

(1)事業概要

太陽熱利用の給湯・暖房・デシカント空調設備と、顕熱除去を主体とする放射冷房設備とを連携させた、太陽熱を適年有効利用しながら冷房装置の成績係数を15%以上向上させる、環境配慮型で快適性に優れた設備システムを実現する。

(2)システム構成

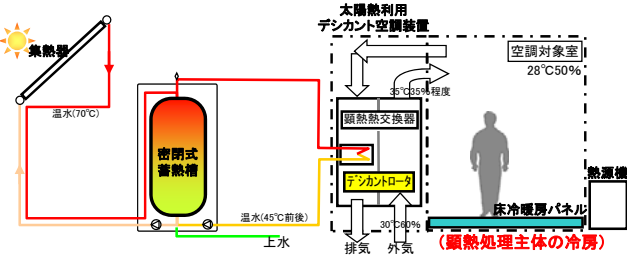


図1 実験用装置の概要図(夏モード)

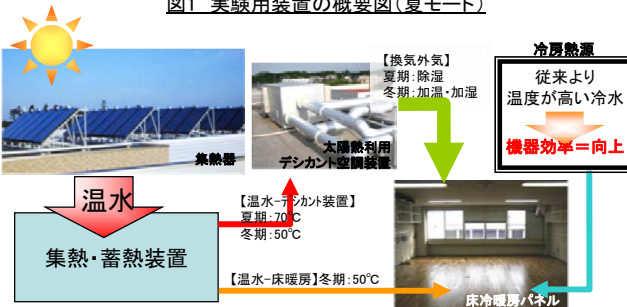


図2 全体システムの概要

(3)目標

システム規模：
集熱器面積50㎡程度、床冷暖房パネル面積90㎡程度(暖房5kW、冷房2kW程度)、
デシカント空調装置処理風量1500㎡/h程度
性能：冷房装置の成績係数(COP)が従来方式冷房比15%以上向上

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO₂削減見込み>
実用化段階コスト目標：1000万円(集熱器50㎡システム)
実用化段階単純償却年：50年程度※1(従来型システムとのコスト差額+900万円※2)
※1(参考)太陽光発電の単純償却年：70年程度以下になると見込む
※2:通常のエアコン+熱交換型換気設備に比べて

年度	2011	2012	2013	2014	2030 (最終目標)
目標販売台数(台)	-	1 (2)	2 (4)	4 (8)	累計 3000
目標販売価格(円/台)		1500万	1400万	1300万	1000万
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	5	10	20	40	15,000

※2012年、2030年時点の削減効果については、2ページの「(10)期待される効果」を参照

<事業スケジュール>

本事業によって開発システムの効果明確化と設計技術確立を図り、技術方向性を示す。成果は論文・講演等で国内外に広く周知し、また空調機メーカー、ゼネコン、住宅ビルダーによる開発を促進することで、2014年には実用化が期待される。普及初期には共同事業者の前田建設工業(株)の事業を核として、2012年より公共施設モデル事業等を中心に普及推進が図られ、2014年より民間施設への拡大が期待される。

年度	2011	2012	2013	2014	2030 (最終目標)
実用化開発・テスト					
公共施設への導入					
民間施設への適用拡大					
一般技術化					

(5)技術開発スケジュール及び事業費

実施項目	実施期間	平成20年度	平成21年度	平成22年度
1)低温再生型デシカント空調機に関する研究	夏期実用 夏期実用	試験室実験、数値解析検討	夏期実用	夏期実用
2)顕熱除去を主体とした冷房設備に関わる研究		装置構築と実測	装置構築と改造、実測	
3)太陽集熱システムに関する技術開発		実証試験装置の技術開発	改良検討と改造、実測	
4)実際の居住施設への適用の検討		実証施設の選定と基本設計	実施設計、構築	実証施設 実証評価
		35,100千円	40,000千円	35,100千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

- 太陽熱利用の低温再生型デシカント空調装置に関する研究**(東北大・工芸大・EC東北)
 - スポンジ酸化チタンを使った低温再生型デシカント装置を試作し、除湿試験を行う。
 - 低温再生型デシカント装置の最適化検討(数値解析)用に吸放湿物性試験を行う。
 - フィールド実証用の低温再生型デシカント装置の構造・制御を最適化する。
 - 以上の研究により、再生温度60℃で駆動する低温再生型デシカント装置を開発する。
- 顕熱除去を主体とした放射冷房装置に関する研究**(工芸大・前田建設)
 - 太陽熱利用デシカント装置と放射冷房装置を組合わせたシステムを構築し実測を行う。
 - データ分析、課題抽出を行い、装置最適化・改造と、改造後装置の実測を行う。
 - 以上の研究により、冷房装置の成績係数を15%向上できる全体システムを開発する。
- 全体システムに適した太陽集熱装置に関する研究**(前田建設・足利工大・工芸大)
 - 集熱器、空調設備、補助熱源の連携を最適化した太陽集熱装置の構造・制御の仕様を検討し、年間数値解析によるケーススタディーを行う。
 - 以上の研究により、フィールド実証用システムの集熱装置仕様を決定する。
- 実際の居住施設への適用の検討**(東北大・前田建設・EC東北・足利工大)
 - 研究成果を統合し、フィールド実証用システムの設計・構築と、実証評価を行う。
 - 冷房装置の成績係数を15%以上向上させ、かつ冷房エネルギーが30%以上削減できることを実証する。

(8)これまでの成果

- 太陽熱利用の低温再生型デシカント空調装置に関する研究**
 - 低温再生型デシカント装置の運転実験を行い、除湿能力データを取得。
 - 実気象条件下での太陽集熱装置との協同運転実験を行い、除湿能力データを取得。
 - 数値解析モデルを構築した。
- 顕熱除去を主体とした放射冷房装置に関する研究**
 - 床冷房実験システム(約60㎡)と計測システムを構築。
 - 顕熱除去主体の冷房方式により熱源器COPが10%向上するとの実測データを得た。
 - 被験者実験を行い、室温が30℃と高くても、快適であることが明らかとなった。
 - デシカント空調装置の改造により、除湿量を50%向上、除去顕熱量を10%向上できた。
- 全体システムに適した太陽集熱装置に関する研究**
 - 実証用システムの数値解析モデルを構築の上、実証用システム仕様を決定した。
- 実際の居住施設への適用検討**
 - フィールド実証用システムの基本計画、詳細設計を行い、構築(工事)に着手した。

(9)成果発表状況

- 日本建築学会学術講演会発表(2009年8月29日)
- 「太陽熱利用と冷房効率向上を同時に実現する居住系施設向け空調システムの研究開発」(その1)全体研究の概要、(その2)床放射冷房装置のCOPに関する実測、(その3)床冷房に対する温冷感・快適感に関する被験者実験、(その4)開発したデシカント空調装置の除湿性能評価

(10)期待される効果

- 2012年時点の削減効果**
- モデル事業等により計2台導入(フィールド実証用システムと合わせて)
 - 年間CO₂削減量(概算):10t-CO₂/年
 - 従来システムの排出量 17t-CO₂/台・年
 - 本システムの排出量 12t-CO₂/台・年(集熱器50㎡システムを想定)
 - 以上より、2台×5t-CO₂/台・年=10t-CO₂/年
- 2030年時点の削減効果**
- 国内潜在市場規模:15,000台
 - (システム台数=[A]×[B]/[C]=15,000台)
 - [A]業務施設の床面積(1990年ストック)=100,000千㎡
 - [B]当システムの適用対象施設の割合:15%
 - (中低層の居住系建物(高齢者福祉施設、病院、学校、事務所等)の想定割合)
 - [C]集熱器50㎡システムに対応する適切な建物規模(床面積)=1千㎡)
 - 2030年度に期待される最大普及量:3,000台(普及施策が進み潜在の20%と想定)
 - 年間CO₂削減量:約15,000t-CO₂
 - 本システム 5.0t-CO₂/台・年
 - 以上より、3,000台×5.0t-CO₂/台・年=15,000t-CO₂/年
- ※当事業の応用開発が進めば、市場の大きな住宅分野での普及がさらに見込まれる。

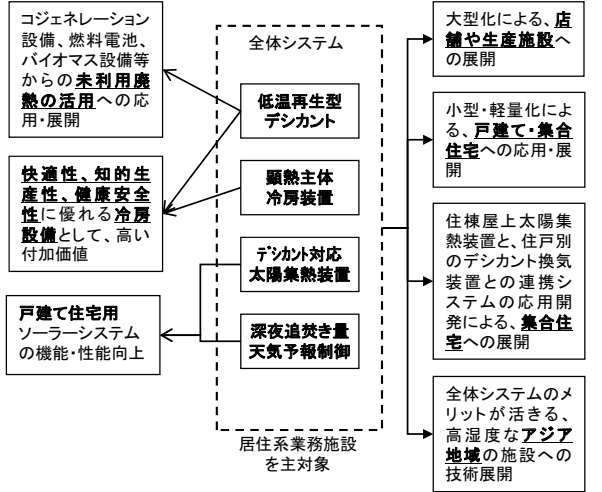
(11)技術・システムの応用可能性

本技術は、**民生部門の居住系施設の空調設備分野**を中心に適用が期待されるほか、業務系である店舗や工場等の空調設備分野にも展開が可能である。また、**小型化・軽量化**を進めることで、**戸建て住宅・集合住宅への展開**も見込まれ、**広く導入が期待できる有望な技術**であると考えられる。また、**太陽熱利用の普及**は全世界的な課題であるため、**国内外に展開できる技術**であると考えられる。

さらに当開発の成果は、今後普及するであろうコジェネレーション設備、燃料電池、バイオマス設備等からの**未利用の低温廃熱の活用にも生かせる技術**であり、**応用可能性は多岐に渡る**。

以上より、当技術開発によって、民生分野の**建築空調部門におけるCO₂排出量の削減**が期待されるとともに、**低炭素型の自然エネルギー利用設備への転換を推進**するにあたっての**基礎データを提示**することができ、また応用可能性も広いことから、重要な技術開発である。

<個別の技術・システムの応用>



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

本事業はデシカント**空調装置メーカーである株式会社アースクリーン東北**との共同事業であり、太陽熱との連携に適した**デシカント空調装置において、早期の実用化**が期待できる。また、全体の技術開発成果は、共同事業者で**総合建設会社である前田建設工業株式会社**によって、**業務用施設を中心に普及推進**されると期待できる。

本事業によって、**提案システムの効果を明確にし、また最適な機器構成や制御方法の提示や設計方法の確立を図ることで、快適性を向上させながら環境負荷の低減を実現する新しい空調方式を社会に提示**することができる。これによって空調機メーカー、設計事務所、ゼネコンなどによる実用化が推進され、2015年には一般化技術になることが見込まれる。また、これら**成果を広くPR**することで同様なシステムの住宅用小型装置の開発がメーカーにより進み、**住宅ビルダーによって普及が加速**することが期待される。このロードマップを整理すると以下ようになる。

○事業シナリオ

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015
当技術開発 (効果・方向性の提示)	■					
・市場テスト(初期導入) ・低コスト化技術開発		■	■			
業務系施設向けに 実用化				■	■	■
住宅向けに 技術展開					■	■

○シナリオ実現上の課題

- ・全体システムの低コスト化(簡素化・小型化・施工合理化)と、自動制御装置の開発
- ・販売網拡大のためのメーカーとの連携強化
- ・設計事務所、住宅メーカーとの連携強化

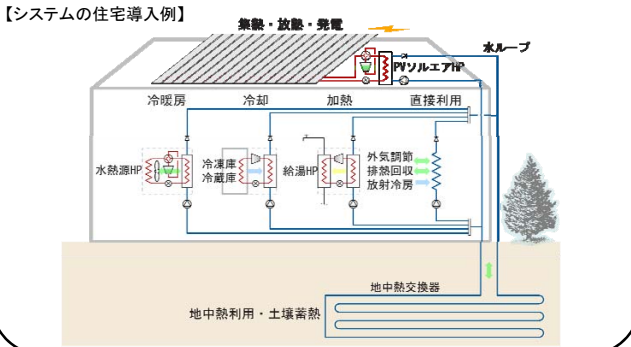
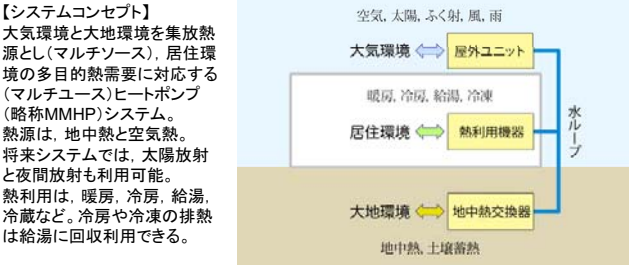
○行政との連携に関する意向

- ・自然エネルギー利用設備と従来空調設備の連携によって、快適性と省CO₂との同時実現を図る、ハイブリッド型の空調設備に関する技術開発支援制度の更なる拡大
- ・自然エネルギー収集効率に優れた太陽熱利用設備の導入普及制度の更なる拡充
- ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開

(1)事業概要

建物周囲に賦存する多様な自然エネルギーを多目的に熱利用して、民生部門のCO₂排出量を大幅に削減する革新的なヒートポンプシステムを開発した。本システムは、屋外ユニット、地中熱交換器、分散型熱利用機器と水ループの熱ネットワークで構成され、地中熱交換器は、地中熱利用に加えて日サイクルの土壤蓄熱機能を持たせることにより、小型化と低コスト化を可能にする。本事業では、新システムの基盤技術構築を目指して設計法や制御法の開発を行い、実用化と製品化へ向けたシステム技術の実証を行った。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(3)製品仕様

- ・冷暖房能力5kW、給湯能力8kW(戸建て住宅規模)の試作と運転実験を実施
- ・地中熱交換器の実用化段階コスト目標:15万円/台(掘削費込み)
- ・空調用熱源HPは市販品をベースに利用
- ・給湯HPはプロトタイプを特注製作
- ・システム総合効率:4.5(夏季)、3.0(冬季)
- ・PVソルエアHPのプロトタイプを開発、電力自給率は50%

(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開における目標およびCO₂削減見込み>

- ・地中熱交換器の実用化段階コスト目標:15万円/台(掘削費込み)
- ・太陽電池のコストダウンが進む2020年以降は、ソーラーHPを屋外ユニットに用いる
- ・コイル台数⇒住宅:(4台/件)、業務ビル:(200台/件)

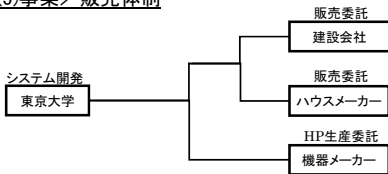
年度	2010	2012	2015	2020	2050(最終目標)
目標累積物件数	住宅 1	20	100	1,000	750,000
業務ビル	0	10	30	300	151,500
目標累計コイル数	合計 6	2,000	6,000	64,000	33,300,000
目標販売価格(円/台)	40万	30万	20万	15万	10万
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	0.7	350	1,000	11,500	6,000,000

<事業拡大の見通し/波及効果>

本事業の技術開発成果を公開し、機器メーカーの広い参加を得て製品化へ移行する。業務用ビルへの適用は、建設会社が主導する。そして、2015年以降は、設備の更新や建替え需要も加えて本格的な導入拡大を目指し、改良とコストダウン、応用展開を進める。

年度	2010	2012	2015	2020	2050(最終目標)
機器メーカーの参加による開発		→			
ハウスメーカーや建設会社と共同で導入促進			→		
販売拡大・応用展開				→	

