



ダイレクトドライブ モーター

技術資料
Technical Information





リニアモーター ステージ

Linear Motor Stage

自動化搬送/AOI測定設備/

精密機械/半導体設備

- ・コア付リニアモーター
- ・コアレスリニアモーター
- ・円筒型リニアモーター
- ・平面モーター
- ・エアベアリングプラットフォーム
- ・X-Yステージ・ガントリーシステム
- ・単軸リニアモーターステージ
- ・ナノ精密ステージ



リニアモーター

Linear Motor

工作機械/タッチパネル設備/半導体設備/
レーザー加工機/ガラス切断機

- ・コア付リニアモーター：
LMSA, LMSA-Z, LMFA, LMFC, LMFP
シリーズ
- ・コアレスリニアモーター：
LMC, LMTシリーズ



トルクモーター & DDモーター

Torque Motor &
Direct Drive Motor

工作機械

・水冷式トルクモーター：

TM-2/IM-2, TMRWシリーズ

検査&テスト機械/ロボット

・DDモーター：

DMS, DMY, DMN, DMTシリーズ



ACサーボモーター サーボドライバー

Controller/Drive/
AC Servo Motor

コントローラー/ドライバー/

ACサーボモーター

半導体設備/包装機械/SMT/食品産業/LCD

・ドライバー：D1, D2T/D2T-LM, E1

・ACサーボモーター：50W~2000W



リニアアクチュエーター

Linear Actuator

自動昇降ベッド/自動煙排出窓/家庭介護設/

リベット接合/プレスフィット/表面検査/

ペンディングマシン

- ・サーボアクチュエーターLAAシリーズ
- ・LAMシリーズ
- ・LASシリーズ
- ・LANシリーズ



磁気スケールシステム

Position Measurement System

位置決め測定システム

切断機/木材加工機/自動ドリル盤

・開放型位置測定システム

・信号ケーブル

・高性能カウンタ



半導体サブシステム

Semiconductor Subsystem

半導体/LED/パネル

・ウェハ搬送システム(EFEM)

・ウェハ搬送ロボット

・ウェハロードポート

・ウェハアライナー



産業用ロボット

Multi-Axis Robot

搬送作業/組立/整列と包装/半導体産業/

光産業/自動車産業/食品産業

・垂直多関節ロボット

・スカラロボット

・電動グリッパー

・統合型電動グリッパー



単軸ロボット

Single-Axis Robot

精密産業/半導体産業/医療産業/

FPDガラス搬送

・KK, SK

・KS, KA

・KU, KE, KC



トルクモーター ロータリーテーブル

Torque Motor Rotary Table

医療産業/自動車産業/工作機械/

産業機械

・RAB シリーズ

・RAS シリーズ

・RCV シリーズ

・RCH シリーズ



ボールねじ

Ballscrew

研削級/転造級

・Super S シリーズ (高Dm-N/高速)

・Super T シリーズ (低騒音/低振動)

・ミニチュア精密ボールねじ

・自己潤滑タイプ E2 シリーズ

・ナット回転式 R1 シリーズ

・クーラタイプ

・高負荷タイプ RD シリーズ

・ボールスプライン



リニアガイドウェイ

Linear Guideway

精密測定機械/半導体産業/医療産業

・ボールタイプ：

HG4条列高負荷重形, EG4条列コン

パクトタイプ, WE4条列幅広, MGミニ

チュア, CGトルク

・静音式：

QH, QE, QW幅広, QRローラータイプ

・RG高剛性ローラータイプ, E2無給油自

己潤滑式, PGインテリジェント, SE金属

エンドプレート型, RC強化型

構成一覽表

[illegible]

構成一覽表

[illegible]

HIWIN® MIKROSYSTEM

ダイレクトドライブモーター - DM

大きな出力トルク

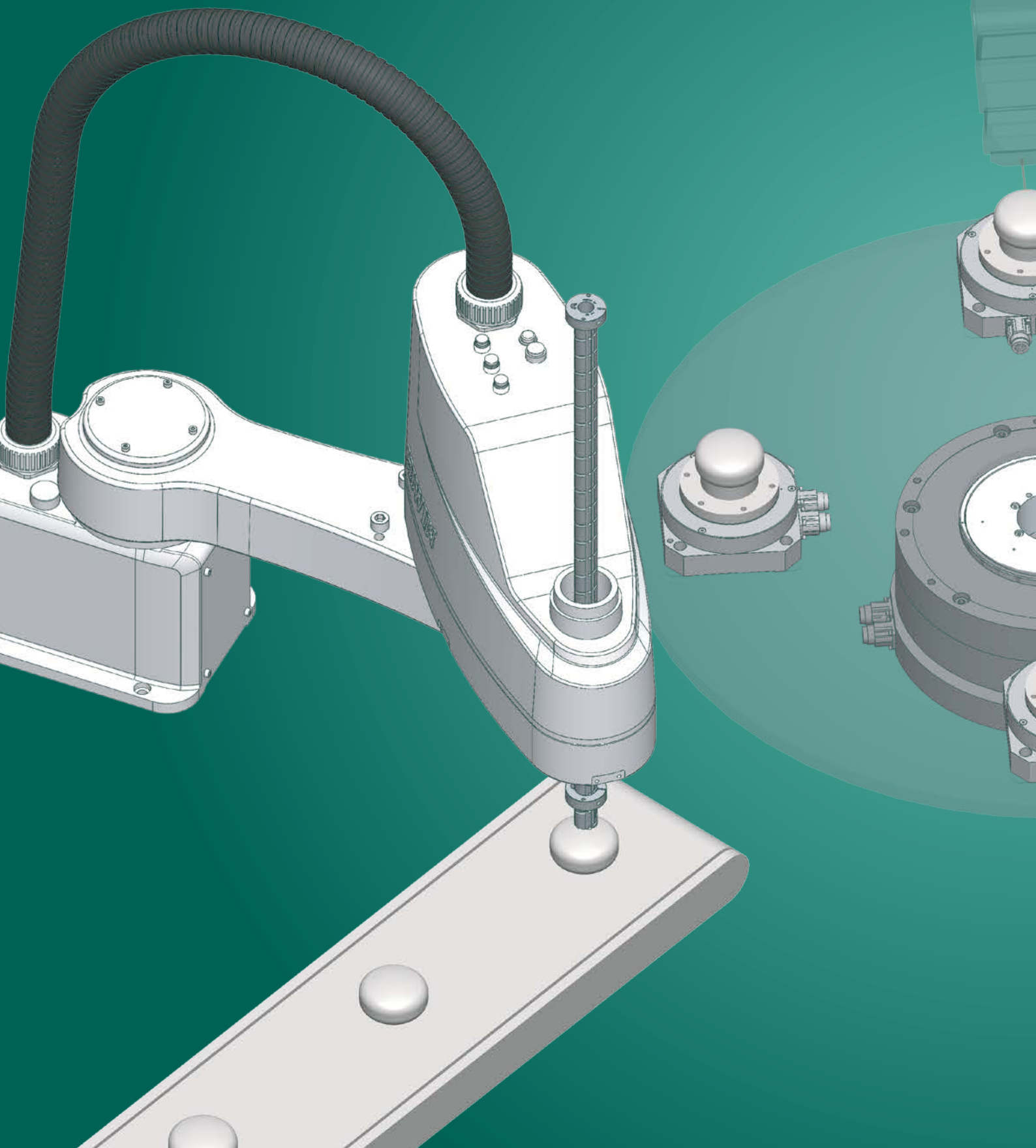
割り出し角度は自由自在

高い位置決め精度

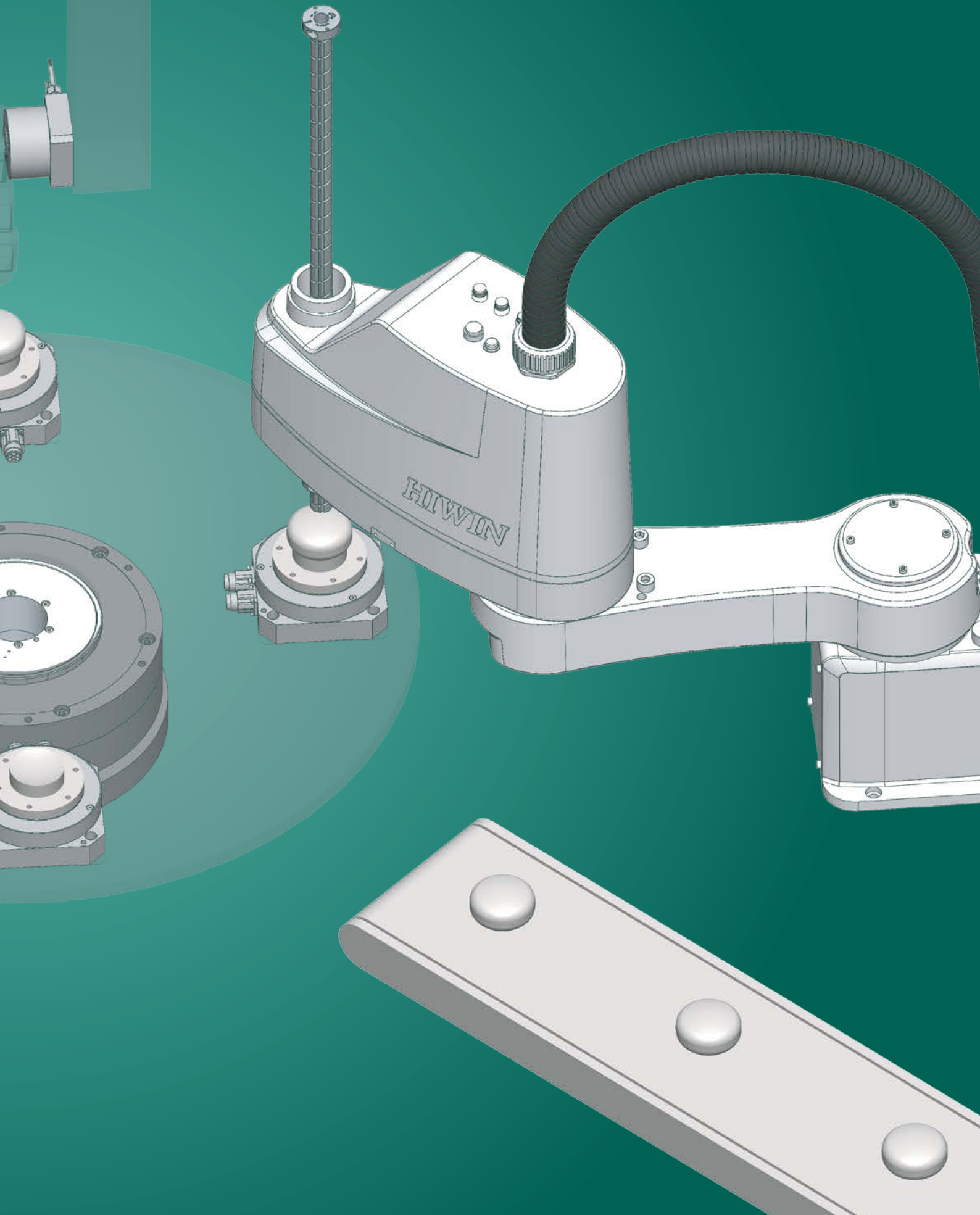
メンテナンスフリー

省スペース設計

中空穴



革新的ダイレクトドライブテクノロジー





用途例

分類	用途	性能要件					
		精度	速度	剛性	コンパクト	クリーン度	メンテナンスフリー
生産設備	CVD、ウエハ洗浄、イオン注入	○			○	○	○
	半導体輸送、検査/処理	○			○	○	○
組立機械	電気部品の組立機	○	○		○	○	○
	電子部品の高速組立機	○	○		○	○	○
	各種組立機	○	○		○	○	○
検査/試験装置	機械部品検査	○			○		○
	電気部品の検査	○			○		○
	光学部品の検査	○			○		○
	液体の化学分析		○			○	○
	各種検査・試験装置	○			○		○
ロボット	各種組立ロボット	○	○	○	○		○
	各種輸送ロボット	○	○		○		○
	クリーンルームでの検査/搬送ロボット	○	○		○	○	○

ダイレクトドライブモーター - DM

製品紹介と用途例

HIWIN DDモーターはダイレクトドライブ設計のため、減速機が不要です。モーターと負荷との間は超高剛性構造を保ち、簡単に接続が可能です。専用のサーボドライバーを使用することで、優れた加減速と安定した動作を実現できます。また中空構造によりケーブル類を問題なく通すことができることから、各種自動化タスクに特に適しています。



- ・バックラッシュなし
- ・中空穴構造
- ・メンテナンスフリー
- ・コンパクト
- ・ブラシレス構造
- ・高負荷容量のクロスローラーベアリング内蔵
- ・保護等級:IP65対応
- ・一体型クランプ対応(オプション)
- ・ホールセンサー対応(オプション)



目次

DM シリーズの特長 08

DMY シリーズ 10

産業の高度化に最適なシリーズ

DMY4 アブソリュートシリーズ	11
DMY6 アブソリュートシリーズ	12
DMYA アブソリュートシリーズ	13
DMY6 インクリメンタルシリーズ	14
DMYA インクリメンタルシリーズ	15
DMY シリーズ トルク - 速度曲線	16

DMN シリーズ 18

省スペースに応える薄型シリーズ

DMN アブソリュートシリーズ	19
DMN インクリメンタルシリーズ	23
DMN シリーズ トルク - 速度曲線	26

DMS シリーズ 28

幅広い用途に適したシリーズ

DMS0 インクリメンタルシリーズ	29
DMS1 インクリメンタルシリーズ	30
DMS3 インクリメンタルシリーズ	31
DMS7 インクリメンタルシリーズ	32
DMS シリーズ トルク - 速度曲線	33

DMT シリーズ

34

圧倒的な大中空径の超薄型シリーズ

DMTB インクリメンタルシリーズ	35
DMTF インクリメンタルシリーズ	35
DMT シリーズ トルク - 速度曲線	36

ドライバー

37

E1 ドライバー	38
D1 ドライバー	48

付録

56

A : モーター選定	56
B : 用語集	60
C : 環境条件	63
D : DDモーター選定用紙	64
E : よくあるご質問	65

従来型機構をダイレクトドライブ方式にアップグレードするソリューション

アウターローター型

DMY シリーズ

- アウターローター構造
- 高分解能
インクリメンタル / アブソリュート フィードバックシステム
- 高い動特性と精度
- 最大トルク : 12 ~ 300Nm
- 互換性

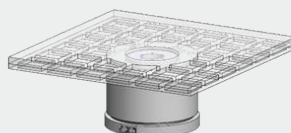
用途

レーザー加工機や一般産業機械



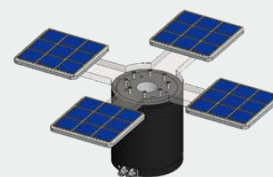
ガラス基板のワイヤー
切断や検査

大きな慣性モーメント用途。
アウターローター構造により、大きな慣性モーメントでも制御が可能です。



レーザー加工や
検査、選別

高速加減速回転。
優れたモーション
プロファイル。



高精度微細加工に適した薄型モデル

低重心・薄型シリーズ

DMN シリーズ

- インナーローター構造
- 省スペース設計
- 高分解能光学式エンコーダー
- 最大トルク: 0.96 ~ 39.6Nm

用途

レーザー加工や3C印刷



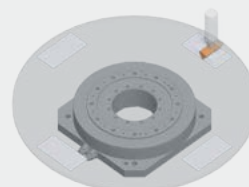
3C エレクトロニクスや
曲面検査

省スペース設計。
微小なアライメント調整に
最適なソリューション。



3C エレクトロニクスと
コーティング

生産性を高め、生産
サイクルを短縮します。
抜群の精度で大きなムー
ブメントを実現します。



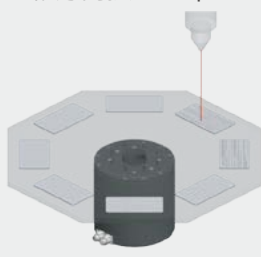
高速移動・高精度用途に最適

インナーローター型

DMS シリーズ

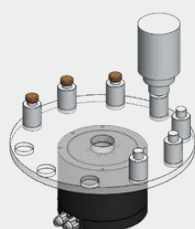
半導体/3Cエレクトロニクスや
レーザー加工装置に

位置決め装置
位置精度 <2.5 arc-sec
軸方向振れ < 5μm



小型部品の
組立/検査に

マルチモーション
インデックス機能。
高効率で集中的な生産に
適しています。



- インナーローター構造
- 高い動的トルクと精度
- 最大トルク: 9.3 ~ 450Nm
- 保護等級: IP65に適合 (オプション)
- 一体型クランプ (オプション)
- ホールセンサー (オプション)

用途
レーザー加工機や一般産業
機械



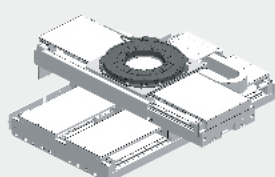
高精度半導体製造プロセスに適しています

超低重心・超薄型シリーズ

DMT シリーズ

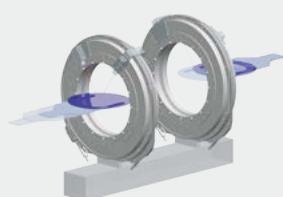
3C エレクトロニクスや
回路プリント

高温耐久性。
中空径 > 140mm



半導体処理や
レーザー加工

高精度移動プラット
フォーム。
軸方向振れ <5μm



- 超薄型構造
- 高分解能エンコーダー
- 減速機構が不要
- バックラッシュゼロ
- 当社製高剛性クロスローラーベアリング内蔵
- 優れた位置決め精度
- 低速リップル

用途
AOI検査や半導体製造工程



DMY シリーズ

DMYシリーズは、高ダイナミックモーションや高トルク、高精度を実現するために最適化された高分解能フィードバックシステムで設計されています。

DMYシリーズは、高精度を必要とする業界に最適です。

- アウターローター型
- 統合された高分解能インクリメンタル/アブソリュートフィードバックシステム
- 優れた動特性と精度
- 最大トルク: 12~300Nm

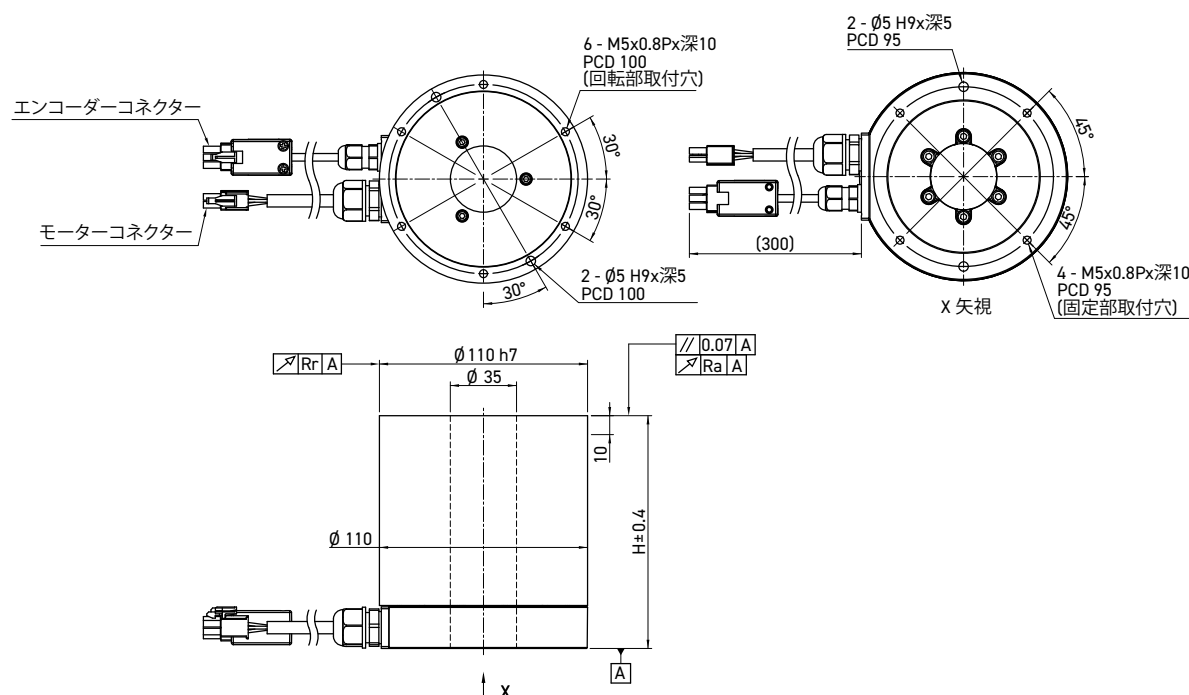


DMY シリーズの呼び型番

モーター仕様										機構的仕様										
DMY	6	3	-	B	0	S	N	0	0	-	S	0	-	1	S	S	-	0	-	0
モデル	予約																			
エンコーダー B : 20 bits(ABS) 5 : 3600 ライン(INC)	クランプ 0 : クランプなし (標準)																			
ホールセンサー 0 : ホールセンサーなし	位置決めピン S : 標準穴 (図面参照)																			
巻線仕様 S : 標準	コネクタタイプ S : ABS スケール規格 (AMP joint) A : 光学スケール規格 (Intercontec M17 金属)																			
温度センサー N : 温度センサーなし P : PTCセンサーあり	ケーブル長さ 0 : ケーブルなし (光学スケール標準) 1 : 0.3m (ABS スケール標準)																			
保護等級 0 : IP40	精度補償 0 : 補償なし 1 : ±10 arc-sec 2 : ±5 arc-sec																			
機能コード	面振れ/軸振れ精度 S : 30μm/30μm(標準) P : 5μm/30μm A : 5μm/15μm																			

*腐食性ガス、切削油、金属粉のある環境には適していません。

DMY4 アブソリュートシリーズの寸法



DMY4 アブソリュートシリーズ仕様

	記号	単位	DMY44-B0	DMY48-B0
出力		W	125	251
連続トルク	T_c	Nm	4	8
連続電流	I_c	Arms	2.6	2.6
瞬時最大トルク (1秒)	T_p	Nm	12	24
瞬時最大電流 (1秒)	I_p	Arms	7.8	7.8
トルク定数	K_t	Nm/Arms	1.56	3.12
時定数	T_e	ms	5.2	5.4
線間抵抗 [コイル温度 25°C]	R_{25}	Ω	2.57	4.5
線間インダクタンス	L	mH	13.27	24.42
極数 (線間)	$2p$		14	14
逆起電力定数 (線間)	K_v	Vrms/(rad/s)	0.9	1.8
モーター定数 [コイル温度 25°C]	K_m	Nm/ $\sqrt{W}$	0.8	1.2
熱抵抗	R_{th}	K/W	2.9	1.6
温度センサー			温度センサーは内蔵していません ³⁾	
最大バス電圧		Vdc	500(600 ²⁾)	
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.0065	0.0085
モーター質量	M_m	kg	5	7.5
最大アキシャル荷重	F_a	N	1000	1000
最大モーメント荷重	M	Nm	30	30
最高回転速度		min ⁻¹	400	400
分解能		p/rev	20bit (アブソリュート)	
繰返し精度		arc-sec	±5	
精度		arc-sec	±30/±10 ⁴⁾	
アキシャル振れ	R_a	mm	0.03(0.005 ²⁾)	
ラジアル振れ	R_r	mm	0.03(0.015 ²⁾)	
高さ	H	mm	123	163

