

平成17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18年3月

中核的温暖化対策技術検討会

はじめに

1997年12月に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締結国会議（COP3）において「京都議定書」が採択されてから7年余りの歳月を経て、2005年2月に京都議定書が発効されました。これにより我が国は、2008年から2012年の間に、基準年（原則1990年、ハイドロフルオロカーボン（HFC）・パーフルオロカーボン（PFC）・六フッ化硫黄（SF₆）は1995年）の温室効果ガス排出量から6%分を削減する義務を、名実ともに有することとなりました。

2003年度における我が国の温室効果ガス総排出量は13億3,910万トン（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8.3%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（CO₂）です。現在、地球温暖化防止に向けた対策導入や法整備等の各種の取り組みが進められていますが、民生部門や運輸部門では依然としてCO₂排出量が1990年基準量を大きく上回っている状況にあります。特に、民生部門（家庭部門と業務その他部門）が34.1%、運輸部門が19.8%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CO₂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、平成14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。平成17年度においては、これまでに選定された中核的温暖化対策技術について普及進捗状況や技術開発動向を踏まえてシナリオの見直しや拡張を行うとともに、新たに4つの中核的温暖化対策技術を抽出して普及シナリオを策定しており、本報告書はその成果をとりまとめたものです。

今後は、各中核的温暖化対策技術の普及シナリオに基づいて技術開発支援、事業化支援、モデル事業等の普及施策の展開などの実際的な取組が継続的に実施されることにより、CO₂排出削減が飛躍的に進むことを期待するものです。

平成17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 早稲田大学理工学部 教授

委員 大聖 泰弘 早稲田大学理工学部 教授

委員 寺田 房夫 三洋電機株式会社 常任顧問

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 納富 信 早稲田大学環境総合研究センター 助教授

委員 松岡 俊和 北九州市産業学術振興局 新産業部長

委員 真継 博 財団法人兵庫県環境クリエイトセンター 専務理事

目 次

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 京都議定書目標達成計画の概要	4
2 . 中核的温暖化対策技術の普及への取組状況	6
2-1 環境省における取組状況	6
2-2 取組事業の概要	8
3 . 中核的温暖化対策技術の抽出選定	
3-1 中核的温暖化対策技術の抽出選定方法の整理	14
3-2 本年度調査における検討方法	16
3-3 中核的温暖化対策技術に関連する技術開発案件の整理	18
3-4 中核的温暖化対策技術関連以外の技術開発案件の整理	34
3-5 中核的温暖化対策技術としての検討対象の選定	51
4 . 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の見直し	
4-1 普及シナリオの見直しの考え方	54
4-2 低濃度バイオエタノール混合ガソリン	55
4-3 業務用バイオエタノール混合燃料	58
4-4 マンガン系リチウムイオン電池	61
4-5 民生用太陽光発電システム（メガソーラー事業）	64
4-6 非逆潮流型系統連系太陽光発電システム	66
4-7 低温熱利用型空調システム	68
5 . 新たに選定された中核的温暖化対策技術の普及シナリオの検討	
5-1 普及シナリオの考え方	71
5-2 バイオガス製造・利用システム	72
5-3 エネルギーマネジメントシステム	78
5-4 LED 等高効率照明	82
6 . まとめ及び今後の方針	
6-1 まとめ	86
6-2 今後の方針	87
参考資料 1 : 石油特別会計における地球温暖化対策技術開発事業案件の概要	資-1
参考資料 2 : 中核的温暖化対策技術の導入効果・ポテンシャルの試算詳細	資-47
参考資料 3 : 温暖化対策技術の普及支援 / ビジネスモデルの事例	資-62

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、2003年度において13億3,910万トン（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SF₆については1995年）の総排出量（12億3,700万トン）と比べ、8.3%の増加となっている。（表1、図1）。

表1 各温室効果ガス排出量の推移

分類	GWP ^{*1}	[単位：百万 tCO ₂]														
		基準年 ^{*2}	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
二酸化炭素 (CO ₂)	1	1,122.3	1,122.3	1,131.4	1,148.9	1,138.7	1,198.2	1,213.1	1,234.8	1,242.0	1,195.2	1,228.4	1,239.0	1,213.6	1,247.8	1,259.4
メタン (CH ₄)	21	24.8	24.8	24.6	24.5	24.4	24.0	23.4	22.9	22.1	21.5	21.1	20.7	20.2	19.5	19.3
一酸化窒素 (N ₂ O)	310	40.2	40.2	39.7	39.9	39.6	40.5	40.6	41.5	41.9	40.6	35.1	37.5	34.6	34.7	34.6
ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)	1,300等	20.2						20.2	19.9	19.8	19.3	19.8	18.5	15.8	12.9	12.3
パーフルオロカーボン類(PFCs)	6,500等	12.6						12.6	15.3	16.9	16.6	14.9	13.7	11.5	9.8	9.0
六ふっ化硫黄 (SF ₆)	23,900	16.9						16.9	17.5	14.8	13.4	9.1	6.8	5.7	5.3	4.5
計		1,237.0	1,187.2	1,195.7	1,213.3	1,202.8	1,262.7	1,326.8	1,351.8	1,357.5	1,306.6	1,328.4	1,336.2	1,301.4	1,330.0	1,339.1

*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。

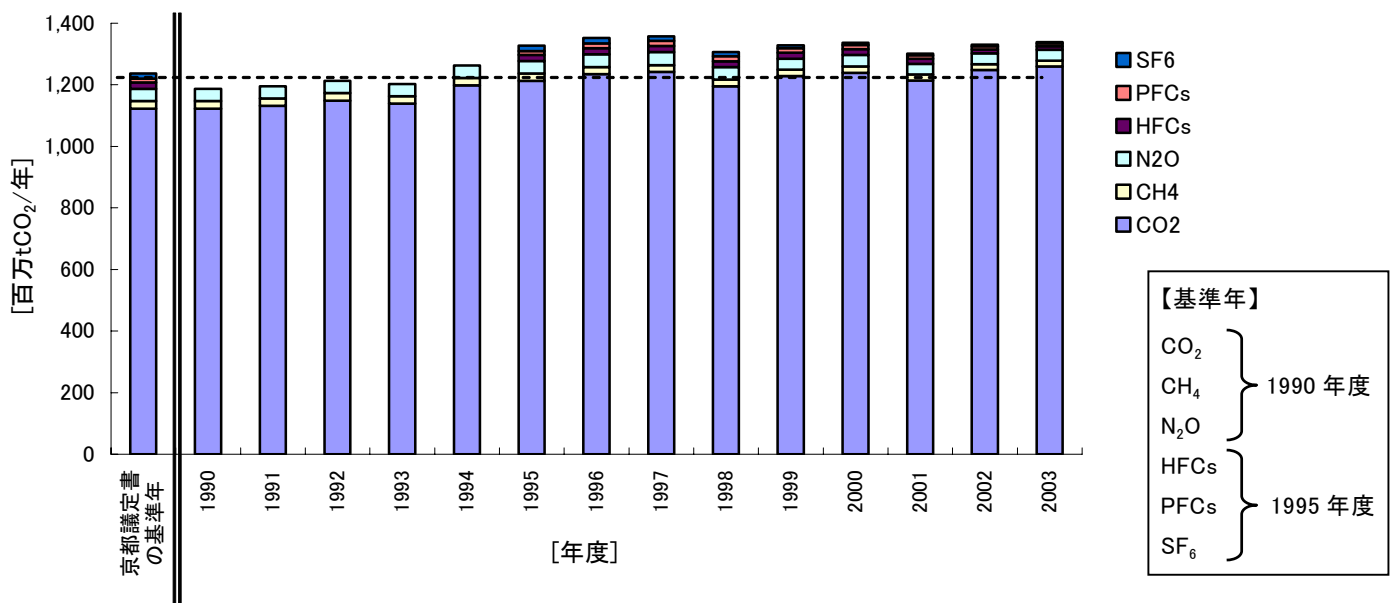


図1 温室効果ガス総排出量の推移

2003年度の二酸化炭素排出量は12億5,940万tCO₂で、全体の約94%を占めている。一人当たり二酸化炭素排出量は、9.87tCO₂/人である。これは、1990年度と比べ排出量で12.2%、一人当たり排出量で8.7%の増加である。また、前年度と比べると排出量で0.9%の増加、一人当たり排出量で0.8%の増加となっている(図2)。

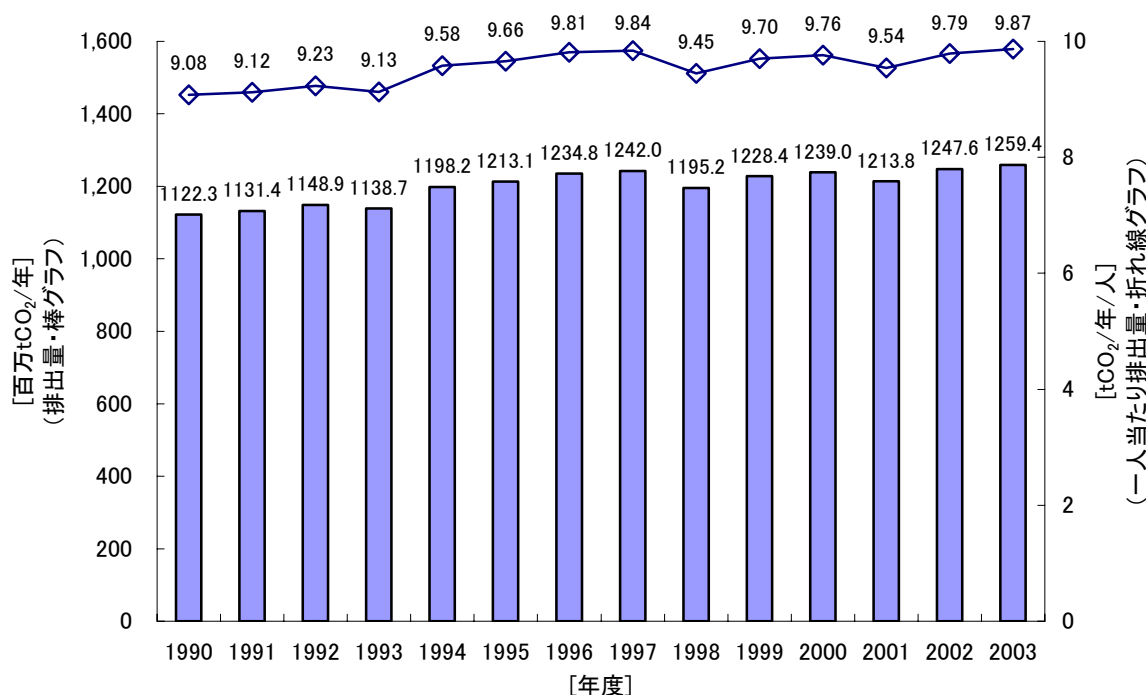


図2 二酸化炭素排出量の推移

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2.1%増加、1990年度からは31.4%増加しており、全体の13.4%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0.7%減少、1990年からは36.1%増加しており、全体の15.6%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20.6%を占めており、産業分野に次ぐ排出量となっている。前年度からは0.7%の減少、1990年度からは19.8%増となっている(図3)。

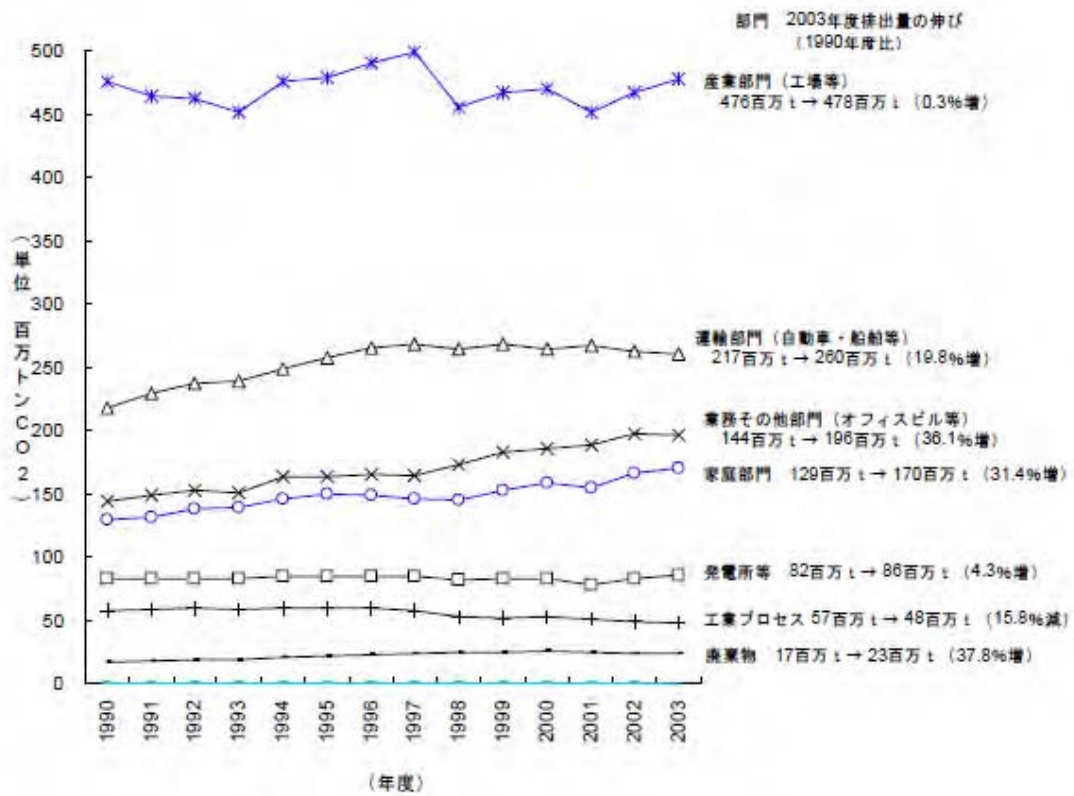


図3 二酸化炭素の部門別排出量の推移

1 - 2 京都議定書目標達成計画の概要

地球温暖化問題に関し、京都議定書における我が国の6%削減約束を確実に達成するために必要な措置を定める「京都議定書目標達成計画」が地球温暖化対策推進本部においてとりまとめられ、平成17年(2005年)4月28日に閣議決定された。

エネルギー起源二酸化炭素については、1990年度の水準から基準年総排出量比で0.6%増加の水準(10億5,600万tCO₂)にすることが目標とされている。各部門の目標は表2のとおりであり、今後、対策・施策を講じなければ、経済成長その他の要因を通じて排出量の増加が見込まれる中、対策・施策により2002年度実績から産業部門3,300万tCO₂、業務のその他部門3,100万tCO₂、家庭部門2,900万tCO₂、運輸部門1,100万tCO₂、エネルギー転換部門1,300万tCO₂の削減が図られることで実現されるものと位置づけられている。

表2 エネルギー起源二酸化炭素の各部門の目安としての目標

算定結果	基準年 (1990年度)	2002年度実績		2010年度の各部門の 目安としての目標		<参考> 2010年度の目安としての目標と2002 年度実績との差
	A	B	(B-A)/A	C	(C-A)/A	
	百万 t-CO ₂	百万 t-CO ₂	(部門ごとの 基準年比 増減率)	百万 t-CO ₂	(部門ごとの 基準年比 増減率)	
エネルギー起源 CO ₂	1,048	1,174		1,056		
産業部門	476	468	(-1.7%)	435	(-8.6%)	今後、対策・施策を講じなければ、経済成長による生産量の増大等を通じて排出量が増加していくことが見込まれる中、対策・施策により2002年度実績から33百万トンの削減が図られると試算される。
民生部門	273	363	(+33.0%)	302	(+10.7%)	
(兼務その他部門)	144	197	(+36.7%)	165	(+15.0%)	今後、対策・施策を講じなければ、ビル等における床面積の増加等を通じて排出量が増加していくことが見込まれる中、対策・施策により2002年度実績から31百万トンの削減が図られると試算される。
(家庭部門)	129	166	(+28.8%)	137	(+6.0%)	今後、対策・施策を講じなければ、世帯数や一世帯当たりの機器保有率の増加等を通じて排出量が増加していくことが見込まれる中、対策・施策により2002年度実績から29百万トンの削減が図られると試算される。
運輸部門	217	261	(+20.4%)	250	(+15.1%)	今後、対策・施策を講じなければ、自動車保有台数の増加等を通じて排出量が増加していくことが見込まれる中、対策・施策により2002年度実績から11百万トンの削減が図られると試算される。
エネルギー転換部門	82	82	(-0.3%)	69	(-16.1%)	発電所、石油精製施設等の自家消費分であり、これらの施設等における効率的なエネルギー利用が引き続き着実に進展していくことにより、2002年度実績から13百万トンの削減が図られると試算される。

エネルギー起源二酸化炭素の排出削減対策については、分野ごとの削減量見込みが示されている（表3）。

表3 エネルギー起源二酸化炭素の主な排出削減対策

対 策	排出削減見込量
産業界の自主行動計画	4,240 万t-CO ₂
建築物の省エネ性能向上	2,550 万t-CO ₂
住宅の省エネ性能向上	850 万t-CO ₂
新エネルギーの導入	4,690 万t-CO ₂
自動車の燃費改善	2,100 万t-CO ₂
トップランナー機器の普及	2,900 万t-CO ₂

新エネルギー対策の推進による2010年度の新エネルギー導入量は1,910万kL（原油換算）これによる排出削減見込量を約4,690万tCO₂と見込んでおり、その積算時に見込んだ前提として表4に占める内訳（目安）が示されている。

表4 京都議定書目標達成計画における2010年度の新エネルギー対策の導入見込み

区 分	導入量 [原油換算万 kL]
太陽光発電	118
風力発電	134
廃棄物発電+バイオマス発電	585
太陽熱利用	90
廃棄物熱利用	186
バイオマス熱利用	308
（輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料）	（50）
未利用エネルギー	5
黒液・廃材等	483
合 計	1,910

2 . 中核的温暖化対策技術の普及への取組状況

2 - 1 環境省における取組状況

平成 14 年度（2002 年度）から平成 16 年度（2004 年度）の検討においては、以下の対策技術を中核的温暖化対策技術として選定し、普及シナリオを策定した。

平成 14 年度（2002 年度）選定技術

- 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
- 住宅用電圧調整システム
- 超低硫黄軽油
- 民生用風力発電システム
- 民生用太陽光発電システム

平成 15 年度（2003 年度）選定技術

- マンガン系リチウムイオン電池
- 非逆潮流型系統連系太陽光発電システム
- O₂ センサ等によるボイラ・給湯器等高効率燃焼制御

平成 16 年度（2004 年度）選定技術

- 低損失型変圧器
- アイドリングストップ装置
- 低温熱利用型空調システム
- 空調用圧縮機省エネルギー制御装置

これらの中核的温暖化対策技術については、これまでに環境省の事業において以下の取組がなされている（表 5）。なお、
、
、
及び
については、現在、具体的な取組について検討中である。

表5 中核的温暖化対策技術の普及への取組状況の一覧

選定年度	技術名称	取組概要
2002	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】流通整備改造支援(再生可能燃料利用促進事業、2003～2005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、H16～18)</p>
	業務用バイオエタノール混合燃料	<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年度～)</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>
	住宅用電圧調整システム	<p>【導入支援】地域での集団導入支援(地域協議会代エネ・省エネ対策推進事業、2003年度～)</p>
	超低硫黄軽油	<p>【導入支援】設備省エネ化支援(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)</p>
	民生用小型風力発電システム	<p>【導入支援】導入助成(地域協議会代エネ・省エネ対策推進事業、2003年度～)</p>
	民生用太陽光発電システム	<p>【導入支援】率先導入の支援(地方公共団体率先対策補助事業、2003年度～)</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年度～)</p>
2003	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、2004～2006年度)</p>
	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>
	O ₂ センサ等によるボイラ・給湯器等高効率燃焼制御	-
2004	低損失型変圧器	-
	アイドリングストップ装置	-
	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>
	空調用圧縮機省エネルギー制御装置	-

2 - 2 取組事業の概要

(1) 普及検討

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取りまとめられ、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。

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。

(2) 導入支援

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な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)

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、CO₂削減率が 10% 以上で、かつ、CO₂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）CO₂削減率が 10% 以上で、かつ、CO₂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 万円とする低額補助、）

地域協議会代エネ・省エネ対策推進事業 2003 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)

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 CO2 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

(3) 技術開発

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」

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」

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」

< 補助事業(補助率1/2) >

製品化技術開発分野(H18～)

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)。

総合科学技術会議が、国家的・社会的に重要であって関係府省の連携の下に推進すべきものとして科学技術連携施策群のテーマに定める「バイオマス利活用」、「水素利用/燃料電池」については、他省庁等の技術開発等の資金と連携して実施する提案など、積極的に連携を考慮した提案も募集。

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、CO₂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(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

【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

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】

エネルギー起源二酸化炭素の排出を抑制する新たな製品や技術の普及を行う、これまでにない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、以下の補助事業を行い、地球温暖化対策ビジネスモデルの起業支援を行う。

地域におけるパイロット事業の事業費(都市再生環境モデル事業)

核となる技術に係る施設整備の経費(設備整備モデル事業)

【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

メガワットソーラー共同利用モデル事業(2006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。

3 . 中核的温暖化対策技術の抽出選定

3 - 1 中核的温暖化対策技術の抽出選定手法の整理

2002 年度から 2004 年度の 3 年間で、中核的温暖化対策技術検討会(以降、「本検討会」という。)では、13 件の温暖化対策技術の中核的温暖化対策技術として抽出・整理して普及シナリオを策定した。

中核的温暖化対策技術の抽出選定に当たっては、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 4)。

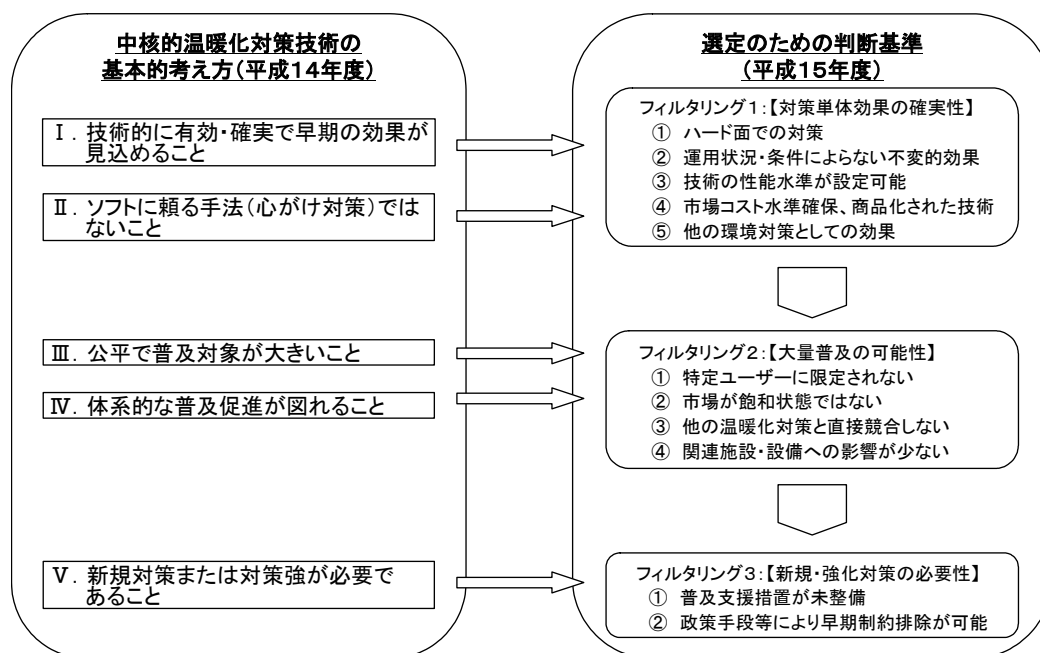


図 4 中核的温暖化対策技術の基本的考え方と選定のための判断基準

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、2003 年度までの検討を踏まえつつ、2004 年度検討において以下の整理を行った。

中核的温暖化対策技術の候補抽出の視点

- 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

- ・ このうち、A・B・Cについては2002年度から継続して検討している分野である。
- ・ D・Eについては16年度から新たに検討をはじめたものであり、Dについては予備的な調査を実施したところであり、引き続き調査を行う必要がある。
- ・ また、Eに関しては、本検討会のホームページを開設して情報提供を受け付けているところであるが、更に情報発信機能を高めて幅広く提案を集める必要がある。
- ・ 今後、新たに検討候補を抽出する観点から、上記の視点に加えて以下のものについても検討に加えていくことが考えられる。

(新たな候補抽出の視点の例)

- 地域における技術開発対象となっている対策技術
(分野横断的な技術開発、産学連携型研究プロジェクト等)
- 温暖化対策として海外への波及可能性の大きな対策技術
- 着実なCO₂削減を担保するソフト対策

3 - 2 本年度調査における検討手法

本年度の検討においては、3 - 1 の検討候補の抽出の視点 A (国の技術開発プロジェクト等において最近実用化された、あるいは実用化の見込みのある技術で、商品化支援等により早期普及の可能性があるもの)として、2004 年度より実施されている石油特別会計技術開発事業を対象として検討を行う。

石油特別会計技術開発事業(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)において採択された案件は 2005 年度までに 47 件となっている(参考資料参照)。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。

事業概要の構成

- (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) 実施体制
技術開発の実施体制について図示(範囲:再委託)
- (4) スケジュール及び事業費
2004 年度:確定額、2005 年度:契約金額(市場化直結技術開発事業は交付決定額)、
2006 年度以降:現時点での予定額
- (5) 技術開発目標
CO₂ 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
- (6) 成果
2005 年度事業終了時点の目標達成状況(見込み含む)
- (7) 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 CO₂ 削減効果(温室効果ガス削減の第一約束期間の中間点である 2010 年時点と 導入拡大後に期待される効果(導入量・CO₂ 削減量))
- (8) 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
- (9) 技術・システムの応用可能性
システム全体や各要素技術・システムについて、他の技術・システムへの移転・転用の可能性、他技術・システムとの複合化・融合化の可能性
- (10) 期待される CO₂ 削減効果
(7)で記載した期待される効果のシナリオに基づく CO₂ 削減量とその算定根拠等
- (11) 事業終了後の事業展開
(7)の技術開発事業終了後の事業展開について、量産化・販売計画(生産拠点、販売ネットワーク、企業提携等)、事業拡大計画(応用技術開発、業界内提携拡大、海外事業展開等)、

社会に対する波及効果(雇用拡大、設備投資拡大、他業種との提携、技術移転等)

各案件の実施者から提供された事業概要(全47件)を以下の順番で整理した。各事業の概要については、参考資料1に示す。

地球温暖化対策技術開発事業(競争的資金) 平成16年度(2004年度)採択案件:No.16-1~22

地球温暖化対策技術開発事業(競争的資金) 平成17年度(2005年度)採択案件:No.17-1~15

市場化直結技術開発事業 :No.S-1~10

各実施者から提供された各案件の事業概要に基づき、以下の整理を行った。

- ・ これ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と、その他の案件に分類して整理を行った。
- ・ 中核的温暖化対策技術に関連する案件については、過年度に策定された普及シナリオに照らして整理を行い、普及シナリオのフィードバックのあり方を取りまとめた。
- ・ 上記以外の案件については、早期大量普及の可能性の観点から整理を行い、普及方策のあり方について整理を行った。

3 - 3 中核的温暖化対策技術に関連する技術開発案件の整理

石油特別会計による技術開発事業のうち、これ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18件である（表6）。

ここでは、これらの案件の実施状況を踏まえ、過年度に策定した中核的温暖化対策の普及シナリオに照らして以下の整理を行った。

- ・ 普及シナリオとの対応状況
普及シナリオ上のスケジュールと技術開発事業の実施状況（内容、事業期間）を整理
- ・ 技術開発事業の成果及び今後の課題
各技術開発事業の実施成果・課題（実施中のものはこれまでの成果と今後の見通し）を整理
- ・ 進捗状況の評価
現時点における普及シナリオの進捗状況について評価。
- ・ 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、各技術開発事業のフォローのあり方について検討し、中核的温暖化対策技術としての普及シナリオへのフィードバックのポイントを整理。

表6 中核的温暖化対策技術に関連する案件の一覧

検討年度	中核的温暖化対策技術の区分	関連する技術開発案件					事業期間(年度)				
							2003	2004	2005	2006	2007
2002 (平成14)	低濃度バイオエタノール混合ガソリン	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	細胞表面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								
		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 - 12	業務用バイオエタノール混合燃料								
			住宅用電圧調整システム		(該当案件無し)						
	超低硫黄軽油		(該当案件無し)								
	民生用小型風力発電システム		(該当案件無し)								
	民生用太陽光発電システム	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								
2003 (平成15)	マンガン系リチウムイオン電池	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								
		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								
		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								
	O ₂ センサ等によるボイラ・給湯器等高効率燃焼制御		(該当案件無し)								
2004 (平成16)	低損失型変圧器		(該当案件無し)								
			(該当案件無し)								
		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								
	空調用圧縮機省エネルギー制御装置		(該当案件無し)								

(1) 低濃度バイオエタノール混合ガソリン

普及シナリオとの対応状況

2002 年度検討において策定した低濃度バイオエタノール混合ガソリンの普及シナリオと技術開発事業等との対応状況を表 7 に示す。関連する案件は、大きく以下の 3 つの技術分野に分類される。

バイオエタノール 3%混合ガソリン (E3) の流通・利用実証

普及シナリオ上の供給体制の整備拡大の一環として、既存のガソリン流通設備(油槽所・給油所)の設備対応による E3 の供給と既販車による E3 を用いた実走行を行い、設備対応方法や E3 品質管理方法に関する検証を実施。

当該事業(2 事業): No.16-14、No.16-15

セルロース系バイオマスからのエタノール製造技術開発

普及シナリオ上の供給体制の整備拡大の一環として、国内において比較的安定的に発生し収集体制が整備されている建設発生木材等からエタノールを製造する技術開発を実施。

当該事業(3 事業): No.16-13、No.16-18、No.17-10、No.S-3

バイオエタノールの製造・流通・利用まで一貫した技術開発・実証事業

サトウキビからのエタノール製造から E3 の利用までの技術開発・実証を実施。

当該事業(2 事業): No.17-6、No.17-7

なお、低濃度バイオエタノール混合ガソリンについては、中核的温暖化対策技術としての検討を受けて 2003 年度に「再生可能燃料利用推進会議」による検討を行い、バイオエタノール 3%混合ガソリン (E3) の普及ロードマップとエタノール 10%混合ガソリン (E10) への道筋が示されている。また、2005 年度には再生可能燃料利用推進会議が改編されて「エコ燃料利用推進会議」が設置されており、これまでの取組状況の評価と今後の対応方策の検討が行われているところである。

表7 低濃度バイオエタノール混合ガソリンの普及シナリオと技術開発事業等の対応

	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年～	
供給体制の整備		安全性の確認	5%以下程度の混合ガソリンの一部地域での供給	5%以下程度の混合ガソリンの供給体制拡大					供給体制の相当程度整備された時点でレギュラーガソリンの全量E10化	国内生産体制の整備	E10供給体制の確立
車両側の対策	排ガス性状への影響の確認		モデルチェンジにあわせた新車のE10対応化	E10対応車両の普及拡大						使用過程車の部品交換・システム調整	
支援措置の実施	供給設備改造への補助										
	関税の軽減・免除				関税の撤廃(工業用アルコールの完全自由化)						
技術開発事業	E3流通実証事業	16-14(E3流通実証)		16-15(E3流通実証)							
	Eタノール製造技術開発	S-3(Eタノール製造)	16-13(Eタノール製造)	16-18(Eタノール製造)	17-10(Eタノール製造)						
	E3流通実証事業+エタノール製造技術開発	17-6(Eタノール製造・E3流通実証)		17-7(Eタノール製造・E3流通実証)							
普及支援等事業	流通設備改造支援(再生可能燃料利用促進事業、2003～2005年度)		エタノール製造ビジネス実証(ビジネスモデルインキュベーター事業、2004～2006年)								

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期

技術開発事業の成果及び今後の課題

バイオエタノール3%混合ガソリン(E3)の流通・利用実証(No.16-14、No.16-15)

(事業成果)

- 給油所において消防法に基づく設備対応及び品確法に対応した品質管理を実施し、E3供給に必要な対応を検証して事業において採用した方法で問題がないことを確認。
- E3を用いた実車走行を行い、排ガス性状や燃料蒸発ガスへの影響について許容範囲内であることを確認。

(今後の課題)

- 早期の流通体制整備に向けた設備対応費用の低減、設備対応・E3品質管理支援体制の整備。
- 燃料課税方法の確立等、制度面での早期対応。

セルロース系バイオマスからのエタノール製造技術開発

(No.16-13、No.16-18、No.17-10、No.S-3)

(事業成果)

- ・ セルロース系バイオマスの糖化発酵の前処理技術を確立。
- ・ 従来技術よりエタノール収量の向上を達成。
- ・ バイオマスのカスケード利用としてエタノール、水素及びメタンを順次発酵生産。

(今後の課題)

- ・ 商用プラントの早期稼働及びプラント導入の早期拡大。
各案件の導入シナリオでは、2008年・2009年に技術開発の成果を採り入れた商用プラントの運転開始、2011年から導入拡大期に移行（なお、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より、廃木材由来のセルロース系バイオマスの一部をエタノール化するプラントが2007年に運転開始予定）。
- ・ エタノール生産事業の安定化及びエタノールの価格競争力確保のため、原料となるバイオマスの安定供給の確保及び効率的な収集システムの構築。
現状では廃棄物処理費用を受け取らないと採算性の確保は困難。
- ・ エタノール供給量拡大のための原料となるバイオマスの多様化、収集システムの整備。
E3の全面展開のためには、現在主な対象としている建設発生木材に加えて、農業廃棄物や林地残材利用やエネルギー資源作物の栽培等による量的拡大及び経済性の確保が必要。
- ・ エネルギー回収効率（エタノール収率）の向上及びコストダウンのためのセルロース分解・発酵技術の開発。
セルロース分解・発酵プロセスの改良や分解・発酵酵素の改良・コストダウンが必要。

バイオエタノールの製造・流通・利用まで一貫した技術開発・実証事業

(No.17-6、No.17-7)

(事業成果)

- ・ サトウキビ糖蜜から高効率でエタノールを製造する技術の実証試験中。

(今後の課題)

- ・ 国内製糖業に由来する利用可能なバイオマスを最大限活用したエタノール製造事業モデルの確立、同モデルの各地域への適用。
- ・ エネルギー回収効率（エタノール収率）の向上及びコストダウンのための発酵技術の開発。
発酵プロセスや酵素の改良・コストダウンが必要。
- ・ 廃水処理技術、発酵残さの有効利用方策の確立。

バイオエタノールの流通・利用に関しては、上記の「バイオエタノール3%混合ガソリン（E3）の流通・利用実証」の成果並びに課題と一致

普及シナリオの進捗状況の評価

供給体制の整備

- ・ E3 流通実証事業により、E3 の安全性や必要な流通設備対応については把握済み、次の段階として給油所での E3 対応の速やかな展開が必要。
- ・ ETBE としての利用に関しては、環境面での評価を行った上で E3 利用との間で可能な役割分担を検討、ETBE のリスク評価等を行った上で生産体制の整備などの対応をとる。
- ・ 技術開発事業によりエタノール製造技術や供給ビジネスモデルを開発中、今後は事業の早期展開により国内生産供給体制の整備が必要。
- ・ 国内生産供給体制の整備とあわせて、エタノールの輸入量確保のためにエタノール生産国との長期契約や輸送船確保等の物流対策が必要。

車両側の対策

- ・ E10 対応車両は可能な限り早期に国としての E10 導入に係る方針を示すことにより、自動車メーカーの速やかな対応を促すことが必要。
- ・ E10 対応車両が普及するまでの間、一部地域での E10 対応車両の実験的導入等を先行実施。

支援措置の実施

- ・ 供給設備改造への補助予算が実績のないまま終了しており、新たな支援施策が必要。
- ・ 現在、燃料アルコールは工業用アルコールではなく製品アルコールに分類されており関税が課せられているため、関税の免除・軽減措置の検討が必要。

普及シナリオへのフィードバック

早期流通体制整備に向けた給油所における E3 対応の支援

- ・ 給油所対応のパッケージ支援サービスの事業化。
事前の設備点検や清掃作業、部品交換、品質管理支援等を一体化したサービス事業の立ち上げを支援

供給拡大に向けたエタノール製造技術の開発

- ・ 高効率型セルロース分解・発酵技術の実用化。
今後設置されるプラントにおいても部分的な改造等に対応可能なセルロース分解・発酵プロセス等の開発を支援する。
- ・ 小規模分散型バイオエタノール製造技術の実用化。
農業廃棄物や森林バイオマス、エネルギー資源作物の利活用に対応可能な小規模型プラント技術の開発を支援する。

早期供給拡大に向けたバイオエタノール製造のモデル事業の展開

- ・ 地域特性に応じたバイオマス生産/収集 エタノール製造 ガソリン混合事業のビジネスモデルの開発。

ガソリン需要及び建設発生木材の発生が集中する大都市圏における大規模な E3 流通体制の整備と大型エタノール製造拠点の導入、農林業や食品工業等の地域産業から発生するバイオマスの大規模活用や利用側での需要拡大（E10 専用車両のパイロット導入）の実施。

(2) 業務用バイオエタノール混合燃料

普及シナリオとの対応状況

2002 年度検討において策定した業務用バイオエタノール混合燃料の普及シナリオと技術開発事業等との対応状況を表 8 に示す。

当該事業：No.16-12

表 8 業務用バイオエタノール混合燃料の普及シナリオと技術開発事業等の対応

	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年～
供給体制の整備									国内生産体制の整備
	灯油・重油混合用バイオエタノールの供給地域の拡大								
	バイオエタノール大量供給体制の整備								
熱源機器側の対策	既販熱源機器の改造等の実施								
	エタノール混合対応型の熱源機器の販売								
支援措置の実施	供給設備改造への補助								
	関税の軽減・免除				関税の撤廃(工業用アルコールの完全自由化)				
技術開発事業	16-12(ボイラ燃料添加)		☆			★			
普及支援事業等	設備導入・改造支援(再生可能燃料利用促進事業、2003～2005年)								

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期

技術開発事業の成果及び今後の課題

(事業成果)

- ・ 消防法に対応したエタノール-水混合燃料及び A 重油との混合燃料の物性確認
消防法の危険物に該当しないエタノール水（エタノール：水 = 60%：40%）を混燃に利用
- ・ 小型貫流ボイラ用バーナー内部混合システムの実用化。
3 噴射弁方式の採用による直前混合方式の実用化。
- ・ 真空温水ヒータ用混合燃料燃焼システムの実用化。
燃料タンク内で攪拌混合された燃料を利用。

(今後の課題)

- ・ 混合燃焼対応機種 of 拡充。
- ・ 既設機器改造に係る方法や仕様要件 of 確立。

普及シナリオ of 進捗状況 of 評価

供給体制 of 整備

- ・ 重油・灯油混合用 of エタノール水 of 製造供給体制 of 確立が必要。
エタノール供給 of 確保 of 進捗状況については、「低濃度バイオエタノール混合ガソリン」と共通。

熱源機器側 of 対応

- ・ 混燃システムは技術開発事業において実用化済みで既設機器についても改造対応が可能。
- ・ 導入展開はこれからであり、今後は対応機種 of 拡大と既設機器改造サービス of 事業化が必要。

支援措置 of 実施等

- ・ 供給設備改造への補助予算が実績のないまま終了しており、新たな支援施策が必要。
- ・ アルコール事業法への対応としてエタノール識別方法 of 確立が必要。
重油・灯油混合用エタノールはガソリン用バイオエタノールとは異なり、油槽所等を介さずエタノールが多様なルートで流通する可能性があるため、飲用への転用を防止するための識別方法 of 確立が必要。
具体的な識別方法としては変性剤 of 添加や少量 of 灯油又は重油 of 添加が挙げられるが、重油又は灯油を添加すると相分離の発生等の問題があるため、海外における燃料用アルコール of 識別方法として一般的な変性剤 of 添加を識別方法として確立するための検討が必要。
- ・ 現在、燃料アルコールは工業用アルコールではなく製品アルコールに分類されており関税が課せられているため、関税 of 免除・軽減措置 of 検討が必要。

普及シナリオへのフィードバック

- ・ 既設ボイラ改造サービスに関するビジネスモデル of 開発。
既設ボイラ等の改造から燃料供給、メンテナンスを提供するサービスのビジネスモデル of 開発を促進。
ESCO 事業への組み込み等を促進。
- ・ 公共施設等における導入モデル事業 of 実施。
灯油・重油ボイラ等を所有する地方自治体を対象として率先導入を支援。

(3) 民生用太陽光発電

普及シナリオとの対応状況

民生用太陽光発電（2002年度検討）に関連する技術開発事業等を表9に示す。関連する案件としては、「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（No.16-11）」がある。

表9 民生用太陽光発電に関連する技術開発事業等の状況

年度	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012～	
技術開発事業		16-11(メガソーラーシステム開発)		☆					★		
普及事業等	公共施設等での率先的導入(2003年度～)						□	□	(地方公共団体率先対策導入事業)		
				地域単位でのモデル導入(2005年度～)			□	□	(再生可能エネルギー高度導入地域整備事業)		
				メガソーラービジネスモデル開発(2006年度～)			□	□	(メガワットソーラー共同利用モデル事業)		
				学校施設改修への導入(2005年度～)			□	□	(学校エコ改修事業)		

凡例： □ 市場投入時期 □ 導入拡大時期

技術開発事業の成果及び今後の課題

(事業成果)

- ・ 事業性の検証確認。
事業スキーム、資金調達方法、運営体制等。
- ・ 技術的な適用可能性の検証確認。
電力の供給安定性、系統連系時の安定性（電圧・周波数）。

(今後の課題)

- ・ 一括導入時の太陽電池調達方法の工夫等による更なるコストダウン。
- ・ システムの応用展開
風力発電等の他の再生可能エネルギー発電システムへの適用や、マイクログリッドへの応用等を促進

普及シナリオの進捗状況の評価

- ・ 技術開発事業により、メガソーラー事業の技術的な要件や事業採算性について検証。
- ・ 導入支援事業として、以下の事業を実施。
 - a. 地方公共団体率先対策導入事業
地方公共団体の施設において太陽光発電設備等の率先導入を促進。
 - b. 再生可能エネルギー高度導入地域整備事業
太陽光発電を含む再生可能エネルギーを組み合わせモデルとなるような高度なCO₂削減を地域全体で導入。

- ・ c. 学校エコ改修事業

全国のモデルとして小・中学校等において太陽光発電設備等の導入を含むエコ改修事業を行い、校区ぐるみの環境教育を推進。

2006 年度より導入支援事業として、メガソーラー事業についてもモデル事業を実施予定。

- a. メガワットソーラー共同利用モデル事業

地域で 1 MW 級の大規模太陽光発電の施設を導入し、電力を地域の需要家が共同利用するビジネスモデルを構築。

- ・ 普及シナリオへのフィードバック

- ・ モデル事業や一括導入事業の早期展開。

2006 年度から実施される事業を含め、モデル事業を早期に展開し、量的な導入拡大を図る。

特にメガソーラー事業については、共同利用の条件が整った場所において早期実施を図る。

(4) マンガン系リチウムイオン電池

普及シナリオとの対応状況

2003 年度検討において策定したマンガン系リチウムイオン電池の普及シナリオと技術開発事業等との対応状況を表 10 に示す。関連する案件は、大きく以下の 3 つの技術分野に分類される。

リチウムイオン電池の性能向上・商品化

「自動車用電池の商品化」として、出力特性や耐久性、安全性を改善・向上させた電池セル・モジュールの開発やバッテリーマネジメントシステムの開発を実施。

当該事業（1 事業）：No.S-9

リチウムイオン電池を用いた電動式建設機械の開発

リチウムイオン電池を動力源とする建設機械に係るシステムの高効率化や操作性の最適化を実施。

当該事業（1 事業）：No.17-1

リチウムイオン電池を用いたシステム開発及び電池の性能向上・最適化

リチウムイオン電池を動力源とする移動体システムの開発及びリチウムイオン電池の性能向上や用途に応じた制御技術の最適化を実施。

当該事業（2 事業）：No.16-1、No.17-14

表 10 マンガン系リチウムイオン電池の普及シナリオと技術開発事業の対応

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年～	
電池の商品化	自動車用電池の商品化									
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				
支援措置の実施	商品化のための技術開発支援			低公害車導入への補助						
技術開発事業	S-9(電池モジュール)			自動車用電池の性能向上・商品化		☆		★		
	17-1(建設機械)		} 電池利用システムの開発	電池の性能向上・最適化 + 電池利用システムの開発		☆		★		
	16-1(電動スクーター)					☆		★		
	17-14(鉄軌道システム)					☆			★	

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期

技術開発事業の成果及び今後の課題

リチウムイオン電池の性能向上・商品化 (No.S-9)

(事業成果)

- ・ 出力密度の向上 (1.2kW/kg、1.2kW/L) の達成。
- ・ 急速充放電の実現 (車載時の冷却性能の確保)。
- ・ 漏電検出システムの実用化。

(今後の課題)

- ・ ハイブリッド自動車用電池の早期量産体制の整備。

自動車用電池の量産化には、実車走行試験・量産技術の開発、設備投資が必要 (当該案件の導入シナリオではこの間3年間、商用生産は2009年、量産化は2011年)。

リチウムイオン電池を用いた電動式建設機械の開発 (No.17-1)

(事業成果)

- ・ 建設機械用の電動 / 電動油圧アクチュエータの実用化。
- ・ 電動制御及び油圧制御の協調制御・高効率制御の実用化。
- ・ 電動モータ等デバイスの冷却システムの実用化 (車載時の冷却性能の確保)。
- ・ 騒音低減の実現 (従来製品 5dB 以上)。

(今後の課題)

- ・ システムのコストダウン。

当該案件の開発目標では従来機より500万円高、回収年数11年。

- ・ システムの早期普及拡大への対応。

既販機器のリプレイスに合わせた導入拡大、製品ラインナップの拡大。

リチウムイオン電池を用いたシステム開発及び電池の性能向上・最適化
(No.16-1、No.17-14)

(事業成果)

- ・ 高エネルギー密度 (100 ~ 125Wh/kg) の達成。
- ・ 急速充電能力 (15 分間で 70% 充電達成) の検証

(今後の課題)

- ・ システムのコストダウン。
量産化設計による対応、電池調達方法による対応、他用途への転用。

普及シナリオの進捗状況の評価

電池の商品化

- ・ 普及シナリオに基づき、自動車用電池の実用化を技術開発事業において実施。

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のためには電池量産体制の整備が必要 (3 年程度必要な可能性有り)。
- ・ 定置用電池については、今後の発電システムへの電池の組み込み等による導入に向けて発電機メーカー等へ働きかける必要有り。

普及シナリオへのフィードバック

自動車用電池としての早期普及拡大の促進

- ・ 対応車両の開発・商品化の促進。
自動車メーカー各社や関連機関等に対して、より多くの車種で対応車両が早期に開発されるよう働きかけ。
- ・ 電池特性を活かした省エネシステムの付加。
CO₂ 冷媒ヒートポンプによる電動エアコンシステムやアイドリングストップ装置との組み合わせを促進。
- ・ 電気自動車用電池としての導入拡大。

自動車用電池以外の用途での応用拡大

- ・ 他の移動体用電源としての導入拡大。
小型自動車や二輪車への導入、建設機械や農業機械等の産業用機械への電池及び電動アクチュエータ技術の応用展開・低コスト化。
- ・ 定置用電池として利用拡大。
分散型電源や再生可能エネルギー電源との組み合わせ。

(5) 非逆潮流型系統連系太陽光発電システム

普及シナリオとの対応状況

2003 年度検討において策定した非逆潮流型系統連系太陽光発電システムの普及シナリオと技術開発事業等との対応状況を表 11 に示す。

該当案件：S-7

表 11 非逆潮流型系統連系太陽光発電システムの普及シナリオと技術開発事業の対応

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年～
システムの商品化	周辺機器を含む商品化								
需要側への導入			住宅用システムの販売(家電量販店、ホームセンター等)						
			業務系施設への導入						
			公共施設への一括導入						
支援措置の実施			地方自治体による公共施設への一括導入の支援						
	技術開発の支援								
系統連系技術要件の見直し	コンセントへの系統連系技術要件の整備								
技術開発事業	S-7(HBソーラーパネル)		☆	-----	★	-----	-----	-----	-----

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期

技術開発事業の成果及び今後の課題

(事業成果)

- ・ 可搬型太陽光発電パネルの実用化。
DIY でも設置可能なパネル及びラックシステムを開発。
- ・ 小規模太陽光発電向けパワーコンディショナーの実用化。
電力変換効率 82% を達成。
- ・ モニターシステムの実用化。
系統連系時に運転状況をモニタリングするシステムを実用化。

(今後の課題)

- ・ パワコンやモニターシステムの低コスト化によるコストダウン。
実用化目標システムコスト(83万円/kW)からの更なるコストダウン。

普及シナリオの進捗状況の評価

- ・ シナリオに基づき技術開発を実施、2006 年度中に市場投入予定。
- ・ 市場投入時点での販売価格（見込み）は 10 万円/ユニット（約 83 万/kW）で、現行の住宅用太陽光発電の工事費込み平均単価（約 67 万円/kW）より高価、早期のコストダウンが必要。

普及シナリオへのフィードバック

- ・ 初期需要の拡大確保。
普及シナリオに基づき、公共施設等への一括導入や家電量販店やホームセンター等への販路拡大を展開し、量産体制整備の前倒しを促進。

(6) 低温熱利用型空調システム

普及シナリオとの対応状況

2004 年度検討において策定した低温熱利用型空調システムの普及シナリオと技術開発事業等との対応状況を表 12 に示す。関連する案件は、大きく以下の 2 つの技術分野に分類される。

燃料電池廃熱を利用したデシカント空調・調湿システム

固体高分子型燃料電池（PEFC）から発生する低温廃熱（60～70 程度）を駆動源として夏季に除湿冷房、冬季に加湿暖房を行うデシカント空調システムを開発。

当該案件：No.16-7、No.16-17

ヒートポンプ廃熱を利用したデシカント空調による潜熱処理システム

ヒートポンプ空調システム（エアコン）から発生する空調廃熱を利用して潜熱処理（除湿/加湿）を行うデシカント空調システムと顕熱処理用の高効率ヒートポンプ空調システム、双方を組み合わせた最適運転制御システムを開発。

当該案件：No.17-2

表 12 低温熱利用型空調システムの普及シナリオと技術開発事業の対応

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年～
供給体制の整備	既設空調連携制御システムの商品化	工場排熱・太陽熱利用システムの商品化	家庭用システムの商品化					
分散型電源用システムの商品化								
需要側への導入				住宅への導入拡大				
				業務施設・商業施設への導入拡大				
				公共施設への一括導入				
支援措置の実施	各種システム等の商品化支援	公共施設への一括導入支援	フランチャイズ等を活用した一括導入支援					
モニター事業の実施				地域協議会を通じた住宅への導入支援				
技術開発事業	16-7(住宅用FCデシカント)							
				燃料電池廃熱利用デシカント空調・調湿システム				
	16-17(業務施設FCデシカント)				☆			☆ (2015年)
	17-2(ヒートポンプ用デシカント)				☆	☆		
				ヒートポンプ廃熱利用デシカント潜熱処理システム				

