

高静圧ファン 「San Ace 60」CRAタイプ

翠川 達也

Tatsuya Midorikawa

小河原 俊樹

Toshiki Ogawara

戸田 貴久

Takahisa Toda

中山 章

Akira Nakayama

1. まえがき

近年、情報機器や通信機器の高速化・大容量化・高密度化が進み、装置の発熱量も増加傾向にある。

そのため、冷却用として用いられるファンには高密度環境下において、より高い冷却性能が求められている。

また、地球環境保護への関心の高まりから、様々な業界において省エネルギー化は重要視され、冷却ファンにおいても運転時の低消費電力化は重要事項のひとつとなっている。

すなわち、冷却ファンにも高い冷却性能の要求とともに、運転時の低消費電力化が求められている。

本稿では、このような市場の要求に応えるため開発した高静圧60mm角76mm厚二重反転ファン「San Ace 60」CRAタイプの特長と性能を紹介する。

2. 開発の背景

当社では、従来から60mm角76mm厚の二重反転ファン「San Ace 60」CRタイプを製品化し、販売してきた。

しかし、上述のように情報機器や通信機器の高速化・大容量化・高密度化に伴い、従来品では到達できない高静圧領域で高い冷却性能を備えた冷却ファンが求められている。

また、これらの装置に搭載される冷却用ファンには運転時の低消費電力化が求められ、装置側からのPWM制御に対応できることが求められている。

こうした要求に応えるためPWM制御に対応し、高静圧領域で高い冷却性能を備えた高静圧ファン60mm角76mm厚「San Ace 60」CRAタイプを開発した。

3. 開発品の特長

図1に「San Ace 60」CRAタイプ(以下、開発品という)の外観を示す。

以下に開発品の特長を示す。

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

開発品は、羽根、フレームの新規設計により従来品と比較して、大幅な高静圧化を実現している。

また、回路、モータの新規設計により従来品と同等冷却性能時に大幅な消費電力低減と低騒音化を実現している。



図1 「San Ace 60」 CRAタイプ

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。

開発品は、従来機種と同じ取り付け寸法であり、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、定格回転速度は9CRA0612P0G001(前段:16,500min⁻¹、後段:13,000min⁻¹)、9CRA0612P0S001(前段:14,000min⁻¹、後段:11,000min⁻¹)の計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9CRA0612P0G001、9CRA0612P0S001の風量－静圧特性例を図3、図4に示す。

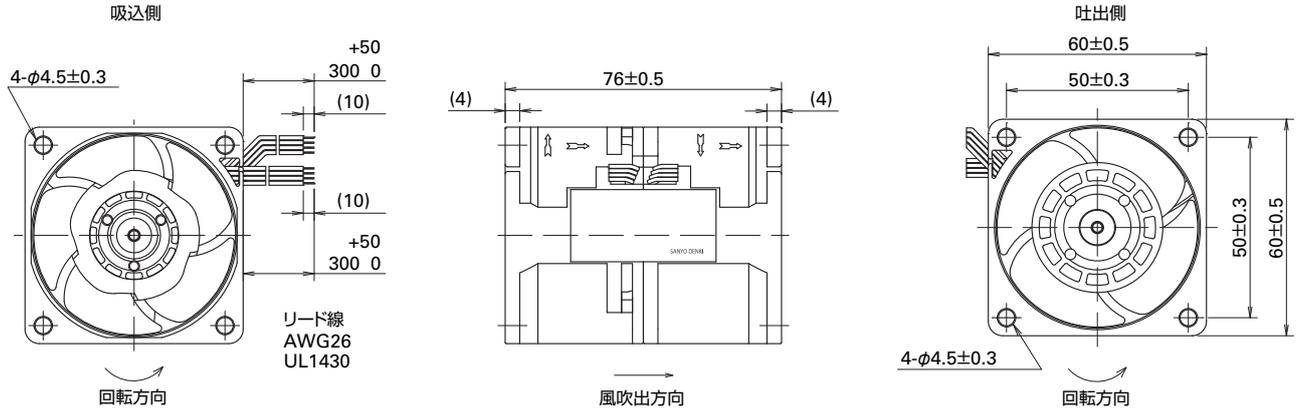


図2 「San Ace 60」 CRAタイプの寸法緒元 (単位: mm)

表1 「San Ace 60」CRAタイプの一般特性

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]
						吸込側	吐出側	[m ³ /min] [CFM]	[Pa] [inchH ₂ O]					
9CRA0612P0G001	12	10.8 ~ 13.2	100	2.3	27.6	16500	1300	2.0	70.6	1000	4.0	66	-10 ~ +70	40,000/60°C (70,000/40°C)
			0	0.22	2.6	3600	2800	0.43	15.1	47.6	0.19	32		
9CRA0612P0S001	12	10.8 ~ 13.2	100	1.5	18.0	14000	11000	1.7	60.0	720	2.89	63		
			0	0.17	2.0	3200	2500	0.38	13.4	37.6	0.15	29		

