

# 「SANMOTION Model No.PB」 DC電源入力4軸一体型 EtherCATドライバの開発

永里 正雄

Masao Nagasato

水口 政雄

Masao Mizuguchi

柳澤 竜一

Ryuichi Yanagisawa

松本 昭弘

Akihiro Matsumoto

山浦 耕平

Kouhei Yamaura

## 1. まえがき

近年、工場内の機器をネットワークで接続して管理するIoT化の需要がますます高まってきている。そのなかで有望なフィールドバスとしてEtherCATがある。当社ではクローズドループステッピングシステムとして「SANMOTION Model No.PB」パルス列入力タイプの4軸一体型ドライバを市場投入しているが、EtherCAT通信に対応したドライバをシリーズに追加した。

本稿では、この開発品の概要と特長を紹介する。

## 2. 製品概要

### 2.1 外観・外形

図1に開発品の外観、図2に外形図を示す。外形寸法はパルス列入力4軸一体型ドライバと同じである。



図1 外観

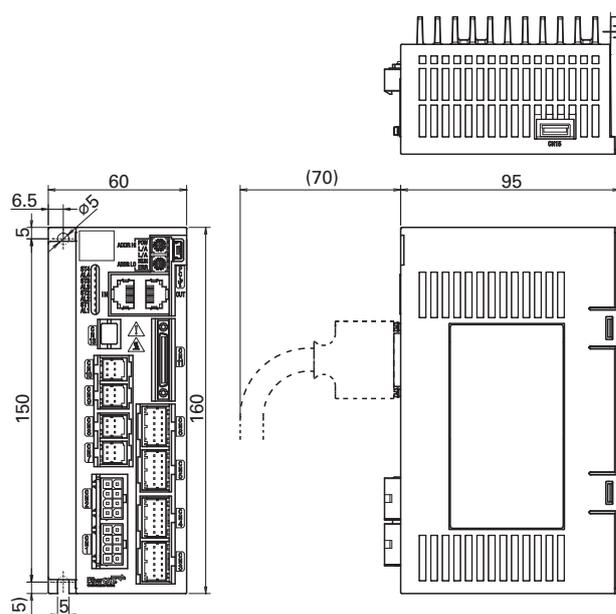


図2 外形図

### 2.2 主要諸元

表1に開発品の主要諸元を示す。

EtherCATのドライブプロファイルはCiA402、デバイスプロファイルはCoEとFoEに対応する。対応オペレーションモードはプロファイル位置(pp)、プロファイル速度(pv)、ホームリング(hm)、サイクル同期位置(csp)、サイクル同期速度(csv)の5つである。

適合エンコーダは従来の2000P/R、16000P/Rのインクリメンタルエンコーダに加え、アブソリュートエンコーダにも対応する。PCインタフェースは従来のRS-485からUSB2.0に変更した。また、欧州の低電圧・EMC指令、北米のUL/cUL、韓国のKCマークなどの海外規格に適合している。

表1 主要諸元

項目	仕様
インタフェース	EtherCAT
ドライブプロファイル	CiA402
デバイスプロファイル	CoE, FoE
最小通信周期	0.25ms
同期モード	DC, SM2, FreeRun
対応オペレーションモード	プロファイル位置 (pp) プロファイル速度 (pv) ホーミング (hm) サイクル同期位置 (csp) サイクル同期速度 (csv)
最大モータ軸数	4軸
主回路電源電圧	DC24 / 48V
制御回路電源電圧	DC24V
使用周囲温度	0 ~ 55°C
使用周囲湿度	90%RH以下 (結露のないこと)
使用高度	海拔 1000m以下
外形寸法	W60 × H150 × D95
質量	0.7kg
対応モータサイズ	28角, 42角, 60角
対応エンコーダ	インクリメンタルエンコーダ (2000 P/R, 16000 P/R) アブソリュートエンコーダ (42角, 60角)
保持ブレーキ	無励磁動作型 (ドライバから電源供給)
制御方式	クローズドループ制御 偏差レスクローズドループ制御
保護機能	過電流, 過負荷, ドライバ過熱 電圧監視, エンコーダ断線 過速度, 位置偏差など
LED表示	サーボオン表示 アラーム表示 パワー表示 EtherCAT用 ERR, L / A, RUN
ロータリースイッチ	ノードID設定
汎用入力ポート	フォトカプラ入力方式 入力点数: 16点
汎用出力ポート	フォトカプラ出力方式 出力点数: 12点
PCインタフェース	USB2.0
適合規格	低電圧指令, EMC指令, UL / cUL KCマーク

### 3. 特長

#### 3.1 省スペース・省配線

本開発品は、EtherCAT通信に対応した4軸一体型ドライバである。図3にシステム構成図を示す。

最大4軸のモータ制御に対し、LANケーブルは1本で済む。また、電源ケーブル・入出力信号ケーブルなど、モータ軸数に依

存しないケーブルも共通化できるため省配線化を図ることができる。さらに、電源ケーブルについては、電源コネクタを2つ搭載しており、複数台のドライバを並べて使用する装置では、電源ケーブルのデジチェーン接続が可能である。

