

人を守るクーリング技術

中村 俊之

Toshiyuki Nakamura

1. まえがき

近年、コンピュータや通信網の発展により、私たちの暮らしには、多くの電子機器や情報処理機器が不可欠となっている。これらの機器は小型化や性能向上をおこなううえで、機器内部の冷却のためにファンが搭載されており、当社の冷却ファンは、世界ナンバーワンの高性能、長寿命、高信頼性といった特長から、5G基地局、サーバ、データセンタなどの情報通信機器や医療機器、エネルギー分野など、社会インフラや生活を支える用途をはじめとして、世界中のさまざまな用途で採用されている。

今後、ますます電子制御化が進むなかで、冷却ファンが必要とされる市場は増えるとともに、さらなる高性能化や小型化の要求も増えてくると考えられる。

本稿では、人々の暮らしのなかにある冷却ファンによるクーリング技術について紹介する。

2. 暮らしのなかのクーリング技術

2.1 情報通信を支える技術

5Gによる通信速度の向上、クラウドサービスなどの拡大によりサーバにおける処理速度や情報量は年々増大しており、それにともない通信処理装置の発熱量が増加している。また、装置内の実装密度も増しているため、高風量・高静圧な性能の冷却ファンが求められる。

そのため、羽根・フレーム形状については、空力性能向上のために流体シミュレーションを用いた最適化計算や3Dプリンタを用いた試作評価をおこなっている。また、モータや駆動回路についても、三相モータ化や高磁力マグネットの採用により、高効率化をおこなうことで、高風量・高静圧および省エネルギー化を実現している。図1に示すラックマウントサーバや図2に示す1Uサーバ用途には、高風量・高静圧および省エネルギー化を実現した当社の40角ファンが採用されている。



図1 ラックマウントサーバの例
(写真は Super Micro Computer, Inc. 様ご提供)

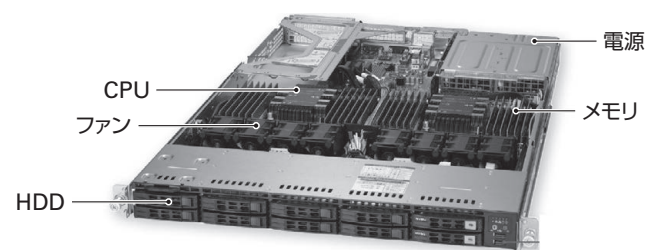


図2 1Uサーバの例
(写真は Super Micro Computer, Inc. 様ご提供)

2.2 医療を支える技術

医療の分野においては、診療に用いられる機器の電子化、高性能化が進み、装置内部の冷却のためにファンが用いられている。医療機器においては、静かな場所で使われるため、低騒音および高信頼性が求められる。

そのため、ファンの羽根・フレーム形状の工夫だけではなく、騒音の一因であるモータ部から発生する磁気音（スイッチングノイズ）も小さくすることで、静かな環境で使用するための最適なファンを実現している。図3に示す超音波診断装置や図4に示すレントゲン画像などを表示する医療用モニタといった用途に当社の静音ファンが採用されている。

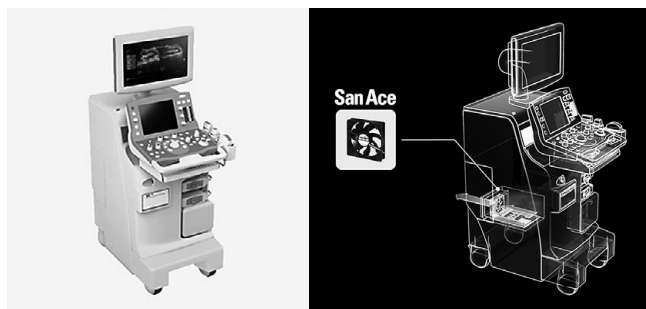


図3 超音波診断装置の例



図4 医療用モニタの例

また、図5に示すCTスキャナー装置には、高速回転するX線照射部の冷却のために当社の耐Gファンが採用されている。X線照射部には、高速回転によって大きな遠心加速度が発生しており、装置内を冷却するファンには、遠心加速度が加わる環境のなかで使用できることが要求されるがシミュレーションによる強度解析結果をもとに、使用材料や形状の設計、さらには各部品の固定方法について新規設計をおこない、耐遠心加速度75Gに耐える製品を実現している。

