

【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

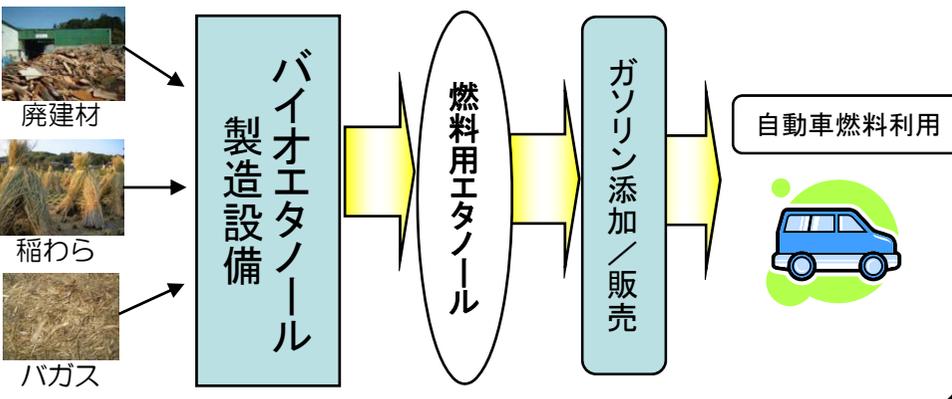
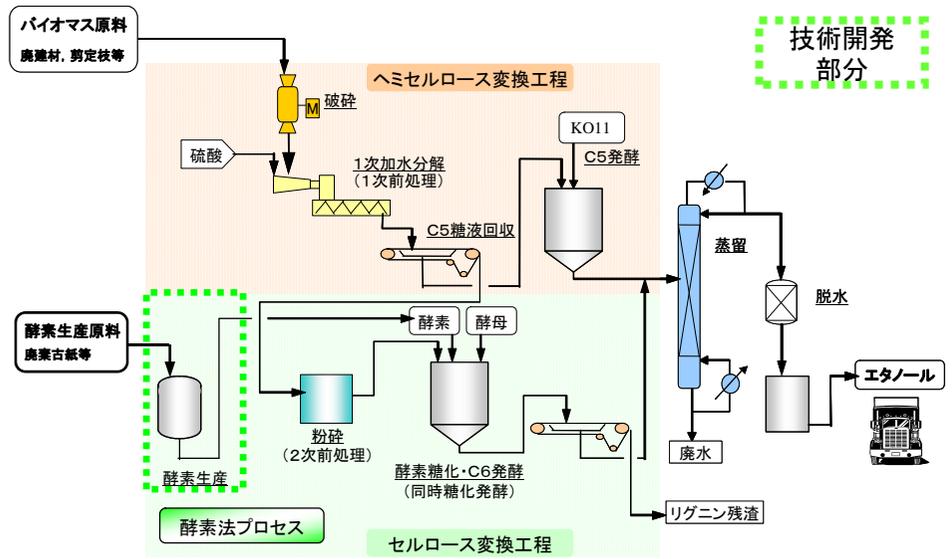
(1)事業概要

本事業では、木質系および草本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・セルロリティ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)目標

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)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>

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。2012年には既存設備対応を含み1号基受注を目指す。それ以降についてはエタノール市場の拡大に合わせて実績を積み重ねていく予定。

年度	2008	2009	2010	2012	2020 (最終目標)
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

<事業スケジュール>

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く。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。そして、2012年頃からは、E3ガソリン需要増加をねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2011	2020 (最終目標)
商用設備の導入準備				→	
提案/事業性検討による提案活動		-----		→	→
関連バイオマス原料への展開			-----		→

(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
15L～1m3パイロット試験	→		
10m3培養槽の建設	→		
10m3パイロット試験		→	
全体システムの評価		→	
	60,000千円	50,000千円	

(6)実施体制

技術開発代表者

月島機械株式会社

(酵素生産システムの開発)

(8)これまでの成果

- ・10m3培養槽の試験機(実用機の5～10分の1規模)を作製
- ・工業用培地での酵素生産性:85FPU/(L・h) (目標の4割達成) ※15L, 50L試験

