

【事業名】輸送用バイオマス燃料導入技術開発及び実証事業

【代表者】大阪府環境農林水産総合研究所

【実施年度】平成19年度

No. 19-10

(1)事業概要

環境省が示したE10導入シナリオを具体化するため、E3導入実証研究事業で得た知見等を生かし、製造・流通段階の品質確認と排ガス測定による大気環境への影響等について実証研究と今後の普及促進に必要な技術開発を行う。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

- ①E10の製造方法の確立及び簡易な品質管理方法の確立
  - ・レギュラーガソリンの性状に応じた軽質分カットにより夏季用・冬季用E10を製造し性状が安定していることを確認するとともに、保管中の性状も安定していることも確認
  - ・夏季用:1600L、冬季用:3100L製造
- ②E10使用時の給油設備部材への影響の検証
  - ・浸漬(0, 72, 168, 720時間)後及び6ヶ月連続使用後の給油計量機のゴム及び金属について、物性試験により劣化状況を確認
  - ・金属部材については、E10による影響がないことを確認
  - ・ゴム、コルク及び樹脂部材については、物性の低下及び質量の増加が認められた部材が多かったが、6ヶ月連続使用した場合に漏れは認められなかったことを確認
- ③自動車燃料としてのE10の適正の検証
  - ・燃料蒸発ガス試験において規制値内であることを確認
  - ・自動車排ガス量は、規制値を大きく下回り、試験車両の特性も達成していることを確認
  - ・E10対応車の実走行試験を開始
- ④事業フロー及びコスト等事業性についての検討
  - ・E10の普及導入に関する課題点を整理

(3)製品仕様

平成19年度の成果をもとに、平成20年度にエコ燃料実用化システム地域実証事業でのE3から次世代型自動車エコ燃料(E10)への移行に関する実証として、以下の検証を行った。

- ・給油計量機について、部材交換頻度の検討などE10使用時の給油設備の管理方法の導出
- ・E10用基材ガソリンのスペックの確立
- ・公道実走行試験で、自動車燃料としての適合性の検証

(4)事業化による販売実績/目標

〈事業展開〉

エコ燃料普及シナリオでバイオエタノール導入には2方式あるため、50%をE3で導入するとして、原油換算で2010年は25万kl、2020年は55万klとなる。また、2030年は全量E10を導入するため原油換算で220万klとなる

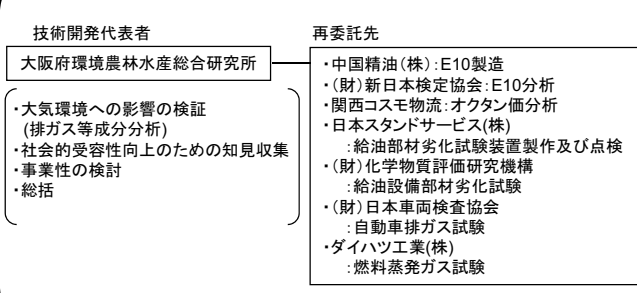
〈導入後に期待されるCO<sub>2</sub>削減効果〉

2010年度:約66万t-CO<sub>2</sub>/年  
 2020年度:約145万t-CO<sub>2</sub>/年  
 2030年度:約580万t-CO<sub>2</sub>/年

○エコ燃料普及シナリオ(輸送用エコ燃料の普及拡大について(平成18年5月))

	2010年	2020年	2030年
輸送用エコ燃料導入量	50万kl (原油換算)	約200万kl (原油換算)	約400万kl (原油換算)
うち、ガソリン代替	48~49万kl (原油換算)	110万kl (原油換算)	220万kl (原油換算)
バイオエタノール導入割合	需要量全体の最大1/2にE3とETBEを導入	需要量全体の2/3にE3(一部E10)とETBEを導入	需要量全体にE10を導入

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

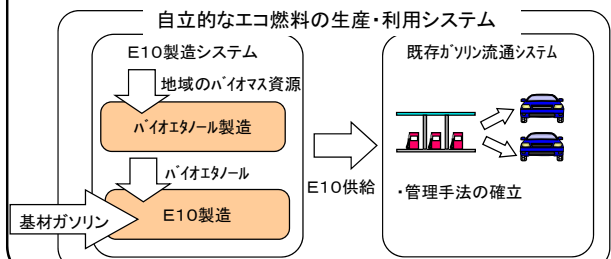
なし

(7)期待される効果

- 2010年時点の削減効果
  - ・25万klのE3を導入した場合、年間CO<sub>2</sub>削減量は約66万t-CO<sub>2</sub>  
 $50万kl \times 50\% \times 38.2MJ/L \times 0.069kgCO_2/MJ \approx 66万t-CO_2$
- 2020年時点の削減効果
  - ・55万klのE3(一部E10)を導入した場合、年間CO<sub>2</sub>削減量は約145万t-CO<sub>2</sub>  
 $110万kl \times 50\% \times 38.2MJ/L \times 0.069kgCO_2/MJ \approx 145万t-CO_2$
- 2030年時点の削減効果
  - ・220万klのE10を導入した場合、年間CO<sub>2</sub>削減量は約580万t-CO<sub>2</sub>  
 $220万kl \times 38.2MJ/L \times 0.069kgCO_2/MJ \approx 580万t-CO_2$

(8)技術・システムの応用可能性

○蒸気圧や蒸留性状のうち50%留出温度を調整した基材ガソリンの確保により、直接混合方式の製造が可能となり、既存のE3製造施設を活用できる。  
 ○給油設備の管理手法を確立により、既存設備でのE10供給が可能となり、現状のガソリン流通システムの利用により、E10の普及が図れる。  
 ○地域ごとにバイオマス資源を活用して、バイオエタノール資源を製造できれば、自立的なエコ燃料の生産・利用システムが成立する。



(9)今後の事業展開に向けての課題

- 量産化・販売計画
  - ・エコ燃料普及ロードマップに従い、2030年にはガソリン需要全体にE10を導入する。
- シナリオ実現上の課題
  - ・蒸気圧等を調整した基材ガソリンの調達
  - ・バイオエタノールの確保
  - ・軽自動車のE10対応化
  - ・給油拠点の整備 等
- 行政との連携に関する意向
  - ・E10対応車の型式認定
  - ・燃料規格の整備 等

**【事業名】バイオエタノール製造におけるエネルギーコスト削減のための超音波濃縮に関する技術開発**

**【代表者】三井造船(株) 木本浩介**

**【実施年度】平成19～20年度**

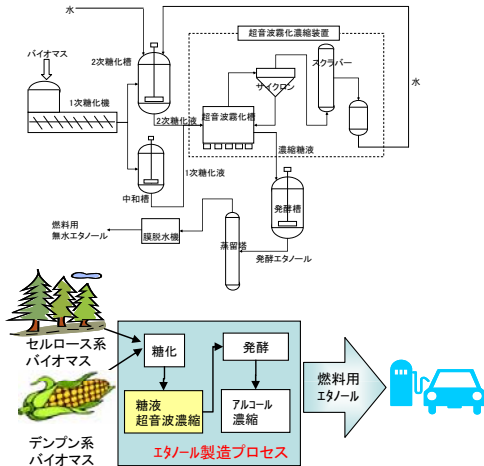
**No. 19-11**

**(1)事業概要**

本事業は、蒸発による濃縮より、数分の1のエネルギーで濃縮が可能となる超音波霧化法を利用し、発酵槽に投入する前の糖液を濃縮する。これにより、発酵後のエタノール濃度を高めることで、エタノール濃縮時(蒸留)のエネルギー量を削減し、バイオエタノール製造プロセスにおける総消費エネルギーを削減する。

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

バイオエタノール製造では、発酵後数%濃度のエタノールを、燃料用として使用できる99%まで濃縮するために、多量のエネルギーが使用されている。蒸留でのエネルギー消費量は、発酵後のエタノール濃度を高くすることで削減することが可能で、そのためには発酵槽前の糖濃度を上げる必要がある。本事業では、水を蒸発させて糖を濃縮するより、数分の1のエネルギーで濃縮が可能となる超音波霧化法を利用し、エネルギー消費量を抑えて糖を濃縮する技術を開発する。これにより、発酵槽以後の装置の小型化、蒸留エネルギー及び排水量の削減し、設備全体での省エネ化をはかる。



**(3)製品仕様**

開発規模:濃縮能力35ton/hr  
 性能:霧化能力 17.5ton/hr 耐用年数10年  
 水分分離エネルギー:120cal/g(水の蒸発必要熱の1/5)  
 予定販売価格:30,000万円(10年償却での回収可能価格)  
 バイオエタノールシステムにおける省エネルギー率:20%

**(4)事業化による販売実績/目標**

<事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み>

導入初期は、応用技術の有望顧客と共同で、モデル事業を経て本技術を実用化する。その後、販売/生産体制を整備をはかり2012年以降市場へ展開。

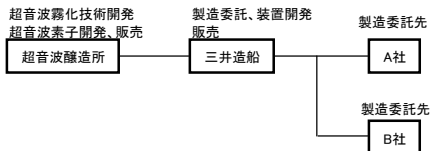
年度	2009	2010	2012	2015	2020
目標販売台数(台)	0	1 (1/10規模)	1	5	20
振動素子数	0個	9,000個	90,000個	450,000個	1,800,000個
目標販売価格(円/台)	110,000万	70,000万	50,000万	30,000万	30,000万
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	0	350	4,000	20,000	80,000

<事業拡大の見通し/波及効果>

2009年からの導入初期は、バイオエタノール以外の応用技術への適用も視野に入れ、有望顧客と共にモデル事業を実施する。その実績を元に生産/販売体制を整備し、設備費の削減をはかりながら、今後増加が予想されるセルロース系エタノール設備への導入を目指す。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
有望顧客とのモデル事業				→	
販売網による販売拡大					→
セルロース系設備へ展開					→
応用した製品の波及					→

**(5)事業/販売体制**



**(6)成果発表状況**

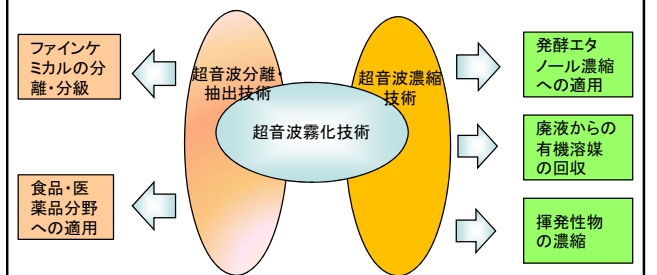
- ・'08年3月31日 「バイオマスアルコールの製造方法」特許出願
- ・'08年7月22日 日経産業社よりプレスリリース「バイオ燃料の超音波製法」の紹介
- ・'09年 雑誌「超音波テクノ」5-6月号」掲載
- ・'09年4月24日 「超音波霧化分離シンポジウム」発表

**(7)期待される効果**

- 2010年時点の削減効果**
- ・モデル事業により1台導入(標準仕様の1/10規模)
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量: .350t-CO<sub>2</sub>/年
  - 従来システム 1.5kg-CO<sub>2</sub>/L-Etoh・・・(A)
    - 本システム 1.2kg-CO<sub>2</sub>/L-Etoh(2010時点)・・・(B)
    - 以上より、1,155kL/年 × ((A) - (B)) = 350t-CO<sub>2</sub>/年
- 2012年時点の削減効果(試算方法パターン C、II-1)**
- ・モデル事業により1台導入(標準仕様)
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 4,000t-CO<sub>2</sub>/年
  - 従来システム 1.4kg-CO<sub>2</sub>/L-Etoh・・・(A)
    - 本システム 1.15kg-CO<sub>2</sub>/L-Etoh(2010時点)・・・(B)
    - 以上より、11,550kL/年 × ((A) - (B)) = 4000t-CO<sub>2</sub>/年
- 2020年時点の削減効果**
- ・国内潜在市場規模: 150万kL-Etoh/年(エコ燃料推進会議、長期的供給可能量)
  - ・2020年度に期待される最大普及量: 20台(生産能力増強計画に基づく年間最大生産3設備。)
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 8万t-CO<sub>2</sub>/年
  - 本システム 1.15kg-CO<sub>2</sub>/t-Etoh/年(2020時点)・・・(C)
    - 以上より、20台(20万kL/年) × ((A) - (C)) = 8万t-CO<sub>2</sub>/年

**(8)技術・システムの応用可能性**

超音波霧化法は、従来の蒸留法や濃縮等のような重油燃焼による熱エネルギーを利用したものと異なり、消費エネルギーが少ない上、必要エネルギーは電気で濃縮・分離を可能とする技術で、今回開発した大型工業化設備をバイオ燃料以外にも例えば、電子材料工場から排出される廃液からの有機溶媒の回収のような揮発性有機化合物向けの新しい分離・精製法として実用化していくことでCO<sub>2</sub>削減効果が期待される。また、本技術は非熱作用であるため香料やアミノ酸、医薬品等の熱に弱い物質の分離・精製にも有効である。今回の霧化ミストの分離操作技術の習得により分離精度を高めることが可能となり、高付加価値物分野への導入を検討し、商品化を目指す。



**(9)今後の事業展開に向けての課題**

- 事業拡大の実現に向けた課題**
- ・モデル事業規模長期運転実証
  - ・大型装置生産体制の確立
  - ・更なる低コスト化に向けた省エネ化、装置の小型化
  - ・海外への事業展開に向けた海外技術動向調査
  - ・国内バイオエタノール製造の普及
- 行政との連携に関する意向**
- ・CO<sub>2</sub>削減に対する支援/補助の拡大
  - ・バイオエタノール製造者とのモデル事業導入支援

**【事業名】寒冷地におけるバイオエタノール混合自動車燃料需要拡大のための自動車対応と流通に関する技術開発**

**【代表者】財団法人十勝圏振興機構 大庭潔**

**【実施年度】平成16～20年度**

No. 16-14

No. 19-12

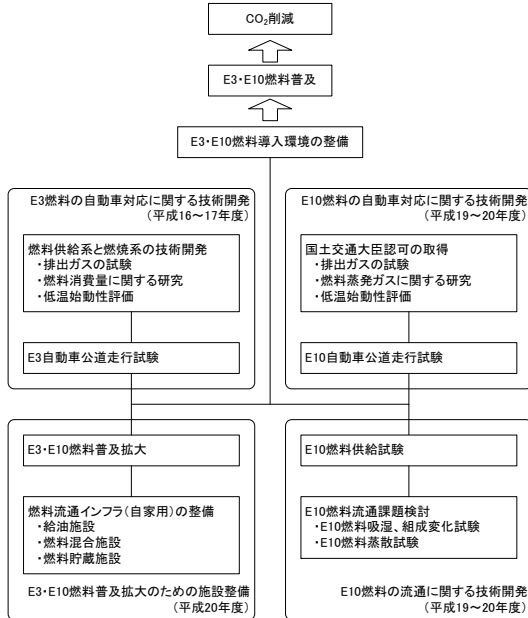
**(1)事業概要**

バイオエタノールは、以前より積極的な導入を実施してきたブラジルや北米に加え、近年では中南米、欧州、アジア、オセアニアでも生産、利用のための政策が進められており、それらのうち多くの国では、混合率10%以上が検討されている。本技術開発事業では、日本におけるE3・E10燃料の早期普及と実現のための自動車対応と流通に関する技術開発を行い、知見を蓄積する事によって、導入環境を早期に整備する事を目的とする。

**(3)製品仕様**

E3・E10燃料普及のため、E3・E10燃料の導入環境を整備する。  
 ○自動車対応に関する技術開発  
 E3対応自動車の公道走行試験を実施し、E3燃料使用による不具合無き事を確認。  
 E10対応自動車の公道走行試験を実施し、E10燃料使用による不具合無き事を確認。  
 ○燃料流通に関する技術開発  
 E10燃料の性質に起因する、流通上の留意事項についてまとめた文書を作成。

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**



**(4)事業化による販売実績/目標**

<事業展開における目標およびCO2削減見込み>  
 実用化段階におけるコスト目標:レギュラーガソリン市販価格相当

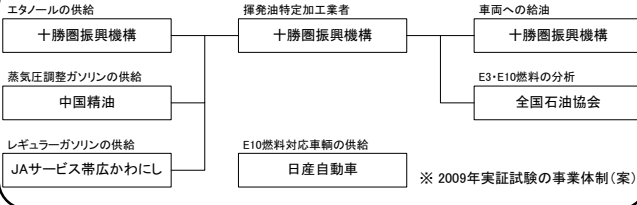
年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
目標販売シェア	E3 普及拡大 : 6台・月 E10技術開発 : 1台・年	E3 普及拡大 : 10台・年 E10実証試験 : 1台・年	E3 普及拡大 : 10台・年 E10実証試験 : 1台・年	E3 普及拡大 : 270台・年 E10普及拡大 : 100台・年	十勝管内の 全ガソリン 車両の90%が E10燃料使用
目標販売価格	-	-	-	ガソリン 相当(E3)	ガソリン 相当(E10)
CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	0.043(E3) 0.157(E10)	0.471(E3) 0.221(E10)	0.471(E3) 0.178(E10)	12.73(E3) 17.83(E10)	21.377 (E10)

<事業拡大の見通し/波及効果>

2009年度まで、技術開発や走行試験を実施する。2011年度からは十勝管内の行政機関や農業団体によるE3・E10燃料の使用が徐々に開始され、普及が始まる。また、2011年からは一般市民の購入する新車も順次E10対応車となってゆき、2020年には十勝管内のE10燃料のシェアが90%程度となる。

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
試験用途でのE10消費				→	
E3・E10燃料普及拡大				→	
E10燃料のシェア90%超					→

