

低消費電力ファン 60mm角 10mm厚 「San Ace 60」9GAタイプ

翠川 達也

Tatsuya Midorikawa

中村 俊之

Toshiyuki Nakamura

村上 直樹

Naoki Murakami

1. まえがき

近年、液晶ディスプレイやLEDパネルなどの市場において装置の小型・薄型化が進んでおり、搭載されるファンには、よりいっそうの小型化や薄型化が求められている。また、それと同時に装置の高性能化により発熱量が増加しているため、装置の狭小スペースにおいて、より優れた冷却性能を得られる冷却ファンが要求されている。

このような小型・薄型装置市場の要求に応えるために製品化した60mm角10mm厚「San Ace 60」9GAタイプの特徴と性能を紹介する。

2. 開発の背景

当社では、薄型製品として40mm角サイズのみで10mm厚品を販売してきた。しかし、1項で述べた搭載スペースの狭小化と発熱量増加のため、従来の40mm角ファンでは冷却性能が足りなくなっている。そのため、新たな10mm厚ファンの製品として60mm角10mm厚「San Ace 60」9GAタイプ（以下、開発品という）を開発し製品化した。

3. 開発品の特長

開発品の特長を以下に示す。

- (1) 薄型
- (2) 低消費電力
- (3) 低騒音
- (4) 高信頼性

開発品は、薄型かつ低消費電力、低騒音を実現するために、羽根・フレーム・モータ・回路の新規設計を行った。

さらに薄型構造の中で大きなボールベアリングを採用することで、高い信頼性のある製品を実現している。

図1に開発品の外観を示す。



図1 60mm角10mm厚「San Ace 60」9GAタイプの外観

4. 開発品の概要

4.1 寸法諸元

開発品の寸法諸元を図2に示す。

開発品は、当社60mm角サイズで最も薄い10mm厚で、従来の60mm角ファンと同じ取付穴寸法・位置のため、互換性を保ち薄型を実現している。

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DC12V、定格回転速度6,200min⁻¹（Gスピード）と5,000min⁻¹（Hスピード）、2,300min⁻¹（Lスピード）の3種を製品化した。

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。

4.3 期待寿命

開発品の周囲温度60°Cにおける期待寿命（残存率90%）は、40,000時間である。

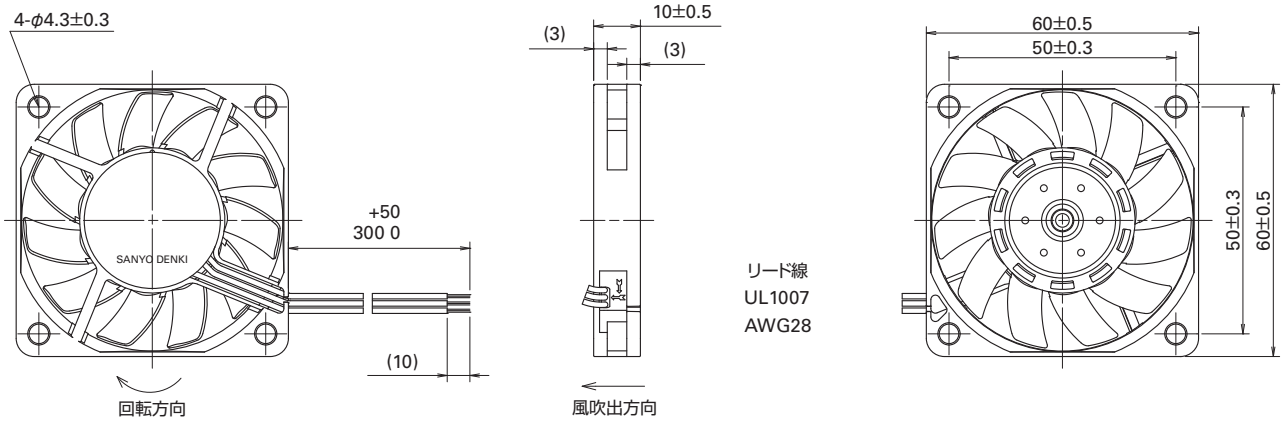


図2 開発品の寸法緒元 (単位: mm)

