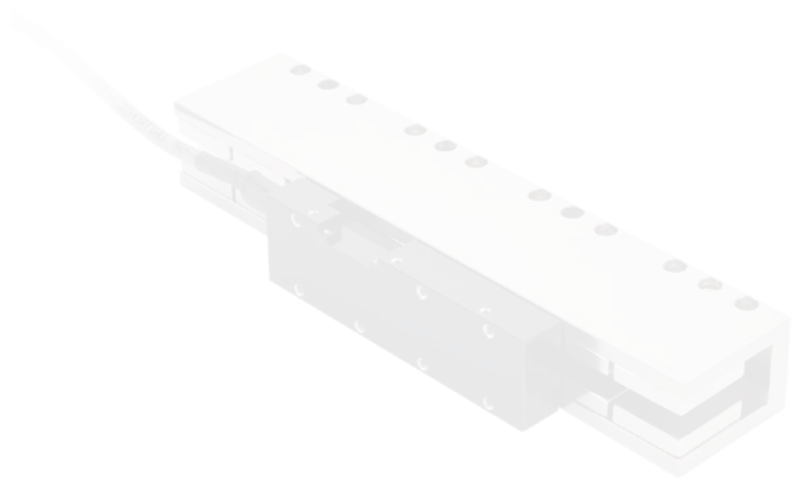
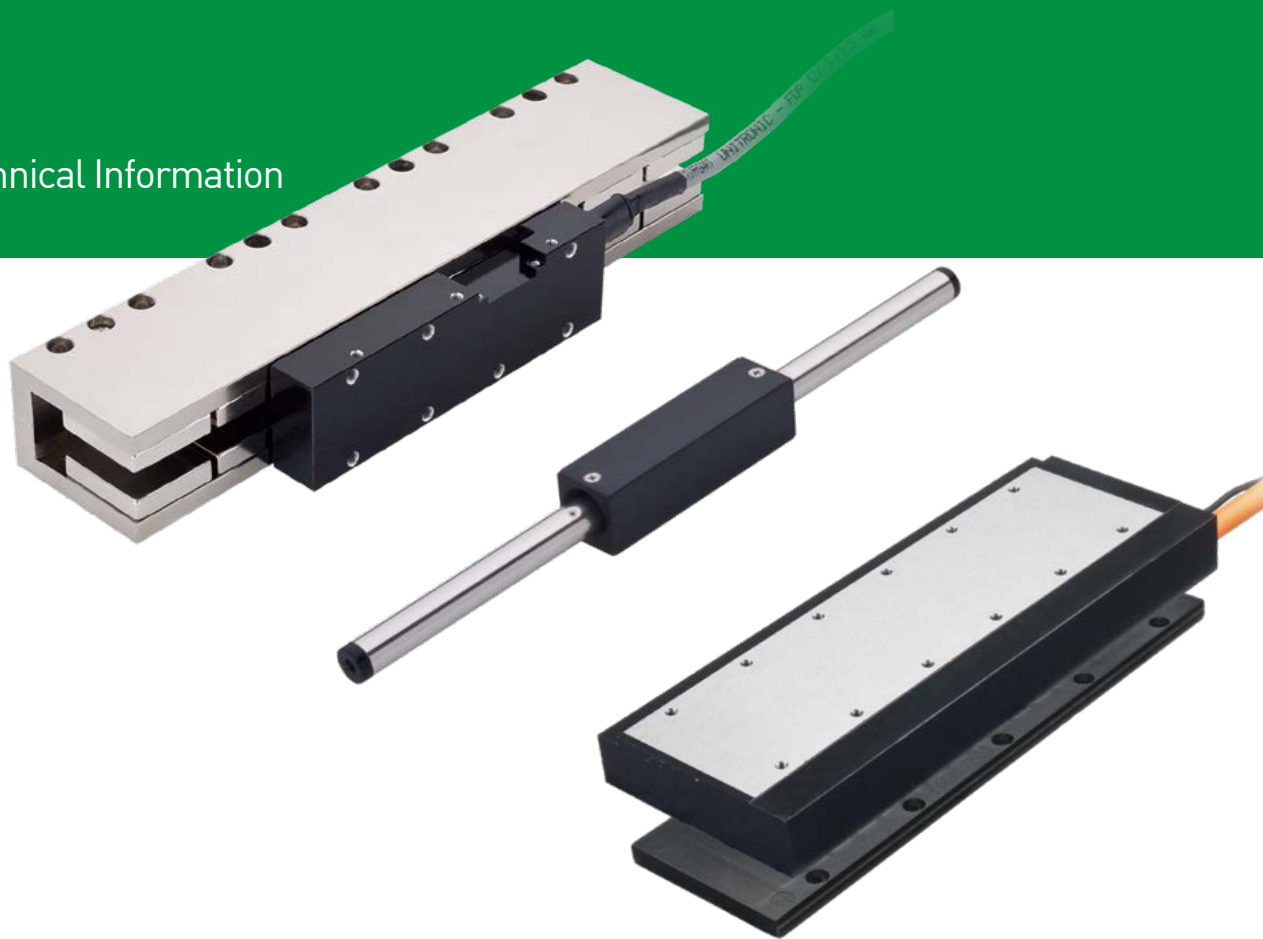




リニアモータ

Linear Motor

Technical Information





インダストリー4.0の ベスト・パートナー



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
- 鉄心付サーボモータ
 - コアレスサーボモータ
 - シャフトモータ
 - 平面モータ
 - エアベアリングプラットフォーム
 - X-Yステージ
 - ガントリシステムシリーズ



リニアモータ

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
- 鉄心付きリニアモータ-LMFAシリーズ, LMSAシリーズ, LMSCシリーズ
 - コアレスリニアモータ-LMCシリーズ, LMTシリーズ



トルクモータ & DDモータ

Torque Motor &
Direct Drive Motor

- 工作機械
- トルクモータ-TMRWシリーズ
- 検査&テスト機械/ロボット
- DDモータ-DMS, DMY, DMNシリーズ



ACサーボモータ サーボドライバ

AC Servo Motor & Drive

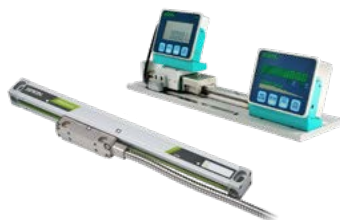
- 半導体設備/バックギングマシン/
SMT/食品産業/LCD
- ドライバ-D1, D1-N, D2T
 - ACサーボモータ-50W~2000W



リニア・アクチュエータ

Linear Actuator

- 自動昇降ベッド/自動煙排出窓/家庭介護
設備/リベット接合/プレスフィット/表面
検査/ベンド
- サーボアクチュエータ-LAAシリーズ
 - LAMシリーズ
 - LASシリーズ
 - LANシリーズ
 - LACシリーズ



位置測定システム

Positioning

Measurement System

- 切断機/木材加工機/自動ドリル盤に好適
- 開放型位置測定システム
 - 信号用ケーブル
 - 閉鎖型位置測定システム
 - 高性能カウンタ



多軸ロボット

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
- 垂直多関節型ロボット
 - パラレルロボット
 - スカラロボット
 - ウェハ搬送ロボット
 - 電動グリッパ
 - 統合型電動グリッパ
 - ロータリージョイント



単軸ロボット

Single-Axis Robot

- 精密産業/半導体産業/医療産業/
FPDガラス移送
- KK, SK
 - KS, KA
 - KU, KE, KC



トルクモータ 回転テーブル

Torque Motor Rotary Table

- 航空産業/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

Ball screw

- 研削級/転造級
- Super Sシリーズ (高いDm-N/高速化)
 - 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
 - ナット回転式タイプ R1シリーズ
 - C1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/半導体機械/医療産業
- ボールタイプ
 - HG4条列高負荷重形, EG4条列コンバクトタイプ, WE4条列幅広, MGミニチュア, CGトルク
 - 静音式
 - QH, QE, QW幅広, QRローラタイプ
 - RG高剛性ローラタイプ, 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式, RC強化型

2021 年 1 月

お客様各位

リニアモーターLMT シリーズ

拝啓

時下ますますご繁栄のこととお喜び申し上げます。平素は格別のお引き立てを賜り、厚くお礼を申し上げます。

さてこの度、リニアモーターLMT シリーズの一部が諸般の事情により生産中止となります。

ご迷惑をお掛けしますが、今後ともハイウィン製品をお引き立て頂きますようよろしくお願い致します。

敬具

【生産中止型式】

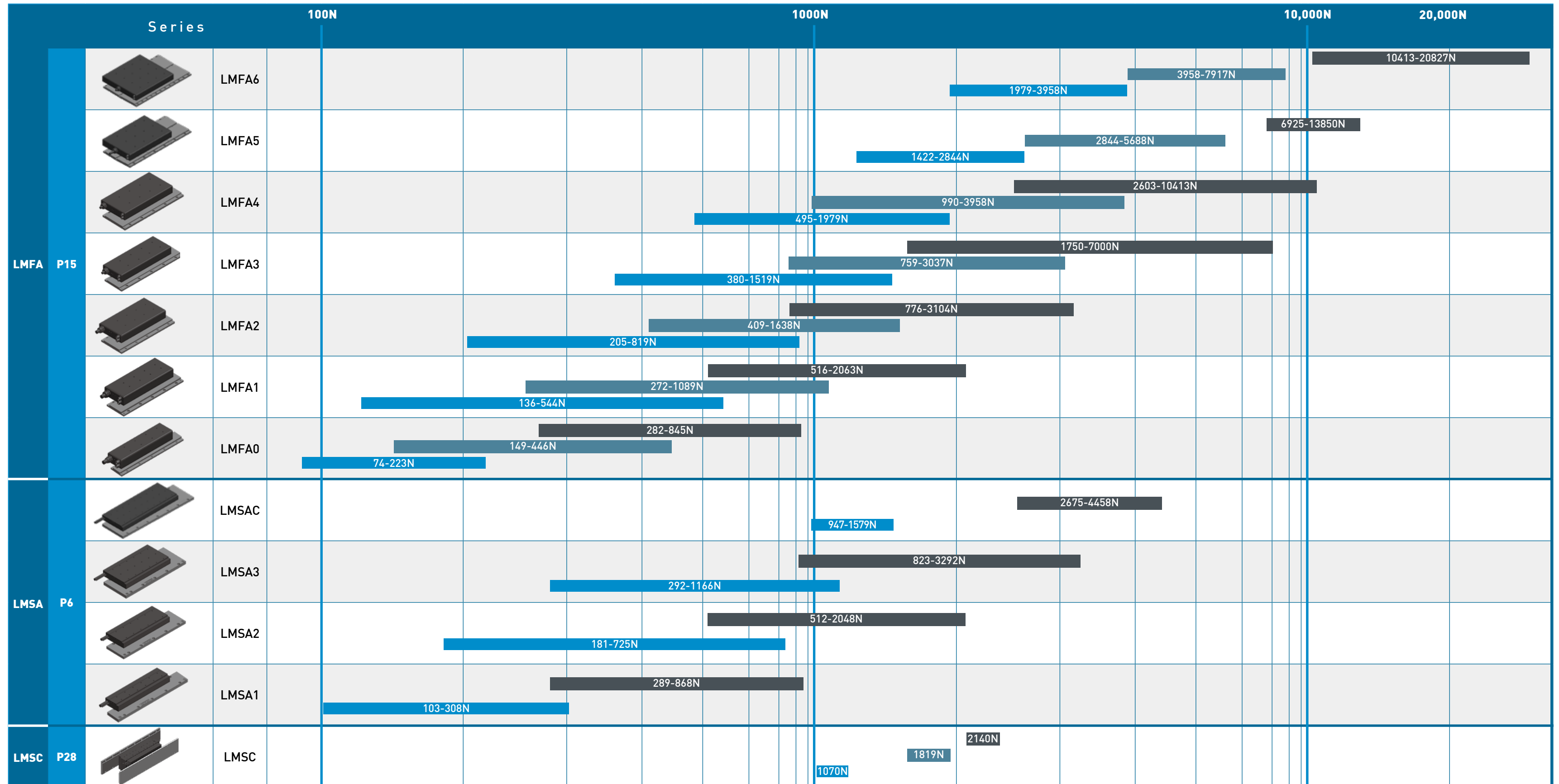
生産中止シリーズ	型式
LMTE シリーズ	LMTE2、LMTE3、LMTE4
LMTD シリーズ	LMTD2、LMTD3、LMTD4
LMT8 シリーズ	LMT8D、LMT8T、LMT8Q

