

【事業名】クリーニング工場の排水・排気熱回収による、冷温風・給湯を供給利用する全熱回収マルチヒーティングシステムの技術開発

【代表者】株式会社アレフ 嶋貫 久雄

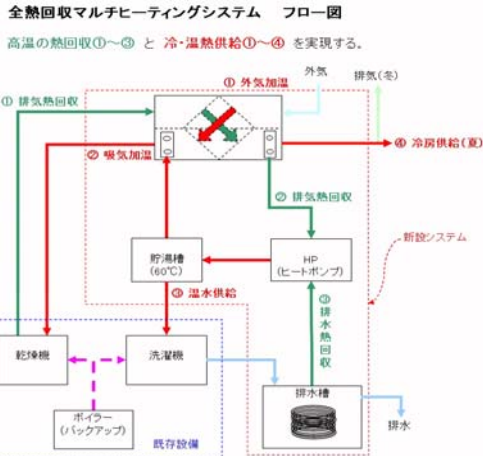
【実施年度】平成20～21年度

No. 20-S4

(1)事業概要

洗濯機・乾燥機からの排水・排気熱を回収し、冷温風・給湯に供給する高効率ヒートポンプシステム技術開発を行う。CO2排出量と燃料費の5割削減を両立する製品化開発の実現で、環境経営の実践に大きく寄与する。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



- ・従来、洗濯機用温水と乾燥機用温風は、重油ボイラーの熱のみで供給されていた。
- ・新システムでは、主に2系統からの熱を新たに加えて、重油消費量を削減している。
- 1 洗濯排水から採熱し、ヒートポンプで高温の温水を作り、洗濯用温水の供給と、乾燥機給気の予熱を行う。
- 2 乾燥機の高温排気と外気を熱交換して乾燥機給気を予熱し、また同じ高温排気で洗濯用中温水を作り供給する。
- * 夏季には、高温になる工場内の空気から採熱してヒートポンプの熱源とすることで、冷房効果が得られ、作業環境も改善される。

(3)製品仕様

- ・開発規模：年平均加熱出力 678kW
- ・仕様：COP 6.0以上（熱交換器+ヒートポンプの組合せCOP）、耐用年数15年
- ・省エネルギー率：CO2・燃料消費共50%削減（従来システム比）
- ・その他機能：制御盤による高温・中温水槽の温度制御、中央監視/パソコンによる運転状況の監視とヒートポンプ・ポンプ・ファン等、電力量、温度その他データの常時記録。

(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>

実用化段階コスト目標:11万円/kW (8000万円÷678kW=11.8万円/kW)
実用化段階単価削減率:3.7年程度(8000万円÷ランニング差額2163万円/年)

年度	2010	2012	2015	2018	2020
目標販売台数(台)	5	10	20	30	50
目標販売価格(円/台)	8000万円	7000万円	6000万円	6000万円	6000万円
CO2削減量(t-CO2/年)	2,965	5,930	11,860	17,790	29,800

<事業拡大の見通し/波及効果>

2010年からの導入初期は、全国300軒以上のアレフ店舗の取引先を通して市場展開を開始し、乾燥機メーカーとの協力・連携も検討する。製品の改良・コスト低減だけでなく、業界の統廃合に伴う設備の更新や、また油価高騰、環境負荷に対する規制など外的要因が加われば、更にニーズが高まり市場拡大は加速されると考えられる。

年度	2010	2012	2015	2018	2020
アレフ店舗取引先へ導入					
乾燥機メーカーとの連携					
業界・油価の動向による市場の拡大					

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

- ・学会発表：今のところなし
- ・報道状況
2009年8月23日 読売新聞(北海道版) 記事掲載
「クリーニング工場 重油35%削減：アレフ省エネシステム開発」
- ・特許の出願状況
出願日：平成22年1月19日、出願番号：特願2010-8631

(7)期待される効果

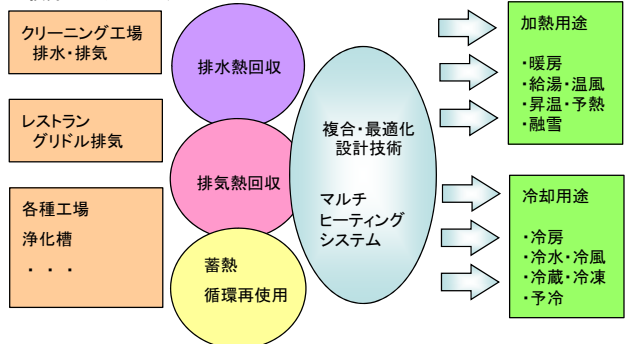
(当モデル規模のシステム一式を1台とする)

- 2009年時点の削減効果**
- ・モデル事業により1台導入、2009年8月より全稼働 (8月～翌3月:稼働8ヶ月)
 - ・年間CO2削減量：593 t-CO2/年
 - 〔 従来システム 1022 t-CO2/台/年
本システム 429 t-CO2/台/年(2010時点)
以上より、1台×(1022-429) = 593 × 8/12(月) = 395 t-CO2/年 〕
- 2015年時点の削減効果**
- ・20台導入
 - ・年間CO2削減量：11,860 t-CO2/年
 - 〔 従来システム 1022 t-CO2/台/年
本システム 429 t-CO2/台/年(2010時点)
以上より、20台×(1022-429) = 20 × 593 = 11,860 t-CO2/年 〕
- 2020年時点の削減効果**
- ・国内潜在市場規模:3万台 (既設の従来システム工場数。)
 - (全国クリーニング生活衛生同業組合連合会資料より推計)
 - ・2020年度に期待される最大普及量:3000台 (生産能力増強計画に基づく最大生産台数。)
 - ・年間CO2削減量：178万 t-CO2
 - 〔 本システム 593 t-CO2/台/年(20XX時点)
以上より、3000台×593 t-CO2/台/年=178万 t-CO2/年 〕

(8)技術・システムの応用可能性

- 複合・最適化技術：当技術の中核は、それぞれが複数の熱源側と負荷側を、一つのシステムに結合して制御する、高度な組合せ技術と制御の最適化設計にある。
- 附帯設置：既存設備への附帯設置可能性が当技術の鍵であり、導入時に、個々の工場の諸条件を把握し、最適設計するための時間・費用がかかるという課題があるが、広範囲の工場への適用性、高度な省エネ水準というメリットがある。
- 汎用性・標準モデル：需要者の設備条件と経済的状況に応じたレベルの省エネ設計が可能であり、普及性を重視する場合は、標準的なモデルを設定、導入までの時間・経費を削減する必要がある。
- 全国300軒以上のアレフのチェーン店レストランは規模・形態が類似し、厨房のグリッド排熱利用モデル等の可能性が考えられる。
- 応用性：多くの工場では温排水・温排気があり、温熱・冷熱の需要もあるので、当技術が適用される可能性は広く存在すると考えられる。

<技術・システムの応用>



(9)今後の事業展開に向けての課題

○事業拡大の実現に向けた課題

- ・排水からの採熱技術の開発、実証(排水槽採熱管の性能・耐久性)
- ・排気からの採熱技術の開発、実証(リントのフィルタリングほか)
- ・着工までの作業量・期間の短縮のための調査・設計手法の改善
- ・既存設備に附帯設置の場合の設置スペースを最小化するための機器の小型化
- ・販売網拡大のためのクリーニング業界、乾燥機メーカーとの連携強化

○行政との連携に関する意向

- ・更なる省CO2型機器の開発に対する政府方針の明確化
- ・省エネ機器の設置促進・支援による市場への導入推進
- ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開 等

【事業名】低CO₂排出型IH缶ウオーマーの開発事業

【代表者】大和製罐株式会社 総合研究所 高富 哲也

【実施年度】平成20～21年度

No. 20-S5

(1)事業概要

コンビニエンスストアや遊技場施設などに設置されている「飲料缶を常時加熱する缶ウオーマー」に代わり、販売時のみ短時間で効率良く加熱して、加熱販売を可能とする「独自技術からなるIH缶ウオーマー」を開発し、市場へ普及させることで従来より電力消費量を抑えてかつCO₂排出量の低減を目指す。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ



ステンレス缶専用 低CO₂排出型IH缶ウオーマー | アルミ缶加熱テスト機 (IH缶ウオーマー) | 既存缶ウオーマー



※飲料缶を回転させて内容物の攪拌効果を図る誘導加熱によって缶壁より急速に加熱
図：加熱機構 (左: 低CO₂排出型IH缶ウオーマー、右: 既存缶ウオーマー)

	IH缶ウオーマー	既存缶ウオーマー
メーカー	大和製罐	N社
消費電力	1350W	430W
加熱仕様	1缶毎に加熱(1缶30秒)	24時間加熱
収納本数	1缶	75本
昇温時間	30秒/缶	180分
消費電力	153kWh/6ヵ月	1,856kWh/6ヵ月

※冬期9月～2月(180日間)に1日75本販売すると仮定
モデル事業に参加したコンビニエンスストアとの事前の共同調査結果

(3)製品仕様

製品名称: ステンレス缶専用低CO₂排出型IH缶ウオーマー(市場検証用モデル機)
定格電圧: AC100V 50/60Hz、定格消費電力: 1,350W
外形寸法: W200×D310×H284(mm) → 既存缶ウオーマー体積比: 約82%減
重量: 4.2kg → 既存缶ウオーマー重量比: 約75%減
対象缶種: 202径ステンレス缶(140g～250g飲料缶)
予定販売価格: 約100千円/1台(1千台以上)、約50千円/1台(3千台以上)
→ 既存缶ウオーマーを販売するN社の販売価格: 約65千円/1台



(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開における目標およびCO₂削減見込み>
2010年4月より特定フランチャイズチェーンに向けて試験販売開始、2011年4月より関東圏内にて販売、2014年4月より全国販売。

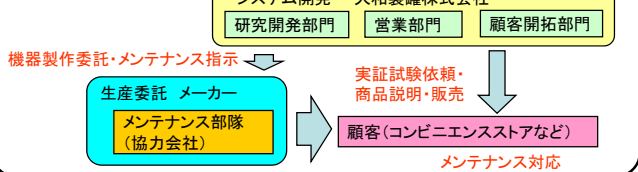
年度	2010	2011	2014	2017	2020
目標販売台数(台)	1,000	3,000	3,000	3,000	3,000
目標販売価格(円/台)	100,000	50,000	50,000	50,000	50,000
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	867	3,468	11,267	19,074	26,877

<事業拡大の見通し/波及効果>

自社の販売ネットワークを核として、2010年からの導入初期は特定コンビニエンスストアでのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施する。そして、2011年からは、本業界にて本格的な導入拡大を目指す。また、食品業界や遊技施設さらには海外展開も視野に入れて本技術を適用した製品の導入を目指す。

年度	2010	2011	2014	2017	2020
対象施設への導入		→			
販売額による販売拡大					→
応用した製品の波及					→

(5)事業/販売体制



(6)成果発表状況

- 平成20年11月20日: 日経産業新聞よりプレスリリース「缶飲料加熱装置」に掲載
- 平成20年11月24日: テレビ東京「ウルトラビズネステイトメント たまご」にて放映
- 平成20年12月22日: 日本食糧新聞よりプレスリリース「IH缶ウオーマー」で掲載
- 平成21年1月30日: 日本食糧新聞より「Hard & Soft新春特集「次世代見据えた機器開発」」に掲載
- 平成21年7月30日: 雑誌「SEQUENCE」よりプレスリリース「新技術が変えるホルECO環境 IH缶ウオーマー」に掲載
- 平成21年7月22日: 「缶詰加熱装置」として国内特許出願(国際特許出願準備中)
- 平成21年11月1日: 中部冷凍空調協会会報No.381よりプレスリリース「IH特集」に掲載
- 平成22年1月7日: 「金属缶の高周波加熱装置」として国内・国際特許出願準備中

(7)期待される効果

○2009年度時点の削減効果(実績見込み)

- モデル事業としてコンビニエンスストア2店舗で合計6台を設置・置換
- 年間CO₂削減量: 5.2t-CO₂/年

$$\left[\begin{array}{l} \text{既存缶ウオーマー} \quad 944\text{kg-CO}_2/\text{台}/\text{年} \cdots (A) \\ \text{低CO}_2\text{排出型IH缶ウオーマー} \quad 77\text{kg-CO}_2/\text{台}/\text{年} (2009\text{時点}) \cdots (B) \\ \text{以上より、} 6\text{台} \times ((A) - (B)) = 5.2\text{t-CO}_2/\text{年} \end{array} \right]$$

○2010年時点の削減効果(目標)

- モデル事業により1,000台導入
- 年間CO₂削減量: 867t-CO₂

$$\left[\begin{array}{l} \text{既存缶ウオーマー} \quad 944\text{kg-CO}_2/\text{台}/\text{年} \cdots (A) \\ \text{低CO}_2\text{排出型IH缶ウオーマー} \quad 77\text{kg-CO}_2/\text{台}/\text{年} (2009\text{時点}) \cdots (B) \\ \text{以上より、} 1000\text{台} \times ((A) - (B)) = 867\text{t-CO}_2/\text{年} \end{array} \right]$$

○2020年時点の削減効果(目標)

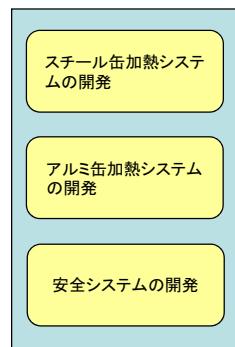
- 国内潜在市場規模: 4.1万台(全国のコンビニエンスストア店舗数より(社団法人日本フランチャイズ協会資料)に基づき推計)
- 2020年度に期待される最大普及量: 概略3.1万台
- 年間CO₂削減量: 約2.68万t-CO₂

$$\left[\begin{array}{l} \text{低CO}_2\text{排出型IH缶ウオーマー} \quad 77\text{kg-CO}_2/\text{台}/\text{年} (20XX\text{時点}) \cdots (C) \\ \text{以上より、} 31,000\text{台} \times ((A) - (C)) \approx 2.68\text{万t-CO}_2/\text{年} \end{array} \right]$$

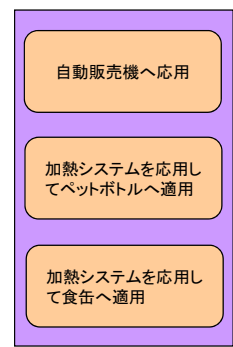
(8)技術・システムの応用可能性

本加熱技術は今回開発した装置以外に自動販売機へ組み込む可能性があり、更なるCO₂削減効果が期待される。
本システムの開発によって食品分野の中で特に飲料缶市場における大幅なCO₂削減効果と低炭素型機器への更新が期待される。
また本システムは、飲料缶市場以外へも波及する可能性を秘めている。

