシャルを推計し、洋上風車システムに要請される技術的課題を抽出することで、具体的な設計指針を得る。

(5)候補海域における洋上ウィンドファームの事業性評価
・候補海域における風況調査データ等を分析し、当該海域に洋上ウィンドファームを構築した場合の事業性について、既に完成している経済モデルを用いて評価する。

(6)洋上風力発電システムの大規模導入に伴う発電量変動と対処法の検討、洋上ウィンドファームの事業性評価・雇用創出効果の検討
・候補海域における風況調査データ等を分析し、洋上風力発電システムの大規模導入に伴う発電量変動の実態を整理するとともに、対処法の技術調査を実施する。
・前項までの検討結果に基づき、我が国に洋上ウィンドファームを整備した場合の事業性評価・雇用創出効果を、我が国および世界の経済市場の動向を考慮して検討する。

(8) これまでの成果

・ドップラーライダー他の装置を移設し、海洋上の風の水平および鉛直観測に成功した
・レーダーに把握対象である海鳥および渡り鳥が映ることを確認し、鳥の飛行軌跡を抽出するプログラムをほぼ完成させた。
・バードストライクの危険性の高い鳥種を把握した。
・波浪予測システムによる予測値と観測値を比較し、両者の対応が良いことを確認した。
・1年間のリアルタイム波浪予測値を用いて、波浪の統計的特性を解析した。
・候補地特性を考慮した風電建設業務を洗い出し、各業者やメーカーとの協議を通じて、事業概算コストを整理した。

(9) 成果発表状況

・北大・低温研技術発表会(2009/12/11)長崎県池島に設置した渡り鳥の観測用レーダー(発表者：藤吉康志)
・第4回航空気象研究会発表予定(2/10)ドップラーライダーで検出した雲底部に形成されるさまざまな擾乱(発表者：藤吉康志)
・電子情報通信学会総合大会発表予定(3/15～19)「画像処理によるレーダ画像中の野鳥の追跡」(発表者：河田真人)
・第57回海岸工学講演会にて発表予定(11/10~12)「リアルタイム波浪結果を用いた洋上浮体式風力発電サイトの波浪特性の解析」(発表：間瀬　肇)、同時に海岸工学論文集に投稿

(10) 期待される効果

風力発電システムの立地に当たっては、理想的には、風車の設置予定箇所全てに高さ数100mのタワーを立てて風を観測することであるが、労力と資金上不可能であり、洋上においてはなおさらである。また、1台のタワーのみの計測で風の場を推定することは不可能で、ライダーによる観測以外、適切な観測手法は存在しない。本システムの開発により、労力と単価に見合った広域風力エネルギー賦存量の評価技術が、風力発電を目指す世界各国に普及することが期待される。

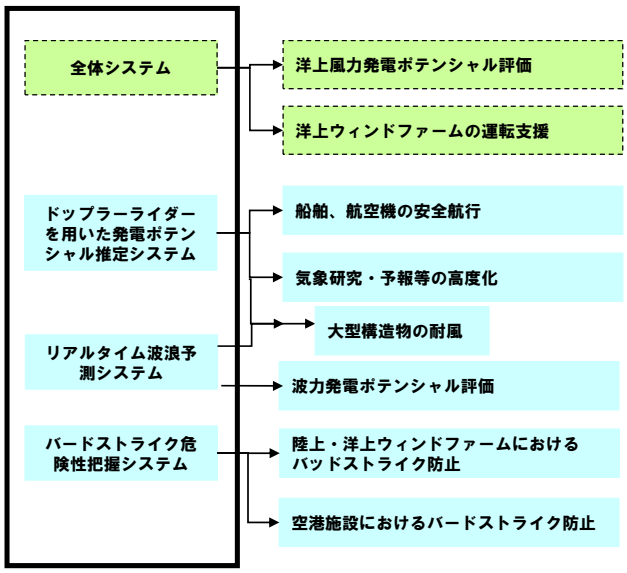
A. 風力エネルギー資源量の推定
風車で獲得出来るエネルギーは風速の3乗に比例し、風車の理論効率は0.6である。従って、風速の通年測定値により風力エネルギー資源量が推定できる。

B. ウィンドファームを構築する際の風車の最適配置の決定
陸上では“ブレード長 x 10”で風向や前方に設置された風車の影響が無視出来ると考えられているが、海上では係数が未定である。本システムでは以下の値を量的に求めることができる。1）運動量緩和距離（風車によって奪われた運動量が半分回復する距離）. 2）上空からの運動量輸送係数（カルマン定数を認めれば、D = κ z w, z はナセルの高さ ナセルの高さの鉛直風速 w を測定すれば良い）。

我が国は、2020年再生可能エネルギー10%の目標を掲げている。本システムが順調に商品化、普及・利用が推進され洋上ウィンドファームが稼動することで、政府目標への貢献が期待される。

(11) 技術・システムの応用可能性

もともと、この技術自体が、気象測器であるドップラーライダーと船舶レーダーの環境技術応用であり、更に「洋上風力発電ポテンシャル評価」へと応用しているものである。従って、開発自体が「明確な目標を定めた、各種シーズ技術の統合による環境ニーズ適応」を目指したものである。今回の開発それ自体の応用発展性としては、船舶や航空機の航行、気象研究・予報等の高度化、海上・陸上大型構造物への風力の影響評価、渡り鳥などの希少生物の行動把握を通して、人間を含んだ生物圏の安全・安心な社会の構築に貢献する。

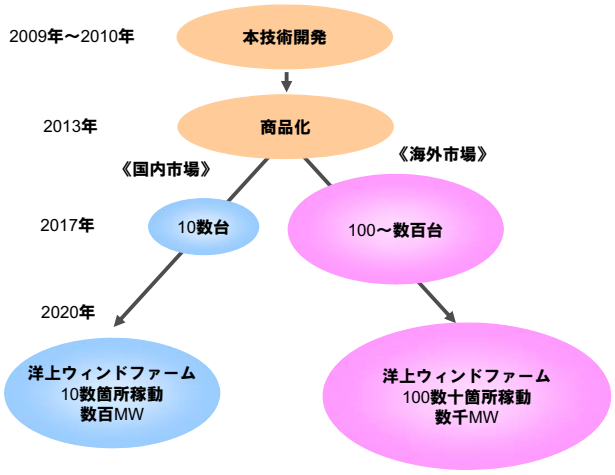


(12) 技術開発終了後の事業展開

○事業拡大シナリオ

2010年度までの本技術開発の後、2013年までには商品化、国内だけではなく海外にも市場展開し、2017年には国内で10数台、世界全体で100～数百台が販売される。

この段階で国内では、数十サイトでの洋上ウィンドファームポテンシャル評価に活用され、2020年には、洋上ウィンドファームが10数箇所で稼動する。



○シナリオ実現上の課題

- システム全体の低コスト化の実現
- 販売網の確立
- 全量買取制度等の経済的障壁に対する支援制度の確立
- 漁業者等既成の海面利用者との調整

【事業名】バイオマス水素によるにMgH2の実用化技術とバイオマス種の拡大

【代表者】バイオコーク技研株式会社　上杉浩之

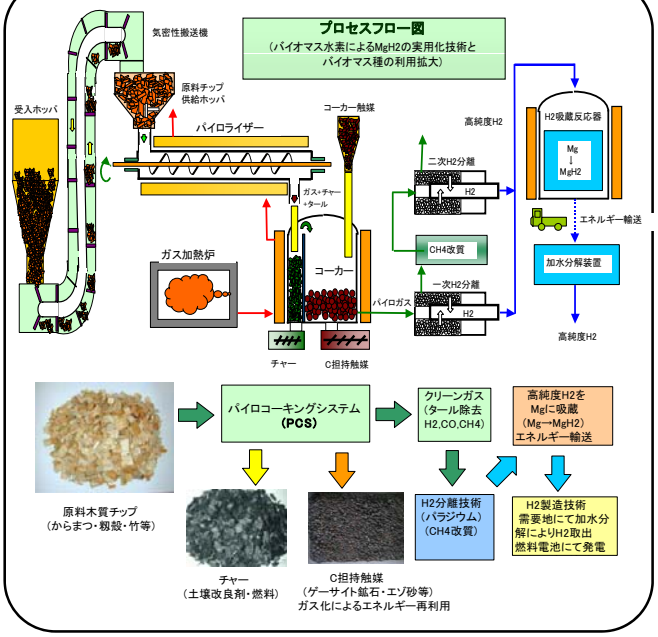
【実施年度】平成21～22年度

No. 21-6

(1)事業概要

①パイロコーキングシステム（PCS）で効率的にかつ安定的にパイロガスを製造することを目的に、適用するバイオマス種の拡大を検討し、②バイオマス種のガス化技術によって得られたH_2,CO,CH_4などの混合パイロガスから高純度水素（バイオマス水素）を製造する技術、および③バイオマス水素から水素吸蔵合金である水素化マグネシウム（MgH_2）を合成する技術開発を行う。

(2)システム構成



(3)目標

PCS開発規模：乾燥チップ1T/D(21～22年度)、
乾燥チップ5T/D(実用機1号機)；チャー生産量1T/D
ガス発生量150Nm^3/Hr　or　発電能力100kW
MgH2反応装置：10kgMg/ch（21～22年度）、H_2吸蔵量：9180L/ch、耐用年数4年
100kgMg/ch（実用機1号機）、H2吸蔵量：91.80Nm^3/ch、耐用年数4年

(4)導入シナリオ

実用化段階コスト目標：PCS乾燥チップ5T/D規模、設備コスト3億円/基、
運転コスト：3,000万円／基・年　償却年：10年程度
MgH2製造炉：10kgMg/ch規模；設備コスト6,000万円/基　償却年：4年程度

年度		2010	2011	2015	2020
目標販売台数(台)	PCS5T(台)	1	5	20	50
	MgH_2(kg)	300	1,000	2,000	5,000
目標価格(億円)	PCS5T	3.0	15.0	50.0	120.0
	MgH_2	0.12	0.3	0.6	1.5
CO_2削減量(t-CO_2/年)	PCS5T	2,700	13,500	54,000	135,000
	MgH_2	0.75	2.5	5.0	25.0

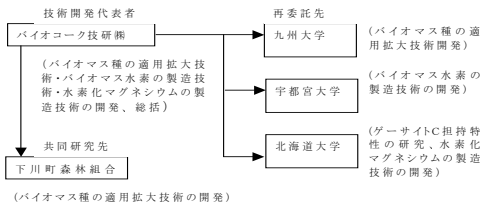
<事業スケジュール>
PCSはJFE商事㈱の販売ネットワークを核として、2010年からの導入初期はJA、森林組合、公共施設へのモデル事業等を中心に商品生産・販売活動を行う。MgH_2はコミューターカー、携帯機器用充電器、携帯用非常電源への適用を目指して、マグ水素リアクター（H_2オンデマンド生成装置）の開発と併行して本格的なMgH_2の生産拡大を目指す。

年度	2010	2011	2013	2015	2020
PCS公共施設への導入	→	→			
PCS販売拡大		→	→	→	
MgH2本格販売		→	→	→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

開発技術	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
PCSによる木質系バイオコークの製造	→	→	→		
バイオマス種の適用拡大				→	→
バイオマス水素製造				→	→
MgH2の製造				→	→
実機開発					
事業費（千円）	22,000	180,000	188,400	161,370	178,300

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)バイオマス種の適用拡大技術の開発
①地球環境に負荷を与えないエネルギーの地産地消を目指し、地域の活性化に貢献する。地域、季節により産出される多種・多様のバイオマスを利用した経済的に、安定したエネルギーを生産する技術、装置の開発を行う。
②平成21年度は、例えば竹、籾殻、稲藁、おが粉、笹等多数の原料を用いて、パイロガスとチャー（炭）の製造実験を実施。
③タールを改質しクリーンガスとバイオコークを得るために、ゲーサイト鉱石や鹿沼土、蝦夷砂、カリウム担持チャー等のコーク担持触媒を用いて対応する。また、ﾊﾞｲｵｺｰｸは、土壌改良材等への適用技術の開発を検討、実施している。
(2)バイオマス水素製造技術の開発
①パイロガスから水素を分離、及び残存ガスを改質し水素を製造する技術を確立する。
②高純度水素として回収するには欠陥が無く耐久性のある膜の採用が課題で、厚肉パラジウム管を用いた水素分離管及びそれを組み込んだ改質反応器を用いて対応する。
(3)水素化マグネシウムの製造技術
①パイロガス由来のバイオマス水素を用いた水素吸蔵合金MgH_2の大量製造技術の開発を行うため、内熱式縦型実証炉の設計・製作をするとともに、温度・圧力・反応時間・昇温方法等の運転条件を検討し運転条件の確立を図る。
②化学蒸気析出法(HCVD)による繊維状MgH2の生成法の基礎的研究を行うために、製造試験装置改造を行い、水素圧力4MPa以下で基盤温度200～400℃での実験を行った。

(8)これまでの成果

①パイロコーキングには多種のバイオマスを適用できることがわかった。得られたバイオマスガスの水素濃度は、いずれも30%近傍で、特に竹、柳、籾殻は33～35%を示した。
②カリウム担持バイオチャーを触媒として（H_2＋CO）濃度＝66%のパイロガスを得た。
③パラジウム膜を用いた水素分離精製法による減圧回収によって、パイロガスに含まれる水素の80%を、99.999%の高純度水素として回収できる技術を確立した。
④HCVDでは、高圧法上限である1MPa直下においても温度制御により、高純度の繊維状MgH_2を製造できることを明らかにした。

(9)成果発表状況

①バイオマスのガス化：熱化学変換のシーケンスを考える（林潤一郎）日本化学会関東支部大会2009招請講演
②国際論文誌「International Journal of Hydrogen Energy」,「Direct synthesis of MgH2 nanofibers at different hydrogen pressures」(p.7283~p.7290；C. Zhu et al.)
③多孔質ヘマタオトを用いたバイオマスタールの改質。林潤一郎、秋山友宏、日本学術振興会第54委員会H21年度6月期研究会、仙台（2009）
④水素貯蔵材料MgH2の製造と応用。上杉浩之、杉山　斎、中津川　勲、井藤　忠男　燃料電池（2010年冬号）
④特許出願：特願2009-164982、ガス化方法、精錬方法及びガス化装置（2009.07.13）

(10)期待される効果

○2015年時点の削減効果　　**（試算方法パターン　C,Ⅲ-ｉ）**
①PCS5T　20台導入
②年間CO2削減量：5．4万t-CO_2

（従来システム　　0　kg-CO_2／台／年
本システム　2,700,000kg-CO_2／台／年（2015時点）
以上より、20台×2，700，000kg-CO_2／台／年＝5．4万t-CO_2）

○2020年時点の削減効果　　**（試算方法パターン　C,Ⅲ-ｉ）**
①国内潜在市場規模：3,775台／年（農林産業省平成18年策定「バイオマス・ニッポン総合戦略」から推計）
・製材工場等残材約500万トン（未利用約10%、50万トン）、建設発生木材約460万トン（未利用約40%、184万トン）、林地残材約370万トン（未利用ほぼ100%）、合計未利用残材約604万トン／年
・PCS5トン／日（1,600トン／年）
・市場規模＝6，040，000トン÷1，600トン／台＝3，775台
②2020年度に期待される最大普及量：50台（生産能力増強計画に基づく最大生産台数。）累計200台
③年間CO2削減量：54万t-CO_2

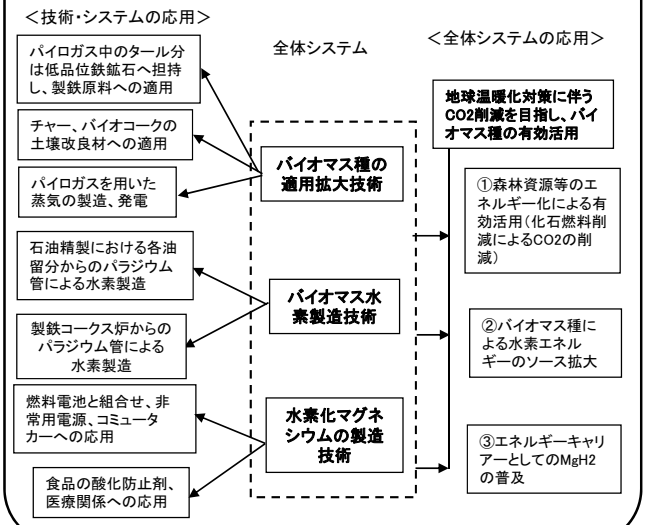
（本システム　2,700,000kg-CO_2／台／年（2020時点）
以上より、200台×2，700，000kg-CO_2／台／年＝54万t-CO_2）

(11)技術・システムの応用可能性

(1)バイオマス種の適用拡大技術の開発は、生成されるガスはバイオマス水素の製造以外にボイラー用燃料、蒸気の製造や発電にも適用出来る。チャー、バイオコークは土壌改良材に適用できる。また、バイオマス中のタール分は低品位鉄鉱石へ担持し、製鉄原料へ適用できる。さらに、ゲーサイトへのタール中の炭素担持特性解明は、炭素多孔質体への炭素浸透析出の特性解明につながる。たとえば、炭素―炭素複合材の製造にメタンガスの利用が現在主流であるが、これにバイオマス由来のタールを直接多孔質体と接触・炭素を析出させると、機械的特性の向上などを図ることができ、バイオマス種のさらなる利用拡大につながる。

(2)バイオマス水素製造技術の開発は、今回開発したシステム以外にも、石油精製における各油留分、製鉄コークス炉ガスからの水素製造への組み込みが可能であり、更なるCO_2削減効果が期待される。

(3)水素化マグネシウムの製造技術は、パイロガスからの水素を安全に、経済的に、大量に持ち運び出来るMgH2に適用し、Mgを循環とするエネルギー輸送技術を確立する。更に、食品の酸化防止剤、医療関係への適用、燃料電池と組合せたコミューターカーや携帯用非常電源等にも適用する。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

①2011までに、PCSの低コスト化、高効率化及び省力化を推進。
②2011年を目処として、JFE商事における販売ネットワークを核として、JA、森林組合、公共施設へのモデル事業などを中心にPCSの商品生産・販売開始を実施。
③2015年までに、MgH2生産装置を原料生産地へ導入し原料調達部分の低コスト化推進。
（MgH2の中国委託生産等）
④2015年までに、MgH_2使用後の、$Mg(OH)_2$、MgOのリサイクルプラントを立ち上げる。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2015	2020	2025（最終目標）
PCSの低コスト化、高効率化	→	→			
販売ネットワークを構築し生産・販売開始	→	→			
MgH2原料生産地への導入	→	→	→		
Mg(OH)2のリサイクルプラントの立ち上げ	→	→	→		

○シナリオ実現上の課題

①PCSをより迅速に普及するための公的資金による援助
②PCS装置大型化の装置開発と実用化
③安価なC担持材、原料バイオマス種調達のさらなる探索、等
④原料の集荷と加工（チップ化等）システムの確立
⑤MgH_2の大量生産システムの開発・事業化に向けた大型炉の開発と実用化
⑥MgH_2使用後の、MgO、$Mg(OH)_2$のリサイクル技術を確立する
⑦営業体制の強化、需要先の拡大
⑧地産地消の方針による地域資源の活用、地域の活性化ならびに雇用の拡大
⑨海外への事業展開に向けた海外動向調査等

○行政との連携に関する意向

①CO_2クレジットの早期実現と運用に期待
②土壌改良材としての機能をJA、農業試験場と共同研究する等行政との連携を図る
③地方公共団体による地域への導入支援事業の展開　等

【事業名】アルミ系廃棄物からのアルミ高効率回収技術と、北陸地方に適した水素エネルギー利用システムの開発

【代表者】トナミ運輸㈱　水木伸明　　【実施年度】平成21～23年度

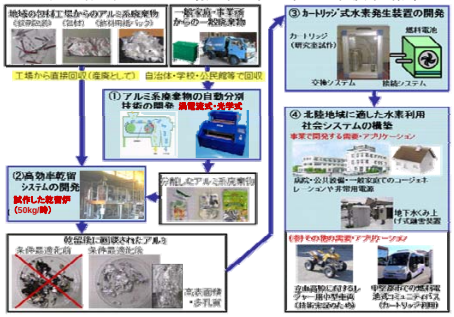
No. 21-7

(1)事業概要

本業務では、アルミ系廃棄物（産廃、一般廃棄物）を効率よく回収・分別し、それを最適条件で乾留することで高表面積アルミを回収、その回収アルミを反応液とともにカートリッジ化することで、社会のエネルギー需要をまかなう新規のエネルギーシステムを構築するための技術開発と社会システム創出を行う。これにより、アルミ資源の利用率を向上させるとともに、北陸に適した低炭素地域システムを実現することを目的とする。

(2)システム構成

① アルミ系廃棄物の自動分別技術の開発（世界でも例のないアルミ分別・回収システムの構築）
② 高効率乾留システムの開発（従来廃棄されてきたアルミから、高純度アルミを回収する。日本のマテリアルフロー改善、アルミ輸入量の削減にも貢献）
③ カートリッジ式水素発生装置の開発（都市向けのオンデマンド型エネルギー発生システムの開発、低圧・安全・高信頼性・低コストを達成できる見込み、無電線地域における電源供給）
④ 北陸地域に適した水素利用社会システムの構築（社会インフラコストの低減に貢献、廃棄物・エネルギーの地産地消化、アルミが地場産業である北陸での低炭素・循環型エネルギーモデル地域の構築）

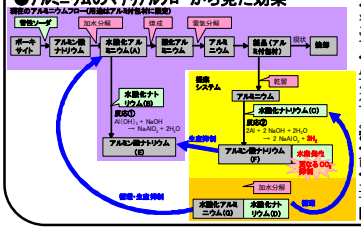


本研究の特徴

本研究開発は、現状で廃棄物として単に廃棄されているアルミニウムを回収し、これを水素エネルギー発生に活用する、世界でも例のない研究開発である。

アルミ系廃棄物は広範に使用されていることから、北陸でのモデル的展開が成功すれば、それを全国、さらに世界の他の地域にも展開可能な技術であり、日本発のCO$_2$削減技術として研究開発を進める意義は大きい。

●アルミニウムのマテリアルフローから見た効果



・ 本技術開発で副生するアルミン酸ナトリウム(F)で、現状の工業生産アルミン酸ナトリウム(E)を同量抑制できる。このとき水酸化ナトリウム©と水酸化ナトリウム(B)は同量であり、それにともなうCO$_2$排出量は同じである。
・ アルミン酸ナトリウム(F)を加水分解して水酸化アルミニウム(G)を得る場合、現在工業生産されている水酸化アルミニウム(A)が同量抑制できる。このとき副生する水酸化ナトリウム(D)は水酸化ナトリウム(C)として循環する。よってこの段階でCO$_2$排出はない。

よって**本技術開発は、アルミニウムを有効利用できるシステムを構築できる。**

・ 廃棄物1トンからアルミニウム200～250 kgを回収可能で、水素約22～27 kgを得る（740～900kWh）。
・ FCの発電効率を30%として、245～300 kWhのエネルギーを製造する。この分の電力を削減できたとすると、廃棄物1トンを有効に利用することで、**全国平均で110～136 kgのCO$_2$削減に寄与する。**

(3)目標

①乾留技術：投入エネルギーとCO$_2$排出量がネットでゼロとなる乾留技術の確立、処理能力数kg～数十kgの炉で実証、処理システムの連続化
②分別技術：一般廃棄物（家庭ごみ含む）を、半自動的に洗浄・破砕。分別率90%以上。
③水素発生技術：低圧でも、水素貯蔵密度換算で2.0重量%を達成
④社会システム：カートリッジ回収・交換の社会システム構築、CO$_2$排出量削減への貢献
最終的に、日本全国・世界で展開できるCO$_2$削減技術を開発。

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO$_2$削減見込み＞
2011年までは研究開発を行い、カートリッジのプロトタイプを完成させ、社会システムとの整合性を確認する。カートリッジ実用機の販売は2012年以降と想定。

●CO$_2$削減効果：カートリッジは交換（充填）式なので、交換回数でCO$_2$削減効果を試算
交換1回（水素発生量1kg＝33.3kWh）あたりでは、
①FCでの電力利用（変換効率を35%として12kWh）によるCO$_2$削減効果は5～6 kg（電源構成比）。
②アルミの再生活用（新規アルミの不要化）による削減効果：9kg（全て火力発電を用いる場合は14 kg）。
③カートリッジ交換・利用1回あたりのCO$_2$削減効果 ①+② ＝ **約14～15 kg-CO$_2$/回**。

●カートリッジの生産可能量
④ 産業廃棄物：北陸の包材工場数社からだけでも4～5万ton／年のアルミ付廃棄物が回収可能。
全国展開時にはこの100倍（450万ton／年）が回収可能。
⑤ 一般廃棄物：富山県での実態調査より、家庭可燃ごみの2割がアルミ系廃棄物。全国の可燃ゴミ回収量は600万ton／年（環境省「日本の廃棄物処理」）。この1/2程度（300万ton）は分別により回収可能。
⑥ ④+⑤ ＝ 約750万ton-廃棄物／年（回収アルミ量約188万トン／年）→ カートリッジ換算約2億カートリッジ／年

●コスト
カートリッジ 1本の有する電力量は10kWh（効率を30%と仮定）である（電力料金としては200円に相当）。カートリッジ自体のコストと交換コストは700円（2015）から、量産により500円（2020）年を目指す。
またカートリッジ単体の初期コストは1台10000円程度（2015）～3000円（2020年）とするが、リユース使用で、耐用回数を最低1,000回以上見込むため殆どゼロに近い。

年度	2012	2013	2014	2015	2020（最終目標）
目標台数(交換回数)	～5万回（プラントを設置し、実証）	5～20万回（目標）	100万回（北陸県庁所在地で展開）	300万回（北陸全土で展開）	5千万回～2億回（全国展開）
目標交換価格(円/台)	0～5000	3000	1000	700	500
CO$_2$削減量(万t-CO$_2$/年)	0.08	0.3	1.5	4.5	70～280

＜事業スケジュール＞
2012年までは、協力企業であるミツウロコ（LPG販売などを展開するエネルギー企業）や地元自治体、北陸企業のネットワークを活用し、展開を始める（プロトタイプ機）。本格普及は2012年以降に、普及機の開発とともに進める。

年度	2012	2013	2014	2015	2020（最終目標）
啓発的デモ	→				
富山市、金沢市、福井市での展開	準備		展開完了		→
北陸3県での展開		準備		展開完了	→
全国での展開			準備		展開完了

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	平成21年	平成22年	平成23年
①高効率乾留システムの開発	→	→	→
②一般廃棄物からのアルミ系廃棄物の分別技術の開発	→	→	→
③カートリッジ式水素発生装置の開発	→	→	→
④北陸地域に適した水素利用システムの構築		→	→
	46,800千円	46,800千円	46,800千円

(6)実施体制

技術開発代表者：トナミ運輸（株）

外注先　開発項目		支援体制：分別技術分科会
①（株)リョーシン		日本ドトコパック(株)[分科会長]、アステラス富山(株)、朝日印刷(株)、リョーシン(株)、トナミ運輸(株)
②ダイヤモンドエンジニアリング（株）		支援体制：乾留技術分科会 ダイヤモンドエンジニアリング(株)[分科会長]、トナミ運輸(株)
③富山大学・(株)不二越		支援体制：水素発生技術分科会 (株)不二越[分科会長]、富大大学院、トナミ運輸(株)
④(株)テクノバ		支援体制：社会システム分科会 (株)テクノバ[分科会長]、ミツウロコ、中島商店、トナミ運輸(株)

協力団体：北陸グリーンエネルギー研究会（産学官・民間と連携。実用化のための議論の場。メンバー数約50）

(7)技術・システムの技術開発の詳細

①一般廃棄物からのアルミ系廃棄物の自動分別技術の開発
アルミ系廃棄物から高効率でアルミ系廃棄物のみを分別する装置を開発する。確立のために、適切なセンサーの特定、事前洗浄条件の把握、事前裁断条件の把握、ベルトコンベア条件の把握を行い、さらに全体システムの小型化を検討する。
H21年度に、基本システムの設計を行い、分別率60%以上を達成
H22年度に、分別技術を決定、条件を検討し、分別率90%への見通しを検証
H23年度に、一般廃棄物を半自動的に洗浄・破砕する技術を実証。自治体で導入が可能な小型化を検討

②高効率乾留システムの開発
アルミ系廃棄物から高表面積アルミを回収するための乾留の最適条件を特定し、実証炉を開発する。特に廃棄物に付着する紙・プラスチックの自己燃焼熱を利用して乾留を持続させるほか、発生する余剰ガスを利用し、投入エネルギーなしで乾留を行う技術を確立する。さらに全体のマテリアル・エネルギーバランス・CO$_2$排出量の検討を行う。
H21年度に、試験炉での実証、アルミ系廃棄物30kg/Hレベルでの処理
H22年度に、回収アルミの品質を向上する条件と回収アルミの純度の評価方法を確立
H23年度に、投入エネルギーとCO$_2$排出量をネットでゼロとする乾留技術の確立、処理システムの連続化

③カートリッジ式水素発生装置の開発
乾留で得られたアルミ箔を用いたカートリッジ式水素発生装置を開発する。乾留で得られたアルミを投入し、反応残液の回収するシステムを開発する。またカートリッジと燃料電池を接続する着脱機構を開発する。さらに反応を制御する方法、発生水素を燃料電池システムに送り込む機構の開発を行う。
H21年度に、カートリッジの基本設計の完了。
H22年度に、反応制御方法の確立。安全で水素漏洩のないシステム構築。水酸化ナトリウムの不使用化、発生する水素を低圧でFCに供給する機構を確立
H23年度に、水素貯蔵密度換算で2.0重量%を達成

④北陸地域に適した水素利用社会システムの構築
北陸の特色を考慮した地域エネルギーの利用方法を設計し、その社会システムの実現の可能性を評価する。エネルギー的・CO$_2$的な評価と展開可能性評価を行う。
H21年度に、社会システムの基本設計、エネルギー・CO$_2$排出量の点での基礎評価
H22年度に、100W×24時間＝2.4kWh（1日あたり）の電力を蓄電して用いるアプリケーションを展開
H23年度に、カートリッジの回収・交換のための社会システムの構築

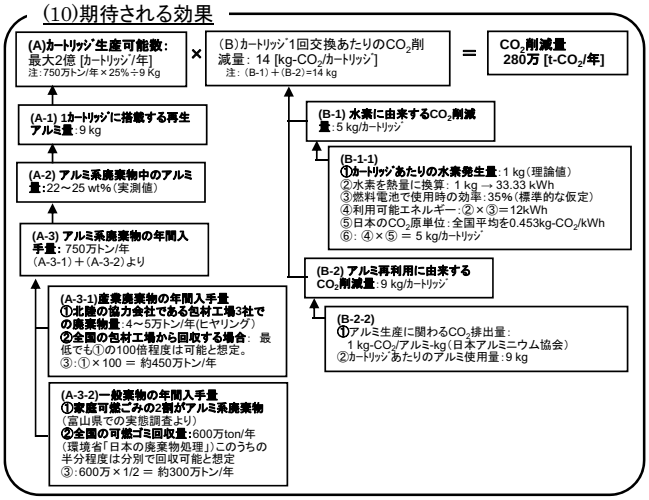
(8)これまでの成果

①アルミのみの分別のための基本要素技術を特定。メタルセンサーなどの複数技術の組み合わせと検知条件の特定を継続中
（目標達成度：1月時点9割、年度末10割）
②アルミ系廃棄物50kg/Hの試験炉を設計・完成、試験運転を実施中
（目標達成度：1月時点10割、年度末10割）
注：H21年度の目標はすでに達成。現在実験、データ収集を蓄積中。
③カートリッジの基本設計の完了。実証試験を行い、改善点を検討
（目標達成度：1月時点7割、年度末10割）
注：基本設計は終了したが、技術のシステム化上の課題が明らかになった。よって、22年度に基本システムの改良を行う。
④試作システムを小型トラックに搭載し走行実験を実施。社会システムの構築に関して、エネルギー会社・地域行政機関と議論の場を設定、さまざまなアプリケーションにおける要求仕様の洗い出し、廃棄物の入手可能性と入手方法を自治体・関係会社と協議中。
（目標達成度：1月時点7割、年度末10割）

(9)成果発表状況

・ 軽トラックでの走行デモンストレーションを実施（8月10日）。
・ Third European Fuel Cell Technology and Applications Conference（平成21年12月）に論文投稿（査読あり）、受領され、口頭発表（12月17日）。
・ 本システムのプロトタイプを用いたLED点灯実証を、富山市、金沢市、福井市で実施（12月22日）
・ エネルギー資源学会「第26回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス」（平成22年1月）にて口頭発表予定。

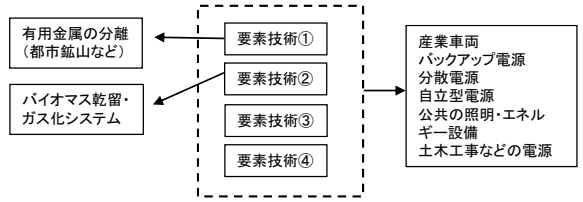
(10)期待される効果



(11)技術・システムの応用可能性

要素技術①(一般廃棄物からのアルミ系廃棄物の自動分別技術の開発)は、紙・プラスチック・そのほかの金属薄膜からアルミ箔の分別を可能とする技術であり、都市鉱山からの有用金属の分離などの産業利用も可能である。
要素技術②(高効率乾留システムの開発)は、さまざまなバイオマス乾留・ガス化システムにも応用可能であり、また廃棄物の削減に直接的に寄与する。
全体システムに関しては、水素をエネルギーとして利用できるシステム(産業車両、バックアップ電源、分散電源、自立型電源、公共の照明・エネルギー設備にも応用可能である。特に公共のエネルギーに利用することで、CO_2削減効果の拡大が見込まれる。
以上より、本システムの開発により産業・業務・家庭分野の照明・燃料部門における大幅なCO_2削減効果の発現と、一般廃棄物削減およびそれにともなう廃棄物処理場の新規建設の不要化が進むことが期待される。

<技術・システムの応用>



<全体システムの応用>

産業車両
バックアップ電源
分散電源
自立型電源
公共の照明・エネルギー設備
土木工事などの電源

(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画
・2012年まで:カートリッジの量産化・低コスト化
量産型カートリッジを完成させる。カートリッジ自体は通常のステンレスなどを使用するので、量産により大幅なコストダウンが可能。
・2012年まで:アルミ分別・乾留システムの低コスト化、小型化
技術の上流であるアルミ分別・乾留システム、カートリッジ化装置の量産型を開発。
・2020年まで:カートリッジとその製造システム(アルミ分別・乾留・カートリッジ化)装置の全国展開を図る。公共施設から一般産業・商業施設への浸透を図る。

○事業拡大シナリオ

年度	2008	2009	2010	2012	2015	2020
カートリッジの低コスト化		→	→	→		
カートリッジ製造システムの低コスト化			→	→	→	
全国への事業展開					→	→
海外展開						→

○シナリオ実現上の課題
・カートリッジの小型化(適切なサイズの決定)
・自治体(ゴミ処理場)が導入可能なサイズのアルミ分別装置、乾留装置
・販売網拡大のためのエネルギー供給会社(LPGなど)との連携
・海外への事業展開に向けた法的課題の整理　など

○行政との連携に関する意向
・一般ゴミからのアルミ系廃棄物の分別の促進(現在は住民の自発的な協力で収集しているが、容リ法の改正などが必要)
・公民館など、公共の設備への導入支援　等

【事業名】高性能グラニュールを用いた高濃度排水のバイオガス化・発電技術開発

【代表者】山梨罐詰株式会社　研究開発部長・望月光明

【実施年度】平成21～23年度

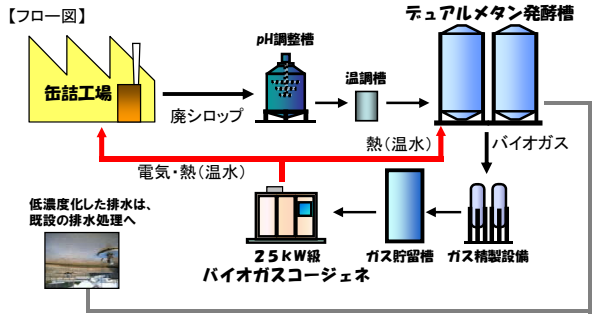
No. 21-S1

(1)事業概要

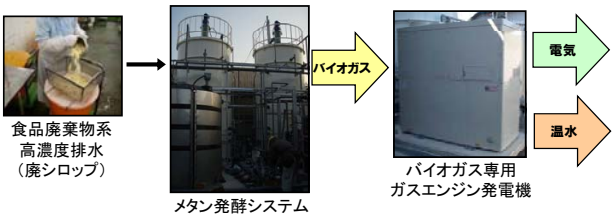
従来、有効利用されずに排水処理されてきた、缶詰工場から廃シロップを原料として、小型で安価なメタン発酵・コージェネレーション設備を開発する。本システムにより、排水処理設備への負担を低減化し、また熱と電気のエネルギー利用を行なうことで、CO2削減を実施する。さらに、削減したCO2量を販売するモデル事業に取り組み、システムの普及性を高める。

(2)システム構成

【フロー図】



【概要】



(3)目標

開発規模：　廃シロップ処理能力2．5t/日（最大定格）、2．0t/日（定格値）
　　発電量360kWh/日、発熱量2．1GJ/日（最大定格時）
仕様：UASBデュアルメタン発酵方式、バイオガス専焼式25kW級ガスエンジン発電機、
　　耐用年数10年
バイオガス変換効率（メタン発酵方式）：45%以上
CO2削減コスト：￥21,000／CO_2－t

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞
実用化段階コスト目標：4千万円／t一高濃度排水
実用化段階単純償却年：7年程度

年度	2010	2011	2012	2015	2020
目標販売台数(台)	1	2	5	15	50
目標販売価格(円/台)	8千万	8千万	8千万	7千万	7千万
CO_2削減量(t-CO_2/年)	250	500	1250	3750	12500

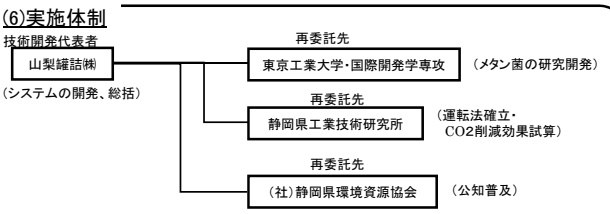
＜事業スケジュール＞
山梨罐詰㈱の製造委託先や、同業者ネットワーク、缶詰協会会員を核として、2010年からの導入初期は同業種へのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施する。そして、2015年からは、食品製造全業種や、他業種への販売拡大を図ってゆく。

年度	2010	2011	2012	2015	2020
同業者への導入	→	→	→		
他業種への販売拡大				→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

システム設計・建築	→		
システム試運転・定格化	→		
CO2削減量算出	→	→	→
メタン菌叢の解析	→	→	→
製品化モデル策定・販売		→	→
CO2削減量販売			→
	74250千円	7250千円	7500千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)技術開発の目的

食品製造業の殆どは、中小事業者で占めているが、これら中小事業者向けのメタン発酵システムの開発は無かった。以下の3点のポイントにおいて技術開発を行い、中小事業者向けメタン発酵・コージェネレーションシステムを開発・提供する。

(2)高効率メタン発酵法の開発
・大学との連携でメタン菌叢の解析と高効率菌の探索を行なう。
・大学、県との連携で、デュアルメタン発酵法および高効率運転法の確立を行なう。

(3)コストメリットの追求
・エネルギーの有効利用法を確立（特に夜間利用、需要の季節変動に対応）する。
・安価な資材の利用、かつ耐久性・安全性とのバランス検討を行なう。

(4) CO2削減効果の数値化
・排水処理への負担低減化効果を、検証・数値化する。
・発生エネルギーと自己消費/ロス分の検証・数値化する。
・国内クレジット制度への申請を行い、システムの普及性・拡販性を高める。

(8)これまでの成果

・缶詰工場敷地内にメタン発酵・コージェネレーション設備（実機レベル）を設置
・システム試運転（平成22年1月から）
・CO_2削減効果検証のため、排水処理施設の負担の現状を測定開始
・メタン菌叢解析法の確立（東京工業大学）
・高効率運転法の予備試験開始（静岡県工業技術研究所）

(9)成果発表状況

・7月11日日本経済新聞社よりプレスリリース「廃シロップ活用バイオガス発電」の掲載
・7月29日静岡新聞社よりプレスリリース「廃シロップをエネルギーに」の掲載
・12月26日静岡新聞社よりプレスリリース「廃シロップ活用エネルギー源に」の掲載」

(10)期待される効果

○2012年時点の削減効果　　**（試算方法パターン　A-b,Ⅱ-ⅰ）**
・モデル事業等により　8台導入
・年間CO_2削減量：2，000t-CO_2

（本システム　250t-CO_2／台／年（2012年時点）
以上より、　8台×250t-CO_2／台／年＝2，000t-CO_2）

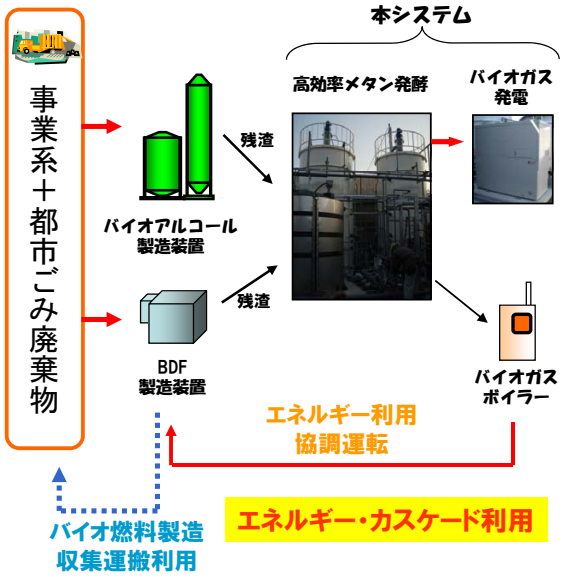
○2020年時点の削減効果　　**（試算方法パターン　A-b,Ⅱ-ⅰ）**
・国内潜在市場規模：7，710台（高濃度排水が排出されていると推察できる、食品工場の推計数25,701社×30%へ導入）
・2020年度に期待される最大普及量：1，500台（上記工場数のおよそ20%、商社や建築会社等との業務提携による、全国への拡販。また他のプラントメーカーの参入）
・年間CO_2削減量：375，000t-CO_2

（本システム　250t-CO_2／台／年（2020年時点）
以上より、1500台×250t-CO_2／台／年＝375，000t-CO_2）

(11)技術・システムの応用可能性

本システムは、今回開発したシステム以外にも、他のバイオマス利用システムへの組み込みが可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
例えば、バイオアルコール製造システムやBDF製造システムとの協調運転によるCO_2削減効果の拡大が見込まれる。
以上より、本システムの開発により食品製造業以外にも、都市ごみ系一般廃棄物処理業者などにおける大幅なCO2削減効果の発現と低炭素型機器への更新が進むことが期待される。

＜技術・システムの応用＞



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画
・2015年までに、システム全体の低コスト化、高効率化及び省力化を推進。
・2020年を目処として、商社や建築会社等との業務提携を行い、全国的な販売ネットワークを核として、食品製造業あるいは廃棄物処理業への商品生産・販売を実施。
・2020年以降は、提携会社と共同で海外委託生産や、現在缶詰の輸入元となっている中国や東南アジア各国を中心に事業展開を図る。

○事業拡大シナリオ

年度	2012	2015	2020	2030（最終目標）
低コスト化技術開発	→	→		
販売網による販売拡大		→	→	
海外への事業展開			→	

○シナリオ実現上の課題
・事業化に向けた高効率メタン発酵法の開発、実証
・低コスト化のためのエネルギー利用システムの開発、実証、低ｺｽﾄ化
・販売網拡大のための商社・建築会社・プラントメーカー等との連携
・食品製造業以外の廃棄物処理業等への応用利用技術開発
・海外への事業展開に向けた海外動向調査　等

○行政との連携に関する意向
・更なる省CO_2機器の開発に対する政府方針の明確化
・省CO_2機器導入促進補助等による市場への導入推進
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開
・国内CDMにおける、バイオマス利活用由来CO_2削減量の認証および流通の推進
・バイオマス由来エネルギーの買取制度の推進

【事業名】白色LED照明の高効率照射のための光学素子に関する技術開発	
【代表者】日東光学(株)　篠原克徳	【実施年度】平成21年度～22年度

No. 21-S2

(1)事業概要

白色LED光源に光散乱導光体を用いた光学素子を組み合わせることで、損失を最小に抑え、光を目的の照射エリアに効率高くコントロールし均質に照射するLED照明モジュール及び照明機器の製品化開発を行う。

