

# 変化を創り出す技術

村田 雅人

Masato Murata

## 1. まえがき

当社の製品ラインアップは、ACファンからはじまり、DCファン、長寿命ファン、防水ファン、二重反転ファン、防油ファン、耐温ファン、遠心ファン、PWMコントローラなど多岐にわたる。これらの製品ラインアップは、開発当初は、要求があった市場に対して採用されているが、製品のコンセプトに特長があることで、新しい市場に採用されることがある。たとえば、長寿命ファンが開発された当初は、電話交換機の冷却用が主な市場であった。近年では、製品の信頼性に注目され、シャットダウンを許されない高信頼性のサーバーなどに採用されている。このように、特長のある製品コンセプトから需要の変化を創り出している。

本稿では、このような変化を創り出す特長のあるファンの例として、長寿命ファン、防水ファン、防油ファン、耐温ファン、耐Gファンなど耐環境に対して特化した耐久ファンシリーズについて、市場に変化を創り出した状況と製品に採用された技術を紹介する。

## 2. 耐久ファン開発の背景と市場の変化

### 2.1 長寿命ファン

耐久ファンシリーズの第一弾として、長寿命ファンが1991年に発売開始している。現在、40mm角28mm厚～ $\phi$ 172mm 51mm厚まで12サイズを製品化し、冷却性能の向上も図っている。

開発当時、装置寿命の長い電話交換機などの通信装置では、ファンの寿命が装置寿命より短いため、3年～5年で保守交換をおこなう必要があった。保守交換作業は多大な交換費用が発生するため、ファンの長寿命化を図り装置をメンテナンスフリーとする強い要求があった。それに応じて長寿命ファンを開発した。

長寿命ファンは、長寿命・メンテナンスフリーという特長により、製品の信頼度を高めたいお客さまからの需要が広がっている。たとえば、365日24時間シャットダウンを許されない高信頼性サーバー、公共サービスに係る交通機関、金融機関の情報処理装置、緊急時のための無停電電源、インフラとして認知された太陽光・風力発電装置、産業用インバータ、医療機器な

ど、ファン開発時にはなかった新たな市場の装置にも採用が広がっている。

### 2.2 防水ファン

防水ファンは、1996年に発売開始している。現在、40mm角28mm厚～ $\phi$ 172mm 51mm厚まで12サイズを製品化し、冷却性能の向上も図っている。

開発当時、携帯電話の普及により携帯電話基地局が屋外に設置されるようになり、当初は、防水構造の装置内の空気をファンにて循環させ、大型の熱交換器を自然空冷していたが、装置の高機能化・小型化に伴い、熱交換器の強制空冷が求められ、外気を給排気できる防水性能を伴ったファンが要求され、防水ファンとして開発された。

防水ファンは、防水性という特長により、屋外に設置される装置全般に需要を見出す可能性がある。具体的には、大型のLED表示機、デジタルサイネージ、電気自動車の急速充電器、LED照明など、屋外で使用するあらゆる新しい製品に採用されている。さらに、防水性を必要とする屋内で使用される装置としては、食品加工装置や植物工場、食器洗浄機など水を利用する環境での装置にも採用が広がっている。

### 2.3 防油ファン

防油ファンは、2004年に発売開始し、40mm角15mm厚～120mm角38mm厚まで9サイズを製品化している。

開発当時、切削油など霧状に飛散するようなオイルミスト環境下で使用されるFA工作機械や産業用ロボットの制御用アンブに使用される冷却用ファンは、オイルの固着による故障が多発し、保守交換を余儀なくされていた。この故障の頻度をおさえる要求に応じて防油ファンを開発した。

防油ファンは、防油性という特長から産業用のインバータ装置など工場内の設備に採用されている。工場以外の環境では、食用油を使用する環境での食料品の加工装置などにも採用が広がっている。

### 2.4 耐温ファン

耐温ファンは、2014年に発売開始し、40mm角28mm厚～120mm角38mm厚まで6サイズを製品化している。

開発当時、太陽光や風力による発電装置が普及し始め、更に自

然環境の厳しい条件を想定して、低温は、 $-40^{\circ}\text{C}$ まで、高温は $85^{\circ}\text{C}$ までの使用の要求に応じて開発された。

耐温ファンの特長である、広い使用温度範囲により、屋外で使用され温度変化の厳しい装置として、LED表示機、LED照明などに採用されている。自然環境の対応ばかりでなく、温度を管理する装置として、冷凍装置や高温に設定する評価装置などでの採用の可能性がある。

