

特許アイデアマッチング2020 技術シーズ紹介

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
イノベーション推進本部
技術移転室

1. 熱だけで充電する電池
2. 熱を灯りに ～空冷式熱電発電機の開発～
3. 見えない音を見える化する
4. どこでも除湿！いつでも加温！

1. 熱だけで充電する電池

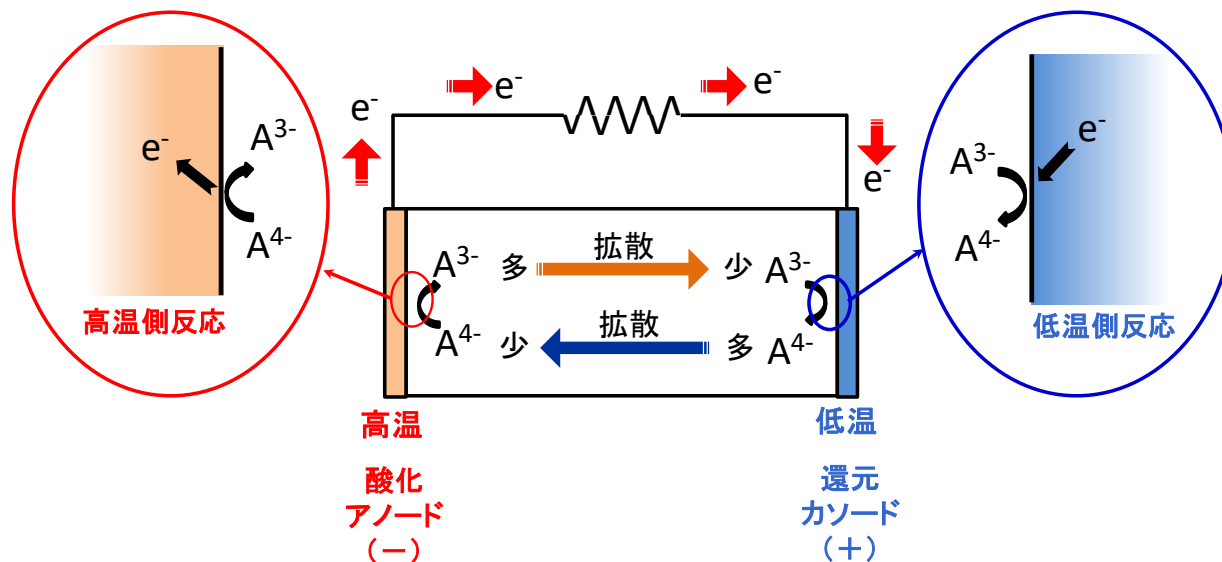
熱だけで充電する電池

この技術の概要

- 熱エネルギーを利用した化学反応により電気を得る電池。
- 連続発電タイプと充放電タイプの2タイプの熱化学電池。
- 連続発電タイプでは両端の電極の温度差で発電が可能、充放電タイプではある温度で充電し、異なる温度で電力を取り出すことが可能。
- 従来の熱化学電池で使用していた白金を用いず、有機導電性高分子を用いることでコストダウン。またケーブルレスシステムの構築が可能。

熱だけで充電する電池

1. 連続発電タイプの熱化学電池



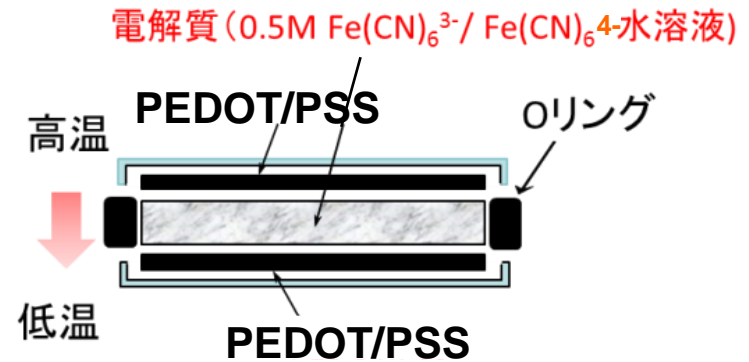
両端の電極の温度差により、酸化還元反応の温度依存性でイオン濃度に差が生じ、濃度差で拡散電力が得られる。
両端の電極に温度差があれば、発電し続けることができる。