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

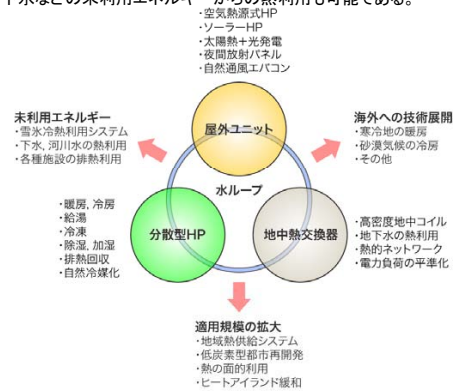
- ・日野俊之、大岡龍三 他、「自然エネルギー利用マルチソース・マルチユースヒートポンプシステムの開発(その1)」, 日本建築学会大会学術講演梗概集
- ・宮内啓輔、大岡龍三 他、「自然エネルギー利用マルチソース・マルチユースヒートポンプシステムの開発(その2)」, 日本建築学会大会学術講演梗概集
- ・宮内啓輔、大岡龍三 他、「自然エネルギー利用マルチソース・マルチユースヒートポンプシステムの開発(その3)」, 空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集
- ・ENEX2010へ出展。(2010)
- ・特開2009-198102, 「地中熱利用装置及びその制御方法」(2009)。

(7)期待される効果

- 2009年時点の削減効果**
- ・本事業により6台導入
 - ・年間CO₂削減量:0.4t-CO₂/年
- 〔従来システム 3t-CO₂/年
本システム 2.6t-CO₂/台/年(2009時点)〕
- 2013年時点の削減効果 (試算方法パターン C, I)**
- ・従来システムをビルマルチとする。なお、ビルマルチは冷房能力で年間300万kW程度が販売されている。
 - ・モデル事業等により2,000kW(冷暖房能力200kW)導入
 - ・年間CO₂削減量:120t-CO₂
- 〔ビルマルチ:32t-CO₂/(冷暖房能力200kW)/年
本システム:20t-CO₂/(冷暖房能力200kW)/年:(2013年時点の性能)
以上より、(2,000)×(32-20)t-CO₂/(冷暖房能力200kW)/年=120t-CO₂〕
- 2020年時点の削減効果 (試算方法パターン C, I)**
- ・2020年度に期待される普及量:100万kW(新技術の供給可能量と普及速度から推計)
 - ・年間CO₂削減量:8万t-CO₂
- 〔本システム:16t-CO₂/(冷暖房能力200kW)/年:(2020年時点の性能)
以上より、(100万)×(32-16)t-CO₂/(冷暖房能力200kW)/年=8万t-CO₂〕

(8)技術・システムの応用可能性

- ・地中熱交換器に関しては、水平型に加え、垂直型などの様々な形態の高密度地中コイルに活用可能である。
- ・屋外ユニットは、実験では既存技術の延長である空気熱源系HPを用いたが、将来的には、CO₂削減効果の大きなソルエアHPに発展させることが可能である。
- ・分散型熱利用機器は、ビルマルチに代わる個別空調式HPが可能になり、給湯HPはエコキュートを凌ぐCO₂削減が可能になる。また、冷媒封入量を少なくできるため、温暖化係数の小さな炭化水素系自然冷媒を使うことも考えられる。
- ・地下水や下水などの未利用エネルギーからの熱利用も可能である。



(9)今後の事業展開に向けての課題

- 事業拡大の実現に向けた課題**
- ・機器メーカーの複数参入による競争的な機器改良と低コスト化
 - ・高効率地中熱交換器の開発と施工法の確立
 - ・実用化と製品化に主眼を置いた技術開発
 - ・大学が主催する新技術普及研究会等の定期的な実施
 - ・システムコーディネーター的な職能の育成
 - ・海外展開も含めた多様な応用技術の研究開発
- 行政との連携に関する意向**
- ・CO₂削減を主題にした研究開発拠点を大学に設ける
 - ・バックキャスト的な将来技術を提示し、実証PRする技術開発事業
 - ・学校教育施設へ導入して自然エネルギーやヒートポンプ技術を教材化する
 - ・CO₂削減をテーマにした海外との研究開発交流事業
 - ・公的施設への積極的な導入と啓蒙

【事業名】既存オフィスにおけるグリーンワークスタイルのためのICTソリューション開発

【代表者】㈱NTTデータ経営研究所 村岡元司

【実施年度】平成20～22年度

No. 20-6

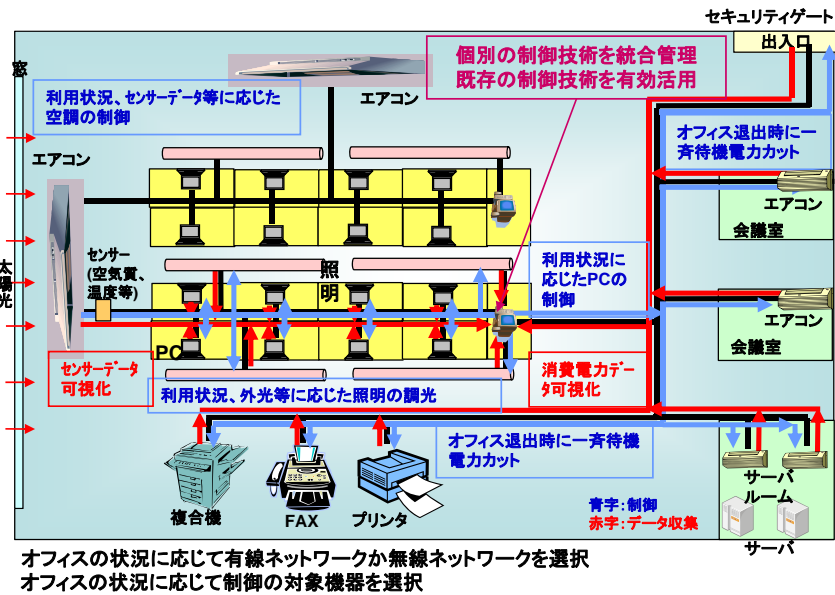
(1)事業概要

主に既存の中小ビルのオフィスを対象に、全てを完全自動化するのではなく、職場状況や働く人の行動および「動線」に合わせて柔軟に自動制御とマニュアル制御の組み合わせを可能とし、利便性を損なわず、ICTを用いてワーキングプレースを丸ごと省エネ化するシステムを開発・実証する。システムはテナントビルの一角でも導入可能なものとし、既存の要素技術を組み合わせ、照明・空調・PC・待機電力等、気になる対象を柔軟に制御できる簡便で廉価なものとする。

(3)目標

開発規模：20～60人が働く執務スペース 約264～792㎡ 概算で、平均500㎡とする
 (社団法人日本ビルディング協会連合会データに基づく)
 エネルギー消費規模：119MWh(東京都 省エネカルテ 2005年エネルギー消費原単位データ 2,365MJ/㎡ → 237kWh/㎡に基づく)
 省エネルギー率：15%以上程度(従来型システム比)

(2)システム構成



(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO₂削減見込み>
 実用化段階コスト目標：150万円/23,800kWh(20%減を仮定)
 実用化段階単純償却年：3年程度(従来型システムとのコスト差額+50万円、但し20円/kWhとして50万円/年程度の電力料金削減の見込み)

年度	2010	2012	2015	2017	2020
目標販売台数(セット)	5	200	250	400	500
目標販売価格(千円/セット)	(1,800)	1,500	1,200	1,200	1,200
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	66	2,633	3,291	5,266	6,583

<事業スケジュール>

2010年までは、実証への協力という形で潜在顧客を開拓し、商品完成後マーケティング活動を本格化。環境価値による不動産のバリューアップを指向する不動産会社との連携を図り、幅広く市場を開拓するとともに、自らは、生協、金融機関等の多数のビルを抱えている潜在顧客や地方自治体等の公的機関の開拓を行う。

年度	2010	2012	2015	2017	2020
実証を利用した顧客開拓	→	★	製品マスタの完成(2011年度初頭予定)		
不動産会社と連携した正規販売活動				→	
大口顧客、公的施設向け営業活動					→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

統合対象とする省エネ技術の選定・評価及び統合課題の抽出	→		
可視化システム及び制御システムの概念設計	→		
統合管理システムの要件定義	→		
システムの開発	→		
パイロット実証の実施	→		
システムの改良	→		
	90,000千円	120,000千円	50,000千円

(8)これまでの成果

- ・統合対象とする省エネ技術(要素技術)の調査及び評価 → 待機電力の一斉カットシステムには不足要素があり、既存システムへの追加開発を実施。
- ・既存可視化システムの導入と運用による省エネ効果の検証試験を実施
- ・実験的に導入した省エネ対策及び推計により、6%削減を達成(目標の4割)
- ・可視化のためのセンサリングシステムの低コスト化を実現
- ・統合管理システムの設計、開発に着手し、パイロット実証を実施予定

(9)成果発表状況

- ・民間企業主催セミナー(2009年2月19日)「グリーン・ネットワークの動向と新・省エネビジネスの展望」の中で開発技術を紹介(発表者：村岡元司)
- ・雑誌「環境会議 春号2009」具体的などのように省エネルギーを達成するか?」の中で開発技術を紹介(著者：小野田弘士)

(10)期待される効果

○2012年時点の削減効果

- ・2010年度パイロット実証により新たに5セット導入、その後、不動産会社等と連携したマーケティングにより2012年には200セット以上を導入の計画。1つのビルで複数のセットを導入することを想定しており、1ビルあたり5セットで40ビルへの導入を想定
- ・年間CO₂削減量：2,633t-CO₂

○従来システム 65,800kg-CO₂/ワークスペース(500m²)/年

○本システム 52,600kg-CO₂/ワークスペース(500m²)/年(2015時点)
 以上より、200セット×(65,800 - 52,600)kg-CO₂/ワークスペース/年=2,633 t-CO₂

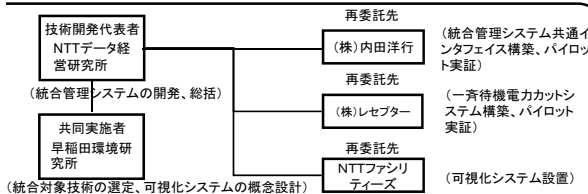
○2020年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模：360,000棟(改正耐震改修促進法に、2020年度に期待される最大普及量：年間500セット(体制強化計画に基づく最大供給セット数)。なお、1棟で平均5セットの導入を仮定すると、年間100棟への導入となり、潜在市場規模の0.03%程度の普及となる。
- ・年間CO₂削減量：6,582t-CO₂

○従来システム 65,800kg-CO₂/ワークスペース(500m²)/年

○本システム 52,600kg-CO₂/ワークスペース(500m²)/年(2020時点)
 以上より、500セット×(65,800 - 52,600)kg-CO₂/ワークスペース/年=6,582t-CO₂で年間CO₂削減量：6,600t-CO₂/年

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)要素技術の統合可能性の検証

・既に開発実用化が進められているオフィスにおける消費電力の可視化機能や特定の対象機器に関する制御機能を有する省エネ要素技術を統合して管理するためのプロトコル、通信方式など統合可能性を検証する。
 ・個別要素技術は統合されることを前提に開発されていないことから、統合化が容易ではない技術が存在する懸念がある。こうした課題には、必要に応じてプロトコル変換のためのインタフェースを利用して対応する。

(2)状況に応じた指定機器の待機電力一斉カットシステム(要素技術A)の開発

・オフィスの最終退出者が本システムを稼働させると同時にあらかじめ指定したPC、その他コンセント機器(プリンタ、ネットワーク機器(ハブ等)の電源を一斉にダウンするシステムを開発する。
 ・本システムが稼働するサーバ自体もシャットダウンできるように設計を行うことで、社内ネットワーク上から制御できるPC、サーバ、そして専用のコンセントタップに接続されたコンセント機器については、見回りの手間無く消し忘れをなくすることができるシステムとする。

(3)統合管理システムの開発

・既に開発実用化が進められている可視化技術、個別機器に対する省エネ機能を有する要素技術、新たに開発する待機電力一斉カット技術等をネットワークに接続された普段職員が使用しているPCを通じて管理できる統合管理システムを開発する。
 ・オフィスの利用状況によって、また、投入できる費用によって省エネ制御の対象は変化することから、統合管理の対象は自由に設定できる必要がある。このため、統合管理システムは管理の対象を柔軟に選択できるシステムとする。また、計測データを職員等に対する効果的な「見える化」やメール等による警報機能の活用も想定している。

(4)全体システムの最適化

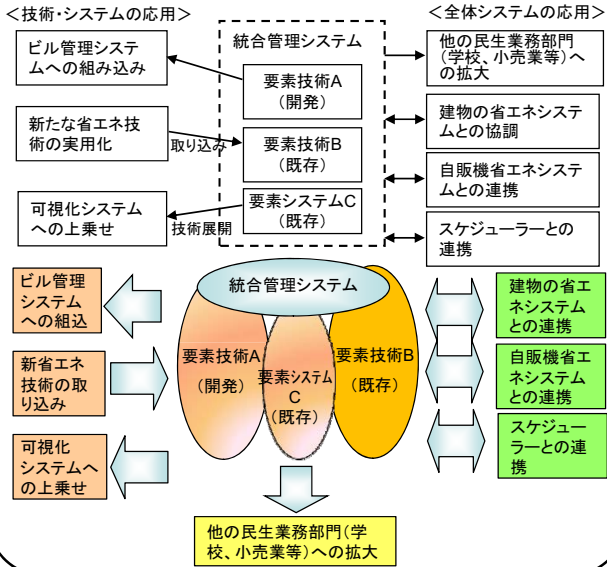
・既存の中小ビル内のオフィスを想定した場合、導入用の過剰な工事が不要で、少人数の職員の現状の業務フローに悪影響を与えず、廉価であることが重要な条件となる。
 ・詳細な可視化システムは初期導入段階の診断時のみとし、その後は、グループウェア上のスケジュール情報など、既存の職員の行動をさまざまな方法で把握して、制御を最適化するなど、利用者の導入し易さに配慮したパッケージとする。

(1)技術・システムの応用可能性

要素技術Aは、今回開発する統合管理システムとは別に、各種のビルの入退出に連動させることが可能なものであり、ビル管理システムに組み込むことにより、更なるCO2削減効果が期待される。

統合管理システムについては、現在、普及しつつある可視化システムを前提に制御機能を加えたものであり、今後、時間の経過とともに開発が進んでいくことが予想される個別機器に対する省エネ技術を柔軟に取り込むことが可能なシステムとなっている。従って、能力の高い要素技術等の実用化にあわせてそれを統合対象に加えることにより、一つのワークスペースにおける省エネ効果の向上、CO₂削減効果の拡大が見込まれる。また、ビルについては、ビル内の電力消費機器の省エネだけでなく、断熱性能の向上、ガラスの遮光性の向上、ビル内自販機の省エネモード運転等の省エネ対策とパッケージ化することで、一層のCO₂削減効果を期待できる。さらに、グループウェア等のスケジューラ（当該システム会社）との連携により、効果的な制御も可能となる。統合管理システムはビルの他、学校・小売店舗等の他の民生業務部門への応用も可能なシステムである。加えて、普及により必要経費を削減することにより、同じ技術を家庭部門に拡大・転用していくことも可能である。

以上より、本システムの開発により民生分野の業務その他部門における大幅なCO₂削減効果の発現、家庭部門への浸透が期待される。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

