

【事業名】既存設備と館内人流データを有効活用した低コスト省エネ管理システムの開発

【代表者】㈱ベクトル総研 末松孝司

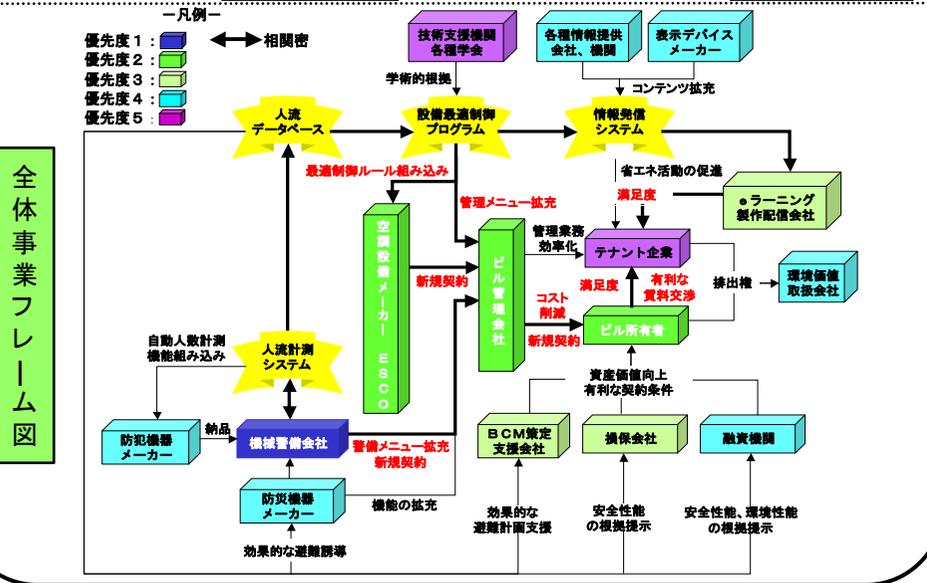
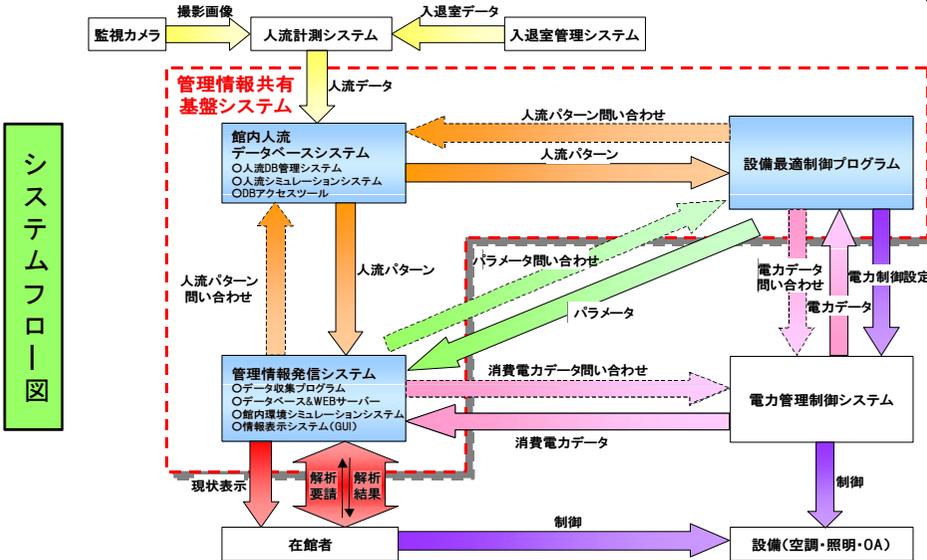
【実施年度】平成19～21年度

No. 19-4

(1)事業概要

本事業は、中規模事業系ビルの館内人流特性を組み入れた既存設備の最適制御省エネコントローラと管理データの二次利用による能動的省エネ活動促進システムを統合した低コストの管理情報共有基盤システムの構築を行う。

(2)システム構成



(3)目標

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

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO2削減見込み>

- 実用化段階コスト目標：200万円（設置コストの他、コンサルティング費50万円含む）
- 実用化段階単純償却年：5年程度（年間コスト削減費による導入費用償却年数）