熱だけで充電する電池

1. 連続発電タイプの熱化学電池

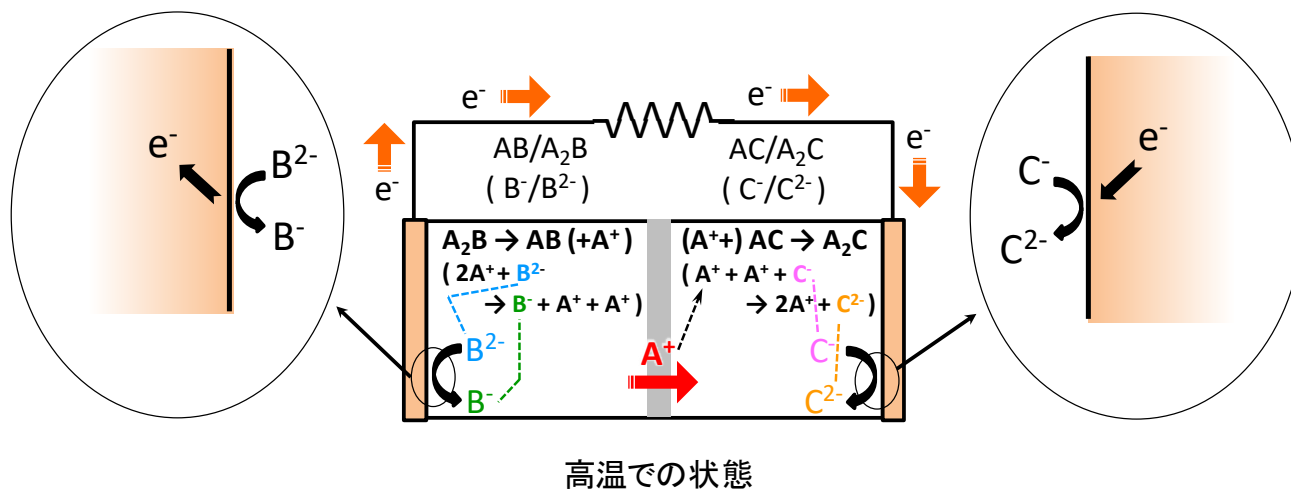


連続発電タイプ電池の試作品



熱だけで充電する電池

2. 充電タイプの熱化学電池



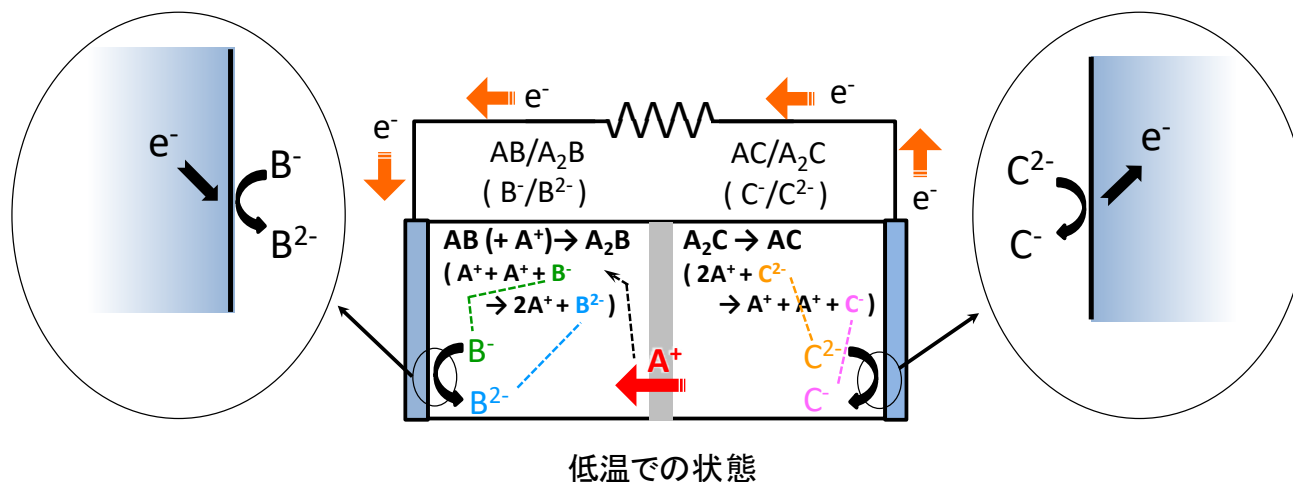
高温 (T_h) 状態

全体を高温中に保持すると左右のセルでそれぞれ反応が起こりイオンが移動し起電力発生
 分離材(イオン交換材)中はイオン(図中は A^+) が移動
 イオン濃度が飽和すると起電力停止

電解質中では、左で $A_2B \rightarrow AB$ 、右で $AC \rightarrow A_2C$
 電極表面反応は、左が $B_2^- \rightarrow B^- + e^-$ 、右で $C^- + e^- \rightarrow C_2^-$

熱だけで充電する電池

2. 充電タイプの熱化学電池



