

# 高風量ファン 「San Ace 200」GVタイプ

藤原 実                      加藤 英俊                      宮原 義則  
Minoru Fujiwara        Hidetoshi Kato                Yoshinori Miyabara

佐藤 圭                      酒井 悠                      丸山 晴久  
Kei Sato                      Haruka Sakai                 Haruhisa Maruyama

## 1. まえがき

近年、情報機器や通信機器の高速化・大容量化が一段と進み、機器に搭載される冷却用ファンにおいてもより高い冷却性能が求められるようになってきている。

また、省エネルギー化、あるいは環境負荷軽減という側面から、同等性能の製品であればより一層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に開発した高風量ファンφ200mm×70mm厚「San Ace 200」GV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φ200mm×70mm厚「San Ace 200」E、ECタイプを製品化し販売してきた。しかし、上述のような情報機器・通信機器の大容量化・高密度化に伴い、冷却ファンには、より高風量化の要求が多くなってきた。また、こうした要求に応えるために従来品を高風量化するには限界があった。構造の面からは強度、モータ・回路の面からは発熱による制約を受けるためである。そこで、より高風量の新たな製品が求められていた。

構造設計、および回路設計の全体を見直し、このサイズでは業界トップ<sup>(\*)</sup>の高風量ファンφ200mm×70mm厚「San Ace 200」GVタイプを開発した。

## 3. 開発品の特長

図1に「San Ace 200」GVタイプ（以下、開発品という）の外観を示す。

開発品の特長を以下に示す。

- (1) 高風量
- (2) 低消費電力
- (3) PWM制御

開発品は従来品と比較して風量は70%アップ、消費電力は約15%低減している。



図1 「San Ace 200」GV 外観

## 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。従来品（ECタイプ）と同じ外形寸法であり、取り付け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DC48V、定格回転速度は8,000min<sup>-1</sup>である。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。

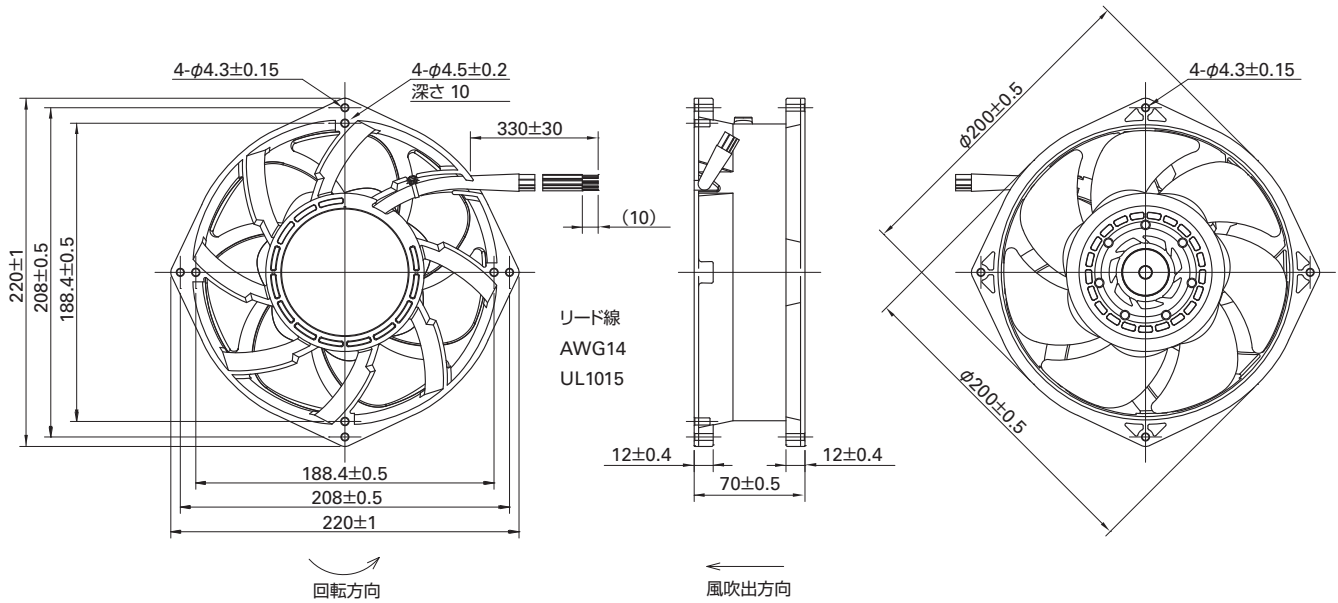


図2 開発品の寸法緒元 (単位: mm)

