

ひと味ちがう一体型サーボモータ

スマートモータ

SmartMotor[®]

ブラシレスサーボモータ&ドライバ&コントローラ&I/Oモジュール&シーケンサ機能が一体化

構成が簡単で、直感的な操作性

SmartMotor[®]って？

Q.単にモータとドライバをくっつけただけのモノなんですか？

A.いえいえ、そうではありません。

・・・つまり、

「単純な一体型モータ」として設計すればその様なタイプ（DCモータやステッピングモータにドライバ+αをくっつけた構成）になりますが、

SmartMotorは、

ブラシレスサーボモータも

ドライバも

モーションコントローラも

シーケンサやパソコンの機能も

モータ制御ソフトウェアも

7チャンネルプログラマブルインターフェース（デジタル入力・出力、アナログ入力）も

シリアル通信も　そして、収納盤までも吸収した、

ホンモノの「クローズループでオールインワンのサーボモータ(特許取得済)」です。

ですから、「単純な一体型モータ」として設計した場合に問題となり得る事象、例えばコントローラなどの「高価な箱」を別途購入して、その箱とのインターフェース設計や通信、或は制御ソフトウェアなどに苦労しないとうまくモータが回らない、ということ回避することができます。

また、ステッピングモータを使う一体型モータで直面することがある「脱調」に苦しんだり、制御性や効率/発熱、或は動作音/振動の問題で困ってしまったり、「モータは安価に購入したが、システム全体は結局高いモノになってしまった」、という様なことも解決されます。

このように、誰にでも簡単かつ自由自在にSmartMotorの高機能と高性能を使いこなせるので結局安上がりなんです。

その上、納期1週間だからすぐ手に入ります。
そして、お手元に届いたら簡単に回せるんです。



INDEX

- 従来のモータとスマートモータとの比較
- スマートモータの特長
- スマートモータの概要
- 付属ソフトウェア
- スマートモータの拡張性
- 製品仕様

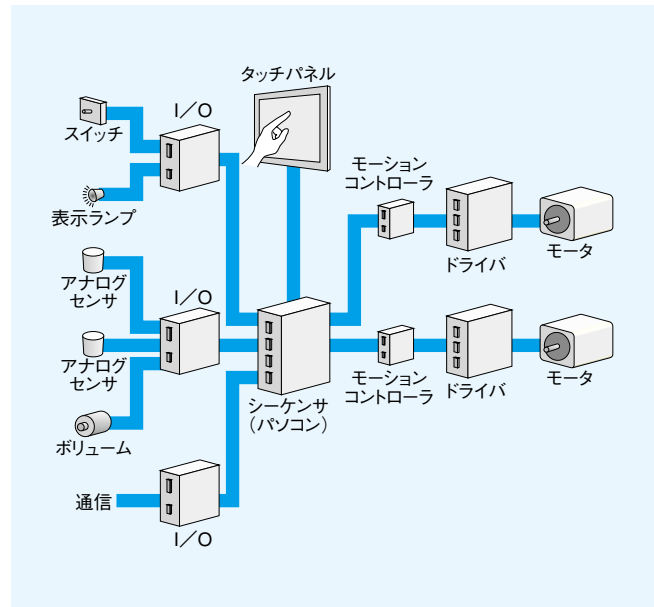
従来のモータとスマートモータの比較

1. 従来のシステム構成例

従来はこの様に高価なモジュールを多数組み合わせて「すごいシステム」を構築していました。

たとえ安価なステッピングモータを使用しても、或いはモータとドライバをくっつけた安価な一体型モータを使用したとしても、結局のところ全体は「すごいシステム」になってしまっていました。

