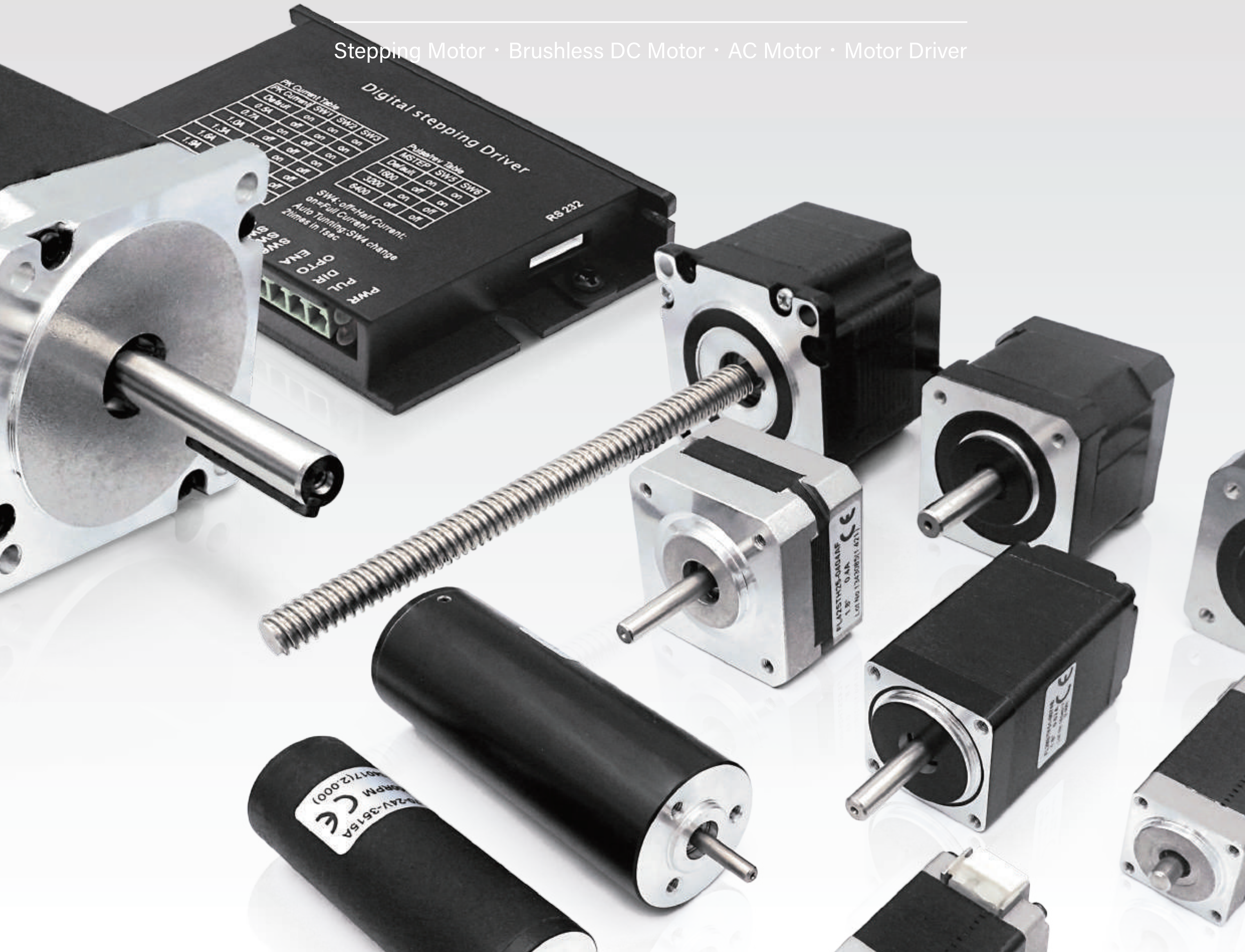
ALMO TECHNOS CO., LTD.

アルモテクノス株式会社

モータ製品カタログ

MOTOR CATALOG

Stepping Motor・Brushless DC Motor・AC Motor・Motor Driver



Advanced Lighting & Motor

弊社は、光（Lighting）と動（Motor&Motion）に係わる独自の要素技術を駆使し、お客様から高い信頼を得られる商品開発に全力を注いでまいりました。

また、常に新しい技術と応用を模索し、お客様と共存共栄していける夢のある未来を目指します。

弊社は照明並びにモータ技術を基幹とし、これまで数多くのお客様に対し、ODM製品の開発設計から量産までをお手伝いしてまいりました。アナログ/デジタル回路設計、ソフトウェア開発、機構設計、モータ開発などのスキルを有し、各技術を複合的に用いた製品の量産化をしております。

光・創・動

ステッピングモータ STEPPING MOTOR

ハイブリッドステッピングモータ用ドライバー Hybrid Stepping Motor Driver

製品仕様 Specifications

ブラシレスDCモータ BRUSHLESS DC MOTOR

ブラシレスDCモータ用ドライバー BLDC Motor Driver

製品仕様 Specifications

目次 CONTENTS

ACモータ AC MOTOR

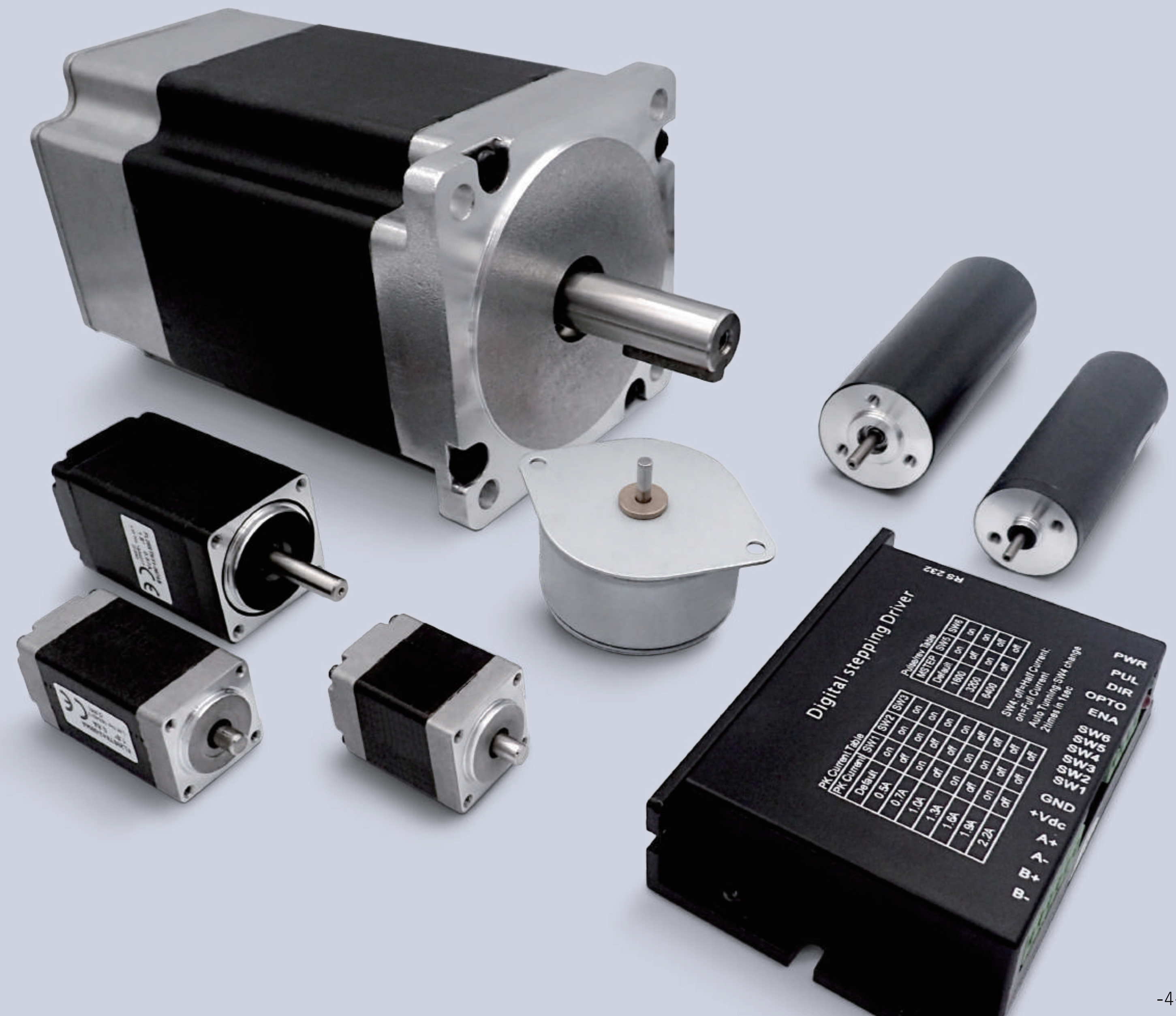
製品仕様 Specifications

付録 Appendix

ステッピングモータ
STEPPING MOTOR

ステッピングモータは入力パルス信号の数に比例した回転をするモータです。

回転速度はパルス信号の周波数により可変でき、回転角度はパルス信号数により決まります。単位ステップ角はロータとステータの機械的構造により決められています。最大の特徴は位置検出機構が不要でオープンループ制御ができ、累積誤差がありません。また起動停止反転などの応答性が優れています。総じて低コスト対応ができ、ブラシレスのため長寿命でメンテナンスフリーです。



ステッピングモータ
製品紹介
Stepping Motor Fundamentals

主な種類
Types

● VR型（リラクタンス形） Variable Reluctance Stepping Motor
磁性材で作られた歯車形状のロータ構造で、ステータ側の回転磁界によりロータを吸引反発させ、回転します。

● PM型（マグネット形） Permanent Magnet Stepping Motor
多極マグネットを用いたロータ構造で、ステータ側の回転磁界によりロータを吸引反発させ、回転します。無励磁のときに、保持トルク（ディテントトルク）が発生します。

● HB型（複合、ハイブリッド形） Hybrid Stepping Motor
VR型とPM型の複合タイプで、磁性材の歯車形状をロータ外周部に持ち、内部軸方向に磁極を持つマグネットを有した構造であり、ステータ側の回転磁界によりロータを吸引反発させ、回転します。

駆動方式
Driving Modes

ステッピングモータを駆動する場合は、モータの巻線に直流電圧及び電流を順次切りかえて励磁する必要があるため、ステッピングモータ専用のドライバーが必要になります。定電圧駆動回路と定電流駆動回路の二種類があります。

● フルステップ方式 Full Step
ステップ角が基本ステップ角度で駆動する方式です。（2相励磁）

● ハーフステップ方式 Half Step
ステップ角が、基本ステップ角度の1/2の角度で駆動する方式です。（1-2相励磁）

● マイクロステップ方式 Micro-stepping
ステップ角が基本ステップ角度の1/Nの角度で駆動する方式です。モータの巻線に流す電流を電気的手法でN分解してモータを滑らかにさせる方式です。従って上記が矩形波に対して、正弦波に近い電流波形になり、共振帯は大幅に低減し低速回転時にも低振動な回転になります。

一般仕様
General Specifications

ステップ角度 Step Angle	1.8°	1.8°
角度精度 Step Angle Accuracy	±5%（フルステップ、負荷無）	±5%（full step, no load）
コイル抵抗精度 Coil Resistance Accuracy	±10%	±10%
インダクタンス精度 Inductance Accuracy	±20%	±20%
温度上昇 Temperature Rise	最大80°C（定格電流、2相ON）	80°C Max.（rated current, 2 phase on）
使用環境 Ambient Conditions	-20°C～+40°C、湿度85%以下	-20°C～+40°C, humidity 85% and under
絶縁抵抗 Insulation Resistance	100MΩ Min. 500VDC	100MΩ Min. 500VDC
絶縁耐圧 Dielectric Strength	500VAC/分	500VAC/min
ラジアル振れ精度 Shaft Radial Play	Max. 0.02mm（450g負荷）	0.02mm Max.（450g load）
アキシャル振れ精度 Shaft Axial Play	Max. 0.08mm（450g負荷）	0.08mm Max.（450g load）
最大ラジアル許容値 Max. Radial Force	（個別に別途規定）	（set forth separately）
最大アキシャル許容値 Max. Axial Force	（個別に別途規定）	（set forth separately）
回転方向 Rotational Direction	CW（軸端側から見て）	CW（view from the shaft side）

特徴
Features

- 高応答性（ロータ慣性モーメントが小さい）を実現。
- 高出力トルクを実現。
- □20～□110と広範囲なラインナップの充実。

用途
Applications

プリンター、FAX、複合機から、アミューズメント、医療機器、梱包機に至るまで幅広い方面での実績あります。

結線図
Wiring Diagram

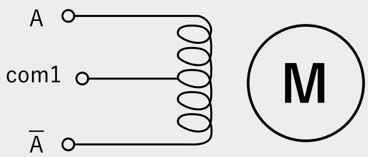
- ユニポーラ方式 Unipolar

モータ巻線に対し一方向の電流を流す駆動方式で回路構成が簡単です（図1）。巻線のインダクタンスが低く、高周波域での動作に有利です。

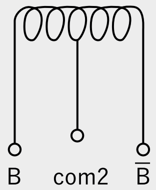
- バイポーラ方式 Bipolar

モータ巻線に対し正逆方向に電流を流す駆動方式で回路構成が複雑です（図2）。巻線の利用効率が高く低周波域での高トルクを必要とする場合に有利です。

（図1･ユニポーラ方式 Unipolar）



A	黒 BLK
com1	黄 YEL
$\overline{A}$	緑 GRN
B	赤 RED
com2	白 WHT
$\overline{B}$	青 BLU



1相励磁

CCW
CW

ステップ ＼ 相	A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	com
0	ON				+V
1		ON			+V
2			ON		+V
3				ON	+V

2相励磁

ステップ ＼ 相	A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	com
0	ON			ON	+V
1	ON	ON			+V
2		ON	ON		+V
3			ON	ON	+V

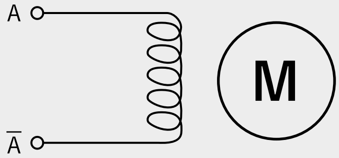
1-2相励磁

CCW
CW

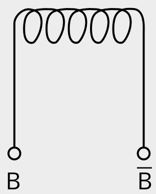
ステップ ＼ 相	A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	com
0	ON			ON	+V
1	ON				+V
2	ON	ON			+V
3		ON			+V
0		ON	ON		+V
1			ON		+V
2			ON	ON	+V
3				ON	+V

【注】 回転方向は、出力軸側から見て
Viewed from the output shaft side.

（図2･バイポーラ方式 Bipolar）



A	黒 BLK
$\overline{A}$	緑 GRN
B	赤 RED
$\overline{B}$	青 BLU



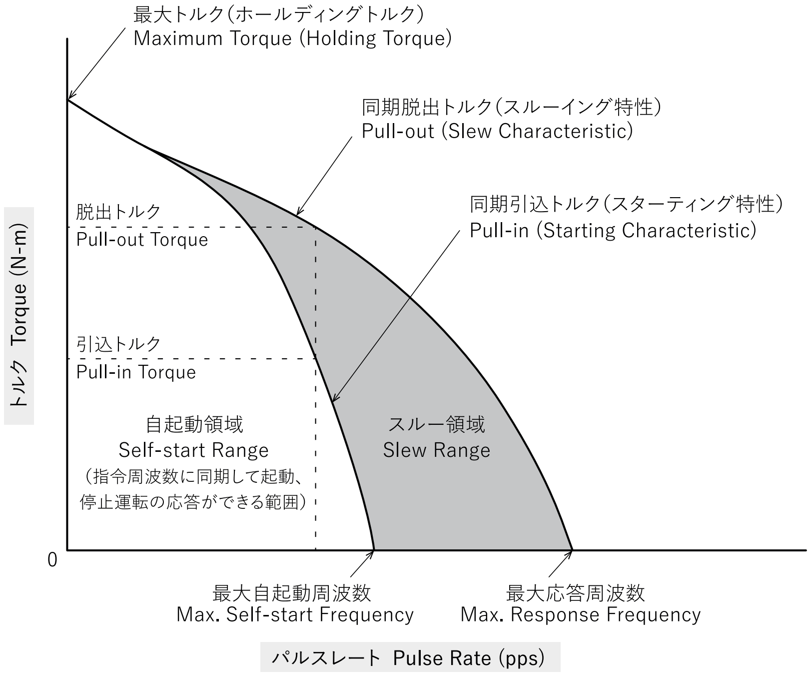
2相励磁

ステップ ＼ 相	A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$
0	ON			ON
1	ON	ON		
2		ON	ON	
3			ON	ON

1-2相励磁

シーケンスは、COMがないだけで
上記ユニポーラ方式と同じ。
Same as Unipolar (without COM).

ステッピングモータ特性曲線
Torque Characteristics



ステップ角 θ (°)

θ=180/(m・p)

m:相数 p:極対数

回転数 N (rpm)

N=(θ/6)・fp

fp:パルスレート(pps)

必要トルク Tm (kg-cm)

Tm=(Jm+J1)・(π・θ/180)・(f2-f1)/t1+T1

Jm:モータ慣性モーメント

j1:負荷慣性モーメント(kg-cmsec²)

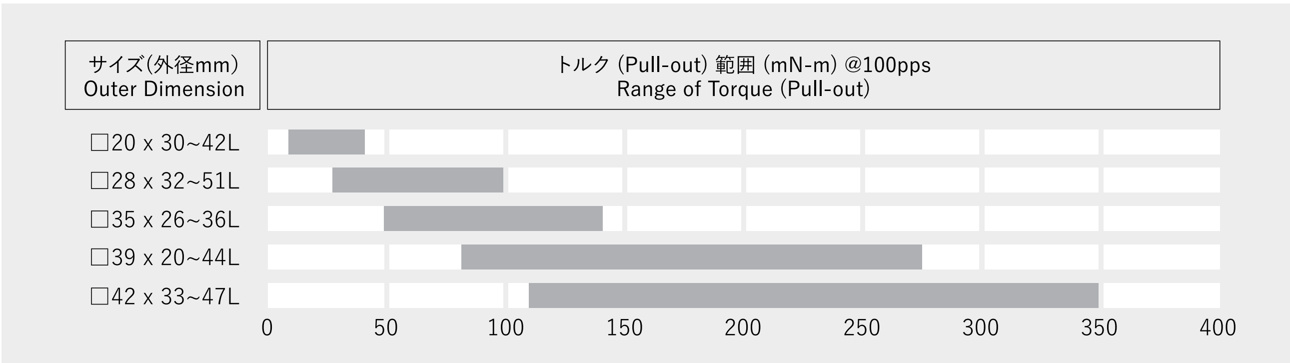
f1、f2:立上前後周波数(pps)

T1:負荷トルク

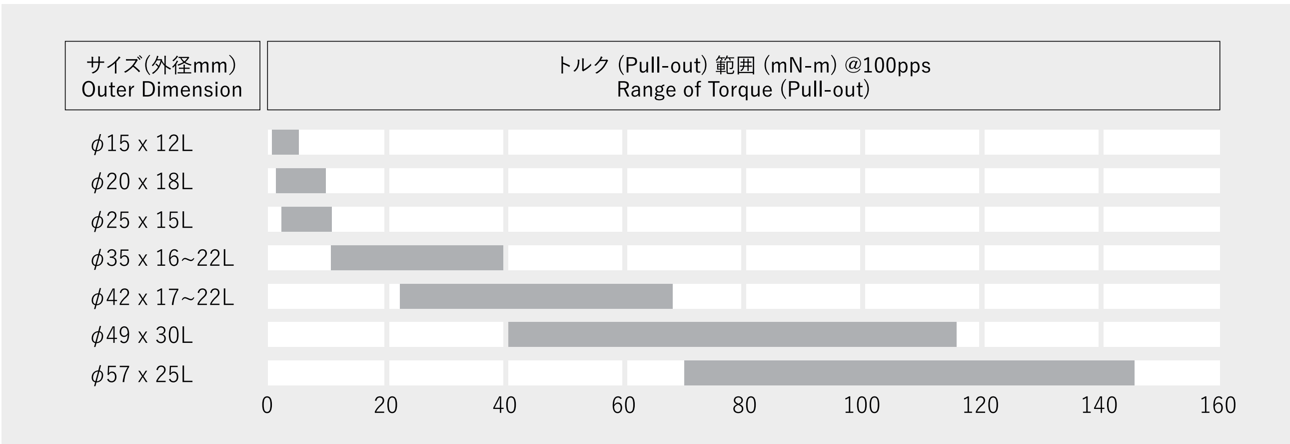
t1:加減速時間(sec)

モータサイズ–トルク(Pull-out)相関表
Size vs. Torque (Pull-out)

● HB型モータ HB Motor



● PM型モータ PM Motor



ステッピングモータHB型
標準仕様一覧表
HB Stepping Motor Lineup

モータ品番表示説明
Motor Type Number Nomenclature

AL 28 45 - 067 4
❶ ❷ ❸ ❹ ❺

❶ アルモテクノス ALMOTECHNOS
❷ シリーズ名(外形□寸法) Series (Outer Dimension “□”)
❸ 全長L寸法 Length “L”
❹ 電流 0.67A(表示例) Current 0.67A (for example)
❺ リード線数 Number of Leads
4:バイポーラ Bipolar
6:ユニポーラ Unipolar

ドライバー品番表示説明
Driver Type Number Nomenclature

M 4 22 C
❶ ❷ ❸ ❹

❶ タイプ名 Type
❷ 電源電圧(Max.)x10 Supply Voltage
❸ 出力電流(Max.)x10²-1 Output Current
❹ シリーズ名 Series

仕様 Specifications

ステップ角1.8°、定電流駆動方式
Step Angle 1.8°, Constant Current Driving

□20 シリーズ Series

品番 Type Number	全長 L Length (mm)	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
AL2030-0604	30	0.6	6.5	18	1.7	2	—	0.06	M422 M430 M880
AL2033-0604	33	0.6	6.5	18	1.7	2	—	0.06	
AL2042-0804	42	0.8	5.4	29	1.5	3.6	—	0.08	

□28 シリーズ Series

品番 Type Number	全長 L Length (mm)	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
AL2832-0674	32	0.67	5.6	59	3.4	9	—	0.11	M422 M430 M880
AL2845-0674	45	0.67	6.8	93	4.9	12	—	0.14	
AL2851-0674	51	0.67	9.2	118	7.2	18	—	0.2	

□35 シリーズ Series

品番 Type Number	全長 L Length (mm)	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
AL3526-0284	26	0.28	26	69	27	10	5.9	0.13	M422 M430 M880
AL3528-0504	28	0.5	20	98	14	11	7.8	0.14	
AL3536-1004	36	1	2.7	137	4.3	14	9.8	0.18	

□39 シリーズ Series

品番 Type Number	全長 L Length (mm)	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
AL3920-0404	20	0.4	6.6	64	7.5	11	4.9	0.12	M422 M430 M880
AL3934-0404	34	0.4	30	206	32	20	11.8	0.18	
AL3938-0504	38	0.5	24	284	45	24	17.7	0.2	

□42 シリーズ Series

品番 Type Number	全長 L Length (mm)	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
AL4225-0404	25	0.4	24	167	36	20	7.4	0.15	M422 M430 M880
AL4233-1334	33	1.33	2.1	216	2.5	35	11.8	0.22	
AL4238-1684	38	1.68	1.65	350	3.2	54	14.7	0.28	
AL4247-1684	47	1.68	1.65	431	2.8	68	19.6	0.35	
AL4260-1206	60	1.2	6	549	7	102	27.5	0.5	

□57 シリーズ Series

品番 Type Number	全長 L Length (mm)	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
AL5741-2804	41	2.8	0.7	530	1.4	120	20.6	0.45	M430 M880
AL5751-2804	51	2.8	0.83	990	2.2	275	35.3	0.65	
AL5756-2804	56	2.8	0.9	1230	2.5	300	39.2	0.7	
AL5776-2804	76	2.8	1.13	1850	3.6	480	66.7	1	