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期

技術開発事業の成果及び今後の課題

燃料電池廃熱を利用したデシカント空調・調湿システム

(事業成果)

- ・ 60～70 の低温熱で再生可能な低温熱対応型吸湿剤の実用化。
- ・ 小規模燃料電池コージェネ向けの小容量デシカント空調システムの実用化。
家庭用燃料電池（1kW 程度）から業務施設用燃料電池（10kW 程度）に対応。

(今後の課題)

- ・ 家庭用システムを中心としたシステムのコストダウン。
- ・ 他の低温熱源との組み合わせシステムの実用化。
小型ガスエンジン発電機や GHP、太陽熱利用機器からの低温熱利用の実用化。

ヒートポンプ廃熱を利用したデシカント空調による潜熱処理システム

(事業成果)

- ・ 潜熱処理用ヒートポンプデシカント空調システムの実用化。
冷房 COP = 4.9、暖房 COP = 7.8。
- ・ 潜熱処理用高効率ヒートポンプ空調機の実用化。

冷房 COP = 5.4、暖房 COP = 4.6。

- ・ 最適運転制御システムの実用化。

(今後の課題)

- ・ 既設システム向けの潜熱処理用ユニットの商品化。
既設空調システムへの組み込みが可能な潜熱処理システム（外気取り入れ用換気ユニット）の商品化、制御システムの実用化。
- ・ 家庭用システムを含む小規模システム等の商品ラインナップの拡充。

普及シナリオの進捗状況の評価

供給体制の整備

- ・ ヒートポンプ廃熱利用システムや住宅用を含む小型燃料電池廃熱利用システムは技術開発事業により実用化。
- ・ 今後は小型ガスエンジン発電機用システムや太陽熱や工場廃熱等の利用システムや既設空調への追加ユニットの開発が必要。

需要側への導入

- ・ 現時点では一部での試験的な導入に止まっており、今後は公共施設等での率先的導入や大規模施設や複数施設を対象とする一括導入の促進が必要。

普及シナリオへのフィードバック

- ・ 多様な低温熱源との組み合わせシステムの商品化及び普及拡大
既に普及段階にあるシステム（ガスエンジン発電機や GHP、太陽熱利用機器等）との組み合わせが可能な小容量型デシカント空調システムの開発及び普及
- ・ 潜熱処理ユニット等の既設設備対応システムの商品化及び普及拡大
既設の空調システムへの追加導入が可能な潜熱処理用ユニットの開発及び普及

3 - 4 中核的温暖化対策技術関連以外の技術開発案件の整理

(1) 技術開発案件の整理方針

案件の分類

3 - 3 で整理した中核的温暖化対策技術に関連する案件以外のものは 29 件である。これらの案件は事業内容により、大きく技術開発事業（表 13 参照）と社会モデル事業の 2 つに分類される。

- ・ 技術開発事業
特定技術の商品化開発、システム開発、要素技術開発を実施
- ・ 社会モデル事業
横断的な技術分野テーマに基づき、関連技術開発並びに地域へのモデル導入事業を包括的に実施

技術開発事業に関する整理

各案件の事業概要に基づき、各案件の主たる技術分野に沿った分類を行い、各分野での実施状況について、事業期間と導入スケジュール、事業成果、大量導入の可能性及び普及拡大上の課題、普及方策の考え方を整理した。

社会モデル事業に関する整理

各案件のサブテーマについて、実施状況、モデル事業としての今後の展開、要素技術やサブシステムの応用可能性について整理した。

(2) 技術開発事業案件に関する整理

技術案件の類型化

各案件の主たる技術分野に基づき分類した結果を表 13 に示す。案件数の多い分野としては以下のものが挙げられる。

案件数の多い技術分野

- ・ バイオガス製造・利用（5 案件）
バイオマスから可燃性ガスを発生させてオンサイトでコージェネ利用
- ・ エネルギーマネジメントシステム（4 案件）
機器や設備のエネルギー使用状況を監視、若しくは自動制御するシステム
- ・ 水素製造・貯蔵・利用（3 案件）
燃料電池利用向けの水素製造及び輸送、貯蔵、利用システム
- ・ 自然換気空調（3 案件）
自然通風を利用して冷房負荷を削減するシステム
- ・ マイクログリッド（2 件）
地域 / 建物内の複数分散型電源の最適運転制御

表 13 技術分野による石油特別会計技術開発事業の分類

技術分野	No.	案件名称	事業期間					
			2003	2004	2005	2006	2007	
バイオマス	バイオガス製造・利用	16 - 9	低濃度生活排水からのエネルギー創製技術開発					
		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					
		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					
	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					
	木質ペレット製造・利用	17 - 15	ゼロCO2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 潤滑油製造	16 - 19 16 - 8	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 微細藻類を利用したエネルギー再生技術開発					
エネルギーマネジメント	エネルギーマネジメントシステム	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					
	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					
	熱輸送	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)					
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					
	断熱・遮熱	16 - 6	建物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					
照明	LED	16 - 21	白色LEDを使用した省エネ型照明機器技術開発					
	無電極ランプ	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					
ヒートポンプ	CO ₂ 冷媒ヒートポンプ	S - 6	自然冷媒(CO ₂)を用いたヒートポンプシステムを利用した衣類乾燥機に関する技術開発					
発電	風力発電	S - 5	CO ₂ 削減における自然エネルギー利用のための高効率風力発電機に関する技術開発					

(3) 主な技術分野に関する整理

バイオガス製造・利用

各案件の事業期間及び導入スケジュール

バイオガス製造・利用に関する案件としては、以下のものがある。

- ・ 低濃度生活排水からメタンガス回収を行う廃水処理システム (No.16-9)
- ・ 超臨界水処理による熱分解ガス回収を行う小規模廃棄物処理システム (No.17-9)
- ・ 下水汚泥を高効率ガス化する流動床ガス化システム (No.S-1)
- ・ メタン発酵前処理用の可燃ゴミからの生ゴミ選別システム (No.S-2)
- ・ 生ゴミ等から水素ガスを精製する小規模オンサイト型システム (No.S-4)

各案件の導入シナリオにおける市場投入時期は 2008 年度～2010 年度頃、本格的な導入拡大は早いもので 2010 年度頃となっている。

表 14 バイオガス製造・利用関連案件の事業期間及び導入スケジュール

No.	案件名称	事業期間												
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012			
16-9	低濃度生活排水からのエネルギー創製技術開発			---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
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						☆			★	2.3	---	---	---
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									☆	1.4	---	---	---
S-2	可燃ゴミから生ゴミを効率的に選別する技術の開発							☆			1.3	---	★	---
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							☆		★	0.2	---	---	---

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：シナリオに基づく CO₂ 削減量[万 tCO₂/年]

事業成果

各事業案件において採用されているバイオガス製造方法とバイオマス処理能力の一覧を表 15 に示す。これまで主流であったメタン発酵に加えて、熱分解処理による比較的小規模なガス化プラントが開発されている。

表 15 各案件におけるバイオガス製造方法とプラント処理能力の一覧

No.	案件名称	ガス化方法	処理能力
16-9	低濃度生活排水からのエネルギー創製技術開発	メタン発酵	—
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	水熱処理	100kg/日
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	流動床ガス化	150t/日
S-2	可燃ゴミから生ゴミを効率的に選別する技術の開発	メタン発酵	—
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	熱分解	300kg/日

大量導入の可能性及び普及拡大上の課題

- ・ 下水処理場や清掃工場、食品工場、酪農施設、飲食施設、集合住宅等、導入ポテンシャルは大きい。
- ・ 既施設への追加的な導入が可能である。
- ・ 現在の主なバイオガス利用方法はボイラ燃料利用やコージェネレーション燃料利用であり、熱需要の大きな施設や熱需要と排熱が適合する施設でないと経済性の確保は困難である。
- ・ バイオガス製造プラントの導入費用が大きい。

普及方策の考え方

- ・ ビジネスモデルの開発。
比較的小規模な施設への導入を促進するため、プラント導入から保守管理までの一体的なサービスの提供等。
- ・ 下水処理場や清掃工場等の公共施設への率先導入。
- ・ バイオガス利用用途の拡大。
デシカント空調システム等の低温熱利用機器との組み合わせによる熱利用用途の多様化。
オンサイトコージェネでは設置可能場所が限定されるため、他用途を開発。

他のバイオマス燃料製造・利用

各案件の事業期間及び導入スケジュール

その他バイオマス燃料製造・利用に関する案件としては、以下のものがある。

- ・ 新触媒によるバイオディーゼル燃料製造 (No.17-8)
- ・ 木質ペレット燃料製造及び直焚吸収式冷温水機利用 (No.17-15)
- ・ おから及び廃食油を原料とするスラリー燃料 (重油代替燃料) の製造 (No.16-19)
- ・ 微細藻類の大規模培養による化石燃料代替油生産 (No.16-8)

各案件の導入シナリオにおける市場投入時期は 2007～2010 年度頃、本格的な導入拡大は早いもので 2011 年度となっている。

表 16 他のバイオマス燃料製造・利用関連案件の事業期間及び導入スケジュール

No.	案件名称	事業期間										
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
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									☆		→
17-15	ゼロCO2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							☆		0.1		→
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						☆			1.5	☆	→
16-8	微細藻類を利用したエネルギー再生技術開発									☆ 0.5		→

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：シナリオに基づく CO₂ 削減量[万 tCO₂/年]

事業成果

(BDF 製造)

- ・ 従来技術より効率的な BDF 製造システムを実用化 (No.17-8)

(木質ペレット燃料製造・利用)

- ・ 木質ペレット燃料からの冷熱製造による熱利用用途の拡大 (No.17-15)

(スラリ燃料製造)

- ・ 試作機を製作 (No.16-19)

(微細藻類からの重質油製造)

- ・ 従来より炭化水素生産量や増殖に優れた微藻類の株を確立 (No.16-8)

大量導入の可能性及び普及拡大上の課題

(BDF)

- ・ バイオディーゼル燃料は既販のディーゼルエンジン自動車全般で利用可能
- ・ 原料となるバイオマスの安定供給や経済性の確保が必要。

(木質ペレット燃料)

- ・ 住宅や業務商業施設での空調 (暖房) 利用が可能。
- ・ 木質ペレットの燃料の生産 - 流通体制の整備が必要
- ・ 木質ペレット燃料の品質確保が必要。
- ・ 専焼機器のコストダウンが必要。

普及方策の考え方

(BDF)

- ・ プラント導入の早期拡大。
- ・ 原料となるバイオマスの安定供給の確保及び効率的な収集システムの構築。
- ・ 更なるコストダウンの促進。

(木質ペレット燃料)

- ・ 地域におけるペレット製造 - 流通体制の構築。
各種商業施設でのペレット販売や大口向けバルク販売の促進
- ・ 住宅を含む小規模施設向け冷房システムの開発。
デシカント空調システムとの組み合わせによる小型ユニットの実用化・商品化。
- ・ 燃焼機器及び燃料双方のコストダウンの促進。

エネルギーマネジメントシステム

各案件の事業期間及び導入スケジュール

エネルギーマネジメントシステム関連案件は 4 件で、うち 2 件がモニタリングシステムである。

- ・ 中小施設向けの低コスト型エネルギーモニタリングシステム (No.16-2, No.16-5)
- ・ パソコン等情報通信機器のエネルギーマネジメントシステム (No.16-3)
- ・ 業務商業施設用空調・照明自動制御システム (No.16-4)

各案件の導入シナリオにおける市場投入時期は 2006～2008 年度、本格的な導入拡大は 2010～2011 年度頃となっている。

表 17 エネルギーマネジメントシステム関連案件の事業期間及び導入スケジュール

No.	案件名称	事業期間									
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
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				☆				0.3	0.8	▶
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					☆			0.6		▶

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：シナリオに基づく CO₂削減量[万 tCO₂/年]

事業成果

- ・ 中小施設向けエネルギーモニタリングシステムの実用化（No.16-2、No.16-5）
- ・ 電力や温度、流量等多様なデータの取得が可能なシステムの実用化（No.16-5）
- ・ パソコン用消費電力モニタリング・自動制御ソフトを実用化（No.16-3）
- ・ 気象状況（気温、風速、日射量等）からの熱負荷を推測するシミュレーションシステムの実用化（No.16-4）
- ・ 熱負荷シミュレーションに基づく空調制御システムの実用化（No.16-4）

大量導入の可能性及び普及拡大上の課題

- ・ 中小規模の業務・商業・産業施設や、住宅等を中心に潜在的市場は大。
- ・ 様々な省エネルギー機器との組み合わせが可能。
- ・ 各種の省エネ対策の効果の検証が可能。
- ・ 省エネの実現のためには、モニタリング機能だけでなく自動制御機能やデータ解析評価サービス等が必要。

普及方策の考え方

- ・ エネルギーマネジメントによるビジネスモデルの開発。
- ・ 機器の自動制御やデマンド制御機能による省エネルギー機能の向上。
- ・ 中小施設や住宅等で比較的短期に導入メリットが現れる価格での製品化・サービス化。
- ・ 省エネ対策の効果の検証（ESCO 事業への応用）や、省エネルギー効果の保証（排出権取引対応等）等への応用。
- ・ 初期需要の創出。

マイクログリッド

各案件の事業期間及び導入スケジュール

マイクログリッド関連事業案件としては、以下の2つがある。

- ・ 分散型電源や再生可能エネルギー電源を用いて地域内で電力・熱融通を行うシステム開発 (No.17-12)
- ・ 集合住宅内に分散設置されたコージェネレーションを用いて電力・熱融通を行うシステム (No.17-13)

各案件の導入シナリオにおける市場投入時期は 2008～2010 年度で、本格的な導入拡大は早いもので 2010 年度となっている。

表 18 マイクログリッド関連案件の事業期間及び導入スケジュール

No.	案件名称	事業期間																		
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012									
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									☆			☆							

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：シナリオに基づく CO₂削減量[万 tCO₂/年]

事業成果

- ・ エネルギー管理・制御システムの実用化

大量普及の可能性と導入上の課題

- ・ 新規施設や面的整備にあわせた導入が中心。
- ・ 設備機器の一括導入が必要となるため、イニシャルコスト大。

普及方策の考え方

- ・ エネルギー供給サービスとしてのビジネスモデルを開発し、実際の事業の展開を促進。
- ・ 構成要素である太陽光発電や燃料電池等の一括導入によるコストダウンの促進。
- ・ 高効率二次電池（マンガン系リチウムイオン電池等）や高効率蓄熱システム（PCM）等の蓄エネルギーシステムを組み合わせたより高効率なシステムの開発。

水素製造・貯蔵・利用

各案件の事業期間及び導入スケジュール

水素製造・貯蔵に関連する事業案件としては、以下の3つがある。

- ・ 高密度水素貯蔵材料としてのナノポーラス構造炭素材料の開発 (No.16-10)
- ・ ソーダ工場副生水素のパイプライン輸送技術開発及び住宅用燃料電池システムの最適化 (No.16-20)

- ・ 水素・酸素混合ガスの高効率生成技術及び燃料電池利用技術の開発 (No.17-11)

副生水素供給・利用事業については、2006年度からのモデル事業による導入が検討されている。

表 19 水素製造・貯蔵関連案件の事業期間及び導入スケジュール

No.	案件名称	事業期間										
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
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		■	---	☆	---	---	---	0.003	---	★	▶
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			■	---	---	---	---	---	---	---	▶

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：シナリオに基づく CO₂ 削減量[万 tCO₂/年]

事業成果

- ・ 水素精製技術及び水素輸送導管による輸送技術の開発・検証 (No.16-20)
- ・ 非改質型燃料電池による住宅燃料電池コージェネレーションの検証 (No.16-20)

大量普及の可能性及び普及上の課題

- ・ 副生水素の発生源近傍での導入が基本となる。
- ・ 燃料電池の普及拡大と連携した導入展開が必要である。

普及方策の考え方

- ・ 副生水素供給・利用モデル事業の実施。
副生水素の精製、導管輸送、燃料電池利用を一貫して実施するモデル事業を展開。
- ・ 水素貯蔵システムの商品化。

熱輸送

各案件の事業期間及び導入スケジュール

熱輸送に関連する事業案件としては、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) (No.16-22) がある。

導入シナリオにおける市場投入時期は 2008 年度、本格的な導入拡大は 2010 年度となっている。

表 20 熱輸送関連案件の事業期間及び導入スケジュール

No.	案件名称	事業期間										
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
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)		■	■	■	---	☆	---	2.2	---	★	▶

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：シナリオに基づく CO₂ 削減量[万 tCO₂/年]

事業の成果

- ・ 小型蓄熱コンテナの開発。
- ・ 高温蓄熱材の検討。
- ・ 冷熱製造システムの実用化。
- ・ 熱輸送フィールド事業の実施。

大量普及の可能性及び普及上の課題

- ・ 大規模な排熱発生施設や需要側施設が集中する都市部では導入可能性がある。
- ・ オフライン輸送のため任意の施設間で熱融通が可能となる。
- ・ 需要側施設での設備対応やスペース確保が必要である。
- ・ 排熱発生施設と需要側施設のマッチングが求められる。

普及方策の考え方（参考：2003年度報告書 75～77頁）

- ・ 排熱発生施設と熱需要施設の双方を所有する自治体での率先導入を実施する。
- ・ 排熱供給ビジネスモデルを開発する。

自然換気空調

各案件の事業期間及び導入スケジュール

自然換気空調に関連する事業案件は以下の3つである。

- ・ ダブルスキンの開発（No.17-3）
- ・ ボイド（吹き抜け）を利用した超高層ビル用自然換気システム（No.S-8）
- ・ 自然通風を利用した局所排熱除去システム（No.S-10）

市場投入時期については、既に販売が開始されているものがあり（No.S-8）、他のものについては2008年度頃と見込まれている。導入拡大開始期は2010年度～2011年度となっている。

表 21 自然換気空調関連案件の事業期間及び導入スケジュール

No.	案件名称	事業期間									
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
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						☆		0.02	★	→
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			☆					0.2	★	→
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						☆		0.1	★	→

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：シナリオに基づくCO₂削減量[万tCO₂/年]

事業成果

- ・ ダブルスキンシステム制御技術の構築（No.17-3）
- ・ 通風用装置の開発（No.S-8、No.S-10）
- ・ 自然通風による冷房負荷削減効果の実証（No.S-10）

大量導入の可能性と普及上の課題

- ・ 施設の種類・規模・建物形状等によって導入効果に変化。
- ・ 新築時の導入が基本。

普及方策の考え方

- ・ 導入モデル事業の実施。
各種施設を対象とするモデル事業を実施し、導入効果を検証しつつ初期需要を拡大。
- ・ 中小規模ビルや住宅等の小規模施設向けシステムの実用化・商品化。
- ・ 既存施設へ導入可能なシステムの実用化。
- ・ 自然換気空調評価手法等の標準化。
評価項目や方法の統一、シミュレーション手法の標準化等。

断熱・遮熱

各案件の事業期間及び導入スケジュール

断熱・遮熱技術に関連する案件としては、中空セラミック球を配合した外壁塗装用断熱塗料の開発（No.16-6）がある。

既に市場での販売が開始されており、本格的な導入拡大は2010年度となっている。

表 22 断熱・遮熱関連案件の事業期間及び導入スケジュール

No.	案件名称	事業期間										
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
16-6	建物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： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：シナリオに基づくCO₂削減量[万tCO₂/年]

事業成果

- ・ 中空セラミック球混入型断熱塗料の実用化。

大量導入の可能性と普及上の課題

- ・ 多様な施設での導入が可能、既設施設への導入が可能。
- ・ 施設の種類・規模・建物形状等によって導入効果に変化。

普及方策の考え方

- ・ モデル事業の実施展開。
各種施設を対象とするモデル事業を実施し、導入効果を検証しつつ初期需要を拡大。
- ・ 断熱・遮熱性能評価手法等の標準化
断熱・遮熱性能の評価項目や方法の統一、シミュレーション手法の標準化等。

照明システム

各案件の事業期間及び導入スケジュール

照明システムに関連する事業案件としては、以下の2つがある。

- ・ LED 照明を用いたタスクアンビエント照明システムの開発 (No.16-21)
- ・ 水銀灯代替向け無電極ランプ及び高天井用器具、調光システムの開発 (No.17-4)

LED 照明を用いたタスクアンビエント照明システムについては、2006 年度に環境省においてモデル導入を行う予定である。無電極ランプについては 2006 年度から導入を開始し、2011 年度から普及価格での販売拡大を開始するものになっている。

表 23 照明システムの関連案件の事業期間及び導入スケジュール

No.	案件名称	事業期間									
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
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				☆	→	→	→	0.9	☆	→

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：シナリオに基づく CO₂ 削減量[万 tCO₂/年]

事業成果

(LED)

- ・ LED タスクアンビエント照明システム、サイン照明、共用部照明の実用化。
- ・ ESCO 方式による導入に向けたベースライン（省エネの基準）推計手法の構築。

(無電極ランプ)

- ・ 400W 水銀灯代替用 250W 無電極ランプの実用化。

大量導入の可能性と普及上の課題

- ・ 既存の照明システム全般の代替が可能である。
- ・ 既設機器についても比較的軽微な対応で導入可能である。
- ・ 既設照明を代替できる製品が少ない。
- ・ 現時点ではランプ及び器具が高価である。

普及方策の考え方

- ・ 公共施設や大規模施設での一括導入。
- ・ ESCO 方式による導入、ESCO 事業への採用の促進。
- ・ 白色 LED による白熱灯・蛍光灯代替照明の低コスト化技術開発。

CO₂ 冷媒ヒートポンプ

各案件の事業期間及び導入スケジュール

CO₂ 冷媒ヒートポンプに関連する事業案件としては、小型 CO₂ 冷媒ヒートポンプを用いた衣類乾燥機の開発 (No.S-6) がある。

市場投入時期は 2008 年度で、本格的な導入拡大は 2011 年度となっている。

表 24 CO₂冷媒ヒートポンプの関連案件の事業期間及び導入スケジュール

No.	案件名称	事業期間									
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
S - 6	自然冷媒(CO ₂)を用いたヒートポンプシステムを利用した衣類乾燥機に関する技術開発					---	☆	---	2	☆	▶

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：シナリオに基づく CO₂削減量[万 tCO₂/年]

事業成果

- 洗濯衣類乾燥機に搭載可能な小型 CO₂冷媒ヒートポンプの実用化。

大量導入の可能性と普及上の課題

- 市場規模が大きい。
- 他用途（自動販売機、業務用冷凍設備、自動車用エアコン等）への応用が可能である。
- 従来製品と比べてコスト高である。

普及方策の考え方

- 業務用衣類乾燥機等での一括導入。
- 他用途への応用展開の促進（例：リチウムイオン電池と組み合わせた車載用電動エアコンシステム）。

風力発電

各案件の事業期間及び導入スケジュール

風力発電に関連する事業案件としては、垂直翼を用いた小規模（5kW）風力発電システムの開発（No.S-5）がある。

市場投入時期は 2006 年度で、本格的な導入拡大は 2008 年度となっている。

表 25 風力発電の関連案件の事業期間及び導入スケジュール

No.	案件名称	事業期間									
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
S - 5	CO ₂ 削減における自然エネルギー利用のための高効率風力発電機に関する技術開発				☆	---	☆	---	1.5	---	▶

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：シナリオに基づく CO₂削減量[万 tCO₂/年]

事業成果

- 垂直翼システムの商品化。
- 磁束制御永久磁石発電機の実用化。

大量導入の可能性と普及上の課題

- 従来の風力発電システムより導入可能な条件（風況）が緩和。
- 他の発電システム（小水力発電等）への応用が可能。
- ある程度の風況適地でないと採算性の確保が困難。

普及方策の考え方

- ・ 微弱風条件下でも発電可能なシステムの実用化・商品化。
 カットイン風速を更に小さく（3m/s 未満の領域でも対応可能）したシステムの実用化・商品化。
- ・ モデル事業や一括導入等による初期需要の確保等によるコストダウンの促進。

(4) 社会モデル事業案件に関する整理

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 事業期間及び導入スケジュール

当案件（No.17-5）では、モデル地区を設定し、グリーン水素（再生可能資源や廃棄物由来の水素）の製造から水素吸蔵合金による輸送・貯蔵、燃料電池等による水素利用に関する技術及びシステム開発と事業評価を一貫して行っている。

表 26 G 水素モデル社会事業の事業期間及び導入スケジュール

サブテーマ	事業期間												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	…	2030	
MGHU(廃シリコン・廃アルミからの水素製造)						---	---	☆	---	---	---	---	★ 2.6
BGHU(水素発酵菌を用いたバイオマス由来水素の製造)						---	---	☆	---	---	---	---	★ 0.6
IMHU(水素吸蔵合金と熱駆動型自動販売機の開発)						---	---	☆	---	---	---	---	★ 0.03
GHE-S(カセット式FC信号機、FCフォークリフト、小型FCVの開発)						---	---	☆	---	---	---	---	★ 0.6
GHF-S(G水素社会モデルの環境性・経済性の評価手法の開発、事業評価の実施)						---	---	---	---	---	---	---	▶

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：当該事業における CO₂ 削減量[万 tCO₂/年]

事業成果

当案件における事業内容とこれまでの成果の概要を表 27 に示す。

表 27 G 水素モデル社会事業の事業内容とこれまでの成果の概要

区分	サブテーマ	事業内容	これまでの成果
水素製造	MGHU	・廃シリコンからの水素製造技術の開発	・試験機の製作、実証運転
		・廃アルミからの水素製造技術の開発	・実証機の製作、実証運転 ・試験機の製作、実証運転
	BGHU	・水素発酵菌による生ゴミからの水素製造技術の開発	・生ゴミ前処理装置の製作、実証運転 ・水素発酵能力の検証
水素貯蔵・輸送	IMHU	・水素化燃焼合成技術による活性化フリー水素吸蔵合金の開発 ・熱駆動型自動販売機(合金の放出熱と太陽熱で駆動)の開発	・燃焼合成装置の試作機の製作
水素利用	GHE-S	・カセット式燃料電池信号機の開発 ・燃料電池フォークリフトの開発	・燃料電池信号機の作成
		・小型燃料電池自動車の開発 ・燃料電池車椅子の開発	・超軽量小型燃料電池自動車 2 台、燃料電池コンピューター 1 台の作成

今後の展開

- ・ 水素エネルギー特区の認定を受けてモデル地区での G 水素モデル社会を実際に構築する。



図5 G水素社会のイメージ

要素技術やサブシステムの応用可能性

G 水素モデル社会事業の要素技術・サブシステムの応用方法の例を表 28 に示す。

表 28 G 水素モデル社会事業の要素技術・サブシステムの応用可能性 (例)

区分	サブテーマ	要素技術・サブシステムの応用可能性
水素製造	MGHU (廃シリコン・廃アルミからの水素製造)	・アルミ工場、シリコン工場向け水素製造システム等としての汎用化
	BGHU (水素発酵菌を用いたバイオマス由来水素の製造)	・オンサイト型有機性廃棄物処理システム等としての汎用化
水素貯蔵・輸送	IMHU (水素吸蔵合金と熱駆動型自動販売機の開発)	・水素精製・貯蔵システムとしての汎用化
水素利用	GHE-S (カセット式 FC 信号機、FC フォークリフト、小型 FCV の開発)	・カセット式燃料電池式の屋外照明システム等への応用 ・小型輸送機械等への燃料電池システムの応用

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

事業期間及び導入スケジュール

当案件（No.16-16）では、具体の都市再生プロジェクト地区を対象とした事業化モデルの構築を目的として、都市再生プロジェクトのエネルギー需要を賄う「次世代型地域エネルギーシステム」の開発を行っている。

表 29 革新的新地域エネルギーシステム事業の事業期間及び導入スケジュール

サブテーマ	事業期間										
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
熱源ネットエリアマネジメント					---	☆	---	★	---	---	---
産業系排熱活用システム					---	---	☆	---	---	---	---
タウンエコエネルギーシステム (都心型バイオマスシステム)					---	☆	---	★	---	---	---
タウンエコエネルギーシステム (太陽熱街区熱供給システム)					---	---	---	☆	---	---	---
タウンエコエネルギーシステム (戸建統合モデルシステム(地中熱+HP))					---	---	---	☆	---	---	---

凡例： 市場投入時期 導入拡大時期 数値：当該事業における CO₂ 削減量[万 tCO₂/年]

事業成果

当事業案件における事業内容とこれまでの成果の概要を表 30 に示す。

表 30 革新的新地域エネルギーシステム事業の事業内容とこれまでの成果の概要

サブテーマ	事業内容	これまでの成果
熱源ネットエリアマネジメント	・既存都心地域における地域冷暖房システム及び未利用熱源を活用した地域熱源ネットワークの構築 ・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	・名古屋駅東地区・南地区の地域冷暖房ネットワーク化の詳細検討 ・大手町地区を対象とした幹線下水利用システムの概略設計、社会的効用の検証
産業系排熱活用システム	・産業系排熱を都心業務系の熱エネルギーとして活用する技術及びシステムの開発	・京浜臨海部における排熱量の把握と地域における熱需要量とのマッチング分析 ・オフライン熱搬送用蓄熱媒体実用化モデルの検討
タウンエコエネルギーシステム (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、超高速処理かつ地域冷暖房や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	・亜臨界水処理を組み込んだ高速メタン発酵によるバイオガス高効率利用システムの効果分析・概略設計
タウンエコエネルギーシステム (太陽熱街区熱供給システム)	・空調・給湯負荷の太陽熱依存率 50%以上の住宅街区用太陽熱利用冷暖房・給湯システムの開発	・飯田市再開発地区及び越谷レイクタウンにおけるモデルシステムの概略設計と効果分析
タウンエコエネルギーシステム (戸建統合モデルシステム)	・浅層地中熱利用と CO ₂ 冷媒ヒートポンプ給湯器を組み合わせた戸建住宅用総合システムの開発	・モデルシステムの設計と効果分析

今後の展開

- ・ 都市再開発プロジェクトを対象としたモデル実証事業の展開を図る。

要素技術やサブシステムの応用可能性

革新的新地域エネルギーシステム事業の要素技術・サブシステムの応用方法の例を表 31 に示す。

表 31 革新的新地域エネルギーシステム事業の要素技術・サブシステムの
応用可能性（例）

サブテーマ	要素技術・サブシステムの応用可能性
熱源ネットエリアマネージメント	・地域冷暖房間の熱融通システムへの応用
産業系排熱活用システム	・高性能蓄熱体の個別空調・給湯システムやコージェネレーションシステム等への応用
タウンエコエネルギーシステム (都心型バイオマスシステム)	・オンサイトエネルギーシステムとしてのバイオガスコージェネの応用
タウンエコエネルギーシステム (太陽熱街区熱供給システム)	・個別建物向けの太陽熱利用型冷暖房システムの開発・商品化
タウンエコエネルギーシステム (戸建統合モデルシステム)	・業務系施設向けの地中熱利用 CO ₂ 冷媒ヒートポンプの応用

3 - 5 中核的温暖化対策技術としての検討対象の選定

(1) 中核的温暖化対策技術の選定・普及シナリオ検討の考え方

3 - 3 及び 3 - 4 における整理を踏まえて、2005 年度においては、過年度に選定された中核的温暖化対策技術のうち、その後の技術開発等の取組の進捗等を考慮して普及シナリオの見直しが必要な技術を選定し、これについて検討するとともに、これまでの技術開発の実績を踏まえて新たに取り上げるべき中核的温暖化対策技術を選定し、その普及シナリオを検討する。対策技術の選定と普及シナリオ検討の考え方は次のとおり。

過年度に選定された中核的温暖化対策技術について

- ・ これまでに選定された中核的温暖化対策技術関連に関連する技術開発事業案件の成果や課題並びに普及シナリオの進捗状況を踏まえ、現時点で普及シナリオを見直すべき対策技術を選定し、シナリオの見直しや、これまでのシナリオの一部を拡張、あるいは新たに追加するシナリオを検討する。
- ・ 特に、技術開発によって新たに導入拡大の可能性が広がった分野についての拡張シナリオや新規シナリオを重点的に検討する。

本年度新たに選定する中核的温暖化対策技術について

- ・ 現在実施中、あるいは終了した案件により商品化・事業化の目途が立った対策技術については、早期に市場に投入して導入拡大を図る必要がある。
- ・ 特に、早期大量導入の可能性のある対策技術については、本年度新たに中核的温暖化対策技術として選定し、普及シナリオを策定することとする。
- ・ その際、中核的温暖化対策としての判断基準（効果の確実性、大量普及の可能性、新規・強化対策の必要性）に基づくとともに、以下の視点を踏まえて検討を行う。
 - a. 重点的に技術開発が進められている技術
 - b. 要素技術として汎用性の高い技術

(2) 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の見直し対象

(1)の考え方に沿って、過年度に選定された中核的温暖化対策技術のうち、表 32 に示す 6 つの対策技術について普及シナリオの見直しを行うこととした。その際の検討の考え方を併せて以下に整理する。

表 32 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検討の考え方

名称	シナリオ検討のポイント	普及方策
低濃度バイオエタノール混合ガソリン	・国産エタノールの供給拡大 ・流通体制の早期整備	地域特性に応じたエタノール生産・供給体制の整備 原料バイオマスの効率的収集と一体となったセルロース系バイオマスからエタノール製造プラントの導入拡大(大都市圏での建設発生木材利用、農業・林業地域での地産地消型事業の展開等)
業務用バイオエタノール混合燃料	・既設ボイラ改造を含む早期導入拡大	既設ボイラ改造に関するビジネスモデルの開発 既設の業務用ボイラ等を対象とした設備改造・保守の一体的サービスの提供による導入促進 モデル事業や一括導入事業の展開 公共施設等を対象とする導入モデル事業や一括導入を支援。
マンガン系リチウムイオン電池	・自動車での利用促進 ・自動車以外の用途拡大	電池を核とした省エネシステムの導入促進 大容量・出力、高耐久性等の特性を活かして、電動エアコンやアイドリングストップ装置等との組み合わせシステムの導入を促進 他用途での電池導入促進 自動車用電池に加えて、産業機械等の他の動力用システムの商品化や導入を促進すると共に、更なる応用展開を促進する。 (建設機械の公共事業等でのモデル事業、各種リース向け機械への一括導入、他の機械用システムの開発等)
民生用太陽光発電システム	・導入支援事業の早期展開	導入支援事業からの早期普及拡大 2006 年度から実施される事業を早期に展開し、地域ぐるみの面的な導入など量的な導入拡大を図る メガソーラー事業については、共同利用の条件が整った場所において早期実施
非逆潮流型系統連系太陽光発電システム	・早期コストダウンの促進	量産化によるコストダウンの促進 初期段階での販路拡大、公共施設導入や一括導入モデル事業の実施、普及啓発の展開
低温熱利用型空調システム	・低温熱源の多様化 ・既設設備向けの潜熱 - 顕熱分離処理システムの普及拡大	各種熱源とのパッケージシステムの開発 燃料電池用紙システムの他用途への応用展開(ガスエンジン、GHP、太陽熱利用システムの開発等) 既設設備に対応可能な潜熱処理システムの拡充、普及啓発 低温熱でも駆動可能なデシカント空調機等の導入を促進(潜熱処理システムラインナップの拡充、潜熱分離処理に対する普及啓発の実施等)

(3) 新規に選定した中核的温暖化対策技術

(1)の考え方に沿って、技術開発事業案件の実施状況を踏まえ、表 33 に示す 3 つの対策技術を中核的温暖化対策技術として新たに選定し、普及シナリオを検討することとした。その際の検討の考え方を併せて以下に整理する。

表 33 新たに選定する中核的温暖化対策技術の普及シナリオ検討の考え方

名称	導入の意義・利点	普及方策
バイオガス製造・利用システム	<ul style="list-style-type: none"> ・各種施設での導入ポテンシャル大 ・既設施設への追加的導入が可能 ・システムの規模や組み合わせが多様 ・廃棄物有効利用に貢献 	<p>ビジネスモデルの開発</p> <p>小規模施設を含め導入拡大を早めるためにオンサイトエネルギーサービス等の導入支援型ビジネスを展開</p> <p>公共施設でのモデル事業の展開</p> <p>賦存ポテンシャルの大きい下水処理場や清掃工場でのモデル事業を早期に実施</p> <p>ガス利用用途の拡大</p> <p>導入対象の拡大や経済性の向上のため、排熱利用機器(デシカント等)との組み合わせや、都市ガス原料利用や天然ガス利用、BTL転換等を促進</p>
エネルギーマネジメントシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・各種施設での導入ポテンシャル大 ・多様なエネルギー消費機器との組み合わせが可能 	<p>ビジネスモデルの開発</p> <p>省エネ効果とエネルギーコスト削減を担保(ESCO方式の導入)</p> <p>省エネルギー型設備機器や機器制御装置等との一体的導入の促進</p> <p>排出権取引等に対応しうる記録機能の追加</p>
LED等高効率照明	<ul style="list-style-type: none"> ・導入ポテンシャル大 ・確実な導入効果 	<p>一般照明代替商品の実用化/商品化</p> <p>住宅や業務系施設の一般照明を代替する商品の市場投入の促進</p> <p>初期需要の拡大</p> <p>早期普及のための初期需要確保(公共施設への率先導入、ESCO事業への採用促進)</p>

4 . 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の見直し

4 - 1 普及シナリオの見直しの考え方

過年度の検討において選定された中核的温暖化対策技術のうち、3 - 5で選定した6つの技術について、技術開発事業案件の成果や課題並びに普及シナリオの進捗状況を踏まえ、シナリオの見直しやこれまでのシナリオの一部を拡張、あるいは新たに追加するシナリオを検討する。特に、技術開発によって新たに導入拡大の可能性が広がった分野についての拡張シナリオや新規シナリオを重点的に検討する。

4 - 2 低濃度バイオエタノール混合ガソリン

(1) 導入の効果・利点

バイオエタノールはガソリンと混合して自動車用燃料として利用が可能であり、我が国ではバイオエタノール 3% 混合ガソリン (E3) が使用過程車でも問題なく利用できる。バイオエタノールはバイオマスを原料とするため、カーボンニュートラルな燃料として扱われる。最近の技術開発により、我が国においても廃木材等のセルロース系バイオマスからバイオエタノール生産の事業化が進められており、各種の廃棄物を利用した燃料エタノール製造が可能となりつつある。

(2) シナリオ検討のポイント

2002 年度の検討においては、普及シナリオとして以下の普及方策をまとめている。

- ・ モデルチェンジにあわせた E10 対応車両の導入
- ・ 既販車で利用可能な 5% 以下濃度の混合ガソリンの供給拡大、E10 対応車両の普及が進んだ段階でのレギュラーガソリンの E10 化
- ・ バイオエタノールの輸入による確保

関連する技術開発の成果やこれまでの進捗状況を踏まえて、バイオエタノールの国内生産体制の整備とバイオエタノール 3% 混合ガソリンの流通体制の早期整備等を図る。

なお、本技術については、「エコ燃料利用推進会議」において、輸送用エコ燃料全体に関する詳細な検討が別途行われており、以下の内容については、その検討結果を踏まえて適宜見直す必要がある。

(3) 普及シナリオ

国産バイオエタノールの供給体制の整備拡大

国産エタノール製造技術として、糖蜜やセルロース系バイオマスからの高効率なエタノール製造技術が確立しつつあり、商用生産が可能な段階に近づいていることから、商用パイロットプラントでの生産開始後、早期に各地での生産拠点の整備を推進する。

原料となるバイオマスについては、マテリアル利用や他のエネルギー利用との関係について配慮しつつバイオマスの安定的かつ効率的な収集体制を整備し、地域の特性に応じた拠点整備を図る。

輸入エタノールの確保

相当量のエタノールの輸入が不可欠であるため、生産余力の大きいブラジルからのエタノール輸入量を確保する。

バイオエタノール混合ガソリン流通設備の早期導入拡大

現在の実証段階から普及拡大段階に円滑に移行するため、製油所・油槽所でのエタノール混合設備の導入及びエタノール貯蔵施設の確保、給油所でのタンクの事前点検・清掃や

日常点検の強化、必要に応じた設備交換・増設等の E3 導入時の設備対応や品質管理方法を標準化し、エタノール製造拠点の整備とあわせて地域での設備対応を促進する。

車両側の対応

E10 対応車については可能な限り早期に国としての E10 導入に係る方針を示し、必要なリードタイムを設けた上で自動車メーカーの速やかな対応を促す。一部の地域においては、バイオエタノールの地産地消の取組の一環として、E10 対応車の実験的導入を先行して実施する。

低濃度バイオエタノール混合ガソリンの普及シナリオのスケジュール例を以下に示す。

表 34 低濃度バイオエタノール混合ガソリンの普及シナリオのスケジュール例

	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	E3の一部地域での供給	E3の流通体制の整備拡大								
	エタノール生産ビジネスモデルの開発	原料の多様化・原料収集システムの構築・拡大								
	エタノール製造技術の高効率化・低コスト化									
						国産エタノール生産拠点の整備拡大				
				輸入エタノールの供給拡大			輸入エタノールの安定供給			
車両の導入	E10排ガス対応技術開発				モデルチェンジにあわせてE10対応					
	E10対応車の一部地域での実験的導入									
支援措置の実施	E3流通設備対応の標準化支援									
	エタノール生産ビジネスモデルの開発支援		原料の多様化・原料収集体制の構築支援							
	エタノール製造技術の高効率化・低コスト化支援									
	エタノール製造・E3利用の地域実証									
							国産エタノール生産拠点・流通体制の整備支援			
関税の軽減(製品アルコール関税の段階的引き下げ)										

破線部：別の施策で実施される計画のもの

(4) 想定される課題への対応

国産エタノール供給体制の早期整備

バイオマスの必要量の確保を図るため、農業や工業等の地域産業から発生するバイオマスを利用した地産地消型導入や、廃棄物が大量発生する大都市圏での集中的な供給流通体制の整備による大規模導入等をモデル事業として実施する。当面の供給量は限られるものの、長期的には相当量の供給可能性があることから、長期的視点に立って着実にその体制

整備を図る。すでに進展している実証事業等の発展に加えて、低コスト化や高効率化のための一層の技術開発も支援する。

輸入エタノールの供給安定性の確保

我が国がエタノールを輸入する場合、当面は生産余力の大きいブラジルからの輸入が最も有力であり、既存調査において、備蓄体制の整備や海上輸送能力の確保、長期購入契約の締結等の条件を満たせば 2009 年以降 180 万 kL の供給確保は可能との結論が得られている。

経済産業省委託調査「ブラジルからのエタノール輸入可能性に関する調査研究」(2005 年 5 月)

原料となるサトウキビは天候不順により 15% 程度の収量減少の可能性があるため、備蓄体制の整備の検討が必要とされている。また、世界的な船舶需要の増加から海上輸送能力 180 万 kL/年の確保は 2009 年までは困難であるが、50 万 kL/年であればスポット備船や定期航路への混載により対応できる余地があるとされている。ブラジルからの輸出されるエタノールの確保に際しては他国と競合する可能性があることから、ブラジルとの長期購入契約の早期締結等による対応が必要である。

車両側の対応時期

E10 対応車の導入時期については、将来的に E10 を導入する方針を早期に示すとともに、相当量のエタノール供給が見込める段階において E10 導入が円滑に進められるよう、対応部材の確保や設計変更等に必要リードタイムを考慮して自動車メーカーの早期の対応を促す。

(5) CO₂削減ポテンシャルと 2010 年頃の導入効果の試算

CO₂削減ポテンシャル

ガソリン自動車用燃料が全て E3 化されるものとして、CO₂削減ポテンシャル試算を行った。試算の詳細については参考資料 2 に示す。CO₂削減ポテンシャルは約 241 万 tCO₂で、これは 1990 年度の運輸部門の CO₂総排出量 21,700 万 tCO₂の約 1.1%に相当する。

仮にガソリン自動車用燃料の全量を E10 化すると、CO₂削減量は 885 万 tCO₂となり、1990 年度の運輸部門の CO₂総排出量の約 4.1%に相当する。

2010 年時点における導入効果の試算

2010 年度の導入効果については、原油換算 50 万 kL に相当するエタノール 86 万 kL を E3 として利用するものとした。試算の詳細については参考資料 2 に示す。

2010 年度における導入効果は約 128 万 tCO₂で、これは 1990 年度の運輸部門の CO₂総排出量 21,700 万 tCO₂の約 0.6%に相当する。

4 - 3 業務用バイオエタノール混合燃料

(1) 導入の利点・効果

業務用バイオエタノール混合燃料とは、主にボイラ燃料として利用されている灯油や A 重油へバイオエタノールを混合したものであり、バイオエタノール混燃による代替分については CO₂ 排出量がゼロとなる。バイオエタノールの混燃により、排ガス中の NO_x の削減も可能である。

(2) シナリオ検討のポイント

2002 年度の検討においては、普及シナリオとして以下の普及方策をまとめている。

- ・ エタノール混合対応型の熱源機器の販売
- ・ 既設熱源機器の改造の実施
- ・ 灯油・重油用バイオエタノールの供給地域の拡大

関連する技術開発の成果やこれまでの進捗状況を踏まえて、公共施設への率直的導入等による初期需要の拡大や軽微な設備対応でエネルギー混燃が可能となる既設ボイラを対象とする改造ビジネスの促進等を図る。

(3) 普及シナリオ

エタノール・水混合燃料の供給体制の整備

自動車用のバイオエタノール混合ガソリンが供給される地域において灯油・重油混合用エタノールを確保し、エタノール・水混合燃料としての流通体制を整備する。

既設ボイラ改造に関するビジネスモデルの開発

ボイラの改造からエタノール・水混合燃料の供給、機器設備の保守を一体的に請け負うサービスのビジネスモデルの開発を支援する。

公共施設における率直的導入の支援

初期需要の拡大及び普及啓発のため、重油ボイラや灯油ボイラを所有する公共施設を対象とするモデル事業等を実施する。

業務用バイオエタノール混合燃料の普及シナリオのスケジュール例を表に示す。

表 35 業務用バイオエタノール混合燃料の普及シナリオのスケジュール例

	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	エタノール生産ビジネスモデルの開発		原料の多様化・原料収集システムの構築・拡大							
	エタノール製造技術の高効率化・低コスト化			国産エタノール生産拠点の整備拡大						
				輸入エタノールの供給拡大		輸入エタノールの安定供給				
	灯油・重油混燃用エタノール流通体制の整備									
熱源機器側の対策	混燃システムの商品化		エタノール混合対応型ボイラの販売							
	既設ボイラ改造ビジネスの実施									
支援措置の実施	供給設備改造への補助									
	関税の軽減(製品アルコール関税の段階的引き下げ)									

破線部：低濃度バイオエタノール混合ガソリンの普及シナリオ（表 34）と共通のもの

(4) 想定される課題への対応

初期費用負担の軽減

ボイラ改造やエタノール・水混合物用タンクの確保に伴い費用負担が発生するため、リース方式による導入や、空調系統や給湯系統の省エネルギー化も含めた ESCO 事業としての導入を図る。

また、燃料コストの削減方法として、エタノール製造時に脱水処理を行わずに含水エタノールとして利用する方法も挙げられる。

燃料用エタノールの識別方法の確立

重油・灯油混合用エタノールはガソリン用バイオエタノールとは異なり、油槽所や給油所を介さずにエタノールの状態のまま、あるいはエタノール・水混合物の状態が多様なルートで流通する可能性があるため、飲用への転用を防止するための識別方法の検討が必要である。米国では燃料用エタノールの識別方法として変性剤の添加を行っていることから、海外の事例を参考にしつつ識別方法として確立するための検討を行う。

エタノールの供給量確保に関するものは 4 - 2 (4) と共通。

(5) CO₂ 削減ポテンシャルと 2010 年頃の導入効果の試算

CO₂ 削減ポテンシャル

業務その他部門において、暖房及び給湯用途で消費される灯油・A 重油へバイオエタノール・水混合物としてエタノール分が 30% 添加されるものとして、CO₂ 削減ポテンシャル試算を行った。試算の詳細は参考資料 2 に示す。

CO₂削減ポテンシャルは約 1,301 万 tCO₂ で、これは 1990 年度の業務その他部門の CO₂ 総排出量 14,400 万 t CO₂ の約 9.0% に相当する。

2010 年時点における導入効果の試算

2010 年度には、原油換算 50 万 kL に相当するエタノール 86 万 kL をエタノール・水混合物 (287 万 kL) として利用するものとした。試算の詳細は参考資料 2 に示す。

2010 年度における導入効果は約 116 万 tCO₂ で、これは 1990 年度の運輸部門の CO₂ 総排出量 14,400 万 t CO₂ の約 0.8% に相当する。

4 - 4 マンガン系リチウムイオン電池

(1) 導入の利点・効果

リチウムイオン電池は、ニッケル水素電池等の従来の二次電池より寿命が長く自動車本体の寿命と同程度となることから電池交換を不要にするとともに、出力密度が高く車重や車両形状に係る制約の緩和が可能となることから、ハイブリッド自動車の車両単体のエネルギー効率を向上させるなど、ハイブリッド自動車の更なる普及拡大に資する技術と位置づけられる。リチウムイオン電池は将来的には燃料電池自動車用電池としての利用が検討されており、燃料電池自動車の普及にも貢献しうる。近年、マンガン系材料を用いたリチウムイオン電池の技術開発が進められており、希少資源であるコバルトに対してマンガンは比較的資源量が豊富で、自動車用大型電池としての量産化への対応が容易とみられる。

自動車搭載用二次電池の他にも、他の移動体への搭載や、定置用電池として太陽光発電や風力発電等の再生可能エネルギー発電との組み合わせにより、自然現象による出力変動を吸収することが可能となる他、コージェネレーションや燃料電池の出力調整補助システムとしての利用も考えられる。

(2) シナリオ検討のポイント

2003年度の検討においては、普及シナリオとして以下の取組を位置づけた。

- ・ 自動車搭載用電池の商品化支援
- ・ ハイブリッド自動車用電池としての導入拡大
- ・ 燃料電池自動車用電池としての利用
- ・ 定置用電池として利用

上記の取組に加えて、初期需要を拡大するため、ハイブリッド自動車以外の小型電気自動車や電動建設機械、気動車代替電動鉄軌道車両の普及拡大を図る。また、電池の大容量を活かした自動車用電動エアコンやアイドリングストップ機構等の省エネルギー機器の低コスト化を促進する。

(3) 普及シナリオ

リチウムイオン電池搭載機器の公共部門における率先的導入の実施

初期需要拡大と普及啓発を目的として、公共部門での率先的導入を実施する。小型車両や二輪車については、公用車や公用二輪車としての導入を促進する。電動建設機械については、公共工事での利用を図るため、グリーン購入の調達目標の対象となる特定調達品目としての指定を促進する他、モデル事業として特定の公共工事での一括導入を支援する。

