

## コンパクト型空気調和機用新型プラグファン

新晃工業(株) 田中 恒有

## ■はじめに

近年、地球温暖化が依然として進行しており、日本においても過去に例のない規模の台風上陸など異常気象という形で影響が出ている。それを背景にして2016年11月のパリ協定発効により、温室効果ガス排出抑制のための目標が設定され、エネルギー消費を低減する対応が求められている。

オフィスビルで消費されるエネルギーの約半分が空調関係（熱源・空調搬送・換気など）によって占められているが、空気調和機において送風機・ファンは最もエネルギーを消費する部分であり、その効率の向上は省エネルギーに貢献できると考えられる。

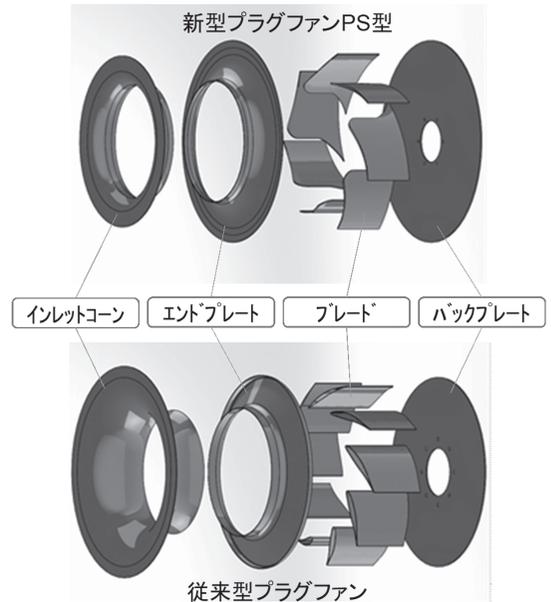
一方、効率を上げるためには、ガイドなどの部品を追加したり風速を抑えたりするなど空気調和機の容積が大きくなる方向の対応が必要となるが、市場からは省スペース化の要求が相変わらず強く、トレードオフとなる関係のバランスが求められている。

さらに、空気調和機からの騒音は、従来から低減化の要求が強く、ダクトの吸音材・消音器の追加や機械室の高遮音性能など対策が必要となる。

本稿では、「効率の向上」・「省スペース化」・「低騒音化」の三つの市場要求に対応するために当社が開発したコンパクト型空気調和機用新型プラグファンPS型を紹介する。

## ■新型プラグファンPS型の仕様

第1図に新型プラグファンPS型と従来型プラグファンの各部品の外観比較を示す。新型プラグファンPS型は、周囲にガイドを取り付けずハウジングレスの状態で使用できるファンである。ファンベルトを介さず、モータシャフトに



第1図 PS型プラグファン・従来型プラグファン外観図

直接取り付けるモータ直動型として使用する。

ラインアップは、コンパクト空気調和機の風量範囲～18,000m<sup>3</sup>/hを予定しているが、PS280／PS320の2サイズの開発・量産化が完了し、2019年8月に先行リリースした。

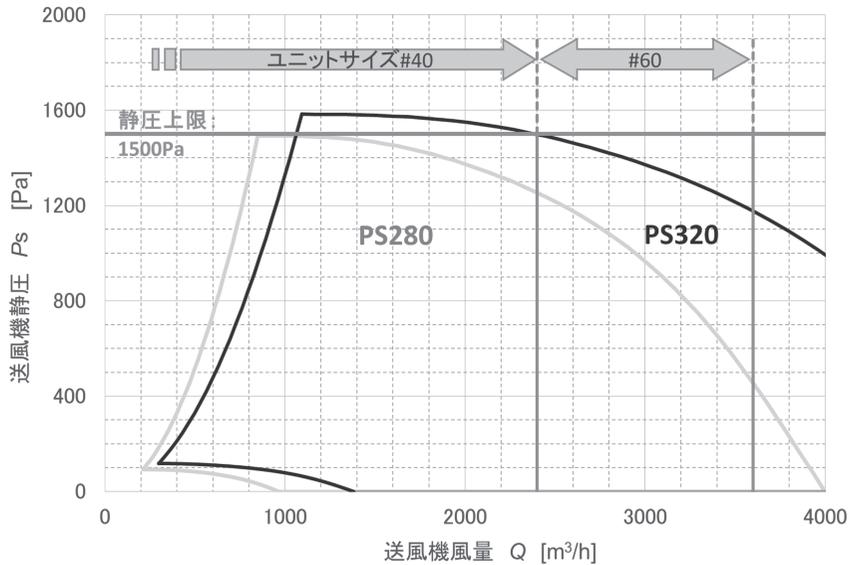
第2図にPS280／PS320の風量範囲を示す。当社のコンパクト型空気調和機ユニットサイズの#40、#60を賄うものとなっている。

