

ファンのグローバル化を支える技術

池田 智昭

Tomoaki Ikeda

1. まえがき

世界の市場では、数多くのお客さまがファンを使用している。そこで使用されているファンの用途はさまざまであり、また、ファンに要求される仕様も多種・多様になってきている。

ファンを設計・製造・販売する当社としては、市場の要求、つまり「お客さまは今、どのようなファンを必要としているのか」また、「将来どのようなファンを必要としているのか」を正確に把握し、理解し、製品開発に生かしていく必要がある。

当社は、世界中に販売拠点を展開している。販売拠点においては、「世界の山洋電気」を目標に販売活動を活性化させ、お客さまの要望の収集、技術的なサポートを積極的に行っている。

また、ファンの設計部門を日本とフィリピンに置き、世界市場に対して敏感に新製品を提供すべく、新しいファン技術を日々開発している。

本稿では、冷却性能を高めつつ、従来よりも長寿命化して信頼性を高めた高風量長寿命防水ファン「San Ace 60W・80W・92W」9WLタイプ（以下、開発品という）に採用した技術を中心に、さまざまな市場でお客さまの要求に応えるファンの技術について紹介する。

なお、開発品の製品詳細については、本号の新製品紹介記事をご覧ください。



図1 開発品の外観例
(San Ace 80W 9WL タイプ)

2. ファンを共通仕様で使用して頂くためのポイント

開発品は、世界のさまざまなお客さまの使用環境や、使用条件に適合し、共通仕様として使用して頂けることを目的に開発された。

開発品の場合、その代表的なポイントとして、以下の項目を上げることができる。

- (1) 耐環境・寿命に優れていること。
- (2) お客さまが必要とする冷却性能を有すること。

この2点について、以下で掘り下げていく。

3. 耐環境・長寿命対応

耐環境・寿命に優れたファンを開発する上で、特に外部環境の影響からファンを保護することが必要となる。

そのため、開発品においては、外気から影響を受ける部分について保護する技術を採用している。

3.1 フレームへのコーティング

開発品は、アルミニウムフレームを採用している。

耐環境性を向上させるため、アルミフレームの表面へ保護を施すことが必須である。

開発品は、フレーム表面に塗装を施すことにより、耐食性を向上させ、フレーム表面に発生する錆などの外部環境の影響による腐食からファンを保護することが可能となった。



図2 フレームへの塗装なし



図3 フレームへの塗装あり
(開発品)

3.2 モータ部 (活電部) へのコーティング

モータ部 (活電部) を樹脂材で覆い、モータ部そのものを保護する技術を採用した。



図4 活電部分のコーティング状態

この技術の採用には、「モータの発熱抑制」というクリアしなければならない問題がある。

通常、モータは自己発熱する。入力される電気エネルギーが回転エネルギーへ変換される際に、全てのエネルギーが変換されるわけではない。変換されないエネルギーは、熱エネルギーとなりモータからの発熱となる。

また、モータ部が樹脂材で覆われることで、発生する熱は逃げていく。

この問題を解決する方法として、開発品は、高効率なモータを採用した。このモータは、長寿命を目的として先に開発された9LGタイプのモータがベースであり、開発品にとって最適なモータである。

このモータは、以下に記載するモータ効率向上の技術によって、最適化されている。

- (1) 駆動方式は、バイポーラ駆動方式を採用した。
- (2) ステータ形状を見直し、高トルク化と巻線の線占率高めた形状を採用した。

本詳細については、テクニカルレポート36号の記事を参照していただきたい。

このモータを採用することにより、モータの発熱を最小限に抑え、また、モータの発熱と相関のあるボールベアリングの温度上昇も抑えることが可能となった。

上記技術により、モータ発熱の問題をクリアできたことで、耐環境に優れた長寿命な製品を開発することが可能となった。

4. お客様が必要とする冷却性能 (PWM制御)

お客様の装置でファンを必要な時に、必要な冷却性能で使用していただくため、ファンの回転速度を制御できる技術を採用している。

現在、ファンの回転速度を制御できるファンとして、2速度ファン、温度可変速ファン、電圧コントロールファン、PWMコントロールファンがある。

この中で、PWMコントロールファンのPWM制御は、自由に回転速度を変化させることが可能であるため、世界中のお客様が効率的にファンを使用いただける最も良い制御方法であり、ファンのグローバル化を支えるものである。

