

# 低消費電力ファン 「San Ace 120」9GAタイプ

丸山 泰弘

Yasuhiro Maruyama

ジェーン オリバ

Jane Oliva

ロジェン モリノ

Rogen Molino

チャミル ガリヤード

Chamir Gallardo

ステーフェン ロイド ベラデ

Stephen Lloyd Velarde

ジェラルド マナランサン

Gerald Manalansan

ジャン マイケル ヘラミス

Jan Michael Heramis

渡辺 道徳

Michinori Watanabe

## 1. まえがき

120mm角25mm厚のファンは、最も標準的なサイズのひとつで、あらゆる市場用途で使用されている。その中で、当該サイズのファンに対する市場の要望は、高い冷却能力を保ちながら低消費電力化への要求が高まっている。

この要求に応えるべく、業界トップ\*1の低消費電力を達成した120mm角25mm厚「San Ace 120」9GAタイプ（以下、開発品という）を開発・製品化した。

開発品は羽根・フレーム・モータを新規設計し、従来品の120mm角25mm厚「San Ace 120」9GVタイプ（以下、従来品という）とサイズ、取り付け穴などは互換性を保ちながら、性能面では実使用領域において高静圧・低消費電力を実現した。

本稿では、その詳細を紹介する。

## 2. 開発品の特長

図1に開発品の外観を示す。

以下に開発品の特長を示す。

- (1) 高静圧
- (2) PWM速度コントロール機能
- (3) 低消費電力
- (4) 豊富なラインアップ

開発品は、羽根、フレーム、モータの新規設計をおこない、実使用領域において高静圧・低消費電力を実現している。

## 3. 製品の概要

### 3.1 寸法諸元

図2に開発品の寸法諸元を示す。

開発品は、従来品と同じ取り付け寸法であり、互換性を保っている。



図1 120mm角×25mm厚  
「San Ace 120」9GAタイプの外観

### 3.2 特性

#### 3.2.1 一般特性

定格電圧は12V、24V、48Vの3種類を設定し、それぞれの定格電圧に定格回転速度6400min<sup>-1</sup>(Gスピード)、5400min<sup>-1</sup>(Sスピード)の2スピードを開発した。また、外部PWM信号による速度可変機能を有するPWMコントロール機能付、より広範囲な使用電圧に対応できるPWMコントロール機能無しもラインアップした。

表1にPWM機能付製品、表2にPWM機能無し製品の一般特性を示す。

#### 3.2.2 風量－静圧特性

図3に開発品の風量－静圧特性例を示す。

#### 3.2.3 PWMコントロール機能

図4にPWM DUTY CYCLEに対する風量－静圧特性例を示す。開発品は、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。

