

SANYO DENKI

Technical Report

特集 | 2025年の技術成果



2000
SANYO DENKI PHILIPPINES, INC.

61

May 2026



COLUMN

表紙：

SANYO DENKI PHILIPPINES, INC. 2000年

SANYO DENKI PHILIPPINES, INC. は、2000年2月にスービック湾自由港地域に設立されました。当社固有の技術と顧客からの信頼を維持・向上しながら、厳しい国際競争に勝てる製品を製造してグローバルなビジネス展開を推進することが設立の目的でした。

設立初期から国際規格の認証を取得し、高品質で環境負荷の少ない生産体制を構築してきました。さらに2019年にはテクノロジーセンターを開設し、生産技術の高度化、新製品開発、試験・評価機能の強化など、技術面での役割も拡大したことで、「製造拠点」であると同時に「技術開発拠点」として機能するまでに成長しています。

また、現地での雇用の創出と人材育成を通じて地域経済にも貢献し、教育体制の整備によって持続可能な製造・開発体制を確立してきました。これにより、主要な生産拠点として、生産リスクの分散やアジア・世界市場への迅速な供給をおこない、再生可能エネルギー分野を含む成長市場への競争力を強化しています。

SANYO DENKI PHILIPPINES, INC. は、スービック湾自由港の先進的なインフラを活用しながら、冷却ファン、サーボモータ、無停電電源装置といった当社の製品ブランドの多くを製造しています。これらの製品は、IT機器や通信基地局、産業用ロボット、医療・検査装置、さらには再生可能エネルギーシステムなど、多岐にわたる分野で活用され、当社のグローバル競争力を支えています。「品質・性能・信頼性において、世界一の製品を絶え間なく開発し続ける」という当社の方針を体現し、今後もその重要性を高め続けていきます。

山洋電気の技術と未来	執行役員 成沢 康敬	1
<hr/>		
特集：2025年の技術成果		3
<hr/>		
■ San Ace 製品		
2025年の技術成果	村松 陽	3
□92×25mm厚ACDCファン		
「San Ace 92AD」9ADタイプ	村上 昌志 ほか	5
□80×38mm厚長寿命ファン		
「San Ace 80L」9LGタイプ	巖 潤傑 ほか	9
■ SANUPS 製品		
2025年の技術成果	小林 剛	13
常時商用給電方式UPS		
「SANUPS N11D」の開発	岩崎 祐翔 ほか	15
■ SANMOTION 製品		
2025年の技術成果	三澤 康司	20
「SANMOTION C S300」		
モーションコントローラの開発	遠藤 博人 ほか	23
日本電機工業会 技術功績者表彰推薦者 2025年度／第74回		29
<hr/>		
主な特許		30
<hr/>		
社内表彰 発明優秀賞(2025年5月表彰)		31
<hr/>		
社内表彰 モノづくり優秀賞(2025年5月表彰)		31
<hr/>		
社外発表 一般技術誌(2025年1月～12月)		32
<hr/>		
社外発表 技術論文(2025年1月～12月)		32
<hr/>		

山洋電気の技術と未来

執行役員 成沢 康敬 Yasutaka Narusawa

私たち山洋電気は、さまざまな社会課題や市場ニーズに向き合い、社会と産業の発展に貢献しています。最近の産業動向として、生成AIの普及を背景に世界各地でデータセンタへの投資が拡大していますが、これら設備の運用には大量の電力と資源が必要です。

また、日本を含む多くの国で少子化が進み労働人口が減少しているため、作業負担の軽減や生産性を向上するために、AIやロボットの活用に注目が集まっています。こうした課題を解決し、持続可能な未来を実現するために、私たちは製品やサービスを通じて省エネルギー化、省資源化に取り組むとともに、自動化とデジタル化を積極的に推進しています。

私たちが得意とする冷却ファン、サーボモータ、UPS（無停電電源装置）などはいずれもエネルギー変換機器であり、省エネルギー化、省資源化において重要な役割を担っています。そのため、エネルギー変換機器の本質である「高効率」「小型・軽量」「低騒音」を追及し、技術開発を続けています。

また、サーボモータやサーボアンプなどのサーボシステムは、工作機械や産業用ロボットなど工場の自動化を支える技術として発展してきました。近年では、人手不足の対応として、農業や介護現場の自動化、ロボット化など新たな分野への適用も広がっており、これらの用途に適した製品の開発にも力を入れています。

さらに、長年にわたって培った設計や生産技術と最新デジタル技術を組み合わせた技術支援サービスにも取り組んでいます。例えば、冷却ファンの設計技術を活かした「流体シミュレーションサービス」は、装置を製作する前に最適な風の流れを設計し、適切な冷却ファンを選定できます。「生産技術エンジニアリングサービス」は、生産現場の自動化・効率化を支援します。

このように私たちの技術は、社会やお客さまの課題を解決し、未来を切り拓いています。

本号では、「2025年度の技術成果」として、2025年度にリリースした主な新製品と技術を紹介します。

San Ace 製品では、低消費電力で高性能な大型ファンと二重反転ファンを開発しました。冷却性能を高めながらも、消費電力を大幅に削減しているため、AIサーバやデータセンタなど発熱が大きな用途に最適です。また、冷却性能と信頼性を兼ね備えたACDCファンや長寿命ファンを製品ラインアップに加えました。制御盤、FA機器、通信装置など長時間、連続で稼働する用途に最適です。

SANUPS 製品では、過負荷耐量が高く、高効率、低騒音なUPS SANUPS N11Dを開発しました。例えば、搬送エレベータなどのモータを使った電力変動が大きい用途に最適です。さまざまなケースで最適なバックアップができるよう、鉛バッテリー、リチウムイオンバッテリー、EDLC^{※1}の3種類のモデルをラインアップしました。また、ハイブリッド方式UPS SANUPS E11Bに静音性に優れたラインアップを追加しました。オフィスや医療現場など静粛性が求められる環境でも安心して使用できます。

SANMOTION 製品では、SANMOTION GシリーズにDC48V駆動のサーボモータとサーボアンプをラインアップしました。例えば、AMR^{※2}や農業の自動化ロボットなどバッテリー駆動用途に最適な製品です。また、高性能で拡張性に優れ、セキュリティ機能を強化したモーションコントローラSANMOTION C S300も開発しました。高精度な制御を実現する優れた性能と豊富な機能を搭載するとともに、外部からの不正アクセスを防止するなど高い安全性も兼ね備えています。

来年、山洋電気は創業100周年を迎えます。100年前と比べて社会構造や生活様式は大きく変化しました。しかし、どんな時代であっても、企業理念の「すべての人々の幸せを目指し、人々とともに夢を実現する」を大切に、これからも、皆さんと一っしょに未来を創造し続けます。

※1 EDLC (電気二重層キャパシタ: Electric Double Layer Capacitor) は大容量かつ急速充放電が可能なキャパシタ (コンデンサ) です。

※2 AMR (Autonomous Mobile Robot) は自律走行搬送ロボットです。

San Ace 製品

村松 陽

Yo Muramatsu

生成AIを中心としたデジタル技術への投資拡大により、社会や産業を支えるインフラ市場は新たな成長局面に入っている。

2025年は、生成AIの実用化が加速し、高性能GPUサーバを中核としたデータセンター投資が世界的に拡大するなど、情報通信分野における設備需要が質・量ともに増加した年である。こうした市場環境の変化は、装置の高密度実装化と消費電

力の増大を招き、冷却技術の重要性をこれまで以上に高めている。

また、クラウドサービスやリモートワークの定着により、通信インフラには常時安定稼働が求められる、長期間にわたり性能を維持できる高信頼な冷却ファンが不可欠となっている。さらに、脱炭素社会の実現に向けた再生可能エネルギー設備やEV急速充電器などの普及により、省エネルギー性と耐環境性を兼ね備えた冷却

ファンへの要求が一段と高まっている。

このように用途・設置環境・求められる性能が多様化するなか、当社では市場ニーズを的確に捉え、高冷却性能、低消費電力、長寿命を軸とした製品開発を推進してきた。

以下に、これらの市場課題に対応すべく、2025年に開発・製品化した冷却ファンのラインアップとその特長を紹介する。

■ □92×25mm厚ACDCファン

ACDCファン

● □92×25mm厚「San Ace 92AD」9ADタイプ

「San Ace 92AD」は、従来のACファンでは困難であった冷却性能とエネルギー効率の両立を実現するために開発したACDCファンである。業界トップ^(注1)の高風量・高静圧特性を維持しつつ、同等性能の条件下では、既存ACファンに対して、消費電力を最大81%低減した。また、

期待寿命は60,000時間(60°C)と、既存ACファンに対して約2.4倍の長寿命を達成している。これにより、ラックや制御盤など連続稼働用途において、高性能と低消費電力を両立した、高信頼な冷却ファンを提供する。

本誌の「新製品紹介」で詳述する。



注1 2025年5月26日現在。軸流ACDCファンとして。同サイズの場合。当社調べ。

■ 長寿命ファン

DCファン

● □80×38mm厚「San Ace 80L」9LGタイプ

「San Ace 80L」は、業界トップ^(注2)レベルの高静圧・高信頼性を実現した長寿命ファンである。期待寿命10万時間(60°C)を確保しつつ、最大風量3.42m³/min、最大静圧1,260Paの冷却性能を達成した。12/24/48Vの電圧ラインアップとPWM制御に対応し、装置仕様に応じた最適化

が可能である。さらに、同等冷却性能条件で既存80×25mmファン2台の直列運転時と比較して、消費電力を32%低減した。FA、測定機器、通信装置など、連続稼働用途において低消費電力と高信頼性を両立する冷却ファンを提供する。

本誌の「新製品紹介」で詳述する。



注2 2025年6月30日現在。軸流DCファンとして。同サイズの場合。当社調べ。

● $\phi 200 \times 70$ mm厚「San Ace 200」9GAタイプ

「San Ace 200」9GAタイプは、高い冷却性能を維持しながら低消費電力化を実現した大型DCファンである。データセンタ向けサーバラックや液冷システム用熱交換器では、装置の高発熱化にともない高風量・高静圧が求められる一方、運用コスト低減や環境配慮の観点から消費電力の削減が重要な課題となっている。本製品は、最大風量 $30.7\text{m}^3/\text{min}$ 、最大静圧 $1,350\text{Pa}$ の冷却性能を確保しつつ、同等性

能条件で既存 $\phi 200 \times 70$ mmファンに対し、消費電力を約15%低減した。これらはモータ効率および流体効率の最適化によるものであり、同クラスにおいて業界トップ^(注3)レベルの高効率性能を達成している。48V電源に対応し、PWM制御とパルスセンサを備えることで、データセンタ用途における低消費電力かつ高信頼な冷却ファンを提供する。

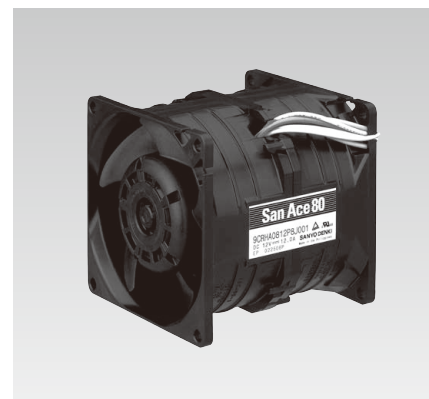


注3 2025年3月25日現在。軸流DCファンとして。同サイズの場合。当社調べ。

● 80×80 mm厚二重反転「San Ace 80」9CRHAタイプ

「San Ace 80」9CRHAタイプは、最大風量 $5.65\text{m}^3/\text{min}$ 、最大静圧 $2,700\text{Pa}$ の冷却性能を実現した業界トップ^(注4)レベルの高静圧ファンである。12V / 48Vをラインアップし、PWM制御とパルスセンサに対応。期待寿命40,000時間(60°C)を確保しつつ、生成AI対応のGPUサーバの高発熱化に求められる高静圧条件で安

定動作を提供する。想定動作点(約 $2.7\text{m}^3/\text{min}$)では、既存の 80×80 mm二重反転ファンに対し、同等性能時の消費電力を最大約21%低減した。高密度実装サーバをはじめ、GPUサーバなどの厳しい熱設計において、低消費電力と高信頼を両立する冷却ファンを提供する。



注4 2025年5月26日現在。軸流DCファンとして。同サイズの場合。当社調べ。

執筆者

村松 陽

サンエースカンパニー 設計部
冷却ファンの設計・開発に従事。

□92×25mm厚 ACDCファン 「San Ace 92AD」9ADタイプ

村上 昌志

Masashi Murakami

荒起 聡直

Soma Araki

平田 虎之助

Toranosuke Hirata

村上 直樹

Naoki Murakami

1. まえがき

近年、エネルギー問題と環境負荷への配慮から、低消費電力化は社会的に重要な要件になっており、AC入力での冷却ファンにおいても低消費電力・長寿命の要求が高まっている。加えて、装置の稼働状況に応じて回転速度を変更できるPWM制御機能や、世界各国の入力電圧に対応するワイドレンジ仕様も求められている。

また、制御盤や産業用機器においては、小型化・高機能化が進み、装置内部のスペースが限られるため、冷却ファンにも小型化の要求が強まっている。さらに、当社従来のACファンを使用されているお客さまからは、置換時の装置設計変更が不要となる互換性が求められている。

これらの要求に応えるため、入力電圧による性能変化がないACDC変換回路を搭載した□92×25mm厚ACDCファン「San Ace 92AD」9ADタイプ（以下、開発品と称する）を製品化した。サイズは当社ACDCファンとしては、最小の□92mmとし、多様な回転速度品をラインアップすることで、さまざまなお客さまに採用いただけるように開発した。本稿では、開発品の性能と特長、開発のポイントを紹介する。