表1 開発品の一般特性

型番	定格電圧 [V]	使用電圧範囲 [V]	定格電流 [A]	定格入力 [W]	定格回転速度 [min ⁻¹]	最大風量		最大静圧		音圧レベル [dB(A)]	使用温度範囲 [°C]	期待寿命 [h]
						[m ³ /min]	[CFM]	[Pa]	[inchH ₂ O]			
9GA0612G9001	12	7 ~ 13.2	0.27	3.24	6,200	0.62	21.9	66	0.26	43	-20 ~ +60 (70,000/40°C)	
9GA0612H9001		7 ~ 13.8	0.14	1.68	5,000	0.50	17.6	42.9	0.17	37		
9GA0612L9001		7 ~ 13.8	0.03	0.36	2,300	0.23	8.1	9.1	0.037	17		

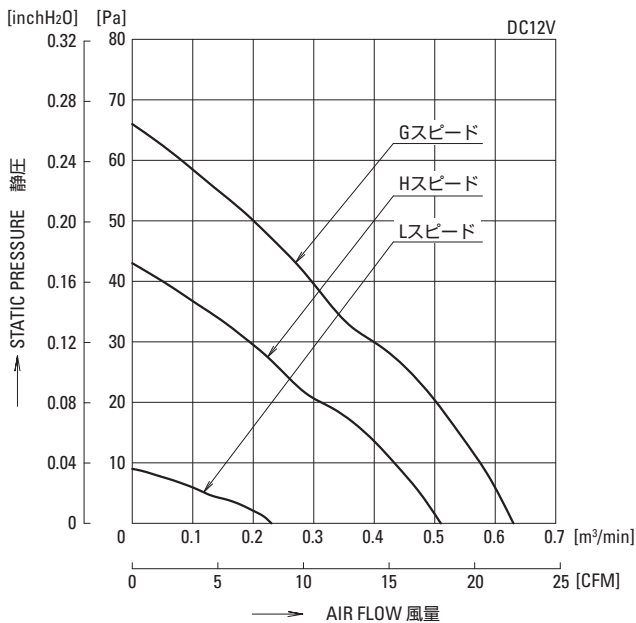


図3 開発品の風量-静圧特性例

羽根の形状・角度・枚数の最適化を行った。

最適な組合せを選定することで低騒音・低消費電力とともに高い冷却性能を実現した。

5.2 フレーム設計

10mm厚の薄さの中で低騒音を実現するとともに高速回転にも耐える設計を行った。特にモータ部分を支えるスポークは、従来品 (60mm角15mm厚) と同等の強度設計を行った。そのため、ファン全体の厚みを薄くしながらも同等の強度を保っている。

従来品 (60mm角15mm厚) と開発品のフレーム形状の比較を図4に示す。

5.3 モータ設計

薄型スペースにおけるモータ設計では、ステータ厚み、巻線高さ、さらには巻線の占積率の組合せが特性に大きく左右する。開発品は最適なモータを選定することで薄型化および低消費電力化を実現した。

5. 開発のポイント

以下に薄型構造でありながら、低騒音・低消費電力性能を実現させた開発のポイントを紹介する。

5.1 羽根設計

10mm厚の薄さの中で低騒音・低消費電力を実現するために、

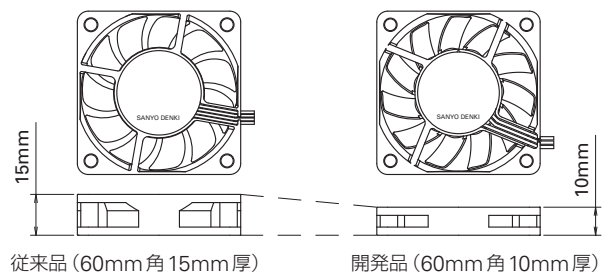


図4 フレーム形状比較

5.4 高信頼性

薄型を実現する中で、信頼性に大きく影響するベアリングの選定が重要となる。一般的にはベアリングサイズを小さくすることで容易に薄くすることができるが、耐振動・衝撃性能が落ちてしまう。そのため、開発品ではベアリングの信頼性を重要視して、可能な限り大型のベアリングを搭載できる構造設計を行い、当社従来品（60mm角サイズ）と同等のボールベアリングを採用した。これにより、薄型でありながら高い信頼性を実現した。

