

低消費電力ファン 「San Ace 70」9GAタイプ

西牧 健太

Kenta Nishimaki

宮原 義則

Yoshinori Miyabara

村松 陽

You Muramatsu

羽田 格彦

Kakuhiko Hata

渡辺 道徳

Michinori Watanabe

1. まえがき

近年では、インターネットの普及に伴い、サーバやストレージなどの情報通信機器は、データ量の増加や処理の高速化に対応するために、より高密度実装になり、機器内部の発熱量も増加している。

また、地球環境保護は企業活動においても重要であり、機器の省エネルギー化は、どの業界も取り組む課題となっている。

これらに対応するため、低消費電力で、より冷却性能が高いファンが求められている。

本稿では、このような市場要求を受けて開発した低消費電力ファン「San Ace 70」9GAタイプの特長と性能を紹介する。

2. 開発の背景

装置の高密度実装化が進み、ファンにはより高い冷却性能が求められている。当社では、従来から60mm角ファンを製品化してきた。しかし、60mm角ファンの性能向上は、ファンの駆動回路に電力増加に対応するための電子部品の搭載スペースが確保できないため、難しくなっている。

一般に、より大きいサイズのファンを選定すれば、高い冷却性能が得られる。当社のラインアップでは、60mm角の次に大きいサイズは80mm角で、縦横20mm増加するためスペースの限られた装置には搭載できない場合がある。そこで、60mm角以上の性能、80mm角より小さいサイズのファンが求められている。

また、様々な冷却のニーズがある中で、ファンにおける新たなサイズのラインアップは、装置設計の自由度を増やすことに繋がる。

上記の背景により、当社では新規サイズである70mm角38mm厚の高静圧・低消費電力ファン「San Ace 70」9GAタイプを開発した。

3. 開発品の特長

図1に「San Ace 70」9GAタイプ(以下、開発品という)の外観を示す。



図1 「San Ace 70」9GA 外観

以下に開発品の特長を示す。

- (1) 低消費電力
- (2) 高静圧
- (3) PWMコントロール機能

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。

4.2 特性

4.2.1 一般特性

定格電圧はDC12Vで、定格回転速度は $16,500\text{min}^{-1}$ (Gスピード)、 $12,000\text{min}^{-1}$ (Hスピード)の2種類を製品化した。