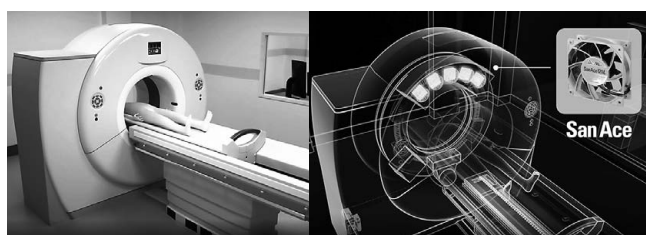


図5 医療用CTスキャナー装置の例

3. これからの暮らしを支えるクーリング技術

情報通信機器をはじめ、電子制御の進化が加速している状況において、装置冷却は大きな課題であり、この課題を克服するために、さらなる高性能な冷却ファンが求められている。同時に人々の暮らしを地球環境を守るための取り組みとして定められたSDGs（持続可能な開発目標）の17の目標のうちの「目標7：エネルギーをみんなにそしてクリーンに」、「目標13：気候変動に具体的な対策を」に向けた技術や製品も求められている。

また、冷却ファンの使用方法として、IoTを活用した遠隔操作・状態監視をおこなうことにより、これまで以上に安全・安心

な装置の実現も求められるようになってきた。これらの要求に応えられる当社の技術を紹介する。

3.1 エネルギー分野の発展に貢献する技術

太陽光・風力・水力・水素燃料などを用いた電気エネルギーへの変換装置において、いずれも装置内の発熱を解決するために冷却技術が重要な役割を占めている。そして、これらの装置は、主に屋外に設置されることから耐環境性（防水・耐温）や長期間使用において、整備や保守がないことが望まれる。そのため、防水性能、耐温度性能、長寿命性能を持つ高風量・高静圧な冷却ファンを実現することで、エネルギー変換装置の高性能化に貢献している。

図6は、太陽光発電システムのパワーコンディショナ内部の冷却に防水ファンを採用した例である。また、図7は電気自動車の急速充電器の内部冷却に長寿命の防水ファン採用した例であり、エネルギー分野において耐環境性の技術が貢献している。



図6 太陽光発電システムの例



図7 電気自動車用急速充電器の例

3.2 省エネルギー化やCO₂の削減に貢献する技術

冷却ファンの製品開発において、高風量・高静圧、長寿命性能の実現は、装置の省スペース化やメンテナンスを少なくできることによる省資源化に貢献している。

そして、冷却ファン自体の省エネルギー化としては、空力性能の高効率化、モータ性能の高効率化をおこないファン運転時の消費電力を抑える。また、PWMコントロールによる速度制御機能を付加することで、装置の発熱に応じて冷却ファンの回転速度を容易に制御できることにより、装置の消費電力削減に貢献できる。

