

業界トップのAPFを達成した設備用パッケージエアコン “ASV4シリーズ”

Package Air Conditioners for Facilities “ASV 4 series”
Achieve the Highest Annual Performance Factor in the Industry



三菱重工サーマルシステムズ株式会社
営業部

資源エネルギー庁の推計によると製造工場の消費電力の内訳に、空調の占める割合が8～18%と高いため、空調の省エネ化は生産設備を持つ産業にとっては大きな課題の一つである。

本製品“ASV4シリーズ”は、省エネ性と快適性を実現した、工場・大型店舗等向け設備用パッケージエアコンである。表1に標準機タイプの主な仕様を示す。代表機種定格冷房標準能力は20kWで、**表1**に標準機タイプの主な仕様を示す。代表機種の定格冷房標準能力は20kWで、**表1**に標準機タイプの主な仕様を示す。代表機種の定格冷房標準能力は20kWで、**表1**に標準機タイプの主な仕様を示す。代表機種の定格冷房標準能力は20kWで、**表1**に標準機タイプの主な仕様を示す。

注1: 通年エネルギー消費効率 (APF: Annual Performance Factor)

1年を通して、ある一定条件のもとにエアコンを使用した時の消費電力量 1kWh 当たりの冷房・暖房能力を表したもの。

表1 ASV4 シリーズ仕様

(50/60Hz)

容量		5馬力	8馬力	10馬力	16馬力	20馬力
形式	室内機	ASVP1404	ASVP2244	ASVP2804	ASVP4504	ASVP5604
	室外機	AUCVP1404HA	AUCVP2244HA	AUCVP2804HA	AUCVP4504HA	AUCVP2804HA×2台
能力(最大)	冷房(kW)	12.5 (14.0)	20.0 (22.4)	25.0 (28.0)	40.0 (45.0)	50.0 (56.0)
	暖房(kW)	14.0 (16.0)	22.4 (25.0)	28.0 (31.5)	45.0 (50.0)	56.0 (63.0)
消費電力	冷房(kW)	4.23/4.33	5.75/5.82	8.30/8.46	13.8/14.1	17.0/17.5
	暖房(kW)	3.98/4.08	6.04/6.12	8.05/8.21	13.1/13.4	15.4/15.6
APF (2006)		5.1/5.1 (ao)	5.6/6.0 (ap)	5.0/5.8 (ap)	—	—
APF (2015)		4.4/4.1	4.8/4.5	4.3/3.9	4.2/3.8	3.6/3.5
騒音 (パワーレベル)	室内機 (dB)	72.0	70.0	78.0	78.0	81.0
	室外機 (dB)	冷房:74.0 暖房:72.0	冷房:76.0 暖房:72.0	冷房:76.0 暖房:74.0	冷房:80.0 暖房:81.0	冷房:78.0 暖房:77.0
外形寸法 (高さ×幅×奥行)	室内機 (mm)	1700×800×500	1700×1100×500	1700×1100×500	2020×1500×800	2020×1500×800
	室外機 (mm)	1300×970×370	1690×1350×720	1690×1350×720	2048×1350×720	(1690×1350×720)×2台