低温 (T_1) 状態

全体を低温 (常温) に保持すると左右のセルのイオン濃度が安定状態に戻る逆拡散が生じ
逆起電力が発生

分離材 (イオン交換材) 中はイオン (図中は A^+) が移動

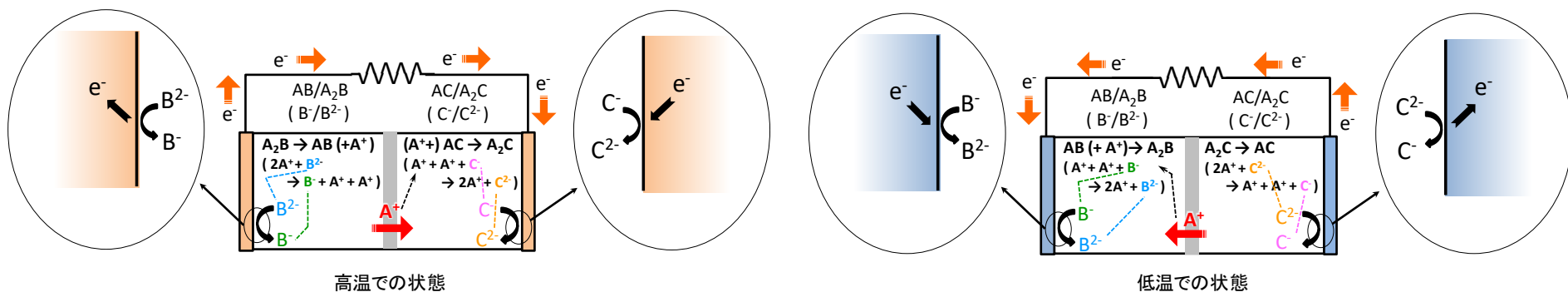
イオン濃度が飽和すると起電力停止

電解質中では、左で $AB \rightarrow A_2B$ 、右で $A_2C \rightarrow AC$

電極表面反応は、左が $B^- + e^- \rightarrow B^{2-}$ 、右で $C^{2-} \rightarrow C^- + e^-$

熱だけで充電する電池

2. 充電タイプの熱化学電池



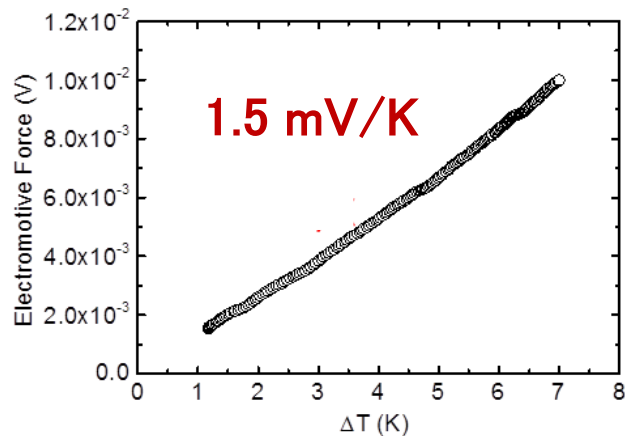
高温状態でも低温状態でも、イオンが移動しながら電力が発生するので、
 温度差さえあれば、**高温状態でも低温状態でも電力の提供が可能。**

