

低騒音「サンエース120L」

渡辺 二郎
Jirou Watanabe

渡辺 袈裟次
Kesatsugu Watanabe

宮下 正彦
Masahiko Miyashita

1. まえがき

各種装置の冷却手段としてファンモータは広く使用されており、用途に応じさまざまなファンが作られている。当社においてもユーザの要求に応えるべく研究・開発にあたっており、情報機器などの長寿命・高信頼性を要求される装置に対しては、20万時間の寿命を実現した長寿命120角38厚ファン「サンエース120L」を開発、販売し好評を得てきた。しかし、近年の装置の高機能化、小型化による機器内部の高密度化は、発熱量の増加、通風抵抗の増大と、ファンモータの使用条件を悪化させ装置騒音を上げる結果となってしまうている。また、従来これらの機器は人が触れる機会が少ない装置に使用されることが多かったが、近年、急速にオフィスや市街地などに普及しており、装置の静音化は必要不可欠な課題であり、騒音の発生要因のひとつであるファンモータの低騒音化に対する要求も大きい。

当社ではこの要求に応えるために、従来の冷却性能、寿命性能はそのままに騒音性能を大幅に向上させた低騒音「サンエース120L」を開発した。

本稿では、その製品の特長、低騒音化の方策を紹介する。

2. 低騒音「サンエース120L」の特長

図1に低騒音「サンエース120L」の外観を示す。

低騒音「サンエース120L」は従来の「サンエース120L」の構造を変えずに、翼・フレームを新規に設計し騒音を下げることが目的として開発した。

以下に本製品の特長を示す。

- (1)従来品と同等の冷却性能、寿命性能、電氣的性能を有する。
- (2)機器組込み状態での騒音低減を考慮した低騒音設計。

2.1 寸法諸元

低騒音「サンエース120L」の寸法諸元を図2に示す。

2.2 一般特性

低騒音「サンエース120L」の一般特性を表1に示す。

2.3 風量—静圧特性

低騒音「サンエース120L」の風量—静圧特性例を図3に示す。

2.4 実装騒音

一般にカタログなどに記載される騒音値はファン宙づり状態での無負荷時の数値であり、実装したときの騒音値とは異なる。図4に「サンエース120L」Hスピードの従来品および低騒音品の風量—静圧特性と騒音の関係を、図5に負荷騒音測定方法を示す。

一般に軸流ファンの騒音は図4に示すように低負荷時(図中Aおよびa)では安定しており低いレベルで推移するが、負荷があるレベルを越えると一気に高くなる(図中Bおよびb)。これは空気の流れに剥離が生じるためであり、実際にファンを組み込む場合は装置の圧力損失をできる限り小さくし低負荷領域で運転することが騒音を上げずに使う有効な方法である。

低騒音「サンエース120L」の開発にあたってはこの実装騒音の改善を主眼におき、低負荷時の騒音をA特性で約4dB下げ、さらに低騒音の領域を広げることに成功した。

3. 低騒音化の方策

今回の低騒音「サンエース120L」の開発にあたっては過去に各種ファンの低騒音化で培ったノウハウ、さらに現在考えるさまざまな手段を講じ低騒音化の実現にいたった。以下に今回とった方法の一部をあげる。

3.1 翼形状

翼の断面形状、投影形状は120角38厚ファンの最新モデルであるRタイプの形状を基本とした。

3.2 翼外径

長寿命ファンは経年変化を考慮しフレームをアルミダイカスト製としている。そのため樹脂フレーム品に対して肉厚を薄くできる利点があり、これによりフレームを薄くし翼の外径を拡大して風量を増加させた。

3.3 翼取り付け角度

上記、翼外径拡大の結果から風量が増加した分、翼取り付け角度を、吸い込み側の翼先端を支点とし小さくして、低騒音化を図った。翼取り付け角度を小さくすると風量は減少するが翼後端とフレームスポークとの間隔が広がり、この間で発生する干渉騒音が下げられる。図6に翼断面とスポークとの関係を示す。