リチウムイオン電池搭載機器の導入モデル事業の実施

公用車としての率先的導入を促進する他、業務用小型車両や二輪車を保有する事業者を対象として導入モデル事業を実施する。電動建設機械については、建設業者やリース業者等の大口所有者を対象とする導入モデル事業を実施する。気動車代替電気車については、

気動車を所有する鉄道事業者を対象とする導入モデル事業を実施する。

リチウムイオン電池との組み合わせ可能な自動車用省エネ機器の低コスト化支援
電池の大容量を活かした自動車用電動エアコンやアイドリングストップ機構等の省エネルギー機器の低コスト化商品開発を支援する。

マンガン形リチウムイオン電池の導入シナリオのスケジュール例を以下に示す。

表 36 マンガン形リチウムイオン電池の導入シナリオのスケジュール例

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年～
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					ハイブリット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

(4) 想定される課題と対応策

電池の早期量産化

電池の低コスト化による普及拡大を促進するため、電池搭載機器の対応機種拡大や、建設機械から農業機械への技術転用等の用途拡大を促進するとともに、ユーザーに対する情報提供や普及啓発を実施する。

初期費用負担の軽減

導入初期は電池及び搭載機器共に従来のもより高価となるため、低利リース方式等による初期費用負担の分散化や、モデル事業等を通じた導入助成を行う。

(5) CO₂削減ポテンシャルと2010年頃の導入効果の試算

CO₂削減ポテンシャル

CO₂削減ポテンシャルについては、電動スクータ及び電動油圧ショベル、気動車代替電気車が最大限普及したものととして試算を行った。試算の詳細については参考資料2に示す。

CO₂削減ポテンシャルは約259万～417万tCO₂で、これは1990年度の運輸部門のCO₂総排出量21,700万tCO₂の約1.2～1.9%に相当する。

2010年時点における導入効果の試算

2010年時点における導入効果については、電動スクータについては2008年度から2010年度の原付新規導入台数のうち10%が電動スクータとなるものとして試算を行った。電動ショベルについては、2009年度以降の油圧ショベルの更新時に電動油圧ショベルが導入されるものとした。気動車代替電気車については、2009年度以降の気動車の更新時に電動車が導入されるものとした。詳細については参考資料2に示す。

2010年度における導入効果は約32万～56万tCO₂で、これは1990年度の運輸部門のCO₂総排出量21,700万tCO₂の約0.1～0.3%に相当する。

4 - 5 民生用太陽光発電システム（メガソーラー事業）

(1) 導入の利点・効果

メガソーラー事業は、公共用地等に 1MW（1000kW）規模の大容量太陽光発電設備を設置し、メガソーラー事業者が売電する発電電力を地域の需要家が共同利用するビジネスモデルであり、発電事業として太陽光発電の大規模一括導入を図るものである。

(2) シナリオ検討のポイント

2002 年度の検討においては、以下の普及方策をまとめている。

- ・ 地方自治体による用地提供及び発電電力の買取
- ・ 大量導入による太陽光発電システムのコストダウン

関連する技術開発の成果やこれまでの進捗状況を踏まえて、メガソーラー導入モデル事業を実施し、全国への普及展開を図る。

(3) 普及シナリオ

メガソーラー導入モデル事業の実施

これまでの技術開発成果に基づき、パイロット事業としてメガソーラー導入モデル事業を実施する。用地や電力購入先の確保等の面で条件の整った地域を対象として、パイロット事業の成果を活用して同様の事業を速やかに展開する。

表 37 メガソーラー事業の普及シナリオのスケジュール例

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年～
事業の実施	ビジネスモデルの開発		メガソーラー事業の導入拡大						
			地域に応じたビジネスモデルの多様化						
支援措置の実施	ビジネスモデルの開発支援	導入モデル事業の実施							

(4) 想定される課題への対応

設置費用の低減

発電システムの設置費用の低減を図るため、一括購入や長期購入契約による分割導入等によるコストダウンを図る。また、PFI 事業方式や市民共同発電方式等の導入等により、事業資金調達が多様化を図る。

売電単価の向上

発電電力の売電価格を向上を図るため、PPS（特定規模電気事業者）としてメガソーラー事業に協力的な需要家に対する配電事業の実施や、太陽光発電分付加価値の新エネルギー

一等電力相当量（RPS 証書）やグリーン電力証書としてのより有利な条件での売却等を実施する。

(5) CO₂ 削減ポテンシャルと 2010 年頃の導入効果の試算

CO₂ 削減ポテンシャル

メガソーラー事業が各都道府県で 10 カ所ずつ実施されたものとして試算を行った（470MW）。試算の詳細については参考資料 2 に示す。

CO₂ 削減ポテンシャルは約 18 万～34 万 tCO₂ で、これは 1990 年度の業務その他部門の CO₂ 総排出量 14,400 万 t CO₂ の約 0.1～0.2%に相当する。

2010 年時点における導入効果の試算

2007 年度からモデル事業の設備が稼働し、その後 2010 年までに毎年 5 カ所導入されるものとして試算を行った。詳細については参考資料に示す。

2010 年度における導入効果は約 0.6 万～1.2 万 tCO₂ で、これは 1990 年度の業務その他部門の CO₂ 総排出量 14,400 万 t CO₂ の約 0.004～0.008%に相当する。

4 - 6 非逆潮流型系統連系太陽光発電システム

(1) 導入の利点・効果

非逆潮流型系統連系太陽光発電システムは、数百W規模の太陽電池モジュールと小型パワーコンディショナーをユニット化したものであり、非逆潮流型系統連系（系統連系するが逆潮流を行わないシステム）とすることで、住宅や事業所への導入が簡易に行えるようになる。インバータ及び周辺機器を小型ユニット化して量産体制を確立するとともに、各種の設置用アタッチメントにより取り付けを容易にして設置工事費を抑制することで、kW 当たり単価のコストダウンが促進される。また、太陽光発電ユニットを小型化することで、従来の3～4kW システムの導入費用の総額より少ない費用負担で太陽光発電の導入が可能となるため、購入者層の拡大が図れるものである。

(2) シナリオ検討のポイント

2003 年度の検討においては、普及シナリオとして以下の取組を位置づけた。

- ・ 家電量販店やホームセンター等を通じた販売網の拡大
- ・ 中小規模公共施設への一括導入
- ・ 新築住宅設置用システムの製品化、住宅メーカー等を通じた一括導入の促進

技術開発事業の成果として2006年度後半からの生産・販売が見込まれていることから、上記の取組に加えて、住宅関連事業者に働きかけて初期段階での更なる販路の拡大を図るとともに、地域協議会を通じて地域レベルでの導入を促進する。

(3) 普及シナリオ

住宅関連事業者を通じた導入促進

住宅メーカーや工務店、マンション供給事業者、リフォーム関連事業者に働きかけ、住宅の新築や増改築時にあわせた導入を促進する。

地域協議会を通じた導入促進

地域協議会による地域レベルでの住宅モニター事業や、初期費用負担の軽減と普及啓発を目的とするレンタル方式による導入事業を実施する。

非逆潮流型系統連系太陽光発電システムの普及シナリオのスケジュール例を以下に示す。

表 38 非逆潮流型系統連系太陽光発電システムの普及シナリオのスケジュール例

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年～
システムの商品化	周辺機器を含む商品化								
需要側への導入			住宅用システムの販売(家電量販店、ホームセンター、住宅関連事業者等)						
			業務系施設への導入						
			公共施設への一括導入						
支援措置の実施	商品化の支援		地域協議会を通じたモニター／モデル事業						
			地方自治体による公共施設への一括導入の支援						
			中間事業者に対する情報提供や販売支援						

(4) 想定される課題と対応策

パネルの設置方法

ユーザーが取り付けを希望する場合には、太陽光発電システムを販売する量販店等の販売事業者側で設置工事を請け負う。また、ユーザーが自ら設置する場合には、取付器具に脱落防止装置を標準で添付するとともに、販売時に設置マニュアルを配布して必要な安全対策の実施を促す。

取付業者に対しては、講習の受講や指定の取付器具の使用を条件とする認定制度を設ける。

(5) CO₂削減ポテンシャルと2010年頃の導入効果の試算

CO₂削減ポテンシャル

CO₂削減ポテンシャルについては、国内の戸建住宅及び集合住宅のうち、日当たり等を考慮して約5割の住戸に非逆潮流型系統連系太陽光発電システムが導入されるものとして試算を行った。試算の詳細は参考資料2に示す。

CO₂削減ポテンシャルは220万～404万tCO₂となり、これは1990年度の家部門CO₂総排出量の約1.7～3.1%に相当する。

2010年時点における導入効果の試算

2007年度から2010年度にかけて、2002年度の国内太陽電池生産量に相当する年間25万kWの非逆潮流型系統連系太陽光発電システムが毎年導入されるものとして試算を行った。試算の詳細は参考資料2に示す。

2010年度におけるCO₂削減効果は約47万～91万tCO₂となり、これは1990年度の家部門CO₂総排出量12,900万tCO₂の約0.4～0.7%に相当する。

4 - 7 低温熱利用型空調システム

(1) 導入の利点・効果

低温熱利用型空調システムは、従来利用が困難であった各種の低温熱を利用する空調システムである。低温熱としては、事務所や住宅の空調システムとして主流となっている電動式ヒートポンプ空調システムから大気中に放出されている冷房廃熱や太陽熱集熱システムによって得られる太陽熱、今後の普及が見込まれる固体高分子型燃料電池も含む数 kW ~ 数十 kW クラスの小規模コージェネレーションからの排熱が挙げられる。各種コージェネレーションの省エネルギー化には発電時に発生する排熱の有効利用が重要であり、低温熱利用型空調システムは排熱利用の拡大による省エネルギー化にも資する。

(2) シナリオ検討のポイント

2004 年度検討においては、普及シナリオとして以下の普及方策をまとめている。

- ・ 既設空調システムとの併用型システムの商品化支援
- ・ 住宅用システムの開発支援
- ・ 公共施設への率先的導入の支援
- ・ 業務施設・商業施設等への先導的導入の支援

技術開発事業により、ヒートポンプ廃熱利用システム及び小型燃料電池排熱利用システムの商品化が進められている。燃料電池用システムは燃料電池本体の普及に併せて導入されることになるため、燃料電池の本格的な普及が始まるまでの間に、既に普及段階にあるマイクロガスエンジン発電機やガスヒートポンプ空調機、太陽熱集熱システム等の低温熱源との組み合わせシステムの普及を図る。また、既設空調設備との併用が可能な外気処理システムの商品化及び早期市場導入を促進する。

(3) 普及シナリオ

小規模熱源機器との組み合わせシステムの商品化支援

既に普及段階にあるガスヒートポンプ空調機 (GHP) や太陽熱集熱器、数 kW 規模の小型ガスエンジン発電機との組み合わせが可能な小容量型デシカント空調システムの商品化を支援する。

既設空調システムとの併用型システムの商品化支援

低温熱を利用して湿度制御を行うデシカント空調システム等の湿度制御システムを対象として、既設の空調システムへの追設可能なシステムの商品化を支援する。特に、既設空調機を協調制御して顕熱 / 潜熱を分離処理するコントローラ等の開発を支援する。

多面的な情報提供及び普及啓発

ユーザーに対する普及啓発の一環として、ESCO 事業者やサブコン、空調工事業業者、メンテナンス事業者等の空調システム供給側を通じた情報提供を行う。

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例を以下に示す。

表 39 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例

	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)					
				公共施設への率然的導入(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								
		公共施設への率然的導入支援							
			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					

(4) 想定される課題と対応策

初期費用負担の軽減

フランチャイズ等を活用した業務系施設や商業系施設への一括導入や、公共施設を対象とする率然的な一括導入を実施し、量産化によるコストダウンを促す。

より適切な運転制御の実施

地域の気候特性や建物の利用状況によって低温熱の発生状況や空調負荷特性が異なることから、省エネルギー効果をより確実なものとするため、モニター事業を実施して運転実績データを蓄積・分析し、地域の気候特性や建物利用状況に応じたより効率的な運転制御に活用する。

(5) CO₂削減ポテンシャルと2010年時点の導入効果の試算

CO₂削減ポテンシャルの試算

標準気象データを用いて全国13地域を対象として冷房時における外気潜熱負荷(除湿、負荷)を算出し、潜熱負荷分を低温熱利用デシカント空調システムにより処理するものと

して試算した。外気量は業務施設（事務所）及び商業施設（店舗）における必要換気量を用いた。なお、既に全熱交換器により処理されている潜熱負荷は除いて試算を行った。試算の詳細については参考資料 2 に示す。

2010 年度における CO₂ 削減効果は約 1,066 万～1,369 万 tCO₂ で、これは 1990 年度の業務その他部門の CO₂ 総排出量 14,400 万 tCO₂ の約 7.4～9.5% に相当する。

2010 年度時点の導入効果の試算

2008 年以降に販売される空調システムの約半数の外気処理装置として標準搭載されるものとした。1996 年～2007 年の既設設置分のうち、約 1 / 5 に導入されるものとした。試算の詳細については参考資料 2 に示す。

試算の結果、2010 年度における CO₂ 削減効果は約 278 万～358 万 tCO₂ で、これは 1990 年度の業務その他部門の CO₂ 総排出量 14,400 万 tCO₂ の約 1.9～2.5% に相当する。

5 . 新たに選定された中核的温暖化対策技術の普及シナリオの検討

5 - 1 普及シナリオの考え方

中核的温暖化対策技術の普及のためには新規対策の実施や対策の強化が必要であり、モデル事業計画等を含む具体的な導入方策の検討が重要となる。新たに選定した中核的温暖化対策技術について、早期大量普及を実現するための普及シナリオについて検討した。各対策技術の普及シナリオの主なポイントを以下に示す。

表 40 中核的温暖化対策技術の普及シナリオの主なポイント

対策技術名称	普及シナリオの主なポイント
バイオガス製造・利用システム	<ul style="list-style-type: none">・ 賦存ポテンシャルの大きい下水処理場や清掃工場でのモデル事業を実施する。・ 技術開発により商品化段階にある熱分解ガス化・水熱ガス化システムの初期需要を拡大するため、モデル事業やモニター事業を実施する。・ 中小規模の食品工場や家畜ふん尿処理施設を対象として、設備導入や運転管理を代行するビジネスモデルを開発する。
エネルギーマネジメントシステム	<ul style="list-style-type: none">・ 中小規模商業施設や一般住宅への導入が可能な低コスト型エネルギーマネジメントシステムの商品化を支援する。・ 省エネルギー効果を高めるため、自動制御機能や要因分析機能、省エネルギー・コスト削減効果の表示機能の強化等を図る。・ 中小規模公共施設での率先的導入や地域単位でのモデル事業を実施して早期普及を促進する。
LED 等高効率照明	<ul style="list-style-type: none">・ 従来の白熱灯や蛍光灯の代替が可能なコスト水準の LED 照明の商品化を支援する。・ 初期需要を拡大するため、公共施設での率先的導入や地域単位でのモデル導入事業を展開する。

5 - 2 バイオガス製造・利用システム

(1) 導入の効果・利点

バイオガスとは、一般的にはバイオマスをメタン発酵処理して得られる可燃性ガスのことで、組成の 60～70%が可燃性のメタンガス (CH_4) で、残り 30～40%の殆どが二酸化炭素 (CO_2) であり、バイオマス由来のカーボンニュートラルな燃料と位置づけられる。バイオガスの原料はバイオマス中の腐敗性有機物で、下水汚泥や食品廃棄物、生ごみ、家畜ふん尿、農業残さ類等の多様なバイオマスからバイオガスを製造することが可能である。

バイオガスの利点として、含水率の高いバイオマスからの効率的なエネルギー回収が可能であり、得られたガスを単独、あるいは都市ガスと混合してボイラや発電機で利用できることや、ガスを精製して都市ガスと同等の燃料として利用が可能なが挙げられる。また、腐敗性有機物を含む有機性廃棄物の中間処理としても有効である。

バイオマスを原料とする可燃性ガスとしては、バイオマスを熱分解処理や水熱ガス化処理して得られる一酸化炭素 (CO) や水素 (H_2)、メタン (CH_4) 等から構成されるガス (燃料ガス) があり、メタン発酵処理プロセスと比較して、処理残さが発生しない、ガス生成反応速度が速いといった特徴がある。発生する燃料ガスはボイラやガスエンジン発電機での燃料利用の他、化学原料としての利用も可能である。

(2) シナリオ検討のポイント

バイオガス製造・利用システムは、原料とするバイオマスの種類やバイオマス発生源により、大きく発生源施設や原料となるバイオマスの種類により、下水汚泥系、食品系、畜産系に分類される。

下水汚泥から得られる下水消化ガスについては、全国約 1,900 箇所の下水処理場のうち、消化槽を有する下水処理場は約 300 箇所ある。発生した下水消化ガス (約 3 億 m^3) のうち、約 74%はコージェネレーション用燃料や消化槽加温用ボイラの燃料等として有効利用されている。気体であるバイオガスの貯蔵は設備規模による制約を受けやすく、貯蔵できない余剰分は温室効果ガスであるメタンを含むため直接大気中に放出できないことから、残りの約 26%については余剰ガスとして焼却処分されている。

2003 年度実績値、国土交通省調べ

食品関連のバイオマスについては、一般家庭から発生する生ごみと、食品製造業や食品卸売業や食品小売業、外食産業から発生する食品廃棄物に分けられる。家庭系生ごみの発生量は 2002 年度実績で 1,189 万 t であり、そのうち 146 万 t (7%) が再生利用されている¹。再生利用率が低い上に、バイオガスの利用も必ずしも十分に行われていない。食品廃棄物の 1,136 万 t については、再生利用分 420 万 t のうち、メタン化 (バイオガス化) されたのは 1%に満たない状況にあり、バイオガスの利用は必ずしも十分に行われていない²。

1 第 1 回生ごみ等の 3R・処理に関する検討会資料 (2005 年 9 月)

2 平成 17 年食品循環資源の再生利用等実態調査結果の概要 (農林水産省) に基づく環境省計算値

家畜ふん尿については、発生量 8,900 万 t のうち、8,000 万 t が堆肥化・液肥化、700 万 t が浄化・炭化・焼却処理されている。施設整備等による家畜ふん尿の管理が必要な畜産農家約 6 万戸に対して、メタン発酵処理施設の導入事例は 60 件 に止まっている。

畜産環境を巡る情勢（農林水産省、2006 年 3 月）

バイオガス利用拡大のためには、現在焼却処分されている下水消化ガスの有効利用を図ると共に、生ごみや食品廃棄物、家畜ふん尿のバイオガス利用の拡大を図ることが望まれる。下水消化ガスの有効利用方法としては、コージェネレーションの導入や精製ガスの都市ガス原料利用や天然ガス自動車用燃料が挙げられる。

処理残さの発生量の少ない熱分解ガス化／水熱ガス化等技術については、現在小規模システムを含めて商品化が進みつつあり、これらの技術の普及拡大も有効と考えられる。なお、熱分解ガス化／水熱ガス化等技術は、汚泥処理装置として既存メタン発酵処理システムへの組み込みも可能である。

なお、本技術については、「エコ燃料利用推進会議」において、バイオガスを含むバイオ燃料全体の熱利用に関する詳細な検討が別途行われており、以下の内容については、その検討結果を踏まえて適宜見直す必要がある。

(3) 普及シナリオ

バイオガスコージェネによる下水消化ガスの高度利用モデル事業の実施

下水消化ガスのボイラ燃料利用を行っている下水処理場を対象として、下水消化ガスの利用率を高めるためにバイオガスコージェネの導入を促進する。特に、メタン発酵槽や加温用ボイラの更新に合わせた導入を図る。

清掃工場における生ごみからのバイオガス製造利用モデル事業の実施

生ごみは既に一般廃棄物として収集されていることから、分別収集への移行や選別システムの導入等を行うとともに、清掃工場等に設備を整備してバイオガス製造及び利用を促進する。特に、更新期を迎えている清掃工場において、設備の更新と併せて導入を図る。

余剰消化ガスの場外利用モデル事業の実施

余剰分として焼却処理されている消化ガスを利用するため、消化ガスを精製して場外で都市ガス原料としての利用や天然ガス自動車用燃料としての利用を支援する。

熱分解ガス化・水熱ガス化システムのモデル事業やモニター事業の実施

商品化段階にある熱分解ガス化・水熱ガス化システムの初期需要の拡大と普及啓発を図るため、公共施設でのモデル事業や商業施設でのモニター事業を実施する。システム導入と併せて、下水処理場向け等大規模公共施設向けの PFI 事業や、中小規模施設向けのオンサイトエネルギーサービス等のビジネスモデルの開発を検討する。

中小規模バイオガス製造・利用ビジネスモデルの開発

食品工場や大規模飲食施設、家畜ふん尿処理施設等向けのバイオガス製造設備やバイオガスコージェネシステム等の導入から運用、保守を一括して行うビジネスモデルの開発を

支援する。初期費用負担の軽減を図るため、低利リース制度やバイオガスの使用量に応じた従量型料金制の導入を促進する。

バイオガス利用用途の拡大のための周辺機器・システムの商品化

バイオガスコージェネ排熱の有効利用を図るため、導入施設の熱需要特性に応じて組み合わせの可能な空調システムや給湯システム等の熱利用機器のパッケージ化を促進する。特に、中小規模コージェネシステムでも組み合わせの可能な冷房システム（デシカント空調機、吸収式冷凍機等）の商品化を促進する。

バイオガス製造・利用システムの普及シナリオのスケジュール例を以下に示す。

表 41 バイオガス製造・利用システムの普及シナリオのスケジュール例

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年～
システムの商品化	熱分解ガス化／水熱ガス化システムの商品化							
	小規模施設向け冷房・除湿システムの商品化							
システムの導入	清掃工場へのバイオガス製造利用システムの導入							
	下水処理場へのバイオガスコージェネ導入							
	消化ガスの場外利用システムの導入							
	食品工場・家畜ふん尿処理施設・商業施設等への導入拡大							
支援措置の実施	熱分解ガス化／水熱ガス化システムの商品化支援							
	熱分解ガス化／水熱ガス化のモデル／モニター事業の実施							
	各種ビジネスモデル開発の支援							
	公共施設でのモデル事業の支援							
	清掃工場へのシステム導入支援							
	下水消化ガスの場外利用システムの導入支援							

破線部：別の施策で実施される計画のもの

(4) 想定される課題への対応

初期費用負担の軽減

バイオガス利用のためには、バイオガス製造装置の他、発電機や熱利用機器等が必要となり、設備導入費用負担が大きくなる傾向にある。初期費用負担の軽減のため、バイオガス分野においても ESCO 方式やオンサイトエネルギーサービス方式の導入拡大を図る。

バイオガス発電電力の買取価格の向上

バイオガスコージェネ等によるバイオガス由来電力を外部に売電する場合、現状では一般電気事業者が余剰電力として買い取ることがほとんどである。この場合の余剰電力の買取は、各事業者が定める余剰電力購入メニューに基づくものであり、買取が義務化されているものではない。

一部の一般電気事業者では、出力安定性や出力調整能力の有無等の条件を満たせば、RPS 制度に基づく新エネルギー等電気として廃棄物発電と同等の価格（9～15 円/kWh）での買取を認めている。その他のケースでは、バイオガス由来電力の売電価格は相対取引となり、発電規模や出力安定性、各電気事業者の新エネルギー等電気相当量の取得状況等によって影響を受ける。なお、新エネルギー等電気相当量を除いた電気として販売する場合の売電価格は 2～4 円/kWh であり、一般電気事業者から電力を購入する価格（10～14 円/kWh 程度）と比べて低くなっている（表 42）。現状では買取単価が低いため、バイオガス供給量が十分で売電が可能な状況であっても出力を落としたり運転を停止したりする場合がある。

表 42 再生可能エネルギー発電電力（新エネルギー等電気）の買取価格（2004 年度）

（単位：円/kWh）

区分	購入事業者	発電形態	加重平均価格	最高価格	最低価格
「相当量*1 +電気*2」	電気事業者 (一般電気事業者 特定電気事業者 特定規模電気事業者)	風力	11.6	20.5	7.0
		太陽光(従量電灯)*3		23.4	19.0
		(業務用電力)*3		13.4	10.3
		水力	8.5	13.7	4.0
		バイオマス(バイオガス含む)	7.5	10.0	4.0
「電気*2のみ」	一般電気事業者*4			4.0	2.1
	電力会社以外		8.4	11.3	7.3
「相当量*1のみ」	電気事業者		4.8	8.0	4.0

*1 新エネルギー等電気のうち、新エネルギー発電設備によって発電されたことによる付加価値分

*2 新エネルギー等電気のうち、電気そのものの価値分

*3 太陽光については、一般電気事業者が販売している電力量料金単価相当で購入(余剰電力購入メニュー)しているため、最高価格及び最低価格のみ記載

*4 「電気のみ」の一般電気事業者分については、各社が季節や時間帯で異なる単価を設定しているため、各社ごとに時間数で加重平均した単価の最高価格と最低価格を記載

出所：RPS 法下における新エネルギー等電気等に係る取引価格調査結果について（経済産業省、2005 年 9 月）

EU では一部の国で、規模の小さいバイオガスコージェネからの電力買取価格を優遇する措置を講じている（表 43）。

表 43 EU 各国におけるバイオガス由来電力の買取価格及び上乗せ価格の一覧

(価格は 2003 年時点、1 ユーロ=140 円として換算)

国名	バイオガス発電電力の買取価格
ドイツ	発電能力 500kW 未満 : 76.7 ユーロ/MWh (10.7 円/kWh) 発電能力 500kW~5MW : 66.5 ユーロ/MWh (9.3 円/kWh)
フランス	発電能力 2000kW 未満: 57.2 ユーロ/MWh (8 円/kWh) 発電能力 2000kW 以上: 45 ユーロ/MWh (6.3 円/kWh)+3 ユーロ/MWh (0.4 円/kWh; 効率に応じて上乗せ) 農業由来バイオガス: 46 ユーロ/MWh (6.4 円/kWh)+12 ユーロ/MWh (1.7 円/kWh; 効率に応じて上乗せ)
オランダ	発電能力 50MW 未満: 68 ユーロ/MWh (9.5 円/kWh) 同 50MW 以上 : 49 ユーロ/MWh (6.9 円/kWh)
オーストリア	発電能力 100kW 未満 : 165 ユーロ/MWh (23.1 円/kWh) 同 100~500 kW : 145 ユーロ/MWh (20.3 円/kWh) 同 500kW~1000kW : 125 ユーロ/MWh (17.5 円/kWh) 同 1000kW 以上 : 103 ユーロ/MWh (14.4 円/kWh) 埋立ガス 1MW 未満 : 60 ユーロ/MWh (8.4 円/kWh) 埋立ガス 1MW 以上 : 30 ユーロ/MWh (4.2 円/kWh)

出所: Biogas barometer 2004 (欧州委員会資料)

バイオガス由来電力の利用拡大を促進するためには、EU の例を参考に小規模バイオガスコージェネの発電電力の買取を優遇するなど、買取条件の改善について検討するとともに、グリーン電力精度の活用や地域の需要家への電力直接小売等のビジネスモデル開発等を図ることが効果的と考えられる。

メタン発酵処理残さの有効利用・適正処理

現在、バイオガス製造技術として主流となっている湿式メタン発酵技術では、メタン発酵後に消化液が発生する。消化液は液肥として直接農地還元を行う方法と、脱水処理後堆肥化して農地還元する方法、消化液を浄化処理する方法がある。

欧州では消化液の牧草地をはじめとする農地への直接還元が主流となっているが、我が国では処理施設近傍で農地を確保できる地域は限定される。また、液肥の施肥基準等は現時点では整備されておらず、一般的な利用が困難な状況にある。我が国では農地への施肥が長年過剰に行われてきているとの指摘もあること等から、一部の地域では液肥の成分分析や農地利用時の影響の検証、効果的な施肥方法の検討等への取組が行われている。バイオマスのカスケード利用の促進並びに副産物販売収益による経済性向上の観点から、発酵処理残さの利用技術の向上を図る。

立地上発酵残さの有効利用が困難な施設では適正処理を行う他、処理残さの少ない乾式メタン発酵システムや熱分解ガス化システム、水熱ガス化システム等の導入を図る。

場外利用時の精製ガスに係る品質等の要件の整備

余剰下水消化ガスが発生している下水処理場については、都市ガス原料や自動車用燃料としての下水消化ガスの処理場外利用の促進も有効と考えられる。下水消化ガスを生成して都市ガス原料とするためには、下水処理場と都市ガス工場の距離が近く、原料としての品質や圧力、量等の要件を満たす必要がある。下水処理場近傍に都市ガス工場が立地していない場合には、オランダやスウェーデン、スイス、オーストリア等で行われている精製ガスのガス導管への直接注入によるバイオガス利用方法があるが、圧力、量等の要件を満たすとともに、都市ガスに十分に混合しない場合でも利用可能なように高度な精製や熱量調整、付臭等の対応も含む品質管理が必要となる。具体的な注入要件については、既に精製バイオガスの規格や都市ガス網への接続要件を定めている海外の事例が参考になると考えられる。

(5) CO₂削減ポテンシャルと 2010 年頃の導入効果の試算

CO₂削減ポテンシャル

バイオガス（メタン）については、下水消化ガスについては未利用分、生ごみについては再生利用分を除いた分、食品廃棄物については肥料化利用分、家畜ふん尿については堆肥化・液肥化利用分をメタン発酵処理してコージェネレーション利用するものとして CO₂削減ポテンシャルを算出した。バイオガス（燃料ガス）については、下水汚泥の焼却処理分をガス化してコージェネレーション利用するものとして試算を行った。試算の詳細については参考資料 2 に示す。

CO₂削減ポテンシャルはバイオガス（メタン）については、約 554 万～839 万 tCO₂ で、これは 1990 年度の業務その他部門の CO₂総排出量 14,400 万 t CO₂ の約 3.8～5.8% に相当する。バイオガス（燃料ガス）については、約 108 万～157 万 tCO₂ で、これは 1990 年度の業務その他部門の CO₂総排出量 14,400 万 t CO₂ の約 0.8～1.1% に相当する。

2010 年時点における導入効果の試算

バイオガス（メタン）については、下水消化ガスは未利用分全量をコージェネレーション利用するものとした。生ごみについては、清掃工場の更新にあわせてメタン発酵処理施設が導入されるものとして、焼却処理分の 2 割が利用されるものとした。食品廃棄物については肥料化利用分の 2 割、家畜ふん尿については堆肥化・液肥化利用分の 1 割がそれぞれのメタン発酵処理されるものとした。バイオガス（燃料ガス）については、汚泥焼却処理施設の更新にあわせてガス化設備が導入されるものとして試算を行った。試算の詳細については参考資料 2 に示す。

2010 年度における導入効果は、バイオガス（メタン）については、約 71 万～108 万 tCO₂ で、これは 1990 年度の業務その他部門の CO₂総排出量 14,400 万 t CO₂ の約 0.5～0.8% に相当する。バイオガス（燃料ガス）については、約 16 万～24 万 tCO₂ で、これは 1990 年度の業務その他部門の CO₂総排出量 14,400 万 t CO₂ の約 0.1～0.2% に相当する。

5 - 3 エネルギーマネジメントシステム

(1) 導入の利点・効果

エネルギー消費量が増加傾向にある民生部門及び運輸部門においては、各種のエネルギー消費機器の高効率化を進めるとともに、各機器の運用段階での運転の適正化を図る必要がある。エネルギーマネジメントシステムは、各エネルギー消費機器のエネルギー消費量や稼働状況等を計測記録し、エネルギー管理の一元化及びエネルギー消費の要因分析を支援するモニタリング機能や、需要の状況に応じて機器を制御する自動制御機能等を有するシステムであり、各エネルギー消費機器のパフォーマンスの最適化や不要あるいは過剰な運転の回避に貢献することが可能である。

民生部門及び運輸部門を対象とするエネルギーマネジメントシステムとしては、業務ビルや商業施設のエネルギー消費機器を対象とする BEMS (Building Energy Management System)、住宅における家電機器類を対象とする HEMS (Home Energy Management System)、自動車の運転状況や燃料消費量を記録分析してドライバーの運転の最適化を支援するエコドライブ支援システムが挙げられる。

(2) シナリオ検討のポイント

BEMS については既に商品化されており大規模施設への導入実績はあるが、中小規模施設ではコスト高となり導入が進んでいない。HEMS については実証事業やモデル事業が実施されているが、市場での導入は進んでいない。エコドライブ支援システムについては初期普及段階にある。

エネルギーマネジメントシステムを着実な省エネルギーを実践するためのエネルギー監視・制御用の基幹システムと位置づけ、エネルギー消費機器の自動制御機能の追加や、各種の省エネルギー機器との一体的な導入の促進、エネルギーマネジメントシステム導入に係るビジネスモデルの開発を促進する。

(3) 普及シナリオ

低コスト型エネルギーマネジメントシステムの商品化支援

中小店舗やテナントビル等の中小規模施設への導入に適した低コスト型のエネルギーマネジメントシステムの商品化を支援する。

低コスト型の住宅用エネルギーマネジメントシステム (HEMS) の商品化を支援する。

ビジネスモデルの開発支援

エネルギーマネジメントシステムのエネルギー消費量モニタリング機能を活用した中小規模施設向け ESCO の事業化や、エネルギー供給事業者や情報通信事業者、ビル管理会社、セキュリティ企業等を通じた中小規模施設向けのシステム販路の多様化を促進する。

住宅を対象とする省エネルギーサービス事業として、エネルギーモニタリングに基づく省エネルギー支援や機器の自動制御を行うビジネスモデルの開発を支援する。

公共施設での率先的導入の支援

初期需要の拡大と普及啓発を目的として、自治体の各種公共施設へのエネルギーマネジメントシステムの導入を支援する。

業務施設・商業施設へのエネルギー機器との一体的導入の促進

中小規模業務施設・商業施設を対象として、空調システムや照明システム等の導入やリプレイスにあわせたエネルギーマネジメントシステムの一体的導入を促進する。

運送事業者や旅客事業者を対象とするエコドライブ支援システムの導入促進

自動車用エネルギーマネジメントシステムとして、運送事業者や旅客事業者を対象とするエコドライブ支援システムの一括導入モデル事業を実施する。

地域単位での HEMS 導入の促進

地域協議会や NPO 等を通じて、地域レベルでの HEMS 導入モデル事業を実施する。導入された地域の小中学校におけるエネルギー教育の教材として活用や、モニタリングデータを活用した省エネルギーアドバイス事業の実施等、普及啓発に活用する。

情報提供や普及啓発の実施

エネルギーマネジメントシステムを効果的に利用するための各種の情報提供や、導入先のユーザーを対象とした省エネルギー講習等を実施する。

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例を以下に示す。

表 44 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例

	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管理システムの商品化							
	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管理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管理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						

(4) 想定される課題と対応策

初期費用負担の軽減

施設の規模やエネルギー消費機器の設置状況等に応じたシステム構成の簡素化が可能な低コスト型システムの普及を促進するとともに、低利リース制度の適用や ESCO 方式による導入による初期費用負担の分散化を促進する。

適切な運転制御による省エネルギー効果の確保

中小規模業務系施設や住宅等では、エネルギー管理に対するユーザーの負担をかけずに省エネルギーを実現することが課題となるため、空調システムの最適化制御や機器の自動発停機能、運転抑制機能等、ユーザーの快適性に対する許容範囲や利便性に対するニーズに応じつつ省エネルギー効果の確保を図る。

経済的な導入効果の明示化

ユーザーに対して省エネルギーによる経済的メリットを明示できる機能の付加を促進する。具体的には、初期費用負担を伴わない ESCO 方式での導入を促進するため、エネルギー消費量や供給熱量、外気温、稼働時間等の稼働データを集計して従前からの省エネルギー量及び削減コストを算出する機能等の導入が挙げられる。省エネルギーによる CO₂ 削減量や CO₂ 削減費用の自動算出記録機能等、将来的な温室効果ガスの削減効果に応じたインセンティブの付与や CO₂ 排出権取引等にも活用できる可能性がある。

(5) CO₂削減ポテンシャルと2010年時点の導入効果の試算

CO₂削減ポテンシャルの試算

業務系施設については、技術開発事業における中小規模施設向けのBEMSの実績を踏まえてCO₂削減効果を3%とした。住宅については、HEMSの実証試験の実績を踏まえて、CO₂削減効果を8%とした。エコドライブ支援システムについては、主に高速移動の多い大型トラックを除く全ての車両で導入されるものとした。試算の詳細を参考資料2に示す。

CO₂削減ポテンシャルは、HEMS導入によるものが約1,289万～1,980万tCO₂で、これは1990年度の家計部門のCO₂総排出量12,900万tCO₂の約10.0～15.3%に相当する。BEMS導入によるものは約447万～659万tCO₂で、これは1990年度の業務その他部門のCO₂総排出量14,400万tCO₂の約3.1～4.6%に相当する。エコドライブ支援システムによるものは約1,233万tCO₂で、これは1990年度の運友部門のCO₂総排出量21,700万tCO₂の約5.5%に相当する。

2010年度時点の導入効果の試算

中小規模業務系施設向けBEMSについては、空調システムの更新時期に合わせて導入されるものとした。HEMSについては、2008年度から2010年度の新築住宅の全てに導入されるものとし、既設住宅については1/5に導入されるものとした。エコドライブ支援システムについては、一般車両では、カーナビ搭載車の2割で導入されるものとし、業務車両では2006年度以降の新規販売車両の半分と既販車の2割で導入されるものとした。試算の詳細を参考資料2に示す。

2010年度におけるCO₂削減効果はHEMS導入によるものが約335万～514万tCO₂で、これは1990年度の家計部門のCO₂総排出量12,900万tCO₂の約2.6～4.0%に相当する。BEMS導入によるものは約150万～221万tCO₂で、これは1990年度の業務その他部門のCO₂総排出量14,400万tCO₂の約1.0～1.5%に相当する。エコドライブ支援システムによるものは約315万tCO₂で、これは1990年度の運友部門のCO₂総排出量21,700万tCO₂の約1.5%に相当する。

5 - 4 LED 等高効率照明

(1) 導入の利点・効果

LED は電流により発光する半導体の一種で、従来の光源に比べて、長寿命性や省エネルギー性、視認性といった利点を有している。これまでに、各種表示灯や交通信号機灯、自動車内装光源・外装光源として普及が広がりつつある。一般照明としての利用に関しては、これまで発光効率（電力消費 1W あたりの光束）やコストの点で白熱灯や蛍光灯等の従来照明を代替するまでには至らないとされてきたが、近年の技術開発により、発光効率については蛍光灯と同等のレベルに達しつつあり、今後もさらなる改善が見込まれている。

表 45 従来照明と LED の光源特性の比較（一般照明用）

	従来の真空システム光源			白色 LED 光源	
	白熱球	蛍光灯	コンパクト型 蛍光灯*1	2003 年	2010 年の 予測
1 ユニット最長部寸法[mm]	60～250	150～2,400	90～900	3～12	20 未満
1 ユニットあたり電力[W]	10～1,500	4～110	4～96	0.1～5	1～50
1 ユニットあたり全光束[lm]	75～33,000	100～10,000	200～9,000	1.5～120	10～600
ランプ効率[lm/W]*2	8～20	60～100	50～80	20	100 以上
総合効率[lm/W]*3	8～20	55～90	45～75	18	90 以上
絶対寿命[千 hrs]	1～2	5～20	3～9	100 以上	100 以上
有効寿命[千 hrs]	絶対寿命以下	絶対寿命以下	絶対寿命以下	10 未満	10 以上
光束あたり光源価格[¥/lm]	0.4 未満	0.4 未満	0.4～4.0	20～40	4 未満

*1 コンパクト型蛍光灯には電球形蛍光灯を含む

*2 ランプ効率（発光効率）= 全光束/ランプの消費電力(lm/W)

*3 総合効率 = 全光束/ランプ及び点灯回路の消費電力(lm/W)

出所：白色 LED 照明システムの高輝度・高効率・長寿命化技術（技術情報協会、2003 年）

新たに技術開発されている省エネルギー型照明としては、高天井照明や屋外照明として利用されている水銀灯の代替が可能な無電極ランプが挙げられる。

表 46 従来照明と無電極ランプの光源特性の比較（高天井照明・屋外照明用）

	水銀灯	高圧ナトリウム灯	無電極ランプ
入力電力[W]	120	93	64
光束[lm]	4,200	6,200	4,550
発光効率[lm/W]	35	66.7	71.1
色温度[K]	4,200	2,050	3,000
演色性[Ra]	40	25	80
寿命[h]	12,000	9,000	60,000

出所：松下電工株式会社資料

LED 等高効率照明は従来照明と比べて発光効率が優れている分、同じ照度を得る場合には着実に省エネルギーとなる。

(2) シナリオ検討のポイント

既に普及が進みつつある分野に加えて、住宅や業務系施設への導入が可能な一般照明向けの低コスト型 LED 等高効率照明を商品化し、早期普及拡大を促進する。

(3) 普及シナリオ

一般照明用 LED 等高効率照明器具・ランプの商品化支援

住宅や業務・商業施設等向けの一般照明用の白熱灯や蛍光灯照明の代替が可能なコスト水準の LED 等照明器具・ランプの商品化を支援する。

LED 等高効率照明の低コスト化の促進

蛍光灯代替の可能な発光効率（100lm/W 以上）を達成し、かつ低コスト化を図るため、LED の材料開発等低コスト化技術の開発を支援する。

公共施設への一括導入の支援

初期需要の拡大と普及啓発を目的として、自治体の公共施設全般への導入を支援する。

業務施設・商業施設への導入モデル事業の実施

地域単位で業務系・商業系施設を対象とするモニター事業を実施する。また、業務系・商業系施設を対象に、フランチャイズを活用した一括導入などのモデル事業を実施する。

照明器具販売店等を通じた住宅用照明への導入促進

住宅への早期普及を図るため、家電量販店やホームセンター、照明器具専門店等に販売キャンペーンや普及啓発を促進する。

地域協議会を通じた地域レベルでの導入促進

地球温暖化対策地域推進協議会の事業として、地域内の住宅や業務系施設を対象として数十～数百件単位でのモデル導入事業を展開する。

ESCO 事業を通じた一括導入の促進

既存建物の省エネルギー改修を行う ESCO 事業者に対して LED 等高効率照明の導入を働きかけるとともに、まとまった規模の導入に対して支援を実施する。

LED 等高効率照明の普及シナリオのスケジュール例を以下に示す。

表 47 LED 等高効率照明の普及シナリオのスケジュール例

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年～
システムの商品化	LED等高効率照明の商品化・低コスト化							
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)の導入拡大							
					施設用主照明へのLED照明(白熱灯代替)の導入			
						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							
支援措置の実施	LED等高効率照明の商品化・低コスト化支援							
	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							
				ESCO事業を通じた一括導入の促進				
						照明器具販売店等を通じた住宅用照明への導入促進		
					地域協議会を通じた地域レベルでのモデル事業			

(4) 想定される課題と対応策

初期費用の負担軽減

公共施設への率先的導入やフランチャイズ等を活用した商業施設への一括導入等を実施し、量産化によるコストダウンを促す。

ユーザーの初期費用負担を軽減するため、照明器具の低利リース制度の検討や ESCO 事業による導入促進を図る。住宅用照明についても、高効率照明器の導入による節電料金分を回収する ESCO 方式での導入をモデル事業の一環として検討する。

(5) CO₂削減ポテンシャルと 2010 年時点の導入効果の試算

CO₂削減ポテンシャルの試算

国内の住宅及び業務系施設、街路灯の全てへ LED 等高効率照明が導入されるものとして、導入ポテンシャルの試算を行った。試算の詳細を参考資料 2 示す。

2010 年度における CO₂削減効果は約 695 万～1,332 万 t CO₂で、これは 1990 年度の家庭部門及び業務その他部門の合計 CO₂総排出量 27,300 万 t CO₂の約 2.5～4.9%に相当する。

2010 年時点の導入効果の試算

住宅については、照明器具の実耐用年数を 10 年とし、白熱灯については 2008 年度以降、蛍光灯については 2009 年以降から更新される照明器具のそれぞれ半分へ LED 等高効率照

明が導入されるものとした。業務系施設については、蛍光灯の占める比率が高いことから、照明全体を蛍光灯とみなし、2009年度から導入されるものとして試算を行った。街路灯については、蛍光灯代替としてLEDが2009年から導入されるものとし、水銀灯代替として無電極ランプが2006年度から導入されるものとした。試算の詳細を参考資料2示す。

2010年度におけるCO₂削減効果は約163万～313万tCO₂で、これは1990年度の家庭部門及び業務その他部門の合計CO₂総排出量27,300万tCO₂の約0.6～1.1%に相当する。

6. まとめ及び今後の方針

6-1 まとめ

本報告においては、石油特別会計による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ける技術開発案件の取組状況を踏まえ、過年度に選定した中核的温暖化対策技術について普及シナリオの見直しやシナリオの追加を行った。

次に、技術開発案件における取組が進められている対策技術のうち、中核的温暖化対策として早期普及拡大が見込める技術を絞り込み、新たに3つの対策技術を中核的温暖化対策技術として選定し、政府の施策や関係業界の協力により、早期の導入を推進して温室効果ガス削減効果を確保するための「普及シナリオ」の検討を行った。各対策技術の普及シナリオに基づく導入効果及び各対策技術が十分に普及した場合の効果の試算結果を表48に示す。

表48 中核的温暖化対策技術のCO₂削減ポテンシャルの一覧

区分	対策技術名称	普及シナリオに基づく 2010年度における効果	CO ₂ 削減ポテンシャル
過年度に 選定した 対策技術	低濃度バイオエタノール混合ガソリン	128万 tCO ₂	885万 tCO ₂
	業務用バイオエタノール混合燃料	116万 tCO ₂	1,301万 tCO ₂
	マンガン系リチウムイオン電池	32万～56万 tCO ₂	259万～417万 tCO ₂
	民生用太陽光発電(メガソーラー事業)	0.6万～1.2万 tCO ₂	18万～34万 tCO ₂
	非逆潮流型系統連系太陽光発電システム	47万～91万 tCO ₂	220万～404万 tCO ₂
	低温熱利用型空調システム	278万～358万 tCO ₂	1,066万～1,369万 tCO ₂
	小計	602万～750万 tCO ₂	3,749万～4,410万 tCO ₂
新たに 選定した 対策技術	バイオガス製造・利用システム	87万～132万 tCO ₂	662万～996万 tCO ₂
	エネルギーマネジメントシステム	800万～1,050万 tCO ₂	2,969万～3,872万 tCO ₂
	LED等高効率照明	163万～313万 tCO ₂	695万～1,332万 tCO ₂
	小計	1,050万～1,495万 tCO ₂	4,326万～6,200万 tCO ₂
合計		1,652万～2,245万 tCO ₂	8,075万～10,610万 tCO ₂
基準年のエネルギー起源 CO ₂ 排出量(104,800万 tCO ₂) ^{*1} に対する比率		1.6～2.1%	7.7～10.1%
目標達成に必要なエネルギー起源 CO ₂ 要削減量(11,800万 tCO ₂ 、2002年度時点) ^{*2} に対する比率		14.0～19.0%	68.4～89.9%

*1 基準年(1990年度)のエネルギー起源 CO₂ 排出量 1,048 百万 tCO₂、表2 参照

*2 2002年度実績(1,174百万 tCO₂)から2010年度の目安として目標(1,056百万 tCO₂)を差し引いた CO₂ 排出量、表2 参照

6 - 2 今後の方針

本報告で検討した中核的温暖化対策技術の普及シナリオを具現化するために、シナリオに応じた技術開発支援、事業化支援、モデル事業等を着実に展開する必要がある。特に、技術開発によって商品化され普及初期段階にある新規対策技術については、技術供給側と需要側の意思疎通を図ることで、ユーザーのニーズの反映等が可能となり、より円滑に早期普及拡大を促進できる可能性がある。このため、モデル事業等の検討段階から技術供給側及び需要側の双方の関係者等から構成される推進組織等を設けて、事業の実施や事業成果を踏まえた更なる導入展開を図ることが有効と考えられる。

また、中核的温暖化対策技術には、海外、特に今後のエネルギー消費量の大幅な増加が予測される途上国において、温暖化対策に加えてエネルギー需要管理対策としても導入可能なものがあり、国内の取組と相まってより大きな対策効果が期待されることから、海外において適用可能性のある普及方策についても視野に入れて検討することも必要と考えられる。

新たに有望な対策技術を抽出するため、引き続き、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も短期普及の可能性のあるもの等を対象として検討する。

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施策やビジネスモデルについても、国内外の事例の情報収集・整理を行い、これらを普及シナリオに反映させていくことにつき引き続き検討を行う。これまでの調査結果の一部を参考資料3に示す。

参考資料 1 : 石油特別会計における地球温暖化対策技術開発事業の案件の概要

付表 1 石油特別会計地球温暖化対策技術開発事業の案件一覧(その 1)

区分	No.	事業名/事業者(技術開発代表者)
技術開発事業 (16年度)	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
	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
	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 国立環境研究所
	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 国立環境研究所
	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 荏原製作所
	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 ピュアスピリッツ
	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
	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(件名のみ記載) 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(件名のみ記載) 国立環境研究所
	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 NTTファシリティーズ
	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 早稲田環境研究所
	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 月島機械
	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 十勝圏振興機構
	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 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	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	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	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(PCMによる熱輸送技術) 三機工業

付表1 石油特別会計地球温暖化対策技術開発事業の案件一覧(その2)

区分	No.	事業名/事業者(技術開発代表者)
技術開発事業 (17年度)	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 日立建機
	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	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	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	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	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	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 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(件名のみ記載) 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	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CO2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
市場化直結事業	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 荏原製作所
	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 住友重機械工業
	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 新日本製鐵
	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 松下電器産業
	S - 5	CO ₂ 削減における自然エネルギー利用のための高効率風力発電機に関する技術開発 フジセラテック
	S - 6	自然冷媒(CO ₂)を用いたヒートポンプシステムを利用した衣類乾燥機に関する技術開発 三洋電機
	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 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 立山アルミニウム工業
	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 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