注: ¹⁾ ABSエンコーダーはE1ドライバーとの組合せとなります。

²⁾ オプション

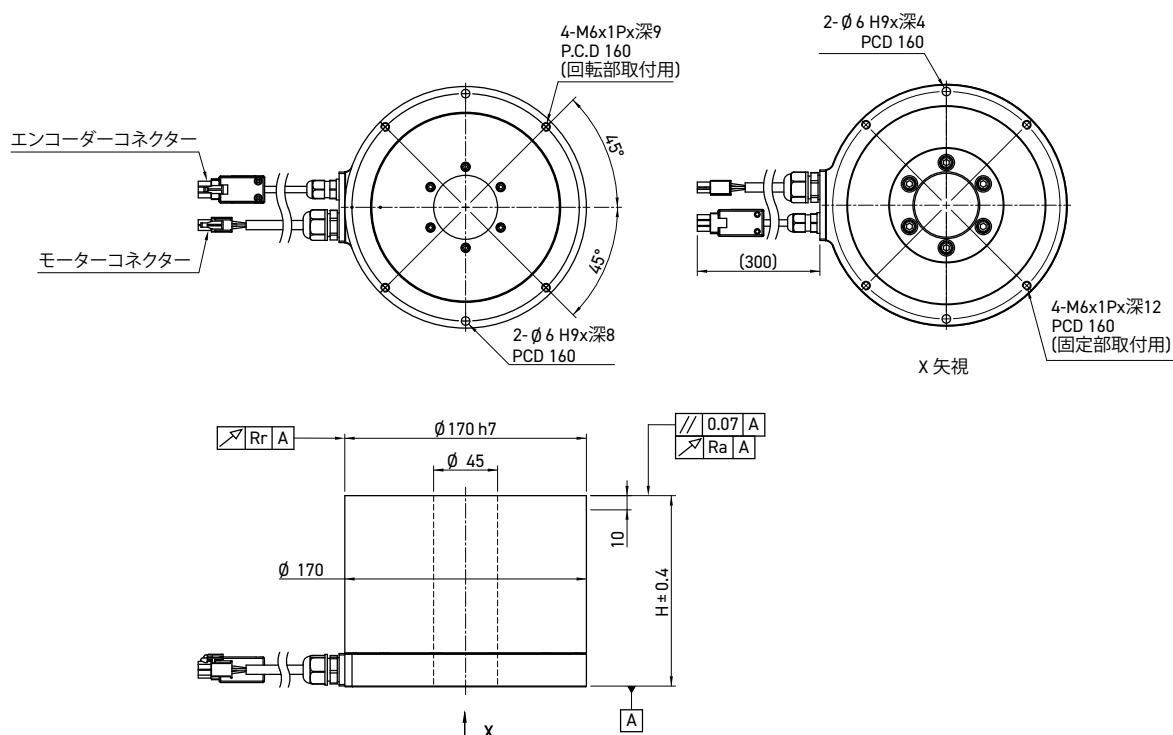
³⁾ モーターはE1ドライバーと連動でき、モーターの過熱を防ぐために過負荷検出を提供します。

⁴⁾ エラーマッピング後

*表中の仕様は、DMY4 ABSシリーズ寸法を除き、公差の±10%です。

*腐食性ガス、切削油、金属粉のある環境には適していません。

DMY6 アブソリュートシリーズの寸法



DMY6 アブソリュートシリーズ仕様

	記号	単位	DMY63-B0	DMY65-B0	DMY68-B0
出力		W	418	837	1005
連続トルク	T _c	Nm	8	16	24
連続電流	I _c	Arms	3.8	3.8	3.8
瞬時最大トルク (1秒)	T _p	Nm	24	48	72
瞬時最大電流 (1秒)	I _p	Arms	12	12	12
トルク定数	K _t	Nm/Arms	2.13	4.26	6.39
時定数	T _e	ms	5.7	6.3	6.5
線間抵抗 (コイル温度 25°C)	R ₂₅	Ω	2	3.1	4.38
インダクタンス(線間)	L	mH	11.4	19.4	28.26
極数	2p		16	16	16
逆起電力定数 (線間)	K _v	V _{rms} /rad/s	1.2	2.5	3.7
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K _m	Nm/√W	1.2	2	2.5
熱抵抗	R _{th}	K/W	1.7	1.1	0.8
温度センサー			温度センサーは内蔵していません ³⁾		
最大バス電圧		V _{DC}	500(600 ²⁾)		
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.019	0.026	0.033
モーター質量	M _m	kg	7.7	10.7	14.7
最大アキシャル荷重	F _a	N	3700	3700	3700
最大モーメント荷重	M	Nm	60	60	60
最高回転速度		min ⁻¹	500	500	400
分解能		p/rev	20bit (アブソリュート)		
繰返し精度		arc-sec	±5		
精度		arc-sec	±25/±10 ⁴⁾		
アキシャル振れ	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)		
ラジアル振れ	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)		
高さ	H	mm	109.5	134.5	159.5

注: ¹⁾ ABSエンコーダーはE1ドライバーとの組合せとなります。

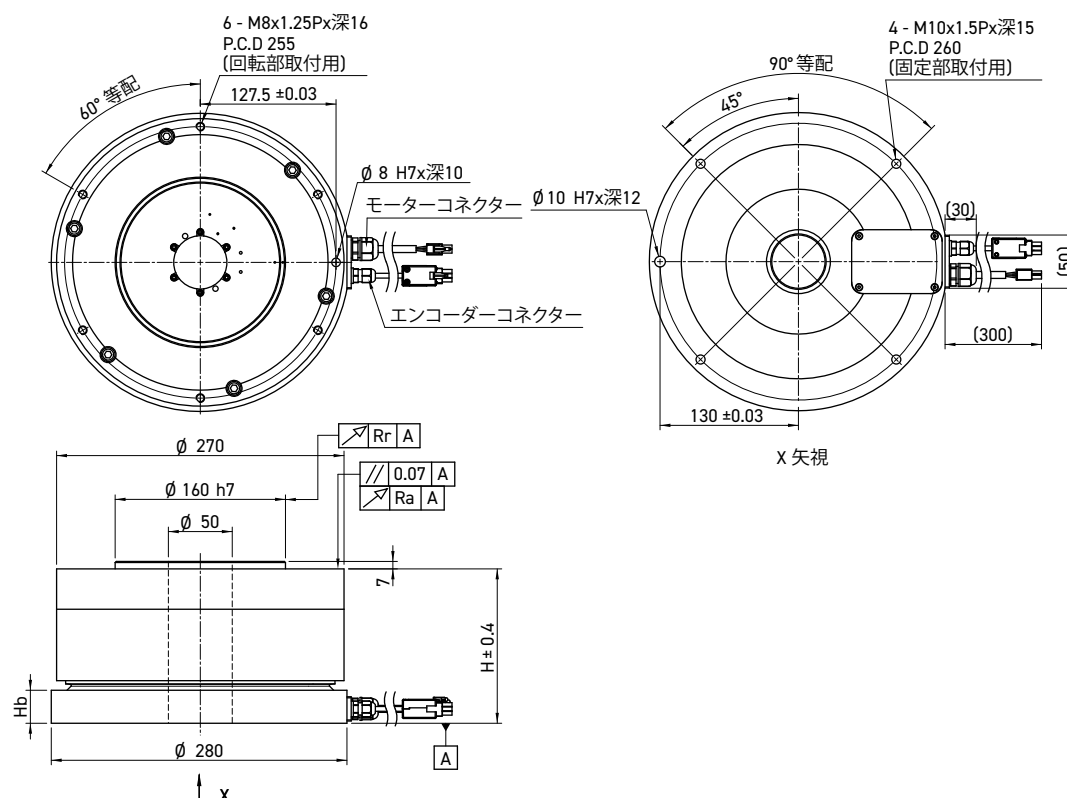
²⁾ オプション

³⁾ モーターはE1ドライバーと連動でき、モーターの過熱を防ぐために過負荷検出を提供します。

⁴⁾ エラマッピング後

*表中の仕様は、DMY4 ABSシリーズ寸法を除き、公差の±10%です。

DMYA アブソリュートシリーズの寸法



DMYA アブソリュートシリーズ仕様

	記号	単位	DMYA3-B0	DMYA5-B0	DMYAA-B0
出力		W	523	523	1047
連続トルク	T _c	Nm	25	50	100
連続電流	I _c	Arms	2.2	2.2	4.4
瞬時最大トルク (1秒)	T _p	Nm	75	150	300
瞬時最大電流 (1秒)	I _p	Arms	6.6	6.6	13.2
トルク定数	K _t	Nm/Arms	11.4	22.5	22.5
時定数	T _e	ms	11.3	12.8	13.3
線間抵抗 (コイル温度 25°C)	R ₂₅	Ω	8.6	13.3	5.8
インダクタンス (線間)	L	mH	97	170	77
極数	2p		22	22	22
逆起電力定数 (線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	6.6	13	13
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K _m	Nm/√W	3.2	5	7.6
熱抵抗	R _{th}	K/W	1.2	0.8	0.4
温度センサー			温度センサーは内蔵していません ³⁾		
最大バス電圧		V _{DC}	500(600 ²⁾)		
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.254	0.32	0.44
モーター質量	M _m	kg	45	54	71
最大アキシャル荷重	F _a	N	8000	8000	8000
最大モーメント荷重	M	Nm	240	240	240
最高回転速度		min ⁻¹	200	100	100
分解能		p/rev	20bit (アブソリュート)		
繰返し精度		arc-sec	±5		
精度		arc-sec	±25/±10 ⁴⁾		
アキシャル振れ	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)		
ラジアル振れ	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)		
高さ	H	mm	120	145	200
ベースの高さ	H _b	mm	31		

注: ¹⁾ ABSエンコーダーはE1ドライバーとの組合せとなります。

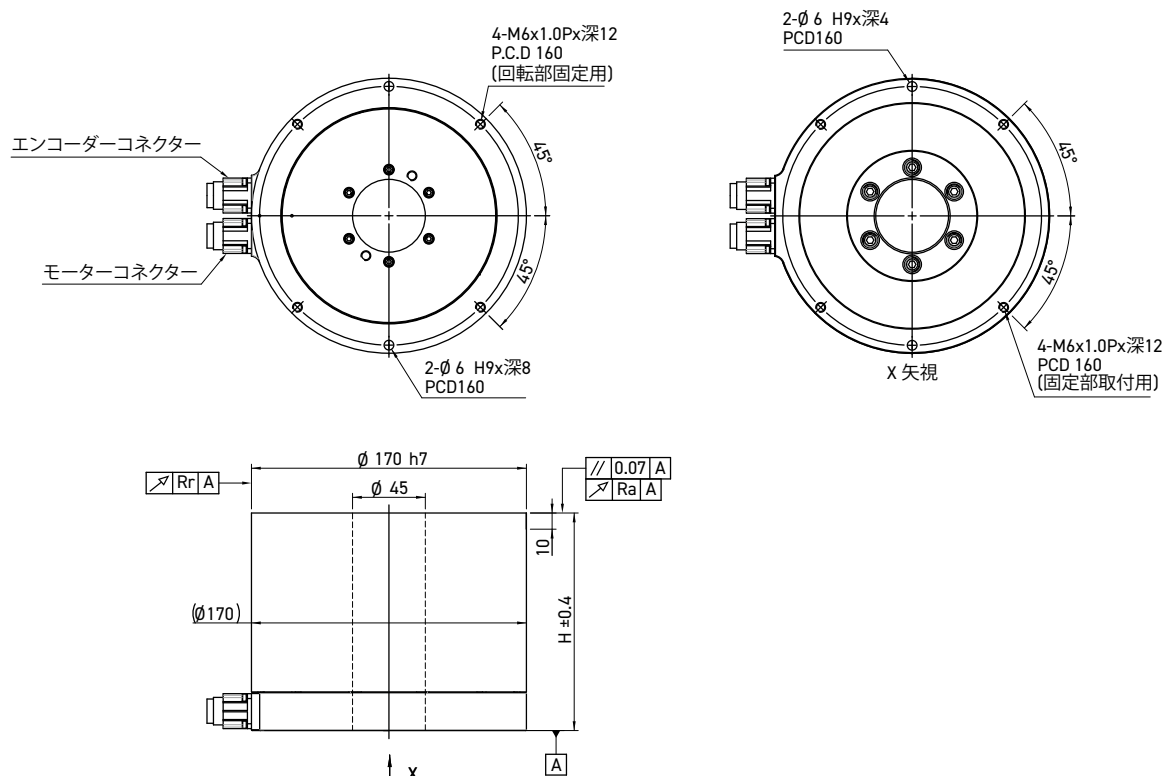
²⁾ オプション

³⁾ モーターはE1ドライバーと連動でき、モーターの過熱を防ぐために過負荷検出を提供します。

⁴⁾ エラーマッピング後

*表中の仕様は、DMY4 ABSシリーズ寸法を除き、公差の±10%です。

DMY6 インクリメンタルシリーズの寸法



DMY6 インクリメンタルシリーズの仕様

	記号	単位	DMY63-50	DMY65-50	DMY68-50
出力		W	418	837	1005
連続トルク	T _c	Nm	8	16	24
連続電流	I _c	Arms	3.8	3.8	3.8
瞬時最大トルク (1秒)	T _p	Nm	24	48	72
瞬時最大電流 (1秒)	I _p	Arms	12	12	12
トルク定数	K _t	Nm/Arms	2.13	4.26	6.39
時定数	T _e	ms	5.7	6.3	6.5
線間抵抗 (コイル温度 25°C)	R ₂₅	Ω	2	3.1	4.38
インダクタンス (線間)	L	mH	11.4	19.4	28.26
極数	2p		16	16	16
逆起電力定数 (線間)	K _v	Vrms/(rad/s)	1.2	2.5	3.7
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K _m	Nm/√W	1.2	2	2.5
熱抵抗	R _{th}	K/W	1.7	1.1	0.8
温度センサー			PTC SNM100		
最大バス電圧		V _{DC}	500(600 ²⁾)		
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.019	0.026	0.033
モーター質量	M _m	kg	7.7	10.7	14.7
最大アキシャル荷重	F _a	N	3700	3700	3700
最大モーメント荷重	M	Nm	60	60	60
最高回転速度		min ⁻¹	500	500	400
分解能		p/rev	4,320,000(1NC,sin/cos 1Vpp)		
繰返し精度		arc-sec	±2.5		
精度		arc-sec	±15/±10 ³⁾ /±5 ³⁾		
アキシャル振れ	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)		
ラジアル振れ	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)		
高さ	H	mm	109.5	134.5	159.5

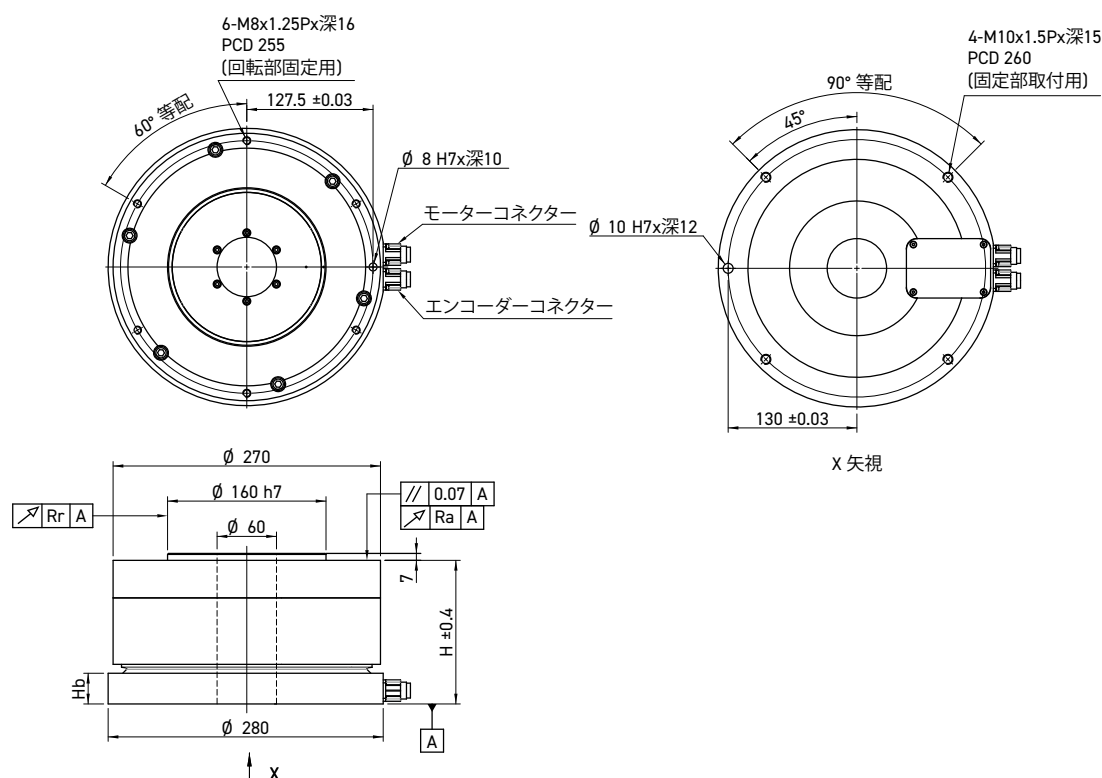
注: ¹⁾インクリメンタルエンコーダーはE1またはD1ドライバーで動作します。

²⁾オプション

³⁾エラーマッピング後

*表中の仕様は寸法を除き公差の±10%です。

DMYA インクリメンタルシリーズの寸法



DMYA インクリメンタルシリーズの仕様

	記号	単位	DMYA3-50	DMYA5-50	DMYAA-50
出力		W	523	523	1047
連続トルク	T _c	Nm	25	50	100
連続電流	I _c	Arms	2.2	2.2	4.4
瞬時最大トルク (1秒)	T _p	Nm	75	150	300
瞬時最大電流 (1秒)	I _p	Arms	6.6	6.6	13.2
トルク定数	K _t	Nm/Arms	11.4	22.5	22.5
時定数	T _e	ms	11.3	12.8	13.3
線間抵抗 (コイル温度 25°C)	R ₂₅	Ω	8.6	13.3	5.8
インダクタンス (線間)	L	mH	97	170	77
極数	2p		22	22	22
逆起電力定数 (線間)	K _v	Vrms/(rad/s)	6.6	13	13
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K _m	Nm/√W	3.2	5	7.6
熱抵抗	R _{th}	K/W	1.2	0.8	0.4
温度センサー			PTC SNM100		
最大バス電圧		V _{dc}	500(600 ²⁾)		
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.254	0.32	0.44
モーター質量	M _m	kg	45	54	71
最大アキシャル荷重	F _a	N	8000	8000	8000
最大モーメント荷重	M	Nm	240	240	240
最高回転速度		min ⁻¹	200	100	100
分解能		p/rev	4,320,000(INC, sin/cos 1Vpp)		
繰返し精度		arc-sec	±2.5		
精度		arc-sec	±15/±10 ³ /±5 ³⁾		
アキシャル振れ	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)		
ラジアル振れ	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)		
高さ	H	mm	120	145	200
ベースの高さ	H _b	mm	31		

注: ¹⁾インクリメンタルエンコーダーはE1またはD1ドライバーで動作します。

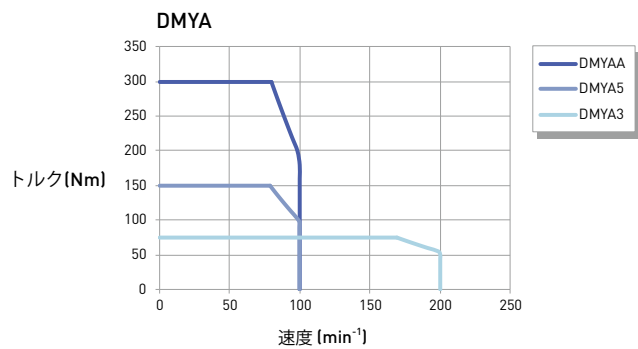
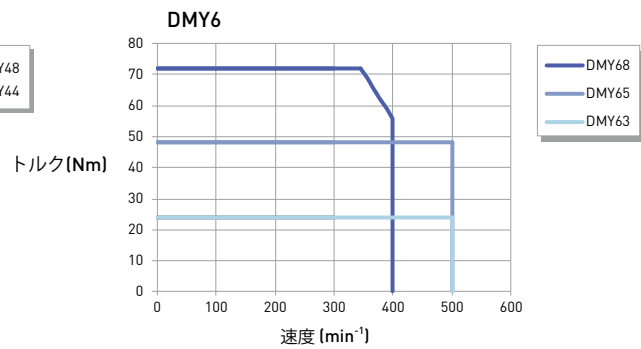
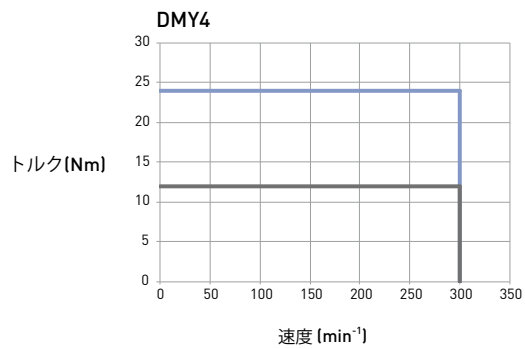
²⁾オプション

³⁾エラーマッピング後

*表中の仕様は寸法を除き公差の±10%です。

DMY シリーズ トルク - 速度曲線

(DC バス電圧 = 325V_{DC})



DMN シリーズ

DMNシリーズは、薄型で高分解能のDDモーターです。
高ダイナミックモーション、高トルク、高精度を実現するために最適化されたインクリメンタルまたはアブソリュートエンコーダーを選択できます。
DMNシリーズは、高精度アライメントなどに最適です。

- 薄型設計で省スペース
- 高分解能インクリメンタルまたはアブソリュートエンコーダー内蔵
- 最大トルク:0.96~39.6 Nm
- 高い動特性と精度



DMN シリーズの呼び型番

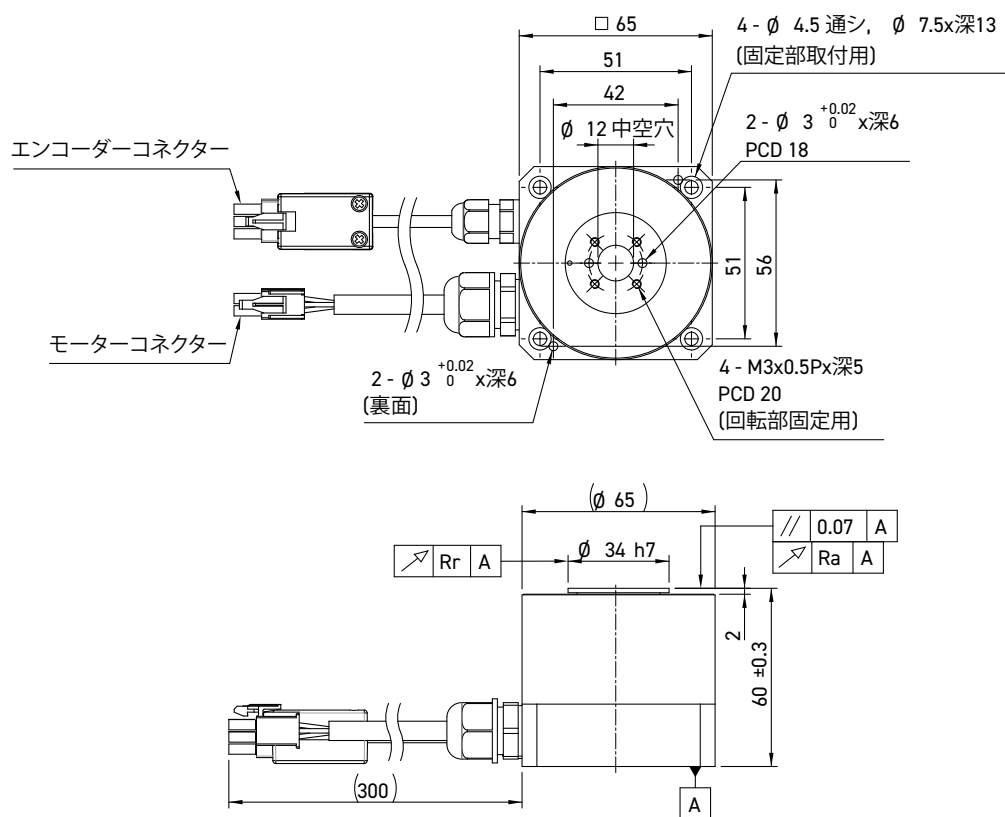
モーター仕様										機構的仕様										
DMN	7	1	-	B	0	S	N	0	0	-	S	0	-	1	S	S	-	0	-	0
モデル																				
エンコーダー																				
A : 19 bits(ABS)																				
B : 20 bits(ABS)																				
2 : 1500 ライン (INC)																				
4 : 2500 ライン (INC)																				
5 : 3600 ライン (INC)																				
ホールセンサー																				
0 : ホールセンサーなし																				
1 : デジタルホールセンサー																				
巻線仕様																				
S : 標準																				
温度センサー																				
N : 温度センサーなし																				
P : PTC センサーあり																				
保護等級																				
0 : IP40																				
機能コード																				
										予約										
										クランプ 0 : クランプなし (標準)										
										位置決めピン S : 標準穴 (図面参照)										
										コネクタタイプ S : ABS スケール規格 (AMP) A : 光学スケール規格 (Intercontec M17 金属)										
										ケーブル長さ 0 : ケーブルなし (光学スケール標準) 1 : 0.3m (ABS スケール標準) 2 : 0.5m(DMN21 INC エンコーダーのみ)										
										精度補償 0 : 精度補償なし 1 : ±10 arc-sec 2 : ±5 arc-sec										
										面振れ / 軸振れ S : 30μm/30μm (標準) P : 5μm/30μm A : 5μm/15μm										

