

セントラル方式高効率空冷ヒートポンプの開発

地球環境負荷を低減した高効率機の実現

Development of High Efficiency Central Air-Conditioning Heat Pumps

Realization of high efficiency systems to reduce the global environmental impact

(エネルギー応用研究所 都市・産業技術G 空調・熱供給T)

セントラル方式が採用されるビル空調や工場空調を対象に、地球環境負荷を低減させるため、オゾン層を破壊しない冷媒を採用した省エネルギー機器として、3機種の高効率空冷ヒートポンプを開発した。これにより電気式空調の競争力向上が期待できる。

(Air Conditioning, District Heating and Cooling Team, Town, Industrial Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

Three models of high efficiency central air-conditioning heat pumps for buildings and factories have been developed. As energy-saving systems utilizing the refrigerants that have zero ozone depletion potential, these models were created to reduce the global environmental impact. The release of these models is expected to further accelerate the proliferation of electric air-conditioning.

1 研究の背景と目的

近年、事務所ビルや工場の空調では、オゾン層を破壊しない冷媒の採用とエネルギーコストの低減が求められている。しかしながら、セントラル方式が主流である床面積10,000m²以上のビル空調や工場空調に使用される空冷ヒートポンプは、他の電気式熱源機に比べ高効率化が遅れていた。

今回、空冷ヒートポンプの冷房時の成績係数¹(以下、COP)を従来機の2.7~3.1に対して、開発機では3.7~5.0と大幅な向上を目指した。

開発は、電力会社3社(東京、中部、関西)とメーカー3社(日立空調システム、三菱重工業、東洋製作所)それぞれと共同で行った。

¹ 成績係数(COP)=冷房・暖房能力/消費電力で値が大きいほど省エネ性が高い。

2 開発機の概要

第1表に3社の開発機の仕様を示す。第1図に日立空調システムと共同開発した「高効率空冷式ヒートポンプチラーユニット」、第2図に三菱重工業と共同開発し

た「高効率空冷小型ターボヒートポンプ」、第3図に東洋製作所と共同開発した「アンモニア冷媒高効率ヒートポンプチラー」の外観を示す。

以下に、開発機に採用した技術について紹介する。

(1) 高効率空冷式ヒートポンプチラーユニット

新型高性能スクリー圧縮機搭載と空気側熱交換器の改善により効率向上を図り、冷房時のCOP3.7(60Hz)を達成した。

(2) 高効率小型ターボヒートポンプ

小型高性能ターボ圧縮機の採用と第4図の湿式空気熱交換器(散布する冷却水を冷却水冷却部でいったん冷却し、その冷却した水を湿式空気熱交換器部に散水することにより大幅に凝縮温度の低下を図る方式)の開発により、冷房時のCOP5.0(60Hz)を達成した。

(3) アンモニア冷媒高効率ヒートポンプチラー

散水式空気熱交換器の開発により、冷房時のCOP4.9(60Hz)を達成した。

また、万が一アンモニアが漏れた時の対応として、第5図の機器内蔵型の高性能アンモニア除害装置(機械室に漏れたアンモニアガスを除害塔へ導入し水と接触させ除害した後、さらに外気により希釈する方式)を開発した。この装置は、日本冷凍空調工業会の除害

第1表 開発機の仕様

項目	日立空調システム (高効率空冷ヒートポンプチラーユニット)	三菱重工業 (高効率空冷小型ターボヒートポンプ)	東洋製作所 (アンモニア冷媒高効率ヒートポンプチラー)
冷媒	R407C	R134a	アンモニア(R717)
電源	AC3 200V 50/60Hz	AC3 200V 50/60Hz	AC3 200V 50/60Hz
寸法	L2.35m x W1.9m x H2.38m	L2.2m x W2.8m x H2.3m	L2.9m x W2.0m x H3.295m
重量	本体2.0t、運転時2.1t	3.3t	本体4.0t、運転時4.4t
圧縮方式	スクリー	ターボ	レシプロ
能力(50/60Hz)	冷房160kW/180kW 暖房160kW/180kW	冷房175kW/175kW 暖房175kW/175kW	冷房95kW/106kW 暖房42.5kW/53kW
COP(50/60Hz)	冷房4.1/3.7、暖房3.4/3.2	冷房5.0/5.0、暖房4.0/4.0	冷房5.1/4.9、暖房3.1/3.1

基準である緊急時の放出濃度250ppm以下を大幅に下回る結果が得られた。

3 開発機の性能

各社の開発機と従来機を比べた、冷房時COPおよび年間を通じたランニングコスト低減率は、第2表の通りであり、大幅な性能向上が実現できた。

第2表 開発機と従来機の比較

	冷房時COP (60Hz)	ランニングコスト 低減率
日立空調システム	3.1 3.7 ²	10%
三菱重工業	2.7 5.0 ²	30%
東洋製作所	2.7 4.9 ²	35%

² 左側が従来機、右側が開発機の値

4 今後の展開

開発機は、日立空調システム製が平成16年3月、東洋製作所製が平成16年4月、三菱重工業製が平成16年6月から販売開始されている。



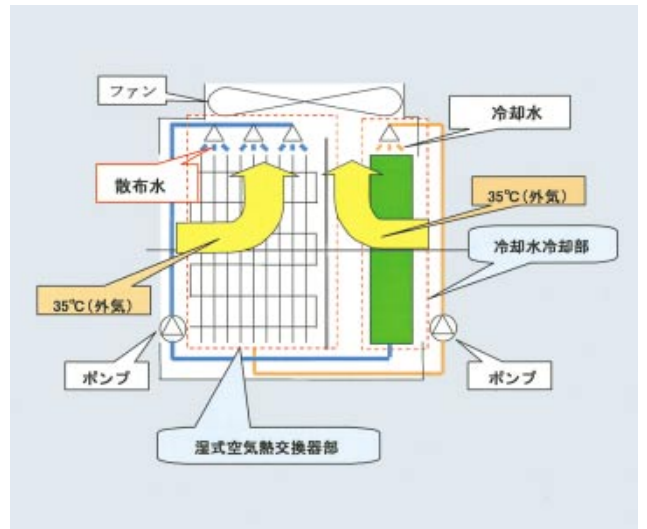
第1図 高効率空冷式ヒートポンプチラーユニット



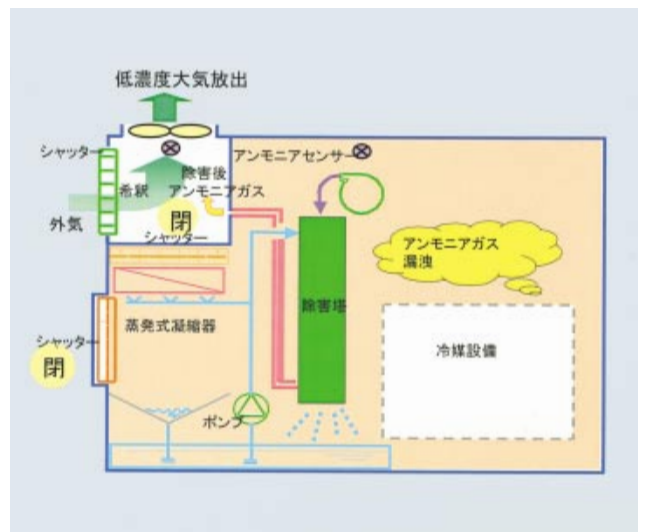
第2図 高効率空冷小型ターボヒートポンプ



第3図 アンモニア冷媒高効率ヒートポンプチラー



第4図 湿式空気熱交換器



第5図 機器内蔵型の高性能アンモニア除害装置