**(5)事業/販売体制**



**(6)成果発表状況**

- ・日本経済新聞「走れバイオエタノール車」(2006/12/8)
- ・国土交通省プレスリリース「E10対応車を初めて大臣認定」(2008/2/6)
- ・日産自動車プレスリリース「〜とかちE10実証プロジェクトに参加」(2008/2/6)
- ・毎日新聞「国内初の高濃度バイオ燃料車、日産、公道テストへ」(2008/2/7)
- ・北海道新聞「E10対応車の発表会」(2008/2/26)
- ・十勝毎日新聞「高濃度バイオ燃料実証事業に採択」(2009/5/13)
- ・日本農業新聞「ガソリンに10%直接混合普及へ研究加速」(2009/9/28)
- ・BS-TBS「ニッポンぐるり、バイオマスの旅(第1回)」(2010/1/31)

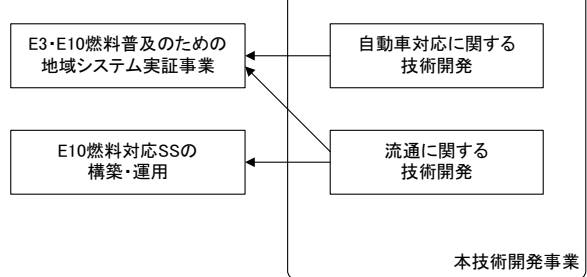
**(7)期待される効果**

- 2008年時点の削減効果(実績値)**
- ・2008年12月より2009年3月まで当財団の公用車6台でE3燃料を使用
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 0.043 t-CO<sub>2</sub>/年  
 $\approx 0.91148[\text{kL}] \times 0.0203 \times 34.6[\text{GJ/kL}] \times 0.0183[\text{t-CO}_2/\text{GJ}] \times 44 \div 12$   
 但し、0.91148[kL]: 公用車6台の期間中E3燃料消費総量  
 0.0203: E3燃料導入によるCO<sub>2</sub>排出削減率(≒1-1.01×0.97)
  - ・本技術開発事業にて、E10対応車1台での走行試験を実施
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 0.157 t-CO<sub>2</sub>/年  
 $\approx 1.057[\text{kL}] \times 0.064 \times 34.6[\text{GJ/kL}] \times 0.0183[\text{t-CO}_2/\text{GJ}] \times 44 \div 12$   
 但し、1.057[kL]: 試験車輻1台の年間E10燃料消費量  
 0.064: E10燃料導入によるCO<sub>2</sub>排出削減率(≒1-1.04×0.9)
- 2020年時点の削減効果**
- ・十勝管内E10燃料潜在需要: 159,853[kL](≒2,541,380[kL] × 0.0629)
  - 但し、2,541,380[kL]: 石油連盟統計による2006年度の北海道ガソリン消費量  
 0.0629: H17年国勢調査による北海道内の十勝支庁人口比
  - ・2020年度に期待される最大消費量: 143,868[kL](≒159,853[kL] × 0.9)
  - 但し、0.9: 十勝管内におけるE10燃料のシェア(予想値)
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 21,377 t-CO<sub>2</sub>/年  
 $\approx 143,868[\text{kL}] \times 0.064 \times 34.6[\text{GJ/kL}] \times 0.0183[\text{t-CO}_2/\text{GJ}] \times 44 \div 12$

**(8)技術・システムの応用可能性**

本技術開発の成果は、E3・E10燃料の普及を推進するための地域システム実証事業等に応用可能であり、具体的なCO2削減活動に展開可能である。  
 また、燃料流通時の課題が明確化される事から、E10燃料対応SSの構築や運用への応用が可能である。

<技術の応用>



**(9)今後の事業展開に向けての課題**

**○事業拡大の実現に向けた課題**

- ・E10燃料規格の制定(目標:2010年度)
- ・普及拡大期におけるバイオエタノール流通の確立(目標:2010年度)
- ・大規模実証事業用のE10燃料製造流通施設の整備(目標:2011年度)【要予算】
- ・E10大規模実証事業の実施(2011～2013年度)【要予算】
- ・各種普及推進策の整備(2011～2013年度)【要予算】
- ・E10燃料対応を保証した車両の市販開始(目標:2012年度)
- ・エタノール直接混合を前提とした、低蒸気圧ガソリン流通の確立(目標:2013年度)

**○行政との連携に関する意向**

- ・E10燃料規格の制定、および関連する各法律のE10対応
- ・各種実証事業等で製造されるバイオエタノールを、本実証事業等で利用する手段の整備
- ・低蒸気圧ガソリン流通に対する政府方針の明確化
- ・E10対応車の早期普及に対する政府方針の明確化
- ・エタノール混合時の課税方法明確化(揮発油税を2重課税しない)

**【事業名】食品廃棄物のバイオ水素化・バイオガス化に関する技術開発**

**【代表者】広島大学 西尾 尚道**

**【実施年度】平成19～21年度**

No. 19-13

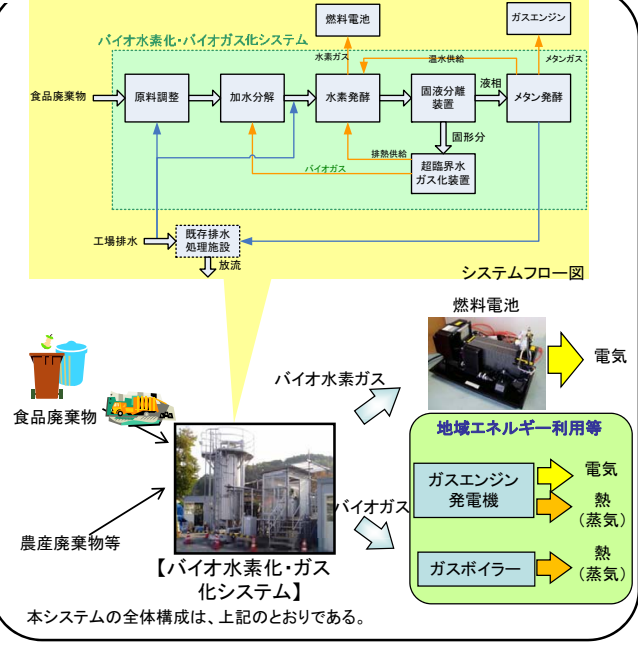
**(1)事業概要**

本事業は、食品廃棄物から高効率エネルギー回収を行う「水素・メタン発酵生産、残渣の超臨界水バイオガス化」のシステム確立を図るものであり、廃熱を利用した物理化学的溶解と後段の生物プロセスでの溶解・水素発酵を組み合わせ、難溶解有機物の高効率溶解技術を開発し、食品廃棄物全般の処理を実現する。そして、本システムを事業所、地域社会へ普及させる枠組みを構築し、最終的に地域ネットワークモデルを提案する。

**(3)製品仕様**

開発規模 : 2.5t-wet/日(食品廃棄物)  
 性能 : 耐用年数15年  
 ※回収エネルギー量は原料成分によって変動する。  
 その他機能 : 水素発酵・メタン発酵状況遠隔監視機能搭載  
 予定販売価格 : 約1.2億円(2.5t/日規模)  
 ※既設排水処理施設へ接続の場合

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**



**(4)事業化による販売実績/目標**

<事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み>  
 2010年4月よりタカキペーカリー千代田工場にて商用試験を実施し、2011年4月より商用運転の開始。2012年から集合処理向け実証試験を実施し、2013年から本格導入。

年度	2010	2011	2012	2020	2025
目標販売台数(台)	1件	2件	2件	3件	総20件
目標販売価格(円/台)	1.25億円	1.25億円	1.25億円	1.25億円	1.25億円
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	189	378	567	2,268	3,780

<事業拡大の見通し/波及効果>

2010年からの導入初期は食品工場に併設するオンサイトシステムを中心に商品生産・販売開始を実施するとともに、一般廃棄物を対象とした実証試験を実施する。そして、2013年からは、集合処理システムを含めた本格的な導入拡大を目指す。

年度	2007 ~2009	2010 ~2014	2015 ~2020	2021 (最終目標)
オンサイト処理技術開発	→			
オンサイト処理システムのパッケージ化、商業試験		→		
オンサイト型機の設置・普及促進			→	
集合処理システムのモデル事業		→		
集合処理システムの普及促進			→	

**(5)事業/販売体制**



**(6)成果発表状況**

- 【口頭発表】
- 石橋成彬, 中島田豊, 西尾尚道, 「セルロース系廃棄物における水素・メタン二段発酵法の確立」, 平成21年日本生物工学会61回大会, 2009年9月23-25日(名古屋大学) 場所:名古屋大学
  - 上中, 井上, 松村, 宗綱, 野田, 「庚グリセリンを添加したバイオマスの超臨界水ガス化」, 第18回日本エネルギー学会大会, 2009,7,30-31, 場所:札幌コンベンションセンター
  - 宗綱, 玉井, 野田, 松村, 「食品廃棄物水素発酵残渣の超臨界水ガス化装置製作とその特性について(第2報)」, 第5回日本エネルギー学会バイオマス科学会議, 2010,1,20-21, 場所:早稲田大学 他3編

**(7)期待される効果**

本事業の成果として実用化されたシステムの市場導入によるCO<sub>2</sub>削減効果は以下のとおりである。削減量は、未利用(=単純焼却処理)となっている食品廃棄物を対象に本システムを導入することを前提として算出した。

○2009年時点の削減効果(実績に基づくこと。実績がない場合は、見込みを記載。)

- ・モデル事業により1台導入(実績がないため、見込み値)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量 : 189t-CO<sub>2</sub>/年
- 〔 従来システム : 0 t-CO<sub>2</sub>/t-ごみ【単純焼却】... (A)
- ・本システム : 0.21 t-CO<sub>2</sub>/t-ごみ... (B)
- 以上より、1台(=処理量900t/年) × ((B) - (A)) = 189 t-CO<sub>2</sub>/年

○2015年時点の削減効果

- ・累計7台導入(目標)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量 : 1,323t-CO<sub>2</sub>/年
- 〔 従来システム : 0 t-CO<sub>2</sub>/t-ごみ【単純焼却】... (A)
- ・本システム : 0.21 t-CO<sub>2</sub>/t-ごみ... (B)
- 以上より、14台(=処理量6,300t/年) × ((B) - (A)) = 1,323 t-CO<sub>2</sub>/年

○2020年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模 : 未利用食品廃棄物=25.4百万トン
- ・2020年度に期待される最大普及量 : 累計12台導入(目標)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量 : 2,268t-CO<sub>2</sub>/年
- 〔 本システム : 0.21 t-CO<sub>2</sub>/t-ごみ... (C)
- 以上より、12台(=処理量10,800t/年) × ((C) - (A)) = 2,268t-CO<sub>2</sub>/年

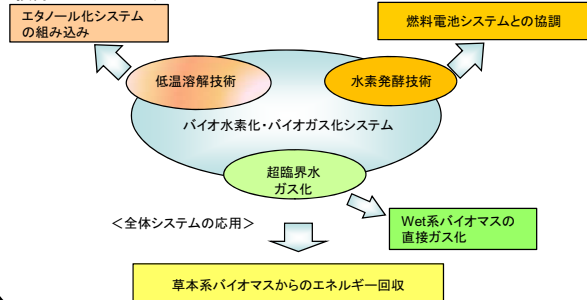
**(8)技術・システムの応用可能性**

難消化性食品廃棄物の低温溶解技術は、今回開発したシステム以外にも、エタノール化システムへの組み込みが可能であるほか、水素発酵技術は、バイオマスから燃料電池へ直接水素を供給する効率的な手法となり、更なるCO<sub>2</sub>削減効果が期待される。

全体システムについては、稲わら、刈草や農業残渣等の草系バイオマスへの適用が考えられ、小規模でエネルギー効率が高いシステムとなるため、地域と連携することで、バイオマスの収集が課題となる中山間地域においても地域エネルギーの地産地消を推進することが可能となり、CO<sub>2</sub>削減効果の拡大が見込まれる。

以上より、本システムの開発により、発生源が都市部に集中する食品廃棄物のみでなく、現在利用が進んでいない中山間地域等の草系バイオマスを活用したCO<sub>2</sub>削減効果が進むことが期待される。

<技術・システムの応用>



**(9)今後の事業展開に向けての課題**

○シナリオ実現上の課題

- ・事業化に向けた製品パッケージの開発、実証
- ・販売網拡大のためのメーカーとの連携強化
- ・民生部門の温室効果ガス排出削減を目指し、ローカルエネルギー活用を図る地域エネルギー活用システムの実証 等

○行政との連携に関する意向

- ・地方公共団体等、地域への導入支援事業の展開 等

**【事業名】資源用トウモロコシを利用した大規模バイオエタノール製造拠点推進事業**

**【代表者】北海道立工業試験場 養嶋 裕典**

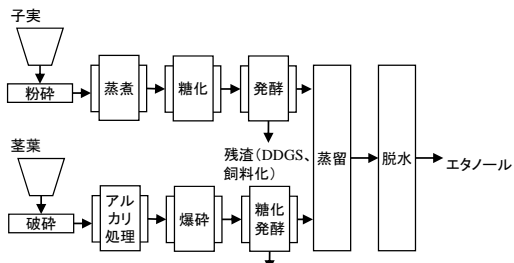
**【実施年度】平成19~21年度**

**No. 19-14**

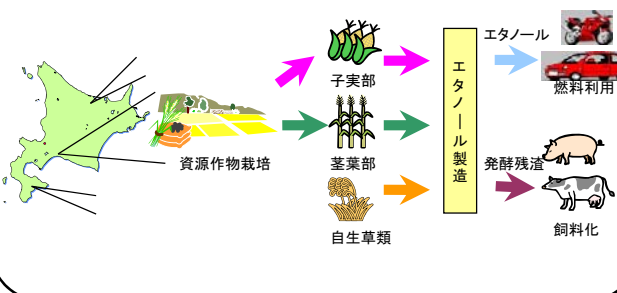
**(1)事業概要**

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

**(2)システム構成**  
【システム図】



**【具体的なイメージ】**



**(3)製品仕様・特徴**

- ・エタノール生産規模：20,000kL/年(子実13,300kL/年、茎葉6,700kL/年)
- ・子実および茎葉も利用できるエタノール製造設備
- ・糖化、発酵効率：子実70%、茎葉70%
- ・蒸留副産物(DDGS)を飼料として利用可能

**(4)事業化による販売実績/目標**

<事業展開におけるコストおよびCO<sub>2</sub>削減見込み>

モデル地区導入生産規模：3500kL/年(子実3350kL/年、茎葉150kL/年)  
実用化段階生産規模：10000kL/年(子実6700kL/年、茎葉3300kL/年)  
実用化段階生産規模：20000kL/年(子実13300kL/年、茎葉6700kL/年)

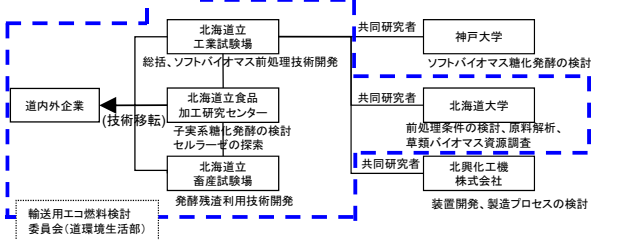
年度	2010	2012	2014	2016	2020 (最終目標)
目標プラント数(基)	0	1	0	2	3
目標総生産量(kL/年)	0	3500	5000	15000	35000
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	0	2700	3800	13600	34000

<事業スケジュール>

産・学・官が参画した「輸送用エコ燃料検討委員会」において、地産地消システムの確立などに関し2010年以降の事業化の検討を行う。2012年からモデル地区にパイロットプラントを導入、その後、各地に拡大を図る。

年度	2010	2012	2014	2016	2020 (最終目標)
エコ燃料検討委員会		(2012年の事業化を検討)			
モデル地区への導入					
各地へ拡大					

**(5)事業/販売体制**



**(9)成果発表状況**

- ・雑誌「月刊マテリアルインテグレーション、インターマテリアル」、「北海道立工業試験場における新エネ・省エネ技術の開発について」(p38、北口)、2008年4月
- ・国土交通先端技術フォーラムにて発表(2008年6月20日)「資源用トウモロコシを用いたバイオエタノール製造」(発表者：北口)
- ・環境新聞、日本経済新聞による事業の報道発表(2008年6月)
- ・「輸送用エコ燃料検討委員会」にて成果報告(2008年8、11月、2009年2月、2009年11月)
- ・エネルギー学会バイオマス科学会議発表(2009、2010年1月)「バイオエタノール製造のためのコンストラクターの前処理技術」(発表者：北口)
- ・化学工学会北海道支部、化学工学・粉体工学研究発表会にて発表(2009年1月)「蒸煮爆砕とアルカリ処理によるコンストラクターのバイオエタノール変換前処理技術に関する検討」(発表者：北口)

**(7)期待される成果「C. III ii」**

**○2010年時点の削減効果**

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

**○2012年時点の削減効果**

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

従来システム 78.4kg-CO<sub>2</sub>/GJ  
本システム 41.7kg-CO<sub>2</sub>/GJ(3500kL/年(子実3350kL/年、茎葉150kL/年)規模、茎葉を熱源利用)  
以上より、36.7kg-CO<sub>2</sub>/セルラーゼ遺伝子を組み込んだGJの削減  
(エタノール生産量3500kL/年規模 3500kL×21.2MJ/L×(78.4-41.7)=2700t-CO<sub>2</sub>/年のCO<sub>2</sub>削減)

