ALCA-Next

「蓄エネルギー」領域

2023 年度 年次報告書

2023 年度採択

[大越慎一]

[東京大学大学院理学系研究科 教授]

[中低温未利用熱の有効活用のための高性能潜熱・顕熱蓄熱材の開発]

主たる共同研究者:なし

実施期間 : 2023 年 11 月 15 日～2024 年 3 月 31 日

§1. 研究開発成果の概要

本研究開発では、A-1.中低温未利用熱を有効活用する蓄熱材設計と開発、A-2.中低温領域の潜熱・顕熱蓄熱材料の評価システムの構築を推進した。A-1 では、ラムダ酸化チタンの原料および焼成条件に関して検討を行った。その結果、従来の焼成温度よりも高い 1350°Cでの焼成の方が収率が高いとともに、より低圧力で相転移することが見出された。理論計算という観点から、相転移時の温度ヒステリシスを理論計算するためのソフトウェアの開発に取り組み、温度・圧力に依存するパラメーターを入力すると、エネルギー曲線および相分率の温度・圧力に対する依存性が出力されるように仕様の策定を行った。ラムダ酸化チタン類における吸熱時の転移温度および放熱時の印加圧力の低下を目的とし、チタンの一部をジルコニウムで置換したラムダ酸化チタンを合成し、吸熱時の転移温度が低下することを見出した。また、長期蓄熱マテリアルへの材料系の拡張という観点から、物質探索を行った。A-2 では、潜熱評価システムとして、温度制御可能な恒温槽にプレス機と圧力印加治具を設置し、サンプル温度を熱電対で計測するシステムを開発した。このシステムでは、圧力印加と加熱を自動制御できる機構を導入した。赤外線カメラによる非接触測定についても検討を行い、ピストン形式の装置を組み合わせた潜熱蓄熱材料評価システムの構築を進め、自動衝撃圧印加装置を製作した。また、蓄熱材料の温度の時間経過を計測するための熱電対計測システムとして、水を圧力媒体とした、圧力印加温度計測システムを構築した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) T. Otake, L. Wang, F. Jia, M. Yoshikiyo, K. Kawakami, A. Namai, H. Tokoro, and S. Ohkoshi, *Eur. J. Inorg. Chem.*, e202400047 (2024).