<要素技術>



<全体システムの応用>



(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

- 事業化に向けた量産機技術の開発
- 量産機のさらなる低コスト化としてシステムの簡易化に向けた技術開発
- 食品メーカー等との共同による低CO₂排出型IH缶ウオーマーの特徴を生かした飲料・内容物の開発・製品化
- 販売網拡大のためのメーカーとの連携強化
- 事業展開に向けた海外における市場調査 等

○行政との連携に関する意向

- 低CO₂排出機器の性能評価基準の策定・ラベリング制度の創設
- 地方公共団体による地域への低CO₂排出機器の導入支援事業の展開 等

【事業名】電池式ミニショベルの製品化に関する技術開発

【代表者】 ㈱竹内製作所 桑内健吾

【実施年度】 平成21年度

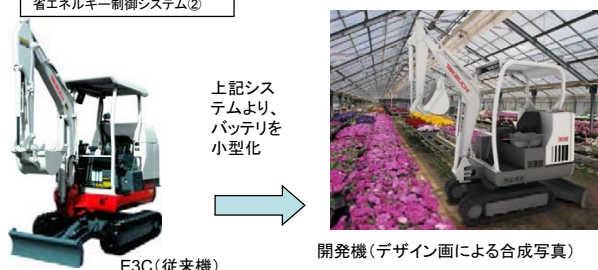
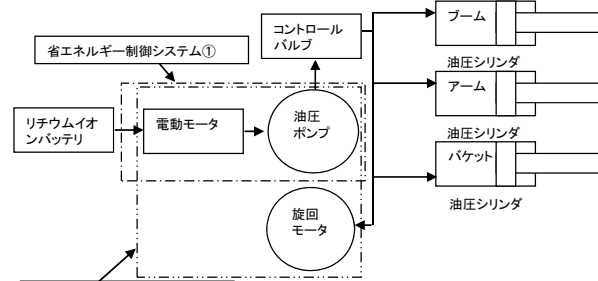
No. 21-1

(1)事業概要

電動モータと油圧ポンプを組み合わせた高効率化された制御システムにより、CO₂の削減、ディーゼルエンジンによる排気ガスを失くした商品価値のある電池式ミニショベルの製品化に関する技術開発を行う。

(2)システム構成

省エネルギー制御システム①、②を確立し、バッテリーの小型化を図る。そのほかに、油圧回路、電気回路等の見直しを行い更なる省エネを図る。



(3)目標

開発機種：電池式ミニショベル
 仕様：1.6トンクラス
 CO₂削減量：従来車両より30%削減
 量産時期：2012年度
 予定販売価格：リチウムイオンバッテリーおよび市場価格を考慮し設定。

(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>
 2012年度より、1.6トンクラスの電池式ミニショベルを販売する。電池式を含めたハイブリッド建機は、2020年までに全体の30%程度と予想。そのうちの10%程度シェア獲得を目指す。

年度	2010	2011	2012	2015	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)			30~50	500~600	1,200~1,500
目標販売価格(円/台)			市場価格考慮	市場価格考慮	市場価格考慮
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)			25~50	1,500~2,000	8,000~12,000

<事業スケジュール>

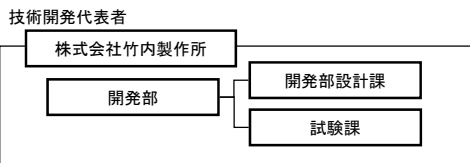
- ・ 専社、またはレンタル会社を通して、2012年までに国内市場を開拓する。
- ・ 海外の展示会等を通じ市場調査を行い、2012年までに売れる機械の仕様を明確にする。
- ・ 販売ネットワークを核として、2012年から国内だけでなく、環境意識の高いヨーロッパを中心に販売する。そして、2014年までにラインナップを増やし、本格的な導入拡大を目指す。

年度	2010	2011	2012	2015	2020 (最終目標)
国内市場の開拓		→			
海外の市場調査		→			
他機種への展開					→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	平成21年度	平成22年度	平成23年度
A. 省エネ制御システム①の開発	→		
B. 省エネ制御システム②の開発		→	
A+Bのシステム統合			→
全体システムの品質確認評価			→
	27,000千円	30,000千円	30,000千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

- (1)省エネ制御システム①の開発(平成21年度に実施)
 - ・ 電動モータ+油圧ポンプで省エネ制御を組み込んだ試作機を開発する。
 - ・ 実用化する上での課題は基本性能維持、省エネの達成であり、試作機を開発することで課題に対応する。
- (2)省エネ制御システム②の開発(平成21年度~平成22年度に実施)
 - ・ エネルギー回収機能を有する試作機を開発する。
 - ・ 現状の操作性を維持しつつ、効率よくエネルギーを回収することが課題となるため、疑似装置にて要素試験を行う。
 - ・ 複合操作による影響は、アタッチメントを有した試作機を開発し、その機械にて評価する。また、開発された試作機を用い、個別耐久試験も実施する。
- (3)省エネ制御システム及びエネルギー回収機構を組み込んだ高効率なシステム開発(平成21年度~平成22年度に実施)
 - ・ 上記(1)、(2)の機能を有する試作機を開発する。
 - ・ 最終目標である省エネの効果量、連続稼働時間が課題であり、試作機を開発することで課題に対応する。
- (4) 全体システムの品質確認評価(平成22年度~平成23年度に実施)
 - ・ 自社の開発プログラムにのっとり、全体システムを評価する。
 - ・ 各種環境試験、ユーザーによるモニター試験、実用耐久試験を得て、製品化に結びつける。

(8)これまでの成果

- ①TB016(エンジン式)の現状把握のための試験実施済み
 - ②E3C(電池式)の現状把握のための試験実施済み→目標となる数値について把握した。
 - ③E3C改(電池式)の開発機体の作成が完了し、現在評価試験を実施中
 - ④旋回再生疑似装置の作成が完了、要素試験も実施済み
 - ⑤E3C旋回再生機体の作成が完了し、現在性能評価を実施中
 - ⑥E3C改旋回再生機の試作機について、旋回再生機構以外の検討が終了
- すべての項目において平成21年度事業終了時点では目標を達成している予定。

(9)成果発表状況

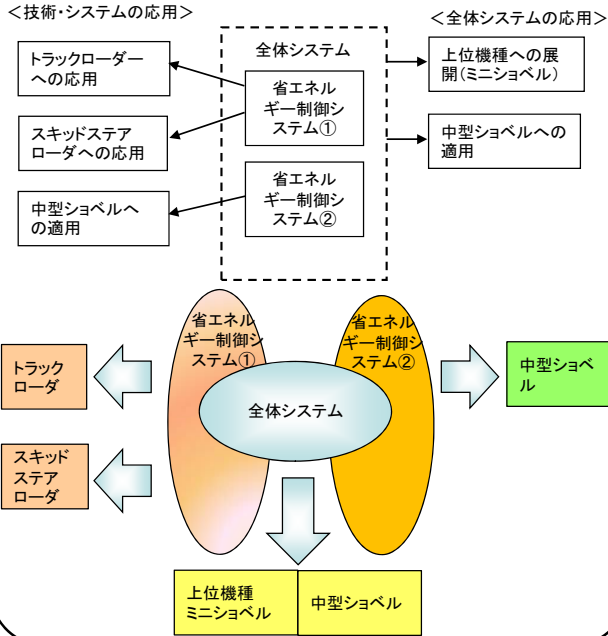
特になし

(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 B-b, II-i)
- ・ 2012年の販売台数は1.6tクラスのみで30~50台
 - ・ 年間CO₂削減量: 30t-CO₂
- 従来システム 1,631kg-CO₂/台/年
 本システム 718kg-CO₂/台/年(1.6t電池式ショベル)
 以上より、30~50台 × (1,631-718)kg-CO₂/台/年=25~50t-CO₂
- 2020年時点の削減効果** (試算方法パターン B-b, II-i)
- ・ 国内累積台数(ミニショベル): 63,071台
 - ・ (従来システムの累積台数を〔平成17年度わが国建設機械産業の将来展望調査研究報告書〕(発行:日本機械工業連合会)と[オフロードエンジンからの排出ガス実態調査平成14年](発行:環境省)に基づき推計)
 - ・ 2020年度に期待される最大普及量: 13,895台
 - ・ (電池式機械の割合は、社団法人日本建設機械工業会のヒアリング結果より推計した最大台数。なお、従来システムの販売台数は年間46,318台)
 - ・ 目標累積台数: 6,307台
 - ・ 年間CO₂削減量: 1万t-CO₂
- 従来システム 2,862kg-CO₂/台/年(エンジン式ショベルの平均値)
 本システム 1,253kg-CO₂/台/年(電池式ショベルの平均値)
 以上より、6,307台 × (2,862-1,253)kg-CO₂/台/年=1万t-CO₂

(11)技術・システムの応用可能性

省エネルギー制御システム①は、今回開発した機種以外で、建設機械のトラックローダや、スキッドステアローダ等に展開が可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
 省エネルギー制御システム②は、今回開発した機種以外で、建設機械の中型ショベル等に展開が可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
 全体システムについては、上位機種(ミニショベル)への適用が考えられる。
 以上より、本システムの開発により小型の建設機械分野における大幅なCO2削減、低炭素型機器への更新が進むことが期待される。



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

- ・2012年より、本社工場にて1.6tクラスの電池式ミニショベルを量産し、国内だけでなく、環境意識の高いヨーロッパを中心に販売する。
- ・2014年までに、本社工場にて2.5tクラスの電池式ミニショベルを量産。機種の増加に伴い、販売量を増やす。
- ・2015年までに、本社工場にて3.5tクラス、4.5tクラスの電池式ミニショベルを量産。すべてのクラスにラインナップし、販売量を増やす。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2012	2015	2020 (最終目標)
1.6t機量産					→
2.5t機量産					→
3.5t機量産					→
4.5t機量産					→

地球温暖化
対策技術開
発事業の実
施

○シナリオ実現上の課題

- ・リチウムイオンバッテリーのエネルギー高密度化が必要
- ・販売の拡大には安価なリチウムイオンバッテリーが必要
- ・量産体制を整えるため、現在の製造設備の見直しが必要
- ・販売網構築には、サービス面においても、ディーラ等の教育が必要
- ・販売を拡大するため、リチウムイオンバッテリーのリユース、リサイクル方法の構築が必要

○行政との連携に関する意向

- ・建設機械分野でも省CO2型機器の導入の支援策の充実
- ・省エネ機器の買い換え促進による市場への導入推進等
- ・地方公共団体による公共事業での使用機器の義務付け等

【事業名】未利用廃熱を活用した気化熱式デシカント空調システムに関する技術開発

【代表者】昭和鉄工株式会社 福田 俊仁

【実施年度】平成21～23年度

No. 21-2

(1)事業概要

100℃程度の未利用の低位排熱を活用し、従来のEHP方式やセントラル空調方式に対し、60%以上の省エネルギー効果が期待できる新発想の「気化熱式デシカント空調システム」を開発する

(2)システム構成

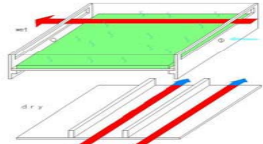
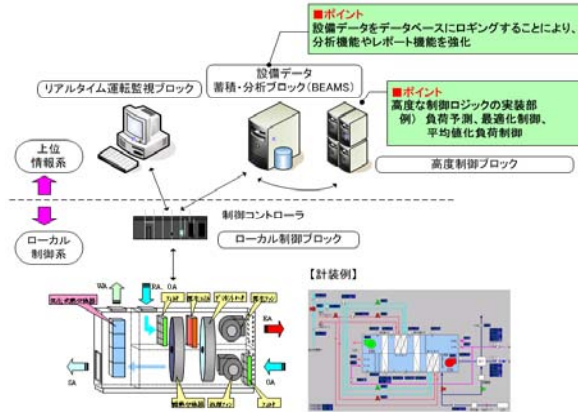


図1 気化熱式熱交換器セル (イメージ)



(3)目標

水の気化熱を最大限に発生させる多孔質セラミックスセルを開発し、効率的な熱交換器とデシカント装置を組み合わせた気化熱式デシカント空調システムの構築
 開発規模: 風量10,000～30,000m³/h(スタックの組合せで拡大)
 省エネ目標: 既存の電気式パッケージ空調機との対比で60%以上のエネルギー削減
 耐久性: 10年以上とすることを目標し高い経済性を両立する

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO₂削減見込み>
 実用化段階コスト目標: 120百万円/10000m³ + コジエネ100百万円
 実用化段階単価償却年: 6.4年程度(220百万円(コジエネ込み))

年度	2012	2015	2020	2025	2030
目標販売台数(台)	2	15	100	280	350
目標販売価格(円/台)	220百万円	210百万円	200百万円	190百万円	180百万円
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	28.4t	213t	1420t	4000t	5000t

<事業スケジュール>

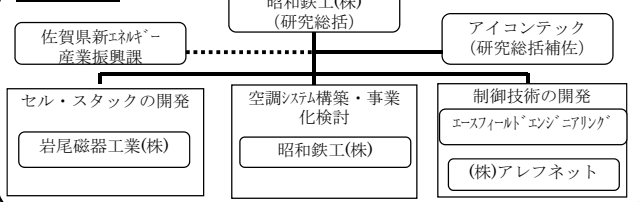
主にビル郡の分野を対象として、平成24年度には実証試験機を数件設置する。平成25年度以降は病院、研究所、工場等特殊施設への普及と、一般ビルも含め量産化し、普及拡大が見込まれる。

年度	2012	2013	2015	2020
ビル施設へ実証試験機導入	→			
特殊施設への販売				→
一般ビルへの販売				→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H21年度	H22年度	H23年度
セル・スタックの開発		→	
基本制御システムの開発		→	
小型デシカントローターの開発・試作			→
セル・スタックの量産化検討試作			→
試験用スタックの開発			→
スタック組込デシカント空調システムの設計製作			→
最速運転制御の開発			→
気化熱式デシカント空調機の実証試験			→
製品化への試作開発			→
	65,700千円	79,000千円	54,000千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)熱交換セルの開発

平成20年度に佐賀県の支援を受けて新たに開発した異特性のセラミックス素材を積層させた熱交換セル素材を開発しており、これを基に多孔質構造のセラミックス片と気密構造のセラミックス片の収縮率を考慮しつつ、気孔径や気孔率について様々な組み合わせで水の吸引実験を行い、空調に適した材質、セル形状を開発、評価試験するとともに、最適な構造、製法を見出し、セルの量産化技術を開発。