注: 周囲温度 40°C の場合の期待寿命は参考値です。

※入力 PWM 周波数: 25kHz

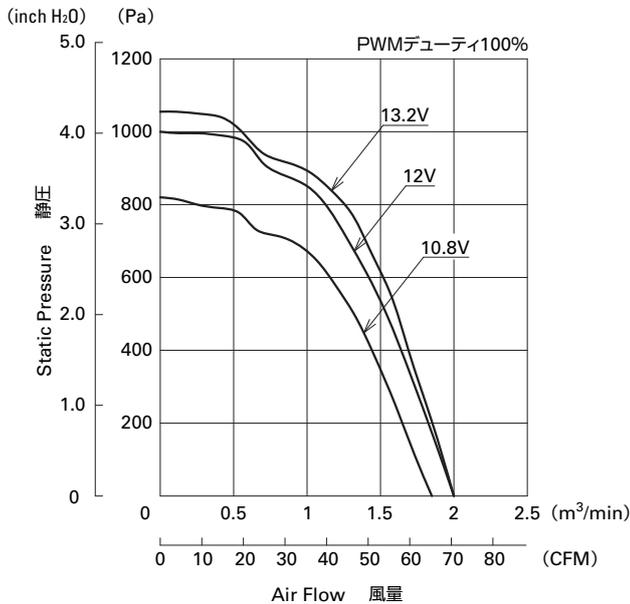


図3 風量-静圧特性例(9CRA0612P0G001)

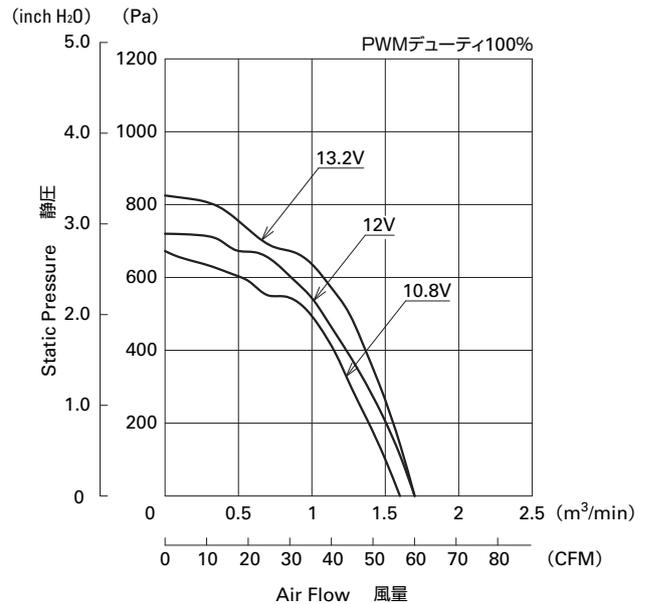


図4 風量-静圧特性例(9CRA0612P0S001)

4.2.3 PWMコントロール機能

開発品は、冷却ファンの回転速度を外部から制御できるPWMコントロール機能を備えている。

PWM速度コントロール機能を有する冷却ファンの要求は近年非常に多くなってきている。冷却ファンを常時フルスピードで使用するのではなく、装置の発熱状態に応じて回転速度を制御することで、装置全体としての更なる低消費電力化と低騒音化を実現することができる。

開発品 9CRA0612P0G001, 9CRA0612P0S001 のPWMデューティサイクルに対する風量-静圧特性例を図5, 図6に示す。

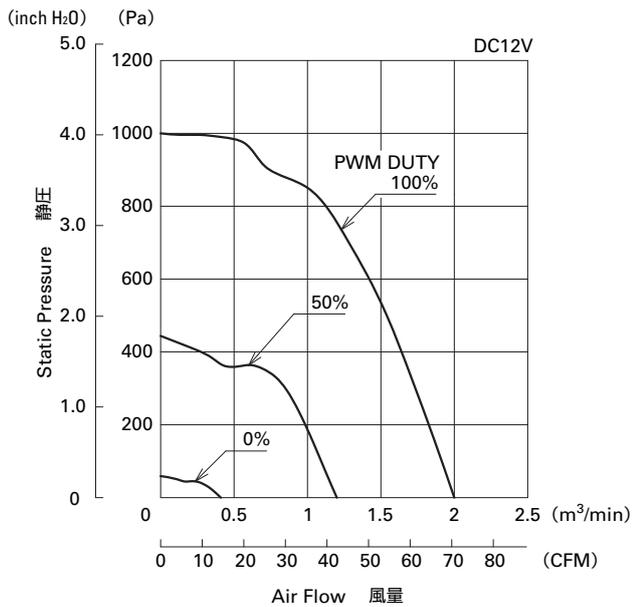


図5 PWMデューティサイクルに対する風量-静圧特性例(9CRA0612P0G001)

