

高風量ファン「サンエース92」Gタイプ32厚

相沢 吉彦

渡辺 二郎

中村 俊之

Yoshihiko Aizawa

Jirou Watanabe

Toshiyuki Nakamura

1. まえがき

今日、情報通信関連機器をはじめとする電気、電子機器において、装置の小型化および内部発熱量の増加がますます進んでいる。同時にこれらの装置で使用される冷却用ファンモータについても、小型かつ高風量であることが要求されている。また、最近ではこれらの装置を含め、さまざまな機器がオフィスや一般家庭で使用される場合が増えており、低消費電力化、低騒音化に対する要求が従来にも増して高まっている。

このような要求に応えるために、92mm角の大きさのBLDCファン「サンエース92」Gタイプ32厚シリーズを開発し、従来シリーズからの大幅な性能向上に成功した。本稿では、本開発品の特長を紹介する。

2. 開発の背景

当社では、これまで92mm角ファンとして25mm厚および32mm厚の2種類のBLDCファンを製品化している。しかし、先に述べたように、最近の高風量化・低消費電力化・低騒音化に関する要求はきわめて強くなっており、これらの現行品では対応しきれない場合がでてきた。そこで、92mm角32mm厚シリーズの高風量ファンとして「サンエース92」Gタイプ32厚シリーズを開発した。

3. 「サンエース92」Gタイプ32厚シリーズの特長

図1に「サンエース92」Gタイプ32厚の外観を示す。



図1 「サンエース92」Gタイプ32厚の外観

以下に本製品の特長を示す。

- (1)高風量 - 高静圧
- (2)消費電力
- (3)低騒音

同一サイズの当社従来品に対し、最大風量を1.5倍、最大静圧を2.1倍まで性能アップした。また、同一風量時と比較した場合の消費電力については、低減量35%を達成し、同等の仕事をするために必要な電力を従来の2/3以下に抑えている。さらに、音圧レベルに関しても5dBの低減を果たしており、高風量化・高静圧化・低消費電力化・低騒音化すべてを同時に実現した製品となっている。

特に「音圧レベルが5dB低い」ことの意義は大きい。理論上、音圧レベルにおいて5dBの差とは、従来品を1台運転したときの騒音と開発品を3台同時運転したときの騒音とがほぼ同じレベルになることを意味している。きわめて画期的な静かさであることがわかる。

3.1 寸法諸元

「サンエース92」Gタイプ32厚シリーズ(以下、開発品という)の寸法諸元を図2に示す。従来品Pタイプ32厚シリーズ(以下、従来品という)と同一とし、互換性を保っている。

3.2 特性

3.2.1 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A(4300min⁻¹)、S(3500min⁻¹)スピードの高風量仕様品、H(2850min⁻¹)、M(2100min⁻¹)スピードの従来相当仕様品の計4種類を製品化した。