□86 シリーズ Series

品番 Type Number	全長 L Length (mm)	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
AL8665-5904	65	5.9	0.28	3330	1.7	1000	78.5	1.7	M880
AL8680-5504	80	5.5	0.46	4500	4	1400	117	2.3	
AL86118-6004	118	6	0.6	8500	6.5	2700	235	3.8	
AL86156-6204	156	6.2	0.75	12000	9	4000	353	5.4	

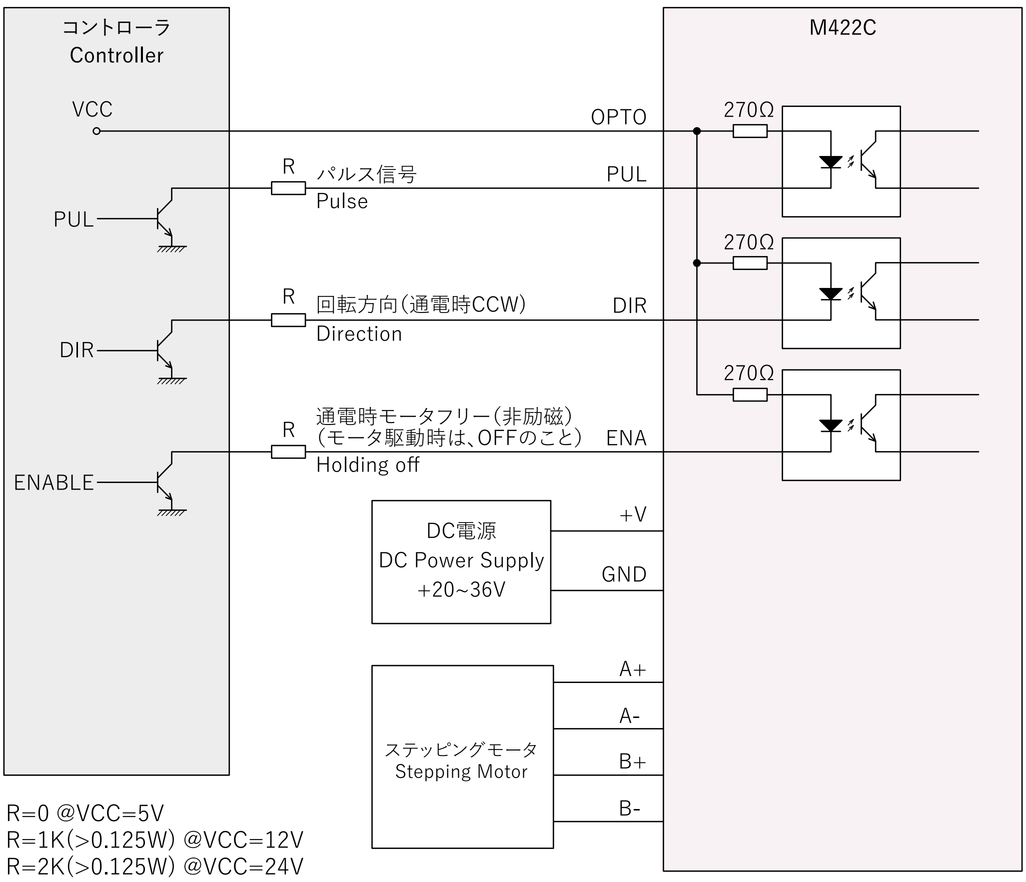
□110 シリーズ Series

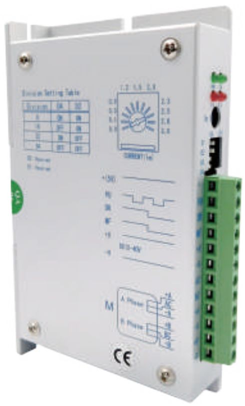
品番 Type Number	全長 L Length (mm)	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mNm)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mNm)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
AL11099-5504	99	5.5	0.9	11000	12	5500	294	5	M880
AL11150-6504	150	6.5	0.8	20500	15	10900	578	8.4	
AL11201-8004	201	8	0.67	27400	12	16200	735	11.7	

ハイブリッドステッピングモータ用 ドライバー
Hybrid Stepping Motor Driver

M422C マイクロステッピングドライバー Micro-stepping Driver

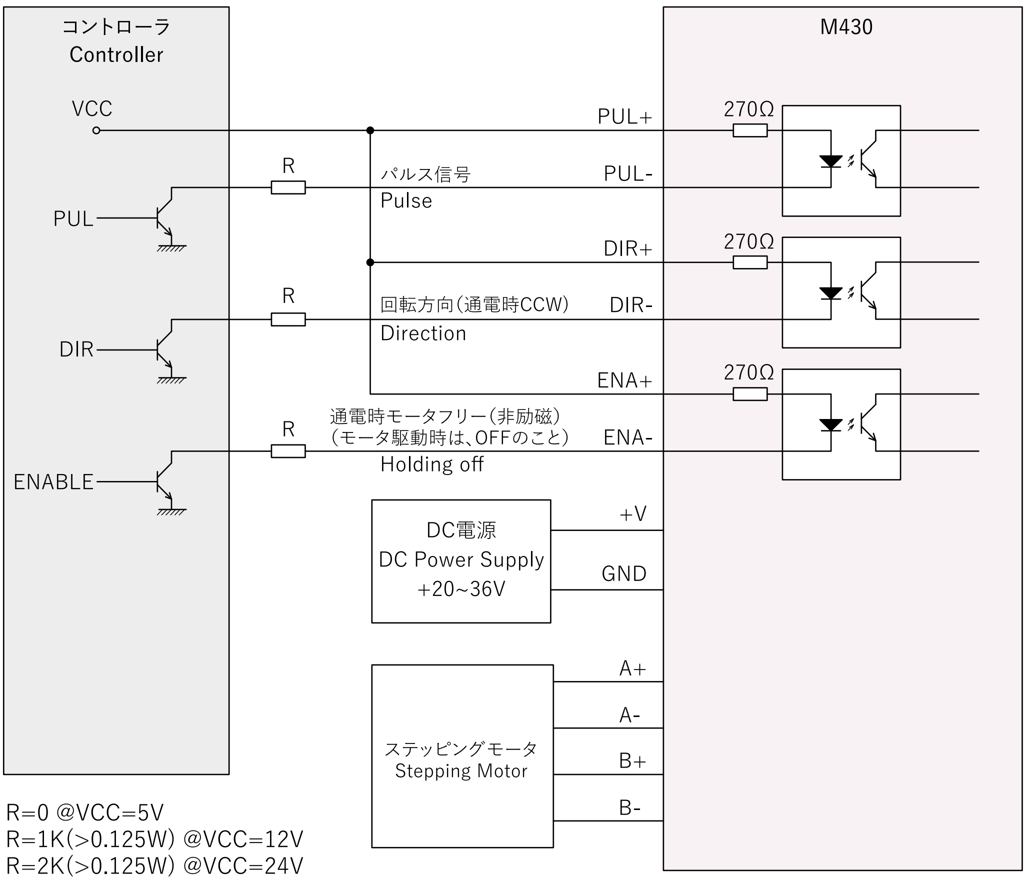
電源入力電圧 Power Supply Voltage	+20~36VDC
出力電流(ピーク電流)/相 Output Current (peak)	0.3~2.2A / Phase
マイクロステップ分割数 Division	1、8、16、32
入出力信号 In/Output Signal	フォトカプラ入力、入力抵抗270Ω Optical-isolator input, Input resistance 270Ω
自動カレントダウン機能 Automatic Current Reduction	あり Yes
使用環境温度 Operating Temperature Range	0° C~50° C
使用環境湿度 Operating Humidity Range	85%以下 85% and under
サイズ Dimension	86x55x20.5mm
駆動方式 Driving Mode	定電流駆動方式、チョッピング周波数75KHz Constant-current, chopping frequency 20KHz





M430 マイクロステッピングドライバー Micro-stepping Driver

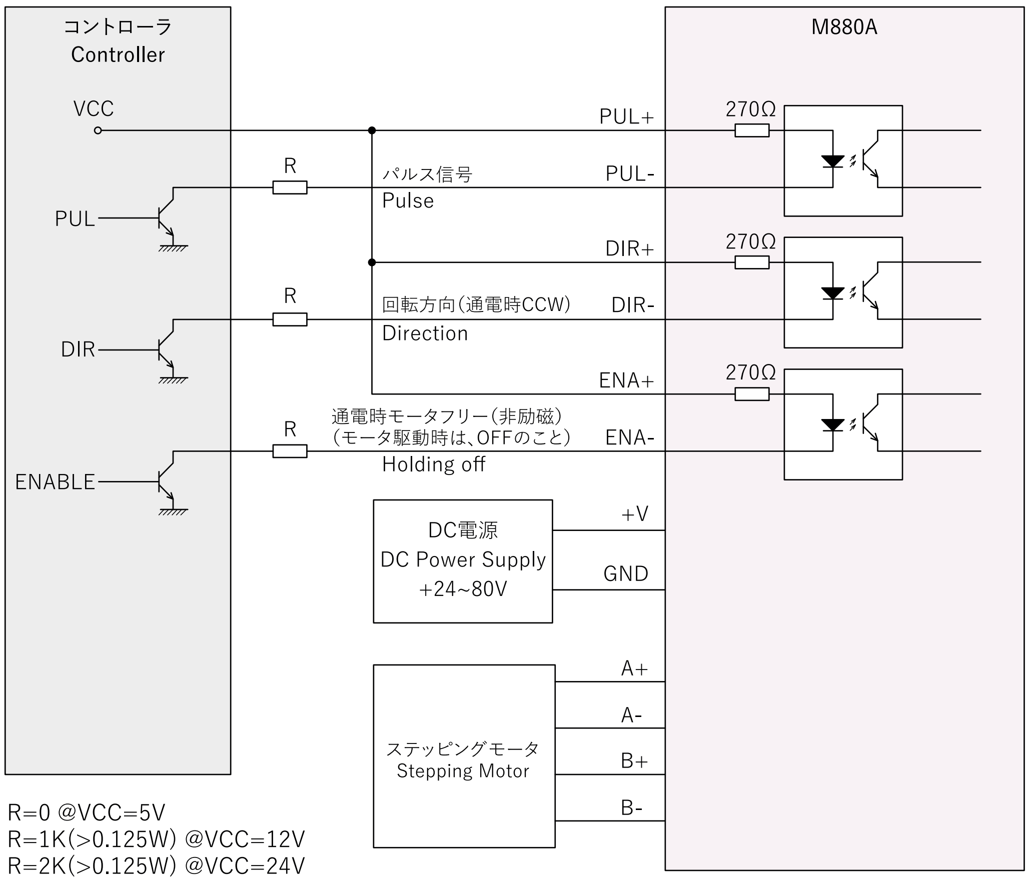
電源入力電圧 Power Supply Voltage	+20~36VDC
出力電流(ピーク電流)/相 Output Current (peak)	0.5~3.2A / Phase
マイクロステップ分割数 Division	1、8、16、32
入出力信号 In/Output Signal	フォトカプラ入力、入力抵抗270Ω Optical-isolator input, Input resistance 270Ω
自動カレントダウン機能 Automatic Current Reduction	あり Yes
使用環境温度 Operating Temperature Range	0°C~50°C
使用環境湿度 Operating Humidity Range	85%以下 85% and under
サイズ Dimension	116x69x26.5mm
駆動方式 Driving Mode	定電流駆動方式、チョッピング周波数300KHz Constant-current, chopping frequency 300KHz



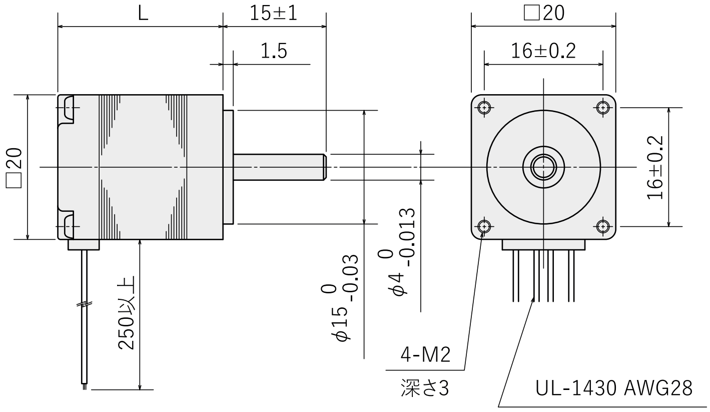
R=0 @VCC=5V
R=1K(>0.125W) @VCC=12V
R=2K(>0.125W) @VCC=24V

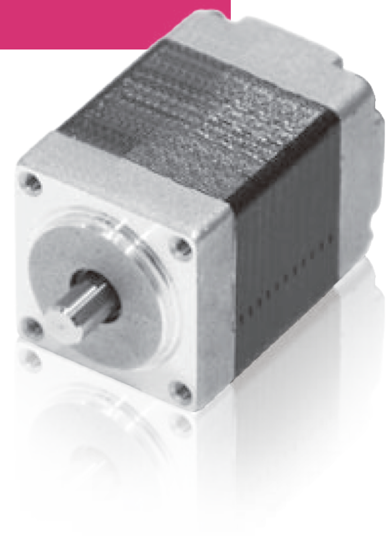
M880A マイクロステッピングドライバー Micro-stepping Driver

電源入力電圧 Power Supply Voltage	+24~80VDC
出力電流(ピーク電流)/相 Output Current (peak)	1.8~7.8A / Phase
マイクロステップ分割数 Division	1、2、4、8、16、32、64、128、256
入出力信号 In/Output Signal	フォトカプラ入力、入力抵抗270Ω Optical-isolator input, Input resistance 270Ω
自動カレントダウン機能 Automatic Current Reduction	あり Yes
使用環境温度 Operating Temperature Range	0° C~50° C
使用環境湿度 Operating Humidity Range	85%以下 85% and under
サイズ Dimension	143x97x48mm
駆動方式 Driving Mode	定電流駆動方式、チョッピング周波数300KHz Constant-current, chopping frequency 300KHz



□20 1.8°
ハイブリッドステッピングモータ
Hybrid Stepping Motor



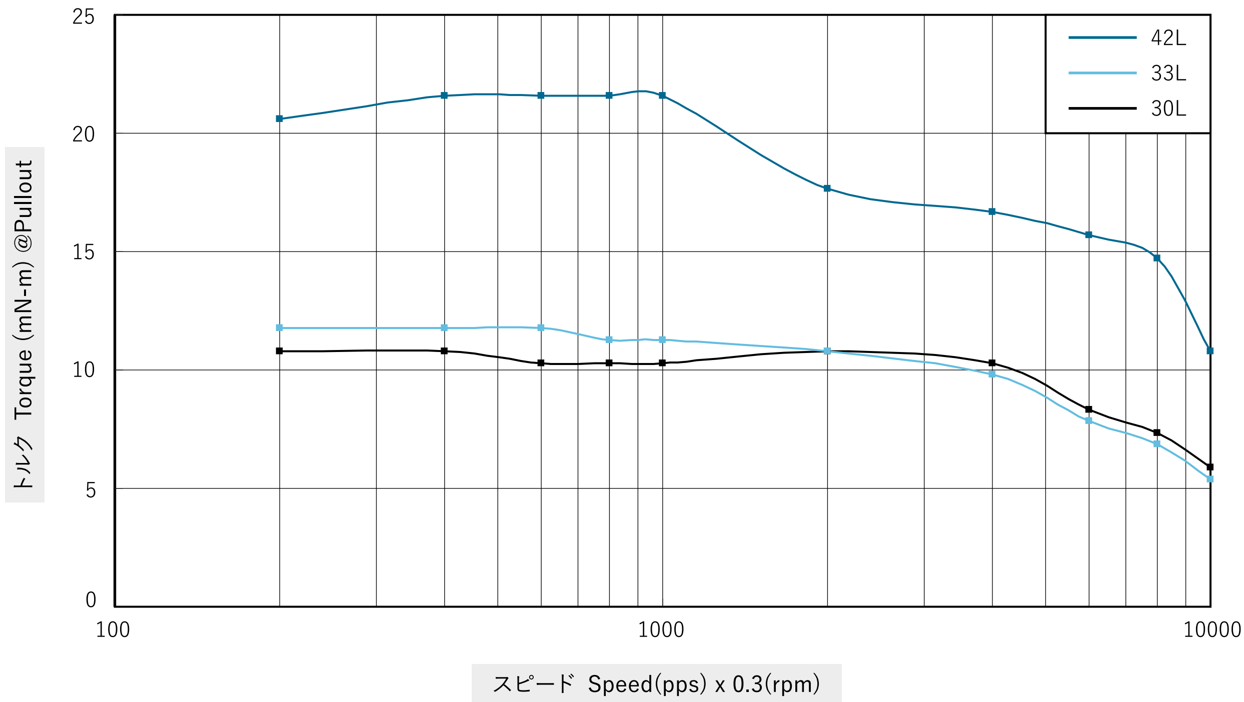


仕様
Specifications

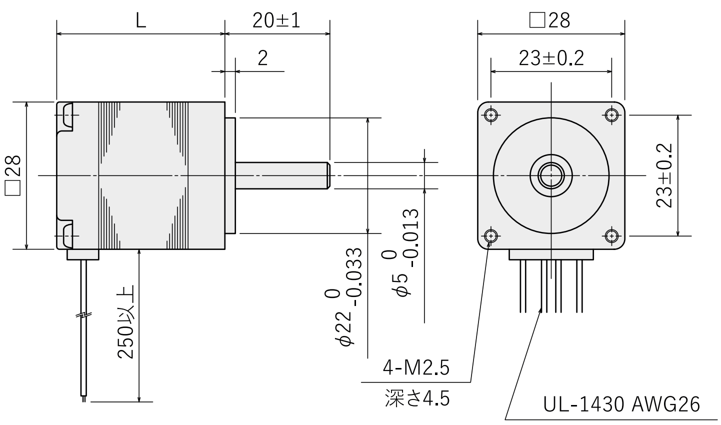
品番 Type Number	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)
AL2030-0604	0.6	6.5	18	1.7	2	—	0.06
AL2033-0604	0.6	6.5	18	1.7	2	—	0.06
AL2042-0804	0.8	5.4	29	1.5	3.6	—	0.08

トルク・スピード特性(参考データ)
Pull-out Torque Curve

@24Vdc
ドライバー: M415B、フルステップ
Driver: M415B, Full step



□28 1.8°
ハイブリッドステッピングモータ
Hybrid Stepping Motor

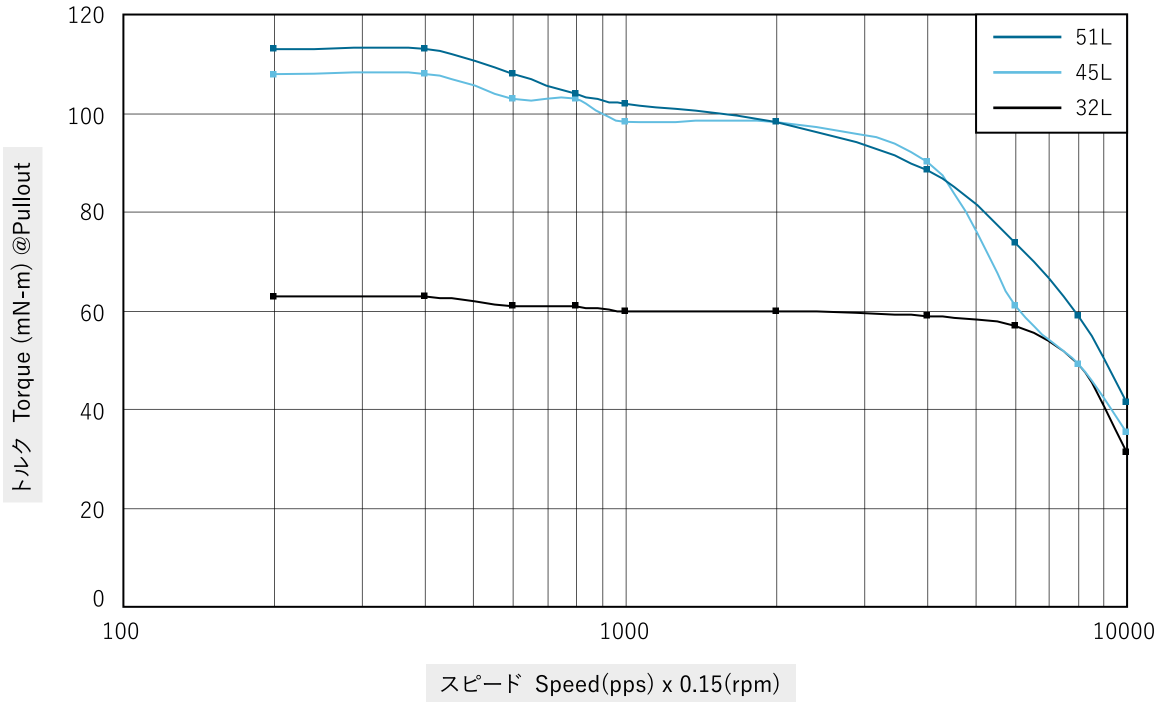


仕様
Specifications

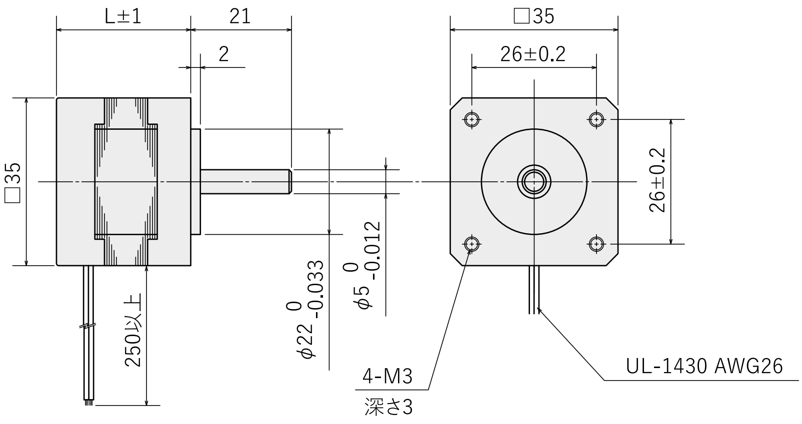
品番 Type Number	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)
AL2832-0674	0.67	5.6	59	3.4	9	—	0.11
AL2845-0674	0.67	6.8	93	4.9	12	—	0.14
AL2851-0674	0.67	9.2	118	7.2	18	—	0.2

