

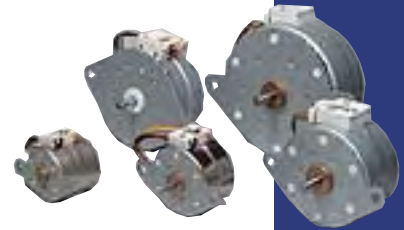
## ■ PMモータの選定方法

本モータは、低価格かつ高精度のモータとして、OA機器等に数多く使用されています。

これは、サイズや出力トルク等が自由に選択できるというメリットと、ご用途にあわせて最適なモータを迅速にお届する供給体制が評価された為と自負しています。

モータの選択方法は、本ページで紹介します。様々な組み合わせが可能です。

なお、ご用途、ご使用条件、組み込まれる実機の構造等によって、モータの特性を最適な条件に設定する必要があります。本ページをご参考に選定した上で、何種かのサンプルを製作し、実機で評価されることをおすすめします。サンプルの製作要求は担当営業窓口にてご依頼下さい。



## 目 次

1) 必要トルクからの選定(1)	..... 2
2) 必要トルクからの選定(2)	..... 3
3) 抵抗値の設定	..... 4
4) モータの温度条件	..... 5
5) マグネットの選定(1)	..... 6
6) マグネットの選定(2)	..... 7
7) モータの入力接続方式の選択	..... 8
8) ギア、プーリー等の選定	..... 9
9) 標準部品の組み合わせの選択	..... 10
10) 標準寸法(1)	..... 11
11) 標準寸法(2)	..... 12
12) 駆動回路と結線図	..... 13, 14, 15

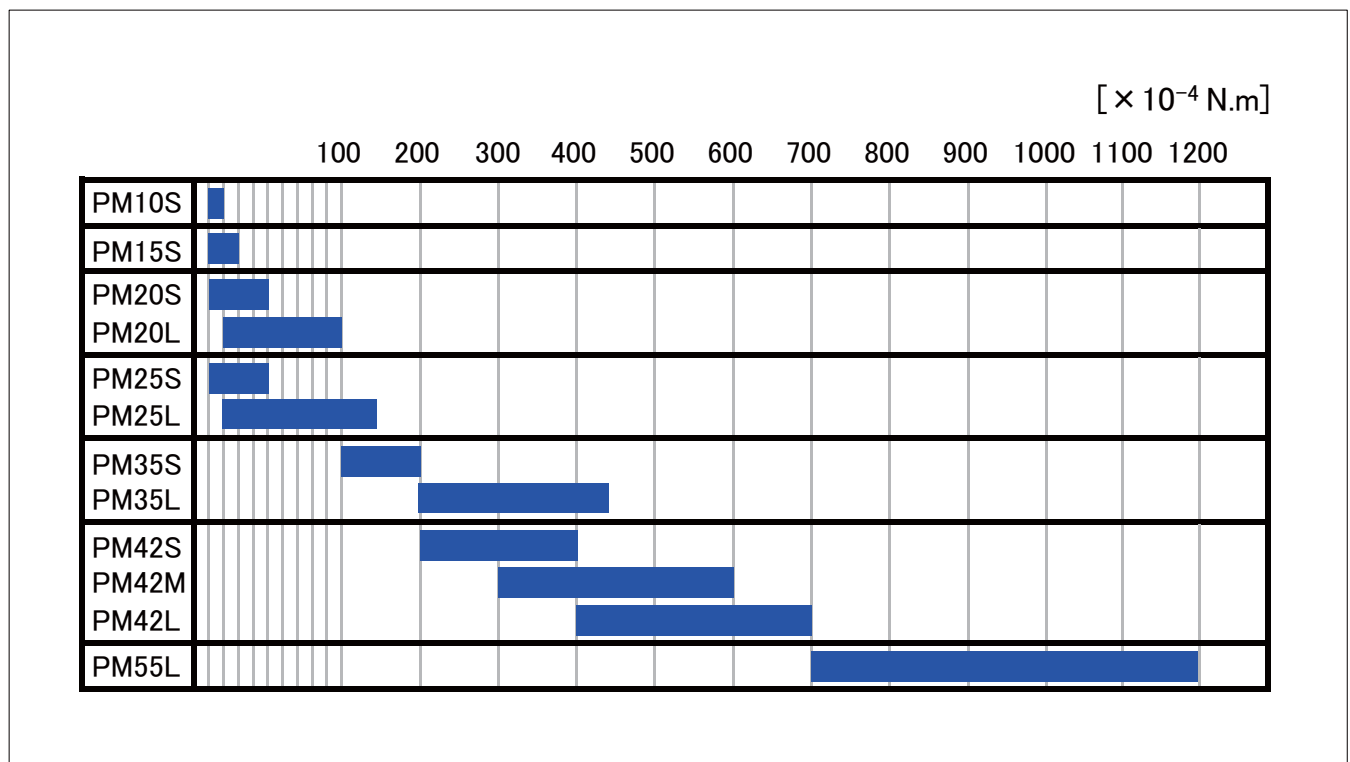
本ページは製品の仕様書の一部ではありません。あくまでもモータをご選定いただく際の参考資料としてご利用ください。また本ページは予告なく変更する場合があります。ご了承ください。本ページが変更された場合も既に仕様書で取り交わされ、生産されている製品に対しては一切影響しません。万一、影響が生じた場合は、別途個別に変更承認依頼をお客様に提出し、承認された後に変更いたします。

