

# ドライブ機能付ステッピングモータ

中村 宣敏

Nobutoshi Nakamura

瀧澤 哲司

Tetsuji Takizawa

竹下 伊久男

Ikuo Takeshita

小池 宏明

Hiroaki Koike

大橋 正明

Masaaki Ohashi

押森 卓男

Takao Oshimori

依田 泰志

Yasushi Yoda

内山 賢悟

Kengo Uchiyama

## 1. まえがき

チップマウンタやプリント基板製造、検査装置の基板搬送用アクチュエータとして、簡単な接点を設けるだけで駆動できる、インダクションモータやDCブラシレスモータが使用されている。最近の傾向として、高応答化、位置精度の向上を目的として、ステッピングモータを採用するケースが増えてきている。動力部を実装しているアクチュエータからの置き換えのため、ドライバ設置のスペース確保が難しく配線や制御が煩雑などの理由から、ステッピングモータにも同様の機能を求められている。このようなニーズに応えるため、ステッピングモータとドライバを一体化し、制御性の向上とシステムの小型化を目指した「ドライブ機能付ステッピングモータ」を開発した。

本稿では、開発した「ドライブ機能付ステッピングモータ」の製品概要、特長について紹介する。

## 2. 開発の背景

### 2.1 外形・構造

開発した製品は、新たに開発した高トルクの2相0.9°のステッピングモータをベースとして、42mm角と60mm角の2機種を開発した。

図1に2機種の外観を示す。

製品は、モータの後部にドライバ部を取り付けた形状になっている。モータとドライバは、それぞれ別に組み立てた後に結合できる構造になっている。モータ後部にスペースを確保できない場合は、中継ケーブルを用いドライバとモータを別に設置することも可能である。

### 2.2 ドライバ部の構造

ドライバ部はケースカバーで覆い、外部からの異物混入の防止と内部の電子部品を保護する形状とした。また、設定や状態確認を容易にできるよう、カバーの表面にスイッチと状態表示、設定用の5桁7セグメントLEDを配置し使いやすさを目指したデザインとした。



図1 ドライブ機能付ステッピングモータの外観  
(左42mm角 右60mm角)

## 3. 製品の仕様と特長

### 3.1 仕様

表1に42mm角と60mm角の製品仕様を示す。

製品は、「世界のどこでも使える」を念頭に安全規格の取得と環境対応を行った。

- ・ 安全規格

UL規格の認証

CEマーキングについては、第三者機関であるTÜVの認証を受け自己宣言している。

- ・ 環境対応

2006年7月に施行されるRoHS指令に適合

### 3.2 マイクロステップ

最大250分割のマイクロステップがおこなえ、減速機を用いなくても超低速でのダイレクトドライブ駆動が可能である。

### 3.3 運転モード

本製品には、位置生成機能と通信機能を実装し、3つの運転モードを備え、お客様の装置環境にあった方式の選択ができる。

表1 製品仕様

		ドライブ機能付ステッピングモータ		
		42mm角DB21M142S-01	60mm角DB22M162S-01	
基本仕様	入力電源	DC24V±10%		
	環境	使用周囲温度	0~40℃	
		使用周囲湿度	35~85%RH (結露のないこと)	
質量 (kg)	0.5	0.86		
機能	保護機能	ドライバ過熱, 過電流		
	LED表示	7セグメントLED表示 運転モード, 分解能, 動作時電流, 停止時電流, アドレス, プログラム番号, 動作速度, 状態表示		
	指令パルスモード	パルス	1. パルス/方向信号 2. CWパルス/CCWパルス	
		最大指令パルス	300kpps max	
		ステップ角選択	16種類の分解能 (1/1, 1/2, 1/2.5, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/20, 1/25, 1/40, 1/50, 1/80, 1/100, 1/125, 1/200, 1/250)	
		入力信号	ステップ角選択 / パワーダウン/FULL・HALF選択/EMG	
	汎用I/O入力モード	出力信号	アラーム出力 / 相原点出力 / BUSY出力	
		プログラム	プログラム数16	
		入力信号	プログラム選択/START・STOP信号/PAUSE ±ELM信号 / 原点信号	
		出力信号	アラーム出力 / BUSY出力	
	シリアルI/Fモード	RS485準拠	調歩同期式半二重 通信速度 9, 600/38, 400bps 位置指令動作/連続回転動作/原点復帰動作	
		入力信号	±ELM信号 / 原点信号 / EMG	
出力信号		アラーム出力 / BUSY		

