



トルクモーター TM-5シリーズ

Torque Motor TM-5 Series

Technical Information



HIWIN Support



About HIWIN



状態可視化システム搭載
i4.0 シリーズ



リニアガイドウェイ



ボールねじ / ボールスプライン



単軸ロボット



サポートユニット /
クロスローラーベアリング



波動歯車減速機 /
ロータリーアクチュエーター



AC サーボモーター /
コントローラー / ドライバー



リニアモーター



DD モーター / トルクモーター



磁気スケールシステム



リニアアクチュエーター



トルクモーター ロータリーテーブル



産業用ロボット



半導体サブシステム



精密ステージ

Race to Zero Campaign ~ We are Moving Forward ~

2030

Scope1+2 ↓42%
Scope3 ↓25%

2050

Scope1+2+3 ↓90%
(Net Zero)



ESG

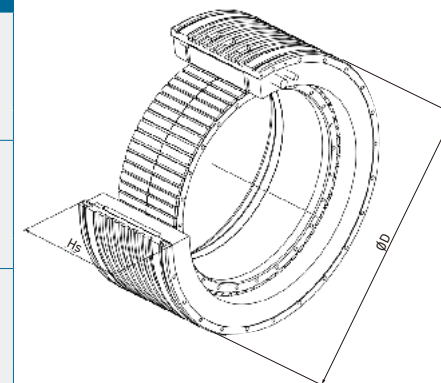
CO₂



TM-5 構成一覧表

HIWIN MIKROSYSTEM
Torque Motor

トルク モーター	瞬時最大トルク (Nm)	45	75	91/96	105	152/160	156/168	150	213/224	202/225	260/281	304/320	393/364	480/455	561/520	842	ページ
	連続トルク (WC) (Nm)	25	43	43/46	61	74/79	72/77	90	106/112	121/135	125/134	157/166	191/178	249/236	284/264	426	
	ØD (mm)	Ø160	 TM-5-13-LA6 TM-5-13-SA6	 TM-5-15-LA6 TM-5-15-SA6	 TM-5-17-LA6 TM-5-17-SA6			 TM-5-1A-LA6 TM-5-1A-SA6		 TM-5-1F-PA6 TM-5-1F-SA6							06
	Hs (mm)		70	90	110			140		190							
	ØD (mm)	Ø198		 TM-5-23-SA6 TM-5-23-PB6	 TM-5-25-SA6 TM-5-25-PB6			 TM-5-27-SA6 TM-5-27-PB6		 TM-5-2A-SA6 TM-5-2A-PB6		 TM-5-2F-PB6 TM-5-2F-SB6					08
	Hs (mm)			80	100			120		150		200					
	ØD (mm)	Ø230					 TM-5-43-PA6 TM-5-43-SA6			 TM-5-45-PA6 TM-5-45-SA6		 TM-5-47-SA6 TM-5-47-PB6		 TM-5-4A-SA6 TM-5-4A-PB6	 TM-5-4F-SA6 TM-5-4F-SB6		10
	Hs (mm)						70			90		110		140	190		



トルク モーター	瞬時最大トルク (Nm)	340/325	570/545	544/537	800/760	907/895	1065	1110	1253	1670	1775	1790	2485	2685	3550	5325	ページ
	連続トルク (WC) (Nm)	156/147	268/256	251/247	385/365	434/431	447	540	619	809	779	917	1112	1375	1655	2483	
	ØD (mm)	Ø310	 TM-5-73-PB6 TM-5-73-SB6	 TM-5-75-PB6 TM-5-75-SB6	 TM-5-77-PB6 TM-5-77-SB6			 TM-5-7A-SB6 TM-5-7A-SD6		 TM-5-7F-SB6 TM-5-7F-SD6							12
	Hs (mm)		80	100	120			150		200							
	ØD (mm)	Ø385		 TM-5-A3-SC6 TM-5-A3-PC6	 TM-5-A5-SC6 TM-5-A5-PC6			 TM-5-A7-PC6 TM-5-A7-PF6		 TM-5-AA-PC6 TM-5-AA-PF6		 TM-5-AF-PC6 TM-5-AF-PF6					14
	Hs (mm)			90	110			130		160		210					
	ØD (mm)	Ø485					 TM-5-D3-WA6 TM-5-D3-WB6			 TM-5-D5-WA6 TM-5-D5-WB6		 TM-5-D7-WA6 TM-5-D7-WB6		 TM-5-DA-WA6 TM-5-DA-WB6	 TM-5-DF-WA6 TM-5-DF-WB6		16
	Hs (mm)						90			110		130		160	210		

トルク モーター	瞬時最大トルク (Nm)											1436	2394	3352	4788	7182	ページ
	連続トルク (WC) (Nm)											613	1069	1524	2265	3397	
	ØD (mm)	Ø565										 TM-5-G3-WA6 TM-5-G3-WB6	 TM-5-G5-WA6 TM-5-G5-WB6	 TM-5-G7-WA6 TM-5-G7-WB6	 TM-5-GA-WA6 TM-5-GA-WB6	 TM-5-GF-WB6 TM-5-GF-WE6	18
	Hs (mm)											90	110	130	160	210	

HIWIN® MIKROSYSTEM

Contents

トルクモーター

製品概要

04

1. TM-5 トルクモーター

05

1.1 TM-5-1x.....	06
1.1.1 TM-5-1x 寸法と仕様.....	06
1.1.2 TM-5-1x シリーズ トルク-速度曲線.....	07
1.2 TM-5-2x.....	08
1.2.1 TM-5-2x 寸法と仕様.....	08
1.2.2 TM-5-2x シリーズ トルク-速度曲線.....	09
1.3 TM-5-4x.....	10
1.3.1 TM-5-4x 寸法と仕様.....	10
1.3.2 TM-5-4x シリーズ トルク-速度曲線.....	11
1.4 TM-5-7x.....	12
1.4.1 TM-5-7x 寸法と仕様.....	12
1.4.2 TM-5-7x シリーズ トルク-速度曲線.....	13
1.5 TM-5-Ax	14
1.5.1 TM-5-Ax 寸法と仕様	14
1.5.2 TM-5-Ax シリーズ トルク-速度曲線.....	15
1.6 TM-5-Dx	16
1.6.1 TM-5-Dx 寸法と仕様	16
1.6.2 TM-5-Dx シリーズ トルク-速度曲線.....	17
1.7 TM-5-Gx	18
1.7.1 TM-5-Gx 寸法と仕様	18
1.7.2 TM-5-Gx シリーズ トルク-速度曲線.....	19

2. 付録

20

付録 A: トルクモーター選定.....	20
付録 B: 技術用語.....	24
付録 C: 環境.....	27
付録 D: トルクモーター選定用紙.....	28

製品概要

TM-5トルクモーターは永久磁石同期ブラシレス設計を採用し、高効率かつ高トルク出力を実現します。減速機構を必要とするサーボモーターとは異なり、TM-5トルクモーターは負荷に直接接続してトルクを出力できます。主な利点は以下のとおりです。

1. 優れたデザイン

- a. 中空穴 - 大きな中空穴は、ケーブル配線や内部部品の組込みがしやすく、コンパクトな設計を実現できます。
- b. 部品点数が少ない - 負荷を直接接続することで部品点数を減らし、信頼性をさらに向上させます。
- c. コンパクト - 大きな中空穴と直接接続構造により、機構設計がよりコンパクトになります。



2. コスト低減

- a. 減速機構なし - 設置が簡単でメンテナンスコストが軽減されます。
- b. 摩耗部品なし - ダウンタイムとメンテナンス時間を大幅に削減し、生産性を向上させます。
- c. 長寿命 - 摩耗や減速機構がないため、機械寿命が大幅に向上します。



3. パフォーマンスの向上

- a. 高い動的特性 - バックラッシュ、摩擦部品などがなく、優れた動的特性を提供します。
- b. 低コギングトルク - 当社の最適化されたモーター設計により、動作中のコギングトルクが減少します。
- c. 低慣性モーメント - 大きな中空ローターにより、負荷が軽減されます。
- d. 高精度 - 負荷への直接接続により、位置決め精度が向上します。



1. TM-5 トルクモーター

TM-5シリーズは、減速機構が不要なため設置が簡単で、工作機械用途に最適なトルクモーターです。TMRWシリーズの次世代モデルとして、より高いトルクと低いコギングトルクを実現します。同一サイズ、同一取付けインターフェースで水冷システムを使用する場合、より優れた性能を発揮します。また、連続トルクが向上し、より厳しい動作条件にも対応可能です。動作中の過度な熱蓄積を防ぐため、すべてのTM-5トルクモーターに温度センサーを内蔵しており、極端な負荷を受けてもモーターを確実に保護します。

TM-5トルクモーターの主な特長:

- 高い連続トルクと高い瞬間最大トルク
- 高いダイナミクスと高い効率
- メンテナンスフリー
- 温度センサー内蔵
- 低いコギングトルク

用途例:

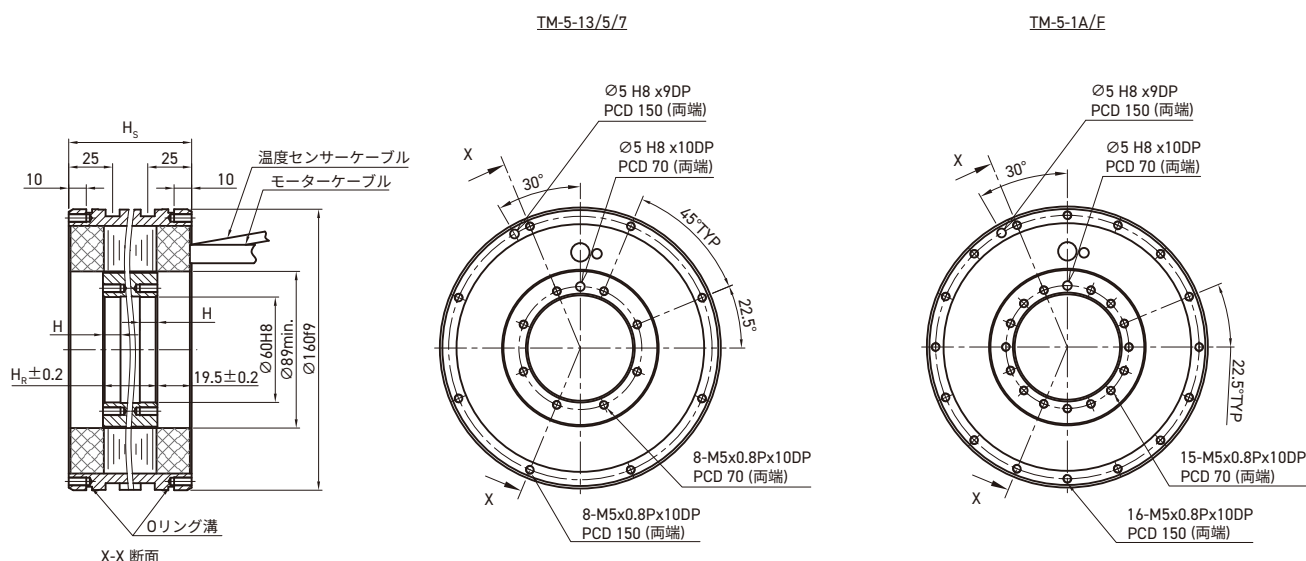
- 工作機械
- ロータリーテーブル

■ TM-5シリーズ 呼び型番

T M - 5 - 1 3 - L A 6 - 0 - 2 0 V - 0 0									
シリーズ: TM-5トルクモーター									
ステーター外径寸法: 1: Ø 160 mm 2: Ø 198 mm 4: Ø 230 mm 7: Ø 310 mm A: Ø 385 mm D: Ø 485 mm G: Ø 565 mm									
ローター(マグネット)高さ: 3: 30 mm 5: 50 mm 7: 70 mm A: 100 mm F: 150 mm									
トルク/速度特性コード: モーターデータシート参照									
温度センサーの構成: 0: PTC100 + PTC130 + Pt1000 (標準) 1: PTC100 + PTC130 + Pt1000 x 3									
ケーブル長: 20: 2.0 m (標準) 10: 1.0 m									
ケーブル出力: S: ストレート出力 (TM-5-1x、2x標準) V: ケーブルクランプ付きストレート出力 (TM-5-4x、7x、Ax、Dx、Gx標準) H: ケーブルクランプ付き接線方向90°出力 (温度ケーブルストレート出力) P: ケーブルクランプ付き全ケーブル分離 (ストレート出力)									
特殊: 00: ブリッジなし (標準) 03: ケーブル側ブリッジあり (ローター(マグネット)高さが100 mm未満の場合のみ)									

1.1 TM-5-1x

1.1.1 TM-5-1x 寸法と仕様



TM-5-1x シリーズ仕様

	記号	単位	TM-5-13-LA6	TM-5-13-SA6	TM-5-15-LA6	TM-5-15-SA6	TM-5-17-LA6	TM-5-17-SA6	TM-5-1A-LA6	TM-5-1A-SA6	TM-5-1F-PA6	TM-5-1F-LA6
連続トルク (WC)	T_{cw}	Nm	25	25	43	43	61	61	90	90	121	135
連続電流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	9.3	20.1	9.7	21	9.9	21.4	10.3	22.3	16.5	22.3
ストールトルク (WC)	T_{sw}	Nm	25	25	43	43	43	43	74	74	100	111
ストール電流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	7.4	16.1	7.8	16.8	7.9	17.1	8.2	17.8	13.2	17.8
瞬時最大トルク (1秒)	T_p	Nm	45	45	75	75	105	105	150	150	202	225
瞬時最大電流 (1秒)	I_p	A_{rms}	20	43.4	20	43.4	20	43.4	20	43.4	32.1	43.4
トルク定数	K_t	Nm / A_{rms}	2.86	1.32	4.76	2.18	6.67	3.05	9.53	4.36	8.05	6.55
電気時定数	T_e	ms	4.3	3.8	4.7	4.4	5.2	4.7	5.3	4.9	4.4	5.2
線間抵抗 (コイル温度25°C)	R_{25}	Ω	3.75	0.86	5.2	1.18	6.6	1.5	8.9	2	5	2.8
線間インダクタンス	L	mH	16	3.25	24.4	5.22	34.3	7.04	47.3	9.87	22	14.51
極数	2p	-	22									
逆起電力定数 (線間)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	1.65	0.76	2.75	1.26	3.85	1.76	5.5	2.52	4.65	3.78
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K_m	$Nm / \sqrt{W}$	1.22	1.17	1.68	1.59	2.12	2.04	2.58	2.46	2.92	3.19
熱抵抗 (WC)	R_{thw}	K/W	0.216	0.201	0.143	0.135	0.108	0.102	0.074	0.07	0.051	0.05
温度センサー	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大動作電圧	-	V_{DC}	600 / 750 (詳細はマニュアル参照)									
ローター慣性モーメント	J	kgm^2	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.005	0.005
最高回転速度 連続トルク時 (WC)	-	min^{-1}	1599	3646	951	2161	654	1538	434	1042	546	678
最高回転速度 瞬時最大トルク時	-	min^{-1}	975	2291	596	1390	405	1001	265	687	349	439
定格回転速度 (WC) ¹⁾	ω_n	min^{-1}	818	818	818	818	654	818	434	818	546	678
ローター質量	M_r	kg	0.7	0.7	1.2	1.2	1.7	1.7	2.4	2.4	3.6	3.6
ステーター質量	M_s	kg	5.5	5.5	7	7	8.8	8.8	11	11	15.5	15.5
ステーター高さ	H_s	mm	70	70	90	90	110	110	140	140	190	190
ローター高さ	H_R	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
高さ	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