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

さらなる低消費電力化と静音化を実現できるため、PWM速度コントロール機能を有するファンの要求は近年非常に多くなってきている。

### 3.3 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。

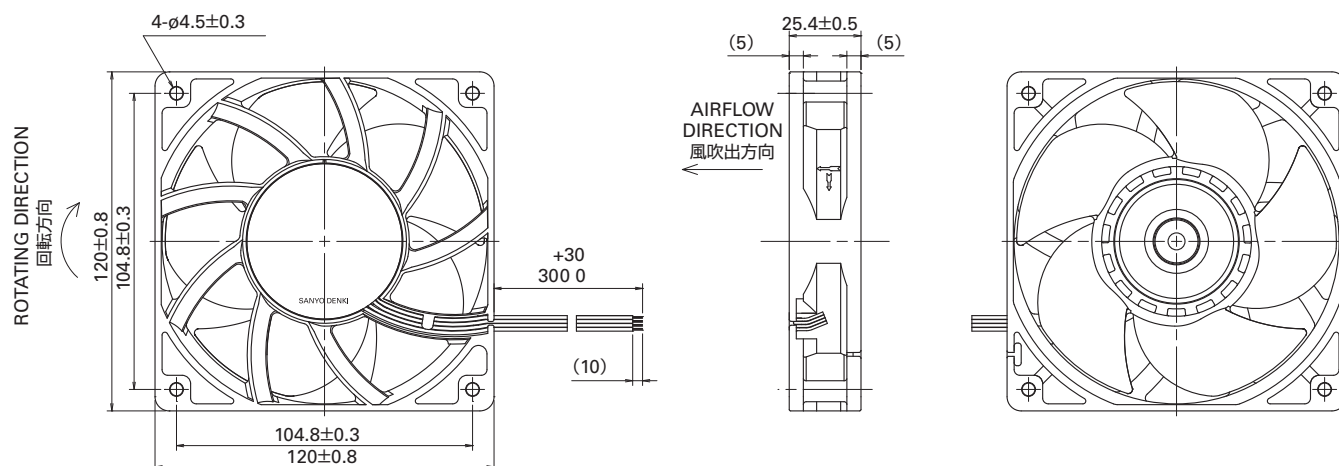


図2 開発品の寸法諸元(単位: mm)

表1 「San Ace 120」9GAタイプの一般特性(PWM機能付)

型番	定格電圧 [V]	使用電圧範囲 [V]	PWM デューティ サイクル [%]注1,2	定格電流 [A]	定格入力 [W]	定格 回転速度 [min <sup>-1</sup> ]	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 <sup>3</sup> /min]	[CFM]	[Pa]	[inchH <sub>2</sub> O]			
9GA1212P4G001	12	10.2 ~ 13.8	100	0.93	11.16	6400	3.8	134	365	1.47	57	-20 ~ +70	40000/60°C
			25	0.16	1.92	2550	1.5	53	60	0.24	34		
9GA1212P4S001			100	0.61	7.32	5400	3.2	113	260	1.04	54		
			25	0.16	1.92	2550	1.5	53	60	0.24	34		
9GA1224P4G001	24	20.4 ~ 27.6	100	0.47	11.28	6400	3.8	134	365	1.47	57		
			25	0.10	2.40	2550	1.5	53	60	0.24	34		
9GA1224P4S001			100	0.31	7.44	5400	3.2	113	260	1.04	54		
			25	0.10	2.40	2550	1.5	53	60	0.24	34		
9GA1248P4G001	48	40.8 ~ 53	100	0.24	11.52	6400	3.8	134	365	1.47	57		
			25	0.08	3.84	2550	1.5	53	60	0.24	34		
9GA1248P4S001			100	0.16	7.68	5400	3.2	113	260	1.04	54		
			25	0.08	3.84	2550	1.5	53	60	0.24	34		

注1 入力PWM周波数: 25kHz 注2 PWMデューティサイクル0%時の回転速度は0min<sup>-1</sup>

表2 「San Ace 120」9GAタイプの一般特性(PWM機能無し)

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 <sup>-1</sup> ]	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 <sup>3</sup> /min]	[CFM]	[Pa]	[inchH <sub>2</sub> O]			
9GA1212G4001	12	7 ~ 13.8	0.93	11.16	6400	3.8	134	365	1.47	57	-20 ~ +70	40000/60°C
9GA1212S4001			0.61	7.32	5400	3.2	113	260	1.04	54		
9GA1224G4001	24	14 ~ 27.6	0.47	11.28	6400	3.8	134	365	1.47	57		
9GA1224S4001			0.31	7.44	5400	3.2	113	260	1.04	54		
9GA1248G4001	48	36 ~ 53	0.24	11.52	6400	3.8	134	365	1.47	57		
9GA1248S4001			0.16	7.68	5400	3.2	113	260	1.04	54		