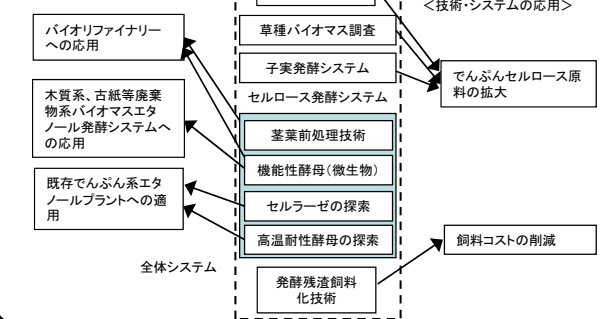
**○2020年時点の削減効果**

- ・20000kL/年規模のプラントを1基(子実13300kL/年、茎葉6700kL/年)、10000kL/年規模1基(子実6700kL/年、茎葉3300kL/年)、5000kL/年1基(子実3350kL/年、茎葉1500kL/年)
- ・2015年度に期待される最大普及量35000kL/年・年間CO<sub>2</sub>削減量：3.4万t-CO<sub>2</sub>
- 5000kL規模(子実3350kL/年、茎葉1500kL/年) 38.2kg-CO<sub>2</sub>/GJ
- 10000kL規模(子実6700kL/年、茎葉3300kL/年) 34.2kg-CO<sub>2</sub>/GJ
- 20000kL規模(子実13300kL/年、茎葉6700kL/年) 30.4kg-CO<sub>2</sub>/GJ
- 以上より、5000kL×21.2MJ/L×(78.4-38.2)+10000kL×21.2MJ/L×(78.4-34.2)+20000kL×21.2MJ/L×(78.4-30.4)=3.4万t-CO<sub>2</sub>/年のCO<sub>2</sub>削減

**(8)技術システムの応用可能性**

- ・茎葉の前処理技術および機能性酵母(微生物)は、今回開発するシステム以外にも、現在石油から生産されている化学製品を、再生可能なバイオマスを利用したバイオプロセスによって生産することのできるバイオリアクターシステムへの応用が可能であり、更なるCO<sub>2</sub>削減効果が期待される。
- ・原料をススキなどの草種に拡大し、でんぷん系原料の比率を下げることでシステムあたりのCO<sub>2</sub>削減量を向上させることが期待できる。このことは、さらに既存のでんぷん系原料を利用したエタノール製造プラントに対して、麦稈などセルロース系バイオマスを利用したエタノール製造法を付加的に適用することにより、それらのプラントから排出されるCO<sub>2</sub>を削減することが期待できる。
- ・ソフトセルロース系バイオマスのエタノール発酵技術は木質系バイオマスに発展させることが可能であり、さらにCO<sub>2</sub>削減量を増やすことができる。
- ・粗粒的な原料栽培法は現在想定している苫東以外の非耕作地においても適用可能であり、原料供給の拡大が期待できる。
- ・地域の農産副産物を活用したエタノール発酵残渣飼料の製造が可能となり、飼料コスト削減が期待される。

<技術・システムへの応用>



**(10)今後の事業展開に向けての課題**

**○シナリオ実現上の課題**

- ・安価な資源用トウモロコシの栽培技術の開発
- ・安価なセルロース原料の模索、検討
- a. 牧草など安価な輸入セルロース系原料
- b. 古紙、パルプスラッジ等各種セルロース系廃棄物
- ・製造システムの効率化
- ・バイオエタノールの地産地消システムの構築
- ・経済状況悪化に伴う投資意欲の減退

**○行政との連携に関する意向**

- ・バイオエタノールの地産地消に関する支援方針の明確化
- ・国産バイオ燃料の製造・流通・消費に関する支援
- ・輸入バイオ燃料との価格差への対応の明確化
- ・エタノール直接混合方式の普及に係る支援
- ・二酸化炭素削減に対するインセンティブ

(1)事業概要

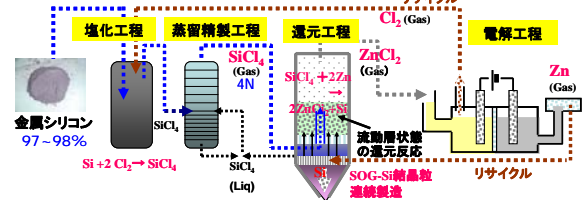
金属シリコンから、亜鉛還元法によりソーラーグレードシリコンのシリコン粉末を連続製造する技術、同シリコン粉末を溶融、凝固させ均一サイズのシリコン球を製造させる技術、そしてこのシリコン球を使用して変換効率15%の集光型球状シリコン太陽電池を製造する技術を開発する

(3)製品仕様

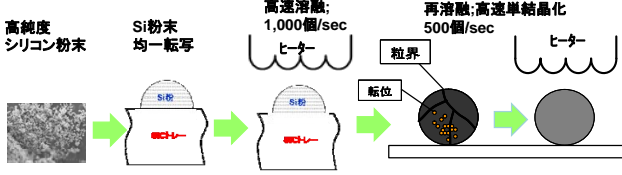
性能: 変換効率 12, 13, 14% ランク別販売 耐用年数20年  
 目標生産量 88.6MW(2012年)  
 予定販売価格: 約99.5億円(2012年)

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

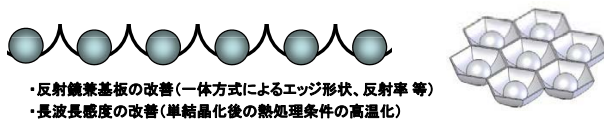
①ソーラーグレードSi顆粒の製造



②Si素球の製造



④高性能集光型球状Si太陽電池の製造



- ・反射鏡基板の改善(一体方式によるエッジ形状、反射率等)
- ・長波長感度の改善(単結晶化後の熱処理条件の高温化)

(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開における目標およびCO2削減見込み>

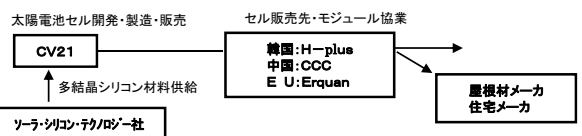
年度	2010	2011	2012 下期
目標生産量 MW	29.4MW <b>新工場</b>	55.0MW <b>第2新工場拡大</b>	88.6MW
目標販売額(億円)	39.1	68.0	99.5
CO2削減量(t-CO2/年)	9,231	17,050	27,466

<事業拡大の見通し/波及効果>

- ・初年度は、本セルの割れない特長を生かし、建材一体型市場を狙う
- ・2010年度中には国内新産産拠点を立ち上げる
- ・更なる性能向上により、一般個人住宅用の販売を伸ばす(認証の取得)
- ・性能向上とともに、大規模発電用途に拡販する

年度	2010	2011	2012	2013	2014
建材一体型市場	←				
一般個人住宅市場		←			
大規模発電				←	

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

- ・報告 2010/1 “ナンバーワン企業集” 関西情報・産業活性化センター発行
- 2009/7.21 日本学術振興会新素材関連第63分科会 “亜鉛を用いた太陽電池級シリコン製造プロセスの実用化”報告
- 2009/3/20 中国新聞紙“能源経済”掲載
- 2009/1 “環境ビジネス”掲載
- 2008/12/8 “日本経済新聞”掲載
- “Microstructures and optical properties spherical silicon solar cells”
- ・基本特許 3490969 3636993 3754431 3776098 3964123 は委託研究以前より登録済 又、委託研究において関連特許 2008-259832, 2008-306423, 2008-332451出願実施済(公開前)

(7)期待される効果

1.CO2削減

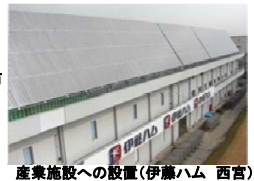
- 2010年時点の削減効果
- ・2010年度より建材一体型市場中心に販売を行う。
- ・生産・販売量:年間 29.4MW
- ・CO2削減量: 9,231ton-C/年 (CO2排出削減量=0.314kg-C/kwh)
- 2011年時点の削減効果
- ・用途は、更に一般個人住宅用へ展開を図る。
- ・生産・販売量:年間 55.0MW
- ・CO2削減量: 17,050ton-C/年
- 2012年時点の削減効果
- ・生産・販売量:年間 86.6MW
- ・CO2削減量: 27,466ton-C/年
- 2013年時点の削減効果
- ・以降 大規模発電所への展開も図り、年率20%増で生産・販売量を増やしていく
- ・従って、CO2削減量も年率20%の比率で増える

2.新工場確立による雇用創出

- ・新工場設置により発生する雇用創出 289人(2012年)

(8)技術・システムの応用可能性

- ①本成果による新しい展開中の応用分野製品例 高性能化が実現すると、軽い、割れない、湾曲できるという特長を生かし、新たな市場開発の実現となる。
- 1).建材一体型モジュール
- 2).軽量フレキシブルモジュール
- 3).その他 民生品



高速道路防音壁に一体化(大阪第2京阪道路) ストレートタイプ固定式(中国)



民生品への応用 靴(AOI社販売) 建材一体型 SST(木更津)

(9)今後の事業展開に向けての課題

- シナリオ実現上の課題
- ・事業レベルでの変換効率14~15%の達成
- ・長期信頼性の確保(JET TUF等の認証取得と実証試験)
- ・高品質・低コストSi原材料の確保(SST社との協業)
- ・市場競争力のある原価の達成(性能向上、基板の大型化、プロセスコスト低減等)
- ・事業資金の確保(CV21社:2011年 IPO)
- ・優秀な人材の確保
- 行政との連携に関する意向
- ・省CO2型機器の開発に対する支援の強化(予算の充実)
- ・省エネ機器の買い換え補助による市場への導入推進施策の実施
- ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開と自らの導入促進等

**【事業名】高効率熱分解バイオオイル化技術による臨海部都市再生産地域での脱温暖化イニシアティブ実証事業**

**【代表者】大阪大学RISS特任教授(関西大学教授) 盛岡 通**

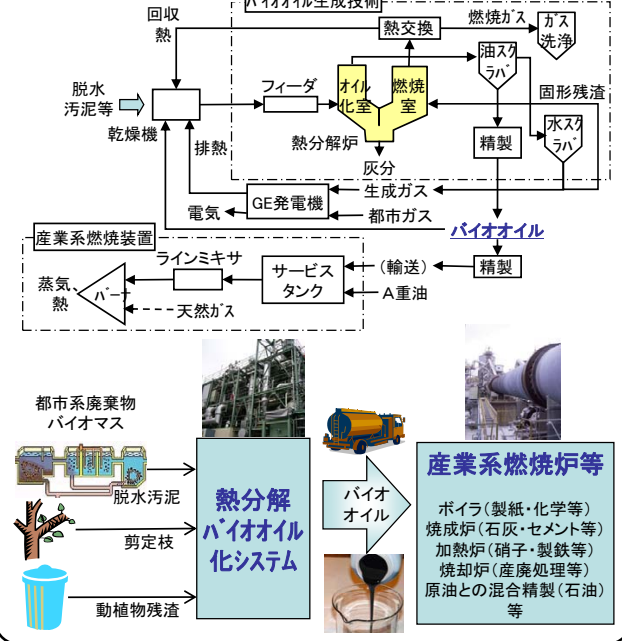
**【実施年度】平成19~21年度**

**No. 19-16**

**(1)事業概要**

下水汚泥等の都市系廃棄物バイオマスを選元状態で急速熱分解することにより、重油や天然ガス等の直接燃焼用燃料との混焼可能な液状物(熱分解バイオオイル)を高効率生成する技術を開発し、産業系燃焼炉等における熱分解バイオオイルの混焼利用を実証する。さらにオイルの市場や混合率拡大へ向け精製段階を含めた全体システムの検討を含め、熱分解バイオオイル化技術導入の先導地域モデルの開発を行う。

**(2)技術開発成果イメージ**



**(3)システム仕様**

- 【開発規模】汚泥処理能力1kg/h(4kW)以上、オイル生産能力7L/d(11.4MJ/kg相当)
- 【仕様】内部循環流動床方式による急速熱分解炉  
熱分解温度450~550℃、滞留時間1.0~1.5秒、耐用年数20年
- 【一次エネルギー削減率】15%以上(対従来単純焼却比)
- 【温室効果ガス削減効果】30%以上(対従来単純焼却比)

**(4)事業展開の目標**

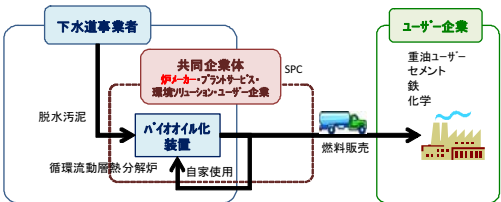
<事業展開におけるコストおよびCO<sub>2</sub>削減見込み(CO<sub>2</sub>価格は含まない値)>  
 実用化段階コスト目標:1.7万円/t-脱水汚泥(下水脱水汚泥処理規模100t/d)  
 実用化段階単純償却年:20年程度(従来システムとのコスト差額+0.1万円)

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020 (最終目標)
目標導入炉数(基)				1			1~3
目標価格(億円/100t/d)				40			35
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)				9,000			9,000~27,000

(従来型システムのコストは国交省Lotusプロジェクトの下水汚泥処理コスト評価基準値)  
 <事業スケジュール>  
 プラントメーカーの経営建直し状況に応じて、民間廃棄物処理事業者や石油精製事業者らが参画する共同企業体による応札を想定したDBO方式総合評価一般競争入札による導入をめざす。以降は、既設焼却炉の更新需要にあわせ導入拡大し、2020年までに地方の生ごみ、し尿等との共同処理汚泥やアジアでのCDM等を含めた導入普及をめざす。

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020 (最終目標)
事業化検討							
実機導入							
焼却炉更新に伴う導入拡大							
地域バイオマス集約処理							

**(5)事業体制**



**(6)成果発表状況**

- ・化学工学会第73年会での研究発表「流動床式ガス化炉による下水汚泥バイオオイル化技術の開発」(2008年3月発表)
- ・日本機化学会第18回環境工学総合シンポジウム2008での研究発表「下水汚泥からのバイオオイル製造」(2008年7月発表)
- ・土木学会第36回環境システム研究論文発表会「熱分解バイオオイル等を含むバイオマス燃料に対するエネルギー-多消費産業の受容性に関する分析」(2008年10月)
- ・第50回バイオマス利用研究会「下水汚泥の高効率熱分解バイオオイル化技術」(2008年12月発表)
- ・2009ISIE Conference「Potential of urban and regional symbiosis among sewage sludge treatment plants and industrial factories through sludge-to-liquid conversion technology」(2009年6月発表)
- ・2009環境工学シンポジウム講演論文集「下水汚泥熱分解バイオオイルの性状、燃焼性及び社会的受容性」(2009年7月発表)
- ・環境科学会2009年会「下水汚泥由来の再生可能燃料への社会的認識に関する分析」(2009年10月発表)
- ・第5回バイオマス科学会議(日本エネルギー学会)「活性汚泥から製造したバイオオイルの水素化脱窒素反応」(2010年1月発表)
- ・化学工学会第75回年会「活性汚泥から製造したバイオオイルの水素化脱窒素・精製反応とオイルの性状」(2010年3月発表)
- ・日本化学会第90回春季年会「活性汚泥から製造したバイオオイルの水素化脱窒素反応と反応活性」(2010年3月発表)

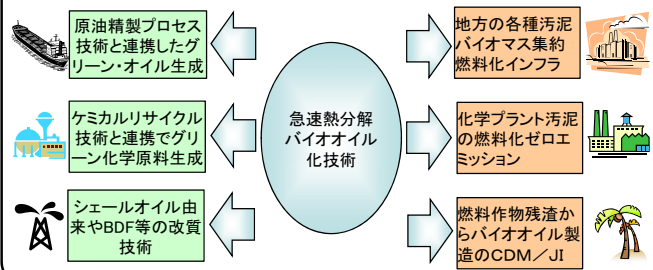
**(7)期待される効果**

- 2020年時点の削減効果**
- ・国内潜在市場規模:約280基(2004年時点での下水汚泥焼却炉設置基数)
  - ・2020年度に期待される目標普及見込基数:1~3基  
(最大普及基数は下水道事業者の導入意向等によりさらに拡大する可能性あり)
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量:0.9~2.7万t-CO<sub>2</sub>
- 〔本システム 9,000t-CO<sub>2</sub>/100t/年(2020年時点)  
 以上より、1~3基×9,000t-CO<sub>2</sub>/100t/年=9,000~27,000t-CO<sub>2</sub>〕

**(8)技術・システムの応用可能性**

急速熱分解バイオオイル化技術は、様々な廃棄物バイオマスを石油製品に類似した重質油に転換する技術であり、今回開発したシステム以外にも、原油精製プロセスやケミカルリサイクルプロセスとの連携が可能であり、更なるCO<sub>2</sub>削減効果が期待される。全体システムについては、地方の下水、し尿、浄化槽汚泥など各種汚泥バイオマスを扱う燃料化インフラへの展開が考えられるほか、臨海部スラッジセンター消化汚泥等を含め化学プラントにおける廃棄物汚泥から燃料や原料生成のゼロエミッション、さらに海外のバガスやパーム椰子ガラなど燃料作物残渣からのバイオオイル製造のCDM/JIへの展開が期待される。

以上より、本システムの開発により下流側では国内外の廃棄物バイオマス発生分野、上流側では石油精製や化学部門における大幅なCO<sub>2</sub>削減効果の発現と低炭素産業プロセスへの転換が進むことが期待される。



**(9)今後の事業展開に向けての課題**

- シナリオ実現上の課題**
- ・本事業で技術開発された、リン添加硫化触媒を用いた水素化脱窒素によるバイオオイルの改質、石油精製プロセスでの実証(脱窒素、脱硫、脱酸素)
  - ・本技術を、循環流動床や気流反応相など既存の汚泥焼却や熱分解との親和性の高い、類似の既存設備へ応用することにより、下水汚泥を含めた有機系廃棄物バイオマスを扱う環境インフラへの熱分解バイオオイル化技術の汎用性を高める。
  - ・化学や石油の既存生産インフラとの連携など、バイオオイル利用の多様なパスの設計
- 行政との連携に関する意向**
- ・消化汚泥を有する処理施設との連携
  - ・バイオオイル搬送にかかる廃掃法等の適用除外
  - ・廃棄物原料からの燃料製造施設としての施設整備支援
  - ・下水道管理者による汚泥処理事業PFIの積極的導入

