

技術事例②蓄熱・熱輸送

2022年12月6日

高砂熱学工業株式会社

弊社の紹介

高砂熱学工業株式会社

設立 : 1923年(大正12年)
 資本金 : 131億円
 本社 : 東京都新宿区新宿6-27-30
 売上高 : 2,751億円
 営業利益 : 120億円
 経常利益 : 139億円
 従業員数 : 2,116名(単独)
 株式 : 東京証券取引所プライム市場上場
 コア事業 : **空気調和設備の設計・施工・保守管理**
 (2021年3月時点)

社是 人の和と創意で社会に貢献



国内：60拠点
 海外グループ企業：10社
 国内グループ企業：7社

- 海外グループ企業**
- 高砂建築工程(中国)
 - ・タカサゴ・シンガポール
 - ・タイ・タカサゴ
 - ・タカサゴ・マレーシア
 - ・タカサゴ・香港
 - ・タカサゴ・バトナム
 - ・タカサゴ・インドネシア
 - ・ミャンマー支店
 - ・タカサゴエンジニアリング・メキシコ
 - ・ICLEAN社
- 国内グループ企業**
- ・TMES(株)
 - ・日本ピーマック(株)
 - ・ヒューコス(株)
 - ・(株)清田工業
 - ・(株)上総環境調査センター
 - ・日本設備工業(株)
 - ・吉小牧熱供給(株)

- 経営企画本部**
- 経営企画部
 - フロンティアビジネス開発室
 - 知財戦略室
 - 事業戦略部
 - ESG推進部
 - 不動産事業開発部
- コーポレート本部**
- 秘書部
 - 働き方改革推進室
 - 総務部
 - 人事部
 - 健康推進室
 - タカサゴ・アカデミー
 - 法務部
 - コンプライアンス室
- 財務・IR統括部**
- 経理部
 - コーポレート・コミュニケーション室
 - 財務・リスク管理部
- DX推進本部**
- 情報システム部
 - DX推進部
 - DX開発部
 - BIM推進室
 - 情報セキュリティ部
- 事業統括本部**
- 事業管理部
 - 技術統括部
 - 品質・環境・安全部
 - 原価管理部
 - 高砂技塾
 - 生産技術部
 - 設計統括部
 - 設計企画部
 - 設計技術部
 - 設計1課
 - 設計2課
 - 設計3課
 - カスタマーセンター
 - エネルギーソリューション室
 - 高砂一級建築士事務所
 - 国内グループ事業統括部
 - 国際グループ事業統括部
- 営業本部**
- 営業統括部
 - 営業企画室
 - 開発営業推進室
- 研究開発本部**
- 企画管理部
 - 技術研究所
 - 空調・環境研究開発室
 - 熱・エネルギー研究開発室
 - カーボンニュートラル事業開発部
 - グリーンソリューション事業室
 - 水素事業戦略室

- 東京本店
- 横浜支店
- 関西支店
- 東北支店
- 札幌支店
- 大阪支店
- 名古屋支店
- 九州支店
- 中四国支店
- エンジニアリング事業部

心と身体の快適

"健康性"

"地球環境負荷低減と知的生産性向上を両立したサステナブル建築"

知的生産性の向上 自然エネルギー利用

"働き方" **"省エネ"**



代表的な施工物件



環境クリエイター®※として脱炭素社会の実現に向けて、地球に貢献していく

※環境クリエイター「人が活動する環境のための空調技術」と「地球環境に貢献する環境技術(環境エンジニアリング)」を社会実装し、新たな環境を創造する企業



高砂熱学イノベーションセンター
茨城県つくばみらい市(2020年3月稼働)

Confidential

環境クリエイター TakasaGo!