開発品の一般特性を表1に示す。

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 PWMコントロール機能

開発品のPWMデューティサイクルに対する風量—静圧特性例を図4に示す。

4.3 期待寿命

本開発品の周囲温度 60°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、40,000時間である。

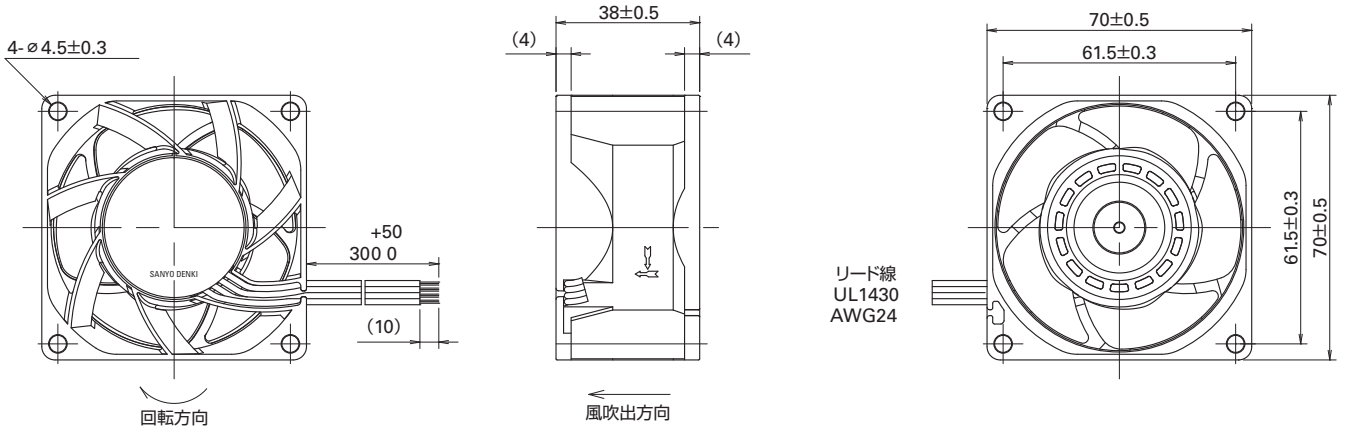


図2 開発品の寸法諸元 (単位 : mm)

表1 開発品の一般特性

型番	定格電圧 [V]	使用電圧範囲 [V]	PWMデューティサイクル [%]	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] [inchH ₂ O]	音圧レベル [dB(A)]	使用温度範囲 [°C]	期待寿命 ^{注1)} [h]
9GA0712P1G001	12	10.8 ~ 13.2	100	2.6	31.2	16,500	2.65 93.6	860 3.45	65	-20 ~ +70	40,000/60°C (70,000/40°C)
			0	0.16	1.92	4,400	0.70 24.7	61 0.24	30		
9GA0712P1H001			100	1.1	13.2	12,000	1.92 67.8	455 1.83	57		
			0	0.07	0.84	2,500	0.40 14.1	20 0.08	19		

注1: 周囲温度40°Cの場合の期待寿命は参考値

※入力PWM周波数: 25kHz

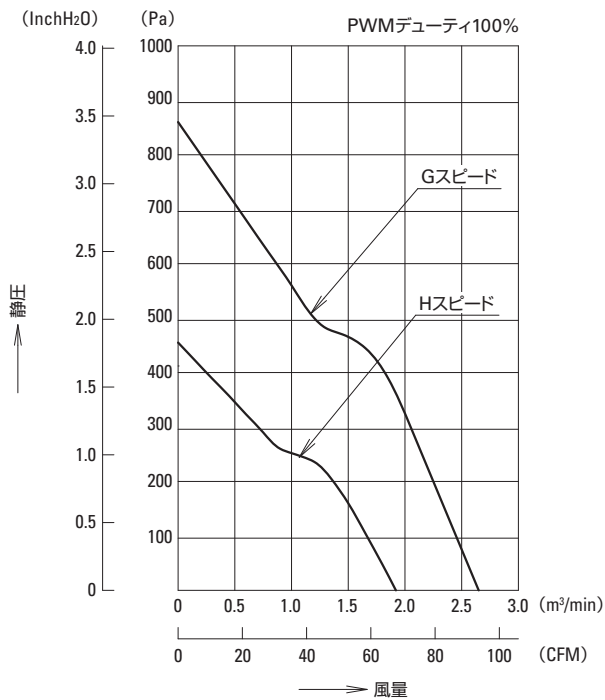


図3 開発品の風量—静圧特性例

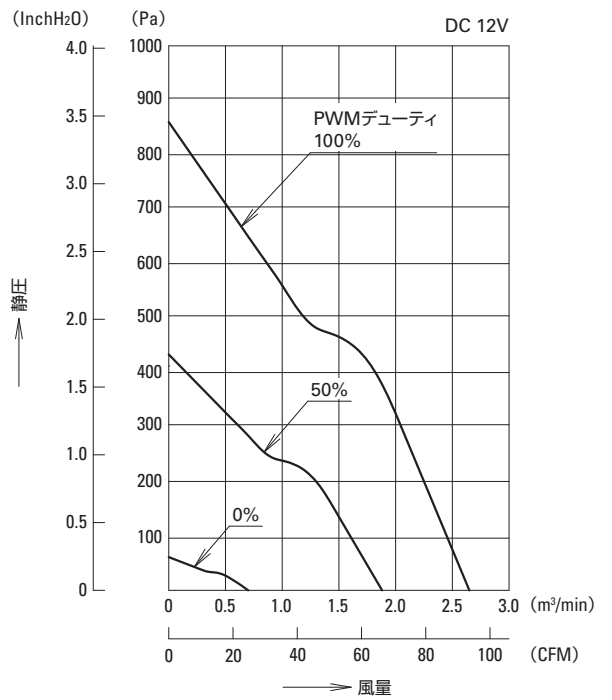


図4 PWMデューティサイクルに対する風量—静圧特性例 (9GA0712P1G001)