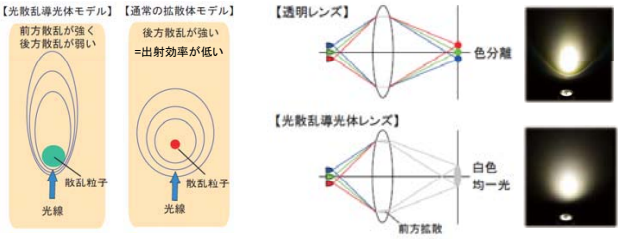
(2)システム構成

【光散乱導光体ポリマーとは？】

入射光を多重散乱し、均一化させながら、特定の方向に効率高く出射可能なポリマー材です。

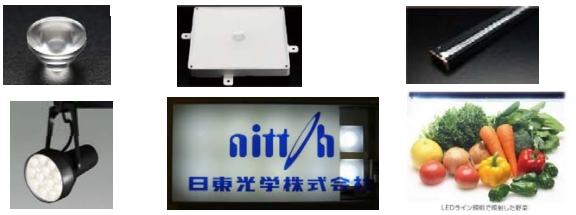
【散乱の制御による効果】

屈折レンズに、形状サイズに応じた最適な光散乱導光体ポリマーの散乱パラメーターを設計することにより光損失の無い均一光照射が可能。



【開発照明機器モデル】

LEDダウンライト　内照式看板用LED照明　棚下用LEDライン照明



(3)目標

【ダウンライトレンズ】
配光角30度以下で均質照射、効率80%以上
【看板用照明モジュール】
1モジュール照射範囲300mm角。看板トータル消費電力16Wの達成
【ライン照明モジュール】
サイド発光導光板方式による高効率均質照射光学モジュールの開発

(4)導入シナリオ

＜事業展開における販売目標＞

年度	2010	2012	2014	2016	2018
目標販売数量(台)	50K	200K	400K	500K	800K
目標売上(百万円)	10	80	400	750	1,040
目標製品平均単価(円)	200	400	1000	1500	1300

＜事業スケジュール＞

導入初期は既存顧客ルート営業の他、関連展示会への出展を通じて市場認知度を高める。まずは照明メーカー等へレンズ単体部品の販売開始を実施する。2012年からは、高性能、デザイン性を有した自社LEDモジュールの上市を実施し本格的な導入拡大を目指す。さらに2014年からは、より機能性の高い高付加価値モデルの市場提案を実施する。

年度	2010	2012	2014	2016	2018
レンズ部品単体納入	→	→			
LEDモジュールOEM納入		→	→	→	
高付加価値モデル導入			→	→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H21年度	H22年度
ダウンライトレンズの開発	→	
看板用照明モジュール の開発	→	
ライン照明モジュールの開発	→	
蛍光灯型照明モジュールの開発	→	→
材料開発	→	→
	24,298千円	10,000千円

(6)実施体制

技術開発代表者

開発本部　開発部（光学素子の開発設計、総括）

- 光機製造本部 工務部（光学素子の金型作製）
- 光学成形本部 成形部（光学素子の試作成形）
- 光機製造本部 表面処理部（光学素子の表面加工技術の開発）

(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)光散乱導光体レンズ材料の開発

・LED光源を用いる照明用光学レンズに最適な光散乱導光体の材料を開発する。

・各LED光源特性に合わせて色温度補正を最適化することが課題となる。
・LED性能と同等耐熱要求の中で、高耐熱及び難燃性対応が課題としてあり、高耐熱、難燃対応の新規材料開発により対応する。

(2)光散乱導光体レンズ、導光板の光学設計の最適化解の開発をする。
・高効率、均質照射のダウンライト用レンズ形状と光散乱導光体の最適化設計をする。
・光散乱導光体を用いた超広角レンズの設計開発をする。(看板用照明モジュール)
・エッジライト方式ライン照明モジュールの高効率導光板の設計開発をする。

(3)精密金型技術と成形技術の確立
・光学性能と生産コストを両立した金型構造設計と成形条件技術を確立する。

(8)これまでの成果

【ダウンライトレンズ】
配光角30度以下で均質照射、光出射効率90%以上達成。
しかし直下照度性能が低下する傾向があり改善必要がある。
【看板用照明モジュール】
1モジュール照射範囲220mm角。(目標達成率80%)
【ライン照明モジュール】
30mm直下照度1400lx、光利用効率60%。(目標達成率80%)

(9)成果発表状況

・Green Device 2009(10月28日～30日) ブース出展
光散乱導光体レンズ試作品、LEDライン照明試作機、看板用LED照明試作機出展

(10)期待される効果

○2012年時点の削減効果　**(試算方法パターン B-a,Ⅱ-ⅰ)**

・モデル事業により10万台導入(12000看板分)
・年間CO_2削減量:700t-CO_2

従来システム　97.2kg-CO_2／1看板／年
本システム　38.9kg-CO2／1看板／年
以上より、12000看板×58.3kg-CO_2／1看板／年＝700t-CO_2

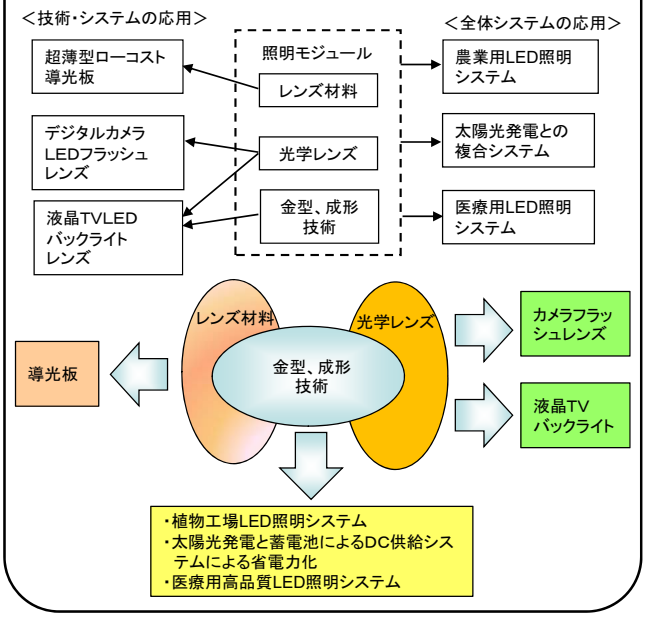
○2020年時点の削減効果　**(試算方法パターン B-a,Ⅱ-ⅰ)**

・国内潜在市場:416万台(全国コンビニ店舗数52000店×1店舗看板数10台×1看板使用モジュール8台)
・2020年度に期待される最大普及量:192万台
全国コンビニ主要5社の年間新店舗出店数2400店×10年×1店舗看板数10台×1看板使用モジュール8台)
・年間CO2削減量:1.4万t-CO_2

従来システム(蛍光灯)による年間CO_2排出量:23,337t
本システムによる年間CO_2排出量:9,335t
以上より年間CO_2排出削減量:14,002t (23,337t －9,335t)

(11)技術・システムの応用可能性

・光散乱導光体レンズ材料は、従来使用されてきたパソコンや携帯電話に使用されてきたバックライト導光板において、更なる薄型化ローコスト化への応用展開が期待される。
・光散乱導光体光学レンズは、今回開発した一般照明用だけではなく、デジタルカメラLEDフラッシュ用のレンズ、液晶TV直下型LEDバックライトレンズなどへの応用展開が可能であり、LEDそのものの省電力性と共に、電気制御がし易い為、省電力制御システムとの組合せにより、更なるCO2削減効果の拡大が見込まれる。
・今回開発したLED照明モジュールは、LEDの特徴である単色LEDによるRGB制御と組み合わせることにより省電力植物工場LED照明システムの開発が可能である。
・今回開発したLED照明モジュールは、太陽光発電と蓄電池によるDC供給システムと組み合わせることにより、更なる省電力化、CO2削減効果が可能である。
・今回開発したLED照明モジュールは、医療分野において、無影手術灯、均一照明灯、内視鏡照明などの高品質な照射が必要なシステムへの組み込みが可能である。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2012年までに、モジュール全体の高効率化及び省力化設計を推進。さらに低コスト化の為の設計と部品調達ルートの確保を推進する。
・2012年を目処として、高性能、デザイン性を有した自社LEDモジュールの上市を実施し，照明メーカー、照明機器設備会社等の産業ルートを通じて本格的な導入拡大を目指す。
・2014年からは、より機能性の高い高付加価値モデルの市場提案を実施する。
・2014年ごろより、汎用レンズ部品については、インドネシアの当社関連会社及び中国の委託生産会社による生産を開始し低コスト化を推進する。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2012	2014	2016	2018 (最終目標)
低コスト化技術開発	→	→			
販売網による販売拡大		→	→	→	→
高性能、高付加価値製品の導入			→	→	→
汎用部品の海外への事業展開			→	→	→

○シナリオ実現上の課題

・事業化に向けた新規市場（照明市場）販売ルートの開拓
・市場に要求される照明モジュール技術、機能の調査と開発商品の検証
・低コスト化のための設計と製造技術の確立
・販売網拡大のためのメーカーとの連携強化
・海外への事業展開に向けた海外動向調査　等

○行政との連携に関する意向

・更なる省CO_2型機器の開発に対する政府方針の明確化
・省エネ機器の買い換え促進による市場への導入推進
・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開　等

【事業名】完全密閉式溶剤型洗浄装置における油・樹脂混合アルミ切粉の洗浄分離リサイクルに関する技術開発

【代表者】YKK AP㈱ 大畠 紀夫 | **【実施年度】平成21～23年度**

No. 21-S3

(1)事業概要

完全密閉式洗浄装置において、アルミサッシ等の加工工程で発生するアルミ切粉から油・樹脂分離回収の技術開発を行う。樹脂分は鉄鋼高炉の助燃剤として、アルミ分は自社溶解炉へ投入してリサイクルすることにより、油・樹脂、燃料、洗浄液によるCO_2排出を削減する。本事業では洗浄液による油分の溶解回収、樹脂分の浮上分離回収の技術開発を実施して、その開発システムを製品化する。

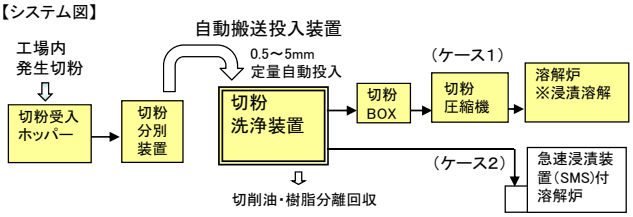
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【アルミ切粉リサイクルシステムの概要】

切削油・樹脂が混入したアルミ切粉から洗浄液による油分の溶解、樹脂より比重の大きい洗浄液による樹脂分の浮上分離により除外化して、アルミ分を回収する溶解前処理設備を開発した。前処理設備、溶解設備及び搬送設備を含めたシステムを製品化する。

この洗浄装置は油・樹脂分の両方、油分のみを分離回収できる仕様とし、溶解方法は回収したアルミ切粉を圧縮機でブリケットに固化して溶解炉へ投入する(ケース1)、急速浸漬装置を装備した溶解炉で回収した切粉のまま溶解する(ケース2)を想定している。

【システム図】



受入ホッパー、分別装置、搬送装置　洗浄装置　圧縮装置

(3)製品仕様

製品特長:	溶剤による安全で安心なアルミ切粉樹脂分離及び前処理装置
商品規模:	50kg/hr～3,000kg/hr(アルミ切粉等)
性能:	樹脂分 7～11wt%を0.1wt%　油分 3～10wt%を0.0wt%まで削減
耐用年数:	10年
その他機能:	前処理後の溶解装置及び搬送装置
予定販売価格:	約20,000,000～約100,000,000円

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

2010年5月よりまず導入実績作りの為の営業展開、2011年実績の設備からのデータより全国(ダイキャストメーカー　建材メーカー等々)販売展開。

年度	2010	2011	2012	2013	2014
目標販売台数(台)	1基	3基	3基	3基	3基
目標販売価格(円/台)	60,000,000	1億	1億	1億	1億
CO2削減量(t-CO2/年)	3,837	11,511	11,765	11,765	11,765

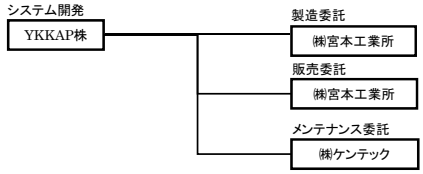
※標準プラント処理能力1,000kg/hrの場合として算出

＜事業拡大の見通し/波及効果＞

㈱宮本工業所の販売ネットワークを核として、2010年からの導入初期は既存ロータリーキルン設備を切り替える予定を持っている会社を中心に商品説明・販売開始を実施する。そして、2011年からは、キルンの更新需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2010	2011	2012	2013	2014
YKKAP社への導入	→				
販売網による販売展開	→	→	→	→	
更新需要への対応		→	→	→	→
応用した製品の波及				→	→

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

・特許出願　平成20年1月25日
特開2009－172534　アルミ切粉洗浄方法およびその洗浄装置

(7)期待される効果

○2009年時点の削減効果(テストプラント処理能力27kg/hrにおける処理後の樹脂残留量が計画0.1wt%に対して、0.8wt%になっており、この値を計算に採用した。)

・モデル事業により標準プラント:処理能力1,000kg/hrを年間3台販売する。

・年間CO_2削減量:11,511t-CO_2／年　(計算資料1-1B)

従来システム　1.012t-CO_2／t-切粉×4,800 t-切粉／年＝
4,858t-CO_2／台／年・・・(A)
本システム　0.212t-CO_2／t-切粉×4,800t-切粉／年＝
1,018t-CO_2／台／年(2009時点)・・・(B)
以上より、3台×((A)－(B))＝11,511t-CO_2／年

○201X年時点の削減効果　(計算資料1-1A)

・モデル事業により標準プラント:処理能力1,000kg/hrを年間3台販売する。

・年間CO_2削減量:11,765t-CO_2／年

従来システム　1.012t-CO_2／t-切粉×4,800 t-切粉／年＝
4,858t-CO_2／台／年・・・(A)
本システム　0.195t-CO_2／t-切粉×4,800t-切粉／年＝
936t-CO_2／台／年・・・(B)
以上より、3台×((A)－(B))＝11,765t-CO_2／年

○2020年時点の削減効果

・国内潜在市場規模:120社(営業ヒヤリングによる顧客数)

・2020年度に期待される最大普及量(標準プラント:処理能力1,000kg/hr):31台
(2010年1台、2011年～2020年まで年間3台販売する。)

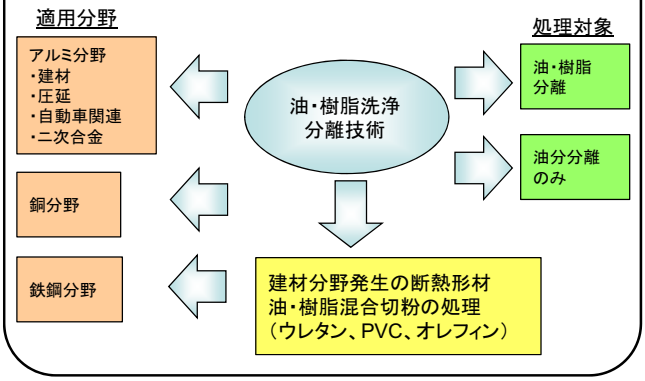
・年間CO_2削減量:11,765t-CO_2

本システム　0.195t-CO_2／台／年(20XX時点)・・・(C)
以上より、3台×((A)－(C))＝11,765t-CO_2／年

(8)技術・システムの応用可能性

今回開発した完全密閉型洗浄装置によるアルミ切粉の油・樹脂分離技術は、油・樹脂混合切粉の処理だけでなく、油分処理のみの場合にも応用できる。建材関係では断熱サッシ等で発生する硬質ウレタン、PVC、ラミネートシート(PVC,オレフィン等)の混合アルミ切粉の処理に適用できる。油分処理のみの場合は、エンジンブロック等の加工行う自動車関連、ダイキャスト分野が対象である。これまでに切粉の溶解処理を担するニ次合金メーカーの既設ロータリーキルンから本システムへのリプレースは、安全作業、CO_2削減を目的として販売を想定している。

また同様に金属と油・樹脂の混合切粉が発生する銅、鉄鋼業界の導入も期待できる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題

・事業化に向けた油・樹脂分離技術の開発、検証

・油・樹脂分離用溶剤HFC等は高価であり、極力漏洩させない装置開発が必要である。

・より安全な溶剤の普及と溶剤コスト低減

・樹脂浮上分離方法の完全による処理能力向上

・装置の低コスト化対応
→洗浄装置・搬送装置は顧客の使用用途、使用量、予算に応じた装置仕様を数多くラインアップしておくことが普及につながると思われる。

【事業名】浸炭プロセス排ガスを燃料とした発電システムの開発

【代表者】NTN株式会社　要素技術研究所　大木　力

【実施年度】平成21～22年度

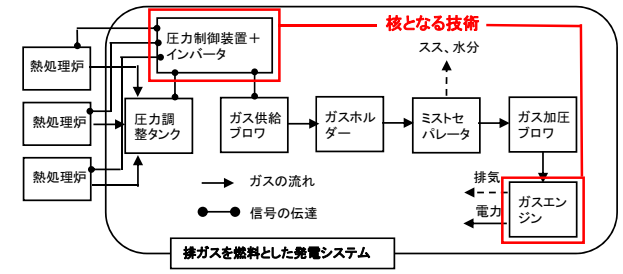
No. 21-S4

(1)事業概要

従来、浸炭プロセス(他、吸熱型変成ガスを加熱雰囲気として用いる鋼の熱処理)で発生する可燃性の排出ガスは、燃焼後に排気していた。本事業では、発生する可燃性排ガスを利用した発電システムの製品化開発を行う。浸炭プロセスの可燃性排ガスを利用して発電を行うことにより所内電力を供給し、化石資源等に由来する電力への依存度を低めることにより温室効果ガスの排出量を低減することを目的としている。

(2)システム構成

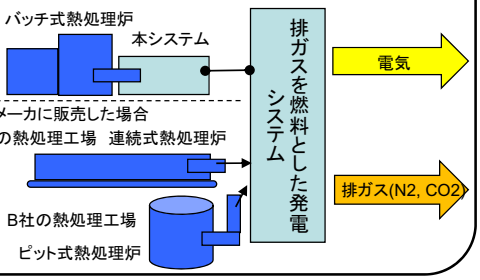
【簡単なシステム図】



【本事業の全体像】

・本システムを炉メーカに販売した場合

本システムを備え付けた熱処理炉を炉メーカが熱処理メーカに販売



・本システムを熱処理メーカに販売した場合

熱処理メーカが本システムを熱処理炉に取り付ける。

(3)目標

開発規模:排ガス流量30Nm³/hの時に15kWh(日本への普及でCO_2削減量は約25万t/年)
1基当りの最大排ガス処理量: 30Nm³/h、サイズ:2×2×1.5m
仕様:COP 7.5(排ガス流量30Nm³/hの時の発電量÷本システムの使用電力量)
耐用年数:20年(但し、部品交換は1回/年必要)
設備費回収年数:5年(年間100万円/基の生産コストが低減されるため)
エネルギー損失率:70%以内(発電効率)
省エネルギー率:20%程度(発電エネルギーを炉の恒温に使用した場合の概算値)

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコストおよびCO_2削減見込み＞
実用化段階コスト目標:500万円／基
実用化段階単純償却年:5年程度(従来型システムとのコスト差額＋500万円)

年度	2010	2012 (導入初期)	2014 (導入拡大期)	2015	2020
目標販売台数(台)	0	15	370	710	2410
目標販売価格(円/台)	0	8,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
CO_2削減量(t-CO_2/年)	0	760	19,000	36,000	121,000

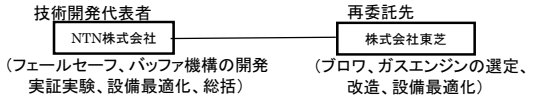
＜事業スケジュール＞
NTN、および東芝のネットワークを核とし、2012年からの導入初期は国内の炉メーカ向け中心に商品生産・販売を開始する。そして2014年からは製造・販売ルートが確立され、価格を安くした上で、国内の熱処理メーカ、国外の炉、熱処理炉メーカ向けへの生産・販売を開始して拡大する。

年度	2010	2012	2014	2014	2020
国内炉メーカへの販売		→	→	→	→
国内熱処理メーカへの販売			→	→	→
国外メーカへの販売			→	→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H21年度	H22年度	H23年度
試作用システムの目処	→		
試作用システムでの実証実験	→	→	
原価低減のための設備最適化		→	
量産用システム構築		→	
量産システムでの実証実験		→	
量産システムの再改良		→	→
	10000千円	10000千円	(助成金はなし)

(6)実施体制



(フェールセーフ、バッファ機構の開発実証実験、設備最適化、総括)

(ブロワ、ガスエンジンの選定、改造、設備最適化)

(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)フェールセーフ機構の開発
概要:危険時に安全な制御を行うためのフェールセーフ機構を開発する。
課題と内容:熱処理炉圧が規定範囲外になるという危険には、圧力センサーによりその異常を検知し、逃がし配管へ排ガスを誘導する機構を設けて対応する(～10年3月)。発電システムからのガス漏れの危険には、COセンサー等で対応する(～10年8月)。
(2)バッファ機構の開発
概要:熱処理炉圧を一定にするバッファ構造を開発する(～10年3月)。
課題と内容:熱処理品質のバラツキや危険性を増加させるため、実用化には発電システムが熱処理炉圧を不安定にしてはならない。熱処理炉圧を一定に保つため、圧力調整タンクを設け、圧力センサーと制御装置でガス供給ブロワをインバータ制御することにより対応する(～10年3月)。
(3)低発熱量ガスを燃料としたガスエンジンの選定、改造
概要:熱処理排ガス(CO:20vol.%, H2:30vol.%)を燃料としたガスエンジンを開発する。
課題と内容:低発熱量ガスを燃料としても発電効率の高い小型のガスエンジンを得る必要がある。加えて、製造原価低減のため安価である必要があるため、完全な新設計は行わず、市販のエンジンを選定、改造することにより対応する(～10年6月)。
(4) 全体システム(制御システム)の最適化
課題と内容:実際に熱処理炉に繋げ、良好に稼動するかを確認する(～10年9月)。
課題と内容:制御装置の最適化等により、製造原価の低減を図る(～10年11月)。

(8)これまでの成果

2010年1月時点の成果
・フェールセーフ、バッファ機構の考案終了。
・必要部品の選定と入手準備の完了。
平成21年度事業終了時点(見込み)
・フェールセーフ、バッファ機構の必要部品の入手完了。
・上記機構を熱処理炉に繋ぎ、試作用システムの実証実験を開始。
(現時点では(3)に対応した成果はない。開発速度向上のため、第一段階としていた炉1基対システム1基での実験を割愛し、第二段階の炉3基対システム1基での実験から開始する。)

(9)成果発表状況

・なし。

(10)期待される効果

○2012年時点の削減効果　**(試算方法パターン　その他、以下参照)**
・熱処理炉メーカ等に15基導入
・年間CO2削減量:760t-CO_2
(本システムの削減量:50.4t-CO_2／基／年(排ガス流量が20Nm³/hの場合)
以上より、15基×50.4t-CO_2／基／年＝760t-CO_2/年)

○2020年時点の削減効果　**(試算方法パターン　その他、以下参照)**
・国内潜在市場規模:5000基以上(平成19年工業炉の用途別、品目別、需要部門別売り上げ実績調査、日本工業炉協会、より推計)
・2020年度に期待される最大普及量:2410基(目標販売台数より計算)
・年間CO2削減量:12万t-CO_2
(本システムの削減量:50.4t-CO2／基／年(排ガス流量が20Nm3/hの場合)
以上より、2410基×50.4t-CO2／基／年＝12.1万t-CO2/年)

○試算方法
・熱処理排ガスの成分はCO:20vol.%, H_2:30vol.%であるため、排ガス1Nm³当りの総発熱量は6354kJ(=1.77kWh)であると計算される。
・発電効率が30%、排ガス流量が20Nm³/hであると仮定すると、発電システム1基当りの発電量は約10kWhになる。
・熱処理炉の年間稼働日数が300日、1日当りの稼働時間が24hと仮定する。
・火力発電時のCO_2排出係数を0.7kg-CO_2/kWhとして計算すると、10kWh×300日×24h×0.7kg-CO_2/kWh=50400kg-CO_2となり、1基当り50.4t/年となる。

(11)技術・システムの応用可能性

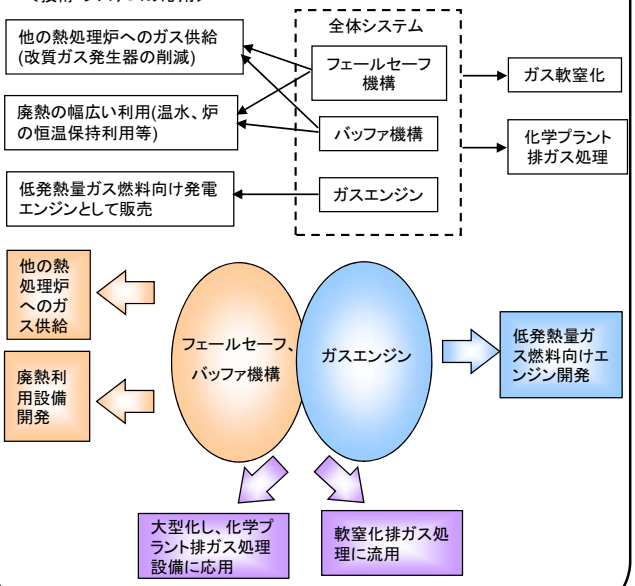
これまで、熱処理炉排ガスの応用が考えてこられなかった要因は、排ガスを定量供給しながら安全に熱処理炉圧を一定とする機構が無かったためである。本事業によって開発されるフェールセーフ、バッファ機構はこれを可能とするため、熱処理排ガスの流用が容易になり、本発電システム以外にも更なるCO_2削減効果が期待される。

また、本事業によって開発されるガスエンジンは、低発熱量ガスを燃料と出来るため、例えば水素ガスを燃料とした二輪車等への小型エンジンに応用することが可能であると考えられ、更なるCO_2削減効果が期待される。

更に、本システム全体はそのままガス軟窒化プロセスの排ガスにも流用可能であると考えられ、システムを大型化すれば化学プラント工場排ガス処理にも応用可能であると考える。

以上より、本システムの開発によって、鋼の熱処理分野以外にも大幅なCO_2削減効果の発現と、低炭素型社会への貢献が可能であると考えられる。

＜技術・システムの応用＞



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2011年9月までに更なる製造原価低減と
発電量改善のために量産用発電システムを再改良する。
・2011年末までに初期の製造・販売ルートを確立する。
・2012年に国内炉メーカ向けの製造・販売を開始する。
・2014年までに、生産量確保と低コスト化を実現するための生産拠点(海外等)を確立する。
・2014年からは製造・販売ルートが確立され、価格を安くした上で国内の熱処理メーカ、
国外の熱処理メーカ、炉メーカ向けへの生産・販売を開始して拡大する。
・2027年を目処に、日本に有る熱処理炉の80%以上相当の販売量を達成する。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2012	2014	2027 (最終目標)
量産用発電システム改良		→			
初期の製造・販売ルート確立		→			
初期の販売開始			→		
生産量確保、低コスト化のための生産拠点確立			→		
国内外への販売拡大を実施				→	→

○シナリオ実現上の課題

・製造原価、発電量を更に改善するための発電システムの再改良
・効率化された製造・販売ルートの確立
・海外を含めた低コスト化のための生産拠点の確立
・熱処理メーカ、炉メーカの本発電システムに対する理解
・知的財産権の維持(特許回避した模倣品の流出。
特に安全性が確保されていない模倣品が出回ると信頼性が低下する。)

○行政との連携に関する意向

・CO_2排出権の価格設定見直し(高価である方が望ましい)
・原料ガスが加工されて排出される排ガス起源のCO_2排出量をより厳格に調査
・低炭素社会、省エネルギー社会の実現に対するモチベーションの維持
・製造業の維持、活性化

【事業名】知的照明および輻射空調システム等を統合的に活用した低炭素型オフィス設備の最適化制御に関する技術開発

【代表者】三菱地所株式会社　都市計画事業室 室長　谷澤淳一　　**【実施年度】平成21～22年度**

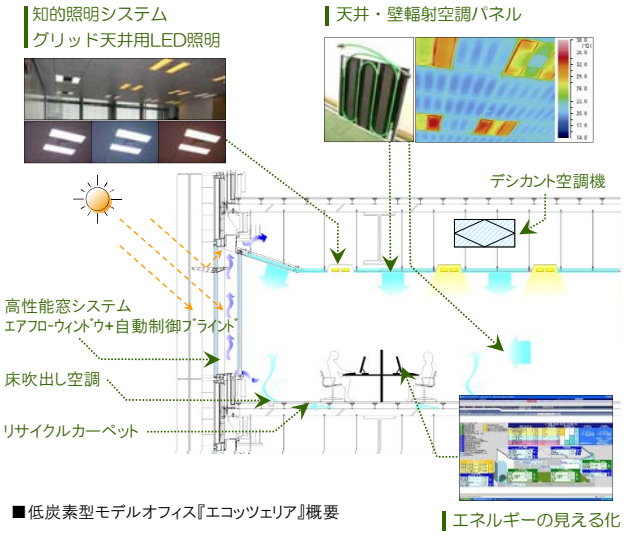
No. 21-S5

(1)事業概要

知的照明および輻射空調システム等を統合的に管理し、照明と空調の連携によるオフィスの省CO_2効果および就業者の快適性向上のための最適化制御方法の開発と、その評価指標の同定および可視化方法（見える化）の技術開発を通じて、新たな付加価値の高いテナントオフィスの貸し方としてタスクアンビエント型オフィスの製品化開発を行う。

(2)システム構成

知的照明および輻射空調システムを核とし、執務環境における統合的な運用を試みる。各個別システムの稼働状況および消費エネルギー動向を一括管理するインターフェースを設け、エネルギーの見える化を行うことで、全体システムは構成されている。



■低炭素型モデルオフィス『エコッツェリア』概要

(3)目標

【低炭素型オフィスにおけるCO_2排出削減量予測】
要素技術単体でのCO_2排出削減＋最適化制御による更なるCO_2排出削減により
20kg-CO_2/m²/年（オフィス有効面積辺り）削減をめざす。

【利用シーンやワークスタイルに応じた照明・空調環境の制御について効果の可視化とPDCAサイクルの構築】
定量的かつ定性的な評価指標の開発を目標とし、単なる経済性を超えた効果の評価方法を提案する。

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるCO_2削減見込みおよびコストの考え方＞
2011年度までに、運用における最適化制御方法と快適性評価のための知見を蓄積。
2015年までに弊社オフィスリーシング事業における採算ラインを確立。
2030年におけるオフィス床面積のうち30%を当該システムにて施工目標。
【CO_2削減目標量の試算】
2030年における大丸有地区のべ床面積　755万㎡（推定）
有効率65%、オフィス比率70%、 対象面積は343万㎡
目標普及率30%とすると **施工面積目標は103万㎡**
㎡あたりCO_2削減目標　20kg/㎡/年　**20,612t/年の削減量**を目指す。
【コストの考え方】
新築ビルの初期導入コスト、営繕コストに組み入れ、減価償却される。
賃料および共益費として、ビルの事業収支計画の中に織り込まれる。
現状の価格では事業採算性を著しく圧迫するため、実導入には至らない可能性が高いが上記シナリオの進展により実導入可能な採算性に至ると想定される。

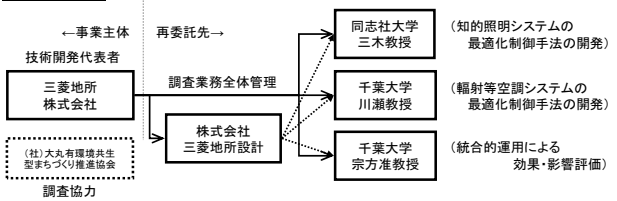
<事業スケジュール>
実証実験オフィスにおける年間評価を通じて、製品化に向けたブラッシュアップを行う。
2011年度までに製品化を目指し、それ以降も製品普及に向けた活動を継続する。

年度	2009	2010	2011	2012	2015（最終目標）
実証実験オフィス データ分析・知見整理	→	→			
タスクアンビエント型 オフィスの製品化		→	→		
製品改良や 導入インフラの整備				→	→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	平成21年度		平成22年度	
	上期	下期	上期	下期
知的照明システムの開発・導入	完了			
輻射空調システムの開発・導入	完了			
モデルオフィス稼動				継続
最適化制御手法の開発				
エネルギーモニタリング				継続
実測調査				
年間省CO2の評価				
事業費		3,809千円	3,809千円	

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)知的照明システム

・照明の照度および色温度が個人毎に操作できる知的照明システムが開発・導入された。実用化する上での課題は中・大規模システムの制御開発及びLED照明価格であり、今後の普及による競争原理に基づき、低価格化が進むと予想される。

(2)輻射空調システム

・熱が物体を介さずに伝わる、輻射効果を利用した空調システムが開発・導入された。実用化する上での課題は漏水と結露の懸念である。管材料の選定や施工管理制御システムの整備によりリスクの低減ができると考えられる。

(3)エネルギーの見える化

・オフィス内において、消費エネルギーの構成および消費量を可視化する。実用化する上での課題は、BEMSとの連携と計測機器の設置。また、利用者の環境意識の向上が重要である。

(4) システムの統合・最適化制御

・照明、空調の双方を最適な稼働状況下に置けるよう、設定や仕様に関してチューニングを施す。年間を通じて適正な状態を継続することにより、タスクアンビエント型オフィスの製品性能として評価する。

(8)これまでの成果

・低炭素型モデルオフィス「エコッツェリア」の設置（補助対象外）
・各種PR活動による、要素技術、統合運用の関心向上・普及促進（補助対象外）
・各要素技術の最適化チューニングに向けた調整作業（21年度下期）
・試用評価期間において、要素技術の性能評価を実施（21年度下期）
照明エネルギー：従来型照明システムに対して**約51.6%削減**
（10月5日～10月9日の実務時間（9-18時）週平均）
空調エネルギー：輻射空調システムのWTF（水搬送システム効率）**約36.9**
全空気空調方式のATF（空気搬送システム効率）学会誘導目標値8と比較して高効率
（10月5日～10月9日のポンプ駆動時間（7.5時-23時）週平均）

(9)成果発表状況

・2009年10月5日プレスリリース（日経新聞、日経産業新聞、朝日新聞、読売新聞、毎日新聞、フジサンケイビジネスアイ、日刊工業新聞、建設通信新聞、日刊建設工業新聞ほか）記事掲載、各種WEBニュース記事掲載
・毎日フォーラム11月号p36記事掲載
・SOEC2009（2009年11月19日）にて講演「環境共生型街づくりの推進」
・建築画報　2009年11月号に「低炭素型モデルオフィス『エコッツェリア』」掲載
・日経エコロジー12月号第2特集「LED照明元年」掲載
・不動産ソリューションフェア2009（於東京ビッグサイト）三菱地所ブースにて出展
・NHK特番（2009年12月19日 16:30）「SAVE THE FUTURE」にて放映
・他　実証オフィス見学者多数（1017名：1月13日現在）

(10)期待される効果

○2030年時点の削減効果　**（試算方法パターン　A-a, Ⅰ）**
・事業展開範囲：自社所有オフィスへの導入
・大丸有地区の2030年における延べ床面積をおよそ755万m²と推定
・20kg/m²/年のCO_2排出削減が可能（(3)目標となる性能より）
・**年間CO_2排出削減量：約2.1万t-CO_2**
大丸有地区での削減効果予測
755万m²×有効率65%×オフィス比率70%×想定普及率30%×20kg/m²/年
＝20,612t/年

○低炭素性と快適性の両立への理解促進
・これまでのオフィスリーシングにおいて常識であった、均一な照明・空調環境による空間提供から、個人のワークシーンや利用者のワークシーンや感覚環境に応じた快適性を、省エネルギーでありながら追求できる、タスクアンドアンビエント環境を創出できる。
・労働安全衛生法の再考（JIS基準では事務所は300～750ルクスとなっていたため最高基準の750ルクスでの提供が一般的となったが、本来は、750ルクスは精密な作業のためという位置づけであったはず。

○知的生産性を向上するオフィス空間の評価確立にむけた知見の蓄積
・どのワークシーンにどの照明・空調環境が適切なのかというガイドラインを構築。
・個別に最適化された照明・空調環境が提供できれば、これによる積極的な労働生産性の向上も期待できる。明るすぎる環境が知的労働には不向きな場合もある。

(11)技術・システムの応用可能性

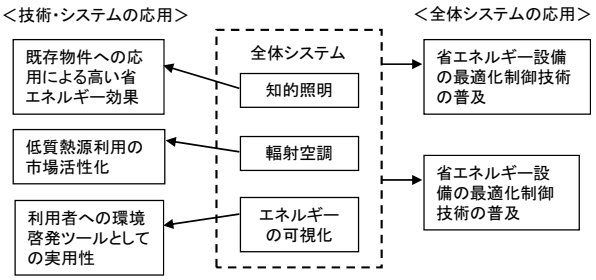
知的照明システムは、今回導入されたLED照明以外にも、既存蛍光灯設備への設置も可能であり、大規模な改修を必要としない照明省エネルギー手法としても期待される。また、各個人が選好した照度・色温度を解析することで、時間あるいは天候、季節などとの関連性を調べることができ、次世代オフィスビルの照明環境に必要な機能等を検討することが出来る。

輻射空調システムは、必要とする冷水・温水の温度が空気式の空調と比べて低質なものでよいため、井水・河川水の利用や、熱の2次的利用・カスケード利用（地域冷暖房の還流水等）を可能にする。低質熱源の積極的利用を促進し、関連技術の市場活性化に繋がると考えられる。

エネルギーの可視化によって、利用者に消費エネルギーを開示することで、環境啓発を行うだけでなく、自身の行動による環境負荷を直感的に理解し、省エネルギー活動の効果を実感できるようになる。

本技術開発事業における各設備システムの最適化制御は、多様な特徴の組み合わせによる相乗効果によって、性能・効率を引き上げる効果が期待されるものである。
このようなシステム全体の統合・最適化制御は応用範囲が広く、将来的に大きな省エネルギー効果をもたらす関連技術となりうる。

対象面積が増加することで、エネルギーや利用者間のネットワークが広域化し、より高い相乗効果を期待することができる。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2015年までに、製品化パッケージのモデルを完成、リリース。
市場活性化を促進し、技術の成熟と低価格化を実現する。
・2020年までに、自社グループの新築物件に関しては標準仕様の一つとして整備。
・2025年を目処に、自社グループの既存、新築物件における目標導入率（30%）を目指す。
・2030年には、低炭素型標準オフィスとして全国的な普及を促進。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2015	2020	2025	2030
製品化パッケージの開発	→				
要素技術の成熟・低価格化					→
自社グループオフィスへの導入		→		→	
低炭素型オフィスとしてのスタンダード化			→		→

○シナリオ実現上の課題

・一般普及のため、ケーススタディー・導入事例の充実。
・年間を通じたCO_2削減と快適性についての評価と、詳細な費用対効果の提示。
・市場の低価格化競争を生み出すための、要素技術の普及促進。
・現状のモデルオフィスにおける照明機器は、多様なワークシーンに対応するため、ハイスペックな構成となっている（最大2200ルクス）。初期導入コストダウンのためには、顧客の求める利用状況に対応した機器設備ラインナップの検討が必要。
・詳細なライフサイクルコストの削減と、そのための機器構成のモジュール化等の運用面での有効な知見の蓄積。
・ドラフトのない空調は低炭素性・静的なワークシーンでの快適性に貢献するが、外部から帰った直後など積極的に風の欲しいシーンもある。このための設備機器類も開発領域。
・見学者等の意見聴取から、オフィス以外の共用部や店舗等での利用意向も大きいことがわかってきたため、このための運用実証データの蓄積。特に湿度については綿密な対策が必要。 等

○行政との連携に関する意向

・高効率省エネルギー設備の導入促進支援の充実
・情報発信・普及啓発支援の充実
・規制緩和、公的な導入インセンティブ等の充実
・都市計画における環境貢献要素としての認定
・建築物環境性能評価等での優位性の確保　等

【事業名】 下水汚泥処理場における汚泥を活用した高効率エネルギー供給システムの開発・実証

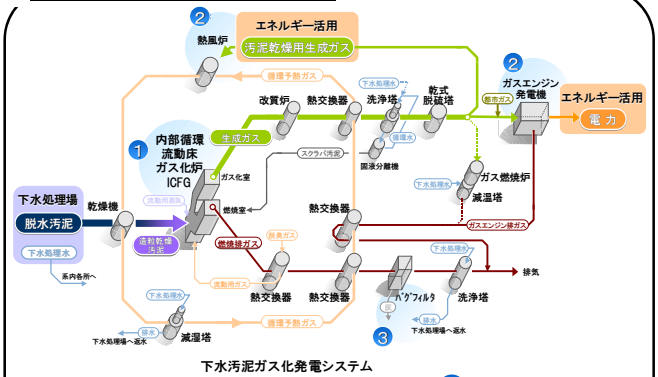
【代表者】 荏原環境プラント㈱O&M業務統括部　田中　克彦　　**【実施年度】 平成16～18年度**

No. S-1

(1)事業概要

本事業は下水処理場における汚泥を活用した高効率エネルギー供給システムの開発・実証を行うものです。本システムでは下水汚泥を乾燥した後、熱分解・ガス化し、生成したガスを汚泥の乾燥及びガスエンジン発電に有効利用することで一次エネルギーの使用量を削減する設備であり、さらに下水汚泥を低酸素状態で熱分解ガス化することで、温室効果ガスの排出量を大幅に削減し、地球温暖化防止に貢献するものです。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



下水汚泥ガス化発電システム

1 下水汚泥の安定ガス化運転の実証及び各種データの採取
ガス化処理による N_2O削減効果

2 生成ガスの性状及び活用方法を確認
一次エネルギー削減とそれに伴う温室効果ガス削減効果

3 燃焼排ガス及び灰の性状を確認
焼却炉と同等の性状であり既存の処理技術を適用可能

内部循環流動床ガス化炉ICFGにより、低質な下水汚泥をガス化原料としても、比較的高濃度な可燃性ガスが安定して連続的に生成可能であること、そして生成ガスがガスエンジン発電やガス燃料代替用途として十分に利用可能であることを確認しました。
この省エネルギー効果（一次エネルギー使用量削減）とガス化炉でのN2O削減効果により、既存の焼却システムと比較して大幅に温室効果ガス放出量を低減可能である事を実証しております。

(3)製品仕様

事業規模　　：　下水汚泥処理量　100t/日（30，000t/年）
ガス化原料　　：　脱水汚泥を造粒乾燥して使用
ガス利用用途　　：　ガスエンジン発電　3，000kW（都市ガスを混合してｴﾝｼﾞﾝに供給）
温室効果ガス排出量：10，864t-CO_2/年（水分78%の汚泥を基準とした場合、既存の焼却システムと比較して60．3%の削減効果）

(4)事業化による販売見通し

2011年度に初号機施設の設計・建設を受注し　運転開始の2013年度以降に全国展開の予定で進めておりました。
しかしながら以下の理由により現段階におきましては初号機受注及び市場導入の見込みが立っておりません。

・このプロセスで使用するバイオガスに対応できるエンジンの実績が少なくエンジンのLCCが高い。
・CO_2削減効果が経済的に評価されず、従来システムにLCC面で劣っている。

(5)事業／販売体制

荏原環境プラント㈱

・販売業務
・設計・建設業務
・維持管理・運営業務

(6)成果発表状況

・第14回衛生工学シンポジウム　2006.11.09-10
「下水汚泥を利用したガス化・動力回収技術の開発」（発表者　：玉理裕介）
・第9回日中流動床シンポジウム　2006.12.18-20
「流動床ガス化技術による廃棄物エネルギー転換」（発表者　：松岡慶　）
・雑誌（社）火力原子力発電技術「新エネルギー・新発電」
第3章第2節リサイクルエネルギー“直接ガス化”　（著者名　：浅野哲　）
・第217号「エバラ時報」
下水汚泥流動床ガス化技術の開発　（著者名　：浅野哲　）

(7)期待される効果

①CO2削減効果
・1基（100t/日、30,000t/年）導入
・年間温室効果ガス削減量：1．65万t-CO_2／年／1プラント導入

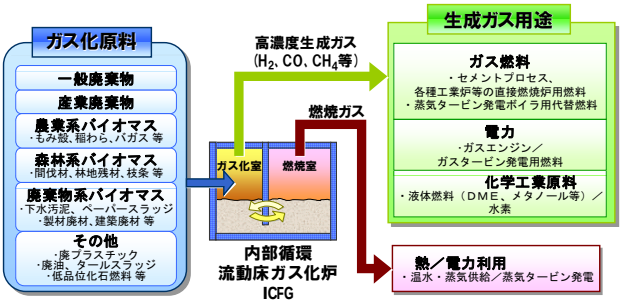
A①　従来システム　27，382t-CO_2/基・年
B①　本システム(3,000kW発電)　10，864t-CO_2/基・年
年間削減量＝A①－B①

・国内潜在市場規模（以下、下水道統計より抜粋）
：下水汚泥処理施設規模　100t/日・基以上　86基

※本項の計算では、電力に関するCO_2換算係数は0．555kg-CO_2/kwhとしています。

(8)技術・システムの応用可能性

本システムの核である内部循環流動床ガス化炉へは、複雑な前処理をせずに多様な形状の原料を投入可能です。そして得られる生成ガスを利用用途に合わせて精製することで、多様なシステムが構築可能です。
近年注目されているのは、廃プラスチックを原料として生成ガスを天然ガス等の代替として利用するケース（鉄鋼、セメント業界）や、バイオマスを原料として生成ガスを発電や乾燥用熱源として利用するケース（本システム、製紙業界）等です。
いずれのケースにおいても、生成ガスの回収・利用による一次エネルギー使用量削減効果とガス化によるN_2O削減効果により、温室効果ガス削減効果の拡大が見込まれます。



【事業名】可燃ごみから生ごみを効率的に選別する技術の開発	
【代表者】住友重機械工業㈱　手嶋　実	【実施年度】平成15～17年度

No. S-2

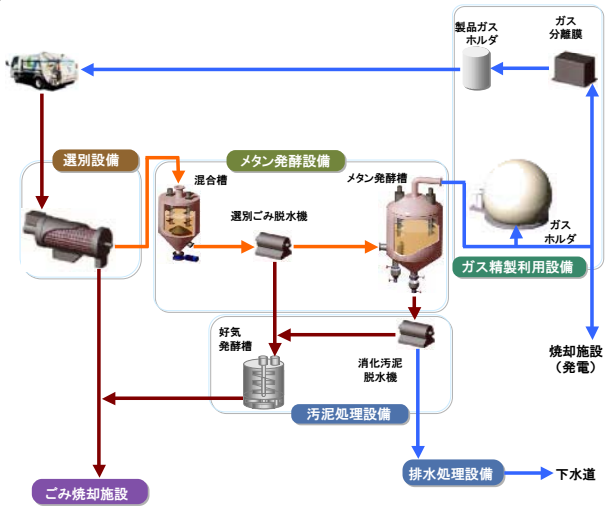
(1)事業概要

一般家庭から排出される可燃ごみからメタン発酵に適するごみを選別できる技術を開発するとともに、メタン発酵設備を含めた施設全体の効率化を図る。

(3)製品仕様

機械選別＋メタン発酵設備＋残さ焼却設備からなる一般廃棄物処理施設。施設規模は1系列200t／日が目安。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



一般家庭から排出される可燃ごみからメタン発酵によってバイオガスを得、それを発電や自動車燃料として利用することによって、二酸化炭素排出量を削減するものである。

(4)事業化による販売目標

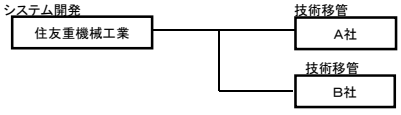
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
A社およびB社に技術を移管して導入拡大を目指す。他社への技術移転による販売拡大をはかる為、当社での試算は困難

年度	2009	2010	2011	2012	2020（最終目標）
目標販売台数(台)	0	0	0	0	0
目標販売価格(円/台)	0	0	0	0	0
CO_2削減量(t-CO_2/年)	0	0	0	0	0

＜事業スケジュール＞
A社およびB社に技術を移管して導入拡大を目指す。他社への技術移転による販売拡大をはかる為、当社での試算は困難

年度	2009	2010	2011	2012	2020（最終目標）
技術移管会社による販売拡大					
建て替え需要への対応					

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

・竹田;横須賀市における可燃ごみのメタン発酵処理システムの開発状況;生活と環境 vol50,NO4,p.13-17(2005).
・浅野,竹田,三井,伊藤;横須賀市におけるメタン発酵による生ごみの資源化に関する研究;都市清掃Vol59,No271,p.228-233(2006).
・竹田;可燃ごみのバイオガス化技術;日本機械学会特別セミナー「地球温暖化対策とバイオマスガス化技術実施例」,p.29-32(2006).
・山野井,熊坂,竹田,三井;横須賀市における生ごみの資源化に関する研究(第4報),第18回廃棄物学会研究発表会(2007).