WCは水冷です。

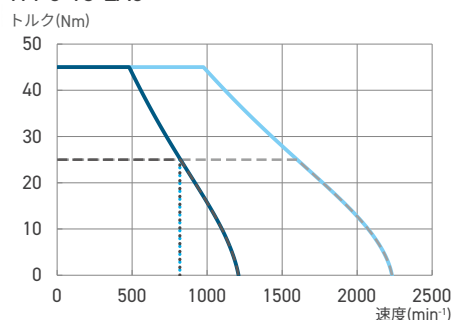
表中のすべての仕様は、寸法を除き $\pm 10\%$ の公差があります。

¹⁾ 定格回転速度 (WC) は、モーターが休止することなく連続運転できる最高回転速度です。

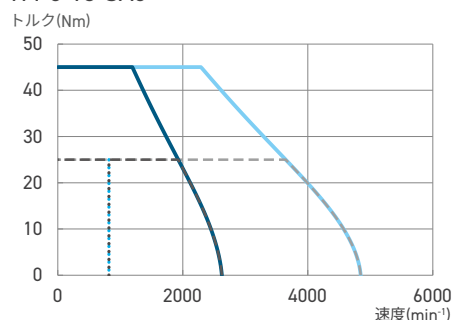
詳細は 付録B:技術用語 を参照してください。

1.1.2 TM-5-1x シリーズ トルク-速度曲線

TM-5-13-LA6



TM-5-13-SA6



瞬時最大トルク

— $T_p@ 600 V_{DC}$
-- $T_p@ 325 V_{DC}$

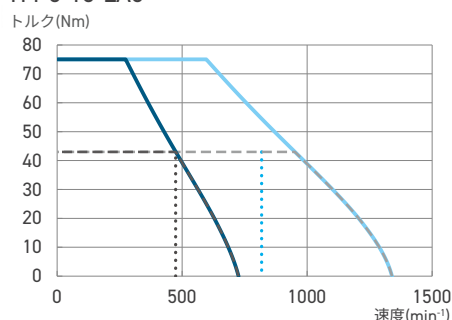
連続トルク (WC)

— $T_{cw}@ 600 V_{DC}$
-- $T_{cw}@ 325 V_{DC}$

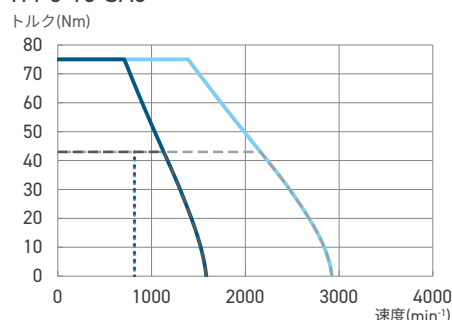
定格回転速度 (WC)

..... $\omega_n@ 600 V_{DC}$
..... $\omega_n@ 325 V_{DC}$

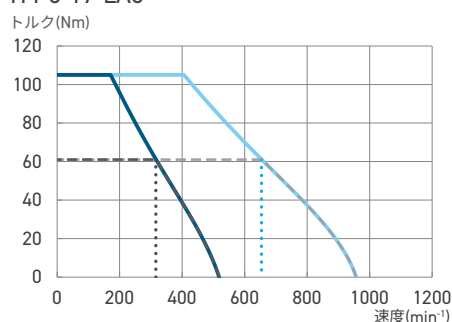
TM-5-15-LA6



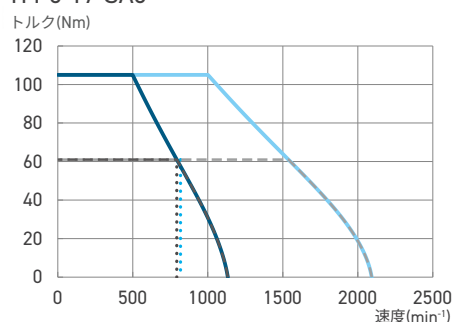
TM-5-15-SA6



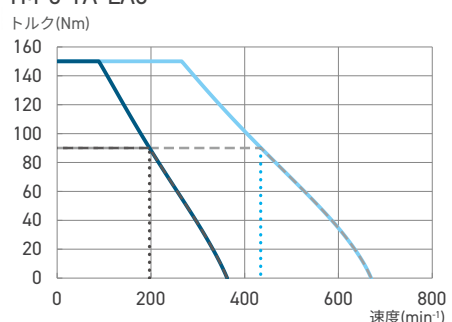
TM-5-17-LA6



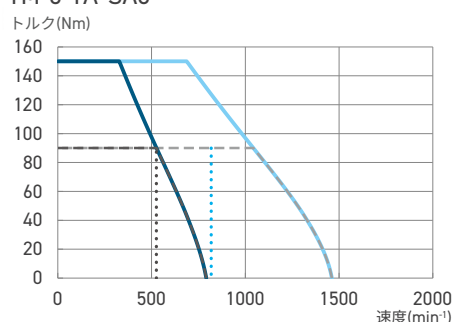
TM-5-17-SA6



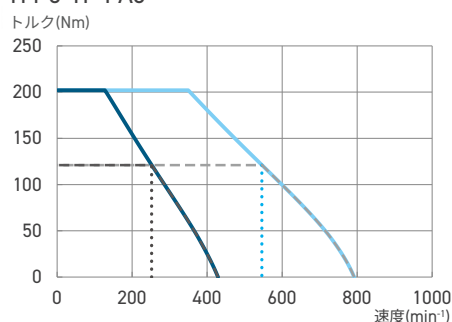
TM-5-1A-LA6



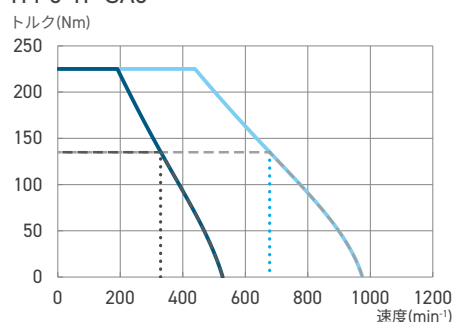
TM-5-1A-SA6



TM-5-1F-PA6

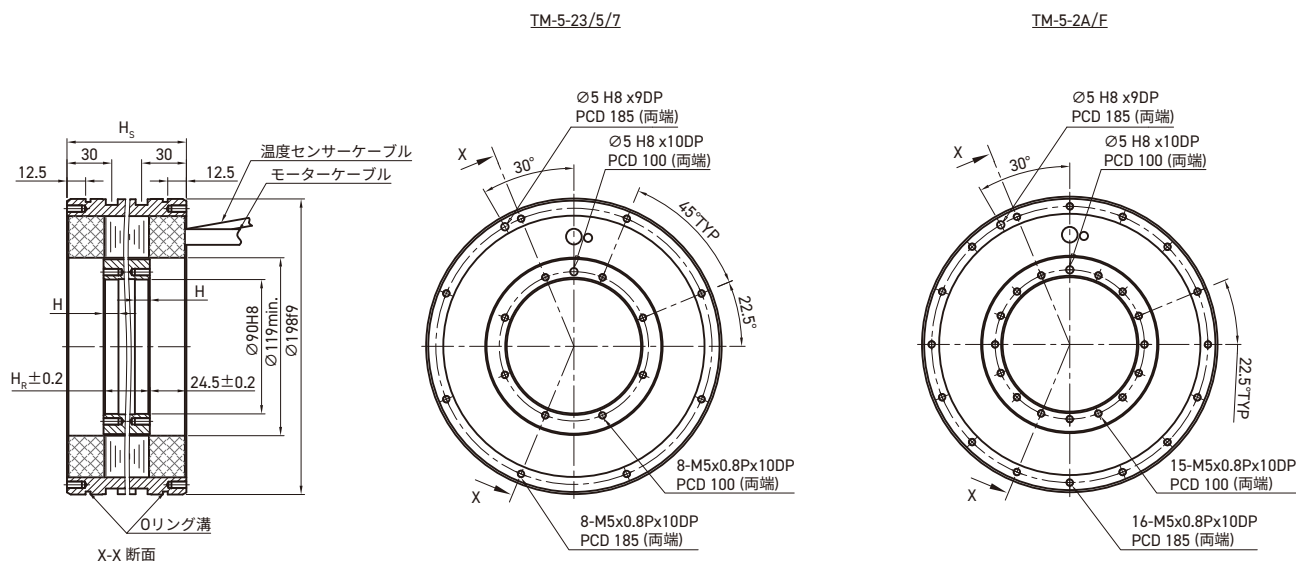


TM-5-1F-SA6



1.2 TM-5-2x

1.2.1 TM-5-2x 寸法と仕様



TM-5-2x シリーズ仕様

	記号	単位	TM-5-23-SA6	TM-5-23-PB6	TM-5-25-SA6	TM-5-25-PB6	TM-5-27-SA6	TM-5-27-PB6	TM-5-2A-SA6	TM-5-2A-PB6	TM-5-2F-PB6	TM-5-2F-SB6
連続トルク (WC)	T_{CW}	Nm	43	46	74	79	106	112	157	166	249	236
連続電流 (WC)	I_{CW}	A_{rms}	14.5	18.4	15.1	19.2	15.5	19.6	16.1	20.4	20.4	32.2
ストールトルク (WC)	T_{SW}	Nm	34	36	60	64	87	91	128	135	203	193
ストール電流 (WC)	I_{SW}	A_{rms}	11.6	14.7	12.1	15.4	12.4	15.7	12.9	16.3	16.3	25.8
瞬時最大トルク (1秒)	T_p	Nm	91	96	152	160	213	224	304	320	480	455
瞬時最大電流 (1秒)	I_p	A_{rms}	40.2	51	40.2	51	40.2	51	40.2	51	51	80.4
トルク定数	K_t	Nm / A_{rms}	2.94	2.42	4.85	4.16	6.93	5.89	10.05	8.31	12.47	7.62
電気時定数	T_e	ms	5.1	5.9	6.1	7.1	6.6	7.2	7.1	7.7	8.1	7.1
線間抵抗 (コイル温度25°C)	R_{25}	Ω	1.58	0.9	2.14	1.23	2.7	1.58	3.52	2.1	2.95	1.23
線間インダクタンス	L	mH	8	5.32	13	8.7	17.7	11.45	24.9	16.1	23.9	8.7
極数	2p	-	22									
逆起電力定数 (線間)	K_v	$V_{rms}/rad/s$	1.7	1.4	2.8	2.4	4	3.4	5.8	4.8	7.2	4.4
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K_m	$Nm / \sqrt{W}$	1.93	2.1	2.75	3.07	3.51	3.78	4.35	4.68	5.93	5.5
熱抵抗 (WC)	R_{thw}	K/W	0.211	0.23	0.143	0.154	0.108	0.115	0.077	0.08	0.057	0.055
温度センサー	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大動作電圧	-	V_{DC}	600 / 750 (詳細はマニュアル参照)									
ローター慣性モーメント	J	kgm^2	0.003	0.003	0.005	0.005	0.007	0.007	0.009	0.009	0.014	0.014
最高回転速度 連続トルク時 (WC)	-	min^{-1}	1744	2127	1033	1227	714	867	478	594	384	665
最高回転速度 瞬時最大トルク時	-	min^{-1}	978	1192	581	705	406	510	270	348	216	403
定格回転速度 (WC) ¹⁾	ω_n	min^{-1}	818	818	818	818	714	818	478	594	384	665
ローター質量	M_r	kg	1	1	1.7	1.7	2.4	2.4	3.4	3.4	5.1	5.1
ステーター質量	M_s	kg	8.5	8.5	10.7	10.7	13.2	13.2	16.4	16.4	22.7	22.7
ステーター高さ	H_s	mm	80	80	100	100	120	120	150	150	200	200
ローター高さ	H_r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
高さ	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

WCは水冷です。

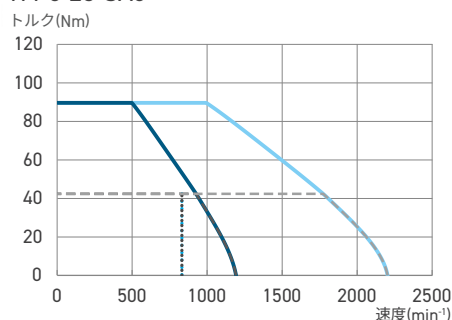
表中のすべての仕様は、寸法を除き $\pm 10\%$ の公差があります。

¹⁾ 定格回転速度 (WC) は、モーターが休止することなく連続運転できる最高回転速度です。

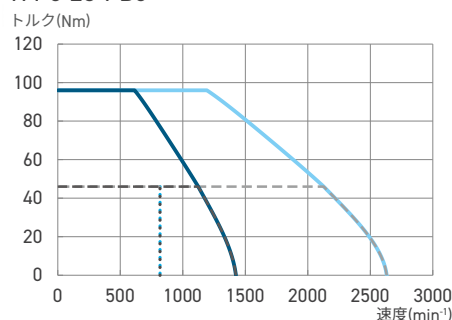
詳細は 付録B:技術用語 を参照してください。

1.2.2 TM-5-2x シリーズ トルク-速度曲線

TM-5-23-SA6



TM-5-23-PB6



瞬時最大トルク

— $T_p @ 600 V_{DC}$

- - $T_p @ 325 V_{DC}$

連続トルク (WC)

