

平成20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21年3月

中核的温暖化対策技術検討会



## はじめに

2006年度における我が国の温室効果ガス総排出量は13億4,000万トン（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6.2%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<sub>2</sub>）です。特に、民生部門や運輸部門では依然としてCO<sub>2</sub>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30%、業務その他部門が約40%、運輸部門が約20%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<sub>2</sub>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。

2008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、普及進捗状況や技術開発・ビジネスモデル開発動向を整理し、京都議定書第一約束期間における普及拡大に向けたシナリオの見直しや拡張を行ったところであり、本報告書はその成果をとりまとめたものです。

本年度は京都議定書の第一約束期間の最初の1年間にあたり、今後は本年度の取組に加えて来年度以降の4年間で目標達成に向けた大幅なCO<sub>2</sub>削減が求められているところです。加えて、2008年7月に開催された北海道洞爺湖サミットにおいては、2050年までに世界全体の温室効果ガス排出量を少なくとも50%削減する長期目標や野心的な中間目標の設定等に関する合意が得られたところであり、2013年度以降も温暖化対策技術の更なる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第一約束期間内の導入効果を最大限に高めるとともに、中長期的なCO<sub>2</sub>削減効果の実現に向けた取組が継続的に実施されることを期待するものです。

# 平成20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 | 関川 朋樹 | 横浜市地球温暖化対策事業本部 環境温暖化対策課長 |
| 委員 | 大聖 泰弘 | 早稲田大学理工学術院 教授            |
| 委員 | 寺田 房夫 | 三洋電機株式会社 客員              |
| 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 | 松岡 俊和 | 北九州市環境局環境政策部 環境首都担当部長    |
| 委員 | 真継 博  | 財団法人ひょうご環境創造協会 専務理事      |

## 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 北海道洞爺湖サミットにおける気候変動に関する検討成果 .....	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 中核的温暖化対策技術の考え方の整理 .....	7
2-2 環境省事業における中核的温暖化対策技術への取組状況 .....	9
3 . 温暖化対策技術の技術開発／ビジネスモデル開発事業の整理 .....	13
3-1 技術開発案件の整理 .....	13
3-2 ビジネスモデル開発事業案件の整理 .....	22
4 . 中核的温暖化対策技術の普及シナリオの見直し強化 .....	25
4-1 中核的温暖化技術の普及シナリオ見直し強化の考え方 .....	25
4-2 各中核的温暖化対策技術に関する整理 .....	28
5 . まとめ及び今後の方針 .....	83
5-1 まとめ .....	83
5-2 技術開発・普及のための体制に関する動向 .....	86
5-3 今後の方針 .....	87
参考資料1 : 中核的温暖化対策技術に関連する環境省事業の概要 .....	資-1
参考資料2 : 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-11
参考資料3 : 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-216
参考資料4 : 温暖化対策技術の普及支援／ビジネスモデルの事例 .....	資-239
参考資料5 : 技術開発・普及に関する海外動向 .....	資-275
参考資料6 : 低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策について .....	資-307



# 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<sub>2</sub> 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、石油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）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。

本調査では、京都議定書第一約束期間の初年度を迎えるに当たり、これまでに選定した中核的温暖化対策技術の着実な普及拡大を推進する観点から、環境省事業をはじめとする関連する技術開発事業やビジネスモデル開発事業の成果や、国内外における普及施策やビジネスモデルの最新動向を踏まえて、普及シナリオの見直し強化と具体的な施策検討を行うものである。

## (2) 調査の内容

### ① 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関する整理

過年度の中核的温暖化対策技術の抽出選定のための判断基準を整理するとともに、平成 25 年度（2013 年度）以降の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として追加する視点について、過年度の報告書の検討に基づく整理を行った。

過年度に選定された中核的温暖化対策技術について、環境省における 2008 年度までの各対策技術への取組状況、並びに 2009 年度予算における関連事業を整理した。

### ② 温暖化対策技術の技術開発／ビジネスモデル開発事業への取組状況の整理

過年度に選定した中核的温暖化対策技術の普及シナリオ強化のため、環境省事業における技術開発事業やビジネスモデル開発事業の成果を整理した。

技術開発事業については、2008 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 96 案件を対象とした。ビジネスモデル事業については、2008 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 12 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。

併せて、中核的温暖化対策技術の普及手法として参考となる普及支援やビジネスモデルについて、国内外における特徴的な事例に関する情報収集を行い、各事例の概要を参考資料として整理した。

### ③ 中核的温暖化対策の普及シナリオの見直し強化

関連事業の成果や国内外での取組動向を踏まえて、過年度に選定された中核的温暖化対策技術のうち、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予定であり、これらの事業制の活用によって更なる導入拡大が期待できる対策技術を対象として、普及シナリオの見直し強化を行った。

各対策技術の普及シナリオの見直し強化に際しては、対象とした技術概要及び過年度に策定した普及シナリオを示し、普及シナリオに基づく環境省事業の取り組み状況や、その他の主な国内での取組概要を時系列で整理した。あわせて、普及シナリオ検討の参考となる海外事例を取り上げ、前述の国内における取組に対する位置づけを整理した。

国内外における取組状況の整理を踏まえて、第一約束期間における普及拡大に向けた課題を抽出し、過年度に策定した普及シナリオへ反映すべき見直し強化事項のとりまとめをおこなった。



# Summary

## (1) Background and Purpose

Since 2002, the civilian sector and the transportation sector have selected technologies (the Core Technologies for Prevention of Global Warming - "the Core Technologies") and created dissemination scenarios that would effectively and efficiently reduce carbon dioxide emissions to achieve the Kyoto Protocol First Commitment Period target. Low-concentration bioethanol-blended gasoline, industrial-use bioethanol, 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 through the Oil Special Account, by establishing technology development projects (e.g. Projects to Prevent Global Warming), business model development projects (e.g. Business Incubator Projects for Global Warming Prevention), and regional projects to promote household appliances.

The purposes of this research were to improve existing dissemination scenarios, and to implement concrete measures in order to accomplish constant expansion of the Core Technologies during the First Commitment Period. These project measures were created based on the newest business models, national/international dissemination models, as well as project achievements by the Ministry of the Environment (MOE), related technology development projects, and business model development projects.

## (2) Contents

### 1) Organized the efforts made towards the Core Technologies to prevent global warming

The criteria used in selecting technologies and perspectives that will be added to the Core Technologies post Kyoto Protocol (year 2013 and beyond) were organized based on previous reports.

Projects accounted for in the budget for fiscal year 2009 were organized, as well as current status of the Core Technologies selected up until year 2008 by the MOE.

### 2) Technology developments for global warming prevention technologies/ Organized status of efforts towards business model development project

Accomplishments of business model development projects and technology development projects by the MOE were organized to improve the dissemination scenarios of the Core Technologies selected in the past.

By fiscal year 2008, 96 cases adopted as Technology Development Projects, and 12 cases adopted as Global Warming Prevention Business Incubator Projects, were selected to be part of the Core Technologies. For all the cases above, project outcomes and business

developments were investigated after projects were terminated.

Simultaneously, information on dissemination support and business models on characteristic cases that could be used as a reference on propagation methods for the Core Technologies was collected nationally and internationally. The overview of each case was organized as reference material.

### 3) Review and improve dissemination scenarios for the Core Technologies

Taking into account the accomplishments of related projects and trends of national and international approaches, dissemination scenarios of the selected Core Technologies that are continuously operating (or plan to operate), and have the potential to expand, were improved.

Overview of targeted technologies and dissemination scenarios developed in the past, together with activities carried out through projects funded by the MOE and other main national activities, were ordered chronologically to improve dissemination scenarios of each technology. Furthermore, some case studies from abroad that could be a reference were included in the report including the relationship they may have with the national efforts mentioned previously.

In accordance with the status of efforts organized, issues to expand the Core Technologies during the First Commitment Period were extracted. In addition, contents that need to be reflected in the dissemination scenarios developed previously were summarized.

# 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、2006年度において13億4,000万t-CO<sub>2</sub>（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<sub>6</sub>については1995年）の総排出量（12億6,100万t-CO<sub>2</sub>）と比べ、6.2%（7,900万t-CO<sub>2</sub>）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<sub>2</sub>/年]

	二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )	メタン (CH <sub>4</sub> )	一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O)	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 <sub>6</sub> )	計
GWP	1	21	310			23,900	
基準年	1,144	33.4	32.6	20.2	14.0	16.9	1,261
1990	1,144	33.4	32.6				1,210
1991	1,154	33.1	32.1				1,219
1992	1,162	32.9	32.2				1,227
1993	1,155	32.6	32.0				1,219
1994	1,214	31.9	33.1				1,280
1995	1,228	31.0	33.4	20.2	14.3	16.9	1,344
1996	1,241	30.3	34.5	19.8	14.9	17.5	1,358
1997	1,237	29.2	35.2	19.8	16.1	14.8	1,352
1998	1,200	28.3	33.7	19.3	13.2	13.4	1,308
1999	1,236	27.7	27.3	19.8	10.5	9.1	1,330
2000	1,257	27.0	29.9	18.6	9.3	6.9	1,348
2001	1,241	26.2	26.4	15.8	7.8	5.7	1,323
2002	1,279	25.2	26.1	13.1	7.1	5.4	1,356
2003	1,286	24.7	25.9	12.5	6.8	4.8	1,361
2004	1,284	24.4	26.0	8.3	7.0	4.6	1,355
2005	1,291	23.9	25.6	7.1	6.5	4.2	1,358
2006	1,274	23.6	25.6	6.6	6.3	4.3	1,340

\*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。

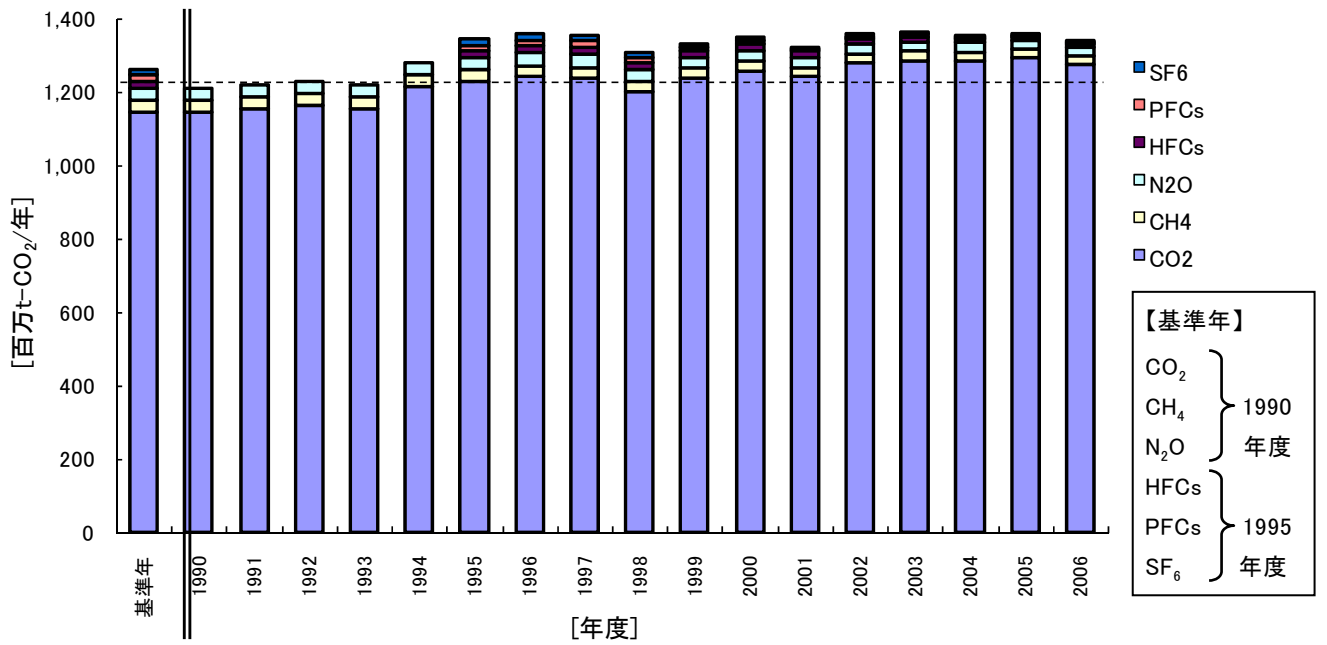


図 1-1 温室効果ガス総排出量の推移

2005 年度の二酸化炭素排出量は 12 億 7,400 万 t-CO<sub>2</sub> で、全体の約 95% を占めている。一人当たり二酸化炭素排出量は、9.97t-CO<sub>2</sub>/人である。これは、1990 年度と比べ排出量で 11.4%、一人当たり排出量で 7.7% の増加である。また、前年度と比べると排出量は 1.3%、一人当たり排出量で 1.3% の減少となっている (図 1-2)。

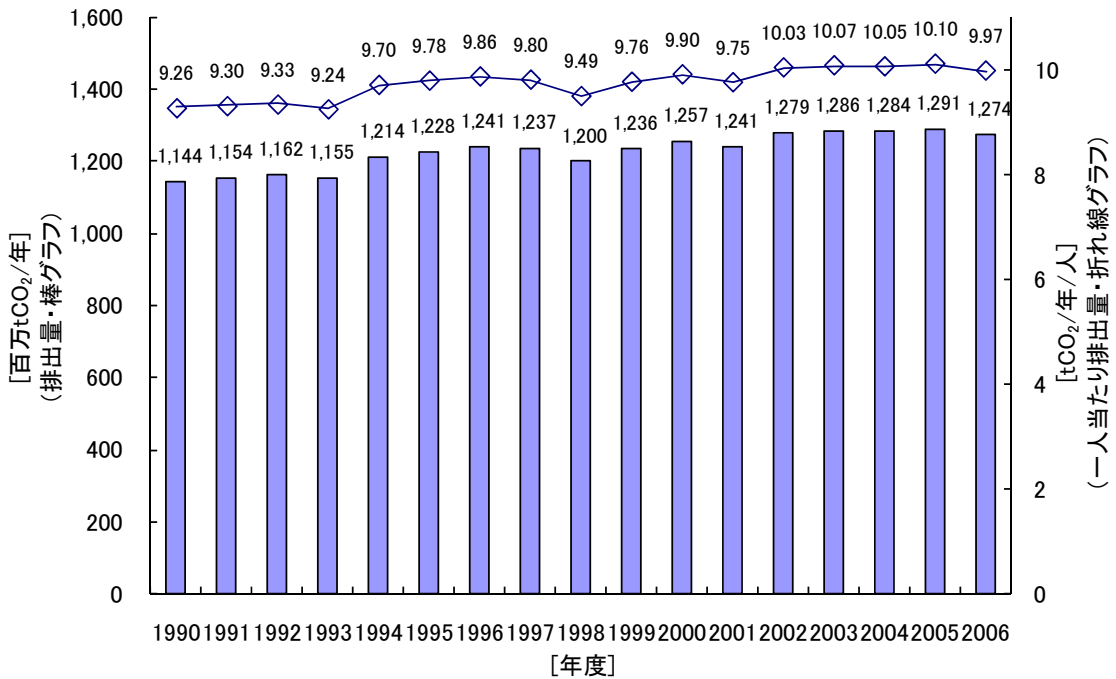


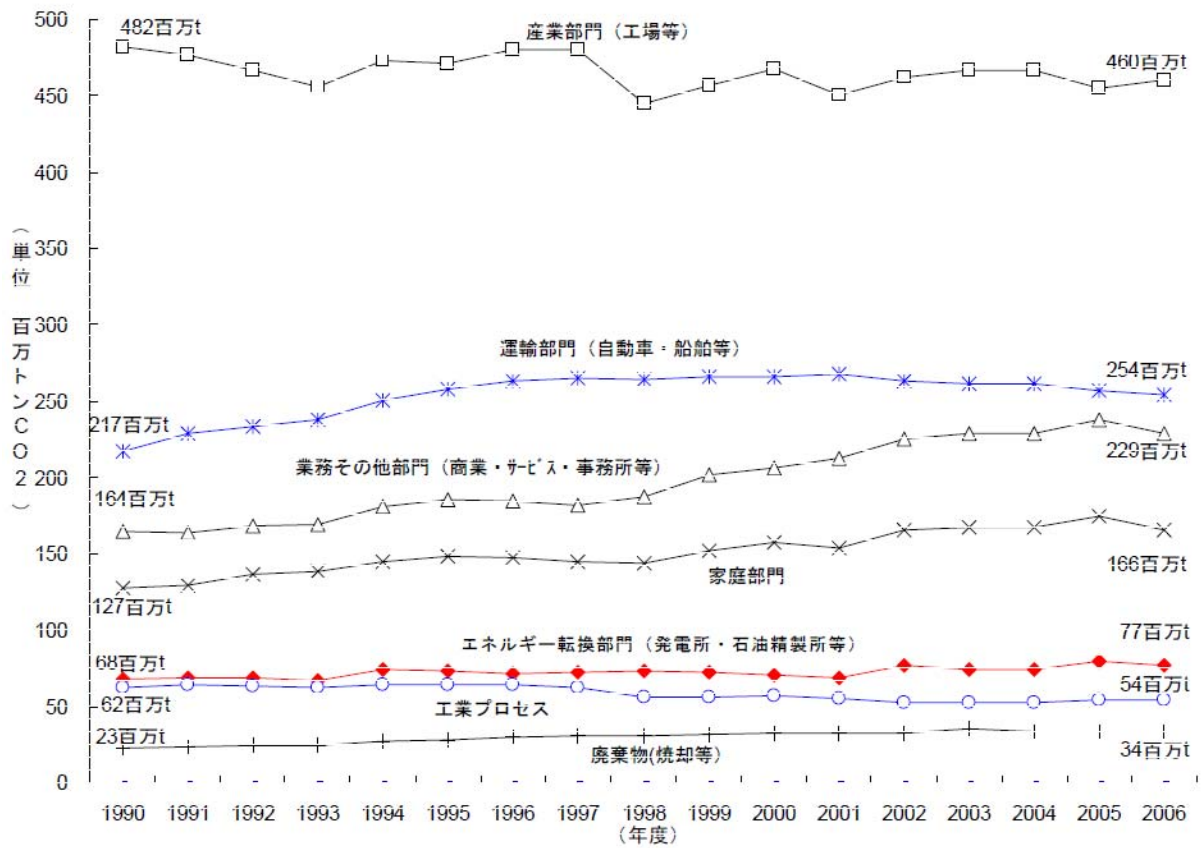
図 1-2 二酸化炭素排出量の推移

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4.9%減少したものの1990年度からは30.0%増加しており、全体の13.0%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3.7%増加、1990年からは39.5%増加しており、全体の18.0%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、通常概念という業務に加え、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20.2%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1.2%の減少、1990年度からは16.7%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<sub>2</sub>/年)

	京都議定書の 基準年	2005年度 (基準年比)	2005年度から の増減	2006年度 (基準年比)
合計	1,144 [100%]	1,291 (+12.8%)	→ -1.3% →	1,274 (+11.3%)
エネルギー起源	1,059 [92.6%]	1,203 (+13.6%)	→ -1.4% →	1,186 (+12.0%)
産業部門 (工場等)	482 [42.1%]	455 (-5.7%)	→ +1.1% →	460 (-4.6%)
運輸部門 (自動車・船舶等)	217 [19.0%]	257 (+18.1%)	→ -1.2% →	257 (+16.7%)
業務その他部門 (商業・サービス・事業所等)	164 [14.4%]	238 (+44.8%)	→ +3.7% →	229 (+39.5%)
家庭部門	127 [11.1%]	174 (+36.7%)	→ -4.9% →	166 (+30.0%)
エネルギー転換部門 (発電所等)	67.9 [5.9%]	79.3 (+16.9%)	→ -2.6% →	77.3 (+13.9%)
非エネルギー起源	85.1 [7.4%]	87.5 (+2.9%)	→ +0.3% →	87.7 (+6.6%)
工業プロセス	62.3 [5.4%]	53.9 (-13.5%)	→ -0.0% →	53.9 (-13.5%)
廃棄物 (焼却等)	22.7 [2.0%]	33.5 (+47.8%)	→ +0.8% →	33.8 (+48.9%)
燃料からの漏出	0.04 [0.0%]	0.04 (+2.7%)	→ -4.5% →	0.04 (+2.0%)



(注) 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<sub>2</sub> 排出量を各最終消費部門に配分した排出量

図 1-3 二酸化炭素の部門別排出量の推移



## 1-2 北海道洞爺湖サミットにおける気候変動に関する検討成果

2008年7月7日から9日に北海道洞爺湖町で開催された第34回主要国首脳会議（北海道洞爺湖サミット）では、環境・気候変動問題に関して、2013年以降の次期枠組み等が検討され、2050年までに世界全体の温室効果ガス排出量を少なくとも50%削減する長期目標や野心的な中期目標の設定等に関する合意が得られ、「エネルギー安全保障と気候変動に関する主要経済国首脳会合宣言」がとりまとめられた。洞爺湖サミットにおける気候変動に関する主な合意事項を表1-3に示す。

表1-3 北海道洞爺湖サミットの気候変動に関する主な合意事項

長期目標	G8 <sup>1</sup> は、2050年までに世界全体の排出量の少なくとも50%削減を達成する目標を、UNFCCC <sup>2</sup> のすべての締約国と共有し、採択することを求めることで合意。
中期目標	G8は、全ての先進国間で排出量の絶対的削減を達成するため、野心的な中期の国別総量目標を実施することで合意。
セクター別アプローチ	セクター別アプローチについては、中期目標の策定と各国の排出削減を進める上で有用な手法との評価を得た。
気候投資基金	G8首脳は、途上国の努力を支援するための世銀の「気候投資基金」設立を歓迎、さらに多くの国の参加に期待を表明。

出所：北海道洞爺湖サミットの概要（洞爺湖サミット公式ホームページ）より作成

### G8 北海道洞爺湖サミット首脳宣言(骨子)（環境・気候変動部分の抜粋）

気候変動と闘うために力強い指導力を発揮するという我々のコミットメントを再確認。バリで採択された決定を2009年までに国連気候変動枠組条約(UNFCCC)プロセスにおいて世界的な合意に達するための基礎として歓迎し、その成功裡の妥結にコミット。

主要経済国首脳会合によるUNFCCCに対する積極的な貢献を支持。

- 2050年までに世界全体の排出の少なくとも50%削減を達成する目標というビジョンを、UNFCCCの全締約国と共有し、かつ、この目標をUNFCCCの下での交渉において、これら諸国と共に検討し、採択することを求める。
- 自らの指導的役割を認識し、我々各国が、全ての先進国間で比較可能な努力を反映しつつ、排出量の絶対的削減を達成するため、野心的な中期の国別総量目標を実施。
- セクター別アプローチは、各国の排出削減目標を達成する上で、とりわけ有益な手法。また、エネルギー効率を向上し温室効果ガスを削減する有用な手法。

<sup>1</sup> Group of Eight（日、米、英、仏、独、伊、加、露、欧州委員会）の略称

<sup>2</sup> 気候変動に関する国際連合枠組条約（United Nations Framework Convention on Climate Change）

- 2009 年末までに交渉される国際合意において拘束される形で、全ての主要経済国が意味ある緩和行動をコミットすることが必要。
- 国際エネルギー機関(IEA)に対して自発的なセクター別指標に関する作業の強化を要請。国際航空及び同海運セクターにおける排出の抑制又は削減についての迅速な議論の重要性を強調。
- エネルギー効率に関する中期的な、展望としての目標の設定の重要性を認識。「エネルギー効率に関する協力のための国際パートナーシップ」を設立するという決定を歓迎。
- クリーン・エネルギーを推進。再生可能エネルギーの重要性を認識。持続可能なバイオ燃料の生産と使用の重要性を強調。
- 日本の提案により 3S(保障措置(核不拡散)、原子力安全、核セキュリティ)に立脚した原子力エネルギー基盤整備に関する国際イニシアティブが開始。
- 途上国の適応の努力に対する協力を継続・強化。
- 革新的技術のロードマップを策定する国際的イニシアティブを立ち上げ。環境・クリーン・エネルギー技術の研究開発への投資の増大と商業化の促進にコミット。この観点から、G8 メンバーは政府の直接投資による研究開発に今後数年間にわたり毎年 100 億米ドル超をプレッジ。
- 気候投資基金の設立を歓迎し支持。G8 メンバーは、既に約 60 億米ドルをこれらの基金に拠出することをプレッジしており、他のドナーからのコミットメントを歓迎。G8 メンバーによる様々な二国間の資金的イニシアティブを歓迎。このような資金的支援が、実効的な 2013 年以降の枠組への開発途上 国の積極的関与を奨励することを期待。
- 市場メカニズムは価格シグナルの提供を可能とし、民間部門に対する経済的インセンティブを与える潜在力を有する。様々な手段を各国の事情に従って促進し、経験を共有。
- WTO における環境関連物品及びサービスの関税・非関税障壁撤廃努力を強化。加えて、気候変動への取組に直接関係する物品・サービスの自主的な貿易障壁削減または撤廃を考慮。低炭素に貢献し得る購入・投資政策や実行等を奨励。
- グレンイーグルズ対話の最終報告書及び IEA と世銀の報告書を歓迎。

## 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 中核的温暖化対策技術の考え方の整理

「中核的温暖化対策検討会」では、2002年度より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<sub>2</sub>削減効果が得られるような対策技術を「中核的温暖化対策技術」として選定してきた。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行ってきたところである（図2-1）。

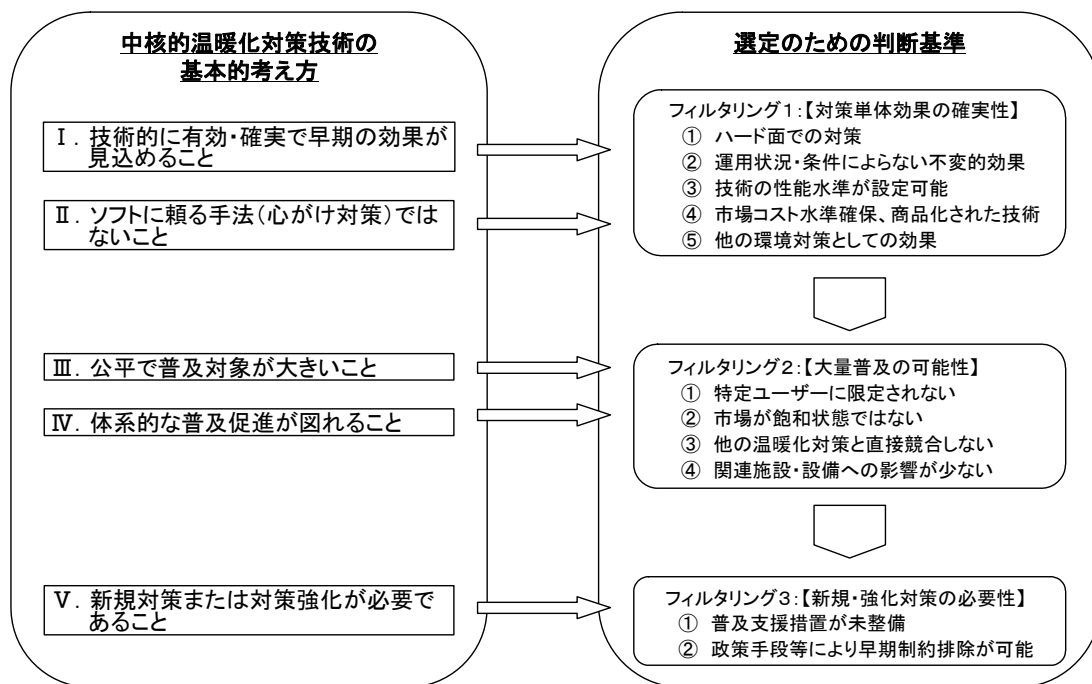


図2-1 中核的温暖化対策技術の基本的考え方と選定のための判断基準

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視点として以下の整理を行った。

- 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のあるもの
- 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のあるもの
- 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のあるもの
- 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のあるもの
- E: 一般から提案された技術で、早期大量普及の可能性のあるもの

2005年度の検討においては、上記のAの視点からの検討を重点的に行い、石油特別会計

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）の採択案件を対象として、事業成果の過年度に選定された中核的温暖化対策技術の普及シナリオへの反映や、新たな中核的温暖化対策技術の選定並びに普及シナリオの検討を行った。2006年度からは、更にビジネスモデル開発事業の採択案件を対象に加えて、普及シナリオの策定及び見直し強化について検討した。

2007年度の検討においては、ポスト京都議定書第一約束期間に向けた中核的温暖化対策技術の考え方として、中長期的な普及ポテンシャルの大きな技術や、着実なCO<sub>2</sub>削減に貢献するIT技術等の対策、他の技術との組合せや技術転用等による戦略的な応用拡大の可能な対策技術を対象として加えたところである（図2-2）。

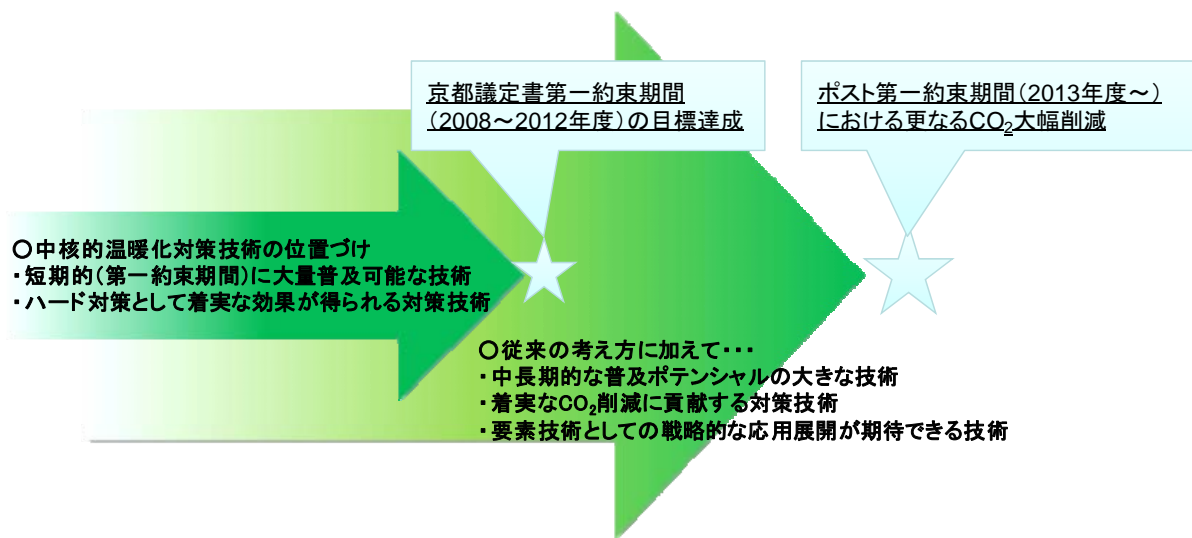


図2-2 ポスト第一約束期間に向けた中核的温暖化対策技術の考え方

(今後の中核的温暖化対策技術に追加される視点の例)

- ・ 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<sub>2</sub>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)

## 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

2-1 の考え方に基づいて 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 2-3）。

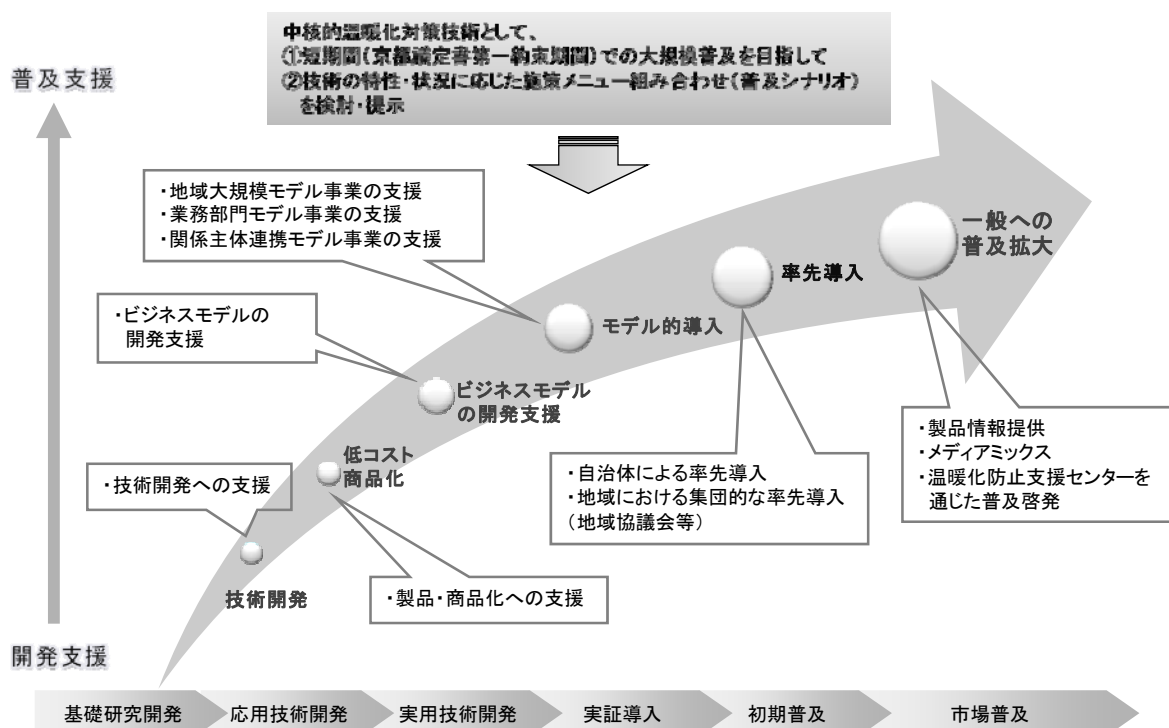


図 2-3 環境省における地球温暖化対策関連事業と中核的温暖化対策技術の関係

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 2-1 に示す。

表2-1 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	<p>【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）</p> <p>【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～）</p> <p>【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～）</p> <p>【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）</p> <p>【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～））</p>
②業務用バイオ エタノール混合燃料	<p>【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）</p> <p>【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）</p> <p>【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／<b>業務部門対策技術率先導入補助事業、2008年度～</b>）</p>
③民生用太陽光発電システム	<p>【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、<b>業務部門対策技術率先導入補助事業、2008年度～</b>）、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<sub>2</sub>20%削減事業、2007年度～／<b>再生可能エネルギー導入住宅地域支援事業、2008年度～</b>）</p> <p>【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）</p> <p>【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）</p> <p>【普及啓発】ソーラー・マイルーヅクラブ事業（2007年度～）</p>
④マンガン系リチウム イオン電池	<p>【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～）</p> <p>【実証】<b>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）</b></p>
⑤非逆潮流型系統連系 太陽光発電システム	<p>【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）</p>
⑥アイドリングストップ装置	<p>（※エコドライブ等支援システムの欄参照）</p>
⑦低温熱利用型空調システム	<p>【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）、2004～2006年度）</p>
⑧バイオガス利用・製造システム	<p>【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～）</p> <p>【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～）</p> <p>【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）</p> <p>【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年度～）</p>
⑨エネルギーマネジメントシステム	<p>【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～）</p>

※太字下線部は2008年度新規事業

表 2-1 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
⑩LED 等高効率照明	<p>【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～)</p> <p>【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)</p> <p>【モデル事業】<u>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～)</u></p>
⑪エコドライブ等支援システム	<p>【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)</p>
⑫家庭用エネルギーマネジメントシステム	<p>【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～)</p> <p>【導入支援】一括導入支援(街区まるごと CO<sub>2</sub>20%削減事業、2006～2008 年度)</p>
⑬太陽熱利用システム	<p>【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～)</p> <p>【導入支援】一括導入支援(街区まるごとCO<sub>2</sub>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 年度～／<u>再生可能エネルギー導入住宅地域支援事業、2008 年度～</u>)</p> <p>【ビジネスモデル開発】<u>グリーン熱証書認証・販売事業(ビジネスモデルインキュベーター(起業支援)事業、2008～2009 年度)</u></p>
⑭高反射性・遮熱塗料	<p>【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)</p> <p>【モデル事業】クールシティ中枢パイロット事業(2007 年度～)</p>

※太字下線部は 2008 年度新規事業

2009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事業を表2-2に示す

表2-2 2009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事業 (3,850百万円)	概要 : 基盤的な温暖化対策技術の開発について委託(新エネルギー面的利用技術、第2世代バイオ燃料製造・利用技術、地域におけるバイオマス資源総合活用)又は補助(補助率1/2) 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)太陽光発電世界一奪還戦略策定事業(30百万円)	概要 : 太陽光発電首位奪還戦略委員会を設置し、大規模発電事業の実現に向けた情報を収集し、集合住宅での普及戦略や各都道府県の太陽光発電促進地域戦略を策定。 中核技術: 太陽光発電
③ (新規)地域におけるグリーン電力証書の需要創出モデル事業(10百万円)	概要 : ソーラーのまちづくり推進協議会を通じて地域の住宅用太陽光発電の自家消費電力を大口単位でとりまとめて証書化し、販売代金を費用回収に充当して自立的な太陽光発電普及を図る。 中核技術: 太陽光発電
④ 再生可能エネルギー導入住宅地域支援事業(250百万円の内数)	概要 : 地域における先進的な取組に対し、住宅への再生可能エネルギー利用設備を支援する地方公共団体の先進的な取組を支援(補助率1/2) 中核技術: 太陽光発電、太陽熱利用システム
⑤ (新規)ソーラー環境価値買取事業(250百万円の内数)	概要 : 業務用太陽光発電施設の設置後5年分のグリーン電力証書の納付を条件として、設備設置に対する定額補助を実施。 中核技術: 太陽光発電
⑥ (新規)高濃度バイオ燃料実証事業(151百万円)	概要 : E10等のバイオ燃料の高濃度利用のためのシステム構築を検討し、数カ所の地域においてE10等の供給・利用によるモデル事業を実施。 中核技術: 低濃度バイオエタノール混合ガソリン
⑦ 廃棄物処理施設における温暖化対策事業(2,167百万円の内数)	概要 : 廃棄物処理事業者等が行う高効率なバイオマス燃料製造施設の整備に対して、設備の高効率化により追加的に発生する費用に対して補助(1/3補助)。 中核技術: バイオガス製造・利用システム
⑧ 地方公共団体対策技術率先導入補助事業(900百万円)	概要 : 地方公共団体や事業者の所有する業務用施設に、先進的な対策導入等の率先的な取組を行う事業に対して補助(1/2補助) 中核技術: 太陽光発電、太陽熱利用システム LED等高効率照明、低温熱利用型空調システム、エネルギーマネジメントシステム等
⑨ クールシティ中枢街区パイロット事業(低炭素社会モデル街区形成促進事業)	概要 : ヒートアイランド現象の顕著な街区に対して、CO <sub>2</sub> 削減効果を兼ね備えたヒートアイランド対策技術や省エネ型街路照明導入を組み合わせ一体的に実施するパイロット事業を実施(1/2補助) 中核技術: 高反射性・遮熱塗料、低温熱利用型空調システム、LED等高効率照明
⑩ 地域協議会民生用機器導入促進事業	概要 : 地域において集団的に対策の導入を推進する地域協議会の事業に対して補助(1/3補助) 中核技術: LED等高効率照明、太陽熱利用システム
⑪ エコ住宅普及促進事業	概要 : 地域特性に応じたエコ住宅仕様マニュアル・モデルを確立するとともに、地元工務店やNPO等と連携して、その取組についてメディアを通じて広報 中核技術: 高反射性・遮熱塗料/建材



### 3. 温暖化対策技術の技術開発／ビジネスモデル開発事業の整理

#### 3-1 技術開発案件の整理

石油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、2008年度（平成20年度）までに96件となっている。2008年度には新たに委託事業案件13件、補助事業案件5件の計18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
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、2008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60件である。一覧を表3-1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3-2に示す。また、新規事業案件の概要を表3-3に示す。

これらの案件を対象とした検討を行うに当たり、以下の項目から構成される事業概要の作成を各案件の実施者に依頼した。本年度より、構成を技術開発事業継続案件用と終了案件用の2種類に分けている。各事業の概要については、参考資料2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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>削減量))

(5) スケジュール及び事業費

2006年度以前:確定額、2007年度:契約金額、2008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

2007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<sub>2</sub>削減効果

2010年度と最終目標年度のCO<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>削減効果

2010年度と最終目標年度のCO<sub>2</sub>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3-1 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
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									
<b>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</b>									
<b>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</b>									
<b>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</b>									
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								
	<b>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</b>								
マンガン系リチウムイオン電池 (7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ー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								
	<b>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</b>								
非逆潮流型系統連系太陽光発電(1件)	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								
低温熱利用型空調システム (4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								
	<b>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</b>								

(凡例) **太字斜線部分**: 2008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3-1 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
バイオガス製造・利用システム (7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								
	<b>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</b>								
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								
	<b>20 - 2 街区・地域の環境・熱エネルギー制御システム</b>								
(家庭用エネルギーマネジメントシステム)	<b>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</b>								
LED等高効率照明 (3件)	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								
太陽熱利用システム (5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								
	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								
高反射性・遮熱塗料/建材(1件)	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								
	<b>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</b>								
	<b>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)</b>								
	<b>20 - 7 屋根一体型高効率真空集熱・負応答蓄熱等を用いた創エネルギーシステムの技術開発</b>								
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) **太字斜線部分**: 2008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3-2 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	
バイオ燃料	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 <sub>2</sub> 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 - 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							
	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) **太字斜線部分**: 2008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3-2 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
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							
ヒートポンプ		S - 6	自然冷媒(CO <sub>2</sub> )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							
		<b>20 - 5</b>	<b>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</b>							
		<b>20 - S4</b>	<b>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</b>							
風力発電		S - 5	CO <sub>2</sub> 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							
		<b>20 - 9</b>	<b>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</b>							
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 <sub>2</sub> 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		<b>20 - S5</b>	<b>低CO<sub>2</sub>排出型IH缶ウォーマーの開発事業</b>							

(凡例) **太字斜線部分**: 2008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3-3 2008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 下段:提案者名(共同実施者名)	事業概要(20年度委託額/補助額)
20-1	食品産業における省CO <sub>2</sub> 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	工業廃熱・太陽熱を回収し、燃焼合成製水素吸蔵合金とその水素吸蔵脱蔵時の反応熱を利用する冷水機開発を行なう。本技術により農産物の通年栽培・魚介類の地上養殖の低コスト化、省エネ・省CO <sub>2</sub> 化が実現する。 (20年度委託額 104,760 千円)
	北海道大学(バイオコーク技研(株)、佐賀大学、東北大学、トライアウトえひめ、北海道バイオマスリサーチ(株))	
20-2	街区・地域の環境・熱エネルギー制御システム	熱収支、エネルギー消費等の都市環境モニタリングと解析に基づいて、都市の立地特性、施設特性、行動特性に応じた高効率の空調制御とサービス供給等を可能にする街区スケールの環境制御システムを開発する。(20年度委託額80,000千円)
	独立行政法人国立環境研究所(宮城工業高等専門学校)	
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	家の中で使われずに分散している微弱エネルギーを低電圧でリチウムイオン電池に回収・蓄電し、家庭の電気エネルギーとして再利用することで10%のCO <sub>2</sub> 削減を実現する蓄電、回収・発電及び制御技術を開発する。(20年度委託額53,802千円)
	東北大学大学院環境科学研究科(NECTーキン(株)、(株)松栄工機、(株)INAX)	
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	太陽熱利用給湯・暖房・デシカント除湿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の成績係数を大幅に向上する、環境配慮型・快適な設備システムを実現する。(20年度委託額35,100千円)
	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	本技術開発は、建物における熱用途に関して、多様な自然エネルギー(マルチソース)をヒートポンプ(HP)と水ループを介して多目的に利用(マルチユース)するシステムを開発し、大幅な省エネルギー化をはかる。(20年度委託額 23,400 千円)
	東京大学生産技術研究所(鹿島建設(株))	
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	主に既存中小ビルのオフィスを対象に、働く人の行動に合わせたコントロールとマニュアル操作を取り入れることで利便性を損なわず、ICTを用いてワーキングスペースを丸ごと省エネ化するシステムの開発を実施する。(20年度委託額 90,000 千円)
	(株)NTTデータ経営研究所((株)早稲田環境研究所)	
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	真空化技術を用いた高効率集熱器、および高断熱・負荷応答型の蓄熱槽の開発を行う。さらに、給湯設備を含めた太陽熱エネルギー利用の最適化システムにより、住宅の給湯・暖房エネルギーに掛かるCO <sub>2</sub> を削減する。(20年度委託額 51,300 千円)
	三井ホーム(株)(北海道立北方建築総合研究所、近畿大学)	

表3-3 2008年度に採択された技術開発事業案件の概要(2/3)

No.	事業名(事業者名)	事業概要
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	都心でその多くが再利用されていない厨芥・紙類混合の事業系一般廃棄物を原料に、乾式メタン発酵によるバイオガスと都市ガス併用による都市型エネルギーシステムの実証研究及び実用化に向けた技術開発を行なう。(20年度委託額 110,900千円)
	東京ガス(株)(財団法人東京都環境整備公社)	
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	フローティング型洋上風力発電の実証試験を円滑に実施しうる基盤整備のため、実証試験の是非、位置づけの明確化、ステークホルダーとの合意形成、実証試験実施要領の確立等の課題について検討する。(20年度委託額 22,563千円)
	独立行政法人国立環境研究所((株)三菱総合研究所)	
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	木質系バイオマスを固体酸触媒で効率的に糖化する実用プロセスを開発する。プロダクトとの分離が容易で、繰り返し反応に使える革新的固体酸触媒を用いることにより、エネルギー消費を低減したプロセスを実現する。(20年度委託額 18,369千円)
	東京工業大学応用セラミックス研究所(財団法人神奈川科学技術アカデミー)	
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	有効利用されていないみかん搾汁残さを原料として、連続式エタノール化技術の実証研究及び自動車、農業ハウス・農業機械等へのバイオ燃料利用など地産地消モデルの実用化に向けた技術開発を行う。(20年度委託額 40,000千円)
	愛媛県環境創造センター(愛媛大学、新日鉄エンジニアリング(株))	
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	低コストで生産が可能な木質系バイオマスからのバイオオイル製造と工業炉や清掃工場等の熱利用に適用するための技術開発を行い、島根県、岡山県の中山間地における地産地消型の利活用ネットワークを構築する。(20年度委託額 54,000千円)
	(株)早稲田環境研究所(JFE環境ソリューションズ(株)、JFEエンジニアリング(株)、足立石灰工業(株))	
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	太陽光発電は、発電パネルの設置に広大な面積を必要とする。未利用の広大な土地を持つ最終処分場上部に、その立地を考慮した安価な設置技術開発を行い、太陽光発電の普及を図り温暖化ガス排出削減を目指す。(20年度委託額 89,100千円)
	大成建設(株)(大栄環境(株))	
20-14	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	脂肪酸メチルエステル化技術において研究レベルであった、塩基性固定床触媒法の実用化により、従来法の課題をブレークスルーした新シンプルプロセスのゼロエミッション燃料化プラントの製品化開発を行う。(20年度委託額 126,000千円)
	(株)レポインターナショナル	



表 3-3 2008 年度に採択された技術開発事業案件の概要 (3 / 3)

No.	事業名(事業者名)	事業概要
20-S1	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	カセット式容器を搭載する燃料電池式フォークリフトの市場導入に向けた実証試験による技術検証と、並行してコスト低減に向けた各種技術開発を行う。 (補助額10,000千円)
	JFEコンテナ(株)(三菱重工業(株))	
20-S2	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	木質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・セルロリチカスを用いてオンサイト生産するプロセスの製品化開発を行う。(20年度補助額30,000千円)
	月島機械(株)	
20-S3	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	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。CO <sub>2</sub> 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。 (20年度補助額57,500千円)
	(株)オリエントジオサービス((有)アニスネット、ゼネラルヒートポンプ工業(株))	
20-S4	低 CO <sub>2</sub> 排出型 IH 缶ウォーマーの開発事業	コンビニエンスストアなどに設置している「飲料缶を常時加温する既存缶ウォーマー」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」の開発を行う。(20年度補助額9,000千円)
	大和製罐(株)	

### 3-2 ビジネスモデル開発事業案件の整理

#### (1) 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、2008年度（平成20年度）までに12件となっている。2008年度には新たに2件が採択されている（表3-4）。

表3-4 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)

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3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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub>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<sub>2</sub> 削減効果

2010 年度と最終目標年度の CO<sub>2</sub> 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) 新規事業案件の整理

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

○ 概要

バイオ燃料に関連する案件として、畜産廃棄物の牛糞を原料として燃料ペレットを製造し、重油等の代替燃料として供給し、ペレットの焼却灰を回収して農地に還元するビジネスモデルを開発。

○ 大量導入の可能性と普及上の課題

- ・ ペレット用ボイラの導入が必要。  
→初期費用負担の発生。
- ・ ペレット販売網の構築が必要。  
→車体形状によっては取付が不可。

○ 普及方策の考え方

- ・ 廃棄物のカスケード利用モデルとしての水平展開。
- ・ ボイラのレンタルやリースによる初期費用負担の軽減。
- ・ 燃料代替による CO<sub>2</sub>削減量の証書化。

## 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

### ○ 概要

中核的温暖化対策技術として選定された太陽熱利用システムに関連する事業案件として、VER化を視野に入れた、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、販売までを一貫して行うビジネスモデルを開発。

### ○ 大量導入の可能性と普及上の課題

- ・ 熱証書の販売による導入費用負担の軽減が可能。
- ・ 熱の計測手法と認証方法の確立が必要。
- ・ 認証も含めた証書流通システムの体制化が必要。

### ○ 普及方策の考え方

- ・ 熱計測手法の標準化
- ・ グリーン熱証書の流通システムの構築。
- ・ 他の再生可能熱源の活用スキームの開発。

## 4. 中核的温暖化対策技術の普及シナリオの見直し強化

### 4-1 中核的温暖化技術の普及シナリオ見直し強化の考え方

これまでに中核的温暖化対策技術として選定された対策技術について、京都議定書第一約束期間における着実な導入拡大を図る観点から、過年度に策定した普及シナリオに照らして取組状況の整理を行い、第一約束期間内の普及拡大に重点をおいた普及シナリオの見直し強化について検討した。対象となる対策技術としては、2-2及び3での取組概要の整理を踏まえて、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つの対策技術を取り上げた(表4-1)。

表4-1 普及シナリオの強化対象とした中核的温暖化対策技術の概要

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

なお、過年度に選定した中核的温暖化対策技術のうち下記の対策技術については、本検討会における検討を踏まえてその後の普及に向けての取組が進んでおり、本格的な普及に向けて別途環境省において検討会議が設けられて普及戦略等の検討が進められていることから、本検討会における普及シナリオの見直し強化の対象には含めないものとする。

(別途普及戦略が検討されている中核的温暖化対策技術)

- ・エコ燃料利用推進会議において検討：低濃度バイオエタノール混合ガソリン、業務用バイオエタノール混合燃料、バイオガス製造・利用システム
- ・太陽光首位奪還戦略委員会において検討：民生用太陽光発電システム（メガソーラー、非逆潮流型系統連系太陽光発電含む）

参考として、上記の中核的温暖化対策技術の普及シナリオの検討状況の一覧を表4-2に示す。一部の対策技術については、普及シナリオ策定後の取組や関連動向を踏まえて、シナリオの見直し強化を行っている。

表4-2 中核的温暖化対策技術の普及シナリオへの取組状況の一覧

	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度
低濃度バイオエタノール混合ガソリン	シナリオ策定	-----	-----	シナリオ強化	（エコ燃料利用推進会議）		→
業務用バイオエタノール混合燃料	シナリオ策定	-----	-----	シナリオ強化	（エコ燃料利用推進会議）		→
民生用太陽光発電システム	シナリオ策定	-----	-----	シナリオ強化			太陽光首位奪還戦略委員会 →
マンガン系リチウムイオン電池		シナリオ策定	-----	シナリオ強化			→
非逆潮流型系統連系太陽光発電システム		シナリオ策定	-----	シナリオ強化			太陽光首位奪還戦略委員会 →
アイドリングストップ装置			シナリオ策定	-----			→
低温熱利用型空調システム			シナリオ策定	シナリオ強化			→
バイオガス利用・製造システム				シナリオ策定	（エコ燃料利用推進会議）	シナリオ強化	→
エネルギーマネジメントシステム				シナリオ策定			→
エコドライブ等支援システム				-----	シナリオ強化		→
家庭用エネルギーマネジメントシステム				-----	シナリオ強化		→
LED等高効率照明				シナリオ策定	シナリオ強化		→
太陽熱利用システム					シナリオ策定	シナリオ強化	→
高反射性・遮熱塗料／建材					シナリオ策定		→

普及シナリオの見直し強化として、表4-1に示す中核的温暖化対策技術を対象として、下記の事項についての検討を行った。

○ 中核的温暖化対策技術としての対策技術の概要整理

中核的温暖化対策技術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、対策技術の概要説明、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、過年度の検討内容については、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 2002 年度以降の各年度の報告書が公開されている。

○ 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。

○ 取組状況の評価

図 4-1 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の評価するとともに、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 4-1 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

○ 普及上の課題の整理

上記の取組状況の評価結果及び海外動向を踏まえて、特に第一約束期間における普及に向けた課題を抽出整理した。

○ 普及シナリオへのフィードバック

上記の整理内容に基づき、中核的温暖化対策技術としての普及シナリオへフィードバックすべき見直し強化事項を整理した。

## 4-2 各中核的温暖化対策技術に関する整理

### (1) 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4-3に示す。

表4-3 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 <sub>2</sub> 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4-4に示す。



表4-4 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）

	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度～
システムの開発	寒冷地対応システムの商品化		太陽熱駆動型冷房等高度熱利用システムの開発				
	熱量計付き低コスト型システムの商品化						
システムの導入		熱量計を活用したCO <sub>2</sub> 削減効果モニタリングモデル事業の実施			熱販売型ビジネスモデルの開発支援		熱販売型ビジネスの普及支援
		地域特性に応じたシステムの面的導入の実施					
			地方公共団体を通じたレンタル・リース事業の実施				
普及拡大に向けた取組			機器性能基準・施工基準の策定				CO <sub>2</sub> 削減証書・省エネ証書制度化検討
			ホームセンターや家電量販店等での販路拡大				
			地域協議会等による導入支援ワンストップサービス事業				

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4-5に整理する。

表4-5 太陽熱利用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～
技術開発※1		No.18-S2 ・寒冷地対応システム	No.19-S5 ・熱量計付き低コストシステム	No.20-1 ・水素冷水機との組み合わせシステム	No.20-4 ・デシカント空調との組み合わせシステム	No.20-7 ・建築一体型高効率システム		☆12年度から販売(計画)
ビジネスモデル開発※1		環境と経済の好循環のまちモデル事業 ・市民出資ファンドを活用した設備導入	☆20年度までサービス提供予定※2 No.B20-2 ・太陽熱等によるグリーン熱証書の発行・販売ビジネス		☆10年度から他地域へ水平展開(計画)			
導入支援		街区まるごとCO <sub>2</sub> 20%削減事業 ・対象技術の一つとして集合住宅への一括導入を支援		地域協議会民生用機器導入促進事業 ・対象技術の一つとして地域への一括導入を補助	太陽光発電等再生可能エネルギー活用推進事業 ・地方公共団体による先進的な手法による導入支援	住宅用太陽エネルギー利用機器導入促進事業(東京都) ・品質認定制度やグリーン熱証書制度と連動した導入補助		
普及啓発			CO <sub>2</sub> 削減効果計算証書制度(ソーラーシステム振興協会) ・ユーザー向けの自主的な認定証書発行					
規格策定			優良住宅部品認定制度策定(ベターリビング) ・システムの品質・性能認定基準の適用					

(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

※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3-1及び表4-21、参考資料2、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3-4及び表4-21、参考資料3参照

※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](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

### ○ 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4-6に示す。各事業の詳細については、参考資料2及び参考資料3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)が実施されており、2009年度の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、革新的熱利用促進事業の対象技術として太陽熱利用システムを位置づけている。

表4-6 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2(資-91~資-92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4月より東京都グリーン熱証書制度対応システムの販売を開始予定 詳細:参考資料2(資-145~資-146頁)
20-1	食品産業における省CO <sub>2</sub> 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2(資-151~資-153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2(資-160~資-162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2(資-169~資-171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 <sub>2</sub> 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3(資-239~資-240頁)

上記の事業の他にも、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<sup>3</sup>。

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<sub>2</sub>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<sup>4</sup>。

<sup>3</sup> 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](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

<sup>4</sup> 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.daiwahouse.co.jp/csr/2008/business/bsns02\\_13d.html](http://www.daiwahouse.co.jp/csr/2008/business/bsns02_13d.html))参照

2009年度からは「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るとともに、「太陽光発電等再生可能エネルギー活用推進事業」において、地方公共団体が行う先進的な取組に対して環境省が支援を行うこととなっている。

#### ○ 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する予定であり、グリーン熱証書制度に対応したシステムへの上乗せ補助が行われる見込みである<sup>5</sup>。

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<sub>2</sub>削減証書の発行制度を2008年6月から実施している<sup>6</sup>。

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<sup>7</sup>。

### ③ 取組の評価

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4-7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 Thermal Billing Program」が実施されている<sup>8</sup>。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<sup>9</sup>。フランスでは、設置事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<sup>10</sup>。

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<sup>11</sup>。

<sup>5</sup> 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/c2-katei/k5/>) 参照

<sup>6</sup> (社)ソーラーシステム振興協会 CO<sub>2</sub>削減効果計算証書発行制度 (<http://www.ssda.or.jp/service/>) 参照

<sup>7</sup> 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

<sup>8</sup> 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

<sup>9</sup> 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

<sup>10</sup> プログラム概要については参考資料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

<sup>11</sup> 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

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<sup>12</sup>。

---

<sup>12</sup> 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4-7 太陽熱利用システムの普及施策への取組状況の一覧

		基礎研究開発	応用研究開発	実用技術開発	先導的導入	初期普及	市場普及
<p>メーカー (機器製造事業者)</p> <p>販売・施工業者 (工務店・エネルギー事業者等)</p> <p>ユーザー (一般家庭等)</p>	メーカー			<ul style="list-style-type: none"> <li>★寒冷地用垂直設置対応システム(06～07年度、No.18-S2)</li> <li>★熱量計付き低コスト住宅用システム(07～09年度、No.19-S5)</li> <li>★太陽熱等による産業用温水冷水器開発(08～10年度、No.20-1)</li> <li>★住宅用太陽熱デシカント空調(08～10年度、No.20-4)</li> <li>★屋根一体型統合システム開発(08～10年度、No.20-7)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>★優良住宅部品認定基準の策定(08年度)…品質・性能認定基準</li> </ul>
	販売・施工業者				<ul style="list-style-type: none"> <li>★グリーン熱証書発行基盤整備事業(08～09年度、No.B20-2)</li> <li>★グリーン熱サービス事業(05～06年度…市民ファンドを活用した機器リース事業)</li> <li>☆Solar Thermal Billing Program(米国)…太陽熱の従量料金型販売サービス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★太陽光発電等再生可能エネルギー活用推進事業(09年度～)…地方公共団体による先進的な手法による導入支援</li> <li>☆Sunbuild Solar Program(米国)…工務店向け販売施工支援プログラム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★CO<sub>2</sub>削減効果計算証書制度(08年度～)…ユーザー向けの自主的な認定証書発行</li> <li>☆QualiSol(フランス)…施工業者研修登録制度</li> <li>☆省エネ証書制度(フランス)</li> </ul>
	ユーザー				<ul style="list-style-type: none"> <li>★街区まるごとCO<sub>2</sub>20%削減事業(06～08年度)…集合住宅用大規模システム導入助成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★地域協議会民生用機器導入促進事業(09年度～)…地域一括導入支援</li> <li>☆Solar Water Heating Program(米国)…自治体によるレンタル事業</li> <li>☆Solar for London(英国)…導入に係るワンストップサービス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★住宅用太陽エネルギー利用機器導入促進事業(09～10年度)…品質認定制度やグリーン熱証書制度と連動した補助制度</li> <li>☆Solar Obligation(スペイン・イスラエル他)…建築物への導入義務化</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>★: 国内における取組(環境省事業)</li> <li>★: 国内における取組(環境省事業以外)</li> <li>☆: 海外における主な取組事例</li> </ul>					

#### ④ 普及上の課題の整理

太陽熱利用システムに関する取組については、普及シナリオに沿った形で技術開発やビジネスモデル開発が進められており、地方公共団体や関連団体においても、証書制度のモデル的实施や品質認定制度の施行等、普及に向けた基盤整備が進められていると言える。

第一約束期間を念頭に導入量の大幅な増加を推進する観点から、当面の課題としては以下の点が挙げられる。

- ・住宅メーカーや工務店での取扱拡大の支援
- ・ホームセンター等の新規の販売チャンネルの強化
- ・施工基準やガイドライン整備等による販売施工業者の支援
- ・ユーザーの購入を支援するワンストップサービスの提供

#### ⑤ 普及シナリオへのフィードバック

太陽熱利用システムについては、現在の取組を着実に推進するとともに、下記の点についてシナリオへの反映を図ることが有効と考えられる。

##### ○ 地域での低コスト型システムの導入拡大の促進

技術開発事業により商品化されたシステム等の低コスト型システムの普及拡大に向けて、地域協議会事業を通じた導入支援に加えて、地方公共団体が独自に実施する導入支援事業との連携の強化を図る。

ユーザーの初期費用負担の分散化を図るため、地方公共団体や地域協議会を介したレンタル制度やリース制度による導入を推進する。

(参考事例：Solar Water Heating Program (米国))

##### ○ 事業者等と連携した導入体制の強化

販路拡大を図る観点からハウスメーカーや工務店と連携し、住宅新築時やリフォーム時に事業者を介した情報提供や導入支援を行う。事業者との連携の一環として、事業者の登録制度や支援プログラムの整備に取り組む。

(参考事例：QualiSol (フランス)、Sunbuild Solar Program (米国))

事業者との連携した上で、地域協議会等によるユーザー向けの導入支援ワンストップサービスを行う。

(参考事例：Solar for London (英国))

販路拡大に向けた取組として、ホームセンターや家電量販店等による太陽熱利用システムの販売と設置工事代行を行う OEM 型の販売網整備を支援する。

##### ○ 高度利用型システムの商品化及び初期普及の促進

現在技術開発が行われている太陽熱高度利用型システムの普及に向けて、これまでに実施されたモデル事業成果の活用や、新たな熱量従量料金システム等のビジネスモデル開発による支援を実施する。

あわせて、地方公共団体や地域協議会を中心とする導入モデル事業による初期需要の拡

大を図る。

○ グリーン熱証書等による新たなビジネスモデルの確立

現在実施されているモデル事業の成果を活用して、グリーン熱証書の取組に係る情報提供や普及啓発に取り組むとともに、第三者認証制度の導入等による証書流通システムの確立を図る。



## (2) 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4-8に示す。

表4-8 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4-9に示す。

表4-9 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)

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年～
供給体制の整備		燃料電池用システムの商品化							
		ヒートポンプ廃熱利用システムの商品化	家庭用ヒートポンプ廃熱利用システムの商品化						
		太陽熱GHP等用システムの商品化							
		既設空調連携制御システムの商品化							
需要側への導入				住宅への導入拡大(燃料電池、太陽熱、ヒートポンプ廃熱等)					
				業務施設・商業施設への導入拡大(ヒートポンプ廃熱、各種コージェネ、GHP、太陽熱等)					
				公共施設への率直的導入(ヒートポンプ廃熱、各種コージェネ、GHP、太陽熱等)					
支援措置の実施	各種システム等の商品化支援								
		公共施設への率直的導入支援							
			モニター事業の実施						
			フランチャイズ等を活用した一括導入支援						
				地域協議会を通じた住宅への導入支援					

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4-10)。

表4-10 低温熱利用型空調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～
技術 開発 <sup>※1</sup>	No.16-7 ・住宅向け燃料電池廃熱利用デシカント空調システム							
	No.16-17 ・中小施設向け燃料電池廃熱利用デシカント空調システム							
	No.17-2 ・ヒートポンプ廃熱利用デシカント空調システム		☆07年11月より販売(製品名:デシカ <sup>※2</sup> )					
	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(NEDO)							
	・自動車廃熱を利用するカーエアコン用空気サイクル・デシカント空調システム							
				No.20-4 ・住宅用の太陽熱利用デシカント空調システム				☆12年度からモデル事業実施(計画)
			エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発(NEDO)					
			・デシカント換気空調を用いた住宅用冷暖房・給湯ヒートポンプシステム					

(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

※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3-1及び表4-11、参考資料2参照

※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4-11に示す。各事業の詳細については、参考資料2及び参考資料3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<sup>13</sup>。

2008年度からは、太陽熱を利用した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。

<sup>13</sup> 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

表4-11 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2(資-27～資-28 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2(資-43～資-44 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2(資-55～資-56 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2(資-160～資-162 頁)

○ 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 取組の評価

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 4-12 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<sup>14</sup>。

<sup>14</sup> 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](http://www.nrel.gov/dtet/thermal_air_cond.html)) 参照

表4-12 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

		基礎研究開発	応用研究開発	実用技術開発	先導的導入	初期普及	市場普及
サプライヤー メーカー (機器製造事業者) インターメディアリー 販売・施工業者 (工務店・エネルギー事業者等) ユーザー (一般家庭等)	メーカー (機器製造事業者)		★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(05～07年度) ★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開発(08～10年度) ☆Thermally Driven Air Conditioning(米国)…分散型電源用廃熱駆動システムの開発	★燃料電池廃熱利用デシカント空調の実用化(04～06年度、No.16-7、No.16-17) ★ヒートポンプデシカント空調ユニットの実用化(05～06年度、No.17-2) ★太陽熱利用居住施設向けデシカント空貯蔵システムの実用化(08～10年度、No.20-4)			
	販売・施工業者 (工務店・エネルギー事業者等)						
	ユーザー (一般家庭等)						
		★: 国内における取組(環境省事業)		★: 国内における取組(環境省事業以外)		☆: 海外における主な取組事例	

#### ④ 普及上の課題の整理

低温熱利用型空調システムに関する取組については、普及シナリオに沿った形で技術開発が進められており、既に市場での導入が始まっているシステムもある。また、太陽熱を利用した小規模システムの実用化も開始されている。

第一約束期間を念頭に導入量の大幅な増加を推進する観点から、当面の課題としては以下の点が挙げられる。

- ・ 業務施設用システムの導入拡大
- ・ 住宅用システムの早期実用化と初期需要確保

#### ⑤ 普及シナリオへのフィードバック

低温熱利用型空調システムについては、製品化支援の成果を活用して速やかな導入拡大を図る観点から、下記の点についてシナリオへの反映を図ることが有効と考えられる。

##### ○ 公共施設への率先導入

需要拡大及び普及啓発を目的として、公共施設への率先導入を支援する。また、ESCO関連事業における対策技術メニューへの取り込みによる導入拡大を推進する。

##### ○ 太陽熱利用住宅用システムのモデル導入

現在技術開発中のシステムを活用して、複数の地域において太陽熱の高度利用システムとしてのモデル導入事業を実施する。また、太陽熱利用用途の拡大策として、グリーン熱証書事業との組み合わせについても推進する。

### (3) 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4-13に示す。

表4-13 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4-14に示す。

表4-14 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)

	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度～
電池の商品化	自動車用電池の商品化								
利用機器の商品化	建設機械の商品化								
	小型自動車の商品化								
	鉄軌道車の商品化								
電池の導入					ハイブリッド自動車用電池としての本格的な導入拡大				
					燃料電池自動車用電池としての導入拡大				
					定置用電池としての活用				
				電動建設機械への導入拡大					
					小型電動自動車の導入拡大				
				気動車代替鉄道車両の導入拡大					
支援措置の実施	電池の商品化支援		電池を利用する自動車用省エネ機器の低コスト化支援						
	利用機器の商品化支援		利用機器の導入モデル事業						
	低公害車導入への補助								

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4-15に整理する。



表4-15 マンガン系リチウムイオン電池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～			
技術開発※1	自動車用システム	No.16-1 ・小型電気自動車(EV)用電池						☆12年度から販売(計画)			
		No.S-1 ・ハイブリッド自動車(HV)用高出力電池						☆09年度より量産(計画)※2			
		(成果を活用) No.19-S1 ・プラグインHV及びEV用大容量電池						☆09年度より量産(計画)※2			
		次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発(NEDO) ・安全性基準・試験法基準の策定、構成材料・周辺機器の開発									
	自動車以外の移動体システム	革新型蓄電池先端科学基礎研究事業(NEDO) 高度解析技術の開発、反応メカニズムの解明、革新型蓄電池の基礎研究									
		No.17-1 ・リチウム電池駆動式のバッテリーシヨベル	☆07年度より7クラスバッテリーシヨベル「ZX70B」を受注生産※3								
		No.17-14 ・鉄道走行システム(気動車代替車両及びLRT)						☆10年度より試験販売(計画)			
		定置システム	No.19-1 ・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							☆10年度より販売(計画)	
			No.20-3 ・微弱エネルギー発電ユニット/PVとも組み合わせ可能な蓄電システム							☆11年度より販売(計画)	
			次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発(NEDO) ・安全性・寿命等の性能評価・標準化、構成部材の高性能化・低コスト化								
導入実証			次世代自動車等導入促進事業	EV用バッテリー充電・交換ステーションの検証 ・公用車としてのEVの実証利用							
導入支援	低公害車普及事業 ・地方公共団体によるEV導入支援										
	クリーンエネルギー自動車等導入促進補助金(NEDO) ・EV、HV、プラグインPVの購入費用の一部補助							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(国土交通省) ・EV、HV、プラグインHV新車購入時の自動車取得税・自動車重量税の免除			

(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

※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3-1及び表4-16、参考資料2参照

※2 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](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

○ 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4-16に示す。各事業の詳細については、参考資料2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。

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4-16 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
<b>自動車用システム</b>		
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2(資-15~資-16 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: 2009 年度からの量産を計画 <sup>※1</sup> 詳細: 参考資料2(資-212~資-213 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: 技術開発事業実施中 (2009 年度からの量産を計画 <sup>※1</sup> ) 詳細: 参考資料2(資-136~資-138 頁)
<b>自動車以外の移動体用システム</b>		
17-1	建設機械におけるCO <sub>2</sub> 削減のためのバッテリー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 <sup>※2</sup> 詳細: 参考資料2(資-53~資-54 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: 2009 年度から大研化学工業(株)及びエナックス(株)を通じて試験販売を計画 詳細: 参考資料2(資-75~資-76 頁)
<b>定置用システム</b>		
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2(資-95~資-97 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2(資-157~資-159 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](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EV用バッテリー充電・交換ステーションの検証や公用車としてのEV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<sup>15</sup>。

また、補助事業としては「低公害車普及事業」において、2009年度より地方公共団体等のEV導入を補助対象に加える予定となっている。

#### ○ 環境省事業以外での主な取組

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、定置用電池を対象とする「次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発」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む予定である。

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<sup>16</sup>。

### ③ 取組の評価

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4-17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<sup>17</sup>。

<sup>15</sup> 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

<sup>16</sup> 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](http://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr1_000005.html)) 参照

<sup>17</sup> Project Better Place社の事業概要については参考資料4(1)、詳細については事業者ホームページ (<http://www.betterplace.com/japan/>) 参照

表4-17 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

		基礎研究開発	応用研究開発	実用技術開発	先導的導入	初期普及	市場普及
サプライヤー インターミテリヤリー ユーザー	メーカー (機器製造事業者)	★次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発(07～11年度)…安全性基準・試験法基準の策定等 ★次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発(06～10年度)…安全性・寿命等の性能評価・標準化 ★革新型蓄電池先端科学基礎研究事業(09～15年度)…高度解析技術の開発、反応メカニズムの解明、革新型蓄電池の基礎研究	★次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発(07～11年度)…構成材料・周辺機器の開発 ★次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発(06～10年度)…構成部材の高性能化・低コスト化	★自動車用電池(04～09年度、No.S-1、No.19-S1) ★自動車以外電池搭載システム(04～07年度、No.16-1:スクーター、No.17-1:建設機械、No.17-14:鉄道) ★住宅用蓄電システム(07～10年度、No.19-1、No.20-3) ★次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発(06～10)…MW級大型蓄電システム			
	販売・施工業者 (工務店・エネルギー事業者等)				★次世代自動車等導入促進事業(08年度)…EV用バッテリー交換システムの実証、公用車としてのEVの実証利用 ☆Project Better Place(米国、欧州等)…EV用電池のレンタル・充電ビジネスモデルとEVの地域一括導入		
	ユーザー (一般家庭等)					★低公害車普及事業(09年度～)…地方公共団体によるEV導入支援	★クリーンエネルギー自動車等導入促進補助金…通常車両との価格差の1/2補助 ★次世代自動車への関連税の減免装置(09～12年度)…自動車重量税・自動車取得税の免税
		★:国内における取組(環境省事業)		★:国内における取組(環境省事業以外)		☆:海外における主な取組事例	

#### ④ 普及上の課題の整理

マンガン系リチウムイオン電池に関する取組については、普及シナリオに沿って商品化に向けた技術開発が進められている。リチウムイオン電池を搭載した車両のうち、EVについては実証段階にあり、各地で実証事業が実施されている。

第一約束期間を念頭に導入効果の大幅な増加を推進する観点から、当面の課題としては以下の点が挙げられる。

- ・ リチウム電池搭載車両等の初期需要の確保
- ・ 定置型システムに係る技術基準の標準化
- ・ 一括導入のためのビジネスモデルの開発

#### ⑤ 普及シナリオへのフィードバック

マンガン系リチウムイオン電池については、下記の点についてシナリオへの反映を図ることが有効と考えられる。

##### ○リチウムイオン電池搭載車両の一括導入支援

初期需要確保のため、地域における車両の一括導入と充電／電池交換拠点整備を一体的に推進する。特に、地方公共団体による公用車への導入と公共施設等への充電／電池交換拠点の率先的導入を支援する。

##### ○ リチウムイオン電池搭載機器のモデル導入事業の実施

建設機械や二輪車、気動車等の実用化段階にある機器類の初期需要確保及び普及啓発を目的とする導入モデル事業を実施する。

##### ○ 定置用システム導入に向けた技術基準の整備

現在技術開発が行われている住宅用定置システムは、直流給電を前提としていることから、関係者と連携の上で直流給電の標準化を図る。

#### (4) 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 4-18 に示す。

表4-18 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	<ul style="list-style-type: none"><li>・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</li><li>・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</li><li>・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</li></ul>
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	<ul style="list-style-type: none"><li>・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</li><li>・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</li><li>・家庭における白熱灯代替照明への切替の多面的促進</li></ul>

##### 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 4-19 に示す。

表4-19 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)

	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度～
システムの商品化	LED等高効率照明の低コスト商品化							
システムの導入			オフィス向けLEDタスクアンビエント照明システムの導入拡大					
			主照明以外の施設用照明(スタンド・誘導灯・店舗照明等)へのLED導入拡大					
			各種施設用主照明への電球形蛍光灯/LED照明(白熱灯代替)の導入					
			各種施設用主照明へのLED照明(蛍光灯代替)の導入					
			高天井照明や屋外照明への水銀灯代替高効率照明器具の導入拡大					
			住宅照明への電球形蛍光灯(白熱灯代替)の更なる導入拡大					
支援措置の実施	LED等高効率照明の低コスト商品化支援							
			公共施設への一括導入の支援					
			業務系施設への導入モデル事業(フランチャイズ・店舗・教育研究施設等)					
			ESCO事業等を通じた一括導入の促進					
			施工業者や照明器具販売店等を対象とする支援プログラム					
			地域協議会を通じた地域一括導入・共同購入等のモデル事業					
			販売事業者をはじめとする関連主体の連携による電球形蛍光灯の販売促進					

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 4-20 に整理する。



表4-20 LED 等高効率照明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～
技術開発※1	No.17-4 ・水銀灯代替用の無電極ランプ	☆06年9月より販売(製品名:エバーライト※2) No.18-1 ・LED低コスト化技術	有機発光機構を用いた高効率照明技術の開発(NEDO) ・有機EL照明光源の高演色化技術		☆10年末より販売(計画)			
ビジネスモデル開発※1	No.B18-2 ・LEDユニット	☆07年6月よりパナソニック電工新潟工場内の製造ラインが本格稼働※3 製造ラインの整備						
導入支援			省エネ家電買い替え促進事業(経済産業省)		地方公共団体対策技術率先導入補助事業 ・対策技術の一つとして公共施設へのLED照明の率先導入を補助 地域協議会民生用機器導入促進事業 ・対策技術の一つとして地域へのLED照明の一括導入を補助 NPOによる電球型蛍光灯の割引・CO2証書発行ビジネスの支援			
普及啓発					省エネ照明デザインモデル事業 ・照明デザイナーとの協働による業務系施設向け省エネ照明の設計・導入 省エネ製品買換促進事業 ・省エネ製品買換ナビ「しんきゆうさん」での照明器具比較ツールの提供			
規格策定					照明用白色LED装置の性能要求事項の規格化(日本電球工業会他) ・性能規格のJIS化・国際規格化			

(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

※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3-1及び表4-21、参考資料2、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3-4及び表4-21、参考資料3参照

※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4-21に示す。各事業の詳細については、参考資料2及び参考資料3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。

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4-21 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技術開発(No.18-1)を実施 詳細: 参考資料2(資-49~資-50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 <sup>※1</sup> 詳細: 参考資料2(資-59~資-60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 (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: 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: 技術開発事業実施中(2010年末からの販売予定) 詳細: 参考資料2(資-79~資-80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 <sup>※2</sup> 詳細: 参考資料3(資-227~資-228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)の先導的導入が2009年度より補助対象に追加される予定である。

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る予定である。

普及啓発に関連する事業として、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年度に実施し、12件が採択されている<sup>18</sup>。また、2008年度に実施されている「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、省エネ製品買換えナビゲーション「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<sup>19</sup>。

<sup>18</sup> 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

<sup>19</sup> 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

### ○ 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<sup>20</sup>。

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 年度から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<sup>21</sup>。割引分の原資は、電球型蛍光灯の CO<sub>2</sub> 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 81 機種）の製造を 2010 年度中に中止することを 2008 年 4 月に発表している<sup>22</sup>。

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<sup>23</sup>。

### ③ 取組の評価

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 4-22 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<sup>24</sup>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<sup>25</sup>。

米国ニューヨーク州では、「Energy Smart<sup>SM</sup> 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<sup>26</sup>。

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<sup>27</sup>。

<sup>20</sup> 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

<sup>21</sup> 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.sep-ecoden.jp/>) 参照

<sup>22</sup> 東芝ライテック(株)プレスリリース (<http://www.tlt.co.jp/tlt/topix/press/p080414/p080414.htm>)

<sup>23</sup> 「標準仕様書 T S 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>)

<sup>24</sup> 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 (詳細については平成 16 年度報告書参考資料 4 参照)。

<sup>25</sup> 参考資料 4 (2)に概要を整理、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

<sup>26</sup> 参考資料 4 (2)に概要を整理、詳細については 2006 年度報告書参考資料 4 参照

<sup>27</sup> 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

表4-22 LED等高効率照明の普及施策への取組状況の一覧



★: 国内における取組(環境省事業)

★: 国内における取組(環境省事業以外)

☆: 海外における主な取組事例

#### ④ 普及上の課題の整理

LED 等高効率照明に関する取組については、普及シナリオに沿った形で LED の技術開発が進められており、LED の先導的導入や一括導入への支援事業が実施される見込みとなっている。LED 照明の商品化についても、白熱灯代替の可能な製品等の販売が開始されている。

電球形蛍光灯については、製品情報提供や販売促進に関して、メーカーや販売事業者との連携が進められており、今後も継続した取組が実施される見通しである。

第一約束期間を念頭に導入量の大幅な増加を推進する観点から、当面の課題としては以下の点が挙げられる。

- ・ 中間事業者への支援を通じた導入促進
- ・ LED 照明の初期需要の確保
- ・ 普及啓発の強化

#### ⑤ 普及シナリオへのフィードバック

LED 等高効率照明については、現在の取組を着実に推進するとともに、下記の点についてシナリオへの反映を図ることが有効と考えられる。

##### ○ 施工業者や照明器具販売事業者等を対象とする支援プログラムの実施

施工業者や照明器具販売事業者等を対象として、登録制の支援プログラムを提供する。プログラムの内容としては、中間業者に対する設計・施工技術情報やユーザー向け普及啓発資料の提供、ユーザーに対する登録事業者名の公表・PR、導入キャンペーンの実施等。  
(参考事例：Energy \$mart<sup>SM</sup> Small Commercial Lighting Program)

##### ○ 各種施設への一括導入モデル事業の支援

地方自治体の公共施設全般への導入支援を着実に推進するとともに、初期需要の拡大と普及啓発を目的として、業務商業系施設を対象としてフランチャイズを介した導入（コンビニエンスストア、スーパー、ファーストフード等）や教育研究施設（大学、専門学校、予備校等）での一括導入を支援する。

##### ○ 白熱灯からの電球形蛍光灯への買い換えの多面的促進

地球温暖化防止「国民運動」の一環として、各種メディアや販売事業者を通じて白熱灯から電球形蛍光灯への交換キャンペーンを強化する。

(参考事例：18 Seconds.org<sup>28</sup>)

---

<sup>28</sup> 2006 年度報告書 3-4 に概要を記載、詳細については 18 Seconds.org ホームページ参照  
(<http://green.yahoo.com/18seconds/>)

## (5) 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4-23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4-23 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4-24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ネ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4-24 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)

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年～
システムの商品化	中小規模施設用エネルギーマネジメントシステムの商品化							
	低コスト型HEMSの商品化							
システムの導入	中小規模施設用エネルギーマネジメントシステムの導入拡大							
	住宅へのHEMSの導入拡大							
	自動車用エコドライブ支援システムの導入拡大							
支援措置の実施	中小規模施設用エネルギーマネジメントシステムの商品化支援							
	低コスト型HEMSの商品化支援							
	ビジネスモデルの開発支援							
	公共施設への率先的導入支援							
	業務系施設への導入モデル事業							
エコドライブシステムの一括導入支援								

※ 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以下に整理する。



表4-25 エネルギーマネジメント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～
技術開発※	中小業務系 施設用システム	No.16-2			☆09年度事業開始(計画)			
		No.16-3		(No.19-2へ展開)				
		No.16-4						
		No.16-5					☆11年度事業開始(計画)	
		No.19-4(実施中)				☆09年度から試験導入(計画)		
		No.19-S2(実施中)				☆10年度以降に事業化(計画)		
街区用システム	(要素技術として組込)	No.20-6(実施中)				☆11年度から事業展開(計画)		
		No.20-2(実施中)				☆09年度から試験導入(計画)		
導入支援	業務部門二酸化炭素削減モデル事業							
	・支援対象技術の一つとして導入支援							
	地方公共団体対策技術率先導入補助事業							
	・支援対象技術の一つとして導入支援							
公共・公益サービス部門率先対策補助事業								
・支援対象技術の一つとして導入支援								
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)(NEDO)								

(凡例) 事業 : 終了した環境省事業    事業 : 実施中の環境省事業    事業 : 環境省以外の事業

※ 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3-1及び表4-26、参考資料2参照

○ 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4-26に示す。各事業の詳細については、参考資料2に示す。

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。

表4-26 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

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 年度からの事業展開を計画 詳細: 参考資料2(資-17~資-18 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中 詳細: 参考資料2(資-19~資-20 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2(資-21~資-22 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計画 詳細: 参考資料2(資-23~資-24 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: 事業実施中(2009 年度からの試験販売を計画) 詳細: 参考資料2(資-103~資-105 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: 技術開発事業実施中 (2010 年度からの事業化を計画) 詳細: 参考資料2(資-139~資-140 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2(資-154~資-156 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る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2(資-166~資-168 頁)

「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

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 取組の評価

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 4-27 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<sup>29</sup>。

---

<sup>29</sup> プロジェクト概要については参考資料 4（付表 4-4（7/15））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4-27 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

		基礎研究開発	応用研究開発	実用技術開発	先導的導入	初期普及	市場普及
<p>メーカー (機器製造事業者等)</p> <p>販売・施工業者 (工務店・エネルギー事業者等)</p> <p>ユーザー (一般家庭等)</p>	メーカー (機器製造事業者等)			<p>★<u>中小既設ビル向けシステムの実用化(04～10年度, No.16-2, No.16-3, No.16-4, No.16-5, No.19-4, No.19-S2, No.20-6)</u></p> <p>★<u>街区エネルギー制御システムの実用化(08～10年度, No.20-2)</u></p>			
	販売・施工業者 (工務店・エネルギー事業者等)						
	ユーザー (一般家庭等)				<p>☆INTELLIGENT METERING(英、独等)…公共施設へリアルタイム電力・水消費量データ表示システムの導入による省エネ行動促進プログラム</p>	<p>★<u>地方公共団体対策技術率先導入補助事業(03年度～)…支援対象技術の一つとして導入支援</u></p> <p>★<u>公共・公益サービス部門率先対策補助事業(07年度～)…同上</u></p> <p>★<u>業務部門二酸化炭素削減モデル事業(05～07年度)…同上</u></p> <p>★<u>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)(02年度～)…BEMSの導入助成</u></p>	
		★:国内における取組(環境省事業)		★:国内における取組(環境省事業以外)		☆:海外における主な取組事例	

#### ④ 普及上の課題の整理

業務施設向けエネルギーマネジメントシステムに関する取組については、導入ポテンシャルの大きい中小既設建物向けの商品化に係る技術開発事業が多数実施されている。また、公共施設の省エネルギー対策の一つとして率先導入が支援されている。

第一約束期間を念頭に導入量の大幅な増加を推進する観点から、当面の課題としては以下の点が挙げられる。

- ・ 公共施設への導入の拡大
- ・ 中小業務系施設への導入の支援

#### ⑤ 普及シナリオへのフィードバック

業務施設向けエネルギーマネジメントシステムについては、製品化支援の成果を活用して速やかな導入拡大を図る観点から、下記の点についてシナリオへの反映を図ることが有効と考えられる。

##### ○ 公共施設での率先導入の拡大

公共施設への導入支援事業である地方公共団体対策技術率先導入補助事業において、他の対策と組み合わせてエネルギーマネジメントの採用率を高めるよう、地方公共団体への働きかけを行う。

##### ○ 中小業務系施設への導入サポート体制の整備

中小業向け施設の所有者や管理者を対象として、システム選定や導入手続きに係るガイドラインを策定するとともに、相談窓口の整備や設置業者の登録認定制度による導入支援体制を整備する。

また、テナントビルのオーナーの負担を軽減するためのレンタルやリースによるビジネスモデルの開発を支援する。

## (6) 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4-28に示す。

表4-28 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4-29に示す。

表4-29 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)

	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度～
システムの商品化	アイドリングストップ・燃費計等エコドライブ機能搭載車種の拡充							
		IDS・燃費計一体型 低コスト機器の商品化		カーナビ一体／連動型 システムの商品化				
システムの導入	業務用車両へのエコドライブ支援システムの導入拡大							
		乗用車へのエコドライブ支援システムの導入拡大						
支援措置の実施		トラック用外部電源空調 システムビジネスモデル開						
			IDS・燃費計一体型機器 の導入モデル事業の実施					
			レンタカー等への 一括導入支援					
		地方自治体や地域協議会による普及啓発事業の支援						
	タクシー等への後付IDS 装置の導入支援							
	アイドリングストップ機能 搭載車への補助(新車)							

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4-30に整理する。

表4-30 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	アイドリングストップ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(※03～08年度) ・後付けアイドリングストップ装置(※06年度～、タクシーのみ)							
普及促進	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	燃費計の貸出事業(地方公共団体、環境環境再生保全機構)							
	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3-4及び表4-31、参考資料3参照

※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4-31)。

表4-31 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3(資-233~資-234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

財団法人省エネルギーセンターでは、経済産業省によるアイドリングストップ自動車導入促進事業の一環として、2006年度よりタクシーへの後付アイドリングストップ装置の導入への補助を行っている。

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学業支援事業による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。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。独立行政法人環境再生保全機構では、「エコマネージャー」と呼ばれるエコドライブ支援装置を地方公共団体経由で貸し出している<sup>30</sup>。財団法人省エネルギーセンターでは、自治体を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<sup>31</sup>。

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。

③ 取組の評価

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4-32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<sup>32</sup>。

<sup>30</sup> エコドライブ支援装置を用いた診断システムのホームページ (<http://www.eco-diag.necsoft.com/>)

<sup>31</sup> エコドライブ講習会等の情報ホームページ (<http://www.ecci.or.jp/ecodrive/ask/index.html>)

<sup>32</sup> EcoDriving-Courseの概要については2006年度報告書参考資料4に記載、詳細についてはホームページ参照 (<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<sup>33,34</sup>。

---

<sup>33</sup> 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/>)

<sup>34</sup> 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、詳細については事業ホームページ ([http://www.climatetrust.org/offset\\_truckstop.php](http://www.climatetrust.org/offset_truckstop.php)) 参照

表4-32 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

		基礎研究開発	応用研究開発	実用技術開発	先導的導入	初期普及	市場普及
<p>メーカー (機器製造事業者等)</p> <p>販売・施工業者 (工務店・エネルギー事業者等)</p> <p>ユーザー (一般家庭等)</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>★新車への燃費計の標準装備化(自動車メーカー各社)</li> <li>★カーナビ連動サービスとしてのエコドライブ支援(自動車メーカー各社)</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>★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(07)…外部電源空調ユニットの取付と給電スタンド網の整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆Truck Stop Electrification(米国)…カーボンオフセットによって調達された資金による外部電源空調システム用の給電スタンド整備事業</li> </ul>	
						<ul style="list-style-type: none"> <li>★エコドライブ管理システム(EMS)普及事業(05年度～)…EMSのリース導入</li> <li>★アイドリングストップ自動車導入促進事業(03年度～)…対応車両及び後付け装置の導入助成</li> <li>★エコドライブ支援装置の導入助成(地方公共団体)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★燃費計の貸し出し制度(地方公共団体)</li> <li>☆EcoDriving-Course(フィンランド)…燃費計を用いたエコドライブ講習認定制度</li> </ul>
		★:国内における取組(環境省事業)		★:国内における取組(環境省事業以外)		☆:海外における主な取組事例	

#### ④ 普及上の課題の整理

エコドライブ等支援システムに関する取組については、輸送業者向けのシステムについては、ビジネスモデル開発に基づく事業展開や機器の導入支援事業が実施されている。

第一約束期間を念頭に導入量の大幅な増加を推進する観点から、当面の課題としては以下の点が挙げられる。

- ・業務車両への導入拡大
- ・外部電源空調システムの導入拡大
- ・エコドライブに対する各種優遇措置の実施

#### ⑤ 普及シナリオへのフィードバック

エコドライブ等支援システムについては、現在の取組を着実に推進するとともに、下記の点についてシナリオへの反映を図ることが有効と考えられる。

##### ○ 業務車両への一括導入支援

まとまった規模の業務用車両を保有する事業者を対象として、エコドライブ支援システムの一括導入を支援する。

##### ○ 資金調達スキームを活用した給電スタンド網の整備

アイドリングストップ外部電源空調システムによる CO<sub>2</sub> 削減量の証書化スキームを確立し、カーボンオフセット等による資金調達による給電スタンドの整備を推進する。

(参考事例：The Climate Trust によるカーボンオフセットを用いた資金調達)

##### ○ エコドライブに対する優遇措置の導入

エコドライブ支援装置の搭載車両やエコドライブ講習受講者を対象として、関係者と連携の上で、自動車保険料金や駐車料金、高速道路通行料金等の優遇制度を導入する。

(参考事例：EcoDriving-Course (エコドライブ支援装置を用いた講習認定制度))

## (7) 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エネルギーマネジメントシステムの概要を表4-33に示す。

表4-33 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ネ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4-34に示す。

表4-34 家庭用エネルギー管理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)

	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度～
システムの商品化		高機能・低コスト型エネルギー情報システムの商品化		家電ネットワーク利用型エネルギー管理システムの商品化				
システムの導入		住宅へのエネルギー情報システムの導入拡大						
		エネルギー管理システム対応家電の導入拡大						
支援措置の実施		高機能・低コスト型情報システムの商品化支援		家電ネットワーク利用型エネルギー管理システムの商品化支援				
			情報システムを活用したビジネスモデルの開発支援					
		大規模宅地開発におけるモデル事業の実施						
		地域協議会によるモデル事業の実施						
		公営住宅への一括導入支援						

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4-35に整理する。

表4-35 家庭用エネルギー管理システムへの取組状況

	～2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度～
技術開発※1		No.19-3 ・家電機器電力消費モニタリングシステム			☆10年度から販売予定			
ビジネスモデル開発※1	No.B17-1	☆06年度からサービス提供(サービス名:でん電むし※2) ・オール電化集合住宅向け電力消費モニタリング/省エネアドバイスサービス						
導入支援	街区まるごとCO <sub>2</sub> 削減事業 ・対策技術の一つとして集合住宅への一括モデル導入			住宅・建築物省CO <sub>2</sub> 推進モデル事業(国土交通省) ・対象技術の一つとして選定されたHEMSの導入を補助				
	通信規格「ECHONET」の策定(エコネットコンソーシアム) ・家電製品等の住宅内情報ネットワークの通信規格の整備							

(凡例) 事業 : 終了した環境省事業      事業 : 実施中の環境省事業      事業 : 環境省以外の事業

※1 事業番号で表記されている技術開発事業案件の名称及び事業内容については表3-1及び表4-36参考資料2、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3-4及び表4-36、参考資料3参照

※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 4-36 に示す。各事業の詳細については、参考資料 2 及び参考資料 3 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<sup>35</sup>。

表4-36 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: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2(資-100～資-102 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3(資-223～資-224 頁)

2006 年度から実施されている地域レベルでの CO<sub>2</sub> 削減対策一括導入モデル事業である「街区まるごと CO<sub>2</sub> 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<sup>36</sup>。

○ 環境省事業以外の主な取組

NEDO では、「エネルギー需要最適マネジメント事業」として、2001～2005 年度において各地域での HEMS の導入実証とデータ収集解析を行っている。

国土交通省のモデル導入支援事業である「住宅・建築物省 CO<sub>2</sub> 推進モデル事業」では、2008 年度に「グリーン Net タウン/省エネ"見える化"プロジェクト」として、太陽光発電電力量や家庭内の電力使用量の情報をインターネットを介して提供するシステムの導入を助成している。

家電メーカー等によって構成されるエコーネットコンソーシアムでは、家電製品等の住

<sup>35</sup> 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

<sup>36</sup> 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

宅内情報ネットワークの通信規格である「ECHONET」の策定及び改訂を行っている<sup>37</sup>。

### ③ 取組の評価

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4-37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；**Demand Side Management**）や需要反応プログラム（DRP；**Demand Response Program**）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<sup>38</sup>。

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<sup>39</sup>。

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<sup>40</sup>。

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<sup>41</sup>。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<sup>42</sup>。

<sup>37</sup> 詳細についてはエコーネットコンソーシアムホームページ（<http://www.echonet.gr.jp/>）参照

<sup>38</sup> 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

<sup>39</sup> 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

<sup>40</sup> 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.divkyoto.com/>）参照

<sup>41</sup> 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+Relations/OEB+Key+Initiatives/Smart+Metering+Initiative+\(SMD\)](http://www.oeb.gov.on.ca/OEB/Industry+Relations/OEB+Key+Initiatives/Smart+Metering+Initiative+(SMD))）参照

<sup>42</sup> 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

表4-37 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

		基礎研究開発	応用研究開発	実用技術開発	先導的導入	初期普及	市場普及
サプライヤー インターメディアリー ユーザー	メーカー (機器製造事業者)		★エネルギー需要最適マネジメント推進事業(01～05年度)…HEMSの導入・実証試験、データ収集解析	★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(07～09年度No.19-3)			★ECHONET(97年度～)…ネット家電を含む家庭内ネットワークの通信規格の標準化
	販売・施工業者 (工務店・エネルギー事業者等)			☆Solar City(豪州)…スマート電力計を用いたDSMによる太陽光発電電力活用の実証	★エネルギーアドバイスサービス「でん電おし」(05年度No.B17-1)…オール電化集合住宅向けスマート電力計活用ビジネスモデル開発		☆Pay-As-You-Go Smart Metering(カナダ)…スマート電力計を用いたプリペイド式電力購入プログラム ☆European Smart Metering Alliance(EU)…スマート電力計の使用指針の策定
	ユーザー (一般家庭等)				★街区まるごとCO <sub>2</sub> 削減事業(06～08年度)…集合住宅へのHEMSのモデル導入	★住宅・建築物省CO <sub>2</sub> 推進モデル事業(08年度～)…省CO <sub>2</sub> マネジメントシステムとしてのHEMS導入支援	☆PG&E SmartMeter Program(米国)…配電事業者によるスマートメーターへの全面切替 ☆Smart Metering Initiative(カナダ)…州政府によるスマート電力計への全面切替 ☆WATTSON(英国他)…電力モニタリング装置を活用したコミュニティサービス
		★:国内における取組(環境省事業)		★:国内における取組(環境省事業以外)		☆:海外における主な取組事例	



#### ④ 普及上の課題の整理

家庭用エネルギーマネジメントシステムに関する取組については、普及シナリオに沿った形で技術開発やビジネスモデル開発が進められており、導入支援事業も実施されている。

第一約束期間を念頭に導入量の大幅な増加を推進する観点から、当面の課題としては以下の点が挙げられる。

- ・一般住宅向けシステムの普及拡大
- ・スマートメーターの導入環境の整備
- ・省エネルギー効果を高めるためのエネルギー料金体系の整備

#### ⑤ 普及シナリオへのフィードバック

家庭用エネルギーマネジメントシステムについては、現在の取組を着実に推進するとともに、下記の点についてシナリオへの反映を図ることが有効と考えられる。

##### ○ 一般住宅への一括導入支援

一般住宅を対象として、自治体や地域協議会による地域一括導入や、住宅メーカーや工務店、インターネット事業者等が行う顧客向け一括導入に対する支援を行う。

##### ○ スマートメーターの導入実証

スマートメーターを用いたエネルギー負荷抑制や再生可能エネルギーとの需給調整について導入実証を支援する。あわせて、情報提供や価格シグナルを用いたビジネスモデル開発を支援する。

(8) 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4-38に示す。

表4-38 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4-39に示す。

表4-39 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)

	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度～
塗料・建材の普及		業務系施設での導入拡大						
		住宅・輸送機器等での導入拡大						
普及体制の整備	遮熱性に関する性能基準・試験方法基準の整備							
			適合製品認定制度の整備					
			ガイドラインやシミュレーション手法の開発					
			施工業者登録制度の整備					
支援措置の実施	導入モデル事業の実施							
		公共施設への導入支援						
			地方自治体や地域協議会等を通じた一括導入事業					
	ヒートアイランド対策としての導入支援							

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4-40に整理する。

表4-40 高反射性・遮熱塗料／建材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～
技術開発※1	No.16-6 ・中空パウダーを配合した高反射性塗料		☆08年4月から販売(製品名:コスモコート/SLコート)※2					
導入支援		環境と経済の好循環のまちモデル事業 ・対象技術の一つとして建物への導入を支援						
			クールシティ中枢街区パイロット事業					
規格策定			塗料の性能評価に係るJIS基準の制定(日本塗料工業会) ・「JIS K 5602 塗膜の日射反射率の求め方」の制定					

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

※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3-1及び表4-41、参考資料2参照  
 ※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.taivotoryo.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4-41)。

表4-41 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2(資-25～資-26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.taivotoryo.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<sub>2</sub>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。

### ○ 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<sup>43</sup>。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 取組の評価

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 4-42 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<sup>44</sup>。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<sup>45</sup>。

---

<sup>43</sup> 報道発表資料（<http://www.jisc.go.jp/newsttopics/2008/20080919syonetutoryou.pdf>）参照

<sup>44</sup> 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](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=roof_prods.pr_roof_products)）

<sup>45</sup> 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4-42 高反射性・遮熱塗料／建材の普及施策への取組状況の一覧

		基礎研究開発	応用研究開発	実用技術開発	先導的導入	初期普及	市場普及
サプライヤー メーカー (機器製造事業者) インターミディヤリー 販売・施工業者 (工務店・エネルギー事業者等) ユーザー (一般家庭等)	メーカー (機器製造事業者)			★中空パウダー配合遮熱塗料の実用化(04、No.16-6)			★試験方法のJIS規格(08年度～)…性能評価方法基準 ☆Energy Star Reflective Roof(米国)…米国環境保護庁(EPA)による高反射性塗料／建材を対象とする適格製品認定制度
	販売・施工業者 (工務店・エネルギー事業者等)						☆SMUD's Residential Cool Roof Program(米国)…配電事業者による認定施工業者を介した導入助成・融資
	ユーザー (一般家庭等)				★環境と経済の好循環のまるモデル事業(東京都クールルーフ推進事業)(06～07年度)…地方自治体による地域導入促進の支援 ★クールシティ中枢街区パイロット事業(07～08年度)…モデル地区での導入助成		☆Roofing Comparison Calculator(米国)…Energy Starの一環として地域や空調機器、塗料等の条件に基づく光熱費削減額シミュレーションをホームページで公開

★: 国内における取組(環境省事業)      ☆: 海外における主な取組事例

#### ④ 普及上の課題の整理

高反射性・遮熱塗料／建材に関する取組については、普及シナリオに沿った形でモデル導入事業が実施されている。また、塗料の性能評価方法に係る JIS 規格が制定される等、普及に向けた基盤整備が進められていると言える。

第一約束期間を念頭に導入量の大幅な増加を推進する観点から、当面の課題としては以下の点が挙げられる。

- ・ 性能基準に基づく製品認定制度の整備
- ・ シミュレーション手法やガイドライン整備等による販売施工業者の支援
- ・ 需要拡大のための一括導入の促進

#### ⑤ 普及シナリオへのフィードバック

現在の取組を着実に推進するとともに、下記の点についてシナリオへの反映を図ることが有効と考えられる。

##### ○ 性能基準に基づく製品認定制度の導入

2008 年度に制定された性能評価に係る JIS 規格に基づき、一定の性能を達成できる製品を対象とする適格製品認定制度を導入する。具体的には、米国と同様のエナジースターの対象製品への追加や、グリーン購入法の特定調達品目へ追加が挙げられる。

(参考事例：Energy Star - Reflective Roof (米国))

##### ○ シミュレーション手法やガイドライン等の整備による販売施工業者の支援

建物構造・部材・使用条件等を条件としてエネルギー消費量・CO<sub>2</sub>排出量削減効果や光熱費削減額を算出するシミュレーションモデルを確立し、一般へ公開する他、メーカーや施工業者へ配布する。また、施工に係るガイドラインを策定し、住宅メーカーや工務店、施工業者に配布する。

上記の適格製品の導入や施工ガイドラインの遵守等を要件とする施工業者認定制度を導入し、ユーザーに対する PR を実施する。

(参考事例：SMUD's Residential Cool Roof Program (米国)、Roofing Comparison Calculator (米国))

##### ○ 地方自治体や地域協議会を通じた一括導入事業の実施

上記の適合製品認定制度や施工業者登録制度と連動して、高反射性・遮熱塗料／建材の導入効果が特に期待できる地域において、地方自治体や地域協議会を通じた一括導入事業を実施する。

## 5. まとめ及び今後の方針

### 5-1 まとめ

本報告書で整理した通り、過年度に策定・強化した普及シナリオに基づき、環境省事業として技術の実用化から普及に係る各種事業が展開されてきたところである。特に、技術開発事業において実用化や商品化された対策技術や、ビジネスモデル開発事業において構築された導入スキームが増えつつあり、これらの成果を活用した初期普及や市場普及のための導入支援事業も展開されている。

今年度の検討においては、過年度に選定した中核的温暖化対策技術を対象として、普及シナリオに基づく取組の実施状況や、国内外の関連動向を整理した上で、第一約束期間内の普及拡大に重点をおいた普及シナリオの見直し強化について検討した。

本報告で取り上げた各対策技術の普及シナリオの見直し強化の概要を表5-1に示す。

表5-1 中核的温暖化対策技術の普及シナリオ見直し強化内容の一覧

対策技術名称	普及シナリオの見直し強化内容の概要
(1) 太陽熱利用システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域での一括導入や率先導入による低コスト型システムの導入支援</li> <li>・販売／設置事業者との連携による導入体制の整備</li> <li>・高度利用型システムの商品化及び初期需要の確保</li> <li>・グリーン熱証書等によるビジネスモデルの確立</li> </ul>
(2) 低温熱利用型空調システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共施設への率先導入</li> <li>・太陽熱利用住宅用システム等のモデル導入</li> </ul>
(3) マンガン系リチウムイオン電池	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リチウムイオン電池搭載車両の一括導入支援</li> <li>・リチウムイオン電池搭載機器のモデル導入事業の実施</li> <li>・定置用システム導入に向けた技術基準の整備</li> </ul>
(4) LED 等高効率照明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工業者や照明器具販売事業者等を対象とする支援プログラムの実施</li> <li>・各種施設への一括導入モデル事業の支援</li> <li>・白熱灯からの電球型蛍光灯への買い換えの多面的促進</li> </ul>
(5) エネルギーマネジメントシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共施設での率先導入の拡大</li> <li>・中小業務系施設への導入サポート体制の整備</li> </ul>
(6) エコドライブ等支援システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務車両への一括導入支援</li> <li>・資金調達スキームを活用した給電スタンド網の整備</li> <li>・エコドライブに対する優遇措置の導入</li> </ul>
(7) 家庭用エネルギーマネジメントシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般住宅への一括導入支援</li> <li>・スマートメーターの導入実証</li> </ul>
(8) 高反射性・遮熱塗料／建材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・性能基準に基づく製品認定制度の導入</li> <li>・地方自治体や地域協議会を通じた一括導入事業の実施</li> </ul>

本報告書でとりまとめたシナリオ強化事項の実現に当たっては、各対策技術の普及施策を着実に実行する必要がある。表 5-1 に示した各普及施策を円滑に推進する観点から、複数の対策技術に共通する手法や、横断的な導入支援体制を整備し、今後実施される環境省事業への反映を図ることが有効と考えられる。

以下に、中核的温暖化対策技術の普及において共通する手法としての推進が期待される事項を整理する。

#### ○ 地方公共団体導入支援事業を通じた情報提供及び普及啓発の実施

地方公共団体における温暖化対策技術の導入拡大の取組の観点からは、導入支援事業を介した積極的な情報提供を行うことで、当該技術の円滑な導入を促進するとともに、地域における普及啓発としての効果も期待できる。

導入支援事業への応募団体に対して中核的温暖化対策技術に関する情報提供を行い、設備導入計画への反映を図るとともに、導入後の事例情報を整理し、他の地方公共団体も含めて普及啓発への活用を図る。

#### ○ 性能規格や施工基準制度と連動した導入支援事業の実施

対策技術の導入による着実な CO<sub>2</sub> 削減及び対策技術に対するユーザーからの信頼性の確保の観点から、各対策技術分野における性能規格に適合したシステムの導入や、施工業者登録制度への登録事業者による施工を導入支援の要件とするスキームの拡大を図る。

#### ○ 販売／施工事業者との連携体制の整備

対策技術の販売経路拡充の観点から、ユーザーと直に接する販売事業者や施工事業者に対する情報提供体制の整備や研修登録制度の導入、登録事業者を介した導入支援の実施等を包括的に実施する体制について、これまでの関連する事業の成果を活用し、業界団体や大手事業者との連携のもとで構築に取り組む。

#### ○ 証書化等による資金調達手法の確立

対策技術による CO<sub>2</sub> 削減量分の環境付加価値に基づく経済的インセンティブの活用に向けて、これまでに実施されているビジネスモデル開発事業案件等の成果を活用するとともに、既存、或いは現在整備が進められている証書取引システムやカーボンオフセット認証制度との連携を図った上で、汎用的な初期費用負担の軽減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等に係る熱利用量の計測や、各種省エネ機器・設備の導入効果の計測・算定については、既に証書制度が定着している再生可能電力と異なり標準化された手法が確立されていないことから、関連動向を踏まえつつ低コスト可視化技術の実用化や技術基準の整備もあわせて推進する。

上記の取組に加え、本報告書で整理したように、環境省事業以外の取組においても中核的温暖化対策技術の普及シナリオに関連する事業が多数実施されていることから、環境省事業も含めてこれらの取組間の連携を図ることで、より効果的な普及施策の展開が図られ



る可能性がある。そのためには、2007年度報告書において提言したサプライヤー及びインターメディアリー、ユーザーの関係主体の連携による導入推進体制の構築や、対策導入に関連する各主体に対する総合的な情報発信の強化が極めて有効であると考えられる<sup>46</sup>。

---

<sup>46</sup> 2007年度報告書 2-2 参照

## 5-2 技術開発・普及のための体制に関する動向

第一約束期間における温暖化対策技術の導入拡大に加えて、ポスト第一約束期間においては更なる CO<sub>2</sub> 削減が求められることから、これまでの取組を踏まえた上で、より戦略的な対策技術の実用化及び普及促進の実施が必要とされている。

海外においても、2020 年以降の中長期的な温暖化対策目標を設定した上で、その目標達成に必要な温暖化対策技術の研究開発及び普及支援スキームの実現に向けて、産官学に加えて金融機関やユーザーも参画する包括的な連携による取組が進められつつある。例として、EU におけるポスト第一約束期間に向けた再生可能エネルギー・省エネルギー分野での戦略的、横断的な技術開発・実用化スキームに係る政府及び関連業界、研究機関等の連携による取組を参考資料 5 に整理する。

我が国においても、ポスト第一約束期間の数値目標の達成に向けた更なる温暖化対策技術の実用化及び普及に向けて、関係者が連携した上で戦略的かつ横断的な取組を推進することが重要と考えられる。

本検討では、大幅な CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャルを有する温暖化対策技術の中核的温暖化対策技術と位置づけ、国内外の関連動向を踏まえつつ、その戦略的な普及にむけたシナリオを策定してきたものであり、シナリオの具現化策として、対策技術の供給側から利用側までの関係者の連携のあり方も含めた各種施策を提言してきたところである。今後はこれまでの検討成果を踏まえつつ、ポスト第一約束期間に向けてより効果的な技術開発・実用化スキームの実現のための体制のあり方についても検討することが有効と考えられる。具体的には、温暖化対策技術の実用化・普及促進の観点から海外における戦略的な取組事例について引き続き調査した上で、ポスト第一約束期間を含め中長期的な導入ポテンシャルが見込める対策技術の市場大量導入のための施策パッケージと関係者の連携体制のあり方について、我が国の競争力向上も視野に入れて検討することが考えられる。

### 5-3 今後の方針

本年度は第一約束期間の最初の1年間にあたり、本年度の取組に加えて来年度以降の4年間で目標達成に向けた大幅なCO<sub>2</sub>削減が必要な状況にある。そのため、本報告書において見直し強化を行った普及シナリオに基づき、技術開発支援、事業化支援、モデル事業等の各事業を着実に展開することが重要である。

今後の取組としては、ポスト第一約束期間に向けて有望な対策技術を抽出するため、これまでの取組の成果を踏まえつつ、国等の支援プロジェクトにおいて技術開発が行われた対策技術や一般から提案された対策技術、海外において技術開発や商品化が進められている対策技術のうち、我が国において普及の可能性があり、かつアジア諸国をはじめとする海外展開も可能なもの等を対象として検討する。

上記の取組に加えて、中核的温暖化対策技術の普及手法として参考となる普及施策やビジネスモデルに係る国内外の事例の情報収集・整理も継続して行う。情報収集に関連して、これまでの検討を通じて各種事例情報や、環境省事業として実施された各種の技術開発／ビジネスモデル開発事業案件の情報が相当程度蓄積されていることから、これらの情報をデータベース化して、関係者に対する積極的な情報発信体制の整備に取り組む。

ポスト第一約束期間における温暖化防止に向けては、現在、京都議定書を引き継ぐ新たな温暖化防止の国際的枠組みが検討されているところであり、ポスト第一約束期間を更に超えた2050年までを視野に入れた大幅な温室効果ガスの排出抑制対策として、より効果的な温暖化対策技術の実用化とその普及に向けた中長期的な取組が求められている状況にある。

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第一約束期間内の導入効果を最大限に高めるとともに、将来的における大幅なCO<sub>2</sub>削減効果に資する対策技術を対象として、より強力な温暖化対策技術の実用化・普及支援スキームのあり方についても検討することが有効であると考えられる。具体的には、5-2に示したように海外における戦略的な取組の動向について調査するとともに、国内における取組を体系的に整理し、これまでの成果も踏まえて温暖化対策技術の実用化から普及までを多面的に促進する方策について検討する。



# 資料編

- 参考資料1 : 中核的温暖化対策技術に関連する環境省事業の概要 ..... 資-1
- 参考資料2 : 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-11
- 参考資料3 : 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-216
- 参考資料4 : 温暖化対策技術の普及支援／ビジネスモデルの事例 ..... 資-239
- 参考資料5 : 技術開発・普及に関する海外動向 ..... 資-275
- 参考資料6 : 低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策について ..... 資-307



## 参考資料 1 : 中核的温暖化対策技術に関連する環境省事業の概要

### (1) 普及検討

#### ① 再生可能燃料利用推進会議(2003～2004 年度)

バイオエタノール等再生可能燃料の導入普及シナリオに基づく着実な推進を図ることを目的として環境省地球環境局に設置された検討会議。国内外における必要な情報を収集・整理し、導入普及状況について評価等を行うとともに、必要となる施策等についての検討を行い、平成 16 年（2004 年）3 月、バイオエタノール混合ガソリン等の利用拡大に係る報告書がとりまとめられ、その導入の道筋が示された。これを踏まえて各地で E3 の導入に向けた実証事業の取組が進められている。

#### ② エコ燃料利用推進会議(2005 年度～)

平成 17 年（2005 年）4 月に閣議決定された京都議定書目標達成計画においては、輸送用バイオマス燃料、ならびに、輸送用以外のバイオマス熱利用の導入が見込まれ、大規模な導入促進が急務となっているが、目標達成への具体的な道筋は明らかになっておらず、さらに、近年の原油高騰により、石油代替燃料へのニーズはかつてない高まりを見せた。このような状況を踏まえ、これらの諸課題に係る今後の取組方針と具体的な施策を明らかにするとともに、バイオマス資源を原料とする燃料(エコ燃料)の大規模導入と石油燃料代替に向けての具体的な道筋を明らかにし、その実現のための方策を検討するため、「再生可能燃料利用推進会議」を改編し、平成 17 年（2005 年）12 月「エコ燃料利用推進会議」が設置され、新たにバイオマス燃料の目標達成に向けた検討が開始された。

平成 18 年（2006 年）5 月には、輸送用燃料に関する報告書（「輸送用エコ燃料の普及拡大について」）、同年 8 月には熱利用燃料に関する報告書（「熱利用エコ燃料の普及拡大について」）がとりまとめられた。

その後の状況の変化を踏まえて、平成 21 年（2009 年）1 月にはバイオエタノールの普及拡大に向けた検討に関する「輸送用エコ燃料の普及拡大について（補遺版）」がとりまとめられた。

## (2) 導入支援

### ① 再生可能燃料利用促進事業(バイオエタノール混合ガソリン等利用促進事業、ボイラー等用バイオエタノール利用促進事業、2003～2005 年度)

#### 【事業内容】

バイオ素材（再生可能な生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの）から製造したエタノール（バイオエタノール）を自動車のガソリン、ボイラー等の燃料として使用される重油、灯油等に混合し、燃料として適切に利用できるようにするための施設整備を行う事業者に対し、事業実施に必要な経費の一部を国が補助することにより、バイオエタノールの利用促進を図る。

#### 【対象事業者(補助事業者)】

- ・ 民間企業
- ・ 公益法人
- ・ その他環境省が適当と認める者(国及び地方公共団体は対象外)

#### 【補助対象経費】

- ・ 対象経費：事業を行うために必要な本工事費、付帯工事費、機械器具費、調査費、初期調整費及び事務費並びにその他必要な経費で環境大臣が承認した経費
- ・ 交付額：対象経費の1/3(限度額)

### ② 地方公共団体率先対策補助事業（2003 年度～）

#### 【事業内容】

地方公共団体が実施する民生・運輸部門における温室効果ガス排出量の削減のための対策に要する費用の一部を補助することにより、これら部門における確実な削減を推進する。

#### ○ 対策技術率先導入事業

自らの事務事業に関する実行計画に基づく、地方公共団体の施設への代エネ・省エネ施設設備の整備を行う地方公共団体に対する補助

- ・ 代替エネルギー設備：太陽光発電（出力 200kW 以上）、風力発電（出力 2,000kW 以上）燃料電池（出力 1kW 級以上でかつ発電効率 30%以上）、バイオマス発電（バイオマス利用率 80%以上でかつ発電効率 20%以上）、バイオマス熱利用（バイオマス利用率 80%以上でかつ省エネルギー率 15%以上）、バイオマス燃料製造（バイオマス利用率 80%以上でかつエネルギー回収率 50%以上）、バイオエタノール利用（化石燃料の省エネルギー率 10%以上）、地中熱利用（ヒートポンプ加熱能力 50kW 以上）、その他の代替エネルギー利用設備（上記の設備と同等以上の規模又は効果を有する設備であって、CO<sub>2</sub>削減率が 10%以上で、かつ、CO<sub>2</sub>削減費用が 1 万円/t 以下であるもの）
- ・ 省エネルギー設備：次の（ア）及び（イ）要件を満たすもの（（ア）庁舎等の建物全体の省エネルギーを図るもの、又は、新規性の高い省エネルギー設備であって一斉導入するもの、（イ）CO<sub>2</sub>削減率が 10%以上で、かつ、CO<sub>2</sub>削減費用が 1 万円/t 以下であるもの）

#### ○ 学校への燃料電池導入事業



小中高等学校等の中規模施設における電源・熱源として利用する燃料電池コージェネレーションを率先して導入する地方公共団体（公立学校）に対して補助

○ 次世代低公害車普及事業

燃料電池自動車やジメチルエーテル（DME）事業、水素自動車について率先的に導入する地方公共団体等に対して補助

○ 都道府県センター普及啓発・広報事業

地域住民などに対し、シンポジウム・セミナーの開催等を通じた普及啓発・公共事業を行う民間団体（都道府県地球温暖化防止活動推進センター）に対して補助

○ 低公害（代エネ・省エネ）車普及事業

地域における代エネ・省エネ対策を促進するため、計画的に低公害車の導入を促進する地方公共団体等に対して補助

【対象事業者(補助事業者)】

地方公共団体（都道府県センター普及啓発・広報事業については都道府県センター）

【負担割合】

国 1 / 2、地方公共団体 1 / 2（低公害（代エネ・省エネ）車普及事業については通常車両との差額の 1 / 2 を補助、都道府県センター普及啓発・広報事業については上限を 500 万円とする定額補助）

③ 地域協議会代エネ・省エネ対策推進事業（2003～2007 年度）

【事業内容】

地域協議会の事業として行う次の対策設備等の導入事業に対して必要な経費の一部を補助する。

- ・ 電圧調整装置：一定の性能要件に合致する電圧調整装置(100V(又は 200V)を超えた電圧で家庭等に供給されている電気を 96～100V(又は 184～200V)に調整することにより消費電力を削減する設備)を地域にまとめて導入する地域協議会の事業
- ・ 民生用小型風力発電システム：家庭、事務所、街灯などに電源用に導入される数百 W から数 kW の発電容量の小型風力発電システムを地域にまとめて導入する場合に設置費用の一部を補助
- ・ 家庭用小型燃料電池：家庭用の小型燃料電池を地域にまとめて導入する場合に設置費用の一部を補助
- ・ 複層ガラス等省エネ資材：住宅や住宅以外の建築物に、平成 11 年省エネ基準に適合する断熱材（フロンを用いないものに限る）、ガラス、サッシ、ドア等の省エネ資材や、一般的な製品より省エネ性能が特に優れた省エネ設備（住宅については、給湯設備に限る。住宅以外の建築物など業務用については、空調設備、照明設備、冷凍・冷蔵設備、給湯・厨房設備、受電設備。）を地域にまとめて導入する場合に設置費用の一部を補助

【対象事業者(補助事業者)】

地球温暖化対策地域協議会の構成団体のうち当該補助事業の経理事務を行う公益法人、民間団体等で法人格を有する団体（地方公共団体は除く。）に対して補助金を交付する。補助金の交付を受けた当該団体は、地域協議会事業として上記の対象設備等を導

入する方に対し、補助金を交付する。この補助金交付の方法により難しい場合には、地域協議会で対象設備の導入者を取りまとめて一括して申請し、補助金の交付を受けて各導入者に交付することも可能。

**【補助対象経費】**

- ・対象経費：事業を行うために必要な本工事費、付帯工事費、機械器具費、調査費、初期調整費及び事務費並びにその他必要な経費で環境大臣が承認した経費(複層ガラス等省エネ資材の事業については同種の一般製品にかかる経費との差額)
- ・交付額：対象経費の1/3(限度額)

**④ 超低硫黄軽油導入普及に係る設備省エネ化等事業（2004～2006年度）**

**【事業内容】**

硫黄分濃度 10ppm 以下の超低硫黄軽油を生産するための施設整備を行う際に、これと併せて CO<sub>2</sub> 削減に寄与する省エネ対策技術を導入しようとする石油精製事業者等及び、超低硫黄軽油の初期普及のための地域実験事業を行う者に対して、地方公共団体が行う補助事業に対し、国がその費用の一部を補助する。

**【対象事業者(補助事業者)】**

地方公共団体

**【負担割合】**

国 1/3、地方公共団体 1/3、事業者等 1/3  
又は、国 1/2、地方公共団体 1/2

**⑤ 再生可能エネルギー高度導入地域整備事業（2005年度～）**

**【事業内容】**

再生可能エネルギーの導入事業を地球温暖化対策推進法に基づく地球温暖化対策地域推進計画又はこれに相当する計画に地方公共団体が位置付け、当該計画を国が計画エリアの CO<sub>2</sub> を相当程度(民生部門の 10%)削減できるよう集中的に再生可能エネルギーを導入する計画として認定する(環境省と経済産業省で連携し、共同で計画を認定)。当該計画に位置付けられた再生可能エネルギー導入事業の事業主体となる民間事業者に対し、計画の達成に必要な施設整備費の一部を補助する。

**【対象事業者(補助事業者)】**

民間団体

**【補助対象事業】**

再生可能エネルギーの高度導入のための施設整備事業

**【負担割合】**

原則 1/2

**⑥ 街区まるごと CO<sub>2</sub>20%削減事業（2006年度～）**

**【事業内容】**

大規模宅地開発等の機会をとらえ、ディベロッパー、地権者、自治体等の関係者が協調し、CO<sub>2</sub>の大幅な削減が見込める対策をエリア全体、複合建物で導入し、街区等のエ

リアをまるごと省 CO<sub>2</sub>化する面的対策を行う事業に対して補助する。

【対象事業者(補助事業者)】

街区開発を行う民間団体

【補助対象事業】

CO<sub>2</sub>削減に要する追加的設備の整備

【負担割合】

追加的設備費用の1/2

⑦ エコ燃料利用促進補助事業（2007年度～）

【事業内容】

廃棄物等からのバイオ燃料製造、家畜ふん尿等からのバイオガス精製及びこれらエコ燃料の利用に必要な設備の整備について補助を行い、エコ燃料の製造・利用に取り組む事業者に対する支援を行う。

【対象事業者(補助事業者)】

民間団体等

【補助対象事業】

エコ燃料の製造・利用に係る設備整備等を行う事業

【負担割合】

総事業費の1/2

⑧ クールシティ中枢街区パイロット事業（2007～2011年度）

【事業内容】

都市の中心市街地のなかでも注目度の高いと考えられる街区を公募で数カ所選定し、複数の省 CO<sub>2</sub>・ヒートアイランド対策を組み合わせたパイロット事業を実施

【対象事業者(補助事業者)】

民間団体

【補助対象事業】

モデル地区内における都市の省 CO<sub>2</sub>化に資するヒートアイランド対策の導入事業

【負担割合】

事業費の1/2

⑨ 地域協議会民生用機器導入促進事業（2008年度～）

【事業内容】

家庭・業務部門において、温暖化対策に効果のある以下の機器等を、地域でまとめて導入する地域協議会の活動に対して支援。

- ・高断熱住宅などへのリフォーム：既設の住宅やビルのリフォーム時に、高効率断熱材や複層ガラスなどの断熱資材や省エネ照明等省エネ設備を地域にまとめて導入する地域協議会の事業。
- ・省エネ設備の大規模導入：一般住宅等に対して、高効率空調システム等の家庭・業務

部門における温暖化対策効果のある省エネ機器（家庭用については高効率給湯器に限る）を、地域でまとめて導入する地域協議会の事業。

- ・ 民生用バイオマス燃料燃焼機器：家庭等で利用可能な木質ペレット等のバイオマス燃料の燃焼機器を地域にまとめて導入する地域協議会の事業。
- ・ 民生用小型風力発電システム：一般住宅に対して、2～3m/sの弱風でも発電でき、また騒音にも配慮した、市街地にも設置できる小型風力発電システムを地域にまとめて導入する地域協議会の事業。
- ・ 民生用小型燃料電池：一般住宅に対して家庭用小型燃料電池コージェネレーションシステム（熱電併給システム）を地域にまとめて導入する地域協議会の事業。
- ・ 小水力発電システム：小水力発電システム（1000kW以下）を地域に共同で導入する地域協議会の事業。

【対象事業者(補助事業者)】

高断熱住宅等へのリフォーム、省エネ設備、民生用バイオマス燃料燃焼機器、民生用小型風力発電システム、民生用小型燃料電池システムの導入事業。

【補助対象経費】

- ・ 交付額：対象経費の1/3

⑩ 再生可能エネルギー導入加速化事業（2008年度～）

【事業内容】

・ 再生可能エネルギー高度導入モデル地域整備事業：地球温暖化対策推進法に基づく地球温暖化対策地域推進計画等の中で、地方公共団体が再生可能エネルギーの導入を位置づけており、そのエリアの民生部門から排出されるCO<sub>2</sub>を10%程度削減するために、集中的に複数の再生可能エネルギーを導入する具体的な計画を地方公共団体が策定し、国がこれを認定した場合において、当該計画に位置付けられた再生可能エネルギー導入事業主体（民間団体）に対して、支援する。

・ 再生可能エネルギー導入住宅地域支援事業：省CO<sub>2</sub>効果の高い構造の住宅に再生可能エネルギーを導入した低炭素住宅を普及させるため、一定以上のCO<sub>2</sub>削減効果を持つ新築住宅等に対して、再生可能エネルギー利用設備の導入を支援する地方公共団体の先進的な取組に対して支援する。

【対象事業者(補助事業者)】

- ・ 再生可能エネルギーの導入を行う民間団体
- ・ 再生可能エネルギーの導入支援を行う地方公共団体

【補助対象経費】

- ・ 交付額：対象経費の1/2

## ⑪ 省エネ製品買換え促進事業（2008年度～）

### 【事業内容】

#### ＜省エネ製品への買換え促進事業＞

- ・流通及びメーカー等と連携して、省エネ製品への買換えが温暖化防止対策として有効であることを伝えるキャンペーンを店頭などで展開。
- ・省エネ製品への関心を持った消費者層に対して、その関心を実際の買換え行動と結び付けるために、省エネ製品への買換えによるCO<sub>2</sub>削減効果を分かりやすく伝えるためのシステムを構築し、各店舗に配布。
- ・省エネ製品の普及マニュアルなどの作成やシンポジウムの開催等により、省エネ製品の販売技能の向上を図る。

#### ＜ビルの省エネ照明化促進事業＞

- ・オフィスビル等の管理者に対して、省エネ型の照明器具に買換えるメリットと、ランニングコストの低減による初期投資額の回収時期等について、商品事例等を盛り込んだパンフレット等を作成提供し、省エネ照明への買換えマインドを高める。
- ・省エネ照明を率先して導入する企業の取り組みを広く紹介すること等を通じて、企業間の競争意識を創出し、省エネ照明への買換えを推進。

### 【対象事業者(補助事業者)】

民間団体

### (3) 技術開発

#### ① 地球温暖化対策技術開発事業(競争的資金)(2004 年度～)

##### 【事業内容】

京都議定書の第一約束期間（2008 年～2012 年）まで、又はこの期間の早い段階で商品化・事業化でき、かつ、その後も継続的に対策効果をあげうるエネルギー起源二酸化炭素の排出を抑制する技術の開発であって、幅広い対象に普及することが見込まれる基盤的な技術開発を、民間企業等に委託して実施する。

対象となる技術開発は、エネルギー起源二酸化炭素の排出を抑制する対策技術の開発で、省エネルギー対策又は石油代替エネルギーの導入に係るものが対象(これらの対策技術の開発であって、温室効果ガスであるフロン削減対策にもつながるものや、国内におけるこれらの対策技術の導入であって、CDM/JI にもつながるものも含む)となる。本事業における技術開発の対象分野と平成 17 年度(2005 年度)及び平成 18 年度(2006 年度)事業として環境省が重点的に公募したテーマは以下のとおり。

##### 【公募対象分野と重点テーマ】

###### <委託事業>

###### ○ 省エネ対策技術実用化開発分野

- ・平成 17 年度重点テーマ「IT 分野における省エネ対策技術の実用化開発」
- ・平成 18 年度重点テーマ「LED の材料開発等低コスト化技術の開発」
- ・平成 19 年度重点テーマ「家庭における消費エネルギーの総合的な低減のための情報システム技術及びエネルギー管理技術の開発」

###### ○ 再生可能エネルギー導入技術実用化開発分野

- ・平成 17 年度重点テーマ「水素・燃料電池社会の構築に関する対策技術の実用化開発」、「バイオマス燃料の製造・利用システムの技術開発」
- ・平成 18 年度重点テーマ「小規模かつ高効率なバイオマスエネルギー転換システムの開発」
- ・平成 19 年度重点テーマ「草木質系バイオマスエネルギー利用技術、及び持続可能型地域バイオマス利用システム技術の開発」、「安全な革新的水素貯蔵・輸送技術の開発」

###### ○ 都市再生環境モデル技術開発分野

- ・平成 17 年度重点テーマ「地域におけるエネルギーネットワークシステムの構築に関する技術開発」
- ・平成 18 年度重点テーマ「エリアエネルギーマネジメントシステムの開発・実証」
- ・平成 19 年度重点テーマ「エネルギーの面的利用で飛躍的な省エネの街を実現する都市システム技術の開発」

