

高風量・高静圧遠心ファン 「San Ace C175」TG タイプ

宮原 義則

Yoshinori Miyabara

藤原 実

Minoru Fujiwara

御供 重一

Shigekazu Mitomo

加藤 健

Takeshi Katou

栗林 宏光

Hiromitsu Kuribayashi

1. まえがき

近年の市場では、サーバや通信機の高性能化・高密度化にともない、装置内部の発熱量は依然として増加する傾向にあり、冷却用として高風量・高静圧なファンが欠かせない。

また、装置内部の高密度実装化により、装置内部において放熱を行なうための熱流路の確保が困難となり、流路設計におけるファンの新たな選択肢が必要となってきた。

本稿では、このような要求に応じて開発を行なった高風量・高静圧遠心ファン「San Ace C175」TG タイプの特長と性能を紹介する。

2. 開発の背景

当社は、これまでさまざまな軸流ファン・ブロアを製品化してきた。図1にファンの構造別による推奨使用領域のイメージを示す。軸流ファンは高風量要求領域に対して、ブロアは高静圧要求領域に対して特化していることが分かる。

しかし、中間風量静圧要求領域を軸流ファン・ブロアで満足しようとした場合、達成する為の手段の一つとして高回転化が考えられるが、消費電力および騒音が増加してしまう。その反面、市場からはさらなる低消費電力化、低騒音化を要求される傾向にある。

そのため、ファンに求められる用途によっては軸流ファン・ブロアでは要求を満足できない場合がでてきた。

このような状況に対して当社では、市場のニーズに応えるべく、高風量・高静圧遠心ファンの開発に着手し、「San Ace C175」TG タイプを開発した。

3. 開発品の特長

図2に「San Ace C175」TG タイプの外観を示す。

以下に本開発品の特長を示す。

- (1) 空気の流れ
- (2) 高風量・高静圧
- (3) 低消費電力、低騒音
- (4) PWM 速度コントロール機能

図3に本開発品の大きな特徴である空気の流れのイメージを軸流ファンとの比較で示す。

軸流ファンの空気の流れが吸込側と吐出側で同軸方向なのに対し、遠心ファンは吸込方向と垂直かつ全周に空気を吐き出す。これは、ブロアの空気の流れと似ているが、ブロアは一方向のみに吐き出す点で異なっている。

「San Ace C175」TG タイプ(以下、開発品という)は、羽根の新規設計およびモータ駆動回路の最適化により、高風量・高静圧を実現している。

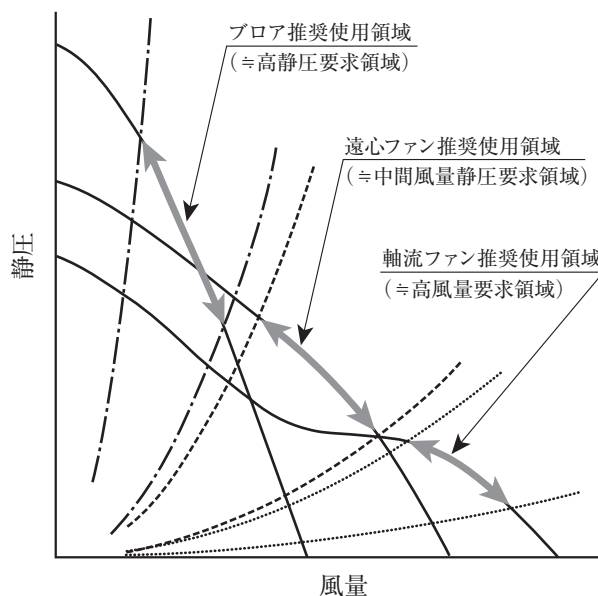
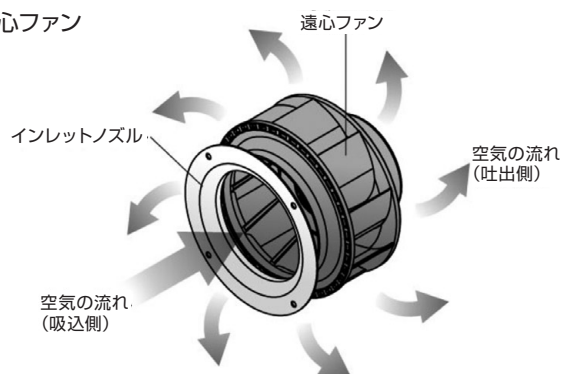