— $T_{cw} @ 600 V_{DC}$

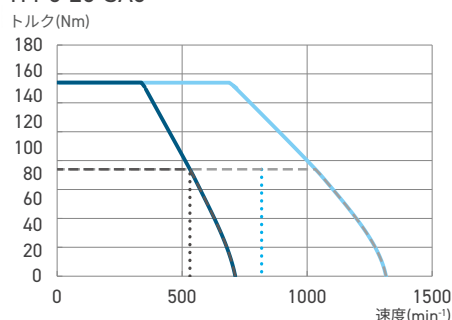
- - $T_{cw} @ 325 V_{DC}$

定格回転速度 (WC)

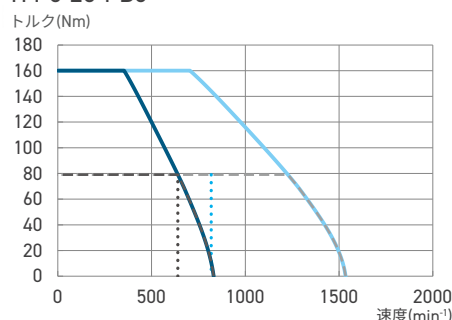
..... $\omega_n @ 600 V_{DC}$

..... $\omega_n @ 325 V_{DC}$

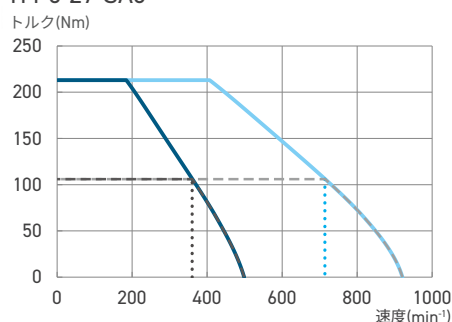
TM-5-25-SA6



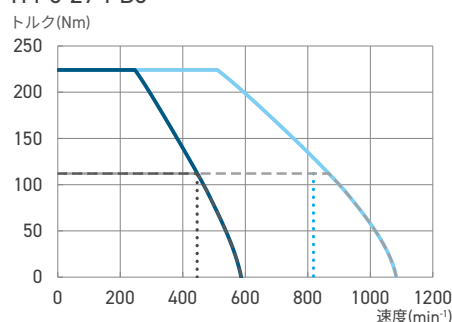
TM-5-25-PB6



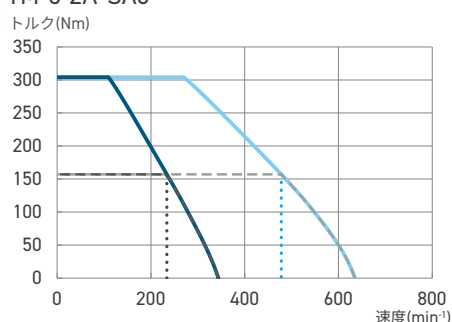
TM-5-27-SA6



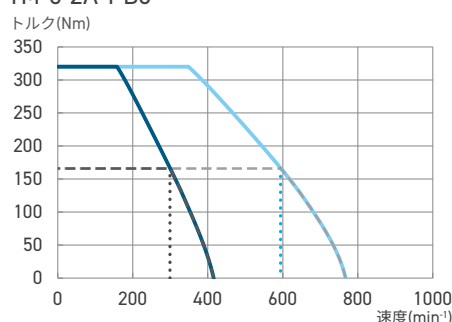
TM-5-27-PB6



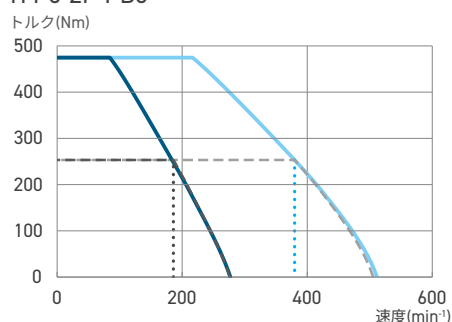
TM-5-2A-SA6



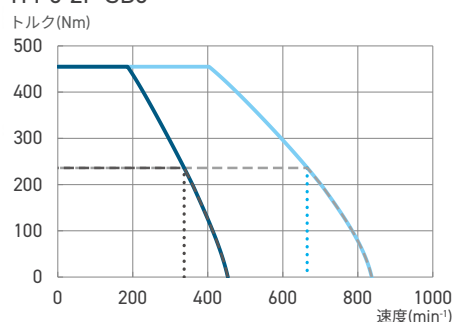
TM-5-2A-PB6



TM-5-2F-PB6

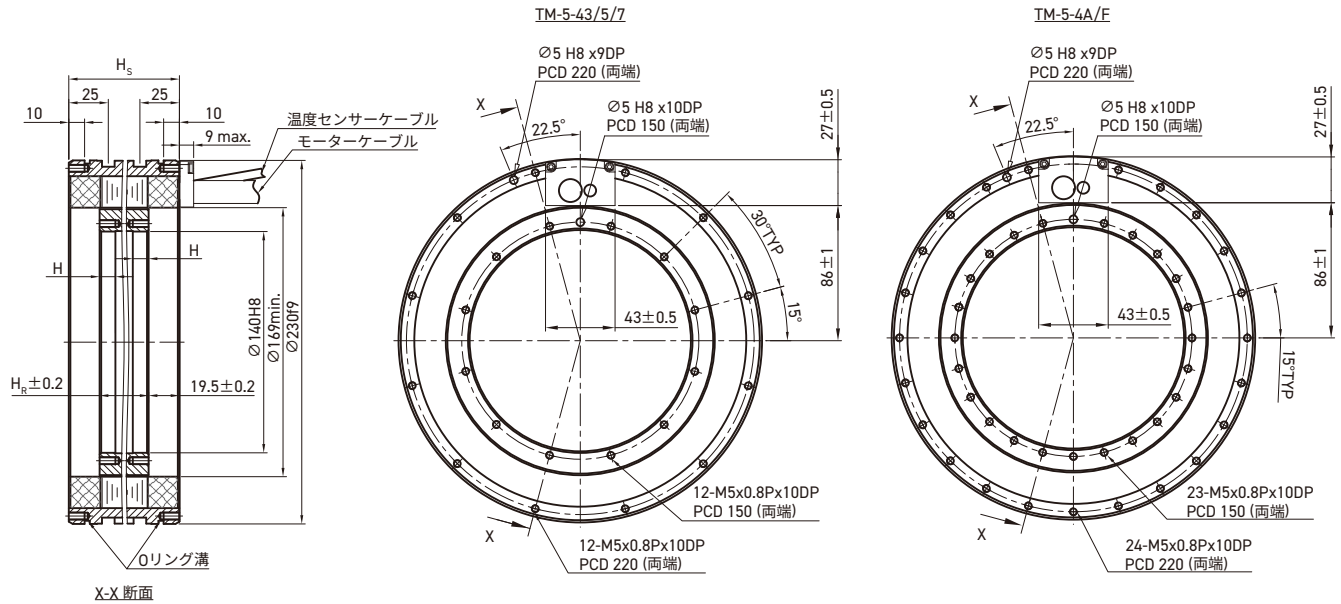


TM-5-2F-SB6



1.3 TM-5-4x

1.3.1 TM-5-4x 寸法と仕様



TM-5-4x シリーズ仕様

	記号	単位	TM-5-43-PA6	TM-5-43-SA6	TM-5-45-PA6	TM-5-45-SA6	TM-5-47-SA6	TM-5-47-PB6	TM-5-4A-SA6	TM-5-4A-PB6	TM-5-4F-SA6	TM-5-4F-SB6
連続トルク (WC)	T_{cw}	Nm	72	77	125	134	191	178	284	264	426	426
連続電流 (WC)	I_{cw}	A_{rms}	15.6	21.5	16.3	22.5	22.9	33.2	23.9	34.6	23.9	47.8
ストールトルク (WC)	T_{sw}	Nm	58	62	101	109	155	145	230	214	345	345
ストール電流 (WC)	I_{sw}	A_{rms}	12.5	17.2	13	18	18.3	26.6	19.1	27.7	19.1	38.2
瞬時最大トルク (1秒)	T_p	Nm	156	168	260	281	393	364	561	520	842	842
瞬時最大電流 (1秒)	I_p	A_{rms}	37.5	52	37.5	52	52	75	52	75	52	104
トルク定数	K_t	Nm / A_{rms}	4.85	3.81	7.97	6.41	8.66	5.58	12.47	7.97	18.71	9.35
電気時定数	T_e	ms	2.2	2.3	2.6	2.7	2.9	2.7	3.1	2.8	3.3	3.2
線間抵抗 (コイル温度25°C)	R_{25}	Ω	2.22	1.32	3.17	1.82	2.31	1.03	3.05	1.39	4.29	1.07
線間インダクタンス	L	mH	4.96	3.1	8.12	4.95	6.7	2.75	9.45	3.83	14	3.43
極数	2p	-	44									
逆起電力定数 (線間)	K_v	Vrms/rad/s	2.8	2.2	4.6	3.7	5	3.22	7.2	4.6	10.8	5.4
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K_m	Nm / $\sqrt{W}$	2.63	2.58	3.67	3.77	4.6	4.5	5.76	5.49	7.29	7.3
熱抵抗 (WC)	R_{thw}	K/W	0.13	0.115	0.083	0.076	0.058	0.062	0.04	0.042	0.029	0.029
温度センサー	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大動作電圧	-	V_{DC}	600 / 750 (詳細はマニュアル参照)									
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.009	0.009	0.015	0.015	0.022	0.022	0.031	0.031	0.046	0.046
最高回転速度 連続トルク時 (WC)	-	min ⁻¹	1090	1376	636	800	575	944	381	640	239	536
最高回転速度 瞬時最大トルク時	-	min ⁻¹	722	889	413	522	369	647	239	437	136	357
定格回転速度 (WC) ¹⁾	ω_n	min ⁻¹	409	409	409	409	409	409	381	409	239	409
ローター質量	M_r	kg	1.6	1.6	2.6	2.6	3.6	3.6	5.1	5.1	7.7	7.7
ステーター質量	M_s	kg	7.4	7.4	9.6	9.6	12	12	15.1	15.1	21.2	21.2
ステーター高さ	H_s	mm	70	70	90	90	110	110	140	140	190	190
ローター高さ	H_r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
高さ	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

WCは水冷です。

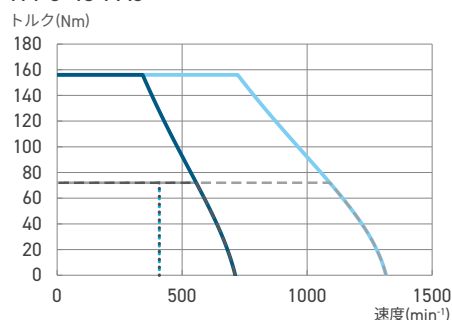
表中のすべての仕様は、寸法を除き ±10% の公差があります。

¹⁾ 定格回転速度 (WC) は、モーターが休止することなく連続運転できる最高回転速度です。

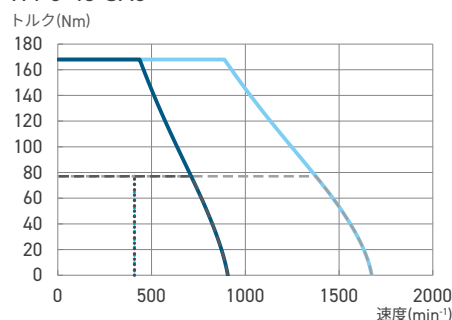
詳細は 付録B:技術用語 を参照してください。

1.3.2 TM-5-4x シリーズ トルク-速度曲線

TM-5-43-PA6



TM-5-43-SA6



瞬時最大トルク

— $T_p @ 600 V_{DC}$
 - - $T_p @ 325 V_{DC}$

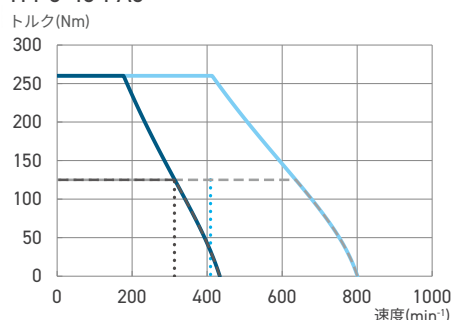
連続トルク (WC)

— $T_{cw} @ 600 V_{DC}$
 - - $T_{cw} @ 325 V_{DC}$

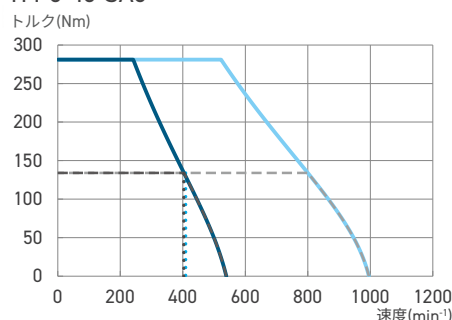
定格回転速度 (WC)