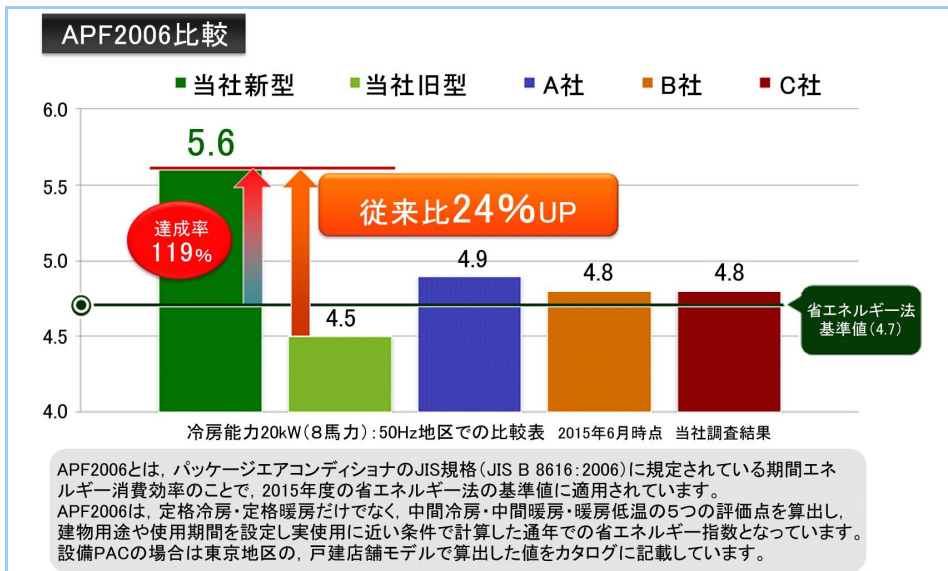


図1 通年エネルギー消費効率 (APF2006) 比較

新・通年エネルギー消費効率 (APF2015) も、4.8 を達成し、業界トップを実現した (図2)。さらに、室内設定温度に近づくと、圧縮機回転数を可変させ消費電力を低減する冷媒圧力可変制御などを、設備用パッケージエアコンとして初めて採用し、省エネ性と快適性を両立している。

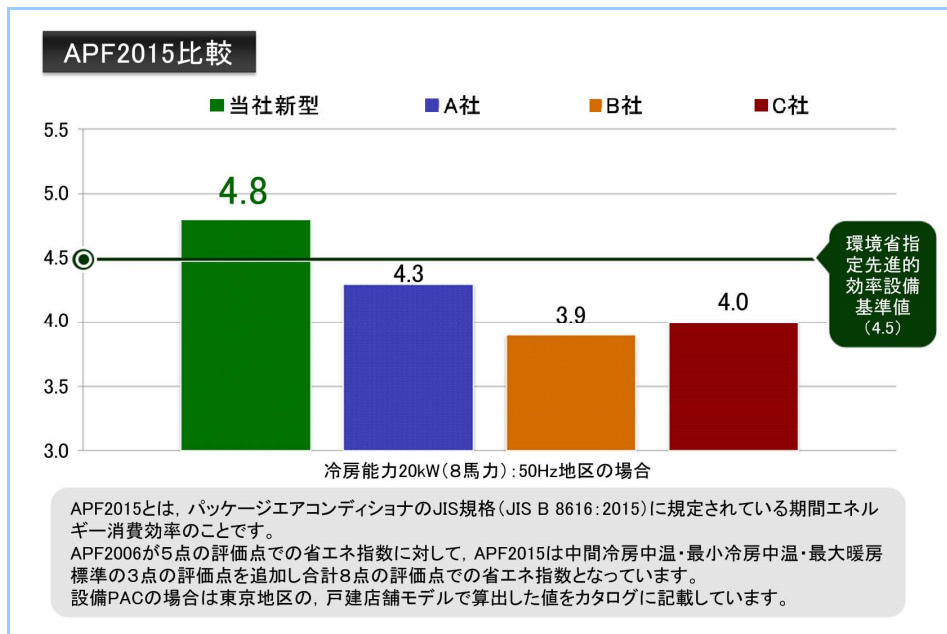


図2 新・通年エネルギー消費効率 (APF2015) 比較

1. 技術的特徴

1.1 基本コンポーネント

エアコンとしての基本コンポーネントに高効率スクロール圧縮機、IE3 規格対応の三相 AC ファンモータを採用した室内機、冷媒分配を改善し性能を最大限に引き上げた熱交換器を用いた (図3)。

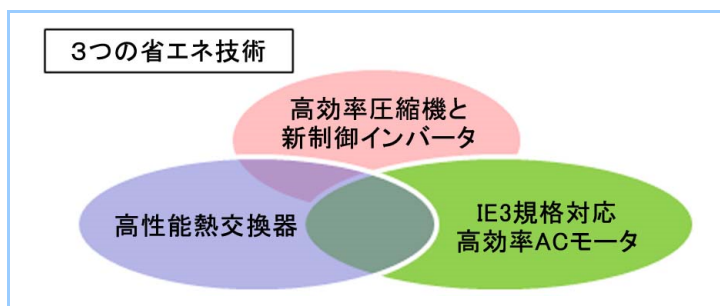


図3 ASV4 シリーズ基本コンポーネント

(1) 高効率圧縮機と新制御インバータ

- ・モータ集中巻化…銅損、鉄損の最適化によるモータ効率向上。
- ・圧縮室内部クリアランスの改善…圧縮室内の漏れ低減による指示効率向上。
- ・バイパスポート設置…過大圧縮回避による過大圧縮損失の低減。
- ・吸入ガス経路最適化による油循環量低減…油戻し機構最適化による効率向上。