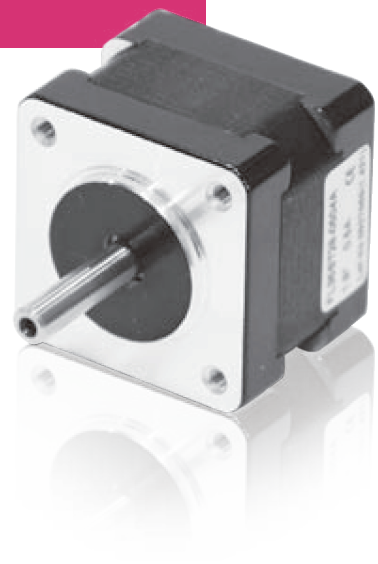
トルク・スピード特性(参考データ)
Pull-out Torque Curve

@24Vdc
ドライバー: M415B、ハーフステップ
Driver: M415B, Half step



□35 1.8°
ハイブリッドステッピングモータ
Hybrid Stepping Motor



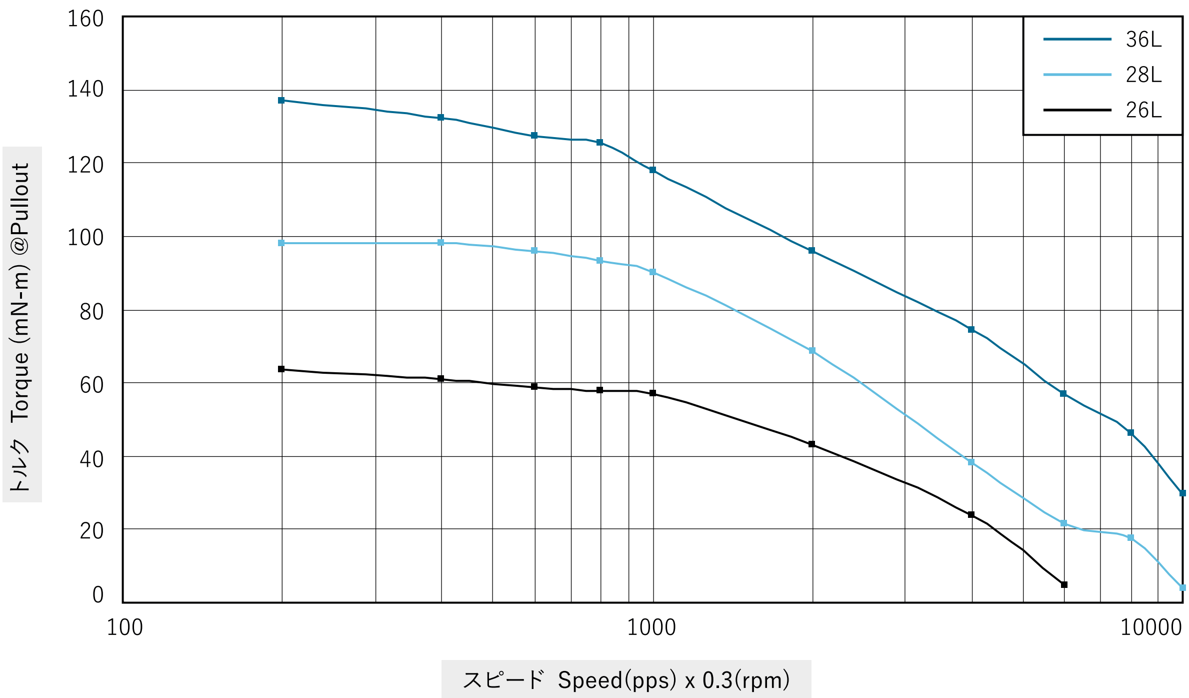


仕様
Specifications

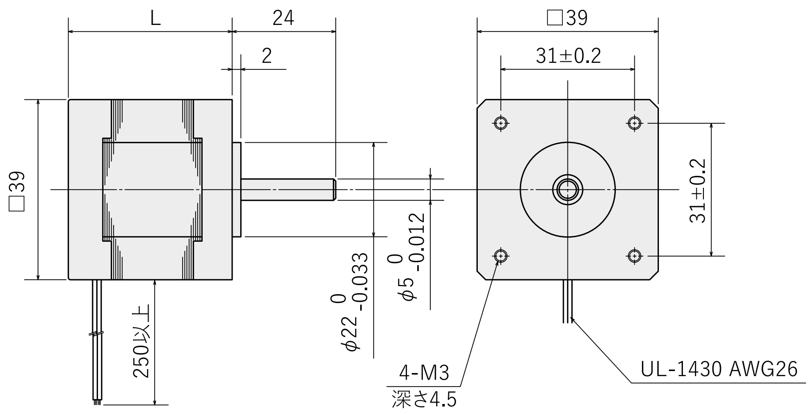
品番 Type Number	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)
AL3526-0284	0.28	26	69	27	10	5.9	0.13
AL3528-0504	0.5	20	98	14	11	7.8	0.14
AL3536-1004	1	2.7	137	4.3	14	9.8	0.18

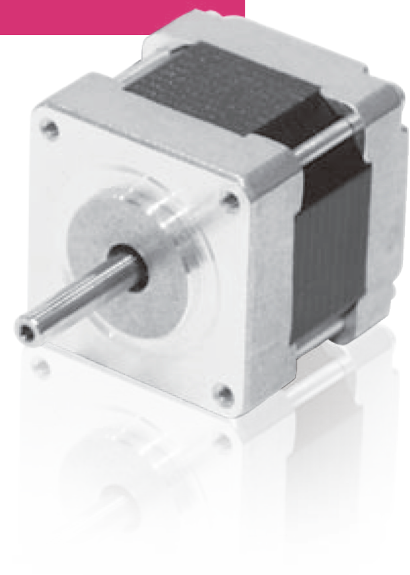
トルク・スピード特性(参考データ)
Pull-out Torque Curve

@24Vdc
ドライバー: M325、フルステップ
Driver: M325, Full step



□39 1.8°
ハイブリッドステッピングモータ
Hybrid Stepping Motor



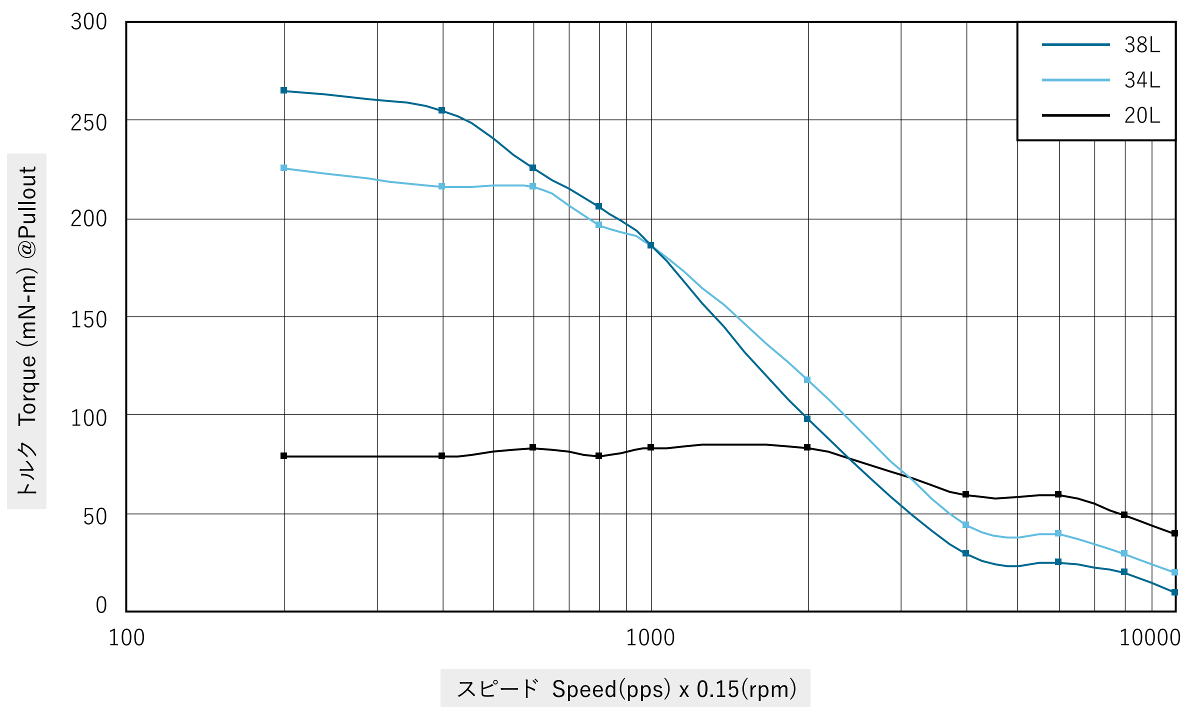


仕様
Specifications

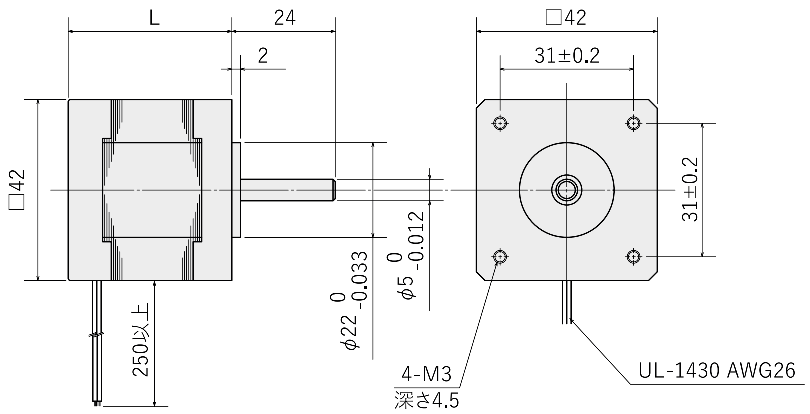
品番 Type Number	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)
AL3920-0404	0.4	6.6	64	7.5	11	4.9	0.12
AL3934-0404	0.4	30	206	32	20	11.8	0.18
AL3938-0504	0.5	24	284	45	24	17.7	0.2

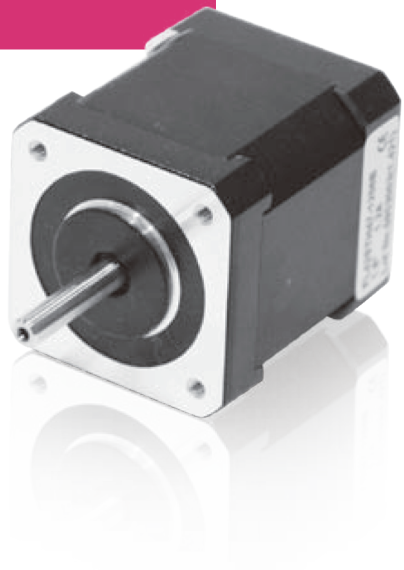
トルク・スピード特性(参考データ)
Pull-out Torque Curve

@24Vdc
ドライバー: M415B、ハーフステップ
Driver: M415B, Half step



□42 1.8°
ハイブリッドステッピングモータ
Hybrid Stepping Motor



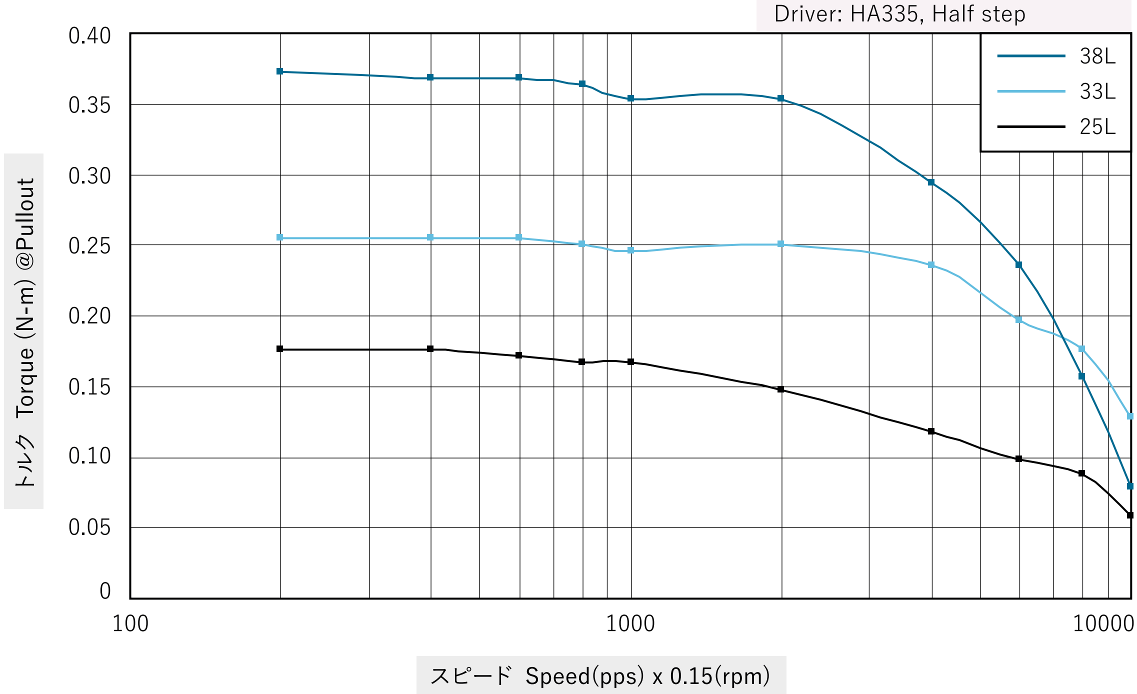


仕様
Specifications

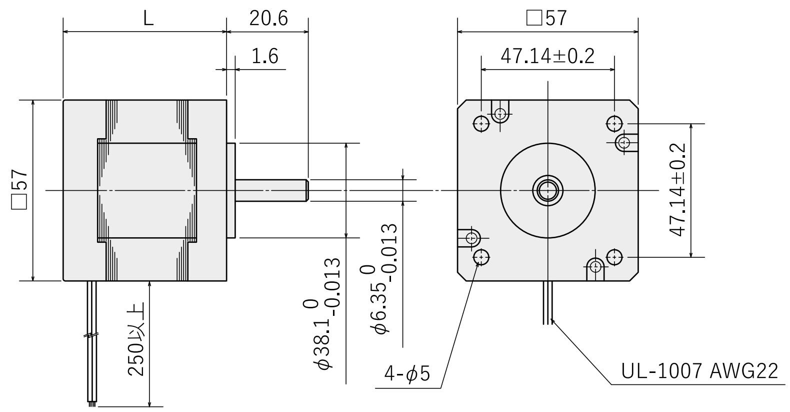
品番 Type Number	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)
AL4225-0404	0.4	24	167	35	20	7.4	0.15
AL4233-1334	1.33	2.1	216	2.5	35	11.8	0.22
AL4238-1684	1.68	1.65	350	3.2	54	14.7	0.28
AL4247-1684	1.68	1.65	431	2.8	68	19.6	0.35
AL4260-1206	1.2	6	549	7	102	27.5	0.5

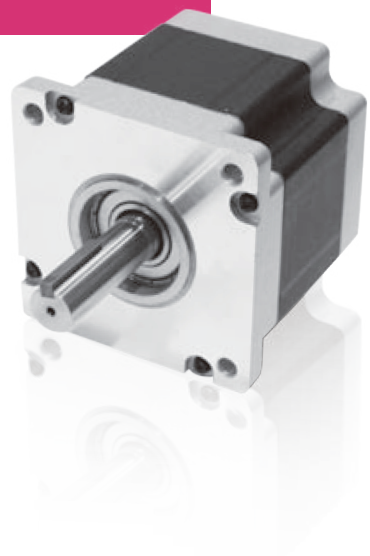
トルク・スピード特性(参考データ)
Pull-out Torque Curve

@24Vdc
ドライバー: HA335、ハーフステップ
Driver: HA335, Half step



□57 1.8°
ハイブリッドステッピングモータ
Hybrid Stepping Motor



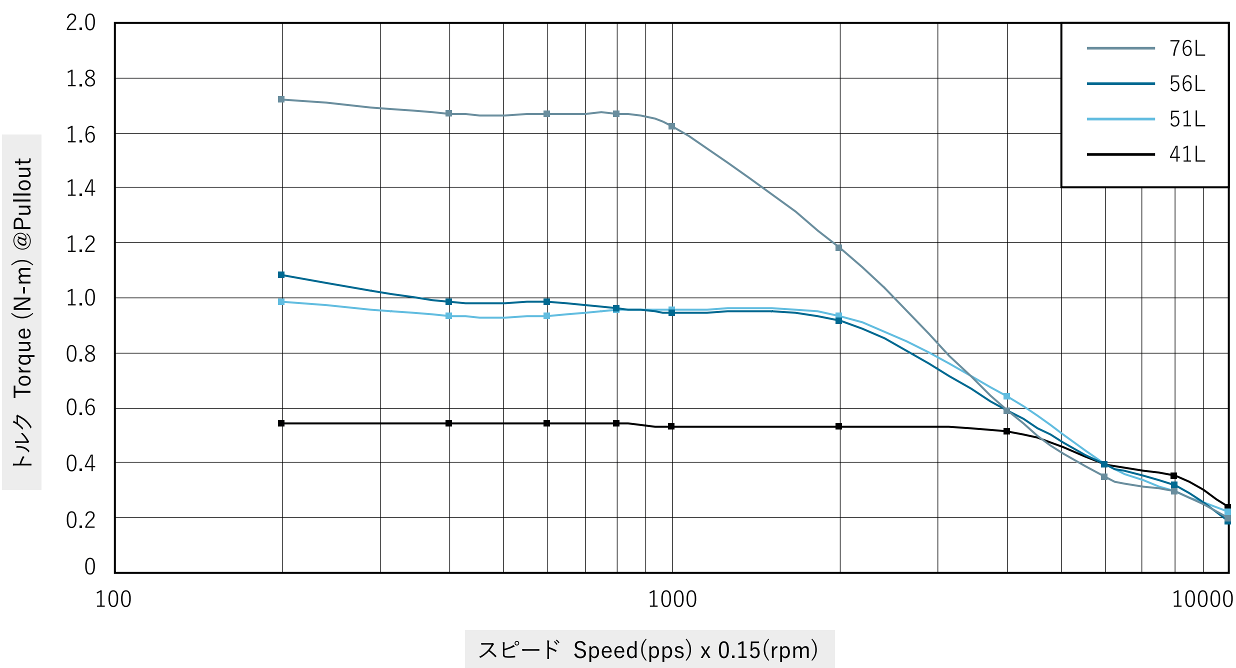


仕様
Specifications

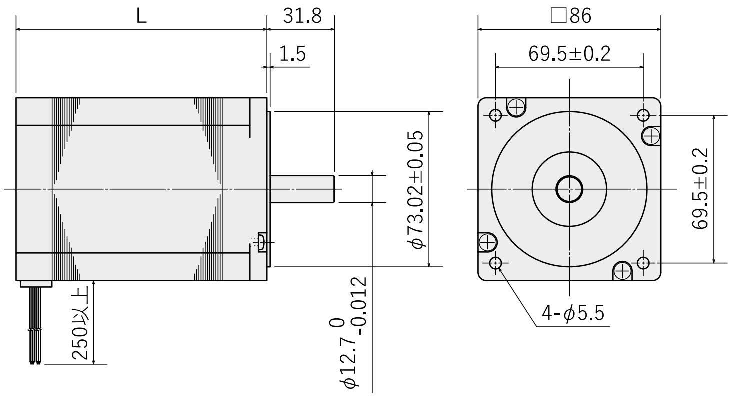
品番 Type Number	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)
AL5741-2804	2.8	0.7	530	1.4	120	20.6	0.45
AL5751-2804	2.8	0.83	990	2.2	275	35.3	0.65
AL5756-2804	2.8	0.9	1230	2.5	300	39.2	0.7
AL5776-2804	2.8	1.13	1850	3.6	480	66.7	1

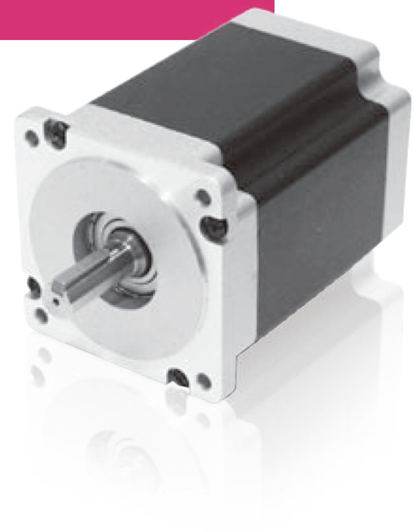
トルク・スピード特性(参考データ)
Pull-out Torque Curve

@30Vdc
ドライバー: H860B、ハーフステップ
Driver: H860B, Half step



□86 1.8°
ハイブリッドステッピングモータ
Hybrid Stepping Motor





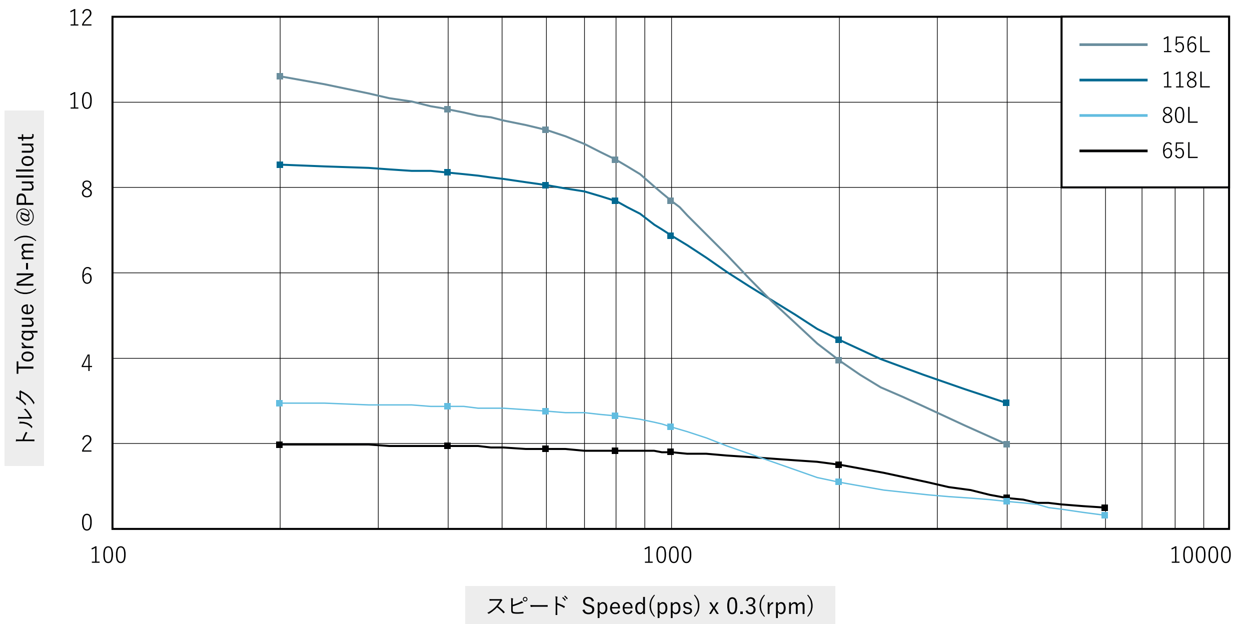
仕様
Specifications

品番 Type Number	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)
AL8665-5904	5.9	0.28	3330	1.7	1000	78.5	1.7
AL8680-5504	5.5	0.46	4500	4	1400	117	2.3
AL86118-6004	6	0.6	8500	6.5	2700	235	3.8
AL86156-6204	6.2	0.75	12000	9	4000	353	5.4

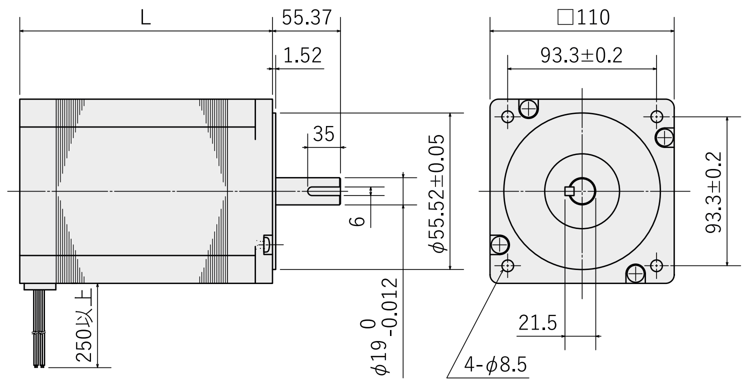
トルク・スピード特性(参考データ)
Pull-out Torque Curve

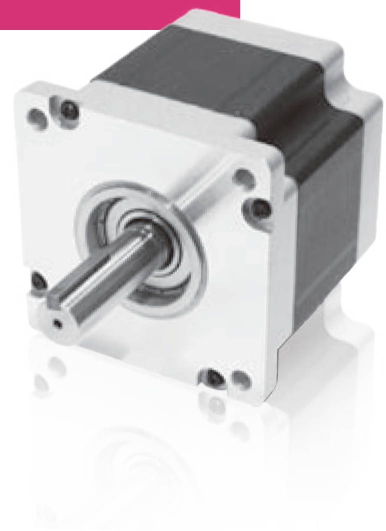
@48Vdc(65/80L)
ドライバー: H860B、フルステップ
Driver: H860B, Full step

