

潜熱蓄熱材を活用した廃熱利用システム 「トランスヒートコンテナ」



三機工業株式会社

環境システム事業部 熱エンジニアリング1部
〒104-8506 東京都中央区明石町 8-1 聖路加タワー
TEL 03-6367-7633
FAX 03-5565-5255

1. はじめに

近年のエネルギー問題に対応して、再生可能エネルギーの導入推進、省エネルギーの推進が求められています。

一般廃棄物の焼却炉においては、処理規模100t/日以上では廃熱利用が比較的多く整備されている一方、100t/日以下では廃熱利用が少なく（図1参照）、廃熱利用のさらなる推進が求められています。¹⁾

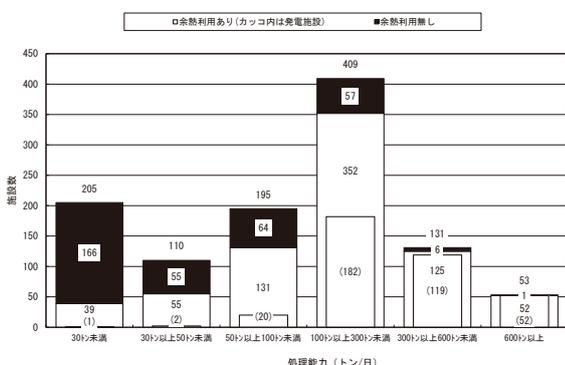


図1 ごみ焼却施設の処理能力別の余熱(廃熱)利用状況 (平成29年度実績)¹⁾

そこで、当社では、100t/日以下の廃棄物焼却炉の廃熱利用の推進に向けた省エネルギーの取組みの1つとして、廃熱を蓄熱材に蓄えて、熱利用を図るシステム「トランスヒートコンテナ」を提供しています。本システムにおいては、潜熱蓄熱材を用いて、時間的、空間的に隔てられたところでの廃熱利用を可能にします。一時的に潜熱蓄熱材に蓄えられた廃熱を、一定時間経

過後に、運搬先で熱利用することもできます。このようなシステムを提供することで、地球温暖化対策を推進しています。今回は、廃棄物焼却施設へ導入予定のロードヒーティング用のトランスヒートコンテナの事例などを紹介します。

2. トランスヒートコンテナの概要

(1) 特徴

- ・今まで捨てられていた中・低温廃熱の有効利用ができ、大幅なCO₂の削減ができます。
- ・潜熱蓄熱材 (PCM: Phase Change Material) を用いることで、高密度に熱エネルギーを貯めることができます。表1のように、潜熱蓄熱材は2種類用意しており、低温タイプ (酢酸ナトリウム三水和物: 融点58℃) と高温タイプ (エリスリトール: 融点118℃) が選択できます。
- ・蓄熱材と熱媒体の熱交換方式は、直接接触熱交換方式 (大容量型トランスヒートコンテナ) と間接接触熱交換方式 (標準容量型トランスヒートコンテナ) の2種類があります。
- ・設備種類は、定置式と輸送式を用意しています。定置式では、時間を隔てた廃熱有効利用が可能です。輸送式では、オフライン (車輛) による熱の搬送ができ、配管敷設費用などインフラコストの削減が可能です。
- ・廃熱の用途は、空調や給湯など多様に設定できます。病院などの24時間利用施設には特

に有効です。

- ・J-クレジット（旧国内クレジット）の「排出削減方法論」に承認されているシステムです。

表 1 蓄熱材 2 種類の概要

蓄熱材種類	酢酸ナトリウム三水和物	エリスリトール
タイプ	低温タイプ	高温タイプ
他の用途	食品添加物（保存料）	食品（甘味料）
融点	58℃	118℃
融解熱*	230kJ/kg	340kJ/kg

※氷の融解熱は 334kJ/kg

(2) 蓄熱・放熱の仕組み

熱の出し入れには「熱媒体（熱媒油または水など）」を用います。潜熱蓄熱材は蓄熱すると液体、放熱すると固体となり、ポンプで搬送できないため、温度による相変化のない熱媒体を用いています。

直接接触熱交換方式（大容量型トランスヒートコンテナ）、間接触熱交換方式（標準容量型トランスヒートコンテナ）の輸送形態の一例は図 2、図 3 の通りです。



図 2 大容量型トランスヒートコンテナの輸送形態の一例



図 3 標準容量型トランスヒートコンテナの輸送形態の一例

3. 活用事例紹介

(1) ロードヒーティング熱源

廃棄物焼却施設廃熱を、冬季の積雪に備えたロードヒーティングに使うために、トランスヒートコンテナを活用する予定の事例を紹介します。

本施設では、焼却炉の運転時間は 1 日当たり 16 時間としているため、焼却炉の停止後にロードヒーティングを行う場合は、別途熱源が必要となります。そこで、本施設においては、当社の独自技術である蓄熱システム（トランスヒートコンテナ）の導入により、24 時間連続した廃熱利用を可能としています。即ち、焼却炉稼働中の昼間に廃熱を蓄熱し、焼却炉が停止している深夜から明け方にかけても、廃熱利用によるロードヒーティング使用を可能としています。潜熱蓄熱材には、酢酸ナトリウム三水和物を用います。本技術を利用したロードヒーティングの概要は、図 4 の通りです。