###### <補助事業(補助率 1 / 2)>

###### ○ 製品化技術開発分野(2006 年度～)

技術開発委託事業の成果等により短期間での製品化が十分期待できる有望技術を対象として、製品化に直結した技術開発を行う提案を募集(自由提案)。

- ・平成 19 年度重点テーマ「太陽熱を補助熱源とする住宅用ハイブリッド型給湯システ

ムの製品化技術の開発」

## ② 公募型による競争的な温暖化対策市場化直結技術開発事業（2004～2005 年度）

### 【事業内容】

エネルギー起源二酸化炭素の排出を抑制する技術の開発であって、民間企業等が行う商品化に係る技術の開発のうち、国が事業費の一部を支援することで早期に商品化が進み、第1 約束期間(2008～2012 年)まで、又はこの期間の早い段階で商品化できるもので、CO<sub>2</sub>削減効果への寄与が大きいものに対しその事業費の一部を補助した。公募技術開発に該当する分野は下記のとおりであるが、このテーマ例以外であっても、有意義、有望なテーマによる提案も可とした。

### 【対象分野と公募課題】

#### ○バイオエネルギー等再生可能エネルギー活用技術開発

- ・有機性廃棄物等のバイオマスからの効率的なバイオエタノール等の燃料製造に関する技術開発
- ・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
- ・廃棄物から生ごみを効率的に分別する技術開発

#### ○民生・運輸部門温暖化対策技術開発

- ・業務用ビル等において自然換気により建物外部の暖気・冷気を効果的に活用する空調システムに関する技術開発
- ・自然冷媒(CO<sub>2</sub>)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

### 【対象事業者(補助事業者)】

- ・民間企業
- ・独立行政法人
- ・法律により直接設立された法人
- ・民法第 34 条の規定により設立された法人
- ・その他環境大臣が適当と認める者

### 【補助対象経費】

- ・交付額：総事業費の 1 / 3 (限度額)

#### (4) ビジネスモデル開発

##### ① ビジネスモデルインキュベーター（起業支援）事業（2004年度～）

###### 【事業内容】

エネルギー起源 CO<sub>2</sub>の排出を抑制する新たな製品や技術の普及を行う、これまでにならぬ新しいビジネスの立ち上げを支援し、市場の上流段階、供給サイドからの地球温暖化対策技術の普及を促進することを目的とし、地球温暖化対策ビジネスモデルとして、事業化成立の可能性が高く、先見性・先進性の高い事業について補助事業を行い、地球温暖化対策ビジネスモデルの起業支援を行う。

###### 【対象事業者(補助事業者)】

- ・民間企業
- ・公益法人
- ・その他環境省が適当と認める者(国及び地方公共団体は対象外)

###### 【補助事業年数】

原則として初年度のみ

##### ② メガワットソーラー共同利用モデル事業（2006～2008年度）

###### 【事業内容】

一定地域において、全体で1,000kW(1MW、発電容量)程度の太陽光発電設備を新規に導入し（複数年度にまたがる導入も可）、地域での共同利用を行うモデル事業を対象に太陽光発電設備への設備補助を行う。複数年度で導入する場合には、当該年度の補助対象は、当該年度に導入の完了する太陽光発電設備とし、次年度以降の導入に対する補助については、次年度以降改めて審査の上決定するものとする。

###### 【事業対象者(補助対象者)】

地域での共同利用等により、全体で1,000kW程度の太陽光発電設備を設置し、事業化しようとする民間団体等であり、事業の確実な実施のために過去5年間で下記の要件を満たす施工事業者等の協力を得て、事業計画を策定し、確実に太陽光発電システムを導入し、共同利用モデルの事業化を進める実施体制を有するものであること。

○公共用太陽光発電システムの設計・施工の実績があること。

○産業用太陽光発電システムで20kW程度以上のシステムの設計・施工実績があること。

###### 【補助対象経費】

1,000kW程度の太陽光発電設備を導入する全体計画の中で、導入しようとする太陽光発電設備について、40万円/kWを上限に発電容量に応じた補助を行う。



参考資料2：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2-1 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(1/4)

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 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
	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 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 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 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 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
	16 - 8	微細藻類を利用したエネルギー再生技術開発 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 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 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 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 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
	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 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
	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(PCMIによる熱輸送技術) 三機工業

付表2-1 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(2/4)

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ー駆動化に関する技術開発 日立建機
	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
	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 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 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
	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 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
	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 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 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 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 <sub>2</sub> 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 大阪府環境情報センター
	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
	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
	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
	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 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(事業開始時:新日本製鐵)

付表2-1 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(3/4)

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
	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
	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 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 マエカワ
	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 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
	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 十勝圏振興機構(十勝産業振興センター)
	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 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 NECラミオンエナジー
	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(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
	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 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 サンジュニア
	19 - S6	製造時及び使用時のCO2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
	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 アモウ

付表2-1 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(4/4)

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 <sub>2</sub> 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 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
	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 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 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
	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 レポ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コンテナ
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	
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 アレフ	
20 - S5	低CO <sub>2</sub> 排出型IH缶ウオーマーの開発事業 大和製罐	
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
	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 松下電器産業
	S - 5 (中核)	CO <sub>2</sub> 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
	S - 6	自然冷媒(CO <sub>2</sub> )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
	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)(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 NECラミオンエナジー
	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

【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】(株)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

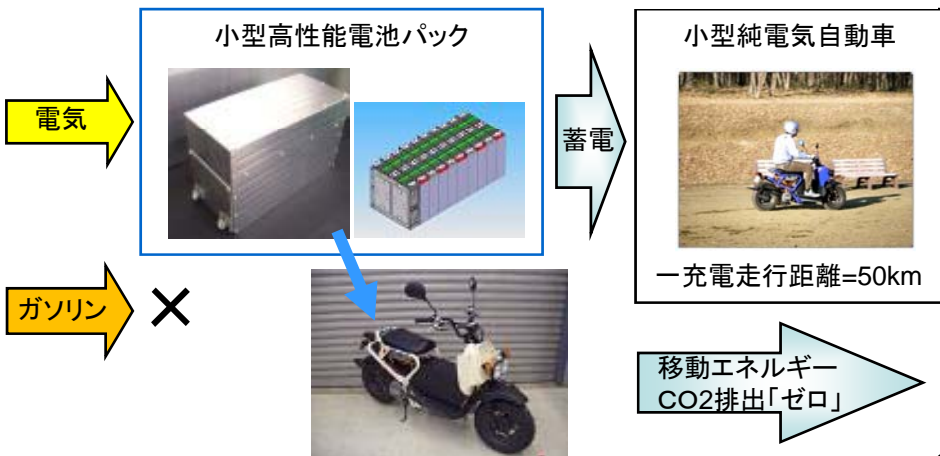
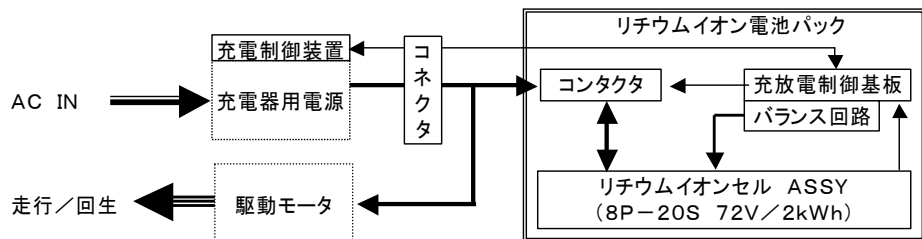
中規模容量以上のリチウムイオン電池を対象とし、小型純電気自動車の普及のための重要課題である航続距離を向上させることが可能なリチウムイオン二次電池の適用技術、充放電制御の技術開発を行い、小型純電気自動車における駆動システムの構築を目指す。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【技術開発の概要】

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。また電気スクーター「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。

【開発したシステム】



(3)製品仕様

【製品化予定】

電池パック基本仕様: 定格72V 2kWh(エネルギー密度100Wh/kg)  
 電池セル: マンガン酸正極 ラミネート型リチウムイオン二次電池  
 その他機能: 電池保護、外部I/F通信  
 予定販売価格: 約12万円(リチウムイオン電池の価格変動に影響あり)

(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	2011	2012	2013	2014	20XX (最終目標)
目標販売台数(台)	500	500~1000	500~1000	500~1000	850000
目標販売価格(円/台)	120,000	120,000	120,000	120,000	60,000
CO2削減量(t-CO2/年)	194	194~389	194~389	194~389	330,000

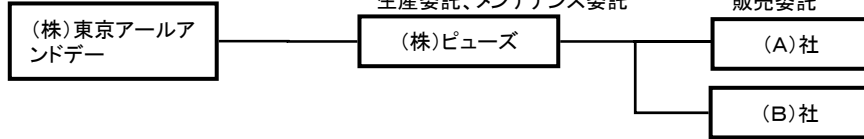
<事業拡大の見通し/波及効果>

自社を含む複数他社の商品企画を核として、まずは、各社企画商品向けに2007年からカスタマイズして先行開発、2008年以降から各社へサンプル導入して、モニター評価向けに少量試作を開始するとともに安全性、信頼性開発を継続しつつ実績を作り、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	2007	2008	2009	2010	20XX (最終目標)
他社企画商品へのサンプル導入					
安全性、信頼性開発					
新規の需要対応					

### (5)事業／販売体制

システム開発・カスタマイズ設計



### (6)成果発表状況

- ・AABC08@Tampa Convention Center-USA(2008/5/14~5/16)  
Poster Sessions:Lithium-Ion Battery Technology「Energy Storage Technology for Hybrid Electric Vehicles」
- ・AT International フォーラム2008 (2008年7月23日)  
専門セッション「EV&HEV最前線」

### (7)期待される効果

#### ○2010年時点の削減効果

- ・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

#### ○20XX年時点の削減効果

- ・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)
- ・20XX年度に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

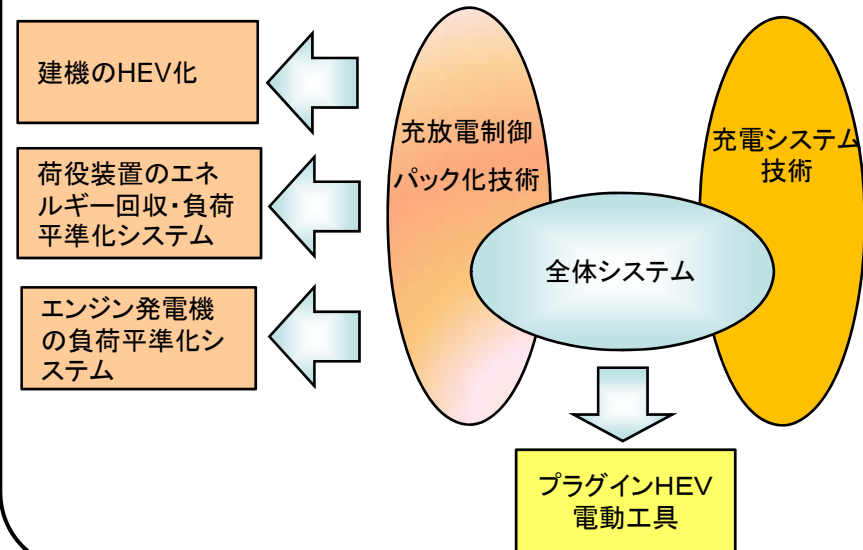
本システム 75kg-CO2/台/年(20XX時点)・・・(C)  
以上より、81万台×((A)-(C))=31.5万t-CO2 /年

### (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や電動工具への応用が考えられ、CO2削減効果の拡大が見込まれる。

今後ともリチウムイオン電池の性能向上が見込まれ、急速充電のインフラ整備の実現化の可能性もあり、2015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

- ・リチウムイオン電池セルレベルでの安全性の確保のための技術開発
- ・電池セルのコスト大幅低減、電池セルのエネルギー容量向上
- ・信頼性、耐久性確保及びシステムの軽量・小型化のための技術開発
- ・制度上(導入時の優遇性、法規=道路交通法上の見直し等)の課題、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 新規事業第1グループ グループリーダー 井上亮三**

**【実施年度】平成16年度**

No. 16-2

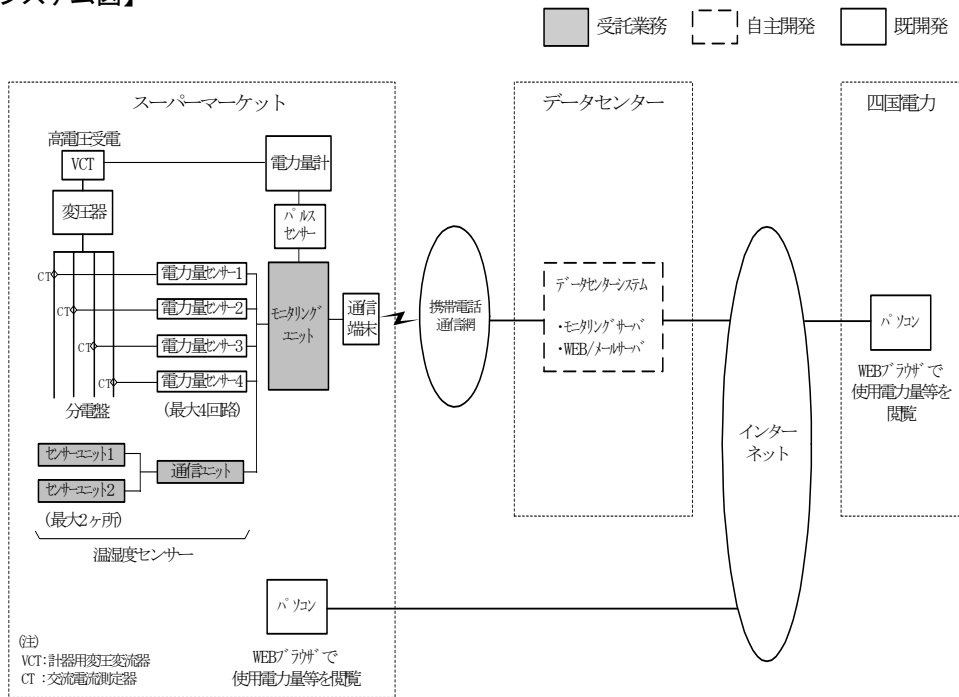
**(1)事業概要**

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いるが、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品化を目指すシステムの仕様】

- 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CO2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	2013 (最終目標)
目標利用施設数	10	30	100	300	1,000
目標販売価格 (百万円)	10	30	100	300	1,000
CO2削減量 (t-CO2/年)	160	480	1,600	4,800	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。

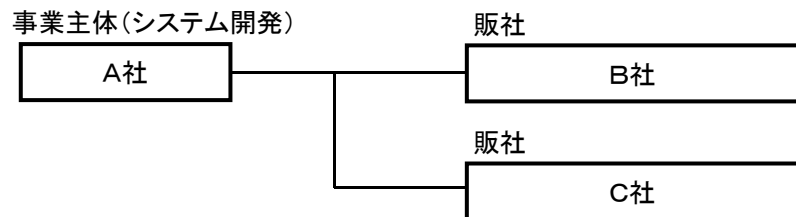
＜事業スケジュール＞

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

- ・四国地域の10施設に本システムを導入
- ・CO2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CO2削減効果から想定した。〕

- ・年間CO2削減量:16t-CO2/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CO2排出量:640t-CO2/年・施設とCO2削減率:2.5%から算定した。〕

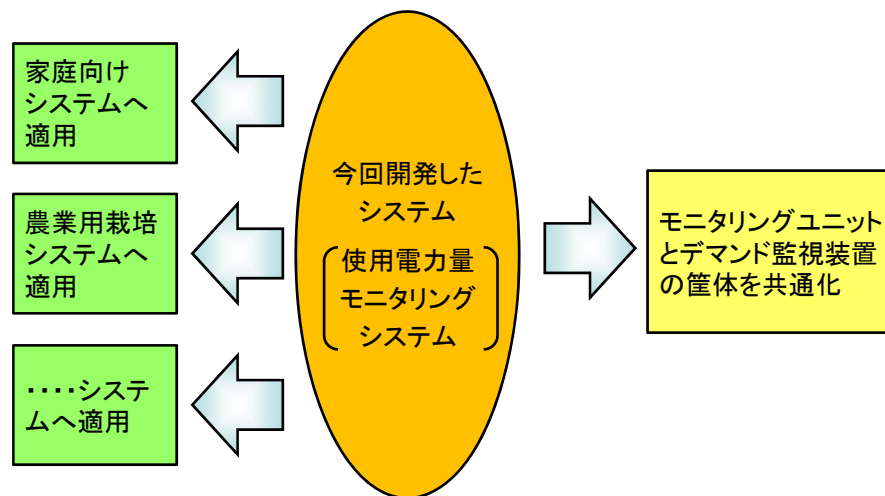
#### ○2013年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模:37千施設  
(経済産業省発行の平成14年商業統計に基づき推計)
- ・2013年度に期待される最大普及施設:1千施設
- ・年間CO2削減量:16000t-CO2/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

【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

No. 16-3

(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CO2排出削減に貢献する。

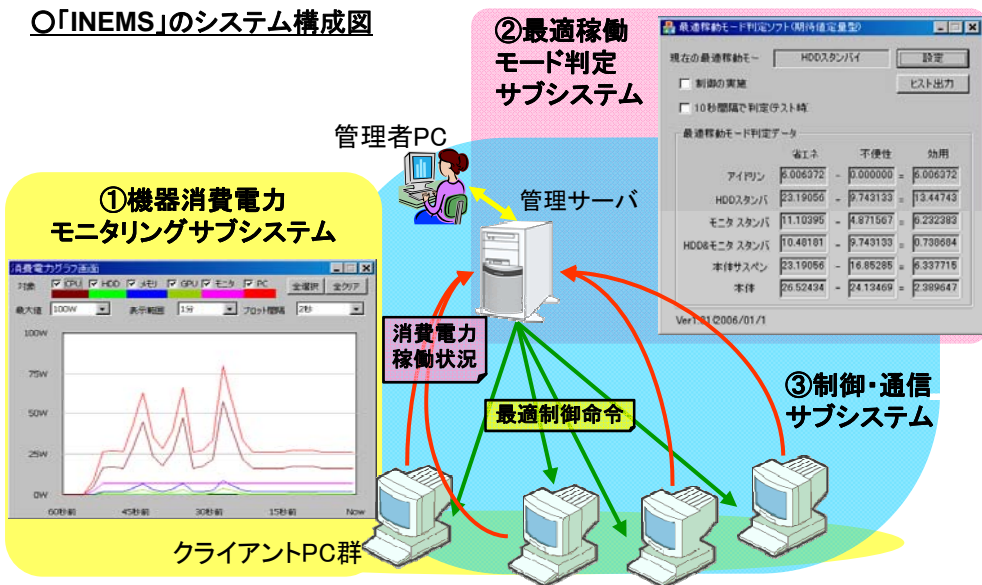
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

○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働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CO2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
CO2削減量(t-CO2/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CO2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-CO2

### ○2020年に期待されるCO2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-CO2

(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

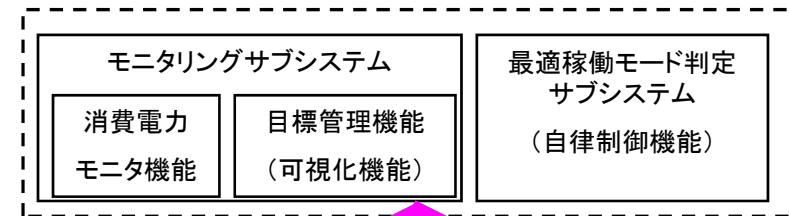
- ・INEMSの世帯当たり省エネ効果  
冷蔵庫: 1%、テレビ: 25%、照明: 8%、エアコン: 35%
- ・削減量: 約4.0Mt-CO2

## (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<sub>2</sub>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、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が制御できることを実証した。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、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。日本版環境ニューディール等により実証モデル事業や助成金が得られれば、一気に普及させることが可能である。

(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され、開発されたシステムを公共施設 への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。

**BACFlex本体:**  
25cmx 25cmx15cmに計測  
・シミュレーション・制御の全機能を搭載



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、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、5~50%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ユビキュタス標準化して制御ライブラリをデファクトで内装して100万円を提供。

(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CO2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。

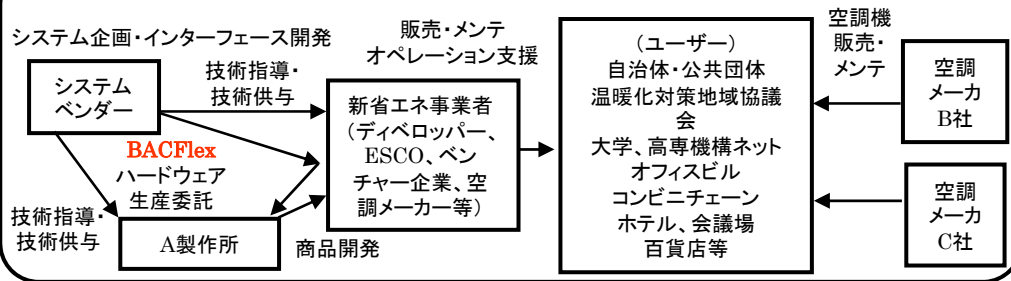
UCPS(街区クラスタリングプロトコルシステム)導入過程

年度	2008	2009	2010	2015	2020
導入の対象物件数	3	3+3施設	10施設	40程度	400程度
延べ床面積	1600㎡	3300㎡	6000㎡	400000㎡	4000000㎡
CO <sub>2</sub> 削減量[t] (t-CO <sub>2</sub> /年)	187t	385t	600t~	約45000t 公共施設導入	約450000t ビジネスモデル 全国展開

<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年までにビジネスモデル展開。

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**

2006年度日本建築学会大会学術講演会(横浜,2006/09):  
 「CO2削減のための建築設備の自動コントロールシステム技術に関する開発・研究 その5 自動コントロールのためのシステム共通プラットフォームBACFlex(BAC Flexible Platform)の開発」  
 平成18年度空気調和・衛生工学会大会(長野,2006/09):  
 「CO2排出量削減のための空調機器の自動制御システム開発に関する研究(第4報) 熱負荷シミュレーションと設備運転制御を統合した自動化システムのためのサーバプラットフォーム(BACFlex-BAC Flexible Platform)の開発」  
 平成19年度空気調和・衛生工学会大会(仙台,2007/09):  
 「CO2排出量削減のための空調機器の自動制御システム開発に関する研究(第10報) BACFlexについて」

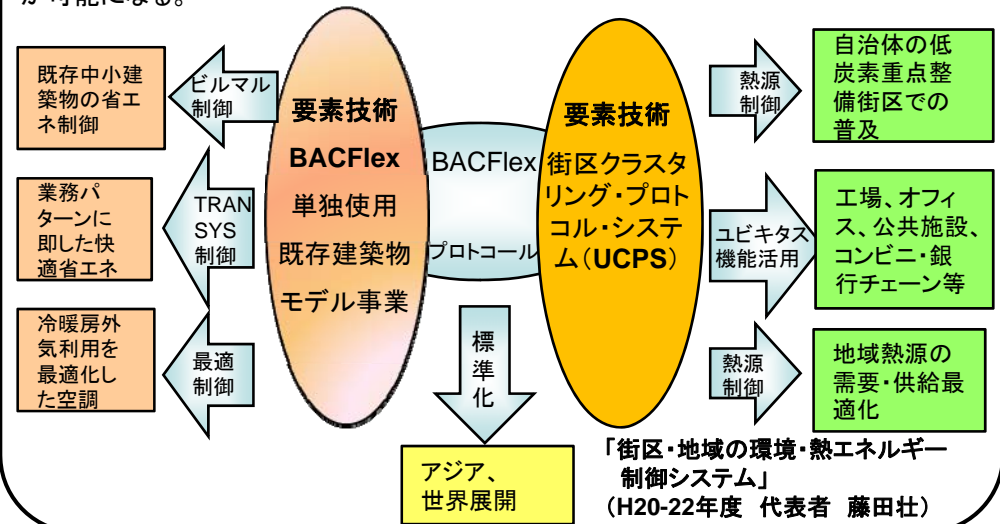
**(7) 期待される効果**

上記(5)のビジネスモデルを実現するように、日本版グリーンニューディール政策が実施される場合を想定する。

2011～2012年度に集中的に事業者への補助金とユーザーへの助成金を投入する。それによって、業務その他部門の10%、家庭部門の3%に導入することができ、平均30%の省エネ効果が得られるものと仮定した場合には、業務その他部門で430万トン／年、家庭部門で160万トン／年程度のCO2削減が可能になってくる。効果の大きさは、迅速さと投入の大きさによって異なってくるが、BACflexシステムの持つ「見える化」機能により省エネトップランナーを競うような国民運動の展開を行うことも有効であると思われる。2013年度以降もユーザーへの助成金や啓発活動を続けるならば、最終的に数千万トンのCO2削減も夢ではない。

**(8) 技術・システムの応用可能性**

要素技術「BACFlex」については、H20年度に、「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できることを実証した。これにより、BACnetと併せて、既存建物、既存街区のほとんどの空調システムの、快適・省エネ(例えば快適性を損なわないクールビズ・ウォームビズ)制御が可能になった。既存ビルの省エネ度が低い場合、数10%のCO2削減が可能である。このシステムをモデル事業として展開するならば、京都議定書目標達成に即効性がある。(日本版グリーンニューディールに貢献できると確信)。街区の省エネについては研究を推進中であるが、図に示すように公共施設、都市開発等における省エネに貢献することができる。さらに、BACFlexの基本プロトコルが世界標準として採用されればアジア・世界で新しい「快適省エネビジネス」が可能になる。



**(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**

- ・BACflexによる既存建築物快適省エネモデル事業化；例えば「日本版グリーンニューディール」
- ・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
- ・新省エネ事業者への補助金やユーザーへの助成金制度
- ・海外への事業展開に向けた、プロトコルの世界標準化、デファクトスタンダード化

**○行政との連携に関する意向**

- ・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地域への導入支援事業の展開 等

**【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**

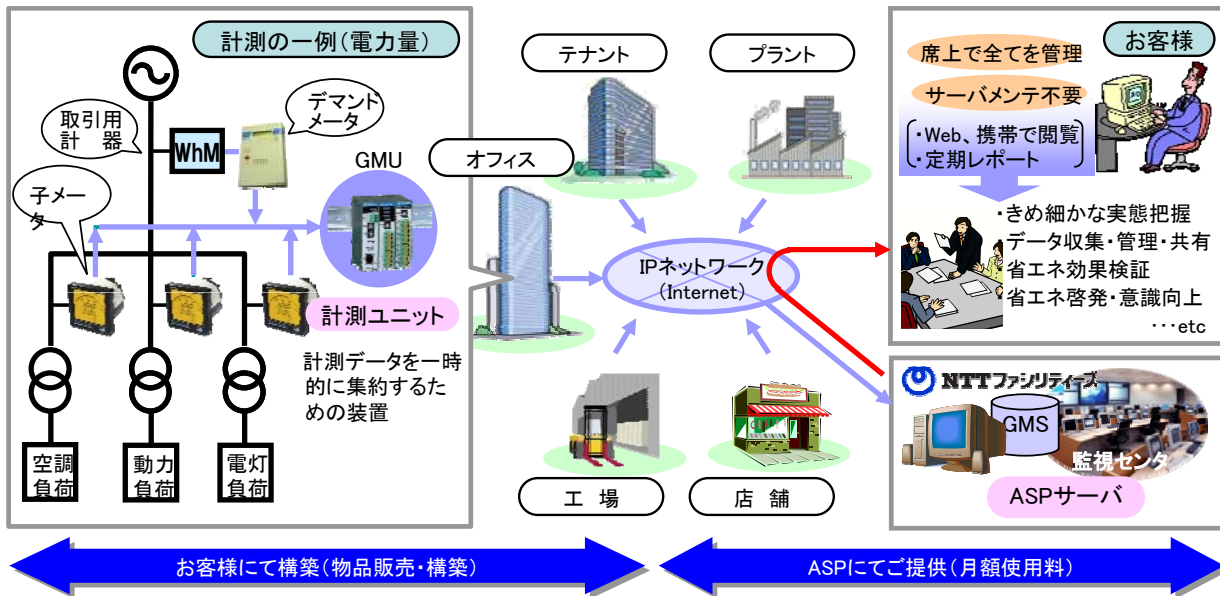
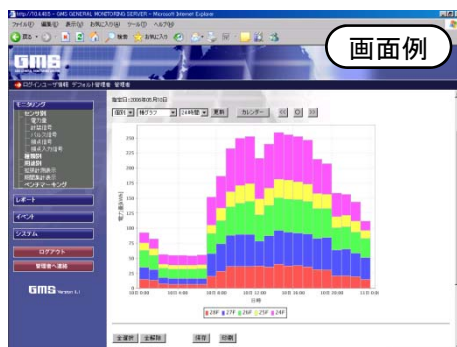
**No. 16-5**

**(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)
- ・電力量收容点数 : 約2,000点/GMU
- ・接点收容点数 : 約256点/GMU
- ・アナログ收容点数 : 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

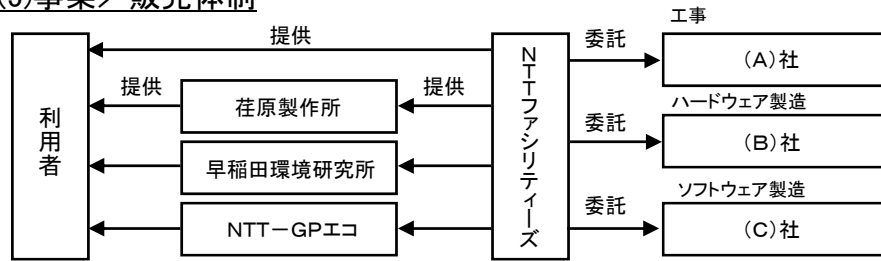
年度	2009	2010	2011	2012
目標台数	50台	50台	300台	1,000台
目標点数	100点	250点	1,500点	10,000点

＜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

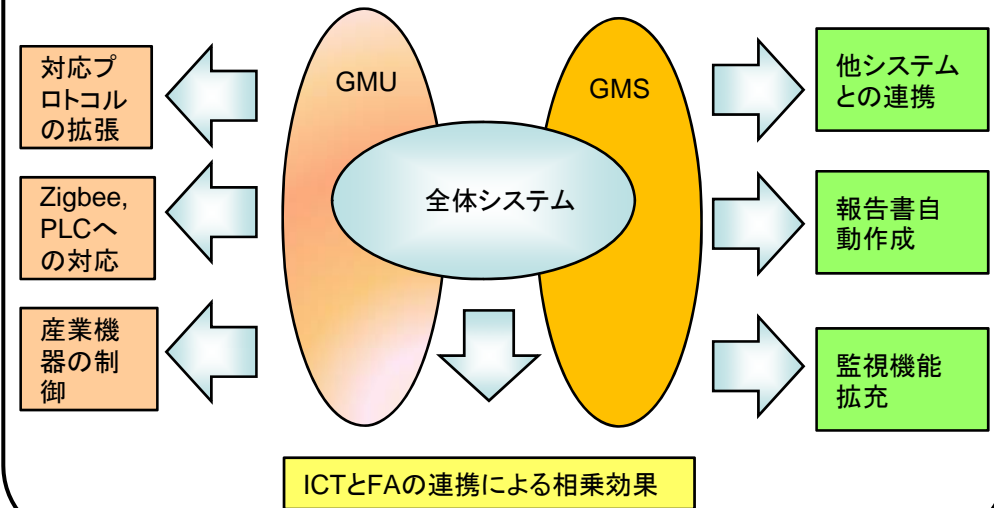
年度	2009	2010	2011	2012 (目標)
プレ営業		→		
本格営業			→	→
機能拡充				→

### (5) 事業／販売体制



### (8) 技術・システムの応用可能性

計測装置(GMU)は計測機器と通信を行う手段としてRS485を利用したが、この他にもオープンプロトコルと呼ばれる産業機器との通信手段は複数存在し、ZigbeeやPLCに代表される新しい通信技術も実用化されている。これらへの対応を図ることにより様々な機器のモニタリングや制御が可能になり、例えば空調や照明の最適制御等、多岐の応用範囲が期待できる。  
 またセンタサーバ(GMS)側では、レポート機能の拡充による報告書作成の自動化、BEMSやデマンド制御装置との連携、生産システムとの協調等、他のセンタシステムとの連携により、さらなる利便性の向上が期待できる。



### (6) 事業体勢の整備状況

- ・協業4社間の権利義務等の確認し、販売体制を整えた。
- ・新機能の付加やリファインなどを実施し魅力ある製品づくりを継続中。
- ・リサーチを兼ねた顧客への提供申し入れを進め、2012年の本格的な事業展開に備える。

### (7) 期待される効果

本システムはエネルギー計測を行うものであり、直接のCO2削減効果は期待できない。ただし、従来の人員による作業時間と比較して省力化できること、意識向上により省エネ行動につながることで、また現状把握により潜在していた省エネ対策が実施可能となることを勘案し、本システムが結果的に省エネ率1%の実現につながると仮定して効果を試算した。

#### ○2010年時点の削減効果

・年間CO2削減量: 262 t-CO2 / 年

- ・ 5,000㎡ビルでエネルギーモニタリングを実施、省エネ率1%達成と仮定
- ・ 事務所ビルのエネルギー消費原単位: 2,180MJ/㎡、電力比率: 85%\*
- \* 出展: ビルの省エネガイドブック 省エネルギーセンタ
- ・ 換算係数: 9.83MJ/kWh, 0.555kg-CO2/kWhより 5.23t-CO2/件/年
- ・ 単年50ビル導入した場合、50件×5.23t-CO2/件/年=262t-CO2

#### ○2012年時点の削減効果

- ・ 2012年度に期待される最大普及台数: 累積1000台 (500ビル)
- ・ 累積導入ビル数を500ビル、3年間利用と想定した場合、前記の計算により、500件×5.23t-CO2/件/年×3年=7,845t-CO2

### (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

- ・ 需要を見据えた機能拡充の方向性検討
- ・ 環境意識の強い企業、団体への販売促進
- ・ エネルギー消費の「見える化」による個人・社会の意識変革
- ・ PDCAサイクルによる継続的かつ具体的なエネルギー対策の立案

#### ○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モデル的な導入支援事業の展開
- ・ 省エネ機器フィールドテストの検証機器として適用
- ・ 計測が義務化されている補助事業等への展開

**【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**

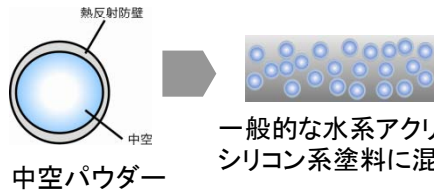
建築物内におけるエネルギー消費の中で、空調によるものは大きな比重を占めているため、断熱材の中でも、既存の建築物に対して容易に塗布できる断熱塗料への期待が高い。  
そこで、中が極めて真空に近いとされる球状の微粒子素材（以下「中空パウダー」という）を用いて、その特性を把握し、塗料に混入する最適な割合などを導きだし、汎用性の高い商品化に結びつけていくことにより、地球温暖化対策の一助となることを目指す。

**(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・エアレスプレーのいずれも使用可能  
18ℓ缶16ℓ入り（1缶約20～25㎡分）  
予定販売価格：1缶 約30,000～40,000円

**(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】**



- 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

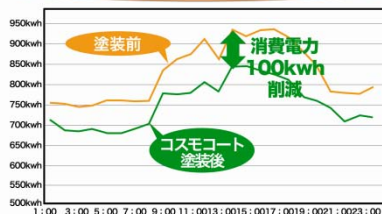


塗装前塗装後の温度比較



温度差で23.3℃、全体の消費電力量で約15%ダウン

消費電力比較



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。

**(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。

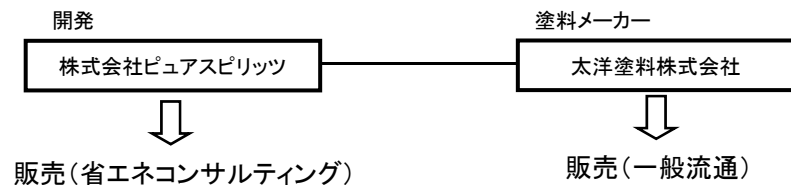
年度	2008	2009	2010	2012	2025
目標販売台数(缶)	500	800	2,000	3,000	216,000
目標販売価格(円/缶)	55,000	50,000	40,000	35,000	25,000
CO2削減量 (t-CO2/年)	150	240	600	900	64,800

<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



## (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<sub>2</sub>)削減
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:900t-CO<sub>2</sub> /年

モデル事業により、化学工場の屋根部5000m<sup>2</sup>(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<sub>2</sub>)

60t-CO<sub>2</sub> ÷ 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1000m<sup>2</sup>と仮定すると、総塗布面積は540万m<sup>2</sup>、21.6万缶の販売が期待できる。
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:6.48万t-CO<sub>2</sub> /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<sub>2</sub>/缶/年(2020時点)・・・削減量  
以上より、21.6万缶 × 0.3t = 6.48万t-CO<sub>2</sub> /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

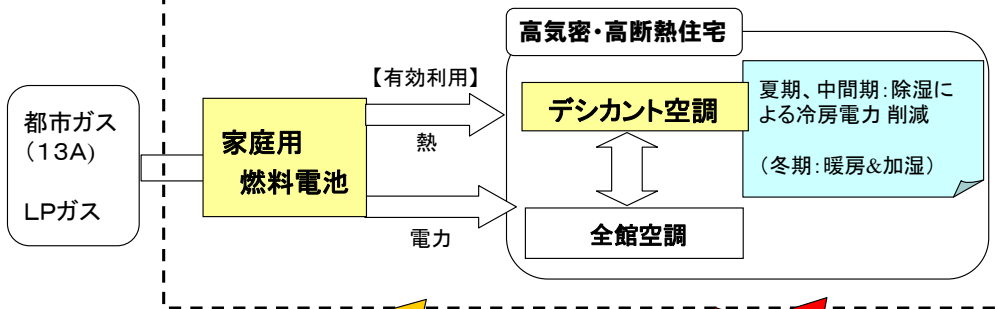
No. 16-7

(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、CO2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、CO2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

【CO2排出の少ない最適システムの構築】



快適居住空間の提供

CO2削減効果大

- ・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 (CO2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 (CO2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。  
(コスト、性能などは、今後継続検討が必要)

(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、市場導入を開始することが決定した。



<期待されるCO2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CO2削減効果数字が有用となる。

2015年度: 7.5万t-CO2/年～22.5万t-CO2/年 (定置用燃料電池導入予測15万kW)

2020年度: 30万t-CO2/年～90万t-CO2/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CO2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CO2削減効果数字が有用となる。

・2015年度：7.5万t-CO2/年～22.5万t-CO2/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-CO2/年～90万t-CO2/年(定置用燃料電池導入予測60万kW)

注1)一般家庭のCO2排出量約3450kg-CO2/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)



・デシカントそのものは製品化はされていないものの、2008年7月の洞爺湖サミットなどでのアピール効果も大きいものであった。

### (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(エコウイール)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されることが決定した。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】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

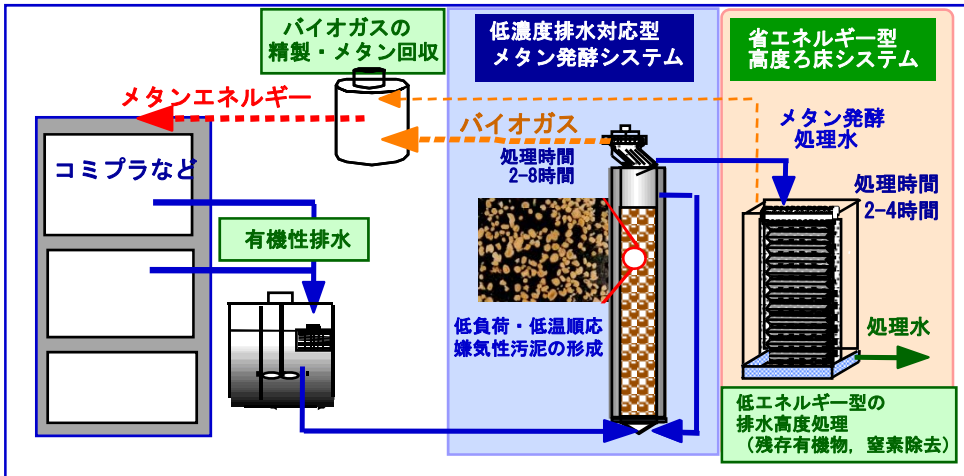
No. 16-9

### (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<sub>2</sub>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0.6%),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<sub>2</sub>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: 4-8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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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<sup>3</sup>\* (生活排水), 2930 KJ/m<sup>3</sup>\* (産業排水)

\*[生活排水: 除去有機物量0.1 kgCOD/m<sup>3</sup>,メタン転換率30%と仮定、  
産業排水: 除去有機物量0.5 kgCOD/m<sup>3</sup>,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

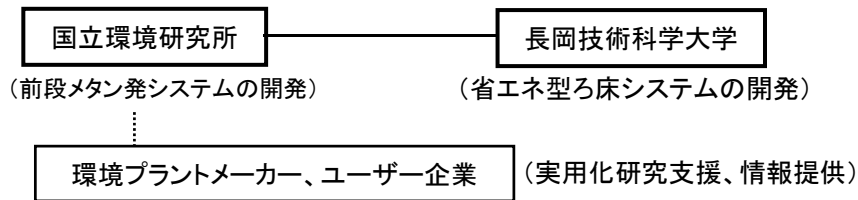
食品製造関連企業との連携により、産業排水処理分野における提案技術の適用可能性評価を行っている。今後は、提案技術の安定性、省エネルギー効果の試算を行い、低濃度産業排水処理分野での実用化を目指す。

#### 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中(平成18-20年)。  
[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、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



## (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<sup>3</sup>、産業排水で2.5 kwh/m<sup>3</sup> (1,000 m<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/年 × 0.5 kwh/m<sup>3</sup> × 0.6 × 0.33 × 1/2 = 7.92 億 kwh/年
  - ・工業用水供給量120億m<sup>3</sup>/年 × 2.5 kwh/m<sup>3</sup> × 0.6 × 1/5 = 36億 kwh/年
- 計 43.92億 kwh/年 × 0.000555 tCO<sub>2</sub>/kwh = 244 万tCO<sub>2</sub>/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)

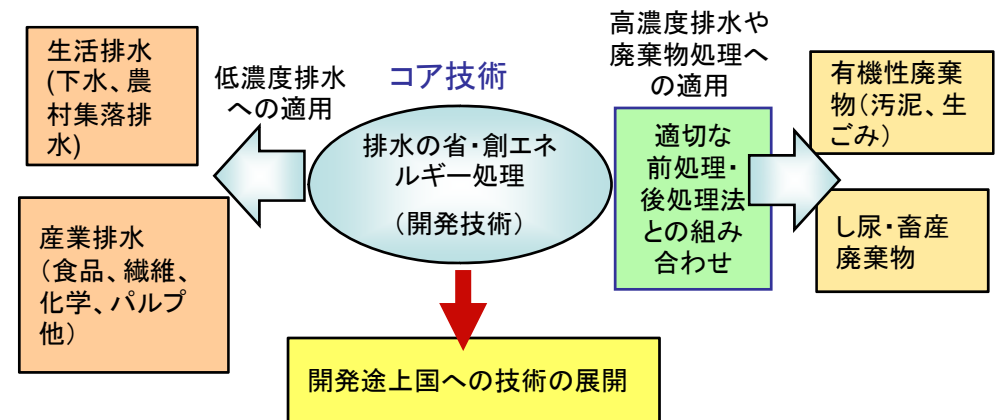
- ・生活排水 6.4 万tCO<sub>2</sub>/年
- ・産業排水 43.8 万tCO<sub>2</sub>/年

総CO<sub>2</sub>削減量 294 万tCO<sub>2</sub>/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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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

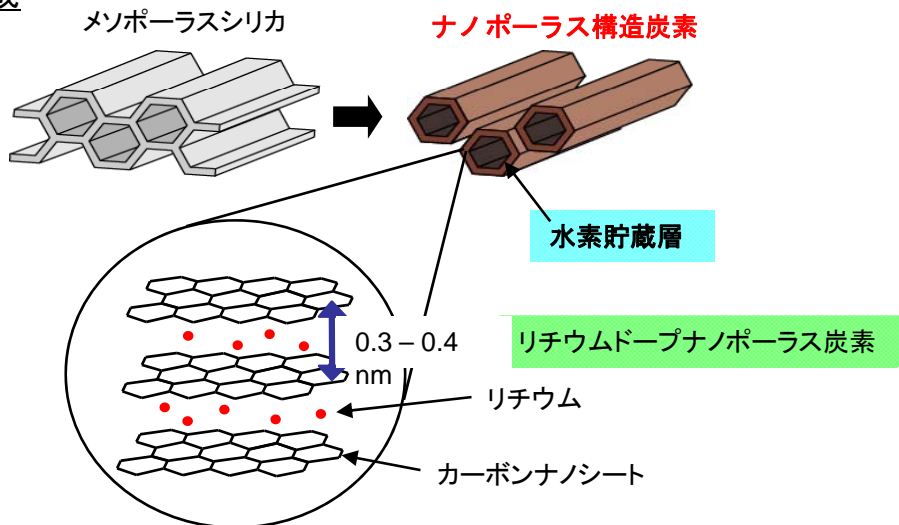
【実施年度】平成16年度

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



(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

- ・ リチウムドーブペンタセンの電気化学的合成法の確立
- ・ リチウムをドーブ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)

(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)

(7)導入シナリオ

<事業展開>

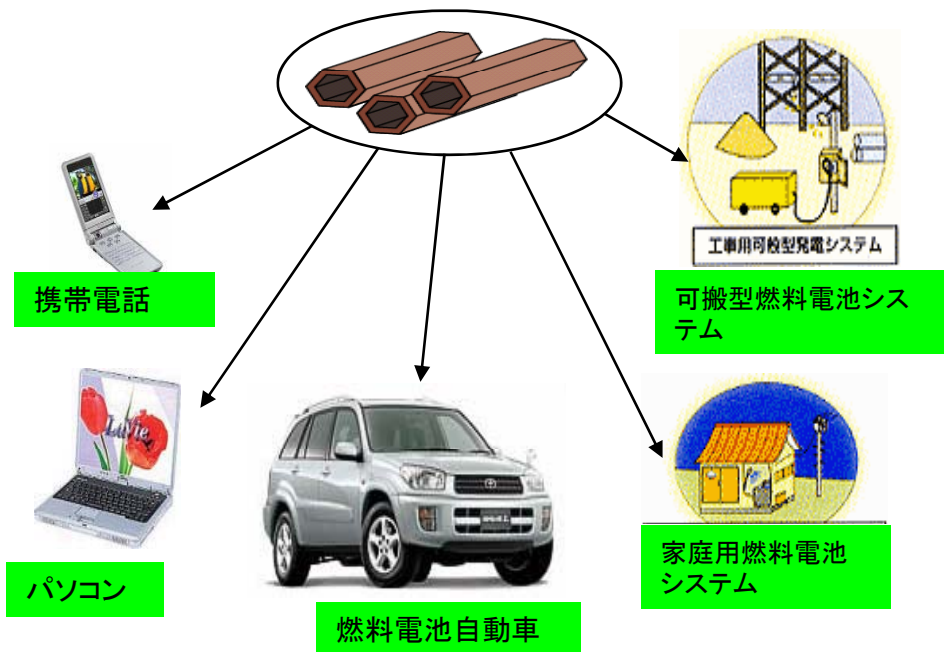
- ・ 製法特許化による知的財産保護
- ・ 企業(大阪ガス、東京電力)との連携による製品化

### (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パ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

#### ナノポーラス構造炭素材料



### (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、水素をベースと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】(株)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な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。

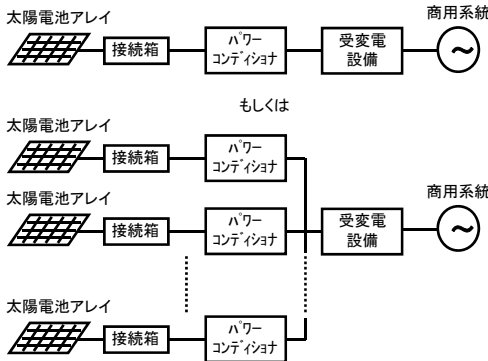
**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

- ・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。

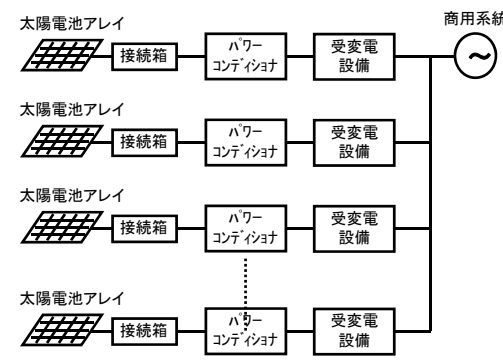
**<システム構成>**

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。

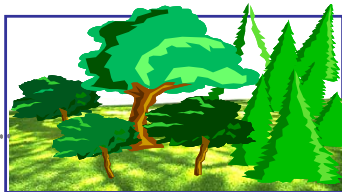
**【集中設置方式】**



**【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70万円以上/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年度より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。

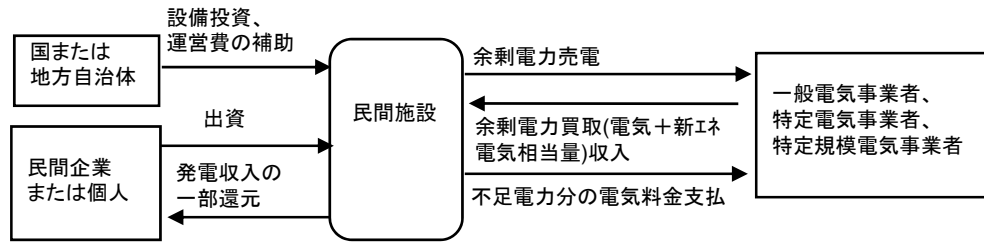
年度	2008	2009	2010	2012	2030 (最終目標)
累計導入サイト	モデル事業 3サイト	モデル展開 5サイト 電力事業 6サイト	モデル展開 7サイト 電力事業 10サイト	モデル展開 11サイト 電力事業 16サイト	1000サイト
累積導入容量	3MW	25MW	50MW	100MW	8GW
CO2削減量 (t-CO2/年)	2,277 (火力発電換算)	18,975	37,950	75,900	607万

**<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ことが考えられる。

年度	2008	2009	2010	2012	2030 (最終目標)
モデル事業		→			
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

### ○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。)

- ・モデル事業により3MW導入
- ・年間CO2削減量:2,277t-CO2 /年(火力発電換算)

1MWシステム 759t-CO2 /システム /年  
以上より、3MWシステム × 759t-CO2 /システム /年 = 2,277t-CO2

### ○2010年時点の削減効果

- ・モデルの全国展開により7MW以上導入し、電力事業等を含め50MWを導入
- ・年間CO2削減量:約37,950t-CO2 /年(火力発電換算)

1MWシステム 759t-CO2 /システム /年  
以上より、50MWシステム × 759t-CO2 /システム /年 = 37,950t-CO2

### ○2030年時点の削減効果

- ・2030年度に期待される太陽光発電導入量:79GW  
(環境省「低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策について(提言)」)
- ・2030年度に期待されるメガソーラー最大導入量:8GW  
(環境省「低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策について(提言)」に基づき推計、太陽光発電導入量の10%)
- ・年間CO2削減量:607万t-CO2 /年(火力発電換算)

1MWシステム 759t-CO2 /システム /年  
以上より、8,000MWシステム × 759t-CO2 /システム /年 = 607万t-CO2

## (8)技術・システムの応用可能性

### ○技術・システムの応用

- ・マイクログリッド、エネルギー有効利用システム、災害対応システム等への展開

### ○ビジネスモデルの応用

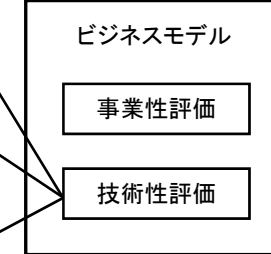
- ・環境事業・他の新エネ発電やESCOとの融合、グリーンPPSへの応用

#### <技術・システムの応用>

マイクログリッドへの組み込み

エネルギー有効利用システムへの組み込み

災害対応システムへの応用および個別製品化



#### <ビジネスモデルの応用>

環境事業への応用

他の新エネ発電との融合

ESCOとの融合

グリーンPPSへの応用

### ○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たないため、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
- ・業界内技術の標準化と販売提携ネットワークの拡充
- ・シリコン原料の安定供給を含めた国内生産拠点の拡充、雇用の増強

### ○行政との連携に関する意向

- ・発電電力の固定価格買取制度(フィードインタリフ)の導入やRPS法義務量引き上げ
- ・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
- ・国や地方自治体によるグリーン電力証書の積極的買取
- ・グリーン電力証書の公的な位置付け



**【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**

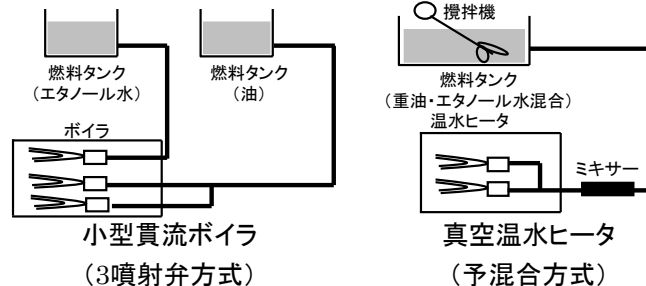
・「3噴射弁方式」を採用し、A重油もしくは灯油にバイオエタノール水を混焼し、最大30vol%まで、A重油もしくは灯油専焼時と同等の性能を得る(平成16、17年に燃焼試験、工場内実運用試験を行い、性能を確認。平成18年度以降、バイオエタノール製造プラントにおいて実証試験を実施予定)。

**○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<sub>2</sub>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)。



**(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CO2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。

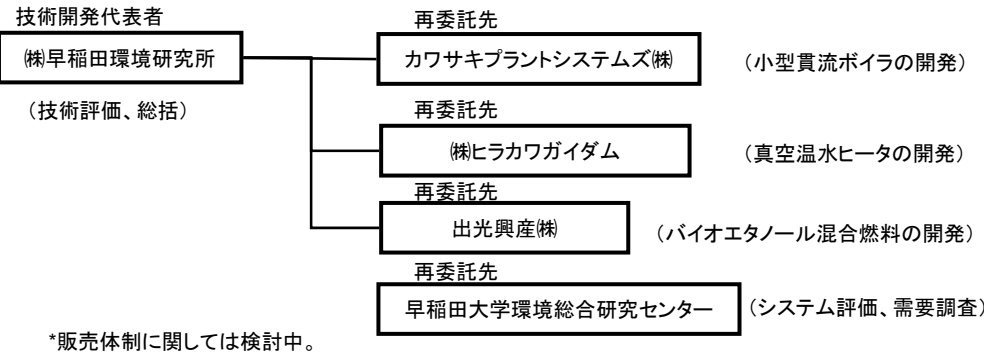
年度	2007	2008	2009	2010	2050 (最終目標)
目標販売台数(台)	—	—	—	5	11542
目標販売価格(円/台)	—	従来品の1.2倍程度を想定			—
CO2削減量(t-CO2/年)	—	—	—	3815	8806546

<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	2007	2008	2009	2010	2050 (最終目標)
モデル事業		→			
公共施設等への拡大			→		
更新需要への対応				→	

## (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 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

### ○2010年時点の削減効果

- モデル事業により100台導入
- CO<sub>2</sub>削減量: 7.63万t-CO<sub>2</sub>

#### 前提条件

- 油焚ボイラ設置台数: 11542台
- 稼働時間: 1750h/年
- 燃料消費量: 1323万kL
- ボイラ効率: 90%
- バイオエタノール30vol%を想定

従来システム 3175t-CO<sub>2</sub>/台/年  
 本システム 2412t-CO<sub>2</sub>/台/年  
 以上より、100台×763t-CO<sub>2</sub>/台/年=7.63万t-CO<sub>2</sub>

### ○2050年時点の削減効果

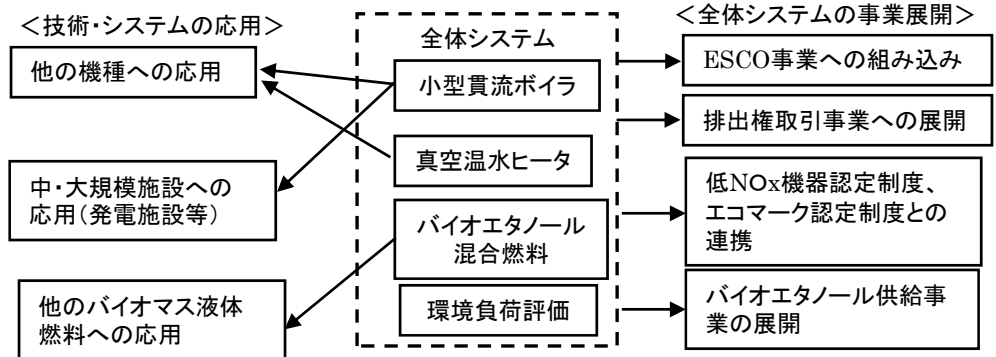
- 国内潜在市場規模: 11542台(既設の従来システムのストック台《平成14年度 民生・運輸部門における中核的対策技術に関する中間報告統計》に基づき推計)
- 2050年度に期待される最大普及量: 11542台
- CO<sub>2</sub>削減量(累積値): 881万t-CO<sub>2</sub>

本システム 0.24万t-CO<sub>2</sub>/台/年(2025時点)  
 以上より、11542台×763t-CO<sub>2</sub>/台/年=881万t-CO<sub>2</sub>

## (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いただくためには、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**

**【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**

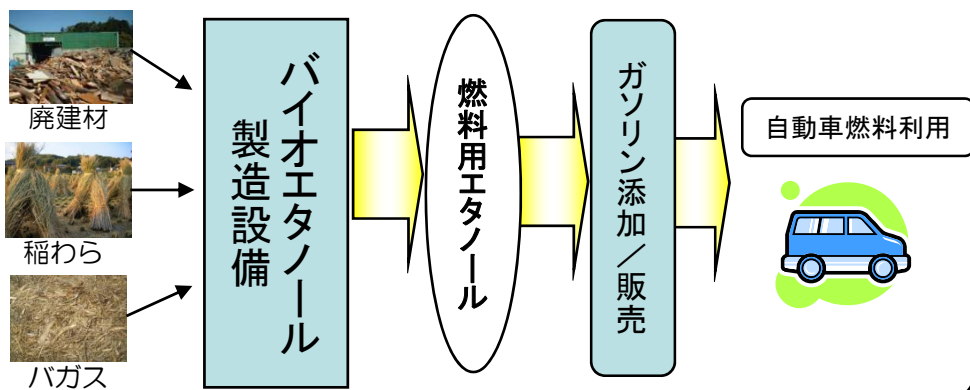
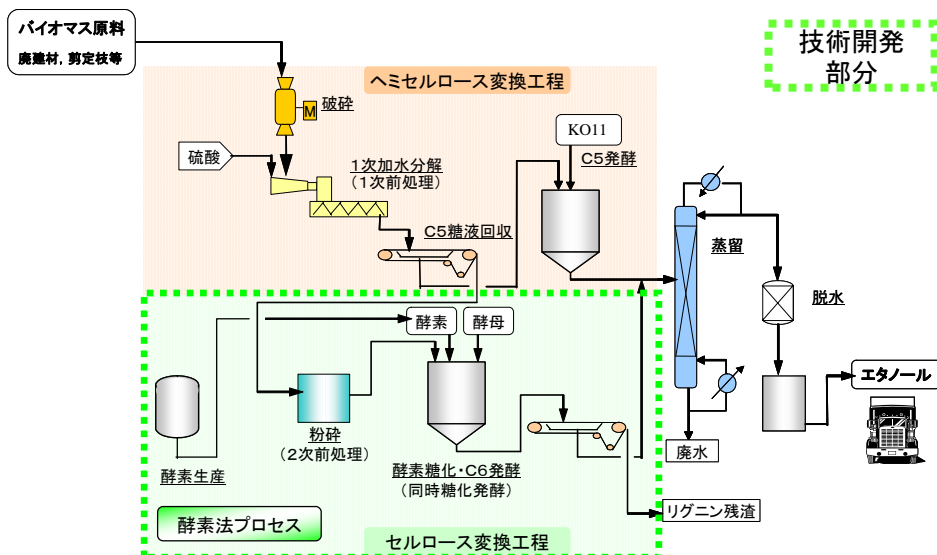
**(1)事業概要**

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。

**(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<sub>2</sub>/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)

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**



**(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。

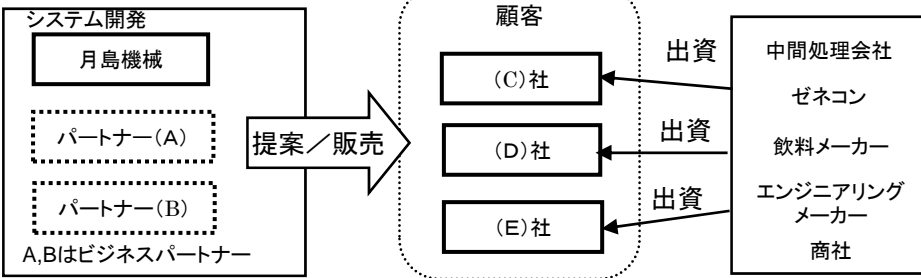
年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)				1	10 (累計)
目標販売価格(円/台)				20億	20億
CO2削減量 (t-CO2/年)				6,000	60,000

<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)「*Acromonium 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 *Acromonium 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, 方詡)

### (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<sub>2</sub>/年

従来システム なし ……(A)  
 本システム 6,000t-CO<sub>2</sub>/基/年(2010時点)……(B)  
 以上より、 $1 \text{基} \times ((A) - (B)) = 0.6 \text{万t-CO}_2/\text{年}$

#### ○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-CO<sub>2</sub>/年

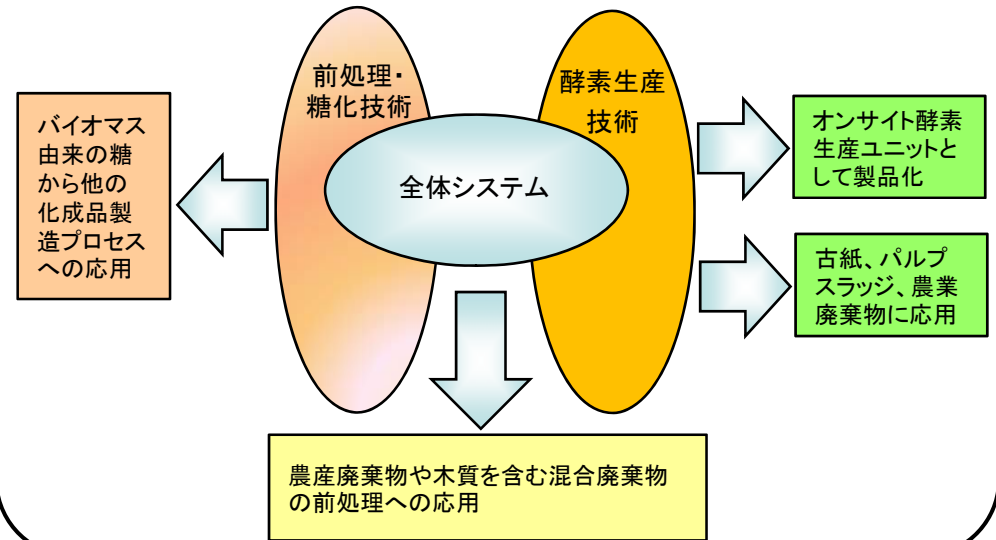
本システム 6,000t-CO<sub>2</sub>/基/年(2020時点)……(C)  
 以上より、 $20 \text{基} \times ((A) - (C)) = 12 \text{万t-CO}_2/\text{年}$

### (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**

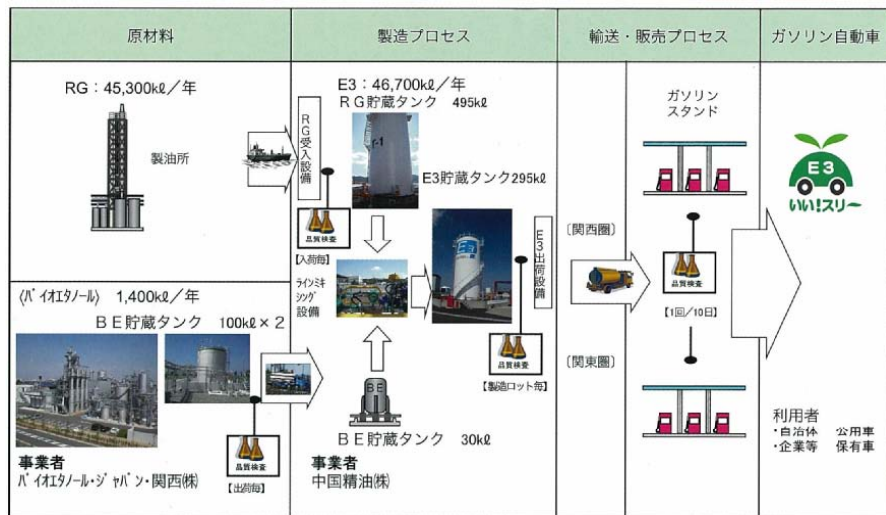
**(1)事業概要**

バイオエタオ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、バイオエタオール3%混合ガソリン(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ガ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はレギュラーガ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使用時もレギュラーガソリンと同様の管理方法で支障がないことを確認した。
- 燃料蒸発ガ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、レギュラーガ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】**



RG:レギュラーガソリン BE:バイオエタオール E3:バイオエタオール3%混合ガソリン

**(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バイオエタオール(1,400kℓ/年)をレギュラーガソリンに混合して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: 大阪府内のレギュラーガ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CO2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。

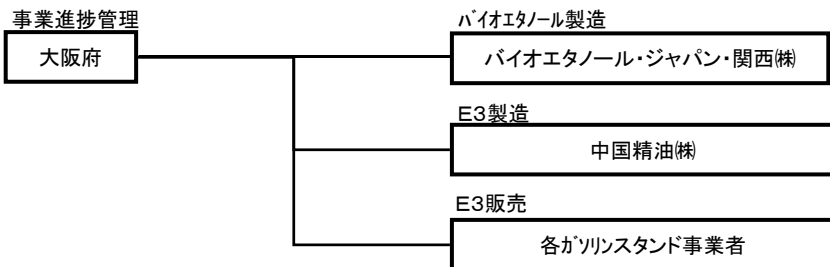
年度	2007	2008	2009	2010	2011 (最終目標)
目標販売量(kℓ)	E3 46,700 kℓ/年(約4万台相当)				
目標販売価格(円/ℓ)	レギュラーガソリンと同程度				
CO2削減量(t-CO2/年)	3250 (1,400 kℓ/年 × 34.6 GJ/kℓ × 0.0183 t-CO2/GJ × 44/12)				

**<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ギュラーガ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



### (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(ちんぷいぷい)、「実用化目前! バイオエタノールの今」
- ・平成18年11月17日: NHK(おはよう日本)、「環境にやさしいバイオエタノール」
- ・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で導入すると仮定して、25万klのE3を導入
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 66万t-CO<sub>2</sub>/年  
 $50万kl \times 50\% \times 38.2MJ/l \times 0.069kgCO_2/MJ \div 66万t-CO_2$

#### ○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<sub>2</sub>削減量: 145万t-CO<sub>2</sub>/年  
 $110万kl \times 50\% \times 38.2MJ/l \times 0.069kgCO_2/MJ \div 145万t-CO_2$

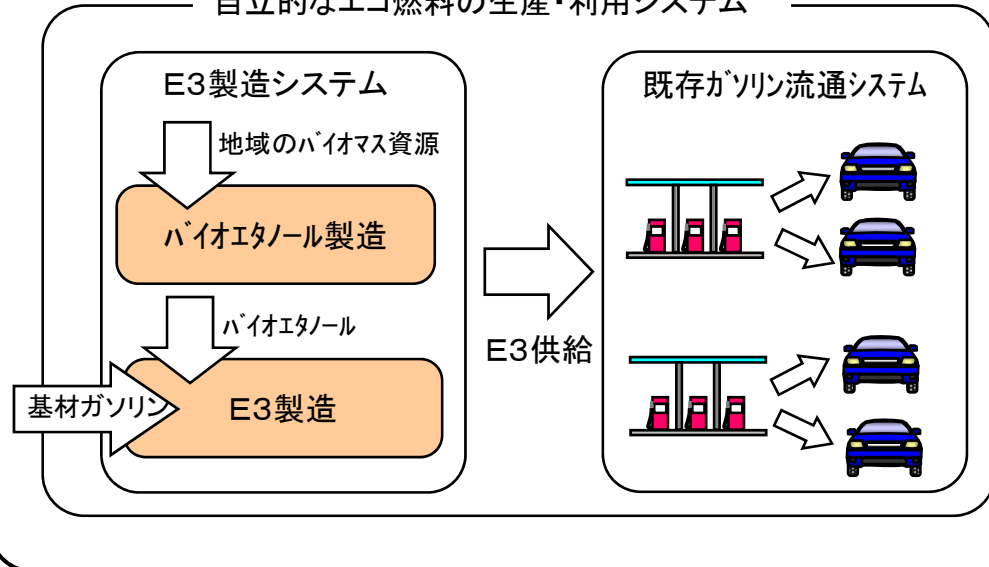
エコ燃料普及シナリオ(平成18年5月/環境省)

	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、ガソリン代替	48~49万kl(原油換算)	約110万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

### (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

(1)事業概要

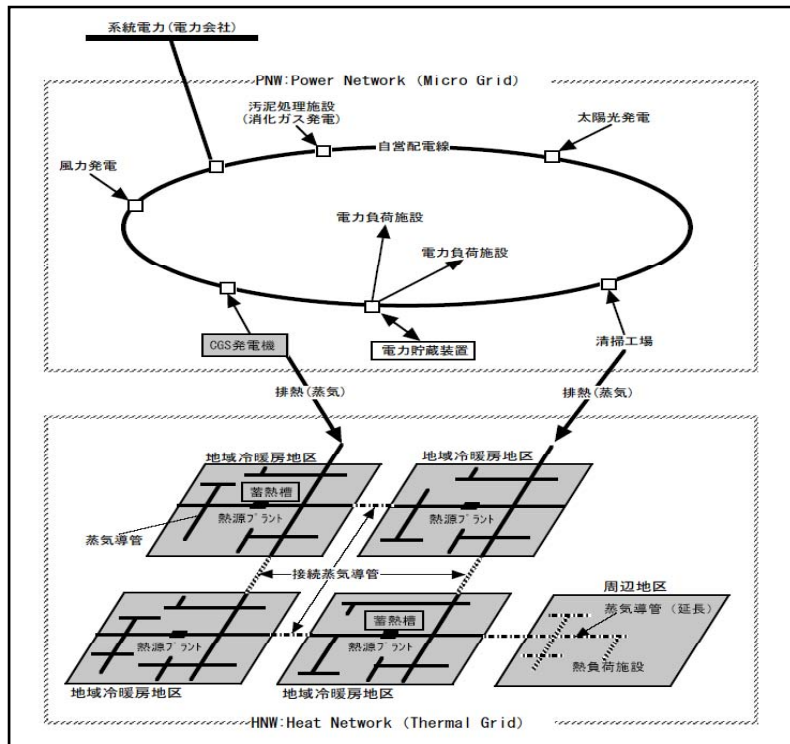
具体的都市再生プロジェクト地区を対象とした世代型地域エネルギーシステムを開発し、事業化モデルを構築する。省エネ機器の開発・普及や建物の省エネ化といった個別対策のみではなく、都市の面的プロジェクトに合わせ街区・地区レベルでの省エネ・省CO2化を図る面的対策が重要である。

本技術開発は具体的地域・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

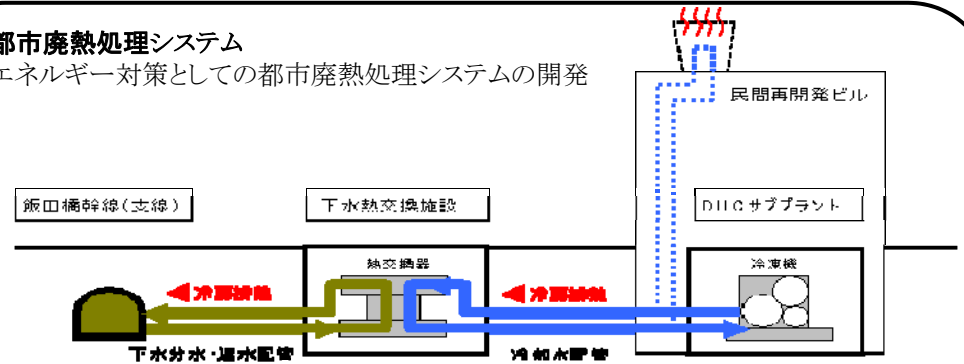
地域エネルギーシステムの高効率化・省エネ化(既存都心地域における地域冷暖房システムおよび未利用熱源を活用した地域熱源ネットワークの構築)



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

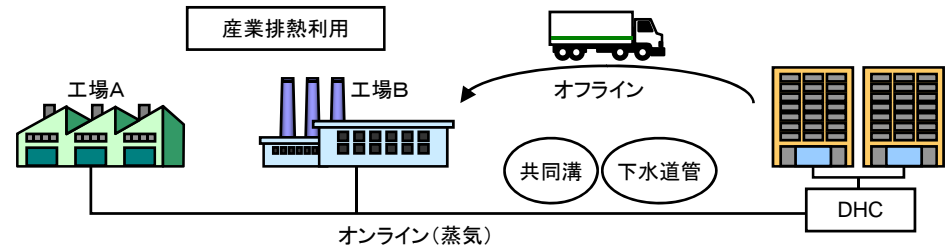
②都市廃熱処理システム

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



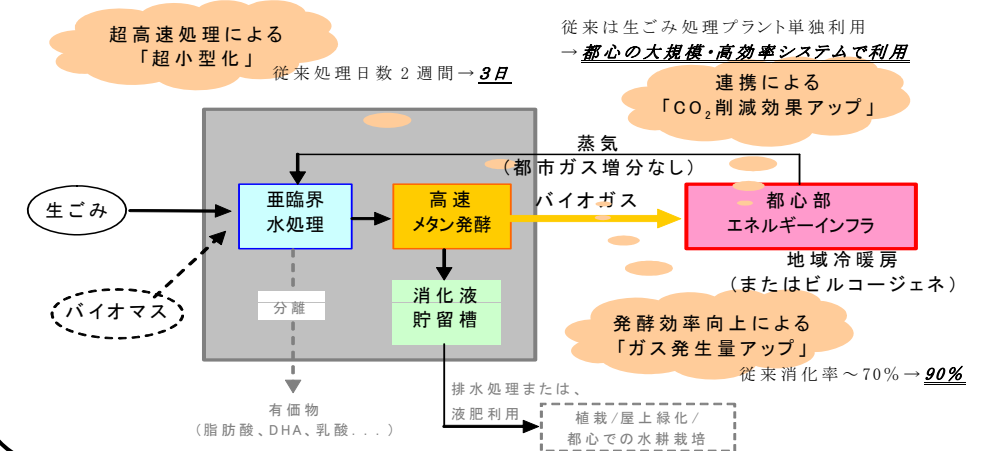
③産業系排熱活用システム

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



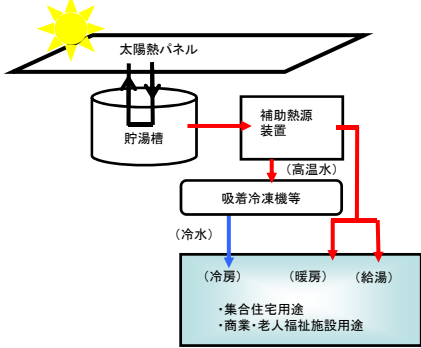
④超小型化・都心型バイオマスシステム

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部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。

### (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程上の課題 (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。

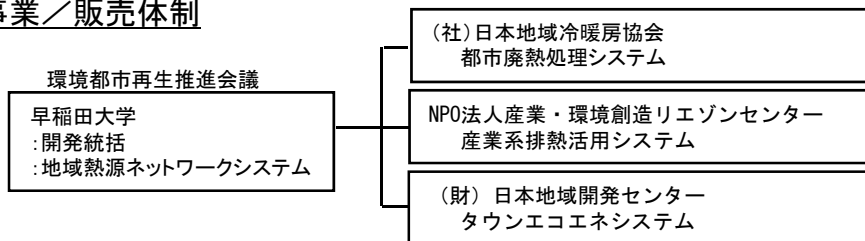
### (3)製品仕様

(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





【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

【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。

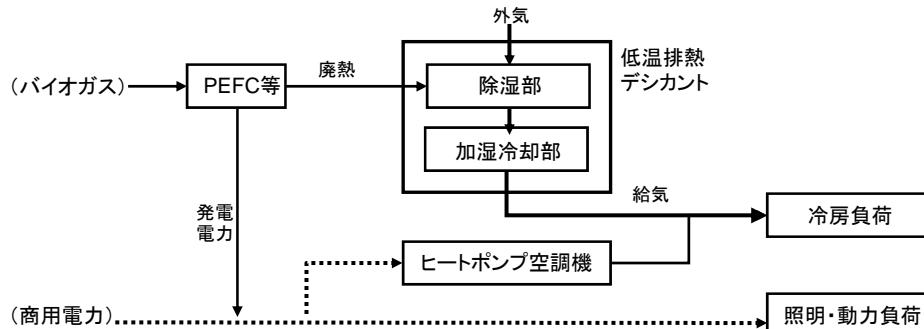
- ・風量1000m3/hourの低温排熱利用デシカント空調実用化評価機の作成  
冷房能力 5kW到達の確認(対目標値100%)  
サイズ1000リットル(対目標値110%達成)
- ・省エネ型冷房システム実用化評価機の作成・フィールド実証試験  
PEFC代替熱源(ガスエンジン)と組合わせたフィールド試験用実用化評価機を試作し、システム省エネ性を実測し、既存空調消費電力15%の省エネ性を確認(対目標値100%)
- ・実用化段階コスト試算による目標達成の目処
- ・加速試験により加湿冷却器の顕熱交換素子部材であるアルミの耐久性及び加湿フィルターの抗菌・抗カビ性能について試験を行い問題がないことを確認した。



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

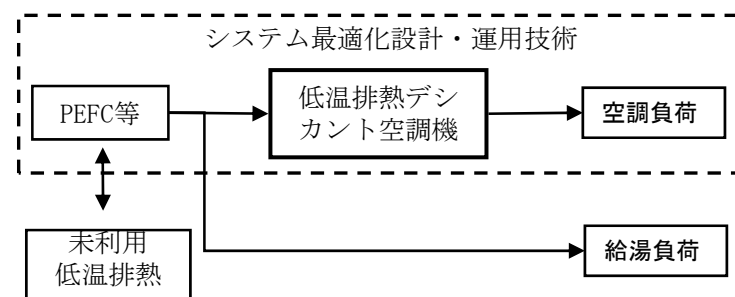
本システム 49.9kg-CO2/台/年(2020時点)  
以上より、22万台×2270kg-CO2/台/年=49.9万t-CO2

### (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】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）**

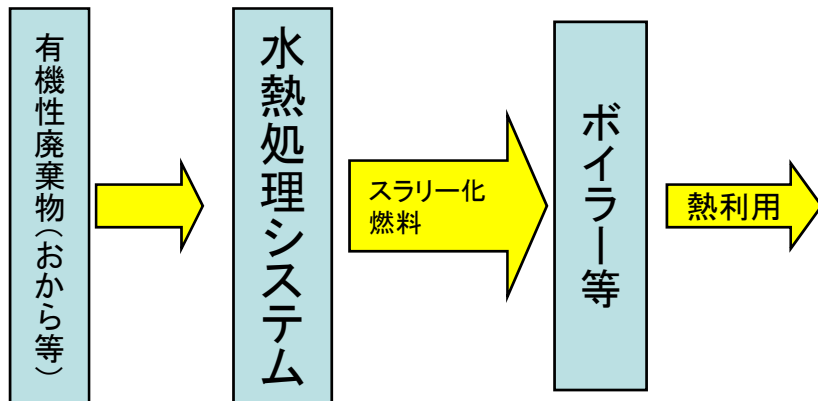
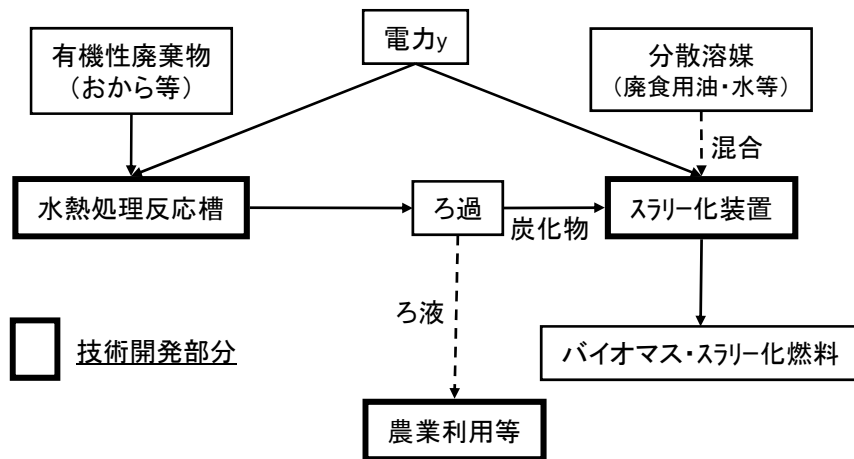
**【実施年度】平成16～18年度**

**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:13,700tCO2/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-CO2/年)	—	—	41,100t	190,000t

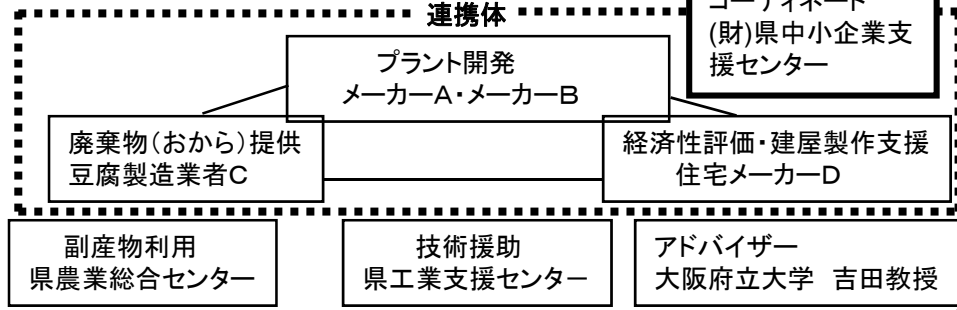
<事業スケジュール>

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-CO2

〔 従来システム 14,270t-CO2/事業所/年(排出)  
本システム 13,710t-CO2/プラント/年(2010時点)(削減)  
以上より、3プラント×1,3710t-CO2/プラント/年=41,130t-CO2 〕

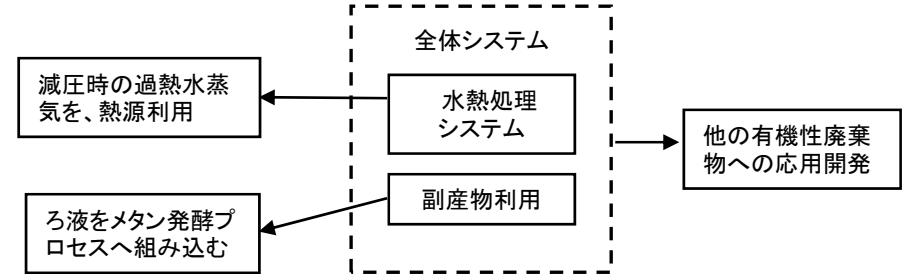
#### ○2020年時点の削減効果

- ・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-CO2

〔 本システム 13,710t-CO2/プラント/年(2020時点)  
以上より、14プラント×13,710t-CO2/プラント/年=19万t-CO2 〕

### (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ジ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 宮村恵宣**

**【実施年度】平成16～17年度**

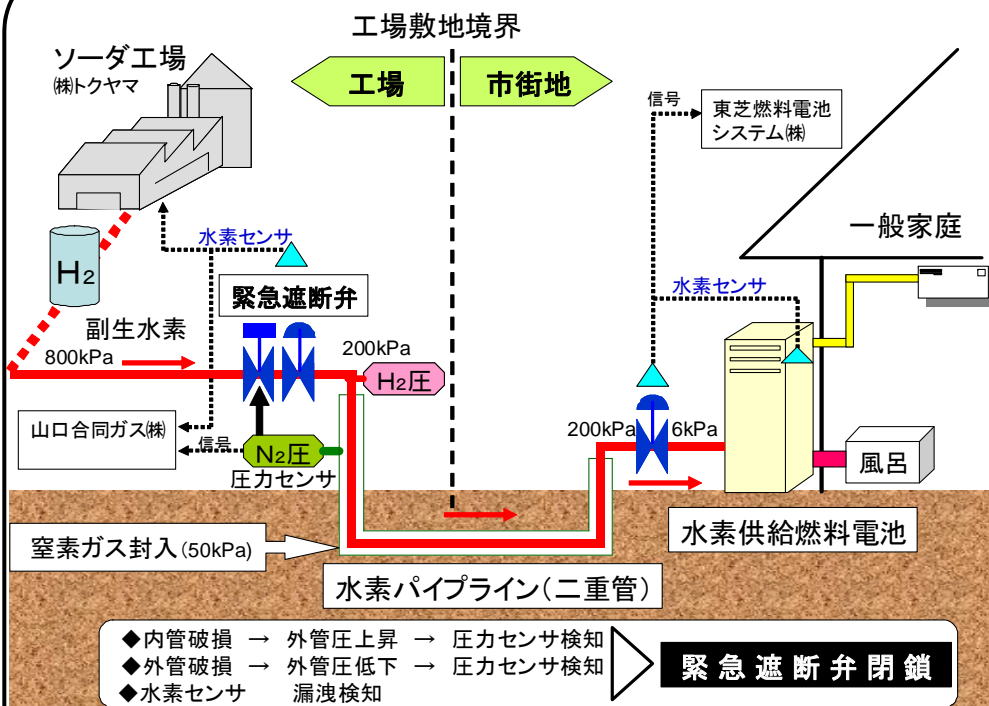
No. 16-20

**(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<sub>2</sub>/台/日(水素製造に係るCO<sub>2</sub>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)

水素パイプラインの仕様

- ・二重管部分の延長 326m
- ・水素ガス管(STPG25A)、窒素ガス管(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

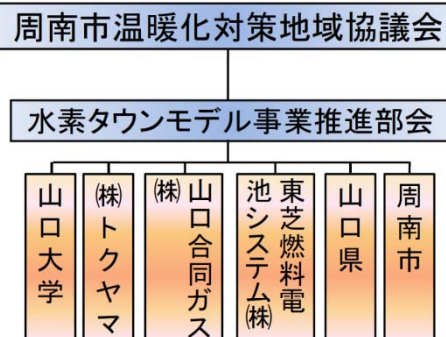
2010年～: 民間主導による水素供給燃料電池の更なる技術開発

2030年: 民間主導による水素供給燃料電池の普及

	2007年	2008年	2009年	2010年	2030年 (最終目標)
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 <sub>2</sub> 削減量見込 (t-CO <sub>2</sub> /年)	2.4 (07年度実績)	5.6	5.6	1.4	16,800

## (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ジ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「地域イノベーション創出2008inやまぐち～産学官連携・産業クラスター推進シンポジウム～」(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<sub>2</sub>削減量: 5.6t-CO<sub>2</sub> (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<sub>2</sub>/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<sub>2</sub>排出は評価しないものとした)  
以上より、2台×7.67kg-CO<sub>2</sub>/台/日×365日=5.6t-CO<sub>2</sub> 〕

### ○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
- 家庭用燃料電池コージェネシステム 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
- ・将来目標の積算根拠:【水素フロンティア山口推進構想調査報告書(2004年6月)】
- 山口県の試算では、改質型を中心とする燃料電池が2020年度に約6万台～10万台普及すると予測しており、2030年度までに予測の下限値の6万台の10%の6,000台を非改質タイプ燃料電池とすべく、普及の促進に努める。
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 16.8千t-CO<sub>2</sub>
- 〔 本システム 7.67kg-CO<sub>2</sub>/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<sub>2</sub>排出は評価しないものとした)  
以上より、6,000台×7.67kg-CO<sub>2</sub>/台/日×365日=16.8千t-CO<sub>2</sub> 〕

## (8)技術・システムの応用可能性

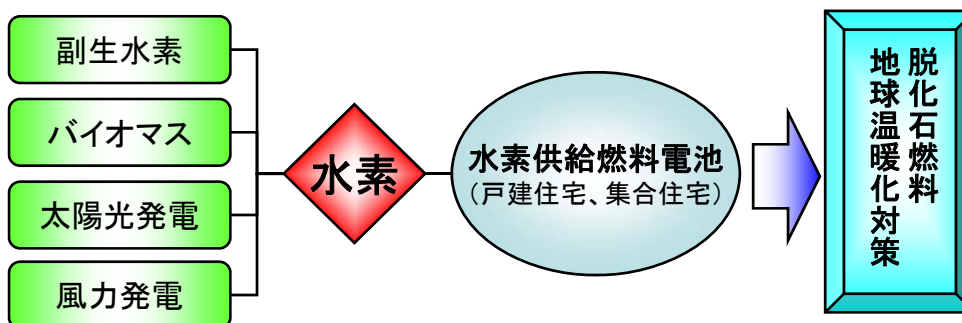
### ○水素供給燃料電池の使用形態の可能性

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) 古来 隆雄**

**【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デスクライト照明(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。

＜製品のイメージ＞

共用部照明



デスクライト



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。

**(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

LED照明製造・販売

チップメーカー

松下電工(株)

## (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

$$2,000万台/年 \times 65\% \times \Delta(68-9)W \times 12h \times 365日 \times 0.378 (t/MWh) = 127万 (t)/年$$

低W蛍光灯への置き換え

$$1,100万台/年 \times 35\% \times \Delta(17-9)W \times 12h \times 365日 \times 0.378 (t/MWh) = 5.1万 (t)/年$$

一般蛍光灯への置き換え

$$280万台/年 \times 10\% \times \Delta(48-18)W \times 12h \times 365日 \times 0.378 (t/MWh) = 1.4万 (t)/年$$

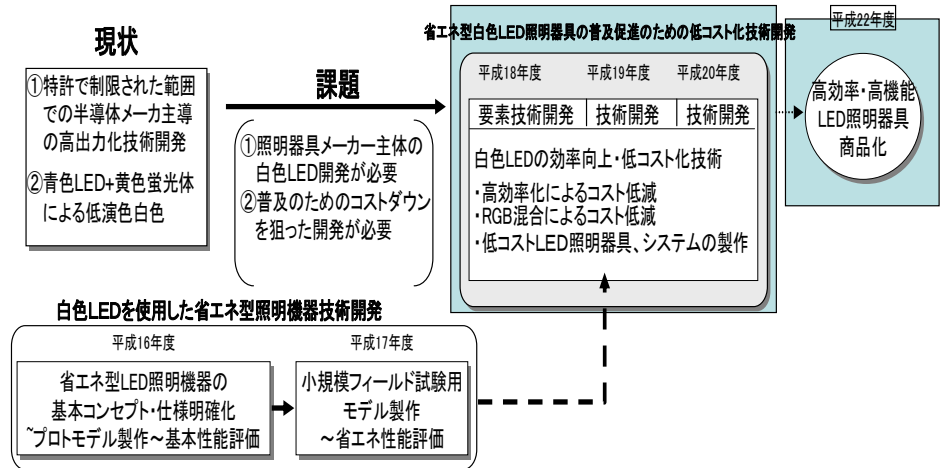
133.5万 (t)/年の削減効果が期待できる。

### ○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・製品化開発に取り組んだ。

- ・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

**(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

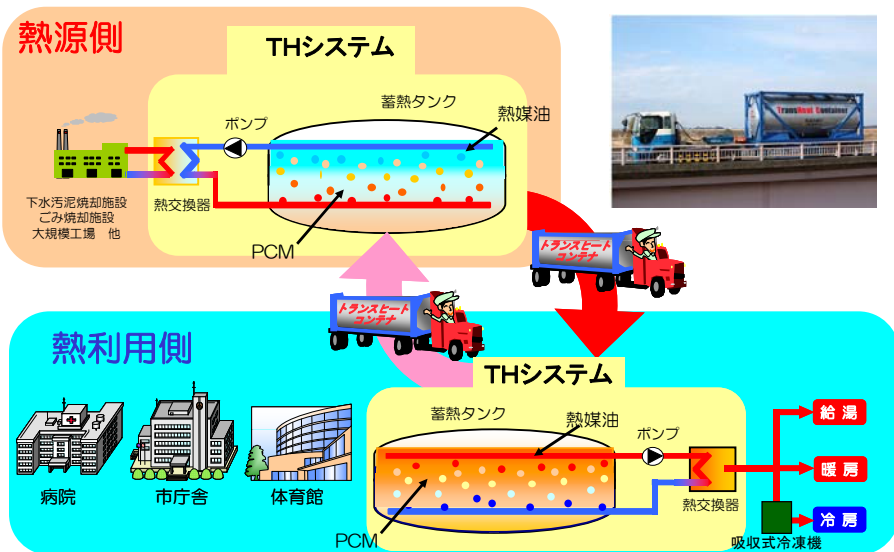
**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

**【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)】**



**(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】

下記の輸送型および定置型の実設備第1号機が稼働予定

- ・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)

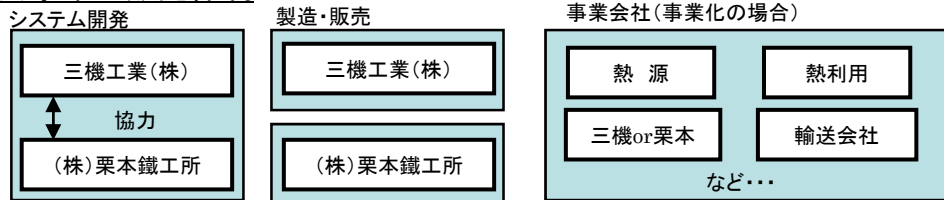
年度	2008	2009	2010	2012	2030 (最終目標)
目標販売台数(台) <新規>	4	8	14	24	1万台
目標販売価格(円/台)	25,000,000 ～ 35,000,000	25,000,000 ～ 35,000,000	23,000,000 ～ 32,000,000	20,000,000 ～ 30,000,000	20,000,000 ～ 30,000,000
CO2削減量 (t-CO2/年)	530	1,800	3,140	5,390	364万

**【事業スケジュール】**

上記第1号機での運転開始を皮切りに、排熱発生施設における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年度以降からの本格的な販売網拡大および導入拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	2030 (最終目標)
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、・日本機化学会 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 他数件

### 4) プレスリリース(2回)

H17.2.15 「実証事業を開始」、H18.1.23 「民間施設・東京都内で実証試験開始」

## (7) 期待される効果

### ○2008年時点の削減効果

・トータル4台導入 ・年間CO<sub>2</sub>削減量:530t-CO<sub>2</sub>

〔本システム 定置型 200,00kg-CO<sub>2</sub>/台/年 輸送型 65,00kg-CO<sub>2</sub>/台/年(A重油換算) 以上より、(2台×200t-CO<sub>2</sub>/台/年+2台×65t-CO<sub>2</sub>/台/年=530t-CO<sub>2</sub>/年) 〕

### ○2010年時点の削減効果

・モデル事業によりトータル14台導入 ・年間CO<sub>2</sub>削減量:3,140t-CO<sub>2</sub>

〔本システム 定置型 499kg-CO<sub>2</sub>/台/回 輸送型 499kg-CO<sub>2</sub>/台/回(A重油換算) 以上より、(7台×499kg-CO<sub>2</sub>/台×1回/日・台+7台×499kg-CO<sub>2</sub>/台×2回/日・台) ×300日/年=3,140t-CO<sub>2</sub> 〕

### ○2030年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模※:510×10<sup>3</sup>Tcal/年(民生用熱エネルギー使用量)
- ・産業排熱推定量※:53×10<sup>3</sup>Tcal/年(100~200℃の排熱)
- ・産業排熱の回収可能量 53×10<sup>3</sup>Tcal/年×0.25=13.25×10<sup>3</sup>Tcal/年(回収率25%)
- ・2030年度に期待される最大普及量:延約1万台⇒12.56×10<sup>3</sup>Tcal/年  
(コンテナ容量1.72Gcal/台、1台あたり365日/年×2往復=730往復/年として)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:364万t-CO<sub>2</sub>

※(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 499kg-CO<sub>2</sub>/台 以上より、730万台/年×499kg-CO<sub>2</sub>/台=364万t-CO<sub>2</sub> 〕

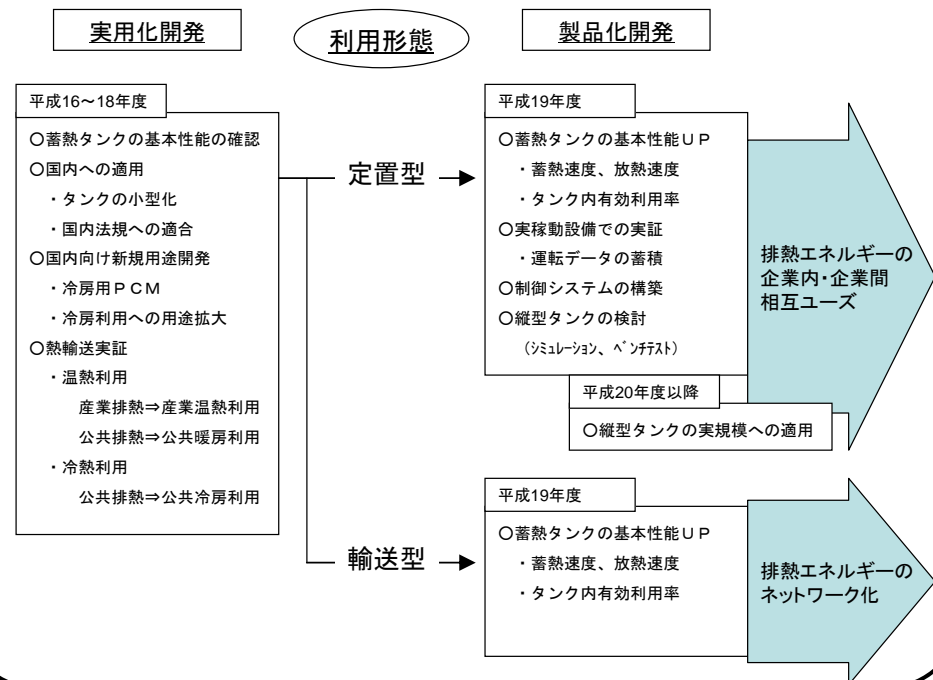
## (8) 技術・システムの応用可能性

### 【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、CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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ー駆動化に関する技術開発

【代表者】日立建機(株) 落合正巳

【実施年度】平成17年度

No. 17-1

(1)事業概要

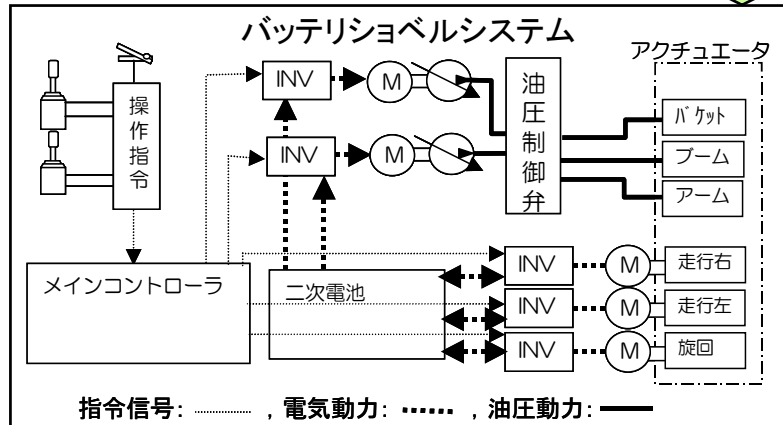
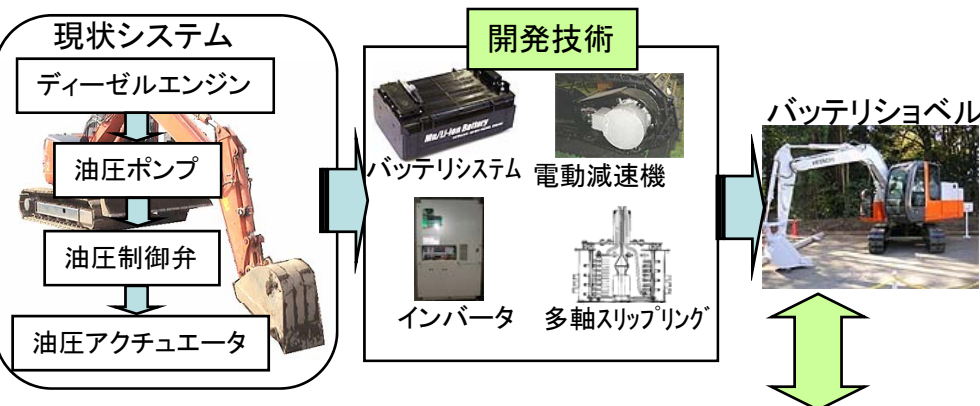
本事業においては、建設機械をバッテリー駆動とし、CO2排出を大幅に削減するため小型電動アクチュエータとこの制御、システムの開発を行う。現状、油圧駆動である建設機械を油圧-電動化で高効率化を図ると共に、操作性の最適化を図る。

(3)製品仕様

開発製品：バッテリーショベル(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。

(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バータを開発した。
- ・旋回、走行電動モータなどのデバイスの冷却システム及び冷却構造の検討、開発を行った。
- ・開発したデバイス、システムを実機搭載し、機械性能、エネルギー効率を評価した。



(4)事業化による販売実績/目標

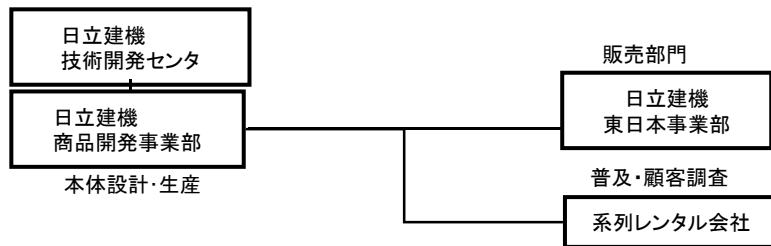
<事業展開における目標およびCO2削減見込み>  
 2007年度より受注販売開始。(2020年度は、当社販売潜在台数累計により試算)  
 2012年度からは、波及製品としてのハイブリッドショベルを含む。

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)「バッテリーショベルの開発」(発表者:大木孝利)
- ・電気化学学会発表(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(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: 〇〇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、 $(20.5t - 7.2t) + (14.3t - 6.9t) = 20.7t\text{-CO}_2/\text{年}$

### ○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: 〇〇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、 $4 \times (20.5t - 7.2t) + 2 \times (14.3t - 6.9t) = 68t\text{-CO}_2/\text{年}$

### ○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台、12t: 8330台、20t: 9044台)
- ・年間CO2削減量: 78.7万t-CO2

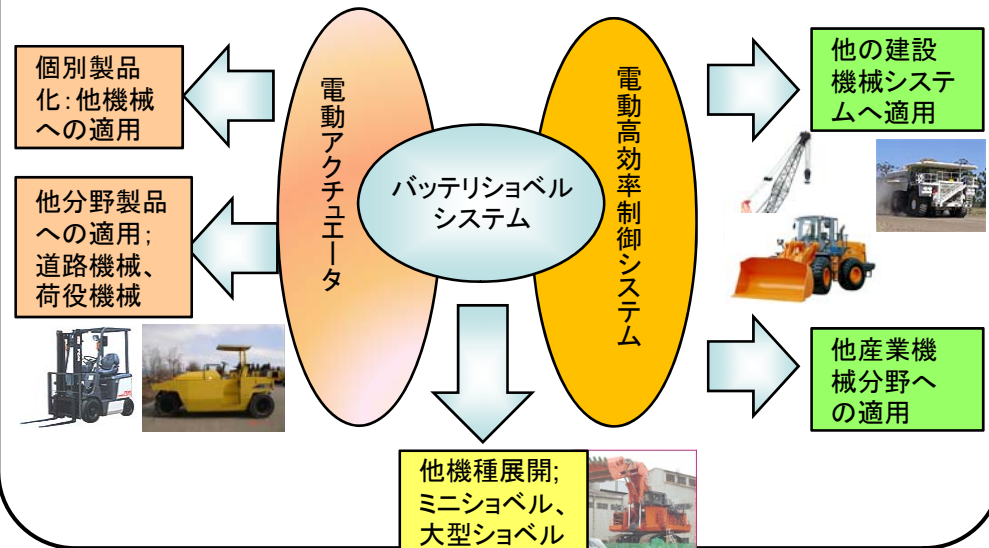
従来システムCO2排出量 20.5t(7t), 31.4t(12t), 51.3t(20t) -CO2/台/年  
 本システムCO2排出量 7.2t(7t), 11.1t(12t), 18t(20t) -CO2/台/年(2020時点)  
 以上より、 $9088 \times (20.5t - 7.2t) + 11843 \times (31.4t - 11.1t) + 12780 \times (51.3t - 18t) = 78.7 \text{万}t\text{-CO}_2$

## (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

- ・自動車関連のデバイス流用を検討し、電池、電動デバ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、ユーザーニーズ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(株) 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<sub>2</sub>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200m<sup>2</sup>事務所相当規模(空調能力10馬力、換気風量1000m<sup>3</sup>/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**

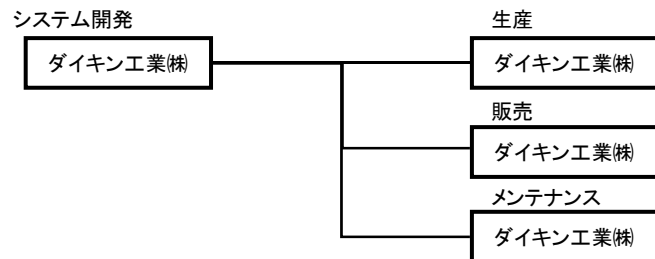
＜事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み＞  
2007年11月より次世代型ビル空調システムとして本システムの全国販売を開始した。

年度	2007 (実績)	2008 (実績)	2009 (目標)	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	0.15	2.0	4.0	83.3
販売価格 (万円/台)	オープン価格				
CO <sub>2</sub> 削減量(万t- CO <sub>2</sub> /年)	0.01	0.04	0.8	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」

### (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<sub>2</sub>排出係数は0.555kg-CO<sub>2</sub>/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。

#### ○2010年時点の削減効果

- ・2010年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
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:約1.8万t-CO<sub>2</sub>/年

従来システム 11140kg-CO<sub>2</sub>/台/年  
本システム 8770kg-CO<sub>2</sub>/台/年  
以上より、7.5千台 × (11140 - 8770) kg-CO<sub>2</sub>/台/年 = 1.8万t-CO<sub>2</sub>/年

#### ○2020年時点の削減効果

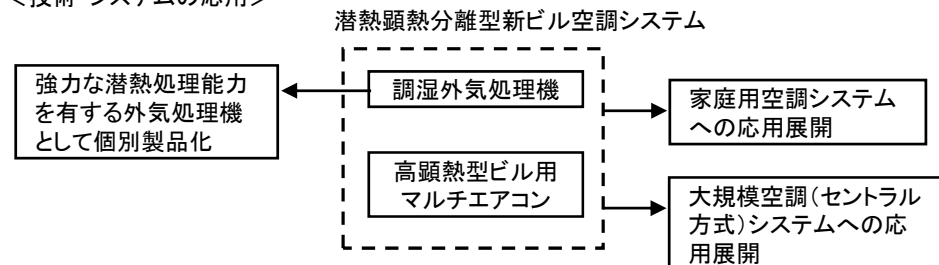
- ・国内潜在市場規模:約1100千台  
(既設のビル用マルチエアコンのストック台数推移予測に基づき推計)
- ・2020年度に期待される販売台数:約83.3千台、累積販売台数は約614千台  
(既設のビル用マルチエアコンのストック台数推移予測に基づき推計)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:145.5万t-CO<sub>2</sub>/年

従来システム 11140kg-CO<sub>2</sub>/台/年  
本システム 8770kg-CO<sub>2</sub>/台/年  
以上より、614千台 × (11140 - 8770) kg-CO<sub>2</sub>/台/年 = 145.5万t-CO<sub>2</sub>/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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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**

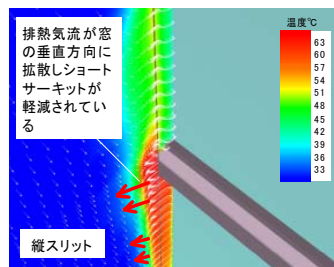
ダブルスキンシステム構築のためのシミュレーション技術の向上と、最適化制御ロジックの構築ため、実建物においてセンサー等を設置し供用開始後に実測を行い、最適制御技術の確立を行うことによって、ローコスト薄型ダブルスキンの開発を完了し、普及拡大を目指す。

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

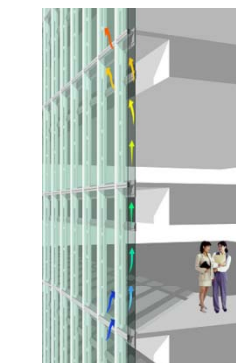
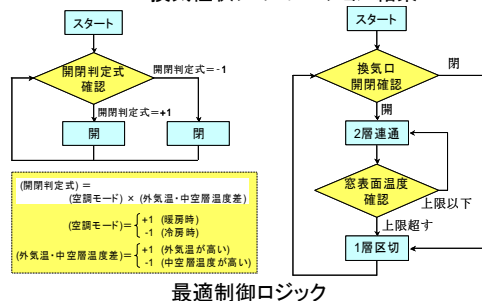
サッシ本体の基本開発が完了していた薄型化ダブルスキンに関して、温熱解析手法を確立することにより、最適制御ロジックの構築を行った。これにより実建物へ薄型化ダブルスキンを適用し、実証実測により最適制御のフィードバックを行い、技術として確立した。この結果、汎用化・ローコスト化を実現し、省エネルギー性能が高いダブルスキンの普及拡大を行うことにより、建物使用エネルギーを削減し、温暖化対策に寄与する技術を確立した。



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

	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 $\eta$ [ND]	0.11~0.25	0.43
熱貫流率K[W/m <sup>2</sup> K]	2.75	2.3
年間エネルギー消費量	76%	100%

省エネルギー効果

**(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)

**(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>  
 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。

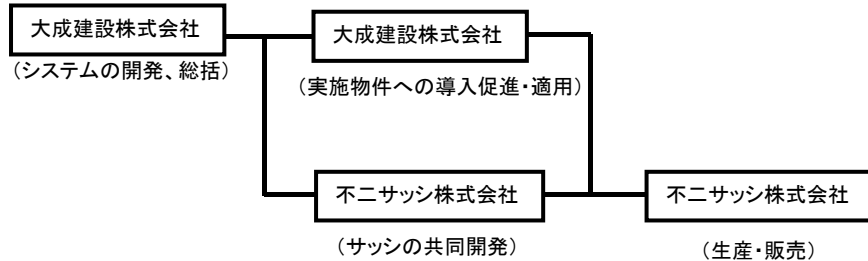
年度	2008	2009	2010	2012	2017 (最終目標)
目標適用面積(m <sup>2</sup> )	2,400	8,400	15,000	305,000	1,175,000
CO2削減量(t-CO2/年)	38.4	134.4	240	4,880	19,000

<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	2008	2009	2010	2012	2017 (最終目標)
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



### (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空調和・衛生工学会発表「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

#### ○2010年時点の削減効果

- ・モデル事業により 15,000m<sup>2</sup>\*<sup>1</sup>導入(2008~10年累積) [\*<sup>1</sup>は外壁面積を示す。]
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:240t-CO<sub>2</sub>/年

従来システム	0kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> * <sup>1</sup> /年
本システム	16kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> * <sup>1</sup> /年(2010時点)
以上より	15,000m <sup>2</sup> × 16kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> * <sup>1</sup> /年 = 240t-CO <sub>2</sub> /年

#### ○2017年時点の削減効果

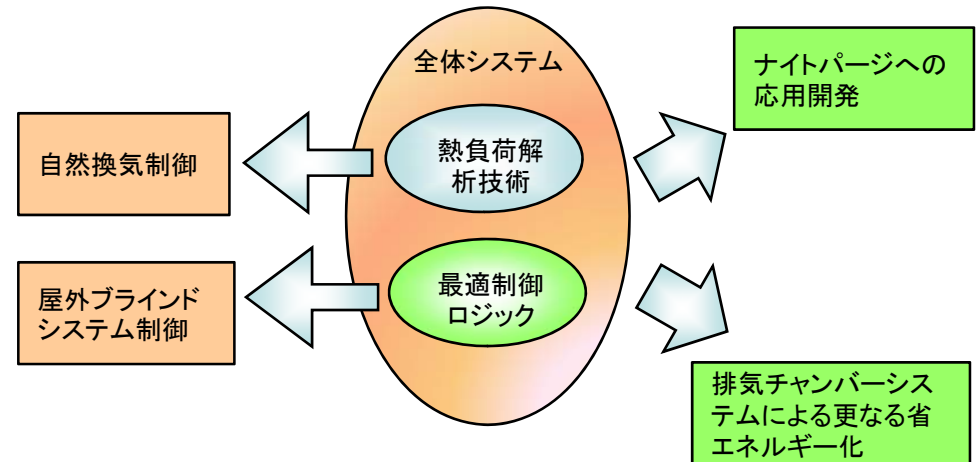
- ・国内潜在市場規模:839,726m<sup>2</sup>\*<sup>1</sup>/年
- (国内着工床面積68,830,000m<sup>2</sup>/年\*<sup>2</sup> × ガラス建築の割合10% × サッシ比率12.2%\*<sup>3</sup>)
- [\*<sup>2</sup> 国土交通省「建築着工統計調査 H17年計」より(非住居用で、民間、公共合計)]
- [\*<sup>3</sup> 日本サッシ協会より。建築物の床面積に対する窓サッシの面積比率]
- ・2017年度に期待される最大普及量:1,190,616m<sup>2</sup>\*<sup>1</sup>
- 2008~10年:15,000m<sup>2</sup>\*<sup>1</sup>(モデル事業) 2011~17年:1,175,616m<sup>2</sup>\*<sup>1</sup>(下記算定による)
- (国内潜在市場規模839,726m<sup>2</sup>\*<sup>1</sup>/年 × 薄型化ダブルスキン適用率20% × 7年)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:19,050t-CO<sub>2</sub>/年

本システム	16kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> * <sup>1</sup> /年
以上より	1,190,616m <sup>2</sup> * <sup>1</sup> × 16kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> * <sup>1</sup> /年 = 19,050t-CO <sub>2</sub> /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CO<sub>2</sub>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ズ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】パナソニック電気(株) 高嶋 彰**

**【実施年度】平成17~18年度**


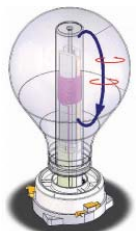
No. 17-4

**(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。

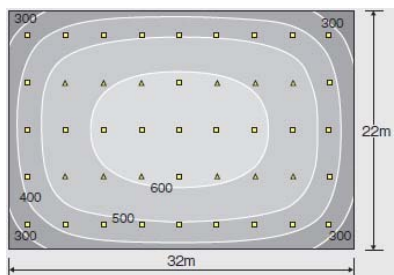
**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

【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
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>②照明効率を高めるための高効率反射鏡光学系技術</li> <li>③調光時のパワーカプラ振動制御技術</li> <li>④調光時の放電維持の温度制御技術</li> </ul>

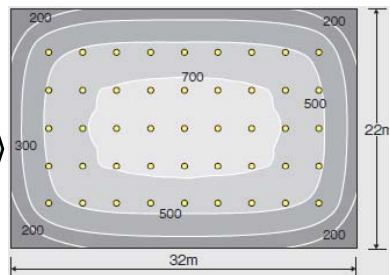
誘導電界により発光する無電極ランプ技術

《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

《非調光型・無電極ランプ250Wシステム》



**37%省エネ  
10.9t-CO2  
削減/年**

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。

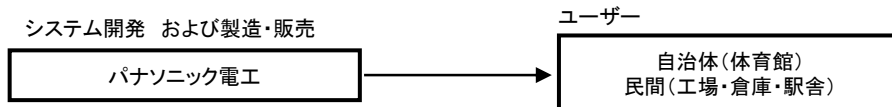
年度	2006	2007	2008	2009	2012 (最終目標)
目標販売台数(台/年)	401 台/年	672 台/年	1900 台/年	2500 台/年	7000 台/年
目標販売価格(円/台)	210,000 円/台	210,000 円/台	178,000 円/台	178,000 円/台	150,000 円/台
CO2削減量 (t-CO2/年)	97 t-CO2/年	162 t-CO2/年	456 t-CO2/年	603 t-CO2/年	1686 t-CO2/年

<事業拡大の見通し/波及効果>

自社(パナソニック電気)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



[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)

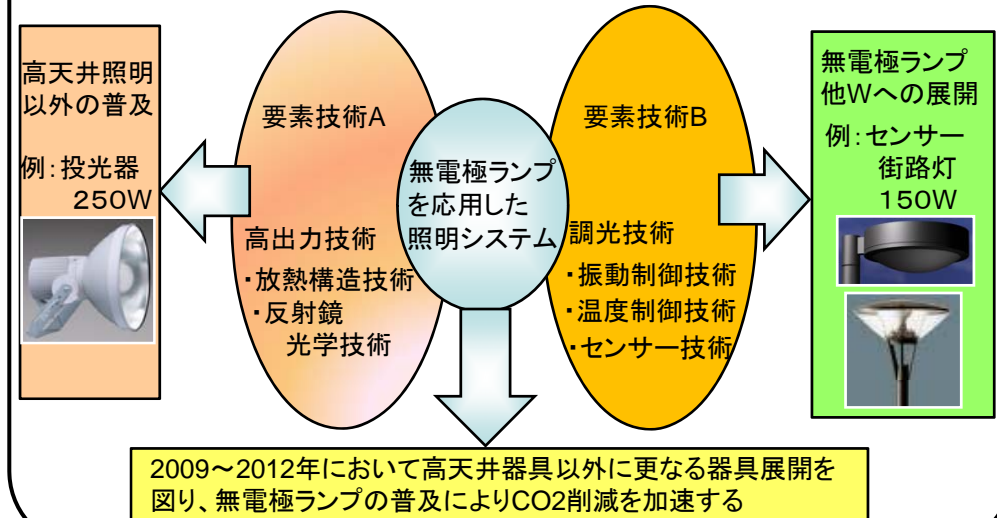
〔 従来システム 647kg-CO2/台/年…(A)  
本システム 365kg-CO2/台/年(2012時点)…(B)  
以上より、20,000台×((A)-(B))=5,640t-CO2/年 〕

## (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。



## (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**

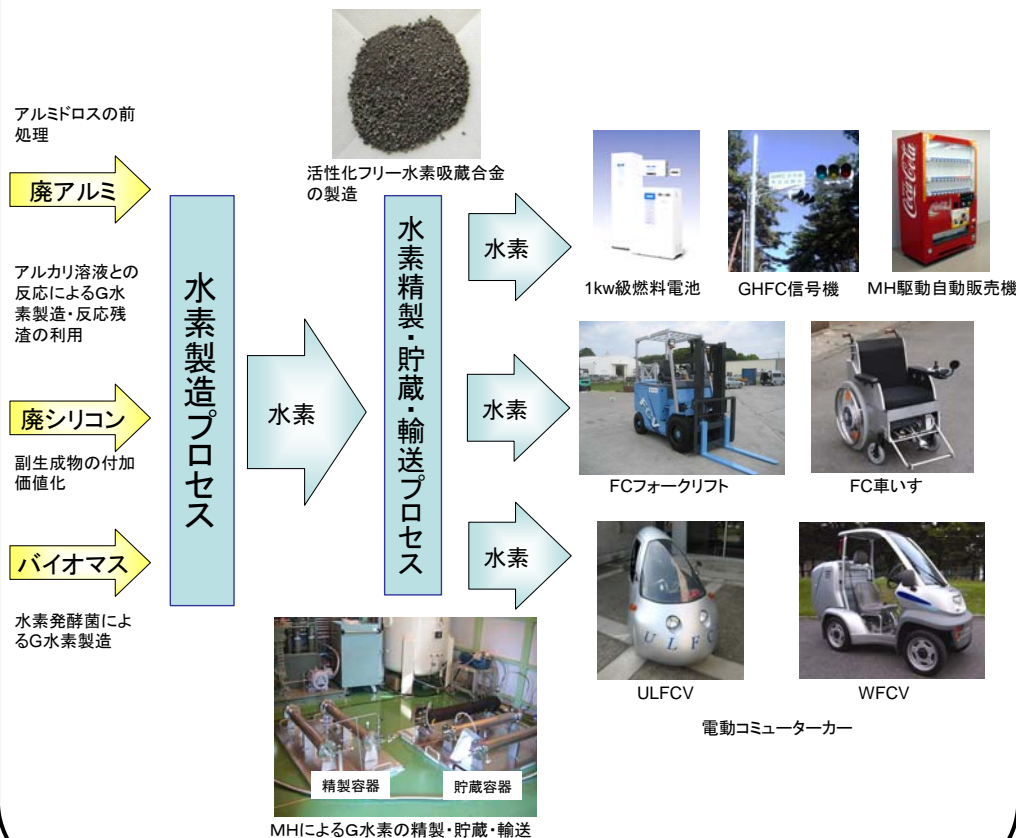
No. 17-5

**(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ー燃料電池(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自動販売機ーを開発し、本庄・早稲田地域において水素エネルギー特区の認定を受け、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:～2010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】国内のアルミ一掃搾りドロス(22.5万t)の10%

販売プラント数:5000t/y(3台) 7000t/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＞

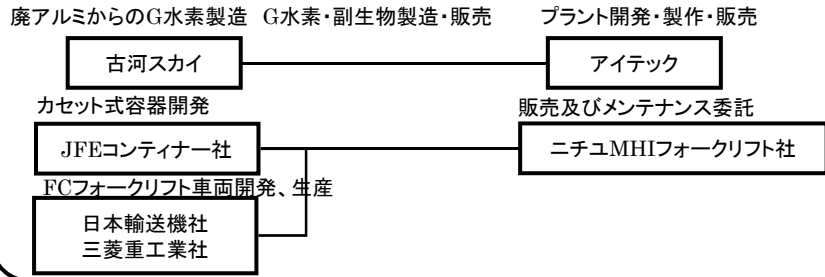
【廃アルミからのG水素製造】2010年:アルミ圧延工場での第1号プラントによるG水素・副生物製造・販売経路の確立

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

2008年度

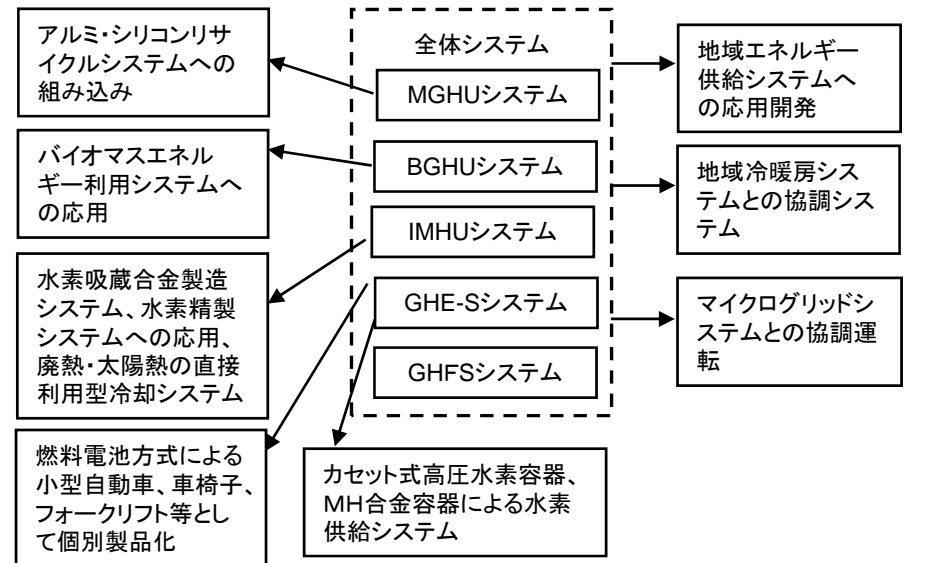
- ・2008年9月9日～12日/国際物流総合展 日本輸送機(株)との合同ブースにてFCフォークリフト車両展示及びデモ走行を実施
- ・第45回日本伝熱シンポジウム(May 21-23 2008)  
「熱駆動型金属水素化物利用冷凍システムの動的挙動」(裴相哲 早稲田大)

2007年度

- ・2007年11月3日～18日早稲田大学本庄キャンパスにて本庄G水素祭開催(4日にプレスリリースおよびシンポジウム開催)

### (8)技術・システムの応用可能性

<技術・システムの応用>



### (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CO2排出量を0とすることから従来製品のCO2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CO2排出量算定: 22.4t-CO2 /年/台
  - ②バッテリー式フォークリフトからの年間CO2排出量算定: 6.6t-CO2/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-CO2/年/台 × 5台 = 112t-CO2/年  
・バッテリー式からFCフォークリフトへの移行が5台と仮定: 6.6t-CO2/年/台 × 5台 = 33t-CO2/年
- 【ULFCV】3台+民間7台=計10台 従来製品のCO2排出量 685kg-CO2/台/年-③  
10台 × ③ = 約7t-CO2/年  
合計CO2削減量 = 約152t-CO2/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、CO2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-CO2/年  
バッテリー式からの1920台 6.6t-CO2/年/台 × 1920台 = 12,672t-CO2/年  
【ULFCV】100台  
100台 × ③ = 約69t-CO2/年  
合計CO2削減量 = 約31,333t-CO2/年

### (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、CO2削減することを目的とした「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」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**

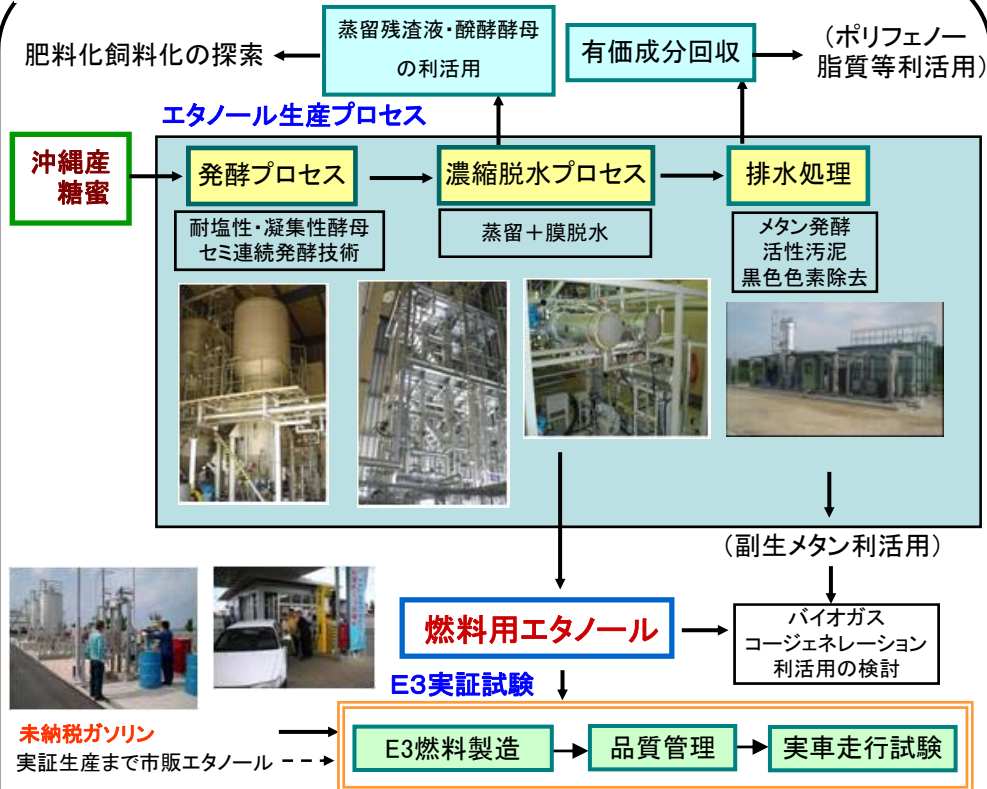
**【実施年度】 平成17～19年度**

**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、その操作技術を確認すると共に、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**



**(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CO2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	1,000	1,000	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
CO2削減量 (t-CO2/年)	10	32	32	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。

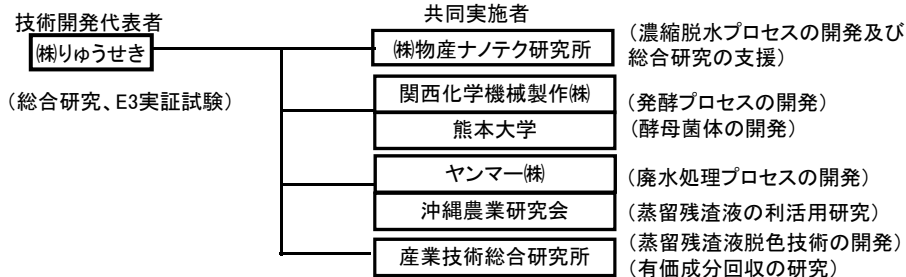
<事業スケジュール>

	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							

**濃縮脱水プロセスにおける所要エネルギー (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)

## (5)実施体制



## (6)成果投稿発表状況

### 19年度投稿－3件、講演発表－13件、プラント視察者－延2,000名

- ・「環境研究」、「宮古島における糖蜜からのバイオエタノールの製造とE3実証試験」(No142,p102,2006)
- ・「火力原子力発電協会誌特集号」、「バイオエタノール」(No613,vol158,p127,2007)
- ・「電子情報通信学会誌特集号」、「宮古島における糖蜜からのバイオエタノールの生産とそのE3への応用」(90巻11号、p972,2007)
- ・「エネルギー・新発電技術に関する講演会発表」(4月24日,2007)(発表者:奥島憲二)
- ・「Bio Fuels World Conference(横浜)発表」(7月12日,2007)(発表者:奥島憲二)
- ・「バイオマスフォーラムin南九州発表」(11月29日,2007)(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-CO2/年)