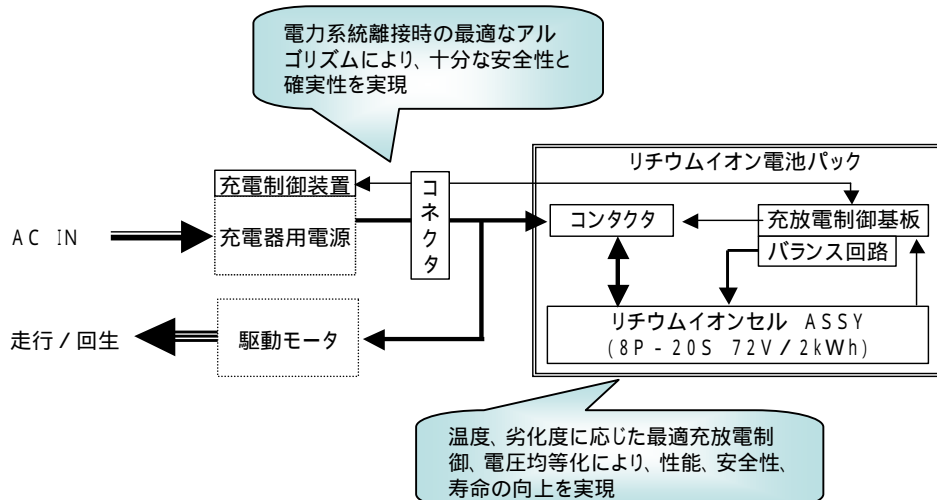
【実施年度】平成16～18年度

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)システム構成



(3)実施体制

技術開発代表者

(株)東京アールアンドデー

駆動システムに適する電池の選定
電池パックの開発、試作
電池制御システムの開発試作
充電システムの構築
電気スクーターへの搭載

(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
小型純電気自動車に使用可能なLi-ion電池の抽出と性能評価	→		
Li-ion電池を適用した小型純電気自動車駆動システムの開発		→	
電気スクーター“えれぞー”への搭載		→	
駆動システムを搭載した検証用電機スクーターの試作			→
走行評価と問題点抽出			→
	24,000千円	17,880千円	22,080千円

(5)目標

開発規模: 駆動システムを電気スクーター“えれぞー”に搭載するとともに急速充電システムを用いた実走行検証
仕様: 定格エネルギー2kWh - 72V、システム重量20kg以下(100Wh/kg目標)
寿命7年(または35,000km)、約15分にて70%容量充電
実用化段階コスト目標: 12万円/kWh(車両: 35万円)
実用化段階単純償却年: 9年程度(ガソリンスクーターとのコスト差額+17万円)

(6)これまでの成果

- ・中規模リチウムイオン電池の各種データを取得(実用機の約10分の1規模)し、小型純電気自動車への適用が十分可能である各種データを取得した。
- ・急速充電能力として15分にて容量が約70%も得られることが検証された。
- ・充放電効率が90%以上得られることが検証された。

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >

技術開発終了後は、海外を含めた電池の動向調査を継続し、次年度の実証結果とHEV等の普及にて電池の大量需要増加による低価格化を見据えながら、量産開発、製品開発を目指す。また、小型純電気自動車のみならず、最近注目されはじめたプラグインハイブリッド自動車等への応用展開を図り、更なる普及拡大を目指す。具体的には、2008年からの導入初期は公共施設、法人等を中心に商品生産・販売を計画、2010年からは、電池コストの大幅ダウンを期待して本格的な量産、販売拡大を目指す。

- ・導入初期 : 2008年～(初期販売台数2,000台/年…二輪販売価格35万円/台
四輪販売価格100万円/台)
- ・導入拡大期: 2010年～(販売台数20,000台/年…二輪販売価格20万円/台
四輪販売価格80万円)

< 期待されるCO2削減効果 >

2010年度: 約11,500t-CO2/年(累積販売台数約30,000台)
20XX年度: 約330,000t-CO2/年(累積販売台数約850,000台) 最終目標

【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】四国電力株式会社 事業企画部 課長 佐竹一郎

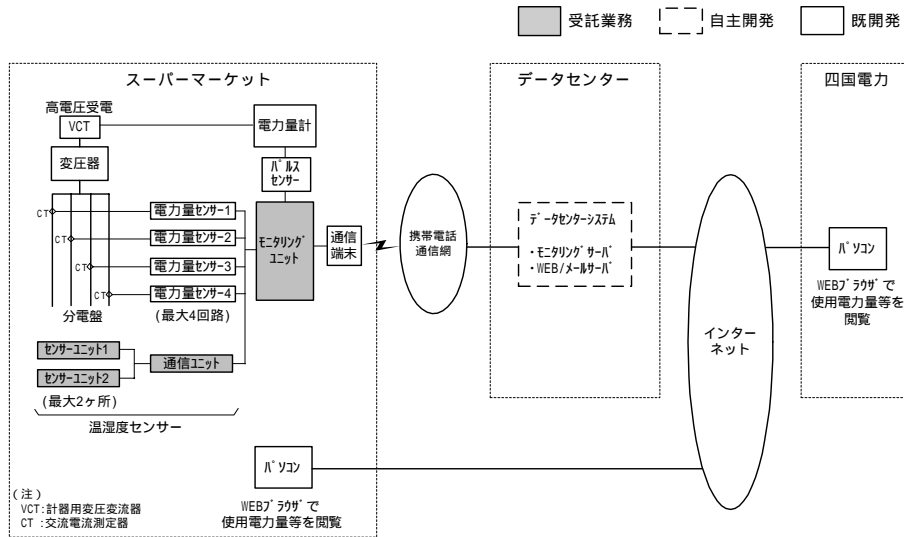
【実施年度】平成16年度

No.16-2

(1)事業概要

本事業においては、中小規模業務施設の照明設備や空調設備などの回路毎の使用電力量および空調設備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)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H16年度			
システムの設計	[Progress bar]			
システムの開発	[Progress bar]			
現地設置工事	[Progress bar]			
システムの評価	[Progress bar]			
	40,000千円			

(5)目標

仕様: データ計測 使用電力量: 受電電力+最大4回路、温湿度: 最大2ヶ所
 データ閲覧 インターネット接続のパソコンからWEBブラウザで閲覧
 表示形式: ロードカーブグラフ、日報・月報・年報など
 実用化段階コスト目標: 50万円 / 現地装置・工事費込み

(6)これまでの成果

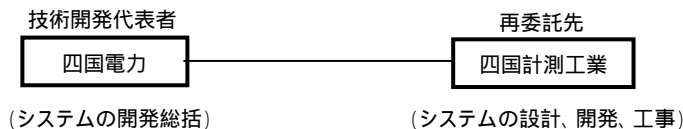
- ・ 省エネルギー率: 最大2.5% / 年
- ・ 省コスト率: 最大5.4% / 年
- ・ コスト: 53.8 (~ 88.0) 万円 / 現地装置・工事費込み [ほぼ目標を達成]

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >
 本事業の技術開発後、約1年間の事業化検討により事業性を見極めた後、ビジネスモデルの確立、事業体制の整備などの事業化準備を行い、早ければ2006年度内の事業開始を目指す。その後は、四国から全国へ販売網を拡大し、事業開始後5年目の2011年度時点において、全国のスーパーマーケットの1,000施設への普及を目標とする。

< 期待されるCO2削減効果 >
 2010年度: 約2,530t-CO2/年 (累積販売台数300台)
 2011年度: 約8,432t-CO2/年 (累積販売台数1,000台)

(3)実施体制



【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

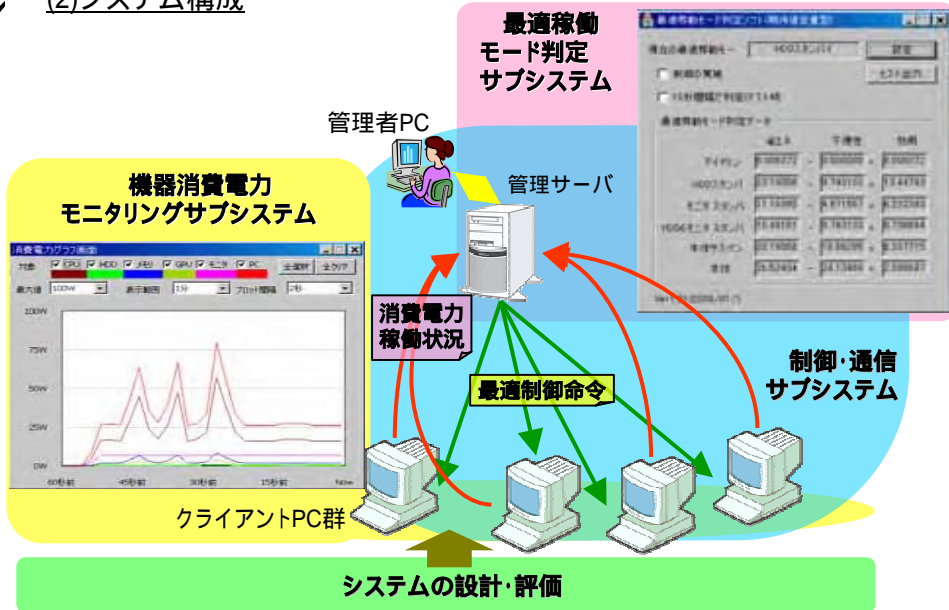
【実施年度】 平成16～18年度

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)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度	H18年度
モニタリングサブシステムの開発		▶	
最適稼働モード判定システムの開発			▶
制御・通信サブシステムの開発			▶
システムの設計・評価			▶
	36,000千円	35,000千円	40,000千円

(5)目標

パソコン等にインストールするだけで導入することができ、また利便性を維持しながら省エネ効果を最大化する消費電力自動管理技術を構築し、システムを開発する。
 測定器を要しないパソコン等の消費電力/稼働状況のモニタ技術とシステムを開発
 利便性を維持しながら省エネ効果を最大化する稼働モード判定技術とシステムを開発
 遠隔から、各機器の消費電力モニタと制御を実現する技術とシステムを開発
 モニター調査を実施、普及方を検討

(6)これまでの成果

パソコンの消費電力モニタリング手法とソフトウェアを開発完了
 電子機器の利便性を考慮した稼働判定手法2方式を開発、ソフトを試作し可能性を実証。
 パソコンの制御ソフトを開発、遠隔モニタ/制御のための通信システムの要求仕様作成、小規模システムを試作し可能性を実証。
 モニタリングサブシステムのモニター調査を実施、普及方を検討
 ・学会発表2件(国際1件、国内1件)、特許出願3件

(7)導入シナリオ

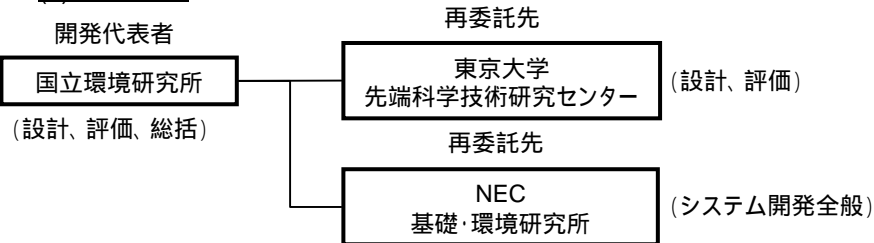
事業展開

技術開発終了後、2007年からの導入初期は、現時点で一定の市場が見込める企業、特にオフィスを対象として、電子機器の運用管理・資産管理システム等と連携した大規模システムの事業化を図る。2009年からの導入拡大期は、対象を一般消費者・中小企業向けにまで広げ、家電製品等、対象機器のさらなる拡大を図るとともに、インターネットサービスプロバイダ(ISP)を通じた消費電力モニタ、管理サービスや、インターネットを通じた環境教育支援サービスの開発、提供を目指す。

期待されるCO₂削減効果

2010年:約0.3Mt-CO₂(2010年時点のパソコンの普及台数約1億台)
 2020年:約1.8Mt-CO₂(2020年時点のパソコンの普及台数約1億3,000万台)

(3)実施体制



【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 藤沼 康実

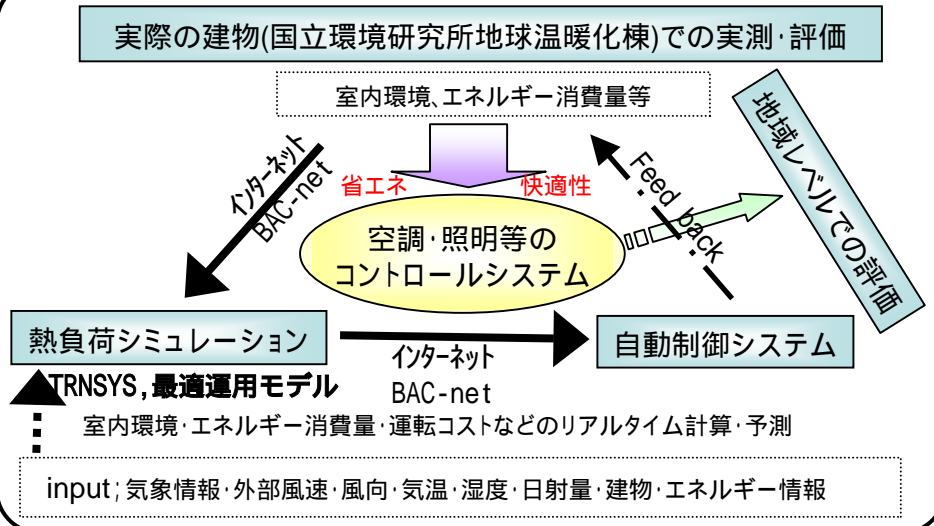
【実施年度】平成16～18年度

No.16-4

(1)事業概要

本研究では、建物の熱環境の実測 - リアルタイムの熱負荷シミュレーションによる予測に基づいて、省エネ・二酸化炭素(CO2)排出量の削減を達成しつつ、業務を快適に行うことを可能にする空調機器等を自動制御するシステムを開発し、そのシステムの評価を行う。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度	H18年度
1 熱負荷シミュレーション技術開発	→		
2 建築設備の制御技術の開発	→		
3 室内環境の計測と開発システムの評価		→	
4 地域レベルでの評価		→	
5 総合評価・新技術の提案			→
	81000千円	90000千円	80000千円

(5)目標

最新の建物熱負荷シミュレーションシステムを用いて、省エネ・CO2排出量の削減と居住環境の快適性を具備した建物空調の自動制御システムを開発・実証する。

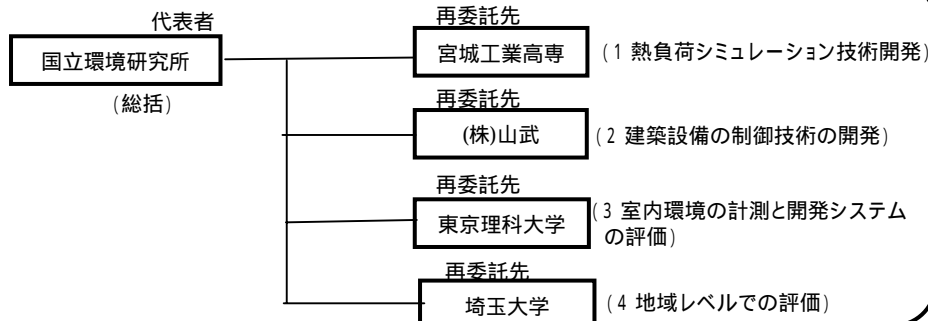
(6)これまでの成果

- ・実証する空調システムに合致した建物熱負荷シミュレーションシステムを開発した。
- ・熱負荷シミュレーションに対応した空調制御システムを開発し、環境実験室での予備試験を行った。
- ・実証建築物(地球温暖化棟)での室内環境・空調制御情報等の収録システムを整備し 開発するシステム導入前の空調制御特性を調査・解析した。
- ・地域スケールでの省エネ建築物のあり方を検討し、CO2排出削減効果について評価を開始した。

(7)導入シナリオ

- ・地球温暖化棟の調査結果によれば、既存システム改善の省エネ削減可能範囲は、最大約30%であることが推定されており、開発する空調制御システムの導入により、建物の省エネ率として、この1/2値の15%を目指す。また、地域レベルでは建物省エネに関する既存技術の導入をあわせると10%以上の省エネが達成できる。
- ・技術開発終了後は、地球温暖化棟をモデルとして確立した新たな空調制御技術を、新築する建物や既存の建物への導入の促進を目指すために、開発技術の一般化を図り、公共施設などをモデル事業としてその新技術の普及をはかる。

(3)実施体制



[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] ㈱荏原製作所 吉田 可紀

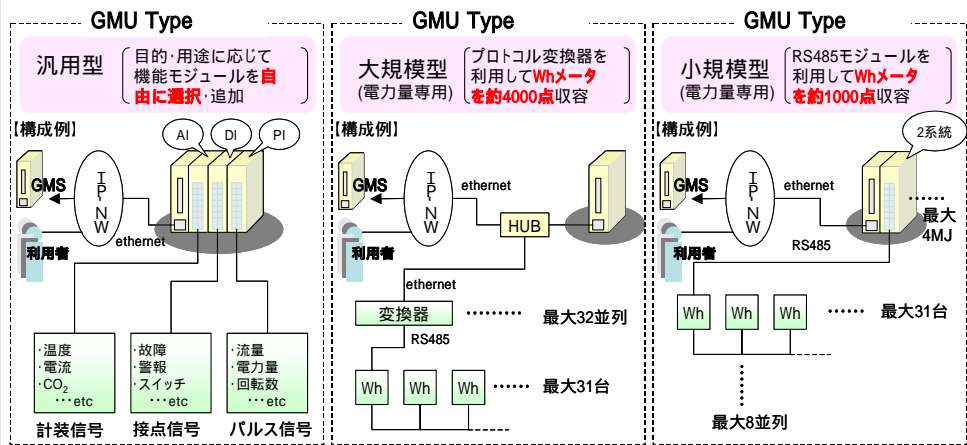
[実施年度] 平成16～17年度

No.16-5

(1) 事業概要

本事業では既存の中小規模の店舗、オフィス等業務施設用のエネルギー消費量を監視するエネルギーモニタリングシステムの開発を行う。本システムは計測ユニット(GMU)とPCおよびデータセンタソフトウェア(GMS)からなり、対象とする建物は使用形態や管理区分が複雑であるため、これらに対応可能なシステムを構築する。

(2) システム構成



(4) スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度
基本構想の構築	→	
システム基本機能の開発	→	→
拡張機能の仕様設定		→
システム拡張機能の開発		→
実証試験 - 調査・計画・実施	→	→
関連事項の調査	→	→
	43,783千円	44,000千円

(5) 目標

対象 既設の中小規模の店舗、オフィス等業務用施設
目標 市中に広く販売されている汎用的な測定機器類の活用、構内LAN等現有設備の利用を図ることによって比較的安価に導入が可能なハードウェア構成とする。またASP方式対応による経済的なサービス提供、電力以外のセンサへの対応、1店舗から全国に展開する複数店舗の計測まで対応可能なものとする。
 注) ASP: Application Service Provider

(6) これまでの成果

- 汎用型、大規模電力専用型、中小規模電力専用型の3種類の計測ユニットおよびデータセンタソフトウェアの開発を完了した。
- 市中製品活用やASP方式対応による、導入および維持管理コスト低減を図った。
- 4ビルで実証試験を実施し、全体システムの評価を行った。

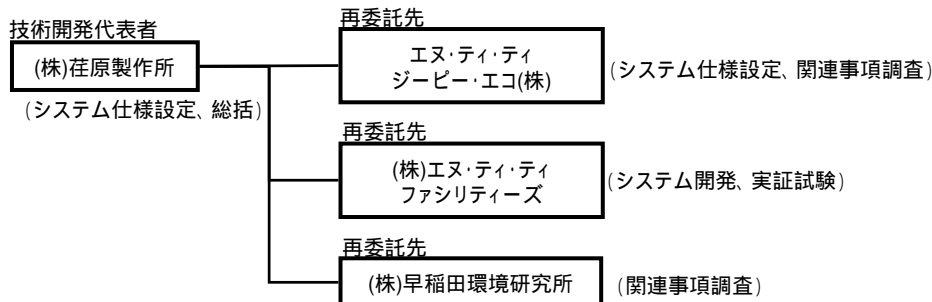
(7) 導入シナリオ

< 事業展開 >
 技術開発終了後の初期段階ではISO14001認証取得企業や省エネ法改正により新たにエネルギー管理指定工場に指定される企業を中心に普及を目指す。具体的には各社の販売ネットワークを用いて、ビルの省エネ改修への適用やエネルギーコンサルティングツールとしての活用により販売を行う。その後デマンドコントローラ等の制御機器との接続などシステム機能の拡充を図り、地域推進協議会を通じて中小規模店舗やテナントビルへの販売拡大を目指す。

- 導入開始: 2007年度～(販売台数130件/年)

< 期待されるCO₂削減効果 >
 2010年度 : 約5,565 t-CO₂/年 (累積販売件数 約520件)
 2011年度以降 : 約1,391 t-CO₂/年 (年間130件程度販売予定)

(3) 実施体制



【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】(株)ピュアスピリッツ 玉木康博

【実施年度】平成16年度

No.16-6

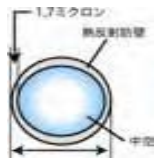
(1)事業概要

本事業においては、中が極めて真空に近いとされるセラミック球を、外壁塗装用塗料に混入することで、安価かつ容易に活用できる外断熱塗料を開発し、それを外装もしくは内装に使用することで、冷暖房におけるエネルギー使用量を低減し、もって地球温暖化ガス排出量削減をめざすものである。

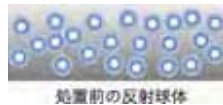
(2)システム構成

外壁用塗料に中空セラミック球を混入することで、断熱性能を持つ塗料となる。

【中空セラミック球】



【断熱塗料塗布後、乾燥前の状態】



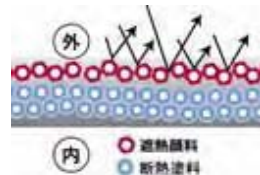
処置前の反射球体

【断熱塗料塗布後、乾燥後の状態】

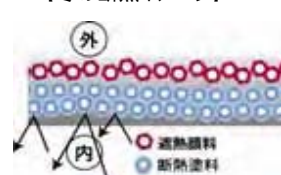


コーティング処置後の反射球体、連続反射防壁に融合

【夏の断熱イメージ】



【冬の断熱イメージ】



中空セラミック球に加えさらに遮熱顔料を混入することで、より断熱性能が高まると考えられる。

(3)実施体制

技術開発代表者

(株)ピュアスピリッツ

(断熱塗料の開発、総括)

再委託先

独立行政法人
東京高等専門学校

(断熱素材特性および断熱塗料の性能比較実験)

再委託先

(財)建材試験センター

(塗料の機能性の検証)

再委託先

(財)日本塗料検査協会

(塗料性能の検証)

(4)スケジュール及び事業費

	H16年度
中空セラミックの素材研究	→
断熱塗料の開発	→
実用化実験	→
製品の販売	---
追跡効果検証	
追加商品開発	
	30,000千円

・H16年度より一部販売を開始
・H17年度以降、着色・バインダー素材等、顧客ニーズに応じた商品の効果検証・開発を検討

(5)目標

開発商品：鉄筋コンクリート性外壁用塗料、金属屋根用塗料、その他外壁用塗料
仕様：断熱性能5 ～ 25 、耐久年数15年程度
省エネルギー率：10%以上程度(空調エネルギーに係る従来比)
実用化段階コスト目標：1,000円 / m²

(6)これまでの成果

- ・外気の断熱性能(金属製屋根、室内温度比較)：～ 2.3 低下
- ・外気の断熱性能(鉄筋コンクリート製屋根、室内温度比較)：～ 5 低下
- ・内気の断熱性能(鉄筋コンクリート製屋根、室外温度比較)：～ 5 保温
- ・夏季の省エネルギー率：10～30%(オフィス及び工場での計測結果)
- ・冬季の省エネルギー率：約15%程度(実験結果からの推計値)

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >

技術開発終了後の初期は、公共施設へのモデル事業等を中心とした具体的な建築物改修案件において実際に施工し、断熱による効果としての空調エネルギーの削減量を検証しつつ、可能な限りのその結果の公表をすることで普及拡大を目指す。一方製造面においては、国内塗料メーカーのうちの複数社と協力して商品化し、各社の販売ネットワークを核として、2005年から本格的に商品生産・販売開始を実施する。

・導入初期：2005年～(初期塗布面積10,000m²～ 50,000m² / 年)

・導入拡大期：2010年～(塗布面積1,000,000m² / 年)

< 期待されるCO₂削減効果 >

2010年度：約680t-CO₂/年(累積塗布面積200,000m²)

2020年度：約17万t-CO₂/年(累積塗布面積10,200,000m²) 最終目標

【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

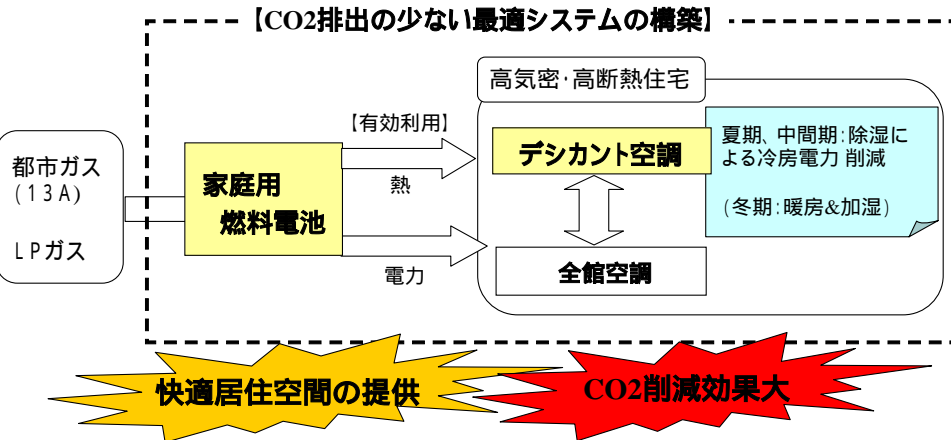
【実施年度】 平成16～17年度

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)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度
デシカント材料の開発	→	
予測技術の開発	→	
システムの開発	→	
要素・システムの統合	→	
全体システムの評価	→	
	70,000千円	68,000千円

(5)目標

- 燃料電池排熱を有効利用するために、低温排熱でも高効率に駆動する吸着剤の要素技術開発とデシカント空調・調湿システムの開発を行うものである。
- デシカントローター単体特性シミュレーション: 各条件下 (夏季、冬季、中間期) での収着性能の予測を実施する。
- デシカント装置の開発: 全館空調機、燃料電池、デシカント装置を合わせてサイズ、コスト、制御方法の適正化を図る。
- 全館空調への適応: 開発システムの全館空調への適応可能性を見極める。

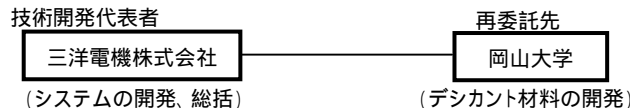
(6)これまでの成果

- 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)
- 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。)

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >
 技術開発終了後は、定置用燃料電池普及の切り札となるべく、コストダウンと信頼性の検証を継続する。
 燃料電池の導入予測は、たとえば2010年には210万kW、2020年には、1000万kW (出展: 燃料電池実用化戦略研究会)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 >
 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。
 2010年度: 105万t-CO2/年～315万t-CO2/年 (定置用燃料電池導入目標210万kW)
 2020年度: 500万t-CO2/年～1500万t-CO2/年 (定置用燃料電池導入目標1000万kW)

(3)実施体制



【事業名】 微細藻類を利用したエネルギー再生技術開発

【代表者】 独立行政法人国立環境研究所 渡邊 信

【実施年度】 平成16～17年度

No.16-8

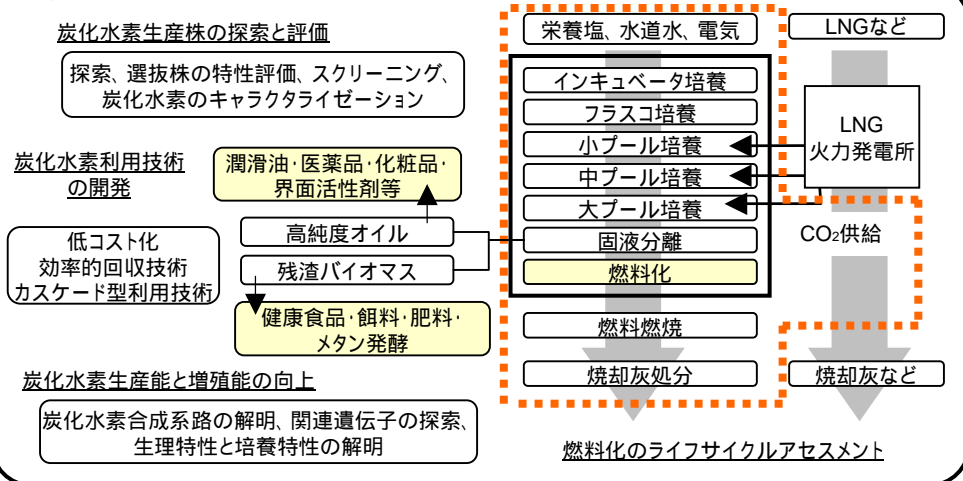
(1) 事業概要

微細藻類を用いて固定発生源排出CO₂を炭化水素へ変換し、二酸化炭素の増減に影響を与えない、いわゆるカーボンニュートラルなエネルギーを再生する技術を開発する。同時に、高付加価値の産物を回収することによりシステム全体の経済的自立を図る。

(4) スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度	H18年度
炭化水素生産株の探索・機能評価		→	
炭化水素生産経路の解明と関連遺伝子の探索			→
生理特性と培養特性の解明			→
炭化水素利用技術の開発			→
ライフサイクルアセスメント			→
全体システムの評価			→
	24,000千円	20,000千円	20,000千円

(2) システム構成



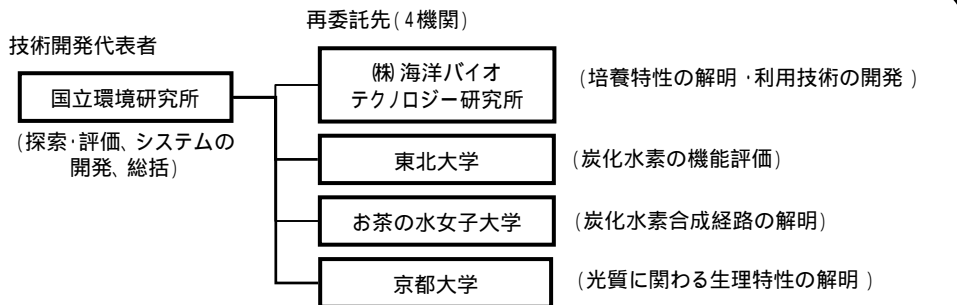
(5) 目標

炭化水素生産と増殖に優れた株を確立し、炭化水素生産に最適な屋外培養条件を確定する。また生理・培養特性、代謝・遺伝子レベルからの炭化水素生産能と増殖能の向上を目指す。更に経済的自立を図るために高付加価値生産物の回収・利用技術の開発を行うとともに、LCAの結果を基に、システムの低コスト化について具体的に検討する。

(6) これまでの成果

既存株よりも炭化水素生産で約2倍、増殖で同等以上の優れた株を含む計150株を確立。各種炭化水素の構造決定から、潤滑油等の有効利用を検討。炭化水素合成のピーク時期の特定や赤色光による炭化水素生産の誘導、そして従属栄養能の発見から、炭化水素生産と増殖を向上。エネルギー、CO₂、コストに関するLCAから、エネルギー収支と炭素収支はプラス、ペイバックタイムは0.28-0.42年と自然エネルギーの中でも優れた値であることが判明。

(3) 実施体制



(7) 導入シナリオ

< 事業展開 >
 技術開発終了後は、モデル事業段階と普及段階の2段階の目標を設定して、事業を展開する。はじめに電力会社と連携し、火力発電所におけるモデル事業として試験的にシステムを稼働、同時に小規模・分散型システムの開発と広報活動をすすめる。また海外での委託生産システムを構築する。将来的にはこの小規模・分散型システムを様々な規模のCO₂発生源に導入することにより、全国的な拡大普及を目指す。
 ・モデル事業段階: 2010年～(初期導入数1式/年、2020年までに国内火力発電所の半分に導入、海外に5式導入することを目標)
 ・小規模・分散型システムの普及拡大期: 2020年～(導入数100式/年)
 < 期待されるCO₂削減効果 >
 ・2010年度: 約4,640t-CO₂/年(累積導入数1式)
 ・2020年度: 約38.5万t-CO₂/年(累積導入数約83式)

【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)エヌ・ティ・ティ 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

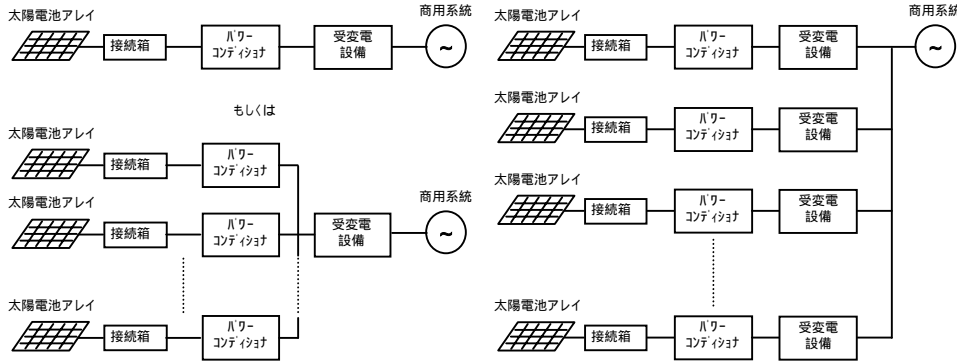
本事業においては、メガシステムの構築に必要な事業性および技術性の両面から評価した結果に基づいて、モデル可能性調査の対象地区として選定した自治体の地域産業振興等の一助となるビジネスモデルを確立する。

(2)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】



(4)スケジュール及び事業費

年度	平成16年度	平成17年度
実施内容	技術開発要素評価	事業会社設立検討 事業地選定
	事業性評価	最適事業システム検討 最適事業システム確立
事業費	38,000千円	50,000千円

(5)目標

- ・地域産業振興等の一助となる詳細なビジネスモデルの確立
- 〔 予定するモデル事業への移行を確実なものとするためのFSを行う。 〕

(6)これまでの成果

- ・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。

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >
 技術開発終了後は、モデル自治体のメガソーラー事業会社(LLP、NPO等)と連携・協力し、技術開発成果を盛り込んだシステムを構築する。また、この成果の実践と実システムでの改良を行い、全国展開の基礎とする。本事業は国、自治体の助成が必要であるが、全国の公共施設や未利用地等での多くの導入が見込まれることから、システムのコストダウンとCO2削減というダブル効果が生じ、地球温暖化防止への積極的な貢献を図る。

- ・導入初期：2006年～(85万円/kW程度)
- ・導入拡大期：2010年～(60万円/kW程度)

< 期待されるCO2削減効果 >
 2010年度：約53,130t-CO2/年(7万kW 火力発電換算)
 2030年度：約6,072,000t-CO2/年(800万kW 火力発電換算)

(3)実施体制



【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】(株)早稲田環境研究所 小野田弘士

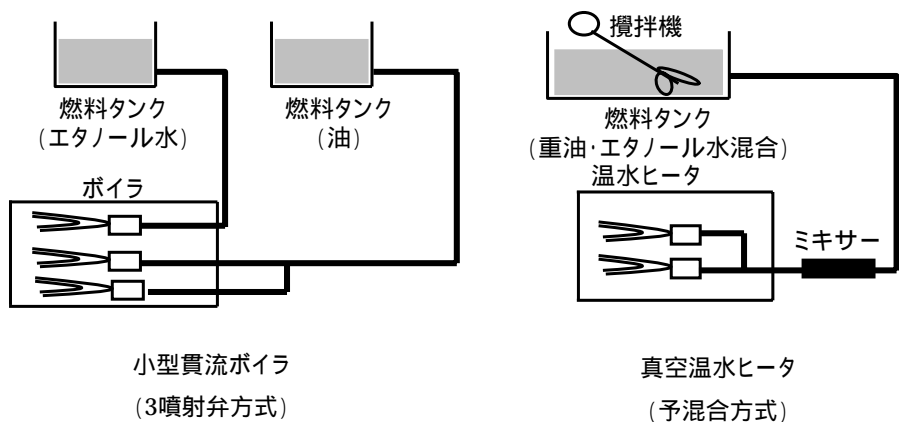
【実施年度】平成16～17年度

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)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度
小型貫流ボイラの開発	→	
真空温水ヒータの開発	→	
混合燃料の開発	→	
燃料供給システムの検討	→	
全体システムの評価	→	
	65,000千円	48,000千円

(5)目標

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)

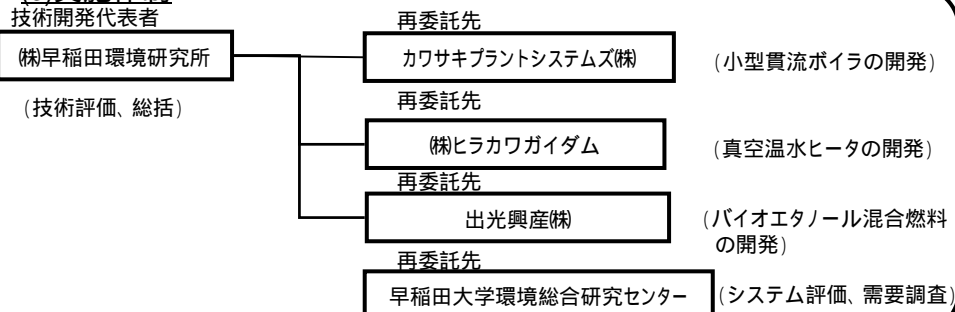
(6)これまでの成果

- ・工場内の実運用試験を実施し、小型貫流ボイラ、真空温水ヒータともに、バイオエタノール30vol%混合時に正常に燃焼することを確認した。
- ・CO₂削減率：24.7%(前提条件：バイオエタノール30vol%混合時、発熱量ベース)

(7)導入シナリオ

<事業展開>
 技術開発終了後は、公共施設等におけるモデル事業を行うと同時に、燃料供給システムの構築・整備に関する検討を行い、普及促進に向けた展開を図る。具体的には、2007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、2010年からはバイオエタノールの普及ならびに更新需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。
 ・導入初期：2007年～ 国内数箇所の実証試験を実施する。
 ・導入拡大期：2010年～(販売台数769台/年)
 <期待されるCO₂削減効果>
 2010年度：約58.7万t-CO₂/年(累積販売台数約769台)
 2025年度(累積値)：約881万t-CO₂(累積販売台数約11542台) 想定最大値

(3)実施体制



【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に関する技術開発

【代表者】月島機械(株) 三輪浩司

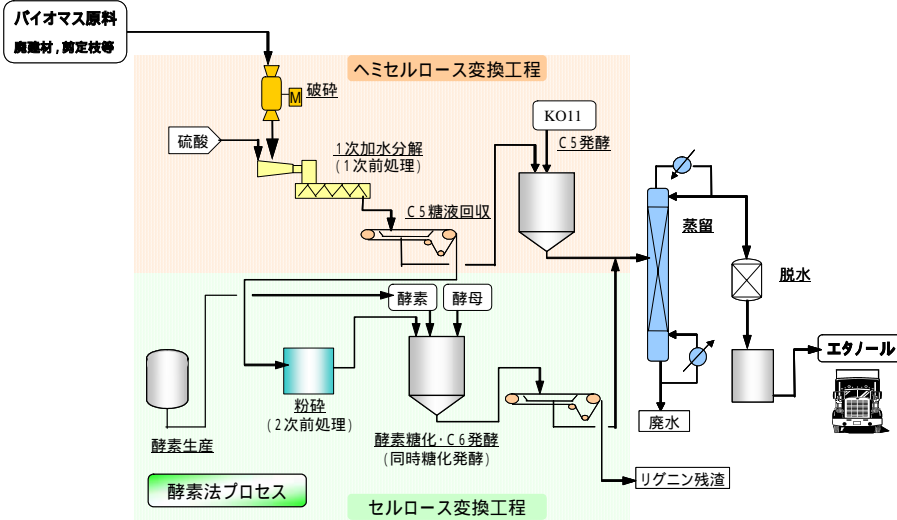
【実施年度】平成16～17年度

No.16-13

(1)事業概要

本事業においては、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、単位原料あたりのエタノール収量を従来の希硫酸加水分解法から40%向上させる他、経済性や他原料への適応性の向上を図る。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度
前処理技術の開発		→
糖化発酵技術の開発		→
酵素生産技術の開発		→
海外技術調査, 国内市場調査	→	
要素・システムの統合		→
パイロットでの実証試験		→
全体システムの評価	→	→
	48,000千円	48,000千円

(5)目標

開発規模: 廃建材 100T/D, エタノール 24kL/D 水分・分離ロスを加味
 仕様: エタノール収量 270L/T-原料(乾物) 糖化発酵工程での収量
 省エネルギー率: エタノール収量として40%以上増加(希硫酸法に対して)
 実用化段階コスト目標: エタノール製造コスト 20円/L の削減(希硫酸法に対して)
 実用化段階単純償却年: 15年程度

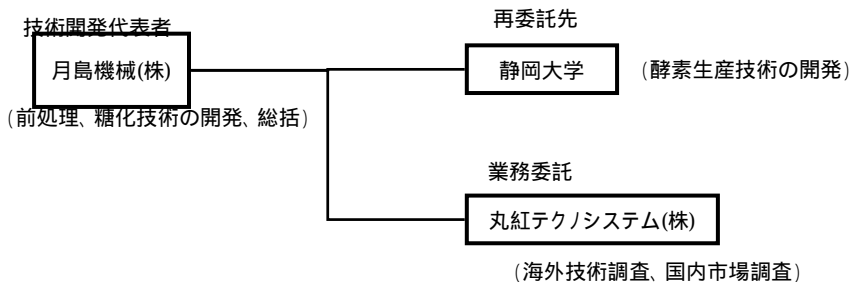
(6)これまでの成果

- 糖化発酵工程 1m3の反応槽(実用機の1000分の1規模)を製作し、実用機と同じ反応条件にて試験実施
- 省エネルギー率: エタノール収量として約30%増加(目標の8割達成)

(7)導入シナリオ

<事業展開>
 技術開発終了後は、ランニングコスト(主に酵素コスト)に関して初期段階と普及段階の2段階の目標を設定し、更なるコストダウンを継続実施することによる普及拡大を目指す。具体的には、初期段階では廃建材を原料とした大規模モデルを中心にプロセス、設備の販売を実施し、併せて酵素コストの低減並びに酵素法の効率化をはかる。普及段階では酵素生産プロセスの完成によりコストを低減し、間伐材や農業廃棄物などを一部原料とする複合原料の中規模設備の導入拡大を目指す。
 ・導入初期: 2008年～(初期販売台数 1設備/年、初期販売価格 500,000千円/設備)
 ・導入拡大期: 2011年～(販売台数 2台/年、販売価格 200,000千円/中規模設備)
 <期待されるCO2削減効果>
 2010年度: 約2万t-CO2/年(累積販売台数約3台)
 2020年度: 約7万t-CO2/年(累積販売台数約20台) 最終目標

(3)実施体制



【事業名】寒冷地におけるバイオエタノール混合自動車燃料の導入に関する技術開発事業

【代表者】財団法人 十勝圏振興機構 大庭 潔

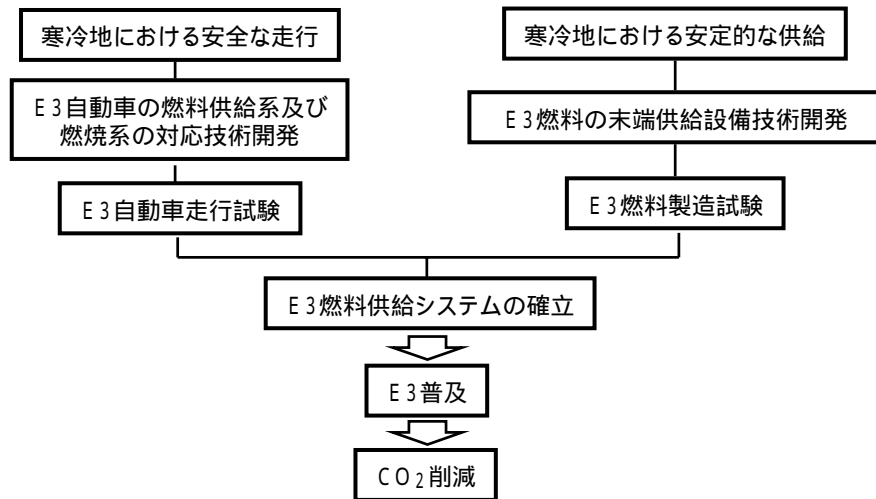
【実施年度】平成16～17年度

No.16-14

(1)事業概要

本事業では、寒冷地においてE3燃料を用いた自動車の走行試験及びE3燃料の供給試験を行うことにより、今後、北海道十勝地域でのE3燃料を普及、拡大する上での基礎となるデータの収集を行う。

(2)システム構成



(3)実施体制

技術開発代表者

財団法人 十勝圏振興機構

大庭 潔、藤村敏則
(E3燃料使用自動車の取り扱いに
関する基礎的データの収集
並びに、E3燃料の貯蔵、
取り扱いに関するマニュアル作成)

再委託先

帯広畜産大学

西崎 邦夫 (自動車の燃料供給系及び
燃焼系の対応技術開発)
柴田 洋一
梅津 一考
岸本 正

帯広市川西農業協同組合

大宅 旭 (E3ガソリンの
末端供給設備技術開発)

(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度
E3燃料使用自動車の燃料供給系 及び 燃料系の対応技術開発	→	
E3燃料の末端供給設備技術開発	→	
E3燃料使用自動車の走行試験	→	
事業費	18,022千円	20,000千円

(5)目標

実証試験全体：寒冷地におけるE3燃料普及のため、実機導入に備えた体制を整える。 E3燃料使用自動車の燃料供給系及び燃料系の対応技術開発及び走行試験：
E3燃料使用時、走行する上での注意点をまとめた基礎的なマニュアルの作成。
E3ガソリン末端供給試験：
E3燃料の貯蔵、取扱いに関する基礎的なマニュアルの作成。

(6)これまでの成果

E3燃料使用自動車の燃料供給系及び燃料系の対応技術開発及び走行試験：
寒冷地におけるE3燃料使用自動車の燃料系に対する基礎的なデータの
収集ができた。
E3ガソリン末端供給試験：
寒冷地におけるE3燃料供給機および貯蔵における基礎的なデータの収集はでき
た。また、地元におけるE3燃料品質管理のための技術習得(水分、エタノール濃度及び
蒸気圧測定)ができた。

(7)導入シナリオ

事業展開

技術開発事業終了後(実証試験)、地域での研究会の設置、初期段階、普及段階の
3段階の目標を設定し、コストダウン、宣伝を行うことにより、更なる普及拡大を目指す。
具体的には、2006年度に民間団体を中心として、農業関係機関、行政機関によるバイ
オエタノール普及促進研究会を設置し、2008年の初期段階へと結びつけ、さらに2010
年の普及段階へと導入拡大を目指す。

バイオエタノール普及促進研究会の設置：2006年～
導入初期：2008年～(十勝管内で消費されるガソリンの3%をE3燃料に置き換える)
導入拡大期：2010年～(十勝管内で消費されるガソリンの10% E3燃料に置き換える)
期待されるCO2削減効果
2008年～：2,700トン/年間(約8,200台)
2010年～：9,000トン/年間(約27,000台)

第14

【事業名】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

【代表者】大阪府環境情報センター 古来 隆雄

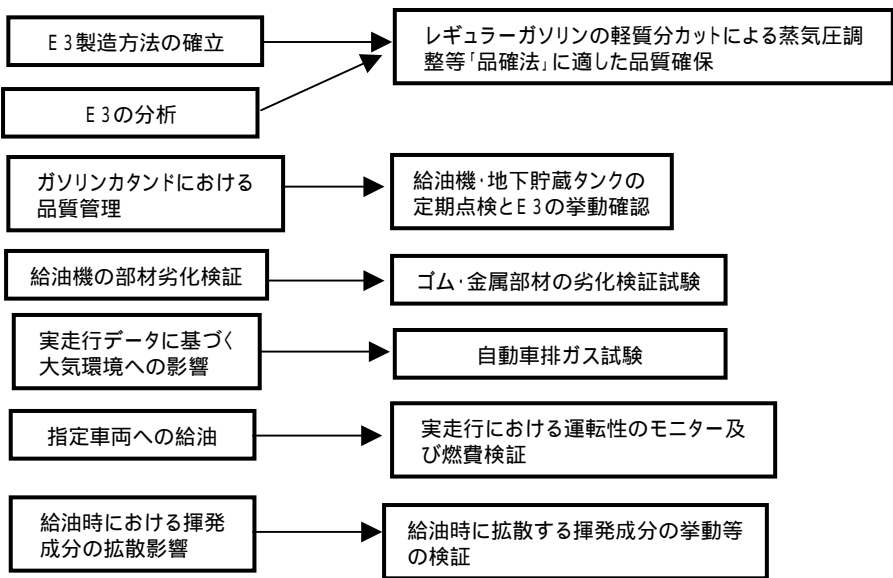
【実施年度】平成16～18年度

No.16-15

(1)事業概要

本事業においては、バイオエタノールの利用方法として、自動車燃料として今後の実用化を検討するため、バイオエタノール混合ガソリン(以下「E3」という。)の製法技術を確立し、実走行に基づく知見や給油設備やE3の品質管理について検証を行う。

(2)システム構成



(3)実施体制

技術開発代表者

大阪府環境情報センター

(E3導入技術開発・実証事業、総括)

(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度	H18年度
E3の製法の確立		→	
E3の製造と供給		→	→
ガソリンスタンドにおけるE3の品質管理		→	→
給油機部材の劣化検証		→	→
自動車排ガス試験		→	→
給油時の揮発成分の拡散検証		→	→
車両への給油とモニター		→	→
蒸発燃料ガスの測定		→	→
E10等のサンプル製造		→	→
E10等を使用した給油部材の劣化検証		→	→
	10880千円	47000千円	53000千円

(5)目標

開発目標:

- ・E3製造方法の確立:夏季用・寒候用について確立する。
- ・E3の製造・供給:平成17年度は20klを製造・供給。
- ・ガソリンスタンドにおけるE3の品質管理:E3の管理方法の検証とマニュアル化
- ・ガソリンスタンドの給油設備の検証:給油設備の管理マニュアル化
- ・実走行データによる揮発成分の検証:自動車燃料としての適正を検証

(6)これまでの成果

- ・E3製造方法の確立:夏季用・寒候用について製法を確立した。
- ・E3の製造・供給:平成17年度は20klを製造・供給した。
- ・ガソリンスタンドにおけるE3の品質管理:E3の管理に必要な検証を実施
- ・ガソリンスタンドの給油設備の検証:給油設備の部材劣化試験を実施
- ・実走行データによる揮発成分の検証:モニター調査と排ガス試験及び揮発成分の検証を実施。