(9)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)

(10)期待される効果

○2012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

従来システム なし …(A)
 本システム 10,000t-CO₂/基/年(2012時点)…(B)
 以上より、1基×((A)-(B))=1万t-CO₂/年

○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

本システム 10,000t-CO₂/基/年(2020時点)…(C)
 以上より、10基×((A)-(C))=10万t-CO₂/年

(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)オンサイト酵素生産技術の開発

- ・バイオエタノール製造設備に配管輸送で酵素を供給可能なオンサイト型セルラーゼ生産システムを開発する。
- ・実用化する上での課題は培地コストの低減およびスケールアップである。そこで、立地条件に応じて培地に古紙、酸処理バガス、飼料系農業残渣等を利用してコストの低減を図る。各々についてパイロット試験を行いスケールアップ因子を掴む。

(2)前処理技術の開発 ※実施済および連携先にて実施

- ・酸加水分解と粉碎の併用により低コストで糖利用効率の向上を図る。
- ・収量をさらに高めるため、酸加水分解と化学処理の併用を検討する(連携先)。

(3)オンサイト酵素生産と前処理技術を組み合わせたエタノール製造システムの開発

- ・培養生産した酵素と前処理原料との適合性を確認する。

(4)全体システム(制御システム)の最適化

- ・エタノール製造設備の熱収支の最適化等により、エネルギー効率を向上させ、年間を通してランニングコスト削減を図る。

(11)技術・システムの応用可能性

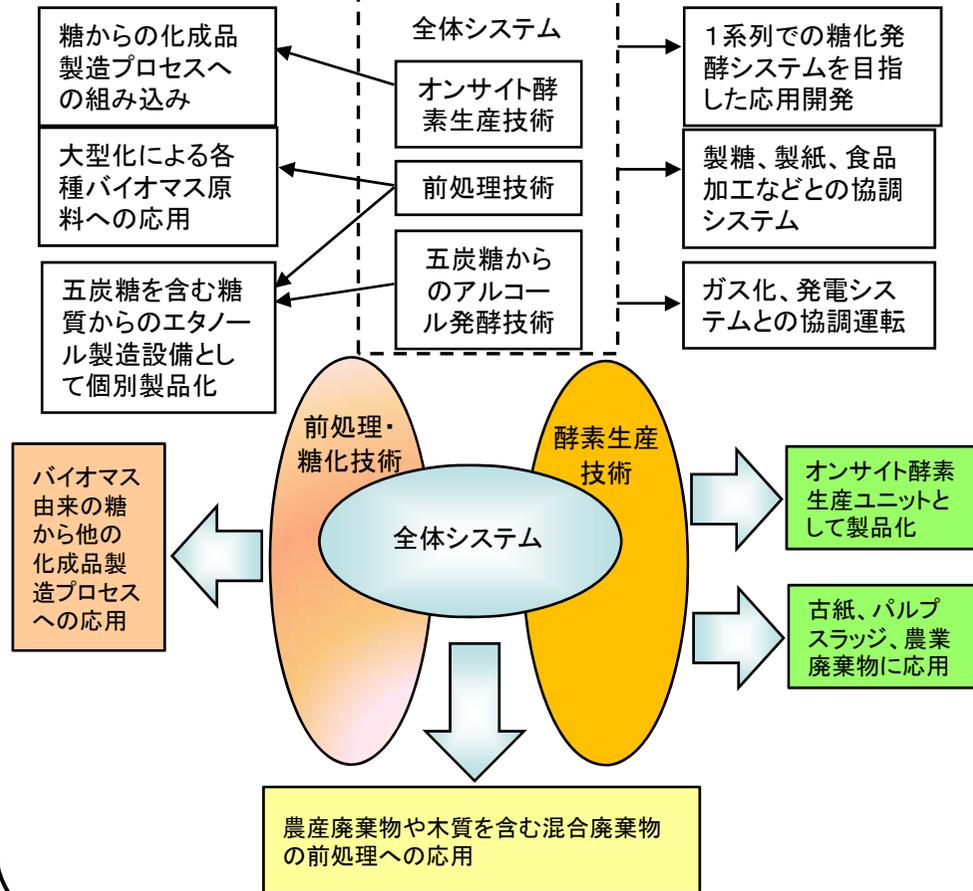
酵素生産技術は、廃建材などの難分解性原料だけでなく、古紙、パルプスラッジ、農産物非食用部などの易分解性原料への適用も可能であり、原料種の多様化によるCO2削減効果増大が期待される。