(2)気化式熱交換器の開発

給水用の流路とともに乾燥空気用の圧損の少ない流路を確保し、高い熱交換性能とメンテナンス性を有するシンプルでコンパクトなスタック化技術を開発。

(3)気化式熱交換器と一体化したデシカント空調機の開発

イニシャルコスト低減と装置の省スペース化と高い省エネ性のため、低圧損型デシカントローターを開発し、気化熱式熱交換器を組み込んだデシカント空調機を開発。

(4)最適化自動制御の開発

FA (Factory Automation) 制御理論を応用し、コジエネを含むシステム全体のエネルギーの高効率化と経済性を同時に実現させる自動制御方法を開発。

(8)これまでの成果

- 吸水速度が50 mm / 3s(目標5 mm / s)の多孔質材を開発した。
- 多孔質材/気密質材の収縮率を調整し、積層体を作成した。
- 300×4枚のセルを作成し、間接気化冷却によりΔt=8℃までを確認した。(目標の15℃達成に向けて継続開発中)
- 小型薄型のデシカントローター素材を開発。厚さ100mmで従来品(200mm)と同等性能達成。
- 全体制御システムの基本設計と中央監視装置ソフトの設計製作し、通信システムを完成させた。90kword(20万円相当)で目標2.0秒に対し1.2秒を達成。

(9)成果発表状況

デシカントローター開発関連で下記学会発表を行った。

- (社)日本冷凍空調学会 第10回西日本地区技術交流会 平成21年9月29日 「40～60℃の低温排熱利用を可能にしたリタンエアデシカント空調機」(昭和鉄工(株)安松直樹)
- (社)日本冷凍空調学会 2009年度年次大会 平成21年10月23日 「デシカントローターと全熱交換器を用いた低温排熱駆動型外気処理空調システム」(昭和鉄工(株)安松直樹)

(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 B-b, II-i)

- モデル事業により1台(10000m³/h)導入
- 年間CO₂削減量: 14.2t-CO₂

従来システム 168,000kg-CO₂/年
 本システム 26,000kg-CO₂/年(2010時点)
 以上より、142,000kg-CO₂/年=14.2t-CO₂

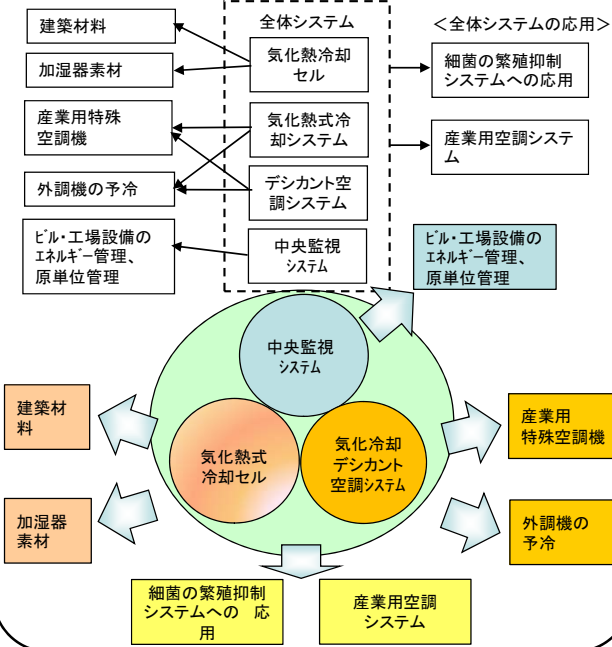
○2020年時点の削減効果 (試算方法パターン B-b, II-i)

- 空調機国内潜在市場規模: 30万台(2万台×15年)(日本冷凍空調工業会統計に基づき推計)
- 2020年時点に期待される最大普及量: 300台(コジエネ150台)(生産能力増強計画に基づく最大生産台数)
- 年間CO₂削減量(コジエネ分を含む): 14.2t-CO₂×300台=4360t-CO₂

(11)技術・システムの応用可能性

デシカント空調システムは、半導体工場や製薬工場など産業用特殊空調機への応用が可能。
 気化熱式冷却システムは外気処理機の予冷や加湿器素材、建築材料への応用で更なるCO2削減効果が期待される。
 中央監視システムはビルや工場設備のエネルギー管理や原単位管理へ応用が可能。
 全体システムについては、デシカント空調が細菌の繁殖を抑制する効果が期待できることから、冷却目的ではなく衛生目的で病院、食品工場、学校などへの適用が考えられる。

<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

- ・2014年までに、量産化に向けた機械開発を行い、セル生産の自動化を推進。
- ・2014年までに、各部品を標準化するとともに、ユニット化を図り、現地組み立てを可能とすることにより、工場生産と現地据付の双方において高効率化及び省力化を推進。
- ・2014年までに、セルの再生技術、メンテナンス手法を確立することで、交換部品としてのセル生産のコストとエネルギーを削減し、トータルコストの削減を図る。
- ・2016年を目処として販売ネットワークを組織し、販売を拡大する。
- ・2018年までに、制御においてもモジュール化を行い、モジュールの組み合わせにより現場の状況に合わせた最適システムの構築を可能とし、設計の簡素化を図る。
- ・2020年を目処として設備投資等を行い、量産体制を確保する。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2014	2016	2018	2020 (最終目標)
セル生産の自動化		→			
装置のユニット化		→			
制御のモジュール化				→	
セル再生技術等確立		→			
量産体制確立					→
販売ネットワーク確立			→		

○シナリオ実現上の課題

- ・大量かつ高品質にセルを生産できる自動化のための製造技術の確立
- ・一品一様の制御システムをモジュール化するための、制御パターンの見極め
- ・セルの再焼成によるリユースを可能にするスタック化技術
- ・販売ネットワーク確立のための営業のマニュアル化、施行のマニュアル化、メンテナンスのマニュアル化等

○行政との連携に関する意向

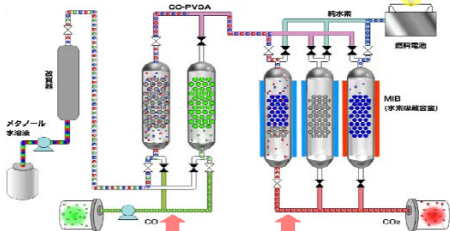
- ・地球温室効果ガスの排出の少ない天然ガスへの燃料転換の促進とガス供給インフラの整備
- ・本システムの公共施設における効果の実証と率先導入
- ・温室効果ガスの削減に対するインセンティブの付与

(1)事業概要

水素・燃料電池社会構築のためには、大規模な純水素供給網の形成を必要とせず、低負荷にも対応できかつ高効率な独立型の純水素精製・貯蔵システムが必要である。この課題を解決するため、COを選択的に吸着除去できる化学吸着材を利用して、改質ガスからCOを完全除去した上で水素吸蔵合金により水素のみを選択的に吸蔵精製できる負荷対応型水素精製・貯蔵システムを開発し、純水素型燃料電池との組み合わせを含めたその性能と可能性を検証する。

(2)システム構成

【改質ガスからCOを完全に除去した上で水素吸蔵合金により水素のみを選択的に吸蔵精製できる負荷変動対応型水素精製・貯蔵システムを開発する】



FCだけでなくMHも被毒するCOを除去 水素のみを選択精製・貯蔵、純水素供給

- ・MHで水素精製と貯蔵を同時に行うことにより・・・
- ・夜間停止・設備起動と同時に貯蔵水素より水素を放出、給電・負荷変動供給可能。
- ・中小規模での純水素供給システムの実現により燃料電池をオンサイト発電用に。
- ・小型負荷変動対応発電によりCO₂削減(実運用ベースでのCO₂削減)
- ・純水素燃料電池により不安定な太陽電池／風力をバックアップし大量導入を可能に。

ラボスケール装置での基礎検証および連続運転

➡

ベンチスケール装置へのスケールアップと検証・連続運転・実用化へ、向けての課題抽出

(3)目標

開発規模: 水素製造能力 3Nm³/h 水素純度99%以上 (CO濃度は検知限界0.2ppm以下) のDSS(Daily Start & Stop)特性・負荷変動に優れた純水素精製・貯蔵装置
 水素回収率を85%以上と高いものとする。
 定置用燃料電池に純水素を供給し、スタック水素利用率(発電に供する水素)90%以上

(4)導入シナリオ

<実運用ベースでのCO₂削減>
 既存の純水素製造用PSA(圧カスイング吸着)は、停止・負荷変動すると逆混合がおきるためDSS(Daily Start & Stop)できないシステム。大規模・連続運転でなければ高い効率が得られない。→ 水素インフラは大規模高コスト・実運用CO₂排出は比較的大きい

- DSSが可能で小型でも機能する純水素供給システムを開発(DSSが可能であれば運転時のランニングコストも本質的に低減できる)し、燃料電池自動車とともに定置用燃料電池発電(発電主体)も可能にすることで自然エネルギー導入に寄与できる技術開発。
- 設計点での効率のみでなく、実運用ベース(DSS・負荷変動)でのCO₂削減を可能に

<実用化時におけるCO₂削減見込み>
 純水素供給システム・純水素燃料電池の実用化による波及効果・CO₂削減への寄与・可能性は極めて大きい。100Nm³/hの純水素製造装置を例にとると、161ton/年のCO₂削減効果が期待できる。水素ステーションは産業競争力懇談会の試算によると2020年までに300Nm³/h 1000ヶ所が計画される。これに適用すれば効率の向上のみで約50万トンのCO₂削減が期待でき、実運用ベースではこの数倍の効果が期待できる。

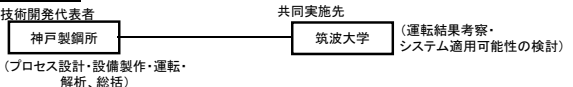
<事業スケジュール>
 水素ステーションでの実用化は2015年から大規模普及事業が予定されている。それまでの間にベンチスケールからパイロットスケール(50~60Nm³/h)へのスケールアップ実証試験を実施した上で実用化へつなげていく

年度	2012	2013	2014	2015	2020 (最終目標)
パイロット規模実証試験			➔		
事業化検討				➔	
小型水素ステーション・定置用燃料電池 実用化					➔

(5)技術開発スケジュール及び事業費

研究開発項目	平成21年度	平成22年度	平成23年度
Ⅰ. COA-MIBシステムの開発			
1. ラボスケール装置を用いた性能検証	連続運転・DSS検証 DSS設計・製作・試運転	MH長期耐久性検証 連続運転/貯蔵/吸蔵/脱吸蔵	連続運転・性能検証
2. ベンチスケールでの吸蔵・精製・発電のシステム化検証			
3. 吸蔵合金ユニット小型化検証 ラボスケール装置を用いた		高効率容器設計・製作	
・吸蔵合金種による吸蔵検討			
・容器構造の最適化の検討			
・充填方法に関する吸蔵検討			
4. 全体システムの最適化検証	負荷変動検証検討	負荷変動性検証	評価検証
Ⅱ. 純水素型燃料電池の適用可能性			
事業費	33,000千円(概算)	33,000千円(概算)	33,000千円(概算)

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

- (1)ラボスケール装置を用いた性能検証
 - ・COA-MIBシステムラボスケール装置を用い、DSS運転・部分負荷運転などを長期的に実施し、システムが成立しうることを検証する。
 - ・ラボスケール装置を用いて水素吸蔵合金種によるプロセス回収率の影響や水素吸蔵合金への不純物の影響、ハイブリッドシステム・高度化の可能性などを確認する。
- (2)ベンチスケール装置の設計・製作・運転・設備評価・改良および検証
 - ・ラボスケール装置に対して30倍規模のベンチスケール装置を検討し、性能実現のための基礎検討・試験を行うとともに、試験結果に基づいて設計・製作・運転を行う。
 - ・水素吸蔵合金を用いた精製・貯蔵を達成する上では合金に対する固体熱伝導および水素吸蔵合金固化防止が課題となる。
- (3)水素吸蔵合金ユニット小型化
 - ・水素吸蔵合金を用いた精製・貯蔵システムはDSS性に優れているが、小型化に課題がある。この課題を解決するため、優れた吸蔵合金種の開発・容器構造の改良最適化・吸蔵合金充填方法の開発・吸蔵合金への伝熱方法の開発などを通して小型化を図る。
- (4)全体の最適化
 - ・ラボスケール・ベンチスケール装置の運転を通して、システム全体を適正に管理・運転する制御システムを開発する。
 - ・純水素型燃料電池の適用可能性について検討していく。

(8)これまでの成果

- ・100NL/h規模のラボスケール装置(実証ベンチスケールの1/30の規模)で、毎日起動・停止させるDSS(Daily Start & Stop)運転を行いながら、100サイクル・150時間の運転を実施し、効率の低下なく長期運転を完了した。
- ・ラボスケール装置でのMIBプロセスの水素回収率88%、改質ガスからの水素回収率83%を達成した。通常の水素PSAではDSS運転ができないのに対して、DSSを行いながらついでより高い回収率を達成した。
- ・ラボスケール装置に異なる吸蔵合金種を充填し、MIBプロセスの水素回収率96%、改質ガスからの水素回収率90%のMDを得ている。

(9)成果発表状況

- ・7月27日日本経済新聞社12面 燃料電池向け新規水素供給システムとして紹介
- ・業界誌「ガスレビュー」9月1日号P17 H2回収率85%達成として紹介
- ・11月26日化学工業日報誌にCO吸着剤と水素吸蔵合金利用の純水素製造・供給システムとして紹介
- ・学会誌「燃料電池」2009年Vol.9 No2「水素吸蔵合金を用いた純水素精製・貯蔵システム」(p.108~p.112:三浦)寄稿
- ・ECO-MANufacture2009(11月18日~20日)神戸製鋼所ブース内でパネル展示
- ・日本エネルギー学会発表(7月30日)「CO吸着剤と水素吸蔵合金を用いたPEFC用純水素製造・供給システムの開発」(発表者:藤澤) ほか、この発表は2009年度の日本エネルギー学会奨励賞を受賞した。
- ・水素エネルギー学会大会発表(12月3日)「CO吸着剤と水素吸蔵合金を用いた純水素製造・供給システムの開発」(発表者:藤澤)
- ・さらに3月の化学工学会で2件口頭発表予定。
- ・今年度の特許出願:3件出願済み。

(10)期待される効果

本技術開発は水素供給システムを構築するための基礎技術を開発するものであり、2012年時点でのマーケットはまだない。2015年以降の導入初期に100Nm³/hの小型純水素製造装置(水素PSAによる水素精製)が必要であるとする。水素PSAでは小型でDSS可能なシステムは必要でできていないので導入初期に大規模投資をせず現実的に水素インフラが構築可能な点が重要である。さらに、文献に記載のO社の実運転時水素回収率56.1%に対して、水素回収率80%と控えめにみても改質プロセス効率85%が得られるため、100Nm³/hの小型純水素製造装置で155トン/年のCO₂削減効果が得られる。
○2020年時点の削減効果
 ・国内潜在市場規模: 300Nm³/h級水素ステーション1000ヶ所(将来設置の試算中間値)がこのシステムで設置された場合、効率の向上のみで年間50万トンのCO₂が削減可能である。夜間停止ができること・小型での設置が可能となるなどのメリットは効率の向上に留まらないためさらに大きな効果が期待される。