## ■ 必要トルクからの選定（1）

モータの発生トルクは、モータのサイズで決まります。また各サイズの最大発生トルクは、モータに使用されているマグネットワイヤーの耐熱温度が制限となりますが、UL等の安全規格で制限を受けていますので、通常はモータ表面で105℃を基準としております。

なお、マグネットワイヤーの耐熱温度は、UEW(ポリウレタンワイヤー)の場合120℃ MAX.(E種)です。このコイル温度を超えて使用しますと、信頼性を保証できません。

### モータサイズに対するトルクの範囲

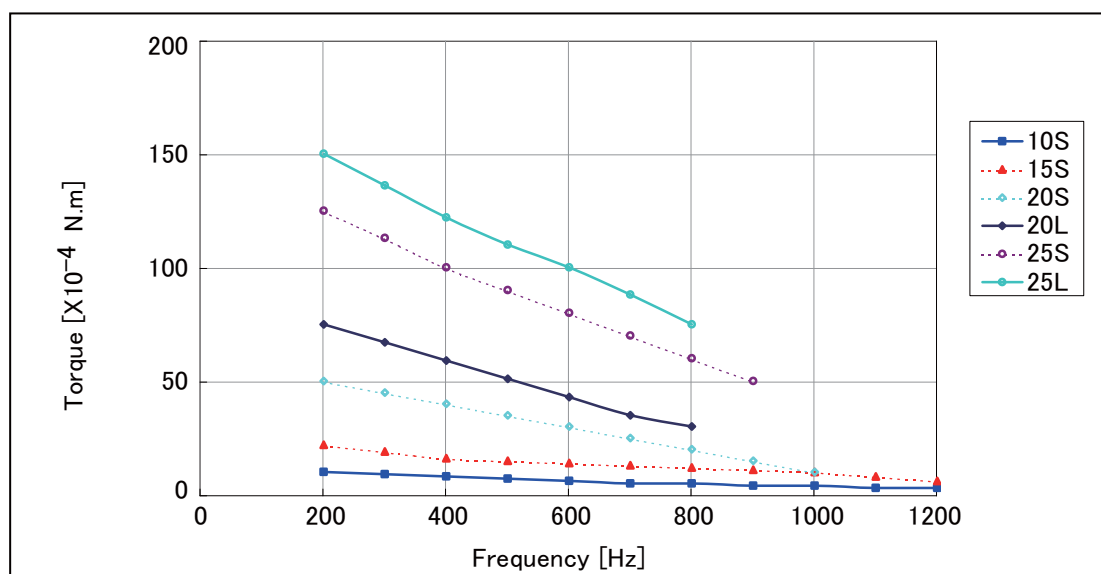


上記の表の中で、モータサイズごとに出力トルクの範囲を示しました。この範囲の中ではコイル抵抗及びマグネットの材料で調整され、最適なモータが設定されます。なおネオジウム鉄マグネットに限り、着磁がコントロールできるため、ロータのフラックスの調整が可能です。コイル抵抗、マグネット材質は別紙を参照ください。

## ■ 必要トルクからの選定（２）

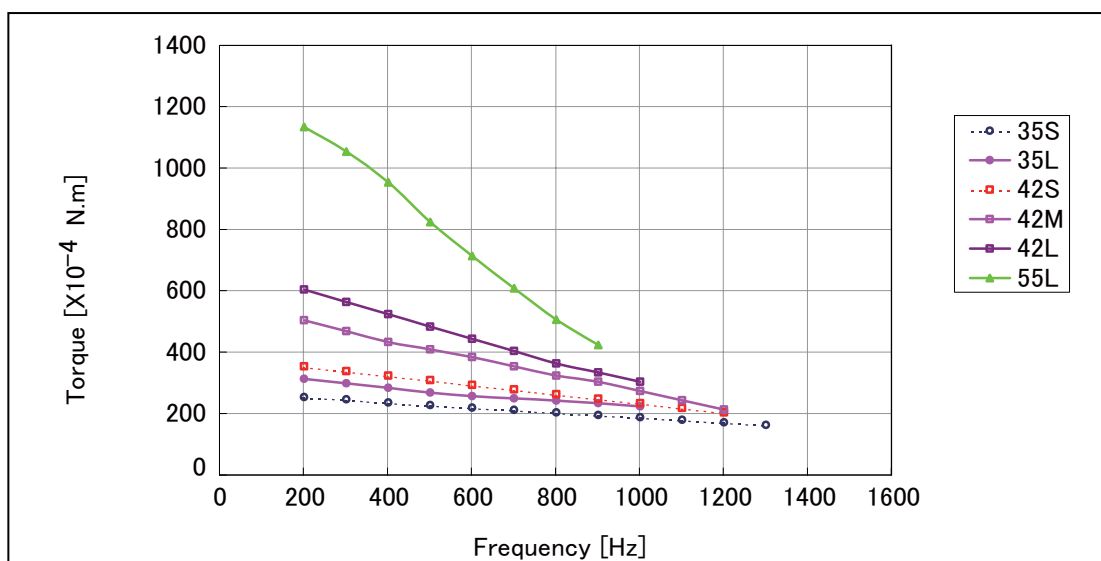
モータの出力トルクは、駆動速度によって異なります。同じ電圧で駆動させても、回転の上昇にしたがって、逆起電圧の発生が多くなり、コイルのインピーダンスが高くなるため、コイルに電流が流れにくくなり、トルクが低下します。下記に各モータサイズ別の平均的なトルクを記載します。ご選定の参考にしてください。

