

市場の変化に合わせて進化する技術

山崎 哲也

Tetsuya Yamazaki

1. まえがき

近年、世界各国で販売される情報通信機器、携帯端末、家電、自動車等あらゆる分野の新製品には、便利で新しい機能が数多く搭載され、数年前と比較して製品の性能は飛躍的に向上している。

このような新しい機能や高い性能の製品が続々と市場投入されるのは、お客さまが期待する製品を実現し、お客さまに新しい価値を提供するためである。

お客さまが期待するものおよび望むもの、つまりお客さまのニーズは多種多様である。

同じお客さまであったとしても、時間の経過や環境の変化でそのニーズは変わってくる。

このようなニーズの変化は、必然的に起こるものであり、それ故当社もそれに答えるべく新しい技術の開発、改善および工夫を繰り返して、技術革新や生産革新を生み出し成長してきた。

クーリングシステム事業部においては、会社設立当初から現在に至るまで、「お客さまに満足いただける製品」に重点をおき、製品開発に取り組んできた。

すべてのお客さまに、

- ・より冷える製品
- ・より静かな製品
- ・より長く稼動する製品
- ・水や油に強い製品

をいち早く提供するための製品である。

これまで製品化してきた、ACファン、長寿命ファン、防水防油ファン、CPUクーラーは、まさに市場ニーズの変化に合致した製品であり、最適なソリューションとして多くのお客さまに受け入れられてきた。

しかし、近年の市場ニーズの変化は素早さを増し、今まで以上にタイムリーな製品開発をおこなっていく必要がある。

本稿では、このような状況でも決して動じない、ニーズの変化に合わせて開発してきた技術について述べる。

2. 市場の変化が生み出した技術

2.1 モーターにおける技術の変化

市場ニーズの変化にともない、ファンに使用されるモーター技術も変化している。

当社では、DCファンの開発当初、二相半波駆動モーターを採用していた。

それは、回路構成がシンプルで部品点数を抑えられたことから、設計面および生産面で有利であったためである。

その後、ファンのニーズは高冷却性能化・低消費電力化へと向かったため、単相全波駆動モーターを標準的に採用するようになった。

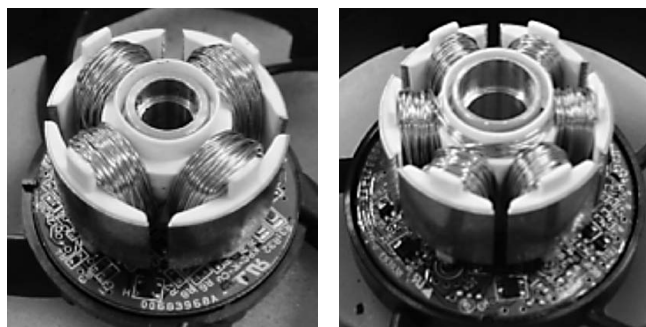
単相全波駆動モーターの場合、ロータを回転させるために励磁する巻線量が二相半波駆動モーターの2倍であることから、二相半波駆動モーターよりモーター効率が良く、高速化・低消費電力化が実現しやすくなるためである。

最近では、高密度な情報処理機器の発熱対策として、ファンにはより高い冷却性能が求められるようになり、これを実現させるためには、ファンのさらなる高速化が必須となる。

しかしファンのさらなる高速化にともない、ファンの振動に起因する問題、センサーノイズによる装置の誤動作、ファン駆動用電源の容量不足など、これまでの装置では問題視されなかった課題が表面化してきた。