他多数。

(7)期待される効果

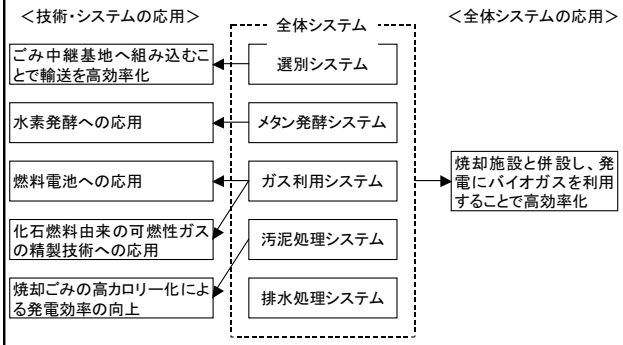
○2010年時点の削減効果
・モデル事業により5基導入
・年間CO_2削減量：13,185t-CO_2／5基／年

（従来システム(全量焼却処理)　6,507,000kg-CO_2／基／年
本システム(焼却処理との複合)　9,144,000kg-CO_2／基／年（2010時点）
以上より、5基×2,637,000kg-CO_2／基／年＝1.3185万t-CO_2／5基／年）

○2020年時点の削減効果
・国内潜在市場規模：既存の稼動後20年経過している焼却施設約200基
・2020年度に期待される最大普及量：約200基
・年間CO_2削減量：52.74万t-CO_2／200基／年

（本システム採用により　2,637,000kg-CO_2／基／年（2020時点）
以上より、200基×2,637,000kg-CO_2／基／年＝52.74万t-CO_2／200基／年）

(8)技術・システムの応用可能性



(9)今後の事業展開に向けての課題

環境省の循環型社会形成推進交付金制度の方針変更によって、自治体の本システムへの関心が以前より低下している(単純焼却でも交付率1/2となったこと)。

また、環境省がプラスチックごみを焼却対象とするように指導している点も可燃ごみのメタン発酵導入には向かい風となっている。

【事業名】再生可能燃料利用促進事業

【代表者】新日鉄ｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ㈱北九州環境技術ｾﾝﾀｰ　芝池秀治　|　【実施年度】平成18年度

No. S-3

(1)事業概要

食品廃棄物より試験製造したバイオエタノールをガソリンに対し3%以下の割合で混合し、E3ガソリンを製造（以上は本事業対象外）。製造したE3ガソリンを北九州市、新日鉄エンジニアリング㈱等の実験参加機関の業務車に給油、使用する実験事業を行う。
これにより、食品廃棄物を原料としたバイオエタノール製造から、一般車両でのE3ガソリンとしての最終利用までの社会システム実証を事業の目的とする。

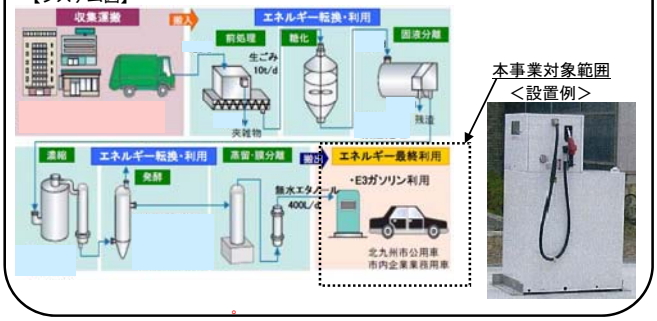
(3)製品仕様

【本事業で供給するE3ガソリン仕様（予定）】
E3ガソリンは「揮発油等の品質の確保等に関する法律」の定める品質とする。
鉛：検出されない　硫黄分：0.005質量%以下　MTBE：7%以下　酸素分：1.3%以下
ﾍﾞﾝｾﾞﾝ：1%以下　灯油混入：4%以下　ﾒﾀﾉｰﾙ：検出されない　ｴﾀﾉｰﾙ：3%以下
実在ｶﾞﾑ：5mg/100ml以下　色：オレンジ色系

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【技術開発の概要】
・北九州市周辺の事業者等より回収した食品廃棄物を破砕・加水・酵素添加することにより、食品廃棄物中のでんぷんを糖化し、水溶液として回収する。糖は酵母により連続発酵させエタノールとし、エタノールを蒸留・膜分離することで無水エタノールを製造する。
・無水エタノールをガソリンに3%以下の割合で混合し、E3ガソリンを製造する。（以上は本事業対象外）
・製造したE3ガソリンの供給装置として、簡易式の給油機を新日鉄エンジニアリング㈱北九州環境技術ｾﾝﾀｰ内に設置し、実験事業に参加する北九州市、新日鉄エンジニアリング㈱等の業務車に給油・走行させ、利用試験を実施する。利用試験は2月末より実施予定である。（この部分を本事業で実施予定）
・カーボンニュートラルであるバイオエタノールによるE3ガソリンの使用のため3%の二酸化炭素削減が見込まれると共に、食品廃棄物の有効利用に関し廃棄物収集・エタノール製造・最終利用までの循環型社会システムの実現での貢献が見込まれる。

【システム図】



(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
実証試験終了後の2010年度からのプラント販売・事業化を目指す。

年度	2007	2008	2009	2010	2011以降
目標販売台数(台)	実証期間中			1基	1基
目標販売価格(円/台)				20億円	20億円
CO2削減量(t-CO2/年)				2,620	2,620

＜事業スケジュール＞

年度	2007	2008	2009	2010	2011以降
実証期間	→	→	→		
公共施設への導入				→	→
公共施設の建て替え需要への対応					→

(5)事業／販売体制

食品廃棄物エタノール化設備を自治体向けに建設し、そこで製造されるE3ガソリンを利用者に販売する体制の一例を示す。

新日鉄ｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ㈱（プラント設計・建設）→ 客先自治体（※）
客先自治体（※）→（操業委託）→ 石油類販売会社等

（※）バイオエタノール利用者
事業体制とは異なるが、アルコール事業法、石油関連の諸法より、バイオエタノール利用者は、施設所有者である客先自治体であることが望ましい。

(6)成果発表状況

・本事業に係るE3ガソリン利用試験で使用する無水エタノールについては、現在、食品廃棄物からの製造条件を確認した段階である。
・2月下旬よりE3利用試験を実施する予定であり、試験実施前の為、該当する発表はない。
・食品廃棄物のエタノール化実験事業全体では、昨年度の調査以降、以下の新聞掲載がある。
・日刊工業新聞　ﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙ入りｶﾞｿﾘﾝ(H20.2.5)
・西日本新聞　生ごみ資源に燃料製造(H20.2.4学芸・芸術面)等

(7)期待される効果

・本事業に係るE3ガソリン利用試験は、本年度、無水エタノールの製造条件を確定し、2月下旬よりE3ガソリンの製造・使用試験を実施する。
又、実証試験を通じ、食品廃棄物からA重油相当の副製油が回収できることが判明したため、2010年時点の削減効果には副製油の寄与を併せて記載する。

○2009年時点の削減効果（利用実験実施予定時）
・食品廃棄物ｴﾀﾉｰﾙ化実験事業の最終年にあたる2009年度には、ﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙより製造したE3ガソリンの利用試験を実施予定。
試験参加車両数：20台　試験期間：10ヶ月を想定。
一台あたりの月間E3ガソリン使用量：50ℓ/台・月を想定。
E3ガソリン使用量：10kℓ/年　ﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙ相当分：300ℓ/年
温室効果ガス排出係数　2.3587kg-CO2/ℓ　年間CO2削減量：0．71t-CO2 /年

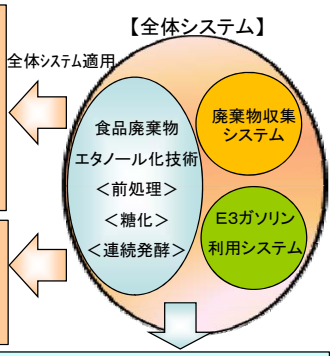
○商用設備販売時点の削減効果
販売基数：1基　設備能力：50t/日　運転日数：280日/年
バイオエタノール生産能力：425kℓ/年　副生油原油換算：600ℓ/年
温室効果ガス排出係数（バイオエタノール）　2.3587kg-CO2/ℓ
温室効果ガス排出係数（副製油）　2.6977kg-CO2/ℓ
年間CO2削減量：2,621.06t-CO2 /年

(8)技術・システムの応用可能性

本事業に係るE3ガソリン利用試験は、食品廃棄物のエタノール化実験事業の一環として実施され、本技術は一般廃棄物・産業廃棄物系の食品廃棄物からのバイオエタノール製造、E3ガソリンの利用に適用される。更に今後は他の糖化技術の適用による木質系バイオマス利用へも応用が可能である。

一般廃棄物処理設備
自治体運営の一般廃棄物処理施設へのエタノール化設備の併設
既存の焼却から、カスケード利用（エタノール化可能な廃棄物のエタノール化）への展開とバイオエタノールの自家消費による二酸化炭素削減効果

産業廃棄物処理設備
大規模食品工場への適用
食品リサイクル率の向上と、バイオエタノールの製造・利用による二酸化炭素削減効果



産業廃棄物処理設備（セルロース系廃棄物への適用）
他の糖化技術を組み込んでの非食品系廃棄物への適用、廃棄物リサイクルとバイオエタノールの製造・利用による二酸化炭素削減効果

(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
①客先自治体の一般廃棄物収集体制との調整
②前処理技術等の更なる低コスト化の開発、実証
③長期的ごみ質変動に対応した品質安定化のための実証
④バイオエタノール用途の安定化　等

○行政的支援に関する課題
①バイオマスエネルギー利用促進に向けた政策誘導（補助金助成金等）
②バイオエタノール生産、E3ガソリン利用への許認可
③地域分散的E3ガソリン利用に関する税制　等

【事業名】有機性廃棄物等のバイオマスからの効率的なバイオガス製造に関する技術開発

【代表者】パナソニック㈱ ホームアプライアンス社 須田順一 | **【実施年度】平成16～17年度**

No. S-4

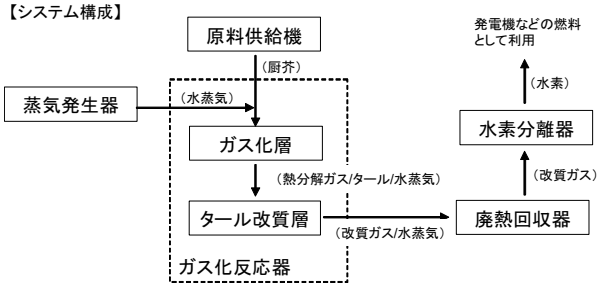
(1)事業概要

本事業においては、低リサイクル率である食品系一般廃棄物から水素を生成し，燃料電池などの燃料用とする分散型の小型を目的としたガス化技術の開発を行った。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【技術開発の成果】
・連続処理式10kg/dayの間接加熱式ガス化装置を試作（実用機の1／30）
・冷ガス効率80%（目標100%達成），エネルギー効率50%（目標100%達成）
・可燃性ガス中の水素濃度73%（目標86%達成）
・水素透過分離膜の分離後の水素濃度99．999%（目標100%達成）

【システム構成】



実証モデル評価機

(3)製品仕様

【目標製品仕様】
・対象処理物　：飲食店、ホテル等から排出される厨芥
・エネルギー効率　：50%以上
・処理能力　：400～1，000kg／日
・付属設備　：タール改質装置、水素分離装置、廃熱回収器
・予定価格　：2，000～3，000万円

(4)事業化による販売実績/目標

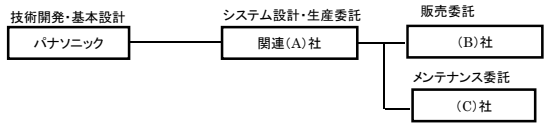
＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

年度	2009	2010	2012	2015	2020
目標販売台数(台)	0	0	5	6	7
目標販売価格(円/台)	0	0	3,000万	2,500万	2,000万
CO_2削減量(t-CO_2/年)	0	0	2,130	2,556	2,982

＜事業拡大の見通し/波及効果＞
最適なタイミングで参入すべく、世界経済およびｴﾈﾙｷﾞｰ市場の動向を分析中である。その中で、当該技術がﾒｲﾝﾀｰｹﾞｯﾄとする燃料電池市場（業務分野）は、09年度が8億円、25年度に305億円と拡大予測されるが、住宅や自動車分野と比較して、進捗は大幅に遅れている（富士経済資料）。コンセプトの見直しを含め、事業性判断も今後検討していく予定である。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
公共施設への導入検討			→		
販売網による販売拡大				→	
建て替え需要への対応					→
応用した製品の波及					→

(5)事業／販売体制



※上記は当社が想定する体制であり、詳細については未定

(6)成果発表状況

○投稿論文
・エネルギー・資源 Vol.27,No3、「厨芥を対象とした熱化学変換の基礎的研究」
・廃棄物学会論文誌廃棄物学会論文誌，Vol.18，No.1、「厨芥を対象とした水蒸気ガス化に関する基礎的研究」

○学会発表
・日本エネルギー学会 第42回石炭化学会議、「廃棄物からの水素製造」(安藤：岐阜大)
・日本金属学会　2006年度春期（第138回）大会、「Pd/Ta系積層型水素透過膜」（稲谷：松下電器）
・日本金属学会　2006年度春期（第138回）大会、「Pd/Ta系積層型水素透過膜の相互拡散抑制」（木下：滋賀県大）

(7)期待される効果

○2020年時点の削減効果　（試算方法パターン「その他」，Ⅱ-ｉ）
・導入予定：7台（廃棄物処理能力：1t/日）
・年間CO2削減量：2,982t-CO_2

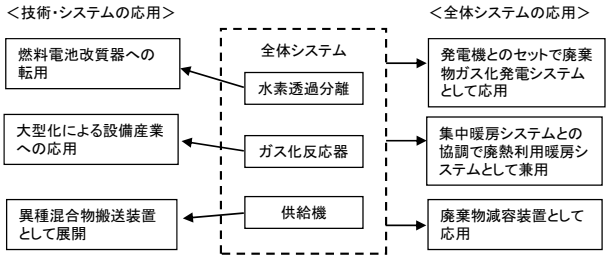
本システムの想定廃棄物処理量　1t/日（稼働日数：200日/年）
廃棄物の焼却による（従来の）発生量　536,000kg-CO_2／台／年・・・①
本システムの燃料消費による発生量　119,000kg-CO_2／台／年・・・②
エネルギー有効利用による削減量　9,000kg-CO_2／台／年・・・③
本システム導入による削減量（① - ②+③）　426,000kg-CO_2／台／年

以上より、7台×426,000kg-CO_2／台／年＝2982t-CO_2

（※2009年度時点では事業性評価中であり、上記販売台数は、事業化した場合の目標値を試算）

(8)技術・システムの応用可能性

今回開発した主な要素技術には、ガス化反応器、供給機、水素透過分離膜がある。とくに、付属設備である供給機や水素分離透過膜は、従来の廃棄物処理設備や、燃料電池用の改質器への転用が期待される。
また、全体システムとしは、処理温度を下げて最適化することにより、乾燥・炭化を目的とした廃棄物の減容装置として応用できる。また、廃熱を有効に利用したり、発電機との組合せを最適化することにより、新たなエネルギー利用システムを実現することが考えられる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業化に向けた課題
・普及コストを実現するための技術開発と小型化設計
・実証テストによるデータベース蓄積と安全性・信頼性の向上
・事業/販売ネットワークの構築
・事業性（世界経済動向）、市場性（ｴﾈﾙｷﾞｰ市場動向）の見極め

【事業名】自然冷媒(CO_2)を用いたヒートポンプシステムを利用した衣類乾燥機に関する技術開発	
【代表者】三洋電機㈱　米崎孝広	【実施年度】平成16～18年度

No. S-6

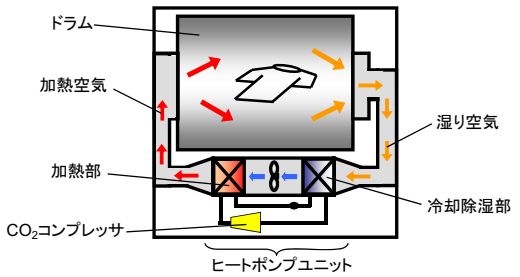
(1)事業概要

- 普及が進む洗濯乾燥機に、自然冷媒(CO_2)ヒートポンプサイクル搭載技術を開発する。
- これにより運転時間及び電力消費を半減化し、地球温暖化防止に貢献すると共に、消費者への利便性を明らかにすることで優先的に普及をはかる。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【技術開発の概要】
・下記の特長を備えた、二酸化炭素を冷媒としたヒートポンプシステムを搭載した衣類乾燥機の開発を行う。

【本技術の特長】
・ヒートポンプ加熱により、電気ヒータを用いた従来の衣類乾燥機に比べて、消費電力量をほぼ半減(52%)することができた。
・ヒートポンプにCO_2冷媒を用いることで、フロンフリーで冷媒の回収と分解が不要なシステムとすることができた。
・ヒートポンプ除湿により、従来の除湿に用いていた水の使用をなくすことができた。



CO2ヒートポンプ式衣類乾燥概略図

(3)製品仕様

- 仕様　：　洗濯容量9.0kg、乾燥容量6.0kgのドラムに適合可能なCO_2ヒートポンプユニット
- 乾燥時間短縮率　：　50%以上(従来型洗濯乾燥機比)
- 省エネルギー率　：　50%以上(従来型洗濯乾燥機比)
- 実用化段階単純償却年　：　3年程度

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

商品化を目指した開発を継続中であるが、(9)に示す課題等によりその時期は未定。将来的には、かなりの台数が本技術におきかわるものと想定し、100万台の販売により20.7万t-CO_2/年の削減を見込む。

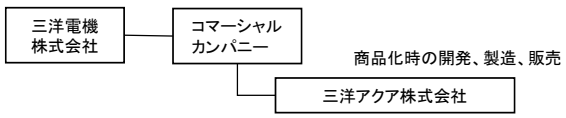
年度	2009	2010	2011	2020(最終目標)
目標販売台数(台)				100万
目標販売価格(円/台)	商品化開発 →			25万
CO_2削減量(t-CO_2/年)				20.7万

＜事業スケジュール＞

商品化後は、省エネ、乾燥スピードおよび環境対応(ノンフロン)によるハイエンド機種として、本格的な導入拡大を目指す。

年度	2009	2010	2011	2020(最終目標)
商品化開発	→	→	→	
本格導入				→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

- 日本機械学会関東支部ブロック合同講演会2006(2006年9月、桐生)
「CO_2ヒートポンプを用いた衣類乾燥技術の開発」、発表者:只野昌也
- 環境と新冷媒国際シンポジウム2006(2006年12月、神戸)
「CO_2ヒートポンプ衣類乾燥技術の開発」、発表者:増田哲也

(7)期待される効果

○2020年時点の削減効果

・国内潜在市場規模:31,09万台
総合エネルギー調査会省エネルギー基準部会
第4回会合資料[2001.1.12]より

・2020年度に期待される最大普及量　：　100万台
すべてCO2洗濯乾燥機に置き換わるものと想定

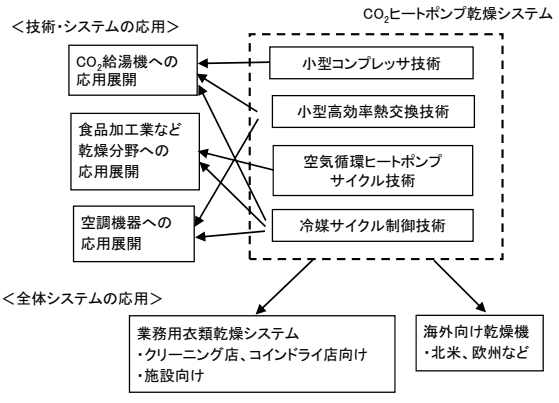
・年間CO2削減量　：　20.7万t-CO_2

従来システム　413 kg-CO_2/台/年 (2020時点推定)
本システム　206 kg-CO_2/台/年 (2020時点推定)

以上より、100万台×207 kg-CO_2/台/年＝20.7万t-CO_2

(8)技術・システムの応用可能性

- CO_2冷媒を用いたヒートポンプ乾燥システムは、家庭用の衣類乾燥機だけでなく、業務用の衣類乾燥機や他の乾燥分野への応用が可能。
- また、このヒートポンプシステムは、小型ヒートポンプ加熱システムにも展開でき、電気ヒータ加熱の効率アップによるCO_2削減効果も期待できる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
- 商品力向上に向けた、各要素の低コスト化のための技術開発。
- アプリケーション拡大による、CO_2関連要素部品の低コスト化。

○行政との連携に関する意向
- 導入支援のための事業展開。
- 環境対応商品(フロンフリー)の意義に関する、消費者への啓蒙。

【事業名】小型分散式交流出力太陽電池パネル「ハイブリッドソーラーパネル」の開発	
【代表者】フジプレアム株式会社　取締役　大川　拓志	【実施年度】平成16～17年度

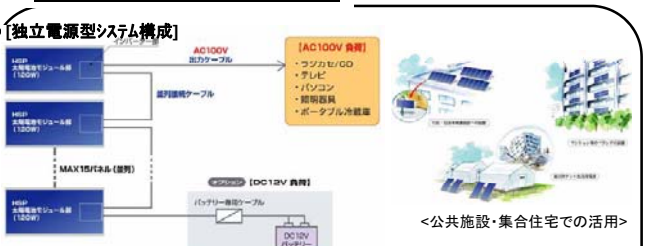
No. S-7

(1)事業概要

太陽電池パネルと交流出力パワコンを一体化した、小型分散式交流出力太陽電池パネル「ハイブリッドソーラーパネル（ＨＳＰ）」を開発する。同パネルは、１枚１２０Ｗ（0.9㎡）の太陽電池パネルに１００Wパワコンを一体化させ、１００Ｖの交流出力を直接取り出すものである。また、一台のＨＳＰパネルで蓄電池使用の独立電源システムから系統連系システムまで、あらゆる太陽光発電システムの構築が可能となる。

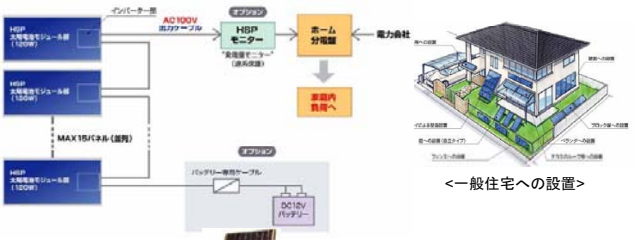
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

[独立電源型システム構成]



<公共施設・集合住宅での活用>

[系統連系型システム構成]



<一般住宅への設置>

<ハイブリッドソーラーパネル>

<パワコン>

<モニター>

(3)製品仕様

太陽電池出力：120W　(AM1.5　1kW/㎡　25℃)
出力：AC100V（50/60Hz）、DC12V
　　用途：独立電源～系統連系システム
　　変換効率：90%以上
　　予定販売価格：20万円/台(販売開始時予定)

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
2007年12月よりフィールドテストを行い、同結果をもとにハード及びソフトのアップデートを実施し、システムの最適化中。具体的な市場展開については2009年開始予定。

年度	2007	2008	2009	2010	2020（最終目標）
目標販売台数(台)			1,000	10,000	240,000
目標販売価格(円/台)			200,000	150,000	50,000
CO2削減量(t-CO2/年)			21.6	216	5,184

＜事業スケジュール＞
フジサンエナジー(株)の販売ネットワークを中心に、2009年からの導入初期は防災用途を主に公共施設向けの商品生産・販売開始を実施する。また、ホームセンターや電機量販店での一般ユーザー向け展開も企画する。さらに、2010年以降は発展途上国の無電化地域へのシステム提供を目指す。

年度	2007	2008	2009	2010	2020（最終目標）
公共施設への導入(防災用)			→	→	
ホームセンター等販売網の拡大				→	→
発展途上国無電化地域への対応				→	→

(5)事業／販売体制

システム開発/生産/販売
フジプレアム(株)

生産委託(インバータ)
(B)社

生産委託(HSPモニター)
(C)社

販売
フジサンエナジー(株)

(6)成果発表状況

・2005年2月8日プレスリリース　「ハイブリッドソーラパネル」について
　　同9日以降　17社掲載

(7)期待される効果

○2010年時点の削減効果
・防災用途を中心に累積11,000台導入
・年間CO2削減量:237.6t-C／年

年間発電量:約120kWh/台/年(NEDO資料より)
CO2削減量:21.6kg-C/台/年
以上より　11000台 × 21.6kg-C/台/年＝237.6t-C

○2020年時点の削減効果
・累積導入量:120万台
・年間CO2削減量:25,920t-C／年

年間発電量:約120kWh/台/年(NEDO資料より)
CO2削減量:21.6kg-C/台/年
以上より　1,200,000台 × 21.6kg-C/台/年＝25,920t-C

(8)技術・システムの応用可能性

本システムの開発目的は太陽電池パネルと交流出力パワコンを一体化することにより、太陽光発電システムを誰でもが手軽に安く利用することができるようにすることである。本システムでは、一般家庭で利用するのみでなく下記のような幅広い応用展開が可能となる。また、リチウム2次電池等の高エネルギー密度のバッテリと組み合わせることにより高性能のポータブル型のシステムへの応用も可能となる。

[ポータブルタイプへの展開]

(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題
・事業化に向け、システム並列運転の最適化
・低コスト化および軽量・小型化のための技術開発
・ホームセンター、電機量販店との連携
・発展途上国、無電化地域への展開の為の調査。同地域適応のための技術開発

○行政との連携に関する意向
・防災用としての公共施設への導入支援
・小規模連系システムとしての個人住宅への導入支援
・海外展開のための支援

【事業名】超高層ビルにおける自然換気のためのトータル空調システムに関する技術開発

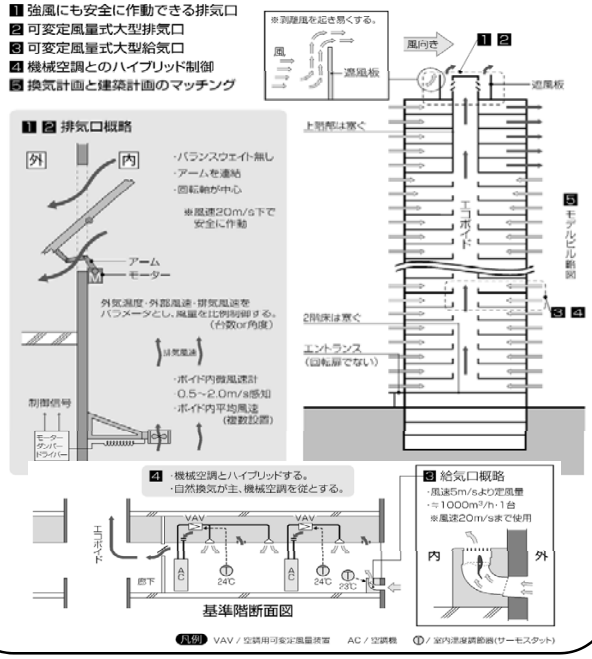
【代表者】三協立山アルミ㈱　藤村　聡　　**【実施年度】平成16～18年度**

No. S-8

(1)事業概要

本事業は、超高層ビルに自然換気を取り入れ、機械空調とのハイブリッド化を行なう技術検討や設備開発を行ったものである。特に超高層ビル向けの自然換気システムは、国内外ともに確立されておらず、開発導入によりビルの空調や搬送動力費を押え、一次消費エネルギーの1割前後の削減をはかる。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(3)製品仕様

開発規模：開発製品3点

①高層用大型排気口（仮称　超高層スウィンドウ）　W=1,000×H=700mmモデル
　性能：排気風量6,000㎥/h（20Pa時）　開閉使用風速0～20m/s　耐久性2万回超

②定風量大型給気口（仮称　大風量ウインコン　）　L=1,000mmモデル
　性能：給気風量1,200㎥/h（20Pa時）　開閉使用不測0～20m/s　耐久性2万回超

③可変制御用機器　（仮称　自然換気モータダンパードライバー）プロペラ式風速センサ
　微風速検知能力：0.5～2m/s　要求風量演算により風量制御機能を有する

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞

2005年より建築提案開始、2006年より採用建物稼動、2010年1月現在25件竣工（大風量ウインコンの台数と単価にて試算。）

年度	2007	2008	2009	2010	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)	実績 413	実績 1282	実績 1783	目標 2000	目標 3000
目標販売価格(円/台)	100,000	100,000	100,000	80,000	50,000
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	826	累積 3390	累積 6956	累積 10956	累積 36000

＜事業スケジュール＞

三協立山アルミの販売ネットワークにより、2007年からの導入初期はプロポーザル型のビル建築計画を中心に提案・折込販売開始を実施している。初期工事の効果検証やPR資料製作と量産化推進によるコストダウンをはかり、普及拡大に努める。

年度	2007	2008	2009	2010	2020 (最終目標)
ビル建築への提案折込	→	→	→	→	→
納品建築物の効果検証	→	→	→		
販促物充実量産化CD		→	→		

(5)事業／販売体制

システム開発：三協立山アルミ

自社内事業セグメントはビル建材事業に属する。

生産：三協立山アルミ

販売：三協立山アルミ　／　取引先代理店

メンテナンス：三協立山アルミ　／　取引先代理店

(6)成果発表状況

・日本建築学会大会発表(2007年月8日)
「超高層建物における自然換気導入のための基礎的研究」(発表者：日建設計)

・空気調和・衛生工学会学術講演発表（2007年9月12日　発表者：竹中工務店）
「自然換気システムを用いたオフィスの換気性能に関する実測調査」

(7)期待される効果

○2009年時点の削減効果

・導入ビル25棟により、3478台導入（定風量大型給気口）
・年間CO_2削減量：　6，956t-CO_2／年

　従来システム　該当品無し　・・・(A)
　本システム　2,000kg-CO_2／台／年　・・・(B)
　以上より、　3，478台×((A)－(B))＝6，956t-CO_2／年

○2010年時点の削減効果

・累計導入工事ビル35棟程度により、約5，500台導入（定風量大型給気口）
・年間CO_2削減量：11,000t-CO_2／年

　従来システム　該当品無し　・・・(A)
　本システム　2,000kg-CO_2／台／年（2010時点）・・・(B)
　以上より、5，500台×((A)－(B))＝11，000t-CO_2／年

○2020年時点の削減効果

・国内潜在市場規模：2010年までの超高層ビル計画約300件中マンションを除き100件内10件が導入対象規模とする。(1棟平均600台規模)
　その後10年で更に20件以上の採用普及を見込んだ場合
・2020年度に期待される最大普及量：18,000台（累計30棟程度、供給能力は有り）
・年間CO2削減量：　3.6万t-CO_2／年

　本システム　2,000kg-CO_2／台／年（2020時点）・・・(C)
　以上より、18,000台×((A)－(C))＝3．6万t-CO_2／年

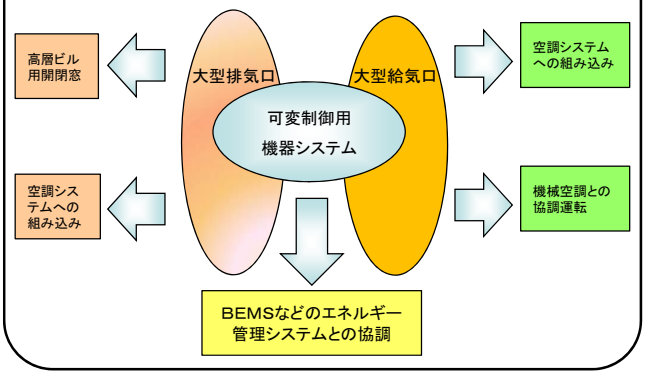
(8)技術・システムの応用可能性

大型排気口は、今回開発したシステム以外にも、高層ビルでの窓そのものを開閉することが可能となり、更なるCO_2削減効果が期待される。

大型給気口については、機械空調における外気取り入れ口への適用が考えられるほか、機械空調と協調運転する事によりハイブリッド空調の一貫となる。

可変制御用機器は、BEMSなどのエネルギーの集中管理システム連動によるCO_2削減効果の拡大が見込まれる。

それぞれ個別の建築計画の中で実現を目指す。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○量産化・販売計画

・オーダーメイド生産から量産化への製造体制を整え低コスト化を推進。
・システム全体の高効率化と省力化を推進。
・実測効果検証に基づき、自社並びに設計事務所を通じた業界への広報やPRを行い、普及拡大に努める。

○事業拡大計画

・製品ラインナップ・バリエーションの充実
・業界内技術・販売提携ネットワークの拡充
・空調メーカーや業界とのタイアップによる販路拡大

○社会に対する波及効果

・超高層ビル建築における省エネ≒環境配慮手法の一つとして定着
・外気（四季）をふんだんに取り入れた居住環境の実現
・超高層だけに留めず、中層～低層まで全ての建築環境への普及定着

【事業名】 HEVにおける燃費改善のためのﾗﾐﾈｰﾄ型ﾏﾝｶﾞﾝ系ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ組電池に関する技術開発

【代表者】NECﾗﾐﾘｵﾝｴﾅｼﾞｰ㈱ 内海 和明 | **【実施年度】平成16～18年度**

NoS-9

(1)事業概要

ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車用二次電池としてはﾆｯｹﾙ水素電池と鉛電池が一般的に用いられているがﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車用としては性能に課題があり、次世代ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車用電池としてﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池の開発が望まれている。また、従来のﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池は円筒型のものが開発されているが性能が不十分であり、本事業ではﾗﾐﾈｰﾄ型ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池を新しい高出力自動車用組電池として開発し、実用性を実証する。

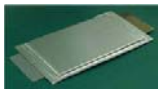
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

- ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車に搭載可能な性能、寿命、品質を満足するﾗﾐﾈｰﾄ型ﾏﾝｶﾞﾝ系ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池ｾﾙを開発し、実用信頼性、実車搭載性能を実証し、実用性を確認した。
- 上記電池ｾﾙを使用し、ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車用組電池を開発し、実車搭載試験を実施し、実用性能、安全性、実用信頼性を実証し、実用性を確認した。
- ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車用電池ｾﾙの急速充放電性能に着目し、電気自動車用電池としての応用を検討し、電気自動車に適用可能なｾﾙを開発した。
- 上記ｾﾙを適用したﾓｼﾞｭｰﾙを車両搭載し、ﾌﾘｰﾄ試験を実施している。

ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車用
ｾﾙ

ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車用
組電池

ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車用ｾﾙ/組電池を搭載し
ﾌﾘｰﾄ試験実施中のﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車



電気自動車用ｾﾙ

電気自動車用ｾﾙを搭載し
ﾌﾘｰﾄ試験実施中の電気自動車

(3)製品仕様

ｾﾙ放電容量(1C): 3.8Ah、 ｾﾙ平均電圧: 3.6V
ｾﾙ形状: 250x150x3.5mm
ｾﾙ重量ｴﾈﾙｷﾞｰ密度性能: 70Wh/kg、ｾﾙﾊﾟﾜｰ密度:2600W/kg
寿命特性: 10年／15万km、 その他:安全性の確保
目標販売価格(2015年度):1000円以下/ｾﾙ

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞
2009年度、量産開始予定
年度ごとに増産し2015年度には3000万ｾﾙ販売を目指す

年度	2009	2010	2011	2012	2015 (最終目標)
目標販売数(千ｾﾙ)	50	700	5000	10000	30000
目標販売価格(円/ｾﾙ)	10000	4000	2500	1500	＜1000
CO2削減量(t-CO2/年)	1800	50000	180000	360000	1100000

＜事業スケジュール＞
2009年度量産開始し市場参入
2011年度ワールドワイドに事業展開し市場拡大を目指す。

年度	2009	2010	2011	2012	2013
少数ﾕｰｻﾞｰへの導入	→	→			
世界レベルの販売拡大			→	→	→

(5)事業／販売体制

NECﾗﾐﾘｵﾝｴﾅｼﾞｰ株式会社は本事業の事業化と販売について、
オートモーティブエナジーサプライ株式会社への事業継承も含め検討する。

(6)成果発表状況

- 4th Advanced Automotive Battery Conference(2004.6.4)「Performance of Laminated Lithium Ion Battery for HEV application」(発表者:雨宮)
- 第45回電池討論会(H16年11月27日)「希土類酸化物によるLiMn2O4系ｽﾋﾟﾈﾙ正極の高温保存特性改善」(発表者:川崎)
- 第46回電池討論会(平成17年11月18日)「A lifetime estimation method of lithium-ion rechargeable cells for HEV」(発表者:萬久)
- 雑誌「電気化学と工業物理化学」(平成17年11月30日)「ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車用ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ二次電池の研究開発動向と展望」
- 6th Advanced Automotive Battery Conference(2006.5.19)「Development of Laminated Lithium Ion Battery with Long life」(発表者:雨宮)
- The 24th International Battery Seminar & Exhibit(2007.3.22)「Laminated Lithium Ion Batteries for Automotive」(発表者:栗原)

(7)期待される効果

○2010年時点の削減効果

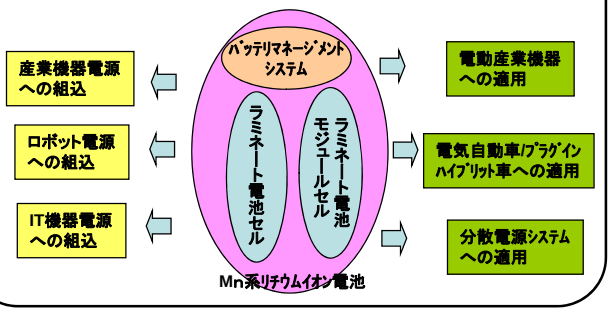
・モデル事業により2万台導入(市場規模:WW150万台内ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池約60万台)
2010年:運輸部門の乗用車エネルギー消費予想(5,100万KL)
HEV普及率10%:510万KL
ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池市場:510万KL÷{60万台／WW150万台(40%)}＝204万KL
燃費改善率40%:204万KL×40%＝82万KL
・年間CO2削減量:2.61kg/L×82万KL＝214万t-CO2 (3.57t-CO2/台/年)

○2020年時点の削減効果

・WW潜在市場規模:約1150万台(Freedoniaによるﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車ﾜｰﾙﾄﾞﾜｲﾄﾞ市場規模推定)
・2020年度に期待される最大普及量:1150万台
・年間CO2削減量:(3.57t-CO2/台/年)×1150万台＝4,105万t-CO2/年

(8)技術・システムの応用可能性

ﾗﾐﾈｰﾄ電池ｾﾙおよびﾗﾐﾈｰﾄ電池ﾓｼﾞｭｰﾙはﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車以外にも産業機器電源、ﾛﾎﾞｯﾄ電源、IT機器電源などへの組み込みが可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
また、ｾﾙ、ﾓｼﾞｭｰﾙに加えﾊﾞｯﾃﾘｰﾏﾈｰｼﾞﾒﾝﾄｼｽﾃﾑを組み合わせることにより、ﾌｫｰｸﾘﾌﾄ、建設重機などの電動産業機器、電気自動車/ﾌﾟﾗｸﾞｲﾝﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車などの電動車両、ｺｼﾞｪﾈｼｽﾃﾑに代表される分散電源ｼｽﾃﾑにも適用が考えられ、これによる更に大きなCO2削減効果が見込まれる。
電気自動車/ﾌﾟﾗｸﾞｲﾝﾊｲﾌﾞﾘｯﾄ自動車用電池に関してはCO2削減に対する大きな効果が具体的に見込めるため、新たにこの用途にフォーカスした電池ｾﾙの開発を平成19年度から開始し、2009年を目標に製品化の取り組みを行う予定である。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○量産化・販売計画
・事業化に向けた次世代大容量ｾﾙ評価技術の開発、実証
・量産効果による低コスト化のための市場開拓強化
・販売網拡大のための自動車ﾒｰｶｰとの連携強化
○事業拡大計画の推進
・製品ﾗｲﾝﾅｯﾌﾟの拡充
・業界内技術・販売提携ﾈｯﾄﾜｰｸの拡充
・海外への事業展開に向けた販売網の拡大
○社会に対する波及効果
・新規市場の創造
・産業界全体の国内生産拠点の拡充・雇用増に寄与
・応用研究開発範囲の拡大
・電気自動車導入に必要な法制の整備

【事業名業務用ビル等において風力を利用した局所排熱除去、通風により冷房期間を短縮するシステム開発

【代表者】西松建設株式会社　鹿籠泰幸　　**【実施年度】平成16～17年度**

No. S-10

(1)事業概要

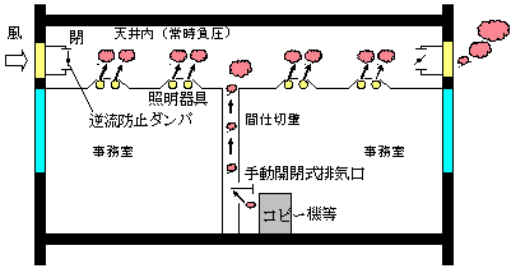
事務所ビルの室内発熱を自然の風力を用いて効率良く除去し、中間期などに冷房を止め通風によりしのげるようにする。天井内の外壁部分に逆流防止ダンパを設けて、天井内を負圧にし、排熱を処理し事務室内の通風を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

本システムは、天井内の外壁部分に逆流防止機能付きの風量調整ダンパを設けて、屋外の自然風により天井内を負圧にする。また、間仕切内と二重床も天井内空間と連結させ、負圧にする。これらの負圧の効果を利用して、天井に設置される証明器具や、パソコン、プリンタ、コピー機等の排熱、および外壁面日射負荷を、天井内、間仕切内または二重床に吸引して放散を防ぐ。このような手法で排熱を処理した上で、通風用開口を用いて設計・事務室内の通風を行う。

事務所では内部発熱が多いため、夏季以外に中間季でも冷房が必要なケースが多くある。この内部発熱を効率よく除去することで、室内の温度を低く抑えることができ、冷房時間を短縮できる。また、日射の当たる外壁面の焼け込みにより、室内の放射温度が高くなり温熱環境に影響を与える。そのため室内からの排気を外壁面内側空間より行うことで、焼け込みの影響を抑える効果も期待できる。

【システム構成】



(3)製品仕様

開発対象建物：一般事務所ビル、300m²／階×10階程度
冷暖房方式：空冷ヒートポンプパッケージ
動作時の外部風速：3m/s
排熱除去：50%以上
予定コスト：約86万円／階（300m²）

(4)事業化による販売目標

＜事業展開における目標およびCO_2削減見込み＞
2010年より自社物件で導入の検討、2012年以降他社物件への導入を予定

年度	2009	2010	201Y	201Z	2020
目標販売台数(台)	実績 0	5	5	5	50
目標販売価格(円/台)	86万（実績なし）	86万	86万	86万	65万
CO_2削減量(t-CO_2/年)	実績 0	223	223	223	2,230