2. 開発品の特長

図1に外観を示す。開発品は当社ACDCファンとしては最小のサイズである。

以下に開発品の特長を示す

- (1) 低消費電力
- (2) 長寿命
- (3) ワイドレンジ
- (4) 高静圧・高風量
- (5) PWMコントロール機能による回転速度制御



図1 □92×25mm厚
「San Ace 92AD」9ADタイプ

3. 開発品の概要

3.1 寸法諸元

図2に開発品の寸法諸元を示す。外形サイズおよび取付寸法は、□92×25mm厚ACファン「San Ace 92」（以下、従来品と称する）と互換性を保持している。

3.2 特性

3.2.1 一般特性

表1に開発品の一般特性を示す。PWM制御付きの最高速品、および単一スピードの最高速品、高速品、中速品、低速品の5機種を開発した。使用電圧範囲がAC90V～AC264Vとなり、よりAC100V系とAC200V系で使用できる。

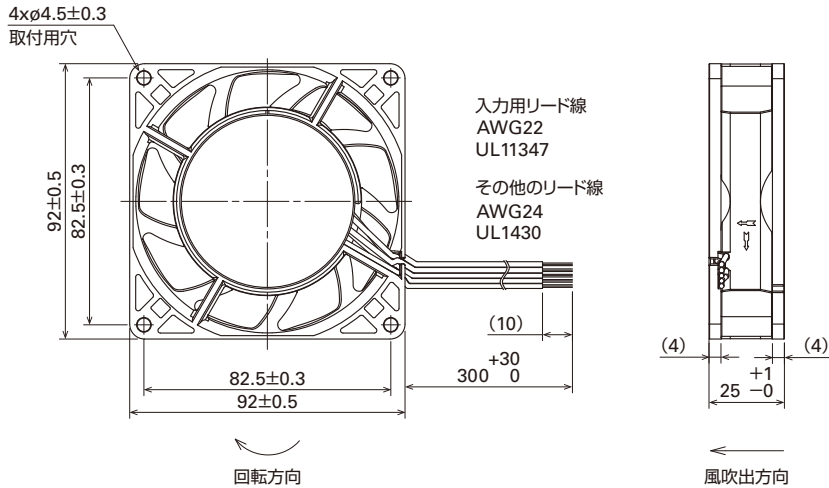


図2 □92×25mm厚「San Ace 92AD」9ADタイプの寸法諸元(単位: mm)

表1 □92×25mm厚「San Ace 92AD」9ADタイプの一般特性

型番	定格電圧 [V]	使用電圧範囲 [V]	周波数 [Hz]	PWM デューティサイクル* [%]	定格電流 [A]	定格入力 [W]	定格回転速度 [min ⁻¹]	最大風量		最大静圧		騒音レベル [dB (A)]	使用温度範囲 [°C]	期待寿命 [h]
								[m ³ /min]	[CFM]	[Pa]	[inchH ₂ O]			
9AD0901G4002	100 ~ 240	90 ~ 264	50/60	—	0.06	3.2	3850	1.34	47.3	76	0.305	43	-20 ~ +70	60000/60°C (90000/40°C)
9AD0901H4002				—	0.04	2.3	3200	1.1	38.8	52	0.208	38		
9AD0901M4002				—	0.03	1.7	2800	0.97	34.2	40	0.160	34		
9AD0901L4002				—	0.02	1.1	1900	0.64	22.6	19	0.076	24		
9AD0901P4G001				100	0.06	3.2	3850	1.34	47.3	76	0.305	43		
				30	0.02	0.7	1200	0.42	14.8	8.6	0.034	13		

※入力PWM周波数: 25kHz, 周囲温度40°Cの場合の期待寿命は参考値です。PWM Duty Cycle0%時の回転速度は0min⁻¹

3.2.2 風量-静圧特性

図3にPWM制御付きの最高速品9AD0901P4G001の風量-静圧特性例を示す。図4に最高速品9AD0901G4002と高速品9AD0901H4002, 中速品9AD0901M4002, 低速品9AD0901L4002の特性例を示す。開発品はすべて入力電圧100Vから240Vにおいて風量-静圧特性が同一である。

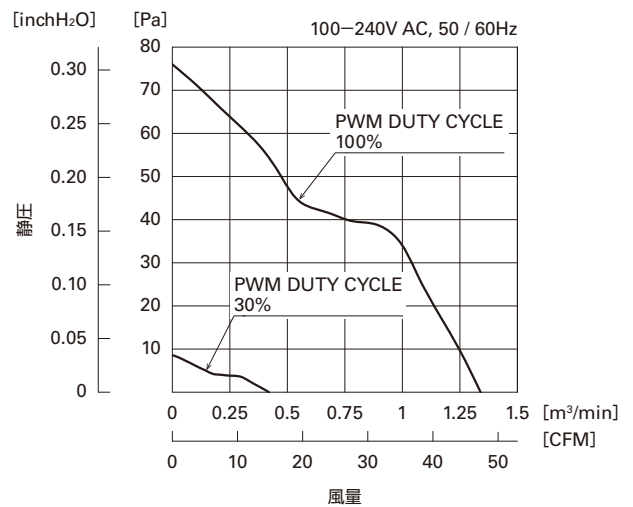


図3 9AD0901P4G001の風量-静圧特性例

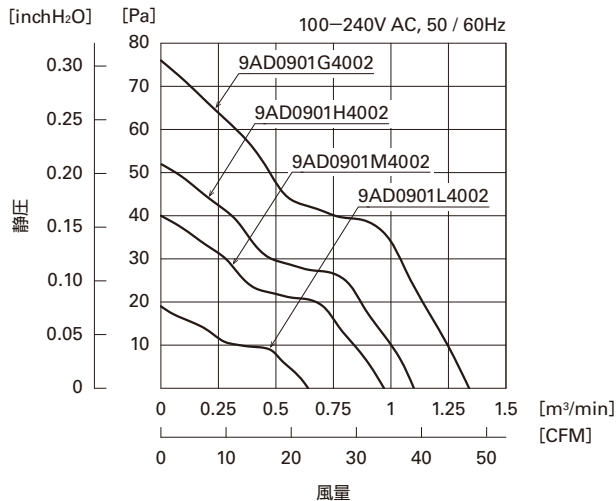


図4 9AD0901G4002, 9AD0901H4002, 9AD0901M4002, 9AD0901L4002の風量－静圧特性例

3.2.3 PWMコントロール機能

9AD0901P4G001はPWMコントロール機能を有し、回転速度を制御できる。

3.3 期待寿命

開発品の周囲温度60°Cにおける期待寿命は60,000時間(いずれも残存率90%, 定格電圧連続運転, フリーエア状態, 常湿)である。

4. 開発のポイント

開発品は、従来品と同等のサイズを維持し低消費電力・長寿命・高静圧・高風量を実現した。以下に開発品のポイントを紹介する。

4.1 高風量・高静圧

開発品は、ACDC変換回路に必要なコンデンサやリアクトルなどの大型部品をファン内部に搭載するため、羽根中央のボス部が必然的に大きくなる。□92mmの小型サイズであるため、翼を収納するボス部外径とフレーム内径とのスペースが狭くなることで翼形状のデザインが制約され、高性能化への妨げとなっていた。

開発品は前述の制約により翼長が非常に短くなるが、短い翼長でも性能を発揮する最適化した羽根設計により、業界トップの高風量・高静圧を実現した。図5に開発品の形状を示す。



図5 開発品羽根形状

4.2 低消費電力化・長寿命化

開発品は、AC入力を内部でDCに変換し、DCモータで駆動することで、ACモータと比較しモータ効率を向上させ、損失を低減している。さらに、送風効率に優れた羽根・フレーム形状の採用により、モータおよび軸受の温度上昇を抑えて、従来のACファンに対して、風量・静圧特性を大きく向上させながら、消費電力の低減、長寿命化を実現した。

消費電力は、従来品が10Wに対して開発品は3.2Wとなり、68%低減した。

期待寿命(周囲温度60°C, 残存率90%, 定格電圧連続運転, フリーエア状態, 常湿)は、従来品が25,000時間に対し、開発品は60,000時間となり、2.4倍に向上した。

5. 開発品と従来品の比較

5.1 風量－静圧特性の比較

図6に開発品と従来品の風量－静圧特性比較を示す。開発品は従来品と比較して、最大風量が20%、最大静圧が50%向上した。

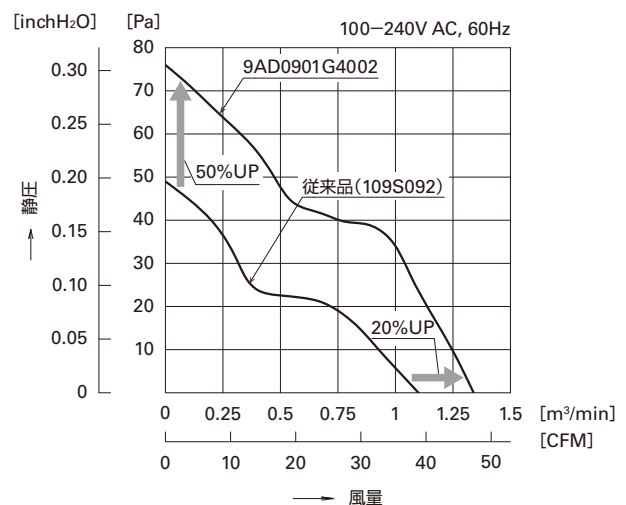


図6 開発品と従来品の風量－静圧特性比較

5.2 従来品と同等性能時の消費電力比較

図7に開発品と従来品の同等冷却性能時における消費電力の比較を示す。開発品を従来品と同等冷却性能になるようにPWM制御で回転速度を下げた場合、想定動作点における消費電力は、81%低減している。

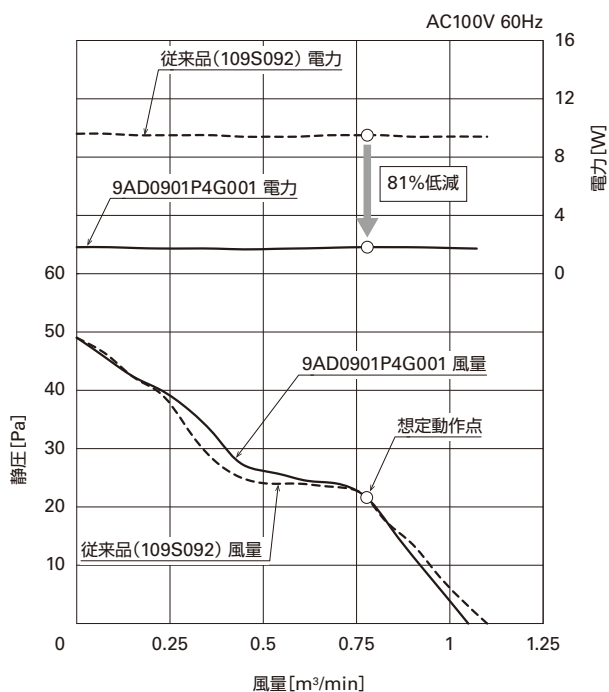


図7 開発品と従来品の風量－消費電力特性比較 (60Hz)

5.3 環境負荷に対する比較

図8に開発品と従来品のライフサイクル全体におけるCO₂排出量の比較を示す。開発品は、消費電力を大きく低減したことで、製品のライフサイクルにおけるCO₂排出量を従来品と比較して81%削減できエコプロダクトプラスを取得した。

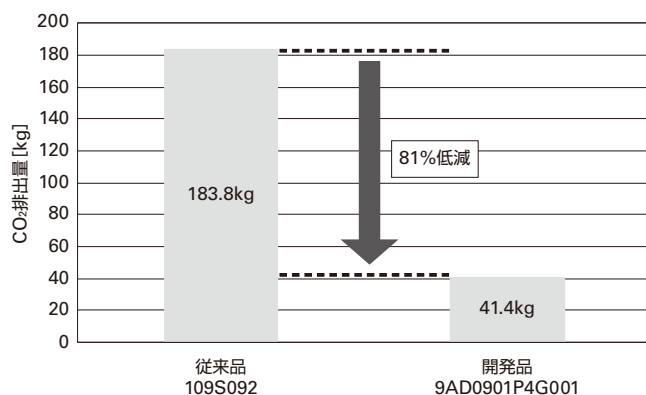


図8 CO₂排出量の比較
当社LCA計算ソフトウェアによる
(25,000時間、フリーエア連続運転時)

6. むすび

本稿では、□92×25mm厚ACDCファン「San Ace 92AD」9ADタイプの特長と性能を紹介した。開発品は、ファン内部にACDC変換回路を搭載し、高効率な羽根・フレーム形状・モータ・回路の設計をおこなうことで、当社の従来品のACファンと比較して、高風量、高静圧、低消費電力、長寿命、PWMコントロール機能、入力電圧ワイドレンジを実現した。

低消費電力化は社会的に重要な課題であり、冷却ファンにおいても低消費電力・長寿命の要求が今後ますます高まることが予想される。

変化する市場要求に応える製品を提供することで、お客様の新しい価値の創造に貢献できるよう製品開発をしていく所存である。

執筆者

村上 昌志

サンエースカンパニー 設計部
冷却ファンの開発、設計に従事。

荒起 聡直

サンエースカンパニー 設計部
冷却ファンの開発、設計に従事。

平田 虎之助

サンエースカンパニー 設計部
冷却ファンの開発、設計に従事。

村上 直樹

サンエースカンパニー 設計部
冷却ファンの開発、設計に従事。

□80×38mm厚長寿命ファン 「San Ace 80L」9LGタイプ

嚴 潤傑

Yen Junchieh

長塚 幸弘

Yukihiro Nagatsuka

陳 興璋

Louis Chen

劉 欣穎

Eva Liu

中村 俊之

Toshiyuki Nakamura

1. まえがき

近年、FA、測定機器、通信装置などの機器においては、高い冷却性能に加え長寿命が求められており、市場におけるその需要はますます高まっている。

当社はこれまでに、さまざまなサイズや用途に対応可能な長寿命ファンを製品化してきたが、従来ラインアップに含まれていなかった□80×38mm厚長寿命ファン「San Ace 80L」9LGタイプ（以下、開発品と称する）を新たに開発した。