レギュラーガソリン使用時:1,670kg-CO2/台/年・・・(A)  
E3燃料使用時:1,638kg-CO2/台/年・・・(B)  
以上より、7,000台×((A)-(B))=224,000kg-CO2/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

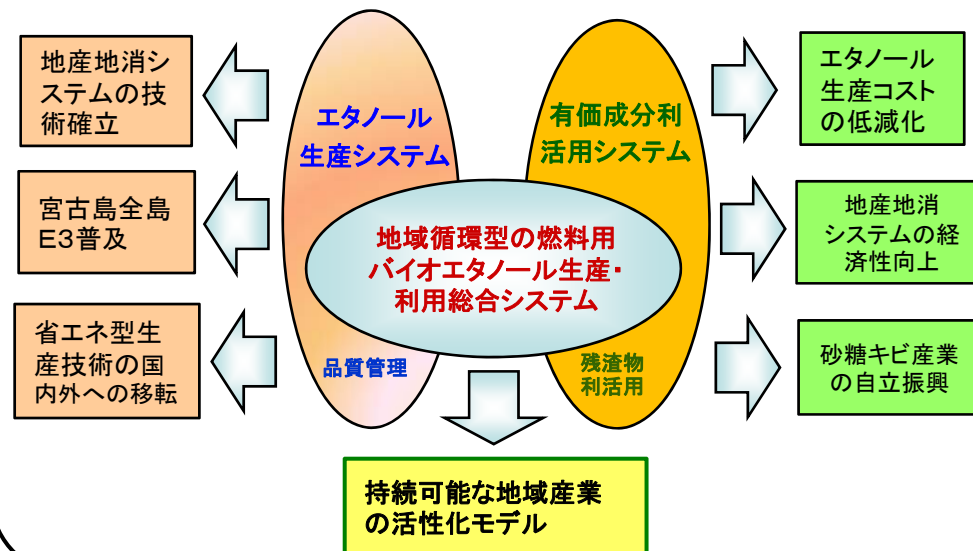
### ○E3、E10導入による削減効果

- ・宮古島におけるE3全面導入時のCO2削減量 =1,120T-CO2/年
- ・宮古島におけるE10全面導入時のCO2削減量 =3,710T-CO2/年
- ・日本全国にE3全面導入時のCO2削減効果 =249万T-CO2/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、特に糖蜜原料の特性からLCA向上に大きく役立ち、CO2削減効果も大きい。
- 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、販売市場の確保。
- ・原料糖蜜の安定供給、肥料化・飼料化製品の市場確保等、行政等の許認可と協力支援。
- ・エタノール直接混合方式E3普及に対する基材供給、給油所販売の協力体制構築。
- ・燃料用バイオエタノール普及に向けた行政の諸外国並みの社会的制度の整備、経済的助成制度の創設等。
- ・海外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。
- ・東南アジア等国外への技術システム移転に、国やNEDO等の経済的支援。

【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た。(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。

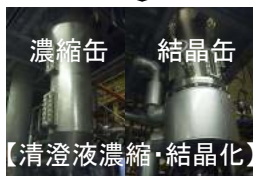
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

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。



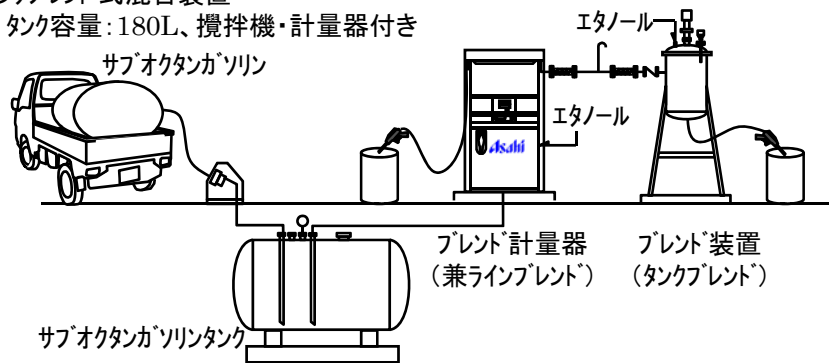
【環境省委託事業範囲】

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。

- ・ラインプレント式混合装置  
製造能力:40L/分、計量器付き
- ・タンクプレント式混合装置  
タンク容量:180L、攪拌機・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、沖縄本島の半分の規模で実施した場合、9千kL程度のエタノールが製造できると見込んでいる。(試算値)

【売上見込み】

エタノール単価を90円/L [150円/L (ガソリン価格) × 0.6 (発熱量を考慮)]と仮定すると、売上の見込みは、9千kL × 90円/L = 810百万円である。

【CO2削減見込み】

エタノールをガソリン代替燃料として使用した場合、9千kL × 0.6 (発熱量を考慮) = 5.4千kLのガソリンに相当すると考えることができる。ガソリン消費によるCO2排出量の換算係数は2.32トン・CO2/kLであるため、5.4千kL × 2.32トン・CO2/kL = 20,880トンのCO2削減が見込める。

【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、既に終了しているが、前工程であるサトウキビ育種～エタノール製造は、平成21年度まで、継続して試験を実施する予定である。

この試験により、商業規模でのエタノール製造原価が安価で、製造量が十分であることが証明でき、かつ関係者(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

・2005.8.4～2008.12.31の期間で24件

（2007.5.7 Bio international convention (Boston)招待講演

2008.10.15 Renewable Energy 2008(韓国)等）

### ○新聞、雑誌等への掲載

・新聞記事 88件

・雑誌掲載 35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 9件（2005.11 日本エネルギー学会誌 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

## (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はある。



→ 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

## (7)期待される効果

### ○CO2削減効果

前述のとおり、本構想を沖縄本島の半分の規模で実施した場合、20,880トンのCO2削減効果が見込める。また、製造するバイオマスエタノールは、バガスの燃焼エネルギーで製造エネルギー(熱・電気)をまかなうため、製造工程も含めて、カーボンニュートラルな燃料である。

### ○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。

### ○食料競合しない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り、食料競合しないエタノール産業を創出することができる。これにより、雇用創出等の地域経済への貢献が期待できる。

## (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ンシャル・ランニングコストに対する助成制度の整備



**【事業名】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

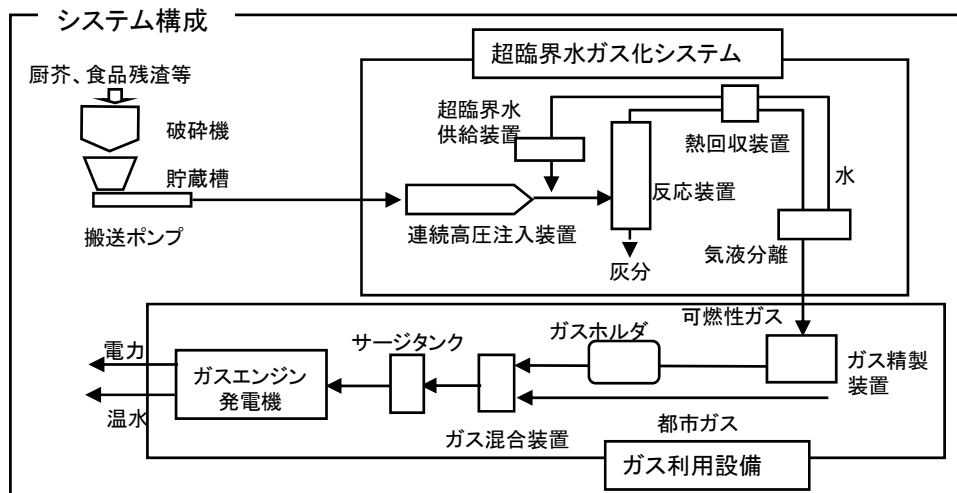
**(1)事業概要**

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

**(3)装置仕様**

有機性廃棄物の破碎、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°C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<sup>3</sup>、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%

**(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**

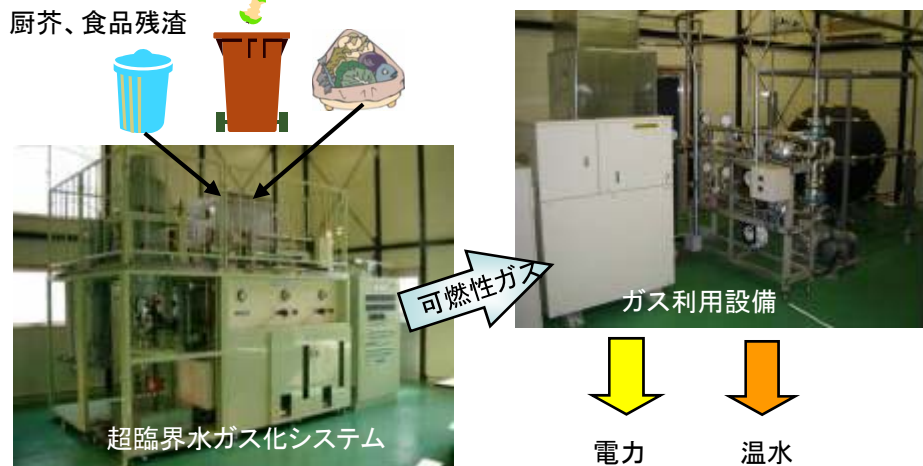
<事業展開における目標およびCO2削減見込み>  
 2010年より㈱竹中工務店の関連施設等に設置し商品化開発を進め、2012年頃から食品スーパーを中心に適用し、省エネ・低コスト化を進め、2016年以降は本格的な適用を目指す。

年度	2008	2009	2010~2011	2012~2015	2027 (最終目標)
目標販売台数(台)	販売実績 0	販売見込 0	2 (1台/年)	15 (3-5台/年)	累計8000 (800台/年)
目標販売価格(円/台)	-	-	15000	15000	10000
CO2削減量 (t-CO2/年)	-	-	28	285	282,000

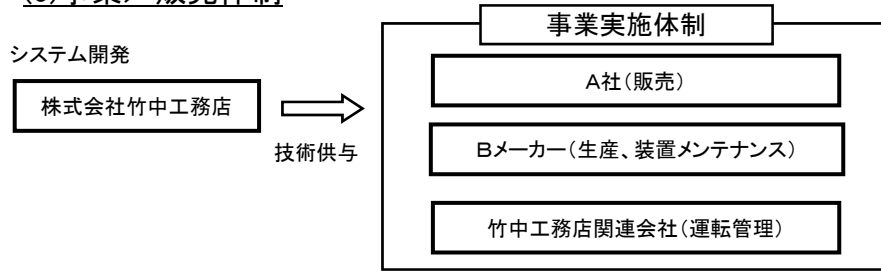
<事業拡大の見通し/波及効果>

2008～2009年は追加研究開発及び事業化体制の整備をはかり、2010年より㈱竹中工務店の関連施設等に設置し商品化開発を進め、2012年頃から食品スーパーを中心に適用し、2016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	2008	2009	2010 ~2011	2012 ~2015	2027 (最終目標)
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

#### ○2011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<sub>2</sub>削減量: 13.9t-CO<sub>2</sub>

〔 本システム 13.9t-CO<sub>2</sub>/セット/年(2011年時点)  
以上より、1セット×13.9t-CO<sub>2</sub>/セット/年=13.9t-CO<sub>2</sub> 〕

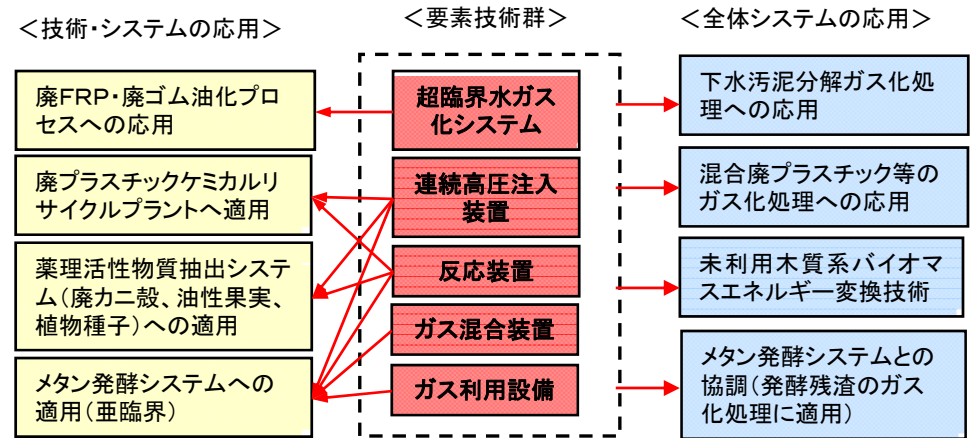
#### ○2027年時点の削減効果

- ・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))
- ・2025年に期待される最大普及量: 8000セット(生産能力増強計画に基づく最大生産数800セット/年、ガス化効率・省エネ効率向上によりCO<sub>2</sub>削減量が向上)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 28万t-CO<sub>2</sub>

〔 本システム 35t-CO<sub>2</sub>/セット/年(2027年時点)  
以上より、8000セット×35t-CO<sub>2</sub>/セット/年=28万t-CO<sub>2</sub> 〕

### (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、薬理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取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(株) 三谷 優**

**【実施年度】平成17～18年度**

**No. 17-10**

**(1)事業概要**

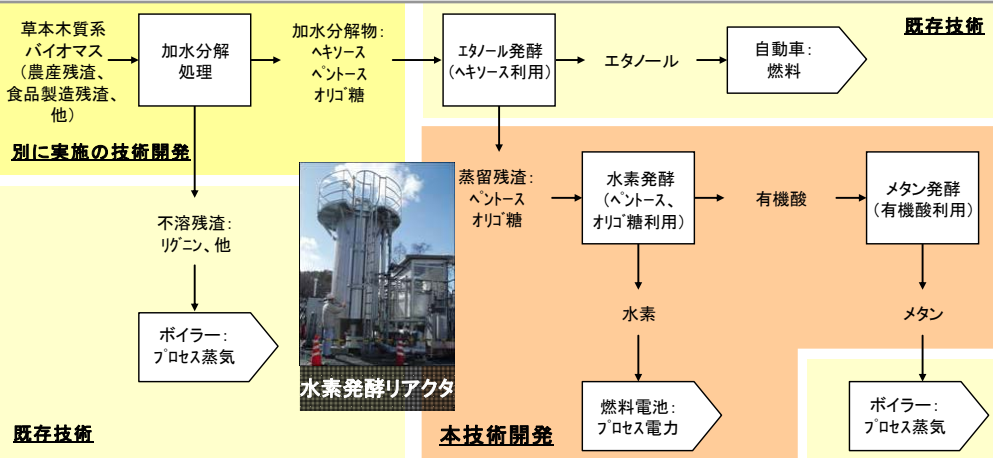
本事業は、農業残渣や食品製造廃棄物などの草本・木質系バイオマスから高品位なバイオ燃料であるエタノール、水素及びメタンを順次発酵生産するバイオプロセスの開発において、プロセスに共通の原料前処理法と、安定的に水素生産する発酵操作法ならびに微生物の改良、さらに、水素生産後の残渣・排液からメタンガスを高速で生成する最適プロセスについて、ラボ試験での技術改良とパイロット規模での能力実証を行った。

**(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 <sub>2</sub> t/y 削減	原料処理量	生産量	CO <sub>2</sub> 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		

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

【システム構成】



**(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<sub>2</sub>削減見込み>

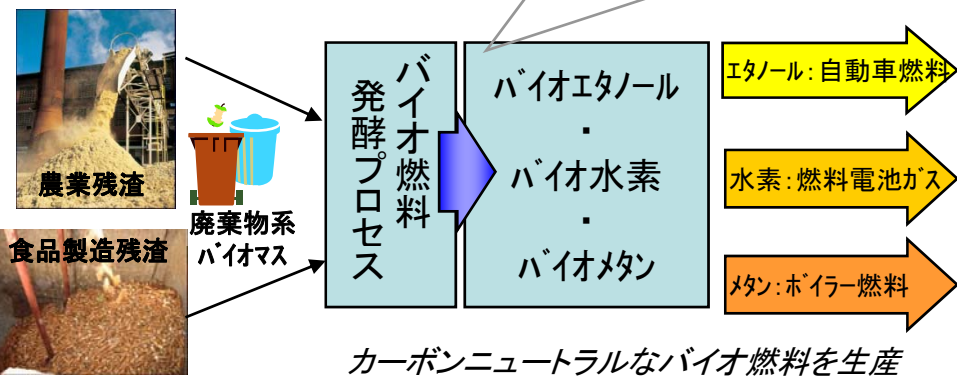
2010年より食品製造会社等に導入提案する。年間1~2件の受注を目標とする。2011年より海外のバイオマス燃料工場などの農業残渣、副産物を利用するプロセス向けに商用試験の実施を働きかける。15年間に30プロセス以上の受注を目標とする。

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 <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	—			110	220	13万	440万

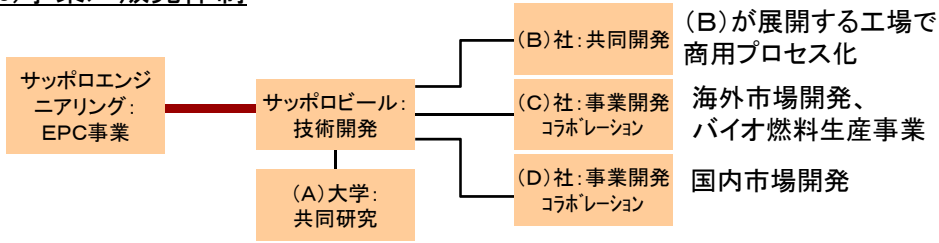
<事業スケジュール>

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



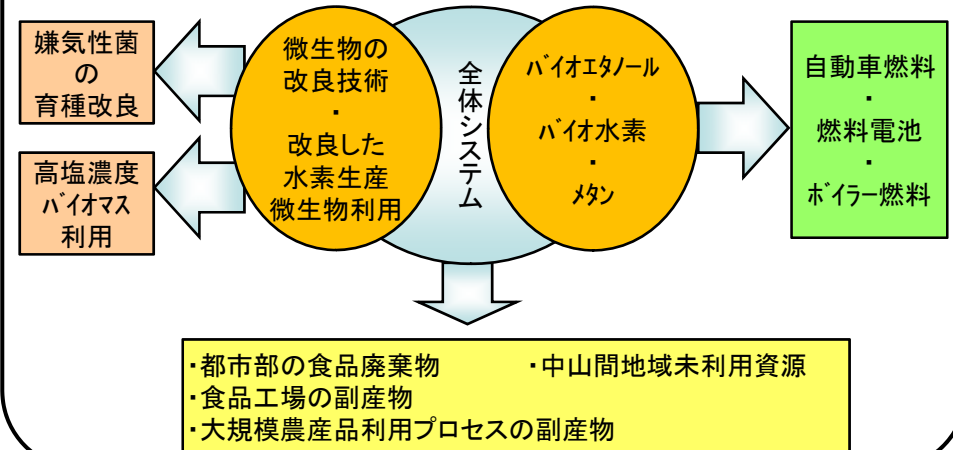
### (6)成果発表状況

- ・書籍「バイオガスの最新技術」(株シー・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」(株シー・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)
- ・(株)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」

### (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、集配システムが稼働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。



### (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<sub>2</sub>削減量: 110t-CO<sub>2</sub>/年  
[ 従来システム 0t-CO<sub>2</sub>/プラント/年 本システム 110t-CO<sub>2</sub>/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(「バイオマス・ニッポン総合戦略」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<sub>2</sub>削減量: 約3.1万t-CO<sub>2</sub>
- ・海外規模(サウキビ例で): 2006年サウキビ生産13.9億t/年、エタノール生産: 4億t使用、バガス1.2億t、葉穂1.2億tが発生 (FAO統計、F.O.Licht社データベースに基づき推計)
- ・2011年以降15年後に期待される最大普及量: サウキビ増産やバガスボイラー効率向上で利用可能量; 余剰バガス量・葉穂のそれぞれ30%、普及率25%(1800万t/年)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 約442万t-CO<sub>2</sub>
- 〔国内食品廃棄物 3.1万t-CO<sub>2</sub>/年 (2026時点、20余プラント)  
国内外農産廃棄物 442万t-CO<sub>2</sub>/年 (2026時点、30余プラント) 総計約440万t/年〕

【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17~18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。

(3)製品仕様

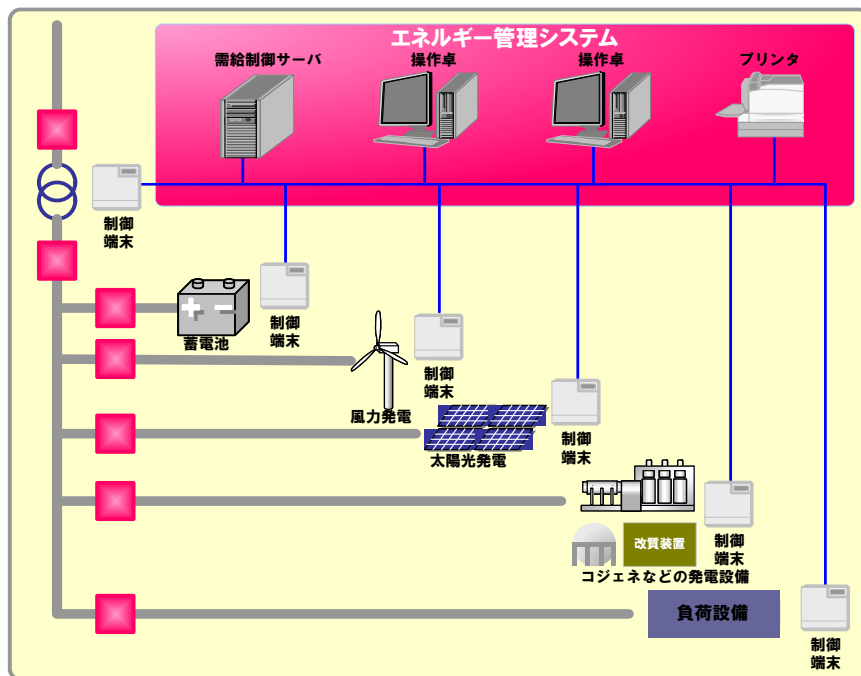
<エネルギー管理システム>

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

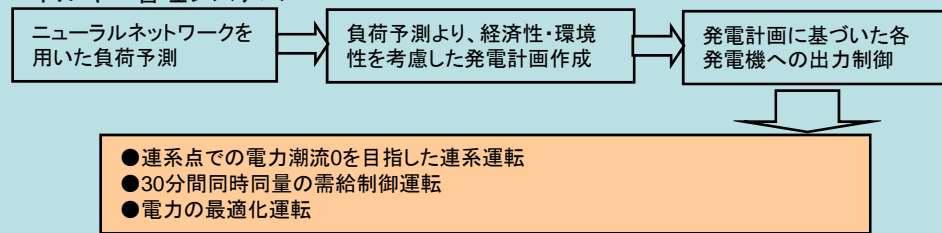
耐用年数:5年

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

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



エネルギー管理システム



(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	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)					
CO2削減量 (t-CO2/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	2008	2009	2010	2015	2020 (最終目標)
市場調査	→				
営業活動 (展示会など)	→				
事業計画	→				

図-71

## (5)事業／販売体制

営業活動(展示会など)  
技術開発の継続

(株)明電舎

市場調査

(株)日本総合研究所

全体サポート

(株)荏原製作所

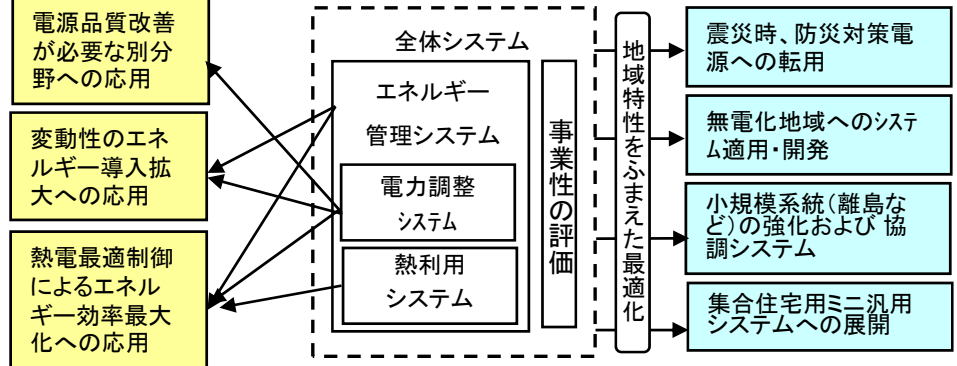
## (6)成果発表状況

- ・展示会「新エネルギー世界展」(2008年7月30日～8月1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の展示およびパンフレットの配布
- ・展示会「ENE-WAY2008」(2008年8月27日～8月29日 ポートメッセなごや)  
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の展示およびパンフレットの配布

## (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の変動電源導入拡大などが考えられる。  
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。

### <技術・システムの応用>



## (7)期待される効果

### ○2010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-CO2 / 年

従来システム 20,100t-CO2 / 年  
本システム 19,600t-CO2 / 年(2015時点)  
以上より、 500t-CO2 / 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-CO2 / 年

本システム 3,000t-CO2 / 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カ所 × 3,000t-CO2 / 年 = 15,000t-CO2

## (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**

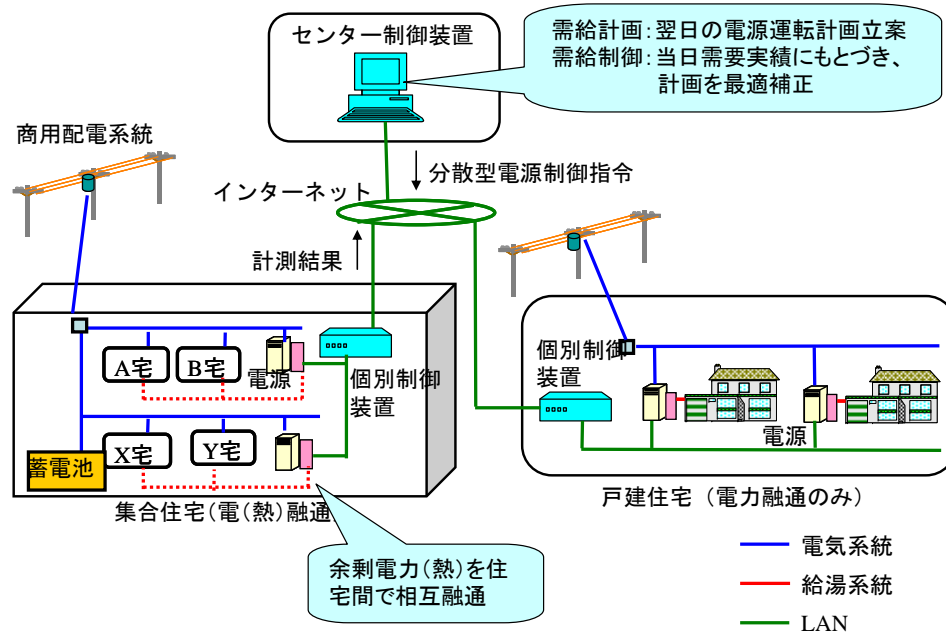
**(1)事業概要**

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CO2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年頃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	2008	2009	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
CO2削減量 (t-CO2/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

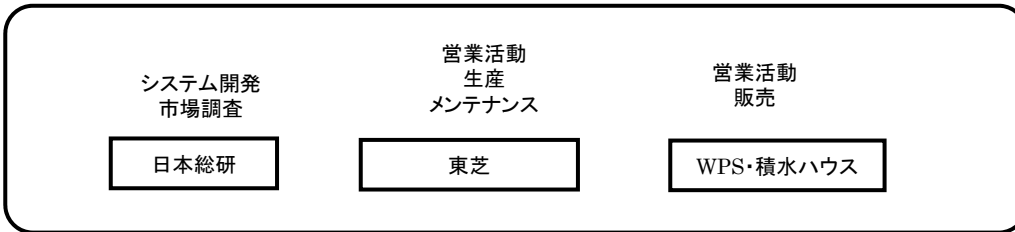
<事業スケジュール>

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	2008	2009	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。



### (6)成果発表状況

- ・明電舎時報 2006年7・8月 通巻309号 No.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CO2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-CO2

〔 従来システム 4,494kg-CO2/戸/年  
本システム 3,157kg-CO2/戸/年 (2010時点)  
以上より、10,000戸 × 1,337kg-CO2/戸/年 = 13,370t-CO2 〕

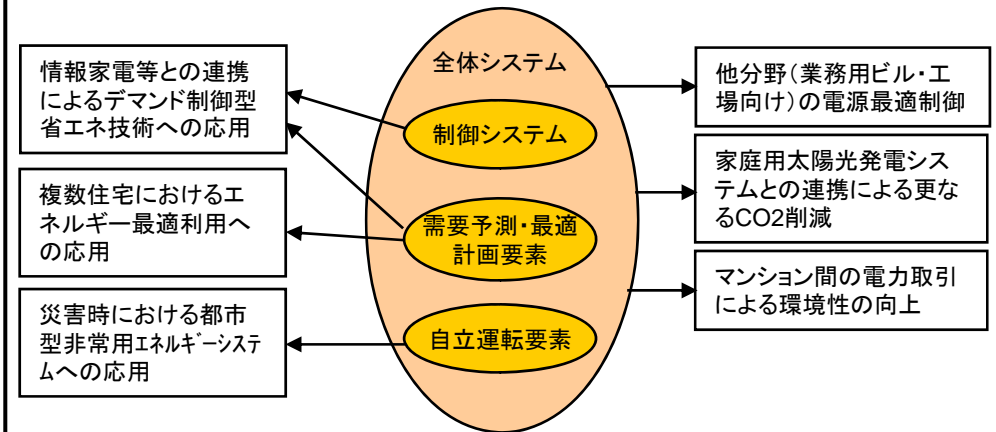
#### ○2020年時点の削減効果

- ・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-CO2

〔 本システム 3,157kg-CO2/戸/年(2020時点)  
以上より、30万戸 × 1,337kg-CO2/戸/年 = 40.1万t-CO2 〕

### (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

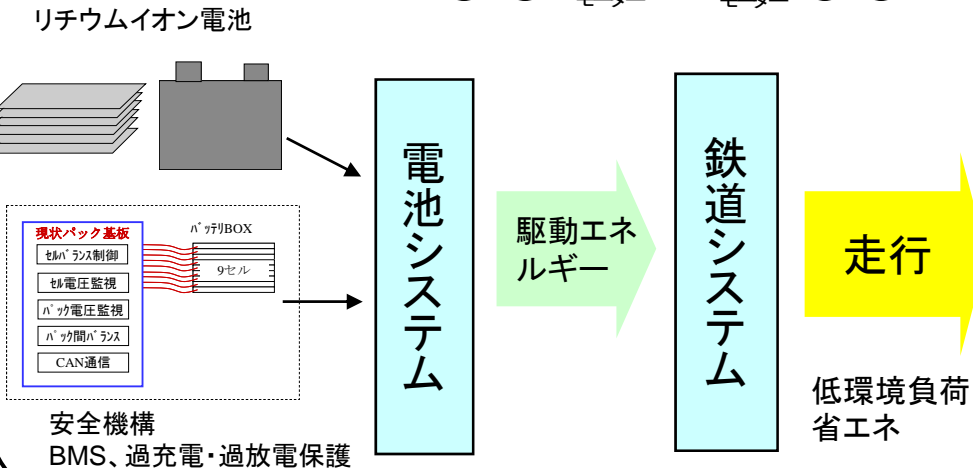
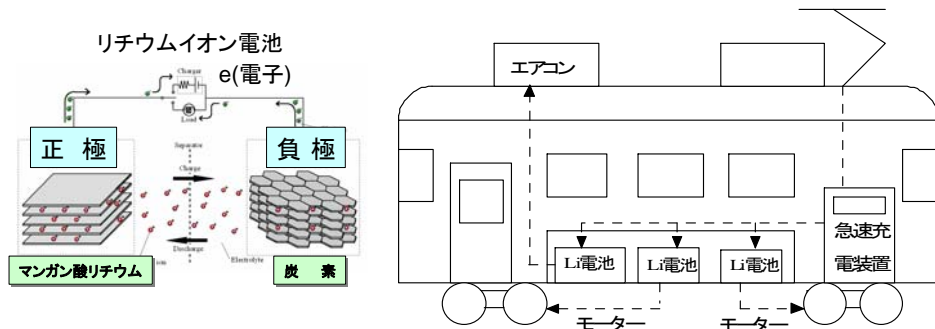
本事業においては、鉄道におけるCO<sub>2</sub>排出量のさらなる削減を目指して、マンガン系リチウムイオン2次電池を鉄道走行の駆動とするLRT車両の開発を行い、CO<sub>2</sub>削減効果、省エネ効果、走行性能、電池耐久性、安全性および経済性について検討することで、LRTへの導入可能性を評価する。

(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)

(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<sub>2</sub>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。



(4)事業化による販売目標

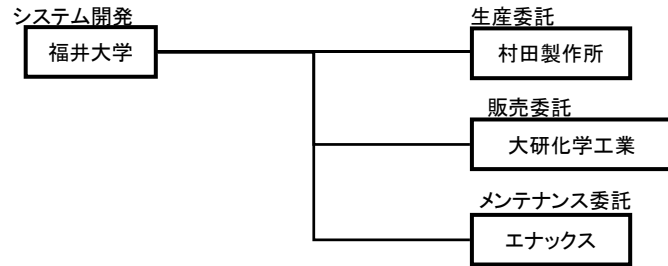
<事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み>  
 2009年4月より全国で試験販売、2012年4月より全国展開の予定

年度	2009	2010	2011	2012	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 <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	0.33万	3.3万	4.95万	9.9万	67.2万

<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

- ・電気学会発表(8月22日)「高出力リチウムイオン電池による鉄道走行試験」(発表者: 荻原隆)
- ・第2回人と環境に優しい交通を目指す全国大会研究発表会(9月22日)「高出力・大容量リチウムイオン電池による架線レス鉄道の開発」(発表者: 荻原隆)
- ・電気化学学会発表(11月15)「60kWhリチウムイオン電池による鉄道走行試験」(発表者: 荻原隆)
- ・日本セラミックス協会発表(11月16)「高出力・大容量リチウムイオン電池による架線レスバッテリートラムの開発」(発表者: 荻原隆)
- ・学術論文誌「W.E.V.A. Journal」, 「Synthesis of Lithium Manganate Powders by Spray Pyrolysis and Its Application to Lithium Ion Batteries for Trams」(p.19~p.23; 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<sub>2</sub>削減量: 3.36万t-CO<sub>2</sub>

従来システム 608 × 10<sup>3</sup>kg-CO<sub>2</sub>/台/年  
 本システム 272 × 10<sup>3</sup>kg-CO<sub>2</sub>/台/年(2010時点)  
 以上より、100台 × 336 × 10<sup>3</sup>kg-CO<sub>2</sub>/台/年 = 3.36万t-CO<sub>2</sub>

#### ○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<sub>2</sub>削減量: 40.3万t-CO<sub>2</sub>

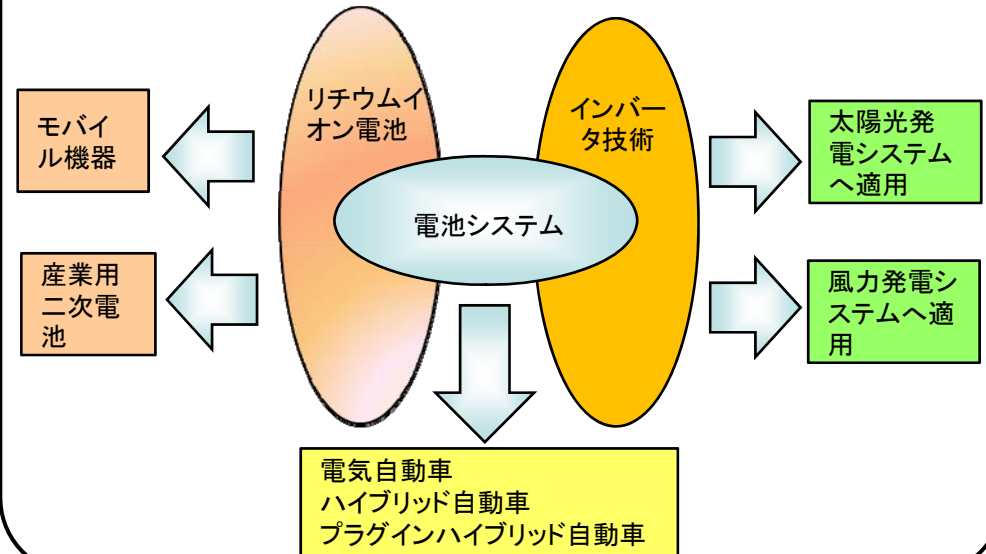
本システム 163 × 10<sup>6</sup>kg-CO<sub>2</sub>/台/年(2020時点)  
 以上より、2000台 × 336 × 10<sup>3</sup>kg-CO<sub>2</sub>/台/年 = 67.2万t-CO<sub>2</sub>

### (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<sub>2</sub>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シ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<sub>2</sub>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、2010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<sub>2</sub>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**

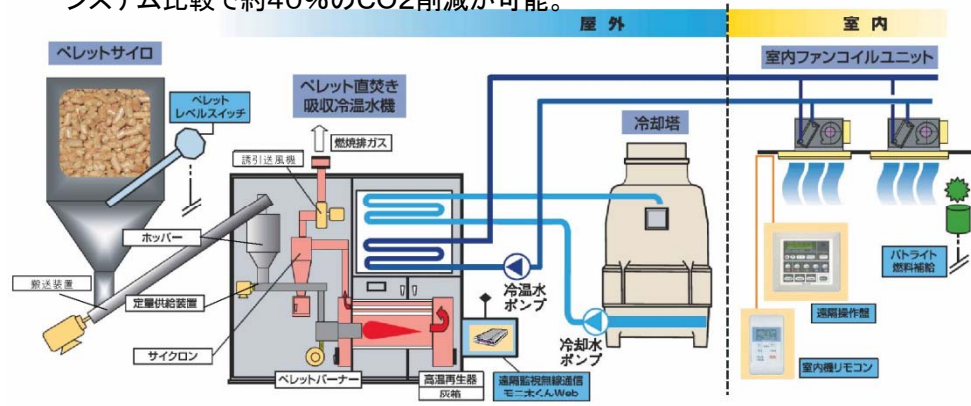
**No. 17-15**

**(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き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<sub>2</sub>削減が可能。



屋久島に於ける実証運転装置、製品も同形状



**<事業スケジュール>**

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。

**(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300m<sup>2</sup>  
 30RT 冷房能力 105kW、暖房能力 84kW 空調面積約900m<sup>2</sup>  
 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<sub>2</sub>削減見込み>  
 2008年 4月より 全国展開販売出荷

年度	2008	2009	2010	2012	2038 (最終目標)
目標販売台数(台)	(販売実績を記載)	(販売実績を記載)			
目標販売価格(円/台)	(販売価格を記載)	(販売価格を記載)			
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	CO <sub>2</sub> 削減実績を記載	CO <sub>2</sub> 削減実績を記載			

台数は10RT(35kW)システム換算

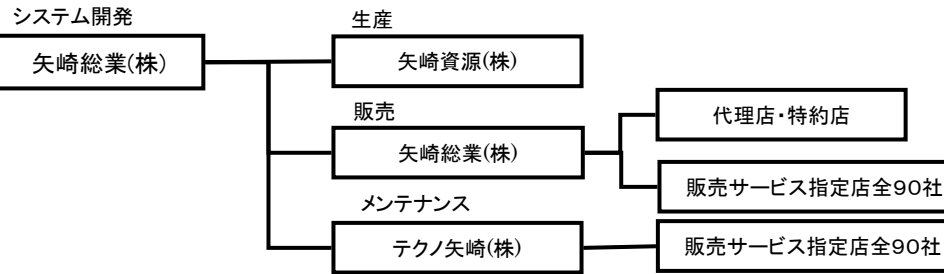
**<事業拡大の見通し/波及効果>**

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	2008	2009	2010	2011	20XX (最終目標)
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				→	

図-7

## (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「梶原町発・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」

## (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35kW機換算40台相当を導入
- ・年間CO2削減量:770t-CO2/年
- 従来システム 22.5t-CO2/台/年(灯油燃料)
- 本システム 3.2t-CO2/台/年
- 以上より、40台×19.3t-CO2/台/年=770t-CO2

### ○2010年時点の削減効果

- ・矢崎総業既存製品販売実績比2009年3%、2010年4%を、置き換えることにより、2010年までに累計、530台相当を導入
- ・年間CO2削減量:約10,209t-CO2/年
- 従来システム 22.5t-CO2/台/年
- 本システム 3.2t-CO2/台/年
- 以上より、530台×19.3t-CO2/台/年=10,209t-CO2

### ○2038年時点(矢崎総業既存製品50%入れ替え完了時)の削減効果

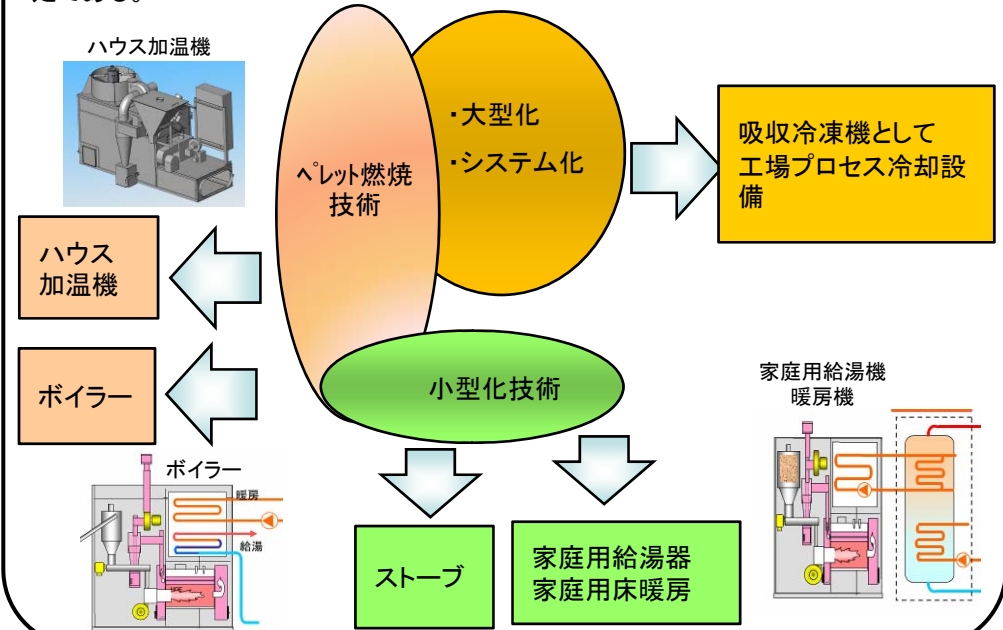
- ・国内潜在市場規模:45,000台/年相当(日本冷凍空調年鑑に基づき)の、8% 3,500台/年導入
- ・2038年度に期待される累計普及量(稼働台数):83,830台相当
- ・年間CO2削減量:154万t-CO2
- 従来システムと本システムの差 19.3t-CO2/台/年(2038時点)
- 以上より、83,830台×19.3t-CO2/台/年=154.7万t-CO2

## (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CO2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CO2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(株) 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CO2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。

(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。

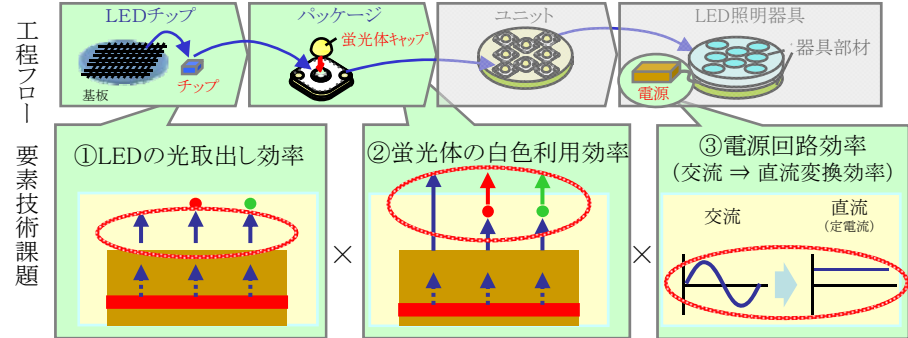
製品名:ダウンライト(商品化時点で仕様変更になる可能性有)  
 性能:光束 560ルーメン(高演色型) 白色LED8個使用、埋め込み孔径:φ100  
 耐久時間 約40,000時間 消費電力10.4w(白熱灯ダウンライトの約1/7)  
 予定販売価格:約4万円(生産台数によって変動)

(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、パッケージ数削減 ⇒ 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(2009/1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

2009年1月実績

- 消費電力比 : 約 1/5 倍 (12.1W)
- 器具価格比 : 約 1/8 倍 の目処付け

2009年3月見込

- 約 1/6 倍 (10.4W)
- 約 1/8 倍 の目処付け予定

<器具価格>  
 台数、パッケージ数、器具サイズ低減 ⇒ 約1/8

■試作器具



LED8個、明るさ:約600 lm

(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>  
 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)			4万	4万	3.5万
CO2削減量 (t-CO2/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					
建て替え需要への対応					
応用した製品の波及					

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

## (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(株)

## (6)成果発表状況

- 雑誌発表
  - ・電気評論:2008年8月号
  - 特集:温室効果ガス削減のためのエネルギー革新技術: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
- 特許出願状況
  - 2006年 12件
  - 2007年 6件
  - 2008年 9件

## (7)期待される効果

### ○2010年、2011年時点の削減効果

- ・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年末発売 販売見込み:500台想定
  - 2011年 販売見込み:5000台想定
  - $500\text{台/年} \times \Delta(68-10.4)\text{W} \times 3000\text{h/年} \times 0.000555\text{ (t/kWh)} = 48\text{ (t)/年}$
  - $5000\text{台/年} \times \Delta(68-10.4)\text{W} \times 3000\text{h/年} \times 0.000555\text{ (t/kWh)} = 480\text{ (t)/年}$の削減効果が期待できる。

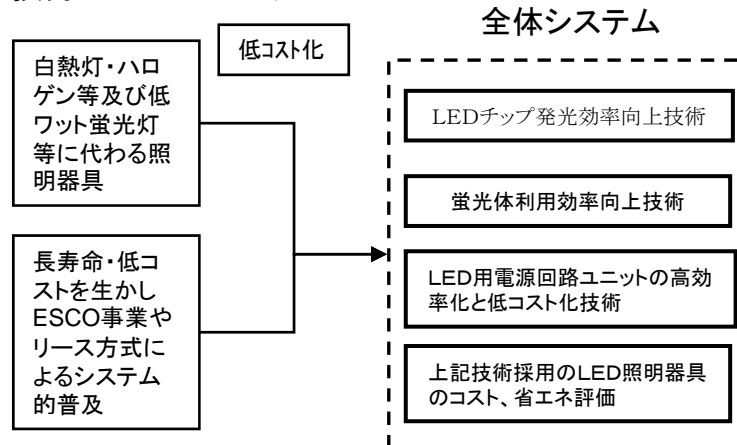
### ○2015年時点の削減効果

- ・民生部門の照明分野を中心に白熱灯器具以外にも低W蛍光灯の置き換えにも適用が期待される。(LED化率は矢野経済研究所2008年度版レポートより推定し、本技術成果の効率と同等のLED照明器具で置き換えたと仮定。)
- 白熱灯:68W→10.4W(Δ57.6W)
  - $2000\text{万台} \times 10\%(\text{LED化率}) \times \Delta 59\text{W} \times 3000\text{H/年} = \Delta 345600\text{MWh}$
- 低W蛍光灯:20W→10.4W(Δ9.6W)
  - $1100\text{万台} \times 5\%(\text{LED化率}) \times \Delta 9.6\text{W} \times 3000\text{H/年} = \Delta 15840\text{MWh}$
- 合計:(345600+15840)×0.555(t/MWh)≒約20万トン

他、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。これらの用途を合わせると約1.5倍～2倍の市場が期待でき、5年後は、150万～200万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

### <技術・システムの応用>



### <全体システムの応用>

創エネルギー設備と二次電池とのシステムによるDC配電化への応用開発

## (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

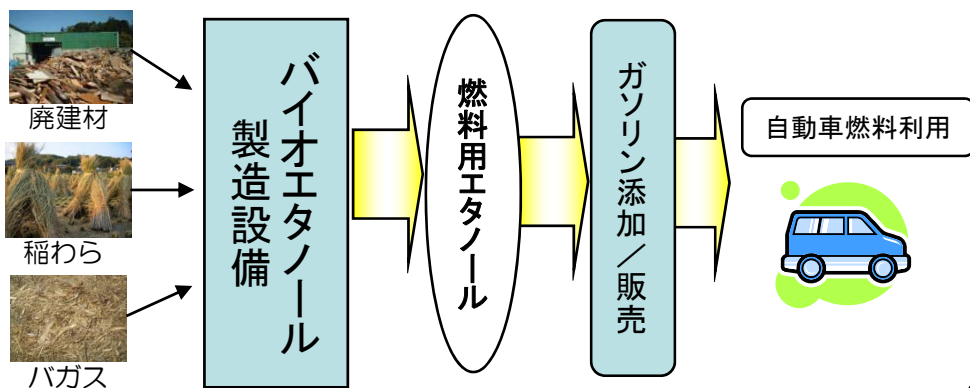
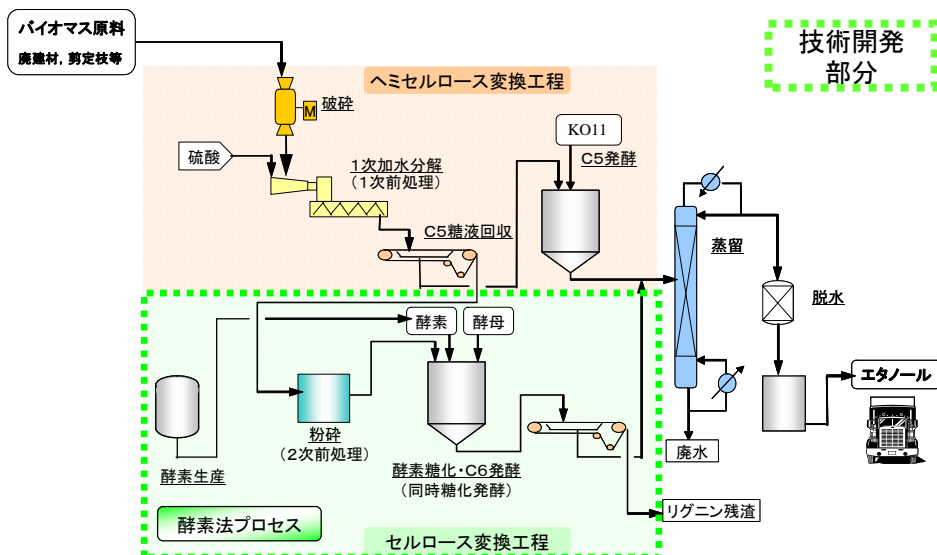
(1)事業概要

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。

(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<sub>2</sub>/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)

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(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。

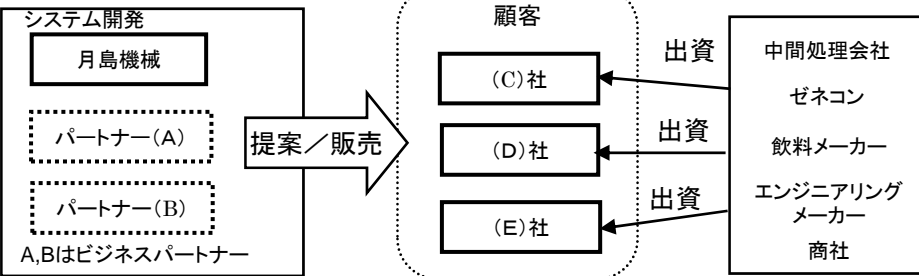
年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)				1	10 (累計)
目標販売価格(円/台)				20億	20億
CO2削減量 (t-CO2/年)				6,000	60,000

<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

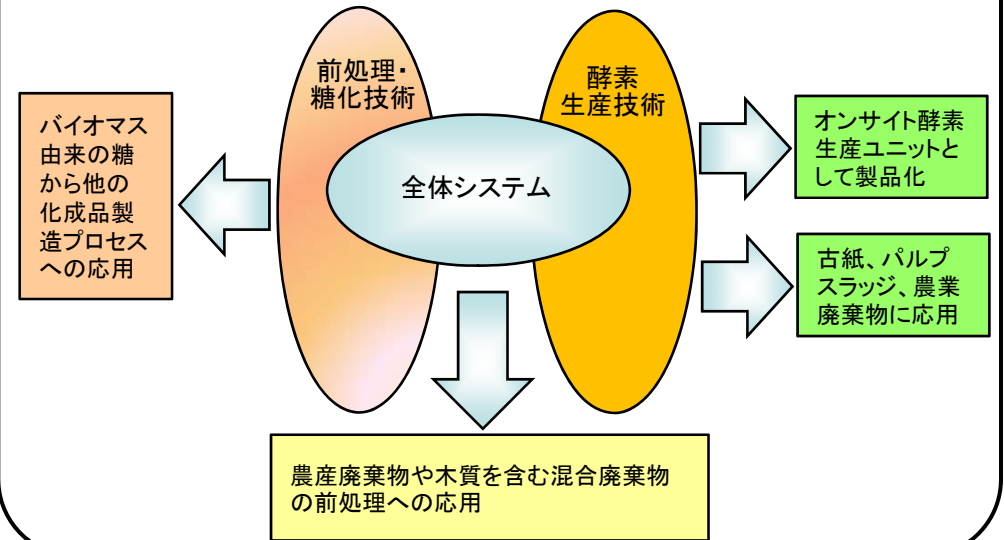


### (8)技術・システムの応用可能性

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。



### (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, 方詡)

### (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<sub>2</sub>/年

〔 従来システム なし …(A)  
 本システム 6,000t-CO<sub>2</sub>/基/年(2010時点)…(B)  
 以上より、1基×((A)-(B))=0.6万t-CO<sub>2</sub>/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-CO<sub>2</sub>/年

〔 本システム 6,000t-CO<sub>2</sub>/基/年(2020時点)…(C)  
 以上より、20基×((A)-(C))=12万t-CO<sub>2</sub>/年 〕

### (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 堀尾正毅

【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。

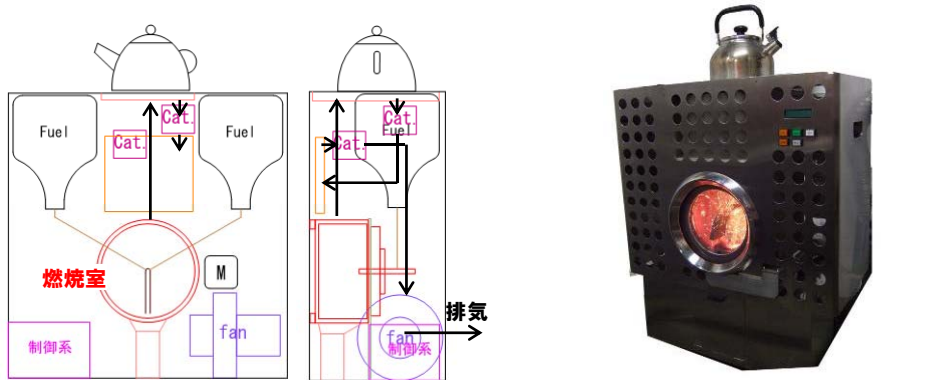
## (3) 製品仕様

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）

## (2) 技術開発の成果/製品のイメージ

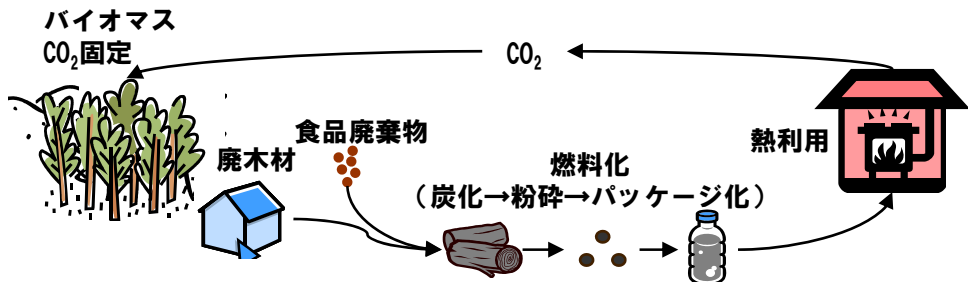
【システム図】

【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。

## (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。2012年から本格導入の予定。

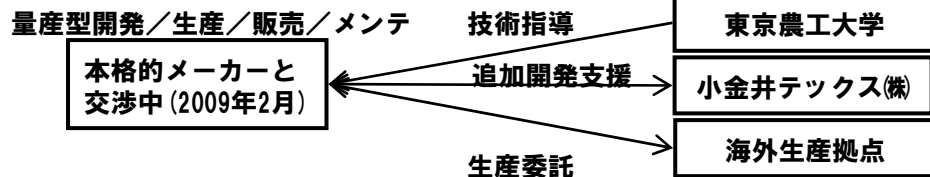
年度	2009	2010	2012	2020	2025 (最終目標)
目標販売 累計台数 (台)	100	600	1.2万	121万	245万
目標販売 価格(円/台)	50万	25万	15万	6.25万	5万
CO2削減量 (t-CO2/年)	115	691	1.4万	139万	283万

<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



### (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 ほか世界のウェブサイトに掲載された。)

### (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-CO2 /年

従来システム 1227 kg-CO2/台/年・・・(A)  
本システム 75 kg-CO2/台/年(2010時点)・・・(B)  
(代替される暖房使用燃料から排出されるCO2量と等しい。CO2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-CO2/年

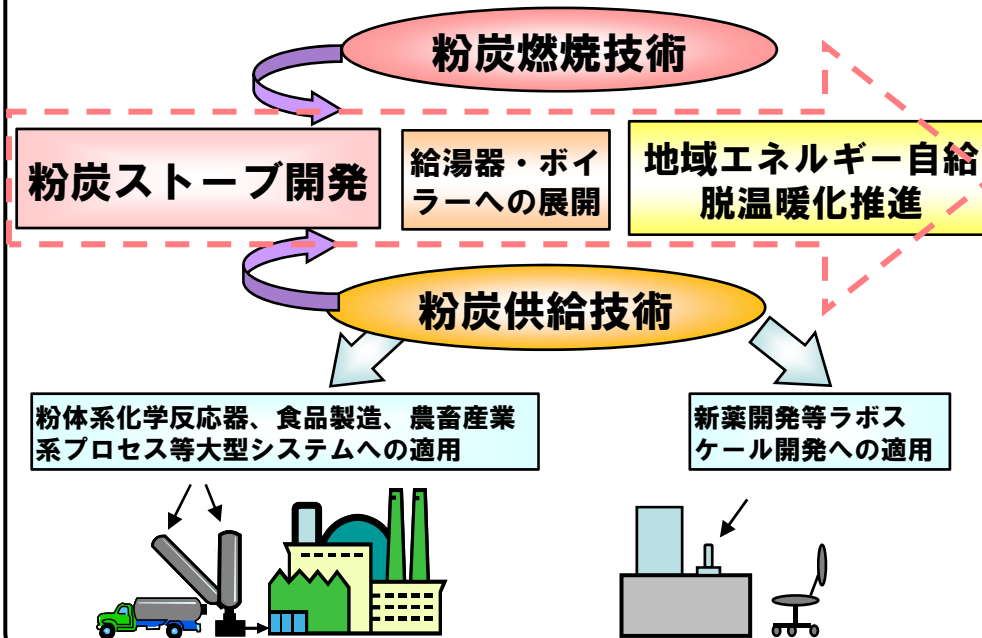
#### ○2025年時点の削減効果

- ・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(全国全世界帯数の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-CO2/台/年(2025時点)・・・(C)  
以上より、245万台×(A) - (C) = 283万t-CO2 /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CO2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

木質バイオマスからタールフリー燃料ガス、バイオコークをはじめとする高品位固体あるいは液体燃料および製鉄原料を併産するパイロコーキング技術、高品位燃料を水素・CO源とするマイクロガス化改質・コジェネ技術(SOFC, ガスエンジン), ならびにこれらの統合システムを開発する。

(3)製品仕様

バイオチャー

残留タール <0.01 wt%  
残留揮発分 >10 wt%  
発熱量 >30 MJ/kg  
収率 >20 wt%-乾燥木質

フェロバイオコーク

炭素:酸素比 >0.5 wt/wt

バイオリキッド

水含有率 <50 wt%  
350° C加熱残さ<0.3 wt%

燃料ガス

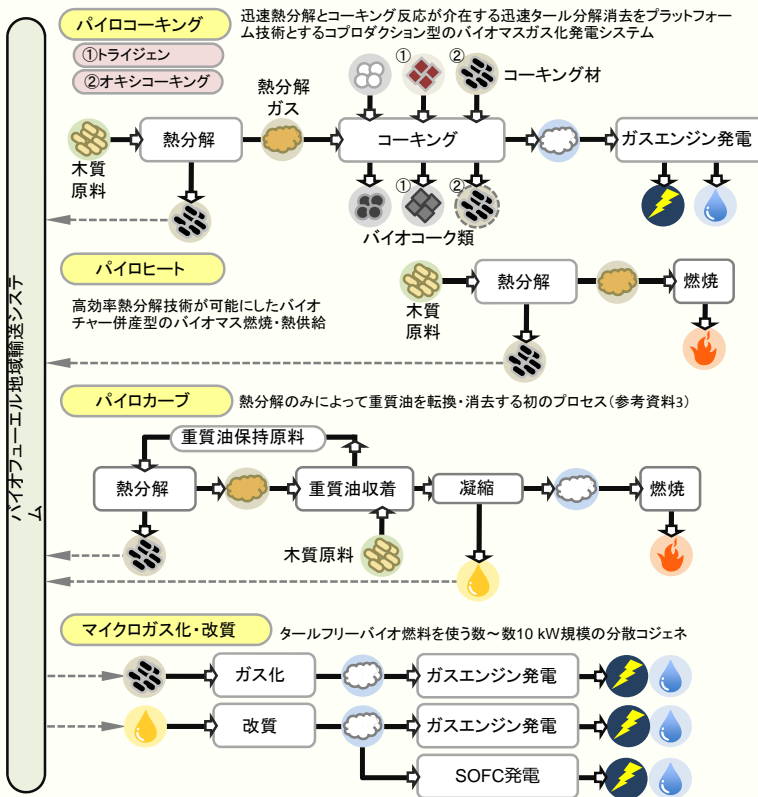
発熱量(パイロコーキング)  
1600~3200 kcal/Nm<sup>3</sup>  
発熱量(マイクロガス化・改質)  
1200~2400 kcal/Nm<sup>3</sup>  
(いずれもプロセスモードによる)

総合エネルギー効率(乾燥木質低位発熱量基準)

パイロコーキング 78 ~ 83%  
パイロヒート 83%以上  
パイロカーブ 85%以上

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

木質バイオマスエネルギーの革新的変換・利用のための①クリーンガス、高品位固体・液体燃料、製鉄原料等を併産するパイロコーキングとその派生プロセス、②低カロリー対応小型高出力エンジンとSOFC、③高品位燃料を利用する小型ガス化プロセス、に含まれる要素技術群をパイロットあるいはベンチ試験レベルで実証した。



素材、製品など

バイオチャー

加熱だけで最大20%のガスを発生する無煙クリーンガス化燃料、タール分解材としても利用。

クリーンガス

タールフリー、発熱量が1600~3200 kcal/Nm<sup>3</sup>の水素リッチ燃料ガス

アルミナ

繰り返し利用可能なナノ多孔質タール分解材、コーキング材のバイオコークをガス化、燃焼して再生

バイオコーク

アルミナ担持タール由来コーク、無煙・無灰固体燃料、タール分解の触媒としても機能

低品位鉄鉱石

ナノ多孔性鉱石、反応系内でタール分解触媒として働き、自らはフェロバイオコークとなる。

フェロバイオコーク

タール由来炭素を保持した半還元鉄鉱石、加熱するだけで還元鉄になる製鉄原料。

バイオリキッド

揮発性油と水溶性燃料からなる。水を40~50%含み、水蒸気改質用の流体水素源。

電力・温水

低カロリーガス対応、小型・高出力の新開発エンジンあるいはSOFCによる熱電併給。

(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<sub>2</sub>削減見込み>

パイロコーキング実用化段階コスト目標:2.0億円/10-t木質/day  
実用化段階単純償却年:5~8年(従来システムとの運転コスト差額:5,000万円/年)

年度	2008	2009	2010	2012	2020(最終目標)
目標販売台数(台)	-	-	3	5	120
目標販売価格(億円/台)	-	-	3.5	3.0	2.0
CO <sub>2</sub> 削減量(万t-CO <sub>2</sub> /年)	-	-	2.0	3.3	84

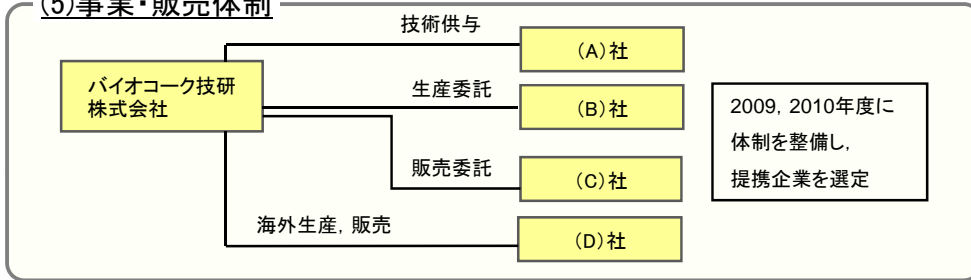
<事業拡大見通し> 本事業で開発したプロセス・システムは、高効率であるだけでなく潜在ユーザーの多様なニーズに答えられるオプションを提示できるという、他にないアドバンテージを持つ。このことを活かし、「パイロコーキング」と「マイクロガス化改質」をそれぞれ「製材・木材加工事業者」と「公共施設・集合住宅等」に提案し、プラント等の販売につなげる。さらに、パイロコーキング製品の地域内安定流通をはかるため「バイオフェューエルセンター」を設置し、技術普及を促進する。2012年以降は海外への技術移転を本格化する。

<波及効果>パイロコーキング製品の地域流通が安定すれば、本事業で開発・提案した変換システムの改良型あるいは全く新規の技術が開発、実用化されると予想される。また、本事業で開発した新型ガスエンジンは、劣質バイオガス等の低カロリーガスに適用できる可能性があり、波及性が高い。

年度	2008	2009	2010	2012	2020(最終目標)
製材・木材加工業、農業製品加工業への導入	調査・ヒヤリング		試験設備 長期運転実証		技術普及
公共施設、集合住宅等への導入		調査・ヒヤリング			技術普及
バイオフェューエル地域流通網の整備・販売網構築					システム普及
海外への事業展開			豪州、中国、トルコ、インドネシア等		技術移転

詳細は別紙の事業見通しに示す。

### (5)事業・販売体制



### (6)成果発表状況(H20年度)

学会等における成果発表	①化学工学会第41秋季大会(2件), ②化学工学会第74年会(1件), ③日本鉄鋼協会第157回春期講演大会(2件), ④国内シンポジウムにおける招請講演(5件)他
特許	①ガス化方法, 及びガス化設備(特願2008-157038:低品位鉱石をタール改質・コーキング材とするパイロコーキング<Trigen process>等に関して), ②ガス化方法, 発電方法, ガス化装置, 発電装置及び有機物(出願予定:重質油完全リサイクルによるバイオチャー・バイオリキッド生産プロセス<PyroCarb>等に関して)
学術論文	【国際学術雑誌における成果発表】現在6件の論文を作成中. Energy & Fuels, Fuel, Bioresource Technology誌等に投稿予定.
プレスリリース等	日経新聞(2008年10月22日), 日経産業新聞(2008年7月28日, 2009年1月5日)他

### (7)期待される効果

#### 開発したシステムによるCO<sub>2</sub>削減効果

【前提】木質バイオマスの変換に伴うCO<sub>2</sub>排出はゼロカウントとし, 削減量は木質原料の低位発熱量(乾燥ベース)に相当する石炭消費によって発生するCO<sub>2</sub>量として算出. 本システムは, 木質バイオマスから高品位燃料あるいは製鉄原料をオンサイト発電・コジェネ用の燃料ガスと併産するプロセスであり, さらに, 高品位燃料を使う小型分散コジェネも発電デバイス(SOFC, ガスエンジン)によって発電効率が石炭火力よりも高い場合も低い場合もある. そこで, 原料となる木質バイオマスと石炭の熱量ベースでの比較によってCO<sub>2</sub>排出削減量を求めた.

【削減単位の計算(パイロコーキングプロセス1基あたり)】①木質使用量=10 t-dry/day, ②パイロコーキングプラントの年間稼働日数=330日, ③木質の低位発熱量=18.9 MJ/kg-dry(針葉樹, 水分による発熱量の見掛け低下を含まない), ④石炭の低位発熱量=27 MJ/kg-dry, ⑤石炭の炭素含有率=78 wt%. 以上の数量根拠によれば, 削減単位=0.66 万t-CO<sub>2</sub>/基/年.

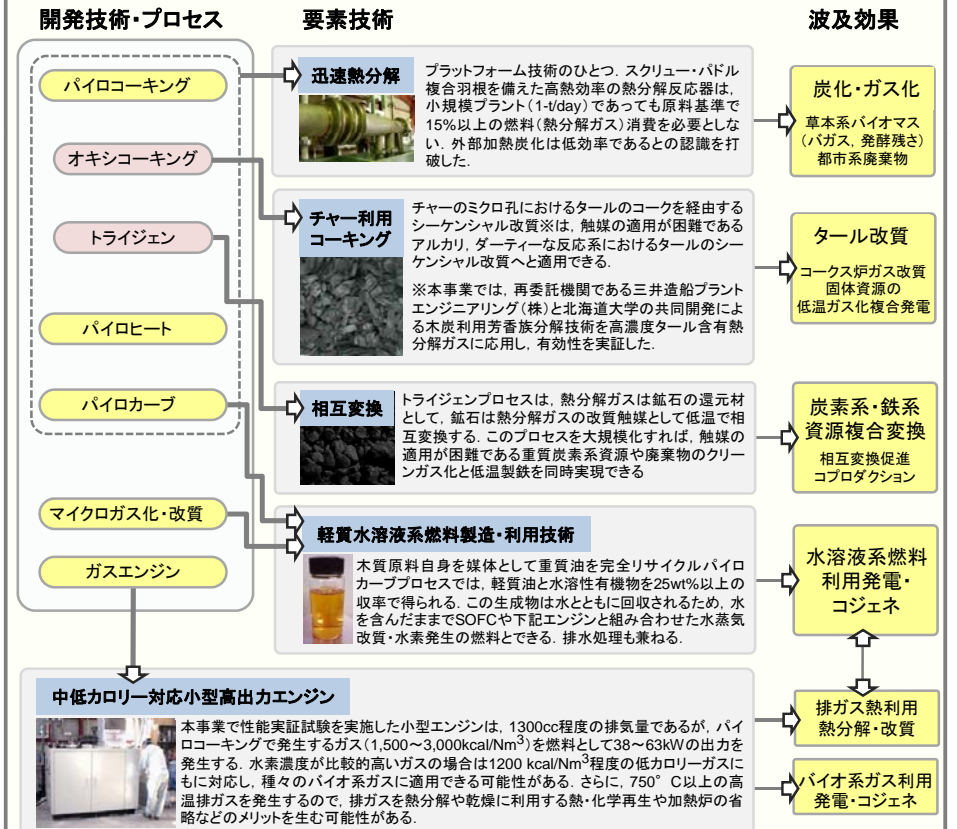
#### 2010年時点の削減効果

3基のパイロコーキングプラントが稼働. 木質利用量=9,450 t-dry, CO<sub>2</sub>削減量=0.66 x 3=2.0 万t-CO<sub>2</sub>

#### 2020年時点の削減効果(開発技術の波及効果を考慮しない)

国内潜在市場規模=4.4百万t/年(木材チップ生産量に基づき推計. 平成16年農水省統計). 乾燥ベースでは3.4百万t/年. このうちの20%をパイロコーキングにおいて利用すると仮定すれば, 200基が稼働し, これによるCO<sub>2</sub>削減量=140万t-CO<sub>2</sub>

### (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

- ・パイロコーキングに含まれるプロセスオプションの実証(長期試験)
- ・バイオチャー・バイオリキッド利用小型コジェネの実証
  - ①マイクロ水蒸気改質, ②ガスエンジンコジェネ, ③SOFCコジェネ
  - ④バイオチャー微粉バーナー(超小型ガス化装置), ⑤バイオチャーストーブ
- ・フェロバイオコークの電炉製鉄への試験導入
- ・トライゼンにおける鉄スクラップ利用(触媒としての利用+炭素担持による高付加価値化)
- ・(国内)共同開発企業との連携強化, 販売体制の構築・強化
- ・(海外)導入候補先でのヒヤリング調査, 原料適合性等調査

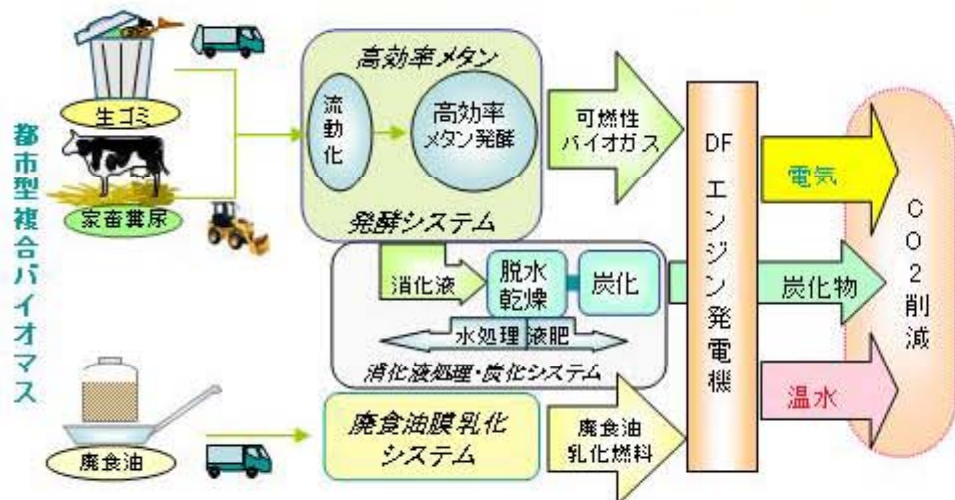
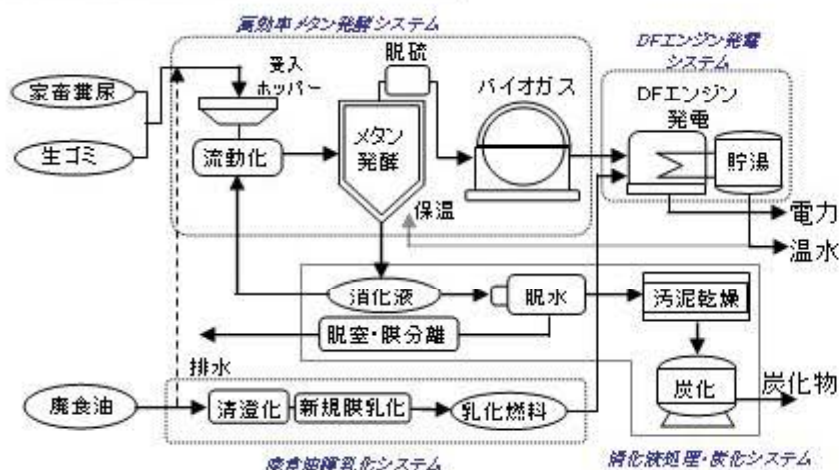
#### ◎行政との連携に関する意向

- ・地域への事業導入と事業者に対する自治体による各種支援
- ・プロセス・プラント等の性能評価と認定(エコプロセス, エコプラント等)
- ・波及効果が大きな要素技術に対する支援(応用・適用プロセス, 機器開発等)

(1)事業概要

本事業においては、食品廃棄物・畜産廃棄物を含む都市型複合バイオマスを用いるメタン発酵の高効率を実現するための前処理・流動化技術、流動化したバイオマスに最適なメタン発酵技術、発酵残渣の省エネ炭化技術、新膜乳化法による廃食油の安価な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バイオマス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

目標とする実用モデルの開発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・食品残渣5.5t/日、廃食油600L/日  
 発電能力：320kW、耐用年数：15年、CO2削減量：1,500t-CO2/年、  
 CO2削減コスト：27,000円/t-CO2(償却15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：450m3/日、耐用年数：15年、CO2削減量：200t-CO2/年  
 CO2削減コスト：20,850円/t-CO2(償却15年)

予定販売価格：10,000万円/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CO2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。

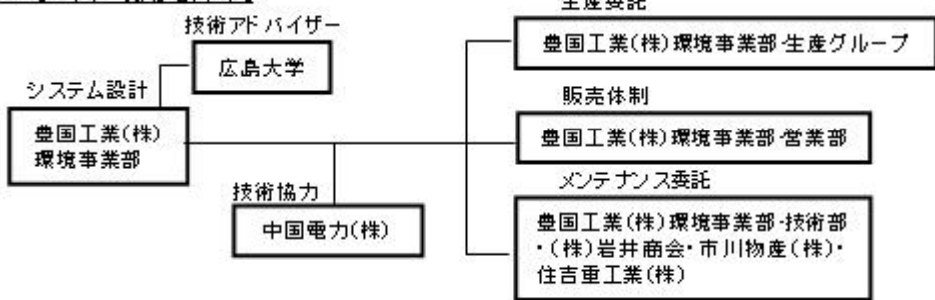
年度	2008	2009	2010	2012	2015 (最終目標)
目標販売台数(台)	0	1	2	3	(5)
目標販売価格(円/台)		90,000万円	90,000万円	90,000万円	85,000万円
CO2削減量(t-CO2/年)		1,500	3,000	4,500	(31,500)

<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行い、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施設の生産・販売を開始する。2012年には、食品製造業等を含めた販路拡大を図り、2015年までに5台/年度の販売を目指す。また、2012年からは、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を図る。

年度	2009	2010	2011	2012	2015 (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) 2008年度学会発表・報告

- ・日本食品工学会(8月5,6日)「都市型複合バイオマスエネルギー変換システムの開発・実証」(鈴木寛一, 他1名)
- ・日本食品工学会(8月5,6日)「廃棄バイオマスの新規温熱水蒸気炭化装置とその処理特性」(鈴木寛一, 他2名)
- ・日本食品工学会(8月5,6日)「予備乳化を伴う膜乳化による廃食用油W/Oエマルジョンの乳化特性」(鈴木寛一, 他2名)
- ・化学工学会(9月24~26日)「畜糞・食品生ゴミ混合バイオマスの高効率メタン発酵技術の開発」(林恒生, 他1名)
- ・エネルギー総研レビュー, No.14, p.12-15(2008)「バイオマス燃焼のエンジン適用に関する技術の研究開発」(人見敏男, 山崎寿樹)

### 2) 2008年度新聞・テレビ報道

- ・6月26日中国新聞社より経済面「エコ新潮流第3弾」で本事業を紹介
- ・7月24日日本農業新聞社より「ワイド1中国四国」で本事業を紹介
- ・6月6日広島テレビ5時台ローカル番組で本事業を紹介
- ・6月8日広島テレビ13時から環境特集番組(全国ネット)で本事業を紹介
- ・11月26日広島ホームテレビ18時55分~50分東広島市広報番組で本事業を紹介

## (7) 期待される効果

### ○2008年時点の削減効果

- ・2008年度で本技術開発・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。

### ○2010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: 1,500t-CO2 / 年

本システムのようなゼロエミッション型の総合システムでは、従来技術では余剰エネルギーの生産は難しいが、本システムでは余剰エネルギーと炭化物の生産により、CO2削減に貢献できる。

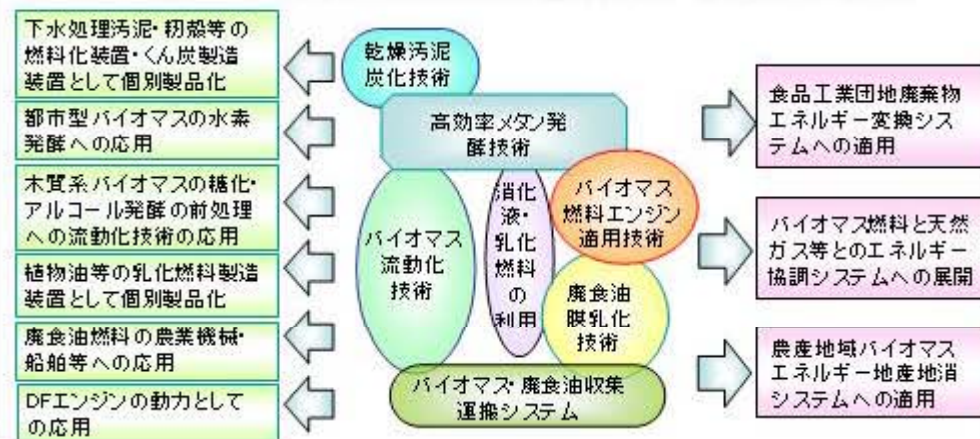
### ○2015年時点の削減効果

- ・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。
- ・2015年度までに期待される最大普及量: 11施設(1施設の価格が高いが、地球温暖化対策に対する政府の方針・支援強化によって、普及台数の増加が見込まれる)
- ・年間CO2削減量: 1.65万t-CO2 / 年

本システム 1,500t-CO2 / 施設 / 年(2015時点) ... (C)  
 以上より、11施設 × (C) = 1.65万t-CO2 / 年

## (8) 技術・システムの応用可能性

本事業で用いた廃棄系バイオマスの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、システム全体および要素技術の応用可能性は高く、CO2削減効果の拡大が見込まれる。また、成功事例の波及効果により、農畜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の構築が期待される。各要素技術について、乾燥污泥炭化技術、下水・排水処理の余剰汚泥や初級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、炭化物の燃料化等によって更なるCO2削減効果が期待される。バイオマス流動化技術は、木質系バイオマスの糖化・アルコール発酵への低コスト前処理法として応用が見込まれる。廃食用油膜乳化技術は、低コストの乳化燃料製造装置として個別製品化が可能であり、廃食用油燃料は農業機械・船舶等への利用が見込まれ、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が可能であり、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り組む予定である。



## (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化に関する技術開発
- ・バイオマスに混在する異物(金属など)除去技術の開発
- ・メタン発酵の一層の高効率化に関する技術開発
- ・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売路の構築
- ・乾燥污泥炭化物の燃料、土壌改良剤、澱粉、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
- ・バイオマス等の有機物関連を扱う他産業・業種との連携強化

### ○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推進と導入支援事業の展開・強化
- ・途上国などの海外への事業展開に向けた行政の指導
- ・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
- ・焼却場・下水処理場等の増改設計画に対して、本システム導入のメリットを提案
- ・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下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**

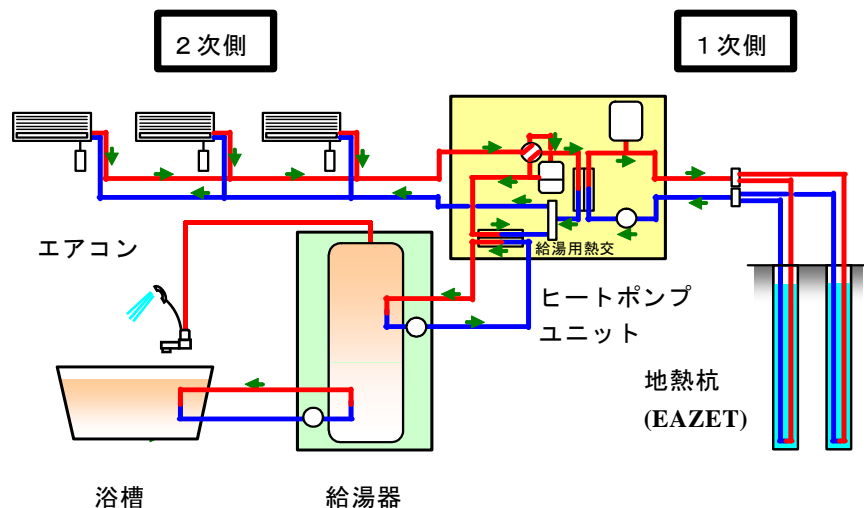
**「直膨式地中熱冷暖房・給湯システム」技術開発**

- ・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**

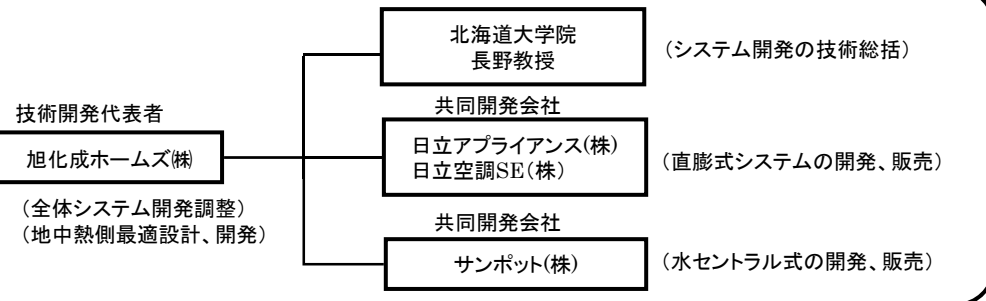
<事業展開における目標およびCO2削減見込み>

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>

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
モニター 試験(検証)	●				
販売準備 販売開始		● (直膨式)	● (直膨式・水セントラル)		
販売 チャネル		●			
		販売チャネル拡大			

## (5)事業／販売体制



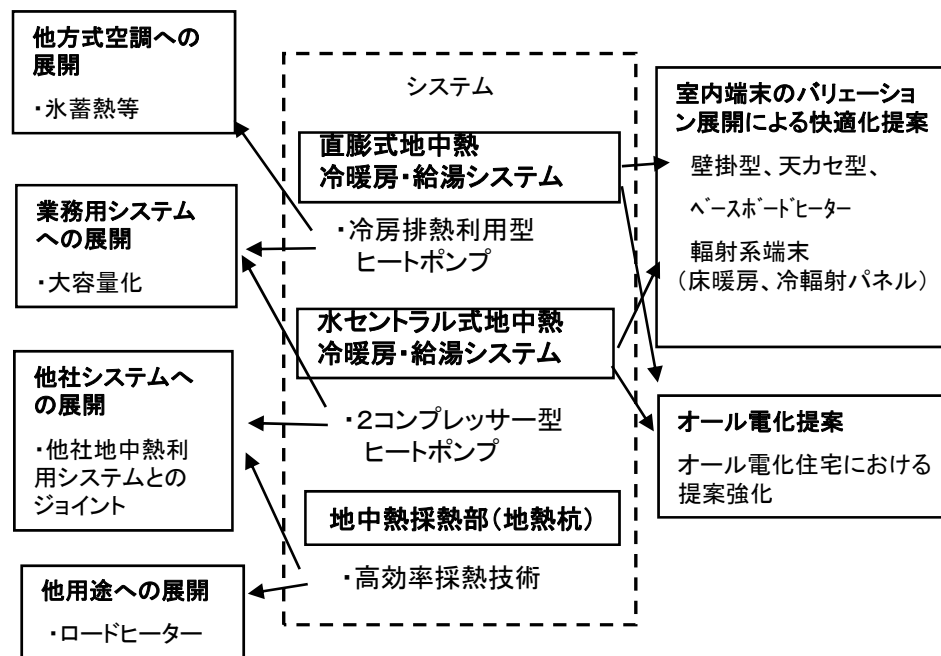
## (6)成果発表状況

- ・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-水ヒートポンプの性能試験とサイクルシミュ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ミュレーション」(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「発電ヘーベルハウス」販売開始プレスリリース(平成21年1月7日)

## (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

## (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



【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

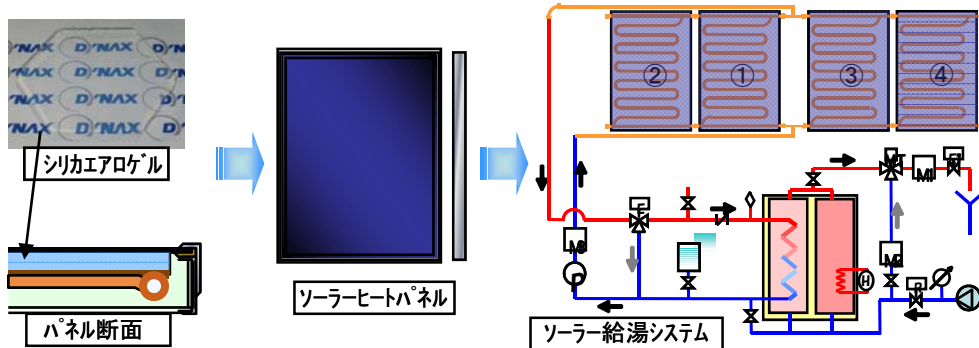


No. 18-S2

(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

省スペース  
垂直設置

給湯

灯油使用量削減  
||  
CO<sub>2</sub>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°C・300L  
 熱媒体 :水道水  
 耐用年数 :20年  
 灯油使用削減量 :197L/年、CO<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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 <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	980	1960	2940	3920	5880

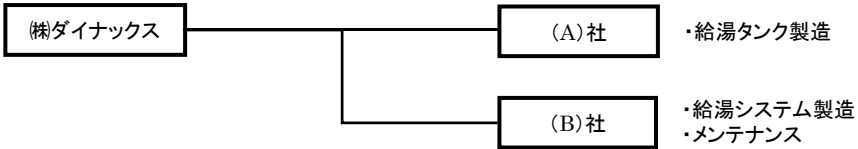
<事業スケジュール>

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



### (6)成果発表状況

学会発表

日本ソルゲル学会第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ソゲルの常圧乾燥”

(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<sub>2</sub>削減量:980t-CO<sub>2</sub>

〔 従来システム 326.6kg-CO<sub>2</sub>／(システム・年)  
本システム 490kg-CO<sub>2</sub>／(システム・年)(2012時点)  
以上より、2000×490kg-CO<sub>2</sub>／(システム・年)=980t-CO<sub>2</sub> 〕

#### ○2032年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模:860000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:285000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<sub>2</sub>削減量:140000t-CO<sub>2</sub>

〔 本システム 490kg-CO<sub>2</sub>／(システム・年)(2032時点)  
以上より、285000×490kg-CO<sub>2</sub>／(システム・年)=14万t-CO<sub>2</sub> 〕

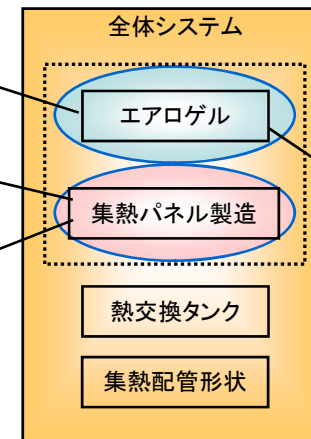
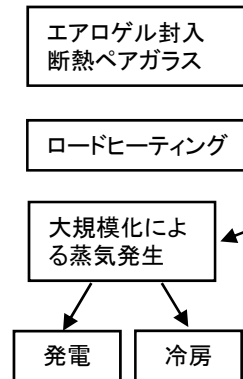


### (8)技術・システムの応用可能性

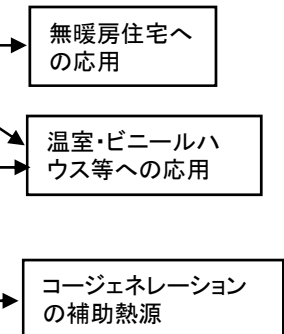
シリカエアロゲル透明断熱材は今回開発したシステム以外にも、住宅用窓材や産業用断熱材として用いることができます。

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。

<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

#### ○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<sub>2</sub>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

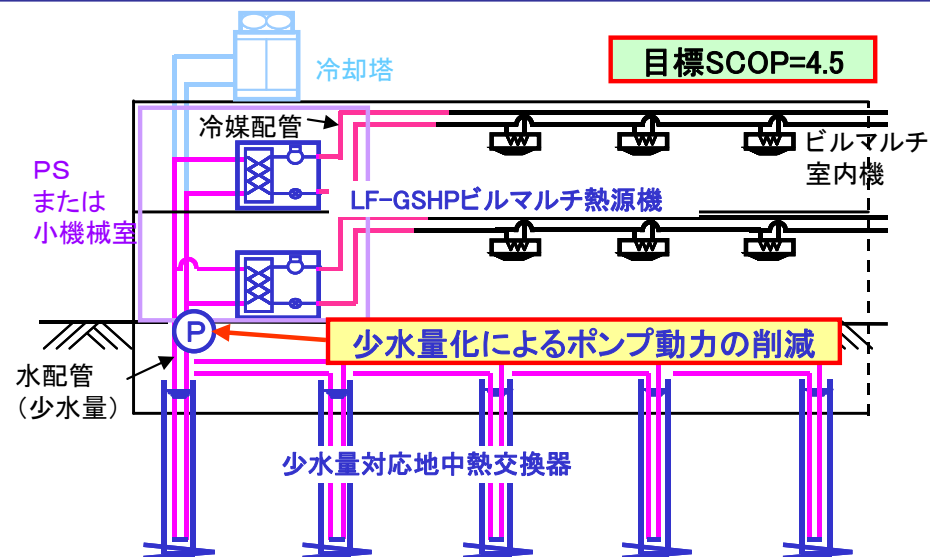
No. 18-S3

(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



目標SCOP=4.5

少水量対応地中熱交換器

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=現在稼働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

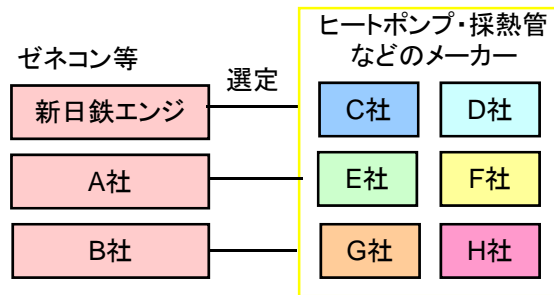
<事業スケジュール>

- ・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、数社での寡占的状况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のが理想的である。



### (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6,000m<sup>2</sup>モデルにおけるCO<sub>2</sub>削減効果  
冷房: { (330MJ/m<sup>2</sup>/年 ÷ COP2.5) - (330MJ/m<sup>2</sup>/年 ÷ COP4.5) } ÷ 3.6 = 16.3kWh/年  
暖房: { (100MJ/m<sup>2</sup>/年 ÷ COP2.5) - (100MJ/m<sup>2</sup>/年 ÷ COP3.5) } ÷ 3.6 = 3.2kWh/年  
CO<sub>2</sub>削減量: 19.4kWh/m<sup>2</sup>/年 × 6,000m<sup>2</sup> × 0.555kg-CO<sub>2</sub>/kWh = 64.8t-CO<sub>2</sub>/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m<sup>2</sup>程度と予測し、一件あたりの平均延床面積を6,000m<sup>2</sup>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6,000m<sup>2</sup>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-CO<sub>2</sub>/件・年 × 100件 = 6.5千t-CO<sub>2</sub>

#### ○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-CO<sub>2</sub>/件・年 × 5,400件 = 35万t-CO<sub>2</sub>

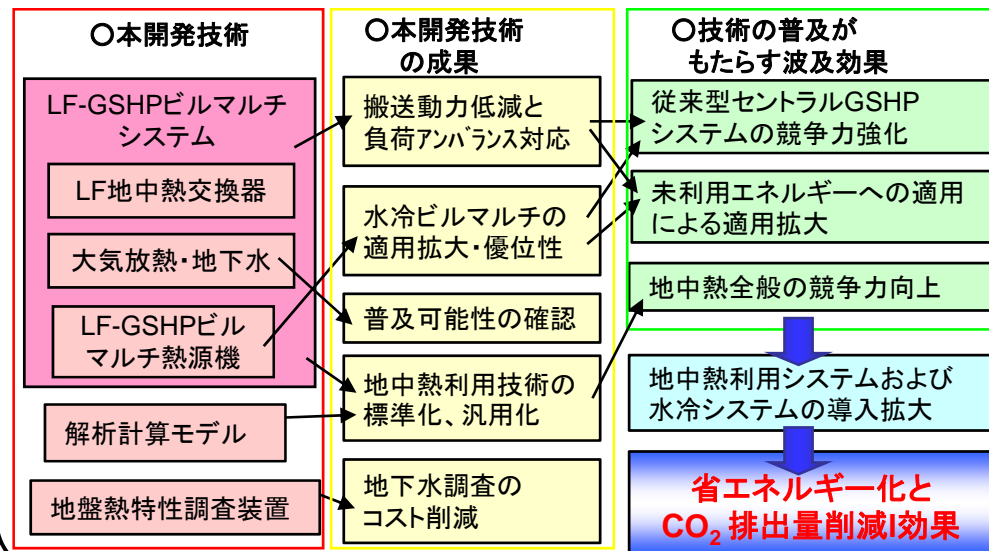
### (8)技術・システムの応用可能性

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のが期待される。



### (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CO<sub>2</sub>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

No. 19-1

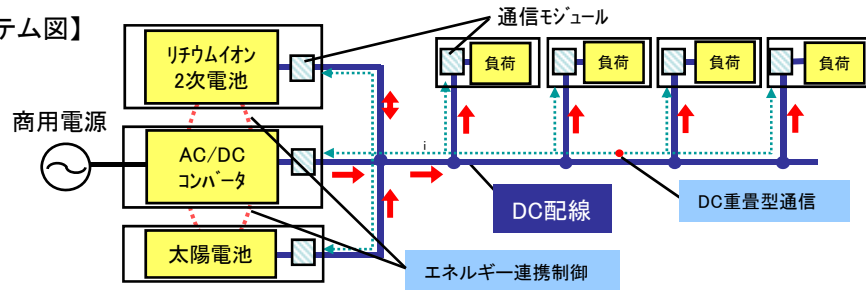
(1)事業概要

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)システム構成

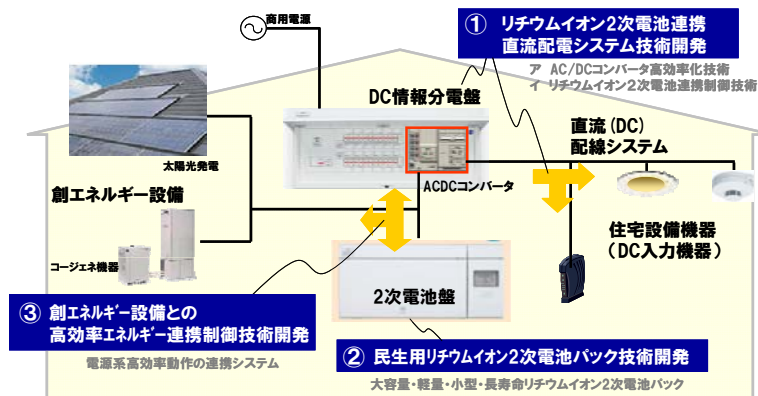
本システムは、リチウムイオン2次電池と太陽電池等の創エネルギー設備とAC/DCコンバータの出力をバランス良く連携させて負荷に供給することで、省エネルギー化をはかるものである。また、互いの機器間通信をDC重畳型で行うことにより、省施工となり、システムの普及を促進させる要素としている。

【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)目標

- ① 直流配電システム:
  - ・AC/DCコンバータ: 定格出力200～500W、変換効率90%以上
  - ・2次電池連携制御: DC重畳型通信による2次電池連携直流配電システムの構築
- ② リチウムイオン2次電池パック: 容量2.4kWh 耐用10年
- ③ 創エネルギー連携制御: 創エネルギー設備からのDC給電最適化と高容量充放電制御による高効率エネルギー連携制御システムの構築

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO<sub>2</sub>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
  - (B)創エネ設備を併用した直流配電システム: 40万円
- ・実用化段階単純償却年: 10年程度

年度	2010	2012	2014	2016	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)	(A) 100 (B) 100	1,000 100	10,000 1,000	100,000 10,000	1,500,000 150,000
目標販売価格(万円)	(A) 100 (B) 160	80 130	50 90	40 70	20 40
CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	合計 53	270	2,800	28,000	720,000

<事業スケジュール>

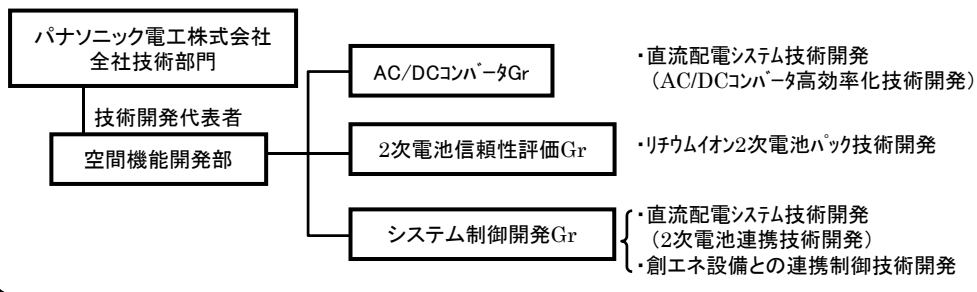
当社およびグループ会社の販売ネットワークを核として、2010年から販売開始。導入初期は政府、自治体からの助成により市場浸透を図る。そして、2014年からは新築住宅を対象とした本格的な導入を、2016年からは既存住宅を対象とした更なる市場拡大を目指す。

年度	2010	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)技術開発スケジュール及び事業費

技術開発フェーズ		H19年度	H20年度	H21年度
		要素技術開発	技術開発	システム評価
直流配電システム 技術開発	AC/DCコンバータ高効率化技術	→	→	→
	2次電池連携制御技術	→	→	→
リチウムイオン2次電池パック 技術開発	電池パックの 高信頼性化技術	→	→	→
創エネ設備との連携 制御技術開発	創エネデバイス連携制御 /高容量充放電制御	→	→	→
システム評価、実証実験				→
		200,000千円	200,000千円	250,000千円

## (6)実施体制



## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### ① リチウムイオン2次電池連携直流配電システム技術開発

#### ア) AC/DCコンバータ高効率化技術

- 住宅設備機器に一括DC電源供給する高効率AC/DCコンバータを開発する。
- 実用化する上での課題は変換効率向上とコンバータの小型化であり、ソフトスイッチング技術とデバイスモジュール化およびCAEを用いた高放熱設計により対応する。

#### イ) リチウムイオン2次電池連携制御技術

- 2次電池とAC/DCコンバータおよび住宅設備負荷とを連携制御するリチウムイオン2次電池連携直流配電システムを開発する。
- 実用化する上での課題は、2次電池連携アルゴリズム策定とDC重畳型通信の適応であり、負荷状況及び負荷変動追従可能なアルゴリズムと、大電流重畳での通信技術を開発する。

### ② 民生用リチウムイオン2次電池パック技術開発

- 大容量化と長期信頼性を有するリチウムイオン2次電池パックシステムを開発する。
- 実用化する上での課題は、複数の電池セルを組み合わせることによる電池の熱劣化と安全性の確保であり、電池パック内の熱マネージメントと多電池充放電制御の最適化および高信頼性パック構造により課題解決を図る。

### ③ 創エネルギー設備との高効率エネルギー連携制御技術開発

- 創エネ設備から高効率にDC給電する連携制御技術を開発する。
- 実用化する上での課題は、最適設置方法と高効率抽出方法であり、創エネシステム規模の最適化と最大効率で動作させる連携アルゴリズムを開発する。

## (8)これまでの成果

### ① 直流配電システム:

- AC/DCコンバータ: 定格出力200Wの機能モデルを試作し、変換効率89%を達成
- 2次電池連携制御: 太陽電池の最大電力追従制御を含めたシステム連携アルゴリズム設計及びDC重畳型通信部改良設計完了

### ② リチウムイオン2次電池パック: 電池パック機能モデルを試作し、2.4kWhを達成

2次電池単品の長期耐用化推定検証完了

### ③ 創エネルギー連携制御: 最大電力追従制御対応型太陽電池用コンバータ(200W)の試作完了した。

実用サイズの太陽電池発電システムを試作し、戸建、集合住宅での施工方法を確立

## (9)成果発表状況

- 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
- 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
- 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

## (10)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<sub>2</sub>削減量: 53 t-co<sub>2</sub> ((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、  
 $\Delta 27W \times 24h \times 365日 = 23.6万Wh/年$   
 $23.6万Wh/年 \times 1000戸 \times 0.555 t-co_2 / MWh = 130 t-co_2$

#### (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、  
 $\Delta 1kW \times 20\% \times 10h \times 365日 = 73万Wh/年$   
 $73万Wh/年 \times 100戸 \times 0.555 t-co_2 / MWh = 40 t-co_2$

### ○2020年時点の削減効果

- 国内潜在市場規模: 460万台(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<sub>2</sub>削減量: 72万t-co<sub>2</sub>

(A)  $414万台 \times 0.13 t-co_2 / 台 / 年 = 54万t-co_2$

(B)  $46万台 \times 0.4 t-co_2 / 台 / 年 = 18万t-co_2$

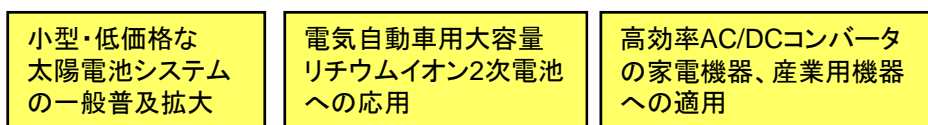
実用化段階コスト目標: 20万円(リチウムイオン2次電池連携直流配電システム)  
 40万円(創エネ設備連携を併用した直流配電システム)

## (11)技術・システムの応用可能性

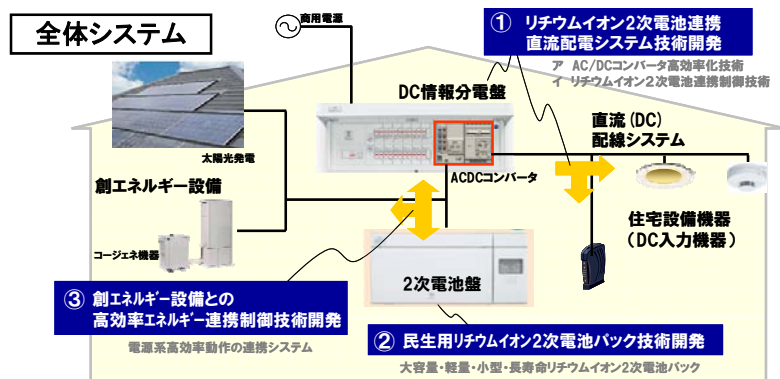
リチウムイオン2次電池連携直流配電システム技術では、今回開発したシステム以外でも高効率AC/DCコンバータを家電機器や産業用機器へ適用することが可能である。また、民生用リチウムイオン2次電池パック技術では、電気自動車用大容量リチウムイオン2次電池への応用が期待できる。さらに、創エネルギー設備との高効率エネルギー連携制御技術では、小型・低価格な太陽電池システムの一般普及拡大が狙え、更なるCO<sub>2</sub>削減効果が期待できる。

全体システムにおいては、住宅設備機器の省エネの実現と同時に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。

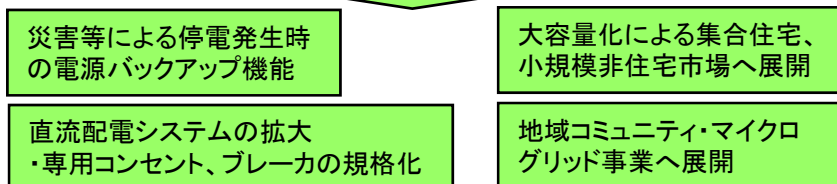
以上により、本システムの開発により家庭等民生部門に加えて産業部門、公共部門においても大幅なCO<sub>2</sub>削減効果が期待できる。



### <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

- ・2010年に製品設計、2011年に量産設計を行い、商品生産・販売開始を実施。
- ・2014年までに量産設備投資により直流配電システム用部材の低コスト化を推進
- ・2016年までに既存住宅対応のシステム軽量化、省施工化を推進
- ・システムの一般普及拡大のため、2014年を目処としてESCO事業やリース販売など販売形式の多様化を実施
- ・2016年を目処としてシステムの海外事業展開によりさらなる低コスト化を推進。

### ○事業拡大シナリオ

年度	2010	2012	2014	2016	2020 (最終目標)
低コスト化 軽量化 技術開発	製品・量産設計	量産設備投資	部材低コスト化技術開発	システム軽量化、省施工化	システム全体の低コスト化
販売網による 販売拡大	グループ、連携会社との連携			ESCO事業、リース事業展開	
海外への 事業展開	海外動向調査			アライアンス推進、システムの海外販売展開	

### ○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メーカー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<sub>2</sub>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、電気機器メーカー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

(1)事業概要

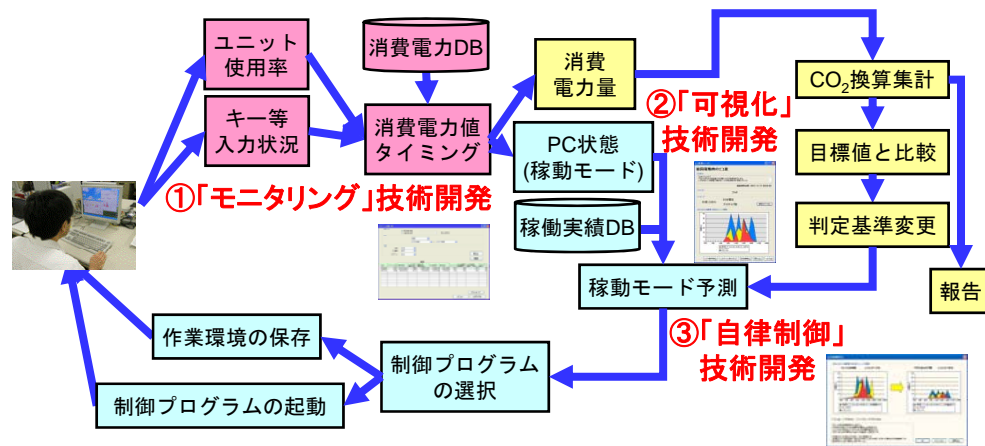
ICTを活用したPC等消費電力の「モニタリング」「可視化」「自律制御」等のサービス提供によって、省エネ行動を促進・定着させ、家庭やオフィス等におけるCO<sub>2</sub>削減の一元管理を実現する技術開発事業である。ソフトウェア開発と社会実証実験での検証、対象機器拡大の可能性の調査を経て、京都議定書CO<sub>2</sub>排出量目標達成に資するべく「パソコン消費電力自動制御システム」を実用化する。

(3)製品仕様

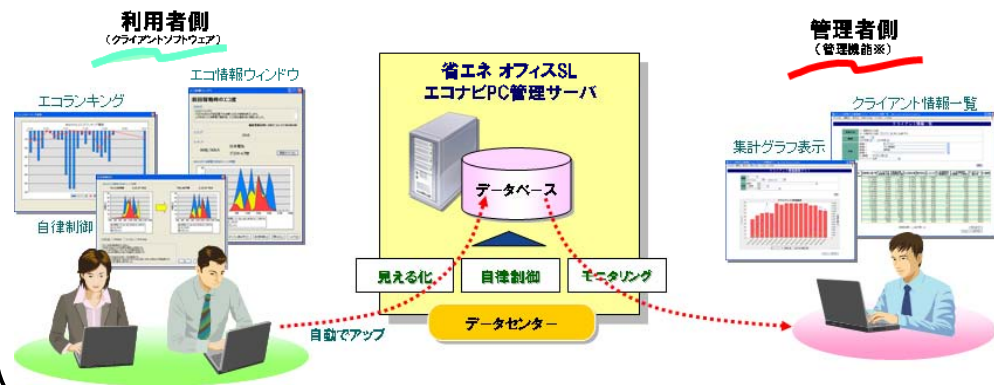
対応OS:Microsoft Windows XP Professional SP2以降  
 Microsoft Windows Vista Business/Enterprise/Ultimate SP1以降  
 ハードウェアはメーカー不問。  
 性能:約16%の消費電力、CO<sub>2</sub>を削減(H19-20年度実証実験での実績)  
 機能:・クライアント:可視化機能、モニタリング機能、自律制御機能  
 ・管理サーバ:レポートングサービス、モニタリング情報管理機能  
 予定販売価格:約100円/台・月(目標)

(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制御システム構成図



パソコン消費電力自動制御システムのサービス事業イメージ



(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<sub>2</sub>削減見込み>  
 2009年10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)

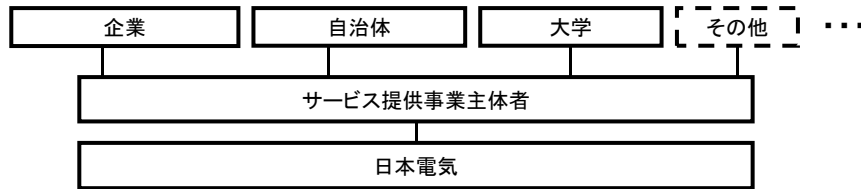
年度	2009	2010	2011	2012	2013 (最終目標)
目標販売台数	10万台	100万台	200万台	250万台	300万台
目標販売価格(円/台・月)	100	80	60	50	40
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	1,600	16,000	32,000	40,000	48,000

<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	→				
システム増強による販売拡大	→				
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<sub>2</sub>削減量:42[t-CO<sub>2</sub>/年]

削減量(社会実証実験による実測値)	0.016[t-CO <sub>2</sub> /(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 <sup>1</sup> [t-CO <sub>2</sub> /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<sub>2</sub>削減量:1.8万[t-CO<sub>2</sub>/年]

削減量(社会実証実験による実測値)	0.016[t-CO <sub>2</sub> /(台・年)]・・・(A)
累計導入台数	1.1百万[台]・・・(B)
以上より、	(A) × (B) = 1.8 × 10 <sup>4</sup> [t-CO <sub>2</sub> /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CO<sub>2</sub>削減量:9.0万[t-CO<sub>2</sub>/年]

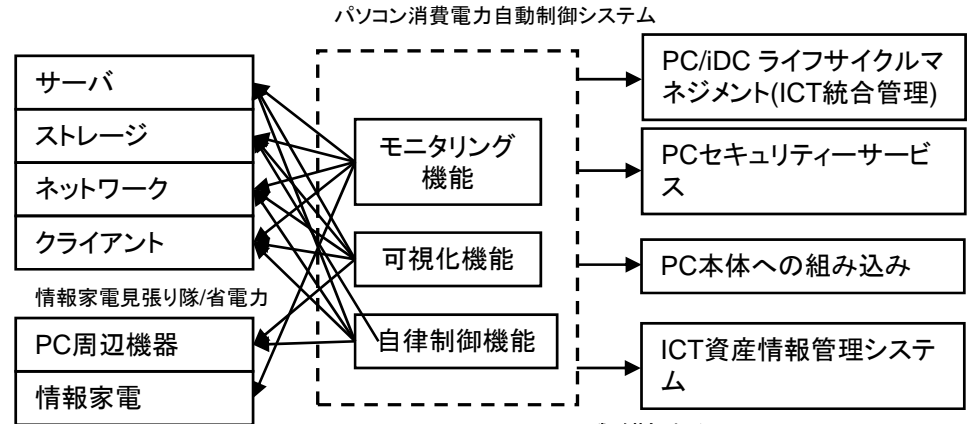
削減量(社会実証実験による実測値)	0.016[t-CO <sub>2</sub> /(台・年)]・・・(A)
累計導入台数	5.6百万[台]・・・(B)
以上より、	(A) × (B) = 9.0 × 10 <sup>4</sup> [t-CO <sub>2</sub> /年]

### (8)技術・システムの応用可能性

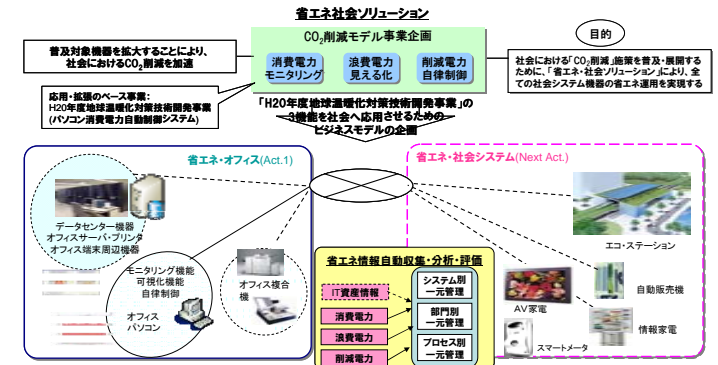
本技術開発の技術・システムの応用可能性として、以下の実用化を目指し、新たな事業開発が見込まれる。

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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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**

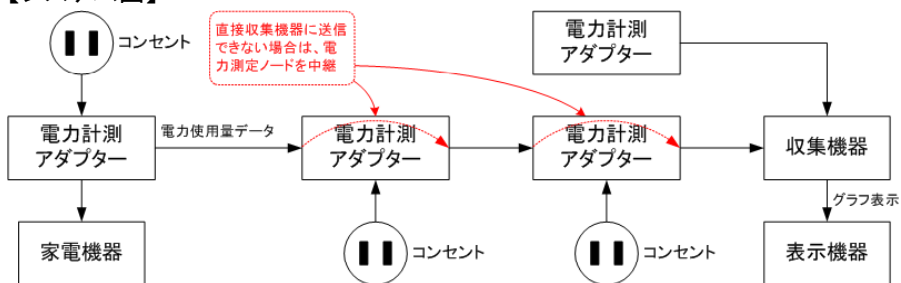
No. 19-3

**(1)事業概要**

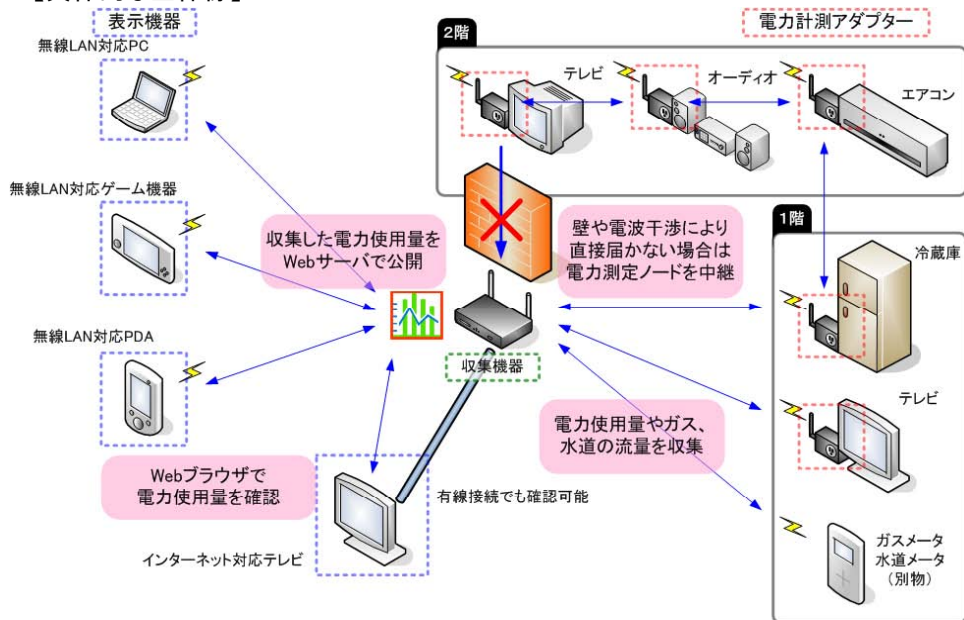
本事業は、**家庭内家電機器を改良することなく電力の使用量を計測し**、計測した電力使用量データを**無線LANを利用して効率的かつ安定的に収集し**、収集した電力使用量データを**わかりやすく表示**することで、家庭内における**省エネ行動を推進**させる。また、電力使用量だけではなくガスや水道といった他のエネルギー消費量をも総合的に表示することで、電力だけにとどまらない**省エネ行動を推進**させる。

**(2)システム構成**

【システム図】



【具体的な全体像】



**(3)目標**

- 無線LAN通信機能つき電力計測アダプターの製品化  
従来の電力計測アダプターには無い、**省電力無線マルチホップ通信技術**搭載
- 以下の技術を組込んだ小型省電力無線メッシュアクセスポイントの製品化  
**電力使用量データ収集に特化した無線メッシュネットワーク拡張通信技術**、**省電力通信制御技術**、**かんたん設置技術**、家庭内における総合エネルギー消費**可視化**技術、無駄と識別された電力を自動抑制/遮断制御技術
- 省エネルギー率：**10%以上**(1家庭におけるシステム導入による)

**(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>  
実用化段階単純償却年:5年程度

年度	2010	2011	2012	2013	2015 (最終目標)
目標販売台数(台)	10,000	30,000	100,000	200,000	2,000,000
目標販売価格(円/台)	30,000	30,000	30,000	25,000	15,000
CO2削減量 (t-CO2/年)	2,673	8,019	26,730	53,460	534,600

<事業スケジュール>

2008年度までに第1次の技術開発の確立・検証を終え、2009年度に**第2次の技術開発の確立と製品改良、評価を完了**。2010年度から**電力キャリア、自治体、ISP (Internet Service Provider)等と連携**して家庭向けに普及・啓蒙キャンペーン打ちながら、商品生産・販売開始を実施する。そして、2011年度からは、地デジ移行需要をねらって、ホーム総合管理機能を加え、初期導入費用の負担感を軽減し、更なる導入拡大を目指す。

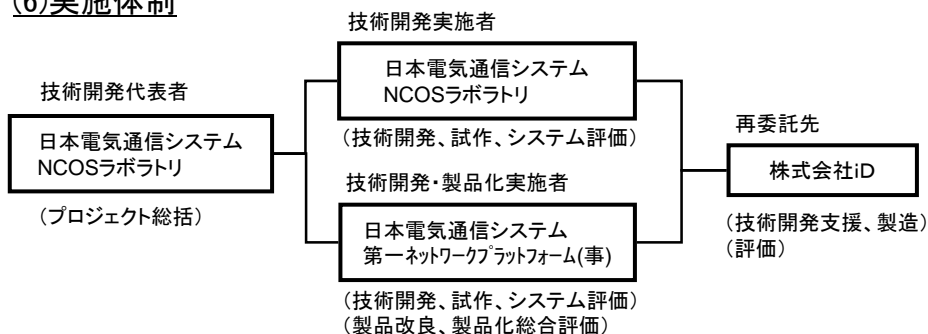
年度	2009	2010	2011	2012	2015 (最終目標)
製品開発完了	→				
家庭へ導入普及・啓蒙		→			
拡張機能付加で需要拡大					→

## (5)技術開発スケジュール及び事業費

	H19年度	H20年度	H21年度
電力使用量計測技術の開発	→		
電力使用量収集用無線LAN技術の開発	→		
エネルギー消費量可視化技術の開発	→		
電力自動抑制/遮断制御技術の開発	→		
開発技術の試作、実証実験		→	
製品改良、製品化総合評価			→
追加新技術の開発※21年度予定参照			→
	35,000千円	56,000千円	50,000千円

※H21年度 追加新技術の開発希望のため、事業費：30,000千円から50,000千円に増額を希望

## (6)実施体制



## (7)技術・システムの技術開発の詳細

- 電力使用量計測技術の開発
  - ・低コストと省電力を実現するための効率的かつ安定的な無線通信技術を開発する。
- 電力使用量収集用無線LAN技術の開発
  - ・電波干渉に対応するため、干渉対策機能や多チャンネル実装により安定的な無線メッシュネットワーク拡張通信技術を開発する。
  - ・従来の無線通信方式に対して更に省電力化を行うため、省電力通信制御技術を開発する。
  - ・より簡単な設置を実現するため、ネットワークの自動設定や周囲の電波環境を考慮し、自動的に適切な周波数を選択する設定自動化技術を開発する。
- エネルギー消費量可視化技術の開発
  - ・電力使用量データを処理し可視化する可視化技術を開発する。
  - ・電力以外の他のエネルギーの自動検針用システムと接続し、家庭内における総合的なエネルギー消費量を可視化する技術を開発する。
- 既存電力自動抑制/遮断制御技術との連携の検討
  - ・既存の電力自動抑制/遮断制御技術の調査を行い、自動電力抑制/遮断のための無駄な電力を識別するアルゴリズムを開発する。
  - ・既存電力自動抑制/遮断制御技術と、本システムとの連携を検討する。
- エネルギー使用量可視化システムの実証実験
  - ・上記1～4の技術を組み込んだ可視化システムを試作する。
  - ・CO2量削減効果を検証するための実証実験を実施する。

## (8)これまでの成果

- ・無線LAN通信機能つき電力計測アダプターの製品化に関して
  - ・H19年度に実施した技術開発を組み込んだ電力計測アダプターの試作開発を実施
  - ・H19年度に実施した技術開発を組み込んだ収集機器の試作開発を実施。
- ・試作した電力計測アダプターと収集機器の評価を実施。
- ・試作システムによる実証実験
  - ・試作システムを利用し社員宅(10世帯)にて実証実験を実施中。
  - ・第1回実証実験(2008年12月)、第2回実証実験(2009年01月)。

## (9)成果発表状況

### 論文発表

- ・電子情報通信学会 2009年総合大会(2009年3月)  
「家庭内電力測定システムの試作開発」
- ・電子情報通信学会 IN研究会(2009年3月)  
「家庭内電力測定システムの試作開発及び実証実験」以上2件について発表予定。

### 特許

- ・論文発表に伴う特許について出願予定。

### 展示会

- ・NEC関西研究所 オープンハウスで展示とデモ実施(技術関係者向け)(2008年11月)
- ・高山サイエンスフェスティバルで展示とデモ実施(一般市民向け)(2008年11月)

## (10)期待される効果

本システム実現後の弊社分に関しては、(4)項参照、以下に他社を含め、日本全国で期待される効果を示す

### ○2010年時点の削減効果

- ・本システム実用化により30,000台導入(うち弊社シェア30%)
- ・年間CO2削減量：7,722t-CO2

住宅専用戸数が、4225万世帯(総務省統計局 2005年)  
 家庭による電力消費量が、1977億[kWh/y](資源エネルギー庁：電力需給の概要(2004))  
 $\Rightarrow 1977 \times 10^8 / 4225 \times 10^4 = 4679$ 、一軒当たり 年間で 4680 kWh 使用  
 $\Rightarrow$ システム導入により 10%省エネ、よって468kWh削減  
 (独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)：平成18年度 一般家庭における  
 HEMS導入実証実験による省エネルギー効果の評価解析)  
 ●CO2削減量  
 $468\text{kWh} \times 0.55(\text{kgCO}_2\text{-kwh}) = \text{年間 } 257.4\text{kg}$  の削減 = 1システム(1家庭)当たりの削減量

### ○2015年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模：2000万台(5110万世帯：総務省：住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数のポイント2006年3月31日現在 × 省エネモニタリングシステム世帯導入希望率 36.7%：総務省：平成15年版 情報通信白書)
- ・2015年度に期待される最大普及量：1000万台(普及率50%と期待)
- ・年間CO2削減量：267万t-CO2

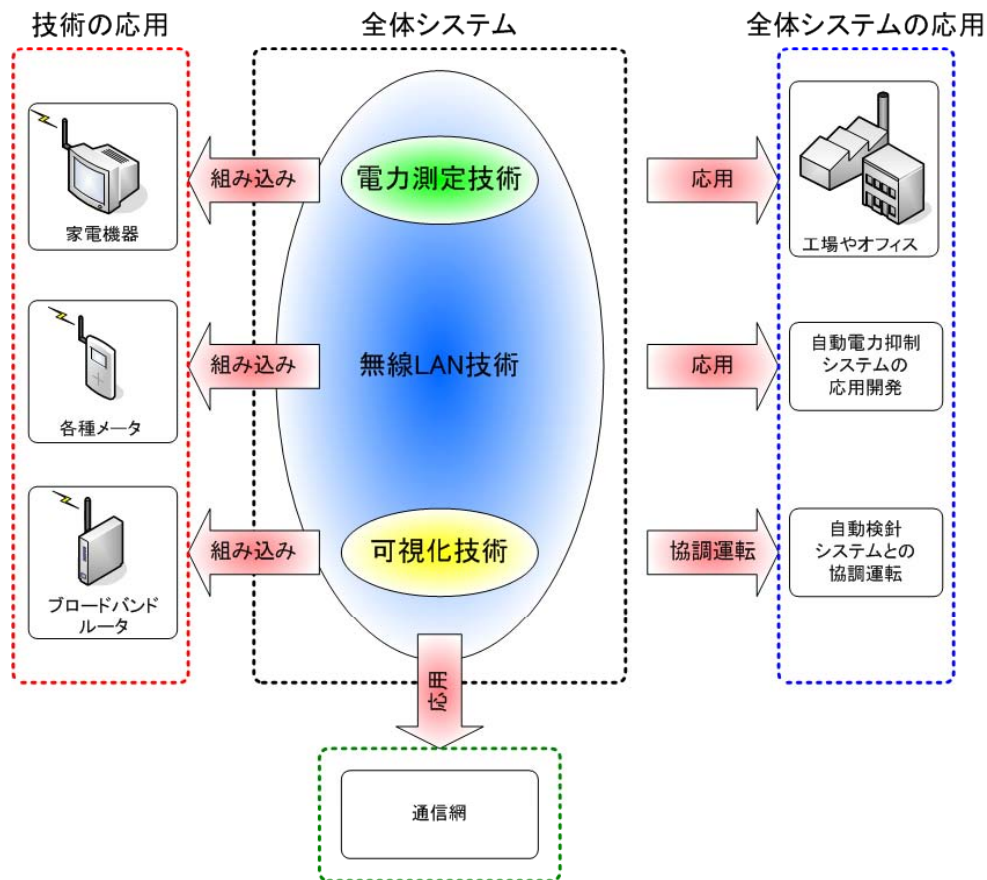
本システム1台当たりの削減量および計算根拠は上記参照

## (11)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。



## (12)技術開発終了後の事業展開

### ○量産化・販売計画

- 2010年度を目処に消費電力収集機器と電力計測アダプタをセット(電力計測システム)にし、収集機器は家庭内無線LANアクセスポイント機能も有する事で、一般家庭でも購入し易くして販売開始
- ISP(Internet Service Provider)との協業を図り、インターネット接続による環境サービスメニューとして、電力計測サービスの提供を推進
- 2011年の地デジ移行までに、ホームネットワーク総合管理技術の開発することで、高付加価値製品として普及の加速を計る。
- 2013年を目処に、家電製品への本システムの組込を推進

