

耐温ファン「San Ace T」シリーズ 9GTタイプ

西川 修

Osamu Nishikawa

御供 重一

Shigekazu Mitomo

上野 宏治

Kouji Ueno

漆本 光瑠

Hikaru Urushimoto

1. まえがき

近年、地球環境保護の観点から太陽光発電や電気自動車などが急速に普及し、世界各地さまざまな地域で利用されている。このため、ファンに対する使用温度も低温側、高温側ともに拡大の要求が増えつつある。

こうした要求に応えるため新たに幅広い温度範囲にて使用が可能な耐温ファン6機種を開発した。本稿では今回開発した「San Ace T」シリーズ9GTタイプの特長と各サイズのパフォーマンスを紹介する。

2. 開発の背景

各産業分野のグローバル化に伴って、ファンの使用温度環境も低温側、高温側ともに過酷なものになっている。中でも、太陽光発電用インバータやEV急速充電器等は設置される地域によって周囲温度が異なるため、幅広い使用温度での対応が必要となる。

また、業務用冷蔵冷凍機器やショーケースといった低温環境で空気循環を目的としたファンの要求もある。

これらの要求に対して、当社製ファンの標準的な使用温度範囲 -20°C ～ $+70^{\circ}\text{C}$ では応えることができないため、新たに使用温度範囲 -40°C ～ $+85^{\circ}\text{C}$ を保証する耐温ファン「San Ace T」シリーズ9GTタイプ6機種(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) 幅広い使用温度範囲： -40°C ～ $+85^{\circ}\text{C}$
- (2) 85°C で期待寿命40,000時間
- (3) 高風量
- (4) PWMコントロール機能

図1に開発品6機種の外観を示す。



図1 「San Ace T」9GTタイプ6機種の外観

4. 開発品の概要

4.1 寸法諸元

開発品は、ファンの外形サイズ、取付穴の寸法など従来品と互換性を保っている。

4.2 使用温度範囲

開発品は、従来品に対して低温側、高温側の両方に幅広い使用温度範囲-40°C～+85°Cとしている。

4.3 特性

4.3.1 一般特性

定格電圧はDC12VまたはDC24Vである。

開発品6機種12型番の一般特性を表1に示す。

4.3.2 風量-静圧特性

開発品6機種の風量-静圧特性例を、PWM速度コントロールにおける特性も踏まえてそれぞれ図2, 3, 4, 5, 6, 7に示す。

4.3.3 PWMコントロール機能

開発品は6機種ともPWMコントロール機能を有し、速度コントロールが可能である。

表1 「San Ace T」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]							
9GT0412P3J001	12	10.2～13.8	100	0.31	3.72	11700	0.52	18.4	206	0.827	48	-40～+85	40000/85°C				
			30	0.08	0.96	4100	0.18	6.36	25.2	0.100	21						
9GT0424P3J001	24	20.4～27.6	100	0.15	3.60	11700	0.52	18.4	206	0.827	48						
			30	0.05	1.20	4100	0.18	6.36	25.2	0.100	21						
9GT0612P4G001	12	10.2～13.8	100	0.56	6.72	10000	1.26	44.5	243	0.97	52			-40～+85	40000/85°C		
			30	0.11	1.32	4100	0.52	18.3	42.8	0.17	25						
9GT0624P4G001	24	20.4～27.6	100	0.28	6.72	10000	1.26	44.5	243	0.97	52						
			30	0.06	1.44	4100	0.52	18.3	42.8	0.17	25						
9GT0812P4S001	12	10.2～13.8	100	0.46	5.52	6700	1.86	65.7	143	0.57	46					-40～+85	40000/85°C
			30	0.09	1.08	2650	0.73	25.7	22.3	0.08	26						
9GT0824P4S001	24	20.4～27.6	100	0.22	5.28	6700	1.86	65.7	143	0.57	46						
			30	0.05	1.20	2650	0.73	25.7	22.3	0.08	26						
9GT0912P4J001	12	10.2～13.8	100	0.42	5.04	5000	2.20	77.7	105	0.42	44	-40～+85	40000/85°C				
			30	0.07	0.84	1850	0.81	28.7	14.3	0.05	18						
9GT0924P4J001	24	20.4～27.6	100	0.21	5.04	5000	2.20	77.7	105	0.42	44						
			30	0.05	1.20	1850	0.81	28.7	14.3	0.05	18						
9GT0912P1M001	12	10.2～13.8	100	1.50	18.0	8100	3.30	116.6	315	1.26	58			-40～+85	40000/85°C		
			30	0.30	3.6	3750	1.50	53.0	72.0	0.29	37						
9GT0924P1M001	24	20.4～27.6	100	0.75	18.0	8100	3.30	116.6	315	1.26	58						
			30	0.15	3.6	3750	1.50	53.0	72.0	0.29	37						
9GT1212P1S001	12	9.0～13.8	100	2.2	26.4	5600	6.00	211.8	270	1.08	58	-40～+85	40000/85°C				
			35	0.48	5.76	2900	3.00	106.0	85.6	0.34	41						
9GT1224P1S001	24	18.0～27.6	100	1.1	26.4	5600	6.00	211.8	270	1.08	58						
			35	0.24	5.76	2900	3.00	106.0	85.6	0.34	41						