6. 開発品と従来品の比較

6.1 開発品と従来品（40mm角10mm厚）の特性比較

開発品と同じファン厚みである従来品（40mm角10mm厚）との「風量－静圧特性」比較を図5に示す。

開発品と従来品（40mm角10mm厚）の最高性能同士で比較すると、開発品は最大風量が4倍、最大静圧も1.6倍となり、当社10mm厚品において、これまでの40mm角サイズから大幅な冷却性能アップを実現している。

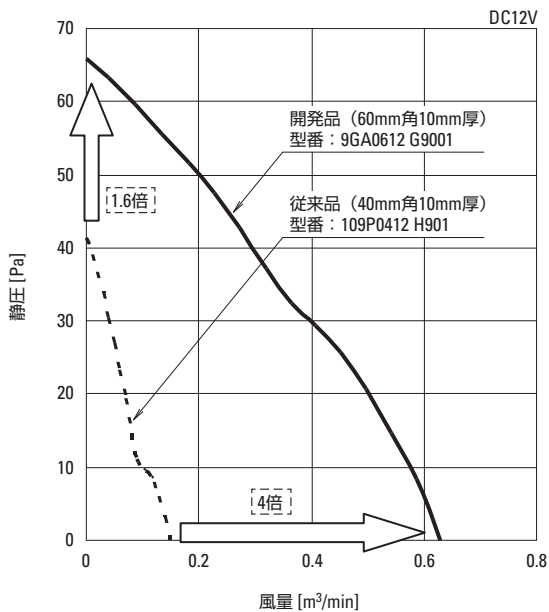


図5 風量－静圧特性例
開発品と従来品（40mm角10mm厚）の特性比較

6.2 開発品と従来品（60mm角15mm厚）の特性比較

開発品と60mm角の従来品の中でもっとも薄型であった60mm角15mm厚品との風量－静圧特性比較を図6に示す。

開発品と従来品（60mm角15mm厚）の最高性能同士での比較において、開発品は10mm厚という薄さで15mm厚の製品に近い風量－静圧特性を実現している。

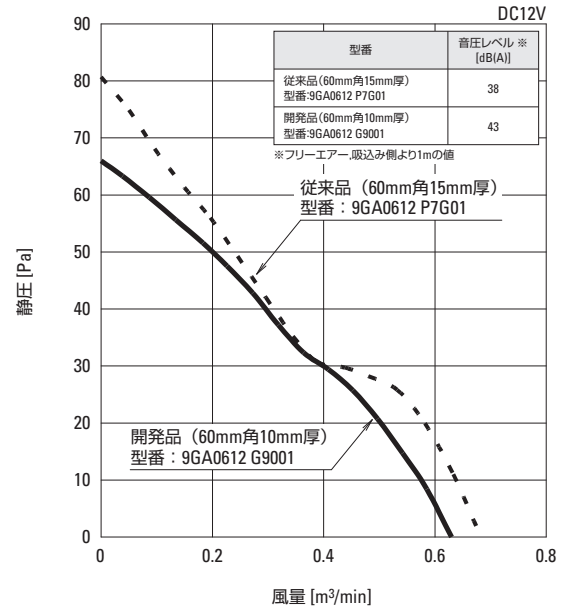


図6 風量－静圧特性例
開発品と従来品（60mm角15mm厚）の特性比較

6.3 狭小スペース実装時における特性比較

装置の薄型化が進む中で、ファンの搭載スペースがとて薄くなった場合の特性への影響比較を示す。ファンの搭載スペースが25mmでファン吸込み側に壁がある場合を想定した設置例を図7に示す。