(2) 高性能熱交換器

- ・熱交換器のパス割り(伝熱管の分割数と配列)形状を見直して冷媒の分配性能を改善、有効伝熱面積を拡大。
- ・液側の冷媒分配方式をヘッダ方式からディストリビュータ方式に変更し熱交換効率を向上。

(3) IE3 規格対応高効率 AC モーター^(注2)

- ・鉄損、銅損、機械的な損失の低減により高効率と省エネの両立を実現。
- ・損失低減により温度上昇低減と耐熱クラス 155 (F) の標準採用により約4倍の長寿命化。
- ・モーターの運転点を改善しモーター効率を従来機対比5%向上。

注2:IE3 規格対応高効率 AC モーター

IEC60034-30 や JIS C 4034-30 に規定されるプレミアム効率の三相 AC ファンモーターで 2015 年4月施行された三相 AC ファンモーターのトップランナ制度をクリアしたもの。

1.2 標準搭載省エネ制御

設備用パッケージエアコンに市場より求められる最適な省エネ制御機能を搭載し、様々なシーンで省エネをアピールできる商品とした(図4)。

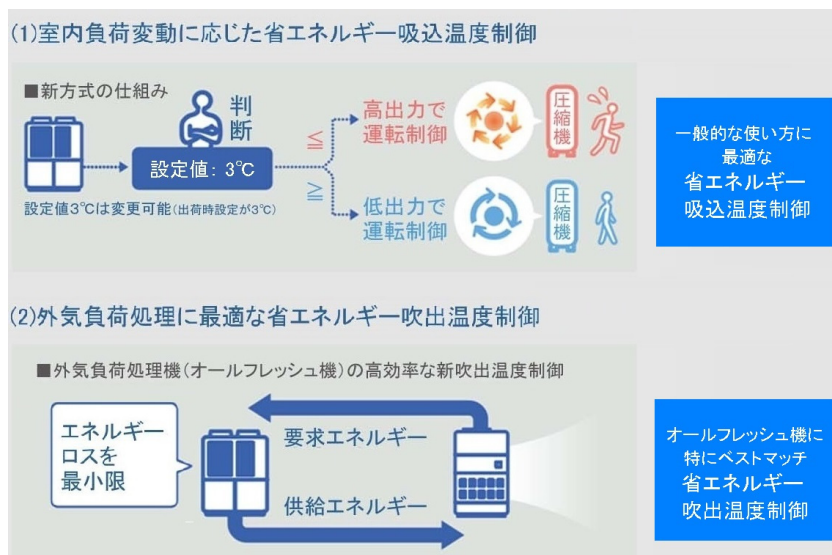


図4 省エネ制御機能

(1) 室内負荷変動に応じた省エネルギー吸込温度制御

- ・室内負荷を判定し、冷房なら低圧(蒸発温度)を暖房なら高圧(凝縮温度)を最適化し、圧縮機の効率の良い運転点で制御するように自動調整を実施。

(2) 外気負荷処理に最適な省エネルギー吹出温度制御

- ・すべて新鮮な外気を取り入れて、それを空調し室内へ送風するオールフレッシュ機で実施される給気温度制御(吹出温度制御)において、室内ユニットの熱交換器をフルに活用しながら室外ユニット側の冷媒圧力を調整することで、吹出温度を調整する制御を実施。

(3) デマンド制御^(注3)

- ・従来の圧縮機の上限回転数を抑制する制御に加えて。電流値をダイレクトに抑制するデマンド制御を実施。より確実な消費電力抑制を実現。

注3: デマンドは需要電力とも呼ばれ、30 分間の平均電力のことで、そのデマンドを監視して契約電力を超えないようにする制御がデマンド制御である。

2. 特殊用途対応

オプションとして、特殊仕様での多種多様な要求に対して最適設定可能な制御機能を持つ当社独自のコントローラ“M-Controller for ASV4”を用意した。従来、特殊仕様対応としては温度・湿度制御システム(計装工事)を別に組み込んで個別に制御を構築することが一般的であり、その結果、エアコンの冷媒制御と空気調和制御が連動されず、省エネの観点から不利な点があった。本コントローラはメーカーならではの冷媒制御の統括コントロールにより従来の問題点を解決した。