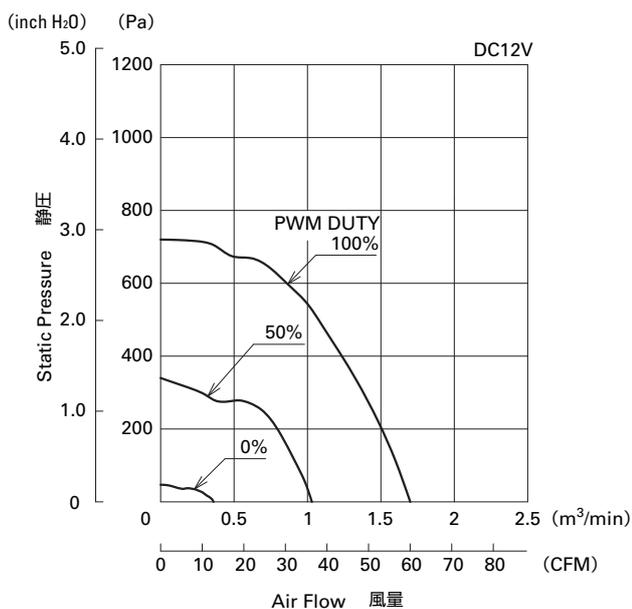


図6 PWMデューティサイクルに対する風量-静圧特性例(9CRA0612P0S001)

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, 40,000時間である。

5. 従来品との比較

開発品と従来品の主な相違点として、フレームは吸込み側・吐出し側のフレームの厚み比を変更し、それに伴いフレームのベンチュリー形状を新規に設計した。

羽根においては吸込み側・吐出し側の羽根形状を従来品の羽根形状から大幅に変更し、より静圧が高くなるよう新規に設計した。また、羽根形状の新規設計に伴い、吸込み側・吐出し側の羽根枚数の組合せを変更した。

その結果、従来品では到達できなかった大幅な高静圧化を実現した。

また、想定システムインピーダンス上の動作点において、羽根・フレーム形状の新規設計に加え、最適な羽根・フレームの組合せにすることで低騒音化を実現し、回路・モータの最適化を行うことで従来品に比べ大幅な消費電力の低減を実現した。

以下に、開発品「San Ace 60」CRAタイプと従来品「San Ace 60」CRタイプの特性を比較し紹介する。

5.1 風量-静圧特性の比較

従来品60mm角76mm厚CRタイプ9CR0612S001と、開発品9CRA0612P0G001の風量-静圧特性比較を図7, 一般特性を表2に示す。

開発品9CRA0612P0G001は、従来品と比べ最大静圧が1.8倍となっている。

表2 従来品・9CRA0612P0G001一般特性

	最大風量 [m³/min]	最大静圧 [Pa]	消費電力 [W]	音圧レベル [dB(A)]
開発品 9CRA0612P0G001	2.00	1000	27.6	66
従来品 9CR0612S001	2.26	550	38.4	66

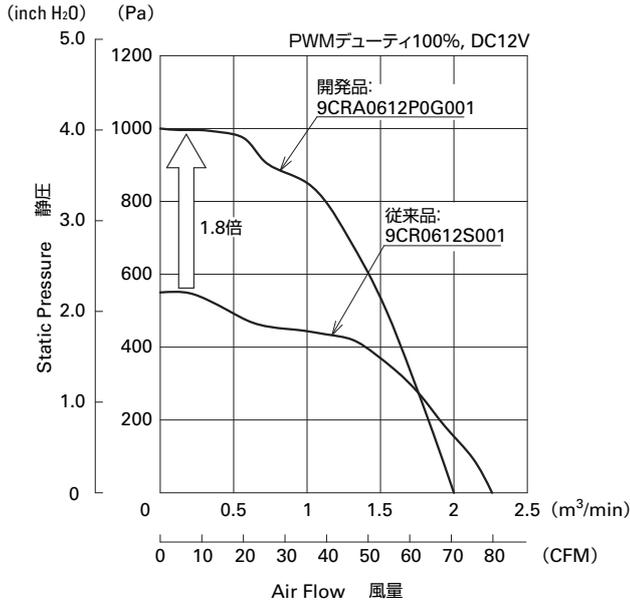


図7 風量-静圧特性例
(従来品と9CRA0612P0G001の比較)