### ○事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2012	2013	2015 (最終目標)
ホーム総合管理技術の開発	→				
ISPと協業インターネット接続環境サービスメニュー化	→				
家電製品への組込推進				→	
無線LAN機能とセット販売					→

### ○シナリオ実現上の課題

- 電力自動制御・遮断技術の展開
- ISPとの協業とサービスの事業性
- 家電メーカーとの連携
- 各種・各社の機器にシステムを組込むためには、標準化(家電機器制御方式等)が進んでいる必要がある
- 電力関連企業以外のガス関連企業、水道関連企業・自治体の連携

### ○行政との連携に関する意向

- 普及・促進に関連する行政支援
- システム組込機器購入に対する優遇税制
- 電力関連企業以外への協力依頼、行政支援

**【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

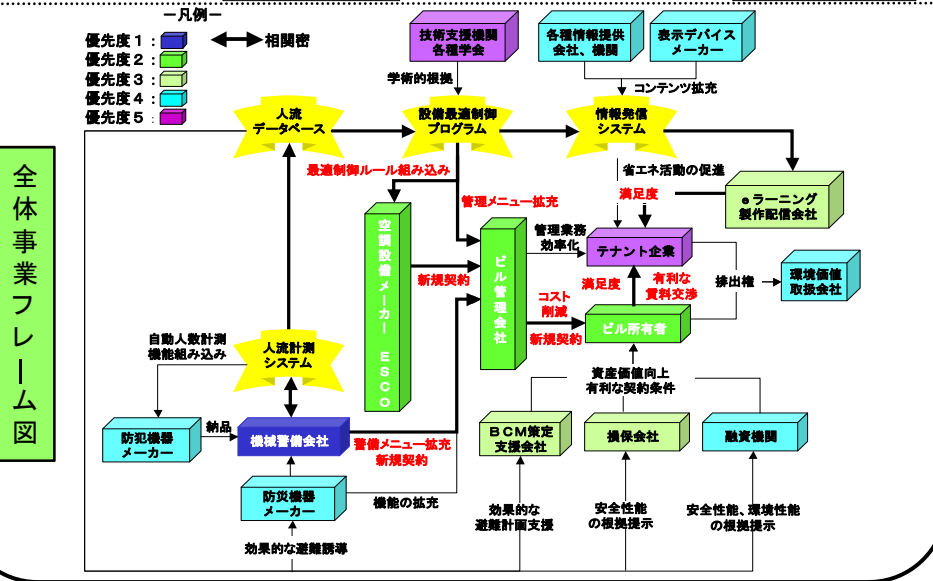
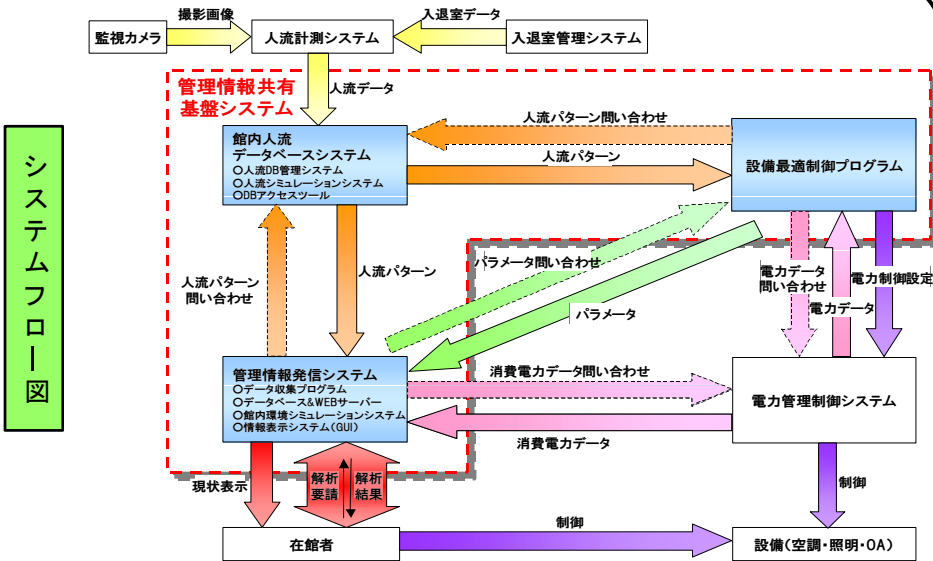
**【実施年度】**平成19～21年度

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)システム構成**



**(3)目標**

- 開発内容：管理システム（データベース／表示システム／最適制御コントローラ）
- 仕様：防犯用監視機器、既存空調／換気設備の運転コントローラ、情報表示デバイス
- エネルギー損失率：1%以内
- 省エネルギー率：4～11%の削減率（従来設備運転比）

**(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>**

- 実用化段階コスト目標：200万円（設置コストの他、コンサルティング費50万円含む）
- 実用化段階単純償却年：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	2011	2012	2013	2014 (最終目標)
目標販売施設(棟)	20 (試験導入)	100	500 (診断含む)	1,000 (診断含む)	3,000 (診断含む)
目標販売価格(円/棟)	3,500,000	3,500,000	3,000,000	2,500,000	2,000,000
CO2削減量 (t-CO2/年)	2,452	12,260	61,300	122,600	367,800

**<事業スケジュール>**

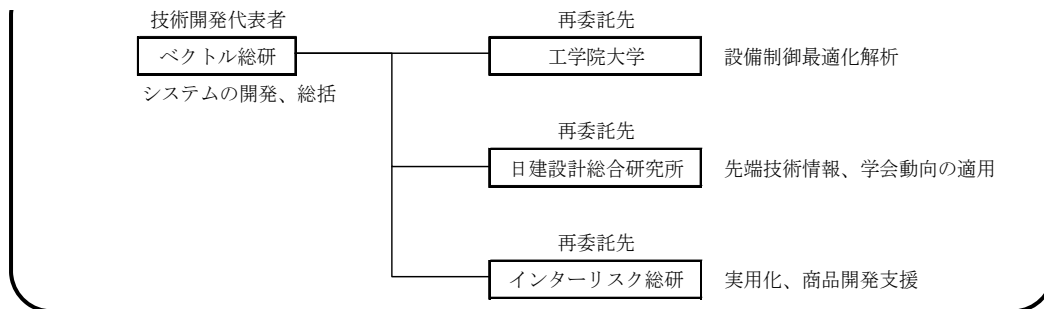
機械警備会社の契約施設、損害保険会社の火災保険契約施設等の販売ネットワークを活用して、各種既存サービスの付加価値商品として販売・管理を実施する。そして、2012年からは、他用途施設も対象に本格的な導入拡大を実施した後、金融商品取扱機関と連携して商品開発を行い、融資施設に対するCO2排出権市場に対応する。

年度	2009	2010	2011	2012	2014 (最終目標)
事業最終年度 実証実験		試験導入			
防犯・防災 関連企業との連携		損保会社 警備会社			
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)技術開発スケジュール及び事業費

実施項目	H19年度	H20年度	H21年度
設備制御最適化プログラムの開発	仕様策定	プロトタイプ完成	実証実験
館内人流データベースシステムの開発	仕様策定	プロトタイプ完成	既存3施設での実装 実証実験
管理情報発信システムの開発	仕様策定	プロトタイプ完成	既存3施設での実装 実証実験
実証実験	人流特性把握、目標設定 (既存2施設での実測調査)	プレ実証実験の実施 要素システムの実装、制御	施設カテゴリ別(規模、設備機種) 機能改良、効果測定
商品普及活動	対象市場規模、在館者意識調査 実用化シナリオ策定	事業提携企業の確定 実用化アクションプラン策定	提携企業との商品計画策定、承認 試験導入、体制・コスト精査
年度事業費	49,000千円	34,300千円	34,300千円(予定)

## (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1「館内人流データベースシステム」の開発

- ・既存防犯カメラ画像から人流データを計測、パラメータ化するシステム開発。
- ・様々な設置状態の施設に対して、20年度にカテゴリ別システムを構築する。

### (2) 要素技術2「設備制御最適コントローラ」の開発

- ・時間別/季節別/エリア別館内人流特性を考慮した設備制御プログラムの構築。
- ・最適値基準や能動的制御方法が課題となるが、既存ビルを対象とした実証実験において人流特性を踏まえた空調、換気設備の最適制御を20年度、21年度に実施する。

### (3) 要素技術3「管理情報発信システム」の開発

- ・実施設を模したサイバー空間に施設内LANや電子掲示板を介して在館者が省エネ実行状況を随時確認できるシステムの開発。
- ・既存設備、情報項目に応じたカテゴリ別システム仕様を20年度に構築する。

### (4) 既存防犯機器等を活用した人流計測システムの改良

- ・防犯カメラ画像からの方向別通過人数を自動計測する機能、精度向上。
- ・人感センサー(赤外線)等のその他防犯機器を活用した人流データ収集法の検討。

## (8)これまでの成果

### (1) 全要素技術システムの構築、動作確認完了

- ・人流データベース、最適制御プログラム、情報表示システム

### (2) プレ実証実験によるCO2削減効果の目標達成

- ・上記システムによる既存中小規模施設2棟における人流計測、設備制御の実施
- ・消費電力の実測、CO2削減率5.3%を達成、在館者への快適性アンケート実施

### (3) 事業化アクションプランの策定

- ・技術開発、市場導入に関する大手警備会社/デベロッパーの提携体制確立
- ・事業対象カテゴリー(施設規模/設備種)別の事業化プラン(商品)を策定

## (9)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」(ベクトル総研)
- ・「建築設備情報通知システムおよびプログラム」(ベクトル総研)

### ○ 学会発表: 2編(工学院大学)

- ・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
- ・Proceedings of Sustainable Buildings 2008: INVESTIGATION OF MEASURED THERMAL ENVIRONMENT IN 41 OFFICES

## (10)期待される効果

### ○ 2010年時点の削減効果目標

- ・導入量: 試験導入により20施設へ導入
- ・CO2削減量: 2,452 [t-CO2/年]
- ・対象施設は延べ面積10,000㎡程度のオフィスとし、1棟あたり122.6tを設備制御コントローラによって削減する。

- ・外気取入量制御: 90 [t-CO2/年]
- ・空調機運転時間制御: 30 [t-CO2/年]
- ・待機電力制御: 1.3 [t-CO2/年]
- ・照明制御: 1.3 [t-CO2/年]

- ・設備制御コントローラによる削減に加えて、管理情報発信システムにより促進されるテナントの能動的省エネ活動効果が期待される。(設備制御コントローラと同等の効果を目指す)。

### ○ 2014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367,800 [t-CO2/年] オフィス1棟あたり122.6t。(導入対象施設の延床面積は平均10,000㎡程度とする。)

## (11)技術・システムの応用可能性

① 要素技術「館内人流データベース」は、フロア別・テナント別の建物利用度合いから適正な消費量、制御・管理形態を解析することが可能なことから、直接的なCO2削減以外に最大電力契約量や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、このサブ技術である「人流計測システム」は防犯用監視や火煙検知用として活用されるほか、その人流データは、施設所有者やテナント企業の災害事前対策BCM（事業継続管理）への適用を図る。

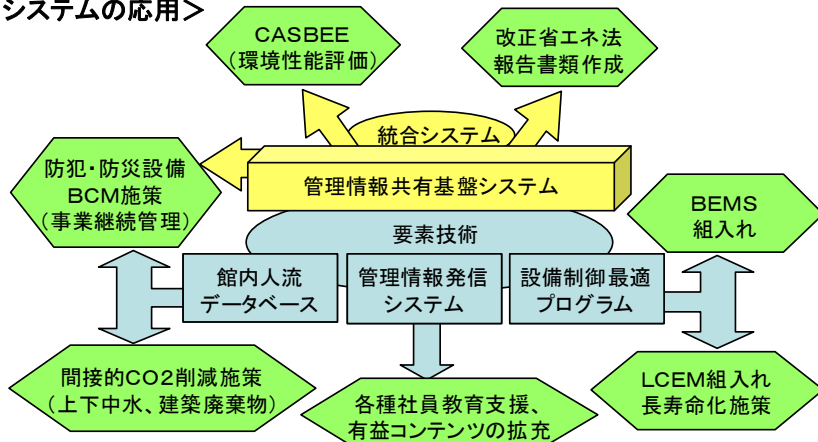
② 要素技術「設備制御最適プログラム」は、単体での施設導入形態のほかに多数の中規模以上の施設で設置されている既存BEMSへの組み込みが考えられる。また、建物の長寿命化「ライフサイクルマネジメント」の一環としてLCEM（エミュレータ）への機能移植を行うことで建設廃材削減、資源の有効活用に寄与する。

③ 要素技術「管理情報発信システム」は、リアルタイムな電力消費量やCO2排出量の提示を行う可視化モニタリング機能のほかに、実施設のサイバー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。また、情報表示デバイスに発信するコンテンツは省エネ情報に限らず防犯・防災情報等を所轄関係機関と提携して発信することで魅力あるコンテンツの拡充、普及を図る。

④ 上記要素技術を統合した「管理情報共有基盤システム」は、施設全体のエネルギー関連データを網羅していることから、改正省エネ法により2,000㎡以上の施設を対象にした報告義務の業務を省力化すべく、レポート出力機能を付加することで本システムの導入施設拡大を図る。

⑤ さらに、本システムの導入施設拡大により用途、規模別の施設の原単位精査、省エネ化実効率等の相対的評価指標が設定できることから現在はハード偏重となっている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。

### <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年に、警備会社との連携体制を確立し、既存契約施設への事業展開を開始。
- ・2012年までに、中小業務ビルに留まらず、その他用途施設への拡充を推進する。
- ・2014年を目処として、金融機関との連携商品開発と新規排出権市場の創出を行い、量産・管理体制を確立する。

### ○ 事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2012	2013	2014 (最終目標)
防犯・防災 関連企業との連携					
用途施設拡大 による販促					
金融機関 との連携					
新規排出権市場の 創出					

① 防犯・防災関連企業との連携：警備会社や防犯機器メーカーの既存施設、営業案件を対象に付加価値商品として事業展開する。また、防災BCM策定コンサルタントと提携し、パッケージサービスとして事業化を図る。

② 用途施設拡大による販促：人流特性とその効果が顕著であり、かつ防犯意識が高いマンション、学校、病院、商業施設に上記ネットワークを通して導入する。

③ 金融機関との連携：銀行やREITと連携して施設の資産価値、ブランド、建設融資や不動産証券化の査定業務に環境性能評価（CASBEE）や防災性能基準を盛り込む。

④ CO2排出権市場の創出：全国中小ビルからの排出権を統合して売買ユニットを構築し、排出権売買市場に対応するほか、一部利益を環境保全活動へ寄付する。

⑤ 海外市場へ展開：国内の効果実績を持って先進国市場（アジア）への展開を図る。

### ○ シナリオ実現上の課題

- ・施設カテゴリー別機能の開発、実証、コスト削減効果（特に中小規模施設）
- ・低コスト製造、保守省力化のためのシステムの簡素化、管理体制確立
- ・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
- ・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
- ・施設からのCO2排出権の売買環境、海外市場動向と法規制環境の把握

### ○ 行政との連携に関する意向

- ・環境税導入、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
- ・施設からのCO2排出量算定基準、認証手続きの簡素化、国内売買市場の整備 等

**【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】**㈱マエカワ 高橋 繁

**【実施年度】**平成19年度～平成20年度

No. 19-5

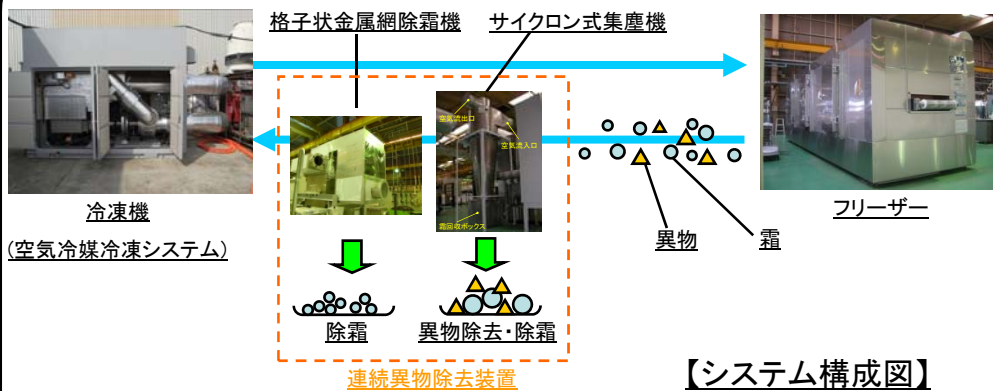
**(1)事業概要**

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**



**(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CO2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	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

<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		→			
新規ラインへの導入			→	→	→
入れ替え需要への対応					→

**【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。

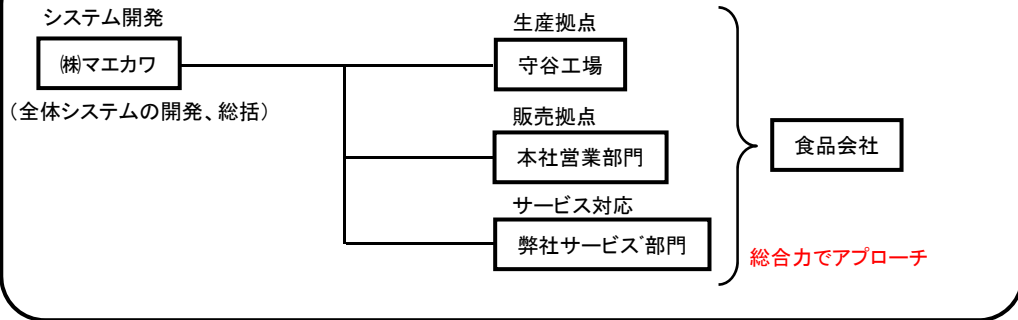


空気冷凍システムの採用

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



## (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-CO2

従来システム 119t-CO2/台/年  
 本システム 67t-CO2/台/年(2010時点)  
 以上より、20台 × 52t-CO2/台/年 = 1040t-CO2

### ○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-CO2

本システム 67t-CO2/台/年(2012時点)  
 以上より、100台 × 52kg-CO2/台/年 = 5,200t-CO2

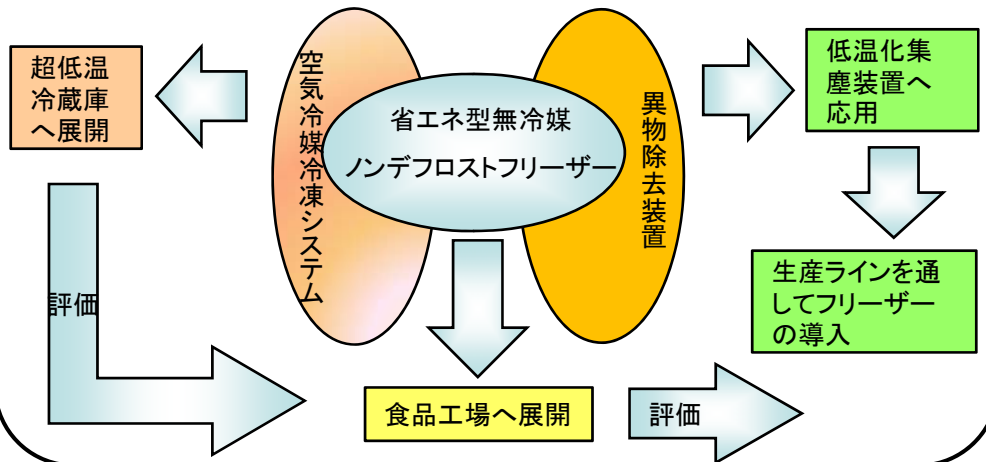
## (8)技術・システムの応用可能性

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、低温破碎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
- ・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

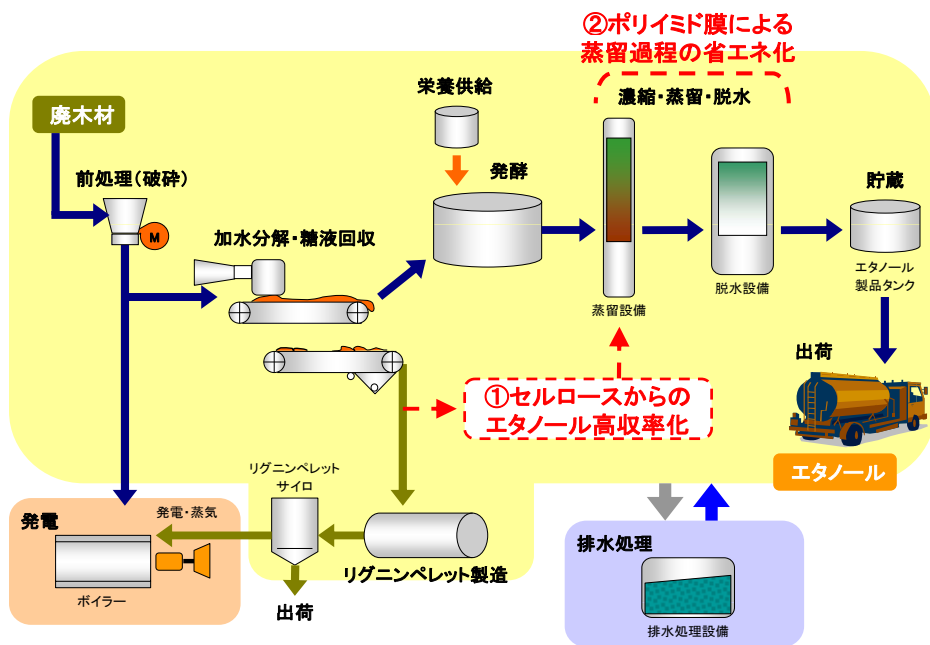
【実施年度】平成19年度

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。

- ① 1,000L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 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ・初期菌体濃度 $3 \times 10^6 \sim 3 \times 10^7$ CFU/ml
・スラリー濃度 10% ・反応温度 常温		

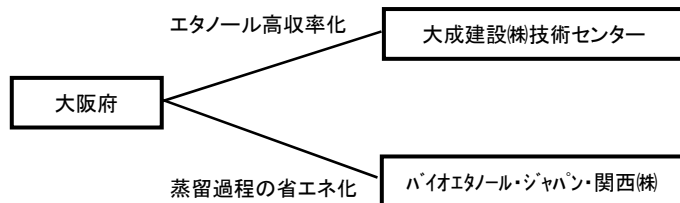
(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>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	ベンチプラントでの検証		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				
CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /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、 $4,000 * (21.2 / 38.8) * 0.7225 * 44 / 12 = 5,790t-CO2/年$

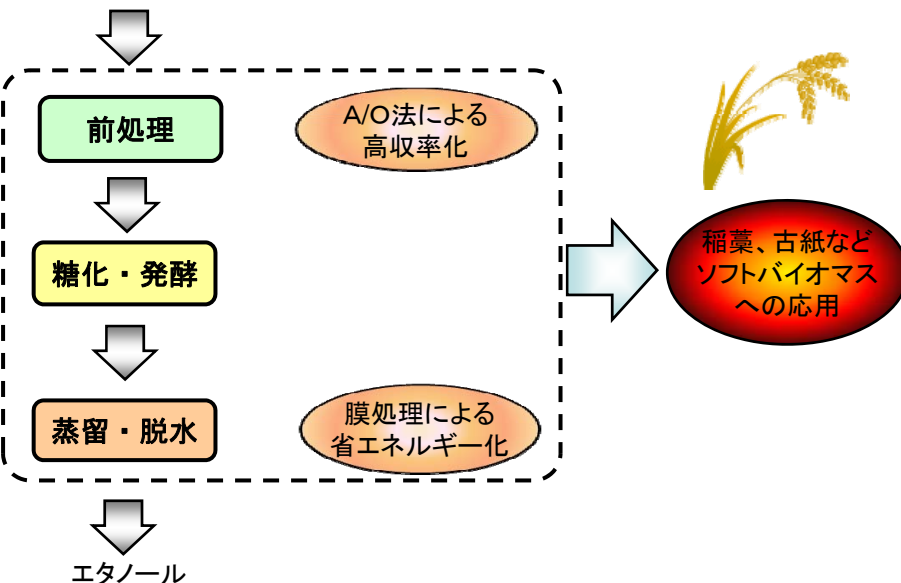
### (8)技術・システムの応用可能性

- ・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<sub>2</sub>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。

<要素技術>

<応用可能性>

リグニンセルロース残渣



### (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

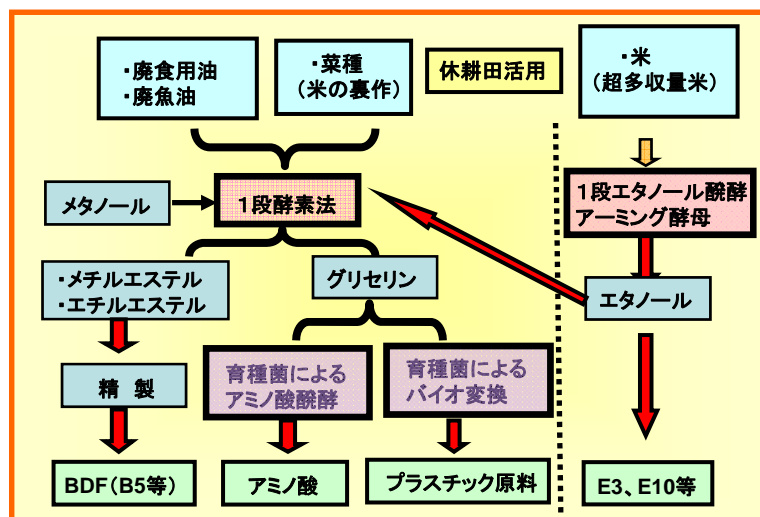
(1)事業概要

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。

(3)目標

- ・バイオディーゼル燃料の製造コストを95円/L以下とする技術の開発(従来:109円/L)
- ・米類からのエタノール製造コストを74円/L以下とする技術の開発(従来:119円/L)
- ・グリセリンからアミノ酸およびプラスチック原料製品化の基盤技術の確立

(2)システム構成



(4)導入シナリオ

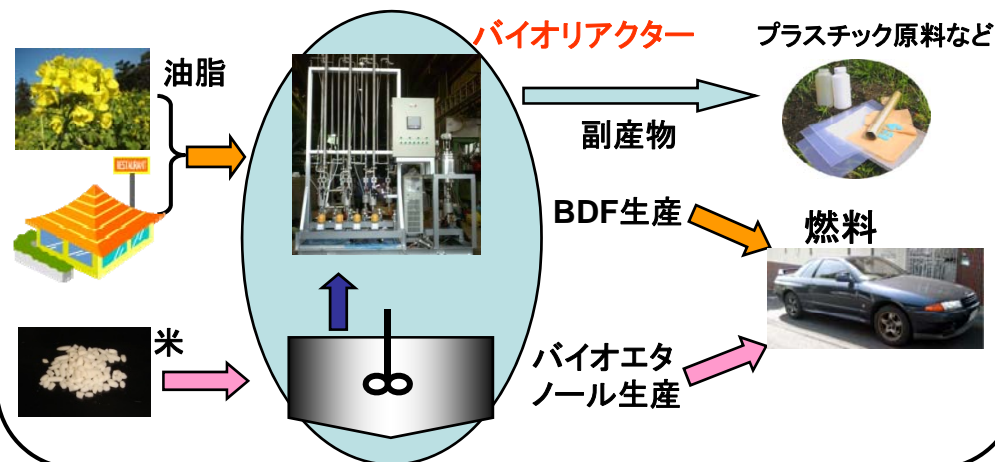
<事業展開におけるコストおよびCO2削減見込み>

年度	2007	2008	2009	2010	20XX (最終目標)
目標販売量(万kL)	—	—	1.6(BDF)	1.6(BDF) 1.11(エタノール)	80(BDF) 20(エタノール)
目標販売価格(円/L)	—	—	95(BDF)	95(BDF) 74(エタノール)	同左
CO2削減量(万t-CO2/年)	—	—	4.3(BDF)	合計7.24	合計134

<事業スケジュール>

本事業によるモデル的な兵庫県南部での実績をベースとして、全国規模への展開を図る。そのために、兵庫県南部における利用関係者で、「兵庫県バイオ燃料利活用促進評議会」を設置し、促進体制を整える。

年度	2007	2008	2009	2010	20XX (最終目標)
兵庫県南部地域での導入				→	
全国規模への販売拡大					→



## (5)技術開発スケジュール及び事業費

	H19年度	H20年度	H21年度
BDF変換技術の開発		→	
エタノール製造技術の開発	→		
グリセリン利用技術の開発			→
要素・システムの統合			→
全体システムの評価			→
	100,000千円	153,000千円	100,000千円

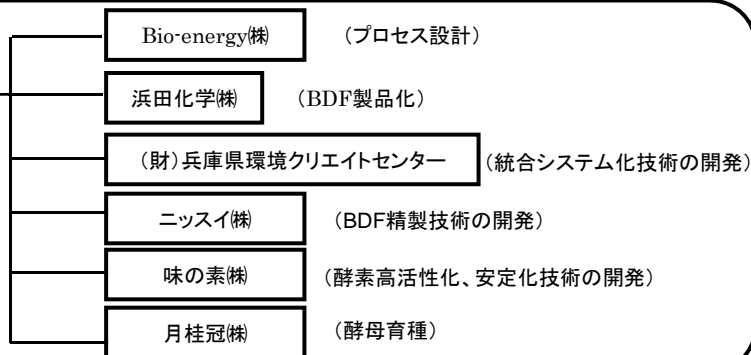
## (6)実施体制

技術開発代表者

神戸大学

(全プロセス基盤技術の構築、総括)

共同研究先



## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### (1)BDFの酵素変換に関する技術開発

- ・メチルエステル化の変換技術を開発する。
- ・実用化する上での課題は、スケールアップおよび自動車テストであり、パイロットスケールでの検討により、最適設計を図る。また、走行テストおよびメンテナンスなどの検討も行う。
- ・エタノール醗酵より製造されたエタノールからのBDF生産を行うために、パイロットスケールでの検討により、スケールアップ因子を決定する。

### (2)米類からのエタノール醗酵に関する技術開発

- ・アーミング酵母を用いたエタノール製造技術を開発する。
- ・直接1段醗酵のための表層提示酵母の創製および最適操作法の技術確立を行う。

### (3)グリセリンからの有用物質に関する技術開発

- ・副生産物グリセリンの有用物質への変換のために、1,3-プロパンジオールなどへの変換技術の検討を行う。
- ・食品や医薬品用途に用いられる各種アミノ酸の変換技術の検討を行う。

### (4)全体統合システム化に関する技術開発

- ・バイオマス原料である廃食用油の回収率を向上させ、回収コストを低減する回収システムを構築する。

## (8)これまでの成果

### 「BDF関係」

- ・カラム式連続製造装置のスケールアップ技術を確立。
- ・高活性新規固定化酵素を開発
- ・高品質BDFを得るための精製技術を開発。
- ・B100, B5, B2の各種連続走行実験に成功。

### 「バイオエタノール関係」

- ・新規4倍体酵母による多収量米からのエタノール生産において、98%以上の高収率で玄米から直接生産できる技術を開発。また、パイロットプラントを設置し、スケールアップを検討中。

## (9)成果発表状況

- ・農芸化学会発表(2008.3)(発表者:山田)
- ・化学工学会第74年会(2008.3)発表(発表者:濱真司)
- ・化学工学会第74年会(2008.3)シンポジウム講演(演者:濱真司)
- ・学術Review「Whole-cellによるBDF生産に係る論文」*Trends in Biotechnol.*, **26**,668 (2008).
- ・学術Review「Whole-cellによるBDF及びエタノール生産」*Biochem. Eng. J.*, (in press 2009)
- ・学術論文「ヤトロファ油からのBDFに係る研究」*Biochem. Eng. J.*, **39**,185 (2008)
- ・学術論文「麹菌における酵素遺伝子の役割」*Appl.Microbiol.Biotechnol.*, **79**, 1009(2008)
- ・学術論文「BDF用*Fusarium* リパーゼの特性」*Appl.Microbiol.Biotechnol.*, **78**, 637(2008)
- ・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の紹介」

## (10)期待される効果

### ○2010年時点の削減効果

- ・モデル事業により遊休農地からBDFを0.27万kL/年、廃食用油から1.33万kL/年生産、バイオエタノールは1.11万kL/年生産
- ・年間CO2削減量:7.24万t-CO2

BDFにおけるCO2削減 4.3万t-CO2/年  
 バイオエタノールによる削減 2.94万t-CO2/年  
 以上より合計 7.24万t-CO2/年削減  
 なお、従来のBDFアルカリ法との比較では、1.3万t-CO2/年の削減量となる。

### ○20XX年時点の削減効果

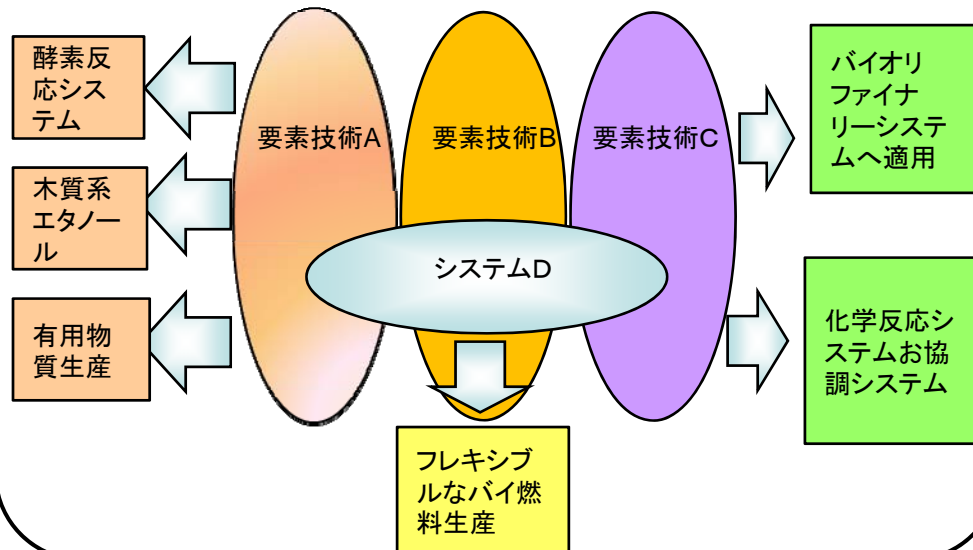
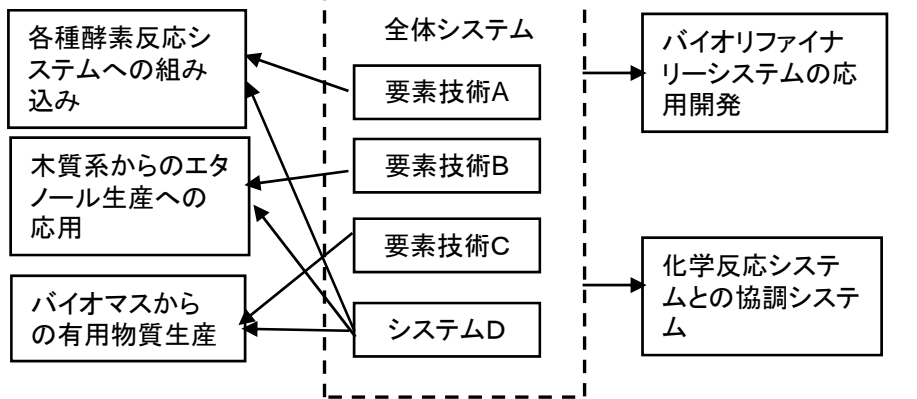
- ・兵庫県のエネルギー消費量の全国比は約5.4%として推計
- ・年間CO2削減量:134万t-CO2/年

BDFにおけるCO2削減 80万t-CO2/年  
 バイオエタノールによる削減 54万t-CO2/年

## (11)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CO2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CO2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CO2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CO2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CO2削減効果の発現と新規有用物質への生産が期待される。

<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

- ・2010～2012年度に事業化補助による実用化プラントの設置と技術確立
- ・2012年までに、BDFの参画メーカー生産・実用化を行い、2015年までに全国委託生産を行う。
- ・2015年までに、バイオエタノールの全国委託生産を行い、アーミング酵母の高醗酵能化を図り、低コスト化を推進。
- ・2012年までに、BDFのシステム全体の低コスト化、高効率化及び省力化を推進。
- ・2012年を目処として、兵庫県バイオ燃料利活用促進評議会および関連企業における販売ネットワークを核として、モデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施。
- ・2015年を目処として、海外での生産・販売を実施。

### ○事業拡大シナリオ

年度	2007	2008	2009	2010	2015 (最終目標)
実証化プラントによる技術確立					2012
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					
行政との連携					

### ○シナリオ実現上の課題

- ・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意向

- ・更なる省CO2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・京都市 中村一夫

【実施年度】平成19~21年度

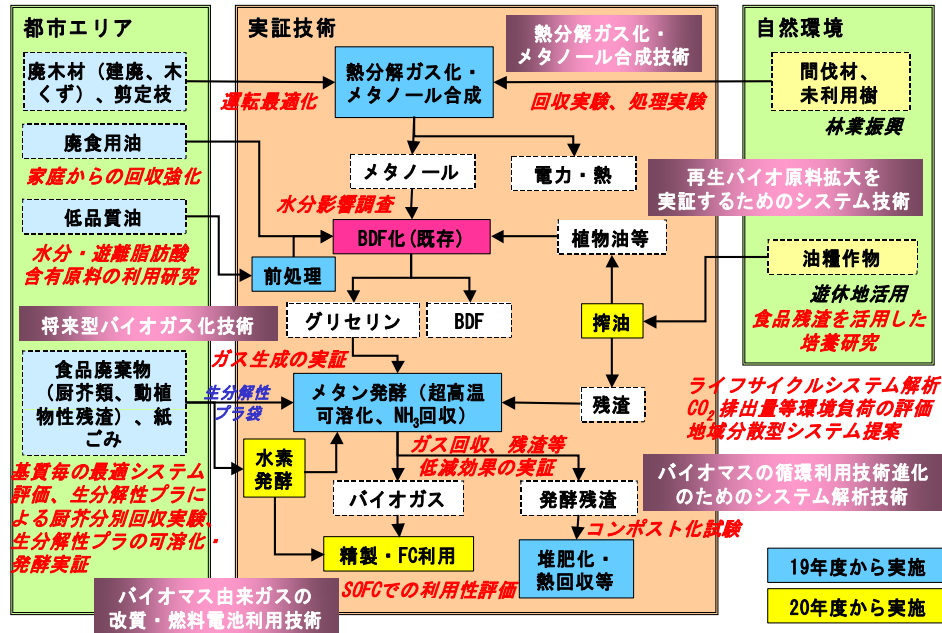
No. 19-8

(1)事業概要

日本を代表する文化観光都市である京都市は、ホテル・旅館等からの生ごみ、神社仏閣からの剪定枝など木質資源が豊富である。またCOP3を契機として、全国に先駆けてCO<sub>2</sub>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、市民と協働で取り組んでいる京都市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・高効率化とその安定した統合システムの構築によるCO<sub>2</sub>削減を目指す。

(2)システム構成

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により、CO<sub>2</sub>削減可能なシステムを構築



(3)目標

\* 主要技術のみ

ガス化メタノール合成	実用機の1/20規模での実証、炭素転換率95%、冷ガス効率65%、メタノール製造量30L/日の達成
高効率メタン発酵	実用機の1/10規模での実証、バイオガス発生量20%増、残渣発生量50%減、排水処理量70%減の達成
燃料電池利用	燃料電池へ接続可能なバイオガス精製・改質システム提案、SOFCを用いたバイオガス利用実証
BDF原料拡大	未利用原料油脂類の回収・燃料化システムの確立

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO<sub>2</sub>削減見込みと事業スケジュール>

実証成果を踏まえ、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・低コスト化に取り組み、全市域へ展開する。全国展開に向けても、積極的な普及・広報活動を行い、本技術システム促進の先導役を果たす。

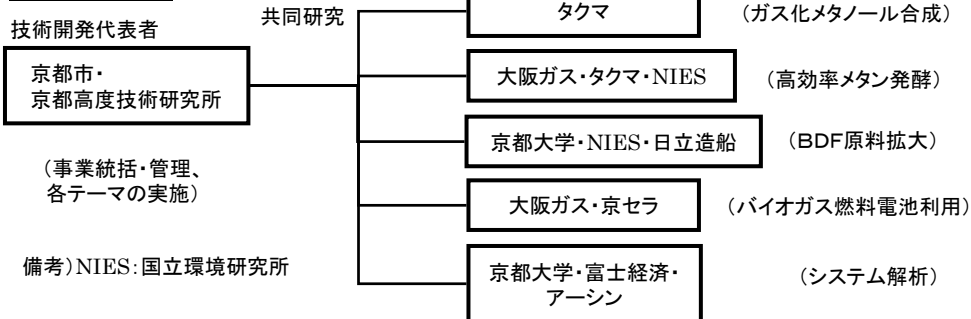
年度	~2015年	~2025年頃
ステージ	モデルプラントの導入	全市への普及・拡大 (集中型・分散型プラント整備)
ガス化メタノール合成	◆ 廃木材:20t/日(南部)、25億円 ★ 330t-CO <sub>2</sub> (メタノール代替)	◆ 集中型(東北部・北部・東部の各クリーンセンターに整備)、廃木材:180t/日 ◆ 分散型(北・左・右京区の山間部未利用森林の活用)、市内林産資源の30%活用として残材等:110t/日、短期的にはペレット製造、中長期的にはガス化発電・FT合成 ★ 4700t-CO <sub>2</sub>
メタン発酵	◆ 家庭厨芥類+紙類:60t/日(南部)、28億円 ★ 6200t-CO <sub>2</sub> (SOFC発電) * 排水処理費大幅減	◆ 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 <sub>2</sub>
BDF製造	◆ 廃食用油:5kL/日(既存)、6億円 ★ 3400t-CO <sub>2</sub> (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) ★ 4900t-CO <sub>2</sub>
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 <sub>2</sub>
削減効果	1万t-CO <sub>2</sub> /年	+8万t-CO <sub>2</sub> /年、合計:9万t-CO <sub>2</sub> /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)技術開発スケジュール及び事業費

平成(年度)2	19	20	21
ガス化メタノール合成	●	→	→
高効率メタン発酵	●	→	→
バイオガスFC利用		●	→
BDF原料拡大	●	→	→
システム解析	●	→	→
事業費	250百万円	352百万円	322百万円

## (6)実施体制



## (7)技術・システムの技術開発の詳細

地域特有のバイオマスを活用し、安定性・効率性を重視した実証実験を目指す。

### ①ガス化メタノール合成技術の開発

建設廃材、剪定枝、間伐材などを原料としたガス化メタノール合成技術を開発する。循環流動層炉(常圧・空気吹き)でガス化させ、省エネルギーな低温低圧ワンパス方式の新型高効率反応器によりメタノール合成する。さらに、オフガス発電により山間地域にも適用可能な自立分散型システムの技術開発を目指す。

### ②超高温可溶化技術を導入した高効率メタン発酵技術の開発

バイオガスの発生量増大、発酵残渣・廃液発生量の低減を目指して、超高温可溶化技術(80℃、廃熱利用、薬剤不要)を組み込んだ都市型の乾式メタン発酵技術を開発する。発酵液からのアンモニア回収を行い、排水処理負荷の低減を図る。また、京都らしいバイオマスや生分解性プラスチックの発酵性能を評価し、最適システム構築を図る。

### ③バイオガス改質・燃料電池利用技術の開発

メタン発酵ガスの高効率発電・熱回収が可能な精製・改質・燃料電池利用システム(SOFCを用いた最適な組み合わせ)を開発する。

### ④BDF原料拡大技術の開発

従来技術では燃料化困難な遊離脂肪酸を高濃度に含む未利用低品位油に対する燃料製造技術を開発する。家庭系廃食用油の回収量増強のための効果的な回収システムを構築するとともに、未利用低品位原料や油糧作物からの原料拡大を目指す。

### ⑤システム解析技術の開発

各技術の統合システム及び原料拡大に対応したモデル化及び解析評価を行う。林地残材などの原料収集・利用方法について地域実験を通して最適システムを提案する。

## (8)これまでの成果

\*本年度末時点での成果見込みを含む

- ①ガス化メタノール合成:  
メタノール合成設備の建設と全体システムの300時間運転、ガス化目標値(炭素転換率95%、冷ガス効率65%)の達成、メタノール50L/日合成(目標達成)、バイオメタノールを利用したBDF製造(市施設への一部添加)
- ②高効率メタン発酵:  
家庭(2200世帯)からの分別厨芥類を用いた実証運転、超高温可溶化組込によるバイオガス発生量20%増(目標達成)、残渣発生量50%減(目標達成)、排水処理量80%減(目標達成)、廃グリセリン安定処理の確認、残渣コンポストの性状把握、京都らしいバイオマス(和菓子等)の成分分析と水素・メタン発酵性能評価(データベース整備)
- ③バイオガス改質・燃料電池利用:  
メタン発酵ガスのSOFC単セル発電性能把握(若干の出力低下で発電可能)、小型SOFC(700W)の製作と適合試験の実施、ポリイミド膜によるメタン発酵ガスのCO<sub>2</sub>分離性能把握
- ④BDF原料拡大:  
家庭系廃食用油回収システムの事例・アンケート調査および最適システム提案、イオン交換樹脂法による酸エステル化および乾式精製技術の基礎性能評価(効果、耐久性等)
- ⑤システム解析:  
林地残材の回収実験による生産性・コスト評価、原料拡大に対応したシステム解析モデルの構築とプロジェクト導入効果の中間評価

## (9)成果発表状況

- 廃棄物学会(京都)でのシンポジウム、研究成果発表および実証施設の公開(11/19)
- ・シンポジウム「廃棄物系バイオマスの利活用ー廃食用油や生ごみのなどのバイオマス利活用に向けてー」
- ・「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)

## (10)期待される効果

### ○2015年時点の削減効果

- ・実用初号機を各1基導入  
(ガス化メタノール合成:20t/日、高効率メタン発酵:60t/日、BDF製造:5kL/日は既設)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:1.0万t-CO<sub>2</sub>

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<sub>2</sub>(天然ガス起源メタノール代替)+3400t-CO<sub>2</sub>(廃食用油由来BDFの軽油代替)+6200t-CO<sub>2</sub>(厨芥・紙・グリセリンの発酵+SOFC発電)=9900t-CO<sub>2</sub>

### ○2030年時点(全国展開時)のCO<sub>2</sub>削減効果

- ・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1600万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<sub>2</sub>削減量:650万t-CO<sub>2</sub> → 6%削減目標(7500万t)の約1割に相当  
消化液からのアンモニア回収によりメタン発酵施設の運転費が大幅減(20%程度)

本システム ガス化メタノール合成:47基×330t-CO<sub>2</sub>=1.5万t-CO<sub>2</sub>  
BDF製造:47基×3400t-CO<sub>2</sub>=16万t-CO<sub>2</sub>  
メタン発酵:2000万t×0.27t-CO<sub>2</sub>/t-原料=530万t-CO<sub>2</sub>(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<sub>2</sub>/t-MeOH=98万t-CO<sub>2</sub> 以上より、645万t-CO<sub>2</sub>

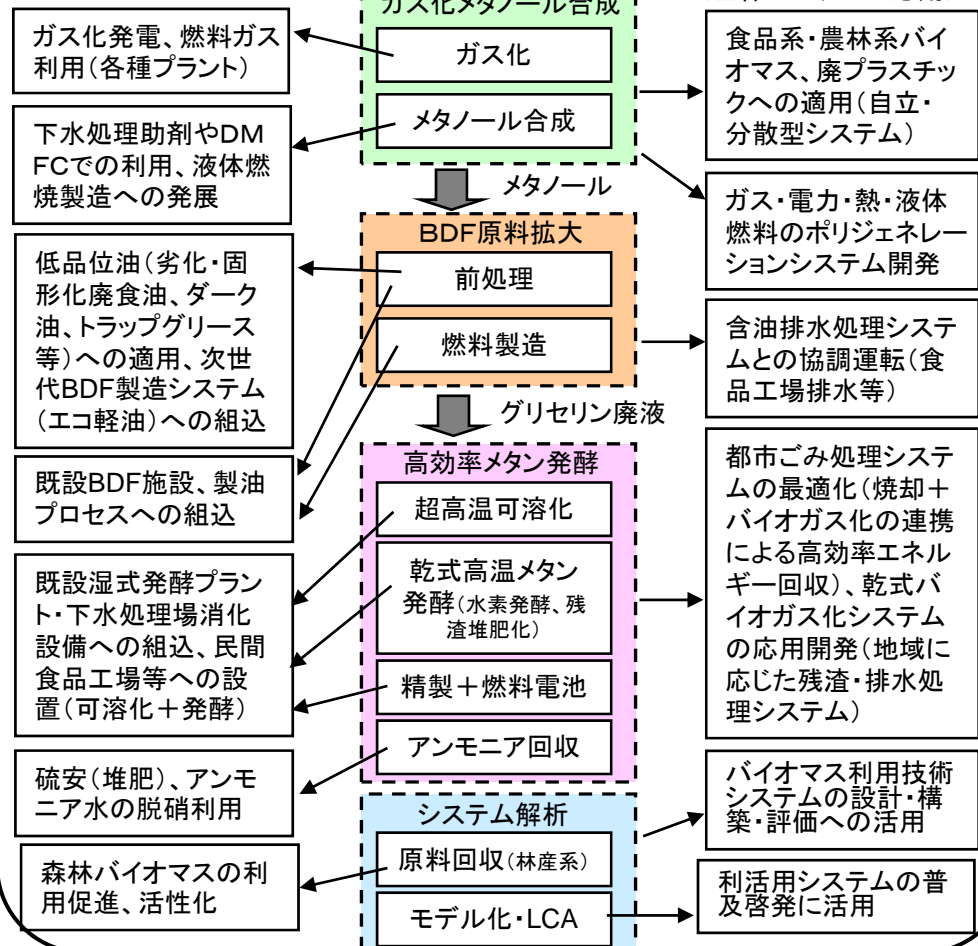


### (11)技術・システムの応用可能性

「ガス化メタノール合成技術」及び「BDF原料拡大技術」は、自治体や廃食用油回収・再生事業者、製油業・加工油脂業などにも導入可能であり、エコ燃料の普及促進によるCO<sub>2</sub>削減効果の発現が期待される。「ガス化メタノール合成技術」は比較的小規模でも技術的に成立するため、建設廃材等の発生が見込まれる都市部だけでなく、間伐材などが賦存する山間部でも分散立地可能である。また、木質バイオマス以外の原料への適用も可能であり、液体燃料製造技術への展開とあわせて、国産再生可能燃料の拡大が期待される。加えて、モバイル機器などのDMFC向けメタノール供給方策として大きな市場が見込まれる。「高効率メタン発酵技術」は、自治体や民間食品工場等での採用に加えて、既存メタン発酵施設でのエネルギー回収効率向上手段としての採用が期待される。また、廃グリセリンの混合メタン発酵技術については、国内で事業化が広がっている廃食用油や植物油からのBDF事業の実施地域でも導入が期待できる。高効率メタン発酵技術を都市ごみ焼却処理と組み合わせることで、廃棄物処理システムの最適化・エネルギー回収向上が図られ、CO<sub>2</sub>削減効果の発現が期待される。

<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・販売計画および事業拡大シナリオ

- 2015年までに、本格モデルプラント(ガス化メタノール合成、超高温可溶性組み込みメタン発酵など)を導入し、さらなる安定化・高効率化・低コスト化を推進する。京都市では、本プロジェクトに加えて現在実施中である「生ごみ等の分別収集モデル実験」の成果を踏まえて、今後、家庭厨芥類やバイオウエイストの分別収集・利用システムの京都モデルを提案し、市内の地域特性に応じた多様なバイオマス利活用事業を展開していく計画である。(取り組みの方向性として、生分解性プラスチック袋を用いた分別収集、小規模分散型のメタン発酵システムの整備、有害廃棄物の3Rシステムとの連携など)
- 2030年までに、京都市全域での本格導入および国内他都市への普及を目指す。また、本プロジェクトで開発された要素技術をもとに、廃グリセリン由来バイオガスの改質・メタノール製造(廃食用油の完全循環システム構築)、Dry系バイオマスのBTL(ガス化FT合成・エタノール合成)、京都らしい廃棄物系バイオマスの有効利用(水素発酵、細胞培養等)、食品廃棄物・紙ごみのBDF化・エタノール発酵・メタン発酵統合システムなどへの展開を狙う。

年度	～ 2015 (京都市モデル立ち上げ)	～ 2030 (京都市全域から全国展開へ)
自治体への展開	ガス化メタノール合成(低コスト化、モデルプラント検討・整備)	全国自治体への導入(国内47ヶ所以上、BDF事業との連携)
	森林バイオマス(間伐材等)のモデル回収・利用、全国への展開	
	メタン発酵+バイオガスFC(モデルプラント検討・整備)	全国自治体への導入、廃棄物処理システムの最適化(都市ごみ中厨芥類1600万t/年への拡大)
民間業者への展開・海外への拡大	BDF原料拡大(低コスト化、モデルプラント検討・整備)	全国自治体へのBDFプラント導入(47ヶ所以上)と原料拡大
		ガス化メタノール合成(DMFC向けメタノール製造)
		高効率メタン発酵+バイオガス燃料電池利用
		BDF原料拡大

#### ○シナリオ実現上の課題

<共通>

- 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
- <ガス化メタノール合成>
- 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
- <高効率メタン発酵>
- 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
- <BDF原料拡大>
- 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

**【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図るため、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目指した技術開発を行うものである。

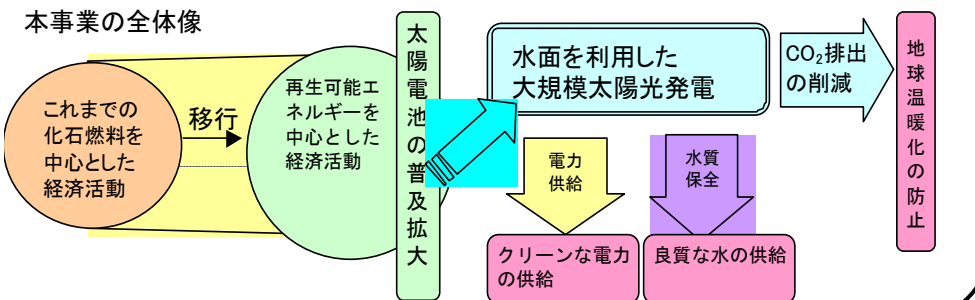
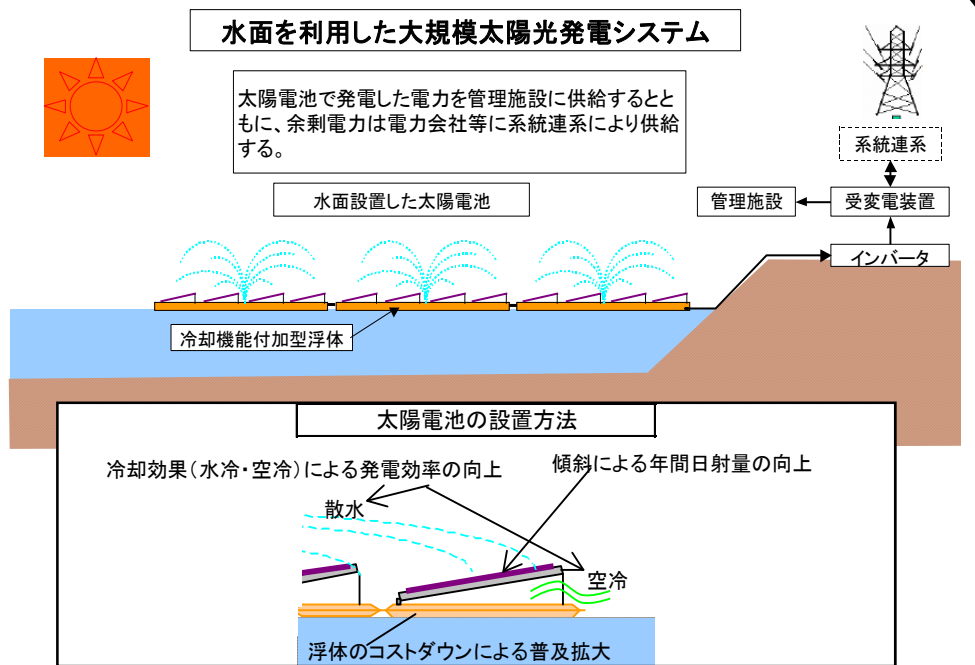
- 1) 発電効率の高い浮体構造の確立と効果の検証
- 2) 大型化・低コスト化のための検討
- 3) 水質保全調査(アオコなどの抑制効果の検証)

**(3)製品仕様**

水面設置太陽光発電システム

- ・設置規模: 100kW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)
- ・性能: 太陽電池の水冷等により、30度に傾斜設置した場合と同等の発電効率。(確認中)
- ・設置単価(標準の場合): 935千円/kW

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**



**(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	2030 (最終目標)
累計普及設置目標 (kW)	90	90	導入拡大の調整・検討	170,000
目標設置単価 (千円/kW)	935	783	-	365
CO2削減量 (t-CO2/年)	50	50	-	94,350

※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＞

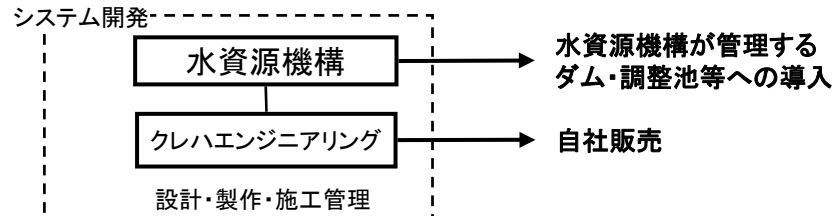
事業終了後の2009年度から、水資源機構が管理するダム・調整池等へのメガワット級の太陽光発電システムの導入に向けた技術確立を図り、規模拡大普及に向けたPRに努める。

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	2030 (最終目標)
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。)
- 2008.9 23<sup>rd</sup> 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CO2削減量: 50t-CO2/年

従来システム	0t-CO2/年
90kWの発電量	90MWh/年
排出係数	0.555t-CO2/MWh

- 以上より、90MWh/年 × 0.555t-CO2/MWh ≒ 50t-CO2/年

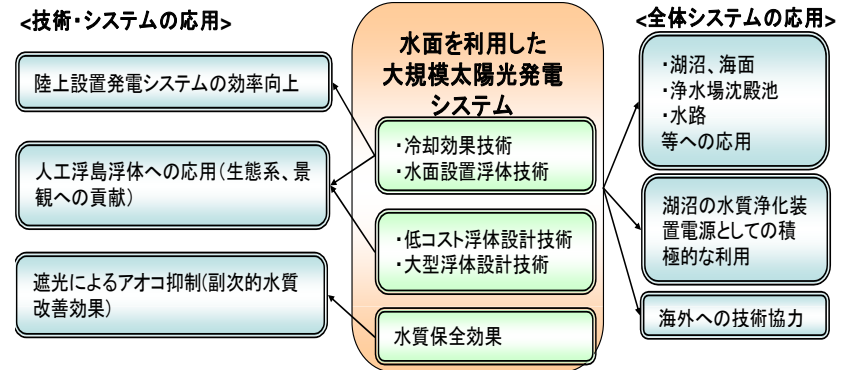
### ○2030年時点の削減効果

- 2030年度設置目標: 170MW(年間約5~10MW規模を設置した場合)
- 年間CO2削減量: 約10万t-CO2/年

170MWの発電量	170,000MWh/年
排出係数	0.555t-CO2/MWh

- 以上より、170,000MWh × 0.555t-CO2/MWh/年 ≒ 約10万t-CO2/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

- 湖沼、海面上にも応用が可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
- 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。

### ○本技術開発で開発した個別技術の応用

- 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。
- 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

### ○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
- 買取単価に対する行政措置

(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<sub>2</sub>削減効果〉

- 2010年度:約66万t-CO<sub>2</sub>/年
- 2020年度:約145万t-CO<sub>2</sub>/年
- 2030年度:約580万t-CO<sub>2</sub>/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<sub>2</sub>削減量は約66万t-CO<sub>2</sub>  
 $50万kl \times 50\% \times 38.2MJ/L \times 0.069kgCO_2/MJ \doteq 66万t-CO_2$

○2020年時点の削減効果

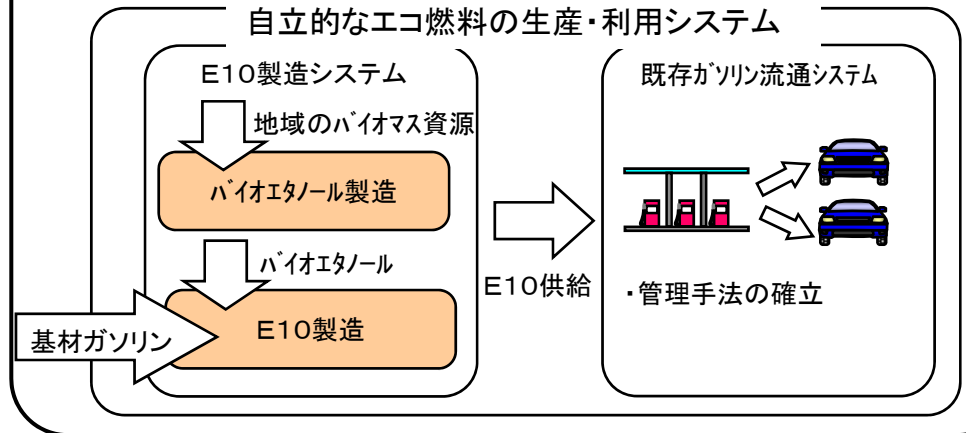
- ・55万klのE3(一部E10)を導入した場合、年間CO<sub>2</sub>削減量は約145万t-CO<sub>2</sub>  
 $110万kl \times 50\% \times 38.2MJ/L \times 0.069kgCO_2/MJ \doteq 145万t-CO_2$

○2030年時点の削減効果

- ・220万klのE10を導入した場合、年間CO<sub>2</sub>削減量は約580万t-CO<sub>2</sub>  
 $220万kl \times 38.2MJ/L \times 0.069kgCO_2/MJ \doteq 580万t-CO_2$

### (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(株) 木本浩介**

**【実施年度】平成19~20年度**

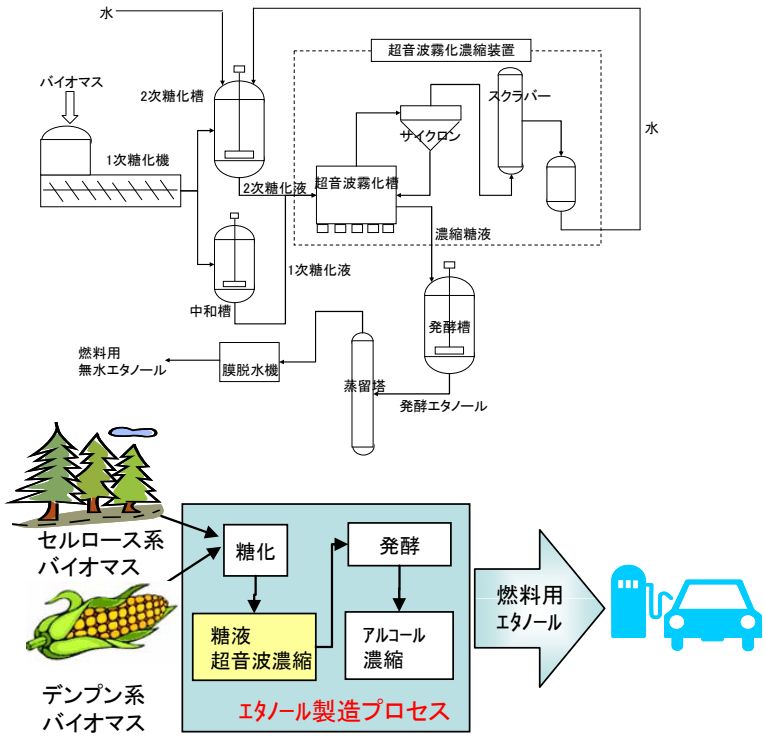
**No. 19-11**

**(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、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(水の蒸発潜熱の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CO2削減見込み>

2009年からの導入初期は、当面の市場となるアメリカで有望顧客の探索。販売体制を確立し、2010年からアメリカ全土での販売を展開する。

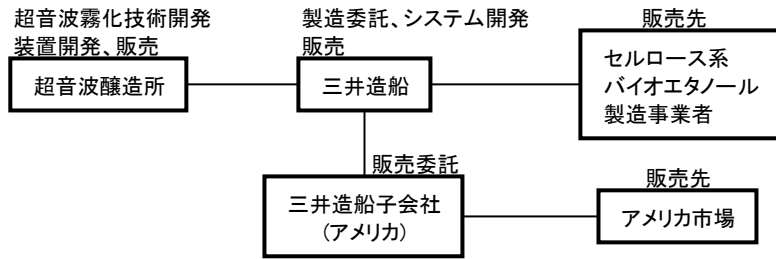
年度	2008	2009	2010	2012	2030 (最終目標)
目標販売台数(台)	0	1	1	5	100
目標販売価格(円/台)	30,000万	25,000万	20,000万	20,000万	20,000万
CO2削減量(t-CO2/年)	0	350	4,000	20,000	40万

<事業拡大の見通し/波及効果>

三井造船社の販売ネットワークを核として、2009年からの導入初期はアメリカの有望顧客と共にモデル事業を実施する。その実績を元に2010年からアメリカ市場での本格的な導入拡大を目指す。また、今後増加が予想されるセルロース系新規設備への導入を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	2030 (最終目標)
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

### (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。)

- ・モデル事業により1台導入(標準仕様の1/10規模)
  - ・年間CO2削減量: 350t-CO2 / 年
- |        |                                      |
|--------|--------------------------------------|
| 従来システム | 1.5kg-CO2/ℓ-Etoh・・・(A)               |
| 本システム  | 1.2kg-CO2/ℓ-Etoh(2007時点)・・・(B)       |
| 以上より、  | 1,155kℓ/年 × ((A) - (B)) = 350t-CO2/年 |

#### ○2010年時点の削減効果

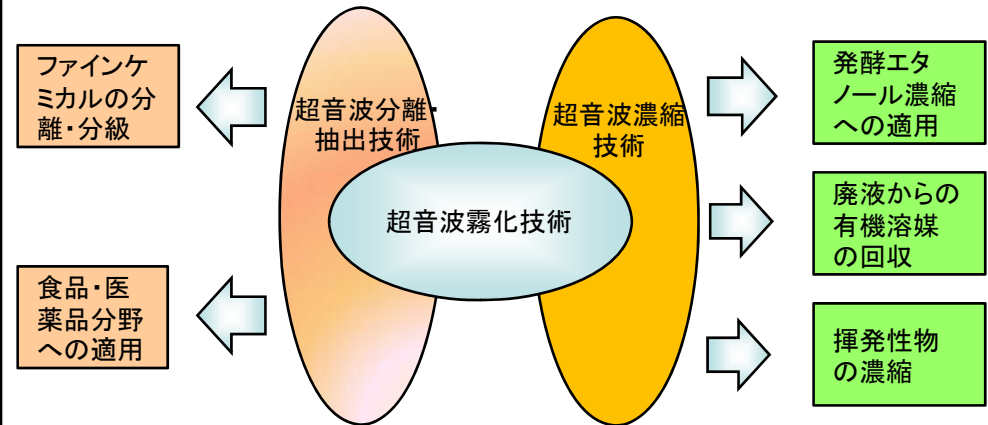
- ・モデル事業により1台導入(標準仕様)
  - ・年間CO2削減量: 4,000t-CO2 / 年
- |        |  |
|--------|--|
| 従来システム | 1.4kg-CO2/ℓ-Etoh・・・(A)                 |
| 本システム  | 1.15kg-CO2/ℓ-Etoh(2010時点)・・・(B)        |
| 以上より、  | 11,550kℓ/年 × ((A) - (B)) = 4000t-CO2/年 |

#### ○2030年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模: 600万kl-Etoh/年(農水省試算)
  - ・2030年度に期待される最大普及量: 100台(生産能力増強計画に基づく年間最大生産5設備。)
  - ・年間CO2削減量: 40万t-CO2 / 年
- |       |   |
|-------|---|
| 本システム | 1.15kg-CO2/ℓ-Etoh/年(2030時点)・・・(C)           |
| 以上より、 | 100台(100万kl/年) × ((A) - (C)) = 40万t-CO2 / 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
- ・国内のバイオエタノール導入の推進

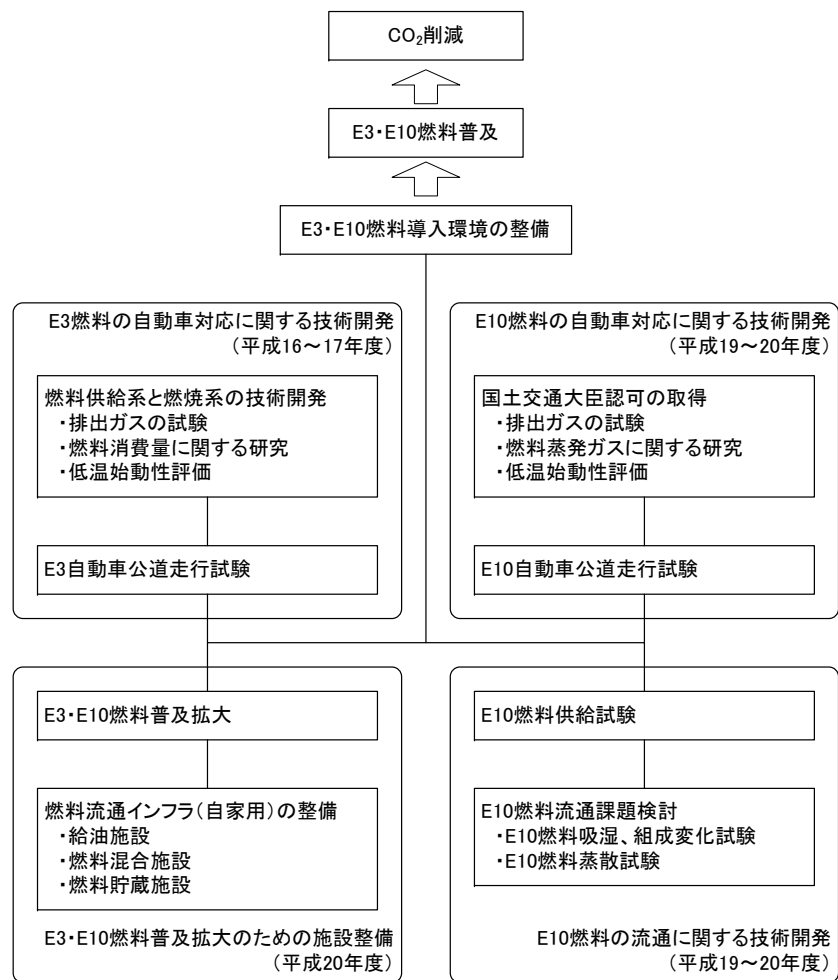
#### ○行政との連携に関する意向

- ・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

(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 : 2台・年	E3 普及拡大 : 10台・年 E10普及拡大 : 10台・年	E3 普及拡大 : 270台・年 E10普及拡大 : 115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	ガソリン 相当
CO2削減量 (t-CO2/年)	0.085(E3) 0.178(E10)	0.283(E3) 0.357(E10)	0.283(E3) 1.783(E10)	9.61(E3) 14.86(E10)	21,377 (E10)

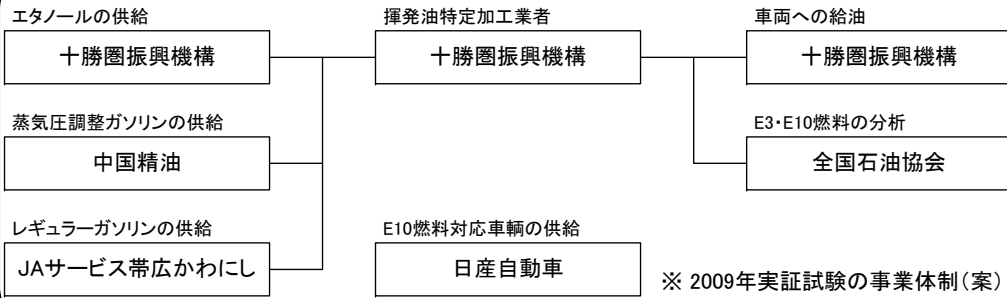
<事業拡大の見通し/波及効果>

2009年度まで、技術開発や走行試験を実施する。2009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、2010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「～とちかち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)
- ・日経産業新聞「バイオ燃料、日産、実証試験に参加」(2008/2/7)
- ・十勝毎日新聞「とちかち財団E10対応車を公開」(2008/2/26)
- ・北海道新聞「E10対応車の発表会」(2008/2/26)
- ・日本農業新聞「バイオ燃料の給油所整備」(2009/1/5)

### (7)期待される効果

#### ○2008年時点の削減効果(実績値)

- ・2008年12月より当財団の公用車6台でE3燃料を使用
- ・年間CO2削減量:0.085 t-CO2 /年  
 $\cong 1.8[\text{kL}] \times 0.0203 \times 34.6[\text{GJ/kL}] \times 0.0183[\text{t} \cdot \text{CO}_2/\text{GJ}] \times 44 \div 12$   
 但し、1.8[kL]: 公用車6台の月間E3燃料消費量  
 0.0203: E3燃料導入によるCO2排出削減率( $\cong 1 - 1.01 \times 0.97$ )
- ・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:0.178 t-CO2 /年  
 $\cong 1.2[\text{kL}] \times 0.064 \times 34.6[\text{GJ/kL}] \times 0.0183[\text{t} \cdot \text{CO}_2/\text{GJ}] \times 44 \div 12$   
 但し、1.2[kL]: 試験車1台の年間E10燃料消費量  
 0.064: E10燃料導入によるCO2排出削減率( $\cong 1 - 1.04 \times 0.9$ )

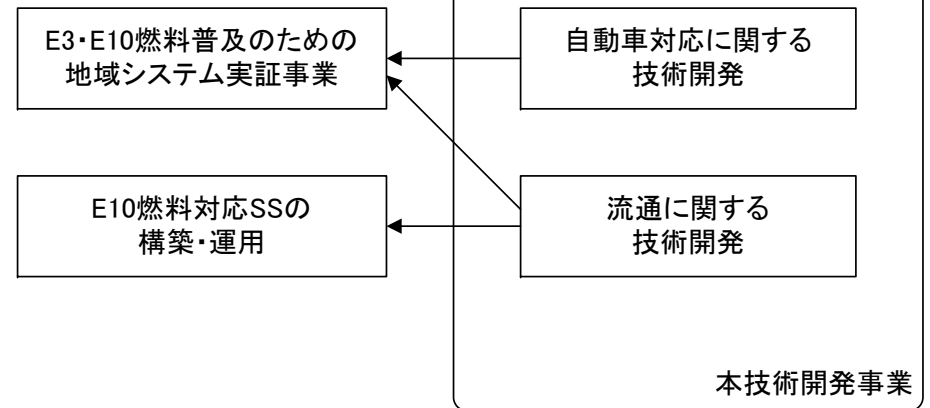
#### ○2020年時点の削減効果

- ・十勝管内E10燃料潜在需要: 159,853[Kl]( $\cong 2,541,380[\text{kL}] \times 0.0629$ )  
 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]( $\cong 159,853[\text{kL}] \times 0.9$ )  
 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-CO2 /年  
 $\cong 143,868[\text{kL}] \times 0.064 \times 34.6[\text{GJ/kL}] \times 0.0183[\text{t} \cdot \text{CO}_2/\text{GJ}] \times 44 \div 12$

### (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

- ・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
- ・E10対応車(FFV車を含む)の早期市販
- ・E10実証事業の実施(要予算)
- ・E3、E10大規模実証事業の実施による、初期流通インフラの整備(要予算)

#### ○行政との連携に関する意向

- ・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、あるいはFFV車の早期普及に対する政府方針の明確化
- ・特区制度を利用した税制優遇措置等、エタノール流通初期段階における普及推進策の策定(地域行政との連携)

【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

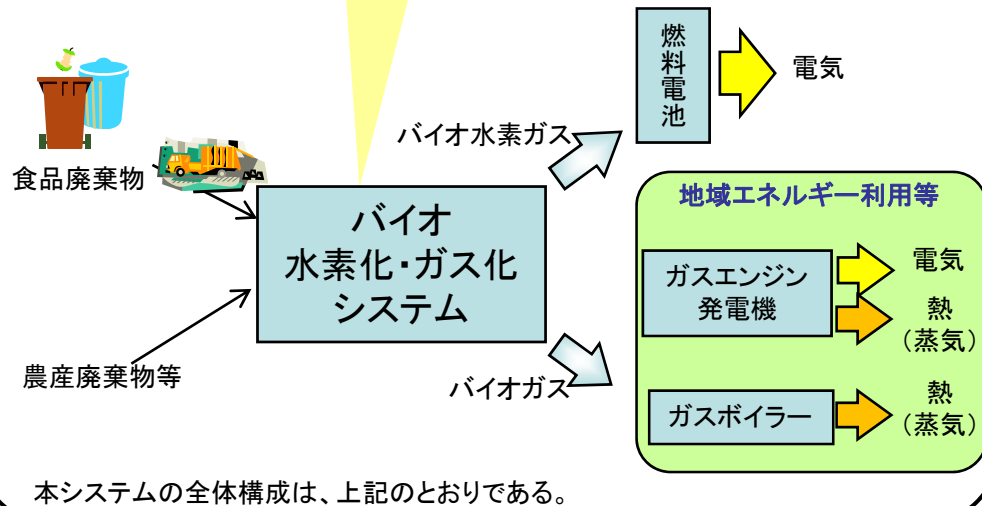
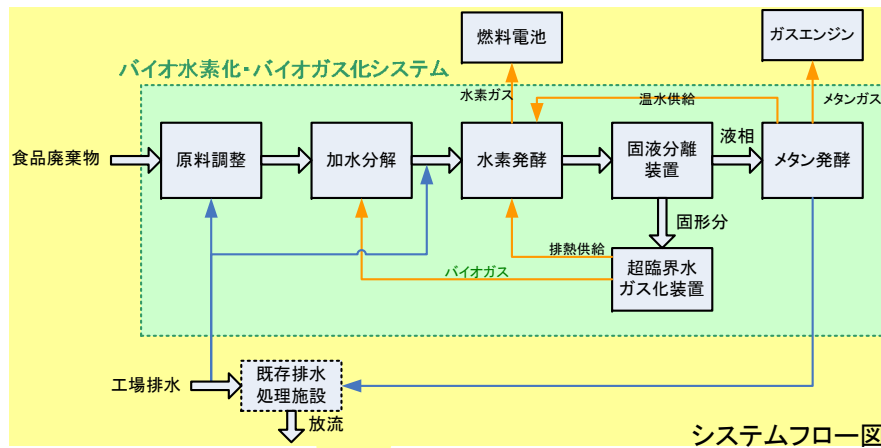
【実施年度】平成19～21年度

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)システム構成



本システムの全体構成は、上記のとおりである。

(3)目標

- ①加水分解・水素発酵：固形物溶解率80%以上、バイオマスガス化率60%以上
- ②超臨界水ガス化：水素発酵残渣固形分を対象にガス化率95%wt以上
- ③食品廃棄物を対象にシステム全体のエネルギー回収率60%以上
- ④地域エネルギー利用事業モデルの検討

(4)導入シナリオ

本技術の主な「利用先」としては、食品製造業等における自社処理(オンサイト処理)と、市町村や廃棄物処理業者等による集合処理を想定している。

本システムの製品化は、対象物の性状が安定し、エネルギー需要が高い「オンサイト処理システム」の開発を先行して実施する。2010年度より、実プラント規模(約2.5t/日)の実証設備を食品製造工場に併設し、通年の商業試験を行い、処理プラントのパッケージ化を行ったうえで、全国への普及・展開を図る。「集合処理システム」は、「オンサイト処理システム」のパッケージ化と併行して、地域のバイオマス利活用の促進を図るため市町村を対象にモデル事業を実施し、普及・展開を図る。導入拡大後に期待される効果は、下表のとおりである。

	対象食品廃棄物量	CO <sub>2</sub> 排出削減効果
製品化期(2010～2015)	25万t/年	2.1万t/年
普及促進期(2016～2020)	100万t/年	8.7万t/年
普及期(2021～)	508万t/年	44万t/年

<事業スケジュール>

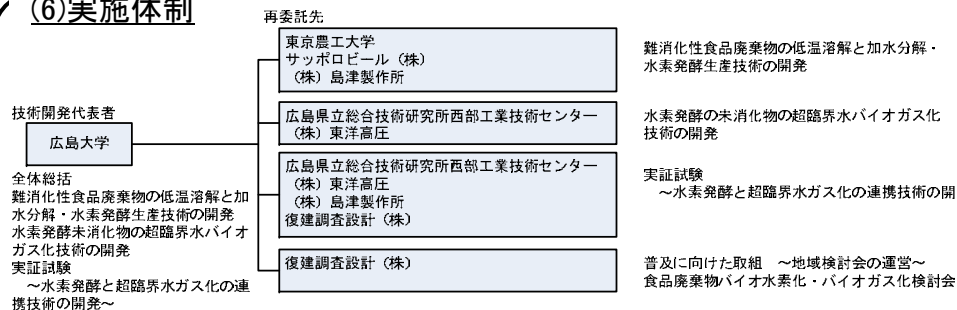
2010年からの導入初期は食品工場に併設するオンサイトシステムを中心に商品生産・販売開始を実施するとともに、一般廃棄物を対象とした実証試験を実施する。そして、2016年からは、集合処理システムを含めた本格的な導入拡大を目指す。

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デル 事業		→		
集合処理システムの普及 促進			→	→

## (5)技術開発スケジュール及び事業費

	H19年度	H20年度	H21年度
難消化性食品廃棄物の低温溶解と加水分解・水素発酵生産技術の開発	→		
水素発酵の未消化物の超臨界水バイオガス化技術の開発	→		
実証試験 ～水素発酵と超臨界水ガス化の連携技術の開発～		→	
普及に向けた取組 ～地域検討会の運営～	→		
	60,200千円	68,400千円	76,000千円

## (6)実施体制



## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### (1)難消化性食品廃棄物の低温溶解と、加水分解・水素発酵生産(要素技術A)

- 難消化性成分の前処理方法として低温での脱リグニン・植物構造の破壊を、前処理後の加水分解・水素発酵生産として取得済みのセルロース資化性水素生産菌やセルロース分解菌などの共生発酵技術による直接水素生産の技術開発、実用化を行う。
- 事業系食品製造廃棄物は難消化性成分が10～30%(固形分換算)混入し、固形物溶解率80%以上、ガス化率60wt%以上をパイロット装置で実証することを目標とする。

### (2)水素発酵の未消化物の超臨界水バイオガス化(要素技術B)

- 水素発酵後に発生する未消化発酵残渣(固形分)を連続式超臨界水ガス化技術により完全ガス化を行い、バイオガスを回収する技術開発、実用化を行う。
- 水素発酵槽から発生する未消化発酵残渣篩い分け後の固形分を対象に、バイオマスガス化率95wt%以上をパイロット装置で実証することを目標とする。

### (3)要素技術A及び要素技術Bを組み込んだ全体システムの最適化

- 水素発酵と超臨界水ガス化のパイロット設備を連携させ、事業系食品製造廃棄物等からバイオガス回収を行う総合エネルギー回収システムの技術開発、実用化を行う。
- 事業系食品製造廃棄物等を対象に、設備全体のエネルギー回収率60%以上をパイロット装置で実証することを目標とする。

### (4)普及に向けた取組 ～地域検討会の運営～

- 本システムの普及を図るため、本システムを事業所、地域社会へ普及させる地域ネットワークモデルを提案することを目的に、広島県北広島町をモデルに地域検討会を設置し、地域バイオマスを中心としたエネルギー循環モデルを構築し、エネルギー利用事業のモデル検討を行う。

## (8)これまでの成果

- 本技術開発全体** :技術開発全体の65%達成
- 【加水分解・水素発酵】** :目標の70%達成(年度目標は100%達成)
- 5m<sup>3</sup>規模の水素発酵パイロット設備(実用機の10分の1規模)を目標どおり作成。
  - 加水分解・水素発酵ラボ技術確立:平成20年度に全体目標の70%、平成21年度完了。
- 【超臨界水ガス化】** :目標の70%達成(年度目標は100%達成)
- 水素発酵残渣の基本特性の把握:ほぼ目標達成。実験に合わせ随時分析を行う。
  - 水素発酵残渣のラボスケールガス化:平成20年度中に目標の80%達成。引き続き基礎データ収集を行い平成21年度に完了。
  - パイロット設備(実用機の10分の1規模)を製作、設置完了。
  - 実証試験:オカラ及び食品廃棄物水素発酵残渣のガス化について実験中。平成20年度中に目標の70%達成。平成21年度までに完了。
- 【実証試験】** :本年度未実施(平成21年度実施)
- 【普及に向けた取組】** :目標の60%達成(年度目標は100%達成)
- 広島県北広島町をモデル地域とした地域検討会を設置し、検討会を3回開催。地域活用計画素案まで策定した。平成21年度までに8回実施予定。

## (9)成果発表状況

- 【発表論文】**
- 宗綱, 今村, 玉井, 樋口, 橋本, 野口, 松村「超臨界水を利用した食品廃棄物のガス化の基礎的検討」日本エネルギー学会誌, 88, 50-57 (2009)
- 【口頭発表】**
- Naomichi Nishio 「Hydrogen, ammonia and methane recovery from organic wastes and wastewater, 1st Annual World Congress of Industrial Biotechnology, May18-21, 2008, Hangzhou, China
  - 宗綱, 今村, 野口, 松村「水熱処理による食品廃棄物ガス化装置の開発とその特性について」第42回水環境学会年会, 2008. 3. 19-21, 場所:名古屋大学
  - 原, 松村, 宗綱, 野田「触媒懸濁型超臨界水ガス化における反応工学的検討」第17回日本エネルギー学会。2008. 8. 4-5, 場所:工学院大学
- 他、3編

## (10)期待される効果

### ○2010年時点の削減効果

- オンサイト処理により年間1,000t処理
- 年間CO<sub>2</sub>削減量:87t-CO<sub>2</sub>

$$\left[ \begin{array}{l} \text{従来システム} \quad 55\text{kg-CO}_2/\text{t-ごみ} \\ \text{本システム} \quad 87\text{kg-CO}_2/\text{t-ごみ} \\ \text{以上より、} 1,000\text{t-ごみ}/\text{年} \times 87\text{kg-CO}_2/\text{t-ごみ} = 87\text{t-CO}_2 \end{array} \right]$$

### ○2021年時点の削減効果

- 未利用食品廃棄物量:25.4百万t(「バイオマス・ニッポン総合戦略」関係資料等)
- 2021年度に期待される本システムの導入率:20%(508万t/年)
- 年間CO<sub>2</sub>削減量:44万t-CO<sub>2</sub>

$$\left[ \begin{array}{l} \text{本システム} \quad 87\text{kg-CO}_2/\text{t-ごみ} \\ \text{以上より、} 508\text{万t/年} \times 87\text{kg-CO}_2/\text{t-ごみ} = 44\text{万t-CO}_2 \end{array} \right]$$

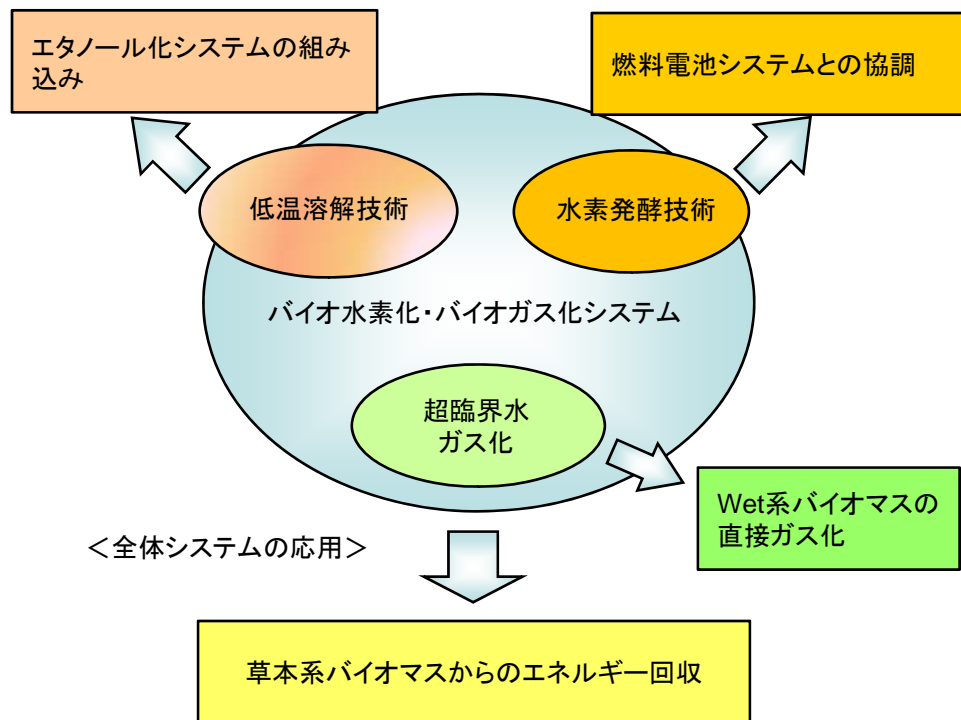
## (11)技術・システムの応用可能性

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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>削減効果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>

草本系バイオマスからのエネルギー回収

## (12)技術開発終了後の事業展開

### ○量産化・販売計画

本技術の主な「利用先」としては、採算性(処理施設の建設・運営コスト)及び効率性の観点から、食品製造業等における自社処理(オンサイト処理)と、市町村や廃棄物処理業者等による集合処理を想定している。

本システムの製品化は、対象物の性状が安定し、エネルギー需要が高い「オンサイト処理システム」の開発を先行して実施する。2010年度より、食品製造工場への併設を想定した処理プラントのパッケージ化を行ったうえで、全国への普及・展開を図る。

先行して販売を行うオンサイト処理システムは、食品工場操業の経験を有するサッポロビールの販売網を活用して行う。プラント全体設計・エンジニアリング等は、国内外にバイオ燃料プラントの販売実績を有するサッポロビール系列のサッポロエンジニアリング社が行う。

販売価格は、当面5000万円/t以下、維持管理コストは現状の産廃処理費程度を目指し、対象となる施設規模は1~5t/日程度を想定している。なお、導入する食品工場の状況により、本システムのフルセットのみでなく、一部設備の簡略化等、柔軟な対応を行い、導入コストの低減を図る。

「集合処理用システム」は、「オンサイト処理システム」の開発と併行して、地域のバイオマス利活用の促進を図るため、当面、市町村による計画策定等の支援を広島大学・復建調査設計により行いつつ、市町村を対象にモデル事業を実施する。その後、オンサイト処理システムの導入実績をもって、本格的な導入を目指し、全国へ普及・展開を図る。

### ○事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2012	2013	2014
オンサイト処理システムのパッケージ化		→			
オンサイトシステム販売拡大		→	→	→	→
集合処理システムのモデル事業実施				→	
集合処理システム販売拡大				→	→

### ○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活用システムの実証 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

【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

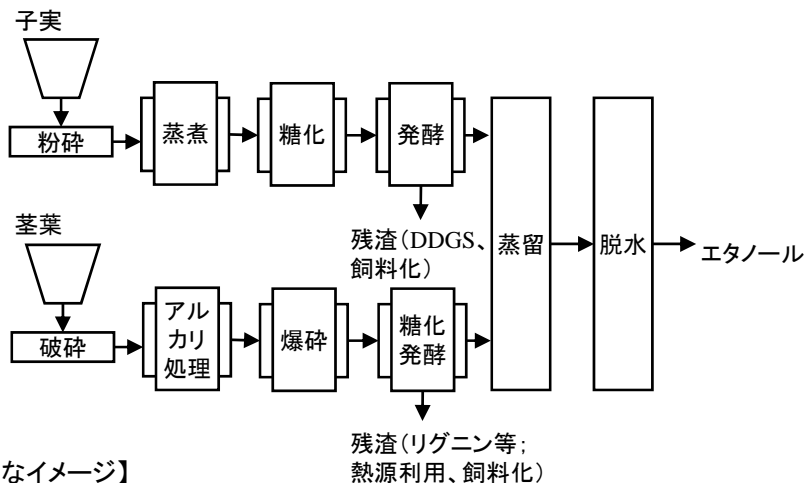
No. 19-14

(1)事業概要

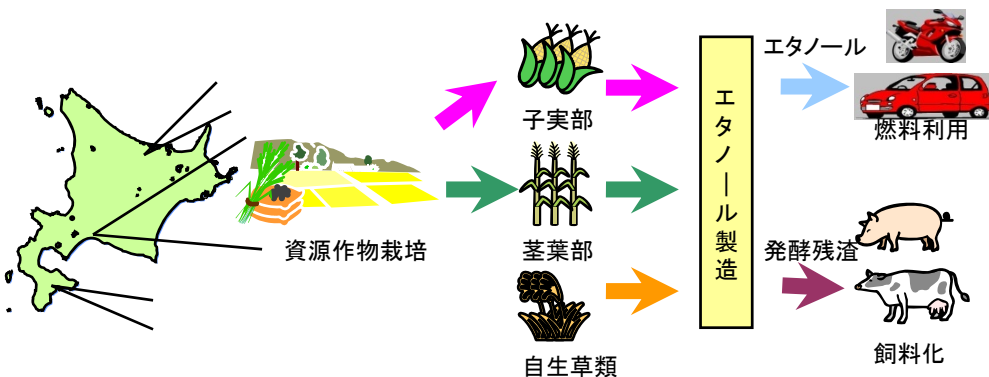
地球温暖化防止を図ることを目的とし、原野や雑種地において栽培した資源用トウモロコシの子実、さらにはセルロース系原料からの低コスト、高効率のバイオエタノール製造方法を開発し、大規模製造拠点の形成に向けたバイオ燃料化方を検討する。

(2)システム構成

【システム図】



【具体的なイメージ】



(3)目標

- ①原野や雑種地において栽培した国産資源用トウモロコシ子実のエタノール原料としての適性評価、エタノール製造工程の最適化、コスト評価
- ②同上のトウモロコシ茎葉の前処理方法の最適化、同時糖化・発酵工程の実現、エタノール製造工程の最適化
- ③受け入れから精製までの一連のプロセスの最適化、装置の開発、コストおよびLCA評価
- ④在来イネ科草種バイオマスの資源作物としての可能性の明確化
- ⑤発酵残渣の飼料特性、保存方法、給与基準の明確化

(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>

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	2011	2012	2013	2015 (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
CO2削減量(t-CO2/年)	0	2700	3800	13600	34000

<事業スケジュール>

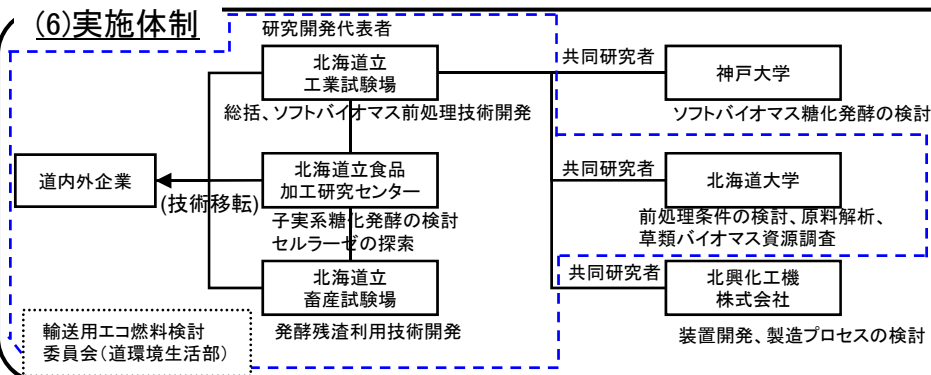
産・学・官が参画した「輸送用エコ燃料検討委員会」において、地産地消システムの確立などに関し2010年以降の事業化の検討を行う。2010年からモデル地区にパイロットプラントを導入、その後、各地に拡大を図る。

年度	2007	2008	2009	2010	2015 (最終目標)
エコ燃料検討委員会	設立	(2010年の事業化を検討)			
モデル地区への導入					
各地へ拡大					

## (5)技術開発スケジュール及び事業費

	H19年度	H20年度	H21年度
国産子実の発酵・糖化試験			
ソフトバイオマスの前処理技術開発			
糖化、発酵に関する技術			
プロセスの検討			
草類バイオマス資源の調査			
エタノール副産物の有効利用			
	69,731	77,280	80,000

## (6)実施体制



## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### (1)国産資源用トウモロコシ子実を原料とした糖化・発酵試験

- ・国内で事例のない資源用トウモロコシを原料としたドライミル法によるエタノール製造について糖化・発酵試験を行い、製造効率等の評価を行う。
- ・発酵残渣利用を踏まえた原料処理方法の効率化・最適化を検討する。

### (2)ソフトバイオマスの前処理技術開発

- ・セルロースの酵素糖化・発酵に適した前処理方法の検討、装置の開発を行う。
- ・ヘミセルロースの過分解抑制、リグニンの分離が課題であり、アルカリ処理と蒸煮・爆砕法を組み合わせた方法について検討する。

### (3)ソフトバイオマスの糖化・発酵に関する技術開発

- ・高温耐性酵母、セルラーゼの探索、機能性酵母の構築
- ・高効率なセルロースの糖化・発酵を実現するため、冷却負荷の少ない高温耐性酵母の探索、糖化活性の高いセルラーゼの選抜、セルラーゼ生産・糖化・発酵を同時に行うことのできる機能性酵母を構築する。

### (4)ソフトバイオマスエタノール製造プロセスの検討

- ・各工程における製造プロセスの最適化の検討をエネルギー効率、コスト評価、LCA評価を通して行う。

### (5)草類バイオマス資源の調査

- ・原野に広く自生する在来イネ科草種について資源作物としての可能性を明らかにする。

### (6)エタノール製造副産物の有効利用技術開発

- ・子実、茎葉由来の発酵残渣の飼料化など有効利用を図る。

## (8)これまでの成果

(項目(3)に対応)

- ①6品種中4品種のデンプン含量は米国産に比べてやや高く、エタノール変換効率は85%程度まで高められた。また、胚芽除去の必要性は認められなかった。一方、道内産子実の水分含量は45%と高く、長期保存法の検討が必要と考えられた。
- ②セルロースの前処理の最適条件は、アルカリ処理条件:NaOH濃度1.3%、15°C、96時間、爆砕処理:190°C2分であった。糖化・発酵では38°Cで生育可能な耐熱性酵母を創製した。また、セルロース同時糖化・発酵が可能な酵母を創製した。
- ③容量30Lの発酵装置、段数15段の泡鐘塔式蒸留装置、ゼオライト膜を利用したPV、VP両方式による脱水装置を試作した。また、発酵残渣は遺伝子組み換え体が残存しており、飼料化の他、燃料化を検討した。
- ④ススキ地上部/地下部のバイオマス量は夏~秋で大差がなく、3.2/12t ha<sup>-1</sup>であった。また、窒素肥料の効果は少なかったが、リン施肥で2倍増収した。
- ⑤発酵残渣には不飽和度の高い脂肪が多く含まれ、牛への多給が困難であることを確認した。

## (9)成果発表状況

- ・2008年4月、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にて発表
- ・2008年6月、国土交通先端技術フォーラムにて発表
- ・2008年6月、環境新聞、日本経済新聞による事業の報道発表
- ・2008年8,11月,2009年2月に開催された「輸送用エコ燃料検討委員会」にて成果報告
- ・2009年1月、エネルギー学会バイオマス科学会議にて発表
- ・2009年1月、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

## (10)期待される効果

### ○2010年時点の削減効果

- ・モデル地区の導入計画策定、年間CO<sub>2</sub>削減量:0t-CO<sub>2</sub>

### ○2011年時点の削減効果

- ・モデル地区で導入
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:2700t-CO<sub>2</sub>

従来システム 78.4kg-CO<sub>2</sub>/GJ  
 本システム 41.7kg-CO<sub>2</sub>/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-CO<sub>2</sub>/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-CO<sub>2</sub>/年のCO<sub>2</sub>削減)

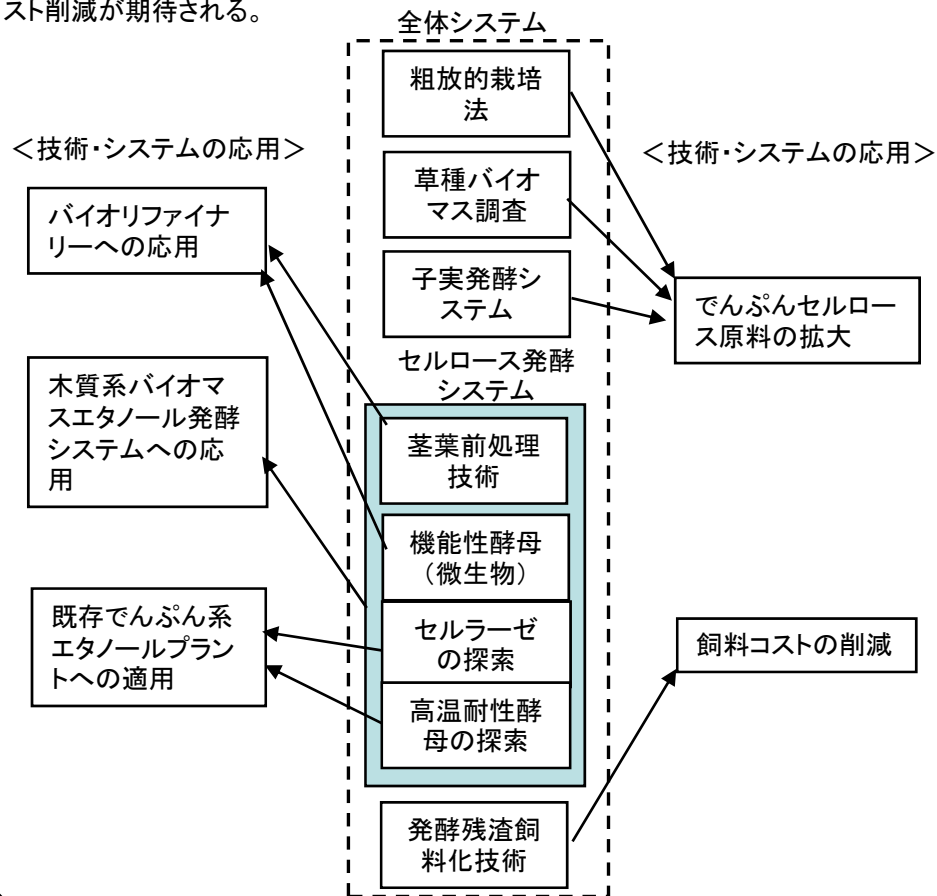
### ○2015年時点の削減効果

- ・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CO<sub>2</sub>削減量:3.4万t-CO<sub>2</sub>

5000kl規模(子実3500kl/年、茎葉1500kl/年) 38.2kg-CO<sub>2</sub>/GJ  
 10000kl規模(子実6700kl/年、茎葉3300kl/年) 34.2kg-CO<sub>2</sub>/GJ  
 20000kl規模(子実13300kl/年、茎葉6700kl/年) 30.4kg-CO<sub>2</sub>/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<sub>2</sub>/年のCO<sub>2</sub>削減

## (11)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苦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。



## (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、低コスト栽培技術に関する技術開発(種苗関連企業と共同研究を実施中)。
- ・2009年までに「輸送用エコ燃料検討委員会」を通じて、エタノール生産事業者の決定、用地の確保等を行う。
- ・2010年までにエタノール直接混合、E3流通体系の検討
- ・2011年を目処として、モデル地区にプラントを建設
- ・2012年モデルプラントの検証
- ・2013年以降、各地に拡大およびエタノール製造企業への技術移転

### ○事業拡大シナリオ

年度	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2015 (最終目標)
低コスト栽培技術開発		→						
事業者決定、用地確保等		→						
EtOH直接混合、E3流通体系検討		→						
モデルプラントの建設					↔			
モデルプラントの検証						↔		
各地拡大、既存EtOH製造企業への技術移転								→

### ○シナリオ実現上の課題

- ・国内資源用トウモロコシの栽培技術の開発
- ・寒冷地適性のある品種開発
- ・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  
(道内でのガソリンへの直接混合、E3流通に係る課題の解決)
- ・セルロース系原料の前処理法の確立、同時糖化・発酵システムの構築
- ・エタノール蒸留廃液の有効利用の開発
- ・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

**【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**

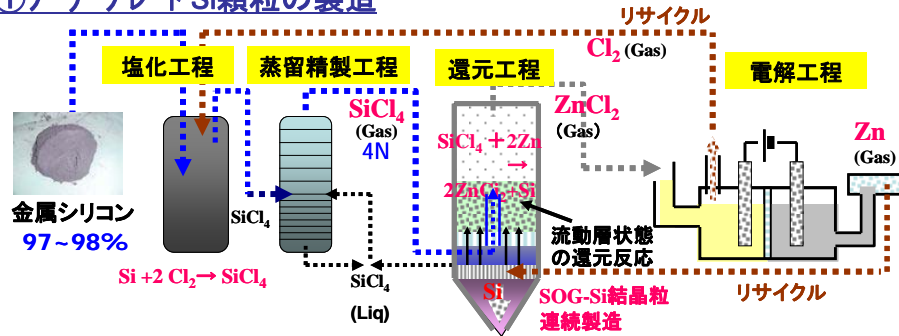
金属シリコンから、亜鉛還元法によりソーラーグレードシリコンのシリコン粉末を連続製造する技術、同シリコン粉末を溶融、凝固させ均一サイズのシリコン球を製造させる技術、そしてこのシリコン球を使用して変換効率15%以上の集光型球状シリコン太陽電池を製造する技術を開発する

**(3)目標**

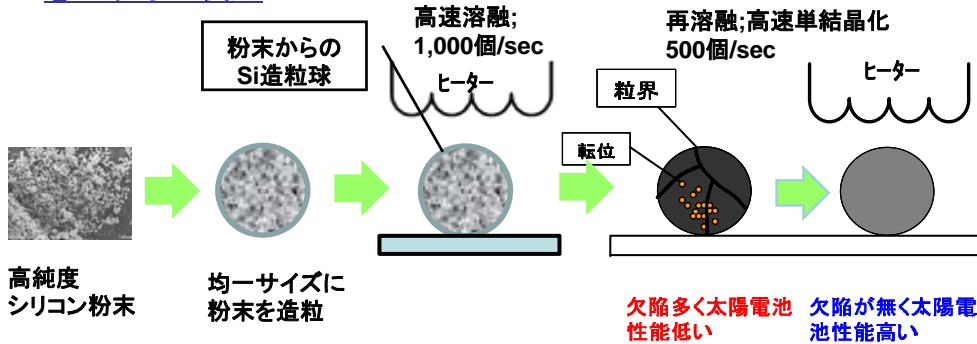
シリコン粉末目標仕様; 純度>99.9999% 原価 <1,500円/Kg  
 シリコン球の均一サイズ歩留; 90%  
 シリコン球の製造速度; >1,000個/秒  
 球状セルの変換効率; >15%

**(2)システム構成**

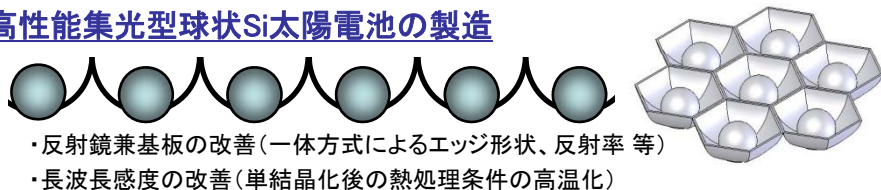
**①ソーラーグレードSi顆粒の製造**



**②Si素球の製造**



**④高性能集光型球状Si太陽電池の製造**



**(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>  
 実用化段階セルコスト目標: 15万円/kW (2010年)  
 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+30万円/kW)  
 既存の平板型Si太陽電池に価格面で徐々に置き換わる

年度	2007	2008	2009	2010	2011 (最終目標)
目標販売 (MW)		15 (12%)	40 (13%)	65 (14%)	115 (15%)
目標販売 (億円)		33 (220円/W)	80 (200円/W)	124 (190円/W)	207 (180円/W)
CO2削減量 (t-CO2/年)		2,700	7,200	11,700	20,700

<事業スケジュール>

- ・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
- ・性能向上とともに、大規模発電用途に拡販する
- ・更なる性能向上により、一般個人住宅用の販売を伸ばす
- ・遅くとも2010年に海外生産拠点を設ける

年度	2007	2008	2009	2010	2011
建材一体型市場へ販売		→			
大規模発電用途へ拡販			→	→	→
住宅用途へ拡販				→	→



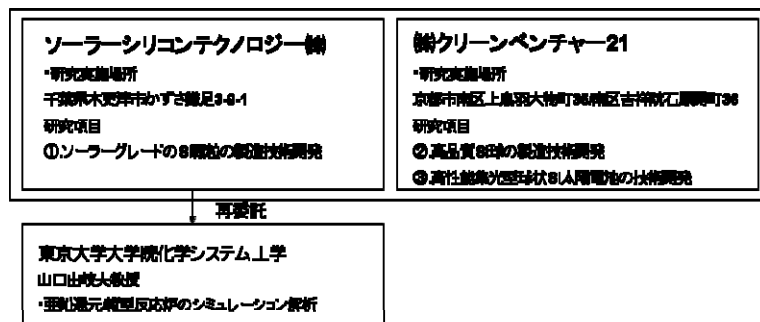
## (5)技術開発スケジュール及び事業費

年度	2007	2008	2009	2010
①金属シリコンから太陽電池の原料となる高純度シリコンの製造	小型実験炉導入	パイロットプラント導入	データ収集と管理 生産プラント導入	生産
②高純度シリコン粒から均一サイズシリコン球の製造技術開発	小型実験炉導入	パイロットプラント導入	データ収集と管理 生産プラント導入	生産
③均一サイズシリコン球から高品質結晶シリコン球の再溶融、再凝固技術	小型実験炉導入	パイロットプラント導入	データ収集と管理 生産プラント導入	生産
④高品質結晶シリコン球から高効率集光型球状セルの製造技術開発	小型実験炉導入	Eff=13%	Eff=15%	生産
予算(千円)	87,120	270,000	459,840	

## (8)これまでの成果

- 横型反応装置を完成させ、高純度シリコン粉末の試作に成功した
- ランプ及びレーザーによるシリコン球製作条件を検討し、生産性の観点からランプ方式の選択を内定した
- 輻射方式によるシリコン素球の再溶融を試み、高品質シリコン球の製作に目処をつけた。同シリコン球で弊社従来レベルの太陽電池性能を実現した
- 0.8mm球用の反射鏡兼基板を製作し、0.8mmシリコン球の実装を実施した。予測通り Voc、FFに性能向上が見られた。また、15cm角大型基板の金型製作の目処をつけた

## (6)実施体制



## (9)成果発表状況

- 縦型反応装置の設計、製作、稼働を実施し、純度6Nの高純度シリコン粉末を作成しかつ球状テストセルの作成を行い太陽電池性能に問題の無い事を確認できた。
- シリコン粉末を造粒、次に輻射加熱ヒーター付帯のベルト炉にて、約1,000個/secの高速溶融を実現した。
- ベルトタイプの輻射再溶融炉にて、約500個/secのシリコン球の高速単結晶化を実現した。
- 単結晶化後の高温熱処理によりテストセルにおいてEff12.5%を達成した。又、集光率を従来より4%増加させた大型基板の設計、製作を行い年度内に納入予定である。

## (10)期待される効果

### ○2008年時点の削減効果

- 本開発の成果の一部は2008年度より一部活用する
- 用途は、本セルの特長を生かし建材一体型モジュールおよび民生用小型モジュールとする
- 生産・販売量:年間15MW
- CO2削減量:2,700 ton-C/年 (CO2排出削減量=0.18kg-C/kwh 出展 NEF)

### ○2009年時点の削減効果

- 用途は、更に大規模発電用を広げる。ヨーロッパ向けの輸出比率が増加する
- 生産・販売量:年間40MW
- CO2削減量:7,200ton-C/年

### ○2010年時点の削減効果

- 用途は、更に個人住宅用を広げる。ヨーロッパ以外に北米向けの輸出比率が増加する
- 生産・販売量:年間65MW
- CO2削減量:11,700ton-C/年

### ○2011年時点の削減効果

- 本開発成果が奏効し変換効率15%のセルを市場へ供給を始める
- あらゆる用途を対象として、事業拡大を図る。海外生産を始める
- 生産・販売量:年間115MW
- CO2削減量:20,700ton-C/年

### ○2012年以降の削減効果

- 以降年率20%増で生産・販売量を増やしていく
- 従って、CO2削減量も年率20%の比率で増える

## (7)技術・システムの技術開発の詳細

- 金属シリコンから太陽電池の原料となる高純度シリコンの製造技術開発
  - 99.9999%以上の低コスト・高純度シリコンの連続製造技術を開発する
  - 目標達成の課題は、塩化、蒸留精製、還元、電解各工程の高速・連続・低コスト工法の開発であり、パイロットスケールの設備を導入し同技術を開発する
- 高純度シリコン粒から均一サイズシリコン球の製造技術開発
  - サイズ歩留>90% 製造速度1,000個/秒で、均一サイズSi球の製造技術を開発する
  - 目標を達成する上では加熱方法と支持台が課題となるため、瞬間昇温可能な加熱装置の開発と高密度充填支持台の材料選択、形状設計の最適化検討を行う
- 均一サイズシリコン球から高品質結晶シリコン球の再溶融、再凝固技術の開発
  - 高性能太陽電池(1グレイン、低欠陥、低不純物)及び製造速度1,000個/秒の製造技術を開発する
  - 目標達成の課題は急速加熱(約1,500°C)方式の開発と徐冷技術の開発である。パイロットプラントを導入し、同技術課題の解決を図る
- 高品質結晶シリコン球から高効率集光型球状セルの製造技術開発
  - (1)~(3)を通して製造したシリコン球と反射ロス7%まで低減させた基板を用いて、変換効率>15%の集光型球状セルの製造技術を開発する
  - 目標達成の課題はセルの長波長感度の改善と反射鏡兼基板の性能向上であり、セル化工程の改善、基板集光率の最適化およびエッジ部分の鋭利化により対応する

## (11)技術・システムの応用可能性

本技術開発による要素技術は、今回開発した球状シリコン太陽電池以外にも、下記に示す分野・用途にも展開が可能であり、更なるCO<sub>2</sub>削減効果が期待される

### ①金属シリコンから太陽電池用高純度シリコンの連続製造開発

本研究開発のSOG-Siの顆粒状原料は球状Si太陽電池以外に、キャスト法による多結晶Si太陽電池ウエハ、引上げ法シリコン単結晶ウエハ、リボン状太陽電池ウエハ等の全てのバルク系シリコンウエハ製造原料として使用できる。

### ②高純度シリコンから均一サイズのシリコン素球の製造法開発

### ③シリコン素球から高品質シリコン球の製造法開発

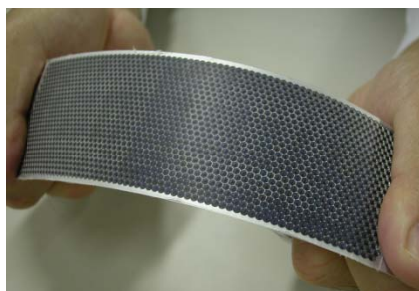
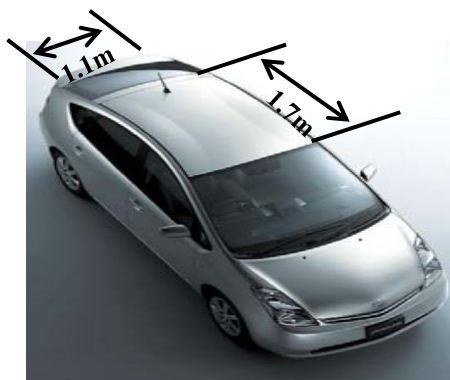
②及び③のいずれかの技術もしくは両方を使用して、他手法で現在製造している金属、ガラスの球の製造が可能になる。考えられる用途は以下の例があげられる  
金属ベアリング/ボールペンの球/圧力センサー

### ④高効率球状シリコン太陽電池の製造法開発

実装技術の応用により、各種センサー(加速度,光学)の実装技術へ展開可能である。

### ⑤本成果による新しい応用分野の展開

- 高性能化が実現すると、割れない、湾曲できるという特長を生かし、HEV市場への新たな展開が期待できる
- 設置面積: 1.87m<sup>2</sup>
- 出力・発電量: 280W・270kWh/年
- 可能走行距離: 1,600~2,400km/年  
但し、6~9km/kWhと仮定  
尚、太陽電池の電力での走行距離
- 普及台数: 10万台/年と仮定
- HEV用の新たな市場: 28MW/年
- 新たなCO<sub>2</sub>削減量: 5,040ton/年



## (12)技術開発終了後の事業展開

### ○量産化・販売計画

本開発の技術成果は最終年度を待たず随時事業に活用していく

- 2008年下期、25MW/年の生産設備導入2009年4月稼動(13%セル)  
主用途は、建材一体型モジュール、民生用小型モジュール、大規模発電システム用等)  
国内およびアジア・ヨーロッパ市場を中心に事業拡大を図る
- 2009年下期、25MW/年の生産設備導入2010年4月稼動(14%セル)  
主用途は、建材一体型モジュール、民生用小型モジュール、大規模発電システム、個人住宅用等  
これまでの市場に加え、北米市場への展開を図る
- 2010年下期、50MW/年の生産設備導入2011年4月稼動(15%セル)  
変換効率15%の達成により全ての用途に対応、EV市場に新たな展開を図る  
ワールドワイドに事業拡大を図る

### ○事業拡大シナリオ

- 低コスト化技術および高効率化技術によりコスト競争力を構築する
- 割れない、湾曲できるという特長を生かし、既存商品に対する差別化を図る
- 日本、アジア、欧州、北米における世界4極営業体制を構築する

年度	2007	2008	2009	2010	2011 (最終目標)
低コスト化技術開発		新材料の採用(SST社)	大型基板の採用(15x15cm)		
変換効率の向上		12%	13%	14%	15%
販売網による販売拡大		建材一体型・民生用小型モジュール		プラス・大規模発電システム プラス・個人住宅	
海外への事業展開	国内	アジア・欧州	北米	ワールドワイド	

### ○シナリオ実現上の課題

- 事業レベルでの変換効率15%の達成(本開発の目標)
- 長期信頼性の確保(JET TUF等の認証取得)
- 高品質・低コストSi原材料の確保(SST社の技術確立と協業)
- 市場競争力のある原価の達成(性能向上、基板の大型化、プロセスコスト低減等)
- 事業資金の確保(CV21社:2010年、SST社:2011年上場)
- 優秀な人材の確保

### ○行政との連携に関する意向

- 省CO<sub>2</sub>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 教授 盛岡 通**

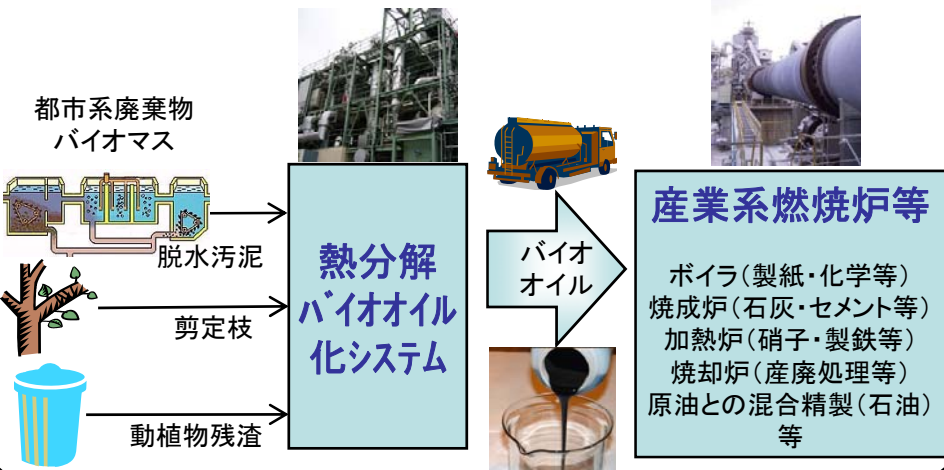
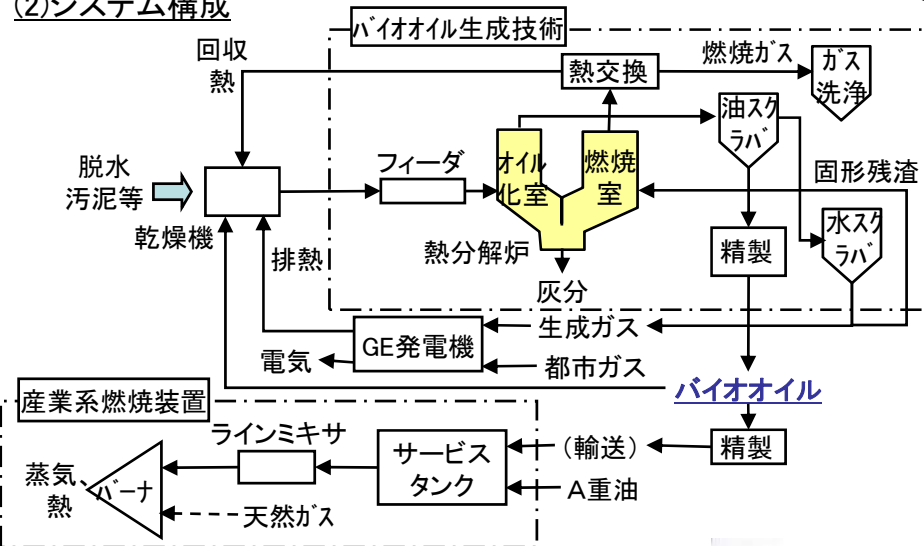
**【実施年度】平成19～21年度**

**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)システム構成**



**(3)目標**

- 【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)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(CO2価格は含まない値)＞  
 実用化段階コスト目標: 1.7万円/tー脱水汚泥(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			3		5～10
目標価格(億円/100t/d)		40			38		35
CO2削減量(t-CO2/年)		9,000			27,000		45,000～90,000

(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＞

2008年～2012年の5年間で事業化検討を行い、京都議定書第一約束期限の2012年までに、下水処理場から離れて立地するスラッジセンターや地方部の中小汚泥焼却炉(50～100t/d)を対象に導入をめざす。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							→

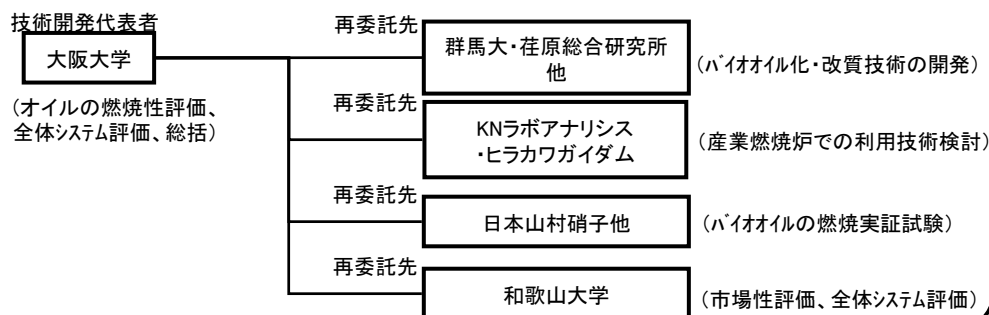
## (5)技術開発スケジュール及び事業費

	平成19年度	平成20年度	平成21年度
バイオオイル化技術の開発(ラボ機・実証機)	→	→	→
バイオオイルの脱窒・脱硫及び改質技術の開発			→
オイルの燃焼性及び市場性評価			→
産業燃焼炉での利用技術検討			→
バイオオイル混合油の燃焼実証試験			→
全体システム評価			→
	28,000千円	118,400千円	92,000千円

## (8)これまでの成果

- ・250Wラボ機によりバイオオイルの収率最大化条件(滞留時間1秒、500℃)を導出。
- ・4kW実証機においてバイオオイルの安定生成を実証(反応温度500℃)。
- ・バイオオイルの組成、燃料特性を同定した(重油とほぼ同等の第3石油類扱い)
- ・バイオオイルとA重油との混合油を用いた燃焼試験を行った。  
(ノズル、ストレーナ、ポンプ良好、火炎の安定性良好、SO<sub>x</sub>+13ppm、NO<sub>x</sub>+190ppm)
- ・バイオオイルの脱N、Sの予備的検討から脱Oによる高カロリー化への可能性を得た。
- ・重油ユーザ企業へのアンケート調査を行った結果、燃料転換の情勢中でも、加熱炉を中心に依然として大きな市場性(300万KL以上)があり、関心が高いことが分かった。
- ・下水処理場へのアンケートを行い、約半数がバイオオイル化技術へ関心を示した。また下水汚泥のエネルギー利用設備導入の際に許容しうる処理費用増加幅を把握した。

## (6)実施体制



## (9)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)
- ・日本機化学会第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」(2009年10月)

## (10)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基導入
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 9,000t-CO<sub>2</sub>

従来システム 20,000t-CO<sub>2</sub>/100t炉/年  
 本システム 11,000t-CO<sub>2</sub>/100t炉/年(2010時点)  
 以上より、1基×9,000t-CO<sub>2</sub>/100t炉/年=9,000t-CO<sub>2</sub>

### ○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基数: 5~10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<sub>2</sub>削減量: 4.5~9万t-CO<sub>2</sub>

本システム 11,000t-CO<sub>2</sub>/100t炉/年(2020年時点)  
 以上より、5~10基×9,000t-CO<sub>2</sub>/100t炉/年=45,000~90,000t-CO<sub>2</sub>

## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### (1)バイオオイル化技術の開発(ラボ機、実証機)

- ・内部循環流動床方式による急速熱分解オイル化炉を開発する。
- ・オイル品質を確保しながら収率を最大化する運転技術を開発し、実証する。
- ・バイオオイルの脱N、脱S、脱Oにより重油に近い比重(比重分離を避ける攪拌プロセスの軽減)、高発熱量化(褐炭相当以上)をはかる技術を開発する。

### (2)産業燃焼炉での利用技術検討

- ・重油とバイオオイルの混合油を産業燃焼炉で安定利用する技術を開発する。
- ・比重分離を避けるための循環ポンプやラインミキサによる安定供給運転を検証する。

### (3)バイオオイルの燃焼実証試験

- ・バイオオイルと重油との混合油を既存の燃焼プロセスで利用する実証試験を行う。
- ・窒素酸化物濃度の上昇が課題であり、天然ガス混入の運転制御により対応する。

### (4)オイルの燃焼性、市場性及び全体システム評価

- ・バイオオイル噴霧燃焼時の噴霧粒径、すす粒径、液滴等から燃焼性を評価する。
- ・産業分野に応じたバイオオイルの市場性を評価する。
- ・下水道事業者の導入意向、予算、炉の更新時期をふまえて導入シナリオを作成する。

## (11)技術・システムの応用可能性

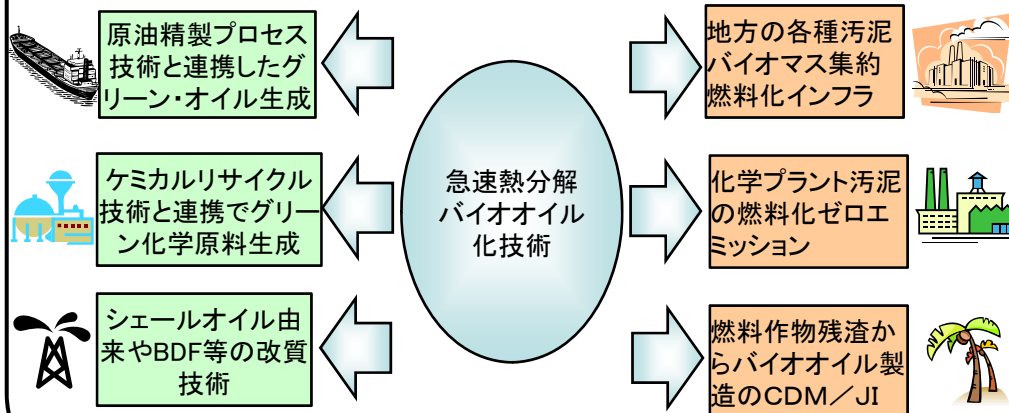
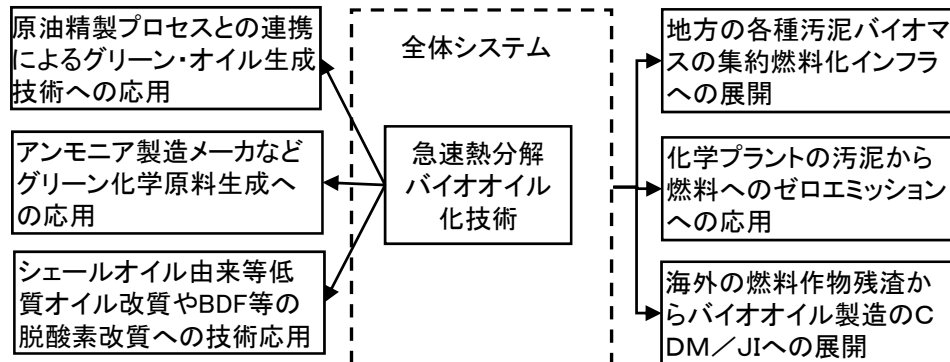
急速熱分解バイオオイル化技術は、様々な廃棄物バイオマスを石油製品に類似した重質油に転換する技術であり、今回開発したシステム以外にも、原油精製プロセスやケミカルリサイクルプロセスとの連携や可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。

