

新冷媒採用高効率エコアイスの開発

地球環境にやさしいエコアイスを目指して

Development of High Efficient“ Eco-Ice ”Using New Refrigerant

Aiming at “ Eco-Ice ”contributing conservation of the global environment

(電気利用技術研究所 エネルギー効率利用G 空調・熱供給T)

オゾン層を破壊しない新冷媒を採用し、40%以上のピークシフトが可能な(以下、高ピークシフト方式)ビル用マルチ方式高効率エコアイス(以下、エコアイス次世代機)を開発した。地球環境にやさしいエコアイス次世代機の登場により、一層のエコアイス普及が期待される。

(Electrotechnology Applications Research & Development Center, Energy Efficient Use Group, Air Conditioning, District Heating and Cooling Team)

Ice thermal-storage multiple split air-conditioners called "Next Stage Eco-ice" have been developed in order to achieve the electric power peak shift of more than 40%. Having "Next Stage Eco-Ice" contributing conservation of the global environment, more spread of "Eco-Ice" is expected.

1 開発の背景と目的

近年、空調機器には地球環境保全のため、省エネルギー性の向上、オゾン層を破壊しない新冷媒の採用が求められている。さらに、一層のエコアイス普及のためには、ランニングコストメリットの向上や夜間騒音の低減を図る必要がある。

このため、当社が幹事となり、電力3社(東京電力、中部電力、関西電力)とメーカー3社(ダイキン工業、日立空調システム、三菱電機)が共同で、高ピークシフト方式のエコアイス次世代機(空調能力35.5kW ~ 56.0kW)の開発を行なった。高ピークシフト方式の冷房運転パターンを第1図に示す。

性能目標値を第1表に定めた。これらは、ある範囲内で表示されるカタログ値ではなく、実力値とした。冷房効率(日量蓄熱利用冷房効率)は、室内機の消費電力を含んで、現行の非蓄熱空調機の平均値より10%高く、ガスエンジン式ヒートポンプの電力換算値より37%高い値である。

暖房における蓄熱利用は効果の現れる外気温5度以下に限ったため、暖房標準条件(外気温7度)では蓄熱を利用しない運転とした。

さらに、競争力向上のためには、非蓄熱空調機に対するイニシャルコスト増分を、ランニングコストメリットにより国の補助金なしで5年以内で償却することを目指した。

2 開発の概要

本報告では代表として、ダイキン工業と共同で開発した内容について記述する。

今回、現行のHCFC系冷媒R22を使用したエコアイスベースとして、オゾン層破壊係数がゼロである

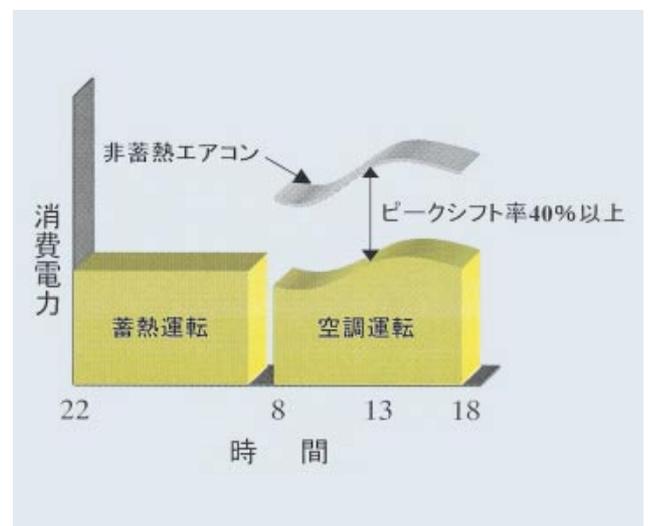
HFC系冷媒R407Cへの転換を図るとともに、省エネルギー性の向上を図った。

第1表 性能目標値(配管相当長5m換算値)

項目		目標値
冷房	ピークシフト率	40%以上
	日量蓄熱利用冷房効率(昼間35、夜間25)	2.2以上
暖房	蓄熱効率(夜間25)	2.0以上
暖房	蓄熱非利用暖房標準効率(昼間7)	2.6以上
	日量蓄熱利用暖房低温効率(昼間、夜間2)	2.4以上
夜間の室外機騒音		50~55dB以下

*定義

- ・日量蓄熱利用冷房効率ならびに日量蓄熱利用暖房効率
= 空調能力積算値(kWh / day) / (蓄熱利用空調時消費電力量(kWh / day) + 蓄熱時消費電力量(kWh / day))
- ・蓄熱効率 = 蓄熱量(kWh / day) / 蓄熱時消費電力量(kWh / day)



