

高風量長寿命ファン 92mm 角 38mm 厚 「San Ace 92L」9LG タイプ

上野 宏治

Kouji Ueno

高桑 宗仙

Munenori Takakuwa

工藤 愛彦

Naruhiko Kudou

西川 修

Osamu Nishikawa

長塚 幸弘

Yukihiro Nagatsuka

1. まえがき

情報通信機器市場・再生可能エネルギー市場が拡大している現在、よりいっそうの長寿命化と環境に配慮した製品が求められている。それと同時に、装置の高密度実装化が進み、装置内における冷却効率の向上も必要とされており、装置に搭載されるファンにおいても、これまで以上の長寿命化によるメンテナンスフリーと、高風量化の要求が高まってきた。

当社では、こうした要求に応えるため、高風量長寿命ファン9LGタイプを開発し製品化を行った。

本項では、新たに製品化した92mm角38mm厚「San Ace 92L」9LGタイプの特長と性能を紹介する。

2. 開発の背景

近年、通信機器や太陽光発電装置、FA装置、電源などにおける装置の高密度化にともない、搭載するファンには、長寿命かつ高風量の要求が高まっている。

このような状況の中、当社では、期待寿命18万時間(約20年間)の高風量長寿命ファン9LGタイプとして以下の3機種を開発し製品化した。

- (1) 60mm角25mm厚 「San Ace 60L」
- (2) 80mm角25mm厚 「San Ace 80L」
- (3) 92mm角25mm厚 「San Ace 92L」

9LGタイプのさらなる高風量化を目指し、今回、新たなサイズとして92mm角38mm厚の高風量長寿命ファン「San Ace 92L」9LG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) 高風量
- (2) 高静圧
- (3) 長寿命
- (4) PWMコントロール機能

開発品は、92mm角25mm厚品(以下、25mm厚品という)とファン取付穴位置の互換性を保ちながら、高風量・高静圧を実現している。

図1に開発品の外観を示す。



図1 92mm角38mm厚
「San Ace 92L」9LGタイプの外観

4. 開発品の概要

4.1 寸法諸元

開発の寸法諸元を図2に示す。

開発品は、25mm厚品と同じ角寸(92mm角)で、取付穴の寸法の互換性を保っている。

4.2 特性

4.2.1 一般特性

定格電圧はDC12VとDC24Vの2種で、それぞれ定格回転速度9,000min⁻¹(Hスピード)と7,000min⁻¹(Fスピード)の2種、合計4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

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, 180,000時間(約20年間)である。

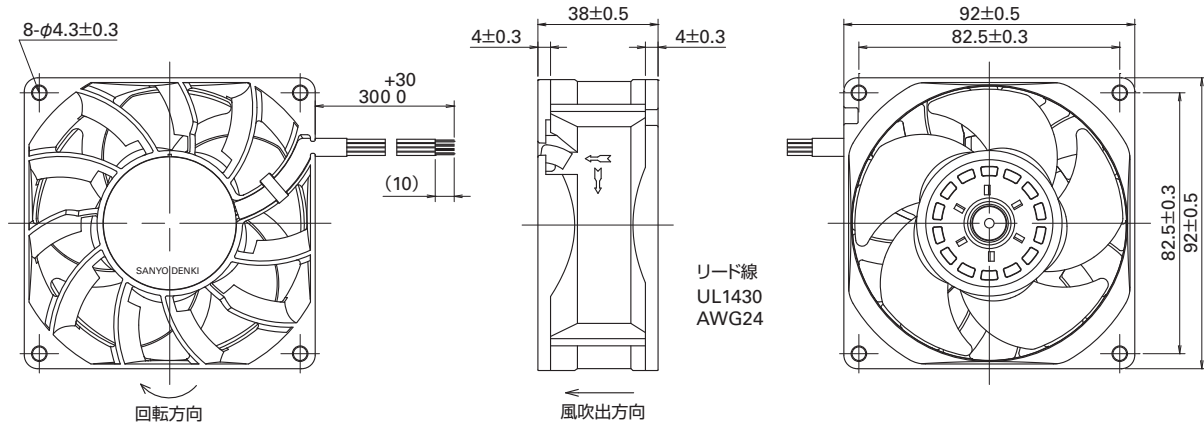


図2 開発品の寸法緒元 (単位: mm)