(11)技術・システムの応用可能性

水素吸蔵合金を利用したCOA-MIBシステム(COの選択吸着除去と水素吸蔵合金による水素精製・貯蔵)は、今回開発・報告したシステム以外にも、定置用純水素燃料電池発電システムへの組み込みが可能である。

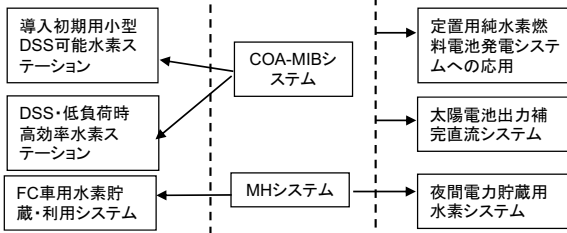
定置用純水素燃料電池発電システムの可能性

現在の普及型燃料電池システム「エネファーム」は、燃料電池を利用した家庭で電気も発生させることが可能な給湯システムであるが、燃料電池は、本来電気化学反応を利用した発電システムである。純水素燃料電池を普及させ利用することで小型・低負荷でも発電効率の高いオンサイトシステムが可能になり、大幅なCO₂削減が可能となる。その課題は小型でDSSの可能な水素供給システムの課題である。本開発システムは、純水素燃料電池用の水素供給システムとして位置づけられる。

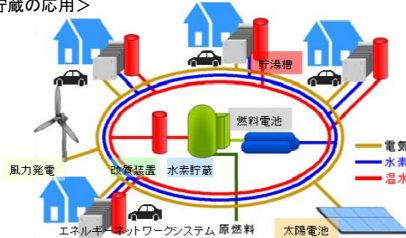
太陽電池出力補完直流システムへの応用の可能性

CO₂の大幅削減のため将来太陽電池が大量導入されるが、不安定な直流型の自然エネルギーを純水素燃料電池で補完することで安定で高品質な電力とできる。自然エネルギーを利用した小型グリッドへの組み込み用としても本開発システムは位置づけられる。

これらの将来システムにより水素社会構築に資することができ、大幅なCO₂削減効果の発現と低炭素型機器への更新が進むことが期待される。



<純水素精製・貯蔵の応用>



(12)技術開発終了後の事業展開

○実用化・事業化計画

- ・2013年よりさらに大型の50~60Nm³/h規模へのパイロット規模のスケールアップ実証を実施し実用化のための検証を行う。
- ・固体伝熱が必要な水素吸蔵合金による精製・貯蔵・利用にはスケールアップが最大の課題
- ・パイロット規模の実証では、燃料系のユーザーも巻き込んだ対応を行うことが必要。
- ・水素製造精製システムはユーザーである燃料電池車などの動向に大きく左右される
- ・新しいインフラ展開として2015年に予定されている水素ステーションの設置の際に事業化し、実機として実証利用を実施したい。

○事業拡大シナリオ

年度	2009	2010	2011	2012	2015 (目標)
ラボスケール技術開発	連続運転の実証	改良開発要素開発			
ベンチスケール技術開発	基本設計設備試作	運転・要素検証	連続運転検証		
パイロットスケール技術開発			スケールアップ計画	実証試作	
実用実証					実用化初期

○シナリオ実現上の課題

- ・小型改質プロセスとの組み合わせ・DSS運転の実証・長期運転の実施
- ・低コスト化・スケールアップ化のためのシステム設計技術開発
- ・DSS型省エネ水素製造装置の必要性への認知
- ・太陽電池やグリッドなどと組み合わせた純水素燃料電池の可能性調査
- ・海外の水素・燃料電池利用技術に関する動向調査
- ・NEDOや経済産業省で推進されている水素関連事業との連携

○行政との連携に関する意向

- ・純水素社会構築のための実証事業の推進
- ・大型の水素ステーションの構築は初期の巨大な投資に対して水素自動車の普及に期待ができない。この点の課題に対する行政側でのストーリー作りが必要である。
- ・純水素システム(燃料電池)を太陽電池やエネルギーネットワークシステムの補完にもなると位置づけ、FC車用の純水素インフラを定置純水素燃料電池向けと組み合わせた事業とし、純水素システムを整備・利用できる環境の整備を省庁横断で進めていただきたい。
- ・NEDO(経済産業省)主導で水素供給システム構築の事業が企画されている。
- ・純水素利用によるCO₂削減に関し、本事業の次のステップで連携ができるような調整をお願いしたい。

【事業名】開放水路用低落差規格化上掛け水車発電システムの開発

【代表者】茨城大学 小林 久

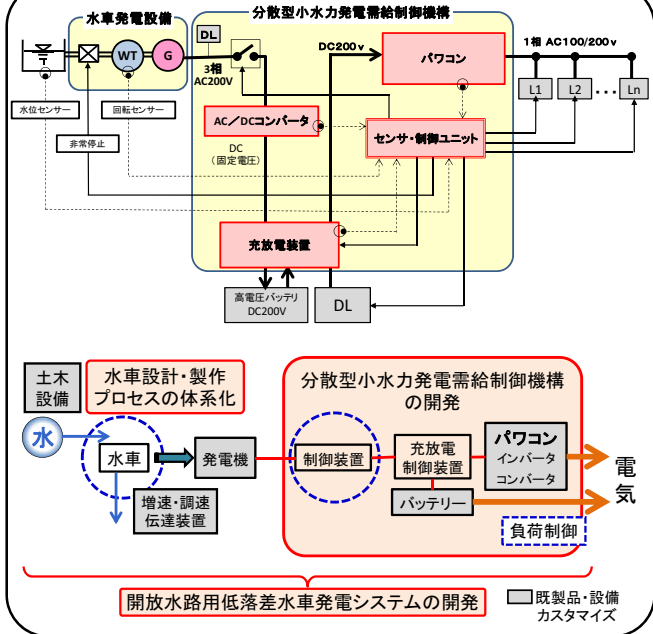
【実施年度】平成21~22年度

No. 21-4

(1)事業概要

開放水路の未利用低落差開発に適合する小水力発電装置(上掛け水車発電装置)を考案・試作し、規格化・量産による設備導入コスト・運転コスト低減を追及するとともに、需要制御システムの可能性を検討して、適応性・受容性・採算性を改善することで、小水力開発を拡大できる分散型電源の設備・システムのプロトタイプを開発し、水車設備の設計~製造プロセスを体系化する。

(2)システム構成



(3)目標

- 水車発電システム(水車設計・製作プロセス体系化と全体システム開発)
- 開発規模: 3~5kW規模/m(水路幅)、流量0.2~0.3m³/s/m(水路幅)
- 仕様: 直径1~2m(対象落差2m+)の上掛け水車発電設備、耐用年数20年以上
- 水車効率: 増速機出力70%以上(総合発電効率: 65%以上)
- 発電・制御装置(分散型小水力発電需給制御機構開発)
- 水車発電・制御装置(分散型小水力発電需給制御機構開発)
- 水車発電・制御装置(分散型小水力発電需給制御機構開発)
- 需給調整用バッテリー・充電機構・装置の開発

(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: 75万円/kW(10~50kW出力設備)
 実用化段階単価償却年: 10年程度(電力単価15~20円/kWhとして)

年度	2010	2013	2015	2018	2020 以降
箇所数/年(累積)	0	150 (150)	500 (1000)	800 (3100)	1000 (5000)
総設備容量(千kW/年)	0	3,000	20,000	62,000	100,000
販売価格(千円/kW)	-	1,500	1,250	1,000	750
CO ₂ 削減量(追加量 t-CO ₂ /年)	0	11,500	38,200	61,100	76,400
削減量(累積量)	0	11,500	76,400	236,800	381,900

<事業スケジュール>

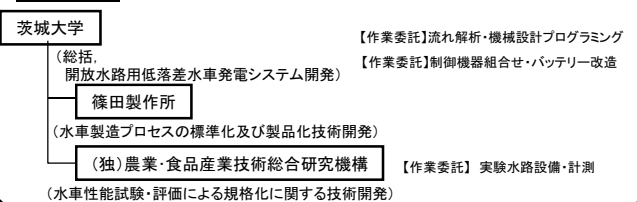
2011年からの導入初期は、モデル導入事業等を活用して、都道府県営および団体営の用水路を主な対象として設置する。2013年からは、団体営・市町村営の(用)水路および準用河川・普通河川の適地に対して本格的な導入拡大をめざす。

年度	2011	2013	2015	2020
都道府県営および団体営の用水路へのモデル導入	→			
団体営・市町村管理の水路&準用・普通河川への拡大				→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H21年度	H22年度	H23年度
水車設計・製作プロセスの体系化		→	
分散型小水力発電需給制御機構の開発		→	
開放水路用低落差水車発電システムの開発(要素・システムの統合)		→	
仕様・プロセス標準化		→	
全体システムの評価		→	
事業費	44,347千円	50,000千円	

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

- 水車設計・製作プロセスの体系化**
 - 開放水路の低落差に適した水車発電システムの基幹技術として、条件別のシミュレーション手法などを検討し、水車設計から製作までのプロセスを体系化する。
 - 未利用低落差を効率的に利用した発電を行うための課題は、適正な水車を設計・選定し、多くのメーカーが取り組むことのできる具体的な製作プロセスを確立することである。そのために、開発・設計条件等を明らかにしたうえで、妥当な水車構造の検討を行うとともに、水車設計手法および水車製作の標準化・手順等の体系化で対応する。
- 分散型小水力発電需給制御機構の開発**
 - 社会的に受容可能な、安全で、安価な負荷制御と小型水車発電制御を一体化した「分散型小水力発電(自動)需給制御機構」を開発する。
 - 小水力発電は需給をマッチングさせる分散電源として整備することが有効であり、需要の特徴を把握したうえで、実態に即した電力需要と発電を監視・制御できる分散電源(自動)需給制御機構をバッテリーなどの調整設備を組み込むことで検討・開発する。
- 開放水路低落差用水車発電システムの開発**
 - 「(1)水車設計・製作プロセスの体系化」と「(2)分散型小水力発電需給制御機構の開発」を統合して、需給マッチング機構を有する開放水路の低落差を利用できる分散電源としての水車発電システムを開発する。
 - 全国各地に存在する開放水路網の低落差を活用する発電の拡大には、容易に取り組みすることができる分散電源としての小水力発電システムの原型を提示することが不可欠であるので、発電設備の設計・製作プロセスを体系化するとともに、需要に対応した発電負荷制御機構を統合した分散電源システムを開発することで対応する。

(8)これまでの成果

- 水車発電システム開発
 - 2~4kW水車(実用機は0.5kW~60kW)の設計手法を検討し、直径1.0~2.0mの試験機を3台製作
 - 試験用水路施設、水車発電設備及び負荷試験装置を製作
 - 水車製作図面を作成
 - 材料選定・水車製作基準一次検討書を作成
- 発電・制御装置
 - 調整負荷用バッテリー整備および充電ユニットを製作
 - 水車発電・制御機構原型図および中核となるパワーコンディショナーを試作

(9)成果発表状況

雑誌「世界」(岩波書店)、「小水力発電の可能性ー温暖化・エネルギー・地域再生」(p.104~p.114;小林久) 2010、(1).

(10)期待される効果

- 2014年時点の削減効果 (試算方法パターン C, II - i)**
 - 地方自治体のモデル事業・支援事業により20kW出力の設備が50箇所、先進的取り組み実績として500箇所(各都道府県10箇所程度)
 - 年間CO₂削減量: 4.2万t-CO₂
 - 現行電力のCO₂排出原単位: 0.555kg-CO₂/kWh
 - 今回開発システムによる電力のCO₂排出原単位: 0.010 kg-CO₂/kWh (仮定)
 - 小水力発電設備の年間稼働率を80%(8760時間×0.8)
 - 以上より、(20kW×8760時間×0.8)×550箇所×(0.555-0.01)kg-CO₂/kWh = 4.2万t-CO₂
- 2020年時点の削減効果 (試算方法パターン C, II - i)**
 - 国内潜在市場規模: 2万箇所((経産省資源エネルギー庁調査の1000kW出力以上の開発可能出力・地点数の関係を20kW出力まで延長して推計した最大開発可能地点数91千箇所の20%程度に設置可能とした)
 - 2020年度に期待される最大普及量: 5千箇所(新規参入による年間生産能力。なお、従来システムの販売実績は10台以下/年)
 - 年間CO₂削減量: 38万t-CO₂
 - 現行電力のCO₂排出原単位: 0.555kg-CO₂/kWh
 - 今回開発システムによる電力のCO₂排出原単位: 0.010 kg-CO₂/kWh (仮定)
 - 小水力発電設備の年間稼働率を80%(8760時間×0.8)
 - 以上より、(20kW×8760時間×0.8)×5000箇所×(0.555-0.01)kg-CO₂/kWh = 38万t-CO₂

(11)技術・システムの応用可能性

- ・開発課題「水車設計・製作プロセスの体系化」は、落差1m~4m、水路幅0.5m~5m、流量50L/s~2.0m³/s、出力1kW(最少0.5kW)~30kW(最大60kW)規模に対応する開放型水車発電システムの設計・製作手法開発を目指しているため、シミュレーションなどによる設備検討に基づき、開放水路としての整備が可能な多様な流水を対象とした小水力発電設備の検討に利用でき、更なるCO₂削減効果が期待される。
 - ・開発課題「分散型小水力発電需給制御機構の開発」は需要と発電量を常時モニターし、変動に応じてバッテリーを調整負荷とする負荷側制御を行うと同時に、水車発電システムを制御する分散電源の制御機構として開発するので、他の分散電源制御システムにも応用できる。さらに、制御に不可欠な需要と発電の常時モニターの情報を、表示・送信できれば、いわゆるスマートメーター機能をもつ複合分散電源制御にも組み込むことが可能となり、さらに再生可能電力生産に寄与することができる。
 - ・全体システムは、不安定な電源である太陽光発電や風力発電のバックアップ電源として組み込むことも有効であり、各種再生可能電源や家電・EVとの連携による分散電源システムの開発にも貢献でき、更なるCO₂削減効果の拡大が見込まれる。
- 以上より、本技術開発によりエネルギー生産分野の発電部門におけるCO₂削減効果の発現と低炭素型需給システムの新創・形成に大きく寄与することが期待される。