..... $\omega_n @ 600 V_{DC}$
 $\omega_n @ 325 V_{DC}$

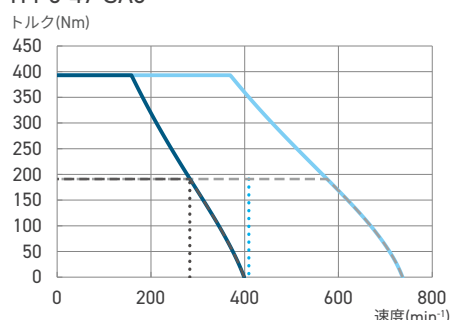
TM-5-45-PA6



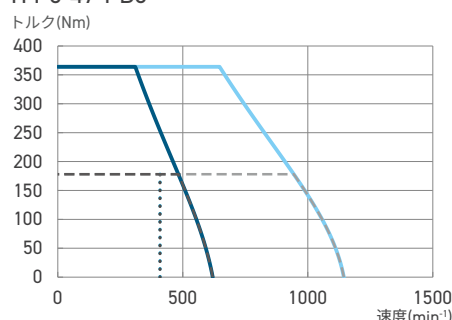
TM-5-45-SA6



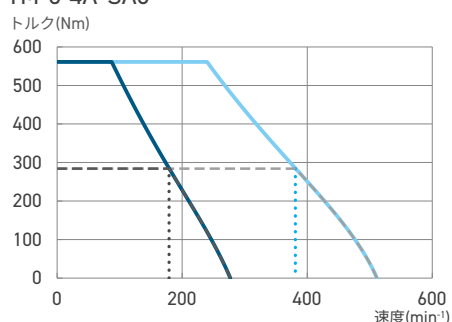
TM-5-47-SA6



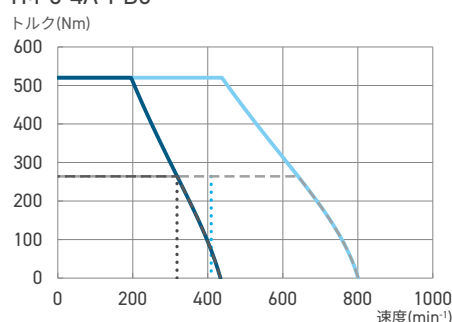
TM-5-47-PB6



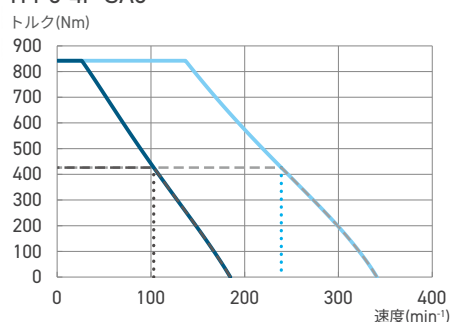
TM-5-4A-SA6



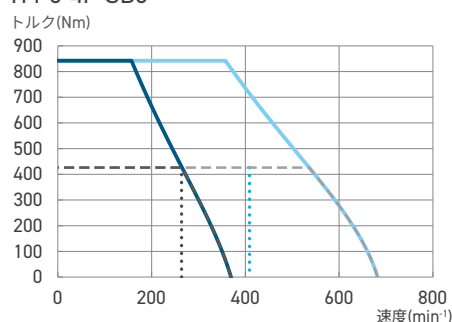
TM-5-4A-PB6



TM-5-4F-SA6

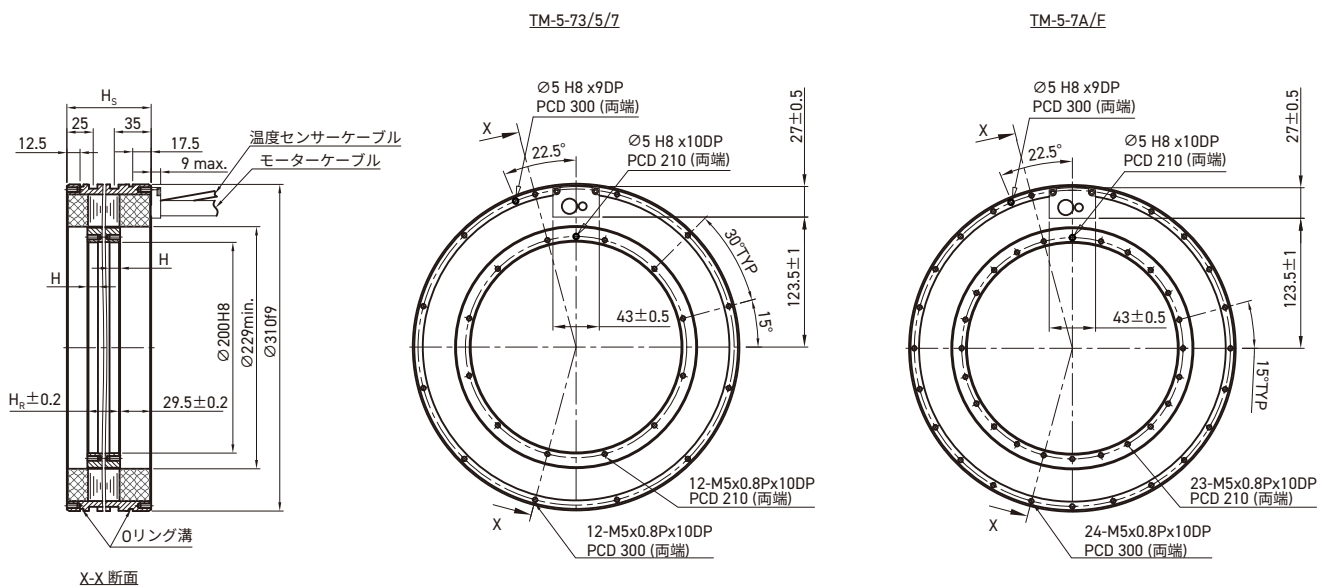


TM-5-4F-SB6



1.4 TM-5-7x

1.4.1 TM-5-7x 寸法と仕様



TM-5-7x シリーズ仕様

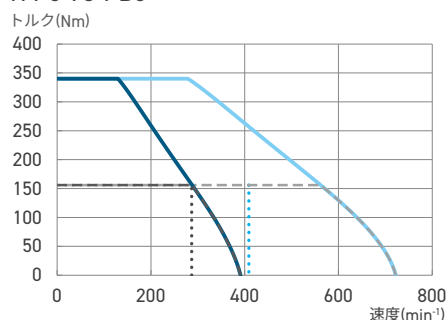
	記号	単位	TM-5- 73-PB6	TM-5- 73-SB6	TM-5- 75-PB6	TM-5- 75-SB6	TM-5- 77-PB6	TM-5- 77-SB6	TM-5- 7A-SB6	TM-5- 7A-SD6	TM-5- 7F-SB6	TM-5- 7F-SD6
連続トルク (WC)	T _{cw}	Nm	156	147	268	256	385	365	540	540	809	809
連続電流 (WC)	I _{cw}	A _{rms}	18.4	29	19.2	30.4	19.6	31	32.4	64.8	32.4	64.8
ストールトルク (WC)	T _{sw}	Nm	128	120	220	210	316	299	442	442	663	663
ストール電流 (WC)	I _{sw}	A _{rms}	14.7	23.2	15.4	24.3	15.7	24.8	25.9	51.8	25.9	51.8
瞬時最大トルク (1秒)	T _p	Nm	340	325	570	545	800	760	1110	1110	1670	1670
瞬時最大電流 (1秒)	I _p	A _{rms}	56	88.4	56	88.4	56	88.4	88.4	176.8	88.4	176.8
トルク定数	K _t	Nm/ A _{rms}	8.83	5.37	14.9	8.83	20.78	12.47	17.84	8.92	26.67	13.34
電気時定数	T _e	ms	5.3	4.7	6.4	5.7	6.8	6.2	6.5	6.4	6.6	6.6
線間抵抗 (コイル温度25℃)	R ₂₅	Ω	1.87	0.78	2.54	1.06	3.23	1.33	1.75	0.44	2.44	0.61
線間インダクタンス	L	mH	9.9	3.7	16.25	6	22	8.2	11.3	2.82	16	4
極数	2p	-	44									
逆起電力定数 (線間)	K _v	Vrms/rad/s	5.1	3.1	8.6	5.1	12	7.2	10.3	5.15	15.4	7.7
モーター定数 (コイル温度 25℃)	K _m	Nm/ √W	5.32	4.91	7.57	7.06	9.45	8.8	10.86	10.83	13.82	13.82
熱抵抗 (WC)	R _{thw}	K/W	0.1	0.097	0.068	0.065	0.051	0.05	0.034	0.034	0.025	0.025
温度センサー	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大動作電圧	-	V _{DC}	600 / 750 (詳細はマニュアル参照)									
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.025	0.025	0.041	0.041	0.057	0.057	0.081	0.081	0.121	0.121
最高回転速度 連続トルク時 (WC)	-	min ⁻¹	561	953	322	563	225	394	267	563	173	374
最高回転速度 瞬時最大トルク時	-	min ⁻¹	278	491	159	292	108	204	137	311	83	207
定格回転速度 (WC) ¹⁾	ω _n	min ⁻¹	409	409	322	409	225	394	267	409	173	374
ローター質量	M _r	kg	2.1	2.1	3.6	3.6	5	5	7.0	7.0	10.6	10.6
ステーター質量	M _s	kg	14	14	18.2	18.2	22.6	22.6	28	28	38.9	38.9
ステーター高さ	H _s	mm	80	80	100	100	120	120	150	150	200	200
ローター高さ	H _R	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
高さ	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

表中のすべての仕様は、寸法を除き $\pm 10\%$ の公差があります。

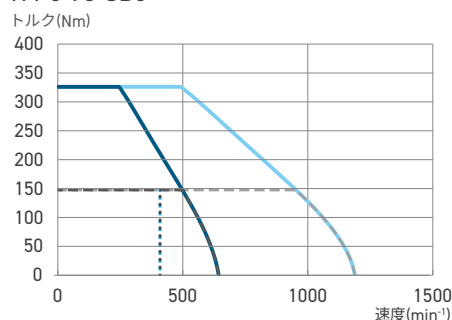
詳細は 付録B:技術用語 を参照してください。

1.4.2 TM-5-7x シリーズ トルク-速度曲線

TM-5-73-PB6



TM-5-73-SB6



瞬時最大トルク

— $T_p @ 600 V_{DC}$
- - $T_p @ 325 V_{DC}$

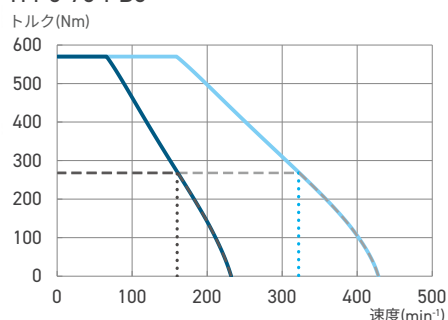
連続トルク (WC)

— $T_{cw} @ 600 V_{DC}$
- - $T_{cw} @ 325 V_{DC}$

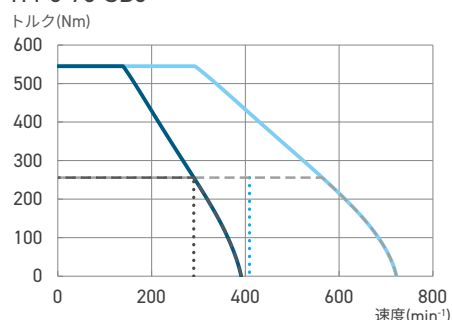
定格回転速度 (WC)