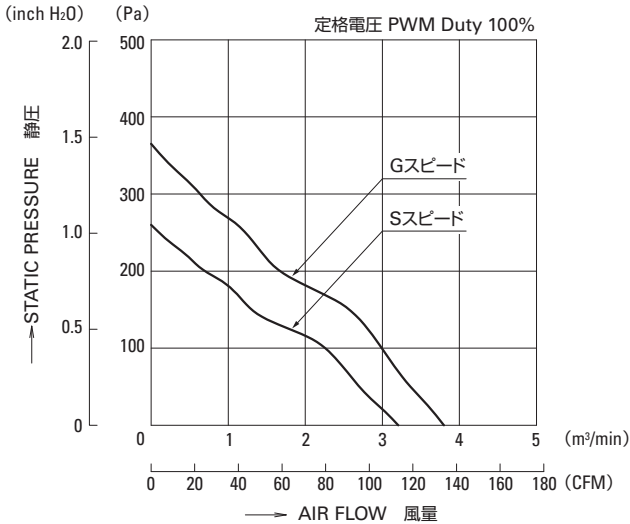


図3 開発品の風量-静圧特性例

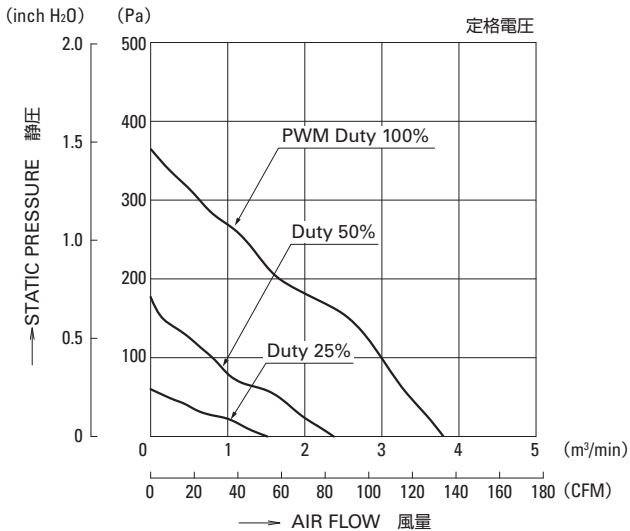


図4 PWM DUTY CYCLE に対する風量-静圧特性例

## 4. 開発のポイント

開発品は、羽根・フレーム・モータを新規設計し、従来品に比べ低消費電力・高静圧化を実現した。

以下に開発品のポイントについて説明する。

### 4.1 羽根・フレーム設計

ファンは一般的に回転速度を高くすることで、高静圧特性を得やすい。しかし回転速度の高速化は消費電力の増加にもつながる。この問題を解決するために、3Dプリンターを活用しながら、羽根の形状・角度とフレーム形状の最適化をはかり、低消費電力・高静圧を実現した。

図5に開発品・従来品の羽根・フレーム形状を示す。



図5 開発品と従来品の羽根・フレーム形状比較

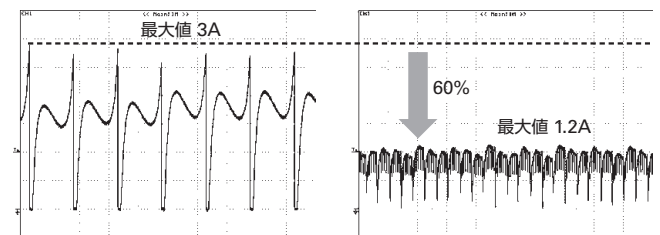
### 4.2 モータ・回路設計

モータと回路の設計においては、モータ駆動方式を従来品の単相駆動から三相駆動方式へ変更した。三相モータ化により定常回転時の電流波形のピーク値を60%低減した。

図6に従来品と開発品のモータ部、図7に定常回転時の電流波形比較を示す。



図6 開発品と従来品のモータ



従来品 (9GVタイプ)

開発品

図7 開発品と従来品の定常電流波形例

## 5. 従来品との比較

開発品は、羽根・フレームの新規設計およびモータの最適化をおこない、従来品に比べ大幅な高静圧、低消費電力を実現した。

以下に、開発品と従来品との特性比較をする。

### 5.1 風量－静圧特性の比較

開発品と同じファンサイズである従来品9GV1212P4G01との「風量－静圧特性」比較を図8に示す。羽根、フレームの新規設計とモータの最適化を行った効果で、最大静圧が1.63倍と大幅に向上させることができた。