## 2.5 耐Gファン

耐Gファンは、2017年に発売開始し、120mm角38mm厚、 $\phi 172\text{mm} \times 51\text{mm}$ 厚の2サイズを製品化している。

開発当時、医療用CTスキャナーの内部で高速に回転する部位に搭載する大きな遠心加速度に耐える冷却用ファンとして開発された。

耐Gファンは、耐遠心加速度性能という特長から、高速移動をする装置に採用される可能性がある。たとえば、急激に移動した加速度を体感できるアミューズメント装置に搭載されるファンやエレベータに搭載する装置を冷却するファンなどである。

表1に、各シリーズの初期の用途と需要拡大の状況を示す。さらに、特長のある製品を開発・製品化することにより、多くの需要を創り出すことが期待できる。

表1 初期の用途と需要拡大の状況

シリーズ名	初期の用途	需要拡大の状況
長寿命ファン	通信装置	公共サービス装置 ネットワーク通信システム 工業用印刷機器 産業用電源 無停電電源 高信頼性サーバー 太陽光：風力発電装置 産業用インバータ 携帯基地局 医療機器
防水ファン	携帯基地局	急速充電器 産業用インバータ 表示機 デジタルサイネージ 食品加工装置 食器洗浄機 植物工場 LED照明
防油ファン	サーボアンプ	産業用インバータ モータ冷却 食品加工装置
耐温ファン	太陽光・風力 発電装置	急速充電器 表示機 冷凍・冷蔵装置関係 植物工場 LED照明
耐Gファン	医療用 CTスキャナー	アミューズメント装置 エレベータ

## 3. 耐久ファンの特長と技術

需要の変化を創り出した耐久ファンの特長と採用されている技術を紹介する。

### 3.1 長寿命ファンの特長と採用技術

【特長】メンテナンスフリー

ファンの保守交換を必要最小限とするために、期待寿命を当社標準ファンの2.5倍(100,000時間、L10、 $60^{\circ}\text{C}$ 、定格電圧、フリーエア)以上を達成している。

【採用技術】

長寿命を達成するために、耐久性を向上した材質のマグネットなどを採用し、経時変化の少ない部品材料を選定して採用した。また、軸受寿命は温度上昇によるグリース劣化が主要因より、熱伝導性の優れたフレーム(アルミダイカスト)の採用、モータ効率の改善により、温度上昇の低減をおこない、軸受加重低減やグリースの見直しをおこなうことで、軸受寿命の向上を図った。モータ駆動回路の使用率を低減し、信頼性向上を図った。

図1に、長寿命ファンと標準ファンの期待寿命を示す。

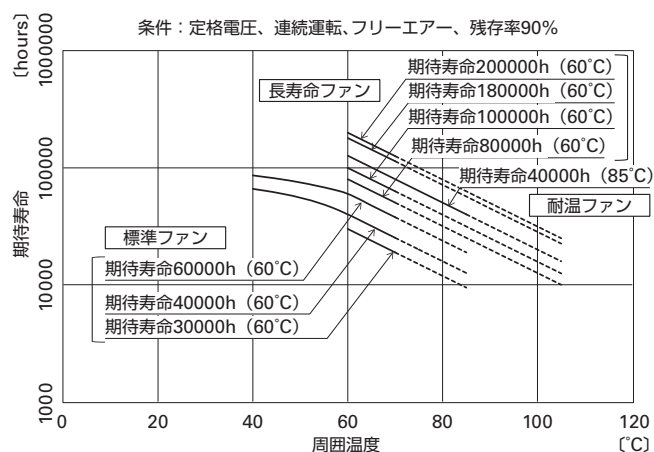


図1 DCファン期待寿命

### 3.2 防水ファンの特長と採用技術

【特長】防水性能

保護等級：IP68、IP55\*の防塵防水性能を達成している。

【採用技術】

防水性にすぐれた材料で活電部の巻線部と回路部を完全に覆い防水性を確保し、マグネットほか、外気に触れる部品に耐水性にすぐれた材料を採用した。フレームなど外気に触れる部品に表面処理をするなど防錆処理をおこない、防水性能を達成している。

