

高風量ファン「San Ace 60」Gタイプ60mm角38mm厚

栗林 宏光

Hiromitsu Kuribayashi

高桑 宗仙

Munenori Takakuwa

村田 雅人

Masato Murata

西沢 敏弥

Toshiya Nishizawa

渡辺 二郎

Jirou Watanabe

加藤 英俊

Hidetoshi Katou

工藤 愛彦

Naruhiko Kudou

1. まえがき

近年、情報通信関連機器の高機能・高速化にともない、内部から発生する発熱量が増大している。一方、装置の小型化・高密度化が進み、小型で高風量、高静圧であるファンが望まれている。例えば、サーバーにおいて、マイクロプロセッサ発熱の増大にともない、現行 60mm 角 25mm 厚ファンでは冷却能力が不足するケースが出てきた。そこで、新たに高風量・高静圧・低消費電力化を図った BLDC60mm 角ファン「San Ace 60」Gタイプ 38mm 厚を開発し、製品化した。

開発した「San Ace 60」Gタイプ 38mm 厚の最大風量は $1.84\text{m}^3/\text{min}$ 、最大静圧は 435Pa である。この仕様は、質量が約5倍以上大きな 160mm 角 40mm 厚クラスの遠心ファンの性能に匹敵し、60mm 角ファンとしては業界トップクラスの性能を達成した。

本稿では本開発品の特長を紹介する。

2. 開発の背景

当社、60mm 角ファンの最高風量品として、25mm 厚の J スピード(回転速度 $7,600\text{min}^{-1}$)が製品化されているが、モータ性能に余裕がなく、従来の延長では、さらなる高回転化を見込めない状況にあった。

本開発では、モータ性能に余裕を持たせるためにファンフレーム厚さを 13mm 長くし、38mm 厚とした。そして、モータ仕様、駆動回路を徹底的に見直すと同時に、羽根・フレーム形状を最適化し、大幅な性能向上を果たすことができた。

3. 「San Ace 60」Gタイプ 38mm 厚シリーズの特長

図1に「San Ace 60」Gタイプ 60mm 角 38mm 厚の外観を示す。



図1 「San Ace 60」Gタイプ 38mm 厚の外観

以下に本開発品の特長を示す。

- (1) 高風量－高静圧
- (2) 低消費電力
- (3) 低騒音

3.1 寸法諸元

「San Ace 60」Gタイプ 38mm 厚シリーズ(以下、開発品という)の寸法諸元を図2に示す。取付け用穴ピッチは従来品 60mm 角 25mm 厚シリーズと同一とし、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、48V の2種類である。定格回転速度はGスピード($11,800\text{min}^{-1}$)、Sスピード($10,800\text{min}^{-1}$)の2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。

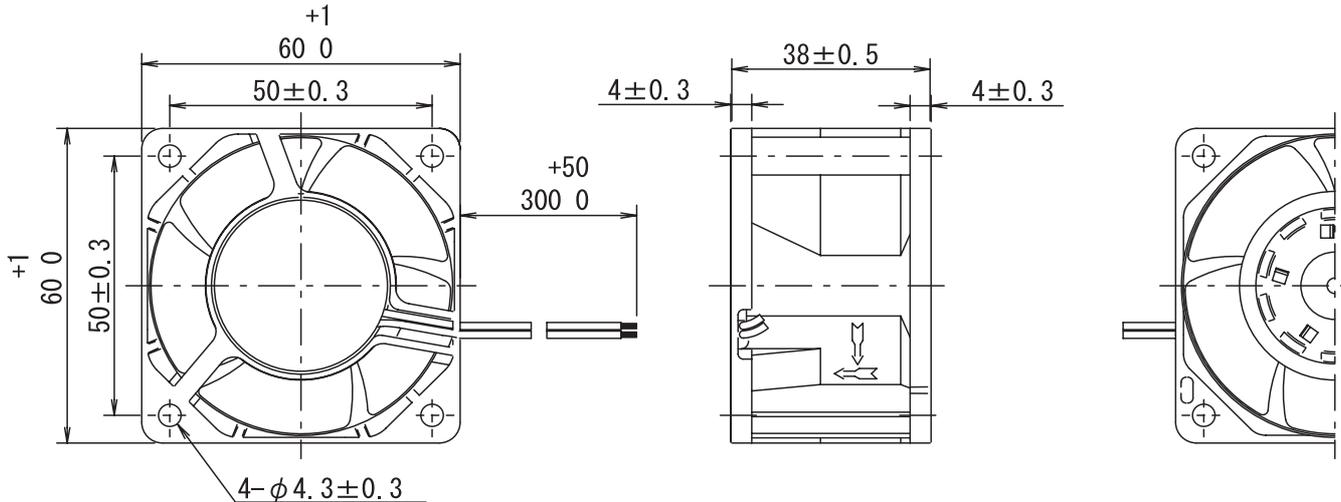


図2 「San Ace 60」Gタイプ 38mm 厚の寸法諸元

表1 「San Ace 60」Gタイプ 38mm 厚の一般特性

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]	音圧レベル [dB(A)]	質量 [g]
9G0612G102	12	7.0~13.8	1.54	18.5	11,800	1.84 [65]	435	58	110
9G0612S102			1.10	13.2	10,800	1.70 [60]	370	56	
9G0648G102	48	28~55.2	0.35	16.8	11,800	1.84 [65]	435	58	
9G0648S102			0.29	13.9	10,800	1.70 [60]	370	56	