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。

＜技術・システムの応用や既存システムとの連携＞

＜全体システムの各産業分野への応用＞



## (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、主力ICFGガス化炉プラントの応用として、流動層内触媒改質を含むオイル化技術を確立。
- ・2015年までに、システム全体の低コスト化を目指した商用機の設計を完了させる。
- ・2020年を目処として、地方部の下水汚泥焼却炉更新やバイオマスタウン構想等のバイオマス有効利用施策と連動した共同処理インフラのPFIへの事業参画、都市部では下水処理場から集約処理を行う臨海部スラッジセンターの汚泥と臨海部化学プラントとの連携を含め、ガス化炉などの環境装置の納入やケミカルリサイクル装置の受注を受けてきた公共、民間顧客とのネットワークを核として、各種温暖化対策施設補助事業等を中心に事業化を進める。

### ○事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020 (最終目標)
改質機構を内在したオイル化技術確立				→			
商用機設計普及拡大							→
地方バイオマス施策、PFI							→

### ○シナリオ実現上の課題

- ・生成バイオオイルのMSDS作成
- ・より混入率を高め、追加設備を軽減するためのオイルの高質化技術開発(脱窒素、脱硫、脱酸素)
- ・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**

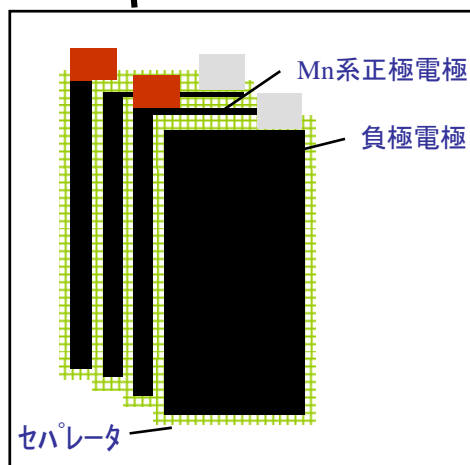
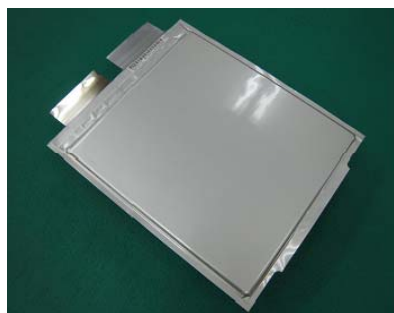
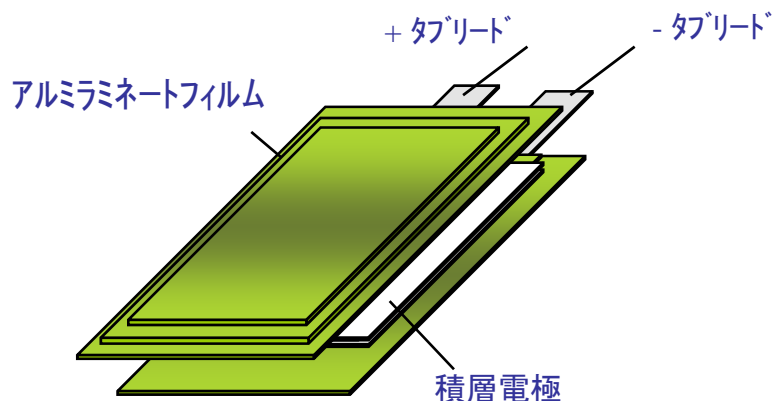
**【実施年度】平成19～21年度**

No. 19-S1

**(1)事業概要**

電気自動車(EV)/プラグインハイブリッド自動車(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・製品化を行う。

**(2)システム構成**



**(3)目標**

セル放電容量(1C): 30Ah、セル平均電圧: 3.75V、  
 セル形状: 260x220x7.5mm  
 セル重量エネルギー密度性能: 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)導入シナリオ**

<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5,000K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
CO2削減量(t-CO2/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
少数ユーザーへの導入				→	
世界レベルの販売拡大					→

## (5)技術開発スケジュール及び事業費

	H19年度	H20年度	H21年度
大容量負極材料の開発	→		
大容量電極プロセスの開発	→		
大容量セル設計技術の開発	→		
大容量セル基本性能評価	→		
大容量セル信頼性/寿命評価	→		
大容量セル車両搭載評価	→		
総事業費	190千円	160千円	120千円

## (6)実施体制

オートモーティブエナジーサプライ株式会社で技術開発を実施する。

## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### (1)次世代大容量セルの開発

- ・大容量負極材料を新規開発および正/負極電極の厚膜化によりエネルギー密度の大幅な改善を行う
- ・大容量電極プロセスの開発により単セル体積・重量を大幅に大きくする
- ・大容量セル設計技術の開発により、大容量セルの安全性を確保する

### (2)次世代大容量セル評価技術開発

- ・次世代大容量セル評価技術を開発し、開発する大容量セルの基本性能、信頼性、寿命、例外使用などの評価を行い、自動車用途への性能を確認する
- ・次世代大容量セルの車両搭載性能を評価するため、搭載条件環境に近い環境における評価を実施する
- ・次世代大容量セルを車両に搭載し、搭載条件での性能評価を行い、実使用での性能を確認する

## (8)これまでの成果

- ・第一ステップとして、HEV用に開発されたアモルファスカーボン負極を用い、セル構造の変更によって、電気自動車(EV/プラグインHEV)に要求されるラミネート型マンガン系リチウムイオン電池セルの目標性能を実証した。
- ・新たな黒鉛負極を開発することにより、負極材料コストを大幅に削減した。
- ・上記材料を用いて当初の目標を上回るエネルギー密度(HEVセル比270%以上)実現の可能性を実証した。
- ・高エネルギー密度化、大容量化に伴う安全性の確認を行い、現在フリート試験に使用しているEVセルと同等以上の安全性を確認した。

## (9)成果発表状況

- ・4th European Conference on Alternative Energies for Automotive Industry (2008年4月2日)「Development of Laminate-type Mn Li-Ion Battery for Large-current Rapid Charging System of Electric Vehicles」(発表者:内海)
- ・"Development of Laminate-type Mn Li-ion Battery for EV with Rapid Charging"2008年5月、AABC2008 (発表者:吉岡)
- ・自動車技術会2008年夏季大会(2008年8月6日)「リチウムイオン電池の現状と今後の可能性」(発表者:内海)
- ・機能性セラミックス研究会20周年記念総会(2008年11月18日)「自動車用リチウムイオン電池の開発状況」(発表者:内海)
- ・雑誌「マテリアル インテグレーション2008年10月号」、「自動車用リチウムイオン電池の開発状況」(p.49~p.55; 著者名:内海)
- ・AT International 2008「高性能のHEV/EV向けラミネート構造Liイオン2次電池」2008.7.24.(発表者:酒井)

## (10)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
  - ガソリンエンジ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CO2削減量: 約0.939t-CO2(年間走行距離10,000km)
  - ・年間CO2削減量:0.939t-CO2 × 65000台=61000t-CO2/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:	ガソリン	2.32kg-CO2/L
	電気	0.372kg-CO2/kWh

### ○2020年時点の削減効果

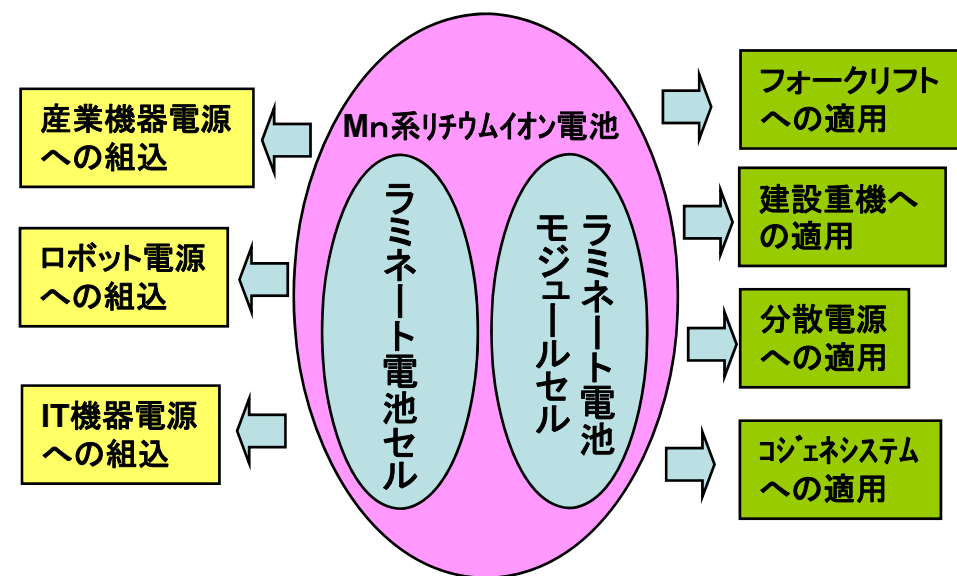
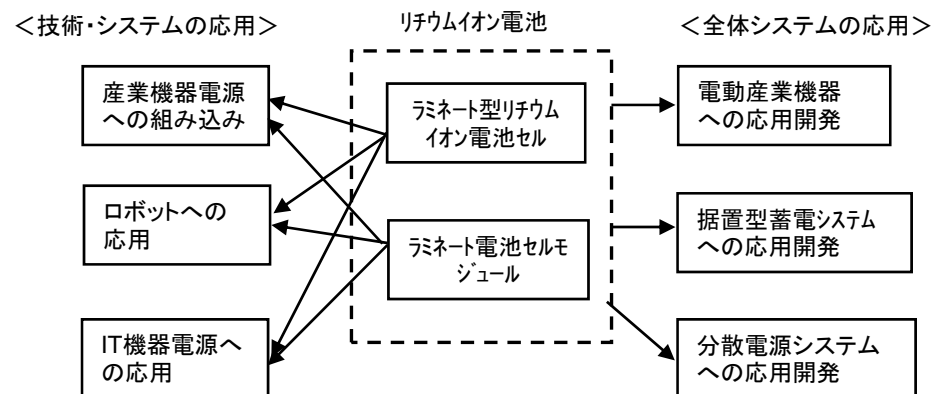
- ・WW自動車市場規模:約7000万台
- ・2020年度に期待される最大普及量:世界市場の10%と仮定すると700万台
- ・年間CO2削減量:(0.939t-CO2/台/年) × 700万台=660万t-CO2/年

## (11)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ウムイオン電池は、今回目標としている電気自動車／プラグイン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CO2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CO2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。



## (12)技術開発終了後の事業展開

### ○量産化・販売計画

- ・2010年代のできるだけ早い時期に、市販電気自動車に搭載されることを目指す。
- ・EV販売開始当初の顧客は、企業、官公庁などが主となると思われるが生産量を拡大し、ボリューム効果でセルコストの削減を目指す
- ・販売開始当初は、国、あるいは県などからの補助金を見込み、一般ユーザでも購入できる価格とする。
- ・EVの利点をユーザに理解させ、価格の低下とともに本格的な普及を目指す(2015年以降)。

### ○事業拡大シナリオ

年度	2007	2008	2009	2010	2015 (最終目標)
フリート向け など限定販売	市場での実用証明期				
EV市販 (主に企業、官 公庁向け)			ボリューム効果によるコストダウン		
一般ユーザへ の拡大期					普及期

### ○シナリオ実現に向けた課題

- ・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/プラグイン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(株) EMITプラットフォーム開発センター 寺野真明**

**【実施年度】平成19~20年度**

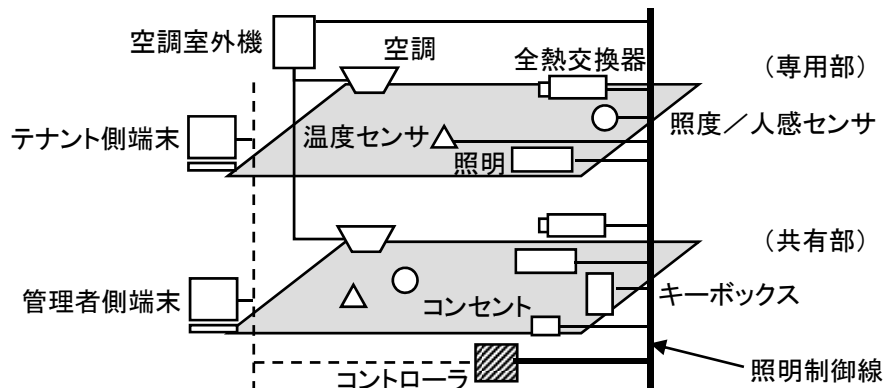
No. 19-S2

**(1)事業概要**

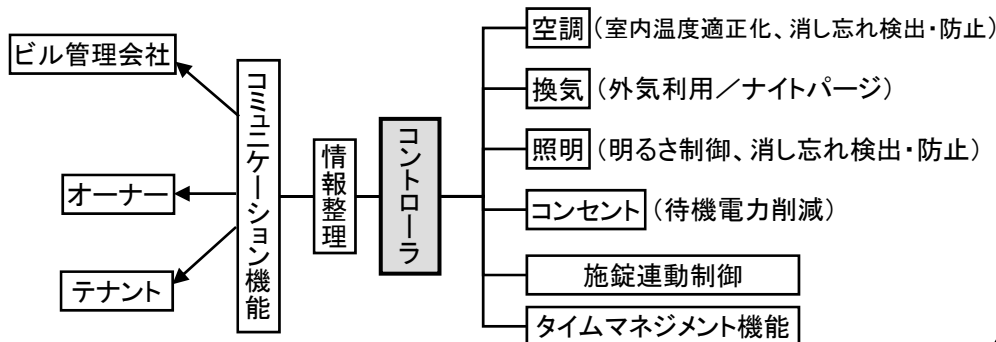
事務所ビルの75%が2,000m<sup>2</sup>以下の規制対象外建物であり、さらにその多くが自社ビルに比べ省エネルギー推進の徹底が困難なテナントビルであると推定される。  
 本事業では、ビルの既存インフラを活用しつつ、各種エネルギー関連データの一元管理・表示・制御機能により、状況に応じたエネルギー利用の最適化が可能で、かつ、省コスト性・施工性に優れたエネルギーコントロールシステムを開発する。

**(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・施工性に優れた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システムを有するテナント・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:計測 496点、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200万円/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<sub>2</sub>削減見込み>  
 2010年度から、本格事業化を推進する。

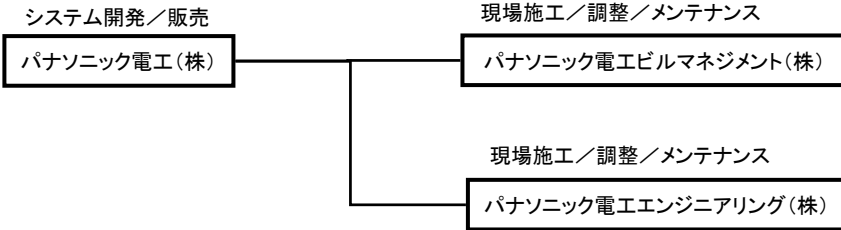
年度	2007	2008	2009	2010	2015 (最終目標)
目標販売台数(台)	試験導入			60	500
目標販売価格(万円/台)	-	-	-	300	200
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	-	65	381	2,277	18,077

<事業スケジュール>

- ・2007年度: 機能モデルを開発。実証ビルに導入し、検証を行う。
- ・2008年度: 試作モデルを開発。施工性、現場チューニングなどに関する検証を行う。
- ・2009年度: 準製品開発とテストマーケティング展開。2010年以降本格事業化を狙う。

年度	2007	2008	2009	2010	2015 (最終目標)
機能モデル開発~検証	→				
試作モデル開発~検証		→			
準製品開発・テストマーケティング実施			→ 本格事業化推進 →		

### (5)事業／販売体制



### (6)成果発表状況

- ・関連特許出願準備中(2件)
- ・建築学会／空気調和衛生工学会: 2009年口頭発表予定

### (7)期待される効果

#### ○2008年の削減効果: 65 ton-CO<sub>2</sub>

(以下算定根拠)

- ・CO<sub>2</sub>排出原単位: 68.6kg-CO<sub>2</sub>/GJ
- ・実証ビル(Aビル/Bビル)の年間CO<sub>2</sub>削減量(10%が削減可能とする)
  - Aビル: 4537GJ × 68.6kg/GJ × 0.1 = 31.1ton-CO<sub>2</sub>
  - Bビル: 4921GJ × 68.6kg/GJ × 0.1 = 33.8ton-CO<sub>2</sub>

#### ○2009年の削減効果: 316 ton-CO<sub>2</sub> + 65 ton-CO<sub>2</sub> = 381 ton-CO<sub>2</sub>

(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/m<sup>2</sup>・年
- ・CO<sub>2</sub>排出原単位: 68.6kg-CO<sub>2</sub>/GJ
- ・2,000m<sup>2</sup>の事務系テナントビルの年間消費エネルギー量:
 
$$2,303 \times 10^{-3} \text{GJ/m}^2 \cdot \text{年} \times 2,000 \text{m}^2 \times 68.6 \text{kg/GJ} = 316 \text{ton-CO}_2$$
- ・1ビルあたりの年間CO<sub>2</sub>削減量(10%が削減可能とする): 31.6ton-CO<sub>2</sub>
- ・10件導入したとして、31.6ton-CO<sub>2</sub> × 10 = 316ton-CO<sub>2</sub>

#### ○2010年の削減効果: 1,896 ton-CO<sub>2</sub> + 381 ton-CO<sub>2</sub> = 2,277 ton-CO<sub>2</sub>

(以下算定根拠)

- ・60件導入したとして、31.6ton-CO<sub>2</sub> × 60 = 1,896ton-CO<sub>2</sub>

#### ○2011年-2015年の削減効果: 15,800 ton-CO<sub>2</sub> + 2,277 ton-CO<sub>2</sub> = 18,077 ton-CO<sub>2</sub>

- ・2,000m<sup>2</sup>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、31.6ton-CO<sub>2</sub> × 500 = 15,800ton-CO<sub>2</sub>

#### ○本技術が日本全国に行き渡った場合の削減効果: 516万 ton-CO<sub>2</sub>

- ・日本の事務所ビル総面積: 4.3533億m<sup>2</sup>(内2,000m<sup>2</sup>以下を75%と仮定):
 
$$31.6 \text{ton-CO}_2 \times (435,330,000 \text{m}^2 / 2,000 \text{m}^2) \times 0.75 = 516 \text{万ton-CO}_2$$

### (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

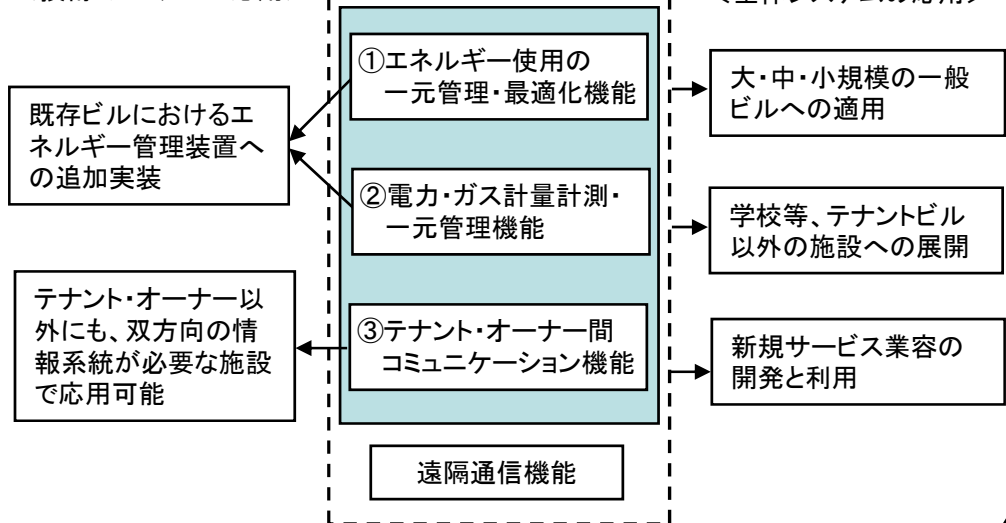
#### ③テナント・オーナー間コミュニケーション機能

→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ものであり、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。

<技術・システムの応用>

全体システム

<全体システムの応用>



### (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

- ・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
- ・建物群管理ニーズへの対応

#### ○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

**【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・製品化開発に取り組んだ。

- ・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

**(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

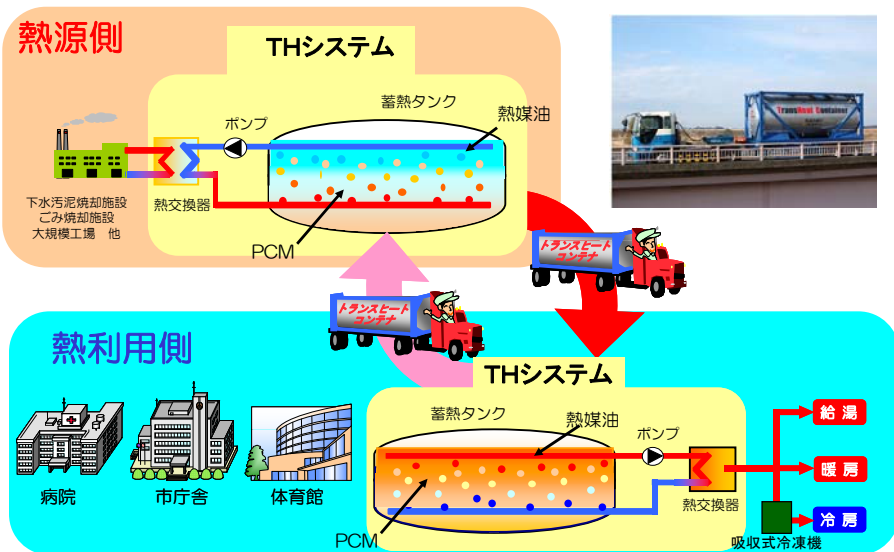
**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

**【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)】**



**(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】

下記の輸送型および定置型の実設備第1号機が稼働予定

- ・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)

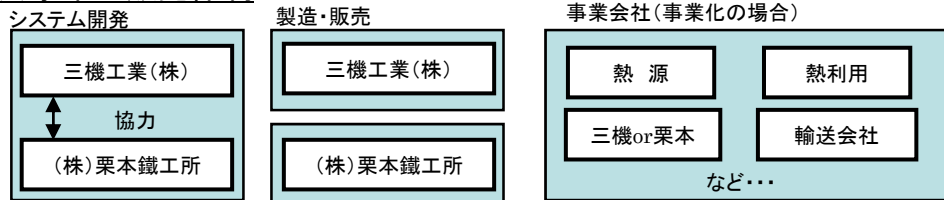
年度	2008	2009	2010	2012	2030 (最終目標)
目標販売台数(台) <新規>	4	8	14	24	1万台
目標販売価格(円/台)	25,000,000 ～ 35,000,000	25,000,000 ～ 35,000,000	23,000,000 ～ 32,000,000	20,000,000 ～ 30,000,000	20,000,000 ～ 30,000,000
CO2削減量 (t-CO2/年)	530	1,800	3,140	5,390	364万

**【事業スケジュール】**

上記第1号機での運転開始を皮切りに、排熱発生施設における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年度以降からの本格的な販売網拡大および導入拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	2030 (最終目標)
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、・日本機化学会 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 他数件

### 4) プレスリリース(2回)

H17.2.15 「実証事業を開始」、H18.1.23 「民間施設・東京都内で実証試験開始」

## (7) 期待される効果

### ○2008年時点の削減効果

・トータル4台導入 ・年間CO<sub>2</sub>削減量:530t-CO<sub>2</sub>  
 [本システム 定置型 200,00kg-CO<sub>2</sub>/台/年 輸送型 65,00kg-CO<sub>2</sub>/台/年(A重油換算)  
 以上より、(2台×200t-CO<sub>2</sub>/台/年+2台×65t-CO<sub>2</sub>/台/年=530t-CO<sub>2</sub>/年]

### ○2010年時点の削減効果

・モデル事業によりトータル14台導入 ・年間CO<sub>2</sub>削減量:3,140t-CO<sub>2</sub>  
 [本システム 定置型 499kg-CO<sub>2</sub>/台/回 輸送型 499kg-CO<sub>2</sub>/台/回(A重油換算)  
 以上より、(7台×499kg-CO<sub>2</sub>/台×1回/日・台+7台×499kg-CO<sub>2</sub>/台×2回/日・台)  
 ×300日/年=3,140t-CO<sub>2</sub>]

### ○2030年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模※:510×10<sup>3</sup>Tcal/年(民生用熱エネルギー使用量)
- ・産業排熱推定量※:53×10<sup>3</sup>Tcal/年(100~200℃の排熱)
- ・産業排熱の回収可能量 53×10<sup>3</sup>Tcal/年×0.25=13.25×10<sup>3</sup>Tcal/年(回収率25%)
- ・2030年度に期待される最大普及量:延約1万台⇒12.56×10<sup>3</sup>Tcal/年  
 (コンテナ容量1.72Gcal/台、1台あたり365日/年×2往復=730往復/年として)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:364万t-CO<sub>2</sub>

※(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 499kg-CO<sub>2</sub>/台  
 以上より、730万台/年×499kg-CO<sub>2</sub>/台=364万t-CO<sub>2</sub> ]

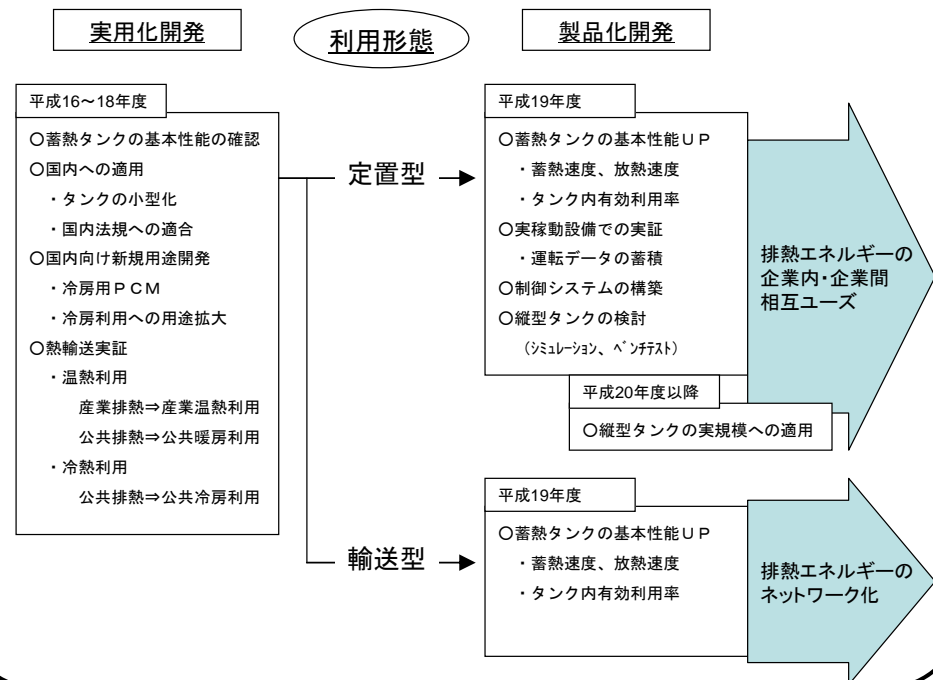
## (8) 技術・システムの応用可能性

### 【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、CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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】㈱マエカワ 伊東一郎

【実施年度】平成19年度

No. 19-S4

(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。

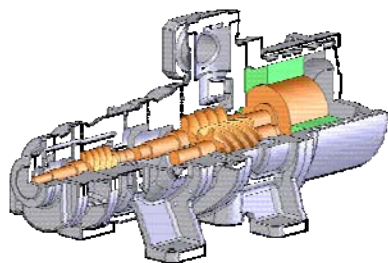
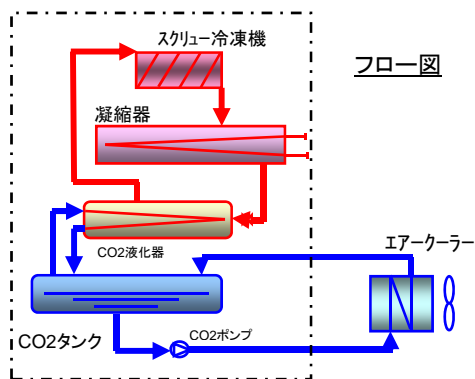
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

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。

スクリー圧縮機では、新歯型を採用し、またダブルエコマイザー式として、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。



心臓部のスクリー冷凍機



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°C (F級冷蔵庫など)
- ・標準性能 : 冷凍能力=74kW、動力=37kW (@水温=32°C)
- ・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CO2削減見込み>

・2008年6月から販売を開始した。

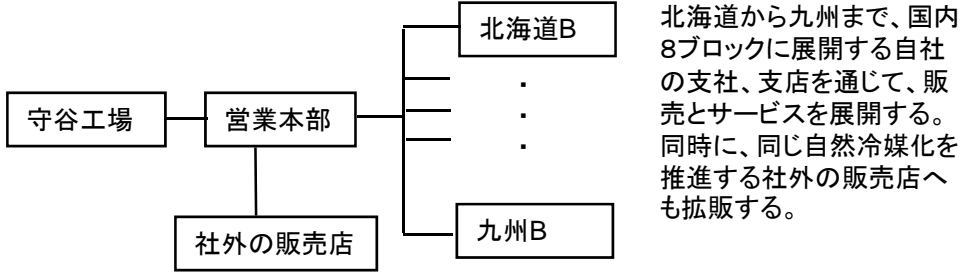
年度	2008	2009	2010	2011	20XX (最終目標)
目標販売台数(台)	50	200	300	375	375
目標販売価格(円/台)	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000	20,000,000
CO2削減量(t-CO2/年)	1,700	6,800	10,200	12,750	12,750

<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



### (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

- 08.08 「フードサイエンス」誌に投稿
- 08.09 「ヒートポンプとその応用」に投稿
- 0810 「ドイツ国冷凍展(Chilventa2008)」に展示
- 0812 「平成20年度地球温暖化防止活動環境大臣表彰」受賞
- 0902 「日経優秀製品・サービス賞2008の日経産業新聞賞」受賞

### (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CO2削減量：**18,700 t-CO2 /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-CO2/年 (A) (エネルギー起源/漏洩=120/17)  
 本システム：96 t-CO2/年 (B) (エネルギー起源/漏洩=96/0)  
 以上より、**275台×((A)-(B))=11,275 t-CO2/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-CO2/年 (A) (エネルギー起源/漏洩=51/17)  
 本システム：41 t-CO2/年 (B) (エネルギー起源/漏洩=41/0)  
 以上より、**275台×((A)-(B))=7,425 t-CO2/年**

#### ○2020年時点の削減効果

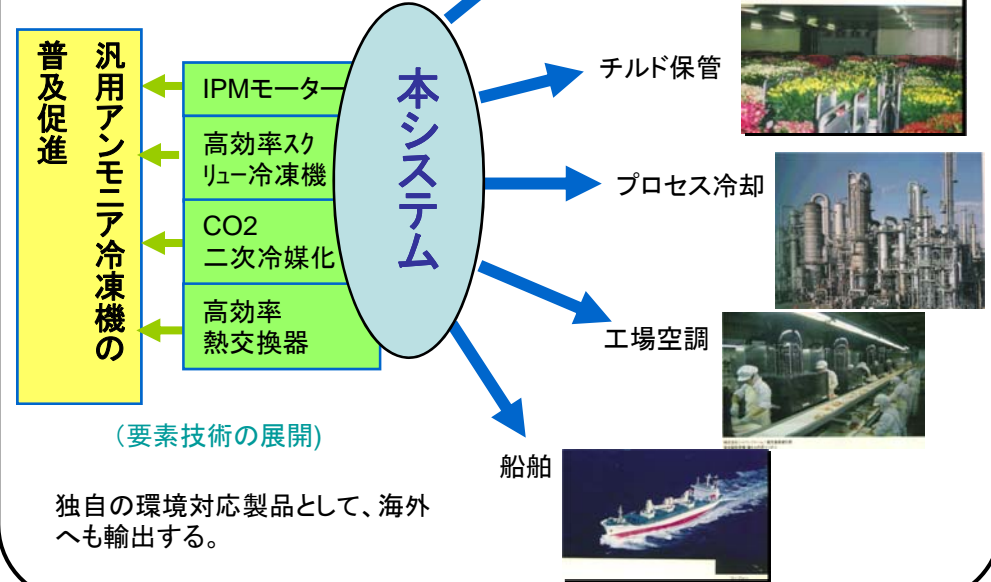
- ・国内潜在市場規模：14,500台（各種統計から類推）
- ・2020年度に期待される最大普及量：4,300台（30%が更新あるいは建替えと予想）
- ・年間CO2削減量：**15万t-CO2 /年**

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×((A)-(B))=10.7万t-CO2/年**  
 B) **1,700台×((A)-(B))=4.6万t-CO2/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。



### (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

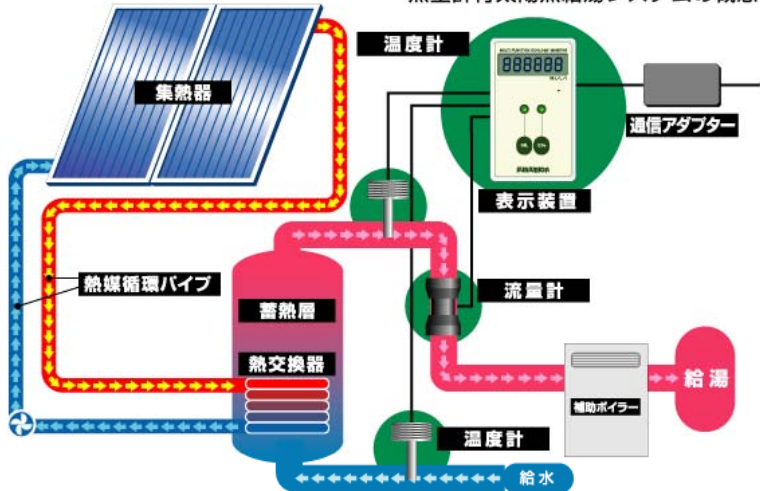
No. 19-S5

**(1)事業概要**

CO2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な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、CO2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に技術開発を実施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CO2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の概念図



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

- 太陽熱エネルギーによるCO2削減効果の地域理解・グリーン証券証明書
- ・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-CO2(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CO2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。

年度	2007	2008	2009	2010	2020 (最終目標)
目標販売台数(内実証実績)	50台 (50台)	500台 (100台)	1,000台	2,000台	40,000台
目標販売価格(円/台)	80万円	70万円	60万円	55万円	50万円
CO2削減量(t-O2/年)	176	880	1,760	3,520	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、2008年度から地域NPO、自治体に啓蒙活動を広げ2009年度からは東京都を中心に全国に販売網を拡大し、ガス機器取扱業者、住宅メーカー各社と連携して、販売、集計の全国ネットワークを形成する。

年度	2007	2008	2009	2010	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

### ○2008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約500台導入
- ・年間CO2削減量: 261.7t-CO2

2007年、2008年合計設置台数 500台  
本システム設置分CO2削減量(予測) 1.76t-CO2/台/年  
本システム設置分CO2削減量(実測) 約1.2t-CO2/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

- ・モニター事業、製品販売により3,300台導入
- ・年間CO2削減量: 5,808t-CO2

従来機種設置分CO2削減量 未計測  
本システム設置分CO2削減量 1.2t-CO2/台/年(2010時点)  
以上より、1.2t-CO2/台/年×3,300台=3,960t-CO2/年の削減効果

### ○2020年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模: 1000万台(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-CO2/年

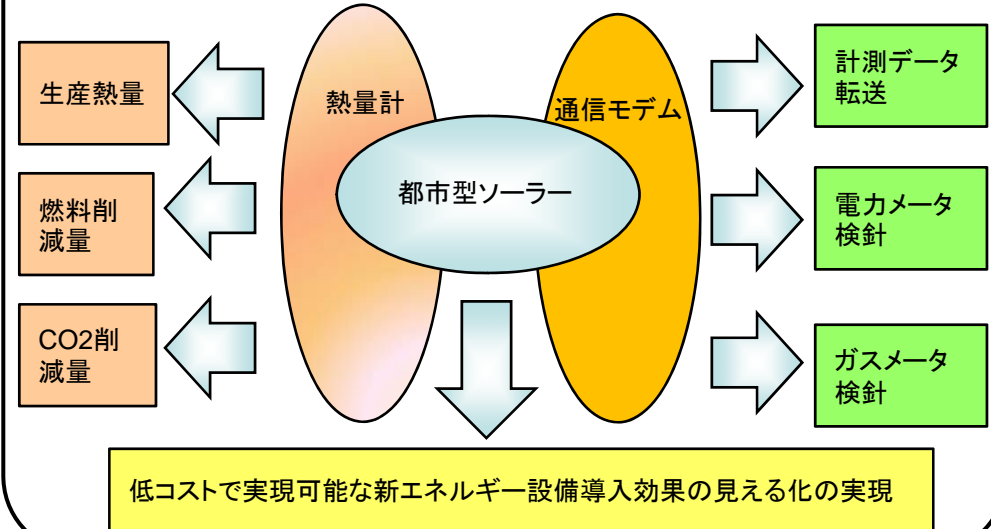
本システム 1.2t-CO2/台/年(2020時点)  
以上より、100万台×1.2t-CO2/台/年=120万t-CO2/年

## (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CO2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CO2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、CO2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CO2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。



## (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

- ・グリーン熱エネルギーの証書化(取引)の為のルール策定(グリーンエネルギー認証センターにて検討中、H21年3月決定予定)
- ・販売網拡大の為の販売ルート、手法の策定
- ・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

### ○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(株) 小野寺 忠司

【実施年度】平成19年度(終了)

### (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:

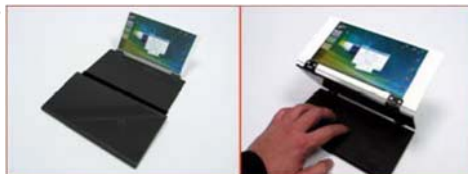
・小型プロジェクタ、スクリーン等の方式、技術調査に基づく技術構築

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。



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。



### (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。

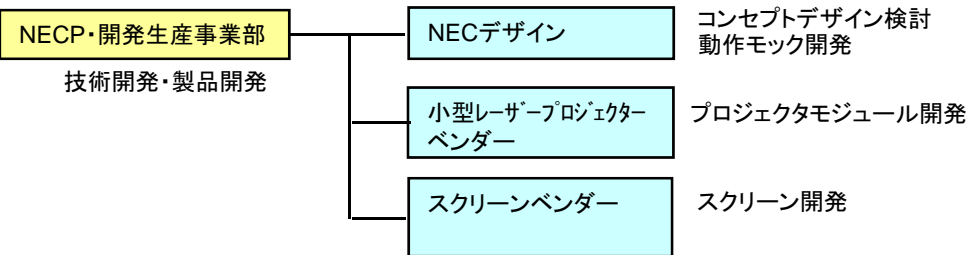
結果的に、商品化できるレベルの技術開発まで至らなかった。

### (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



## (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】(株)アモウ 代表取締役社長 天羽 則博**

**【実施年度】平成19～20年度**

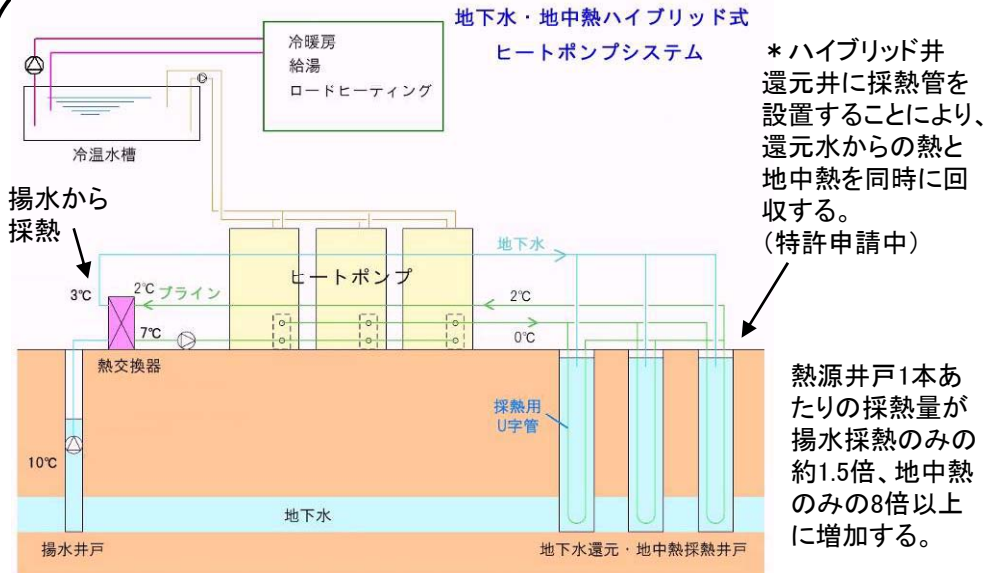
**No. 19-S7**

**(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CO2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**



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

CO2排出量の削減率：約50%（従来型システム比）

CO2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CO2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。

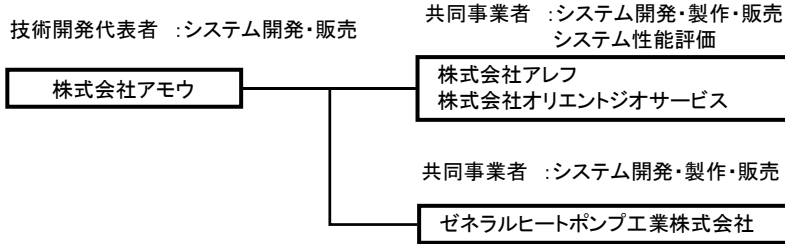
年度	2008	2009	2010	2012	2013 (最終目標)
目標販売台数(台)	実証プラント (1台)	3 +小規模3	6 +小規模6	12 +小規模12	12 +小規模12
目標販売価格(千円/台)	260,000	260,000 小25,000	234,000 小22,500	208,000 小20,000	187,000 小18,000
CO2削減量 (t-CO2/年)	2,550	2,550	5,100	10,200	10,200

<事業拡大の見通し/波及効果>

- ・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



### (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
  - ・日本地熱学会誌 第27巻第4号(H17年10月)  
「地中熱ヒートポンプの構造と特徴」(ゼネラルヒートポンプ工業 柴)
  - ・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CO2削減量 : 803t-CO2
- 従来システム 1,662 t-CO2/年
- 本システム 859 t-CO2/年
- 以上より、 $1,662 - 859 = 803$  t-CO2/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CO2削減量の合計 : 2,550 t-CO2

- 本システムのCO2削減量
- 空調能力 800kWクラス : 800 t-CO2/台/年
- 50kWクラス : 50 t-CO2/台/年
- 以上より、 $3 \times 800 + 3 \times 50 = 2,550$  t-CO2

#### ○ 2012年時点の削減効果

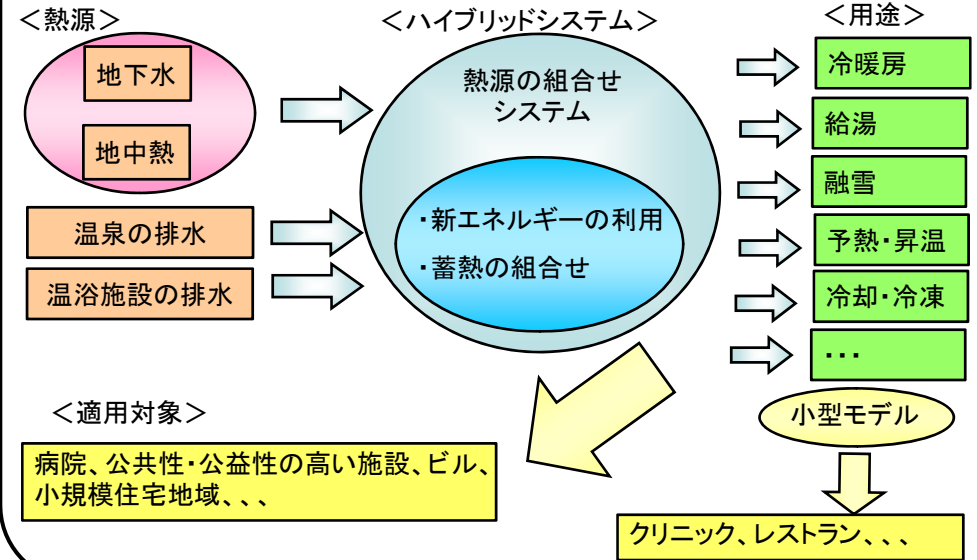
- ・2011年度末までに期待される普及量  
空調能力800kWクラス :  $3+6+12=21$ 件、50kWクラス : 21件
- ・年間CO2削減量の合計 : 17,850 t-CO2

- 本システムのCO2削減量
- 空調能力 800kWクラス : 800 t-CO2/台/年
- 50kWクラス : 50 t-CO2/台/年
- 以上より、 $21 \times 800 + 21 \times 50 = 17,850$  t-CO2

### (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み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み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**

**【代表者】秋山 友宏**

**【実施年度】平成20~22年度**

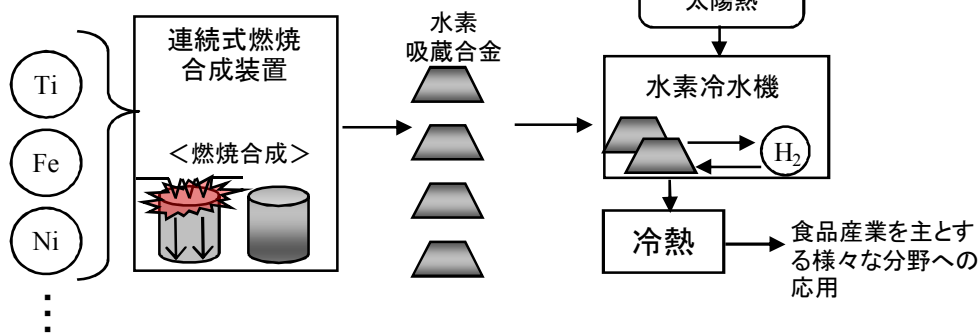
**(1)事業概要**

本技術開発は、フロン系ガス圧縮式冷凍機におけるCO2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、ブレイクスルーすることにより、CO2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、食品産業を主として幅広く冷熱エネルギーとしての利用を検討する。

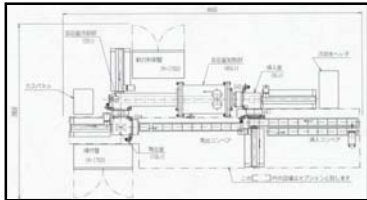
**(2)システム構成**

**【本事業の概要的なシステム図】**



**【本事業の全体像】**

**連続式燃焼合成装置**



水素吸蔵合金



**(3)目標**

**【連続式燃焼合成装置】**

従来のMH溶解製造プロセスに比べ、水素投入量を200分の1に低減し、生産速度を5倍にする。

**【水素冷水機】**

これまでの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系ガス圧縮式冷凍機に比べ電力量並びにCO2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CO2削減見込み＞

実用化段階コスト目標: 65万円/kW (250万円/1冷凍トン)

実用化段階単純償却年: 5年程度(電力使用量を従来機の90%削減し5年間の削減電気料金で同一コストとなる)

年度	2011	2012	2013	2020	2025 (最終目標)
目標販売台数(台)	12	60	120	600	1200
目標販売価格(円/台)	750万	700万	500万	300万	250万
CO2削減量 (t-CO2/年)	120	600	1200	6000	12000

\* CO2削減量は、三菱重工の冷凍・冷蔵ユニットを参考

**＜事業スケジュール＞**

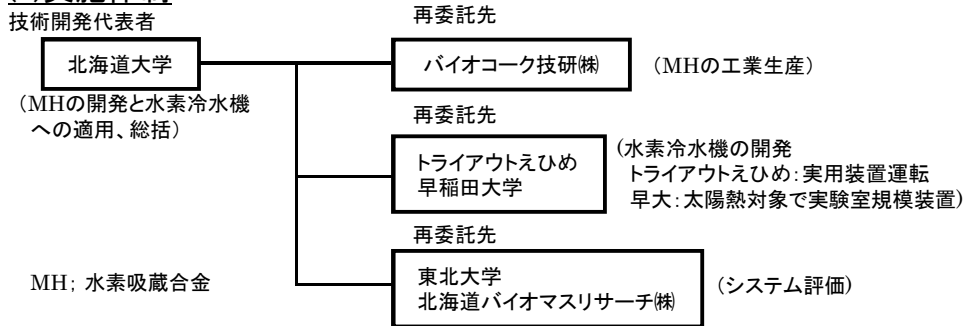
トライアウトえひめ社の製造技術を核として、関連8社及び北海道バイオマスリサーチ社の販売ネットワークを介して、2011年からの導入初期は公共施設へのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施する。そして、2020年からは、更新需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2011	2012	2013	2020	2025 (最終目標)
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	→		
低温MHの製造・供給	→		
新熱源利用型水素冷水機の開発・実証(廃熱・太陽熱)	低温廃熱対象	低温廃熱対象 太陽熱利用	高温廃熱対象 廃熱利用
事業費(千円)	104,760	104,760	104,760

### (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CO2排出量を20%以下にする
- ・ TiFe系水素吸蔵合金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

- ・ 農業(いちご)、漁業(アマゴ)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CO2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 2.3トン/年(一日8時間、月20日稼働を仮定)

#### 【水素冷水機】

高温側加熱:標準仕様 80~95℃温水 特別仕様 100~120℃特殊オイル  
水素圧:標準仕様 1MP未満 特別仕様 2MP未満  
冷凍能力:新合金の性能により決定するが、おおむね0.3~1冷凍トンとする

#### 【システム評価】

苫小牧埠頭(株)(食品産業)でのヒアリング調査ならびに基礎データ収集、JFEスチール(株)(鉄鋼業)のヒアリング調査にて廃熱発生状況ならびに冷熱需要状況を明らかにした。

### (9)成果発表状況

- ・ International Symposium on Metal-Hydrogen (Reykjavik Iceland, June 24-28 2008)  
「Hydriding Thermal Explosion Synthesis of Activation-Treatment-Free TiFe」  
(発表者:若林竜太 北海道大)
- ・ 「Production and Commercialization of Metal Hydride(MH)Freezer and Chiller systems」  
(発表者:田端 剛爾 トライアウトえひめ)
- ・ 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」(発表者:斐相哲 早稲田大)
- ・ 12th International Refrigeration and Air Conditioning Conference at Purdue (July 14-17, 2008)  
「Dynamic Behavior and Refrigeration Performance in a Heat Driven Type Compact Metal Hydride Refrigeration System」(発表者:斐相哲 早稲田大)

### (10)期待される効果

#### ○2012年時点の削減効果

- ・ モデル事業により60台導入
- ・ 年間CO2削減量:600t-CO2

従来システム 11182kg-CO2/台/年  
本システム 1118kg-CO2/台/年(2012時点)  
以上より、60台×10t-CO2/台/年=600t-CO2

#### ○2012年時点の食品産業(主に倉庫業)における削減効果

全国における冷蔵・冷凍倉庫需要は表の通り。倉庫業における二酸化炭素排出量は各入庫高から水産物、畜産物の冷蔵は5℃で、農作物・その他は10-15℃、冷凍食品は-25℃で保冷するものと仮定し電力利用量を推計した。冷蔵・冷凍倉庫に関わる全体の電力利用量は約419万kwhであり、電力利用に付随する二酸化炭素排出量は約23万トンCO2と推定される(電力二酸化炭素排出原単位を、0.555kg-CO2/kWhと仮定)。倉庫周辺排熱を利用することにより、これらの電力消費量を10%削減することが可能であれば、全体で約2.3万トンCO2の削減が見込まれる。

電力消費原単位の大きい冷凍倉庫のみを  
20%電力消費量削減可能

であれば、倉庫業全体の電力消費量を10%削減する際よりも効果が大きく、低温(-25℃程度)供給が可能であれば、実用化の際のCO2削減が大いに期待できる。

	入庫高	単位	電力利用量推計			排熱利用による電力使用代替による二酸化炭素削減量		
			1000kwh	10%	20%	30%		
冷蔵	水産物	生鮮水産物	168	1,975	110	219	329	
		冷凍水産物	4,236	49,792	2,763	5,527	8,290	
		塩干水産物	618	7,264	403	806	1,210	
		水産加工品	641	7,535	418	836	1,255	
		小計	5,663	66,566	3,694	7,389	11,083	
	畜産物	畜産物	3,371	39,625	2,199	4,398	6,598	
		畜産加工品	2,166	25,460	1,413	2,826	4,239	
		小計	5,537	65,085	3,612	7,224	10,837	
		農産物	農産物	1,447	5,241	291	582	873
			農産加工品	1,502	5,441	302	604	906
小計	2,949	10,682	593	1,186	1,779			
冷凍	冷凍食品	5,732	274,417	15,230	30,460	45,690		
	その他	744	2,695	150	299	449		
総合計		20,625	419,446	23,279	46,558	69,838		

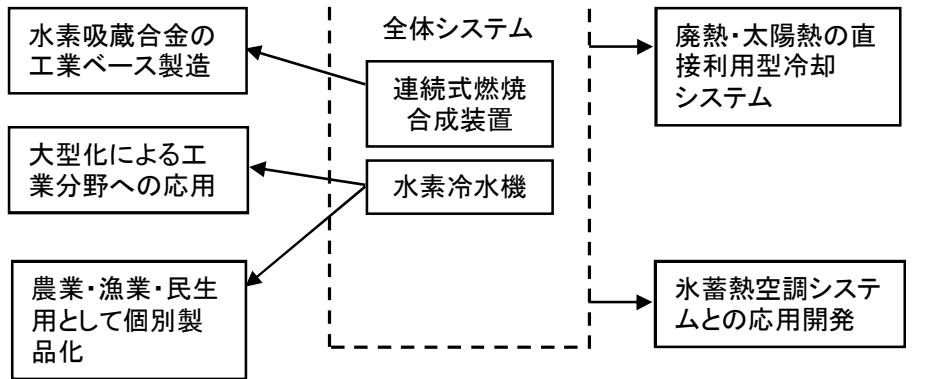
## (11)技術・システムの応用可能性

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CO2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CO2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>



### <全体システムの応用>

全体システム

連続式燃焼  
合成装置

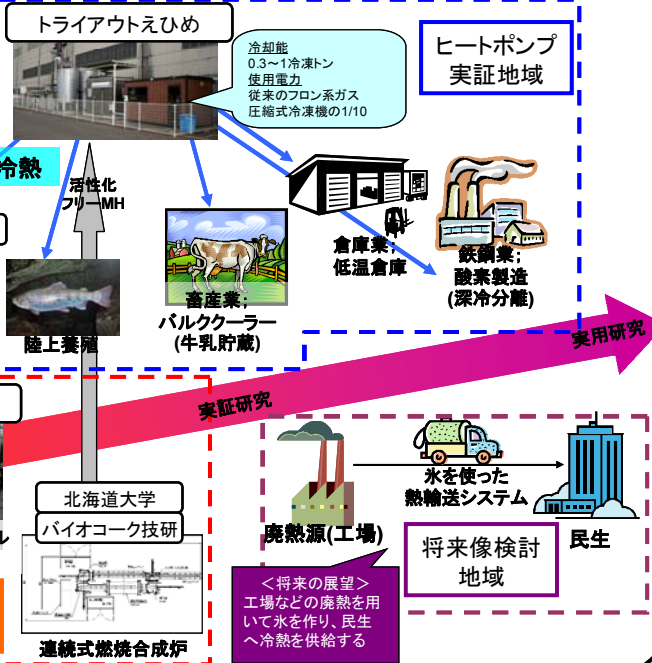
水素冷水機

廃熱・太陽熱の直  
接利用型冷却  
システム

氷蓄熱空調シス  
テムとの応用開  
発

### <様々な分野への応用>

- ・酪農業、漁業など一次産業へ
- ・倉庫等の冷蔵として
- ・鉄鋼業、化学工業の冷却水として



### <研究分野>

- ・ヒートポンプ用MHの開発
- ・ヒートポンプ実証実験
- ・システム評価

### 基礎研究

- 東北大学
- 北海道バイオマスリサーチ

システム解析

早稲田大学

ペンテスケール  
実証試験

学術研究  
地域

連続式燃焼合成炉

北海道大学

バイオコック技研

実証研究

連続式燃焼合成炉

実証研究

実証研究

実証研究

実証研究

実証研究

実証研究

実証研究

実証研究

実証研究

実証研究

実証研究

実証研究

## (12)技術開発終了後の事業展開

### ○量産化・販売計画

- ・2020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、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

### ○事業拡大シナリオ

1. 「MH冷水機」の量産設計、製造、販売、メンテナンスを行う事業部門を設置する  
四国、北海道を除く法人を探索する。(LLPTトライアウトえひめ 構成員会社を優先する。)
2. 上記の事業を主にする(LLC)を設立する。  
「産・学・官連携」および「農・商・工連携」を推進する。
3. 上記2に、大規模太陽光利用(1万平方メートル以上)、大型陸上養殖施設(1000トン以上)公共ゴミ焼却プラント、鉄鋼・電力・化学等の大規模廃熱と大量冷却水と大規模未利用空地を持つ民間プラントの参入を図る。
4. 東南アジアを中心に、高温多湿地域での低コスト冷水供給事業の市場調査をする。

年度	2008	2009	2010	2012	2025 (最終目標)
低コスト化技術開発	標準仕様	特別仕様	量産試作の設計		量産設備投資
販売網による販売拡大			生産販売会社探索		同左決定
国内大型熱プラントへの事業展開		市場調査			パートナー決定
海外への事業展開		海外市場調査			海外パートナー決定

### ○シナリオ実現上の課題

- ・事業化に向けた伝熱特性改善技術の開発、実証
- ・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
- ・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 等

### ○システム評価部分における事業展開

- ・本研究における調査は、連続式燃焼合成装置および水素冷水機で提案される新技術の導入に関わる温暖化ガス排出抑制効果を量的に明らかにすることが目的であるため、特定の応用可能性を見出すものではない。しかしながら今後、類似の評価研究を行うにあたって、廃熱利用や冷熱供給といった特定の産業、地域に特化したエネルギーバランスを鑑みる必要のあるケーススタディを行う研究にとつての先行事例となることは十分に期待される。
- ・本研究をさらに展開して、特定の産業、地域に特化したエネルギーバランスを考慮したケーススタディを、さらに他産業、他地域に拡張して研究を進めることはエコタウンや産業間連携を考える上で重要である。

(1)事業概要

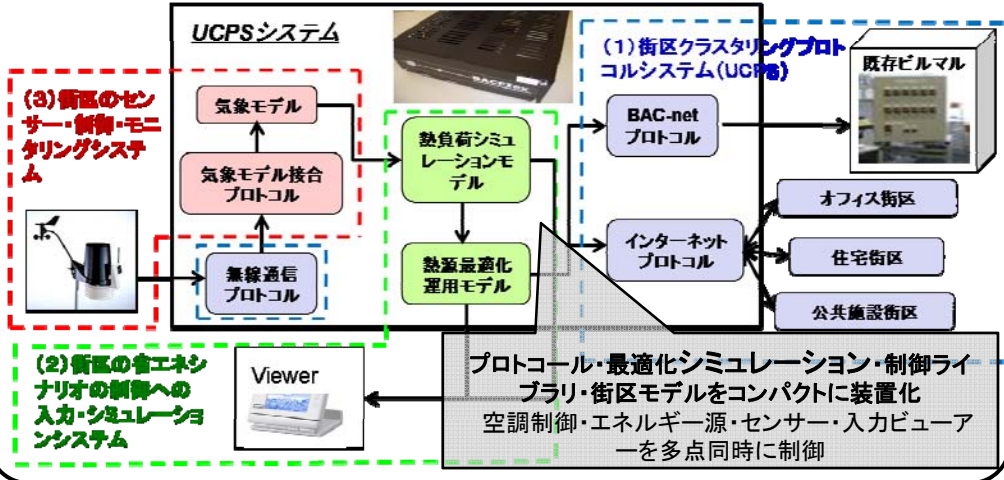
街区の空調エネルギー消費を制御する機能群を実装するデスクトップサイズ(30 cm<sup>2</sup> × 20cm)の装置(UCPS\*註1)として実装する。UCPSは既存施設を含めあらゆる空調制御システムへのプロトコルを備えて、既存街区・更新街区、新開発のすべてで運用が可能となる。街区単位のエネルギーマネジメントを実現する「多元(クラスタリング)情報プロトコル機能」「エネルギー制御最適化シミュレーション機能」「街区モデリング機能」を備え、実証運用を通じて「主要な街区用途の制御ライブラリ」を整備して機能と利用性向上を実現する。

(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、大幅なコスト低減低下を可能にする技術を開発する。②08年度に完構築した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通じて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ことで装置+運用ガイド販売の事業モデルへ展開する。

(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戦略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&ウオーミングビズなど)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



(4)導入シナリオ

年度	2008	2009	2010	2015	2020
導入の対象物件数	3	3+3施設	10施設	40程度	400程度
延べ床面積	1,600㎡	3,300㎡	6,000㎡	400,000㎡	4,000,000㎡
CO <sub>2</sub> 削減量[t] (t-CO <sub>2</sub> /年)	200t	400t	700t	約46,000t 低炭素モデル事業	約450,000t 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(装置販売+コンサルティング)。2015年からプロトコ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<sub>2</sub>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) = 400万㎡の都市開発事業  
2020年: ターゲットは自治体モデル事業、低炭素志向の開発事業者

5万㎡ × 80街区(低炭素都市20都市、各都市で4街区) = 400万㎡の都市開発事業への展開

<CO<sub>2</sub>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					

\*註1 UCPS: Urban Clustering Protocol Systemの略。本技術開発の成果である街区建物制御、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。

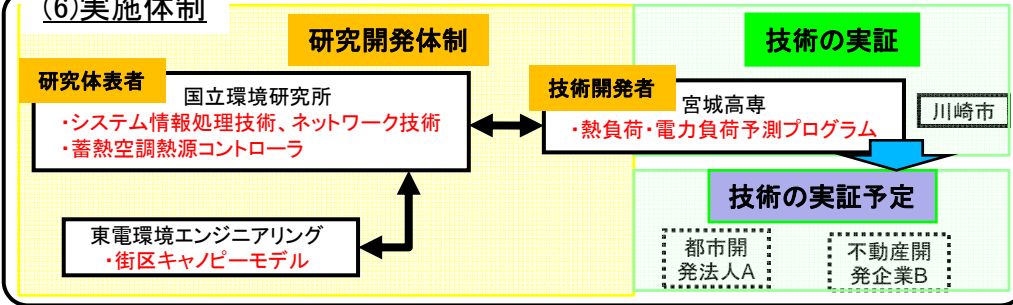
\*註2 BACFlex: Building Automation and Control Flexible platformの略。建築物の自動コントロールシステム化を整理・統一化して合理的な手順を与える。



## (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	2,000万円	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	3,000万円	3,000万円
小計金額	8000万円	8000万円	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ン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

- 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)の基本開発の完了
  - 既存街区で多く使用されているビルマルチエアコンを統合省エネ制御するライブラリ(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)を開発した。
  - 個別に開発システムが稼働している宮城県の公共建物、川崎市のオフィスについての気象・制御・動作・室内環境など必要な情報を一箇所で管理するシステムを実用した。
- 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、かつ実務に使っている建物で検証し、設置の詳細・使用者へのアカウントビリティ等、実施上の課題を解決した。
- 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
  - 街区キャンピーモデルを選定し、街区における微気象シミュレーションの検証を行い、街区微気象シミュレーションに対してのパラメータを決定した。

## (9)成果発表状況

- 空気調和衛生工学会・冷凍学会連合講演会: 「TRNSYSを用いた空調設備の最適制御システムについて」
- イノベーション・ジャパン2008出展-大学見本市(審査付きポスター展示): 「次世代の建物エネルギー管理システムの開発」→ 産業界から来訪者90名
- 国際会議AIVC2008(エネルギー・室内温熱空気環境についての主要会議): 「BEMS and HVAC Control System Utilizing Simulation and the Data Platform on the Internet」
- 国際会議15th Asian Symposium on Eco Technology(日本近隣アジア地区の会議): Experimental study on the optimum energy consumption of HVAC system of welfare section
- 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): 「CO2削減のための建築設備の自動コントロールシステム技術に関する開発」

## (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: Variable 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。

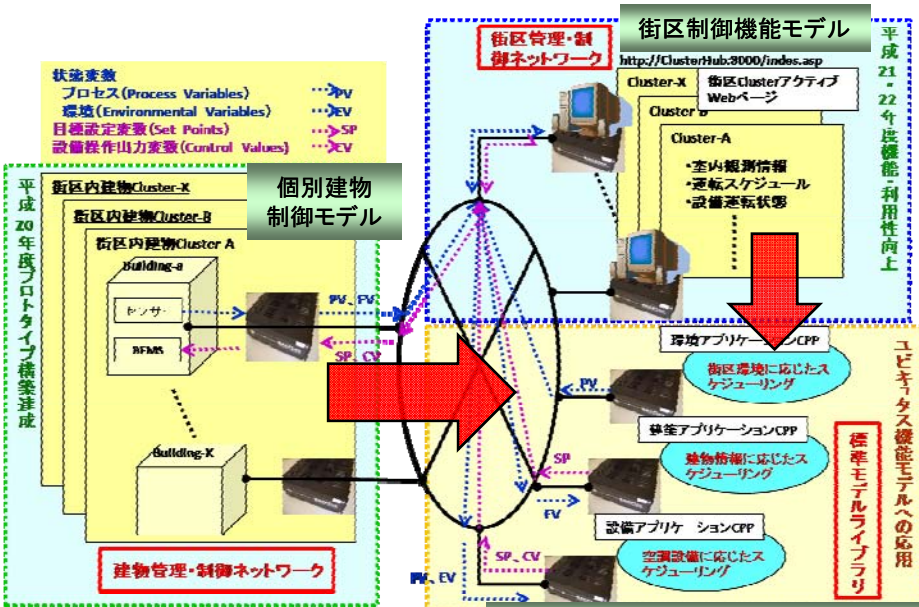
2) 街区制御機能モデル: 自治体が設定する低炭素重点整備街区等を対象に、基地局となるクラスターハブを設置して、街区でのシステムの普及を促進する。

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: ポトムアップ的に、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:

世界初の技術①②③: 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。

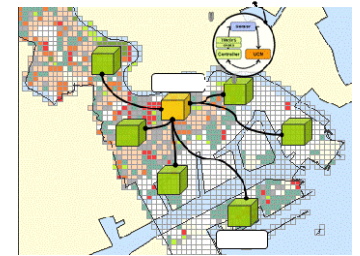
2) 街区の消費エネルギー把握と効率的な使用について、国際エネルギー機関の都市とコミュニティの省エネルギープログラムなどを通じて、情報を提供できる。

## (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。コミッション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直しを提供。

### 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ーリングプロトコル、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ト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<sub>2</sub>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**

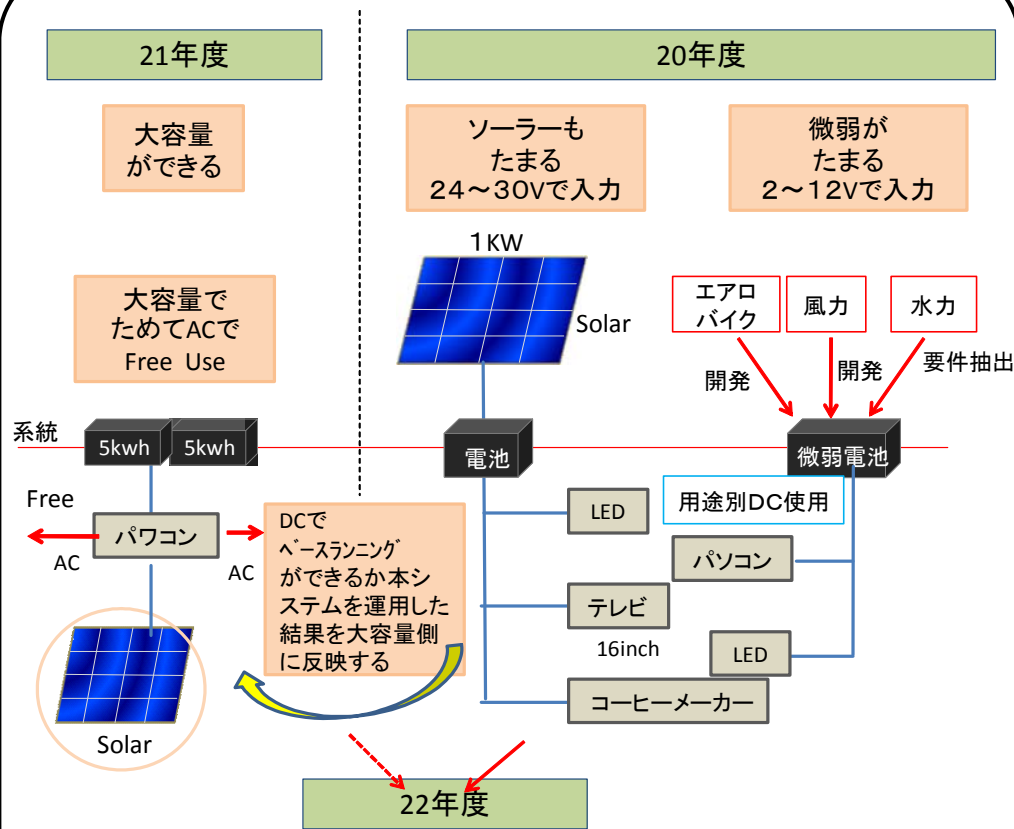
**【実施年度】平成20～22年度**

**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；NECトーキン）
- ・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）；松栄工機）
- ・家庭内健康器具等の電氣的エネルギーの抽出（目標50～100W；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CO2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
CO2削減量 (t-CO2/年)	200t	2000t	2万t	120万t	250万t

＜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、システムを考えた大電流の直流給電システムを導入する。

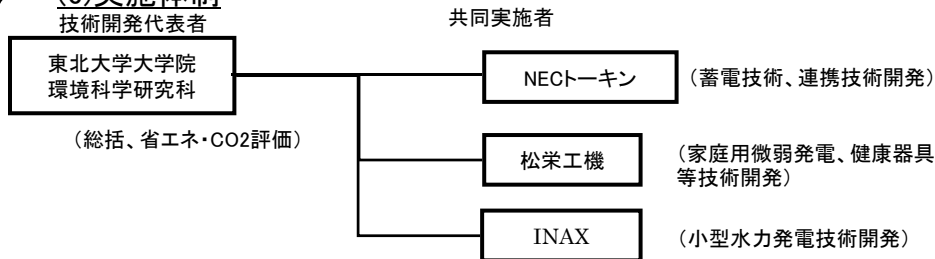
\* 市場要望価格

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年度	H21年度	H22年度
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に係る技術開発(NECTーキン)	←		→
太陽電池等発電電力及び電力系統の調和電源システムの制御に係る技術開発(NECTーキン)	←		→
エコハウスの省エネ・CO2排出削減効果の評価(東北大学)		←	→
家庭用微弱エネルギー発電・回収装置に係る技術開発(松栄工機、INAX)	←		→
家庭用微弱エネルギー発電・回収装置に係る技術開発かかるアイデアの公募・選定(東北大学)	↔	↔	

## (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(NECTーキン)

・小型低抵抗二次電池を用いて、チャージポンプ方式に見立てた電圧上昇を行い、一般使用可能なDC(48V)電圧化の技術開発を行い、DC機器用の基準電源開発の検討を行う。

### (2)家庭用AC電源との連携の技術開発(NECTーキン)

・業務部門や民生部門を対象に逆潮流を除いた家庭内連携用の蓄電技術開発を行うため、リチウムイオン二次電池を内蔵したUPSを用いた発電機変動の最適化に向けて検討を行う。

### (3)エコハウスの省エネ・CO2排出削減効果の評価(東北大学)

・各発電機装置や系統との調和によるCO2排出削減可能性の事前評価を実施する。

### (4)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)

・風車により発電できる電力量を算出し効率のよい条件にて磁気歯車を設計し試作を行う。  
・健康器具、ゲーム機等より電氣的エネルギーを取り出すための技術(エネルギー変換装置、利用頻度、発電に対する使用者の取り組みやすさ等)調査、実現対象の絞込みを行う。

### (5)家庭内健康器具等の電氣的エネルギーの抽出に関する技術開発(松栄工機)

・現状調査、エネルギー変換装置、利用頻度、発電に対する使用者の取り組みやすさ等の調査を行い、実現対象の絞込みを行う。

### (6)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)

・家族形態や使用状況をインテリジェントに判断し、最適制御を行うシステムの要素技術の開発を行うため、家族形態と生活様式の分類を行うと共に、典型的な家族形態における水道使用に関する基礎データ収集と分析を行い、開発要件を抽出する。

## (8)これまでの成果

- ・直流配電の試験用蓄電システムとして、約0.5kWhの試験機(参考資料参照)の制作と充放電実験の実施
- ・微弱発電対応の蓄電システムとして、約0.3kWhの制作と充電実験の実施
- ・AC蓄電機器の系統へのつなぎ込み技術の開発(5kWh製品開発)の実施。
- ・各種発電装置の基礎検討終了

## (9)成果発表状況

- ・新聞報道(日本経済新聞(4/15),日経産業新聞(4/16),河北新報(4/16),読売新聞(4/17)、読売新聞(10/8),日本経済新聞(12/19),読売新聞(12/20),河北新報(12/27),朝日新聞(1/22))
- ・テレビ放送(仙台放送(7/7),ミヤギテレビ(7/8),NHK総合(10/6),NHK総合(10/17)、東日本放送(12/26),NHK総合(12/27))、
- ・シンポジウム開催(7月9日、東北大学さくらホール)「自然の恵みをエネルギーに」
- ・エコプロダクツ東北出展(10/9-11),エコプロダクツ展東京ビッグサイトで招待講演(12/12)
- ・シンポジウム開催(11月29日、東北大学さくらホール)「1kWの世界」
- ・12月17日文部科学省記者クラブ・宮城県政記者会よりプレスリリース「太陽光発電の電力を直接蓄電し、直接使用するシステムを実証」
- ・雑誌『日経エレクトロニクス2008 12-29, No994』(p.35~p.55)、「直流給電省エネの切り札に」 その他Web記事に多数掲載(参考資料)

## (10)期待される効果

### ○2012年時点の削減効果

- ・モデル事業により1000セット導入
- ・年間CO2削減量:200t-CO2/年・1000セット

平均30Whの風力発電:720Wh/日  
 自転車夜間照明20Wh×4人:80Wh/日  
 水力発電:60Wh/日、その他雨水:50Wh/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:200Wh/日  
 合計1410Whから1710Wh/日(一般家庭の電気使用量の10%)  
 年間200kg-CO2/セット・年  
 以上より、1000セット×200kg-CO2/セット・年=200t-CO2/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(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-CO2

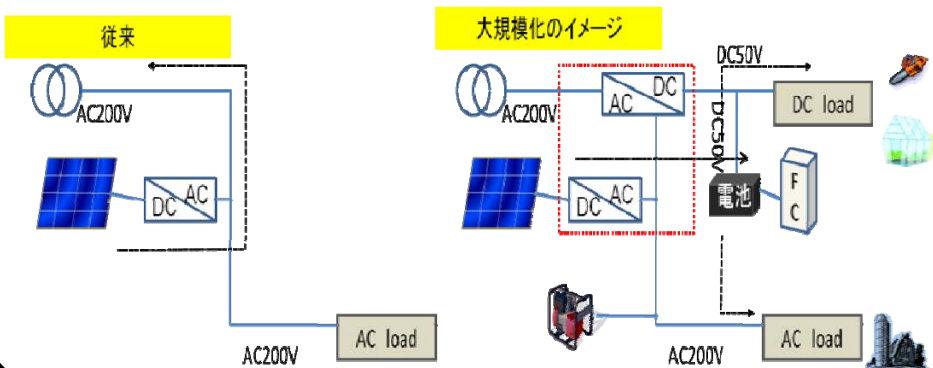
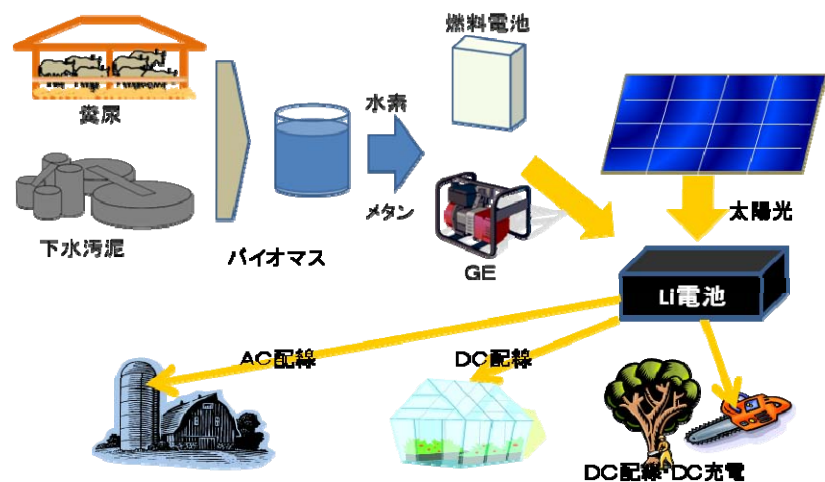
〔 本セット 200kg-CO2/セット・年(2020時点)  
 以上より、1250万セット×200kg-CO2/セット・年=250万t-CO2 〕

## (11)技術・システムの応用可能性

今回の中核技術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。次世代の水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、蓄電システムと直流配線についてのノウハウや今回の技術検討と早期の実証は、一方で行われている充放電アルゴリズムや配電ロジックと足し合わせることで有意義な実証となると考える。

こういったシステムは、エネルギー革新及び経営革新の必要な農業に転用すべきと考える。

- ・自然の恵みである農作物・畜産物を自然のエネルギーにより育む
- ・自然エネルギーからの発電電力のストレージとし、農業経営における燃料使用の改善(燃料費の低減や農業機械の電動化の開発)を行う。
- ・2007年以降重油価格は上昇しており、今後も高止まりにより農業経営に打撃となることは確実である。農業経営の中で、燃料費等は10%を占めているため有効である。



## (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、太陽熱を全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た設備システムを実現する。

(2)システム構成

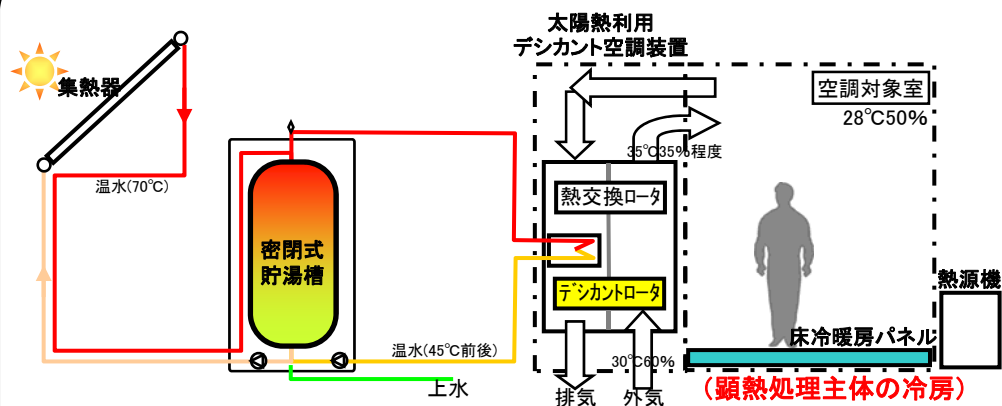


図1 実験用装置の概要図(夏モード)

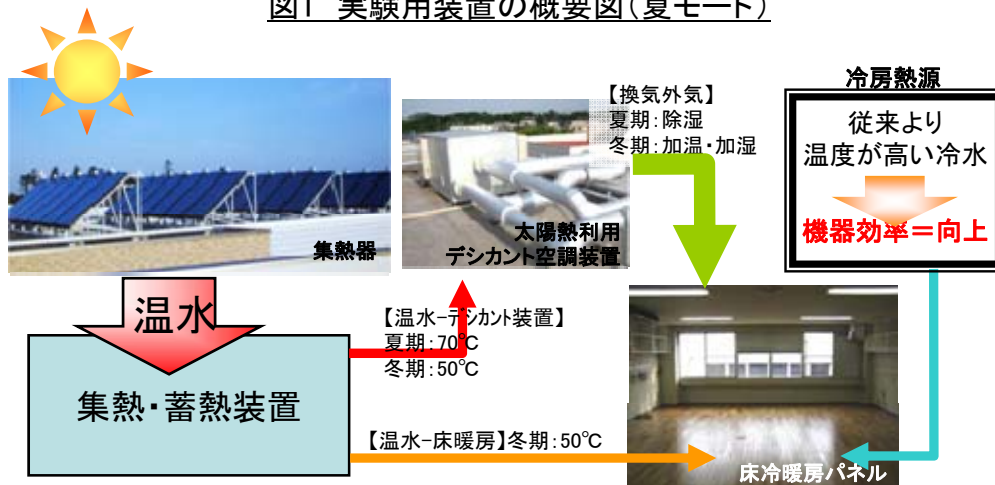


図2 全体システムの概要

(3)目標

平成20年度は、開発全体システムを構成する個別機器(①低温再生型デシカント空調装置、②顕熱除去を主体とする放射冷房装置、③全体システムに適した太陽集熱装置)の技術開発を実施し、冷房装置の成績係数が15%以上向上するための個別機器の仕様を明らかにする。また、全体システムの年間数値解析モデルを構築し、平成21年度に構築を予定するフィールド実証用システムを対象に数値解析によるケーススタディーを行い、全体システムを設計する。

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO<sub>2</sub>削減見込み>

実用化段階コスト目標:1000万円(集熱器50m<sup>2</sup>システム)

実用化段階単純償却年:50年程度\*1(従来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)	-	1	2	4	3000
目標販売価格(円/台)		1500万	1400万	1300万	1000万
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	5	10	20	40	15000

<事業スケジュール>

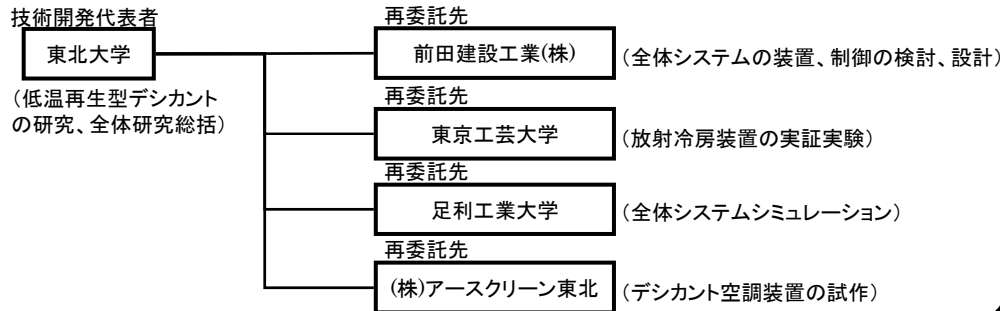
本事業によって開発システムの効果明確化と設計技術確立を図り、技術方向性を示す。成果は論文・講演等で国内外に広く周知し、また空調機メーカー、ゼネコン、住宅ビルダーによる開発を促進することで、2014年には実用化が期待される。普及初期には共同事業者の前田建設工業(株)の事業を核として、2012年より公共施設モデル事業等を中心に普及推進が図られ、2014年より民間施設への拡大が期待される。

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		空調機試作・実験、数値解析	夏期実測、改良開発	
2)顕熱除去を主体とした冷房設備に関わる研究		実験装置構築・実測	改良開発、実測	
3)全体システムに適した太陽集熱装置に関する研究		フィールド実証用集熱装置設計	改良開発、実測	
4)実際の居住施設への適用の検討		フィールド実証用施設の基本設計	実施設計、構築	実証試験
		35,100千円	35,100(要望50,000)千円	35,100千円

## (6)実施体制



## (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の組み合わせ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
- ・従来式デシカント装置の運転実験を行い、**除湿能力データ(比較用)**を取得。
  - ・除湿能力向上が期待される**新型デシカントロータの吸放湿物性データ**を取得。
  - ・**新型デシカント実験装置の試作を完了し、除湿能力実験を実施。**
- (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と計測システムを構築。
  - ・**実際の気象条件の下で床冷房実験を行い、冷房熱源のCOP特性データ**を取得。顕熱除去主体の冷房方式により**COPが向上するとの基礎データ**を得た。
  - ・床面温度と室温をパラメータとした**被験者実験**を行い、室内快適性を評価した。その結果、室温が30℃と高い場合でも、比較的快適であることが明らかとなった。
- (3)全体システムに適した太陽集熱装置に関する研究/(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**を行った。

## (9)成果発表状況

- ・当事業については、現在のところ無し。  
(当事業成果は、来年度建築学会等に順次発表する予定。)
- ・既往の関連研究については、以下の通り。  
建築学会発表(2008年9月)「通年利用型ソーラー給湯・空調換気システムに関わる研究」(発表者:東北大、前田建設、工芸大)、他計32件

## (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<sub>2</sub>削減量(概算): 10t-CO<sub>2</sub>/年
- |  |   |
|--|---|
| 従来システムの排出量   | 17t-CO <sub>2</sub> /台・年                |
| 本システムの排出量  | 12t-CO <sub>2</sub> /台・年(集熱器50㎡システムを想定) |
| 以上より、2台×5t-CO <sub>2</sub> /台・年=10t-CO <sub>2</sub> /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<sub>2</sub>削減量: 約15,000t-CO<sub>2</sub>
- |  |                           |
|--|---------------------------|
| 本システム  | 5.0t-CO <sub>2</sub> /台/年 |
| 以上より、3,000台×5.0t-CO <sub>2</sub> /台/年=15,000t-CO <sub>2</sub> /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。

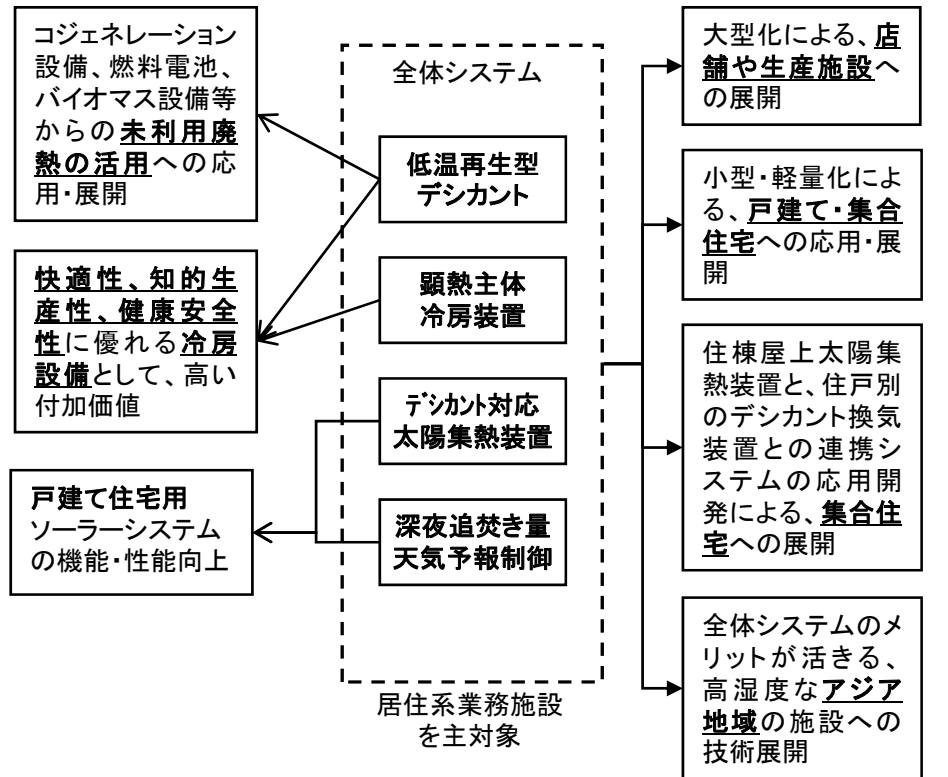
## (11)技術・システムの応用可能性

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<sub>2</sub>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>



## (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、太陽熱の集熱と貯湯および追焚き(補助熱源)を行うための装置に関わる技術開発については、申請者らはこれまでに業務用電気温水器の業界シェアトップメーカーの協力を得て技術開発を進めてきており、当装置についても同様に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<sub>2</sub>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の更なる推進
- ・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



**【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

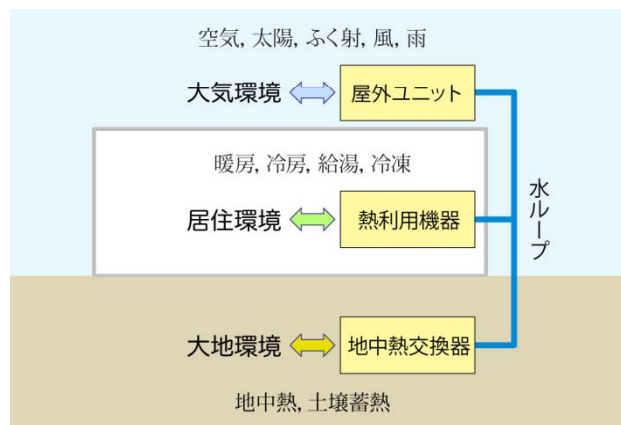
**(1)事業概要**

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<sub>2</sub>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する。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壤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う。

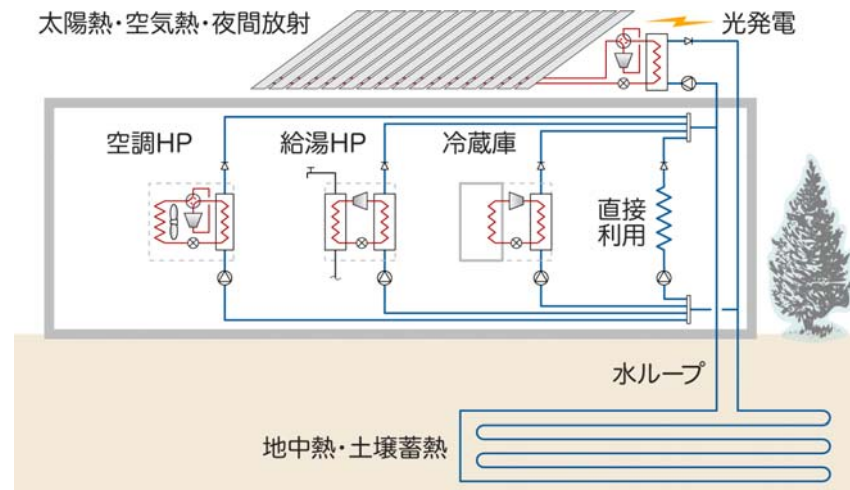
**(2)システム構成**

**【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。



**【将来システムのイメージ】**



**(3)目標**

- ・地中熱交換器:熱交換能力約1.5kWの小型高密度コイルユニットを開発する
- ・システム試作実験規模は、冷暖房能力6kW, 給湯能力10kW程度  
実用化段階では、フレキシブルな設備規模対応を可能にする
- ・省エネルギー率:  
屋外ユニットに空気熱源式HPを用いる場合は、従来型システム比で30%程度  
屋外ユニットにソーラーHPを用いる場合は、80%(本格的な普及は2020年以降)

**(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>

- ・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		2008	2009	2012	2020	2050(最終目標)
目標累積物件数	住宅	—	1*	20	1,000	750,000
	業務ビル	—	0	10	300	151,500
目標累計コイル数	合計	—	4	2,000	64,000	33,300,000
目標販売価格(円/台)		—	40万(円/台)	30万(円/台)	15万(円/台)	10万(円/台)
CO2削減量(t-CO2/年)		—	0.7(t-CO2/年)	350(t-CO2/年)	11,500(t-CO2/年)	6,000,000(t-CO2/年)

\*本研究施設を指す

<事業スケジュール>

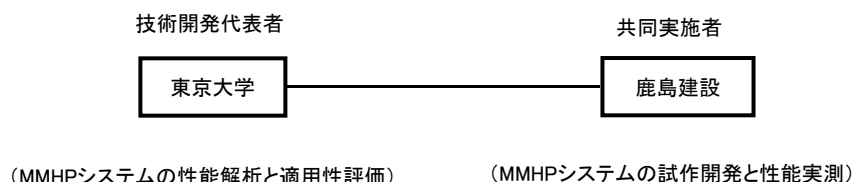
本事業の技術開発成果を公開し、機器メーカーの広い参加を得て製品化へ移行する。業務用ビルへの適用は、建設会社が主導する。そして、2012年以降は、設備の更新や建替え需要も加えて本格的な導入拡大を目指し、改良とコストダウン、応用展開を進める。

年度	2008	2009	2010	2012	2050(最終目標)
技術開発と試作機実験		→			
製品化と出件適用				→	
本格的普及					→

## (5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度
地中熱交換器の運転性能解析	→	→
ヒートポンプ設備の運転性能	→	→
高密度地中コイルユニットの開発	→	→
マルチユースシステム設計	→	→
小規模MMHPシステム試作実験	→	→
MMHPシステムの適用検討	→	→
	23,400千円	23,400千円

## (6)実施体制



## (8)これまでの成果

- ・多様な自然エネルギー(マルチソース)を、水ループによる熱ネットワークを介して、多目的に利用(マルチユース)する革新的なヒートポンプシステムのコンセプトを構築し、要素技術の設計製作に関する検討を進めた。
- ・新しい地中熱交換器形状に対応し、地下水の影響を検討可能な性能解析手法を開発した。
- ・来年度に試作を予定している実験装置の概略仕様を作成した。

## (9)成果発表状況

- ・太陽/風力エネルギー講演論文集, (2008年11月6日~7日)「グランドループヒートポンプシステムのコンセプト」(発表者:日野)

## (10)期待される効果

### ○2020年時点の削減効果

- ・初期普及段階において高密度蓄熱コイルユニット(1.5kW/台)を累計1万台導入
- ・年間CO2削減量:1,800t-CO2

従来システム(ビルマルチ) (APF3.0) 600kg-CO2/台/年  
 MMHPシステム (APF4.3) 420kg-CO2/台/年  
 以上より、10,000台×180kg-CO2/台/年=1,800t-CO2

### ○2050年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模:累計3,330万台(環境省地球環境局温暖化対策資料とエネルギー白書に基づき、民生部門における熱需要の10%を置き換えることを仮定)
- ・蓄熱コイルユニットの耐用年数は数十年以上あるため、2050年度に期待される累積普及量3,330万台は、年間生産量では百万台程度であり、多数の企業が市場に参入すれば、十分に達成可能な数値である。
- ・年間CO2削減量:600万t-CO2
- ・上記の削減量は、屋外ユニットが空気熱源式HPの場合である。屋外ユニットをソーラーHPにすれば、太陽熱利用と光発電によって、CO2削減を加速できる。

MMHPシステムの削減効果 180kg-CO2/台/年  
 以上より、3,330万台×180kg-CO2/台/年=600万t-CO2

## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### (1)地中熱交換器の運転性能解析

- ・熱負荷の変動と対応した、日サイクルにおける非定常解析手法の開発を行う。

### (2)ヒートポンプ設備の運転性能

- ・屋外ユニットの大幅なCO2削減にはソーラーHPが有効である。本事業では、鹿島技研の新設HP設備を利用して運転データを収集し、今後の技術開発資料を得る。

### (3)高密度地中コイルユニットの開発

- ・上記1の解析結果に基づいて、高密度地中コイルユニットを開発し試作する。
- ・地中熱利用の課題となっている低コスト化に目処を付ける。

### (4)マルチユースシステムの設計と適用性検討

- ・MMHPシステムが有する高い省エネルギーの可能性を実現するための要素技術、設計法、運転制御アルゴリズム、システム構成を開発し、適用分野などを検討する。

### (5)小規模MMHPシステムの試作実験

- ・本システムは適用規模を限定しないが、試作実験では住宅を想定し、機器と制御技術を開発して暖冷房と給湯性能を試験する。さらに、本試作設備を機器メーカーに提示して意見交換を実施して商品化の準備を進める。

## (11)技術・システムの応用可能性

MMHPシステムは、地中熱交換器、屋外ユニット、分散型ヒートポンプなどを水ループでつないで構成されており、各々の要素技術とシステムのコネクトは、次のような応用可能性を有している。

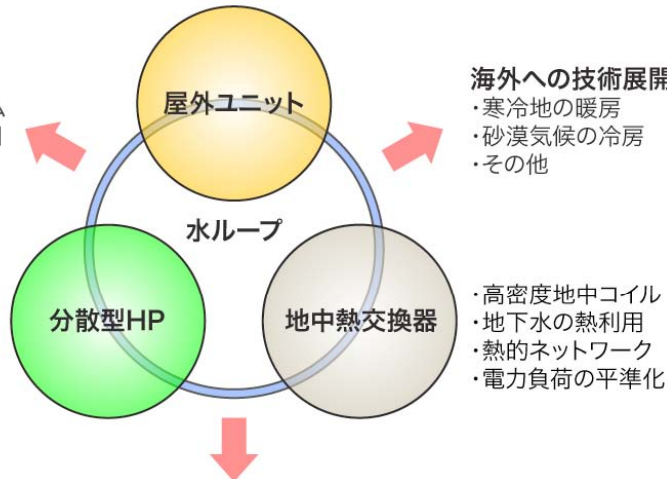
- ・地中熱交換器の熱解析技術は、適用システム条件、地質や深度、地下水流の有無など、広く応用することが可能になる。
- ・屋外ユニットは、実験には既存技術の延長である空気熱源式HPを用いるが、将来的には、CO2削減効果の大きなソーラーHPに発展させることが可能である。
- ・分散型熱利用機器は、ビルマルチに代わる個別空調式HPが可能になり、給湯HPはエコキュートを凌ぐCO2削減が可能になる。さらに、冷凍機の排熱回収や湿度調整など、多様な技術開発に発展できる。また、冷媒封入量を少なくできるため、温暖化係数の小さな炭化水素系自然冷媒を使うことも考えられる。
- ・システムの適用規模を拡大して、住宅やビルの規模を超えた地域熱供給や低炭素型を目指した都市再開発事業に応用でき、ヒートアイランド現象の緩和にも寄与する。
- ・未利用エネルギーでは、雪氷冷熱、下水、施設の排熱などの新しい利用システムに展開することができる。
- ・海外への展開では、寒冷地における高効率暖房や乾燥気候における夜間の放射冷却作用を土壌蓄冷する冷房などが考えられる他、現地とのコラボレーション等により、新たな技術展開の可能性もある。

- ・空気熱源式HP
- ・ソーラーHP
- ・太陽熱+光発電
- ・夜間放射パネル
- ・自然通風工バコン

- 未利用エネルギー
- ・雪氷冷熱利用システム
  - ・下水、河川水の熱利用
  - ・各種施設の排熱利用

- 海外への技術展開
- ・寒冷地の暖房
  - ・砂漠気候の冷房
  - ・その他

- ・暖房、冷房
- ・給湯
- ・冷凍
- ・除湿、加湿
- ・排熱回収
- ・自然冷媒化



- 適用規模の拡大
- ・地域熱供給システム
  - ・低炭素型都市再開発
  - ・熱の面的利用
  - ・ヒートアイランド緩和

## (12)技術開発終了後の事業展開

### ○量産化・販売計画

- ・2009年までに、MMHPシステムの基盤技術を開発し、小型試作機で実証する。
- ・2012年までに、機器メーカーと協働して製品化開発を行い、量産化技術を確認する。
- ・2012年以降は、多くの参入企業を得て技術を普及させると共に、技術改良とコストダウンを進める。これに加えて、新しい応用分野を開拓し、海外への技術展開を実施する。
- ・2050年には、民生部門において約1割の普及を目指す。

### ○事業拡大シナリオ

年度	2008	2009	2010	2012	2050 (最終目標)
基本技術の開発と実証		→			
製品化技術開発			→		
技術の普及と適用拡大				→	
海外への技術展開				→	

### ○シナリオ実現上の課題

- ・MMHPシステムの要素技術開発と試作システムによる実証
- ・実用化と製品化に主眼を置いた技術開発(2年間程度の後工程)
- ・大学が主催する新技術普及研究会等の定期的な実施
- ・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
- ・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

- ・CO2削減を主題にした研究開発拠点を大学に設ける
- ・バックキャスト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
- ・CO2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】(株)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

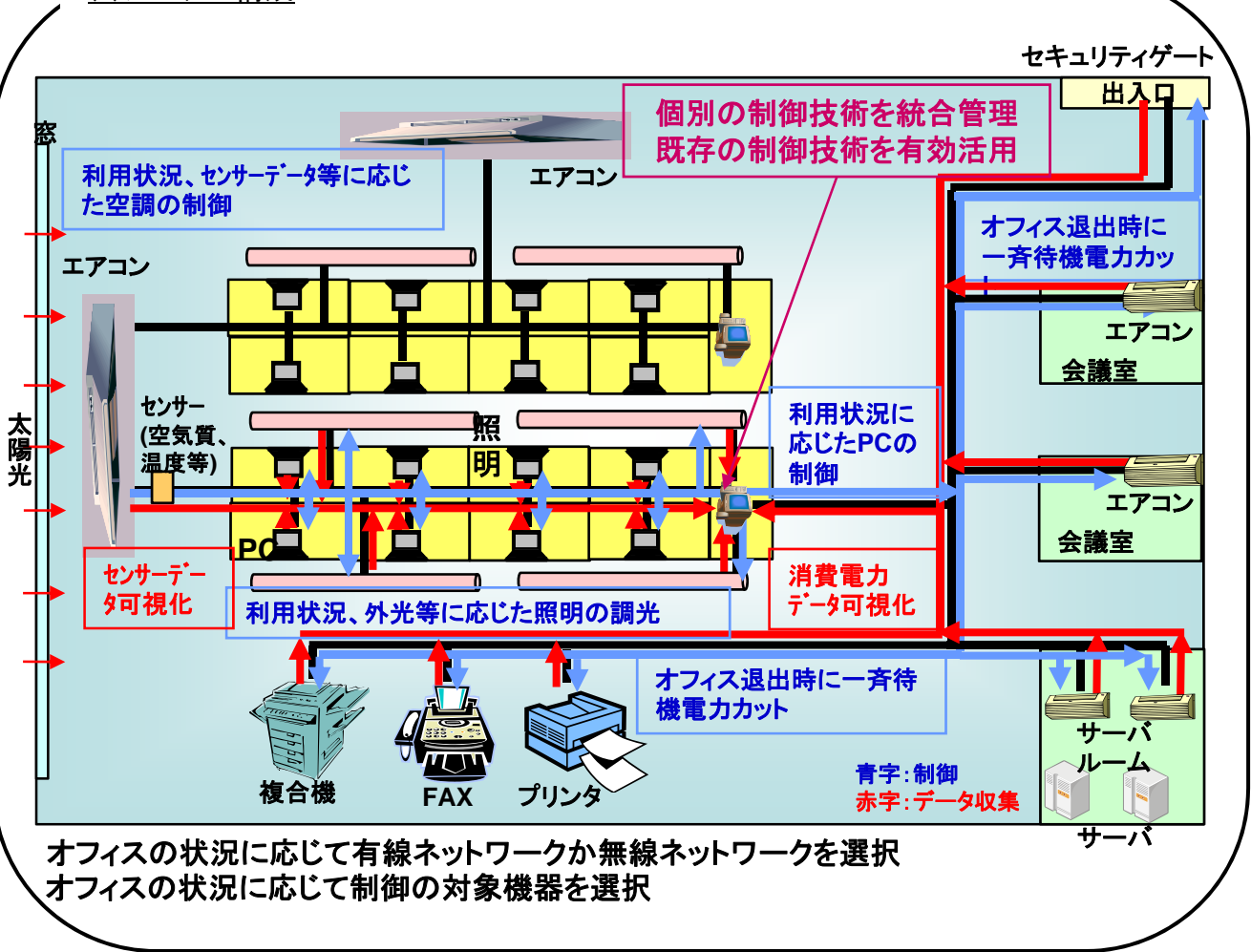
(1)事業概要

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み合わせを可能とし、利便性を損なわず、ICTを用いてワーキングスペ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み合わせ、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：20～30人が働く執務スペース(約200～300m<sup>2</sup>:ニューオフィス推進協議会データに基づく)  
 エネルギー消費規模：131.4MWh～197.1MWh(東京都 省エネカルテ 2005年データ 657 (kWh/m<sup>2</sup>)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



(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>  
 実用化段階コスト目標：150万円/33,000kWh(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66万円/年程度の電力料金削減の見込み)

年度	2008	2009	2010	2012	2015 (最終目標)
目標販売台数(セット)	—	2	5	400	1,000
目標販売価格(千円/セット)	—	2,000	1,800	1,500	1,200
CO2削減量(t-CO2/年)	—	28	70	7,320	18,300

<事業スケジュール>

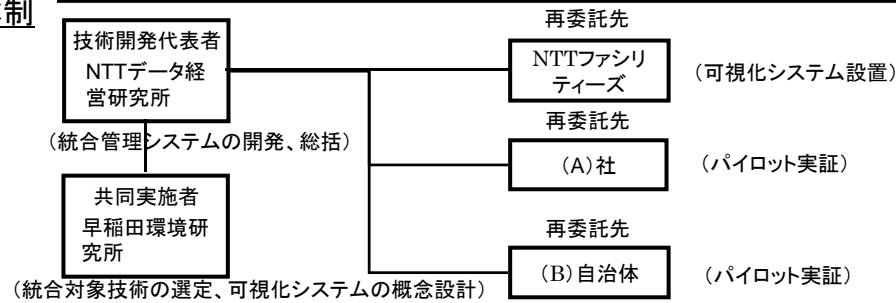
2010年までは、実証への協力という形で潜在顧客を開拓し、商品完成後マーケティング活動を本格化。環境価値による不動産のバリューアップを指向する不動産会社との連携を図り、幅広く市場を開拓するとともに、自らは、生協、金融機関等の多数のビルを抱えている潜在顧客や地方自治体等の公的機関の開拓を行う。

年度	2008	2009	2010	2012	2015 (最終目標)
実証を利用した顧客開拓		→			
不動産会社と連携した活動			→		
大口顧客、公的施設向け活動				→	

## (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
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	150,000千円	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の共通化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ツール等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セキュリティシステムを稼働させると同時にあらかじめ指定した複合機、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。
- セキュリティシステムが導入されていないオフィスも存在するなど、オフィスの利用状況は多様であり、それらへの対応が求められる。こうした課題については、セキュリティシステムが導入されていないオフィスでは最終出入り口におけるスイッチにより対応するなど、オフィスの利用状況を複数想定し、いずれの場合にも簡単に操作できる仕組みを設けることで対応する。

### (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1台のPCで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「見える化」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段階のみとし、統合管理システム導入後は部屋に人がいないのに照明が点いている等の状況監視と総消費電力量のみを監視するなど、15%以上の省エネを実現可能な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 → 待機電力一斉カット技術については適切な候補を見出せなかったことから開発することに決定
- 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に着手
- 可視化システム、制御システムの概念設計
- 実験的に導入した省エネ対策及び推計により、6%達成の見込み(目標の4割)

## (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予定(発表者:村岡元司)

## (10)期待される効果

### ○2012年時点の削減効果

- パイロット実証により7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400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10セットで40ビルへの導入を想定
- 年間CO2削減量:7,320t-CO2

従来システム 91,200kg-CO2/ワークスペース(250m2)/年  
 本システム 72,900kg-CO2/ワークスペース(250m2)/年(2012時点)  
 以上より、400セット×(91,200 - 72,900)kg-CO2/ワークスペース/年=0.732万t-CO2

### ○2015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おける特定建築物数(3階・1,000m2以上の建築物等)、国土交通省公表資料における公表値)の建築物の中に存在するワークスペース
- 2015年度に期待される最大普及量:年間1,000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10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CO2削減量:1.83万t-CO2

従来システム 91,200kg-CO2/ワークスペース(250m2)/年  
 本システム 72,900kg-CO2/ワークスペース(250m2)/年(2015時点)  
 以上より、1,000セット×(91,200 - 72,900)kg-CO2/ワークスペース/年=1.83万t-CO2

## (11)技術・システムの応用可能性

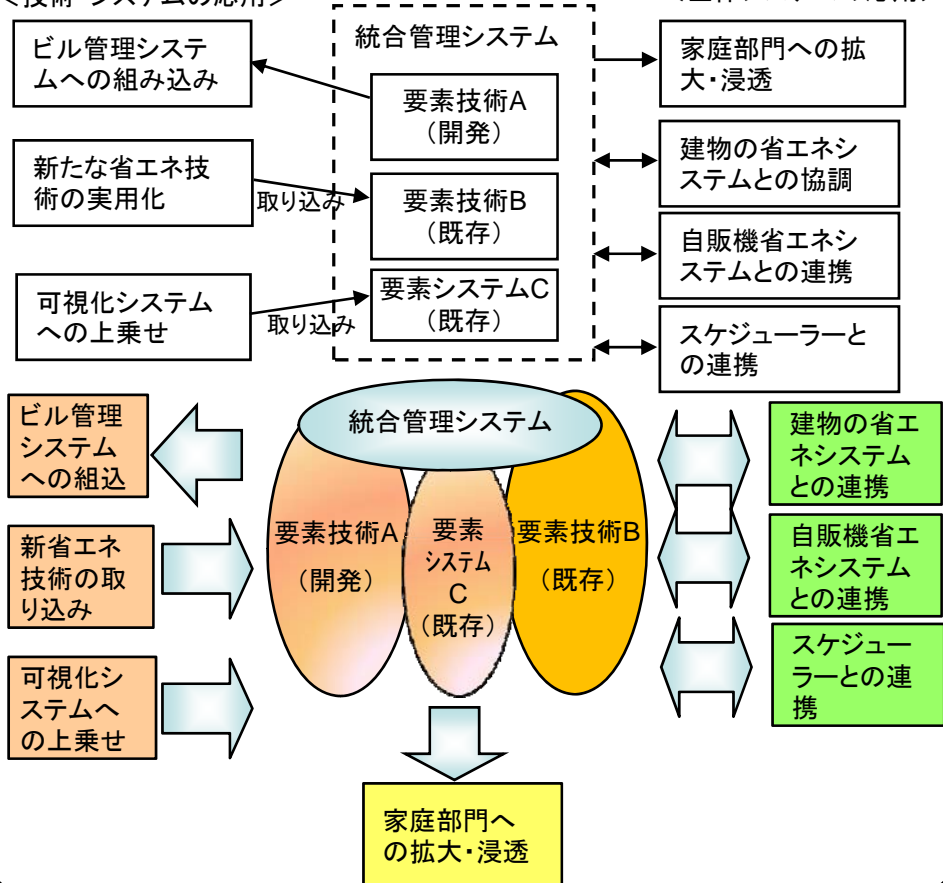
要素技術Aは、今回開発する統合管理システムとは別に、各種のビルの出入り口において導入可能なものであり、ビル管理システムに組み込むことにより、更なるCO2削減効果が期待される。

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、一つのワークスペースにおける省エネ効果の向上、CO2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。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CO2削減効果の発現、家庭部門への浸透が期待される。

### <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

- ・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、大手ハウスメーカー、大手印刷会社、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の家庭部門への拡大可能性を検証し、2015年までに家庭部門向けの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	2008	2009	2010	2012	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)			(販売拡大)
家庭部門への拡大・浸透				(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
- ・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**

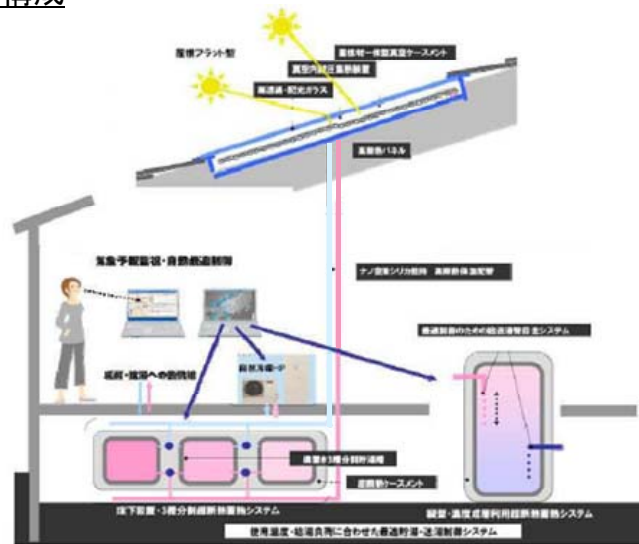
**【実施年度】平成20～22年度**

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・暖房エネルギーを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・負荷応答蓄熱層」「ガス給湯器」「自然冷媒ヒートポンプ」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。

**(2)システム構成**



・建築との一体化=デザイン性



- ・ケースの真空化開発
- ・高透過ガラス開発

配管の高断熱化開発

- ・超高断熱化開発
- ・負荷対応型システム開発

熱源運転制御

気象対応型最適制御システム

補助熱源：給湯機器

給湯

暖房

・天気予測による最適制御システム開発

**(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
  3. 気象対応型最適制御システム：給湯における一世帯当たりCO<sub>2</sub>排出量 約445kg-CO<sub>2</sub>/世帯 →約390kg-CO<sub>2</sub>/世帯 ※約12%削減（天気予報最適制度75%想定）
- システム全体：住宅の給湯・暖房負荷 25%以上削減

**(4)導入シナリオ**

<事業展開におけるコストおよびCO<sub>2</sub>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	20XX (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 <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	42	630	3,360	6,300	8,400

<事業スケジュール>

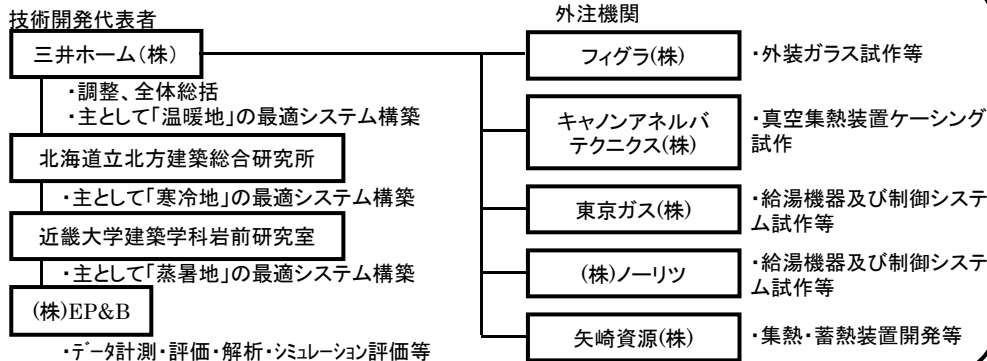
三井ホーム(株)が管理する住宅への試行導入の後、2012年度からは三井ホーム(株)における販売を実施する。2013年度からは、開発システムをオープン化して一般の新築住宅への本格販売を行い普及をはかる。

年度	2011	2012	2013	2014	20XX (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 ・建築との一体化	設計検討・一次試作	二次試作・性能検証	実棟実験による性能検証
	設計検討	試験施工・施工検証	量産化検討(生産技術ローコスト化)
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	「見える化」ツール開発
3. 気象対応型最適制御システム開発	基礎情報の構築	システム検討	最適制御システム開発
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

集熱温度の変動や多様な使用湯温(給湯負荷)に対応できる蓄熱槽の開発を行う。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

補助熱源として用いる夜間に稼働する自然循環型ヒートポンプ給湯機の運転制御を、翌日の天候を予測して制御するシステムを開発する。

## (8)これまでの成果

### 1. 屋根一体型集熱システム

- ・熱性能確保のための真空レベルの決定と、真空度を維持するための構成材料を選定。
- ・各種集光ガラスの調査、性能評価、及び開発高透過ガラスの表面形状検討と試作検討。
- ・建築との一体化検討として防水仕様、構造安全性について一次設計実施。

### 2. 超高断熱蓄熱システム

- ・高断熱材の調査、納まり検討、及びシミュレーション実施。

### 3. 負荷対応型蓄熱システム

- ・蓄熱槽の温度成層シミュレーション、使用スケジュール対応運用方法の策定、ガス給湯機による最適制御システム検討、及びシステム全体のシミュレーション実施。

### 4. 気象対応型最適制御システム

- ・システム構成と情報制御方法の検討、及び気象データ利用における取り込みデータの選択。

## (9)成果発表状況

- ・開発初年度であるため既発表実績はない。今後は日本建築学会、空気調和・衛生工学会、日本太陽エネルギー学会等において成果を発表する予定。

## (10)期待される効果

### 〇2011年時点の削減効果

- ・モデル事業により100システム/年導入
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:42 t-CO<sub>2</sub>

$$\left[ \begin{array}{l} \text{従来システムに対する本システムによる削減量} \\ \text{:420kg-CO}_2\text{/システム/年} \\ \\ 100\text{システム} \times 420\text{kg-CO}_2\text{/システム/年} = 42 \text{ t-CO}_2 \end{array} \right]$$

### 〇20XX年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模:85万システム(新築+既築の台数であるが、ほとんどが既築に設置)

\* 過去の従来システムの年間最大設置数に基づき推計

- ・ソーラーシステム(戸建住宅) 63,165台/S58年(ソ振協調ペ)
- ・太陽熱温水器 802,516台/S55年(経産省統計)

- ・20XX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。(なお、既築住宅への普及は除いている。))

- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:8,400 t-CO<sub>2</sub>

$$\left[ \begin{array}{l} \text{本システム } 420\text{kg-CO}_2\text{/システム/年(20XX時点)} \\ 20,000\text{システム} \times 420\text{kg-CO}_2\text{/システム/年} = 8,400 \text{ t-CO}_2 \end{array} \right]$$

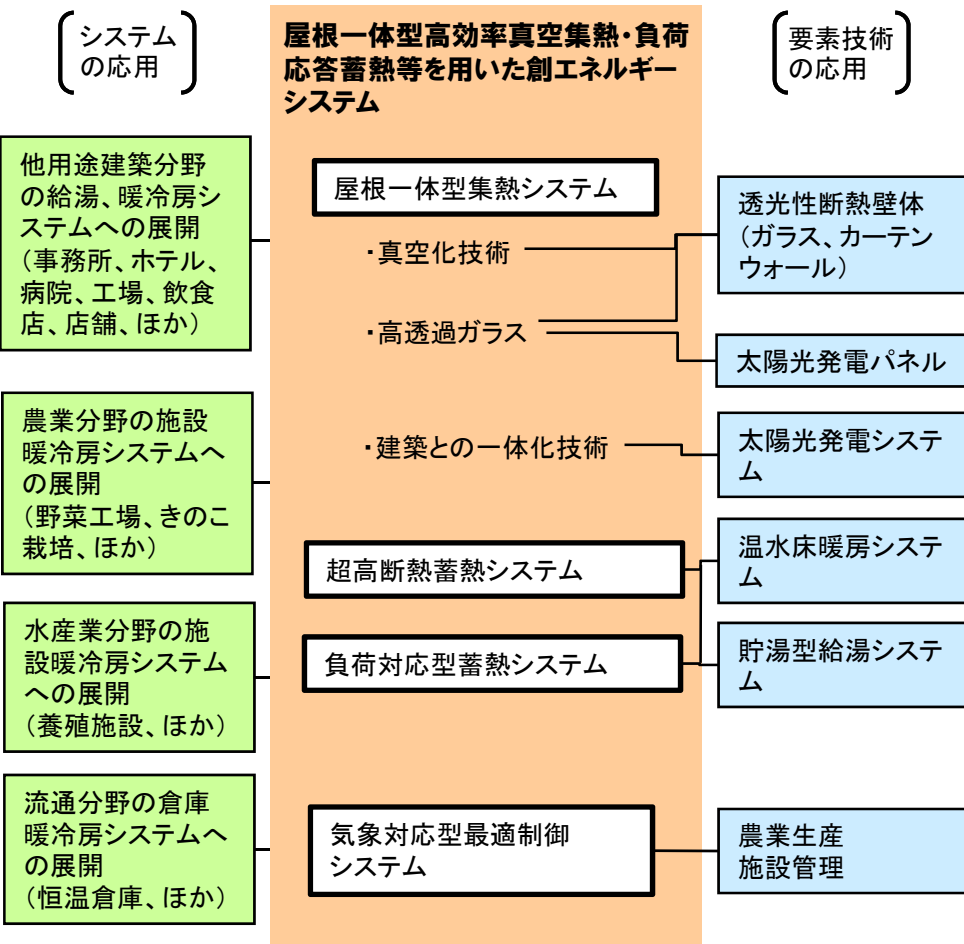


## (11)技術・システムの応用可能性

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<sub>2</sub>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	20XX (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(株) 伊藤 伸治**

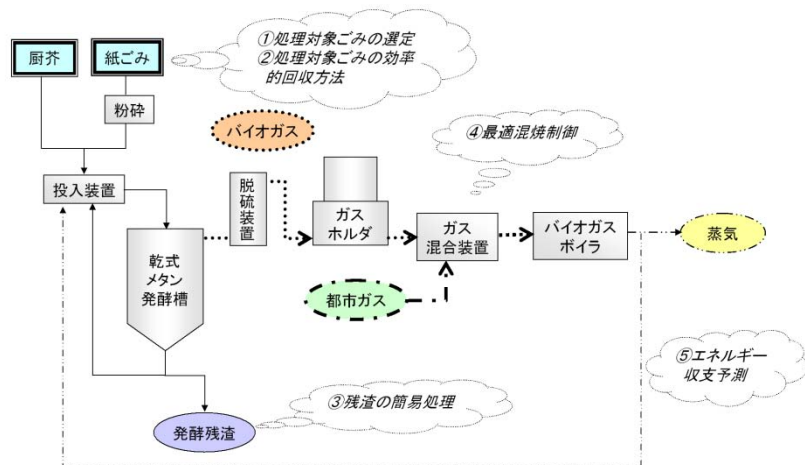
**【実施年度】平成20~22年度**

**No. 20-8**

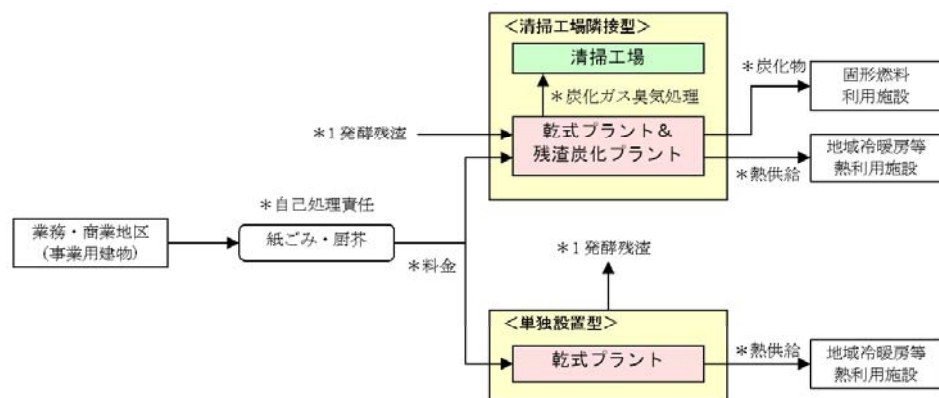
**(1)事業概要**

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**

<事業展開におけるCO2削減見込み>

CO2削減量目標値[2015年まで]: 2,300 t-CO2/年 (都市型バイオマス施設:1)  
[2020年まで]: 6,900 t-CO2/年 (都市型バイオマス施設:3)

※全国におけるCO2最大削減可能量は約950,000t-CO2/年(詳細は(10)参照)

<事業スケジュール>

・実証研究終了後は、本格的普及への足がかりとなる先導モデルプロジェクトの事業提案を行い、実現を図っていく。先導プロジェクトとしては以下の2つを大きな柱とする。

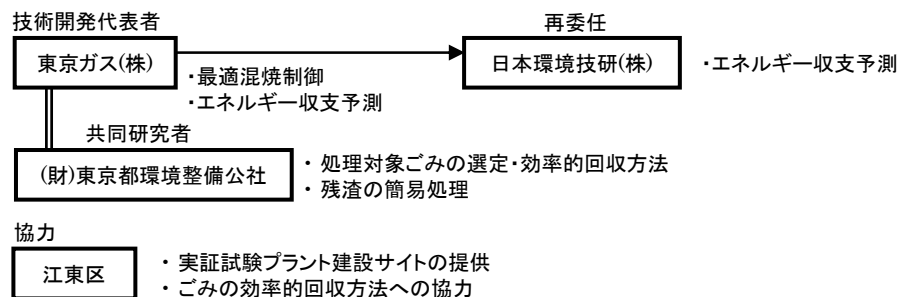
- ①清掃工場隣接地域冷暖房施設への事業提案...清掃工場に併設して都市型バイオマスプラントを設置し、製造するバイオガスを地域冷暖房施設にて都市ガスと併用することで、CO2削減量の最大化を実現する事業を提案(※2009年東京オリンピック招致が決定後速やかに、有明清掃工場に隣接して都市型バイオマスプラントを設置し、バイオガスを地域冷暖房施設に送り、オリンピック村にも熱供給する事業を提案)
- ②環境先進都市づくりに対する事業提案...都市部における先導性、モデル性のある取組みとして提案

年度	2008~2010 (H20~22)	2011~2015 (H23~27)	2016~ (H28~)	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: 先導モデルプロジェクトの実現 (※東京オリンピック関連事業)	東京オリンピック関連事業 事業提案 → 事業化			
第3ステップ: 先導モデルプロジェクトの実現 (①清掃工場隣接地域冷暖房施設②環境先進都市づくり)	清掃工場隣接地域冷暖房施設・環境先進都市づくり 事業提案 → 事業化			
最終ステップ: 本格的導入普及	都市部CO2削減の有効な取組みメニューとして確立 大規模熱利用施設、再開発地区等での本格的導入普及開始			

## (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	86,000千円

## (6)実施体制



## (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
  - ・残渣の有効利用を図るため、エネルギー収支的に成り立つ固形燃料化技術の開発と、その性状に適した用途の開発を行う。
- 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し、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
  - ・エネルギー収支面から、各技術開発項目の結果を分析・評価し、どのようなシステムが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、エネルギー収支、コストの検討を行い、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であることを確認。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: 残渣と下水汚泥の炭化物の発熱量がほぼ同等であることを確認
- ④ 最適混焼制御: 4種類の制御方法を決定し、実証試験プラントへの組込を実施
- ⑤ エネルギー収支予測: 設置形態、処理規模に伴う消費エネルギーの変化を整理し課題を抽出

## (9)成果発表状況

- ・11/26 江東区長定例記者会見  
 <プレスリリース> 実証試験の紹介
- ・11/27 日刊工業新聞
- ・11/27 フジサンケイビジネスアイ
- ・11/28 電気新聞
- ・12/3 日本経済新聞(東京版)
- ・12/3 化学工業日報
- ・12/4 読売新聞(江東版)
- ・12/5 都政新報
- ・12/5 熱産業経済新聞
- ・12/5 分散型発電新聞
- ・12/10 ガスエネルギー新聞
- <雑誌> 実証試験の紹介
- ・清掃技報(掲載予定)
- ・全国環境研会誌(掲載予定)

## (10)期待される効果

### ○2015年時点の削減効果

- ・都内における先導モデルプロジェクトとして、2015年までに、有明清掃工場に隣接してごみ処理能力30t/日のプラントを導入。近傍の地域冷暖房施設(台場)にバイオガスを供給し、都市ガスと併用することで、地域冷暖房施設における化石燃料消費量を削減し、CO2排出量の削減を図ることとして試算
- ・年間CO2削減量: 2,300 t-CO2/年

#### [算出方法]

$$30\text{t/日} \times 365\text{日/年} \times 240\text{Nm}^3/\text{t} \times 0.55 \times 0.70 \times 2.29\text{kg-CO}_2/\text{Nm}^3 = 2,317\text{t-CO}_2/\text{年}$$

- ・単位ごみ重量あたりのバイオガス発生量: 240Nm<sup>3</sup>/t
- ・バイオガスの対都市ガスエネルギー比: 55%
- ・エネルギー回収効率: 70%(参考資料(4)グラフより設定)
- ・都市ガスCO<sub>2</sub>排出係数: 2.29kg-CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>

### (参考)全国におけるCO2最大削減可能量

- ・全国で発生する大規模事業系一般廃棄物に含まれる厨芥類、紙類のうち再利用されていないものをすべて乾式メタン発酵処理するものとし、発生量は23区の10倍とする。
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 950,000 t-CO<sub>2</sub>/年

#### [算出方法]

$$448,625\text{t/年} \times 10 \times 240\text{Nm}^3/\text{t} \times 0.55 \times 0.70 \times 2.29\text{kg-CO}_2/\text{Nm}^3 = 949,272\text{t-CO}_2/\text{年}$$

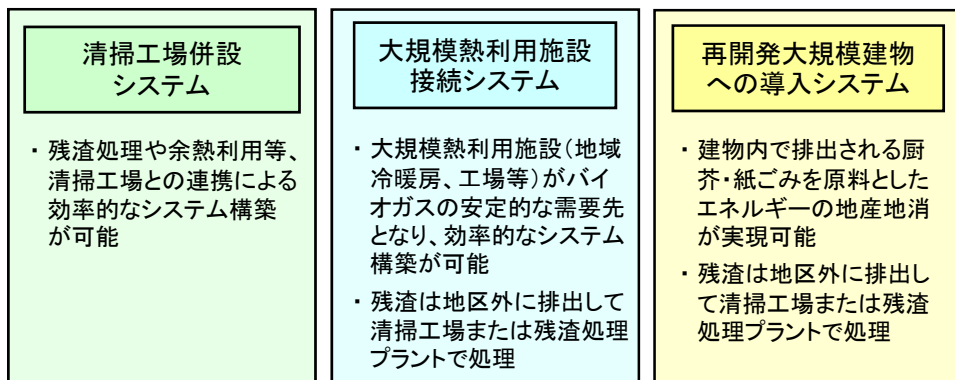
- ・厨芥類、紙類のうち再利用されていないもの: 448,625t/年  
(東京都統計資料より)

## (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。

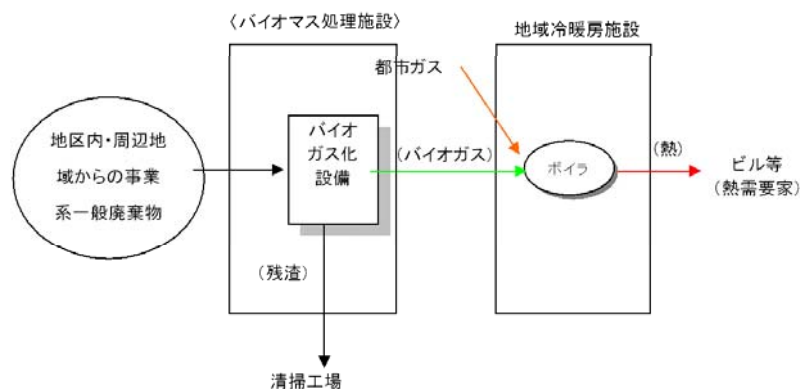
これらの有望な候補地からシステムの導入を進め、最終的には、都市部における有効なCO2削減メニューとして確立することが期待される。

### <システム応用例>



・大規模熱利用施設におけるCO2削減の実現  
 ・都市部におけるエネルギー地産地消の実現

### 例：地域冷暖房接続システムのイメージ



## (12)技術開発終了後の事業展開

### ○普及の見込み

乾式メタン発酵方式は、都市ごみをバイオ資源とするため、大規模熱利用施設(地域冷暖房施設、工場等)におけるCO2削減対策として効率的なシステムの構築が可能となる。また、清掃工場に併設することにより、トータルでのエネルギー回収効率向上を図ることや、清掃工場を持たない中核地方都市が導入を図ることも期待できる。これらについては、本技術開発により都市ガスとバイオガスの最適混焼制御技術が確立され、エネルギーの安定供給や、設置の容易性(ガスホルダレス等)が向上すれば、管理の容易(排水処理不要等)なこともあり、全国規模で普及にはずみがつくことが期待できる。

### ○事業拡大シナリオ

(1)先導モデルプロジェクトの実現に向けた取組み

①東京オリンピック関連事業(～2015)

・環境に優しいオリンピック実現のために、有明清掃工場に隣接して都市型バイオマスプラントを設置し、バイオガスを地域冷暖房施設に送り、オリンピック村にも熱供給する事業を提案する。

②清掃工場隣接地域冷暖房施設に対する取組み(～2020)

・清掃工場に併設して都市型バイオマスプラントを設置し、製造するバイオガスを地域冷暖房施設にて都市ガスと併用することで、CO2削減量の最大化を実現する事業を提案する。

③環境先進都市づくりに対する取組み(～2020)

・都市部再開発地区の環境先進都市づくりにおいて導入を提案。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る。

(2)都市部におけるCO2削減メニューとしての技術確立(～2020)

・先導的プロジェクトにおける実績をフィードバックし、技術の熟成を図り、全国展開を結び付ける。

・その一環として、清掃工場に残渣処理施設(他のプラントの残渣も処理できる共同処理施設)を併設した都市型バイオマスプラントを導入する。

(3)設置スペース確保のための制度提案(～2015)

・先導モデルプロジェクトと並行して、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。

### ○シナリオ実現上の課題

- ・プラントスペースの確保
- ・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

# 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

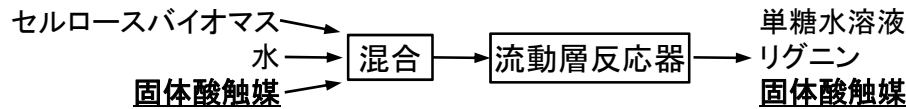
本事業はカーボン材料をベースにした固体酸触媒を用い、セルロースバイオマスを低環境負荷で効率的に糖に変換するプロセスを開発する。

## (3)目標

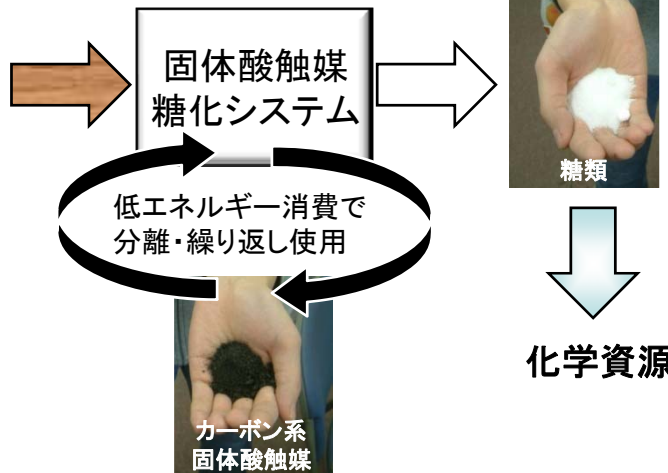
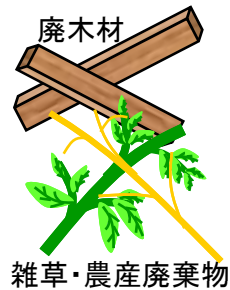
開発規模：ベンチスケールバイオマス糖化装置  
仕様：5 L流動床反応器、耐用年数20年  
省エネルギー率：30%以上程度（従来型システム比）

## (2)システム構成

### 【固体酸触媒糖化システム】



低エネルギー消費で  
分離・繰り返し使用



カーボン系  
固体酸触媒

## (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>

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	2008	2009	2010	2012	2014~15 (最終目標)
目標販売台数(台)				2~3 (30L小型糖化装置)	1 (3600KL/年クラスプラント)
目標販売価格(円/台)				300万円/台程度	30億円/基
CO2削減量(t-CO2/年)				8トン/(台・年)	8300トン/(年・基)

<事業スケジュール>

民間企業コンソーシアム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稼働させる。

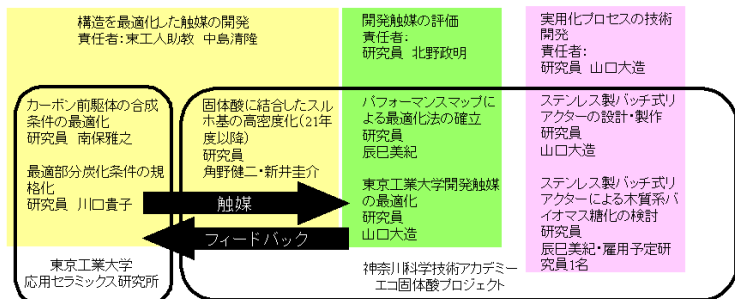
年度	2008	2009	2010	2012	2014~15 (最終目標)
ベンチスケールテスト					
小型糖化装置			開発	販売	
パイロットプラント			設計	構築	稼働

## (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			→
	18,369千円	42,575千円	50,440千円

## (6)実施体制

統括:原 亨和



## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### (1)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

・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。

・開発触媒の最適反応条件を迅速に見出すことが触媒評価には必要不可欠である。実験計画法およびアーティフィシャルニューラルネットワーク(ANN)により、迅速に最適反応条件を決定する方法を確立する。

### (3)実用化プロセスの技術開発

カーボン系固体酸触媒によるセルロースバイオマス糖化の実用化プロセスを開発する。計画初期ではステンレス製のバッチ式リアクターを設計・作成し、大型化への礎とする。計画中期以降は計画初期の結果を踏まえ、流動床反応装置を設計・作成し、その有用性をコスト削減及びCO<sub>2</sub>排出量の削減の観点から評価する。

## (8)これまでの成果

- ・硫酸の代替固体触媒となるカーボン系固体酸の開発に成功
- ・カーボン系固体酸の大量製造法を確立
- ・固体酸の中でカーボン系固体酸のみがセルロースを加水分解できることを発見
- ・カーボン系固体酸によるセルロースの加水分解機構を解明

## (9)成果発表状況

### 国際学会誌発表(査読あり)

1. 米国化学会誌Chemistry of Materials, "Amorphous Carbon Bearing Sulfonic Acid Groups in Mesoporous Silica as a Selective Catalyst", Kiyotaka Nakajima, Mai Okamura, Junko N. Kondo, Kazunari Domen, Takashi Tatsumi, Shigenobu Hayashi, and Michikazu Hara, in press.
2. 米国化学会誌Journal of Physical Chemistry C, "Hydrolysis of cellulose by a solid acid catalyst under optimal reaction conditions", Daizo Yamaguchi, Masaaki Kitano, Satoshi Suganuma, Kiyotaka Nakajima, Hideki Kato, and Michikazu Hara, in press.
3. ドイツ化学会誌ChemSusChem, "Environmentally benign production of biodiesel by heterogeneous catalysts", Michikazu Hara, in press.

