

【事業名】建築物等における温暖化防止のための断熱塗料に関する技術開発

【代表者】㈱ピュアスピリッツ 玉木 康博

【実施年度】平成16年度

No. 16-6

(1)事業概要

建築物内におけるエネルギー消費の中で、空調によるものは大きな比重を占めているため、断熱材の中でも、既存の建築物に対して容易に塗布できる断熱塗料への期待が高い。
そこで、中が極めて真空に近いとされる球状の微粒子素材（以下「中空パウダー」という）を用いて、その特性を把握し、塗料に混入する最適な割合などを導きだし、汎用性の高い商品化に結びつけていくことにより、地球温暖化対策の一助となることを目指す。

(3)製品仕様

仕様：水系アクリルシリコン系塗料（中空パウダー重量比で10%混入）
白色
ローラー・刷毛・エアレスプレーのいずれも使用可能
18ℓ缶16ℓ入り（1缶約20～25㎡分）
予定販売価格：1缶 約30,000～40,000円

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

【中空パウダーの特性把握と混合・混入割合等の効果検証実験】



【実際の建物への塗布実験】

夏期におけるエネルギー削減実験：
化学工場屋根面（約1,280㎡／施工面積2,100㎡）
カラー鋼板



塗装前塗装後の温度比較



消費電力比較



温度差で23.3℃、全体の消費電力量で約15%ダウン

商品名：コスモコート



効果性と塗布のしやすさも考慮し、水系アクリルシリコン系塗料に中空パウダー混入割合10%とする。

実験結果、消費電力量の削減効果も得られたことから、エネルギー起源による二酸化炭素排出量の削減効果も生むと考えられる。

(4)事業化による販売目標

<事業展開における目標およびCO2削減見込み>
2008年4月より全国展開。

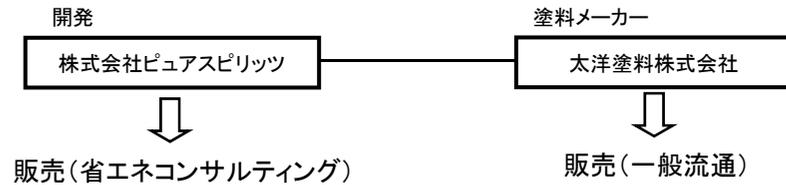
年度	2008	2009	2010	2012	2025
目標販売台数(缶)	500	800	2,000	3,000	216,000
目標販売価格(円/缶)	55,000	50,000	40,000	35,000	25,000
CO2削減量 (t-CO2/年)	150	240	600	900	64,800

<事業スケジュール>

太洋塗料社の販売ネットワークを核として、2005～2007年の導入初期は、弊社の省エネコンサルティング対象である公共施設や民間施設等に対してモデル事業的に商品生産・販売し、効果性を検証した。2008年からは、建て替え需要をねらって導入拡大を開始。2009年からは省エネ法改正による需要増も見込まれ、更なる拡販を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	2025 (最終目標)
公共施設へモデル的導入	→				
販売網の整備による販売拡大		→			
建て替え需要への対応					→

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

- ・2005年度(社)日本機械学会年次大会
「地球温暖化防止のための建築物等における中空パウダー含有断熱塗料の特性」
(発表者:清水昭博(東京工業高専))
- ・2007年1月8日 全国商工新聞
「地球温暖化防止に貢献 新型断熱塗料の省エネ効果」
(清水昭博(東京工業高専))

(7)期待される効果

○2008年時点の削減効果

- ・モデル事業による効果性推計から、1缶あたり年間540kWh (0.3t-CO₂)削減
- ・年間CO₂削減量: 900t-CO₂ / 年

モデル事業により、化学工場の屋根部5000m²(約200缶)に塗布、冷房稼働日数約90日、1日10時間稼働における平均削減電力量は、1時間あたり約120kWhであった。

削減電力量120kWh × 10時間 × 90日 = 108,000kWh (約60t-CO₂)