5. 従来品 (60mm角, 80mm角ファン) との比較

5.1 開発のポイント

開発品は、60mm角ファンと80mm角ファンの間にある風量—静圧特性の空白領域を埋めるため、60mm角ファンを上回る高静圧を実現するとともに、消費電力を低減することに注力した。

(1) 羽根・フレーム形状の最適化

羽根の形状・動翼と静翼の組合せ・フレームの形状を最適化することで、60mm角ファンを上回る静圧を実現した。

(2) モータサイズの最適化

70mm角のファンサイズに対し、既存の60mm角ファン用のモータでは、羽根負荷の増加に対して駆動トルクが足りない。

他方、80mm角用のモータでは、モータ径が大きすぎて十分な通風面積を確保できない。そこで、モータサイズと通風面積のバランスをとりながら、最適なサイズのモータを選定した。

また、モータ巻線の線積率を上げるなど、羽根負荷に対するモータ出力を最適化し、低消費電力を実現した。

5.2 風量—静圧特性の比較

開発品と従来品の風量—静圧特性比較を図5に示す。70mm角ファンは、60mm角ファンと80mm角ファンの中間に位置する特性であるが、静圧寄りの領域においては80mm角ファンの一部機種 (9GVタイプ, 9GAタイプ) を上回る特性を有している。