*腐食性ガス、切削油、金属粉のある環境には適していません。

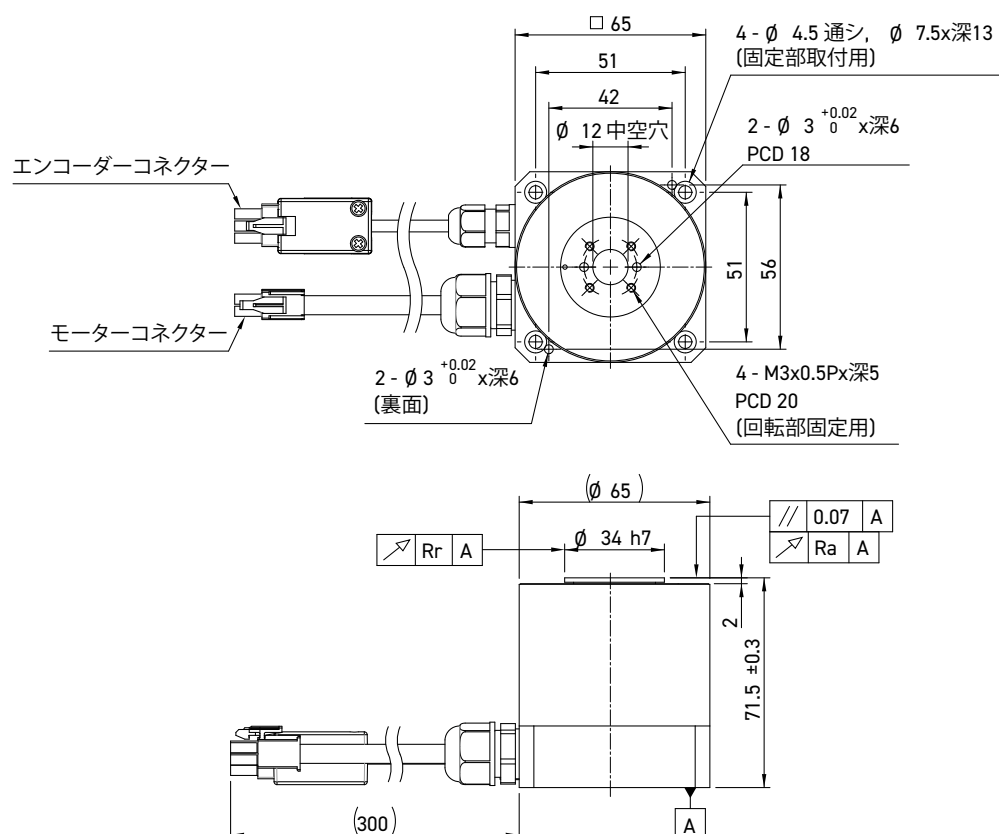
*このカタログはアブソリュートエンコーダーのみを示しています。インクリメンタルエンコーダーに関しては、分解能とコネクタタイプが異なる場合がありますので当社へご相談ください。

DMN アブソリュートシリーズの寸法

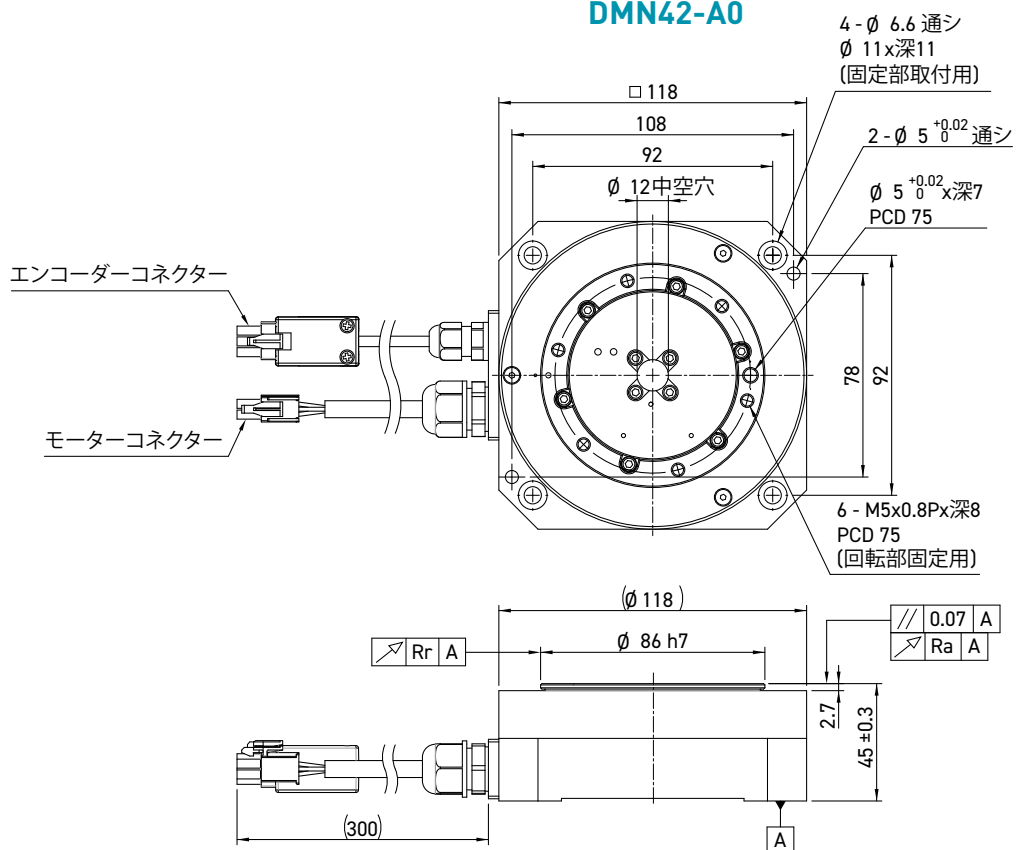
DMN21-A0



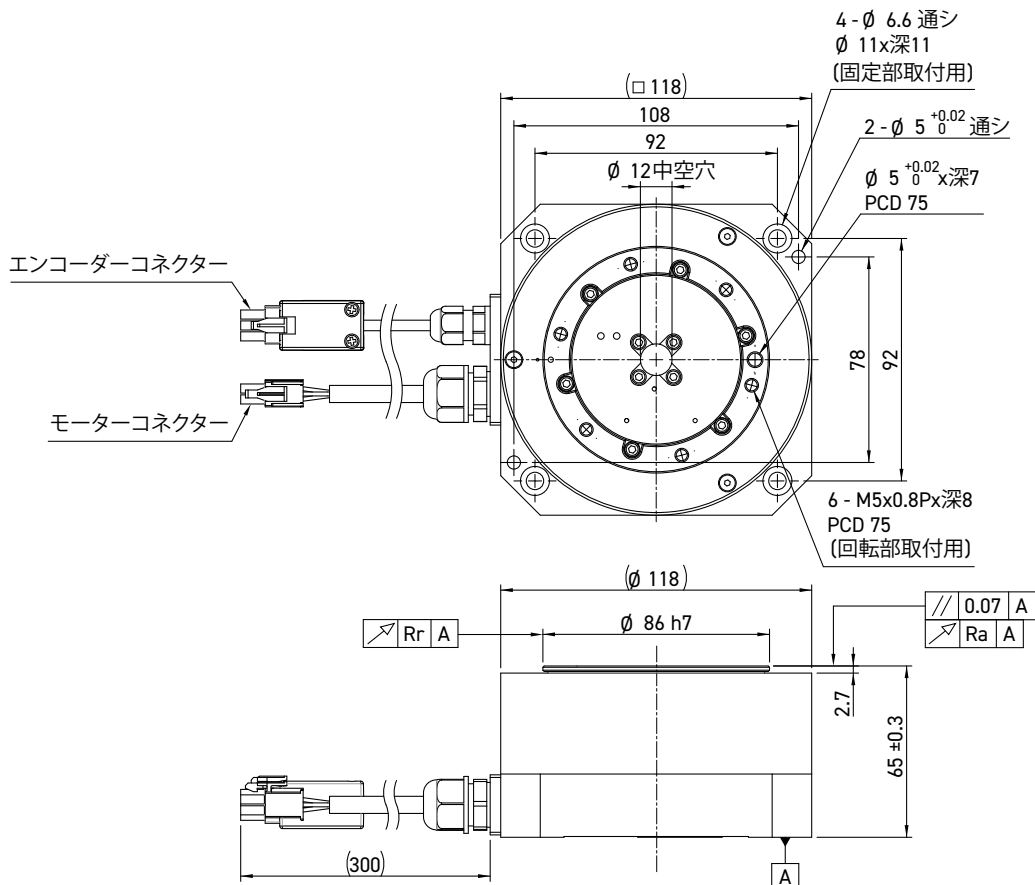
DMN22-A0



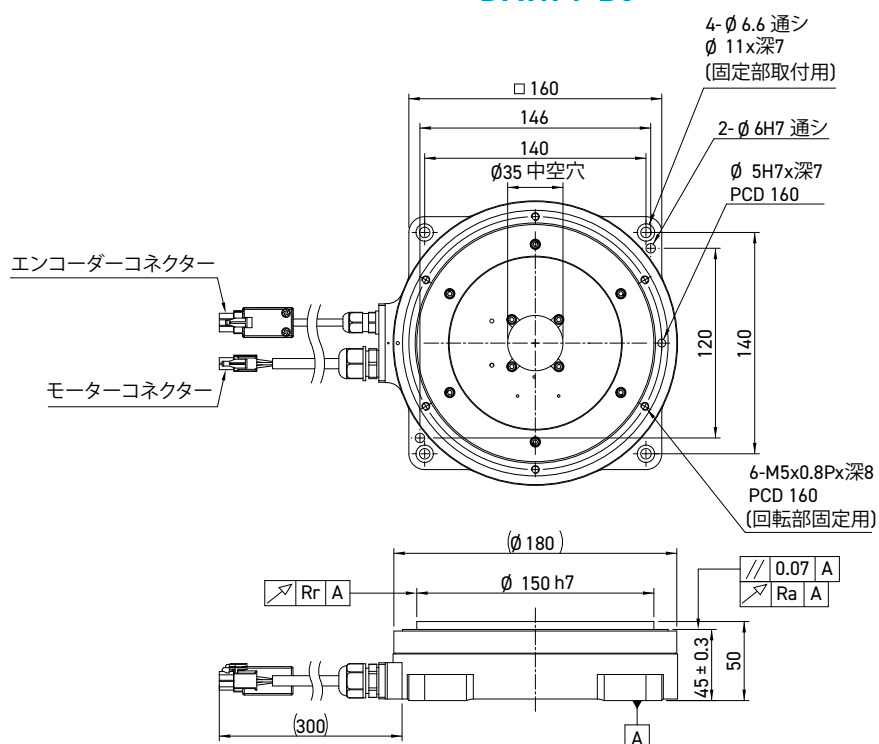
DMN42-A0



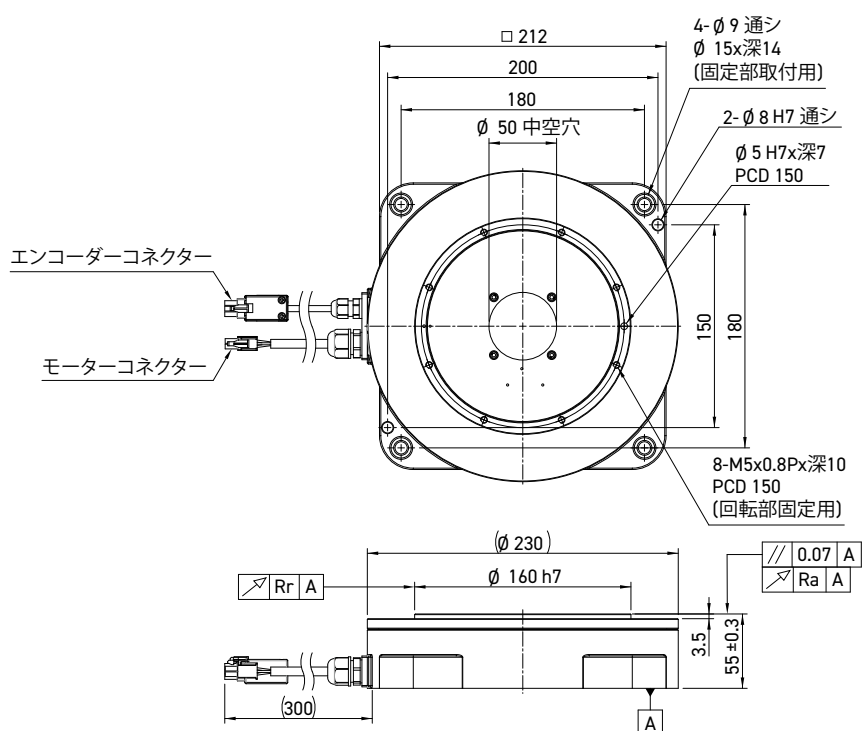
DMN44-A0



DMN71-B0



DMN93-B0



DMN アブソリュートシリーズの仕様

	記号	単位	DMN21-A0	DMN22-A0	DMN42-A0	DMN44-A0	DMN71-B0	DMN93-B0
出力		W	50	100	102	205	232	691
連続トルク	T _c	Nm	0.32	0.64	1.4	2.8	3.7	13.2
連続電流	I _c	A _{rms}	1.9	1.9	1.5	1.5	3.4	3.4
瞬時最大トルク (1秒)	T _p	Nm	0.96	1.92	4.2	8.4	11.1	39.6
瞬時最大電流 (1秒)	I _p	A _{rms}	5.7	5.7	4.5	4.5	10.2	10.2
トルク定数	K _t	Nm/A _{rms}	0.17	0.17	0.97	1.94	1.09	3.9
時定数	T _e	ms	0.3	0.2	1.8	2.1	3.5	5.4
線間抵抗 (コイル温度 25℃)	R ₂₅	Ω	8.4	16.7	4.59	7.3	2.55	4.3
インダクタンス (線間)	L	mH	2.55	4.1	8.18	15	9.02	23.2
極数	2 _p		10	10	16	16	16	22
逆起電力定数 (線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	0.1	0.1	0.56	1.12	0.63	2.25
モーター定数 (コイル温度 25℃)	K _m	Nm/ $\sqrt{W}$	0.05	0.03	0.4	0.6	0.6	1.5
熱抵抗	R _{th}	K/W	1.65	0.83	4.84	3.04	1.95	1.01
温度センサー			温度センサーは内蔵していません ³⁾					
最大バス電圧		V _{dc}	500(600 ²⁾)					
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.000025	0.00003	0.0009	0.001	0.008	0.012
モーター質量	M _m	kg	0.65	0.85	2	3	3.5	7.5
最大アキシャル荷重	F _a	N	100	100	600	600	1000	1000
最大モーメント荷重	M	Nm	1.5	1.5	30	30	50	50
最高回転速度		min ⁻¹	1500	1500	700	700	400	500
分解能		p/rev	19bitABS	19bitABS	19bitABS	19bitABS	20bitABS	20bitABS
繰返し精度		arc-sec	±10				±5	
精度		arc-sec	±45				±30/±10 ¹⁾	
アキシャル振れ	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)					
ラジアル振れ	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)					
サイズ	WxLxH	mm	65x65x60	65x65x71.5	118x118x45	118x118x65	160x160x50	212x212x55

注: ¹⁾エラーマッピング後

²⁾オプション

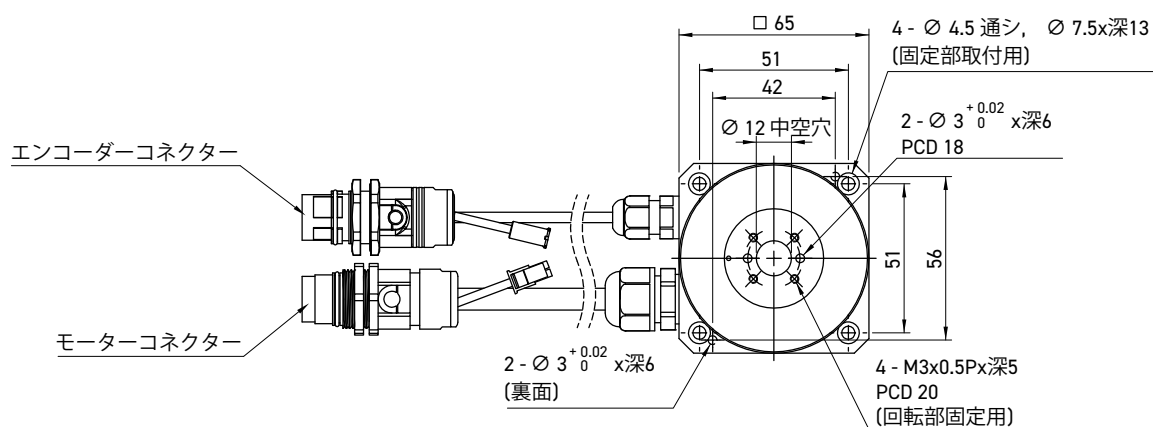
³⁾モーターはE1ドライバーと連動でき、モーターの過熱を防ぐために過負荷検出を提供します。