風量-静圧特性例

(山洋ダブルチャンバー装置による)

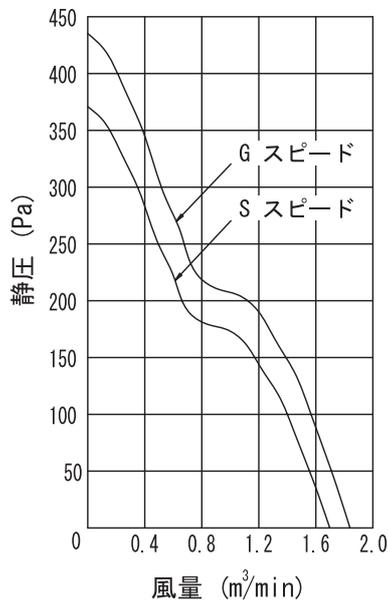


図3 「San Ace 60」Gタイプの風量-静圧特性

量を1.7倍、最大静圧を2.8倍の性能アップを達成した。従来品の最高性能は最大風量 1.05 m^3/min 、最大静圧 155Pa(回転速度 7,600 min^{-1})である。開発品では最大風量 1.84 m^3/min 、最大静圧 435Pa(回転速度 11,800 min^{-1})である。また、消費電力は、同一風量(1.05 m^3/min)時に、開発品で 5.26W、従来品で 5.64W である。開発品は、従来品に対し 7%消費電力を低減した。

風量-静圧特性比較例

(山洋ダブルチャンバー装置による)

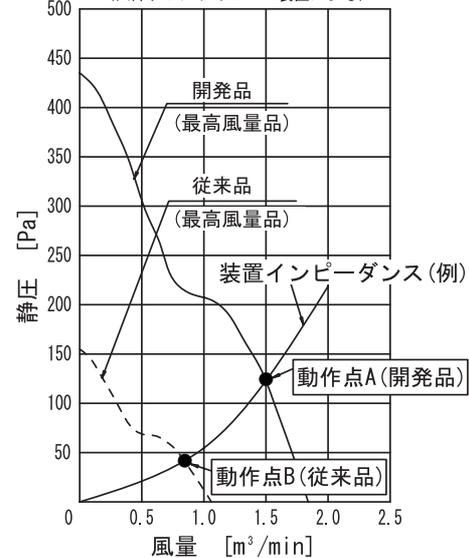


図4 風量-静圧特性比較例

4. 従来品 60mm 角 25mm 厚ファンとの比較

4.1 風量-静圧特性の比較

図4に開発品と当社従来品 60mm 角 25mm 厚(以下、従来品という)の風量-静圧特性を示す。従来品に対し、最大風

4.2 装置内部の温度上昇値の比較

開発品の最高風量品(9G0612G102)と従来品の最高風量品(109R0612J402)を、図5のように内部総発熱量 300W の装置に装着した場合に、装置内部の温度上昇値を比較してみる。装置インピーダンスを図4の例に示す曲線と仮定すると、開発品の動作点 A における風量は 1.5m³/min、従来品の動作点 B における風量は 0.85m³/min である。

装置内部の温度上昇値(概算値)は、下記計算式より、開発品 10K に対し、従来品は 17.6K である。開発品は、従来品に比べて、装置内部の温度上昇値を 7.6K 低く抑えることができる計算となる。

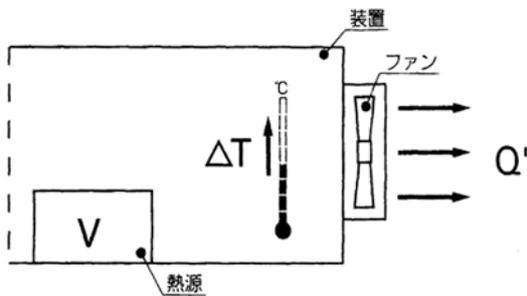


図5 装置内部の温度上昇値

装置の発熱量 V: 300W

開発品の動作点 A における風量 Q₁: 1.5m³/min

従来品の動作点 B における風量 Q₂: 0.85m³/min

開発品装着時の装置内部温度上昇値 ΔT₁:

$$\Delta T_1 = \frac{V}{20Q_1} = \frac{300}{20 \times 1.5} = 10\text{K}$$

従来品装着時の装置内部温度上昇値 ΔT₂:

$$\Delta T_2 = \frac{V}{20Q_2} = \frac{300}{20 \times 0.85} = 17.6\text{K}$$

表2 開発品と160mm角40mm厚遠心ファンの特性比較

型番	定格電圧 [V]	入力電流 [A]	入力電力 [W]	回転速度 [min ⁻¹]	最大風量 [m ³ /min]	最大静圧 [Pa[mmH ₂ O]]	音圧レベル [dB(A)]	質量 [g]
160角40厚遠心ファン 109BG12HA1	12	1.30	15.6	2,300	1.62	313	55	580
開発品(同一風量時)		1.02	12.2(-22%)	10,300		336(+7%)	54(-1dB(A))	110

5. 160mm角40mm厚遠心ファンとの比較

当社ラインナップの中で、開発品と同等の風量-静圧特性を持つものに160mm角40mm厚遠心ファン(109BG12HA1)がある。開発品をSスピードより低い 10,300min⁻¹で運転したときに、ほぼ同等の風量-静圧特性となる(図6参照)。開発品は160mm角遠心ファンに比べて、投影面積は4分の1以下(図7参照)、質量は5分の1以下である。さらに、表4に示すように開発品の入力電力は160mm角遠心ファンに比べて22%低く、音圧レベルも1dB(A)低い。

これらのことより、開発品は、装置に占める冷却装置の体積を削減し、重量を軽減することができる。

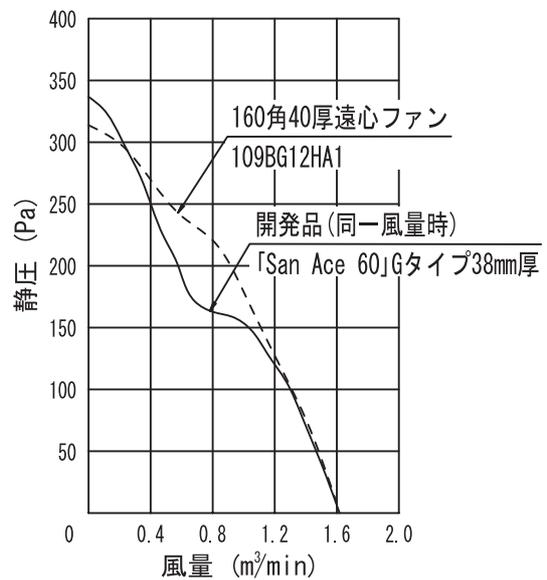


図6 風量-静圧特性の比較

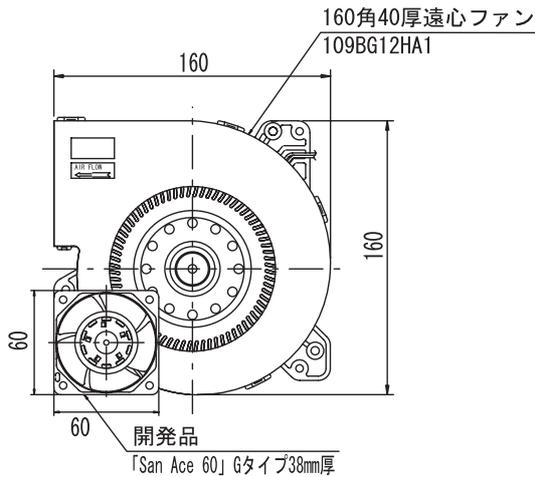


図7 開発品と160mm角40mm厚遠心ファンの寸法

6. むすび

本稿では、小型・高風量・低消費電力・低騒音化要求に対応するために開発、量産化した「San Ace 60」Gタイプ38mm厚シリーズの特長を紹介した。

本開発品は当社従来品(60mm角25mm厚ファン)と比較して、次のような性能向上を果たした。その性能は160mm角40mm厚遠心ファンの性能に匹敵し、60mm角ファンにおいて業界トップクラスの性能を達成した製品となった。

- (1) 最大風量は1.7倍の向上。
- (2) 最大静圧は2.8倍の向上。
- (3) 消費電力は7%削減(同一風量時の比較)。

本開発品は情報通信関連機器のみならず、小型化、高性能化、省エネルギー化を要求される装置に大きく貢献できるものとする。今後は、周囲温度により風量を変化させることができる温度可変速ファンなどの製品を充実させ、さらなる低消費電力化、低騒音化の要求に応じていきたい。

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、当社環境適合設計製品(ECO PRODUCTS)として認定されている。



図8 環境適合設計認定製品のシンボルマーク



栗林 宏光

1996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。



村田 雅人

1984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。



工藤 愛彦

1997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。



高桑 宗仙

1998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。



西沢 敏弥

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。



加藤 英俊

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。