熱だけで充電する電池

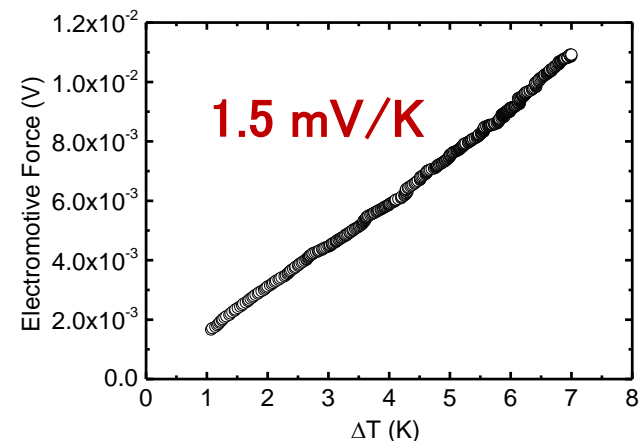
導電性高分子材料 PEDOT/PSSの使用

- ・従来の熱化学電池は、高価な白金を電極に使用することがネックとなっていた。
⇒白金に代わり、PEDOT/PSSを電極に使用することでコストダウン。
- ・熱起電力を測定したところ、白金と同等の能力を持つことが実証できた。

PEDOT/PSS



白金



熱だけで充電する電池

想定される用途

- 自動車用無線センサー電源
- 生体用無線センサー電源
(位置情報信号、ヘルスチェック、埋め込み型機器)
- 工場での各種無線センサー電源

熱だけで充電する電池

本技術に関する知的財産権

発明の名称	熱化学電池
登録番号	特許第6732227号
出願人	産業技術総合研究所

2. 熱を灯りに ～空冷式熱電発電機の開発～

熱を灯りに ～空冷式熱電発電器の開発～

この技術の概要

- 工業炉、焼却炉、エンジンなどからの排熱や、ガスや薪の燃焼熱を用いる熱電発電器。
- 発電に冷却水、設置工事、電池交換及び充電は不要で、二酸化炭素排出量もゼロの自立・小型電源である。
- 照明、ワイヤレスセンサー、スマートフォン充電、災害時の非常用電源として使用できる。

熱を灯りに ～空冷式熱電発電器の開発～

従来技術の問題点

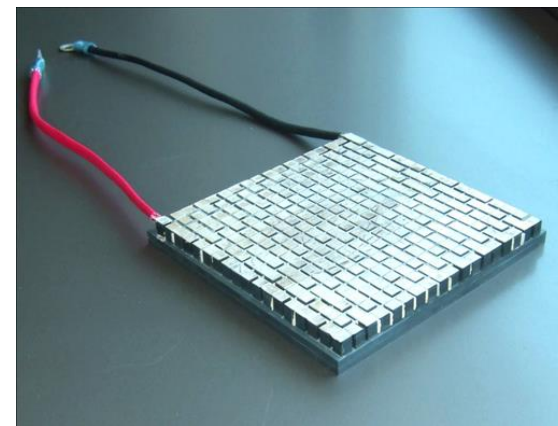
- 熱電材料の低耐久性、毒性、高コスト。
- 発電モジュールの開発すらできていない。
- 発電には水冷が必要であり、正味の発電効率増加とコスト低減を妨げていた。