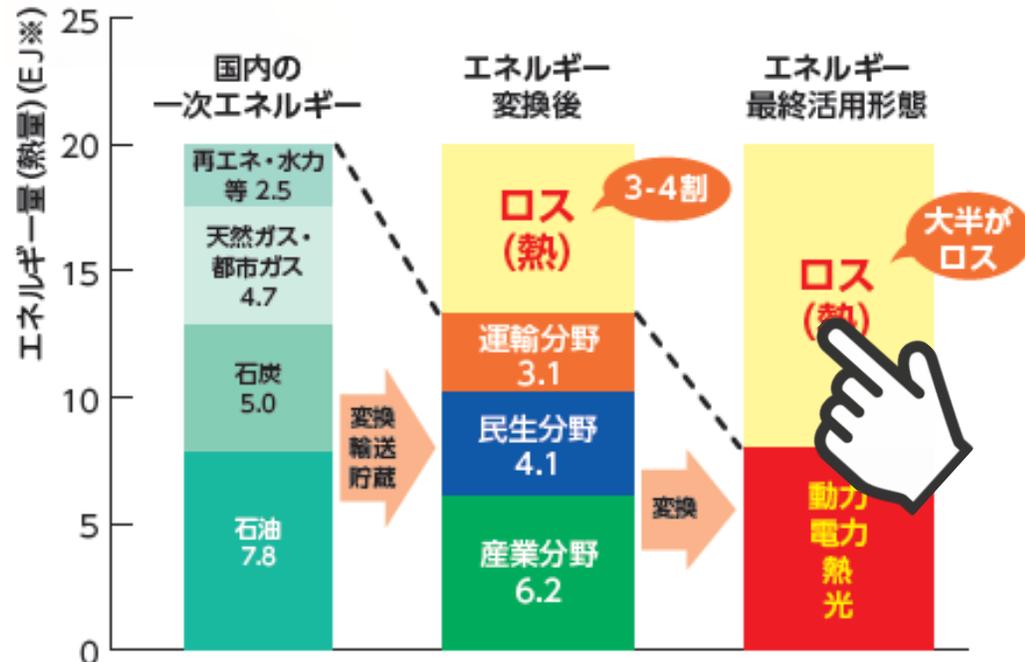


2050年 脱炭素社会の実現に向けて

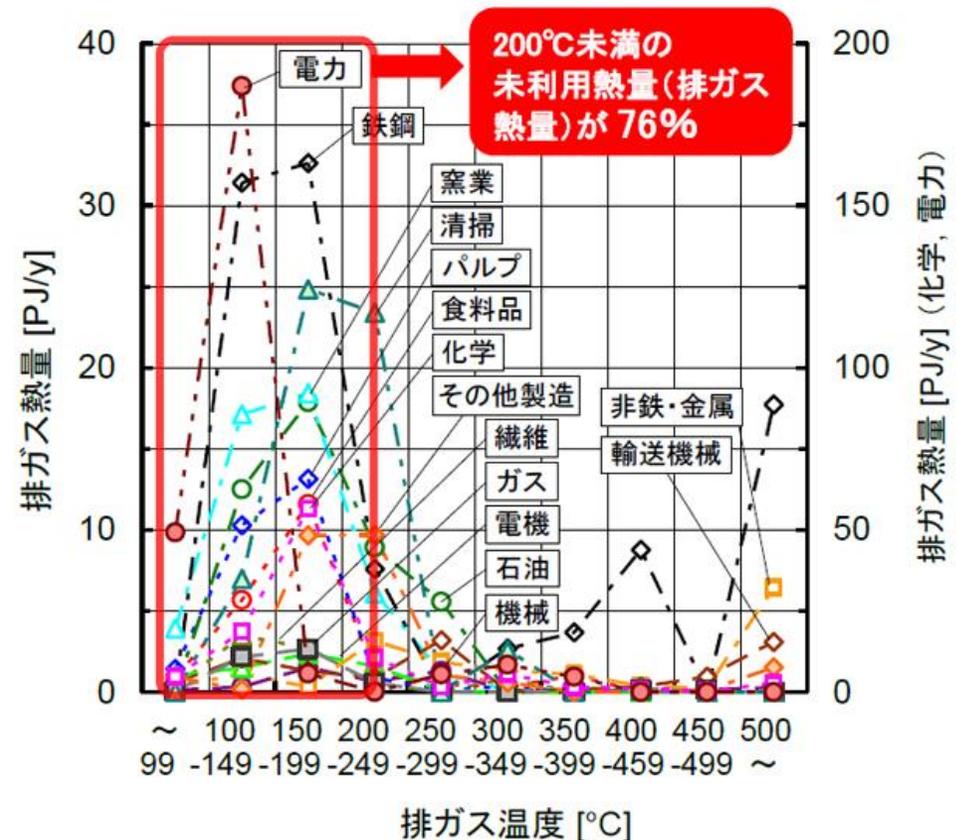
- 一次エネルギー側のみならず、エネルギーの最終活用形態まで捉えた社会全体のエネルギー効率向上の取り組みが重要
- 200℃以上の中・高温排熱は発電・蒸気利用されているが、200℃以下の低温排熱は用途が限定され大半が未利用