注：PWMデューティサイクル0%時の回転速度は0min⁻¹

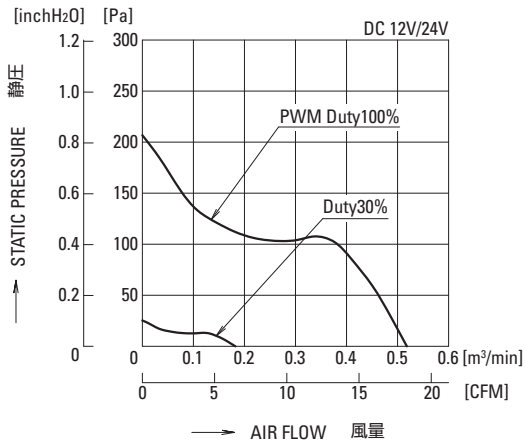


图2 40mm角28mm厚
「San Ace 40T」風量-静压特性例

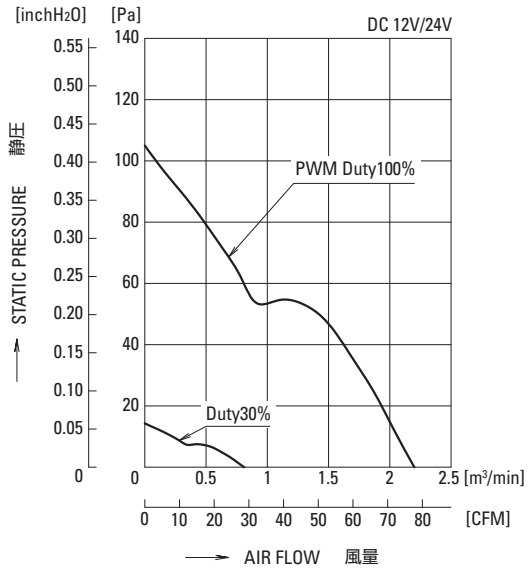


图5 92mm角25mm厚
「San Ace 92T」風量-静压特性例

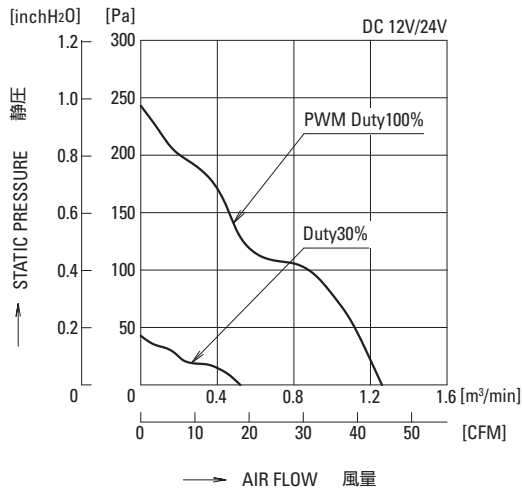


图3 60mm角25mm厚
「San Ace 60T」風量-静压特性例

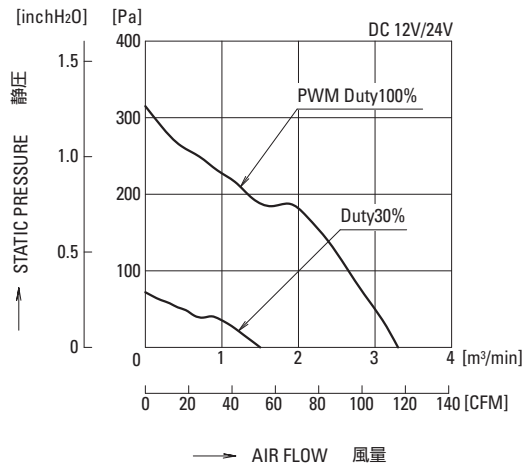


图6 92mm角38mm厚
「San Ace 92T」風量-静压特性例

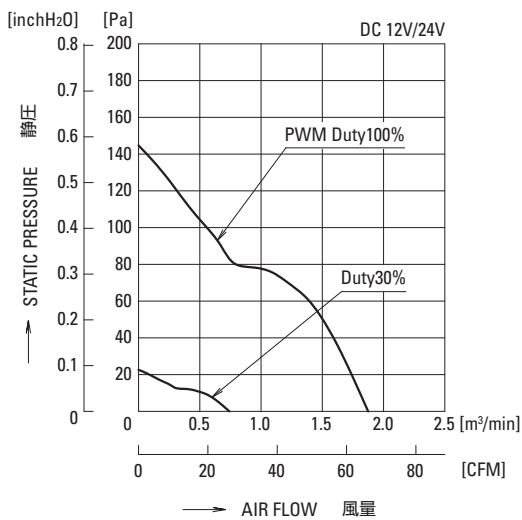


图4 80mm角25mm厚
「San Ace 80T」風量-静压特性例

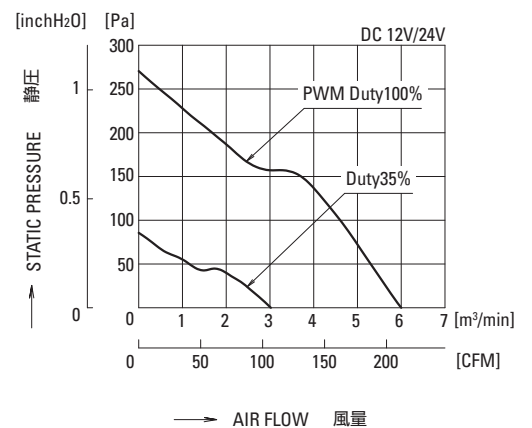


图7 120mm角38mm厚
「San Ace 120T」風量-静压特性例

5. 開発品のポイント

5.1 従来品との使用温度範囲の違い

従来品と開発品の使用温度範囲を表2に示す。

表2 従来品と開発品の使用温度範囲

	使用温度範囲	
	下限値 [°C]	上限値 [°C]
開発品	-40	+85
従来品	-20	+70

開発品は従来品に比べ、低温側で -20°C 、高温側で $+15^{\circ}\text{C}$ 使用温度範囲を拡大している。

5.2 開発の工夫点

従来品の使用温度範囲 $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ よりも広い範囲となる $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ を実現するために、以下の2点に重点をおき設計を行った。

- (1) 構造
- (2) 部品の選定

5.2.1 構造