PM10S~PM25L



PM10~PM25のサイズのマグネットは主にMS70の特性を表しています。

PM35~PM55



PM35~PM42のサイズのマグネットは主にMS50、  
PM55のサイズのマグネットはMSPLの特性を表しています。

## ■ 抵抗値の設定

抵抗値は、使用電圧とモータの温度上昇により制限されます。また省電力化や供給を受ける電源、モータドライバの電力制限等に設定の限界があります。十分考慮の上設定をお願いします。

また、モータのサイズによってコイルの巻線の量が制限されるため、下記の抵抗値範囲をご参考に設定してください。

トルクを優先させる場合は、温度上昇を加味したうえ、当社にて設定することもできます。

この際には、駆動条件、デューティ、取り付け方法、使用時の温度条件等をお知らせください。

### モータサイズにおける抵抗値の範囲

		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	
PM10S	4.0 Ω MIN	■		60 Ω MAX										
PM15S	4.0 Ω MIN	■			137 Ω MAX									
PM20S	2.4 Ω MIN	■				190 Ω MAX								
PM20L	3.0 Ω MIN	■					300 Ω MAX							
PM25S	2.5 Ω MIN	■				200 Ω MAX								
PM25L	4.0 Ω MIN	■						500 Ω MAX						
PM35S	2.2 Ω MIN	■								745 Ω MAX				
PM35L	3.0 Ω MIN	■									800 Ω MAX			
PM42S	1.6 Ω MIN	■										800 Ω MAX		
PM42M	2.2 Ω MIN	■											1000 Ω MAX	
PM42L	2.4 Ω MIN	■											1000 Ω MAX	
PM55L	3.9 Ω MIN	■												1000 Ω MAX

## ■ モータの温度条件

出力トルク制限の最大の要因は、モータのコイル温度です。このため、使用条件によるモータの温度特性を把握しなければなりません。また、モータはサイズにより表面積が異なります。当然、放熱特性も異なり、モータの温度も変化します。

下記に主なモータ特性を記載します。選定に当たっては、特にご留意をお願いします。

### 入力1W当たりのコイル温度上昇値

PM15S	PM20S	PM20L	PM25S	PM25L	PM35S	PM35L	PM42S	PM42M	PM42L	PM55L
54	35	31	30	26	19	16	15	14	13	8

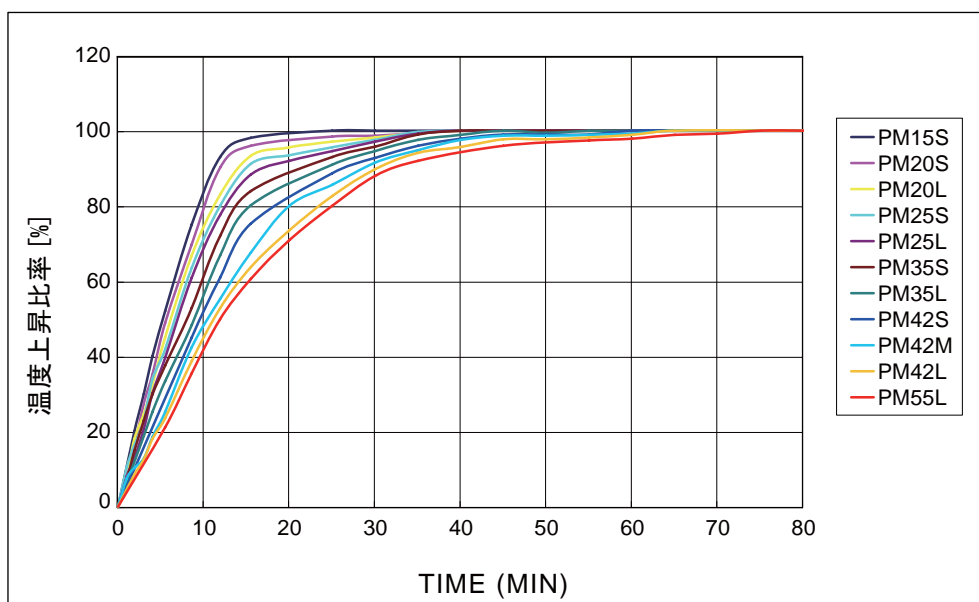
※入力電力(W)に上記数値を乗じますと概略のコイル温度が想定できます。

### モータ表面温度コイル温度の差

PM15S	PM20S	PM20L	PM25S	PM25L	PM35S	PM35L	PM42S	PM42M	PM42L	PM55L
0.9	0.91	0.91	0.91	0.91	0.88	0.87	0.87	0.88	0.88	0.87

※モータの表面温度を測定しその値を上記数値で除しますと概略のコイル温度が想定できます。

### コイル温度の飽和時間



左記のグラフはコイル温度が飽和する迄の時間を表します。

使用条件でデューティの低い場合等には、短時間で有ればオーバードライブが可能な場合の判断の資料となります。

## ■ マグネットの選定（1）

マグネットは要求トルク、ロータイナーシャ要件等で3種類の材質を準備しています。

マグネットは材質により価格が異なります。極力価格を押さえつつ、必要トルクを満たすよう、基本的に当社で選定いたします。もちろん、お客様にご指定いただいても構いません。

また、コスト、製造技術上の違いより、ロータの組み立て方式に接着方式、プラスチックモールド方式の2種類があります。方式により、コストやロータイナーシャが異なります。