ところが、

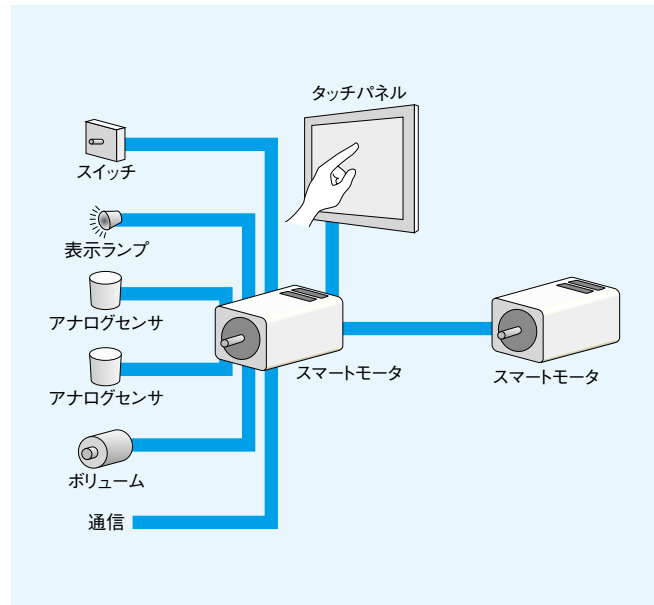


2. スマートモータを使ったシステム構成例

スマートモータを使えば、同じ機能を持つ装置がこんなに簡単になってしまいます。

シーケンサやコントローラやドライバを収納するための立派な収納盤も不要です。

見るからに安くて簡単そうです。



市販の汎用タッチパネルを有効に使った例

タッチパネルを直接スマートモータに接続して設定や制御をすることができます。

例えば、定価5万円程度のローコストタッチパネルを使用しても、それをスマートモータと組み合わせれば高い機能を持ったサーボシステムを安価で簡単に実現することができるのです。

従来は、タッチパネル → シーケンサ → モーションコントローラ → ドライバ → モータという、高価で複雑で大きなシステムを構築するのが常識でしたが、これはもはや常識ではなくなりました。

タッチパネルがRS-232C通信を使って単純なASCIIコードをスマートモータとの間で送受信します。

しかし、タッチパネルは事細かな指令をスマートモータに与える必要がありません。

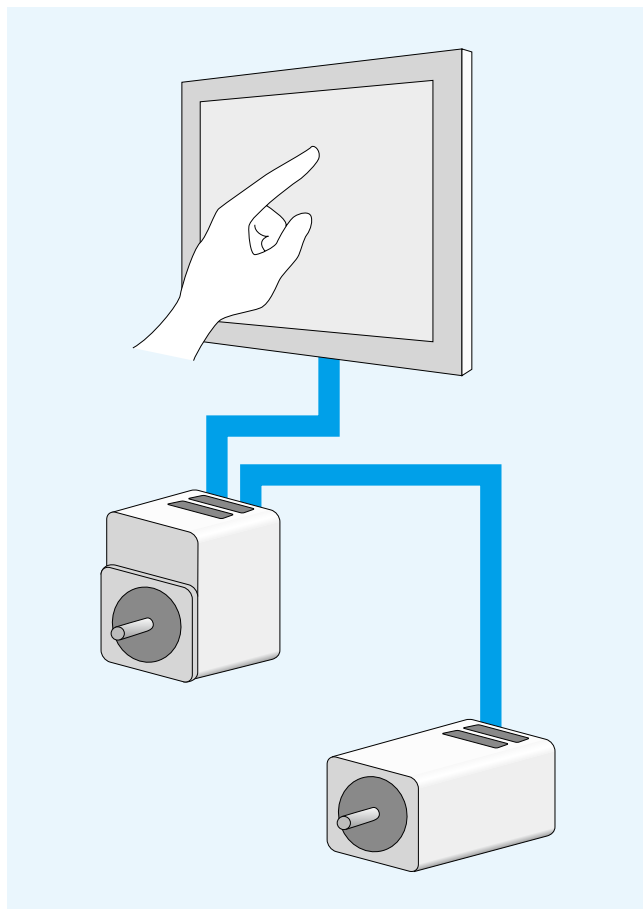
タッチパネルから入力した値をそのまま「まる投げ」でスマートモータに送りつけ、スマートモータ自身が「考えて」適切な動作を実行する、ということが出来るからです。