図1 ファン構造別推奨使用領域イメージ



図2 「San Ace C175」TG タイプ

遠心ファン



軸流ファン

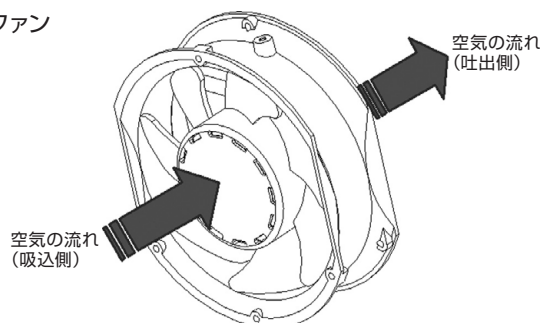


図3 開発品および軸流ファンの空気の流れ方

4. 製品の概要

4.1 寸法諸元

開発品の寸法諸元を図4に示す。また、開発品専用インレットノズル(型番:109-1073)の寸法諸元を図5に示す。

インレットノズルとは、吸込まれる空気の流れを整えるためにファン吸込口に取り付けるノズルのことであり、ファンを組み込む装置側に取り付けられる。また、装置側にインレットノズルと同様の形状を設けることで、代替することも可能である。

開発品の取付例を図6に、取付寸法例を図7に示す。開発品の取り付けにはM4ネジを4個、インレットノズル取り付けにはM4ネジ、ナットを各4個使用する。

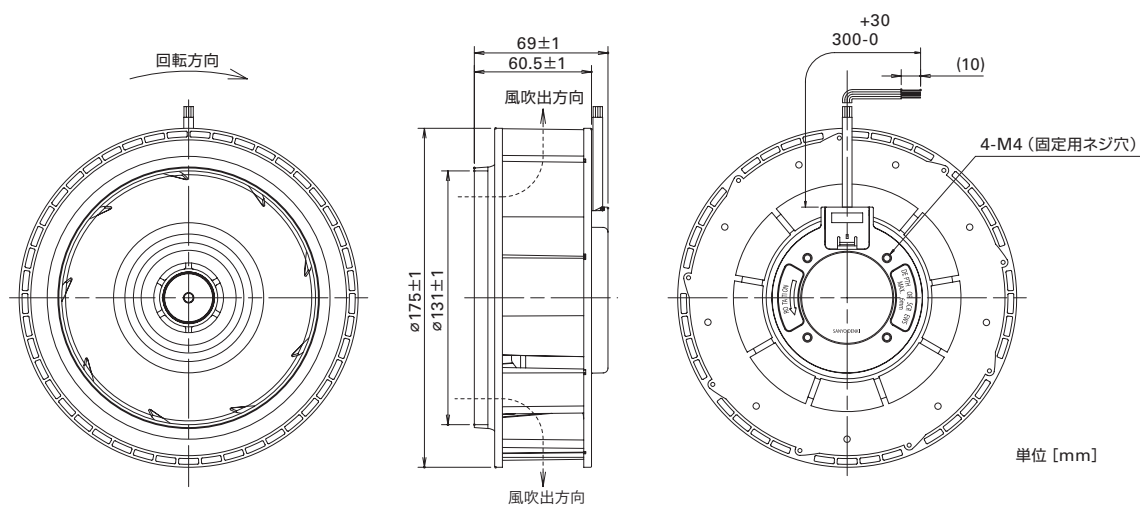


図4 「San Ace C175」TGタイプの寸法諸元

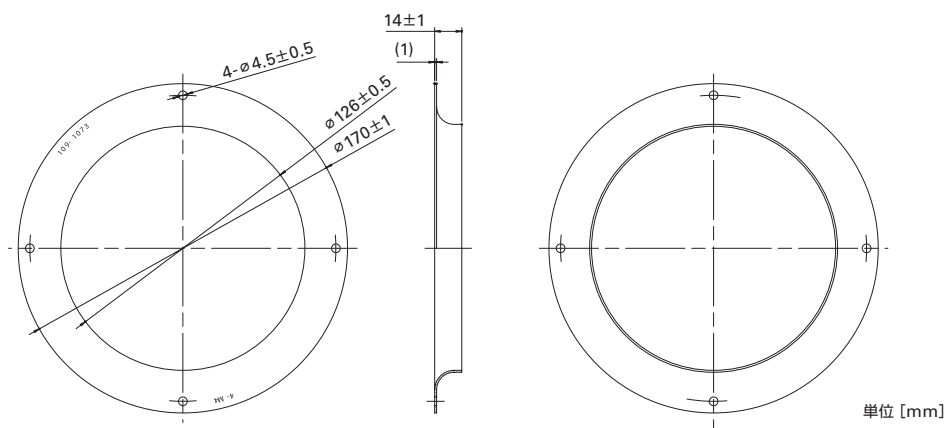


図5 「San Ace C175」TGタイプ用インレットノズルの寸法諸元

4.2 特性

4.2.1 一般特性

開発品の一般特性を表1に示す。
遠心ファンの特性は、インレットノズル装着状態で取得した値を標準特性値としている(装着条件：図6, 7を参照)。

4.2.2 風量－静圧特性

開発品の風量－静圧特性例を図8に示す。

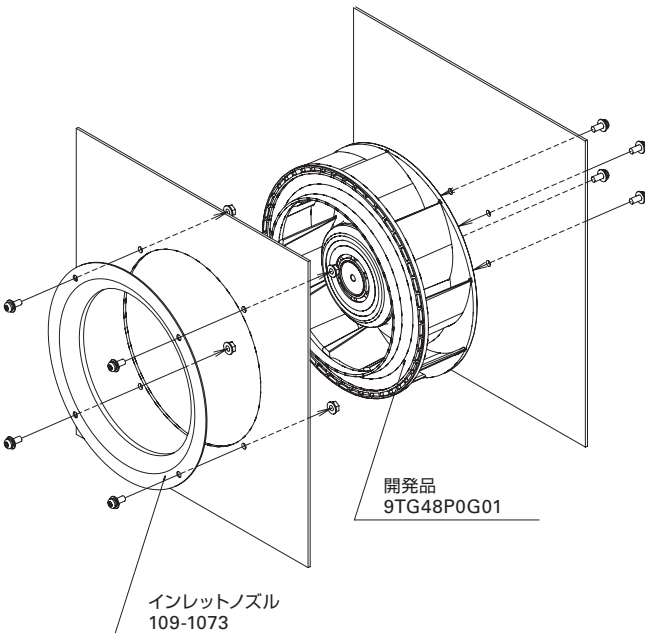


図6 「San Ace C175」TGタイプの取付例

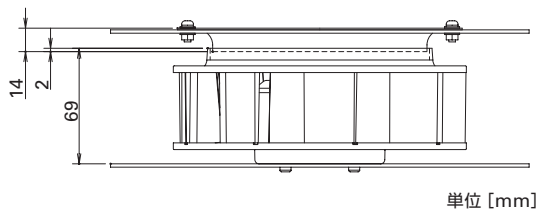


図7 「San Ace C175」TGタイプの取付寸法例

4.2.3 PWM 速度コントロール機能

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。この機能は、ファンを常時フルスピードで使用するのではなく、顧客装置の発熱に応じファンの回転速度を制御することで、装置全体の消費電力と騒音の低減を実現する。開発品のPWMデューティ回転速度特性例を図9に示す。