### モータサイズとマグネット材質の組み合わせ

MSPL --- フェライトプラスチックマグネット

MS50 --- 極異方性フェライト焼結マグネット

MS70 --- ネオジウム鉄ボンドマグネット

	MSPL	MS50	MS70
PM10S			
PM15S			
PM20S			
PM20L			
PM25S			
PM25L			
PM35S			
PM35L			
PM42S			
PM42M			
PM42L			
PM55L			

## ■ マグネットの選定（２）

マグネットの材質によるトルクの差は概略的に以下となります。

MSPL	75
MS50	100
MS70	115

MS50を100とした場合の  
指数換算値で表示します。



### 各モータサイズの標準的イナーシャ

[g・cm<sup>2</sup>]

	MSPL	MS50		MS70	
		モールド	接着	モールド	接着
PM10S					0.02
PM15S					0.04
PM20S					0.30
PM20L					0.43
PM25S			0.72		0.67
PM25L			1.17		0.88
PM35S	2.86		4.84	2.85	3.51
PM35L	5.15	7.75	7.81	4.47	5.79
PM42S	8.1	11.37	13.91	7.36	10.26
PM42M	8.01	14.36		7.03	
PM42L	12.91	22.09	22.82	11.08	18.53
PM55L	41.3	80.02	92.14	33.2	60.13

※ MS50、MS70の場合モールドタイプが標準仕様となっております。  
接着タイプにつきましては、特性上の要求(大きいイナーシャが必要)等の場合に限り適用しますが、コストアップの要因となります。

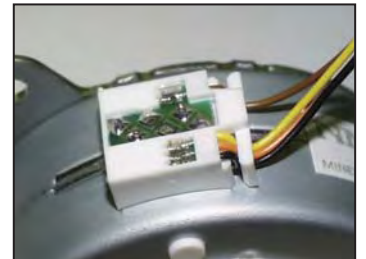
## ■ モーターの入力接続方式の選択

お使いになる装置に合わせて、トータルコストを最も低減できる方式をご選択いただけるように、いくつかの方式をご用意しています。

一般的な適用例も合わせて紹介してありますので、ご選定の参考にしてください。

### 1) ワイヤーホルダー方式

モーターの引き出し部分にPCBを介しワイヤーを直接ハンダ付けします。引き出し部分の寸法に余裕のない場合、引き出し方向を変えたい場合、また5本ワイヤーで対応する場合などに有効な方式です。当社モーターでは最も一般的な接合方法です。



### 2) IDC方式

モーターの引き出し部分に圧接タイプのコネクターを付けリードワイヤーを特殊な装置で圧接する方式です。



### 3) PCBコネクター方式

モーターの引き出し部分にPCBを介しコネクターを取り付け、お客様が準備したワイヤーを接合する方式です。近年、トータルコスト低減のため、多く使われはじめています。



### 4) ピン端子方式

モーターの引き出し部分には、端子ピンが直接出ています。お客様がPCB等にモーターを直接取り付け、ハンダ付けする場合に最適です。  
φ25以下の小型モーターに適用することが多い方式です。



### 5) FPC方式

モーターの引き出し部分にFPCを直接ハンダ付けして使います。ただし、数量が少ない場合、FPC長さが長い場合(50mm以下が最適)には、コストの面で不利となります。

φ25以下の小型モーターに適用することが多い方式です。





## ■ ギヤ、プーリー等の選定

モータの出力軸には、ギヤ、プーリー等を取り付け供給する場合があります。お客様のご要求に合わせて、ギヤ、プーリー等を当社で準備取り付けし供給します。

ギヤ、プーリー等を取り付けずに供給することもできますが、この物にお客様側で、取り付け作業をされる際には、モータに強い外力をかけないようにご注意ください。ご注意ください。

下記のギヤ、プーリーが一般的に使用されています。なお、下記以外についても、対応いたします。別途詳細をお問い合わせください。検討の上、可否を決めさせていただきます。

### 1) ギヤ

#### 切削ギヤ

真鍮材、アルミ材を切削で加工したものです。精度はJGMA4級が一般的ですが、JGMA2級まで対応可能です。特殊な歯形の場合はホブ(カッター)代のイニシャルコストが必要となります。

#### プラスチックモールドギヤ

生産数量が多い場合に適していますが、別途、モールド金型代が必要です。また、モータサイズがPM35以上の場合は、金属スリーブをインサート成形したり、シャフトにナール加工するなど、発生トルク、使用環境を考慮して設定しなくてはなりません。

#### 焼結ギヤ

生産数量の多い場合に適していますが、粉末成形金型が必要となります。材料は鉄系がほとんどです。精度については、JGMA4級が一般的ですが、JGMA2級まで対応可能です。

### 2) プーリー

#### 切削プーリー

真鍮材、アルミ材を加工したもので、フランジのないものはギヤ加工とほぼ同様に低コストでご提供出来ます。尚、フランジが必要な場合、一体型(プーリ本体にフランジをカシメ取り付けしたもの)ではかなり高価になりますが、当社にて標準で用意しております別体のプレスフランジを用い、プーリ本体とフランジをそれぞれモータシャフトに圧入することにより安価でフランジを付ける事が可能となります。また歯形をメーカーがオープンにしている場合は、ホブを準備し加工することが可能ですが、オープンにしていない場合は、指定メーカーからの購入となり、かなり高価になります。