＜事業スケジュール＞
当初は西松建設設計施工物件への導入を中心として行い、採用物件の増加に伴い、2012年頃から他社物件への導入を進める。

年度	2009	2010	2011	2012	2020
西松設計施工物件への導入	→	→	→	→	→
他社物件への導入				→	→

(5)事業／販売体制

システム開発：西松建設株式会社
設計：設計事務所・建設会社
施工：建設会社
独立行政法人 建築研究所

(6)成果発表状況

・なし

(7)期待される効果

フロア当りの削減電力量を試算すると以下のようになる。
300 m² /階×150kcal/h·m²÷860kcal/kWh÷3(cop)×6 月/年×20 日/月×10h/日×0.2(削減率) ＝ 4,186kWh/年·階
年間120日の冷房時に蓄冷すると、蓄冷の効果は以下のようになる。
120日/年×276kcal/m²×300m2/階÷860kcal/kWh÷3(cop)
＝ 3,850kWh/年·階
従って、総合的な削減電力量は以下となる。
4,186kWh/年·階＋3,850kWh/年·階＝ 8,036kWh/年·階
電力のCO_2発生源単位は、0.000555t-CO_2/kWhであるので、フロア当りのCO_2削減量は以下のようになる。
4,186kWh/年·階×0.000555t-CO_2/kWh ＝4.46t-CO_2/年·階
1棟当りのCO_2削減量は以下となる。
4.46t-CO_2/年·階×10階/棟=44.6t-CO_2/棟

○2012年時点の削減効果
・自社物件により5棟導入
・年間CO_2削減量：223t-CO_2

従来システムに比較した本システムのCO2削減量
5棟×44.6t-CO_2/年＝223t-CO_2 /年

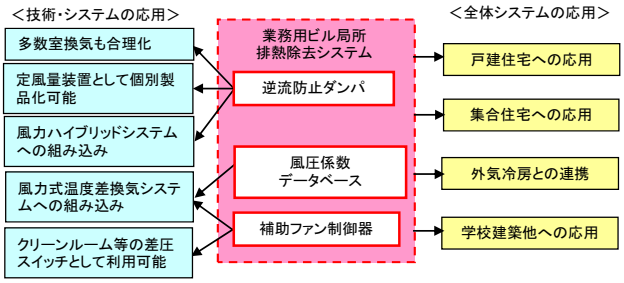
○2020年時点の削減効果
・2020年度に期待される普及物件数：50物件
・年間CO_2削減量：2,230t-CO_2

従来システムに比較した本システムのCO_2削減量
50棟×44.6t-CO_2/年＝2,230t-CO_2 /年

(8)技術・システムの応用可能性

本システムは事務所ビルを対象に開発を実施したが、逆流防止ダンパ・風圧係数データベース・補助ファン制御器などを用いてシステムを構築することにより、戸建住宅、集合住宅、学校建築などへも応用が可能である。適用建物の範囲を拡大することで、CO_2 削減効果も大きくなることが予想される。

また本システムの部材である逆流防止ダンパなどは、定風量装置としても製品化が可能であり、空調計画の適正化に有効利用できると考えられる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○部材の供給体制
・本技術の必要な、逆流防止ダンパ、補助ファン制御器は㈱ユニックス、トーニック㈱により供給される。外壁ガラリ、通風開放他は市販されているものである。

○本技術の応用
・本技術は様々な応用が可能であり、事業終了後開発担当者が、社内の設計施工部門と協力して、省エネルギーまたは、コスト低減技術として応用するため、設計施工支援を行う。またPFIなどの事業提案に利用する。

○社会に対する波及効果
・省エネルギーとライフサイクルコスト低減を両立する技術により、企業としても業績を上げる例を示すことにより、事業主と建設業界全体の省エネルギーに対するモチベーション向上を目指す。

参考資料２ ：エネルギー特別会計におけるビジネスモデル開発事業案件の概要

付表2-1 エネルギー対策特別会計におけるビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業案件の一覧

採択年度	NO.	事業名称（実施者）
2004 年度（平成 16 年度）	B16-1（中核）	建材廃木材を原料とする燃料用エタノール製造事業（バイオエタノール・ジャパン・関西株式会社）
	B16-2	公共交通との連携を想定した大都市型カーシェアリング事業（シティカーシステム）（シーイーブイシェアリング株式会社、オリックス・オートリース株式会社）
	B16-3	新郊外都市「彩都」におけるまちづくりにビルトインしたカーシェアリング事業（阪急彩都開発株式会社）
2005 年度（平成 17 年度）	B17-1（中核）	エネルギーアドバイスサービス「でん電むし」（東京電力株式会社）
2006 年度（平成 18 年度）	B18-1（中核）	バイオガスプラントからのバイオガス回収及び運搬供給事業（兼松株式会社）
	B18-2（中核）	LED照明用高出力・長寿命ユニット製造事業（松下電工株式会社）
	B18-3	ガス圧力エネルギー回収発電事業（京葉瓦斯株式会社）
2007 年度（平成 19 年度）	B19-1	水道施設における未利用エネルギーの有効活用による地球温暖化対策事業（東京発電株式会社）
	B19-2（中核）	トラックのアイドリングストップ用給電システム及び冷暖房システム事業（東京電力株式会社）
	B19-3	ファンドを利用したエネルギーサービスのためのファイナンスモデル事業（株式会社日本スマートエナジー）
2008 年度（平成 20 年度）	B20-1	牛糞燃料ペレット「バイオエコペレット」開発・導入促進事業（日本家畜貿易株式会社）
	B20-2（中核）	オンサイトグリーン熱供給によるグリーン熱証書発行基盤整備事業（おひさまエネルギーファンド株式会社）
2009 年度（平成 21 年度）	B21-1（中核）	オフィス環境の IT 機器を対象とする省エネサービス提供事業（NEC フィールディング株式会社）
	B21-2（中核）	ガス会社による太陽熱エネルギー供給サービス事業（東彩ガス株式会社）
	B21-3	CO2 を削減し収益化を推進するレンタルサイクル IT インフラ事業（リアライズ・モバイル・コミュニケーションズ株式会社）
	B21-4	住宅建設における次世代型ゼロエミッション事業（積水ハウス株式会社）

※ 網掛けは 2009 年度末時点で事業が終了している案件

【事業名】建設廃木材を原料とする燃料用エタノール製造事業

【代表者】ﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙ･ｼﾞｬﾊﾟﾝ･関西㈱　福井　清正　　**【実施年度】平成16～18年度**

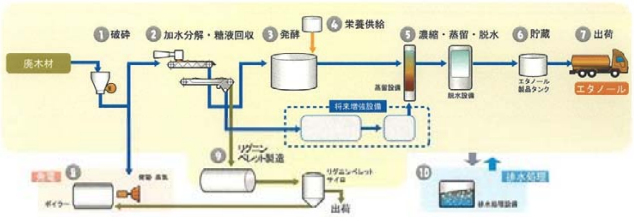
ビジネスモデル16-1

(1)事業概要

本事業は、世界初の建設廃木材を原料とする燃料用エタノール製造事業であり、この「バイオエタノール製造施設」から生まれる新しいエネルギーを通じて、」石油資源と二酸化炭素の削減に貢献します。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ

建設廃木材からエタノールを製造し、輸送用燃料に利用します。
エタノールの製造過程で出るリグニン残渣はペレット成型し、ボイラー燃料として使用するとともに、バイオマス燃料として販売します。
発生した蒸気は工場内で利用し、電気に換えて使用します。
現在は、大阪府エコ燃料実用化地域システム実証事業において、バイオエタノールを供給しています。



【バイオエタノール製造フロー】

(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO2削減効果＞
2007年1月より開所。
2007年9月にエタノールを出荷し、現在「大阪府エコ燃料実用化地域システム実証事業」において使用されている。

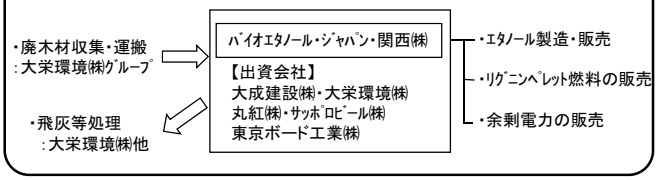
年度	2007	2008	2009	2010	2020（最大普及時）
エタノール販売量(KL)	14.6	120	200	200	1,400
ﾘｸﾞﾆﾝﾍﾟﾚｯﾄ販売量(t)	1,900	3,400	4,100	9,000	16,500
余剰電力の販売(kWh)	5,126,000	3,310,000	2,000,000	2,000,000	0
CO2削減量(t-CO2/年)	3,710	4,500	5,000	7,000	18,844

＜事業スケジュール＞

単位（百万円）

年度	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2020（最大普及時）
会社設立	→								
許認可申請		→	→	→					
設計施工		→	→	→					
商業生産					→	→	→	→	→
事業費		200	1,703	1,897					

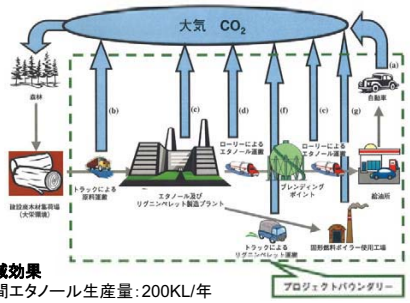
(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

～H21年度末
・展示会：1件（環境フェアin KOBE）
・講演会：9件（産業振興と地域づくりのアクションプログラム（堺市シンポジウム）、グリーン産業シンポジウム（大阪府）　等）
・取材（新聞：3件　TV：3件　）
・情報提供：6件（新エネ財団　等）

(6)期待される効果



○2009年度時点の削減効果
・建設廃木材からの年間エタノール生産量：200KL/年
・製造リグニンペレット販売量：6,000t/年

a+b+d+f+g+売電＝-324+182+3+47-4,238-670＝▲5,000t-CO2/年

○2020年度時点の削減効果（最大普及時）
・建設廃木材からの年間エタノール生産量：1400KL/年
・製造リグニンペレット販売量：16,500t/年

a+b+d+f+g＝-2,267+267+18+192-17,054＝▲18,844t-CO2/年

(7)ビジネスモデルの応用可能性

・国内拠点の拡充、大都市圏への展開
・他原料からの燃料用エタノール製造

(8)今後の事業拡大に向けての課題

・安定した原料の確保
・木質系資源の糖化コストの削減
・蒸留・脱水のエネルギー効率化
・販売拠点の拡充
・廃木材以外の原料からの製造技術の確立

【事業名】公共交通機関との連携を想定した大都市型カーシェアリング事業

【代表者】オリックス自動車㈱　高山光正　　【実施年度】平成16年度

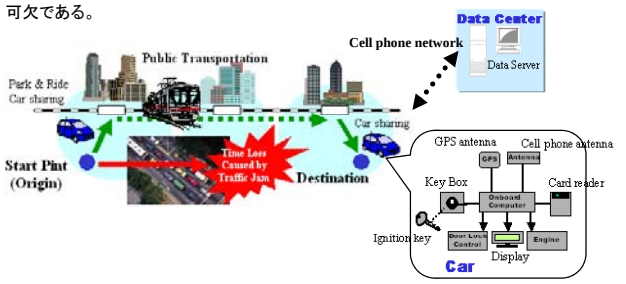
ビジネスモデル16-2

(1)事業概要

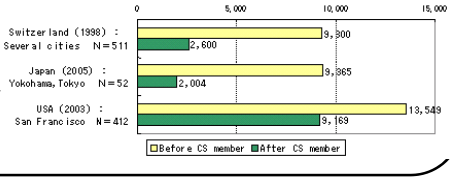
本事業は、鉄道駅を中心に低排出ガス車の共同利用システムをネットワーク展開し、無人での貸出・返却、予約管理、運行されている車両の状態管理、利用者管理を携帯電話通信網やインターネットを介して一括管理を行うことで、自動車の無駄な利用を抑制するカーシェアリングサービスを提供する。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ

交通渋滞や環境汚染などの社会問題を解決するには，都市中心部における自動車の利用をできる限り抑制し，鉄道，バスなどの公共交通の利用促進が求められるが，そのためには自動車のドア・ツー・ドア交通に見合う利便性の高い交通システムの提供が不可欠である。



カーシェアリングを利用する場合，車を使うたびに費用を意識するので，移動のコストを考え最適な交通手段を選択するようになるので，結果的に車の無駄な利用が減る傾向がある。交通エコロジー・モビリティ財団が2005年12月に弊社会員に行ったアンケート調査結果[4]によれば，52人の回答者の内，マイカー保有者は32人から8人に減少している。走行距離では，入会前，一人あたり9,365km/年・人だったものが，入会後は2,004km/年・人となっており，削減距離は7,362km/年・人（削減率：79%，車からのCO_2排出量削減分試算：会員1人あたり1.89t）である。これは，カーシェアリング先進国であるスイスやアメリカの調査報告と同様の傾向である。



(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞

2007年4月CEVシェアリング社をオリックス自動車㈱が吸収合併、カーシェアリング事業の全国展開を目指す。2007年10月より京都で事業開始、2007年12月には首都圏、名古屋、京都300台体制。2010年代に1,000台をめざす。

※事業展開には意識変革など課題も多く、2011年度以降は希望値。

※CO_2削減量については、交通ｴｺﾛｼﾞｰﾓﾋﾞﾘﾃｨ財団の調査結果と会員数の積算値。

年度	2009	2010	2011	2012	2020
車両数(台)	600	1,000	1,500	2,000	3万
会員数(人)	6,000	2万	3万	4万	60万
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	（11,340）	（37,800）	（56,700）	（75,600）	（113万）

＜事業スケジュール＞

(1)公共交通連携ネットワーク作り、(2) ﾏﾝｼｮﾝ導入の標準化、(3)企業内ｼｪｱﾘﾝｸﾞを3つの柱に、国、自治体の応援をもらいながら、クルマの「所有」から「利用」へと意識を変えさせながら、カーシェアリングの普及を促進していく。

年度	2009	2010	2011	2012	2020
公共交通連携ﾈｯﾄﾜｰｸ	→	→			
ﾏﾝｼｮﾝ導入の標準化		→	→	→	
企業内ｼｪｱﾘﾝｸﾞ		→	→	→	

＜事業収益＞

2012年における事業収益：0.5億円（事業スケジュールに基づき、2,000台普及とする）

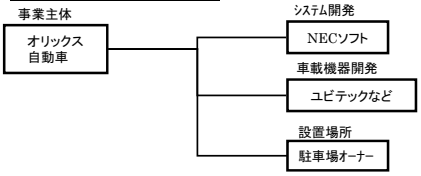
2020年における事業収益：15億円

（潜在的市場規模5万台のうち、最大導入数を3万台とする）

単位（千円）

年度	2009	2010	2011	2012	2020
単年度収支				50,000	1,500,000
事業収支					

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

・電気学会発表(2008年3月)「カーシェアリングによる環境負荷低減」(発表者：高山)

・オリックス自動車よりプレスリリース「JR山手線駅にカーシェアリング拠点設置」「東急線、小田急線、JR中央線、各沿線に拠点設置」「カーシェアリング大阪・兵庫で大規模展開」など多数

・雑誌「交通工学」、「環境にやさしい交通システムをめざして−カーシェアリングの現状と展望−」(vol.44No.5,P14～19 ；高山) など

(6)期待される効果

○2012年時点の削減効果　（試算方法パターン　C，Ⅱ-ⅱ）

・本格的な事業展開により2,000台導入・会員数4万人と想定

・調査結果より1人あたりの年間CO_2削減量：1.89t-CO_2 ／年と仮定

4万人× 1.89t-CO_2 ／年＝7.56万t-CO_2 ／年

○2020年時点の削減効果　（試算方法パターン　A-a,Ⅱ-ⅱ）

・国内潜在市場規模：5万台（普及率の高いスイスの現状値：人口750万人で2,000台に基づき推計）

・2020年度に期待される最大普及量：3万台（自動車依存型の地方都市を除く）会員数60万人と仮定

・調査結果より1人あたりの年間CO_2削減量：1.89t-CO_2 ／年と仮定

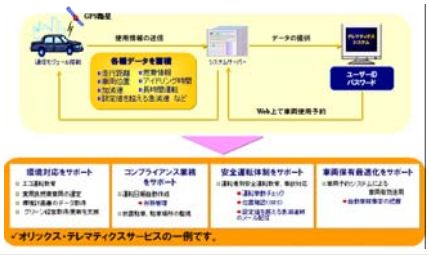
60万人× 1.89t-CO_2 ／年＝113万t-CO_2 ／年

(7)ビジネスモデルの応用可能性

現在使用しているシステムは、通信技術やインターネット技術を活用し、車両の各種情報をデータセンターに送信し、遠隔監視することが可能である。この技術を車両の管理、ドライバーの運転状況把握へ応用することが可能でで、新たに自動車のフリートユーザー向けの総合車両管理分野への展開が期待される。

通信機能やGPS機能を備えた専用の車載装置を車両に搭載することにより、走行距離、燃料消費量、燃費、CO2排出量などのリアルな走行データを取得することができるサービスで、多くの車両を使用する企業や自治体などが導入し、取得したデータを活用することで、地球温暖化対策として求められている『エコドライブ』の推進や、車両運行管理の効率化に役立てることが可能である。搭載された専用の車載装置から、様々な運転状況のリアルデータをシステムサーバーに送信することで、ドライバーおよび管理者がインターネット経由でそれらの情報を確認できる仕組みになっている。

車両1台ごとの「アイドリングストップ」「空ぶかし」「急加減速」「運転速度のムラ」などの情報をデータで確認することができるため、環境に配慮した運転への意識が高まるとともに、ドライバーの燃費運転をグループ内で比較・競争するなどゲーム感覚で利用できることが特徴です。



(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題

・低コスト化のための汎用型車載装置の技術開発

・貸出・返却場所ステーションとなる駐車場の確保（駐車場が空いていない、事業をやることをいやがる、駐車場ｺｽﾄが高すぎるなど）

・法人顧客の開拓⇒認知度の不足

・クルマは持つものと言う「所有志向」の変革

・鉄道・バス事業者との連携強化

・海外市場への展開　等

○行政との連携に関する意向

・国、地方公共団体の保有自動車の有効活用（公用車シェアリング）

・継続的な効果把握調査の実施（費用負担）

・政策・方針上のカーシェアリングの位置付け明確化　等

【事業名】新郊外都市「彩都」におけるまちづくりにビルトインしたカーシェアリング事業

【代表者】阪急電鉄株式会社　**【実施年度】 平成16年度**

ビジネスモデル16-3

(1)事業概要

「彩都」は、大阪府北部に官民連携で推進する742haの大規模開発である。特に環境と調和したまちづくりに重点を置いており、その取組みの一つとして、カーシェアリング事業を実施した。
本事業では、まちの人口定着に合せてカーシェアリングをあらかじめ組み込むことで、住民のライフスタイルへの浸透を図り、普及促進を進めるものである。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ

彩都地区　位置図

当初事業エリア

彩都カーシェアリングシステム概要図

(3)事業化による販売目標

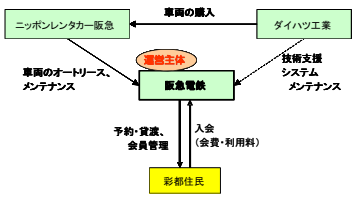
＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞
2004年4月より事業開始、2007年4月よりポートの増設、まちの成長に合わせて順次車両およびポートの増設を予定。

年度	2004	2007	2010	2023 (最大普及時)
会員数	16	34	150	2,500
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	0.9	3.4	15.7	261.2

<事業スケジュール>
事業初年度に、大規模集合住宅へポートを設置するとともに、居住者に対して啓蒙活動を行う。
2007年度にはまちの成長に合わせ車両を増やすとともに新規集合住宅、および駅前にポートを増設する。
今後ともまちの成長に合わせ利用の拡大普及を目指す。

年度	2004	2007	2010	2023 (最大普及時)
大規模マンションへ導入	●	●	→	
住民への啓蒙活動	→	→	→	
事業エリアの拡大	→	→	→	

(4)事業実施体制



(5)成果発表状況

・2005年3月「カーシェアリング実例研究」(地域科学研究会)パネラーで参加
・2007年9月読売新聞「関西創造得区」に掲載
・2008年2月雑誌「日経エコロジー」カーシェアリング特集で紹介

(6)期待される効果

○2010年時点の削減効果
・2010年における導入効果：15.7t-CO_2/年
（事業計画に基づき10台普及として推計）

走行距離低下による削減量	11.5t-CO_2/年
軽自動車への転換による削減量	2.9t-CO_2/年
相乗り効果による削減量	1.3t-CO_2/年
以上より年間削減量は	15.7t-CO_2/年

○2023年（最大普及）時点の削減効果
・最大普及時（20023年頃）における導入効果：261t-CO_2/年
（彩都計画居住人口5万人：会員2500人、最大導入台数150台を想定して推計）

走行距離低下による削減量	191.9t-CO_2/年
軽自動車への転換による削減量	47.7t-CO_2/年
相乗り効果による削減量	21.6t-CO_2/年
以上より年間削減量は	261.2t-CO_2/年

(7)ビジネスモデルの応用可能性

事業展開としては、基本的には本開発地区「彩都」742ha、50，000人を対象としているが、周辺の公共交通機関との連携に発展し、鉄道駅での乗り継ぎを対象としたポートの拡大は可能性がある。

また、企業グループとして、阪急電鉄グループにおいて、本事業の成功をステップとして、京阪神地区の自社鉄道沿線における事業展開に発展できる素地を持っている。

(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題
・カーシェアリングの認知度、関心度の向上
・管理コストの削減に向けた遠隔管理システム技術の開発
・適切なポートの設置のための駐車場の確保
・共同住宅への導入促進のため行政の駐車場付置義務指導の見直し

○行政との連携に関する課題
・自治体による行政施設駐車場利用への優遇

【事業名】エネルギーアドバイスサービス「でん電むし」

【代表者】東京電力株式会社　情報通信事業部　柴田　順

【実施年度】平成19～20年度

ビジネスモデル17-1

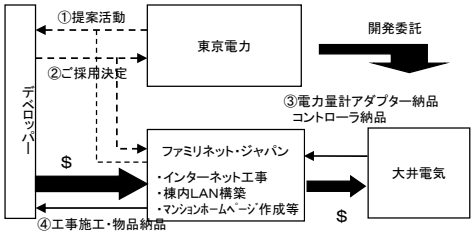
(1)事業概要

新築オール電化集合住宅及びマンションインターネットの付加価値サービスとして、電力メータとインターネットを直結し、15分ごとの概算電気料金、その当日までの月間概算電気料金の累積、月間予測電気料金などをパソコンや携帯電話に表示し、同時に省エネや家電の製品利用に関するアドバイスを行う事業

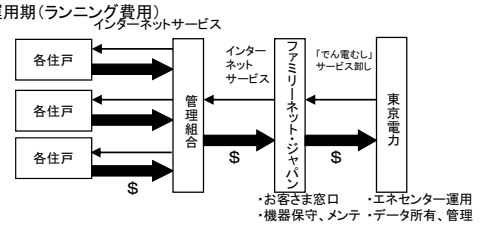
(2)ビジネスモデルの概要イメージ

東京電力とファミリーネット・ジャパンの共同でデベロッパー営業を展開し、「でん電むし」を受注すると、デベロッパー⇔ファミリーネット・ジャパン間の契約により、ファミリーネット・ジャパンが工事施工を実施する。「でん電むし」に必要な部材については、開発元である大井電気より調達する。サービス開始後は、マンションインターネット全戸加入を前提とし、インターネットと「でん電むし」関連費用を管理組合から一括徴収し、業務に応じて東電グループ内で分配する。

（1）導入期（イニシャル費用）



（2）運用期（ランニング費用）



(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞

2006年8月より事業開始、2008年から遠隔家電コントロールサービスを追加の予定。

年度	2008	2009	2010	2011	20XX（最大普及時）
契約数(件)	2083	2949	3689	4000	5000
概算料金(円/月/件)	200	200	200	200	200
CO_2削減量 (t-CO_2/年)					

<事業スケジュール>

事業開始段階は、ファミリーネット・ジャパン及び東京電力の販売ネットワークを核として、大規模新築オール電化集合住宅へのモデル事業等を中心にシステムの導入拡大を実施する。2010年からは、対象市場の拡大に伴い、ガス併用住宅へも対象を拡大し最大普及を目指す。

年度	2008	2009	2010	2011	20XX（最大普及時）
大規模マンションへ導入	→	→			
市場拡大（ガス併用住宅も視野に）			→	→	
最大普及に向けた事業拡大					→

＜事業収益＞

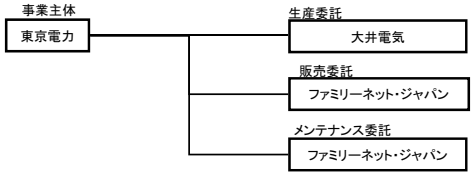
20XX年における事業収益については更なる投資も見込まれる為未知数

※ただし、2008年度は2008年末までの実績値、2009年度以降は見込みとする。

単位（千円）

年度	2008	2009	2010	2011	20XX（最大普及時）
単年度収支	1,000	1,500	2,000	5,000	
事業収支	-10,000	-9,000	-8,000	-5,000	

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

・2006年1月20日　東京電力よりプレスリリース「インターネットによるエネルギーアドバイスサービス「でん電むし」のサービス開始について」
・2007年1月　雑誌「住まいと電化」(p.29)
「エネルギーアドバイスサービス「でん電むし」の紹介」
・2007年8月　雑誌「月刊　環境ビジネス」(p.35)

(6)期待される効果

○2010年時点の削減効果

本システムは15分毎に概算電気料金の閲覧が可能となることから、省エネ意識の向上には役立てられるが、CO_2の排出量削減に直接寄与するものではないため、効果の定量的把握は不可。

(7)ビジネスモデルの応用可能性

本ビジネスモデルは、今回事業化した新築マンション市場分野以外にも、電力量計からの計測技術を転活用することで、新たに法人分野（コンビニ、工場など）への展開が期待される。

(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題
・低コスト化のためのシステムの軽量・小型化のための技術開発
・管理システム／体制の合理化によるコストダウン
・市場拡大　等

○行政との連携に関する意向
・温暖化対策ビジネスに対する認証・ラベリング制度の創設
・地方公共団体による当該事業のモデル的導入　等

【事業名】バイオガスプラントからのバイオガス回収及び運搬供給事業

【代表者】株式会社アレフ　嶋貫　久雄　【実施年度】平成18年度

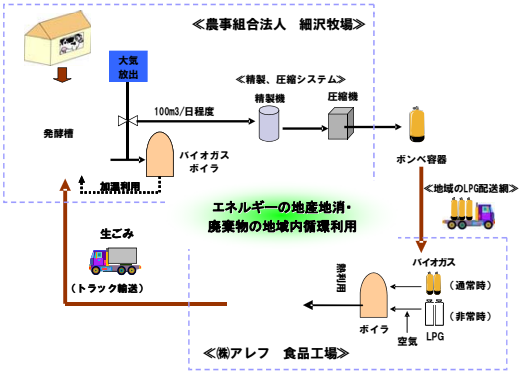
ビジネスモデル18-1

(1)事業概要

畜産農家に設置するメタン発酵施設から発生するバイオガスを精製し、ガスボンベに圧縮充填を行う。ガスボンベを運搬輸送し、アレフの食品工場においてLPGガス代替のガス燃料としてエネルギー利用を行う。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ

バイオガス施設等にて余剰に発生するガスを脱硫、脱水、メタン濃縮（以下精製）を行う。精製後に、敷地内にてガスボンベに、高圧充填を行う。地域のLPG配送網を活用し、エネルギー需要家へのバイオガスを供給する。 LPG代替燃料として利用することでCO2削減効果が見込める。



■ **精製・圧縮運搬システム**

《素材開発》ゼオライトPSAの吸着素材をバイオガス向けへの改造を行ったもの。

≪用途開発≫従来式のガス精製技術に比べ、コンパクト化が可能、省エネ、低コスト、高性能な特徴を持つ。

(3)事業化による販売目標

＜販売目標＞

年度	2010	2012	2014	2016	2020
契約数（件）	6件	14件	28件	50件	100件
概算売上（百万円／年）	4	54	135	270	500
CO_2削減量（t-CO_2/年）	320	4320	10000	20,000	40,000

＜事業スケジュール＞

畜産農家、食品工場でも稼動実績をテコに下水処理場等への展開を行っていく。数年は複数ネットワークづくりを中心に行っていく、生産コストの効率化を進める。将来的には中国等の海外市場への展開も視野に入れた検討を行う。

年度	2010	2012	2014	2016	2020
畜産農家への設置	実証事業の実施		ネットワークとしての展開		
食品工場への設置	実証事業の実施		ネットワークとしての展開		
下水処理場への設置	行政へのアプローチ		ネットワークとしての展開		
海外展開（中国など）	ビジネスモデルの検討		実証事業の実施		事業の拡大

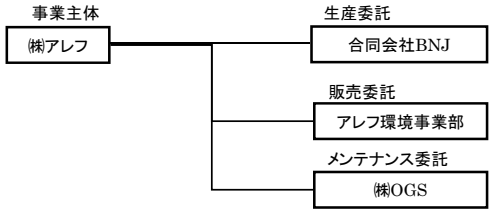
＜事業収益＞

初期段階で大きな資金負担を行い、長期の維持管理収入か返済する予定。

（単位：千円）

年度	2010	2012	2014	2016	2020
単年度収支	▲35,000	5,000	35,000	140,000	2,000,00
事業収支	▲35,000	▲30,000	5,000	200,000	－

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

- 平成19年10月：細澤牧場の取組みが日本農業新聞に掲載
- 平成19年11月：㈱日本総合研究所より関連書籍を発刊
- 平成19年12月：細澤牧場、アレフ食品工場の取組みがＨＴＢで放映
- 平成20年1月：本プロジェクトチームメンバーが中心となり合同会社「バイオガス・ネット・ジャパン」を設立。

(6)期待される効果

■ **CO2削減量、原油換算導入量・削減量等**

・第一約束期間（2012年）における導入効果：4,000t-CO_2/年

（根拠）

・従来システムとの比較において1台あたり80ｔ/台・年のCO_2削減効果が見込まれる。80ｔ-CO_2×50＝4000ｔ-CO_2/年

■ **副次的効果・温暖化対策としての有望性**

①畜産廃棄物の適正処理

畜産廃棄物については平成11年に家畜排泄物処理法が施行され、適正処理ついての指導が行われるようになった。家畜糞尿のメタン発酵処理は、悪臭がなく施肥効果の高い液肥を作ることができる点から畜産廃棄物処理の点から酪農家にとってメリットが期待される。

②環境教育

自然エネルギーを用いた、地産地消型のエネルギー利用事例として、本事業は環境教育で取り上げることができる。環境教育の普及の点から将来的な温暖化対策への貢献が可能である。

(7)ビジネスモデルの応用可能性

■**導管供給によるバイオガス供給**

バイオガスの供給は都市ガス供給エリア外についてはボンベ輸送が適するが、都市部等では導管への直接混入、託送モデルの利用等の方法が考えられる。

■ **道外地域への全国展開（農村型⇒都市型）**

効率的な未利用ガスの回収システム（精製、圧縮、混焼システム）が構築されることにより、都市型バイオガス施設（下水処理場、生ごみ系など）への展開も見込まれる。

■**海外への展開**

エネルギー不足の新興国やバイオマス賦存量データからバイオマス量が多い地域について事業モデルの検討を行う。

(8)今後の事業拡大に向けての課題

■**輸送コストの低減**

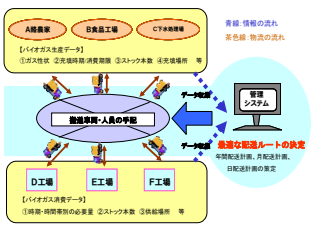
ネットワーク化によるバイオガス流通量の把握システムの開発を通じて、建設・運営コストの低減が期待される。また、吸蔵ボンベや超高圧ボンベ等の開発も進める。

■**法的規制への対応**

バイオガスの圧縮量が100m3を超えると高圧ガス保安法第1種の適用を受けることになる。その場合、有資格者の個別の管理体制で検討を行う。複数プラントの一括管理等の方法で対応策を検討する。

■**事業者のマッチング**

将来的に複数のバイオガス回収元と複数のバイオガスの利用を行う需要家を確保し、それらを効率的に管理するバイオガス供給ネットワークを構築することが可能である。



■**プレーヤーの確保**

本事業の拡大のためには、環境意識農業者や需要家の確保がポイントとなる。

【事業名】【LED照明用高出力・長寿命ユニット製造事業】

【代表者】パナソニック電工株式会社　高見　茂成

【実施年度】平成18～21年度

ビジネスモデル18-2

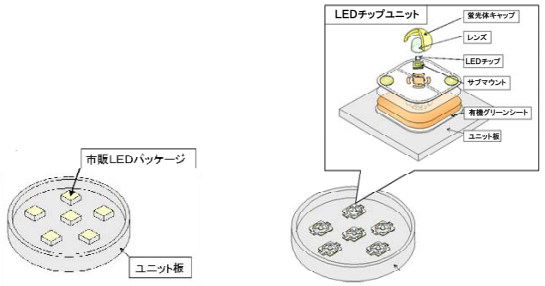
(1)事業概要

LED照明の課題であった"高出力と長寿命の両立"を可能にしたLED照明用ユニットを製造し、省エネ型LEDの普及拡大を図ることにより、CO2削減に寄与する。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ

本事業において、従来のLED照明用ユニットとは大きく異なる高出力・長寿命の省エネLED照明用ユニットを製造することで、屋内用LEDの早期普及が期待できる。

【従来のLED照明用ユニットとの構造比較】



【従来ユニット】
市販LEDパッケージをユニットに実装

【高出力・長寿命ユニット】
LEDチップをユニットに直接実装

パッケージレス構造を採用することにより、LED照明用ユニット内部の熱抵抗を従来の1／8に低減し、LEDチップからの出力を15%向上させた。
これにより、世界に先駆けて高出力かつ長寿命なLED照明用ユニットの創出を図る。

(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞
2007年3月より事業立ち上げを実施し、2007年6月より事業本格稼動。

年度	2008 実績	2009 実績	2010 見込み	2011 見込み	2013 (最大普及時)
契約数(件)			(非公開)		
概算料金(円/月/件)					
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	計画1,780t 実績1,125t	計画3,560t 実績1,446t	4,805t	7,207t	9,610t

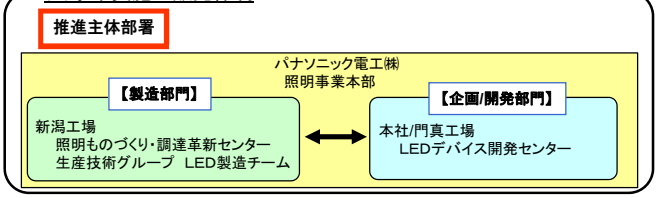
＜事業スケジュール＞
事業開始段階は、白熱灯器具代替展開を主体に商品バリエーションの拡充を図る。
LEDチップの性能向上に合わせて第二段階として、コンパクト型蛍光灯器具への代替展開により販売数量の拡大を図るとともに、コスト低減（＝低価格化）により更なる普及拡大を目指す。2015年頃を目処に主照明用途への展開を予定。

年度	2008	2009	2010	2013	2015
白熱灯器具代替展開	→				
コンパクト蛍光灯器具代替展開		→	→	→	
主照明用途展開					→

＜事業収益＞
2009年における事業収益：－28.5百万円（計画50,000台に対して実績20,316台）
2013年における事業収益：62.5百万円（最大導入数を135,000台とする）

年度 円／年	2008 実績	2009 実績	2010 見込み	2011 見込み	2013 (最大普及時)
単年度収支			(非公開)		
事業収支					

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

●03月03日～06日　ライティングフェア2009に出展

●05月27日～29日　2009電設工業展に出展

●06月～07月　仙台・広島・札幌内覧会に出展

(6)期待される効果

○2010年時点の削減効果
・本格的な事業展開により
・年間CO_2削減量：4,085t-CO_2／年

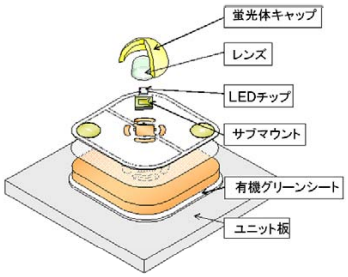
消費電力＝同じ明るさで本LED照明：17Wと従来白熱灯照明：60Wとで比較
43W／台×6.75万台／年×12h／日×365日／年＝12,713MWh
（電力－CO_2換算係数＝0.378t／MWh　平均点灯時間12h）
従って　CO_2削減効果＝4,805t／年

○2013年（最大普及）時点の削減効果
・主照明に普及により
・年間CO_2削減量：6,910t-CO_2／年

消費電力＝同じ明るさで本LED照明：17Wと従来白熱灯照明：60Wとで比較
43W／台×13.5万台／年×12h／日×365日／年＝25,426MWh
（電力－CO_2換算係数＝0.378t／MWh　平均点灯時間12h）
従って　C～$_2$削減効果＝9,610t／年

(7)ビジネスモデルの応用可能性

【本製造事業でのLED照明用ユニットの構造】



パッケージレス構造を採用したことによる技術的な特長を生かし、LEDチップ及び蛍光体キャップの性能を更に上げることにより、LED本来の特長である低消費電力・長寿命に加え、高出力ユニットの展開が図れる。
従って、屋内用照明への普及が加速される。

(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題
・LEDチップの更なる性能向上
（白熱灯器具だけでなく、蛍光灯器具の代替を実現するためには
LED自身の更なる性能向上が必要）
・製造プロセス・工法の見直しによる製造原価低減
・海外等からの粗悪・低価格品の流入によるLED照明のイメージ低下

○行政との連携に関する意向
・LED照明器具の早期普及拡大に向けた支援政策の拡充
（導入補助、自治体等による率先導入、等）
・粗悪品排除に向けた各種安全法規の整備

【事業名】ガス圧力エネルギー回収発電事業

【代表者】京葉瓦斯株式会社　佐久間　信夫

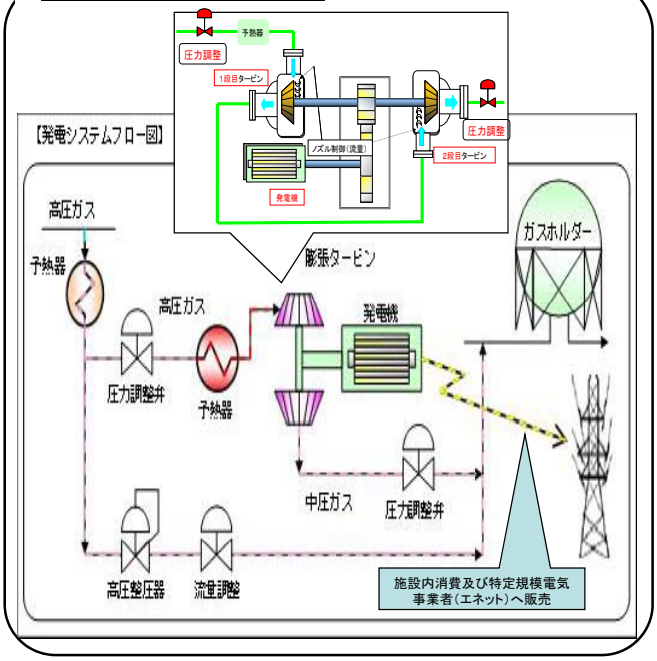
【実施年度】平成18～19年度

ビジネスモデル18-3

(1)事業概要

ガス供給施設において、いままで利用されていなかった都市ガスを減圧する際の圧力エネルギー(圧力差)を利用して、タービンを回し発電を行います。火力発電と比べ、発電過程でのCO_2排出量が少ない電力を施設内消費及び電気事業者へ送電(販売)することで、環境貢献に寄与していく。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ



(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞

2009年1月より事業開始。

※発電量・収益・CO_2削減量については、当初計画での目標値を上段()書きで、実績値及び見込み値を下段に記載。

※目標は、ガスの安定供給と発電設備の効率的な運転である。

年度	2009	2010	2014	2017	2020
発電量 (千kWh)	(5,078) 4,808	(5,078) 4,946	(5,078) 5,371	(5,078) 5,371	(5,078) 5,371
収益 (千円)	(34,888) 28,396	(34,888) 28,900	(34,888) 31,897	(34,888) 31,897	(34,888) 31,897
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	(1,589) 1,943	(1,589) 1,968	(1,589) 2,173	(1,589) 2,173	(1,589) 2,173

＜事業スケジュール＞

事業開始後は、都市ガスの供給施設における未利用エネルギー(ガス圧力差)を活用した発電設備として、ガスの安定供給と効率的な運転を目指し、二酸化炭素削減に貢献していく。また、当社の取り組みがモデルケースとなり、同様のスキームが普及できるよう、お客さまや全国のガス会社、エンジニアリング会社などへのPRを図っていく。

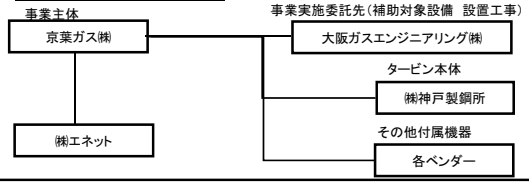
年度	2009	2010	2014	2017	2020
発電,送電(売電)の実施	→	→	→	→	→
最大普及に向けたPR展開	→	→	→	→	→

＜事業収益＞　(金利負担なしの簡易計算による見込み数値)

単位(千円)

年度	2009	2010	2014	2017	2020
単年度収支	2,922	2,161	4,006	4,006	4,006
事業収支	2,922	5,083	21,109	33,128	45,147

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

・2008年10月7日　発電設備　竣工式(環境省、柏市、千葉県等の関係者及びマスコミ各社に参加いただく)
・2008年10月7日マスコミ各社にプレスリリース
・2008年10月7日夕方、千葉テレビにて放映
・2008年10月8日以降、日本経済新聞社等マスコミ各社にて掲載
・2008年10月17日　2008都市ガスシンポジウムアネックスにて講演発表
・2008年11月以降、お客さま、都市ガス業界関係者等、施設見学会を実施
・2009年1月　ガス協会誌　技術開発REPORTに掲載
・2009年12月9日「E morning(テレビ東京)」にて紹介

(6)期待される効果

○2009年時点の二酸化炭素(CO_2)削減効果【実績】

・2009年4月～2010年1月までの運転実績値及び2010年2,3月の運転見込値にて算出
【年間総発電量】 4,808(千kWh)【発電設備自己消費電力】 431(千kWh)
【送電端電力】 4,377(千kWh)
【本事業の普及状況】 1システム(現状は当社のみ)

・1システム当たりの年間CO_2削減量　(試算方法パターン　Ⅲ-ｉ)
発電した電力を施設内消費及び電力事業者へ販売することで、結果的に電力会社の火力発電量を抑え、CO_2削減を図ることができるとして算出。
【年間CO2発生量】4,377(千kWh)×0.69(t－CO2/千kWh)＝3,020(t－CO_2)

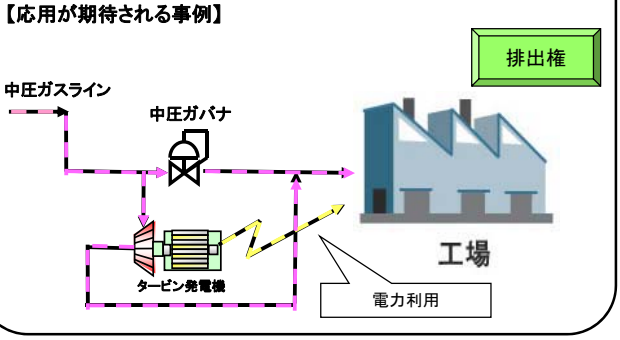
膨張タービン発電に伴うガス温度低下に対応するためのガス使用量:473(千㎥)
【年間CO2発生量】473(千㎥)×45(MJ)×0.0138(t-CO_2/千㎥)×44÷12
＝1,077(t－CO_2)
【年間CO2削減量】3,020(t－CO_2)－1,077(t－CO_2)＝1,943(t－CO2)

○2020年時点の削減効果　(試算方法パターン　A-a、Ⅲ-ｉ)
・当社の取り組みがモデルケースとなり、当社で導入した施設規模と同程度のものが、同業他社(都市ガス業界)で10台普及した場合を想定。
本システム　2,173t-CO_2／年(2020年時点)
・2,173(t-CO_2/年)×10(台)＝21,730(t-CO_2/年)　※想定　期待値

(7)ビジネスモデルの応用可能性

・ガス圧力差を利用した当社のビジネスモデルは、今後、お客さま施設内のガス、水力、蒸気・空気圧などを利用した小規模発電システムへの応用により、地域社会でのCO2削減が期待される。
・また、同上スキームによる排出権取引など、新たなビジネスモデルの展開も期待される。

【応用が期待される事例】



(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題
・発電設備の低廉化
・工場排熱等、安定的かつ安価な熱の確保
・電力販売価格のインセンティブ
(CO_2排出係数の少ない電力は、より条件が優位な価格等で優先的に電気事業者に買い取ってもらえるような制度)
・原料費等の急騰への対応