4.3 期待寿命

開発品の周囲温度60℃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。

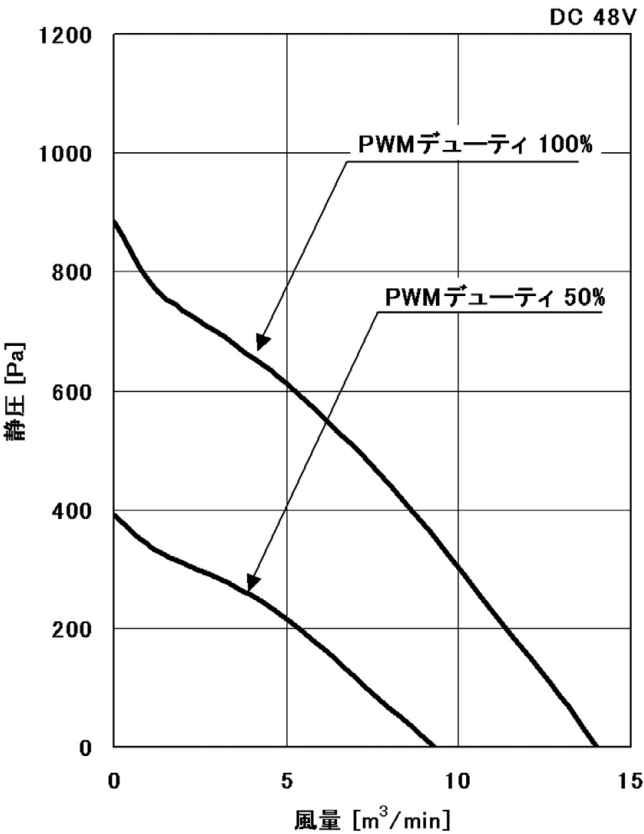


図8 風量－静圧特性例

表1 「San Ace C175」TG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)]
							[m³/min]	[CFM]	[Pa]	[inchH ₂ O]	
9TG48P0G01	48	36～55.2	100	1.95	93.6	4,700	14.0	494.7	885	3.55	73