冬季の積雪、凍結対策として、主要な施設出入口、主要構内道路、排除済み残雪保管スペースに、焼却廃熱を利用した温水式ロードヒーティングを行うことで、凍結を防止するとともに、積雪時においても、継続的な廃棄物搬入、残渣排出などが維持できるよう計画しています。

(2) 温浴施設給湯用熱源

廃棄物焼却施設廃熱を、温浴施設の給湯用熱源に使うために、トランスヒートコンテナを活

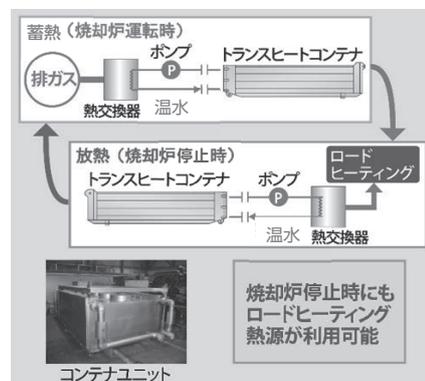


図 4 本技術を利用したロードヒーティングの概要

用している事例を紹介します。

廃棄物焼却施設で発生する余剰蒸気 0.5MPaG を標準容量型 (10t) のトランスヒートコンテナに蓄熱し、廃棄物収集運搬車輛 (脱着ボデー車) で約 11km 先の温浴施設まで運び、給湯用熱源として利用しています (利用可能熱量 0.5MWh/台) (図 5)。使用している蓄熱材は、エリスリトールです。



図 5 本技術で温浴施設に熱供給する事例の概要

実証試験 9ヶ月間と設備導入後の検証 9ヶ月間を行っており、省エネ効果として、都市ガス削減量約 18,600m³N を達成することができました。

この実証事業は、環境省の地球温暖化対策技術開発・実証研究事業として採択され、当社および民間企業 2社の合計 3社で共同実施いたしました。

現在は、実証事業の成果を活かして、商業運転しています。

(3) 施設園芸向け冷暖房用熱源

廃棄物焼却施設廃熱を、施設園芸向け冷暖房用熱源に使うために、本技術を活用している事例を紹介します。

焼却施設で発生する余剰蒸気を熱源として、標準容量型 (10t) のトランスヒートコンテナに蓄熱し、廃棄物収集運搬車輛 (脱着ボデー車)

で、同施設敷地内の約 2km 先の園芸施設まで運び、トマト栽培のための冷暖房用熱源として利用しています (利用可能熱量 0.5MWh/台)。使用している蓄熱材は、エリスリトールです (図 6)。

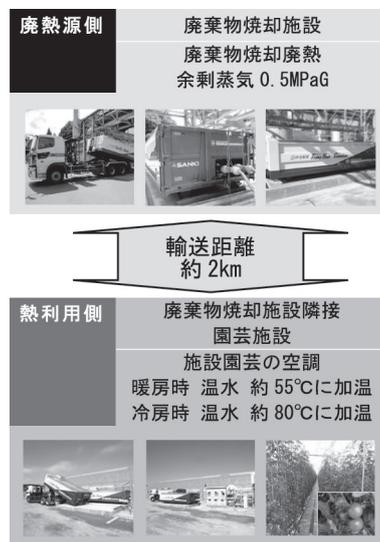


図 6 本技術で園芸施設に熱供給する事例の概要

設備導入後 12ヶ月間の検証を行っており、このような廃熱利用による省エネ効果として、都市ガス削減量約 11,100m³N を達成することができました。

この廃熱利用設備は、農林水産省の次世代施設園芸導入加速化支援事業の一環で導入されました。

4. おわりに

トランスヒートコンテナは多種多様な条件に臨機応変に対応して設置可能なシステムです。廃棄物焼却廃熱を利用するために設置する際には、廃棄物焼却場が新設の場合のみならず、基幹改良の場合においても導入可能となっています。

当社においては、今後も、トランスヒートコンテナなどにより、廃熱利用を促進し、省エネルギーの推進に努めてまいります。

【参考文献】

- 1) 環境省、日本の廃棄物処理 H29 年度