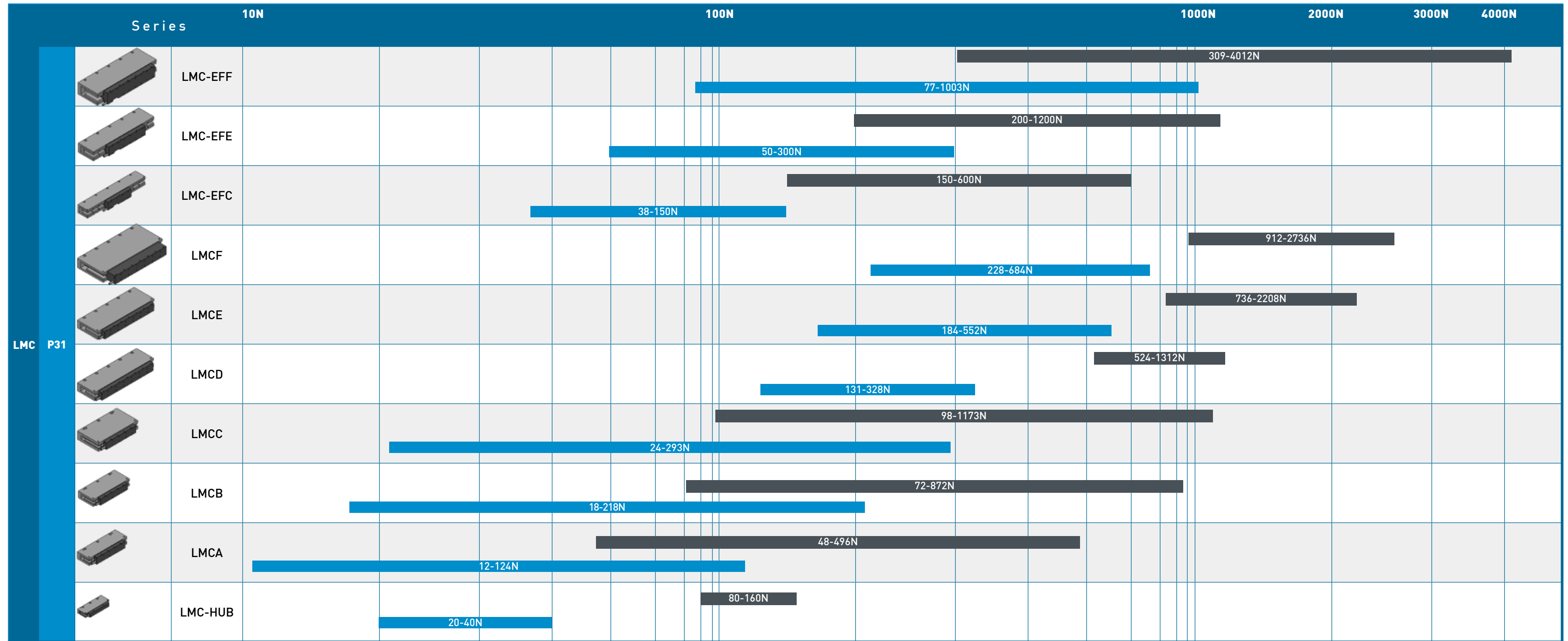
【実施時期】

2021 年 6 月より実施致します。

Content リニアモータ推力範囲

■ 連続推力 ■ 連続推力(水冷) ■ ピーク推力

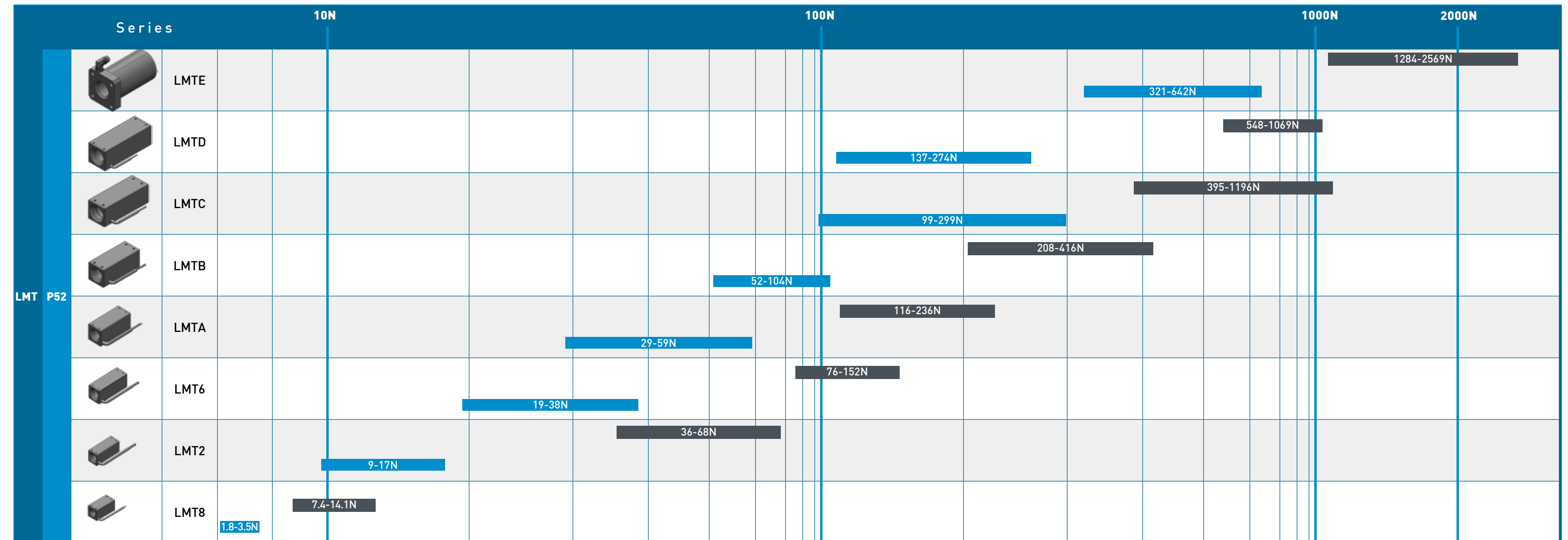




Content リニアモータ推力範囲

■ 連続推力

■ ピーク推力



Contents

リニアモータ

1. 基本情報 04

関連用語

2. リニアモータ 06

HIWINリニアモータには、コア付とコアレスがあります。コア付モータは推力が強く、コアレスモータは軽量でよい動特性を備えています。ダイレクトドライブで、構造がシンプルです。非接触であるため、摩耗がなく、よい精度とメンテナンスの簡略化を期待できます。

2.1	LMSA シリーズ	6
2.2	LMFA シリーズ	15
2.3	LMSC シリーズ	28
2.4	LMC シリーズ	31
2.5	LMT シリーズ	52

3. ドライバ 62

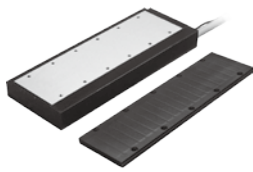
HIWIN標準ドライバD1およびD1-Nの概略

3.1	D1 サーボドライバ	62
3.2	D1-N サーボドライバ	67

付録 71

本マニュアル巻末の選定情報は、お客様のニーズを把握し、予備設計を行うために必要です。

A	モータ選定	71
B	回生抵抗選定	74
C	お客様情報	76



LMSA シリーズ：

高推力密度、低コギング、高動的応答特性、低設置形状等。ULおよびCE認定。



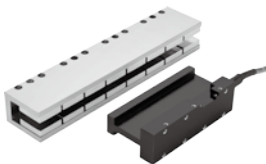
LMFA シリーズ：

水冷システム内蔵、高推力密度で、最大ピーク推力は20,000Nまで。ULおよびCE認定。



LMSC シリーズ：

水冷システム装備。可動子/固定子間の十吸着力キャンセル型で、ガイド系負荷を軽減。



LMC シリーズ：

U型固定子のコアレスモータで、固定子/可動子間吸着力無、コギング無。低速度リップル、高加減速動特性。連続動作および高精度位置決め制御向きでCE認定およびIP66定格申請中。



LMT シリーズ：

ボールねじと形状は類似していますが、摩耗無、バックラッシュ無、低速度リップル等の優れた特性を持ちます。高精度位置決め制御および円滑操作応用要求を満たします。CE認定およびIP66レベル等級申請中。

1 基本情報

1.1 関連用語 リニアモータ

連続推力 F_c (N)

環境温度25°Cにおいて、該当モータが継続的に出し続けることのできる最大の推力

連続電流 I_c (A_{rms})

モータが連続推力を発生するためにモータに流す電流。

ピーク推力 F_p (N)

短秒時(1秒間)に限り、リニアモータが出せる推力の最大値。

ピーク電流 I_p (A_{rms})

ピーク推力を発生するためにモータに流す電流。

究極推力 F_u (N)

究極電流に対応する推力。

究極電流 I_u (A_{rms})

連続電流の5倍として定義される。本電流では、モータ出力は非線形領域で飽和状態になり、推力乗数は低下する。モータが過温度になる恐れがあるので、運用時間は0.5s以内に留める必要がある。

推力定数 K_f (N/A_{rms})

単位電流に対する出力推力として定義される。本定数に電流を掛け合わせると、推力が得られる。 $F = I \times K_f$

吸着力 F_a (N)

定格ギャップ時のコア付モータ可動子と固定子との吸着力である。この力はリニアガイドウェイで指示する必要がある。

最大コイル巻線温度 T_{MAX} (°C)

モータコイルの最大許容温度。実際のモータ平衡温度は構造、冷却方法、駆動方法等によって変わる。理論計算だけでなく、実運転に基づいて推定を行う。

電気時定数 K_e (ms)

モータ供給電流が目標値の63%に達するのに要する時間として定義される。本数値が小さいほど応答時間は短くなる。

線間抵抗(line to line, 25°C) R_{25} (Ω)

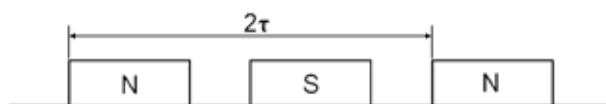
25°C環境で測定したモータの線間抵抗である。温度が上がると、この数値は大きくなる。