#### プラスチックモールドプーリー

生産数量が多い場合に適していますが、別途、モールド金型代が必要です。またモータサイズがPM35以上の場合は金属スリーブをインサート成形したり、シャフトにナール加工をするなど、発生トルク、使用環境を考慮して設定しなければなりません。

両フランジの一体加工は不可能ですので、別に片側のフランジを機械的等で固定する必要があります。

#### 焼結プーリー

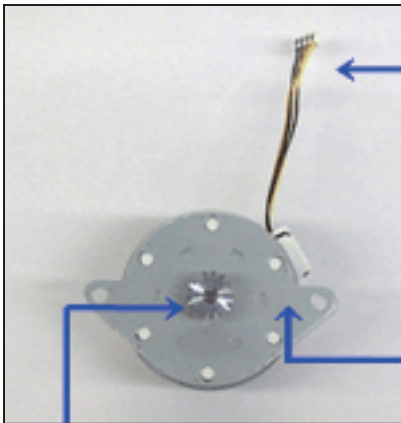
生産数量の多い場合に適していますが、粉末成形金型が必要となります。材料は鉄系がほとんどです。歯形形状、フランジの構造はプラスチックモールドと同じ条件になります。

## ■ 標準部品の組み合わせの選択

ホームページに記載してある範囲の組み合わせについては、標準部品の組み合わせとして、インシャルコストの発生は一切ありません。

一般的なご使用範囲としては、十分にご満足いただけて考えていますが、お使いいただく装置全体のコストセーブを図るために、ご要求に合わせた制作も可能です。

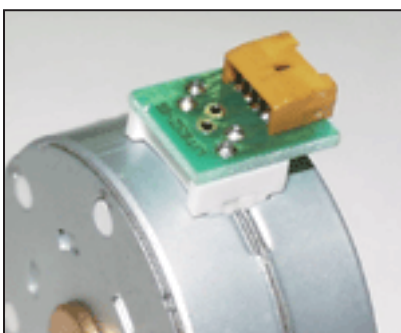
ただし、この際には金型代等のインシャルコストが発生します。お使いになる装置全体のコストの中で判断いただき、ご指示ください。



ワイヤーアッセンブリーは、スズメッキ端子を使用したコネクターのなかで入手性の良好なものを使用します。ワイヤーの長さは300mm以下を標準品とし、これ以外はコスト面での考慮が必要となります。

フロントプレートは別の頁に記載の範囲を標準品とし、それ以外は金型代が発生します。

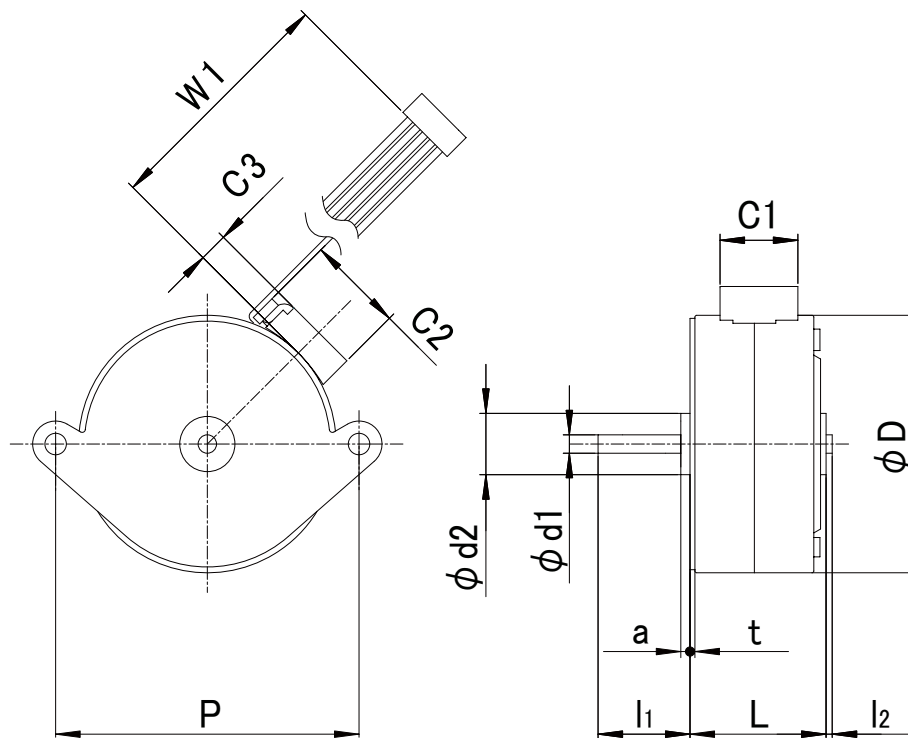
ギアの仕様は、別頁のギアの選定に準じ、外径約 $\phi 10$ 以下、長さ10mm以下でモジュール0.3以上を標準品とします。それを超える場合は、コスト面に若干の影響があります。



コネクターの種類、引き出す方向等で、コネクターを取り付けるPCBが変わるため、PCBを新規に制作する必要があります。この時には、PCB製作の版代、加工、金型代のインシャルコストが発生します。当社推奨のコネクター、取り付け方法を適用いただく場合は、この限りではありません。

## ■ 標準寸法図（１）

- ・ リード線はAWG28の場合UL1061、AWG26の場合UL1007、UL1430が標準として準備されています。
- ・ ディスクリットワイヤー引き出し以外にFPCによる引き出し構造のものも準備しています。
- ・ 標準フロントプレートは図を参照ください。
- ・ シャフトにギアを圧入する場合は、ギア端面よりシャフトの先端が0.5以上出るように、シャフト長をご選択いただくと、圧入時の問題が少なくなります。