*表中の仕様は寸法を除き公差の±10%です。

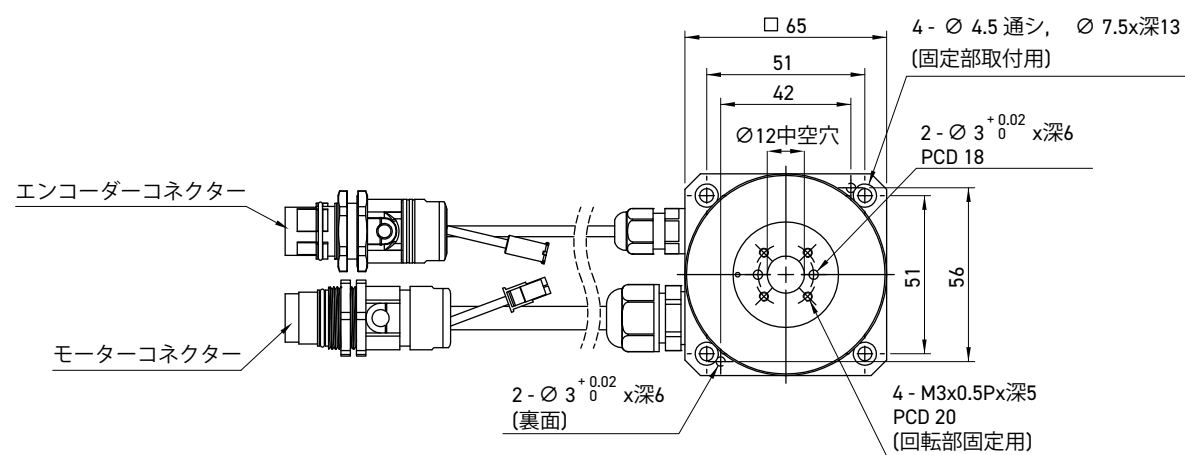
*ABS エンコーダーはE1ドライバーでのみ動作します。

DMN インクリメンタルシリーズの寸法

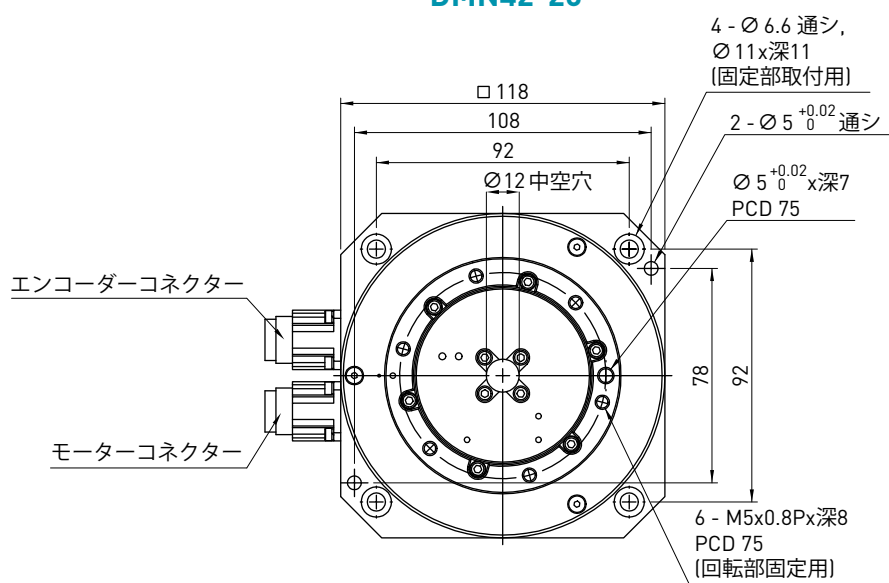
DMN21-20



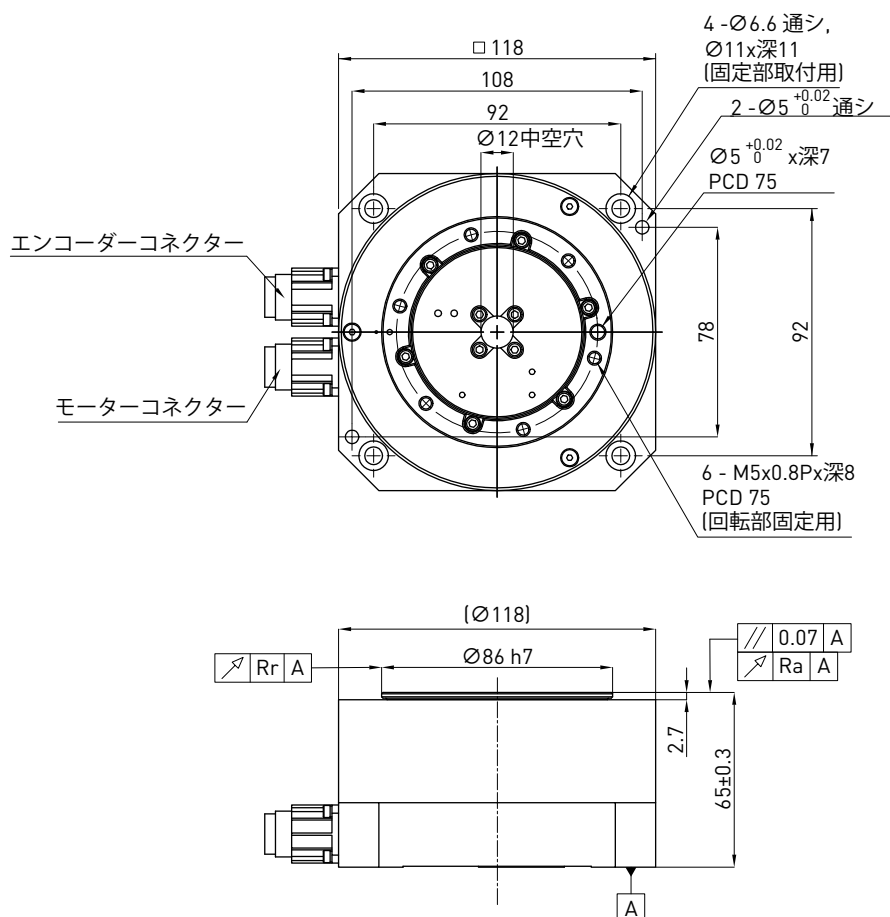
DMN22-20



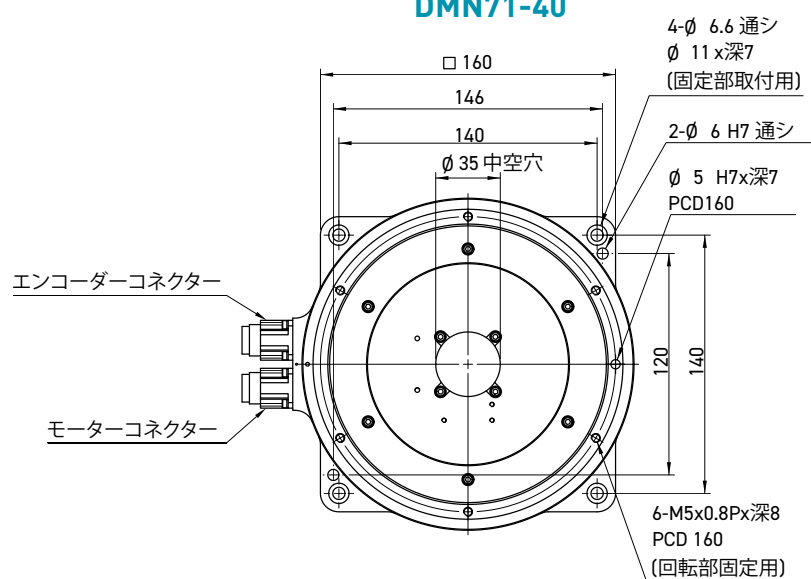
DMN42-20



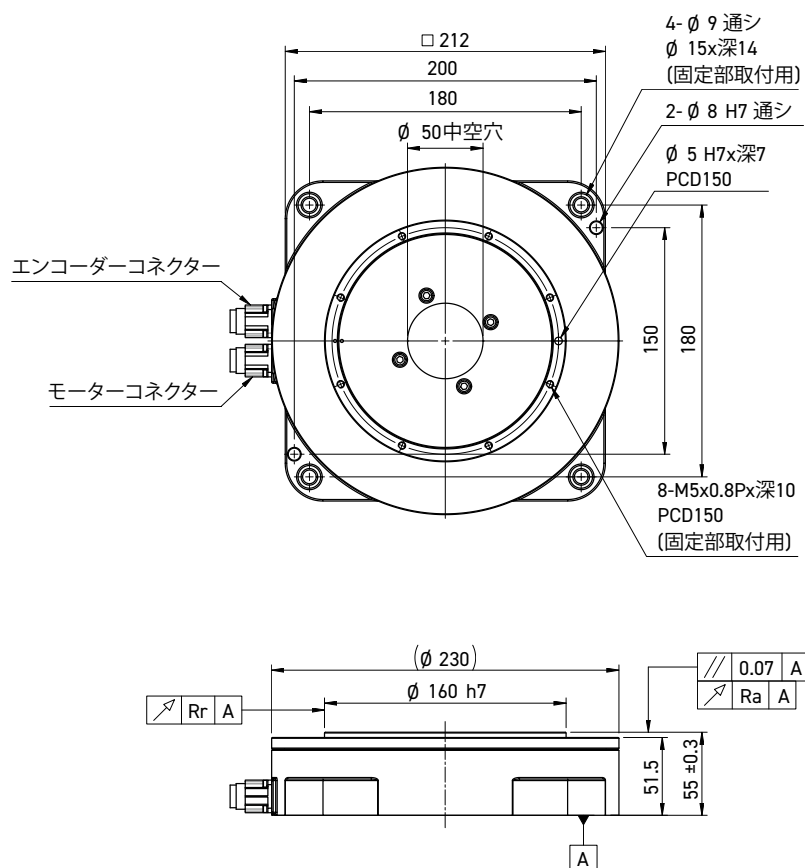
DMN44-20



DMN71-40



DMN93-50



DMN インクリメンタルシリーズ仕様

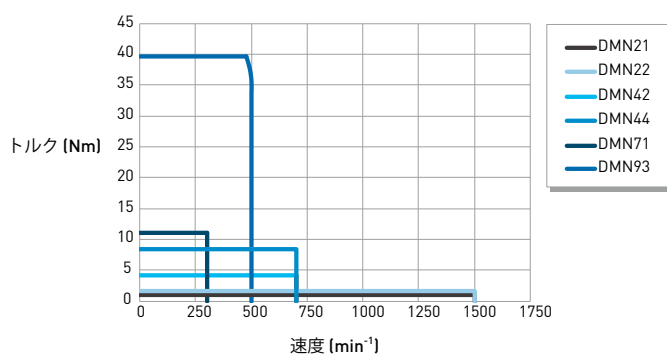
	記号	単位	DMN21-20	DMN22-20	DMN42-20	DMN44-20	DMN71-4□	DMN93-5□
出力		W	50	100	102	205	232	691
連続トルク	T _c	Nm	0.32	0.64	1.4	2.8	3.7	13.2
連続電流	I _c	A _{rms}	1.9	1.9	1.5	1.5	3.4	3.4
瞬時最大トルク (1秒)	T _p	Nm	0.96	1.92	4.2	8.4	11.1	39.6
瞬時最大電流 (1秒)	I _p	A _{rms}	5.7	5.7	4.5	4.5	10.2	10.2
トルク定数	K _t	Nm/A _{rms}	0.17	0.17	0.97	1.94	1.09	3.9
時定数	T _e	ms	0.3	0.2	1.8	2.1	3.5	5.4
線間抵抗 (コイル温度 25°C)	R ₂₅	Ω	8.4	16.7	4.59	7.3	2.55	4.3
インダクタンス (線間)	L	mH	2.55	4.1	8.18	15	9.02	23.2
極数	2 _p		10	10	16	16	16	22
逆起電力定数 (線間)	K _v	V _{rms} /[rad/s]	0.1	0.1	0.56	1.12	0.63	2.25
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K _m	Nm/√W	0.05	0.03	0.4	0.6	0.6	1.5
熱抵抗	R _{th}	K/W	1.65	0.83	4.84	3.04	1.95	1.01
温度センサー			PTC SNM100					
最大バス電圧		V _{DC}	500(600 ²⁾)					
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.000025	0.00003	0.0009	0.001	0.008	0.012
モーター質量	M _m	kg	0.65	0.85	2	3	3.5	7.5
最大アキシャル荷重	F _a	N	100	100	600	600	1000	1000
最大モーメント荷重	M	Nm	1.5	1.5	30	30	50	50
最高回転速度		min ⁻¹	1500	1500	700	700	600	500
分解能		p/rev	4,320,000 (INC,sin/cos 1Vpp)					
繰返し精度		arc-sec	±2.5					
精度		arc-sec	±30/±10 ¹⁾ /±5 ¹⁾				±25/±10 ¹⁾ /±5 ¹⁾	±15/±10 ¹⁾ /±5 ¹⁾
アキシャル振れ	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)					
ラジアル振れ	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)					
サイズ	WxLxH	mm	65x65x60	65x65x71.5	118x118x45	118x118x65	160x160x50	212x212x55

注: ¹⁾エラーマッピング後

²⁾オプション

*表中の仕様は寸法を除き公差の±10%です。

DMN シリーズ トルク - 速度曲線

(DC バス電圧 = 325V_{DC})


DMS シリーズ

DMSシリーズは、高ダイナミックモーション、高トルク、高精度を実現するために最適化された、高分解能フィードバックシステムで設計されています。高精度を必要とする業界に最適なシリーズです。

- インナーローター型
- 統合インクリメンタルフィードバックシステム
- 高い動特性と精度
- 最大トルク:9.3~450Nm
- オプションでIP65保護等級に適合
- 一体型クランプはオプションで利用可能
- ホールセンサーはオプションで利用可能



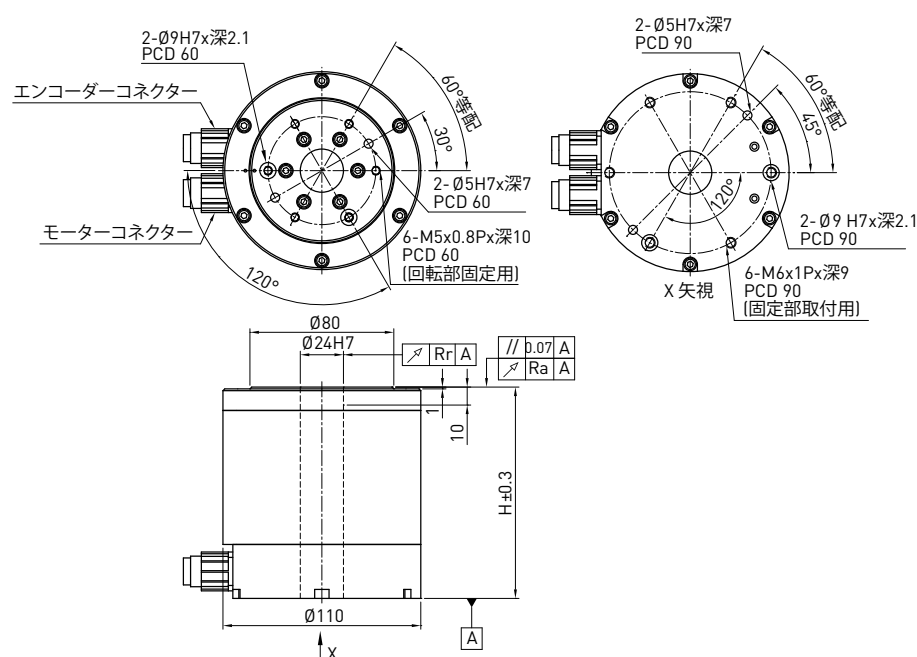
DMS シリーズの呼び型番

モーター仕様										機構的仕様										
DMS	3	4	-	5	0	S	P	0	0	-	S	0	-	0	A	S	-	0	-	0
モデル																				予約
エンコーダー																				クランプ
4 : 2500 ライン (INC)																				0 : なし (標準)
5 : 3600 ライン (INC)																				1 : 電源ON 時クランプ
6 : 5400 ライン (INC)																				2 : 電源OFF 時クランプ
ホールセンサー																				3 : エアークランプ
0 : ホールセンサーなし																				位置決めピン
1 : デジタルホールセンサー																				S : 標準穴 (図面参照)
巻線仕様																				コネクタタイプ
S : 標準																				A : 光学スケール規格 (Intercontec M17 金属)
L : 低逆起電力																				ケーブル長さ
温度センサー																				0 : ケーブルなし (光学スケール標準)
N : 温度センサーなし																				精度補償
P : PTCセンサーあり																				0 : 精度補償なし
IP保護等級																				1 : ±10 arc-sec
0 : IP40																				2 : ±5 arc-sec
1 : IP65																				面振れ/軸振れ
機能コード																				S : 30μm/30μm (標準)
																				P : 5μm/30μm
																				A : 5μm/15μm

*IP65 オプションは、切削油と金属粉末のある環境向けです。

*DMS シリーズは外部クランプオプションがありますので、お近くの販売店またはHIWINにご相談ください。

DMS0 インクリメンタルシリーズの寸法



DMS0 インクリメンタルシリーズ仕様

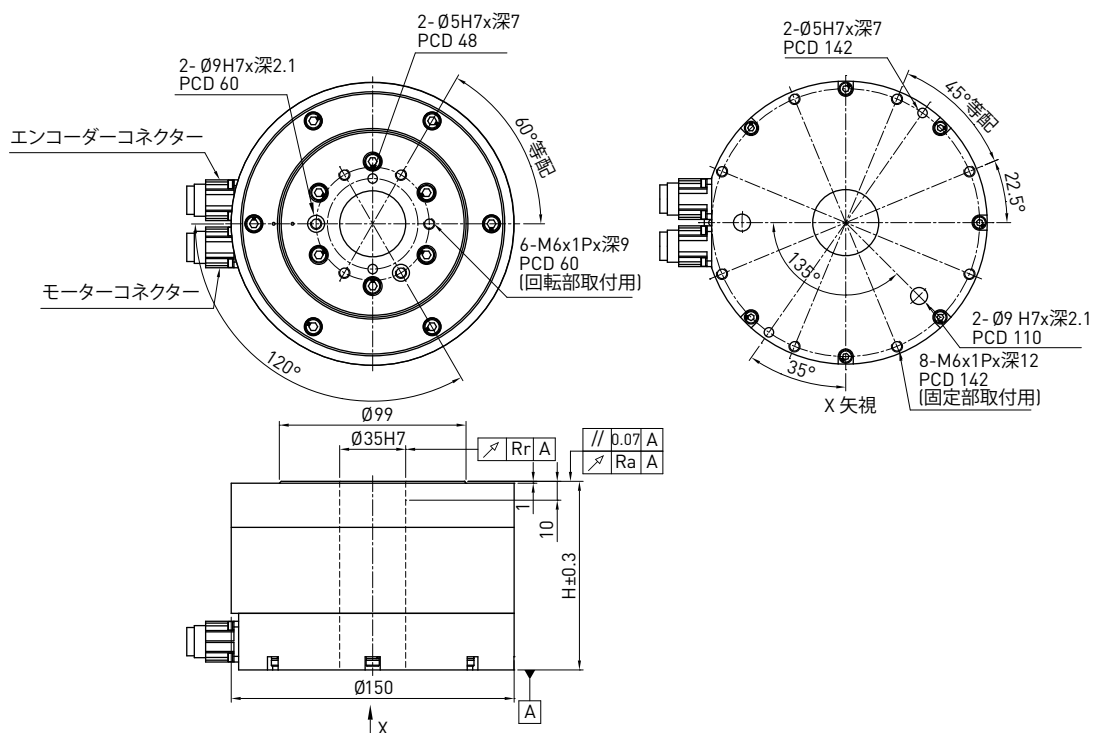
	記号	単位	DMS03-40	DMS07-40
出力		W	227	454
連続トルク	T _c	Nm	3.1	6.2
連続電流	I _c	A _{rms}	2	2
瞬時最大トルク (1秒)	T _p	Nm	9.3	18.6
瞬時最大電流 (1秒)	I _p	A _{rms}	6	6
トルク定数	K _t	Nm/A _{rms}	1.55	3.1
時定数	T _e	ms	1.9	2.1
線間抵抗 [コイル温度 25°C]	R ₂₅	Ω	7.1	11.1
インダクタンス (線間)	L	mH	13.8	23
極数	2p		10	10
逆起電力定数 (線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	0.82	1.7
モーター定数 [コイル温度 25°C]	K _m	Nm/√W	0.5	0.8
熱抵抗	R _{th}	K/W	1.76	1.13
温度センサー			PTC SNM100	
最大バス電圧		V _{DC}	500(600 ²⁾)	
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.003	0.006
モーター質量	M _m	kg	4	7
最大アキシャル荷重	F _a	N	3700	3700
最大モーメント荷重	M	Nm	40	40
最高回転速度		min ⁻¹	700	700
分解能		p/rev	4,320,000 (INC,sin/cos 1Vpp)	
繰返し精度		arc-sec	±2.5	
精度		arc-sec	±15/±10 ¹⁾ /±5 ¹⁾	
アキシャル振れ	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)	
ラジアル振れ	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)	
高さ	H	mm	117.5	150

注: ¹⁾エラーマッピング後

²⁾オプション

*表中の仕様は寸法を除き公差の±10%です。

DMS1 インクリメンタルシリーズの寸法



DMS1 インクリメンタルシリーズ仕様

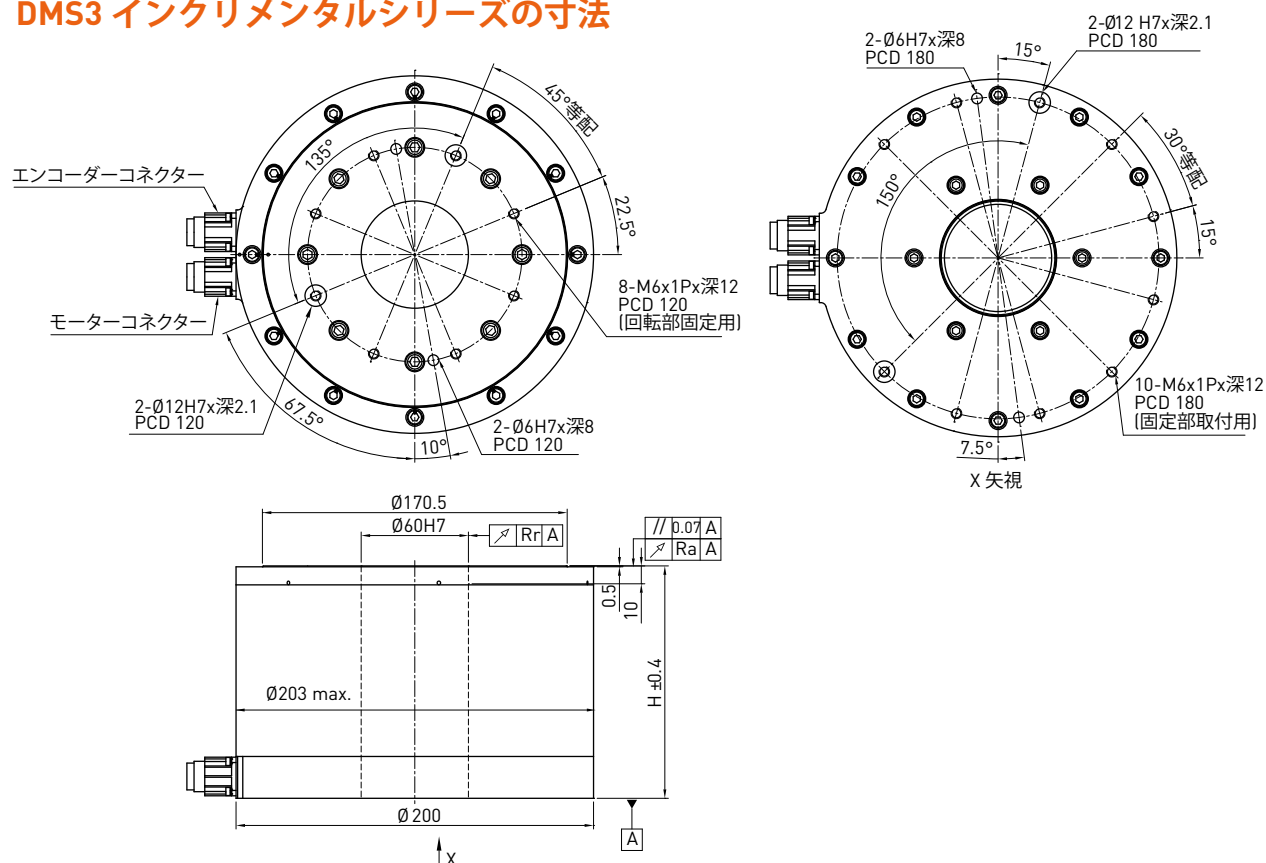
	記号	単位	DMS12-5□	DMS14-5□	DMS16-5□	DMS18-5□
出力		W	314	628	942	1047
連続トルク	T _c	Nm	5	10	15	20
連続電流	I _c	A _{rms}	4	4	4	4
瞬時最大トルク (1秒)	T _p	Nm	15	30	45	60
瞬時最大電流 (1秒)	I _p	A _{rms}	12	12	12	12
トルク定数	K _t	Nm/A _{rms}	1.25	2.5	3.75	5
時定数	T _e	ms	3.2	3.6	3.8	4
線間抵抗 (コイル温度 25°C)	R ₂₅	Ω	2.6	3.9	5.2	6.5
インダクタンス (線間)	L	mH	8.2	14	20	26
極数	2p		22	22	22	22
逆起電力定数 (線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	0.6	1.2	1.8	2.4
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K _m	Nm/√W	0.6	1	1.3	1.6
熱抵抗	R _{th}	K/W	1.2	0.8	0.6	0.48
温度センサー			PTC SNM100			
最大バス電圧		V _{DC}	500(600 ²⁾)			
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.006	0.0065	0.007	0.0075
モーター質量	M _m	kg	5.7	7	8.3	9.5
最大アキシャル荷重	F _a	N	3700	3700	3700	3700
最大モーメント荷重	M	Nm	60	60	60	60
最高回転速度		min ⁻¹	600	600	600	500
分解能		p/rev	4,320,000 (INC,sin/cos 1Vpp)			
繰返し精度		arc-sec	±2.5			
精度		arc-sec	±15/±10 ¹⁾ /±5 ¹⁾			
アキシャル振れ	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)			
ラジアル振れ	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)			
高さ	H	mm	100	120	140	160

注: ¹⁾エラーマッピング後

²⁾オプション

*表中の仕様は寸法を除き公差の±10%です。

DMS3 インクリメンタルシリーズの寸法



DMS3 インクリメンタルシリーズ仕様

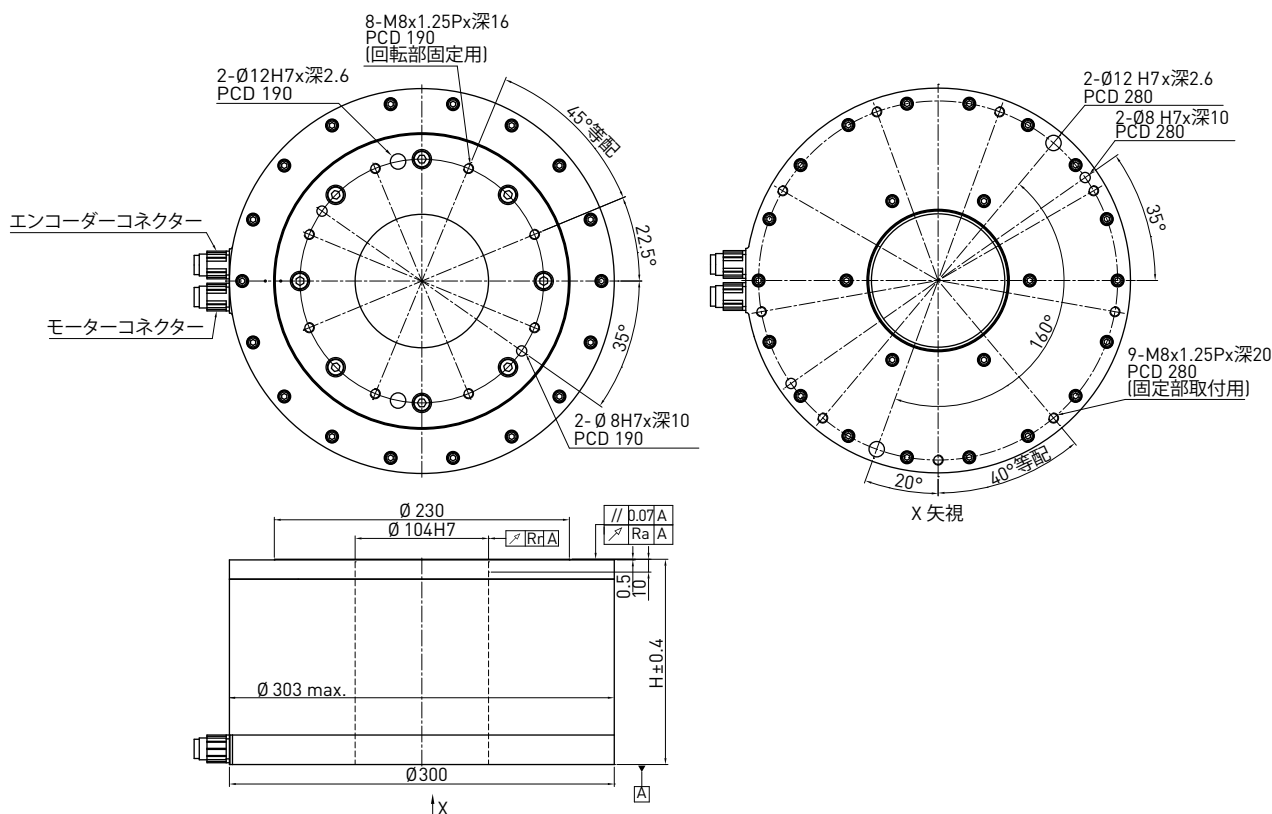
	記号	単位	DMS34-5□	DMS34-5□L	DMS38-5□	DMS38-5□L	DMS3C-5□	DMS3C-5□L
出力		W	837	1256	837	1884	753	1884
連続トルク	T_c	Nm	20	20	40	40	60	60
連続電流	I_c	Arms	3	6	3	6	3	6
瞬時最大トルク (1秒)	T_p	Nm	60	60	120	120	180	180
瞬時最大電流 (1秒)	I_p	Arms	9	18	9	18	9	18
トルク定数	K_t	Nm/Arms	6.6	3.3	13.3	6.65	20	10
時定数	T_e	ms	4.8	4.4	5.3	4.5	5.1	5
線間抵抗 (コイル温度 25°C)	R_{25}	Ω	8.4	1.7	13.6	2.9	18.8	3.9
インダクタンス (線間)	L	mH	40	7.5	71.5	13	95	19.5
極数	$2p$		22	22	22	22	22	22
逆起電力定数 (線間)	K_v	$V_{rms}/(rad/s)$	3.2	1.6	6.4	3.2	9.6	4.8
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K_m	$Nm/\sqrt{W}$	1.9	2.1	2.9	3.2	3.8	4.1
熱抵抗	R_{th}	K/W	0.66	0.82	0.41	0.48	0.3	0.36
温度センサー			PTC SNM100					
最大バス電圧		V_{DC}	500(600 ²⁾)					
ローター慣性モーメント	J	kgm^2	0.02	0.02	0.026	0.026	0.035	0.035
モーター質量	M_m	kg	17	17	22.5	22.5	28.5	28.5
最大アキシャル荷重	F_a	N	8000	8000	8000	8000	8000	8000
最大モーメント荷重	M	Nm	240	240	240	240	240	240
最高回転速度		min^{-1}	400	600	200	450	120	300
分解能		p/rev	4,320,000 (INC, sin/cos 1Vpp)					
繰返し精度		arc-sec	±2.5					
精度		arc-sec	±15/±10 ¹⁾ /±5 ¹⁾					
アキシャル振れ	R_a	mm	0.03(0.005 ²⁾)					
ラジアル振れ	R_r	mm	0.03(0.015 ²⁾)					
高さ	H	mm	150	150	190	190	230	230