3.4 フレーム形状

フレーム形状は翼と同じく、120角38厚ファンの最新モデルであるRタイプの形状を基本とした。

3.5 静音フィン

翼後方から出た空気は旋回流となって翼後方の構造物との間に渦を生じ後流干渉騒音となるが、フレームの吐き出し側外周部にフィン設けることにより騒音を低減することができる。

図7に、フィンを付けた場合と付けない場合の風量—静圧特性および風量—騒音特性の比較を示す。図7からわかるように、低負荷時の騒音が約1dB下がっている。また、このとき風量—静圧特性にはほとんど影響はない。

図8には、図7における静圧20Pa時の1/3オクターブバンド騒音分析データを示す。フィンを付けた場合、250Hz成分と315Hz成分の値が下がっていることが確認できる。この周波数成分は、ファンの翼通過音の基本周波数である。このように、フレームの吐き出し側外周部にフィンを付けることによって、翼による流体騒音を低減できることがわかる。なお、ファンの翼通過音の基本周波数 f は次式から求められる。

$$f = N / 60n \text{ (Hz)}$$

N: ファン回転数 (min^{-1})

n: 羽根枚数

9LB1212H101の場合は以下のようになる。

$$N = 2600(\text{min}^{-1})$$

$$n = 7$$

$$f = 2600 / 60 \cdot 7 \\ = 303.3(\text{Hz})$$

4. むすび

新規に開発した低騒音「サンエース120L」の構造と性能の一部を紹介した。

情報機器に限らずあらゆる電子機器は、今後ますます高性能化・高集積化が進むことによって発熱密度も高くなっていくことが予想され、冷却用ファンの需要もますます増えるものと考えられる。このような状況のなか、低騒音、長寿命、高信頼性ファンである低騒音「サンエース120L」は環境改善、省資源に寄与するものと思われる。

渡辺 二郎

1978年入社 クーリングシステム事業部 設計部
低騒音「サンエース120L」の開発、設計に従事。

渡辺 袈裟次

1973年入社
クーリングシステム事業部 設計部
低騒音「サンエース120L」の開発、設計に従事。

宮下 正彦

1988年入社
クーリングシステム事業部 設計部
低騒音「サンエース120L」の開発、設計に従事。

表1 低騒音「サンエース120L」の一般特性

型番	9LB1212H101	9LB1212M101	9LB1224H101	9LB1224M101	9LB1248H101	9LB1248M101
定格電圧(V)	12	12	24	24	48	48
使用電圧範囲(V)	10.2~13.8	10.2~13.8	20.4~27.6	20.4~27.6	40.8~55.2	40.8~55.2
定格電流(A)	0.39	0.22	0.19	0.11	0.11	0.06
定格回転数(min ⁻¹)	2600	2000	2600	2000	2600	2000
最大風量(m ³ /min)	2.9	2.2	2.9	2.2	2.9	2.2
最大静圧(Pa) {mmH ₂ O}	67.62 6.9	42.14 4.3	67.62 6.9	42.14 4.3	67.62 6.9	42.14 4.3
騒音(dB[A])※1	39	32	39	32	39	32

