

SCWを用いた空水冷ハイブリッドヒートポンプシステムの年間性能予測  
Annual Performance Prediction of Air or Water Source Changeable Hybrid Heat Pump Using Standing Column Well

谷藤 浩二・柴 芳郎 (ゼネラルヒートポンプ)・大岡 龍三 (東大・生研)  
南 有鎮 (東大・工)・奥村 建夫 (東邦地水)  
K. Tanifuji, Y. Shiba, R. Ooka, Y. Num and T. Okumura

地下水を冷房時の放熱源、暖房時の採熱源として利用することにより、年間を通して高効率な運転が可能となるが、単一の井戸で地下水を循環するSCW(Standing Column Well)方式を適用した場合は還元水のショートサーキットの影響があるため、外気条件によっては一時的に空気熱源の効率の方が高くなることがある。そこで、外気温とSCWの取水温度を比較して効率の良い熱源を自動的に選択するようなハイブリッド熱源のヒートポンプシステムがあれば、空冷ヒートポンプやSCWを用いた水冷ヒートポンプよりもAPFが高くなると期待できる。

本研究では、空気熱源と水熱源の切替が可能な空水冷ヒートポンプとSCWを組み合わせたシステムの年間性能シミュレーションを行い、特に、井戸ポンプの動力を含めたヒートポンプのシステムCOPやAPFを、条件を変えて計算し、比較して評価する。SCWを用いた空水冷ハイブリッドヒートポンプシステムを図1に示す。また、試算した空水冷ハイブリッドヒートポンプの仕様は表1に示す通りである。

計算都市を東京、冷媒をR410A、地下水とヒートポンプ入口の温度差DTを5°C、井戸ポンプ動力Pwを0.8kWとして、APFを性能計算プログラムにより算出した結果を表2に示す。APFは空冷<水冷<ハイブリッドとなっており、空水冷のAPFは5.24と高い値となった。

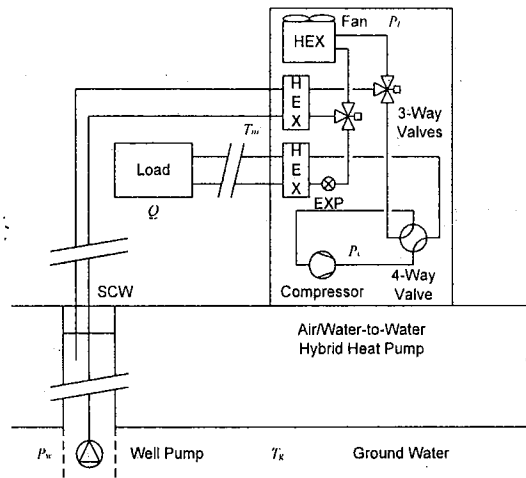


図1 SCWを用いた空水冷ハイブリッドヒートポンプシステム

表1 空水冷ハイブリッドヒートポンプ仕様

定格冷房能力	48kW (冷水 12°C→7°C)
定格暖房能力	48kW (温水 40→45°C)
圧縮機	全密閉スクロール式 11kW
水熱交換器	ブレイジングプレート式
空気熱交換器	プレートフィン式
ファン	0.4kW×2

表2 SPF、APF予測 (東京、R410A、DT: 5°C、Pw: 0.8kW)

熱源	冷房負荷 [kWh]	冷房消費電力量 [kWh]	冷房 SPF	暖房負荷 [kWh]	暖房消費電力量 [kWh]	暖房 SPF	APF
空冷	17,896	3,688	4.9	10,869	2,790	3.9	4.4
水冷		3,050	5.9		2,528	4.3	5.16
ハイブリッド		2,995	6.0		2,490	4.4	5.24

※APF(Annual Performance Factor) : 通年エネルギー消費効率  
※SPF(Seasonal Performance Factor) : 期間エネルギー消費効率