

製品の省エネルギー化に貢献する 冷却ファン

石原 勝充

Katsumichi Ishihara

1. まえがき

近年、地球環境の保護は世界的な重要課題となっており、当社の顧客にとっても製品の省エネルギー化は重要な要素となっている。様々な分野の装置に使用される冷却ファンも例外ではなく、特にIT機器や通信機器においては高性能化に伴う電力消費量が著しく、機器の消費電力を下げるために様々な試行錯誤がされている。こうした状況を受けて、冷却ソリューションとしてのファンにおいても消費電力低減は必須条件となっている。

当社では、このような課題を解決するため、まず、多くのファンが実際に使用される動作領域を想定し、開発するファン性能のターゲットを絞ることにした。次にこの想定動作領域において最高の性能を発揮できるよう、磁気回路を含むモータ、電気回路および羽根・フレームを含む構造までのすべてを再設計し、新しく低消費電力ファンシリーズの開発を進めてきた。

本稿では、低消費電力化へのアプローチ方法および従来製品との違いについて解説し、低消費電力ファンシリーズの特長と概要を紹介する。

2. 低消費電力化へのアプローチ方法

軸流ファンが実際に使用される場合、ファンに求められる動作領域は、図1に示すような領域が多い。従来は、回転速度を上げたり羽根を見直すなどの方法で風量-静圧特性全体を向上させることにより、動作領域を満足させるというアプローチをしていた。

理論的に、ファンの回転速度を増加させると風量はその比率で増加するが、消費電力はその3乗の比率で増加してしまう。そのため、既存製品をベースとし回転速度を上げて風量を増加させる手法では、このような要求動作領域を満足すると同時に消費電力を低減させることはできなかった。

そこで、図1に示すように、実際にファンが使用される動作領域の特性は維持したまま、消費電力低減を狙うというアプローチをすることとした。

低消費電力ファンは既存ファンに比べ最大風量が少なくなっているため、一見すると冷却性能が劣るのではないかと思われるがちである。最大風量とは、ファン単体を無負荷状態で運転した場合の風量である。ファンは装置に実装して使われるものであり、無負荷状態で使用されることはまずありえない。低消費電力ファンの風

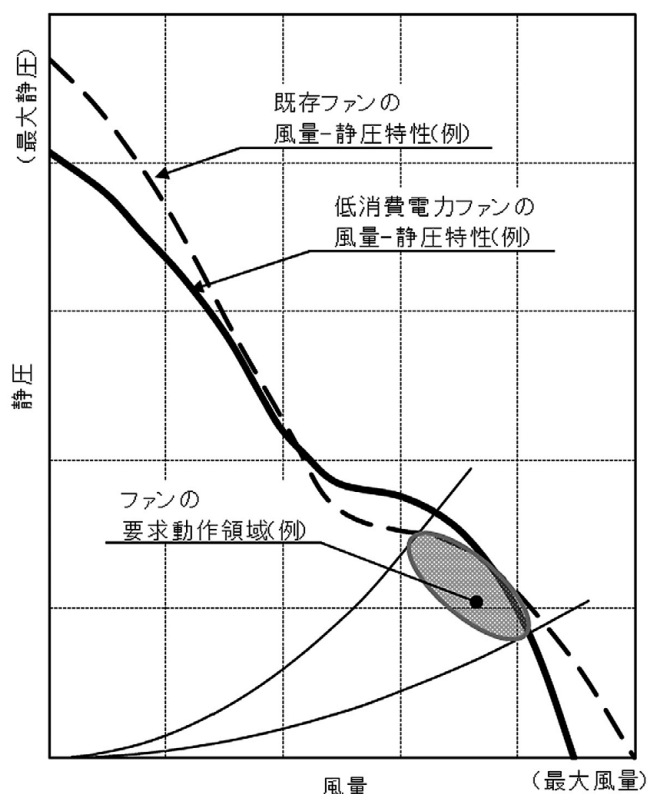


図1 既存ファンと低消費電力ファンの特性比較

量-静圧特性は、要求動作領域近傍において既存ファン風量-静圧特性と同等になる。つまり、装置にファンを実装した場合、低消費電力ファンは既存ファンと同等の動作風量を出すことができるため、同等の冷却性能を維持することができる。

3. 低消費電力ファンの特長

低消費電力ファンは、前項でも述べたように、装置実装時に必要とされる動作領域を満足する風量-静圧特性を有し、かつ消費電力を低減するため、構造系から駆動系までのすべてを再設計した。モータにかかる羽根の負荷を小さくしながらも静圧効率を高くするために、最適な翼の取り付け角度や形状を見出した。さらに、シミュレーションと試作を繰り返し、この羽根を駆動するうえで最も効率が良くなるモータ・電気回路の最適な条件を見出した。特に、