- ・2009年より、改正省エネ法に施行に合わせたプレ営業を展開する（地域生協、教育機器製造販売会社、大手通信会社、損保会社等とのネットワークを活用）。
- ・2012年までに、既存オフィスの省エネデータの蓄積等を進め、初期診断業務の徹底的な効率化、工事費を最小化した省エネシステムの実現、統合管理システムの低コスト化改良を推進し、顧客における省エネメリットの最大化を図る。なお、低コスト化はその後継続的に実施する。
- ・2012年までに、既存ビルを抱えた不動産会社、地方自治体をはじめとする公的団体、傘下に多くのビルを抱えた大手企業、学校等とのネットワーク化を推進し、販売機会の最大化を図る。
- ・2012年までに、要素技術と統合管理システムのパッケージをオフィス以外の民生業務部門（学校、病院、小売店等）への拡大可能性を検証し、検証結果を踏まえて、2015年までにパッケージと販売ネットワークの構築を推進。
- ・2012年までに、海外における既存中小ビルへの開発技術の適用可能性を検証し、2015年までに海外市場開拓のための体制を構築。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2012	2013	2015 (最終目標)
低コスト化改良開発→	(技術確立)	→	→	(継続).....→
販売ネットワークの構築による販売拡大		(パイロット実証の一環として実施)	→	→	(販売拡大)
その他の業務部門への拡大・浸透		(学校、病院、小売店等への拡大可能性検証)	→	→	(販売ネットワーク構築)
海外への展開		(拡大可能性検証)	→	→	(市場開拓体制構築)

○シナリオ実現上の課題

- ・統合管理システムの開発、実証
- ・既存の中小オフィスビル保有者の省エネ意識の向上、省エネメリットの認知獲得
- ・計測器等の低コスト化
- ・既存の要素技術保有ベンダとのアライアンス
- ・販売網拡大のための不動産会社の省エネ意識の向上と連携強化
- ・海外への事業展開に向けた海外動向調査 等

○行政との連携に関する意向

- ・省エネ実現のためのインシヤルコスト負担の平準化に対する支援
- ・省エネメリットに関する社会の認知向上
- ・地方公共団体による地域への導入支援施策(省エネ、創エネ等)の展開 等

【事業名】屋根一体型高効率真空集熱・負荷応答蓄熱等を用いた創エネルギーシステムの技術開発

【代表者】三井ホーム株式会社 坂部芳平

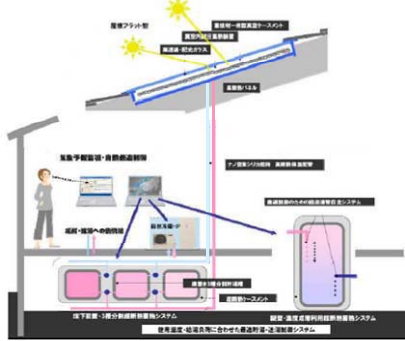
【実施年度】平成20～22年度

No. 20-7

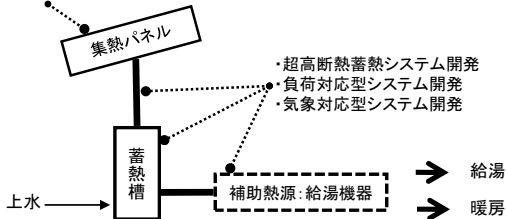
(1)事業概要

本技術開発は、既存の太陽エネルギー利用システムの普及阻害要因となっている熱変換効率、意匠性、制御性等の課題を解決することにより、住宅用給湯または暖房負荷を25%以上削減することを目標とし、「真空高効率集熱器」に「超高断熱・負荷応答型蓄熱層」「ガス給湯器」及び「気象対応型制御システム」を組み合わせた建築一体型創エネルギーシステムを開発することを目的としている。

(2)システム構成



・屋根一体型集熱システム開発



(3)目標

1. 屋根一体型集熱システム: 瞬時集熱効率 約37% (従来)→約50% ※約35%向上
2. 超高断熱・負荷応答型蓄熱システム: 熱損失量 約120W (従来)→約60W ※約50%削減
- システム全体: 住宅の給湯負荷を、従来システム比で25%以上削減 (暖房にも併用する場合は、給湯・暖房併せて、給湯負荷25%相当量を削減) (参考: 未装着住宅に対する給湯負荷削減率は約60%)

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO₂削減見込み>
 実用化段階コスト目標: 160万円/システム ※給湯機器を含むシステム全体コスト
 実用化段階単価却年: 7年程度 (従来型システムとのコスト差額+40万円)

年度	2011	2012	2013	2014	2020 (最終目標)
目標販売数 (システム)	100	1,500	8,000	15,000	20,000
目標販売価格 (円/システム)	300万	200万	180万	160万	160万
CO ₂ 削減量 (t-CO ₂ /年)	42	630	3,360	6,300	10,800

<事業スケジュール>

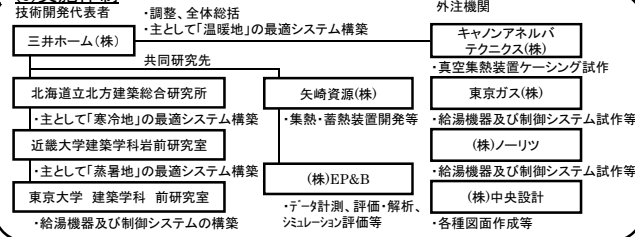
三井ホーム(株)が管理する住宅への試行導入の後、2012年度からは三井ホーム(株)における販売を実施する。2013年度からは、開発システムをオープン化して一般の新築住宅への本格販売を行い普及をはかる。

年度	2011	2012	2013	2014	2020 (最終目標)
三井ホーム新築住宅への試行	→				
三井ホーム新築住宅への導入		→			
一般新築住宅への本格販売					→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

研究開発項目	H20年度	H21年度	H22年度
1. 屋根一体型集熱システム開発 ・真空技術・高透過ガラス ・建築との一体化	設計検討・一次試作	二次試作・性能検証	性能検証
2. 超高断熱・負荷応答型蓄熱システム開発	調査・設計検討 システムシミュレーション	試作・実験検証	量産化検討 (生産技術、ローコスト化)
3. 気象対応型最適制御システム開発	基礎情報の検討	システム検討	普及促進ツール開発
事業費	5,130万円	10,785万円	10,555万円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

1. 屋根一体型集熱システムの開発
集熱効率の向上と意匠性に優れた屋根一体型集熱システム開発のため、下記要素技術の開発を行う。
 ①集熱ケースメントの真空化技術 ②集熱器を覆うガラスの高透過化技術
 ③真空化に伴う集熱板の耐圧化技術 ④集熱器設置時の意匠性に優れたシステム
2. 超高断熱蓄熱システムの開発
蓄熱及び搬送時の熱損失を低減することによって太陽熱依存率の向上をはかるため、蓄熱槽及び配管の高断熱化技術の開発を行う。
3. 負荷応答型蓄熱システムの開発
必要湯温の違い(給湯・暖房)に対応できる蓄熱・制御システムの開発を行う。
蓄熱槽の形態として、縦型と横置3槽分割式を想定している。
4. 気象対応型最適制御システムの開発
気象条件(集熱量や外気温)の変化に対応して、蓄熱システムの制御や給湯・暖房の熱量配分を制御するシステム等を開発する。

(8)これまでの成果(～2010/1/15)

1. 屋根一体型集熱システム
・集熱器の試作、集熱効率・真空下における耐圧強度等の性能検証及び目標値を達成するための技術的課題の解決。
・三次元シミュレーションプログラムの開発、シミュレーション、実測、実用化検討により、採用ガラスの決定。
・施工実験による意匠性、施工性、長期防水性能、構造安全性に関する性能検証と設計仕様構築のための基礎情報の収集
2. 超高断熱・負荷応答型蓄熱システムに関する技術開発
・高断熱蓄熱槽(縦型・分割横置き型)の試作品の断熱性能と槽内温度性状等の検証と実用化のための課題抽出。
・シミュレーションに基づく全体システムの構築及びガス給湯器稼働の最適化システムの構築。
・負荷応答型蓄熱槽の設計、試作品製作。
・配管及びジョイント部の保温を、施工性、コスト評価を基に実用化のための課題抽出
3. 気象対応型最適制御システム
・気象情報を利用した集熱量予測のシステム設計、及びシステム構築

(9)成果発表状況

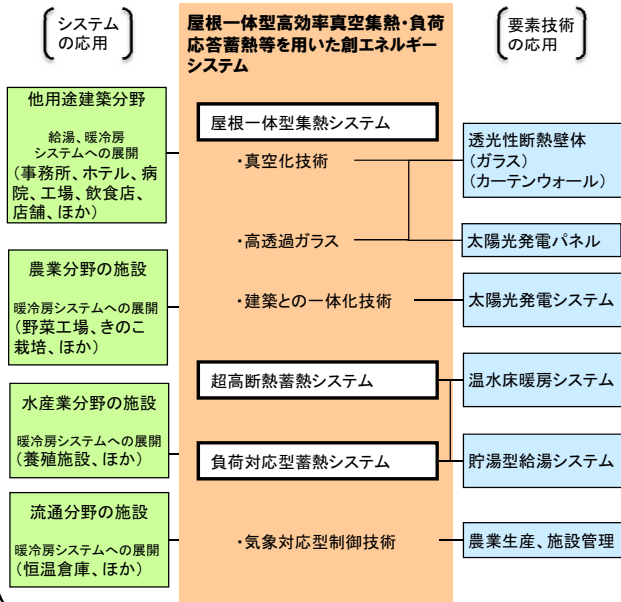
- ・日本建築学会2009年度学術講演会にて、「太陽熱給湯システムにおけるシステム効率改善のための感度分析」として成果を発表した。
- ・報道機関等に対して成果発表を行い、以下に掲載された。
 日刊工業新聞(2009/12/25)、週間住宅(2009/12/07)、日刊木材新聞(2009/12/08)、住宅新報(2009/12/08)、日刊工業新聞(2009/12/03)、日本プレハブ新聞(2009/12/15)、三友新聞(2009/12/17)、ハウジングトリビューン(2009年No.23・24 vol.380)

(10)期待される効果

- 2011年時点の削減効果**
 ・年間CO₂削減量: 54 t-CO₂
 100システム × 540kg-CO₂/システム/年 = 54 t-CO₂/年
- 2020年時点の削減効果**
 ・年間CO₂削減量: 10800 t-CO₂
 20000システム × 540kg-CO₂/システム/年 = 10800 t-CO₂/年
- 開発システムの導入量(計算方法パターンA, a)によって算出)
 2020年度に期待される最大普及量・2万システム
 (新築着工数を約40万戸/年として、その5%に普及と仮定。既築住宅への普及は除いている。)
 参考: 国内着工市場規模: 85万システム(昭和55年実績値ーただし、ほとんどが既築住宅に設置。)
- CO₂削減原単位(計算方法パターンII, i)によって算出)
 従来システムに対する本システムによる削減量: 540kg-CO₂/システム/年
- | 名称 | kg-CO ₂ /年 | 備考 |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------|
| 未装着住宅 | 906 | 潜熱回収型ガス給湯器 |
| 開発システム | 365 | 平成20年度報告におけるシステムシミュレーション値 |
| 年間CO ₂ 削減量 | 541 | |

(11)技術・システムの応用可能性

本システムは、新築の戸建住宅以外の事務所、ホテル、病院、工場など給湯、暖冷房を必要とする建築分野、及び既存住宅、共同住宅において、比較的容易に応用が可能であり、さらに、農林水産業における施設への応用も考えられる。
 本システムを構成する各要素技術は、従来の暖冷房給湯システムや自然エネルギー活用システムなどの設備機器の高効率化、及び建築物の断熱技術、窓等の日射透過部材(ガラス、カーテンウォール)などの建材、部材の多機能化、高性能化の基礎技術として活用可能である。
 本技術開発によって得られる技術は、建築分野だけでなく農林水産業など産業分野への応用が可能であり、CO₂削減に向けた幅広い展開が期待できる。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

- ・2011年までに試行販売を終了、2012年から三井ホームが受注・管理する住宅において本格販売する。
- ・2012年までに、生産体制、販売体制を確立。
 - ・各設備機器、部材メーカーとの連携
 - ・保証、保守管理等の販売後の管理体制の確立
- ・2013年からは、一般の新築住宅への本格販売を開始

○事業拡大シナリオ

年度	2011	2012	2013	2014	2020 (最終目標)
三井ホーム新築住宅への試行	→				
生産体制の確立		→			
三井ホーム新築住宅への導入		→			
オープン化に向けた市場調査、販売体制の確立		→			
一般新築住宅への本格販売					→

○シナリオ実現上の課題

- ・コストダウンに向けた更なる部材・システム開発、及び生産体制の検討
- ・事業化に向けた各設備機器、部材メーカー等関連企業との連携
- ・オープン化に向けた市場調査、事業化計画
- ・メンテナンス等の保守管理体制 等

○行政との連携に関する意向

- ・更なる自然エネルギー利用システムの開発に対する政府方針の明確化
- ・補助金、助成金などの導入支援
- ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開 等

【事業名】乾式メタン発酵法活用による都市型バイオマスエネルギーの実用化に関する技術開発

【代表者】東京ガス(株) 伊藤 伸治

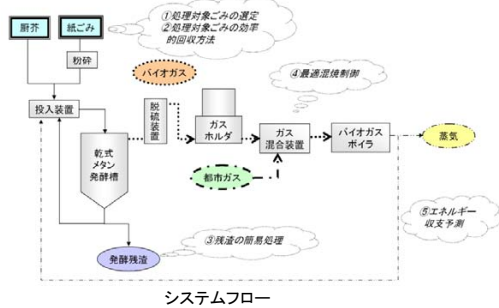
【実施年度】平成20~22年度

No. 20-8

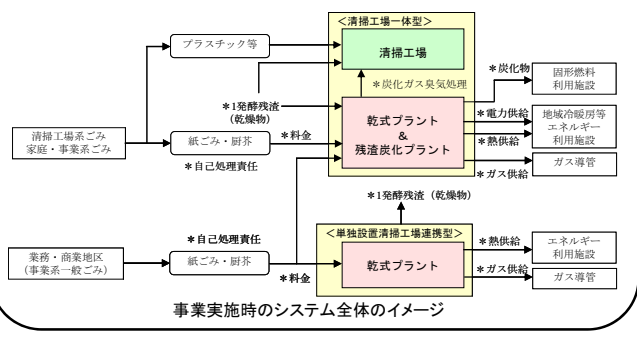
(1)事業概要

都内の事業系一般廃棄物のうち、その多くが再利用されていない厨芥と紙類を原料とする乾式メタン発酵法による都市型エネルギーシステムの実証研究を行い、実用化に向けた要素技術(①処理対象ごみの選定、②処理対象ごみの効率的回収方法、③残渣の簡易処理、④バイオガス・都市ガスの最適混焼制御、⑤システム全体のエネルギー収支予測)の開発を行う。

(2)システム構成



システムフロー



事業実施時のシステム全体のイメージ

(3)目標

- ①処理対象ごみの選定: 乾式メタン発酵適合ごみの選定
- ②処理対象ごみの効率的回収方法: 既存の収集方式を活用した効率的回収方法の確立
- ③残渣の簡易処理: 清掃工場搬入または燃料化、残渣の含水率85%以下
- ④最適混焼制御: バイオガスホルダの最小化、エネルギー供給の安定化
- ⑤エネルギー収支予測: 同じ発熱量のごみの場合、清掃工場よりエネルギー回収率大