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 <sup>注1</sup> [%] | 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 <sup>注2</sup> [h]       |
|---------------|----------|------------|---------------------------------|----------|----------|-----------------------------|-----------------------|-------|------|------------------------|---------------|-------------|------------------------------|
|               |          |            |                                 |          |          |                             | [m <sup>3</sup> /min] | [CFM] | [Pa] | [inchH <sub>2</sub> O] |               |             |                              |
| 9GV2048P0G201 | 48       | 36 ~ 72    | 100                             | 12.5     | 600      | 8000                        | 31.5                  | 1112  | 1400 | 5.62                   | 81            | -10 ~ 70°C  | 40,000/60°C<br>(70,000/40°C) |

注1: PWM デューティサイクル0% 時の回転速度は0min<sup>-1</sup>  
 注2: 周囲温度40°C の場合の期待寿命は参考値

※入力PWM周波数: 1kHz

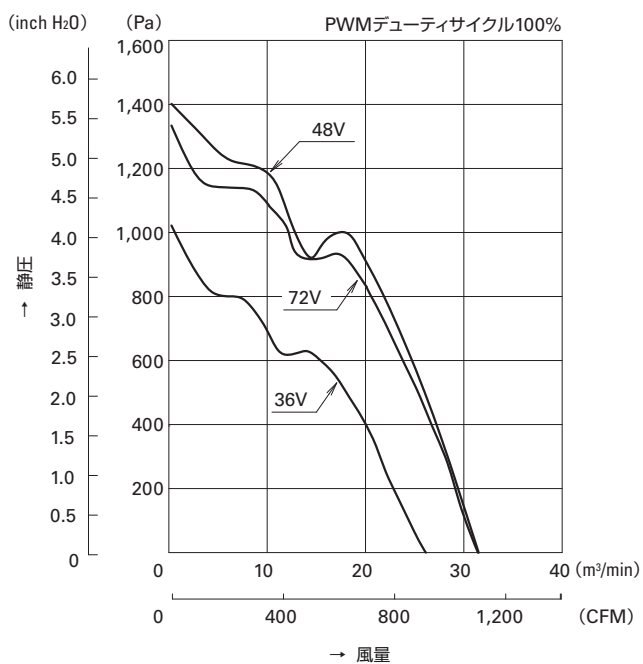


図3 風量-静圧特性例

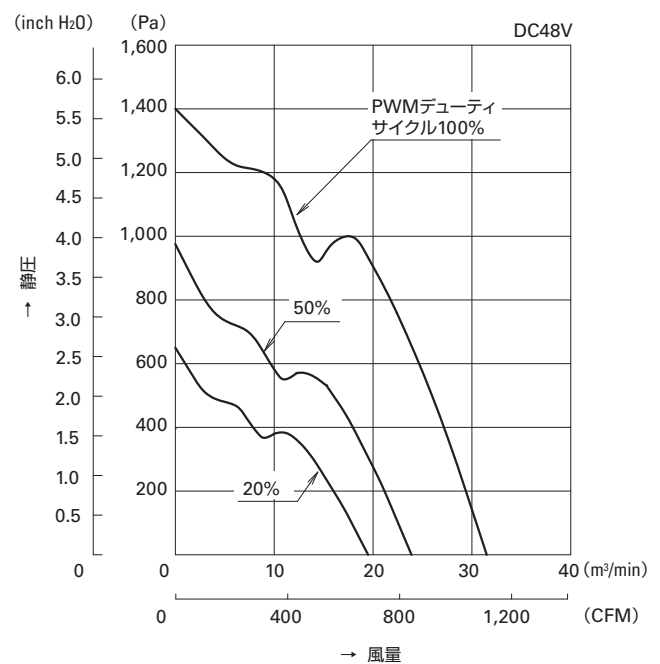


図4 PWM デューティサイクルに対する風量-静圧特性例

## 5. 従来品との比較

以下に開発品と従来品との特性を比較して紹介する。

### 5.1 風量－静圧特性の比較

開発品と従来品との一般特性を表2に、風量－静圧特性を図5に示す。

表2 開発品・従来品 一般特性

|                      | 最大風量<br>[m <sup>3</sup> /min] | 最大静圧<br>[Pa] | 消費電力<br>[W] | 音圧レベル<br>[dB(A)] |
|----------------------|-------------------------------|--------------|-------------|------------------|
| 開発品<br>9GV2048P0G201 | 31.5                          | 1400         | 600         | 81               |
| 従来品<br>9EC2048P0J01  | 18.5                          | 1000         | 211         | 75               |