そして、このシステムはタッチパネルとスマートモータを一本のケーブルで接続するだけの構成です。

これほど単純なシステム構成がかつてあったのでしょうか？

スマートモータに予めプログラムを書き込んでおき、タッチパネルがそのプログラムのサブルーチンを指定して実行させたり、具体的コマンドを与えたり、必要に応じてモータ内の任意のパラメータを書き換えたりする、というのが「上手な」使い方です。

センサやスイッチ類もスマートモータのI/Oポートに直結してしまいましょう。



スマートモータのI/Oポートを有効に使った例

右図の様に、スマートモータに直接スイッチやセンサを接続して自律動作させます。

この例では、圧力センサ1と圧力センサ2でシリンダ1とシリンダ2の圧力を検出して、各センサの出力（アナログ電圧）をスマートモータのI/Oポートから取り込みます。

スマートモータは、シリンダ1とシリンダ2の圧力の関係を予め定められた値にする様にバルブ角度を制御します。例えば、シリンダ1の圧力を三乗した圧力がシリンダ2に得られる様に制御することもできますし、シリンダ1の圧力に1気圧を加えた値にシリンダ2の圧力を制御することもできます。

或いは、二つのシリンダの気圧の和や差を一定に保つこともできます。

これらは、スマートモータに書き込む簡単なプログラムで実現できます。

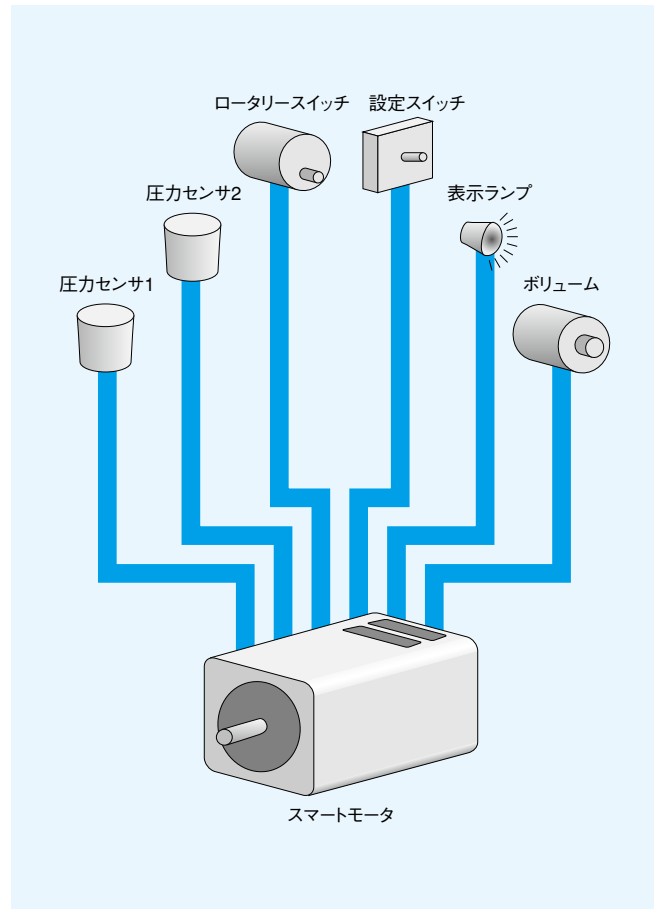
また、装置の故障などによってシリンダ2の値がある値を超えたら、スマートモータがアラームの表示ランプを点滅させたり、安全弁を作動させるという様なこともできます。

設定スイッチやボリュームなどもスマートモータのI/Oポートに直結します。

これにより、動作モードや設定値の変更や、スマートモータ内プログラムのサブルーチンの選択などを作業者が行うこともできます。

動作の変更も、配線を変更することなくスマートモータ内のプログラムの一部を変更するだけで、簡単に行うことができます。

床に貼ったテープを検出して自走する様なAGVへの応用もできます。上図の圧力センサのかわりに、テープを検出する磁気センサなどを接続し、スマートモータ内のプログラムを変更すればOKです。