開発品は、広範な用途に対応できるだけでなく、長い期待寿命を確保している。工作機械や通信装置といった分野での使用に最適化されており、お客さまの装置設計に柔軟に対応するため、さまざまな電圧への対応も実現している。

本稿では、開発品の特長と性能を紹介する。



図1 □80×38mm厚「San Ace 80L」9LGタイプ

2. 開発品の特長

図1に外観を示す。従来のラインアップにない、新たなサイズの長寿命ファンである。

以下に開発品の特長を示す

- (1) 高風量・高静圧
- (2) 長寿命
- (3) 低消費電力

3. 開発品の概要

3.1 寸法諸元

図2に開発品の寸法諸元を示す。□80×25mm厚「San Ace 80L」9LGタイプ（以下、従来品と称する）と同等の角寸サイズ、取付寸法を保持している。

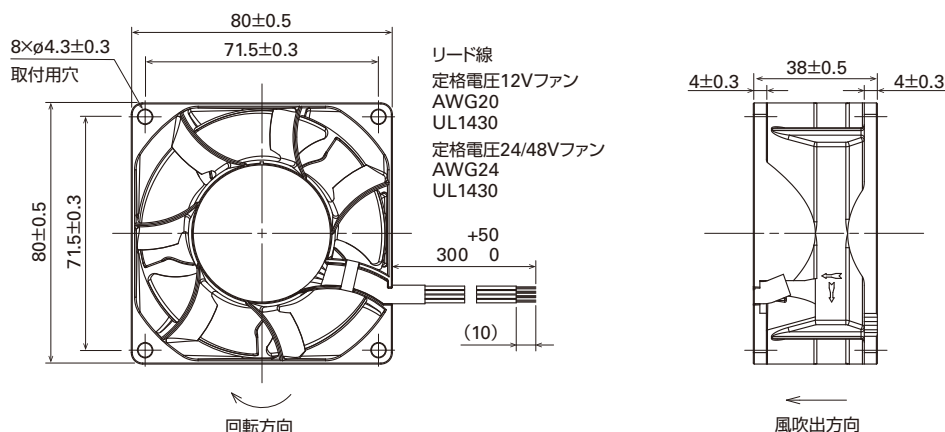


図2 □80×38mm厚「San Ace 80L」9LGタイプの寸法諸元（単位：mm）

表1 □80×38mm厚「San Ace 80L」9LGタイプの一般特性

型番	定格電圧 [V]	使用電圧範囲 [V]	PWM デューティ サイクル※ [%]	定格 電流 [A]	定格 入力 [W]	定格 回転速度 [min ⁻¹]	最大風量		最大静圧		騒音 レベル [dB (A)]	使用温度 範囲 [°C]	期待寿命 [h]
							[m ³ /min]	[CFM]	[Pa]	[inchH ₂ O]			
9LG0812P1G001	12	10.8 ~ 13.2	100	2.8	33.6	15200	3.42	120	1260	5.04	71	-20 ~ +70	100000/60°C (135000/40°C)
			20	0.13	1.56	3600	0.84	29.6	73.3	0.293	42		
9LG0812P1H001			100	1.8	21.6	12700	2.86	101	880	3.52	68		
			20	0.13	1.56	3600	0.84	29.6	73.3	0.293	42		
9LG0824P1G001	24	21.6 ~ 26.4	100	1.4	33.6	15200	3.42	120	1260	5.04	71		
			20	0.09	2.16	3600	0.84	29.6	73.3	0.293	42		
9LG0824P1H001			100	0.90	21.6	12700	2.86	101	880	3.52	68		
			20	0.09	2.16	3600	0.84	29.6	73.3	0.293	42		
9LG0848P1G001	48	36 ~ 60	100	0.70	33.6	15200	3.42	120	1260	5.04	71		
			20	0.08	3.84	3600	0.84	29.6	73.3	0.293	42		
9LG0848P1H001			100	0.45	21.6	12700	2.86	101	880	3.52	68		
			20	0.08	3.84	3600	0.84	29.6	73.3	0.293	42		

※ 入力PWM周波数：25kHz。PWMデューティ0%の記載がない型番に限り0%時の回転速度は0min⁻¹。コントロール端子がオープン時の回転速度は、PWMデューティ100%時と同じ。

3.2 特性

3.2.1 一般特性

表1に開発品の一般特性を示す。幅広い用途に使用できるよう、定格電圧は12V、24V、および48Vの3種類、速度仕様は高速品、低速品の2種類をラインアップした。

3.2.2 風量－静圧特性

図3に開発品の風量－静圧特性例を示す。12V品、24V品、および48V品において、特性はすべて同一である。

3.2.3 PWMコントロール機能

本開発品はPWMコントロール機能を有し、速度コントロールが可能である。

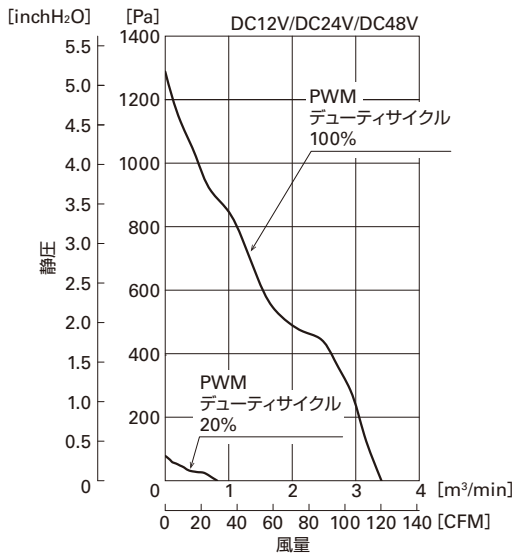


図3 9LG0812P1G001の風量－静圧特性例

3.3 期待寿命

開発品の周囲温度60°Cにおける期待寿命は100,000時間（残存率90%、定格電圧連続運転、フリーエア状態、常湿）である。

4. 開発のポイント

開発品は、高風量、高静圧、長寿命の性能を実現するために新しい羽根、フレーム、モータ、および回路の設計を実施した。これにより、市場の求める高性能冷却ファンを提供可能とした。以下に各要素での開発ポイントを詳述する。

4.1 モータおよび回路設計

高風量・高静圧性能と同時に、長寿命を達成するため、高効率な三相駆動モータを新たに設計した。これにより、高回転化を可能としながらも、消費電力の低減を実現した。また、駆動回路については、高性能で高信頼性な電子部品を採用することで発熱を抑え、冷却性能と長寿命の両立を実現した。

4.2 羽根およびフレーム設計

羽根とフレームの形状はシミュレーションと実機評価を繰り返し、高風量と高静圧の両立を実現した。図4に風の流れを可視化したシミュレーション例を示す。さらに、フレームの材質には、アルミニウムを採用し、強度と放熱性を向上させ、期待寿命100,000時間を達成した。

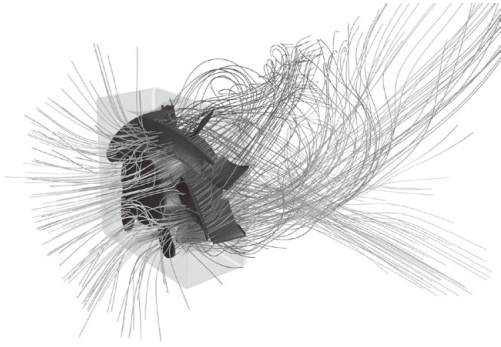


図4 シミュレーション例

5. 開発品と従来品の比較

5.1 風量-静圧特性の比較

図5に開発品と従来品の風量-静圧特性例比較を示す。従来品と比較して、最大風量で約1.65倍、最大静圧で約7.12倍向上した。

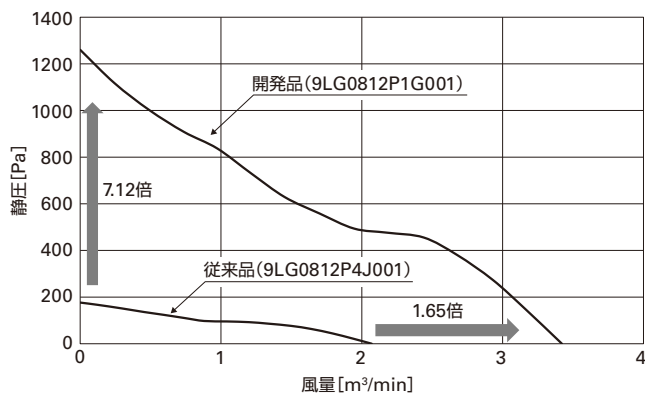


図5 開発品と従来品の風量-静圧特性比較

5.2 従来品と同等性能時の消費電力比較

図6に開発品と従来品の同等冷却性能時における消費電力の比較を示す。従来品は2台を直列で使用した場合の性能である。開発品は従来品と比べ消費電力を約32%削減した。

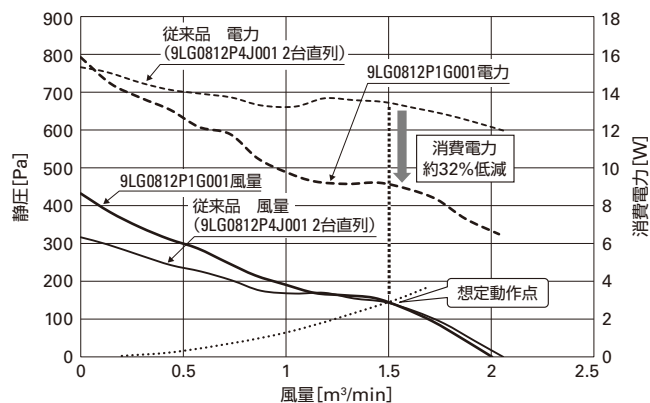


図6 開発品と従来品の風量-消費電力特性比較

5.3 環境負荷に対する比較

図7に開発品と従来品のライフサイクル全体におけるCO₂排出量の比較を示す。開発品は、消費電力の削減により、製品のライフサイクルにおけるCO₂排出量を従来品と比較して32%の低減を実現した。

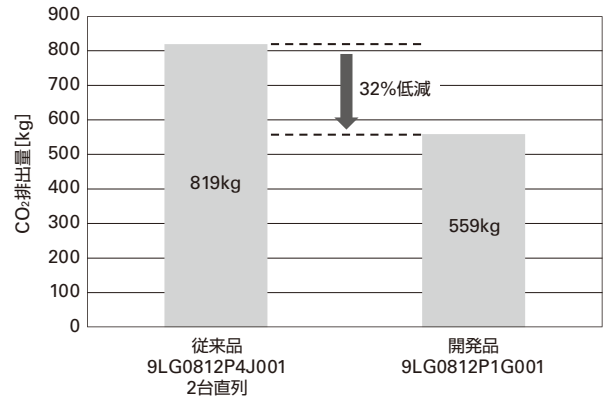


図7 CO₂排出量の比較
当社LCA計算ソフトウェアによる
(100,000時間、同等動作風量時(既存品は2台直列))

6. むすび

本稿では、新たに開発した□80×38mm厚長寿命ファン「San Ace 80L」9LGタイプの特長と性能について紹介した。

開発品は、従来品より性能を向上しつつ、長寿命を実現した。これにより、お客さまの装置メンテナンスにかかる負担を軽減することができる。また、高い冷却性能を維持しつつ消費電力を削減することで、省エネルギーと環境負荷低減にも寄与している。

さらに、開発品は多様な用途に対応可能であり、さまざまな機器の高性能化や信頼性向上に貢献できる。これにより、お客さまの市場における競争力を一層強化できると考える。

執筆者

嚴 潤傑

SANYO DENKI TAIWAN CO., LTD 設計部
冷却ファンの開発, 設計に従事。

長塚 幸弘

SANYO DENKI TAIWAN CO., LTD 設計部
冷却ファンの開発, 設計に従事。

陳 興璋

SANYO DENKI TAIWAN CO., LTD 設計部
冷却ファンの開発, 設計に従事。

劉 欣穎

SANYO DENKI TAIWAN CO., LTD 設計部
冷却ファンの開発, 設計に従事。

中村 俊之

サンエースカンパニー 設計部
冷却ファンの開発, 設計に従事。

SANUPS 製品

小林 剛

Tsuyoshi Kobayashi

SANUPS 製品は、無停電電源装置（以下「UPS」という）、パワーコンディショナ、エンジン発電装置など、エネルギー変換装置をとおして、信頼性が高い電力を供給する製品であり、お客さまの安心と持続可能な社会の実現に貢献している。ここでは、2025年に開発した二つのSANUPS新製品について取りあげる。

まず、200%の過負荷耐量と高い設置自由度を備えたUPS「SANUPS N11D」を紹介する。

本製品は、停電時に定格の200%までの過負荷耐量を備えており、電力の変動が大きいモータ駆動装置や搬送用エレベータなどのバックアップ電源に使用できる。各種装置の電源遮断リスクを低減し、安定運用に貢献する。

さらに、設置形態は、壁掛け、床置きおよびラックマウントから選択でき、制御盤や装置内部などの限られたスペースに設置できる。

このように、「SANUPS N11D」は、さまざまな現場で確実なバックアップを提供する。

次に、「SANUPS E11B」の静音性に優れた製品を紹介する。

「SANUPS E11B」は、従来製品に対して使用周囲温度上限を40°Cから55°Cに上げるために、高回転の冷却ファンを採用して冷却効率を高めたことで、幅広い環境で使用できる。しかし、静かな環境下では冷却ファンの音が気になる場合がある。