年度	2010	2011	2012	2013	2014 (最終目標)
目標販売施設(棟)	20 (試験導入)	100	500 (診断含む)	1,000 (診断含む)	3,000 (診断含む)
目標販売価格(円/棟)	3,500,000	3,500,000	3,000,000	2,500,000	2,000,000
CO2削減量 (t-CO2/年)	2,452	12,260	61,300	122,600	367,800

<事業スケジュール>

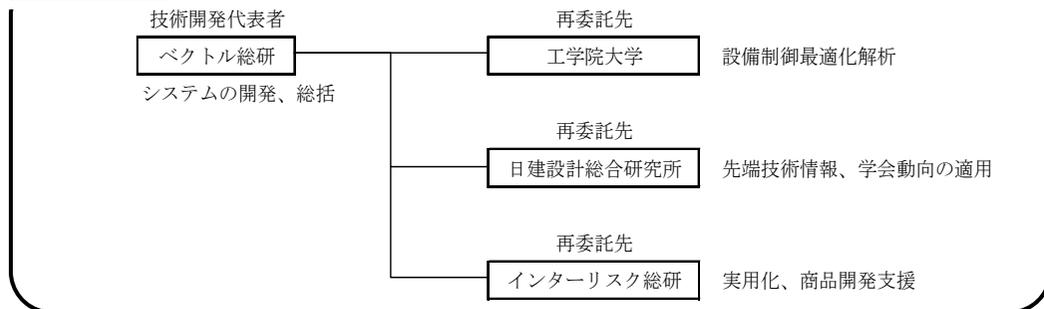
機械警備会社の契約施設、損害保険会社の火災保険契約施設等の販売ネットワークを活用して、各種既存サービスの付加価値商品として販売・管理を実施する。そして、2012年からは、他用途施設も対象に本格的な導入拡大を実施した後、金融商品取扱機関と連携して商品開発を行い、融資施設に対するCO2排出権市場に対応する。

年度	2009	2010	2011	2012	2014 (最終目標)
事業最終年度 実証実験		試験導入			
防犯・防災 関連企業との連携		損保会社 警備会社			
用途施設拡大 による販促				マンション、 商業、学校	
金融機関 との連携				銀行、証券 REIT	

(5)技術開発スケジュール及び事業費

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

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1) 要素技術1「館内人流データベースシステム」の開発

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

(2) 要素技術2「設備制御最適コントローラ」の開発

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

(3) 要素技術3「管理情報発信システム」の開発

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

(4) 既存防犯機器等を活用した人流計測システムの改良

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

(8)これまでの成果

(1) 全要素技術システムの構築、動作確認完了

- ・人流データベース、最適制御プログラム、情報表示システム

(2) プレ実証実験によるCO2削減効果の目標達成

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

(3) 事業化アクションプランの策定

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

(9)成果発表状況

○ 特許出願: 2件(08/06)

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

○ 学会発表: 2編(工学院大学)

- ・空調・衛生工学会: 個別分散空調システム部分負荷時の室内温熱環境評価
- ・Proceedings of Sustainable Buildings 2008: INVESTIGATION OF MEASURED THERMAL ENVIRONMENT IN 41 OFFICES

(10)期待される効果

○ 2010年時点の削減効果目標

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

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

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

○ 2014年時点の削減効果目標

- ・大手警備会社と業務提携し、既存/新規契約施設へ付帯商品として販売。
- ・導入棟数: 約3,000 施設(大手警備会社契約棟数200,000棟の1~2%程度)
- ・削減量: 約367,800 [t-CO2/年] オフィス1棟あたり122.6t。
(導入対象施設の延床面積は平均10,000㎡程度とする。)