(4)導入シナリオ

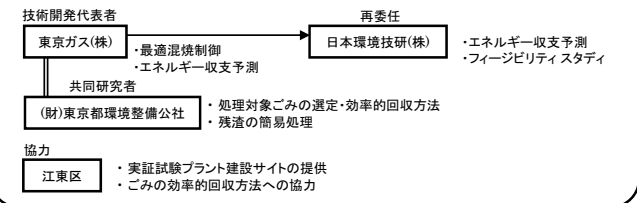
<先導的導入のための提案>
 ・実証期間中から、自治体や民間事業者に事業提案等を行うことを予定。
 <事業展開方法>
 ・乾式メタン発酵法は、小規模でも外部利用エネルギー量が購入量を上回ると思込まれる。また、焼却処理施設との連携が必要であり、連携により、ごみ焼却量の低減、エネルギー回収量の増大、コージェネレーションシステムなど効率的な利用が可能となる。
 ・このため、連携のメリットを定量化し、焼却処理施設建替時に乾式メタン施設の併設または分散配置を提案することにより、事業展開を図ることが効果的と考えている。また、都市部では再開発時に地産地消の再生可能エネルギー源として活用する等、環境先進都市づくりの事業として重点的に提案する予定である。
 <事業展開におけるCO2削減見込み>
 [2017年まで]: 1,674 t-CO₂/年
 [2020年まで]: 41,552 t-CO₂/年
 ※詳細は(10)参照

年度	2008-2010 (H20-22)	2011-2017 (H23-29)	2018- (H30-)	2020 (最終目標)
第1ステップ: 実証試験プラントを使った実用化に向けた技術開発	実証試験プラントを使った実用化に向けた技術開発			
第2ステップ: モデルプロジェクトと各種事業計画の提案	環境先進づくりの自治体への提案や民間事業に対する実績に基づく併設タイプのメリット周知			
第3ステップ: 清掃工場建替え時等の導入	清掃工場建替え時の併設本格化、都市部では再開発時の再生可能エネルギー源として導入進展 *最終目標: 併設タイプの標準化			

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度	H22年度
実証試験プラントの計画・設計・建設・撤去			
処理対象ごみの選定と効率的回収方法に関する技術開発			
残渣の簡易処理に関する技術開発			
バイオガス・都市ガス最適混焼制御に関する技術開発			
システム全体のエネルギー収支予測			
	110,900千円	118,900千円	87,000千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

- ① 処理対象ごみの選定
 - ・ごみ組成調査等を実施し、事業系一般廃棄物が乾式メタン発酵に適することを確認し、実証試験用に平均組成に近く、夾雑物の少ないごみを選定する。(H20年度完了)
- ② 処理対象ごみの効率的回収方法に関する技術開発
 - ・ごみの分別排出実態等調査し、既存の収集方式の活用による回収の可能性を確認する。また、発酵残渣の臭気の発生のない搬出方法を選定する。(H20年度完了)
- ③ 残渣の簡易処理に関する技術開発
 - ・エネルギー消費の少ない乾燥・炭化技術の開発と、資源化を含めた乾燥・炭化物の処分方法の技術開発を行う。
- ④ バイオガス・都市ガス最適混焼制御に関する技術開発
 - ・最適混焼制御により、エネルギー供給の安定化とホルダレス(または最小化)等を実現するコンパクト化技術を開発する。
 - ・バイオガス・都市ガスの燃焼流量を調整する数種類の制御系を構築、評価することにより、最適な混焼技術を確立する。
- ⑤ システム全体のエネルギー収支予測
 - ・都市型バイオマスエネルギーシステム全体のエネルギー収支分析をし、どのようなシステムが省エネ、省CO₂となり、また実用化の可能性が高いか検討する。
 - ・都市型バイオマスプラントの設置形態別、設置に関する条件、処理規模別に、フィージビリティ・スタディを行い、成立要件と合わせて、実用化システムを確立する。

(8)これまでの成果

- ① 処理対象ごみの選定: 事業系ごみの性状は、水分は少ないが乾式メタン方式に適することを確認。実験用ごみは、厨芥と紙類の比が23区別の平均組成に近いごみを選定。
- ② 処理対象ごみの効率的回収方法: 厨芥、紙類は分別されており、既存方式によりプラごみを除く回収が可能なることを確認。実験用ごみはポリ袋のまま分別回収を予定。残渣は臭気対策のため、清掃工場へポリ袋で搬入を予定。(区、清掃一組了解済)
- ③ 残渣の簡易処理: 乾燥・炭化において省エネ型の蒸気乾燥が適用可能であること、残渣の処分法としてセメント原料化も可能なこと等を確認。
- ④ 最適混焼制御: 混焼制御方法候補を決定し、実証プラントにて2制御方式にて安定制御を実現。
- ⑤ エネルギー収支予測: 事業系ごみを原料とした場合、処理規模10t/日以上でエネルギー収支がプラスとなることを確認。

(9)成果発表状況

- <プレスリリース> 実証試験の紹介
- ・6/30 毎日新聞
 - ・5/28 中国新聞
 - ・6/4 WBS(テレビ東京)
 - ・6/5 読売新聞、日刊工業新聞他3誌
 - ・6/6 毎日新聞
 - ・6/10 おはよう日本(NHK)
 - ・7/9 読売新聞
 - ・7/15 ガスエネルギー新聞
 - ・8/3 World(NHK)
 - ・11/23 WBS(テレビ東京)
 - ・12/5 熱産業経済新聞
- <雑誌>
- ・クリーンエネルギー10月号
 - ・全国環境研究会誌 vol.34 (2) 2009
 - ・清掃技報 第9号 2009
- <シンポジウム> ・土木学会地下空間研究会
 <施設見学者> 県・市・区 112名、学識者 44名、民間 116名、その他 180名

(10)期待される効果

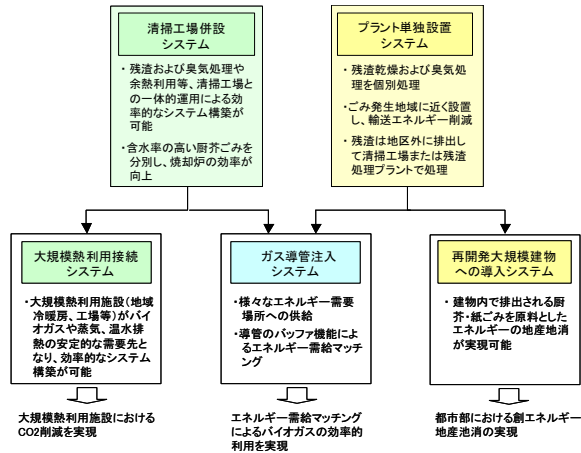
- 2017年度までの導入施設数**
- ・一廃処理施設の整備計画を持っている民間事業者に対し、FSの実施等を行うことにより、40t/日規模のプラント1基以上の導入を見込む。この他、実証試験に関心を有する自治体に導入を働きかける予定。
- 2018~2020年度までの導入施設数**
- ・清掃工場建替え時に乾式メタンプラント併設の有利性が周知されているとの前提で、年間の焼却施設新設数(全国で年平均28施設)の約1/10、毎年3施設(3年間で計9施設)での導入を予定。
- <CO₂削減効果の算定方法>**
- ・焼却施設のCO₂削減原単位: 区部13清掃工場のエネルギー収支解析により設定
 発電型: 0.0238t-CO₂/ごみ-t、非発電型: 0.0879t-CO₂/ごみ-t
 - ・清掃工場乾式メタン併設施設のCO₂削減原単位: 0.1384t-CO₂/ごみ-t(参考(5)より)
 - ・2017年度のCO₂削減効果(発電型からの転換と仮定)
 40t/D × 1基 × 365日 × (0.1384 - 0.0238)t-CO₂/ごみ-t = 1,674t-CO₂/年
 - ・2020年度のCO₂削減効果
 ・2018~2020年の3年間で9施設が建替え時、乾式メタンプラント併設となったと仮定。
 ・1施設当たりの焼却量は平均値31,000t/年、焼却量のうち20%は非発電型と仮定
 31,000 × 0.8 × (0.1384 - 0.0238) + 31,000 × 0.2 × (0.1384 + 0.0879) = 4,245 t-CO₂/年
 9施設で、38,205t-CO₂/年。2017年度と合わせて、41,552t-CO₂/年

(11)技術・システムの応用可能性

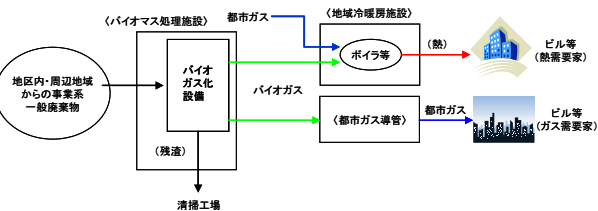
当システムの応用として、残渣処理や余熱利用等の総合エネルギー効率の面から清掃工場併設システムが、発生したバイオガスの利用先確保の観点からガス導管注入や地域冷暖房接続システム等が有効である。

これらの有望な候補地からシステムの導入を進め、最終的には、都市部における有効なCO2削減メニューとして確立することが期待される。

<システム応用例>



例：地域冷暖房接続システムおよびガス導管注入のイメージ



(12)技術開発終了後の事業展開

○乾式メタン発酵システムのメリットのPR

乾式メタン発酵の次のようなメリットを実証試験結果を踏まえ、自治体、民間事業者にPRする。

- ① 小規模プラントでもエネルギー収支がプラスとなる省エネ・省CO2の施設
- ② 焼却炉との併設により焼却負荷の軽減とエネルギー利用効率の向上が図れ、建替えに有利
- ③ 管理が容易で排水の発生無し。残渣の乾燥・炭化物のセメント原料化を図れば、埋立負荷も削減
- ④ 都市ガスとの混焼によりエネルギーの安定供給の確保とホルダレス化が図られ都市内設置も可能、ガス管注入も選択肢として有望
- ⑤ 経済性も焼却処理と同程度

○事業拡大シナリオ

- (1) 先導的導入の実現(2011~2017年度)
先導的導入の実現を図り、施設の稼働実績等をフィードバックし、技術の熟成を図るとともに、全国展開に結びつける。
- (2) システム建設体制の整備(2011~2017年度)
本技術の導入メーカに対し、先導的施設整備等を通じ、焼却炉メーカ等との協力的体制の整備を図らせるとともに、都市ガス混焼技術等、技術開発の各要素については、必要に応じ、技術支援を行うこととする。
- (3) 全国展開の本格化(2018~2020年度)
上記の清掃工場併設システムの体制が整えば、メーカが主体となり、焼却炉建替え時を中心に清掃工場併設型の整備が進むと考える。
- (4) 都市部におけるCO2削減メニューとしての技術確立と展開(2018~2020年度)

上記の清掃工場併設システム等の展開と並行して、都心再開発地区の環境先進都市づくりにおいて、本システムの導入を提案し、都市部におけるCO2削減とエネルギーの地産地消の実現を図っていく。

○シナリオ実現上の課題

- ・プラントスペースの確保
(プラントスペース確保のために、公共スペースを利用した整備が可能となるような制度づくりを提案する。)
- ・低コスト化のための技術開発

○行政との連携に関する意向

- ・本システムを前提としたごみ分別・収集方法の構築
- ・公共スペースを利用した整備が可能となるような制度づくり
- ・区・市による循環型社会形成交付金を活用した本システムの積極導入

【事業名】フローティング型洋上風力発電実証試験に係る基礎的技術開発

【代表者】(独)国立環境研究所 植弘崇嗣

【実施年度】平成20年度

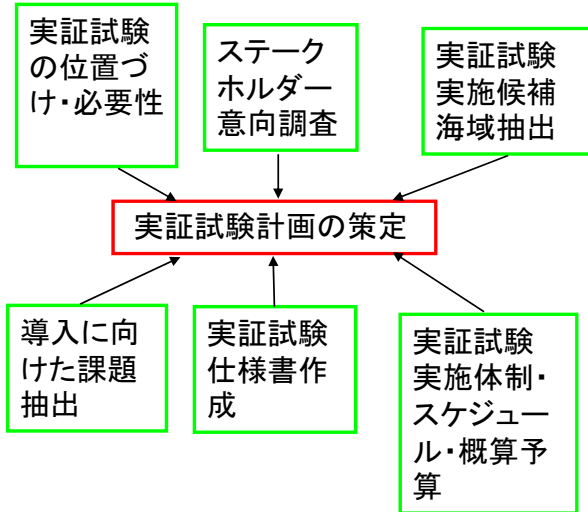
No. 20-9

(1)事業概要

陸上における風力発電に対する適地が狭く少ない我が国において、世界6位の面積(陸地面積の10倍強)を有する排他的経済水域を有効活用して風力発電を行うことは、再生可能エネルギー導入量の大幅な増大に資する。このために、海底地形が急峻で浅海域の狭い我が国の実情に合致した係留型洋上風力発電システムに適した設置海域の選定基準、動揺する浮体上に設置する風車の性能などの仕様を決定した。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

本課題は、フローティング型洋上風力発電実証試験を目指した1年間の調査課題



(3)製品仕様

本課題は、フローティング型洋上風力発電実証試験を目指した1年間の調査課題であり、具体的な製品開発ではないが、フローティング型洋上風力発電実証試験としては、2MWクラスの風車1基を搭載した浮体1基に関するものを想定した。

(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開における目標およびCO₂削減見込み>

本課題は、フローティング型洋上風力発電実証試験を目指した1年間の調査課題であり、想定した実証試験に関しての事業展開を記述する。

	初年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度
100kW風車スケールモデル				→			
2MW風車モデル							→
気象・海象調査・評価					→		
事業性評価							→
環境影響評価・社会的受容性評価	→						→

実証試験規模2MW1基では、稼働率を40%として年間発電量は7000MWhであり、CO₂削減量としては年間7000MWh×0.39t-CO₂/MWh=2730tの削減が見込まれる。

2030年に13GWの洋上風力が導入されるというシナリオ(2005年3月; NEDO)によれば、年間17.7百万トン程度の削減ポテンシャルがある。

1

(5)事業/販売体制

(独)国立環境研究所

全体総括、位置づけ必要性、海域抽出、課題抽出

(株)三菱総合研究所

ステークホルダー意向調査、仕様書、体制・スケジュール・概算予算

有識者専門委員会

荒川忠一/東大院工学系教授(機械) 小垣哲也/産総研研究員(風車)
高木 健/東大院新領域教授(海洋技術) 長井 浩/日大生産工学部教授(数理情報)

(6)成果発表状況

平成20年度1年間の調査課題であったため、記載すべき成果発表はありません。

(7)期待される効果

○2008年時点の削減効果

- ・本課題は、我が国における近年の浮体型洋上風力発電に係る技術開発を取り纏め、実証実験を計画するために実施されたものである。
- ・世界において実用化されたフローティング型洋上風力発電システムは存在せず、実績は0である。

世界における着床型洋上風力発電の導入量は約1.5GW(2009/01)となっており、設備利用率を40%とすると、5.26TWhの年間発電量となる。欧州(英、独)の平均的排出原単位を0.5kg-CO₂/kWhとすると、年間CO₂削減量は263万トンとなっている。

○2010年時点の削減効果

- ・実証実験開始時期にあたり、未だ実態としてCO₂削減量は0

○2030年時点の削減効果

- ・年間発電量として45.6TWh、現状の排出原単位0.39kg-CO₂/kWhを用いて削減量を推定すると、年間17.7百万トン-CO₂を削減可能

- ・フローティング型洋上風力発電の我が国EEZ内潜在ポテンシャルは、平均風速7.5m/s以上、水深300m以浅海域で約350GW程度と見積もられる(別図)。この内4%弱にあたる13GW程度の実装を想定しているNEDO調査(2005/03)は可能であると判断。
- ・平均設備利用率を40%と厳しく見積もっても、年間発電量は45.6TWh
- ・現状の排出原単位0.39kg-CO₂/kWhを用いて削減量を評価すると、年間にCO₂として17.7百万トンの削減

