

# 低騒音・軽量「San Ace 140L」

中村 俊之

Toshiyuki Nakamura

相沢 吉彦

Yoshihiko Aizawa

渡辺 二郎

Jirou Watanabe

村松 陽

You Muramatsu

## 1. まえがき

近年、情報通信関連機器の省スペース化や高密度実装による発熱量の増加により、冷却用ファンモータには、長寿命・高信頼性に加え、高風量や低騒音性能が強く求められている。

このような要求に応えるため、従来と同等の長寿命性能を保ちながら、さらに高風量・高静圧・低騒音である 140mm 角 51mm 厚長寿命ファン「San Ace 140L (サンエース 140L)」を開発した。また、質量に関しても大幅な軽量化を果たした。

本稿では、開発品の特長・概要を紹介する。

## 2. 開発の背景

当社では、これまでに 140mm 角ファンとして 51mm 厚、38mm 厚長寿命タイプおよび 38mm 厚標準タイプの 3 種類の BLDC ファンを製品化している。しかし、市場からは冷却ファンの高風量化・低騒音化の要求が強くなるとともに、軽量化に関する要求も強まってきている。

このような状況に対し当社では、新たに 140mm 角 51mm 厚長寿命ファンにおいて高風量・低騒音・軽量を実現し従来品に比べ性能向上した低騒音・軽量「サンエース 140L」シリーズを開発した。

## 3. 開発品の特長

図 1 に低騒音・軽量「サンエース 140L」の外観を示す。



図 1 低騒音・軽量「San Ace 140L」の外観

以下に本製品の特長を示す。

- (1) 高風量・高静圧
- (2) 低騒音
- (3) 軽量
- (4) 低消費電力
- (5) 長寿命

本開発品は、当社従来品に比べ最大風量 1.25 倍、最大静圧 1.38 倍と冷却性能を高めるとともに同一風量時における音圧レベルを 3dB 低減した製品である。また、構造面においても従来品と同等の長寿命を保ちつつ製品質量を 150g 軽量化したものであり、従来品に比べて性能向上した製品となっている。

## 4. 製品の概要

### 4.1 寸法諸元

開発品の寸法諸元を図 2 に示す。従来品と同一寸法とし、互換性を保っている。

### 4.2 特性

#### 4.2.1 一般特性

開発品の一般特性を表 1 に示す。定格電圧は 12V、24V、48V の 3 種類である。定格回転速度は、高風量仕様の S スピード ( $4200\text{min}^{-1}$ )、従来相当仕様の H スピード ( $3100\text{min}^{-1}$ )、M スピード ( $2050\text{min}^{-1}$ ) の計 3 種類を製品化した。

#### 4.2.2 風量・静圧特性

開発品の風量・静圧特性例を図 3 に示す。

#### 4.2.3 寿命

開発品の周囲温度  $60^{\circ}\text{C}$  における期待寿命 (残存率 90%、定格電圧連続運転、フリーエア状態、常湿) は、H、M スピード 100,000 時間、S スピード 60,000 時間である。