60t-CO₂ ÷ 200缶 = 0.3t / 缶

○2025年時点の削減効果

- ・国土交通省の調査データによると、2007年度の国内における工場新規着工件数は約11200棟、倉庫15400棟、店舗・事務所は23000棟余、非住居建築物における屋根・外壁等の塗り替え件数は4800件(2006年度)となっており、総棟件数は約5万4千である。
- ・2025年度も同様の件数であり、その10%が当該商品を使用し、1棟平均1000m²と仮定すると、総塗布面積は540万m²、21.6万缶の販売が期待できる。
- ・年間CO₂削減量: 6.48万t-CO₂ / 年

【国土交通省: 建築着工統計調査報告(H19年度)、増改築・改装等調査(H17年度)】

本システム 300kg-CO₂ / 缶 / 年(2020時点)・・・削減量
以上より、21.6万缶 × 0.3t = 6.48万t-CO₂ / 年

(8)技術・システムの応用可能性

オフィスビル・住宅といった建築物だけでなく、プレハブや工場、学校、体育館、畜舎といった建築物への利用可能性も期待される。
その他に、建築物以外の用途への利用可能性も考えられる。

【自動販売機の保温保冷】

季節を問わず24時間飲料品を保温保冷している自動販売機では、多くのエネルギーを消費し、国内総発電量の約0.6%にあたるといわれている。
自動販売機を断熱化することで保温保冷効果を高め、エネルギー消費量の削減の一役を担うと考えられる。

【冷凍冷蔵コンテナ及び車両の保冷】

船舶や車両で食品品等を輸送する際、鮮度を保つため冷凍冷蔵して輸送している。特に、船舶については洋上を長期間かけての輸送となるため、必要とされるエネルギー消費量は少なくない。そこで、コンテナや車両を断熱塗料で塗装することで保冷効果を高め、燃料消費量の削減を図ることができると考えられる。

【冷温水配管等の保温保冷】

ビルや工場の空調等でみられる冷温水配管は、断熱材によって保温保冷されている場合も多いが、中には断熱対策が施されていない場合が見受けられたり、バルブや継ぎ目といったむき出しとなっている部位には断熱材が使えないケースがある。断熱塗料を用いた塗装による断熱を施す方法は簡便であり、その効果として燃料消費量の削減を図ることができると考えられる。

(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

- ・低コスト化のための中空パウダーの国産化・高品質化
- ・低コスト化のためのメーカーとの連携強化
- ・防水機能や耐性強化等、複合機能化による商品の魅力創出
- ・販売網拡大のための設計会社に対する効果性のアピール

○行政との連携に関する意向

- ・当該商品の性能評価基準策定による低機能類似商品の放逐
- ・公共施設改築時における外壁断熱塗料の率先使用
- ・グリーン購入制度のような外壁塗料の環境商品推奨化制度の創出
- ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開(導入補助金等)

【事業名】 燃料電池排熱を利用した低温デシカント空調・調湿システムに関する技術開発

【代表者】 三洋電機株式会社

【実施年度】平成16～17年度

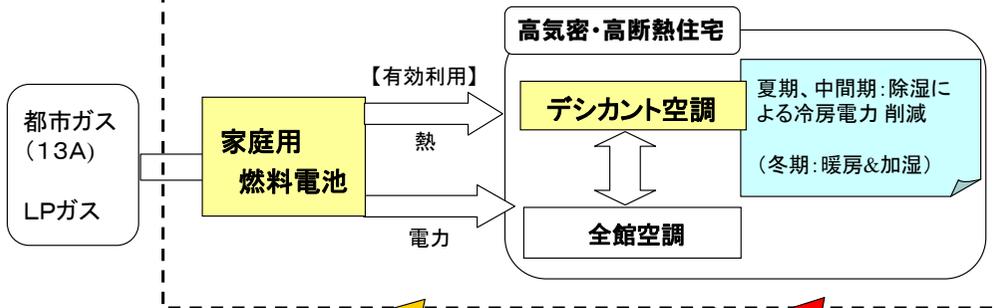
No. 16-7

(1)事業概要

燃料電池コージェネレーションシステムの低温排熱を駆動源としたデシカント空調・調湿システムを高気密、高断熱住宅を対象とした全館空調用に開発する。
これにより、まず、燃料電池の排熱を有効に利用できるため、燃料電池の年間駆動率が大幅に向上し、CO2削減効果に大きく寄与できる。
また、夏場の冷房電力消費量低減、中間期の調湿効果により、さらに、CO2削減に寄与できる可能性がある。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