国内の一次エネルギー活用状況

資料：NEDO



エネルギー課題 = 熱の課題

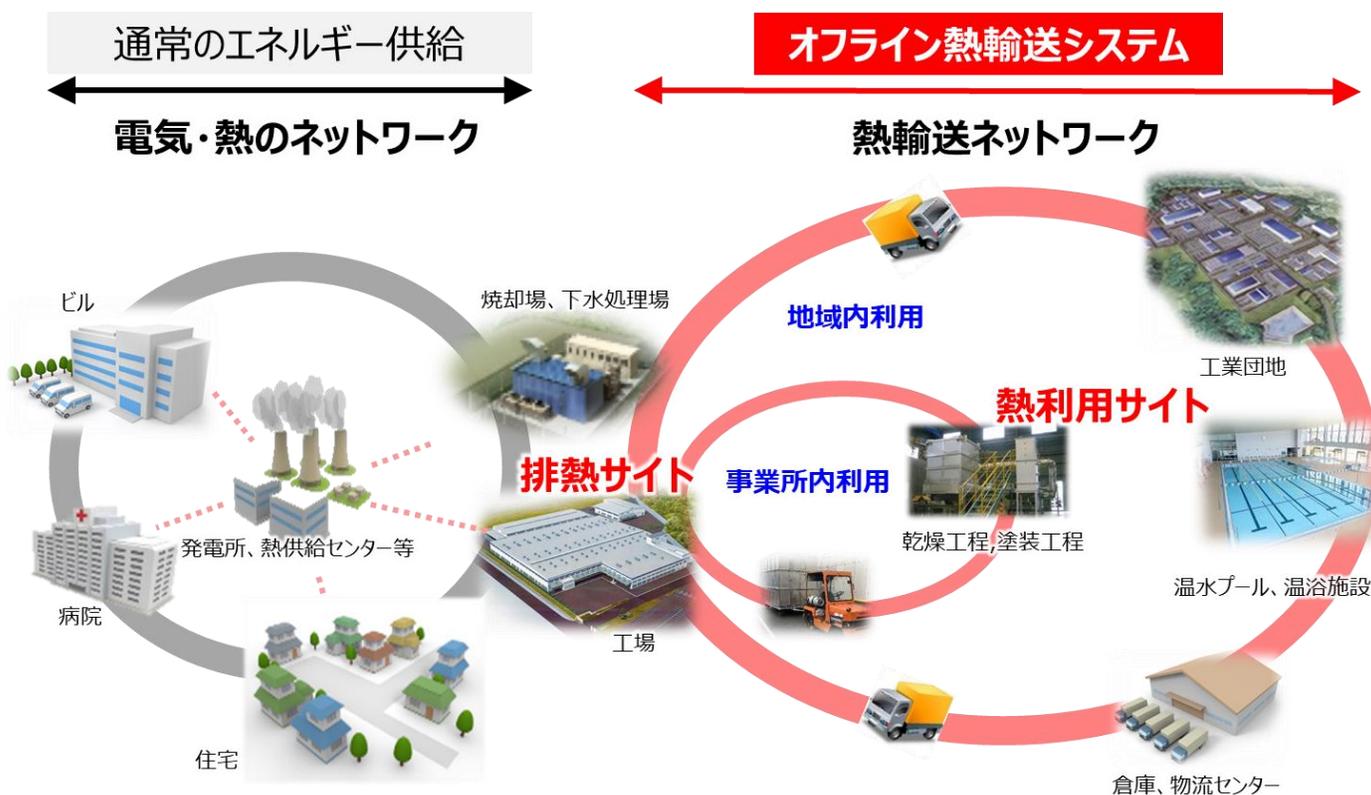


出展：NEDO 15業種の工場設備の排熱実態調査報告書 業種別・温度帯別の未利熱量（排ガス熱量）の全国推定値（2019年3月）

活用困難な低温廃熱を再生利用する環境技術

- 用途が少なく活用困難な排熱を高密度に蓄熱することで、熱需要との場所や時間のずれを解消して熱利用を実現
- 従来技術である潜熱蓄熱、PCMと比べ、高い蓄熱密度や広い利用温度帯を有し、原理的に熱ロスが無いなどの利点

今回ご紹介する環境技術



項目	PCM	吸着材蓄熱	化学蓄熱
蓄熱材蓄熱方式	酢酸ソーダ、エリスリトール等 (固液相変化)	ハスクレイ/ゼオライト (水吸脱着)	水酸化マグネシウム等 (化学反応)