3.2.2 風量 - 静圧特性

開発品の風量 - 静圧特性例を図3に示す。

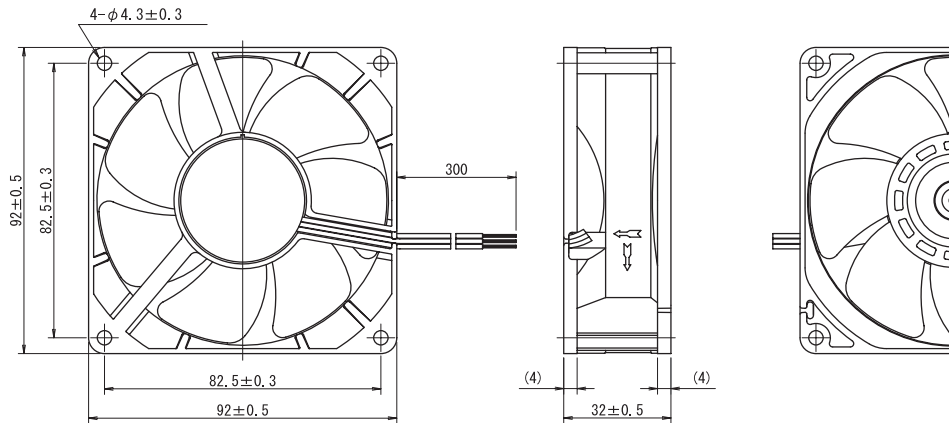


図2 「サンエース 92」G タイプ 32 厚シリーズの寸法諸元

表1 「サンエース 92」G タイプ 32 厚シリーズの一般特性

型番	定格電圧 [V]	使用電圧範囲 [V]	定格電流 [A]	定格入力 [W]	定格回転速度 [min^{-1}]	最大風量 [m^3/min { CFM }]	最大静圧 [Pa { mmH ₂ O }]	音圧レベル [dB(A)]	質量 [g]
9G0912A201	12	10.2~13.8	0.58	6.96	4300	2.50 { 88.3 }	115 { 11.7 }	44	170
9G0912S201			0.38	4.56	3500	2.00 { 70.7 }	77 { 7.9 }	38	170
9G0912H201			0.23	2.76	2850	1.59 { 56.2 }	51 { 5.2 }	32	170
9G0912M201			0.13	1.56	2100	1.20 { 42.4 }	27 { 2.8 }	25	170
9G0924A201	24	20.4~27.6	0.30	7.20	4300	2.50 { 88.3 }	115 { 11.7 }	44	170
9G0924S201			0.19	4.56	3500	2.00 { 70.7 }	77 { 7.9 }	38	170
9G0924H201			0.12	2.88	2850	1.59 { 56.2 }	51 { 5.2 }	32	170
9G0924M201			0.08	1.92	2100	1.20 { 42.4 }	27 { 2.8 }	25	170
9G0948A201	48	40.8~55.2	0.16	7.68	4300	2.50 { 88.3 }	115 { 11.7 }	44	170
9G0948S201			0.11	5.28	3500	2.00 { 70.7 }	77 { 7.9 }	38	170
9G0948H201			0.08	3.84	2850	1.59 { 56.2 }	51 { 5.2 }	32	170
9G0948M201			0.05	2.40	2100	1.20 { 42.4 }	27 { 2.8 }	25	170

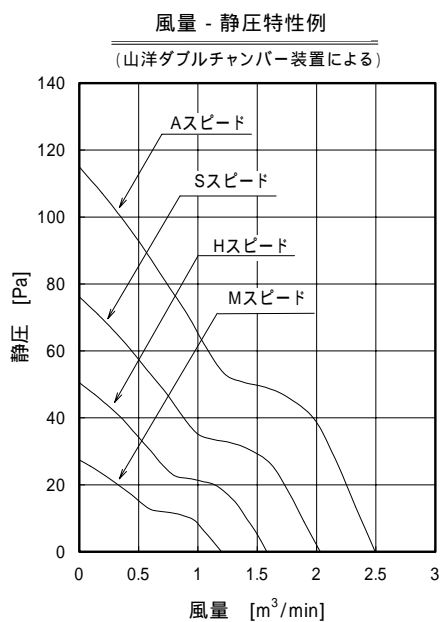


図3 「サンエース 92」G タイプ 32 厚の風量 - 静圧特性例

4. 従来品との比較

ファンモータを高風量化することと、小型化、低消費電力化、さらに低騒音化することとは互いにトレードオフの関係にある。たとえば単に高風量化を図るだけであれば、ファンの羽根径を大きくし回転速度を上げればよいが、それだけではファンサイズ・消費電力・音圧レベルとも増大する一方である。この場合、ファンモータ全体としてのバランスをどこでとるかがポイントとなる。

本開発ではファンモータの構成要素単位での性能向上を追求するとともに全体としての最適化を行った。具体的には羽根・フレーム(ベンチュリ)形状の工夫による空力性能および騒音性能向上、モータ単体の性能向上、回路構成の改良などを行うと同時に、これらの条件の最適な組合せを探し出している。その結果、従来品と寸法を同一とし、完全な互換性を保ちながら、従来品では 3200min^{-1} であった最高回転速度を 4300min^{-1} まで引き上げ、かつ、同一風量を得るための回転速度は約 10% 低く抑えることに成功した。以下に従

来品との特性比較例を示す。

4.1 風量 - 静圧特性の比較

図 4 に従来品との風量 - 静圧特性比較例を示す。従来品に対し、最大風量 1.5 倍、最大静圧 2.1 倍の能力アップである。

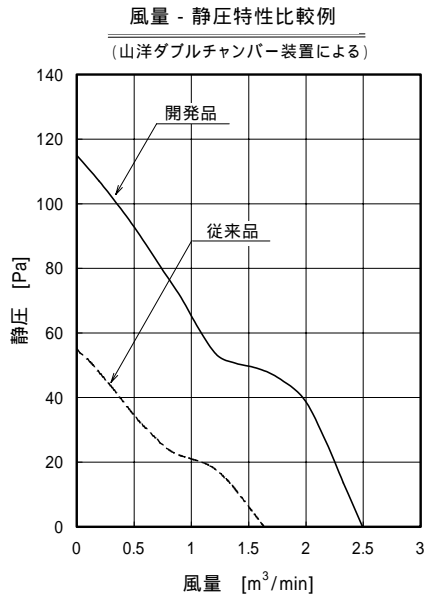


図 4 風量 - 静圧特性比較例

従来品の最高性能は最大風量 1.6m³/min、最大静圧 55Pa (回転速度 3200min⁻¹) である。開発品では最大風量 2.5m³/min、最大静圧 115Pa (回転速度 4300min⁻¹) を達成した。