(7)導入シナリオ

<事業展開>

E3の製造については一定のめどがたった。また、E3の品質管理についても困難性はなく、現状の管理で十分である。

導入については、コスト面とガソリン基材の安定供給が必要である。今後バイオ燃料の活用を拡大するにあたっては、政策的判断が必要。

【事業名】集中的温暖化対策を導入した革新的な地域エネルギーシステムの構築

【代表者】早稲田大学 伊藤滋

【実施年度】平成16～18年度

No.16-16

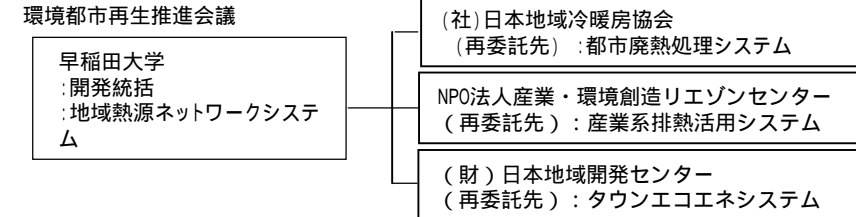
(1)事業概要

具体的都市再生プロジェクト地区を対象とした事業化モデルの構築を念頭に置いた、都市再生プロジェクトのエネルギー需要をまかなう「次世代型地域エネルギーシステム」を開発
 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）
 同（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）
 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
 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
 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

(2)システム構成

地域熱源ネットワーク制御システム	都市廃熱処理システム
産業系排熱活用システム	超小型化・都心型バイオマスシステム
太陽熱街区熱供給システム	

(3)実施体制



(4)スケジュール及び事業費

開発システム	H16年度	H17年度	H18年度
地域熱源ネットワークシステム			→
都市廃熱処理システム			→
産業系排熱活用システム			→
超小型化・都心型バイオマスシステム			→
太陽熱街区熱供給システム			→

	事業費
H16年度	90,000千円
H17年度	50,000千円
H18年度	90,000千円*

(*うち、実証実験に40,000千円)

(5)目標

名古屋駅東地区、南地区の地域冷暖房ネットワーク化による熱（冷水・蒸気）融通制御システムの開発（省エネ性、環境性、事業性向上のための制御・運転パターンの最適化、省エネルギー率10%）
 大手町地区都市再生事業（連鎖型ビル建え）に伴う、下水資源の活用による実効性の高い人工廃熱処理システムの実現
 京浜臨海部において、既存共同溝・下水道管等を有効活用した産業排熱活用システム（オンライン熱搬送）のモデル構築、及び、優位性の高い蓄熱体（酢酸ナトリウム系、エリスリトール）を用いたオフライン熱搬送最適化モデルの構築
 超小型化・都心型バイオマスシステム（従来比で、発酵日数1/5・設置面積1/4）
 太陽熱街区熱供給システムの構築（空調・給湯負荷の太陽熱依存率50%以上）

(6)これまでの成果

名古屋駅周辺地区既存地域冷暖房のネットワーク導管ルートの詳細設計及び監視制御システムのシステム設計と技術的検討課題の抽出、省エネ・環境性効果の算出まで終えている。
 大手町都市再生プロジェクト地区を対象とした幹線下水利用システムの概略設計、システム導入による社会的効用の検証、事業実施プログラムの策定、技術的課題の整理、実証試験計画の策定まで終えている。
 京浜臨海部産業系排熱の総量把握と周辺都市再生プロジェクトの熱需要量とのマッチング分析、神奈川口構想地区を対象とした産業排熱活用による地域エネルギーシステム及びオフライン熱搬送用蓄熱媒体実用化モデルの開発まで終えている。
 亜臨界水処理を組み込んだ高速メタン発酵による超小型化、および都心部エネルギーインフラ（地域冷暖房、ビルコージェネ）と連携したバイオガス高効率利用を図る本システムの概略設計を行った。
 飯田市中心市街地再開発及び越谷レイクタウンにおける太陽熱街区熱供給システムの高効率冷房や低廉化技術を考案し、その概略設計と効果分析を行った。

(7)導入シナリオ

名古屋駅東地区、名古屋駅南地区で2007年度以降ネットワーク事業化
 2007年大手町地区で下水道幹線への都市廃熱処理システム導入合意、2012年廃熱処理開始
 排熱供給事業主体の設立と神奈川口構想地区での事業化、規制緩和やインフラ整備に係る公的支援を要請、2010年までにはオフライン蓄熱媒体による熱搬送事業も事業要素に加える
 2007年～：大手町・丸の内・有楽町地区での実機モデル導入、2011年～：都心部エネルギーインフラ（地域冷暖房・ビルコージェネ）の更新時に本システム採用
 飯田市内中心市街地再開発及び越谷レイクタウンでのモデル導入、各地方都市の中心市街地再開発や郊外型ニュータウンの集合住宅への導入

【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

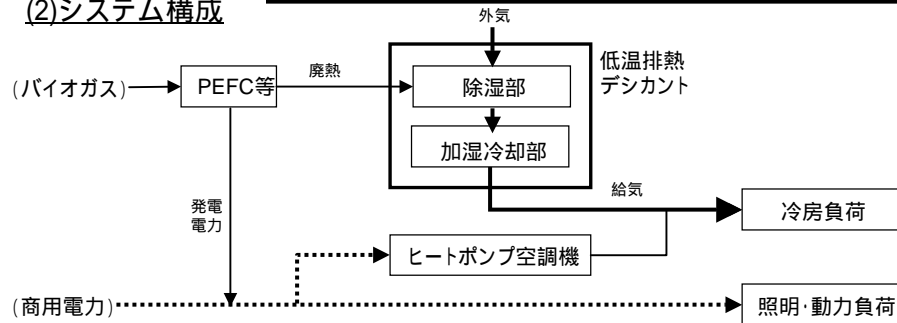
【実施年度】平成16～18年度

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)システム構成



(3)実施体制

技術開発代表者

大阪府環境情報センター

再委託先

ダイキン環境・空調技術研究所

- ・フィールド実証試験の総合調整
- ・高性能高耐食加湿冷却器の実証評価
- ・アルミ材耐食性試験
- ・加湿フィルター抗菌性試験

- ・低温排熱デシカント空調プロト機の試作評価
- ・要素仕様検討/構造設計/製図/試作
- ・単体・システム試験評価
- ・システム最適化設計・運用技術の開発
- ・システム仕様検討/システム設計/調達
- ・施工/システム試験評価

(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度	H18年度
低温排熱デシカントプロト機の試作	1次	2次	実用化機
低温排熱デシカントプロト機の実証試験		2次	実用化機
高性能高耐食加湿冷却器の開発・評価			
システム最適化設計・運用技術の開発			
	43,000千円	43,000千円	(45,000千円)

(5)目標

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

(6)これまでの成果

- ・風量1000m³/hourの低温排熱利用デシカント空調プロト機の作成
 冷房能力 5kW到達の確認(対目標値100%)
 サイズ1100リットル(対目標値100%達成)
- ・省エネ型冷房システムの2次プロト機の作成・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プロト機を試作し、システム省エネ性を実測し、既存空調消費電力15%の省エネ性を確認した。(対目標値100%)
- ・加速試験(13年相当)により加湿冷却機で使用するアルミ材の耐久性を確認
- ・抗菌性試験による加湿フィルターの性能確認

(7)導入シナリオ

NEDO資料によれば発電効率40%のPEFCが普及するのは2015年とあり、PEFCの普及まではデシカント以外への排熱利用がないとメリットのでない可能性がある。従って、排熱利用の見込める給湯を含むマーケットへの可能性を先ず検討する。
 「燃料電池・水素技術開発ロードマップ ~今後取り組むべき技術課題~(総論)」

コーゼネシステム(ガスエンジン等)導入による省エネ、省マネーメリットのでるマーケットの絞込み(2007年)

- (1)給湯需要の多い業種(ホテル、外食、老健施設など)
- (2)低温排熱の多い業種(プラント工場、食品工場など)
 上記マーケットを狙ったデシカント空調機のプロモーション展開 (2007年)
 上記プロモーション結果に基づいたテスト販売など
 テスト販売結果を見ての本格販売 (~2009年)
 PEFC等の普及に合わせた普及拡大 (2015年)

【事業名】細胞表面工学的な酵素糖化法に基づく分散型バイオエタノール生産システムの開発

【代表者】新江州株式会社 循環型社会システム研究所 井上 昌幸

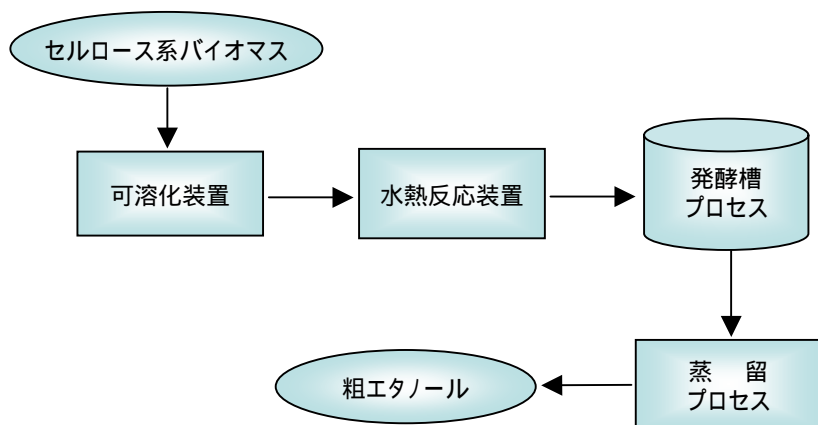
【実施年度】平成16～18年度

No.16-18

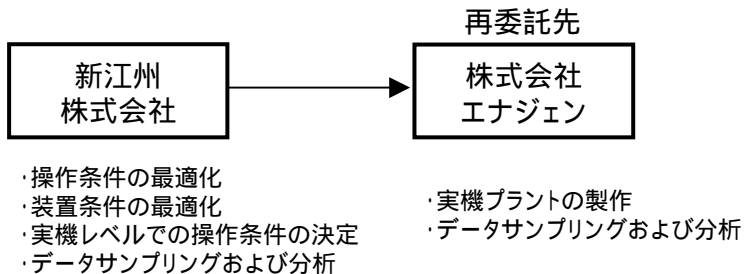
(1)事業概要

単一のバイオマス原料に依存したエタノールの生産は、我が国では困難であり、古紙などに代表されるセルロース系バイオマスを原料として、効率的に単糖化し、エタノールを生産する技術を開発する。

(2)システム構成



(3)実施体制



(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度	H18年度
基本プロセスの開発	→		
ベンチテスト用装置の開発	→		
ベンチテストの実施	→		
実機プラントの開発		→	
操作条件の最適化		→	
トータルシステムの開発			→
	61,191千円	61,200千円	61,200千円

(5)目標

最終目標: トータル発酵収率75%以上、エタノール濃度8～9vol%以上の能力を有する回分型連続処理システムの開発

(6)これまでの成果

- ・ベンチスケールテスト装置にて、発酵収率84%を達成。(16年度)
- ・実機プラントでトータル発酵収率60%(17年度目標)に対し、トータル発酵収率およそ50%達成。

(7)導入シナリオ

基本標準モデルでバイオマス投入原料量換算(平均含水率85%)で30～40t/日の受入れ規模で、エタノール生産量が約2m³/日程度を想定する。当該地域のような人口15～20万人レベルの人口集積圏に於いて回収が可能なエタノールの生産適合原料の量を勘案すると、この程度の施設規模が適正水準である。資金調達方法、営業内容にも左右されるが、4-4.5年度での総投資回収が可能なコスト水準を実現する。

商品化の見込み時期としては平成19年度に実用化モデル第一号を設置、平成24年度50システム/年程度の普及を目標とする。バイオエタノール生産量で36,500kl/年となり、現状での我が国の年間エタノール需要量の50万klに対して、7.3%程度をカバーする計算値となる。

【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】奈良県農業技術センター 主任研究員 平 浩一郎

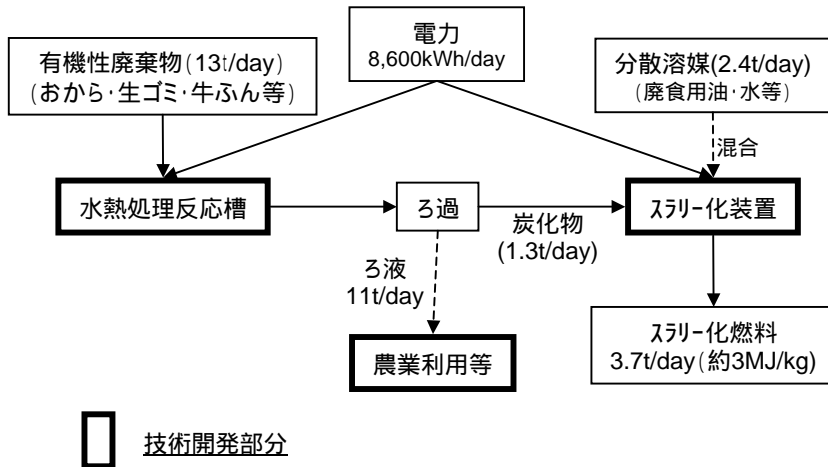
【実施年度】平成16～18年度

No.16-19

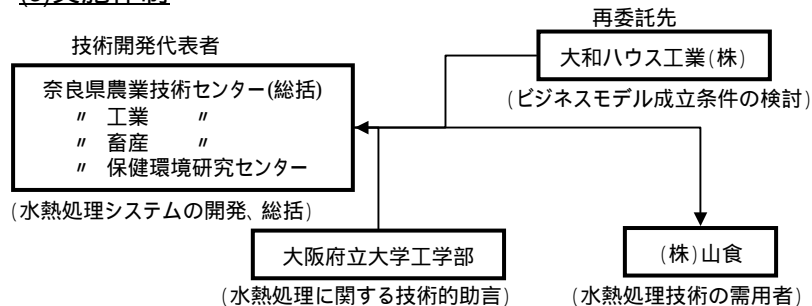
(1)事業概要

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)システム構成



(3)実施体制



(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
水熱処理条件検討・実証			▶
水熱処理装置基本設計	▶		
副産物利用方法検討			▶
ビジネスモデル作成			▶
	25,000千円	25,000千円	25,000千円

(5)目標

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: 80kw/h 3,300mm × 600mm (円筒形) 5基 13t/day処理
 CO2削減量: 12kgCO2 / L (80%削減)
 実用化段階コスト目標: 50円 / L プラント価格2億円 ランニングコスト2,782万円減
 実用化段階単純償却年: 7年程度

(6)これまでの成果

- ・おから・生ゴミ・牛ふん等を用いた水熱処理炭化物を試作した結果、発熱量の高さ(約8,000cal/g)と不純物含有量の低さ(約2%)から「おから」を対象として選定
- ・スラリー化燃料 約33MJ / Lの燃料を試作(硫黄分A重油の1/4程度)し、燃焼確認
- ・副資材として紙を5%程度混入することで炭化物のハンドリングを改善
- ・ベンチプランを用いてプラント設計に必要な基本的な数値を確認し、経済性・炭酸ガス排出量を評価

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >
 技術開発終了後は、技術導入の経済的・社会的メリットを明確にアピールし、普及定着を目指す。具体的には、大和ハウス工業(株)を核として、ボイラーメーカーと一体的な試販活動を展開する。2008年からの導入初期は県内豆腐製造業者へのモデル事業を実施してプラント導入を促す。2010年からは、県外の豆腐製造業者や他業種への展開を図り、本格的な導入拡大を目指す。
 ・導入初期: 2007年～(初期販売台数1プラント/年、初期販売価格2億円/プラント)
 ・導入拡大期: 2011年～(販売台数2プラント/年、販売価格1.8億円/プラント)
 < 期待されるCO2削減効果 >
 2010年度: 約45,000t-CO2/年(累積販売台数約3プラント)
 2020年度: 約21万t-CO2/年(おから排出量661千tの10%を処理) 最終目標

【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

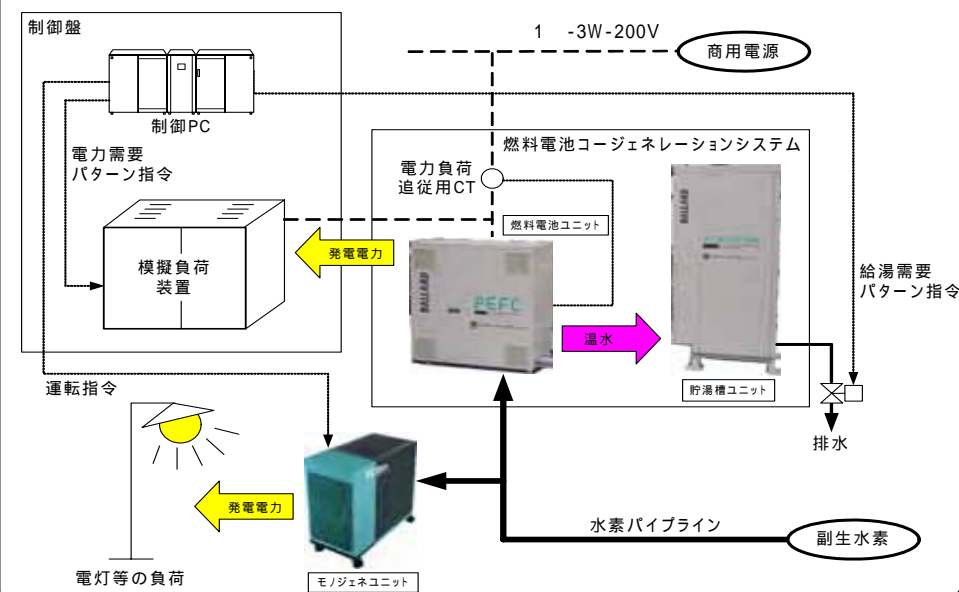
【実施年度】平成16～17年度

No.16-20

(1)事業概要

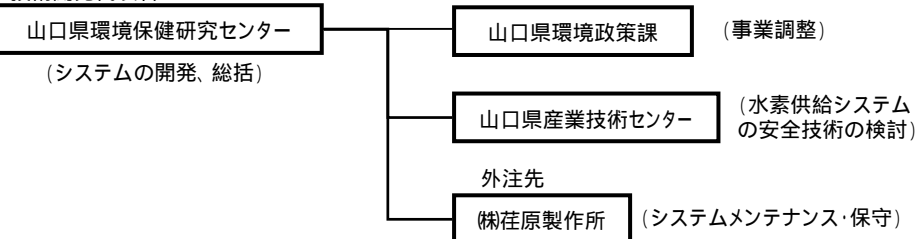
本事業においては、全国一の水素副生能力を有している地域特性を十分に活かし、ソーダ工場から発生する副生水素を活用し、家庭用燃料電池コージェネレーションシステムの実証運転等を行う。

(2)システム構成



(3)実施体制

技術開発代表者



(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度
燃料電池システム開発・水素供給	→	
燃料電池システム基本試験	→	
燃料電池システム運用試験		→
水素供給システム安全技術検討		→
全体システムの評価		→
	30,000千円	30,000千円

(5)目標

副生水素を利用した家庭用燃料電池システムの技術開発:家庭への設置を模擬した電力負荷、熱負荷のDSS連続運転を行い、最終的には最適システムの構築を行う。
水素供給システムの安全技術の検討:ガス事業法では安全技術基準等が未整備であるため、ガス導管の安全性確認試験等を行う。

(6)これまでの成果

ソーダ工場の副生水素(純度99.999%)をパイプラインで非改質タイプ燃料電池に供給
・システム性能:発電効率が高い 非改質タイプ:37% (改質タイプ:31%以上)
:起動時間が短い 非改質タイプ:10分 (改質タイプ:約40分)
:二酸化炭素削減率が高い 非改質タイプ:約80%(改質タイプ:約40%)
:部分負荷による効率の低下がない 40%負荷 発電効率30%以上
配管材料の水素透過量等:STPG管の水素透過量 検出限界以下

(7)導入シナリオ

<事業展開>
導入初期:技術開発終了後は、本事業の成果を活かし、住宅地の複数家庭に導管で副生水素を供給し、非改質タイプの燃料電池コージェネレーションシステムを設置する「水素タウンモデル事業」の実現を2006年度に目指す。
導入拡大期:NEDO技術開発機構の「固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発」基本計画(案)に示す、本格普及期[2020年～2030年頃]における期待技術レベルの実現を前提とし、工場周辺において6,000台の非改質タイプ燃料電池コージェネレーションシステムの普及を将来目標とする。
<期待されるCO2削減効果>
2010年度:約30t-CO2/年(累積設置台数約10台)
2030年度:約18,000t-CO2/年(累積設置台数約6,000台) 最終目標

巻-20

【事業名】白色LEDを使用した省エネ型照明機器に関する技術開発

【代表者】大阪府環境情報センター 芝池 正子

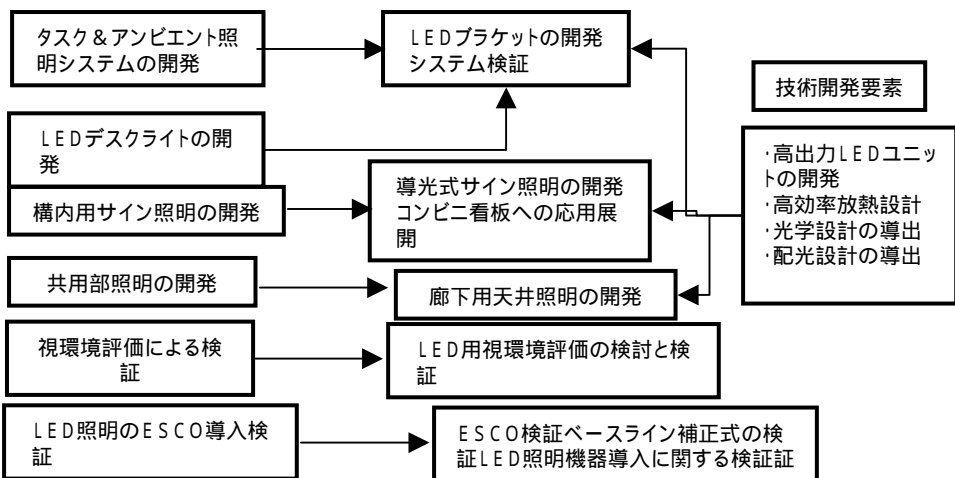
【実施年度】平成16～17年度

No.16-21

(1)事業概要

本事業においては、低消費電力・長寿命の白色LEDを使用した省エネ型照明機器及び照明システムの開発を行う。具体的には、配光設計・光学設計及び高効率放熱技術の開発により、40%～50%の省エネ効果を持つ、デスクライトや構内用サイン照明等を開発する。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度
タスク&アンビエント照明Aシステムの開発	→	→
LEDデスクライトの開発	→	→
構内用サイン照明の開発	→	→
共用部照明の開発	→	→
視環境評価検証	→	→
LED照明のESCO導入検証	→	→
	48921千円	78159千円

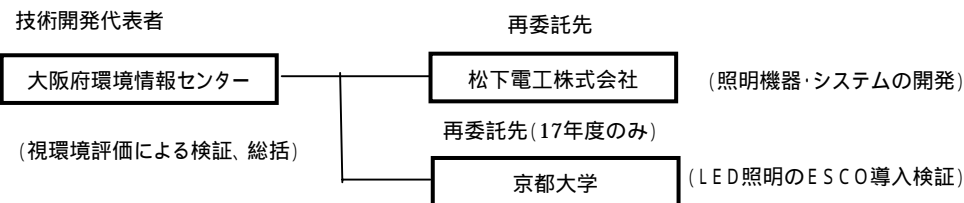
(5)目標

- 開発目標:
- ・タスク&アンビエント照明システム:机上面800ルクス・省エネ率30%
 - ・LEDデスクライト:机上面500ルクス・消費電力13W(省エネ率約40%)
 - ・構内用サイン照明:省エネ率約30%
 - ・共用部照明:省エネ率約20%
 - ・LED照明のESCO導入検証:高精度ベースライン補正式の構築

(6)これまでの成果

- ・タスク&アンビエント照明システム:机上面800ルクス・省エネ率40%を達成
- ・LEDデスクライト:机上面1132ルクス・消費電力10W(省エネ率約53%)を達成
- ・構内用サイン照明:省エネ率約48.6%達成(片面的の場合)
- ・共用部照明:器具の開発と視環境評価を完了
- ・LED照明のESCO導入検証:高精度ベースライン補正式の構築

(3)実施体制



(7)導入シナリオ

<事業展開>
技術開発終了後は、LED照明の課題であるコストの低減化が課題。今後チップメーカーによる発光効率の高効率化と、照明用LEDパッケージの量産化が進めば、2010年頃から局部照明や白熱灯・ハロゲン灯に代わる普及が本格化する。

【事業名】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）

【代表者】三機工業株式会社 岩井 良博

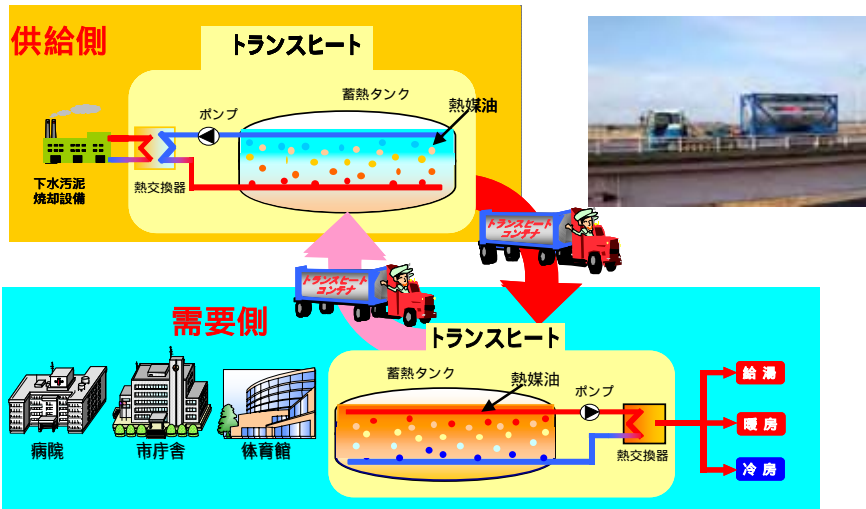
【実施年度】平成16～18年度

No.16-22

(1)事業概要

低温度のため捨てられていた排水や排ガス等を熱源として利用する技術の開発。低温排熱をコンテナ車に充填した相変化物質(PCM)に蓄熱し、オフラインで搬送する。地域内の民生用エネルギー源として利用し、大幅なCO₂削減を目指す。

(2)システム構成



(3)実施体制

技術開発代表者

三機工業(株)

(システムの開発、総括)



再委託先

栗本鐵工所(株)

(蓄熱タンク設計・製作・小型化、実証試験の実施、評価)

再委託先

北海道大学

(高温用潜熱蓄熱媒体の開発)

再委託先

三洋電機(株)

(吸収式冷凍機への適用調査、実証試験の実施、評価)

再委託先

三洋アクアテック(株)

(システムの評価、ロードマップ策定)

(4)スケジュール及び事業費

研究課題	16年度	17年度	18年度
熱輸送全体システムの策定	←		→
トラスヒートコンテナ(日本国内向け)の設計・製作・基本性能調査	←	→	
高温潜熱蓄熱材の開発			→
熱供給・需要側装置の設計・製作・実証試験	←	←	←
廃熱活用型吸収式冷凍機の設計・試作			←
まとめ、ロードマップの策定(経済性評価、諸制度の提案等)			←
予算(平成18年度は予定金額、単位:千円)	30,000	90,000	110,000

(5)目標

- ・コンテナの小型化・国産化:総重量25ト以下コンテナ設計・製作
- ・高温蓄熱材の開発:蓄熱温度120℃以上の高温・高密度材の開発、冷房への適用
- ・エネルギー損失率:5%以内、省エネルギー率:90%以上
- ・実用化段階コスト目標:1万円/kW以下(コンテナ本体)
- ・実用化段階単純償却年:10年以内

(6)これまでの成果

- ・コンテナの小型化・国産化・・・1MWh級×1基(15ton),2MWh級×2基(20ton)製作
- ・高温蓄熱材候補選定およびベンチテスト実施
 ・・・・達成率70%(次年度、冷房用熱源として実証試験予定)
- ・エネルギー損失率・・・実証試験にて検証中。据置型では達成
- ・実用化段階コスト目標・・・現在2,500万円/台・コンテナ程度(2.0~2.5MWh)。90%達成。
- ・実用化段階単純焼却年・・・検証中。H18年度事業化検討で試算予定

(7)導入シナリオ

<事業展開>

・エネルギーを大量に消費している鉄鋼、非鉄金属、石油化学、電力、製紙、セメント業などの民間側熱源の他、全国にある一般廃棄物焼却設備や下水污泥焼却設備等の自治体側熱源設備を熱源として、熱需要の大きな病院や官庁舎、ホテル、等の給湯・冷暖房用熱源として利用する他、給食センター、食品工場等の給湯用熱源として供給する事業の展開を図る。

・導入初期:2008年～(初期販売台数10台/年、初期販売価格2.5万円/台)

・導入拡大期:2011年～(販売台数50台/年、販売価格2千万円/台)

<期待されるCO₂削減効果>

・2010年度:約22,400t-CO₂/年(累積販売台数約60台)

・2030年度:約3,837千t-CO₂/年(累積販売台数約10,000台) 最終目標

【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

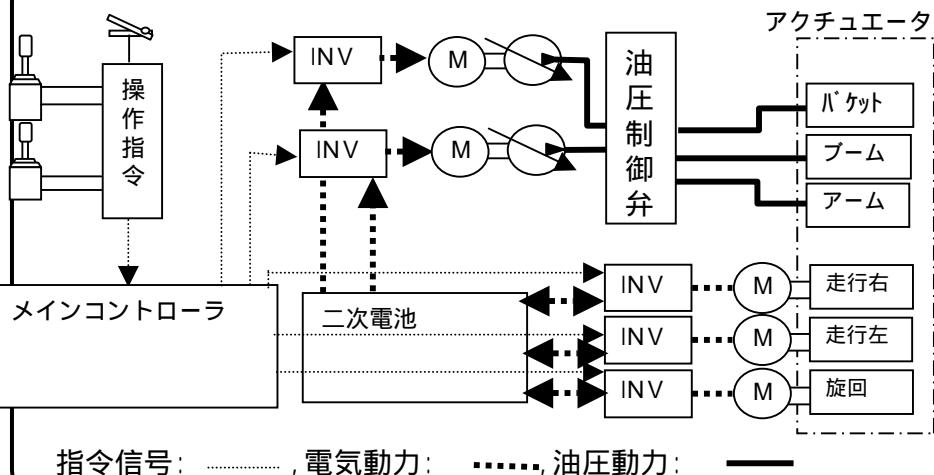
【実施年度】平成17年度

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。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H17年度	H18年度
電動アクチュエータの開発	→	
高効率制御システムの開発	→	
デバイス冷却システムの開発	→	
全体システム車載評価		→
システム信頼性評価		→
	80000千円	0千円

(5)目標

開発規模: 自重7tショベル用電動デバイス及びシステム開発による実用化レベルの達成
 仕様: 実機搭載可能なコンパクト化、従来機同等の操作性の確保
 CO2削減率, その他: CO2削減65%以上, 騒音低減5dB以上(当社従来製品比)
 実用化段階コスト目標: 従来機 + 5M円
 実用化段階単純償却年: 11年程度(イニシャルコスト差額 ÷ 年間ランニングコスト差額)

(6)これまでの成果

- ・車載可能なコンパクト電動アクチュエータ(減速機一体型)の製作完了
- ・高効率制御システム構築
- ・上記アクチュエータ, 制御システム搭載車体組立完了
- ・騒音低減5dB以上達成(当社従来製品比)

(7)導入シナリオ

<事業展開>
 本技術開発は、CO2削減に留まらず、低騒音、ゼロエミッションなど施工環境の大幅な改善が図られることから、地下、トンネル工事現場をはじめ、夜間都市土木工事用として普及する可能性がある。2007年からの導入初期は、7tショベルでの受注対応とするが、その後、12t、20tショベルへの技術展開を図り、デバイスコスト低減をはかり普及拡大を目指す。
 ・導入初期: 2007年～(初期販売台数2台/年(7tのみ)、初期販売価格20M円/台)
 ・導入拡大期: 2010年～(販売台数6800台/年(含む12t、20t)、販売価格10M円/台(7t))
 <期待されるCO2削減効果>
 2010年度: 約52.6万t-CO2/年(累積販売台数約22,440台)
 2020年度: 約255万t-CO2/年(累積販売台数約109,140台) 最終目標

(3)実施体制

技術開発代表者



【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】(株)ダイキン環境・空調技術研究所 稲塚 徹

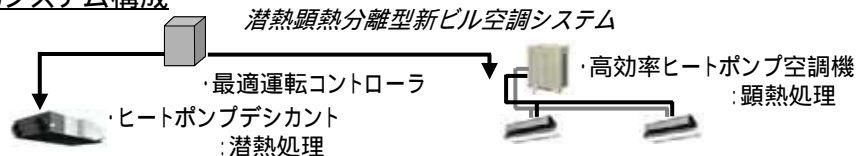
【実施年度】平成17年度～18年度

No.17-2

(1)事業概要

ヒートポンプ排熱駆動の超高効率コンパクトデシカント(以下ヒートポンプデシカント)が潜熱負荷を完全に処理することによって、**革新的な省エネルギーと快適性を両立する 新たなビル空調システム**の実用化技術開発を行う。

(2)システム構成



(3)実施体制

(株)ダイキン環境・空調技術研究所
 研究開発代表者 主席研究員:稲塚 徹
 └─ 地球温暖化対策技術開発チーム

- ・ ヒートポンプデシカントの仕様決め/プロト機構造設計/製図
 /部品調達/組立て試作/単体性能評価
- ・ 高効率ヒートポンプ空調機の仕様決め/プロト機構造設計/製図
 /部品調達/組立て試作/単体性能評価
- ・ ヒートポンプデシカント及び高効率ヒートポンプ空調機の最適運転技術開発

(4)スケジュール及び事業費

	17年度	18年度
ヒートポンプデシカント及び高効率ヒートポンプ空調機の最適運転技術開発 ・ヒートポンプデシカントの仕様決め/プロト機構造設計/製図 /部品調達/組立て試作/単体性能評価 ・高効率ヒートポンプ空調機の仕様決め/プロト機構造設計/製図/部品調達/組立て試作/単体性能評価 ・最適運転技術開発	→	
潜熱顕熱分離型新ビル空調システムの社内フィールド試験による実証評価		→
	66000千円	66000千円

(5)目標

- ・ 開発規模:延床面積100m²事務所相当規模をシステム単位ユニットとする。
 (必要空調能力15.4kW、必要換気風量500m³/hour、ビル管法を満足する湿度調整)
- ・ 仕様:冷暖平均システムCOP 5.0
- ・ 省エネルギー率:30%程度(従来型システム比)
- ・ 従来型システムとのコスト差額: イニシャルコスト+10%アップで償却年数は2年少々

(6)これまでの成果

- ・ 換気風量500m³/hourのヒートポンプデシカントプロト機を作成
 冷房COP=4.9到達の確認(室外35 /40%:室内27 /47%) **【目標到達率104%以上】**
 暖房COP=7.8到達の確認(室外7 /87%:室内22 /40%) **【目標到達率144%以上】**
 夏季除湿処理能力=70cc/hour/m²到達の確認 (目標到達率74%)
 冬季加湿処理能力=31cc/hour/m²到達の確認 (目標到達率100%)
- ・ 冷房能力14kW、暖房能力16kWの高効率ヒートポンプ空調機プロト機を作成
 冷房COP=5.4到達の確認(室外35 /40%:室内27 /47%) **【目標到達率100%】**
 暖房COP=4.6到達の確認(室外7 /87%:室内22 /40%) **【目標到達率100%】**
- ・ 最適運転コントローラを作成
 様々な潜熱/顕熱負荷比率においても、最も効率的に且つ信頼性を損なうことなく
 運転する最適運転技術を開発し実行プログラム作成、最適運転コントローラへ
 実装後、実行プログラムの正常動作を確認した。 **【目標到達率100%】**

(7)導入シナリオ

<事業展開>

- ・ 潜熱と顕熱を分離することで革新的な省エネルギーと快適性を実現する**次世代型のビル空調システム**としてテスト販売開始(2008年目標)
- ・ テスト販売結果を踏まえて本格販売開始(2009年目標)
- ・ 導入支援体制整備など拡販施策の展開(2010年目標)
- ・ 海外展開(2012年目標)

<期待されるCO₂削減効果>

2010年度: 3.9万t-CO₂/年(累積販売台数 約27千台)
 2020年度: 88.4万t-CO₂/年(累積販売台数 約614千台)

【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

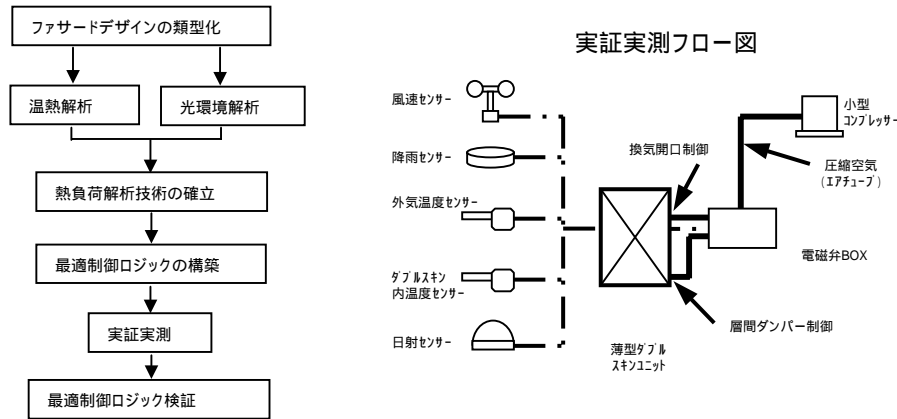
【実施年度】平成17～19年度

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の実測を行い、最適制御技術の確立を行うことによって、普及拡大を目指す。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H17年度	H18年度	H19年度
温熱・換気シミュレーション		▶	
光環境解析		▶	
熱負荷解析技術の確立			▶
最適制御ロジック構築	▶		
実証実測			▶
最適制御ロジック検証			▶
	19,500千円	16,800千円	13,300千円

(5)目標

- 薄型ダブルスキンの最適制御技術を確認し、コスト競争力のあるシステムを開発する。
- 開閉制御などを組み込んだ熱負荷計算手法を確認し、最適制御ロジックを構築する。
- 省エネ率:23%以上 (外壁のみでは55%削減)
- 標準モデル建物全体、約6000㎡、南・西2面に採用、Low eペアガラスとの比較
- 実用化段階コスト目標:35%削減(従来型ダブルスキン比)

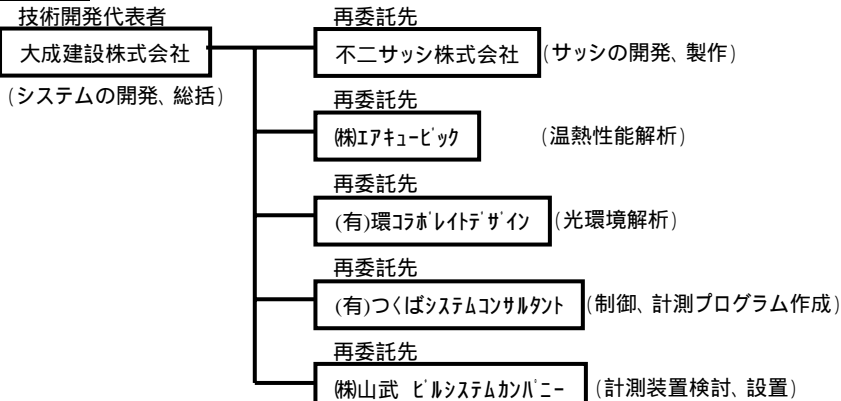
(6)これまでの成果

- 最適制御技術確立のためのシミュレーション技術を構築し基礎DATAを把握した
- 外部無風条件での開閉制御を組み込んだシミュレーションを実施
- 実建物モデルを入力し外部風の影響を一部検証(18年度に継続)
- 特定条件におけるブラインドの光学特性と熱特性を把握(18年度に継続)
- 最適化制御ロジックを構築しフローチャートとしてまとめた
- 実証実測用最適化制御ロジックを複数パターン作成し、実測用プログラム化
- 実測用プログラムを開発し、建物中央監視設備との協調および動作確認を行った
- 実建物計測準備工事の実施
- 実建物に実測用センサー、計測・通信機器を設置(18年度に実測開始)
- 省エネ率:19%(シミュレーションによる解析結果、外壁負荷のみでは43%削減)

(7)導入シナリオ

<事業展開>
 技術開発終了後は、一般販売を開始することによってコストダウンを実施し普及拡大を目指す。具体的には、不二サッシ㈱の販売ネットワークを核として、2008年から一般市場向け生産・販売を開始する。また、同時にリニューアル市場への積極的展開も図る。
 ・導入初期:2008年～(外壁面積5,000㎡/年、初期販売価格25%削減:従来型比)
 ・導入拡大期:2011年～(外壁面積168,000㎡/年、販売価格35%削減:従来型比)
 <期待されるCO2削減効果>
 2010年度:約240t-CO2/年(累積販売数約15,000㎡)
 2017年度:約19,050t-CO2/年(累積販売数約1,190,600㎡) 最終目標

(3)実施体制



【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】 松下電工(株) 別府秀紀

【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用途でCO2削減を大幅に推進するため、省エネルギー性の高い無電極ランプ250W器具システム・調光システムを開発する。

(5)目標

開発目標、仕様：250W高天井照明器具及び50%調光ユニット
 システム長寿命6万時間(水銀灯比5倍、10時間/日点灯で16.4年)
 省エネルギー率：従来水銀灯400W比40%電力費削減(調光時60%削減)
 実用化段階コスト目標：16.4万円/1台
 実用化段階単純償却年：5年(従来水銀灯400Wシステム価格差+7.57万円)

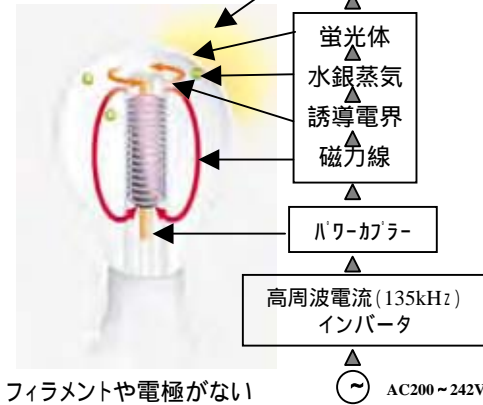
(2)システム構成

無電極ランプ250Wシステムイメージ

高天井照明器具(プロトタイプ)



点灯原理



(6)これまでの成果

- ・250W高天井照明器具プロトタイプ作成、器具効率77%達成
 水銀灯400Wと同等置換え可能
 省エネルギー率：40%(目標の100%達成)
- ・調光ユニットカプラー騒音要件、調光維持要件の整理
 騒音40dB、調光要件の明確化(目標の50%達成)

(7)導入シナリオ

<事業展開>
 技術開発終了後は、インシャルコストに関して初期段階と普及段階の2段階の目標を設定し、更なるコストダウンを実施することによる普及拡大を目指す。具体的には、松下電工の販売ネットワークを核として、2006年からの導入初期は高天井照明器具を中心に公共施設、工場、駅舎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、設備償却完了によりインシャルコストを下げ普及価格設定により投光器、道路灯等の品種を拡大し本格的な導入拡大を目指す。さらに、無電極250wの調光技術を、既に実用化されている一般点灯150w、50wへも応用展開することにより、さらなるCO2削減を推進する。

- ・導入初期:2006年～(初期販売台数2.5万台/年、初期販売価格16.4万円/台)
- ・導入拡大期:2014年～(販売台数66万台/年、販売価格13万円/台)

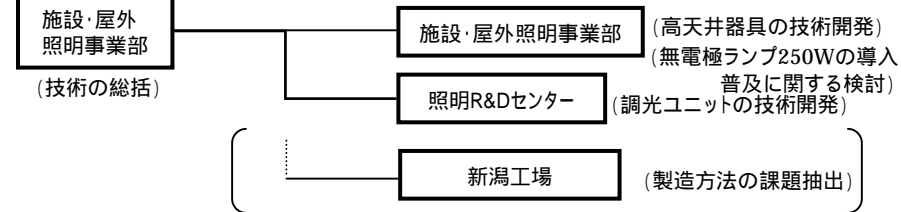
<期待されるCO2削減効果>

- ・無電極250w
 2010年度:約7,000t-CO2/年(一般点灯、累積販売台数約8.6万台)
 約9,000t-CO2/年(調光普及時)
- 2015年度:約18万t-CO2/年(一般点灯、累積販売台数約178万台) 最終目標
 約24万t-CO2/年(調光普及時)
- ・無電極150w、50wへ調光技術を応用展開した場合
 2015年度:7.9万t-CO2/年(無電極150w調光普及時)
 3.2万t-CO2/年(無電極50w調光普及時)

(3)実施体制

<松下電工(株)の社内組織にて完結>

技術開発代表者



(4)スケジュール及び事業費

	平成17年度	平成18年度
高天井器具の技術開発、プロトタイプ	→	
調光ユニットの技術開発、プロトタイプ	→	→
無電極ランプ250Wのシステム開発	→	→
	25,000千円	25,000千円

[事業名] 本庄・早稲田地域でのG水素モデル社会の構築に関する技術開発

[代表者] 早稲田大学 教授 勝田正文

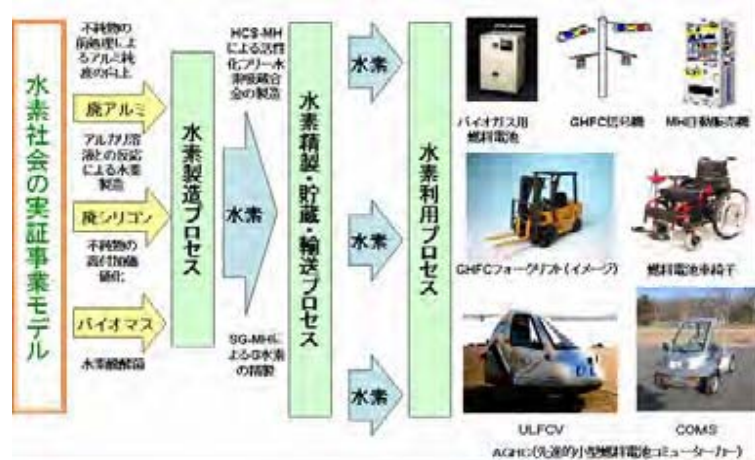
[実施年度] 平成17～19年度

No.17-5

(1)事業概要

本事業においては、廃シリコン、廃アルミ、バイオマス等の廃棄物を利用したG(グリーン)水素の製造、水素吸蔵合金(以下MH)による水素精製・貯蔵・輸送システム、G水素を利用した各種利用システム - 燃料電池(以下FC)システム、FC信号機、小型FC自動車(ULFCV、COMS)、FC車椅子、FCフォークリフト、MH自動販売機 - を開発し、本庄・早稲田地域において水素エネルギー特区の認定を受け、G水素モデル社会を構築する。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H17年度	H18年度	H19年度
MGHU(Metal-Green Hydrogen Utilization)の開発			→
BGHU(Bio-Green Hydrogen Utilization)の開発			→
IMHU(Innovative-Metal Hydrate Utilization)の開発			→
GHE-S(Green Hydrogen Equipment-System)の開発			→
G H F S (Green Hydrogen Feasibility Study) (全体の評価)			→
	400,000千円	441,000千円	621,181千円

(5)目標

- ・MGHU: 低圧アルミ(アルミドロス処理800kg/day)、高圧アルミ・シリコン(35MPa、純度99.99%、水素6,000Nm³/y)
- ・BGHU: 1kgの生ゴミから20lの水素製造、水素発酵残渣におけるBOD160mg/l、T-N120mg/l以下
- ・IMHU: 低コスト活性化フリーMH(TiFe)の製造、水素精製純度99.999%
- ・GHE-S: ULFCV5台、COMS3台、GHFC信号機1機、FC車椅子3台、FCフォークリフト1台

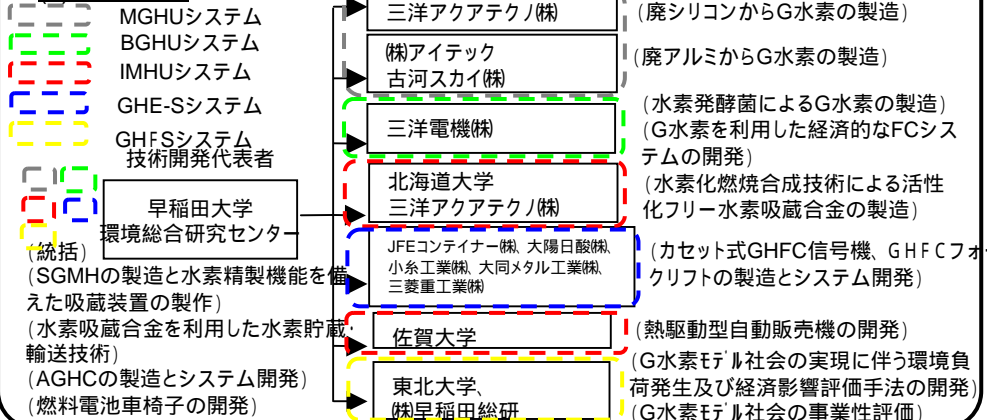
(6)これまでの成果

- ・MGHU: アルミ(低圧)水素製造装置の実証機(100kg/バッチ)、アルミ(高圧)、シリコン(高圧)水素製造装置の試験機を製作
- ・BGHU: 生ごみ前処理装置(30槽)の製作、水素発酵残渣BOD90%除去達成。
- ・IMHU: MH燃焼合成装置の試験機(500g/バッチ)を製作。純度50%のTiFe合成に成功。不純ガスN₂、CH₄、CO混合水素ガスの精製で99.999%を達成。
- ・GHE S: ULFCV2台、COMS1台、GHFC信号機1機を製作

(7)導入シナリオ

- ・MGHUにおいては、国内のアルミリサイクル工場及び半導体製造工場等への導入を図る。BGHUにおいては給食センター等の公共施設、食品製造工場、大型スーパー等への導入を図る。IMHUについてはMH製造システム、水素精製システム等への導入を図る。GHE-Sについては、地域交通システム、福祉施設、工場等への導入を図る。
- ・導入初期: 2010年(モデル事業による導入 + (民間への販売))
- ・導入拡大期: 2020年(国内の廃アルミ(廃アルミ77万t + アルミドロス中の金属アルミ分10.8万t)・廃シリコン(4千t)発生量の10%、食品廃棄物発生量(900万t)の5%、MH需要量1,000tの5%に本システムを導入。ULFCV5,000台、COMS5,000台、FC車椅子400台、FCフォークリフト2,500台、GHFC信号機1,800機)
- <期待されるCO₂削減効果>
- 2010年度: MGHU: 約192t-CO₂/年、BGHU: 約5.5t-CO₂/年、IMHU: 約0.6t-CO₂/年、GHE-S: 約28.9t-CO₂/年 合計約227t-CO₂/年
- 2020年度: MGHU: 約26,418t-CO₂、BGHU: 約5,500t-CO₂/年、IMHU: 約300t、GHE-S: 約5,880t-CO₂/年 合計約38,098t-CO₂/年