RS-232C通信を使った多軸省配線構成例



上図の様にスマートモータをデジーチェーンで接続すれば（モータ連結ケーブルを使用）、多軸省配線構成のシステムを簡単に実現できます。（最大120軸を制御可能）

多軸システムの制御に必要な各スマートモータの局番（アドレス）は、通電と同時に自動取得させることもできますし、予めスマートモータに設定しておくこともできます。

それぞれのスマートモータに対して個別に（或いは全てのスマートモータに対して一括で）RS-232C通信でコマンドを送って直接制御することもできますし、各スマートモータに予め書き込んでおいたプログラムやサブルーチンの実行を指示することもできます。

上記の動作を組み合わせ、各スマートモータを自律動作させつつモータ同士を通信させて制御することもできます。また、同期信号を使って各スマートモータの同期運転もできます。

制御のマスタ（コントローラ）にはパソコンやシーケンサを利用することもできますが、1台のスマートモータをマスタとして使用して、そのスマートモータ自身と他のスマートモータを同時に制御すれば、スマートモータのみで多軸システムを構成することができます。

既存のデジーチェーンへのスマートモータ追加（増設）も簡単です。

そうです。追加モータを連結ケーブルでつなぐだけで完成です。

また、RS-485やオプションのEtherNet等のフィールドバスを使った多軸構成も可能です。

さらに、オプションのNCソフトウェアを使った多軸リアルタイム制御も可能です。

■スマートモータの特長

1. サーボモータ、ドライバ、モーションコントローラ、I/Oモジュール、シーケンサ・パソコン機能・制御ソフトウェアなど全ての機能を一体化したため、モータだけで制御系を構成できます。

- システムを構成する購入品総額を節約できます。
- モータ以外の多数のユニットを接続する高価なケーブルも不要であり、システムの信頼性が向上します。
- モータ以外の多数のユニットを接続するための面倒な設計も不要です。
- スマートモータのファームウェアにモータ制御ソフトウェアが既に内蔵されているため、ユーザによる制御プログラム作成が非常に簡単です。
- ユーザがプログラムをスマートモータに書き込んで独自の機能を持たせたり、独自の動作をさせることができます。また、このプログラムをマスクすることで第三者のアクセスを拒否して機密を保持することもできます。

2. 多彩なインターフェースに対応します。

- シリアル通信、アナログ入力、デジタル入力、デジタル出力に対応します。
- 7チャンネルのインターフェース (I/Oポート) はチャンネルごとに機能を設定でき、リミットスイッチやアナログセンサ、設定スイッチやボリューム、表示ランプなどもそのまま接続できます。

■スマートモータの概要

- 直流20Vから48Vの範囲の電源で動作します。
- 位置制御、速度制御、トルク制御をすることができます。
- アナログ電圧指令、パルス列指令、接点指令にも対応します。また、外部エンコーダによる制御もできます。
- スマートモータに書き込むユーザプログラムは簡単なBASIC感覚なものであるため、ソフトウェア技術者でなくとも簡単に作成できます。
- スマートモータ内部のアラーム定義やアラーム時の動作も任意・簡単にユーザが設定できます。
- 賢い保護機能を内蔵しているため、モータが発煙するまで「とことん」動こうとしたり、負荷とモータのどちらが先に降参するか勝負をしてしまう様なことも防止できます。
- プログラム内にサブルーチンや関数、テーブルなどを用意し、従来はパソコンやシーケンサが行っていた高度な処理を受け持たせることができます。
例えば、アナログセンサの値やスイッチの状態、及びスマートモータ内部のパラメータなどを式に当てはめて計算し、その計算結果を使って判断や制御をすることができます。