そこで、運転モードや周囲温度などの条件に応じて冷却ファンの回転速度を制御することで、現行製品と同じ高効率、省エネルギーを維持し、騒音レベルを20%以上低減した。

このように、「SANUPS E11B」に追加した静音性に優れたラインアップはオフィスや医療現場など、静かな環境にも安心してご使用いただける製品である。

以下に、各新製品の特長、お客さまや社会への貢献を紹介する。

■ 200%の過負荷耐量と高い設置自由度を備えたUPS「SANUPS N11D」

近年、UPSは、PCやサーバなどの情報機器に加え、産業用ロボット、搬送用エレベータをはじめとするモータ駆動装置などのバックアップ電源として期待されている。

モータを使用した機器は、起動時に大きな電力が必要なため、従来製品の過負荷耐量（110%）では、出力容量の大きいUPSを選定する必要があった。また、制御盤や装置内部などの限られたスペースへの設置要望も多い。このような背景のもと、200%の過負荷耐量と高い設置自由度を備えたUPS「SANUPS N11D」を開発した。

本製品は、以下の4つの特長がある。

1. 過負荷耐量は定格容量の2倍

200%の過負荷耐量を備え、搬送用エレベータや産業用ロボット、モータ駆動の装置など、電力の変動が大きな機器の安定稼働を支える。

2. 高効率、省エネルギー

変換効率は最大98.6%で、消費電力とCO₂排出量を削減し、SDGsの達成に貢献する。

3. 低騒音

騒音は40dB以下と低騒音のため、静粛性が求められる環境にも安心して設置できる。

4. 多彩なラインアップ

薄型構造で図1のような壁掛けや図2のように床置き設置ができるため、制御盤や装置内部への組み込みができる。

また、鉛バッテリー、リチウムイオンバッテリーおよび電気二重層キャパシタ（EDLC）モデルをラインアップした。用途や使用環境に合わせて最適な製品を選択できる。各モデルの特長を以下に示す。

・鉛バッテリーモデル

3種類のモデルのなかで、導入コストを最も抑えられる。

・リチウムイオンバッテリーモデル

軽量、長寿命で使用温度範囲が広い。

・EDLCモデル

瞬時電圧低下補償に最適で、回生電力の利用により省エネルギー化に貢献できる。

このように「SANUPS N11D」は、電力変動の大きな機器にも、安定した電力を供給でき、豊富なラインアップにより、さまざまな環境でご使用いただける製品である。

なお、本製品については、本誌の「新製品紹介」で詳述する。



図1 壁掛け



図2 床置き

■「SANUPS E11B」の静音性に優れたラインアップの拡充

UPSは、オフィスや医療現場など静かな環境で使用されるケースも多く、快適な使用環境への配慮が求められている。

ハイブリッド方式UPSの「SANUPS E11B」は、従来製品の使用周囲温度上限40°Cに対して、1.3倍の55°Cに拡大した。

高温環境下で使用できる製品を実現するため、高回転の冷却ファンを採用し、冷却効率を高めた。しかし、オフィスや医療現場など静かな環境では、冷却ファンの音が気になる場合がある。

今回、低騒音で快適にご使用いただける静音性に優れた製品として、1kVA 100 / 200V品、1.5kVA 100V品 (UL品含む) の9機種をラインアップした。

製品の外観を図3、図4に示す。

本製品では、運転モードや負荷率および周囲温度に応じて、ファンを最適な回転速度に制御することによって、冷却を最適化し、騒音レベルを大幅に低減した。

現行製品と同一の高効率・省エネルギー性能を維持しながら、周囲温度40°C以下の条件で騒音レベルを20%以上低減した。

このように「SANUPS E11B」に追加した静音性に優れたラインアップは、静粛性の向上により、オフィスや医療現場など静かな環境においても快適にご使用いただける製品である。



図3 製品外観 (正面)

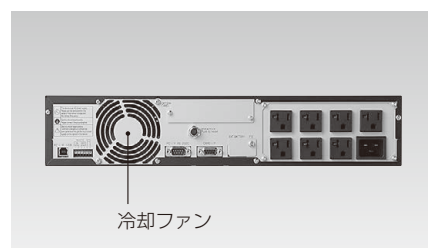


図4 製品外観 (裏面)

執筆者

小林 剛

エレクトロニクスカンパニー 設計部
電源機器、監視装置およびサーボシステム
製品の開発、設計に従事。

常時商用給電方式UPS 「SANUPS N11D」の開発

岩崎 祐翔

Yuto Iwasaki

降幡 賢

Satoshi Furihata

柏木 喜継

Yoshitsugu Kashiwagi

西澤 和也

Kazuya Nishizawa

大月 信哉

Nobuya Otsuki

花岡 裕之

Hiroyuki Hanaoka

工藤 一哉

Kazuya Kudou

小澤 翔太

Shota Ozawa

斉藤 真伊

Mai Saito

1. まえがき

近年、無停電電源装置（以下、UPS）は、PCやサーバなどの情報機器に加え、産業用ロボット、搬送用エレベータ、半導体製造装置などのモータ駆動装置をはじめとする産業機器へと用途を拡大している。

モータ駆動装置は定常運転時に比べ、起動時に大きな電力を必要とする。このため、従来は、起動時の大きな電力に合わせて、定格出力に余裕のある大容量のUPSを選定する必要があった。

また、産業機器向けのUPSは、制御盤内や装置内部に限られたスペースに設置されるケースも多く、設置性の向上も重要な課題となっていた。

このような背景のもと、設置の自由度が高く、モータ駆動装置など一時的に大きな電力を必要とする機器にも安心して使用できる、高い過負荷耐量を備えた常時商用給電方式UPS「SANUPS N11D」を開発した。

本稿では、まず本製品の概要について述べ、次に特長および開発のポイントについて説明する。

2. 製品の概要

図1に「SANUPS N11D」の外観を示す。薄型構造のため、壁掛けもでき、制御盤や装置内部へ組み込みが容易である。また、UPSユニットとバッテリーユニットを分離できる。

図2に「SANUPS N11D」の回路系統図を示す。本製品は、常時商用給電方式を採用しており、商用電源が正常なときは、商用電力を機器へ供給しながら双方向インバータを介してバッテリーに充電をおこなう。商用電源に停電などの異常があったときは、バッテリーの直流電力をインバータにより交流電力に変換して機器へ供給する。

表1に電気的仕様を示す。本製品は、単相2線式で出力容量2kVA、3kVAのUPSである。蓄電素子は鉛バッテリー、リチウムイオンバッテリー、電気二重層キャパシタ（以下、EDLC）の3種類から選択できる。



図1 「SANUPS N11D」の外観

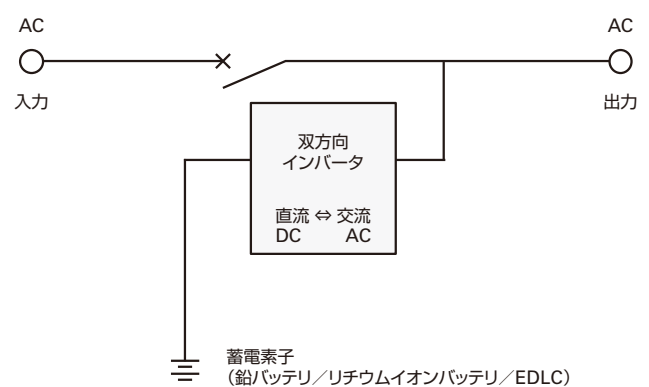


図2 「SANUPS N11D」の回路系統図

表1 「SANUPS N11D」の電氣的仕様

		N11D		N11D-Li		N11D-C	
蓄電素子		鉛バッテリー		リチウムイオンバッテリー		EDLC	
定格出力容量		2kVA	3kVA	2kVA	3kVA	2kVA	3kVA
定格負荷力率		0.8					
運転方式		常時商用給電					
相数・線数		単相2線					
交流入力	定格電圧	200 / 208 / 220 / 230V					
	電圧変動範囲	- 15%, + 10% / - 8%, + 8%					
	定格周波数	50 / 60Hz					
	周波数変動範囲	± 3 / 5 / 7%					
	所要容量	2.2kVA以下	3.3kVA以下	2.7kVA以下	3.7kVA以下	3.0kVA以下	4.0kVA以下
交流出力 (商用運転)	電圧	入力電圧 + 0V, - 4V以内					
	周波数	入力周波数による					
交流出力 (バックアップ運転)	定格電圧	200 / 208 / 220 / 230V					
	電圧変動範囲	± 3% 以内					
	定格周波数	50 / 60Hz					
	周波数変動範囲	± 0.5% 以内					
	電圧ひずみ率	線形負荷：5% 以下 整流器負荷：10% 以下					
	過渡電圧変動	± 10% 以内 (0 ⇄ 100% 急変)					
過負荷耐量	商用運転	150% (60s), 200% (30s), 800% (定格周波数の2サイクル)				150% (0.5s), 200% (0.2s)	
	バックアップ運転	150% (60s), 180% (10s), 200% (1s)				150% (0.5s), 200% (0.2s)	
バックアップ時間 ^{※2}		5min, 9min	5min	9min	8min	2.8s	1.5s
騒音	商用運転	40dB 以下					
	バックアップ運転	60dB 以下					
最大回生電力量 (バックアップ運転)		-				2.4kWs	
入力漏洩電流		3.5mA 以下					
使用環境	周囲温度	0 ~ +40°C		0 ~ +55°C			
	インターフェース	EPO / REMOTE ON / REMOTE OFF					
インターフェース	接点出力	装置異常 / 交流出力 / バッテリー電圧低下 / 交流入力異常					
	ネットワーク対応	オプションのLAN インターフェースカードによる					
期待寿命 (周囲温度 30°C)		10年 (バッテリーを除く ^{※3})		10年			

※1 半導体製造装置の電圧サグイミニティ SEMI F47の要求時間 (電圧低下率 50% ~ 100% 時 20ms) 以内にバッテリー運転に切替えます。

※2 周囲温度 25°C, 初期値, 負荷力率 0.8 の場合

※3 バッテリーの期待寿命 5年 周囲温度 25°C

3. 製品の特長

本製品は、高い過負荷耐量を備えており、高効率で低騒音な製品である。また、多彩なラインアップにより使用用途や使用環境に合わせて最適なモデルを選択できる。

本製品の特長を以下に紹介する。

3.1 高い過負荷耐量

高い過負荷耐量を備えており、産業用ロボットや搬送用エレベータをはじめとするモータ駆動装置など、一時的に電力が大きくなる機器を安心してバックアップできる。

商用運転時の過負荷耐量は、800% 定格周波数の2サイクル、200% 30s、150% 60s である。

図3に「N11D」および「N11D-Li」と従来製品である「E11B」のバックアップ運転時の過負荷耐量を示す。本製品は、従来製品のE11Bと比較して過負荷耐量を約2倍に向上した。バックアップ運転時の過負荷耐量は200% 1s、180% 10s、150% 60s と高いため、機器起動時の大きな電力に合わせる必要がなく、定常運転時の電力でUPSを選定できる。なお、「N11D-C」の過負荷耐量は、200% 200ms、150% 500ms である。

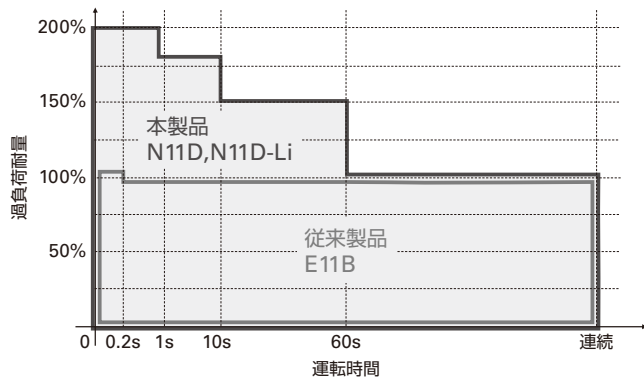


図3 バックアップ運転時の過負荷耐量

3.2 高効率・省エネルギー

図4にインバータ回路とスイッチング波形を示す。従来製品のインバータ回路は、4つあるすべてのパワーデバイスを高周波でスイッチングしていた。本製品では、インバータ回路の片側アームを商用周波数でスイッチングすることで、スイッチングの回数を減らし、損失を低減した。この結果、本製品の変換効率は、装置容量2kVAにおいて従来製品より1.0%向上の最大98.0%、3kVAにおいて従来製品より0.7%向上の最大98.6%を達成した。高効率化により、消費電力や発生熱量を低く抑え、CO₂の排出量の削減に貢献できる。このため、本製品は自社基準に基づいた環境負荷が極めて小さい「エコプロダクツプラス」^(注1)の認定を受けている。