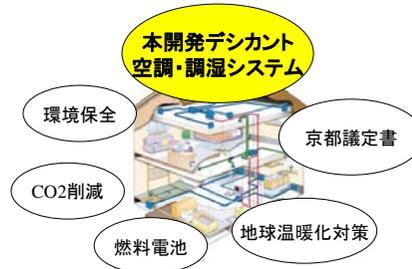
【CO2排出の少ない最適システムの構築】



快適居住空間の提供

CO2削減効果大

- ・独自低温デシカント材料を開発 (従来の約200%の性能 @一定条件)
- ・デシカントローター単体特性: 各条件下での収着性能の予測を実施
- ・家庭用エアコンの50%程度の潜熱負荷低減の可能性を示唆 (CO2削減効果大)
- ・夏季、中間期は、燃料電池の運転時間拡大に効果大 (CO2削減に寄与)
(家庭の給湯、電力負荷により異なるが、夏季では、熱余り発生のため、燃料電池が全く駆動できない場合もある。)
- ・全館空調への適応: 全館空調への適応可能性を見極め



(3)製品仕様

・燃料電池の導入予測は、たとえば2015年には15万kW、2020年には、60万kW (出展: 株式会社富士経済 2008年度燃料電池関連技術・市場の将来展望)とも考えられており、本技術導入の適切なタイミングを見極める。

目標製品仕様として、家庭用あるいは産業用燃料電池の、余剰熱量を有効に活用できるシステムであり、耐用年数は10年以上を目指す。
(コスト、性能などは、今後継続検討が必要)

(4)事業化による販売目標

現時点では事業化はされていないが、本格普及期には、定置用燃料電池普及の切り札になると考えられる。

燃料電池の導入予測は、たとえば2015年には15万kW、2020年には、60万kW (出展: 株式会社富士経済 2008年度燃料電池関連技術・市場の将来展望)とも考えられており、燃料電池の排熱を有効に活用する本提案の事業展開への可能性は極めて高い。

また、具体的に、家庭用燃料電池は、エネファームとして2009年度より、市場導入を開始することが決定した。



<期待されるCO2削減効果>

本技術を活用することにより、夏季、中間期の燃料電池駆動時間が大幅に伸びることにより定置用燃料電池のCO2削減効果数字が有用となる。

2015年度: 7.5万t-CO2/年～22.5万t-CO2/年 (定置用燃料電池導入予測15万kW)

2020年度: 30万t-CO2/年～90万t-CO2/年 (定置用燃料電池導入予測60万kW)

(5)事業／販売体制

・デシカントは事業化されておらず、事業／販売体制は構築されておりません。

(6)成果発表状況

・特にありません。

(7)期待される効果

○2015年時点の削減効果

・燃料電池の導入目標は、たとえば2015年には15万kW、2020年には、60万kW(出展：株式会社富士経済 2008年度燃料電池関連技術・市場の将来展望)とも考えられており、燃料電池の排熱を有効に活用する本提案の事業展開への可能性は極めて高い。

<期待されるCO2削減効果>(デシカント装置自体での効果は継続検討中)

本技術を活用することにより、夏季、中間期の燃料電池駆動時間が大幅に伸びることにより定置用燃料電池のCO2削減効果数字が有用となる。

・2015年度：7.5万t-CO2/年～22.5万t-CO2/年(定置用燃料電池導入予測15万kW)

○2020年時点の削減効果

・2020年度：30万t-CO2/年～90万t-CO2/年(定置用燃料電池導入予測60万kW)

注1)一般家庭のCO2排出量約3450kg-CO2/年・世帯の場合(家庭用エネルギーハンドブック1997により試算)