○行政との連携に関する意向
・当該補助事業における補助対象設備導入後(モデル事業実施後)であっても、排出権の認証を行ってもらえるような制度の創出、策定。

【事業名】水道施設における未利用エネルギーの有効活用による地球温暖化対策事業

【代表者】東京発電株式会社　　取締役社長　西　岡　利　道

【実施年度】平成１９～２０年度

ビジネスモデル19-1

(1)事業概要

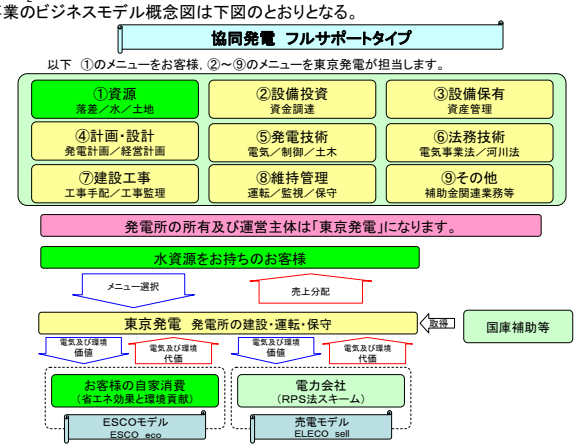
千葉県水道局の妙典給水場地点及び幕張給水場地点内の送水流入管に水車発電機（水力発電所）を設置し、送水の流量並びに圧力を電気エネルギーに変換している。発電した電力はそれぞれの給水場の所内電力として利用する。

発電所は、東京発電が建設資金を調達し、資産として保有する。東京発電は、千葉県水道局に発電した電力を売電することで得られる収益により、建設資金を回収し発電所運転保守費用をまかなう。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ

従来は、経済的、技術的制約等により、水資源保有者が、水力発電によるCO2削減に寄与しにくい状況であった。しかし、東京発電のビジネスモデル「アクア ミュー」の「ESCO eco」を適用することで得られる民間ノウハウにより、水資源保有者が大きな制約なしに水力発電によるCO_2削減活動に参加することが容易になる。

事業のビジネスモデル概念図は下図のとおりとなる。



今回のモデルにおいては、発電した電力を発電に係わっている主体（千葉県水道局）が消費するかたちであるため、当該主体が直接的に水力発電による省エネルギー実現とCO_2削減が実施できるうえに、実施に伴って環境貢献意識も向上することから、本モデルの実施が、水を持つ公共団体等に水力発電による地球温暖化対策を普及拡大させる起爆剤となり得る。

(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞

2008年4月より発電開始。本2地点の実績をベースに事業展開予定。

資源エネルギー庁の平成20年度未利用落差発電包蔵水力調査報告書によれば水路（農業用水、工業用水、上下水道）利用の国内の未開発水路利用発電力の概要は以下のとおり。

地　点　数：約418地点（うち、上水道は178地点）

発　電　力：約22MW　　発電電力量：約167,054MWh／年

・このうち、150kW程度の発電所（計画年間発生電力量約1,000MWh）を毎年１箇所建設することを目標値とする。

年度	2008	2010	2020
契約数(件)	1	2	12
概算発電電力量(MWh/年)	3,500	4,500	14,500
CO_2削減量(t-CO_2/年)	1,487.5	1912.5	6162.5

＜事業スケジュール＞

・上水道での実績で得られたノウハウを基に、201Y年には農業用水・201Z年には他の水利用等にも拡大し、最大普及を目指す。

年度	2008	2010	201Y	201Z	2020
上水道へ導入	→	→	→	→	→
農業用水利用へ拡大			→	→	→
最大普及に向けた事業拡大				→	→

＜事業収益＞　**未公表**

・2009年における事業収益：　24百万円（見込み）

・2020年における事業収益：106百万円（販売電力量7.5円/kWhとして算出）

年度	2008	2009	2020
単年度収支（千円）	3,785	2,819	41,063
事業収支（千円）	−97,412	−83,186	−33,624

(4)事業実施／販売体制

・建　設　時：東京発電が、建設資金を全額拠出し、機器の調達及び建設工事請負会社の入札による選定を行い、工事監理も実施する。

・運転保守時：運転については、東京発電と千葉県水道局浄水部担当箇所とで連携しながら、水道局の水運用にあわせて発電を行い、その状況は東京発電にて随時監視を行う。
点検保守については、東京発電にて定期巡視を行い、機器の予防保全を行う。

(5)成果発表状況

・H19/6、H20/5　エネルギー記者会（電気事業連合会記者クラブ）にてプレスリリース「環境省の二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金による初めての小水力発電所建設について　～千葉県水道局と東京発電株式会社の小水力発電共同事業に適用～」「マイクロ水力発電『幕張発電所』および『妙典発電所』の運転開始のお知らせ」

・H21/9 NHK国際放送「JAPAN BIZ CAST」,H21/12　テレビ東京「e-morning」で放映

・H20/7　朝日新聞WEEKLY「AERA」掲載『ダムいらずの小水力発電』

・H21/11　隔月刊「地球温暖化」掲載『特集“水の力”』

その他新聞掲載　9件

・経済産業省・NEDO技術開発機構平成21年度「新エネ百選」選定事業

(6)期待される効果

○2009年時点の削減効果【実績】（その他）

・幕張発電所・妙典発電所の発電実績

2008年度・・・3,453MWh/年×0.425kg-CO_2（※排出量原単位）
= 1467.5t-CO_2／年

2009年度・・・3,500MWh/年（見込み）×0.425kg-CO_2
= 1487.5t-CO_2／年

※排出量原単位は、東京電力㈱の2007年度販売電力量あたりのCO2排出量原単位を採用（出典：東京電力㈱サステナビリティレポート2008）

○2020年（最大普及）時点の削減効果（その他）

・国内潜在市場規模は約418地点であり、その発電電力量は約167,054MWh/年（前述資源エネルギー庁調査結果に基づく）

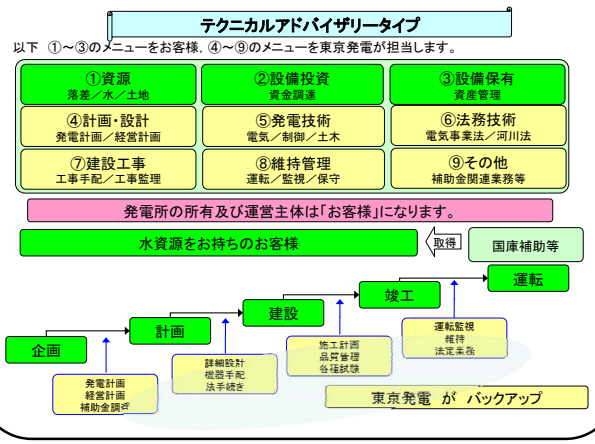
・150kW程度の発電所（計画年間発生電力量約1,000MWh）を毎年１箇所建設することを想定する。

・2020年度に期待される最大普及量を11地点導入後の発電電力量とすると、
3,500MWh+1,000MWh×11地点＝14,500MWh

・年間CO2削減量は、
14,500MWh／年　×　0.425kg-CO_2　＝　6,162.5 t -CO_2／年　となる。

(7)ビジネスモデルの応用可能性

本ビジネスモデルは、今回事業化した建設費を当社が負担し、設備も当社所有とするパターン以外にも、建設費と設備所有は水資源を保有するお客様が担当し、その他すべてを東京発電が「テクニカルアドバイザー」として担当するようなパターン（下図のとおり）など、お客様のニーズに合わせて応用が可能なものとなっている。



(8)今後の事業拡大に向けての課題

発電規模が比較的大きく、採算性の良好な地点から開発が進められており、今後の開発地点は小規模化により、開発コストが割高となり採算性が難しくなる。このため、新たな施策の確立と強力な政策支援等が必要である。具体的には以下のとおり。

○事業拡大に向けた課題

・水力発電機器を低コスト化するための技術開発

○行政との連携に関する意向

・技術開発および事業推進に向けた民間企業に対する補助事業の拡充

・水利権、土地改良財産をめぐる法・規制緩和措置

【事業名】 ファンドを利用したエネルギーサービスのためのファイナンスモデル事業

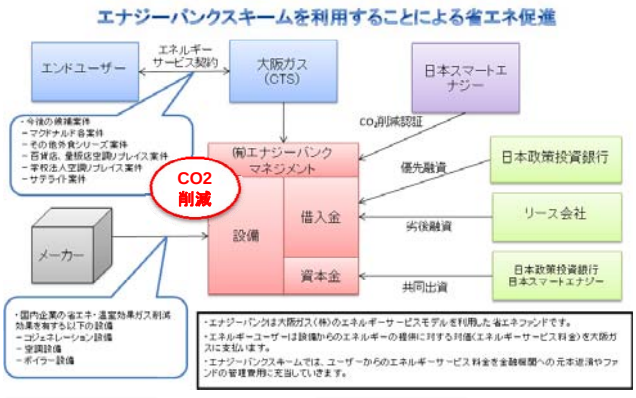
【代表者】 株式会社日本スマートエナジー　大串　卓矢　｜　**【実施年度】平成19年度**

ビジネスモデル19-3

(1)事業概要

本事業はファンドで設備を保有し、CO_2排出削減が進んでいない中小企業や民生・事業部門に対して、エネルギーサービスを提供する仕組みを開発する事業である。
ファンドを利用することで、省エネに関する優れた技術・経験を最大限に活用でき、従来のESCOでは難しい小規模の投資案件やリース不適格物件についても取り組み可能となる。また、複数の案件を束ねることで、モニタリング手続やCO_2削減計算のスケールメリットが得られるとともに、環境関連融資などの低利安定的な資金調達が可能となる。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ



(株)日本スマートエナジー
・CO_2削減認証
・エナジーバンクの会計・税務
・エナジーバンクの資産管理

(株)日本政策投資銀行
・総事業費の50%に相当する資金をシニアローン（環境関連制度融資等）にて供与
・エナジーバンクのマネジメント

大阪ガス(株)
・顧客開拓
・エネルギー使用量の測定
・エネルギー代金の請求支払管理
・設備のメンテナンス

リース会社
・総事業費の50%に相当する劣後融資
・補助金獲得支援
・デフォルト時の保証

(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞

2008年より本格稼働済み。外食チェーン店を中心とした小口案件から中～大規模案件の開発にシフト。2010年4月より老朽化した設備を買取り、改修した設備を再度提供する新規サービスを開始予定。老朽化CGS(コージェネレーションガスシステム)を掘り起こし、案件の積み上げを目指す。

年度	2009	2010	2011	2012	2020
案件数(件)	(225) 156	300	400	500	1000
資産残高(百万円)	(39,484) 1,500	5,000	10,000	20,000	100,000
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	70,000	200,000	300,000	350,000	700,000

＜事業スケジュール＞

事業開始からの、外食チェーン店やフランチャイズ店舗等を中心に小型コジェネレーション設備やガス空調設備の導入拡大を実施してきた。2010年以降、本格的な国内排出量取引制度の導入が見込まれ、国内排出権の現金化による投資促進で最大普及を目指す。

年度	2009	2010	2011	2012	2020 (最大普及時)
小型コジェネ導入拡大	→	→			
中規模コジェネの掘り起こし		→	→	→	
大規模案件導入拡大	→	→	→	→	→
最大普及に向けた事業拡大				→	→

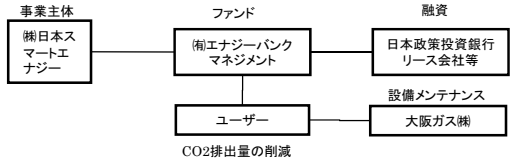
＜事業収益＞

2012年における事業収益：400,000千円（事業計画に基づき、資産規模509億円とする）
2020年における事業収益：750,000千円（最大資産規模を1000億円とする）

単位（千円）

年度	2009	2010	2011	2012	2020 (最大普及時)
単年度収支	94,000	200,000	300,000	400,000	750,000
事業収支	131,000	331,000	631,000	1,031,000	1,781,000

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

・日本経済新聞(2007年6月22日)「CO2削減国内初ファンド」
・製造業環境エネルギー対策展（2007年11月、東京）
・「環境ファンド組成セミナー「エナジーバンク」の仕組み」（2008年8月）
・DBJジャーナル　No.27「国内CO2削減ファンド「エナジーバンク」の設立と運用」
・個人投資家向け「環境IRフォーラム2009東京」展示ブースでパンフレット展示（2009年8月、東京）
・全国地方銀行協会主催セミナー「環境ファンドの最新動向」（2009年11月、島根）
・その他、各種新聞記事

(6)期待される効果

○2012年時点の削減効果

・本格的な事業展開により金利低減による不採算プロジェクトの採算性が向上し、年間10%の資産規模拡大が予測される。
・年間CO2削減量：35万t-CO_2／年

中小企業での平均的なプロジェクトは投資額1000万円に対して、CO_2削減量が600～1000トンであると想定している。
したがって、金利低減による10億円の投資増で約7万トンのCO_2削減ができることになる。
つまり、3年間で50億円分資産規模を大きくすることができれば、2012年時点で35万t-CO_2の削減が予測され、累積で63万トンのCO_2を削減することができることになる。

○2020年（最大普及）時点の削減効果

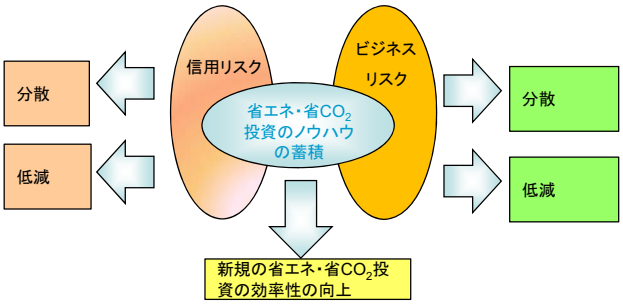
・国内潜在市場規模：3,210億円、コージェネレーションシステム23万台（2007年富士経済調べ）
・2020年度に期待される最大資産規模：1,000億円（従来のエコウェーブ獲得実績は2007年度までで600億円）
・年間CO2削減量：70万t-CO_2／年

上記同様、資産規模1000億円となる場合、従来のスキームによった場合と比較して、100億円の投資増が見込まれることから、これによるCO_2削減効果は70万t-CO_2となる。

(7)ビジネスモデルの応用可能性

本ビジネスモデルは、今回事業化したガスを利用したコジェネレーション設備や空調、ボイラー設備以外にも、新たな資金調達モデルとして省エネ設備の導入促進が期待される。

ユーザーの信用リスクや金融機関からの資金調達にかかるリスク、設備メンテナンス会社のビジネスリスクの分担など、リスク分担を変更させることで、より効率的な資金調達が可能となり、金利低減による設備導入の促進により、更なるCO_2削減効果が期待される。



(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題

・CO2削減認証のためのモニタリングシステムの開発
・案件管理データベースシステム／体制の合理化によるコストダウン
・低コスト化のための資金管理システムの開発
・事業形態の多様化・拡充
・国内の販売拠点の拡充
・販売網拡大のためのメーカーとの連携強化

○行政との連携に関する意向

・国内排出量取引制度の創設
・地方公共団体によるファンドでの設備導入によるCO2削減量の集積

【事業名】トラックのアイドリングストップ用給電システム及び冷暖房システム事業

【代表者】東京電力(株)　清水　正孝

【実施年度】平成19年度(2007年度)

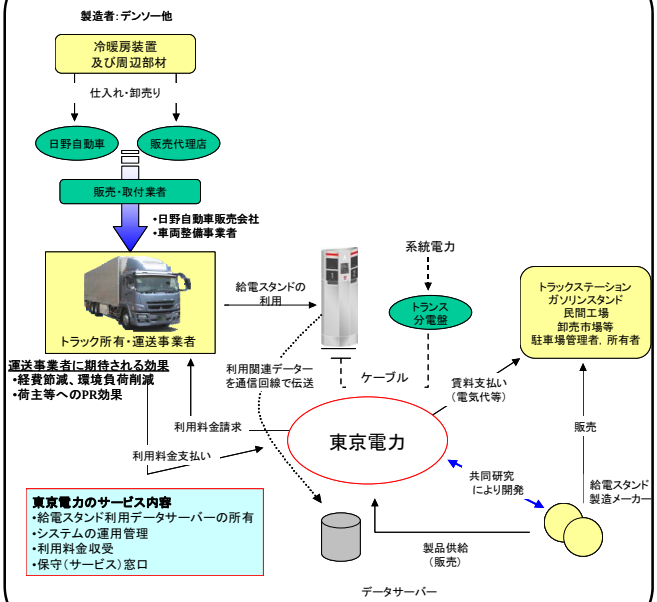
ビジネスモデル19-2

(1)事業概要

エンジンをかけたまま長時間駐車する機会の多いトラックに、外部電源で作動する冷暖房装置を販売、設置するとともに、車両に電力を供給する給電スタンドを駐車場等に設置し、利用者から利用料金を徴収する事業。

主として運転席に設置する「外部電源冷暖房装置」に、駐車場に設置する「給電スタンド」から電力を供給して、運転室内の冷暖房を行うもので、エンジンを停止したまま冷暖房ができるため、CO2排出量の大幅な低減並びに燃料消費コストの低減も可能になる。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ



(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO2削減効果＞

2007年10月より事業開始。

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最大普及時)
給電スタンド延べ利用台数	700	2,500	9,000	50,000	5,000,000
利用料収入合計(万円/月)	13	31	100	380	31,000
CO2削減量(t-CO2/年)	30	100	360	2,000	200,000

<事業スケジュール>

2007度下期から給電スタンドをトラックステーション等に順次設置するとともに、車載冷暖房設備を販売開始。平成20年度末において、給電スタンド87基を設置、年間延べ利用台数は約700台(予想値)。車載冷暖房装置の販売は、平成20年度半ばまでの燃料価格高騰、その後は景気後退に伴う中小運送事業者の経営環境の悪化により初期投資を敬遠する方向となり、価格面で課題が生じている状況。2009年度には、100V電源を利用した家電製品を車載化する予定であり、より低廉なシステムとすることが可能と考えられ、利用台数は増加するものと考えられる。また、中長期的には、トラックのカーエアコンの電動化(コンプレッサーの電動化)が図られることが考えられ、普及台数の更なる増加が予想される。

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最大普及時)
給電スタンドを全国に設置	→	→	→	→	
家電品活用車載装置売		→	→	→	
最大普及に向けた事業拡大				→	

駐車場経営者負担によるスタンド設置も加速

＜事業収益＞

2010年断面における事業収入:12,000千円

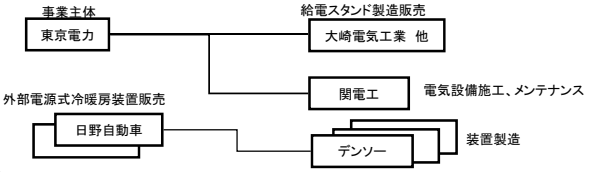
20XX年断面における事業収入:3,700,000千円

(潜在的市場規模台数のうち、導入車両を5万台とする)

※ただし、2008年度は2008年末までの実績値、2009年度以降は見込みとする。単位(千円)

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最大普及時)
単年度収入	1,512	4,000	12,000	45,000	3,700,000

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

◆ 第4回エコプロダクツ優秀賞受賞
◆ 地球温暖化防止活動環境大臣賞受賞
◆ 第9回物流環境大賞受賞
・上記受賞について東京電力、日野自動車、デンソー、大崎電気工業　プレスリリース
◆ 物流事業者、スタンドオーナー、メーカーの三者の「協働」でCO2削減の目指す倶楽部組織として「アイスト倶楽部」を立ち上げ　システム普及・啓蒙活動を実施中

(6)期待される効果

○2010年時点の削減効果

・本格的な事業展開により年間の延べ利用台数は9千台以上と推計。これらの車両が外部電源式アイドリングストップ給電システムを利用した場合として試算する。
・延べ利用時間:会員450台のうち1/3の車両が年間600時間利用したと仮定=9万時間
・年間CO2削減量:360t-CO2 ／年

アイドリング時　4.09kg-CO2／hr・・・(A)　(1.56l/h×2.62kgCO2/l)
本システム　0.09kg-CO2／hr・・・(B)　(0.22kWh×0.425kgCO2/kWh)
年間延べ利用時間9万時間　(2010時点)・・・(C)
以上より、((A)−(B))×(C)=360t-CO2／年

○20XX年(最大普及)時点の削減効果

・国内潜在市場規模:54万台(国内登録種別　車両台数に基づき推計)
・20XX年度に期待される最大普及量:5万台程度と推計
・延べ利用時間:5万台の内およそ半数が年間2,000時間利用したと仮定=5,000万時間
・年間CO2削減量:20万t-CO2 ／年

アイドリング時　4.09kg-CO2／hr・・・(A)　(1.56l/h×2.62kgCO2/l)
本システム　0.09kg-CO2／hr・・・(B)　(0.22kWh×0.425kgCO2/kWh)
年間延べ利用時間5,000万時間　(20XX時点)・・・(C)
以上より、((A)−(B))×(C)=20万t-CO2／年

(7)ビジネスモデルの応用可能性

給電スタンドから3相200V電源を供給することで冷凍冷蔵車の荷室冷凍機への電力供給も可能である。冷蔵冷凍車の冷凍機はエンジン駆動のため、CO2増加だけでなく、騒音、排気ガス等が生鮮卸売市場や食品関係の工場等において問題となっている。既に冷凍機の一部は外部電源で作動する機器となっていることから、車載設備の費用負担は殆んどない。一方、給電スタンド設置者においては、給電スタンドの製造コスト、電気工事の負担が発生するが、本給電システムの導入により、給電スタンド設置者の初期投資及び電力代を利用料で償還することが可能と考えられ、運転室の冷暖房利用と同様に今後の普及が期待される。

荷待ち休憩時等のアイドリング防止

冷蔵冷凍車の荷室冷凍機の電化

(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題

・平成20年度半ばまでの燃料費高騰とその後の景気後退により物流事業者の経営状況が悪化。新たな設備投資を敬遠。
※十分な説明をすると本システムのメリットを理解し導入する事業者もあり、運送事業者へのPRが重要。地道に対応する必要あり。
・日野自動車以外のトラックメーカーの対応に遅れが生じており、早期対応が望まれる。
・100V電源を利用し、量産されている家電冷暖房装置を車載化することで低価格の車載システムの開発、実用化、さらにはカーエアコンそのものの電動化が望まれる。
・高速道路のSA,PAなど、ニーズの高い場所への給電スタンド設置が必要。

○行政との連携に関する意向

・民間施設への給電スタンドの整備に対する公的補助の新設・拡充が望まれる。
・利用ニーズの高い高速道路のSA,PA或いは道の駅などの公的施設(駐車場)への給電スタンド設置(民間の努力だけでなく、国の社会インフラとしての整備にも期待)。
・自治体による車載装置導入者への支援(地方トラック協会を通して)。

【事業名】牛糞燃料ペレット「バイオエコペレット」開発・導入促進事業

【代表者】日本家畜貿易㈱　小森唯永

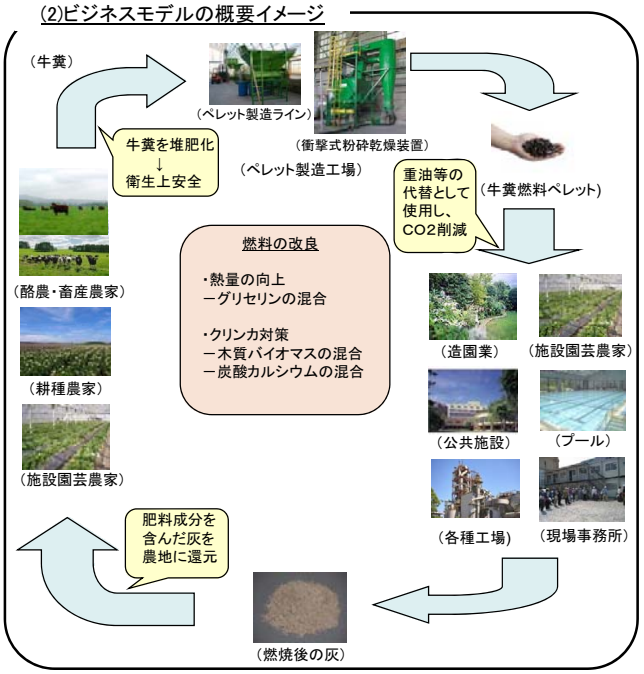
【実施年度】平成20～22年度

ビジネスモデル20-1

(1)事業概要

北海道の産業廃棄物中の半分を占める畜産産業廃棄物の牛糞を原料とする燃料ペレットを開発し、温室効果ガスの原因である化石燃料の代替として各産業に普及させることによって、CO2排出量および燃料コストを削減する事業を行う。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ



(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞

2008年10月事業開始、2009年7月から販売開始予定。

年度	2008	2009	2010	2012	20XX（最大普及時）
生産量(t)	0	600	700	900	9,000
概算料金(円/月/件)	0	21,000,000 (35/12/15)	24,500,000 (35/12/18)	31,500,000 (35/12/23)	315,000,000 (35/12/230)
CO_2削減量 ($t\text{-}CO_2$/年)	0 (0)	1,084 (1,084)	1,282 (1,282)	1,626 (1,626)	16,260 (16,260)

＜事業スケジュール＞

販売開始段階はペレット燃焼機器販売会社と重点営業地域にて合同製品説明会を中心に、普及を進める。また、グループ会社の販売網を生かし、顧客の確保に努める。2012年からは弊社が拠点となる地域にペレット生産工場を建設し、生産量を拡大する（最大普及時：工場3基稼動）。

年度	2008	2009	2010	2012	20XX（最大普及時）
合同製品説明会	→	→	→		
最大普及に向けた生産量拡大				→	→

＜事業収益＞

2012年における事業収益：20,960千円

（事業スケジュールに基づき、生産量900t、及び燃焼機器の売上）

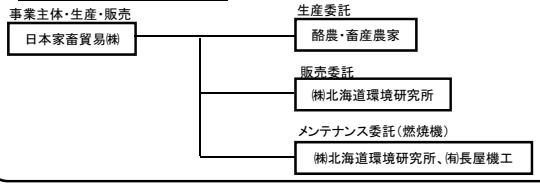
20XX年における事業収益：209,600千円

（生産工場3基×3,000t＝9,000t、及び燃焼機器の売上）

単位（千円）

年度	2008	2009	2010	2012	20XX（最大普及時）
単年度収支	－84,838	5,365	10,930	20,960	209,600
事業収支	－84,838	－79,473	－68,543	－29,538	175,935

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

・雑誌「ニューカントリー　11月号」、「牛糞を主原料とした燃料ペレットの生産」（p.20～21：著者　南部　朗）

・新聞「全酪新報　2008年10月10日　第4面　「パーク堆肥から固形燃料」

・TV番組「所さんの目がテン！」2009年1月4日　放送

(6)期待される効果

○2010年時点の削減効果

・年間約700tの生産

・年間CO_2削減量：1,282t-CO_2／年（牛糞燃料ペレットは原料が植物に由来するためカーボンニュートラルとみなし、A重油の代替として計算）

従来システム　1,282t-CO_2・・・(A)
本システム　0t-CO_2（2010時点）・・・(B)
以上より、(A)－(B)＝1,282t-CO_2／年

○20XX年（最大普及）時点の削減効果

・20XX年度に期待される最大生産可能量：3,000t/工場×3＝9,000t

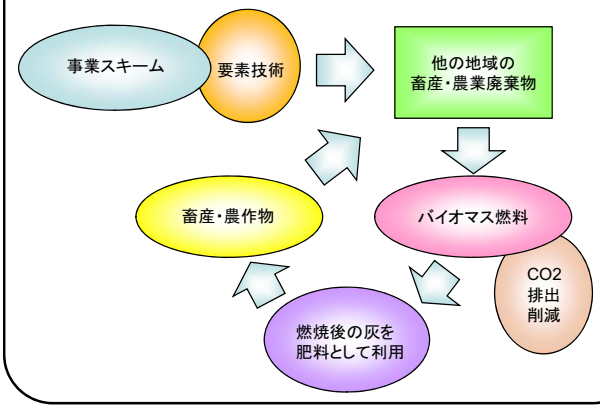
・年間CO2削減量：16,260 t-CO_2／年

従来システム　16,260 t-CO_2・・・(C)
本システム　0t-CO_2（20XX時点）・・・(D)
以上より、(C)－(D)＝16,260 t-CO_2／年

(7)ビジネスモデルの応用可能性

本ビジネスモデルは、主に産業廃棄物である畜産廃棄物、及び農業廃棄物からバイオマス燃料を製造し、化石燃料の代替として使用することでCO2の排出量を抑制するものである。

本ビジネスモデルによって畜産および農業廃棄物から固形燃料を製造できるシステムが確立されることによって、他の地域で問題となっている廃棄物からバイオマス燃料が製造可能となり、CO2の排出を抑制するとともに地域の廃棄物問題の解決にも期待ができる。



(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題

・燃焼機の低コスト化

・生産拠点の拡充

・販売拠点の拡充

・燃焼機メーカーとの連携強化　等

○行政との連携に関する意向

・環境モデル都市である「帯広市」との連携による公共施設への牛糞燃料ペレットの導入

・木質ペレットおよびその燃焼機器の使用に認められている補助金、助成制度等の牛糞燃料ペレットへの適用　等

【事業名】オンサイトグリーン熱供給によるグリーン熱証書発行基盤整備事業

【代表者】おひさまエネルギーファンド3号株式会社　飯田　哲也　｜　【実施年度】平成20～21年度

ビジネスモデル20-2

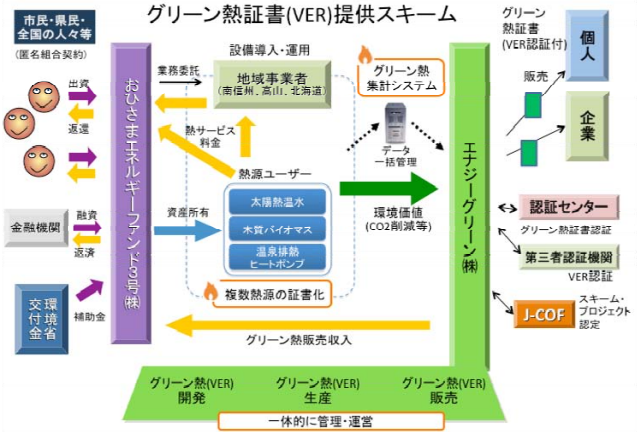
(1)事業概要

本事業では、VER化を視野に入れた、グリーン熱証書の一貫発行（オンサイト熱供給によるグリーン熱の生産、グリーン熱証書の認証取得、販売まで）を行うビジネスモデルの確立とそのための基盤整備を行う。補完的に他社設置の自然エネ熱源からもグリーン熱を計測・取得し、グリーン熱証書の取扱量を更に確保する。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ

事業の全体像

本事業では、長野県、新潟県、岐阜県の各地域において、旅館、温泉施設などの熱需要家を対象に再生可能エネルギー（木質バイオマス、温泉廃熱等）を活用したオンサイト熱供給（給湯、冷暖房、源泉昇温、ペレット製造）サービスを提供するとともに、事業から得られる環境付加価値をグリーン熱証書・VERとして販売する。



(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO$_2$削減効果＞

2008年11月事業開始、2010年夏頃（予定）より認証制度開始と共にグリーン熱証書の販売開始（2010年後半から2011年から）。2010年度から3地域に加え各地水平展開、地元事業者、熱源メーカー等をチャネルとした契約方法を推進の予定。

年度	2008	2009	2010	2012	2020（最大普及時）
累積導入数(件)	4	8	15	30	150
グリーン熱証書販売売上(億円/年)	—	—	—	1.2	10
累積CO$_2$削減量(t-CO$_2$/年)	1,167	2,519	4,500	9,000	45,000

＊CO2削減量は、既設設備も対象としたグリーン熱証書発行予定量から換算。

＜事業スケジュール＞

事業開始段階は、3つの地域事業者の営業ネットワークにより、新規熱源の顧客開拓、および新しい既存熱源の環境価値獲得を行う。2009～2010年度から熱源メーカーとの提携による案件獲得を開始。最大普及を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	2020（最大普及時）
地域毎の熱源顧客獲得	→	→			
熱源メーカー提携による案件拡大			→	→	
最大普及へチャネル拡大				→	→

＜事業収益＞

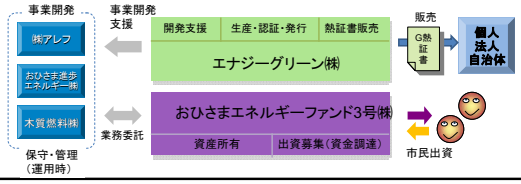
2012年における事業収益：0.8億円（事業スケジュールに基づき、1.2億MJ相当のグリーン熱証書の販売台普及とする）

2020年における事業収益：7億円（事業スケジュールに基づき、10億MJ相当のグリーン熱証書の販売台普及とする）

純利益（単年度及び累計）　単位（千円）

年度	2008	2009	2010	2012	2020（最大普及時）
単年度収支	-4,448	-64	-4,181	78,202	711,759
事業収支	-4,448	-4,512	-8,694	128,801	2,930,518

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

・高山地域において、木質ペレットを製造・販売・普及を行う木質燃料(株)が設立され、ホームページを始め地域での各種の広報活動を実施中。

・グリーンエネルギー認証センターが経済産業省からの委託で実施しているグリーン熱証書検討会のバイオマス検討委員会において、本事業の説明を行い、バイオマスに関するモデル事業として位置付けられた。

・グリーン熱コンソーシアムを立ち上げ、モデル事業の成果について評価や共有を進めている。

(6)期待される効果

○2009年時点の削減効果

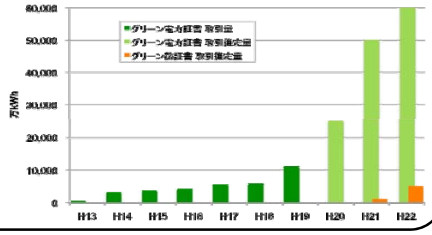
・年間CO$_2$削減量（グリーン熱証書発行対象設備）：1,167t-CO$_2$（2008年）、1,352t-CO$_2$（2009年）：合計2,519t-CO$_2$

（各グリーン熱証書発行対象設備におけるCO2削減効果（各施設の化石燃料削減量×排出係数-電力消費量）を試算した合計値（C,Ⅲ-ⅰ））

○グリーン熱証書の今後の市場規模

・グリーン電力証書の取引は現在ではH19で約1億kWh/年、推定4.5億円程度の市場規模。急速に拡大している。熱証書は実証実験を経てH23より販売開始予定。

・**CO$_2$削減目標の達成のための手段としてグリーン電力証書及び、グリーン熱証書（VERとして認証を取得）の取引が活発化する。**

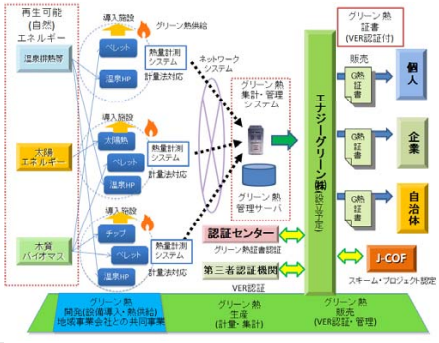


(7)ビジネスモデルの応用可能性

・グリーンエネルギー証書は、現在のCSRやマーケティングの観点から商品・サービスへのカーボンオフセット利用だけでなく、東京都排出量取引制度などの法制度の整備とともに、大幅な需要の拡大が見込まれる。

・熱供給先の顧客側で、資源制約による中長期的な化石燃料の価格上昇見通しから、木質燃料、太陽熱等による熱供給の採算性は継続的に向上する。加えて、法改正によって、VERなど排出削減クレジットの法定化・損金化が行われる見通しであるため、グリーンエネルギー証書（VER）への需要増大と炭素価格上昇が想定され、熱供給とVERの取引という両面での事業採算性の向上が見込まれる。

・またグリーン熱を証書化する上で課題となる「熱量の計測」を「システム化」することにより、グリーン熱の証書化を円滑にし、市場への普及展開が期待される。



(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題

・グリーン熱証書制度のガイドラインや実施体制を確立に向けた具体的なモデル事業の実施。太陽熱やバイオマスに加え、来年度には地中熱ヒートポンプなども対象に。

・確実で迅速な計測と集計が可能な集計・管理システムの開発と導入

・グリーン熱の認証からグリーン熱証書の発行・販売システムの確立。

・グリーン熱証書の環境価値のマーケティングと販売体制の確立。

○行政との連携に関する意向

・東京都など地方自治体が地球温暖化対策の中でのグリーンエネルギー証書の活用を進める方向で制度作りをしており、グリーン熱証書についての連携の可能性。

・グリーンエネルギー証書制度を運営する第三者機関であるグリーンエネルギー認証センターでは、グリーン熱証書検討会を経済産業省の委託で平成20年度に実施。平成21年度には、グリーン熱証書ガイドラインが策定され、今後の制度拡充の方針が決まった。

【事業名】 オフィス環境のIT機器を対象とする省エネサービス提供事業

【代表者】NECフィールディング株式会社　執行役員常務 高田孝人　**【実施年度】平成21年度**

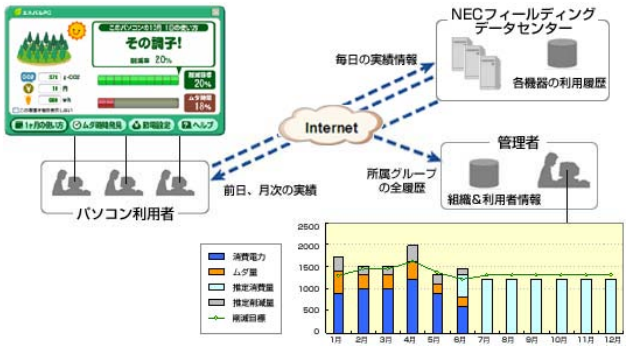
ビジネスモデル21-1

(1)事業概要

本事業は、オフィス部門等におけるCO_2削減の省エネサービスを普及・展開するため、IT技術を応用し、パソコンなどのオフィス情報機器を一元管理する情報基盤整備を行い、省エネサービス提供事業を行うものです。H20年度地球温暖化対策技術開発事業の成果である「PC省電力自動制御システム」の「モニタリング」、「可視化」、「自律制御」機能を利用して、パソコン等のオフィス情報機器のCO_2を削減します。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ

【省エネオフィスサービス提供イメージ】



本サービスは、SaaS型のサービスとして、上図のような構成で実現されています。 利用者の方のパソコン向けと環境管理者の方向けのソフトウェアを提供し、データセンターと連携し、パソコンの省エネサービスを実現します。

■CO2削減を実現する機能・・・「自律制御機能」
利用者ソフトウェアには、パソコンの構成部品(CPU、メモリなど)の使用率、およびキーボードやマウス等の入力状況など利用者の日々の行動パターンを蓄積します。このデータベースを利用し、過去の行動パターンから将来予測を行い、利用者の特性に合わせた最適な節電モードへの切り替えを、ソフトウェアが自律的に行うことで省電力化を図ります。

(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞
2009年12月より本サービスの提供開始、2010年4月より販売チャネルを拡大し、普及を促進、また、2010年度には、パソコン以外のオフィス機器向けの追加サービスを提供予定。

年度	2009	2010	2011	2012	2020
契約台数(台)	10万台 (1万台)	100万台	200万台	260万台	995万台
概算料金 (円/年・台) ※1000台導入時	960円 (960円)	720円	540円	430円	100円
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	804t-CO2/年 (20t-CO2/年)	1.1万t- CO2/年	2.9万t- CO2/年	4.5万t- CO2/年	14.1万t- CO2/年

＜事業スケジュール＞
事業開始段階は、弊社の直接販売を中心に、企業のオフィス向けへ導入を図っております。
2010年からは、販売網の拡充を行い、大企業と中小企業両面の販売を開始し
2012年度から、SOHO、家庭への適用拡大から最大普及を目指します。

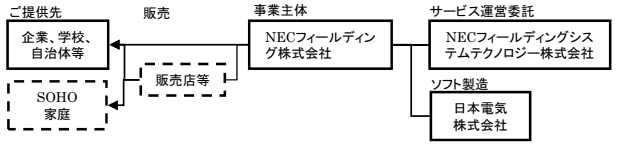
年度	2009	2010	2011	2012	2020
オフィスパソコンを対象に開始	2009/12 →				
提携強化による販売網拡大		→	→	→	
最大普及に向けた家庭などへの適用拡大				→	→

＜事業収益＞
2009年における事業収益：48百万円（事業スケジュールに基づき、10万台普及を想定）
2020年における事業収益：30億円
（国内パソコン普及規模台数1.3億台のうち、最大導入数を995万台とする）

単位（百万円）

年度	2009	2010	2011	2012	2020
単年度収支	▲8	106	216	385	300
事業収支	▲8	98	314	699	3,000

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

・2009/11/2 プレスリリース「省エネオフィスサービス「エネパル(TM)　PC」の販売開始について
・2009/11/2 読売新聞 朝刊 記事掲載
・2009/11/5～6 C&Cユーザーフォーラム＆iEXPO2009(NEC主催) サービス展示
・2010年2月3日号 日経コンピュータ 記事掲載 (グリーンIT 8つの疑問)

(6)期待される効果

○2009年時点の削減効果【実績】　（試算方法パターン　B-b, Ⅱ-ⅰ）
・本格的な事業展開により、2009年度末 パソコン10万台導入と想定）
・年間CO_2削減量：804t-CO_2／年

パソコン1台あたり年間消費電力　181kWh/年・・・(A)
本システムの消費電力削減効果　16%(H20実証実験データ)・・・(B)
CO_2排出係数=0.555 を使用すると
※パソコン1台あたり、(A)×(B)×0.555= 16.1kg-CO_2/年(C)
5万台(10万台の期中台数)×(C)＝804t-CO_2／年

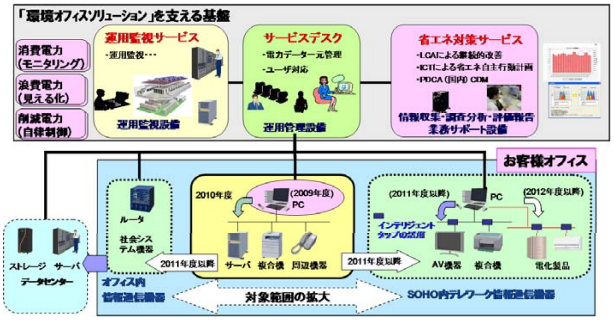
○2020年(最大普及)時点の削減効果　（試算方法パターン　B-b, Ⅱ-ⅰ）
・国内パソコン普及台数：オフィス8,700万台、家庭4,400万台
（総務省調査を元にNEC推定）
・2020年度に期待される普及台数：オフィス759万台,家庭236万台の計995万台想定
・年間CO_2削減量：14.1万t-CO_2／年

オフィスパソコン1台のCO2削減効果 16.1kg-CO_2／年(C)
家庭向けは、利用時間が少なく、オフィスパソコン×1/2＝8.1kg-CO_2/年(D)
以上から，オフィス向け 759万台×(C)＝12.2t-CO_2/年
家庭向け　236万台×(D)＝1.9t-CO_2/年
計 14.1t-CO_2/年

※ (B)は約2,800台での実験効果の平均値

(7)ビジネスモデルの応用可能性

本ビジネスモデルは、2009年度に事業化したオフィスのパソコンの省エネに留まらず、他機器へも、「可視化」技術、「自律制御」技術を応用していくことで、オフィス全体の省エネへの展開が期待される。
他の機器のﾃﾞｰﾀ取得、集計のシステム化についても、2009年度から検証を行っており、本サービスでオフィス全体の一元的な管理ができるよう拡張を進めており、2010年度から提供開始予定。
また、オフィスにとどまらず、SOHOやテレワークなど家庭までフィールドを拡大することが、可能であるので、適用範囲を拡充していく方針。



(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題
・パソコン以外の電気機器の省電力の「可視化」、「制御」の技術開発と標準化
・本サービスの管理システム／体制の合理化によるコストダウンの実現
・国内の販売強化のための他社との連携拡充
・海外市場への展開

○行政との連携に関する意向
・ITによるCO_2削減効果に対する認証
・自治体やNPO等との連携による本サービス普及の促進

【事業名】ガス会社による太陽熱エネルギー供給サービス事業

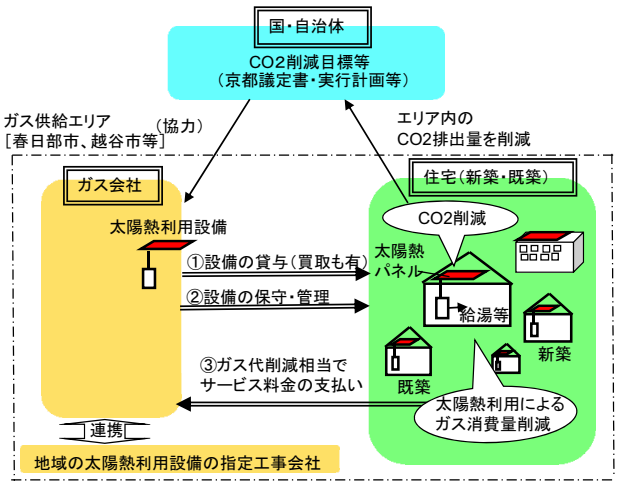
【代表者】東彩ガス株式会社　川合　時雄　　**【実施年度】平成21～22年度**

ビジネスモデル21-2

(1)事業概要

本事業は、ガス事業者（東彩ガス㈱）による住宅への「太陽熱エネルギー供給サービス事業」である。ガス事業者が「太陽熱利用設備を設置（リース方式含む）して給湯・暖房用の熱源として太陽熱を供給し、その設備に係る保守・管理を行う。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ



(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞

2009年5月事業開始、2011年4月より全国展開。

年度	2009	2010	2011	2012	2020（最大普及時）
契約数(件)	50	100	200	350	2,850
概算料金(円/月/件)	3,800	3,800	4,500	4,500	4,500
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	23	46	92	161	1,311