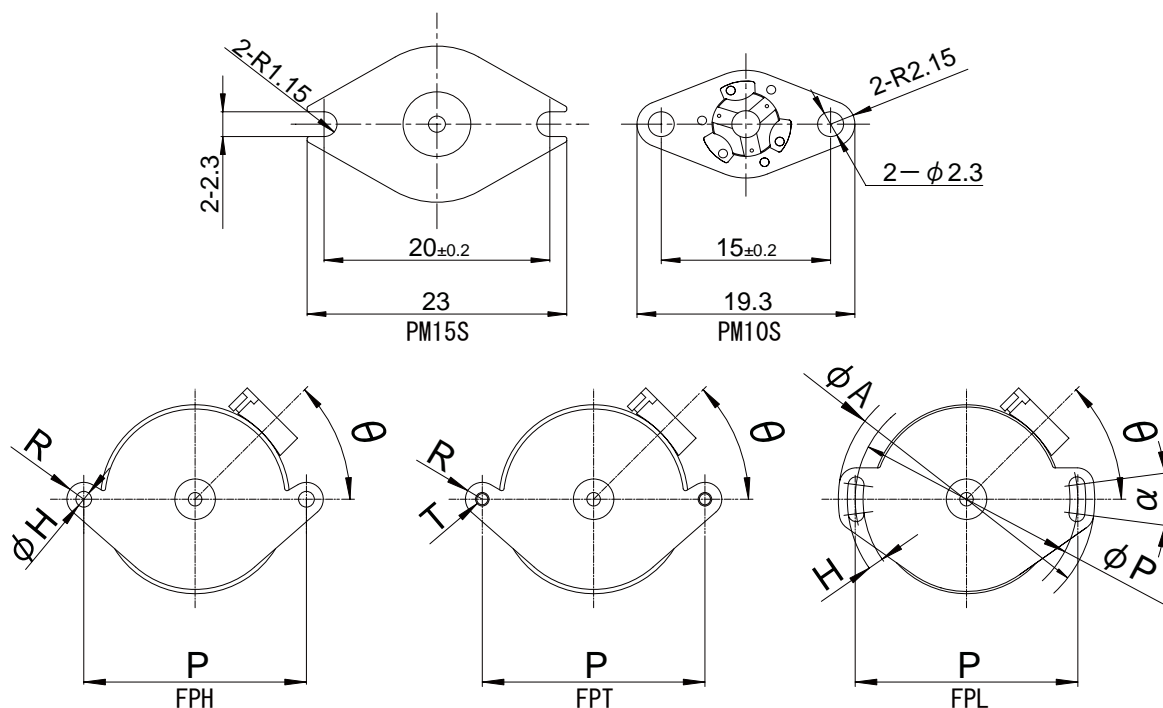


シリーズ名 SERIES	D	L MAX	d1 <sup>+0 -0.01</sup>	d2	a	C1	C2	C3	W1 MIN	t	W(AWG)
PM10S-020	10	10.2	1.5	6	1.2	-	-	-	-	0.5	FPC
PM15S-020	15	12	1.5	6	0.5	-	-	-	-	0.8	FPC
PM20S-020	20	15.5	1.5	6	1.5	11.9	8.4	4.5	50	0.8	28
PM20L-020	20	19.6	1.5	6	1.5	11.9	8.4	4.5	50	0.8	28
PM25S-024,048	25	12.5	2	7	1.5	11.9	8.4	4.5	50	0.8	28
PM25L-024	25	17	2	7	1.5	11.9	8.4	4.5	50	0.8	28
PM35S-024,048	35	15.5	2/3	10	1.5	12.7	15.8	5.5	50	0.8	28
PM35L-024,048	35	22.2	2/3	10	1.5	12.7	15.8	5.5	50	0.8	28
PM42S-048,096,0X1	42	15.5	3	10	1.5	12.7	15.8	5.5	50	0.8	28
PM42M-048	42	20	3	10	1.0	17.4	13	5.5	50	0.8	28
PM42L-048	42	22.2	3	10	1.5	12.7	15.8	5.5	50	0.8	28
PM55L-048,096,0X1	55	25.7	4/6.345	11.13	2.3	12.7	15.8	5.5	50	1.6	28

## ■ 標準寸法図 (2)

シリーズ名 SERIES	フロントプレートタイプ Front Plate Type	$\theta$									$p \pm 0.2$	H	T	$\alpha$	R	A	適用ネジ Applicable Screw				
		30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°											
PM10S	PM10S Type					*					15	-	-	-	-	-	M2				
PM15S	PM15S Type	*				*				*	20	-	-	-	-						
PM20S, 20L	FPH/FPT	*				*				*	28	2.3	M2	18°	3	31					
	FPL		*	*	*	*	*	*	*	*	25										
PM25S, 25L	FPH/FPT	*	*	*	*	*	*	*	*	*	32	3	M2.6		3.3	38.6	M2.6				
	FPL		*	*	*	*	*	*	*	*											
PM35S, 35L	FPH/FPT	*	*	*	*	*	*	*	*	*	42	3.2		15°	3.5	49	M3				
	FPL		*	*	*	*	*	*	*	*											
PM42S, 42L	FPH/FPT	*	*	*	*	*	*	*	*	*	49.5	3.5	M3		3.75	57					
	FPL		*	*	*	*	*	*	*	*											
PM42M	FPH/FPT	*	*	*	*	*	*	*	*	*	65	3.5					M3				
PM55L	FPH/FPT	*	*	*	*	*	*	*	*	*	66.7							4.3	15°	5	75
	FPL		*	*	*	*	*	*	*	*	65							3.5			

