

熱輸送(化学蓄熱による蓄熱・放熱)について

技術資料

2025/4/16

カナデビア E & E 株式会社

FOR JEFMA_HP.2025

熱輸送(化学蓄熱による蓄熱・放熱)

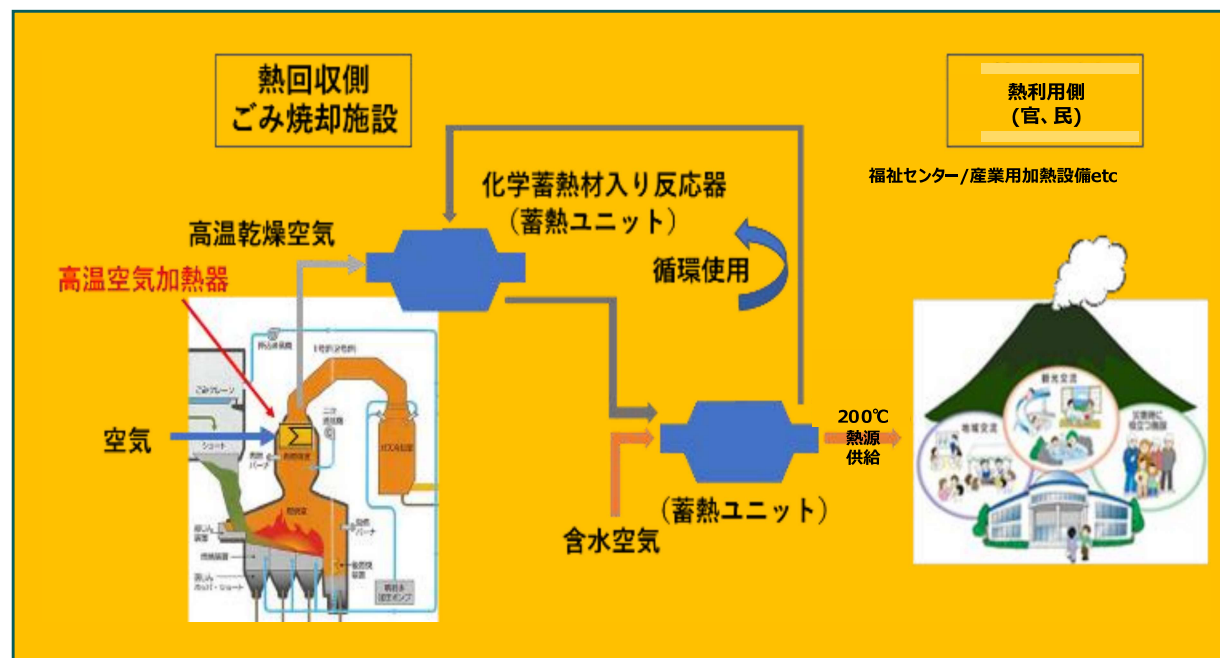
Waste to Mobile Energy



反応器と放熱装置



高温空気加熱器



ゴミ焼却施設から生み出される熱の地域活用は、概ね施設の隣接場所で行われています。
一方、オフライン熱利用技術である熱輸送は、以前からあるものの事例(実証を含む)が少ないものでした。

近年、従来に比べて蓄熱密度及び熱利用温度の高い化学蓄熱材の出現により、熱輸送が脱炭素化技術として再び注目され、余熱利用を行っていない施設、特にその割合が多い小規模ゴミ焼却施設において、排熱の有効利用につながるものとして期待されています。

[引用/参照]：環境省：令和3～5年度 脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業
(ゴミ焼却施設の排熱を熱源とする化学蓄熱材を用いた熱輸送技術の実証事業)委託業務報告書

