未利用熱有効利用に向けた Excel および LCEM による

ケミカルヒートポンプシステムシミュレーション

Chemical Heat Pump System Simulation by Excel & LCEM
for Effective Use of Unutilized Heat

○学 宮脇 公平 (千葉大院) 正 小倉 裕直 (千葉大院)

Kohei Miyawaki¹ and Hironao Ogura¹¹ Graduate School of Engineering, Chiba University, 1-33 Yayoi-cho, Inage, Chiba 263-8522, Japan

Key Words: Chemical Heat Pump, Heat Storage, Waste Heat, Solar Heat

1. はじめに

ビルや家庭の冷暖房, 工場の温調などにおいて, 機械式ヒートポンプは, これまで空調等の主な手法であるが化石燃料等を駆動エネルギーとして使用するため環境への影響が大きいのに対し, 吸収式・吸着式・化学式などの化学系ヒートポンプは, 太陽熱や各種廃熱を蓄熱して, 改質し, 冷温熱生成することで, 理論的にはガス, 石油等のエネルギーを使用しない未利用エネルギー駆動が可能である. 本報では, 実用化されている吸収式ヒートポンプに加え, 未だ実用化が十分でないが理論的には最も高効率化が可能と考えられるケミカルヒートポンプを導入した場合のシステム性能の検討をシミュレーションにより行った.

2. 実験および解析方法 まず前報¹⁾から引き続き太陽熱駆動ケミカルヒートポンプ装置のExcelによるオリジナル簡易シミュレーションソフトを用いて, システムの妥当性をFig.1に示すモデル実験における実測データとの比較により検討した. 次に国土交通省大臣官房長官官繕部より公開されているシミュレーションソフト Life Cycle Energy Management (LCEM) ツールVer3.10²⁾を用いて, 未利用熱を投入した吸収式ヒートポンプおよびケミカルヒートポンプを対象に, 各種熱量やエネルギー消費量等の比較, 性能評価を行った.

3. 結果および考察 Fig.2に1例として3種の熱駆動HPの夏季12時30分から13時30分の最大COPの比較を示す. この際, ガスを使用しない2種のヒートポンプは太陽熱のみの駆動が可能と仮定する. 本図より, 太陽熱駆動ケミカルヒートポンプはCOPが約6.1と最も高く, 太陽熱駆動吸収式ヒートポンプのCOPは約3.4と次に高くなっている. 一方, ガス&太陽熱駆動吸収式ヒートポンプは1未満であった. 本仮定のような完全に太陽熱のみで駆動するのは容易ではないが, 太陽熱駆動ケミカルヒートポンプの優位性は確認できたと考えられる. さらに運転時に太陽光パネル等で冷温水ポンプ等の電力も補える場合はさらに高効率化が可能と考えられる.

参考文献

- 1) Takayuki Shimazu, Hironao Ogura, Proceedings of the Grand Renewable Energy 2014, O-Th-9-2 (2014).
- 2) 国土交通省ホームページ 大臣官房長官官繕部設備・環境課, LCEM ツール ver3.10, 2014
http://www.mlit.go.jp/gobuild/sesaku_lcem_lcem.html

Fig.1 Schematic diagram of chemical heat pump experimental unit

Fig.2 COPmax of HPs in summer