熱を灯りに ～空冷式熱電発電器の開発～

新技術の特徴・従来技術との比較

従来技術の問題点であった熱電材料の耐久性、毒性、コスト課題を
酸化物材料で解決した。

従来の発電モジュールは200℃以下での
使用に限られていたが、酸化物を用いたモジュールは、
空气中、800℃でも長期間安定して発電できる。

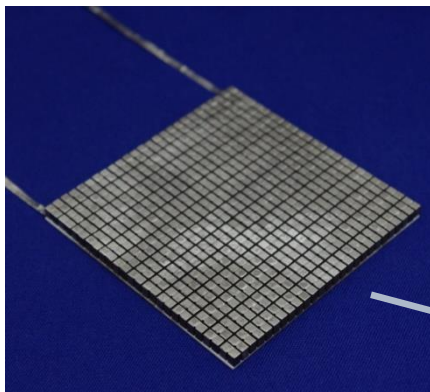


酸化物モジュール
接合材料と形成方法を開発

熱を灯りに ~空冷式熱電発電器の開発~

新技術の特徴・従来技術との比較

空冷により200~800°Cでの熱電発電が可能となり、発電コストの削減、利便性の向上も実現。



酸化物熱電モジュール



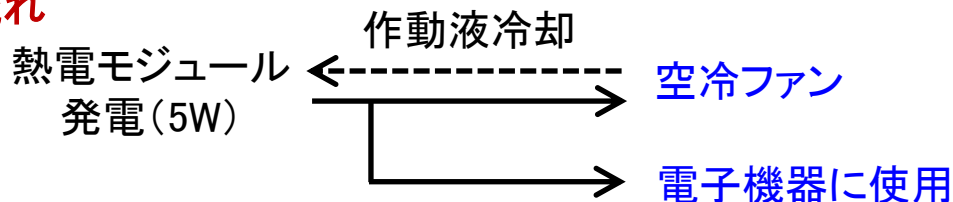
放熱フィン

ヒートパイプ

空冷ファン

集熱フィン

電気の流れ



熱を灯りに ～空冷式熱電発電器の開発～

想定される用途

- 工業炉、焼却炉排熱から発電。場内の照明、センシング、防犯カメラ用の電源。
- 災害時などの非常用電源。スマートフォン、携帯TV、Webカメラ用電源。
- 安全なアウトドア電源。

熱を灯りに ～空冷式熱電発電器の開発～

本技術に関する知的財産権

発明の名称	高いゼーベック係数と高い電気伝導度を有する複合酸化物
登録番号	特許第3069701号
出願人	産業技術総合研究所

発明の名称	熱電変換材料接続用導電性ペースト
登録番号	特許第4797148号
出願人	産業技術総合研究所

3. 見えない音を見える化する

見えない音を見える化する

この技術の概要

- 360度全方向からの音の可視化を安価な装置で実現。
- 音の強度分布図を「音配図」と名付けて可視化。
- さまざまな音源に対して、最適な周波数帯域や空間分割幅を自由に設定可能。

見えない音を見える化する

従来技術の問題点

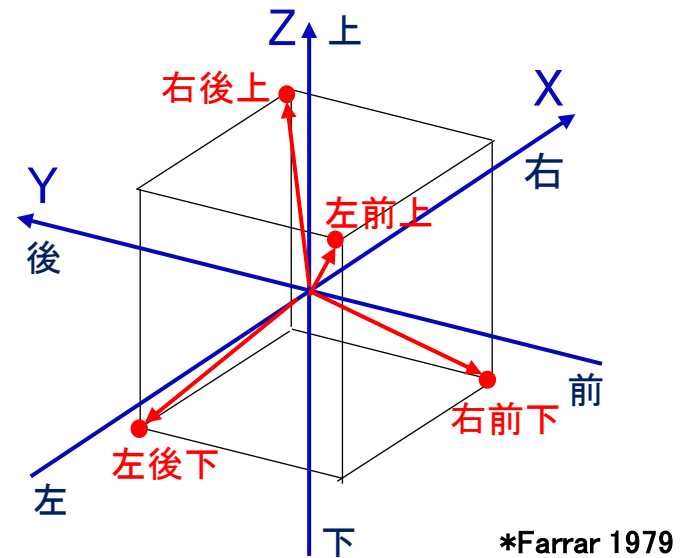
- マイクロホンアレーなどの多数のマイクロホンが必要なため、非常に高価で、大規模なシステムであった。
- 可視化範囲も180度程度と狭く、日常的に現場で使えるシステムではなかった。