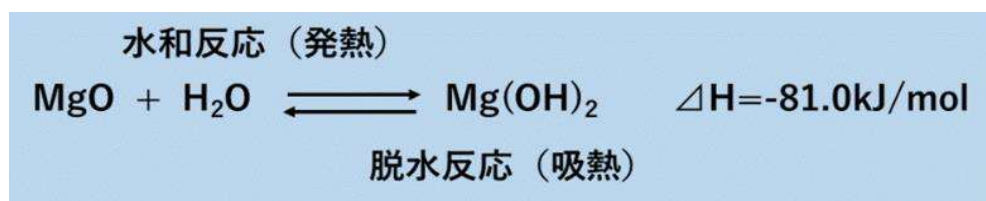
FOR JEFMA_HP.2025

化学蓄熱材(酸化マグネシウム系)について

ごみ処理施設の未利用廃熱を有効に使うために

	化学蓄熱 (提案技術)	吸着系蓄熱材 NEDOニュースリリースより	潜熱蓄熱 (既存技術/事業化)
蓄熱材	Mg系	ゼオライト等	エリスリトール、酢酸Na等
蓄熱量	1GJ/m ³	蓄熱量向上 0.59GJ/m ³	蓄熱量向上 0.20GJ/m ³
利用温度	200~250℃	対応温度の差 80~120℃	60~120℃
熱媒 (安全性)	熱媒油(第4石油類)の輸送を 伴わない (安全性向上)	熱媒油(第4石油類)の 輸送を伴わない (安全性向上)	熱媒油(第4石油類)の 輸送を伴う

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「ENEX 2020」開催報告「戦略的省エネルギー技術革新プログラム」(2020年3月30日)より作成
<https://www.nedo.go.jp/content/100906320.pdf>



蓄熱材充填状況

化学蓄熱による蓄熱・放熱の特徴

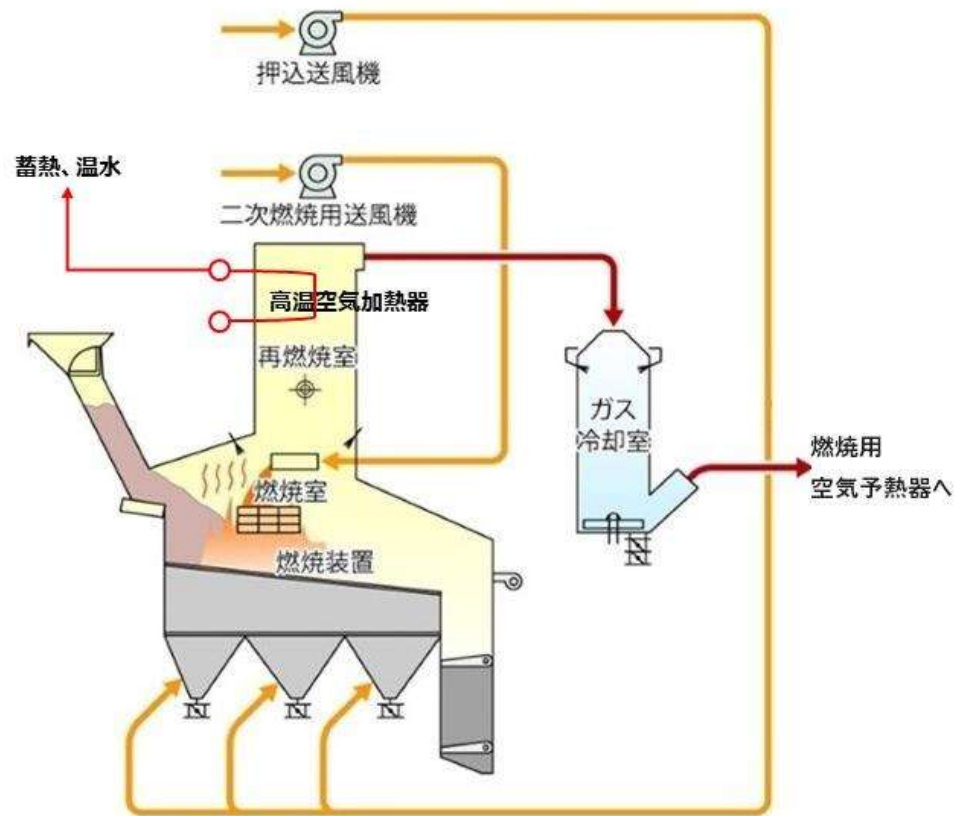
- (1) 水と反応しない限り、放熱は無い。
 - ・熱を長期間保管できる(非常用の熱源となり得る。)
 - ・長距離移送が可能である(地域循環共生圏の広がりを期待。)
 - (2) 原材料は国内に無尽蔵にある。(酸化マグネシウムは海水より製造。)
 - (3) 他蓄熱材と比較して蓄熱密度が大きい。
 - ・輸送コストの低減化が見込める
 - (4) 利用温度(200℃)が他の蓄熱材と比較して高い。
 - ・熱需要家の選択範囲が広い。
- 例) 蒸気>材料の加熱・乾燥工程など 温水>温浴施設、ハウス栽培加温、施設空調など

