

代替冷媒対応GHP YCSP112

Alternative Refrigerant GHP YCSP112

笠井 弘 Hiroshi Kasai

●GHP事業部 市場開発室

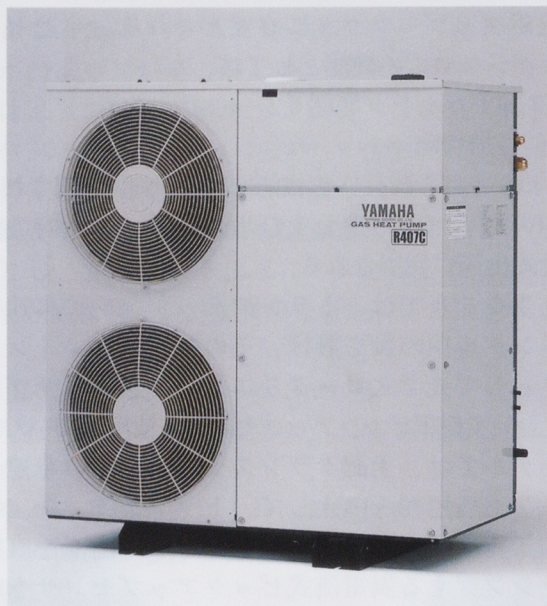


図1 YCSP112室外機

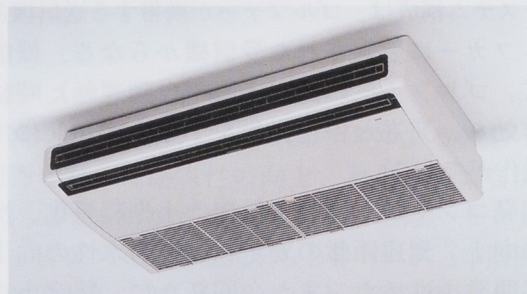


図2 天吊形室内機



図3 天井カセット形室内機

1 はじめに

フロンによる地球オゾン層破壊が問題となり、オゾン層保護のため地球規模で規制が行われている。空調用冷媒として広く利用されているR22（HCFC：ハイドロクロロフルオロカーボン）も規制対象物質となっており、1996年より規制が開始され、2004年から段階的に削減され、2020年に全廃の予定である。

当社GHP（ガスヒートポンプエアコン）においても、これに対応すべく代替冷媒R407C（HFC：ハイドロフルオロカーボン）を採用したストアーモデル4馬力YCSP112（図1、図2、図3）を開発したので、ここに、その概要を紹介する。

2 代替冷媒

図4にフロンによるオゾン層破壊メカニズムを示す。

現行HCFC冷媒が塩素原子を持つのに対し、HFC冷媒は、水素、フッ素、炭素の化合物であり、オゾン層を破壊する塩素を含まないため、成層圏へ到達してもオゾン層を破壊しない冷媒である。

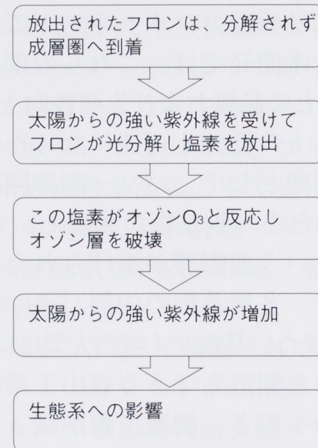


図4 オゾン層破壊のメカニズム

3 開発概要

代替冷媒に対応することを第一の目的として開発を行ったが、更に環境対応モデルと位置付け、低NOx化、高効率（COP）化、低騒音化を図った。

開発にあたっては、先行開発として蓄積してきた代替冷媒対応技術を利用し、短期間、省開発で行った。具体的には、現行ストアーモデル5馬力マ

ルチをベースモデルと設定し、対応に必要な箇所のみ変更する手法を採った。

表1にベースモデルとの比較にて、主な仕様諸元を示す。NOxモード値で100ppm、COPはベースモデル比+30%、騒音値はベースモデル-1dB(A)を達成した。

表1 仕様諸元

項 目		新製品	ベースモデル
		代替冷媒対応 4HPシングル YCSP112	5HPマルチ YCSJ140MX-B
能力	冷房 (kW)	11.2	14
	暖房 (kW)	14	18
電源 (V)		単相 200V	単相 200V
ガス消費量	13A (Nm ³ /h)	0.94/0.94	1.55/1.69
	LPG (Nm ³ /h)	0.43/0.43	0.71/0.78
COP (冷房/暖房)		0.93/1.16	0.71/0.83
エンジン	排気容量 (cc)	846	846
	回転範囲 (rpm)	900~1300	900~1900
コンプレッサ	形式	ベーンロータリ	ベーンロータリ
冷媒	種類	R407C	R22
	封入量 (kg)	5.3	7.3
運転音 (dB(A))		56	57
許容配管長 (相当長) (m)		60 (72)	60 (72)
室内外間許容高低差 (m)		30	30
法定冷凍トン		1.17	2.41
外形寸法	高さ (mm)	1310	1310
	幅 (mm)	1190	1190
	奥行 (mm)	680	680
	体積 (m ³)	1.06	1.06
重量 (kg)		305	305
運転温度範囲	冷房 室外 (D.B.)	10~43	-5~43
	暖房 室外 (D.B.)	-5~21	-10~21
接続可能室内機 (kW)		P112	J22~J140
室内機接続台数		シングル	6台マルチ
室内機タイプ		天吊形 天井カセット形	異能力異タイプ
NOx		100ppm	200ppm
メンテナンスインターバル (hr)		6000	6000

4 開発内容

以下に代替冷媒に対応するためのベースモデルからの変更箇所について記述する。

- ①代替冷媒R407Cは、沸点の異なる3種類の単一冷媒を一定の組成比で混合させた非共沸混合冷媒である。この非共沸性のため、運転状態により冷媒回路中の冷媒循環組成が変化し、圧力が上昇しやすい特性をもつ。封入冷媒量を削減すると共に、コンプレッサ回転数を下げ、冷媒循環量を低減して対応した。これにより、現行モデルと同じ制御圧力値とした。また、コンプレッサ回転数とエンジン回転数比を変更し、負荷と出力の関係の適正化により、高効率、低NO_xを実現した。尚、R407Cは、今のところ生産量が少なくコスト高であるため、冷媒封入量削減は、製品コストの削減にも寄与した。
- ②HFC冷媒は、前述のように塩素を含まない。そのため、塩素による極圧効果を期待できず潤滑性が低下する恐れがある。これを補うため、潤滑性の優れた冷凍機油に変更する必要がある。本モデルでは、GHP代替冷媒用として新たに冷凍機油を開発した。
- ③ベースモデルには、冷媒回路中の水分除去のためドライヤ（水分吸着形乾燥剤）を設けてある。代替冷媒R407Cは、その分子構造の関係からドライヤの水分吸着性能を低下させてしまう性質があるため、ドライヤ材料を変更し、R407Cに適合したものとした。
- ④R407C及び新冷凍機油とゴム、樹脂類の適合性を検討した結果、バルブパッキン等のゴム材質を変更して対応した。

5 おわりに

今回、当社GHPとしては、初の代替冷媒対応モデルとして開発を行った。今後とも、環境問題に積極的に取り組んでいく所存である。最後に本モデル開発にあたりご協力を頂いた方々に紙面をお借りして御礼申し上げる。