

超高効率空冷ヒートポンプ 「ハイエフヒーポン」の開発

満田 正彦 (みつだ まさひこ) (株)神戸製鋼所 技術開発本部 機械研究所 流熱技術研究室 主任研究員
 麻生 雅美 (あそう まさみ) 東京電力(株) 技術開発研究所 商品開発第一グループ 主任研究員
 林 大介 (はやし だいすけ) 中部電力(株) 技術開発本部 エネルギー応用研究所
 木村 忠剛 (きむら ただまさ) 関西電力(株) 研究開発室 エネルギー利用技術研究所 主任研究員

1. はじめに

オフィスビルで消費するエネルギーの約30%が空調の熱源機器で使用されており、省エネルギーのため熱源機器の効率改善が求められている。大規模の空調に用いられているセントラル空調は、冷房専用の水冷機と冷暖房兼用の空冷機の2種類に分けられる。著者らは水冷機について平成15年5月に高効率、コンパクト性を特徴とした「ハイエフミニ」を開発した。水冷機の2.5倍の需要がある空冷機についても高効率機の開発が求められていた。今回開発した空冷機「ハイエフヒーポン」は「ハイエフミニ」の高効率化技術を活用しつつ、新たに高性能空気熱交換器と高効率ファンを開発するとともに、その空気熱交換器へ水を吹き付ける効率的な散水システムを開発することで、業界最高効率COP5.5を達成した。また、散水しない機種も開発しており、そのCOPは4.3(冷房)を達成した。

「ハイエフヒーポン」の外観を(写真1)に示す。特長は以下のとおりである。

- (1) ランニングコストを約40%削減(散水式)
(従来機比^{注1)})
- (2) CO₂排出量を約25%削減(散水式)
(従来機比)
- (3) 部分負荷効率の向上
- (4) モジュール化対応

以下では、「ハイエフヒーポン」の特長と、開発した技術の概要を紹介する。

^{注1} 神戸製鋼所製従来機：KHS2005A (50 Hz)/KHS2006A (60 Hz)



写真1 「ハイエフヒーポン」(乾式機)の外観

2. 技術概要

2.1 開発コンセプト

「ハイエフヒーポン」の主要緒元を(表1)に示すが、最夏期の全負荷時においては、散水することにより高い省エネ性を達成し、それ以外の気象条件では圧縮機やファンの回転を最適制御することで高い省エネ性を達成する。「ハイエフヒーポン」のシステムフローを(図1)に示すが、高いCOPを実現するための技術の特徴は以下のとおりである。

- (1) インバータ駆動高効率圧縮機
負荷に応じて圧縮機の回転数を最適制御
- (2) 高効率冷凍サイクル
非共沸混合冷媒 R407E を用いたローレンツサイクルにより圧縮機動力を低減
- (3) 高性能空気熱交換器
低圧損高性能フィンと高効率ファンによる性能改善