開発にあたり、上限は $+85^{\circ}\text{C}$ 、下限は -40°C という幅広い温度範囲にて十分な信頼性が得られるよう、各機種ともフレームはアルミフレームを採用した。また、使用温度範囲を拡大しつつ従来品と同等の信頼性を保証するため、過酷な信頼性評価試験を実施し、広い温度変化にも耐性のある構造の検討を行った。

5.2.2 部品の選定

ファンを構成する各部品（羽根材、マグネット、軸受、電子部品、リード線等）について使用温度の見直しをおこない、 $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ を十分満足できる部品・部材の選定を行った。

軸受については低温と高温で特性に差があるため、実際の温度で何回も試験を行い使用温度範囲内で特性の変化が少ない軸受を採用した。

制御回路部については、使用する電子部品が使用温度範囲 $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ を満足することはもちろんのこと、従来品よりも上限限界での動作が厳しくなる分、十分な余裕度を確保する必要があった。そのため、駆動ICや半導体の見直しを実施し、高温環境下でも問題なく駆動できる設計を行った。

6. むすび

本稿では、開発した耐温ファン「San Ace T」シリーズ9GTタイプの特長と性能の一部を紹介した。

開発品6機種はそれぞれ、同サイズの従来品と取付穴の寸法など互換性を保ちながら、低温側・高温側ともに使用温度範囲の拡大を実現した。

これにより、従来品では対応できなかった温度環境下での要求に応えるとともに、冷却用途とは異なる新たな分野・市場への対応が可能となることで、大いに貢献できると考える。



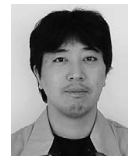
西川 修

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。



御供 重一

1990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。



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。



漆本 光瑠

2014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。