見えない音を見える化する

3Dマイクロホンの使用



3Dマイクロホン

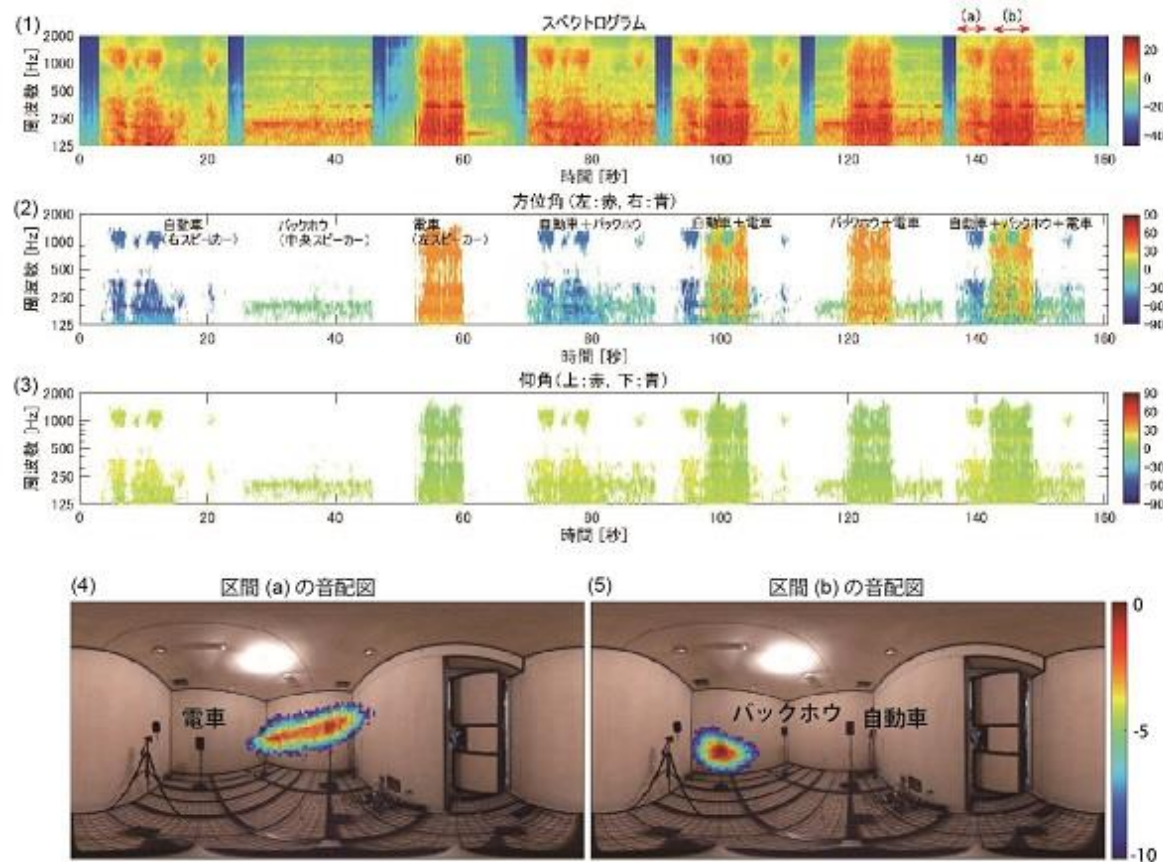


3Dマイクロホンの構成例

360度全周からの音を録音できるマイクロホンで音源の方位角と仰角を求めることができ、さらに、求めたい方向の音の強さを求めることができる。

見えない音を見える化する

音源の方向を「音配図」として可視化



実環境ではさまざまな音源がいろいろな場所に存在し、それら全てを同時に解析することは難しいため、さまざまな音源に対して最適な周波数帯域や空間分割幅を自由に設定できるよう工夫。

