

サーボシステム事業部

小野寺 悟

Satoru Onodera

私たち山洋電気は、お客さまに「安心してお使いいただけるサーボシステム製品」を目指すと共に、お客さまの「課題解決と新しい価値の創造」に大きく貢献できる製品を開発している。

2015年は、「省スペース、安全、使いやすさ」に貢献できるサーボアンプとステッピングドライバを開発した。サーボモータにおいては、「高加速度化と使いやすさ」を追求したリニアサーボモータを開発した。

ここでは、2015年に開発した新製品とその技術の概要を示す。

まず、サーボアンプ製品においては、「DC48V EtherCAT インタフェース搭載 4軸一体型」のサーボアンプを開発し、

「SANMOTION R ADVANCED MODEL」のラインアップに加えた。また、「DC電源入力 4軸一体型」ステッピングドライバを開発し、「SANMOTION Model No.PB」のラインアップに加えた。これらの製品は、「4軸一体型」にすることで、大幅な小型化と軽量化を図っており、機械装置の省スペース化に大きく寄与する。なお、これらの入力電圧仕様は、安全性の高い低電圧仕様である。

また、サーボアンプ「SANMOTION R 3E Model」に、電流量75Aを追加し、ラインアップを拡充した。このサーボアンプは、定格出力1.8kW～3.5kWのモータとの組み合わせに最適であり、必要な瞬

時最大トルクに応じて、100A容量アンプとの使い分けができる。

次に、サーボモータ製品においては、「小型大推力・低磁気吸引力リニアサーボモータ」を開発した。このリニアサーボモータは、加速度3Gの加減速駆動ができる「小型・軽量・大推力」を実現したモータである。また、このリニアモータでは、機械装置に作用する磁気吸引力が「ゼロ」であり、装置機構の簡素化やリニアガイドなどの支持機構を小型化することができ、使いやすいうりニアサーボモータである。

以下に、各新製品の概要とその特長を紹介する。

■「SANMOTION R ADVANCED MODEL」DC48V EtherCAT インタフェース搭載 4軸一体型サーボアンプ

当社では、2009年にEtherCAT通信対応のサーボアンプを製品化して、世界中のお客さまにお使いいただいている。2015年には、低電圧入力で安全トルク遮断機能を有する「EtherCAT インタフェース搭載 4軸一体型」サーボアンプを開発して、サーボシステム「SANMOTION R ADVANCED MODEL」のラインアップを拡充した。このサーボアンプは、DC48V入力の4軸一体型サーボシステムであり、ラインアップ製品は、4軸トータル出力:「120Wと300W」の2種類である。

本製品の特長は次のとおりである。

1. 高速フィールドバスEtherCAT インタフェースを搭載

通信速度100Mbps、最短通信周期125 μ secの高速通信により、位置・速度などの指令がより細分化され、装置の動作

がスムーズになる。

2. 小型・軽量

4軸一体型の構造なので、小型・軽量であり、単軸4台構成に対して、体積60%、質量40%である。

3. 安全

「安全トルク遮断 (STO) 機能」を標準搭載している。また、“SIL3/IEC61508, PL=e/ISO13849-1”に適合しているため、医療機器などの高い安全性能を必要とする用途にも適用できる。

4. 使いやすさ

冷却ファンをアンプに内蔵し、エンクロージャータイプの構造にしているため、放熱に関する煩わしさが少ない。また、モータセットアップソフトウェアのシリアル通信をディジーチェーン接続で各CPUに接続しているため、通信ケーブル1本です

べての軸との通信ができ、省配線のシステムを構成できる。

5. 省エネルギー

発生した回生電力を他のモータの電力として使用できるので、装置の省エネルギー化に貢献できる。



■「SANMOTION Model No.PB」DC電源入力4軸一体型ドライバ

ステッピングシステムは、そのシステム構成と制御の簡便さから、オープンループ制御で使用することが多いが、高速駆動や高信頼性が必要な用途には、クローズドループ制御を使用している。当社では、従来から、クローズドループステッピングシステム「SANMOTION Model No.PB」をラインアップしているが、新たに、DC電源入力(24V、48V)の4軸一体型ドライバを開発し、ラインアップを拡充した。

新製品の特長は次のとおりである。

1. 省スペース・省配線

1台のドライバで4軸のステッピングモータを駆動できるので、単軸のドライバ4台分と比較して、設置スペースを半分以下にできる。

また、電源ケーブルや入出力信号ケーブルなど、モータ軸数に依存しないケーブルは共通化しているため、配線を少なくできる。

2. タクトタイムを短縮

従来のクローズドループ制御より位置指令に対する追従性を高めた「偏差レスクローズドループ制御」を適用している。したがって、位置指令に対する遅れがなく、装置のタクトタイムを短縮できる。

3. 柔軟な分解能の設定

位置指令の分解能を、200P/R～51200P/Rの間で設定でき、装置に必要な分解能に適した駆動ができる。なお、ドライバ内部の演算を高速化しているため、低速時の速度変動も小さくなる。