@100Vdc(118/156L)
ドライバー: Q2HB110、フルステップ
Driver: Q2HB110, Full step



□110 1.8°
ハイブリッドステッピングモータ
Hybrid Stepping Motor



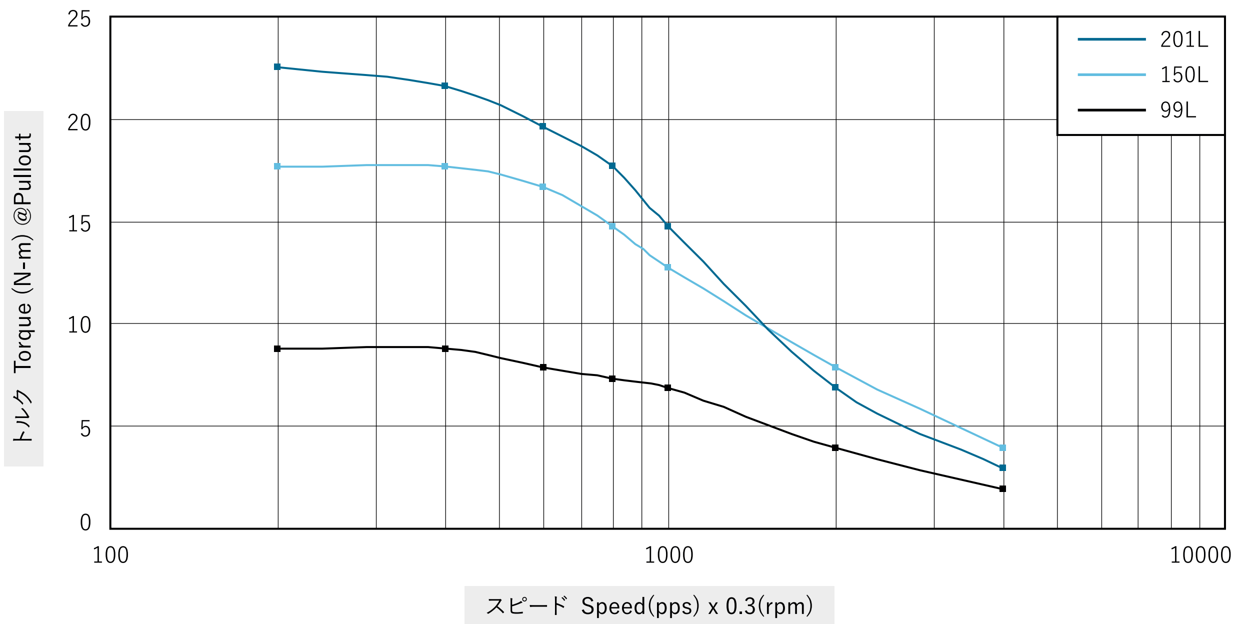


仕様
Specifications

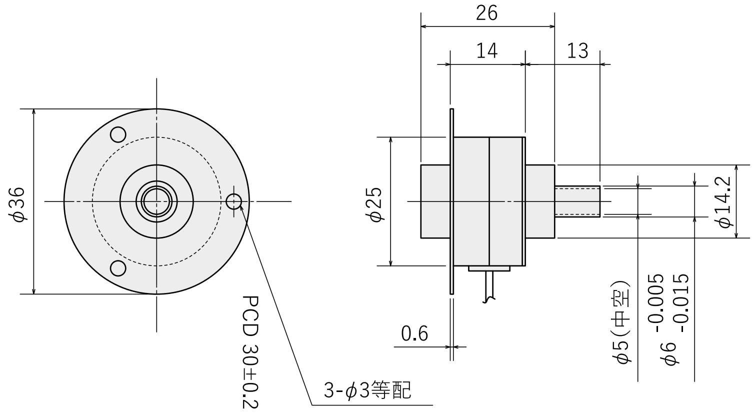
品番 Type Number	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)
AL11099-5504	5.5	0.9	11000	12	5500	294	5
AL11150-6504	6.5	0.8	20500	15	10900	578	8.4
AL11201-8004	8	0.67	27400	12	16200	735	11.7

トルク・スピード特性(参考データ)
Pull-out Torque Curve

@100~130Vdc
ドライバー: Q2HB110、フルステップ
Driver: Q2HB110, Full step



ϕ25 7.5°
PM型ステッピングモータ
PM Stepping Motor

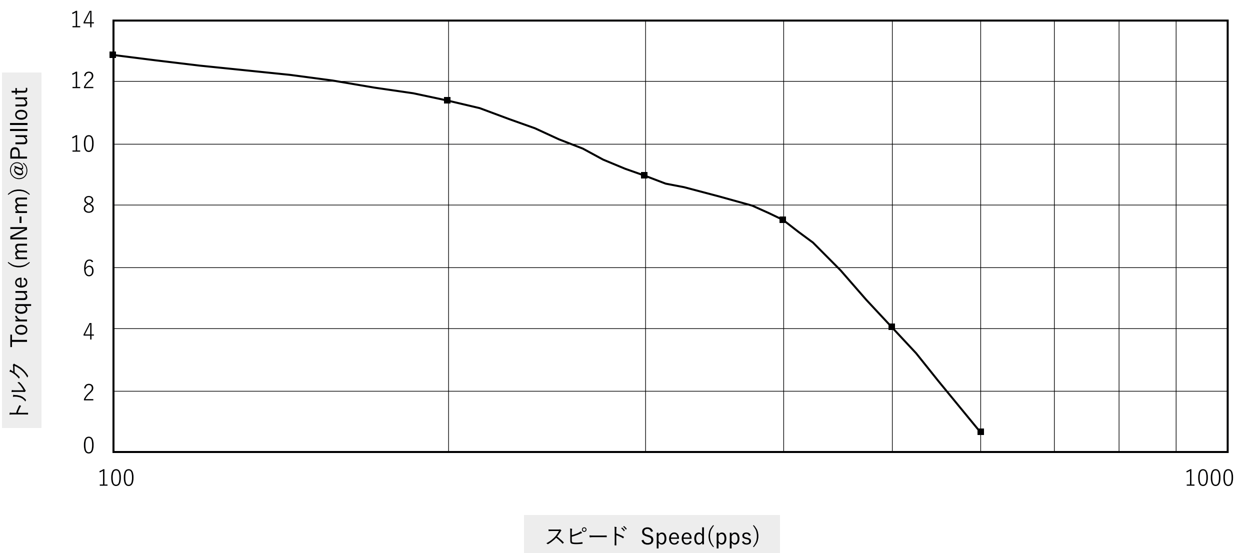


仕様
Specifications

品番 Type Number	定格電流 Current (A)	巻線抵抗 Resistance (Ω)	ホールディングトルク Holding Torque (mN-m)	インダクタンス Inductance (mH)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	ディテントトルク Detent Torque (mN-m)	重量 Weight (kg)
25BY48L046	0.25	40	12	18	1	3.9	0.03

トルク・スピード特性(参考データ)
Pull-out Torque Curve

定電流駆動 @15Vdc
Constant Current Driving



ブラシレスDCモータ

BRUSHLESS DC MOTOR

一般的にブラシ付DCモータでは、固定子側が磁石であり回転子に巻線回路が存在するため回転子に電気を供給するためブラシをコミュテータ（整流子）と呼ばれる接点と接触させる必要があります。これに対してブラシレスDCモータでは、回転子側が磁石であり電気を供給する必要がありません。

巻線回路は固定子側にあり転流は電子回路によって行われます。転流には回転子の磁極に合わせたタイミング検出が必要であり、ホール素子などにより磁極の角度を検出しています。転流回路のスイッチング素子にはトランジスタ、FET、IGBTなどが使用されます。ブラシレスのため長寿命で、電気ノイズがなく、低速から高速域までの広範囲な速度制御が可能で、高効率、高出力で小型化が可能になります。

ブラシレスDCモータ
製品紹介
BLDC Motor Fundamentals

主な種類(構造上)
Types

● アウターロータ形 Outer Rotor Type
ロータのイナーシャが大きく低速回転に有利で高トルクが出せませんが、起動停止には時間がかかります。

● インナーロータ形 Inner Rotor Type
ロータのイナーシャが小さいため起動停止に有利ですが、マグネットのサイズが小さい分、高磁力の素材を使うなどして工夫する必要があります。

● アキシャル形 Axial Type
円板状のマグネットに巻線を対向させる構造をとるので、モータ外径を比較的大きくする代わりに薄型(扁平形)にすることができるが、構造上エアギャップが大きくなり効率面では不利となります。

駆動方式
Driving Modes

● 3相全波(又は半波)方式 3 Phase Full-wave (or Half-wave)
120°通電法(台形波通電)と180°通電法(矩形波)とがあります。更により正弦波に近い電圧電流波形にするために、PWM駆動にし高周波をかける制御回路が一般的になっています。この場合、1回転の分解能の高い位置センサー(エンコーダ)方式も必要になってきます。

● 2相全波(又は半波)方式 2 Phase Full-wave (or Half-wave)
90°通電法と180°通電法とがあります。構成素子数が少なく低コストで製作できますが、デッドポイント(不起動点)が生じやすくその対策が必要になります。汎用のファンモータなどに採用されております。

一般仕様
General Specifications

巻線タイプ Winding Type	Δ又はY結線	Delta or star
ホール素子 Hall Effect Angle	電気角120°	120° electrical angle
軸振れ Shaft Runout	0.05mm以下	0.05mm and under
絶縁クラス Insulation Class	クラスB	Class B
使用環境 Ambient Conditions	−20℃〜+40℃、湿度85%以下	−20℃〜+40℃, humidity 85% and under
絶縁抵抗 Insulation Resistance	100MΩ Min. 500VDC	100MΩ Min. 500VDC
絶縁耐圧 Dielectric Strength	500VAC/分	500VAC/min
ラジアル振れ精度 Shaft Radial Play	Max. 0.02mm (450g負荷)	0.02mm Max. (450g load)
アキシャル振れ精度 Shaft Axial Play	Max. 0.08mm (450g負荷)	0.08mm Max. (450g load)
最大ラジアル許容値 Max. Radial Force	(個別に別途規定)	(set forth separately)
最大アキシャル許容値 Max. Axial Force	(個別に別途規定)	(set forth separately)
回転方向 Rotational Direction	リバーシブル	Reversible

特徴
Features

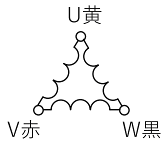
- 高応答性(ロータ慣性モーメントが小さい)を実現。
- 高トルク高回転、ワイドな変速範囲を実現。
- ϕ22〜□86と広範囲なラインナップの充実。

用途
Applications

EA(搬送、ロボットなど)、HA(電気機器、防犯機器など)から事務機器、医療福祉機器、環境関連に至るまで幅広い方面での実績あります。

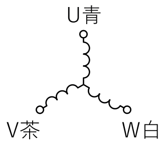
結線図
Wiring Diagram

基本的に、Δ(デルタ)結線とY(スター)結線とがあります。3個のコイルあるいは3相巻線の条件が同じであれば、Y結線のモータはそれと等価のΔ結線に置き換えることができます。リード線の配ピンについては、図3参照願います。



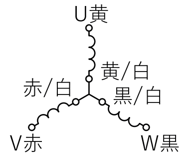
Vcc	赤 RED
Hall A	青 BLU
Hall B	緑 GRN
Hall C	白 WHT
GND	黒 BLK
U相	黄 YEL
V相	赤 RED
W相	黒 BLK

(図3-a：□42型 / ϕ57型)



Vcc	オレンジ ORG
Hall A	赤 RED
Hall B	黄 YEL
Hall C	緑 GRN
GND	黒 BLK
U相	青 BLU
V相	茶 BRN
W相	白 WHT

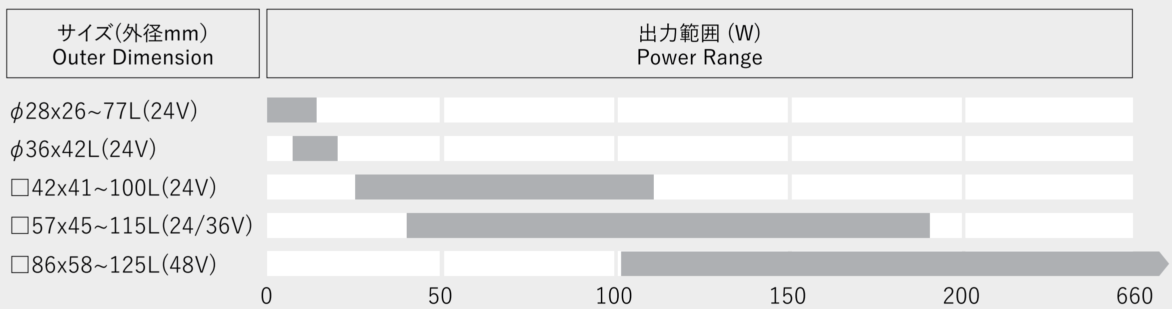
(図3-b：ϕ58型F付)



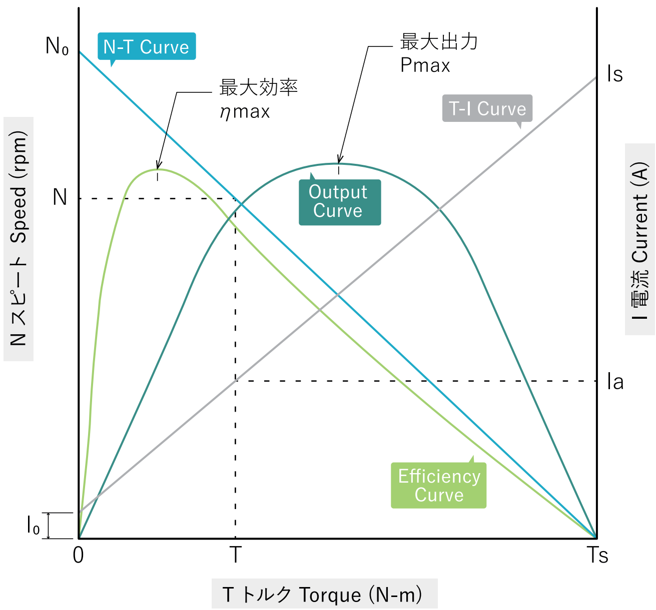
Vcc	赤 RED
Hall A	青 BLU
Hall B	緑 GRN
Hall C	白 WHT
GND	黒 BLK
U相	黄&黄/白 YEL&YEL/WHT
V相	赤&赤/白 RED&RED/WHT
W相	黒&黒/白 BLK&BLK/WHT

(図3-c：□86型)

モータサイズ–出力相関表
Size vs. Output Power



ブラシレスDCモータ特性曲線
Performance Curve of BLDC Motor



$\boxed{\text{基本式}}$

$Vm=Ia\cdot Ra+Ea$ [V]

$T=Kt\cdot(Ia-I_0)$

$Ea=Ke\cdot\omega=Ke\cdot 2\pi\cdot N/60$

$T=Kt\cdot(Ia-I_0)=Kt\cdot\{(Vm-Ea)/Ra-I_0\}$

$\quad=-Kt\cdot Ke\cdot N/Ra+Kt\cdot Vm/Ra-Kt\cdot I_0$

$T=0$の時、$N_0=(Vm-I_0\cdot R)/(Ke\cdot 2\pi/60)$ [rpm]

$N=N_0-N_0\cdot T/Ts$

又は、$N=\{Vm-Ra(T/Kt+I_0)\}/(Ke\cdot 2\pi/60)$ [rpm]

$Ia=I_0+(Is-I_0)\cdot T/Ts$ [A]

$I\eta=\sqrt{(I_0\cdot Is)}$ [A]

$Ts=Kt\cdot(Vm-I_0\cdot R)/Ra$ [N-m]

$Pmax=(Ts\cdot N_0/4)\ 2\pi/60$ [W]

$\eta max=\{1-\sqrt{(I_0/Is)}\}^2\cdot 100$ [%]

Vm：電源電圧(V)　Ia：モータ電流(A)　I_0：無負荷電流(A)
Ra：電機子相間抵抗(Ω)　Ea：逆起電力(V)　Is：起動電流(A)
N_0：無負荷回転数(rpm)　N：モータ回転数(rpm)
Kt：トルク定数(N-m/A)　Ke：逆起電力定数(V/rad/s)
T：モータトルク(N-m)　Ts：モータ起動トルク(N-m)
$I\eta$：最大効率時電流(A)　η：効率(%)　Pmax：最大出力

AC、DCサーボモータ特性曲線
Torque Characteristics of AC and DC Servo Motor

相対比較(□60外形同一の場合の参考例)

ACサーボモータ　AC Servo Motor

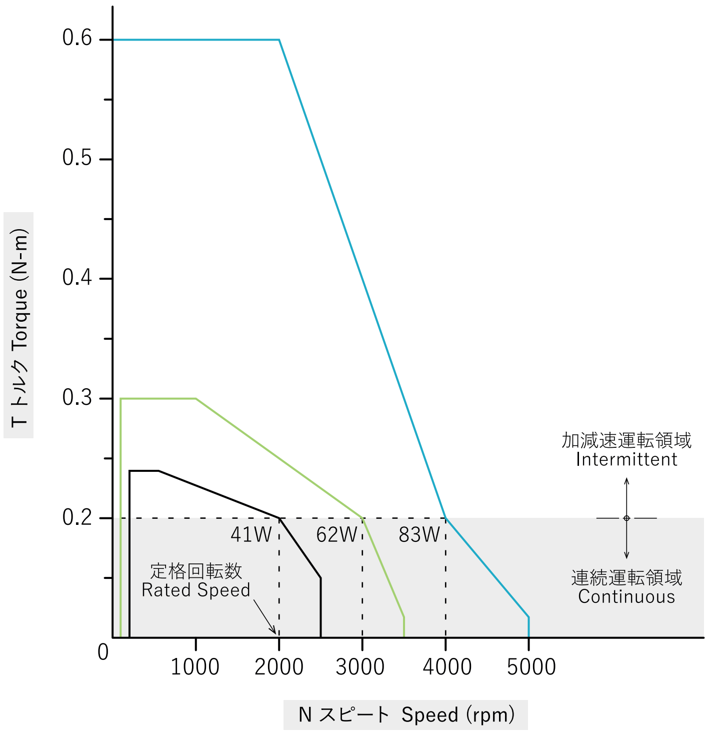
- AC200V
- 速度比：0~4000rpm
- トルク比：3.0倍

DCサーボモータ　DC Servo Motor

- DC24V
- 速度比：80~3000rpm
- トルク比：1.5倍

ブラシレスDCモータ　Brushless DC Motor

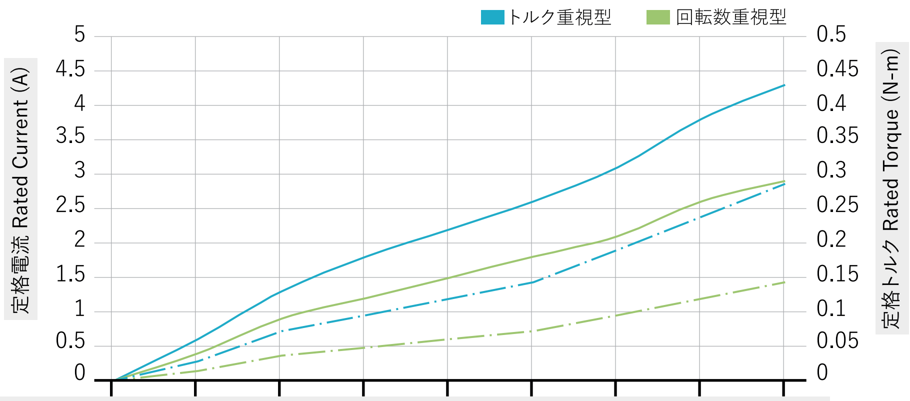
- DC24V
- 速度比：200~2000rpm
- トルク比：1.2倍



出力(トルク)–電流曲線
Torque-Current Curve

- 24VDC, 2000/4000rpm
- ブラシレスDCモータ
  BrushlessDC Motor
- モータサイズ(参考)□42~57
  Reference Motor Size □42~57

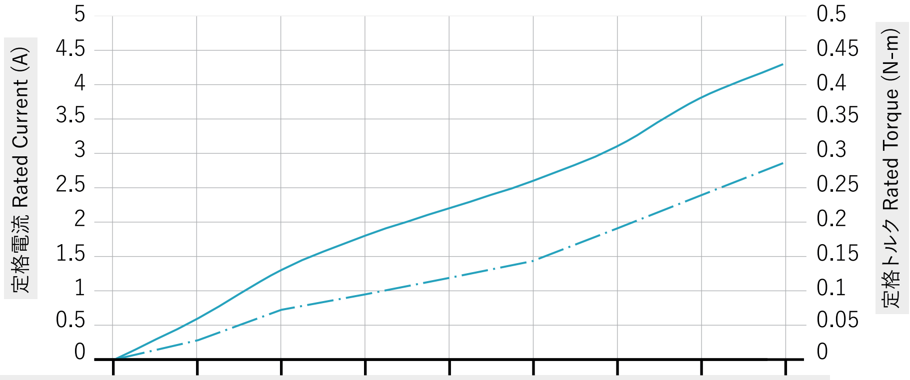
【注】同じ出力でも、トルク重視型(2000rpm)と回転重視型(4000rpm)の二通りあります。



	出力 Output (W)	0	6	15	20	25	30	40	50	60
2000rpm	電流 Current (A)	0	0.6	1.3	1.8	2.2	2.6	3.1	3.8	4.3
4000rpm	電流 Current (A)	0	0.4	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.6	2.9
2000rpm	トルク Torque (N-m)	0	0.028	0.072	0.095	0.119	0.143	0.19	0.238	0.286
4000rpm	トルク Torque (N-m)	0	0.014	0.036	0.048	0.06	0.072	0.095	0.119	0.143

- 36VDC, 4000rpm
- ブラシレスDCモータ
  BrushlessDC Motor
- モータサイズ(参考)□42~57
  Reference Motor Size □42~57

【注】入力電圧(24V→36V)及び積厚をUPして、(2倍)高出力(トルクと回転数両方重視)としました。



	出力 Output (W)	0	12	30	40	50	60	80	100	120
4000rpm	電流 Current (A)	0	0.6	1.3	1.8	2.2	2.6	3.1	3.8	4.3
4000rpm	トルク Torque (N-m)	0	0.028	0.072	0.095	0.119	0.143	0.19	0.238	0.286

ブラシレスDCモータ
標準仕様一覧表
BLDC Motor Lineup

品番表示説明 - ブラシレスDCギアードモータ
Type Number Nomenclature - BLDC Gear Motor

AL 42 RBL 60 - 24 30 - 40 JXG 50K

① AL ② 42 ③ RBL ④ 60 ⑤ 24 ⑥ 30 ⑦ 40

1. アルモテクノス ALMOTECHNOS
2. モータ外径(mm) Outer Diameter of Motor
3. 丸型ブラシレスモータ Round Brushless Motor
4. モータ長さ(mm) Length
5. 定格電圧(V) Rated Voltage
6. 無負荷回転数(rpm)x100 No-load Speed x 100
7. ギアケース直径(mm) Diameter of Gearbox

AL 57 BL 01 - 24V 56 JX300K

⑧ AL ⑨ 57 ⑩ BL ⑪ 01 ⑫ 24V ⑬ 56 ⑭ JX300K

8. アルモテクノス ALMOTECHNOS
9. モータ外径(mm) Outer Diameter of Motor
10. ブラシレスモータ Brushless Motor
11. モータ長さL1【注】 Length"L1"
12. 定格電圧(V) Rated Voltage
13. ギアケース直径 (mm) Diameter of Gearbox
14. 定格許容トルク(kgf-cm) Rated Permissible Torque

【注】01:55mm 02:75mm 03:95mm 04:115mm

ϕ22 シリーズ Series

長さ Length (mm)	極数 Pole	電圧 Voltage (VDC)	最大電流 Max. Current (A)	定格回転数 Rated Speed (rpm)	定格トルク Rated Torque (mN-m)	定格出力 Rated Power (W)	トルク定数 Torque Constant (mN-m/A)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
45	8	24	1.1	4600	8	3.8	30.2	0.66	0.07	24ZWSK05
68	8	24	1.5	3500	22	8	35.5	1.32	0.12	