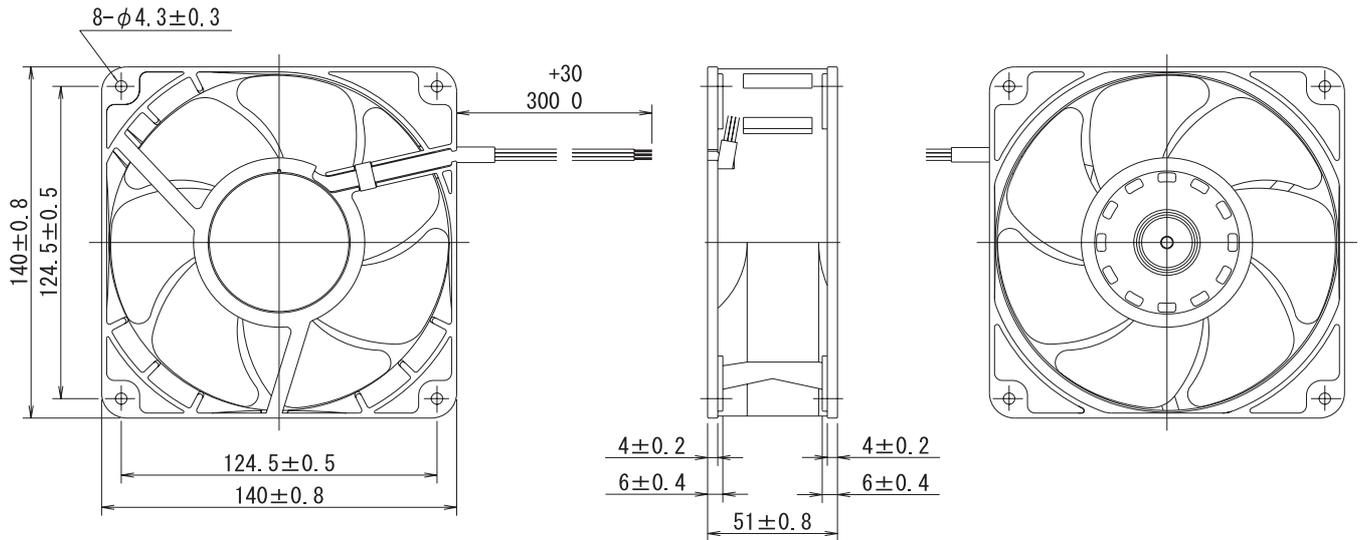


図2 低騒音・軽量「San Ace 140L」シリーズの寸法諸元

表1 低騒音・軽量「San Ace 140L」シリーズの一般特性

型番	定格電圧	使用電圧範囲	定格電流	定格入力	定格回転速度	最大風量	最大静圧	音圧レベル	質量	
	[V]	[V]	[A]	[W]	[min <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> /min]	[CFM]	[Pa]	[dB[A]]	[g]
9LB1412S501	12	10.2~13.8	2.7	32.4	4,200	8.1	286	240	57	610
9LB1412H501			1.25	15.0	3,100	5.9	208	130	49	
9LB1412M501			0.46	5.5	2,050	3.9	138	63	39	
9LB1424S501	24	20.4~27.6	1.38	33.1	4,200	8.1	286	240	57	
9LB1424H501			0.60	14.4	3,100	5.9	208	130	49	
9LB1424M501			0.22	5.3	2,050	3.9	138	63	39	
9LB1448S501	48	40.8~55.2	0.71	34.1	4,200	8.1	286	240	57	
9LB1448H501			0.27	13.0	3,100	5.9	208	130	49	
9LB1448M501			0.12	5.8	2,050	3.9	138	63	39	

### 風量－静圧特性例

(山洋ダブルチャンバー装置による)

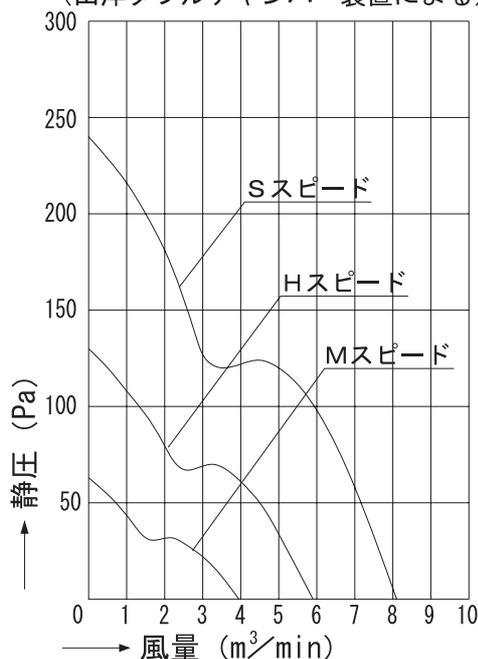


図3 風量－静圧特性例

## 5. 従来品との比較

開発品においては、従来品に比べ最大風量・最大静圧の増大、低騒音化に加え製品質量の軽量化を実現した。

本開発では、各部の効率を高くすることに重点を置いて行った。モータ部においては、設計の最適化によりモータ質量を低減しつつ高効率となる条件を見つけ出し、従来品以上のモータ性能を実現した。また、羽根・フレーム形状においても流体効率およびモータ効率を高めることにより製品全体としての最適化がなされている。