(3)実施体制



【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】(株)りゅうせき 奥島憲二

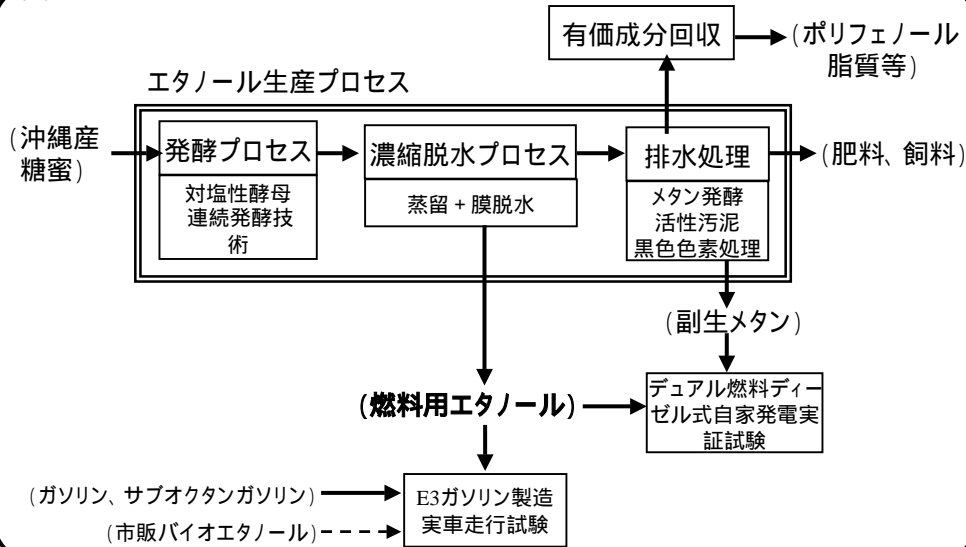
【実施年度】平成17～19年度

No.17-6

(1)事業概要

本事業においては、沖縄産糖蜜から燃料用バイオマスエタノールを効率よく生産・無水化するプロセス等を技術開発し、宮古島でその技術検証プラントを建設・運転すると共に、試験生産したエタノールを用いたE3等の実証試験を行う。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H17年度	H18年度	H19年度
発酵プロセスの開発			→
濃縮脱水プロセスの開発			→
廃水処理プロセスの開発			→
有価成分回収技術の開発			→
E3等実証試験			→
全体システムの評価			→
	436,759千円	350,000千円	213,241千円

(5)目標

- ・無水エタノール生産量1000kg/日規模の技術検証プラントの建設・運転とその実証
- ・エタノール生産性7g/L/h程度以上の連続発酵プロセスの開発
- ・蒸留法に比べて40%以上省エネルギーの蒸留・膜脱水ハイブリッドシステムの開発
- ・黒色素の除去/回収利用技術の開発と廃水処理システムの確立
- ・有価成分回収要素技術の開発・評価(目標回収率70%)
- ・500～1000台規模のE3実車走行試験による地産地消の宮古島モデルの確立

(6)これまでの成果

- ・発酵及び濃縮・脱水プロセスのプロトタイプのパイロットプラントを建設、総合試運転中
- ・市販バイオエタノールを使用してE3を製造し公用車100台規模のE3実車走行試験を実施中

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >

2008年3月の本事業終了後も引き続き1～2年程度、連続発酵、廃水処理、有価成分回収、有機性廃棄物肥料化等の補完的研究を実施し、エタノール製造事業化に必要な各種要素技術・周辺技術の深化・確立を図ると共に、宮古島でのエタノール製造モデル事業展開のFSを実施。これらの結果等に基づき、2010年以降にエタノール年産750kL以上となるようにパイロットプラントの規模を2～3倍程度に拡大し、宮古島全島でのE3実施をスタートさせ、全国的なE3導入の先駆けとする。

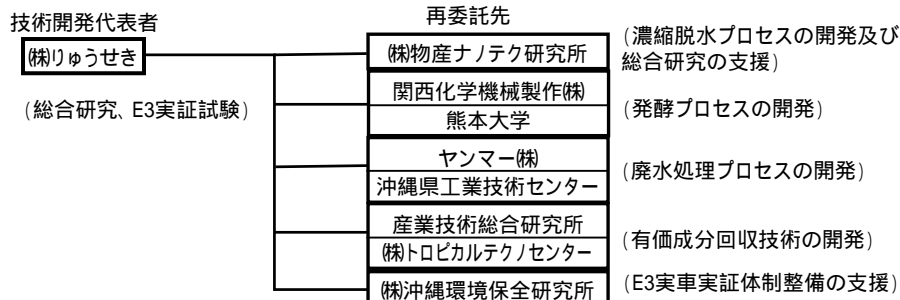
・E3ガソリン導入:2010年～ ・E3ガソリン導入拡大:2012年～

< 期待されるCO2削減効果 >

2010年度:約216t-CO2/年(島内販売ガソリンの約20%をE3)

2015年度:約1,080t-CO2/年(島内販売ガソリンへE3全面導入) 最終目標

(3)実施体制



【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 技術開発研究所 川村 公人

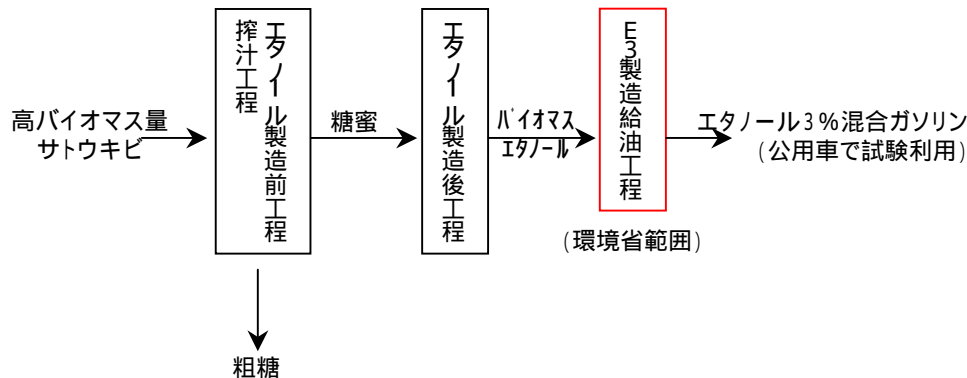
【実施年度】平成17～19年度

No.17-7

(1)事業概要

エネルギー製造に適した高バイオマス量サトウキビを使用し、安価かつ大量にバイオマスエタノールを製造できるプロセスを開発する。また、製造したバイオマスエタノールをガソリンに混合してエタノール3%混合ガソリン(E3)を製造し、試験的に利用する。
(下線部が環境省範囲)

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	平成17年度	平成18年度	平成19年度
プラント建設	○—○		
高バイオマス量サトウキビ栽培試験	○—○		○
エタノール製造		○—○	○
E3製造・利用		○—○	○
事業費	50百万円	50百万円	50百万円

環境省範囲

(5)目標

高バイオマス量サトウキビを利用し、既存の製糖工程の一部変更並びにエタノール製造工程を設置することによって、バイオマスエタノールを安価で大量に製造する技術を開発する。また製造したバイオマスエタノールを利用して、E3の製造並びに自動車走行を行う。(下線部が環境省範囲)

(6)これまでの成果

- ・実証試験を行うパイロットプラントを、沖縄県伊江村に設置した。
- ・サトウキビを原料としたバイオマスエタノールを製造した。
- ・E3を製造し、公用車で試験走行した。

(3)実施体制



(7)導入シナリオ

<事業展開>
本実証試験で、物質収支・エネルギー収支のデータを取得し、実工場規模のエタノール製造量、製造原価を算出し、事業化の可否を判断する。
本システムの導入が可能となるためには、下記が必要である。
製品の品質確保
経済性の確保(エタノール製造原価がガソリン原価と同等であること)

【事業名】固定触媒によるメチルエステル化法バイオディーゼル燃料製造装置の研究・開発

【代表者】愛媛県立衛生環境研究所 山本英夫

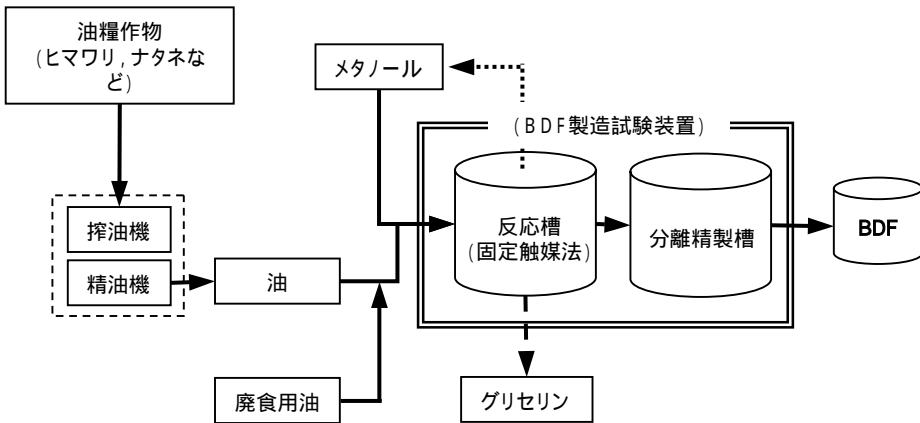
【実施年度】平成17年度

No.17-8

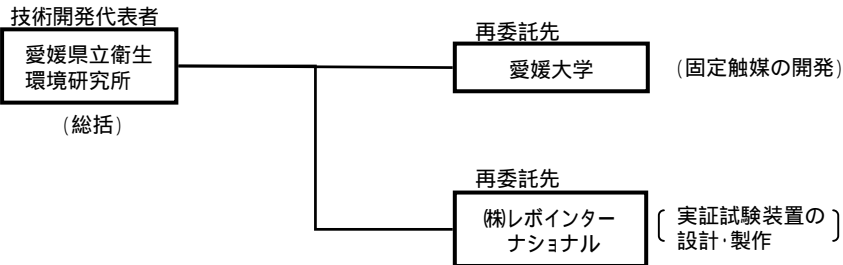
(1)事業概要

本事業においては、従来のアルカリ触媒法に見られる廃水処理、精製工程の煩雑さ及び触媒再利用等の問題点を解決するため、新たな固定触媒を開発し、植物油からBDFを連続的・効率的・経済的に生成できる装置の実用化を図る。

(2)システム構成



(3)実施体制



(4)スケジュール及び事業費

	平成17年度
固定触媒法に適した搾油・前処理技術の検討	→
BDF連続生成に適した触媒の設計及び製造技術の開発	→
BDF実証試験装置の設計・製作	→
実証テスト	→
事業費	20,000千円

(5)目標

- 製造システム：既存のアルカリ触媒法よりも低コスト
- 触媒設計・合成：触媒の寿命1ヶ月以上
- BDFの品質：欧州FAME規格適合

(6)これまでの成果

- ・ BDF製造試験装置(実用機の30分の1規模)を製作
- ・ 触媒の寿命：1ヶ月(ほぼ達成)
- ・ BDFの品質：欧州FAME規格適合(目標達成)

(7)導入シナリオ

<事業展開>

技術開発終了後は、県内の東・中・南予地域の各1ヶ所以上でモデル事業を行い、2010年には油糧作物を100ha以上で栽培を進めるとともに、固定触媒法によるBDF製造装置を各地域に普及していきたい。

また、愛媛県、愛媛大学、(株)レボインターナショナルが共同して、他県の市町村及びNPOのモデル事業に対しても装置の販売を促進するとともに、既存のアルカリ触媒法BDF製造装置についても、固定触媒に切替えていくなど導入拡大を目指す。

- ・ BDF製造装置(能力：400リットル/日)販売価格：～5,000万円/台
- 期待されるCO₂削減効果
- 2010年時点の削減効果：600t-CO₂(累積販売台数3台)

【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

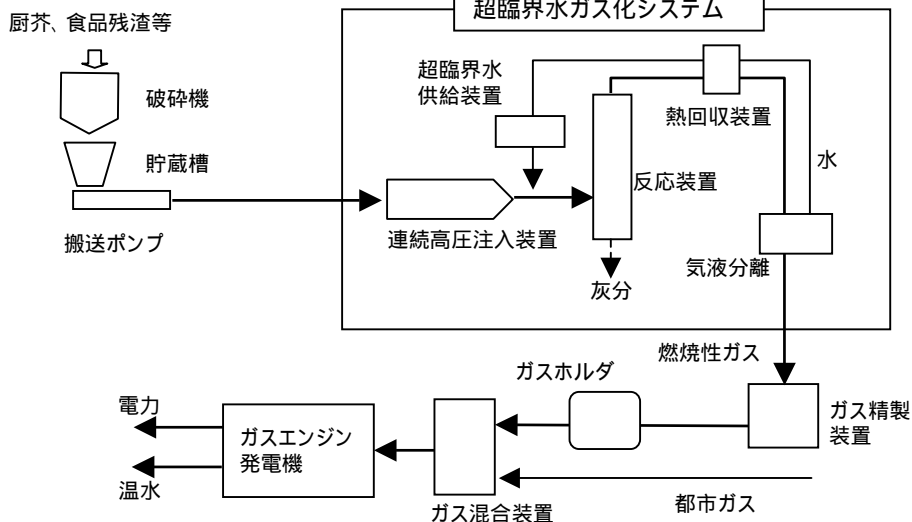
【実施年度】 平成17～19年度

No.17-9

(1)事業概要

都市生活から排出される固体系の有機性廃棄物を残渣を出すことなく燃焼性ガスに変換処理し、電力および熱エネルギーを供給する建物内に設置できる建築設備としての小規模オンサイト型システムの実用化開発を行う。

(2)全体システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H17年度	H18年度	H19年度
超臨界水ガス化システム要素技術開発	→		
超臨界水ガス化実証試験システムの開発	詳細設計	製作	→
実証試験全体システムの開発(含周辺設備)	基本設計	詳細設計	製作
実証試験全体システム稼働試験(含運用技術開発)			→
実証試験システムの改良開発			→
全体システムの評価、事業化計画			→
	50,000千円	65,000千円	50,000千円

(5)目標

- ・全体システム：実用規模(処理変換能力100kg/日、エネルギー変換回収量530MJ/日程度)の有機性廃棄物のガス化、エネルギー変換まで一貫したシステムの開発とシステム実用性の立証
- ・超臨界水ガス化システム：処理変換能力100kg/日、1.5m×4m×高さ1.8m規模のシステム開発。
- ・周辺設備：実用規模の一貫した設備であり、電力・熱供給の総合効率率は80%程度

(6)これまでの成果

- ・実証試験全体システムの基本設計図書の完成
- ・超臨界水ガス化実証試験システムの核となる要素技術(構成装置)の完成
- ・超臨界水ガス化実証試験システム詳細設計図書の完成

(7)導入シナリオ

<事業展開>

技術開発終了後は、イニシャルコストを中心として初期段階と普及段階の2段階の目標を設定し、更なるコストダウンを実施することによる普及拡大を目指す。具体的には、2008年から2009年の初期段階は、株式会社竹中工務店の関連施設および本開発に協力する食品スーパー等に3セット程度設置して、低コスト化および稼働安定性向上を図る商品化開発を実施する。そして、2010年からは、食品スーパー、外食産業、ホテル、病院、集合住宅等への本格的な導入拡大を目指す。

・初期段階：2008年～2009年(初期販売数3セット/2ヵ年)

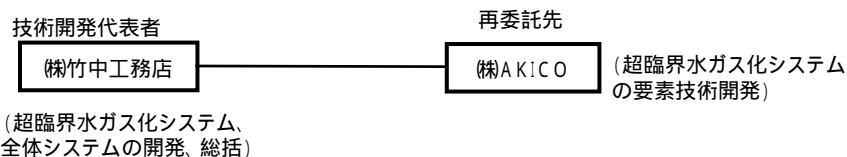
・普及段階：2010年(販売数100セット/年、販売価格3000万円/セット)～2018年以降(販売数4000セット/年)

<期待されるCO2削減効果>

2010年度：約2.305万t-CO2/年(累積販売数約100セット)

2025年度：約922万t-CO2/年(累積販売数約40000セット) 最終目標

(3)実施体制



【事業名】草本・木質系バイオマスからのエタノール、水素及びメタン生産におけるエネルギー収得率向上のための実用的バイオプロセスの開発

【代表者】サッポロビール㈱ 三谷 優

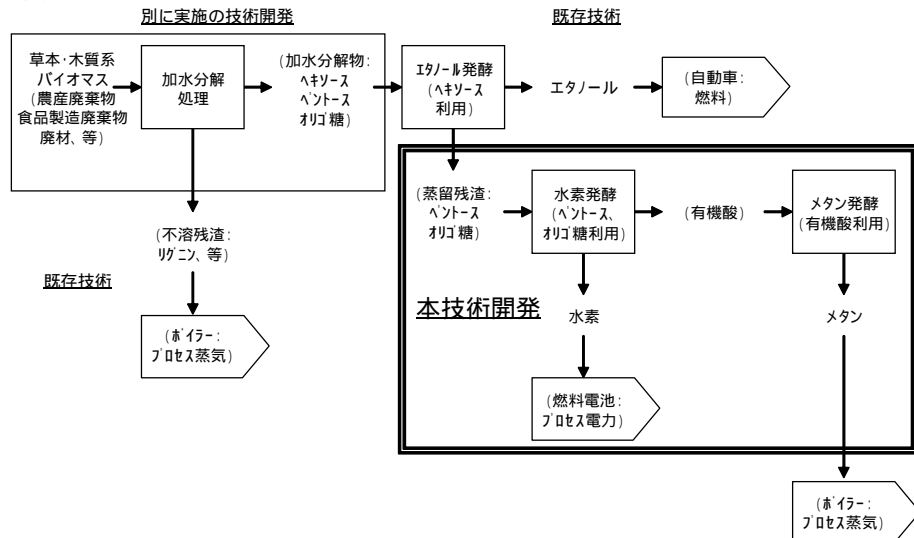
【実施年度】平成17～18年度

No.17-10

(1)事業概要

本事業は草本・木質系バイオマスからエタノール、水素及びメタンを順次発酵生産するバイオプロセスのエネルギー収得率を向上するために、水素生産量向上の微生物改良とメタン生成速度向上の至適プロセス設計を行う。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H17年度	H18年度
水素生産微生物の菌株改良		→
水素生産性が改良された選抜菌株のパイロット発酵試験	→	→
水素ガス処理方法に関する技術開発	→	→
草本・木質系バイオマスのカスケード型発酵利用プロセスのシステム構築	→	→
	24,000千円	24,000千円

(5)目標

草本・木質系バイオマスから「3kmol-H₂/kmol-構成糖」を生産する微生物を取得し、無殺菌系で長期間(1年程度)発酵が安定なプロセスを実用化する。水素濃縮前処理も含めて、バイオ水素製造コストをWE-NETロードマップの2010年値を目標とする。バイオ水素の燃料電池利用を念頭に前処理回収率100%を目指す。カスケード型バイオマス利用システムとして、加水分解技術や既存エタノール発酵技術も利用して、対糖当たりのエタノール変換率90%、水素転換率80%、メタン変換率80%のプロセス開発を目指す。

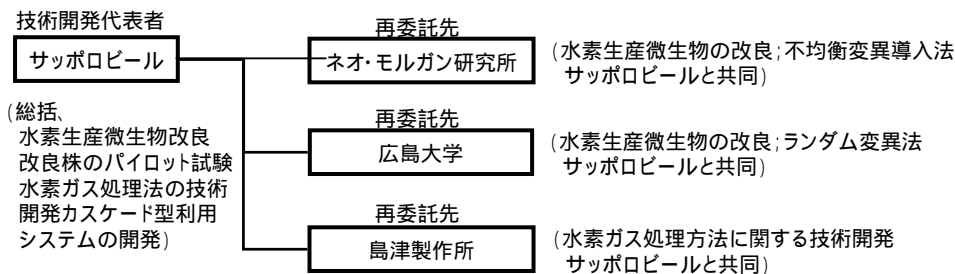
(6)これまでの成果

- ・草本・木質系バイオマス由来の糖から「3kmol-H₂/kmol-構成糖」で水素生産する改良微生物を2種類取得し、無殺菌のベンチスケール試験で一月以上の安定性を確認した。
- ・バイオ水素前処理法として吸収型膜ハイブリッド法の優れることが明らかとなった。
- ・ベンチスケールカスケード試験で水素転換率80%以上、メタン変換率80%以上を得た。

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >
 本技術開発終了後は、別に実施中の技術開発と統合したF/Sを実施して、最適化とエネルギー収得率の向上を目指す。2008年からの導入初期はモデル事業等を利用する食品製造廃棄物等からのバイオ燃料生産を実証設備にてプラントメーカー等の協力を得て実施する(事業化すれば世界初)。2010年からは、国内外のバイオ燃料製造プロセス等を対象に国内外のプラント企業やエネルギー企業等と提携して導入拡大を目指す。
 ・導入初期: 2008年～(初期の中小規模設備による処理量3万t/年)
 ・導入拡大期: 2011年～(総処理量3000万t/年)
 < 期待されるCO₂削減効果 >
 2010年度: 約7300 t-CO₂/年(中小規模の建設プラント数: 1～2基)
 2011年以降10～15年をかけて: 約730万t-CO₂/年(建設プラント数: 30～50基)

(3)実施体制



(総括、水素生産微生物改良改良株のパイロット試験水素ガス処理法の技術開発カスケード型利用システムの開発)

【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

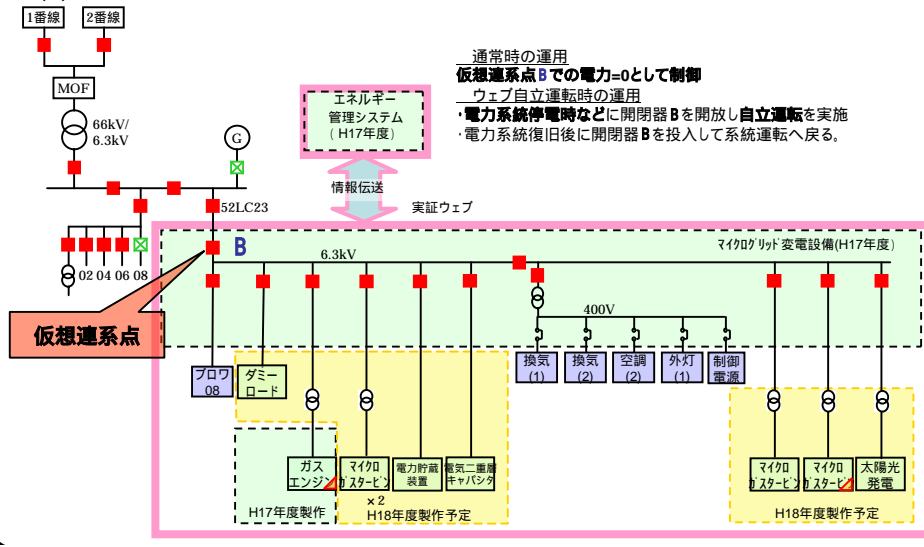
【実施年度】平成17～18年度

No.17-12

(1)事業概要

地域内の電力・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効率を高めるためのエネルギー管理システム(電力の需給バランスを制御・管理)の技術開発を行う。また本システムの実現に向けた検討を行う。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H17年度	H18年度
地域EEWシステムの評価	→	→
エネルギー管理システムの開発	→	→
実証試験による検証	→	→
	400,000千円	400,000千円

(5)目標

地域での電熱相互融通を行うEEWの事業性、環境性、社会性の評価手法を提示する。電力・熱の地域内安定供給を実現するエネルギー管理・制御技術を確立する。EEWの管理・制御を実証試験することで、運用の検証を行う。また、地域エネルギー供給における電力供給の30分同時同量と電力品質管理目標値を可能にする需給制御方式を実現する。(目標値 周波数:50.0±0.2Hz、電圧:101±6V、高調波:5%以内)

(6)これまでの成果

実用ウェブ(4500kW規模)のCO2削減効果、事業性、社会的評価を実施しエコエネルギーセンターの実現に向けた仕組みの可能性を明らかにした。地域内安定供給を実現するエネルギー管理システムを開発し、現地に於て一部機能確認を行った。実証試験で供給予定負荷の実績データを収集した。また、一部機器の製作を完了し、18年度実施予定の運転・検証試験計画を策定した。

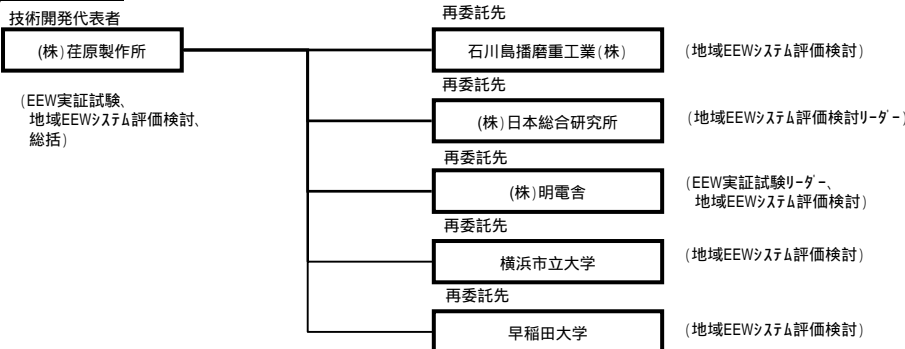
(7)導入シナリオ

<事業展開>
技術開発終了後は、初期段階と段階的拡大段階の2段階の目標を設定し、補助金等による初期投資負担の軽減等によるモデル事業的プロジェクトの導入を目指す。具体的には、2010年度の運用開始を目標に、金沢地区の公共的施設を中心に、モデル事業的プロジェクトを導入する。その後、順次、地元工業会との連携のもと、工業地区への拡大を目指す。

・導入初期:2010年(導入施設4施設前後、規模4,500kW程度)
・導入拡大期:2020年以降(上記+工業地区、規模30,000kW程度)

<期待されるCO2削減効果>
2010年度:約2,000t-CO2/年
2020年以降:約10,000t-CO2/年

(3)実施体制



【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

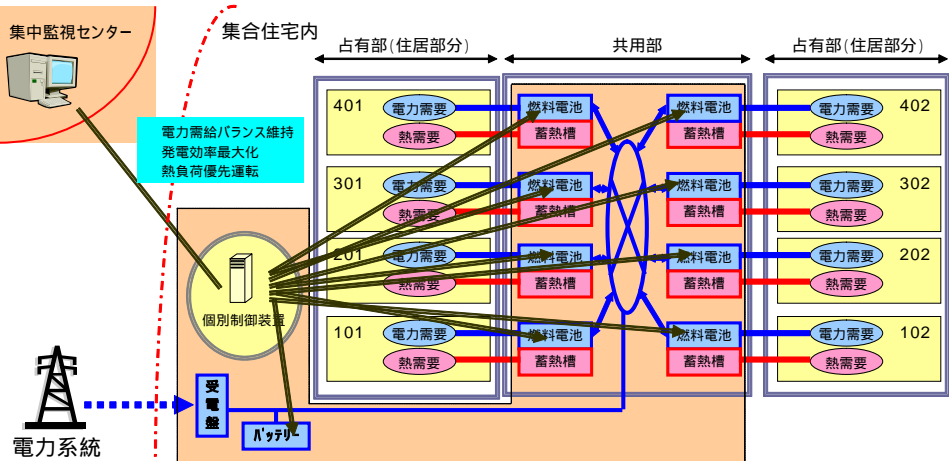
【実施年度】平成17～19年度

No.17-13

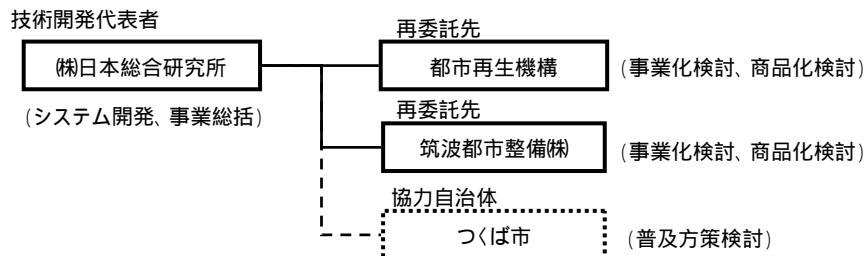
(1)事業概要

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)システム構成



(3)実施体制



(4)スケジュール及び事業費

	H17年度	H18年度	H19年度
事業スキームの開発 / 事業化検討	[Progress bar from H17 to H19]		
制御システムの開発	[Progress bar from H17 to H18]	高度化(部分負荷運転への対応)	
熱利用システムの開発	[Progress bar from H17 to H18]		
実証試験の実施	シミュレータ試験	FC接続試験(1～3台、工場内)	実サイト試験(20台規模)
事業費	87,000千円	87,000千円	123,000千円

(5)目標

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)
 非常時対応: 電力系統停電時に自立運転が可能
 実用化段階コスト目標: 1,000万円/棟(100戸相当)
 実用化段階単純償却年: 10年程度(従来型システムよりもエネルギー料金が - 2万円/年・戸)

(6)これまでの成果

- ・熱融通の検討により、電力のみを融通させるシステムが最も効率的であることを確認
- ・制御システムの基本版と検証用シミュレータを完成し、検証試験を実施
- ・電力融通によるCO2削減率: 21.0%(電力は火力平均値0.69kg-CO2: 30戸のモデル負荷による検証結果)
- ・シミュレータにより電力系統からの自立運転ができることを確認

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >
 技術開発終了後は、インシャルコストの削減に加え、燃料電池メーカーと連携した専用機の開発等を進め性能向上により普及拡大を目指す。具体的には、エネルギー会社、住宅メーカー、燃料電池メーカーと連携し、導入初期(2008年～)は特定の住宅メーカーの提供する戸建住宅地にモデル事業等を中心に導入、試験運用を開始する。そして、集合住宅向けの小型燃料電池が商品化する2010年頃からは、集合住宅への本格的な導入拡大を目指す。
 ・導入初期: 2008年～(初期販売数 1サイト(50戸)/年、初期販売価格1,000万円/サイト 制御システムの価格)
 ・導入拡大期: 2010年～(販売数 30サイト(1,500戸)/年、販売価格500万円/サイト)
 < 期待されるCO2削減効果 >
 2010年度: 約281t-CO2/年 (累積導入世帯数約300戸)
 2020年度: 約280,800t-CO2/年 (累積導入世帯数約300,000戸) 最終目標

【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

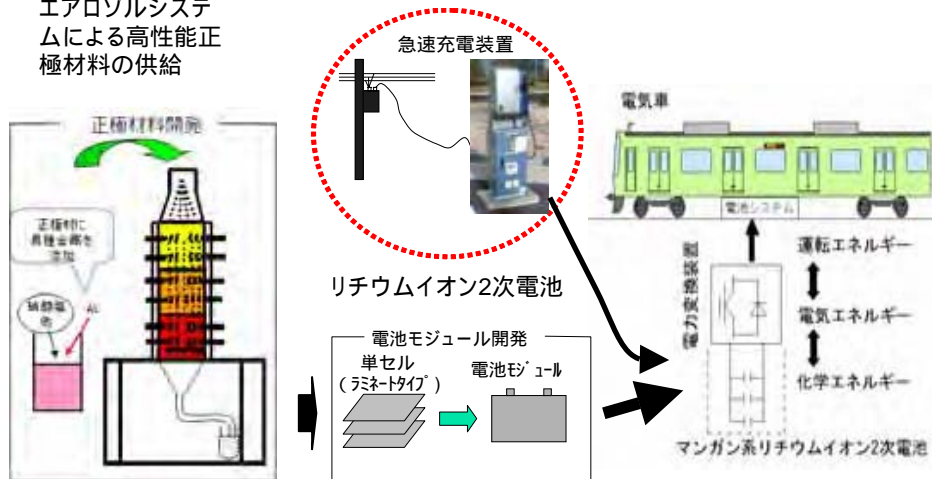
No.17-14

(1)事業概要

本事業においては、500kWの大パワーで50kWhのエネルギー量を持ちながら、システム重量約200kgという軽量化を実現した新規マンガン系リチウムイオン2次電池を開発し、LRT鉄道用蓄電装置へ活用できるまで高性能化する。さらに、走行性能、電池耐久性および経済性について検討を行い、LRTへの導入可能性を評価する。

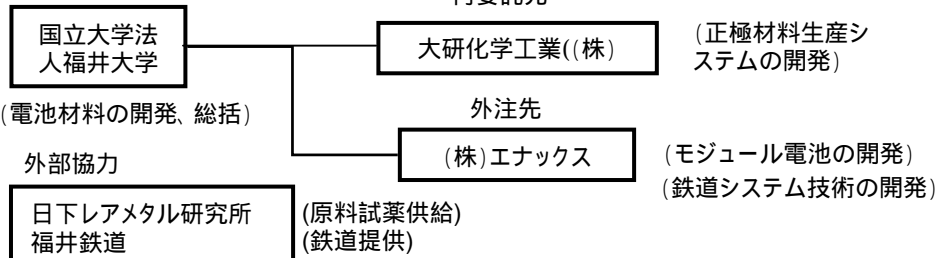
(2)システム構成

エアロゾルシステムによる高性能正極材料の供給



(3)実施体制

技術開発代表者



(4)スケジュール及び事業費

	H17年度	H18年度	H19年度
電池構成材料の開発	→	→	→
正極材料製造技術開発	→		
モジュール電池の開発		→	→
モジュール電池の評価		→	→
2次電池式鉄道車両の開発		→	→
全体システムの評価		→	→
	65,000千円	50,000千円	50,000千円

(5)目標

17年度 正極材料:電気容量120mAh/g、寿命2000回(10C)、温度60、モジュール電池:エネルギー密度125Wh/kg、出力密度2000W/kg、寿命2000回、耐熱温度60、LRT用電池:電圧600V、容量25kWh、10Cでの急速充放電可能、エネルギー密度125Wh/kg、システム重量200kg、最高速度60km/h、走行距離30km
 最終年度 正極材料:電気容量200mAh/g、効率90%、寿命3000回(10C)、温度80、モジュール電池:エネルギー密度250Wh/kg、出力密度3000W/kg、寿命3000回、耐熱温度80、LRT用電池:電圧600V、容量50kWh、30Cでの急速充放電可能、エネルギー密度250Wh/kg、システム重量200kg、最高速度60km/h、走行距離60km
 省エネルギー率:70%以上
 実用化段階コスト目標:6万円/kW 実用化段階単純償却年:10年程度

(6)これまでの成果

- ・正極材料の電気容量120mAh/g、寿命2000回(10C)、温度60の目標は達成
- ・モジュール電池を作製(エネルギー密度110Wh/kg、出力密度1920W/kg、最高温度60)
- ・リチウム電池車(600V、20kWh、192kg)を作製し、速度60km/h、走行距離20kmを達成
- ・エネルギー消費効率:15.1g-CO₂/人・km(電車より13%向上)・省エネルギー率:70%

(7)導入シナリオ

<事業展開>

技術開発終了後は、イニシャルコストに関して初期段階と普及段階の2段階の目標を設定し、更なるコストダウンを実施することによる普及拡大を目指す。具体的には、大研化学工業およびエナックス社の販売ルートを通じて、2008年からの導入初期は路面鉄道を保有する私鉄各社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、2010年からは、JR各社への需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。
 ・導入初期:2008年～(初期販売台数10台/年、初期販売価格2000万円/台)
 ・導入拡大期:2011年～(販売台数100台/年、販売価格1000万円/台)
 <期待されるCO₂削減効果>
 2010年度:約7.5万t-CO₂/年(累積販売台数約100台)
 2020年度:約178t-CO₂/年(累積販売台数約2000台) 最終目標

【事業名】ゼロCO₂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】国立大学法人 鹿児島大学 甲斐敬美

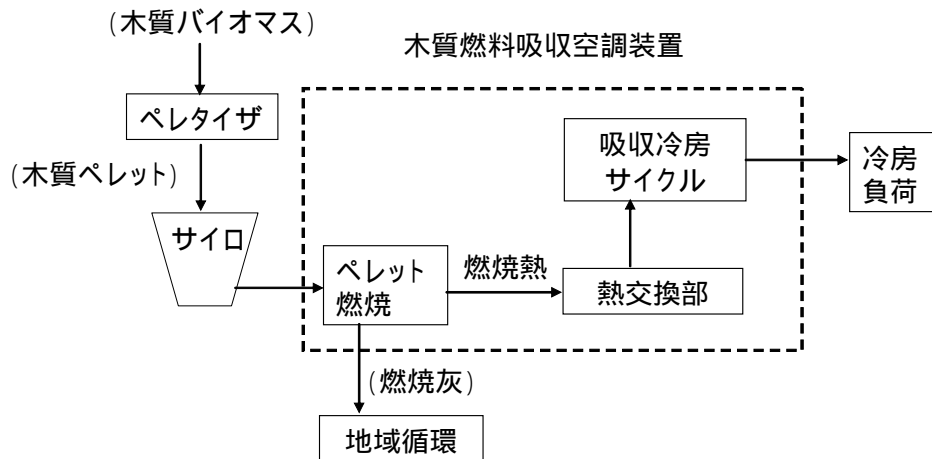
【実施年度】平成17年度

No.17-15

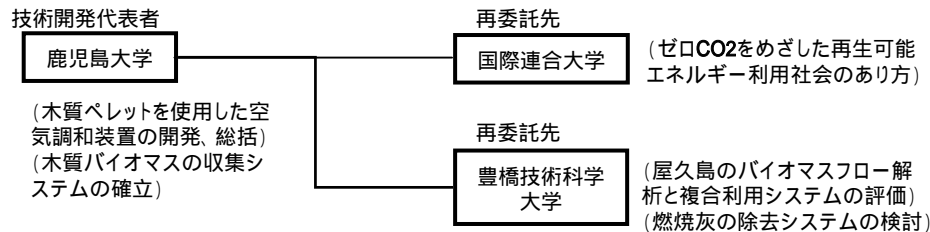
(1)事業概要

木質ペレットを燃料とした直焚き型吸収式空気調和装置を開発し、屋久島で実証運転を行う。さらに、ペレット製造システムを構築するとともに、地域でのバイオマス利用におけるペレットの位置づけを明らかにする。

(2)システム構成



(3)実施体制



(4)スケジュール及び事業費

	H17年度	H18年度	H19年度
ペレットの燃焼解析	●		
燃焼灰の除去システムの検討	●		
熱供給システムの設計	●		
スケールアップ機の製作		●	
スケールアップ機による実証運転			●
木質バイオマスの収集システムの確立	●		
ペレット燃料製造の現状分析と屋久島産材での試験	●		
屋久島のバイオマスフロー解析と複合利用システムの評価	●		
ゼロCO ₂ をめざした再生可能エネルギー利用社会のあり方	●		
	35,000千円	35,000千円	35,000千円

(5)目標

- 直焚き型の空調機を稼働できる木質ペレットの直接燃焼装置の開発(2kWタイプ)
- 屋久島における実証運転:空調能力2kWおよび35kW
- 木質バイオマス収集システムの構築:屋久島での5t/y規模でのペレット製造実施
- バイオマス活用社会像の提示:屋久島における具体像の提示と一般化

(6)これまでの成果

- ペレットの基礎特性調査および燃焼実験を行い、これらの結果に基づき、伝熱部と組み合わせを行うための燃焼部の設計および製作を完了(2kWおよび35kWクラス)
- 19年度に屋久島で実証試験を行う施設の候補地の調査と仮決定
- 島内の製材所による5 t/y規模の木質ペレット生産体制準備完了(見込み)
- 屋久島における原料の安定供給を賦存量から確認、オガコその他用途での利用先確保の必要性を明示

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >
 屋久島での木質ペレット製造システム構築および空調機の実証運転により、システムの問題点を抽出する。本プロジェクト終了後、これらの問題点を克服するための開発研究を行い、その1年後を目処に市場導入を図る。まず公共施設等へのモデル事業等を中心に導入を開始する。この際、屋久島での実施例および提言を販売促進に活用する。

< 期待されるCO₂削減効果 >
 2008年度(導入開始時):約64t-CO₂/年(累積販売台数3台)
 2010年度:約1,336t-CO₂/年(累積販売台数63台)
 2038年度(既存製品入れ替え完了時):約65万t-CO₂/年(累積販売台数38,500台)

【事業名】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

【代表者】(株)荏原製作所 三好敬久

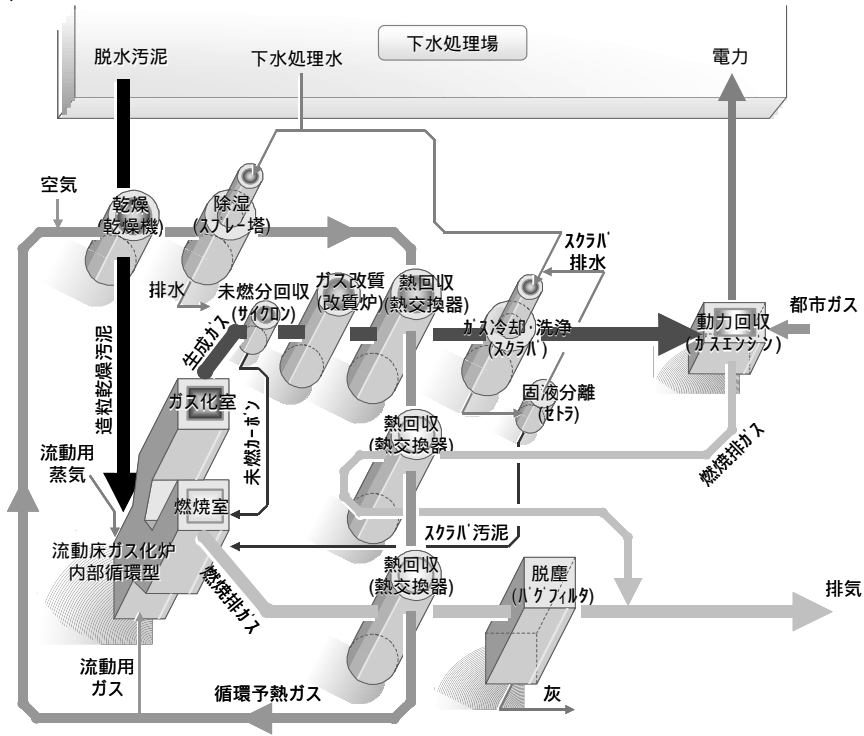
【実施年度】平成15～18年度

No.S-1

(1)事業概要

本事業においては、下水処理場における下水汚泥を活用した創エネルギーシステムの開発・実証を行う。下水汚泥の高効率ガス化によるエネルギー回収を実現する事で、化石燃料の代替とそれに伴う炭酸ガス排出量の削減を図る。

(2)システム構成



(3)実施体制

技術開発代表者

(株)荏原製作所

(システムの開発、総括)

(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度	H18年度
実証設備 設計	→		
実証設備 製作・建設・試運転	→	→	
実証試験 (性能確認)		→	
実証試験 (総合性能確認)		→	
設備改造			→
実証試験 (燃料チップ共ガス化)			→
評価			→
実証設備解体研究			→
	790,000千円	170,000千円	186,000千円

(5)

開発規模: 脱水汚泥処理量 150 ton/日

- ・システム安定運転の確認
- ・下水処理水の活用プロセスの確認
- ・各種化合物の挙動及び適正処理方法の確立
- ・CO2 削減率: 30%以上(従来型システム比)
- ・温室効果ガス削減率(CO2換算値): 50%以上

(6)これまでの成果

- ・15 ton/日の試験プラント(実用機の10分の1規模)を建設し、実証試験を実施
- ・安定運転計1100時間達成(2006年1月時点)
- ・CO2 削減率: 3.6%
- ・温室効果ガス削減率(CO2換算値): 4.7%(現状見込み、目標達成率9.4%)

(7)導入シナリオ

事業展開

技術開発終了後は、CO2半減型オンサイトエネルギーシステムとして市場導入を目指す。具体的にはLCCの低減を目指し更なるランニングコスト及び温室効果ガスの削減策を実施する。2010年からは汚泥焼却炉の更新需要にあわせた導入拡大を目指す。

- ・導入初期: 2010年～(初号機稼動)
- ・導入拡大期: 2015年～(年間150t/日クラス 複数プラント稼動)
- <期待される温室効果ガス削減効果>
- 2010年度: 約13,600t-CO2/年(累積稼動システム 1プラント)
- 2030年度: 約1,768,000t-CO2/年(累計稼動システム 130プラント)

【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) 竹田 久人

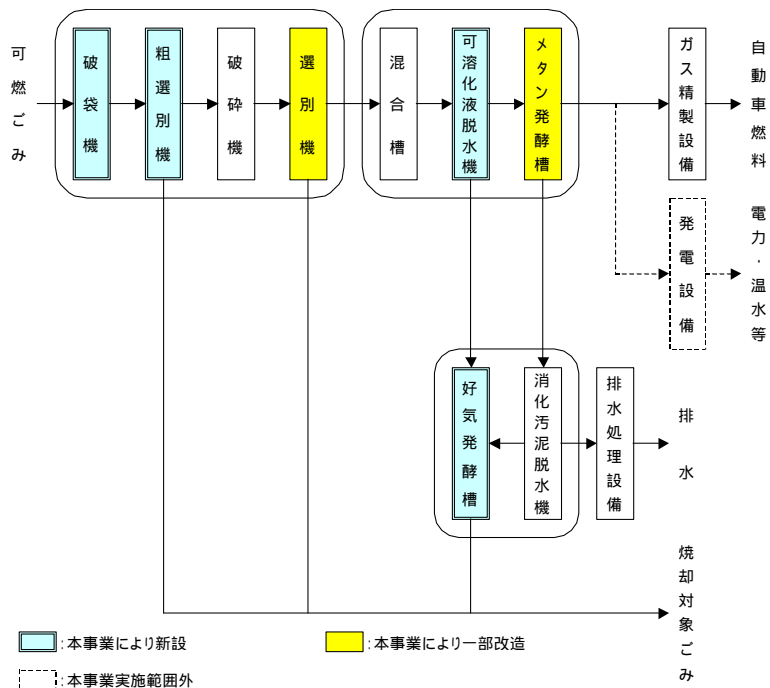
【実施年度】平成15～17年度

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。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	平成15年度	平成16年度	平成17年度
プラント改造工事	●	●	
各装置の最適条件決定のための試験		●	●
長期運転による問題点の検討			●
	27,992千円	25,851千円	20,602千円

(5)目標

・従来のバイオガス施設のシステムよりも経済性を向上させ、二酸化炭素の排出量削減をはじめとした環境負荷の低減を図る。

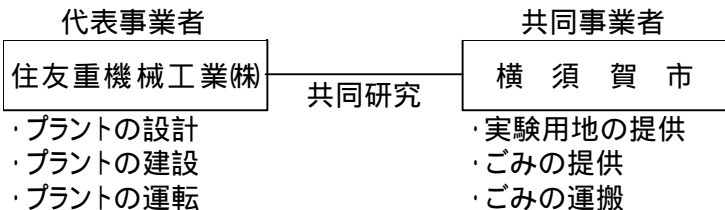
(6)これまでの成果

・焼却施設とバイオガス施設を併設する場合、施設改造前はバイオガス化による焼却対象ごみの減量率が37.0%であったのに対し、改造後は43.9%となった。
 ・施設改造によってバイオガス発生量が低下し、それに伴い発電量も低下したが、施設の電力消費量が発電量の低下以上に削減できており、余剰電力量も増加した。
 ・可燃ごみ中の生ごみ混入率が低くても有効なシステムに改良された。
 ・400t/日のごみ処理施設を想定した場合、従来の全量焼却処理と比較して、施設運転効率改善および精製バイオガスを自動車燃料とすることによる二酸化炭素削減量は2,637t/年となる。

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >
 技術開発終了後は、改めて本事業を技術的観点、経済的観点、二酸化炭素排出量削減等の環境負荷の観点から評価し、その結果をもとに営業活動を行い普及拡大を目指す。
 また、海外への事業展開も視野に入れる。
 ・導入初期: 2008年～(初期販売台数1基/年)
 ・導入拡大期: 2011年～(販売台数1基/年)
 < 期待されるCO₂削減効果 >
 2010年度: 約13,185t-CO₂/年(累積販売台数約5基)

(3)実施体制



【事業名】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

【代表者】新日本製鐵株式会社 羽島 康文

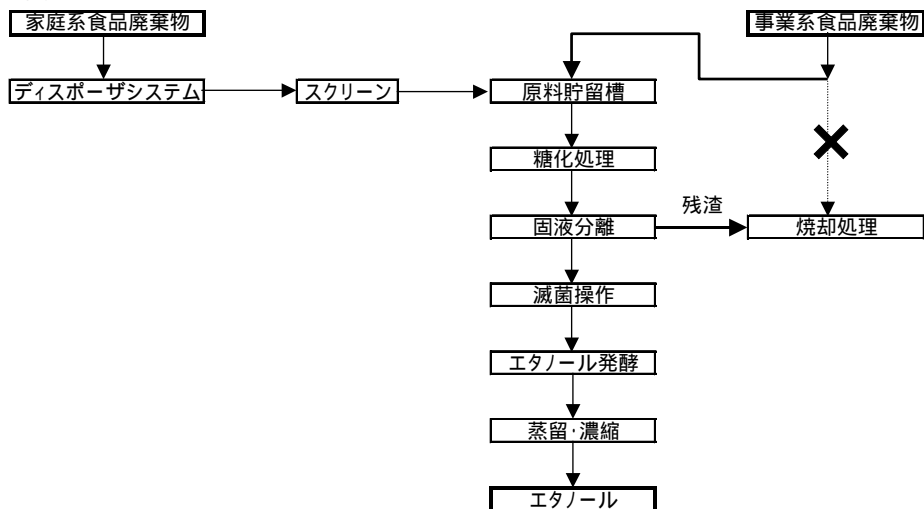
【実施年度】平成15～16年度

No.S-3

(1)事業概要

本事業においては、ディスポーザシステムの活用による家庭系食品廃棄物の効率的な収集・前処理システムと、有機廃棄物の発酵エタノール生成技術を確立することで、地域集約型のエタノール製造・活用システムの構築を行った。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H15年度	H16年度
ディスポーザ技術調査	→	
バイオエタノール技術調査	→	
エタノールのエネルギー活用検討	→	
家庭用ディスポーザシステムの検証		→
食品廃棄物の前処理・発酵技術検討		→
食品廃棄物のエタノール化システム検討		→
	3,000千円	3,259千円

(5)目標

開発規模: 事業系食品廃棄物72.8t / 日処理
 仕様: エタノール発酵・蒸留・膜分離システム
 エタノール製造量: エタノール2.314t / 日
 エタノール製造コスト目標: エタノール 30円 / L

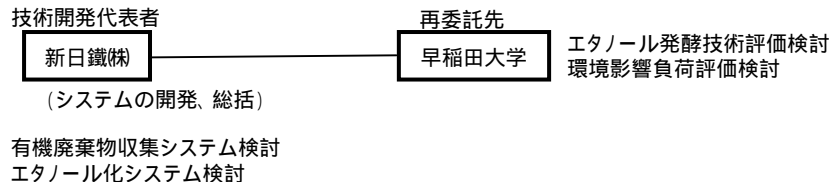
(6)これまでの成果

- ・実際に事業系食品廃棄物20kg / 回を使用し、糖化の実証実験を実施。
- ・食品廃棄物から作製した糖化液が、窒素源やビタミン類を豊富に含むことから、エタノール発酵の原料として適していることを確認。