**【事業名】電気自動車走行距離大幅改善のための次世代大容量ラミネート型リチウムイオン電池に関する技術開発**

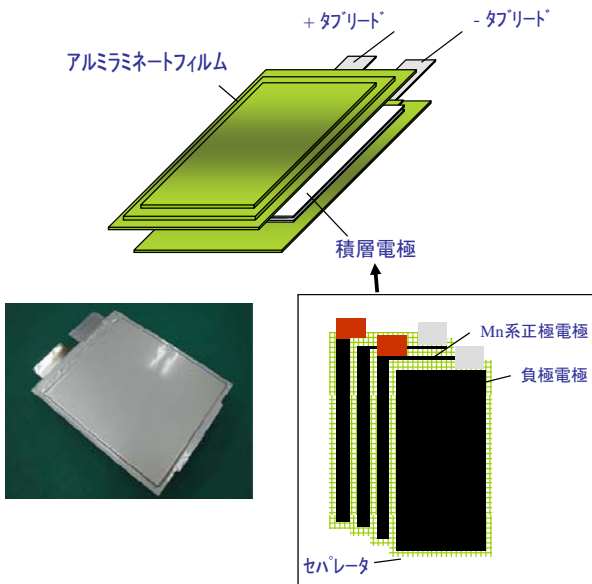
**【代表者】オートモーティブエナジーサプライ株式会社 吉岡 伸晃** **【実施年度】平成19～21年度**

No. 19-S1

**(1)事業概要**

電気自動車(EV)/プラグインハイブリッド自動車(PHEV)は地球温暖化ガス排出削減に大きく貢献できる技術として期待されている。しかし、従来の二次電池では性能が不十分であり、HEV用に開発されているリチウムイオン電池でも、EV/PHEV車用電池としては性能不足であり、次世代大容量EV/HEV用電池開発が必要である。本事業では電気自動車走行距離大幅改善のための次世代大容量ラミネート型リチウムイオン電池の開発・製品化を行った。

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**



**(3)製品仕様**

セル放電容量(1C): 30Ah、セル平均電圧: 3.75V、  
セル形状: 260x220x7.5mm  
セル重量エネルギー密度性能: 160Wh/kg、セルパワー密度: 1900W/kg  
寿命特性: 7年/7万km、その他: 安全性の確保  
目標販売価格(2015年度): 約3000円/セル

**(4)事業化による販売実績/目標**

<事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み>  
2010年度、量産開始し、日産リーフへ搭載予定  
年度ごとに増産し2015年度には77,000Kセル販売を目指す

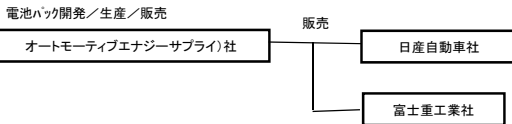
年度	2009	2010	2011	2012	2015 (最終目標)
目標販売数(千セル)	70	600	6000	12500	77000
目標販売価格(円/セル)	30000	10000	8000	6000	3000
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	340	3000	30000	61000	380000

<事業スケジュール>

2009年度量産開始し市場参入  
2012年度ワールドワイドに事業展開し市場拡大を目指す。

年度	2009	2010	2011	2012	2013
少数ユーザーへの導入				→	
世界レベルの販売拡大					→

**(5)事業/販売体制**



**(6)成果発表状況**

- ・日本電子材料技術協会、「自動車用リチウムイオン電池の開発状況」2009.6.12 (発表者: 内海)
- ・PBFC2009, "Laminate-type Mn Li-ion Battery for Electric Powered Vehicles" 2009.8.2(発表者: 吉岡)
- ・季刊 環境研究「自動車用リチウムイオン電池の開発状況」No.155, p-67,2009年12月 (著者: 内海)
- ・第124回電子セラミックス・プロセス研究会、「自動車用リチウムイオン電池の開発」2010.1.23 (発表者: 萬久)
- ・炭素材料学会、「自動車用リチウムイオン電池の開発状況」2010.2.19 (発表者: 内海)

**(7)期待される効果**

**○2012年時点の削減効果**

- ・モデル事業により65000台導入
- ・ガソリンエンジン自動車から電気自動車へ置き換えたときの1台あたりの年間CO<sub>2</sub>削減量: 約0.939t-CO<sub>2</sub>(年間走行距離10,000km)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 0.939t-CO<sub>2</sub> × 65000台 = 61000t-CO<sub>2</sub>/年

[計算前提]

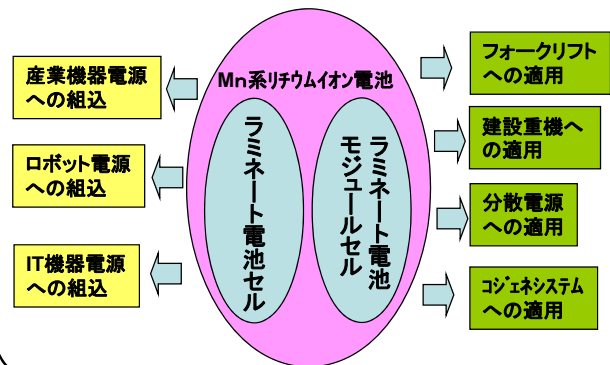
燃費:	軽自動車	17.7km/L
	電気自動車	10km/kWh
CO <sub>2</sub> 排出原単位:	ガソリン	2.32kg-CO <sub>2</sub> /L
	電気	0.372kg-CO <sub>2</sub> /kWh

**○2020年時点の削減効果**

- ・WW自動車市場規模: 約7000万台
- ・2020年度に期待される最大普及量: 世界市場の10%と仮定すると700万台
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: (0.939t-CO<sub>2</sub>/台/年) × 700万台 = 660万t-CO<sub>2</sub>/年

**(8)技術・システムの応用可能性**

次世代大容量ラミネート型リチウムイオン電池は、今回目標としている電気自動車/プラグインHEV以外にも、種々の用途の蓄電/電源システムへの組み込みが可能であり、この電池を適用することにより更なるCO<sub>2</sub>大幅削減効果が期待される。  
全体システムについては、電動産業機器への適用が考えられるほか、分散電源システムとの協調運転によるCO<sub>2</sub>削減効果の拡大が見込まれる。  
フォークリフト、建設機械などへの適用も可能性があり、2010年度からこれらの市場に対しても商品化を検討して行く予定である。



**(9)今後の事業展開に向けての課題**

**○事業拡大の実現に向けた課題**

- ・事業化に向けた次世代大容量セル評価技術の開発、実証
- ・量産効果による低コスト化のための市場開拓強化
- ・販売網拡大のための自動車メーカーとの連携強化
- ・海外への事業展開に向けた販売網の拡大

**○行政との連携に関する意向**

- ・EV/プラグインHEV普及に向けた充電設備などのインフラ整備やインセンティブ導入
- ・電気自動車導入に必要な法制の整備
- ・自動車用大型電池の標準化、規格策定等



**【事業名】 中小規模テナントビル向けトータルエネルギーコントロールシステムの製品化技術開発**

**【代表者】 パナソニック電工(株) 新規商品創出技術開発部 寺野真明** **【実施年度】 平成19～20年度**

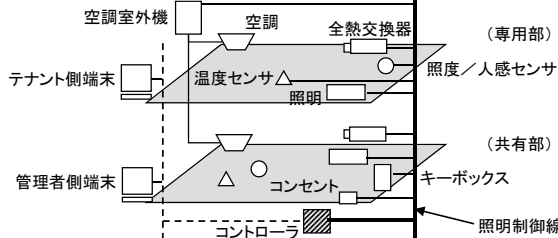
No. 19-S2

**(1) 事業概要**

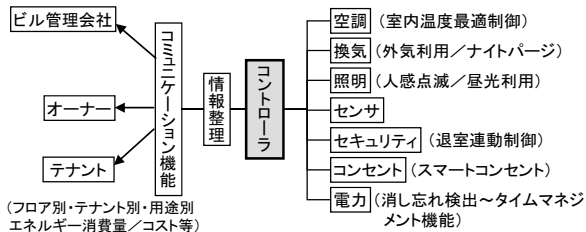
事務所ビルの75%が2,000㎡以下の規制対象外建物であり、さらにその多くが自社ビルに比べ省エネルギー推進の徹底が困難なテナントビルであると推定される。本事業では、このようなテナントビルの省エネルギーを実現するために、ビルの既存インフラに、複数のエネルギー消費機器を一元管理・制御可能な機能を追加することで、状況に応じたエネルギー利用の最適化を可能にし、かつ、省コスト性・施工性に優れたエネルギーコントロールシステムを開発する。

**(2) 技術開発の成果/製品のイメージ**

■照明制御配線を信号線として利用し、そこに各種端末を接続することで、省コスト性・施工性に優れたエネルギーコントロールシステムを構築する。



■エネルギー使用状況(ガス、電気)に応じた設備運用最適化機能および双方方向の情報系統を有するテナント・オーナー間コミュニケーション機能を特徴とする。



**(3) 製品仕様**

コントローラ仕様: 制御 256点、CPU 200 MHz、消費電力 10 W  
 耐用年数: 15年  
 機能: ①エネルギー使用の一元管理・最適化機能  
 ②電力・ガス計量計測・一元管理機能  
 ③テナント・オーナー間コミュニケーション機能  
 予定販売価格: 約150万円/件

**(4) 事業化による販売実績/目標**

<事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み>

2010年度末より関連商品市場投入、試験販売から事業化に着手

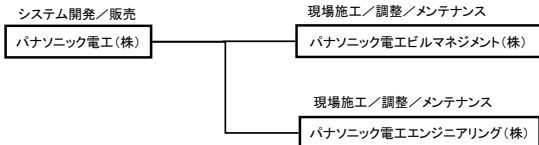
年度	2009	2010	2012	2015	2020
目標販売台数(台)	(2)	(1)	(50)	500	1,000
目標販売価格(円/台)	-	300	300	150	150
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	65.0	31.6	1,580	15,800	31,600

<事業拡大の見通し/波及効果>

パナソニック電工株式会社の販売ネットワークを核として、既設導入済みのストック物件を狙い、市場導入を進める。2011～12年からの導入初期は関連エンジニアリング会社、ビル管理会社との連携により、グループ内建物向け展開を開始する。2012年以降は、中小リニューアル物件を対象に本格的な導入拡大、さらには同時に海外市場への展開も目論む。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
モデル件名での実証実験		(大学など)			
グループ内建物への導入					
国内ストック件名獲得活動					
海外展開着手					

**(5) 事業/販売体制**



**(6) 成果発表状況**

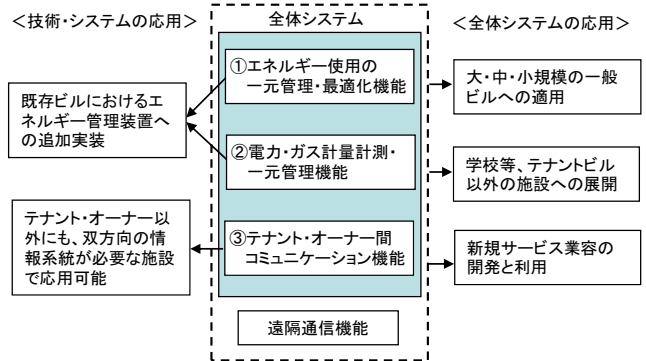
・特許: 1件(6請求項) 出願済

**(7) 期待される効果**

- 2009年の削減効果: **65 t-CO<sub>2</sub>** 「A・b、J」  
 (以下算定根拠)  
 ・CO<sub>2</sub>排出原単位: 68.6kg-CO<sub>2</sub>/GJ  
 ・Aビル/Bビルの年間CO<sub>2</sub>削減量 (実証結果より、Aビル: 11%、Bビル: 10%とする)  
 Aビル: 4053GJ × 68.6kg/GJ × 0.11 = 31t-CO<sub>2</sub>  
 Bビル: 4955GJ × 68.6kg/GJ × 0.10 = 34t-CO<sub>2</sub>
- 2010年の削減効果: **32 t-CO<sub>2</sub>**  
 (以下算定根拠)  
 ・一般的事務所ビルのエネルギー原単位: 2,303MJ/m<sup>2</sup>・年  
 ・CO<sub>2</sub>排出係数: 68.6kg-CO<sub>2</sub>/GJ  
 ・2,000㎡の事務所テナントビルの年間消費エネルギー量:  
 2,303 × 10<sup>3</sup>GJ/m<sup>2</sup>・年 × 2,000㎡ × 68.6kg/GJ = 316t-CO<sub>2</sub>  
 ・1ビルあたりの年間CO<sub>2</sub>削減量(10%が削減可能とする): 31.6t-CO<sub>2</sub>  
 ・1件導入したとして、31.6t-CO<sub>2</sub> × 1 = 31.6t-CO<sub>2</sub>
- 2012年の削減効果: **316 t-CO<sub>2</sub>**  
 (以下算定根拠)  
 ・グループ関連建物50件導入したとして、31.6t-CO<sub>2</sub> × 50 = 1,580t-CO<sub>2</sub>
- 2015年の削減効果: **15,800 t-CO<sub>2</sub>**  
 ・2,000㎡クラスのテナント事務所ビルの年間新築、リニューアル物件総数: 1,250棟  
 ・当社シェア(予想): 40%(500件)として、31.6t-CO<sub>2</sub> × 500 = 15,800t-CO<sub>2</sub>
- 本技術が日本全国に行き渡った場合の削減効果: **508万 t-CO<sub>2</sub>**  
 ・日本の事務所ビル総面積: 4.3533億㎡(内2,000㎡以下を75%と仮定)

**(8) 技術・システムの応用可能性**

- ①エネルギー使用の一元管理・最適化機能
- ②電力・ガス計量計測・一元管理機能  
 →既存ビルのエネルギー管理装置等への追加実装が容易にでき、ビルの改修や設備更新時における採用が期待できる
- ③テナント・オーナー間コミュニケーション機能  
 →テナント・オーナー間のようなエネルギー使用に伴う経済的利害関係は、自社ビル内の組織間や大学などにも存在する。本機能は、このような状況下における協力的省エネルギー推進に有効な機能として、広く普及することが予想できる。  
 また、タイムマネジメント機能により時間管理を行うことで、大学や店舗等、利用時間が限定されている施設において、無駄電力の削減効果が期待できる。



**(9) 今後の事業展開に向けての課題**

- 事業拡大の実現に向けた課題  
 ・各種用途ビルに対応可能な共通機能の開発  
 ・現場調整/エンジニアリングの負担軽減  
 ・省エネルギー実践によるコストメリットの定量化
- 行政との連携に関する意向  
 ・テナントおよびオーナーへの省エネ推進活動への積極的参加を促す、法的義務付け・規制強化が必要 ⇒H22年4月1日、改正省エネ法が施行

**【事業名】H16～18年度 低温廃熱を用いた多目的熱供給による省エネ対策技術(PCMによる熱輸送技術)**

**H19年度 潜熱蓄熱による排熱活用システムの製品化および性能向上に関する技術開発**

**【代表者】三機工業(株)**

**【実施年度】平成16～19年度**

**No. 16-22**

**No. 19-S3**

**(1)事業概要**

ドイツで開発・実用化された未利用排熱を有効活用できる「潜熱蓄熱搬送システム」について、H16年度より下記概略にて国内への導入・製品化開発に取り組んだ。  
 ・H16～18年度:熱輸送実証の実施(国内法令への合致など)、適用性の拡大(冷房用蓄熱材の開発、冷房への適用)  
 ・H19年度:コンテナの性能向上、定置型システムの製品化

**(3)製品仕様**

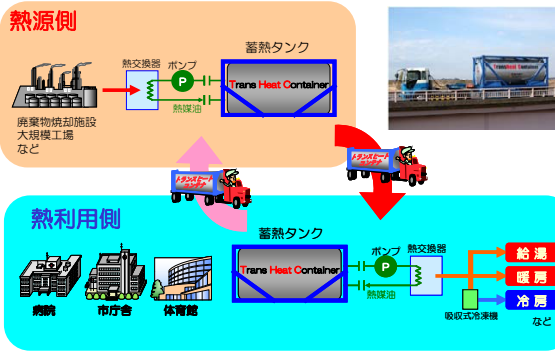
【本技術開発事業における実証設備の製品仕様】

	定置型	輸送型
使用蓄熱材	酢酸ナリウム三水和物	エリスリトール
蓄熱温度(融点)	58℃	118℃
蓄熱容量	1.4MWh/台級	1.4MWh/台級

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

【技術開発の概要】  
 シミュレーションや可視化ベンチテスト機による事象確認や性能向上の検討、実規模タンクによる基本性能確認や実設備へ組込んだ実証を実施し、適用性や環境性の確認、法令面への適合等を実施した。実証について下記にまとめる。  
 1)輸送型(H16～18):下記2組の施設間にて、3パターンの実証を実施  
 ①民間:温熱 熱源(蒸気 0.7MPa)⇔熱利用(給水予熱)、距離 20km  
 ②自治体:暖房 熱源(温排水 約70℃、空気 350℃)⇔熱利用(暖房)、距離 2.5km  
 冷房 熱源(空気 350℃)⇔熱利用(冷房:吸収式冷凍機)、距離 2.5km  
 2)定置型(H19)  
 ③民間:ピークシフト利用 熱源(工場排熱)⇔熱利用(事務所空調、工場利用)

**【システム図(輸送タイプの例)】**



**(4)事業化による販売目標**

【事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み】

下記の輸送型および定置型の実設備第1号機が稼動予定  
 ・2008.4～ 輸送型:熱源(産業廃棄物焼却施設)⇔熱利用(栽培漁業センター)  
 ・2008.4～ 定置型:熱源(工場排熱)⇔熱利用(事務所空調利用)  
 ・2009.9～ 輸送型:熱源(産業廃棄物焼却施設)⇔熱利用(病院)