[引用/参照]: 環境省: 令和3~5年度 脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業
 (ごみ焼却施設の排熱を熱源とする化学蓄熱材を用いた熱輸送技術の実証事業)委託業務報告書

FOR JEFMA_HP.2025

蓄熱装置の概要について

小規模ごみ処理施設からの未利用廃熱の活用



蓄熱システム例

ごみ焼却施設へ実装としては、左の図に示すような小規模施設に見られるガス冷却設備が水噴霧型の施設への適用を考えております。

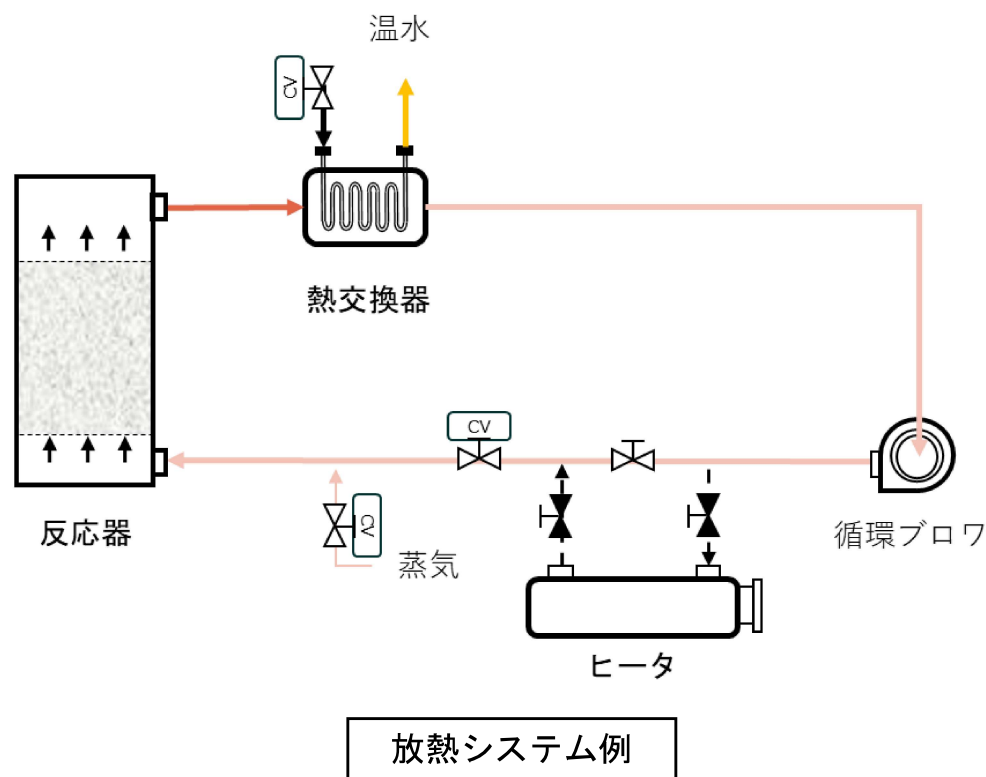
再燃室に高温熱交換器を設置し、 350°C 以上の空気を回収し、化学蓄熱材を使って熱を貯めます。
貯められた熱は、化学蓄熱材の利点である長期間に貯められる性質を利用し、長期貯蔵(熱備蓄)が可能です。

熱が余るときに貯め、熱が欲しいときに使うことが可能になります。

蓄熱能力は、炉の規模にもよりますが、 $0.5\sim 1\text{GJ}/2\text{h}/\text{炉}$ を想定しており、年間の生産量は、炉の構成数、施設の操業時間ならび日数により決まります。

放熱設備の概要について

地域分散型の熱活用



蓄熱後は、熱利用先において熱を取り出す装置(放熱装置)を設置して熱を利用します。

放熱装置については、化学蓄熱材から熱を取り出すために、80℃の飽和水蒸気量に相当する水蒸気が必要で、その水蒸気を含む湿った空気が必要となります。(環境省実証時点において)