次の3項目の最適化が消費電力低減に大きな効果があった。

- (1) モータのステータコア形状
- (2) マグネットの磁力
- (3) モータの巻線仕様

その結果、当社従来機種に対し大幅な消費電力低減に成功し、業界No.1の低消費電力を達成した。



図2 低消費電力ファンシリーズの外観

低消費電力ファンシリーズは、現在、40mm角20mm厚、40mm角28mm厚、52mm角15mm厚、60mm角15mm厚、60mm角20mm厚、60mm角38mm厚、80mm角32mm厚、80mm角38mm厚、92mm角25mm厚、そして92mm角38mm厚までの10機種をラインアップしている。

それぞれの当社従来機種からの消費電力低減率をグラフにまとめた(図3)。

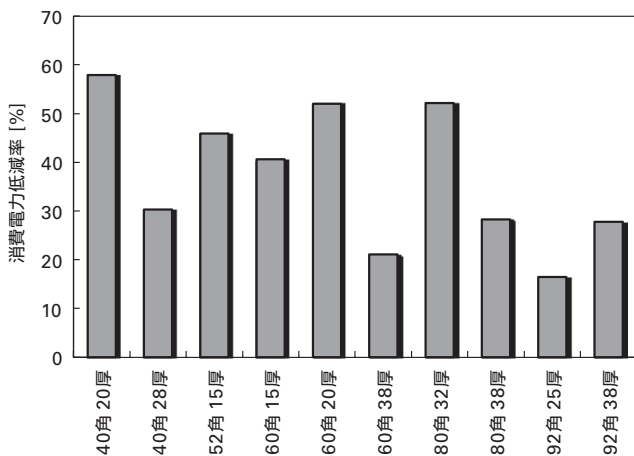


図3 従来機種からの消費電力低減率

この低減率は、動作領域近傍での消費電力を比較し算出したものである。従来機種と比べ最大で58%の低減率となっており、従来機種の約半分の電力で同等の冷却性能が得られるということになる。

羽根・フレームの改良により、消費電力に加え、騒音レベルも低

減した。図4に同等冷却性能時の騒音レベル低減量を示す。

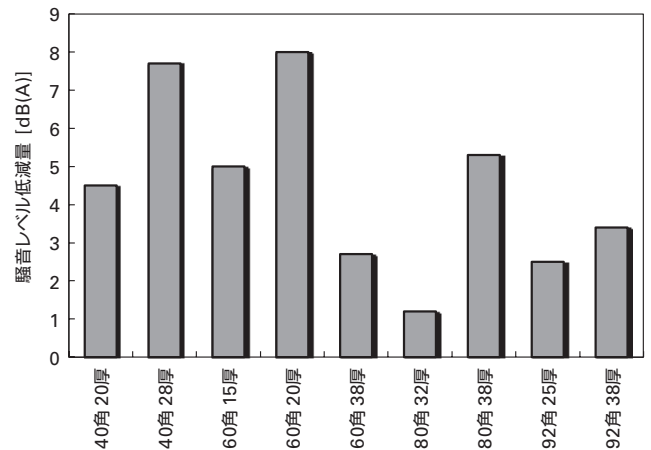


図4 従来機種からの騒音レベル低減量

従来機種に比べ、最大で8dB(A)の低騒音化となっており、これは理論上、同騒音のファン約6台を同時に運転したときの騒音が1台で運転したときの騒音まで静かになることを意味する。

この他の特長として、すべての低消費電力ファンがPWMコントロール機能を有しており、回転速度を細かくコントロールすることができる。冷却対象が風量を必要とする状況ではフルスピードで駆動させ、冷却対象が少量の風量で足りる状況では低回転で駆動させることができるため、状況に合わせた細かなコントロールが可能となり、さらに消費電力を低減することができる。

また、角寸法や厚み寸法、取り付け寸法は従来機種と互換性を持たせているため、装置側で新たに設計変更する必要がなく、従来の取り付け形状のまま実装が可能である。

4. むすび

以上、“お客さまの成功に貢献する技術”として、お客さまの要求と従来機種での解決方法、そして低消費電力ファンでの解決策について解説し、現在ラインアップしている低消費電力ファンシリーズを紹介した。低消費電力ファンはお客さまが装置で使用されることを第一に考えて開発した製品である。この低消費電力ファンは、お客さまの装置の省エネルギー化に貢献でき、さらには地球環境保護においても大きく貢献できるものと考えている。

今後もお客さまのニーズに合わせた最適な製品の研究・開発を行っていく所存である。その結果、お客さまの成功に貢献できると確信している。



石原 勝充

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。