蓄熱密度	157kJ/L / 238kJ/L	580kJ/L / 320kJ/L	約1,000kJ/L
利用温度	58℃ 121℃ ①空調 (暖房) ②給湯	80~120℃ ①乾燥・除湿 ②空調 (暖房) ③給湯	200~250℃ ①空調 (暖房)・給湯 ②蒸気
放熱原理 (熱収)	融解 (熱収あり)	発熱 (熱収なし)	発熱 (熱収なし)
備考	熱媒油 (第4石油類) の使用		

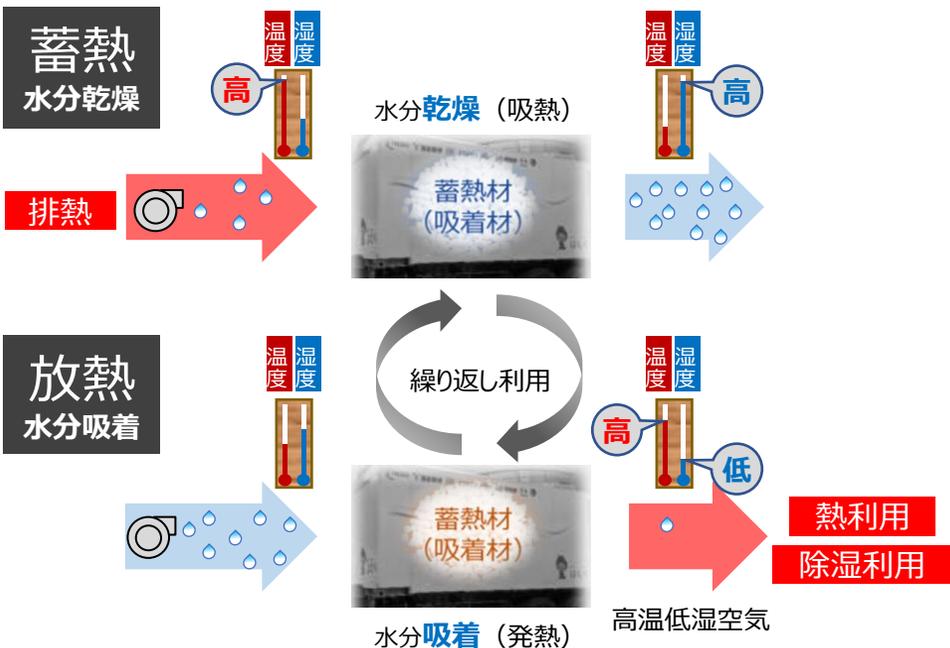
吸着材蓄熱システム メガストック®の概要

熱需要との「時間的」「空間的」ギャップ（ずれ）により活用不可能だった排熱・未利用熱をトラックなどで利用先まで運搬することで、時間や場所を選ばずに利用可能になります。