(11)技術・システムの応用可能性

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

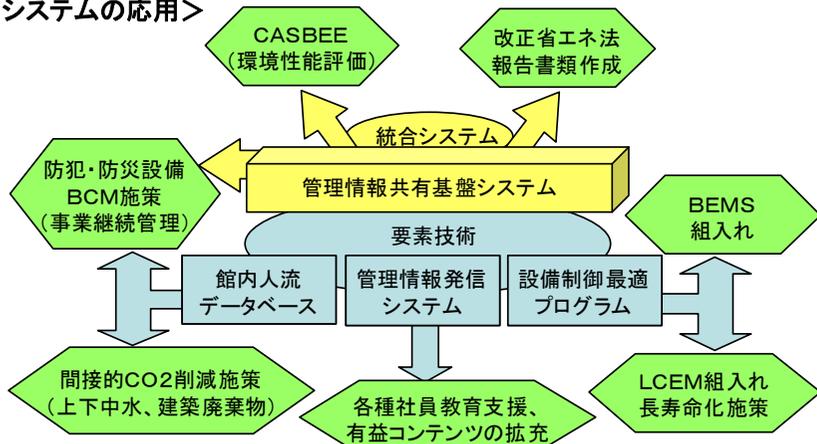
② 要素技術「設備制御最適プログラム」は、単体での施設導入形態のほかに多数の中規模以上の施設で設置されている既存BEMSへの組み込みが考えられる。また、建物の長寿命化「ライフサイクルマネジメント」の一環としてLCEM（エミュレータ）への機能移植を行うことで建設廃材削減、資源の有効活用に寄与する。

③ 要素技術「管理情報発信システム」は、リアルタイムな電力消費量やCO2排出量の提示を行う可視化モニタリング機能のほかに、実施設のサイバー空間で在館者同士が省エネ活動を仮想的に協業できる機能を付加することで能動的な省エネ活動や各種社員教育を促進することが期待される。また、情報表示デバイスに発信するコンテンツは省エネ情報に限らず防犯・防災情報等を所轄関係機関と提携して発信することで魅力あるコンテンツの拡充、普及を図る。

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

⑤ さらに、本システムの導入施設拡大により用途、規模別の施設の原単位精査、省エネ化実効率等の相対的評価指標が設定できることから現在はハード偏重となっている建物環境性能評価システム「CASBEE」へのソフト施策による評価値改善の数値根拠を提示することが可能となる。

<技術・システムの応用>



(12)技術開発終了後の事業展開

○ 量産化・販売計画

- ・2010年に、警備会社との連携体制を確立し、既存契約施設への事業展開を開始。
- ・2012年までに、中小業務ビルに留まらず、その他用途施設への拡充を推進する。
- ・2014年を目処として、金融機関との連携商品開発と新規排出権市場の創出を行い、量産・管理体制を確立する。

○ 事業拡大シナリオ

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

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

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

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

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

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

○ シナリオ実現上の課題

- ・施設カテゴリー別機能の開発、実証、コスト削減効果（特に中小規模施設）
- ・低コスト製造、保守省力化のためのシステムの簡素化、管理体制確立
- ・CO2削減効果の受益者別（施設所有者、テナント）のメリットと規模の確定
- ・関連企業（警備会社、設備メーカー）との契約形態、コストと利益配分
- ・施設からのCO2排出権の売買環境、海外市場動向と法規制環境の把握

○ 行政との連携に関する意向

- ・環境税導入、省エネ活動報告義務の強化（東京都2010年開始）、対象施設の拡大
- ・CASBEE（国交省管轄）の評価指標への追加
- ・施設からのCO2排出量算定基準、認証手続きの簡素化、国内売買市場の整備 等