開発品は従来品の特性と比べて最大風量で70%、最大静圧で40%の冷却性能アップを実現している。

高風量化を実現するために以下を実施した。

- ・羽根を大きくし、通風面積を拡大
- ・羽根（ロータ）の回転速度アップ

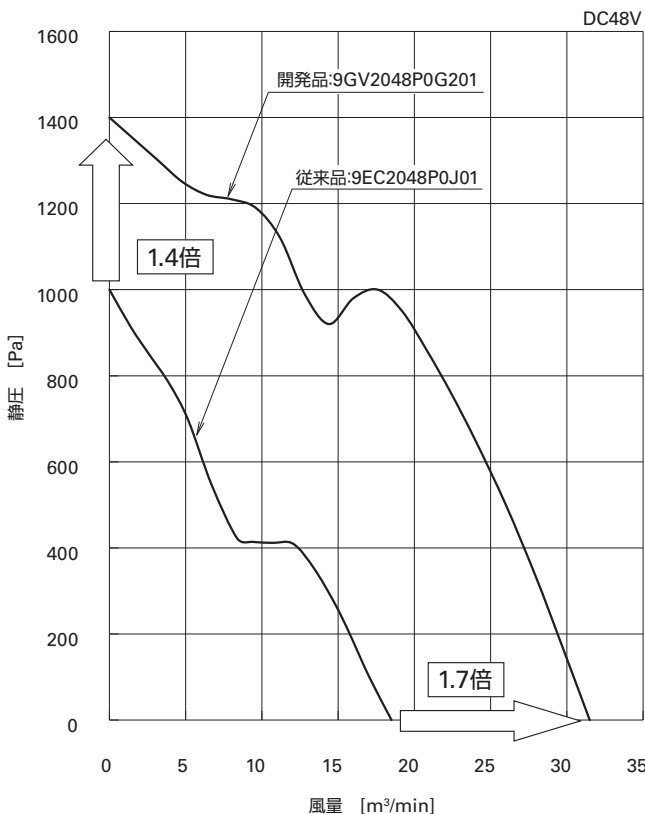


図5 風量－静圧特性例 開発品と従来品との比較

図6に開発品の羽根形状を示す。

羽根中央部のハブ径を従来品よりも約10%小さくすることで羽根の通風面積を拡大している。

また、開発品の回転速度を従来品よりも約30%アップしている。



図6 「San Ace 200」GV 羽根形状

### 5.2 消費電力の比較

図7に従来品9EC2048P0J01と、開発品の仮想動作点で同等の性能(5300min<sup>-1</sup>)となる風量－静圧特性に合わせた特性を示す。また、各々の消費電力特性を示す。