<技術・システムの応用>

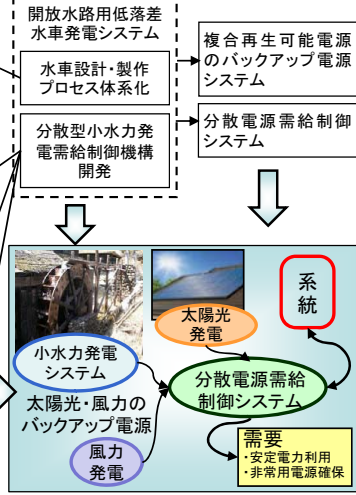
出力 0.5kW ~ 60kW 規模の代表的な水車発電設備設計・製作手法の提示

個別需要モニタリング機能のスマートメーターへの応用

バッテリーを組み込んだ負荷調整・制御機構への応用

複合分散電源制御への応用

<全体システムの応用>



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

- ・2013年までに、公共事業等による数10のモデル施設整備により、複数の都道府県に水車製作・発電設備整備に取り組む企業が10社以上出現する
- ・2015までに、水車製作とシステム建設・整備を行える会社が都道府県ごとに1社以上(計50社程度以上)出現し、全国の生産能力が300~500箇所規模/年になる。標準化等によりコストが2/3~1/2に低下し、製作技術移転などを含め、ODA等による無電化地域開発に適用される事例がみられるようになる。
- ・2018~2020までに、量産化などによりシステム全体の低コスト化が進み、国内の開発規模が500~1,000箇所/年の安定供給段階に入る。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2013	2015	2018	2020 (最終目標)
数10の設備導入計画の具体化		→			
複数の新規参入会社の出現、数10のモデル導入		→			
50社以上の製作会社と300~500箇所供給体制			→		
低コスト化と年500~1,000箇所/供給体制				→	

○シナリオ実現上の課題

- ・本開発技術・システムの実証
- ・導入計画増加による企業の設備・システム製作への新規参入インセンティブの付与
- ・低圧連系の認可と認可のための技術基準の緩和・手続き簡素化
- ・調整負荷としての高性能・大容量バッテリーの開発と安価供給
- ・低回転型高性能発電機の汎用化
- ・周辺機器(とくに増速機・伝達機、発電機、パワコン)メーカーの増加と機器の低価格化

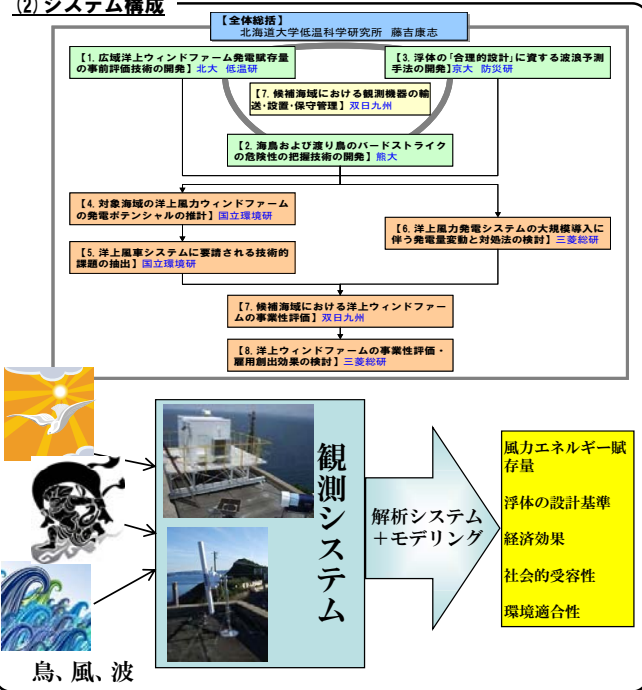
○行政との連携に関する意向

- ・製作・導入プロセスのマニュアル化と周知による開発意欲及び事業参入意欲の喚起
- ・小水力発電をバックアップ電源とする再生可能電源連携システムのモデル事業実施
- ・発電のための水利権手続きの緩和・簡素化
- ・公共利益・温暖化対策のための水路利用を促進する政策・制度的措置
- ・地方公共団体等によるモデル事業の実施と導入支援事業の展開
- ・新規参入企業支援策の展開

(1) 事業概要

陸上に比べてポテンシャルは高いものの風車本体を含めた建設コストが割高とされ、これまで導入を見なかった洋上ウインドファームの設置に関して、大規模導入のための候補地域の広域風力エネルギー賦存量の評価技術及び社会的受容性・環境適合性に資する技術の開発を行い、事業性の確保できる持続可能なエネルギー源の拡大に貢献することを目的とする。

(2) システム構成



(3) 目標

- 半径5km程度の海上風の『通年3次元の準リアルタイム風況観測・発電ポテンシャル評価システム』の構築
- ▲初期投資コストの大きな洋上風力発電では洋上風力の賦存量の正確な把握が不可欠
- ▲CO₂の大幅な削減が可能な大規模ウインドファームの事業性の評価には、広大な海域における自然風力の年間変動の評価が必要
- ▲半径5kmの海域は5MW風車を8D×8Dで設置すると約100基分に相当
- ▲風車の年間稼働率を40%として年間発電量1,752GWh
- ▲平均的な発電のCO₂原単位である0.39kg-CO₂/kWhで評価するとCO₂の約7億トン分

(4) 導入シナリオ

《通年3次元の準リアルタイム風況観測・発電ポテンシャル評価システム》導入シナリオ》

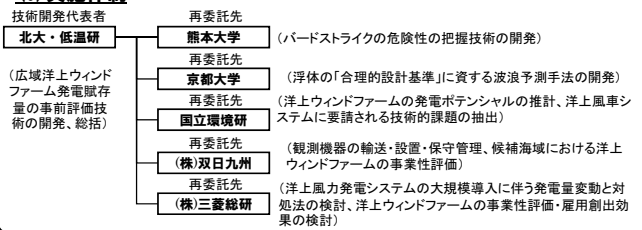
洋上風力発電が国の2020年再生可能エネルギー10%の目標に貢献するには、2010年度までの本技術開発の後、2013年までには商品化、2017年までには国内複数のサイトで本評価システムが稼働し、洋上ウインドファームの立地場所の検討に貢献する状態を構築する必要がある。

年	事象
2009～2010年	本技術開発の実施
2013年	本評価システムの商品化
2017年	国内複数のサイトで本評価システムが稼働
2020年	本評価システムによる評価を経て、洋上ウインドファームが国内10数箇所稼働。2020年、国の再生可能エネルギー10%の目標達成に貢献

(5) 技術開発スケジュール及び事業費

	平成21年度	平成22年度
(1)広域洋上ウインドファーム発電賦存量の事前評価技術の開発	→	→
(2)浮体の「合理的設計基準」に資する波浪予測手法の開発	→	→
(3)大規模洋上ウインドファームの社会的受容性・環境適合性の改善に関するリモートセンシング技術の開発	→	→
(4)対象海域の洋上風力ウインドファームの発電ポテンシャルの推計	→	→
(5)洋上風車システムに要請される技術的課題の抽出	→	→
(6)洋上風力発電システムの大規模導入に伴う発電量変動と対処法の検討	→	→
(7)バードストライク影響対策の検討	→	→
(8)洋上ウインドファームの事業性評価	→	→
事業費	76,500千円	76,500千円

(6) 実施体制



(7) 技術・システムの技術開発の詳細

- 広域洋上ウインドファーム発電賦存量の事前評価技術の開発**
ドップラーライダーを用いて、海上の広域風速分布の通年観測を行い、風況観測システムとしての適用可能性を検証する。
- 海鳥および渡り鳥のバードストライクの危険性の把握技術の開発**
レーダーの画像から鳥の飛行軌跡を抽出できるプログラムを完成させ、野鳥の行動パターンを把握し、バードストライクを軽減するための技術を開発する。
- 浮体の「合理的設計基準」に資する波浪予測手法の開発**
全球気象データ、局地気象モデル、波浪モデルを用いた波浪予測システムを開発し、このモデルに毎時大気解析データを加え、リアルタイム波浪予測を行うシステムを開発する。
- 洋上ウインドファームの発電ポテンシャルの推計、洋上風車システムに要請される技術的課題の抽出**
広域洋上風の風況特性データを用いて、洋上ウインドファームの発電ポテンシャルを推計し、洋上風車システムに要請される技術的課題を抽出することで、具体的な設計指針を得る。
- 候補海域における洋上ウインドファームの事業性評価**
候補海域における風況調査データ等を分析し、当該海域に洋上ウインドファームを構築した場合の事業性について、既に完成している経済モデルを用いて評価する。
- 洋上風力発電システムの大規模導入に伴う発電量変動と対処法の検討、洋上ウインドファームの事業性評価・雇用創出効果の検討**
候補海域における風況調査データ等を分析し、洋上風力発電システムの大規模導入に伴う発電量変動の突発性を整理するとともに、対処法の技術調査を実施する。
前項までの検討結果に基づき、我が国に洋上ウインドファームを整備した場合の事業性評価・雇用創出効果を、我が国および世界の経済市場の動向を考慮して検討する。

(8) これまでの成果

- ドップラーライダー他の装置を移設し、海洋上の風の水平および鉛直観測に成功した
- レーダーに把握対象である海鳥および渡り鳥が映ることを確認し、鳥の飛行軌跡を抽出するプログラムをほぼ完成させた。
- バードストライクの危険性の高い鳥種を把握した。
- 波浪予測システムによる予測値と観測値を比較し、両者の対応が良いことを確認した。
- 1年間のリアルタイム波浪予測値を用いて、波浪の統計的特性を解析した。
- 候補地特性を考慮した風電建設業務を洗い出し、各業者やメーカーとの協議を通じて、事業概算コストを整理した。

(9) 成果発表状況

- 北大・低温研技術発表会(2009/12/11)長崎県島島に設置した渡り鳥の観測用レーダー(発表者:藤吉康志)
- 第4回航空気象研究会発表予定(2/10)ドップラーライダーで検出した雲底部に形成されるさまざまな擾乱(発表者:藤吉康志)
- 電子情報通信学会総大会発表予定(3/15～19)「画像処理によるレーダー画像中の野鳥の追跡」(発表者:河田真人)
- 第57回海岸工学講演会にて発表予定(11/10'12)「リアルタイム波浪結果を用いた洋上浮体式風力発電サイトの波浪特性の解析」(発表:間瀬 肇)、同時に海岸工学論文集に投稿

(10) 期待される効果

風力発電システムの立地に当たっては、理想的には、風車の設置予定箇所全てに高さ数100mのタワーを立てて風を観測することであるが、労力と資金上不可能であり、洋上においてはなおさらである。また、1台のタワーのみの計測で風の場を推定することは不可能で、ライダーによる観測以外、適切な観測手法は存在しない。本システムの開発により、労力と単価に見合った広域風力エネルギー賦存量の評価技術が、風力発電を目指す世界各国に普及することが期待される。

A. 風力エネルギー資源量の推定

風車で獲得出来るエネルギーは風速の3乗に比例し、風車の理論効率も0.6である。従って、風速の通年測定値により風力エネルギー資源量が推定できる。

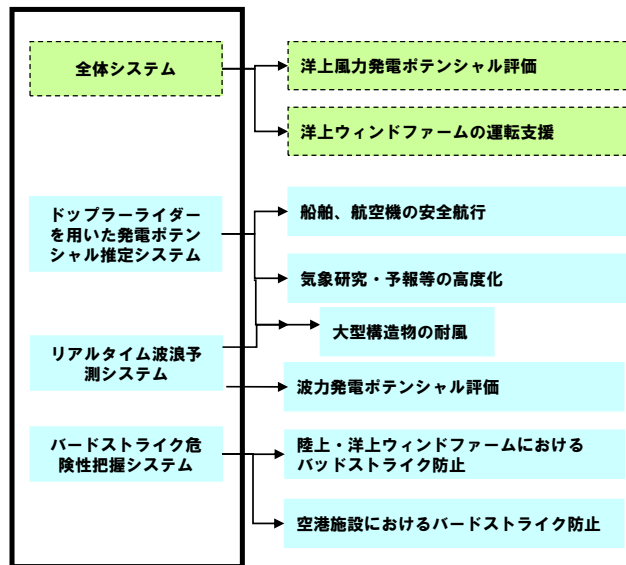
B. ウインドファームを構築する際の風車の最適配置の決定

陸上では「ブレード長 x 10」で風向や前方に設置された風車の影響が無視出来ると考えられているが、海上では係数が未定である。本システムでは以下の値を量的に求めることができる。1) 運動量緩和距離(風車によって奪われた運動量が半分回復する距離) 2) 上空からの運動量輸送係数(カルマン定数を認めれば、 $D = kz w$, z はナセルの高さナセルの高さの鉛直風速 w を測定すれば良い)。

我が国は、2020年再生可能エネルギー10%の目標を掲げている。本システムが順調に商品化、普及・利用が推進され洋上ウインドファームが稼働することで、政府目標への貢献が期待される。

(11) 技術・システムの応用可能性

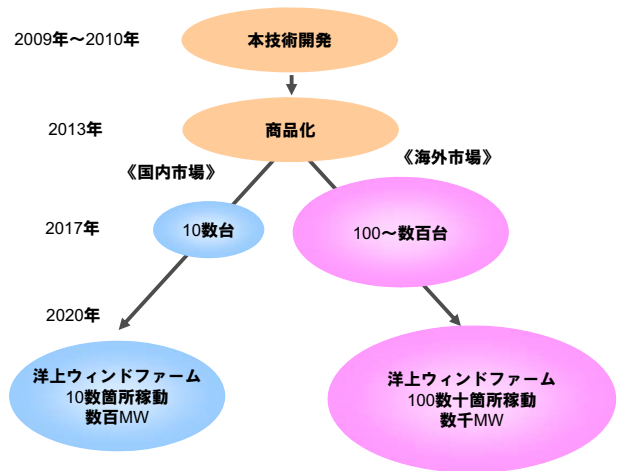
もともと、この技術自体が、気象測器であるドップラーライダーと船舶レーダーの環境技術応用であり、更に「洋上風力発電ポテンシャル評価」へと応用しているものである。従って、開発自体が「明確な目標を定めた、各種シーズ技術の統合による環境ニーズ適応」を目指したものである。今回の開発それ自体の応用発展性としては、船舶や航空機の航行、気象研究・予報等の高度化、海上・陸上大型構造物への風力の影響評価、渡り鳥などの希少生物の行動把握を通して、人間を含んだ生物圏の安全・安心な社会の構築に貢献する。



(12) 技術開発終了後の事業展開

○事業拡大シナリオ

2010年度までの本技術開発の後、2013年までには商品化、国内だけではなく海外にも市場展開し、2017年には国内で10数台、世界全体で100～数百台が販売される。この段階で国内では、数十サイトでの洋上ウィンドファームポテンシャル評価に活用され、2020年には、洋上ウィンドファームが10数箇所稼働する。