＜事業スケジュール＞

事業開始段階は、当社の販売ネットワークを核として、戸建住宅へのモデル事業等を中心にシステムの導入拡大を実施する。2011年からは、行政、ガス協会および大手都市ガス会社との連携強化より販売網の増加に伴い、他ガス会社による販売で最大普及を目指す。

年度	2009	2010	2011	2012	2020
戸建住宅へ導入	→	→			
提携強化による販売網拡大		→	→	→	
最大普及に向けた事業拡大			→	→	→

＜事業収益＞

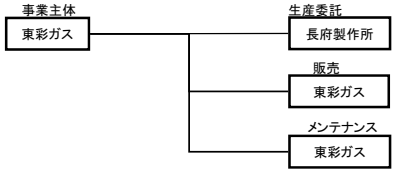
2012年における事業収益：－176,154円（事業スケジュールに基づき、350台普及とする）

2020年における事業収益：－1,337,673円（事業スケジュールに基づき2,850台とする）

単位（千円）

年度	2009	2010	2011	2012	2020
単年度収支	－14,372	－13,550	－60,605	－87,627	－123,989
事業収支	－14,372	－27,922	－88,527	－176,154	－1,337,673

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

5月20日「ガスエネルギー新聞」で紹介

5月25日「プロパン・ブタンニュース」で太陽熱供給事業に参入と紹介

8月27日「グリーンエネルギー購入フォーラム」で太陽熱エネルギーサービス事業の事例紹介（発表者　エックス都市研究所　関家　一弘氏）

第1回埼玉県環境ビジネスセミナー（9月14日）「太陽熱エネルギーサービス事業の事例紹介」（発表者：東彩ガス　斉藤　安行）

第12回ウィズガス営業セミナー（11月17日）「太陽熱利用給湯システム販売の取組みの販売事例紹介」（発表者：東彩ガス　斉藤　豊）

東京都のソーラーシンポジウム（12月2日）「太陽熱利用給湯システムのリースを含めた取組み」（発表者：東彩ガス　斉藤　安行）

(6)期待される効果

○2020年時点の削減効果

＜東彩ガスによる削減効果＞

・目標契約台数　　2,850台契約

・年間CO_2削減量　1,311　t-CO_2／年

※0.46　t-CO_2／年／台

＜全国の都市ガス会社に展開した場合の削減効果＞

東彩ガスにおける普及率　約1%

2020年度における全国ガス会社のお客さま件数（推定）　2,600万件／家庭用太陽熱システム契約件数　26万台

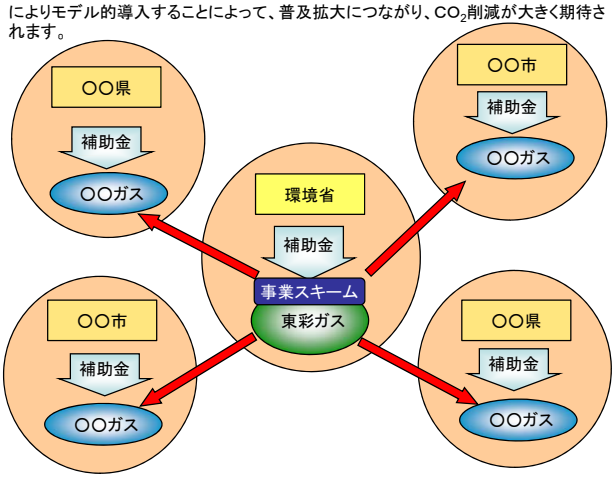
年間CO_2削減量　119,600　t-CO_2／年

契約台数　2,600万件×1%＝26万台

年間CO2削減量　26万台×0.46　t-CO_2／年／台＝119,600　t-CO_2／年

(7)ビジネスモデルの応用可能性

本ビジネスモデルは、当社に限らず大手ならびに地方ガス会社と地方行政との連携によりモデル的導入することによって、普及拡大につながり、CO_2削減が大きく期待されます。



(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題

・メンテシステム／体制の合理化によるコストダウン

・国内の販売拠点の拡充（ガス会社による拡販）

・販売網拡大のためのメーカーとの連携強化

○行政との連携に関する意向

・温暖化対策ビジネスに対する認証・ラベリング制度の創設

・自治体やNPO等との連携による消費者向け導入相談窓口の設置・運用

・地方公共団体による当該事業のモデル的導入

【事業名】【CO2を削減し収益化を推進するレンタルサイクルITインフラ事業】

【代表者】リアライズ・モバイル・コミュニケーションズ株式会社　勝本　淳之

【実施年度】平成22～27年度

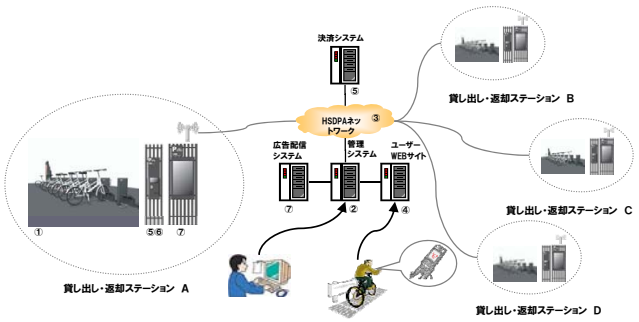
ビジネスモデル21-3

(1)事業概要

レンタルサイクル事業に関わる一切のIT設備を各社に安価に提供する事業です。決済や車両の固体管理システム、安定したネットワークなどのインフラをSaaS型にて利用頂くことにより、レンタルサイクル事業社の初期投資や運用投資を低減いたします。合わせて広告配信のビジネスモデルを提供することによりさらなる収益化を推進します。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ

①ICタグによる車両固体管理
②管理システムによる精算機端末、貸し出し状況のリアルタイム管理
③3G回線（HSDPA）または固定回線によるネットワークインフラ
④携帯電話による貸し出し・返却ステーションの検索（GPSを活用）
⑤利用料金の決済と個人認証（クレジットカード及びICカードを利用）
⑥タッチパネルによるユーザーインターフェイス（精算機の操作）
⑦大型液晶ディスプレイによる動画広告、パネル広告



(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞

2010年3月事業開始、2010年2から3拠点にて展開、2013年には5拠点にてサービス提供を目標としております。

年度	2009	2010	2011	2012	2013
拠点数(拠点)	(1) 1	(3)	(5)	(5)	(5)
販売額千円/月)	(4200) 0	(84000)	(184800)	(252000)	(252000)
CO_2削減量 (t-CO_2/年)	(240) 0	(4800)	(10560)	(14400)	(14400)

※2009年度数値は見込み
※ CO2削減量は1拠点毎に自転車を4500台程度配置することを想定し計算しておりますが、レンタルサイクル事業社の実配置台数により変動いたします。

＜事業スケジュール＞

2009年度：必要な基礎技術の開発を中心に行い、パイロットケースとして1拠点への導入を行います。
2010年度：1拠点で安定的に運用を行いノウハウを蓄積後、拠点を2～3箇所へと拡大いたします。
2011年度：拠点数を順次拡大しつつネットワーク化し広告配信の事業化の推進や売り上げ拡大施策を実行いたします。
2012年度以降：5拠点まで拡大し、事業の継続や安定化を図ります。

＜事業収益＞

2009年における事業収益：－70,100,113円（事業スケジュールに基づき1拠点普及とする）
2020年における事業収益：4,020,517,000円
（潜在的市場規模47拠点のうち、最大導入拠点を18拠点とする）

単位（千円）

年度	2009	2010	2011	2012	2020
単年度収支	-70,100	-30,128	140,772	207,972	748,699
事業収支	-70,100	39,972	110,643	318,615	4,020,517

(4)事業実施／販売体制

事業主体：リアライズ・モバイル・コミュニケーションズ株式会社

現地運営：株式会社アーキエムズ 等
土地提供：交通関連、小売関連、自治体様
ネットワーク委託：ソフトバンクテレコム株式会社、ソフトバンクモバイル株式会社、IDCフロンティア株式会社等

(5)成果発表状況

・2010年3月上旬に弊社よりプレスリリースを予定しており、各メディア（インターネット系ニュースサイト、新聞社）よりの取材を予定しております。

(6)期待される効果

○2009年時点の削減効果【実績】　（試算方法パターン　C,Ⅱ-ⅰ）

・3年から5年内に本格的な事業展開により本システムを5拠点へ導入し、レンタルサイクル事業社が各4500台のレンタルサイクルを配置し、稼働率をバルセロナ市のBicingの実績と同程度と仮定。
・年間CO2削減量：14400t-CO_2／年

従来システム　0.16kg-CO_2／km・・・(A)
本システム　0kg-CO_2／km・・・(B)
以上より、9000万km／年×((A)－(B))＝14400t-CO_2/年

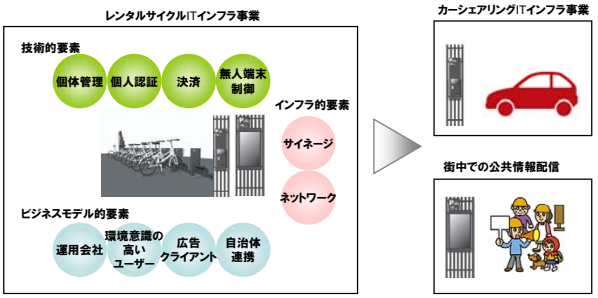
○2020年（最大普及）時点の削減効果　（試算方法パターン　C,Ⅱ-ⅰ）

・国内潜在市場規模：47拠点（全都道府県に配置）
・2020年度に期待される最大普及量：18拠点（全政令指定都市）へ導入し、レンタルサイクル事業社が各4500台のレンタルサイクルを配置し、稼働率をバルセロナ市のBicingの実績と同程度と仮定。（人口50万人以上の都市が導入の上限となると仮定）
・年間CO2削減量：51840t-CO_2／年

本システム　0kg-CO_2／km（2020時点）・・・(C)
以上より、32400万km×((A)－(C))＝51840t-CO_2／年

(7)ビジネスモデルの応用可能性

本ビジネスモデルは、今回事業化したレンタルサイクル分野以外にも、決済や認証技術、無人端末での操作技術などはカーシェアリングの事業への応用が期待できます。
大型液晶ディスプレイへの動画広告、パネル広告の技術は広告以外にも災害情報や観光情報、公共イベントの情報など公共性の高い情報を即時配信する仕組みとしての活用が期待できます。
また、レンタルサイクルを自治体や各種交通機関と連携するビジネスモデルそのものは、技術的要素以外にも前述したカーシェアリングのビジネスのパートナリングにそのまま適用可能と考えます。（土地の提供や収益モデルが類似）



(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題

・レンタルサイクル事業社の自転車・駐輪施設等ハードウェアの投資費用
（ビジネスモデル上数千台を想定していますが、一時負担金が多く数百台からの導入となることが懸念されます）
・用地手配をスムーズに行うこと
・多様なメーカーのハードウエア（精算機、駐輪機）への対応を行うこと
・電動アシスト自転車への対応（自転車メーカーも巻き込むことが必要となります）
・既存の中小レンタサイクル事業社との共存

○行政との連携に関する意向

・用地手配、道路・交通行政との連携（自治体による施設用地手配の促進）
・景観条例のへの適合、規制緩和

【事業名】住宅建設における次世代型ゼロエミッション事業

【代表者・担当者】積水ハウス株式会社　上川路宏　　**【実施年度】平成21年度**

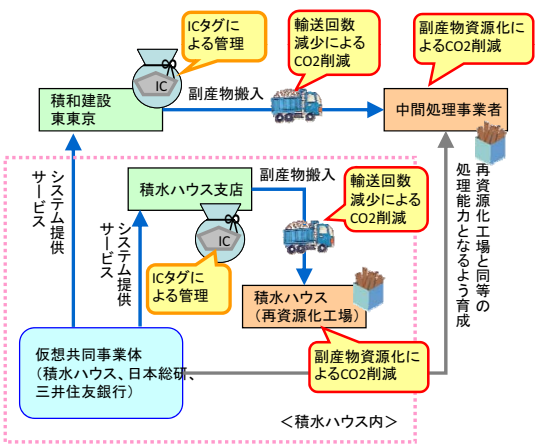
ビジネスモデル21-4

(1)事業概要

積水ハウスが構築したCO_2排出抑制に繋がる建設副産物の高度な資源循環の仕組み（以下、次世代型ゼロエミッションシステム）を事業化し、同社を含め、同社以外のハウスメーカーやCO_2排出抑制への取り組みが遅れている中小規模工務店へサービスを展開する。新築住宅着工現場から出る建設副産物の処理に関して同一システムを導入することで、収集運搬の効率化を図り業界全体のCO_2排出抑制に繋げる。

(2)ビジネスモデルの概要イメージ

＜1年目のビジネスモデル＞



(3)事業化による販売目標

＜事業化による導入実績およびCO_2削減効果＞

2010年9月事業開始、2012年4月より全国展開、2012年には仮想事業体の独立予定。

※1店舗あたり19現場（軒）。1軒あたりのCO_2削減量は1.36t-CO_2。

※1軒あたりのシステムサービス料は2万5千円。

年度	2009	2010	2011	2012	2013
目標支店・工務店数(店)	(25)	(200)	(400)	(550)	(700)
概算料金(百万円/年)	(0)	(95)	(190)	(261)	(333)
CO_2削減量(t-CO_2/年)	(0)	(5,054)	(10,108)	(13,899)	(17,689)

＜事業スケジュール＞

事業開始段階は、積水ハウス及びグループ会社を核として展開。2012年以降は、仮想事業体を独立採算として、共同事業体の三井住友銀行による販売支援を開始し普及を目指す。

年度	2010	2011	2012	2013	2020
積水ハウス及びグループ会社へ導入	→	→	→		
仮想事業体の独立			→	→	→

＜事業収益＞

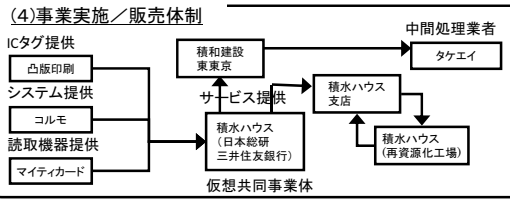
2013年における事業収益：38,808千円（事業スケジュールに基づき、潜在的市場規模1,869店舗の約37%（約700店舗）を獲得することを目標としている）

2020年における事業収益：1,039,381千円（国内全現場の30%シェアを想定）

単位（千円）

年度	2009	2010	2011	2012	2013	2020
単年度収支	−58,104	−93,941	8,768	24,718	157,368	472,103
事業収支	−58,104	−152,045	−143,277	−118,559	38,808	1,303,616

(4)事業実施／販売体制



(5)成果発表状況

特に無し

(6)期待される効果

○2010年時点の削減効果

①建設副産物のサーマルリサイクル量を増やすことによるCO2削減効果

・本事業では収集された建設副産物の約4割を代替燃料として利用する

・重油の熱量≒9,300kcal/ℓとすると、

1軒あたりの重油代替量＝4,419,500kcal／軒÷9,300kcal/ℓ／軒

重油排出係数≒2.8kg-CO_2/ℓとすると

1軒あたりの排出削減量＝475ℓ／軒×2.8kg-CO_2/ℓ≒1.3t-CO_2

②建設副産物輸送階数の減少によるCO2削減効果

・本システムにより廃棄物の排出量が1/3になると仮定する

・従来のシステム　0.0485t-CO_2

・本システム　0.0323t-CO_2

よって1軒あたりの削減量は1.3t-CO_2＋0.0323t-CO_2≒**1.33t-CO_2**

2010年の普及予測は、200店舗×19現場×1.33t-CO_2≒5,000t-CO_2/年

○2020年（最大普及）時点の削減効果

・2020年の普及予測は、約13,000店舗×19現場×1.33t-CO_2≒328,000t-CO_2/年

(7)ビジネスモデルの応用可能性

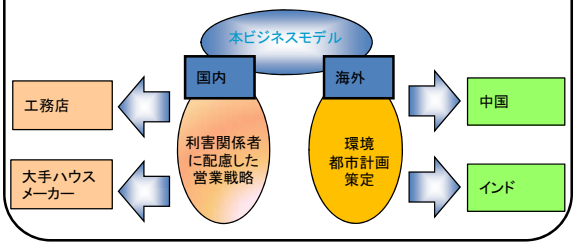
●国内への応用

本ビジネスモデルは、建設副産物を分別回収することで「資源」としての価値を生み出すことができるため、結果的に処理コストを抑えることが可能になり、中小工務店への経営上の支援にもつながる。また、本サービスは三井住友銀行の営業支援を受けている。融資先が健全に建設副産物処理を行うことで、金融機関としてもリスクの軽減を見込める。

金融機関は工務店を含むハウスメーカーを多数顧客に抱えているので、顧客紹介や営業支援のみならず、本事業の顧客に低利率の環境融資を行うなど、より顧客のニーズを捉えたサービスへの応用が期待できる。

●海外への応用

本ビジネスモデルは、既存のリサイクル事業者など、利害関係者の多い日本での普及には時間がかかる。一方、中国やインドなどの新興国では、環境都市開発を一から構築する計画が多く、利害関係者の存在しないため、日本よりも普及が進む期待がある。特に、環境都市計画策定の段階から参入することが有効と考える。



(8)今後の事業拡大に向けての課題

○事業拡大に向けた課題

・ICタグの低コスト化のためのシステムの軽量・小型化のための技術開発

・ICタグ読取器・軽量器の堅牢性向上の技術開発

・販売網拡大のための連携強化

・海外市場への展開　等

○行政との連携に関する意向

・温暖化削減効果としての認証

・資源循環に関わる事業者の評価制度導入

・地方公共団体のリサイクル事業への採用　等

参考資料３：温暖化技術開発・普及に関する海外動向

３-１　欧州再生可能暖房・冷房技術プラットフォームの概要

再生可能冷暖房技術プラットフォーム（RHC-ETP ; **E**uropean **T**echnology **P**latform on **R**enewable **H**eating & **C**ooling、以下「再生可能冷暖房 TP」と略す。）は、2005 年に発足した欧州技術プラットフォームの一つである ESTTP（欧州太陽熱技術プラットフォーム）[76]を母体として、2009 年からバイオマス及び地熱の関係者が参加して再生可能熱利用全般を対象とする技術プラットフォームへと移行する形で設立された。

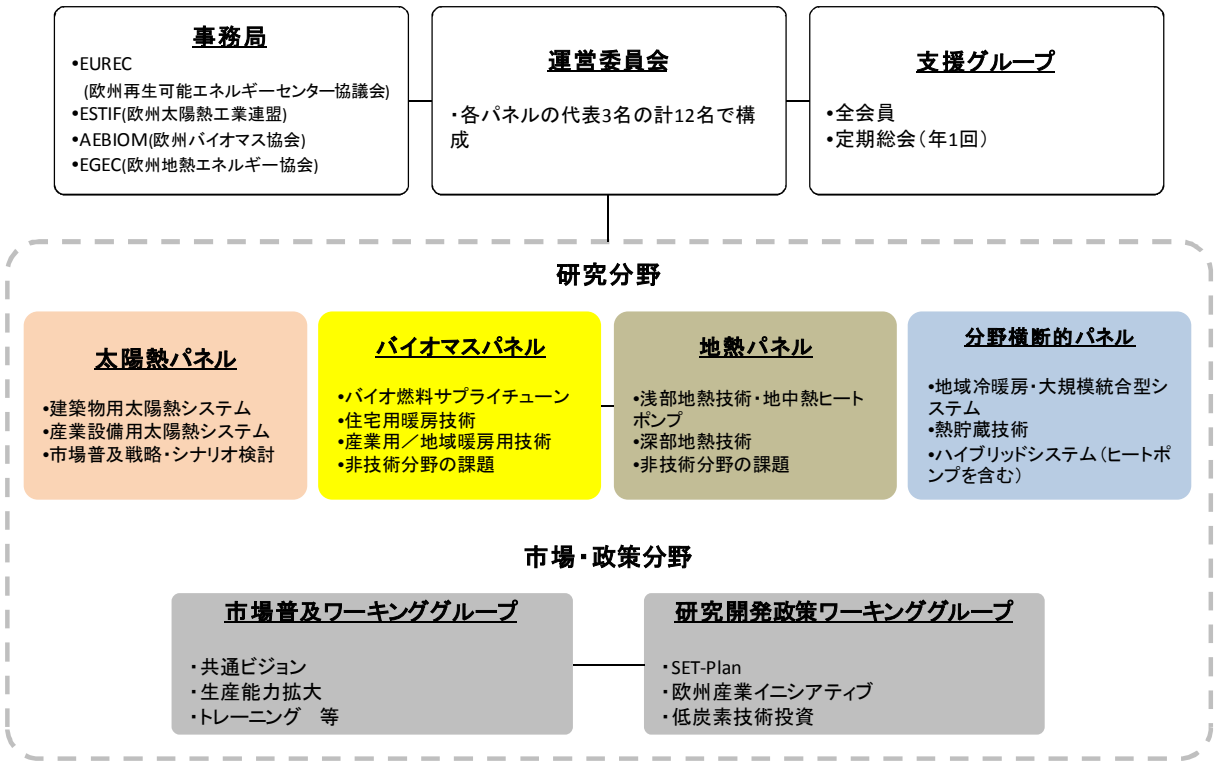
再生可能冷暖房 TP の活動目的は、再生可能冷暖房領域に共通する研究行動計画（SRA）[77]の策定を策定して ETP としての認定を受け、FP7 や FP8 における技術開発の実施や、低炭素技術投資の獲得、EU 建築指令の改定等へ戦略的な対応が挙げられる。技術開発に関する RHC-ETP の目的を示す。

○再生可能冷暖房 TP の活動目的
- ・化石燃料システムの代替に向けた再生可能冷暖房技術・機器設備の改良及び高度化
- ・実現技術（地域冷暖房ネットワーク、建物統合化、蓄熱等）の開発
- ・研究開発・実証プログラムの提案

再生可能冷暖房 TP の構成を付図 3-1 に示す。太陽熱、地熱、バイオマスの各技術分野に加えて、分野横断的な技術領域に関する検討グループが設置されている。

[76] ESTTP（欧州太陽熱技術プラットフォーム）については 2008 年度報告書参考資料 5 参照

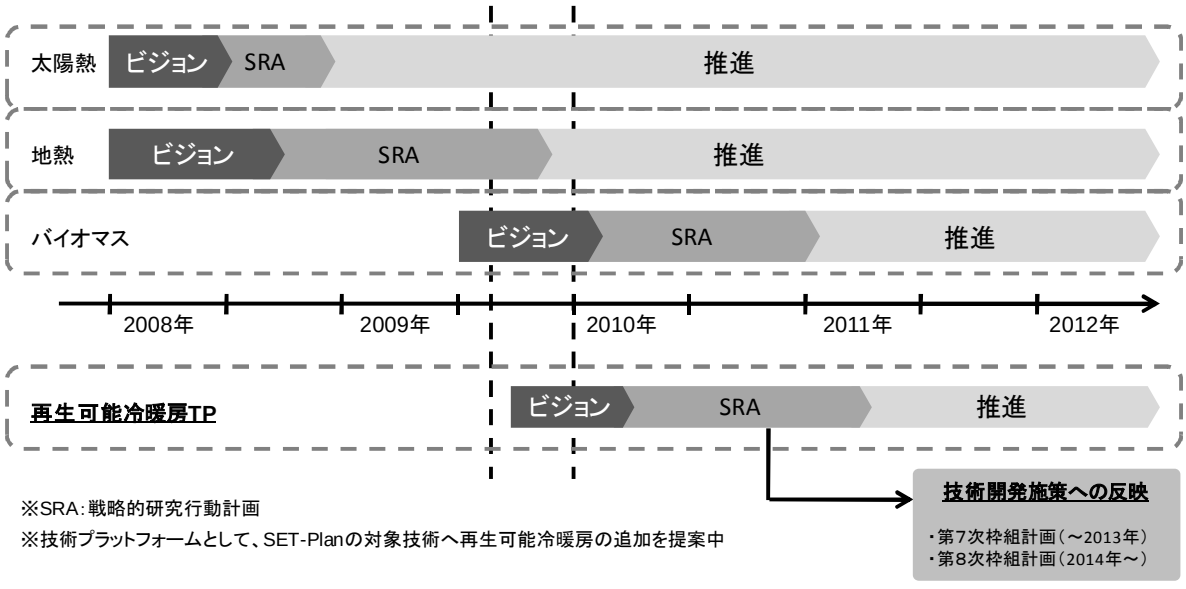
[77] EU の研究開発支援制度である第 7 次研究枠組計画（2007～2017 年）において、特定の技術分野における中長期的な研究開発の優先テーマと技術目標、スケジュールを示す行動計画と位置づけられており、SRA の策定は ETP の認定要件の一つとされている。



出所：再生可能冷暖房技術プラットフォーム（RHC-ETP）資料

付図３-1　再生可能冷暖房技術プラットフォームの構成

RHC-ETP の活動計画の概要を付図３-2 に示す。既に太陽熱及び地熱分野でとりまとめられたビジョン及び SRA を基に、バイオマス熱分野も加えたビジョンを策定しているところであり、2011 年前半に SRA をとりまとめる計画となっている。



出所：再生可能冷暖房技術プラットフォーム（RHC-ETP）資料

付図３-2　再生可能冷暖房技術プラットフォームの活動計画

SRA 策定後の再生可能冷暖房 TP の活動については、以下の取組方針が挙げられている。

・ビジョン及び SRA に関する情報発信・PR
・EU 及び各国の研究開発プログラムと SRA の調整
・再生可能冷暖房に関する EU 及び各国の研究開発予算拡大のためのロビー活動
・FP7 及び FP8 における再生可能冷暖房分野への重点化
・研究開発能力向上及び体制整備の促進
・研究開発機関と製造業界の連携強化
・他の業界及び技術プラットフォームとの連携

３-２　スマートグリッドに関する動向

(1) 米国における動向

① 米国のスマートグリッドへの取組の経緯

米国における近年のスマートグリッドへの取組の経緯を付図３-3 に示す。米国では 2003 年に発生したエンロン問題や北東部大規模停電等を背景に、安定的な電力系統への移行に向けた戦略検討に着手しており、2005 年に成立したエネルギー政策法（Energy Policy Act of 2005）において、先進的な電力システムを導入する事業者に対する支援を行う「次世代電力システム技術インセンティブプログラム（Advanced Power System Technology Incentive Program - Sec. 1226)」の導入や、需要反応（Demand Response）[78]やスマート AMI（**A**dvanced **M**etering **I**nfrastructure）[79]の導入可能性の検討を開始している。

出所：スマートグリッドワークショップ 2009 in JAPAN（NEDO、2009 年 9 月）

付図３-3　米国のスマートグリッド政策の流れ

2007 年のエネルギー自給・安全保障法（EISA ; **E**nergy **I**ndependence and **S**ecurity **A**ct of 2007）では、スマートグリッドの需要反応等の技術実証への予算措置を講じるとともに、グリッドの相互接続のための標準化に向けた技術開発や実証事業を実施している。

同法においては、送配電システムの近代化による信頼性と安全性を有するインフラへの移行を目的として、下記の特徴を有するスマートグリッドを支援するとしている。

---

[78] 需要の価格弾力性を活用することで需要を抑制する手法（例：電力のリアルタイム価格をユーザーに提供して負荷抑制を促す料金システム等）

[79] 高度メータインフラストラクチャの略号で、電力（ガスや水道を含む場合も有り）の自動遠隔検針に加えて、電力の使用状況に関するデータ収集・解析機能を有する。スマートメーターとも呼ばれる。

○ エネルギー自給・安全保障法（ARRA）におけるスマートグリット普及方針

1) 電力系統の信頼性･安全性･効率性向上のためのデジタル情報･制御技術の利用拡大。
2) 情報セキュリティを確保した上での系統運用及びリソースの動的最適制御。
3) 再生可能資源を含む分散型資源及び発電システムの普及と統合化。
4) 需要対応や需要側リソース、エネルギー効率化リソースの開発と系統への取り込み。
5) 系統の運用や監視に関連する検針や通信、配電の自動制御のためのスマート技術(リアルタイム、自動制御、双方向技術)
6) スマート機器／設備及び消費者向けデバイスの統合化。
7) プラグイン HV や EV、蓄熱式空調を含む次世代型電力貯蔵システムとピークカット技術の普及と統合化。
8) 消費者への適切な情報な制御面での選択肢の提供。
9) 系統接続機器や設備の双方向通信のための基準の策定。
10) スマートグリッド技術や実証、サービスの導入上の不当な障害の特定と対応。

同法を受けて、DOE がとりまとめた報告書におけるスマートグリットの構成要素の概念を付図３-4 に示す。

出所：Smart Grid System Report（米国エネルギー省、2009 年 7 月）

付図３-4　スマートグリッドを構成する技術要素の一覧

EISA における具体的な施策の概要を以下に整理する。

○エネルギー自給・安全保障法（EISA）におけるスマートグリッド関連施策[80]

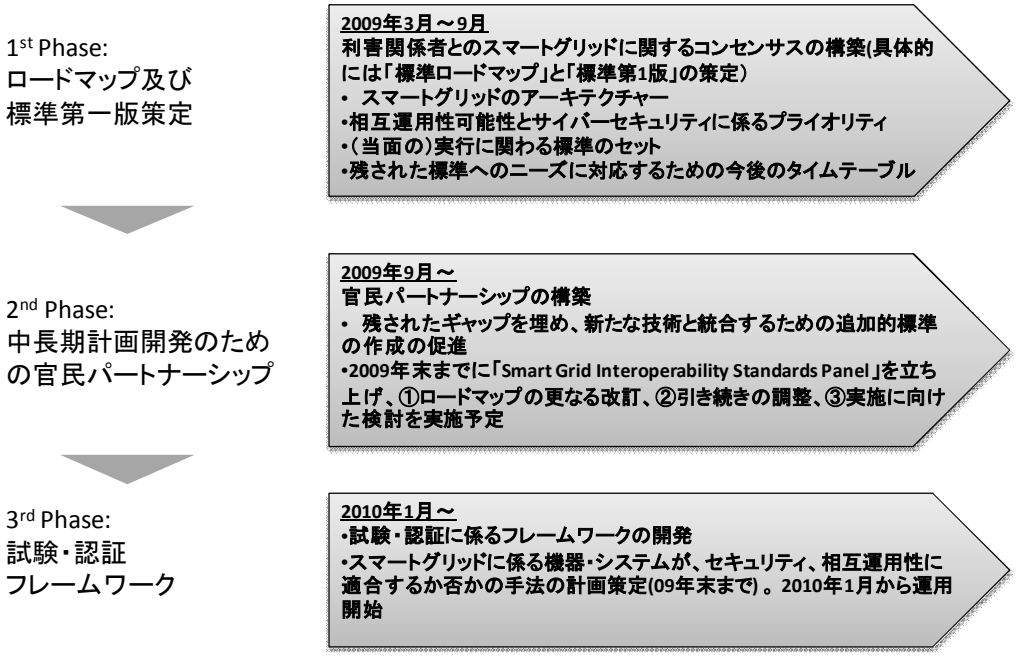
・DOE/OE （エネルギー省配電・エネルギー信頼性局）は、タスクフォースを通じて、Smart Grid System Report を議会に提出すること（法制定後 1 年以内、その後 2 年に一度)。具体的には以下の内容を含む。
  → スマート・グリッドの導入状況と見込み、規制・政府上の障害
  →技術開発の現状と見込み、技術上の進展、通信ネットワークの能力、コスト、障害
  →州政府と連邦政府への提案
・諮問委員会（Smart Grid Advisory Committee）及びタスクフォース（Smart Grid Task Force）を設立。
・Smart Grid に係る研究開発・実証・投資
  →デジタル・グリッド・デジタル情報技術プログラム（9 つの技術分野を提示）
  →地域実証イニシアティブ（1/2 負担、年間 1 億ドル）
  →相互接続可能性フレームワーク(NIST が中心になって開発。年間 5 億ドル)
  →投資への連邦マッチングファンド（20% 負担）
・州政府の考慮事項
・その他の調査研究
  → 個人所有の電力線に係る法規制が熱・電力供給に与える影響
  → スマート・グリッドに係るセキュリティ上の側面

2009 年の ARRA においては、同法の重点分野として総額 45 億ドル（約 4,050 億円）の予算が計上されており、NIST を中心としたスマートグリッドの標準化に向けた検討が進められている。また、DOE の事業としてスマートグリッドの地域実証事業への支援が実施されている。

② NIST によるスマートグリッドの標準化に向けた取組

スマートグリッドの標準化に向けた取組とついては、2007 年の EISA に基づき、NIST がスマートグリッドの機器及びシステム間の相互接続性に関するフレームワークの開発を統括することとされており、2009 年 6 月に標準化に向けたロードマップの中間とりまとめ案を公表している。NIST の標準化に向けたアプローチの概要を付図３-5 に示す。

[80] ニューヨークだより 2009 年 2 月臨時増刊号（(独)情報処理推進機構、2009 年 2 月）



出所：スマートグリッドワークショップ 2009 in JAPAN（NEDO、2009 年 9 月）

付図３-5　スマートグリッドの標準化に向けた NIST（米国標準技術研究所）のアプローチ

NIST のロードマップ案における今後の行動方針を付表３-1 に示す。ロードマップではスマートグリッドの機能面における今後の行動方針と、横断的課題に関する行動方針を示しており、行動指針に基づき優先行動事項を定めて利害関係者の参画による合意形成を図ることとしている。

付表3-1 米国標準技術研究所(NIST)のロードマップ案における今後の行動方針の一覧

項 目			今後の行動方針
機能	需要対応と消費者の省エネ		・需要対応の信号に係る標準の開発または採択 ・市場の信号に係る標準の開発 ・分散型電源の把握、概略を定める標準の開発
	広域状況把握		・シンクロガイドラインに基づいたアプリケーションの開発 ・DNP3(配電 N/W プロトコル)に対する IEC61850(変電所内における通信 N/W 及びシステム)のマップの開発 ・IEC61850 と IEC61970(エネルギーマネジメントシステムのアプリケーションプログラム)拡張
	蓄電		・蓄電機器の接続に係るガイドラインの開発 ・蓄電機器用の共通情報モデルの開発
	電気自動車		・共通オブジェクトモデルの開発と標準化
	先端的メータインフラ(AMI)		・ANSIC12.19(メータ情報モデル)をセマンティックモデルの形式に翻訳 ・ANSIC12.19 と ANSIC12.22(データ通信 NW のプロトコルに対する共通サイバーセキュリティ要件 ・ANSIC12.22 への適合分類の定義 ・データ交換言語の活用による標準的メータプロファイル
	分散グリッドマネジメント		・共通情報モデル(CIM)の開発 ・CIM プロファイルに基づいた相互運用可能性試験の実証 ・IEC61968(B2B 用の CIM), IEC61850 と IEEE1547(配電へ I/F)の改訂、拡張 ・電気自動車、その他分散資源(ローカルの蓄電、需要対応等を含む)が電力網に与えるインパクトのモデル化
横断的課題	共通価格モデル		・価格モデルの開発と標準化
	共通シンクロ化とマネジメント		・シンクロガイドラインに基づいたアプリケーション等の開発・採用
	共通意味(セマンティック)モデル		・セマンティックモデルの開発
		共通気象・地理モデル	・共通意味モデルを活用し、天候、価格、地理情報(GIS)、スケジュールに係る一般的なモデルを開発・採用
		共通スケジュールメカニズム	・スケジューリングの標準に関し、スマートグリッド関係者と情報交換 ・ 標準化を実施(標準化機関の特定含む)
	インターネットベースの N/W 応用技術		・スマートグリッド関係者にインターネットプロトコルに係る教育を実施 ・インターネットプロトコルに対し、共通スマートグリッド要件の厳密なマッピングを実施
	無免許の無線周波数での通信の干渉		・利用される周波数の必要性の明確化

出所：スマートグリッドワークショップ 2009 in JAPAN（NEDO、2009 年 9 月）

③ DOE によるスマートグリッド地域実証の支援

DOE は 2009 年 11 月にスマートグリッドの地域実証やグリッドに関連する機器設備の技術実証 32 案件に対して 6 億 2000 万ドル（約 558 億円）の資金提供を行うと発表した。うち 16 件が各地域におけるスマートグリッドの実証事業で、16 件が周波数調整や電力ピークシフトを目的とする機器設備の技術実証となっている。各事業の概要の一覧を付表 3-2 に示す。

付表3-2 米国エネルギー省（DOE）のスマートグリッド地域実証採択プロジェクトの一覧（1／3）

実証地域	事業者	プロジェクト概要	補助額※ [億円]	総事業費※ [億円]
カルフォルニア州 ロサンジェルス市	ロサンジェルス市水道・電力局	ロサンジェルス市水道・電力局スマートグリッド地域実証 …データ収集、先進セキュリティ、プラグイン HV 等の接続検証等	54.3	108.5
カルフォルニア州 アーバイン市	Southern California Edison 社	アーバインスマートグリッド実証 …システムと技術の相互運用性や相互作用の検証	36.1	72.2
マサチューセッツ州 ニュートン市 ホプキントン市	NSTAR Electric & Gas 社	NSTAR 自動計測器を基にしたダイナミック価格 ・・・スマートグリッドパイロットプランの開発及び実証	2.1	4.3
マサチューセッツ州 ボストン市	NSTAR Electric & Gas 社	NSTAR 都市グリッド及びモニタリングと再生可能エネルギーの統合 ・・・先進センサやモニタリング機器の低電圧ネットワーク利用の実証	4.7	9.5
ミズーリ州 カンザス市	Kansas City Power & Light 社	KCP&L グリーンインパクトゾーン スマートグリッド実証 ・・・徹底したスマートグリッドの提供	21.5	43.3
ミズーリ州 セイントルイス市 カリフォルニア州 サニーベール市、 ハンチントンビーチ市	Boeing 社	地域伝達システムオペレーションの最適化のためのサイバー安全性、拡張可能性、相互運用可能性、かつ低価格なスマート選択の実証 ・・・軍事技術レベルのサイバー安全性を利用したスマートグリッドソフトウェア技術の実証	7.7	15.5
ニュージャージ州 ランジー市 ニューヨーク州 スプリングバリー&ナイヤック市、ニューヨーク市	Consolidated Edison of New York 社	ニューヨーク・ニュージャージーにおける相互運用可能なスマートグリッド実証 ・・・拡張可能な低価格スマートグリッドのプロトタイプの実証	40.8	83.1
ニューヨーク州ロングアイランド	ロングアイランド電力庁	ロングアイランド スマートエナジールート ・・・流通・消費システムのスマートグリッド技術統合の実証	11.2	22.8
ニューヨーク州シャトーゲー市、マッセナ市	ニューヨーク州電力庁	架空送電線のダイナミック熱計算及び機器の評価 ・・・Dynamic Thermal Circuit Rating (DTCR)技術の影響の実証	0.6	1.3
オハイオ州 約半分の都市	Columbus Southern Power Company	AEP オハイオ gridSMART 実証事業 安全、相互運用可能、かつ統合されたスマートグリッドインフラの実証	67.6	135.3
テキサス州 ヒューストン市	Center of the Commercialization of Electric Technologies	ERCOT における風力の統合を行うための技術的解決策 ・・・ERCOT の大型送電系統での風力変動管理	12.2	24.7
テキサス州 オースティン市	Pecan Street Project 社	ピーカンストリート事業エネルギーインターネット実証 ・・・エネルギーインターネット マイクログリッドの開発、実施	9.4	22.2

※ 1 ドル=約 90 円として換算

付表3-2 米国エネルギー省（DOE）のスマートグリッド地域実証採択プロジェクトの一覧（2／3）

実証地域	事業者	プロジェクト概要	補助額※［億円］	総事業費※［億円］
テキサス州 ダラス市	Oncor Electric Delivery 社	動的送電線定格 ・・・動的送電線定格モニタリング技術利用の実証	3.1	6.6
イリノイ州 ウィスコンシン州 アイオア州 ハワイ州 ニューハンプシャー州 ニューヨーク州 ジョージア州 ニューハンプシャー州 ケンタッキー州 インディアナ州 ルイジアナ州 の一部	全米農業電力協同組合（NRECA）	需給管理強化の地域実証 ・・・多種多様なスマートグリッド技術の導入及び稼働。	30.5	61.1
ワシントン州 オレゴン州 モンタナ州 アイダホ州 ワイオミング州 の一部	Batelle Memorial Institute, Pacific Northwest Division	パシフィックノースウェスト スマートグリッド実証事業 ・・・新しいスマートグリッド技術の確立及び実証	79.9	159.9
カリフォルニア州 アーバイン市	Waukesha Electric Systems	超電導限流器 ・・・公共施設サブステーションのためのスマートグリッドに対応した超電導限流器	9.7	19.4
カリフォルニア州 アラメダ市、サンラモン市、モデスト市	Primus Power 社	EnergyFarm ・・・予定されている石油燃料プラントとの差し替え	12.6	42
カリフォルニア州 バークレー市、バンナイズ市	Seeo 社	グリッドスケール・エネルギー貯蓄のための固体電池 ・・・プロトタイプ 蓄電システムの開発・展開	5.6	11.2
カリフォルニア州 フリーモント市	Amber Kinetics 社	Amber Kinetics フライホイール エネルギー貯蓄実証 ・・・革新的フライホイール技術の開発及び実証	3.6	9
カリフォルニア州 テハチャピ市	Southern California Edison 社	テハチャピ風力貯蔵事業 ・・・8MW 実用規模リチウムイオン電池技術の開発及び実証	22.5	48.2
カリフォルニア州 ケルン郡	Pacific Gas & Electric 社	塩性多孔質岩石層を貯蔵所として利用する先進的地下圧縮空気エネルギー貯蔵（CAES）実証事業 ・・・塩性多孔質岩石層を貯蔵所として利用するためのプラントを建設、確立	22.5	320.3
マサチューセッツ州 ニューヨーク州 カリフォルニア州 の一部	Premium Power 社	Premium Power 社はナショナル・グリッド及びサクラメント都市工学適用地域に対してエネルギー貯蔵システムの分配事業 ・・・ユティリティ・グリッド利用にむけた先進的フロー電池の実証	6.6	14.5
マサチューセッツ州 チングズバロ市 イリノイ州 シカゴ市	Beacon Power 社	Bacon Power 20MW フライホイール周波数調整プラント ・・・実用規模のフライホイール周波数調整施設の設計、建設、試験、稼働	21.7	43.3

※ 1 ドル=約 90 円として換算

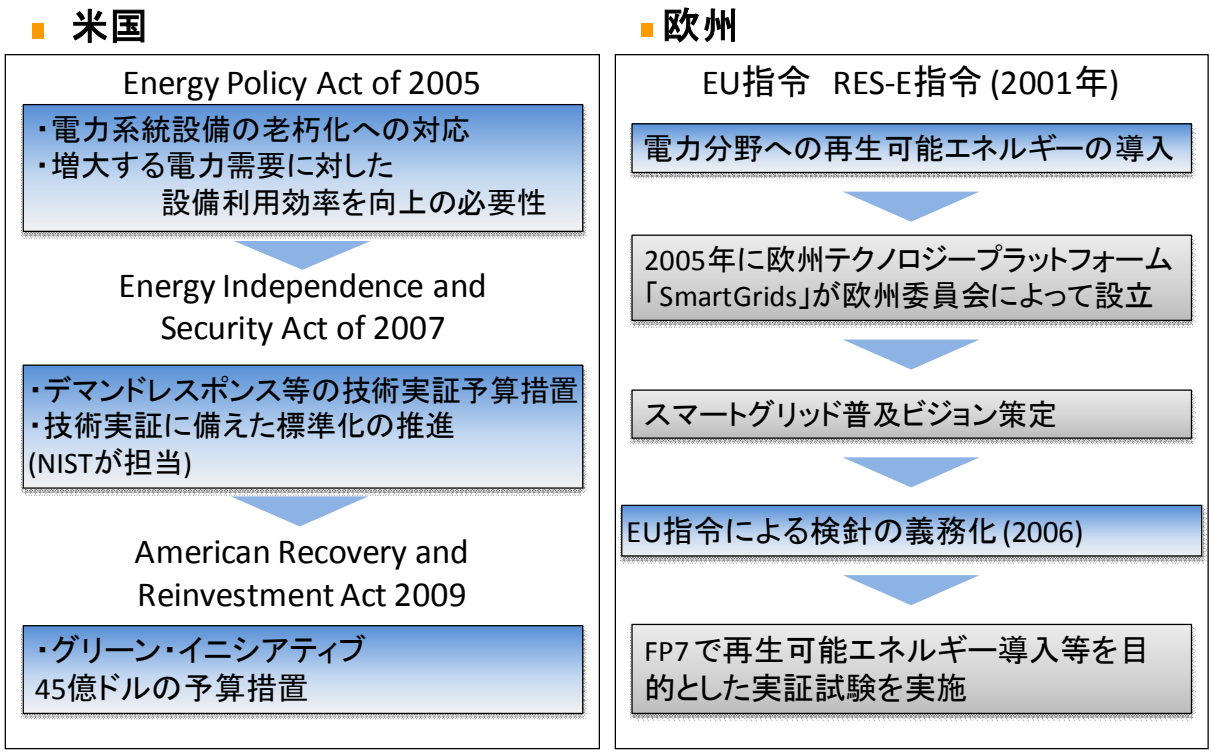
付表3-2 米国エネルギー省（DOE）のスマートグリッド地域実証採択プロジェクトの一覧（3／3）

