

【事業名】簡易移送型潜熱蓄熱装置の開発

【代表者】三機工業(株) 岩井 良博

【実施年度】平成23～25年度

(1)技術開発概要

①【技術開発の概要・目的】

廃棄物焼却施設等から発生する排熱を潜熱蓄熱材(Phase Change Material、以下PCMという。)を充填したタンクに蓄え、車両により熱搬送を行うシステムにおいて、従来型トランスヒートコンテナ(タンク重量24ton、以下従来型THCという)に比べて小型化した「簡易移送型潜熱蓄熱装置」(タンク重量10ton、以下簡易型THCという)の開発を行った。

廃棄物の収集運搬に広く用いられている脱着ボデー車(フックロールなど)に積載可能な形状とすることで、必要車両数や、設置&搬入に必要なスペースの低減を図るとともに、廃棄物収集運搬ネットワークに組み込むことで、従来型と比べてイニシャルコスト(車両)やランニングコスト(運転手人件費、車両維持費)を抑制し、排熱利用の促進を目指した。

②【技術開発の詳細】

(1)要素技術①:低角度車載装置の開発

- ・フックロールによるコンテナ着脱時の安全性(内容部の漏洩など)、安定性を考慮し、傾きを新規で10°以下、既設利用で15°以下とするシステムを開発した。(既存装置では20～30°、可搬型台座やアーム機構の開発等により対応)

(2)要素技術②:簡易移送型潜熱蓄熱装置の開発

- ・性能を予め把握した「蓄熱ユニット(約1.8ton)」を複数個組み合わせることで、必要能力への対応に拡張性を持たせたシステムを開発した。
- ・蓄熱ユニットの性能確認および長期耐久試験を行った。
- ・上記結果から、車両総重量22ton(積載重量10ton)の車に積載可能な蓄熱装置の設計、試作を行った。

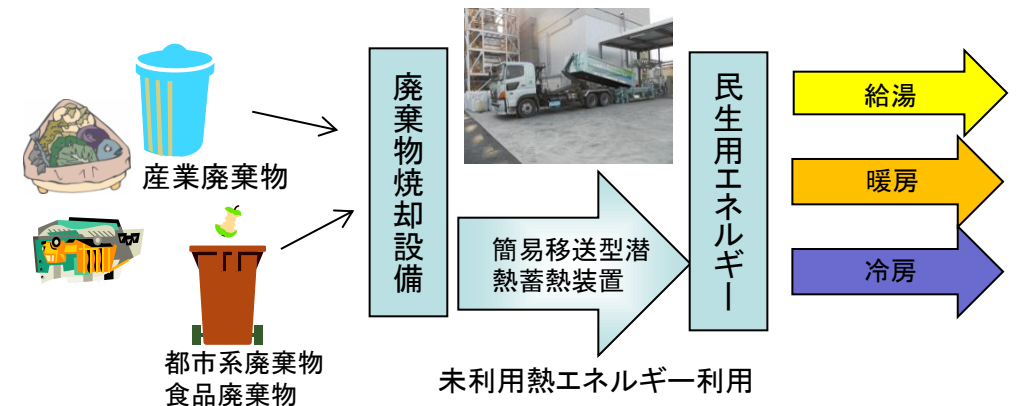
(3)要素技術③:日本国内法への適用とマーケット調査

- ・道路関連および消防関連の法令について、本システムへの適合調査検討、関係機関との協議を行い、従来型THCに比べて制約の少ないシステムとした。
- ・実証設備を導入した伊賀市を中心としたマーケット調査を行い、本システムが優位性を発揮できる条件の整理を行った。

(4)要素技術④:実設備による経済性の検証

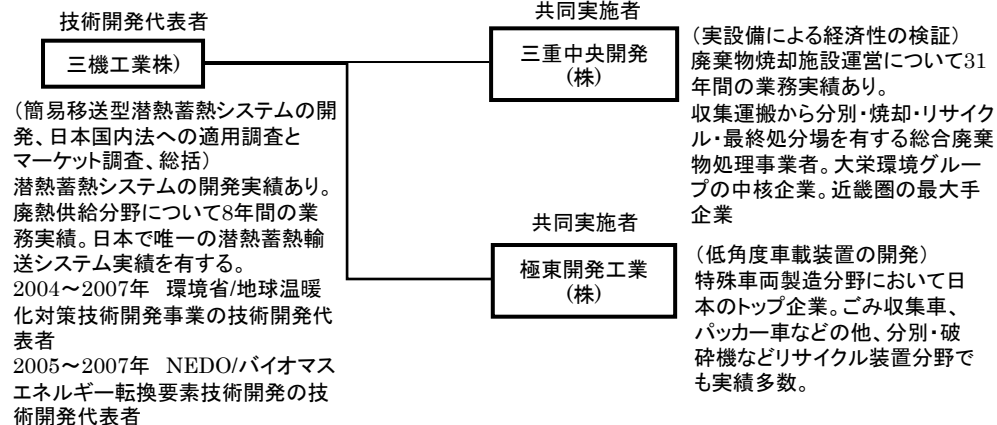
- ・三重県伊賀市内に実証設備(三重中央開発(株)エネルギープラザ⇄ヒルホテルサンピア伊賀)を設置し、熱供給実証試験を通じて得られた結果を基に、経済性、事業性の評価を行った。