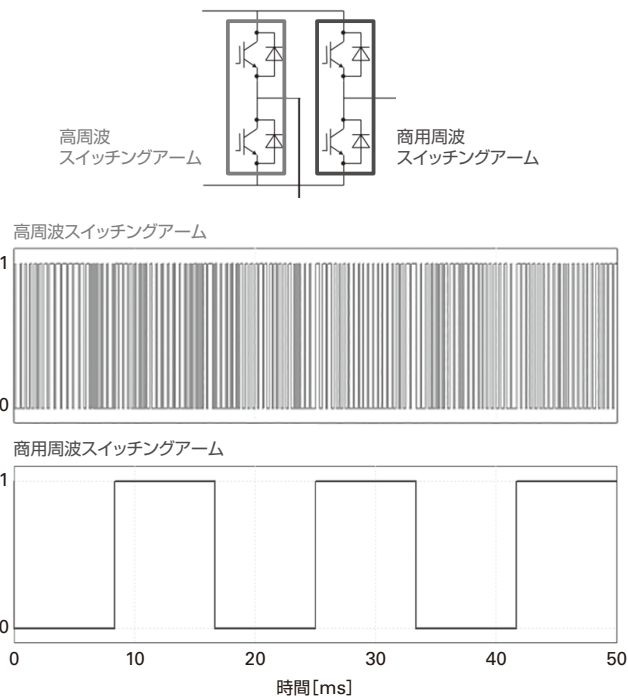


図4 インバータ回路とスイッチング波形

図5にバックアップ運転時の「N11D-C」の給電状態を示す。鉛バッテリーは大電流充電に適していないが、EDLCは大電流充電に適した蓄電素子である。双方向インバータにより再生電力をEDLCへ充電することで、モータ減速時に発生するエネルギーを有効活用できる。一般に、回生抵抗などにより熱エネルギーとして消費されるモータ減速時のエネルギーを再利用することで、システムの省エネルギー化に貢献できる。

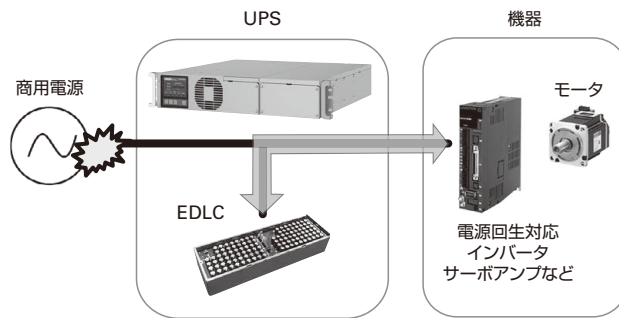


図5 バックアップ運転時の「N11D-C」の給電状態

3.3 低騒音

本製品は、商用運転時とバックアップ運転時に応じて、最適に冷却するため、冷却ファンの回転数を切り替えている。商用運転時の騒音は40dB以下のため、静粛性が求められる環境にも安心して設置できる。

3.4 多彩なラインアップ

表2に製品のラインアップを示す。鉛バッテリーモデル「N11D」は、3種類のモデルのなかで、導入コストを最も抑えられる。リチウムイオンバッテリーモデル「N11D-Li」は、軽量で長寿命である。鉛バッテリーは劣化を抑制するため40°Cで充電を停止するが、リチウムイオンバッテリーは、最大55°Cまで充放電ができるため、使用温度範囲が広い。EDLCモデル「N11D-C」は、短時間で充電が可能であり、充放電による劣化が少ないため、商用電源の瞬時電圧低下補償に適している。

それぞれ特長がある3種類のモデルをラインアップすることで、使用用途や使用環境に合わせて最適なモデル選択ができる。

表2 「SANUPS N11D」のラインアップ

モデル	蓄電素子	特長
N11D	鉛バッテリー	3種類のモデルのなかで導入コストを最も抑えられる
N11D-Li	リチウムイオンバッテリー	軽量、長寿命で使用温度範囲が広い
N11D-C	EDLC	瞬時電圧低下補償に最適

図6に「N11D」および「N11D-Li」のUPSユニット外観を、図7に「N11D-C」の外観を示す。設置形態は、壁掛け、床置きおよびラックマウントから選択できるため、多様な設置環境で使用できる。さらに、「N11D」および「N11D-Li」は、図1に示したとおりUPSユニットとバッテリーユニットを分離したことで薄型構造を実現し、制御盤や装置内部の限られたスペースへの組み込みなど、設置場所の自由度が高い。



図6 「N11D」および「N11D-Li」のUPSユニット外観



図7 「N11D-C」の外観

4. 開発のポイント

4.1 過負荷耐量200%の実現

過負荷耐量を向上するには、大電流が流れても電流の制御性に影響を与えないリアクトルを用いることが重要である。

図8にリアクトルの直流重畳特性を示す。従来製品のリアクトルは、電流が増加するとインダクタンス値が大きく低下する特性であった。そのため、大電流が流れた場合、電流の制御性が低下するという課題があった。本製品では、電流が増加してもインダクタンス値の変化が小さい特性のリアクトルを設計し、電流制御性を向上した。

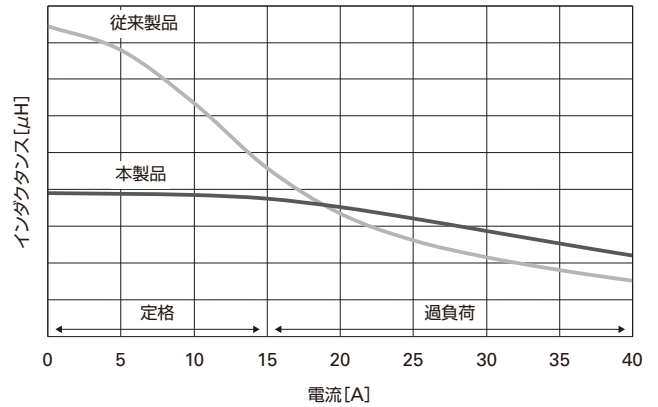


図8 リアクトルの直流重畳特性

4.2 保守性を向上する構造

図9に「N11D」および「N11D-Li」のバッテリーユニットを示す。本製品は、制御盤内や装置内部などの多様な設置環境で使用できるように、正面および側面の2つの方向からバッテリー交換ができる構造とし、保守性を向上した。

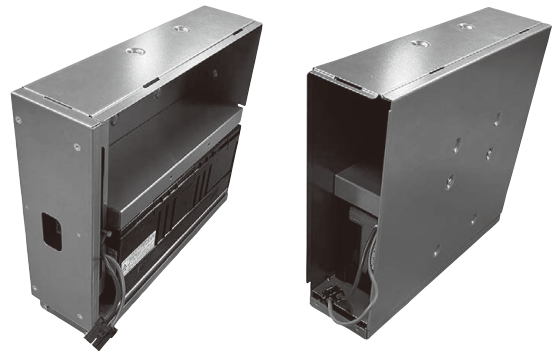


図9 「N11D」および「N11D-Li」のバッテリーユニット

4.3 シンプルな構造

従来製品は、電力変換部や制御部、入出力部などをそれぞれ個別の基板として構成しており、基板間を配線で接続していた。本製品は、個別の基板であった電力変換部および制御部、入出力部を一枚の基板に集約し、基板枚数や各基板間の配線を削減した。

図10に冷却ファンの取り付け構造を示す。従来製品は冷却ファンの取り付けにビスを用いていた。本製品は筐体板金の一部を利用し、ビスを用いず冷却ファンを固定した。^(注2)

このようにシンプルな構造にすることで、作りやすく安定した品質の製品を提供できる。

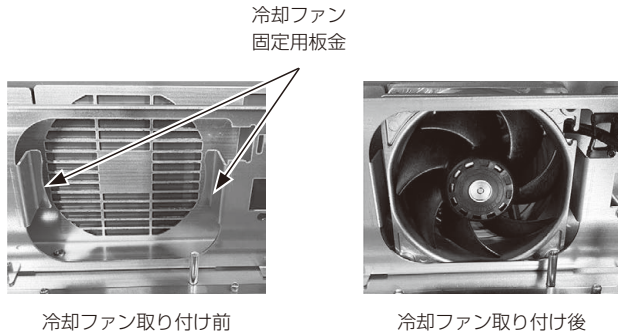


図 10 冷却ファンの取り付け構造

5. むすび

本稿では常時商用給電方式UPS「SANUPS N11D」の製品概要と特長および開発のポイントを紹介した。

本製品には、以下の特長がある。

- (1) 定格容量に対して、最大200%の過負荷耐量を備えており、一時的に大きな電力が必要な、モータ駆動装置にも、安心してご使用いただける。
- (2) 従来製品に比べて、効率が最大で1.0%向上(2kVA, 最大98.0%, 3kVA, 最大98.6%)し、高効率のため、消費電力とCO₂排出量を削減し、省エネルギー化に貢献できる。
- (3) 騒音は40dB以下(商用運転時)のため、静かな環境でも安心してご使用いただける。
- (4) 3種類の蓄電素子、4種類の設置形態の製品をラインアップしているため、お客さまの使用用途や使用環境に合わせて、最適な製品を選択できる。

この常時商用給電方式UPS「SANUPS N11D」は、使用用途や使用環境に合わせて蓄電素子や設置形態を選択できるため、設置の自由度が高い。また、過負荷耐量を大幅に向上したことで、一時的に電力が大きくなる機器にも、安定した電力を供給できる製品である。

今後も、地球環境に配慮した製品、お客さまの価値向上に貢献する製品を提供していく所存である。

注1 ライフサイクルにおける製品の小型・軽量化、消費電力・CO₂排出量低減などを評価し、基準を満たした製品として「エコプロダクツ」、より高い基準を満たした製品を「エコプロダクツプラス」として認定している。

注2 特許出願中。

執筆者

岩崎 祐翔

エレクトロニクスカンパニー 設計部
電源装置の開発・設計に従事。

降幡 賢

エレクトロニクスカンパニー 設計部
電源装置の開発・設計に従事。

柏木 喜継

エレクトロニクスカンパニー 設計部
電源装置の開発・設計に従事。

西澤 和也

エレクトロニクスカンパニー 設計部
電源装置の開発・設計に従事。

大月 信哉

エレクトロニクスカンパニー 設計部
電源装置の機構設計に従事。

花岡 裕之

エレクトロニクスカンパニー 設計部
電源装置の開発・設計に従事。

工藤 一哉

エレクトロニクスカンパニー 設計部
電源装置の開発・設計に従事。

小澤 翔太

エレクトロニクスカンパニー 設計部
電源装置の開発・設計に従事。

斉藤 真伊

エレクトロニクスカンパニー 設計部
電源装置の開発・設計に従事。

SANMOTION 製品

三澤 康司

Yasushi Misawa

私たち山洋電気グループは、さまざまな市場やお客さまからのご要求と課題の解決に向き合い、新たな価値の創造に挑み続けている。SANMOTION製品においては、半導体製造装置、産業用ロボットや工作機械など、従来得意としていた用途や装置に加え、お客さまごとのカスタマイズ製品を提供することで、食品業界や農林水産業界など、多くの業界・装置で採用の幅を広げている。

ここでは、2025年に開発したSANMOTION製品の概要と特長を紹介し、お客さまと社会へ貢献する内容について述

べる。

まず、SANMOTION Gサーボシステムの機種拡充として、DC48V駆動サーボシステムを開発した。小型・軽量化と高効率化を進めつつ、高出力化や応答性の向上により、サーボ性能を大幅に向上した。耐環境性能は、使用高度・耐振動・周囲温湿度を向上し、省エネ化と材料削減により環境負荷を低減した。互換性や操作性も高め、幅広い用途で安心して使用できるサーボシステムである。

次に、SANMOTION C S300モーションコントローラを開発した。高速CPUの

採用とソフトウェアの最適化により、制御性能を従来比4倍に向上するとともに、I/Oモジュールの拡張によって最大128点の入出力信号を処理できる。また、セキュアブート機能とソフトウェア更新の容易さにより、安全性を高めた。さらに、ドライブレコード機能を搭載しているため、異常原因を迅速に特定でき、装置の停止時間を短縮できる。お客さま装置の信頼性向上と価値創造に貢献する製品である。

以下に、各新製品の概要とその特長を紹介する。

■ SANMOTION G DC48V 駆動 サーボシステム

半導体製造装置をはじめ、医療機器、農業機械、食品機械などの分野においては、感電や火災の危険性が低い直流60V以下の電源（SELV電源：Safety Extra-Low Voltage）で駆動するサーボシステムの需要が高まっている。また、人手不足への対応や生産性向上を目的に、自律走行搬送ロボット（AMR：Autonomous Mobile Robot）などバッテリーで駆動する装置の普及が進んでいる。

このような半導体製造装置やバッテリー駆動装置への適用に最適化したサーボモータおよびサーボアンプとして、「強く」「やさしい」をコンセプトに、小型・軽量・高効率・低騒音を特長とする

「SANMOTION G DC48V 駆動サーボシステム」を開発した。

本製品の特長を以下に示す。

1. サーボ性能の「強さ」

サーボモータは、モータの電磁界構造の最適化とエンコーダの小型化によりモータ全長を短縮した。また、モータの巻線仕様を最適化することで、最高回転数を $6,500\text{min}^{-1}$ に向上して高出力化し、従来製品「SANMOTION R」シリーズよりもトルク密度を向上した。さらに、最大27bitの高分解能バッテリーレスアブソリュートエンコーダを搭載し、安定した繰り返し動作と高精度な位置決めが可能である。また、サーボアンプは、電圧利用率の改善と出力電流の向上により、高速回転域のモータトルクが向上した。これにより、モータの出力領域が拡大し、加速・減速時間の短縮が可能となった。また、速度制御系の周波数応答を従来製品と比較して約2.2倍（1.5kHz）に高めたことにより、位置決め安定時間を従来製品の約1/8に短縮した。

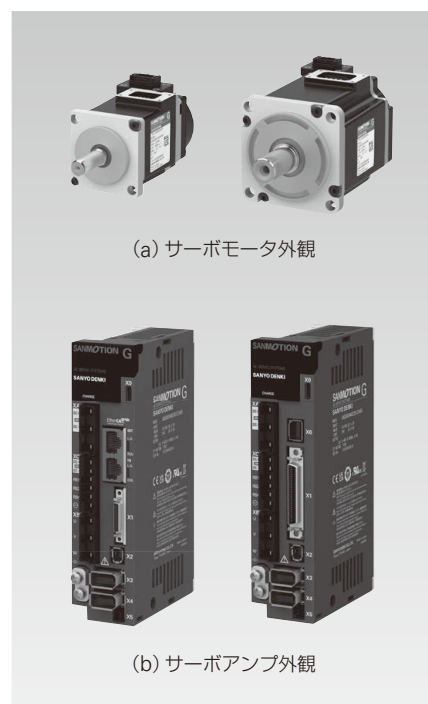


図1 DC48V 駆動サーボシステム外観

2. 耐環境性能の「強さ」

構造強度シミュレーションや熱シミュレーションと実機検証により耐環境性能を向上した。サーボモータは、耐振動を2倍に向上し、サーボアンプは、使用温度を1.5倍に向上。さらに製品の使用高度も2倍に向上し、より厳しい環境での使用が可能である。