インダクタンス(line to line) L (mH)

モータの線間インダクタンスである。

磁極間ピッチ 2τ (mm)

固定子の隣接する同じ極性の磁極間(すなわちN→N, またはS→S)の距離である。



逆起電力定数 K_v [V_{rms}/(m/s)]

環境温度25°Cにおいてモータが単位速度で動くとき、固定子の磁界によって誘起される可動子線間電圧である。

モータ定数 K_m (N/√W)

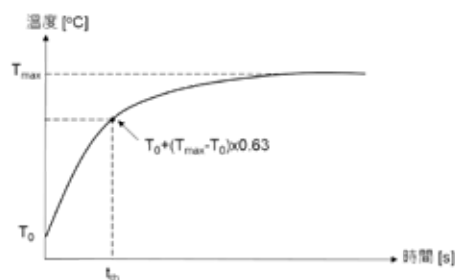
環境温度25°Cにおいて、モータの発生熱2乗平均値に対する推力の比として定義される。本数値が高いほど、要求推力に対する熱消費は低くなる。モータ効率の指標として用いられる。

熱抵抗 R_{TH} (°C/W)

リニアモータの消費電力1W当たりの温度上昇である。

熱時定数 t_{TH} (s)

モータに一定電流を流し続けるとき、温度上昇の定常値の63%に達するまでの時間である。



最小流量 (L/min)

水冷リニアモータにおいて、定格連続電流で定格連続推力を実現するために必要な冷媒最小流量。

水冷用冷媒温度 (°C)

最小流量で連続定格推力を実現するために必要な冷媒温度。

圧力降下 ΔP (bar)

最小流量に対するリニアモータ冷媒入出力間の圧力降下。

最大推力における最大速度 $V_{MAX,Fp}$ (m/s)

モータがピーク推力を出しながら実現できる最大速度。本パラメータは最大運用電圧で要求される。

最大電力入力 $P_{EL,MAX}$ (W)

最大消費熱出力 $Q_{p,h,max}$ 状態において、最大推力時の最大速度 $V_{max,pp}$ でのモータ運転に対して要求される入力電力として定義される。

最大消費熱出力 $Q_{P,H,MAX}$ (W)

最大コイル巻線温度 T_{max} 下でのコイルにおけるモータ熱出力として定義される。

ストール電流 I_0 (A_{rms})

環境温度 $25^{\circ}C$ およびストール状態で、提供できる電流上限値として定義される。本数値は熱消費状態と関連している。

ストール推力 F_0 (N)

環境温度 $25^{\circ}C$ およびストール状態で、供給される推力上限値として定義される。本数値は熱消費状態と関連している。

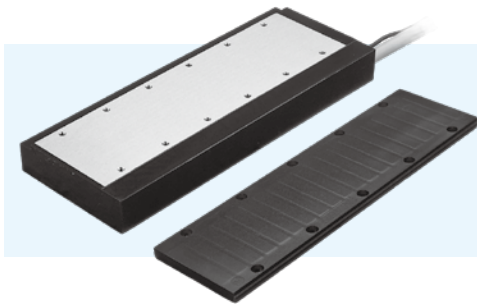
最大DCバス電圧 (V_{DC})

通常状態でモータが用いることのできる最大運用電圧として定義される。

2 リニアモータ

2.1 LMSA シリーズ リニアモータ

HIWIN同期リニアモータLMSAは、推力増強型リニアドライブモータです。高推力密度と低コギング力の特徴としています。鉄心付3相モータで、1次側[可動子]と2次側永久磁石[固定子]とからなります。固定子は際限なく延長可能であり、ストロークに制限はありません。



- 高動応答特性
- 低設置高さ
- ULおよびCE認証
- 103Nから1570Nまでの連続推力範囲
- 289Nから4485Nまでのピーク推力範囲
- 設置高さ34mm, 36mm

LMSAの推力チャート

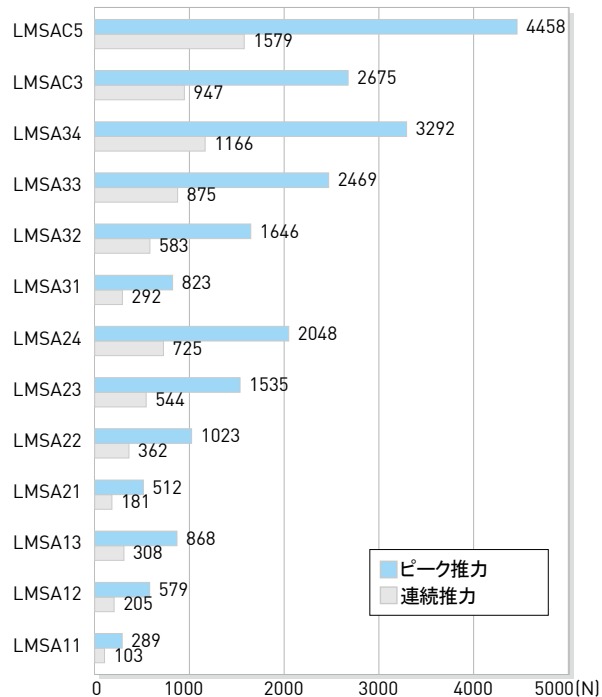


Table 2-1 LMSA シリーズ仕様

	記号	単位	LMSA11	LMSA11L	LMSA12	LMSA12L	LMSA13	LMSA13L	LMSA21	LMSA21L	LMSA22	LMSA22L
連続推力	F_c	N	103	103	205	205	308	308	181	181	362	362
連続電流	I_c	A_{rms}	2.1	4.7	4.2	9.4	6.3	14.1	2.0	4.4	3.9	8.8
ピーク推力 (1s)	F_p	N	289	289	579	579	868	868	512	512	1023	1023
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	6.3	14.1	12.7	28.3	19.0	42.4	5.9	13.1	11.8	26.3
究極推力 (0.5s)	F_u	N	379	379	759	759	1138	1138	670	670	1341	1341
究極電流 (0.5s)	I_u	A_{rms}	10.6	23.6	21.1	47.1	31.7	70.7	9.8	21.9	19.6	43.8
推力定数	K_f	N/A_{rms}	48.6	21.7	48.6	21.7	48.6	21.7	92.5	41.4	92.5	41.4
吸着力	F_a	N	481	481	963	963	1444	1444	963	963	1926	1926
最大巻線温度	T_{max}	°C	120									
電気時定数	K_e	ms	4.4	4.3	4.5	4.1	4.4	4.0	4.6	4.6	4.9	4.6
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	8.4	1.7	4.1	0.9	2.8	0.6	13.8	2.8	6.8	1.4
線間抵抗 (120°C)	R_{120}	Ω	11.6	2.3	5.7	1.2	3.9	0.8	19.0	3.9	9.4	1.9
線間インダクタンス	L	mH	37.1	7.3	18.5	3.7	12.4	2.4	64.0	12.8	33.0	6.4
磁極ピッチ	2τ	mm	30									
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	69									
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	28.1	12.6	28.1	12.6	28.1	12.6	53.4	23.9	53.4	23.9
モータ定数	K_m	$N/\sqrt{W}$	13.7	13.6	19.6	18.7	23.7	22.9	20.3	20.2	28.9	28.6
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	1.23	1.23	0.63	0.63	0.41	0.41	0.87	0.87	0.44	0.44
熱時定数	t_{TH}	s	1830	1830	2720	2720	4210	4210	2830	2830	4060	4060
サーマルスイッチ	-	-	3 PTC SNM120 In シリーズ									
最大DCバス電圧	-	V_{DC}	600									
可動子質量	M_f	kg	0.7	0.7	1.4	1.4	2.1	2.1	1.1	1.1	2.2	2.2
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	4.8	4.8	4.8	4.8
固定子幅	W_s	mm	52	52	52	52	52	52	86	86	86	86
固定子長/N数	L_s	mm	120mm/N=2, 180mm/N=3, 300mm/N=5									
固定子据付距離	W_{s1}	mm	42	42	42	42	42	42	74	74	74	74
全長	H	mm	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

Table 2-1 LMSA シリーズ仕様

	記号	単位	LMSA23	LMSA23L	LMSA24	LMSA24L	LMSA31	LMSA31L	LMSA32	LMSA32L	LMSA33	LMSA33L
連続推力	F_c	N	544	544	725	725	292	292	583	583	875	875
連続電流	I_c	A_{rms}	5.9	13.1	7.8	17.5	2.0	4.5	4.0	8.9	6.0	13.4
ピーク推力 (1s)	F_p	N	1535	1535	2048	2048	823	823	1646	1646	2469	2469
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	17.6	39.4	23.5	52.5	6.0	13.4	12.0	26.8	18.0	40.2
究極推力 (0.5s)	F_u	N	2011	2011	2682	2682	1079	1079	2157	2157	3236	3236
究極電流 (0.5s)	I_u	A_{rms}	29.4	65.7	39.2	87.6	10.0	22.3	20.0	44.7	30.0	67.0
推力定数	K_f	N/A_{rms}	92.5	41.4	92.5	41.4	145.8	65.2	145.8	65.2	145.8	65.2
吸着力	F_a	N	2888	2888	3851	3851	1444	1444	2888	2888	4333	4333
最大巻線温度	T_{max}	°C	120									
電気時定数	K_e	ms	4.9	4.8	4.6	4.7	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	5.0
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	4.6	0.9	3.5	0.7	19.2	4.0	9.6	2.0	6.4	1.3
線間抵抗 (120°C)	R_{120}	Ω	6.3	1.2	4.8	0.9	26.5	5.5	13.2	2.8	8.8	1.8
線間インダクタンス	L	mH	22.4	4.3	16.0	3.2	94.1	19.6	47.1	9.8	31.3	6.5
磁極ピッチ	2τ	mm	30									
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	69									
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	53.4	23.9	53.4	23.9	84.2	37.7	84.2	37.7	84.2	37.7
モータ定数	K_m	$N/\sqrt{W}$	35.2	35.6	40.6	40.8	27.2	26.6	38.4	37.7	47.0	46.7
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	0.29	0.29	0.22	0.22	0.60	0.60	0.30	0.30	0.20	0.20
熱時定数	t_{TH}	s	5080	5080	-	-	4540	4540	5740	5740	5580	5580
サーマルスイッチ	-	-	3 PTC SNM120 In シリーズ									
最大DCバス電圧	-	V_{DC}	600									
可動子質量	M_f	kg	3.3	3.3	4.4	4.4	1.9	1.9	3.8	3.8	5.7	5.7
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	4.8	4.8	4.8	4.8	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
固定子幅	W_s	mm	86	86	86	86	116	116	116	116	116	116
固定子長/N数	L_s	mm	120mm/N=2, 180mm/N=3, 300mm/N=5									
固定子据付距離	W_{s1}	mm	74	74	74	74	104	104	104	104	104	104
全長	H	mm	34	34	34	34	36	36	36	36	36	36

註: 1. 本テーブルのデータは強制冷却していない場合の数値です。
 2. 寸法以外の電気的な数値は±10%の公差を含みます。
 3. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