【事業名】空気冷媒を用いた省エネ型ノンデフロストフリーザーに関する技術開発

【代表者】(株)マエカワ 高橋 繁

【実施年度】平成19年度～平成20年度

No. 19-5

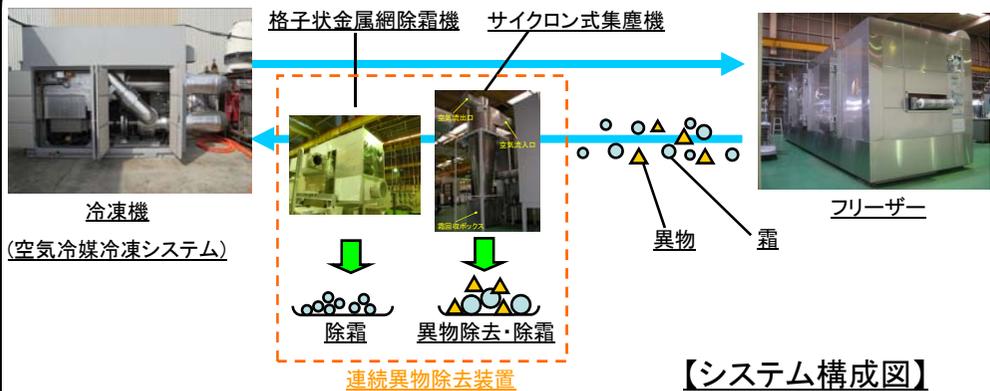
(1)事業概要

冷蔵冷凍分野等における省エネルギー化として熱交換器への着霜や異物混入による冷却効率の低下を解決し、かつ空気冷媒(ノンフロン化)を同時に達成できる最適急速冷凍技術の開発:①除湿・除霜システム、②異物除去技術、③最適急速冷凍技術の技術開発要素、①②を組み合わせる事で、省エネルギー化かつノンフロン化を同時に達成できる③最適急速冷凍技術の要素技術開発を行う。

(3)製品仕様

開発規模: 冷凍能力30kW
 仕様: COP0.5(-60℃時)
 連続運転時間: 24時間(従来型システム8~16時間)
 省エネルギー率: 45%程度(従来型システム比)

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



(4)事業化による販売実績シナリオ

<事業展開における目標およびCO2削減見込み> ※エネルギー起源のみを計算
 実用化段階コスト目標: 冷凍能力あたり140万円/kW
 実用化段階単純償却年: 0年程度(従来型システムとのコスト差額±0万円)

年度	2008	2009	2010	2011	2012 (最終目標)
目標販売台数(台)	0	1	20	40	100
目標販売価格(円/台)	-	42,000,000	42,000,000	42,000,000	38,000,000
CO2削減量(t-CO2/年)	0	52	1040	2080	5200

<事業拡大の見通し/波及効果>

弊社の販売ネットワークを核として、2009年はテストプラントでの実用化テスト(顧客食品加工メーカーに協力依頼)を実施し、その成果を元に2010年より食品工場の新規ラインを中心に販売を開始し、生産体制を整える。そして、2012年からは、入れ替え需要をもねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2011	2012 (最終目標)
テストプラントへの導入		→			
新規ラインへの導入			→	→	→
入れ替え需要への対応					→

【導入効果】



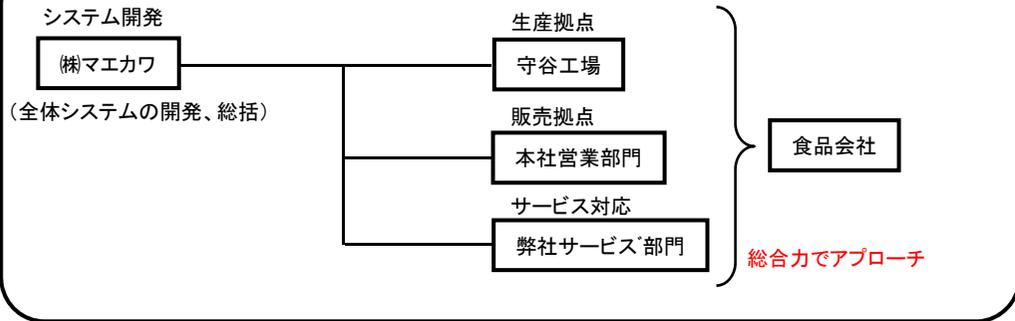
デフロストによる熱損失を削減し省エネルギーとなる。



空気冷凍システムの採用

高効率なノンフロン冷媒を使用することで温室効果ゼロを実現

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

- ・ 2008年国際食品工業展 出展者プレゼンテーションセミナーにおいてマエカワが取組む『食品工場におけるCO2削減への取組み』と題し本技術開発事業を発表(平成20年5月28日)。発表内容:別紙参照。