実証地域	事業者	プロジェクト概要	補助額※［億円］	総事業費※［億円］
ミシガン州 バージニア州 マサチューセッツ州 の一部	Detroit Edison 社	Detroit Edison 社のグリッド支援に向けた A123 コミュニティーエネルギー貯蔵システムの先導的実施 ・・・コミュニティーエネルギー貯蔵の利用及びベネフィットの実証	4.5	9.8
テキサス州 ゴールドスミス市	Duke Energy Business Services	Notrees 風力貯蔵 ・・・風力貯蔵実証事業の展開	19.6	39.3
ニューハンプシャー州 ハンオーバー市、ウェストレバノン市 マサチューセッツ州 サクソンビル市	SustainX 社	再生可能エネルギー生産支援のための CAES の実証 ・・・電力系統に再生可能エネルギーを統合させるための圧縮空気エネルギー貯蔵の設置	4.9	9.7
ニューメキシコ州 アルバカーキー市 カリフォルニア州 サニーベール市、スネリング市	Ktech 社	再生可能エネルギーへのスマートグリッド利用のためのフロー電池ソリューション ・・・電力系統に接続、充電、放電可能なプロトタイプフロー電池システムの実証	4.3	8.6
ニューメキシコ州 アルバカーキー市	ニューメキシコ公共サービス公社	電圧調整及びピークシフトのための PV Plus 貯蔵 ・・・.亜鉛・臭素二次電池を用いた制御システムによる PV 電力貯蔵実証	1.6	5.3
ニューヨーク州 ワトキンスグレン市	New York State Electric & Gas 社	既存の貯蔵空洞を利用した Energy East の先進的な CAES 実証プラント ・・・既存の貯蔵空洞を利用した先進的技術の実証	26.6	112.5
オハイオ州 ペンシルバニア州 バージニア州 インディアナ州 マサチューセッツ州 の一部	City of Painsville	Painesville Municipal Power バナジウム レドックス電池実証事業 ・・・市営石炭火力発電所にてバナジウムレドックス電池貯蔵システムを実証	3.4	6.7
ペンシルバニア州 ライオンズステーション市	East Penn Manufacturing 社	ウルトラバッテリー技術を利用した付帯的サービスのためのグリッドスケールのエネルギー貯蔵実証 ・・・ウルトラバッテリー技術を利用した技術的、経済的実行可能性の実証	2	4
ペンシルバニア州 ピッツバーグ市	44 Tech 社	グリッドレベル適応のためのナトリウムイオン電池の実証 ・・・新しい電池科学を利用した固定型エネルギー貯蔵電池の実証	4.5	9

※ 1 ドル=約 90 円として換算

(2) EU における動向

EU では、2001 年に発効した「再生可能エネルギー源電力の利用促進に関する欧州委員会・閣僚理事会指令（以下、RES-E 指令と略す。）[81]」において、再生可能エネルギー電源を電力系統へ優先的に接続するよう定めている。EU におけるスマートグリッドへの取組の経緯を米国と比較したものを付図３-6 に示す。



出所：スマートグリッドワークショップ 2009 in JAPAN（NEDO、2009 年 9 月）

付図３-6　スマートグリッド導入に関する欧米の取組経緯の比較

2005 年には、欧州技術プラットフォーム（ETP）として「SmartGrids」が設立され、翌 2006 年に戦略的研究行動計画（SRA）を策定、公表している。

2006 年 1 月に発効した「電力供給の安全並びにインフラへの投資の保証を目的とする措置に関する欧州理事会・欧州議会指令（電力供給安全性指令）[82]」の 5 条において、電力の需給調整手法の一つとして、アドバンスドメーター（スマートメーター）等のリアルタイム需要マネージメントシステムの導入を推進することとしている。

同年 4 月に発効した「エネルギーの最終利用効率及びエネルギーサービスに関する欧州理事会・欧州議会指令（以下、エネルギー効率化・エネルギーサービス指令）[83]」では、同指令の制定から 9 年間で、2001 年から 2005 年の平均消費量との比較で最終エネルギー

[81] Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the Promotion of Electricity Produced from Renewable Energy Sources in the Internal Electricity Market
[82] DIRECTIVE 2005/89/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 18 January 2006 concerning measures to safeguard security of electricity supply and infrastructure investment
[83] DIRECTIVE 2006/32/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC

消費量を 9 %削減することを求めている。エネルギー効率化・エネルギーサービス指令 13 条では、具体的な方策のひとつとして個々の最終消費者の実際のエネルギー消費量と消費時間帯を反映することのできる電力計を導入することを求めている[84]。

更に、2009 年 7 月に発効した「域内電力市場のための共通規則、並びに指令 2003／54／EC の廃止に関する欧州議会・理事会指令 2009／72／EC （電力指令）[85]」において、加盟国は2012年9月までに長期的な費用便益分析や経済的合理性等を評価した上で、2020年までにスマートメーターの普及率を 80%とすることとしている。

EU では温暖化対策やエネルギー供給安定化を背景とする電力系統への再生可能エネルギー電源や分散型電源の導入拡大への適応や最終需要の省エネルギー化を重視しているのに対し、米国では老朽化した電力系統の信頼性や安定性の向上に重点が置かれている。
米国及び EU のスマートグリッドの要求事項を以下に示す[86]。

○米国の目指すスマートグリッド
・信頼性が高く、高品質な電力供給
　→停電回数・時間の最小化、“よりクリーンな”電力供給、自己回復可能な電力システム
・安全な電力供給
　→システム/設備の常時監視による安全性の確保、サイバーセキュリティの確保、需要家プライバシー保護
・エネルギー効率の向上
　→総エネルギー量とピーク需要の削減、エネルギーロスの削減、需要家における省エネの推進
・環境保全
　→温暖化効果ガスやその他の汚染物質の排出削減、再生可能エネルギー活用促進、電気自動車の利用促進
・金銭的な利益メリット
　→システム運用コストの大幅な削減、需要家による電力購入価格の選択、ベンダーによる電力システムの新規技術導入

○EU の目指すスマートグリッド
・弾力性(Flexible)
　→変化や前進への挑戦に応えるため需要家のニーズを満たすこと。
・接続性(Accessible)
　→全てのネットワーク利用者、特に CO2 排出量がゼロ又は低い再生可能エネルギー発電及び高効率分散型発電に連系を認めること。

---

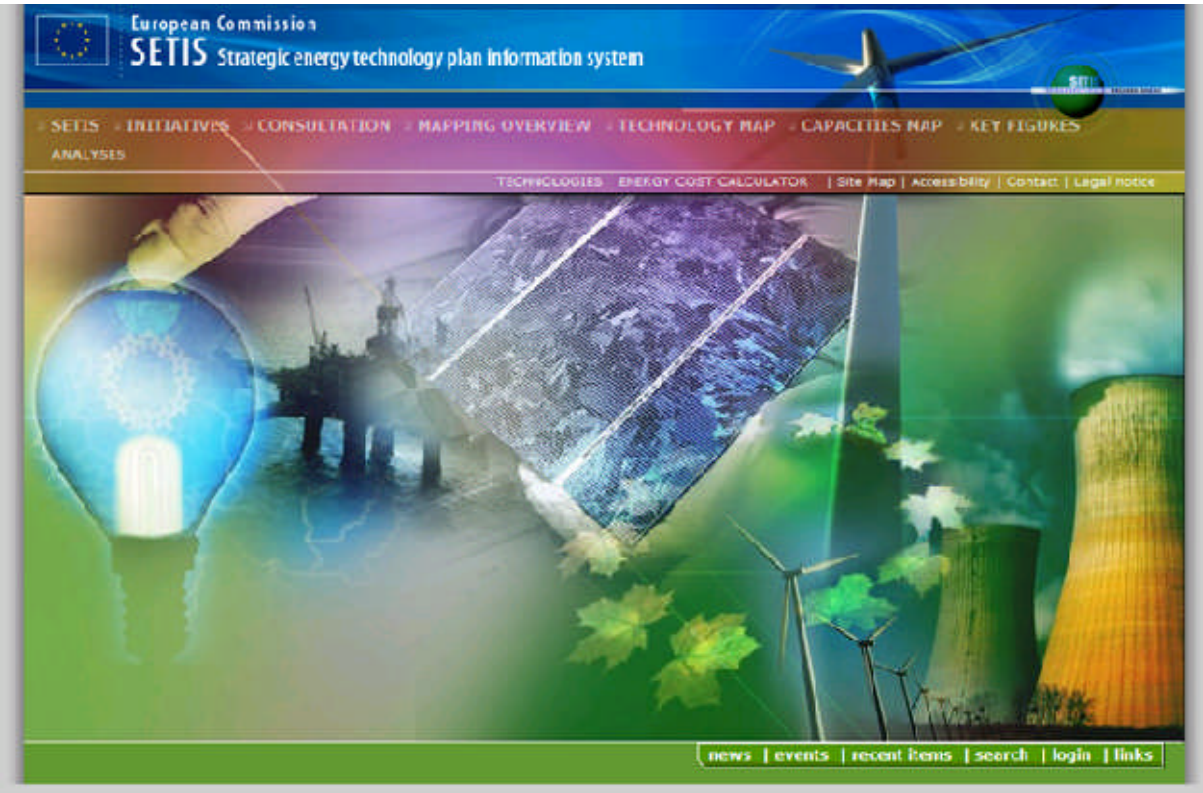
84 NEDO 海外レポート 1024 号（2008 年 6 月）
85 DIRECTIVE 2009/72/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 2003/54/EC
86 スマートグリッドワークショップ 2009 in JAPAN（NEDO、2009 年 9 月）

・信頼性(Reliable)
→事故及び不確実性への復元力を有するデジタル世代の需要に一致させるように
セキュリティー及び供給品質を保証・改善すること。
・経済性（Economic)
→技術革新、効率的なエネルギー管理及び「公正な競争の場」としての競争・規制を
通じた最適価値の提供。

３-３　戦略的エネルギー技術計画情報システム（SETIS）の詳細

(1) 戦略的エネルギー技術計画情報システム（SETIS）の概要

欧州委員会では、2007 年 11 月に公表した「欧州エネルギー技術開発戦略（SET-Plan）[87]」の提案内容に基づき、「戦略的エネルギー技術計画情報システム（SETIS；**S**trategic **E**nergy **T**echnology plan **I**nformation **S**ystem）[88]」の運用が行われている（付図３-7）。



出所：SETIS ホームページ（http://setis.ec.europa.eu/）

付図３-7　SETIS（戦略的エネルギー技術計画情報システム）のトップページ

SETIS は SET-Plan において、各エネルギー技術分野の目標設定及び SET-Plan に関する各種の合意形成の支援のためのオープンアクセス（フリーアクセス）な情報で構成されるナレッジマネジメントシステムと位置づけられている[89]。

SETIS は欧州委員会産業共同研究センター（JRC；**J**oint **R**esearch **C**entre）によって運営されており、JRC は関連技術分野の欧州技術プラットフォーム（ETP；**E**uropean **T**echnology **P**latform[90]）をはじめとする利害関係者や各種団体との協力のもとで、定期的にワークショップやヒアリングを実施してデータの収集整備を行っている。SETIS の関連

[87] 欧州エネルギー技術開発戦略（SET-Plan）については、2008 年度報告書参考資料５(3)参照
[88] 欧州委員会戦略的エネルギー技術計画情報システムホームページ（http://setis.ec.europa.eu/）
[89] SETIS に関する Q&A（Questions and answers on SETIS (SET-Plan Information System)：http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/09/436&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en）
[90] ETP については、2008 年度報告書参考資料５(2)参照

団体・組織との連携上の特徴を以下に示す。

・SET-Plan の実施を統括する戦略的エネルギー技術運営グループと密接に連携。
・ETP や貿易協会、業界利害関係者の参加するワークショップやヒアリングを実施。
・SET-Plan に基づき設置された欧州エネルギー研究組合（European Energy Research Alliance）及び欧州産業イニシアティブ（European Industrial Initiatives）と連携。
・第 7 次研究開発枠組計画（FP7）等の主要プロジェクトとの連携。

SETIS のホームページにおいて公開されている情報の概要を付表 3-3 に示す。

付表3-3 SETIS（戦略的エネルギー技術計画情報システム）の提供情報の概要

項目	概要
対象技術分野	風力発電、太陽光発電（PV）、太陽熱発電（CSP）、水力発電、地熱発電、波力発電、ゼロエミッション型化石燃料発電、核分裂、核融合、太陽熱利用、コージェネレーション、バイオ燃料、スマートグリッド、水素・燃料電池（計 14 分野）
各技術情報	技術マップ：各技術の現状と将来の開発見通し 市場及び産業動向、ポテンシャル 2020 年及び 2030 年時点での効果（CO_2 削減、エネルギー安定供給） 障壁、ニーズ、他分野との相乗効果 能力マップ：技術分野別(9 分野)及び加盟国別（27 カ国）の研究開発への投資額 投資分類（FP6 資金、加盟国単独の公的資金、民間資金）
エネルギーコストシミュレーション	現状（2007 年）及び将来（2020 年及び 2030 年）の各時点における各技術の電力／熱のコスト（kWh 当たり価格）のシミュレーションシステム
協議状況	各技術分野の ETP 等業界関係者へのヒアリングやワークショップの報告
イニシアティブ	各技術分野の欧州産業イニシアティブが策定した技術ロードマップ

(2) 技術マップの構成と内容例

① 技術マップの構成

SETIS における技術マップの構成及び記述内容の概要を付表 3-4 に示す。技術マップの記述内容の例として、スマートグリッド及び太陽熱利用システムの内容を示す。

付表3-4 SETIS（戦略的エネルギー技術計画情報システム）における技術マップの記述概要

項目	記述内容の概要
① 技術の現状と将来の開発見通し	EU における当該技術分野に関連する最近の技術開発・実証動向やコスト水準、近い将来における技術開発の見通しとその成果がもたらす可能性等について記述。
② 市場及び産業の現状とポテンシャル	現時点での EU における当該技術の導入量やエネルギー市場に対する占有率、投資状況、2020 年及び 2030 年時点における潜在的導入可能量やエネルギー市場占有率等を記述。
③ 影響	当該技術の普及に伴う EU のエネルギー需給構造への影響等を記述するとともに、2020 年及び 2030 年時点での温室効果ガス削減ポテンシャルや化石燃料消費削減ポテンシャルを定量的に評価。 （温室効果ガス） 当該技術による温室効果ガス削減量又は回収量を CO_2 回避量と定義し、2020 年及び 2030 年時点での当該技術による CO_2 回避量の最大ポテンシャル、並びに 2010 年から 2030 年までの CO_2 回避量の最大ポテンシャルの累積値を算出。 （エネルギー供給安定性） エネルギー供給安定性への貢献度として当該技術による化石燃料消費削減量を指標都市、2020 年及び 2030 年時点での当該技術による化石燃料消費削減量の最大ポテンシャル、並びに 2010 年から 2030 年までの化石燃料消費削減量の最大ポテンシャルの累積値を算出。
④ 障壁	当該技術の普及上の障壁について、技術開発上の課題や関連産業の供給体制面での課題、経済性に関する課題、EU や加盟国の法規制上の障壁、社会的受容性に関する問題点等を記述。
⑤ ニーズ	当該技術の導入可能性の具現化につながる社会的・経済的ニーズを記述。
⑥ 他分野との相乗効果	当該技術と他のエネルギー技術の連携によるシステムの統合化や効率化、コストダウン等の相乗効果や、他の産業分野との連携による社会経済的な相乗効果等を記述。

② スマートグリッドの技術マップ

1）技術の現状と将来の開発見通し

- 送配電系統の高効率化及び安定化に向けて、開発及び運用において関係者の更なる協力が必要である。
- 送電及び配電は共に設備能力だけでなく、情報通信技術インフラやコミュニケーション、管理のためのプラットフォームの開発が必要である。
- 送電容量増強のための従来型の送電線の新設又は強化は困難になってきていることから、代替技術の導入や開発が進められている。
  - 高圧直流システム（HVDC）は長距離伝送や海底伝送が可能な段階にあり、洋上ウィンドファームにも適しており、ネットワークの電流の調整に貢献しうる。
  - 徐々に導入が進みつつあるフレキシブル交流送電システム（FACTs）は、パワーエレクトロニクス技術により電圧調整と電流制御を行う装置である。
  - 管路気中送電線（GIL）や高温超伝導ケーブル等の新たな導線は電力損失の削減と送電容量の拡大に向けた実証導入が実施されている。これら新技術の欠点

は従来技術に比べて多額の投資を必要とする点にある。
  - ソフトウェア及び情報通信技術は、システムの最適化と堅牢性の向上に貢献し、新たなインフラ整備の必要性を減らすとともに、監視や管理の改善にもつながる。
- コンピュータによるネットワーク上の特定エリアの管理は、分散型電源や再生可能エネルギー電源、コージェネレーションのシェアの増加に際して安全性や信頼性の向上に貢献しうる。
- 断続的な運転を行う再生可能エネルギー電源を大量に系統へ接続するためには、関係者間の通信を管理するための専用の情報通信技術プラットフォームを用いた高度なデータ交換が必要となる。これはリアルタイム取引機能の強化や障害防止、資産管理、発電制御及び需要サイドの参加にもつながる。
- 需要マネジメント手法と一体となったスマートメーターの導入は、エネルギー消費を合理化すると共に、負荷の応答性や柔軟性の向上にもつながる。
- 異なる技術に基づく経済的で協調性に優れたエネルギー貯蔵システムの開発と改良は、分散型電源やコージェネレーションの導入に際して様々な役割を果たす可能性がある、

2) 市場及び産業の現状とポテンシャル

- 電力需要の増加に対応するために新たな大規模発電所と送電容量の増加を必要とする大規模な電力システムの拡大は、経済性や環境影響、社会影響によって制約を受けている。
- 1996年から2004年までのEUにおける送電インフラへの年間平均投資額は31億ユーロ（約4,185億円）である。
- 内訳としては配電所が40%、次いで国内送電線33%、その他資産（通信装置、保護装置、特殊装置等）25%となっている。
- 国際連系インフラへの投資は明らかに少なく、年間平均2,000万ユーロ（約27億円）に止まっている。
- 一方、配電分野においては、着実な技術の進展を背景にコージェネや再生可能エネルギー等の数十kW規模以下の発電システムの導入が増加している。
- 小規模発電システムは分散型電源アーキテクチャーの主な構成要素である。
- 2020年における分散型電源のEU全体での普及率は、先行する一部の加盟国で既に達成されている20～25%の範囲を超えないものとみられる。2030年にはEU全体で平均30～35%に達する可能性があるが、加盟国間での格差が大きくなるものとみられる。

3) 影響

- 送配電系統の共同開発の利点の一つとして、ネットワークのボトルネックによって制約されていた高効率発電や再生可能エネルギー電源のネットワークへの統合化が挙げられる。
- ネットワークの強化は新たな高効率発電や再生可能エネルギー電源からの電力供給を制約しない利点にもつながる

・ 小規模分散電源の開発による送配電設備増強のための投資の先送りや停電の削減、電力品質の向上の利益が得られる可能性がある。
・ 電力損失の削減は CO2 排出の削減（持続可能性）と化石燃料消費（供給安定性）の双方につながる。
・ 試算によると、送電ネットワークの効率化によって 2020 年には 1%分の電力損失が回避される。
・ この試算は特別高圧送電系統の強化と低圧ネットワークへの分散型電源の連系の増加を前提としている。分散型電源の更なる導入により、2030 年には 2～2.5%分の電力損失の削減が期待されている。

○ CO_2 回避
・ 電力系統の CO_2 回避量の最大ポテンシャルは、2020 年で 3,000 万 t-CO_2/年、2030 年で 6,000 万 t-CO_2/年である。
・ 2010 年から 2030 年までの累積ポテンシャルは 6 億 t-CO_2 である。
・ 送電線の新設及び革新的な装置の導入は、より安価な資源を用いる高効率発電設備によって、アンシラリーサービスに必要な効率の低い設備を置き換える可能性があり、更なる CO_2 排出回避にもつながり得る。

○ 供給安定性
・ 系統運用における配電損失の削減による効率向上が可能となり、その結果 2020 年で 1,000 万 TOE/年、2030 年で 2,500 万 TOE/年の削減が可能であり、2010 年から 2030 年の期間を通じて最大 2 億 5,000 万 TOE の化石燃料の削減が可能となる。
・ 一次エネルギー資源の開発と多様化、ネットワーク運用の信頼性及び品質、送電能力の面からみても、電力系統は供給安定化への更なる貢献も可能である。

4) 障壁
・ 既存の電力系統及び将来的な電力ネットワークの開発を遅らせている主な障害は、現行の規制枠組の不備、協調的な技術開発・研究への取組の不足、新規導入に対する社会的な抵抗の増加に見いだされる。
・ 投資は産業の不十分な分離によって歪められている。送配電ネットワーク運用者は電力系統の開発に対するインセンティブに乏しく、垂直統合型企業の投資判断は出資者のニーズによってバイアスがかかっている。
・ 電力系統に関する規制及び標準化については、加盟国レベルの法規制が欠落しているか整合がとれていない状況にある。
・ EU の研究活動は断片化されている上に短期的な利益追求に基づく傾向が見られる。
・ 再生可能エネルギー電源発電事業者や送電系統運用者（TSOs）、配電系統運用者（DSOs）、研究機関の間の合理的かつ簡素化された協力手続きや共通ツールが存在しない。
・ 電力インフラに対する社会的受容性は明らかに減少しており、EU における有資格者労働人口の不足は明白である。

5) ニーズ

- EU 加盟国は今後 30 年間で少なくとも 4,000～4,500 億ユーロのネットワークインフラへの支出が必要であり、25%が送電、75%が配電となる。うち 30%は公的資金によって賄われることになる。
- 送配電分野への年間研究開発費用は 130 億ユーロになる見通しで、2013 年までは最低 60 億ユーロが欧州横断輸送ネットワーク（TENs）ガイドラインの優先順位に沿って投資される。
- 洋上ウィンドファームや太陽熱発電プラントの新たな発電設備は、位置と電力系統までの距離によっては通常の系統接続コストに対して 10～25%の追加支出が必要となる。
- 更なる再生可能エネルギー電源の系統接続及び予備電源のため調整費用は年間 10 億ユーロと試算されている。
- 現在の多種多様な国レベルのネットワークから EU 共通電力システムへの移行を進めるためには、標準ルール及びガイドラインの整備が必要であると共に、協議や認証スキームに関する行政障壁を取り除く必要がある。
- 市場の構造やメカニズムはスマートメーターやフレキシブル交流送電システム等の革新的技術の普及の支援を実現するべきである。
- 電力インフラに対する社会受容性は改善されるべきである。
- 新たな専門的知識や技術の確立のために多くの電力エンジニアが必要とされている。

6) 他分野との相乗効果

- 電力ネットワークの利害関係者及び全てのエネルギー供給部門は、全てのユーザーのニーズへの対応できるような将来システムを想定して協働する必要がある。
- 電力系統への再生可能エネルギー、特に風力発電の接続比率の増加に伴い、システム運用及び開発の原則もそれに適応させる必要がある。系統連系及び運用ルールの変更や送電／配電運用者のためのリアルタイム監視、EU の電力系統に係る共通規制の適用によって、電力ネットワークへの更なる再生可能エネルギー導入拡大が可能である。
- 蓄電や情報通信技術、検針技術等の再生可能エネルギーの統合化に関する EU 全体での研究協力は、技術面及び経済性の観点から見てもこれらの技術の実用化に不可欠である。
- 電力システム分野での情報通信技術の普及は、従来型システムが築いてきた前提を大きく変える可能性がある。
- スマート設備の導入と負荷の協調制御を通じたシステム運用の最適化により、電力制御機能は電力ネットワーク全体へと分散される。

③ 太陽熱利用システムの技術マップ

1）技術の現状と将来の開発見通し

- 欧州において現在導入されている太陽熱利用システム（アクティブ型・パッシブ型）は真空管型集熱器及び平板ガラス型集熱器が大半を占めている。
- 欧州の設備容量の殆ど（90%）は給湯用戸建住宅向けユニットが占めている。
- 残りの設備容量については、共同住宅用給湯ユニットと戸建住宅用給湯＋空気加熱システムが半々を占めている。
- 加えて、デンマークやスウェーデン、ドイツ、オーストリアには地域暖房用の大規模システムが導入されている。一部は季節間蓄熱が可能なシステムである。
- 低温プロセス加熱用の工業用システムがわずかに存在する。
- 中央ヨーロッパや北部ヨーロッパで普及している強制循環システムは、設備能力 1kW 当たり 500～650kWh/年の熱量が得られ、家庭の給湯需要の 50～70%を賄うことが可能である。
- 南ヨーロッパで普及している熱サイフォン型システムは、設備能力 1kW 当たり 700～1,000kWh/年の熱量が得られ、家庭の給湯需要の 70～90%を賄うことが可能である。
- 断熱仕様の建物の冷暖房需要を全てを賄える太陽熱利用技術が実証済みである。
- 太陽熱市場の拡大の促進に繋がる価格競争力のある技術開発が短期的に予測されている。
- 新システムを含む技術改良は 次世代ポリマー素材を使用した集熱器や真空断熱技術、高機能型蓄熱媒体、インテリジェント型熱管理システムの組み合わせによってもたらされる。
- これらのシステムは給湯や冷暖房のための新たな建物用断熱技術（新築、既築改修用）と統合化される。
- 加えて、産業施設の中低温プロセス向けの集光型集熱技術の開発が進むものとみられる。
- 太陽熱利用システムの拡大が今後も続けば、中央ヨーロッパ向けの強制循環型システムの導入コストは 2030 年には 400€（約 50,000 円）/kW まで削減可能である。

2）市場及び産業の現状とポテンシャル

- 2006 年時点での欧州における総設備容量は 13GW$_{th}$ で、有効熱量は 70 万 TOE と推測される。
- 僅かではあるが、産業部門で 30MW$_{th}$ が導入されており、1,500TOE の低温熱を供給している。
- EU の年間導入量は 2004 年の 1.1GW$_{th}$、2005 年 1.5GW$_{th}$ に対して、2006 年では 2.1GW$_{th}$ となっている。
- 2000～2005 年の設備容量の平均増加率は 13%で、同時期の世界平均 15%を下回っている。
- 長期的な財政支援スキームを有する 3 つの国で EU の 72%のシェアを占めている(ドイツ 49%、オーストリア 12%、ギリシャ 11%)。これらの国に比べて市場規模は小さいが、フランス、スペイン、イタリアが続いている。

・ 太陽熱冷暖房技術の市場拡大の可能性、特に建物分野における可能性は大きい。
・ 高断熱等の省エネルギー技術により暖房需要が削減された建物であれば、太陽熱利用システムは冷暖房需要に対応できる。
・ EU27 カ国におけるベースラインとしての太陽熱利用システムの導入量は、2020 年で 52GW$_{th}$、2030 年で 135GW$_{th}$ である。
・ EU27 カ国における最大導入ポテンシャルは、2020 年で 320GW$_{th}$、2030 年で 700GW$_{th}$ と試算されている。
・ これは 2020 年及び 2030 年の熱需要予測量のそれぞれ 3%と 7%に相当する。

3) 影響

○ CO_2 回避

・ 太陽熱冷暖房システムの最大導入ポテンシャルが達成された場合の CO_2 回避量は、2020 年で 3000 万 t-CO_2/年、2030 年で 6,500 万 t-CO_2/年である。
・ 2010 年から 2030 年の累積 CO_2 回避量は 6 億 t-CO_2 に達する。

○ 供給安定性

・ 太陽熱冷暖房システムの普及拡大は石油や天然ガス、冷暖房給湯に使用される電力の削減に繋がる。
・ 更に、太陽熱冷房技術は電力のピークカットにも貢献する。
・ 太陽熱冷暖房システムの最大導入ポテンシャルが達成された場合の化石燃料削減量は、2020 年で 2,500 万 TOE/年、2030 年で 5,000 万 TOE/年である。
・ 2010 年から 2030 年の累積化石燃料削減量は 5 億 TOE と試算される。

4) 障壁

・ 太陽熱冷暖房技術の主な普及阻害要因は、初期費用の大きさと建物所有者に対する経済的インセンティブの欠如である。
・ 更に、価格競争力を有する太陽熱冷暖房システムの普及は技術的な障壁によって妨げられている。
・ 熱貯蔵は太陽熱市場の更なる拡大の上で最大の技術的障壁と認識されている。他の主な障壁は太陽熱冷房設備の商業化の遅れ、並びに建物への集熱器の一体化に必要な次世代ポリマーの実用化である、
・ 専門技術者や有資格設備業者、科学技術者の不足がシステムの信頼性に影響を及ぼしている。

5) ニーズ

・ 建物の長期的な熱需要変動に対応できる、熱化学素材や潜熱蓄熱体などの高密度蓄熱媒体の研究開発が必要である。
・ これらの開発は、熱貯蔵が重要な役割を担う他の分野や技術にとっても有用である。
・ 更に、新たなポリマー素材や集熱器用に光学特性を改良されたガラス、250℃で使用可能な熱媒等の高機能素材の開発や、太陽熱システムだけでなく建物にも利用可能な

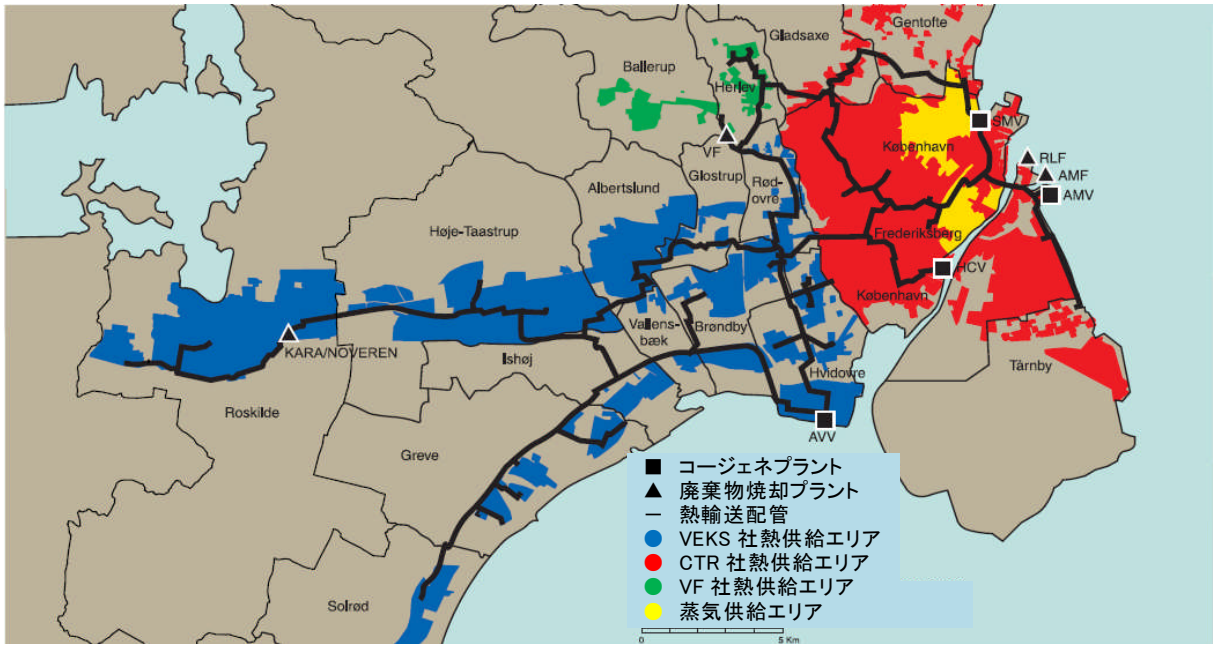
断熱技術の開発が必要である。
- 加えて、太陽熱冷暖房システムの建物への統合化技術の開発や建築基準の改正への取組も必要である。
- 太陽熱利用技術の普及の制約や妨げとなる規制や行政手続きの除去や、大規模投資を可能とする経済的インセンティブが必要である。

6）他分野との相乗効果
- 太陽熱冷暖房システムは他の再生可能エネルギー技術や省エネルギー技術の補完が可能である。
- 低温熱・冷熱供給におけるヒートポンプや、給湯やプロセス熱供給におけるコージェネやバイオマス、電力供給における太陽光発電やコージェネ等との相乗効果が期待される。
- 太陽熱システムの建築一体化や、建設業界における太陽熱の普及啓発に関する建設業界との連携や、蓄熱体や熱媒、断熱材、次世代集熱器、ガラスの開発に関する化学業界との連携が可能である。

3-4　海外における地域冷暖房システム事例（コペンハーゲン）

(1) 地域暖房システム全体の概要

・1920 年代より建設を開始、1984 年にコペンハーゲン熱供給計画の策定を開始し、地域暖房への需要家の接続を義務化、同年に中心市街地を対象とする熱供給会社 CTR と西側エリアを対象とする VEKS を周辺自治体が共同で設立。
・コペンハーゲンの熱需要規模は年間約 33,000TJ。
・コペンハーゲンにおける地域熱供給用の二重配管の延長距離は 1,500km で、約 3 万の需要家（50 万人の住民）が地域暖房ネットワークに接続。
・コペンハーゲンの熱需要の 98%が地域暖房を利用。
・病院や工場等の高温熱需要が集中する地域には蒸気を供給。



出所：VEKS 社資料より作成

付図3-8 コペンハーゲン市の地域暖房対象区域及び施設配置状況

(2) 地域暖房のシステム構成概要

① 熱源プラント

・熱源プラントは CHP（熱電併給=コージェネ）が 4 カ所、廃棄物焼却プラントが 3 カ所、ピーク負荷対応用ボイラが 50 カ所以上、他に蓄熱ステーション有り。
・廃棄物焼却プラントではコペンハーゲン市内で発生する廃棄物の 4 割をエネルギー源として利用し、電力と熱を供給。
・ピーク負荷用ボイラ（石油・天然ガス）の熱供給能力は 1,300MWt。
・負荷平準化用の蓄熱システムの供給能力は 330MWt。
・2005 年より地熱利用実証プラントが稼働中。
・海水を利用した冷熱供給プラントを建設中（2009 年時点）。
・CO_2 削減対策の一環として、2015 年までに AMV 第一ユニットの燃料の 100%木質ペレ

ット化、AMV 第三ユニットの燃料の 4 割以上の木質ペレット化を計画。

付表3-5 コペンハーゲン市の地域暖房熱源プラントの設備概要の一覧

プラント名称			燃料種類	設備能力	
				発電 [MWe]	熱供給 [MJ/s(MWt)]
コージェネプラント	Amagerværket (AMV)	第1ユニット	バイオマス、石炭、石油燃料	80	250
		第 2 ユニット	バイオマス、石油燃料	95	166
		第 3 ユニット	石炭、石油燃料	263	331
	Avedøreværket (AVV)	第1ユニット	石炭、石油燃料	250	330
		第 2 ユニット	天然ガス、バイオマス、石油燃料	570	570
	H.C. Ørsted Værket (HCV)		天然ガス	185	815
	Svanemølleværket (SMV)		天然ガス、石油燃料	81	355
廃棄物焼却プラント	Amagerforbrændingen (AMF)		廃棄物	25	120
	Vestforbrændngen (VF)		廃棄物	31	204
	KARA/NOVEREN		廃棄物	12	69

出所：District Heating in Copenhagen: An Energy Efficient

② 熱供給ネットワーク（CTR 供給エリア分）の概要

・供給温度は最高 120℃で、通常は 90～115℃、還水温度は 50～60℃。
・環状に設置された主要熱導管の延長距離は 54km で、うち 32km はプラスチック製ケーシング二重管、3km が鋳鉄製ケーシング二重管による直埋方式、17km がコンクリート製の洞道内へ導管を設置。
・26 カ所に熱交換ステーションを設置、ポンプ設備能力は合計 6,000kW。

③ 熱供給ネットワーク（VEKS 供給エリア分）の概要

・配管総延長は 104km。。

付表3-6 コペンハーゲン地域暖房システム（VEKS 分）システム諸元

項　　目		数値　[単位]
ネットワーク諸元	二重配管距離延長	104　[km]
	使用水量	44,000　[m^3]
	供給圧力	2.5　[MPa]
	最大配管径	800　[mm]
	最小配管径	100　[mm]
	熱量計	100　[箇所]
熱供給能力	最小能力	1　[MWt]
	最大能力	35　[MWt]
熱源能力	コージェネ分	495　[MWt]
	廃棄物分	55　[MWt]
	蓄熱分	330　[MWt]
	ピーク負荷対応分	993　[MWt]

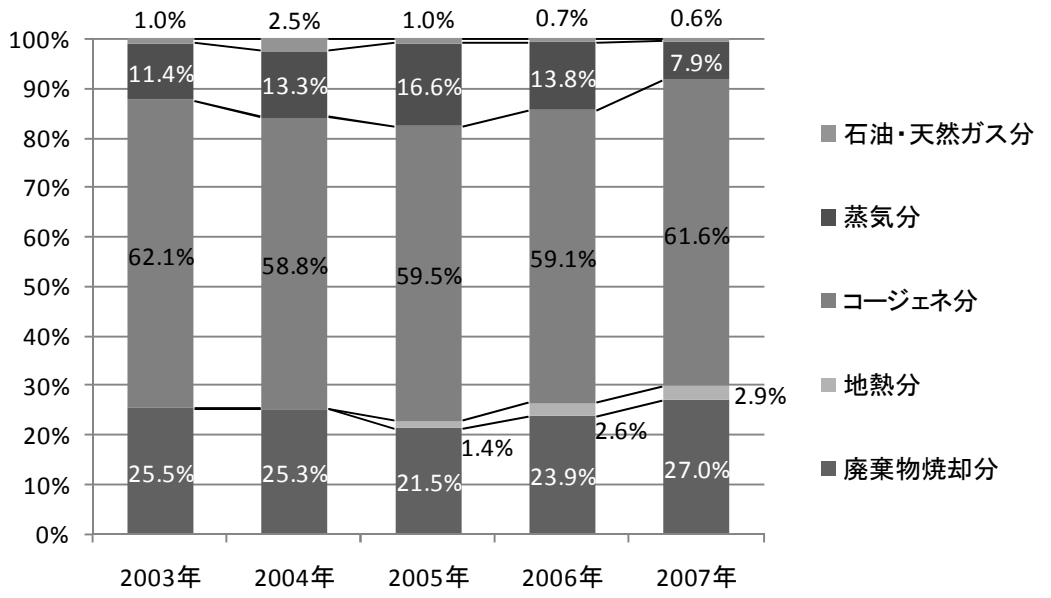
(3) 地域暖房システムの運転状況（CTR 分）

・CTR はコペンハーゲンの熱需要（約 33,000TJ/年）のおおよそ半分の 17,000～18,000TJ/年を供給。
・熱源別の熱供給量（購入量）をみるとコージェネ由来熱が最も大きく、次いで廃棄物焼却廃熱、蒸気プラントからの購入熱、石油・天然ガスボイラ由来熱、地中熱の順。
・熱損失率（購入熱量と販売熱量の差分の比率）は 1%以下。

付表3-7 コペンハーゲン地域暖房システム（CTR 分）の稼働状況

項　　目		2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
熱販売量[TJ/年]		18,404	18,065	17,498	18,046	16,955
	提携自治体への販売量	17,732	17,695	17,349	17,586	16,698
	VEKS への販売量	672	370	149	460	257
熱購入量[TJ/年]		18,566	18,170	17,631	18,090	17,126
	廃棄物焼却分	4,727	4,603	3,790	4,322	4,629
	地熱分	0	0	246	470	489
	コージェネ分	11,533	10,691	10,494	10,683	10,558
	蒸気分	2,120	2,416	2,928	2,497	1,352
	石油・天然ガス分	186	459	173	118	98
熱損失[TJ/年]		162	105	133	44	171
水損失[m^3/年]		64	88	89	77	40
冷却温度[℃]		55	55.9	55.5	55	53
電力消費量[GWh/年] （2007 年は地中熱プラント分を含む）		39.22	41.47	40.1	48.31	52.56
蓄熱システム熱供給量[TJ/年]		573	401	503	346	324
蓄熱システム熱受入量[TJ/年]		570	313	399	294	297
年間利用量[TJ/年]（提携自治体による報告）		18,152	18,678	18,882	18,261	18,326
設備能力[MW_t]		1,972	1,958	1,972	1,958	1,958
	ベース負荷	1,139	1,139	963	943	943
	ミドル負荷	175	174	365	365	365
	ピーク負荷	658	644	644	650	650
最大負荷[MW_t]		1,449	1,441	1,301	1,443	1,337
熱輸送システム距離[km]		54	54	54	54	54
稼働ステーション数[箇所]		36	35	34	34	34

出所：CTR Annual Report and Financial Statements 2007



出所：CTR Annual Report and Financial Statements 2007

付図3-9 CTR の熱源種類別熱購入比率の推移

(4) 経済性

・CTR 所有分の地域暖房システムの総建設費用は現在価値に換算して約 4,800 億円（300 億デンマーククローネ、1 クローネ=16 円として換算）。

付表3-8 コペンハーゲン地域暖房システム
（CTR 分）システム諸元及び建設費用

項　目	数値　[単位]
年間熱需要量推計値	19,000　[TJ/年]
ベース負荷	1,236　[MWt]
ピーク負荷	725　[MWt]
二重配管距離延長	54　[km]
熱交換器容量	1,900　[MWt]
ポンプ中継所能力	6,000　[kW]
最高供給温度	120　[℃]
最高供給圧力	2.5　[Mpa]
建設費	4,800　[億円]

出所：The Main District Heating Network in Copenhagen(1DKK=16 円換算)

・CTR 及び VRKS は供給ネットワークに接続された熱発生プラントから熱を購入し、熱交換ステーションを介して提携自治体へプール価格にて熱を販売。
・プール価格は独立採算を前提として年次予算に基づきに設定され、熱購入費用の他に運転費用、保守費用、支払利息、システム拡張・更新費用等を加えて算出。
・CTR の収入は熱販売と CO_2 排出権で、CO_2 排出権販売収入が全収入の占める比率は 2006 年で約 4%、2007 年で約 0.2%。

付表3-9 コペンハーゲン地域暖房システム（CTR 分）の事業収支の推移

項　　目	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	備考
①熱販売額[億円/年] （CO_2 排出権の販売を含む）	235.3	237.7	231.3	239.2	234.3	―
②熱購入額[億円/年] （ポンプ用電力料を含む）	176.2	207.4	207.2	206.8	212.0	―
③収支[億円/年]	59.1	30.3	24.1	32.4	22.3	③=①-②
④寄与率	25.1%	12.7%	10.4%	13.5%	9.5%	④=③/①
⑤その他運転費用[億円/年]	13.1	12.1	13.7	13.9	14.8	―
⑥建設費用[億円/年]	7.9	12.7	14.6	9.0	4.2	―
⑦支払利息[億円/年]	3.5	1.9	1.6	1.5	0.5	―
⑧年間収支（減価償却費等控除前）[億円/年]	42.8	16.6	9.2	17.4	7.4	―
⑨減価償却、配分、地熱プラント 配当、利益配当等[億円/年]	4.5	10.8	8.0	12.0	12.9	―
⑩年間収支[億円/年]	38.3	6	1.2	5.4	-5.5	⑩=⑧-⑨
⑫平均プール価格[円/MJ]	1.28	1.28	1.28	1.28	1.34	―
⑬累積赤字[億円/年]	1.7	-4.1	-5.4	-10.8	-5.3	―
⑭貸借対照表[億円/年]	118.5	115.6	103.6	94.2	83.6	―
⑮長期借入金[億円/年]	53.2	40.7	27.8	37.0	28.0	―

出所：CTR Annual Report and Financial Statements 2007(1DKK=16 円換算)

・VERK の収入は熱販売と熱供給ステーションを収容する建物の賃貸料。

付表3-10 コペンハーゲン地域暖房システム（VEKS 分）の事業収支の推移

（単位：億/年）

区　分				2007 年	2008 年
収入				159.8	159.1
	熱販売収入			159.0	157.6
		うち固定料金		60.8	55.3
		うち重量料金		98.2	102.6
	その他収入			0.8	1.5
		運転収入		0.4	0.6
		財務収入		0.4	0.9
支出				168.0	169.8
	生産費用			122.3	120.3
		熱購入費用		103.1	100
			コージェネ分	70.3	63.1
			高温水分	2.9	3.5
			廃棄物分	27.8	30.8
			ピーク負荷分	2.1	2.6
		リース費他		11	11.2
		人件費		0	0
		減価償却費		8.1	9.2
	搬送費用			40.0	44.2
		ポンプ電力費		3.7	2.9
		運転費用		1.8	3.2
			結合部	0.6	0.8
			配管	0.5	1.3
			ポンプ・熱交換器	0.7	1.1
		人件費		2.1	2.3
		減価償却費		32.5	35.9
	管理費用			2.6	3.1
		管理費		0.9	1.2
		人件費		1.4	1.4
		減価償却費		0.4	0.5
	その他支出			3.1	2.2
		運転支出		0.1	0.1
		財務支出		3	2.1
単年度収支				−8.2	−10.7

出所：VEKS Annual Report　2008(1DKK=16 円換算)