注: ¹⁾エラーマッピング後

²⁾オプション

*表中の仕様は寸法を除き公差の±10%です。

DMS7 インクリメンタルシリーズの寸法



DMS7 インクリメンタルシリーズ仕様

	記号	単位	DMS74-6□	DMS74-6□L	DMS76-6□	DMS76-6□L	DMS7C-6□	DMS7C-6□L
出力		W	628	1308	565	1334	376	1256
連続トルク	T _c	Nm	50	50	75	75	150	150
連続電流	I _c	A _{rms}	3	6	3	6	3	6
瞬時最大トルク (1秒)	T _p	Nm	150	150	225	225	450	450
瞬時最大電流 (1秒)	I _p	A _{rms}	9	18	9	18	9	18
トルク定数	K _t	Nm/A _{rms}	16.7	8.35	25	12.5	50	25
時定数	T _e	ms	4.6	5	5.1	5	5.4	6
線間抵抗 (コイル温度 25°C)	R ₂₅	Ω	14	3.5	19	4.8	32.5	8.5
インダクタンス (線間)	L	mH	64	17.5	96.5	27	176	50.6
極数	2p		44	44	44	44	44	44
逆起電力定数 (線間)	K _v	V _{rms} /(rad/s)	10.8	5.4	16.2	8.1	32.4	16.2
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K _m	Nm/√W	3.6	3.6	4.7	4.7	7.2	7.0
熱抵抗	R _{th}	K/W	0.4	0.4	0.29	0.29	0.17	0.16
温度センサー			PTC SNM100					
最大バス電圧	V _{DC}		500(600 ²⁾)					
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.152	0.152	0.174	0.174	0.241	0.241
モーター質量	M _m	kg	36	36	41	41	57	57
最大アキシャル荷重	F _a	N	8000	8000	8000	8000	8000	8000
最大モーメント荷重	M	Nm	360	360	360	360	360	360
最高回転速度		min ⁻¹	120	250	72	170	24	80
分解能		p/rev	4,320,000 (INC,sin/cos 1Vpp)					
繰返し精度		arc-sec	±2.5					
精度		arc-sec	±15/±10 ¹⁾ /±5 ¹⁾					
アキシャル振れ	R _a	mm	0.03(0.005 ²⁾)					
ラジアル振れ	R _r	mm	0.03(0.015 ²⁾)					
高さ	H	mm	160	160	180	180	240	240

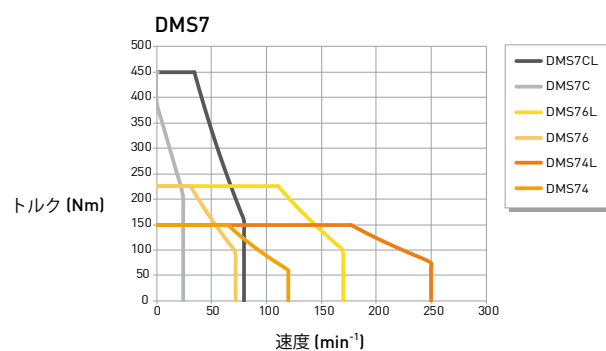
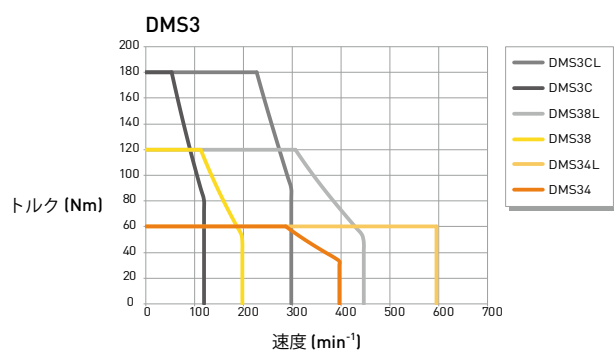
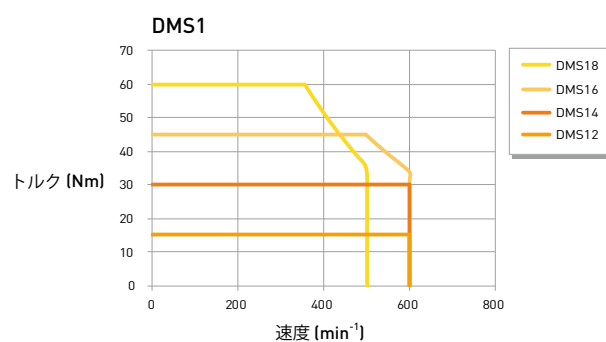
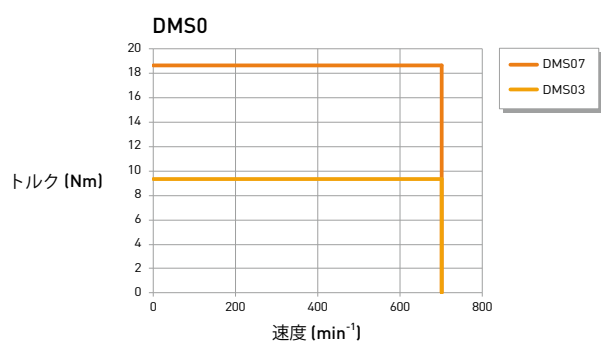
注: ¹⁾エラーマッピング後

²⁾オプション

*表中の仕様は寸法を除き公差の±10%です。

DMS シリーズ トルク - 速度曲線

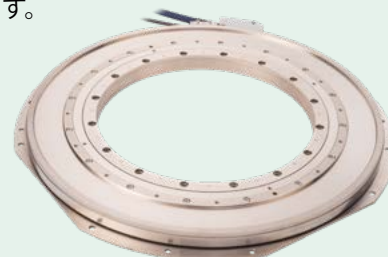
(DC バス電圧 = 325V_{dc})



DMT シリーズ

DMTシリーズは、DDモーター市場でも特に薄型の製品です。コンパクトなデザインにより機械の高さを大幅に低減するほか、大中空径にケーブルやエア配管を通せるなど、ステージの設計・組立工数を削減します。高分解能エンコーダーと優れた動的機能を備えたDMTシリーズは、さまざまな製品の検査や処理用途に適しています。

- 圧倒的な大中空径
- 優れた位置決め精度、速度リップル
- ギアなし、ゼロバックラッシュ
- 高剛性設計

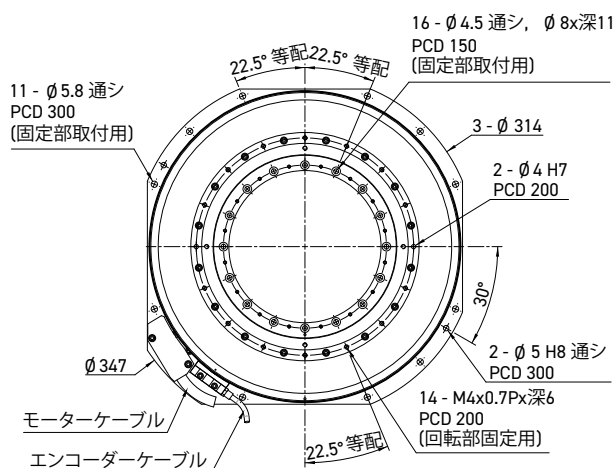


DMT シリーズ型番体系

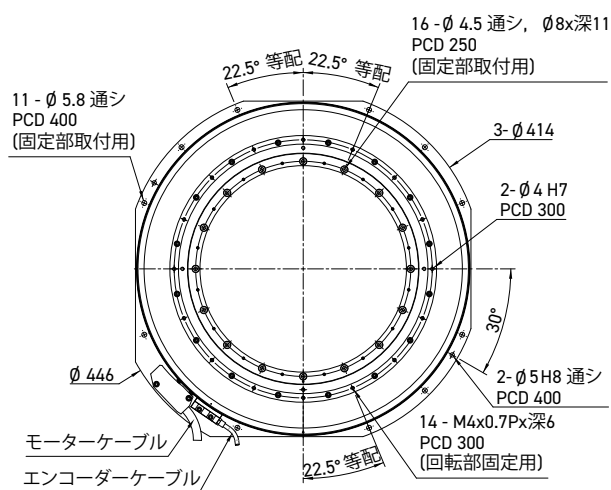
モーター仕様										機構的仕様										
DMT	B	2	-	0	0	S	P	0	0	-	S	0	-	3	G	S	-	0	-	0
モデル											予約									
エンコーダー 0 : 900 ライン 1 : 1216 ライン											クランプ 0 : クランプなし (標準)									
ホールセンサー 0 : ホールセンサーなし											位置決めピン S : 標準穴 (図面参照)									
巻線仕様 S : 標準											コネクタータイプ G : D-SUB 15P(エンコーダー) + バラ線 (モーター)									
温度センサー N : 温度センサーなし P : PTC センサーあり											ケーブル長さ 3 : 3m(DMT シリーズ標準)									
保護等級 0 : IP40											精度補償 0 : 精度補償なし 1 : ±10 arc-sec 2 : ±5 arc-sec									
機能コード											面振れ/軸振れ S : 30μm/30μm(標準) P : 5μm/30μm									

DMT インクリメンタルシリーズの寸法

DMTB2



DMTF2



DMT インクリメンタルシリーズ仕様

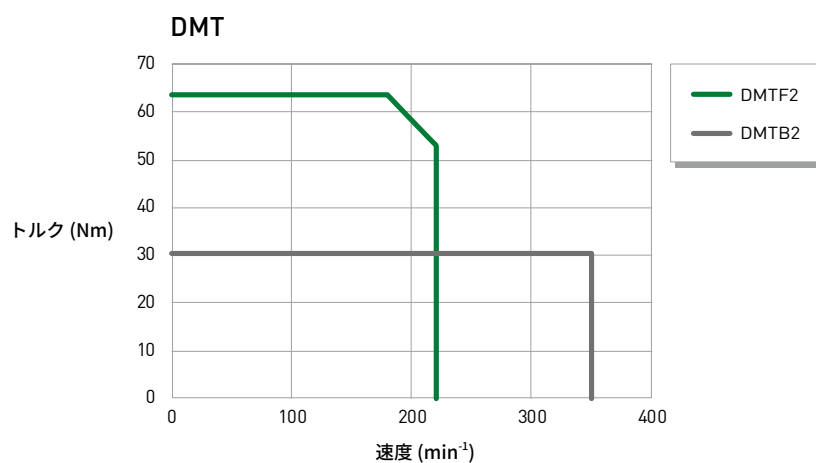
	記号	単位	DMTB2-0	DMTF2-1
出力		W	334	438
連続トルク	T _c	Nm	9.1	19
連続電流	I _c	Arms	2.6	2.6
瞬時最大トルク (1秒)	T _p	Nm	30.4	63.6
瞬時最大電流 (1秒)	I _p	Arms	8.7	8.7
トルク定数	K _t	Nm/Arms	3.5	7.3
時定数	T _e	ms	0.7	0.7
線間抵抗 (コイル温度 25°C)	R ₂₅	Ω	11.7	17.2
インダクタンス (線間)	L	mH	8.6	12.3
極数	2p		32	48
逆起電力定数 (線間)	K _v	V _{rms} /[rad/s]	2	4.2
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K _m	Nm/√W	0.8	1.4
熱抵抗	R _{th}	K/W	0.63	0.43
温度センサー			PTC SNM100	
最大バス電圧		V _{DC}	500(600 ²⁾)	
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.04	0.13
モーター質量	M _m	kg	6.5	9.3
最大アキシアル荷重	F _a	N	500	750
最大モーメント荷重	M	Nm	50	75
最高回転速度		min ⁻¹	350	220
分解能		p/rev	3,686,400	4,319,232
繰返し精度		arc-sec	±2	±1.5
精度		arc-sec	±20/±10 ¹⁾ /±5 ¹⁾	±15/±10 ¹⁾ /±5 ¹⁾
アキシアル振れ	R _a	mm	0.03	0.03
ラジアル振れ	R _r	mm	0.03	0.03
高さ	H	mm	22	22

注: ¹⁾エラーマッピング後

²⁾オプション

*表中の仕様は寸法を除き公差の±10%です。

DMT シリーズ トルク - 速度曲線



ドライバー

サーボドライバーとの組合せ



ドライバー		E1 ドライバー	D1 ドライバー
		通信インターフェース	
		EtherCAT®	EtherCAT®
		mega-ulink	mega-ulink
		MECHATRONLINK III	-
DM シリーズ		モデル	
DMS シリーズ	DMS03	ED1□-□□-04	D1-36-S2
	DMS07	ED1□-□□-04	D1-36-S2
	DMS12	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMS14	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMS16	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMS18	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMS34	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMS34-5□L	ED1□-□□-20	D1-36-S2
	DSM38	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMS38-5□L	ED1□-□□-20	D1-36-S2
	DMS3C	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMS3C-5□L	ED1□-□□-20	D1-36-S2
	DMS74	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMS74-6□L	ED1□-□□-20	D1-36-S2
	DMS76	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMS76-6□L	ED1□-□□-20	D1-36-S2
	DMS7C	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMS7C-6□L	ED1□-□□-20	D1-36-S2
DMY シリーズ	DMY44	ED1□-□□-04	-
	DMY48	ED1□-□□-04	-
	DMY63	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMY65	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMY68	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMYA3	ED1□-□□-04	D1-36-S2
	DMYA5	ED1□-□□-04	D1-36-S2
	DMYAA	ED1□-□□-10	D1-36-S2
DMN シリーズ	DMN21	ED1□-□□-04	D1-36-S2
	DMN22	ED1□-□□-04	D1-36-S2
	DMN42	ED1□-□□-04	D1-36-S2
	DMN44	ED1□-□□-04	D1-36-S2
	DMN71	ED1□-□□-10	D1-36-S2
	DMN93	ED1□-□□-10	D1-36-S2
DMT シリーズ	DMTB2	ED1□-□□-04	D1-36-S2
	DMTF2	ED1□-□□-04	D1-36-S2

*D1 シリーズは、インクリメンタルエンコーダー内蔵ダイレクトドライブモーターでのみ動作します。

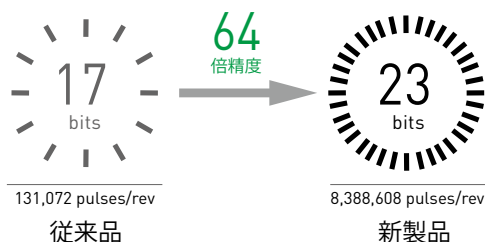
*E1 シリーズは、アブソリュート/インクリメンタルエンコーダー内蔵ダイレクトドライブモーターで動作します。
 インクリメンタルエンコーダーにはスマートキューブ (Excellent Smart Cube) が必要です。

E1 ドライバー

- 3.2 kHz の速度応答
- チューンレス機能
- 高度なオートチューニング
- リップル補償
- 独自のガントリー制御機能
- 産業用通信機器とのネットワーク
- さまざまなモータータイプをサポート
- 内蔵 STO 機能
- 様々なエンコーダーをサポート(デジタル, アナログ, Tamagawa, EnDat and Biss-C)

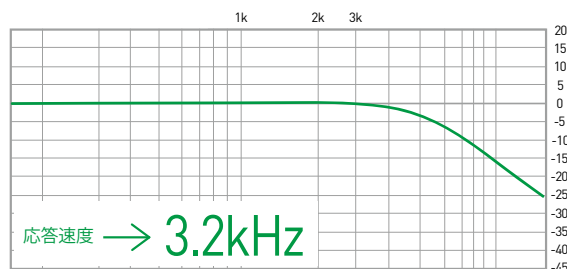


1 処理精度の向上



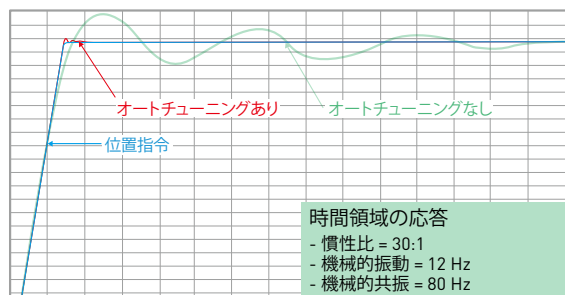
2 3.2kHz の速度応答

応答速度が速いほど、整定時間は短くスループットは高くなる。



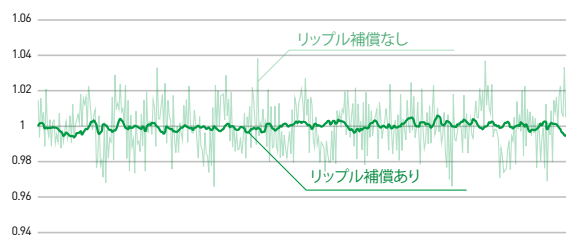
3 高性能オートチューニング

自動ゲインチューニングとフィルタが装置を最適な状態へ。振動や共振を抑えて性能を発揮します。



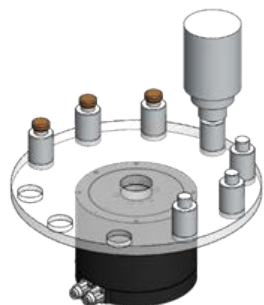
4 リップル補償

モーターのコギングに起因する速度リップルを効果的に抑制します。この機能は、高い制御ゲインが設定できないメカニズムで特に役立ちます。



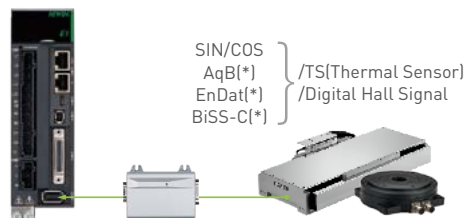
5 独自のマルチモーション機能

E1マルチモーション機能により、インデックス、マルチモーション、アブソリュートモーションなどのアプリケーションを簡単に実行できます。



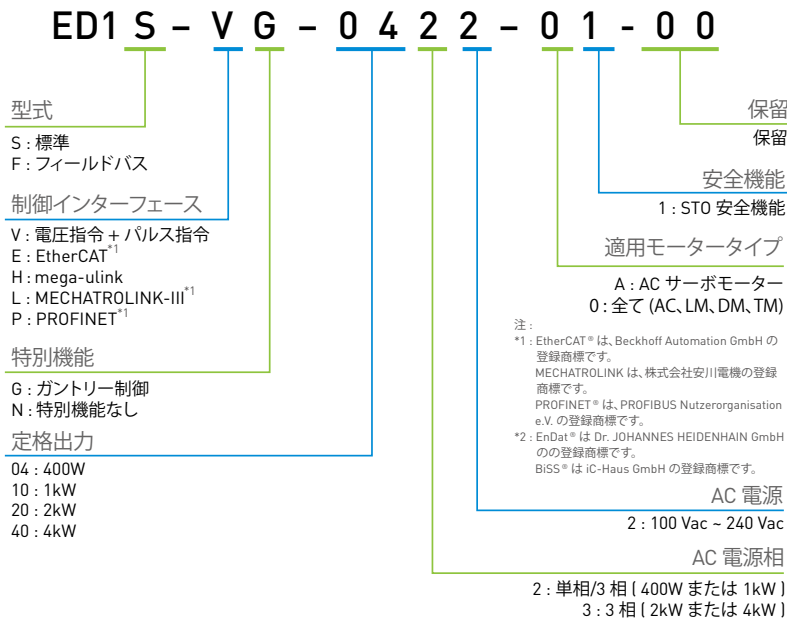
6 互換性のあるエンコーダータイプ

デジタルエンコーダー信号を受信するための内蔵インターフェース。Tamagawaシリアルエンコーダーインターフェースもサポートされています。スマートキューブ (ESC) を使用すると、E1はアナログ (SIN / COS)、EnDat、BiSS-Cなど、他のエンコーダータイプもサポート可能。