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。

<技術・システムの応用>

<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

- ・2010までに、システム全体の構築、高効率化及び省力化を推進。
- ・2012年を目処として、公的支援でのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施

○事業拡大シナリオ

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最終目標)
システム化技術開発					
販売拡大					
海外への事業展開					

○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

【事業名】クリーニング工場の排水・排気熱源回収による、冷温風・給湯を併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

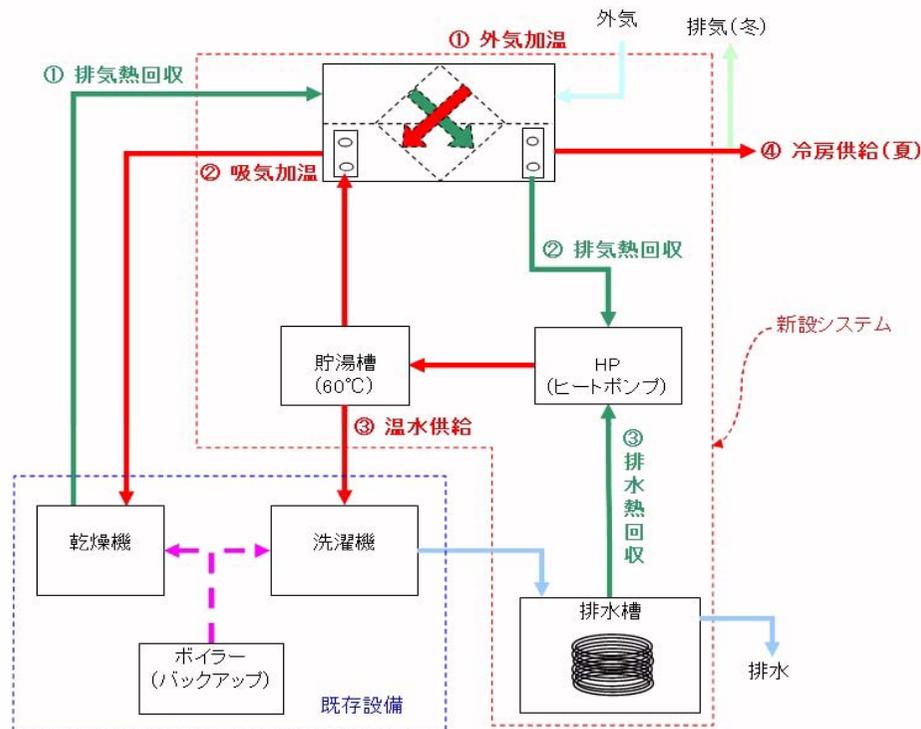
(1)事業概要

洗濯機・乾燥機からの排水・排気熱を回収し、冷温風・給湯に併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)システム構成

全熱回収マルチヒーティングシステム フロー図

高温の熱回収①～③ と 冷・温熱供給①～④ を実現する。



- ・上記と同時に排気温風から温水への採熱+温水による給気昇温の系統も開発する。
- ・給排気循環の高効率パターンとリント(繊維のほこり)対策の開放排気パターンを試験し、性能を比較評価する。
- ・リントの状況を確認した後、工場内の冷房も試験し、組合せCOPも検証する。

(3)目標

開発規模: 空調能力 678kW (年平均加熱出力)
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(従来型システム比)

排水と排気の両方から同時に熱回収し、温水・温風・冷風の同時供給を可能とする。既存設備への付帯設置を可能とし、汎用性とコスト低減を目指す。

(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: 12万円/kW (8000万円÷678kW=11.8万円/kW)
実用化段階単純償却年: 3.7年程度(8000万円÷ランニング差額2163万円/年)