③【システム構成】



(2) 技術開発計画

①【実施体制】



②【実施スケジュール】

	H23年度	H24年度	H25年度
低角度車載装置の開発			
	13,012千円	4,840千円	0千円
簡易移送型潜熱蓄熱装置の開発			
	10,611千円	20,254千円	15,380千円
日本国内法への適用とマーケット調査			
	4,598千円	1,913千円	0千円
実設備による経済性の検証			
	0千円	0千円	56,998千円
その他経費	1,779千円	2,379千円	871千円
合計	30,000千円	29,386千円	73,249千円

③【目標設定】

○最終的な目標:

- ・車両総重量22ton(積載重量10ton)車に積載可能な潜熱蓄熱装置
- ・蓄熱量:0.4～0.5MWh
- ・蓄熱速度:100kW
- ・放熱速度:100kW
- ・設置面積:20m²程度

④【事業化・普及の見込み】

対象マーケットは、産業廃棄物焼却施設、中小規模一般廃棄物焼却施設であるが、下水汚泥焼却設備等のように類似の施設も全国的には、かなりの施設数がある。また、省エネ法の改正により連鎖化事業者制度が適用されるため、民生分野においても同一事業者間(工場～工場、工場～オフィス)での熱供給需要が高まるものと考えられる。従来型THCと合わせると、下記の適用が考えられる。

①排熱源:

公共施設・・・都市ごみ焼却設備(1,519箇所)、下水汚泥焼却設備(1,303箇所)
民間施設・・・発電所、石油化学プラント、金属精錬工場、産業廃棄物焼却設備、コージェネ施設、民間の製造工場

例)・全産業排熱量(100～200℃:推定)=222,000TJ/年

仮定:このうち、25%を本システムで回収

⇒ 一次エネルギー削減量:A重油換算 57億L/年 CO2削減量 1,500万t-CO2/年

②熱利用:

民生利用・・・病院、オフィス、ホテル等の給湯需要が年間を通して必要な施設

産業利用・・・産業施設の製造ライン(乾燥ライン、ボイラ給水の予熱など)

例)・全民生部門熱需要量(推定)=2,135,000TJ/年

※従来型THCの納入先であるサントリープロダクツ(株)天然水奥大山ブナの森工場では、排熱源:大型コンプレッサー⇒熱利用先:場内民生利用(オフィス)の熱利用を行っている。同様の工場では、容器輸送コスト削減のため、場内にコンプレッサーによるPETボトル成型(ふくらませる)工程を組込んでおり、同様施設への展開が期待できる(サントリー8ヶ所、他メーカー含め全国に100ヶ所程度)。

○事業展開における普及の見込み(～2020年)

開発事業終了段階コスト:2,100万円/台、500kWh/台

実用化段階目標コスト:1,500万円/台、500kWh/台

実用化段階単純償却年:10年程度(従来型システムとのコスト差額-2,500万)

年度	2020	2025	2030
目標販売台数(台)	24	92	186
目標販売価格(円/台)	1,500万円/台	1,500万円/台	1,500万円/台

(3)技術開発成果

①【これまでの成果】

下記の実用機規模の実証機を作成

- ・車両総重量22ton(積載重量10ton)車に積載可能な潜熱蓄熱装置
- ・蓄熱量:0.4~0.5MWh
- ・蓄熱速度:100kW
- ・放熱速度:100kW

②【CO2削減効果】

○2020年時点の削減効果 (試算方法パターン B-a, II-i)

- ・国内潜在市場規模:一般廃棄物焼却施設数 1,534 (10~120t/日規模は811ヶ所)
産業廃棄物焼却施設数 3,841ヶ所
- ・2020年度に期待される普及量(簡易型のみ)
一般廃棄物焼却施設(10~120t/日規模、平均55t/d)と産廃の0.25%(一廃2ヶ所、産廃10ヶ所)に導入されるとする。各施設では、蓄熱コンテナを2台保有し4台分/dの熱供給を行うこととする。
 $1,800\text{MJ/台} \times 4\text{台分/d} \times 300\text{d/y} \times (2+10) \div 39.1\text{GJ/kL} \times 2.71\text{t-CO}_2/\text{kL} \doteq 1,800$
- ・年間CO2削減量:1,800t-CO2

○2025年時点の削減効果 (試算方法パターン B-a, II-i)