表1 開発品の一般特性

型番	定格電圧 [V]	使用電圧範囲 [V]	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		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]			
9LG0912P1H001	12	10.2 ~ 13.8	100	2.0	24.0	9,000	3.70	130.6	430	1.72	61	-20 ~ +70	180,000/60°C
			20	0.18	2.16	2,700	1.11	39.1	38.7	0.15	30		
9LG0912P1F001			100	1.0	12.0	7,000	2.90	102.4	263	1.05	55		
			20	0.11	1.32	2,000	0.83	29.3	21.5	0.08	22		
9LG0924P1H001	24	20.4 ~ 27.6	100	0.90	21.6	9,000	3.70	130.6	430	1.72	61		
			30	0.08	1.92	2,700	1.11	39.1	38.7	0.15	30		
9LG0924P1F001			100	0.50	12.0	7,000	2.90	102.4	263	1.05	55		
			20	0.06	1.44	2,000	0.83	29.3	21.5	0.08	22		

注: PWMデューティサイクル0%時の回転速度は0min⁻¹

※入力PWM周波数: 25kHz

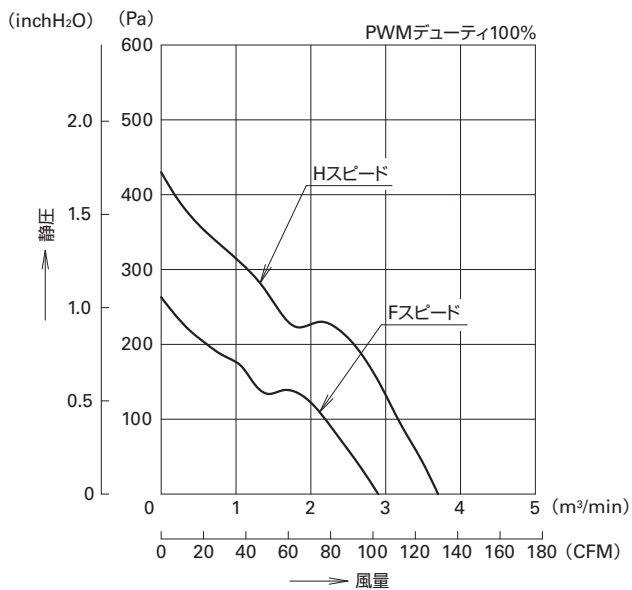


図3 開発品の風量-静圧特性例

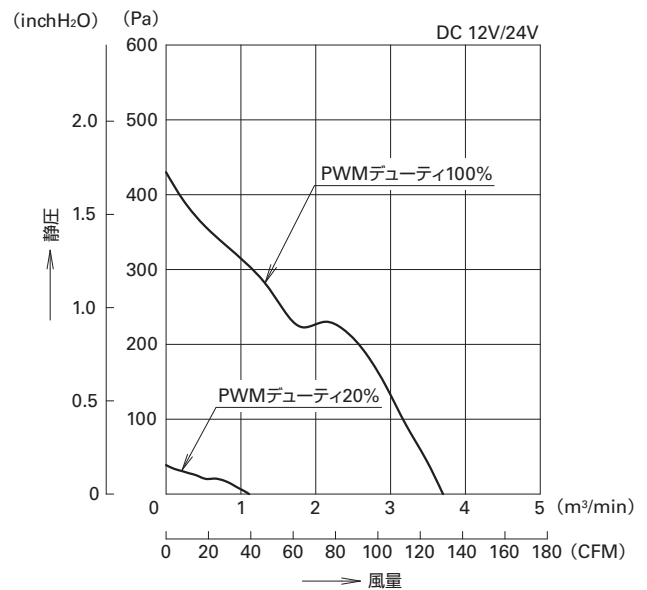


図4 開発品のPWMデューティサイクルに対する風量-静圧特性例 (9,000min⁻¹_Hスピード)