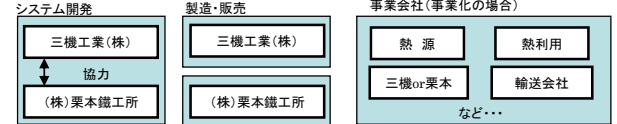
年度	2009	2010	2012	2015	2020
目標販売台数(台) <新規>	8	10	15	25	100
目標販売価格(円/台)	25,000,000 ～ 38,000,000	25,000,000 ～ 35,000,000	23,000,000 ～ 32,000,000	20,000,000 ～ 30,000,000	20,000,000 ～ 30,000,000
CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	640 ※新規の稼働開始は2010～	2,100	3,150	5,250	21,000

**【事業スケジュール】**

上記実機での運転開始を皮切りに、排熱発生施設の熱回収や建設設備への熱供給技術のノウハウを生かし、2008年度から本格的な販売網および導入拡大を図っている。

年度	2009	2010	2012	2015	2020
第1号機 運転開始	→				
販売網・製造 体制の拡大			→		
導入拡大					→

**(5)事業/販売体制**



**(6)成果発表状況**

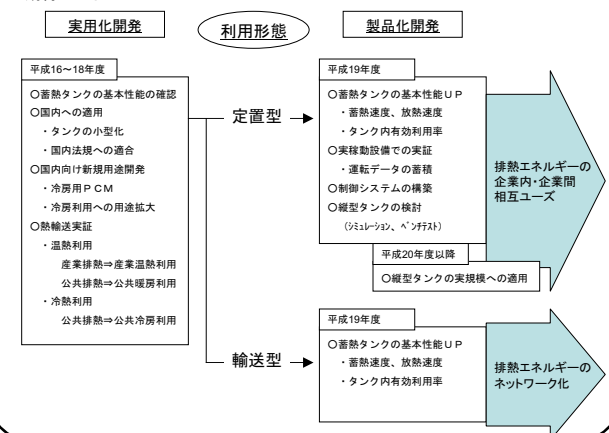
- 学会発表
  - ・(社)日本エネルギー学会 H17.11、・日本機化学会 H18.7
  - ・IEA ANNEX18 H.18.11、・化学工学会 H19.3、H19.9 他10件程度
- 雑誌・新聞掲載
  - ・建設設備と配管工事、資源環境対策、空調調和衛生工学 他数十件
  - ・日本経済新聞、朝日新聞、毎日新聞、日刊工業新聞、日本産業新聞 他数十件
- テレビ取材
  - ・NHK「おはよう日本」 H17.3.22、H18.2.6、H18.4.5
  - ・TX「ワールドビジネスサテライト」 H18.2.13、H19.2.9
  - ・TBS「夢の扉」H21.9. 他数件
- プレスリリース(3回)
  - H17.2.「実証事業を開始」、H18.1.「民間・都内で実証開始」

**(7)期待される効果**

- 2009年時点の削減効果**  
 ・トータル5台稼動(導入は8台)・年間CO<sub>2</sub>削減量:640t-CO<sub>2</sub>  
 本システム 定置型 200t-CO<sub>2</sub>/台/年 輸送型80t-CO<sub>2</sub>/台/年(A重油換算)  
 以上より、(2台×200t-CO<sub>2</sub>/台/年+3台×80t-CO<sub>2</sub>/台/年=640t-CO<sub>2</sub>/年)
- 2010年時点の削減効果**  
 ・モデル事業によりトータル10台導入・年間CO<sub>2</sub>削減量:3,140t-CO<sub>2</sub>  
 本システム 定置型 350kg-CO<sub>2</sub>/回 輸送型 350kg-CO<sub>2</sub>/回(A重油換算)  
 以上より、(2台×350kg-CO<sub>2</sub>/回×2回/日台+8台×350kg-CO<sub>2</sub>/回×2回/日台×300日/年=2,100t-CO<sub>2</sub>)
- 2020年時点の削減効果**  
 ・国内潜在市場規模※  
 産業排熱推定量(100～200℃)の25%※53×10<sup>9</sup>Tcal/年×0.25=13.25×10<sup>9</sup>Tcal/年  
 市場規模 13.25×10<sup>9</sup>Tcal/年÷(1.2Gcal/回×2回/日台×300日/年)=18,340台  
 ・2020年度に期待される最大普及量:100台  
 ・年間CO<sub>2</sub>削減量:2.1万t-CO<sub>2</sub>  
 ※(財)省エネルギーセンター:エコエネ都市システム、1999
- 本システム 350kg-CO<sub>2</sub>/回×2回/日台×300日/年=210t/年台  
 以上より、210t-CO<sub>2</sub>/年台×100台=2.1万t-CO<sub>2</sub>/年

**(8)技術・システムの応用可能性**

【輸送型】  
 基本性能のUPIより、コンテナの効率的運用が可能となるうえ、複数熱源と熱利用先のネットワーク化により、CO<sub>2</sub>削減効果だけでなく、経済効果も期待できる。  
 【定置型】  
 排熱のピークシフトが可能となるうえ、輸送コストが不要なため、最も大きな経済効果が期待できる



**(9)今後の事業展開に向けての課題**

- 事業化の実現に向けた課題**  
 ・コンテナ設置面積を極小化した定置型の検討  
 ・蓄熱材、熱媒油、コンテナ本体等の低コスト化  
 ・経済効果UPのための輸送費低減方法の模索 等
- 行政との連携に関する意向**  
 ・インシヤルコストのみでなく、ランニングコストへの補助の導入  
 ・重量物が自由に走行可能な国内道路の整備  
 ・削減できたCO<sub>2</sub>クレジットの取扱い 等

(1)事業概要

昭和50年代後半以降にフロン冷媒(HCFC22)を使った冷凍食品工場や冷蔵倉庫が多数作られてきた。これら設備の老朽化が進んでおり、冷凍設備の更新等に合わせた、自然冷媒を使った省エネ効果の高い冷凍装置の製品化開発を行い、これを普及させることによって、この分野でのCO2排出量を削減させる。

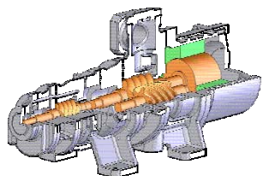
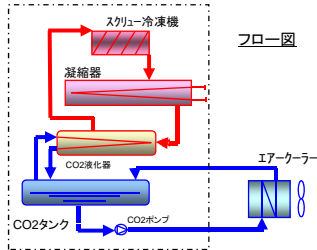
(2)技術開発の成果/製品のイメージ

温暖化係数の高いフロン冷媒に代わる自然冷媒として、アンモニア(NH3)を採用し、しかも安全のために二酸化炭素(CO2)を二次冷媒とした間接冷却式としている。また、心臓部である圧縮機には、高効率のスクリー二重型を採用し、かつ効率の高いIPMモーターと一体化している。

スクリー圧縮機では、新歯型を採用し、またダブルエコマイザー式として、効率を向上させた。

また、世界で始めて高効率のIPMモーターをNH3冷媒用の半密閉式としており、安全性を高めて普及を容易にしている。

CO2液化器など熱交換器の性能も向上させており、総合的に既存のフロン装置に比較して、20%の省エネ化を狙っている。



心臓部のスクリー冷凍機



熱源機ユニットの事例

(3)製品仕様

- 標準使用条件 : 庫内温度=-25℃(F級冷蔵庫など)
- 標準性能 : 冷凍能力=74kW、動力=37kW (@水温=32℃)
- 基本的仕様 : 水冷式凝縮器、一次冷媒:NH3、二次冷媒:CO2
- 主電源仕様 : 400V、50/60Hz INV駆動
- 設置場所 : 屋内式、屋外式
- 販売価格 : 3000万

(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開における目標およびCO2削減見込み>  
 ・2008年6月から販売を開始した。

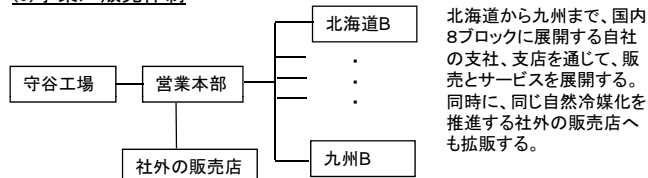
年度	2008	2009	2010	2011	20XX (最終目標)
目標販売台数(台)	50	200	300	375	375
目標販売価格(円/台)	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000	20,000,000
CO2削減量(t-CO2/年)	1,700	6,800	10,200	12,750	12,750

<事業拡大の見通し/波及効果>

2008年6月から12月までの導入初期は、環境保護に敏感な大手企業を狙い、販売を開始した。2009年1月以降は物流センター等の新規需要や、建替え時期に来ている冷蔵倉庫にターゲットを絞り本格的な導入拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2011	2020 (最終目標)
大手企業への導入					→
販売網による販売拡大					→
物流センターや建て替え需要への対応					→
応用した製品の波及					→

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

- マスメディア: 別紙参照、特許の出願・取得状況: 別紙参照  
 5/23~26: 環境フェア-in神戸  
 5/27~30: 国際食品工業展示会 ビックサイト  
 6/7,8 : エコライフフェア-代々木公園  
 6/19~20: 環境総合展2008 札幌ドーム  
 7/5~7/10: G8サミット国際メディアセンター 環境ショーケース  
 7/23~25: 東京電力フェア ビックサイト  
 8/1~8/31: 「世界の記者が取材! 環境ショーケースがやってきた!」展 洞爺湖町

(7)期待される効果

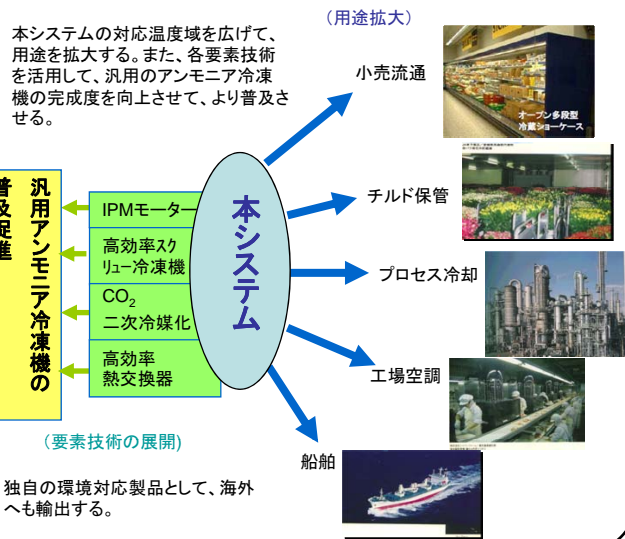
○2010年時点の削減効果

- ・拡販活動により550台導入(営業用冷蔵倉庫と冷凍食品工場に同数導入と仮定)
- ・期待年間CO2削減量: **18,700 t-CO2/年**
- A) 営業用冷蔵倉庫に導入されたケース  
 従来システム : 137 t-CO2/年 (A) (エネルギー起源/漏洩=120/17)  
 本システム : 96 t-CO2/年 (B) (エネルギー起源/漏洩=96/0)  
 以上より、**275台×(A)-(B)=11,275 t-CO2/年**
- B) 冷凍食品工場に導入されたケース  
 従来システム : 68 t-CO2/年 (A) (エネルギー起源/漏洩=51/17)  
 本システム : 41 t-CO2/年 (B) (エネルギー起源/漏洩=41/0)  
 以上より、**275台×(A)-(B)=7,425 t-CO2/年**

○2020年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模: 14,500台(各種統計から類推)
- ・2020年度に期待される最大普及量: 4,300台(30%が更新あるいは建替えと予想)
- ・年間CO2削減量: **15万t-CO2/年**
- 営業用冷蔵倉庫に8,800台、冷凍食品工場に5,700台が使用されていると類推され、それぞれ30%の2,600台と1,700台が本システムに置き換えられるとする。  
 A) **2,600台×(A)-(B)=10.7万t-CO2/年**  
 B) **1,700台×(A)-(B)=4.6万t-CO2/年**

(8)技術・システムの応用可能性



普及促進  
 汎用アンモニア冷凍機の  
 (要素技術の展開)

独自の環境対応製品として、海外へも輸出する。

(9)今後の事業展開に向けての課題

- ・高圧ガス保安法における、アンモニア冷媒に対する規制をフロン冷媒と同等に緩和する
- ・省エネ、ノンフロン機器に対する補助金適用範囲の拡大
- ・ノンフロン機器に対する特別償却の適用や貸付金利優遇等の適用
- ・高温領域で使用できる、更なる省エネ+ノンフロン機器のユニット開発
- ・倉庫事業や冷凍食品等の関連業界に対し、温暖化対策の必要性を啓蒙し認識する。

**【事業名】家庭用ソーラーシステムの普及拡大に関する技術開発**

**【代表者】**㈱サンジュニア 技術部次長 西原 弘樹

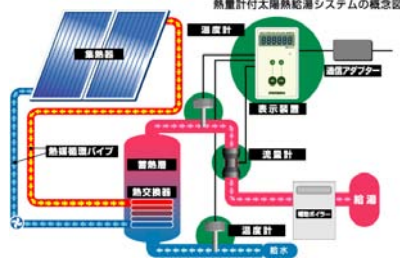
**【実施年度】**平成19～20年度

No. 19-S5

**(1)事業概要**

CO<sub>2</sub>削減に効果の高い家庭用太陽熱給湯システムを、通信ネットワークに接続可能な熱量計を内蔵したシステム開発を行うことにより、真のエネルギー生産量、CO<sub>2</sub>削減量を把握するとともに効果を広く知らしめ普及拡大の足がかりとする。また、同時にシステムのコストダウンの為に技術開発を実施することにより償却年数を10年を下回る金額とし普及拡大するとともにCO<sub>2</sub>削減量を新しい付加価値としてビジネスに結びつける。

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**



熱量計付太陽熱給湯システム

計測熱量データ

データセンター

データ提供

- ・**家庭への燃料削減データ提供**  
太陽熱エネルギーによる化石燃料削減効果の家庭での理解・償却計算
- ・**地域・システム別性能評価データ提供**  
メーカー間の性能比較データとなり信頼性を向上する
- ・**施工元・保守業者への稼働状況データ提供**  
迅速なアフターメンテナンス体制の充実業界の信頼回復

**(3)製品仕様**

機器開発  
機器開発目標：熱量計付ソーラーシステムのコストダウン商品の開発及び普及導入  
導入メリット  
CO<sub>2</sub>削減効果：1台当たり34,548kg-CO<sub>2</sub>(20年使用。使用太陽エネルギー量計測機能により正確に測定可能)  
経済性：機器耐久20年に対し約10年程度で償却(上記計測により正確に把握可能)  
社会貢献：地域、NPO等と協力し、1万戸普及を目指す。

**(4)事業化による販売実績/目標**

<事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み>  
2009年4月より東京都設置補助金完全対応システム(使用された太陽エネルギーのグリーン熱証書化可能システム)として本格販売を開始する。

年	2009	2010	2011	2012	2020 (最終目標)
目標販売台数 (内測定器付)	500台	1,000台	3,000台	5,000台	40,000台
実績台数	144台	500台	2,000台	3,500台	25,000台
	460台 (12月実績)				
目標販売価格 (円/台)	78万円	70万円	65万円	60万円	50万円
CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	1848	3,608	10,840	18,040	70,400

<事業拡大の見通し/波及効果>

当初、自社販売網で計画台数は達成するが、2009年度からは東京都を中心に全国に販売網を拡大し、2010年度以降、リース事業展開をガス機器取扱業者、住宅メーカー各社と連携して行い、販売、集計の全国ネットワークを形成する。

年度	2009	2010	2011	2012	2020 (最終目標)
販売網によるモニター事業					→
地域NPO・自治体連携					→
東京都全国販売				→	→

**(5)事業/販売体制**

技術開発代表者 西原弘樹

株式会社サンジュニア (総括・システム開発 集熱器製造・機器販売 機器メンテナンス)	(ソーラー専用熱量計の生産委託)	テクノエクセル株式会社
	(蓄熱槽生産委託)	エステーエス株式会社
	(データ集計システム運営)	IT事業協同組合・通信事業者
	(東京都内販売委託)	昭光通商株式会社

**(6)成果発表状況**

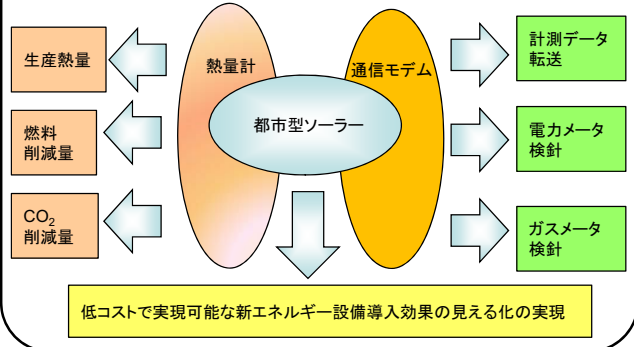
2008年1月17日(木)新エネルギー・フォーラム in 東京  
「太陽熱の最新技術・活用方法」講演  
2008年8月22日  
東京都グリーン熱証書検討会の委員として、レポートを提出し、本開発が採用され、東京都の太陽エネルギー普及促進の最終報告書記入された。  
2008年12月11日信濃毎日新聞朝刊  
本事業開発製品である「都市型省スペースソーラーシステム」に関する機器発表を行った。