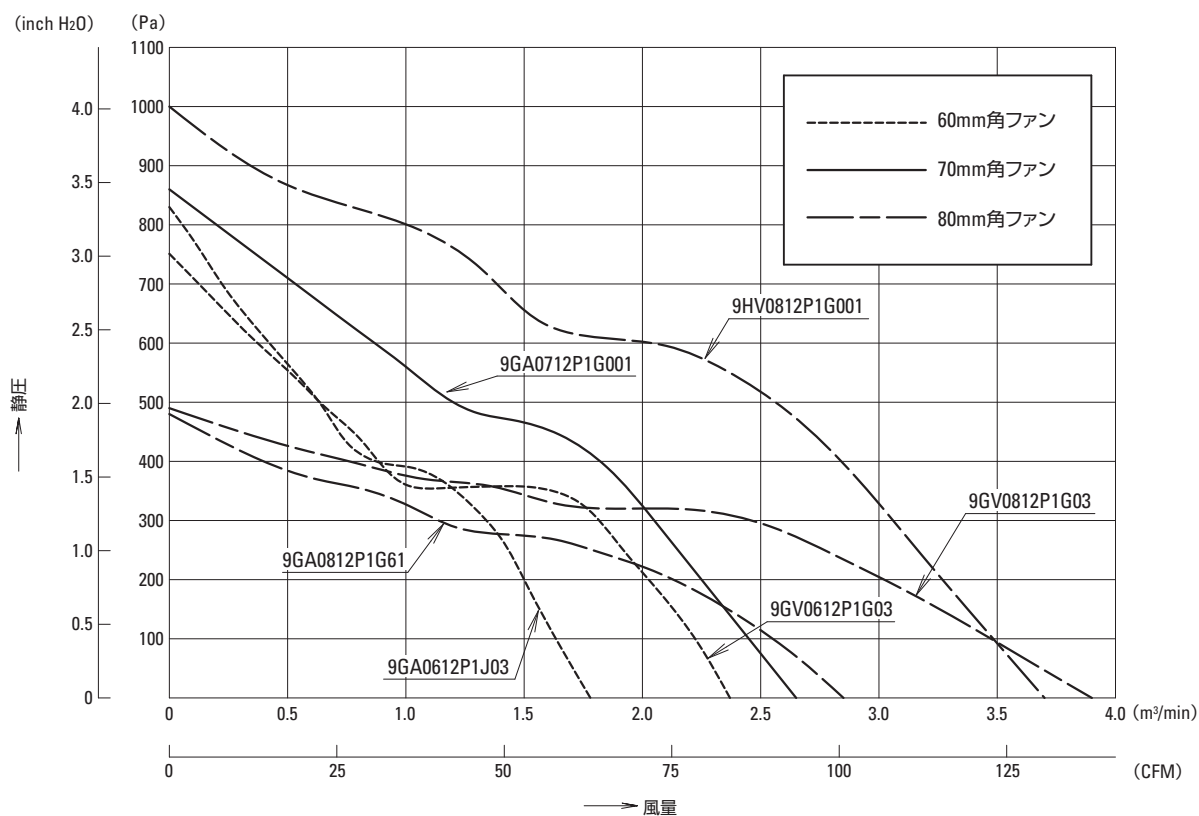


図5 風量—静圧特性比較

6. 2Uユニットへの適用

6.1 2Uユニットへの適用の考察

データセンターなどで使用されるサーバには、19インチラックに収納できる1Uユニット、または2Uユニットが使用されている。2Uユニットにおいては、60mm角ファンを6台並列で使用される場合が多い。図6に60mm角、および70mm角ファンの、2Uユニットへの設置を示す。60mm角6台では、高さ方向に余裕がありすぎるが、70mm角5台であれば、2Uユニットのスペースを有効に使用でき、ファンの台数を削減できる。

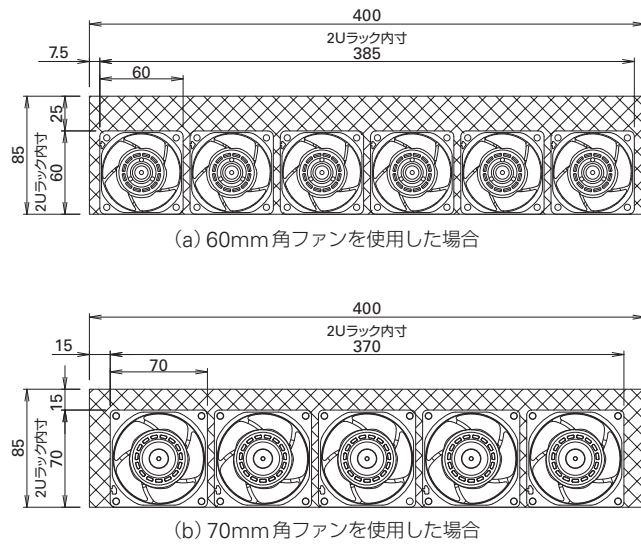


図6 2Uユニットへの設置

6.1.1 風量—静圧特性の比較

開発品と従来品の風量—静圧特性比較を図7に示す。2Uユニットで使用する状況を想定し、開発品は5台並列設置、従来品(60mm角ファン)は6台並列設置にて比較する。従来品の9GV0612P1G03並列6台に対し、開発品の最高風量品9GA0712P1G001並列5台は想定使用領域において最大26%増の高静圧化を実現している。

6.1.2 消費電力の比較

従来品9GV0612P1G03並列6台に対し、開発品9GA0712P1G001並列5台は想定使用領域において9~18%の消費電力低減を実現している。

6.1.3 音圧レベルの比較

開発品と従来品の音圧レベル比較を図8に示す。従来品9GV0612P1G03並列6台に対し、開発品9GA0712P1G001並列5台はフリーエアでは、2dB(A)低減、想定使用領域では最大4dB(A)低減した。