以下に従来品との違いを具体的に紹介する。

### 5.1 高風量化

図4に従来の最高性能品と開発品の風量－静圧特性比較例を示す。

本開発では、高風量化を行うために羽根・フレーム形状の工夫による翼外径の拡大、電子回路の新規設計、モータ設計の最適化を行った。この結果、従来最高性能品に比べて最大風量1.25倍、最大静圧1.38倍へと性能アップを実現した。

### 風量-静圧特性例

(山洋ダブルチャンバー装置による)

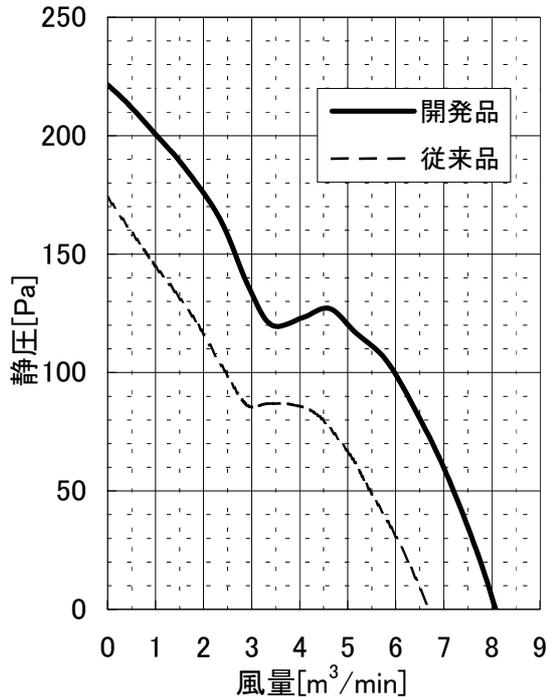


図4 風量-静圧特性比較例

### 風量-静圧・音圧レベル特性例

(山洋負荷騒音測定装置による)

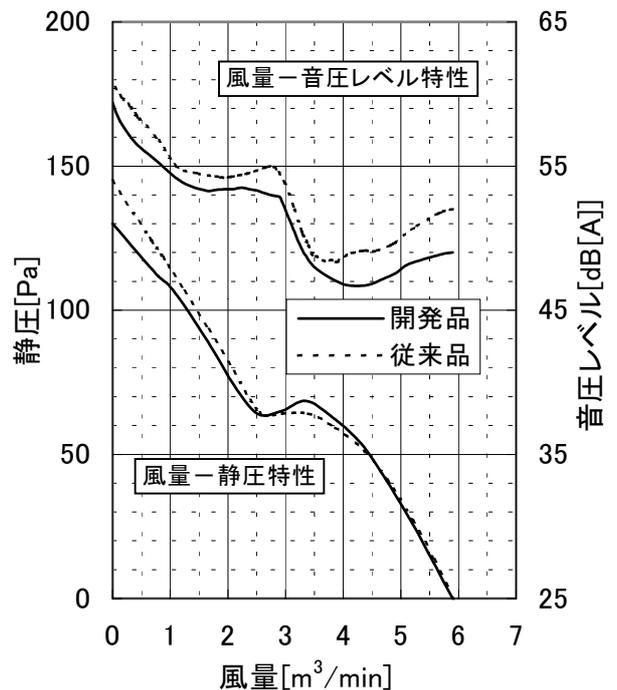


図5 負荷騒音特性比較例

## 5.2 低騒音化

図5に従来品と開発品を同一風量にて運転した場合の負荷騒音特性の比較例を示す。

開発品は、羽根・フレーム形状の工夫により、従来品と同一最大風量時において音圧レベルを3dB低減した。また、図5から明らかなように同一風量時の負荷騒音特性においても全域にわたって開発品の音圧レベルが低くなっている。つまり、装置実装時において従来品と同等の冷却性能でありながら低騒音であることになる。

