

【日本機械工業連合会会長賞】

ダイレクトドライブ方式送風機採用の 産業用途向け高効率設備用パッケージエアコン (ファシレア DD)

三菱電機株式会社
東京都千代田区

1. 機器の概要

世界的な温室効果ガス削減の取組みや省エネ志向の高まりを背景に、空調エネルギーの削減が重要な課題となっている。製造業をはじめとする産業用途で多く使用される設備用パッケージエアコンにおいても同様であり、産業用途における省エネルギー・省メンテナンス化を図るため、当社は通年エネルギー消費効率（以後 APF）・エネルギー消費効率（以後 COP）に優れ、なおかつメンテナンス性も満足させる設備用パッケージエアコン「ファシレア DD シリーズ」を開発した。

本製品では、熱交換器の伝熱管細管化や高効率圧縮機の採用によって優れた APF・COP を実現し、更に室内送風機駆動方式を従来のプーリー・ベルト駆動方式からインバータ制御によるモータ直結のダイレクト駆動方式に変更する事でメンテナンス性の向上も同時に実現した。



図 1 20 馬力室内機外観

2. 機器の技術的特徴および効果

2.1 技術的特徴

空調業界では、省エネルギー性の指標として実使用条件に近い APF が重要視されているが、設備用パッケージエアコンの主要用途である産業用途では依然として契約電力が重要視され、ピーク電力を抑えるため COP に対する要求も高い傾向にある。よって本製品では熱交換器の伝熱管細管化や高効率圧縮機の採用により、APF の改善を図りつつ COP についても優れた性能を実現した。

(1) 熱交換器

従来と同様、銅の伝熱管（円管）にアルミのフィンを密着させた仕様であるが、本製品では銅の伝熱管（円管）を細管化して管内流速アップを図り、またスリットフィン形状を最適化することで、熱交換性能を改善した。

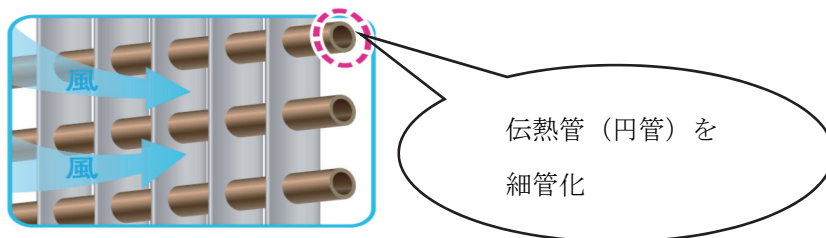


図2 熱交換器構造イメージ

(2) 圧縮機

圧縮機については、スクロール組込み容積比およびモータ巻線の見直しによる銅損の低減によって低～中負荷領域の運転効率を改善し、空調負荷が高い時期だけではなく、比較的低い時期の運転効率も改善され、年間を通して高い省エネルギー性を実現した。

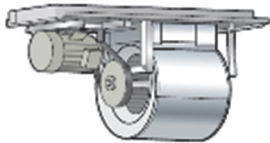
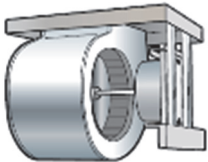
(3) 室内送風機

主力となる 20 馬力以下の機種では新規に開発した高出力 DC ブラシレスモータを搭載し、モータ効率を改善して省エネルギー化を図るとともに、室内送風機の静風圧範囲を確保しながら汎用の高効率モータに対し小型化を実現した。

また、従来のプーリー・ベルト駆動方式では V ベルトの張り調整などの定期的なメンテナンスや、静風圧変更時のプーリー・ベルト交換が必要であったが、

本製品では送風機駆動方式を従来のプーリー・ベルト駆動方式からインバータ制御によるモータ直結のダイレクト駆動方式に変更し、プーリー・ベルト部のメンテナンスを不要とした。

表 1 室内送風機駆動方式比較

	プーリー・ベルト駆動方式	ダイレクトドライブ駆動
構造		
静風圧変更時のファン回転数調整方法	プーリー径とベルトを変更する事でファンの回転数を変更	リモコン上の設定で回転数を変更（インバータ駆動）
プーリー・ベルト部のメンテナンス	ベルト・プーリーの調整・交換 ・2,000時間毎に張り調整 ・5,000時間毎に交換	不要

2.2 効果

ファシレア DD シリーズにおいては、図 3 に示すとおり全機種において APF 向上を実現した。

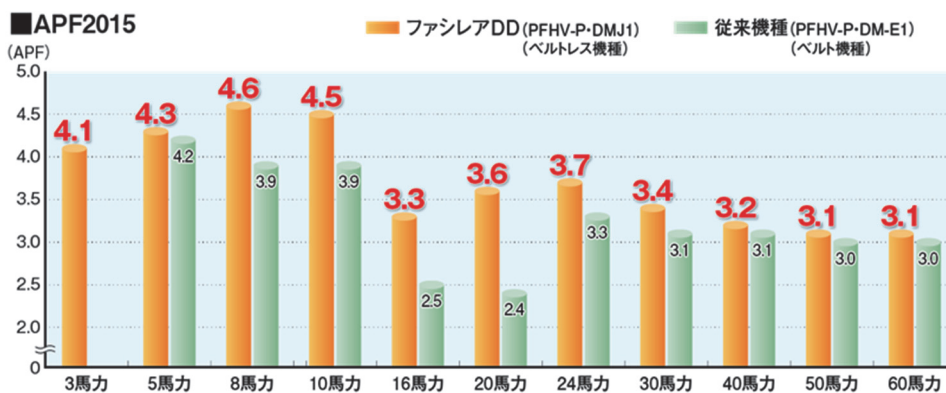


図 3 APF 比較

代表機種 20 馬力において年間電気料金を試算すると、APF 向上効果により当社従来機種 (PFHV-P560DM-E1) よりも約 11%の電気料金削減が可能であり、更に CO₂ 排出量では約 21%の削減が可能である。

表 2 従来機種経済性比較

	従来機種(20HP)	ファンレアDD(20HP)
形名	PFHV-P560DM-E1	PFHV-P560DMJ1
年間電気料金	¥423,092	¥376,513
CO2排出量	3,368kgCO2/年	2,644kgCO2/年

更に、プーリー・ベルトを使って室内送風機を駆動する従来機では定期的に V ベルトの張り調整 (2,000 時間毎)・交換 (5,000 時間毎) が必要であり、V ベルトを使用しない本製品ではこれらの部材費用・交換費用も不要となる。よって、電気料金だけでは無く、定期メンテナンスに関わる費用も含めて経済性に優れた機器であると言える。

3. 用途

設備用パッケージエアコン「ファンレア DD シリーズ」の主な用途は製造業をはじめとする産業分野の空調用途である。床置インバータタイプの設備用パッケージエアコンとして業界に先駆けてダイレクト駆動方式を導入し、17 年の発売以降の累計販売台数は 10,000 台以上 (2020 年 12 月時点) となっている。また当社床置インバータタイプの機種の中でも 60%を超える販売構成比を占めていることから、APF・COP 向上による省エネルギー性に加えて、ダイレクト駆動方式の採用による省メンテナンス性にご好評を頂いているものと考えられる。