(7)期待される効果

○2010年時点の削減効果

- ・新規ラインへの20台導入
- ・年間CO2削減量: 1040t-CO2

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

○2012年時点の削減効果

- ・国内既存市場規模: 20,000台(従来システムのストック台(弊社推定値))
- ・2012年度に期待される最終目標: 100台(入れ替え需要に基づく冷凍能力30kW換算台数。)
- ・年間CO2削減量: 5,200t-CO2

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

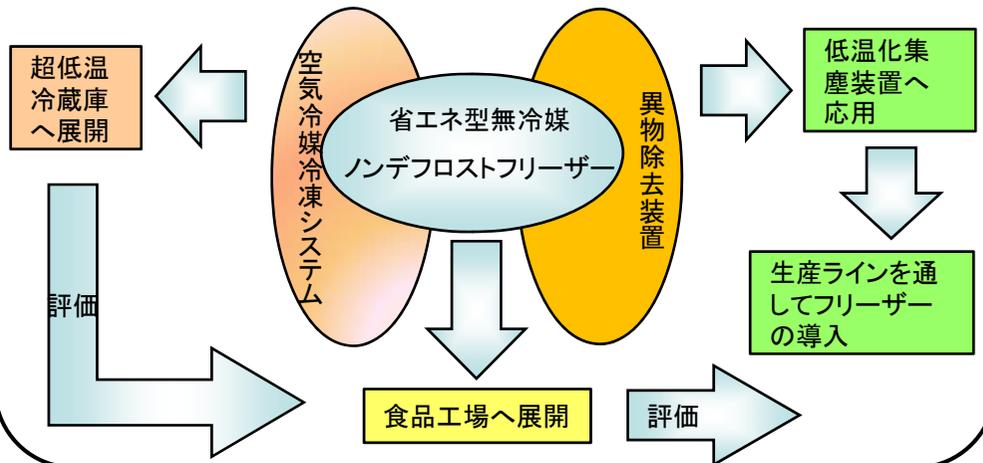
(8)技術・システムの応用可能性

本技術開発は、先行して開発が行われた空気冷媒冷凍システムの用途開発である。空気冷媒冷凍システムは、超低温冷蔵庫への普及が見込まれ、その普及により本技術開発の市場評価が向上するものと期待される。

フリーザーを必要とする食品工場は冷蔵庫も併設しているところが多く、冷蔵庫の評価がフリーザーシステムの評価に密接するため、市場評価の向上は本技術開発の普及促進にかなりの影響を与えるものと思われる。

また、フリーザーとして完成度が向上すれば、食品工場以外にも化学工場、製薬工場、低温破碎工場への波及も期待される。

さらに、要素開発となる異物除去装置は低温化での機能を求めるため、低温化で構成されたラインには応用可能であり、集塵のために常温に戻しているラインなどがあれば、そのまま集塵できるため、省エネルギーにも貢献できると期待される。



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題

- ・食品工場市場に普及し易いサイズの見極め
- ・協力企業との連携強化, 工場生産化に対する対投資効果
- ・販売ネットワークに対するプレゼンテーションの充実
- ・他市場へのアプローチ

○行政との連携に関する意向

- ・更なる省CO2型機器の開発に対する政府方針の明確化
- ・省エネ機器の買い換え促進による市場への導入推進
- ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開
- ・省エネ、ノンフロン機器に対する補助金適用範囲の拡大
- ・環境配慮機器に対する特別償却の適用や貸付金利優遇の適用
- ・政府主導におけるモデルプラントの導入とその事例紹介のPR 等。