○シナリオ実現上の課題

- ・システム全体の低コスト化の実現
- ・販売網の確立
- ・全量買取制度等の経済的障壁に対する支援制度の確立
- ・漁業者等既成の海面利用者との調整

【事業名】バイオマス水素によるMgH₂の実用化技術とバイオマス種の拡大

【代表者】バイオコーク技研株式会社 上杉浩之

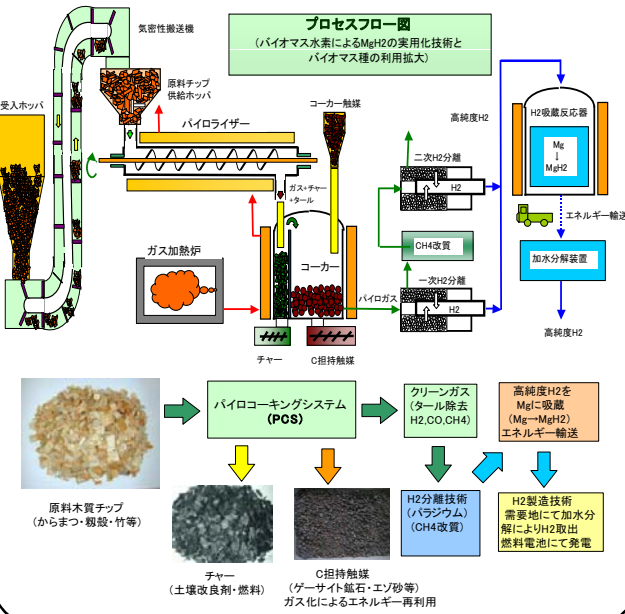
【実施年度】平成21~22年度

No. 21-6

(1)事業概要

①バイオコークキングシステム(PCS)で効率的にかつ安定的にパイロガスを製造することを目的に、適用するバイオマス種の拡大を検討し、②バイオマス種の高純度水素による製造技術、および③バイオマス水素から水素吸蔵合金である水素化マグネシウム(MgH₂)を合成する技術開発を行う。

(2)システム構成



(3)目標

PCS開発規模: 乾燥チップ1T/D(21~22年度)、乾燥チップ5T/D(実用機1号機); チャー生産量1T/D
 高純度水素発生量150Nm³/hr or 発電能力100kW
 MgH₂反応装置: 10kgMg/ch (21~22年度)、H₂吸蔵量: 9180L/ch、耐用年数4年
 100kgMg/ch (実用機1号機)、H₂吸蔵量: 91.80Nm³/ch、耐用年数4年

(4)導入シナリオ

実用化段階コスト目標: PCS乾燥チップ5T/D規模、設備コスト3億円/基、
 運転コスト: 3,000万円/基・年 償却年: 10年程度
 MgH₂製造炉: 10kgMg/ch規模; 設備コスト6,000万円/基 償却年: 4年程度

年度	2010	2011	2015	2020
目標販売台数(台)	PCS5T(台) 1	5	20	50
	MgH ₂ (kg) 300	1,000	2,000	5,000
目標価格(億円)	PCS5T 3.0	15.0	50.0	120.0
	MgH ₂ 0.12	0.3	0.6	1.5
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	PCS5T 2,700	13,500	54,000	135,000
	MgH ₂ 0.75	2.5	5.0	25.0

<事業スケジュール>

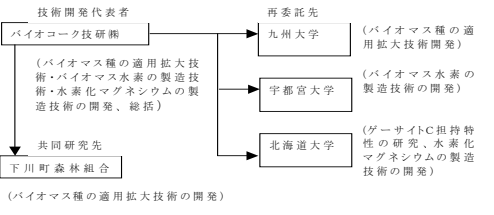
PCSはJFE商事株の販売ネットワークを核として、2010年からの導入初期はJA、森林組合、公共施設へのモデル事業等を中心に商品生産・販売活動を行う。MgH₂はコミュニティーカー、携帯機器用充電器、携帯用非常電源への適用を目指して、マグネシウムリクター(H₂オンデマンド生成装置)の開発と併行して本格的なMgH₂の生産拡大を目指す。

年度	2010	2011	2013	2015	2020
PCS公共施設への導入		→			
PCS販売拡大				→	
MgH ₂ 本格販売					→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

開発技術	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
PCSによる木質系バイオコークの製造				→	
バイオマス種の適用拡大					→
バイオマス水素製造					→
MgH ₂ の製造					→
実機開発					→
事業費(千円)	22,000	180,000	188,400	161,370	178,300

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)バイオマス種の適用拡大技術の開発
 ①地球環境に負荷を与えないエネルギーの地産地消を目指し、地域の活性化に貢献する。地域、季節により産出される多種・多様のバイオマスを利用した経済的に、安定したエネルギーを生産する技術、装置の開発を行う。
 ②平成21年度は、例えば竹、籾殻、稲藁、おが粉、笹等多数の原料を用いて、パイロガスとチャー(炭)の製造実験を実施。
 ③タールを改良しクリーンガスとバイオコークを得るために、ゲーサイト鉱石や鹿沼土、蝦夷砂、カリウム担持チャー等のコーク担持触媒を用いて対応する。また、バイオコークは、土壌改良材等への適用技術の開発を検討、実施している。

(2)バイオマス水素製造技術の開発
 ①パイロガスから水素を分離、及び残存ガスを改良し水素を製造する技術を確立する。
 ②高純度水素として回収するには欠陥が無く耐久性のある膜の採用が課題で、厚肉パラジウム管を用いた水素分離管及びそれを組み込んだ改良反応器を用いて対応する。

(3)水素化マグネシウムの製造技術
 ①パイロガス由来のバイオマス水素を用いた水素吸蔵合金MgH₂の大量製造技術の開発を行うため、内熱式縦型実証炉の設計・製作をするとともに、温度・圧力・反応時間・昇温方法等の運転条件を検討し運転条件の確立を図る。
 ②化学蒸気析出法(HCVD)による繊維状MgH₂の生成法の基礎的研究を行うために、製造試験装置改造を行い、水素圧力4MPa以下で基盤温度200~400℃での実験を行った。

(8)これまでの成果

- ①バイオコークには多種のバイオマスが適用できることがわかった。得られたバイオマスガスの水素濃度は、いずれも30%近傍で、特に竹、柳、籾殻は33~35%を示した。
- ②カリウム担持パイロチャーを触媒として(H₂+CO)濃度=66%のパイロガスを得た。
- ③パラジウム膜を用いた水素分離精製法による減圧回収によって、パイロガスに含まれる水素の80%を、99.999%の高純度水素として回収できる技術を確立した。
- ④HCVDでは、高圧法上限である1MPa直下においても温度制御により、高純度の繊維状MgH₂を製造できることを明らかにした。

(9)成果発表状況

- ①バイオマスのガス化: 熱化学変換のシーケンスを考える(林潤一郎)日本化学会関東支部大会2009招請講演
- ②国際論文誌「International Journal of Hydrogen Energy」, 「Direct synthesis of MgH₂ nanofibers at different hydrogen pressures」(p.7283 p.7290; C. Zhu et al.)
- ③多孔質ヘマタトを用いたバイオマスタールの改良. 林潤一郎, 秋山友宏, 日本学術振興会第54委員会H21年度6月期研究会, 仙台(2009)
- ④水素貯蔵材料MgH₂の製造と応用. 上杉浩之, 杉山 喬, 中津川 勲, 井藤 忠男 燃料電池(2010年冬号)
- ④特許出願: 特願2009-164982, ガス化方法、精錬方法及びガス化装置(2009.07.13)

(10)期待される効果

○2015年時点の削減効果 (試算方法パターン C,III-i)
 ①PCS5T 20台導入
 ②年間CO₂削減量: 5.4万t-CO₂
 従来システム 0 kg-CO₂/台/年
 本システム 2,700,000kg-CO₂/台/年(2015時点)
 以上より、20台×2,700,000kg-CO₂/台/年=5.4万t-CO₂

○2020年時点の削減効果 (試算方法パターン C,III-i)
 ①国内潜在市場規模: 3,775台/年(農林産業省平成18年策定「バイオマス・ニッポン総合戦略」から推計)
 ・製材工場等残材約500万トン(未利用約10%、50万トン)、建設発生木材約460万トン(未利用約40%、184万トン)、林地残材約370万トン(未利用ほぼ100%)、合計未利用残材約604万トン/年
 ・PCS5T/日(1,600トン/年)
 ・市場規模=6,040,000トン÷1,600トン/台=3,775台
 ②2020年度に期待される最大普及量: 50台(生産能力増強計画に基づく最大生産台数)累計200台
 ③年間CO₂削減量: 54万t-CO₂
 本システム 2,700,000kg-CO₂/台/年(2020時点)
 以上より、200台×2,700,000kg-CO₂/台/年=54万t-CO₂

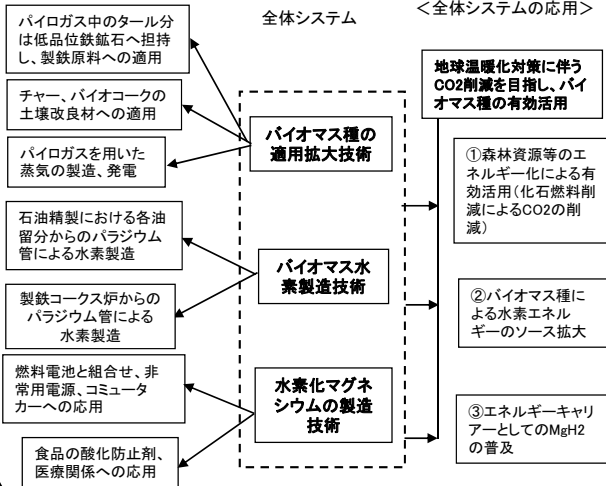
(11)技術・システムの応用可能性

(1)バイオマス種の適用拡大技術の開発は、生成されるガスはバイオマス水素の製造以外にボイラー用燃料、蒸気の製造や発電にも適用出来る。チャー、バイオコークは土壤改良材に適用できる。また、バイオマス中のタール分は低品位鉄鉱石へ担持し、製鉄原料へ適用できる。さらに、ゲージサイトへのタール中の炭素担持特性解明は、炭素多孔質体への炭素浸透析出の特性解明につながる。たとえば、炭素-炭素複合材の製造にメタンガスの利用が現在主流であるが、これにバイオマス由来のタールを直接多孔質体と接触・炭素を析出させると、機械的特性の向上などを図ることができ、バイオマス種のさらなる利用拡大につながる。

(2)バイオマス水素製造技術の開発は、今回開発したシステム以外にも、石油精製における各油留分、製鉄コークス炉ガスからの水素製造への組み込みが可能であり、更なるCO₂削減効果が期待される。

(3)水素化マグネシウムの製造技術は、パイロガスからの水素を安全に、経済的に、大量に持ち運び出来るMgH₂に適用し、Mgを循環とするエネルギー輸送技術を確認する。更に、食品の酸化防止剤、医療関係への適用、燃料電池と組合せたコミュニケーションカーや携帯用非常電源等にも適用する。

<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

- ①2011までに、PCSの低コスト化、高効率化及び省力化を推進。
- ②2011年を目処として、JFE商事における販売ネットワークを核として、JA、森林組合、公共施設へのモデル事業などを中心にPCSの商品生産・販売開始を実施。
- ③2015年までに、MgH₂生産装置を原料生産地へ導入し原料調達部分の低コスト化推進。(MgH₂の中国委託生産等)
- ④2015年までに、MgH₂使用後の、Mg(OH)₂、MgOのリサイクルプラントを立ち上げる。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2015	2020	2025 (最終目標)
PCSの低コスト化、高効率化		→			
販売ネットワークを構築し生産・販売開始		→			
MgH ₂ 原料生産地への導入			→		
Mg(OH) ₂ のリサイクルプラントの立ち上げ				→	

○シナリオ実現上の課題

- ①PCSをより迅速に普及するための公的資金による援助
- ②PCS装置大型化の装置開発と実用化
- ③安価なC担持材、原料バイオマス種調達のさらなる探索、等
- ④原料の集荷と加工(チップ化等)システムの確立
- ⑤MgH₂の大量生産システムの開発・事業化に向けた大型炉の開発と実用化
- ⑥MgH₂使用後の、MgO、Mg(OH)₂のリサイクル技術を確認する
- ⑦営業体制の強化、需要先の拡大
- ⑧地産地消の方針による地域資源の活用、地域の活性化ならびに雇用の拡大
- ⑨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

- ①CO₂クレジットの早期実現と運用に期待
- ②土壤改良材としての機能をJA、農業試験場と共同研究する等行政との連携を図る
- ③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】アルミ系廃棄物からのアルミ高効率回収技術と、北陸地方に適した水素エネルギー利用システムの開発

【代表者】トナミ運輸(株) 水木伸明

【実施年度】平成21~23年度

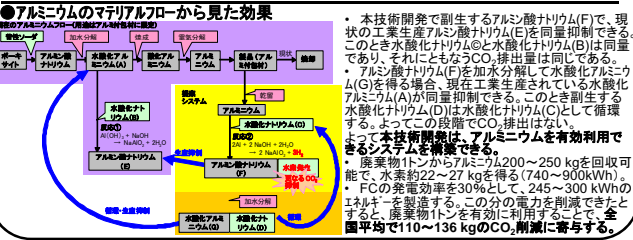
No. 21-7

(1)事業概要

本業務では、アルミ系廃棄物(産廃、一般廃棄物)を効率よく回収・分別し、それを最適条件下で乾留することで高表面積アルミを回収、その回収アルミを反応液とともにカートリッジ化する。社会のエネルギー需要をまかなう新規のエネルギーシステムを構築するための技術開発と社会システム創出を行う。これにより、アルミ資源の利用効率を向上させるとともに、北陸に適した低炭素地域システムを実現することを目的とする。

(2)システム構成

- ① アルミ系廃棄物の自動分別技術の開発(世界でも例のないアルミ分別・回収システムの構築)
- ② 高効率乾留システムの開発(従来廃棄されてきたアルミから、高純度アルミを回収する。日本のマテリアルロー改善、アルミ輸入量の削減にも貢献)
- ③ カートリッジ式水素発生装置の開発(都市向けのオンデマンド型エネルギー発生システムの開発、低圧・安全・高信頼性・低コストを達成できる見込み、無電線地域における電源供給)
- ④ 北陸地域に適した水素利用社会システムの構築(社会インフラの低減に貢献、廃棄物・エネルギーの地産地消、アルミが地産地消である北陸での低炭素・循環型エネルギーモデル地域の構築)