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >
 技術開発終了後は、ベンチプラント規模での基礎実験から一定の成果が得られたため、スケールアップを図ったパイロットプラント規模での事業化実験の実行を目指す。
 その後、食品リサイクル法に対応する技術として、本格的な導入拡大を目指す。
 ・導入初期: 2008年～(商用機第1号販売)
 ・導入拡大期: 2011年～(販売台数2機 / 年、販売価格10億円 / 機)
 < 期待されるCO2削減効果 >
 2010年度: 約53,295t-CO2/年(累積販売台数約3機)
 2020年度: 約355,300t-CO2/年(累積販売台数約20機)

(3)実施体制



【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】松下電器産業(株) 松下ホームアプライアンス社 須田順一

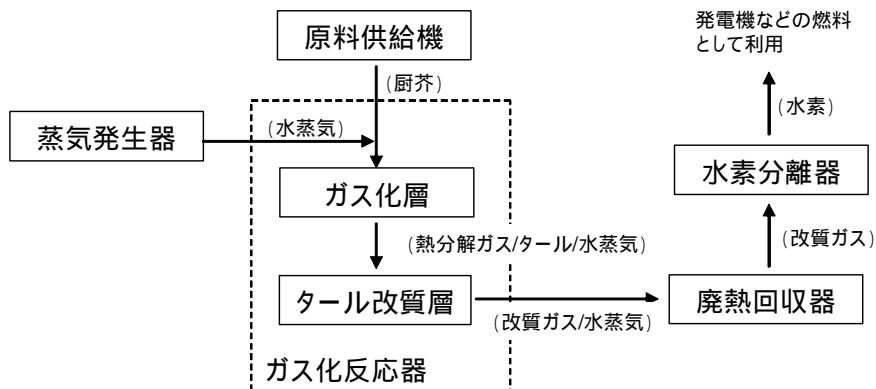
【実施年度】平成16～17年度

No.S-4

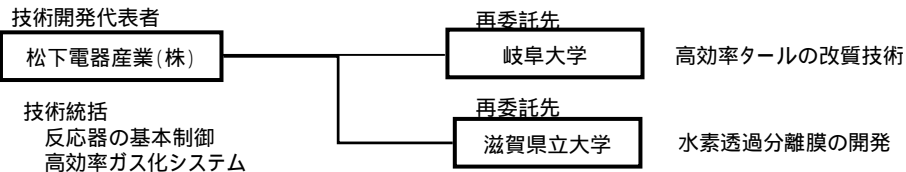
(1)事業概要

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化を目的としたガス化技術の開発を行う。

(2)システム構成



(3)実施体制



(4)スケジュール及び事業費

	平成16年度	平成17年度
高効率タール改質	→	
反応器の基本制御	→	
水素透過分離膜	→	
高効率ガス化システム	→	
	15937千円	5000千円

(5)目標

ラボベース実証機の試作、模擬サンプルにおける実証機評価と実用課題抽出
 仕様:連続処理式
 発生可燃性ガスの水素濃度85%以上
 水素分離後の水素濃度99.999%以上
 効率:冷ガス効率80%以上
 エネルギー効率50%以上(熱利用試算見込み)

(6)これまでの成果

- ・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%達成見込み)
- ・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)

(7)導入シナリオ

<事業展開>
 最近の動向では、燃料電池などの普及時期が当初予測より遅れる可能性があるため、技術開発終了後は、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、市場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。また、開発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。よって、商品化時期は未定であるが、開発技術の早期利用の1案として、例えば農産系の減容装置なども調査検討する。
 市場実証:2008年度～(台数1台)
 初期導入:2010年度～(台数5台/年、販売価格案3000万円/1t・台)
 <期待されるCO2削減効果>
 2010年度:約2130t-CO2/年(累積販売台数5台)

【事業名】CO₂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

【代表者】フジセラテック株式会社 河村 英男

【実施年度】平成16,17年度

No.S-5

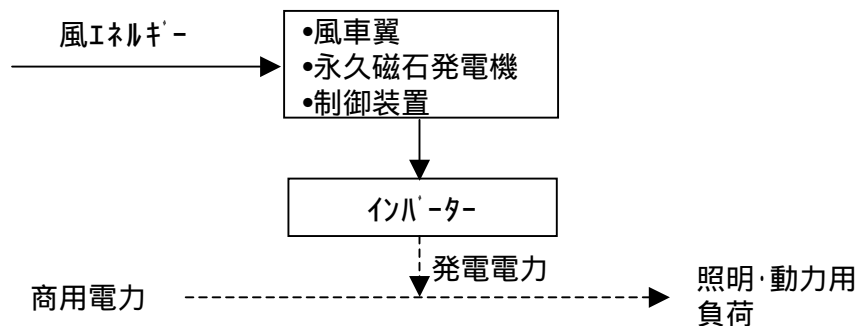
(1)事業概要

従来のプロペラ機では風向に対し、姿勢制御装置が必要だが、それを必要としない1~30kwの垂直翼型風車と磁束制御式永久磁石発電機を用い、安価で高効率、実用的な風力発電機の開発を行う。

(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度
垂直翼システムの開発	◆	
磁束制御永久磁石発電機の開発	◆	
永久磁石発電機の構造開発	◆	
総合発電機装置の開発	◆	
	171,605千円	99,161千円

(2)システム構成



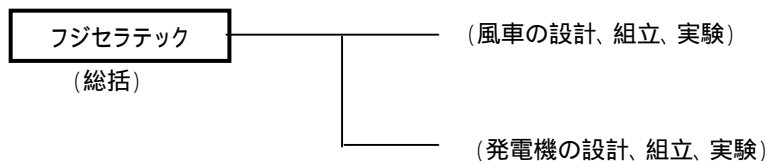
(5)目標

開発機：定格出力5kw / 風速13m / s、風車翼 直径4m × 長さ3m
 仕様：風車翼の出力係数Cp = 0.35、発電機の効率 90%以上、発電電圧200V、AC3相交流、カットイン3m / s、カットアウト20m / s、耐用年数10年
 省エネルギー率：50%以上(従来型風力発電機比)
 実用化段階コスト目標：60万円 / 1kw
 実用化段階単純償却年：10年程度

(6)これまでの成果

- 5kwの風力発電装置5基作成
- 発電機は効率・出力・起動性等、全て達成
- 風車翼では出力5kw / 13m・sに対し、4kw達成
- 省エネルギー率45% (従来型風力発電機比)
- 目標コスト60万円に対し、90万円 / kwで未達、コストダウンに努力中

(3)実施体制



(7)導入シナリオ

< 事業展開 >
 平成17年度の事業を持ってほぼ開発を終了した。小型風力発電機の事業化では翼車、発電機、筐体、支柱、等の製造標準化、コストダウンが必要なので、平成18年5月までにはこれらを準備し、7月頃までには本格生産に入る。既に販売体制、代理店確保、契約の準備を始めているので7月の本格販売までには体制が整う。また、本プロジェクトで開発した発電機単体を他の風力発電機メーカー、水力発電機メーカー等に販売する。
 • 導入初期：平成18年度 ~ (販売台数1,200台 / 年、販売価格400万円 / 1台)
 • 導入拡大期：平成20年 ~ (販売台数12,000台 / 年、販売価格300万円 / 1台)
 < 期待されるCO₂削減効果 >
 2010年度：約14,860t-CO₂/年
 2020年度：約148,600t-CO₂/年

【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

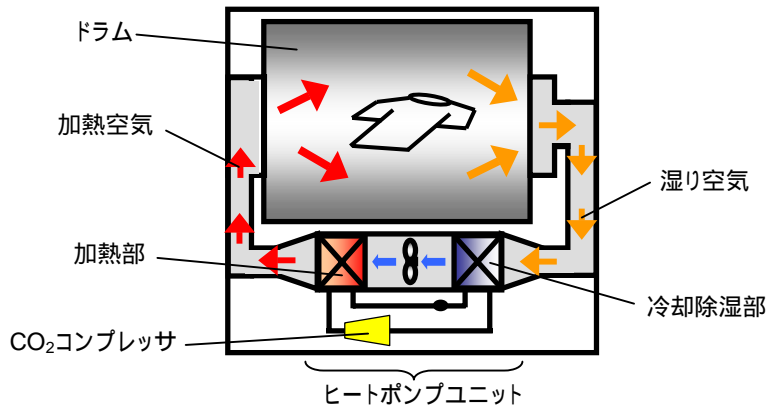
【実施年度】平成16～18年度

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。

(2)システム構成



CO2ヒートポンプ式衣類乾燥概略図

(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度	H18年度
最適仕様要素部品の開発	→		
量産仕様要素部品の開発		→	
省スペースユニットの開発	→		
量産仕様ユニットの開発		→	
システム技術の開発	→	→	
省エネルギー性の実証評価			→
	30,345千円	24,000千円	24,000千円

(5)目標

仕様:洗濯容量9.0kg、乾燥容量6.0kgのドラムに適合可能な小型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)
 実用化段階コスト目標:5万円/ユニット
 実用化段階単純償却年:3年程度(従来機種との年間ランニングコスト差額 - 16,800円)

(6)これまでの成果

- ・小型CO2ヒートポンプユニット内部搭載型試作機を完成
- ・乾燥時間短縮率:38%(目標の76%達成)
- ・省エネルギー率:34%(目標の68%達成)

(3)実施体制

三洋電機株式会社 研究開発本部 ヒー・マン・エコジ-研究所 の研究開発職員で組織する開発体制にて実施する

技術開発代表者

三洋電機(株) 研究開発本部 ヒー・マン・エコジ-研究所

- 技術開発統括
- システム制御技術の開発
- CO2冷媒用要素部品の開発
- ヒートポンプシステムの開発

(7)導入シナリオ

<事業展開>
 技術開発終了後は、ヒートポンプユニットのコストダウンならびに乾燥機商品としての信頼性確保に向けた開発を継続し、各々の設定目標値をクリア後に商品展開を開始する。
 ・導入初期:2008年～(初期販売台数 数千台/年、初期販売価格約25万円/台)
 ・導入拡大期:2011年～(販売台数 約20万台/年、販売価格約20万円/台)
 <期待されるCO2削減効果>
 2010年度:約2万t-CO2/年(累積販売台数約10万台)
 2014年度:約46万t-CO2/年(累積販売台数約200万台) 最終目標

【事業名】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」に関する技術開発

【代表者】フジプレアム株式会社 常務取締役手塚博文

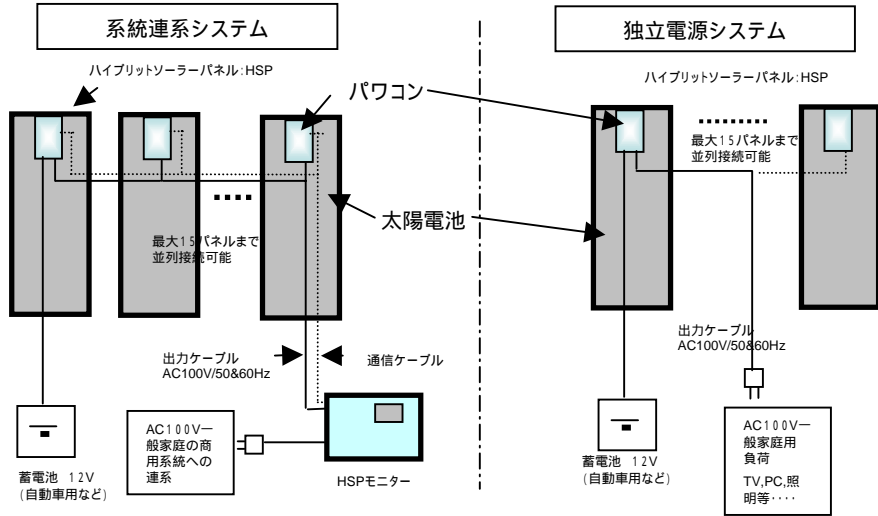
【実施年度】平成16～17年度

No.S-7

(1)事業概要

本事業においては、太陽電池パネルと交流出力パワコンを一体化させた、ハイブリットソーラーパネル(HSP)の開発を行う。特に、割れない可搬型太陽電池パネルと小型パワコンを開発し、1枚のパネルで目標価格10万円以下の製品の開発を図る。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度
太陽電池パネル開発	→	→
パワコンの開発	→	→
モニターシステムの開発	→	→
HSP統合システムの開発	→	→
全体システムの評価		→
フィールドテストの実施		→
	29,234千円	32,000千円

(5)目標

開発仕様: 太陽電池パネル(多結晶Si120Wp、割れないパネルとラックシステムの開発)
 パワコン(系統連系可能120W、電力変換効率90%以上、小型化(面積比50%以内)
 モニターユニット(15枚のHSPパネルの並列接続の確立、計測・表示システム開発)
 DIY(日曜大工)感覚で容易に設置できるシステムの開発
 実用化段階コスト目標: 10万円以下/1台(120Wp)
 内訳: 太陽電池パネル300円/W、パワコン50円/W、モニター2.5万円/台

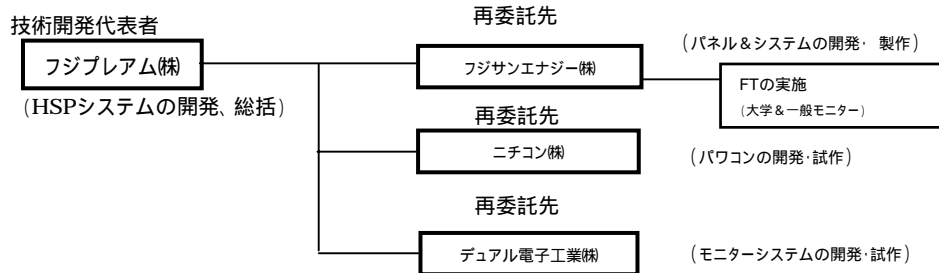
(6)これまでの成果

- ・ H16年度第一次試作完成、H17年度第二次試作、評価中 目標の90%達成
- ・ H17年度後半からフィールドテストの実施(フィールドテスト製品製作中)
- ・ パワコンの電力変換効率: 82%(目標の90割達成)、コスト目標(目標の90割達成)

(7)導入シナリオ

< 事業展開 >
 技術開発終了後は、フィールドテストを実施しながら、信頼性、商品性を高め、商品設計、量産設備の導入を図る。具体的には、2006年下期から生産を開始、販売を実施、初期段階は公共施設へのモデル事業、一般モニター販売等をを中心に商品生産・販売開始を実施する。そして、2007年からは、海外仕様品も生産・販売を開始し、2008年以降、本格的な販売・普及拡大を目指す。
 ・ 導入初期: 2006年～(初期販売台数1000台/年、初期販売価格15万円/台)
 ・ 導入拡大期: 2008年～(販売台数万台/年、販売価格10万円/台)
 < 期待されるCO2削減効果 >
 2010年度: 約16,200t-CO2/年(累積販売台数約75万台)
 2020年度: 約86.4万t-CO2/年(累積販売台数約4000万台) 最終目標

(3)実施体制



[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] 立山アルミニウム工業(株) 藤村 聡

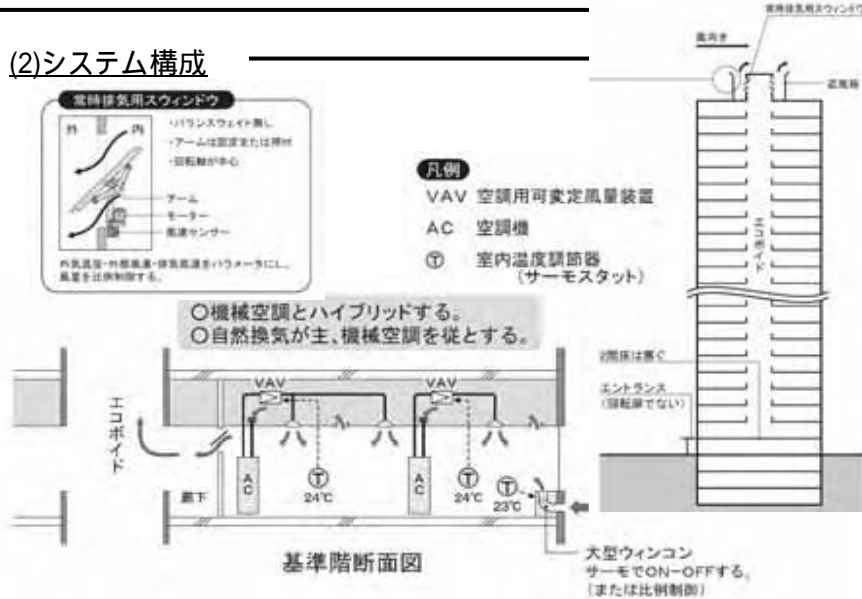
[実施年度] 平成16～18年度

No.S-8

(1)事業概要

本事業においては、超高層ビルに自然換気を取り入れて機械空調とのハイブリッド化を行う技術検討や設備開発を行う。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、開発導入により空調や搬送動力の1割前後の削減を図る。

(2)システム構成



(4)スケジュール及び事業費

	H16年度	H17年度	H18年度
強風下作動可能な排気口開発	→		
可変風流量式大型排気口開発	→		
可変風流量式大型給気口開発		→	
機械空調ハイブリッド制御ソフト構築		→	
建築計画マッチングシステム構築		→	
まとめと実測検証		→	→
	30,000千円	30,000千円	30,000千円

(5)目標

開発規模: 新型換気装置3タイプ(大型排気口/可変風流量大型排気口/可変風流量大型給気口)システム・ソフト制御装置開発(機械空調制御との通信制御)
仕様: アルミ製開口部または外装材の一部、耐用年数20～30年(要メンテナンス)
省エネルギー率: 年間空調負荷の10%前後削減
実用化段階コスト目標: 床面積1㎡あたり5,000円
実用化段階単純償却年: 12年程度

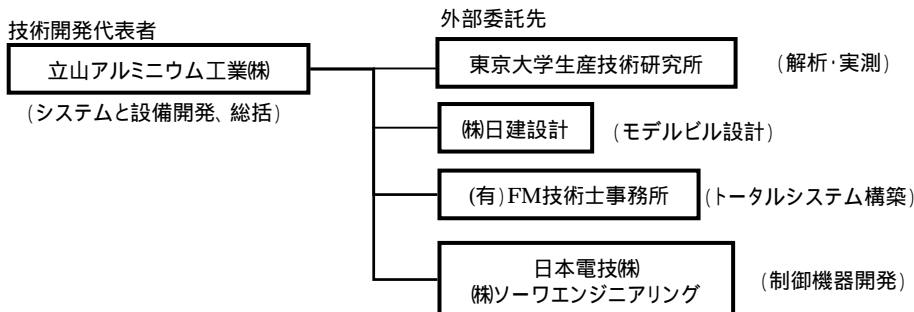
(6)これまでの成果

- ・換気量1,200m³/h1台の定風流量式大型給気口開発・納品中(約300台)
- ・大型排気口の試作・試験機製作～試験中
- ・自然換気導入に適したモデルビルの解析・設計中

(7)導入シナリオ

<事業展開>
可変風流量大型給気口の普及で代表させると
技術開発終了後は、イニシャルコストに関して初期段階と普及段階の2段階の目標を設定し、更なるコストダウンを実施することによる普及拡大を目指す。具体的には、対象工事を通じて、電動プロトタイプから量産の電動や手動タイプへの置き換えを進める。
また、換気量のパリエーションを充実させ中高層ビルへも拡大を図る。
モデルビルでの効果解析と納入されたビルの実測追跡により検証を継続する。
・導入初期: 2005年～(初期販売台数100台/年、初期販売価格150千円/台)
・導入拡大期: 2010年～(販売台数600台/年、販売価格80～100千円/台)
<期待されるCO2削減効果>
2010年度: 約2,000t-CO2/年(累積販売台数約1,000台)
2020年度: 約20,000t-CO2/年(累積販売台数約10,000台) 最終目標

(3)実施体制



[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

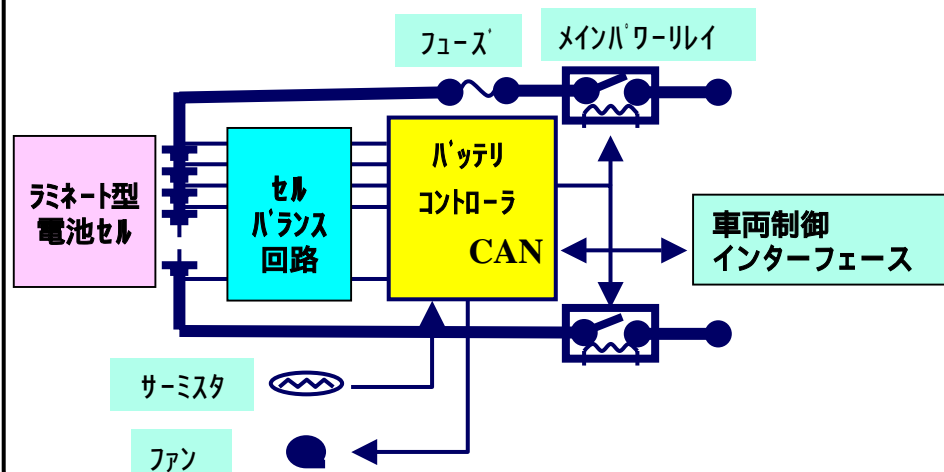
[実施年度] 平成16～18年度

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)システム構成



(3)実施体制

本事業はNECラミオンエナジー-株式会社が実施する。

(4)スケジュール及び事業費

技術開発項目		平成16年度	平成17年度	平成18年度
高出力ラミネートセルの開発と実証	基本技術開発	→		
	実用性実証		→	
	量産性実証			→
	セル評価(基本・詳細信頼性)	→		
高出力ラミネートセル組電池開発と実証データ取得	セル評価(例外使用)		→	
	電池パック開発・評価(基本・詳細信頼性)			→
	電池パック実車搭載評価			→
	電池パック評価(例外使用)			→
事業費		3億円	2.5億円	3億円

(5)目標

- ・高出力ラミネートセルの量産プロセス確立と量産品質確立
- ・高出力ラミネートセルの車載環境における性能・耐久信頼性確立
- ・本組電池搭載ハイブリッド車両の10 - 15モード燃費30%向上・低速トルク向上実証
- ・本組電池車載環境における耐久信頼性(10年、15万km相当)確立

(6)これまでの成果

- ・世界最高出力の高出力ラミネートセルを開発(当初出力特性比160%アップを実現)
- ・高出力ラミネートセルの試作プロセス確立と試作品質実証
- ・世界トップクラスのパワー密度を有する組電池開発(出力密度: 1.2kW/L、1.2kW/kg)
- ・車載時の高出力組電池急速充放電時の冷却性能実用性を実証
- ・漏電検出(車載安全性)システムの開発

(7)導入シナリオ

<事業展開>

平成18年度までにハイブリッド自動車を計画している自動車メーカーとの間で量産に向けた実車搭載試験を実施し、実車搭載信頼性を実証する。さらに、自動車メーカーの量産計画に基づいた電池の量産計画を策定し、生産技術、量産技術の開発と設備投資を行い、商品化する。自動車会社との間での仕様決定から量産実施までは少なくとも3年間が必要であり、本事業の商品化は平成21年末頃を見込んでいる。

・導入初期: 2009年～(初期販売台7千台/年)

・導入拡大期: 2011年～(販売台10万台/年)

<期待されるCO2削減効果>

2010年度: 約214万t-CO2/年(累積販売台数2万台、市場規模: 60万台)

2020年度: 約4,105万t-CO2/年(累積販売台数70万台、市場規模: 1150万台) 最終目標

【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】西松建設株式会社技術研究所 佐藤 健一

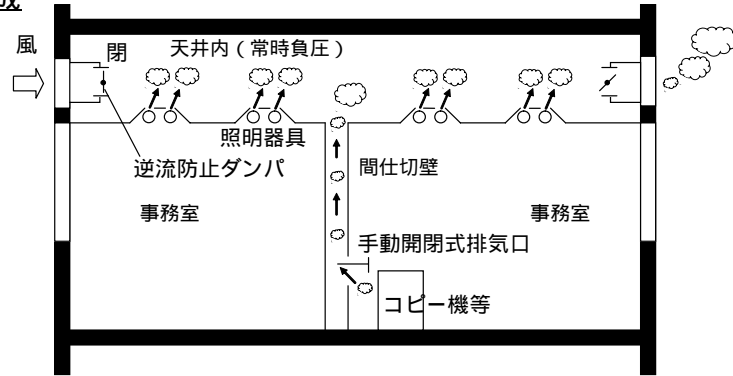
【実施年度】平成16～17年度

No.S-10

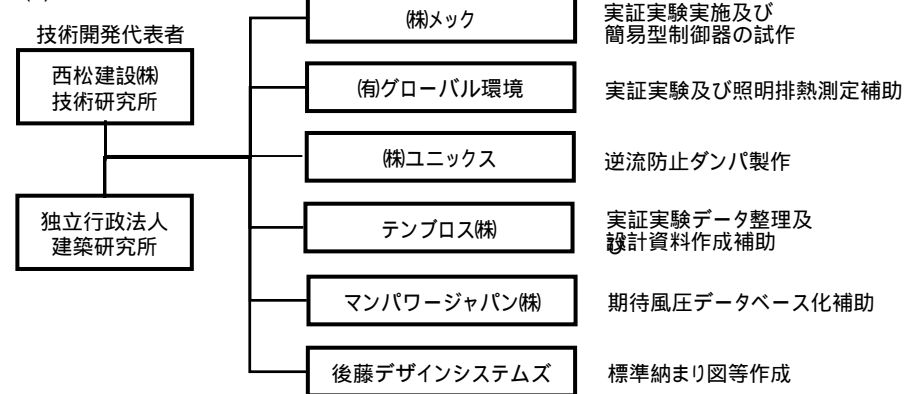
(1)事業概要

事務所ビルの室内発熱を自然の風力を用いて効率良く除去し、中間期などに冷房を止め通風によりしのげるようにする。天井内の外壁部分に逆流防止ダンパを設けて、天井内を負圧にし、排熱を処理し事務室内の通風を行う。

(2)システム構成



(3)実施体制



(4)スケジュール及び事業費

実施事項	H16年度	H17年度
A 既往の周辺技術開発	→	
B 期待風力の検討	→	→
C 排熱除去システムの計画	→	→
D 排熱除去システムの実証実験		→
E 設計資料のまとめ		→
F 簡易型補助ファン制御器の開発		→
G 逆流防止ダンパの最適化		→

(5)目標

開発対象建物：一般事務所ビル、300m² / 階 × 10階程度
 冷暖房方式：空冷ヒートポンプパッケージ
 動作時の外部風速：3m / s 排熱除去：50%以上
 実用化段階コスト目標：86万円 / 階 (300m²) 実用化段階単純償却年：11年程度

(6)これまでの成果

- ・ 既往研究調査及び風圧係数データベースの作成を行なった。
- ・ 排熱除去システムの計画を行ない、実証実験により3m/sの外部風により照明排熱を除去できることがわかった。
- ・ 天井内を最も負圧にするための逆流防止ダンパの組合せを明らかにした。
- ・ 簡易型補助ファン制御器の考案、試作を行い、性能検証を行った。

(7)導入シナリオ

< 導入促進 >
 ・ 本技術は単純な方法であり、イニシャルコストアップを抑えることにより普及が期待される。初期段階としては、イニシャルコストの安い、排気ファンを冬季以外常時運転方式、また日射負荷の大きい最上階を中心に営業を展開する。導入に関しては建築研究所との共同研究でもあり、西松建設のみの物件に限られるものではないが、初期段階としては、西松建設の自社物件、西松建設の設計施工物件を中心として進める。
 ・ 導入初期：2008年～2009年(20物件 / 年) 効果の確認、広報
 ・ 普及段階：2010年～2020年(400物件 / 年)
 < 期待されるCO2削減効果 >
 2010年度：約1214t-CO2/年(累積導入物件数約40)
 2020年度：約121400t-CO2/年(累積導入物件数約4000) 最終目標

参考資料 2 : 中核的地球温暖化対策技術の導入効果・ポテンシャルの試算詳細

本編 4 章及び 5 章に示した、各中核的温暖化対策技術の潜在的な導入ポテンシャル及び 2010 年度時点における導入効果の試算の詳細を、以下に整理する。

(1) 低濃度バイオエタノール混合ガソリン

CO₂ 削減ポテンシャル

- ・ ガソリンエンジン自動車の燃料が全て E3 あるいは E10 となるものとした。

付表 2 バイオエタノール 3% 混合ガソリン (E3) の CO₂ 削減ポテンシャルの試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① 燃料消費量	1,996 [PJ/年]	2010 年の自動車用ガソリン消費量*
② ガソリン消費量	5,769 [万 kL]	②=①÷34.6PJ/百万 kL(ガソリン高位発熱量)
③ E3 消費量	5,840 [万 kL]	= ×32.9GJ/kL(ガソリン低位発熱量)÷32.5GJ/kL(E3 低位発熱量)
④ E3 中のガソリン量	5,665 [万 kL]	④=③×97%
⑤ ガソリン削減量	104 [万 kL]	⑤=②-④
⑥ CO ₂ 削減量	241 [万 tCO ₂]	⑥=⑤×2.32tCO ₂ /kL

中央環境審議会地球環境部会目標達成シナリオ小委員会中間取りまとめ(2001 年 7 月)

付表 3 バイオエタノール 10 混合ガソリン (E10) の CO₂ 削減ポテンシャルの試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① 燃料消費量	1,996 [PJ/年]	2010 年の自動車用ガソリン消費量*
② ガソリン消費量	5,769 [万 kL]	②=①÷34.6PJ/百万 kL(ガソリン高位発熱量)
③ E3 消費量	5,987 [万 kL]	= ×32.9GJ/kL(ガソリン低位発熱量)÷31.7GJ/kL(E10 低位発熱量)
④ E3 中のガソリン量	5,388 [万 kL]	④=③×90%
⑤ ガソリン削減量	381 [万 kL]	⑤=②-④
⑥ CO ₂ 削減量	885 [万 tCO ₂]	⑥=⑤×2.32tCO ₂ /kL

中央環境審議会地球環境部会目標達成シナリオ小委員会中間取りまとめ(2001 年 7 月)

2010 年時点における導入効果の試算

- ・ 原油換算 50 万 kL に相当する エタノール 86 万 kL を E3 として利用するものとした。

付表 4 低濃度バイオエタノール混合ガソリンの 2010 年度の導入効果の試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① エタノール供給量	86 [万 kL]	原油換算 50 万 kL 相当
② ガソリン消費削減量	55 [万 kL]	= ×21.2GJ/kL(エタノール低位発熱量)÷32.9MJ/kL(ガソリン低位発熱量)
③ CO ₂ 削減量	128 [万 kL]	③=②×2.32tCO ₂ /kL

(2) 業務用バイオエタノール混合燃料

CO₂削減ポテンシャル

- ・ 業務その他部門において、暖房及び給湯用途で消費される灯油・A重油へバイオエタノール・水混合物としてエタノール分が 30%添加されるものとして、CO₂削減ポテンシャル試算を行った。

付表5 業務用バイオエタノール混合燃料のCO₂削減ポテンシャルの試算内訳

項目	数値[単位]	備考
業務その他部門石油燃料消費量	818,315 [TJ/年]	A重油・灯油(総合エネルギー統計2003年度データ)
暖房・給湯利用率	95.6 [%]	出所:エネルギー・経済統計要覧
暖房・給湯利用石油燃料消費量	782,309 [TJ/年]	= ×
石油燃料発熱量	37.1 [TJ/千kL]	A重油低位発熱量を適用
石油燃料消費量	2,109 [万kL]	= ÷ ÷ 10
エタノール30%(E30)混合燃料発熱量	24.4 [TJ/千kL]	石油燃料:エタノール:水=5:3:2、低位発熱量ベース
E30混合燃料消費量	3,206 [万kL]	= ÷
E30混合燃料中石油燃料消費量	1,603 [万kL]	= × 50%
石油燃料削減量	506 [万kL]	= -
CO ₂ 削減量	1,301 [万tCO ₂ /年]	= × × 0.0693[千tCO ₂ /TJ] ÷ 10

2010年時点における導入効果の試算

- ・ 2010年度には、原油換算50万kLに相当するエタノール86万kLをエタノール・水混合物(287万kL)として利用するものとした。

付表6 業務用バイオエタノール混合燃料の2010年度時点の導入効果の試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① エタノール供給量	86 [万kL]	原油換算50万kL相当
② エタノール30%(E30)混合燃料消費量	287 [万kL]	②=①÷30%
③ E30混合燃料中の石油燃料消費量	144 [万kL]	③=②×50%(石油燃料:エタノール:水=5:3:2)
④ E30混合燃料発熱量	24.4 [TJ/千kL]	石油燃料:エタノール:水=5:3:2、低位発熱量ベース
⑤ 石油燃料発熱量	37.1 [TJ/千kL]	A重油低位発熱量を適用
⑥ E30混合燃料の石油燃料等価量	189 [万kL]	⑥=②×④÷⑤
⑦ 石油燃料削減量	45 [万kL]	⑦=⑥-③
⑧ CO ₂ 削減量	116 [万tCO ₂ /年]	⑧=⑦×⑤×10×0.0693[千tCO ₂ /TJ] ÷ 10

(3) マンガン系リチウムイオン電池

CO₂削減ポテンシャル

- ・ 電動スクータ及び電動油圧ショベル、気動車代替電気車が最大限普及したものととして試算を行った。

付表7 電動スクータ（原付一種）によるCO₂削減ポテンシャルの試算内訳

項目	数値[単位]	備考
原付車保有台数	873 [万台]	原付一種(50cc以下)、メーカー資料に基づく
一台当たり走行距離	2,434 [km/年/台]	平成16年度PRTR届出外排出量の推計方法の詳細
従来車燃料消費率	0.0333 [L/km]	メーカー資料に基づく
電動車電力消費率	0.0357 [kWh/km]	メーカー資料に基づく
従来車燃料消費量	71 [万kL/年]	= × ×
電動車電力消費量	843 [GWh/年]	= × ×
従来車CO ₂ 排出量	165 [万tCO ₂ /年]	= × 34.6TJ/千kL × 0.0671 千CO ₂ /TJ
電動車CO ₂ 排出量	30 ~ 58 [万tCO ₂ /年]	= × 0.36 ~ 0.69 千tCO ₂ /GWh ÷ 10
CO ₂ 削減量	107 ~ 135 [万tCO ₂ /年]	= -

付表8 電動建設機械（油圧ショベル）によるCO₂削減ポテンシャルの試算内訳

項目[単位]	7t機	12t機	20t機	備考
① 稼働台数 [台]	71,100	94,800	102,700	メーカー資料に基づく
② 一台当たり作業時間 [h/年/台]	438	438	438	出所:平成16年度PRTR届出外排出量の推計方法の詳細
③ 従来機械燃費 [L/h]	7	11	18	メーカー資料に基づく
④ 電動機械燃費 [kWh/h]	18	28	45	メーカー資料に基づく
⑤ 従来機械燃料消費量 [千kL/年]	224	457	810	⑤=①×②×③
⑥ 電動機械電力消費量 [GWh/年]	561	1,163	2,024	⑥=①×②×④
⑦ 従来機械CO ₂ 排出量 [万tCO ₂ /年]	59	120	213	⑦=⑤×38.2TJ/千kL×0.0687 千CO ₂ /TJ ÷ 10
⑧ 従来機械CO ₂ 排出量 [万tCO ₂ /年]	(全電源)	20	42	⑧=⑤×0.36~0.69 千CO ₂ /GWh ÷ 10
	(火力電源)	39	80	
⑨ CO ₂ 削減量 [万tCO ₂ /年]	(全電源)	39	78	⑨=⑦-⑧
	(火力電源)	20	40	

付表9 気動車代替電動車によるCO₂削減ポテンシャルの試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① 気動車車両数	3,200 [台]	メーカー資料に基づく(2002年時点)
② 延べ走行距離	23,360 [万km/年]	②=①×200[km/日/台]×365日、事業者ヒアリングに基づき200km/日/台と想定
③ 従来車燃費	2.0 [km/L]	事業者ヒアリングに基づく
④ 電動車燃費	1.3 [km/kWh]	事業者ヒアリングに基づく
⑤ 従来車CO ₂ 排出量	31 [万tCO ₂ /年]	⑤=②÷③×38.2[MJ/L]×0.0687[kgCO ₂ /MJ]
⑥ 電動車CO ₂ 排出量	6 ~ 12 [万tCO ₂ /年]	⑥=②÷④×0.36~0.69[kgCO ₂ /MWh]
⑦ CO ₂ 削減量	19 ~ 25 [万tCO ₂ /年]	⑦=⑤-⑥

付表 10 マンガン系リチウムイオン電池による CO₂ 削減ポテンシャルの合計値

CO₂ 削減ポテンシャル合計：

$$\text{電動スクータ分 (付表 7)} + \text{電動建設機械分 (付表 8)} + \text{気動車代替電動車分 (付表 9)} \\ = 107 \sim 135 \text{ 万 tCO}_2 + 133 \sim 257 \text{ 万 tCO}_2 + 19 \sim 25 \text{ 万 tCO}_2 = 259 \sim 417 \text{ 万 tCO}_2$$

2010 年度時点の導入効果

- ・ 電動スクータについては 2008 年度から 2010 年度の原付新規導入台数のうち 10% が電動スクータとなるものとした。

付表 11 電動スクータ (原付一種) による 2010 年度時点の導入効果の試算内訳

項目	数値[単位]	備考
原付車保有台数	873 [万台]	原付一種 (50cc 以下)、メーカー資料
年間販売台数	50 [万台]	2004 年度販売台数
更新車両数	30 [万台]	= × 3 年 × 20%、2008 ~ 2010 年度の 20%
一台当たり走行距離	2,434 [km/年/台]	平成 16 年度 PRTR 届出外排出量の推計方法の詳細
従来車燃料消費率	0.0333 [L/km]	メーカー資料に基づく
電動車電力消費率	0.0357 [kWh/km]	メーカー資料に基づく
従来車燃料消費量	2.4 [万 kL/年]	= × ×
電動車電力消費量	29.0 [GWh/年]	= × ×
従来車 CO ₂ 排出量	5.6 [万 tCO ₂ /年]	= × 34.6TJ/千 kL × 0.0671 千 CO ₂ /TJ
電動車 CO ₂ 排出量	1.0 ~ 2.0 [万 tCO ₂ /年]	= × 0.36 ~ 0.69 千 tCO ₂ /GWh ÷ 10
CO ₂ 削減量	3.6 ~ 4.6 [万 tCO ₂ /年]	= -

- ・ 電動ショベルについては、2009 年度以降の油圧ショベルの更新時に電動油圧ショベルが導入されるものとした。

付表 12 電動建設機械 (油圧ショベル) による 2010 年度時点の導入効果の試算内訳

項目[単位]	7t 機	12t 機	20t 機	備考
① 稼働台数 [台]	71,100	94,800	102,700	メーカー資料に基づく
② 更新率 [%]	9.1	9.1	9.1	耐用年数 11 年
③ 累積更新率 [%]	18.2	18.2	18.2	2009 年度 ~ 2010 年度の 2 年間
④ 更新車両数 [台]	12,940	17,254	18,691	④ = ① × ③
⑤ 一台当たり作業時間 [h/年/台]	438	438	438	出所: 平成 16 年度 PRTR 届出外排出量の推計方法の詳細
⑥ 従来機械燃費 [L/h]	7	11	18	メーカー資料に基づく
⑦ 電動機械燃費 [kWh/h]	18	28	45	メーカー資料に基づく
⑧ 従来機械燃料消費量 [千 kL/年]	41	83	147	⑧ = ① × ② × ⑥
⑨ 電動機械電力消費量 [GWh/年]	102	212	368	⑨ = ① × ② × ⑦
⑩ 従来機械 CO ₂ 排出量 [万 tCO ₂ /年]	11	22	39	⑩ = ⑧ × 38.2TJ/千 kL × 0.0687 千 CO ₂ /TJ ÷ 10
⑪ 従来機械 CO ₂ 排出量 [万 tCO ₂ /年]	(全電源)	4	8	⑪ = ⑨ × 0.36 ~ 0.69 千 CO ₂ /GWh ÷ 10
	(火力電源)	7	15	
⑫ CO ₂ 削減量 [万 tCO ₂ /年]	(全電源)	7	14	⑫ = ⑩ - ⑪
	(火力電源)	4	7	

- ・ 気動車代替電気車については、2009 年度以降の気動車の更新時に導入されるものとした。

付表 13 気動車代替電動車による 2010 年度時点の導入効果の試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① 気動車車両数	3,200 [台]	メーカー資料に基づく(2002 年時点)
② 更新率	5 [%]	耐用年数 20 年と想定
③ 累積更新率	15 [%]	2008 年度～2010 年度の 3 年間
④ 更新車両数	480 [台]	④=①×③
⑤ 延べ走行距離	3,504 [万 km/年]	事業者ヒアリングに基づき 200km/日/台と想定
⑥ 従来車燃費	2.0 [km/L]	事業者ヒアリングに基づく
⑦ 電動車燃費	1.3 [km/kWh]	事業者ヒアリングに基づく
⑧ 従来車 CO ₂ 排出量	5 [万 tCO ₂ /年]	⑧=⑤÷⑥×38.2[MJ/L]×0.0687[kgCO ₂ /MJ]
⑨ 電動車 CO ₂ 排出量	1 ~ 2 [万 tCO ₂ /年]	⑨=⑤÷⑦×0.36~0.69[kgCO ₂ /MWh]
⑩ CO ₂ 削減量	3 ~ 4 [万 tCO ₂ /年]	⑩=⑧-⑨

付表 14 マンガン系リチウムイオン電池による 2010 年度時点の導入効果の合計値

2010 年度時点の導入効果合計：

電動スクータ分(付表 11) + 電動建設機械分(付表 12) + 気動車代替電動車分(付表 13)
 = 3.6 ~ 4.6 万 tCO₂ + 25 ~ 47 万 tCO₂ + 3 ~ 4 万 tCO₂ 32 ~ 56 万 tCO₂

(4) 民生用太陽光発電システム(メガソーラー事業)

CO₂ 削減ポテンシャル

- ・ メガソーラー事業が各都道府県で 10 カ所ずつ実施されたものとして試算を行った。

付表 15 民生用太陽光発電システム(メガソーラー事業)の CO₂ 削減ポテンシャルの試算内訳

一事業当たりの太陽光発電設置規模：1MW

各都道府県での実施事業数：10 カ所

47×10 カ所×1MW/カ所×8760 時間/年×0.12×0.36~0.69tCO₂/MWh
 = 18 万 ~ 34 万 tCO₂/年

2010 年時点における導入効果の試算

- ・ 2007 年度からモデル事業の設備が稼働し、その後 2008 年から 2010 年までの 3 年間に毎年 5 カ所導入されるものとして試算を行った。

付表 16 民生用太陽光発電システム(メガソーラー)の 2010 年度時点における導入効果の試算内訳

2007 年度の導入量：1MW

2008 ~ 2010 年度の導入量：5MW (5 カ所×1MW/カ所)

(1 + 5×3) × 1MW/カ所 × 8760 時間/年 × 0.12 × 0.36 ~ 0.69tCO₂/MWh
 = 0.6 万 ~ 1.2 万 tCO₂/年

(5) 非逆潮流型系統連系太陽光発電システム

CO₂削減ポテンシャル

- ・ CO₂削減ポテンシャルについては、国内の戸建住宅及び集合住宅のうち、日当たり等を考慮して5割の住戸に非逆潮流型系統連系太陽光発電システムが導入されるものとして試算を行った。

付表 17 非逆潮流型系統連系太陽光発電システムのCO₂削減ポテンシャルの試算内訳

区分	戸数*1 [万戸]	導入単位 [W/戸]	導入量*2 [万kW]	年間発電量 [万MWh]	CO ₂ 削減量[万tCO ₂]*3	
					全電源	火力電源
戸建住宅	2,642	300	793	417	150	275
民間分譲集合住宅	356	200	71	37	13	24
公営集合住宅	213	200	43	23	8	15
公団・公社集合住宅	95	200	19	10	4	7
民間賃貸集合住宅	1,199	200	240	126	45	83
合計	4,505	-	1,166	613	220	404

*1 出所：平成12年国勢調査（総務省）

*2 日照条件等を考慮して導入率50%と設定

*3 商用電力のCO₂排出係数 全電源：0.36kgCO₂/kWh、火力発電平均：0.69kgCO₂/kWh

2010年度時点の導入効果の試算

- ・ 2007年度から2010年度にかけて、2002年度の国内太陽電池生産量に相当する年間25万kWの非逆潮流型系統連系太陽光発電システムが毎年導入されるものとして試算した。

付表 18 非逆潮流型系統連系太陽光発電システムの2010年度時点の導入効果の試算内訳

2007年から2010年度までの年間当たり平均導入量：約25万kW
2007年から2010年度までの累積導入量：約125万kW
2012年度における発電量：125万kW×0.12(システム利用率)×8,760時間(年間)=1,314GWh
商用電力のCO ₂ 排出係数(需要端)：0.36kgCO ₂ /kWh(全電源平均)
：0.69kgCO ₂ /kWh(火力電源平均)
導入効果：1,314GWh×0.36~0.69kgCO ₂ /kWh=47万~91万tCO ₂

(6) 低温熱利用型空調システム

CO₂削減ポテンシャル

- ・ 標準気象データを用いて全国13地域を対象として冷房時における外気潜熱負荷(除湿、負荷)を算出し、潜熱負荷分を低温熱利用デシカント空調システムにより処理するものとして試算した。
- ・ 外気量は業務施設(事務所)及び商業施設(店舗)における必要換気量を用いた。なお、既に全熱交換器により処理されている潜熱負荷は除いて試算を行った。

(試算条件)

外気条件：標準気象データ(温度、絶対湿度の時間値)、全国13地域(付表22参照)

給気条件：絶対湿度11.8g/kg(28時に相対湿度50%となる水分量)

負荷条件：事務所 必要換気量 6m³/m²/年、冷房時期 5～10 月、運転時間 8～18 時
 店舗 必要換気量 10m³/m²/年、冷房時期 4～10 月、運転時間 10～20 時
 全熱交換器導入率：事務所 50%、店舗 30%（建築設備情報年鑑 1999 年版・2002 年版）

付表 19 低温熱利用空調システムの CO₂ 削減ポテンシャルの試算内訳

地域	外気潜熱冷房負荷 原単位*1[MJ/m ² /年]		面積 比率*2 [%]	延床面積*3 [百万m ²]		外気冷房負荷量*4 [TJ/年]		CO ₂ 削減量*5[万tCO ₂ /年]					
	事務所	店舗		事務所	店舗	事務所	店舗	(全電源)			(火力電源平均)		
			事務所					店舗	合計	事務所	店舗	合計	
北海道	9.3	17.4	4.4	19.6	21.2	182	369	2.9	5.9	8.8	3.7	7.6	11.3
北東北	25.4	48.6	2.7	12	13	305	632	4.9	10.1	15.0	6.2	12.9	19.1
南東北	31.4	57.1	4.2	18.7	20.3	587	1,159	9.4	18.5	27.9	12.0	23.7	35.7
北関東	41.2	80.9	7.8	34.7	37.7	1,430	3,050	22.8	48.6	71.4	29.3	62.5	91.8
北陸	51.6	96.0	4.8	21.4	23.2	1,104	2,227	17.6	35.5	53.1	22.6	45.6	68.2
南関東	48.0	91.0	27.9	124.2	134.7	5,962	12,258	95.0	195.4	290.4	122.1	251.0	373.1
東海	46.4	89.7	12.0	53.4	57.9	2,478	5,194	39.5	82.8	122.3	50.7	106.4	157.1
近畿	51.4	98.0	16.8	74.8	81.1	3,845	7,948	61.3	126.7	188.0	78.7	162.8	241.5
中国	59.3	117.2	5.9	26.3	28.5	1,560	3,340	24.9	53.2	78.1	31.9	68.4	100.3
四国	57.1	108.4	3.1	13.8	15	788	1,626	12.6	25.9	38.5	16.1	33.3	49.4
北九州	64.6	127.0	7.7	34.3	37.2	2,216	4,724	35.3	75.3	110.6	45.4	96.7	142.1
南九州	82.1	151.9	1.9	8.5	9.2	698	1,397	11.1	22.3	33.4	14.3	28.6	42.9
沖縄	144.8	283.5	0.9	4	4.3	579	1,219	9.2	19.4	28.6	11.9	25.0	36.9
合計	—	—	100.0	445.0	482.7	21,734	45,143	346.5	719.6	1,066.1	444.9	924.5	1,369.4

- *1 標準気象データを用いて絶対湿度 11.8g/kg（28 時に相対湿度 50%となる水分量）を条件として算出
- *2 平成 14 年度固定資産等の価格等の概要調査（総務省、2003 年）の事務所・銀行・店舗データを用いて按分
- *3 エネルギー経済統計要覧（（財）省エネルギーセンター、2004 年）
- *4 外気冷房負荷=外気潜熱冷房負荷×延床面積
- *5 CO₂削減量=床面積当たり用途別・エネルギー源別エネルギー消費量（エネルギー経済統計要覧）をもとに、電気式 COP 冷房 2.0・暖房 2.5、その他 COP 冷房 1.1・暖房 0.9 として算出、冷房負荷量当たりの CO₂ 排出源単位 全電源適用値：0.1594kgCO₂/MJ、火力電源平均適用値：0.2048kgCO₂/MJ

2010 年度時点の導入効果の試算

- ・ 空調システムの実耐用年数を 15 年とし、2008 年度以降に新規販売される空調システムの約半数の外気処理装置として標準搭載されるものとした。
- ・ 1996～2007 年度の既設設置分のうち、約 1 / 5 に導入されるものとした。

付表 20 低温熱利用空調システムの 2010 年度時点の導入効果の試算内訳

新設空調導入分：6.7% × 3 年 × 50% × 1,066 万～1,369 万 tCO₂=107 万～138 万 tCO₂
 既設空調導入分：6.7% × 12 年 × 20% × 1,066 万～1,369 万 tCO₂=171 万～220 万 tCO₂
 2010 年度時点における導入効果：
 107 万～138 万 tCO₂ + 171 万～220 万 tCO₂ = 278 万～358 万 tCO₂

(7) バイオガス製造・利用システム

CO₂ 削減ポテンシャル

- ・ バイオガス（メタン）については、以下のように設定した。
- ・ 下水消化ガスについては未利用分 8,000 万 m³ をコージェネレーション利用するものとした。

2003 年度実績値、国土交通省調べ

- ・ 生ごみについては、発生量 1,189 万 t のうち、再生利用分 146 万 t を除いた 1,043 万 t

をメタン発酵処理して得られるバイオガスを利用してコージェネレーションを行うものとした。

第1 回生ごみ等の3R・処理に関する検討会資料(2005年9月)