(8)技術・システムの応用可能性

洋上の動揺する浮体上で高効率・安定に稼働する風車発電システムは、係留が困難な水深が大きな海域で有力なセーリング型風力発電システムの発展に繋がる。

本調査でその重要性を改めて明確にした、「洋上広域風況観測・評価システム」に関しては、洋上のみならず陸上におけるウィンドファーム立地評価にも有力なツールとなることが期待される。

(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題

- ・大規模洋上ウィンドファームは、巨額な初期投資を必要とするシステムなので、当初の精密な風況観測と評価が不可欠であり、そのためのシステム開発が不可欠
- ・大規模導入時の季節変化に対処する大容量エネルギー蓄積システムの開発
- ・設置海域地元自治体等との連携、地元へのメリット還元策
- ・バードストライクなどの防御策、海洋環境アセス手法

○行政との連携に関する意向

- ・PVなみのフィードインタリフ制度の導入
- ・新しい構造物なので、アセス手法に関して担当部局との調整・連携
- ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開 等

2

固体酸触媒を用いた新しいセルロース糖化法に関する技術開発

【代表者】東京工業大学応用セラミクス研究所 原 亨和

【実施年度】平成20～21年度

No. 20-10

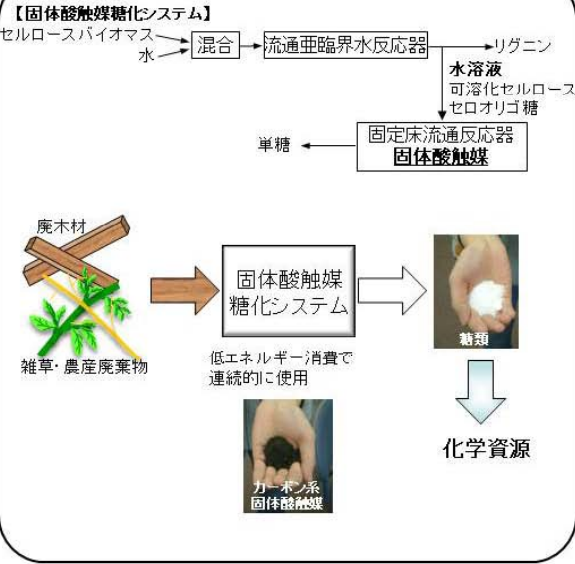
(1)事業概要

本事業はカーボン材料をベースにした固体酸触媒を用い、セルロースバイオマスを低環境負荷で効率的に糖に変換するプロセスを開発する。

(3)目標

開発規模：ベンチスケールバイオマス糖化装置
仕様：5 L固定床反応器、耐用年数20年
省エネルギー率：30%以上(従来システム比)

(2)システム構成



(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO2削減見込み>
実用化段階コスト目標：エタノール 89-117円/L (3600KL/年プラント)
実用化段階単純償却年：5-10年程度(従来システムとのコスト差額30%以上)

年度	2010	2011	2012	2014	2020
目標販売台数(台)	2~3 (30L小型糖化装置)	10~20 (30L小型糖化装置)	1 (3600KL/年クラスパイロットプラント)	1 (5000KL/年クラスプラント)	
目標販売価格(円/台)	300万円/台程度	250万円/台程度	30億円/基	50億円/基	
CO2削減量 (t-CO2/年)	8トン/(台・年)	10トン/(台・年)	8,300トン/(年・基)	110,000トン/(年・基)	

<事業スケジュール>

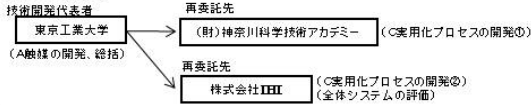
IHIとの共同開発によりベンチスケールモデルを開発し、2012年からベンチスケールモデルに基づき小型糖化装置をモデル事業用に販売する。また2010年後半からパイロットプラントの設計・構築に着手し、2014～15年にはパイロットプラントを稼働させる。

年度	2010	2011	2012	2014	2020
ベンチスケールテスト		→			
小型糖化装置		開発	販売		
実用プラント	設計	→	構築	稼働 (3600 KL/年 エタノールパイロットプラント)	稼働 (5000 KL/年 エタノールパイロットプラント)

(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
触媒の開発	→	→	→
触媒評価法の確立	→	→	→
50リットルスケールの構築		→	→
全体システムの評価			→
事業費	18,369千円	42,575千円	50,440千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

- (1)A 触媒の開発
セルロース糖化能のさらなる向上を図るため、セルロース糖化に最適な触媒構造を有するカーボン系固体酸触媒を開発する。合成条件、原料を変えることにより、官能基量、触媒粒径等を最適化し、安定かつ高活性な触媒を実現する。
- (2)触媒評価法の確立(終了)
開発した触媒の最適反応条件(触媒量、水量、セルロースバイオマス量、反応温度)を見出し、その触媒の実用性を判断する。この過程で得られた結果を触媒開発にフィードバックする。
- (3)B実用化プロセスの開発
①亜臨界水存在下でセルロースバイオマスを可溶性セルロース、セロオリゴ糖に分解するプロセス(亜臨界水-固体酸触媒プロセス)の最適条件(温度、流速、セルロースバイオマス量)を見出す。さらに上記亜臨界水処理によって得られた水溶液中の可溶性セルロース、セロオリゴ糖をカーボン系固体酸触媒の存在下で単糖に加水分解する最適条件(温度、流速、触媒量)を見出す。
②ベンチスケールプラントの各部位(バイオマス破砕・バイオマス流通・亜臨界水反応器・固体酸触媒固定床流通反応器等)を設計・作成する。
- (4)全体システムの評価
プロセスのエネルギー収支を評価することにより、最適装置・反応条件を決定する。

(8)これまでの成果

- セルロースの亜臨界水処理によって得た可溶性セルロース、セロオリゴ糖をカーボン系固体酸で加水分解して単糖を得た場合、セルロースからエタノールを製造するエネルギー収支が1.1になることを確認した。
- 従来のカーボン系固体酸触媒より30～50%程度高活性なカーボン系固体酸触媒を見出し、その大量製造法を確立した。

(9)成果発表状況

- 英文学術誌投稿論文
- M. Kitano, D. Yamasuchi, S. Sugasuna, K. Nakajima, H. Kato, S. Hayashi, M. Hara, "Adsorption-enhanced Catalytic Hydrolysis of Water-soluble b-1,4 Glucan by Carbon-based Solid Acid", *Langmuir*, 25, 5068(2009).
 - S. Sugasuna, K. Nakajima, D. Yamasuchi, M. Kitano, H. Kato, S. Hayashi, and M. Hara, "Synthesis and Acid Catalysis of Cellulose-Derived Carbon-Based Solid Acid", *Solid State Sciences* in press (Manuscript No. SSSCIE-D-09-00023R1)
 - D. Yamasuchi and M. Hara, "Starch Saccharification by Carbon-Based Solid Acid Catalyst", *Solid State Sciences* in press (Manuscript No. SSSCIE-D-09-00027)
 - M. Kitano and M. Hara, "Heterogeneous Photocatalytic Cleavage of Water", *Journal of Materials Chemistry* in press (DOI:10.1039/b910180b)
 - M. Kitano, K. Arai, A. Kodama, T. Kousska, K. Nakajima, S. Hayashi, and M. Hara, "Preparation of a Sulfonated Porous Carbon Catalyst with High Specific Surface Area" *Catalysis Letters* 131, 2009, 242-249.
 - M. Hara, "Biodiesel Production by a Carbon Catalyst", *Topics in Catalysis* in press.
 - M. Hara, "Biomass conversion by a heterogeneous catalyst", *Energy & Environmental Science* in press.
- 国際学会講演(含プレジャー)
- Michikazu Hara, "Plenary Lecture: Hydrolysis of Cellulose by a Solid Catalyst. Acid Catalyzed Reaction at Solid-Solid Interface", 6th World Congress on Catalysis by Acids and Bases, Genova, Italy, May 10-14, 2009.
 - Michikazu Hara, "Invited Lecture: Cellulose Saccharification by a Carbon-Based Solid Acid", 1st Annual Chemical Sciences and Society Symposium (CS3), Kloster Seelen, Germany, July 23-25, 2009.
- TV
- 「永久エネルギー誕生ー環境問題の日本の救済(NHK総合)ー2009年4月21日午後11時放映
 - 「環境が変わるー技術が変わるー」- 首都圏ネットワーク (NHK総合) - 2009年6月11日午後5時放映
 - 「こんにはー都六県」- NHK総合 - 2009年7月4日午前11時放映

(10)期待される効果

- 2014年時点の削減効果(3600 KL/年エタノールパイロットプラント)
- 8300トン/年のCO2削減
 - CO2削減コスト：本システム：16,800～24,500円/トン(従来システム：37,400円/トン)
- 3600 KL/年濃酸法エタノール製造プラント：30億円(濃酸法)○ガソリン(比重:0.75)とエタノール(比重:0.81)の比重を0.8とし、両者の燃費が同一と仮定、○ガソリンリッターあたりのCO2排出量は2.3 kgと仮定、
エタノールコスト=7.2～9.1円/kg・年)÷(5,000,000,000円×(1-0.5-0.6)÷(3600×1000×2.3**×20**))
ガソリンコスト=9.6～15.4円/kg・年)÷(60,000,000円×(1-0.2-0.5)***÷(3600×1000×2.3**))
*プラント建設コスト(プラントにおいて大きな部分を占める炭酸分離・再利用システムが本提案では不要であるため、建設コストは濃酸法の40～50%)、**年間CO2削減量(3600×1000×2.3 kg)、***耐用年数、****設備稼働に係る維持費等年間コスト(本提案ではエネルギー消費を20～50%削減できるため、3600 KL/年濃酸法エタノール製造プラントにおける設備稼働に係る維持費等年間コスト(1.6億円)の20～50%削減した値を用いた。
- 2020年時点の削減効果(5000 KL/年エタノールパイロットプラント)
- 11万トン/年のCO2削減
 - CO2削減コスト：本システム：5,700～8,700円/トン
- 算出法は上記と同様
エタノールコスト=0.9～1.1円/kg・年)÷(5,000,000,000円×(1-0.5-0.6)÷(5000×1000×2.3**×20**))
ガソリンコスト=4.8～7.6円/kg・年)÷(1,000,000,000円×(1-0.2-0.5)***÷(5000×1000×2.3**))
*プラント建設コスト、**年間CO2削減量(3600×1000×2.3 kg)、***耐用年数、****設備稼働に係る維持費等年間コスト(本提案ではエネルギー消費を20～50%削減できるため、5000 KL/年濃酸法エタノール製造プラントにおける設備稼働に係る維持費等年間コスト(1.6億円)の20～50%削減した値を用いた。

(11)技術・システムの応用可能性

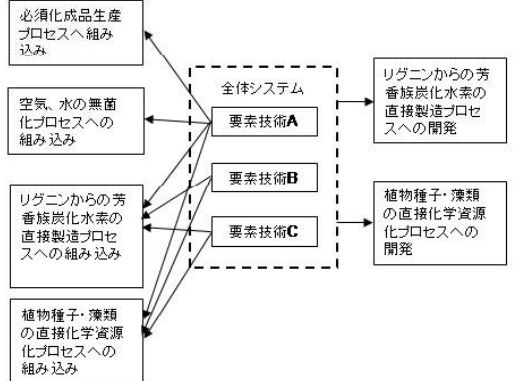
要素技術A「触媒の開発」は、今回開発したシステム以外にも、硫酸を触媒とした必須化製品生産への組み込みが可能である。開発触媒は様々な石油化学バルクミカル(アルコール類、エステル類、エーテル類)、オレオケミカル(高級脂肪酸、油脂)、高分子原料(ε-カプロラクタム等)の低環境負荷生産に幅広く利用でき、必須化製品の生産の大部分で更なるCO2削減効果が期待される。また、最近、当該固体触媒は殺菌作用を有することが見出されたので、大気、水の殺菌フィルターとして転用することができる。

要素技術B「触媒評価法の確立」は固体-固体間の触媒反応という全く新しい反応系をコントロールする技術であるため、新たなバイオマス利用に転用することが可能である(後述:要素技術C)。

要素技術C「実用化プロセスの開発」はリグニンの化学資源化(バイオマスからの芳香族炭化水素の直接製造)、および植物種子・藻類の直接化学資源化(バイオディーゼル、オレオケミカル)を実現する中核技術となる。

以上より、本システムの開発によりバイオマスの有用化学資源化及び化学工業の必須化製品の生産で大幅なCO2削減効果が期待される。

<技術・システムの応用>



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

- ・小型糖化装置の改良により低コストすると同時に車両搭載ミニプラントを開発し、小規模の農産廃棄物、あるいは残飯処理用の装置として民間企業、自治体への販売を促進する。
- ・2020年までに、小～中規模プラントを国内で稼働させ、大量の原料バイオマスを低価格で確保することにより、安価な製品を安定に供給する。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2013	2014	2015	2020 (最終目標)
低コスト化技術開発		開発	装置価格を20%以上低下		
車両搭載ミニプラント		開発	販売	上記(2014)低コスト化小型装置搭載車両を販売	
50000kL/年プラント稼働			開発	3600kL/年パイロットプラント稼働	50000kL/年の稼働

○シナリオ実現上の課題

・小型糖化装置と車両搭載ミニプラント

- ①触媒、個々の部品の低価格化、システム全体を低エネルギーで稼働させるための全機にわたる改良
- ②販売網拡大のための行政、地方公共団体、メーカーとの連携強化

・大規模プラント稼働

- ①メーカーとの連携強化、知的財産の整理・すみ分け
- ②大量かつ安定にバイオマスを確保できる熟種類のルートの確保
- ③最適なプラント設置場所の選定

○行政との連携に関する意向

- ・小型糖化装置と車両搭載ミニプラント
地方公共団体による地域への導入支援

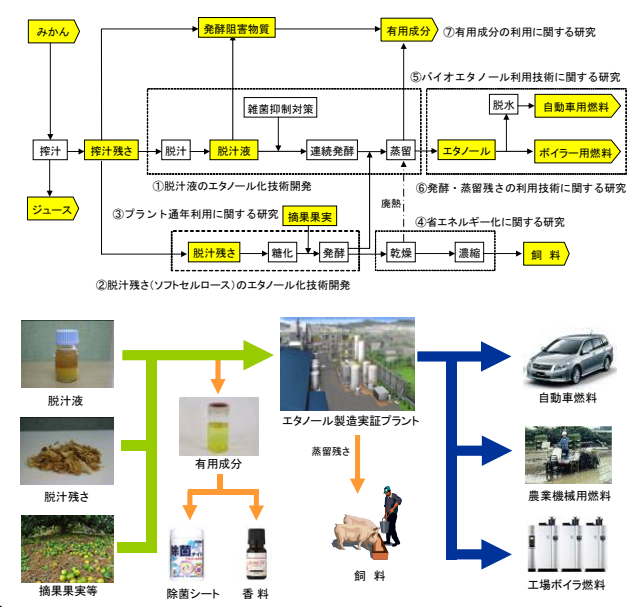
・大規模プラント稼働

- 地方公共団体、商社、メーカーに対するの支援と調整

(1)事業概要

- ①本県特有の廃棄物系バイオマス資源であるみかんジュースの搾汁残さから、バイオエタノールを効率的に製造する技術を開発するとともに、中規模実証プラントを製作する。
- ②技術開発の課題である脱汁液の発酵阻害成分の抑制・除去や有用成分としての抽出・利用による低コスト化、雑菌抑制、最速酵母の検索、搾汁残さ中のソフトセルロースの糖化等の新しい技術開発を行うとともに、地域内の自動車、ボイラー等の燃料としての利用技術やシステムを実証・確立し、再生可能エネルギー利用の拡大による温暖化防止対策を推進する。