4. 設定や運転状態の解析が簡単

当社ホームページからダウンロードできる「SANMOTION モータセットアップソフトウェア」を使って、制御パラメータの設定、運転状態のモニタ、試運転などをパソコンで簡単におこなうことができる。また、ドライブレコード機能を用いることによって、異常発生時の回転速度、位

置および電源電圧などのデータをメモリに記録できるので、異常時の解析が容易である。

このように、本新製品は、省スペース・省配線で、位置指令に対する追従性も高く、使いやすいステッピングドライバであり、半導体関連装置、食品関連装置および一般産業機械に最適である。



■「SANMOTION R 3E Model」75A サーボアンプ

ACサーボアンプ「SANMOTION R 3E Model」に、電流容量:75Aを追加し、ラインアップを拡充した。この新製品は、定格出力1.8kWから3.5kWまでのサーボモータの駆動に最適である。

新製品の特長は次のとおりである。

1. Evolved: 進化した性能

位置決め時間を短縮する機能を搭載しているため、機械のタクトタイムを大幅に短縮できる。

モータのトルクをオフする安全機能を向上し、国際規格である“SIL3”/IEC61508、“PL=e”/ISO13849-1に適合する。したがって、医療機器などの高い信頼性が必要な装置にも安心してお使いいただける。

2. Eco-Efficient: 省エネルギー

運転時の電力損失を11%削減した。また、消費電力モニタ機能を搭載しているの

で、機械装置の使用電力量を監視できる。

3. Easy to use: 使いやすさ

仮想モータ運転機能やサーボ調整アシスト機能、ドライブレコーダ機能などを搭載しているため、装置の立ち上げ、サーボ調整およびトラブルシューティングを短時間で簡単におこなうことができる。

また、アンプサイズは、小容量アンプ(電流容量10～50A)と高さを統一し、小型・軽量化を図った。

このように、本新製品は、高応答性などのサーボ基本性能や省エネルギー性が進化していると共に、「省スペースで、安全機能を持ち、使いやすい」サーボアンプである。

ロボット、工作機械および射出成形機をはじめとして、さまざまな用途に最適である。

なお、本新製品については、本テクニカルレポートの「新製品紹介」で詳述する。



■「SANMOTION」小型大推力・低磁気吸引力リニアサーボモータ

リニアサーボモータは、ボールネジなどの「回転→直進変換」機構を介さず、直接、リニア駆動するため、機械装置の高速化と高精度化に大きく寄与する。永久磁石を用いたリニアサーボモータは、推力密度（単位体積あたりの発生推力）を大きくできるので、小型化しやすいが、永久磁石と鉄心との間に働く磁気吸引力（推力と垂直方向に働く力）が大きく、装置の支持剛性を高くする必要がある。

本新製品は、小型軽量で発生推力が大きく、磁気吸引力が小さいリニアサーボモータであり、「高加速度化と使いやすさ」を両立した製品である。

新製品の特長は次のとおりである。

1. 小型・軽量で推力が大きい

新しく考案した「C-Magタイプ」では、定格推力密度が従来の約2倍、瞬時推力密度は約1.5倍に向上しており、「小型軽量・大推力」なりニアサーボモータである。

同時にラインアップした「ツインタイプ」も、定格推力密度が従来の約1.4倍、瞬時推力密度が約1.13倍に向上している。

2. 高応答（高加速度）

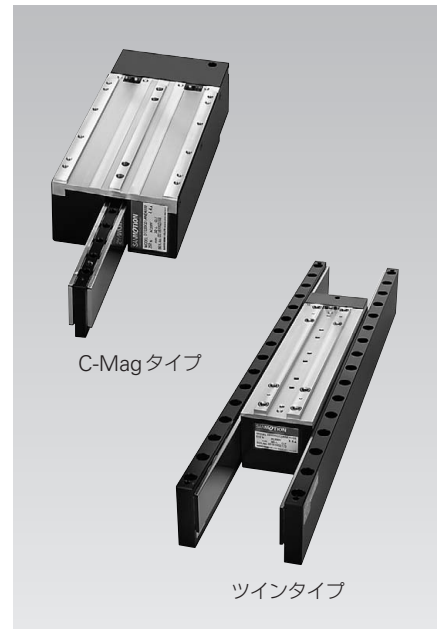
小型軽量で発生推力が大きいため、高加速度の加減速駆動ができる。可動子（電機子コイル）の8倍～10倍の負荷質量のもとで、約3Gの高加速度を発揮できる。

3. 磁気吸引力が小さい

装置に作用する磁気吸引力が小さい。特に、新しく考案した「C-Magタイプ」では、装置に作用する磁気吸引力は“ゼロ”である。装置機構の簡素化やリニアガイドなどの支持機構を小型化することができ、使いやすいリニアサーボモータである。

このような特長を持つ本新製品は、半導体製造装置、FPD製造装置、チップマウンタ、ボンダ、搬送装置などに最適であり、機械装置の小型化と高応答化に大きく貢献できる。

なお、本新製品については、本テクニカルレポートの「新製品紹介」で詳述する。



小野寺 悟

1986年入社

執行役員（生産担当・生産技術担当）

工学博士。

サーボシステムの研究開発、生産システムの開発と運営に従事。