・デシカントそのものは製品化はされていないものの、2008年7月の洞爺湖サミットなどでのアピール効果も大きいものであった。

(8)技術・システムの応用可能性

・家庭用固体高分子形燃料電池(PEFC)システムの普及に有用な技術である。
・PEFCのみならず、近年開発が加速されている、固体酸化燃料電池(SOFC)の普及にも貢献可能である。
・さらに、家庭用に限らず(全館空調機との組み合わせに限らず)、産業用などへの展開も見込める。

・また、燃料電池に限らず、小型ガスエンジンコジェネ(エコウイル)などの排熱の有効活用にも展開可能となる。すなわち、今後、特に広がると予想されるオンサイト型エネルギー創出システムでの、熱を有効に活用し、多岐にわたる分野でCO2削減に貢献できる有用な技術・システムである。

・さらに、バイオガスとの融合も今後活発に展開していくことは明らかであり、同じく、排熱を有効利用する展開例として期待される。

(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現に向けた課題

- ・実用化の鍵は、コストダウンにあると考える。
- ・2009年度に、家庭用燃料電池は「エネファーム」として一般家庭に導入されることが決定した。今後の、本格量産機、本格普及機の導入に合わせ、本技術導入の適切なタイミングを見極めることが重要である。
- ・家庭用に限らず、産業用への展開可能性検討
- ・海外市場への展開可能性検討
- ・燃料電池に限らず、オンサイト型エネルギー創出システムでの活用可能性検討

○行政との連携に関する意向

- ・新規市場の創造へのご支援
- ・燃料電池およびデシカント空調の啓蒙活動へのご支援
- ・デシカント空調の市場を広げるとい意味での家庭用燃料電池導入へのご支援(税制優遇制度など)
- ・環境事業の研究開発への継続したご支援

【事業名】低濃度生活排水からのエネルギー創製技術開発委託業務

【代表者】(独)国立環境研究所 珠坪一晃

【実施年度】平成16年度

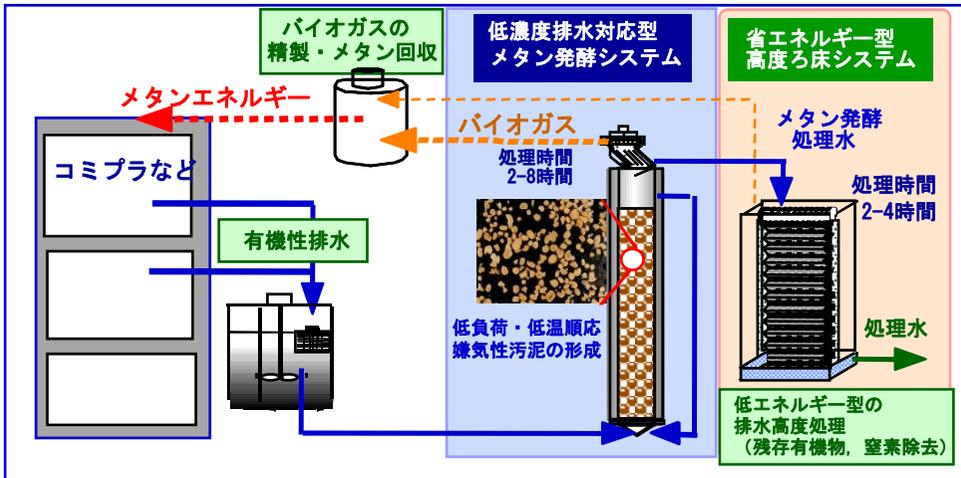
No. 16-9

(1)事業概要

本事業では、メタン発酵生物膜の利用技術および高機能型好気性ろ床に関する知見をベースとして、低有機物濃度排水の省エネルギー型処理システムの開発を行い、排水処理に伴うエネルギー消費削減(CO₂排出抑制)、メタンガスの回収による新規の炭素循環システムの構築を目指す。

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

省・創エネルギー型新規有機性排水処理システムの概要



従来技術:好気性微生物処理

莫大な曝気動力(国内総電力消費の0.6%),除去有機物の半分が余剰汚泥として排出(有機系産廃の40%)