(2)システム構成



(3)目標

- ・実証プラント規模：脱汁液100m³/日(糖分9wt%)
- ・発酵収率：86%以上
- ・エタノール生産量：約5KL/日
- ・CO2削減量：6.4トン/日
- ・エタノール製造単価：109円/L (プラント補助1/2、10年回収、7時間×100日稼働)
- ※原料を複合化し、24時間操業した場合のエタノール製造単価は45円/L以下

(4)導入シナリオ

＜事業展開におけるコスト及びCO₂削減見込み＞

年度	2010	201X	201Y	201Z	2020
目標販売累積台数(基)	-	1	2	3	5
目標エタノール生産量(kL/年)	500	700	1,400	2,100	3,500
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	640	900	1,800	2,700	4,500

＜事業スケジュール＞

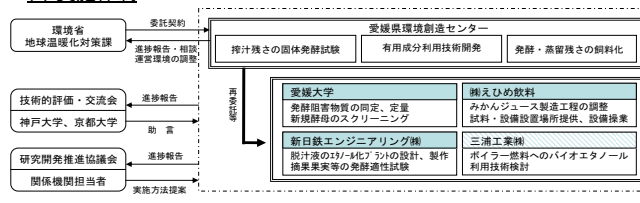
- ①1、2年次はみかん搾汁残さのエタノール発酵最適化技術や実用規模での脱汁液のエタノール化実証技術の確立や実証プラント構成設備の設計・製作を行い、3年次に脱汁液を原料とした中規模実証プラントの建設・実証運転を行う。
- ②事業終了後は、国内外の果汁生産地域への実証技術の移転・導入を目指すとともに、開発した技術の汎用性を高めるため、未利用バイオマス原料の発酵にも応用できる技術となるよう多角的な検討を行う。
- ③また、エタノール製造コスト低減のため、搾汁残さ中の有用成分の効率的な抽出・利用技術を検討し、実証プラントに応用する。

年度	2010	2012	2014	2017	2020
脱汁液のエタノール化	プラント建設 実証運転	脱汁液製造 実証運転	国内柑橘プラ ントへの導入	他果汁、海外への展開 (1基/2年で販売)	
搾汁残さのエタノール化	エネルギー転換 技術開発	事業化検討	事業化		
バイオマスのエタノール化	バイオマス利用 技術検討	事業化検討	事業化		
有用成分利用	抽出・利用方法 の検討	事業化検討	事業化		

(5) 技術開発スケジュール及び事業費

	平成20年度	平成21年度	平成22年度
バイオエタノール製造技術の確立	脱汁液を原料としたバイオエタノール製造技術の確立	搾汁残さを原料としたバイオエタノール製造技術の確立	
バイオエタノール製造実証試験		実証プラントの設計・製作	プラントでの実証試験
地産地消エタノール利用技術の確立		自動車、農業機械、ボイラー用燃料への利用技術の確立	
発酵、蒸留残さの利用技術の確立			飼料化技術の確立
有用成分の利用技術の確立		有用成分の特定・定性、抽出・利用方法の確立	
事業費	203,010千円	644,097千円	718,935千円

(6) 実施体制



(7) 技術・システムの技術開発の詳細

- ①バイオエタノール製造技術の確立
 - 脱汁液を原料として、発酵収率86%以上、製造単価109円/L以下を実現するエタノール効率的製造技術を開発する。
 - 実用化上の課題となっている、みかんに含まれる発酵阻害物質や雑菌の繁殖、夜間・休日の原料供給停止等による発酵収率の低下に対しては、発酵阻害物質や雑菌繁殖を効果的に除去・抑制できる新しい技術の開発や、阻害成分への耐性に優れた新規酵母の検索を行うとともに、これらの技術を取り入れ、かつ、効率的に連続発酵できるシステムを構築し、中規模実証プラントを製作する。また、搾汁残さや摘果実等を原料とした効率的エタノール化技術や摘果実の収集システムについても検討を行う。
- ②地産地消エタノール利用技術の確立
 - 自動車燃料やボイラー燃料として利用可能な製品品質を確保できる蒸留・濃縮技術を確立するとともに、ボイラーによる実証試験を行う。
 - 特に自動車燃料については、JASO規格に適合した品質を確保する必要があることから、みかん特有の成分(有機不純物)やメタノール等を製品から除去する技術を確立する。
- ③有用成分等の利用技術の確立
 - みかんの搾汁工程等で発生する発酵阻害物質を有用成分として回収する技術を確立する。
 - 回収した有用成分については、地域産業との協働により、その性状等を生かして、有効な利用技術を開発して、製品化することにより、エタノール製造コストの低減を図る。

(8) これまでの成果

- ①脱汁液中に固形分及び油分として存在する発酵阻害成分(リモネン)を、発酵に影響のない濃度まで低減できる技術を確立。また、アルギン酸により固定化酵母とすることで、発酵阻害を受けないことを確認。
- ②酵母の増殖に影響を与える搾汁残さ処理工程由来の雑菌については、効率的に増殖を抑制し、発酵収率にも影響を与えない技術を開発。
- ③果実、草本類、土壌等から90種の自然酵母を単離・検討した結果、リモネン耐性や発酵収率が良く、また、夜間・休日等の原料供給停止にも酵母数が安定して維持できる新規酵母を確認。
- ④摘果みかんは糖を5~10%含んでおり、果肉部の果汁のみでは90%以上の安定した発酵収率があることを確認。果皮を含んだ果汁ではリモネンによる発酵阻害の影響が見られたが、アルギン酸固定化酵母や新規酵母を用いることにより安定した収率が得られた。
- ⑤20年度に実施した基本設計や地質調査結果、これまでの技術開発の成果、住民説明会における意見等を踏まえ、実証プラントの詳細設計を行うとともに、必要な機器・装置の製作を行った。

(9) 成果発表状況

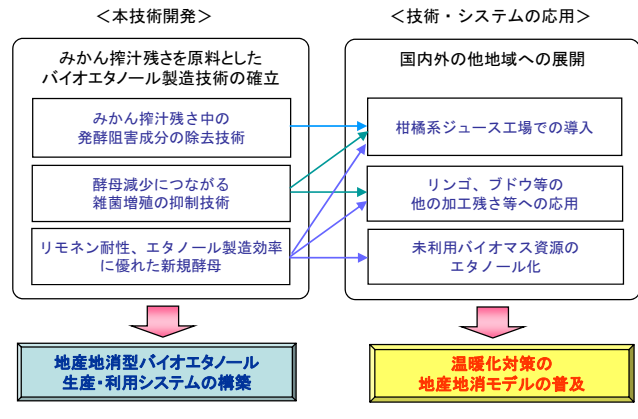
- H21.1.4 県政広報番組 愛！えひめ 「世界初!?みかんジュースの搾りかすからエタノール」
- H22.1.29 第31回全国都市清掃研究・事例発表会 「みかん搾汁残さからのバイオエタノール効率的製造技術開発研究」
- ※その他、「果汁脱汁液の効率的発酵のための前処理方法」として特許を出願予定

(10) 期待される効果

- 2010年時点のCO₂削減効果
 - ・本事業により1施設導入(ジュース生産量2万tベース)
 - ・年間CO₂削減量：640t-CO₂
 - エタノール生産量：500kL/年(E3換算 1.7万kL)
 - 化石燃料代替によるCO₂削減量：736t-CO₂
 - 消費電力によるCO₂増加量：96t-CO₂(原料輸送の必要がなく廃熱を利用)
- 2020年時点のCO₂削減効果 (計算方法：パターン0、Ⅲ-i [出典：果汁統計])
 - 国内外の柑橘栽培や果汁生産が盛んな地域への技術移転や食品廃棄物等の他の未利用バイオマス原料への応用
 - ・潜在市場規模：ジュース生産2,500万t(国内12万t)
 - 【オレンジ：1,500万t(6万t)、リンゴ：1,000万t(6万t)】
 - 食品廃棄物(国内)2,000万t
 - 【産廃：360万t、一廃：事業系640万t、家庭系1,000万t】
 - ・販売目標数：5施設(2年に1施設の販売を目指す)
 - ・年間CO₂削減量：4,500t-CO₂
 - [エタノール生産量：3,500kL/年(E3換算11.7万kL)]

(11)技術・システムの応用可能性

- ① 今回の技術開発では、みかん搾汁残さ中のリモネン等の発酵阻害成分の除去技術、酵母減少につながる雑菌繁殖の抑制技術、さらにはリモネン耐性とエタノール製造効率に優れた新規酵母の確認などの成果が得られた。
- ② また、発酵阻害成分を有用成分として、抽出・利用する技術を合わせて確立することにより、より付加価値の高いカスケード利用が可能となり、全体として低コストで効率的なシステムの構築が可能となった。
- ③ これらの技術を組み合わせたエタノール製造技術・システムは、国内、国外の柑橘系ジュース工場にも直ちに応用が可能であり、また、リンゴ、ブドウ等の他の果実加工残さ等にも応用が可能な技術として、幅広い汎用性が期待できる。
- ④ さらに、新しく確認した酵母については、今後、その基本特性等を検証することにより、フェノール類、フラン類等の他の発酵阻害物質を含有するエタノール原料にも幅広く応用できる可能性があり、未利用のバイオマス資源のエタノール化が期待できる。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

・2010年度までに、脱汁液を原料としたエタノール化の実用規模における技術開発を行うとともに、有用成分の抽出・利用、エネルギー利用の効率化等によりコスト低減を図り、エタノール109円/Lを目標とした実用プラント技術を確認する。

- ・2014年度までに、国内の柑橘等の産地に類似プラントを受注・設置する。また、その他の果汁残さに対応できる技術を確認し、プラント稼働率向上を目指す。
※最終目標：エタノール45円/L(プラント補助1/2、10年回収、100日24時間稼働)
- ・2017年度までに、その他の果汁残さに対するプラント、海外の果汁産地等への適用拡大を図り、以後1基/2年以上の受注ベースでの量産化を行う。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2012	2014	2017	2020 (最終目標)
エタノール化技術開発	脱汁液での技術実証	収量増加技術確立			
国内他地域へ事業展開					
海外への事業展開					1基/2年以上の量産化
類似バイオマス原料へ展開					

○シナリオ実現上の課題

- ・国内ジュース生産工場については、経営環境が厳しいことや製造コスト面等から、初期段階にはプラント設置への補助が必要
- ・国内におけるE3等の製造・供給拠点が限られていることから、生産したエタノールの利用展開のためのシステムや環境の整備が必要
- ・製造コスト改善のためには、プラントの通年稼働が必要となることから、果汁残さ以外の未利用バイオマス原料も安定して複合処理できるシステムの開発等が必要

○行政との連携に関する課題

温暖化対策を推進していくためには、国内におけるバイオ燃料の製造・利用が喫緊の課題となっており、国による統一かつ強力な施策が必要である。

- ① 税制優遇措置など利用推進制度の確立
- ② バイオ燃料対応自動車の技術開発と実用化の推進
- ③ バイオエタノール利用方式の統一化
- ④ 地域でのバイオ燃料製造、流通、供給システムへの支援
- ⑤ バイオ燃料に対する理解促進

【事業名】中山間地域におけるバイオオイルの利活用ネットワーク構築のための技術開発

【代表者】株式会社早稲田環境研究所 代表取締役 小野田弘士

【実施年度】平成20～21年度

No. 20-12

(1)事業概要

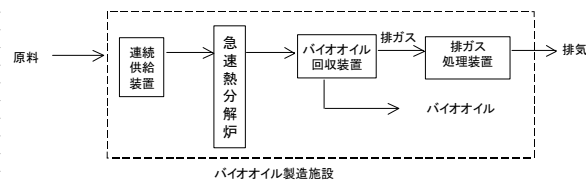
木質系バイオマス(農林業系)から、工業炉やボイラ等で使用する灯油・重油代替となる液体燃料(バイオオイル)を製造する技術開発を行うとともに、熱利用側の実用化に向けた実機での燃焼試験を行う。さらに、普及に向けたシナリオの検討も並行して実施し、世界に先がけてバイオマスから熱利用目的の液体燃料を利活用するシステムの構築を試みる。

(3)製品仕様

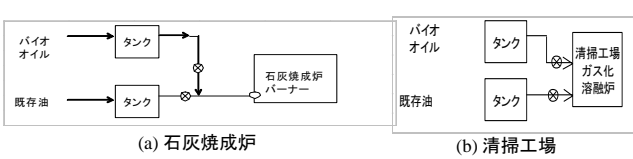
バイオオイル製造システム
 本事業における開発規模 : バイオマス処理量15kg/h
 バイオオイルの収率 : 50%
 バイオオイルの低位発熱量 : 14MJ/kg
 バイオオイルの燃焼性 : 既存の重油、灯油との代替として利用可能

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

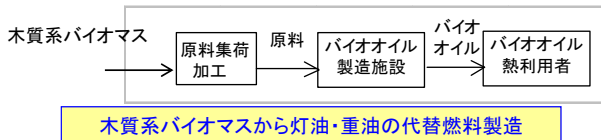
1) バイオオイル製造システム



2) バイオオイルの熱利用システム



3) 事業全体イメージ



(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開におけるコストおよびCO₂削減見込み>

年度	2008/2009	2010/2012	2013/2015	2016/2017	2020/2050 (最終目標)
目標生産販売 バイオオイル量 (万kL/年)	(0.2)	(0.3)	1 ○導入初期	2 ○導入拡大期	5/70
目標販売価格 (万円/kL)	(4)	(4)	4	4	4
CO ₂ 削減量 (t-CO ₂ /年)	5000	7500	2.5万	5万	13万/175万

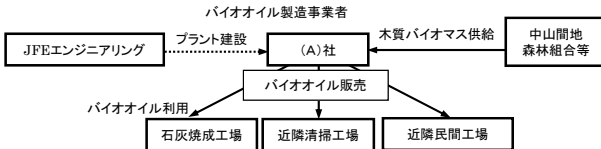
(注) 1. 販売価格は重油との熱量換算考慮
 2. 2008～2011は既存ガス化プラントからのバイオオイル供給

<事業スケジュール>

年度	2008/2009	2010/2012	2013/2015	2016/2017	2020/2050 (最終目標)
日本でのバイ オイルプラ ント建設	パイロット 規模開発	実用規模の 実証開発 実用先検討	△ 1号機稼動	△ 2号機稼動	全国5プラ ント稼動/30
(海外へのプ ラント輸出)	—	—	—	(1基)	(3基)/ (20基)

(注) 1基当り1万kl生産規模のプラントとして(2030年からは一部1基5万kl)

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

学会発表
 奥山ら: 第19回環境工学総合シンポジウム(日本機械学会)(2009年7月)
 奥山ら: 第18回日本エネルギー学会大会(2009年7月)
 奥山ら: 化学工学会 第41回秋季大会(2009年9月)
 奥山ら: 2009年環境工学国際ワークショップ(日本機械学会)(2009年11月)
 奥山ら: 第15回流動化・粒子プロセスシンポジウム(化学工学会)(2009年12月)
 特許出願
 特願2009-154196号 バイオマス熱分解装置 JFEエンジニアリング株式会社
 特願2009-154201号 バイオマス熱分解装置 JFEエンジニアリング株式会社