以下に、PWM制御の詳細説明をする。

PWMは、「Pulse Width Modulation (パルス幅変調)」である。

これは、回転速度を制御する方法で、制御信号として入力するパルス幅を変えて制御する方法である。

実際に入力する信号例を、図5に示す。

制御するために入力する波形としては、一定の時間内でONとOFFを繰り返すパルス信号となる。

ONとOFFの割合を任意に変更することで、割合として設定されている回転速度にすることができる。

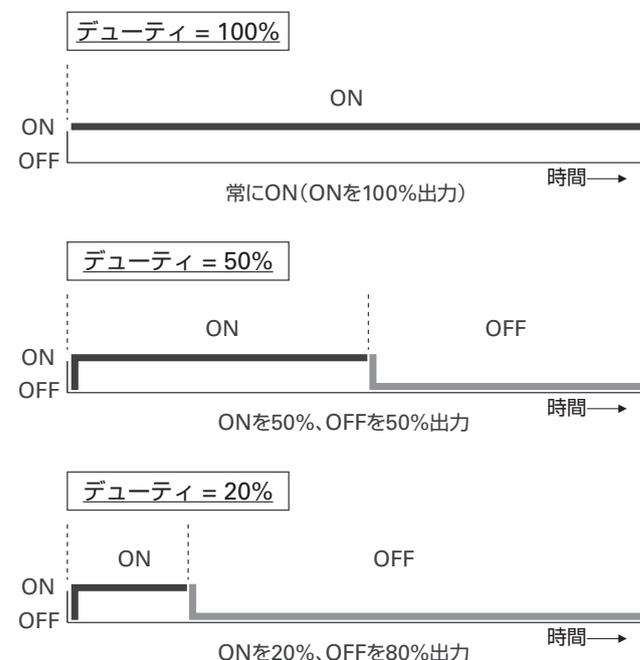


図5 PWM制御 入力波形例

PWM制御方法には、以下の利点がある。

- (1) 入力するPWM信号に対して、リニアに回転速度の制御が可能である。
- (2) PWM信号を可変した場合、ファン回転速度の変化が短い時間内で行なわれる。
- (3) 他の回転速度制御方法より、モータ効率に優れているため、低消費電力となる。
- (4) PWM信号がデューティ0%時の動作をファン停止、または低速で回転するなどの設定が可能である。
- (5) お客様の要求に合わせて、入力するPWM信号に対する回転速度をカスタマイズすることが可能である。

図6に「停止する場合の特性例」と図7に「低速で回転する場合の特性例」を示す。(参考例：92mm角25mm厚 9GA タイプの場合)

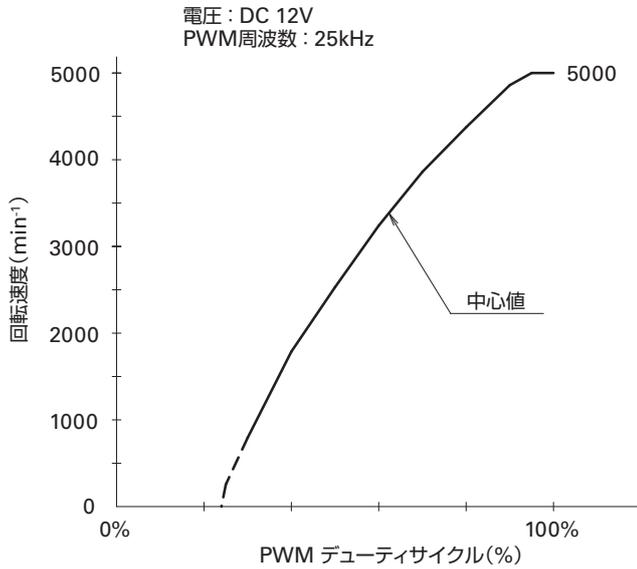


図6 PWM-デューティサイクル特性例
デューティ 0%入力で停止する仕様

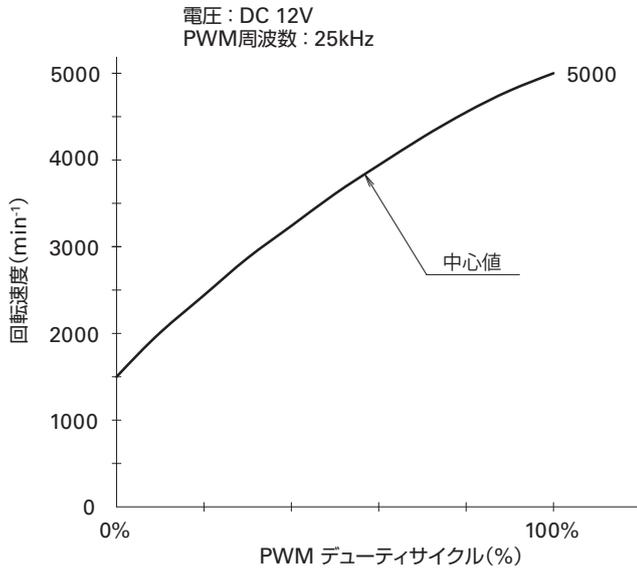


図7 PWM-デューティサイクル特性例
デューティ 0%入力で低速で回転する仕様

PWMコントロールファンは、入力するPWM信号を可変させるだけで、お客さま自身で回転速度の設定が可能であり、必要な時に必要な風量でファンを駆動することができる。また、不要な時はファンを停止させるという使い方を選択することもできるため、お客さまが1台のファンで最適な特性を選択することが出来るファンである。

このPWM制御は、グローバル化を支える技術としてお客さまの装置における消費電力の低減や、低騒音化に大きく貢献するものである。

5. むすび

本稿では、当社にて開発・製品化した高風量長寿命防水ファン「San Ace 60W・80W・92W」9WLタイプを例にとり、世界のさまざまな市場に向けた、グローバル化を支える技術について紹介した。

今後も、変化する世界市場の要求を正確に把握し、理解しながら、お客さまが必要とされるファンの技術を追求め、お客さまが認める技術力を持ち続けていくことが必要であると考えている。

そして、その技術を生かし、世界に通じる新製品を開発し展開していく所存である。

文献

- (1) 藤原実・ほか2名:「地球環境に貢献するクーリングファンの取り組み」
SANYO DENKI Technical Report No.22, pp 4-5(2006)
- (2) 栗林宏光・ほか1名:「電力の有効利用に貢献する冷却ファン」
SANYO DENKI Technical Report No.34, pp 5-6(2012)
- (3) 渡辺道徳・ほか1名:「ファンの信頼性を高める技術」
SANYO DENKI Technical Report No.36, pp 4-5(2013)



池田 智昭

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。