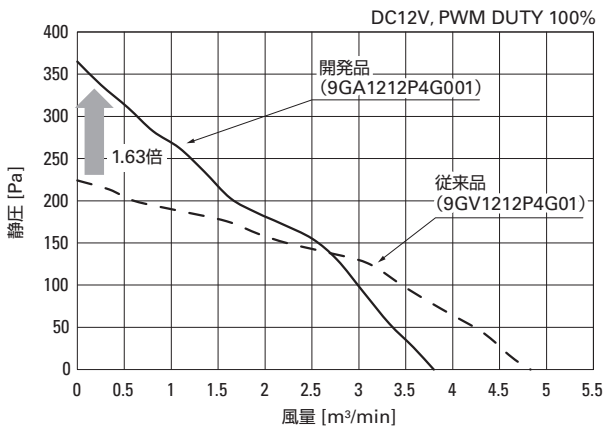


図8 風量－静圧 特性比較例

### 5.2 消費電力の比較

図9に消費電力について従来品9GV1212P4G01と比較した。図9に示すように、開発品は全領域において従来品の消費電力を下回っている。

また、同風量同静圧ポイント（風量2.7m³/min、静圧135Pa）における消費電力は図10に示すように22%低減している。

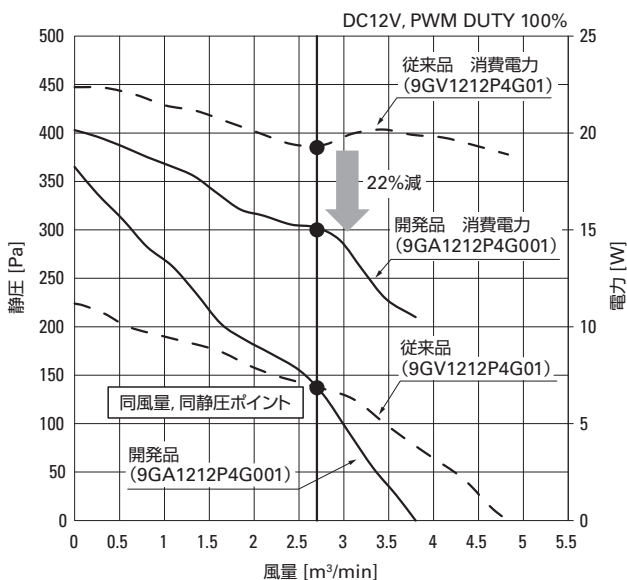


図9 風量－静圧－電力特性比較例

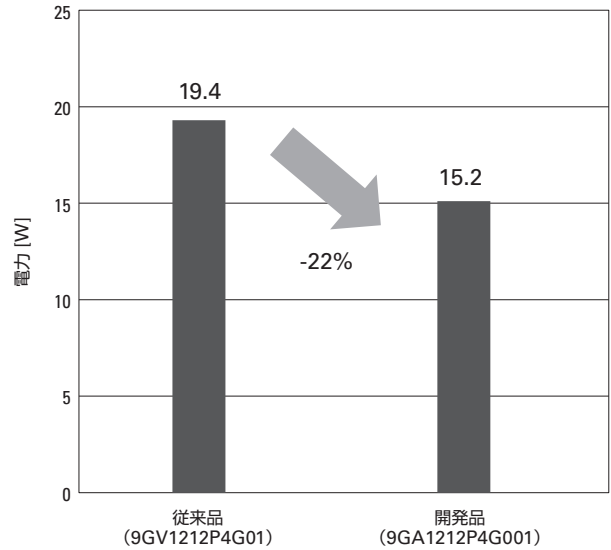


図10 同風量同静圧ポイント時の消費電力比較  
(風量2.7m³/min、静圧135Pa)

### 5.3 音圧レベルの比較

図11に音圧レベルについて従来品9GV1212P4G01と比較した。前項と同様に同風量同静圧ポイント（風量2.7m³/min、静圧135Pa）で比較し、音圧レベルは図12に示すように4.5dB(A)低減している。