これらの課題に対し、私たちは三相駆動モーターを開発し、以下のような成果をあげてきた。

単相全波駆動モーター(以下「単相モーター」)、三相駆動モーター(以下「三相モーター」)の外観を図1に示す。



単相モータ

三相モータ

図1 モータ外観

2.1.1 振動加速度の低減

単相モータと三相モータの振動加速度特性例を図2に示す。

モータのスロット数が増え1回転あたりのスイッチング回数も増えたことで、モータスイッチングに起因する振動の低減を実現した。

これにより装置の騒音低減、HDDの読み取りエラーの抑制に貢献することができた。

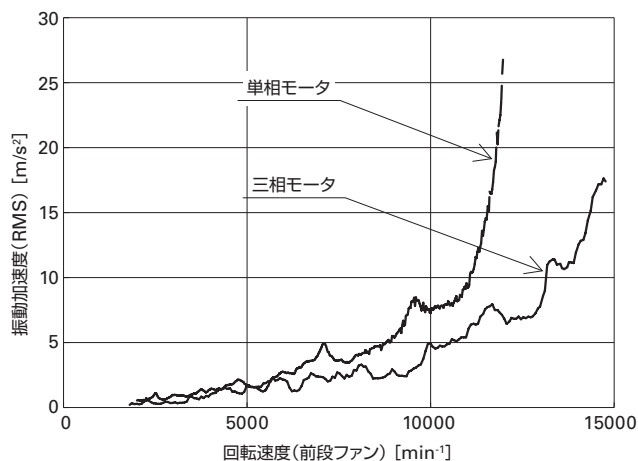


図2 回転速度－振動加速度特性例

2.1.2 センサーノイズの低減

単相モータと三相モータのパルスセンサー波形を図3に、定常・起動電流波形を図4に示す。

パルスセンサー波形のノイズは、モータのスイッチングに起因して発生する。

そのノイズは、単相モータの電流波形のように、電流が多く流れて電流リップルが大きい場合に発生しやすくなる。

三相モータの場合、定常電流波形のリップルを大幅に改善できたため、センサーにのるノイズも大幅に低減することができた。

これにより、装置に実装されたとき、ファン回転速度の異常検出を抑制することが可能となった。

また定常電流のピーク値とRMS、起動電流のピーク値を低減

できたことで、ファン駆動用の電源容量を減らすことができ、装置の省スペース化やコスト低減に貢献できるようになった。

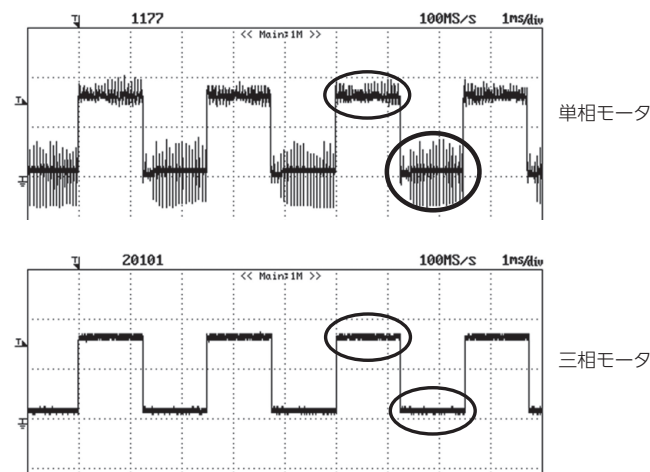


図3 パルスセンサー波形

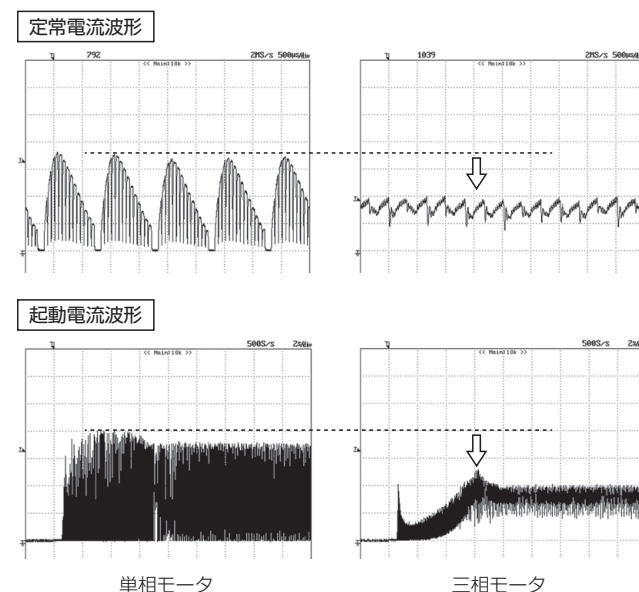


図4 定常・起動電流波形

2.2 送風技術の変化

近年になって、ファンは冷却目的以外の住宅換気や飲料用自販機、食品用ショーケース、印刷機などの送風を目的とした分野にも使用され始めている。

例えば、住宅換気において、室内の温度調整のため、屋外の空気を吸気する場合と室内の空気を排気する場合がある。

従来では、吸気用と排気用とで別々のファンを設置する必要があったが、設備コストや設置スペースを削減するために1台で両方向に送風できるファンの要求が高まっている。

こうした要求に応えるために開発した、両方向に送風できるφ136×28厚リバーシブルフローファンで採用した技術について紹介する。

2.2.1 モータ・回路部

図5にφ136×28厚リバーシブルフローファンのPWMデューティ回転速度特性例を示す。

モータおよび回路部において、通常は一方にのみ回転する単相モータをベースとして、ホール素子を複数個使用しマイコンで特殊な制御を追加することで、両方向に回転できるよう駆動回路を新規設計した。