・パルス入力モード

上位コントローラから位置, 速度をパルス指令として動作する。低速時には, オートマイクロ機能が動作する。これは, マイクロステップの分割設定が粗い場合であっても, ドライバが速度に応じた分解能で動作し, マイクロステップと同等な滑らかな運転ができる。

また, このモードでも通信ができ, 異常発生時に状態の読みだしと確認が行え, 保守性の向上が期待できる。

・汎用I/O入力モード

あらかじめ, 上位コントローラやパソコンから通信を用いて, 動作プログラムをドライバ内部の不揮発性メモリへ保存できる。このプログラムに対して, 汎用I/Oの入力信号により, プログラム番号の指定と起動をおこなえば, 所望の動作を実現できる。

この機能により, 上位コントローラの演算負荷の軽減やシステムのコストの低減に寄与できるものとする。

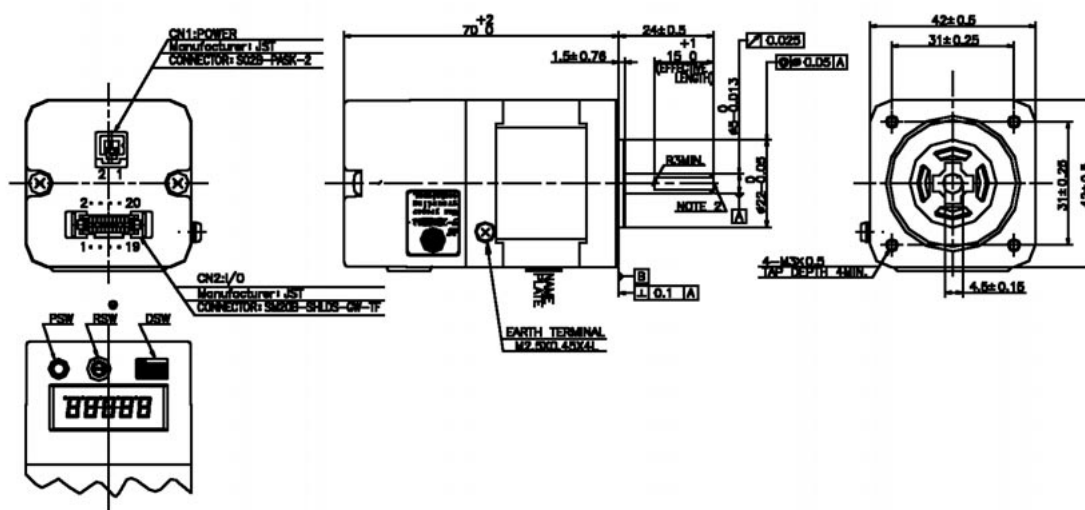


図2 42mm角DB21M142S-01外形図

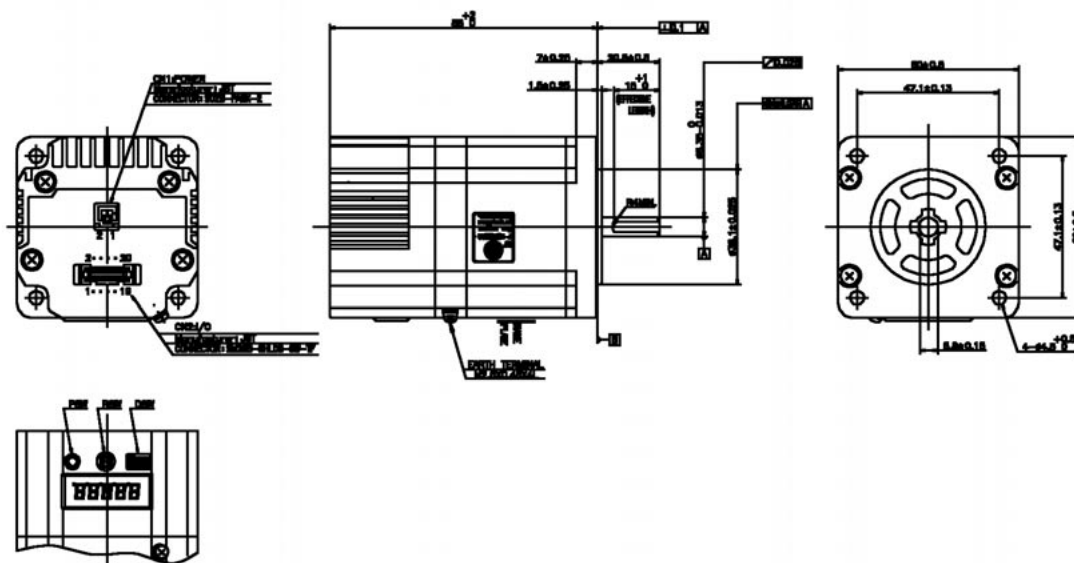


図3 60mm角 DB22M162S-01外形図

・ シリアル/Fモード

シリアル通信 (RS485) を用い、速度、位置のパラメータや位置決め、原点復帰などの動作をコマンドで指令できる方式である。ドライバが動作シーケンス自体を制御するので、上位コントローラのシーケンスソフトの開発負荷を軽減できるものと考えられる。

3.4 機能設定と状態の確認

本製品は、通信により機能の設定や状態の読み出しが可能であり、スイッチと5桁7セグメントLEDを用いても、同様のことができる機能を実装した。この機能は、通信用の機器や上位コントローラと接続しなくても電源を供給するだけで、モータの駆動と状態確認がおこなえる。この機能により、装置の評価や

保守時間の短縮がはかれるものとする。