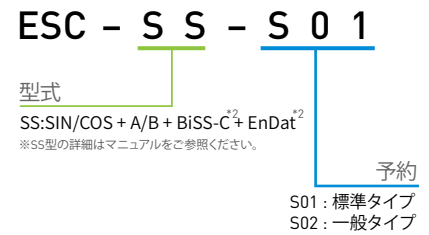


注[*]: ESC-SS にてサポートします

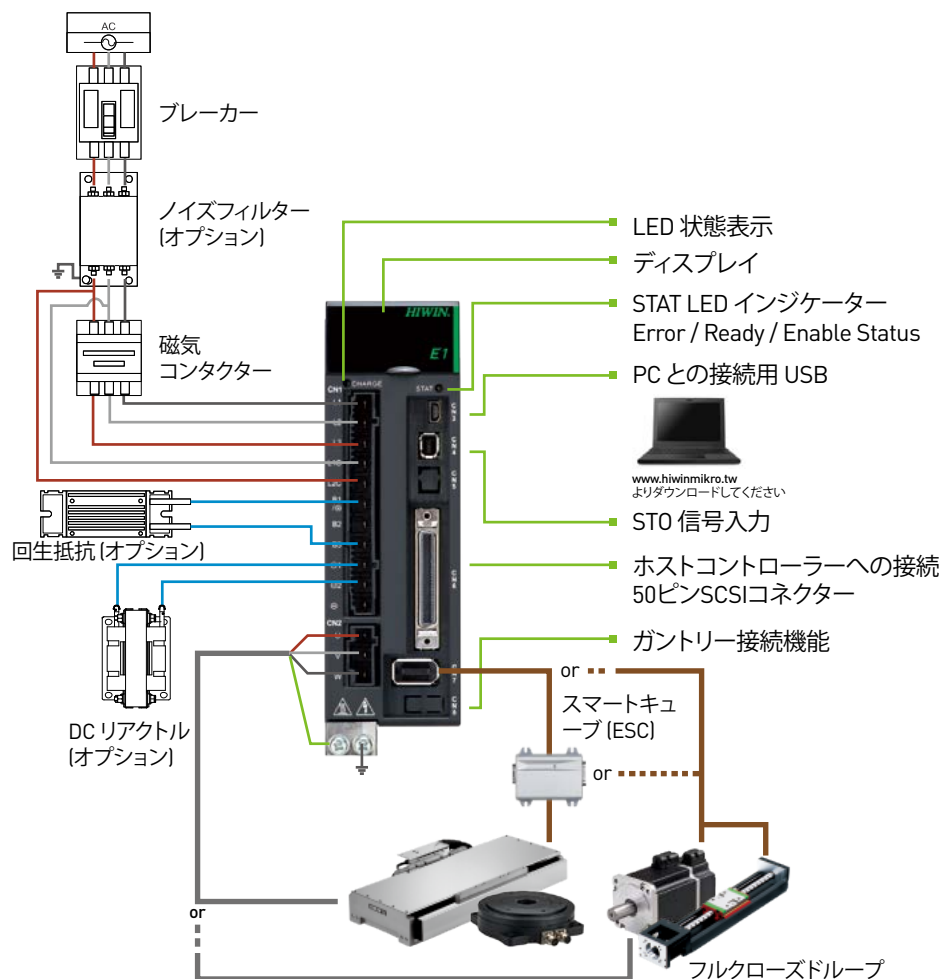
E1 ドライバーの呼び型番



スマートキューブ ESC の呼び型番

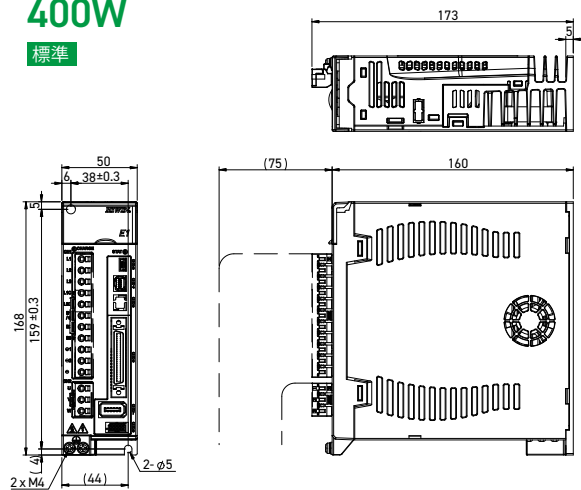


E1 ドライバーの配線例

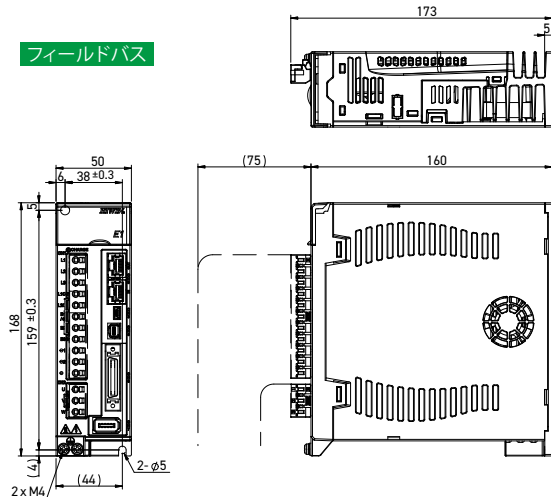


400W

標準

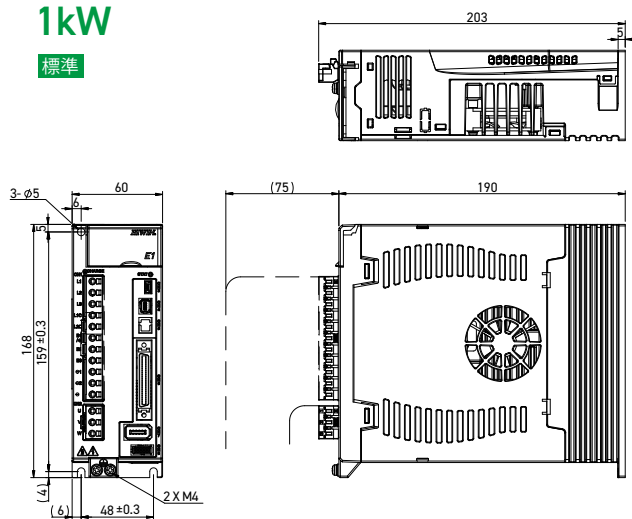


フィールドバス

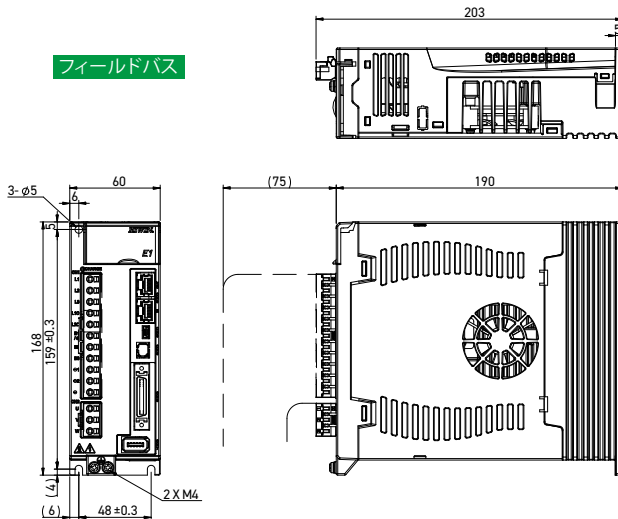


1kW

標準

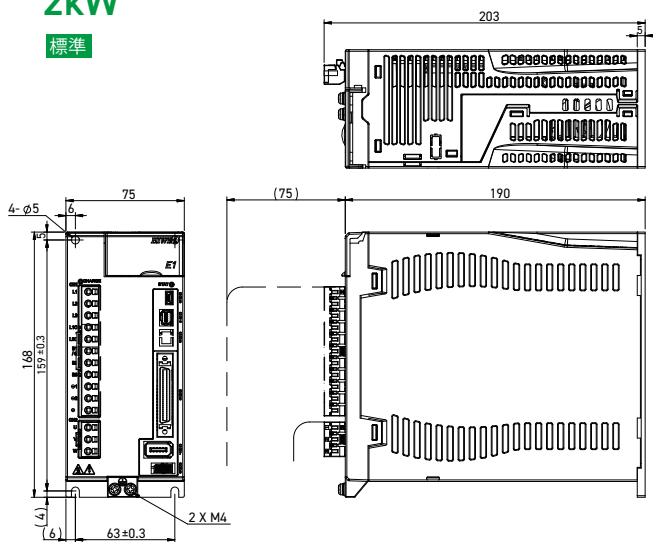


フィールドバス

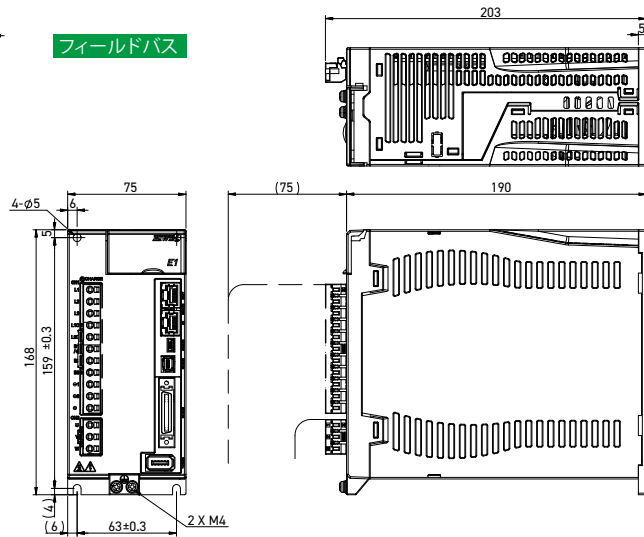


2kW

標準



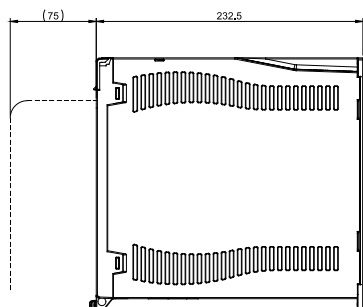
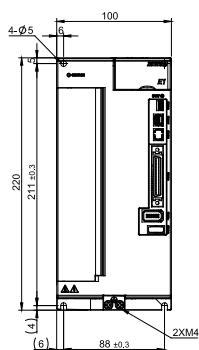
フィールドバス



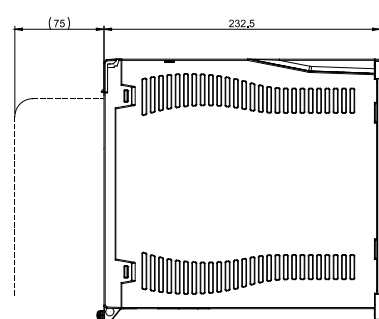
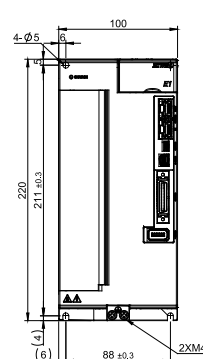
単位: mm

4kW

標準

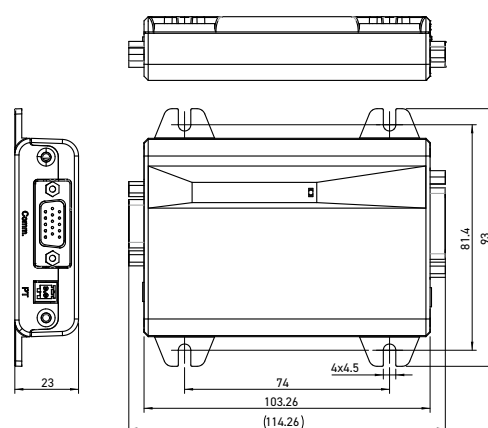


フィールドバス



単位:mm

スマートキューブ (ESC) 外観



項目	仕様					
最大出力電圧	+5.0 V ± 5%					
最大出力電流	650 mA					
エンコーダータイプ	デジタルホールセンサー	インクリメンタル信号		アブソリュートタイプ		
	Hall U / V / W	SIN / COS / Reference	A / B / Index	BiSS-C	Tamagawa	EnDat 2.1 / 2.2
最大信号帯域幅	2 kHz	1 MHz (最大乗数: 4096 回)	4 MHz	5 MHz		4 MHz
最大データ長	-	-	-	64 bits		
入力信号フォーマット	5V CMOS / TTL	差動信号 (RS422)		差動信号 (RS485)		
モーター過熱保護 (TS)	PTC					
動作温度	0°C ~ + 45°C					
保存温度	-20°C ~ + 65°C					
IP 等級	IP20					

E1 ドライバー システムサポートツール

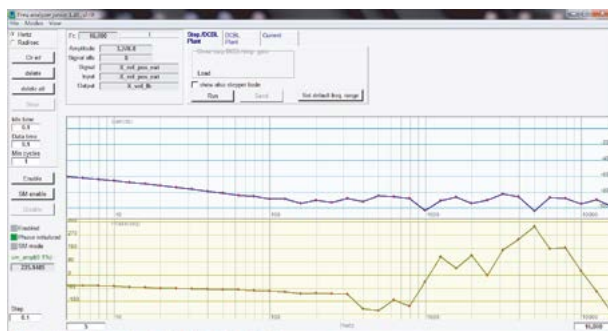
1 オートチューニング

1. ゲイン:速度ループゲイン, 位置ループゲイン, 慣性モーメント比。
2. フィルター:トルクコマンドフィルターとノッチフィルター。



2 機能の分析

- スコープ
1. スコープは同時に最大8チャンネルをサポートできます。
 2. ユーザー定義の時間の長さ。調整前後の結果を簡単に確認可能。
 3. 最大21の物理量を監視します。
 4. 38サーボ信号の状態を監視します。



スペクトラムアナライザー

1. 慣性比測定
2. 機械的共振点測定

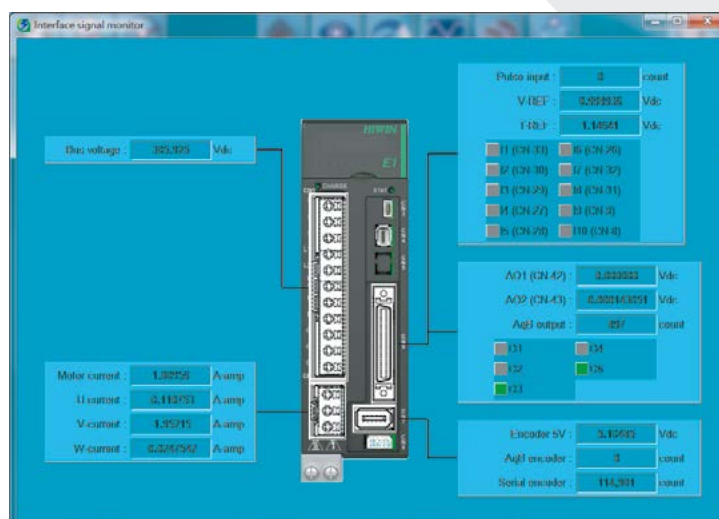
3 状態モニター

内部状態

1. バス電圧
2. シリアルエンコーダー
3. A相B相エンコーダー
4. エンコーダー5V電源
5. モーター電流
6. U、V、W相電流

I/O信号の状態

1. パルス入力
2. A相B相出力
3. V-REF
4. T-REF
5. デジタル入力信号 (I1~I10)
6. デジタル出力信号 (O1~O5)
7. A01, A02



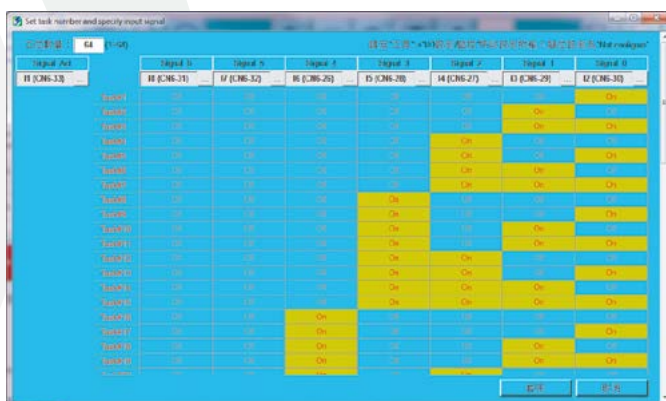
マルチインデックス機能



4 簡単な操作性

1. アブソリュート位置決め
2. インクリメンタル位置決め
3. JOG動作
4. 原点復帰
5. インデックス動作作成-1 (リセット方法: 次の動作)
6. インデックス動作作成-2 (リセット方法: 近割出し)

最大64通り



5 豊富な組合せ数

1. 1~64 の選択可能
2. バイナリーオプション
3. コントローラI/O数の保存

ドロップダウンリストによる簡単なプログラミング



6 簡単操作

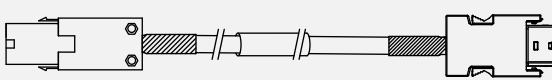
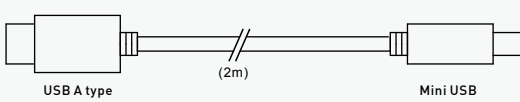
1. 複雑なプログラミングから解放されます
2. 使いやすいデザイン
3. フールプルーフデザイン

E1 ドライバー仕様

定格出力			400W	1kW	2kW	4kW	
入力 電源	単相 主電源	定格電圧 (線間)	AC 100 ~ 120 Vrms , 50~60 Hz AC 200 ~ 240 Vrms , 50~60 Hz		-		
		定格電流 [Arms]	2.9	6.5	-	-	
	3相 主電源	定格電圧 (線間)	AC 200 ~ 240 Vrms , 50~60 Hz				
		定格電流 [Arms]	1.46	3.3	11.3	17.0	
	制御電圧		単相 /AC 100 ~ 120 Vrms , 50~60 Hz		-		
単相 /AC 200 ~240 Vrms , 50~60 Hz							
出力 電源	電圧		3相 /AC 240 Vrms max.				
	定格パワー [W]		400	1k	2k	4k	
	ピーク電流 [Arms]		10	23.3	42	75	
	定格電流 [Arms]		2.5	5.6	12	25	
	冷却方法		ファンクーリング				
	制御方法		IGBT PWM 空間ベクトル制御				
	PWM 変調周波数		16 kHz		8 kHz		
	適用モーター		AC/DM/LM				
	STAT LED インジケータ－		赤点滅：エラー / 緑点滅：レディ				
	CHARGE LED インジケータ－		赤：制御電源供給 / 消灯：制御電源なし				
	ダイナミックブレーキ		組込みダイナミックブレーキ / リレーの遅延時間：20 ms				
	ダイナミックブレーキ用組込み抵抗		-	10 Ω / 10 W		27 Ω / 40 W	
	アナログ出力		チャンネル：2 / 分解能：12 bit / 電圧出力範囲：±10 V / 精度：±2% / 最大出力電流：± 10 mA				
制御 機能	位置 モード	コマンドソース	コントローラーからのパルスコマンド				
		信号タイプ	パルス / 方向、CW / CCW、A相B相				
		絶縁回路	高速フォトカプラー				
		入力信号	差動入力 またはシングルエンド入力				
		最大入力バンド幅	差動：5 Mpps / シングルエンド：200 kpps				
		電子ギア	ギア比：パルス/カウント パルス：1~1,073,741,824 カウント：1~1,073,741,824				
	速度 モード	コマンドソース	コントローラーからのDC電圧コマンド				
		インピーダンス	14 kΩ				
		信号形式	±10 Vdc				
		最大入力バンド幅	100 Hz				
		仕様	16 bit A/D 入力 [V-REF+/-]				
	トルク モード	コマンドソース	コントローラーからのDC電圧コマンド				
		インピーダンス	14 kΩ				
		信号形式	±10 Vdc				
		最大入力バンド幅	100 Hz				
仕様		16 bit A/D 入力 [T-REF+/-]					

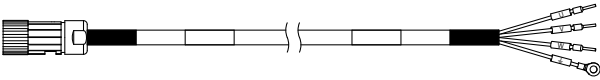
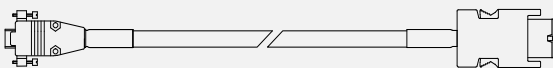
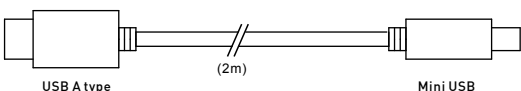
定格出力			400W	1kW	2kW	4kW
	制御モード		位置モード 速度モード トルクモード フルクローズドループモード (デュアルモード)			
エンコーダー	電源		+5.1 Vdc±5%, 700 mA			
	信号 フォーマット	シリアル信号	分解能: 23 bit (シングルターン / マルチターンアブソリュートエンコーダー) バンド幅: 5 MHz			
		インクリメンタル信号	A/B相およびZ相信号 (デジタル差動TTL信号) 各フェーズの最大入力帯域幅は5 MHzです。			
	安全機能		エンコーダー電源異常検出/短絡保護/電圧不足保護/過電圧保護			
	位置カウント範囲		-2,147,483,648~2,147,483,647 [32 bit]			
	最大差動入力バンド幅		内部4倍周波数 20 M counts/s			
	リニアモーター / DDモーター		エンコーダーの種類によっては、スマートキューブ (ESC) が必要となる場合があります。			
エンコーダー フィードバック	エミュレートされた エンコーダー出力 [フィールドバスはサ ポートしていません]	Z 相	1. シリアルエンコーダーとインクリメンタルエンコーダー (A/B相、sin/cos) に対応しています。 2. 出力信号の幅はパラメーターで調整できます。 3. デジタル差動信号出力 4. Z相オープンコレクター出力に対応しています。 5. 2つの出力方法を選択できます。 [a.] 総移動距離に対して1つのZ相信号のみを出力します。 [b.] 1回転につき1つのZ相信号を出力します。			
		A/B 相	1. シリアルエンコーダーとデジタルエンコーダー (A/B相) がサポートされています。2. 差動 信号出力。最大出力帯域幅は 18 Mcount/s です。3. 出力のスケールを調整できます。 たとえば、10個のエンコーダーカウント=1個のエミュレートされたエンコーダーカウント。			
コンピューター 通信規格	Standard USB2.0 (Mini USB type)		ドライバーをコンピュータに接続してパラメーターを設定し、物理量を監視しThunderにて 試運転を実行します。			
汎用 I/O	入力		汎用入力 [フォトカプラー] の機能は、ユーザーが定義できます。 E1 ドライバーは、10個の汎用入力 [I1~I10] を提供します。フィールドバスタイプは、 8つの汎用入力 [I1~I8] のみを提供します。24 V/5 mA [各入力ピン]			
	出力		汎用出力 [フォトカプラー] の機能は、ユーザーが定義できます。 E1 ドライバーは、5つの汎用出力 [O1~O5] を提供します。24 V/0.1 A [各出力ピン]			
	位置トリガー (PT)		位置トリガー (PT) 出力機能のピンはCN6-46と47(差動信号)です。差動3.3V、 最大電流20mA、最大出力帯域幅10MHz。			
回生 エネルギー 保護	回生抵抗		400 W : 回生抵抗器内蔵なし。必要に応じて外部回生抵抗器に接続してください。 1 kW/2 kW/4 kW : 回生抵抗器内蔵。 外部回生抵抗器に接続して回生容量を増やしてください。			
	組込み回生抵抗		-	40 Ω / 40 W	12 Ω / 60 W	13 Ω / 120 W
	回生抵抗器作動		+HV > 370 Vdc			
	回生抵抗器停止		+HV < 360 Vdc			
	過電圧保護		390 Vdc			
	オプション機能		ガントリー同期制御機能			
環境条件	動作温度		0~45°C			
	保存温度		-20°C~65°C			
	湿度		動作および保存湿度: 20 to 85% RH (結露なきこと)			
	高度		海拔 1,000 M 以下			
	振動		0.5G未満、周波数10~500Hz、(共振周波数での使用なきこと)			
	IP 等級		IP20			

E1 ドライバーとアクセサリ - アブソリュート

名称	モデル	コネクター	説明
1 ドライバー	E1 シリーズ	-	
2 モーターケーブル	HVPS04AB□□MB	CN2	
3 エンコーダーケーブル	HVE23IAB□□MB	CN7	
4 USB 通信ケーブル	051700800366	CN3	
5 コントローラー信号ケーブル	HE00EJ6DA300 (標準 50 ピン)	CN6	ドライバー (標準) をCN6経由でコントローラーに接続し、パルス指令、電圧指令、I/O信号、アナログ監視出力信号、エンコーダー出力信号などを送受信します。ケーブル (3m) の端末はバラ線です。
	HE00EJ6DC300 (フィールドバス36ピン)		フィールドバスドライバーのCN6を介して、I/O信号、アナログ監視出力信号、エンコーダ出力信号などを送受信します。ケーブル (3 m) の端末はバラ線です。
6 EMC アクセサリー	051800200044 フィルター (単相電源用)	-	単相フィルターFN2090-10-06、400 W~1kWモデル用 (定格電流：10A、漏れ電流：0.67mA)
	051800200071 フィルター (3相電源用)	-	3相フィルターFN3025HL-20-71、400 W~4kWモデル用 (定格電流：20A、漏れ電流：0.4mA)

□□	03	05	07	10
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

E1 ドライバーとアクセサリ – インクリメンタル

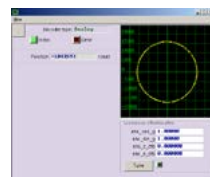
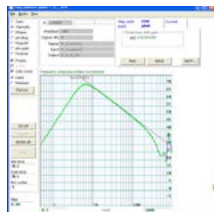
名称	モデル	コネクタ	説明
1 ドライバー	E1 シリーズ	-	
2 モーターケーブル	LMACS-□□0FE	CN2	
3 スマートキューブ (ESC)	ESC-SS-S01	-	スマートキューブ (ESC) は、エンコーダー信号、熱センサーの信号、ホール信号などの信号を変換します。モーター側からE1ドライバーのシリアル通信フォーマットへ。スマートキューブ (ESC) のモデル説明については、以下の表を参照してください。
4 ESC エンコーダー延長ケーブル	HE00EJWDA□00	-	 インクリメンタルフィードバックシステム (アナログエンコーダー) を備えたESCからダイレクトドライブモーター内部デジタルホール信号と熱信号がサポートされています。
5 ESC エンコーダー通信ケーブル	HE00EJUDA□00	CN7	 ドライバーのCN7にESCを接続する場合に使用します。
6 USB 通信ケーブル	051700800366	CN3	 USB A type (2m) Mini USB
7 コントローラー信号ケーブル	HE00EJ6DA300 (標準 50 ピン)	CN6	ドライバー (標準) をCN6経由でコントローラーに接続し、パルス指令、電圧指令、I/O信号、アナログ監視出力信号、エンコーダー出力信号などを送受信します。ケーブル (3m) の端末はバラ線です。
	HE00EJ6DC300 (フィールドバス 50 ピン)		フィールドバスドライバーのCN6を介して、I/O信号、アナログ監視出力信号、エンコーダ出力信号などを送受信します。ケーブル (3 m) の端末はバラ線です。
8 EMC アクセサリー	051800200044 フィルター (単相電源用)	-	単相フィルターFN2090-10-06、400 W~1kWモデル用 (定格電流：10A、漏れ電流：0.67mA)
	051800200071 フィルター (3相電源用)		3相フィルターFN3025HL-20-71、400 W~4kWモデル用 (定格電流：20A、漏れ電流：0.4mA)