Table 2-1 LMSA シリーズ 仕様

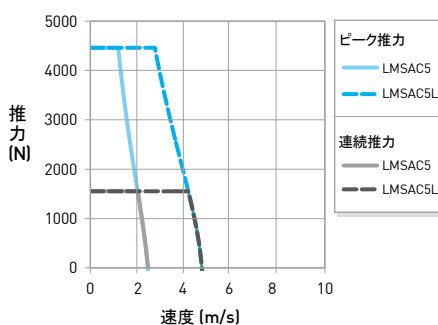
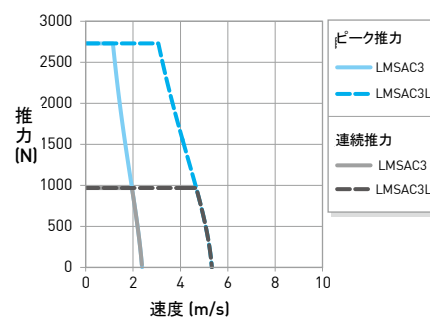
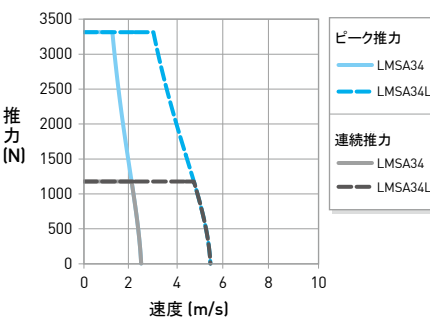
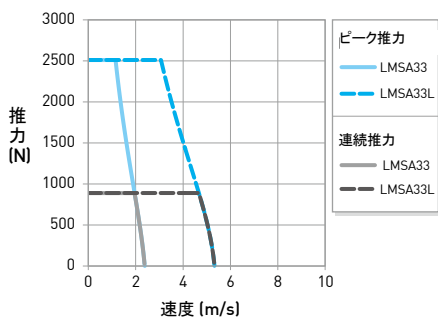
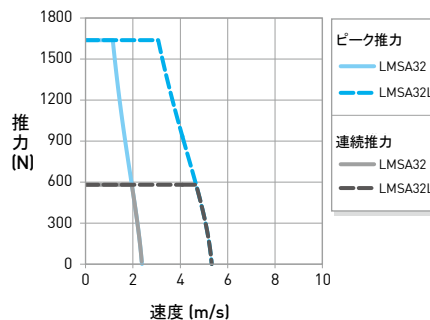
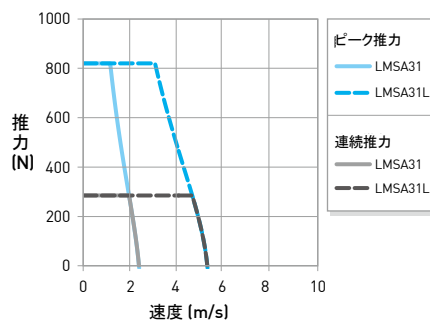
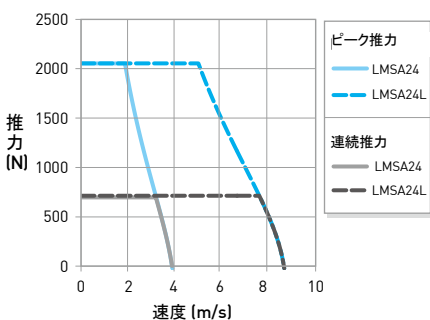
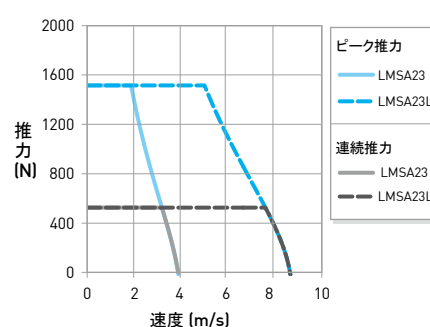
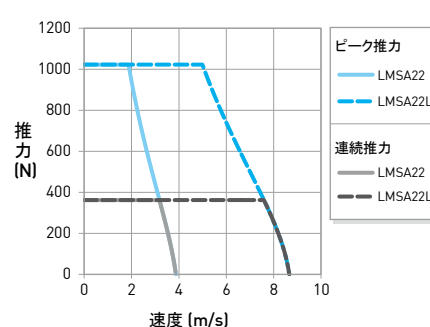
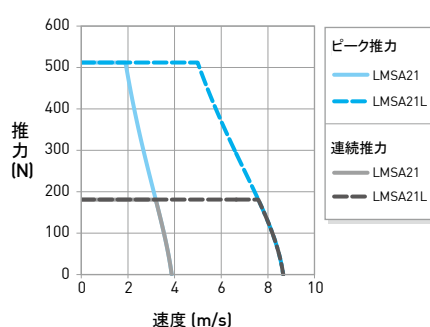
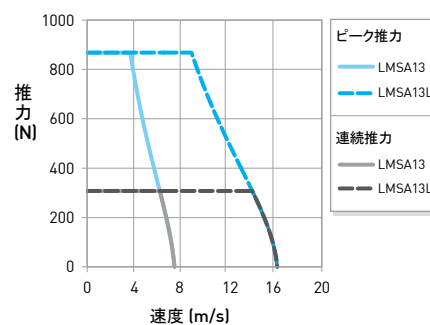
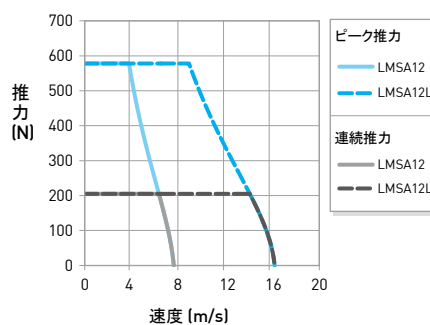
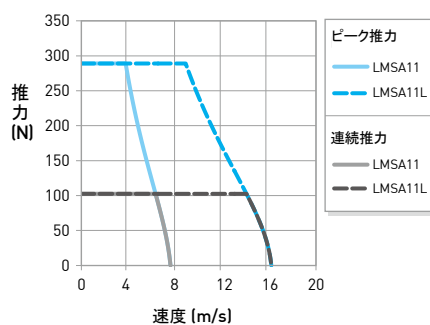
	記号	単位	LMSA34	LMSA34L	LMSAC3	LMSAC3L	LMSAC5	LMSAC5L
連続推力	F_c	N	1166	1166	947	947	1579	1579
連続電流	I_c	A_{rms}	8.0	17.9	6.0	13.4	10.0	22.3
ピーク推力 (1s)	F_p	N	3292	3292	2675	2675	4458	4458
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	24.0	53.6	18.0	40.2	30.0	67.0
突極推力 (0.5s)	F_u	N	4314	4314	3505	3505	5842	5842
突極電流 (0.5s)	I_u	A_{rms}	40.0	89.4	30.0	67.0	50.0	111.7
推力定数	K_f	N/A_{rms}	145.8	65.2	157.9	70.7	157.9	70.7
吸着力	F_a	N	5777	5777	4694	4694	7823	7823
最大巻線温度	T_{max}	°C	120					
電気時定数	K_e	ms	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0
線間抵抗 [25°C]	R_{25}	Ω	4.8	1.0	6.8	1.4	4.1	0.8
線間抵抗 [120°C]	R_{120}	Ω	6.6	1.4	9.4	1.9	5.7	1.1
線間インダクタンス	L	mH	23.5	4.9	33.8	6.8	20.3	4.1
磁極ピッチ	2τ	mm	30					
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	69					
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	84.2	37.7	91.2	40.8	91.2	40.8
モータ定数	K_m	$N/\sqrt{W}$	54.3	53.3	49.3	49.5	63.7	63.9
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	0.15	0.14	0.19	0.19	0.11	0.11
熱時定数	t_{TH}	s	-	-	-	-	-	-
サーマルスイッチ	-	-	3 PTC SNM120 In シリーズ					
最大DCバス電圧	-	V_{DC}	600					
可動子質量	M_i	kg	7.6	7.6	6.3	6.3	10.5	10.5
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	8.5	8.5	9.7	9.7	9.7	9.7
固定子幅	W_s	mm	116	116	126	126	126	126
固定子長/N数	L_s	mm	120mm/N=2, 180mm/N=3, 300mm/N=5					
固定子据付距離	W_{s1}	mm	104	104	114	114	114	114
全長	H	mm	36	36	36	36	36	36

註: 1. 本テーブルのデータは強制冷却していない場合の数値です。
 2. 寸法以外の電氣的な数値は±10% の公差を含みます。
 3. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