- シリアル通信はRS-232C、RS-485に対応します。
- シリアル通信によるスマートモータへのコマンドは単純なASCIIコードです。従って、任意のターミナルやタッチパネルを使ってスマートモータを通信制御することが可能です。また、スマートモータ自身をマスタとして他のスマートモータや装置と通信することもできます。

■付属ソフトウェア

操作性に優れた直感的なユーザインタフェースを持つソフトウェアです。

スマートモータにキーボードやマウスから指令を与えたり、スマートモータ内部状態をモニタすることができます。

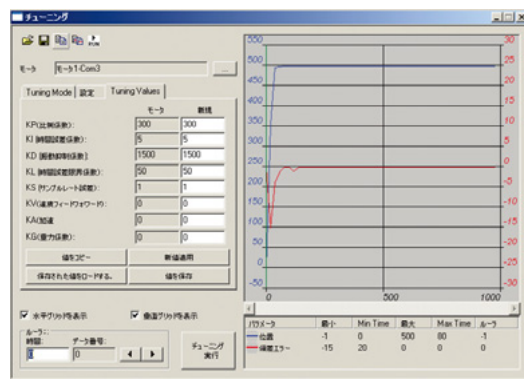
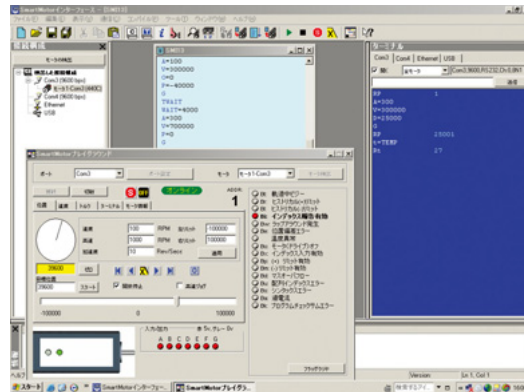
サーボパラメータのチューニングや、モータに書き込むユーザープログラム作成も簡単に行うことができます。