(7)期待される効果

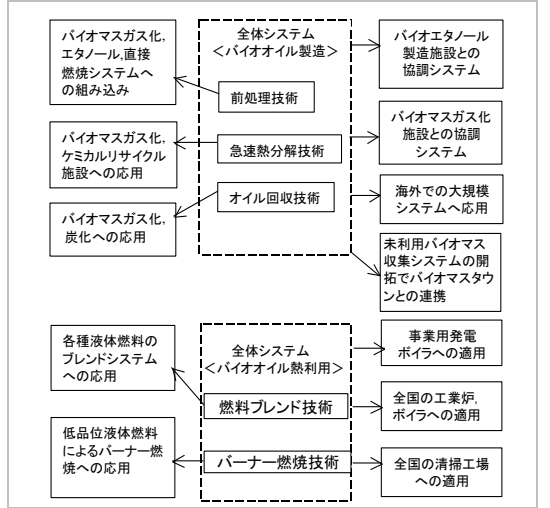
○2012年時点の削減効果 (計算方法パターン C, III-i)
 既存のバイオマスガス化発電プロセスからの副産物としてのバイオオイルを利用し、灯油換算で3,000kL/年の燃料代替。
 灯油相当2.5t-CO₂/kLの削減効果で算出すると、
 3,000kL/年 × 2.5t-CO₂/kL = 7,500t-CO₂/年

○2020年時点の削減効果 (計算方法パターン C, III-i)
 灯油換算で10,000kL/年のバイオオイル製造プラントが国内5箇所に建設されると想定。灯油換算で50,000kL/年の燃料代替。
 灯油相当2.5t-CO₂/kLの削減効果で算出すると、
 50,000kL/年 × 2.5t-CO₂/kL = 12.5万t-CO₂/年

○2030年時点の削減効果 (計算方法パターン C, III-i)
 灯油換算で10,000kL/年のバイオオイル製造プラントが国内15箇所に建設されると想定。灯油換算で150,000kL/年の燃料代替。
 灯油相当2.5t-CO₂/kLの削減効果で算出すると、
 150,000kL/年 × 2.5t-CO₂/kL = 37.5万t-CO₂/年

(8)技術・システムの応用可能性

<技術・システムの応用> <全体システムの応用>



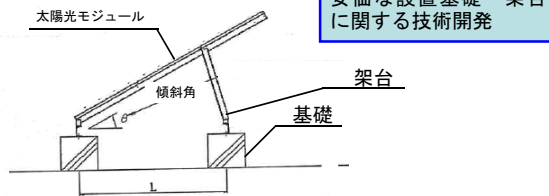
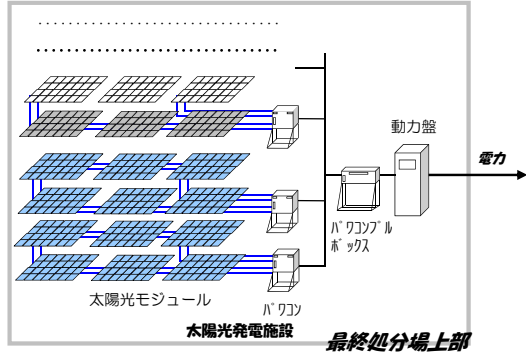
(9)今後の事業展開に向けての課題

- 実用化に向けた課題**
1. バイオオイル製造プロセスの実用規模での技術クリア(収率50%以上確保)
 2. 原料集荷、輸送コストを含めた実用規模での経済性の確保
 3. 150km圏内で、地産地消が成立する地域の選定
(域内木質バイオマス供給ネットワークとバイオマスタウン等との連携)
- 行政との連携に関する意向**
1. バイオオイルのバイオマス燃料としての認知
 2. 次のステップとなる実用規模実証における公的資金等によるサポート
 3. 農水省バイオマスタウン等、導入支援施策との連携
 4. 全国森林の未利用を含む木質バイオマスの利活用政策推進

(1)事業概要

埋め立て完了後の最終処分場は有効に活用されていないことが多い。その未利用の広大な土地を持つ最終処分場上部に、その立地条件を考慮した安価な設置技術の開発を行い、太陽光発電の普及を図る事で温暖化ガス排出削減を目指す。

(2)システム構成



(3)目標

- 最終処分場上部を利用した太陽光発電設備普及のための条件整理
- 安価な設置基礎・架台に関する技術開発
- 最終処分場の特殊性を考慮した上で、基礎・架台の設置工事費の30～50%削減

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO2削減見込み>

太陽光モジュール設置工事費の実用化段階コスト目標:12.5万円/kW(現状約25万円/kW:5割削減の場合)。なお、太陽光発電設備全体コストは、現状ではそのコストの約3/4は太陽光モジュール及びその他機器のコストなので、それらの技術開発による太陽光発電設備全体コストの削減が事業化の前提となる。
(*事業化の課題が解決した場合の想定量)

年度	2010	2011	2012	2015	2020
目標設置面積(ha) (7m/kWとした場合)	-	-	-	-	2,300* (3,200MW)
目標設置工事費 (万円/kW)	25	-	-	-	12.5
CO ₂ 削減量 (t-CO ₂ /年)	-	-	-	-	1,820,000

<事業スケジュール>

2011年からの導入初期は、最終処分場を中心に提案活動を展開。また、2015年頃からの導入拡大期にはその他未利用地も含めて提案活動を展開。

年度	2010	2011	2012	2015	2020
最終処分場への展開					
その他未利用地への展開					

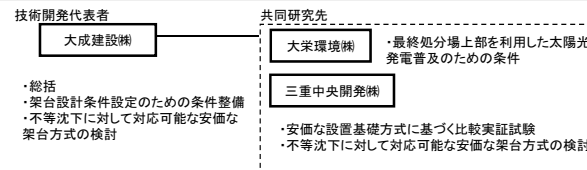
(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度	H22年度
太陽光パネル設置方法検討、設計	→	→	→
太陽光システム調達・設置	→	→	→
設置方式による比較実証	→	→	→
大規模発電設備実証	→	→	→
安価な設置技術の評価	→	→	→
	89,090千円	45,000千円	10,000千円

(8)これまでの成果

- 最終処分場上部を利用した太陽光発電設備普及のための条件整理
全体沈下量予測モデルの検討
- 安価な設置基礎・架台に対する技術開発に対する技術開発
標準基礎費用と比較しての設置工事費の30～50%削減

(6)実施体制



(9)成果発表状況

- 週刊循環経済新聞(平成21年4月6日)「温暖化に挑む 処分場跡地で太陽光発電」

(7)技術・システムの技術開発の詳細

- 最終処分場の立地特性などの技術開発に関する調査・課題の整理
 - 実用化の上での課題は、一般的な地面に設置する場合と比較して、埋められている廃棄物によって地盤条件がかなり不平等下が予想されること、埋められている物質によってはガスが発生する可能性があることであり、このような課題項目を抽出し、安価な基礎及び架台の設計に反映できるようにデータの整理を行う(平成20年度)。
- 安価な設置方法の検討
 - 最終処分場の立地特性、太陽光モジュールの設置条件等の制約条件を踏まえた、太陽光モジュールの安価な基礎の設置方法を検討する(平成20年度)。
 - なお、最終処分場の特性である沈下に対しては、沈下時はフレキシブルな架台構造で対応することが求められる。数種類の架台を開発し、製作性、施工性を合わせて検討する(平成20、21年度)。
- 安価な設置方法に基づく実証実験
 - (2)で検討した安価な設置形式に基づき、実際に太陽光モジュールを設置し下記の項目について実証実験により検証する。
 - 施工性、②メンテナンス性、③耐腐食性、④製作、施工費用、⑤沈下に対する対応(平成20、21、22年度)
- 大規模発電設備実証
 - 設置した太陽光発電の通年を通じた様々な計測を行い、不具合のないことを確認するとともに、低コスト化へのインパクトを把握する。(平成21、22年度)

(10)期待される効果

- 2020年時点の削減効果 (試算方法パターン C、Ⅲ-i)
- 2020年度に期待される最大普及量:最終処分場に2,300haの太陽光発電設備を設置
 - 年間CO₂削減量:182万t-CO₂

・2020年度に期待される最大普及量:最終処分場に2,300haの太陽光発電設備を設置。(2020年に埋立が完了している一般廃棄物処分場(3,800ha(1,600箇所×平均2.4ha/箇所))、産業廃棄物処分場(11,500ha(2,300箇所×平均5ha/箇所))と想定し、太陽光発電可能な処分場を3割、その内実際に設置できる面積を5割とした場合)

・太陽光パネル10kWシステムを設置するのに必要なスペースを70㎡、年間発電時間を1,000時間と仮定すると、1㎡あたりの年間発電量は、10kW×1,000時間(年間)/70㎡=142.857kWh/㎡となる。

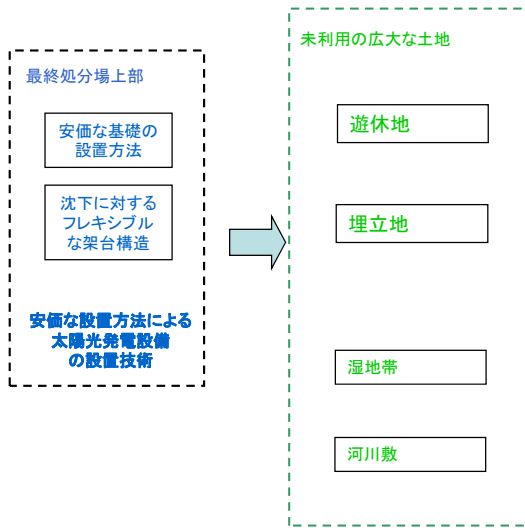
・2,300haの太陽光発電設備の年間発電量は、142.857kWh/㎡×23,000,000㎡≒3,285,711,000kWh

・電力のCO₂換算係数を0.000555t-CO₂/kWhとした場合 3,285,711,000kWh×0.000555t-CO₂/kWh≒1,820,000t-CO₂

(11)技術・システムの応用可能性

・安価な設置方法による太陽光発電設備の設置技術により、今回対象とした最終処分場上部以外の未利用の広大な土地で太陽光発電設備の設置が可能となり、更なるCO2削減効果が期待される。

<技術・システムの応用>



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

- ・2010年度までに、安価な設置方法による太陽光発電設備の設置技術を開発。
- ・2011年より最終処分場を中心に提案活動を展開。
- ・2015年を目処として、その他未利用地も含めて提案活動を展開。

○事業拡大シナリオ

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
安価な設置方法開発					
最終処分場への展開					
その他未利用地での展開					

○シナリオ実現上の課題

- ・現状で太陽光発電設備全体コストの約3/4を占める太陽光モジュール及びその他機器のコストの低減
- ・事業性確保に必要な電力の固定価格買取制度の実現(海外事例あり)

○行政との連携に関する意向

- ・太陽光発電導入者が負担する設置コストの負担軽減策の拡充(補助金、税制)
- ・地方自治体による大規模太陽光発電(メガソーラー)の導入支援の加速

【事業名】新シンプルプロセスによるローエミッション脂肪酸メチルエステル化に関する製品化技術開発

【代表者】 ㈱レポインターナショナル 代表取締役 越川哲也

【実施年度】 平成21～32年度

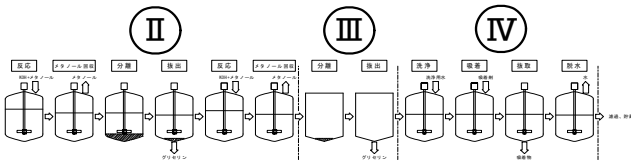
No. 20-S1

(1)事業概要

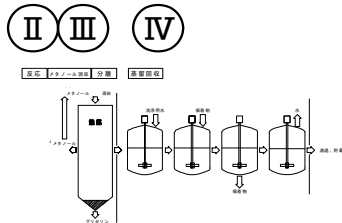
原料油脂(使用済み天ぷら油及びバージンオイル)とメタノールとのエステル交換反応による脂肪酸メチルエステル化技術(バイオディーゼルの燃料製造技術)のうち、現在日本国内で最も普及しているバッチ式装置によるアルカリ触媒法※1(以下従来法と記述)に代わる新しい技術として、研究レベルであった、固定床触媒法※2(以下新法と記述)を採用し、多段反応式装置による、「新シンプルプロセス」のローエミッション(製造工程数の削減と廃棄物の抑制)燃料化プラントの製品化開発。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

新プロセスでは従来の方法と異なる反応装置を採用しており、その役割概要を表1で述べる。新法では従来法のⅡ、Ⅲ槽の2槽分の複数工程及び役割を1槽1工程で終了させるシンプルで将来的に連続運転に転用容易なプロセスである。



従来法簡易フロー (一部)



新法簡易フロー (一部)

(3)製品仕様

■新法を用いることで、バイオディーゼルの燃料製造プラントの製造能力(量)を需要に応じて幅広く設計することが可能となった。
 日量生産量で400%~100,000%又はそれ以上を想定。大型の燃料製造プラントのニーズが高い、海外の需要にも対応が可能となる。

予定販売価格: 製造能力日量生産量100,000%の燃料製造プラントで約10億円

※当社プラントで製造されるバイオディーゼルの商標:「C-FUEL」

(4)事業化による販売実績/目標

＜事業展開における目標およびCO₂削減見込み＞

海外プラント事業展開におけるプラント販売目標およびCO₂削減見込み

2015年までに海外向けにプラントを1基受注。

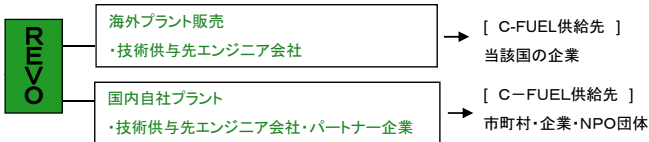
年度	2009	2010	2015	2018	2020
目標販売台数(台)	—	—	1基	1基	1基
目標販売価格(円/台)	—	—	10億円	10億円	10億円
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	—	—	≒79,200t	≒158,000t	≒237,600t

自社プラント事業展開におけるC-FUEL販売目標およびCO₂削減見込み

2014年までに国内BDF原料による自社プラントを国内7箇所に建設。政府のバイオ燃料導入目標50万KLのうちの15%にあたる7.5万KLの供給を目指す。

年度	~2010	2011	2012	2013	2014 (最終目標)
プラント規模(日量)地域	30KL 京都	50KL 関東 I	50KL 中部	30KL×2 中四国・九州	30KL×2 東北・関東 II
プラント規模累計(日量)	30KL	80KL	130KL	190KL	250KL
燃料供給能力(年間)	9,000KL	24,000KL	39,000KL	57,000KL	75,000KL
CO ₂ 排出抑制能力t-CO ₂ /年	≒24,000t	≒64,000t	≒103,000t	≒150,000t	≒198,000t

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

- 平成20年度二酸化炭素排出抑制対策に係る地球温暖化対策技術開発事業(循環資源由来エネルギー利用技術実用化開発分野)成果報告書にて成果報告
- 平成21年度地球温暖化対策技術開発成果発表会にてプレゼンテーション
 日時: 1月13日(水) 13時20分~17時 場所: アルカディア市ヶ谷
- 関連特許出願中