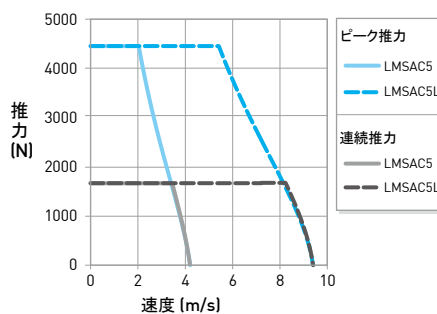
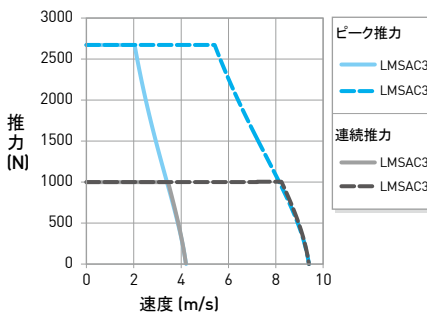
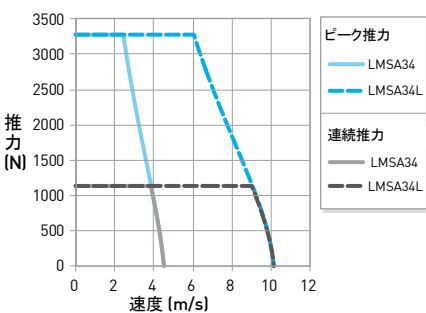
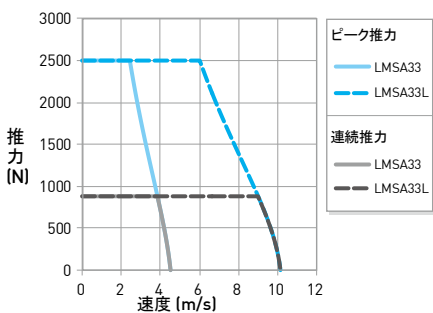
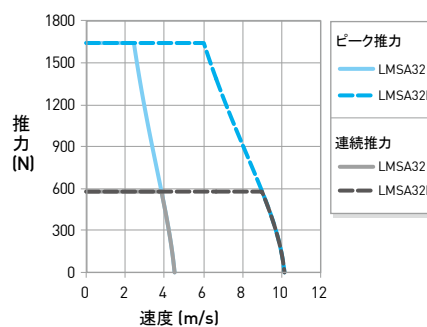
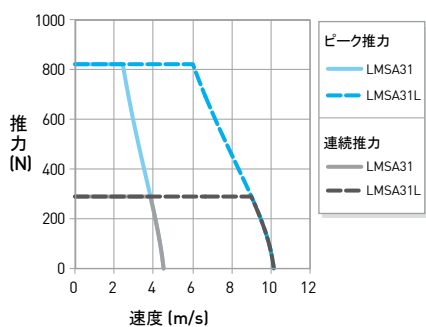
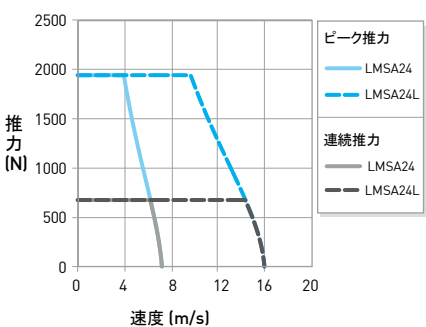
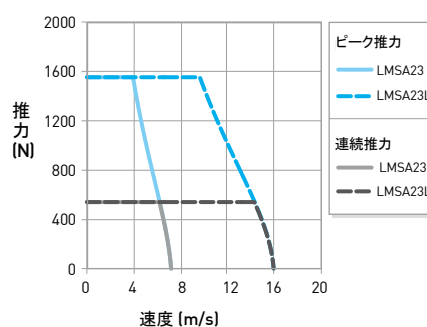
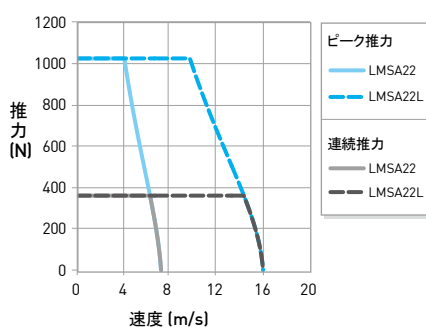
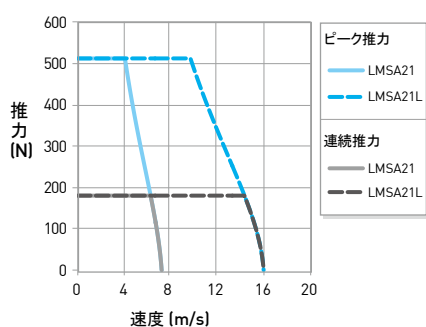
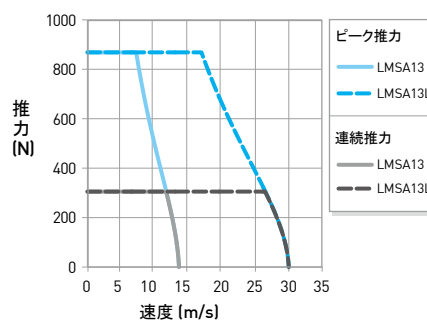
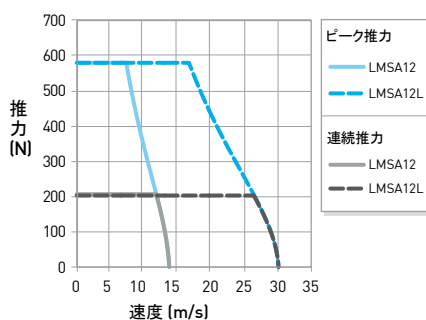
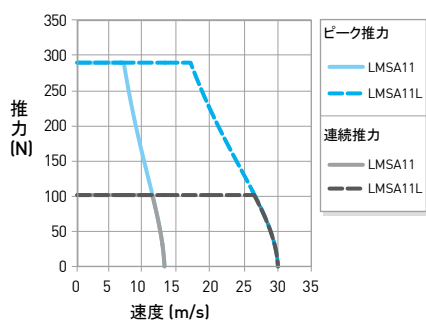
2.1.1 LMSAシリーズF-Vカーブ

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 325 V_{DC})

LMSA series

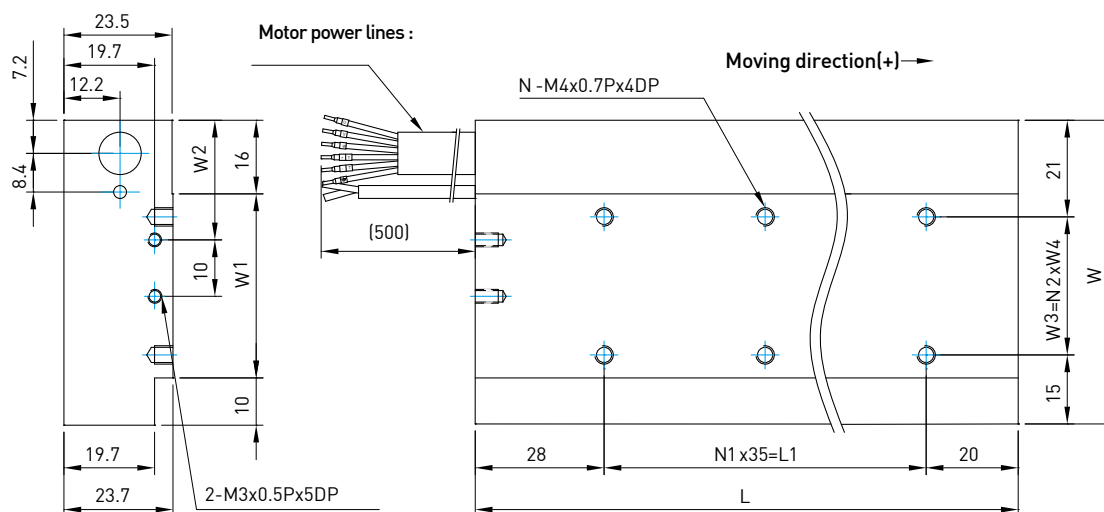


■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 600 V_{DC})



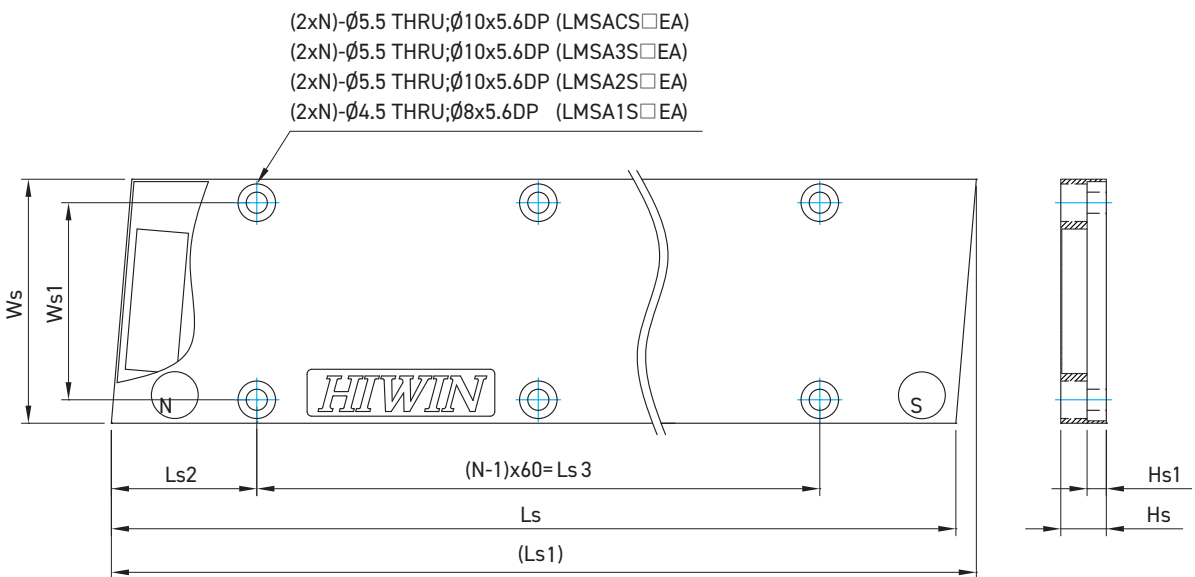
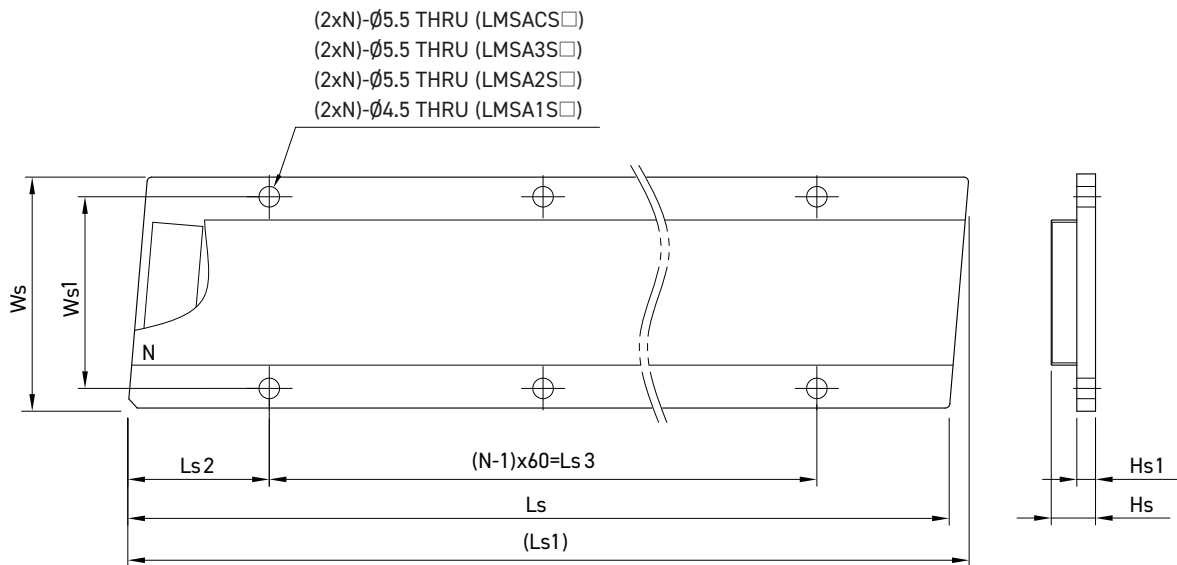
2.1.2 LMSA シリーズ 可動子および固定子寸法

■ 可動子の寸法



形式	L	L1	W	W1	W2	W3	W4	N	N1	N2
LMSA11	118	70	56	30	26	20	20	6	2	1
LMSA12	223	175	56	30	26	20	20	12	5	1
LMSA13	328	280	56	30	26	20	20	18	8	1
LMSA21	118	70	86	60	41	50	50	6	2	1
LMSA22	223	175	86	60	41	50	50	12	5	1
LMSA23	328	280	86	60	41	50	50	18	8	1
LMSA24	433	385	86	60	41	50	50	24	11	1
LMSA31	118	70	116	90	56	80	40	9	2	2
LMSA32	223	175	116	90	56	80	40	18	5	2
LMSA33	328	280	116	90	56	80	40	27	8	2
LMSA34	433	385	116	90	56	80	40	36	11	2
LMSAC3	328	280	123.5	97.5	59.75	80	40	27	8	2
LMSAC5	538	490	123.5	97.5	59.75	80	40	45	14	2