ϕ28 シリーズ Series

長さ Length (mm)	極数 Pole	電圧 Voltage (VDC)	最大電流 Max. Current (A)	定格回転数 Rated Speed (rpm)	定格トルク Rated Torque (mN-m)	定格出力 Rated Power (W)	トルク定数 Torque Constant (mN-m/A)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
26	4	15	2.5	8000	7	6	13.7	1.23	0.06	24ZWSK05
38	4	24	2.8	10000	14.1	14.7	16	2.12	0.082	
77	4	24	3	3700	50	16	50	5.98	0.28	

ϕ33 型 Type

長さ Length (mm)	極数 Pole	電圧 Voltage (VDC)	最大電流 Max. Current (A)	定格回転数 Rated Speed (rpm)	定格トルク Rated Torque (mN-m)	定格出力 Rated Power (W)	トルク定数 Torque Constant (mN-m/A)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
38	4	24	0.64	3000	22	7	46	7.95	0.085	24ZWSK05

ϕ36 型 Type

長さ Length (mm)	極数 Pole	電圧 Voltage (VDC)	最大電流 Max. Current (A)	定格回転数 Rated Speed (rpm)	定格トルク Rated Torque (mN-m)	定格出力 Rated Power (W)	トルク定数 Torque Constant (mN-m/A)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	重量 Weight (kg)	適用ドライバー Driver
42	8	24	5	4800	36	18	34.6	13.1	0.185	24ZWSK10

ϕ42 型 Type

長さ Length (mm)	極数 Pole	電圧 Voltage (VDC)	最大電流 Max. Current (A)	定格回転数 Rated Speed (rpm)	定格トルク Rated Torque (mN-m)	定格出力 Rated Power (W)	トルク定数 Torque Constant (mN-m/A)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm^2)	重量 Weight (kg)	適用 ドライバー Driver
60	8	24	5	4200	56	25	38.5	48	0.4	24ZWSK10

□42 シリーズ Series

長さ Length (mm)	極数 Pole	電圧 Voltage (VDC)	最大電流 Max. Current (A)	定格回転数 Rated Speed (rpm)	定格トルク Rated Torque (mN-m)	定格出力 Rated Power (W)	トルク定数 Torque Constant (mN-m/A)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm^2)	重量 Weight (kg)	適用 ドライバー Driver
41	8	24	5.4	4000	62.5	26	350	24	0.3	24ZWSK10
61	8	24	10.6	4000	125	52.5	355	48	0.45	24ZWSK15
81	8	24	15.5	4000	185	77.5	360	72	0.65	24ZWSK20
100	8	24	20	4000	250	105	376	96	0.8	

□42 回路付シリーズ with Integrated Driver

長さ Length (mm)	極数 Pole	電圧 Voltage (VDC)	最大電流 Max. Current (A)	定格回転数 Rated Speed (rpm)	定格トルク Rated Torque (N-m)	定格出力 Rated Power (W)	トルク定数 Torque Constant (N-m/A)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm^2)	重量 Weight (kg)	適用 ドライバー Driver
77	8	24	5.4	4000	0.0625	26	0.034	24	0.45	24ZWSK10
97	8	24	10.6	4000	0.125	52	0.0355	48	0.6	24ZWSK20
137	8	24	15.5	4000	0.185	78	0.038	72	0.8	
157	8	24	20	4000	0.25	104	0.0376	96	0.95	

ϕ57 シリーズ Series

長さ Length (mm)	極数 Pole	電圧 Voltage (VDC)	最大電流 Max. Current (A)	定格回転数 Rated Speed (rpm)	定格トルク Rated Torque (N-m)	定格出力 Rated Power (W)	トルク定数 Torque Constant (N-m/A)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm^2)	重量 Weight (kg)	適用 ドライバー Driver
45	4	36	3.5	4000	0.055	23	0.053	30	0.25	36ZWSK15
55	4	36	6.8	4000	0.11	46	0.063	75	0.5	
75	4	36	11.5	4000	0.22	92	0.063	119	0.75	
95	4	36	16.5	4000	0.32	133	0.063	173	1	36ZWSK20
115	4	36	20.5	4000	0.43	180	0.063	230	1.25	

ϕ57 回路付シリーズ with Integrated Driver

長さ Length (mm)	極数 Pole	電圧 Voltage (VDC)	最大電流 Max. Current (A)	定格回転数 Rated Speed (rpm)	定格トルク Rated Torque (N-m)	定格出力 Rated Power (W)	トルク定数 Torque Constant (N-m/A)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm^2)	重量 Weight (kg)	適用 ドライバー Driver
102	4	36	6.8	4000	0.11	46	0.063	30	0.56	36ZWSK15
122	4	36	11.5	4000	0.22	92	0.063	75	0.67	
162	4	36	16.5	4000	0.32	134	0.061	119	0.9	36ZWSK20
182	4	36	20.5	4000	0.44	184	0.063	230	1.2	

ϕ58 F付型 Type with Flange

長さ Length (mm)	極数 Pole	電圧 Voltage (VDC)	最大電流 Max. Current (A)	定格回転数 Rated Speed (rpm)	定格トルク Rated Torque (N-m)	定格出力 Rated Power (W)	トルク定数 Torque Constant (N-m/A)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm^2)	重量 Weight (kg)	適用 ドライバー Driver
52	4	24	11.5	2300	0.24	58	0.05	200	0.65	24ZWSK15

□86 シリーズ Series

長さ Length (mm)	極数 Pole	電圧 Voltage (VDC)	最大電流 Max. Current (A)	定格回転数 Rated Speed (rpm)	定格トルク Rated Torque (N-m)	定格出力 Rated Power (W)	トルク定数 Torque Constant (N-m/A)	ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm^2)	重量 Weight (kg)	適用 ドライバー Driver
58	8	48	11	3000	1.05	110	0.10	400	1.5	48ZWSK20
71	8	48	19	3000	2.1	220	0.11	800	1.85	48ZWSK30
98	8	48	33	3000	4.2	440	0.13	1600	2.6	48ZWSK50
125	8	48	55	3000	6.3	660	0.11	2400	4	

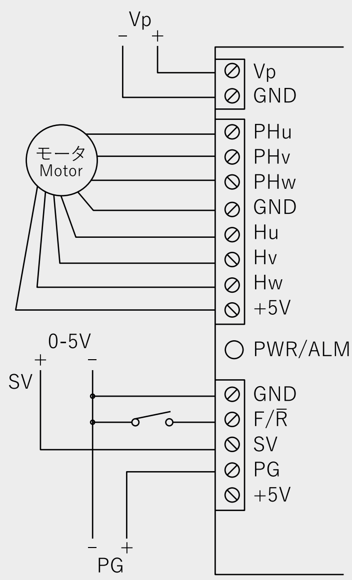
ブラシレスDCモータ
駆動用ドライバー
BLDC Motor Driver

仕様
Specifications

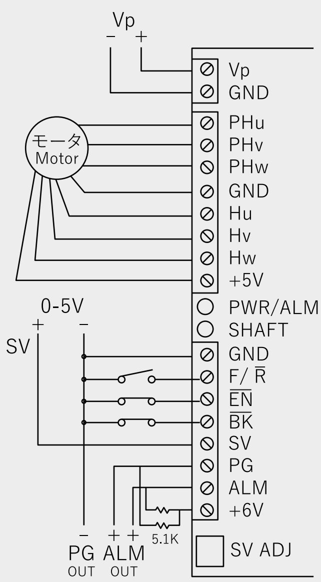
24ZWSK シリーズ Series

モデル Model	24ZWSK			
	5	10	15	20
電圧 Voltage	24VDC (30V max.)			
相 Phase	3			
ピーク電流 Peak Current	5A	10A	15A	20A
連続電流 Continuous Current	2.5A	5A	7.5A	10A
ホールセンサー Hall Sensor	3ホールセンサー、120°電気角 3 hall sensors, electric angle 120°			
ラインヒューズ Line Fuse	5	10	15	20
立ち上がり時間 Rise Time	0.5-1.0S			
入力信号 Input Signal	5V TTL 又は 5V CMOS		5V TTL 又は 6.25V CMOS	
最大スピード Max. Speed (SV=5V)	1500/3000/6000/(12000) rpm			
制御モード(オプション) Working Mode	PI速度クローズド制御 PI speed closed-loop mode			
低電圧保護 Under Voltage Protection	16Vmin.			
外形寸法 Dimension	105.5x64x24mm		161.5x82x31~45mm	
チョッピング周波数 Chopping Frequency	15KHz			
重量 Weight	0.2Kg		0.3~0.4Kg	
結線仕様 Circuit	図4		図5	
制御信号 Control Signal	F/R(High-Forward, Low-Reverse) SV(Speed Voltage) 0-5V SV gain=1 BK-Low brake EN(High-Disable, Low-Enable)			
パルス信号 Pulse Signal	24pls/r @8Pole			

(図4)



(図5)



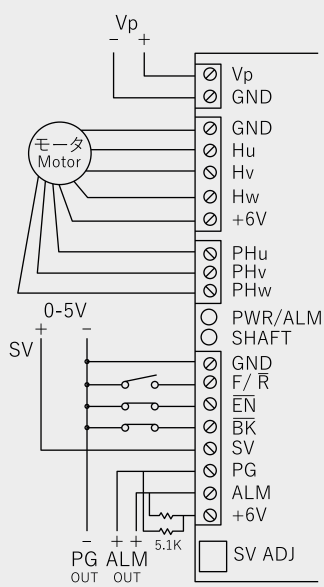
36ZWSK シリーズ Series

モデル Model	36ZWSK				
	5	10	15	20	30
電圧 Voltage	36VDC (45V max.)				
相 Phase	3				
ピーク電流 Peak Current	5A	10A	15A	20A	30A
連続電流 Continuous Current	2.5A	5A	7.5A	10A	15A
ホールセンサー Hall Sensor	3ホールセンサー、120° 電気角 3 hall sensors, electric angle 120°				
ラインヒューズ Line Fuse	5	10	15	20	30
立ち上がり時間 Rise Time	0.5-1.0S				
入力信号 Input Signal	5V TTL 又は 5V CMOS		5V TTL 又は 6.25V CMOS		
最大スピード Max. Speed (SV=5V)	1500/3000/6000/(12000) rpm				
制御モード(オプション) Working Mode	PI速度クローズド制御 PI speed closed-loop mode				
低電圧保護 Under Voltage Protection	26Vmin.				
外形寸法 Dimension	105.5x64x24mm		161.5x82x31~45mm		161.5x82x45mm
チョッピング周波数 Chopping Frequency	15KHz				
重量 Weight	0.2Kg		0.3~0.4Kg		0.4~0.5Kg
結線仕様 Circuit	図4		図5		
制御信号 Control Signal	F/R(High-Forward, Low-Reverse) SV(Speed Voltage) 0-5V SV gain=1 BK-Low brake EN(High-Disable, Low-Enable)				SV 0-4V Alarm output(OC output) Low=Alarm
パルス信号 Pulse Signal	24pls/r @8Pole				

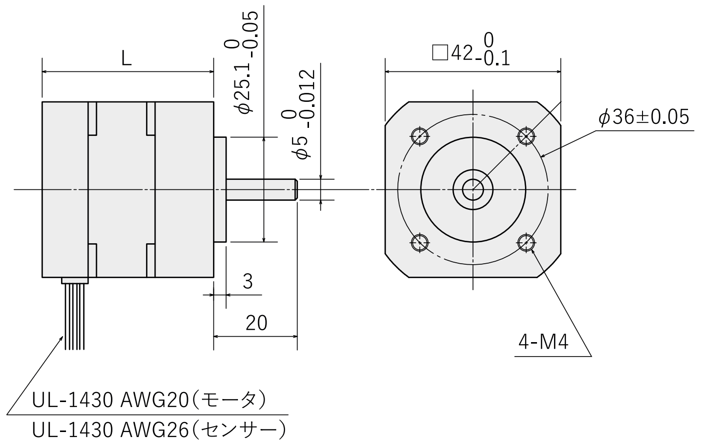
48ZWSK シリーズ Series

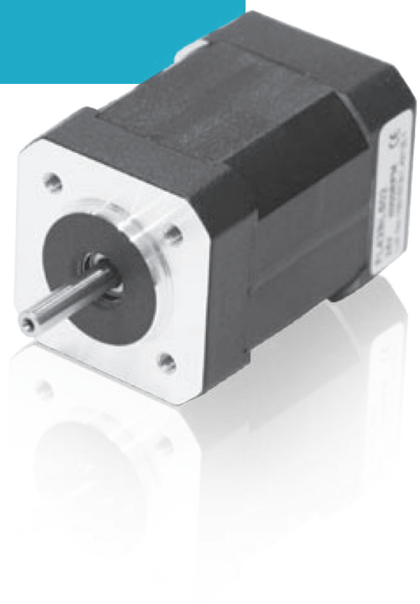
モデル Model	48ZWSK	
	30	50
電圧 Voltage	48VDC (56V max.)	
相 Phase	3	
ピーク電流 Peak Current	30A	50A
連続電流 Continuous Current	15A	25A
ホールセンサー Hall Sensor	3ホールセンサー、120° 電気角 3 hall sensors, electric angle 120°	
ラインヒューズ Line Fuse	30	50
立ち上がり時間 Rise Time	0.5-1.0S	
入力信号 Input Signal	5V TTL 又は 6.25V CMOS	
最大スピード Max. Speed (SV=5V)	1500/3000/6000/(12000) rpm	
制御モード(オプション) Working Mode	PI速度クローズド制御 PI speed closed-loop mode	
低電圧保護 Under Voltage Protection	36Vmin.	
外形寸法 Dimension	161.5x82x45mm	221x82x45mm
チョッピング周波数 Chopping Frequency	15KHz	
重量 Weight	0.4~0.5Kg	
結線仕様 Circuit	図6	
制御信号 Control Signal	SV 0-4V Alarm output(OC output) Low=Alarm	

(図6)

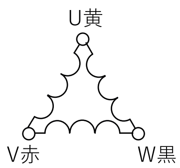


□42型
ブラシレスDCモータ
BLDC Motor





結線図
Wiring Diagram

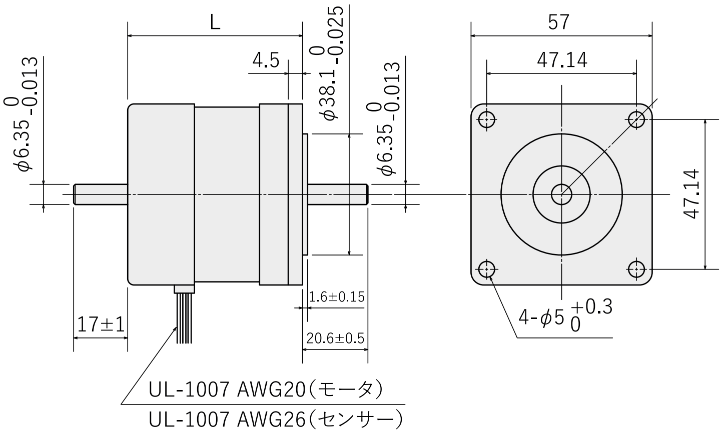


Vcc	赤 RED
Hall A	青 BLU
Hall B	緑 GRN
Hall C	白 WHT
GND	黒 BLK
U相	黄 YEL
V相	赤 RED
W相	黒 BLK

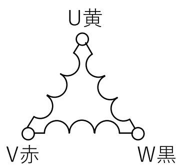
仕様
Specifications

品番 Type Number	AL42BLS01	AL42BLS02	AL42BLS03	AL42BLS04
極数 Number of Poles	8	8	8	8
電圧 Voltage (VDC)	24	24	24	24
定格回転数 Rated Speed (rpm)	4000	4000	4000	4000
定格トルク Rated Torque (N-m)	0.0625	0.125	0.185	0.250
定格出力 Rated Power (W)	26	52	77	105
最大トルク Maximum Torque (N-m)	0.19	0.38	0.56	0.75
定格電流 Rated Current (A)	2.2	4.0	6.0	7.5
最大電流 Maximum Current (A)	5.4	10.6	15.5	20
線間抵抗 Line to Line Resistance (Ω)	1.8	0.8	0.55	0.28
ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm^2)	24	48	72	96
重量 Weight (Kg)	0.3	0.45	0.65	0.8
積厚L Motor Length (mm)	41	61	81	100
トルク定数 Torque Constant (N-m/A)	0.035	0.035	0.036	0.037

Φ57(□57)型
ブラシレスDCモータ
BLDC Motor



結線図
Wiring Diagram

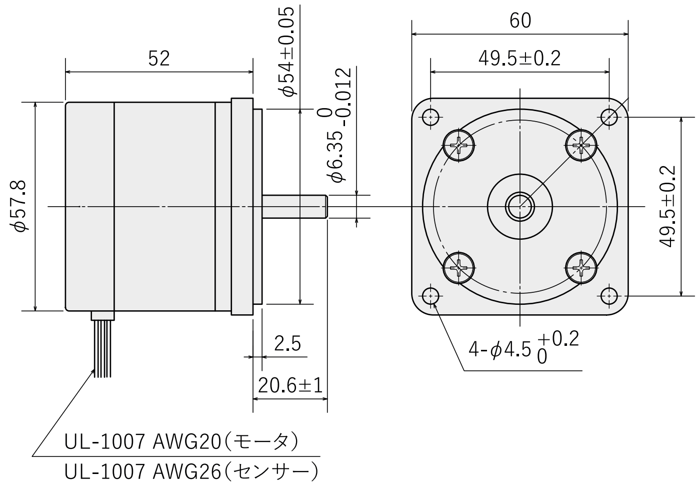


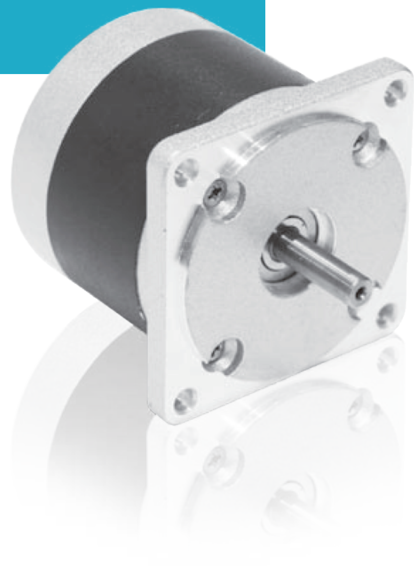
Vcc	赤 RED
Hall A	青 BLU
Hall B	緑 GRN
Hall C	白 WHT
GND	黒 BLK
U相	黄 YEL
V相	赤 RED
W相	黒 BLK

仕様
Specifications

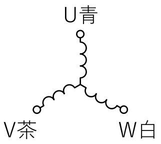
品番 Type Number	AL57BLS005	AL57BLS01	AL57BLS02	AL57BLS03	AL57BLS04
極数 Number of Poles	4	4	4	4	4
電圧 Voltage (VDC)	36	36	36	36	36
定格回転数 Rated Speed (rpm)	4000	4000	4000	4000	4000
定格トルク Rated Torque (N-m)	0.055	0.11	0.22	0.32	0.43
定格出力 Rated Power (W)	23	46	92	133	180
最大トルク Maximum Torque (N-m)	0.16	0.39	0.7	1.0	1.27
定格電流 Rated Current (A)	1.8	2.5	4.2	6.0	7.5
最大電流 Maximum Current (A)	3.5	6.8	11.5	16.5	20.5
線間抵抗 Line to Line Resistance (Ω)	4.1	1.5	0.7	0.45	0.35
ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm^2)	30	75	119	173	230
重量 Weight (Kg)	0.25	0.5	0.75	1.0	1.25
積厚L Motor Length (mm)	45	55	75	95	115
トルク定数 Torque Constant (N-m/A)	0.053	0.063	0.063	0.063	0.063

Φ58(□60)型
ブラシレスDCモータ
BLDC Motor





結線図
Wiring Diagram

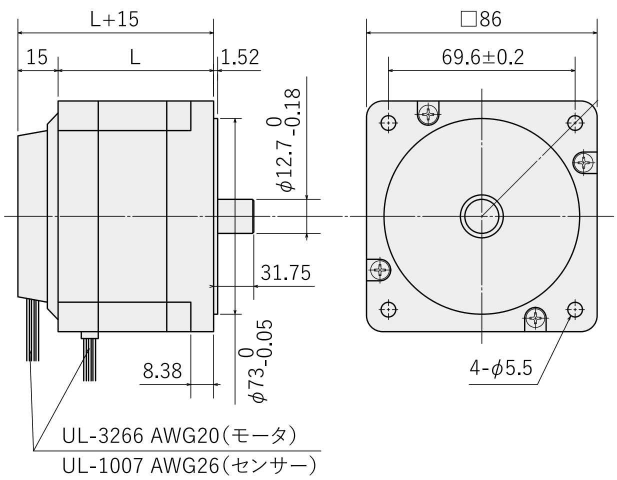


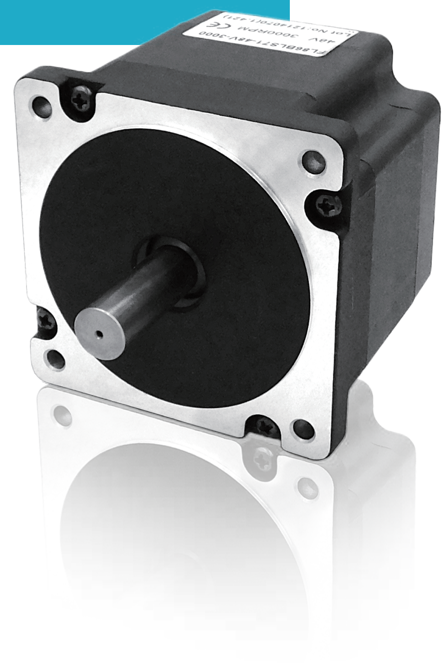
Vcc	オレンジ ORG
Hall A	赤 RED
Hall B	黄 YEL
Hall C	緑 GRN
GND	黒 BLK
U相	青 BLU
V相	茶 BRN
W相	白 WHT

仕様
Specifications

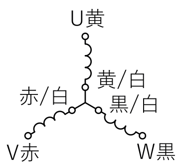
品番 Type Number	AL57BLSH01
極数 Number of Poles	4
電圧 Voltage (VDC)	24
定格回転数 Rated Speed (rpm)	2300
定格トルク Rated Torque (N-m)	0.24
定格出力 Rated Power (W)	58
最大トルク Maximum Torque (N-m)	0.55
定格電流 Rated Current (A)	5.5
最大電流 Maximum Current (A)	11.5
線間抵抗 Line to Line Resistance (Ω)	1.5
ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm^2)	200
重量 Weight (Kg)	0.65
積厚L Motor Length (mm)	52
トルク定数 Torque Constant (N-m/A)	0.05

□86型
ブラシレスDCモータ
BLDC Motor





結線図
Wiring Diagram

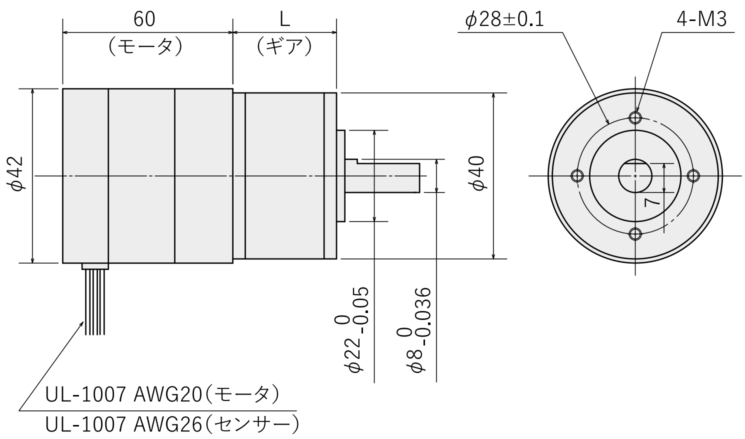


Vcc	赤 RED
Hall A	青 BLU
Hall B	緑 GRN
Hall C	白 WHT
GND	黒 BLK
U相	黄&黄/白 YEL&YEL/WHT
V相	赤&赤/白 RED&RED/WHT
W相	黒&黒/白 BLK&BLK/WHT