□□	03	05	07	10
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

□	3	5	7	A
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

D1 ドライバー

- 100-240 VAC 電源入力
- パルス/方向、CW / CCW、A/B相パルス形式【差動/シングルエンドインターフェース】をサポート
- 速度または力/トルクモードの $\pm 10V$ 電圧またはデジタル指令をサポート
- エラー補正、振動抑制機能内蔵



最適化ツール

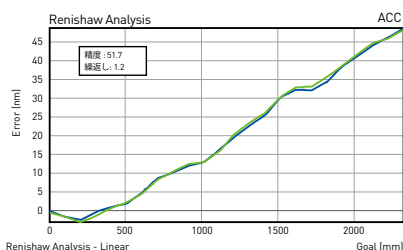
D1ドライバーは、強力で使いやすい最適化ツールを提供します。ユーザーはクローズループ周波数応答機能を使用でき、リアルタイムの応答グラフがPCに表示されます。システムの最良のゲイン値は、応答グラフに従って簡単に設定できます。

アナログエンコーダーは、ナノメートルよりも小さい解像度の単位で動作できます

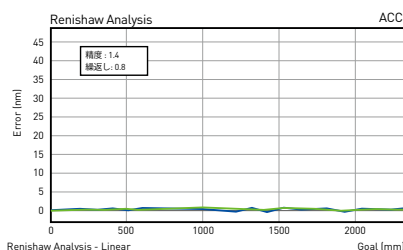
アナログエンコーダーを使用する場合、ユーザーは解像度を非常に小さな単位に設定できます。D1ドライバーは、ナノメートル未満の単位で正確な制御を実現できます。

エラーマッピング

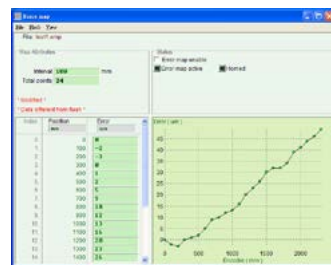
D1ドライバーは、最大16,000ポイントを含むエンコーダーフィードバックおよび補正テーブル構築へのエラーマッピングをサポートします。この機能により、システムの位置決め精度を任意の制御モードで最適化できます。



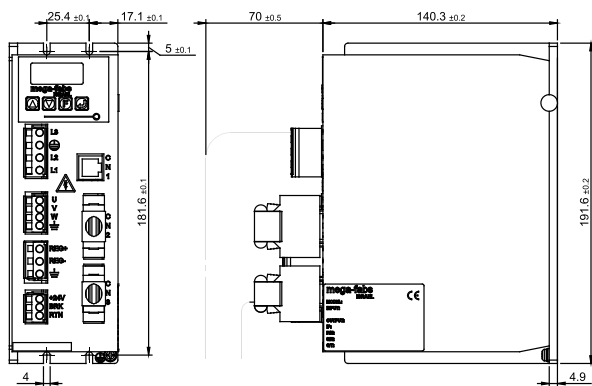
エラーマッピング前



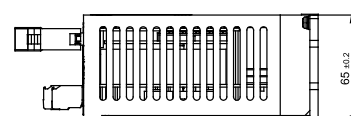
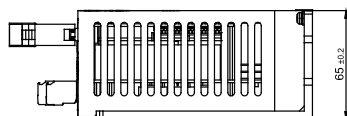
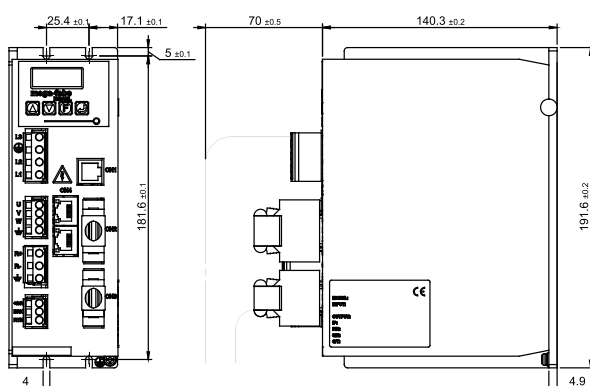
エラーマッピング後



標準

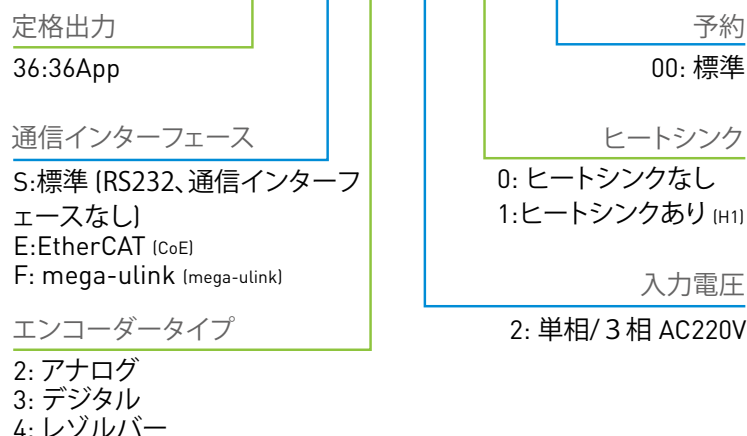


フィールドバス

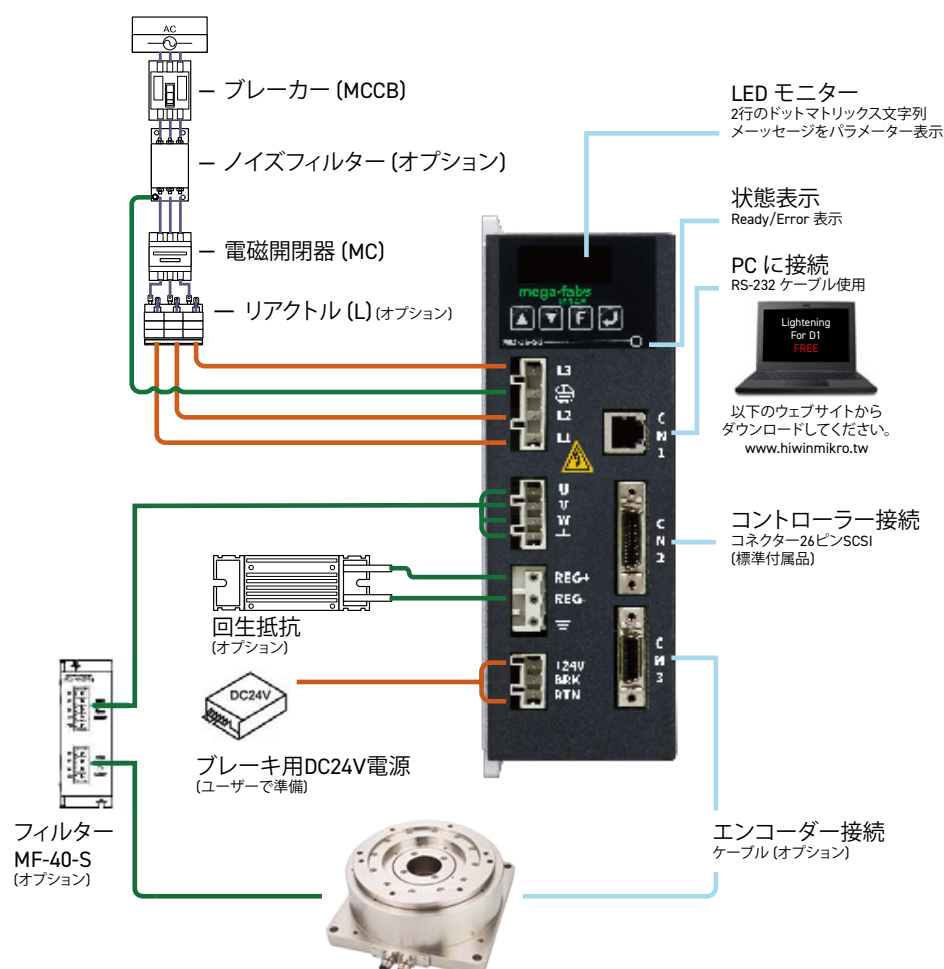


D1 ドライバーの呼び型番

D1-36-S2-2-0-00



D1 ドライバーの配線例



D1 ドライバー仕様

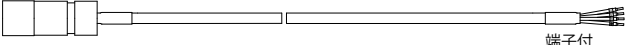
D1				D1-36	
入力 電源	電圧			100 - 240 Vac ±10%	
	周波数			47 ~ 63 Hz	
	相数			単相 または 3 相	
	制御電圧			+24 Vdc ±10%	
	制御電流			1A [最小]	
出力 電源	連続電流			12 A_amp [8.5 A_rms] [注: 外部ヒートシンク]	
	瞬時電流			36 A_amp [25.4 A_rms]	
	ピーク電流維持時間			1 秒 [最大]	
ドライバー起動時間				1~2 秒	
ドライバーリセット時間				3~4 秒	
主回路制御方式				IGBT PWM 空間ベクトル制御	
適用モーター				● リニアモーター ● トルクモーター ● DDモーター	
状態 LED		ドライバー状態		赤: エラー、緑: サーボレディ	
制御 モード	位置 モード	入力ピン		[I9, I9M], [I10, I10M] 差動入力またはシングルエンド入力	
		パルス指令形式		● パルス/方向 ● CW/CCW ● A/B相	
		最大入力 パルス 周波数	差動信号	パルス入力 (最大 2M pulses/s); A相/B相 (最大8M counts/s)	
			シングル エンド信号	パルス入力 (最大500K pulses/s); A相/B相 (最大2M counts/s)	
		コマンドソース		コントローラーからのパルス列	
		電子ギア		電子ギア比: pulses /counts Pulses: 1~2147483647; Counts: 1~2147483647	
	速度 モード	アナログ 入力 コマンド	入力抵抗	10 KΩ	
			電圧範囲	±10 Vdc	
			時定数	2.2 us	
			分解能	12 bits	
		デジタル 入力 コマンド	PWM 100%	I9: PWM = 0% - 100% ; I10: 方向 = 1/0	
			PWM 50%	I9: PWM = 50% ± 50% ; I10: 機能なし	
			周波数範囲	36.5 KHz 最小, 100 KHz 最大	
			パルス幅の制限	220 ns 最小	
		コマンドソース		コントローラーからの電圧 または PWM	

D1			D1-36
	推力/トルク モード	アナログ入力コマンド	速度モードと同じ
		デジタル入力コマンド	速度モードと同じ
		コマンドソース	コントローラーからの電圧または PWM
エンコー ダー形式	作動電圧		+5 Vdc ± 5% @400 mA
	デジタル	入力信号	A, /A, B, /B, Z, /Z, RS422 差動信号
		バンド幅	5 MHz ライン周波数、 4 通倍 20 M counts/s
	アナログ	入力振幅	1 Vpp (sin/cos), 差動信号
		バンド幅	1 MHz 最大ライン周波数
		分解能	最大 65528 counts/cycle
	レゾルバー		Sin/Cos, 差動信号 Reference 3 KHz, 6 Vpp, 100 mA
エンコーダーカウント数範囲			-2147483648~2147483647 [32 bits] モーターの転流は正常であり、エンコーダーのカウント 範囲の影響を受けません。
エンコー ダー出力	デジタルエンコーダー		・ドライバーで処理されることなく、A相B相信号がコント ローラーに直接送信されます。(最大18Mカウント/秒、 デジタルA相B相出力、差動信号出力) ・ドライバーで処理されることなく、Z相信号がコントロー ラーに直接送信されます。(差動信号) ・ドライバーがエンコーダーからエンコーダー信号を受信 してから出力ピンから信号を出力するまでの遅延時間は 100ナノ秒 (ns) 未満です。
	アナログエンコーダー		・最大18Mカウント/秒、デジタルA相B相出力、差動信号出 力。 ・分解能はアナログエンコーダーのグレーティング周期/4で す。[グレーティング周期=40μmの場合、バッファリング されたエンコーダー出力の分解能=10μm/カウント] ・ドライバーがエンコーダーからエンコーダー信号を受信し てから出力ピンから信号を出力するまでの遅延時間は100 ナノ秒 (ns) 未満です。
アナログエンコーダー出力			・最大18Mカウント/秒、デジタルA相B相出力、差動信号出力 ・エミュレートされたエンコーダー出力に対するエンコー ダー入力の比率を調整できます。エミュレートされたイン デックス信号出力の幅を調整できます。 ・リニアモーター: (1)移動距離ごとに1つのインデックス (Z相) 信号を出力 します ・ロータリーモーター: (1)走行距離ごとに1つのインデックス (Z相) 信号を出力 します (2)モーター1回転につき1つのインデックス (Z相) 信号 を出力します ドライバーがエンコーダーからエンコーダー信号を受信 してから出力ピンから信号を出力するまでの最大遅延時 間は66.67usです。
デジタルホール信号			位相差が120度のデジタルシングルエンド信号 HA, HB, HC
通信	インターフェース		RS232とPC接続
	プロトコル		・全二重 ・ボーレート: 9,600~115,200 bps ・バイナリー形式
プログラマブル I/O インターフェース		デジタル入力	74HC14 シュミットトリガー入力。 入力 [I1~I6] [I11, I12] [I9, I10]10個のデジタル入力が用意され ています。 注: I9およびI10がデジタル入力に設定されている場合、それ らを一般入力としてプログラムすることはできません。

D1		D1-36
	デジタル出力	0.3 Adc 最大, +40 Vdc 最大 (オープンドレイン) [01~03]
	ブレーキ出力	ブレーキ [04], 1 Adc 最大
プログラムエディターPDL	最大コードサイズ	32K Bytes
	可変ストレージ容量	800 Bytes
	サポートされている変数	浮動小数点: 32 ビット; 整数: 16 ビットおよび 32 ビット (配列とポインターがサポートされています。)
	実行サイクル	66.67 us
	マルチタスク機能	4 つのタスクを同時に実行できます
	プログラムフロー制御命令	if, else, while ループ、for ループ、goto, till などの命令でプログラムを制御できます。
	オペレーター	算術演算子、論理演算子、比較演算子が含まれます。
	タスクの同期	タスクの同期を実行するためのLockおよびUnlockコマンドをサポートします。
	ユーザー定義名の長さ制限	- 変数: 17 文字 - ラベル: 24 文字 - プロシージャ: 24 文字
回生抵抗	抵抗	外部接続
	作動電圧	+HV > 390 Vdc
	停止電圧	+HV < 380 Vdc
	ヒステリシス	10 V ± 0.5 Vdc
	DCキャパシタ	1880 uF
保護機能		モーター短絡、過電圧 (> 400 Vdc ± 5%), 位置偏差オーバー、エンコーダーエラー、モーター断線、ドライバーの過熱 (IG BT > 80 °C ± 3 °C), モーターの過熱、低電圧 (< 60 Vdc), I2T 電流制限保護
エラーマッピング機能	適用モーター	DDモーター、リニアモーター
	補償方法	線形補間によってエンコーダーエラーを補正するためのエラーマップテーブルを作成します。
	サンプル数	最大5,000点
	記憶媒体	フラッシュROM、ディスクファイル
	単位	µm, count
	開始方法	- 内部原点復帰完了後 - 外部入力信号後
振動抑制フィルター (VSF) の周波数抑制範囲		0.1 Hz~200 Hz
環境条件	動作温度	0~50 °C (55 °C 以上の場合は強制冷却が必要)
	保存温度	-20 °C~65 °C
	湿度	0 ~90%RH (結露なきこと)
	高度	海拔1,000m以下
	振動	1G (10~500 Hz)
	IP 保護等級	IP20

D1	D1-36
冷却システム	自然対流 および ヒートシンク装着
質量	1,250 g (最小)
寸法	191.6 mm X 139.8 mm X 64.8 mm
ケース	CE、UL、94V-0 難燃性基準に準拠

D1 ドライバーとアクセサリ

名称	モデル	コネクタ	説明
1 ドライバー	D1-36-S2		インクリメンタルエンコーダー用 
2 モーターケーブル	LMACS□□F	モーターの U、V、W相 の接続	DDモーター用  端子付 Intercontec Model : BSTA880FR0886201A000
3 エンコーダーケーブ ル	LMACE□□AM	CN3	インクリメンタルエンコーダー(ホールセンサー付)用  Intercontec Model : ASTA876FR1085200A000 Drive Connector(3M) Model : 10120-3000VE
4 RS-232 ケーブル	LMACR21D		D1 ドライバーとPC間通信用 (長さ 2m) D-SUB 9 Female Drive RS-232 RJ-11 
5 コントローラー信号 ケーブル	LMACK30R	CN2	コントローラー信号用 (長さ 3m)  Drive Connector(3M) Model : 10126-3000VE
6 回生抵抗	050100700001		定格 100W, ピーク 500W
7 D1 アクセサリー	D1-CK1		全てのコネクタ (CN3 を除く)
	D1-CK2		全てのコネクタ (CN3 を含む)
8 EMC アクセサリー	D1-EMC1		単相AC電源用
	D1-EMC2		3相AC電源用
9 ヒートシンク	D1-H1		標準
	D1-H2		薄型

□□	03	04	05	06	07	08	09	10
ケーブル長 (m)	3	4	5	6	7	8	9	10

注: ユーザーは、ドライバーごとに24VDC電源装置を準備する必要があります。

ピン配列

LMACE□□AM

機能	8-10-0090 (Female)	信号	線色 (051400300069)	SCSI 20 (Male)
電源	4	5V	青	3
	5	5V	青	-
	6	0V	白	2
インクリメンタル 信号	メス	U ₂ ⁻	赤	19
	3	U ₁ ⁻	茶	17
	9	U ₂ ⁺	黒	18
	10	U ₁ ⁺	緑	16
リファレンスマーク	1	U ₀ ⁻	ピンク	9
	8	U ₀ ⁺	灰	8
	ケース	シールド	アウターシールド	1
温度センサー	11	T ⁺	紫	14
	12	T ⁻	黄	15
ホールセンサー	13	Vcc	青	3
	14	Hall A	茶/緑	11
	15	Hall B	白/黄	12
	16	Hall C	白/緑	13
	17	GND	白	10

付録

付録 A : モーター選定

■ モーター選定の開始

以下の内容は、速度、移動距離、負荷イナーシャに応じて適切なモーターを選択する方法を説明しています。モーターのサイズを決定するための基本的なプロセスは次のとおりです。:

要件

- 動作環境
- 設置 [水平または垂直]
- 運転方法
- 負荷条件 [慣性モーメント、摩擦、切削抵抗]
- 速度条件 [最大加速度と最高速度]
- デューティサイクル



トルク計算

- 各運転条件での速度に対応するトルクを計算します
- 実効トルクを計算します

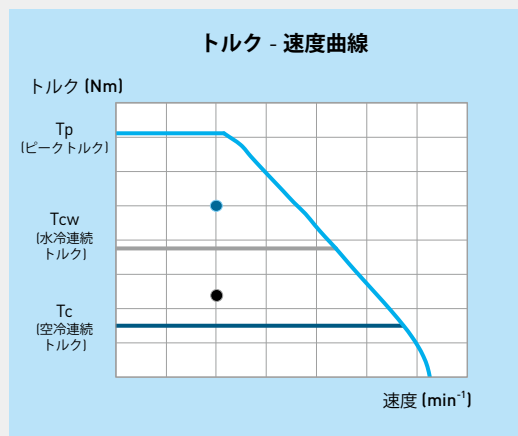


モーター選定およびトルク - 速度曲線の確認

- 計算された最大トルクや実効トルク、速度に従って、当社カタログから適切なモーターを選択します。
- すべての動作条件下での速度と対応するトルクが、モーターのトルク - 速度曲線の範囲内にあることを確認します。
- 実効トルクがモーターの連続トルクの範囲内であることを確認してください。

シンボル:

- θ : 移動角度 (rad)
- t : 移動時間 (秒)
- α : 角加速度 (rad/s^2)
- ω : 角速度 (rad/s)
- J : 慣性モーメント (kgm^2)
- J_m : ローター慣性モーメント (kgm^2)
- T_p : ピークトルク (Nm)
- T_c : 連続トルク (Nm)
- T_i : 慣性トルク (Nm)
- K_t : トルク定数 (Nm/Arms)
- I_p : ピーク電流 (Arms)
- I_e : 実効電流 (Arms)
- I_c : 連続電流 (Arms)
- ω_0 : 初期角速度 (rad/s)
- m : 負荷質量 (kg)
- R : 負荷外径 (m)
- r : 負荷内径 (m)
- a, b : 負荷縦、横寸法 (m)
- S : 負荷の重心と回転中心の距離 (m)



ステップ1 要件

ニーズに合ったモーターを選定するには、選定する前に次の慣性モーメントの公式を理解する必要があります。

慣性モーメントの計算

スペースを空けてください

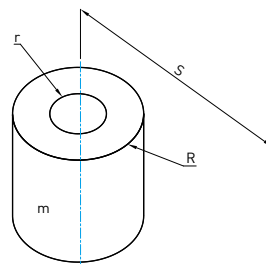
慣性モーメントは3D CADソフトまたは計算式によって決定することができます。基本的な計算式は次の通りです：

中空円筒形の場合

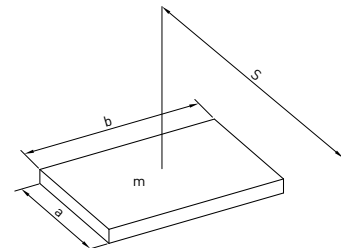
$$J = m \left(\frac{R^2 + r^2}{2} + S^2 \right)$$

長方形の場合

$$J = m \left(\frac{a^2 + b^2}{12} + S^2 \right)$$



モーター回転中心



モーター回転中心

動作速度とパラメーターを決定

基本的な運動方程式は次のように説明されます：

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

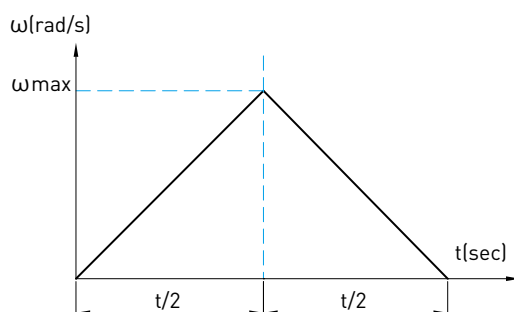
$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

ここで、 ω は角速度、 α は角加速度、 t は移動時間、 θ は角変位です。

ユーザーが設計したパラメーターとして4つのパラメーター (ω , α , t , θ) から2つを選択すると、残りの2つのパラメーターは上記の式で計算できます。

運動速度プロファイル

ダイレクトドライブモーターのモーションプロファイルは、通常、「台形プロファイル」と「三角形プロファイル」に分類され、台形プロファイルがスキャンに頻繁に使用されます。モーションプロファイルは、加速、定速、減速に分けられます。最大角加速度は、上記の基本的な運動方程式によって決定できます。台形プロファイルは通常、ポイントツーポイントアプリケーションで使用されます。モーションプロファイルは加速と減速に分けられ、モーションプロファイルと式は次のように簡略化できます：



$$\omega_{\max} = 2 \times \frac{\theta}{t} \quad \text{or} \quad \omega_{\max} = \sqrt{\alpha \times \theta}$$

$$\alpha_{\max} = \frac{4\theta}{t^2}$$

ステップ2 トルク計算

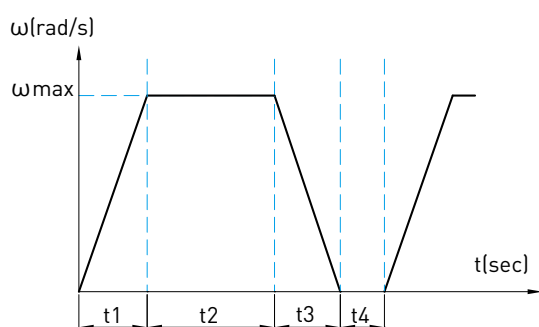
最大トルクは次式で計算できます。

$$T_{\max} = (J + J_m) \times \alpha_{\max} + T_f = T_i + T_f$$

T_i が慣性トルクで、 T_f は摩擦、切削力、または外力によって発生するトルクです。

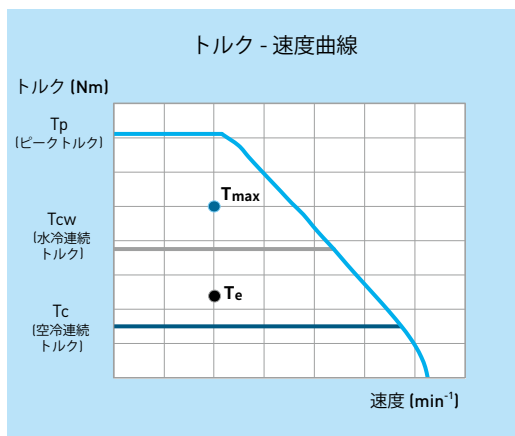
ほとんどの場合、動作は周期的なポイントツーポイントの動きです。次のプロファイルに示す停止時間が t_4 秒の周期的な動きを想定すると、有効トルクは次のように計算できます：

$$T_e = \sqrt{\frac{(T_i + T_f)^2 \times t_1 + T_f^2 \times t_2 + (T_i - T_f)^2 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}}$$