想定システムインピーダンスカーブ上の仮想動作点周辺における消費電力は、開発品が従来品より約15%低減されている。

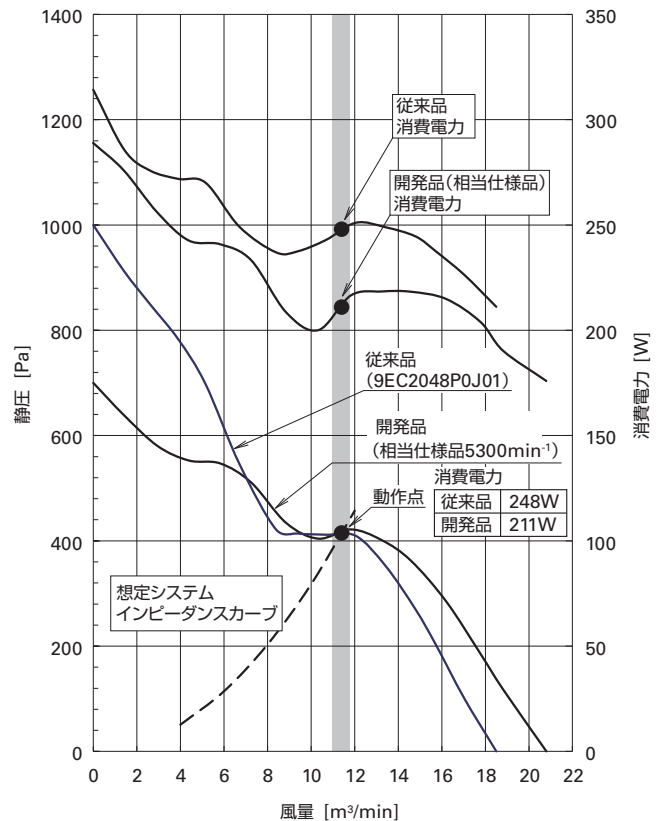


図7 風量－静圧特性例 従来品と同当仕様品の比較

### 5.3 新規開発要素について

#### 【フレーム部】

図8に開発品のアルミフレームを示す。パワー半導体の熱を積極的にフレームに伝えられるようにフレームのハブ部をヒートシンクとして利用する構造とした。



図8 「San Ace 200」GV フレーム形状

#### 【回路部】

パワー半導体は新たに低損失品を選定するとともに、ALL Nch FETによる駆動回路を採用して回路損失を低減した。

#### 【モータ部】

羽根を大きくするにあたり中央のハブ径を小さくしている。これに伴いマグネット径とステータ径も小さくし、より一層モータの高性能化を図った。ステータの材料、および多極化を含む形状の見直し、マグネットの材料、および着磁の見直しによりモータの最適化を実施して電力の低減を図った。

#### 【巻線部】

多スロット型のモータにおいては渡り線（スロット間）の結線作業が煩雑である。開発品では巻線と回路基板との間に結線基板を介し、渡り線の代用をさせることで結線作業の効率化を図った。

#### 【入力配線部】

従来、ファンの電源線は回路基板に直接はんだ接続するが、入力電流の大きさにより使用する電線径を太くする必要がある。開発品では使用電線が太くなり、回路基板への直接のはんだ接続が難しくなるため、対策として回路基板上に端子台を設け、端子台に電線を接続する構造としている。

### 5.4 音圧レベルの比較

図7における従来品と同等（5300min<sup>-1</sup>）の開発品との音圧レベル比較を図9に示す。

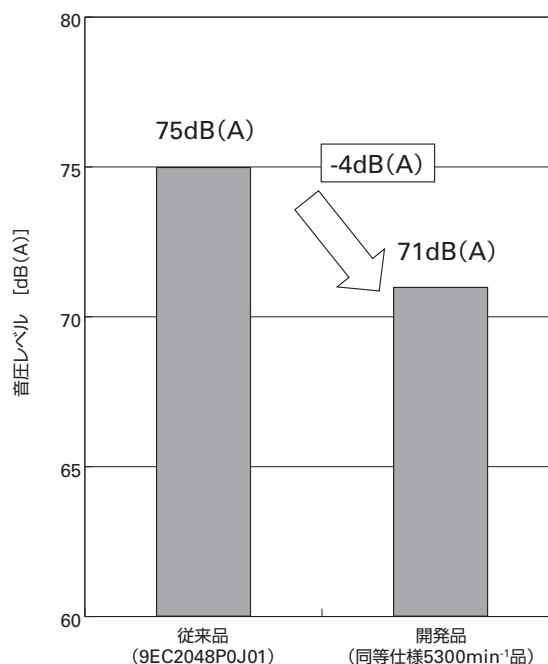


図9 音圧レベル比較 従来品と相当仕様品の比較

開発品は71dB (A) であり、従来品の75dB (A) に対し、4dB (A) 低減している。

音圧レベルの低減のために、静翼（フレーム側）と動翼（羽根側）との組み合わせ特性により、形状、および翼枚数を最適化している。

### 5.5 期待寿命

開発品は従来品より回転速度を約30% アップしながら、従来品と同じく周囲温度60°Cにおいて期待寿命（残存率90%、定格電圧連続運転、フリーエア状態、常湿）40,000時間を実現した。

## 6. むすび

本稿では、開発した高風量ファン「San Ace 200」GV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（ECタイプ）との取り付け互換性を保ちながら大幅な高風量化を実現した。これにより、装置に搭載されるファンの使用数量、および装置スペースの低減に寄与できる。

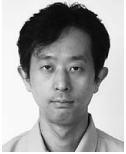
また、低消費電力化を実現した製品であり、ファンの使用数量が同じ場合には、装置全体の低消費電力化に大きく貢献できると考える。

\* 1：2012年10月16日現在。同サイズの産業ファンとして。当社調べ。



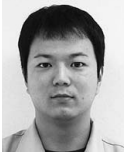
**藤原 実**

1981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。



**加藤 英俊**

2002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。



**宮原 義則**

2004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。



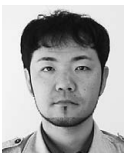
**佐藤 圭**

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。



**酒井 悠**

2011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。



**丸山 晴久**

1997年入社  
山洋電気(上海)貿易有限公司  
冷却ファンの開発, 設計に従事。