外部からのPWMデューティ信号により正方向、逆方向を切り替える制御方式を実現した。

またPWMデューティ信号を使用しなくても、コントロールリード線をオープンまたはグラウンド(−)に接続することで、回転方向を切り替える制御方法も採用した。

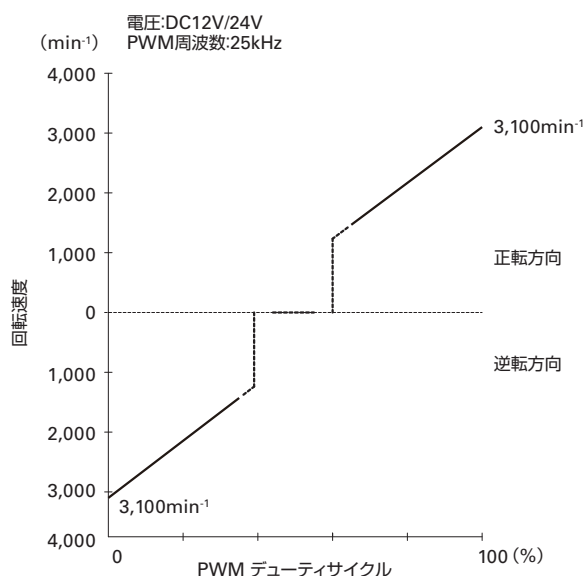


図5 PWMデューティ回転速度特性例

2.2.2 羽根・フレーム形状

図6にφ136×28厚リバーシブルフローファンの風量-静圧特性例を、図7に従来品との羽根形状の比較を示す。

両方向に回転するため、各方向の回転で同等の風量、静圧が得られるよう、板状の左右対称な翼断面にするなど特殊な羽根形状を採用し、角度、枚数も最適化を図った。

また、逆方向の場合はフレームのスポークが妨げとなり、送風効率が低下してしまうため、スポーク形状の最適化とフレーム内径形状の工夫により、両方向でほぼ同等の風量静圧特性を実現した。

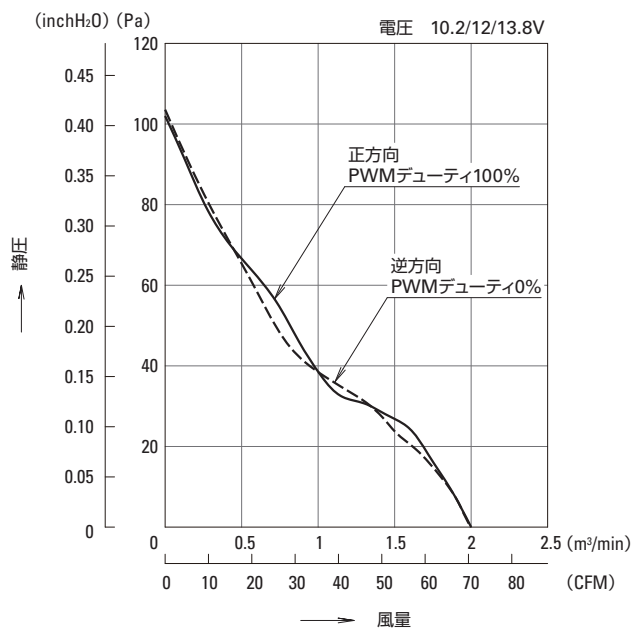


図6 風量-静圧特性例

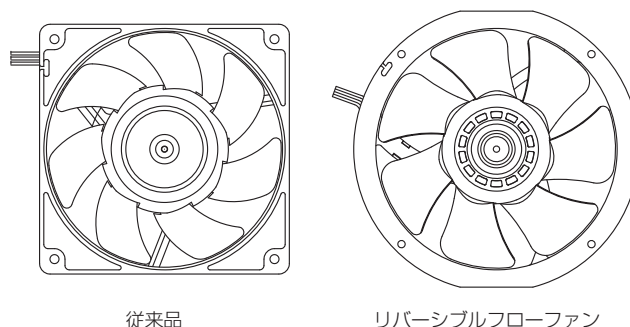


図7 羽根形状

3. むすび

市場ニーズの変化に対して、私たちが開発してきたこれらの技術は、お客さまにとっての最適なソリューションとして製品に生かされ、これら製品は数多く採用されている。

今後、市場ニーズの変化がさらに素早くなると考えられる中、私たちはその変化に応えるため、今まで以上にタイムリーに製品を提供していく必要がある。

私たちはその変化に応える製品開発をするため、お客さまのニーズや課題をいち早く入手するとともに、要素技術や設計技術を含む技術力を向上させ、製品を含む「新しい価値」をタイムリーに提供できる体制の構築を目指していく所存である。

文献

(1) 中村俊之・ほか2名:

「高風量二重反転ファン San Ace 80 9CRBタイプ」

山洋電気テクニカルレポートNo.41, (2016)

(2) 西沢敏弥・ほか3名:

「 ϕ 136mm×28mm厚リバーシブルフローファン」

山洋電気テクニカルレポートNo.40, (2015)



山崎 哲也

1997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。