3. 地球環境への配慮「やさしさ」

サーボモータは、電磁界構造や巻線仕様の最適化、エンコーダの小型化により、モータ全長は最大19%短縮、モータ質量は最大32%軽量化し、効率を最大3.2%改善した。

サーボアンプは、定格出力電流を7%、ピーク出力電流を5%向上し、スイッチング周波数を16%高速化した。また、低損失パワーデバイスの採用により、損失増加を抑制しつつ電力損失を最大12.8%低減、効率を最大1.6%改善した。さらに、構造の最適化により、サーボアンプの質量を最大9%低減した。

4. お客さまへの「やさしさ」

サーボモータのケーブルは、モータ動力線と保持ブレーキ線を1本にまとめ、部品点数を削減した。また、従来製品「SANMOTION R」シリーズと互換性があり、置き換えが容易である。

サーボアンプは、EtherCAT*に加えて、アナログ／パルス列指令入力を追加するとともに、従来製品（最大200W）に対し、2倍（400W）まで駆動可能な製品を新たにラインアップした。

このように、開発した「SANMOTION G DC48V 駆動サーボシステム」は、サーボ性能と信頼性を大幅に向上させるとともに、省エネルギー化および小型・軽量化を実現し、厳しい環境下でも安心して使用できる製品である。

* EtherCATは、Beckhoff Automation GmbH (ドイツ) からライセンスを受けた特許取得済み技術であり、同社の登録商標です。

■ SANMOTION C S300 モーションコントローラ

製造業における自動化の進展により、製造装置や製造ラインでは、多軸を高速に制御でき、かつ高い拡張性を備えたモーションコントローラが不可欠となっている。特に半導体製造装置に代表される高度な制御性能を要求される分野では、制御性能の向上に加えて、省スペース化や装置の安全性・信頼性を両立できるコントローラが求められている。

これらの要求に応えるため、高性能かつ高い拡張性を備え、さらにセキュリティ機能を強化したモーションコントローラ「SANMOTION C S300」を開発した。

本製品の特長を以下に示す。

1. 小型・高性能

低消費電力で高速なCPUを搭載し、OSやモーション制御のソフトウェアを最適化することにより、従来製品と比較して制御性能を4倍(1ms周期で最大32軸を制御)に高速化した。また、基板を高密度実装し、従来製品と比較して体積を9%小型化した。

制御性能の向上と小型化により、装置の生産性向上と省スペース化に貢献する。

2. 高い拡張性

コントローラ本体に搭載するデジタル出力信号は、従来製品と比べて2倍の36

点に拡張した。さらに、拡張I/Oモジュールを増設することで、デジタル入出力点数を拡張できる。この拡張I/Oモジュールは最大4モジュールまで増設可能で、最大点数はデジタル入力128点／デジタル出力128点に対応する。これにより、装置の機能をお客さまの仕様や用途に応じて柔軟にカスタマイズできる。

拡張I/Oモジュール間の通信にはEtherCAT*を採用しており、高速かつ高信頼な通信により、装置全体の高性能化と応答性向上に貢献する。

3. 安全なシステム構築を実現

承認されたソフトウェアのみを起動するセキュアブート機能を実装した。これにより、不正なソフトウェアによるアクセスを防止し、装置の安全性および信頼性を大幅に向上した。また、新機能の追加や機能改善したソフトウェアは、当社ホームページからダウンロード可能である。専用のアプリケーションを必要とせず、PCのWebブラウザから簡単にコントローラのソフトウェア更新ができるので、お客さまの使用環境において、常に最新かつ安全な状態を維持できる。

4. 装置の停止時間を短縮

コントローラ本体に搭載したドライブ

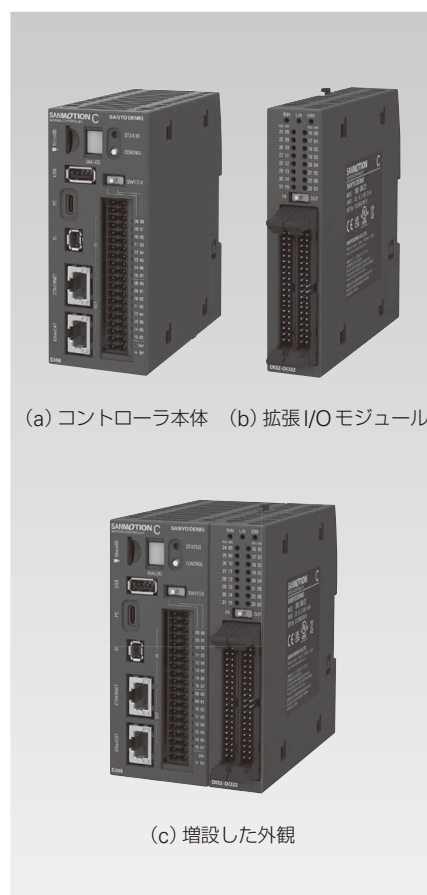


図2 SANMOTION C S300 外観

レコード機能により、EtherCAT*通信データやWebカメラで取得した画像をトリガに、装置の状態を記録・保存することができる。例えば、装置の衝突や非常停止の信号などをトリガとしてデータを記録できる。

このように、開発したモーションコント

ローラ「SANMOTION C S300」は、小型で高性能と高い拡張性を両立するとともに、装置の安全性・信頼性の向上を実現し、お客さま装置の付加価値向上に貢献する製品である。

なお、本製品については、本号の「新製品紹介」で詳述する。

※ EtherCATは、Beckhoff Automation GmbH（ドイツ）よりライセンスを受けた特許取得済み技術であり、同社の登録商標です。

執筆者

三澤 康司

モーションカンパニー 設計部

サーボモータの設計・開発業務に従事。

「SANMOTION C S300」 モーションコントローラの開発

遠藤 博人

Hiroto Endo

田崎 朋伸

Tomonobu Tazaki

岡崎 達也

Tatsuya Okazaki

水谷 将之

Masayuki Mizutani

関 泰裕

Yasuhiro Seki

クオン ヒョクジュン

Hyukjun Kwon

大山 智也

Tomoya Oyama

佐藤 茂樹

Shigeki Sato

1. まえがき

近年、製造業では、生産変動に柔軟に対応できる自律型の生産ラインの構築が求められている。コントローラには、安定した生産を実現するために、複数のモータを高精度に制御する性能と、生産状況を適切に把握し、それに応じてシステムを拡張できる柔軟性が求められている。

また、IoT化の進展により、生産設備の状況把握やデータ取得が容易になる一方で、外部からの不正アクセスにさらされるリスクが高まっている。

このような背景のもと、制御性能と拡張性を向上し、セキュリティ機能を強化したモーションコントローラを開発した。

本稿では、「SANMOTION C」シリーズに新たにラインアップした、モーションコントローラ（以下、コントローラ本体）と、デジタル入出力を追加するための拡張I/Oモジュールの製品概要、特長について説明する。

2. 製品概要

開発品は、コントローラ本体と、その側面にデジタル入出力を追加するための拡張I/Oモジュールで構成した。

2.1 外観

開発品の外観を図1に、外形図を図2に示す。コントローラ本体は、補間制御ができるAdvanced Model（型番SMC300-A）と、PTP（Point-to-Point）位置決め制御に特化したBasic Model（型番SMC300-B）の2機種を開発した。

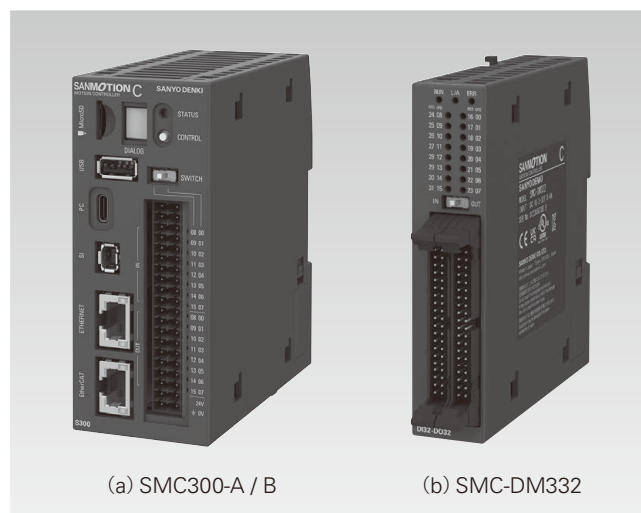


図1 開発品の外観

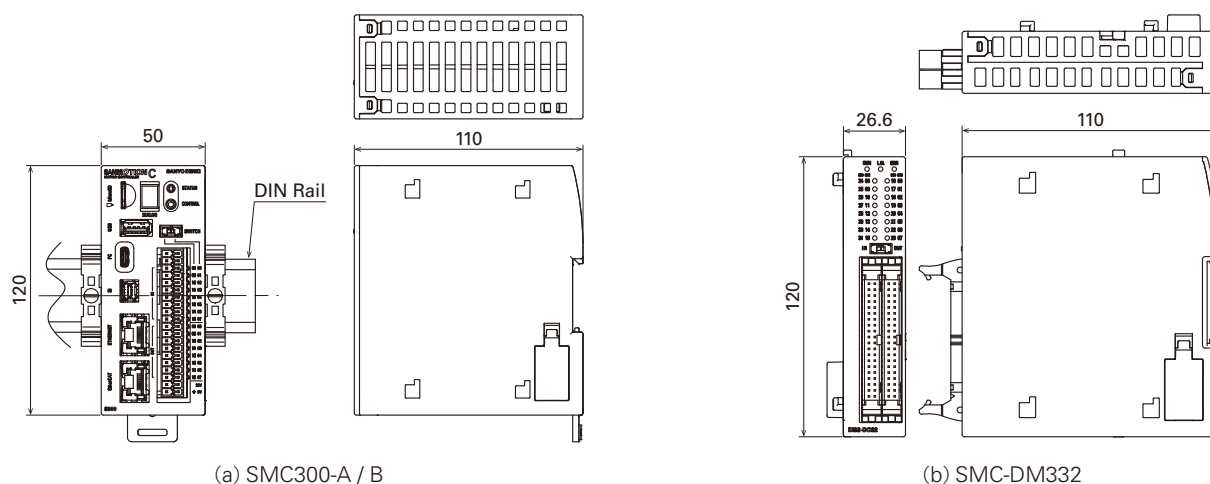


図2 開発品の外形図（単位：mm）

また、デジタル入力32点/デジタル出力32点を搭載した拡張I/Oモジュール(型番 SMC-DM332)をラインアップした。

制御盤内での取り付け・交換作業を迅速におこなうために、幅や形状が規格化されている金属製のDINレール取り付けを採用した。

2.2 基本仕様

コントローラ本体の基本仕様を表1に、拡張I/Oモジュールの基本仕様を表2に示す。

モーションネットワークには、同期精度が高く、通信データ効率が良い産業用オープンネットワーク規格であるEtherCATを

採用した。製造現場にあるさまざまなセンサ機器やホストコンピュータと柔軟に情報交換をするために、Ethernet, RS485, USB等のインタフェースを搭載し、オープンプロトコルであるOPC-UA, Modbus TCPに対応している。機械装置の状態変化や異常時の状況を記録するために、microSDカードスロットを装備した。生産ラインから得られた情報を管理し、稼働率や異常時の状況を分析できる。

海外規格は、UL / cUL (米国), EMC指令 (欧州), UKCAマーク (イギリス), およびKCマーク (韓国) の法規制に適合した。

表1 コントローラ本体の基本仕様

モデル 型番	Advanced Model SMC300-A	Basic Model SMC300-B
インタフェース	EtherCAT (100Mbps) マスター機能	
	Ethernet (10 / 100 / 1000Mbps)	
	RS-485 (9600bps ~ 115200bps)	
	USB 3.0 : USB Type-A (メモリストレージ, ワイヤレスアダプタ, Webカメラ)	
	USB 2.0 : USB Type-C (PCとの接続)	
	microSDカードスロット (最大32GB)	
デジタル入出力	デジタル入力16点, DC24V, プラスコモン/マイナスコモン入力 デジタル出力16点, DC24V, シンク出力, 0.5A/点	
入力電源	DC19.2V ~ DC30V, 1.2A (主電源) DC19.2V ~ DC30V, 100mA以上 (I/O電源)	
消費電力	29W	
冷却方式	強制空冷	
外形寸法 (W, H, D)	50mm × 120mm × 110mm	
質量	350g	
制御機能	シーケンス制御 モーション制御 (電子カム・ギヤ, 直線・円弧補間) ロボット制御 (直交, スカラ, パラレルリンク機構)	シーケンス制御 モーション制御 (PTP制御)
制御言語	国際標準規格 (IEC 61131-3) に準拠したプログラミング言語	
	Gコード (DIN 66025に準拠)	-
ネットワーク機能	対応産業プロトコル (ModbusTCP, OPC-UA, EtherNet / IP, MCプロトコル, FINS)	
	ファイル共有サーバ (Samba, FTP (S))	
	Webサーバ (Webアプリケーション, Webビジュアライゼーション)	
セキュリティ機能	アップデート対応, セキュアブート, IPフィルタ, インタフェースの有効/無効	
メンテナンス機能	ドライブレコード, メール通知, 遠隔監視	
適合法規制	UL / cUL	UL 61010-1, UL 61010-2-201
		CSA C22.2 No. 61010-2-201, CSA C22.2 NO. 61010-1-12
	EMC指令	EN61131-2:2007, ENIEC 63000:2018
	UKCAマーク	EN61131-2:2007, ENIEC 63000:2018
	KCマーク	KS C 9610-6-4:2022, KS C 9610-6-2:2019