## ■特長

## (1) ファンブレード

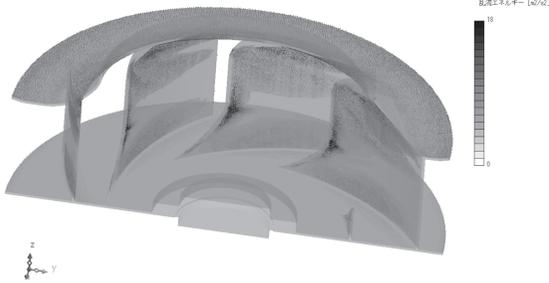
ファンブレードには翼形状に成型加工した単板ブレード翼を採用した。ただし、単純な翼形状ではなく、効率を向上させるために3次的に捻りを加えた形状を、流体解析シミュレーションを用いて開発した。

第3図に流体解析シミュレーションにおいて計算した乱流エネルギーの分布図を示す。乱流



第2図 PS280/PS320風量範囲

File: 20-7-65\_1800rpm\_8000CMH\_076\_413.fld  
Cycle: 413  
Time: 0.000000



第3図 流体解析結果 (乱流エネルギー)

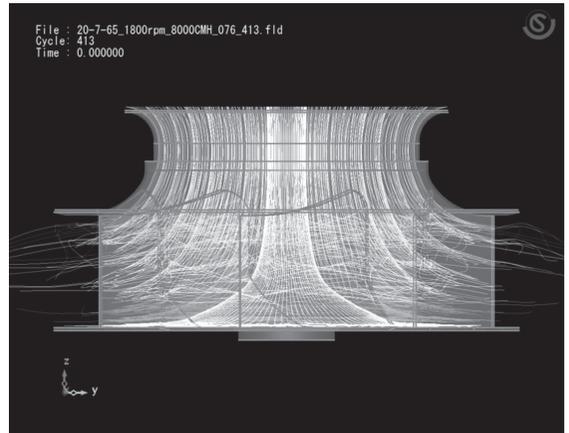
エネルギーは流れの強さ・大きさを表す量であり、小さいほど流れの乱れが少なく、効率が良いことを示す。この図からブレード周辺に色が濃い部分すなわちエネルギー量が大い箇所が少ないことが分かる。

(2) インレットコーン

インレットコーンの大きさは、ファンランナを取り付けるファンモータユニットの寸法、空気調和機の外形寸法に影響する。PS型は従来型に比べてインレットコーンの小型化を実現した。

インレットコーンはファンが空気を吸い込む

部分に該当するため、小型化した場合、いかに空気がスムーズに流れるかが重要な検討項目となる。開発にあたって、流体解析により空気の流れをシミュレートし、最適化を図った。第4図に流線を表示した例を示す。



第4図 流体解析結果 (流線)

(3) ハウジングレス

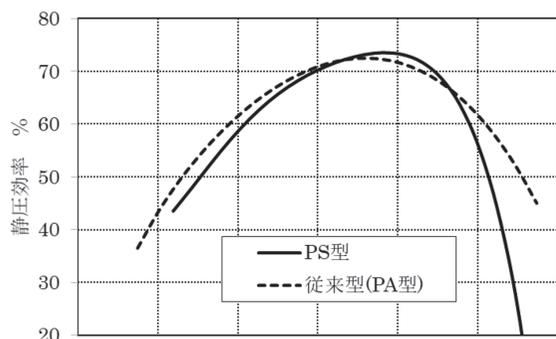
従来型プラグファンをコンパクト型空気調和機に組み込む場合は、効率を上げるためにガイド形状のハウジングを取り付けていた。PS型

はランナ単体での効率を向上させることで、ハウジングレスでハウジング付と同等以上の効率を実現した。

## ■性能比較

### (1) 静圧効率

第5図にPS型プラグファンと従来型プラグファンの静圧効率を比較した例を示す。最大静圧効率は、ハウジング付の従来型プラグファンの72%に対して、PS型プラグファンは74%となり、ハウジングレスにも関わらず2ポイント



第5図 静圧効率比較

向上している。

### (2) 省スペース

インレットコーンの小型化およびハウジングレス方式の採用により、ファン室設置面積の省スペース化を実現した。第6図に設置面積を比較した例を示す。当社ユニットサイズ#60において削減率は約16%となっている。

