

高温熱貯蔵による高熱応答性蓄熱システムの開発

キーワード 高温熱利用、水素エネルギー、潜熱/化学蓄熱、エネルギー変換、二酸化炭素の燃料化・固定化

工学部 化学システム工学プログラム 准教授 郷右近 展之

社会的背景と研究の概要

本技術①では、高熱伝導性の金属合金を採用した潜熱蓄熱技術の開発を進めています。この技術は経時変動する太陽熱を平準化し、固体/液体の相変化を利用した潜熱蓄熱を採用することで高密度の熱貯蔵が実現できます。潜熱蓄熱材料に金属合金系の採用により高い熱応答性が期待できます。

本技術②では、ペロブスカイト酸化物の酸化還元系を利用した化学蓄熱システムの開発を行っています。化学反応を利用した蓄熱のため、潜熱より高エネルギー密度の蓄熱が可能です。高温空気を熱媒体として利用する高温蓄熱システムが考えられます。

研究の成果とアピールポイント

本技術①

負の熱膨張率を有するSi等との合金化により、融解（蓄熱）／凝固（放熱）による相変化時の体積変化を大幅に低減。

セラミックカプセル化による優れた熱応答性と高い蓄熱密度を有する潜熱蓄熱体。

熱媒体の候補：低コストの高温空気や高い熱容量を有する塩化物系溶融塩、カプセル材料候補は高熱伝導性のSiCや高耐腐食性のAl₂O₃など。

本技術②

マンガンやペロブスカイト酸化物の酸化還元系を利用した高温空気作動型の化学蓄熱システム。

潜熱蓄熱より高エネルギー密度の蓄熱が可能。

酸素の出入りを伴う化学反応であるため、低コストの高温空気を熱媒体として利用する高温蓄熱システム。

期待される効果

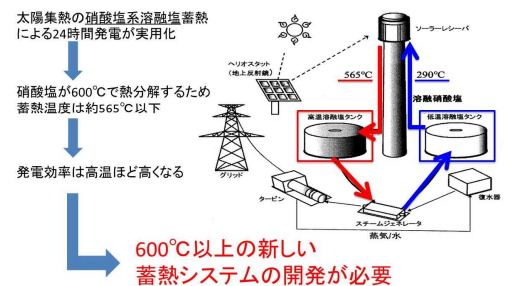
太陽熱発電の24時間運転と発電効率の向上

需要と供給に合わせた高温排熱利用

つながりたい分野（産業界、自治体等）

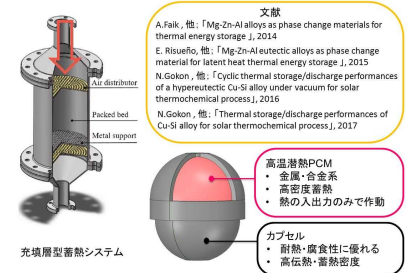
エネルギーの有効利用にご興味のある産業界

硝酸系溶融塩を用いた顕熱蓄熱による太陽熱発電システム (GemSolar, Spain)

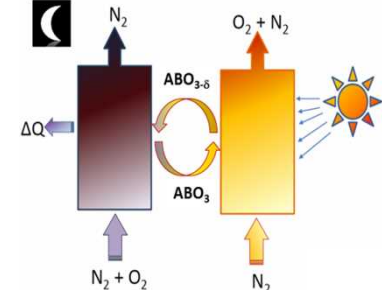


本技術①

金属PCMのカプセル化による潜熱蓄熱体の開発



本技術②



従来技術

熱媒として不活性ガス（蓄熱モード）と空気（放熱モード）を利用

本研究

熱媒として空気を利用（不活性ガス不使用）した新規化学蓄熱サイクル（ペロブスカイト酸化物）