4.2 消費電力、音圧レベルの比較

図 5 に従来品との消費電力、音圧レベル比較例を示す。従来品に対し、同一風量時で比較した場合、消費電力にて 35%の低減、音圧レベルにおいて 5dB の低減である。

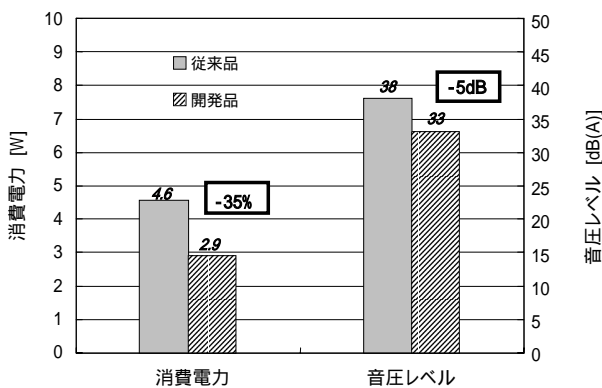


図 5 消費電力、音圧レベル比較例

従来品 32mm 厚は、最大風量 1.6m³/min にて消費電力

4.6W、音圧レベル 38dB(A) である。これに対し、同一風量時の開発品では消費電力 2.9W、音圧レベル 33dB(A) を達成した。

4.3 負荷騒音の比較

図 6 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。また回転速度の変化もプロットした。

図 6 から明らかなように、同一とした最大風量において開発品の音圧レベルは従来品に対し約 5 dB 低い。さらに、風量 1.0m³/min 前後の領域を除き、全域にわたって開発品の音圧レベルが低くなっている。また、開発品は風量 - 静圧カーブも全域にわたって従来品を上回っており、その有利さを示している。すなわち、本開発品は装置に実装する際に、動作点がどこであっても従来品より高風量かつ低騒音であるということになる。

また、羽根・フレームの空力性能およびモータ性能の向上・最適化により、回転速度も全域にわたり低く抑えることができ、消費電力の低減にも寄与している。

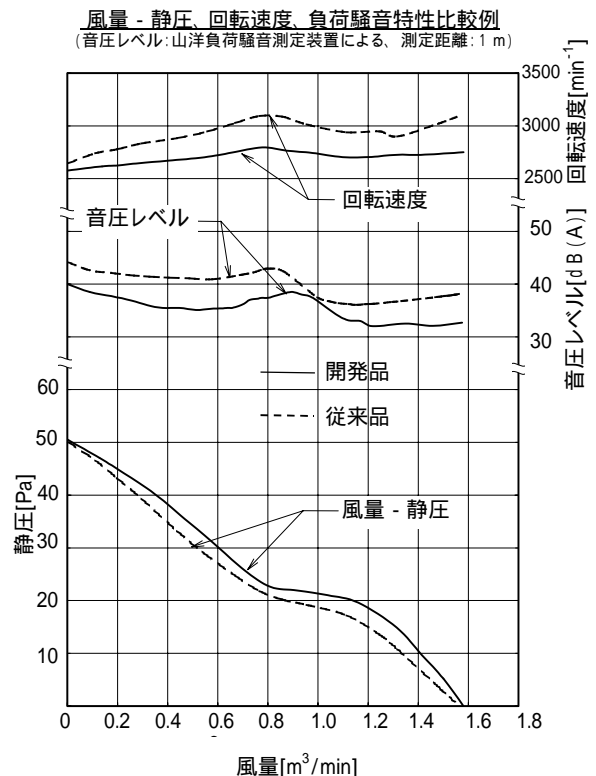


図 6 負荷騒音比較例

5. むすび

本稿では、小型・高風量・低消費電力・低騒音化要求に応えるために開発した「サンエース92」Gタイプ32厚シリーズの特長を紹介した。

本開発品は、同一サイズの当社従来品に対して、次のような性能向上を果たしている。

最大風量は1.5倍に向上する。

最大静圧は2.1倍に向上する。

消費電力は35%低減となる。

音圧レベルは5 dB低減となる。

本開発品は情報通信関連市場などを中心として、装置の小型化、高性能化、省エネルギー化、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、地球環境の保全に貢献するとの観点から環境適合設計製品(ECO PRODUCTS)として認定されている(図7)。



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。



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。



ECO PRODUCTS

図7 環境適合設計認定製品のシンボルマーク