ステップ3 モーター選定とトルク - 速度曲線確認

HIWINのモーター仕様表から、ユーザーはピークトルクと等価トルクから適切なモーターを選択し、すべての動作条件下での速度とトルクがモーターのトルク - 速度曲線の範囲内にあることを確認できます。



モーターのサイズは次のように決定されます：

$$T_{\max} < T_p$$

$$T_e < T_c$$

等価トルクと連続トルクの比率を考慮する必要があります。通常、比率 (T_e/T_c) は0.7以内が推奨されます。ピーク電流 $I_{\max}$ と実効電流 I_e は、モータートルク定数を次の式に代入することで計算できます (K_t については、付録Bを参照してください)。

$$I_{\max} = \frac{T_{\max}}{K_t} \quad I_e = \frac{T_e}{K_t}$$

■ モーターの選定例

負荷条件: $\phi 500\text{mm}$ 、厚さ 15mm 、重心位置のオフセットなし、質量 12kg のアルミ円盤。アルミ円盤上には 45° 間隔で $100 \times 50 \times 50\text{mm}$ の治具が8本あります。各治具の質量は 1kg です。治具の重心から回転中心までの距離は 150mm 、回転摩擦力は 2Nm です。
 速度要求: 各位置 45° は 0.3 秒で完了し、 1 秒間停止します。

ステップ1 要件の確認

慣性モーメントの計算

円盤の慣性モーメント

$$J_1 = m \left(\frac{R^2 + r^2}{2} + S^2 \right) = 12 \left(\frac{0.25^2 + 0^2}{2} + 0^2 \right) = 0.375 \text{kgm}^2$$

治具の慣性モーメント

$$J_2 = m \left(\frac{a^2 + b^2}{12} + S^2 \right) = 1 \left(\frac{0.1^2 + 0.05^2}{12} + 0.15^2 \right) = 0.0235 \text{kgm}^2$$

合計の慣性モーメント

$$J = J_1 + 8 \times J_2 = 0.375 + 8 \times 0.0235 = 0.563 \text{kgm}^2$$

運動プロフィール

これはポイントツーポイントアプリケーションです。最大角速度と最大角加速度は次のように計算されます:

$$\theta = 45^\circ = \frac{45 \times \pi}{180} = 0.7854 \text{rad}$$

$$\omega_{\max} = 2 \times \frac{\theta}{t} = 2 \times \frac{0.7854}{0.3} = 5.236 \text{rad/s} = 50 \text{rpm}$$

$$\alpha_{\max} = \frac{4\theta}{t^2} = \frac{4 \times 0.7854}{0.3^2} = 34.91 \text{rad/s}^2$$

ステップ2 トルク計算

モーターローター慣性モーメント (J_m) に対する負荷慣性モーメント (J) の比率は $150^{(1)}$ 未満にすることを推奨します。ここではおよそ 30 と見積もることができます。 $J/30 = 0.563/30 = 0.019 \text{kgm}^2$ なので、ユーザーはDMS34 ($J_m = 0.02 \text{kgm}^2$) を選択できます。

$$T_{\max} = (J + J_m) \times \alpha_{\max} + T_f = T_i + T_f = (0.563 + 0.02) \times 34.91 + 2 = 20.4 + 2 = 22.1 \text{Nm}$$

$$T_i = 20.4 \text{Nm}, T_f = 2 \text{Nm}$$

$$T_e = \sqrt{\frac{(T_i + T_f)^2 \times t_1 + T_f^2 \times t_2 + (T_i - T_f)^2 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}} = \sqrt{\frac{[20.4 + 2]^2 \times 0.15 + 2^2 \times 0 + [20.4 - 2]^2 \times 0.15}{0.15 + 0 + 0.15 + 1}} = 9.9 \text{Nm}$$

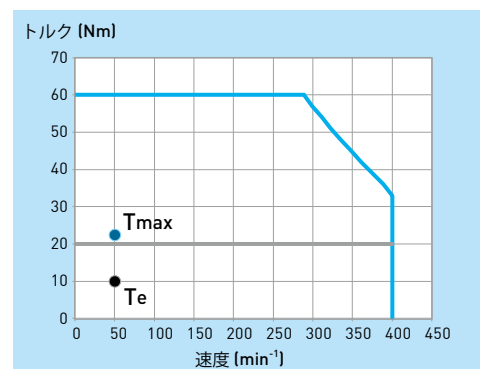
注意:

* D1 シリーズドライバーは、 100 未満のイナーシャ比を推奨します。 50 を超える場合は、ホールセンサー付きのモーターを推奨します。

* E1 シリーズドライバーは、 150 未満のイナーシャ比を推奨します。

ステップ3 モーターの選定とトルク - 速度曲線の確認

最後に、DMS34は $T_{\max}$ と T_e に従って選択できます。すべての動作条件下でのピークトルク $T_p = 60 \text{Nm}$ 、連続トルク $T_c = 20 \text{Nm}$ 、トルク定数 $K_t = 6.6 \text{Nm} / \text{Arms}$ 、および速度/トルク T_e は、DMS34のトルク - 速度曲線の範囲内です。



付録 B : 用語集

1. 逆起電力定数 (線間): $K_v \left(\frac{V_{rms}}{rad/s} \right)$

逆起電力定数 K_v は、磁石が25°Cのときの逆起電力電圧 (V_{rms}) とモーターの回転速度 (rad/s) の比です。それは永久磁石の磁場の中でコイルの動きで作成されます。

2. 連続電流: I_c (Arms)

連続電流 I_c は、周囲温度 25°C でモーターコイルに連続的に供給できる電流であり、コイルの最終温度は 100°C を超えることはありません。この状態では、モーターは定格連続トルク T_c に達します。

3. 連続トルク: T_c (Nm)

連続トルク T_c は、モーターが周囲温度 25°C で連続的に出力できる最大トルクであり、コイルの最終温度は 100°C を超えることはありません。この連続トルクは、モーターに供給される I_c に対応します。

4. 線間インダクタンス: L (mH)

インダクタンスは、モーターが連続電流 I_c/I_{cw} で動作しているときにライン間で測定されます。

5. 25°C での線間抵抗: R_{25} (Ω)

モーターがコイル温度 25°C で動作しているときのライン間の抵抗値です。

6. モーター定数: $K_m \left(\frac{Nm}{\sqrt{W}} \right)$

モーター定数 K_m は、コイルと磁石が 25°C のときの消費電力に対するモーター出力トルクの平方根の比率として定義されます。モーター定数が高いほど、モーターが特定のトルクで出力するときの電力損失が少なくなります。

7. 極数: $2p$

$2p$ は、回転子の極の数を表します。ここで、 p は極のペアの数です。

8. ピーク電流: I_p (Arms)

ピーク電流 I_p は、モーターの最大トルク出力に対応する電流であり、磁石を消磁しない電流が到達するモーター温度です。一般的に、モーターの動作時に1秒間の供給にピーク電流を与えることができます。通常の状態では、ピーク電流を供給するためにそれが通常の温度に達することを確認する必要があります。

9. ピークトルク: T_p (Nm)

ピークトルク T_p は、モーターが1秒未満で出力できる最大トルクです。

10. ローター慣性モーメント: J (kgm^2)

ローター慣性モーメント J は、モーター回転部品の慣性モーメントです。

11. 熱抵抗: R_{th}/R_{thw} (K/W)

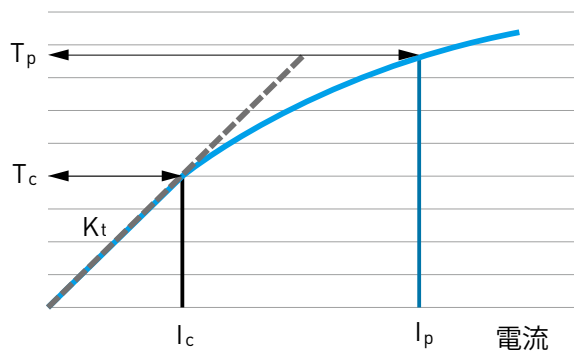
熱抵抗 R_{th} は、モーターコイルの発生熱量に対する温度上昇の比例係数（空冷では環境温度 25°C における自然対流と輻射、水冷はモーター外部の 25°C の水温による強制水冷を考える）です。

熱抵抗が高いほど、発生熱量に対するコイルの温度上昇割合が高くなります。

12. トルク定数: K_t (Nm/Arms)

トルク定数 K_t は、RMS電流あたりのモーターの出力トルクとしての比率です。

トルク



13. 最高回転速度 (min^{-1})

最大速度は、特定のトルク（通常は連続トルク）で提供される最大速度として定義されます。モーター内部にベアリングが取り付けられている場合、最高速度はベアリングのDN値によって制限されます。水冷モーターの最高速度を定義するには、次の3つの条件があります。

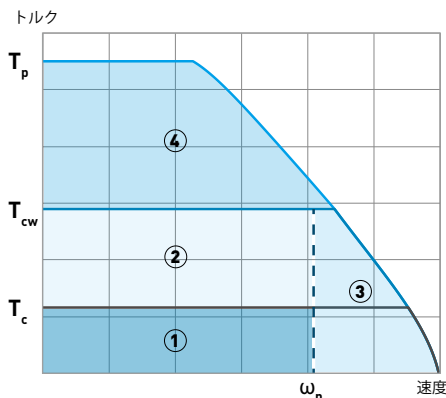
空冷連続トルク時の最高速度、水冷連続トルク時の最高速度、ピークトルク時の最高速度。

14. 定格速度: $\omega_n(\text{min}^{-1})$

定格速度とは、モーターが途切れることなく連続運転しているときに、鉄損によりローターが過度のローター温度 ($>80^\circ\text{C}$) にさらされない速度として定義されます。速度を超えると、デューティサイクルに制限が発生します。モーターの動作範囲の詳細については、15.トルク - 速度曲線を参照してください。

15. トルク - 速度曲線

トルク - 速度曲線は、モーターの特定の入力電圧の下で出力できるトルクと速度の比較チャートとして定義されます。モーターの温度上昇を考慮すると、図は以下に示すように4つの動作範囲に分けることができます。:



- ① 空冷式でトルクが T_c 未満の場合、 ω_n 以下で途切れることなく連続運転が可能です。
- ①+② モーターが水冷でトルクが T_{cw} 未満の場合、 ω_n 以下で連続運転できます。
- ③ モーターが空冷でトルクが T_c 未満の場合、または水冷でトルクが T_{cw} 未満の場合、速度が ω_n を超える場合は、デューティサイクルを下げるか変更する必要があります。
- ④ 空冷でトルクが T_c を超える場合、または水冷でトルクが T_{cw} を超える場合は、デューティサイクルを下げる必要があります。 T_p に達すると、固定子の過熱を避けるために1秒以内で使用してください。

16. 最大バス電圧

最大 DC バス電圧は、通常環境で動作するモーターの最大電圧です。

17. 分解能: p/rev

分解能は、1回転中のモーターフィードバックで出力できる最小の回転角度です。

18. 精度: arc-sec

精度は、目標位置と実際の位置の間の誤差です。当社の定義では、モーターは時計回りと反時計回りに 22.5° ごとに2回測定されます。

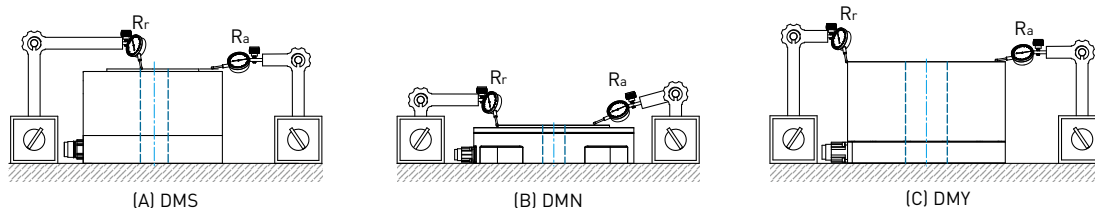
19. [双方向] 繰返し位置決め精度: arc-sec

繰返し位置決め精度は、モーターが同一の角度だけ移動した時の再現精度です。

20. アキシアル振れとラジアル振れ:

アキシアル振れ R_a は、モーター固定面とモーターのローター端面の間の回転時の振れです。ラジアル振れ R_r は、モーター固定面とモーターのローターの外周部の回転時の振れです。

モーターごとの測定方法については、下図をご参照ください。



21. 負荷能力:

モーターが動作しているときは、モーターの負荷を考慮する必要があります。負荷は、モーター構造が許容できるかどうかを確認するために、外力と設置によって計算します。計算でモーターに加えられる軸力は、最大軸方向荷重 $F_i < F_a$ 未満である必要があり、トルクが最大トルク負荷 $M_i < M$ 未満である必要があります。

(A) 外力=F

モーターにかかる軸力 $F_1 = F + \text{負荷質量 } W$

モーターにかかるトルク $M_1 = 0$

(B) 外力=F

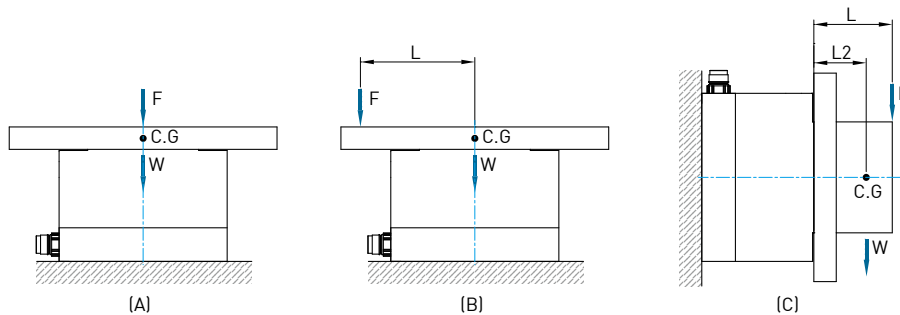
モーターにかかる軸力 $F_2 = F + \text{負荷質量 } W$

モーターにかかるトルク $M_2 = F \times L$

(C) 外力=F

モーターにかかる軸力 $F_3 = F + \text{負荷質量 } W$

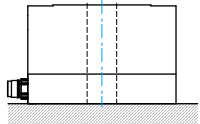
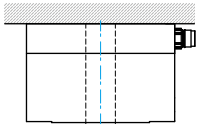
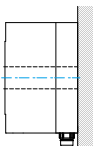
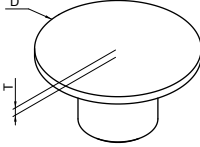
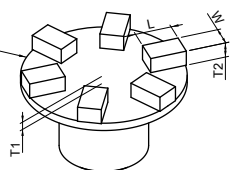
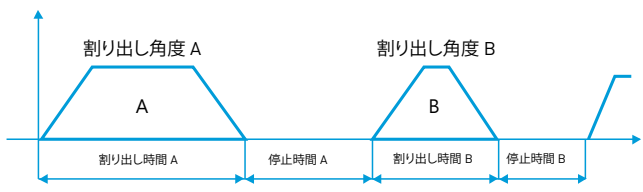
モーターにかかるトルク $M_3 = F \times (L + 0.03\text{m}) + W \times (L_2 + 0.03\text{m})$



付録 C : 環境条件

動作	温度	+5 ~ +40°C
	湿度	20 ~ 85% RH (結露なきこと)
保存	温度	-10 ~ +50°C
	湿度	20 ~ 85% RH (結露なきこと)
大気	標高 1000m 以下で、腐食性のガスや液体、粉塵なきこと	

付録 D : DDモーター選定用紙

顧客名:		Email:		Tel:	
産業分野:			装置名:		
使用環境	☐ 通常環境 (25℃)			☐ クリーンルーム内、クラス:	
	☐ 汚れた環境			☐ その他:	
設置方法	☐ 水平置き 		☐ 天吊り 		☐ 横置き 
負荷の配置	☐ 		☐ 		☐ その他
負荷条件	慣性モーメント合計: _____ kgm ² , サイズ: _____ mm				
	別紙 ☐ 添付 ☐ 未添付				
	☐ バランス荷重 (数: _____, 質量: _____ または 材質: _____, サイズ: _____)				
	☐ アンバランスな負荷 (数: _____, 質量: _____ または 材質: _____, サイズ: _____, 重心位置のオフセット: _____ mm)				
注記:					
外力	☐ なし ☐ あり: _____ kg, 重心位置のオフセット: _____ mm				
	☐ 常時 ☐ 停止時 ☐ 回転時				
動作条件					☐ 位置決め ☐ スキャン
					割り出し角度 A: _____ °
					割り出し時間 A: _____ 秒
					停止時間 A: _____ 秒
					割り出し角度 B: _____ °
					割り出し時間 B: _____ 秒
					停止時間 B: _____ 秒
必要精度	繰返し精度: ±() arcsec *繰返し精度: ±() μm, 重心位置のオフセット () mm 精度: ±() arcsec *精度: ±() μm, 重心位置のオフセット () mm *オプション				
上面振れ精度	☐ 標準 ☐ 特殊 (アキシアル振れ _____ μm、ラジアル振れ _____ μm)				
クランプ	☐ なし ☐ パワーOFF時クランプ ☐ パワーON時クランプ				
その他要求事項					

付録 E : よくあるご質問

1. インナーローター型とアウターローター型のダイレクトドライブモーターの違い

同サイズのインナーローター型とアウターローター型のダイレクトドライブモーターを比較すると、アウターローター型の方がトルクが大きくなります。これは、その機械的構造が大きな径の駆動部分を持っているためです。当然、アウターローター型のローターの慣性モーメントは、インナーローター型のローターの慣性モーメントよりも大きくなります。そのため、アウターローター型モーターを使用した方が負荷のイナーシャ比は小さくなり、制御が容易になります。

2. 従来型機構とダイレクトドライブモーターとの比較

従来型機構とは、減速機、ベルト、ウォームギア、ボールねじによって実行される動作を指します。

比較を以下の表に示します:

	従来型機構	ダイレクトドライブモーター	備考
構造	複雑	シンプル	
サイズ	大きい	小さい	
精度	低い	とても高い	バックラッシュによる
騒音	うるさい	静か	
メンテ間隔	短い	長い	
制御と駆動	単純	複雑	
最高回転速度	低い	高い	減速比による

3. アキシアル振れとラジアル振れ

ラジアル振れは、ダイレクトドライブモーターアプリケーションにとってより影響力があります。ワークをモーターに載せると、ラジアル振れが回転するワークの振れとなり、加工などに悪影響を与える可能性があります

4. モーター慣性モーメントの影響

サーボモーターの慣性モーメント比は通常ローターの慣性モーメントの15倍または10倍未満です。これはダイレクトドライブモーターには適用されません。ダイレクトドライブモーターの負荷とローター慣性モーメント比は、80倍未満が最適となります。

5. モーターへの連続トルクとピークトルクの意味

連続トルクは、連続電流によって駆動されるトルクです。ピークトルクは、ピーク電流によって駆動されるトルクです。ピーク電流を連続して使用することはできません。通常は1秒以内です。これによりモーターの損傷を防止します。

実際には、ピークトルクは加速または減速時に使用されます。例えば短距離ランナーの場合、エネルギー出力は加減速時に最大化することは想像できますが、ランナーが休むことなく高い出力のまま長距離を走ることができないことと同じです。連続トルクは、実際の動きから計算される等価トルクと比較するために使用されます。等価トルクが連続トルクよりも小さい場合、問題なく駆動できます。等価トルクが連続トルクよりも大きい場合、モーターは過熱します。

6. 位置クランプと安全クランプ

位置クランプ: モーターが所定の位置にあるときにクランプします。モーターに掛かる外力の影響を軽減します。

安全クランプ: 電源オフ時に負荷の動作や周りの機器との衝突を防止します。

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ダイレクトドライブモーター技術情報

刊行日：2022年09月初版印刷

-
- 1.HIWINはHIWIN Mikrosystem Corp.、HIWIN Technologies Corp.、ハイウィン株式会社の登録商標です。ご自身の権利を保護するため、模倣品を購入することは避けてください。
 - 2.実際の製品は、製品改良等に対応するため、このカタログの仕様や写真と異なる場合があります。
 - 3.HIWINは「貿易法」および関連規則の下で制限された技術や製品を販売・輸出しません。制限されたHIWIN製品を輸出する際には、関連する法律に従って、所管当局によって承認を受けます。また、核・生物・化学兵器やミサイルの製造または開発に使用することは禁じます。

グローバルセールス&サービスの拠点

ハイウィン株式会社 神戸本社/ロボット技術センター

〒651-2242 兵庫県神戸市西区井吹台東町7-4-4
Tel: 078-997-8827 Fax: 078-997-2622
www.hiwin.co.jp info@hiwin.co.jp

名古屋支店

〒450-0002
愛知県名古屋市中村区名駅3-19-14
第2名古屋三交ビル7階
Tel: 052-587-1137
Fax: 052-587-1350

東北営業所

〒980-0021
宮城県仙台市青葉区中央4-10-3
JMFビル仙台01 16階
Tel: 022-380-7846
Fax: 022-380-7848

北陸営業所

〒920-0031
石川県金沢市広岡3-1-1
金沢パークビル11階
Tel: 076-293-1256
Fax: 076-293-1258

熊本営業所

〒860-0802
熊本県熊本市中央区中央街3-8
熊本大同生命ビル7階
Tel: 096-241-2283
Fax: 096-241-2291

東京支店

〒183-0044
東京都府中市日鋼町1-1
ビューリック府中タワー6階
Tel: 042-358-4501
Fax: 042-358-4519

長野営業所

〒386-0025
長野県上田市天神2-1-22
OAU千曲社ビル2階
Tel: 0268-78-3300
Fax: 0268-78-3301

広島営業所

〒732-0052
広島県広島市東区光町1-12-20
もみじ広島光町ビル2階
Tel: 082-500-6403
Fax: 082-530-3331

東京ロボット技術センター

〒183-0022
東京都府中市西町3-5-4
パークビル 1 階
Tel: 042-358-4501
Fax: 042-358-4519

静岡営業所

〒420-0857
静岡県静岡市葵区御幸町11-30
エクセルワード静岡ビル3階
Tel: 054-687-0081
Fax: 054-687-0083

福岡営業所

〒812-0016
福岡県福岡市博多区博多駅南1-3-6
第3博多偕成ビル7階
Tel: 092-287-9371
Fax: 092-287-9373

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

台湾40852台中市精密機械園區精科中路6号
Tel: +886-4-23550110
Fax: +886-4-23550123
www.hiwinmikro.tw
business@hiwinmikro.tw

HIWIN Germany
www.hiwin.de

HIWIN USA
www.hiwin.us

HIWIN Italy
www.hiwin.it

HIWIN Switzerland
www.hiwin.ch

HIWIN Czech
www.hiwin.cz

HIWIN France
www.hiwin.fr

HIWIN Singapore
www.hiwin.sg

HIWIN Korea
www.hiwin.kr

HIWIN China
www.hiwin.cn

Mega-Fabs Israel
www.mega-fabs.com