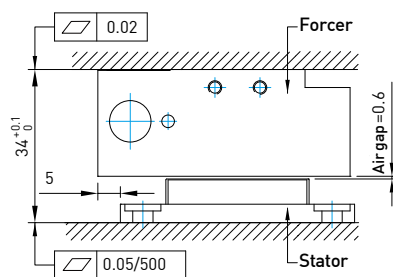
■ 固定子寸法



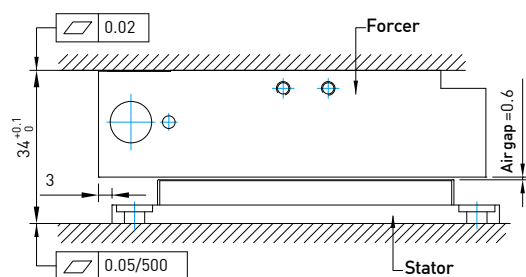
形式	L_s	L_{s1}	L_{s2}	L_{s3}	W_s	W_{s1}	H_s	H_{s1}	N
LMSA1S1(EA)	120	124.36	31	60	52	42	9.7	4.1	2
LMSA1S2(EA)	180	184.36	31	120	52	42	9.7	4.1	3
LMSA1S3(EA)	300	304.36	31	240	52	42	9.7	4.1	5
LMSA2S1(EA)	120	122.7	30.57	60	86	74	9.7	4.1	2
LMSA2S2(EA)	180	182.7	30.57	120	86	74	9.7	4.1	3
LMSA2S3(EA)	300	302.7	30.57	240	86	74	9.7	4.1	5
LMSA3S1(EA)	120	123.04	30.37	60	116	104	11.7	6.1	2
LMSA3S2(EA)	180	183.04	30.37	120	116	104	11.7	6.1	3
LMSA3S3(EA)	300	303.04	30.37	240	116	104	11.7	6.1	5
LMSACS1(EA)	120	123.3	30.37	60	126	114	11.7	6.1	2
LMSACS2(EA)	180	183.3	30.37	120	126	114	11.7	6.1	3
LMSACS3(EA)	300	303.3	30.37	240	126	114	11.7	6.1	5

■ 据付許容値

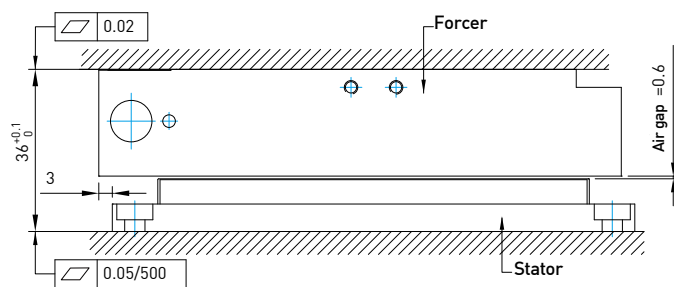
LMSA1□シリーズ



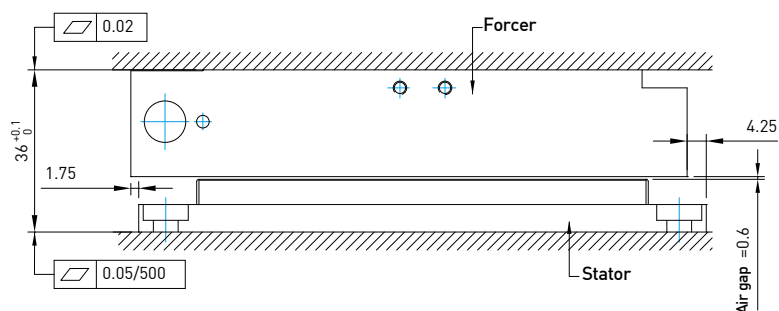
LMSA2□シリーズ



LMSA3□シリーズ



LMSAC□シリーズ



2.1.3 1次側（可動子）の発注型番

シリーズ	形式	可動子幅	可動子長さ	巻線コード
LM	SA	1	1	L
リニアモータ	リニアモータ 形式	1: 56mm 2: 86mm 3: 116mm C: 123.5mm	1: 118mm 2: 223mm 3: 328mm 4: 433mm 5: 538mm	無:標準 L:低逆起電圧

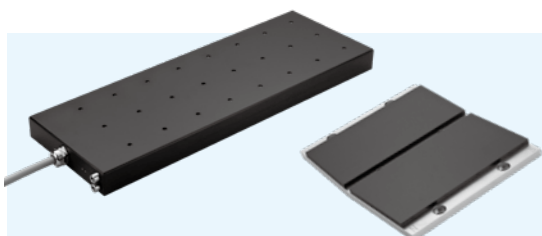
2.1.4 磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	形式	固定子幅	モデル	固定子長さ	磁石カバー
LM	SA	1	S	1	EA
リニアモータ	リニアモータ 形式	1: 56mm 2: 86mm 3: 116mm C: 126mm	S: Standard C: Customize	1: 120 mm 2: 180 mm 3: 300 mm	EA:エポキシ 無:カバープレート

2.2 LMFA シリーズ リニアモータ

HIWIN永久磁石同期モータLMFAは、水冷システム内蔵型で、特別な電磁および熱設計に基づいています。本モータは高推力密度型で、最大ピーク推力は20,000Nまであります。鉄心付3相モータで、1次側鉄心付コイル[可動子]と2次側永久磁石[固定子]とからなります。

固定子は際限なく延長可能であり、ストロークに制限はありません。LMFAシリーズは工作機械、レーザ加工機、ガラスカッターおよび能動型振動抑制装置に用いられています。



- 水冷設計
- 超高推力密度
- ULおよびCE認証
- 水冷連続推力範囲149Nから7917Nまで
- ピーク推力範囲282Nから20,827Nまで
- 設置高さ 48.5mm, 50.5mm, 64.1mm, 66.1mm