蓄熱・放熱の原理

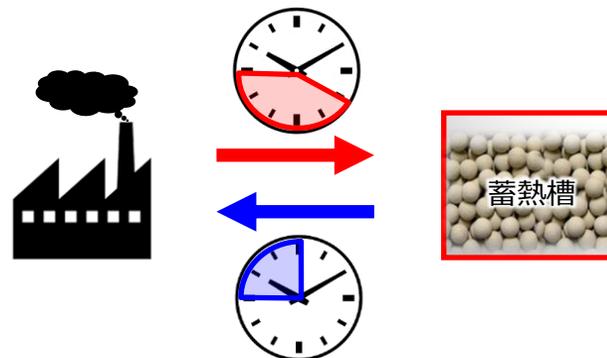
吸着材への水分の吸脱着反応を蓄熱として利用する方法



- 必要な補助動力は送風動力のみで、回収した排熱量分だけ利用側のエネルギーとCO2を削減します。
- 密閉状態を維持すればいつでも熱の保管が可能です。

メガストックの利用イメージ

● 時間ギャップの解消



● 空間ギャップの解消



吸着材の種類

排熱の温度帯によって吸着材を選択

← 80~110℃ → ← 110℃~ →



実利用例

日野自動車 羽村工場エリアでの熱融通

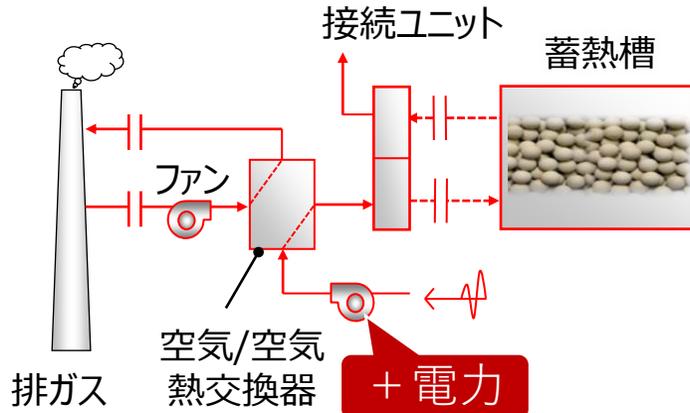
NEDO戦略的省エネルギー技術革新プログラム 実証試験 2018年~2020年

蓄熱材5.2ton
トレーで熱輸送
トレーングで熱輸送
工場内コージェネシステム
⇒排ガス(160℃)と排温水(80℃)から熱回収
近隣の市営スイミングセンター
⇒給湯・暖房負荷削減
工場内塗装工程リサイクル空調
⇒除湿・加熱負荷削減