図2に42mm角DB21M142S-01と図3に60mm角DB22M162S-01の外形図を示す。

4. むすび

「ドライブ機能付ステッピングモータ」は、ドライバーモータ間の省配線化、位置生成機能によるコントローラの負荷軽減などシステムコストの低減が可能になり、コストパフォーマンスの高い製品として開発できたものとする。

今後、脱調レスと電流制御部の損失低減と高集積化による小型化を目指し、信頼性が高く、環境にやさしい製品を開発していく所存である。



**中村 宣敏**

1985年入社  
 サーボシステム事業部 設計第二部  
 ステッピングモータの設計・開発を経て、  
 ステッピングモータドライバの設計・開発に従事。



**竹下 伊久男**

1985年入社  
 サーボシステム事業部 設計第三部  
 ステッピングモータの機構設計に従事。



**大橋 正明**

1982年入社  
 サーボシステム事業部 設計第三部  
 ステッピングモータの設計・開発に従事。



**依田 泰志**

2002年入社  
 サーボシステム事業部 設計第三部  
 ステッピングモータの設計・開発に従事。



**内山 賢悟**

1996年入社  
 サーボシステム事業部 設計第二部  
 ステッピングモータドライバの設計・開発に従事。



**瀧澤 哲司**

1996年入社  
 サーボシステム事業部 設計第二部  
 コントローラの設計・開発を経て、  
 ステッピングモータドライバの設計・開発に従事。



**小池 宏明**

1988年入社  
 サーボシステム事業部 設計第二部  
 ファンモータの生産技術を経て、  
 サーボアンプ、ドライバの構造設計に従事。



**押森 卓男**

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、ドライバの構造設計に従事。