【事業名】草木質系セルロースからのバイオエタノール高収率化と低コスト製造システムの開発

【代表者】大阪府環境農林水産総合研究所

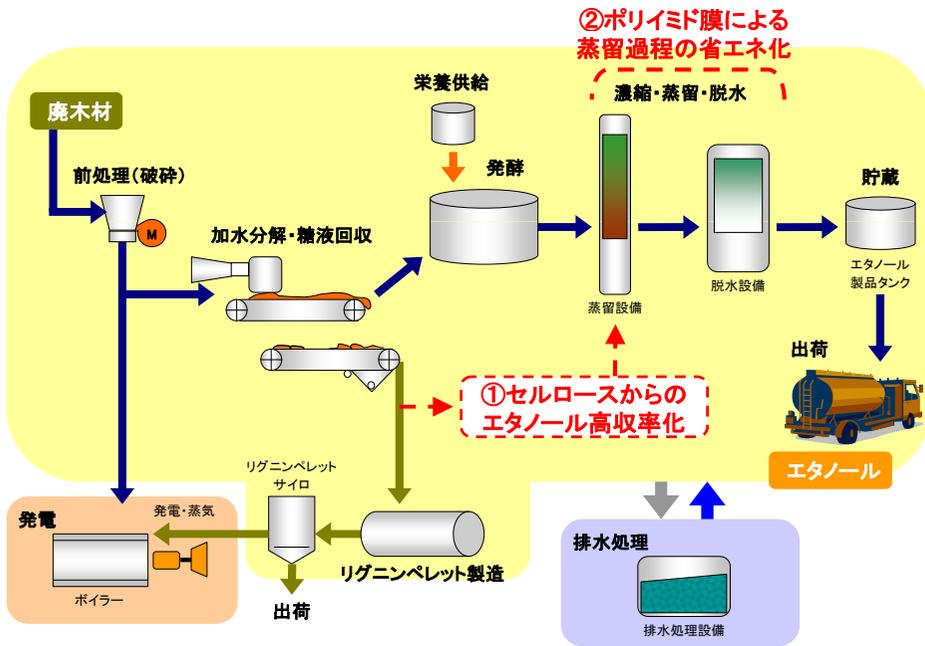
【実施年度】平成19年度

No. 19-6

(1)事業概要

廃木材等草木質系バイオマスに含まれるセルロースからのエタノール高収率化と、蒸留過程の省エネ化により、低コストでバイオエタノールを製造できるプロセスの実現に必要な技術開発を行う。なお、セルロースの糖化については、大成建設株式会社が開発し、特許出願中であるA/O法(アルカリ及び酸化物による前処理工程)をもとに、実用的な方法を確立する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



- ① 現行プラントで廃木材を加水分解した後の固形分であるリグニン・セルロース残渣を用いて、10Lスケール装置でA/O法による前処理を行った後、同時糖化発酵により原材料ベースで70%のエタノール収率が得られた。
- ② ポリイミドを使用したアルコール脱水膜が非常に有効な技術であることがわかり、現行プラントに導入した場合、蒸留塔との併用でエネルギー使用量及びコストが半減すると試算された。

(3)製品仕様

平成19年度の成果をもとに、エコ燃料実用化システム地域実証事業でのバイオエタノール低コスト化・エネルギー収支の改善等に関する実証として、以下の検証を行う。

- ① 1,000Lスケールのベンチプラントにより最適条件下でのエタノール収率等の再現性を検証する。
- ② ポリイミドを使用したアルコール脱水膜を蒸留塔に装着し、省エネ効果を検証する。

最適条件の例(エタノール収率70.6%)

A/O法処理		同時糖化発酵
アルカリ処理 ・NaOH 3% ・反応時間 3h	酸化処理 ・H2O2 150mg/g-DM ・4h均等添加 ・反応時間4h	・スラリー濃度 10% ・pH 4.8 ・反応温度 40℃ ・酵素 GC220 15FPU/g-DM ・酵母 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ・初期菌体濃度 $3 \times 10^6 \sim 3 \times 10^7$ CFU/ml
・スラリー濃度 10% ・反応温度 常温		

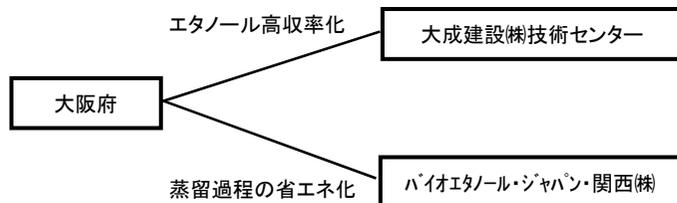
(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開における目標およびCO₂削減見込み>

2007年1月に廃木材等のヘミセルロースのみを利用してエタノール製造を開始した現行プラント(生産能力1,400kL/年)に技術を導入することにより、ヘミセルロースとセルロースを利用した生産能力4,000kL/年のバイオエタノール製造拠点の整備を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	(最終目標)
セルロースからのエタノール製造	ベンチプラントでの検証		現行プラントへの導入		
蒸留過程の省エネ化	省エネ効果の検証				
CO ₂ 削減量 (t-CO ₂ /年)					5,790