..... $\omega_n @ 600 V_{DC}$
..... $\omega_n @ 325 V_{DC}$

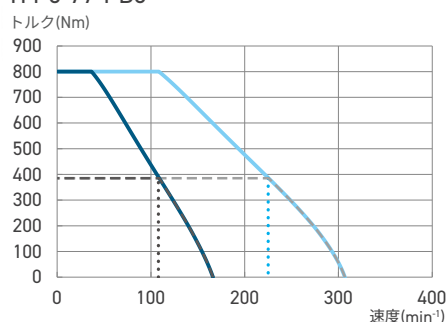
TM-5-75-PB6



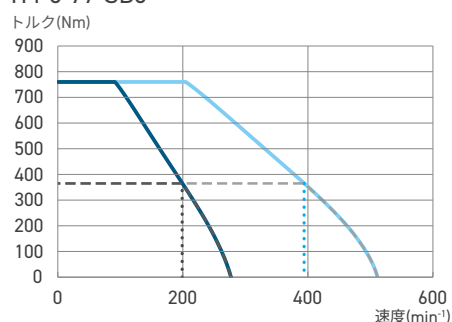
TM-5-75-SB6



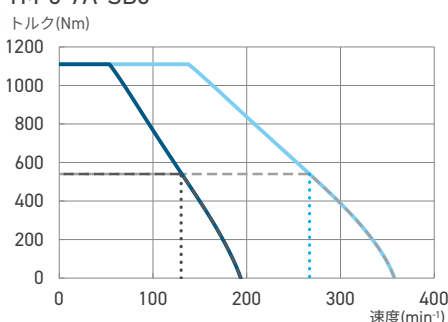
TM-5-77-PB6



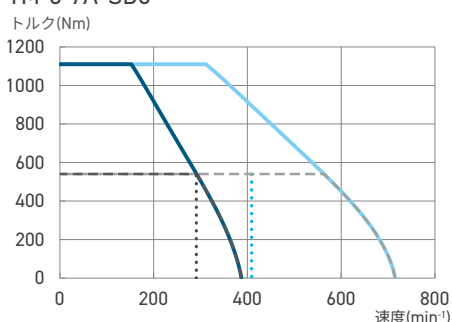
TM-5-77-SB6



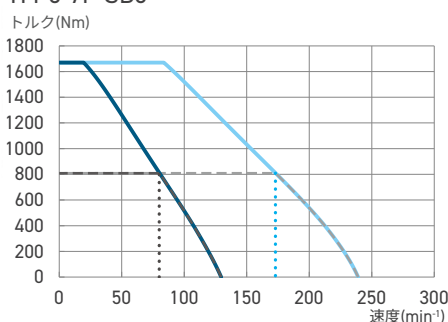
TM-5-7A-SB6



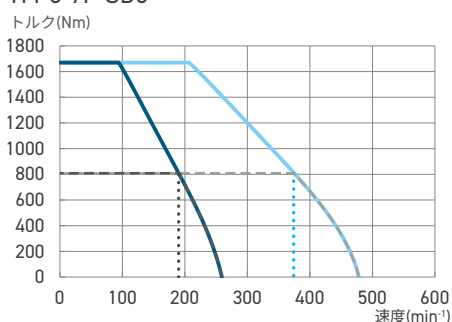
TM-5-7A-SD6



TM-5-7F-SB6

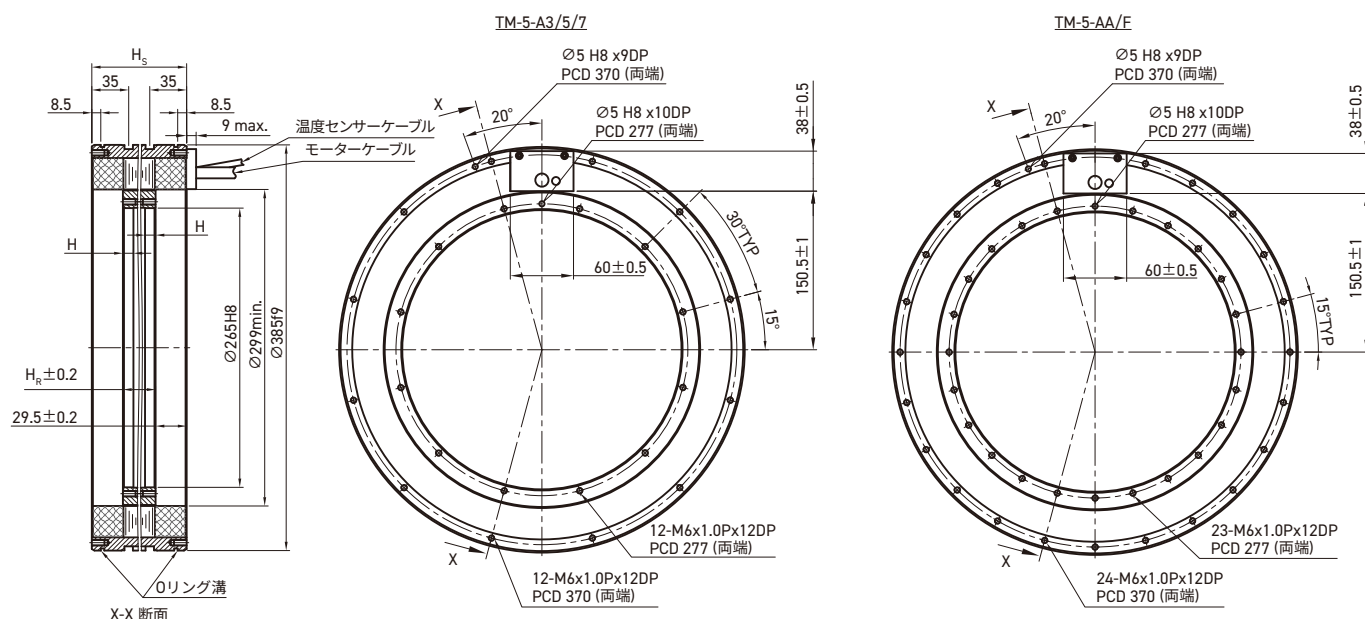


TM-5-7F-SD6



1.5 TM-5-Ax

1.5.1 TM-5-Ax 寸法と仕様



TM-5-Ax シリーズ仕様

	記号	単位	TM-5-A3-PC6	TM-5-A3-SC6	TM-5-A5-PC6	TM-5-A5-SC6	TM-5-A7-PC6	TM-5-A7-PF6	TM-5-AA-PC6	TM-5-AA-PF6	TM-5-AF-PC6	TM-5-AF-PF6
連続トルク (WC)	T_{CW}	Nm	247	251	431	434	619	619	917	917	1375	1375
連続電流 (WC)	I_{CW}	A_{rms}	29.7	44.7	30.9	46.5	31.8	63.6	33	66	33	66
ストールトルク (WC)	T_{SW}	Nm	198	200	343	348	494	495	734	734	1102	1102
ストール電流 (WC)	I_{SW}	A_{rms}	23.8	35.8	24.7	37.2	25.4	50.9	26.4	52.8	26.4	52.8
瞬時最大トルク (1秒)	T_p	Nm	537	544	895	907	1253	1253	1790	1790	2685	2685
瞬時最大電流 (1秒)	I_p	A_{rms}	75	114	75	114	75	150	75	150	75	150
トルク定数	K_t	Nm / A_{rms}	8.52	5.73	14.2	9.56	19.88	9.94	28.41	14.2	42.61	21.3
電気時定数	T_e	ms	4.5	4	5.4	5.2	5.8	5.7	6.2	6.2	6.4	6.3
線間抵抗 (コイル温度25°C)	R_{25}	Ω	0.85	0.42	1.18	0.53	1.5	0.38	1.98	0.49	2.74	0.69
線間インダクタンス	L	mH	3.84	1.66	6.34	2.74	8.71	2.18	12.2	3.05	17.45	4.36
極数	2p	-	60									
逆起電力定数 (線間)	K_v	Vrms/rad/s	4.92	3.31	8.2	5.52	11.48	5.74	16.4	8.2	24.6	12.3
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K_m	Nm / $\sqrt{W}$	7.38	7.05	10.45	10.49	12.96	12.88	16.13	16.22	20.59	20.52
熱抵抗 (WC)	R_{th}	K/W	0.093	0.083	0.062	0.061	0.046	0.046	0.032	0.033	0.023	0.023
温度センサー	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大動作電圧	-	V_{DC}	600 / 750 (詳細はマニュアル参照)									
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.068	0.068	0.112	0.112	0.157	0.157	0.222	0.222	0.333	0.333
最高回転速度 連続トルク時 (WC)	-	min ⁻¹	612	929	357	547	249	520	167	357	107	235
最高回転速度 瞬時最大トルク時	-	min ⁻¹	379	585	220	347	153	334	101	231	60	151
定格回転速度 (WC) ¹⁾	ω_n	min ⁻¹	300	300	300	300	249	300	167	300	107	235
ローター質量	M_r	kg	3.4	3.4	5.6	5.6	7.8	7.8	11.1	11.1	16.7	16.7
ステーター質量	M_s	kg	20.3	20.3	25.4	25.4	31.2	31.2	38.7	38.7	53.4	53.4
ステーター高さ	H_s	mm	90	90	110	110	130	130	160	160	210	210
ローター高さ	H_R	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
高さ	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

WCは水冷です。

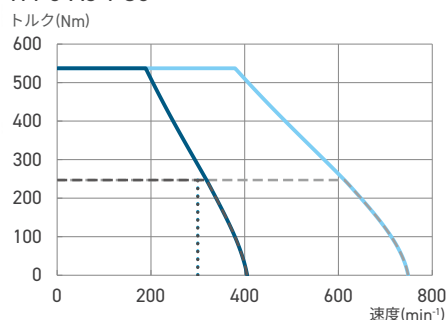
表中のすべての仕様は、寸法を除き ±10% の公差があります。

¹⁾ 定格回転速度 (WC)は、モーターが休止することなく連続運転できる最高回転速度です。

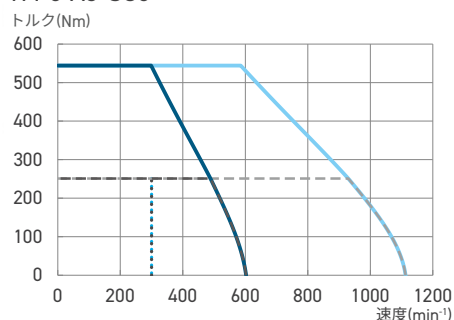
詳細は 付録B:技術用語 を参照してください。

1.5.2 TM-5-Ax シリーズ トルク-速度曲線

TM-5-A3-PC6



TM-5-A3-SC6



瞬時最大トルク

— T_p @ 600 V_{DC}
- - T_p @ 325 V_{DC}

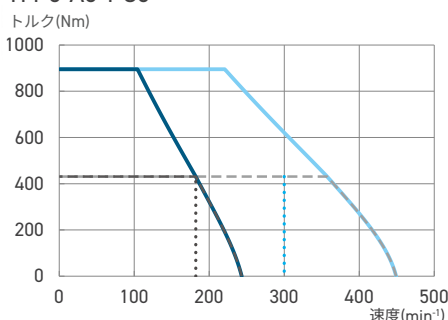
連続トルク (WC)

— T_{cw} @ 600 V_{DC}
- - T_{cw} @ 325 V_{DC}

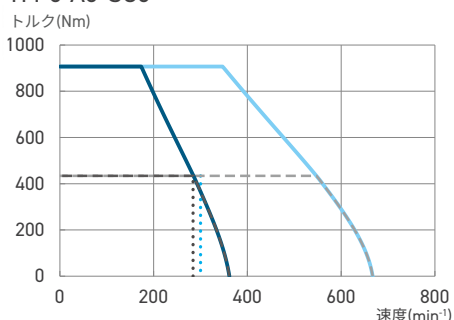
定格回転速度 (WC)