図2に、防水ファン・防油ファンの活電部保護の状態を示す。



図2 活電部保護の状態

### 3.3 防油ファンの特長と採用技術

【特長】防油性能

切削油などが霧状に飛散するようなオイルミスト環境下で使用可能であり、塵埃の付着による停止を防ぐための工夫を施している。

【採用技術】

耐油性のすぐれた材料で活電部の巻線部と回路部を完全に覆い耐油性を確保し、フレーム、羽根、マグネットなど、外気に触れる部品に耐油性にすぐれた材料を採用した。羽根外周部とフレーム内周部のクリアランスを十分確保することで、オイルミストや塵埃が付着しても羽根が拘束しにくい構造とした。

### 3.4 耐温ファンの特長と採用技術

【特長】広い使用温度範囲：-40°C～+85°C

【採用技術】

構造部品に使用される材料の温度特性と耐久性を調査検証し、使用温度に耐えられる部品・材料を選択した。使用温度範囲の広い電子部品を選定し、温度特性を考慮した設計をおこない使用温度範囲にて十分に検証した回路構成を採用し、広い使用温度範囲を実現した。

### 3.5 耐Gファンの特長と採用技術

【特長】耐遠心加速度性能：75G（常温、常湿、通電連続運転）

【採用技術】

75Gの遠心加速度に耐えられる回転部分の構造とするため、羽根とロータカバーを一体成形による構造を採用し、高い剛性のフレームとするため、アルミダイカストを採用した。シミュレーション分析をおこない、部品結合部を含む構造設計の見直しをおこない、強度アップを図り、耐遠心加速度性能：75Gを達成した。

以上のように、各シリーズの特長を満足するために採用された技術を紹介した。異なる特長に対して、適切な新たな技術を採用することで、新たな特長のある製品化を実現している。表2に、各シリーズの特長と採用技術を示す。

表2 特長と採用技術

シリーズ名	特長	採用技術
長寿命ファン	メンテナンスフリー	・経時変化の少ない部品・材料の採用 ・軸受寿命の向上 ・モータ駆動回路の信頼性向上
防水ファン	防水性能	・活電部を防水性の優れた材料で保護 ・耐水性優れた材料を採用 ・必要部位の防錆処理を施す
防油ファン	防油性能	・活電部を耐油性の優れた材質で保護 ・フレーム、羽根、マグネットは、耐油性にすぐれた材料を採用 ・羽根外周部とフレーム内周部のクリアランスを十分確保
耐温ファン	広い使用温度範囲	・高温、低温に耐えられる部品・材料の選定 ・高温、低温で問題なく動作するための回路構成の採用
耐Gファン	耐遠心加速度性能	・羽根とロータカバーを一体成形による構造 ・フレームに高い剛性の材質を採用 ・剛性を向上した構造を採用

## 4. むすび

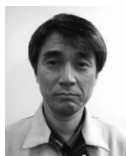
本稿では、製品のもつ特長により、当初の市場とは異なる新たな市場での装置に採用され、需要に変化を創り出した例として、耐久ファンシリーズについて紹介した。

市場のニーズをいち早く収集し、これまで培ってきた技術と新たな技術の開発により、ニーズにあった特長のある製品を開発することで、新たな需要の変化を創り出していく所存である。

※「San Ace W」シリーズの保護等級を表す。  
保護等級（IPコード）は、IEC（国際電気標準会議）60529「DEGREES OF PROTECTION PROVIDED BY ENCLOSURES（IP code）」で規定されています。（IEC60529:2001）  
IP68: 塵埃の侵入があってはならない。潜水状態でも有害な影響を生じる水の浸入がないこと。  
IP55: 所定の動作および安全性を阻害する量の塵埃の侵入があってはならない。いかなる方向からの水の直接噴流を受けても有害な影響をうけない。

参考文献

- (1) 渡辺 袈裟次ほか6名：長寿命ファンの開発  
SANYO DENKI Technical Report No.1 p5-8 (1996)
- (2) 大澤 穂波ほか3名：防水ファンの開発  
SANYO DENKI Technical Report No.3 p6-8 (1997)
- (3) 加藤 英俊ほか3名：防油ファン「San Ace 40WF」「San Ace 60WF」  
「San Ace 120WF」  
SANYO DENKI Technical Report No.19 p17-19 (2005)
- (4) 西川 修ほか3名：耐温ファン「San Ace T」シリーズ9GTタイプ  
SANYO DENKI Technical Report No.39 p9-12 (2015)
- (5) 稲田 直哉ほか5名：耐Gファン「San Ace 120GP」  
「San Ace 172GP」  
SANYO DENKI Technical Report No.44 p11-14 (2017)



**村田 雅人**

1984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。