※1: 機器表面より1mで測定



図1 低騒音「サンエース」の外観

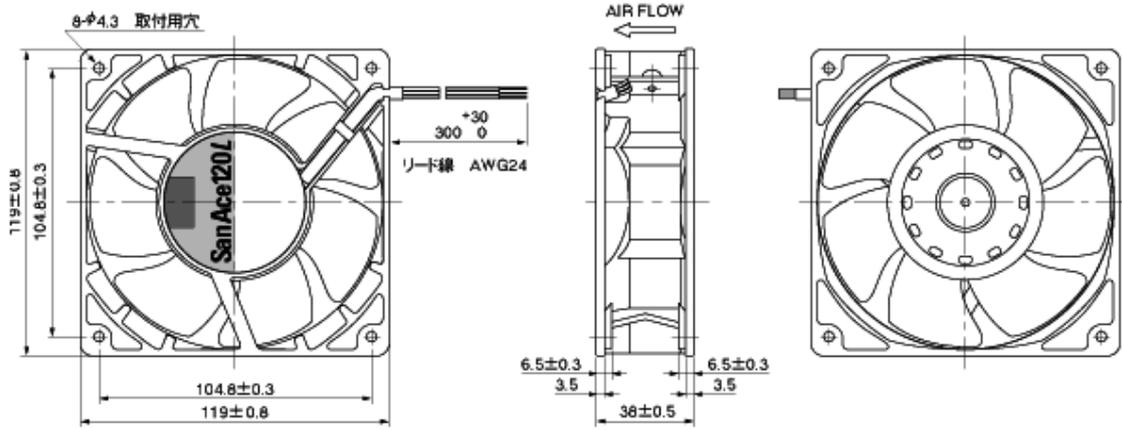


図2 低騒音「サンエース120L」寸法諸元

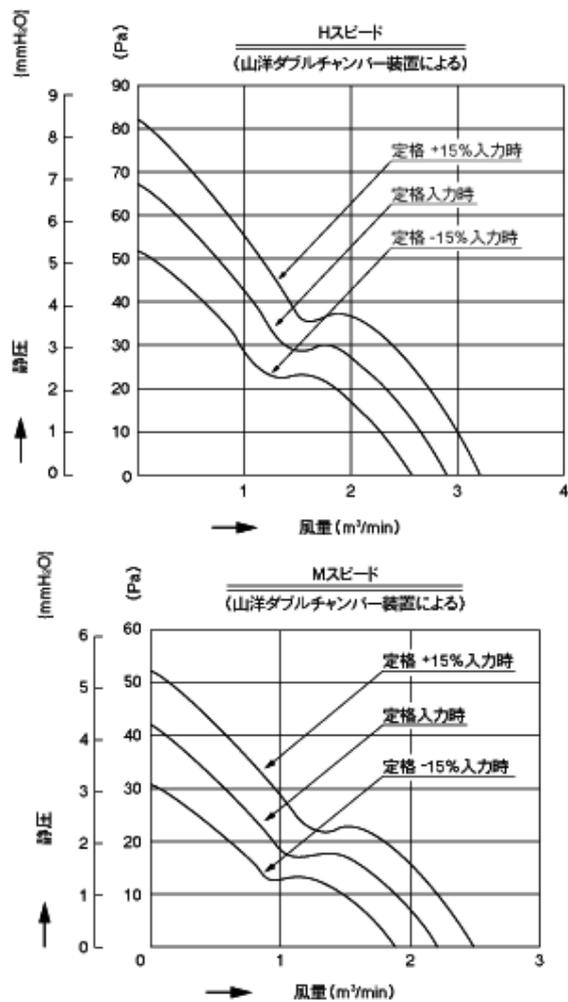


図3 低騒音「サンエース120L」風量－静圧特性例

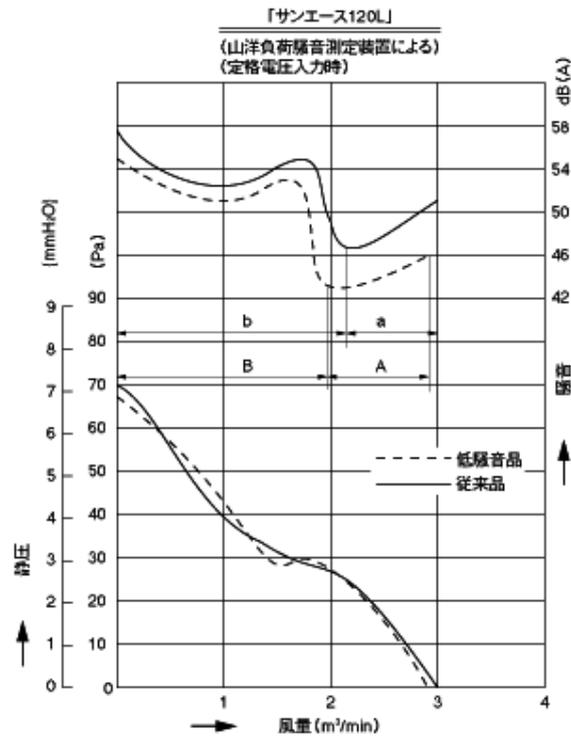


図4 風量-静圧-騒音特性例

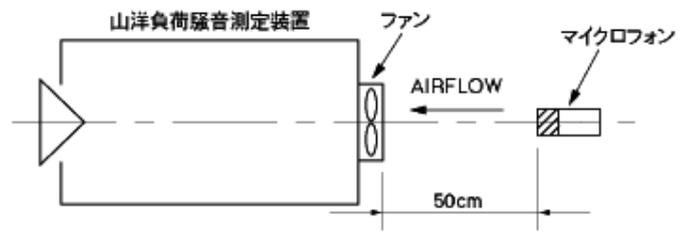