⋯⋯ ω_n @ 600 V_{DC}
⋯⋯ ω_n @ 325 V_{DC}

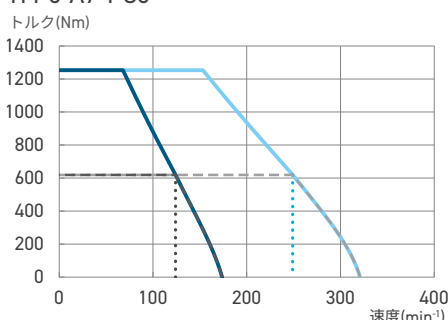
TM-5-A5-PC6



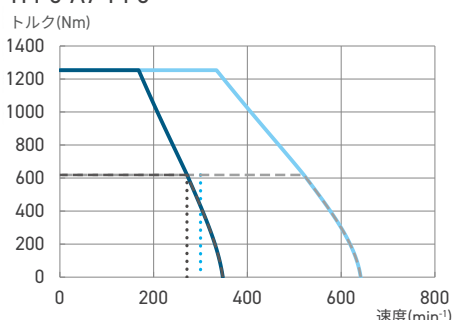
TM-5-A5-SC6



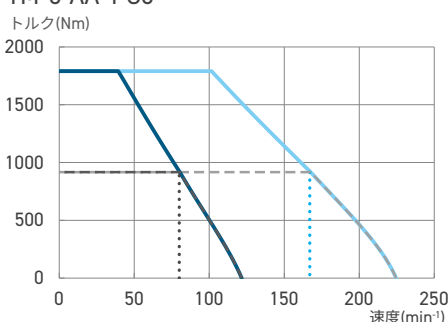
TM-5-A7-PC6



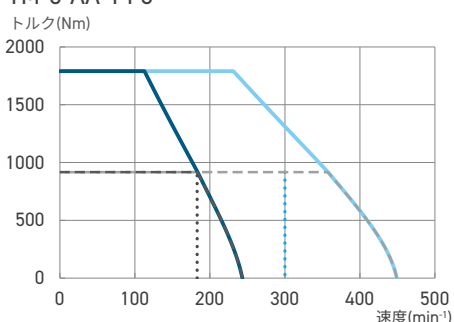
TM-5-A7-PF6



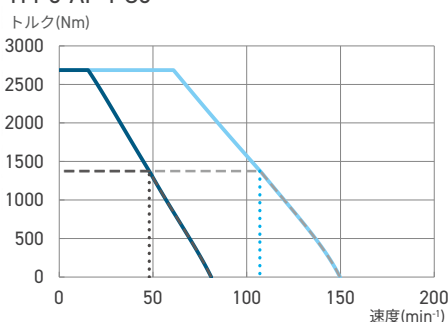
TM-5-AA-PC6



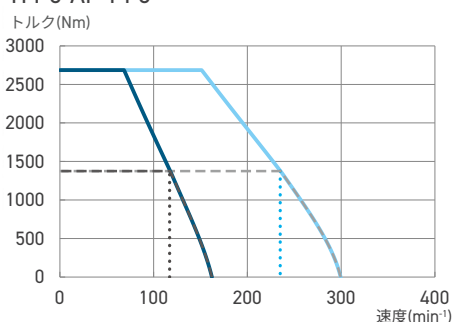
TM-5-AA-PF6



TM-5-AF-PC6

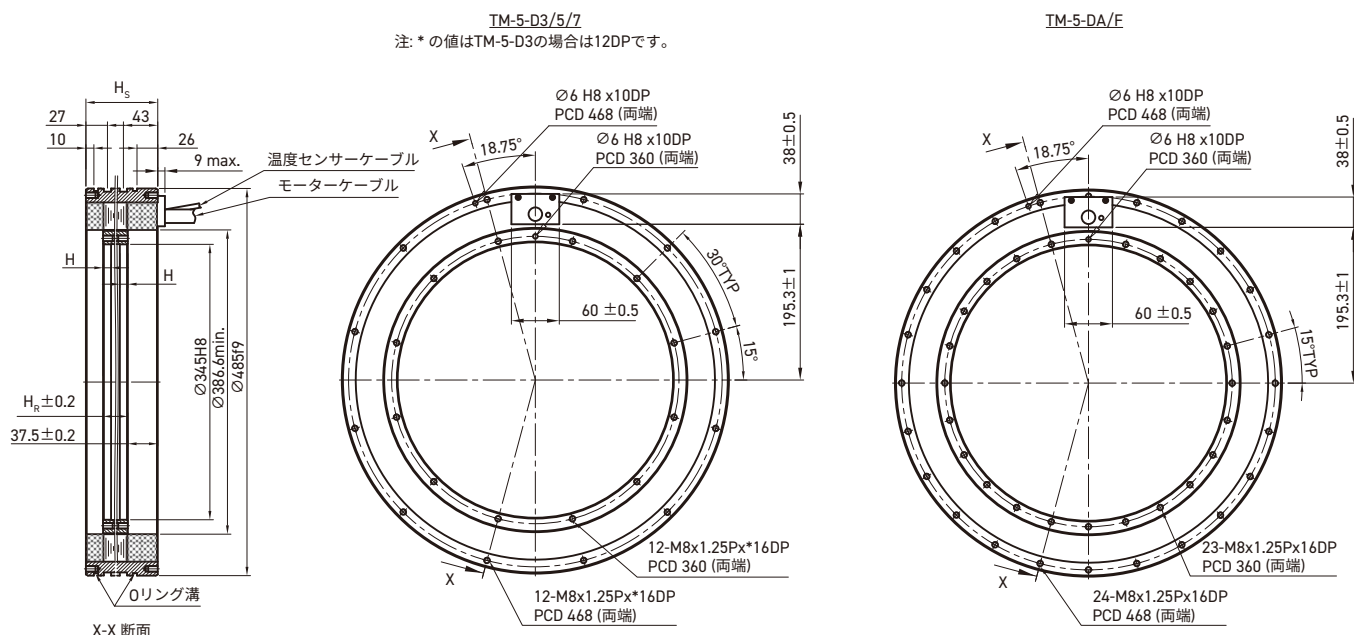


TM-5-AF-PF6



1.6 TM-5-Dx

1.6.1 TM-5-Dx 寸法と仕様



TM-5-Dx シリーズ仕様

	記号	単位	TM-5-D3-WA6	TM-5-D3-WB6	TM-5-D5-WA6	TM-5-D5-WB6	TM-5-D7-WA6	TM-5-D7-WB6	TM-5-DA-WA6	TM-5-DA-WB6	TM-5-DF-WA6	TM-5-DF-WB6
連続トルク (WC)	T_{CW}	Nm	447	447	779	779	1112	1112	1655	1655	2483	2483
連続電流 (WC)	I_{CW}	A_{rms}	24.3	48.6	25.4	50.8	25.9	51.8	27	54	27	54
ストールトルク (WC)	T_{SW}	Nm	357	358	623	623	889	889	1323	1323	1985	1985
ストール電流 (WC)	I_{SW}	A_{rms}	19.4	38.9	20.3	40.6	20.7	41.4	21.6	43.2	21.6	43.2
瞬時最大トルク (1秒)	T_p	Nm	1065	1065	1775	1775	2485	2485	3550	3550	5325	5325
瞬時最大電流 (1秒)	I_p	A_{rms}	68	136	68	136	68	136	68	136	68	136
トルク定数	K_t	Nm / A_{rms}	18.88	9.35	31.35	15.59	43.82	22	62.7	31.35	94.05	46.94
電気時定数	T_e	ms	6.4	6.5	8	7.9	8.7	8.7	9.4	9.4	10.3	10.3
線間抵抗 (コイル温度25°C)	R_{25}	Ω	1.69	0.42	2.23	0.56	2.76	0.69	3.56	0.89	4.9	1.22
線間インダクタンス	L	mH	10.89	2.72	17.81	4.45	23.99	6	33.6	8.4	50.4	12.6
極数	2p	-	60									
逆起電力定数 (線間)	K_v	Vrms/rad/s	10.9	5.4	18.1	9	25.3	12.7	36.2	18.1	54.3	27.1
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K_m	Nm / $\sqrt{W}$	11.55	11.58	16.77	16.74	21.1	21.1	26.52	26.52	33.9	33.97
熱抵抗 (WC)	R_{thw}	K/W	0.07	0.071	0.049	0.048	0.038	0.038	0.027	0.027	0.02	0.02
温度センサー	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大動作電圧	-	V_{DC}	600 / 750 (詳細はマニュアル参照)									
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.176	0.176	0.294	0.294	0.411	0.411	0.582	0.582	0.874	0.874
最高回転速度 連続トルク時 (WC)	-	min ⁻¹	265	555	153	325	107	229	70	156	43	100
最高回転速度 瞬時最大トルク時	-	min ⁻¹	143	313	82	185	55	132	34	89	16	55
定格回転速度 (WC) ¹⁾	ω_n	min ⁻¹	265	300	153	300	107	229	70	156	43	100
ローター質量	M_r	kg	5.2	5.2	8.8	8.8	12.3	12.3	17.4	17.4	26.1	26.1
ステーター質量	M_s	kg	31	31	39.4	39.4	48.5	48.5	60.8	60.8	83.7	83.7
ステーター高さ	H_s	mm	90	90	110	110	130	130	160	160	210	210
ローター高さ	H_r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
高さ	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

WCは水冷です。

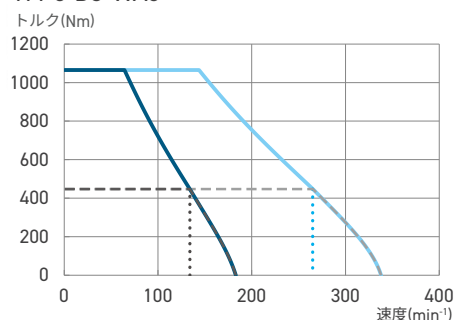
表中のすべての仕様は、寸法を除き ±10% の公差があります。

¹⁾ 定格回転速度 (WC) は、モーターが休止することなく連続運転できる最高回転速度です。

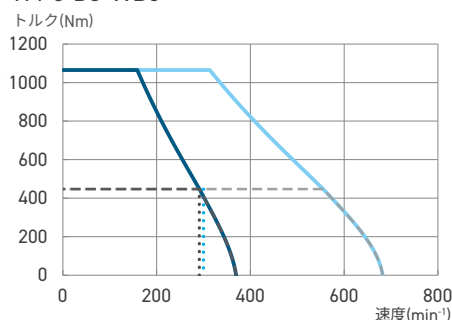
詳細は 付録B:技術用語 を参照してください。

1.6.2 TM-5-Dx シリーズ トルク-速度曲線

TM-5-D3-WA6



TM-5-D3-WB6



瞬時最大トルク

— $T_p @ 600 V_{DC}$

- - $T_p @ 325 V_{DC}$

連続トルク (WC)

— $T_{cw} @ 600 V_{DC}$

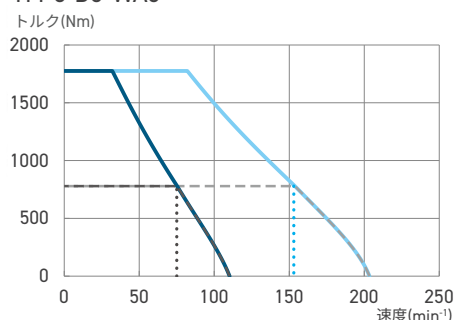
- - $T_{cw} @ 325 V_{DC}$

定格回転速度 (WC)

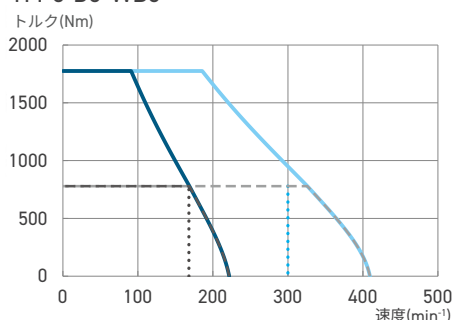
⋯⋯ $\omega_n @ 600 V_{DC}$

⋯⋯ $\omega_n @ 325 V_{DC}$

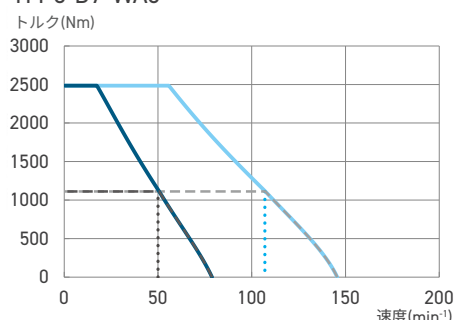
TM-5-D5-WA6



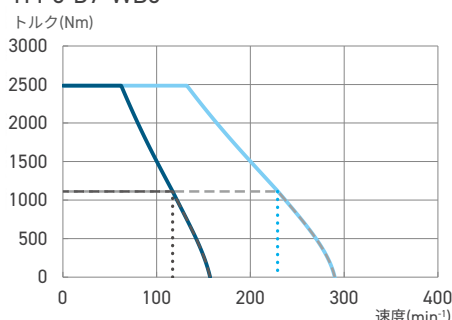
TM-5-D5-WB6



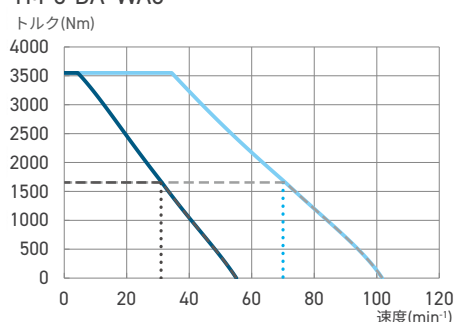
TM-5-D7-WA6



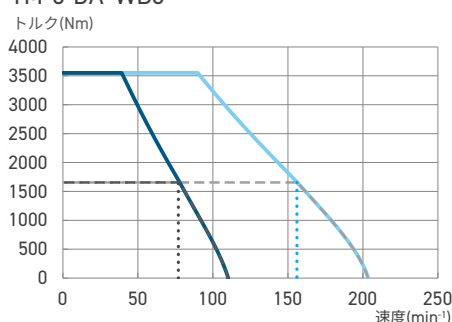
TM-5-D7-WB6



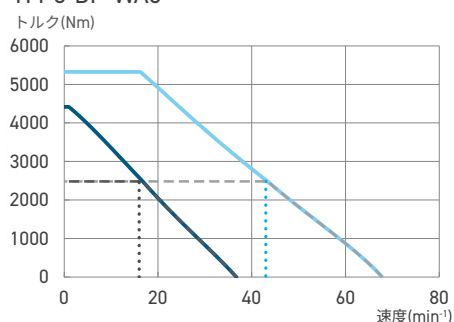
TM-5-DA-WA6



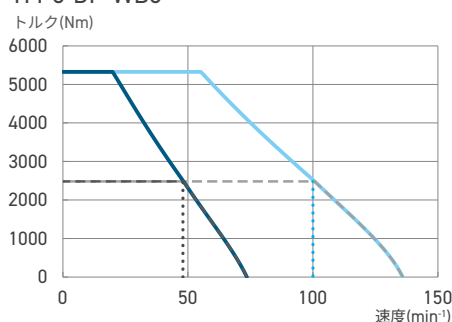
TM-5-DA-WB6



TM-5-DF-WA6

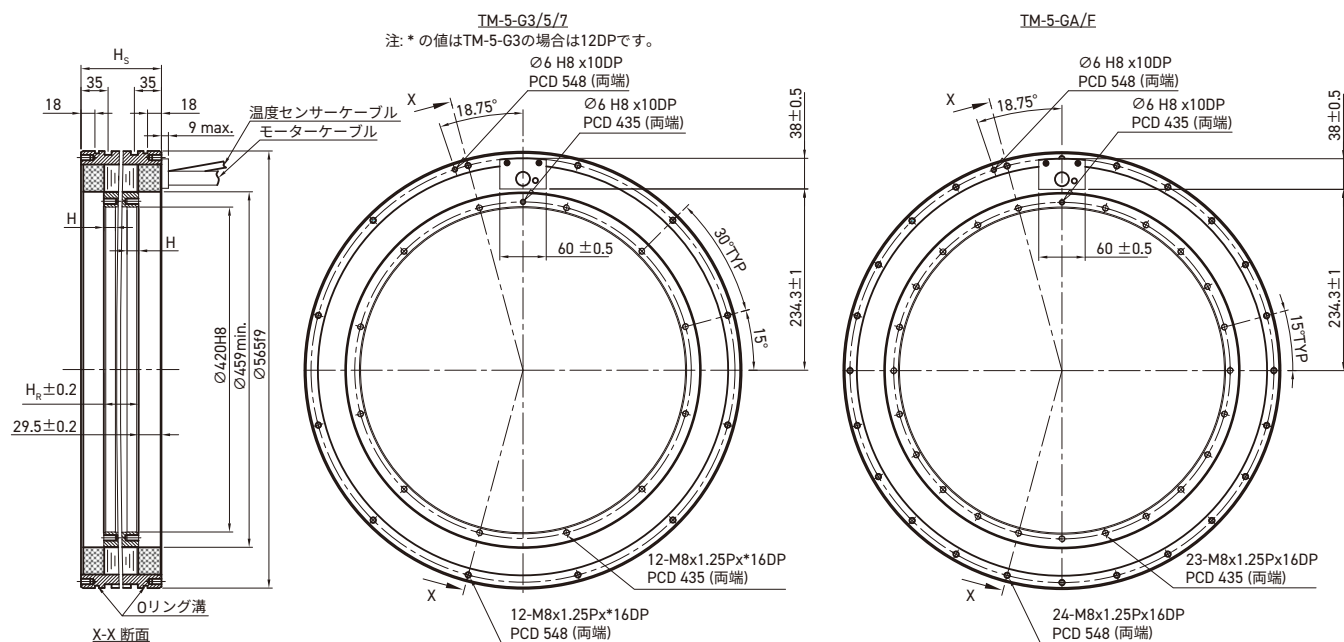


TM-5-DF-WB6



1.7 TM-5-Gx

1.7.1 TM-5-Gx 寸法と仕様



TM-5-Gx シリーズ仕様

	記号	単位	TM-5-G3-WA6	TM-5-G3-WB6	TM-5-G5-WA6	TM-5-G5-WB6	TM-5-G7-WA6	TM-5-G7-WB6	TM-5-GA-WA6	TM-5-GA-WB6	TM-5-GF-WB6	TM-5-GF-WE6
連続トルク (WC)	T_{CW}	Nm	613	613	1069	1069	1524	1524	2265	2265	3397	3397
連続電流 (WC)	I_{CW}	A_{rms}	23.9	47.8	25	50	25.5	51	26.6	53.2	53.2	133
ストールトルク (WC)	T_{SW}	Nm	490	490	856	856	1222	1222	1822	1822	2734	2732
ストール電流 (WC)	I_{SW}	A_{rms}	19.1	38.2	20	40	20.4	40.8	21.3	42.6	42.6	106.4
瞬時最大トルク (1秒)	T_p	Nm	1436	1436	2394	2394	3352	3352	4788	4788	7182	7182
瞬時最大電流 (1秒)	I_p	A_{rms}	66.5	133	66.5	133	66.5	133	66.5	133	133	332.5
トルク定数	K_t	Nm / A_{rms}	26.5	13.16	43.99	22	61.66	30.83	87.99	43.99	66.16	26.5
電気時定数	T_e	ms	6.4	6.5	8	8	8.7	8.6	9.4	9.4	10.1	10.2
線間抵抗 (コイル温度25°C)	R_{25}	Ω	1.98	0.49	2.61	0.65	3.23	0.81	4.17	1.04	1.45	0.23
線間インダクタンス	L	mH	12.7	3.18	20.78	5.19	27.99	7	39.2	9.8	14.7	2.35
極数	2p	-	70									
逆起電力定数 (線間)	K_v	Vrms/rad/s	15.3	7.6	25.4	12.7	35.6	17.8	50.8	25.4	38.2	15.3
モーター定数 (コイル温度 25°C)	K_m	Nm / $\sqrt{W}$	14.89	14.96	21.64	21.68	27.22	27.17	34.2	34.25	43.52	43.71
熱抵抗 (WC)	R_{thw}	K/W	0.062	0.063	0.043	0.043	0.033	0.033	0.024	0.024	0.017	0.017
温度センサー	-	-	PTC100+PTC130+Pt1000									
最大動作電圧	-	V_{DC}	600 / 750 (詳細はマニュアル参照)									
ローター慣性モーメント	J	kgm ²	0.287	0.287	0.478	0.478	0.667	0.667	0.945	0.945	1.419	1.419
最高回転速度 連続トルク時 (WC)	-	min ⁻¹	188	397	108	232	75	163	49	111	70	193
最高回転速度 瞬時最大トルク時	-	min ⁻¹	103	228	57	134	38	95	22	64	38	118
定格回転速度 (WC) ¹⁾	ω_n	min ⁻¹	188	257	108	232	75	163	49	111	70	193
ローター質量	M_r	kg	5.9	5.9	9.9	9.9	13.8	13.8	19.6	19.6	29.4	29.4
ステーター質量	M_s	kg	38.9	38.9	49.5	49.5	60.8	60.8	76.3	76.3	104.9	104.9
ステーター高さ	H_s	mm	90	90	110	110	130	130	160	160	210	210
ローター高さ	H_r	mm	31	31	51	51	71	71	101	101	151	151
高さ	H	mm	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15