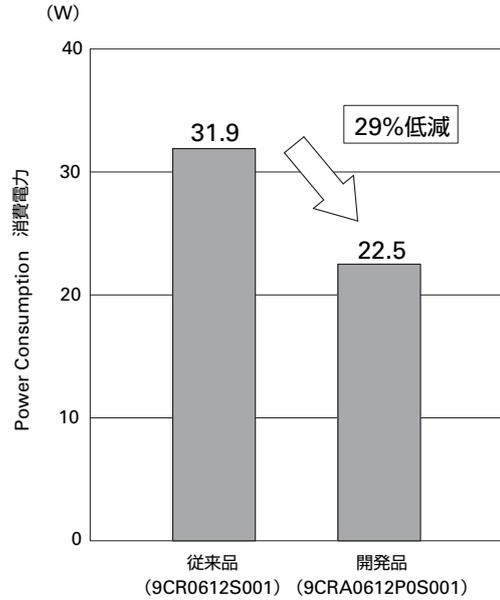


図9 想定システムインピーダンス上動作点の消費電力比較

5.2 消費電力の比較

従来品9CR0612S001と開発品9CRA0612P0S001の風量-静圧特性比較を図8に、想定システムインピーダンス上動作点の消費電力の比較を図9に示す。

開発品9CRA0612P0S001は、想定システムインピーダンス上の動作点において従来品と比較し、消費電力が約29%低減している。

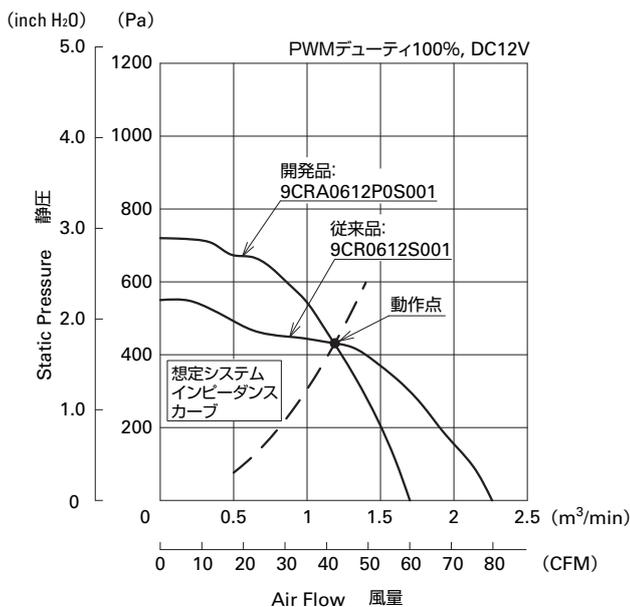


図8 風量-静圧特性例
(従来品と9CRA0612P0S001の比較)

5.3 音圧レベルの比較

従来品9CR0612S001と開発品9CRA0612P0S001の図8 想定システムインピーダンス上動作点の音圧レベル比較を図10に示す。

開発品9CR0612P0S001は想定システムインピーダンス上の動作点において、従来品67dB(A) に対して開発品63dB(A) と4dB(A) 低減している。

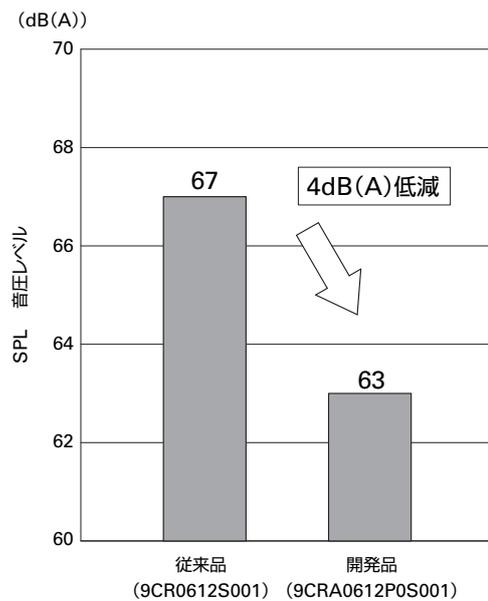


図10 想定システムインピーダンス上動作点の音圧レベル比較

6. むすび

本稿では、開発した高静圧ファン「San Ace 60」CRAタイプの特長と性能の一部を紹介した。

開発品は、当社従来品に対して大幅な高静圧化を実現し、想定システムインピーダンス上の動作点において低消費電力化・低騒音化を実現した製品である。

そのため、今後ますます進むと考えられる装置の高発熱化・高密度化に対応する解決策として、また、装置全体としての低消費電力化・低騒音化に大きく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。



小河原 俊樹

1984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。



戸田 貴久

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。



中山 章

2005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。