このソフトウェアはプログラムのデバッガやコンパイラ、及びROMライタの機能も持っていますし、ジョグ動作や装置の試験運転も簡単に行うことができます。



スマートモータ付属のパソコンソフトウェアをお持ちのウィンドウズパソコンにインストールして、簡単にスマートモータの操作と設定を行うことができます。

パソコン、スマートモータ、電源をケーブルで接続すればセットアップ完了です。



■スマートモータの拡張性

スマートモータは、下記のオプションにも対応可能ですので別途ご相談下さい。

1. ギアヘッド

標準減速比： 1/4, 1/7, 1/10, 1/16, 1/28, 1/49, 1/70, 1/100

バックラシ： 12分(1/10以下の機種)、16分(1/16以上の機種)、
別途3分の機種も対応可能

標準納期： 1ヶ月

2. ブレーキ付きスマートモータ

標準納期： 1.5ヶ月

3. フィールドバスインタフェース付スマートモータ

種類： EtherNet、 ProfiBus

標準納期： 2.5ヶ月

4. 外部I/Oモジュール、 信号変換アダプタ





種類： フォトカプラ絶縁I/Oモジュール
多チャンネルRS-232Cモジュール
アナログ入出力モジュール
RS-232C/RS-485変換アダプタ

標準納期： 1~2.5ヶ月

5. パソコンNCソフトウェア

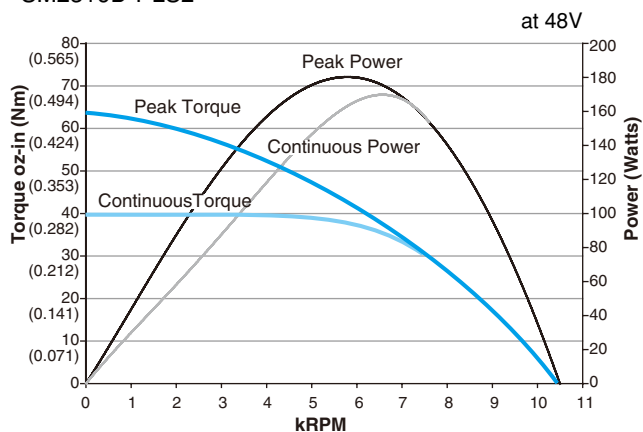
標準納期： 3週間

■モータラインナップ

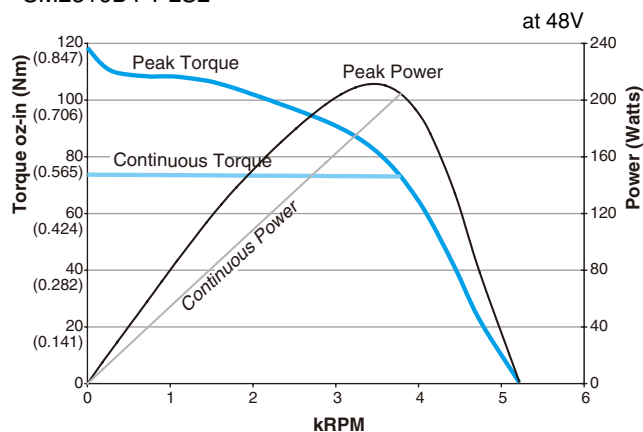
				
形式	SM2316D-PLS2	SM2316DT-PLS2	SM3416D-PLS2	SM3416DT-PLS2
定格トルク [N・m]	0.28	0.52	1.09	1.45
ピークトルク [N・m]	0.45	0.84	1.60	3.39
定格出力 [W]	181	204	235	615
位置制御分解能 [Counts/Rev]	4,000	4,000	8,000	8,000
ロータイナーシャ [$\times 10^{-5} \text{kgm}^2$]	0.699	0.706	9.890	10.031
質量 [kg]	0.45	0.59	2.27	2.49

- (注)
- ・上記値は、DC48V動作での代表値です。
 - ・電源電圧:DC20~48Vで動作が可能です。
 - ・DC48Vにて動作させる場合には、回生動作時の電圧上昇によるモータ破損を防ぐため、オプションのシャント抵抗ユニットの使用を推奨します。
 - ・シャント抵抗ユニット使用時の電源電圧は、DC48Vを超えないように調整してください。