開発技術:嫌気性微生物処理+省エネ型好気処理(高度ろ床システム)

- ・曝気動力が不要
- ・嫌気微生物利用により余剰汚泥生成の大幅削減
- ・メタンエネルギー回収

排水処理に伴うエネルギー消費の大幅削減(CO₂排出抑制)
メタン回収による資源循環

(3)製品(技術)仕様

嫌気メタン発酵槽

排水処理時間: 4-8時間、水温: 無加温、その他: メタンガス回収

高度ろ床システム

排水処理時間: 2-4時間、水温: 無加温、その他性能: 放流レベル水質の確保

(4)事業化による目標

<事業展開における目標およびCO₂削減見込み>

曝機動力: 0% (100%削減)

余剰汚泥発生量: 1/3に削減

省エネルギー率(CO₂削減率): 60% (好気性処理法との比較)

メタンエネルギー回収: 390 KJ/m³* (生活排水), 2930 KJ/m³* (産業排水)

*[生活排水: 除去有機物量0.1 kgCOD/m³,メタン転換率30%と仮定、
産業排水: 除去有機物量0.5 kgCOD/m³,メタン転換率45%と仮定]

<事業スケジュール>

産業排水処理分野

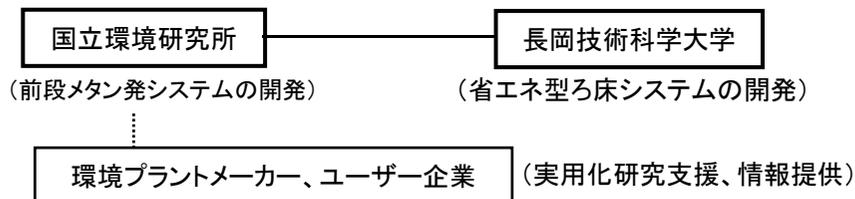
食品製造関連企業との連携により、産業排水処理分野における提案技術の適用可能性評価を行っている。今後は、提案技術の安定性、省エネルギー効果の試算を行い、低濃度産業排水処理分野での実用化を目指す。

生活排水処理分野

鹿児島県にて実下水処理のパイロットスケール処理実験を実施中(平成18-20年)。
[NEDOプロジェクトとして実施、民間企業、大学との連携による]

パイロットスケール実験終了後、小規模下水処理分野、途上国の下水処理分野での実用化を検討。

(5) 実用化に向けた研究推進体制



(6) 成果発表状況

論文発表

1. タンドカールマダン, 大久保努, 小野寺崇, 上村繁樹, 大橋晶良, 原田秀樹 (2004): UASBと第四世代DHSリアクターから構成される新規下水処理システムの開発, 環境工学研究論文集, Vol.41, 155-164
2. 高橋優信, 山口隆司, 上村繁樹, 大橋晶良, 原田秀樹 (2004): 発展途上国に適用可能なエネルギー最小消費型の下水処理プロセスの開発 -スポンジ担体散水ろ床 (DHS-G3) リアクターの処理特性-, 環境工学研究論文集, Vol.41, 175-186
3. Tatsuya KAWASAKI, Kazuaki SYUTSUBO, Akiyoshi OHASHI, Hideki HARADA and Masataka WATANABE, ANAEROBIC TREATMENT OF LOW STRENGTH WASTEWATER BY AN EXPANDED GRANULAR SLUDGE BED REACTOR, Proceedings of Asian Water Qual 2005, CD-ROM, 12C-2
4. 大河原正博, 西山桂太, 山口隆司, 珠坪一晃, 井町寛之, 原田秀樹, 大橋晶良 (2007) Expanded Granular Sludge Bed (EGSB) リアクターによる実下水処理特性の評価, 環境工学研究論文集, 第44巻, 579-587

口頭発表

- ・ Keita Nishiyama, Masahiro Okawara, Kazuaki Syutsubo, Hideki Harada, Akiyoshi Ohashi, Anaerobic sewage treatment at ambient temperature by the EGSB reactor, The 7th Int. symposium on green energy revolution "Global renaissance by green energy revolution", Nagaoka, Japan, 2006.9.29-30, (p.157)
- ・ 大河原正博, 西山桂太, 大橋晶良, 珠坪一晃, 井町寛之, 原田秀樹, Expanded Granular Sludge Bed (EGSB) リアクターによる実下水処理の長期連続性能評価, 2007.3 (第41回日本水環境学会年会講演集, pp.327) 他4件