LMFAの推力チャート

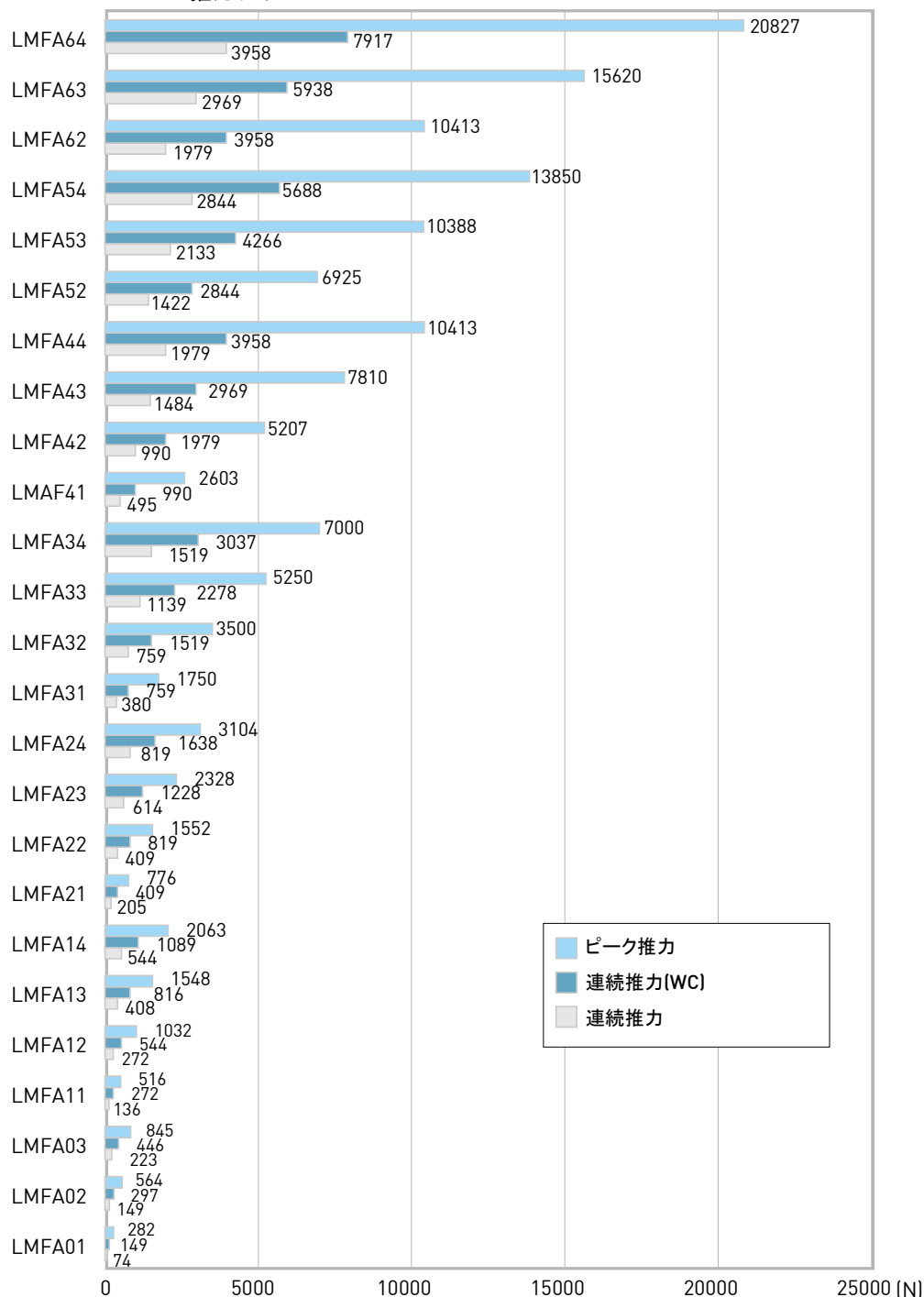


Table 2-2 LMFA シリーズ仕様

	記号	単位	LMFA01	LMFA01L	LMFA02	LMFA02L	LMFA03	LMFA03L	LMFA11	LMFA11L	LMFA12	LMFA12L	LMFA13	LMFA13L	LMFA14	LMFA14L
連続推力	F_c	N	74	74	149	149	223	223	136	136	272	272	408	408	544	544
連続電流	I_c	A_{rms}	1.4	1.8	2.7	3.6	4.1	5.5	1.4	1.8	2.7	3.6	4.0	5.5	5.4	7.3
連続推力(WC)	$F_c(WC)$	N	149	149	297	297	446	446	272	272	544	544	816	816	1089	1089
連続電流(WC)	$I_c(WC)$	A_{rms}	2.7	3.6	5.4	7.3	8.1	10.9	2.7	3.6	5.4	7.3	8.1	10.9	10.8	14.6
ピーク推力 (1s)	F_p	N	282	282	564	564	845	845	516	516	1032	1032	1548	1548	2063	2063
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	8.4	11.3	16.7	22.6	25.1	33.9	8.4	11.3	16.7	22.6	25.1	33.9	33.5	45.2
推力定数	K_f	N/A_{rms}	55.1	40.8	55.1	40.8	55.1	40.8	100.8	74.6	100.8	74.6	100.8	74.6	100.8	74.6
吸着力	F_a	N	457	457	914	914	1372	1372	837	837	1674	1674	2511	2511	3348	3348
最大巻線温度	T_{max}	°C	120													
電気時定数	K_e	ms	7.2	7.7	7.2	7.7	7.2	7.7	7.2	7.7	7.2	7.7	7.2	7.7	7.2	7.7
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	11.7	6.0	5.9	3.0	3.9	2.0	16.9	8.7	8.4	4.3	5.6	2.9	4.2	2.2
線間抵抗 (120°C)	R_{120}	Ω	15.4	7.9	7.7	4.0	5.1	2.6	22.3	11.5	11.1	5.7	7.4	3.8	5.6	2.9
線間インダクタンス	L	mH	84.2	46.2	42.1	23.1	28.1	15.4	121.9	66.8	60.9	33.4	40.6	22.3	30.5	16.7
磁極ピッチ	2τ	mm	30													
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	31.8	23.5	31.8	23.5	31.8	23.5	58.2	43.1	58.2	43.1	58.2	43.1	58.2	43.1
モータ定数	K_m	$N/\sqrt{W}$	13.1	13.6	18.6	19.2	22.8	23.5	20.0	20.7	28.3	29.2	34.7	35.8	40.1	41.4
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	2.25	2.40	1.13	1.20	0.75	0.80	1.56	1.66	0.78	0.83	0.52	0.55	0.39	0.42
熱抵抗(水冷)	$R_{TH}(WC)$	°C/W	0.56	0.60	0.28	0.30	0.19	0.20	0.39	0.42	0.20	0.21	0.13	0.14	0.10	0.10
熱時定数	t_{TH}	s	150													
最小流量	-	L/min	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
冷却水温度	-	°C	20													
圧力低下	ΔP	bar	0.54	0.54	0.82	0.82	1.1	1.1	0.75	0.75	1.21	1.21	1.67	1.67	2.13	2.13
サーマルスイッチ	-	-	1 x KTY84-130+ 1 x (3 PTC SNM120 In シリーズ)													
最大推力時最大速度	$V_{MAX,FP}$	m/s	5.39	7.40	5.39	7.40	5.39	7.40	3.44	4.79	3.44	4.79	3.44	4.79	3.44	4.79
最大電力/パワ入力	$P_{EL,MAX}$	W	3140	3606	6280	7212	9421	10819	4115	4667	8231	9334	12346	13997	16461	18667
最大消費熱出力	$Q_{P,H,MAX}$	W	169	158	337	317	506	475	244	228	487	457	731	685	974	914
ストール推力(水冷)	F_0	N	104	104	208	208	312	312	191	191	381	381	571	571	762	762
ストール電流(水冷)	I_0	A_{rms}	1.9	2.6	3.8	5.1	5.7	7.7	1.9	2.6	3.8	5.1	5.7	7.7	7.6	10.2
最大DCバス電圧	-	V_{DC}	750													
可動子質量	M_f	kg	1.5	1.5	2.3	2.3	3.1	3.1	2.4	2.4	4	4	5.6	5.6	7.6	7.6
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
固定子幅	W_s	mm	58	58	58	58	58	58	88	88	88	88	88	88	88	88
固定子長/N数	L_s	mm	120mm/N=2, 180mm/N=3, 300mm/N=5													
固定子据付距離	W_{s1}	mm	48	48	48	48	48	48	74	74	74	74	74	74	74	74
全長	H	mm	48.5													

註: 1. WC-水冷却

2. LMFA可動子はLMF固定子と組み合わせて用います。

3. 寸法以外の電気仕様は+-10%の許容誤差を含みます。

4. 仕様は変更することがあります。顧客承認図を確認下さい。

Table 2-2 LMFA シリーズ仕様

	記号	単位	LMFA21	LMFA21L	LMFA22	LMFA22L	LMFA23	LMFA23L	LMFA24	LMFA24L	LMFA31	LMFA31L	LMFA32	LMFA32L	LMFA33	LMFA33L
連続推力	F_c	N	205	205	409	409	614	614	819	819	380	380	759	759	1139	1139
連続電流	I_c	A_{rms}	1.4	1.8	2.7	3.6	4.1	5.5	5.4	7.3	3.1	4.6	6.2	9.1	9.3	13.7
連続推力(WC)	$F_c(WC)$	N	409	409	819	819	1228	1228	1638	1638	759	759	1519	1519	2278	2278
連続電流(WC)	$I_c(WC)$	A_{rms}	2.7	3.6	5.4	7.3	8.1	10.9	10.8	14.6	6.2	9.1	12.4	18.3	18.6	27.4
ピーク推力 (1s)	F_p	N	776	776	1552	1552	2328	2328	3104	3104	1750	1750	3500	3500	5250	5250
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	8.4	11.3	16.7	22.6	25.1	33.9	33.5	45.2	19.2	28.3	38.4	56.6	57.5	84.9
推力定数	K_f	N/A_{rms}	151.6	112.2	151.6	112.2	151.6	112.2	151.6	112.2	122.7	83.1	122.7	83.1	122.7	83.1
吸着力	F_a	N	1259	1259	2518	2518	3777	3777	5036	5036	3430	3430	6860	6860	10290	10290
最大巻線温度	T_{max}	°C	120													
電気時定数	K_e	ms	7.2	7.7	7.2	7.7	7.2	7.7	7.2	7.7	11.3	11.4	11.3	11.4	11.3	11.4
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	24.8	12.7	12.4	6.4	8.3	4.2	6.2	3.2	4.3	1.9	2.1	1.0	1.4	0.6
線間抵抗 (120°C)	R_{120}	Ω	32.7	16.8	16.4	8.4	10.9	5.6	8.2	4.2	5.6	2.6	2.8	1.3	1.9	0.9
線間インダクタンス	L	mH	178.6	97.8	89.3	48.9	59.5	32.6	44.6	24.5	48.3	22.2	24.2	11.1	16.1	7.4
磁極ピッチ	2τ	mm	30									46				
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	87.5	64.8	87.5	64.8	87.5	64.8	87.5	64.8	70.9	48.0	70.9	48.0	70.9	48.0
モータ定数	K_m	$N/\sqrt{W}$	24.9	25.7	35.2	36.3	43.1	44.5	49.7	51.3	48.4	48.7	68.5	68.9	83.9	84.4
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	1.06	1.13	0.53	0.57	0.35	0.38	0.27	0.28	1.17	1.19	0.59	0.59	0.39	0.40
熱抵抗(水冷)	$R_{TH}(WC)$	°C/W	0.27	0.28	0.13	0.14	0.09	0.09	0.07	0.07	0.29	0.30	0.15	0.15	0.10	0.10
熱時定数	t_{TH}	s	150													
最小流量	-	L/min	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.2	5.2	5.7	5.7
冷却水温度	-	°C	20													
圧力低下	ΔP	bar	1.15	1.15	1.83	1.83	2.5	2.5	3.18	3.18	0.57	0.57	0.74	0.74	0.98	0.98
サーマルスイッチ	-	-	1 x KTY84-130+ 1 x (3 PTC SNM120 In シリーズ)													
最大推力時最大速度	$V_{MAX,FP}$	m/s	2.21	3.14	2.21	3.14	2.21	3.14	2.21	3.14	4.08	6.19	4.08	6.19	4.08	6.19
最大電力パワ入力	$P_{EL,MAX}$	W	5152	5661	10304	11321	15455	16982	20607	22643	10255	13910	20509	27821	30764	41731
最大消費熱出力	$Q_{P,H,MAX}$	W	358	336	715	671	1073	1007	1431	1342	324	320	648	641	972	961
ストール推力(水冷)	F_0	N	287	287	573	573	860	860	1146	1146	531	531	1063	1063	1594	1594
ストール電流(水冷)	I_0	A_{rms}	1.9	2.6	3.8	5.1	5.7	7.7	7.6	10.2	4.3	6.4	8.7	12.8	13.0	19.2
最大DCバス電圧	-	V_{DC}	750													
可動子質量	M_f	kg	3.2	3.2	5.5	5.5	8	8	10.4	10.4	6.4	6.4	11.7	11.7	17.3	17.3
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2
固定子幅	W_s	mm	118	118	118	118	118	118	118	118	134	134	134	134	134	134
固定子長/N数	L_s	mm	120mm/N=2, 180mm/N=3, 300mm/N=5									184mm/N=2, 276mm/N=3, 460mm/N=5				
固定子据付距離	W_{s1}	mm	104	104	104	104	104	104	104	104	115	115	115	115	115	115
全長	H	mm	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1

註: 1. WC-水冷却
 2. LMFA可動子はLMF固定子と組み合わせて用います。
 3. 寸法以外の電気仕様は+/-10%の許容誤差を含みます。
 4. 仕様は変更することがあります。顧客承認図を確認下さい。

Table 2-2 LMFA シリーズ 仕様

	記号	単位	LMFA34	LMFA34L	LMFA41	LMFA41L	LMFA42	LMFA42L	LMFA43	LMFA43L	LMFA44	LMFA44L	LMFA52	LMFA52L	LMFA53	LMFA53L
連続推力	F_c	N	1519	1519	495	495	990	990	1484	1484	1979	1979	1422	1422	2133	2133
連続電流	I_c	A_{rms}	12.4	18.3	2.9	4.3	5.8	8.5	8.7	12.8	11.5	17.0	6.2	9.1	9.3	13.7
連続推力(WC)	$F_c(WC)$	N	3037	3037	990	990	1979	1979	2969	2969	3958	3958	2844	2844	4266	4266
連続電流(WC)	$I_c(WC)$	A_{rms}	24.7	36.5	5.8	8.5	11.5	17.0	17.3	25.6	23.1	34.1	12.4	18.3	18.6	27.4
ピーク推力 (1s)	F_p	N	7000	7000	2603	2603	5207	5207	7810	7810	10413	10413	6925	6925	10388	10388
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	76.7	113.3	17.9	26.4	35.8	52.9	53.5	79.3	71.6	105.7	38.4	56.6	57.5	84.9
推力定数	K_f	N/A_{rms}	122.7	83.1	171.4	116.1	171.4	116.1	171.4	116.1	171.4	116.1	229.9	155.7	229.9	155.7
吸着力	F_a	N	13720	13720	5145	5145	10290	10290	15435	15435	20580	20580	13700	13700	20550	20550
最大巻線温度	T_{max}	°C	120													
電気時定数	K_e	ms	11.3	11.4	12.0	12.1	12.0	12.1	12.0	12.1	12.0	12.1	12.2	12.4	12.2	12.4
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	1.1	0.5	6.0	2.7	3.0	1.4	2.0	0.9	1.5	0.7	3.9	1.8	2.6	1.2
線間抵抗 (120°C)	R_{120}	Ω	1.4	0.6	7.9	3.6	4.0	1.8	2.6	1.2	2.0	0.9	5.1	2.3	3.4	1.6
線間インダクタンス	L	mH	12.1	5.5	72.0	33.0	36.0	16.5	24.0	11.0	18.0	8.3	47.7	21.9	31.8	14.6
磁極ピッチ	2τ	mm	46													
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	70.9	48.0	98.9	67.0	98.9	67.0	98.9	67.0	98.9	67.0	132.7	89.9	132.7	89.9
モータ定数	K_m	$N/\sqrt{W}$	96.9	97.4	57.1	57.5	80.8	81.3	98.9	99.5	114.2	114.9	95.0	95.6	116.4	117.1
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	0.29	0.30	0.96	0.97	0.48	0.49	0.32	0.32	0.24	0.24	0.32	0.33	0.21	0.22
熱抵抗(水冷)	$R_{TH}(WC)$	°C/W	0.07	0.07	0.24	0.24	0.12	0.12	0.08	0.08	0.06	0.06	0.08	0.08	0.05	0.05
熱時定数	t_{TH}	s	150													
最小流量	-	L/min	6.2	6.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.7	5.7	6.2	6.2	6.3	6.3	6.8	6.8
冷却水温度	-	°C	20													
圧力低下	ΔP	bar	1.28	1.28	0.89	0.89	1.17	1.17	1.45	1.45	1.8	1.8	1.25	1.25	1.77	1.77
サーマルスイッチ	-	-	1 x KTY84-130+ 1 x (3 PTC SNM120 In シリーズ)													
最大推力時最大速度	$V_{MAX,FP}$	m/s	4.08	6.19	2.61	4.01	2.61	4.01	2.61	4.01	2.61	4.01	1.92	3.04	1.92	3.04
最大電力パワ入力	$P_{EL,MAX}$	W	41019	55642	10598	14198	21197	28396	31691	42594	42393	56792	24645	32267	36967	48400
最大消費熱出力	$Q_{P,H,MAX}$	W	1296	1281	396	391	792	782	1187	1173	1583	1565	1181	1167	1771	1751
ストール推力(水冷)	F_0	N	2126	2126	693	693	1385	1385	2078	2078	2771	2771	1991	1991	2986	2986
ストール電流(水冷)	I_0	A_{rms}	17.3	25.6	4.0	6.0	8.1	11.9	12.1	17.9	16.2	23.9	8.7	12.8	13.0	19.2
最大DCバス電圧	-	V_{DC}	750													
可動子質量	M_f	kg	22.5	22.5	9.5	9.5	16.2	16.2	23	23	29	29	23.8	23.8	32.3	32.3
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	16.2	16.2	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	25	25	25	25
固定子幅	W_s	mm	134	134	180	180	180	180	180	180	180	180	240	240	240	240
固定子長/N数	L_s	mm	184mm/N=2, 276mm/N=3, 460mm/N=5													
固定子据付距離	W_{s1}	mm	115	115	161	161	161	161	161	161	161	161	222	222	222	222
全長	H	mm	64.1	64.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	64.1	64.1	64.1	64.1