見えない音を見える化する

想定される用途

- 広範囲の音響情報を必要とする建設・建築現場などでの音源探査
- 日常生活の中での見守り技術
- エアコン等電気製品、スピーカー等音響機器、生活空間の音質評価、楽器の調律

見えない音を見える化する

本技術に関する知的財産権

発明の名称	收音データ表示システム、及び 收音データ表示プログラム
公開番号	特開2020-034657
出願人	産業技術総合研究所、株式会社安藤・ 間、佐藤工業株式会社、株式会社長 谷エコーポレーション、株式会社CAE ソリューションズ

4. どこでも除湿！いつでも加温！

どこでも除湿！いつでも加温！

この技術の概要

- 低温再生可能なハスクレイで未利用熱や自然エネルギーを有効活用
- 配管工事不要で可搬型対応も可能
- 温湿度環境制御システムを補助することが可能な低コストかつ簡易なシステム

どこでも除湿！いつでも加温！

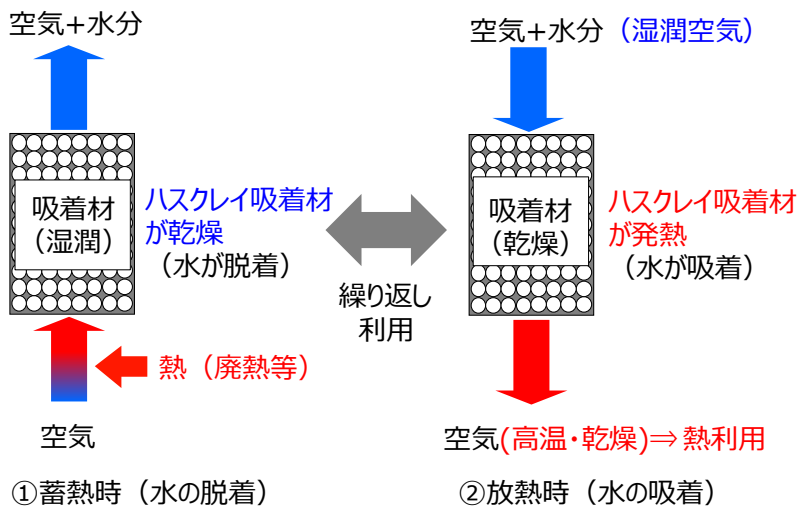
低温再生型吸着剤「ハスクレイ」



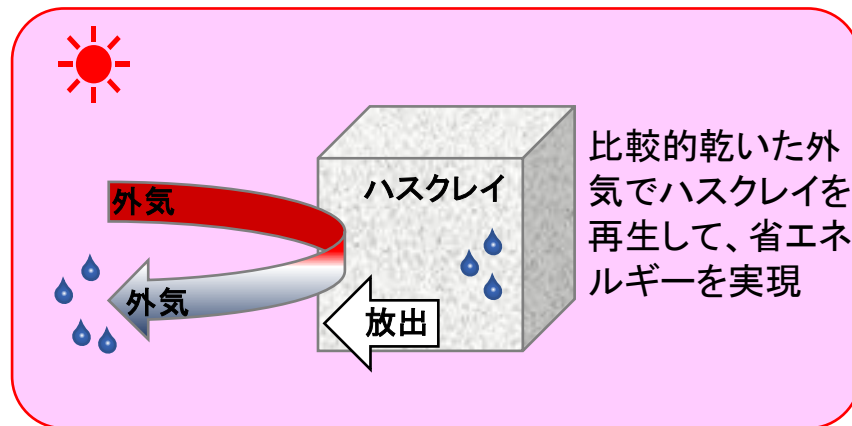
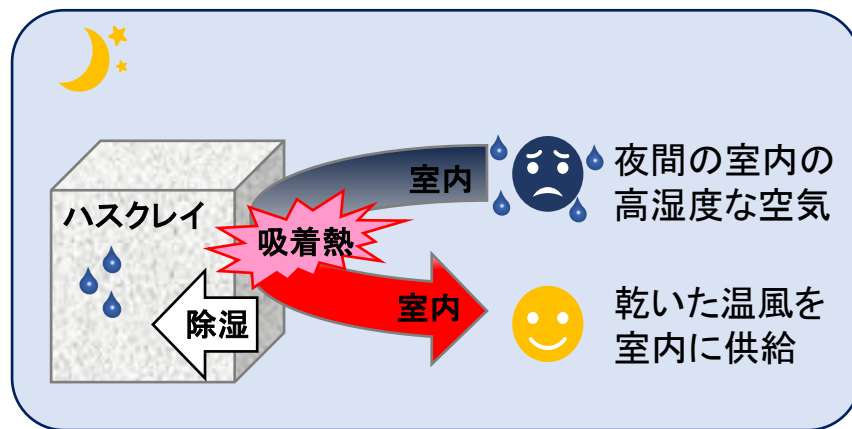
安価な工業用原料から合成される、非晶質アルミニウムケイ酸塩 (HAS: Hydroxyl Aluminum Silicate) と低結晶性粘土 (Clay) からなる複合体の無機系吸放湿材。