5. 開発品と25mm厚品との比較

5.1 風量—静圧特性の比較

開発品と25mm厚品との「風量—静圧特性」の比較を図5に示す。

開発品は、25mm厚品と比較し、同じ期待寿命180,000時間を達成しながら、最大風量で1.6倍、最大静圧で4倍の特性を有している。

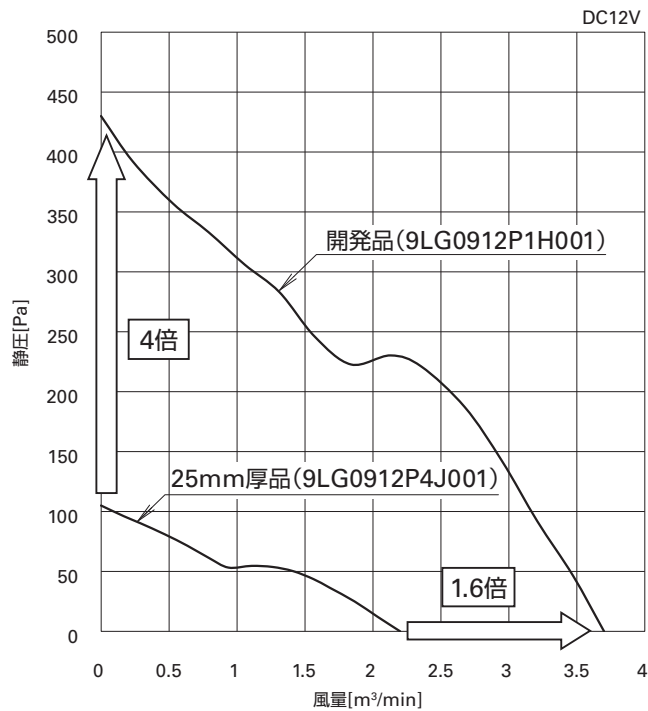


図5 風量—静圧特性例 開発品と25mm厚品との比較

5.2 開発のポイント

ファンの「風量—静圧特性」は、一般的に回転速度を上げることで向上する。しかし、ファンの特性を向上するため安易に回転速度を上げるとモータ発熱が増加し、軸受温度が上昇する。その結果、軸受寿命が低下し、ファンの寿命低下を招くことになる。

ファンの寿命は、軸受寿命と密接な関係にあるため、ファンの特性を向上させ、また、軸受寿命を低下させないことが必要であった。

以下に軸受寿命への影響を低減し、ファンの特性を大幅に向上させた開発品の開発のポイントを紹介する。

5.2.1 モータ・回路部

モータ発熱、および軸受温度の上昇を抑えたまま、回転速度を上げて「風量—静圧特性」を向上させることは、25mm厚品のモータサイズのままでは対応できなかった。

開発品は、回転速度を上げるため、モータサイズを大きくし、モータ効率の改善を図り、モータの発熱を抑えている。しかし、モータサイズを大きくしたことにより、ロータ径も大きくなり、

軸受寿命に関係する軸受に加わるロータ荷重が大きくなってしまった。そこで、開発品は、ロータ荷重が大きくなったことによる軸受寿命の低下を防ぐため、耐荷重の高い軸受を採用した。

開発品と25mm厚品のモータサイズとロータ径の比較を図6に示す。



図6 「San Ace 92L」外観
25mm厚品(左)と開発品(右)のモータサイズ・ロータ径比較

5.2.2 ファンの厚みサイズ

軸流ファンにおいて、一般的に軸方向の厚みが厚くなるとファンの特性が向上する。

開発品は、25mm厚品よりも13mm厚い38mm厚であり、ファン特性が向上している。

また、モータのサイズと厚みも大きくすることにより、[5.2.1 モータ・回路部]で述べたようにモータ効率が向上している。

5.2.3 翼形状とフレーム形状

回転速度を上げることによる「風量—静圧特性」の向上と、翼およびフレームの形状を最適にすることで、さらに特性の向上を図っている。

開発品は、高風量と高静圧を達成するため、動翼を5枚、フレームの吐出し側に静翼を11枚として最適化を図った。

フレーム外観の比較を図7に示す。

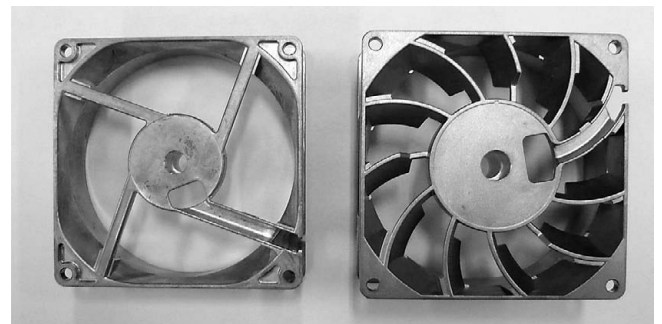


図7 25mm厚品(左)と開発品(右)のフレーム外観比較

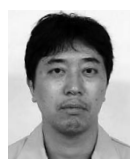
6. むすび

本稿では、開発した92mm角38mm厚の高風量長寿命ファン「San Ace 92L」9LGタイプの特長と性能の一部を紹介した。

開発品は、25mm厚品と同じ期待寿命と、取り付け互換性を保ちながら、大幅な高風量化・高静圧化を実現した。

これにより、25mm厚品では達成できなかった高い冷却性能を要求される装置にも使用でき、お客さまの装置の小型化・高密度化・長寿命メンテナンスフリー化の要求に対応可能となる。

当社が開発した高風量・長寿命ファンシリーズは、今後も、装置の信頼性向上、通信機器や再生可能エネルギー機器・環境ビジネス機器・FA業界の発展に大いに貢献できると考える。



上野 宏治

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。



高桑 宗仙

1998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。



工藤 愛彦

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。



西川 修

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。



長塚 幸弘

2013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。