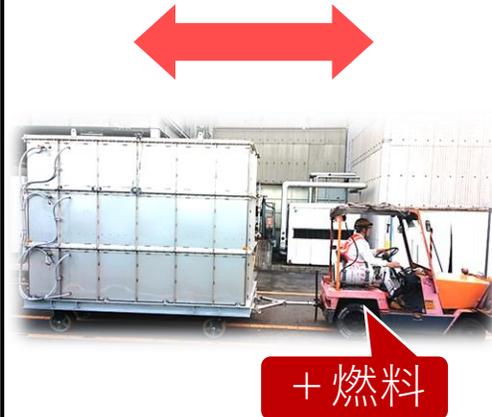
吸着材蓄熱システム システム構成例

工場等の排熱を利用して、吸着材を乾燥

蓄熱



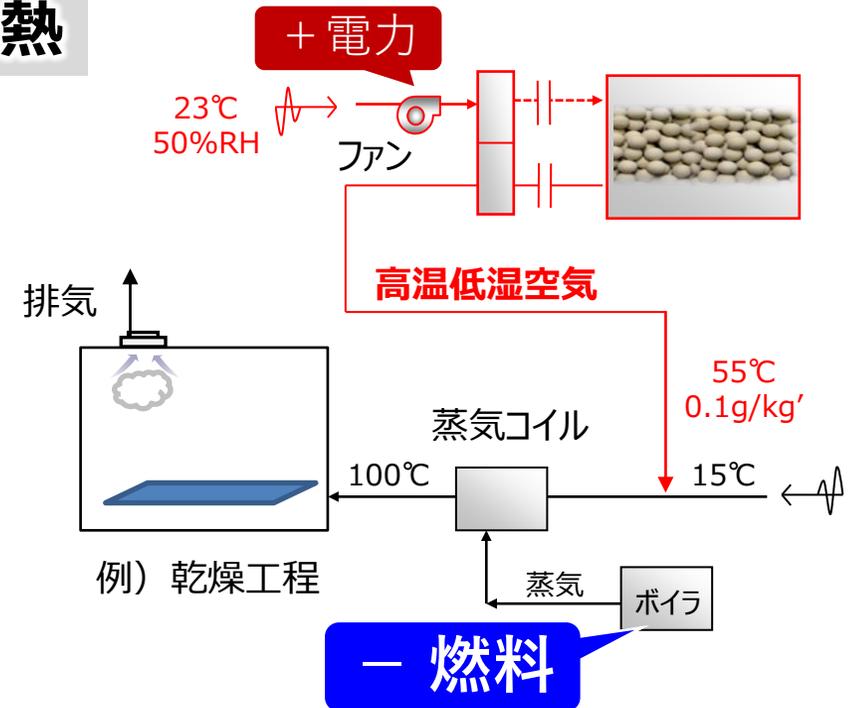
輸送



例)
脱臭装置、CGS、加熱炉、木質バイオマス発電

熱利用、乾燥空気利用
➡ボイラ燃料の削減 + α

放熱

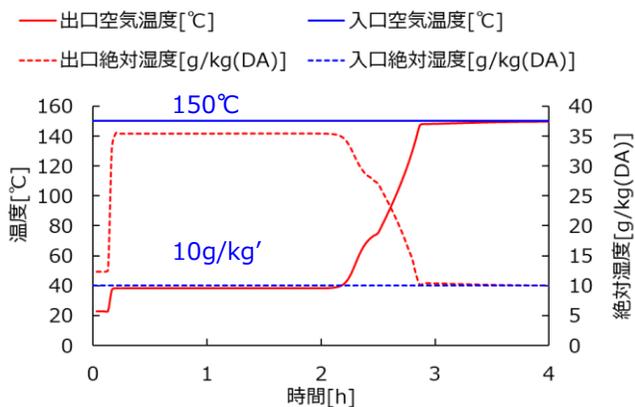


例)
塗工工程、フィルム乾燥工程、クリーニング乾燥機

蓄熱・放熱のイメージ

排熱サイト:蓄熱

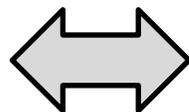
150°C、0.3%RH、10g/kg'
5,000m³/h@20°C



3.0 hr/回 2.0 GJ/回

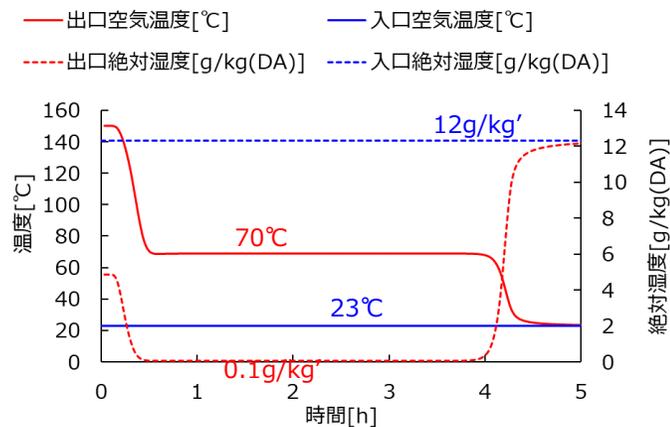


繰り返し利用



熱利用サイト:放熱

23°C、70%RH、12g/kg'
7,000m³/h@20°C



4.0 hr/回 1.8 GJ/回*

※蓄熱効率90%(NEDO実証試験結果反映)