年度	2008	2009	2010	2012	2015 (最終目標)
目標販売台数(台)			10	40	50
目標販売価格(円/台)			8000万円	7000万円	6000万円
CO2削減量(t-CO2/年)			5,930	23,720	29,650

<事業スケジュール>

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。

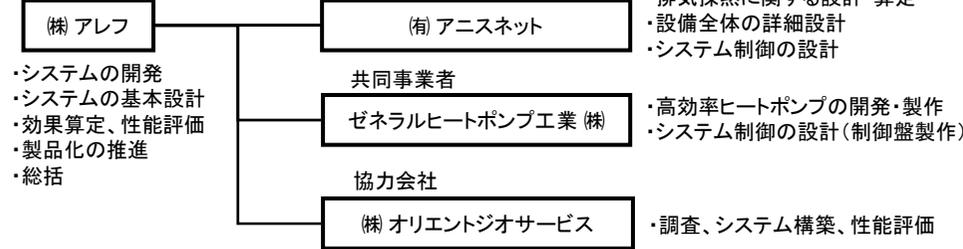
年度	2008	2009	2010	2012	2015 (最終目標)
アレフ店舗取引先へ導入					→
乾燥機メーカーとの連携					→
業界・油価の動向による市場の拡大					→

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度	H23年度
熱源系統・熱源量(排水・排気)の調査	→	→	
全熱回収マルチヒーティングシステムの設計	→		
機器製作・施工(熱交換器、ヒートポンプ、配管・配線・計装)	→		
試運転・調整、性能評価	→	-----→	
製品化(調査・設計手法の効率化、販売網確立、啓発)			→
事業費(千円)	105,000	15,250	

(6)実施体制

技術開発代表者



(7)技術・システムの技術開発の詳細

- 排水・排気採熱および給湯・給気加熱の状況調査
 - 洗濯機と乾燥機を有するクリーニング工場の熱源系統・給湯・給気条件を把握する。
 - 工場の排水・排気量と温度を測定・算定する。
 - 重油消費量と合わせてエネルギー消費状況を調査し、採熱・与熱条件を整理する。
- 熱源の組合せ設計・開発
 - 洗濯排水からの採熱と乾燥機排気からの採熱を同時に行い、ヒートポンプの熱源とするシステムを設計・開発する。
- 熱用途の組合せ設計・開発
 - ヒートポンプの出力を使用して洗濯水への給湯と乾燥機への温風給気を可能とするシステムを開発する。
- 全熱回収マルチヒーティングシステムの設計・開発
 - 上記の熱源と熱用途、および乾燥機排気と乾燥機給気の直接熱交換、さらに夜間の蓄熱や循環給気を組み合わせた、高度な総合省エネ効果を達成するシステムを設計・開発し、CO2およびランニングコストを50%削減する。
 - 複合システムを適切に制御し、運転状況を監視できるシステムを低コストで開発する。
 - 既存設備への附帯設置可能な設計とする。
 - 実用化する上での課題は給気を循環する場合の匂いの問題とリント(繊維ほこり)の除去であり、状況に応じた外気の取り入れや、フィルターの洗浄・交換・改良により対応する。

(8)これまでの成果

- 工場の実態調査 :100%
- マルチヒーティングシステムの設計 :100%
- 高効率ヒートポンプの設計 :100%、製作 :30%
- 熱交換ユニットの設計 :100%、製作 :50%
- 省エネ効果 :現段階で実績なし(設計値:COP:6.0、省エネルギー率:50%以上)

(9)成果発表状況

- 当システムに関する学会発表 : 今のところなし
- アレフ北海道工場における複合熱利用設備の設計・施工
:平成20年度北海道省エネルギー・新エネルギー促進大賞、省エネルギー大賞受賞
:月刊省エネルギー(2008年7月号 特集記事掲載「(株)アレフ北海道工場」)
- 地下水・地中熱ハイブリッド式ヒートポンプシステムの技術開発(札幌市内病院)
:環境省「平成19・20年度地球温暖化対策技術開発事業」
- アレフ「びっくりドンキー南郷通り店」における地中熱ヒートポンプの導入
:環境省・札幌市「平成16年度二酸化炭素排出抑制対策技術率先利用試験補助事業」