(3)目標

- ① 乾留技術: 投入エネルギーとCO₂排出量がネットゼロとなる乾留技術の確立、処理能力1kgあたり数十kgの炉で実証、処理システムの連続化
- ② 分別技術: 一般廃棄物(家庭ごみ含む)を、半自動的に洗浄・破碎、分別率90%以上。
- ③ 水素発生技術: 低圧でも、水素貯蔵密度換算で2.0重量%を達成
- ④ 社会システム: カートリッジ回収・交換の社会システム構築、CO₂排出量削減への貢献最終的に、日本全国・世界で展開できるCO₂削減技術を開発。

(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>
 2011年までは研究開発を行い、カートリッジのプロトタイプを完成させ、社会システムとの整合性を確認する。カートリッジ実用機の販売は2012年以降と想定。
●CO₂削減効果: カートリッジは交換(充填)式なので、交換回数でCO₂削減効果を試算
 交換1回(水素発生量1kg=33.3kWh)あたりでは、
 ①FCでの電力利用(変換効率を35%として12kWh)によるCO₂削減効果は5~6kg(電源構成比)。
 ②アルミの再生利用(新規アルミの不安化)による削減効果:9kg(全て火力発電を用いる場合は14kg)。
 ③カートリッジ交換・利用1回あたりのCO₂削減効果 ①+② = 約14~15kg-CO₂/回。
●コスト
 ④ 産業廃棄物: 北陸の包材工場数からだけでも4~5万トン/年のアルミ付廃棄物が回収可能。
 ⑤ 一般廃棄物: 富山県の実態調査より、家庭可燃ごみの2割がアルミ系廃棄物。全国の可燃ゴミ回収量は600万トン/年(環境省「日本の廃棄物処理」)。この1/2程度(300万トン)は分別により回収可能。
 ⑥ ④+⑤ = 約750万トン-廃棄物/年(回収アルミ量約188万トン/年)→カートリッジ換算約2億カートリッジ/年

カートリッジ1本の有する電力量は10kWh(効率を30%と仮定)である(電力料金は200円に相当)。カートリッジ自体のコストと交換システムは700円(2015)から、量産により500円(2020)を目指す。またカートリッジ単体の初期コストは1台10000円程度(2015)~3000円(2020年)とするが、リユース使用で、耐用回数を最低1,000回以上見込むため殆どゼロに近い。

年度	2012	2013	2014	2015	2020 (最終目標)
目標台数(交換回数)	~5万回 (プラントを設置し、実証)	5~20万回 (目標)	100万回 (北陸県庁所在地展開)	300万回 (北陸全土で展開)	5千万回~ 2億回 (全国展開)
目標交換価格(円/台)	0~5000	3000	1000	700	500
CO ₂ 削減量(万t-CO ₂ /年)	0.08	0.3	1.5	4.5	70~280

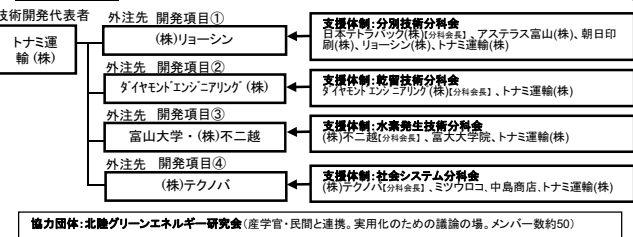
<事業スケジュール>
 2012年までは、協力企業であるミツウロコ(LPG販売などを展開するエネルギー企業)や地元自治体、北陸企業のネットワークを活用し、展開を始める(プロトタイプ機)。本格普及は2012年以降に、普及機の開発とともに進める。

年度	2012	2013	2014	2015	2020 (最終目標)
啓発的デモ	→				
富山市、金沢市、福井市での展開	準備	→	展開完了	→	
北陸3県での展開		準備	→	展開完了	→
全国での展開			準備	→	展開完了

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	平成21年	平成22年	平成23年
①高効率乾留システムの開発			→
②一般廃棄物からのアルミ系廃棄物の分別技術の開発			→
③カートリッジ式水素発生装置の開発			→
④北陸地域に適した水素利用システムの構築			→
	46,800千円	46,800千円	46,800千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

①一般廃棄物からのアルミ系廃棄物の自動分別技術の開発
 アルミ系廃棄物から高効率でアルミ系廃棄物を分別する装置を開発する。確立のために、適切なセンサーの特定、事前洗浄条件の把握、事前乾燥条件の把握、ベルトコンベア条件の把握を行い、さらに全体システムの小型化を検討する。
 H21年度に、基本システムの設計を行い、分別率60%以上を達成
 H22年度に、分別技術を決定、条件を検討し、分別率90%の見直しを検討
 H23年度に、一般廃棄物を半自動的に洗浄・破碎する技術を実証、自治体で導入可能な小型化を検討

②高効率乾留システムの開発
 アルミ系廃棄物から高表面積アルミを回収するための乾留の最適条件を特定し、実証機を開発する。特に廃棄物に付着する炭・プラスチックの自己燃焼機を利用して乾留を維持させるほか、発生する副産物を活用し、投入エネルギーなしで乾留を行う技術を開発する。さらに全体のマテリアル・エネルギーバランス、CO₂排出量の検討を行う。
 H21年度に、試験炉での実証、アルミ系廃棄物30kg/HUレベルでの処理
 H22年度に、回収アルミの品質を向上する条件と回収アルミの純度の評価方法を確立
 H23年度に、投入エネルギーとCO₂排出量をネットゼロとする乾留技術の確立、処理システムの連続化

③カートリッジ式水素発生装置の開発
 乾留で得られたアルミを用いたカートリッジ式水素発生装置を開発する。乾留で得られたアルミを投入し、反応液の回収するシステムを開発する。またカートリッジと燃料電池を接続する差動機構を開発する。さらに反応を制御する方法、発生水素を燃料電池システムに送り込む機構を開発を行う。
 H21年度に、カートリッジの基本設計の完了。
 H22年度に、反応制御方法の確立。安全で水素漏洩のないシステム構築。水酸化ナトリウムの不使用化、発生する水素を低圧でFCに供給する機構を確立
 H23年度に、水素貯蔵密度換算で2.0重量%を達成

④北陸地域に適した水素利用社会システムの構築
 北陸の特色を考慮した地域エネルギーの利用方法を設計し、その社会システムの実現の可能性を評価する。エネルギーのCO₂削減と展開可能性評価を行う。
 H21年度に、社会システムの基本設計、エネルギー・CO₂排出量の点での基礎評価
 H22年度に、100W×24時間=2.4kWh(1日あたり)の電力を蓄積して用いるアプリケーションを展開
 H23年度に、カートリッジの回収・交換のための社会システムの構築

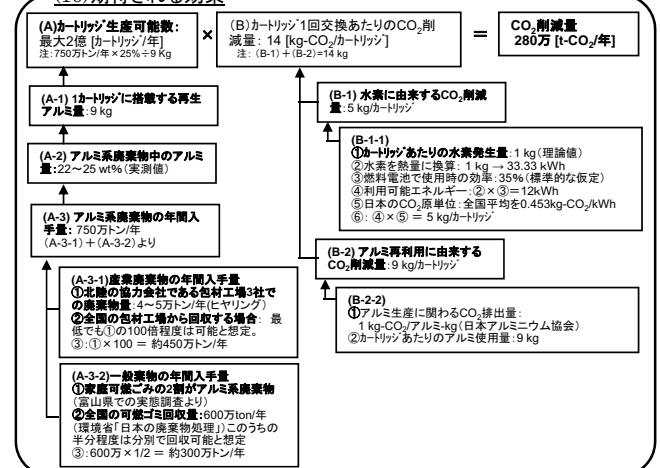
(8)これまでの成果

- ①アルミのみの分別のための基本要素技術を特定。メタルセンサーなどの複数技術の組み合わせと検知条件の特定を継続中
 (目標達成度: 1月時点9割、年度末10割)
- ②アルミ系廃棄物50kg/Hの試験炉を設計・完成、試験運転を実施中
 (目標達成度: 1月時点10割、年度末10割)
 注: H21年度の目標はすでに達成。現在実験、データ収集を蓄積中。
- ③カートリッジの基本設計の完了。実証試験を行い、改善点を検討
 (目標達成度: 1月時点7割、年度末10割)
 注: 基本設計は終了したが、技術のシステム化上の課題が明らかになった。よって、22年度に基本システムの改良を行う。
- ④試作システムを小型トラックに搭載し走行実験を実施。社会システムの構築に関して、エネルギー会社・地域行政機関と議論の設定、さまざまなアプリケーションにおける要求仕様洗い出し、廃棄物の入手可能性と入手方法を自治体・関係会社と協議中。
 (目標達成度: 1月時点7割、年度末10割)

(9)成果発表状況

- ・軽トラックでの走行デモンストレーションを実施(8月10日)。
- ・Third European Fuel Cell Technology and Applications Conference(平成21年12月)に論文投稿(査読あり)、受領され、口頭発表(12月17日)。
- ・本システムのプロトタイプを用いたLED点灯実証を、富山市、金沢市、福井市で実施(12月22日)
- ・エネルギー資源学会「第26回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス」(平成22年1月)にて口頭発表予定。

(10)期待される効果



(11)技術・システムの応用可能性

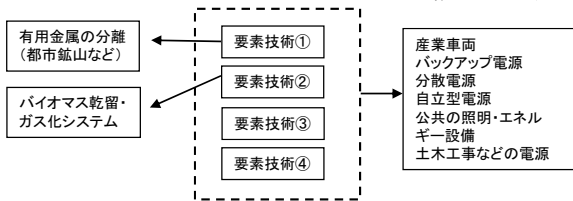
要素技術①(一般廃棄物からのアルミ系廃棄物の自動分別技術の開発)は、紙・プラスチック・そのほかの金属薄膜からアルミ箔の分別を可能とする技術であり、都市鉱山からの有用金属の分離などの産業利用も可能である。

要素技術②(高効率乾留システムの開発)は、さまざまなバイオマス乾留・ガス化システムにも応用可能であり、また廃棄物の削減に直接的に寄与する。

全体システムに関しては、水素をエネルギーとして利用できるシステム(産業車両、バックアップ電源、分散電源、自立型電源、公共の照明・エネルギー設備にも応用可能である。特に公共のエネルギーに利用することで、CO₂削減効果の拡大が見込まれる。

以上より、本システムの開発により産業・業務・家庭分野の照明・燃料部門における大幅なCO₂削減効果の発現と、一般廃棄物削減およびそれにとまう廃棄物処理場の新規建設の不要化が進むことが期待される。

<技術・システムの応用>



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

- ・2012年まで:カートリッジの量産化・低コスト化
量産型カートリッジを完成させる。カートリッジ自体は通常のステンレスなどを使用するので、量産により大幅なコストダウンが可能。
- ・2012年まで:アルミ分別・乾留システムの低コスト化、小型化
技術の上流であるアルミ分別・乾留システム、カートリッジ化装置の量産型を開発。
- ・2020年まで:カートリッジとその製造システム(アルミ分別・乾留・カートリッジ化)装置の全国展開を図る。公共施設から一般産業・商業施設への浸透を図る。

○事業拡大シナリオ

年度	2008	2009	2010	2012	2015	2020
カートリッジの低コスト化						
カートリッジ製造システムの低コスト化						
全国への事業展開						
海外展開						

○シナリオ実現上の課題

- ・カートリッジの小型化(適切なサイズの決定)
- ・自治体(ゴミ処理場)が導入可能なサイズのアルミ分別装置、乾留装置
- ・販売網拡大のためのエネルギー供給会社(LPGなど)との連携
- ・海外への事業展開に向けた法的課題の整理 など

○行政との連携に関する意向

- ・一般ゴミからのアルミ系廃棄物の分別の促進(現在は住民の自発的な協力で収集しているが、容り法の改正などが必要)
- ・公民館など、公共の設備への導入支援 等

【事業名】高性能グラニューールを用いた高濃度排水のバイオガス化・発電技術開発

【代表者】山梨罐詰株式会社 研究開発部長・望月光明

【実施年度】平成21～23年度

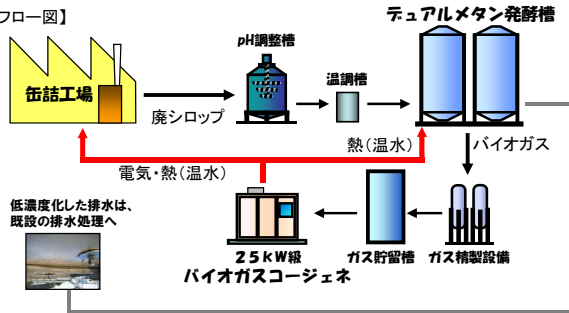
No. 21-S1

(1)事業概要

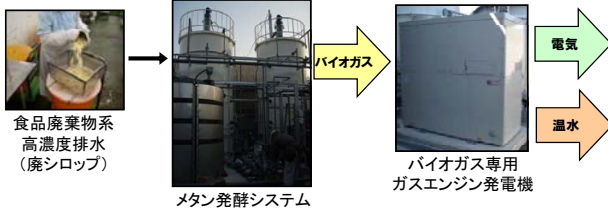
従来、有効利用されずに排水処理されてきた、缶詰工場から廃シロップを原料として、小型で安価なメタン発酵・コージェネレーション設備を開発する。本システムにより、排水処理設備への負担を低減化し、また熱と電気のエネルギー利用を行なうことで、CO₂削減を実施する。さらに、削減したCO₂量を販売するモデル事業に取り組み、システムの普及性を高める。

(2)システム構成

【フロー図】



【概要】



(3)目標

開発規模： 廃シロップ処理能力2.5t/日(最大定格)、2.0t/日(定格値)
 発電量360kWh/日、発熱量2.1GJ/日(最大定格時)
 仕様：UASBデュアルメタン発酵方式、バイオガス専焼式25kW級ガソエンジン発電機、耐用年数10年
 バイオガス変換効率(メタン発酵方式)：45%以上
 CO₂削減コスト：¥21,000/CO₂-t

(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：4千万円/t-高濃度排水
 実用化段階単純償却年：7年程度

年度	2010	2011	2012	2015	2020
目標販売台数(台)	1	2	5	15	50
目標販売価格(円/台)	8千万	8千万	8千万	7千万	7千万
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	250	500	1250	3750	12500

<事業スケジュール>

山梨罐詰の製造委託先や、同業者ネットワーク、缶詰協会会員を核として、2010年からの導入初期は同業種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、食品製造全業種や、他業種への販売拡大を図ってゆく。

年度	2010	2011	2012	2015	2020
同業者への導入				→	
他業種への販売拡大					→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

システム設計・建築	→		
システム試運転・定格化	→	→	
CO ₂ 削減量算出			→
メタン菌叢の解析			→
製品化モデル策定・販売			→
CO ₂ 削減量販売			→
	74250千円	7250千円	7500千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)技術開発の目的