図8は、新製品「San Ace 92」9RAタイプの消費電力低減の効果を示す。従来品と同等の風量-静圧特性を維持しながら、消費電力の44%低減を実現した。

詳細は、本テクニカルレポートの記事を参照いただきたい。

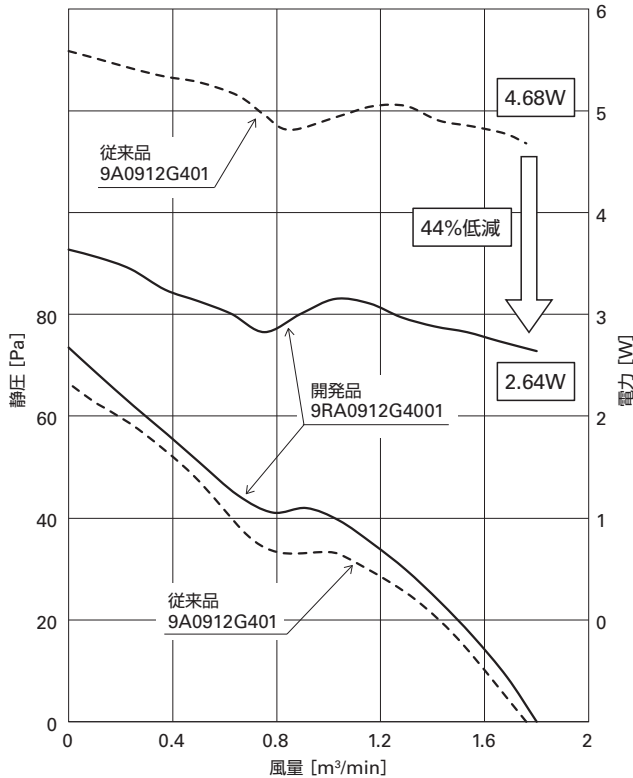


図8 「San Ace 92」9RAタイプと従来品の比較

3.3 予防保全

IoT技術を利用して冷却ファンを制御するニーズには、当社「San Ace コントローラ」を活用することで、ファンの遠隔操作・監視を可能にしている。図9に「San Ace コントローラ」のシステム構成例を示す。メンテナンスのおこないにくい場所に設置された冷却ファンの状態を監視し、状態に応じてメンテナンスの計画を立てることができる。さらに、このコントローラと各種センサを組み合わせることで冷却ファンの自動制御をおこなうこともでき、装置の状態に応じた効率的な冷却・換気を実現できる。

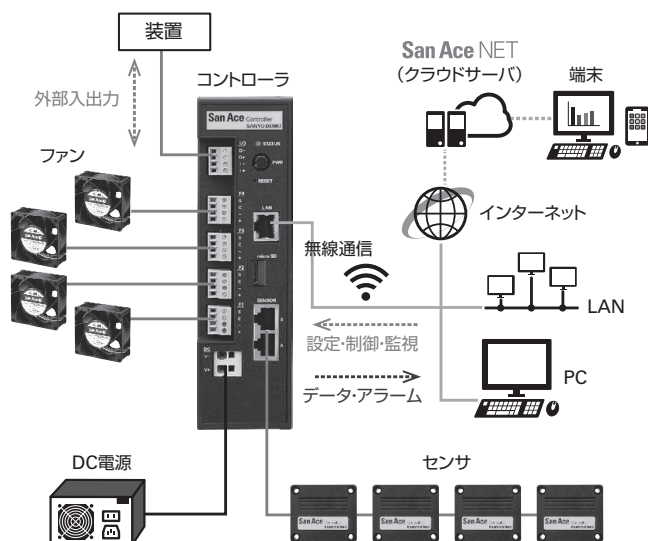


図9 「San Ace コントローラ」のシステム構成例

なお、監視に使用する各項目の設定値はユーザが任意に設定でき、計測値が設定値を逸脱するとメール、ウェブブラウザ画面表示、本体のLED、外部出力で異常を確認できる。また、これらの計測データとアラーム発生履歴は内部メモリに保存され、ウェブブラウザ画面上で確認することができるため、データを利用して装置の不具合解析や新製品の開発に活用することができるようになり、安全・安心な装置の実現に貢献できると考える。

4. むすび

本稿では、人々の暮らしを支えている冷却ファンによるクーリング技術についての紹介と、これからの人の暮らしに貢献できる技術について説明した。

今後、装置の電子制御化が進むなかにおいて、冷却ファンの技術向上により、装置の高性能化や省エネルギー、省資源化につながることで、人々の暮らしおよび地球環境を守ることに貢献できると考える。

今後もお客さまの課題解決、最適な製品提供をおこない、人を守る製品を開発・提供していく所存である。

参考文献

- 栗林 宏光：クーリングシステムにおけるこだわり技術
SANYO DENKI Technical Report, No.48, pp.3-7 (2019.11)
- Super Micro Computer, Inc.：「SuperRack® Solutions」
<https://mysupermicro.supermicro.com>
- Super Micro Computer, Inc.：「SuperServer 1029U-E1CR4」
<https://mysupermicro.supermicro.com>
- 村上 直樹ほか7名：ファンの遠隔制御・監視を実現するIoT製品「San Ace コントローラ」の開発
SANYO DENKI Technical Report, No.48, pp.8-13 (2019.11)

執筆者

中村 俊之

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。