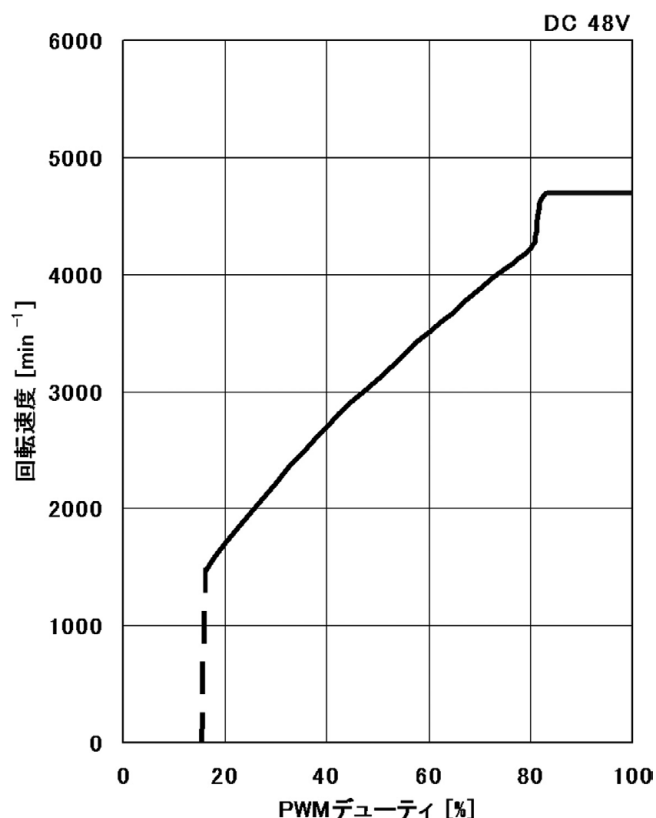


図9 PWM デューティー回転速度特性例

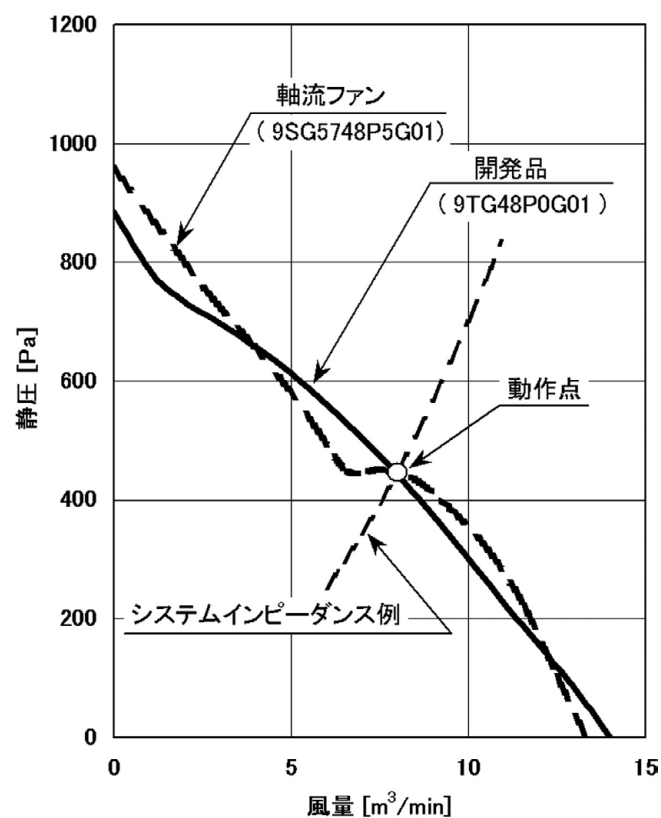


図10 風量－静圧特性例

5. 軸流ファンとの比較

本開発品は、羽根形状、モータ駆動回路の最適化を行い、高風量・高静圧・低消費電力を実現した。

ここでは、開発品と同等体積の軸流ファンを比較対象として、開発品の風量－静圧特性、消費電力、音圧レベルがどのように異なるかを検証した。

以下に、開発品「San Ace C175」TGタイプ(9TG48P0G01)と軸流ファン「San Ace 172」SGタイプ(9SG5748P5G01)との違いを紹介する。

5.1 風量－静圧特性の比較

図10に、軸流ファンを開発品と同等冷却性能となる回転速度で運転した場合の風量－静圧特性例を示す。

5.2 消費電力、音圧レベルの比較

図10で示した想定システムインピーダンスにおける動作点において、各ファンの消費電力および音圧レベルの比較例を図11に示す。

開発品の消費電力は、軸流ファンに対して18%低減された。開発品の音圧レベルは、軸流ファンに対して12dB(A)低減された。

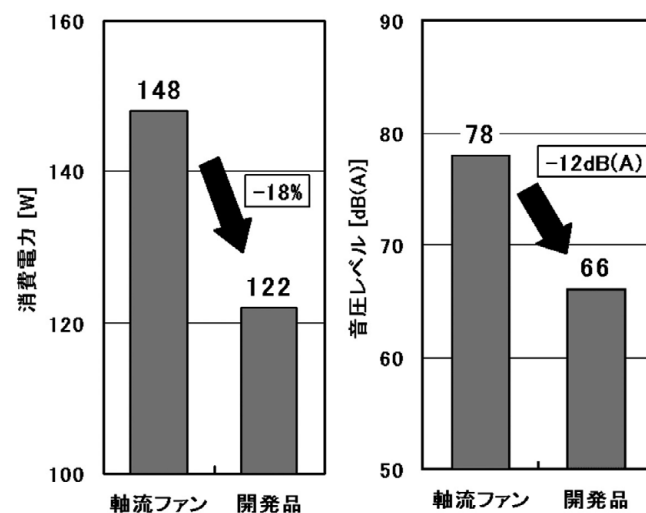


図11 消費電力と音圧レベル比較例

5.3 高システムインピーダンスに対応する特性

開発品は軸流ファンと同等冷却性能時、消費電力および音圧レベルの大幅な低減が望める。

ただし、遠心ファンと軸流ファンとでは空気の流れ方が異なるため、組込む装置の流路上の制約や流路設計の考え方に応じてどちらが適するのかを判断する必要がある。