仕様
Specifications

品番 Type Number	AL86BLS58	AL86BLS71	AL86BLS98	AL86BLS125
極数 Number of Poles	8	8	8	8
電圧 Voltage (VDC)	48	48	48	48
定格回転数 Rated Speed (rpm)	3000	3000	3000	3000
定格トルク Rated Torque (N-m)	0.35	0.7	1.4	2.1
定格出力 Rated Power (W)	110	220	440	660
最大トルク Maximum Torque (N-m)	1.05	2.1	4.2	6.3
定格電流 Rated Current (A)	4.2	7.0	12	19
最大電流 Maximum Current (A)	11	19	33	55
線間抵抗 Line to Line Resistance (Ω)	1.05	0.36	0.2	0.16
ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	400	800	1600	2400
重量 Weight (Kg)	1.5	1.85	2.6	4.0
積厚L Motor Length (mm)	58	71	98	125
トルク定数 Torque Constant (N-m/A)	0.10	0.11	0.13	0.11

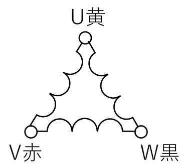
42型
ブラシレスDCギアードモータ
BLDC Gear Motor



モータ仕様
Motor Specifications

品番 Type Number	AL42RBL60-2420	AL42RBL60-2430
極数 Number of Poles	8	8
相数 Number of Phase	3	3
定格電圧 Rated Voltage (V)	24	24
定格回転数 Rated Speed (rpm)	1400	2100
定格トルク Rated Torque (N-m)	0.04	0.05
定格出力 Rated Power (W)	5.8	11
定格電流 Rated Current (A)	0.5	0.85
ピーク電流 Peak Current (A)	1.5	2.6
線間抵抗値 Line to Line Resistance (Ohms)	11.9	6.0
線間インダクタンス Line to line Inductance (mH)	15	6.4

結線図
Wiring Diagram

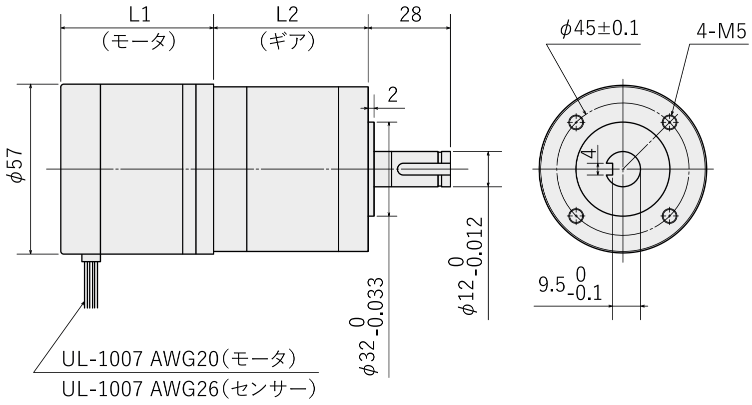


Vcc	赤 RED
Hall A	青 BLU
Hall B	緑 GRN
Hall C	白 WHT
GND	黒 BLK
U相	黄 YEL
V相	赤 RED
W相	黒 BLK

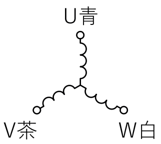
ギア仕様
Gear Specifications

品番 Type Number	AL42RBL60-2420-40JXG50K										AL42RBL60-2430-40JXG50K									
減速比 Reduction Ratio	3.6	4.9	15	19	24	56	71	91	116	212	3.6	4.9	15	19	24	56	71	91	116	212
段数 Number of Stages	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4
ケース長さL (mm) Length "L"	35.5	35.5	45.5	45.5	45.5	55.5	55.5	55.5	55.5	66	35.5	35.5	45.5	45.5	45.5	55.5	55.5	55.5	55.5	66
最大許容トルク(N-m) Max. Permissible Torque	1.47	1.47	5.88	5.88	5.88	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	1.47	1.47	5.88	5.88	5.88	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7
無負荷回転数(rpm) No-load Speed	555	408	133	105	83	35	28	22	17	9	555	408	133	105	83	35	28	22	17	9
定格回転数(rpm) Rated Speed	388	285	93	73	58	25	19	15	12	6.6	388	285	93	73	58	25	19	15	12	6.6
定格トルク(N-m) Rated Torque	0.14	0.19	0.6	0.76	0.96	2.2	2.8	3.6	4.6	8.4	0.14	0.19	0.6	0.76	0.96	2.2	2.8	3.6	4.6	8.4

57型
ブラシレスDCギアードモータ
BLDC Gear Motor



結線図
Wiring Diagram



Vcc	オレンジ ORG
Hall A	赤 RED
Hall B	黄 YEL
Hall C	緑 GRN
GND	黒 BLK
U相	青 BLU
V相	茶 BRN
W相	白 WHT

モータ仕様
Motor Specifications

品番 Type Number	AL57BL01-24V	AL57BL02-24V	AL57BL03-24V	AL57BL04-24V
極数 Number of Poles	4	4	4	4
相数 Number of Phase	3	3	3	3
モータ長さL1 Length “L1” (mm)	55	75	95	115
定格電圧 Rated Voltage (V)	24	24	24	24
定格回転数 Rated Speed (rpm)	4000	4000	4000	4000
定格トルク Rated Torque (N-m)	0.11	0.22	0.32	0.44
定格出力 Rated Power (W)	46	92	134	184
トルク定数 Torque Constant (N-m/A)	0.063	0.063	0.061	0.063
逆起電力 Counter Electromotive Force (Vr/krpm)	5.1	5.1	4.9	5.1
線間抵抗値 Line to Line Resistance (Ohms)	1.5	0.6	0.45	0.38
線間インダクタンス Line to line Inductance (mH)	4.5	2.1	1.65	1.0
ロータイナーシャ Rotor Inertia (g-cm²)	30	75	119	230

ギア仕様
Gear Specifications

品番 Type Number	AL57BL01-24V-56JX300K								
減速比 Reduction Ratio	3.6	4.25	13	18	47	65	168	198	276
段数 Number of Stages	1	1	2	2	3	3	4	4	4
ケース長さL2 (mm) Length “L2”	52.6	52.6	52.6	52.6	64.2	64.2	75.7	75.7	75.7
最大許容トルク(N-m) Max. Permissible Torque	2.94	2.94	9.8	9.8	29.4	29.4	58.8	58.8	58.8
無負荷回転数(rpm) No-load Speed	1472	1247	408	294	113	85	32	27	19
定格回転数(rpm) Rated Speed	1111	941	308	222	85	62	24	20	14
定格トルク(N-m) Rated Torque	0.36	0.42	1.15	1.6	3.8	5.2	12	14.2	20

品番 Type Number	AL57BL02-24V-56JX300K								
減速比 Reduction Ratio	3.6	4.25	13	18	47	65	168	198	276
段数 Number of Stages	1	1	2	2	3	3	4	4	4
ケース長さL2 (mm) Length “L2”	52.6	52.6	52.6	52.6	64.2	64.2	75.7	75.7	75.7
最大許容トルク(N-m) Max. Permissible Torque	2.94	2.94	9.8	9.8	29.4	29.4	58.8	58.8	58.8
無負荷回転数(rpm) No-load Speed	1472	1247	408	294	113	85	32	27	19
定格回転数(rpm) Rated Speed	1111	941	308	222	85	62	24	20	14
定格トルク(N-m) Rated Torque	0.72	0.84	2.3	3.2	7.6	10.4	24	28.4	40

品番 Type Number	AL57BL03-24V-56JX300K								
減速比 Reduction Ratio	3.6	4.25	13	18	47	65	168	198	276
段数 Number of Stages	1	1	2	2	3	3	4	4	4
ケース長さL2 (mm) Length “L2”	52.6	52.6	52.6	52.6	64.2	64.2	75.7	75.7	75.7
最大許容トルク(N-m) Max. Permissible Torque	2.94	2.94	9.8	9.8	29.4	29.4	58.8	58.8	58.8
無負荷回転数(rpm) No-load Speed	1472	1247	408	294	113	85	32	27	19
定格回転数(rpm) Rated Speed	1111	941	308	222	85	62	24	20	14
定格トルク(N-m) Rated Torque	1	1.22	3.37	4.7	11	15	35	41.5	-

品番 Type Number	AL57BL04-24V-56JX300K								
減速比 Reduction Ratio	3.6	4.25	13	18	47	65	168	198	276
段数 Number of Stages	1	1	2	2	3	3	4	4	4
ケース長さL2 (mm) Length “L2”	52.6	52.6	52.6	52.6	64.2	64.2	75.7	75.7	75.7
最大許容トルク(N-m) Max. Permissible Torque	2.94	2.94	9.8	9.8	29.4	29.4	58.8	58.8	58.8
無負荷回転数(rpm) No-load Speed	1472	1247	408	294	113	85	32	27	19
定格回転数(rpm) Rated Speed	1111	941	308	222	85	62	24	20	14
定格トルク(N-m) Rated Torque	1.44	1.68	4.6	6.4	15.2	20.8	48	-	-

Note

ACモータ

AC MOTOR

一般的に、商用電源（交流）で回すモータのことをACモータと呼びますが、大きく分けて電源周波数に同期して回る同期型とスベリを生じて回る非同期型とに分類されます。

主な種類(構造上)
Types

● 同期型モータ Synchronous
ロータにマグネットを使用しないリラクタンスモータとマグネットを使用するシンクロナスモータ(インダクタモータ)の2種類があります。いずれも、電源周波数とロータ極数によって回転速度は決まります。

● 非同期型モータ Asynchronous (Induction)
ロータに電磁誘導を発生させ、ステータ側巻線の回転磁界に引っ張られて負荷に応じたスベリを持ちながら非同期で回るインダクションモータが主流です。使用用途に応じて内部定数を変えてリバーシブルモータとトルクモータの種類に分かれます。

駆動方式
Driving Modes

● 単相電源の場合 Single-phase
同期型、非同期型とも巻線が2つあり、回転磁界をつくるために位相用コンデンサを片側の巻線につなぎます。巻線側の磁極数に応じて2相分の巻線配列を行い、電源に直接つなぐ主コイルとコンデンサを挿入する補助コイルとに分かれます。また、コンデンサの挿入によって回転方向が決まります。

● 3相電源の場合 Three-phase
巻線を3相分つくることによって電源周波数に同期して回転磁界ができます。単相に比べて回転が滑らかで効率もよく、コンデンサも不要です。一般家庭では単相100Vなので単相のモータになりますが、工場などでは単相、三相両方あります。電力をたくさん使う工場では三相交流を使った方が経済的です。

一般仕様
General Specifications

定格電圧 Rated Voltage	100(200) V 50/60Hz	1.8°
定格 Rating	連続(又は短時間指定)	Continuous (or intermittent)
軸振れ Shaft Runout	0.05mm以下	0.05mm and under
絶縁クラス Insulation Class	クラスE(又はB)	Class E (or B)
使用環境 Ambient Conditions	−20°C～+40°C、湿度85%以下	−20°C～+40°C, humidity 85% and under
絶縁抵抗 Insulation Resistance	100MΩ Min. 500VDC	100MΩ Min. 500VDC
絶縁耐圧 Dielectric Strength	1500VAC/分(1800VAC/秒)	1500VAC/min. (1800VAC/sec.)
保護装置 Protective Function	サーマルプロテクタ(120°C) 又はインピーダンスプロテクト	Thermal Protector(120°C) Inpedance Protection

特徴
Features

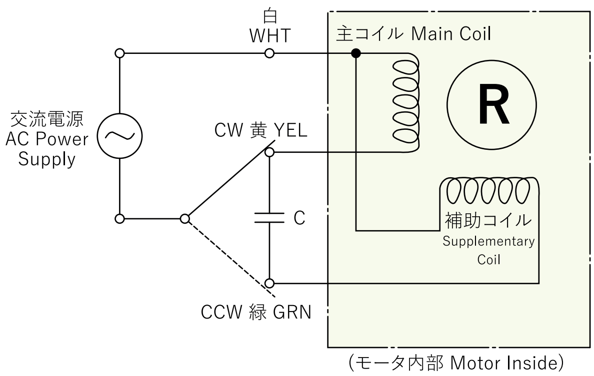
● 構造が堅牢で長寿命(ブラシレス)、専用ドライバーが不要で低コスト。
● 回転精度がラフな仕様には最適であり、通常、ギアと組み合わせることにより、高トルク低速回転も可能です。(インダクションモータ)
● ただ同期速度で回すだけの仕様に最適で、ギアを使わずに低速(多極可能)運転ができ、低コスト対応が可能です。(シンクロナスモータ)
● 工場などで使う出力の大きいモータとして、3相モータは最適であり、効率面、電流容量からも、高電圧(200V、400V)仕様が標準です。

用途
Applications

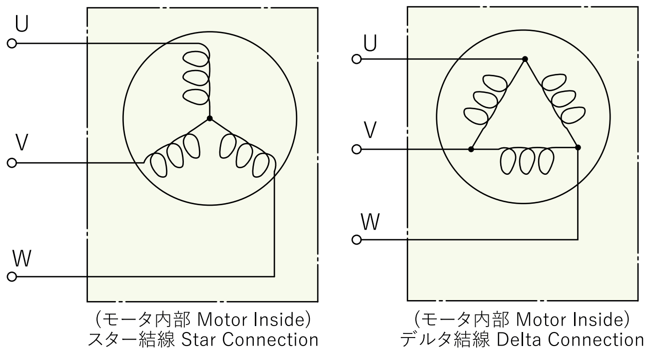
FA(搬送、ロボットなど)、昇降機、食品加工機、環境関連に至るまで幅広い方面からの需要あります。

結線図
Wiring Diagram

(1) 単相 Single-phase

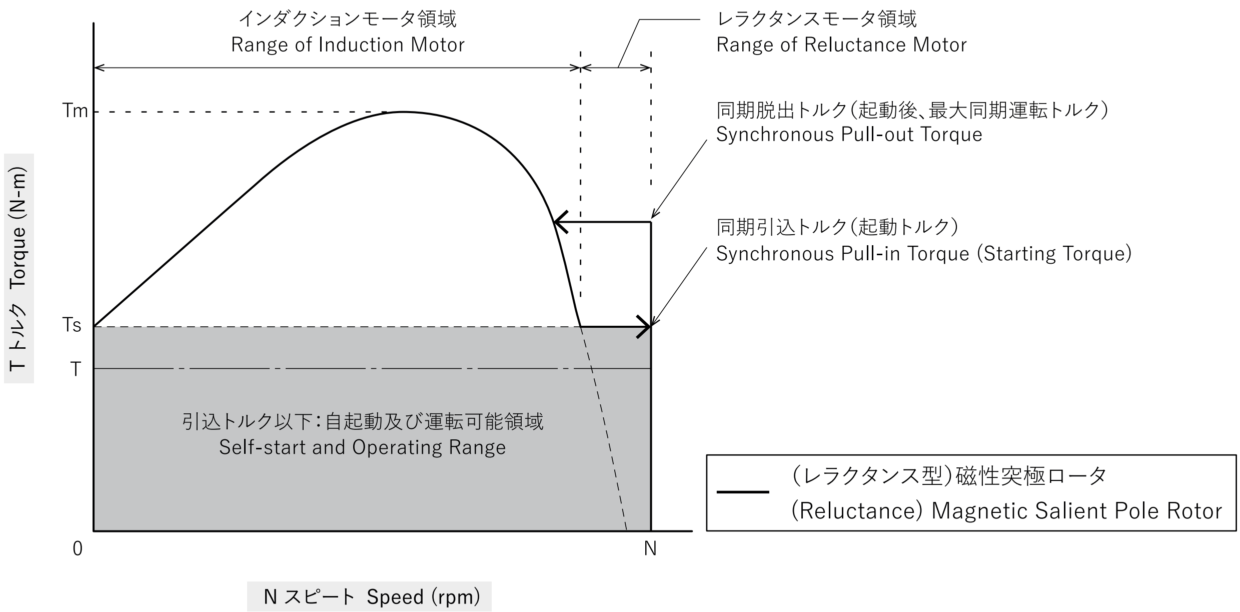


(2) 3相 Three-phase



【注】CW:ロータ(R)が、時計方向(clock wide)に回る
CCW:ロータ(R)が、反時計方向(counter clock wide)に回る
C:進相用コンデンサ Power Capacitor

ACシンクロナスモータ特性曲線
Torque Characteristics of AC Synchronous Motor



基本式

$N=(120/P)\cdot f$ [rpm]

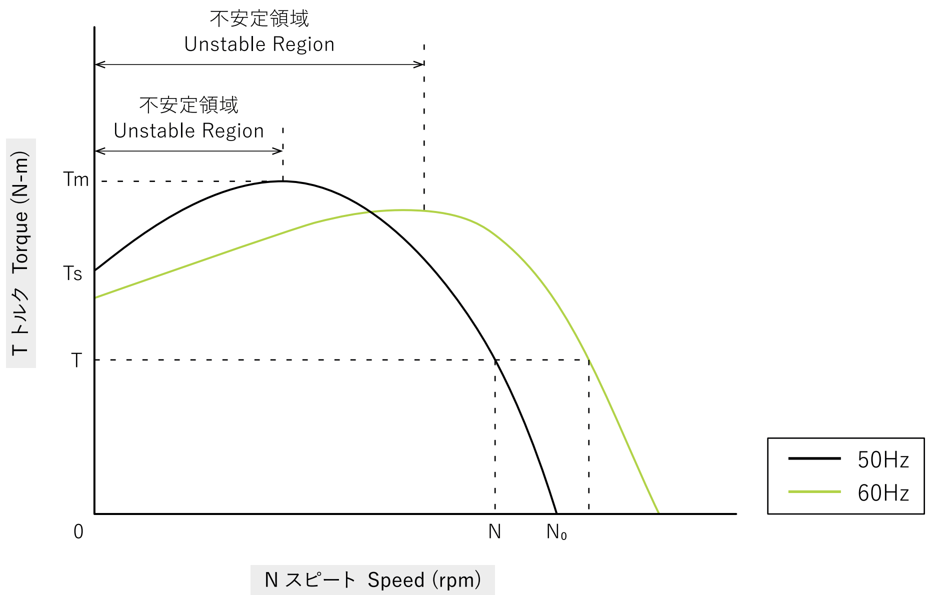
$P_0=k\cdot N\cdot Dg^2\cdot L$ [W]

$P_0=\omega\cdot T=2\pi/60\cdot N\cdot 9.81\cdot 10^{-2}\cdot T'$
$=1.027\cdot 10^{-2}\cdot N\cdot T'$ [W]

V:電源電圧 (V)
P:極数
N:モータ回転数 (rpm)
P_0:出力 (W)
k:出力係数
f:電源周波数 (Hz)
Dg:ロータ径(∝モータ外径) (mm)
L:ステータコア積厚 (mm)
T:モータトルク (N-m)
Ts:モータ起動トルク (N-m)
T':モータトルク (kgf-cm)
ω:角速度 (rad/s)

【注】同期トルクの大きさは、突極形状、マグネット磁力、巻線占積率等により大きく異なりますので、これら全て同一条件での目安と考えください。
また負荷の慣性モーメントにより性能差が出ることを考慮願います。
参考) 同期脱出トルク=同期引込トルク+同期加速トルク

ACインダクションモータ特性曲線
Torque Characteristics of AC Induction Motor



$\boxed{\text{基本式}}$ @AC3相

$N=(120/P)\cdot f\cdot(1-S)$ [rpm]

$N=(120/P)\cdot f$ [rpm] 同期速度(S=0の時)

$P_0=k\cdot N\cdot Dg^2\cdot L$ [W]

$P_0=\omega\cdot T=2\pi/60\cdot N\cdot 9.81\cdot 10^{-2}\cdot T'$

$=1.027\cdot 10^{-2}\cdot N\cdot T'$ [W]

(等価回路法)

$Ia=I_0+I'=I_0+V/\sqrt{3}/\{r1+r2'/S+j(x1+x2')\}$

$P2=3\cdot I2^2\cdot r2'/S$ [W]

$P_0=(1-S)\cdot P2$ [W]　$Pin=3\cdot V/\sqrt{3}\cdot Ir$ [W]

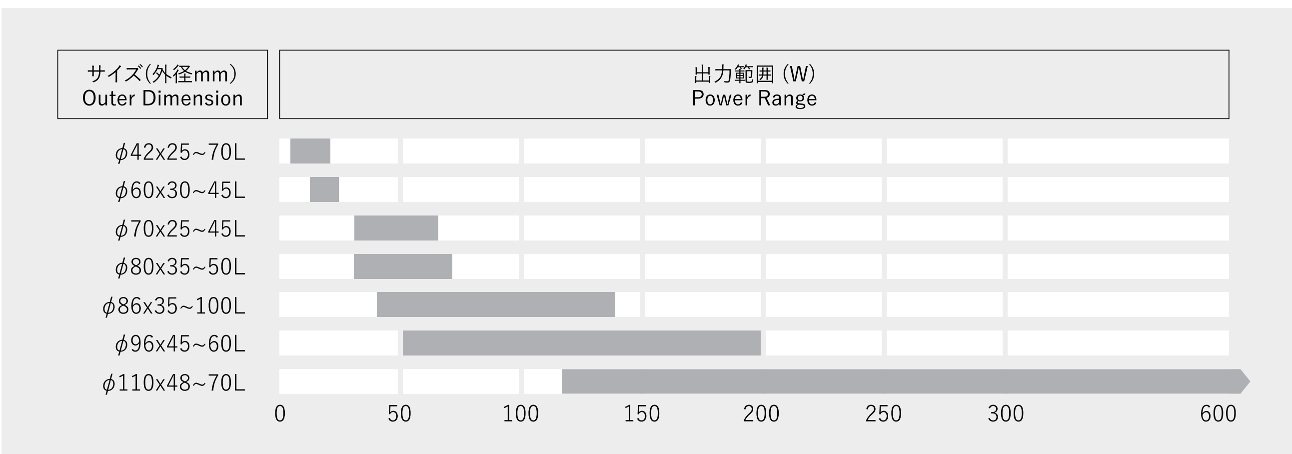
$\eta=P_0/Pin\cdot 100$ [%]

$T=P/\omega=P2/\omega s=P2/2\pi f/p/2$ [N-m]

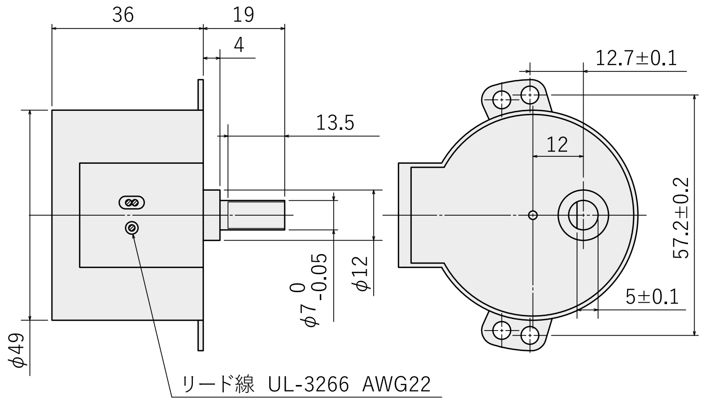
V:電源電圧 (V)
Ia:モータ電流 (A)
I_0:無負荷電流 (A)
P_0:出力 (W)
k:出力係数
f:電源周波数 (Hz)
S:スベリ
N_0:無負荷回転数 (rpm)
N:モータ回転数 (rpm)
Dg:ロータ径(∝モータ外径) (mm)
L:ステータコア積厚 (mm)
T:モータトルク (N-m)
Ts:モータ起動トルク (N-m)

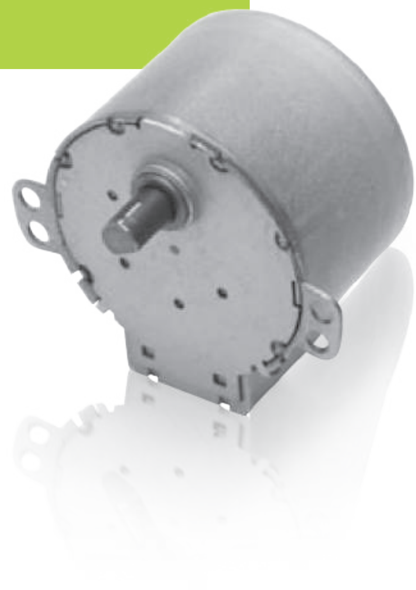
T':モータトルク (kgf-cm)
I' (I2):1次電流 (A)
Pin:入力 (W)
η:効率 (%)
r1, 2' (x1, 2'):1、2次抵抗(リアクタンス)
Ir:モータ電流実部数 (A)
P2:2次入力 (W)
ω:角速度 (rad/s)
ωs:同期角速度 (rad/s)
p:極対数