- ・2025年度に期待される普及量
一般廃棄物焼却施設(10~120t/日規模、平均55t/日)と産廃の1.0%(一廃8ヶ所、産廃38ヶ所)に導入されるとする。各施設では、蓄熱コンテナを2台保有し4台分/dの熱供給を行うこととする。
 $1,800\text{MJ/台} \times 4\text{台分/d} \times 300\text{d/y} \times (8+38) \div 39.1\text{GJ/kL} \times 2.71\text{t-CO}_2/\text{kL} \doteq 6,900$
- ・年間CO2削減量:6,900t-CO2

③【成果発表状況】

- ・プレスリリース 2014年8月6日 三機工業、三重中央開発、極東開発工業
「簡易移送型トランスヒートコンテナの開発」
- ・雑誌 2013年7月 都市環境エネルギー105号「簡易移送型潜熱蓄熱装置」
2015年1月 建築設備と配管工事「簡易移送型トランスヒートコンテナ」
2015年5月 THE TRUCK「トランスヒートコンテナ:熱の宅配便」
など

④【技術開発終了後の事業展開】

○事業化計画

- ・2014年以降も三重中央開発㈱をベースとした廃棄物熱供給モデル事業の実施。
大栄環境グループを中心とした熱供給モデル事業の導入促進。
- ・2015年までに、廃棄物焼却施設の熱利用に熱供給を取り込んだモデル事業を実施。
- ・2020年を目処に、関連企業における販売ネットワークを核として、民間施設に加えて、公共施設等におけるモデル事業を展開

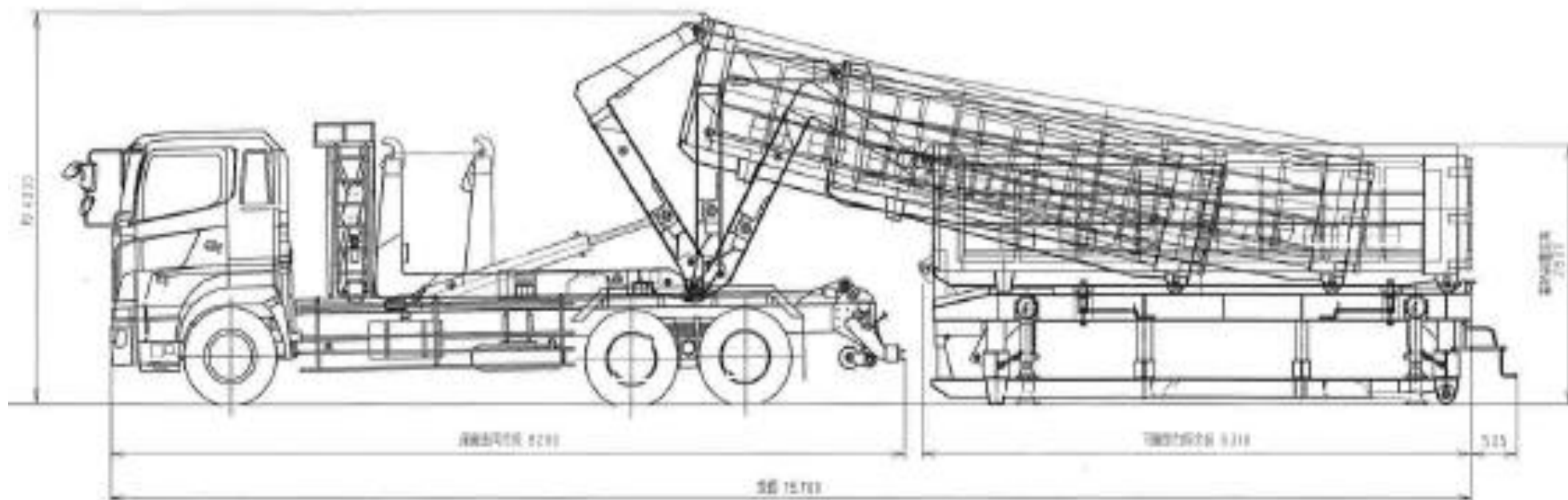
○事業拡大シナリオ

年度	2011	2015	2020	2025 (最終目標)
簡易型の開発	—	3	—	—
販売網整備による販路拡大	—	—	21	68
合計 (累積)	—	—	24	92

○シナリオ実現上の課題

- ・システム全体の低コスト化へ向けた小型化、コンパクト化の検討、実施
- ・排熱利用の普及促進へ向けたインセンティブ制度の導入

実証設備：蓄熱装置本体



実証設備：排熱源側・熱利用側設備

1) 排熱源側



2) 熱利用側



CO₂排出削減対策技術評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 6.9点（10点満点中）

- 評価コメント

- 熱を運ぶ基本的な技術を確認した点及び経済的に見合う移動可能距離を把握できた点は高く評価できる。

- 輸送距離10キロ以内においては従来のトランスヒーティングのシステムと比較して大きな優位性は見出せないため、より経済性を持たせる取組が必要である。

- 一定条件下での、既存システムに対する提案システムのコスト優位性が確認された。今後の普及に向けては熱需給のマッチング等による市場開発が重要と考えられるため、幅広く適用場所を探索し、より多くの地域での活用を検討すること。