- ・ 食品廃棄物については肥料化利用分219万tの処理方法をメタン発酵処理に変更するものとし、発生したバイオガス(メタン)をコージェネレーション利用するものとした。

平成17年食品循環資源の再生利用等実態調査結果の概要に基づく環境省計算値

- ・ 家畜ふん尿については堆肥化・液肥化利用分8,000万tの処理方法を全てメタン発酵処理にするものとし、発生したバイオガス(メタン)をコージェネレーション利用するものとしてCO₂削減ポテンシャルを算出した。

畜産環境を巡る情勢(農林水産省、2006年3月)

付表21 バイオガス製造・利用システム(メタン)のCO₂削減ポテンシャルの試算内訳

バイオマス種類	資源量*1 [万t]	含水率*2 [%]	ガス原単位*3 [Nm ³ /dry-t]	ガス発生量 [万Nm ³]	発熱量*4 [TJ/百万m ³]	一次エネ [TJ]	発電量*5 [GWh]	熱利用量*6 [TJ]	CO ₂ 削減量[万tCO ₂]*7		
									電力代替	重油代替	合計
下水汚泥	—	—	—	8,000	21.4	1,709	142	684	5 ~ 10	5	10 ~ 15
生ごみ	1,043	90	550	57,365	21.4	12,253	1,021	4,901	37 ~ 70	38	75 ~ 108
食品廃棄物	219	90	550	12,045	21.4	2,573	214	1,029	8 ~ 15	8	16 ~ 23
家畜ふん尿	8,000	83	300	408,000	21.4	87,149	7,262	34,860	261 ~ 501	268	529 ~ 769
合計	—	—	—	485,410	—	103,684	8,640	36,289	311 ~ 596	243	554 ~ 839

*1 生ごみ:焼却処分量(環境省調べ)、食品廃棄物:堆肥利用分(環境省計算値)、家畜ふん尿:堆肥・液肥利用分(農水省調べ)

*2 バイオマス中に含まれる水分の重量比(バイオマス総合活用マスタープラン(千葉県、2004年))

*3 固形乾物量当たりのバイオガス発生量(バイオガスシステムの現状と課題((社)日本有機資源協会、2003年11月))

*4 バイオガスのメタン濃度60%、メタンガス発熱量35.6MJ/Nm³(8,500kcal/Nm³)として算出

*5 コージェネレーションの発電効率を30%と想定

*6 コージェネレーションの熱回収効率を40%と想定

*7 電力代替:全電源平均CO₂排出係数0.36kgCO₂/kWh、火力発電CO₂排出係数0.69kgCO₂/kWhとして算出
重油代替:A重油CO₂排出係数0.0693kgCO₂/MJ、代替ボイラ効率0.9として算出

- ・ バイオガス(燃料ガス)については、下水汚泥の焼却処理分151万t-DS(DS:乾燥重量ベース)をガス化してコージェネレーション利用するものとして試算を行った。

付表22 バイオガス製造・利用システム(燃料ガス)のCO₂削減ポテンシャルの試算内訳

項目	数値[単位]		備考	
① 汚泥処分量	151	[万 t-DS/年]	出所:汚泥有効利用に関するデータベース(国土交通省)	
② 汚泥発熱原単位	16.8	[GJ/t-DS]	4,000kcal/t-DSと想定	
③ 冷ガス効率	0.7	[-]	汚泥保有発熱量に対する燃料ガスの発熱量の比率	
④ 燃料ガス供給量	17,758	[TJ/年]	④=①×②×③	
⑤ 発電量	1,480	[GWh/年]	⑤=④×0.3÷3.6TJ/Gwh、発電効率30%と想定	
⑥ 熱利用量	7,103	[TJ/年]	⑥=④×0.4、熱回収効率40%と想定	
⑦ CO ₂ 削減量	電力分	全電源	53 [万 tCO ₂ /年]	電力分:⑤×CO ₂ 排出係数[tCO ₂ /MWh] 全電源係数:0.36、火力発電係数:0.69
		火力電源	102 [万 tCO ₂ /年]	
	熱分	合計	55 [万 tCO ₂ /年]	熱分:⑥÷ボイラ効率×燃料CO ₂ 排出係数[tCO ₂ /GJ] ボイラ効率:0.9、排出係数:0.0693(A重油)
		全電源	108 [万 tCO ₂ /年]	
	火力電源	157 [万 tCO ₂ /年]		

2010 年度時点の導入効果の試算

- ・ バイオガス（メタン）については、以下のように設定した。
- ・ 下水消化ガスについては未利用分 8,000 万 m³ をコージェネレーション利用するものとした。
- ・ 生ごみについては、清掃工場の更新にあわせてメタン発酵処理施設が導入されるものとして、焼却処理分の 2 割 が利用されるものとした。
- ・ 食品廃棄物については肥料化利用分の 2 割 がメタン発酵処理されるものとした。
- ・ 家畜ふん尿については堆肥化・液肥化利用分の 1 割 がメタン発酵処理されるものとした。

付表 23 バイオガス製造・利用システム（メタン）の 2010 年度時点の導入効果の試算内訳

バイオマス種類	資源量*1 [万t]	含水率*2 [%]	ガス原単位*3 [Nm ³ /dry-t]	ガス発生量 [万Nm3]	発熱量*4 [TJ/百万m ³]	一次エネ [TJ]	発電量*5 [GWh]	熱利用量*6 [TJ]	CO ₂ 削減量[万tCO ₂]*7		
									電力代替	重油代替	合計
下水汚泥	—	—	—	8,000	21.4	1,709	142	684	5 ~ 10	5	10 ~ 15
生ごみ	209	90	550	11,495	21.4	2,455	205	982	7 ~ 14	8	15 ~ 22
食品廃棄物	44	90	550	2,420	21.4	517	43	207	2 ~ 3	2	4 ~ 5
家畜ふん尿	800	83	300	40,800	21.4	8,715	726	3,486	26 ~ 50	27	53 ~ 77
合計	—	—	—	62,715	—	13,396	1,116	4,689	40 ~ 77	31	71 ~ 108

- *1 生ごみ: 焼却処分量(環境省調べ)の 2 割分、食品廃棄物: 堆肥利用分(環境省計算値)の 2 割分、家畜ふん尿: 堆肥・液肥利用分(農水省調べ)の 1 割分
- *2 バイオマス中に含まれる水分の重量比(バイオマス総合活用マスタープラン(千葉県、2004 年))
- *3 固形乾物量当たりのバイオガス発生量(バイオガスシステムの現状と課題((社)日本有機資源協会、2003 年 11 月))
- *4 バイオガスのメタン濃度 60%、メタンガス発熱量 35.6MJ/Nm³(8,500kcal/Nm³)として算出
- *5 コージェネレーションの発電効率を 30%と想定
- *6 コージェネレーションの熱回収効率を 40%と想定
- *7 電力代替: 全電源平均 CO₂ 排出係数 0.36kgCO₂/kWh、火力発電 CO₂ 排出係数 0.69 kgCO₂/kWh として算出
重油代替: A 重油 CO₂ 排出係数 0.0693kgCO₂/MJ、代替ボイラ効率 0.9 として算出

- ・ バイオガス（燃料ガス）については、汚泥焼却処理施設の更新にあわせてガス化設備が導入されるものとして試算を行った。

付表 24 バイオガス製造・利用システム（燃料ガス）の 2010 年度時点の導入効果の試算内訳

項目		数値[単位]		備考
汚泥処分量		23 [万 t-DS/年]		汚泥焼却炉(耐用年数 20 年)の更新時に 2008 ~ 2010 年度に導入
汚泥発熱原単位		16.8 [GJ/t-DS]		4,000kcal/t-DS と想定
冷ガス効率		0.7 [-]		汚泥発熱量に対する燃料ガスの発熱量の比率
燃料ガス供給量		2,705 [TJ/年]		= × ×
発電量		225 [GWh/年]		= × 0.3 ÷ 3.6TJ/Gwh、発電効率 30%と想定
熱利用量		1,082 [TJ/年]		= × 0.4、熱回収効率 40%と想定
CO ₂ 削減量	電力分	全電源	8 [万 tCO ₂ /年]	電力分: × CO ₂ 排出係数[tCO ₂ /MWh] 全電源係数: 0.36、火力発電係数: 0.69 熱分: ÷ ボイラ効率 × 燃料 CO ₂ 排出係数[tCO ₂ /GJ] ボイラ効率: 0.9、排出係数: 0.0693(A 重油)
		火力電源	16 [万 tCO ₂ /年]	
	熱分		8 [万 tCO ₂ /年]	
	合計	全電源	16 [万 tCO ₂ /年]	
火力電源		24 [万 tCO ₂ /年]		

(8) エネルギーマネジメントシステム

CO₂削減ポテンシャルの試算

- ・ 中小規模業務系施設向け BEMS については、技術開発事業における中小規模施設向けの BEMS の実績を踏まえて CO₂ 削減効果を 3% とし、延床面積 1 万 m² 以下の建物に導入されるものとした。

付表 25 中小規模施設向け BEMS の CO₂ 削減ポテンシャルの試算内訳

エネルギー種類	消費量※ [TJ/年]	CO ₂ 排出量 [万 tCO ₂ 年]	CO ₂ 削減量 [万 tCO ₂ 年]
灯油	307,814	2,090	63
A 重油	510,501	3,538	106
LPG	99,788	597	18
都市ガス	182,054	934	28
電力	772,470	7,725	232 ~ 444
合計	1,872,627	14,884	447 ~ 659

総合エネルギー統計 2003 年度データを使用、延床面積 1 万 m² 以下の施設分（全体の 8 割（建築統計年報及びエネルギー経済統計要覧より推計））

- ・ HEMS については、HEMS の実証試験の実績を踏まえて、CO₂ 削減効果を 8% とした。

付表 26 HEMS の CO₂ 削減ポテンシャルの試算内訳

エネルギー種類	消費量 [TJ/年]	CO ₂ 排出量 [万 tCO ₂ 年]	CO ₂ 削減量※ [万 tCO ₂ 年]
灯油	435,880	2,960	237
LPG	275,099	1,645	132
都市ガス	406,314	2,084	167
電力	941,725	9,417	753 ~ 1,444
合計	2,059,018	16,106	1,289 ~ 1,980

HEMS の実証試験の実績を踏まえて削減率 8% と想定、

出所：一般家庭における HEMS 導入実証試験による省エネルギー効果の評価解析報告書（2004 年）

- ・ エコドライブ支援システムについては、主に高速移動の多い大型トラックを除く全ての車両で導入されるものとした。

付表 27 エコドライブ支援システムの CO₂削減ポテンシャルの試算内訳

車種分類		保有台数*1 [千台]	燃料消費量*1 [TJ/年]	燃費改善率*2 [%]	燃料削減量*3 [TJ/年]	CO ₂ 削減量*4 [万tCO ₂]
乗用車	ガソリン車	44,189	1,405,447	5.8	81,516	547
	ディーゼル車	6,034	267,844	5.8	15,535	107
	LPG車	314	126,112	10.0	12,611	75
	小計	50,537	1,799,403	—	109,662	729
軽乗用車	ガソリン車	10,310	217,170	5.8	12,596	85
バス	ディーゼル車	234	69,610	10.0	6,961	48
小型貨物自動車	ガソリン車	2,178	94,523	10.0	9,452	63
	ディーゼル車	3,780	225,464	10.0	22,546	155
	小計	5,958	319,987	—	31,998	218
軽貨物車	ガソリン車	44,189	227,440	10.0	22,744	153
合計		111,228	2,633,610	—	183,961	1,233

*1 中央環境審議会地球環境部会目標達成シナリオ小委員会中間取りまとめ(2001年7月)

*2 一般車両(乗用車(ガソリン、ディーゼル)、軽乗用車)については実証試験結果値5.8%に設定
(IT利用技術エコドライブ診断モデル事業支援業務報告書(日本電気株式会社、2003年))
業務用車両は既存調査を参考にして保有台数の10%と想定
(コピキタネット社会の進展と環境に関する調査研究会報告書、2005年)

*3 燃料削減量=燃料消費量×燃費改善率

*4 CO₂排出係数 ガソリン:0.0671kgCO₂/MJ、軽油:0.0687kgCO₂/MJ、LPG:0.0598kgCO₂/MJ

2010年度時点の導入効果の試算

- ・ 中小規模業務系施設向け BEMS については、空調システムの更新時期に合わせて導入されるものとした。

付表 28 中小規模施設向け BEMS の 2010 年度時点の導入効果の試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① CO ₂ 削減ポテンシャル	447 ~ 659 [万 tCO ₂ /年]	付表 24 参照
② 空調設備実耐用年数	15 [年]	10~15 年を踏まえて設定
③ 設備更新率	6.7 [%]	②の逆数
④ 累積更新率	33.5 [%]	④=③×5(2006~2010 年度)
⑤ 2010 年度 CO ₂ 削減量	150 ~ 221 [万 tCO ₂ /年]	⑤=①×④

- ・ HEMS については、2008 年度から 2010 年度の新築住宅の全てに導入されるものとし、既設住宅については 1 / 5に導入されるものとした。

付表 29 HEMS の 2010 年度時点の導入効果の試算内訳

エネルギー種類	消費量 [TJ/年]	CO ₂ 排出量 [万tCO ₂ /年]	導入率 [%]	CO ₂ 削減量 [万tCO ₂ /年]
灯油	435,880	2,960	26 (4914万世帯中 1300万世帯へ導入 新築400万既築:900万)	62
LPG	275,099	1,645		34
都市ガス	406,314	2,084		43
電力	941,725	9,417		196 ~ 375
合計	2,059,018	16,106	—	335 ~ 514

- ・ エコドライブ支援システムについては、一般車両では、カーナビ搭載車の 2 割で導入されるものとし、業務車両では 2006 年度以降の新規販売車両の半分と既販車の 2 割で導入されるものとした。

付表 30 エコドライブ支援システムの CO₂ 削減ポテンシャルの試算内訳（一般車）

一般車（乗用車（ガソリン車、ディーゼル車）、軽乗用車）への導入効果
739 万 tCO ₂ × 30% ^{*1} × (5% × 4) ^{*2} = 44 万 tCO ₂
*1 カーナビの普及率（毎年普及台数の 6% に導入）
出所：中央環境審議会地球環境部会第 21 回会合参考資料 1 を参考に設定
*2 対象への導入率を 20% と想定（2007 年度～2010 年度の 4 年間に毎年 5% 導入）

付表 31 エコドライブ支援システムの CO₂ 削減ポテンシャルの試算内訳
（業務車両：タクシー、バス、貨物車、軽貨物車）

車種分類	保有台数 ^{*1} [千台]	燃料消費量 ^{*1} [TJ/年]	導入率 ^{*2} [%]	燃料削減量 ^{*3} [TJ/年]	CO ₂ 削減量 ^{*4} [万tCO ₂]	
タクシー	314	126,112	34.0	4,288	26	
バス	234	69,610	32.0	2,228	15	
小型貨物車	ガソリン車	2,178	94,523	32.9	3,110	21
	ディーゼル車	3,780	225,464	33.3	7,508	52
	小計	5,958	319,987	—	10,618	73
軽貨物車	44,189	227,440	32.6	23,464	157	
合計	50,695	743,149	—	40,598	271	

*1 中央環境審議会地球環境部会目標達成シナリオ小委員会中間取りまとめ(2001 年)

*2 2006 年度～2010 年度の新規車両の 50%、既販車の 20% に導入されると想定

（新規車両：IT 中央環境審議会地球環境部会目標達成シナリオ小委員会中間取りまとめ(2001 年)）

*3 燃料削減量=燃料消費量×導入率×燃費改善率

*4 CO₂ 排出係数 ガソリン：0.0671kgCO₂/MJ、軽油：0.0687kgCO₂/MJ、LPG：0.0598kgCO₂/MJ

(9) LED 等高効率照明

CO₂ 削減ポテンシャルの試算

- ・ 国内の住宅及び業務系施設、街路灯の全てへ LED 等高効率照明が導入されるものとして、導入ポテンシャルの試算を行った。
- ・ 住宅については、既存アンケート調査 から戸建住宅及び集合住宅における白熱灯及び蛍光灯の電力使用量構成比を設定し、白熱灯と蛍光灯を全て LED で代替するものとして試算を行った。

大阪府 LED 照明機器開発推進計画策定事業報告書（2004 年）

付表 32 住宅への LED 導入による CO₂ 削減ポテンシャルの試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① 照明用電力消費量	32,447 [GWh/年]	従量電灯 A・B 電力消費量 201,533GWh/年(電気事業便覧 2004 年度実績値)のうち、16.1%※を照明用と想定 ※ 平成 16 年度電力需給の概要における 2004 年度想定値
② 白熱灯比率	15 [%]	既存調査※から蛍光灯と白熱灯の電力消費比率を算出 ※ 大阪府 LED 照明機器開発推進計画策定事業報告書(2004 年)
③ 蛍光灯比率	85 [%]	
④ 对白熱灯 LED 省エネ率	70 [%]	発光効率 白熱灯:20lm/W、代替 LED:70lm/W と想定
⑤ 対蛍光灯 LED 省エネ率	15 [%]	発光効率 蛍光灯:85lm/W、LED:100lm/W と想定
⑥ 白熱灯代替分電力削減量	3,407 [GWh/年]	⑥=①×②×④
⑦ 蛍光灯代替分電力削減量	4,137 [GWh/年]	⑦=①×③×⑤
⑧ CO ₂ 削減量(全電源ベース)	272 [万 tCO ₂ /年]	⑧=(⑦+⑧)×0.36[千 tCO ₂ /GWh]÷10
⑨ CO ₂ 削減量(火力電源ベース)	521 [万 tCO ₂ /年]	⑨=(⑦+⑧)×0.69[千 tCO ₂ /GWh]÷10

- ・ 業務系施設については、業務系施設における電力消費量の 40%が照明用と想定し、照明器具は全量と蛍光灯と見なせるものとして、蛍光灯を全て LED で代替するものとして試算を行った。

付表 33 業務系施設への LED 導入による CO₂ 削減ポテンシャルの試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① 照明用電力消費量	66,165 [GWh/年]	業務用電力及び従量電灯 C 分電力消費量 165,412 GWh/年(電気事業便覧 2004 年度実績値)のうち、40%を照明用と想定
② 対蛍光灯 LED 省エネ率	15 [%]	発光効率 蛍光灯:85lm/W、LED:100lm/W と想定
③ 蛍光灯代替分電力削減量	9,925 [GWh/年]	③=①×②
④ CO ₂ 削減量(全電源ベース)	357 [万 tCO ₂ /年]	④=③×0.36[千 tCO ₂ /GWh]÷10
⑤ CO ₂ 削減量(火力電源ベース)	685 [万 tCO ₂ /年]	⑤=③×0.69[千 tCO ₂ /GWh]÷10

- ・ 街路灯については、既存アンケート調査 に基づき蛍光灯及び水銀灯の電力使用量構成比を設定し、蛍光灯を LED、水銀灯を無電極ランプで代替するものとして試算を行った。
※ 大阪府 LED 照明機器開発推進計画策定事業報告書(2004 年)

付表 34 街路灯への LED 等高効率照明導入による CO₂ 削減ポテンシャルの試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① 照明用電力消費量	7,651 [GWh/年]	公衆街路灯分(電気事業便覧 2004 年度実績値)
② 蛍光灯比率	63 [%]	既存調査※における各器具種類別設備導入比率を適用 ※ 大阪府 LED 照明機器開発推進計画策定事業報告書(2004 年)
③ 水銀灯比率	36 [%]	
④ 高圧ナトリウム灯	1 [%]	
⑤ 対蛍光灯 LED 省エネ率	15 [%]	発光効率 蛍光灯:85lm/W、LED:100lm/W と想定
⑥ 対水銀灯無電極ランプ省エネ率	40 [%]	技術開発事業における達成水準
⑦ 蛍光灯代替分電力削減量	723 [GWh/年]	⑦=①×②×⑤
⑧ 水銀灯代替分電力削減量	1,102 [GWh/年]	⑧=①×③×⑥
⑨ CO ₂ 削減量(全電源へス)	66 [万 tCO ₂ /年]	⑨=(⑦+⑧)×0.36[千 tCO ₂ /GWh]÷10
⑩ CO ₂ 削減量(火力電源へス)	126 [万 tCO ₂ /年]	⑩=(⑦+⑧)×0.69[千 tCO ₂ /GWh]÷10

付表 35 街路灯への LED 等高効率照明導入による CO₂ 削減ポテンシャルの合計値

CO₂ 削減ポテンシャルの合計：

住宅分(付表 32) + 業務系施設分(付表 33) + 街路灯(付表 34)

= 272 ~ 521 万 tCO₂ + 357 ~ 685 万 tCO₂ + 66 ~ 126 万 tCO₂ = 695 ~ 1,332 万 tCO₂

2010 年度時点の導入効果の試算

- ・ 住宅については、照明器具の実耐用年数を 10 年とし、白熱灯については 2008 年度以降、
蛍光灯については 2009 年以降から更新される照明器具のそれぞれ半分へ LED 等高効率
照明が導入されるものとした。

付表 36 住宅への LED 導入による 2010 年度時点の導入効果の試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① 照明用電力消費量	32,447 [GWh/年]	従量電灯 A・B 使用電力量 201,533GWh/年(電気事業便覧 2004 年度実績値)のうち、16.1%※を照明需要と想定 ※ 平成 16 年度電力需給の概要における 2004 年度想定値
② 照明器具更新率	10 [%]	耐用年数 10 年として算出
③ 白熱灯比率	15 [%]	既存調査※から蛍光灯と白熱灯の電力消費比率を算出 ※ 大阪府 LED 照明機器開発推進計画策定事業報告書(2004 年)
④ 蛍光灯比率	85 [%]	
⑤ 対白熱灯 LED 省エネ率	70 [%]	発光効率 白熱灯:20lm/W、代替 LED:70lm/W と想定
⑥ 対蛍光灯 LED 省エネ率	15 [%]	発光効率 蛍光灯:85lm/W、LED:100lm/W と想定
⑦ 白熱灯代替分電力削減量	1,022 [GWh/年]	⑦=①×(②×3 年)×③×⑤
⑧ 蛍光灯代替分電力削減量	827 [GWh/年]	⑧=①×(②×2 年)×③×⑤
⑨ CO ₂ 削減量(全電源へス)	67 [万 tCO ₂ /年]	⑨=(⑦+⑧)×0.36[千 tCO ₂ /GWh]÷10
⑩ CO ₂ 削減量(火力電源へス)	128 [万 tCO ₂ /年]	⑩=(⑦+⑧)×.69[千 tCO ₂ /GWh]÷10

- ・ 業務系施設については、蛍光灯の占める比率が高いことから、照明全体を蛍光灯とみなし、2009年度から導入されるものとした。

付表 37 業務系施設への LED 導入による 2010 年度時点の導入効果の試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① 照明用電力消費量	66,165 [GWh/年]	業務用電力及び従量電灯 C 分電力消費量 165,412 GWh/年(電気事業便覧 2004 年度実績値)のうち、40%を照明用と想定
② 照明器具更新率	10 [%]	耐用年数 10 年として算出
③ 対蛍光灯 LED 省エネ率	15 [%]	発光効率 蛍光灯:85lm/W、LED:100lm/W と想定
④ 蛍光灯代替分電力削減量	1,985 [GWh/年]	④=①×(②×2年)×③
⑤ CO ₂ 削減量(全電源ベース)	71 [万 tCO ₂ /年]	⑤=④×0.36[千 tCO ₂ /GWh]÷10
⑥ CO ₂ 削減量(火力電源ベース)	137 [万 tCO ₂ /年]	⑥=④×0.69[千 tCO ₂ /GWh]÷10

- ・ 街路灯については、蛍光灯代替として LED が 2009 年から導入されるものとし、水銀灯代替として無電極ランプが 2006 年度から導入されるものとした。

付表 38 街路灯への LED 等高効率照明導入による 2010 年度時点の導入効果の試算内訳

項目	数値[単位]	備考
① 照明用電力消費量	7,651 [GWh/年]	公衆街路灯分(電気事業便覧 2004 年度実績値)
② 照明器具更新率	10 [%]	耐用年数 10 年として算出
③ 蛍光灯比率	63 [%]	既存調査※における器具種類別設備導入比率を適用 ※ 大阪府 LED 照明機器開発推進計画策定事業報告書(2004 年)
④ 水銀灯比率	36 [%]	
⑤ 高圧ナトリウム灯	1 [%]	
⑥ 対蛍光灯 LED 省エネ率	15 [%]	発光効率 蛍光灯:85lm/W、LED:100lm/W と想定
⑦ 対水銀灯無電極ランプ省エネ率	40 [%]	技術開発事業における達成水準
⑧ 蛍光灯代替分電力削減量	145 [GWh/年]	⑧=①×(②×2年)×③×⑥
⑨ 水銀灯代替分電力削減量	551 [GWh/年]	⑨=①×(②×5年)×④×⑦
⑩ CO ₂ 削減量(全電源ベース)	25 [万 tCO ₂ /年]	⑩=(⑧+⑨)×0.36[千 tCO ₂ /GWh]÷10
⑪ CO ₂ 削減量(火力電源ベース)	48 [万 tCO ₂ /年]	⑪=(⑧+⑨)×0.69[千 tCO ₂ /GWh]÷10

付表 39 街路灯への LED 等高効率照明導入による 2010 年度時点の導入効果の合計値

CO₂削減ポテンシャルの合計：

住宅分(付表 36) + 業務系施設分(付表 37) + 街路灯(付表 38)

= 67 ~ 128 万 tCO₂ + 71 ~ 137 万 tCO₂ + 25 ~ 48 万 tCO₂ = 163 ~ 313 万 tCO₂

参考資料3：温暖化対策技術の普及支援／ビジネスモデルの事例

(1) 事例の収集整理について

普及支援及びビジネスモデルの事例については、以下の点について参考となる情報を収集整理した。

- ・ ユーザーの対策導入に係る初期費用負担の軽減や分散
- ・ 対策導入後の維持管理に係るリスクの軽減
- ・ 中間業者へのインセンティブの付与による対策の導入促進
- ・ 課金方式の工夫によるエネルギー使用抑制

今回収集整理した事例の一覧を付表 39 に示す。

付表 40 国内外における普及支援／ビジネスモデルの事例の一覧

区分	事例名称	概要
海外	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
	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
	Solar Rental Scheme (英国)	住宅向け太陽熱利用機器レンタル制度
	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
	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
	New York Energy Smart (米国)	省エネルギー効果連動型利子補給制度
	Pay at the Pump Automobile Insurance (米国)	ガソリン給油従量型自動車保険
	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
	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
国内	P-way	走行距離課金型の個人向け自動車リース事業
	省エネ家電買換サポート融資	省エネ家電買替えによる節電料金相当額の融資

< 海外事例 >

Solar Thermal Billing Program

(配電事業者による従量料金制太陽熱利用温水販売プログラム：米国フロリダ州)

実施主体：US Department of Agriculture (USDA ; 米国農務省)

Florida Solar Energy Center (州立中央フロリダ大学の研究センター)

概要 :

- ・ 配電事業者が各家庭に太陽熱給湯器を設置して太陽熱供給量に応じて料金を徴収するパイロット事業を実施している。
- ・ 配電事業者が太陽熱給湯器を一括購入して機器購入費用を削減し、設備導入費用及びメンテナンス費用を従量料金として徴収する。
- ・ 給湯システムには給湯用熱量計と補助熱源 (電気温水器) 用の電力計が取り付けられており、供給熱量から補助熱源の電力使用量が差し引かれた熱量に対して課金、月単位で電気料金と共に請求される。
- ・ 熱料金は配電事業者の電力販売価格 (0.075 ドル/kWh、約 9 円/kWh) と同価格に設定されている。
- ・ システム規模は、集熱面積 3.7 m²、貯湯槽 302L、補助熱源 4.5kW(電気温水器)、循環ポンプは 5 kW の PV 駆動。
- ・ 設備導入費用は 1,898 ドル/ユニット (約 23 万円/ユニット)
- ・ 日平均温水使用量 252L/日(平均家族構成 4.2 人)、日平均使用熱量 8.7kWh/日、そのうち太陽熱利用分は 5.3kWh/日(61%)、電気温水器分 3.4kWh/日(39%)。
- ・ 日平均熱料金 0.41 \$ /日(約 50 円/日)、月平均熱料金 12.5 \$ /月(約 1,500 円/月)。
- ・ 単純回収年数は現状で 12.6 年、目標は 10 年であり、家庭での給湯量を約 1.5 倍 (250L/日 380L/日)にすることにより、目標達成は可能となる。

関連事業：State Energy Program (米国エネルギー省による各州政府エネルギー計画特別プロジェクト) による資金提供

ユーザーは従来と同じ料金支払い方法のまま、追加的な費用を負担することなく太陽熱利用システムの導入が可能となる。一方、配電事業者は発電原価の変動リスクを減らした上で長期的安定的な収入が確保できる。また、太陽熱利用システムの販売業者は、個別のユーザーではなく大口購入者としての配電事業者を顧客とすることができる。

SunBuilt Builder Program

(住宅メーカー・工務店を対象とする太陽熱給湯・暖房システム導入支援プログラム：米国フロリダ州)

実施主体：Florida's Dept of Environmental Protection (フロリダ州環境保護局)
Florida Solar Energy Center (州立中央フロリダ大学の研究センター)
Florida Home Builders Association (フロリダ州住宅建設業協会)

概要：

- ・住宅メーカーや工務店等を対象として、新築住宅への太陽熱給湯・暖房システム導入に対するリベート制度を実施している。
- ・リベート額は400ドル/住宅(48,000円/住宅)。
- ・リベートを受けるためには、
 - 州住宅建設業協会に加盟していること
 - “Sunbuilt”への加盟を宣言すること
 - FlaSEIA(フロリダ州太陽エネルギー工業会)による推奨機器を導入すること
 - FlaSEIAによって認可された取付工事業者が設置を行うこと
 - エナジースター等住宅省エネ基準に適合することの各要件を満たす必要がある。
- ・太陽熱システムを標準設備として全ての新築住宅に導入する事業者は“ゴールド・レベル”と認定され、太陽熱システムをオプションとして提供する事業者は“シルバー・レベル”として認定される。

関連事業：State Energy Program(米国エネルギー省による各州政府エネルギー計画特別プロジェクト)による資金提供

太陽熱利用システム供給における中間業者である住宅メーカーや工務店等に対して経済的なインセンティブを与えるとともに、販売されるシステムや取り付けを行う施工業者を指定することで品質を確保してユーザーのPRへ活用している。

Solar Rental Scheme (自治体による太陽熱給湯器レンタル制度：英国ラスター市)

実施主体：英国ラスター市エネルギー庁

概要：

- ・ 個人住宅を対象とする真空式太陽熱給湯器のレンタル事業
- ・ レンタル料金は太陽熱給湯器導入による光熱費削減額の半額(月額 2.5 ~ 4.4 ポンド、約 500 ~ 880 円)。
- ・ 太陽熱給湯器の価格は 1,200 ~ 1,800 ポンド(約 24 万 ~ 36 万円)で、市エネルギー庁が太陽熱給湯器を一括購入して機器購入費用を削減。
- ・ レンタル料金は太陽熱給湯器導入による光熱費削減額の半額(月額 2.5 ~ 4.4 ポンド、約 500 ~ 880 円)。
- ・ 光熱費削減額は住宅用エネルギーシミュレーション(NHER)によって算出される太陽熱供給量に基づき決定される。
- ・ 市エネルギー庁の試算によると、太陽熱給湯器により平均的な家庭の年間給湯負荷の 70%を賄える。
- ・ 光熱費削減額の半分は設置者のものとなるため、エネルギー価格対策としても有効。
- ・ 太陽熱給湯器の所有権は市エネルギー庁が有し、市エネルギー庁は定期的に太陽熱給湯器の点検を実施する。
- ・ 2001 年より実施、最終的には 250 件導入(年間 10 件新規貸し出し、25 年間継続)が目標。

導入補助ではなくレンタル方式を採用することで、ユーザーの初期費用負担を不要としている他、自治体がシステムを一括購入してコスト低減を実現している。

Solar for London

(太陽熱給湯器導入に係るワンストップサービス：英国ロンドン市)

実施主体：Sustainable Energy Action Ltd (非営利組織)

The Energy Saving Trust (省エネルギートラスト：政府が設立した NPO)

ロンドン市内の 25 の区

London Electricity (電気事業者)

概要：

- ・ 個人住宅及び公営住宅を対象とする太陽熱利用システムの設置促進のためのワンストップサービスを 2003 年から提供。
- ・ 情報提供に加えて中立的な立場の専門家によるアドバイスを実施。
- ・ 太陽熱利用システムの設置希望者に対して、Solar for London の定める施工基準を順守する取付業者を紹介。
- ・ メーカーより機器の一括購入を行い、値引き価格でユーザーへ販売。
- ・ 貿易産業省 (DTI) の導入補助金 (Clear Skies 計画、500 ポンド/件 (約 10 万円)) の申請を支援、販売するシステムは全て補助金要件に適合。
- ・ Solar for London の仲介を受けて太陽熱利用システムを導入する際に、DTI への上乘せ補助金として各区の補助金 (Solar Reward、最大 750 ポンド (約 15 万円/件)) を提供。
- ・ 太陽熱利用システムの設置経験のある配管工や技術者による定期点検を実施。

関連事業：Clear Skies programme (英国貿易産業省 (DTI) による導入補助制度)

システムの販売、設置からメンテナンスをワンストップサービス化することで、システムの一括購入によるコストダウン、システムと施工の品質確保を実現している。

また、システム販売業者や設置業者から独立した専門家のネットワークを有しており、施工に係る品質管理や設置後の定期点検を実施することでトラブルの発生リスクを軽減している。

R-CFL Project

(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：米国)

実施主体：Pacific Northwest National Laboratory

(PNNL：パシフィック・ノースウエスト国立研究所)

U.S. Department of Energy (米国エネルギー省)

Northwest Energy Efficiency Alliance (北西部エネルギー効率改善同盟)

Sacramento Municipal Utility District (サクラメント電力公社)

概要：

- ・ 白熱灯代替省エネルギー照明器具として、高効率かつ長寿命型の R-CFL (レフ型蛍光灯) をテクノロジープロキュアメント (技術開発調達) により開発、販売。
- ・ 1 社から 12 製品の提案があり、試験の結果、2 社 3 製品を技術開発調達の対象として採用。
- ・ 技術開発調達における購入者グループには複数の配電事業者が参加。
- ・ 米国では配電事業者が DSM (需要側管理) の一環として顧客に白熱灯から蛍光灯への買い換えを支援しており、その対象として R-CFL を採用。
米国では総合資源計画 (IRP) として、DSM への投資新規発電設備等に要する費用と同様に電気料金制度の中での回収が可能となっている。
- ・ R-CFL は、PNNL の同プロジェクトの紹介ホームページ上で通信販売されており、全米からの申し込みが可能となっている。
- ・ 一括購入することで割引が適用され、17 ケース以上の購入で最大約 8%、167 ケース以上で最大約 13% の割引となる (1 ケース 6 個入り)。
- ・ 価格は 75W 型が 12.78 ドル (約 1,530 円)、65W 型が 8.78 ドル (約 1,050 円) である (いずれも 1~6 ケース購入の場合の価格)。

テクノロジープロキュアメントの経緯や成果を政府機関のホームページ上で公表するとともに、当該商品と同じホームページ上から購入できるようにすることで購入層の拡大を図っている。

New York Energy \$mart

(省エネルギー対策導入に応じた利子補給制度：米国ニューヨーク州)

実施主体：New York State Energy Research and Development

(NYSERDA：ニューヨーク州エネルギー調査開発局)

概要：

- ・住宅及び業務系施設へのエネルギー対策導入のための金融機関からの借り入れに対して利子補給を行う制度。
- ・対策に応じて基礎ポイントが付与され、基礎ポイントに応じて最大 4% (400 基礎ポイント) の利子補給が得られる。
- ・利子補給の期間は 10 年以内。
- ・適用条件として、建築性能研究所 (Building Performance Institute) の認定を受けた建設業者による設置工事を行うこと、導入する対策のうち少なくとも一つはエナジースター適合製品であることを満たす必要がある。
- ・書類を簡素化し、金融機関の事務手続きに係る負担を軽減している
- ・原資はニューヨーク州公益事業委員会の収益の一部で賄われている。

対策導入のための初期費用に係る金利を大幅に引き下げられるため、光熱費削減による経済的メリットが大きくなる。

Pay at the Pump. Automobile Insurance (ガソリン給油従量型自動車保険)

実施主体：- (米国カリフォルニア州における構想例)

概要：

- ・ガソリン消費の抑制を図るため、通常年間契約で支払っている自動車保険料を、ガソリン給油量に応じた従量料金として支払う方式で、1990 年代前半にカリフォルニア州で提案されたもの。
- ・米国では日本の自賠責保険に相当する保険はなく、州毎に一定額以上 (年間 15,000 ~ 50,000 ドル、州によって異なる) の自動車保険に加入することが義務づけられている。
- ・自動車保険料を 1 ガロン当たり 30 ~ 50 セント (約 10 ~ 16 円/L) の上乗せ課金として支払い、ガソリンスタンドを通じて州が徴収する仕組み。

自動車保険料を従量料金型にしているが、直接リスクに係る走行距離ではなくガソリン給油量を対象とすることで、車両購入時の低燃費車の選択やエコドライブの実施を促すことが可能となる。

Tempo（価格シグナルを用いたリアルタイム型電力料金制度：フランス電力公社）

実施主体：Electricite de France（EdF；フランス電力公社）

概要：

- ・ 一般家庭を対象とする電力ピーク負荷抑制を目的とした電力料金制度、1993年から導入。
- ・ 電力従量料金が3段階に設定されており、一年間のうち300日を低料金適用日（青の日）、43日をやや高い料金の適用日（白の日）、22日を高料金適用日（赤の日）し、各料金適用日の割り振りは電力会社で任意に選択可能。
- ・ また、一日のうちでもピーク時間帯（6：00～22：00）とオフピーク時間帯（22：00～翌6：00）では料金が異なり、全6段階の料金を設定。
- ・ 最も高い料金と最も安い料金では10.5倍の差（2004年1月時点の料金体系に基づく、最高料金：赤の日ピーク時間帯 0.4702ユーロ/kWh（約63円/kWh）、最低料金：青の日非ピーク時間帯 0.0476ユーロ/kWh（約6.5円/kWh））。
- ・ 電力公社は毎日に次の日に適用される料金をユーザーに通知。
- ・ 各家庭には青、白、赤の3色を表示する小型機器が配布されており、この機器をコンセントにつないでおくこと翌日の料金に応じた色を表示。
- ・ その他にも、ホームページやEメール、電話等で通知を受けることが可能。
- ・ この料金制度を選択している世帯は12万世帯（2002年時点）。
- ・ この制度により、ピーク時間帯で一世帯当たり2kWの負荷抑制効果が確認。
- ・ 通常の固定料金制度と比較して、約30%の光熱費削減が可能。

ユーザーは年間のうち約18%の高料金適用日を受け入れることで、通常は低料金での電力使用が可能となる。一方、配電事業者はピーク発生が予測される期間に高料金適用日を任意に設定することが可能となり、設備利用率を高めることが可能となる。

CCC Bioenergy Program

(バイオ燃料の生産量増強実績に応じた補助金配分システム：米国)

実施主体：US Department of Agriculture (USDA；米国農務省)
Commodity Credit Corporation (CCC；商品金融公社)

概要：

- ・ バイオ燃料生産補助として一定額の補助金を拠出し、実際の生産量に応じて補助金が配分される制度。
- ・ 米国農務省は商品金融公社を通じて、指定された種類の農作物からエタノールやバイオディーゼル等を生産する事業者に対して年間 1 億 5000 万ドルの基金を 2001 年から提供。
- ・ 補助金を受けるバイオ燃料製造事業は予めプログラムへ登録し、原料が指定された農作物であることと、エタノール販売分が燃料として利用されていることを証明。
- ・ プログラムに参加した事業者は前年からの生産量増加分に応じて配分を受け取ることが可能。
- ・ 2005 年の実績ではエタノール 1 L 当たり 3.2 セント (約 4 円/L)、Program が開始された 2001 年は 7.3 セント (約 7 円/L)。
- ・ 一事業者が受け取ることが出来る上限額は基金総額の 5%。

補助金は生産量の増加分に基づき配分されるため、出来るだけ早期に生産体制を増強した事業者ほど配分を多く受け取ることが可能となる。一方、補助金の総額は一定額に保つことが可能であり、また設備規模ではなく生産実績に対して配分を行うため、補助金の効果を高めることが可能となる。

< 国内事例 >

P - w a y

(走行距離課金型の個人向け自動車リース事業：日本全国)

実施主体：トヨタ自動車株式会社、トヨタファイナンス株式会社

概要：

- ・ 走行距離に応じた料金を支払う個人向け自動車リース事業。
- ・ 2002年10月から新型車“WiLL サイファ”のみ対象。
- ・ 月々の支払い額は、基本料金と月々の使用(走行距離)に応じて変わる走行距離課金料金で構成。
- ・ 走行距離課金料金は、“WiLL サイファ”に標準装備される新情報ネットワークサービス「G-BOOK」の車載端末から送られる走行距離情報から計算。
- ・ 月々の支払額の例(消費税は含まず)：
基本料金 5,500 円/円 + 走行距離(km/月) × 単価 45 (円/km)
基本料金：2WD 車「5年ちょ～トクコース」1年目の月々の基本料金
単価：2WD 車の累計走行距離 5,000km までの 1 km 当たりの単価
- ・ 2003年7月末で打ち切り。
- ・ 打ち切り理由は、「トヨタが思っていた以上に、ユーザーがクルマに乗らなかったこと」、「想定を大きく下回る走行距離のユーザーが多かったため、採算が合わなくなってしまったこと」。
- ・ 契約自体は、WiLL サイファ販売全体の 5% という当初見込みの 3 倍超となる 17% と好調。
- ・ P-Way 導入の狙いは「クルマ離れ」が指摘される若者の取り込みだったが、実際には 40 代の、しかも買い物が主用途の主婦層が多かったため、トヨタが狙った顧客層とはズレが生じたのも原因の一つ。

リース料金の一部を従量制とすることでユーザーは自動車の使用状況に応じた料金の支払いを可能としており、不要不急の自動車利用を抑制するインセンティブにつながる。

省エネ家電買換サポート融資

(省エネ家電買替えによる節電料金相当額の融資：東京都江戸川区及び周辺地域)

実施主体：NPO 足元から地球温暖化を考える市民ネットえどがわ

(略称：足温ネット)

概要：

- ・ 省エネ家電に買い替える際に、買い替え後に節約できる電気代相当分を無利子で融資し、買い替え後に節約できた電気代で返済。
- ・ 節減できた電気料金相当額を原則半年おきに返済する。
- ・ 融資先はモニターとして省エネ節電量を定期的に NPO へ報告する。
- ・ 対象となる冷蔵庫は JIS 年間消費電力量 200kWh/年以下、ノンフロンタイプに限定。
- ・ 節電料金相当額の算出法の例
電力消費量 825kWh / 年の冷蔵庫を同 200kWh / 年の冷蔵庫に買替える場合
節電料金相当分 = $(825-200)\text{kWh} / \text{年} \times 24 \text{円} / \text{kWh} \times 5 \text{年} = 75,000 \text{円}$
- ・ 2003 年度より実施、2003 年度については融資件数は 8 件、融資額は約 69 万円。
- ・ 原資には環境・エネルギー関連事業向けの NPO バンク「ap bank」からの融資（金利 1%）を充てている。
- ・ 2005 年度は家庭用エアコンの追加を検討中。

一般家庭用家電製品を対象として、ESCO 方式による買い替え資金の融資を実施している。融資先にモニターを依頼することで、省エネ機器のフィールドでの稼働状況の実態把握が可能となる。

(2) 事例に基づく普及支援方策の検討

これまでに取り上げた事例に基づき、温暖化対策技術の普及方策への応用に向けた整理を行った。

付表 41 国内外における普及支援 / ビジネスモデルの事例の一覧

区分	事例名称		概要
海外	No.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
	No.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
	No.3	Solar Rental Scheme (英国)	住宅向け太陽熱利用機器レンタル制度
	No.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
	No.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
	No.6	New York Energy Smart (米国)	省エネルギー性能水準に連動した利子補給制度
	No.7	Pay at the Pump Automobile Insurance (米国)	ガソリン給油量に連動した従量型自動車保険
	No.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
	No.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
国内	No.10	P-way	走行距離課金型の個人向け自動車リース事業
	No.11	省エネ家電買換サポート融資	省エネ家電買替えによる節電料金相当額の融資

事例に基づく普及支援策の特徴整理と応用の考え方

a. 性能水準 / 実績連動型の補助・利子補給制度 (事例 No.6、No.9)

(特徴・利点)

- ・ 設備機器の省エネルギー性能水準に応じて補助率や利子補給率を変化
 省エネルギー効果が高い機器の導入や、複数の機器設備の組み合わせでユーザーの初期費用負担を軽減
 省エネルギーラベリング等と連携することで、より性能水準の高い機器設備の導入に対するインセンティブとしても機能
- ・ 再生可能燃料等の生産実績に応じて補助金を配分
 より生産量を拡大した事業者が有利となるとともに、設備規模ではなく稼働実績を向

上させるインセンティブとして機能

全体の生産能力が小さい段階では、より早い時期に生産体制を増強した事業者が有利となるインセンティブが機能、補助金の実施期間を予め設定することで効果大

補助金総額を一定とすることで、単位補助金当たりの効果が向上

(応用の考え方)

- ・ 省エネルギー型設備機器や再生可能エネルギー発電システム、燃料製造システム等を対象として、エネルギー削減量/生産量の実績に応じた補助や利子補給を実施
- ・ コンサルティングサービスやエネルギーモニタリングシステム等との組み合わせにより、設備規模・システム構成の最適化や運用管理の向上を促進

b. 機器・システムレンタル制度(事例 No.3)

(特徴・利点)

- ・ 自治体等が設備機器を一括購入してユーザーへレンタル提供
レンタル料金制度の適用により、ユーザーの初期費用負担を軽減
一括購入により、コストダウンを実現
- ・ エネルギーコスト削減額に応じたレンタル料金制度
エネルギーコスト削減額にレンタル料金を連動させることで、ユーザー側の導入メリットを担保
設備規模やシステム構成の最適化やメンテナンスにより、投資回収期間の短縮が可能

(応用の考え方)

- ・ 地域協議会等が地域の条件に適合した設備機器を一括購入してコストダウンを促進
- ・ メンテナンス等はレンタル側が一括して手配・管理し、ユーザーとのトラブルを回避するとともに機器設備の性能水準を維持
- ・ レンタル側が運用データの収集解析やモニターアンケート等を行い、システム構成や運用管理方法へのフィードバックを実施

c. 中間業者支援制度(事例 No.5)

(特徴・利点)

- ・ 中間事業者を対象とするリベート制度
顧客への省エネルギー設備機器等の販売提供に対するインセンティブとして機能
- ・ 販売機器の性能指定や業者登録制度との連携
適格製品の導入や取付工事の施工水準確保を促進
ユーザーに対する品質・性能保証として機能

(応用の考え方)

- ・ 住宅分野 (住宅メーカー、工務店等) や自動車分野 (ディーラー、自動車整備工場等) を対象とするリベート制度の導入
- ・ リベート対象となる製品に関する性能・仕様要件の指定や、取付に関する講習や技術者認定等を行い、粗悪品の流通や取付不良の発生を回避すると共に、ユーザーへの PR に活用

d. 技術開発調達 (テクノロジープロキュアメント)(事例 No.2)

(特徴・利点)

- ・ 購入者グループ形成による初期需要の確保
製品メーカーの開発リスクの抑制に寄与
- ・ 製品の性能・仕様策定への購入者の参加
エネルギー性能以外の機能・仕様も含めてユーザーニーズの反映が可能

(応用の考え方)

- ・ 特定技術の技術開発事業と併せて、当該製品の導入を希望するユーザー (地方公共団体、業界団体等) をとりまとめ、導入初期段階のモデル事業や一括導入事業を展開

e. ワンストップサービス (支援窓口、設備業者取りまとめ・窓口、一括購入等)

(特徴・利点)

- ・ 導入に係るコンサルティングから製品選定、導入、メンテナンス、各種手続きのワンストップサービス化
ユーザーの利便性を向上させるとともに、コストダウンや品質・性能確保を促進

(応用の考え方)

- ・ 当該サービスの利用を前提とする導入支援制度 (補助金、利子補給) や、サービス提供側による機器設備の一括購入、適格業者による取付設置やメンテナンスの実施等の組み合わせにより、ユーザーの初期費用負担の軽減や運用管理に係るリスクの低減

事例に基づくビジネスモデルの特徴整理と応用の考え方

a. 機器・サービス費用への従量料金制度の導入 (事例 No.1、No.7、No.10)

(特徴・利点)

- ・ 再生可能エネルギー機器設備販売への従量料金制度の適用
従来型のエネルギー料金と同様の支払い方法により、初期費用負担の長期分散化が可能
エネルギー事業者等による機器設備の一括購入等により、コストダウンを促進
- ・ エネルギー消費機器設備への使用量連動型従量料金制度の導入
使用量を抑制することで料金を抑えられるため、使用量・頻度削減に対するインセンティブとして機能
基本料金 + 従量料金制度や一定量までのパック料金とすることで、ある程度の事業者

側収入の確保が可能

(応用の考え方)

- ・ 再生可能エネルギー利用機器や廃熱利用機器販売への適用により、ユーザーの初期費用負担の軽減
- ・ 供給側での一括購入やメンテナンスサービスとの組み合わせにより、コストダウンや保守管理の徹底を促進

b. 節約費用分ペイバック方式 (パフォーマンス契約型料金徴収) (事例 No.11)

(特徴・利点)

- ・ 家庭用機器を含む設備機器の ESCO 方式による導入
ユーザーの初期費用負担の増加なしで省エネルギー機器等の導入が可能
エネルギー使用量の計測等のモニター制度との組み合わせによる運用実態の把握が可能

(応用の考え方)

- ・ 高効率機器設備等の初期導入段階におけるモデル事業やモニター事業の一環として実施
- ・ 供給側による一括導入や供給側に対する補助金交付との組み合わせによるコストダウンを促進

c. 価格シグナルを用いたリアルタイム型エネルギー料金システム (事例 No.8)

(特徴・利点)

- ・ 家庭用機器を含む設備機器の ESCO 方式による導入
ユーザー側では価格シグナルに応じてエネルギー消費抑制等の行動が可能となり、エネルギー料金削減が可能
供給側では稼働率の低い設備への投資回避が可能

(応用の考え方)

- ・ 再生可能エネルギーによるオンサイト型エネルギーサービスやマイクログリッドサービスの料金システムに組み込むことで、発電 / 熱供給システム規模の抑制や、高負荷時料金をバックアップ用エネルギー購入料金へ充当する等の対応が可能
- ・ エネルギーモニタリングシステムとの組み合わせにより、効果的な負荷抑制が可能