モータサイズ–出力相関表 (100V, 4P 連続～短時間)
Size vs. Output Power



Φ49型
シンクロナスギアードモーター（リバーシブル）
Synchronous Gear Motor (Reversible)



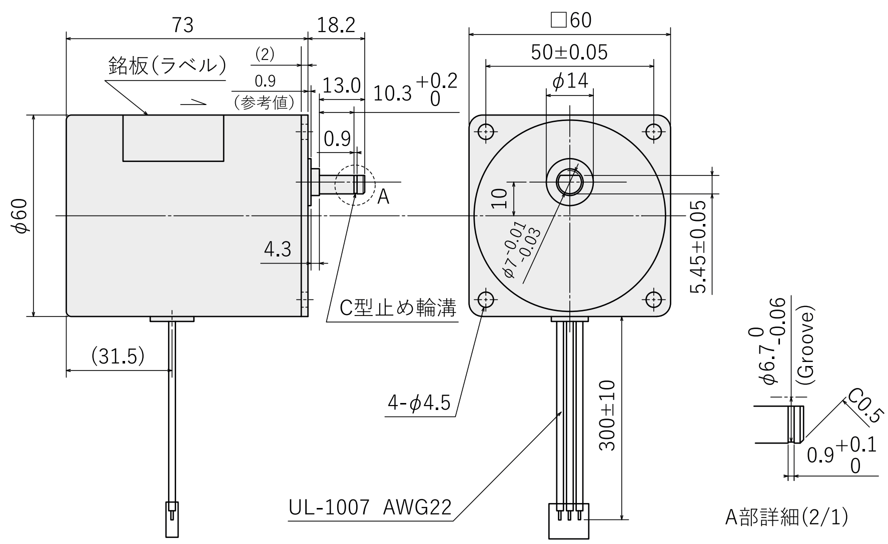


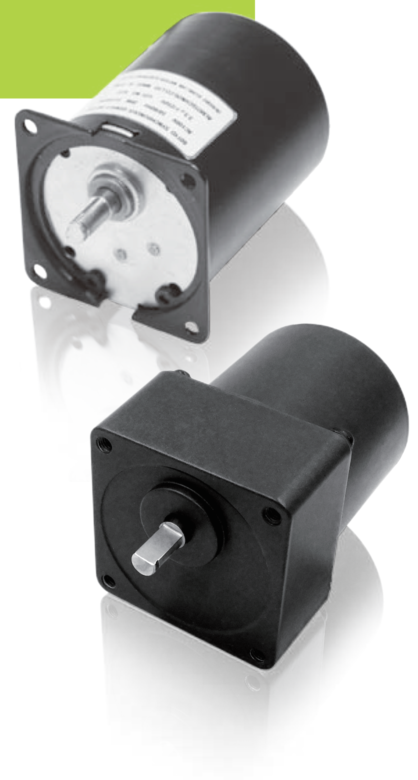
仕様
Specifications

モータ（参考） Motor	極数 Number of Poles	16 P							
	定格電圧 Rated Voltage	110V / 220V							
	定格周波数 Rated Frequency	50 Hz				60 Hz			
	定格回転数 Rated Speed	375 rpm				450 rpm			
	定格トルク Rated Torque	0.2 kgf-cm				0.16 kgf-cm			
ギア Gear		回転数 Speed (rpm)	ギア比 Gear Ratio (1/n)	トルク (P.O) Torque (P.O) (kgf-cm)	トルク (P.I) Torque (P.I) (kgf-cm)	回転数 Speed (rpm)	ギア比 Gear Ratio (1/n)	トルク (P.O) Torque (P.O) (kgf-cm)	トルク (P.I) Torque (P.I) (kgf-cm)
		2	1/186	32	25	2.4	1/186	26	20
		2.5	1/150	26	20	3	1/150	20	16
		4	1/94	16	12.5	4.8	1/94	13	10
		4.8	1/78	13	10	5.8	1/78	10	8
		5.8	1/65	11	8.5	7	1/65	9	7
		10	1/37.5	6.5	5	12	1/37.5	5.2	4
		12.5	1/30	5.2	4	15	1/30	3.9	3
		15	1/25.2	4.1	3.2	18	1/25.2	3.5	2.7
		20	1/18.75	3.2	2.5	24	1/18.75	2.7	2.1
		30	1/12.5	1.9	1.5	36	1/12.5	1.5	1.2
		45			1	54			0.8
		60			0.8	72			0.7

【注】標準ギアの許容トルク：0.98Nm(10kgf-cm)
特殊仕様については相談に応じます。

Φ60型
シンクロナスギアードモーター(リバーシブル)
Synchronous Gear Motor (Reversible)



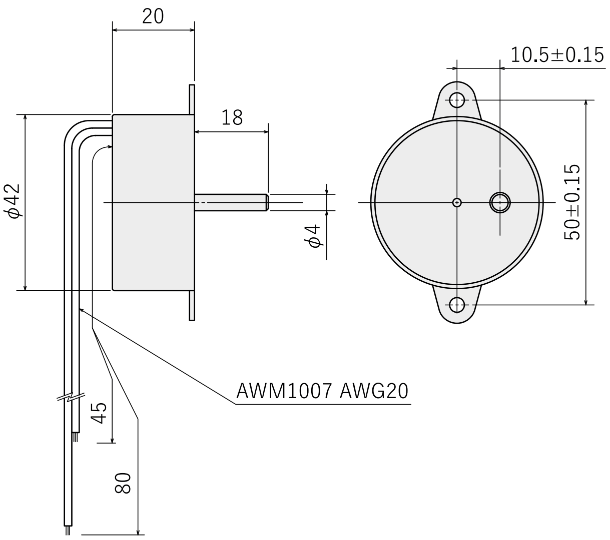


仕様 Specifications

モータ (参考) Motor	極数 Number of Poles	16 P							
	定格電圧 Rated Voltage	110V / 230V							
	定格周波数 Rated Frequency	50 Hz				60 Hz			
	定格回転数 Rated Speed	375 rpm				450 rpm			
	定格トルク Rated Torque	1.4 kgf-cm				1.2 kgf-cm			
ギア Gear		回転数 Speed (rpm)	ギア比 Gear Ratio (1/n)	トルク (P.O) Torque (P.O) (kgf-cm)	トルク (P.I) Torque (P.I) (kgf-cm)	回転数 Speed (rpm)	ギア比 Gear Ratio (1/n)	トルク (P.O) Torque (P.O) (kgf-cm)	トルク (P.I) Torque (P.I) (kgf-cm)
		2.5	1/150	>50		3	1/150	>42	
		5	1/75	>40		6	1/75	>33	
		9	1/41.6	54	42	11	1/41.6	45	35
		12	1/32.327	41	32	14	1/32.327	35	27
		15	1/25.2	36	24	18	1/25.2	30	20
		17	1/22	32	21	20	1/22	27	18
		20	1/18.75	27	18	24	1/18.75	22	15
		25	1/15	22	15	30	1/15	18	12
		30	1/12.5	18	12	36	1/12.5	15	10
		136	1/2.76	3.75	2.5	163	1/2.76	3.12	2.1
		151	1/2.48	3.5	2.3	181	1/2.48	2.9	1.9

【注】標準ギアの許容トルク:2.94Nm(30kgf-cm)
特殊仕様については相談に応じます。

Φ42型
シンクロナスギアードモーター（単方向）
Synchronous Gear Motor (Unidirectional)

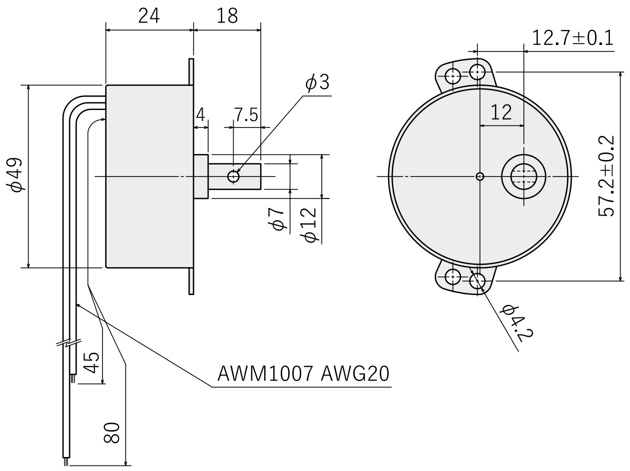


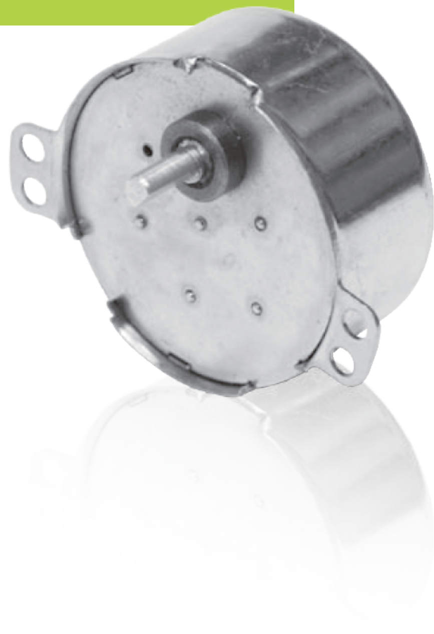
仕様 Specifications

定格周波数 Rated Frequency	50/60Hz	
定格電圧 Rated Voltage	110V	220V
定格回転数 Rated Speed	4r/min @60Hz	
定格負荷 Rated Torque	0.18N-m (1.83kgf-cm)	
消費電力 Input Power	5W以下 5W and under	
消費電流 Input Current	40mA	20mA
コイル絶縁 Insulation Class	E種	
回転方向 Rotational Direction	CW（出力軸側より見て View from the output shaft side）	

ACモータ AC Motor

Φ49型
シンクロナスギアードモーター（単方向）
Synchronous Gear Motor (Unidirectional)

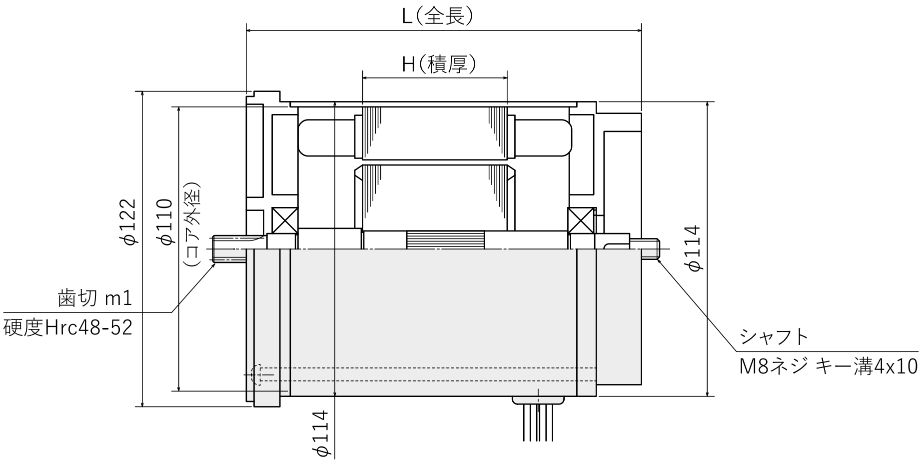




仕様 Specifications

定格周波数 Rated Frequency	50/60Hz	
定格電圧 Rated Voltage	110V	220V
定格回転数 Rated Speed	4r/min @60Hz	
定格負荷 Rated Torque	0.29N-m (2.96kgf-cm)	
消費電力 Input Power	5W以下 5W and under	
消費電流 Input Current	40mA	20mA
コイル絶縁 Insulation Class	E種	
回転方向 Rotational Direction	CW（出力軸側より見て View from the output shaft side）	

ACインダクションモータ
AC Induction Motor



仕様
Specifications

品番 Type Number	ACT-025A2	ACS-045A2	ACT-065A2
定格出力 Output (kW)	0.25	0.45	0.65
相数/極数 Phase/Pole	三相 3-phase/4P	単相 Single-phase/4P	三相 3-phase/4P
定格電圧 Rated Voltage (V)	200	200	200
周波数 Frequency (Hz)	50/60	50/60	50/60
定格 Rating (min.)	10	10	10
絶縁階級 Insulation Class	B	B	B
コンデンサ容量 Capacitor (μF)	—	35	—
使用周囲温度 Enviroment (°C)	-20~40°C	-20~40°C	-20~40°C
巻線温度上昇 Temperature Rise (K)	90K以下 90K and under	90K以下 90K and under	90K以下 90K and under
プロテクタ動作温度 Thermal Protection (°C)	135±5°C	135±5°C	135±5°C
冷却方式 Cooling Method	自冷形 Non-Ventilated	自冷形 Non-Ventilated	自冷形 Non-Ventilated
保護方式 Protection	全閉形 Totally Enclosed	全閉形 Totally Enclosed	全閉形 Totally Enclosed
軸受け Bearings	6201ZZ	6201ZZ	6201ZZ
全長(L) Length (mm)	155	180	180
積厚(H) Thickness (mm)	48	70	70

付録 1
国際単位(SI系)の他との換算表
SI Conversion Factors

重さ
Mass

kg	g	lb(ポンド)	oz(オンス)
1	0.001	2.205	35.27
0.001	1	0.002205	0.03527
0.4536	453.6	1	16
0.02835	28.35	0.0625	1

長さ
Length

m	cm	In(インチ)
1	100	39.37
0.01	1	0.3937
0.0254	2.540	1

トルク
Torque

N-m	Kgf-cm	gf-cm	oz-in
1	10.2	10200	141.6
0.09807	1	1000	13.89
9.807×10^{-5}	0.001	1	0.01389
0.007061	0.07200	72	1

【注】 1kgf=9.807N

回転速度
Speed

rad/s	rps	rpm	krpm
1	0.1592	9.549	0.009549
6.283	1	60	0.06
0.1047	0.01667	1	0.001
104.7	16.67	1000	1

トルク定数と逆起電力定数
Torque Constant & Back EMF Constant

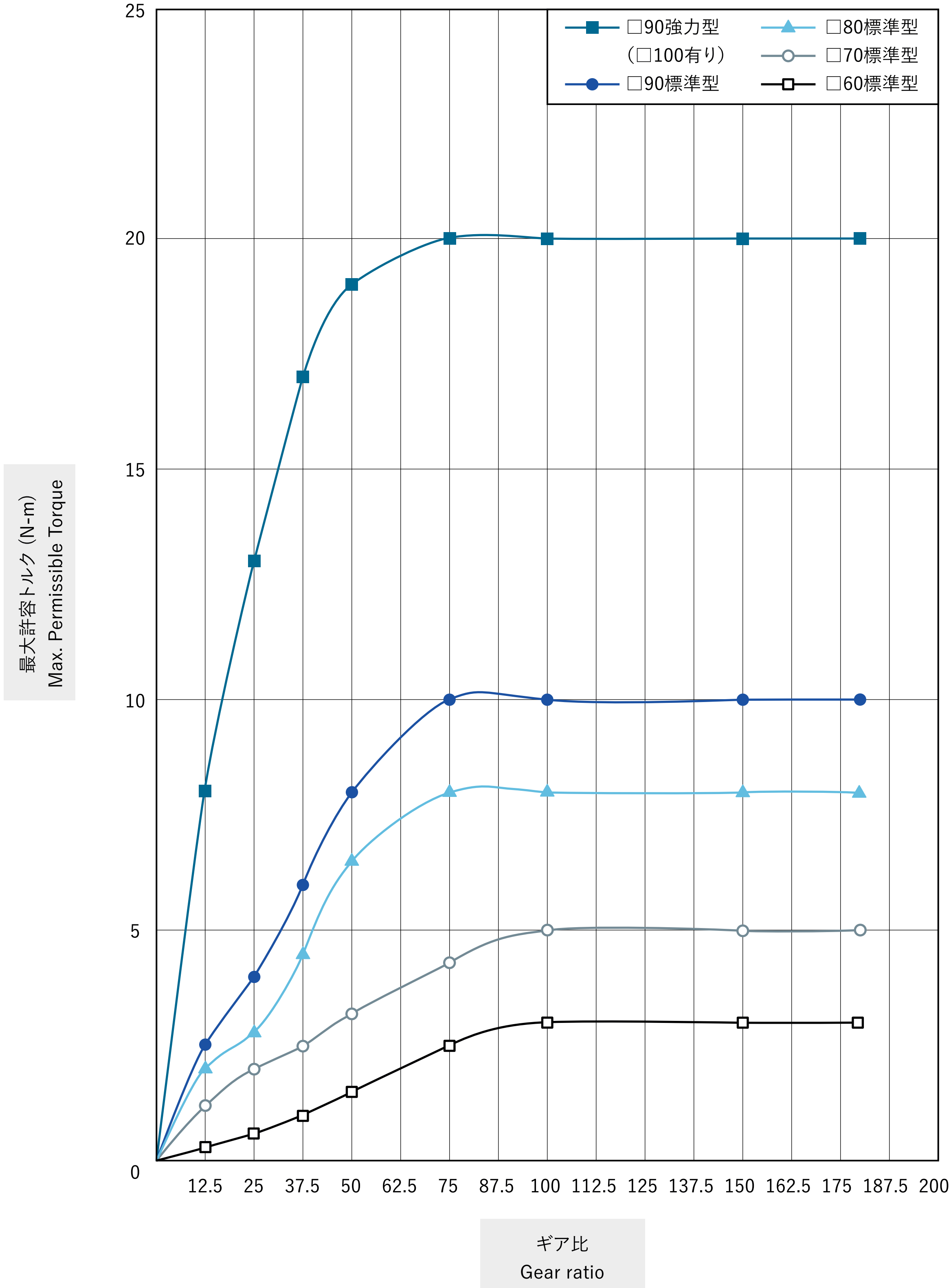
●トルク定数(Kt)

N-m/A	kg-cm/A	oz-in/A
1	10.2	141.6
0.09807	1	13.89
0.007061	0.07200	1
0.009549	0.09738	1352

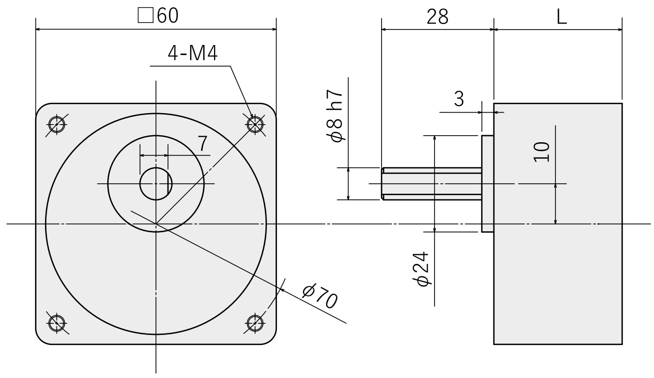
● 逆起電力定数(Ke)

V-s/rad	V/krpm
1	104.7
0.09807	10.27
0.007061	0.7394
0.009549	1

付録2
ギア軸最大許容トルク–ギア比
Permissible Torque at Output Shaft of Gear Head

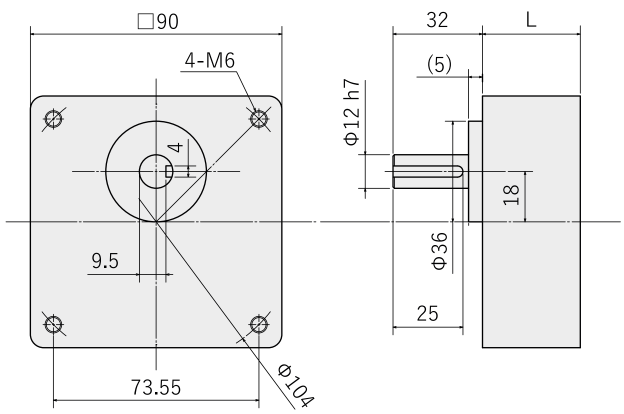


付録3
角型ギアヘッド（ギアボックス）
Square Gear Head (Gearbox)



□60型 仕様 Specifications

<table>
<tr><td>ギア比 Gear Ratio</td><td>3</td><td>7.5</td><td>12.5</td><td>15</td><td>25</td><td>30</td><td>50</td><td>75</td><td>90</td><td>100</td><td>120</td><td>150</td></tr>
<tr><td>段数 Number of Stages</td><td colspan="3">2</td><td colspan="3">3</td><td colspan="2">4</td><td colspan="4">5</td></tr>
<tr><td>長さL Length “L” (mm)</td><td colspan="4">32</td><td colspan="8">42</td></tr>
<tr><td>最大許容トルク
Max. Permissible Torque (N-m)</td><td colspan="12">4.9</td></tr>
<tr><td>効率 Efficiency</td><td colspan="3">0.81</td><td colspan="3">0.73</td><td colspan="2">0.66</td><td colspan="4">0.59</td></tr>
<tr><td>オーバーハング荷重
Overhung Load</td><td colspan="12">100N以下のこと　100N and under</td></tr>
<tr><td>スラスト荷重 Thrust Load</td><td colspan="12">29N以下のこと　29N and under</td></tr>
</table>



□90型 仕様 Specifications

<table>
<tr><td>ギア比 Gear Ratio</td><td>3</td><td>5</td><td>7.5</td><td>12.5</td><td>15</td><td>25</td><td>30</td><td>50</td><td>75</td><td>100</td><td>120</td><td>150</td></tr>
<tr><td>段数 Number of Stages</td><td colspan="5">2</td><td colspan="2">3</td><td colspan="5">4</td></tr>
<tr><td>長さL Length “L” (mm)</td><td colspan="5">45</td><td colspan="7">60</td></tr>
<tr><td>最大許容トルク
Max. Permissible Torque (N-m)</td><td colspan="12">24.5</td></tr>
<tr><td>効率 Efficiency</td><td colspan="5">0.81</td><td colspan="2">0.73</td><td colspan="5">0.66</td></tr>
<tr><td>オーバーハング荷重
Overhung Load</td><td colspan="12">1000N以下のこと　1000N and under</td></tr>
<tr><td>スラスト荷重 Thrust Load</td><td colspan="12">147N以下のこと　147N and under</td></tr>
</table>

付録4
用語解説
Glossary

あ

● アウターロータ

通常のモータ（インナーロータ）と異なり、固定子の外周を回転子（カップ状ロータ）が回転するタイプです。ロータ（磁石）の径を大きくすることができ、小型で大きなパワーを出すことができ、多極もしやすいです。イナーシャ（慣性モーメント）が大きくなるので、加減速を必要とする場合には使わず、定速性を必要とする用途などに使用されます。コアレス（鉄心を使わない巻線）タイプにも、フォーミングしたカップ状巻線をアウターにして回すモータがありますが、その場合は、低慣性でイナーシャを小さくでき制御性がよくなります。外観上は、外ケースを必要としますので、見た目には区別つきませんが、一般的にコアレスモータとして分類しています。

● AC

ACは、Alternating Current、DCはDirect Currentの略で、それぞれ交流、直流と訳されています。ACサーボモータなどは、供給電源としては、ACなのですが、コントローラ内部にて、コンバート（直流化）後、インバータ制御（周波数変更）にて交流電流（商用波でない）を流しますので、モータ自身は、構造上では誘導モータでもDCモータでも使用できます。従って、AC、DCの区別はあくまでも、供給電源のみに限られた意味合いで使われます。

● アキシャルエアギャップモータ

回転軸と平行に磁束がギャップを横切る構造のモータで、円板状の固定子と回転子からなりディスク形状をしています。固定子の巻線をプリント基板に箔状にエッチングして製作することにより扁平上で、フラットにすることができます。OA機器用、エレベータ用などに使用されています。