吸着材蓄熱システム 導入までの流れ

初回提案



廃熱をいつでも好きな場所で
利用する！ ～蒸気で熱が復



実証場所の見学
@日野自動車羽村工場他

現場確認 打合せ

利用先、廃熱先の決定

アンケート

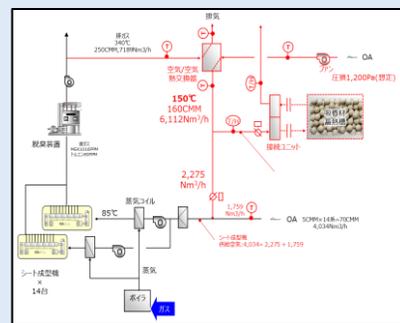
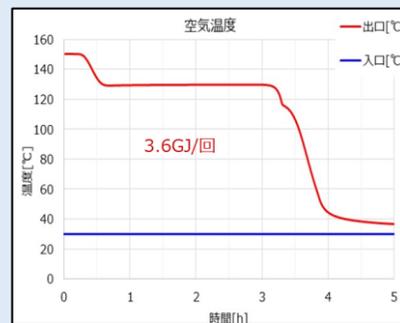
- ・廃熱側: 温湿度、流量
- ・利用側: 温湿度、流量
- ・年間運転時間
- ・設置スペース
- ・輸送手段
- ・燃料単価
- ・燃料消費量
- etc

場合によっては、
実測(温湿度、風量etc)
吸着材 暴露試験



基本計画 導入提案

- ・蓄熱/放熱シミュレーション
- ・導入フロー
- ・運用パターン

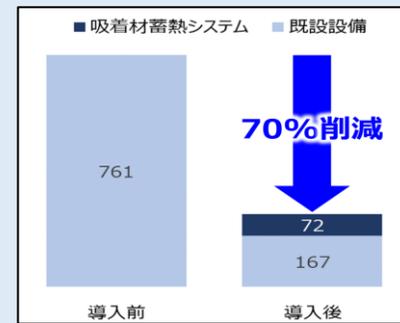


設計 見積

施工

引き渡し

- ・CO₂削減効果
- ・エネルギー削減効果
- ・概算イニシャルコスト
- ・補助金



Confidential

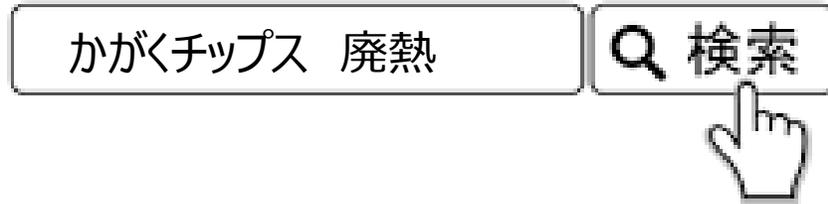
環境クリエイター TakasaGo!

高砂熱学

参考資料と問い合わせ先

■ 産業技術総合研究所 You tubeサイト「かがくチップス」

吸着材蓄熱システムの原理と、東京都羽村市での熱搬送実証試験の概要



■ 高砂熱学 イノベーションセンター報 技術論文

低温廃熱を利用する吸着材蓄熱システムの開発－定置型とオフライン熱輸送型の蓄熱システムの実証試験－

https://www.tte-net.com/lab/report/pdf/2020_14.pdf



問い合わせ先

高砂熱学工業株式会社 研究開発本部 カーボンニュートラル事業開発部 グリーンソリューション事業室 大山、篠崎
takamasa_ooyama@tte-net.com

環境クリエイター TakasaGo!

 高砂熱学