(7)期待される効果

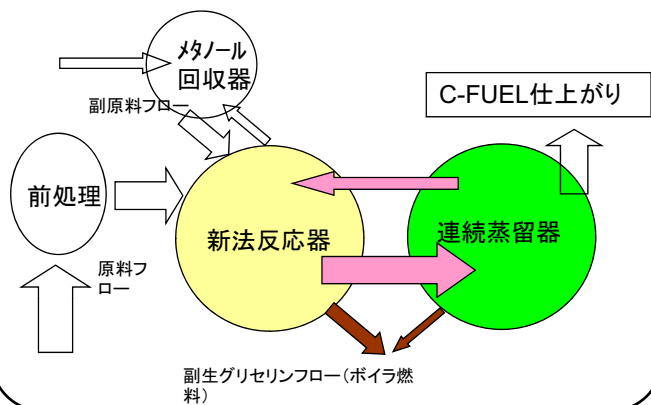
京都メカニズム:カーボンニュートラルによるCO₂削減効果
 軽油1%燃焼時2.64kg発生するCO₂が軽油代替エコ燃料「C-FUEL」使用時にゼロカウントとなる

燃料化プラントで製造された燃料利用によるCO₂削減効果

- 2010年時点の削減効果
 - 国内プラント1基(※従来法によるプラント)
 - ・年間CO₂削減量: 約24,000t-CO₂/年
- 2015年時点の削減効果
 - 国内プラント7基
 - ・年間CO₂削減量: 約198,000t-CO₂/年
 - 海外プラント1基
 - ・年間CO₂削減量: 約79,200t-CO₂/年
 - 合計277,200t-CO₂/年
- 2015年時点の削減効果
 - 国内プラント7基
 - ・年間CO₂削減量: 約198,000t-CO₂/年
 - 海外プラント3基
 - ・年間CO₂削減量: 約237,600t-CO₂/年
 - 合計435,600t-CO₂/年

(8)技術・システム的应用可能性

新法によるエステル交換反応器(新法反応器)と連続蒸留器とを組合す事により、連続反応式によるC-FUEL製造が可能になる。これにより、「(2)技術開発の成果/製品のイメージ」の従来法簡易フロー図のⅡ、Ⅲの工程に加えⅣの工程数もさくげんされ、従来法に比べてスペース効率の良い、プラント施設の大型化が可能となる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

バイオマス燃料50万KL導入へ向けたEU水準のアプローチ

- 事業計画の実現に向けた課題
 - ・原料確保システムの全国ネットワークの構築。
 - ・燃料供給インフラの整備。
- 行政との連携に関する意向
 - ・バイオマス燃料年間50万KL導入達成の為の施設整備に係る、全国規模の整備事業として共同での計画化及び運用。
 - ・バイオマス燃料普及推進に於ける、EU諸国同等の法整備と政策の早期実施。
 - ・柔軟性のある軽油への混合率の規制。5%混合から20%混合まで。
 - ・品質が不適合なバイオマス燃料や脱税行為の取り締まり強化。

【事業名】カセット式FCフォークリフトの市場導入に向けた実証試験及び技術開発

【代表者】JFEコンテナ(株) 高野 俊夫

【実施年度】平成20年度 (開発終了)

No. 20-S2

(1)事業概要

カセット式容器を搭載する燃料電池式フォークリフト(以下カセット式FCフォークリフト)の市場導入に向けて、実証試験によるカセット式FCフォークリフトの技術検証と並行して、技術開発を実施する。技術開発に際して、カセット式FCフォークリフトの市場導入には不可欠となるコスト低減に向けた取組を行う。

(3)製品仕様

カセット式FCフォークリフト
 許容荷重: 2000kg 車両重量: 5160kg
 動力: 走行10kW 荷役14kW
 燃料電池定格出力: 13kW 48V
 カセット式高圧水素貯蔵ユニット容器容量: 13リットル×3本
 予定販売価格: 検討中

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



カセット式FCフォークリフト



カセット式FCフォークリフト
容器交換口



カセット式水素供給ユニット



カセット式容器を引出した状態



カセット式容器
公称容量: 13リットル
常用圧力: 35MPa

(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開における目標およびCO₂削減見込み>
 水素供給インフラを確立させた後、2012年近辺を目標に初期導入を狙う。初期段階では協賛企業・関連企業へ1社1台のパイロット導入を図り、その後、国内にて販売展開を目指す。

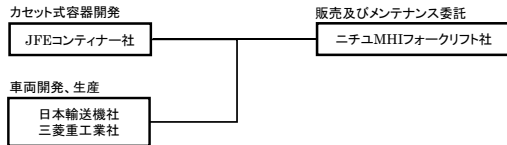
年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)	試験中	試験中	10		(累計) 375
目標販売価格(円/台)	検討中	検討中	7,000,000		6,400,000
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	実績なし	実績なし	145		(累計) 5,438

<事業拡大の見通し/波及効果>

上記パイロット導入を起点として、客先の導入意識向上と他社の追随等が期待できる。

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
試験・検討			→		
パイロット導入			→	→	
国内販売				→	→

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

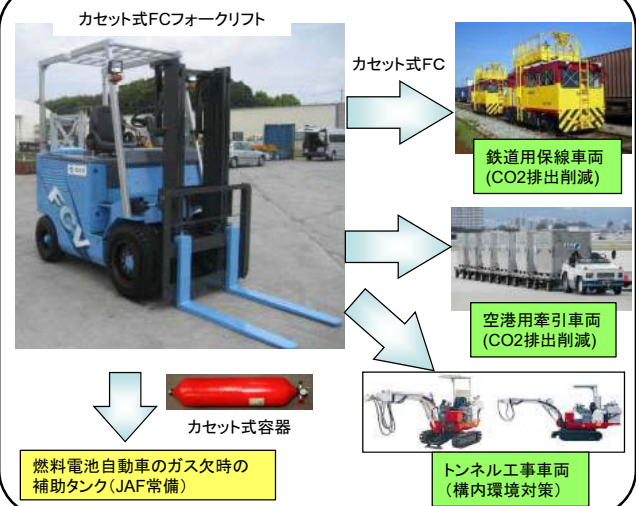
・2008年9月9日～12日/国際物流総合展 日本輸送機社との合同ブースにて車両展示及びデモ走行を実施

(7)期待される効果

比較対象を ①ガソリンエンジン式フォークリフト ②バッテリー式フォークリフト とする。

①ガソリンエンジン式フォークリフトからのCO₂排出量算定
 [年間CO₂排出量: 22.4t-CO₂/年/台]
 (A) Tank to Wheel
 CO₂排出量=燃料消費量(メーカ試験値)×単位発熱量(34.6GJ/KL)×排出係数(0.0183tC/GJ)×44(CO₂分子量)×12(炭素原子量)=0.016t-CO₂/Hr
 *1台当りの年間CO₂排出量=0.016×0.5×7Hr/日×27日/月×12月/年=18.1t-CO₂/台
 (B) Wheel to Tank
 CO₂排出量=燃料消費量(メーカ試験値)×単位発熱量(34.6GJ/KL)×16.1g-CO₂/MJ=0.0038t-CO₂/Hr
 *1台当りの年間CO₂排出量=0.0038×0.5×7Hr/日×27日/月×12月/年=4.3t-CO₂/台
 (A)+(B)より 18.1+4.3=22.4t-CO₂/年/台
 ②バッテリー式フォークリフトからのCO₂排出量算定
 [年間CO₂排出量: 6.6t-CO₂/年/台]
 CO₂排出量=電力使用量(メーカ試験値)×排出係数(0.000555t-CO₂/KWh)=0.00588t-CO₂/Hr
 *1台当りの年間CO₂排出量=0.00588×0.5×7Hr/日×27日/月×12月/年=6.6t-CO₂/台
 ③CO₂削減期待値
 (A)2010年時点 ⇒ [145t-CO₂/年]
 ・ガソリン式からFCフォークリフトへの移行が5台と仮定: 22.4t-CO₂/年/台×5台=112t-CO₂/年
 ・バッテリー式からFCフォークリフトへの移行が5台と仮定: 6.6t-CO₂/年/台×5台=33t-CO₂/年
 (B)2020年時点 ⇒ [31,264t-CO₂/年]
 ・ガソリン式からFCフォークリフトへの移行が830台と仮定: 22.4t-CO₂/年/台×830台=18,592t-CO₂/年
 ・バッテリー式からFCフォークリフトへの移行が1920台と仮定: 6.6t-CO₂/年/台×1920台=12,672t-CO₂/年

(8)技術・システムの応用可能性



(9)今後の事業展開に向けての課題

- 事業拡大の実現に向けた課題**
- ・水素充填済みカセット式容器供給方法の確立
 - ・女性でも容器の交換が容易に出来る交換方法の開発
 - ・保守体制確立のためのFCユニットメーカーとの連携強化
 - ・上位機種への展開に向けたFCセルの動向調査 等
- 行政との連携に関する意向**
- ・燃料電池フォークリフトの構造規格、安全基準及びカセット式水素供給方法の安全基準等の策定
 - ・国や自治体によるカセット式FCフォークリフトとカセット式容器導入への支援事業の展開 等

(10)H21年度 事業報告

- インフラ設備の調査**
- ・現在調査中

【事業名】バイオエタノール製造用のセルラーゼ生産の製品化開発

【代表者】月島機械(株) 佐藤正則

【実施年度】平成20~21年度

No. 20-S3

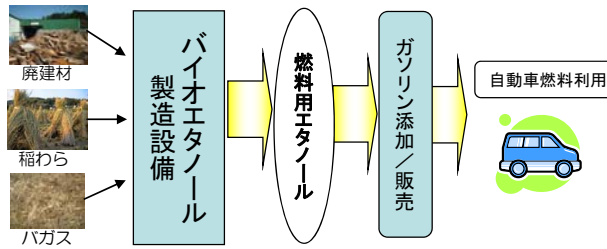
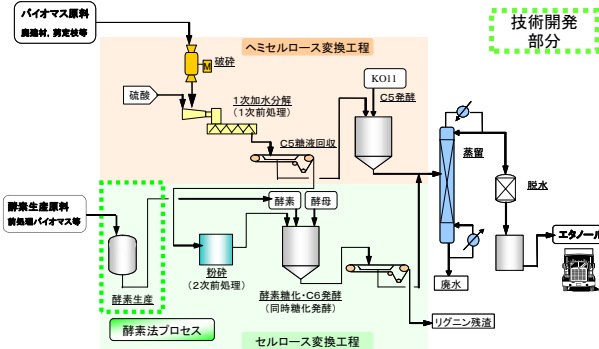
(1)事業概要

本事業では、木質系および草系バイオマスからバイオエタノールを製造するための糖化酵素(セルラーゼ)を糸状菌アクレモニウム・セルロリチカスを用いてオンサイト生産するプロセスの10m3規模の実証試験を含めた製品化開発を行う。これによりバイオエタノール製造コストを大幅に低減し、様々な原料の利用推進を目指す。

(3)製品仕様

開発規模: 木質系バイオマス 100 t/d のバイオエタノール設備のための酵素生産設備
 性能: 酵素生産性 200FPU/(L・h) ※FPUはIUPACが定める濾紙分解活性
 その他機能: アルコール発酵用栄養源の削減
 CO2削減効果: 10,000 t-CO2/設備/年
 予定販売価格: 約10億円 ※酵素生産設備のみ
 (運用コスト、事業収益は規模、原料コスト、販売単価等からの試算による)

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開における目標およびCO2削減見込み>
 2008~2009年の技術検証を踏まえた事業展開準備を経て2010年より事業の立ち上げをおこなっていく。2013年には既存設備対応を含み1号基受注を目指す。

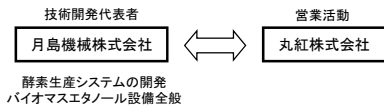
年度	2010	2011	2012	2013	2020
目標販売台数(台)				1	10 (累計)
目標販売価格(円/台)				10億	100億
CO2削減量(t-CO2/年)				10,000	100,000

<事業拡大の見通し/波及効果>

既存設備への対応に向けて商用設備としての完成度を高めた上で1号機の導入をはかっている。原料からの一連設備への展開は、燃料エタノール市場の拡大に合わせて顧客への提案、経済性検討への協力で具体化を進めていく。

年度	2010	2011	2012	2013	2020
セルラーゼ生産の製品化開発		→			
総合プロセスの実証設備運転			→		
商業化提案活動				→	
関連バイオマス原料への展開					→

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

- 雑誌「酵素工学ニュース」第59号、「木質系原料からのバイオエタノール製造技術」(p.18~p.21:奥田直之)
- INCHEM TOKYO 2009 産学官マッチングフォーラム 発表(2009年11月18日)「木質系バイオマスからのエタノール製造技術の開発について」(発表者:奥田直之, 銅谷陽, 茂木健男)

(7)期待される効果

○2013年時点の削減効果

- モデル事業により1台導入
- 年間CO2削減量: 1万t-CO2/年
- ※酵素生産システムを組み込んだエタノール製造設備として算出

$$\left[\begin{array}{l} \text{従来システム} \quad \text{なし} \quad \dots (A) \\ \text{本システム} \quad 10,000\text{t-CO}_2/\text{基}/\text{年} (2012\text{時点}) \dots (B) \\ \text{以上より, } 1\text{基} \times ((A) - (B)) = 1\text{万t-CO}_2/\text{年} \end{array} \right]$$

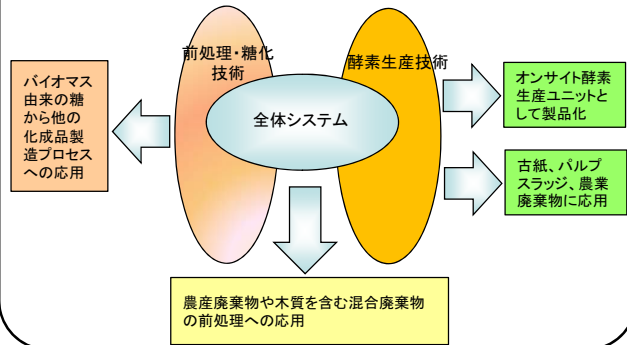
○2020年時点の削減効果

- 国内潜在市場規模: 40基 (建設発生木材未利用量140万t/年(バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議資料統計)に基づき推計)
- 2020年度に期待される最大普及量: 20基 (生産能力増強計画に基づく想定累積導入基数。)*このうち当社販売分は10基を目標とする。
- 年間CO2削減量: 10万t-CO2/年

$$\left[\begin{array}{l} \text{本システム} \quad 10,000\text{t-CO}_2/\text{基}/\text{年} (2020\text{時点}) \dots (C) \\ \text{以上より, } 10\text{基} \times ((A) - (C)) = 10\text{万t-CO}_2/\text{年} \end{array} \right]$$

(8)技術・システムの応用可能性

酵素生産技術は、廃建材などの難分解性原料だけでなく、古紙、パルプスラッジ、農産物非食用部などの易分解性原料への適用も可能であり、原料種の多様化によるCO2削減効果増大が期待される。
 前処理技術は、廃建材、バガスをはじめ、間伐材、林地残材など様々な木質系資源からのエタノール製造システムへの組み込みが可能であり、更なるCO2削減技術の展開が期待される。また、糖を原料とした化成品生産システム(乳酸、コハク酸など)との組合せにより化石燃料代替としてのCO2削減効果の拡大が見込まれる。
 全体システムについては、バイオマスのガス化燃焼、発電設備などとの連携、システム化により原料、地域の特性に合わせた最適なシステム提案が可能となる。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題

- 事業化に向けた商用規模での酵素生産、利用技術の開発、実証
- 更なる低コスト化に向けた原料や生産条件の検討
- 販売拡大に向けた事業主候補との連携強化
- 海外への事業展開に向けた海外動向調査 等

○行政との連携に関する意向

- 当該生産物である燃料エタノール市場拡大に向けた政策的支援
- 事業主に対する初期投資、運営費に対する支援の強化
- 地方公共団体による地域への導入支援事業の展開の促進 等
- バイオマス原料の安定供給に向けた仕組みづくりと行政支援 等