食品製造業の殆どは、中小事業者で占めているが、これら中小事業者向けのメタン発酵システムの開発は無かった。以下の3点のポイントにおいて技術開発を行い、中小事業者向けメタン発酵・コージェネレーションシステムを開発・提供する。

(2)高効率メタン発酵法の開発

・大学との連携でメタン菌叢の解析と高効率菌叢の探索を行なう。
 ・大学、県との連携で、デュアルメタン発酵法および高効率運転法の確立を行なう。

(3)コストメリットの追求

・エネルギーの有効利用法を確立(特に夜間利用、需要の季節変動に対応)する。
 ・安価な資材の利用、かつ耐久性・安全性とのバランス検討を行なう。

(4)CO₂削減効果の数値化

・排水処理への負担低減化効果を、検証・数値化する。
 ・発生エネルギーと自己消費/ロス分の検証・数値化する。
 ・国内クレジット制度への申請を行い、システムの普及性・拡張性を高める。

(8)これまでの成果

- ・缶詰工場敷地内にメタン発酵・コージェネレーション設備(実機レベル)を設置
- ・システム試運転(平成22年1月から)
- ・CO₂削減効果検証のため、排水処理施設の負担の現状を測定開始
- ・メタン菌叢解析法の確立(東京工業大学)
- ・高効率運転法の予備試験開始(静岡県工業技術研究所)

(9)成果発表状況

- ・7月11日日本経済新聞社よりプレスリリース「廃シロップ活用バイオガス発電」の掲載
- ・7月29日静岡新聞社よりプレスリリース「廃シロップをエネルギーに」の掲載
- ・12月26日静岡新聞社よりプレスリリース「廃シロップ活用エネルギー源」の掲載

(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 A-b, II-i)

- ・モデル事業等により 8台導入
- ・年間CO₂削減量：2,000t-CO₂

$$\left[\begin{array}{l} \text{本システム } 250\text{t-CO}_2/\text{台}/\text{年}(2012\text{年時点}) \\ \text{以上より、} 8\text{台} \times 250\text{t-CO}_2/\text{台}/\text{年} = 2,000\text{t-CO}_2 \end{array} \right]$$

○2020年時点の削減効果 (試算方法パターン A-b, II-i)

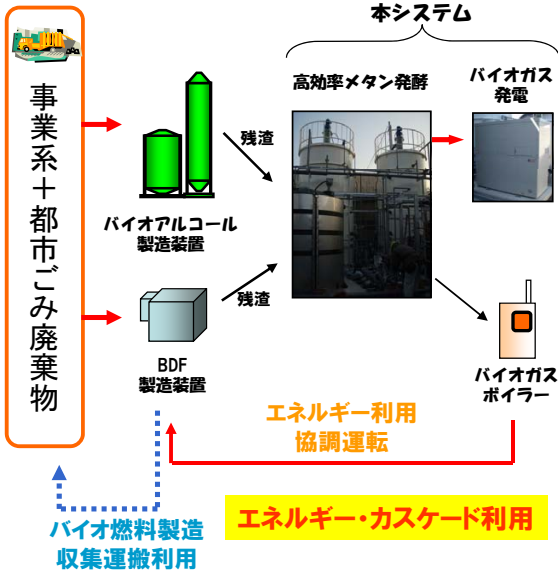
- ・国内潜在市場規模：7,710台(高濃度排水が排出されていると推察できる、食品工場の推計数25,701社×30%へ導入)
- ・2020年度に期待される最大普及量：1,500台(上記工場数のおよそ20%、商社や建築会社等との業務提携による、全国への拡販。また他のプラントメーカーの参入)
- ・年間CO₂削減量：375,000t-CO₂

$$\left[\begin{array}{l} \text{本システム } 250\text{t-CO}_2/\text{台}/\text{年}(2020\text{年時点}) \\ \text{以上より、} 1500\text{台} \times 250\text{t-CO}_2/\text{台}/\text{年} = 375,000\text{t-CO}_2 \end{array} \right]$$

(11)技術・システムの応用可能性

本システムは、今回開発したシステム以外にも、他のバイオマス利用システムへの組み込みが可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
 例えば、バイオアルコール製造システムやBDF製造システムとの協調運転によるCO₂削減効果の拡大が見込まれる。
 以上より、本システムの開発により食品製造業以外にも、都市ごみ系一般廃棄物処理業者などにおける大幅なCO2削減効果の発現と低炭素型機器への更新が進むことが期待される。

<技術・システムの応用>



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

- ・2015年までに、システム全体の低コスト化、高効率化及び省力化を推進。
- ・2020年を目処として、商社や建築会社等との業務提携を行い、全国的な販売ネットワークを核として、食品製造業あるいは廃棄物処理業への商品生産・販売を実施。
- ・2020年以降は、提携会社と共同で海外委託生産や、現在在詔の輸入元となっている中国や東南アジア各国を中心に事業展開を図る。

○事業拡大シナリオ

年度	2012	2015	2020	2030 (最終目標)
低コスト化技術開発		→		
販売網による販売拡大			→	
海外への事業展開				→

○シナリオ実現上の課題

- ・事業化に向けた高効率メタン発酵法の開発、実証
- ・低コスト化のためのエネルギー利用システムの開発、実証、低コスト化
- ・販売網拡大のための商社・建築会社・プラントメーカー等との連携
- ・食品製造業以外の廃棄物処理業等への応用利用技術開発
- ・海外への事業展開に向けた海外動向調査 等

○行政との連携に関する意向

- ・更なる省CO₂機器の開発に対する政府方針の明確化
- ・省CO₂機器導入促進補助等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
- ・国内CDMIにおける、バイオマス利活用由来CO₂削減量の認証および流通の推進
- ・バイオマス由来エネルギーの買取制度の推進

【事業名】白色LED照明の高効率照射のための光学素子に関する技術開発

【代表者】日東光学(株) 篠原克徳

【実施年度】平成21年度～22年度

No. 21-S2

(1)事業概要

白色LED光源に光散乱導体を用いた光学素子を組み合わせることで、損失を最小に抑え、光を目的の照射エリアに効率高くコントロールし均質に照射するLED照明モジュール及び照明機器の製品化開発を行う。

(2)システム構成

【光散乱導体ポリマーとは？】
入射光を多重散乱し、均一化させながら、光を目的の照射エリアに効率高くコントロールし均質に照射するLED照明モジュール及び照明機器の製品化開発を行う。

【光散乱導体モデル】 【通常の拡散体モデル】
前方散乱が強く、後方散乱が弱い。後方散乱が強い。= 射出効率が低い。

【透明レンズ】 屈折レンズに、形状サイズに応じた最適な光散乱導体ポリマーの散乱パラメーターを設計することにより光損失の無い均一照射が可能。

【光散乱導体レンズ】 色分離、白色均一光、前方拡散。

【開発照明機器モデル】
LEDダウンライト、内照式看板用LED照明、棚下用LEDライン照明。

(3)目標

- 【ダウンライトレンズ】
配光角30度以下で均質照射、効率80%以上
- 【看板用照明モジュール】
1モジュール照射範囲300mm角。看板トータル消費電力16Wの達成
- 【ライン照明モジュール】
サイド発光導光板方式による高効率均質照射光学モジュールの開発

(4)導入シナリオ

<事業展開における販売目標>

年度	2010	2012	2014	2016	2018
目標販売数量(台)	50K	200K	400K	500K	800K
目標売上(百万円)	10	80	400	750	1,040
目標製品平均単価(円)	200	400	1000	1500	1300

<事業スケジュール>

導入初期は既存顧客ルート営業の他、関連展示会への出展を通じて市場認知度を高める。まずは照明メーカー等へレンズ単体部品の販売開始を実施する。2012年からは、高性能、デザイン性を有した自社LEDモジュールの上市を実施し本格的な導入拡大を目指す。さらに2014年からは、より機能性の高い高付加価値モデルの市場提案を実施する。

年度	2010	2012	2014	2016	2018
レンズ部品単体納入		→			
LEDモジュールOEM納入				→	
高付加価値モデル導入					→

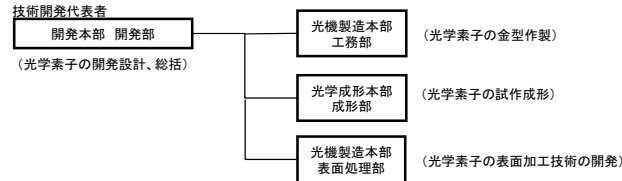
(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H21年度	H22年度
ダウンライトレンズの開発	→	→
看板用照明モジュールの開発	→	→
ライン照明モジュールの開発	→	→
蛍光灯型照明モジュールの開発	→	→
材料開発	→	→
	24,298千円	10,000千円

(8)これまでの成果

- 【ダウンライトレンズ】
配光角30度以下で均質照射、光射出効率90%以上達成。
しかし直下照度性能が低下する傾向があり改善必要がある。
- 【看板用照明モジュール】
1モジュール照射範囲220mm角。(目標達成率80%)
- 【ライン照明モジュール】
30mm直下照度1400lx、光利用効率60%。(目標達成率80%)

(6)実施体制



(9)成果発表状況

- ・Green Device 2009(10月28日～30日) ブース出展
光散乱導体レンズ試作品、LEDライン照明試作機、看板用LED照明試作機出展

(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)光散乱導体レンズ材料の開発

- ・LED光源を用いる照明用光学レンズに最適な光散乱導体の材料を開発する。
- ・各LED光源特性に合わせて色温度補正を最適化することが課題となる。
- ・LED性能と同等耐熱要求の中で、高耐熱及び難燃性対応が課題としてあり、高耐熱、難燃対応の新規材料開発により対応する。

- (2)光散乱導体レンズ、導光板の光学設計の最適化の開発をする。**
- ・高効率、均質照射のダウンライト用レンズ形状と光散乱導体の最適化設計をする。
 - ・光散乱導体を用いた超広角レンズの設計開発をする。(看板用照明モジュール)
 - ・エッジライト方式ライン照明モジュールの高効率導光板の設計開発をする。

- (3)精密金型技術と成形技術の確立**
- ・光学性能と生産コストを両立した金型構造設計と成形条件技術を確立する。

(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 B-a, II-i)

- ・モデル事業により10万台導入(12000看板分)
 - ・年間CO₂削減量: 700t-CO₂
- 従来システム 97.2kg-CO₂/1看板/年
本システム 38.9kg-CO₂/1看板/年
以上より、12000看板×58.3kg-CO₂/1看板/年=700t-CO₂

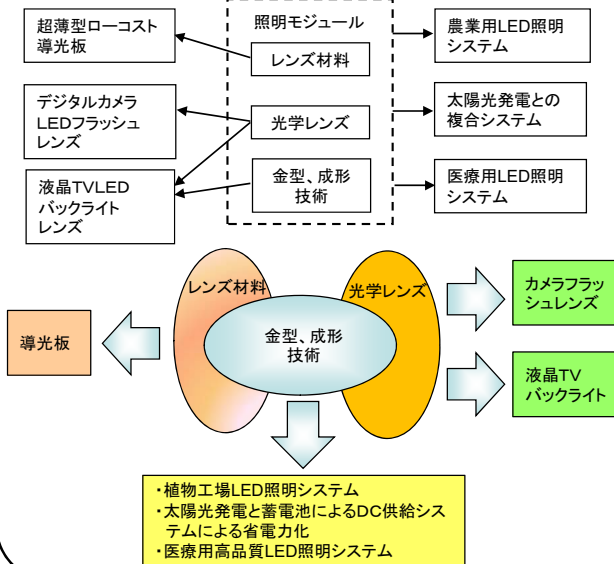
○2020年時点の削減効果 (試算方法パターン B-a, II-i)

- ・国内潜在市場: 416万台(全国コンビニ店舗数52000店×1店舗看板数10台×1看板使用モジュール8台)
 - ・2020年度に期待される最大普及量: 192万台
全国コンビニ主要5社の年間新店舗出店数2400店×10年×1店舗看板数10台×1看板使用モジュール8台)
 - ・年間CO₂削減量: 1.4万t-CO₂
- 従来システム(蛍光灯)による年間CO₂排出量: 23,337t
本システムによる年間CO₂排出量: 9,335t
以上より年間CO₂排出削減量: 14,002t (23,337t - 9,335t)

(11)技術・システムの応用可能性

- ・光散乱導光体レンズ材料は、従来使用されてきたパソコンや携帯電話に使用されてきたバックライト導光板において、更なる薄型化・ローコスト化への応用展開が期待される。
- ・光散乱導光体光学レンズは、今回開発した一般照明用だけでなく、デジタルカメラLEDフラッシュ用のレンズ、液晶TV直下型LEDバックライトレンズなどへの応用展開が可能であり、LEDそのものの省電力性と共に、電気制御がし易い為、省電力制御システムとの組合せにより、更なるCO2削減効果の拡大が見込まれる。
- ・今回開発したLED照明モジュールは、LEDの特徴である単色LEDによるRGB制御と組み合わせることにより省電力植物工場LED照明システムの開発が可能である。
- ・今回開発したLED照明モジュールは、太陽光発電と蓄電池によるDC供給システムと組み合わせることにより、更なる省電力化、CO2削減効果が可能である。
- ・今回開発したLED照明モジュールは、医療分野において、无影手術灯、均一照明灯、内視鏡照明などの高品質な照射が必要なシステムへの組み込みが可能である。

<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

- ・2012年までに、モジュール全体の高効率化及び省電力化設計を推進。さらに低コスト化のための設計と部品調達ルートの確保を推進する。
- ・2012年を目処として、高性能、デザイン性を有した自社LEDモジュールの上市を実施し、照明メーカー、照明機器設備会社等の産業ルートを通じて本格的な導入拡大を目指す。
- ・2014年からは、より機能性の高い高付加価値モデルの市場提案を実施する。
- ・2014年ごろより、汎用レンズ部品については、インドネシアの当社関連会社及び中国の委託生産会社による生産を開始し低コスト化を推進する。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2012	2014	2016	2018 (最終目標)
低コスト化技術開発		→			
販売網による販売拡大					→
高性能、高付加価値製品の導入					→
汎用部品の海外への事業展開					→

○シナリオ実現上の課題

- ・事業化に向けた新規市場(照明市場)販売ルートの開拓
- ・市場に要求される照明モジュール技術、機能の調査と開発商品の検証
- ・低コスト化のための設計と製造技術の確立
- ・販売網拡大のためのメーカーとの連携強化
- ・海外への事業展開に向けた海外動向調査 等

○行政との連携に関する意向

- ・更なる省CO₂型機器の開発に対する政府方針の明確化
- ・省エネ機器の買い換え促進による市場への導入推進
- ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開 等