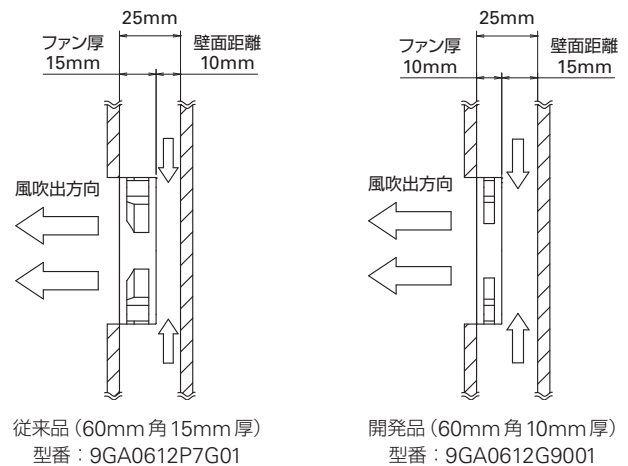


図7 搭載スペース25mmへのファン設置例

搭載スペースを25mmと想定した場合、従来品（60mm角15mm厚）はファン厚みが15mmのため、吸込み側の壁面までの距離が10mmとなる。それに対して開発品は、ファン厚みが10mmのため、壁面までの距離が15mm確保される。このような狭小スペースへの設置における「風量－静圧特性」の比較を図8、音圧レベルの比較を表2に示す。

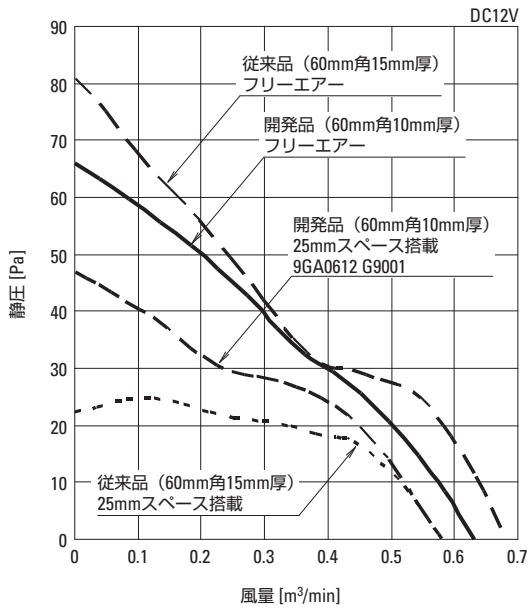


図8 25mm厚スペースにおける特性変化

表2 25mmスペースにおける音圧レベル特性比較

ファン厚み [mm]	従来品 (60mm角 15mm厚) 型番: 9GA0612P7G01		開発品 (60mm角 10mm厚) 型番: 9GA0612G9001	
	フリー エア	25mm スペース	フリー エア	25mm スペース
最大風量 [m³/min]	0.68	0.58	0.62	0.58
最大静圧 [Pa]	80	22	66	47
音圧レベル※ [dB(A)]	38	41	43	39

※吸込み側より1mの値

ファンがフリーエア時には、従来品 (60mm角 15mm厚) の方が風量、静圧ともに優れた性能だが、実際に25mmスペースに実装された際に得られる最大風量は、開発品と従来品 (60mm角 15mm厚) が同じ0.58 [m³/min] である。そして、さらに負荷が高くなった場合にも開発品の方が静圧が高い特性であるため、冷却性能が優れている。

また、この25mmスペースへ搭載した際の音圧レベルに関しては、表2に示すとおり実装時には開発品が2dB (A) 低い値となっている。

このように狭小スペースにおいて、開発品が優れた冷却性能・騒音性能を実現している。

7. むすび

本稿では、当社の新製品ラインアップとなる60mm角10mm厚低消費電力ファン「San Ace 60」9GAタイプの特長と性能の一部を紹介した。

開発品は、当社従来品と同様の高い信頼性を持ちながら、薄型

で低消費電力・低騒音の製品化を実現した。

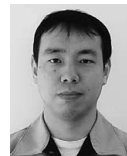
新たに60mm角サイズで10mm厚のファンをラインアップしたことにより、40mm角10mm厚品および、60mm角15mm厚品では満足できなかった狭小スペースでの高い冷却性能を実現した製品となっている。

これにより、装置スペースに合わせたファンの選択肢が増えるとともに、狭小スペースにおける冷却性能の向上を実現できるため、お客さまの装置の薄型化と今後ますます重要視されていく省エネルギー、信頼性向上に大いに貢献できると考える。



翠川 達也

2009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。



中村 俊之

1999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。



村上 直樹

2001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。