(10)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)

○2010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 : 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、削減量 = 593 t-CO2/年

○20XX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)
- 20XX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

(11)技術・システムの応用可能性

<複合・最適化技術> 当事業の中核は、熱源組合せ（排水と排気）と、負荷組合せ（給湯と給気）を、一つのシステムで実現し、さらに給気循環、夜間蓄熱、なども複合させて制御する、高度な組合せ技術と制御の最適化設計にあるといえる。

<附帯設置> 当事業では、既存設備に附帯設置する形で技術開発を行うが、これを普及する場合、個々の工場の諸条件を把握し、最適システムをカスタマイズして設計するため、汎用品の販売と比較して導入までの作業が多く、時間と費用がかかる課題がある。

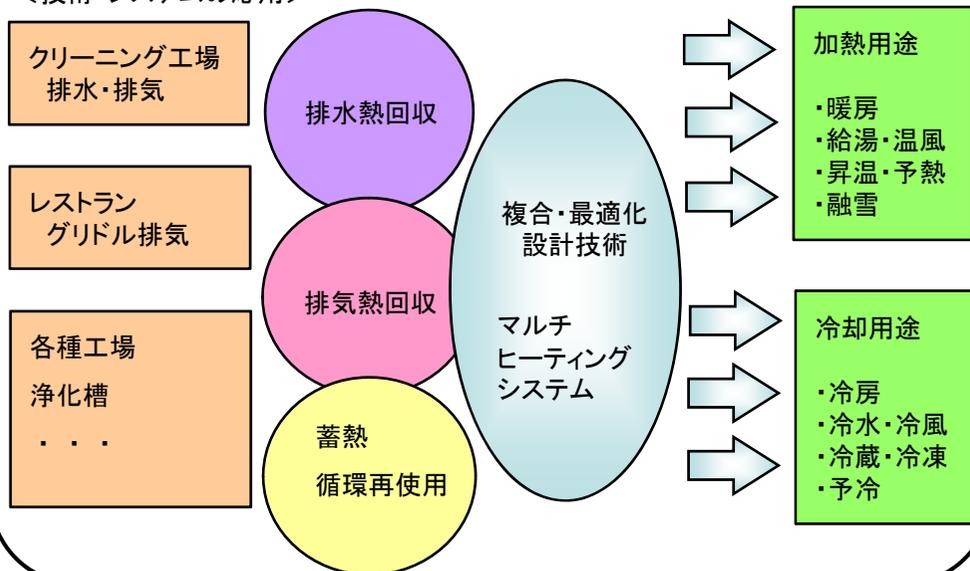
その一方、広範囲の工場に対応が可能であり、省エネ効果も最高水準に達するというメリットがある。

<汎用性：標準モデル> 需要者の設備条件と経済的状況などに応じて標準レベルから最高水準まで多様な省エネ設計が可能であるという点で当技術の応用性は極めて高いと言えるが、普及性を重視する場合は、標準的なモデルを開発し、導入までの作業・時間を軽減することも考える必要があると言える。

更に、300軒以上あるアレフのチェーン店レストランは規模・形態が類似するので、厨房のグリドル排熱利用モデルを構築することで他業種への汎用性を確保する。

<応用性> アレフ店舗以外にも、ほとんどの工場が多様な温排水・温排気があり、当然、温熱・冷熱の需要もあるので、当事業で開発される設計技術が活かされ、産業部門から民生部門まで幅広く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

- ・2010年までに、実証プラントで性能評価を行い、実用上の課題を整理し対策を検討する。
- ・2011年には標準モデルの検討と個別対応モデルの効率的な導入手法を確立し、アレフ店舗取引先を中心に導入を拡大する。
- ・2012年までに、熱交換ユニット等のメーカーとも協力して量産・低コスト化を推進する。
- ・2015年を目処として、アレフ店舗取引先および乾燥機メーカーとの連携で汎用モデル・個別対応モデルの安定生産と販売開始を実施する。