WCは水冷です。

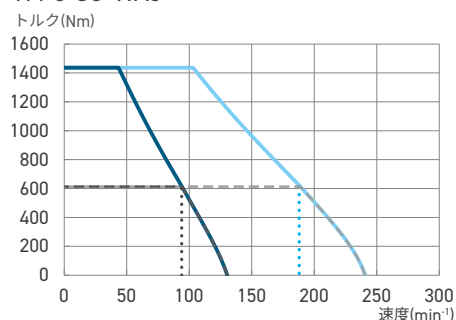
表中のすべての仕様は、寸法を除き ±10% の公差があります。

¹⁾ 定格回転速度 (WC) は、モーターが休止することなく連続運転できる最高回転速度です。

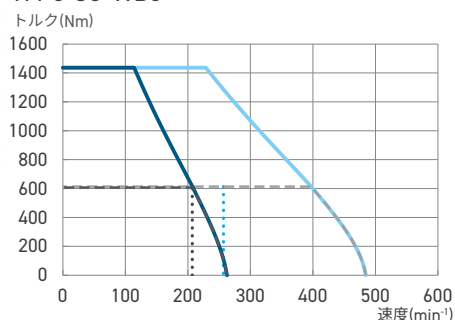
詳細は 付録B:技術用語 を参照してください。

1.7.2 TM-5-Gx シリーズ トルク-速度曲線

TM-5-G3-WA6



TM-5-G3-WB6



瞬時最大トルク

— $T_p@ 600 V_{DC}$

- - $T_p@ 325 V_{DC}$

連続トルク (WC)

— $T_{cw}@ 600 V_{DC}$

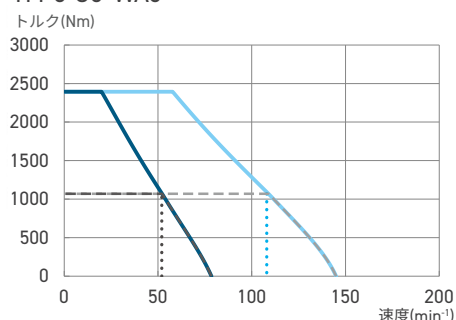
- - $T_{cw}@ 325 V_{DC}$

定格回転速度 (WC)

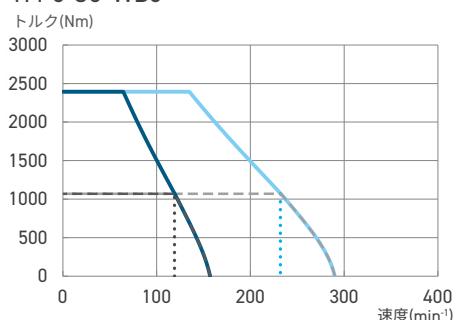
..... $\omega_n@ 600 V_{DC}$

..... $\omega_n@ 325 V_{DC}$

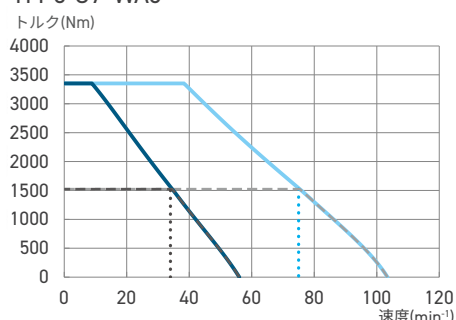
TM-5-G5-WA6



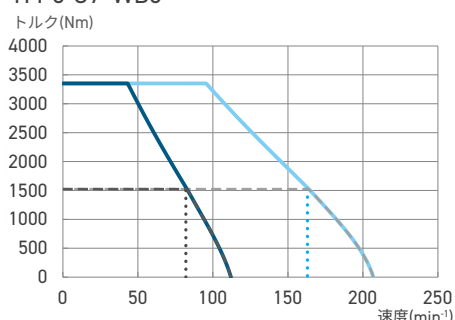
TM-5-G5-WB6



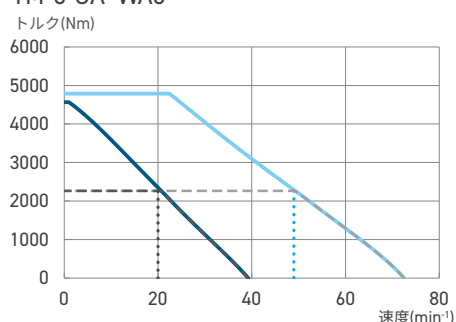
TM-5-G7-WA6



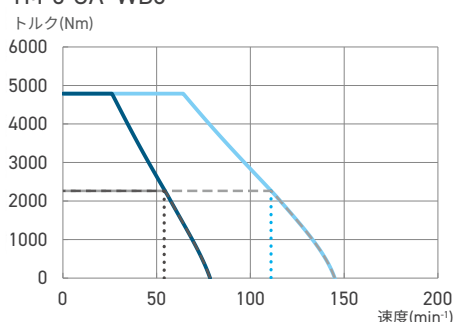
TM-5-G7-WB6



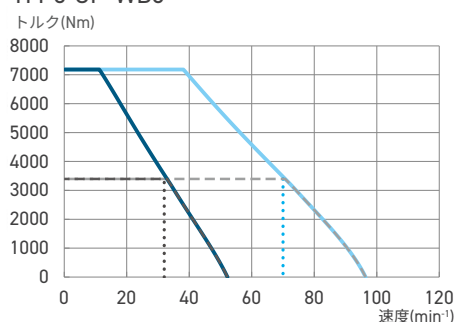
TM-5-GA-WA6



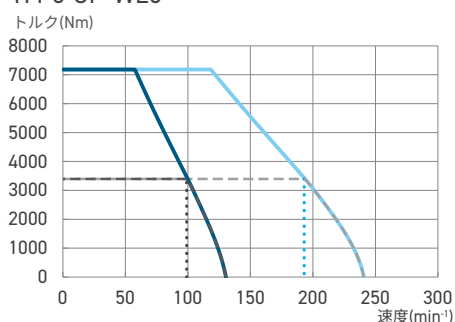
TM-5-GA-WB6



TM-5-GF-WB6



TM-5-GF-WE6



2. 付録

付録 A: トルクモーター選定

速度、ストローク、負荷慣性モーメントなどに基づいて適切なモーターを選定する方法を説明します。

モーター選定の基本手順は次の通りです：

要求事項

- 使用環境
- 設置方法(水平、垂直)
- 駆動方法
- 負荷条件(負荷慣性モーメント、摩擦力、切削力)
- 速度条件(最大加速度、最大速度)
- デューティーサイクル



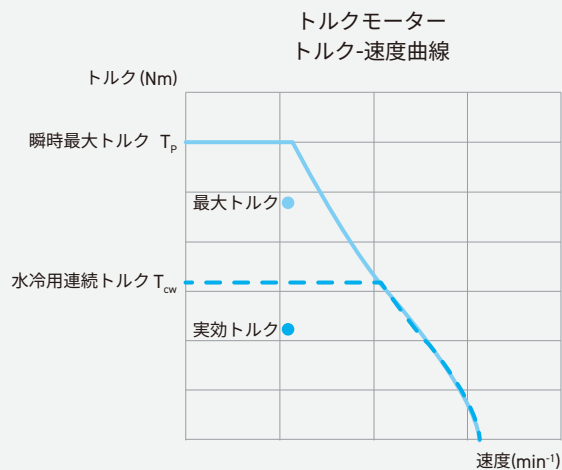
トルク計算

- 各運転条件での速度に対応するトルクを計算
- 実効トルクを計算



モーター選定とトルク-速度曲線の確認

- 算出した最大トルク、実効トルク、速度を基準に、カタログから適切なモーターを選定
- すべての動作条件での速度とトルクが、モーターのトルク-速度曲線の範囲内であることを確認
- 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



■ 記号

ϕ	移動角度 (rad)	I_p	瞬時最大電流 (A_{rms})
t	移動時間 (sec)	I_e	実効電流 (A_{rms})
α	角加速度 (rad/s^2)	I_c	連続電流 (A_{rms})
ω	角速度 (rad/s)	ω_0	初期角速度 (rad/s)
J_L	負荷慣性モーメント (kgm^2)	m	負荷質量 (kg)
J	ローター慣性モーメント (kgm^2)	R_L	負荷外径 (m)
T_p	瞬時最大トルク (Nm)	r_L	負荷内径 (m)
T_c	連続トルク (Nm)	a_L, b_L	負荷側面長 (m)
T_i	慣性トルク (Nm)	S	重心から回転中心までの距離 (m)
K_t	トルク定数 (Nm/A_{rms})		

ステップ1 要求事項

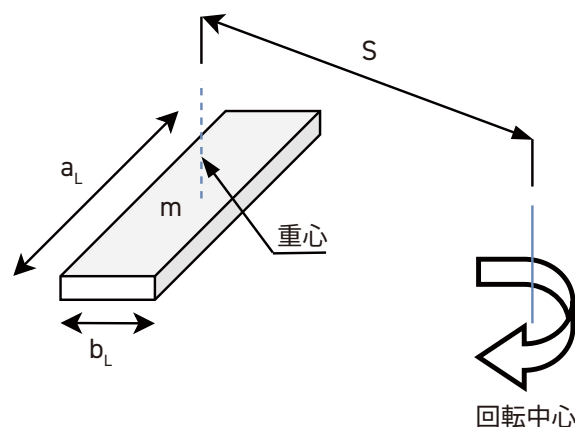
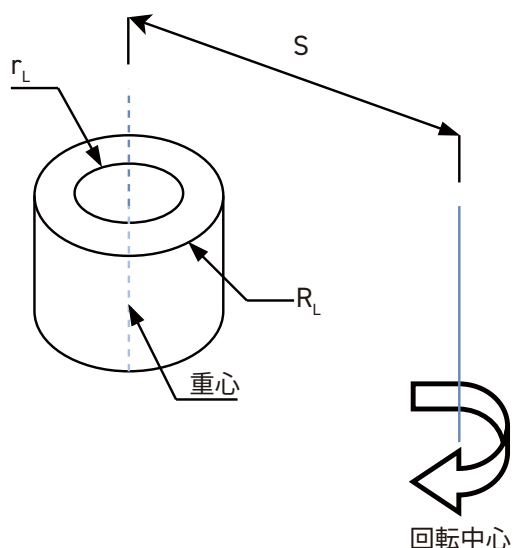
適切なモーターを選定するために、負荷慣性モーメントの式を理解しておく必要があります。

負荷慣性モーメントの計算

負荷慣性モーメントは、3D CADソフトまたは公式で計算できます。基本的な計算式は次の通りです：

$$\text{中空円筒の慣性モーメント: } J_L = m \left(\frac{R_L^2 + r_L^2}{2} + S^2 \right)$$

$$\text{長方形の慣性モーメント: } J_L = m \left(\frac{a_L^2 + b_L^2}{12} + S^2 \right)$$



動作速度とパラメーターの決定

基本的な運動方程式は次の通りです:

$$\omega = \omega_0 + \alpha t \quad \Phi = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

ここでの ω は角速度、 α は角加速度、 t は移動時間、 ϕ は移動角度です。

ユーザーは、4つのパラメーター(ω 、 α 、 t 、 ϕ)のうち2つを設計パラメーターとして選択できます。残りの2つのパラメーターは、上記の式で計算できます。

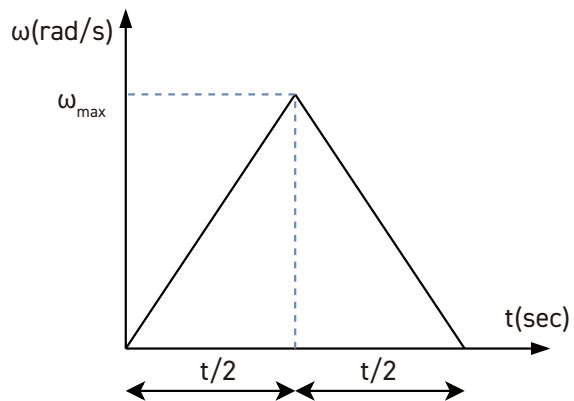
※ 動作速度プロファイル

トルクモーターの動作プロファイルは、「台形プロファイル」と「三角形プロファイル」に分類できます。

台形プロファイルは通常、スキャンアプリケーションで使用され、加速、等速、減速に分けられます。最大角加速度は、上記の運動方程式によって求められます。三角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、加速と減速に分けられ、動作プロファイルと公式は以下のように簡略化できます:

$$\omega_{\max} = 2 \times \frac{\Phi}{t} \quad \text{あるいは} \quad \omega_{\max} = \sqrt{\alpha \times \Phi}$$

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



ステップ2 トルク計算

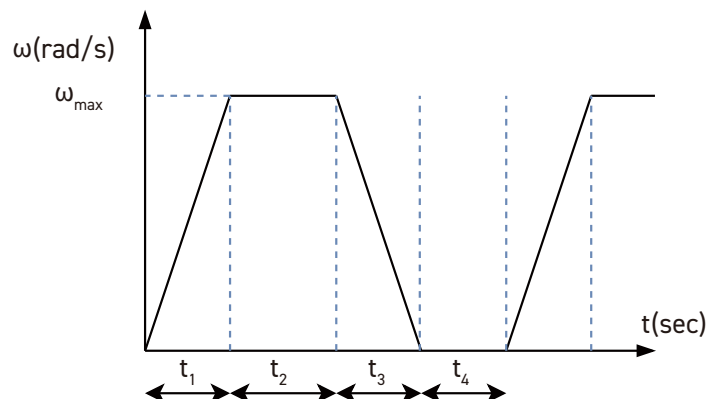
最大トルクは次の式で計算できます。

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

ここでの T_i は慣性トルク、 T_f は摩擦トルク、切削力または、外力によって発生するトルクです。

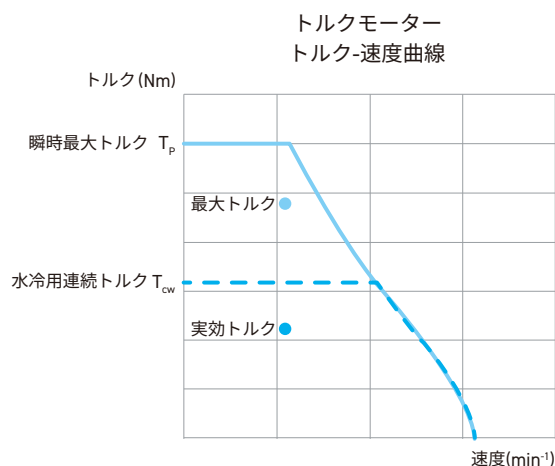
ほとんどの場合、動作は周期的なポイントツーポイントの動きです。停止時間が t_4 秒の周期運動の実効トルクは次のように計算できます。:

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



ステップ3 モーター選定とトルク-速度曲線の確認

当社のモーター仕様から、瞬時最大トルクと実効トルクに基づき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-速度曲線の範囲内であることを確認します。



モーターサイズは以下のように決定されます:

$$T_{\max} < T_p$$

$$T_e < T_{cw}$$

実効トルクと連続トルクの比を考慮する必要があり、この比(T_e/T_{cw})は0.7以内にすることを推奨します。

注意:

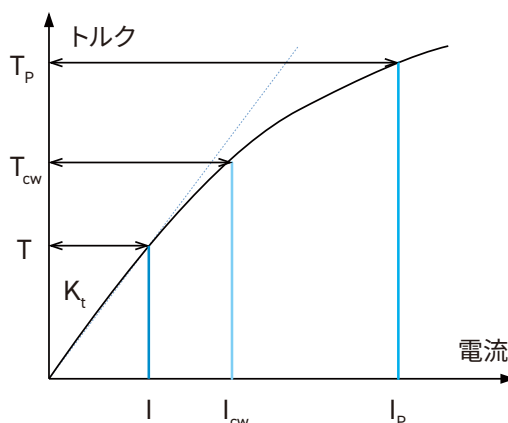
仕様に示されるトルク-速度曲線は、特定の電圧に対するものであり、ベアリングと位置フィードバックシステムの速度制限は考慮していません。また、ベアリングの寿命や位置フィードバックシステムの故障による異常な動作やモーターの損傷を防ぐため、サイズ選定時にメカニズム全体の最高回転速度の制限を設定する必要があります。

付録 B: 技術用語

- 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の時の逆起電力電圧(V_{rms})とモーターの回転速度(rad/s)の比率です。逆起電力は、永久磁石の磁場中で、コイルが回転する時に発生します。
- 連続電流 (WC): $I_{cw} (A_{rms})$
連続電流 (WC) I_{cw} は、水温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、コイルの最高温度は130°Cを超えることはできません。この条件下で、モーターは連続トルク (WC) T_{cw} に達します。
- 連続トルク (WC): $T_{cw} (Nm)$
連続トルク (WC) T_{cw} は、モーターが水温25°Cで連続的に発生できる最大トルクであり、コイルの最高温度は130°Cを超えることはできません。この値は、モーターに供給される I_{cw} に対応します。
- 線間インダクタンス: $L (mH)$
線間インダクタンスは、モーターがコイル温度25°Cで動作している時に線間で測定されたインダクタンスとして定義されます。
- 25 °Cにおける線間抵抗: $R_{25} (\Omega)$
線間抵抗は、モーターがコイル温度25°Cで動作するときに線間で測定される抵抗として定義されます。
- 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のときのモーター出力トルクと消費電力の平方根の比として定義されます。モーター定数が大きいほど、トルク出力時の電力損失が少なくなります。
- 極数: 2p
2pはローターの極の数を表します。ここでのpは極ペアの数です。
- 瞬時最大電流: $I_p (A_{rms})$
瞬時最大電流 I_p は、カタログ上のモーター最大トルク出力時の電流です。コイル温度上昇が、永久磁石消磁を引き起こさないことが上限設定条件で、一般的に継続時間として1秒以内を目安にしています。モーターは、瞬時最大電流を供給するために、常温に戻った後、少なくとも6秒間休止する必要があります。(詳細は当社へお問合せください)
- 瞬時最大トルク: $T_p (Nm)$
瞬時最大トルク T_p は、モーターが1秒未満で出力する最大トルクです。トルクに対応する瞬時最大電流は磁石を消磁させることはありません。
- 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、回転部の慣性モーメントで運動状態の変化に影響します。形状と質量に関係しています。
- ストール状態:
モーターが 1Hz未満の制御周波数でゆっくりと動いている場合、個々のモーター位相で不均一な電力配分が生じます。
- ストール電流 (WC): $I_{sw} (A_{rms})$
ストール電流 (WC) I_{sw} は、モーターが水温25°Cでストール状態にあるときの電流の上限値です。
- ストールトルク (WC): $T_{sw} (Nm)$
ストールトルク (WC) T_{sw} は、モーターが水温25°Cでストール状態にあるときのトルクの上限値です。
- 熱抵抗: $R_{th} (K/W)$
熱抵抗 R_{th} は、モーターコイルが周囲環境に熱を放散するために受ける抵抗として定義されます(水温25°Cの水冷時)。熱抵抗が大きいほど、同じ熱源下でもコイルと周囲環境間の温度差が大きいことを示します。

○ トルク定数: K_t (Nm/A_{rms}) (磁石温度25°C時)

トルク定数 K_t は、モーターの実効電流(A_{rms})あたりの出力トルクです。一般的な電流範囲では、電流とトルクは比例しますが最大トルクに近い領域では、積層鉄心の飽和により発生出力の割合が低下する非線形性を示します。



○ 最高回転速度 (min⁻¹):

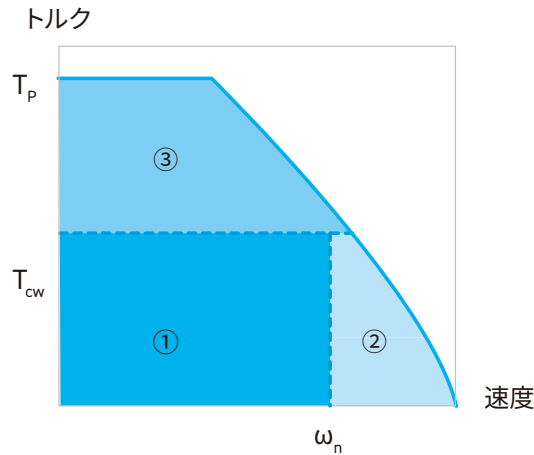
最高回転速度は、特定のトルク(通常は連続トルク)における最高回転速度として定義されます。トルクモーターの最高回転速度を定義する条件は、連続トルク(WC)時の最高回転速度と瞬時最大トルク時の最高回転速度の2つです。

○ 定格回転速度 (WC): ω_n (min⁻¹)

定格回転速度 (WC) ω_n は、モーターが休止なく連続運転した際に、鉄損によってローターが高温(80°C以上)になった場合でもローターが損傷しない回転速度として定義されます。この速度を超える場合は、運転周期を短縮するか、ローターの放熱設計を追加する必要があります。モーターの動作範囲は、トルク-速度曲線を参照してください。

○ トルク-速度曲線 (TM-5)

トルク-速度曲線は、モーターの特定の入力電圧下で出力できるトルクと回転数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、この図は以下に示すように3つの動作範囲に分けられます:



- ①: モーターが水冷式でトルクが T_{cw} 未満の場合、モーターは休止なく ω_n 未満で継続的に動作できます。
- ②: モーターが水冷式でトルクが T_{cw} 未満かつ速度が ω_n より大きい場合、ローターの過熱を防ぐためにデューティサイクルを下げるか、ローターの放熱設計を追加する必要があります。
- ③: モーターが水冷式でトルクが T_{cw} より大きい場合、デューティサイクルを下げる必要があります。また、 T_p に達する場合は、ステーターの過熱を避けるために出力は1秒間に制限されます。

○ 最大入力電圧 (V_{dc}):

最大入力電圧は、通常環境で動作するモーターの最大電圧です。

○ 最大連続電力損失: P_c (W)

最大連続電力損失とは、モーターが連続電流で連続運転し、コイル温度が 130°C に達したときに失われるエネルギーです。この損失は主に熱に変換されます。水冷システムでは、この損失は冷却液によってほぼ排除されます。

○ 最大圧力差: Δp (bar)

最大圧力差とは、純水を用いた水冷システムにおいて、出入口の圧力差が許容できる最大値です。これは最小水流量 q に相当します。動作環境が異なる場合は、圧力差を計算により修正する必要があります(トルクモーターの取付マニュアルを参照)。

○ 最小水流: q (l/min)

最小水流量とは、純水を用いた水冷システムにおいて、通常の冷却に必要な最小水流量です。動作環境が異なる場合は、計算により水流量を変更する必要があります(トルクモーターの取付マニュアルを参照)。

○ 最大電力損失時の温度差: $\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)

最大電力損失時の温度差とは、純水を用いた水冷システムにおける出入口の温度差です。一般的には 5°C と定義されます。動作環境が異なる場合は、最大損失温度差を計算により修正する必要があります(トルクモーターの取付マニュアルを参照)。

付録 C: 環境

条件	環境パラメーター	単位	値
動作時	温度	(°C)	+5 ~ +40
	湿度	(%) RH	5 ~ 85 (結露なし)
保管 / 搬送時	温度	(°C)	-5 ~ 40
	湿度	(%) RH	5 ~ 85 (結露なし)
全体	大気	2000m 以下 腐食性ガス、液体、粉末なきこと	

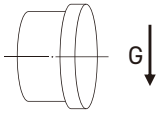
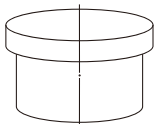
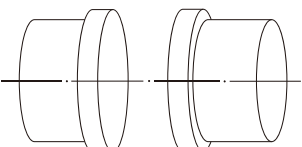
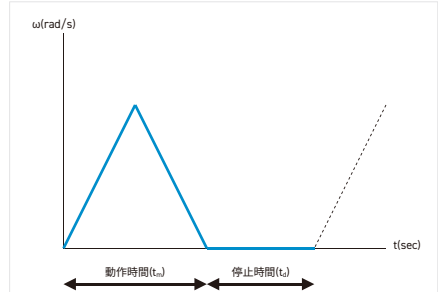
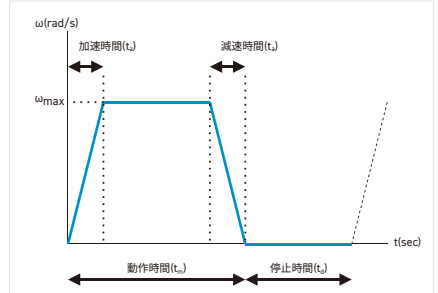
詳細については、トルクモーターの設置マニュアルを参照してください。

付録 D: トルクモーター選定用紙

会社名:

日付:

Email:		担当者:	
Tel:		Fax:	
産業			
1. 使用環境	☐ 一般的な環境 (25°C) ☐ その他: _____		
2. 負荷形式	☐ 水冷: _____% (glycol) ☐ オイル冷却: オイルタイプ _____ 比重: _____g/cm ³ 比熱容量: _____cal/g °C ☐ 自然放冷: _____ 環境温度: _____°C		
3. 負荷条件	☐ 全体の慣性モーメント: _____kgm ² ☐ 負荷 1、数量 _____ 質量: _____kg または材質: _____ 寸法: _____mm 重心のずれ: _____mm ☐ 負荷 2、数量 _____ 質量: _____kg または材質: _____ 寸法: _____mm 重心のずれ: _____mm ☐ 負荷 3、数量 _____ 質量: _____kg または材質: _____ 寸法: _____mm 重心のずれ: _____mm		
4. 外力	☐ なし ☐ あり: _____Nm		
5. 切削力 (外部からのトルク)	☐ なし ☐ あり: _____Nm		
6. コントローラー	☐ Siemens ☐ HEIDENHAIN ☐ FANUC ☐ 三菱電機 ☐ その他		
7. ドライバー電源 (1つ選択)	出力電圧: ☐ DC BUS _____V または 動作電圧: ☐ 200 V ☐ 380 V ☐ 400 V ☐ 565 V ☐ その他 _____V		
8. ドライバー電流値	定格 _____Arms 最大 _____Arms		
9. ケーブル長	☐ 標準 2 m ☐ その他: _____m (最大長さ ≤ 10 m)		
その他ご要望:			

10. 設置方法	☐ 一軸 ☐ 垂直設置  位置決めクランプ ☐ あり ☐ なし		☐ 水平設置  位置決めクランプ ☐ あり ☐ なし
	☐ 並列動作 (コントローラー 1 つのみ)  位置決めクランプ ☐ あり ☐ なし		
11. 動作条件	a. ☐ 三角駆動 (通常はポイントツーポイント用途) 動作角度 (Φ): 動作時間 (t _m): 停止時間 (t _d): 		
	b. ☐ 台形駆動 (通常は"スキャン"または"機械加工"用途) 最大速度 (ω _{max}): 加減速時間 (t _a): 合計移動時間 (t _m) または移動角度 (Φ): 停止時間 (t _d): 		

- モーターはすべて水冷式で設計・検証されています。油冷式または自然空冷式の場合は、運転中に機械の実際の状態を監視する必要があります。
- 動作条件はいずれか 1 つを選択して記入してください。複数のモーションプロファイルがある場合は、最も厳しい条件を記入するか、評価について当社へお問合せください。

トルクモーターTM-5シリーズ 技術情報

刊行日：2026年4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

Tel : 052-587-1137

Fax : 052-587-1350

東京支店 / 東京ロボット技術センター

Tel : 042-358-4501

Fax : 042-358-4519

東北営業所

Tel : 022-380-7846

Fax : 022-380-7848

長野営業所

Tel : 0268-78-3300

Fax : 0268-78-3301

静岡営業所

Tel : 054-687-0081

Fax : 054-687-0083

北陸営業所

Tel : 076-293-1256

Fax : 076-293-1258

広島営業所

Tel : 082-500-6403

Fax : 082-530-3331

福岡営業所

Tel : 092-287-9371

Fax : 092-287-9373

熊本営業所

Tel : 096-241-2283

Fax : 096-241-2291

HIWIN Germany
www.hiwin.de

HIWIN USA
www.hiwin.com

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

HIWIN Bulgaria
www.hiwin.bg

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

台湾408211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