### 国内学会誌発表(査読あり)

4. 触媒学会誌(「触媒」)「ナノグラフェンシート触媒によるセルロース糖化」原 亨和(印刷中)

### 国際学会招待講演

5. M. Hara, "Hydrolysis of cellulose into glucose by using a carbon material", CRC International Symposium on Bio-interface and Biomass Conversion :October29-31, 2008 Sapporo, Japan.

6. M. Hara, "Keynote lecture: Hydrolysis of cellulose by using a solid acid catalyst", 2008 APEC Clean Development Conference in Taiwan Conference: Dec. 15-16, 2008, Sinchu, Taiwan.

### 国内学会招待講演

7. 原、亨和「低環境負荷のバイオフェューエル製造」第2回 統合研究院「環境プロジェクト・ワークショップ」2008年10月8日東京工業大学

8. 原、亨和「バイオフェューエルの基礎」日本化学会講演会「バイオマス変換の未来」2008年10月16日日本化学会館

9. 原、亨和「環境低負荷を目指した固体触媒による化学資源の生産」平成20年度 後期(秋季)有機合成化学講習会2008年11月19日(水)~20日(木)、日本薬学会会長井記念ホール

10. 原、亨和「新しい多機能無機触媒によるセルロースバイオマスの化学資源化」固体触媒とバイオリアファイナリーの接点:現状と展望 触媒学会精密表面材料研究会・神戸大学統合バイオリアファイナリーセンター共催 2008年11月6日(木) 神戸大学

### 報道

11. "This graphene-based catalyst speeds cellulose saccharification, without H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> waste", Chemical Engineering 誌(米国), 2008年11月号
12. 「触媒の最先端研究」-世の中進歩堂(TV番組BSジャパン:30分中22分間)-2009年1月18日(日)午後8時30分放映
13. 「応用セラミックス研究所原研究室」-THE LABO ~研究所の歴史に見る科学の系譜~(TV番組スカパーサイエンスチャンネル:30分中6分間)-2009年2月上旬放映予定

## (10)期待される効果

CO<sub>2</sub>削減コスト(3600 KL/年エタノールプラント)

従来システム:37,400円/トン

本システム:16,800~24,500円/トン(触媒開発が成功した場合:5,600~8,200円/トン)

### ○2012年時点の削減効果

- ・モデル事業により3台導入(30L小型糖化装置:10Lエタノール/日規模)
- ・24トン(8トン×3台)/年のCO<sub>2</sub>削減

3600 KL/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CO<sub>2</sub>排出量は2.3kg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)<sup>\*</sup>/(3600×1000×2.3<sup>\*\*</sup>×20<sup>\*\*\*</sup>)

ランニングコスト=9.6~15.4円/(kg・年)=160,000,000円×(1-0.2~0.5)<sup>\*\*\*\*</sup>/3600×1000×2.3<sup>\*\*</sup>

\*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CO<sub>2</sub>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:本提案ではエネルギー消費を20~50%低減できるため、3600 KL/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(1.6億円)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

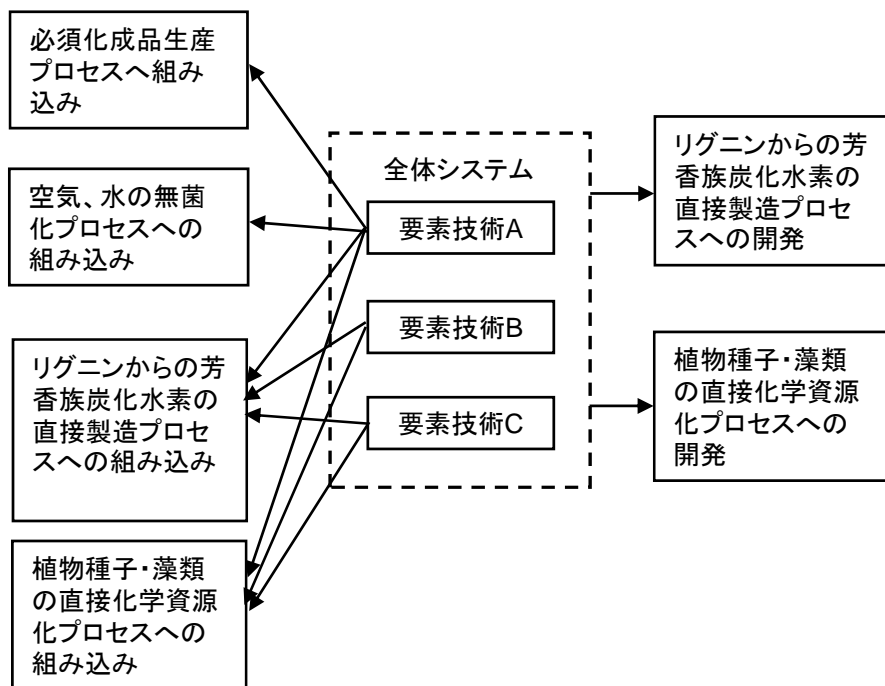
要素技術A「触媒の開発」は、今回開発したシステム以外にも、硫酸を触媒とした必須化製品生産への組み込みが可能である。開発触媒は様々な石油化学バルクケミカル(アルコール類、エステル類、エーテル類)、オレオケミカル(高級脂肪酸、油脂)、高分子原料(ε-カプロラクタム等)の低環境負荷生産に幅広く利用でき、必須化成品の生産の大部分で更なるCO2削減効果が期待される。また、最近、当該固体酸は殺菌作用を有することが見出されたので、大気、水の殺菌フィルターとして転用することができる。

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「実用化プロセスの技術開発」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CO2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	2008	2009	2010	2012	20XX (最終目標)
小型糖化装置の低コスト化技術開発					2014 装置価格を20%以上低下
車両搭載ミニプラント				開発	2013:販売 2015:上記低コスト化
					小型装置搭載車両を販売
小～中規模プラント稼働					2020:小～中規模プラントの稼働

### ○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

・小～中規模プラント稼働

- 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

・小～中規模プラント稼働

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

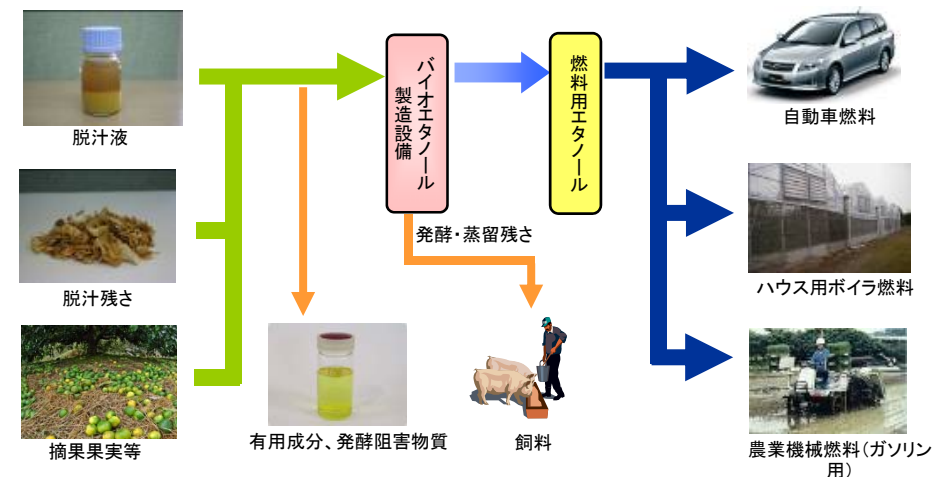
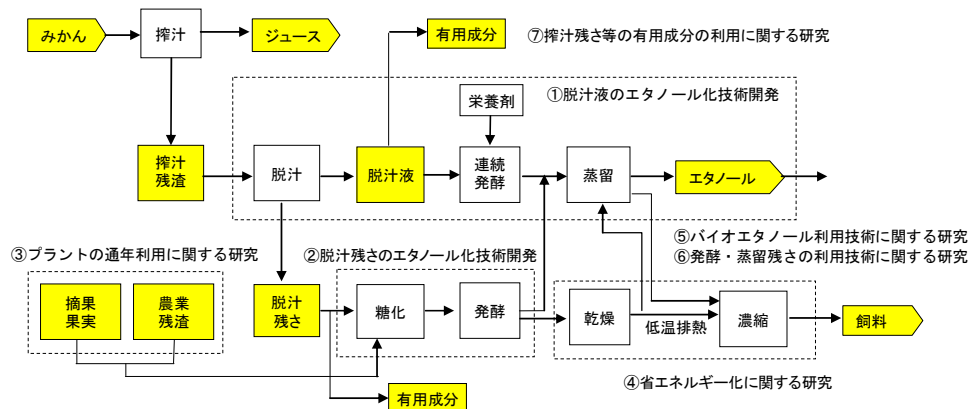
【実施年度】平成20～22年度

No. 20-11

(1)事業概要

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。技術開発の主な課題となっている脱汁液の発酵阻害成分の抑制や脱汁残さ中のソフトセルロースの糖化等について新しい技術開発を行うとともに、地域内の自動車、工場、農業用ハウス等の燃料としての利用技術やシステムを実証・確立し、温暖化対策と再生可能エネルギー利用の実現を図る。また、搾汁残さ中の有用成分を明らかにして、有効な抽出・利用を研究開発することにより、技術の汎用性を拡大するとともに、エタノール製造コストの低減を図る。

(2)システム構成



(3)目標

- ・実証プラント規模：脱汁液100m<sup>3</sup>/日(糖分9wt%)
- ・エタノール生産量：約5kL/日(うち、無水エタノール1kL/日)
- ・エタノール製造単価：108円/L(プラント補助1/2、7時間×100日稼働、有用成分利用)
- ・発酵収率：86%以上
- ・CO<sub>2</sub>削減量：7.4トン/日
- 最終目標58円/L(県内脱汁液集荷、プラント補助1/2、14時間×100日稼働、有用成分利用)

(4)導入シナリオ

＜事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み＞

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最終目標)
販売累計台数(基)			1	3	23
エタノール生産量(kL/年)			500	1,500	11,000
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)			750	2,250	17,000

＜事業スケジュール＞

本技術開発では、1～2年次で柑橘類(みかん等)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及び実証プラント構成設備の設計・製作を行い、3年次で脱汁液を原料としたエタノール化実証プラントの建設・試運転を行うとともに、事業終了後は、国内の柑橘栽培が盛んな他の地域や果汁生産が盛んな北米、南米、欧州への技術移転を目指す。

なお、更にエタノールの製造コストを低減させるため、搾汁残さ中の有用成分の同定、定量を行い、効率的な抽出・利用技術を検討する。

また、脱汁残さや摘果柑橘の糖化技術等については、1～3年次にわたって研究開発を行い、4年次以降に実証プラントの建設など実用化を図る。

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最終目標)
みかん脱汁液のエタノール利用化		プラント建設・試運転			
脱汁残さのエタノール利用化		エネルギー転換技術開発		事業化検討	事業化
関連バイオマスのエタノール利用化		バイオマス利用技術検討			事業化検討
有用成分の利用	同定・定性、抽出・利用方法検討		プラントへの適用		



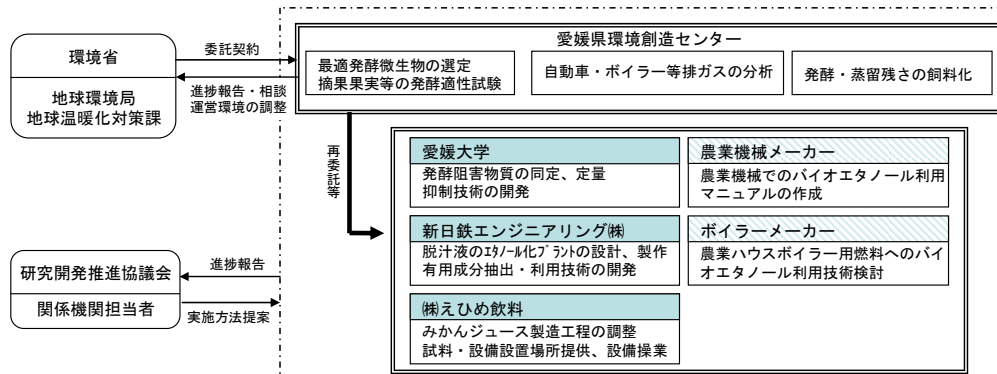
## (5) 技術開発スケジュール及び事業費

	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

## (8) これまでの成果

- ①脱汁液のエタノール発酵特性を明確にし、バッチ試験による発酵条件の最適化を行うことで発酵槽の設計に必要なデータを取得するとともに、連続発酵槽での長期連続運転(20日程度)等により、雑菌汚染や酵母活性の低下を抑制する技術を確立した。
- ②脱汁液の発酵阻害成分や搾汁残さの各工程における有用成分の同定・定量を行った。今後、最適な抽出工程や方法を検討する。
- ③脱汁液の保存条件を変更しながら試験を行ったところ、発酵収率が50%程度に低下する事象が見られた。リモネンやペクチンの酵素分解物質による発酵阻害が発生したと考えられるので、今後、抑制・除去技術を検討する。
- ④脱汁残さの前処理については、各種の破碎技術による試験を行った結果、破碎状態やセルラーゼでの糖化が良好な微粉碎処理方法を選定したので、糖化試験を実施する。
- ⑤実証プラントの基本設計(物質収支・エネルギー収支、プロセスフロー図、プラント配置図、立面図)を作成した。

## (6) 実施体制



## (9) 成果発表状況

昨年10月から事業を開始したところであるので、具体的な成果発表は実施していないが、事業の計画概要については、県政広報番組等で広く紹介している。今後、技術開発の熟度に応じて、県民や学会誌等において、進捗状況や技術開発成果を広く発表していく。

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」

環境にやさしいバイオマスエネルギープロジェクトの一環として新たに取り組むことになった、本県の特産品であるみかんの搾汁残さ等を原料にした地産地消型のバイオエタノール製造の実証事業について紹介

## (7) 技術・システムの技術開発の詳細

- ①脱汁液については、バッチ試験や長期連続試験等により、雑菌汚染や酵母低下を起こさない最適な発酵条件を確立するとともに、実証プラントの基本設計を行う。
- ②搾汁残さに含まれるd-リモネンや糖の熱分解で生成するヒドロキシメチルフルフラール等の発酵阻害物質の特定と影響を明確にするるとともに、抑制等の技術を確立する。
- ③脱汁残さについては、爆砕、亜臨界、微粉碎処理等の既知破碎技術等を検討し、セルラーゼ糖化に最適な前処理技術を選定する。
- ④リモネン、ペクチン等の有用成分について、脱汁液、発酵残さ等の各段階で含まれる成分と量を把握するとともに、有用成分の最適な抽出工程や方法を検討する。
- ⑤これらの検討を基に、物質収支、エネルギー収支、プロセスフロー図、配管計装図、配置図、全体組図を作成、機器仕様及び購入仕様を決定し、有用成分の抽出工程を組み込んだ脱汁液を原料とした1日当たり100m<sup>3</sup>規模の実証プラントを製作する。
- ⑥実証プラントによる試運転を実施し、発酵特性、運転安定性、製造コスト等を検証して、エタノール収率86%以上を確保できるよう諸条件の最適化を行う。

## (10) 期待される効果

### ○2010年時点

みかん搾汁残さから得られる脱汁液1万kL/年(約100kL/日)から、約500kLの比較的低コストのエタノールが製造可能となり、年間約750トンの二酸化炭素削減効果が期待できる。

### ○2012年時点

脱汁液に加え、脱汁残さからもエタノールを製造することが可能となるため、年間1,000kLの低コストのエタノールが製造可能となり、年間約1,500トンの二酸化炭素削減効果が期待できる。

### ○20XX年時点

さらに、愛媛県内で発生する摘果みかん(年間約5.6万トン)等を原料としてエタノール製造プラントを通年稼働させることにより、年間約2,800kLのエタノールの製造が可能となり、年間約5,700トンの二酸化炭素削減効果が期待できる。

また、国内の柑橘栽培が盛んな他の地域や果汁生産が盛んな北米、南米、欧州へ技術移転を行うことで、更なる二酸化炭素削減効果が期待できる。

## (11)技術・システムの応用可能性

今回実証を行うみかん脱汁液からのエタノール製造システムは、和歌山県や静岡県などの国内の他の柑橘生産地域やリンゴ、ブドウなどの他の果実の加工残さにも応用が可能であり、それらを含めたCO2削減効果は大きい。

また、みかん搾汁残さから得られる脱汁残さや摘果果実等のエタノール化技術については、野菜くずや果皮だけでなく、未利用バイオマスである稲わらなどのソフトセルロースにも応用できるため、大幅なCO2削減効果の発現と低炭素型システムの導入が期待される。

みかん搾汁残さからの有用・発酵阻害成分の抽出・利用技術が確立できれば、他のバイオマスにもカスケード利用できる可能性が大きくなるとともに、発酵残さをバイオプラスチックの原料等として多角的に利用することで、エタノール製造コストの削減につながり、CO2削減効果は非常に大きくなる。

### <本技術開発>

脱汁液エタノール化技術開発・実証

脱汁残さのエタノール化技術開発

摘果果実等のエタノール化技術開発  
収集システム等の開発

有用成分の抽出・利用方法の確立  
発酵残さの多角的な利用方法の検討



地産地消型バイオエタノール  
生産・利用システムの構築

### <国内外の他地域へ展開>

りんご、ブドウなどの廃棄果汁、  
消費期限切れ商品での利用

野菜くずや果皮など  
廃棄物系ソフトセルロースへの利用

稲わらなど  
未利用系ソフトセルロースへの利用

バイオマス全体への抽出・利用技術の利用  
バイオプラスチックへの利用



温暖化対策の  
地産地消モデルの普及

## (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確立を行うとともに、有用成分の抽出利用、エネルギー利用の効率化等によるコスト削減を図り、エタノール108円/L（最終目標58円/L）を目標とした実用プラント技術を確立する。
- ・2012年度までに、国内の柑橘等の産地に類似プラントを設置する。また、脱汁残さのエタノール化技術を確立し、プラントの大型化によるコスト削減を行い、食品加工残さ、海外の果汁産地等への適用拡大を図り、量産化を行う。

- ・20XX年度には、摘果果実等の糖化技術の確立や発酵残さのバイオプラスチック等への利用等のコスト削減を行ない、稲わら等の未利用系ソフトセルロース全般への利用拡大が可能となるとともに、発酵残さの付加価値が上昇することから、エタノール製造コストの更なる低減が期待できる。

### ○事業拡大シナリオ

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最終目標)
エタノール化技術開発	脱汁液を原料とした技術の実証		脱汁残さを原料とした技術の実証		
国内他地域へ事業展開			---	↓	→
海外への事業展開				---	→
類似バイオマス原料へ展開				---	→

### ○シナリオ実現上の課題

- ・発酵阻害物質の除去・抑制等の技術の確立や有用成分の抽出・利用方法の最適化
  - ・蒸留残さ液や醗酵残さ酵母の肥料化・飼料化等の利活用技術の確立と実証、販売市場の確保
  - ・バイオエタノール原料の安定供給や製品利用に係る地域が一体となった推進体制
  - ・エタノール直接混合方式に対する基材供給、給油所販売の体制構築
  - ・海外への技術移転事業展開に向けた需要動向調査 等
- ※県内関係機関による「バイオエタノール研究開発推進協議会」を設置し、検討

### ○行政との連携に関する課題

実証プラント規模であれば、製造されたバイオエタノールは地域における公用車や推進協議会事務所等による3%混合等で利用できると考えられるが、更に事業拡大を図っていくためには、次のシステム及び制度面の整備が必要

- 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**

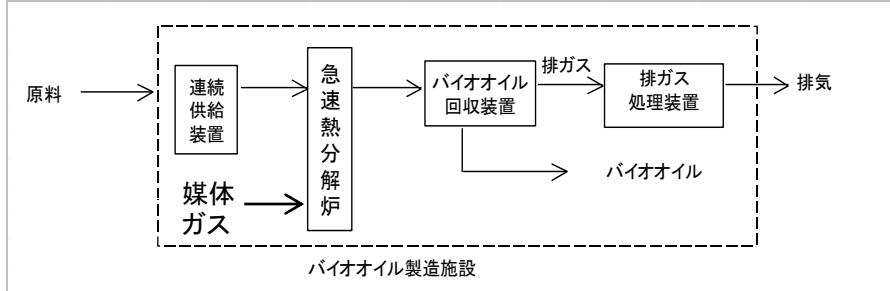
**(1)事業概要**

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活用するシステムの構築を試みる。

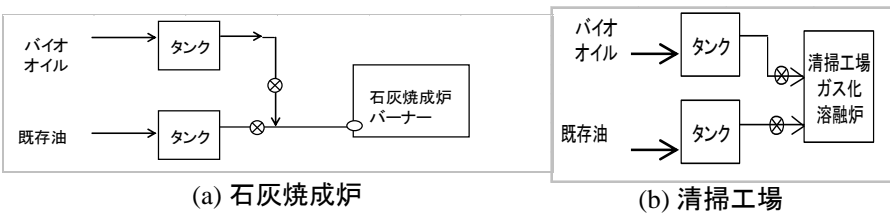
**(2)システム構成**

**再生可能エネルギー導入技術実用化開発**

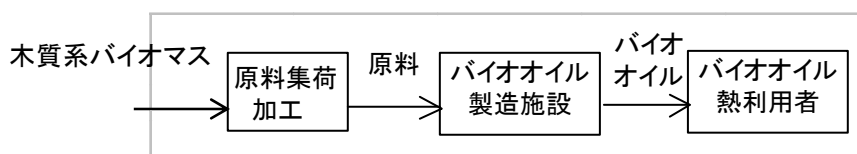
**1)バイオオイル製造技術開発システム**



**2)バイオオイルの熱利用技術開発システム**



**3)全体像**



**(3)目標**

**<バイオオイル製造技術開発>**

開発規模: バイオマス15kg/H連続  
仕様: 急速熱分解反応温度400～800℃, 滞留時間<2秒  
目標: バイオオイル収率50%以上  
実用段階目標コスト: 既存燃料同等以下(物流コスト加味)

**<バイオオイル熱利用技術開発>**

開発規模: 稼動中石灰焼成炉ロータリーキルン(石灰生産量200t/日, 重油使用量12.3kL/日)および清掃工場ガス化溶融炉(98t/日)  
バイオオイル仕様: 低位発熱量15MJ/kg以上, 密度1.1～1.28g/cm<sup>3</sup>  
目標: ①重油に、10vol%, 50vol%混合して、既存バーナーで混焼し、石灰製品側に悪影響を与えず正常に燃焼すること。  
②清掃工場で重油・灯油代替として安全に使用できること。

実用段階目標コスト: 既存燃料同等以下(物流コスト加味)  
実用段階目標CO<sub>2</sub>削減効果: 2.5万t-CO<sub>2</sub>/年(2013年)、38万t-CO<sub>2</sub>/年(2030年)

**<中山間地域と全国普及モデル>**

目標: 木質チップ供給能力と重油転換ニーズを把握し、全国の普及イメージを具体化

**(4)導入シナリオ**

**<事業展開におけるコストおよびCO<sub>2</sub>削減見込み>**

年度	2008/2009	2010/2012	2013/2015	2016/2017	2030/2050 (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	15/70
目標販売価格 (万円/kL)	(4)	(4)	4	4	4
CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	5000	7500	2.5万	5万	38万/175万

(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状況

**<事業スケジュール>**

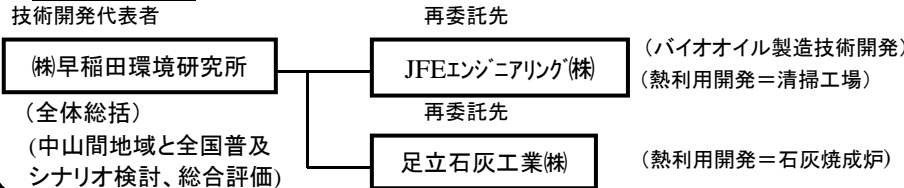
年度	2008/2009	2010/2012	2013/2015	2016/2017	2030/2050 (最終目標)
日本でのバイオオイルプラント建設	パイロット規模開発	実用規模の実証開発 実用先検討	△ 1号機稼動	△ 2号機稼動	全国15プラント稼動/30
(海外へのプラント輸出)	—	—	—	(1基)	(10基)/ (20基)

(注)1基当たり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)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度
バイオオイルの製造に関する技術開発		→
バイオオイルの熱利用に関する技術開発		→
中山間地域と全国の普及シナリオ検討		→
総合評価		→
	54,000千円	95,000千円

### (6)実施体制



### (7)技術・システムの技術開発の詳細

#### <バイオオイル製造技術開発>

- 急速熱分解試験
  - 木質バイオマス(杉木屑等)からバイオオイルを生成する機能を有する急速熱分解技術を開発する。
  - 収率50%以上(原料重量比)を達成する上で、反応温度と滞留時間が課題となるため、100mm径の気流層反応器を用い、下部から吹き込む媒体ガスの温度と流量を変化させて対応する。
- バイオオイル回収試験(H21年度)
  - 急速熱分解生成物からバイオオイルを分離回収する機能を有する回収装置を開発する。
  - バイオオイルの分離回収は、急冷による凝縮液化とその液状生成物に含まれる固形不純物及び水分の分離が課題となり、急冷液化、ろ過分離および加温水分除去により対応する。

#### <バイオオイル熱利用技術開発>

- 石灰焼成炉
  - 石灰焼成炉の燃料に、既存の重油にバイオオイルを混合して利用する技術開発を行う。固化しやすい、重油と混ざらない、2相分離をおこす、不純物が存在する、酸性であることが課題である。その混合法、燃焼性、石灰製品への影響を実稼動中の炉を用いて対応する。
- 清掃工場
  - 清掃工場(ガス化溶融炉)の燃料に既存の重油や灯油の代替としてバイオオイルを利用可能とする技術開発を行う。
  - 稼動中の清掃工場実際に燃焼試験を行う。

#### <中山間地域と全国普及モデル検討>

- 中山間地域および全国普及モデルを検討する。
- 経済性と安定供給体制、木質バイオマスの安定的確保、利用者の存在が課題となるため、収集輸送費も含めた製造コスト、原料確保の状況と可能性、利用者の確認の調査を行う。

### (8)これまでの成果

#### <バイオオイル製造技術開発>

パイロット規模(実用の1/100規模)で、木質系バイオマスから液状生成物を収率重量比50%以上で回収する急速熱分解技術の基本設計条件を確認した。

#### <バイオオイル熱利用技術開発>

- 開発で使用するバイオオイル(木質系バイオマスのガス化施設からの副産物であるタール油とマレーシアのバイオオイル製造実験での生成物)の性状を確認した。
- 石灰焼成炉で使用する重油とバイオオイルの混合性と工場内での混合方法について確認した。
- 開発実験を行う清掃工場を選定し、試験設備計画を具体化した。

#### <中山間地域と全国普及シナリオ検討>

バイオオイルの原料供給側と利用側の可能性116ヶ所調査を実施した。16%がバイオオイルに興味を示し、重油代替の利用側のニーズを把握した。木質バイオマスの供給は、既存の供給ネットワークとバイオマスタウンとの連携により、導入初期1万kL/年、拡大期で15~70万kL/年がターゲットとなる

### (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

既存の副産物としてのバイオオイルを利用して、3,000kL/年。2.5t-CO<sub>2</sub>/kLの削減効果で算出すると、3,000kL/年×2.5t-CO<sub>2</sub>/kL=7,500t-CO<sub>2</sub>/年

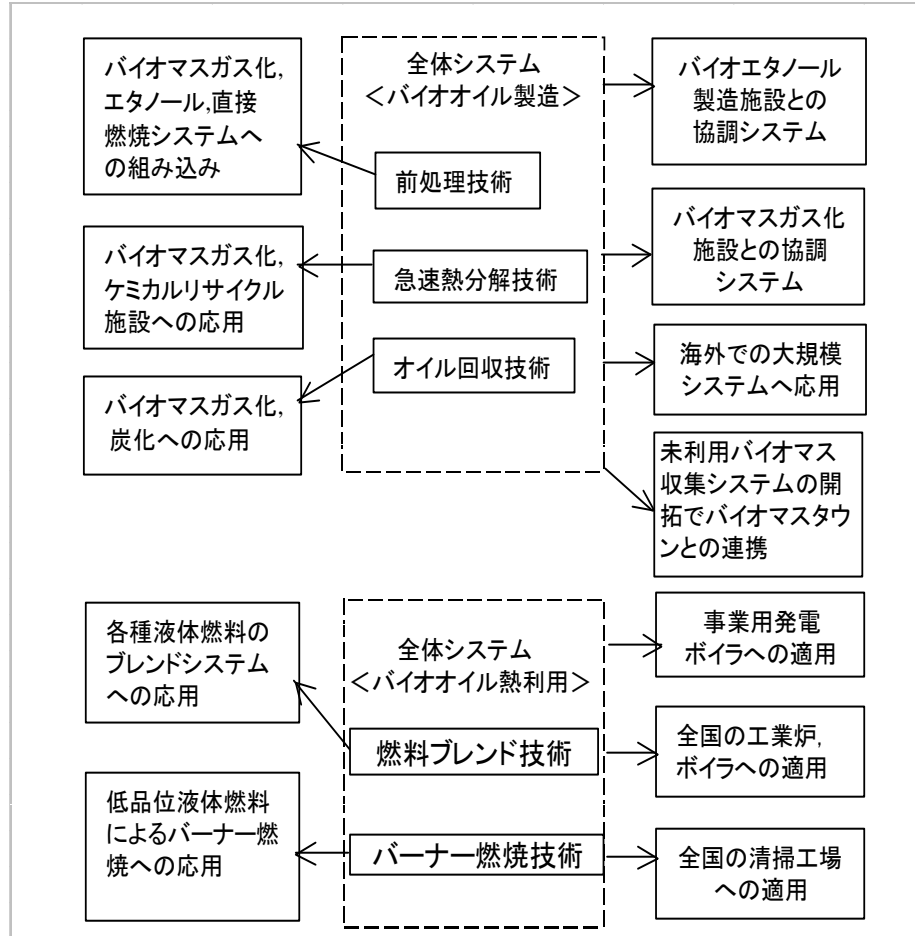
#### ○2030年時点の削減効果

1万kL/年のプラントが15箇所国内に建設され、15万kL/年。2.5t-CO<sub>2</sub>/kLの削減効果で算出すると、150,000kL/年×2.5t-CO<sub>2</sub>/kL=37.5万t-CO<sub>2</sub>/年

## (11)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>



## (12)技術開発終了後の事業展開

### ○事業計画

<バイオオイル製造施設の普及販売計画>

- ・2012年までに、スケールアップした実用規模での技術と経済性の実証化を推進。そのために2009年度から実証先さがしをJFEエンジニアリング(株)中心に開始する。バイオマスタウン推進地域と海外の事業者(マレーシア)をまずターゲットとする。
  - ・未利用の木質バイオマスの低コスト集荷システムの検討を行い、普及促進に向けた展開を図る。
  - ・2012年から商用施設導入に向けた営業を開始。2015年までに、商用施設を最低1基稼働させる。(導入初期)
  - ・2016年から、バイオオイルの熱利用普及を狙って、本格的導入拡大をめざす。
- 「導入初期」2013年～ 国内商用施設1基以上  
 「導入拡大期」2016年～国内商用施設 年1基  
 「2030年」全国15基稼働想定  
 (注)海外も合わせて営業展開する。

<バイオオイル熱利用者の拡大計画>

- ・2010年から、国内の木質系バイオマスガス化施設から産出されるタール油の熱利用販売を、JFEエンジニアリング(株)中心にその事業者(PR)し支援する(既設の山形、石他今後の計画事業)。
- ・同時にバイオオイル熱利用普及に向けた各方面への働きかけを(株)早稲田環境研究所中心に展開する。
- ・2013年から上述商用施設1号機のバイオオイル購入先を確保する。
- ・2016年からの導入拡大期に利用普及を図る。
- ・2030年に製造施設1基1万kL生産として、全国15基 計15万kL/年消費する。

### ○シナリオ実現上の課題

- 1.2012年までのバイオオイル製造実証化で、技術をクリア(収率50%以上確保)
- 2.合わせて経済性をめど。  
 「目安」バイオオイル製造コスト+原料集荷+輸送コスト+利益<4万円/kL  
 (注)原料集荷及び輸送コストを1万円/kL, 利益を20%とすれば、製造コストは2.5万円/kL
- 3.100km圏内で、地産地消が成立する地域の選定(バイオオイル原料の木質系バイオマスが、他の利用と取り合いのならない地域の選定、特に製紙工場及び石炭火力発電所との取り合い)および域内木質バイオマス供給ネットワークとバイオスタウンとの連携)。

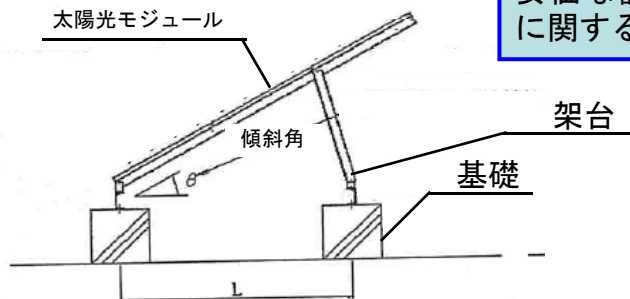
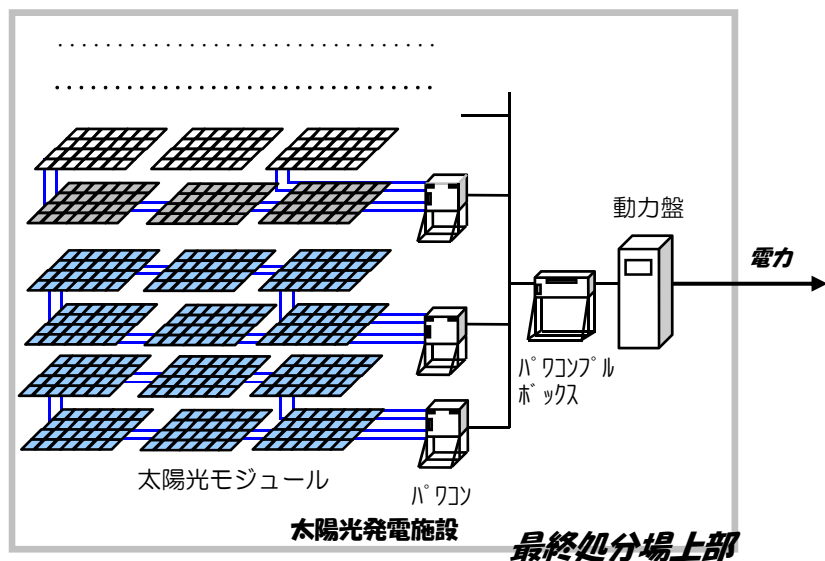
### ○行政との連携に関する意向

- 1.国のバイオマス燃料化方針の既存のバイオエタノール、BDFに、バイオオイルを追加することの検討。
- 2.次のステップの実用規模実証で公的なサポート。
- 3.農水省所管のバイオマスタウン施策との連携。

(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
- ・安価な設置基礎に関する技術開発  
最終処分場の特殊性を考慮した基礎の工事費の30～50%削減
- ・安価な設置架台に関する技術開発  
最終処分場の特殊性を考慮した架台の工事費の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	2008	2009	2010	2012	2030 (最終目標)
目標設置面積 (ha) (7m <sup>2</sup> /kWとした場合)	—	—	—	5* (7,140kW)	4.440* (6,342MW)
目標設置工事費 (万円/kW)	25	—	—	12.5	—
CO2削減量 (t-CO2/年)	—	—	—	3,900	3,520,000

<事業スケジュール>

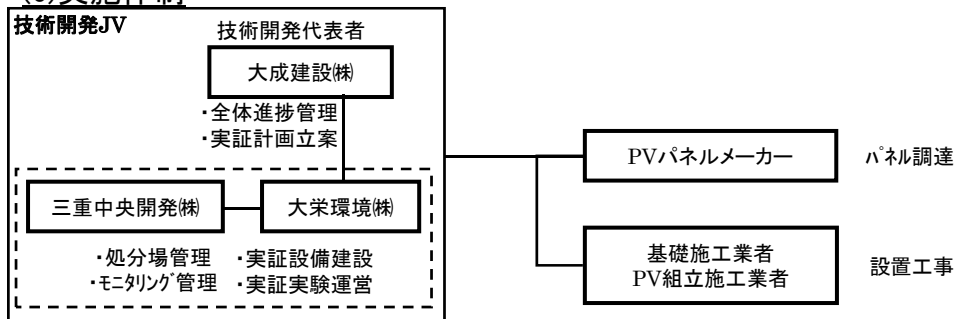
2011年からの導入初期は、最終処分場を中心に提案活動を展開。また、2015年頃からの導入拡大期にはその他未利用地も含めて提案活動を展開。

年度	2008	2009	2010	2012	2030 (最終目標)
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			→
太陽光パネルの増設		→	
大規模発電設備実証			→
	89,090千円	50,000千円	10,000千円

## (6)実施体制



## (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
- ・安価な設置基礎に関する技術開発  
標準基礎費用と比較しての工事費の30%削減
- ・安価な設置架台に関する技術開発  
沈下時に対応できる架台の設計条件整理

## (9)成果発表状況

- ・日刊工業新聞(平成20年12月18日)「最終処分場で太陽光発電 大成建が低コスト設備」

## (10)期待される効果

### ○2012年時点の削減効果

- ・最終処分場上部に5ha太陽光発電設備が設置された場合
- ・年間CO2削減量:3,900t-CO2

・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、 $10\text{kW} \times 1,000\text{時間(年間)} / 70\text{㎡} = 142.857\text{kWh}/\text{㎡}$ となる。

- ・5haの太陽光発電設備の年間発電量は、 $142.857\text{kWh}/\text{㎡} \times 50,000\text{㎡} \doteq 7,143,000\text{kWh}$
- ・電力のCO2換算係数を0.000555t-CO2/kWhとした場合  
 $7,143,000\text{kWh} \times 0.000555\text{t-CO2/kWh} \doteq 3,900\text{t-CO2}$

### ○2030年時点の削減効果

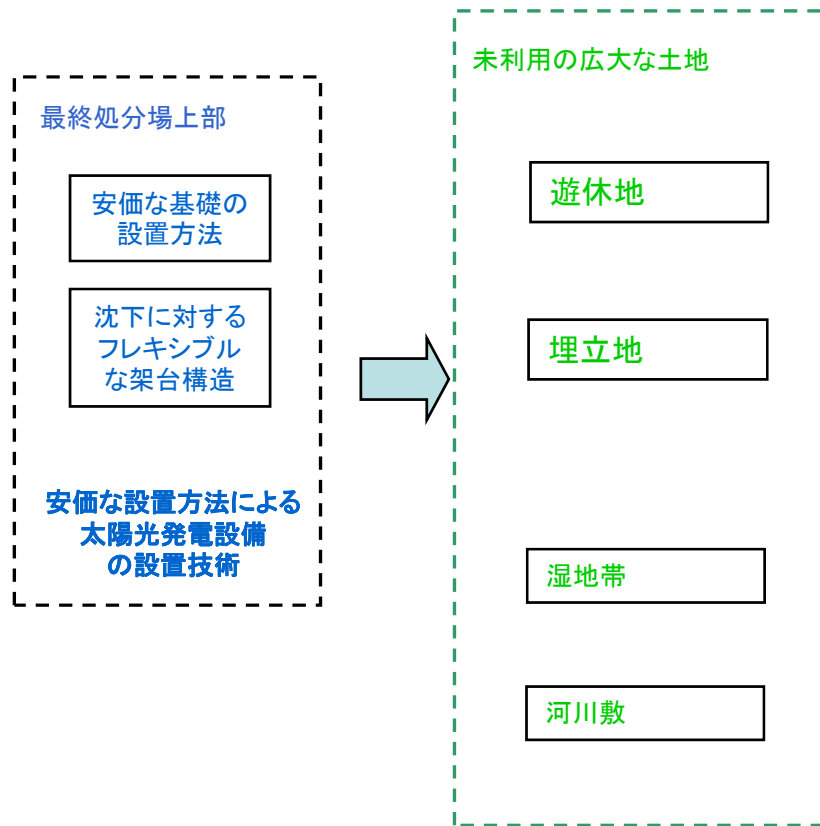
- ・最終処分場上部に4,440ha(埋立完了している処分場で太陽光発電可能な処分場を3割、その内実際に設置できる面積を5割とした場合)太陽光発電設備が設置された場合
- ・年間CO2削減量:352万t-CO2

- ・4,440haの太陽光発電設備の年間発電量は、 $142.857\text{kWh}/\text{㎡} \times 44,400,000\text{㎡} \doteq 6,342,850,000\text{kWh}$
- ・電力のCO2換算係数を0.000555t-CO2/kWhとした場合  
 $6,342,850,000\text{kWh} \times 0.000555\text{t-CO2/kWh} \doteq 3,520,000\text{t-CO2}$

## (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	2030 (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】 エコ燃料「C-FUEL」利用促進事業

【代表者】(株)レポインターナショナル 代表取締役 越川哲也

【実施年度】平成20～26年度

No. 20-S1

(1)事業概要

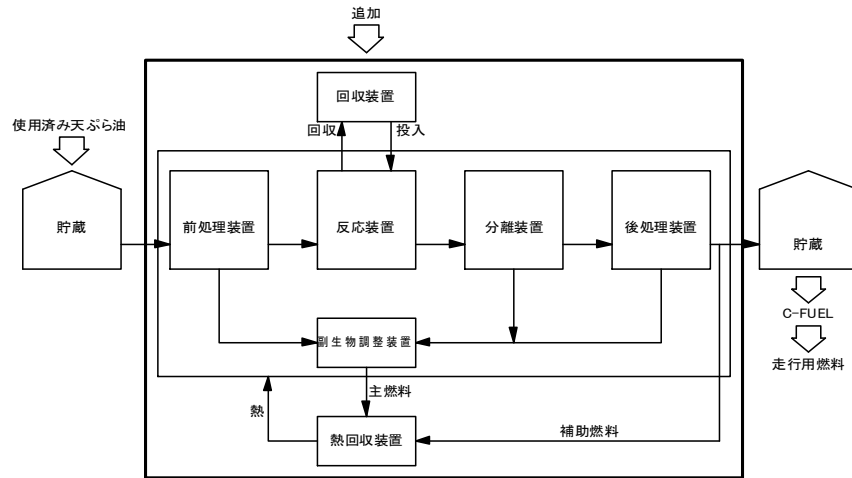
パーフェクトFAME 高品質バイオディーゼル燃料[ C-FUEL ]の供給

弊社技術供与による、京都市廃食用油燃料化施設の製造プロセスをさらに高度化した次世代型ゼロ・エミッション燃料化プラントを開発、100%使用でのダカールラリー完走等、使用済み天ぷら油を原料として世界唯一の実績を有するバイオディーゼル燃料「C-FUEL」の全国各地への安定供給を目指す。

※軽油代替燃料「C-FUEL」は1%使用当り2.64kgのCO2削減効果があります。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

バイオディーゼル燃料化プラント[ C-F.DREAM ]  
燃料化プロセスフロー



製造塔

タンクヤード



(3)製品仕様

バイオディーゼル燃料化プラント[ C-F.DREAM ]

開発規模: バイオディーゼル燃料「C-FUEL」生産能力  
30～50KL/日(広域型) 0.4～5KL/日(地産地消型)

その他機能: 副生グリセリンを燃料に用いた熱回収システム。  
製造工程での排水を出さない製造システム。

予定販売価格: 約7億～15億円(広域型) 約0.5～5億円(地産地消型)

■ 自社プラント生産性モデル—広域型プラント30KLの場合(C-FUEL単価 ¥100/ℓとして)  
30000ℓ/日 × 300日 × ¥100 = ¥900,000,000(C-FUEL供給高)

(4)事業化による販売実績/目標

地産地消型プラント事業展開における販売目標およびCO2削減見込み

2008までの実績は京都市、タイ国他への納入。2009年度より地産地消型を順次販売。

年度	～2008	2009	2010	2012	20XX (最終目標)
目標販売台数(台)	4基	1基	3基	5基	5基
目標販売価格(円/台)	0.5～5億円	2.5億円	0.5～2.5億円	0.5～2.5億円	0.5～2.5億円
CO2削減量(t-CO2/年)	≒5,000t 累計	≒1,600t ≒6,600t	≒3,000t ≒9,600t	≒4,000t ≒13,600t	≒4,000t ≒17,600t

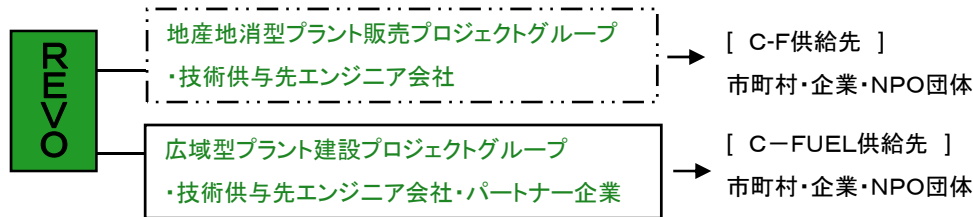
広域型プラント自社プラント事業展開におけるC-FUEL販売目標およびCO2削減見込み

第一次事業期として2014年までに国内BDF原料による広域型プラントを国内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

### C-FUEL & C-F.DREAM



## (6)成果発表状況

### 世界でもユニークな実績

1997年:京都市バイオディーゼル燃料化事業開始。現在約1400ヶ所の拠点で使用済み天ぷら油の市民回収を実施。リサイクル燃料を約300台の公用車で利用。  
 2004年:京都市廃食用油燃料化施設竣工。弊社燃料化技術によるプロセス採用。  
 2007年:片山右京氏が同燃料100%使用し、世界一過酷なダカールラリーを完走。  
 :同技術によるプラントをタイ国石油公社に納入。国内向け小型プラント開発。  
 2008年:次世代型ゼロ・エミッション燃料化プラント開発。  
 2009年:生産能力高効率化新プロセスの開発。  
 ■関連特許10件 ■TV報道による技術等紹介10件 ■廃食用油品質データベース化

## (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CO2削減効果**  
 軽油1ℓ<sub>燃焼時</sub>2.64kg発生するCO2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CO2削減効果

### ○2008年時点の削減効果

- 既存プラント4基
- ・年間CO2削減量:約5,000t-CO2 /年

### ○2010年時点の削減効果

- 既存プラント4基+地産地消型プラント4基
- ・年間CO2削減量:約9,600t-CO2 /年
- 広域型プラント1基
- ・年間CO2削減量:約24,000t-CO2 /年
- 合計約33,600t-CO2 /年

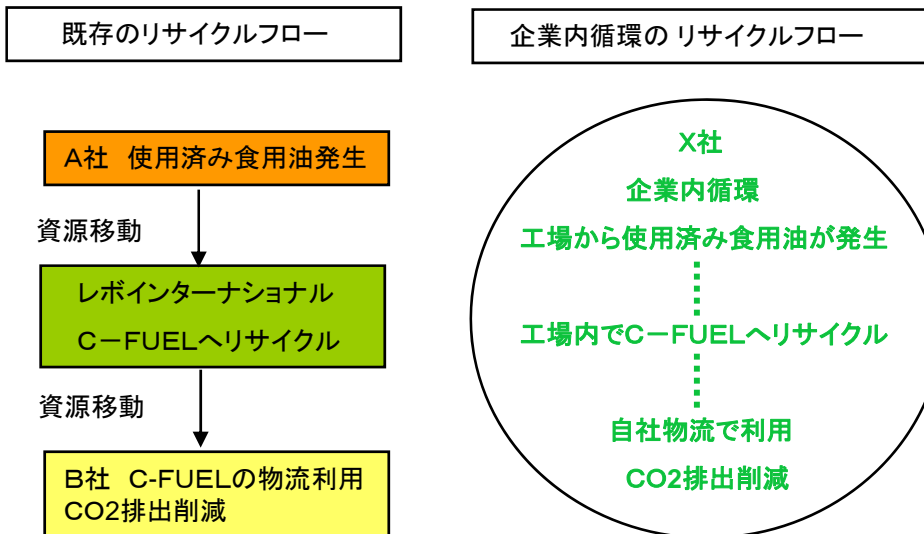
### ○2014年時点の削減効果

- 既存プラント4基+地産地消型プラント14基
- ・年間CO2削減量:約17,600t-CO2 /年
- 広域型プラント7基
- ・年間CO2削減量:約198,000t-CO2 /年
- 合計215,600t-CO2 /年

## (8)技術・システムの応用可能性

### 新しいタイプの企業内資源循環システム

使用済み食用油が発生する食品加工工場に、本技術を応用したゼロエミッション型の食品リサイクルシステムを導入。リサイクルされたエコ燃料を物流に利用することで、資源移動コストの抑制された企業内資源循環によるCO2排出削減事業が可能となる。



## (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

#### ○第一次事業期計画の実現に向けた課題

- ・弊社が新たに開発した生産能力高効率化新プロセスの早期実用化。
- ・上記新プロセスによるイニシャルコスト及びランニングコストの低減。
- ・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。
- ・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。

(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CO2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。

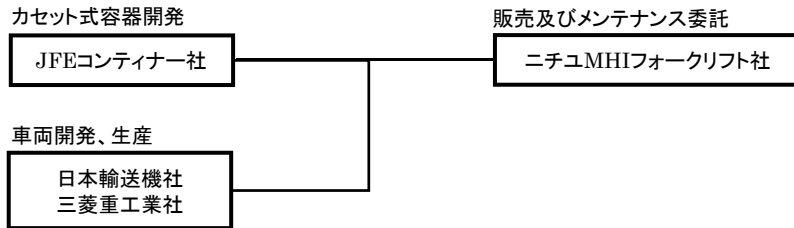
年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)	試験中	試験中	10		(累計) 375
目標販売価格(円/台)	検討中	検討中	7,000,000		6,400,000
CO2削減量(t-CO2/年)	実績なし	実績なし	145		(累計) 5,438

<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。

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
試験・検討			→		
パイロット導入				→	
国内販売					→

## (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 日本輸送機社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バッテリー式フォークリフト とする。

①ガソリンエンジン式フォークリフトからのCO2排出量算定

[年間CO2排出量: 22.4t-CO2 / 年 / 台]

(A) Tank to Wheel

CO2排出量=燃料消費量(メーカー試験値)×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-CO2/台

(B) Wheel to Tank

CO2排出量=燃料消費量(メーカー試験値)×単位発熱量(34.6GJ/KL)×  
16.1g-CO2/MJ=0.0038t-CO2/Hr

\* 1台当りの年間CO2排出量=0.0038×0.5×7Hr/日×27日/月×12月/年=4.3t-CO2/台

(A)+(B)より 18.1+4.3=22.4t-CO2/年/台

②バッテリー式フォークリフトからのCO2排出量算定

[年間CO2排出量: 6.6t-CO2/年/台]

CO2排出量=電力使用量(メーカー試験値)×排出係数(0.000555t-CO2/KWh)  
=0.00588t-CO2/Hr

\* 1台当りの年間CO2排出量=0.00588×0.5×7Hr/日×27日/月×12月/年=6.6t-CO2/台

③CO2削減期待値

(A)2010年時点 ⇒ [145t-CO2/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-CO2/年/台×5台=112t-CO2/年

・バッテリー式からFCフォークリフトへの移行が5台と仮定: 6.6t-CO2/年/台×5台=33t-CO2/年

(B)2020年時点 ⇒ [31,264t-CO2/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-CO2/年/台×830台  
=18,592t-CO2/年

・バッテリー式からFCフォークリフトへの移行が1920台と仮定: 6.6t-CO2/年/台×1920台  
=12,672t-CO2/年

## (8) 技術・システムの応用可能性

カセット式FCフォークリフト



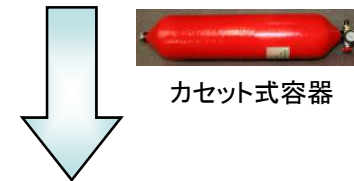
カセット式FC



鉄道用保線車両  
(CO2排出削減)



空港用牽引車両  
(CO2排出削減)



カセット式容器

燃料電池自動車のガス欠時の  
補助タンク(JAF常備)



トンネル工事車両  
(構内環境対策)

## (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

**【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(株) 佐藤正則**

**【実施年度】平成20~21年度**

No. 20-S3

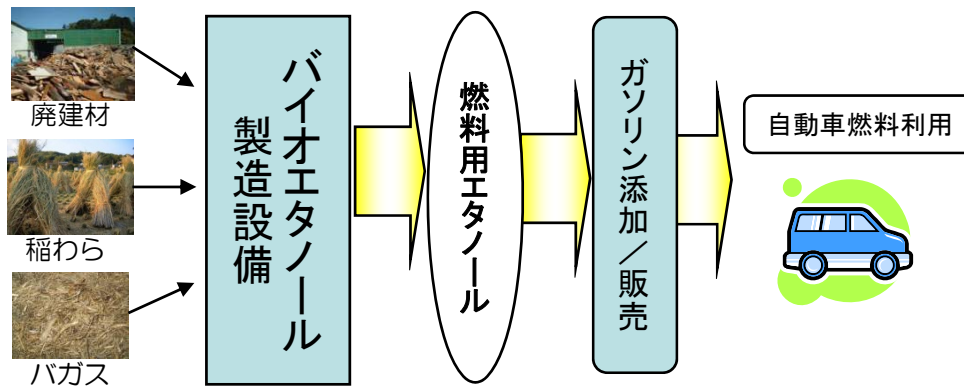
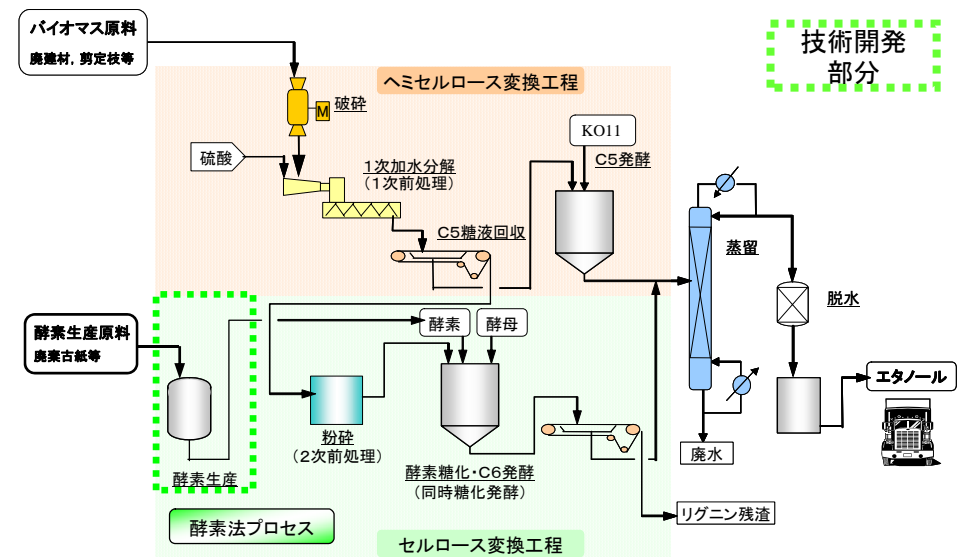
**(1)事業概要**

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。

**(3)目標**

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  
 CO2削減効果: 10,000 t-CO<sub>2</sub>/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)

**(2)システム構成**



**(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>  
 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。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)				10億	100億
CO2削減量(t-CO2/年)				10,000	100,000

<事業スケジュール>

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	2011	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)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度	H22年度
15L～1m3パイロット試験	→		
10m3培養槽の建設	→		
10m3パイロット試験		→	
全体システムの評価		→	
	60,000千円	50,000千円	

## (6)実施体制

技術開発代表者

月島機械株式会社

(酵素生産システムの開発)

## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### (1)オンサイト酵素生産技術の開発

- ・バイオエタノール製造設備に配管輸送で酵素を供給可能なオンサイト型セルラーゼ生産システムを開発する。
- ・実用化する上での課題は培地コストの低減およびスケールアップである。そこで、立地条件に応じて培地に古紙、酸処理バガス、飼料系農業残渣等を利用してコストの低減を図る。各々についてパイロット試験を行いスケールアップ因子を掴む。

### (2)前処理技術の開発 ※実施済および連携先にて実施

- ・酸加水分解と粉碎の併用により低コストで糖利用効率の向上を図る。
- ・収量をさらに高めるため、酸加水分解と化学処理の併用を検討する(連携先)。

### (3)オンサイト酵素生産と前処理技術を組み合わせたエタノール製造システムの開発

- ・培養生産した酵素と前処理原料との適合性を確認する。

### (4) 全体システム(制御システム)の最適化

- ・エタノール製造設備の熱収支の最適化等により、エネルギー効率を向上させ、年間を通してランニングコスト削減を図る。

## (8)これまでの成果

- ・10m3培養槽の試験機(実用機の5～10分の1規模)を作製
- ・工業用培地での酵素生産性:85FPU/(L・h) (目標の4割達成) ※15L, 50L試験

## (9)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)

## (10)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:1万t-CO<sub>2</sub>/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<sub>2</sub>/基/年(2012時点)…(B)  
 以上より、1基×((A)-(B))=1万t-CO<sub>2</sub>/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<sub>2</sub>/年

本システム 10,000t-CO<sub>2</sub>/基/年(2020時点)…(C)  
 以上より、10基×((A)-(C))=10万t-CO<sub>2</sub>/年

## (11)技術・システムの応用可能性

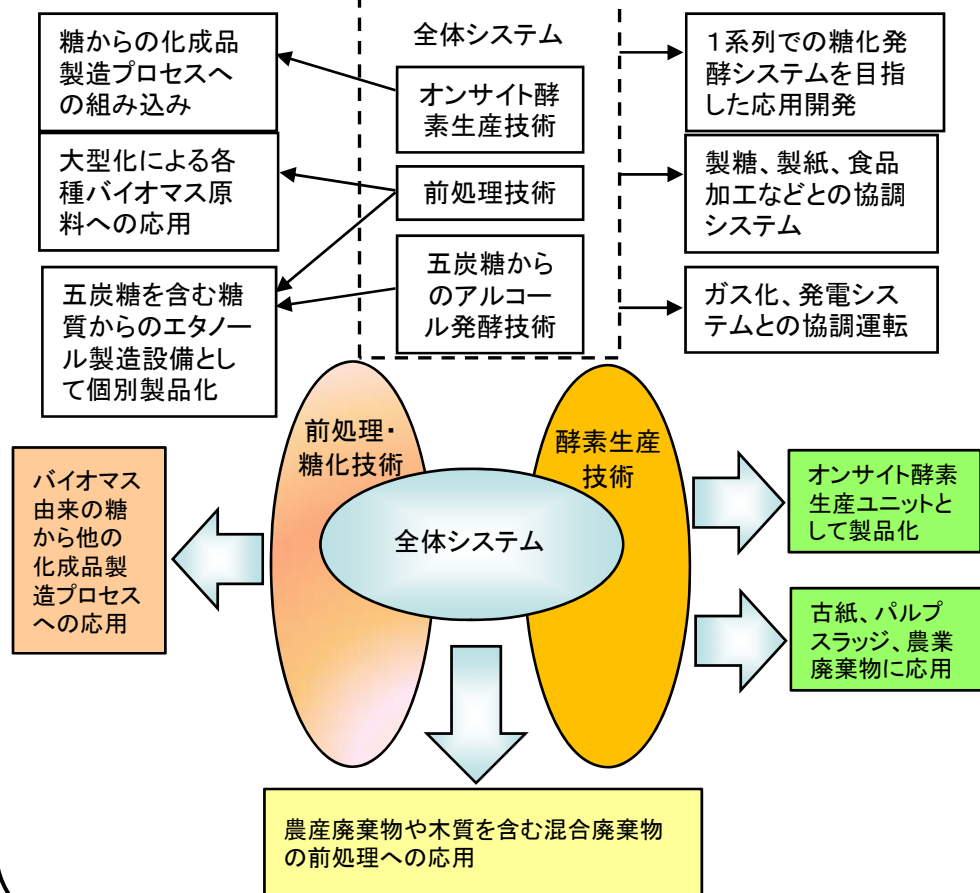
酵素生産技術は、廃建材などの難分解性原料だけでなく、古紙、パルプスラッジ、農産物非食用部などの易分解性原料への適用も可能であり、原料種の多様化によるCO2削減効果増大が期待される。

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。

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。

### <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

- ・2010までに、システム全体の構築、高効率化及び省力化を推進。
- ・2012年を目処として、公的支援でのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施

### ○事業拡大シナリオ

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最終目標)
システム化技術開発					
販売拡大					
海外への事業展開					

### ○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**

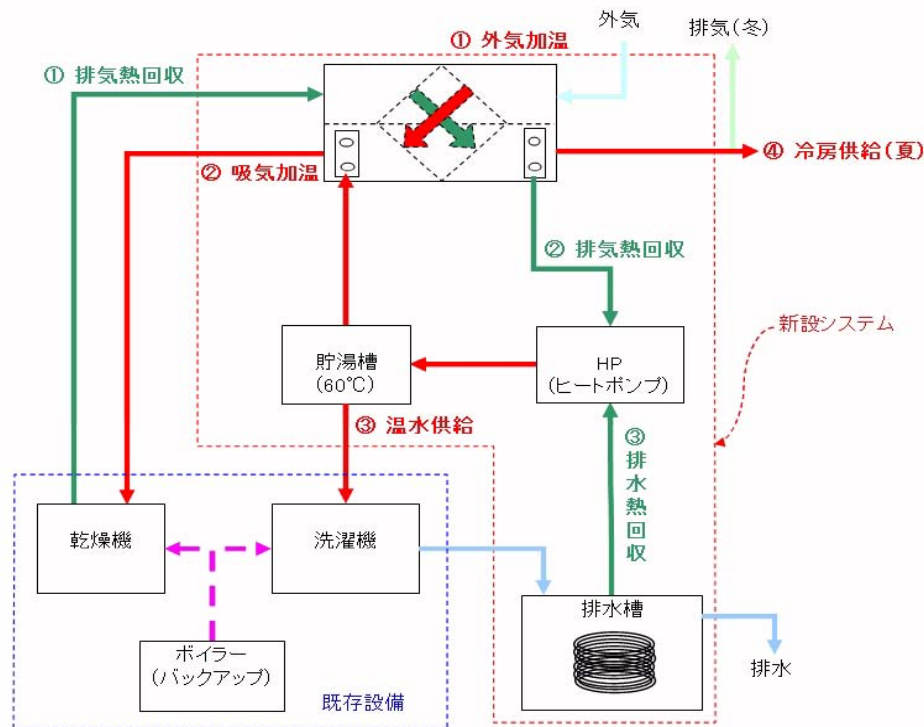
**(1)事業概要**

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)システム構成**

**全熱回収マルチヒーティングシステム フロー図**

高温の熱回収①～③ と 冷・温熱供給①～④ を実現する。



- ・上記と同時に排気温風から温水への採熱+温水による給気昇温の系統も開発する。
- ・給排気循環の高効率パターンとリント(繊維のほこり)対策の開放排気パターンを試験し、性能を比較評価する。
- ・リントの状況を確認した後、工場内の冷房も試験し、組合せCOPも検証する。

**(3)目標**

開発規模: 空調能力 678kW (年平均加熱出力)  
 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)

排水と排気の両方から同時に熱回収し、温水・温風・冷風の同時供給を可能とする。既存設備への付帯設置を可能とし、汎用性とコスト低減を目指す。

**(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>

実用化段階コスト目標: 12万円/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	2008	2009	2010	2012	2015 (最終目標)
目標販売台数(台)			10	40	50
目標販売価格(円/台)			8000万円	7000万円	6000万円
CO2削減量 (t-CO2/年)			5,930	23,720	29,650

<事業スケジュール>

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	2008	2009	2010	2012	2015 (最終目標)
アレフ店舗取引先へ導入					→
乾燥機メーカーとの連携					→
業界・油価の動向による市場の拡大					→



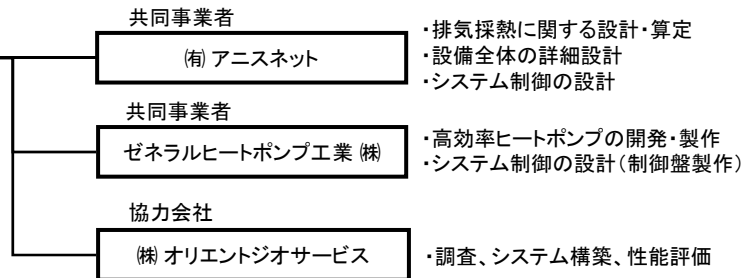
### (5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度	H23年度
熱源系統・熱源量(排水・排気)の調査	→	→	
全熱回収マルチヒーティングシステムの設計	→		
機器製作・施工(熱交換器、ヒートポンプ、配管・配線・計装)	→		
試運転・調整、性能評価	→	-----→	
製品化(調査・設計手法の効率化、販売網確立、啓発)			→
事業費(千円)	105,000	15,250	

### (6)実施体制

技術開発代表者

- ・システムの開発
- ・システムの基本設計
- ・効果算定、性能評価
- ・製品化の推進
- ・総括



### (7)技術・システムの技術開発の詳細

- (1) 排水・排気採熱および給湯・給気加熱の状況調査
  - ・洗濯機と乾燥機を有するクリーニング工場の熱源系統・給湯・給気条件を把握する。
  - ・工場の排水・排気量と温度を測定・算定する。
  - ・重油消費量と合わせてエネルギー消費状況を調査し、採熱・与熱条件を整理する。
- (2) 熱源の組合せ設計・開発
  - ・洗濯排水からの採熱と乾燥機排気からの採熱を同時に行い、ヒートポンプの熱源とするシステムを設計・開発する。
- (3) 熱用途の組合せ設計・開発
  - ・ヒートポンプの出力を使用して洗濯水への給湯と乾燥機への温風給気を可能とするシステムを開発する。
- (4) 全熱回収マルチヒーティングシステムの設計・開発
  - ・上記の熱源と熱用途、および乾燥機排気と乾燥機給気の直接熱交換、さらに夜間の蓄熱や循環給気を組み合わせた、高度な総合省エネ効果を達成するシステムを設計・開発し、CO2およびランニングコストを50%削減する。
  - ・複合システムを適切に制御し、運転状況を監視できるシステムを低コストで開発する。
  - ・既存設備への附帯設置可能な設計とする。
  - ・実用化する上での課題は給気を循環する場合の匂いの問題とリント(繊維ほこり)の除去であり、状況に応じた外気の取り入れや、フィルターの洗浄・交換・改良により対応する。

### (8)これまでの成果

- ・工場の実態調査 :100%
- ・マルチヒーティングシステムの設計 :100%
- ・高効率ヒートポンプの設計 :100%、製作 :30%
- ・熱交換ユニットの設計 :100%、製作 :50%
- ・省エネ効果 :現段階で実績なし(設計値:COP:6.0、省エネルギー率:50%以上)

### (9)成果発表状況

- ・当システムに関する学会発表 : 今のところなし
- ・アレフ北海道工場における複合熱利用設備の設計・施工  
:平成20年度北海道省エネルギー・新エネルギー促進大賞、省エネルギー大賞受賞  
:月刊省エネルギー(2008年7月号 特集記事掲載「(株)アレフ北海道工場」)
- ・地下水・地中熱ハイブリッド式ヒートポンプシステムの技術開発(札幌市内病院)  
:環境省「平成19・20年度地球温暖化対策技術開発事業」
- ・アレフ「びっくりドンキー南郷通り店」における地中熱ヒートポンプの導入  
:環境省・札幌市「平成16年度二酸化炭素排出抑制対策技術率先利用試験補助事業」

### (10)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)

#### ○2010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 : 593 t-CO2/年

従来システム	1022 t-CO2/台/年
本システム	429 t-CO2/台/年(2010時点)
以上より、削減量	= 593 t-CO2/年

#### ○20XX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)
- ・20XX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-CO2

本システム	593 t-CO2/台/年(20XX時点)
以上より、3000台×593 t-CO2/台/年	=178万 t-CO2/年

## (11)技術・システムの応用可能性

<複合・最適化技術> 当事業の中核は、熱源組合せ（排水と排気）と、負荷組合せ（給湯と給気）を、一つのシステムで実現し、さらに給気循環、夜間蓄熱、なども複合させて制御する、高度な組合せ技術と制御の最適化設計にあるといえる。

<附帯設置> 当事業では、既存設備に附帯設置する形で技術開発を行うが、これを普及する場合、個々の工場の諸条件を把握し、最適システムをカスタマイズして設計するため、汎用品の販売と比較して導入までの作業が多く、時間と費用がかかる課題がある。

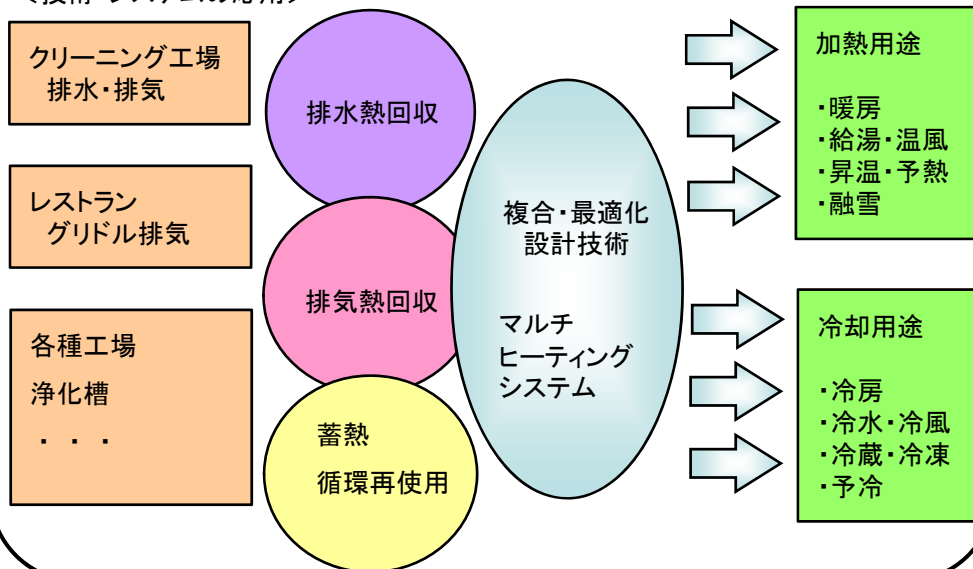
その一方、広範囲の工場に対応が可能であり、省エネ効果も最高水準に達するというメリットがある。

<汎用性：標準モデル> 需要者の設備条件と経済的状況などに応じて標準レベルから最高水準まで多様な省エネ設計が可能であるという点で当技術の応用性は極めて高いと言えるが、普及性を重視する場合は、標準的なモデルを開発し、導入までの作業・時間を軽減することも考える必要があると言える。

更に、300軒以上あるアレフのチェーン店レストランは規模・形態が類似するので、厨房のグリドル排熱利用モデルを構築することで他業種への汎用性を確保する。

<応用性> アレフ店舗以外にも、ほとんどの工場が多様な温排水・温排気があり、当然、温熱・冷熱の需要もあるので、当事業で開発される設計技術が活かされ、産業部門から民生部門まで幅広く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

- ・2010年までに、実証プラントで性能評価を行い、実用上の課題を整理し対策を検討する。
- ・2011年には標準モデルの検討と個別対応モデルの効率的な導入手法を確立し、アレフ店舗取引先を中心に導入を拡大する。
- ・2012年までに、熱交換ユニット等のメーカーとも協力して量産・低コスト化を推進する。
- ・2015年を目処として、アレフ店舗取引先および乾燥機メーカーとの連携で汎用モデル・個別対応モデルの安定生産と販売開始を実施する。

### ○事業拡大シナリオ

年度	2008	2009	2010	2012	2015 (最終目標)
実証プラントの検証		→			
モデル別対応方法の確立		→			
量産・低コスト化の推進			→		
販売網による販売拡大			→		

### ○シナリオ実現上の課題

- ・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

低CO<sub>2</sub>排出型IH缶ウォーマーの開発事業

大和製罐株式会社 総合研究所 第3研究室 高富 哲也

【実施年度】平成20～21年度

No. 20-S5

(1)事業概要

店舗などに多く設置されている「飲料缶を常時加温する缶ウォーマー」に換わり、販売時のみ短時間で効率良く加熱販売を可能とする「独自技術からなる低CO<sub>2</sub>排出型IH缶ウォーマー」を開発し、市場へ普及させる事でCO<sub>2</sub>排出量の低減を目指す。

(3)目標

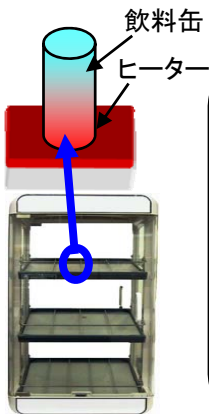
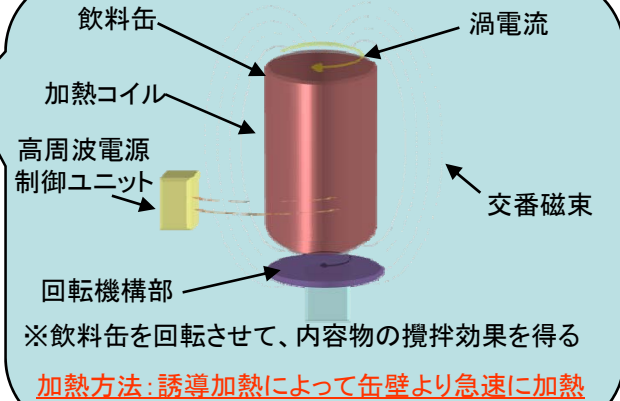
本技術開発目標:

- 1) 市場検証用モデル機による大規模な一般市場導入時でのニーズ及び問題点の抽出と対応
- 2) モニターテストにおける省エネ効果(CO<sub>2</sub>低減効果)のデータ解析と改良点の把握

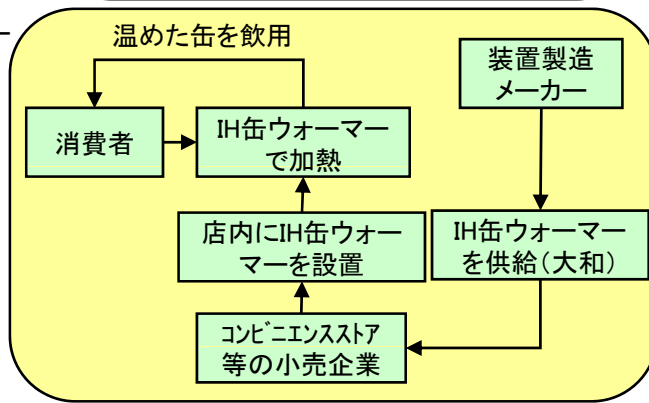
(2)システム構成



低CO<sub>2</sub>排出型IH缶ウォーマー



既存の缶ウォーマー



製品化技術開発分野

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO<sub>2</sub>削減量の見込み>

実用化段階コスト目標: 6.2万円/KW

実用化段階単純償却年: 5年程度(既存の缶ウォーマーとのコスト差額+3万円)

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最終目標)
目標販売台数(台)	-	-	4,000	4,000	30,000
目標販売価格(円/台)	-	-	80,000	80,000	80,000
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	-	-	2,940	8,820	22,050

<事業スケジュール>

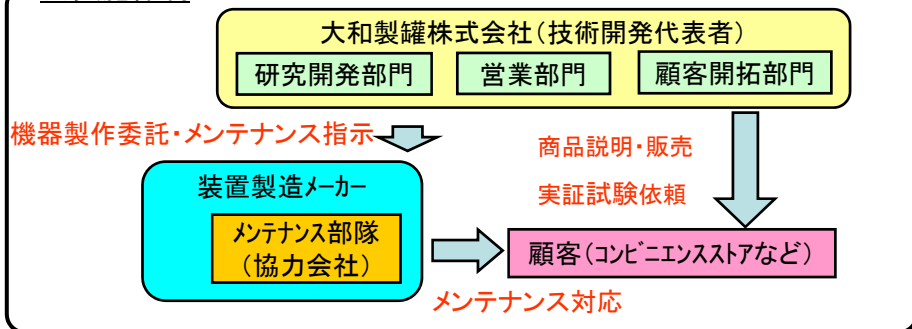
自社の販売ネットワークを核として、2009年からの導入初期は、コンビニエンスストア(ローソン等)、遊技施設、弁当チェーンなどで商品の評価試験を実施し、2010年より製造及び販売を開始し、本格的な設置導入を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最終目標)
対象施設への試験評価		→			
販売網による販売拡大			→		→

(5)技術開発スケジュール

	H20年度	H21年度	H22年度
加熱システムの開発	→		
安全システムの開発		→	
スチール・アルミ兼用システムの開発			→
高効率な全体システムの開発		→	

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)加熱システムの開発

- ・金属缶短時間加熱機構や内容物加熱攪拌機能の開発を行う。
- ・実用化する上での課題として、内容物を均一に加熱する為に回転攪拌方法や加熱制御方法のテストをして量産機に対応させる。

(2)安全システムの開発

- ・安全性能を付加した機器の開発をする。
- ・市場導入を行う上での安全性能を確立する為、顧客向けモニター機で加熱制御方法や安全性能を確保出来るシステム構成を調査し対応する。

(3)スチール缶・アルミ缶兼用システムの開発

- ・スチール缶とアルミ缶のいずれも加熱可能な機器の開発をする。
- ・実用化する上での課題として、双方の加熱効率を下げない工夫が必要であり、高周波電源と加熱コイルのマッチング調整、制御システムの開発により対応する。

(4)加熱システムと安全システムを組み込んだ高効率なシステム開発

- ・内容物の均一攪拌機能と安全システムを組み込んだ低CO<sub>2</sub>排出型IH缶ウォーマーの開発を行う。
- ・市場に導入する上で省スペース化、省電力化機能を有する本体を開発し対応する。

(8)これまでの成果

- 1) 機能性プロト機を製作し加熱能力を確認後、顧客への説明実演に使用
- 2) 市場導入時に使用する設置店舗用データ蓄積型電力測定機器を製作中

(9)成果発表状況

- ・平成20年11月20日:日経産業新聞よりプレスリリース「缶飲料加熱装置」に掲載
- ・平成20年11月24日:テレビ東京 ワールドビジネスサテライト「トレンドたまご」にて放映
- ・平成20年12月22日:日本食糧新聞よりプレスリリース「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」で掲載予定

(10)期待される効果

○2012年時点の削減効果

- ・モデル事業により2010年より 合計12,000台導入(年間4,000台導入として)

既存の缶ウォーマー	793kg-CO <sub>2</sub> /台・年
低CO <sub>2</sub> 排出型IH缶ウォーマー	58kg-CO <sub>2</sub> /台・年(CO <sub>2</sub> 削減量 -735kg)
以上より、	4,000台 × 735kg-CO <sub>2</sub> /台・年 = 2,940t-CO <sub>2</sub> (2010年)
	8,000台 × 735kg-CO <sub>2</sub> /台・年 = 5,880t-CO <sub>2</sub> (2011年)
	12,000台 × 735kg-CO <sub>2</sub> /台・年 = 8,820t-CO <sub>2</sub> (2012年)

○20XX年時点の削減効果

- ・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チェーン協会資料)に基づき推計)
- ・20XX年度に期待される最大普及量:概略3万台  
=年間CO<sub>2</sub>削減量:推定2.2万t-CO<sub>2</sub>

既存の缶ウォーマー	793kg-CO <sub>2</sub> /台・年(20XX時点)
低CO <sub>2</sub> 排出型IH缶ウォーマー	58kg-CO <sub>2</sub> /台・年(20XX時点)
以上より、	30,000台 × 735kg-CO <sub>2</sub> /台・年 = 2.2万t-CO <sub>2</sub>

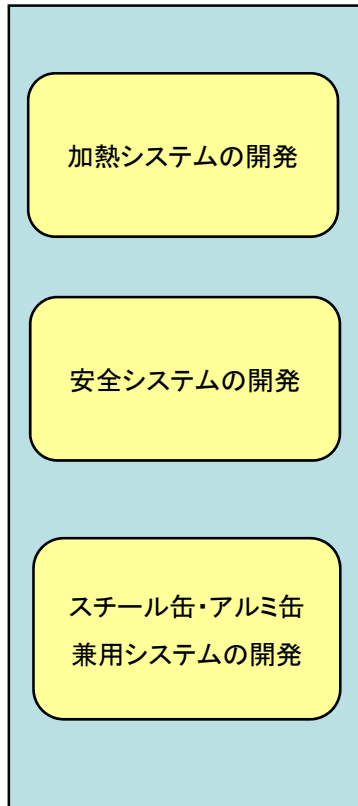
**(11)技術・システムの応用可能性**

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<sub>2</sub>削減効果が期待される。

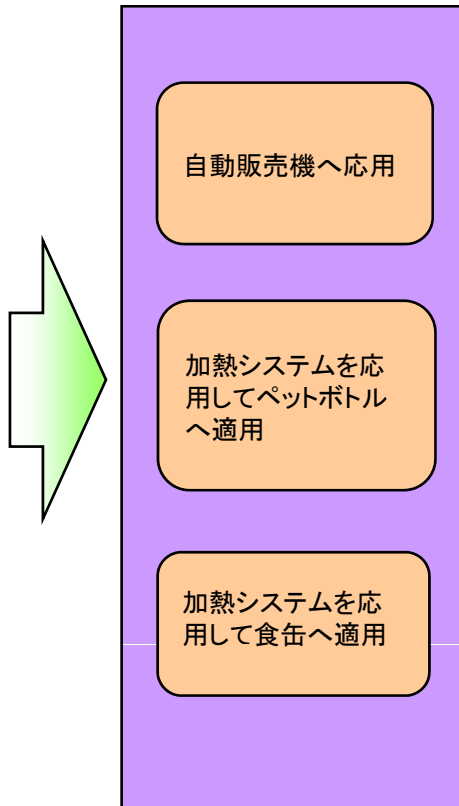
本システムの開発によって食品分野の中で特に飲料缶市場における大幅なCO<sub>2</sub>削減効果と低炭素型機器への更新が期待される。

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＞



＜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

- ・生産拠点: 製作メーカー本部(新潟)、OEM製造メーカー(中国)
- ・販売ネットワーク: 大和製罐株式会社
- ・コンビニエンスストア等のモニターテストに関する具体的計画
  - 2009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促進
  - 2010年3月までに海外委託生産工場での稼働準備が完了
  - 2010年9月を目処として、関連企業における販売ネットワークを核とし、対象設置店舗へのモデル事業を中心に商品の販売を開始
  - 2012年を目処に海外への商品の販促を開始

○事業拡大シナリオ

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (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

- ・販売拡大に向けたシステムの低コスト化と軽量・小型化への技術開発
- ・販売網拡大による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

- ・更なる低CO<sub>2</sub>排出機器の開発に対する政府方針の明確化
- ・行政を含む低CO<sub>2</sub>排出機器の買い換え促進による市場導入と推進内容の提唱
- ・地方公共団体による地域への低CO<sub>2</sub>排出機器導入支援事業の展開 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】 株式会社 荏原製作所 プロジェクト営業 第二室 田中 克彦**

**【実施年度】 平成16～18年度**

No. S-1

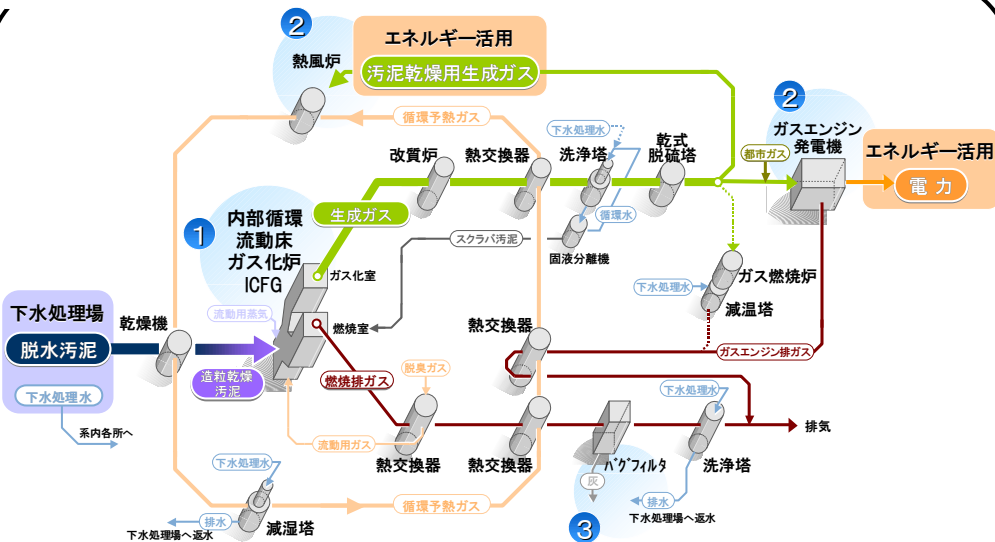
**(1)事業概要**

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。

**(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ジンに供給)  
 温室効果ガス排出量 : 10,864t-CO<sub>2</sub>/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)

**(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<sub>2</sub>O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N<sub>2</sub>O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。

**(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<sub>2</sub>削減見込み＞

2011年度に施設の設計・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す。  
 尚、販売戦略上、一部注記※としております。ご理解のほどお願い申し上げます。

年度	2010	2011	2012	2013	2015以降 (最終目標)
目標販売台数(式)	-	1式	-	-	* 式/年
目標販売価格(円/式)	-	* 億円/年	-	-	* 億円/年
CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	-	-	-	16,518 t-CO <sub>2</sub> /年	67,890 t-CO <sub>2</sub> /年・式

＜事業スケジュール＞

2011年度に初号機を受注し、2013年度以降にモデル事業として運転実績を集積する。2015年度以降からは、既設焼却炉の設備更新需要をにらみ本格的な導入拡大を目指す。

年度	2010	2011	2012	2013	2015 (最終目標)
公共施設への導入		▽受注 (設計・建設期間)		▽完成	
事業データ集積・展開					→
設備更新需要対応					→

## (5)事業／販売体制

株式会社 荏原製作所

- ・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

### ①2013年時点の削減効果

- ・モデル事業により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<sub>2</sub>/年

A① 従来システム	27, 382t-CO <sub>2</sub> /基・年
B① 本システム(3,000kW発電)	10, 864t-CO <sub>2</sub> /基・年
年間削減量=A①-B①	

### ②2018年時点の削減効果

- ・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
- ・2018年度までに期待される最大普及量(既設焼却炉の耐用年数等より弊社推定)  
: 下水汚泥処理施設規模 上記①×1基 + 300t/日(90,000t/年)×3基
- ・年間温室効果ガス削減量: 17. 1万t-CO<sub>2</sub>/年

A② 従来システム	77, 722t-CO <sub>2</sub> /基・年
B② 本システム(9,000kW発電)	26, 350t-CO <sub>2</sub> /基・年
年間削減量=(A①+3×A②)-(B①+3×B②)	

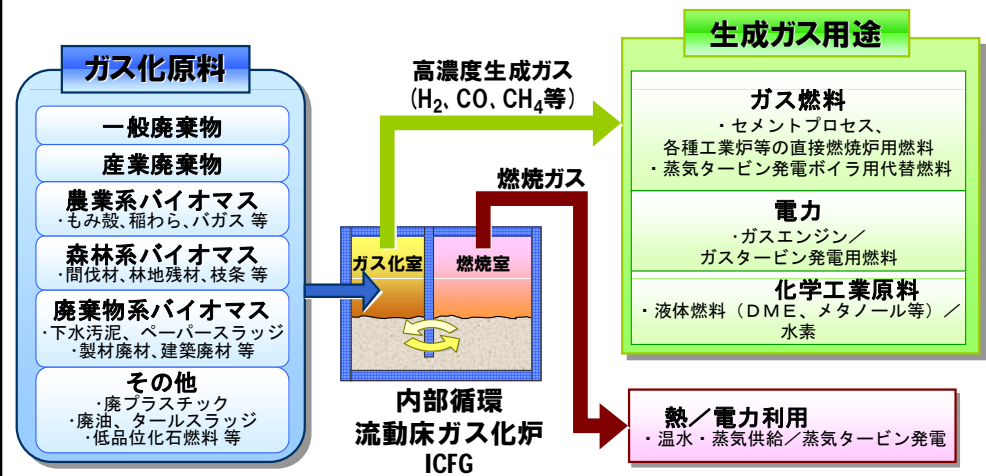
※本項の計算では、電力に関するCO<sub>2</sub>換算係数は0. 555kg-CO<sub>2</sub>/kwhとしています。

## (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<sub>2</sub>O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。



## (9)今後の事業展開に向けての課題

- ・廃棄物、バイオマスの利活用促進に関する優遇政策強化
- ・CO<sub>2</sub>削減効果への経済的評価制度の確立

**【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(株) 手嶋 実**

**【実施年度】平成15~17年度**

No. S-2

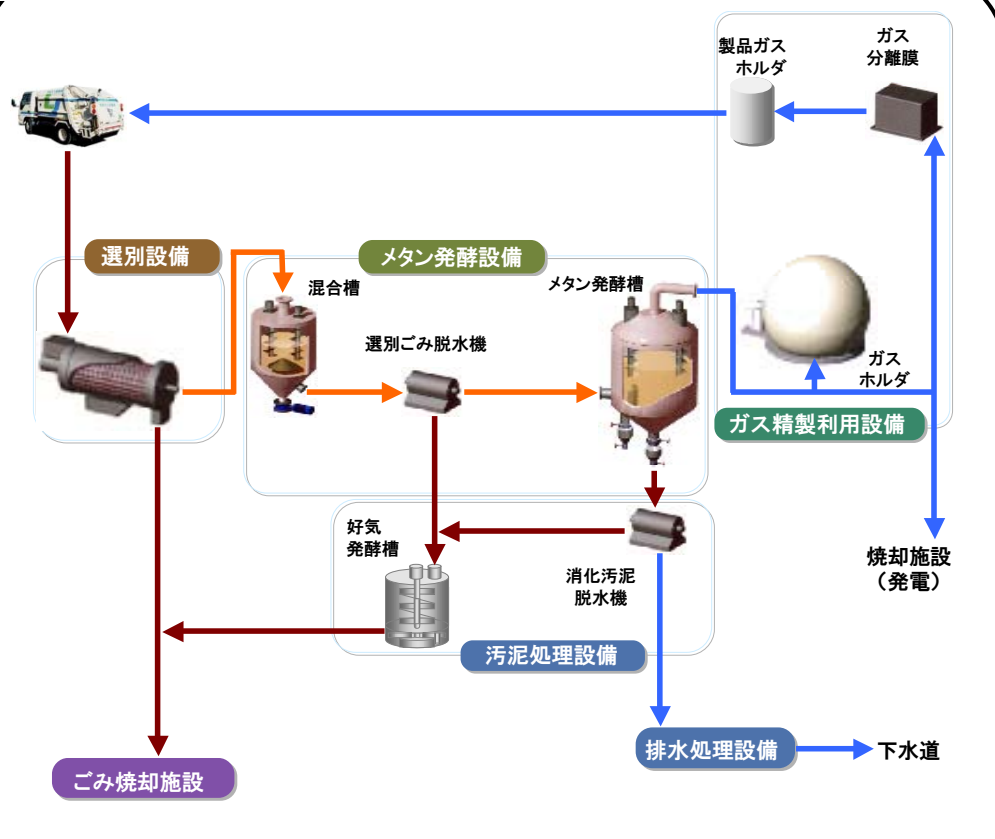
**(1)事業概要**

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CO2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	2008	2009	2010	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
CO2削減量(t-CO2/年)	0	0	0	0	0

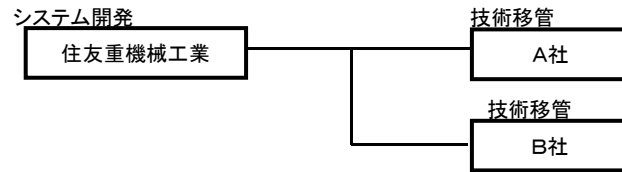
<事業スケジュール>

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	2008	2009	2010	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<sub>2</sub>削減量:13,185t-CO<sub>2</sub>/5基/年

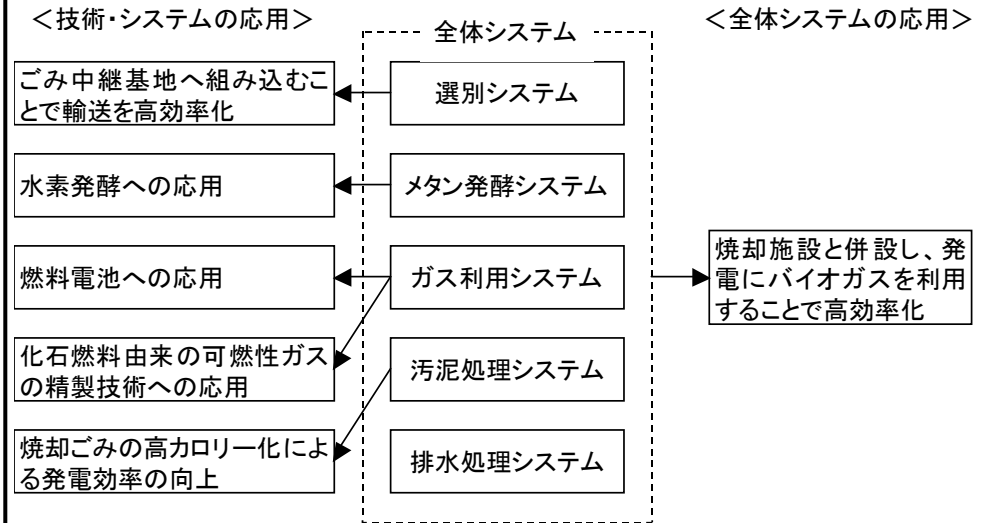
従来システム(全量焼却処理) 6,507,000kg-CO<sub>2</sub>/基/年  
 本システム(焼却処理との複合) 9,144,000kg-CO<sub>2</sub>/基/年(2010時点)  
 以上より、5基×2,637,000kg-CO<sub>2</sub>/基/年=1.3185万t-CO<sub>2</sub>/5基/年

#### ○2020年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模:既存の稼働後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<sub>2</sub>削減量:52.74万t-CO<sub>2</sub>/200基/年

本システム採用により 2,637,000kg-CO<sub>2</sub>/基/年(2020時点)  
 以上より、200基×2,637,000kg-CO<sub>2</sub>/基/年=52.74万t-CO<sub>2</sub>/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。

**【事業名】再生可能燃料利用促進事業**

**【代表者】新日鉄エンジニアリング(株)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**

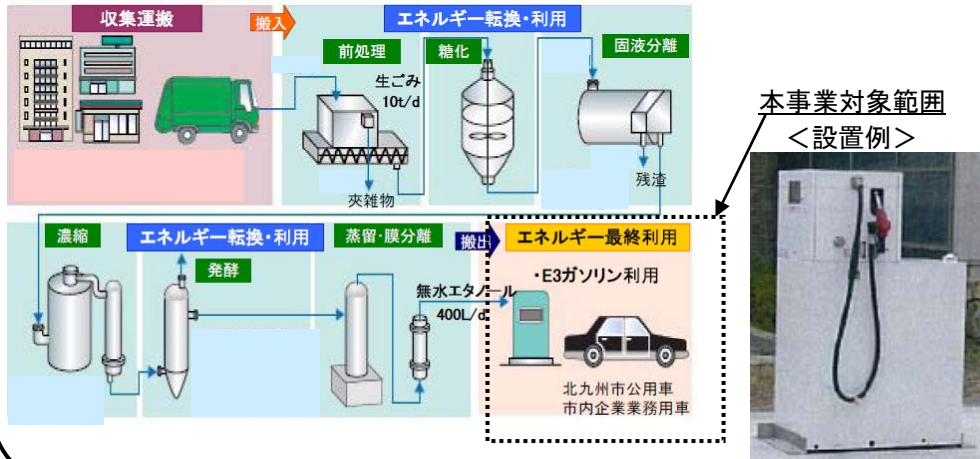
食品廃棄物より試験製造したバイオエタノールをガソリンに対し3%以下の割合で混合し、E3ガソリンを製造(以上は本事業対象外)。製造したE3ガソリンを北九州市、新日鉄エンジニアリング(株)等の実験参加機関の業務車に給油、使用する実験事業を行う。これにより、食品廃棄物を原料としたバイオエタノール製造から、一般車両でのE3ガソリンとしての最終利用までの社会システム実証を事業の目的とする。

**(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(株)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(株)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】**



**(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
- ベンゼン: 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
- 実在ガム: 5mg/100ml以下
- 色: オレンジ色系

**(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)				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

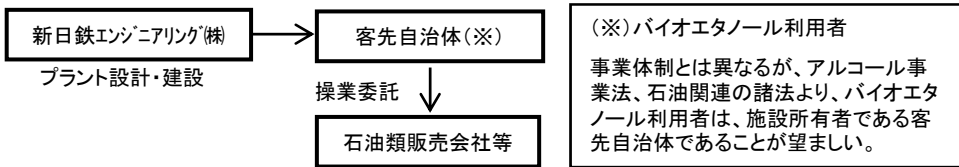
実証期間中

**<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。



## (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 バイオエタノール入りガソリン(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、バ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。

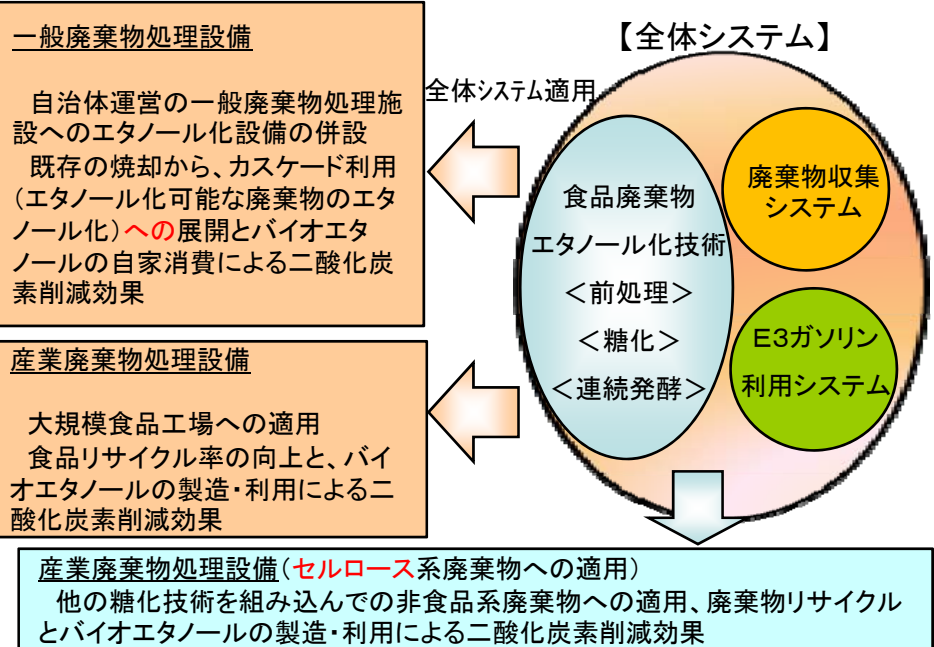
試験参加車両数: 20台	試験期間: 10ヶ月を想定。
一台あたりの月間E3ガソリン使用量: 50ℓ/台・月を想定。	
E3ガソリン使用量: 10kℓ/年	バイオエタノール相当分: 300ℓ/年
温室効果ガス排出係数 2.3587kg-CO2/ℓ	年間CO2削減量: 0.711t-CO2/年

### ○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。



## (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(株) 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

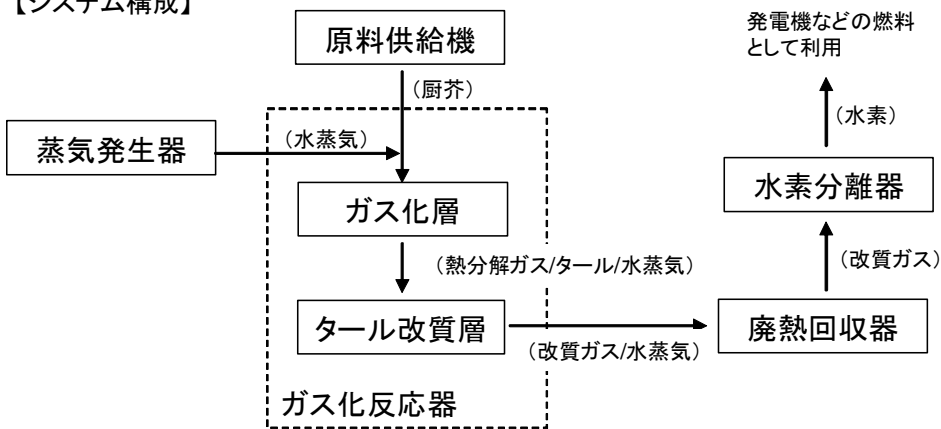
本事業においては、低リサイクル率である食品系一般廃棄物から水素を生成し、燃料電池などの燃料用とする分散型の小型を目的としたガス化技術の開発を行った。

(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)事業化による販売目標

<事業展開における目標およびCO2削減見込み>

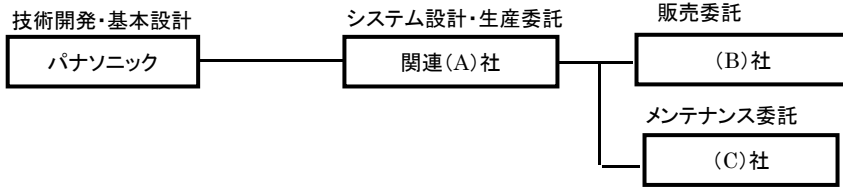
年度	2007	2008	2009	2010
目標販売台数(台)	0	0	0	5
目標販売価格(円/台)	0	0	0	3,000万
CO2削減量(t-CO2/年)	0	0	0	2,130

<事業スケジュール>

市場ニーズにマッチングした最適なタイミングで参入すべく、世界市況およびエネルギー市場の動向を分析しながら、参入市場、参入方法、参入時期、および参入に必要な要件などの事業性を再度見直していく。最近の動向では、昨年より当社で家庭用燃料電池の量産が開始されるも、メインターゲットとする業務用分野での普及はやや遅れている。技術の早期利用に向けて、開発技術の転用先の探索や展開も検討予定である。

年度	2007	2008	2009	2010
開発技術の転用先、展開検討		→		
市場実証、事業可能性評価			→	
(市場導入)				→

### (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, No.3, 「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

#### ○2010年時点の削減効果

- ・導入予定: 5台(廃棄物処理能力: 1t/日)
- ・年間CO2削減量: 2130t-CO2

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(従来)による発生量	536,000kg-CO2/台/年	①
本システムの燃料消費による発生量	119,000kg-CO2/台/年	②
エネルギー有効利用による削減量	9,000kg-CO2/台/年	③
本システム導入による削減量(① - ②+③)	426,000kg-CO2/台/年	

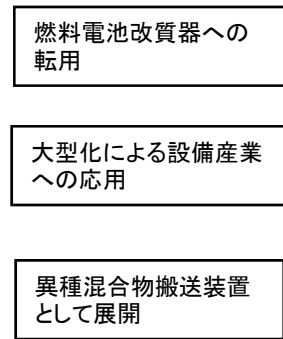
以上より、5台 × 426,000kg-CO2/台/年 = 2130t-CO2

### (8)技術・システムの応用可能性

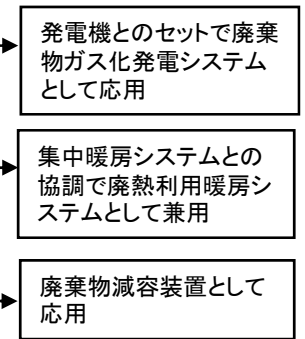
今回開発した主要要素技術には、ガス化反応器、供給機、水素透過分離膜がある。とくに、付属設備である供給機や水素分離透過膜は、従来の廃棄物処理設備や、燃料電池用の改質器への転用が期待される。

また、全体システムとしては、処理温度を下げ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。

#### <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

#### ○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(エネルギー市場動向)の見極め

**【事業名】自然冷媒(CO2)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(株) 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(CO2)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。

**(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CO2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

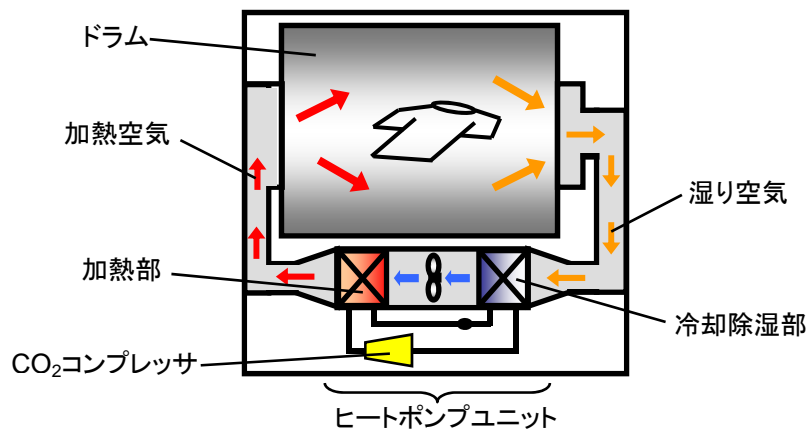
**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

**【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CO2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

**(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>**

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20.7万トン-CO2年の削減を見込む。

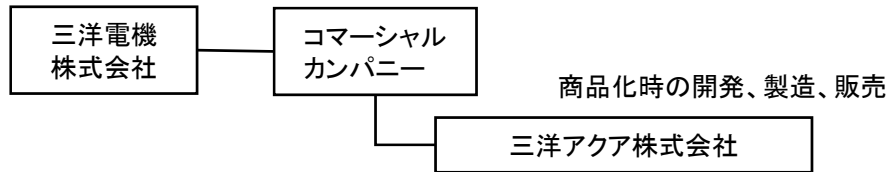
年度	2008	2009	2010	2020(最終目標)
目標販売台数(台)				100万
目標販売価格(円/台)	商品化開発			25万
CO2削減量(t-CO2/年)				20.7万

**<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	2008	2009	2010	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)  
「CO2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)  
「CO2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

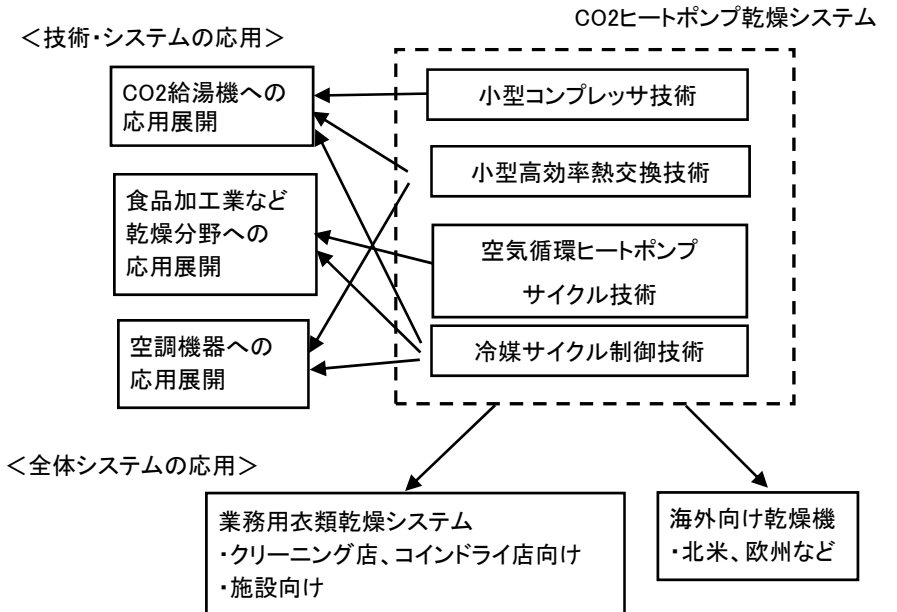
- ・ 国内潜在市場規模: 3109万台  
総合エネルギー調査会省エネルギー基準部会  
第4回会合資料[2001.1.12]より
- ・ 2020年度に期待される最大普及量 : 100万台  
すべてCO2洗濯乾燥機に置き換わるものと想定
- ・ 年間CO2削減量 : 20.7万t-CO2

従来システム 413 kg-CO2/台/年 (2020時点推定)  
本システム 206 kg-CO2/台/年 (2020時点推定)

以上より、100万台 × 207 kg-CO2/台/年 = 20.7万t-CO2

### (8)技術・システムの応用可能性

- ・ CO2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CO2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、CO2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】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(株) 藤村 聡**

**【実施年度】平成16~18年度**

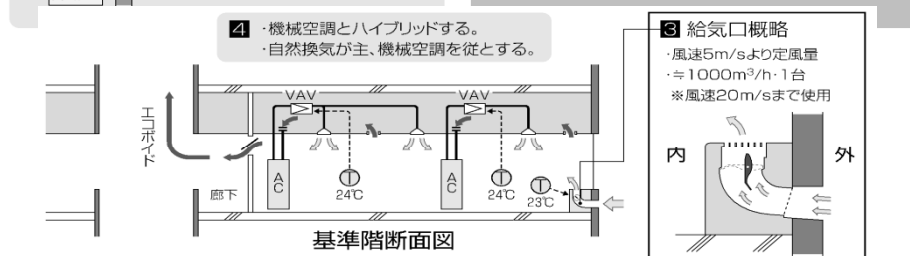
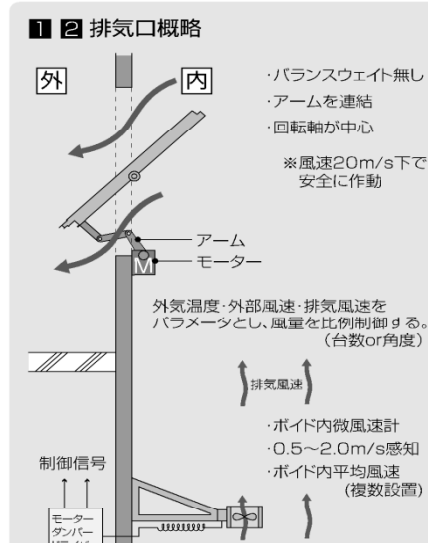
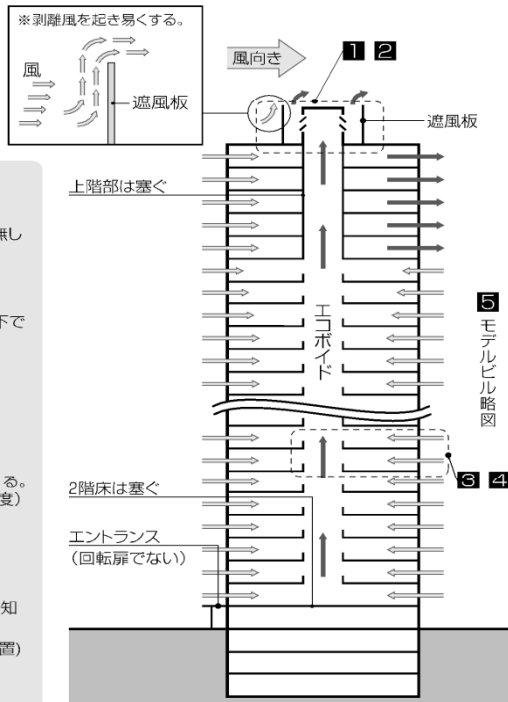
**No. S-8**

**(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さえ、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**

- 1 強風にも安全に作動できる排気口
- 2 可変定風量式大型排気口
- 3 可変定風量式大型給気口
- 4 機械空調とのハイブリッド制御
- 5 換気計画と建築計画のマッチング



**(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 超高層スウインドウ) W=1,000×H=700mmモデル  
性能: 排気風量6,000m³/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1,200m³/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CO2削減見込み>

2005年より建築提案開始、2006年より採用建物稼働、2008年12月現在13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	目標 2000	目標 2000	目標 3000
目標販売価格(円/台)	100,000	100,000	80,000	80,000	50,000
CO2削減量(t-CO2/年)	826	累積 2564	累積 6564	累積 10564	累積 36000

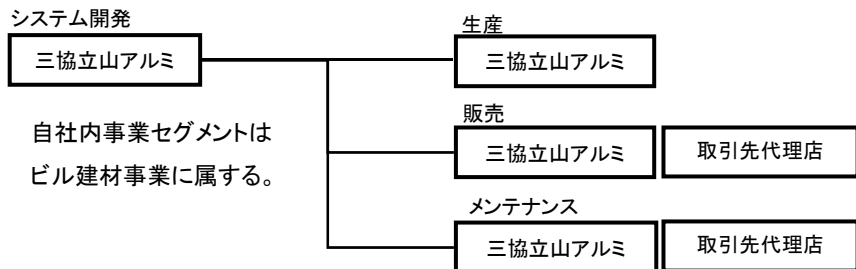
<事業スケジュール>

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ペラ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



### (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

#### ○2008年時点の削減効果

- ・導入ビル13棟により、1282台導入(定風量大型給気口)
- ・年間CO2削減量: 2,564t-CO2 /年
- 〔 従来システム 該当品無し …(A)  
本システム 2,000kg-CO2/台/年 …(B)  
以上より、1,282台 × ((A) - (B)) = 2,564t-CO2/年 〕

#### ○2010年時点の削減効果

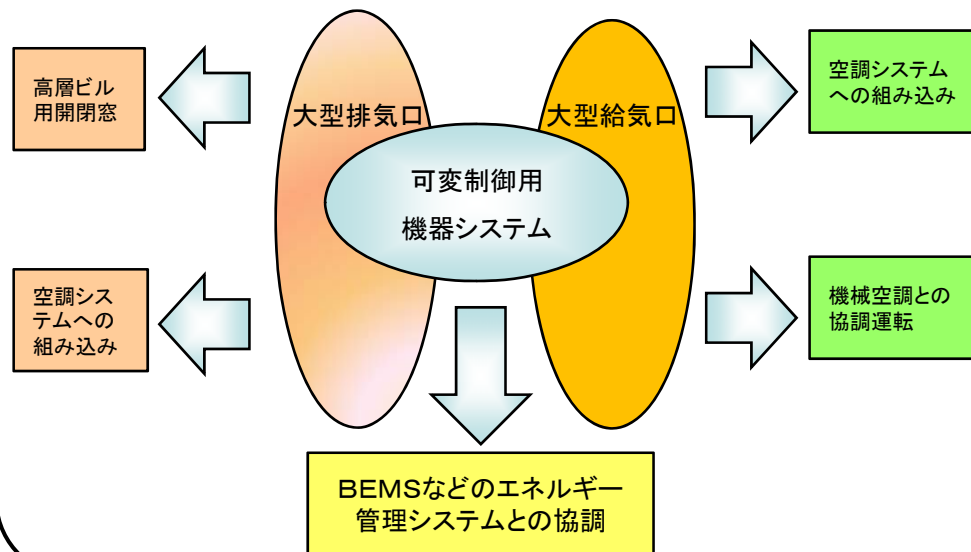
- ・累計導入工事ビル10棟程度により、約6,000台導入(定風量大型給気口)
- ・年間CO2削減量: 4,000t-CO2 /年
- 〔 従来システム 該当品無し …(A)  
本システム 2,000kg-CO2/台/年(2010時点)…(B)  
以上より、2,000台 × ((A) - (B)) = 4,000t-CO2/年 〕

#### ○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-CO2 /年
- 〔 本システム 2,000kg-CO2/台/年(2020時点)…(C)  
以上より、18,000台 × ((A) - (C)) = 3.6万t-CO2 /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CO2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CO2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ガン系リチウムイオン組電池に関する技術開発**

**【代表者】 NECラミリオンエナジー(株) 内海 和明**

**【実施年度】平成16～18年度**

No.S-9

**(1)事業概要**

ハイブリッド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ブリッド自動車用としては性能に課題があり、次世代ハイブリッド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**

- ・ハイブリッド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ガ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、ハイブリッド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。
- ・ハイブリッド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ジュールを車両搭載し、フリート試験を実施している。



ハイブリッド自動車用セル



ハイブリッド自動車用組電池



ハイブリッド自動車用セル/組電池を搭載しフリート試験実施中のハイブリッド自動車



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  
 セル重量エネルギー密度性能: 70Wh/kg、セルパワー密度: 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
少数ユーザーへの導入			→		
世界レベルの販売拡大					→

### (5)事業／販売体制

NECラミオンエナジ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LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub>系スピ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)「ハイブ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 24<sup>th</sup> 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CO<sub>2</sub>削減量:2.61kg/L × 82万KL = 214万t-CO<sub>2</sub> (3.57t-CO<sub>2</sub>/台/年)

#### ○2020年時点の削減効果

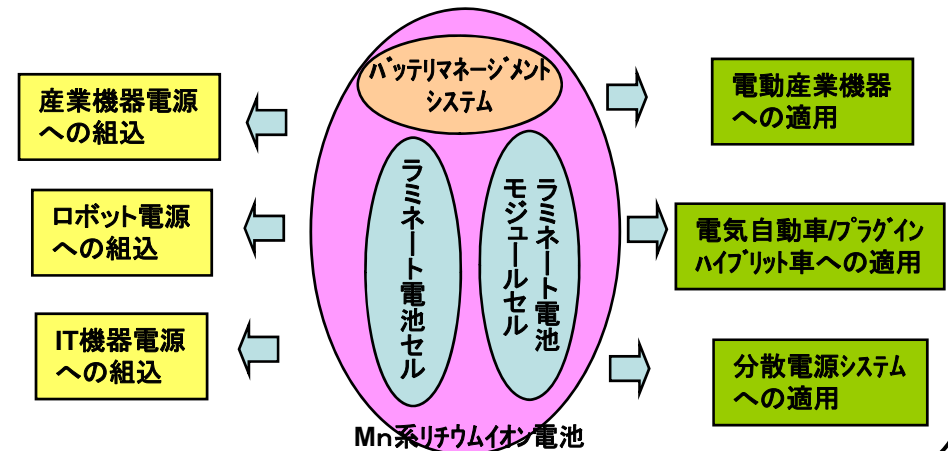
- ・WW潜在市場規模:約1150万台(Freedoniaによるハイブリット自動車ワールドワイド市場規模推定)
- ・2020年度に期待される最大普及量:1150万台
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量:(3.57t-CO<sub>2</sub>/台/年) × 1150万台 = 4,105万t-CO<sub>2</sub>/年

### (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ジュールはハイブリット自動車以外にも産業機器電源、ロボット電源、IT機器電源などへの組み込みが可能であり、更なるCO<sub>2</sub>削減効果が期待される。

また、セル、モジュールに加えバッテリーマネジ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/プラグインハイブリット自動車などの電動車両、コジ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CO<sub>2</sub>削減効果が見込まれる。

電気自動車/プラグインハイブリット自動車用電池に関してはCO<sub>2</sub>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

- ・製品ラインナップの拡充
- ・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。

(3)製品仕様

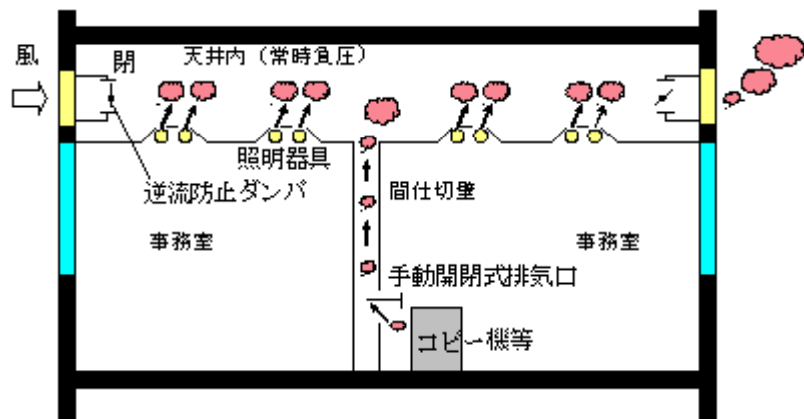
開発対象建物：一般事務所ビル、300m<sup>2</sup>/階×10階程度  
 冷暖房方式：空冷ヒートポンプパッケージ  
 動作時の外部風速：3m/s  
 排熱除去：50%以上  
 予定コスト：約86万円/階(300m<sup>2</sup>)

(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】



(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年より自社物件で導入の検討、2011年以降他社物件への導入を予定

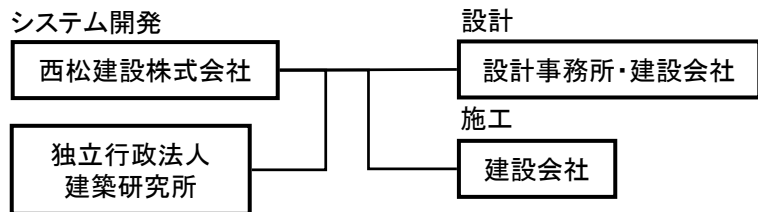
年度	2007	2008	2009	2010	2020
目標採用建物(棟)	実績 0	実績 0	5	5	50
目標コスト(円/階)	86万 (実績なし)	86万 (実績なし)	86万	86万	65万
CO2削減量(t-CO2/年)	実績 0	実績 0	223	223	2,230

<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、2011年頃から他社物件への導入を進める。

年度	2007	2008	2009	2010	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



### (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ようになる。

$$300 \text{ m}^2 / \text{階} \times 150 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \div 860 \text{ kcal/kWh} \div 3(\text{cop}) \times 6 \text{ 月/年} \times 20 \text{ 日/月} \times 10 \text{ h/日} \times 0.2(\text{削減率}) = 4,186 \text{ kWh/年} \cdot \text{階}$$

年間120日の冷房時に蓄冷すると、蓄冷の効果は以下ようになる。

$$120 \text{ 日/年} \times 276 \text{ kcal/m}^2 \times 300 \text{ m}^2 / \text{階} \div 860 \text{ kcal/kWh} \div 3(\text{cop}) = 3,850 \text{ kWh/年} \cdot \text{階}$$