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

- ・雑誌「空気清浄」、「木質バイオマスからのエタノール生産」((社)日本空気清浄協会 /平成19年9月30日発行/第45巻、第3号、p.18~p.25; 斎藤祐二、山本哲史、寺島和秀、金子誠二)
- ・第17回日本エネルギー学会 (平成20年8月4~5日/工学院大学)「酵素糖化法を促進する前処理技術の開発」(山本哲史)
- ・平成20年度アルコール・バイオマス研究会 講演会(平成21年2月10日/学士会館)「木質及び草本系バイオマスの酵素糖化における前処理技術アルカリ酸化による前処理効果」(斎藤祐二)

(7)期待される効果

○最終目標時点での削減効果

- ・現行プラントへの導入により年間最大約4,000kLのバイオエタノールを製造 (現行の製造プロセスで達成される約1,400kLを含む。)
- ・年間CO2削減量: 5,790t-CO2

導入プラントの生産量 4,000kL/年
 エタノールの発熱量 21.2MJ/L
 原油の発熱量 38.8MJ/L
 原油のCO2排出係数 0.7225kgC/L
 以上より、 $4,000 * (21.2 / 38.8) * 0.7225 * 44 / 12 = 5,790t-CO2 / 年$

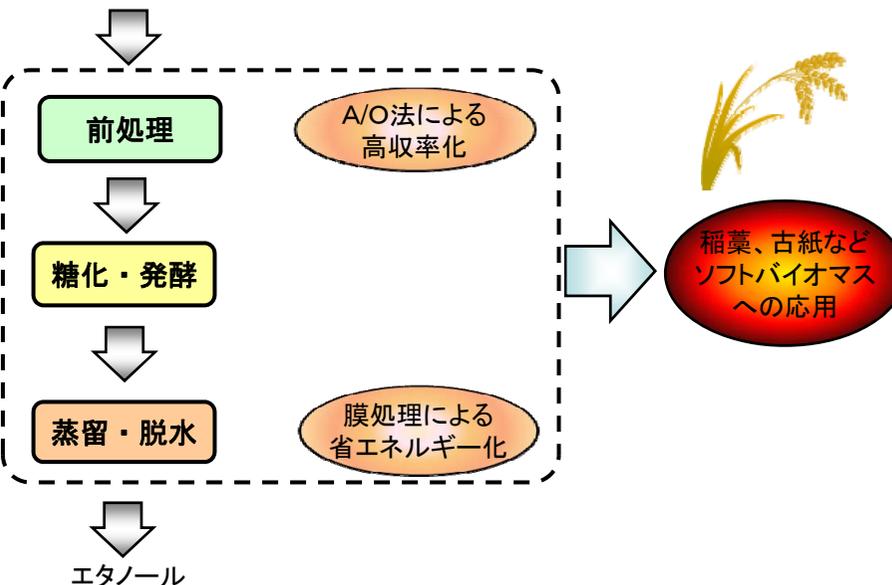
(8)技術・システムの応用可能性

- ・A/O法によるセルロースからのエタノール高収率化により、草木質の単位量あたりから得られるバイオエタノール収量の増加が見込まれ、膜処理による蒸留過程の省エネルギー化により、エネルギー効率が改善されることで、あわせて低コスト化やCO₂削減効果の拡大が期待される。
- ・A/O法は廃木材以外にも、稲藁、古紙などのソフトバイオマスにも応用できると考えられ、膜処理による蒸留過程の省エネルギー化も図った製造プロセスは、各地域で産出されるバイオマスに本技術を導入することで全国的な展開が期待される。

<要素技術>

<応用可能性>

リグニンセルロース残渣



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題

- ・事業性のための低コスト化
- ・原材料(廃木材等)の確保

○行政との連携に関する意向

- ・エコ燃料としての実用化システムの確立
- ・原材料(廃木材等)の安定的な調達が可能となるような制度の確立
- ・流通拡大のための諸方面との協力