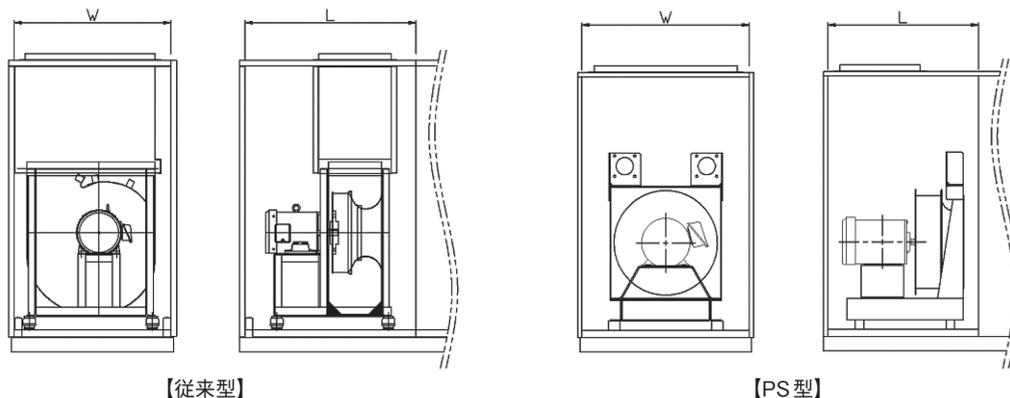
### (3) 騒音

第7図は、代表特性点においてPS型と従来型プラグファンの騒音値を比較したものである。実線がPS型、破線が従来型を示す。一般に、吸音材・消音器での低周波域の減音効果は高周波域に比べて小さい。PS型は、その低周波域において低騒音化を実現した。

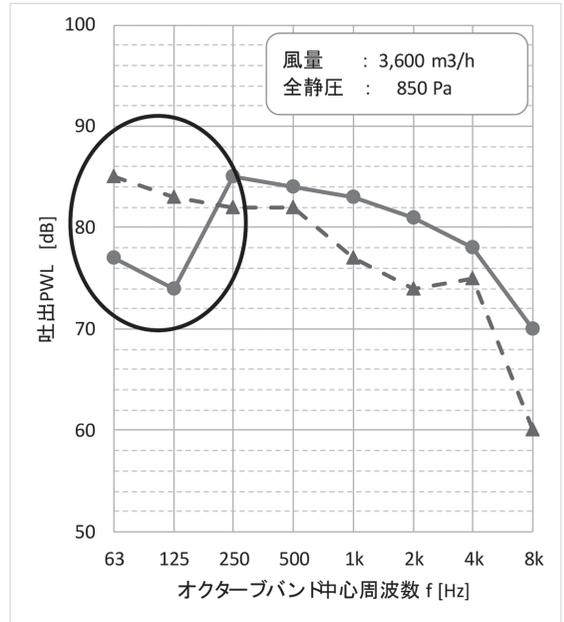
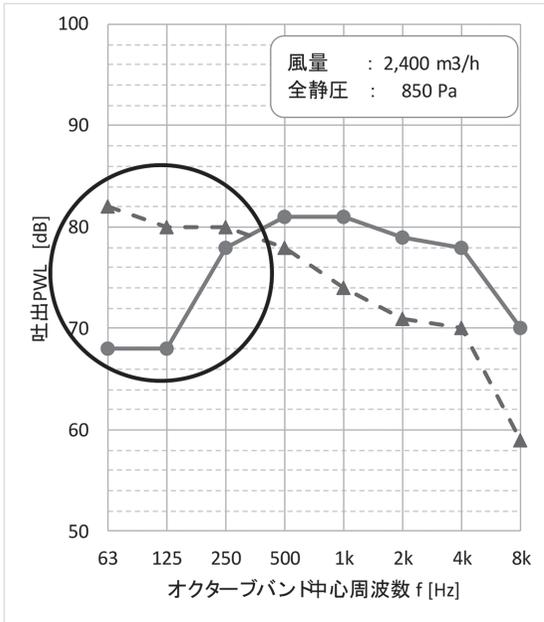
## ■おわりに

今や世界的に「環境」がビジネスにおける最大テーマになろうとしている。今回紹介した新型プラグファンPS型は、「効率の向上」・「省スペース化」・「低騒音化」を目的としたものだが、突き詰めていくといずれの項目も「環境」に寄

ユニットサイズ	ファン仕様	ファンサイズ	モータサイズ	W [mm]	L [mm]	設置面積 [m <sup>2</sup> ]	接地面積削減率
#40	従来型	RH28C (AS)	1.5kW	640	540	0.035	▲1.2%
	PS型	PS280	1.5kW	570	599	0.034	
#60	従来型	PA-13D-100	2.2kW	680	678	0.046	▲15.5%
	PS型	PS320	2.2kW	590	660	0.039	



第6図 ファン室寸法・設置面積比較



	凡例	ファンサイズ	回転数	静圧効率	電動機	OA
PS型	●	PS280	3152 rpm	72%	1.5 kW	87 dB
従来型	▲	PA-13	2276 rpm	72%	1.5 kW	87 dB

	凡例	ファンサイズ	回転数	静圧効率	電動機	OA
PS型	●	PS320	3024 rpm	70%	1.5 kW	90 dB
従来型	▲	PA-14	2331 rpm	69%	1.5 kW	90 dB

第7図 騒音比較

与するものと考えている。今後も、さらに高いレベルで貢献できるような製品開発を推し進めていきたい。

【筆者紹介】

田中 恒有  
新晃工業(株) 技術本部 第一テクニカルセンター  
研究開発部