(7) 期待される効果

従来法(活性汚泥)と比較して60%の省エネルギー効果が期待出来る。
従来法での排水処理にかかるエネルギーは生活排水で0.5 kwh/m³、産業排水で2.5 kwh/m³ (1,000 m³/日規模でBOD 1,000 mg/L程度の排水を処理すると過程)とする。

○2030年時点の削減効果(国内)

2030年における普及率を生活排水で更新分も含め下水未整備人口(33%)の1/2、事業所排水(産業排水)処理設備更新需要で1/5とする。

- ・生活排水量160億m³/年 × 0.5 kwh/m³ × 0.6 × 0.33 × 1/2 = 7.92 億 kwh/年
 - ・工業用水供給量120億m³/年 × 2.5 kwh/m³ × 0.6 × 1/5 = 36億 kwh/年
- 計 43.92億 kwh/年 × 0.000555 tCO₂/kwh = 244 万tCO₂/年 の削減

創エネルギーによる削減効果(回収メタンを燃料として利用時のA重油削減量として算定)

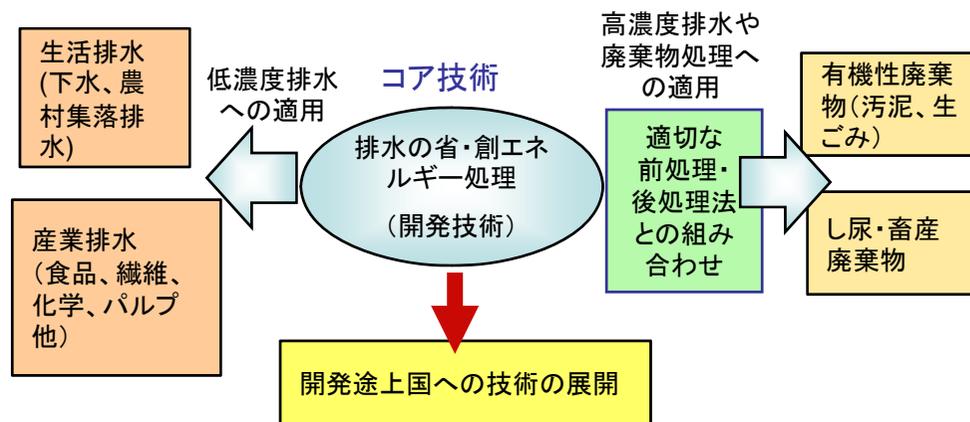
- ・生活排水 6.4 万tCO₂/年
- ・産業排水 43.8 万tCO₂/年

総CO₂削減量 294 万tCO₂/年

(8) 技術・システムの応用可能性

当該技術は主に低濃度の有機性排水処理に適用可能であるが、既存の高濃度メタン発酵処理水の後段処理としても適用可能であり、更なる更なるCO₂削減効果が期待される。また、適切な前処理・後処理法との組み合わせにより有機系の比較的含水率の高い廃棄物の処理にも応用可能である。

本技術の維持管理エネルギー(コスト)は低いため、開発途上国で深刻化している水環境保に寄与出来る他、技術の移転により大きなCO₂削減効果をもたらす。



(9) 今後の事業展開に向けての課題

○技術の実現化に向けた課題

・産業排水を対象とした、パイロットスケール実証実験により開発技術の最適化(処理の高速化、安定化、省エネルギー化)を行って、提案技術の信頼性向上を目指す。

・生活系排水については、下水処理場やコミプラにおける実証実験を、地方自治体や民間企業との連携により行って、技術適応性の評価と、開発技術の展開(導入)に関する検討を行う。

○行政との連携に関する意向

- ・技術導入に対する補助制度などの準備
- ・海外への技術移転に関する取り組み(技術の紹介)