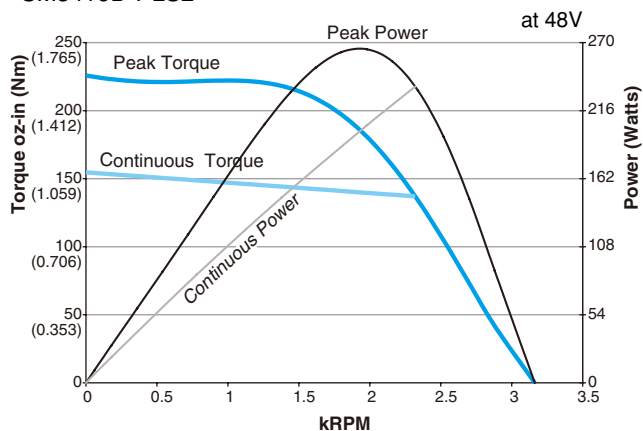
SM2316D-PLS2



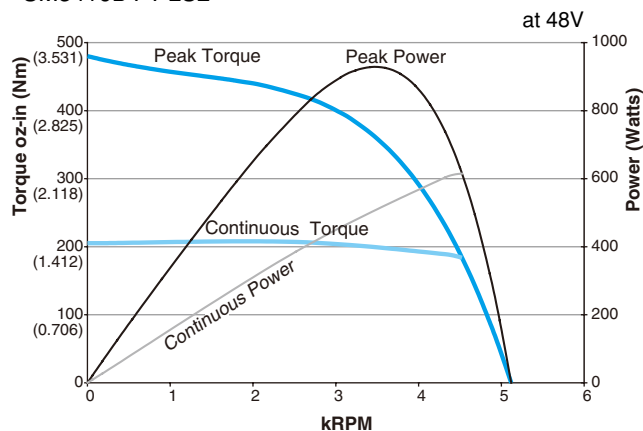
SM2316DT-PLS2



SM3416D-PLS2



SM3416DT-PLS2



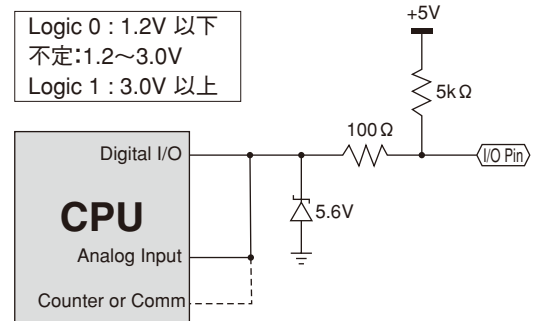
■モータ共通仕様

I/Oポート仕様

項目	仕様	
ポート数	7 (ポートA ~ ポートG)	
機能 (ポートごとに機能設定)	デジタル入力	
	デジタル出力	
	アナログ入力	
デジタル入力レベル	CMOSレベル	プルアップ抵抗 (5kΩ) 内蔵
デジタル出力レベル	CMOSレベル	
アナログ入力電圧範囲	0~+5V	
A/Dコンバータ分解能	10bit	

汎用入出力ポート

全てのI/Oピンは下図のようになっています。



15ピン D-SUBコネクタ ピン配置

ピン	ピン名称	機能1	機能2	機能3	機能4	機能5
1	I/Oポート A	デジタル入出力 A	アナログ入力A	外部エンコーダ A	パルス入力	
2	I/Oポート B	デジタル入出力 B	アナログ入力B	外部エンコーダ B	方向入力	
3	I/Oポート C	デジタル入出力 C	アナログ入力C	右リミットスイッチ入力	ブレーキ制御出力	
4	I/Oポート D	デジタル入出力 D	アナログ入力D	左リミットスイッチ入力		
5	I/Oポート E	デジタル入出力 E	アナログ入力E	AniLink Data I/O	RS-485 A	
6	I/Oポート F	デジタル入出力 F	アナログ入力F	AniLink Clock	RS-485 B	
7	I/Oポート G	デジタル入出力 G	アナログ入力G	“G”スタート信号入力	RS-485制御信号	ブレーキ制御出力
8	エンコーダ A	エンコーダA相出力				
9	エンコーダ B	エンコーダB相出力				
10	RS-232C TX	RS-232C 出力				
11	RS-232C RX	RS-232C 入力				
12	+5V OUT	+5V出力				
13	GND	信号グラウンド				
14	パワー-GND	電源グラウンド				
15	パワー	電源 (DC20~48V)				



モータコネクタ

注) 15ピンコネクタと7ピンコネクタの同一名称ピンは、内部で相互に接続されています。

- ・機能1~5はプログラムで指定します。
- ・ハッチング部は各ピンのデフォルト機能です。

7ピン D-SUBコンボオスコネクタ ピン配置

ピン	ピン名称	機能
1	I/OポートG	15ピンコネクタと同じ
2	+5V OUT	+5V出力
3	RS-232C TX	RS-232C 出力
4	RS-232C RX	RS-232C 入力
5	GND	信号グラウンド
A1	パワー	電源 (DC20~48V)
A2	パワー-GND	電源グラウンド