本開発では、3DCADモデリングおよび造形試作により低騒音化に効果がある翼形状を追求し、羽根枚数は5枚から7枚へと変更した。さらに、翼外径の拡大により従来品と同一風量での回転速度を抑える方法を採用した。フレームに関しては、ベンチュリ内径の拡大、吸込み形状の工夫、吐き出し口に整流フィンを設けることにより低騒音化を図った。図6に羽根形状比較を示す。

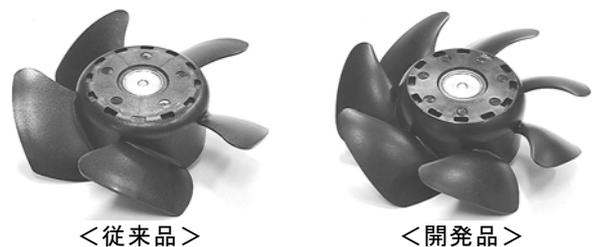


図6 羽根形状比較

## 5.3 軽量化

図7に従来品と開発品の構造比較を示す。

本開発においては、モータ部の小型化・フレームの薄肉化・マグネット材質の変更を行った結果、製品質量を従来品の760gから610gへと150gの軽量化をした。特に質量比率の高いモータ部の軽量化を追求した。本来モータサイズの小型化とモータの高性能化は、相反する関係にあると考えられる。しかし、モータ設計を見直すことにより、ステータ積厚を従来品より2割薄くしても従来品以上のモータ性能を得ることが可能となった。さらに、比重の小さいマグネット材質を採用することにより軽量化を図った。これらによりモータ部のみで110gの軽量化を実現した。

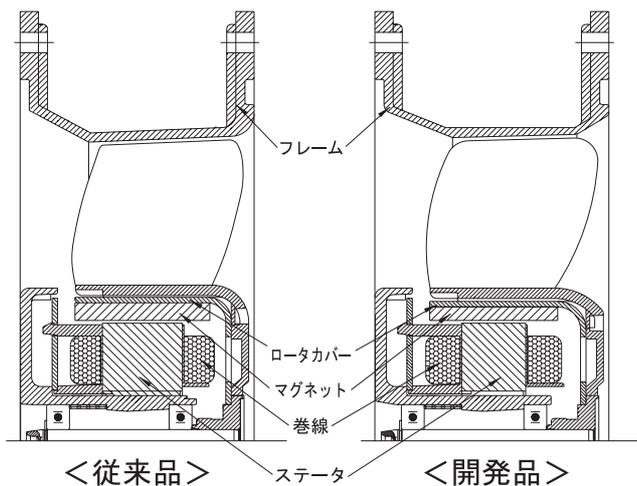


図7 構造比較

## 5.4 低消費電力化

開発品は、モータ設計においてステータ部とロータ部のバランスを最適化した結果、消費電力を従来品の 13.9W から 13.0W へと 6.5%低減した。

## 6. むすび

以上、低騒音・軽量「サンエース 140L」の構造と性能の一部を紹介した。

本開発品は、当社従来品に対して高風量化・高静圧化・低騒音化・低消費電力化ならびに製品質量の軽量化を果たし性能が向上した。

情報通信関連市場において装置の小型化、高性能化、低騒音化に大きく貢献できるものとする。

なお本開発品は、省電力化ならびに体積・質量あたりの性能向上など地球環境保全に貢献するとの観点より、当社の環境適合設計製品 (ECO PRODUCTS)として認定されている(図8)。



図8 環境適合設計認定製品のシンボルマーク



中村 俊之

1999年入社  
クーリングシステム事業部 設計部  
ファンモータの開発、設計に従事。



相沢 吉彦

1989年入社  
クーリングシステム事業部 設計部  
ファンモータの開発、設計に従事。



渡辺 二郎

1978年入社  
クーリングシステム事業部 設計部  
ファンモータの開発、設計に従事。



村松 陽

2002年入社  
クーリングシステム事業部 設計部  
ファンモータの開発、設計に従事。