○事業拡大シナリオ

年度	2008	2009	2010	2012	2015 (最終目標)
実証プラントの検証		→			
モデル別対応方法の確立		→			
量産・低コスト化の推進			→		
販売網による販売拡大			→		

○シナリオ実現上の課題

- ・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

低CO₂排出型IH缶ウォーマーの開発事業

大和製罐株式会社 総合研究所 第3研究室 高富 哲也

【実施年度】平成20～21年度

No. 20-S5

(1)事業概要

店舗などに多く設置されている「飲料缶を常時加温する缶ウォーマー」に換わり、販売時のみ短時間で効率良く加熱販売を可能とする「独自技術からなる低CO₂排出型IH缶ウォーマー」を開発し、市場へ普及させる事でCO₂排出量の低減を目指す。

(3)目標

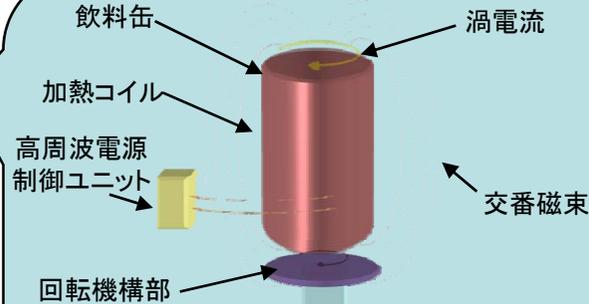
本技術開発目標:

- 1) 市場検証用モデル機による大規模な一般市場導入時でのニーズ及び問題点の抽出と対応
- 2) モニターテストにおける省エネ効果(CO₂低減効果)のデータ解析と改良点の把握

(2)システム構成

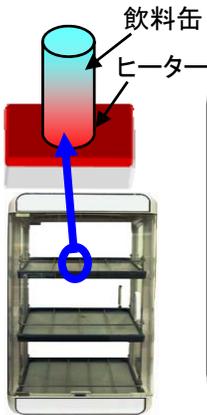


低CO₂排出型IH缶ウォーマー

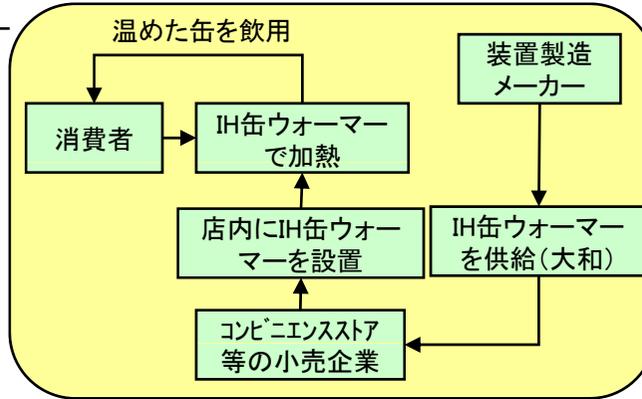


※飲料缶を回転させて、内容物の攪拌効果を得る

加熱方法: 誘導加熱によって缶壁より急速に加熱



既存の缶ウォーマー



製品化技術開発分野

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO₂削減量の見込み>

実用化段階コスト目標: 6.2万円/KW

実用化段階単純償却年: 5年程度(既存の缶ウォーマーとのコスト差額+3万円)

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最終目標)
目標販売台数(台)	-	-	4,000	4,000	30,000
目標販売価格(円/台)	-	-	80,000	80,000	80,000
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	-	-	2,940	8,820	22,050

<事業スケジュール>

自社の販売ネットワークを核として、2009年からの導入初期は、コンビニエンスストア(ローソン等)、遊技施設、弁当チェーンなどで商品の評価試験を実施し、2010年より製造及び販売を開始し、本格的な設置導入を目指す。

年度	2008	2009	2010	2012	20XX (最終目標)
対象施設への試験評価		→			
販売網による販売拡大			→		→