**(7)期待される効果**

- 2009年時点の削減効果**
- ・モニター事業、当社販売網による販売にて460台導入
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量：1,152t-CO<sub>2</sub>
- (2007年、2008年、2009年合計設置台数 960台  
本システム設置分CO<sub>2</sub>削減量(予測) 1.76t-CO<sub>2</sub>/台/年  
本システム設置分CO<sub>2</sub>削減量(実測) 約1.2t-CO<sub>2</sub>/台/年  
実測にて明確に指針を策定する。)
- 2010年時点の削減効果 (試算方法パターン B-b,Ⅲ-ii)**
- ・モニター事業、リース販売により1,000台導入
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量：2,352t-CO<sub>2</sub>
- (従来機種設置分CO<sub>2</sub>削減量 未確定  
本システム設置分CO<sub>2</sub>削減量 1.2t-CO<sub>2</sub>/台/年(2009時点)  
以上より、1.2t-CO<sub>2</sub>/台/年×1,960台=2,352t-CO<sub>2</sub>/年の削減効果)
- 2020年時点の削減効果 (試算方法パターン B-b,Ⅲ-ii)**
- ・国内潜在市場規模：1,000万台(既設の従来システムのストック台62.9万台(ソーラーシステム振興協会ソーラーシステム出荷統計に基づき推計))
  - ・2020年度に期待される最大普及量：100万台(生産能力増強計画に基づく最大生産台数年間10万台。なお、従来システムの販売台数は業界で年間1万台)
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量：120万t-CO<sub>2</sub>/年
- (本システム 1.2t-CO<sub>2</sub>/台/年(2020時点)  
以上より、100万台×1.2t-CO<sub>2</sub>/台/年=120万t-CO<sub>2</sub>/年)

**(8)技術・システムの応用可能性**

要素技術の積算熱量計による計測は熱エネルギーのCO<sub>2</sub>削減の見える化技術であり、地熱、バイオマスの熱量にも応用可能であり、真の熱量を知ることで更なるCO<sub>2</sub>削減のための技術開発が促進される効果が期待される。  
また、計測データの集計システムはデータ集計コストを大きく引き下げることが出来るようになるので、CO<sub>2</sub>削減の実証コストを大きく下げることが出来るようになる。また、計量器認定を取得することでCO<sub>2</sub>削減取引の根拠となる数字を提供できるようになる。  
都市型ソーラーシステムは、最新の断熱技術を使用することで実現した「温故知新」のシステムである。さらなる断熱技術の進歩によって、本モデルはより低コストで普及しやすいソーラーシステム開発の為に礎になる。



**(9)今後の事業展開に向けての課題**

- 事業拡大の実現に向けた課題**
- ・販売網拡大の為に販売ルート、手法の策定(リース販売等)
  - ・施工品質確保の為に施工工程の簡素化、工事店登録制度の確立
  - ・国内市場活性化に向けた導入効果等の効果的なPR
  - ・国内クレジット制度等を活用した認知向上
- 行政との連携に関する意向**
- ・グリーン熱証書を活用した地域エネルギー戦略の策定(東京都モデル)
  - ・太陽光発電同等の設置助成制度の策定
  - ・老人介護施設等給湯設備が必要な施設への自然エネルギー機器導入の義務化

(1)事業概要

表示デバイスのCO2排出を大幅に削減できる小型プロジェクトのPC搭載技術の開発従来のノートパソコン(以下ノートPC)で採用している液晶ディスプレイ(以下LCD)の代わりに小型プロジェクトを搭載することで、製造時と使用時のCO2排出を削減する。小型プロジェクトをPCに搭載するために、電気的な信号接続方法の技術開発やPC画像をスクリーンに最適に投射するための構造的な実装技術や光学的なレンズ、スクリーンの技術開発を実施する。

(3)製品仕様

【本技術開発事業の成果】

当初、3カ年計画でH21年度末の商品化を目指していたが、小型プロジェクト自体の技術開発の進捗が遅れ、H20年度に事業成果を上げる目処が立たなくなったため、H19年度で事業を終了。結果的に、商品化できるレベルの技術開発まで至らなかった。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【技術開発の成果】

1: 小型プロジェクト搭載に向けた技術的検証:

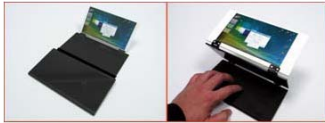
・小型プロジェクト、スクリーン等の方式、技術調査に基づく技術構築

小型プロジェクト開発ベンダー(7社)、スクリーンベンダー(1社)から技術情報入手し、PCの画像を最適に投射するための解像度、明るさや画質などについて技術的な検証を実施し、PC搭載に最適な方式、技術の絞り込みを行った。

・PC搭載に向けた実装、構造的な技術構築

PCの画像を最適に投射するために、プロジェクトの実装位置とスクリーンの位置関係を検証する目的で構造モックを数種類作成し、技術的な実現性や商品性の観点から検証を行い、構造的な技術確立を実施した。

右図が候補の2案。(詳細:参考資料1)

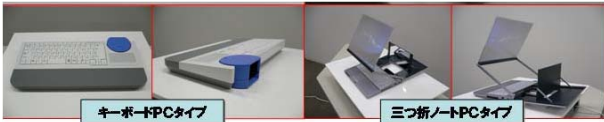


2: 動作サンプルの開発:

・技術検証を行うために小型プロジェクトを利用した動作サンプル開発

市販の小型プロジェクトを利用した動作サンプル(イメージモック)を2種類開発し、小型プロジェクトとスクリーンの距離、角度やフォーカス、台形補正の必要性など、構造的な技術課題を抽出し、プロトタイプ開発に向けての技術構築を実施。

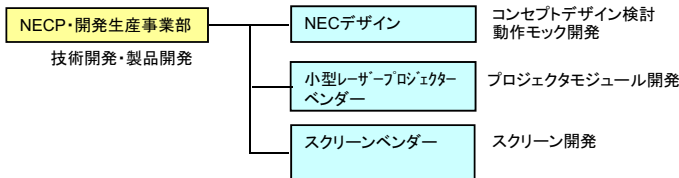
(詳細:参考資料2)



(4)事業化による販売実績/目標

H19年度で事業終了。商品化できるレベルの技術開発まで至らなかった。

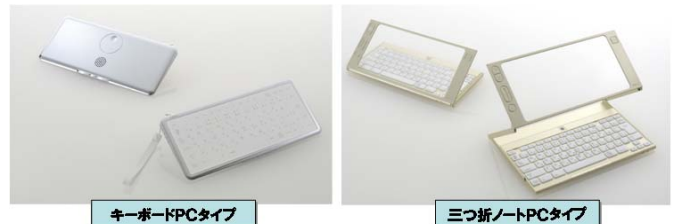
(5)事業/販売体制



(8)技術・システムの応用可能性

小型レーザープロジェクトモジュールの今後の小型化技術が確立できれば、PCの表示デバイスとしてLCDの代替えとして利用できる可能性は大きい。製造時のCO2排出が大きいLCDの使用を削除できれば、大きな削減効果が得られる。適用としては、Note PCに限らず、Desk Top PC用の、LCD Monitorを小型レーザープロジェクトに置き換えれば、適用台数も増え、CO2排出削減に効果が期待できる。

下記は、商品イメージコンセプトモックアップ(詳細:参考資料3)



(6)成果発表状況

【技術開発事業の本年度までの成果】

技術発表、プレリリース等の実施はなし。

特許出願実施:

小型レーザープロジェクトをNote PCのLCDの代替えとして使用する際の最適な構造について、特許出願中。

(7)期待される効果

H19年度で事業終了。商品化できるレベルの技術開発まで至らなかった。

(9)今後の事業展開に向けての課題

○商品化実現に向けた課題

- ・商品化に向けて、小型レーザープロジェクトの技術確立が必要。
- ・小型レーザープロジェクトをPCに搭載し、最適にPC画像を投射できるようにするための構造的な技術確立を実機評価で行っていく必要がある。

**【事業名】寒冷地を含む病院における、省エネ冷暖房設備用の地下水・地中熱ハイブリッド式ヒートポンプに関する技術開発**

**【代表者】** ㈱アモウ 代表取締役社長 天羽 則博

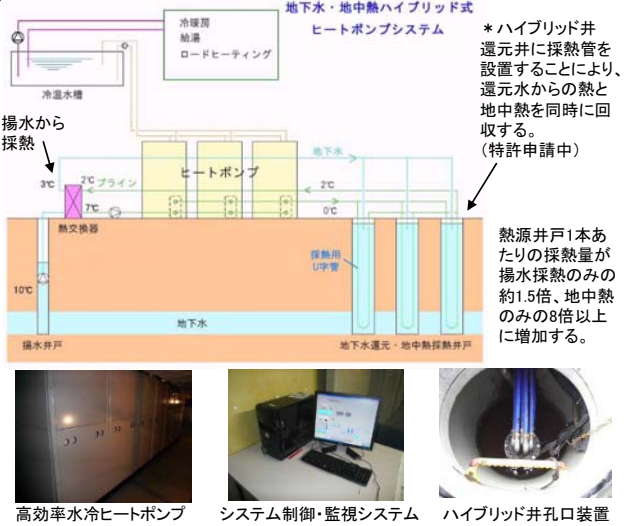
**【実施年度】** 平成19～20年度

No. 19-S7

**(1)事業概要**

冷暖房設備の熱源として従来の地下水式と地中熱式ヒートポンプの長所を組み合わせることにより、寒冷地においても高効率とCO<sub>2</sub>半減を実現するハイブリッド式ヒートポンプシステムの製品化開発を行う。  
地下水、地中熱それぞれ単独熱源方式の課題を克服し、空調能力あたりのイニシャル・ランニングコストを抑えた普及性の高いシステムを開発する。

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**



従来の石油燃料から高効率電力システムへの切り替えによる：  
・環境メリット：省エネ、CO<sub>2</sub>削減（地下水の密閉経路還元で、沈下・汚染の防止）  
・運用メリット：安全、クリーン、省コスト、メンテ削減

**(3)製品仕様**

開発規模：空調能力 加熱861.6/冷却969.6kW  
熱源井：揚水井×3本、ハイブリッド還元井×7本  
ヒートポンプ：3セット 合計360馬力  
性能(COP)：暖房 2.4～3.4、冷房 5.2、冷暖房平均 3.8、耐用年数15年  
CO<sub>2</sub>排出量の削減率：約50%（従来システム比）  
CO<sub>2</sub>排出量あたりのイニシャル・ランニングコスト：約50%（従来システム比）

**(4)事業化による販売実績/目標**

<事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み>

2008年度に実証プラントが完成し、翌年度に長期運用性能をさらに検証した後、汎用・小型システムの計画・構想をまとめ北海道を中心に導入を推進し、全国展開を目標とする。

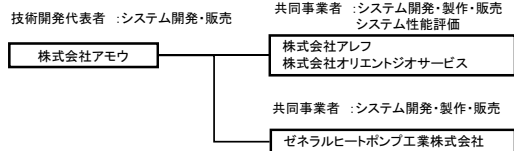
年度	2008	2009	2010	2012	2013 (最終目標)
目標販売台数(台)	実証プラント(1台)	3 +小規模3	6 +小規模6	12 +小規模12	12 +小規模12
目標販売価格(千円/台)	260,000	260,000 小25,000	234,000 小22,500	208,000 小20,000	187,000 小18,000
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	2,550	2,550	5,100	10,200	10,200

<事業拡大の見通し/波及効果>

- ・本格稼働運転を昨秋から実施している。消費エネルギーが計画通り削減していることにより、病院事業主から好評を得ている。
- ・アモウ社の病院等の既存取引先、アプレ社の自社店舗等を中心にシステム導入を促進。
- ・ゼネラルヒートポンプ工業社およびアプレグループのオリエントジオサービス社は、さらに高効率な機器・システムの開発を目指すとともに、各社の営業ネットワークで販路を拡大。

年度	2008	2009	2010	2012	2013 (最終目標)
実証プラントの検証	→	→	→		
汎用・小型システムの開発				→	
販売網による販売拡大					→
応用した製品の波及					→

**(5)事業/販売体制**



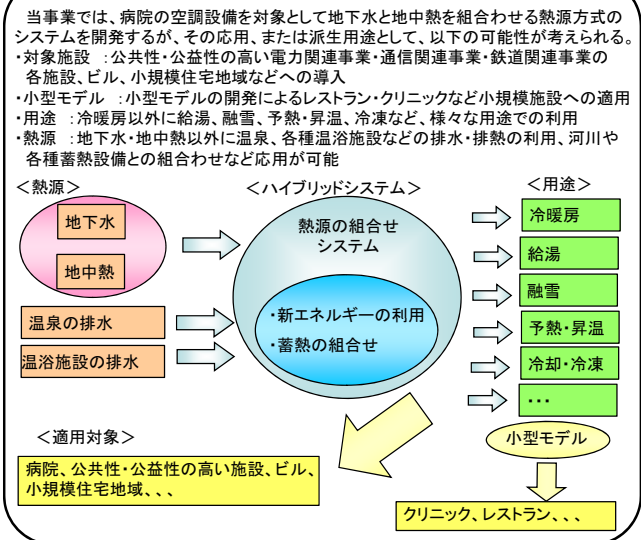
**(6)成果発表状況**

- 地中熱、および水冷式ヒートポンプの開発に関する発表状況
- ハイブリッド井還元井に採熱管を設置することにより、還元水からの熱と地中熱を同時に回収する(特許出願中 出願番号2007-156903)
- ・空気調和・衛生工学会大会 (H16年9月)  
「地中熱対応水冷式ヒートポンプの開発」(ゼネラルヒートポンプ工業 柴)
- ・北海道立地質研究所・試験研究会 (H16年3月) 「ヒートポンプ用地熱井の掘削技術とヒートポンプ採熱管の検証」(オリエントジオサービス 磯井、天羽)
- ・月間「省エネルギー」(H20年7月号)(p12-15)「株式会社アプレ北海道工場」
- ハイブリッドシステムに関する発表等：今のところなし

**(7)期待される効果**

- 当開発事業における削減効果 (2008年度末、実証プラント完成・運用開始後の見込み)
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量：803t-CO<sub>2</sub>
  - 従来システム 1,662 t-CO<sub>2</sub>/年
  - 本システム 859 t-CO<sub>2</sub>/年
  - 以上より、1,662-859=803 t-CO<sub>2</sub>/年
- 2010年時点の削減効果
  - ・2009年度末までに期待される普及量
  - 空調能力800kWクラス：3件、50kWクラス：3件
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量の合計：2,550 t-CO<sub>2</sub>
  - 本システムのCO<sub>2</sub>削減量
  - 空調能力 800kWクラス：800 t-CO<sub>2</sub>/台/年
  - 50kWクラス：50 t-CO<sub>2</sub>/台/年
  - 以上より、3台×800+3台×50 t-CO<sub>2</sub>/台/年 = 2,550 t-CO<sub>2</sub>
- 2012年時点の削減効果
  - ・2011年度末までに期待される普及量
  - 空調能力800kWクラス：3+6+12=21件、50kWクラス：21件
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量の合計：17,850 t-CO<sub>2</sub>
  - 本システムのCO<sub>2</sub>削減量
  - 空調能力 800kWクラス：800 t-CO<sub>2</sub>/台/年
  - 50kWクラス：50 t-CO<sub>2</sub>/台/年
  - 以上より、21台×800+21台×50 t-CO<sub>2</sub>/台/年 = 17,850 t-CO<sub>2</sub>

**(8)技術・システムの応用可能性**



**(9)今後の事業展開に向けての課題**

- 事業拡大の実現に向けた課題
  - ・システム導入地における地下水揚水・還元能力の判定
  - ・熱源系統・制御方法など設計技術の改良による汎用化への対応
  - ・低コスト化のための熱源井戸の施工方法と井口装置の開発
  - ・低コスト化のための高効率ヒートポンプ機器の開発
  - ・小規模システムの開発による市場の拡大
- 行政との連携に関する意向
  - ・更なる省CO<sub>2</sub>型機器の開発に対する政府方針の明確化
  - ・省エネ機器の買い換え促進による市場への導入推進
  - ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開

**【事業名】食品産業における省CO<sub>2</sub>化のための廃熱・太陽光利用による水素冷水機に関する技術開発**

**【代表者】秋山 友宏**

**【実施年度】平成 20～22年度**

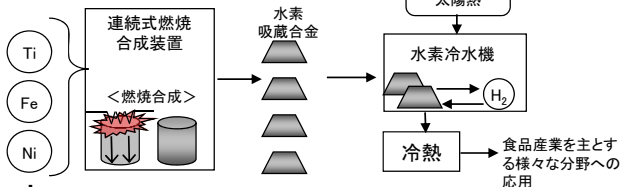
**No. 20-1**

**(1)事業概要**

本技術開発は、フロン系ガス圧縮式冷凍機におけるCO<sub>2</sub>排出削減の課題を廃熱・太陽熱を利用する水素冷水機の技術開発によって、ブレークスルーすることにより、CO<sub>2</sub>排出量10%以下の実現を目指すことを目的とする。廃熱・太陽熱を利用する2種類の燃焼合成製水素吸蔵合金(以下MH)の技術開発による水素冷水機の製造を行い、食品産業における冷熱エネルギーとしての利用を検討する。

**(2)システム構成**

**【本事業の概念的なシステム図】**



**【本事業の全体像】**



**(3)目標**

**【連続式燃焼合成装置】**

従来のMH溶解製造法に比べ、CO<sub>2</sub>削減量を6分の1に低減、生産速度を5倍にする。

**【水素冷水機】**

熱源としての工場廃熱に加え、太陽熱利用可能なシステムを開発する。これにより従来のフロン型ガス圧縮式冷凍機に比べ電力量並びにCO<sub>2</sub>排出量の90%を削減する。

**(4)導入シナリオ**

<事業展開におけるコストおよびCO<sub>2</sub>削減見込み>

実用化段階コスト目標：1台(1JRT能力)あたり275万円以下を目指す。

従来型冷水システム(1JRT能力)の市場価格を50万円/JRT

実用化段階単純償却年：5年程度

・通常システム(設備費 50万円+5年間の消費電力料 250万円=300万円)

・本システム (設備費275万円+5年間の消費電力料 25万円=300万円)

5年間の消費電力料金：3.86 kW × 15円/kWh × 24h × 365d/y × 5y=250万円

年度	2010	2011	2013	2015	2020
目標販売台数(台)	0.7 (MH合金を除く)	12台	120台	200台	600台
目標販売価格(円/台)	950万	750万	500万	400万	300万
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	-	205.2	2052	3420	10260

