

# 超高効率ターボ冷凍機（冷媒 HFC245fa）

青山 隆（あおやま たかし） 荏原冷熱システム(株) 藤沢工場 技術業務部長

**要約** 現在、ターボ冷凍機は COP=6.0 クラスが高効率型と称されているが、今回その上を行く COP=7.0 の超高効率型の開発を完了し発売目前となったので、開発機の概要、主な新技術、特長を紹介する。本冷凍機は、外観上1台の冷凍機であるが、内部は独立した2つの冷凍サイクルで運転され、実質2台の冷凍機をシリーズにつなげるのと同様の運転状態となる二重冷凍サイクルを採用している。また、インバータの標準装備と、冷媒にはオゾン層破壊係数（ODP）が0でありながら低圧冷媒である HFC245fa を採用することで、高圧ガス関連の法規制を受けないことを主な特長とする。

## 1. はじめに

地球環境保全の意識が世界各国で高まり、温暖化防止対策として CO<sub>2</sub> 削減の取り組みが強化されている。特に先進国と呼ばれる国々では、ビル空調用途および産業用途において、エネルギーを少なからず消費する冷凍機に対し、更なる高効率化が強く望まれている。

このような状況から、弊社は2006年度よりターボ冷凍機の更なる高効率化を目指し、独立行政法人“新エネルギー・産業技術総合開発機構”と超高効率ターボ冷凍機の共同研究を行ってきた、COP=7.0 のターボ冷凍機の開発が完了し、発売開始が目前となったので、今回ここに概要を紹介する。

## 2. 開発経緯と新技術

昨今、新設物件に比べリプレース物件の比率が高いため、高効率はもちろんのこと、既設機のスペースに収まり、かつ法的な取り扱いが従来同様に容易であることが望まれている。しかし、現状の高効率ターボ冷凍機の効率（COP=6.0）は既に理論効率に近く、単純なパーツの効率改善程度では飛躍的な高効率化は困難であり、新たな技術開発が必要になっていた。

そこで弊社は、冷凍サイクルの見直しおよび要素部品の高効率化に取り組み、①二重冷凍サイクル ②インバータ増速による高速モータ ③高速ギアレス圧縮機等の新技術を確立することで、次世代高効率ターボ冷凍機の完成に至った。

また、冷媒はオゾン層破壊係数0である HFC であ

りながら低圧冷媒のメリットが生かせ、実績の豊富な HFC245fa を採用した。

## 3. 機器仕様と外観

本機は定格条件において COP=7.0、および使用時間の長い部分負荷においても高効率化をはかっている。開発機の仕様を表1に、外観を写真1に示す。

表1 機器仕様

冷房能力	1758 kW (500USRT)
主電動機インバータ入力	251 kW
COP	7.0
冷水条件	17/7°C
冷却水条件	32/37°C
電源電圧	400V × 50/60Hz
長さ×幅×高さ	4.5 × 2.9 × 2.6 (m) (起動盤含む)
搬入質量	13.2 t
運転質量	15.5 t
冷媒	HFC245fa (低圧)

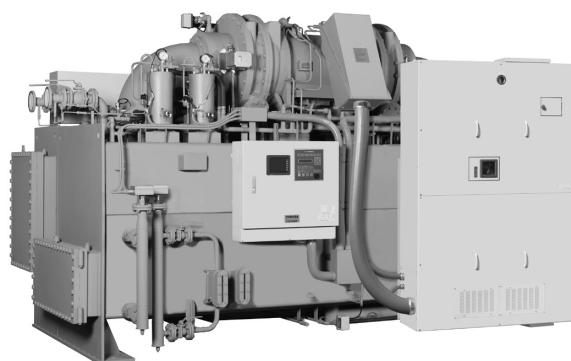


写真1 試作機の外観写真