（※ 地域暖房に関するデンマークの法規制について）

・デンマークでは電力供給法に基づき、1976 年以降に新設された火力発電所については熱電併給が義務化。

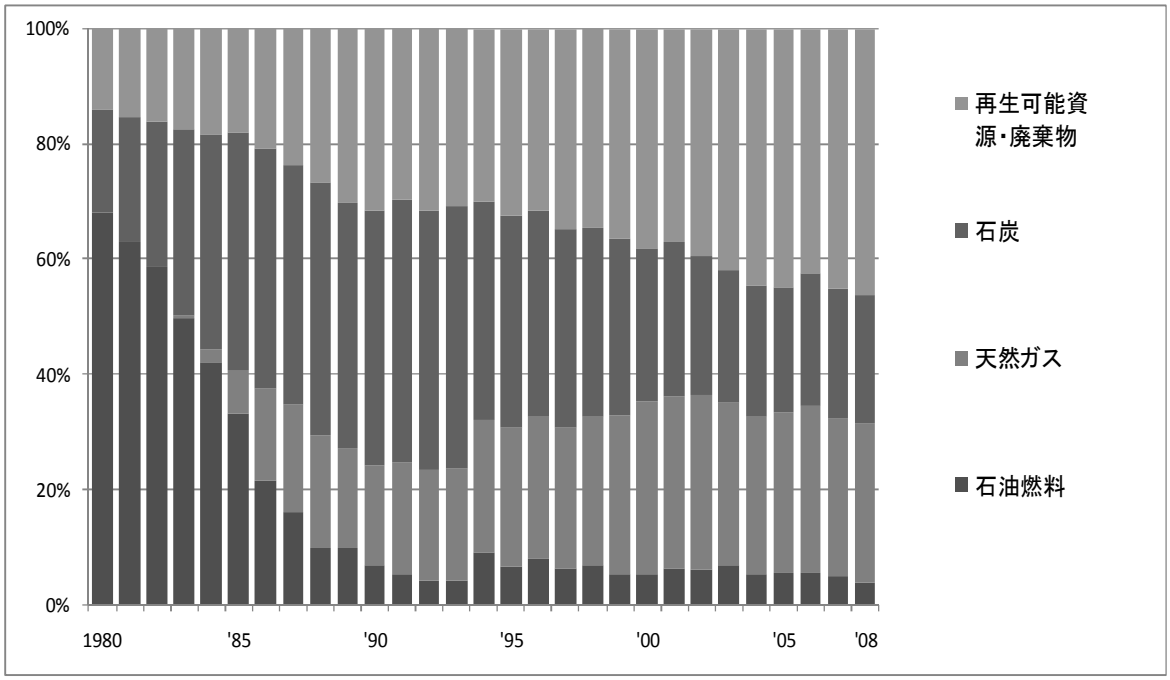
・1979 年に施行された熱供給法により、各自治体は熱供給計画を策定し、必要に応じて需要家に対して地域暖房への接続義務を課すことが可能。

・1994 年にはヒートポンプを除く電気式暖房を原則として禁止。

・天然ガスコージェネ及びバイオマス熱・バイオマスコージェネの導入支援（デンマークの住宅の 25%はバイオマス熱による地域暖房へ接続済）。

付表3-11　地域暖房に関するデンマークの法制度概要

施行年	概　要
1976 年	○ 電力供給法 ・新規火力発電所の全面熱電併給（コージェネ化）の義務化
1979 年	○ 熱供給法 ・新規天然ガス供給インフラの開発及び地域暖房の大幅な拡大による都市熱供給計画 ・デンマーク全体の経済性評価に基づく地域暖房ゾーニング及び天然ガスネットワークの最適化 ・自治体による需要家の地域暖房システムへの接続義務化
1994 年	○ ヒートポンプを除く電気式暖房の原則禁止 ○ バイオマス熱による地域暖房及び天然ガスによるコージェネへの補助支援



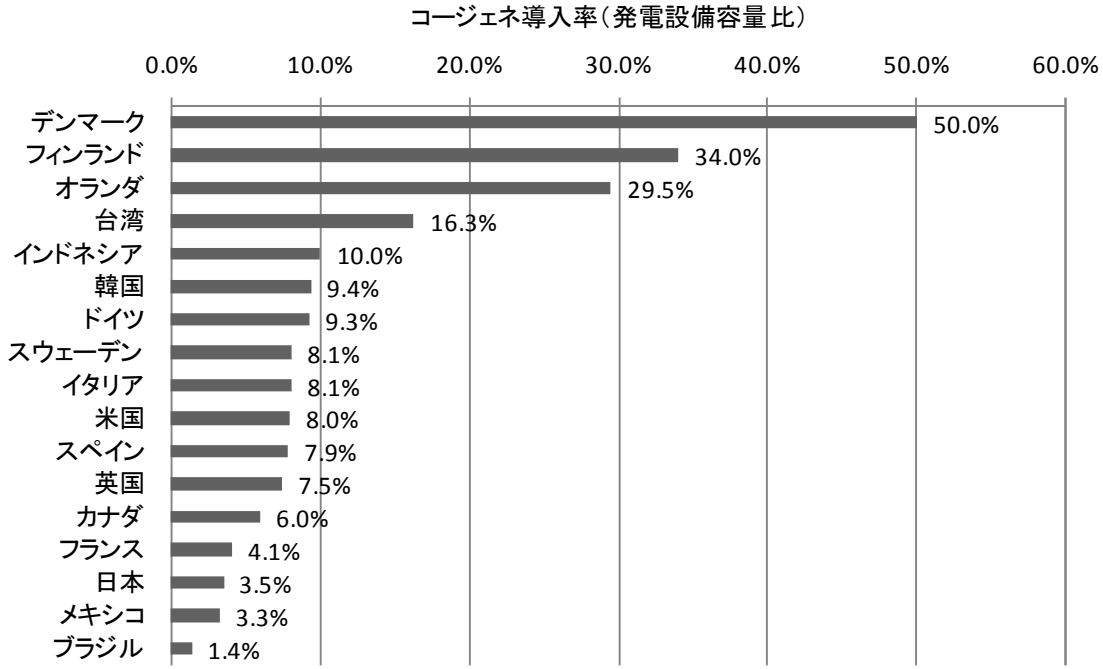
出所：デンマークエネルギー庁資料

付図3-10　地域暖房における種類別燃料消費比率の推移

（※ 地域暖房に接続されたコージェネレーション発電電力の利用方法について）

・デンマークでは分散型コージェネを含めて発電電力の余剰電力（所内消費分を除いた電力）は電力系統へ逆潮流されており、逆潮流分については電力会社による全量買取が義務化[91]。

・参考として、デンマークにおけるコージェネのシェアは発電設備容量比で 50%、世界最高水準。



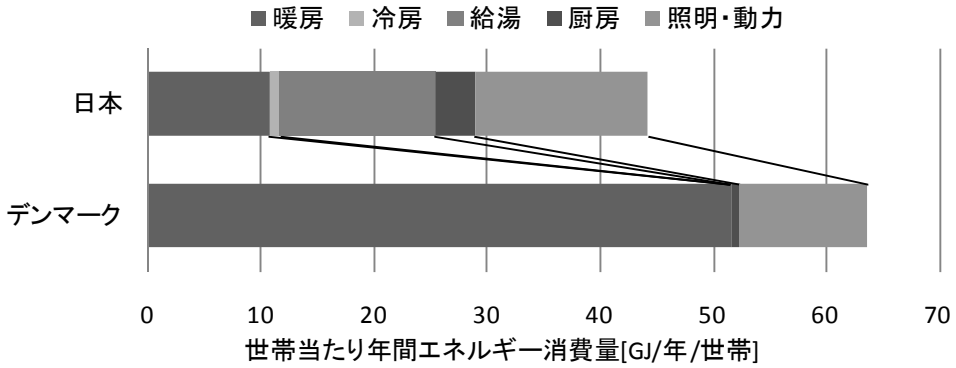
出所：海外におけるコージェネレーションの利用状況（(財)高度情報科学技術研究機構、2005 年）

付図3-11　主要国のコージェネ導入率の比較（発電設備容量比）

[91] 海外におけるコージェネレーションの利用状況（(財)高度情報科学技術研究機構（RISC）ホームページ；http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat_detail.php?Title_No=01-05-02-17）

（※ 日本とデンマークの熱需要特性の違いについて）

・我が国とデンマークを含む北部欧州各国の違いとして、空調・給湯熱需要の規模及び構成の差異を考慮する必要あり。
・冬季の気温差に由来する暖房エネルギー必要量の差に加え、全館空調が一般的なデンマークは日本に比べて温熱需要が大きく、熱需要密度が大。
・夏期に冷熱需要が発生する我が国では冷水導管の追加敷設が必要。
・更に、冷水供給時は往還水の温度差が温水供給に比べて小さくなるため、その分流量が増加し、動力が必要となる点に留意（温水の場合は温度差 20℃以上の確保が可能、冷水は 10℃未満、多くは５℃程度）。



出所：日本　エネルギー・経済統計要覧 2009 年版（(財)日本エネルギー経済研究所）
デンマーク　ODYSSEE-MURE データ（デンマークエネルギー庁、2007 年）（※給湯データ無し）

付図3-12　日本とデンマークの家庭部門世帯当たり年間エネルギー消費量の比較（2006 年）

参考資料４：温暖化対策技術の CO_2 削減ポテンシャル等の試算詳細

４-１　温暖化対策技術の CO_2 削減ポテンシャルの試算の詳細

２-４における技術開発事業案件及びビジネスモデル開発事業案件の CO_2 削減効果及び経済性、追加的 CO_2 削減費用の試算の詳細を付表４-2 に示す。試算に際しては、事業案件間の導入に際しての競合については考慮していない点に留意する必要がある。また、試算の根拠となる単位導入量当たりの CO_2 削減量については、参考資料１に示された事業案件別の試算結果を用いており、試算の前提条件については必ずしも統一されていない点にも留意する必要がある。より詳細な検討に際しては、試算の前提によって試算値が過大とならないよう、例えば家庭部門であれば付表４-1 に示すような世帯当たりの標準的な統計値を用いた検証等が必要となる。

付表4-1　家庭部門における世帯当たりエネルギー消費量及び光熱費の平均値（2007 年）

区分		電力	都市ガス	LPG	灯油	石炭	太陽熱	合計
ｴﾈﾙｷﾞｰ	暖房用	1,469	1,955	502	7,141	―	―	11,068
消費量※1	冷房用	1,143	―	―	―	―	―	1,143
[MJ/年]	給湯用	1,386	4,772	3,721	2,855	54	444	13,232
	厨房用	812	1,645	1,386	―	8	―	3,851
	動力他	15,375	―	―	―	―	―	15,375
	合計	20,185	8,372	5,609	9,996	63	444	44,669
光熱費※2	単価[円/MJ]※3	5.9	3.7	5.4	2.1	―	―	―
[円/年]	暖房用	8,669	7,233	2,713	14,997	―	―	33,612
	冷房用	6,742	―	―	―	―	―	6,742
	給湯用	8,175	17,657	20,096	5,995	―	―	51,923
	厨房用	4,791	6,087	7,482	0	―	―	18,360
	動力他	90,715	―	―	―	―	―	90,715
	合計	119,098	30,980	30,296	20,994	―	―	201,352
CO_2	原単位[kg-CO_2/MJ]	0.645	0.0513	0.0598	0.0679	0.0906	0	―
排出量※4	暖房用	948	100	30	485	0	0	1,563
[kg-CO_2/年]	冷房用	737	0	0	0	0	0	737
	給湯用	894	245	223	194	5	0	1,561
	厨房用	524	84	83	0	1	0	692
	動力他	9,917	0	0	0	0	0	9,917
	合計	13,020	429	336	679	6	0	14,470

※1 エネルギー・経済統計要覧 2009 年版（(財)日本エネルギー経済研究所、2009 年 2 月）
※2 光熱費=エネルギー消費量×エネルギー単価として算出
※3 家庭用エネルギーハンドブック 2009 年版（(株)住環境計画研究所、2009 年 2 月）
※4 CO_2 排出量=エネルギー消費量×CO_2 排出原単位として算出

付表4-2 各事業案件の 2020 年における CO_2 削減量及び経済性、費用対効果の試算方法と結果の一覧（1／3）

事業 No.			No.18-S2	No.19-1(A)	No.19-1(B)	No.19-3
技術分類			太陽熱利用システム	マンガン系リチウムイオン電池		家庭用ｴﾈﾙｷﾞｰﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｼｽﾃﾑ
関連事業			無し	無し		無し
需要分野	部門		家庭	家庭		家庭
	用途		給湯	照明動力		照明動力・給湯・厨房
	エネルギー種類		都市ガス・LPG・灯油	電力		電力・都市ガス
CO_2 削減量試算方法※1	引用／独自		独自	独自		独自
	導入量設定	パターン	C	A-a		A-a
		市場規模（根拠）	―	4,600 万台（住宅総ストック数）		1875 万世帯（全世帯 5110 万世帯の 36.7%）
		シェア	―	10%（分電盤自社シェア 50%のうちの 2 割が対象）		3%（普及率 10%×自社シェア 30%）
		導入量	1.8 万台（2 千台/年×4 年+4 千台/年×5 年）	414 万台（460 万台×90%（A の比率））	46 万台（460 万台×10%（B の比率））	56 万システム（1875 万台×3%）
	削減原単位	パターン	Ⅱ－ⅰ	Ⅰ		Ⅱ－ⅱ
		原単位	0.49t-CO_2/台（灯油 197L/台/年）	0.13 t-CO_2/台/年（237kWh/台/年）	0.4 t-CO_2/台/年（730kWh/台/年）	0.77t-CO_2／システム
2020 年 CO_2 削減量試算値			1.4 万 t-CO_2/年	54 万t-CO_2/年	18 万t-CO_2/年	43 万t-CO_2/年
経済性※2	イニシャルコスト	区分	集熱パネル出荷価格	システム販売価格		システム販売価格
		金額	50 万円/パネル	(a)20 万円/台 (b)15 万円/台	(a)50 万円/台 (b)25 万円/台	5 万円/システム
	ランニングコスト削減額		1.6 万円/年（197L/年×80 円/L）	0.6 万円/年（237kWh/年×24 円/kWh）	1.8 万円/年（730kWh/年×24 円/kWh）	3.4 万円/年（1,400kWh×24 円/kWh）
	投資回収年数		約 32 年	約 26 年	約 26 年	約 1.5 年
費用対効果（追加的 CO_2 削減費用）※2			約 42,900 円/t-CO_2	約 60,000 円/t-CO_2	約 57,400 円/t-CO_2	約△38,000 円/t-CO_2
備考			CO_2：2016 年から推測 経済性：2016 年目標を適用 耐用年数：20 年と想定	CO_2：実測結果を適用 従来システム：配電盤を想定 耐用年数：15 年と想定	CO_2：実測結果を適用 従来システム：PV 用インバータを想定 耐用年数：15 年と想定	ﾗﾝﾆﾝｸﾞｺｽﾄ：全量電力と想定して CO_2 削減量から逆算 耐用年数：15 年と想定

※1 CO_2 削減量試算方法の類型化については図 2-4 参照

※2 経済性及び費用対効果の計算方法については 2-4(3)参照、費用対効果については社会的割引率 4%として算出

付表4-2 各事業案件の 2020 年における CO_2 削減量及び経済性、費用対効果の試算方法と結果の一覧（2／3）

事業 No.			No.19-9	No.19-S5	No.20-1	No.20-3
技術分類			太陽光発電	太陽熱利用システム	太陽熱利用システム 低温熱利用空調システム	マンガン系リチウムイオン電池
関連事業			無し	無し	無し	無し
需要分野	部門		業務その他	家庭	産業・業務その他	家庭
	用途		発電	給湯・暖房	冷房（冷凍）	照明動力
	エネルギー種類		電力	都市ガス・LPG	電力	電力
CO_2 削減量試算方法※1	引用／独自		独自	独自	独自	独自
	導入量設定	パターン	C	C	C	A-a
		市場規模（根拠）	－	－	－	5,000 万世帯 （全世帯数）
		シェア	－	－	－	25%
		導入量	5 万 kW （自社目標）	4 万台 （自社目標）	600 台/年 （自社目標）	1,250 万セット （5000 万世帯×25%）
	削減原単位	パターン	Ⅲ－ⅰ	Ⅱ－ⅱ	Ⅱ－ⅰ	Ⅱ－ⅰ
		原単位	0.555t-CO_2/kW/年(1MWh/kW)	1.2t-CO_2/台/年	17t-CO_2/台/年	0.2t-CO_2/セット/年
2020 年 CO_2 削減量試算値			2.8 万 t-CO_2/年	4.8 万 t-CO_2/年	1 万 t-CO_2/年	250 万 t-CO_2/年
経済性※2	イニシャルコスト	区分	設置価格	システム販売価格(a) 従来システム差額(b)	(a)設置価格 (b)従来システム差額	販売価格
		金額	78.3 万円/kW	(a)50 万円/システム (b)25 万円/システム	(a)275 万円/台 (b)225 万円/台	20 万円/セット
	投資回収年数		約 33 年	約 10 年	約 4.9 年	約 23 年
	ランニングコスト削減額		2.4 万円/年 （1,000kWh/年×24 円/kWh）	2.5 万円/年 （(50 万-25 万)÷10 年）	51 万円/年 （3.86kW×8760h×15 円/kWh）	0.9 万円/年 （365kWh/年×24 円）
費用対効果（追加的 CO_2 削減費用）※2			約 60,600 円/t-CO_2	約△5,500 円/t-CO_2	約△16,600 円/t-CO_2	約 46,100 円/t-CO_2
備考			ﾗﾝﾆﾝｸﾞｺｽﾄ:24 円/kWh に固定 経済性:保守費用考慮せず 費用対効果:耐用年数 20 年と想定	経済性:回収年数は目標 耐用年数:20 年（事業者目標） 従来システム:給湯器を想定	経済性:保守費用考慮せず 従来システム:事業者設定 耐用年数:15 年と想定	CO_2:事業者試算 耐用年数:15 年と想定

※1 試算方法の類型化については図２-4 参照

※2 経済性及び費用対効果の計算方法については２-４(3)参照、費用対効果については社会的割引率 4%として算出

付表4-2 各事業案件の 2020 年における CO_2 削減量及び経済性、費用対効果の試算方法と結果の一覧（3／3）

事業 No.			No.20-6	No.20-7	No.B21-2
技術分類			エネルギーマネジメントシステム	太陽熱利用システム	太陽熱利用システム
関連事業			無し	無し	無し
需要分野	部門		業務その他	家庭	家庭
	用途		照明動力・暖房・冷房	給湯	給湯
	エネルギー種類		電力	都市ガス・LPG	都市ガス
CO_2 削減量試算方法※1	引用／独自		独自	独自	独自
	導入量設定	パターン	C	B-b	A-b
		市場規模（根拠）	―	40 万台/年（フロー量（新築戸建住宅数）から推計）	2,600 万台（需要規模（全国の都市ガス契約数）から推計）
		シェア	―	5%（新築への導入率）	1%（契約件数）
		導入量	500 セット/年（累計 3,000 セット）（自社目標）	2 万台/年（2020 年度）（累計約 13 万 5 千台）	26 万台
	削減原単位	パターン	Ⅱ－ⅰ	Ⅱ－ⅰ	Ⅱ－ⅰ
		原単位	2.64t-CO_2/セット/年	0.54t-CO_2/台/年	0.46t-CO_2/台/年
2020 年 CO_2 削減量試算値			0.7 万 t-CO_2/年	7.3 万 t-CO_2/年	12 万 t-CO_2/年
経済性※2	イニシャルコスト	区分	システム販売価格(a) 従来システム差額(b)	システム導入コスト(a) 従来システム差額(b)	※システム単位の経済性検討ではなく、事業全体の収支を試算（2020 年単年度収支：-18 万円、累積収支：-134 万円）
		金額	(a)120 万円/セット (b)100 万円/セット	(a)160 万円/システム (b)40 万円/システム	
	投資回収年数		約 2.8 年	約 7 年	
	ランニングコスト削減額		7.1 万円/年（4,760kWh/年×15 円/kWh）	5.7 万円/年（40 万円÷7 年）	―
費用対効果（追加的 CO_2 削減費用）※2			約△20,200 円/t-CO_2	約△2,800 円/t-CO_2	―
備考			経済性：保守費用考慮せず 耐用年数：15 年と想定	累積生産台数：目標から推測 経済性：投資回収年数から逆算 耐用年数：15 年（事業者目標）	CO_2：事業者試算 経済性：2,850 台規模で試算

※1 試算方法の類型化については図２-4 参照

※2 経済性及び費用対効果の計算方法については２-４(3)参照、費用対効果については社会的割引率 4%として算出

4-2　個別技術分野における CO_2 削減ポテンシャルの試算詳細

(1) 風力発電

・ 一般社団法人日本風力発電協会は、最新の風況データに基づき風力発電のエネルギー的な賦存量とポテンシャル、並びにこれらに基づく長期導入目標（設備容量ベース）とロードマップをとりまとめた「風力発電の賦存量とポテンシャルおよびこれに基づく長期導入目標とロードマップの算定（Ver1.1）」を 2010 年 1 月に公表した。

・ なお、環境省の 2009 年度委託調査として実施されている「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査委託業務」の成果を踏まえて、2010 年 4 月以降に ver.2.0 が公開される予定である。

・ 本報告書では、同ロードマップの導入目標（2030 年度）の設備容量に基づく CO_2 削減量を、陸上風力発電及び洋上風力発電の試算例として取り上げた（付表 4-3）。

付表4-3 風力発電（陸上・洋上）の導入ロードマップ及び CO_2 削減効果

項目		陸上		海上				合計	
				着床式		浮体式			
		設備容量 [MW]	CO_2 削減量※ [万 t-CO_2]	設備容量 [MW]	CO_2 削減量※ [万 t-CO_2]	設備容量 [MW]	CO_2 削減量※ [万 t-CO_2]	設備容量 [MW]	CO_2 削減量※ [万 t-CO_2]
ポテンシャル		65,000	6,320	29,000	2,820	39,000	3,792	133,000	12,932
ロードマップ（年度）	2008	1,854	180	0	0	0	0	1,854	180
	2010	3,000	292	0	0	0	0	3,000	292
	2015	6,400	622	5	0	0	0	6,405	622
	2020	11,100	1,079	200	19	10	1	11,310	1,099
	2025	16,400	1,595	1,100	107	600	58	18,100	1,760
	2030	21,500	2,091	2,700	263	2,800	272	27,000	2,626
	2035	25,100	2,441	4,700	457	6,700	651	36,500	3,549
	2040	26,000	2,528	6,700	651	11,500	1,118	44,200	4,297
	2045	26,000	2,528	7,500	729	15,600	1,517	49,100	4,774
	2050	26,000	2,528	7,500	729	16,500	1,604	50,000	4,861

※CO_2 削減量[t-CO_2/年]=設備容量[MW]×8,760[時間/年]×設備利用率(20%)
×CO_2 排出源単位(0.555[t-CO_2/MWh])として算出

出所：風力発電の賦存量とポテンシャルおよびこれに基づく長期導入目標とロードマップの算定（Ver1.1）((社)日本風力発電協会、2010 年 1 月）

・ 陸上風力発電及び洋上風力発電（着床式／浮体式）の賦存量及びポテンシャルの計算条件を付表 4-4 に示す。

付表4-4 風力発電(陸上・洋上)のポテンシャルの試算条件の一覧

区分 (ポテンシャル)	項目	前提条件の概要
陸上風力 発電 (65,000MW)	風力適地風速条件	6.0m/s 以上(60m 高さ)
	面積算定方法	選定した土地利用種別面積(100m メッシュ)を 0.01km^2 単位で加算
	土地利用種別	1998 年 GIS データ(その他の農用地、荒地、海浜、森林)
	標高条件	1,000m 以下
	土地傾斜条件	制限無し
	道路条件	制限無し
	自然公園地域	全て含む
	自然保護地域	全て含む
	都市計画	土地利用種別で建物幼稚を除外
	森林地域	含む(保安林を除く)
	適用風車単機出力	指定せず(1,000～5,000kW)
	風車配置	10D×3D
	1km^2 当たり風車出力	10.0MW/km^2
	風力適地面積	43,496km^2
	開発率(土地取得率)	15%
着床式洋上 風力発電 (29,000MW)	風力適地風速条件	7.0m/s 以上(60m 高さ)、離岸距離:30km 以内
	着床式適地条件	水深:50m 未満
	制約条件	無し
	風力適地面積	指定せず(1,000～5,000kW)
	適用風車単機出力	14,746km^2
	風車配置	10D×3D
	開発率(土地取得率)	20%
浮体式洋上 風力発電 (39,000MW)	風力適地風速条件	7.0m/s 以上(60m 高さ)、離岸距離:30km 以内
	浮体式適地条件	水深:50m～200m
	風力適地面積	77,443km^2
	適用風車単機出力	指定せず(1,000～5,000kW)
	風車配置	10D×3D
	開発率(土地取得率)	5%

出所:風力発電の賦存量とポテンシャルおよびこれに基づく長期導入目標とロードマップの算定(Ver1.1)
((社)日本風力発電協会、2010 年 1 月)

(2) 地熱発電

・ 経済産業省が設置した「地熱発電に関する研究会」が 2009 年 6 月にとりまとめた中間報告において、地熱発電の地熱資源量評価の試算例が示されている。

・ 150℃以上の熱水系資源に加えて、地熱バイナリー発電による温泉発電として利用可能な 53℃～120℃の資源量評価も試算対象とされている。試算結果を付表４-5 に示す。

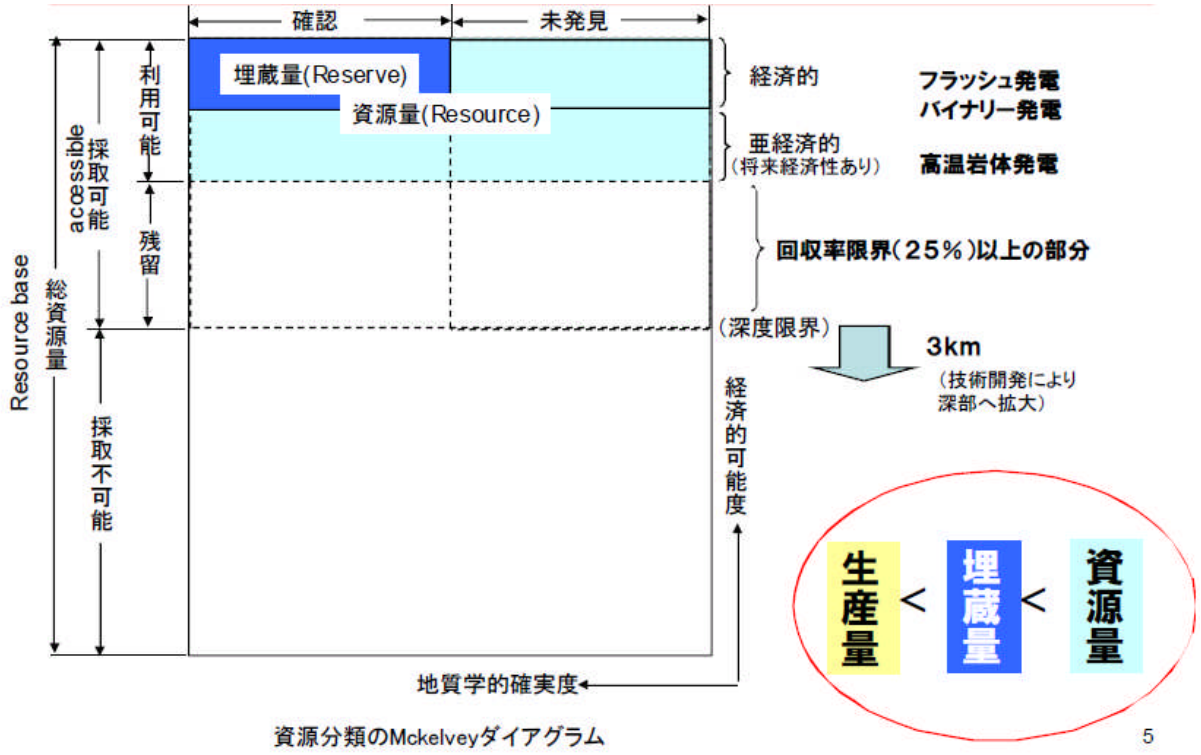
付表4-5 地熱発電の地熱資源量評価及び CO_2 削減量

区分			設備容量 [万 kW]	CO_2 削減量 [万t-CO_2/年]
地熱資源量（150℃～）	国立公園	国立公園特別保護地区	780	2,655
		国立公園特別地域	1,142	3,887
		小計	1,922	6,541
	その他		425	1,446
	合計		2,347	7,987
温泉発電資源量（53℃～120℃）			833	2,835
総計			3,180	10,822

※CO_2 削減量[t-CO_2/年]=設備容量[MW]×8,760[時間/年]×設備利用率(70%)
×CO_2 排出源単位(0.555[t-CO_2/MWh])として算出

出所：地熱発電に関する研究会（第1回-配付資料 5(2008 年 12 月)）

・ 上記試算における資源量評価の試算対象の位置づけを付図４-1 に示す。

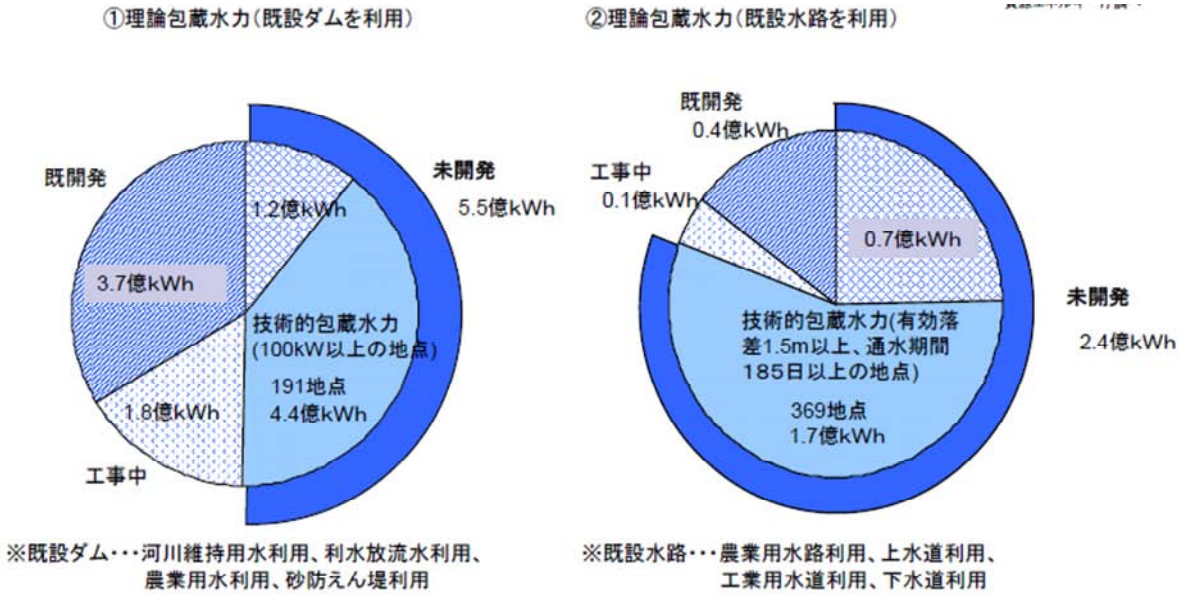


出所：第1回地熱発電に関する研究会-配付資料 5(2008 年 12 月)

付図４-1 地熱資源量評価の対象

(3) 中小水力発電

・ 経済産業省が設置した「水力発電に関する研究会」が 2008 年 7 月にとりまとめた中間報告において、既存ダムや既存水路における中小水力発電のポテンシャルの試算例が示されている。
・ 既設ダムのうち、河川水維持用水利用や利水放流水利用、農業用水利用、砂防えん堤利用に関連する技術的利用可能量が 191 地点で 4 億 4,000 千万 kWh/年、農業用水路や上雨水道、工業用水、下水道等の既設水路における技術的利用可能量が 369 地点で 1 億 7,000 千万 kWh とされている（付図 4 -2）。
・ これにより、約 34 万 t-CO_2/年[92]の削減が可能となる。



出所:第5回水力発電に関する研究会-配付資料 5(2008 年 5 月)

付図 4 -2 中小水力発電の開発可能量の試算例

(4) 既存水素

・ 産業競争力懇談会（COCN）が 2009 年 3 月にとりまとめた「燃料電池自動車・水素供給インフラ整備普及プロジェクト報告書」において、目的生産水素の生産能力余力分と副生水素による現状での水素供給ポテンシャルの試算結果が示されている。
・ これらの水素を自動車用燃料としてガソリン代替利用する場合の CO_2 削減量は約 697 万 t-CO_2/年となる（付表 4 -6）。なお、この試算においては水素製造に投入されるエネルギー由来の CO_2 発生量は考慮されていない。

[92] 電力の CO_2 排出源単位を 0.555kg-CO_2/kWh に設定

付表4-6 既存水素の利用可能量及び CO_2 削減量の試算例

区分	業種	原料	投入エネルギー	プロセス	供給可能量[億 Nm^3/年]	CO_2 削減量※[万 t-CO_2/年]
目的生産水素生産能力余力	石油	石油	石油	改質	47	404
	アンモニア	石炭、石油、天然ガス等から様々な方法で製造			6	52
副生水素	鉄鋼	石炭	石炭	乾留	12	103
	石油化学	石油	石油	熱分解	10	86
	ソーダ	水	（電力）	電解ソーダ法	6	52
合　　計					81	697

※CO_2 削減量[kg-CO_2/年]=水素供給可能量[Nm^3/年]×水素発熱量(12.8[MJ_{HHV}/Nm^3])
÷ガソリン CO_2 排出源単位[0.0671kg-CO_2/MJ_{HHV}]として算出

出所:燃料電池自動車・水素供給インフラ整備普及プロジェクト～低炭素社会を目指して～
（産業競争力懇談会(COCN)、2009 年 3 月）

(5) クリーンエネルギー自動車等

・ 環境省が設置した「次世代自動車普及戦略検討会」が 2009 年 5 月にとりまとめた「次世代自動車普及戦略」では、2050 年までの次世代自動車（電気自動車、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、天然ガス自動車、クリーンディーゼル自動車）の普及台数見通しと CO_2 削減効果の試算結果が示されている。

・ 2008 年度を基準とする次世代自動車普及による CO_2 削減量は、2020 年度で約 1,162 万 t-CO2/年、2030 年度で約 2,205 万 t-CO_2/年、2050 年度で 2,577 t-CO_2/年となっている（付表４-7）。

付表4-7 クリーンエネルギー自動車等次世代自動車の CO_2 削減量の試算例

種別	代替対象	CO_2 削減量(2008 年度比)[万 t-CO_2/年]		
		2020 年度	2030 年度	2050 年度
電気自動車	軽自動車	144	363	490
	乗用車	84	229	263
ハイブリッド自動車	乗用車	716	899	832
プラグインハイブリッド自動車	乗用車	151	485	574
クリーンディーゼル自動車	ディーゼル重量車	32	117	214
天然ガス自動車	ディーゼル重量車	34	113	204
合　計		1,162	2,205	2,577

出所:次世代自動車普及戦略(次世代自動車普及戦略検討会、2009 年 5 月)

・ 次世代自動車普及による CO_2 削減量の試算内訳を付表４-8 に示す。あわせて、CO_2 削減量の根拠となる次世代自動車の普及台数見通しを付表４-9 に、自動車用燃料の消費量見通しの試算結果を付表４-10 に示す。

付表4-8 次世代自動車普及による CO_2 削減効果見通し試算結果

（千t-CO2/年）

		2008	2009	2010	2020	2030	2040	2050
ガソリン	削減前消費量	155,883	151,516	148,059	126,005	107,737	94,778	85,521
	同上削減率(%)	0	−2.8	−5.0	−19.2	−30.9	−39.2	−45.1
	EV軽自動車削減分	−	3	10	1,444	3,625	4,496	4,902
	EV乗用車削減分	−	0	4	842	2,292	2,642	2,631
	HV乗用車削減分	−	159	375	7,160	8,986	8,929	8,323
	PHV乗用車削減分	−	0	4	1,514	4,849	5,853	5,742
	削減量計	−	162	393	10,960	19,752	21,919	21,598
	削減後消費量	155,883	151,354	147,666	115,045	87,985	72,859	63,923
	同上削減率(%)	0.0	−2.9	−5.3	−26.2	−43.6	−53.3	−59.0
軽油	削減前消費量	51,174	51,301	51,435	51,497	50,170	48,571	46,926
	同上削減率(%)	0	0.2	0.5	0.6	−2.0	−5.1	−8.3
	HV重量車削減分	−	4	5	320	1,168	1,828	2,136
	NGV重量車削減分	−	58	60	341	1,129	1,748	2,038
	削減量計	−	62	64	661	2,297	3,576	4,174
	削減後消費量	51,174	51,239	51,371	50,836	47,873	44,994	42,752
	同上削減率(%)	0	0.1	0.4	−0.7	−6.5	−12.1	−16.5
計	削減前排出量	207,057	202,817	199,495	177,503	157,907	143,349	132,447
	同上削減率(%)	0	−2.0	−3.7	−14.3	−23.7	−30.8	−36.0
	EV軽自動車削減分	−	3	10	1,444	3,625	4,496	4,902
	EV乗用車削減分	−	0	4	842	2,292	2,642	2,631
	HV乗用車削減分	−	159	375	7,160	8,986	8,929	8,323
	PHV乗用車削減分	−	0	4	1,514	4,849	5,853	5,742
	HV重量車削減分	−	4	5	320	1,168	1,828	2,136
	NGV重量車削減分	−	58	60	341	1,129	1,748	2,038
	削減量計	−	224	457	11,621	22,049	25,496	25,772
	削減後排出量	207,057	202,593	199,037	165,881	135,858	117,853	106,675
	同上削減率(%)	0	−2.2	−3.9	−19.9	−34.4	−43.1	−48.5

出所：次世代自動車普及戦略（次世代自動車普及戦略検討会、2009 年 5 月）

付表4-9 次世代自動車普及台数見通し試算結果

（千台）

			2009	2010	2020	2030	2040	2050
次世代自動車	軽自動車	EV	3	9	1,421	3,816	4,927	5,509
	乗用車	EV	0	3	668	2,144	2,863	3,266
		HV	140	337	7,945	11,766	13,549	14,466
		PHV	0	3	1,313	4,960	6,939	7,797
		計	140	342	9,926	18,870	23,351	25,530
	貨物車・バス	HV	2	2	142	464	677	772
		NGV	34	34	173	512	740	842
		CDV	0	0	1,786	2,596	2,709	2,715
		計	36	37	2,101	3,572	4,126	4,329
	合計		179	388	13,448	26,258	32,404	35,369
自動車保有台数	軽自動車		25,387	25,501	28,170	28,242	27,947	27,599
	次世代車シェア(%)		0.0098	0.0342	5.04	13.5	17.6	20.0
	乗用車		40,740	40,299	38,333	35,221	32,798	31,145
	次世代車シェア(%)		0.344	0.849	25.9	53.6	71.2	82.0
	貨物車・バス		6,937	6,804	5,983	5,224	4,715	4,448
	次世代車シェア(%)		0.520	0.540	35.1	68.4	87.5	97.3
	合計		73,064	72,604	72,486	68,687	65,461	63,191
	次世代車シェア(%)		0.244	0.534	18.6	38.2	49.5	56.0

EV：電気自動車、HV：ハイブリッド自動車、PHV：プラグインハイブリッド自動車、NGV：天然ガス自動車、CDV：クリーンディーゼル自動車

出所：次世代自動車普及戦略（次世代自動車普及戦略検討会、2009 年 5 月）

付表4-10 次世代自動車普及によるガソリン･軽油消費量見通し試算結果

（千kL/年）

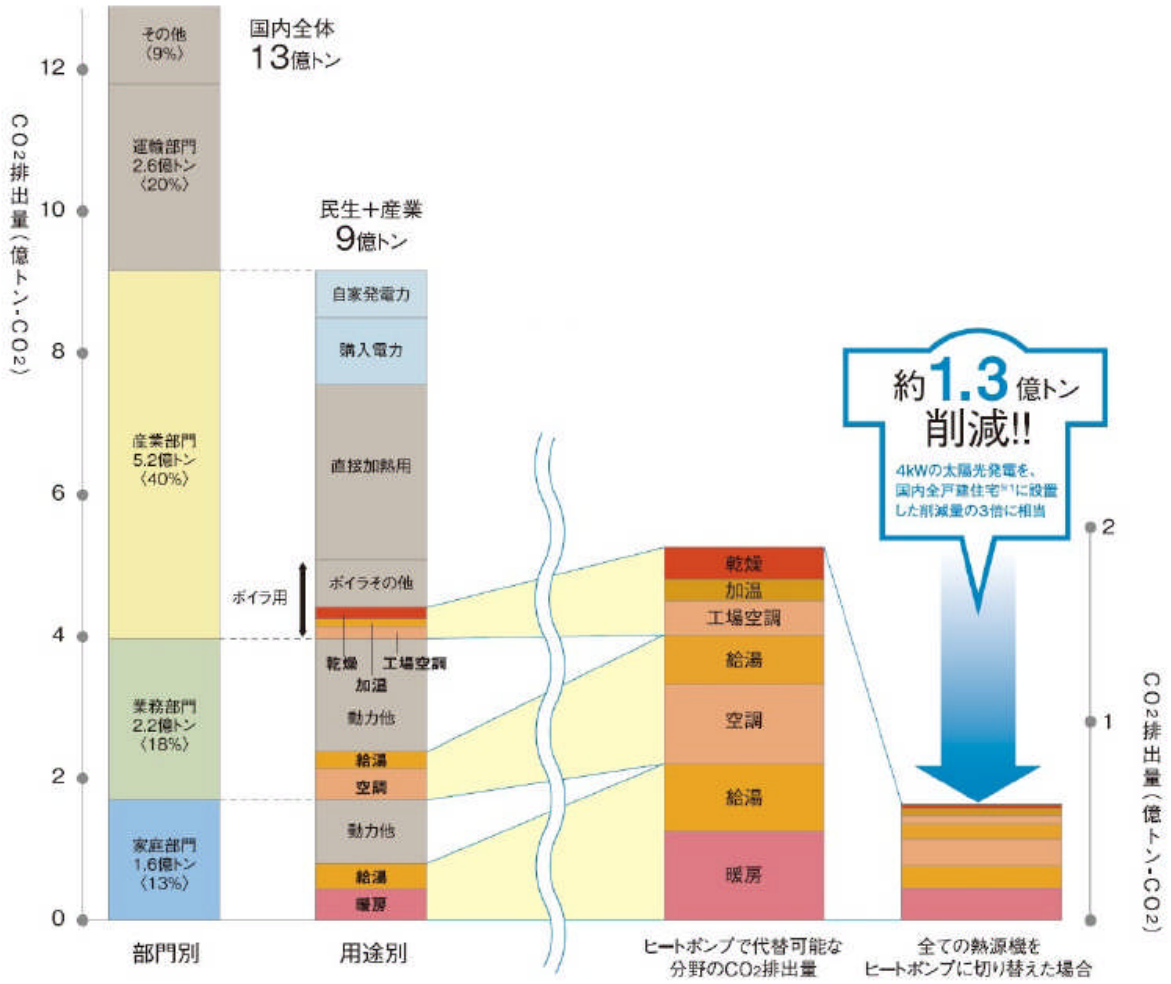
		2008	2009	2010	2020	2030	2040	2050
ガソリン	削減前消費量	67,143	65,262	63,773	54,274	46,405	40,823	36,836
	同上削減率(%)	0.0	−2.8	−5.0	−19.2	−30.9	−39.2	−45.1
	EV軽自動車削減分	−	2	6	888	2,231	2,767	3,016
	EV乗用車削減分	−	0	2	518	1,410	1,625	1,619
	HV乗用車削減分	−	69	161	3,084	3,870	3,846	3,585
	PHV乗用車削減分	−	0	2	713	2,284	2,757	2,705
	削減量計	−	70	172	5,204	9,796	10,995	10,925
	削減後消費量	67,143	65,191	63,601	49,070	36,609	29,828	25,911
	同上削減率(%)	0.0	−2.9	−5.3	−26.9	−45.5	−55.6	−61.4
軽油	削減前消費量	19,528	19,577	19,628	19,652	19,145	18,535	19,788
	同上削減率(%)		0.2	0.5	0.6	−2.0	−5.1	1.3
	HV重量車削減分	−	1	2	123	448	701	820
	NGV重量車削減分	−	127	131	748	2,476	3,833	4,467
	削減量計	−	129	133	871	2,924	4,534	5,286
	削減後消費量	19,528	19,448	19,495	18,781	16,221	14,001	14,501
	同上削減率(%)	0.0	−0.4	−0.2	−3.8	−16.9	−28.3	−25.7

出所:次世代自動車普及戦略(次世代自動車普及戦略検討会、2009 年 5 月)

(6) ヒートポンプ

・ 産業競争力懇談会（COCN）が 2009 年 11 月にとりまとめた「低炭素化社会づくりに向けたヒートポンプの革新的技術開発と普及促進プロジェクト中間報告書」において、民生部門（業務用、家庭用）の空調と給湯で使用されている燃焼式システム全てをヒートポンプシステムに置き換える場合の CO_2 削減ポテンシャルの試算結果が示されている。

・ 冷暖房給湯用の熱源をヒートポンプとする場合の CO_2 削減量は約 1 億 t-CO_2/年となる（付図４-3)。加えて、産業部門のボイラによる工場空調、加湿、100℃未満の乾燥分野の燃焼式システムを全てヒートポンプシステムに置き換えることで更に約 3,000 万 t-CO_2/年の削減が可能となるとされている。



出所：低炭素化社会づくりに向けたヒートポンプの革新的技術開発と普及促進プロジェクト（産業競争力懇談会（COCN）、2009 年 11 月）

付図 4-3 ヒートポンプの CO_2 削減ポテンシャルの試算例