表2 拡張I/Oモジュールの基本仕様

型番		SMC-DM332
デジタル入出力		デジタル入力32点, DC24V, プラスコモン/マイナスコモン入力
		デジタル出力32点, DC24V, シンク出力, 0.1A/点
入力電源		DC19.2V ~ DC30V, 0.4A
バス通信		EtherCAT (100Mbps) スレーブ機能
デジタル入出力コネクタ		MILシリーズコネクタ (XG4A-4039-A)
表示機能		入力・出力スイッチ切り替え式, LED16点 (3色LED表示)
外形寸法 (W, H, D)		26.6mm × 120mm × 110mm
質量		200g
適合法規制	UL / cUL	UL 61010-1, UL 61010-2-201
		CSA C22.2 No. 61010-2-201, CSA C22.2 NO. 61010-1-12
	EMC 指令	EN61131-2:2007, ENIEC 63000:2018
	UKCA マーク	EN61131-2:2007, ENIEC 63000:2018
	KC マーク	KS C 9610-6-4:2022, KS C 9610-6-2:2019

3. 製品の特長

コントローラ本体は、ネットワーク機能を有した高性能で拡張性の高い、モーションコントローラである。

従来品 (SANMOTION C S200) との互換性を維持するために、正面のインターフェースは変更せず、生産ラインに合わせて機能を拡張できるように側面に拡張コネクタを配置した。

外部ネットワークと接続する機会が増えることで、不正アクセスなどのリスクが高まるため、コントローラ本体は、セキュアブートやパスワード機能の強化、HTTPS 通信対応など、セキュリティ機能を強化した。

さらに機械装置でトラブルが発生した際、動作データと動画を自動で保存し、当時の状況を再現できる、ドライブレコード機能を搭載した。

3.1 高性能・小型化

3.1.1 高性能化

コントローラ本体はハードウェアの強化とソフトウェアの効率化により、演算処理能力を大幅に向上した。CPU コアの活用方法を見直し、リアルタイム性が要求されるモーション制御部とユーザが利用するプログラム領域を各専用コアに分離したことで、安定したリアルタイム制御を実現した。

従来品に対して制御性能を4倍に高速化したことで、製造現場のロボットや多軸制御のサイクルタイム短縮や、デジタルトランスフォーメーション (DX) に大きく貢献することができる。表3に従来品との制御性能比較を示す。

表3 従来品との制御性能比較

項目	開発品 (SANMOTION C S300)	従来品 (SANMOTION C S200)
演算周期 単位: ms	1	4
制御軸数 単位: 軸	32	8

また、コントローラ本体は、拡張I/Oモジュールと接続するためにEtherCAT通信の分岐回路を搭載した。この分岐を実現するため、基板には複数のPHY (デジタル信号と電気信号を相互変換する回路) を実装している。

PHY間をつなぐパルストランスを無くし、配線長を最小限に抑え、差動インピーダンスを適切に整合することで、安定した信号品質を確保した。これにより、EtherCATによる高速かつ安定した通信を実現した。

3.1.2 小型化

コントローラ本体は、小型部品の選定に加え、信号パターンの配線と部品配置を最適化した。

本体は、CPU基板と電源基板の2枚で構成しており、筐体の幅を縮小するために、基板間の距離を最小限に抑えた。基板間の距離を短縮したことにより、部品同士の距離が近くなり、筐体内部が発熱するが、冷却ファンを最適な位置に配置することで筐体内の温度上昇を抑える構造を実現した。

これらの取り組みにより、コントローラ本体は従来品の正面インターフェースを維持しつつ、幅を5mm縮小し、体積は従来比91%を実現した。これにより、コントローラ本体は、制御盤の省スペース化に寄与できる。従来品とのサイズ比較を表4に示す。

表4 従来品とのサイズ比較

項目	開発品 (SANMOTION C S300)	従来品 (SANMOTION C S200)
外形寸法 (W, H, D) 単位: mm	50 × 120 × 110 (従来比: 幅 - 5mm)	55 × 120 × 110
体積 単位: cm ³	660 (従来比: 91%)	726

3.2 拡張性の向上

コントローラ本体は、図3に示すように、機械装置の設計者が必要に応じて機能を拡張できるように、コントローラ本体の右側に拡張I/Oモジュールを接続できる構造とした。

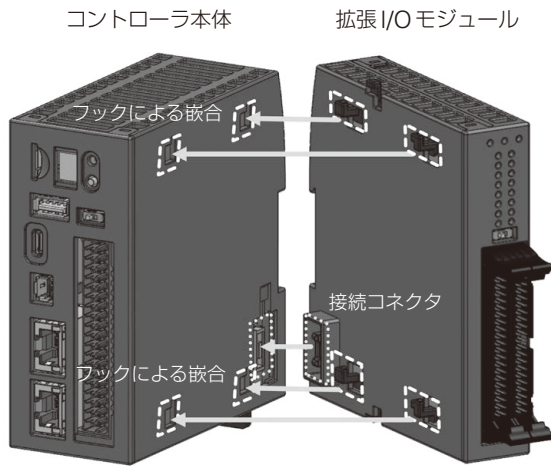


図3 側面(接続製品側)の結合構造

拡張I/Oモジュールは、最大4モジュールまで接続可能であり、デジタル入力128点およびデジタル出力128点まで拡張できる。複数の拡張I/Oモジュールの情報を転送するために、通信方式にEtherCATを採用したことで、高速で安定したデータ通信を実現した。

また、統合開発ツールソフトウェアのネットワークスキャン機能は、接続された拡張I/Oモジュールの構成を自動で認識するため、機械装置でのモジュール設定作業を簡略化できる。

さらに、制御盤内での取り付け作業を容易にするため、図4に示すように、ワンタッチ操作で側面と背面の両方を同時に固定できるロック機構を新たに開発した(注1)。側面固定部と背面固定部4か所を一体化したことで、固定部品を上方向へ移動するだけでロックでき、制御盤内での作業性を向上した。

注1 特許出願中

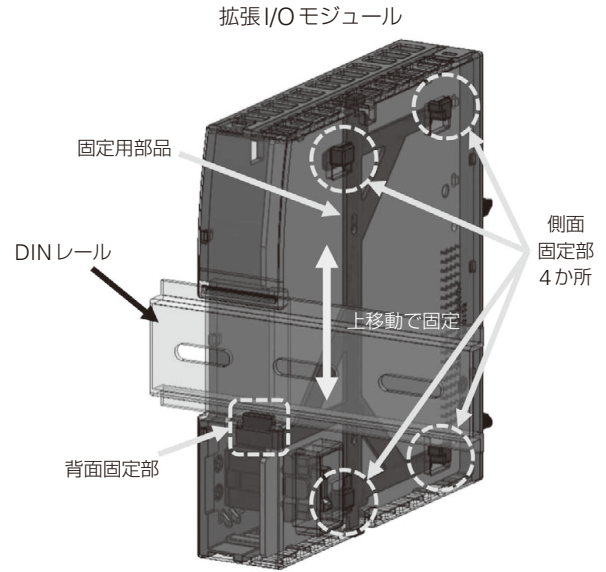


図4 背面(DINレール側)の固定機構

3.3 セキュリティ機能の強化

コントローラ本体は、外部ネットワークからの不正アクセスを防止し、安全な情報通信を実現するために各種セキュリティ機能を強化した。

3.3.1 セキュアブート機能

不正なアクセスにより、コントローラ本体の内部プログラムが改ざんされた場合、CPUが、そのプログラムを実行しないように、セキュアブート機能を実装した。

セキュアブートとは、図5に示すように、起動時にCPUがファームウェアの正当性を確認し、改ざんを検出した場合はコントローラ本体を起動しない機能である。この機能を実装したことで、不正アクセスによる機械装置の誤動作や事故を未然に防止できる。

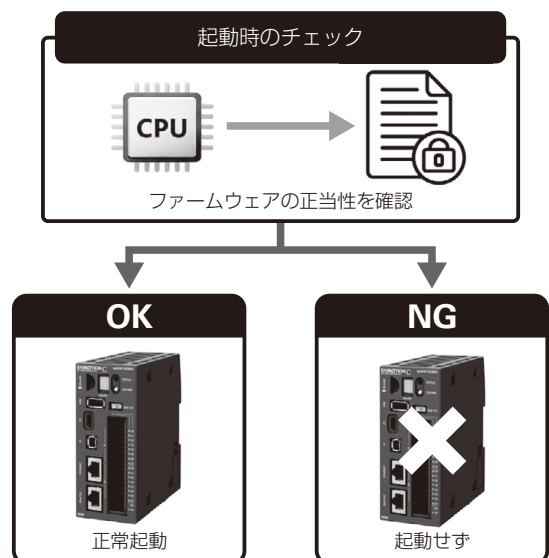


図5 セキュアブート機能

3.3.2 ソフトウェアのアップデート機能

製品出荷後、コントローラ本体のソフトウェアに新たな脆弱性が見つかる可能性がある。脆弱性に対して、適切な対策を実施せずに使い続けた場合、不正アクセスやデータ改ざんにより、お客様の機械装置に大きな影響を与えることになる。

そこで開発品は、図6に示すように、出荷後も、脆弱性を対策済みのソフトウェアにアップデートできる機能を実装した。お客様は、弊社ホームページからアップデートファイルを入手し、汎用ブラウザから容易にソフトウェアを更新できる。

お客様は、本機能で、コントローラ本体を最新のセキュリティ状態にアップデートすることで、長期間、安心して使用することができる。

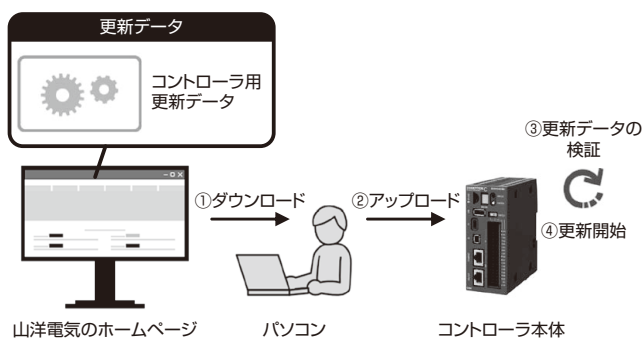


図6 ソフトウェア更新手順

3.3.3 各種セキュリティ機能の強化

コントローラ本体は、お客様が不正なアクセスに対して常に安心して使用いただけるように、セキュアブートやソフトウェアアップデート機能だけでなく、表5に示す各種セキュリティ機能を強化した。これにより、機械装置の不正な設定変更や情報漏洩を未然に防止できる。

表5 セキュリティ機能

機能名	機能詳細
パスワード強化	<ul style="list-style-type: none"> コントローラ本体へログインパスワードは、一定以上の文字数と英大文字・小文字・数字・記号の組み合わせとした。 コントローラ本体へのログインに一定回数失敗するとアカウントをロックする機能を実装した。
HTTPS通信	第三者によるデータの改ざんを防止するため、汎用ブラウザを使ってWebアプリケーションと接続する際、通信データを暗号化した。
IPフィルタ	コントローラ本体へ不正な接続や操作を防止するために、許可されたIPアドレス以外からのアクセスを遮断する機能を実装した。
インタフェース有効/無効化	第三者からの不正アクセスを防ぐため、USBやmicroSDインタフェースの有効化/無効化を設定できるようにした。
サービス有効/無効化	第三者からの不正アクセスを防ぐため、ファイル共有機能の有効化/無効化を設定できるようにした。

3.4 メンテナンス機能の強化

コントローラ本体は、トラブル時の迅速な原因特定と復旧作業をするために、モータの情報やEtherCAT通信のデータを自動的に記録・保存できるドライブレコード機能を実装した。トラブル発生前後の状況を時系列に追跡できるため、解析や復旧作業を効率的におこなうことができる。

さらに、Webカメラを接続することで、図7に示すように、記録されたモータの動作データと画像データを同時に確認できる。

これにより、トラブル時の原因特定と復旧作業の時間短縮に貢献する。

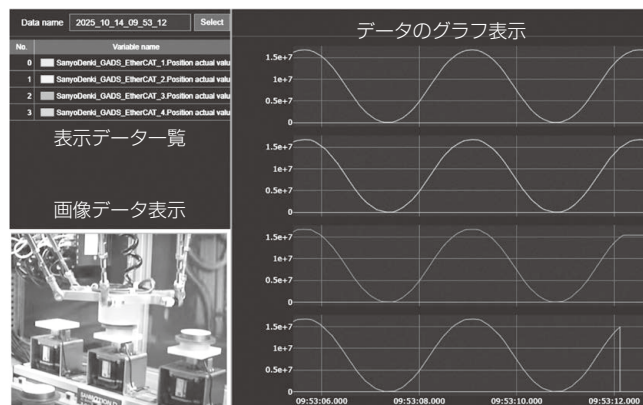


図7 記録されたデータと画像情報の表示画面

4. むすび

本稿では、「モーションコントローラ SANMOTION CS300」の製品概要と特長を紹介した。本開発品の特長は、以下のとおりである。

①高性能・小型化

コントローラ本体の体積は、従来比91%を実現した。さらに、ハードウェア性能の強化とソフトウェア処理の効率化により、演算処理能力を従来比4倍に向上した。制御盤の省スペース化に寄与するとともに、通信のリアルタイム性能を向上したことで、製造現場のロボットや多軸装置のサイクルタイム短縮に貢献できる。