図5 負荷騒音測定方法

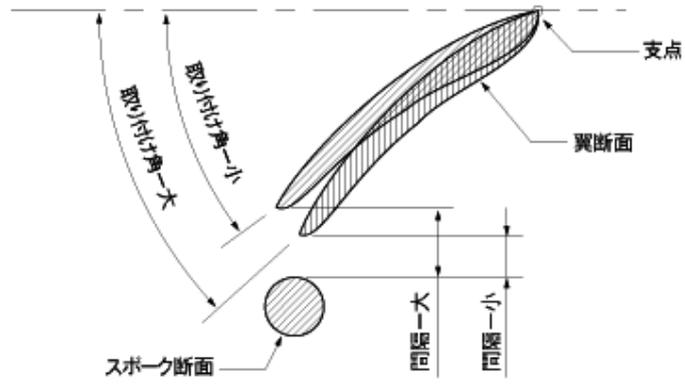


図6 翼断面とスポークの位置関係

9LB1212H101

(山洋負荷騒音測定装置による)
(定格電圧入力時)

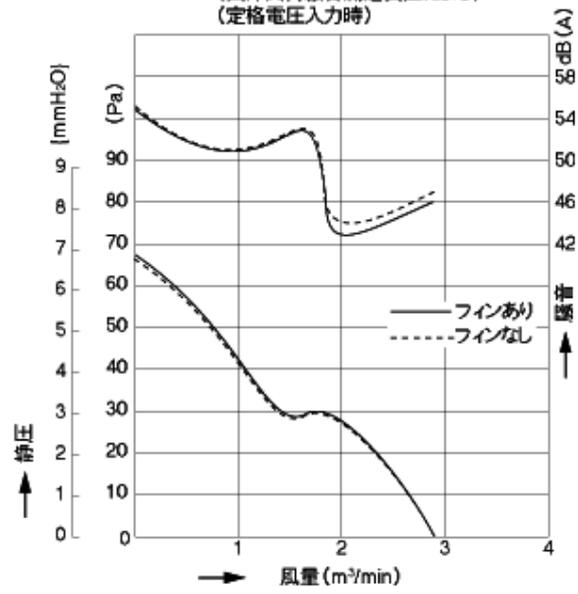


図7 風量－静圧－騒音特性

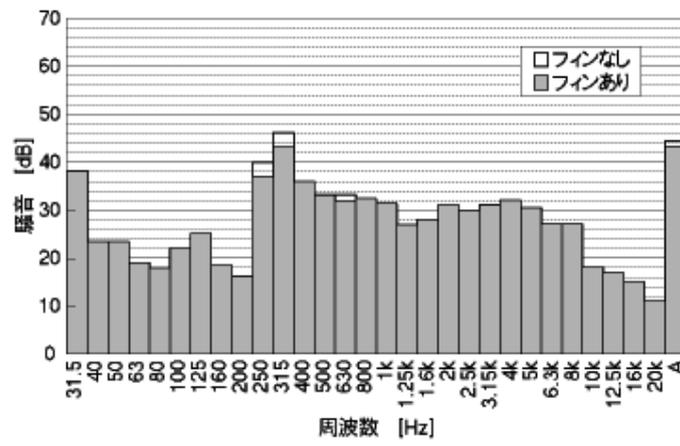


図8 1/3オクターブバンド騒音分析データ
静圧=20(Pa)