<事業スケジュール>

トライアウトえひめ社の製造技術を核として、関連3社の販売ネットワークを介して、2011年からの導入初期は公共施設へのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施する。そして、2015年からは、更新需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2010	2011	2013	2015	2020
公共施設への導入					
販売網による販売拡大					
更新需要への対応					

**(5)技術開発スケジュール及び事業費**

	平成20年	平成21年	平成22年
連続式燃焼合成装置			
高温MHの製造・供給	TFN10		TFN08
低温MHの製造・供給			LYNA
新熱源利用型水素冷水機の開発・実証(廃熱・太陽熱)	廃熱利用	廃熱利用(120℃) 太陽熱利用(基礎研究)	廃熱利用(100℃) 太陽熱利用 (PCM恒温化)
事業費(千円)(申請額)	104,760 (116,400)	83,400 (104,400)	123,600 (123,600)

※ TFN10: TiFe<sub>0.9</sub>Ni<sub>0.1</sub>, TFN08: TiFe<sub>0.92</sub>Ni<sub>0.08</sub>, LYNA: LaYNiAl

**(6)実施体制**



**(7)技術・システムの技術開発の詳細**

- 要素技術A「連続式燃焼合成装置」の開発**
  - ・パッチ式から連続式燃焼合成装置を開発し、溶解法に比べ製品重量あたりCO<sub>2</sub>排出量を20%以下にする。
  - ・TiFeを対象に連続式燃焼合成装置の設計・製作および最適操業条件の検討を行う。
- 要素技術B「水素冷水機」の開発**
  - ・農産物・海産物への適用を目指した水素冷水機を開発する。
- 技術A及びBを組み込んだ高効率な水素冷水機システム開発**
  - ・水素吸蔵合金を用いたCO<sub>2</sub>排出の少ない水素冷水機を開発する。
  - ・水素冷水機の省エネ高効率化が課題であり、連続式燃焼合成装置を用いた水素吸蔵合金の供給と伝熱性能の向上および廃熱・太陽熱の利用により改善を図る。
- 全体システム(制御システム)の最適化**
  - ・新技術導入時に期待される効果を具体的に明らかにするため、事業所や地域を特定したケーススタディを行い、地域における未利用廃熱供給状況や冷熱需要の状況を調査し、水素冷水機導入に関わるメリットとデメリットをそれぞれマテリアルバランス、エネルギーバランスの観点から考察を行う。

**(8)これまでの成果**

- 【連続式燃焼合成装置】電力：25kW 製造能力：水素吸蔵合金 1.7トン/年(一日8時間、月20日稼働を仮定) 特許出願申請中
- 【水素冷水機】特別仕様(120℃未満、1MP未満)設計・製作については、燃焼合成による高温側新MH合金を導入済み。低温側には従来型MH合金を組み込んでテスト装置を組立中。
- 【システム評価】本システムの酪農業および倉庫業への展開を目的とし、ヒアリングを主とした各事業の実態調査を行った。結果を基にシステム適用シナリオを提案し、CO<sub>2</sub>排出削減ポテンシャルを含めシステム適応シナリオを提案した。

**(9)成果発表状況**

- International Symposium on Metal-Hydrogen (Reykjavik Iceland, June 24-28 2008)  
「Systems Hydriding Thermal Explosion Synthesis of Activation-Treatment-Free TiFe」  
(発表者：若林竜太 北大)  
「Production and Commercialization of Metal Hydride(MH)Freezer and Chiller systems」  
(発表者：田端 剛爾 トライアウトえひめ)
- FC EXPO 2009 ～国際 水素・燃料電池展～(東京ビッグサイト、Feb 25-27 2009)  
TiFe系水素吸蔵合金の燃焼合成と水素冷水機の農業分野への適用  
(発表者：秋山友宏)
- Self-Ignition Combustion Synthesis of TiFe<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub> Hydrogen Storage Alloy  
N. Yasuda, R. Wakabayashi, S. Sasaki, N. Okinaka, T. Akiyama  
International Journal of Hydrogen Energy, 34(2009), pp.9122-9127. 他1編
- 特許出願申請中「連続式燃焼合成炉」

**(10)期待される効果**

本システムは食品関連分野で利用されているフロン利用型冷凍機の代替装置として有望である。

①国内の冷蔵倉庫(C3級：-2～10℃)推計値：307万m<sup>3</sup> ※参考：日本冷蔵倉庫協会統計データ  
全冷蔵倉庫(C3級)の年間消費電力は97GWh ※参考：冷蔵倉庫業者ヒアリング結果  
⇒全冷蔵倉庫(C3級)使用に伴う年間CO<sub>2</sub>排出量は5.4万tと推定できる。

②国内の酪農用バルククーラー(0～5℃)使用戸数：22270戸 ※参考：農林水産省統計情報  
酪農家1戸の1日あたりの平均バルククーラー使用電力量25kwh/(日・戸) ※帯広畜産大学ヒアリング結果より算出  
全バルククーラーの年間消費電力は203GWh  
⇒全バルククーラー使用に伴う年間CO<sub>2</sub>排出量は11.4万tと推定できる。

①および②はいずれもフロン利用型冷凍機の使用がほとんどである。  
本システムは、従来の冷熱供給システムと比較してCO<sub>2</sub>排出量を90%程度削減可能である。

2020年度までに①および②のそれぞれ50%を本システムで置き換えることができれば、  
(5.4万t+11.4万t)×0.9×0.5=7.5万t **7.5万tのCO<sub>2</sub>を排出削減可能である。**





**【事業名】街区・地域の環境・熱エネルギー制御システム**

**【代表者】(独)国立環境研究所 藤田壮・仙台高専 内海康雄**

**【実施年度】平成20～22年度**

**No. 20-2**

**(1)事業概要**

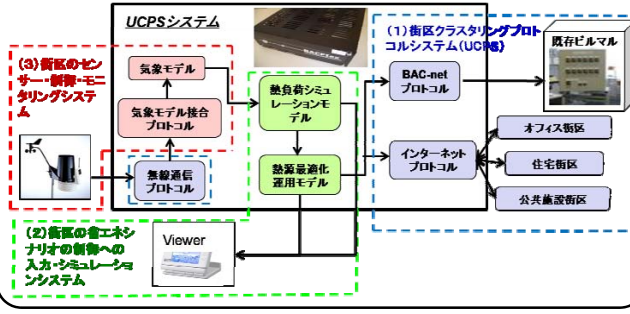
街区の空調エネルギー消費を制御する機能群を実装するデスクトップサイズ(30 cm<sup>2</sup> × 20cm)の装置(UCPS<sup>\*</sup>註1)として実装する。UCPSは既存施設を含めあらゆる業務系空調制御システムへのプロトコルを備えて、既存・更新・新開発街区の全てで運用が可能となる。街区単位のエネルギーマネジメントを実現する「**多元(クラスタリング)情報プロトコル機能**」「**エネルギー制御最適化シミュレーション機能**」「**街区モデリング機能**」を備え、実証運用を通じて「**主要な街区用途の制御ライブラリ**」を整備して機能と利便性向上を実現する。

**(2)システム構成**

**(1)街区クラスタリングプロトコルシステム(UCPS)とシステムライブラリの開発:多元情報プロトコル機能**  
 ・街区内の業務系、公共系、住宅などのBACFlex<sup>註2</sup>の制御を同時に多点間で統括制御するUCPSを開発  
 ・インターネットを介した既存、新設の多様なビル空調システムを包括する多点制御システムの構築。ビル間の運用情報共有(運転データ・条件、制御ライブラリ等)による複数ビルの運転効率化が可能となるフィードバック制御機構の構築  
 ・既存の個別空調機器、建物一括制御(ビルマル)や既存のBEMS/ HEMS、地域熱源、街区外気センサーネットワーク等の複数システムを、インターネットを介して包括的にクラスタ化し、標準用途ライブラリによる最適化制御を実現できるプロトコルシステムの構築

**(2)街区の省エネルギー制御への入力・シミュレーションシステム; エネルギー制御最適化シミュレーション機能・主要な街区用途の制御ライブラリ**  
 ・室温の変化、省エネ水準などを利用者、施設の管理者、ユーザーが選定できる可変的な制御戦略の選択肢の提供と入力に応じた最適化制御を実現する運用システム  
 ・街区を構成する主要な用途(業務、公共、商業、住宅)中心とする街区での実証運用を通じて機能特性に応じた制御ライブラリ(たとえばクールビズ&ウォームビズなど)を設計して、UCPSに実装

**(3)街区のセンサー・制御・モニタリングシステム; 街区モデリング機能**  
 ・センサーネットワークと外気温予測モデルを用いた建物外部の温度分布情報を取り込むことによる空調エネルギー制御の効率改善システム



\*註1 UCPS: Urban Clustering Protocol Systemの略。本技術開発の成果である街区内建物制御、街区管理・制御機能の装置と街区ネットワークの名称として利用している。  
 註2 BACFlex: Building Automation and Control Flexible platformの略。建築物の自動コントロールシステム化を整理・統一して合理的な手順を与える。

**(3)目標**

①UCPS装置と街区のクラスターネットワーク構築を合わせた「装置販売+導入+運用コンサルティング」のビジネスモデルを2010年度までに開発する。通常の個別BEMSコンサルティングに対して、高機能化、大幅なコスト削減を可能にする技術を開発する。②08年度にプロトタイプを構築して09年度に試験運用しているUCPSプロトタイプを異なる用途構成の街区での実証運用を行いその機能と利便性を向上し利用率を高める。③導入運用データのフィードバックにより制御ライブラリの多様化、機能向上の自律的開発プロセスを内包する技術事業モデルへ展開する。

**(4)導入シナリオ**

年度	2008	2009	2010	2015	2020
導入の対象物件数	3	4施設	6施設	40程度 (事務所のみ)	13万件程度
延べ床面積	1,600㎡	2,100㎡	3,300㎡	400,000㎡	15 × 10 <sup>7</sup> ㎡
CO <sub>2</sub> 削減量[ (t-CO <sub>2</sub> /年)]	200t	260t	400t	約10,000t 低炭素モデル 事務所	約125万t ビジネスモデル 全国展開

**<事業スケジュール>**  
 2009年から低炭素開発を志向するディベロッパー、低炭素モデル都市等のフロントランナー事業等を中心に技術提供を開始(装置販売+コンサルティング)。2015年からプロトコル標準化等による装置+マニュアル販売ビジネスモデルとして全国への展開を拡大する。

**<事業展開におけるコストおよびCO<sub>2</sub>削減見込み>**  
 2015年:低炭素モデル都市、低炭素モデル地区開発事業(ディベロッパー)での導入  
 1万㎡ × 10公共施設周辺街区 × 2都市(低炭素モデル都市公共施設)  
 + 2万㎡ × 20街区 × 0.5(街区内の50%程度の施設での運用) = 40万㎡の都市開発事業  
 2020年:事業化を完了し、全国展開(既存業務系ビルの10%への導入を想定)。試算値は本年度の実績に基づき、ビルマル方式では28%、他の空調方式では10%削減の見込み

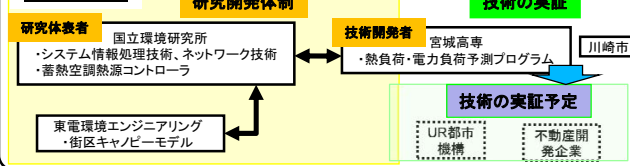
**<CO<sub>2</sub>削減量の算出方法>**  
 典型的なオフィスである対象建物(川崎FAZ)の消費エネルギー量を、従来の設定室温・運転スケジュールの標準タイプとUCPS導入後の省エネルギータイプの効果を推定算出。

年度	2008	2009	2010	2011	2020 (最終目標)
公共施設の実証実験					
地域展開・特許					
ビジネスモデル構築・展開					

**(5)技術開発スケジュール及び事業費**

	H20年度	H21年度	H22年度
街区クラスタリング・プロトコルシステムの開発	900万円	500万円	500万円
街区展開、低炭素社会ビジネスモデル設計		400万円	400万円
管理・制御アプライアンスの開発	継続開発:500万円	500万円	500万円
建物、街区用省エネ制御ライブラリ開発、評価	2,000万円	1,400万円	2,000万円
革新的な都市制御・街区制御システム	1,600万円	1,600万円	1,600万円
実証実験	3,000万円	2,000万円	3,000万円
小計金額	8000万円	6400万円	8000万円

**(6)実施体制**



**(7)技術・システムの技術開発の詳細**

**(1)都市街区の建物エネルギー設備属性間を包括的に制御する、街区クラスタリング・プロトコル・システム(UCPS)の開発**

・既存のオフィス、学校、工場等のBEMS等の管理制御システムをノードとしてネットワークを構築し、街区内の稼働・制御等の情報を管理するクラスターでのプロトコルを作成する  
 ・建物群やフロアなど実際の使用形態に応じた、制御・管理のネットワークライブラリ・モニタライブラリや、設備機器ネットワークとの接続ライブラリを開発する。

**(2)対象を制御する BACFlexクラスタシミュレータの開発**

・建物単体に適用されるBACFlexをネットワークを通じて連結することで仮想結線(クラスタ化)を行う。これを用いた個々の建物と街区単位の需要エネルギーの相互予測が可能となるアルゴリズムを開発する。省エネ設定、建物内外環境、建物用途を考慮するライブラリを作成し、多点制御に適用することで街区単位の低炭素化を実現する。

**(3)BACFlexクラスタプロトコルを利用した、革新的な都市制御・街区制御システム**

・微気象モデルとBACFlexとの間でデータのやり取りをできるインターフェースを開発する。具体的にはデータ蓄積をインターネット上で行い、街区空調管理をより精度よく行うために微気象モデルの時系列データをBACFlexに与える。微気象モデルには街区の複雑な気象要素をシミュレートできる街区キャンピーモデルを採用し、予測の向上を図る。

**(8)これまでの成果**

①都市街区の建物エネルギー設備属性間を包括的に制御する、街区クラスタリング・プロトコル・システム(UCPS)の基本開発を完了して実用化の川崎オフィスで検証した。  
 ・既存街区で多く使用されているビルマルエアコンに加えてVAVなどのライブラリ(各種ネットワークプログラム、制御プログラム、統合管理プログラム)を開発を進めた。  
 ②BACFlexクラスタシミュレータの開発  
 ・世界で初めて、街区用BACFlex多点制御シミュレータを開発し、かつ実務に使っている建物で検証し、16%のスマート制御を実証して、さらに14%の削減効果を実証した。  
 ③BACFlexクラスタプロトコルを利用した、革新的な都市制御・街区制御システム  
 ・街区キャンピーモデルの検証等のため、川崎駅周辺の街区における観測及び数値流体力学(CFD)モデルによる微気象シミュレーションを行い、鉛直方向を含む街区内の詳細な気温、風向・風速分布データを整備した。

**(9)成果発表状況**

- ・特許:「環境・熱エネルギー制御システム」(出願番号は、特願2010-2402)
- ・国際会議BS2009(エネルギー・室内温熱空気環境のシミュレーションの主要会議):  
 「Experimental Verification of Predictive And Optimum HVAC Control System Applying the Open Platform to The School Building」
- ・国際会議16th Asian Symposium on Eco Technology(日本近隣アジア地区の会議):  
 「Experimental Verification of Predictive and Optimum HVAC Control System Applying to the School Building」
- ・日本建築学会全国大会(民生用エネルギー関係者が集まる):  
 「公共建物における空調自動制御システムの適応に関する研究」
- ・空調調和衛生学会大会:  
 「宮城高専共同テクニクセンターにおける最適制御システムの導入効果に関する研究」

**(10)期待される効果**

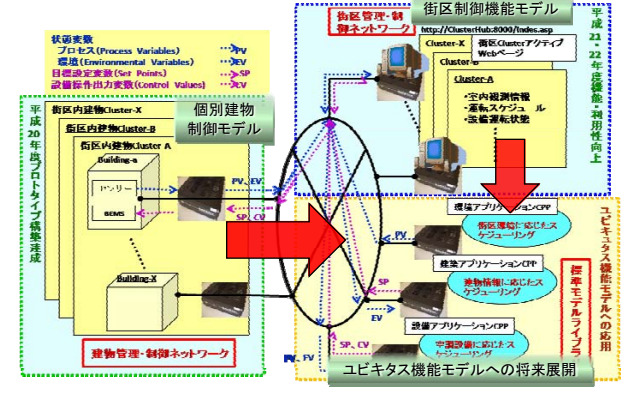
- これまで個別コンサルティング対応が主であったBEMSの機能を高度化・低価格化できる多機能を内装したデスクトップサイズのアプライアンスとして開発:  
 個別コンサルティングサービス汎用化できる装置技術提供として飛躍的普及が可能  
 新規建設物だけでなく既存施設、既存街区もネットワーク制御が可能
- 建物・街区・空間スケールでのエネルギー消費量・低炭素効果の検証が可能:  
 個別建物とその集合体である街区のエネルギー使用量の実態をリアルタイムに利用者、管理者、行政等の関係者が見て共有・活用できる。
- 個別制御ではなく街区制御によるエネルギー制御の高効率化を実現:  
 街区の外気状況を反映する制御、地域熱源の有効利用、効率制御ライブラリの類似施設間での共有によるトップランナー効果などによる高効率化を実現
- 低炭素街区、環境モデル都市の国内標準、世界標準としての先行例を提供可能:  
 オープンシステム(LINUX, BACnet, Internet, 多言語対応など)に基づく技術であり類似技術との連携、標準システムの先行例としての提供が可能