PMスタンダードタイプのフロントプレートは、取り付け穴が丸穴タイプのFPH、タップ(めねじ)タイプのFPT、長穴タイプのFPLの3種類を標準として用意しております。PM55シリーズを除き、タップタイプのFPTは、全てバーリングを施しております(バーリング方向は、モータ本体側)。シリーズにより取り付け穴タイプ、取り付け角度の標準的な取り付けが異なりますので、以下の表を参照下さい。取り付け角度は、モータを正面から見て右側の穴から端子中央部までの角度をいいます。これ以外の形状及び取り付け角度をご希望の場合には、金型代等のインシヤルコストが発生致しますのでご注意下さい。



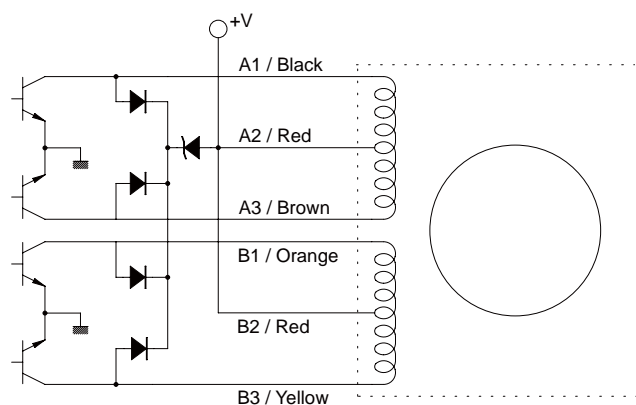
シリーズ名 SERIES	$l_1$ (標準シャフト長 / Standard Shaft Length)																		$l_2$ MAX			
	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	11	12	13	14	15	16	18		20	22	24
PM10S-020	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*											1.0
PM15S-020	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*											1.0
PM20S-020	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*											1.0
PM20L-020	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*											1.0
PM25S-024, 048				*	*	*	*	*	*	*	*											1.0
PM25L-024				*	*	*	*	*	*	*	*											1.0
PM35S-024, 048						*	*	*	*	*	*											1.0
PM35L-024, 048						*	*	*	*	*	*											1.0
PM42S-048, 096, 0X1						*	*	*	*	*	*							*	*			1.0
PM42M-048						*	*	*	*	*	*							*	*			1.5
PM42L-048						*	*	*	*	*	*							*	*			1.0
PM55L-048, 096, 0X1										*	*						*	*	*	*	*	1.0

## ■ 駆動回路と結線図

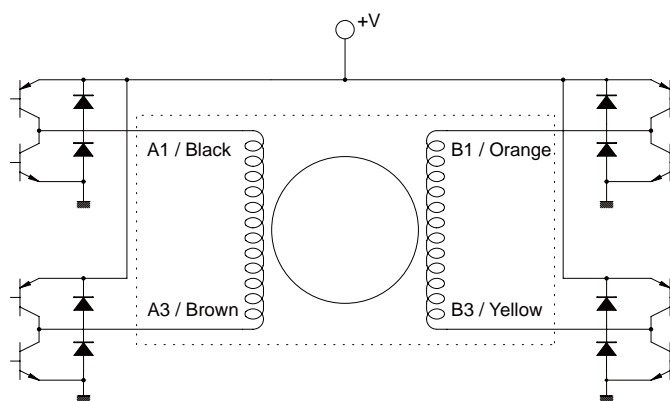
モータの駆動回路と対応するリード線標準色は次の通りとなります。

### 1) 駆動回路

ユニポーラ駆動



バイポーラ駆動



### 2) 励磁シーケンス (上記駆動回路を使用した時)

ユニポーラ駆動

	A1 Black	A3 Brown	B1 Orange	B3 Yellow	A2/B2 Red/Red
1	-			-	+
2	-		-		+
3		-	-		+
4		-		-	+

バイポーラ駆動

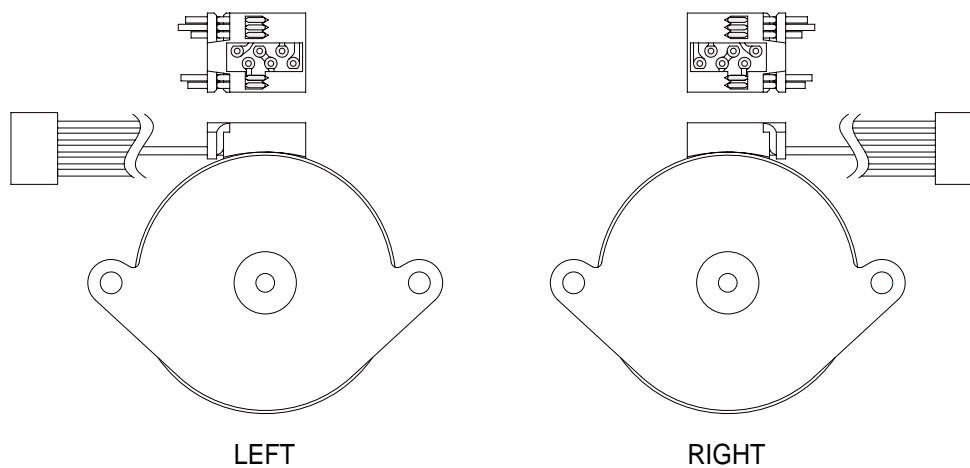
	A1 Black	A3 Brown	B1 Orange	B3 Yellow
1	-	+	+	-
2	-	+	-	+
3	+	-	-	+
4	+	-	+	-