● イナーシャ

回転運動の変化（回りだす、止まる）のしにくさをあらわす量です。ロータの重量と直径（外径）で決まるはずみ車効果（フライホイール）を使うのが一般的で、慣性モーメントJで記載されます。イナーシャは慣性の意味ですが、この慣性モーメントのことを指して言うのが一般的です。

$J=1/2 \cdot m \cdot (D/2)^2=1/8 \cdot m \cdot D^2\ \ (kg\text{-}m^2)$【SI単位系】

$(=\pi/32 \cdot \rho \cdot L \cdot D4)$

m：重量(kg)　D：外径(m)　ρ：密度(kg/m³)　鉄ρ：7.85x10³

重力単位系であらわすと $J=W \cdot D^2/4g\ \ (kgf\text{-}ms^2)$

W=m/g(重量)　g：重力加速度(m/s²)

か

● 回転数（回転速度）

回転速度とは、1sあたりの角速度(rad/s)が原則です。SI単位系でみた場合、出力(P：W)＝トルク(T：N-m)X回転速度(ω：rad/s)の中の回転速度単位を考えないといけないからです。しかしながら1秒あたり1回転を表現するのに6.283rad/sと言わなければならず、回転数（回転速度）の定義を以下のように置き換えた訳です。

回転数：1分あたりの回転数(rpm)

回転速度：基本的には1秒あたりの回転数(rps)ですが、1分あたりとして使用。

$1(rpm)=2\pi/60\ \ (rad/s)$

● 逆起電力（逆起電圧）、逆起電圧定数

モータにおいて磁界中に回転する電機子コイル内部には常に磁束の変化を受けているため電機子コイル内に起電力を誘起します。これを逆起電力と呼び、Eで表します。

$E=Ke \cdot \varphi \cdot N\ \ (V)$

Ke：逆起電力定数　ϕ：磁束(Wb)　N：回転数(min-1)

モータに印加される電圧V、電流Iとの関係は、電機子コイルの抵抗をrとすると$V=E+Ir\ (V)$となります。

モータトルクとの関係を以下のように説明することができます。

（電気→機械エネルギーへの変換）

$T=2RF=2W \cdot RBLI=Kt \cdot I\ \ (N\text{-}m)$

$F=BLI$（フレミングの左手の法則）

$Kt=2WRBL$ とする（トルク定数）

（機械→電気エネルギーへの変換）

$E=2W \cdot BLv=2W \cdot BLR\omega=Ke \cdot \omega\ \ (V)$

$E'=BLv$（フレミングの右手の法則）

E'：1コイル鎖交あたり　2W：コイル数Wの鎖交総数

ω：回転速度(rad/s)

$Ke=2WBLR$ とする（逆起電圧定数）

以上より、Kt=Keとなり、これはモータが、電気ー機械間の双方向エネルギー交換器であるという意味になります。但し、この関係式が成り立つのはあくまでも首尾一貫した一単位系に変換しておく必要があります。

参考：

誘起電圧定数Ke(V/rad/s)

逆起電圧定数Keュ(V/min-1)

1回転あたりの電圧=Ke・2π/60

逆起電圧KE(V/k・min-1)

1000回転あたりの電圧=Keュ・1000

同じような表現でも、単位が異なるとこのように換算が必要になります。

● 慣性モーメント

イナーシャ参照。

● 極数

通常、ロータの磁石の極数(NとS)の総数で表します。従って、2の倍数で表現します。極数が多いほど、トルクが大きくなり、低速になります。但し回転数については、周波数、電圧など複数の要因で決まるので、極数が多いから低速だとは限りません。

あくまでも同一条件ならば、低速時が有利であるという意味ですので、特にDCモータの場合は、あまり関係ありません。

商用電源で直接駆動するACモータ（誘導電動機）の場合は、極数と商用周波数により以下のように決まります。

$Ns=120/P \cdot f\ \ (rpm)$

P：極数（ステータ側コイル配列で磁極数が決まり、ロータ側はその電磁誘導で追随するだけ）

Ns：同期回転数（シンクロナスモータ）

f：商用周波数(Hz)

$N=120/P(1\text{-}S) \cdot f\ \ (rpm)$

N：非同期回転数（コンデンサランモータ）

S：すべり（負荷に応じて）大きくなる変数

無負荷時すべりは、通常、2～3%ぐらいなので、大体の回転数の目安はわかるのと最大効率のすべりも約15%、最大トルクで、約30～40%(ロータ側2次抵抗により変わる)と幅はありますが、特に精密な定速制御が必要ない使い方としては、安価で長寿命(ブラシレス)が期待できます。

● 効率

効率とは、モータの入力電力Pin(W)に対するトルク成分電力(出力)Pout(W)の比です。通常百分率(%)で表します。またモータ出力が直接算出しにくい時は、入力と損失Piで計算します。

η(効率)=出力/入力=(入力−損失)/入力=(Pin−Pi)/Pin
電流特性から最大効率を算出する場合

$\eta max=(1-\sqrt{I_0/Is})^2=\{(I\eta max-I_0)/I\eta max\}^2$

I_0:無負荷電流(A)　Iηmax:最大効率時電流(A)

$I\eta max=\sqrt{(I_0 \cdot Is)}$ (A)

Is:拘束電流(最大電流)V/r(A)　r:抵抗(Ω)

尚、損失面からみた場合、最大効率の時、鉄損=銅損となります。銅損とは、コイルの抵抗によるジュール損($I^2 \cdot r$)(W)のことです。

● コギング(コギングトルク)

永久磁石(マグネット)を使用したモータにおいて、無励磁の時外部からシャフトを回転させたときにゴリゴリと感じる脈動トルクのことです。ロータ外周上で、ステータ内径コア鉄心と磁石の間で起こる吸引力のバラツキからゴリゴリと感じる訳ですが、これが原因となって、通電時にトルクむら(リップル)回転むらとなります。これを極力小さくするために、磁石又はコアをスキュー(傾斜)したり、ロータ極数とステータ磁極歯の数の組合せを工夫(最小公倍数を大きくする)したり、磁石とか歯の形状を変えたりします。

例)ステータ磁極数12、ロータ極数8の場合、最小公倍数は24なので、全周で、脈動トルクが24分割されます。

ステータ磁極数12、ロータ極数10の場合、最小公倍数は60なので、全周で、脈動トルクが、60分割されます。

後者の方が、分割数が多いので、ゴツゴツ感は前者より和らぎ、脈動トルクの振幅も小さくなります。

● コンデンサモータ

単相ACモータの主流で、効率及びコスト面から、ほとんどが、この方式を採用しています。単相電源に主巻線(主コイル)と磁気的にずれた位置に設けた補助巻線(補助コイル)とを並列に接続し、補助巻線に進相用コンデンサを直列に接続して用いる単相誘導モータです。商用電圧、周波数が異なる地域では、その電圧、周波数に適した巻線仕様とコンデンサ容量を選定しなければならない点が、面倒です。

さ

● サーボモータ

指令値(命令値)に対して素早い反応(追随)ができる制御用モータの総称です。通常、フィードバック制御として、エンコーダと一体構造になっています。主な特徴として、加減速による応答性(起動、定速及び停止)がよいこと、広い速度範囲で安定して動作できること、過負荷に強い、停止時に強い保持力がある、位置精度が高いなどです。そのために、電気的時定数、機械的時定数(イナーシャ)を極力小さく抑え、定格トルクの3倍以上の最大トルクを瞬時に出せるように高占積率のコイル、より薄いケイ素鋼板のコア積層、高磁力のマグネットを使用するなど、一般のDCモータに比べてコンパクトで高密度、高効率の性能が具備されています。

● 最大自起動周波数(ステッピングモータ用語)

無負荷状態で、駆動パルス周波数に同期して自起動が可能な最大パルス周波数です。一般に、負荷イナーシャの増加とともに自起動周波数は低下し、負荷の摩擦トルクが無視できる場合はほぼ以下の式が成立します。

$f\,sl=fs/\sqrt{(1+Jl/Jm)}$ (pls/s)

f sl:負荷時自起動周波数(pls/s)

Jl:負荷イナーシャ($kg\text{-}m^2$)

f s:無負荷時自起動周波数(pls/s)

Jm:ロータイナーシャ($kg\text{-}m^2$)

● 最大トルク(ホールディングトルク)(ステッピングモータ用語)

モータを励磁した時にロータに角度変異を生じさせるときの最大トルクです。モータに外力が加わっても停止位置状態を保持できる最大トルクのことです。通電していない時でも、ロータ磁石の吸引力である程度の保持力はあります。その時の最大トルクのことをディテントトルクというので、同じ最大トルクと言っても全く異なる意味ですので要注意です。

● 始動時間

始動時のモータ最大トルクと負荷トルクとの差を加速トルクといい、モータが回転速度N (r/min)まで達するまでの始動時間ts (s)の計算式は、

$ts=(J \cdot N \cdot 2\pi/60)/Tac=J \cdot N/9.55 \cdot Tac$ (s)【国際単位系】

J:慣性モーメント(Jm+JL) ($kg\text{-}m^2$)

Tac:加速トルク(N-m)

Jm:モータ慣性モーメント

JL:モータ軸に換算した負荷の慣性モーメント

重力系の単位では、以下のようになる。

$ts=(GD^2 \cdot N)/375 \cdot Tac$ (s)

GD^2:慣性モーメント($kgf\text{-}m^2$)

Tac:加速トルク(kgf-m)

回転速度の加減速で、N1からN2にシフトした時の始動時間を求める時は上記 $N=|N1-N2|$ として計算します。

● スルー領域

スルー領域は、自起動領域から周波数を増加させるとき、あるいは負荷トルクを増加させるとき、モータが入力信号に同期を保って応答できる領域で、この領域をいかに活用するかが、より効率的なモータの使用法とも言えます。

● 絶縁階級(耐熱クラス)

モータは、巻線の絶縁階級により次の6種類に分類され巻線の許容最高温度及び温度上昇限度は次の通りです。
(JIS C 4004、JIS C 4203)

	絶縁の種類	許容最高温度(°C)	温度上昇限度(°C)
1	A種絶縁	105	60
2	E種絶縁	120	75
3	B種絶縁	130	80
4	F種絶縁	155	100
5	H種絶縁	180	125
6	C種絶縁	180超過	―

た

●耐電圧

耐電圧とは、絶縁破壊を生じることなく絶縁に印加できる電圧の上限であり、絶縁耐力とも呼ばれます。この絶縁強度の確認のための試験は、耐電圧試験、絶縁耐力試験あるいはHi-Pot試験とも呼ばれます。JEC-2137にて、「2x定格電圧+1000Vにて、1分間」という規格があります。電圧を印加した時に流れる電流を漏れ(リーク)電流と言いますが、その値が設定値を超えたかどうかで試験の判定を行います。

製品により、また試験環境によってもその設定値は変わりますが、一般的には、1mA~10mAの間で決められています。判定の真意は、電圧を一定時間かけたときに漏れ(リーク)電流が急激に増える(変化)しないかどうかを確認するためのものです。また、規定電圧について、JEM、JISでは、規定電圧の1.2倍の電圧で、1秒間の試験に変えてもよいという説明があり、製造現場での試験では、これを採用しているケースが多いです。但し品管での抜取り試験では、規定通りの条件で行うのが一般的です。

●抵抗法

温度上昇の測定には、水銀又はアルコール温度計を用いる温度計法(直接計法)が簡単で一般的ですが、モータ(特に密閉型)の場合、コイルの温度上昇は内部から外部へ向かっての温度傾斜がかなり大きいため外側の温度計測ではコイル温度の正しい値が得られません。そのため、銅の抵抗温度係数を利用した抵抗法による測定方式がとられています。抵抗法の計算式$R2/R1=(234.5+t2)/(234.5+t1)$より、温度上昇分$\theta$の値は

$\theta=t2-t1\pm\Delta t=\{R2/R1-1\}(234.5+t1)\pm\Delta t$ $(deg℃)$ となります。

R1:通電前の抵抗(Ω)　R2:通電後の抵抗(Ω)

t1:通電前の温度(°C)　t2:通電後の温度(°C)

Δt:通電前と温度上昇後の周囲温度の変化(°C)

●電気角

電気角とは、電気に対する位相角であり、電気角が360°進むと電気信号が1周期進むことになります。回転子(ロータ)が1回転する間に電気信号は極数の分だけ周期が進みます。例えば4極モータの電気角が180°変化すれば、機械的な角度は、90°変化することになります。

電気角=機械角(空間角)×極対数

電気角は、電気信号の1周期を基準にしていますので、回転子(ロータ)の回転の1周期を基準とする機械角とは、区別する必要があります。

●電気的時定数

モータの巻線はコイルになっているため電気抵抗の他にインダクタンス成分があります。インダクタンスには急激な電流変化を妨げる性質があります。このためモータには巻線のインダクタンスと電気抵抗で決まる一定の時間、電流が流れにくくなる性質が生まれます。この時間を電気的時定数というパラメータで表します。

電気的時定数 $\tau e=L/R$ (s)

L:インダクタンス(H)　R:巻線抵抗(Ω)

電流が飽和値の63%まで立ち上がるまでの時間を意味し、電流立ち上がり定数として数値が小さいほど電気的な応答性がよいことを示します。これに対して、ロータの機械的回転立ち上がり性能を示す機械的時定数というものがあって、これは回転速度が最終値の63%に達するまでの時間を示します。電気的時定数に対して、約10倍程の大きさになりますが、これも小さいほど応答性の良いモータと言えます。

機械的時定数 $\tau m=J\cdot Ra/(Kt\cdot Ke)$ (s)

J:慣性モーメント　Kt:トルク定数　Ke:逆起電力定数

●トルク定数(逆起電圧定数参照)

トルク定数は、単位電流当りの発生トルクを示す値です。従ってこの値が大きい程、制御のための電流が小さくてすみます。

トルク式 $T=Kt\cdot I$ $(N\text{-}m)$

Kt:トルク定数(N-m/A)　I:電流(A)

電流が増える程トルクも比例して大きくなると言えますが、大電流域では、飽和が見られるため、トルクは計算通りには出なくなります。電圧が上がればその分トルク定数もUPしますので、モータ性能比較は、あくまでも同一電圧条件での比較が大切になります。

モータ特性データから、トルク定数を算出する場合は、以下の式から求めることができます。適当な2か所の動作点の電流とトルクから、Ktを求めます。モータには、無負荷損失による無負荷電流値も含まれておりますので、上式は、負荷電流のみに比例したトルク式ですからこの無負荷電流値を考慮する必要があり以下の式に依るわけです。

$Kt=(T1-T2)/(I1-I2)$ $(N\text{-}m/A)$

T1、T2:トルク(N-m)　I1、I2:電流値(A)

な

●二次抵抗損

AC誘導モータ、コンデンサモータなどの、二次巻線(ロータ)に流れる電流によってその巻線中で生じる熱損失をいい、その値は電流の2乗とその巻線の抵抗の積によって決まります。二次銅損とも言います。

●入力電力

モータは、電気的入力を、機械的出力に変換する装置です。そのエネルギー変換のプロセスの中で、入力電力が全て、出力寄与されるのではなく、その一部分が熱損失となって消費しています。モータの効率とは、この入力電力に対する機械出力の比を百分率(%)で表したものです。

入力電力=機械出力+損失

入力電力(W)=電圧(V)×電流(A)

機械出力(W)=回転速度(rad/s)×回転力(N-m)

モータ効率(%)=機械出力(W)/入力電力(W)

損失の中には摩擦のように機械的な要因もありますが、大きな割合を占めるのは、銅線内の損失(銅損)と鉄心内の損失(鉄損)です。

AC電源によって駆動するAC誘導モータの場合、入力電圧と電流の間に位相差があるため、有効電力と無効電力が存在し力率を考慮しなければなりません。AC3相誘導モータの例で、表しますと、

入力電力(W)=$\sqrt{3}$・V・I・力率

機械出力(W)=$\sqrt{3}$・V・I・力率・効率

は

●パワーレート

サーボモータの加減速性能を表す指数で、単位当たり加減速時間に対する機械出力を言います。又は、以下の式のように

トルクの2乗に比例し、ロータの慣性モーメントに反比例します。

パワーレート $Q=Po/ts\ \ (W/s)$

Po：機械出力(W)　ts：加(減)速時間(s)

$Q=Tr^2/Jm\ \ (kW/s)$

Tr：定格トルク(Nm)　Jm：慣性モーメント(kg-m²)

● ハーフステップ駆動

ステッピングモータにおいて、1-2相励磁方式など励磁総数を交互に変化させる励磁を行うと、基本ステップ角度の半分の位置で停止することができステップ角度を半分にすることができます。このような駆動方式を、ハーフステップ駆動と言います

● パルスレート

パルスの速度を言います。PPS(1秒間当りのパルス数)という単位で表します。パルスレートと回転速度、角速度との関係式は以下のようになります。

$\omega=(\pi/180)\cdot\theta s\cdot fp=(2\pi/60)\cdot N$

$fp=(180/\pi)\cdot\omega/\theta s=(6/\theta s)\cdot N$

ω：角速度(rad/s)　N：回転速(rpm)　θ：ステップ角(°)

fp：パルスレート(pps)

● フルステップ駆動

ステッピングモータの場合、1相励磁または2相励磁方式により常に電流を流す相の数が一定である励磁方式を言います。基本ステップ角と一致し、フルステップ駆動と言います。

● ホールIC

ブラシレスDCモータのコイル通電切換えでは、ロータの位置を検出して電流を切り替える必要があり、そのために使われる位置検出センサーがホール素子であり、これに増幅、コンパレータ等の電子回路を一体化してワンチップにしたのがホールICです。ホールICにはリニア型とスイッチング型があり制御方法により使い分けられます。

● ベクトル制御

モータの励磁電流とトルク成分電流とを分離して独立に制御し、低速から高速まで幅広い制御とトルク調整を可能にした制御方式のことを言います。従来のスカラー制御(V/f制御)に比べて、速度制御精度の向上、低速でのトルクUPなどACモータでの改善が著しいです。現在では、更に最適励磁制御、電流位相差制御など、その応用が進み、特に定速運転での効率が大幅に改善され、DCモータとの住み分けが模索されています。

ま

● モータ定数

モータの性能を比較する指標として、モータ定数という見方があります。電圧、電流などの制約条件を取り除いた時に、いかにトルク特性が良いかを表す式として、

km=起動トルク/無負荷回転数$=Ts/N_0$

$=Kt\cdot I/(3.06\cdot 10^5\cdot Vs/\pi\cdot Kt)$

$=A\cdot Kt^2/Ra$

A:係数　Kt:トルク定数　Ra:抵抗　I:電流

となり、トルク定数の2乗/抵抗値の比較とみることができます。

● モジュール

歯車では歯の大きさを、モジュールという値で表します。標準的な平歯車ではモジュールは歯車の歯数とピッチ円直径から、$M=Dp/Z\ \ (mm)$ となります。

Dp：ピッチ円直径(mm)　Z：歯数

や～わ

● 誘導起電力

モータが回転中であるとき、電機子コイルは時間的に磁束の変化を受けることからコイル内部に誘導現象による起電力が発生します。発電機の場合やモータの制動中では誘導起電力として扱い、モータの定常運転時では逆起電力として扱います。コイルに鎖交される磁束Φ(Wb)、時間的変化d/dtとし、コイル巻数wの時、起電力e(V)は、

$e=-w\cdot d\Phi/dt\ \ (V)$ となります。

定常運転時には、起電力E(V)は、

$E=Ke\cdot\varphi\cdot N\ \ (V)$ となります。

Ke：逆起電力定数　N：回転数(min-1)

● ヨーク(継鉄)

モータの磁気的接続(磁束の通路)と機械的構成上必要となる要素です。ステータ巻線により巻かれたティース(磁極歯)に磁束が発生した時に、ヨーク部分を伝わり対極であるティース(磁極歯)に磁束が流れ、キャップを介してロータ極であるマグネットを通過して、ロータヨーク経由にて対極のマグネットからキャップを介して初めのステータティース部に戻り、磁気的閉回路を形成します。磁束は必ずこのように閉回路を形成し、いわゆる電磁石(N→S)を構成します。

● ラジアル荷重(オーバーハング荷重)

回転軸と直角方向に加わる荷重を、ラジアル荷重と言います。軸に過大なラジアル荷重が加わると軸受(ベアリング)に損傷が生じます。従って各種モータ毎に、許容ラジアル荷重又はオーバーハング荷重として決められています。通常の回転負荷にカップリングを介して直接に取り付けられる場合は大きな荷重は加わりませんが、ベルト駆動のようにラジアル方向に大きな張力が常時加わるような場合には要注意です。軸の先端にいくほど、軸受を支点とするてこ作用により大きな力が軸受に加わることを意味し、できる限り根元に近いところで取り付けることが大切です。

更にオーバーハングした軸は、軸を曲げようとする力(モーメント荷重)も働き、軸の強度にも影響します。また、モータには軸方向に、軸を引っ張たり押さえつける力が加わることもあります。このような荷重のことを、スラスト荷重と言ってこれについても、許容レベルが決まっています。転がり軸受を用いたモータには、騒音や振動防止のために、スラスト方向に与圧(ウエーブワッシャにて)を加えていますが、このバネ力より大きな荷重が加わると軸全体が動いて、ブラシとかエンコーダなどに損傷が生じる恐れがあり、軸受寿命含めて注意が必要です。

● リバーシブルモータ

AC誘導モータ(コンデンサランモータ)の一種ですが、正逆反転の繰返しが必要な用途に対して、以下の工夫を盛り込んでいるのが、リバーシブルモータと言われるものです。

(1)オーバラン防止対策として、メカニカルブレーキ内蔵

通常、スプリングを使った簡易的なディスクブレーキ機構の内蔵。

(2)ロータの導体の電気抵抗を高くして起動特性を向上

但し、定格運転時でのスベリ(回転数)や効率は低下します。

(3)短時間運転仕様(30分定格など)になる

効率低下による発熱の増大、ブレーキ周辺の摩耗などにより、連続運転は不向きになり、時間定格があることです。

(4)両方向回転のため、主巻線と補助巻線の定数が同じであること

従って通常のコンデンサランモータを、リバーシブルで使用しない場合には巻線仕様の確認と、正逆切換えのタイミング(停止してからの切換えなど)を事前に確認する必要があります。

● リラクタンスモータ(リアクションモータ)

始動時に、誘導モータとして回転し、運転時には電源周波数に同期して回転するACモータの一種です。特徴は、外観ではわかりませんが、ロータの内部に突極状かご型ロータ(空隙状スリットが、コアに設けてある)が使用されています。正式には、シンクロナスリラクタンスモータと言います。これとは、別に、スイッチドリラクタンスモータ(SRモータ)というものがあってステータ、ロータとも突極形状になっており、スイッチング電源によって回るモータのことです。ステータ巻線は、上記ACモータ(分布巻き)とは異なり全て集中巻きになっており、転流タイミングを決める位置検出センサーが内蔵されています。

最近の制御技術の進歩により、振動、効率面での従来の欠点が解消されつつあり、マグネットレスモータとして注目を浴びており、家電製品への応用も実現されてきております。

● レアショート

モータの運転中に、コイルの異常発熱により、コイルの被覆部が溶けてコイル間にて短絡(ショート)することを言います。過負荷状態や、モータロック、あるいはコイルに傷、打痕等があっても発生し、一旦レアショートすると、コイル抵抗、インダクタンスが小さくなるので、過電流が流れ、局部的焼損にまで至り、断線してしまいます。通常、モータ検査で、ステータコイルへの高圧インパルス試験を実施し、非破壊にて品質確認(コイル傷、打痕等の不良検出)を行うことにしています。

アルモテクノス株式会社
http://www.almotechnos.co.jp/

● 本社
〒520-3027　滋賀県栗東市野尻533番地
533 NOJIRI, RITTO CITY, SHIGA, 520-3027, JAPAN
TEL　(077) 551-2355
FAX　(077) 551-2357

● 兵庫事業所
〒677-0024　兵庫県西脇市嶋148番地3
148-3 SHIMA, NISHIWAKI CITY, HYOGO, 677-0024, JAPAN
TEL　(0795) 25-2134
FAX　(0795) 25-2135

2020.02