・BEMS: Building Energy Management Systemの略。建物のエネルギー量を把握し、各室の設定温度などを連動する。  
 ・HEMS: HOME Energy Management Systemの略。住宅のエネルギー消費機器をネットワークでつなぎ、自動運転する。  
 ・VAV: Variable Air Volume air conditioning systemの略。空調負荷の増減を風量で抑制する。大規模オフィスで使用されることが多い。

(11)技術・システムの応用可能性

- 1. 低炭素都市形成の街区の基盤インフラモデルとしての普及**
- 1) 既存BEMSで不足しているネットワーク制御機能と最適制御のための計算能力等を付加し、ビルマル子空調、VAVなど多様な空調システムを包括して統合最適制御する、既存建設物の高効率エネルギー制御システムとして活用できる。
  - 2) 街区制御機能モデル: 自治体が設定する低炭素重点整備街区等を対象に、基地局となるクラスターハブを設置して、街区でのシステムの普及を促進する。
  - 3) 各都市で進められる低炭素型都市街区形成の都市情報インフラとしてガイドラインと合わせて普及を促進する。温暖化対策地域実行計画のガイドラインとの連携、環境モデル都市協議会でのモニタリング・評価システムとしての展開を通じて普及を進める。

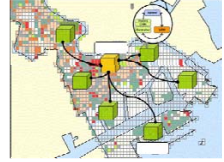
- 2. 低炭素建物・街区制御ビジネスモデルとしての普及と将来的なユビキタス化**
- 1) 個別建物制御モデル: インターネット網を伝送ネットワークとして利用する超小型分散サーバを用いるビジネス展開。世界的な技術として、特許取得を検討する。
  - 2) ユビキタス機能モデル: ボトムアップ的に、時・場所・規模に応じて、工場、オフィス、公共施設、チェーンストア(コンビニや銀行など)など、あらゆる場面に分散設置する。



**世界初の技術の先進性** ①都市・街区スケールでの脱炭素システムを形成するための社会的超共有ネットワーク上の仮想結線路を仲介したフィードバック制御機構。②備在する業務建物(小規模オフィス、商業施設、学区施設、セントラル空調住宅等)を含む街区スケールで実証できる、クールビズ&ウオームビズ指向の超省エネ制御。③BEMS・HEMS・設備機器・居住環境制御等の複数システムを、インターネットを介して丸ごと仮想結線(クラスター化)し、標準モデルライブラリによる最適化システム。

- 3. 地域熱源活用システムへの展開**
- 1) 国内で稼働している状況把握・高効率化などが進められる地域熱源を活用して熱源管理システムとの連動する、需用と供給を最適化する更なる運用効率化を図る。
  - 2) 街区の消費エネルギー把握と効率的な使用について、国際エネルギー機関の都市とコミュニティの省エネルギープログラムなどを通じて、情報を提供できる。

(12)技術開発終了後の事業展開



- 1. 複数街区間での都市熱エネルギー統合制御・モニタリングシステムとしてのネットワーク展開**
- ・高密度街区熱エネルギー制御システム、学校・店舗チェーン熱エネルギー制御システム、産業・都市共生地区熱エネルギー制御システムなど、複数の街区のネットワーク制御、パフォーマンスモニタリングシステムの形成。
  - ・低炭素を試行する自治体、テロップバーにとって、新しい展開として、国・自治体の環境行政における実施時の業務を支援する中核的な基盤技術としての利用展開が可能。

- 2. 街区制御ネットワークを利用した建物・街区を対象とする低炭素制御のビジネスモデル**
- ・建物と街区の構成に応じたビジネスを実現する基盤技術としての展開を検討する。コミッションCx(性能検証過程・個別建物の制御性能の保障サービスへの対価を求める事業など)、コンサルティング(ビジネス・インキュベーションを含めたシンクタンク機能を提供)などのビジネスモデルがある。

対象	ビジネスのねらい	適用されるシステム機能	ビジネスモデル展開例
個別建物	BACFlexとリンクして、個別建物のシステム自身を改良する。	街区制御や街区クラスターを利用して、建物の制御や環境負荷の情報を示す	①街区の予報などの環境情報、 ②交通量も含まれたNOx等の汚染質濃度情報、 ③街区内のイベントへの情報提供
街区内建物群	他のBACFlexを参照して、個別建物のシステムを改良する。参照の促進・継続により、互いに機能を高めあう。	街区制御や街区クラスターと直結し、組織的・実効的な効果を観測する	①地域内の同種用途の建物で最も効率の高い実績を持つシナリオの提供、 ②商業・支店チェーン施設へ高効率シナリオを全国的に展開
街区群と建物群	本開発システム全体から見た外部モデル(経済モデル、社会モデルなどの上位モデル)に組み込まれる。	上記2つの情報を、上位モデルの要求に応じて加工することと目標に応じた制御を実現	地域や全国などの広域において、ある総研などの経済モデルに組み込まれて、為替相場などに基づく運用費用の見直しを提供。

建物と街区の構成に応じたビジネスモデルへの展開例

- 3. アジア、海外施設への展開の標準プロトコル、制御システムへの展開**
- ・国内の実証実用、機能検証データから国際社会に対するクラスターリングプロトコル、建物制御システム、低炭素街区・都市インフラの国際的なスタンダードとしての貢献。
  - ・国内都市、街区での機能検証による実証と科学的根拠街区・都市の低炭素標準技術としてのアカウンタビリティのある技術としての出力。
  - ・EUの民生エネルギー部門のCO<sub>2</sub>削減担当窓口であるREHVAとの情報連携・交換による目標設定プロセス、技術研究のロードマップ、ISOやCEN規格に基づく実際の業務プロセスなどを標準化。

・CPP: Clustering Protocol Processorの略。UCPSを実装した、超小型分散型のネットワークノードコンピュータ。CPPは3つの種類があり、「ローカルCPP」は個別建物制御を実装、「クラスターハブ」は街区制御機能を実装、「アプリケーションCPP」はユビキタス機能を実装するものである。

【事業名】微弱エネルギー蓄電型エコハウスに関する省エネ技術開発

【代表者】東北大学大学院環境科学研究科 田路和幸

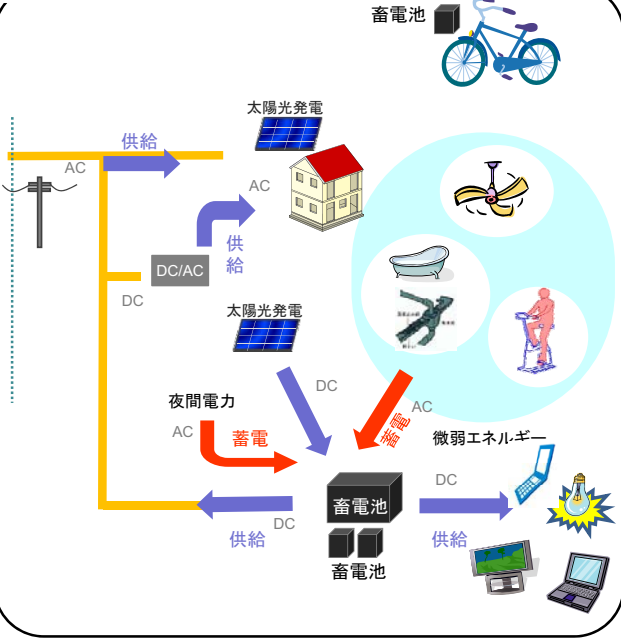
【実施年度】平成20～22年度

No. 20-3

(1)事業概要

家庭で利用されていなかった微弱エネルギーを回収・発電し、これらの低電力発電エネルギーを蓄電する技術を開発する。交流電流を直流電流に変換する時に生じるエネルギー損失を削減するために、太陽光発電・風力発電等の新エネルギーを導入したシステムの技術開発を行う。最終年度までに東北大学が民間企業と連携して設置・運営するエコハウスにて実証し、家庭部門における省エネの最適化実現に資することを目的とする。

(2)システム構成



(3)目標

- ・微弱電力蓄電（効率回収システム待機最小化ロス、待機電力37mWh/day）、自然電力最適化実証試験（大型連携システムAC、DC両出力化の開発、10KWh製品開発）；NECトーキン
- ・磁気歯車使用の風力発電機（騒音、振動、安全性、メンテナンス性をクリアーした家庭用風力発電装置（200W/day））、家庭内健康器具等の電氣的エネルギーの抽出（目標50～100W/day）；松栄工機
- ・小型水力発電機による微弱エネルギー回収システムの最適化（目標発電量0.15W（流量12L/min）；INAX）

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO<sub>2</sub>削減見込み>

年度	2011	2012	2013	2015	2020 (最終目標)
目標販売セット数	1000セット	1万セット	10万セット	600万セット	1250万セット
価格（*）	100万円/セット	100万円/セット	50万円/セット	50万円/セット	20万円/セット
CO <sub>2</sub> 削減量（t-CO <sub>2</sub> /年）	200t	2000t	2万t	120万t	250万t

<事業スケジュール>

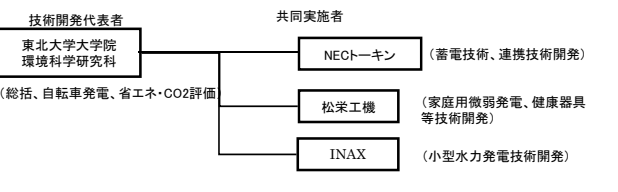
\*市場要望価格  
電気自動車、プラグインハイブリッドの普及加速によるリチウムイオン電池の低コスト化に併せて、まずは微弱発電、娯楽家電への直流給電機器を、交流システムとは独立して家庭内に導入し、消費者から認知された後に、販売を拡大し、最終的に、システムを考えた大電流の直流給電システムを導入する。

年度	2011	2012	2013	2014	2020 (最終目標)
低コスト化技術開発					
販売網による販売拡大					
市場の状況 参考：日経エレクトロニクス2008.12.29, No994	EVプラグインハイブリッド市販	国の補助金と共に家庭へのリチウムイオン電池導入	リチウムイオン電池5万円/kWh程度	家庭へのリチウムイオン電池導入が加速	家庭の25%がリチウムイオン電池機器を導入

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20	H21	H22
蓄電における長寿命化、不安定な自然エネルギー回生を可能にする電池内部抵抗極小化（NECトーキン）	←		→
自然エネルギー発電電力の給電システム（NECトーキン）	←		→
家庭用微弱エネルギー発電・回収装置（松栄工機・INAX）	←		→
自転車発電等による微弱エネルギー蓄電・収集充電器（東北大）		←	→
エコハウスの省エネ・CO <sub>2</sub> 排出削減効果の評価（東北大）			←
事業費(千円)	53,820	46,800	50,000

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

- (1)低電力発電エネルギー蓄電技術開発（NECトーキン）**  
・昨年度開発した、微弱蓄電パックを利用した、回収確認試験用の試作機を用いて、待機ロス50mAh/day以下を実現する。DC変換効率90%以上を実現する。
- (2)家庭用AC電源との連携の技術開発（NECトーキン）**  
・24V小型PVを使用した充電器による蓄電技術開発の結果をまとめ、Li-ion二次電池を用いたDC給電検討、3kWh蓄電設備を実用化し、小型PVエネルギー回収、DC24V出力形態確立。
- (3)家庭用微弱エネルギー発電・回収装置に関する技術開発（松栄工機）**  
・磁気歯車使用風力発電機及び家庭内健康器具等の実験機の開発、データ収集を行う。また、多方面からエネルギー抽出を検討し、実用化研究を行う。
- (4)小型水力発電機による微弱エネルギー回収システムの最適化のための要素技術開発（INAX）**  
・小型水力発電機を用いて雨水から微弱エネルギーを回収するための要素技術開発を行う。タンクと供給方式を検討し、設計要件の抽出を行い、設置可能な図面を作成。
- (5)自転車発電等による微弱エネルギー蓄電・収集充電器の開発（東北大）**  
・昨年度アイデア募集した自転車による微弱エネルギー蓄電・収集充電器開発を行い、試作品を用いて蓄電・収集充電技術及び回収システムの実証試験を行う。

(8)これまでの成果

- ・廃リチウムイオン電池を利用した自転車発電・蓄電・利用システムの開発・製作
- ・太陽光パネルからの出力のDCでのリチウムイオン電池への蓄電とデジタル家電での利用システムの開発・製作（太陽光パネル→Li-LED照明、太陽光パネル→Li-PC）
- ・微弱風力発電・エアロバイク発電システムの開発・製作
- ・雨水利用微弱発電機の検討・設計図製作

(9)成果発表状況

- ・論文（リチウムイオン二次電池と低炭素社会、古川柳蔵、高橋英志、佐藤義倫、田路和幸、Electrochemistry 78, No.1, 6-11(2010)）
- ・新聞（河北新報12/10, 河北新報12/18, 河北新報12/20）
- ・雑誌（日経エコロジー2009年8月号p.40-41, ニュートン2009年9月号p.52-53, 「スマートエネルギー」日経BP社p.119-120）
- ・取材（河北新報社、読売新聞社、NHK仙台放送、東北放送、仙台放送、宮城テレビ放送、KHB東日本放送）
- ・エコプロダクツ東北（10/15-17）、Green Device 2009（10/28-30）招待講演、仙台モーターショー、NPO法人環境エネルギー技術研究所HP、第2回NPO法人環境エネルギー技術研究所セミナー（11/27）、その他Web記事に多数掲載（参考資料へ）。

(10)期待される効果

- 2012年時点の削減効果** 試算方法パターンC, III-i
- ・モデル事業により1000セット導入
  - ・年間CO<sub>2</sub>削減量：200t-CO<sub>2</sub>/年・1000セット
- 平均10Whの風力発電：240Wh/日  
自転車 20Wh × 4人：80Wh/日  
水力発電：0.2Wh/日  
AC→DC変換ロス10～20%：300～600Wh/日（弱電家電の使用量を3kW/日とした場合）  
エアロバイク：100Wh/日  
合計720Whから1020Wh/日（約1Wh/日；一般家庭の電気使用量の10%）  
年間200kg-CO<sub>2</sub>/セット・年（約365kWh/年 × 0.00055t-CO<sub>2</sub>/kWh）  
以上より、1000セット × 200kg-CO<sub>2</sub>/セット・年 = 200t-CO<sub>2</sub>/年・1000セット
- 2020年時点の削減効果**
- ・国内潜在市場規模：約25%（5000万世帯の25% = 1250万台（h21アンケート結果によると一般家庭の約25%が本セットを購入したいと回答。））
  - ・2020年度に期待される最大普及量：1250万台・年間CO<sub>2</sub>削減量：250万t-CO<sub>2</sub>
- 〔 本セット 200kg-CO<sub>2</sub>/セット・年（2020時点）  
以上より、1250万セット × 200kg-CO<sub>2</sub>/セット・年 = 250万t-CO<sub>2</sub> 〕

**(11)技術・システムの応用可能性**

本技術開発の中核システムである蓄電システムは、次世代のエネルギー問題に対する解決策の1つである。次世代の低炭素社会においても電気のストレージは固定式、移動式ともに課題である。

今回の開発では、通常捨てられている微弱エネルギーの回収のためのシステムとしているが、下図のような分散型エネルギーシステムの原型と考え、応用可能性が高い。すなわち、自然エネルギーを多用した自給自足を目指しつつも、自給自足はできないが、過不足をGPS等のエネルギー管理システムを使用して、近距離でエネルギー利用及び蓄電を融通しあう地産地消型の分散型エネルギーシステムの基盤技術となりうる。

**○分散型エネルギーシステムの特徴**

- ・地域で発電し、地域で消費する
- ・小電力・DC負荷
- ・GPSによる管理
- ・ネットワークマネジメント
- ・蓄電池を主体としたスマートグリッド



**(12)技術開発終了後の事業展開**

**○量産化・販売計画**

- ・蓄電池はマンガン酸リチウムをベースとしたリチウムイオン電池を研究の中心に据える。
- ・金属負極の開発により、リチウムイオン電池容量5倍、入出力速度5倍の達成
- ・長寿命化技術についてはHEV用に開発した寿命推定技術を活用して開発を行う。
- ・回生能力の向上(低インピーダンス化)についてもHEV用材料技術を活用することで短期間の実用化を図る。
- ・信頼性を確保しながら高容量化させることで容量当たりの初期コストを低減させる(Whあたり30円以下・電池寿命15~20年)。
- ・各種自然エネルギーの実用化には高率回生用電池が必須であると考えられる。また自然エネルギーの産業化、有効なエネルギー再利用システムには大規模なシステムDC化が有効である。
- ・東北大学大学院環境科学研究科のエコハウスに、有識者、オピニオンリーダー、市民を招き、本エネルギーシステムをエコハウスで体験してもらうなどして、新規の家庭内のエネルギーシステムのCO2削減効果を東北地方及び全国的に示すことで普及促進を積極的に行う。

**○事業拡大シナリオ**

年度	2011	2012	2013	2014	2020 (最終目標)
低コスト化技術開発	←		→		
販売網による販売拡大			←		
市場の状況	EVプラグインハイブリッド市販	国の補助金と共に家庭へのリチウムイオン電池導入	リチウムイオン電池5万円/kWh程度	家庭へのリチウムイオン電池導入が加速	家庭の25%がリチウムイオン電池機器を導入

参考:『日経エレクトロニクス2008 12-29, No.994』(p.35~p.55)

**○シナリオ実現上の課題**

- ・電池機器の安全基準
- ・電池等の技術基準の標準化(コンセント、基準電圧)
- ・電気自動車普及する前のリチウムイオン電池のコスト(5万円/1kW以下)
- ・容量5倍、入出力速度5倍のリチウムイオン電池の開発と低価格化
- ・供給DC電圧を考慮した家電製品内での使用電圧の決定

**○行政との連携に関する意向**

- ・電池機器の安全基準の設定
- ・家庭での太陽光発電+リチウムイオン電池の導入に補助金
- ・新しい低炭素電池社会のライフスタイルビジョンの政府による明示
- ・家庭内電池、電気自動車、農業における電池等、電池社会の技術標準化