どこでも除湿！いつでも加温！

ハスクレイを用いた除湿・加温の原理



吸着材を用いた除湿と再生の原理

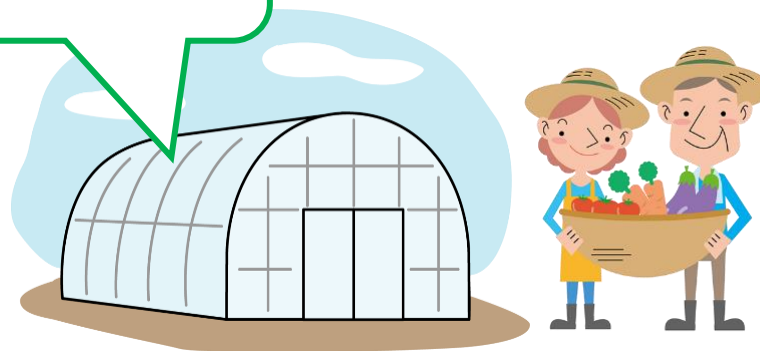


どこでも除湿！いつでも加温！

施設園芸栽培における除湿

- 施設園芸内での夜間湿度上昇にともない結露が発生。
- 結露が発生するとカビが生えやすくなり、果実や花のシミなどによる商品の価値が低下する。

夜間に乾いた温風で、結露による病気を予防



どこでも除湿！いつでも加温！

工場におけるオフライン熱輸送

蓄熱サイト；
日野自動車(株)羽村工場

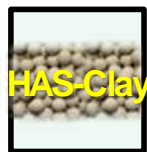


- ①天然ガスCGSの排ガスから熱回収
- ②CGSのジャケット温水から熱回収

蓄熱温度;80~100°C

吸着材蓄熱システム

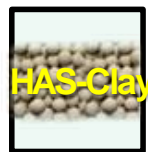
蓄熱



蓄熱槽

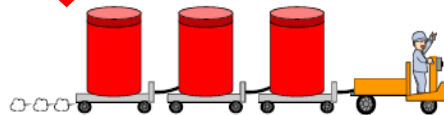


放熱

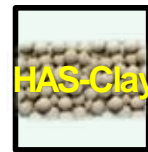


大型トレーラ輸送

蓄熱槽



放熱



小型運搬車輸送

放熱サイト(1);
羽村市スイングセンター



温水/乾燥空気供給

湿潤空気から乾燥空気を製造・
供給しボイラ燃料の消費量を削減

放熱サイト(2);
産業空調設備



日野自動車(株)羽村工場

どこでも除湿！いつでも加温！

想定される用途

- 施設園芸栽培における除湿
- 廃熱を用いたオフライン熱輸送システム
- 40～60℃の低温熱源をサイクル活用できる省エネシステム

どこでも除湿！いつでも加温！

本技術に関する知的財産権

発明の名称	園芸用施設の除湿システム
公開番号	特開2020-074758
出願人	産業技術総合研究所