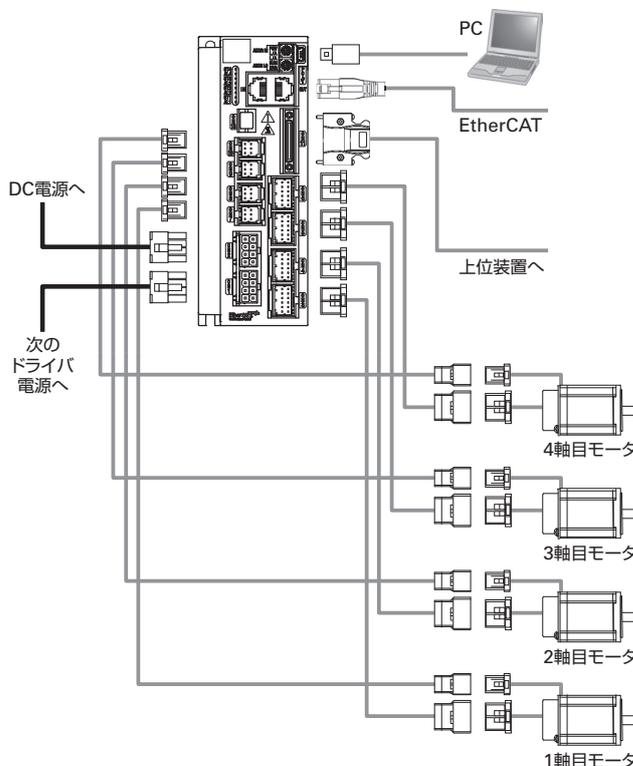


図3 システム構成図

#### 3.2 パルス列入力4軸一体型ドライバとの互換性

外形寸法、モータコネクタ、エンコーダコネクタ、電源コネクタはパルス列入力4軸一体型ドライバと共通であり、モータ特性も同等である。このため、パルス列指令のシステムからネットワークシステムへの移行が容易である。

#### 3.3 指令の細分化と追従性の向上

本開発品は、EtherCATの最小通信周期を従来製品に比べ1msから0.25msに短縮した。位置・速度の指令を細分化して送信でき、装置の動作をより滑らかにすることができる。

また、全ての対応オペレーションモードで従来のクローズドループ制御方式に加え、「偏差レスクローズドループ制御方式」に対応した。この制御方式は、脱調レスでありながらオープンループのステッピングモータと同等レベルの位置指令に対する追従性を実現している。

この制御方式を使用することで、駆動中の偏差が小さくなり、X-Yテーブルでの円弧補間動作など、指令に対して高い追従性を求められるアプリケーションへの対応が容易になる。

### 3.4 適合エンコーダの拡充

従来はインクリメンタルエンコーダとアブソリュートエンコーダでドライバを使い分ける必要があったが、本開発品ではどちらのエンコーダも接続可能となっている。

アブソリュートエンコーダは原点復帰動作が不要で、メンテナンス後の復旧が早い。また、リミットセンサや原点センサが不要のため、メンテナンスが容易であり、配線工数の削減も図れる。一方、インクリメンタルエンコーダは低コストのシステム構築に有効である。本開発品は、軸毎に異なるエンコーダを使用できるため、それぞれのメリットを活かした使用方法が可能である。

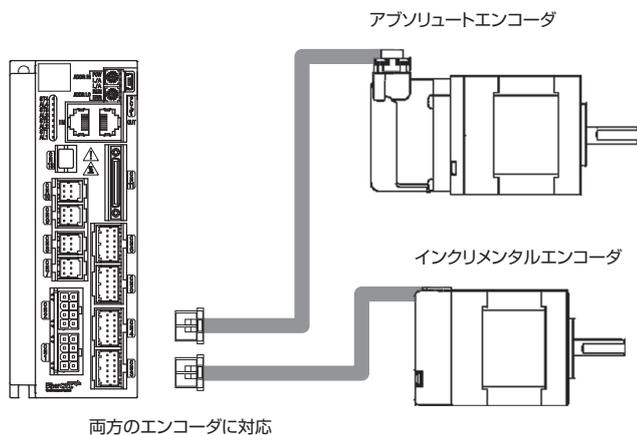


図4 ドライバとモータの接続

### 3.5 解析機能の向上

本開発品はシステム立上げのユーザ支援機能である「SANMOTION モータセットアップソフトウェア」に対応している。パルス列入力4軸一体型ドライバと同様に、運転トレース、試運転、アラーム履歴、ドライブレコード機能などを使用し、異常発生時の解析をおこなうことができる。本開発品ではPCインタフェースにUSB2.0を採用しており、市販のUSBケーブルを使用できるため接続が容易になった。また、通信速度が向上したことで解析データを迅速に取り込むことができ、解析時のユーザ負担を低減している。

## 4. むすび

本稿では「SANMOTION Model No.PB」DC電源入力4軸一体型EtherCATドライバの概要と特長を紹介した。

本開発品により、ネットワーク化に対応した省スペース・省配線の製品を実現した。制御性能の向上や、適合エンコーダの拡充、解析機能の向上によりユーザの利便性に貢献できる製品と考える。

今後も、お客さまの装置の性能向上に寄与するドライバを開発していく所存である。



永里 正雄

1988年入社  
サーボシステム事業部 設計第二部  
ステッピングドライバの開発、設計に従事。



水口 政雄

1998年入社  
サーボシステム事業部 設計第二部  
ステッピングドライバの開発、設計に従事。



柳澤 竜一

1996年入社  
サーボシステム事業部 設計第二部  
ステッピングドライバの開発、設計に従事。



松本 昭弘

1990年入社  
サーボシステム事業部 設計第二部  
サーボアンプの開発、設計に従事。



山浦 耕平

2007年入社  
サーボシステム事業部 設計第二部  
ステッピングドライバの開発、設計に従事。