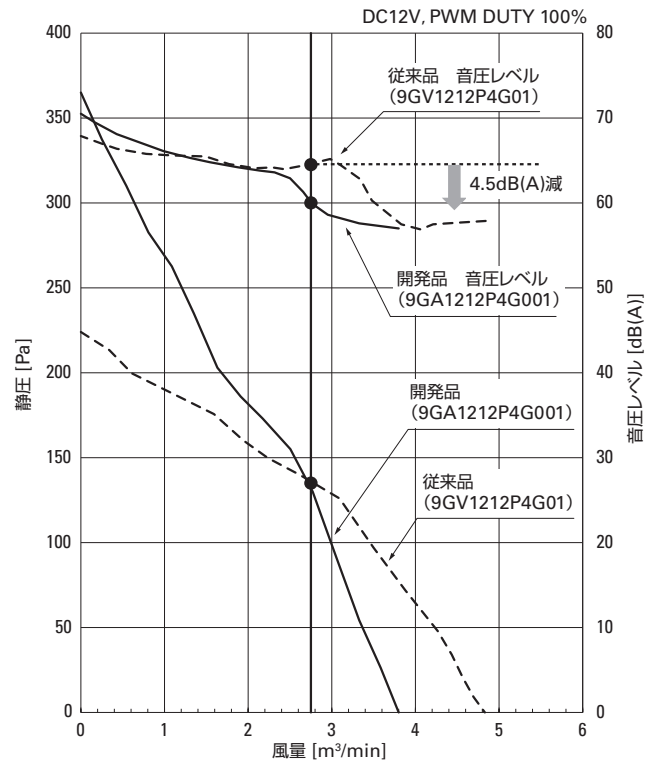


図11 風量－静圧－音圧レベル特性比較例

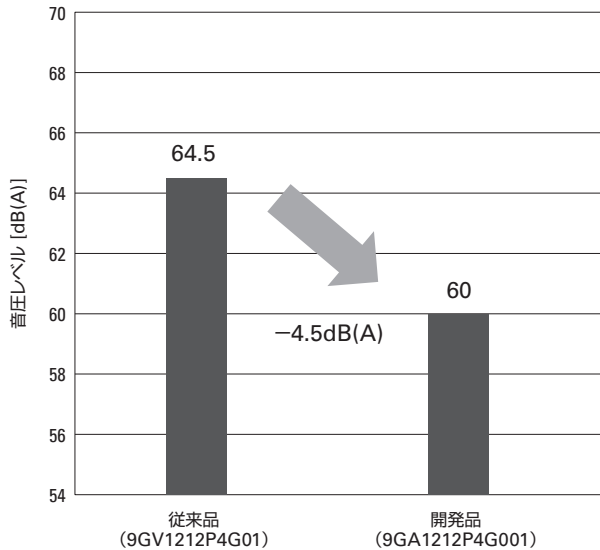


図 12 同風量同静圧ポイント時の音圧レベル比較  
(風量 2.7m<sup>3</sup>/min, 静圧 135Pa)

## 6. むすび

本稿では、開発した低消費電力ファン「San Ace 120」9GAタイプの特長と性能の一部を紹介した。

開発品は、羽根・フレーム・モータを新規設計することにより、当社従来品と比較し大幅な静圧向上と消費電力の低減を実現した。

従来品である「高風量ファン9GVタイプ」と「静音ファン9Sタイプ」の120mm角25mm厚ファンシリーズに加えて、本稿で紹介した低消費電力ファン「San Ace 120」9GAタイプを、新たにラインアップへ追加した。

特長のあるこれらのファンは、市場の変化にともなうさまざまな要求や課題に対して適切な解決策となり、お客さまの「新しい価値」を創造することに、大いに貢献できるものと考えている。

※1 2017年1月12日現在。同サイズの軸流ファンとして。当社調べ。



### 丸山 泰弘

2001年入社  
SANYO DENKI PHILIPPINES, INC. 設計部  
冷却ファンの開発, 設計に従事。



### Jane Oliva

2004年入社  
SANYO DENKI PHILIPPINES, INC. 設計部  
冷却ファンの開発, 設計に従事。



### Rogen Molino

2007年入社  
SANYO DENKI PHILIPPINES, INC. 設計部  
冷却ファンの開発, 設計に従事。



### Chamir Gallardo

2008年入社  
SANYO DENKI PHILIPPINES, INC. 設計部  
冷却ファンの開発, 設計に従事。



### Stephen Lloyd Velarde

2015年入社  
SANYO DENKI PHILIPPINES, INC. 設計部  
冷却ファンの開発, 設計に従事。



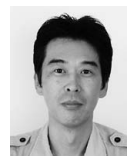
### Gerald Manalansan

2015年入社  
SANYO DENKI PHILIPPINES, INC. 設計部  
冷却ファンの開発, 設計に従事。



### Jan Michael Herais

2015年入社  
SANYO DENKI PHILIPPINES, INC. 設計部  
冷却ファンの開発, 設計に従事。



### 渡辺 道徳

1989年入社  
SANYO DENKI PHILIPPINES, INC. 設計部  
冷却ファンの開発, 設計に従事。