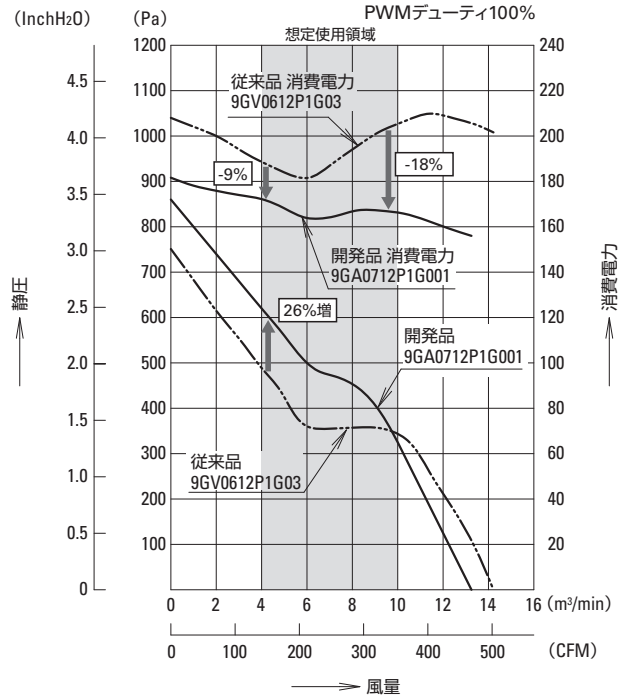


図7 従来品と開発品の風量—静圧特性例 (9GV0612P1G03 並列6台, 9GA0712P1G001 並列5台使用時)

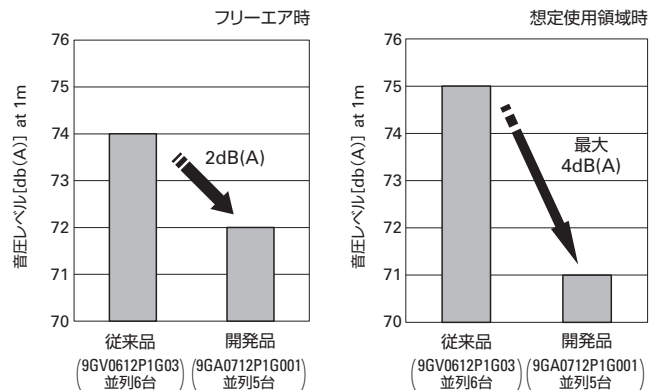


図8 音圧レベル比較

7. むすび

本稿では、開発した低消費電力ファン「San Ace 70」9GAタイプの特長と性能の一部を紹介した。

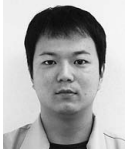
開発品は、2Uユニットに適した70mm角のファンであり、また従来品60mm角ファンよりも高静圧、低消費電力を実現した製品である。これにより、高密度実装化し発熱量が増大している情報通信機器に対応した冷却性能を実現した。

新たに70mm角サイズのファンをラインアップしたことにより、装置のスペースに合わせたファンの選択肢が増えるとともに、新しい市場・用途での活用が期待される。



西牧 健太

2012年入社
クーリングシステム事業部 設計部
冷却ファンの開発, 設計に従事。



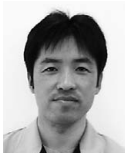
宮原 義則

2004年入社
クーリングシステム事業部 設計部
冷却ファンの開発, 設計に従事。



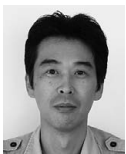
村松 陽

2002年入社
クーリングシステム事業部 設計部
冷却ファンの開発, 設計に従事。



羽田 格彦

1997年入社
クーリングシステム事業部 設計部
冷却ファンの開発, 設計に従事。



渡辺 道徳

1989年入社
クーリングシステム事業部 設計部
冷却ファンの開発, 設計に従事。