得られた熱は、温水(出口温度で～80℃)、低圧蒸気にて利用することができますが、使いやすい温水での利用を想定しています。

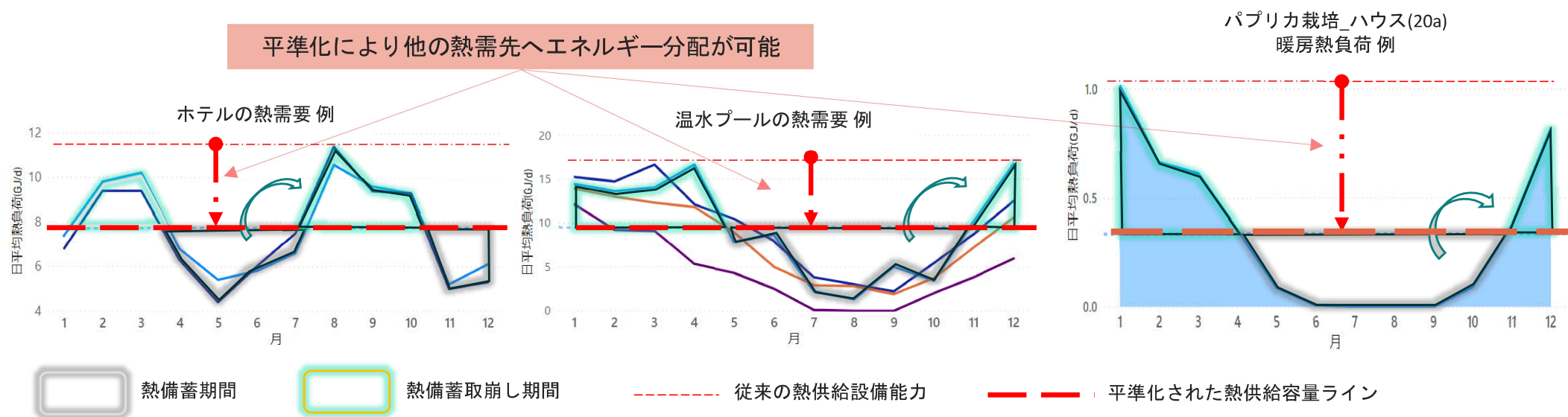
温水> 温浴施設、ハウス栽培加温、施設空調など
蒸気> 材料の加熱・乾燥工程など

熱利用先としては、公共、民間問わず利用できます。
一定の熱量が必要な熱需要家、季節変動を受けやすい熱需要家にも柔軟に対応できます。

蓄熱材の保管については、屋外保管対応容器もしくは、
屋内の保管場所が必要となります。
熱備蓄が可能となるため、非常時の備蓄熱源としても期待できます。

想定される熱需給バランスについて

熱備蓄効果を活かし、地域循環共生圏(Local SDGs)を実現へ



熱需要の例として、ホテル(施設空調)や温水プール(温浴施設)、パプリカ栽培(ハウス栽培)における熱負荷を示します。

上の図で示しますとおり、それぞれの熱負荷の大きさは、季節によってばらつきがあります。

ごみ焼却施設の排熱による蓄熱は、ほぼ一定に生産されと考えられますので、化学蓄熱材の熱備蓄効果を用いれば、熱負荷が小さい期間に熱を備蓄し、熱負荷が大きい期間に備蓄していた熱を取り崩して利用することができます。

その結果、従来必要な熱供給設備能力から熱負荷を平準化することで、他の熱需要先へのエネルギー分配が可能となり、より多くの熱需要先にごみ焼却施設の排熱を供給することができるようになることで、地域循環共生圏の実現に貢献します。

ホテルの熱需要例:

「熱輸送ネットワークによる低温排熱の地域内利用研究(その2)」結果報告書<Feasibility Study 編>/2009年3月31日/環境パートナーシップ・CLUB温暖化・省エネ分科会

パプリカ栽培ハウス(20a) 暖房熱負荷例: 炭酸ガス施用による促成パプリカの増収技術/高知県農業技術センター/平成20~22年度研究報告よりハウス内温度を引用し、暖房負荷を計算

[引用/参照]: 環境省: 令和3~5年度 脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業
(ごみ焼却施設の排熱を熱源とする化学蓄熱材を用いた熱輸送技術の実証事業)委託業務報告書

FOR JEFMA_HP.2025