実際の装置冷却においては、空気の流れ方で冷却性能に差が生じる可能性があることに留意するべきである。

6. むすび

本稿では、開発した遠心ファン「San Ace C175」TGタイプの特長と性能の一部を紹介した。

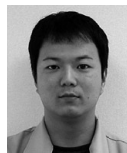
本開発品は、羽根形状、モータ駆動回路を最適化したことにより、高風量・高静圧・低消費電力・低騒音を実現した。

さらに、軸流ファン・ブローとは異なる空気の流れとなるため、組込む装置の流路設計の考え方に対し、新たな選択肢を提案することが出来た。

情報機器および、熱交換器関連においては、今後も実装密度が高くなり、発熱密度がさらに高くなると予測される。

また、環境面に配慮した製品化が進み、低消費電力と低騒音の要求もさらに高まっていくと予想される。

本開発品は、高冷却、低消費電力、低騒音の課題に有効な特性を持ち、解決に大きく貢献できるものと考えている。



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。



藤原 実

1981年入社

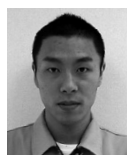
クーリングシステム事業部 設計部
冷却ファンの開発、設計に従事。



御供 重一

1990年入社

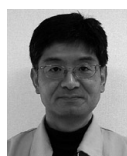
クーリングシステム事業部 設計部
冷却ファンの開発、設計に従事。



加藤 健

2007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。



栗林 宏光

1996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。