

## 低炭素社会に向けた高温蓄熱技術・ケミカルヒートポンプの研究開発

(産総研) ○齊田 愛子

High-temperature thermochemical energy storage / chemical heat pump system toward low-carbon society

(AIST) ○Itoko Saita

Thermochemical energy storage (TCES) enables large capacity of heat storage comparing to sensible heat storage. This study focused on utilization of reversible reaction between metals and hydrogen for TCES at a temperature higher than 600°C. Titanium hydride formation ( $\text{Ti} + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{TiH}_2$ ) was employed for a TCES test module and demonstrated.

*Keywords* : Hydrogen storage alloy, Metal hydride, High-temperature thermochemical energy storage, Chemical heat pump

再生可能エネルギーの普及拡大のためには、出力が変動する再生可能エネルギーを貯蔵し、需要に応じて供給する蓄エネルギー技術が重要である。そのため電池や水素エネルギーなどの蓄エネルギー技術の研究開発が進められているが、低コストかつ大規模な蓄エネルギーを実現する技術として蓄熱が注目されている。蓄えた熱は、熱として利用されるだけでなく、電力に変換して利用する、カルノーバッテリーと呼ばれる技術の研究開発も活発化している。また、これまで活用が困難であった高温の産業排熱を回収し有効利用するためにも、高温での熱回収と蓄熱が重要視されている。

蓄熱技術の一種である化学蓄熱は、可逆反応に伴う反応熱を利用して蓄熱・放熱し、反応を制御することによって長期蓄熱が可能である。また、反応系を制御することにより吸熱反応（蓄熱）よりも高温で発熱反応（放熱）を行い、ヒートポンプ（ケミカルヒートポンプ）として利用することも可能である。化学蓄熱およびケミカルヒートポンプに利用される反応において、水素吸蔵合金と水素との間に生じる反応は反応速度が大きいことが知られており、熱需要に対する高い応答性が期待できる。

本研究では水素吸蔵合金の一種であるチタンを利用して600°C以上の高温で作動する蓄熱・ケミカルヒートポンプシステムを考案し、小型試作機にて性能を評価した。このシステムを利用して、蓄熱操作に必要な加熱や気体用ポンプの動力を再生可能エネルギーから供給すれば、再生可能エネルギーを貯蔵することが可能となる。放熱操作によって得られる熱を高温の産業プロセスやカルノーバッテリーに利用すれば、再生可能エネルギー由来の熱および電力を需要に応じて供給することが可能となり、低炭素社会の実現に貢献できる。

1) 秋谷・川崎, 日本海水学会誌, 40-3 (1986), 159.

謝辞 本研究は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の助成事業「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業／革新的蓄電・蓄熱等エネルギー貯蔵技術の開発／革新的高温蓄熱技術の国際共同研究開発」(JPNP20005) として実施した。