回転方向は、モータ取付板から見た場合となります。

## ■ 駆動回路と結線図

### 3) 結線図 ( WIRE HOLDER 方式 )

#### STANDARD W/H DIRECTION

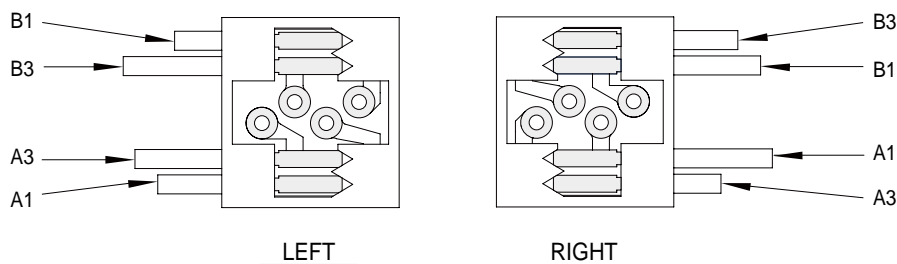


#### 標準配線色

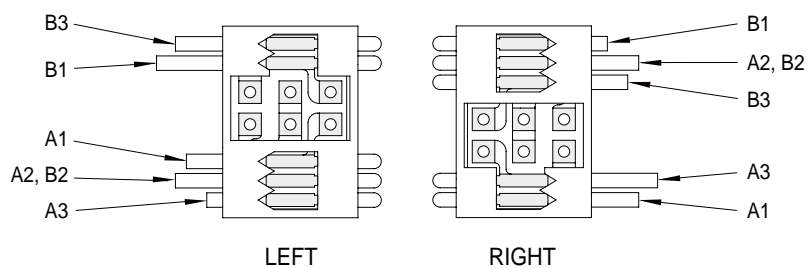
MOTOR	WIRE COLOR	MOTOR	WIRE COLOR
A1	Black	B1	Orange
A2	Red	B2	Red
A3	Brown	B3	Yellow

励磁シーケンスは、前頁をご参照ください。

#### PM15S



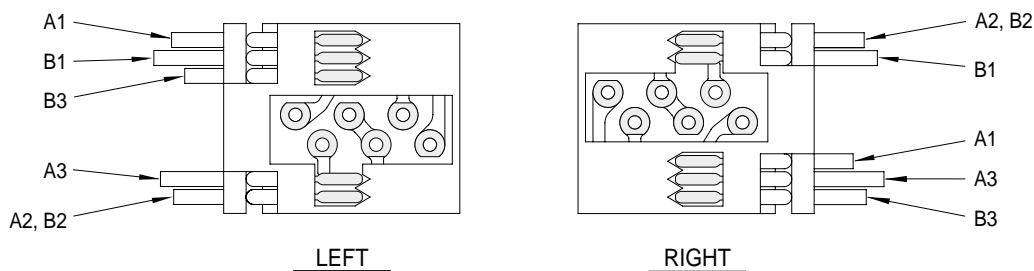
#### PM20, PM25



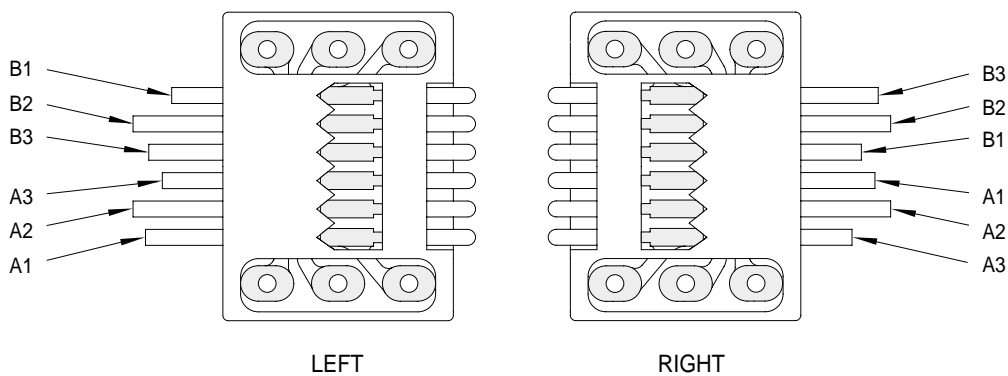
■ 駆動回路と結線図

3) 結線図 ( WIRE HOLDER 方式 )

PM35, PM42, PM55

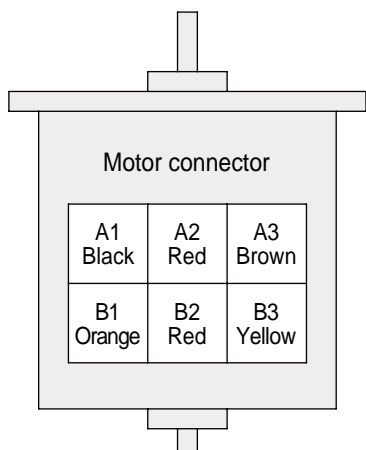


PM42M



4) モータ本体結線図 ( IDC 方式 - 標準配線色 )

ユニポース駆動



バイポーラ駆動