従って、総合的な削減電力量は以下となる。

$$4,186 \text{ kWh/年} \cdot \text{階} + 3,850 \text{ kWh/年} \cdot \text{階} = 8,036 \text{ kWh/年} \cdot \text{階}$$

電力のCO<sub>2</sub>発生源単位は、0.000555t-CO<sub>2</sub>/kWhであるので、フロア当りの

CO<sub>2</sub>削減量は以下ようになる。

$$4,186 \text{ kWh/年} \cdot \text{階} \times 0.000555 \text{ t-CO}_2 / \text{kWh} = 4.46 \text{ t-CO}_2 / \text{年} \cdot \text{階}$$

1棟当りのCO<sub>2</sub>削減量は以下となる。

$$4.46 \text{ t-CO}_2 / \text{年} \cdot \text{階} \times 10 \text{ 階/棟} = 44.6 \text{ t-CO}_2 / \text{棟}$$

#### ○2010年時点の削減効果

- ・自社物件により5棟導入
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 223t-CO<sub>2</sub>

〔 従来システムに比較した本システムのCO<sub>2</sub>削減量  
5棟 × 44.6t-CO<sub>2</sub>/年 = 223t-CO<sub>2</sub>/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<sub>2</sub>削減量: 2,230t-CO<sub>2</sub>

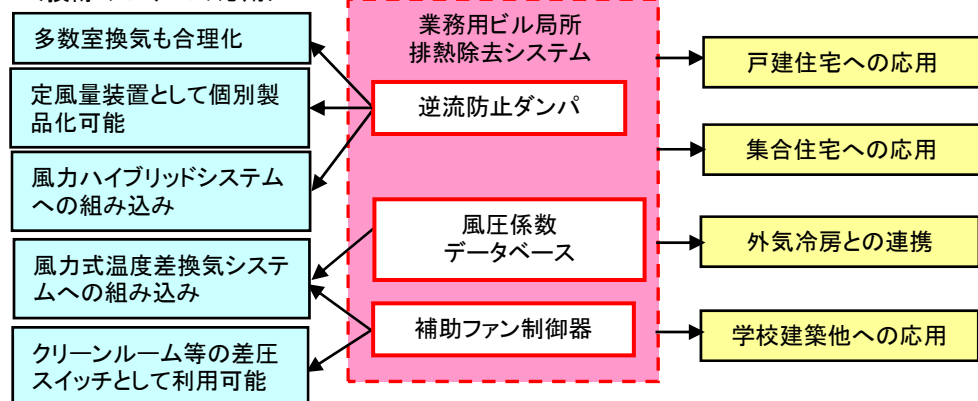
〔 従来システムに比較した本システムのCO<sub>2</sub>削減量  
50棟 × 44.6t-CO<sub>2</sub>/年 = 2,230t-CO<sub>2</sub>/年 〕

### (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<sub>2</sub>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。

＜技術・システムの応用＞



### (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(株)ユニックス、トーニック(株)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3：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3-1 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))
	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)

※ 網掛けは終了案件

**【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】バイオエタノール・ジャパン・関西(株) 金子 誠二**

**【実施年度】平成16~18年度**

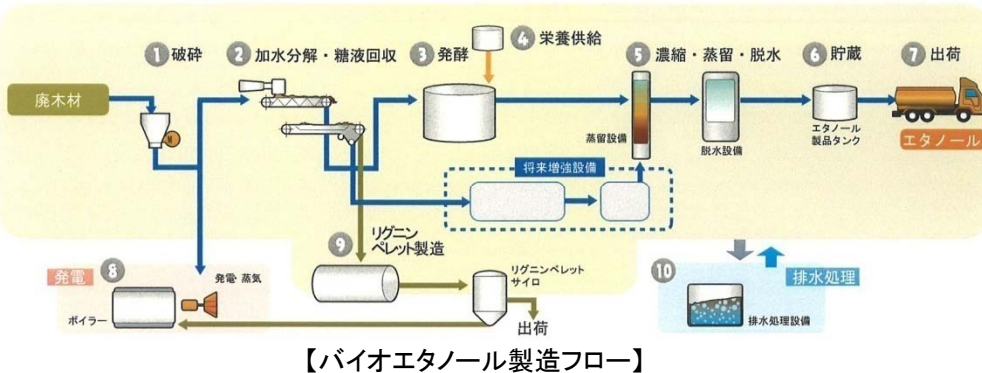
**ビジネスモデル16-1**

**(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。



**(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	2012 (最大普及時)
エタノール販売量(KL)	14.6	120	360	700	1,400
リグニンペレット販売量(t)	1,900	2,700	4,000	6,000	11,700
余剰電力の販売(kWh)	5,126,000	3,500,000	2500,000	1700,000	0
CO2削減量(t-CO2/年)	3,710	4,000	6,000	7,000	13,591

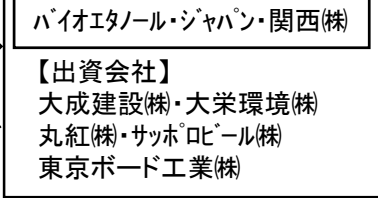
**<事業スケジュール>**

単位(百万円)

年度	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012 (最大普及時)
会社設立	→								
許認可申請		→	→	→	→				
設計施工		→	→	→	→				
商業生産					→	→	→	→	→
施設増強							→	→	→
事業費		200	1,703	1,897					

#### (4)事業実施／販売体制

・廃木材収集・運搬  
:大栄環境(株)グループ



・エタノール製造・販売  
・リグニンペレット燃料の販売  
・余剰電力の販売

・飛灰等処理  
:大栄環境(株)他

#### (5)成果発表状況

2008.01～12月末

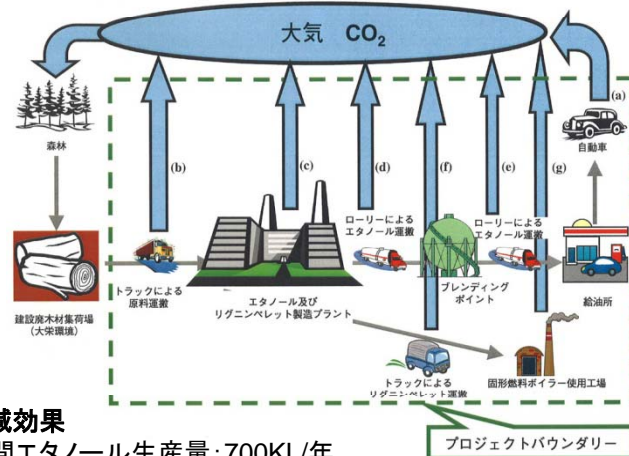
・展示会:1件(環境フェアin KOBE(5/23～26))

・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



##### ○2010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:700KL/年

・製造リグニンペレット販売量:6,000t/年

$$a+b+d+f+g=-1,333+267+9+70-6,201=\blacktriangle 6,988t\text{-CO}_2\text{/年}$$

##### ○2012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:11,700t/年

$$a+b+d+f+g=-2,267+713+4+52-12,093=\blacktriangle 13,591t\text{-CO}_2\text{/年}$$

#### (7)ビジネスモデルの応用可能性

・国内拠点的拡充、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

・販売拠点的拡充

・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(株) 高山光正**

**【実施年度】平成16年度**

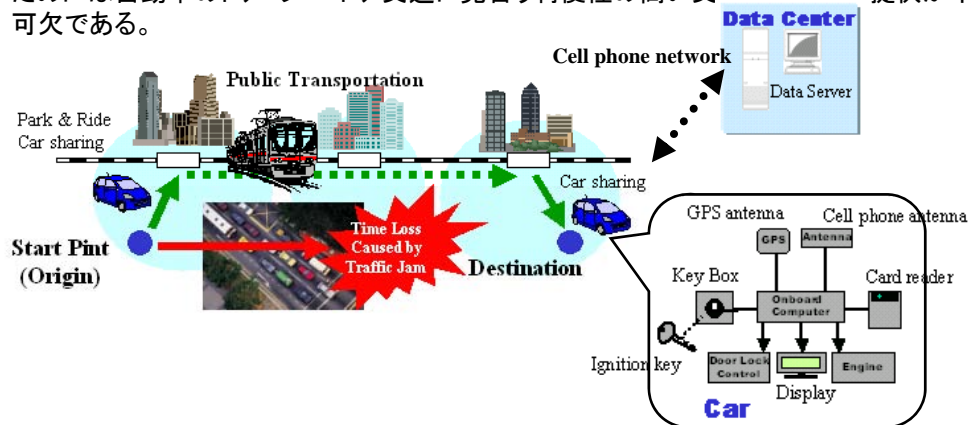
**ビジネスモデル16-2**

**(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。

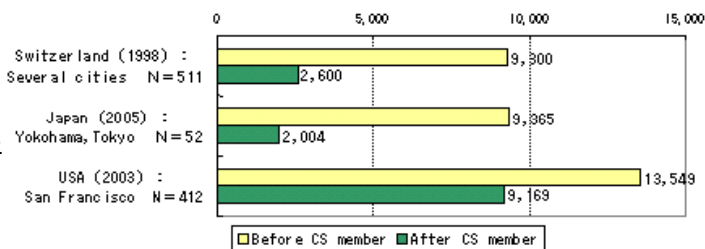
**(2)ビジネスモデルの概要イメージ**

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<sup>(4)</sup>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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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(株)に吸収合併、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、2008年度以降は希望値。

※CO<sub>2</sub>削減量については、交通エコロジー・モビリティ財団の調査結果と会員数の積算値。

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最大普及時)
車両数(台)	300	600	1,000	2,000	3万
会員数(人)	4,000	6,000	2万	4万	60万
CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	(3,024)	(11,340)	(37,800)	(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)企業内シェアリングを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	2008	2009	2010	2012	20XX (最大普及時)
公共交通連携ネットワーク					
マンション導入の標準化					
企業内シェアリング					

<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)

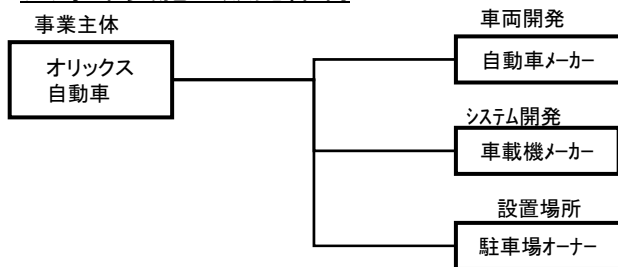
20XX年における事業収益:15億円

(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	2008	2009	2010	2012	20XX (最大普及時)
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

- ・電気学会全国大会発表(2008年3月20日)
- ・自動車技術会シンポジウム発表(2008年8月29日)
- ・人と環境にやさしい交通第3回全国大会(2008年12月6日)
- ・TRAFFIC & BUSINESS春号(89号)2008年2月発行  
「環境負荷の小さな新交通システム」p11~17
- ・プレスリリース「エコドライブを意識したカーシェアリング車載システムを開発」(2008年9月19日)
- ・新聞・テレビ取材多数

#### (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CO2削減量:1.89t-CO2 /年と仮定

$$4万人 \times 1.89t-CO2 /年 = 7.56万t-CO2 /年$$

##### ○20XX年(最大普及)時点の削減効果

- ・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)
- ・20XX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CO2削減量:1.89t-CO2 /年と仮定

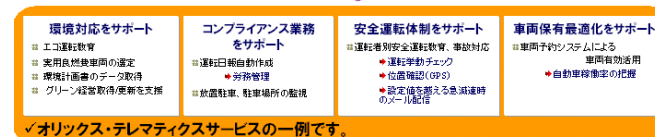
$$60万人 \times 1.89t-CO2 /年 = 113万t-CO2 /年$$

#### (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、新たに自動車のフリー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することが特徴です。



#### (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】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

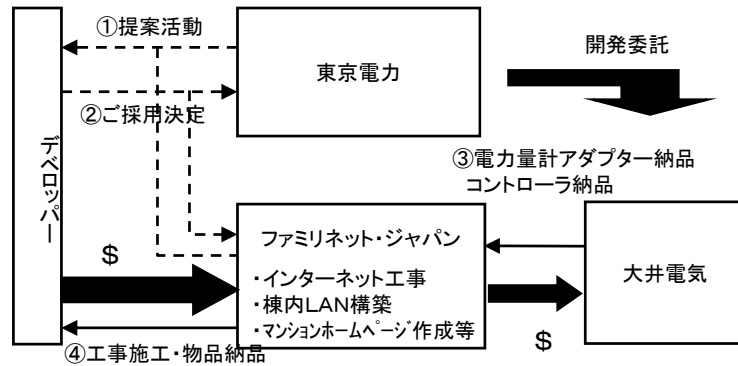
(1)事業概要

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

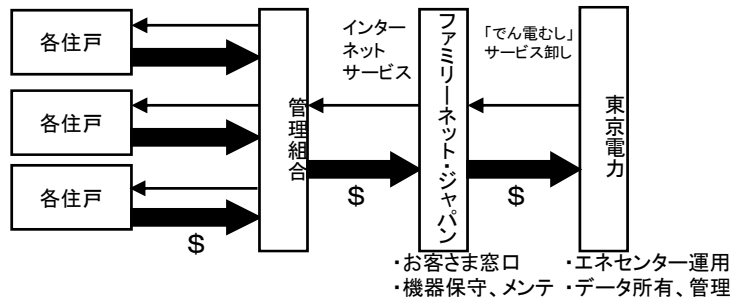
(2)ビジネスモデルの概要イメージ

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)  
インターネットサービス



(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>

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	10000	100000
概算料金(円/月/件)	200	200	200	200	200
CO2削減量 (t-CO2/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>

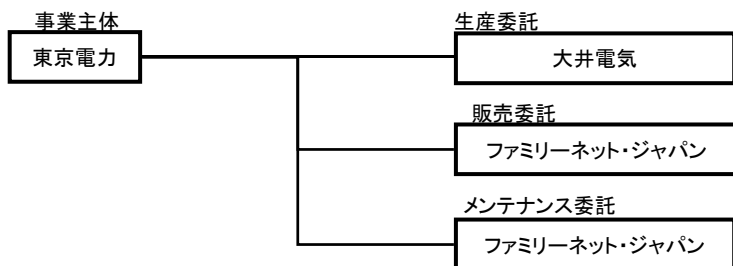
20XX年における事業収益については更なる投資も見込まれる為未知数

※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、CO2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】兼松株式会社 三輪 徳泰

【実施年度】平成18年度

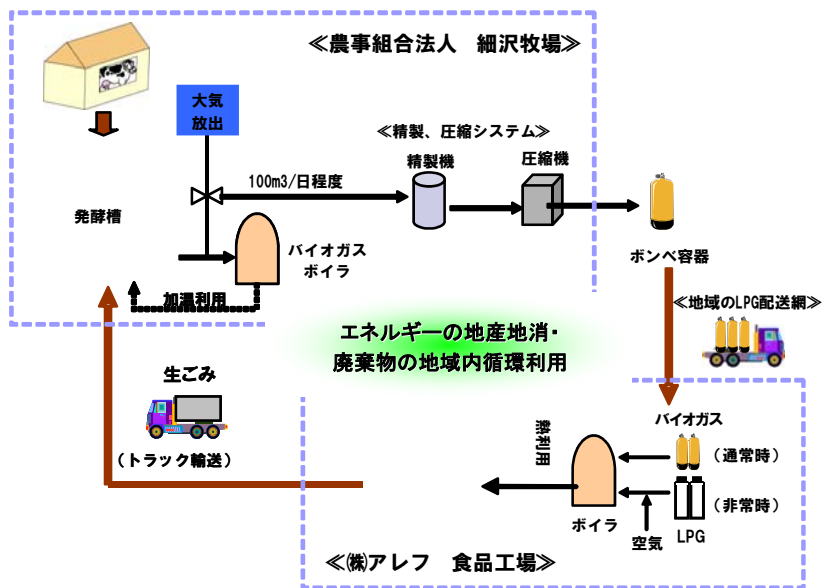
ビジネスモデル18-1

(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、近隣の食品工場において灯油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。灯油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	2007	2008	2009	2010	2050
契約数(件)	0件	0件	6件	14件	1,000件
概算売上 (百万円/年)	0	0	4	54	5,000
CO2削減量 (t-CO2/年)	-	-	320	4,320	400,000

＜事業スケジュール＞

畜産農家、食品工場でも稼働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	2007	2008	2009	2010	2050
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			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

＜事業収益＞

初期段階で資金負担を行い、長期のガス販売収入で投資回収する予定。  
 (単位：千円)

年度	2007	2008	2009	2010	2050
単年度収支	0	0	▲35,000	5,000	2,000,000
事業収支	0	0	▲3,500	1,500	-

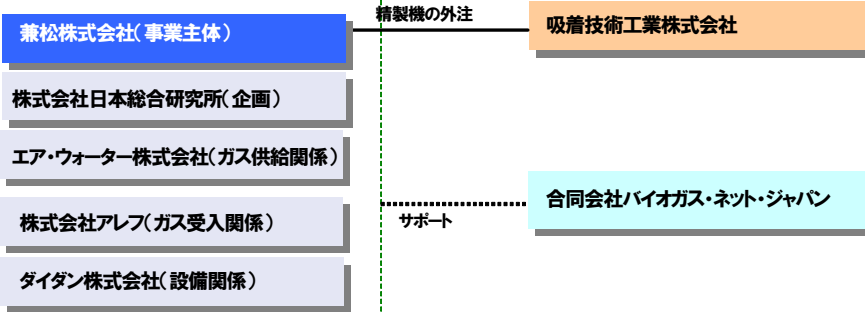
【事業名】バイオガスプラントからのバイオガス回収及び運搬供給事業

【代表者兼松株式会社 三輪 徳泰

【実施年度】平成18年度

(4) 事業実施／販売体制

【補助事業実施者】



(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：(株)日本総合研究所より関連書籍を発行
- 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。
- 平成20年 1月：テレビ東京
- 平成20年 6月：NHK帯広放送局 おはよう北海道
- 平成20年 6月：NHK 北の大地からのメッセージ
- 平成20年 7月：テレビ東京 モーニングサテライトなど多数

(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（2010年）における導入効果：4,000t-CO2/年（根拠）
- 従来システムとの比較において1台あたり80 t/台・年のCO2削減効果が見込まれる。80 t-CO2×50=4000 t-CO2/年

■ 副次的効果・温暖化対策としての有望性

- 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、適正処理に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。
- 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) 技術・システムの応用可能性

■ 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、吸蔵ボンベや超高压ボンベ等の開発も進める。

■ 法的規制への対応

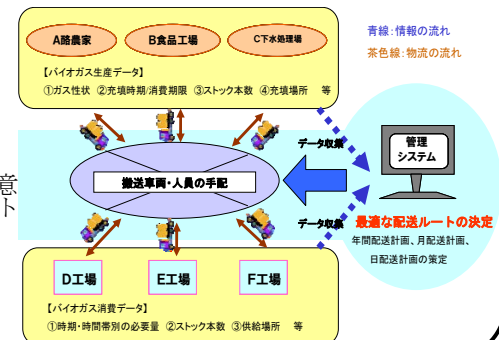
バイオガスの圧縮量が100m3を超えると高压ガス保安法第1種の適用を受けることになる。その場合、有資格者の個別の管理体制で検討を行う。複数プラントの一括管理等の方法で対応策を検討する。

■ 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】松下電工株式会社 高見 茂成

【実施年度】平成18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。

(3)事業化による販売目標

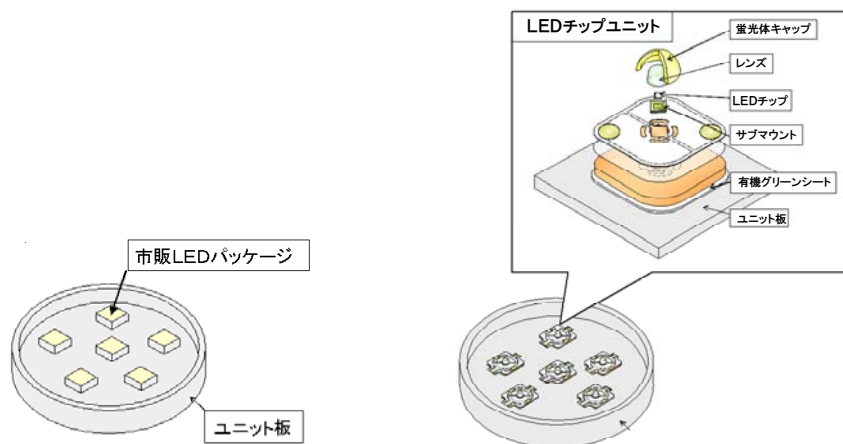
<事業化による導入実績およびCO2削減効果>  
2007年3月より事業立ち上げを実施し、2007年6月より事業本格稼働。

年度	2008	2009	2010	2011	2013 (最大普及時)
CO2削減量 (t-CO2/年)	計画1,780t 実績1,125t	3,560t	4,805t	7,207t	9,610t

(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】



<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	→				
コンパクト型 蛍光灯器具代替展開		→		→	
主照明 用途展開					→

【従来ユニット】

市販LEDパッケージをユニットに実装

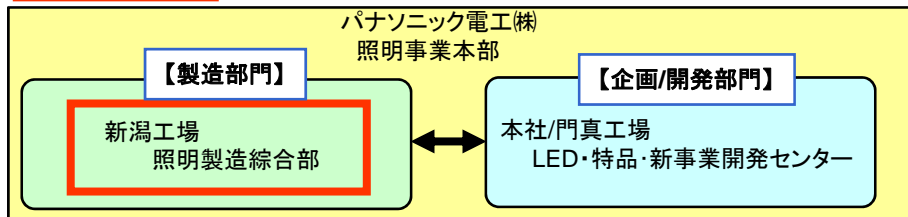
【高出力・長寿命ユニット】

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。

#### (4)事業実施／販売体制

##### 推進主体部署



#### (5)成果発表状況

- ・2月25日新型MFORCE記者発表会 新聞8紙 TV1社 掲載
- ・3月4日～7日ライティングフェアに出展
- ・3月MFORCE拡販用パンフレット新刷 5月/8月増刷
- ・4月MFORCEのスタイル別に移動式展示ユニット作成
- ・5月28日～30日電設工業展に出展
- ・6月20日号の広告に日経アーキテクチャに掲載  
WEBに同時掲載
- ・7月11日号の広告に日経アーキテクチャに掲載  
WEBに同時掲載
- ・8月5日MFORCE新商品リリース
- ・10月24日号の広告に日経アーキテクチャに掲載  
WEBに同時掲載
- ・11月 各種展示会/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CO2削減量:4,085t-CO2 /年

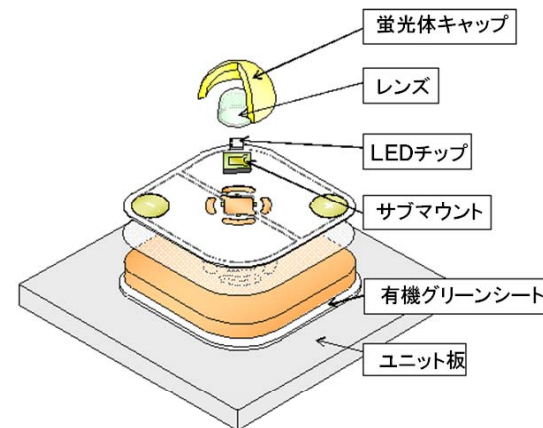
##### ○2013年(最大普及)時点の削減効果

- ・主照明に普及により
- ・年間CO2削減量:6,910t-CO2 /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  
(電力-CO2換算係数=0.378t/MWh 平均点灯時間12h)

#### (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するにより、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CO2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。

(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>

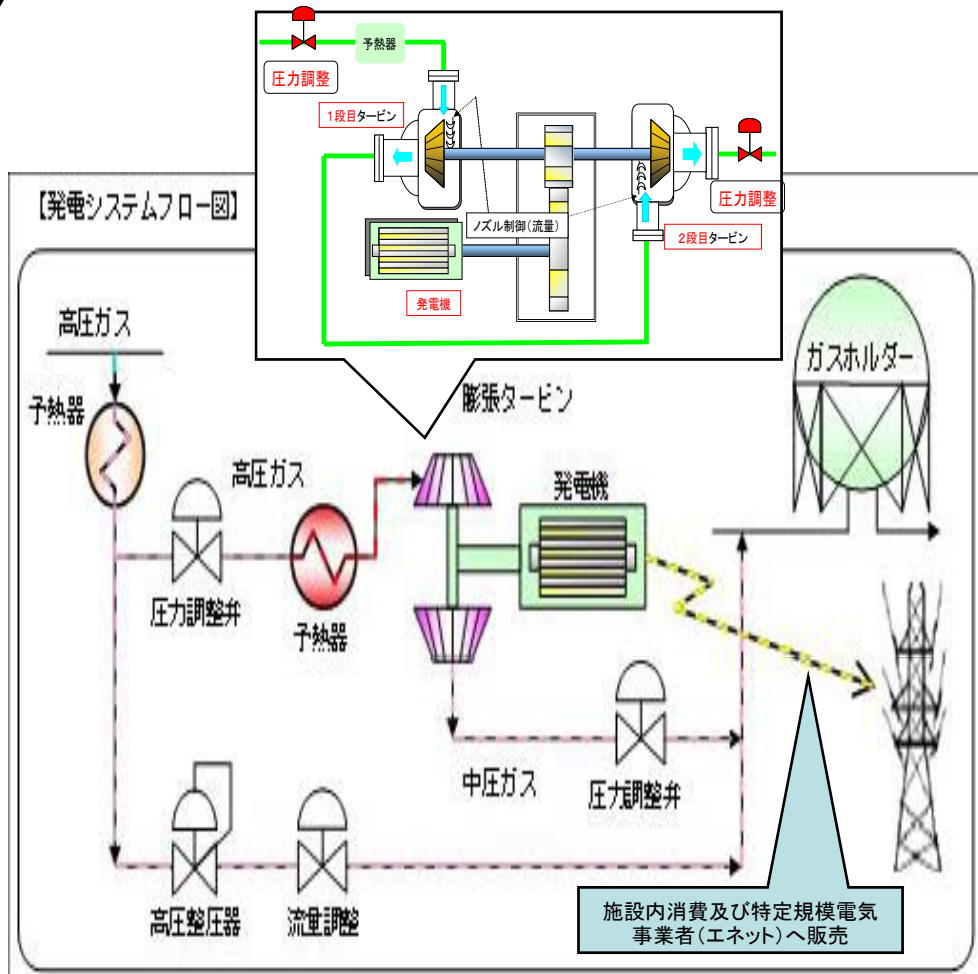
2008年9月より試運転開始、2009年1月から本格稼働。

※発電量・収益・CO2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	2008	2011	2014	2017	2020
発電量(kWh)	(5,078,000) 864,000	(5,078,000) 4,551,000	(5,078,000) 4,551,000	(5,078,000) 4,551,000	(5,078,000) 4,551,000
収益(千円)	(34,888) 5,666	(34,888) 31,319	(34,888) 31,319	(34,888) 31,319	(34,888) 31,319
CO2削減量(t-CO2/年)	(1,589) 316	(1,589) 1,634	(1,589) 1,634	(1,589) 1,634	(1,589) 1,634

(2)ビジネスモデルの概要イメージ



<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、お客さまや全国の子会社、エンジニアリング会社などへのPRを図っていく。

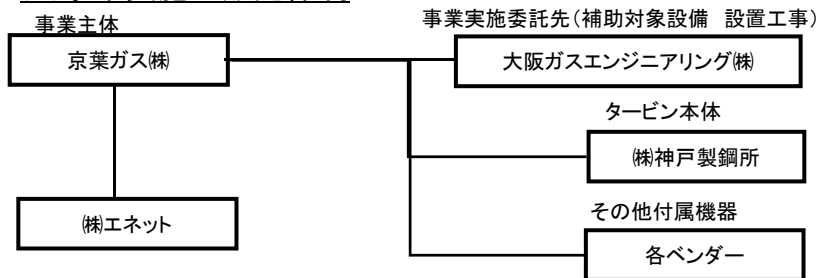
年度	2008	2011	2014	2017	2020
試運転等の実施	→				
発電、送電(売電)の実施					→
最大普及に向けたPR展開					→

<事業収益> (隔年表記、金利負担なしの簡易計算、見込み数値)

単位(千円)

年度	2008	2011	2014	2017	2020
単年度収支	-9,658	841	841	841	841
事業収支	-9,658	-7,136	-4,614	-2,093	429

#### (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

#### (6)期待される効果

##### ○2010年時点の二酸化炭素(CO2)削減効果

- ・試運転実績と今後の発電計画に基づき算出
- 【年間計画発電量】 4,551,000 (kWh)
- 【発電設備自己消費電力】 500,000 (kWh)
- 【送電端電力】 4,051,000 (kWh)

##### ・年間CO2削減量

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、CO2削減を図ることができるとして算出。

$$\text{【年間CO2発生量】} 4,051,000 (\text{kWh}) \times 0.00069 (\text{t-CO}_2) = 2,795 (\text{t-CO}_2)$$

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: 510,000 (m<sup>3</sup>)

$$\text{【年間CO2発生量】} 510,000 (\text{m}^3) \times 45 (\text{MJ}) \times 0.0138 \div 1000 \times 44 \div 12 = 1,161 (\text{t-CO}_2)$$

$$\text{【年間CO2削減量】} 2,795 (\text{t-CO}_2) - 1,161 (\text{t-CO}_2) = 1,634 (\text{t-CO}_2)$$

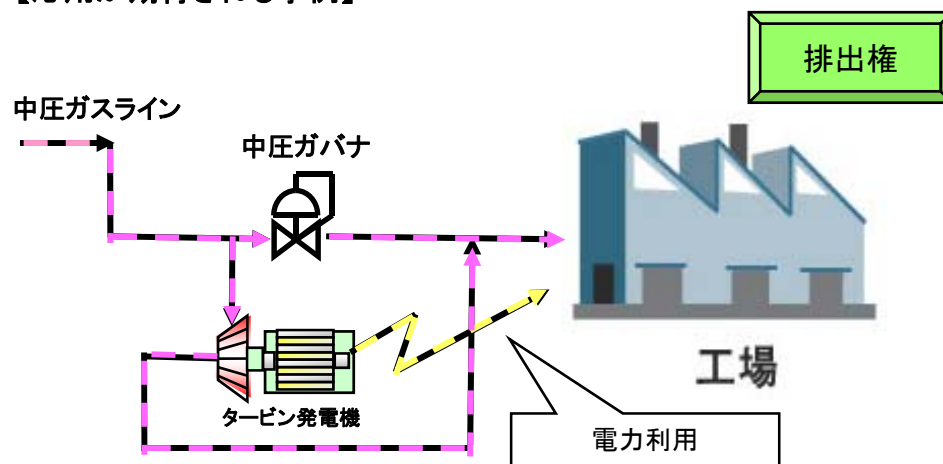
##### ○2020年時点の削減効果

- ・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。
- ・1,634 (t-CO<sub>2</sub>) × 10 (台) = 16,340 (t-CO<sub>2</sub>) (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CO<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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発電します。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します。

発電所は、当社が建設資金を調達し、資産として保有します。当社は、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います。

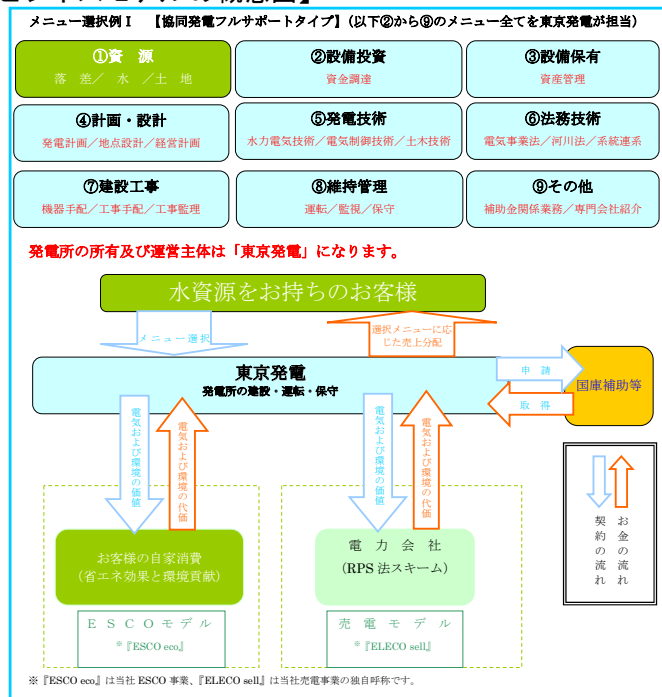
(2) ビジネスモデルの概要イメージ

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した。

しかし、当社のビジネスモデル「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CO2削減活動に参加することが容易になります。

事業のビジネスモデル概念図は下図のとおりとなります。

【ビジネスモデルの概念図】



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CO2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と考えております。

(3) 事業化による販売目標

<事業化による導入実績およびCO2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16年度における水路（農業用水、工業用水、上水道）利用の未利用落差発電包蔵水力調査結果（PhaseⅡ）によれば、国内の未開発水路利用発電力の概要は以下のとおりです。

地点数：約300地点（うち、上水道は184地点）

発電力：約26千kW

発電電力量：約183百万kWh/年

この数値を目標値とすると、下表のとおりとなります。

年度	2008	20XX
契約数(件)	1	300
概算発電電力量(MWh/年)	3,490	183,000
CO2削減量(t-CO2/年)	1,298	77,775

<事業規模>

上水道での実績で得られたノウハウを基に、農業用水（上述調査結果は78地点）、工業用水（上述調査結果は25地点）等にも拡大することを目指しています。

<事業収益>

現時点で明らかとなっている本2地点の事業収支予想は、下表のとおりです。

年度	2008	2009	2010	2011	2012	2013
単年度収支(千円)	-1,281	-3,311	-1,320	474	2,089	3,546
事業収支(千円)	-1,281	-4,592	-5,912	-5,438	-3,349	197

#### (4) 事業実施／販売体制

- ・建設時：当社が、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、工事監理も実施します。
- ・運転保守時：運転については、当社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、その状況は当社にて随時監視を行います。  
点検保守については、当社にて定期巡視を行い、機器の予防保全を行います。

#### (5) 成果発表状況

- ・平成19年6月7日、平成20年5月エネルギー記者会（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」
- ・2008年7月 朝日新聞WEEKLY「AERA」掲載『ダムいらずの小水力発電』その他新聞掲載 6件

#### (6) 期待される効果

##### ○2010年時点の削減効果

- ・千葉県水道局の1地点と同規模発電量(1,750MWh)の小水力発電所を毎年1箇所建設することを想定
- ・年間CO2削減量：  $1,750\text{MWh}/\text{年} \times 0.425\text{kg-CO}_2$  (※排出量原単位) =  $743\text{t-CO}_2/\text{年}$

※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）

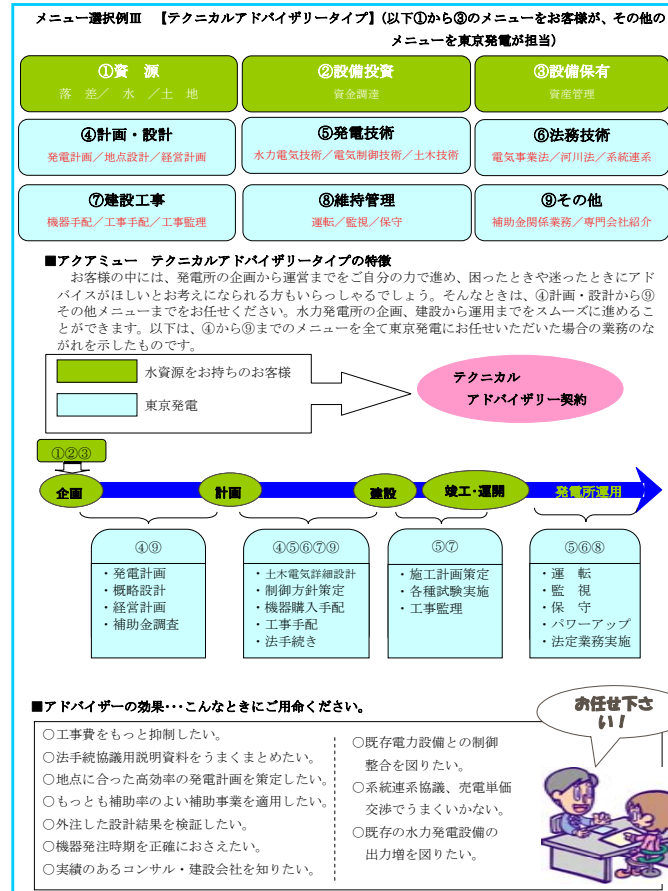
- 2008年度・・・千葉2地点1,486t-CO2/年
- 2009年度・・・1地点743t-CO2/年+1,486t-CO2/年=2,229t-CO2/年
- 2010年度・・・1地点743t-CO2/年+2,229t-CO2/年=2,972t-CO2/年

##### ○20XX年（最大普及）時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模は約300地点であり、その発電電力量は約183百万kWh/年（前述資源エネルギー庁調査結果に基づく）
- ・20XX年度に期待される最大普及量を上記発電電力量とすると、年間CO2削減量は、  
 $183,000\text{MWh}/\text{年} \times 0.425\text{kg-CO}_2 = 77,775\text{t-CO}_2/\text{年}$ となります。

#### (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、その他すべてを当社が「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（右図のとおり）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ます。



#### (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

##### ○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・規制緩和と措置

**【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が多いトラックに、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。

**(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年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	→ 駐車場経営者負担によるスタンド設置も加速				
家電品活用 車載装置売	→				
最大普及に向 けた事業拡大	→				

<事業収益>

2010年断面における事業収入: 12,000千円

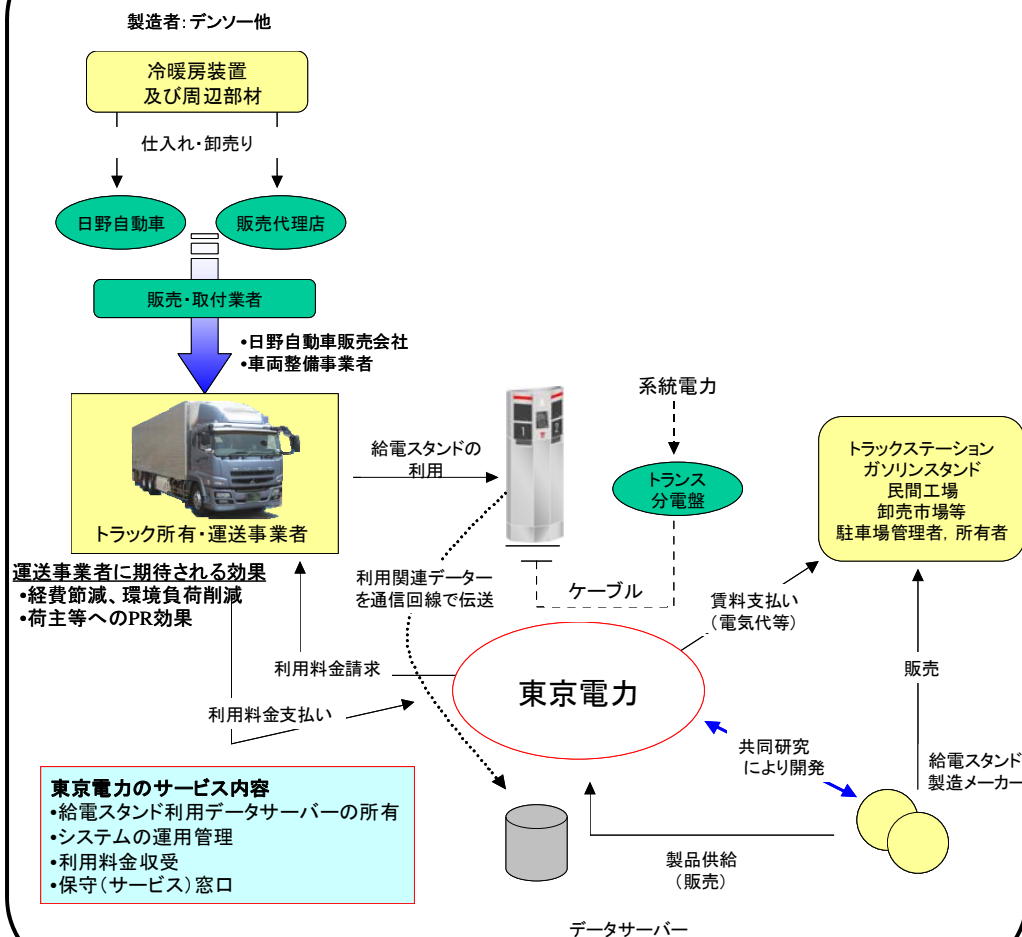
20XX年断面における事業収入: 3,700,000千円

(潜在的市場規模台数のうち、導入車両を5万台とする)

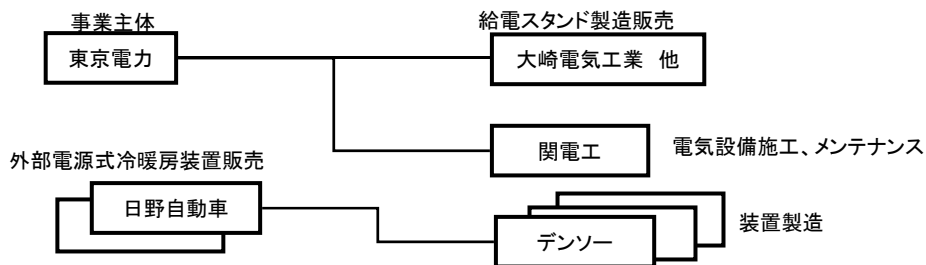
※ただし、2008年度は2008年末までの実績値、2009年度以降は見込みとする。単位(千円)

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

**(2)ビジネスモデルの概要イメージ**



#### (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】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】**㈱日本スマートエナジー 大串 卓矢

**【実施年度】**平成19~20年度

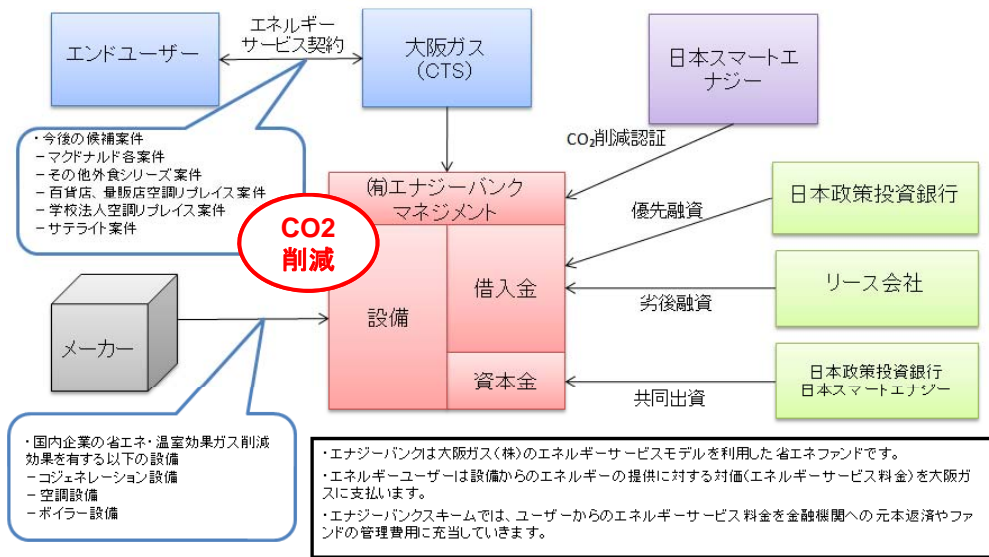
**ビジネスモデル19-3**

**(1)事業概要**

本事業はファンドで設備を保有し、CO2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CO2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**

**エナジーバンクスキームを利用することによる省エネ促進**



**(株)日本スマートエナジー**

- ・CO<sub>2</sub>削減認証
- ・エナジーバンクの会計・税務
- ・エナジーバンクのマネジメント

**(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CO2削減効果>  
2007年10月にファンド設立、2008年1月より本格事業開始、2008年度120件、CO2削減量2010年には国内クレジット制度を利用したサービスの提供予定。

年度	2007	2008	2009	2010	20XX (最大普及時)
案件数(件)	(12) 0	(160) 120	225	300	500
資産残高(百万円)	(380) 0	(11,016) 497	39,484	50,919	100,000
CO2削減量 (t-CO2/年)	0	5,730	210,000	350,000	700,000

<事業スケジュール>

事業開始段階は、㈱大阪ガスの販売ネットワークを核として、外食チェーン店やフランチャイズ店舗等を中心に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する。2010年以降、国内排出量取引の導入が見込まれ、国内創出排出権の現金化による投資促進で最大普及を目指す。

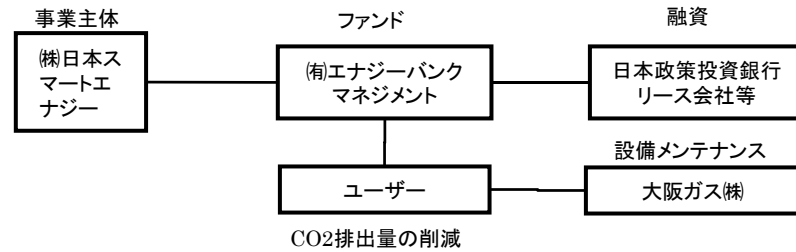
年度	2007	2008	2009	2010	20XX (最大普及時)
小型コジェネ導入拡大		→			
大規模案件導入拡大				→	
最大普及に向けた事業拡大					→

<事業収益>

2010年における事業収益: 75,799千円(事業スケジュールに基づき、資産規模509億円とする)  
20XX年における事業収益: 150,799千円(最大資産規模を1000億円とする) 単位(千円)

年度	2007	2008	2009	2010	20XX (最大普及時)
単年度収支	0	8,000	29,610	38,189	75,000
事業収支	0	8,000	37,610	75,799	150,799

#### (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」
- ・日本ナレッジセンター主催セミナー(2007年8月8日)「CO2削減ファンド「エナジーバンク」の仕組み」
- ・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」
- ・新社会システム研究所セミナー(2008年8月5日)「環境ファンドの最新動向としくみ」
- ・日刊工業新聞(2008年11月26日)「政投銀、中小の設備導入支援とCDM連携」
- ・その他、各種新聞記事

#### (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-CO2 /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、CO2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CO2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、2010年時点で35万t-CO2の削減が予測され、累積で63万トンのCO2を削減することができることになる。

##### ○20XX年(最大普及)時点の削減効果

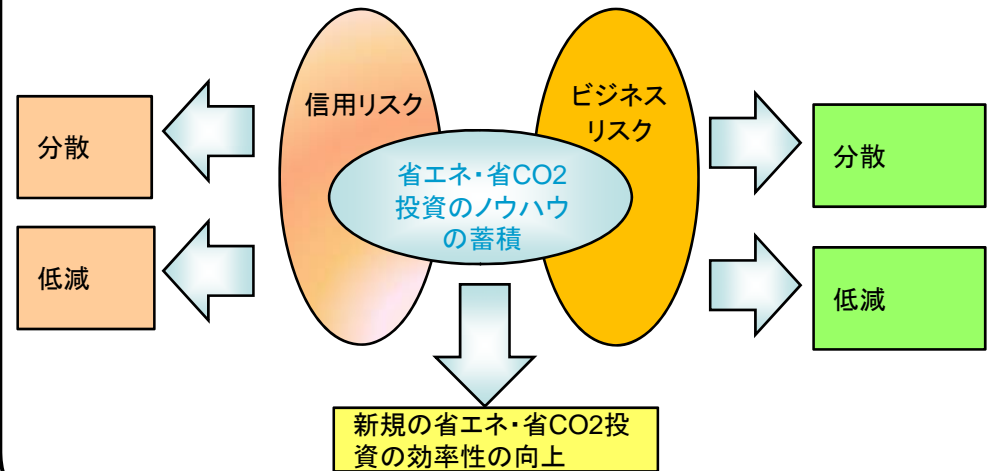
- ・国内潜在市場規模:1,000億円(大阪ガス導入(予定)実績に基づき推計)
- ・20XX年度に期待される最大資産規模:1,000億円(従来のエコウェブ獲得実績は2007年度までで600億円)
- ・年間CO2削減量:70万t-CO2 /年

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CO2削減効果は70万t-CO2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CO2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形態での設備導入による、CO2削減量の集積



【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

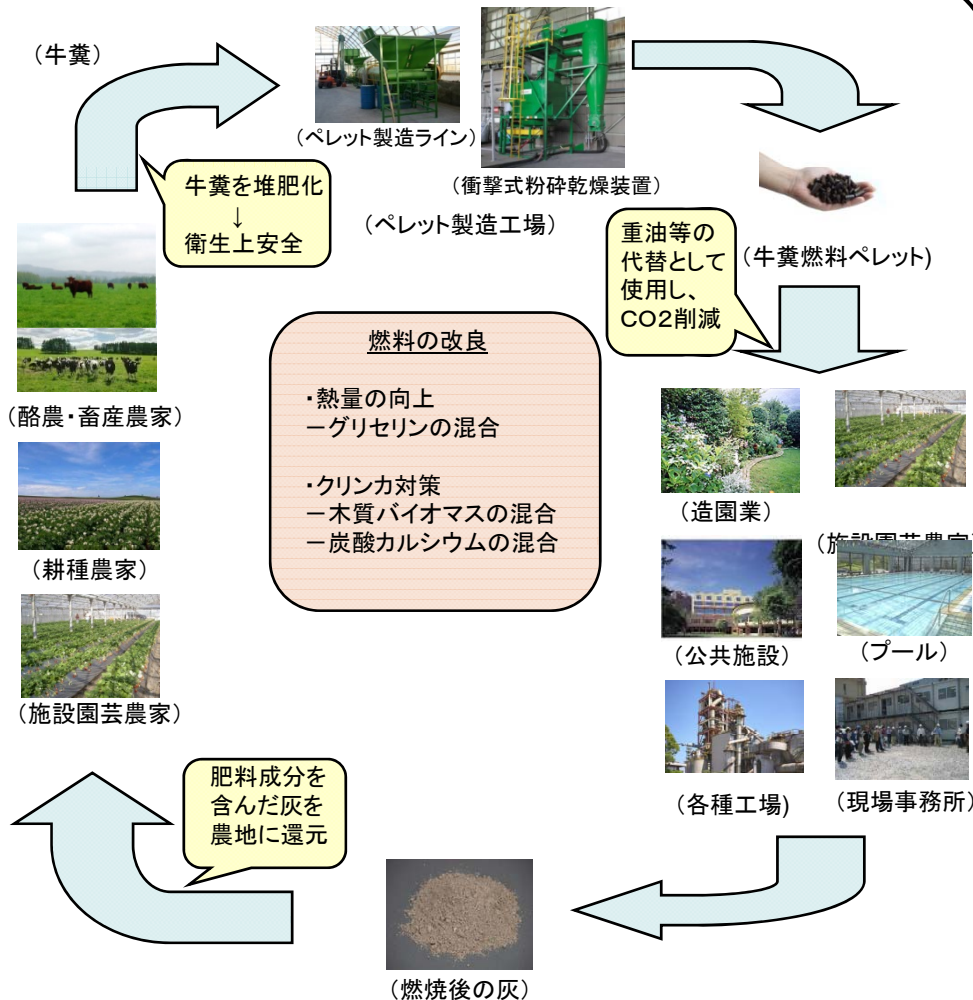
【実施年度】平成20～22年度

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CO2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)
CO2削減量 (t-CO2/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基稼働)。

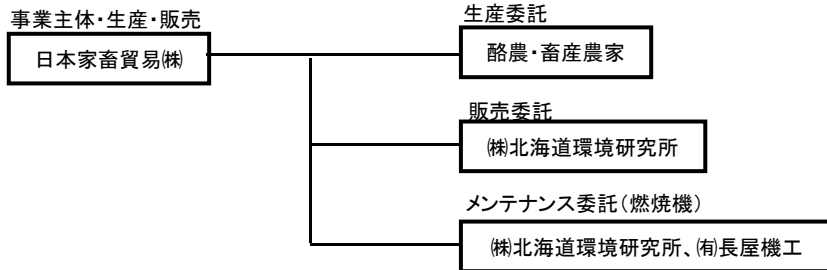
年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最大普及時)
合同製品説明会			→		
最大普及に向けた生産量拡大				→	→

<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CO2削減量: 1,282t-CO2/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-CO2・・・(A)  
本システム 0t-CO2(2010時点)・・・(B)  
以上より、(A) - (B) = 1,282t-CO2/年

##### ○20XX年(最大普及)時点の削減効果

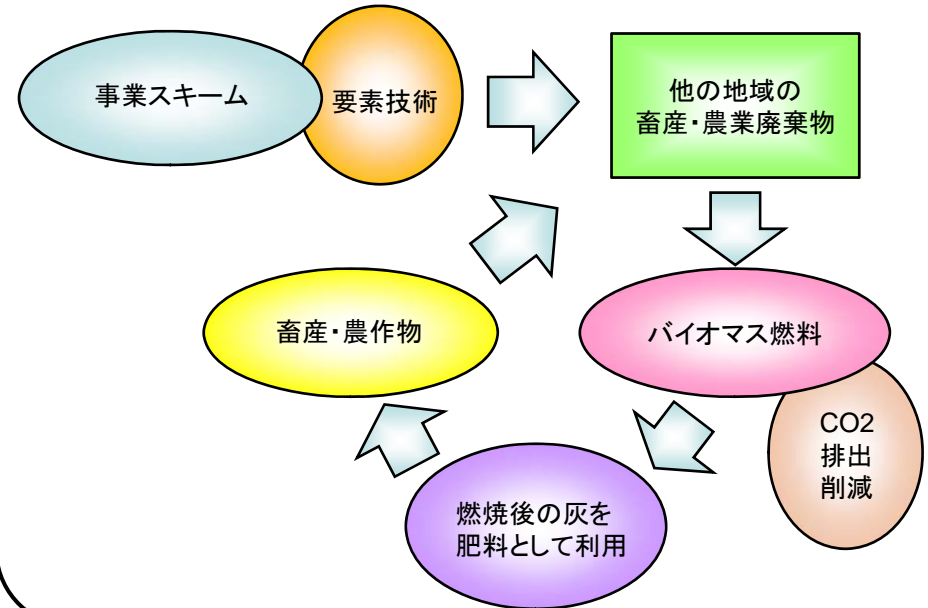
- ・20XX年度に期待される最大生産可能量: 3,000t/工場 × 3 = 9,000t
- ・年間CO2削減量: 16,260 t-CO2/年

従来システム 16,260 t-CO2・・・(C)  
本システム 0t-CO2(20XX時点)・・・(D)  
以上より、(C) - (D) = 16,260 t-CO2/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 山口勝洋**

**【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ルギー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。

**(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<sub>2</sub>削減効果>

2008年11月事業開始、2009年4月より認証制度開始と共にグリーン熱証書の販売開始。2010年度から地域に加え各地水平展開、熱源メーカー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)
契約数(件)	2+5	9+8	15	27	150
概算料金(円/月/件)		16万	25万	40万	40万
CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	1,081	2,320	2,320	4,170	23,200

**(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、南信州、北海道、高山の各地域において、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、太陽エネルギー、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。

**<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>**

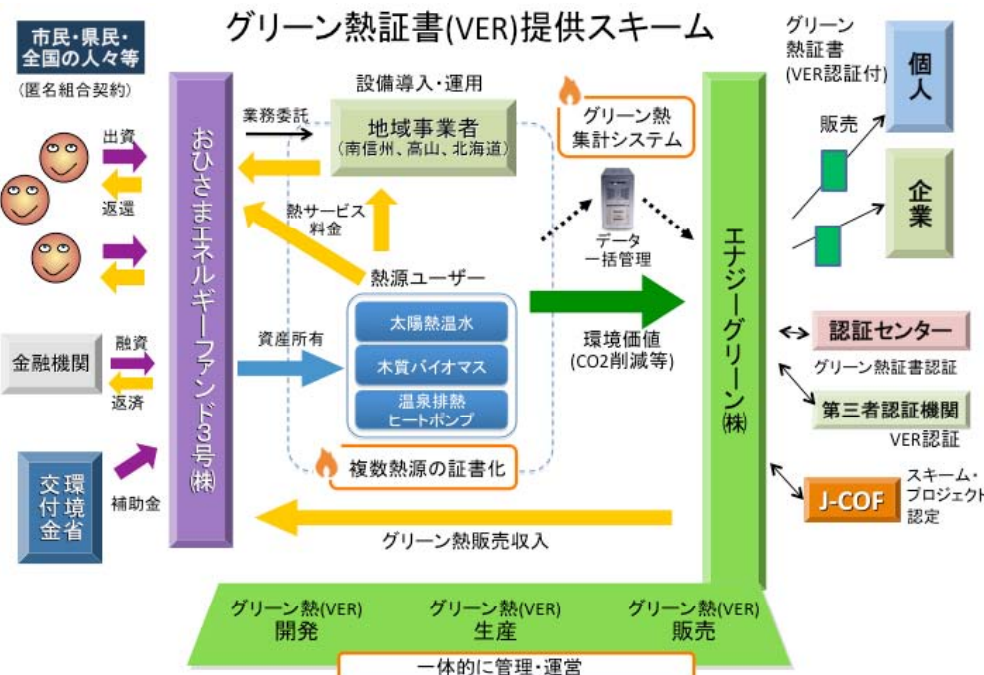
2012年における事業収益: 6.7億円(事業スケジュールに基づき、84台普及とする)

2020年における事業収益: 106億円

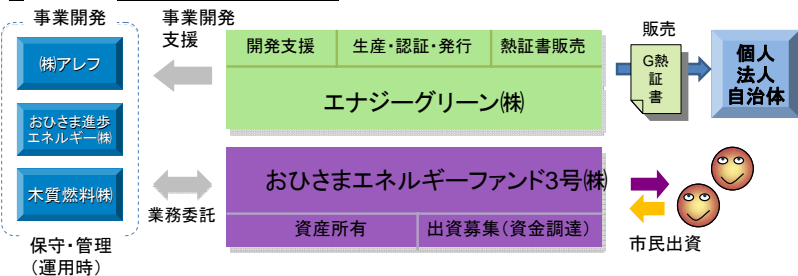
純利益(単年度及び累計) (潜在的市場規模22,000台のうち、最大導入数を150台とする)  
単位(千円)

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最大普及時)
単年度収支	24	98	19,322	197,687	1,500,000
事業収支	24	122	19,444	217,161	3,000,000

頁-237



#### (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る予定。

#### (6) 期待される効果

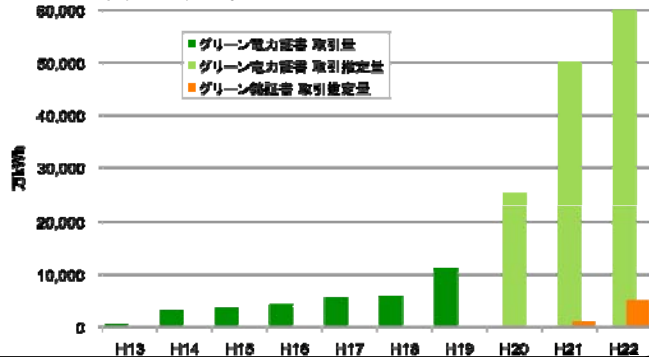
##### ○2009年時点の削減効果

- ・年間CO2削減量:①南信州事業:2,627t-CO2/年、②北海道事業:543t-CO2/年、③高山事業:3,654t-CO2/年 合計:6,824t-CO2/年

各対象施設においてグリーン熱設備を導入した場合のCO2削減効果を試算した合計値

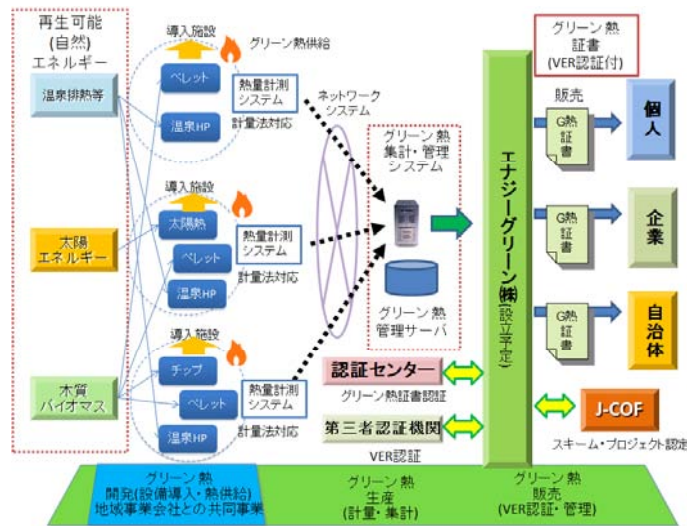
##### ○グリーン熱証書の今後の市場規模

- ・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H21より販売開始。
- ・CO2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、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。
- ・確実に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。

## 参考資料 4 : 温暖化対策技術の普及支援／ビジネスモデルの事例

### (1) 国内外における普及支援／ビジネスモデル事例の概要（追加調査分）

温暖化対策技術の導入拡大に関する普及支援／ビジネスモデル事例として、以下の事例に関する情報の収集生理を行った。

- ・ SolarLease  
（一般家庭等を対象とする太陽光発電リース制度；米国）
- ・ QualiSol  
（太陽熱利用システム施工業者登録・品質保証プログラム；フランス）
- ・ Project Better Place  
（電気自動車用バッテリー交換・充電ネットワークの地域一括導入；欧州他）

## ① SolarLease（一般家庭や事業所等を対象とする太陽光発電リース制度）

実施主体：SolarCity（米国加州の太陽光発電システム販売・メンテナンス事業者）

概要：

- ・太陽光発電システム販売事業者が住宅や事業所に太陽光発電システムをリースし、発電量に応じて料金を回収する事業を2006年から実施。



出所：SOLARCITY 社ホームページ

付図 4-1 SolarLease による商業施設への太陽光発電導入事例（駐車場）

- ・4kW システムの場合、初期費用として2,000US ドル（約19万円）が必要、設置後は発電量に応じて従量料金を毎月支払う。

（4kW システムを導入した場合の電力料金削減効果の試算例）

導入前：電力料金 250US ドル/月（約23,750円）

導入後：SolarLease 料金125US ドル/月（約11,875円）

電力料金 100US ドル/月（約9,500円）

削減額 25US ドル/月（約2,375円）

出所：SOLARCITY 社ホームページ

- ・従量料金単価は設置後15年間に毎年3.9%増額（※米国の電力料金単価の平均上昇率5%よりも低い水準に設定）。
- ・保守及び修繕費も従量料金として回収しており、ユーザー側では追加費用は発生しない。
- ・保証期間は機器で異なり（パネルは25年、インバーターは10年等）、機器の他に10年の設置工事及び性能保証が適用される。
- ・設置されたシステムに対する性能保証として、設置システムの発電量が気象データ及び発電システム諸元から予測される予想発電量を下回る場合は、0.15US ドル/kWh（約14円/kWh）がユーザーに対して補填される。
- ・“SolarGuard”と呼ばれる遠隔モニタリングシステムを用いて、設置された太陽光発電システム及びユーザーによる電力消費量を計測しており、計測結果についてはWeb上のホームページから確認が可能。



出所: SOLARCITY 社ホームページ

付図 4-2 SolarGuard による Web を介した太陽光発電のモニタリング画面の例

- ・リース期間が終了すると、ユーザーはシステムの撤去か新たなシステムへの更新、既存システムを残しての契約延長が選択可能。
- ・契約期間中に住宅を売却する場合は、リース料金の残金一括払い又は新たな所有者へのリース契約の譲渡が可能。
- ・2008 年末時点でカリフォルニア州の他、アリゾナ州、オレゴン州でも同様の事業を実施。
- ・同様のサービスを Sun Run 社も提供。

## ② QualiSol（太陽熱利用システム施工業者登録・品質保証プログラム）

実施主体：Qualit' EnR

（再生可能エネルギーシステム設置業者を対象とする研修登録制度の運用組織）

概要：

- ・ フランス 環境・エネルギー管理庁（ADEME）によって 1999 年に開始された太陽熱利用システム設置業者の研修登録制度。
- ・ 1999 年の開始時点では 46 事業者が登録、2007 年には 1,100 事業者が登録済み。
- ・ 登録の要件は Qualit' EnR が実施する研修の受講と品質保証に関する証明書への署名の 2 つ。
- ・ 設置事業者に求められる品質要件は以下の 10 点。
  - ◇ 専門的な能力
  - ◇ ユーザーへの Solar Keymark 等の認証製品・部材の推奨や Qualit' EnR に関する情報の提供
  - ◇ ユーザーの立場に立った機器選定や容量設定の支援
  - ◇ 詳細な見積書の作成
  - ◇ ユーザーへの補助金等の支援措置に関する情報の提供
  - ◇ ユーザーの要望・指示に添った設備設置工事の実施
  - ◇ 運転状況の確認と保守マニュアルや保証書の引き渡し
  - ◇ 詳細な請求書の作成
  - ◇ 保証内容に沿った点検や修理の実施
  - ◇ Qualit' EnR による検査の受入
- ・ 登録された設置事業者は “QualiSol” ラベルの使用が許可。



出所：QUALIT' ENR ホームページ

付図 4-3 QualiSol の事業者認定ラベル

- ・ 中央政府による税控除や導入補助に加え、地方政府による補助制度を受けるためには、QualiSol に登録された設置事業者によるシステム導入が必要。
- ・ 2007 年からは同様の登録制度として、ペレット等木質バイオマス燃料用ボイラを対象とする “Qualibois” と、太陽光発電システムを対象とする “QualiPV” の運用が開始。



### ③ Project Better Place（電気自動車用バッテリーのレンタル・充電ビジネス；欧州他）

実施主体：Better Place（米国加州を本拠とする電気自動車インフラベンチャー企業）

概要：

- ・電気自動車（EV）用のリチウムイオン二次電池を所有してユーザーの電気自動車に搭載し、地域に導入したステーションにおいて電池の交換・充電を行うビジネスモデル。
- ・ユーザーはEVを所有し、Better Place社から提供されたバッテリーを車両に搭載し、走行距離に応じて料金を支払う。
- ・Better Place社は地域に設置したステーションにおいて、EVへの充電又は車載バッテリーと充電済みのバッテリーを行う。
- ・供給される電力については、風力発電等の再生可能エネルギー由来電力を積極的に利用。



出所：BETTER PLACE社ホームページ

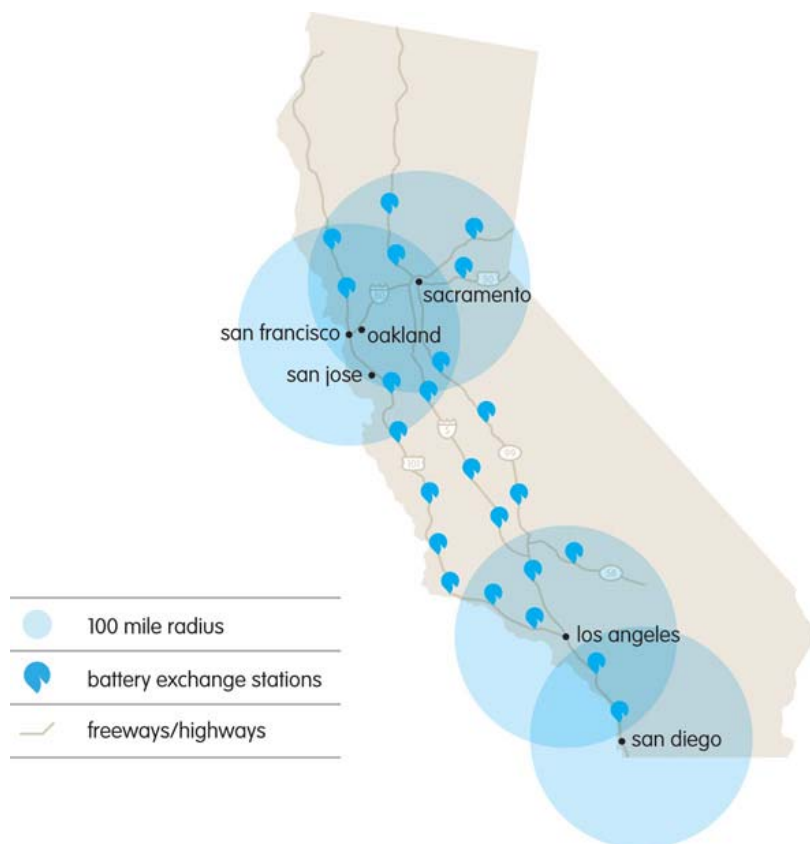
付図4-4 Better Placeにおけるバッテリー交換ステーションのイメージ

- ・2007年10月にベンチャーキャピタルの出資により設立されたBetter Place社が自動車メーカーと提携し、日本を含む世界各国において、電気事業者等の地域の企業と共同で充電インフラの整備に着手。
- ・米社が全額出資（資本金1,000万円）で日本法人である「ベタープレイス・ジャパン」を設立済み。
- ・2009年1月より環境省の次世代自動車等導入促進事業として、神奈川県でバッテリー交換システムの実証を実施。

付表4-1 これまでに公表された Better Place の導入プロジェクトの一覧

国・地域(公表時期)	提携/協力企業・団体	プロジェクト概要
イスラエル (2008年1月)	ルノー・日産自動車(車両・バッテリー)	2011年までに電気自動車用の充電ネットワークを構築
デンマーク (2008年3月)	ドン・エナジー(充電インフラ) ルノー・日産自動車(車両・バッテリー)	数年中に電気自動車の本格導入を予定
オーストラリア (2008年10月)	マッコリー・キャピタル・グループ(資金調達) AGL エナジー(充電インフラ) ルノー・日産自動車(車両・バッテリー)	10億豪ドルの投資によるネットワーク整備を計画、風力発電等の再生可能エネルギー利用を予定
米国カリフォルニア州 (2008年11月)	—	カリフォルニア州と共同で持続可能な交通インフラ整備の計画を公表、2010年よりネットワーク整備開始。
米国ハワイ州 (2008年12月)	ハワイ電力(充電インフラ)	2009年にネットワーク建設に着手、2012年まで量産型EVを導入
日本 (2008年12月)	—	環境省の次世代自動車等導入促進事業においてバッテリー交換型EVと交換ステーションを実証

出所: BETTER PLACE 社ホームページ



出所: BETTER PLACE 社ホームページ

付図4-5 米国カリフォルニア州におけるバッテリー交換ステーション配置計画

(2) 過年度調査分を含む普及支援／ビジネスモデル事例の一覧

2007 年度調査より実施している普及支援／ビジネスモデル事例の情報収集整理の対象となった事業の一覧を付表 4-2 に示す。

付表4-2 地球温暖化対策技術に係る国内外の普及支援／ビジネスモデル事例の一覧(1/2)

事例名称	概要	詳細情報
(1) Solar Thermal Billing Program(米国)	従量料金制による太陽熱利用温水販売プログラム	2005 年度報告書
(2) SunBuilt Builder Program (米国)	住宅供給事業者向けの太陽熱利用機器販売に対するリベート制度	2005 年度報告書
(3) Solar Rental Scheme (英国)	住宅向け太陽熱利用機器レンタル制度	2005 年度報告書
(4) Solar for London(英国)	住宅向け太陽熱利用機器導入のワンストップサービス	2005 年度報告書
(5) R-CFL project(米国)	テクノロジープロキュアメントによるレフ型蛍光灯の開発・販売	2005 年度報告書
(6) New York Energy \$mart (米国)	省エネルギー効果連動型利子補給制度	2005 年度報告書
(7) Pay at the Pump Automobile Insurance (米国)	ガソリン給油従量型自動車保険	2005 年度報告書
(8) Tempo(フランス)	価格シグナルを用いたリアルタイム型電力料金制度	2005 年度報告書
(9) CCC Bioenergy Program (米国)	バイオ燃料の生産量増強実績に応じた生産補助金配分システム	2005 年度報告書
(10) P-way(国内)	走行距離課金型の個人向け自動車リース事業	2005 年度報告書
(11) 省エネ家電買換サポート融資(国内)	省エネ家電買替えによる節電料金相当額の融資	2005 年度報告書
(12) Windsave Wind Turbine System(英国)	大手 DIY ショップにおいて、系統連系型 1kW 級マイクロ風力発電を事前調査及び設置工事費を含めワンプライスで販売	2006 年度報告書
(13) SMUD's Residential Cool Roof Program (米国)	配電事業者が顧客の住宅屋根への遮熱塗料塗布に対するリベートを提供する普及支援事業	2006 年度報告書
(14) New York Energy \$mart <sup>SM</sup> Small Commercial Lighting Program(米国)	商業施設への省エネ型照明導入に協力する設計者や建設事業者等の中間業者を対象として技術支援やリベート提供等を行う、地方自治体による普及支援事業	2006 年度報告書
(15) Solar Water Heating Program(米国)	住宅用／プール用太陽熱利用システムのレンタルを行う、地方自治体による普及支援事業	2006 年度報告書
(16) WATTSON(英国)	通信機能付き電力量表示システムを用いてインターネット上のコミュニティサービスを提供するビジネスモデル	2006 年度報告書
(17) Pay-As-You-Go Smart Metering(カナダ)	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を利用したプリペイド式電力購入プログラム	2006 年度報告書

付表4-2 地球温暖化対策技術に係る国内外の普及支援／ビジネスモデル事例の一覧(2/2)

事例名称	概要	詳細情報
(18) EcoDriving-course (フィンランド他)	燃費計を用いてインストラクターと受講者の運転を比較分析してアドバイスをを行うエコドライブ講習ビジネス	2006年度 報告書
(19) 光熱費タダ住宅(国内)	中古賃貸住宅へ太陽光発電とオール電化システムを導入して居住者の電力料金を無料とするビジネスモデル	2006年度 報告書
(20) マンションガスコージェネレーションシステム(国内)	賃貸集合住宅において天然ガスコージェネレーション及び一括受電サービスを一体的導入し、居住者の光熱費負担を抑えるビジネスモデル	2006年度 報告書
(21) e 燃費(国内)	携帯電話を利用して燃費情報を収集分析してユーザーへのフィードバックやデータベース販売を行うサービス	2006年度 報告書
(22) カーウイングス愛車カルテ (国内)	カーナビのデータ通信サービスの一環として燃費情報を収集分析してユーザーに情報提供するサービス	2006年度 報告書
(23) でん電むし(国内)	集合住宅向けインターネット接続サービスの一環としてスマート電力計を用いて電力データを収集分析してユーザーへ提供するサービス	2006年度 報告書
(24) The Climate Trust(米国)	温暖化対策プロジェクトへの資金提供によるカーボンオフセット事業	2007年度 報告書
(25) Les certificats d'économie d'énergie(フランス)	取引可能な省エネルギー証書によるエネルギー消費抑制プログラム	2007年度 報告書
(26) 滋賀県家庭版 ESCO 事業 (国内)	金融機関や家電販売店等の多主体連携による家庭版 ESCO スキーム	2007年度 報告書
(27) DSIRE(米国)	再生可能エネルギー／省エネルギー技術に関する各地域の法規制や優遇措置を網羅したデータベース	2007年度 報告書
(28) SolarLease(米国)	発電量に応じて料金を回収する住宅/事業所向け太陽光発電システムリース事業	2008年度 報告書
(29) QualiSol(フランス)	補助事業等と連携した太陽熱利用システム設置業者の研修登録制度	2008年度 報告書
(30) Project Better Place(国内/ 米国/欧州他)	電気自動車用リチウムイオン二次電池をユーザーに貸し出し、地域に導入したステーションにおいて電池を交換・充電するサービス事業	2008年度 報告書

### (3) 欧州インテリジェントエネルギー計画のプロジェクト概要

EUでは、2007年から実施されている市場導入のための共同競争・イノベーションフレームワーク計画（CIP; **C**ompetitiveness and **I**nnovation **F**ramework **P**rogramme 2007-2013）の一つである欧州インテリジェントエネルギー計画（IEE; **I**ntelligent **E**nergy - **E**urope programme）として、再生可能エネルギー導入や省エネルギー普及に関する地域実証プロジェクトが実施されているところである。IEEによって2008年までに実施されている省エネ機器、省エネ型建築、バイオ燃料に関するプロジェクトについて、各分野における主な事例の概要を以下に示す。

付表4-3 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な省エネ機器プロジェクトの概要(1/10)

(1) SEEDT (Strategies for development and diffusion of Energy-Efficient Distribution Transformers) – 高効率型配電変圧器の開発及び普及戦略	
事業期間	2006年1月～2008年6月
予算規模	€637,864(約7973万円) 補助率:50%
概要	SEEDTの目的は省エネ配電変圧器の利用促進。高効率型配電変圧器使用による欧州内の年間節電ポテンシャルは光熱費約22TWh(CO <sub>2</sub> 換算およそ900万t)、産業及び第三次産業約5TWhと予測。これらの合計は欧州三大石炭火力発電所の出力、または510万世帯の消費に相当。これらの節電を達成するための戦略にはラベリング、標準策定等が含まれる。製造業者、電力会社、施設管理者が情報キャンペーンの対象。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・6ヶ国にて討論会が催され、政策決定者、電力会社、変圧器製造業者等が参加。プラハ及びパリにて国際ワークショップ開催。SEEDTの目標は4ヶ国のエネルギー会議にて取り上げられた。半年毎にニュースレターを4回発行。</li> <li>・財務的、環境的要因を考慮した配電変圧器の損失電力の計算、様々な変圧器の比較が可能なウェブベースツールの開発。</li> <li>・高効率型配電変圧器のエネルギーラベリングのモデルや、様々な政策シナリオによる節電ポテンシャルやCO<sub>2</sub>排出削減を計算するモデルを作成。</li> <li>・EU加盟国に対して法規変動及び最低限の義務的効率基準の導入を提案。</li> <li>・変圧器利用者によるシステム選択支援のためのガイドラインを配布(追加コストや節電による経済的利益の分析ツールを含む)。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-efficiency Products Consume Green – Project Report(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年9月)から作成

付表4-3 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な省エネ機器プロジェクトの概要(2/10)

(2)Eco n' Home (How to reduce energy consumption in households) — 一般家庭におけるエネルギー消費量削減手法	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€1,160,108(約1億4501万円) 補助率:50%
概要	Eco n' Home は日常的なエネルギー利用の改善可能性の把握により、一般家庭におけるエネルギー消費量削減のための革新的手段を研究。主な結果は「ホームエネルギー診断」という家庭内エネルギー消費削減のツールとして配布予定。このツールは一般家庭のエネルギー消費の分析を可能にし、研究結果によれば暖房、電力及び輸送のエネルギー利用削減の技術的かつ非技術的な提言に繋がる。このツールは18ヶ月間試験の対象となる。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・初期成果として、一般家庭で、平均17%の省エネを確認(1世帯当たり年間2t-CO<sub>2</sub>相当)。</li> <li>・一般家庭では無料サービスの提供でモチベーションの低下傾向があるため、有料サービスと比較。</li> <li>・プロジェクト参加者の主なモチベーションは暖房費等の節約であり、環境意識は低い。アンケート調査の結果、一般家庭の20%はこのようなプロジェクトへの参加によって環境に対する態度が変化したと回答。</li> <li>・小さな対策の実施が一般家庭の次なる対策への実施の手助けになり得る。一つの低エネルギー電球の提供が家庭内の全ての電球の交換に繋がることもある。</li> <li>・アドバイザーの役目は一般家庭で、コスト等の障壁の克服を支援することであり、供給者や製品交換への不安や不信感等の心理的要因である可能性もある。インセンティブや資金の不足等の金銭的な不安や、家族や友人からのプレッシャー等文化的な不安も確認。</li> </ul>
(3) Energy + Pumps (Technology procurement for every energy-efficient circulation pumps) — 高効率型循環ポンプのテクノロジープロキユアメント	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€1,125,636(約1億4070万円) 補助率:50%
概要	現時点で利用可能な電子整流モーターポンプ技術によりポンプ動力が60%以上削減可能となる。これら高効率ポンプ技術が標準となれば、EU全体の消費電力の1%(年間25TWh相当)、CO <sub>2</sub> 排出量を年間約1,000万tの削減が可能。この事業はテクノロジープロキユアメントを用いて、ポンプやボイラー製造業者の参加を促進させるため、公営住宅等の大口購入者を募集。販売・トレーニング用ツールの開発や、高効率商品及びマーケティングキャンペーンの対応を実施。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・採用された循環機3種は欧州ポンプ製造者協会(Europump)のエネルギーラベルのAクラス達成に要求される電力の50%削減を達成し、Energy+賞を受賞。</li> <li>・様々な規模の20種以上のEnergy+適格機器のリストを過去3回出版</li> <li>・潜熱回収ボイラ及び性能基準についての報告書は2008年秋に出版予定。</li> <li>・機関投資家及び支持者の数は70団体に及ぶ。</li> <li>・通常循環機を選択するのは購入者ではなくボイラー製造業者及び設置契約業者であるため、事業者との連携が重要。高効率機器が市場シェアの5%に達成すれば年間100Gwhの省エネ効果が可能。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-efficiency Products Consume Green - Project Report(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年9月)から作成

付表4-3 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な省エネ機器プロジェクトの概要(3/10)

(4) BIOLEFF(Raising the Efficiency of Boiler Installations)－ボイラー設置の効率向上	
事業期間	2007年2月～2009年9月
予算規模	€429,279(約5365万円) 補助率:50%
概要	実験でのボイラーは高効率に達することが可能だが、実際に使用した際の効率ははるかに低い。多くのボイラー設置は重大な欠陥を抱えており、本事業はボイラー効率向上のため2つの市場アプローチを査定することを目標としている。一つは品質水準と呼ばれ、ボイラー設置における品質基準の照合票を作成。二つ目は性能水準と呼ばれ、設置者の保証を中心としている。これにより、ある一定の効率性能基準に達するようにエンドユーザーとの契約を結ぶべきである。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・75台の暖房機(発生ユニット、熱分配システム、熱排出及び暖房制御システム含む)の監査によってボイラー設置の問題点の把握。</li> <li>・設置の施工基準を明確にすることにより設置の際の典型的な失敗を克服し、5～10%の効率改善が可能。</li> <li>・設置業者がパフォーマンス保証を導入することで、ボイラー交換に対する信頼性が向上し、市場を活性化にも貢献。</li> <li>・次の暖房時期に向けて品質水準及び性能水準アプローチの影響を調べるため、100件のパイロットプロジェクトを計画。参加5カ国で155GWhの省エネ達成の見込み</li> </ul>
(5)EL-TERTIARY(Monitoring Electricity consumption in the Tertiary Sector)－第三次産業での電力消費モニタリング	
事業期間	2006年1月～2008年6月
予算規模	€1,450,723(約1億8134万円) 補助率:49.67%
概要	この事業の目的は第三次産業でのより効果的な電力消費を促進することである。照明、事務備品、喚起、冷房など、様々な電力消費の詳細かつ信頼性のあるノウハウを提供する。EU12カ国100ヶ所の第三次産業の建物にて電力計量、調査、分析方法を確立。エネルギー消費量に関する既存の研究やデータを再調査して一つのデータベースに集約し、専門家や一般に公開。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力消費に関して、参加国の間、特に、EU内の「古い」国と「新しい」国の技術のギャップを確認。</li> <li>・多くの場合、光熱費の請求書や現地訪問により、エネルギー消費評価や削減可能性の特定が可能。多くの場合、長期モニタリングは運営管理者やビル所有者との継続的な連絡が必要なため困難。</li> <li>・多くの場合、照明器具の交換を推奨し、特に利用率の低い居室への人感センサの導入が有効。</li> <li>・冷房を導入している殆どの建物で削減の可能性が確認され、様々な対策を提案(外部から部屋の過熱防止、ファン回転速度の制御、外気導入、設備管理の向上、夜間の運転停止、老朽設備の更新、パイプ断熱、熱回収、窓やドアの閉鎖等の行動的対策等)</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-efficiency Products Consume Green - Project Report(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年9月)から作成

付表4-3 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な省エネ機器プロジェクトの概要(4/10)

(6) GreenLabelsPurchase (GreenLabelsPurchase) –グリーンラベル購入	
事業期間	2006年1月～2008年6月
予算規模	€1,001,340(約1億2516万円) 補助率:49.99%
概要	本事業は公共企業体や第三次産業、産業、中小企業の調達における省エネラベルの使用増加を目的としている。これにより、導入時の主な障壁の特定及び克服方法、環境配慮型の調達手順を支援する標準化ツールの確立を期待している。本事業の対象はIT商品、家電、照明、自動車、建築部材が含まれる。国際的及び国レベルの運営委員会が設立され、結果はインターネットポータル、報道発表、記事、プレゼン、ワークショップ、協議会等を通じて報告される。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・参加9ヶ国の公共及び民間部門のユーザーに対してガイドライン、評価表、計算ツールを提供。欧州各国の成功事例をデータベースとして蓄積し、多くのユーザーが省エネ化達成のための効率的な調達についての助言を受けている。エネルギーコンサルタントに対してGreenLabelsPurchase標準の研修を実施。</li> <li>・公共企業体及び民間企業はGreenLabelsPurchase基準を利用して環境配慮型調達対策の導入を開。パイロットプロジェクトは14のコンピューターモニターを購入したラトビア、リガ市の小規模な大学院から、敷地内の全電力供給を省エネ電力に変換したドイツの銀行KfWにまで及ぶ。本事業終了までには40～50件のパイロットプロジェクトが稼働する予定。</li> <li>・省庁や国立機関を集めた各国の運営委員会と共同して公的調達の提案や購入基準の改善を行った。これによってGreenLabelsPurchase基準が国家レベルで実施されていることが保証。</li> <li>・行政や民間企業の実績のある調達方針からの移行への抵抗にも関わらず、エネルギー効率の最低基準を採用している機関もある。ベルリン市による市全体の公的機関の購入車及びリース車に対して厳しいCO<sub>2</sub>排出基準を設けたのは一例である。</li> </ul>
(7) ButK (Bottom up to Kyoto) –京都(議定書)に向けたボトムアップ	
事業期間	2007年1月～2009年12月
予算規模	€753,942(約9424万円) 補助率:48.22%
概要	CO <sub>2</sub> 排出削減には、省エネ照明機器の導入拡大が不可欠だが、購入価格の高さや長期的メリットに対する理解不足等の障壁により妨害されている。5つの市政機関を通じてButKでは省エネ照明技術への移行の障壁克服及び他の市政機関へ調達基準を提供。各市政機関には、モデルとして使用できるような、それぞれの状況に応じた省エネ照明戦略が提供。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ButKは5つの市政機関の照明データを使用して技術的及び経済的な実行可能性を実施。省エネ照明システムへの移行による削減可能量を予測し、必要投資額も把握。</li> <li>・特定されている削減見込み:ポーランド地方都市の住人6000人、年間€11,500(143万円);ラトビア、リガ市の学校60校、€218,000(2725万円);エストニア、ボル市の住人15,000人、年間€39,000(487万円);スロベニア、スロヴェンスカ・ビストリツァに€97,000(1212万円)、そしてルーマニア、デジ市€35,000(437万円)。</li> <li>・照明部門に起因するCO<sub>2</sub>排出の研究により、排出量は使用燃料の種類に大きく左右されることが判明。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-efficiency Products Consume Green – Project Report(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年9月)から作成



付表4-3 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な省エネ機器プロジェクトの概要(5/10)

(8) GREEN-IT (Green Initiative for energy-efficient eco-products in the construction industry)－建設業界において省エネ機器のグリーンイニシアティブ	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€1,785,305(約2億2316万円) 補助率:49.58%
概要	GREEN-ITの目的は欧州建造物部門において省エネラベルの導入およびエネルギー効率の良い建物のパフォーマンスの規制促進。現在エコ表示を適用しているのは一部の欧州国のみである。製品ラベル表示スキームは建築の最適設計化の促進及び欧州建築物指令の遵守にもつながる。ラベル表示スキームでは、建設設計者、建設業者、エンドユーザーが使用する製品の公認機関による認定、自主的エネルギーデータを提供するオンラインデータベースが含まれる。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネラベルスキームが稼働中。効果的なプロモーションツールとして確認されている"E2 Pilot"シールが採用。</li> <li>・断熱から、れんがやガラスの取り付け工事まで建築物の全範囲をカバーする欧州産業ステークホルダー37件の自主協定が結ばれた。</li> <li>・産業および建造物専門家、政策決定者、エンドユーザーに向けたオンラインデータベース、省エネ建築地図を作成。</li> <li>・エネルギーベンチマーク手順を基にした欧州建造物への影響に関する報告書を作成。</li> </ul>
(9) E-Server (Development of the market for energy-efficient servers)－エネルギー効率の良いサーバーの市場の進展	
事業期間	2007年1月～2009年4月
予算規模	€928,349(約1億1604万円) 補助率:50%
概要	サーバー稼働のエネルギーコストは2015年までにサーバーハードウェアの導入コストを越す見込み。効率的なサーバーハードウェアやソフトウェアはITシステムまたは冷却装置のエネルギー消費及び稼働コスト削減に貢献するものであり、アプリケーションによっては20～70%の削減が達成可能。E-Serverの目的はエネルギー削減ポテンシャルの実証による省エネサーバー市場の活性化、調達促進による需要側の市場障壁の除去。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・節電ポテンシャルの研究によると、サーバーは欧州の全電力消費の1.5%を占めている。これは約40TWh、年間電力コスト約€48億(約6000億円)に相当。対応策を実施しない限り、サーバー電力の需要は2006年から2011年の間に倍になると予測。</li> <li>・サーバーの節電を補助する簡便な対策は大幅なエネルギー需要削減に貢献可能であり、データセンターの年間エネルギー消費量は業務平常通りと比較して2011年までに約25%削減可能。より積極的な対策は年間50%から60%のエネルギー量削減、並びに€55億(約6875億円)のコスト削減に繋がる。</li> <li>・様々な規模の民間及び公益企業が効率的サーバー技術の使用を妨げている障壁を特定するアンケート調査に参加。特定された障壁の中には専門家の認識不足、省エネ公表不足またはサーバーハードウェアのラベル表示欠如、機器調達の専門家は多くの場合インフラやエネルギーコストに関与していない等の構造的問題も含まれる。</li> <li>・エネルギー効率の良いサーバーの調達やマネジメントのガイドラインを現在作成中。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-efficiency Products Consume Green - Project Report(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年9月)から作成

付表4-3 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な省エネ機器プロジェクトの概要(6/10)

(10) PROEFFICIENCY(Pro-Efficient cold and lighting products)－効率的な冷蔵冷凍機器及び照明機器	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€939,370(約1億1742万円) 補助率:50%
概要	事業の目的は、一般家庭、テナント、小売店を対象とした消費者プロジェクトを使用して参加6ヶ国の一般家庭や第三次産業において省エネ冷蔵冷凍機器及び照明機器の促進。本事業は同様の目的を持つ欧州及び国家事業の分析を議会やワークショップ等で行う。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国家や地域のエネルギー機関を含む320の主要機関は、一般家庭及び第三次産業における効率的な冷蔵冷凍機器や照明機器に関する情報交換のため、様々なフォーラムに参加。</li> <li>・冷蔵冷凍機器や照明機器の製造者、小売業者、商業ビルや雑居ビル、大学、国家エネルギー機関が参加する20のイニシアティブが進行中。自治会、地方自治体、建築、消費者団体、経営者協会に焦点を置いた15の消費者プロジェクトも進行中。</li> <li>・冷蔵庫及び照明機器の市場のモニタリング結果によって、節電量は2000MWh(CO<sub>2</sub>換算3350t)に達すると推定。</li> <li>・技術ガイドブック2冊、パンフレット、ポスター、シールが作成され、参加国の言語に翻訳済み。</li> <li>・無料の省エネランプ(ハロゲン等)を含む試験的プロモーションによる普及啓発を実施。</li> </ul>
(11) EnERLIn (European Efficient Residential Lighting Initiative)－欧州効率的住宅照明イニシアティブ	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€1,870,950(約2億3386万円) 補助率:48.53%
概要	本事業の目的は、加盟国及び候補国の住宅部門において電球型蛍光灯(CFL)の普及による効率的な住宅照明の普及拡大。CFLを導入拡大により、年間エネルギー消費量11TWh、温室効果ガス120万t-CO <sub>2</sub> の削減が可能。主な対象グループは、国家エネルギー機関、エネルギー公益事業、照明製造業者、消費者保護団体、消費者、照明器具の小売業者、政策決定者、建築者、土木技師。事業結果と共に新たな欧州CFL品質特許の作成、魅力的なCFLプロモーションキャンペーン、そしてCFL品質基準及び総合的データベースを作成。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業参加国のEnERLInパートナーによってCFLを宣伝するチラシやポスター、パンフレットを刷り、世界中で70万部配布。</li> <li>・CFLの優良事例の情報のウェブサイト訪問数が月2000～3000件、事業開始時から2008年3月までの間、2万件の訪問者数を記録。</li> <li>・6ヶ国の学校や大学在学中500人以上の学生に対して省エネ照明の課題について指導。</li> <li>・各国のCFLエンドユーザーに向けて5万件以上のアンケートを実施。</li> <li>・省エネ照明についてのE-ラーニングモジュールが現在3つ、英語及びフランス語で利用可能。</li> <li>・1000人以上が議会や討論会に参加。議事録はオンラインで公開されており、既に6000回ダウンロード。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所:Energy-efficiency Products Consume Green - Project Report(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年9月)から作成

付表4-3 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な省エネ機器プロジェクトの概要(7/10)

(12) E4 (Energy-Efficient Elevators and Escalators)－省エネエレベーター及びエスカレーター	
事業期間	2007年10月～2010年4月
予算規模	€648,627(約8107万円) 補助率:49.49%
概要	欧州のエネルギー消費量の3分の1以上は第三次産業及び住宅部門(特にビル)が占めている。快適性ニーズの拡大につれ、建物内のエネルギー消費量は大幅に増加し、現在のCO <sub>2</sub> 排出増加の主要要因の1つとなっている。新たな省エネ機器及び行動変化によってこれらの部門でのエネルギー消費量の大幅な削減が期待できる。本事業は第三次産業並びに集合住宅ビルのエレベーターおよびエスカレーターを対象としている。本プロジェクトは利用可能な最善の技術の適用により電力の効率的活用を促進させる。推薦及び調達ガイドラインも作成される。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造業者、ビル所有者、エレベーター協会に対するアンケート調査から収集した情報により、欧州のエレベーター電力消費に関する情報格差を改善。</li> <li>・省エネエレベーター技術は行政、病院、ホテル、ショッピングセンター、民間や公共企業のオフィスへの普及も可能。</li> <li>・EU-25の第三次産業の電力消費量は2020年までに950TWhまで成長すると予測されている。現在の第三次産業における総電力消費量の4%をエレベーター及びエスカレーターが占めており、この割合は今後上昇すると見込み。削減ポテンシャルが50%以上だと仮定した場合、E4は20-25TWhの節電が必要であり、900万～1100万tのCO<sub>2</sub>排出削減量に相当。</li> </ul>
(13) Pro-EE (Public Procurement boosts Energy Efficiency)－エネルギー効率向上のための公的プロキュアメント	
事業期間	2007年11月～2010年10月
予算規模	€1,295,749(約1億6196万円) 補助率:50%
概要	PRO-EEはEU6ヶ国にてネットワーキング及び革新的調達を通じてエネルギー効率向上のため公共企業体をマッチング。事務機器や低燃費車両等に重点的に取り組む。各国の専門家団体への支援により地域のサブネットワークを設立する。PRO-EEは、実践的経験に基づいて調達戦略を国家機関の政策に組み入れるアドバイスを提供する。パイロット事業として、5つの地方自治体は統合的な省エネプランの策定及び普及啓発を展開し、その後購入者にも範囲を拡大。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本事業は最近開始されたばかり。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-efficiency Products Consume Green - Project Report(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年9月)から作成

付表4-3 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な省エネ機器プロジェクトの概要(8/10)

(14) 4EM-MCP (Motor Challenge Programme- Energy Efficient Electric Motor systems in new Member and Candidate Countries)-モーターチャレンジプログラム:加盟国及び候補国内の省エネ電気モーターシステム	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€670,110(約8376万円) 補助率:47.49%
概要	モーターチャレンジプログラム(MCP)はエネルギー効率促進において強力なツールであり、MCP ロゴを通して積極的な企業とも連携。4EM-MCP は新しい加盟国や候補国のそれぞれの経済的、技術的、社会的、そして地理的状況を考慮しつつこれらのツールを適用しながら MCP のフォローアップを行った。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクトパートナーは15のセミナー、8つのフェア、12の会議に参加し、16のワークショップやセミナーを開催。</li> <li>・22の企業でエネルギー監査を実行</li> <li>・既設の電気モーターの交換が省エネ対策において優先すべきと認識する企業は少なく、投資回収期間が短く、自社の製造技術ラインに近い対策を好む傾向を確認。</li> <li>・イベントやダイレクトメールを使用して配信されたアンケート調査はステークホルダーより省エネ電気モーターの市場浸透に関しての情報を採取するためであったが、フィードバックは限られており、効果はなかった。これらの情報を得る唯一の効果的な方法は1対1の会談での質問表による調査である。</li> </ul>
(15) TOPTEN (EURO-TOPTEN)	
事業期間	2006年1月～2008年10月
予算規模	€1,154,381(約1億4429万円) 補助率:50%
概要	消費者は情報不足、時間不足等の理由により、商品を賢明に比較及び選定できない。TOPTEN のウェブサイトでは、消費者は容易に最良の商品を見つけることが可能。TOPTEN のウェブサイトはエネルギー観点から見た最良の機器を選択して掲載し、消費者に対して画像、機能の解説、入手可能状況、価格等の情報を提供。本サイトは製造業者の影響から独立しており、厳格かつ透明性が高く、選定方法などもオンラインで説明している。このウェブサイトはメディアを通じて宣伝されており、アクセスの増加に伴い欧州レベルで製造業者への影響力の強化が可能。製品選出の意欲的な基準設定、公的調達分野の大規模購入者、政策決定者等に省エネ機器に関するアドバイスの可能。プロジェクトチームはエネルギー専門家や環境非営利団体、消費者団体から構成。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2008年4月までに、14のTOPTENウェブサイトが稼働しており、50ジャンル以上(家庭用器具、事務用機器、家庭用電化製品、照明、自動車)の多数の商品を掲載。</li> <li>・この事業は記事やラジオ、テレビ、プレスリリース、フェア等で宣伝されているポータルサイト(<a href="http://www.topten.info">http://www.topten.info</a>)で展開。2007年には1ヶ月平均5万人の訪問者数があった。</li> <li>・50以上の小売業者や大規模なユーザー(主に公的団体)とパートナーシップを構築。</li> <li>・2008年9月にはEURO-TOPTENの展示会にてTOPTENの省エネ製品に対する最良プロモーションキャンペーンを決める競争の結果を発表。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所:Energy-efficiency Products Consume Green - Project Report(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年9月)から作成

付表4-3 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な省エネ機器プロジェクトの概要(9/10)

(16) CEECAP (Implementing EU Appliance Policy in Central and Eastern Europe)－欧州中部及び東部に て欧州電化製品政策の実施	
事業期間	2006年1月～2008年6月
予算規模	€649,788(約8122万円) 補助率:50%
概要	CEECAP 事業の目的は電化製品のラベル表示の対する適切な条件作成の支援であり、 欧州中部及び東部の国々で欧州省エネ政策を実行に移すことである。専門家の増加、市 場導入および強化、ステークホルダー間の関係の強化により、国家的な省エネ活動の促進 を支援。本事業は専門家、並びに政策決定者を対象。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋内電気器具のラベル表示に関するガイドラインを含む研修用マニュアルを国家公務 員、小売業者や製造業者に提供。</li> <li>・強化計画及び国家市場導入計画の加盟国実施状況の概要を整理。</li> <li>・国レベルのコンタクトグループを結成し、ワークショップや個別の会議を開催。CEECAP の プロジェクトマネージャーはセミナーや会議にも参加。</li> <li>・省エネラベル表示は地理的条件の影響を受けないことを確認、店内のラベル表示の存在 も新規加盟国及び既存加盟国の間で差はない。その一方、参加国の多くで正式な機器試 験が行われていない。</li> </ul>
(17) ENERinTOWN (Monitoring and control of energy consumption in municipal public buildings over the Internet)－インターネット上で市立公共建物のエネルギー消費量のモニタリング	
事業期間	2006年1月～2008年6月
予算規模	€1,422,100(約1億7776万円) 補助率:50%
概要	本事業はエネルギー管理者が各市政機関のエネルギー使用量把握を可能にするものであ り、選定された市当局によって運営される公共建物100棟の電力及び天然ガスの継続的な 遠隔モニタリングを実施。インターネット上で計測器によって提供されている情報を収集す るツールを開発する。この情報は消費グラフを生成し、ビルや市政機関、地域を比較するた めに使用。消費の偏差の矯正を目的に、低コストの意識改善の対策が取られる。地域のマ ネージャーはエネルギー効率及び再生可能資源利用に関する基準が適用される機器や設 計方法の指導を受ける。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低コストまたは無料の対策によって40%の節電が達成された。</li> <li>・15～20の市政機関がエネルギー管理者ネットワークに参加。</li> <li>・市政機関やエンジニアリングコンサルタントを代表する約100人がセミナーに参加。</li> <li>・機器調達のマニュアルを作成、欧州全体に流通。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-efficiency Products Consume Green - Project Report(欧州委員会競争・イノベーション  
エージェンシー(EACI)、2008年9月)から作成

付表4-3 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な省エネ機器プロジェクトの概要(10/10)

(18) REMODECE (Residential Monitoring to Decrease Energy Use and Carbon Emissions in Europe)－欧州内の炭素放出及びエネルギー消費減少のための住宅モニタリング	
事業期間	2006年1月～2008年9月
予算規模	€1,468,057(約1億8350万円) 補助率:48%
概要	本事業は、12ヶ国における一般家庭の様々な電気機器の使用状況の把握が目的。より効率的な電気機器への買換、または待機時消費電力の削減など、現在可能な方法で削減できる電力量を評価。得られた知見はより高効率な機器の開発にも貢献。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中部、東部を含めた欧州各国の住宅消費量のデータベース更新。</li> <li>・選択的モニタリング及び大規模計量の併用方法。</li> <li>・一般家庭のエネルギーパフォーマンスを評価するソフトウェアツール。</li> <li>・様々な機器に関する政策提言。</li> </ul>
(19) New GreenLight (The European GreenLight Programme in New Member States)	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€862,985 (約1億787万円) 補助率:50%
概要	本プロジェクトは2000年に発足したGreenLightを欧州新規加盟国まで適用拡大するものであり、最低でも101の新規パートナーシップに基づき、年間18GWhの節電を達成を目標とする。あわせて、GreenLightのノウハウを加盟国に提供。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GreenLight ロゴを受賞したパートナー各国の節電量は当初見積もりの18GWhを大きく上回る42.3GWhであった。</li> <li>・協議会やセミナーへの参加状況は期待以上で、290人以上がセミナーに参加し、予想の5倍の1100人が協議会に出席。</li> <li>・各参加国から最大15の新規GreenLightパートナーと9の新規支持者が事業に参加。</li> <li>・普及啓発用資料を8ヶ国語で作成。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所:Energy-efficiency Products Consume Green - Project Report(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年9月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要(1/15)

(1) KeepCool (Service buildings Keep Cool: promotion of 'sustainable cooling' in the service building sector) - キープクール: サービスビル部門での持続的冷房の促進	
事業期間	2005年1月～2007年2月
予算規模	€722,086(約9026万円) 補助率:50%
概要	パッシブクーリング技術の認知度の向上にも関わらず、欧州の冷却エネルギーの需要は今後急速に増加すると推測される。本事業の目的は、パッシブクーリングを効率的に市場に普及させる提案を行い、夏を持続的かつ快適に過ごす新たな定義を確立することである。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・持続的かつ快適に夏を過ごすための10項目を説明するツールキットの作成。このオンラインツールは技術プロファイル、供給者及び専門家のリスト、参加国による快適さに関連する法律の分析、英語または公用語で成功事例等が含まれる。</li> <li>・日刊紙や技術雑誌等の記事、国際会議や技術ワークショップ、オンライン百科事典、ラジオやテレビ放送を含める夏期エネルギー消費に関する意識高揚のためのキャンペーンを実施。</li> <li>・KeepCoolは適応的快適性モデルを欧州標準規格(EN 15251)に含み、パッシブクーリング解決法の使用に対する障壁を取り除くことに成功。</li> <li>・この活動は現在「KeepCoolII」として継続しており、分析及び技術ツールの提供、既存ネットワーク及び法律立案者に対して、持続的かつ快適に夏を過ごすための呼びかけを目的としている。</li> </ul>
(2) E-RETROFIT-KIT (Tool Kit for 'Passive House Retrofit') - パッシブ住宅改装のためのツールキット	
事業期間	2006年1月～2007年12月
予算規模	€877,230(約1億552万円) 補助率:50%
概要	14ヶ国の公共住宅事業者は改装によって一次エネルギー消費量を大幅に削減(最大年間120 kWh/m <sup>2</sup> )できるよう設計されたツールキットによって利益を得ている。このツールはパッシブ住宅基準および手順を含んでいる。改装手順には断熱の改善、気密性、バランスのとれた換気等、欧州南部国でのクーリングに使用される方法が含まれる。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・標準的な建物内で可能な対策方法が説明されるウェブツールが現在11ヶ国語で稼働中。</li> <li>・パッシブ住宅技術を使用して低エネルギー改装のための35の省エネ対策を作成。</li> <li>・製品製造業者へのリンクや対策実行のためのマテリアルや要素はウェブツールによって提供。</li> <li>・欧州南部の高温地域にて低エネルギー改装の概念を構築。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーション・エネルギー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((2/15))

(3) AVASH (Advanced Ventilation Approaches for Social Housing)－公共住宅での高度な換気アプローチ	
事業期間	2007年1月～2008年12月
予算規模	€555,740 (約6946万円) 補助率:50%
概要	本事業の第一目標はデンマーク、アイルランド、英国の幅広い公共住宅の断熱性及び気密性の分析であり、分析に基づき様々な換気改善シナリオについてコンピューターシミュレーションを用い、健康面、エネルギー効率面を考慮した上で換気改善の最良のアプローチを確定する。これら情報は改善によるコスト等の利益を認識できるため、欧州全域の住宅管理者にとって有益な情報となる。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・英国の住宅のサンプリング及び調査は完了し結果をオンラインで公開。また、アイルランド及びデンマークの住宅のサンプリング及び調査を開始。</li> <li>・キャムデン協議会の所有するロンドンの18件の共同住宅の気密性及び断熱性を調査。住宅の気密性に影響を及ぼすのは床や屋根の構造に次いで窓の種類(老朽した木造の窓枠は多くの場合空気漏れの原因)と推測。</li> <li>・本事業の詳細は数多くの新聞や雑誌等に掲載。</li> </ul>
(4) EPA-NR (Energy Performance Assessment for Existing Non-Residential buildings)－既存の非住宅ビルのエネルギーパフォーマンス評価	
事業期間	2005年1月～2007年6月
予算規模	€1,985,708(約2億4821万円) 補助率:50%
概要	欧州内の多様性に対応するためには、欧州の新しい法律の実行の際は柔軟なツールが必要。EPA-NR連合は既存の非住宅系建築物のため、ビルのエネルギーパフォーマンス指令の合理的実行を視野に入れたツールの作成及び試験を実施。主な対象グループはソフトウェアツールを使用すると思われる法律立案者及びエネルギーコンサルタント。本ソフトウェアは、欧州標準化委員会のエネルギーパフォーマンス算定標準との互換性がある。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー計算ソフトウェアが利用可能。</li> <li>・この手順は各参加国に少なくとも3つの試験的適用の中、欧州内の様々な気候状況にある幅広い種類の26件の非住宅ビルに適用。</li> <li>・ソフトウェアの信頼性、精度については、国際的に認められているものと比較の上検証済み。</li> <li>・ソフトウェアの実用化に向けたアプリケーション戦略を発表。</li> <li>・様々な国がオブザーバーとして参加するフィードバック委員会やワークショップが立ち上がった。15の国家当局がオブザーバー国として参加。</li> <li>・EPA-NRは非住宅ビルのエネルギーパフォーマンス確立に効果的かつ信頼性のあるアプローチであることを立証。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年5月)から作成



付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((3/15))

(6) ESMA (European Smart Metering Alliance)－欧州スマートメータリング連合	
事業期間	2006年12月～2009年11月
予算規模	€1,207,735(約1億5096万円) 補助率:50%
概要	ESMAは欧州加盟国に対してよりスマートメータリングの定義を確立、普及させ節電量を最大限にする。本事業はガイドライン作成のためスマートメータリングの主な要因に関する報告書を作成。主要ステークホルダーの連携により、スマートメータリング導入によって発生する課題に対応するフォーラムも行う。電子計測やコミュニケーションネットワークによって可能になった各種機能も追加。これらはより適切な運用によって光熱費を削減。消費者も各自のエネルギー消費について情報を得ることが可能あり、実験によって確認済み。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州スマートメータリング連合は既に創立されている。80以上の供給者、調整者、政府機関、消費者団体、学者、エネルギー機関等様々なステークホルダーが参加。</li> <li>・エネルギー使用フィードバックの結果、期待される節電量の評価も含め、スマートメータリングに関する現状の報告書を作成。</li> <li>・設計、実行及び承認に携わる公益事業者、コーディネーターやその他ステークホルダーのためのガイドラインを出版、産業や政府、欧州委員会に向けた年次経過報告書も作成中。</li> <li>・公益事業者はスマートメータリングによって様々な利益を得ることができる。政府の関心は持続可能性、消費者の利益、そして市場の自由化にある。しかし、様々な利益はスマートメータリングの実行を複雑にし、持続性を危険にさらす可能性もあり、ESMAチームは回避のための取組を実施。消費者はエネルギー使用のリアルタイムなフィードバックへの反応の方が良いが、現在提案されているスマートメータリング計画には含まれない</li> </ul>
(7)BISON(Boiler Information System on Efficiency)－ボイラー効率情報システム	
事業期間	2007年11月～2010年4月
予算規模	€607,920(約7599万円) 補助率:50%
概要	一般家庭のセントラルヒーティングボイラー性能の大部分は設置条件と関連しており、殆どは設置業者によって販売される。そのため、ボイラーに関する情報は他の家電と同じように扱うべきではない。この事業は、ボイラーと設置状況及び建物との相互作用も考慮した年間効率向上のための情報システムの構築を目的としている。この情報は消費者、設置業者、エネルギーコンサルタント、建築者や設計者に利用可能となる。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データベースのフォーマット及び初版のユーザーインターフェースを確定</li> <li>・市場調査に係る事例を評価する観点からのインタビューを開始。</li> </ul>
(8)E-Street(Intelligent road and street lighting in Europe)－欧州内の効率的な街路照明	
事業期間	2006年1月～2008年6月
予算規模	€1,083,846(約1億3548万円) 補助率:50%
概要	本事業の目的は、効率的な街路照明への意識を高め、その技術を欧州全体に普及促進をすることである。事業パートナーは様々な状況での省エネ効果の評価、調達イニシアティブの調整支援、政策や規格策定の促進、顧客の要求事項のリストアップ等を計画している。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高効率街路照明により従来の街路照明と比較して64%(年間38TWh)節電が可能。</li> <li>・事業期間中15000ヶ所で効率的な街路照明を導入。</li> <li>・国際照明委員会と共に、本事業は新しい照明基準を作成。</li> <li>・本事業の結果、エネルギー性能契約の街路照明の部分が修正。</li> <li>・効率的な街路照明を管理する行政ツールがオスロで導入。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所:Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((4/15))

(9) AuditAC (Field benchmarking and market development for audit methods in Air Conditioning) – 冷房 監査方法のための現場ベンチマーク及び市場展開	
事業期間	2005年1月～2006年12月
予算規模	€838,141(約1億476万円) 補助率:47%
概要	新しいEUの法律に基づき、政府は冷房システムに対する検査スキームの採用が義務付けられている。AuditACは冷房システムのCO <sub>2</sub> 及びエネルギー削減の根本的な方法として監査方法を調査。取組の一部として、監査人、調査官、エネルギー管理者によるエネルギー削減可能性の特定、そしてエネルギー浪費の回避を支援するツールを作成。最終的な目標は提案された手法の市場への浸透。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分かり易い技術仕様書は冷房システムの特定及び新しい法律の必要条件の認識を可能にする。</li> <li>・150スライドに及ぶ試験済みのトレーニングパッケージが利用可能。</li> <li>・データベース及びソフトウェアにより、どのケーススタディーが自分のケースと最も似ているか特定することが可能。</li> <li>・省エネ可能性のリストは監査人や調査官に助言及びスプレッドシート計算による省エネ可能性の確認が可能。</li> <li>・ヨーロッパ空調工業委員会認証のデータベースへの既存の冷房の性能値を記載。</li> <li>・欧州中の製造業者、設置者、オペレーターを含めた幾度ものワークショップでフィードバックを実施。</li> </ul>
(10) DATAMINE (Collecting data from energy certification to monitor performance indicators for new and existing buildings) – 新・旧ビルの性能指標のモニタリングに向けたエネルギー認証のためのデータ収集	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€1,598,673(約1億9983万円) 補助率:50%
概要	本事業は欧州建築ストックの節電ポテンシャルやCO <sub>2</sub> 削減の具体的なデータのニーズに基づくものであり、データはソフトローンや政策免税等の低価格のエネルギーパフォーマンス法への補足的政策、や調整の発展を促すものである。DATAMINEの目的は、ビル建設または販売、賃貸時に発行されるエネルギーパフォーマンス証明の情報を使用して知識基盤構築することである。テストデータは12ヶ国の建物から提供される。欧州各国ではそれぞれの需要、建築ストック、機構等が異なり、スキーム調整が必要なため、各国間の認証スキームの相違は容認されている。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試験事業は12ヶ国から個別のモニタリング目標を含む建築からのサンプルを使用している。これは現在の各国の建築改修の現状に関する見識を明確にする。</li> <li>・現在DATAMINE共通方式で約18,000件のデータが回収されている。</li> <li>・全国の回収データの分析は現在進行中。本事業は各国のモニタリングシステムの評価を行う。</li> <li>・欧州全体での認証制度について各国の機関と協議。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((5/15))

(11) Towards Class A (Municipal buildings as shining examples)－市営ビルを模範として	
事業期間	2005年1月～2007年12月
予算規模	€1,110,000(約1億3875万円) 補助率:50%
概要	Towards Class A は、建築物のエネルギー性能に関する欧州法律の本格的な実施の道を開いた、ディスプレイ・キャンペーンの拡大及び強化したものである。2003年に発足したディスプレイ・キャンペーンは地方自治体の運営している建物の環境パフォーマンスを自発的に公表するよう働きかけた。これらは屋内電気器具をベースとしたポスターやラベル表示によって行われ、このキャンペーンによって実際のエネルギー削減に繋がり、現在各国で実施されている建築物認証に関する普及啓発に貢献している。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・26ヶ国300の自治体がキャンペーンに参加し、7,00以上の建物が国の法令に先立って自発的にラベル表示を行った。英国ダラム州では過去3年間で500棟の建物にラベルを表示。</li> <li>・18ヶ国語で利用可能な計算ツール、エネルギーウォッチャーレコメンデーション(Energy Watcher Recommendations)及び情報リソースもオンラインにて利用可能。</li> <li>・多様なチラシやポスター、ガイドラインを、各国の知名度の高い報道機関を通じて配布。</li> <li>・「5年のキャンペーン・レビュー(‘Five “display” full years: A Campaign Review’)」において、欧州の自治体の Towards Class A 建築物への先導的取組を紹介。</li> </ul>
(12) GREENBUILDING (The GreenBuilding Project)－環境配慮型建築事業	
事業期間	2005年1月～2006年12月
予算規模	€1,527,000(約1億9087万円) 補助率:50%
概要	本事業では、ビル所有者や製品供給者、サービス供給者等の全てのパートナーに対して、報道やインターネット情報、優良事例データベース、低価格対策のアドバイスやGreenBuilding ロゴの使用権利などによって技術支援を提供。GreenBuilding プログラムは自主的な取組による建物のエネルギー消費量25%削減を目標としており、この計画は欧州12ヶ国でGreenBuildingPlus 事業として拡大している。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・64棟の平均1次エネルギー削減量は33%で、これは年間1次エネルギー9万MWh、または22,000t-CO2に相当する削減量。</li> <li>・ガイドラインや技術モジュール、優良事例、報道を提供する英語のウェブサイトを設置。</li> <li>・各国の言語での情報提供のため、国家コンタクトポイント(National Contact Points)を欧州12ヶ国で設置。</li> <li>・第二段階であるGreenBuildingPlusは授賞式及び新しいパートナーの追加を含む。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーション・エネルギー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((6/15))

(13) CHECK IT OUT! (Check and improve the energy performance of schools and disseminate best practices)－学校におけるエネルギー性能の検査及び改善、そして優良事例を普及	
事業期間	2006年10月～2009年3月
予算規模	€772,358(約9654万円) 補助率:47%
概要	学校におけるエネルギー効率向上の支援及び優良事例による普及啓発を実施。プロジェクトパートナーは、学校の省エネ対策の進め方に関するアドバイスの基盤となるエネルギー性能アセスメントを使用して普及促進を行う。生徒及び教師に対して、気候変動及びエネルギーの教育プログラムを通して事業の参加を促す。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5ヶ国、100校が調査対象。</li> <li>・照明、暖房、換気に焦点を置いた省エネに関する30項目の提案を整理。</li> <li>・教師を対象とした15のワークショップが催され、事業の教材の利用方法や気候変動防止に生徒を関与させるための助言等を提供。</li> <li>・学校は研究中の財政支援方法が利用可能であり、コスト削減実施の支援を実施。</li> </ul>
(14) Energy Trophy+ (Magnify Success: extension of the European Energy Trophy competition to 18 countries)－欧州エネルギートロフィー競争を18ヶ国に拡大	
事業期間	2006年12月～2009年2月
予算規模	€1,926,118(約2億4076万円) 補助率:50%
概要	本事業では、こまめな消灯、弱暖房等の行動変化によりオフィスビルの省エネに貢献している企業や行政の顕彰を実施。2004/2005年、6ヶ国のパイロットプロジェクト成功事例の38件が競争。参加者は共に年間3,700 MWh, 1,885トンのCO <sub>2</sub> , そして€205,000(約2562万円)の削減を遂行。現在は拡大した競争は18ヶ国、350人の参加者の追加を目標とし、高度なエネルギーデータ記録装置を使用。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2007/2008年のEnergy Trophy+競争に150以上の参加者が採用。</li> <li>・全参加者は、競争の概要及び省エネに関する助言のリストを含むスターターキットを受け取った。</li> <li>・参加者のエネルギー消費量の分析を可能にするエネルギーデータモニタリングツールの開発が行われた。</li> <li>・参加者による経験やアイデア等の情報交換を行うため、7ヶ国でワークショップが開催。</li> <li>・2007年1月正式に競争が開始され、12ヶ月間継続。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所:Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((7/15))

(15) INTELLIGENT METERING (Energy savings from Intelligent Metering and behavioural change) —インテリジェントメータリング及び行動変化による省エネ	
事業期間	2005年1月～2006年12月
予算規模	€858,814(約1億735万円) 補助率:50%
概要	建物利用者によるインテリジェントメータリング及び行動変化は最大30%の省エネ効果が期待され、英国、オーストリア、デンマーク、ドイツのインテリジェントメータリングパートナーは、一部の公共建物のエネルギー消費改善に取り組む。居住者の消費動向の参考のため、約70棟の消費量はオンラインにグラフとして表記。トレーニングセッションを介して、建物利用者は早急、かつ明白にインテリジェントメータリングシステムによって自身の行動による影響力をコンピューターで観覧可能。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州4ヶ国の公共部門の建物70棟(会社、学校、スポーツ設備、公民館)は設置されたエネルギー及び使用水量の自動遠隔モニタリングを行った。事業に参加した全ての建物で大幅な削減が見られた。</li> <li>・100回以上催されたトレーニングセッションには600人以上が参加。</li> <li>・参加者はトレーニング効果がおおよそ9ヶ月で薄れると感じているため、トレーニングは毎年行われることが推奨</li> <li>・更なる指導のためのケーススタディーを含めたインテリジェントメータリング利用に関するロードマップやトレーニングを作成。オンラインに掲載されている情報をダウンロードし、省エネに貢献。</li> </ul>
(16) BESTFACADE (Best practice for double-skin Facades)—ダブルスキンファサードの優良事例	
事業期間	2005年1月～2007年12月
予算規模	€1,450,318(約1億8128万円) 補助率:50%
概要	ダブルスキンはバッファゾーン、換気予熱、省エネ、防音、汚染や風防止を提供し、夜間の自然冷却のための開窓を可能にする。ダブルスキンファサードを取り入れた商業ビルは、大幅な節電が可能。地域の気候に適した設計が重要であり、設計者に信頼性の高く、科学的、技術的、調節的、そして財政的な情報提供のため、様々なメディアを利用する予定。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計者、投資者に向けたダブルスキンファサードの優良事例ガイドラインが利用可能。</li> <li>・7ヶ国の分析を基にしたダブルスキンファサードの最新の報告書が入手可能。会社、学校、サービスビル等、28件の様々な建物のファサードを分析。</li> <li>・EUで建造されたダブルスキンファサードに関する集中型リファレンスの開発。</li> <li>・ファサードのエネルギー性能及び熱、視覚反応を計算するアセスメント方法を作成。この方法論は標準化委員会でも紹介している。</li> <li>・設計者や投資者に向けた様々なファサードシステムのインパクトを研究するためインターネットベースのガイドラインを作成。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーション・エネルギー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((8/15))

(17) PEP (Promotion of European Passive houses)－欧州パッシブ住宅の普及促進	
事業期間	2005年1月～2007年12月
予算規模	€1,202,406 (約1億5030万円) 補助率:50%
概要	パッシブ住宅の概念は大幅な節電達成のため実現可能、かつ低価格な対策を提供。対専門家の小グループのみならず、建築専門家のコミュニティー全般を対象として蓄積された知見を提供すべきであり、本事業は様々なルートを利用して欧州全体に知識の普及も目標としている。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・所有者、設計者、開発者に向けて、7ヶ国語で良質な情報が無料で入手可能。</li> <li>・パッシブ住宅について様々な質問に回答。</li> <li>・建築家や計画者に向けて住居デザインや建設現場に関するアドバイスを含むガイドライン作成。</li> <li>・エネルギー設計者に向けて建物外面やエネルギー計算に関するアドバイスを含むガイドライン作成。</li> <li>・構造設計者に向けて快適性及び熱の逃げ道、気密性に関するアドバイスを含むガイドライン作成。</li> <li>・パッシブ住宅計画パッケージ改良: 素材や部品のデータを入力することにより、パッシブ住宅の条件への適合状況を確認するツールを提供。</li> <li>・欧州広域にわたって会議、プレゼンテーション、フォーラムが催され、多数が参加。</li> <li>・過去2年間の本事業公式ウェブサイト訪問者数は2百万を越す。</li> </ul>
(18) PASSIVE-ON (Marketable passive homes for winter and summer comfort)－夏季、冬季の快適性のための市場性の高い受動的住宅	
事業期間	2005年1月～2007年9月
予算規模	€714,000(約8925万円) 補助率:50%
概要	本事業はパッシブ住宅概念の成功を基に、適切な実践と共に欧州南部や気候温暖な地域での普及促進を目的としている。パッシブ住宅を取り入れている一般家庭は、標準基準で建設された一般家庭よりエネルギー消費量が80%低い。このような省エネ住宅を欧州中部で建設した経験は開発者向けのガイドラインやソフトウェアツールに反映することによって普及が可能。本プロジェクトは現在の気候状況においてエネルギー性能の高い住宅の建設に必ずしも高度な技術的解決策が必要ではないことを証明。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・快適な省エネ住宅の設計ガイドラインが作成され、オンラインにて5ヶ国語で無料提供。</li> <li>・建築家や設計者に向けた直接的普及のためワークショップにてCD-ROMを作成。ワークショップは5ヶ国で行われ、700人以上の参加者が参加。</li> <li>・建築家や設計者に向けて冷却アルゴリズムやソフトウェア関数が作成され、新しいバージョンに組み込んでいる。</li> <li>・現在の国策及び省エネ住宅の普及を促進する新案を政策決定者に向けて準備。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((9/15))

(19) EULEB (European high-quality Low Energy Buildings)－欧州高品質省エネ建物	
事業期間	2005年1月～2006年12月
予算規模	€1,562,112 (約1億9526万円) 補助率:50%
概要	本事業の目的は、建築部門の既存の肯定的な例からの学習が目的。事業参加者は英国及びフランス、ドイツ、イタリア、スペインの25棟の知名度の高い公共建物を検査し、それらの持つ高品質かつ省エネの特性(デザイン、消費レベル、エネルギーデータ含む)情報を市場に提供。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州各国の25棟の公共建物の情報(エネルギー消費、建設、快適性コスト等)を含むCDを5ヶ国語で作成。</li> <li>・取引や専門雑誌によって15万部を広く配布。</li> <li>・広範囲アクセスのため、CDの内容は全てオンラインで入手可能。</li> <li>・理論的情報及び実戦的経験の組み合わせの必要性を確認。現在入手可能な情報はこの要件に適合。</li> <li>・建築家、工学者、投資家、不動産開発事業者やその他建築市場の主要関係者を対象に、現在確認されている優良事例に関する講演を開催。</li> </ul>
(20) Building AdVent (Building Advanced Ventilation technological examples) －建物の高度換気の技術例	
事業期間	2007年1月～2009年7月
予算規模	€657,844(約8223万円) 補助率:50%
概要	本事業の目的は、換気の優良事例を捉え、広く普及することによって低エネルギー換気システムの普及支援を行うこと。主な活動は、設計者に対する18件の低エネルギー換気システムを持つ非住宅系建物に関する情報提供。これらの建物は冷房負荷の大きい地域、暖房負荷の大きい地域、冷暖房の負荷が適度な地域の異なる3つの欧州の気候に位置しており、冷暖房、電気負荷、CO <sub>2</sub> レベル、通気度のモニタリングを実施。これらのケーススタディーはこのシステムの実用性及び広範囲にわたる建物への適用方法の実証になる。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の建物換気技術の分類報告書完成。</li> <li>・18の建物を特定、現在モニタリングの準備中。</li> <li>・選定建物の具体的なパンフレットを作成。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所:Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーション・エネルギー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((10/15))

(21) Vent DisCourse (Development of distance learning training material for the promotion of best practice ventilation energy performance in buildings)－建物の換気エネルギー性能の優良事例を促進する遠隔教育トレーニング資料の作成	
事業期間	2005年1月～2006年12月
予算規模	€641,750(約8021万円) 補助率:50%
概要	本事業では建物のエネルギー性能において大きな比重を占める換気の改善に遠隔教育の手法を採用。建築専門家を対象として、換気の優良事例を活用してパイロット研修コース及び普及啓発を実施し、非技術的及び文化的障壁の克服を提言。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州の専門家の見直しを受けた500ページに及ぶ最新の持続的建物換気報告書が入手可能。</li> <li>・オンラインの遠隔教育ソフトウェアの開発。研修生用のアセスメント研修も含まれる。</li> <li>・建物換気のエネルギー効率の原則、自然換気及びハイブリッド換気、市街地建物の換気、省エネ型強制換気、そして建物換気のアセスメントのモジュールが入手可能。</li> <li>・6校からの大学院生60名を対象としてトレーニング教材を試用、現在ブルネル大学の修士課程に取り入れられている。2007年度には通信教育学位に43名を受入。</li> <li>・独学トレーニングモジュールはREHVA(置換換気)雑誌に掲載され、3ヶ国語に翻訳。</li> </ul>
(22) INTEND (Integrated Energy Design in public buildings)－公共建物の総合エネルギー設計	
事業期間	2007年1月～2009年12月
予算規模	€1,214,679(約1億5183万円) 補助率:50%
概要	「総合エネルギー設計」とは、機械的、電気的特徴の前に受動的エネルギー戦略、低エネルギー対策及び屋内気候に焦点を置くプロセス。本事業の目的は、建築家や工学者、ビル所有者、投資家が一丸となり総合エネルギー設計アプローチを採用することによってエネルギー効率、再生可能資源、そして屋内気候の改善が可能であることを実証することである。事業の一環として、最低12のプロジェクト建物のガイドラインやインターネットデータベース、資料、研究が含まれる。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低エネルギー建物の詳細や資料のオンラインデータベースがまもなく利用可能。</li> <li>・総合エネルギー設計ガイドラインが設計プロセスに携わっている参加者によって作成中。</li> <li>・今まで3度にわたって開催されたワークショップは主に建築家や建物開発事業者である220人が参加。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年5月)から作成



付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((11/15))

(24) EnSLiC BUILDING (Energy Saving through promotion of Life Cycle assessment in Buildings) － 建物のライフサイクルアセスメント(LCA)促進による省エネ	
事業期間	2007年10月～2010年3月
予算規模	€585,454 (約7318万円) 補助率:40%
概要	本事業は建築家、土木技師、地方自治体、ビル所有者に設計時や改築時に簡素化されたLCA技術を提供することで節電を試みる。本事業による主なアウトプットは、LCAの目的や利益、条件、柔軟性、異なる技術等、様々な要素を明確にしたガイドラインである。これらの新しい構成要素は建物に適用され、利用可能な技術の省エネポテンシャルに対する消費者の理解に貢献する。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・様々なLCA指標、LCAソフトウェア、そして簡素化されたLCA手法についての徹底的な資料が近々利用可能。</li> <li>・建物の設計段階にLCAを含めるため、建築家や地方自治体のパートナーに向けたガイドラインを作成中。</li> <li>・9ヶ国の25件のケーススタディーを掲載するオンラインデータベース作成予定。</li> <li>・4ヶ国にて4回ワークショップ開催。各ワークショップには平均50人の建築家が参加。</li> <li>・欧州LCA基準制定についての提案を作成予定。</li> </ul>
(25) Building EQ (Tools and methods for linking EPDB and continuous commissioning) － 欧州建築物エネルギー性能指令と継続的性能検証の連携ツール及び手法	
事業期間	2007年1月～2009年12月
予算規模	€1,607,720(約2億96万円) 補助率:50%
概要	本事業の目的は非住宅ビルの認証及び継続中のエネルギーパフォーマンス評価を結びつけ、欧州の法律実地の強化すること。継続的パフォーマンス評価を行うため、認証プロセスで収集されたデータを使用してモニタリング方法やツールを開発。これらは4ヶ国、12件のビルにて実験的に実施予定。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビルパフォーマンス継続的性能検証のガイドラインを作成。</li> <li>・13のビルで認証。各ビルの合計床面積は3000m<sup>2</sup>以上。</li> <li>・モニタリング開始のため、計測機器をビルに設置。</li> <li>・本事業は4ヶ国の会議やワークショップにて発表されている。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((12/15))