②拡張性の向上

お客様が必要に応じて機能を拡張できるように、EtherCAT通信によるモジュール拡張機能を搭載した。DINレールの取り付け構造を見直すことで、制御盤内の保守作業の効率化を図っている。

③セキュリティ機能の強化

外部からの不正アクセスによるプログラム改ざんを防止するため、CPUが正規のソフトウェアのみを起動するセキュアブート機能を実装した。

製品を常に最新のセキュリティ状態に保つことができ、安全性と信頼性を向上した。

④メンテナンス機能の強化

トラブル発生時に迅速な原因究明をするために、モータの情報や通信データを自動的に記録・保存するドライブレコード機能を搭載した。Webカメラを接続することで、記録したモータの動作データと画像情報を同時に確認できるため、トラブル発生時に要する作業時間を大幅に削減できる。

このように、コントローラ本体は、制御性能と拡張性を向上するとともに、セキュリティとメンテナンス機能を強化した新製品である。

今後も、お客さまの新たな価値創造に貢献する製品を開発していく所存である。

本文中に記載されている会社名、製品名、ネットワーク名称などは、各社の商標または登録商標です。

執筆者

遠藤 博人

エレクトロニクスカンパニー 設計部
システム製品の設計, 開発に従事。

田崎 朋伸

エレクトロニクスカンパニー 設計部
システム製品の設計, 開発に従事。

岡崎 達也

エレクトロニクスカンパニー 設計部
システム製品の設計, 開発に従事。

水谷 将之

エレクトロニクスカンパニー 設計部
システム製品の設計, 開発に従事。

関 泰裕

エレクトロニクスカンパニー 設計部
システム製品の設計, 開発に従事。

クオン ヒョクジュン

エレクトロニクスカンパニー 設計部
システム製品の設計, 開発に従事。

大山 智也

エレクトロニクスカンパニー 設計部
システム製品の設計, 開発に従事。

佐藤 茂樹

エレクトロニクスカンパニー 設計部
システム製品の設計, 開発に従事。

重電部門			
受賞	件名	部門	氏名
奨励賞	さまざまな再生可能エネルギーで使用できる パワーコンディショナ『SANUPS W83A』の開発	エレクトロニクスカンパニー 設計部	小林 隆, 太田 拓弥, 石田 誠, 棚橋 克俊, 和田 有司
	省エネ性能を追求した可変速同期電動機	モーションカンパニー 設計部	堀内 学, 石川 麻衣, 松山 雅昭, 原田 智博
		モーションカンパニー 生産技術部 試作開発課	松下 孝
	高実装密度・高発熱装置に最適な 高性能二重反転ファンの開発	サンエースカンパニー 設計部	奥田 裕介, 鎌田 直秀, 吉岡 嵩太, 長塚 幸弘
		台湾山洋電気股份有限公司	嚴 潤傑
	『SANMOTION G 2軸一体サーボアンプ』の開発	アプリケーションエンジニアリング部	林 哲也
		エレクトロニクスカンパニー 設計部	石崎 圭介, 染宮 政直, 西村 光博, 平光 聡志
	レーザーマーカを使用した 基板防湿剤除去装置	サンエースカンパニー 生産部 生産技術課第一係	野村 正志, 楯貫 真大
	画像認識カメラと検出センサー設置による 基板仕損の撲滅	山洋電気テクノサービス株式会社 生産第二部第二課	金子 隆弘
		エレクトロニクスカンパニー 生産部 生産技術課第二係	吉田 一裕
		山洋電気テクノサービス株式会社 生産第二部第一課	関 清志
		山洋電気テクノサービス株式会社 生産第二部第二課第二係	山浦 隆宏
	モータシャフト用接着剤自動塗布装置の開発	モーションカンパニー 生産技術部 生産技術開発課第一係	松原 佑樹

部門名は推薦時のものです

主な特許

■ 2025 年度登録の特許権

登録番号	名称	発明者
日本特許 07744786	軸流送風機	奥田 裕介, 栗林 宏光
日本特許 07743337	電力変換装置	降幡 賢, 柳澤 実
日本特許 07737268	入力電源監視回路	片岡 隆, 春日 規明, 宮下 正樹
日本特許 07733492	モータ用電磁ブレーキ装置	山口 政裕
日本特許 07695208	サーボモータの制御装置	井出 勇治, 北原 通生, 平出 敏雄, 碓井 淳之
日本特許 07689901	モータ制御装置	片岡 隆
日本特許 07689864	防水ファン	高桑 宗仙, クオン ヒョクジュン
日本特許 07671197	電力変換装置	柳澤 実, 降幡 賢
日本特許 07657683	軸流ファン	山崎 嘉久
日本特許 07657659	リニアヘッドモジュール	稲葉 聡, 恩田 祐樹, 三澤 康司
日本特許 07652642	電力変換装置および無停電電源装置	降幡 賢, 柳澤 実
日本特許 07642472	軸流ファン	山崎 嘉久
日本特許 07638814	軸流ファン	山崎 嘉久, 羽田 格彦, 宮沢 秀治
日本特許 07635059	サーボシステム	児玉 秀明
日本特許 07634421	リバーシブルファン	山崎 嘉久
日本特許 07633878	リバーシブルファン	山崎 嘉久
日本特許 07627635	電力変換装置	柳澤 実
日本特許 07625389	モータ制御装置	井出 勇治, 北原 通生, 平出 敏雄, 平野 曜生
米国特許 12480505	軸流送風機	奥田 裕介, 巖 潤傑
米国特許 12476573	電源回生機能付きモータ制御装置	井出 勇治, 北原 通生, 宮崎 俊一, 平出 敏雄
米国特許 12421970	軸流送風機	柳沢 篤史, 石原 勝充
米国特許 12289015	モータの電機子構造及びその製造方法	堀内 学, 小市 伸太郎, 三澤 康司
米国特許 12283855	埋込磁石形同期電動機の回転子	堀内 学, 川岸 功二郎, 三澤 康司
米国特許 12203487	軸流ファン	山崎 嘉久, 宮沢 昌嗣
米国特許 12512774	モータ制御装置	井出 勇治, 北原 通生, 宮崎 俊一, 碓井 淳之
中国特許 ZL202110276160.9	モータ制御装置	井出 勇治, 北原 通生, 平出 敏雄
中国特許 ZL202080082281.3	回転電動機及び一般電気機器	堀内 学, 清水 麻衣, 松下 孝, 三澤 康司, 共同発明: 日本航空電子工業株式会社
中国特許 ZL202011531449.2	モータ制御装置及びモータの制御方法	井出 勇治, 平出 敏雄, 北原 通生
中国特許 ZL202011299806.7	絶縁抵抗検出部の保護機能付モータ制御装置 及びその保護方法	井出 勇治, 菊地 敬吾, 北原 通生, 平出 敏雄
中国特許 ZL202011095608.9	モータ制御装置及びその絶縁抵抗検出方法	井出 勇治, 菊地 敬吾, 平出 敏雄
中国特許 ZL202010673386.8	モータ制御装置及びその絶縁抵抗検出方法	井出 勇治, 菊地 敬吾, 平出 敏雄, 酒井 将和
中国特許 ZL202010186114.5	ブラシレスファンモータのモールド構造 及びそのモールドニング方法	高桑 宗仙, 羽田 格彦, 長塚 幸弘
中国特許 ZL201911335867.1	電機子のポピン構造	堀内 学, 相良 弘樹, 北島 純, 清水 麻衣, 松下 孝
中国特許 ZL201911315659.5	3相モータの電機子構造	堀内 学, 相良 弘樹, 北島 純, 清水 麻衣
台湾特許 I896763	同期モータの回転子構造	堀内 学, 長田 啓亮
台湾特許 I890774	モータ制御装置	井出 勇治, 北原 通生, 平出 敏雄
台湾特許 I890716	モータ制御装置及びモータの制御方法	井出 勇治, 平出 敏雄, 北原 通生
台湾特許 I889778	モータ制御装置	井出 勇治, 北原 通生, 平出 敏雄
香港特許 HK40029157	電機子のポピン構造	堀内 学, 相良 弘樹, 北島 純, 清水 麻衣, 松下 孝
香港特許 HK40026893	3相モータの電機子構造	堀内 学, 相良 弘樹, 北島 純, 清水 麻衣
韓国特許 102838221	同期電動機のフレーム構造並びにフレーム 及び電機子の製造方法	堀内 学, 三澤 康司, 北島 純, 清水 麻衣
韓国特許 102836074	回転電動機及び一般電気機器	堀内 学, 清水 麻衣, 松下 孝, 三澤 康司, 共同発明: 日本航空電子工業株式会社
韓国特許 102780466	3相モータの電機子構造	堀内 学, 相良 弘樹, 北島 純, 清水 麻衣
欧州特許 03975387	同期モータの回転子構造	堀内 学, 長田 啓亮
欧州特許 03675327	3相モータの電機子構造	堀内 学, 相良 弘樹, 北島 純, 清水 麻衣

登録番号	名称	発明者
ドイツ特許 102013107269	永久磁石式モータ, および永久磁石式モータの製造方法	宮下 利仁, 堀内 学
フィリピン特許 1-2022-050337	軸流ファン	山崎 嘉久, 羽田 格彦, 宮沢 秀治
フィリピン特許 1-2022-050189	リバーシブルファン	山崎 嘉久
フィリピン特許 1-2016-000315	モータ制御装置	井出 勇治, 北原 通生, 平出 敏雄
インド特許 563957	モータ制御装置及びその絶縁抵抗検出方法	井出 勇治, 菊地 敬吾, 平出 敏雄
インド特許 558731	モータ制御装置及びその絶縁抵抗検出方法	井出 勇治, 菊地 敬吾, 平出 敏雄, 酒井 将和

社内表彰 発明優秀賞

2025年5月表彰

受賞	件名	部門	氏名
発明優秀賞	ブラシレスファンモータのモールド構造 及びそのモールドング方法	SANYO DENKI GERMANY GmbH	高桑 宗仙
		サンエースカンパニー 設計部	長塚 幸弘
		環境技術推進部	羽田 格彦
	モータ制御装置及びその絶縁抵抗検出方法	エレクトロニクスカンパニー 設計部	井出 勇治, 平出 敏雄
		環境技術推進部	菊地 敬吾
	絶縁抵抗検出部の保護機能付モータ制御装置 及びその保護方法	エレクトロニクスカンパニー 設計部	井出 勇治, 北原 通生, 平出 敏雄
		環境技術推進部	菊地 敬吾
	モータの電機子巻線構造 及びモータの電機子巻線巻回方法	モーションカンパニー 設計部	石川 麻衣
		モーションカンパニー 生産技術部 試作開発課	松下 孝
	ファンモータの保護カバー	サンエースカンパニー 設計部	丸山 晴久, 奥田 裕介, 山崎 嘉久
	回転電機のステータ 及びその組み立て方法	モーションカンパニー 設計部	中武 耕二, 依田 昌悟, 塩入 光明
		モーションカンパニー 品質管理部第二課	依田 泰志
		アプリケーションエンジニアリング部	張 弘
エンコーダ自動判定装置	エレクトロニクスカンパニー 設計部	水口 政雄, 柳澤 竜一	
系統連系インバータの偏磁解消制御	エレクトロニクスカンパニー 設計部	石田 誠, 柳澤 実	

社内表彰 モノづくり優秀賞

2025年5月表彰

受賞	件名	部門	氏名
モノづくり 優秀賞	バリを抑制するインシュレータ金型構造	サンエースカンパニー 生産部 生産技術課第二係	大久保 真介, 加藤 大樹
		エレクトロニクスカンパニー 設計部	大月 信哉
	新製品の開発リードタイム短縮 および試作工数・材料費削減の取り組み	エレクトロニクスカンパニー 生産部 生産技術課第一係	佐藤 優輝

社外発表 一般技術誌

2025年1月～12月

題目	執筆者	誌名	発行月	発行所
特集「会員企業各社の製品・技術開発とその成果」 (2023-2024年)	山洋電気株式会社	電機	2025.4	一般社団法人 日本電機工業会
モノづくりのプロフェッショナルたち	石田 誠, 太田 拓弥, 和田 有司	月刊「電気と工事」	2025.4	株式会社オーム社
再生可能エネルギーシステム用 パワーコンディショナ「SANUPS W83A」の 開発	太田 拓弥ほか	技術総合誌 「月刊JETI」	2025.5	株式会社 日本出版制作 センター

社外発表 技術論文

2025年1月～12月

論文題目	執筆者	誌名	発行月	発行所
サービスロボット用途に適したモータの 瞬時最大出力の評価方法 2025年電気学会産業応用部門大会シンポジウム, 3-S4-5	杉田 聡 (共同執筆：サービスロボットに適 したモータ要求項目の活用技術調査 専門委員会)	電気学会 産業応用部門大会	2025.8	電気学会 【D】産業応用部門
サービスロボットに適した モータ要求項目の活用技術 電気学会技術報告, 第1605号	杉田 聡 (共同執筆：サービスロボットに適 したモータ要求項目の活用技術調査 専門委員会)	電気学会技術報告	2025.11	電気学会 【D】産業応用部門

Memo

SANYODENKI

Technical Report

61

May 2026

<https://www.sanyodenki.co.jp/>

発行 山洋電気株式会社
〒170-8451 東京都豊島区南大塚 3-33-1
電話(03)5927 1020

発行者 児玉 展全

編集委員会 小野寺 悟(委員長)
成沢 康敬(副委員長)
稲村 里紗(委員兼事務局)
塚田 志保(委員兼事務局)

宮原 章雄
小林 剛
柴田 雅之
山口 政裕
奥田 裕介
丸山 和也

倉石 大悟
稲葉 聡
藤巻 哲也
碓井 淳之
羽田 格彦

発行日 2026年5月15日(年2回発行)