

化学蓄熱・ケミカルヒートポンプによる 地産地消エネルギーリサイクルシステム

Local Energy Recycling Systems by Chemical Heat Storage/Pump

千葉大院工, 〇小倉 裕直

Chiba Univ, 〇Hironaoaro Ogura

E-mail: hiro_ogura@faculty.chiba-u.jp

地産地消のエネルギーシステムを考える場合、まずは各地に存在する再生可能エネルギーの有効利用が検討されるであろう。しかしながら再生可能エネルギーは低密度かつ変動が大きい場合が多いため、再生可能エネルギーを一旦蓄えて改質して利用すればその価値が増大する。さらにあらゆる場所にエネルギーロスが膨大に存在しており、その多くが熱ロスすなわち廃熱として捨てられてしまっている。そこで本講演では、太陽熱や地熱などの再生可能エネルギーや工場排熱等の各種未利用エネルギーを化学的に蓄え、改質し、外部エネルギーを必要とせずに冷・温熱としてリサイクル有効利用できるシステムである各種ケミカルヒートポンプシステムの研究開発状況を報告する。

図 1 に例として硫酸カルシウム系ケミカルヒートポンプの作動原理を簡単に示す。エネルギー回収操作である蓄熱過程では、反応器内の水和物に熱 Q_H が与えられ、脱水吸熱反応が進行する。この際発生した水蒸気 $H_2O(g)$ は反応器から凝縮器へと移動し、凝縮器にて凝縮し、凝縮熱 Q_L が利用できる。放熱過程では、両容器をつなぐバルブを開放するだけで、圧力差のみによって蒸発器内の水が蒸発し反応器へと移動する。この際、反応器内では硫酸カルシウムの水和物化反応が起こり、温熱 Q_H が生成され利用できる。同時に、蒸発器では水の蒸発潜熱により冷熱生成が行われ、冷熱 Q_L が利用できる。

これまでに著者らが実用化に向けて研究開発してきた各種ケミカルヒートポンプシステムの内、時間や空間を超えての地産地消エネルギーリサイクルシステムに成りうるものには、例えば以下のようなものがある。

太陽熱冷暖房・給湯システム (図 2) : 太陽熱を化学蓄熱して、基本的に蓄えられたエネルギーのみで昼夜問わず冷房・暖房・給湯を可能にするシステム。

地域エネルギーリサイクル利用システム : 工場排熱等をケミカルヒートポンプコンテナに化学蓄熱し、熱需要地へオフライン輸送し温・冷熱に変換して供給するシステム。

参考 : <http://ogura-lab.tu.chiba-u.jp/>

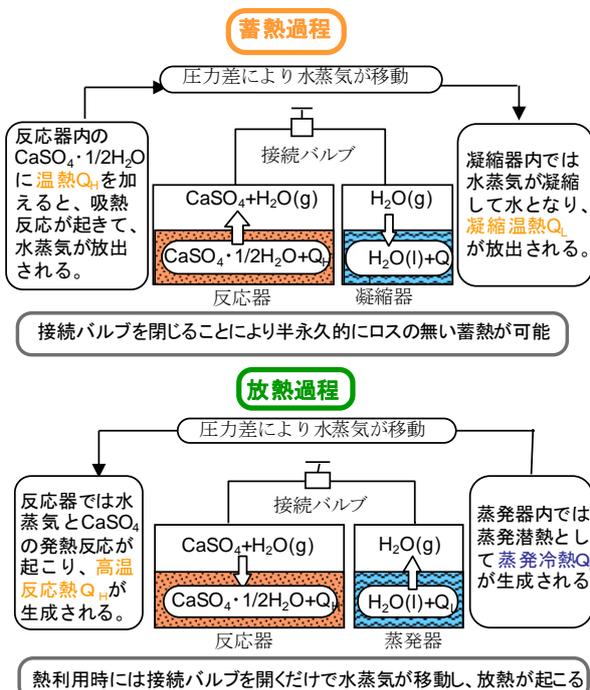


図 1 ケミカルヒートポンプの作動原理例

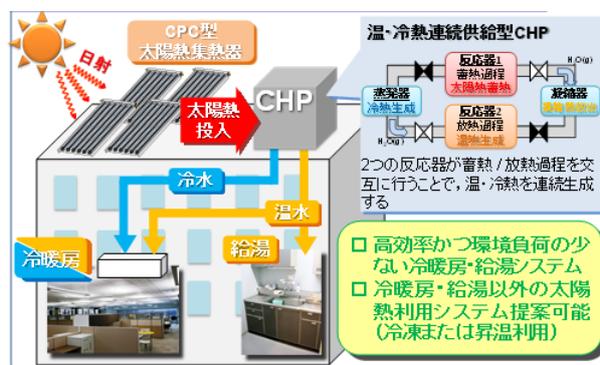


図 2 ソーラーケミカルヒートポンプシステム例