(26) SHARE (Social Housing Action to Reduce Energy Consumption)－エネルギー消費量削減のための公営住宅での行動	
事業期間	2006年1月～2008年6月
予算規模	€736,880 (約9211万円) 補助率:49%
概要	本事業はエネルギー利用の持続性向上、炭素排出抑制、不快な温度を避けつつ公営住宅の光熱費削減を目的としている。これらを達成するためには経済的な利益に対する意識向上、エネルギー問題を考慮した改築方法の確立、可能性のある行動変化の検証、財務的及び技術的資源の最大限活用、優良事例の促進、そして経験の共有が必要。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・持続性及び低価格エネルギーに関する解決策を探るため、参加8ヶ国にてEフォーラムを年4回開催。住民と共に公営住宅経営者及び建築請負人、設置業者、建築業者、建築設備技術者、法定代理店、そして地域関係者が参加した。</li> <li>・60回に及ぶトレーニングセッションを実施、参加者は住民、エネルギー専門家、ビル管理者、住宅建設資金関係者、地方自治体、先生や建築科の学生等1000人以上。</li> <li>・各参加国に対して、優良事例集やアドバイス計画を作成。</li> <li>・フォーラム、トレーニング、意識向上キャンペーンのケーススタディーは事業ウェブサイトにて掲載。</li> </ul>
(27) ISEES (Improving the Social dialogue for Energy Efficient Social housing) －省エネ公営住宅の社会的対話の改善	
事業期間	2006年1月～2007年12月
予算規模	€1,194,570(約1億4932万円) 補助率:50%
概要	本事業は公営住宅における消費者の選択、そしてその影響を対象として、社会的対話を利用してエネルギー効率や再生エネルギー利用の改善方法を提案。本事業は改築作業に携わる全関係者を巻き込んで典型的建物を査定。その他にも公益事業や地域暖房企業によるサービスの品質評価、管理の不足部分の特定、そして具体的な解決策と共にこれらの問題の対処法を模索。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5ヶ国で典型的な建物を特定。入居者のエネルギー挙動を計測。</li> <li>・エネルギー供給者や入居者に向けたアンケートやインタビューを基に社会経済的分析を実施。</li> <li>・省エネポテンシャルを明らかにするためには窓の気密性や建物外面の品質は重要な役割を果たすことがアンケートによって判明。</li> <li>・非改築ビルの省エネは使用者による行動改善のみでは効果は限られている。</li> <li>・住民は改築に対して賛成はしているが、家賃引き上げに繋がる可能性を懸念しており、社会的対話が必要。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((13/15))

(28) SAVE@Work4Homes (Supporting European housing tenants in optimizing resource consumption) －テナント居住者の資源消費最適化の支援	
事業期間	2007年1月～2008年12月
予算規模	€2,459,150(約3億739万円) 補助率:50%
概要	本事業の目的は消費量のモニタリング促進及び暖房データ分析等の情報提供により居住者のエネルギーに対する意識向上の支援をすること。資産管理者へのノート、入居者へのハンドブック作成も計画。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州内3,000人以上のテナントによる環境問題やエネルギー管理に関するアンケート調査結果を3カ国語にて発行予定。</li> <li>・多様な住宅構造に住む様々な家族類型に対応する6種類の普及啓発用資料の試作品を最低1800人のテナントに配布予定。</li> <li>・テナントはインターネットを通じて個人のエネルギー消費量のモニタリングが可能となる。</li> <li>・自己査定スキームにより、各家庭の行動変化によるエネルギー消費量削減が可能。</li> </ul>
(29) EI-Education (Energy intelligent Education for retrofitting of social houses) －公営住宅改築のための効率的エネルギーに関する教育	
事業期間	2006年1月～2007年12月
予算規模	€457,291(約5716万円) 補助率:50%
概要	エネルギー効率に配慮した改築によって30%の節電が可能であり、事業では参加国の多様な事情に適応した学習手法を使用。インターネットプラットフォームやガイドブック、E-ラーニングマテリアルを教材ツールとして使用。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公営住宅企業にエネルギー効率の高い改築の実践を促すため、ガイドブックを作成。ガイドブックはエネルギー効率が最低30%向上した11ヶ国の62件の優良事例を基に作成。これらは事業ホームページよりダウンロード可能。</li> <li>・参加6ヶ国にて公営住宅企業に向けた教育プログラムを作成。</li> <li>・90件の公営住宅の150人の代表者にむけた研修コースを設立。</li> <li>・本事業の結果、デンマークでは、250件の連続住宅にてエネルギー効率の高い改築の実施。</li> </ul>
(30) TREES (Training for Renovated Energy Efficient Social housing)－改築された省エネ型公営住宅向けのトレーニング	
事業期間	2006年1月～2007年12月
予算規模	€262,808(約3285万円) 補助率:50%
概要	既存の建物の方が高い省エネポテンシャルを持つにも関わらず、現在の取組は新築建物に焦点を置いている。本事業は建築家や公営住宅管理者に対する教育に組み込むことを目的として、ツールやケーススタディー等の教材の作成、見直しを実施。トレーニングで教材を使用する準備やフィードバックを得るためワークショップを開催。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・専門家が統合的太陽熱温水器や余熱循環空気などの先端技術を説明する教材等を作成。</li> <li>・熱シミュレーションやエネルギーのLCA、コストや環境への影響などの技術による節電を査定するツール等を含むモジュールがオンラインにて利用可能。</li> <li>・6ヶ国にてケーススタディー実施中</li> <li>・公営住宅のエネルギー消費量は1/4に削減可能だが、認識不足の解消のために専門家の継続的な教育が必要であり、投資額が高いため、政治的意思も必要。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要((14/15))

(31) SuRE-FIT (Sustainable Roof Extension Retrofit for high-rise social housing) －高層公営住宅における持続的な屋根の増築改装	
事業期間	2007年1月～2008年12月
予算規模	€1,681,208(約2億1015万円) 補助率:50%
概要	本事業は最先端技術及び屋根上面改装によって省エネ効果をもたらすことが期待されている。ガイドライン作成と共に、小規模再生可能エネルギーシステムの設置を促進。本事業によってエネルギー性能、財源、建築面積、改装方法等の改善の達成が可能。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクトギャラリーを含む優良事例の一覧表完成。</li> <li>・エネルギー使用に配慮した屋根上面の増築ポテンシャルに関する分析を含む欧州内の集合住宅に関連する統計の概要の作成。</li> <li>・屋根上面増築の法律的、財務的、制度的側面の研究。</li> <li>・様々な国で新しい屋根上面増築のパイロットプロジェクトの概念設計を作成。</li> </ul>
(32) ESAM (Energy Strategic Asset management in social housing operators in Europe) －欧州の公営住宅経営者によるエネルギーの戦略的資産管理	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€1,342,997(約1億6787万円) 補助率:48%
概要	公営住宅管理者は多数の住宅を抱えており、その多くはエネルギー効率の改善のために、収益の高いエネルギー投資の特定が必要。本事業はエネルギー認証、エネルギー診断、エネルギー改善戦略を支援する方法論や情報システムの構築を目的としている。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・戦略的資産管理のエネルギー統合の概念の整理。</li> <li>・住宅ストックのエネルギー改善戦略を含む住宅ストックの戦略的診断のエネルギー統合概念の構築。</li> <li>・各住宅ストックのビル類型の特定、分類、そして類型学を基に改築戦略の分析。</li> <li>・6ヶ国の2万世帯を含むパイロットサイトにて手法の適用及び実験を実施。</li> </ul>
(33) INOFIN (Innovative Financing of social housing refurbishment in enlarged Europe) －公営住宅改装における革新的な資金調達	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€1,100,880(約1億3761万円) 補助率:50%
概要	本事業は新しい技術や建築材料を使用し、それぞれの国の需要に合った改築設計手法の確立を図る。国際的イニシアティブ及び金融機関が関連する可能性を調査し、助成金、ローン、第三機関による融資、投資ファンドを作成。モデル事業は地域の専門家育成に貢献。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・8ヶ国にて公営住宅の国内調査が行われ、発行。公営住宅に関する調査結果によれば、欧州西部及び新規加盟国の間には大きな相違がみられ、改築事業を複雑にしている。</li> <li>・新規加盟国が住宅所有者の国になるにつれ、住宅所有者組合の設立が提案されている。</li> <li>・新規商法の報告書発行。改装に対する政府予算が十分でないため、民間企業の資金調達へのアクセスが必要。</li> <li>・研修コース利用のため、商法に関する知識移転ガイドを発行予定。</li> <li>・数ヶ国の優良事例や建物例は事業ホームページに国際アンケートと共に掲載。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-4 欧州インテリジェントエネルギー計画における主な建築プロジェクトの概要(15/15)

(34) IMPACT (Improving energy Performance Assessment and Certification Schemes by Tests) －実験による認証スキームやエネルギー性能アセスメントの向上	
事業期間	2005年1月～2007年2月
予算規模	€1,119,425 (約1億3992万円) 補助率:50%
概要	建物認証プログラムは情報不足、経験不足(特に査定技術)の障壁を克服することにより効果的になる。これらの障壁を超え、建物のエネルギー消費量への影響を及ぼすためには認証プロセスの全段階の改善が必要である。優良事例の特定、経験の共有及び建物認証スキームの改善に向けた提言を作成。これら経験は国家、地域ワークショップにて公開され、EU加盟国建物認証スキーム作成に携わる政府機関と共有。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・6ヶ国によってパイロット認証スキームの賛否について研究。ドイツでは認証スキームの試験運用を実施、デンマークでは集合住宅に向けたラベル表示スキームを提案、スペインでは簡易手法の作成を提案等、様々な活動や成果があげられている。</li> <li>・既存建物のエネルギー性能認証に係る優良事例ガイドラインが提供。認証の必須事項を記載したパンフレットは11ヶ国語にてダウンロード可能。本パンフレットは認証スキームの未導入国への情報提供にも有用。</li> <li>・19000のニュースレター配布や4000人の参加者を集った90回に及ぶワークショップによって広範囲に及ぶ普及を実施。</li> </ul>
(35) E-TOOL (Energy toolset for improving the energy performance of existing buildings) －既存建築物のエネルギー性能向上のためのエネルギーツールセット	
事業期間	2005年1月～2006年12月
予算規模	€745,852 (約9323万円) 補助率:50%
概要	本事業の目的はエネルギー消費データを収集し、既存建物のエネルギー性能向上のための簡素かつ実用的なツールセットの開発。ツールセットは建物の実際のエネルギー消費量及び異なる建物の分類をカバーするベンチマークを基に作成。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存建築物の運営上の評価のための簡素かつ実用的なツールの開発。</li> <li>・様々な建物分類の費用を含む典型的な省エネ対策のハンドブックの作成。</li> <li>・国内での相違はあるものの、多くの国に共通して見つかった既存建築物エネルギー性能対策の存在を確認。</li> <li>・7ヶ国の2300棟以上の建物のエネルギー性能の調査結果、参加国のパフォーマンスのベンチマーク及び査定ツール適用知識の向上を確認。</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Energy-Efficient Homes and Buildings The Beauty of Efficiency- Project Report  
(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年5月)から作成

付表4-5 欧州インテリジェントエネルギー計画における主なバイオ燃料プロジェクトの概要(1/3)

(1) BioDieNet (Developing a network of actors to stimulate demand for locally produce biodiesel from used cooking oils) - 地域で生産される廃食用油 BDF の需要喚起のための関係者ネットワークの構築	
事業期間	2007年1月～2009年12月
予算規模	€1,564,394(約1億9,555万円) 補助率:50%
概要	廃食用油由来BDFの公用車や自家用車での利用促進を目的として、地域における廃食用油の収集及び小規模生産-供給システムを構築するための他地域間連携事業。 10地域の17団体が参加。
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・12ヵ所に廃食用油からBDFを生産する小規模プラントを導入予定</li> <li>・市場拡大のためのハンドブック及びトレーニングプログラムの作成</li> <li>・30ヵ所に高濃度バイオディーゼル混合燃料供給スタンドを整備する予定</li> <li>・2,500台以上の高濃度バイオディーゼル混合燃料対応車の導入</li> </ul>
(2) Carbon Labelling (Carbon /efficiency labeling and bio-blending for optimizing benefits of biodiesel and additive use) - BDF 及び添加剤利用の最適化のための炭素/効率性ラベリング及びバイオ燃料混合	
事業期間	2006年10月～2008年9月
予算規模	€808,726(約1億109万円) 補助率:50%
概要	ユーザーへのBDFの温室効果ガス削減効果に関する情報提供としてのラベリングの制度化プログラム
成果 (見込み)	B100用カーボンラベリング実証プログラムをドイツで実施中 貨物車用スタンド向けB100用カーボンラベリング実証プログラムをオランダで実施 潤滑油や添加剤へのパイロットプログラムの拡大
(3) Pro-Biodiesel (Overcoming non-technical Barriers for full-scale use of biodiesel in Europe) - 欧州におけるBDFの本格的利用に係る非技術面での障壁の克服	
事業期間	2006年1月～2007年12月
予算規模	€772,244(約9,653万円) 補助率:50%
概要	BDFの大規模導入の実現に向けたEU規制や規格の改正や輸送・流通上の問題の評価を目的とする、8種類以上の原料由来のBDF 35,000t/年の市場導入実証
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料添加剤としての利用も含めた大規模生産に適した原料の比較検討</li> <li>・EU燃料規格の修正検討への貢献</li> <li>・BDFの貯蔵及び流通に関する課題の調査</li> <li>・販売拡大の観点からのドイツ、フランス、スペインでの社会受容性に関する調査</li> </ul>
(4) Roadmap to 2030 for Biofuels (Renewable Fuels for Europe) - 2030年に向けたバイオ燃料ロードマップ (欧州の再生可能燃料)	
事業期間	2006年1月～2008年8月
予算規模	€1,836,570(約2億2,957万円) 補助率:50%
概要	EUのバイオ燃料導入目標の達成に向けて、バイオ燃料の生産システムや要素技術、原料等を考慮したコスト最小化の観点から実現可能なロードマップを作成
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食糧供給や自然保護、市街地拡大を考慮した上で、原料確保に係る土地利用可能性の検討</li> <li>・第1世代バイオ燃料と比較した場合の第2世代バイオ燃料のリスクと改善点を抽出し、政策オプションの及ぼす影響を検討</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Biofuels Topping up the fuel mix - Project Report

(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年4月)から作成

付表4-5 欧州インテリジェントエネルギー計画における主なバイオ燃料プロジェクトの概要(2/3)

(5) SUGRE(Sustainable Green Fleets)－持続可能なグリーン業務用車両	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€2,580,000(約3億2,250万円) 補助率:50%
概要	一般ユーザーによるバイオ燃料対応車やメタン専用車、ハイブリッド自動車等の代替燃料車両への切り換え促進政策に関する実証。
成果 (見込み)	・税制及び公共部門のグリーン調達によるインセンティブの必要性の明確化 ・燃料供給システムや車両適合の促進を目的とする車両率先導入の重要性の明確化
(6) Biodiesel Chains (Promoting favourable conditions to establish biodiesel market actions)－BDF市場の確立に向けた良好な状態の促進	
事業期間	2006年1月～2007年12月
予算規模	€759,995(約9,500万円) 補助率:50%
概要	BDFがあまり普及していない6カ国(ギリシャ、ベルギー、ポーランド、キプロス、ルーマニア、ブルガリア)でのBDF供給体制の構築促進に係る実証
成果 (見込み)	・EU加盟国25カ国の状況の把握、優良事例の整理 ・BDFの良好な市場を形成するための主要なステークホルダーの交流
(7) Bio-NETT(Developing Local supply chain networks, linking biofuel producers with public sector users)－公共部門とバイオ燃料生産事業者の連携による地域のサプライチェーンネットワークの構築	
事業期間	2006年1月～2008年8月
予算規模	€1,148,305(約1億4,354万円) 補助率:50%
概要	地域におけるバイオ燃料供給者とユーザーの連携による市場形成に向けた手法開発と財政支援による実証、特に公用車を通じた市場形成を重視。
成果 (見込み)	・5つのバイオ燃料導入事業の実施による1,500t-CO <sub>2</sub> /年削減の達成 ・バイオ燃料情報交換センターの設立とパンフレットやCDROMの配布 ・2カ所の地域でのバイオ燃料生産-流通-利用パイロット事業の実施 ・バイオ燃料生産及び利用促進のためのツールの作成と普及(ビジネスモデルや融資制度リスト、車両改造キット等)
(8) PROBIO (Integrated promotion of the biodiesel chain)－BDFチェーンの総合的な促進	
事業期間	2006年1月～2008年8月
予算規模	€965,121(約1億2,064万円) 補助率:50%
概要	主に農家を対象とする新規市場開拓や販売促進、トレーニング導入実証を5地域で実施
成果 (見込み)	・農業団体やタクシー業界団体、大型車両業界団体等を通じた消費拡大 ・小規模設備の利用の拡大
(9) STAR BUS (Promoting sustainable energetic pathway for bus fleets)－バス車両のための持続可能なエネルギー経路の促進	
事業期間	2006年1月～2008年12月
予算規模	€1,407,194(約1億7,590万円) 補助率:50%
概要	バス運送事業者に対する経済性や排ガス特性を考慮した燃料選択のためのツール及び方法論の提供を目的とするプロジェクト
成果 (見込み)	・20パターンの燃料・エンジン組み合わせ中11パターンの排ガスや燃料消費特性を計測 ・実車を用いた異なる走路でのデータ収集のための走行試験に向けた準備 ・一部の試験結果やニュースレターのWeb上での公開

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Biofuels Topping up the fuel mix - Project Report

(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年4月)から作成

付表4-5 欧州インテリジェントエネルギー計画における主なバイオ燃料プロジェクトの概要(3/3)

(10) BioMotion (Information, Motivation and Conversion Strategies for Biofuels with consideration of the special regional structures) – 地域特性を考慮したバイオ燃料の情報提供・刺激・燃料転換戦略	
事業期間	2007年9月～2010年4月
予算規模	€98,641,800(約123億3,023万円) 補助率:50%
概要	特に農村地域におけるバイオ燃料サプライチェーンと市場形成の促進を目的として、国際的なバイオ燃料クラスターの形成やバイオ燃料情報センターの整備、商業化の優良事例集の作成、バイオ燃料車両による BioMotion ツアーの実施等による情報・知識プラットフォームを構築
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオ燃料関係者による国際的なバイオ燃料クラスターの形成</li> <li>・7カ所のバイオ燃料情報センターの設置</li> <li>・公共部門のキャンペーンによる BioMotion ツアーの実施</li> <li>・優良事例集の整備</li> </ul>
(11) ELOBIO (Effective and low-disturbing biofuel policies) – 効果的かつ波及影響の小さいバイオ燃料政策	
事業期間	2007年11月～2010年4月
予算規模	€1,040,383(約1億3,004万円) 補助率:50%
概要	バイオ燃料と食糧等の他のコモディティの市場データの収集と評価による価格メカニズムに関する情報格差の解消、並びにバイオ燃料導入による他の市場への影響を最小化する政策オプションの作成を目的とする事業
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EU加盟各国におけるバイオ燃料政策の改善の支援</li> <li>・信頼性の高いバイオ燃料コストの試算と価格要因の科学的分析</li> <li>・バイオ燃料政策と関連する食糧等の市場の関連性の評価モデル及び手法の作成</li> </ul>
(12) MADEGASCAR (Market Development of GAS-driven CARs including supply and distribution of natural gas and biogas) – 天然ガス及びバイオマス供給流通体制を含むガス駆動自動車の市場開発	
事業期間	2007年9月～2010年2月
予算規模	€1,411,558(約1億7,644万円) 補助率:50%
概要	天然ガス/バイオガス自動車の普及を目的として、ユーザー、ディーラー、給油所オーナーを対象とするトレーニングセミナーや販売促進キャンペーンを通じた導入促進や、バイオガスの都市ガス配管輸送の拡大やガスステーションやバイオガスプラントの導入拡大によるプロジェクト
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・10地域でのバイオガス卸売チェーンによるネットワークの構築</li> <li>・12地域での自動車燃料としてのガス燃料普及のための戦略検討</li> </ul>
(13) BIONIC (Biofuels Networks in the Community) – 欧州共同体におけるバイオ燃料ネットワーク	
事業期間	2007年11月～2010年10月
予算規模	€1,406,284(約1億7,579万円) 補助率:50%
概要	地方自治体の観点から、地域ネットワークの確立による輸送用バイオ燃料の地域での生産及び利用の促進、各地域における優良事例の把握、5地域におけるバイオ燃料導入戦略の策定等を展開するプロジェクト
成果 (見込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域におけるバイオ燃料普及のための地方自治体の役割に関する実用的なガイドラインの作成</li> <li>・地域でのバイオ燃料戦略の策定</li> </ul>

※ 予算規模については、1€(ユーロ)=125円として換算

出所: Biofuels Topping up the fuel mix – Project Report

(欧州委員会競争・イノベーションエージェンシー(EACI)、2008年4月)から作成



## 参考資料5：技術開発・普及に関する海外動向

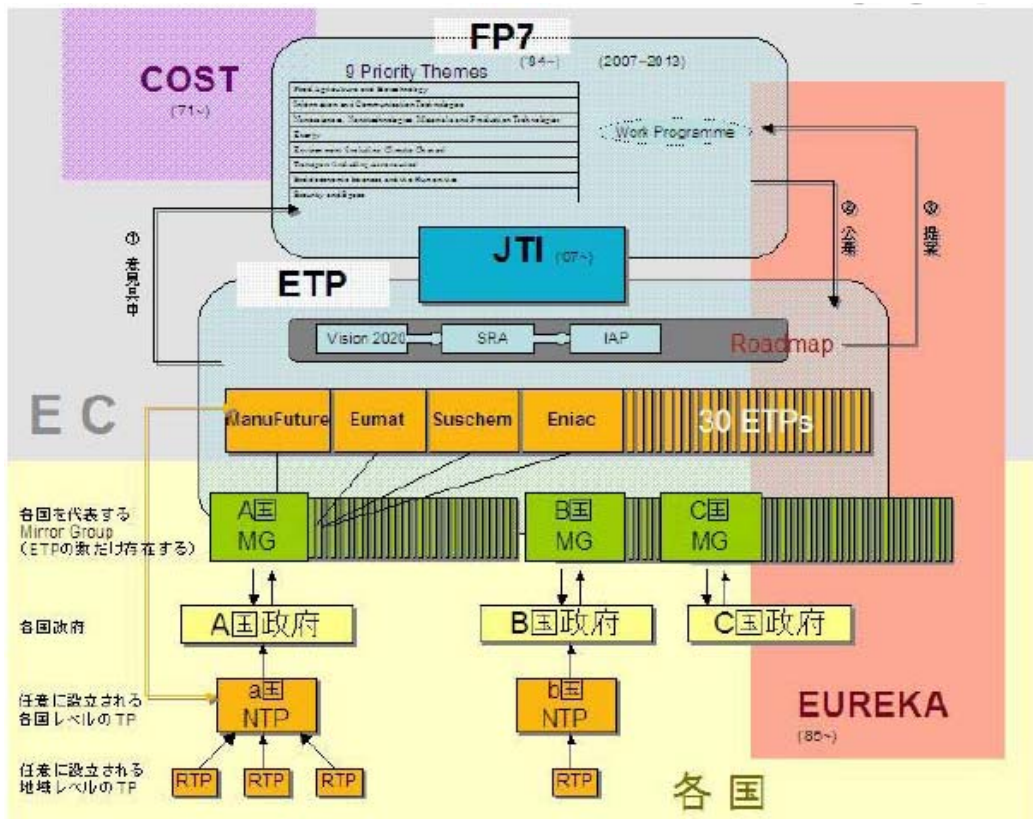
### 5-1 EUにおける温暖化対策関連技術開発・普及スキームに関する同区

#### (1) EUにおける温暖化対策技術開発スキームの統合化の背景

EUでは、2000年に提唱した欧州研究領域(ERA; **E**uropean **R**esearch **A**rea)において、加盟国の研究活動の総合的な統一化を掲げており、その一環として従来から実施されている技術開発・導入スキームの見直し強化やスキーム間の連携に取り組んでいる。

欧州委員会は、2005年4月に公表した「欧州研究領域の構築－成長のための「知」(COM(2005)118)」において、ERAの構築の観点から第7次研究開発枠組計画(FP7)の取組方針を提唱しており、その中で欧州技術プラットフォーム(ETP; **E**uropean **T**echnology **P**latform)による戦略的な技術開発の展開や、FP7と他の市場化プログラムとの連携による競争力強化を掲げている。

欧州の技術開発における基礎的研究、実用化研究、市場化支援の各段階に応じた技術開発スキームとしては、COST (**E**uropean **C**ooperation in **S**cience and **T**echnology)、FP、EUREKAが挙げられる。各スキームとETPの関係を付図5-1に、各スキームの比較を付表5-1に示す。FPが欧州委員会によるトップダウン的な技術開発支援を行うのに対して、COSTは参加国、EUREKAは参加国や事業者によるボトムアップ的な運営が実施されている点に特徴がある。なお、COSTとは、主に基礎研究分野における欧州各国政府間の共同研究のための枠組みであり、研究分野の設定や資金の拠出については、参加国によるボトムアップ形式で運用されている。



出所：第18回産業構造審議会 産業技術分科会研究開発小委員会資料(2007年1月)

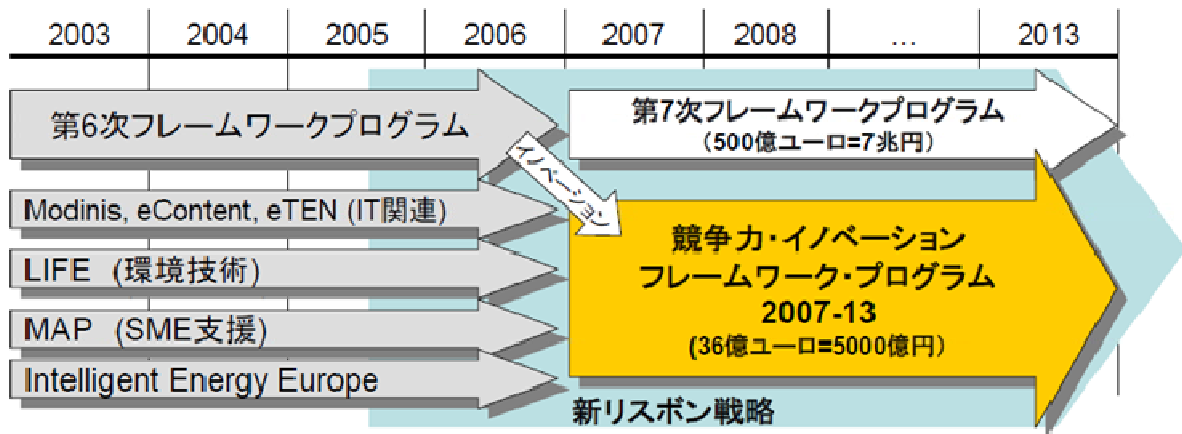
付図5-1 EUにおける技術開発スキームと欧州技術プラットフォーム（ETP）の関係

付表5-1 EUにおける技術開発スキームの比較

名称	COST	FP(研究開発枠組計画)	EUREKA
発足年	1971年	1984年	1985年
加盟国参加者	35加盟国(これら以外の国からも研究機関単位で参加可能)	EU加盟国及び候補国を主とする	37加盟国と欧州委員会
主な目的	参加国の科学技術各分野での研究協力	技術分野の枠を超えた総合的研究開発政策の実施	国際競争力強化を目指す欧州企業の技術開発協力
特徴・傾向	・基礎研究中心 ・参加国政府が提案(ボトムアップ型)	・総合的、実用化研究 ・欧州委員会が計画し、プロジェクトを公募(トップダウン)型	・市場志向の研究 ・参加国の企業等が随時提案(ボトムアップ型)
	← 基礎		実用化・応用 →
欧州委員会の立場	事務局を担当	主体	一員
活動の実施条件	5カ国以上の参加	原則として3カ国以上からの3参加者	2カ国以上からの2参加者(標準プロジェクトの場合)
活動資金	活動参加国が持ち寄り	テーマごとに約半分を上限として、欧州委員自ら助成	国からの助成や自己資金を参加者が持ち寄り

出所：拡大EU -機構・政策・課題-(国会図書館、2007年3月)

前述の COM(2005)118 では、欧州委員会による新たな技術市場化スキームとして、従来からのイノベーション関連プログラムを統合化した競争・イノベーション枠組計画（CIP； **C**ompetitiveness and **I**nnovation Framework **P**rogramme）が提唱され、2007年から運用が開始されている（付図5-2）。CIPは3計画から構成されており、FP7と同様に2007～2013年を対象期間として、総額36億2,100万ユーロ（約4,526億2,500万円）の資金提供が予定されている（付表5-2）。温暖化対策関連技術は主に欧州インテリジェントエネルギー計画（IEE； **I**ntelligent **E**nergy **E**urope Programme）の対象となっている。



出所：CRDS 海外科学技術動向報告 2006年6月23日版

付図5-2 EU競争・イノベーション枠組計画(CIP)と第7次研究開発枠組計画(FP7)の関係

付表5-2 EU競争・イノベーション枠組計画(CIP)のサブ計画の概要

計画名称	計画の概要	予算額(2007～2013年)
起業及びイノベーション計画 (EIP； <b>E</b> ntrepreneurship and <b>I</b> nnovation <b>P</b> rogramme)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中小企業の設立・成長への助成</li> <li>・ビジネス・イノベーション支援ネットワーク</li> <li>・エコ・イノベーション活動</li> <li>・起業・イノベーション文化と計画の策定</li> </ul>	21億6,600万ユーロ (約2,707億5,000万円)
ICT政策支援プログラム(ICT PSP； <b>I</b> nformation <b>C</b> ommunication <b>T</b> echnologies <b>P</b> olicy <b>S</b> upport <b>P</b> rogramme)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州共通の情報基盤の構築</li> <li>・ICTの広範な導入と投資によるイノベーションの促進</li> <li>・包括的な情報社会の構築</li> </ul>	7億2,800万ユーロ (約910億万円)
欧州インテリジェントエネルギー 計画 (IEE； <b>I</b> ntelligent <b>E</b> nergy <b>E</b> urope Programme)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー効率と資源の適正な利用</li> <li>・新規の再生可能資源</li> <li>・輸送に関するエネルギー</li> </ul>	7億2,700万ユーロ (約908億7,500万円)

出所：CRDS 海外科学技術動向報告 2006年6月23日版

## (2) 第7次欧州研究開発枠組計画（FP7）における技術プラットフォームの動向

### ① 欧州技術プラットフォーム（European Biofuels Technology Platform）の概要

近年の動向として、EUではEUレベルの研究開発支援制度である第7次欧州フレームワーク計画（FP7）において、欧州テクノロジープラットフォーム（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FP7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（付表5-3）。

付表5-3 EUにおけるテクノロジープラットフォーム(ETP)の一覧(2007年12月現在)

ETP名称	略称	対象分野
Advanced Engineering Materials and Technologies	EuMaT	工業材料及び技術
Advisory Council for Aeronautics Research in Europe	ACARE	航空輸送
Embedded Computing Systems	ARTEMIS	組込型コンピュータ
European Biofuels Technology Platform	Biofuels	バイオ燃料
European Construction Technology Platform	ECTP	建設
European Nanoelectronics Initiative Advisory Council	ENIAC	ナノエレクトロニクス
European Rail Research Advisory Council	ERRAC	鉄道輸送
European Road Transport Research Advisory Council	ERTRAC	道路輸送
European Space Technology Platform	ESTP	宇宙技術
European Steel Technology Platform	ESTEP	製鉄
European Technology Platform for the Electricity Networks of the Future	SmartGrids	電力スマートグリッド
European Technology Platform for Wind Energy	TPWind	風力発電
European Technology Platform on Smart Systems Integration	EPoSS	スマートシステム
Food for Life	Food	食品
Forest based sector Technology Platform	Forestry (FTP)	森林
Future Manufacturing Technologies	MANUFUTURE	製造技術
Future Textiles and Clothing	FTC	繊維・衣類
Global Animal Health	GAH	動物の健康
Hydrogen and Fuel Cell Platform	HFP	水素・燃料電池
Industrial Safety ETP	IndustrialSafety	産業分野の安全確保
Innovative Medicines Initiative	IMI	革新的医薬
Integral Satcom Initiative	ISI	衛星通信
Mobile and Wireless Communications	eMobility	モバイル・ワイヤレス通信
Nanotechnologies for Medical Applications	NanoMedicine	医学用ナノテク
Networked and Electronic Media	NEM	NW化・電子化メディア
Networked European Software and Services Initiative	NESSI	NW化ソフトウェア・サービス
Photonics21	Photonics	フォトニクス
Photovoltaics	Photovoltaics	太陽電池
Plants for the Future	Plants	植物
Robotics	EUROP	ロボット工学
Sustainable Chemistry	SusChem	持続可能な化学
Water Supply and Sanitation Technology Platform	WSSTP	給水及び公衆衛生
Waterborne ETP	Waterborne	海上輸送
Zero Emission Fossil Fuel Power Plants	ZEP	ゼロエミッション化石燃料発電所

出所: EVALUATION OF THE EUROPEAN TECHNOLOGY PLATFORMS (ETPs)(欧州委員会、2008年8月)

ETP の目的は概ね次のように整理される<sup>47</sup>。

- ・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<sup>48</sup>。

- ・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。

FP7 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、優先的に支援を行っている。

ETP の具体例として、バイオ燃料を対象とするバイオ燃料技術プラットフォーム（European Biofuels Technology Platform、以下、「バイオ燃料 TP」と略す）及び太陽熱技術プラットフォーム（ESTTP ; **E**uropean **S**olar **T**hermal **T**echnology **P**latform）の概要を以下に示す。

## ② バイオ燃料技術プラットフォーム（European Biofuels Technology Platform）の概要

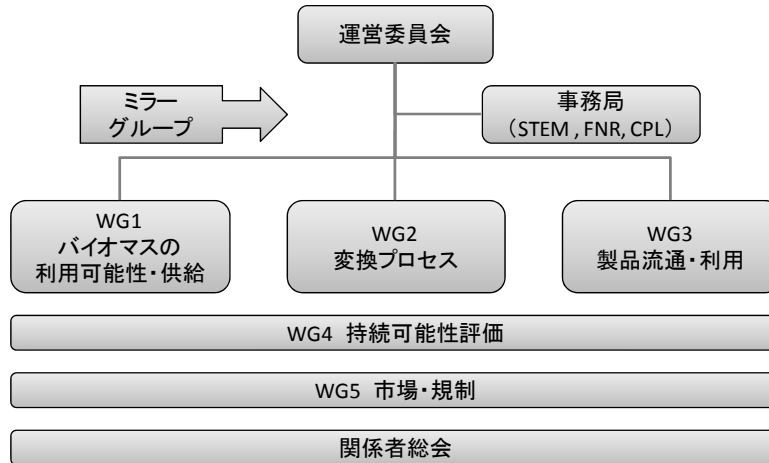
### ○ テクノロジープラットフォームの体制

バイオ燃料 TP は 2006 年 8 月に発足した、150 名以上の関係者が参画する EU レベルでの研究開発推進組織であり、国際的な価格競争力を有するバイオ燃料の開発への貢献、健全なバイオ燃料産業の創設、研究開発実証（R&D&D）の効率的な推進によるバイオ燃料の導入展開の加速を主な目的としている。

バイオ燃料 TP の体制は、スウェーデン及びドイツのエネルギー関係機関を事務局とする運営委員会のもとに 5 つの分野別 WG から構成されており、EU 加盟各国の研究開発プログラムとの連携を図るために各国政府関係者等で構成されるミラーグループを設置している（付図 5-3）。

<sup>47</sup> NEDO海外レポート NO.997(2007年3月)

<sup>48</sup> NEDO海外レポート NO.997(2007年3月)



出所: バイオ燃料技術プラットフォームホームページ

付図 5-3 バイオ燃料技術プラットフォームの体制

○ SRA 及び SDD の概要<sup>49</sup>

バイオ燃料 TP は、2008 年 1 月に「戦略的研究行動計画 (SRA ; **S**trategy **R**esearch **A**genda)」及び「戦略的展開に関する報告書 (SDD ; **S**trategy **D**evelopment **D**ocument)」を公表した。SRA は、EU の研究開発支援制度である第 7 次フレームワーク計画 ((FP7 (2007~2017 年)) において、当該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ものとして、関係者によって構成されるプラットフォームによって作成される行動計画である。2008 年 1 月に公表されたバイオ燃料 TP の SRA は、2030 年に輸送用燃料に対する低コストかつ持続可能性のあるバイオ燃料の導入比率を 25%以上とする目標の達成に向けて、研究開発実証 (R&D&D ; **R**esearch, **D**evelopment **and** **D**emonstration) の優先テーマの選定を目的としている。

バイオ燃料 TP の SRA では、付図 5-3 に示した 5 つの WG 分野における R&D&D の優先テーマとロードマップを定めている (付表 5-4~付表 5-7)。

SDD では、規制や経済的インセンティブ、関連施策のあり方について提言を行っており、バイオ燃料導入目標達成に向けた技術面以外の手法の明確化を目的としている。

<sup>49</sup> 科学技術動向月報 No.81(科学技術政策研究所、2007 年 12 月)





付表5-6 バイオ燃料の最終利用に関する研究開発実証のロードマップ

ロードマップ	短期			中期			長期					
	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
EC燃料品質基準	EURO V			EURO VI			EURO VII					
○燃料流通システム 高濃度流通システムの適合性 SI・CIエンジン用燃料の研究開発	① ① ディーゼル及びガソリン双方のバイオ燃料混合流通システムの適合性											
○自動車での最終用途 エンジンや燃料の適合性に関する研究開発 次世代エンジンの要件に関する研究開発 次世代エンジンにおけるバイオ燃料の ポテンシャルの検証 次世代エンジンにおける新型バイオ燃料の検証	② ③ ④ ⑤											
	②次世代燃料の要件の定義 ③次世代燃料必要条件の定義 ④2020年までにバイオ燃料10%目標達成のためのバイオ燃料・混合燃料の確定 ⑤2030年バイオ燃料25%目標達成のためのバイオ燃料・混合の確定											

付表5-7 持続可能性に関する研究開発実証のロードマップ

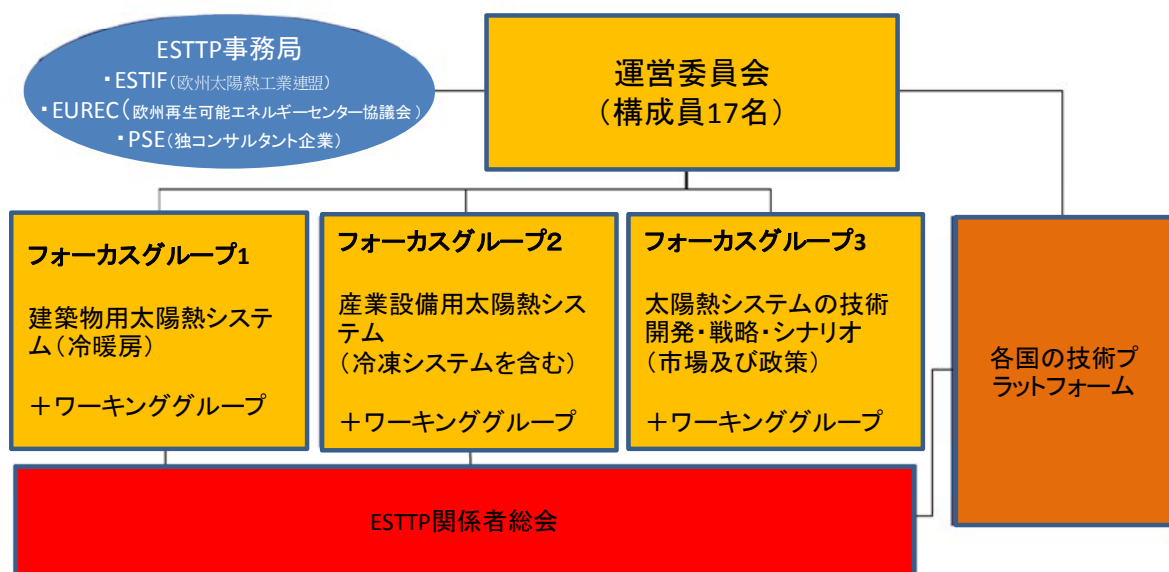
ロードマップ	短期			中期			長期					
	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
○指標及び手法の更なる開発 サプライチェーンの持続性指標の開発 柔軟かつ透明性のあるWTW手法の改善 バイオ燃料及び化石燃料チェーンに関する 排出量のデータの改善 社会問題に関する指標や手法の開発 CEECにおける追加のワーキング・グループの設立	① ② ③ ④ ⑤ ⑥											
○アセスメント及びモニタリング 既存及び新手法によるバイオ燃料評価 バイオ燃料市場開発等のモニタリング バイオ燃料の様々な原料及び最終消費シナリオの評価	⑦ ⑧ ⑨ ⑩ etc											
○持続可能性基準に基づくチェーン統合の改善 持続可能性基準に基づくチェーン統合の改善 チェーン持続性及びソリューションに影響する 主要要因の識別	⑪ ⑫ ⑬											
	① 持続可能性指標群の構築 ② 新たな見識を含むWTW方法の定期的な更新 ③ 排出量データの定期的な更新 ④ 幅広く容認されている指標の有用性 ⑤ ワーキング・グループの設立 ⑥ 殆どの加盟国でのワーキング・グループの設立 ⑦ 改善手法による評価の統合化 ⑧ 各種評価指標を用いた詳細評価 ⑨ 市場開発の定期的なモニタリング報告 ⑩ 評価報告 ⑪ チェーン統合の進行状況を示す定期的なインベントリ ⑫ 主要要因やソリューションの定期的なインベントリ											

### ③ 太陽熱技術プラットフォーム（European Solar Thermal Technology Platform）の概要

#### ○ テクノロジープラットフォームの体制

ESTTP は 2006 年 5 月に発足した、200 名以上の関係者が参画する EU レベルでの研究開発推進組織であり、将来における持続可能な再生可能エネルギー分野での太陽熱技術のポテンシャルへの認識の強化、太陽熱分野における研究開発活動の拡大、太陽熱技術の開発の加速、次世代太陽熱技術の普及拡大を主な目的としている。

ESTTP の体制は、事業者団体及びコンサルタント企業を事務局とする運営委員会のもとに 3 つの分野別グループから構成されており、EU 加盟各国の研究開発プログラムとの連携を図るために各国のミラーグループを設置している（付図 5-4）。



出所：太陽熱技術プラットフォーム資料

付図 5-4 太陽熱技術プラットフォーム（ESTTP）の体制

#### ○ SRA の概要

ESTTP では、2008 年 5 月に SRA をとりまとめて公表している。2030 年のビジョンとしては、熱需要の 50%を太陽熱で賄うものとし、その実現に向けて新築アクティブソーラー建築物、既築建物のアクティブソーラー改修技術、250℃まで対応可能な産業用設備、地域冷暖房用システムの開発が必要としている。

SRA では、ビジョン達成に向けて短期（2008～2012 年）、中期（2012～2020 年）、長期（2020～2030 年）のロードマップが示されている。ロードマップの一部を付表 5-8 及び付表 5-9 に示す。

付表5-8 低温用太陽熱集熱システムのロードマップ

	短期(2008～2012年)	中期(2012～2020年)	長期(2020～2030年)
工業生産技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>集熱器と建築部材の結合化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建築部材としての自動生産化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建築規格としての全面統合化</li> </ul>
応用／次世代技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>センサー技術の改良</li> <li>集熱パネルへの着色</li> <li>加速劣化試験方法</li> <li>暖冷房用空気集熱器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>窓型集熱器用技術</li> <li>太陽熱-発電用集熱器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ファサード用蓄熱機能付きハイブリッド型太陽熱-発電用集熱器</li> </ul>
基礎研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱媒</li> <li>真空断熱</li> <li>機能的コーティング</li> <li>新素材</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポリマー型集熱器等</li> <li>集熱器と蓄熱システムの結合化</li> <li>切り替え可能なコーティング技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>“見えない”(外見上識別できない)集熱器の実用化</li> </ul>

付表5-9 太陽熱用蓄熱システムのロードマップ

	短期(2008～2012年)	中期(2012～2020年)	長期(2020～2030年)
工業生産技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>次世代型水蓄熱システム</li> <li>PCM(潜熱蓄熱体)</li> <li>中温用蓄熱システムのコストダウン</li> <li>デザイン及び基準の最適化</li> <li>規格の策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>吸着システムの改良</li> <li>次世代蓄熱材料による初期システム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓄熱システム技術のコンパクト化</li> <li>中低温蓄熱技術の商業化</li> </ul>
応用／次世代技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>吸着材及びPCMの生産技術の改良</li> <li>新たな形状と補助材料</li> <li>制御用インターフェース</li> <li>既存石油燃料システムを代替する実証用蓄熱システム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>次世代材料及び反応器生産技術</li> <li>新たな中温蓄熱用材料とコンセプトの実証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マイクロ反応器用装置</li> <li>材料工学に基づく合成素材</li> <li>新たな熱化学システム</li> <li>太陽熱のみで駆動可能な中温用蓄熱技術</li> </ul>
基礎研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンパクト化のための次世代材料</li> <li>反応器技術</li> <li>熱化学及び数値解析技術の開発</li> <li>反応器における物質・熱移動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マイクロ反応器用装置</li> <li>材料工学のための数値解析技術</li> <li>触媒反応／膜処理技術</li> <li>次世代型中温蓄熱用素材</li> </ul>	—

### (3) 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<sub>2</sub>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）

欧州委員会はSET-Planの検討に際して、戦略の確立のための情報提供を目的とする主要エネルギー技術の現状及び将来見通しに係る包括的検討として「技術マップ（SEC(2007)1510）」の整理を行っている。技術マップはSET-Planの提案を裏付けるデータと位置づけられている。技術マップの総括表を付表5-10に示す。

付表5-10 欧州エネルギー技術開発戦略(SET-Plan)における技術マップの総括(1/6)

技術	説明 1)導入分野 2)現状市場占有率 3)現状技術水準	潜在性 1)基礎シナリオ 2)普及の可能性 3)ブレークスルーの可能性	追加的影響				障壁	ニーズ
			環境		供給安定化	競争性		
			CO <sub>2</sub> 回避 (百万 t-CO <sub>2</sub> )	軽減コスト (€/t-CO <sub>2</sub> )	化石燃料 削減量(Mtoe)	エネルギー追 加コスト(%)		
風力	1)発電 2)需要の3% 容量:50GWe 3)陸上:商業化 洋上:設置開始	1)2020年:120GWe 2030年:148GWe 2)2020年:120~180GWe 2030年:168~300GWe 3)商業化に向けた大規模試験 (特に洋上)	0-100 (2020年) 2-250 (2030年) 10~2400 (2010~30 年)	(-5)-0 (2020年) (-20)-5 (2030年) (-10)-5 (2010~30年)	0-35 (2020年) 1-75 (2030年) 5-700 (2010~30 年)	(-0.3)-0 (2020年) (-2)-0 (2030年)	・柔軟性のない電力系統 インフラ ・大規模試験用施設の不足 ・蓄電装置の未開発 ・財政支援の絶対的不足 ・社会受容の欠如 ・専門家の不足	・電力系統インフラ改善 と系統統合のための適切 な EU 規制 ・大機の試験施設/高性 能化に向けた研究開発 ・財政支援策の調整 ・人材教育 ・中小企業によるイノ ベーション支援
太陽光 発電	1)発電 2)需要の0.1% 容量:3.4GWp 3)小規模:商業化 大規模:開発中 フィルム状電池: 開発中	1)2020年:9GWe 2030年:16GWe 2)2020年:65-125GWe 2030年:300-665GWe 3)・建物内のフィルム状電池の 統合 ・大規模システム用の高集 光装置	30~60 (2020年) 140~320 (2030年) 980~2230 (2010~30 年)	240 (2020年) 125 (2030年) 160 (2010~30年)	9~20 (2020年) 42~100 (2030年) 300~690 (2010~30 年)	3~7 (2020年) 8-17 (2030年)	・電力の高コスト ・技術と経済の関連 ・建物との一体化 ・専門家の不足 ・電力系統への接続 ・法規制や行政手続	・研究開発 ・市場の自由化 ・財政面のインセンティ ブ ・輸出促進の枠組み
集光型 太陽熱	1)発電 2)需要の0% 容量:100MW 3)放物線トラフ:商業 化 タワー式: 商業化 ディッシュ式: 実証中	1)2020-2030年:0GWe 2)2020年:1.8GWe(EU27内)→ 55TWeの輸入で1.8GWe 2030年:4.6GWe(EU27内) →216TWeの輸入で 4.6GWe 3)高温化、低コスト蓄熱 大規模化(100MWe以上) 地中海縦覧グリッド	5~35 (2020年) 15~130 (2030年) 145~1035 (2010~30 年)	15~55 (2020年) 5~45 (2030年) 10~50 (2010~30年)	2~10 (2020年) 5~40 (2030年) 45~315 (2010~30 年)	0.2~0.3 (2020年) 0.3 (2030年)	・電力の高コスト ・殆どのEU国による支援 の欠如 ・プロジェクト実証の機会 不足 ・電力系統インフラへの投 資	・EU内でのCSP用FIT 拡大 ・大規模実証及び商業 化事業のためリスクシェ ア型資金調達メカニズ ム ・研究開発及び実証 ・CSP輸入に対するEU 市場の開放 ・欧州・地中海縦断グリ ッドへの投資 ・世界市場構築の枠組 み

付表5-10 欧州エネルギー技術開発戦略(SET-Plan)における技術マップの総括(2/6)

技術	説明 1)導入分野 2)現状市場占有率 3)現状技術水準	潜在性 1)基礎シナリオ 2)普及の可能性 3)ブレイクスルーの可能性	追加的影響				障壁	ニーズ
			環境		供給安定化	競争性		
			CO <sub>2</sub> 回避 (百万t-CO <sub>2</sub> )	軽減コスト (€/t-CO <sub>2</sub> )	化石燃料 削減量(Mtoe)	エネルギー追 加コスト(%)		
太陽熱 冷暖房	1)発電 2)需要の2% 容量:13GWth 3)小規模の温水装置:商業化 暖冷用:実証中 業務用中温システム:開発中	1)2020年:52GWe 2030年:135GWe 2)2020年:90-320GWe 2030年:200-700GWe 3)・建物との統合化 ・冷房 ・業務用中温システム	4~30 (2020年) 8~65 (2030年) 80~600 (2010~30年)	270~330 (2020年) 80 (2030年) 170~220 (2010~30年)	25~35 (2020年) 50~55 (2030年) 65~480 (2010~30年)	0.3~2 (2020年) 0.1~1 (2030年)	・蓄熱 ・財政インセンティブの欠如 ・建物との統合化 ・専門家の不足 ・法規制や行政手続	・エネルギー貯蔵と材料の研究開発 ・技術普及への財政インセンティブ
大規模 水力 発電	1)発電 2)需要の9% 設置容量: 95GW(非揚水システム) 3)大規模:商業化	1)2020年:100GWe 2030年:100GWe 2)2020年:101-108GWe (2005年:25-50%の改修) 2030年:104-112GWe (2005年:25-50%の改修) 3)既存施設の大規模改修 動的運用(例:揚水発電)	3.5~15 (2020年) 7.5~20 (2030年) 70~270 (2010~30年)	25 (2020年) 10~20 (2030年) 20~25 (2010~30年)	1~5 (2020年) 5~6.5 (2030年) 20~80 (2010~30年)	0.05~0.2 (2020年) 0.04~0.2 (2030年)	・施設支援の欠如 ・規制及び管理の複雑化 ・研究開発及び実証の支援の欠如 ・研究開発及び実証の機会不足 ・社会的受容	・研究開発及び実証への国民的支持 ・協調的、焦点的なEUレベルでの研究開発及び実証事業 ・EU全体の明解かつ調和のとれた誘導的規制及び行政
中小 水力 発電	1)発電 2)需要の1% 設置容量:11GW 小規模:商業化 マイクロ:開発中	1)2020年:14.5GWe 2030年:15.5GWe 2)2020年:14.5-18GWe 2030年:16.5-19GWe 3)低落差/超低落差タービン ・電力工学	0.5~7.5 (2020年) 1.5~6.5 (2030年) 15~110 (2010~30年)	5~10 (2020年) 5~7 (2030年) 5~8 (2010~30年)	0.2~2.5 (2020年) 0.4~2 (2030年) 3.5~35 (2010~30年)	~0 (2020年) ~0 (2030年)	・施設支援の欠如 ・規制及び管理の複雑化 ・研究開発及び実証の支援の欠如 ・研究開発及び実証の機会不足 ・社会的受容	・研究開発及び実証への国民的支持 ・協調的、焦点的なEUレベルでの研究開発及び実証事業 ・EU全体の明解かつ調和のとれた誘導的規制及び行政

付表5-10 欧州エネルギー技術開発戦略(SET-Plan)における技術マップの総括(3/6)

技術	現状の説明 1)導入分野 2)現状市場占有率 3)現状技術水準	潜在性 1)基礎シナリオ 2)普及の可能性 3)ブレークスルーの可能性	追加的影響				障壁	ニーズ
			環境		供給安定化	競争性		
			CO <sub>2</sub> 回避 (百万 t-CO <sub>2</sub> )	軽減コスト (€/t-CO <sub>2</sub> )	化石燃料 削減量(Mtoe)	エネルギー追 加コスト(%)		
地熱	1)発熱及び発電 2)需要の1%未満 3)ヒートポンプ: 商業化 地域暖房:商業化 改良地熱発電シ テム:研究開発中	1)2020年:1.0GWe 2030年:1.3GWe (暖房熱源としては想定せず) 2)2020年:1-6GWe 2030年:1-8GWe 2020年:38-42GWe 2030年:60-70GWe	15~35 (2020年) 20~50 (2030年) 300~700 (2010~30年)	0~100 (2020年) (-10)~80 (2030年) (-10)~90 (2010~30年)	5~12 (2020年) 8~16 (2030年) 100~200 (2010~30年)	0.2 (2020年) (-0.3)~0.3 (2030年)	・適正な法規の欠如 ・財政インセンティブの欠 如 ・行政手続きの不透明、 特許可時間の長さ ・人材不足 ・社会の受容の欠如 ・既存知識の分散	・一貫性のある財政支 援の仕組み ・追加インセンティブ ・適正な規制、基準、許 認可手続き ・研究開発支援 ・国際協力と既存知識 の一元化 ・職業訓練
波力 発電	1)発電 2)無し 3)大規模: 1MW以下で実証 中、数MWで継続	1)2020年:0.9GWe 2030年:1.7GWe 2)2020年:5-10GWe 2030年:10-16GWe 3)商業化に向けた大規模実証 海上送電インフラ	10~15 (2020年) 15~25 (2030年) 140~275 (2010~30年)	70~150 (2020年) 70~150 (2030年) 70~150 (2010~30年)	2~5 (2020年) 5~10 (2030年) 40~80 (2010~30年)	0.5 (2020年) 0.7~0.9 (2030年)	・価格競争力 ・技術習得の高コスト ・専門技術及び民間投資 の不足 ・沖合グリッドの高コスト、 陸上グリッドの利用困難 ・行政及び立法 ・海岸利用	・研究開発及び実証 ・EUレベルでの協動的 アプローチ ・長期フィードインタリフ 及び資本投資支援 ・EUレベルでの沿岸域 管理
コージェ ネレー ション	1)発電/地域暖房/産 業 2)需要の10% 設置容量:95GWe 3)中・大規模:商業化 超小型 CHP 燃料電池:研究開 発評価中	1)2020年:160GWe 2030年:169GWe 2)2020年:165-185GWe 2030年:195-235GWe 3)中・大規模な修理、高効率型 設備への更新 バイオマスベースの CHP 蓄熱および冷房	50-85 (2020年) 50-95 (2030年) 1000~1400 (2010~30年)	15~30 (2020年) 30~70 (2030年) 15~40 (2010~30年)	20~30 (2020年) 20~35 (2030年) 400~500 (2010~30年)	0.5~1 (2020年) 1~3 (2030年)	・加盟国における政策の 一貫性の欠如 ・燃料と電力価格の市場 での不安定性 ・既存の多くの老朽施設 の低効率性と価格競争力 の不足 ・熱需要と電力需要の相 関関係 ・超小型 CHP 開発の遅れ	・分野全般(特に電力)で の効率性の改善 ・バイオ CHP 技術改良 ・蓄熱技術の革新と冷 房システムの改良 ・地域暖房用熱供給イン フラの高性能化(技術 及び経済性) ・燃料電池と超小型 CHP の大規模導入のた めの研究開発、実証、 資金調達 ・分散型エネルギー供 給体制への移行支援

付表5-10 欧州エネルギー技術開発戦略(SET-Plan)における技術マップの総括(4/6)

技術	説明 1)導入分野 2)現状市場占有率 3)現状技術水準	潜在性 1)基礎シナリオ 2)普及の可能性 3)ブレークスルーの可能性	追加的影響				障壁	ニーズ
			環境		供給安定化	競争性		
			CO <sub>2</sub> 回避 (百万 t-CO <sub>2</sub> )	軽減コスト (€/t-CO <sub>2</sub> )	化石燃料 削減量(Mtoe)	エネルギー追 加コスト(%)		
CO <sub>2</sub> 排出ゼロの化石燃料発電所	1) 発電 2) ゼロ 3) 個別の要素については小規模に商業化。全体としては先端研究及び検証段階で、大規模実証着手を準備	1) 2020年:0GWe 2030年:0GWe 2) 2020年:5-30GWe 2030年:90-190GWe 3) 2015年までに大規模実証事業の成功	20~120 (2020年) 330~700 (2030年) 1800~4700 (2010~30年)	30 (2020年) 16~18 (2030年) 18~20 (2010~30年)	(-3)~(-15) (2020年) (-40)~(-90) (2030年) (-230)~(-600) (2010~30年)	0.3~2 (2020年) 2~6 (2030年)	・大規模実証されていない技術 ・先例のない発電所種類であることによるコスト高 ・非好意的な市場と規制状況 ・財政支援の欠如 ・CO <sub>2</sub> 輸送・貯蔵のインフラ不足 ・社会的受容性	・研究開発 ・大規模実証事業 ・適正な法規と市場枠組みの整備 ・CO <sub>2</sub> 輸送・貯蔵インフラの開発
核分裂原子力	1) 発電(発熱できる Gen-IV) 2) 需要の31% 設置容量: 約135GWe 3) Gen-III:成熟技術 Gen-IV: コンセプトによる。最低でも戦略的判断に向けての基礎研究は最低でも2012年までには必要である。2020年までには実証プラント(VHTR及びSFR)稼働	1) 2020年:114GWe 2030年:100GWe 2) 2020年:127-150GWe 2030年:127-200GWe 3) 市場シェアを維持するためには25年以内に100GWeが必要(GEN-III) 高速炉及び燃料サイクルの開発はより高い持続性を可能にする。	55~160 (2020年) 100~400 (2030年) 1100~3800 (2010~30年)	(-5) (2020年) (-10) (2030年) (-10)~(-5) (2010~30年)	15~50 (2020年) 35~125 (2030年) 300~1200 (2010~30年)	(-0.5)~(-0.1) (2020年) (-2)~(-0.5) (2030年)	・EU全体の核戦略の欠如 ・調和のとれた規制や基準の欠如 ・国民、行政受容の欠如 ・Gen-IVの研究開発に対する公的資金の不足 ・将来的な人材不足(科学者及びエンジニア)	・安定、予測可能な規制的/経済的/行政的環境 ・明確なEU核戦略 ・Gen-IVの研究開発、実証及び展開の支援を高める(公的資金調達、官民協力体制、共同事業等) ・核エネルギーに対する広報、対話の改善 ・化学的専門分野(一般)や核技術(具体的)の教育や研修の促進



付表5-10 欧州エネルギー技術開発戦略(SET-Plan)における技術マップの総括(5/6)

技術	説明	潜在性	追加的影響				障壁	ニーズ
			環境		供給安定化	競争性		
			CO <sub>2</sub> 回避 (百万 t-CO <sub>2</sub> )	軽減コスト (€/t-CO <sub>2</sub> )	化石燃料 削減量(Mtoe)	エネルギー追 加コスト(%)		
核融合 発電	1) 発電 2) 無し 3) 核融合エネルギー 技術実行可能性 実証の原型実験 とするため、ITER を建設中	1) 2030年までには利用不可 2) 2030年以降 3) DEMOを核融合動力プラント 実証として稼働	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	・長期性により財源への 産業的貢献の制限 ・専門家の不足 ・先端技術に対する科学& 技術への課題	・DEMO デザイングルー プに産業加入すること によって核融合開発団 体の強化 ・教育や研修プログラ ムの強化 ・EU 及び国際的資源 を通じて核融合開発期 間を短縮する強い政治 的意思
配電 施設 (Smart Grids)	1) 送電、配電 2) 伝送レベル発生 の75-85% ・送電、配電の際 に消費電力の 7-10%が浪費 3) 長い架空電線路 ・ネットワーク集 中管理	1) ネットワーク障害により新世 代の物は制約を受けてい る。 2) 2020年:1%削減 2030年:2.5%削減 3) HVDC,FACTS,WAMS ・分散発電システムの積極 的なネットワーク管理	20~30 (2020年) 50~60 (2030年) 500~600 (2010~30年)	該当 なし	5~10 (2020年) 15~25 (2030年) 150~250 (2010~30年)	該当 なし	・ステークホルダー間の協 議における強化方法と接 続費用の定義と共有化 ・規制の枠組み ・社会的反対 ・協調的研究への取組の 欠如	・これから30年間に渡っ て、EU加盟国は少なく とも4000億-4500億ユー ロの投資が必要 ・新世代と強固なグリ ッド(例:陸風、集光型太陽 熱)の距離によっては接 続費の10-25%がグロー バルグリッド投資に加算 され得る。 ・次世代技術統一のた めの共有デザイン ・管理及びモニタリング のためのICT ・標準規則・ガイドライン

付表5-10 欧州エネルギー技術開発戦略(SET-Plan)における技術マップの総括(6/6)

技術	説明	潜在性	追加的影響				障壁	ニーズ
			環境		供給安定化	競争性		
			CO <sub>2</sub> 回避 (百万 t-CO <sub>2</sub> )	軽減コスト (€/t-CO <sub>2</sub> )	化石燃料 削減量(Mtoe)	エネルギー追 加コスト(%)		
バイオ 燃料	1) 輸送 2) 390 万 t (2005 年) 3) 第 1 世代: 商業化 第 2 世代: 試験的 規模で実証中	1) 基礎シナリオ 2) 普及の可能性 3) プレークスルーの可能性	15~40 (2020 年) 45~75 (2030 年) 375~810 (2010-2030)	150~160 (2020 年) 90 (2030 年) 120~125 (2010-2030)	10~25 (2020 年) 20~40 (2030 年) 190~450 (2010-2030)	1.5-3.5 (2020 年) 2.0-3.5 (2030 年)	・構造的な障壁は無 ・バイオマスの入手可能 性と持続可能性(エネル ギー分野間の配分及び非 エネルギー分野との競争 含む)	・各国及び EU レベルで の研究開発への支援の 強化・集中 ・大規模実証に向けた 資金調達への仕組み ・EU 内での市場、規制、 政策の調和
水素・ 燃料電 池	1) 輸送・発電 2) ゼロ 3) 大規模水素製造: 商業化または開 発中 小規模: 実証中 または商業化 燃料電池: 実証 中	1) 2020 年-2030 年: 乗用車にお けるシェア 0% 2) 2020 年: 乗用車におけるシェ ア 1.5% 2030 年: 乗用車におけるシェ ア 6~12% 3) ・低コストかつ耐久性、信頼 性のある燃料電池 ・大容量の水素貯蔵 ・低コストかつ大規模な炭素 ゼロ(あるいは少量)の水素 供給	5 (2020 年) 30~60 (2030 年) 185~330 (2010~30 年)	475 (2020 年) 100~240 (2030 年) 145~290 (2010~30 年)	2.5 (2020 年) 10~20 (2030 年) 80~135 (2010~30 年)	0.3 (2020 年) 0.7~0.8 (2030 年)	・長期的かつ断続的な緩 和オプション ・エンドユース機器普及支 援策の欠如 ・規制、法体系、基準 ・水素製造・供給のための 高額なインフラ先行投資 ・中小企業に対する公平 性の欠如 ・燃料電池のコスト高 ・水素の原料に配分問題 の先送り	・研究開発の強化 ・EU レベルでの実証や 市場浸透に向けた取組 ・長期の官民協力体制 ・監督体制及び資金調 達支援スキームの確立 ・教育

SET-Plan では、技術課題への対応に向けて、以下の具体的な提案を行っている（付表5-11）。

付表5-11 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
<b>戦略的行動計画</b>	
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	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
<b>効果的な実施</b>	
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 <sub>2</sub> 回収・輸送・貯蔵イニシアティブ：CO <sub>2</sub> 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
<b>資源</b>	
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
<b>国際協力</b>	
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 第7次研究開発枠組計画（FP7）における温暖化対策技術への取組状況

FP7では、エネルギー分野の技術開発についてはSET-Planの実現に向けた取組として位置づけられており、SET-Planにおいて今後10年間の主要技術分野として位置づけられた技術に対して優先的な予算配分を行っている。

FP7のエネルギー分野における2009年度の予算の一覧を付表5-12に示す。

付表5-12 欧州研究開発枠組計画（FP7）のエネルギー技術分野に係る2009年度の予算額の一覧

区分	募集テーマ	予算額
FP7-ENERGY -2009-1 (8300万ユーロ (約103億7,500万円))	Area Energy.2.1 太陽光発電	2,600万ユーロ (約32億5,000万円)
	Area Energy.2.5 集光型太陽熱発電	
	Area Energy.2.4 地中熱	
	Area Energy.2.9 分野横断的問題	2,200万ユーロ (約27億5,000万円)
	Activity Energy.3 再生可能燃料生産	
	Activity Energy.5 ゼロエミッション発電向けCO <sub>2</sub> 回収及び貯蔵技術	2,300万ユーロ (約28億7,500万円)
	Activity Energy.7 スマートエネルギーネットワーク	1200万ユーロ (約15億円)
FP7-ENERGY -2009-2  (1億ユーロ (約125億円))	Activity Energy.2 再生可能電力発電	2800万ユーロ (約35億円)
	Activity Energy.4 冷暖房用再生可能エネルギー	1500万ユーロ (約18億7,500万円)
	Activity Energy.6 クリーンコール技術	1,000万ユーロ (約12億5,000万円)
	Activity Energy.7 スマートエネルギーネットワーク	3500万ユーロ (約43億7,500万円)
	Activity Energy.8 エネルギー効率及び省エネルギー	1,000万ユーロ (約12億5,000万円)
	Activity Energy.9 エネルギー政策決定のための知識	200万ユーロ (約2億5,000万円)
FP7-ENERGY -2009-3 (550万ユーロ (約6億8,750万円))	Area Energy.2.1 太陽光発電-関係者による活動のコーディネート支援	550万ユーロ (約6億8,750万円)
	Area Energy.3.7 再生可能燃料生産-バイオ燃料分野における関係者による活動のコーディネート支援	
	Area Energy.5&6.2 CO <sub>2</sub> 回収及び貯蔵技術-関係者による活動のコーディネート支援	
	Area Energy.7.3-汎欧州ネットワーク関係者による活動のコーディネート支援	
	Area Energy.9.1 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-関係者による活動のコーディネート支援	
	Area Energy.10.1 NCP*間の国際的な協力	
FP7-ENERGY -2009-バイオリファイナリー (5,700万ユーロ (約71億2,500万円))	Energy.2009.3.3.1 持続可能なバイオリファイナリー	5,500万ユーロ (約68億7,500万円)
	Energy.2009.3.3.2 バイオリファイナリー分野のプロジェクト間情報交換、相乗効果及び交流の強化	200万ユーロ (約25億円)
合 計		2億4,550万ユーロ (約306億8,750万円)

\* NCP(ナショナル・コンタクト・ポイント); OECD 多国籍企業ガイドライン採択国に設置される相談窓口の担当機関)

付表 5-12 に示した FP7-ENERGY-2009-3 分野では、各技術分野における関係者の活動のコーディネート支援を募集しており、SRA（戦略的研究行動計画）を既に策定している ETP の活動に対する支援等に対して予算配分を行っている（付表 5-13）。

付表5-13 FP7におけるエネルギー技術分野の関係者コーディネート支援に係る募集内容の一覧

募集テーマ	支援対象及び予算額
Area Energy.2.1.3 -太陽光発電分野	支援対象:太陽光発電 ETP によるワークショップや会議、会合の設置及び運営費用、IT ツールの開発及び保守、パンフレットや報告書、関連資料の作成費用 補助率:50%(3年間で最大 50 万ユーロ(約 6,250 万円))
Topic ENERGY.2009.3.7.1 -バイオ燃料分野	支援対象:バイオ燃料 ETP によるワークショップや会議、会合の設置及び運営費用、IT ツールの開発及び保守、パンフレットや報告書、関連資料の作成費用 補助率:50%(3年間で最大 50 万ユーロ(約 6,250 万円))
Topic ENERGY.2009.5&6.2.1 -ゼロエミッションエネルギー生産分野	支援対象:ゼロエミッション燃料 ETP によるワークショップや会議、会合の設置及び運営費用、IT ツールの開発及び保守、パンフレットや報告書、関連資料の作成費用 補助率:50%(3年間で最大 50 万ユーロ(約 6,250 万円))
Topic ENERGY.2009.7.3.4 -スマートグリッド分野	支援対象:将来電力ネットワーク ETP によるワークショップや会議、会合の設置及び運営費用、IT ツールの開発及び保守、パンフレットや報告書、関連資料の作成費用 補助率:50%(3年間で最大 50 万ユーロ(約 6,250 万円))
Topic ENERGY.2009.9.1.1 -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	支援対象:実施中の関連取組の整理及び連携化、既存ツールの評価及び評価モデルの開発、移行計画検討手法の開発、エネルギー技術のロールアウト可能性の評価枠組の開発、将来インフラ及び政策の開発等 補助率:-
Topic ENERGY.2009.10.1.1 -NCP*間の国際的な協力	支援対象:NCP のネットワーク強化に向けた取組(ベンチマーキング、共同ワークショップ、トレーニング、他国 NCP への仲介、新規参加 NCP への支援等)、 補助率:-

※ NCP(ナショナル・コンタクト・ポイント);OECD 多国籍企業ガイドライン採択国に設置される相談窓口の担当機関)

### ③ 競争・イノベーション枠組計画（CIP）における温暖化対策技術への取組状況

前述の CIP における IEE では、2009 年 2 月時点で 192 件のプロジェクトが終了しており、206 件のプロジェクトが実施中である（付表 5-14）。

付表5-14 IEE(欧州インテリジェントエネルギー計画)におけるプロジェクト実施状況

技術分野	終了プロジェクト	実施中プロジェクト	合計
再生可能エネルギー(ALTENER)	61 件	75 件	136 件
省エネルギー(SAVE)	59 件	58 件	117 件
輸送(STEER)	15 件	21 件	36 件
発展途上国(COOPENER)	26 件	10 件	36 件
総合戦略	31 件	42 件	73 件
合計	192 件	206 件	398 件

出所：欧州委員会ホームページより集計 ([HTTP://IEEA.ERBA.HU/IEEA/PAGE/PAGE.JSP?OP=HOME](http://ieea.erba.hu/ieea/page/page.jsp?op=home))

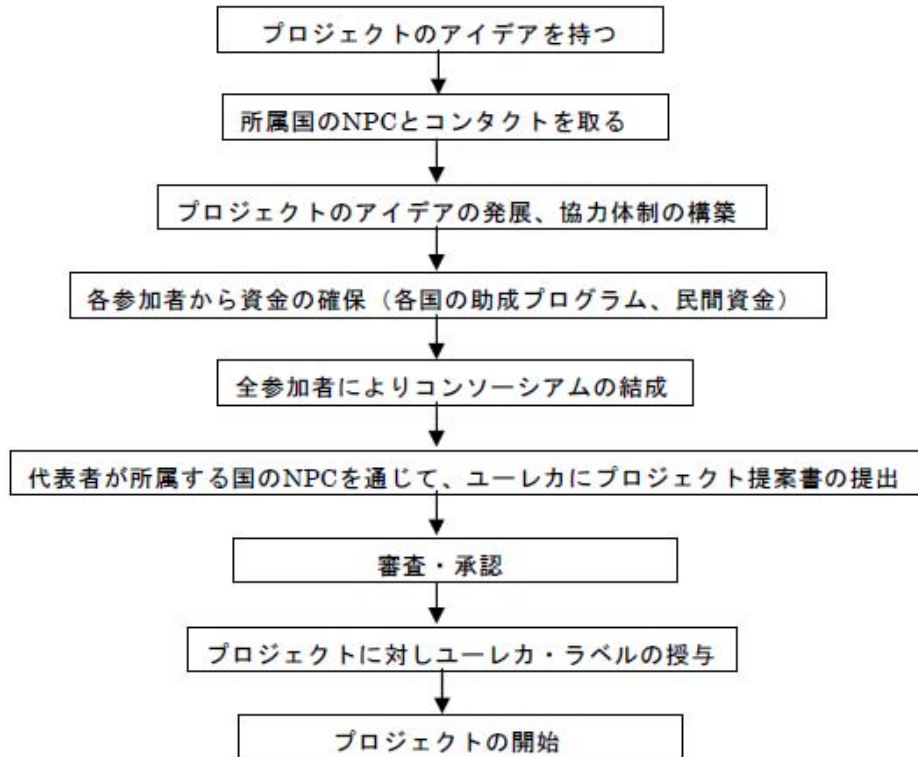
2008 年時点で実施中のプロジェクトの一部の概要を参考資料 3 に示す。

### ④ EUREKA における温暖化対策への取組状況

EUREKA は、新技術の市場化を目的とする企業や研究機関による研究開発ネットワークであり、1985 年に設立され、現在 38 カ国が加盟している。欧州委員会は加盟国と同様に構成員の一員として位置づけられている。研究開発資金については、加盟国の研究開発助成制度等から提供されており、EUREKA 自体は資金提供や助成は行っていない。

EUREKA におけるプロジェクト開始までの手続きフローを付図 5-5 に示す。プロジェクトには複数の加盟国からの参加者が必要とされている。プロジェクトの提案事業者は、所属国のナショナル・プロジェクト・コーディネータ（NPC）を通じてプロジェクトの審査を受けることになる。NPC とは、加盟国の関連省庁や政府機関内に設置される組織で、プロジェクトへの参加希望者に対し、対象市場に関する知識や、科学的な専門知識、一般的な情報の提供の他、各国の研究資金提供プログラムへのアクセスを支援している<sup>50</sup>。NPC を通じて提案されたプロジェクトは審査を受け、認証されると EUREKA ラベル（付図 5-6）が発行され、EUREKA の正式プロジェクトとして扱われる。

<sup>50</sup> NEDO 海外レポート No.1008(2007 年 10 月)



出所：NEDO 海外レポート No.1008(2007年10月)

付図 5-5 EUREKA におけるプロジェクト開始までの手続きフロー



付図 5-6 EUREKA 及び EUROGIA+のラベル

EUREKA はプロジェクト毎に結成されるコンソーシアムによって運営されており、長期的かつ戦略的な産業界主導のプロジェクト運営コンソーシアムとして、7つの技術分野でクラスターが形成されている。

温暖化対策技術分野のクラスターとして、2004年から EUROGIA が実施されており、2008年より EUROGIA+が発足しており、2008年から2013年までの5年間の活動を行う予定である。EUROGIA+の予算規模を示す。なお、EUROGIA+は現在プロジェクトを募集中であり、2009年2月時点で採択が確定したプロジェクトは無い。

付表5-15 EUREKAにおけるEUROGIA+の予算規模

区分		年間額	総額(5年間)
資金提供	民間資金	1億ユーロ(約125億円)	5億ユーロ(約625億円)
	公的資金	1億ユーロ(約125億円)	5億ユーロ(約625億円)
	合計	2億ユーロ(約250億円)	10億ユーロ(約1,250億円)
予算用途	化石燃料・CO <sub>2</sub> 対策	7,000万ユーロ (約87億5,000千万円)	3億5,000万ユーロ (約437億5,000千万円)
	再生可能エネルギー	1億3,000万ユーロ (約162億5,000万円)	6億5,000万ユーロ (約812億5,000万円)
	合計	2億ユーロ(約250億円)	10億ユーロ(約1,250億円)

### ⑤ 欧州再生可能エネルギー指令における再生可能エネルギー導入目標の設定

2008年12月に欧州議会で採択された「再生可能資源由来エネルギーの利用促進に関する欧州議会及び欧州委員会指令(以下『再生可能エネルギー指令』と略す)」では、SET-Planにおいて示された2020年に総エネルギー消費量の20%を再生可能エネルギーとする目標の達成のため、加盟国へ2020年における最低導入率の達成を義務づけている。

同指令では、EU全体での20%導入目標を、各国のエネルギー消費量及び現在の再生可能エネルギー比率、GDPに基づき各加盟国へ配分している。配分方法の概要を以下に示す。

- 目標は国内資源ポテンシャルの分析を踏まえている。

- ▶ 独自技術やそれにかかるコストは加盟国各国で異なるため、各国の目標値がそれぞれ異なる必要がある。
- ▶ 温暖化ガス削減及び再生可能エネルギー導入目標の効率的な実施のため、ポテンシャルベースのシナリオの検討が可能なPRIMESモデルを採用。
- ▶ 国によって国家目標が大幅に異なるが、これは資源ポテンシャルの違いに由来。
- ▶ 人口密度の高い加盟国や島は平均を下回る国家目標設定の傾向がある。また、豊富で低価格のポテンシャルを持つ加盟国は平均を上回る目標が設定される。

- フラットレート増加及びGDPを基にした目標設定

- ▶ 2020年の総最終エネルギー消費量を**1270.6Mtoe**と予想。
- ▶ EUの再生可能エネルギー目標はその20%の**254.1Mtoe**となる。**(1270.6Mtoe × 20% = 254.1Mtoe)**
- ▶ 再生可能エネルギーシェアを2001年から2005年の間に最低2%増加させた加盟国によって削減された量(101.9Mtoe)を20%削減量から控除。**(254.1 - 101.9 = 152.2Mtoe)**
- ▶ その半分**(152.2/2 = 76.1Mtoe)**または5.5%を2005年の各加盟国の再生可能エネルギーシェアに均一に加算。
- ▶ 残りの半分の**76.1Mtoe**をEUの全人口で割り、国民あたりの加算量を算出し、補正係



数として一人当たりの国内総生産指数 (GDP per head index) を乗じる。

- ▶国民あたりの加算量と一人当たりの国内総生産指数をかけた数値に更に個別の国の人口をかける。それによって各加盟国の達成しなければならない量を算出。
- ▶必要達成量に、各加盟国によって既に設定されている量(再生可能エネルギー源シェア+フラットレート)に加算し、2020年の再生可能エネルギー最終生産量を Mtoe ベースで算出。
- ▶2020年の最終エネルギー消費量をパーセンテージ化したものが加盟国各国への2020年までの目標となる。各加盟国でこの目標水準が50%を超えないよう配慮される。(今回は50.03%となったスウェーデンのみ49%に調整)。

上記のように、各国の目標は需要と既存導入量をベースに算出しているが、欧州委員会では2007年1月10日に公表した「再生可能エネルギーロードマップ (COM(2006)848)」の検討の一環として、エネルギーシミュレーションモデル (PRIMES モデル及び Green-X) を用いて2020年時点の再生可能エネルギーの導入可能性の評価を行っており、上記の各国目標はポテンシャルの範囲に収まるものと位置づけられている。

付表5-16 欧州再生可能エネルギー指令における各加盟国の再生可能エネルギー導入目標

	RES 比率 (2005 年) [%]	2020 年 総最終 エネルギー 消費量 [PJ]	5.5% フラットレート 加算後 RES 比率 [%]	一人 当たり 加算量 [GJ/人]	国全体の 加算量 [PJ]	2020 年に 必要な RES 量 [PJ]	RES 目標 [%]
オーストリア	23.3	1,236	28.8	8.8	71	427	34.5
ベルギー	2.2	1,567	7.7	8.4	87	207	13.2
ブルガリア	9.4	515	14.9	0.8	6	83	16.1
キプロス	2.9	80	8.4	5.0	4	11	13.2
チェコ	5.0	1,265	10.4	2.9	29	161	12.7
デンマーク	15.4	654	20.9	11.3	60	197	30.1
エストニア	17.1	155	22.6	2.5	3	38	24.7
フィンランド	28.5	1,077	34.0	8.8	46	412	38.2
フランス	10.3	6,897	15.8	8.0	496	1,583	23.0
ドイツ	5.8	9,218	11.3	8.0	651	1,690	18.3
ギリシャ	6.9	1,022	12.4	5.0	57	184	18.0
ハンガリー	4.3	867	9.8	2.5	26	111	12.7
アイルランド	3.1	587	8.6	11.3	47	96	16.5
イタリア	5.2	6,469	10.7	7.1	412	1,102	17.0
ラトビア	34.9	247	40.4	1.7	4	104	41.9
リトアニア	15.0	256	20.5	1.7	6	59	22.8
ルクセンブルグ	0.9	197	6.4	18.9	8	21	10.7
マルタ	0.0	29	5.5	3.4	1	3	10.3
オランダ	2.4	2,229	7.9	9.2	148	323	14.5
ポーランド	7.2	3,000	12.7	1.7	71	451	15.0
ポルトガル	20.5	905	26.0	4.2	43	278	30.7
ルーマニア	16.5	1,462	22.0	1.3	23	345	23.6
スロバキア	6.7	536	12.2	2.1	11	76	14.2
スロベニア	16.0	264	21.5	4.2	8	65	24.6
スペイン	8.7	4,852	14.2	5.9	261	948	19.6
スウェーデン	38.9	1,446	44.4	9.6	85	727	50.03
英国	1.3	6,205	6.8	8.8	523	943	15.2
EU27	8.4	53,238	13.9	6.7	3,189	10,647	20.0

※RES＝再生可能資源由来エネルギー（**R**enewable **E**nergie **S**ources）

#### (4) 複数の研究開発スキームの連携による技術開発・普及への取組状況について

##### ① FP7 から EUREKA への資金提供による Eurostars プロジェクトの概要

FP7 と EUREKA の連携の一環として、2007 年 10 月より EUREKA のプロジェクトの一つで、中小企業による新製品やサービスの開発を目的とする「Eurostars」プログラムに対して、FP7 より 1 億ユーロ（約 125 億円）が拠出されている。FP7 からの資金提供に加え、EUREKA 参加国による公的助成 3 億ユーロ（約 375 億円とあわせて、6 年間で 4 億ユーロ（約 600 億円）運用されている。

Eurostars は各国の中小企業向け研究開発支援プログラムの統合化を図るものであり、欧州研究領域（ERA）の一環と位置づけられている。Eurostars は EUREKA 事務局が運営し、公募、申請書の受理、評価、プロジェクトの進捗管理などを行っている。

##### ② 欧州技術プラットフォーム（ETP）による EUREKA プロジェクトの運営

EU では、ERA の実現に向けた取組の一環として、複数の研究開発助成スキーム間の連携が進められている。例として、EUREKA におけるプロジェクト運営組織であるクラスターやアンブレラとして、FP7 における欧州テクノロジープラットフォーム（ETP）の中心メンバーが活動を行っているケースがみられる。FP7 における ETP が EUREKA におけるプロジェクト組織を担っている事例を付表 5-17 に示す。

付表5-17 FP7(第7次研究開発枠組計画)とEUREKAにおけるプロジェクト運営組織の連携例

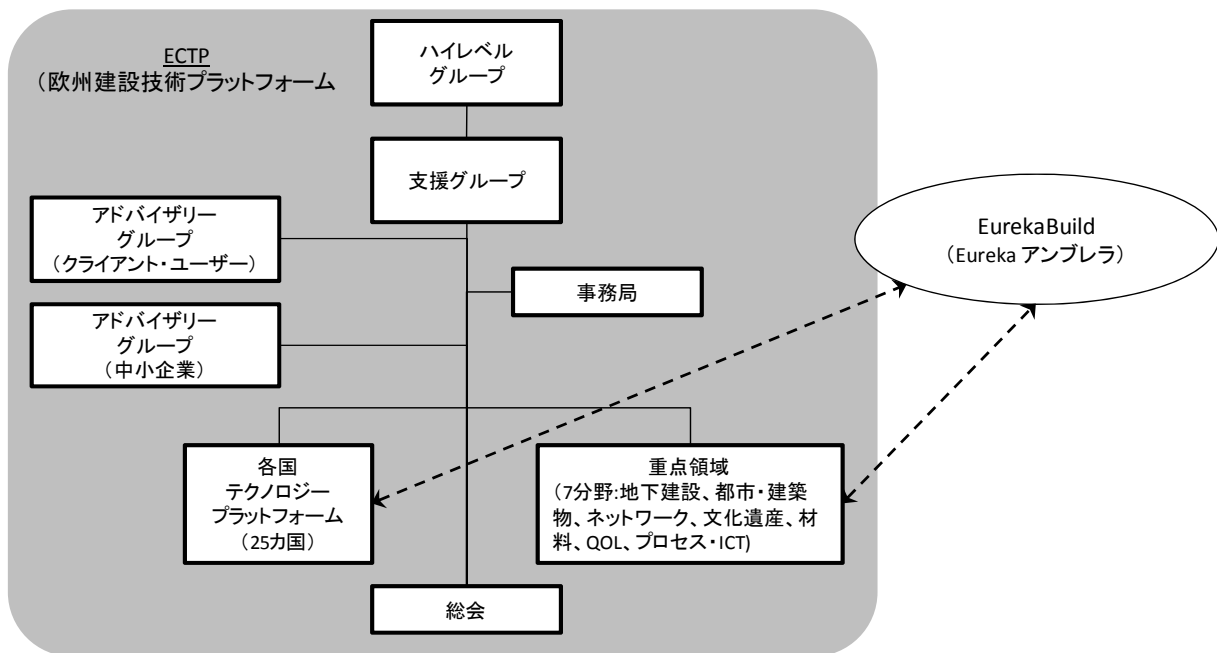
技術分野	FP7	EUREKA
ナノエレクトロニクス	ENIAC(JTI※1)	MEDEA+(クラスター※2)
組込型コンピュータ	ARTEMIS(JTI※1)	ITEA(クラスター※2)
建設	ECTP(JTI 申請予定)	EurekaBuild(アンブレラ※3)

※1 JTI (Joint Technology Initiative) ; FP7 における一定要件を満たす SRA の実施のための長期の官民パートナーシップで、FP7 における優先的な支援対象

※2 クラスター : EUREKA における長期的かつ戦略的な産業界主導のプロジェクト運営組織

※3 アンブレラ : EUREKA における特定技術分野に係る公的機関や専門家のネットワーク

ETP が EUREKA のプロジェクト運営組織として活動している例として、欧州建設技術プラットフォーム (ECTP ; European Construction Technology Platform) の組織構成を付図 5-7 に示す。各国に設置された国レベルの TP と、重点領域の検討を行うグループが EUREKA における専門家ネットワークとしてプロジェクト運営を行うアンブレラを形成しており、EUREKA の建設分野のプロジェクトである Eureka-Build の運営に当たっている。



出所：ECTP(欧州建設技術プラットフォーム)資料(2006年11月)

付図 5-7 欧州建築技術プラットフォームと EUREKA プロジェクト運営組織の関係例

ETP は SRA (戦略的研究行動計画) を策定しており、EUREKA において実施されるプロジェクトについても、SRA に基づく技術市場導入や実証の一環として位置づけられている。付表 5-17 に例示した ETP は、FP7 において官民パートナーシップに基づく重点支援対象とされる JTI として認定、又は申請中の ETP であり、FP7 での取組と併行して EUREKA プロジェクトの運営を実質的に担うこととなる。ETP を対象とするヒアリング調査<sup>51</sup>によると、EUREKA は FP7 とともに、SRA 実行のための資金確保の手段の一つとして位置づけられており (付表 5-18)、2007 年に公表された欧州委員会による ETP 活動報告によると、上記以外の ETP においても、SRA に基づき EUREKA でのプロジェクト展開を計画している<sup>52</sup>。

<sup>51</sup> Evaluation of the European Technology Platforms (ETPs)(IDEA CONSULT、2008年8月)

<sup>52</sup> At the Launch of FP7-欧州技術プラットフォーム第3次報告 (欧州委員会研究総局、2007年3月)

付表5-18 欧州技術プラットフォーム(ETP)の活動資金調達先の例

費用の区分	資金源
事務局の運営費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州委員会による助成(一部の ETP)</li> <li>・産業界からの寄付金</li> <li>・ETP 構成メンバーからの会費徴収(一部の ETP)</li> </ul>
SRA <sup>※1</sup> 等計画策定・イベント開催費用等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州委員会による助成(一部の ETP)</li> <li>・産業界からの寄付金</li> <li>・ETP 構成メンバーからの会費徴収(一部の ETP)</li> </ul>
SRA <sup>※1</sup> の実施費用 (研究開発活動の立ち上げ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FP(欧州研究開発枠組計画)</li> <li>・Structural Fund(構造基金)<sup>※2</sup></li> <li>・公的プログラム／研究開発プログラム(EUREKA 等)</li> <li>・産業界からの寄付金</li> <li>・債券／株式による資金調達</li> <li>・リスク・キャピタル 等</li> </ul>

※1 戦略的研究行動計画

※2 EU 内の地域間格差是正を目的として欧州委員会が加盟国(地域)に配分する補助金

出所: EVALUATION OF THE EUROPEAN TECHNOLOGY PLATFORMS (ETPs)(IDEA CONSULT、2008 年 8 月)

## 5-2 米国における温暖化対策技術に関する技術開発・普及に関する取組の概要

米国における温暖化対策技術に関する技術開発スキームについては、2006年に策定された「気候変動技術プログラム（CCTP；Climate Change Technology Program）戦略プラン」に基づき、エネルギー省（DOE）及び環境保護庁（EPA）が技術開発事業を実施している。CCTP戦略計画は、長期的な技術開発を対象として6つの目標に対する戦略的な指針を示し、これらに充当される約30億ドルの連邦政府予算を整理している（付表5-19）。

付表5-19 米国気候変動技術プログラム（CCTP）戦略計画における主要目標

<b>(1) エネルギーのエンドユーザーおよびインフラからの排出削減</b>	
（短期）	ハイブリッド自動車やプラグイン・ハイブリッド車；都市設計(ENGINEERED URBAN DESIGNS)；高性能住宅；高効率の電気製品；高効率のボイラーや燃焼装置；高温超伝導の実証
（中期）	燃料電池自動車と水素燃料；低公害航空機；固体照明；超高効率のHVACR(暖房、換気、冷房、冷凍装置)；「スマート」ビルディング；エネルギー集約産業を変貌させる技術、等
（長期）	都市設計と地域計画の広範な使用；エネルギー管理型コミュニティ(ENERGY MANAGED COMMUNITIES)；工業用の熱・電力・プロセス・技術の融合；超伝導送電と超伝導装置
<b>(2) エネルギー供給部門からの排出削減</b>	
（短期）	石炭ガス化複合発電(IGCC)の商用化；定置型の水素燃料電池；コスト競争力のある太陽光電池；セルロース系エタノールの実証；分散型発電；先進原子炉と燃料サイクル技術
（中期）	次世代発電の大規模化；石炭／バイオマスからの水素生成；低風速タービン；先進バイオ精製所；コミュニティ規模の太陽光発電；原子力発電所；核融合パイロットプラントの実証
（長期）	無公害化石エネルギー；水素経済と電気経済；再生可能エネルギーの広範な利用；バイオエネルギーとバイオ燃料；原子力発電の広範な利用；核融合発電
<b>(3) 二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の回収と隔離</b>	
（短期）	炭素隔離リーダーシップフォーラム(CSLF)と地域炭素隔離パートナーシップ(CSRP)；燃焼後回収；O <sub>2</sub> -燃料の燃焼；地中貯留層の特性化；直接注入CO <sub>2</sub> の希薄化等
（中期）	安全性が証明された地中貯蔵；CO <sub>2</sub> 輸送インフラ；土壌吸収と土地利用；CO <sub>2</sub> 海洋隔離の生物学的影響の研究
（長期）	成功したCO <sub>2</sub> 貯留記録の追跡調査；大規模隔離；炭素およびCO <sub>2</sub> 利用の製品と材料；安全な長期的海洋貯留
<b>(4) CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスの排出削減</b>	
（短期）	メタンの市場化；精密な農業；先端冷凍技術；自動車の粒状物質制御技術
（中期）	埋立地ガスの先進利用；土壌の微生物作用；SF <sub>6</sub> の代替物；ディーゼルエンジン内で亜酸化窒素(N <sub>2</sub> O)を単なる窒素に還元する触媒
（長期）	統合廃棄物管理システム；廃棄物ゼロの農業；ソリッドステートの冷凍システムと冷房システム
<b>(5) 排出量測定能力と排出モニタリング能力の向上</b>	
（短期）	低コストセンサーと低コスト通信
（中期）	大型の安全管理されたデータ記憶装置；プロキシや推定器に代わる直接測定
（長期）	センサーや指示計、データ・ビジュアライゼーションや記憶装置、及びモデルを統合した完全機能の測定／モニター・システムアーキテクチャー
<b>(6) 先進技術を開発するための基礎科学の役割強化</b>	
—	—

※ 短期：20年以内、中期：20～40年、長期：40年以上

出所：NEDO海外レポート NO.986、(2006年10月)

CCTP 戦略計画は、上記 6 目標の達成のために下記の 7 つの重要アプローチを挙げ、アプローチ毎に今後のステップを提示している（付表 5-20）。

付表5-20 米国気候変動技術プログラム(CCTP)戦略計画における重要アプローチの概要

アプローチ	ステップの概要
気候変動テクノロジー研究開発活動の強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気候変動技術の研究・開発・実証・普及に対する連邦政府支援を、必要に応じて見直し、再編成し、優先順序を付け直し、更には、これを拡大。</li> <li>・複数省庁間ポートフォリオが適切であるかどうかを定期的に評価し、ギャップや機会を確認し、分析に基づいた提言を行う。</li> <li>・重要技術分野では、テクノロジーの潜在性を長期にわたって査定評価する。</li> <li>・気候関連技術の企画と管理、および、研究開発(R&amp;D)の企画と評価に利用する方法・ツール・政策策定プロセスを改善。</li> </ul>
各種の基礎科学研究の強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CCTP に参加する各連邦研究開発機関において、気候変動技術開発の技術的進歩を妨げる障壁を克服するために基礎研究を利用または融合するプロセスを確立。</li> <li>・大学および連邦政府以外の研究機関で行う気候変動技術 R&amp;D への参加を拡大する手段を策定。</li> <li>・研究コミュニティのイノベーションを刺激するため、連邦政府各省庁の斬新な概念や先進的概念等に焦点をあてた基礎的・探査的研究プログラムの見直し。</li> </ul>
官民パートナーシップの機会の拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>・官民パートナーシップの現状を見直し、R&amp;D ポートフォリオの企画やプログラムの遂行を行う一般的な形態として官民パートナーシップの更なる形成を助長。</li> <li>・R&amp;D 以外のパートナーシップ形成を助長。</li> <li>・温室効果ガス(GHG)や GHG 原単位削減技術に関し、取り扱いに注意が必要となりうるパートナー情報を安心して共用することを可能にする方策を確立。</li> </ul>
国際協力の機会の増進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主要な気候変動技術 R&amp;D 活動への国際参加を拡張し、現在進行中の多くの国際協カイニシティブを礎として構築。</li> <li>・気候変動に関する(IPCC)第 3 作業部会の定期的評価レポート、および、その他の技術関係 IPCC 特別レポートに対する米国側インプットの調整で、国務省と CCSP を支援。</li> <li>・気候変動科学や技術研究に関する国際協力を奨励する二国間協定を交渉、履行、協賛する努力の支援。</li> <li>・ECD や IEA、IPCC や G8 といった既存の国際機関を効率的に活用する方法を考察。</li> <li>・途上国のキャパシティ・ビルディングを促進し、先進気候変動技術の開発・移転・普及を可能にするため、クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップのような国際的な統合アプローチを策定。</li> </ul>
最新テクノロジーの実証試験の支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>・連邦政府各省庁の普段の企画・予算策定プロセスの一環として、CCTP 戦略目標と関係のある最先端技術の実証試験を行うことを考慮。</li> </ul>
将来の熟練技術労働者の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気候変動関連技術 R&amp;D を生涯の仕事と考える有望な志願者を対象とする、大学院フェローシップの創設を検討。</li> <li>・連邦政府省庁、国立研究所やその他の連邦出資研究開発センター(FFRDC)で、気候変動技術開発関連インターシップを拡大する可能性を検討。</li> <li>・CCTP 予算を用いて、気候変動と先進技術オプションに関連する K-12 向けの教育カリキュラムを設置する可能性を検討。</li> </ul>
気候変動テクノロジーの普及に必要な技術支援政策の提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CCTP 関係研究・開発・実験活動への民間投資を促進する技術政策オプションを評価。</li> <li>・民間部門による先進気候変動テクノロジーや他の GHG 原単位削減慣行への投資や導入を促進する技術政策オプションを評価。</li> <li>・必要に応じて、気候変動科学技術融合に関する閣僚委員会(Cabinet-level Committee on Climate Change Science and Technology Integration)の実施している政策関連活動を支援。</li> <li>・炭素隔離や GHG 排出削減を推進する土地利用および土地管理慣行を促進する様々な技術政策オプションを評価。</li> </ul>

出所：NEDO海外レポート NO.986, (2006 年 10 月)

CCTP の 2007 年度予算の一覧を付表 5-21 に示す。

付表5-21 米国気候変動技術プログラム(CCTP)の予算額(2007 年度)

プログラム名	2007 年度予算 (単位:\$100 万)	概要
水素貯蔵	34.6	自動車等の水素貯蔵技術の開発
低速風力発電技術	19.1	弱い風力でも費用対効果のある電力を供給する技術の開発
ソリッドステートライト	19.3	低消費電力光源の開発
セルロースバイオマス	32.8	セルロース燃料の研究開発
運輸燃料電離システム	7.5	水素を電気と水蒸気に変換する技術の開発
隔離	78.2	炭素地中隔離の研究
IGCC (石炭ガス化複合発電)	55.6	石炭をガスに転換し、そのガスを燃料としてガスタービンと蒸気タービンによる複合発電を行う技術で効果的に発電が可能
原子力水素イニシアティブ	18.7	原子炉を用いた水素製造技術の開発
先端燃料サイクル・先端燃料炉	25.0	核燃料のリサイクル
メタンパートナーシップイニシアティブ	13.0	メタンガスの回収を利用による排出削減
気候リーダー	2.0	温室ガスの排出削減を企業に促進するための連携プログラム
CCPT プログラムサポート	1.0	—
総額	306.8	—



## 参考資料6：低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策について

環境省は2009年2月20日、低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策検討会が取りまとめた「低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策について（提言）」を公開した。

同検討会では、低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギーの具体的な普及方策について検討しており、特に、太陽光発電については普遍的に得られる自然エネルギー源であるとともに我が国の産業発展にも寄与できるものとして重点的に検討を行い、2020年や2030年に向けて導入を大幅に拡大させるための具体的な政策をとりまとめている。

同提言の概要及び全体総括を以下に示す。

### 低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策（提言）の概要

<b>1. 再生可能エネルギー導入拡大は世界の気候変動対策に貢献、日本の目標は最低レベル</b>	
<b>○ 再生可能エネルギー導入拡大の意義</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>我が国の低炭素社会構築に貢献</li> <li>途上国を含む世界の低炭素電力システム普及に寄与</li> <li>エネルギー安全保障の確保</li> <li>雇用の創出・内需拡大、産業の国際競争力の向上</li> <li>次世代に真に引き継ぐべき良質な社会資本</li> </ul>	<b>○ 世界の主要国に比べ、立ち後れた現状と将来目標</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>日本は1990年以降、再生可能エネルギーの導入量が低水準で横ばい（2005年：年間一次エネルギー供給量の約5%（大規模水力を除くと約2%）、年間発電電力量の約9%（同2%））</li> <li>高い導入実績を実現し、野心的な将来目標を掲げる欧州諸国に比べ、日本の将来目標は<b>世界最低レベル</b></li> </ul>
<b>2. 再生可能エネルギー導入拡大に向け高い導入目標を掲げるべき</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>技術的・経済的に見込みうる導入量を推計すると、2020年で現状の<b>約2倍</b>となる導入目標を掲げることが可能（年間一次エネルギー供給量の<b>約10～11%（大規模水力を除くと約6～7%）</b>、年間発電電力量の<b>約16～18%（同9～10%）</b>）</li> </ul>	
<b>3. 目標達成には適切な導入支援策が不可欠</b>	<b>4. 太陽光発電世界一奪還に向けて</b>
<b>○ 再生可能エネルギー電力を対象とした政策</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術レベルや市場導入規模に応じた補助金、RPS制度、固定価格買取制度などの適切な支援方策の組み合わせが必要</li> <li>現行のRPS制度は目標値が低く（2014年1.6%）、目標値の引き上げが必要</li> </ul>	<b>○ 太陽光発電の導入目標と実現方策</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電が小売電力料金並みとなるコスト目標 2020年：14円/kWh、2030年：7円/kWh</li> <li>コスト目標を達成するために必要な太陽光発電導入量 2020年：3,700万kW（現状の<b>25倍</b>） 2030年：7,900万kW（現状の<b>55倍</b>）</li> <li>公共部門での率先導入、投資回収10年を担保する方策、技術開発により実現可能</li> <li>特に、固定価格買取制度は投資回収10年を担保する有力な方策</li> <li>導入拡大時の日本企業の世界シェアは2020年に<b>30%以上</b></li> </ul>
<b>○ 再生可能エネルギー熱・燃料を対象とした政策</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>熱政策として住宅や建築物で給湯や暖房需要を賅う太陽熱利用の義務づけ、燃料政策としてガソリンにエタノールを10%混合したE10の利用推進</li> </ul>	
<b>5. 障壁を克服し、メリットを享受</b>	
<b>○ 障壁（電圧上昇、周波数変動、需給バランスのくずれ、導入の費用）の克服は可能</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ITを活用し、大規模電源・分散電源・蓄電池などからなる電力システムを制御して電力需給の調整を図るシステム（スマートグリッド）等により蓄電池導入に過度に依存しない普及が可能</li> <li>普及に向けて、税や電力料金等で国民全体が薄く広く負担</li> <li>仮に電力料金で負担した場合、標準世帯で月額平均260円程度の負担（なお、日常生活に最低限必要な使用量（毎月120kWh程度）に相当する料金には上乗せしないような配慮や電力多消費産業への減免措置の検討が考えられる）</li> <li>導入拡大に必要な費用は2030年までに25兆円</li> </ul>	<b>○ 導入で多大なメリットを享受</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>経済効果は2020年までに<b>29～30兆円超</b>、2030年までに<b>58～64兆円超</b></li> <li>2020年時点で<b>約5,000万t-CO<sub>2</sub>の削減</b>、2030年時点で<b>約1億t-CO<sub>2</sub>の削減</b>に貢献</li> <li>雇用創出効果は2020年で<b>約60万人</b>、2030年で<b>約70万人</b></li> </ul>

付図6-1 低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策についての概要

## 低炭素社会構築に向けた 再生可能エネルギー普及方策について（提言） 全体総括

### 1. 再生可能エネルギー普及の意義と本提言の内容

気候に人為的な影響が及ばないレベルに大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させるといふ究極の目標に向けて、世界は、世界全体での温室効果ガス排出量を 2050 年までに現状比で半減するという長期目標を共有しつつあり、我が国も 2050 年までに現状から 60～80%の削減を目標として決定している。このような温室効果ガスの排出量の大幅削減を実現するためには、既存のエネルギー構成を前提とした省エネルギーの推進だけでなく、エネルギー源そのものを、化石燃料に比べて CO<sub>2</sub> 排出を大幅に削減できるエネルギー源に移行していくことが不可欠であり、再生可能エネルギーはそのための有力な選択肢である。

国際エネルギー機関（IEA）や国立環境研究所によれば、途上国も含めた世界全体で温室効果ガス排出量の大幅削減を進めるためには、原子力発電や CO<sub>2</sub> 回収貯留を伴う火力発電等を含めたあらゆる対策オプションを総動員し、これまで人類が経験したことがない速度で対策を実施しなければならないと分析されている。特に途上国における温暖化対策を視野に入れた場合、エネルギー供給に関する他の対策に比べて設備規模が小さく初期費用が低額に抑えられるためエネルギー需要の伸びに応じて短期間に設置が可能で運転やメンテナンスも容易な再生可能エネルギーの普及を推進することは極めて重要である。

温室効果ガス排出量の大幅削減が人類の持続的発展の必要条件となった今、気候変動問題に対応することが経済的な負担になるという考えは終焉を迎え、いち早く低炭素社会を構築した国が国際的競争力を持ち、雇用を創出し、エネルギー安全保障を確立することができるという考えが世界の潮流となりつつある。世界の主要国はいわゆる「グリーン・ニューディール」と言われる政策を積極的に推進し、その一環として再生可能エネルギーについても着実に普及を目指し各種の施策を講じている。

本提言では、「再生可能エネルギー」を「枯渇しない、CO<sub>2</sub> 排出などの環境負荷が少なく、永続的な（フロー型）のエネルギー源」と定義し、低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギーの導入見込量、普及のための方策のあり方、導入拡大に向けた非経済障壁の克服や電力需給システム進化の方向性、普及に要する費用と普及の具体的な効果、費用負担のあり方について分析し、とりまとめを行った。再生可能エネルギーのうち、特に太陽光発電については、我が国の技術力という強みを活かし、我が国のみならず世界の温暖化対策に貢献しながら、我が国の経済発展やエネルギー安全保障にも寄与できるものとして重点的に検討を行い、2020 年や 2030 年に向けて導入を大幅に拡大させるための具体的な方策を提言した。

## 2. 再生可能エネルギーの現状・目標値と我が国の潜在量、導入可能量を踏まえた導入見込量

我が国は、化石燃料を輸入に頼っており、50年後や100年後のエネルギーをどのようにして確保し、持続可能な社会を構築するののかについて、世界で最も真剣に根本から考えなければならない国の一つである。しかしながら、我が国における再生可能エネルギー導入量は1990年以降増加していない。将来に向けても、欧米諸国が野心的な導入目標を次々と掲げている中で、最も低いレベルの将来目標を掲げる国となっている。

再生可能エネルギーの潜在量や導入可能量について既往の評価事例を整理すると、太陽光発電を始めとする種々の再生可能エネルギーが、将来の有力なエネルギー源として期待するに足る潜在量や導入可能量を有していると思込まれた。

再生可能エネルギーの導入可能量から、2050年を見据えつつ、2020年や2030年の導入見込量（経済性等の諸要因を考慮した現実的に導入可能な量）を試算したところ、2005年で一次エネルギー供給量の約5%（原油換算2,933万kL相当（大規模水力を含む））である再生可能エネルギーの割合を2020年で約10%（原油換算5,331万kL相当（大規模水力を含む））に高めていくことができると見込まれた。また、再生可能エネルギーによる発電電力量が発電電力量全体に占める割合を2005年の約9%（990億kWh（大規模水力を含む））から2020年で約18%（1,868億kWh（大規模水力を含む））に高めていくことができると見込まれた。

## 3. 再生可能エネルギー普及のための具体的な導入方策

前章で示した導入見込量を確実に達成するためには、コスト、技術、市場規模などが有機的に関連しているということを前提とした上で、政策が及ぼす影響について分析予測を行い、それに基づき具体的な方策を適切に選択し組み合わせることが有効と考えられる。

まず、導入拡大に向けて再生可能エネルギーを中心とする将来のエネルギー利用イメージを日本社会全体で共有することが必要である。また、従来からの視点である供給側からの導入促進方策を考えるだけでは不十分であり、分散型エネルギーという特性を踏まえて、エネルギー供給側に立った発想をするのではなく、エネルギー需要側の視点に立ち、最終需要側のエネルギー利用形態に着目して、電力政策、熱政策、燃料政策という切り口からの導入方策を検討することが必要である。

さらに、現時点では、技術開発によるコスト低減が十分でないこと、我が国で炭素への価格付けがなされていないことなどから、再生可能エネルギーは従来型のエネルギーである化石燃料に比べて、電力や熱といったエネルギーを取り出すのに要する費用が割高なものとなっている。従来型のエネルギー需給システムを再生可能エネルギー中心の姿に変革していくためには、これまで導入者が負担してきた追加的な費用を手当てする仕組みが必要である。

再生可能エネルギーの普及による便益は国民全体で享受できるものであることや、再生可能エネルギーの普及に意義を感じ、歓迎する国民や企業の意識が醸成されつつあることをとらえて、必要な費用を国民全体で薄く広く負担し、協力しながら普及を進めていくための仕組みを確立することが必要である。

なお、各々の再生可能エネルギーは、技術レベル（開発段階、実証段階、実用化段階等）や市場導入規模（導入初期、普及期、成熟期等）が種類ごとに異なることから、状況に応じた適切な政策手段を組み合わせることが必要である。

今後、我が国が重点的に取り組むべき分野としては、我が国の国際競争力を高めつつ世界の低炭素社会づくりにも寄与することができると見込まれる太陽光発電、洋上も含めると多大な潜在量を有する風力発電、世界の中でも有数の潜在量を誇る地熱発電、急峻で雨がが多いという地理的特性を活かした小水力発電、地域の特性に応じた導入拡大が考えられるバイオマス利用、さらに暖房や給湯などの低・中温熱需要に対応する太陽熱や地中熱などの熱利用が挙げられる。

まず、再生可能エネルギー電力政策については、我が国や欧米諸国で導入されている代表的な普及方策として、導入補助金制度、RPS 制度、余剰電力買取メニュー、固定価格買取制度（Feed-in Tariffs, FIT）が考えられる。それぞれの特徴は以下のようにまとめることができる。

- ・ 導入補助金制度

政府が再生可能エネルギーの導入コストの一部を補助する制度。初期の導入コストが割高な段階において、その価格差を直接的に補填するものとして有効である。他方で、年度毎に拠出可能な補助金総額には上限があること、制度がいつまで継続されるかが不明であること、制度運用のための行政コストがかさみやすいこと等の課題がある。

- ・ RPS 制度

政府が電力会社に対して一定量の電力を再生可能エネルギーにより供給することを義務づける制度。市場を活用し、再生可能エネルギー間のコスト競争を促すことで、費用対効果の高い導入拡大を実現することができる。他方で、技術水準やコスト水準に格差がある各種の再生可能エネルギーが同一の競争環境にさらされることから、相対的に導入コストが高い再生可能エネルギーの導入が進まないという特徴があるほか、買取価格を将来にわたって予測できないことから投資回収年数が定まらない。

- ・ 余剰電力買取メニュー

自家消費ができない余剰電力を、電力会社が自主的に一定の金額で買い取る取組。固定価格買取制度に類似した効果がある。他方で、現在日本で行われているやり方はあくまでも電力会社の自主的な取組であるため、長期的な買取が制度的に保証されていない。

- ・ 固定価格買取制度

再生可能エネルギーによる発電電力を電力会社が一定の金額で全量買い取る制度。投資回収年数が予測できることから、再生可能エネルギーへの投資を加速させる。他方で、制度設計の重要な要素が買取価格の設定にあり、価格の設定が低すぎる場合は導入促進効果が低く、高すぎる場合は導入に供給が追いつかず導入コストを乱高下させるおそれがある。また、技術開発によるコスト低減や普及ペースに応じ、買取価格を定期的に見直すことが必要である。

なお、これらの制度のうち RPS 制度と固定価格買取制度については、EC 委員会や IEA において各国の再生可能エネルギー電力の導入事例に基づいた詳細な分析が行われており、ドイツやスペインで太陽光発電の導入拡大を実現し世界各国でも採用が相次いでいる固定価格買取制度は、特に太陽光発電のような導入コストの高い技術に対して導入促進効果が大きくかつ効率性も高いという分析結果が示されている。

我が国の再生可能エネルギー電力政策としては、2003 年 4 月から RPS 制度が導入されている。現状を分析すると、制度の導入以降、各電力会社は目標を大幅に超過達成しており、過年度の超過達成分が繰越され、市場の拡大が実質的に限定された状態が続いている。導入目標量が低いため、導入そのものが拡大せず量産効果によるコスト低減も図られていない。また、導入インセンティブの源となる RPS 価値の買い手が実質的に一部の電力会社に限定され、市場の価格形成機能が限定的である。さらに、導入量の増加に伴って電力会社の費用負担が増加していると言われているが、その費用を誰がどの程度負担しているのかが明らかになっていない。

現行の RPS 制度の改善により再生可能エネルギーの導入拡大を図る場合には、導入目標量の大幅な引き上げとともに導入にかかる費用を「見える化」し、電力会社が電力料金に価格転嫁できる制度を構築する必要があると考えられる。ただし、RPS 制度では相対的に導入コストが高い電源の導入が進まないため、現時点で導入コストが高い再生可能エネルギーの導入を推進するためには他の制度を適切に組み合わせるなどの対応が必要である。例えば、イタリアでは RPS 制度に加えて太陽光発電については固定価格買取制度を導入している。

再生可能エネルギー熱政策については、経済的支援策に加え、供給側のみならず需要側での取組を進めることが特に重要であることから、スペイン等における建築物等の新築・増改築時における再生可能エネルギー導入義務づけなどの事例を踏まえ、経済的支援が必要な技術については導入検討の義務づけ、経済的な支援がなくとも導入が可能な技術については導入の義務づけといった対応が考えられる。

特に太陽熱利用については、建築物の新築・増改築時に、暖房や給湯などの熱需要の一部を太陽熱利用で行うことを義務付けるソーラーオブリゲーションや、利用した熱量に応じインセンティブが受け取れるような仕組みとして東京都で検討されているグリーン熱証書制度などを、地域レベル、国レベルで実現していくことによって普及を推進していくこ

とが考えられる。

再生可能エネルギー燃料政策については、地域の特性に応じて輸送用バイオ燃料や木質ペレットの固形燃料などの普及拡大を進めていくことが考えられる。特に、輸送用バイオ燃料の導入拡大に当たっては、現行制度においても一部実現されている税制優遇等のインセンティブ方策を継続するほか、燃料規格や車両対応等の問題をクリアし、現行の E3（燃料としてガソリンにエタノールを 3%まで混合したもの）をよりも高濃度でバイオ燃料を混合する E10（燃料としてガソリンにエタノールを 10%まで混合したもの）にするなどバイオ燃料の高濃度利用が可能な環境整備を進めていく必要がある。

#### 4. 太陽光発電の導入

再生可能エネルギーのうち、特に太陽光発電については、我が国が技術開発を先導しており、今後の産業発展により我が国の国際競争力を高めつつ世界の低炭素社会づくりにも寄与できること、量産により導入コストの低減が見込めること、地域による偏りが他の再生可能エネルギーに比べて少なく世界各地で普及を推進していけること、我が国に技術的優位性のあるプラグインハイブリッド車や電気自動車が将来的に太陽光発電の蓄電池として利用可能であることなどの利点がある。そこで、特に重点的に分析を行うこととし、2020年や 2030年の導入ターゲットを設定し、どのような導入促進方策により導入ターゲットの実現が可能であるかの分析を行った上で導入見込量を設定した。

世界全体での温室効果ガス排出量を 2050年までに現状比で半減するという長期目標を踏まえ、太陽光発電を今後の我が国や途上国を含む世界での地球温暖化対策の有力な柱の一つとするという観点から、IEA等の分析を踏まえ 2020～30年にまずは我が国の太陽光発電の導入コストを電力小売価格並みに低下させるという目標を設定した。具体的には、2020年には業務用電力料金並み（14円/kWh）、2030年には火力発電のコストと同等以下（7円/kWh）まで導入コストを低下させることを目標とした。

国内で太陽光発電の導入を拡大し、その量産効果によりこのようなコスト目標を達成するためには、国内累積導入量として 2020年に約 3,700万 kW（現状の約 25倍）、2030年に約 7,900万 kW（現状の約 55倍）を導入ターゲットとする必要があると推計された。この導入ターゲットは、2030年までのトレンドで 2050年まで導入が進めば、2050年に国内の温室効果ガス 70%削減を達成するために必要な太陽光発電導入量 173GW（1億 7,300万 kW）（国立環境研究所「2050日本低炭素社会シナリオ：温室効果ガス 70%削減可能性検討」による）も実現可能となり、我が国の長期目標である 2050年までに現状から 60～80%削減にも整合するものと考えられる。

ここで特に国内市場の拡大を重視したのは、これまで半導体などでも経験したように日本製品の世界シェアを保つためには国内市場の育成が重要であること、施工の際の設置コスト等も併せて低減していくことが必要であること、温室効果ガス排出量が年々増加している業務部門や家庭部門において目に見える形で対策の実施を進めていくことが可能であ

ることなどの理由による。

2020年の太陽光発電の導入ターゲット（約3,700万kW）については、公共部門での率先導入に加え、家庭や民間企業が一般的に太陽光パネルの性能が保障される10年間で投資資金を回収できるような需要側への支援策を講じることで達成が可能と見込まれた。また、2030年の太陽光発電の導入ターゲット（約7,900万kW）については、2020年と同様に、①公共部門での率先導入（設置可能場所の9割以上で導入）と②投資回収年数を10年とするような需要側への支援方策を講ずることに加え、③技術開発の促進による革新的技術の普及、④金融面での支援（利子補給・低利融資制度等）、⑤太陽光発電設置の意義と経済的メリットについての普及啓発活動の推進により達成が可能であると見込まれた。なお、2020年に導入ターゲットを達成した場合には、日本企業の世界における太陽光発電設備の生産量シェアは2020年に3割以上、2030年に2割以上を確保可能と見込まれた。

他の再生可能エネルギー発電に比べて導入コストが高い太陽光発電の普及拡大に有効な「投資回収年数を10年とする方策」としては、RPS制度において目標値の大幅な引き上げ又は太陽光のみの導入目標量の設定を行うという方法、補助金の支給、固定価格買取制度の導入といういずれかの方策又はその組み合わせを実施することが考えられる。

このうち、RPS制度については、導入目標量の枠を設定し価格は市場取引に委ねるという制度の性格上、導入ターゲット達成のための方策として分析した「投資回収年数を10年とする方策」として制度設計することが困難であることから、本検討会では、我が国で実施されている補助金を支給する場合と諸外国の制度を参考にした固定価格買取制度を導入する場合の効果について更に分析を行った。

補助金については、導入コストの負担者は政府であり、その負担規模は制度導入直後がピーク（47万円/kW、総額約7,600億円）となること、固定価格買取制度では、一義的な負担者は電力需要者であり、その負担規模は制度導入直後が買取価格のピーク（55円/kWh）となるが総額としては2025年頃にピーク（総額約4,000億円）となることを見込まれた。

また、補助金については年度毎に拠出可能な総額に上限があること、他の財政需要との関係で制度の存続期間が不明であること、制度運用のための行政コストがかさみやすいことなどから、「投資回収年数を10年とする方策」としては固定価格買取制度の導入が有力な方策であると考えられる。なお、将来的に太陽光発電の導入コストが十分に低減した場合には、導入目標量を十分に高く設定することを前提にRPS制度により導入を推進するという方策もあり得る。

## 5. 非経済障壁の克服と需要側からのアプローチ

再生可能エネルギーの導入拡大のためには、経済な支援方策に加えて非経済障壁の克服に向けた取組も併せて推進していく必要がある。再生可能エネルギーの導入を推進する際

には、立地や工事等に関する規制が導入を必要以上に制限することとならないよう、また、導入の可否が速やかに判断できるように、制度やその運用を必要に応じ随時見直すとともに、関係者の合意形成を促進する仕組みにしていく必要がある。さらに、既存の事業形態との関係における障壁についても、ドイツ等に倣い再生可能エネルギーを優先的に電力系統システムに接続させることを明文化すること（優先接続義務規定）などを検討すべきである。

また、需要側の電力や熱の利用実態を既存の調査も参考にしつつ推計したところ、電力品質、特に電圧変動及び周波数変動といった電力品質ニーズについて、需要家の8割以上は現行の基準より多少大きな変動があっても問題ない可能性が示唆された。また、家庭の給湯や暖房といった低温熱については太陽熱や地中熱による供給が可能であり、これらの低温熱需要は3,176万kL程度（家庭のエネルギー需要の55%程度）存在していると考えられた。

## 6. 再生可能エネルギー電力導入拡大に伴い必要となる電力需給システム進化の方向性

再生可能エネルギー電力の大幅な導入を実現するためには、既存の電力システムを含む電力需給システムを運用と設備の両面から段階的に進化させていく必要がある。

太陽光発電、風力発電などの再生可能エネルギー電力は、一部のものを除き、出力が変動するという特性を持ち、電力需給上で克服すべきいくつかの課題がある。これらの課題は、個々の出力変動を個別に抑制又は補償するという従来の考え方ではなく、システム全体で出力変動に適切に対応しつつ導入量を拡大し経済的で質の高い次世代の電力需給システムに移行していくという新しい考え方に基づき対応することで克服可能と考えられる。

具体的な対策としては、電圧変動など地域特性による課題については、必要に応じて電圧調整装置などの設置により対策を行う。需給バランスに関連する課題については、再生可能エネルギー電力の大量導入に伴い、個々のシステムの出力変動の割合が大きくても、広範囲の多くのシステムの出力を合計すると、短い周期の変動が打ち消しあい平滑化され、穏やかな変動となる“ならし効果”を評価することで変動特性を正確に把握した上で、電力系統システムの既存の調整能力を最大限に活用することが可能である。

さらに個別の需要側の機器の調整能力を活用した需給調整（欧米では“スマートグリッド”として取組が開始）の効果を踏まえ、真に設置が必要な蓄電池容量がどの程度かという分析を行うことにより、電力システムの安定化と社会的なインフラとしての電力システム整備の費用最小化の両立を図ることが望ましい。

我が国の脆弱なエネルギー供給構造の問題を克服し、持続可能な低炭素社会を構築するために不可欠な再生可能エネルギーの大幅な導入を可能とするためには、大規模電源や分散型電源、個別需要、蓄電池などがネットワークを介して協調し、より高度に賢く運用される新しい電力需給システムに移行していくことが必要である。そのような電力システムを含む電力需給システムの段階的な進化は、運用面の対策、インフラの整備などを適時・適切



に組み合わせることで実現可能と考えられる。

まず、運用面の対策としては、短期的には既存の火力発電の調整力の最大限の活用と揚水発電を昼間に揚水運転し蓄電効果を活用することで需給バランスを確保するとともに、太陽光発電等の導入量の増加に応じて需給計画全般を改善していくことで、電力システムを含む電力需給システムを段階的に進化させる将来イメージの検討を開始することが必要である。中期的にはこれらを継続しつつ、再生可能エネルギー電力について、需給バランスの確保が困難な大型連休などにおける出力抑制も考慮に入れた上で経済合理性を追求し、最大限活用することが必要である。長期的には地域間連携線の拡充整備による利用枠の拡大や、気象予報などから太陽光発電等の再生可能エネルギー電力出力の高度な予測を実現し系統運用を行うことが必要である。

次に、インフラ整備の観点からは、短期的には再生可能エネルギー電力の発電特性に関する研究を早急に実施し特性を把握するとともに、必要に応じて配電の高圧系統で電圧調整装置などによる電圧変動対策を行う。中期的にはこれらを継続しつつ、エネルギーマネジメントシステムや蓄電池などを導入し情報通信技術を駆使して需要側での自律・協調制御を活用した電力システム（スマートグリッド）を導入する。長期的には太陽光発電などの導入による電圧上昇の抑制と配電ロスの減少による CO<sub>2</sub> 排出削減を含めた総合的な効果が期待できる配電電圧の昇圧を実施し、大規模集中電源・分散型電源・個別需要などを含めた電力需給システム全体を協調型のものに進化させていくことが必要である。

さらに、制度の見直しの観点からは、短期的には系統連系協議手続きを標準化することが必要であり、系統電圧範囲（上限電圧）に関する規制の見直しを行うことも有効と考えられる。中期的には電力の需給調整に対応できるよう火力発電を継続的に保有し運用できるようにする必要がある。長期的には透明性が確保されたオープンな電力市場を整備することが必要である。

以上を踏まえ、本検討会として再生可能エネルギー電力導入に伴う電力需給システムの整備費用を試算したところ、その必要額は 2030 年までの累積で最大約 3.5 兆円と見込まれた。

## 7. 再生可能エネルギー普及に要する費用と普及がもたらす具体的な効果

上記までの議論により、本検討会では、再生可能エネルギーの導入見込量、その実現方策、導入拡大を前提とした電力需給システム整備の方向性等を明らかにした。では、こうした再生可能エネルギー普及のために必要な費用はどの程度で、その負担に見合った効果が我が国全体にもたらされるのであろうか。以下に示すように、再生可能エネルギー導入に伴う負担は国民全体として受け入れが可能な範囲であり、そのメリットは負担を遙かに上回るというのが本検討会の結論である。

まず、再生可能エネルギー発電設備の導入のための追加費用について、今回試算を行ったところ、いずれも 2010 年から 2030 年の累積で、太陽光発電が 17 兆円、風力発電が 1.1

兆円、小水力発電が 1.2 兆円、地熱発電が 0.5 兆円、バイオマス発電が 2.3 兆円と見込まれた。先に試算した電力需給システムの整備にかかる費用（3.5 兆円）を含めると、2010～2030 年までの累積費用の合計は 25 兆円と見込まれた。

次に、太陽光発電に加え、その他の再生可能エネルギーも含めて導入見込量を達成した場合の具体的な効果として、CO<sub>2</sub> 排出抑制効果、エネルギー自給率向上効果、経済効果、雇用創出効果について定量的な分析を行った。その際、化石燃料の価格については、燃料価格横ばいケースと燃料価格上昇ケースの 2 ケースを想定した。

CO<sub>2</sub> 排出抑制効果については、再生可能エネルギーの導入が京都議定書目標達成計画の下位ケースにとどまる場合と比べて、2020 年時点で年間 4,700 万 t-CO<sub>2</sub> (1990 年比約 4%)、2030 年時点で年間 9,600 万 t-CO<sub>2</sub> (1990 年比約 8%) の CO<sub>2</sub> 排出抑制効果が見込まれた。CO<sub>2</sub> 排出抑制による経済効果は 2020 年までの累積で 4,000～6,000 億円、2030 年までの累積で 1.5～2.3 兆円と見込まれた。

また、エネルギー自給率向上効果については、現状の 5% から、需要の抑制とあいまって 2020 年に約 10%、2030 年に約 16% まで上昇することが見込まれた。

化石燃料の節約額としては、発電と熱の合計で 2020 年時点で 5,000～8,000 億円、2020 年までの累積で 2.9～4.0 兆円、2030 年時点で 8,000 億円～1.4 兆円、2030 年までの累積で 9.9～16 兆円と見込まれた。また、国内市場育成による太陽光発電の輸出増加などによって 2000 年の産業構造を前提とした場合、2020 年までの累計で約 26 兆円、2030 年までの累計で約 48 兆円程度の GDP 増加が見込まれた。このように、経済的なメリットは、費用を大きく上回ることが見込まれた。

雇用創出効果については、太陽光パネルの製造や設置工事、メンテナンス等、幅広い分野で、2020 年に約 59 万人、2030 年に約 68 万人の雇用創出が見込まれた。

これらの定量的メリットに加えて、再生可能エネルギーは分散型エネルギーであるという特性から、災害時の危機管理上の効果なども存在する。

## 8. 費用負担のあり方

再生可能エネルギー電力の導入に要する費用については、その導入が我が国の温暖化対策やエネルギー安全保障に直結するものであることを踏まえ、税や電力料金等を通じて国民全体で薄く広く負担していくことが適当と考えられる。

費用の負担について、仮に固定価格買取制度を導入し、電力会社が取引費用全額を電力料金に転嫁した場合を想定すると、kWh 当たりの負担は、2011 年から 2030 年まで 20 年間の平均で 0.86 円/kWh、最大となる 2021 年には 1.14 円/kWh となる。標準的な世帯の一か月の電力消費量を 300kWh/月とすると、2011 年から 2030 年まで 20 年間の平均で

258 円/月、最大で 2021 年の 341 円/月という負担になると見込まれた。

なお、固定価格買取制度の設計に当たっては、費用負担について以下のような配慮が考えられる。

- ・国民生活への影響の観点から、例えば“日常生活に最低限必要な電力使用量分については料金転嫁をしない”といった例外措置を講ずること。(家庭などの電力料金は使用量に応じて段階的に kWh 当たりの料金が高くなる 3 段階の料金体系となっていることから、例えば第 1 段階の 120kWh/月までの電力使用量に対しては負担を求めないといった制度とすることが考えられる。)
- ・エネルギー多消費業種については、例えば“購入電力額が生産額の 10%以上の業種に対しては費用負担を軽減する”といった例外措置を講ずること。
- ・従前から再生可能エネルギーを導入していた者が不利益を被ることがないように、こうした主体からも一定の金額で買取を行うといった措置を講ずること。

この他、今後の人口減少や省エネルギー対策の進展によるエネルギー需要の頭打ちや再生可能エネルギーの大量導入を視野に入れた電力やガスなどのエネルギー供給事業者の収益確保方策についても積極的に検討を行う必要がある。具体的には、電力・ガス料金などについて、諸外国の例を参考にしながら、供給量の増減と売上の増減を切り離し（デカップリング）、省エネルギー対策・再生可能エネルギーの導入が必要者と供給者の双方にとって経済的な利益となるような料金システムのあり方について、検討を開始すべきである。

## 9. おわりに

本検討を通じ、再生可能エネルギーの導入拡大が環境保全・経済成長・エネルギー安全保障のいずれにも資するものであることが示され、我が国として積極的に普及を促進していく必要があることを多様な分野の専門家の総意として明らかにすることができた。

今後、この提言が各種の政策を適切に推進するための原動力となり、国民が薄く広く負担することで、再生可能エネルギーの導入拡大が我が国で飛躍的に進展し、さらには世界の低炭素社会構築への貢献の一助となることを期待したい。