本コントローラは省エネルギー性を向上させるのみではなく多彩な入出力機能を利用して、外部機器との連動制御や大規模な中央監視システムへの接続も考えた仕様となっている。

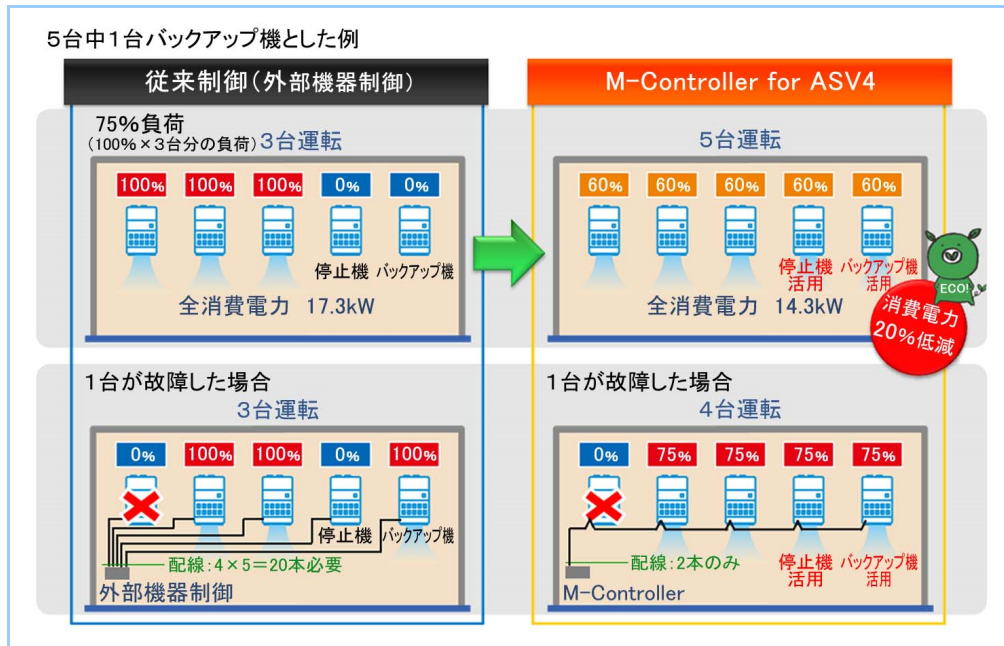
2.1 “M-Controller for ASV4”を用いた複数台数制御

(1) 複数台の台数制御

- ・複数ASVの負荷に応じた台数制御やローテーション制御等を実現可能(大空間空調対応)
- ・複数ASVを1台として扱いコントロールすることが可能(大容量ダクト空調対応)

(2) 複数台の省エネ制御(バックアップ機の運転制御) (図5)

- ・バックアップ機が存在するシステムにおいて、バックアップ機を普段から運転させることにより1台当りの負荷を低減させ、効率の良い運転点で積極的に運用することで省エネ効果を得る。



2.2 外部機器との連動制御

多種多様な外部機器との連動要求に対して、豊富な入出力を利用してエアコン制御システムに直結した連動制御を実現可能とした。JIS規格にある高精度センサー(測温抵抗体)など、従来の計装品も流用可能とするインターフェイス(入力/出力)を充実させたことで、汎用性を持たせた。それにより、更新工事で費用を抑えたシステム構成が可能となる。

3. 今後の展開

設備用パッケージエアコンの分野も、時代とともに低負荷/部分負荷条件を重視した省エネ商品が求められるようになってきている中、単に省エネ技術を搭載した商品ということではなく多種多様な市場要求にも幅広く対応できるシステムによって、省エネと市場が要求するカスタマイズ機能を両立させ、市場における消費電力とCO₂排出量を削減し地球温暖化防止に貢献していく。