モータコネクタ



スマートモータ



接続ケーブル



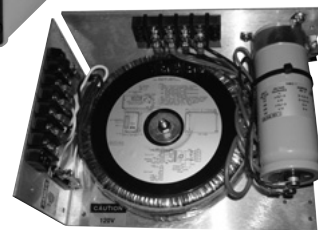
コネクタ



モータ連結ケーブル



電源



シャント抵抗



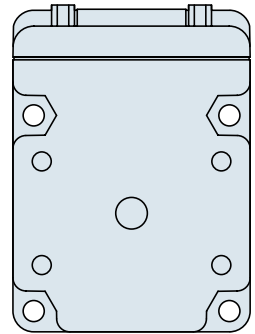
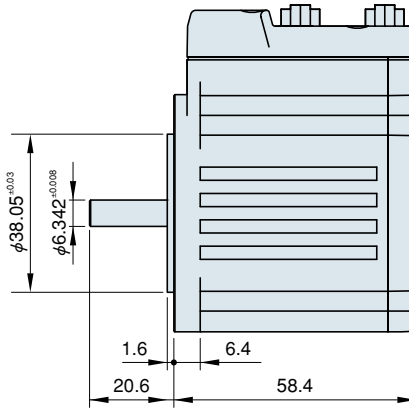
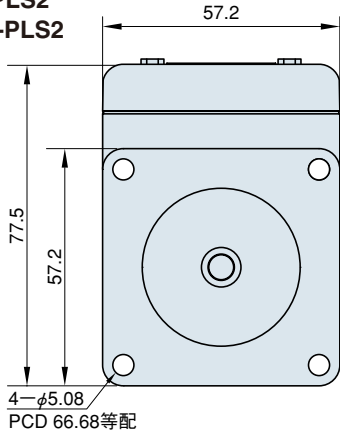
ギアヘッド各種

■納期

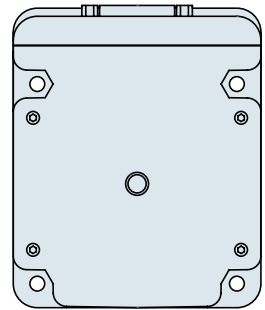
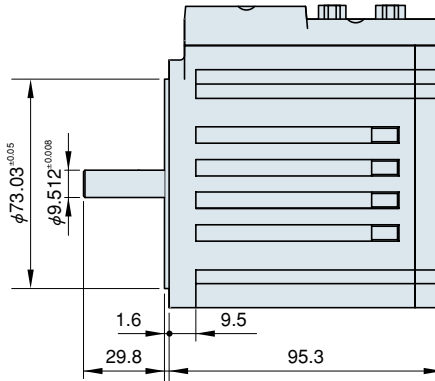
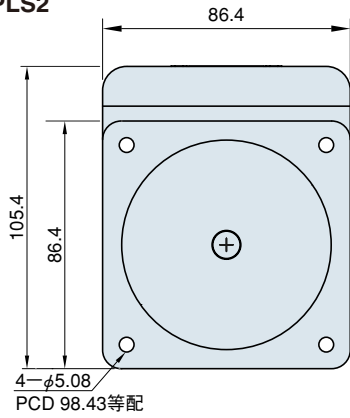
品名	形式	納期	備考
スマートモータ	SM2316D-PLS2	1週間	パソコンソフトウェア付属
	SM2316DT-PLS2		
	SM3416D-PLS2		
	SM3416DT-PLS2		
電源	PS42V6AG-110	3週間	入力:AC100~120V 出力:DC36V nom, 251W
	PS42V20AF110		入力:AC100~120V 出力:DC36V nom, 680W
接続ケーブル	CBLSM1-5	1週間	1.5m 3m 5m モータ・電源・コンピュータ接続用
	CBLSM1-10		
	CBLSM1-17		
モータ連結ケーブル (SM23**シリーズ用)	CBLSMADD-0.3	1週間	0.3m 1m 3m ケーブル製作用
	CBLSMADD-1.0		
	CBLSMADD-3.0		
7ピンD-SUBコンボコネクタ	CN1SM		
ギアヘッド	各種	1ヶ月	
シャント抵抗	SHUNT42V100WOF	3週間	DC49.5V動作 定格100W

■外形図 寸法 [mm]

SM2316D-PLS2
SM2316DT-PLS2



SM3416D-PLS2



SM3416DT-PLS2