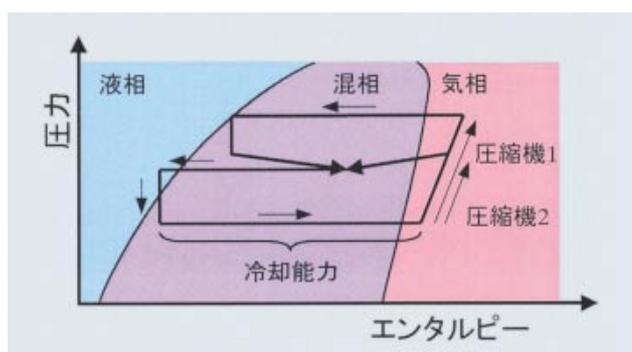
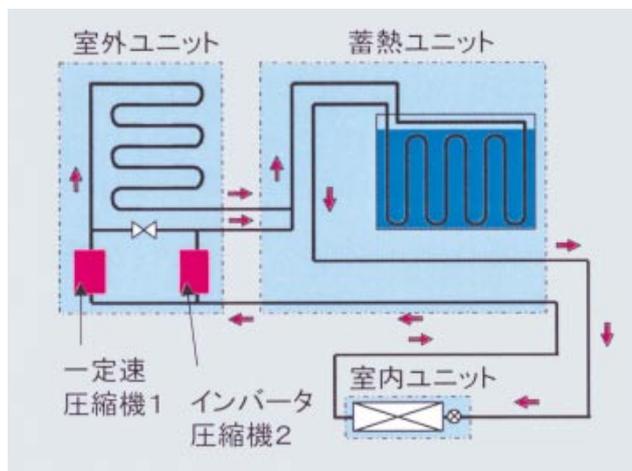
第1図 冷房運転パターン(高ピークシフト方式エコアイス)

冷媒回路を第2図に示す。2台の圧縮機を備え、一定速圧縮機1で圧縮された冷媒は室外ユニットで空気により冷却されて凝縮し、インバータ圧縮機2で圧縮された冷媒と混合され、蓄熱ユニットに入り、凝縮される。2台の圧縮機を制御することにより、空調負荷や外気温度に応じて、消費電力や氷の使用量を最適に制御し、年間を通じての高効率運転を達成した。冷媒サイクルを第3図に示す。

R407CはR22に比べて、理論効率が5%低下するため、このマイナス分を克服した上で、冷暖房効率を向上させた。また、R407Cは3種類のHFC系冷媒の混合物であるため、一定の圧力下でも蒸発および凝縮に伴って冷媒の温度が変化する、いわゆる温度すべりを生ずる。蓄熱ユニットの製氷コイルは温度すべりを圧力損失により打ち消すように設計した。

3 開発機の評価

開発機の性能試験を当社の空調システム評価ラボにより、「JISB8616パッケージエアコンディショナ」および「日本冷凍空調工業会(JRA)」の試験方法に準じて実施した。その結果、性能目標値の中で特に重要な日量蓄熱利用冷房効率が目標値の2.2を5%上回った。また、ピークシフト率は、目標値の40%を15ポ



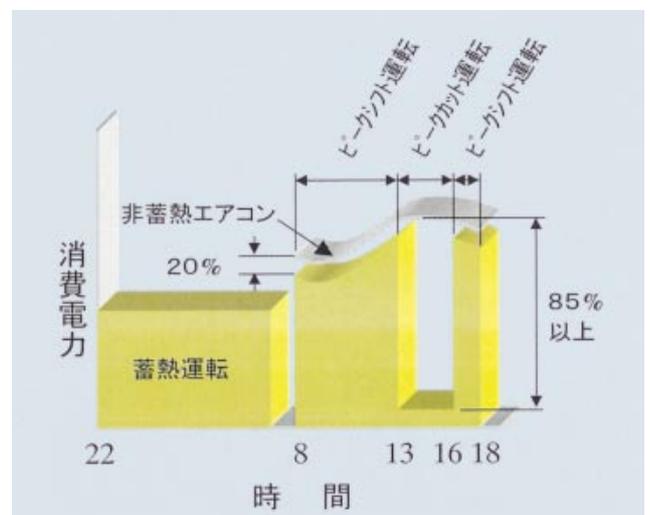
イントも上回った。他の値も全て目標値を上回った。

名古屋の気象条件を模擬した当社独自の熱負荷試験を行い、年間の消費電力量を測定し、ランニングコストを試算した。その結果、償却年数が約3年となり、目標値の5年を大幅に短縮できた。

4 今後の展開

ビル用マルチ方式エコアイスの主要機種である空調能力35.5kW～56.0kWの新冷媒採用高効率エコアイス(高ピークシフト方式)を開発できた。今後、地球環境にやさしいエコアイス次世代機として、普及することが期待される。本製品は平成12年11月に発売され、他の2社の製品も平成13年春に発売される予定である。

なお、併行して電力3社とメーカー2社(日立空調システム、三菱重工業)が共同で、ピークカット方式のエコアイス次世代機の開発を行っており、これらの製品も平成13年夏より順次発売される予定である。ピークカット方式の冷房運転パターンを第5図に示す。



執筆者/松田 徹
Matsuda.Tooru@chuden.co.jp



執筆者/永松克明
Nagamatsu.Katsuaki@chuden.co.jp