註: 1. WC-水冷却

2. LMFA可動子はLMF固定子と組み合わせて用います。

3. 寸法以外の電気仕様は+-10%の許容誤差を含みます。

4. 仕様は変更することがあります。顧客承認図を確認下さい。

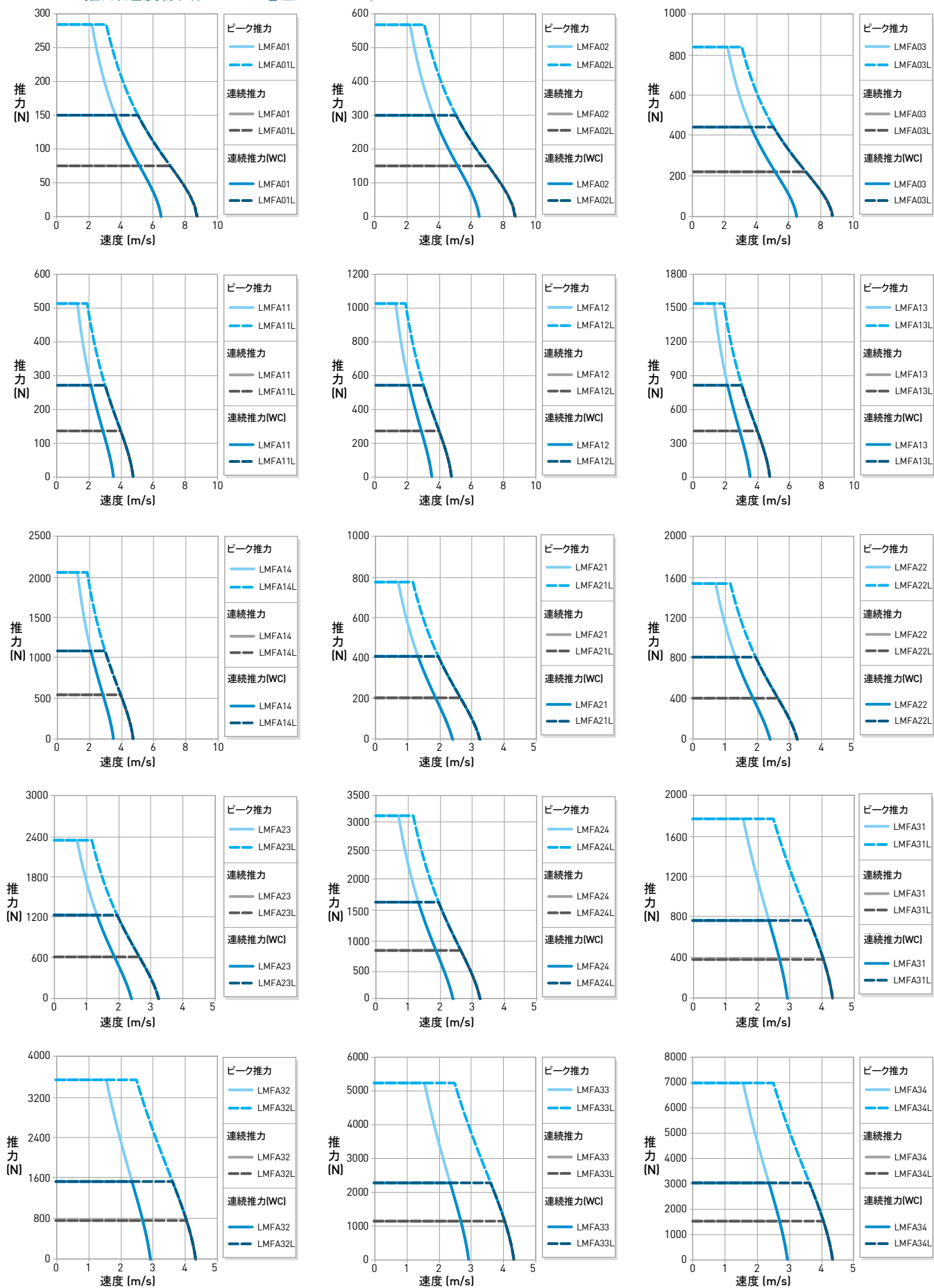
Table 2-2 LMFA シリーズ仕様

	記号	単位	LMFA54	LMFA54L	LMFA62	LMFA62L	LMFA63	LMFA63L	LMFA64	LMFA64L
連続推力	F_c	N	2844	2844	1979	1979	2969	2969	3958	3958
連続電流	I_c	A_{rms}	12.4	18.3	5.8	11.5	8.7	17.3	11.5	23.1
連続推力(WC)	$F_c(WC)$	N	5688	5688	3958	3958	5938	5938	7917	7917
連続電流(WC)	$I_c(WC)$	A_{rms}	24.7	36.5	11.5	23.1	17.3	34.6	23.1	46.2
ピーク推力 (1s)	F_p	N	13850	13850	10413	10413	15620	15620	20827	20827
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	76.7	113.2	35.8	71.6	53.7	107.4	71.3	142.6
推力定数	K_f	N/A_{rms}	229.9	155.7	342.7	171.4	342.7	171.4	342.7	171.4
吸着力	F_a	N	27400	27400	20580	20580	30870	30870	41160	41160
最大巻線温度	T_{max}	°C	120							
電気時定数	K_e	ms	12.2	12.4	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	2.0	0.9	6.0	1.5	4.0	1.0	3.0	0.8
線間抵抗 (120°C)	R_{120}	Ω	2.6	1.2	7.9	2.0	5.3	1.3	4.0	1.0
線間インダクタンス	L	mH	23.9	10.9	72.0	18.0	48.0	12.0	36.0	9.0
磁極ピッチ	2τ	mm	46							
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	132.7	89.9	197.9	98.9	197.9	98.9	197.9	98.9
モータ定数	K_m	$N/\sqrt{W}$	134.4	135.2	114.2	114.2	139.9	139.9	161.6	161.6
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	0.16	0.16	0.24	0.24	0.16	0.16	0.12	0.12
熱抵抗(水冷)	$R_{TH}(WC)$	°C/W	0.04	0.04	0.06	0.06	0.04	0.04	0.03	0.03
熱時定数	t_{TH}	s	150							
最小流量	-	L/min	7.3	7.3	6.8	6.8	7.3	7.3	7.8	7.8
冷却水温度	-	°C	20							
圧力低下	ΔP	bar	2.3	2.3	1.64	1.64	2.25	2.25	3	3
サーマルスイッチ	-	-	1 x KTY84-130+ 1 x (3 PTC SNM120 In シリーズ)							
最大推力時最大速度	$V_{MAX,FP}$	m/s	1.92	3.04	1.12	2.61	1.12	2.61	1.12	2.61
最大電力/パワ入力	$P_{EL,MAX}$	W	49290	64534	26878	42393	40316	63590	53478	84510
最大消費熱出力	$Q_{P,H,MAX}$	W	2362	2334	1583	1583	2375	2375	3166	3166
ストール推力(水冷)	F_0	N	3982	3982	2771	2771	4156	4156	5542	5542
ストール電流(水冷)	I_0	A_{rms}	17.3	25.6	8.1	16.2	12.1	24.3	16.2	32.3
最大DCバス電圧	-	V_{DC}	750							
可動子質量	M_f	kg	40.8	40.8	32.2	32.2	44.2	44.2	56.2	56.2
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	25	25	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1
固定子幅	W_s	mm	240	240	334	334	334	334	334	334
固定子長/N数	L_s	mm	184mm/N=2, 276mm/N=3, 460mm/N=5							
固定子据付距離	W_{s1}	mm	222	222	316	316	316	316	316	316
全長	H	mm	64.1	64.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1

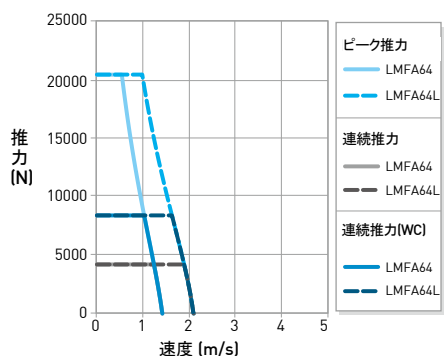
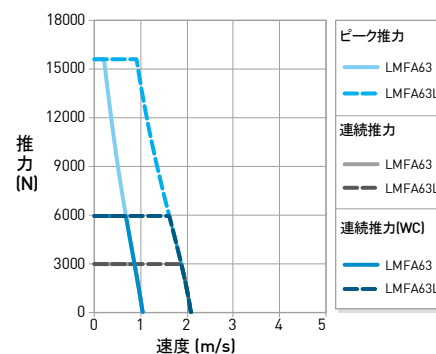
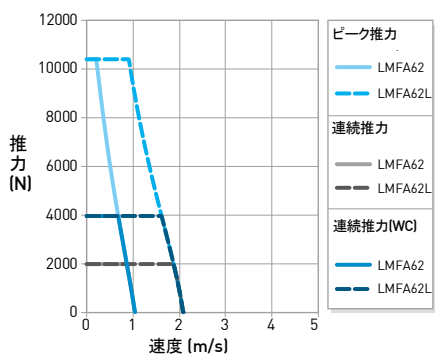
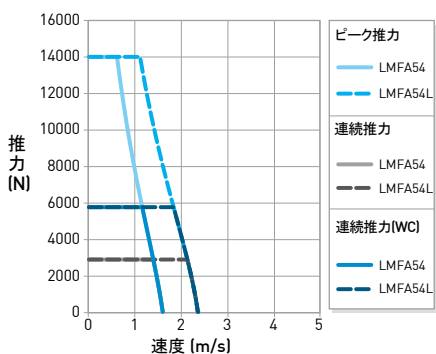
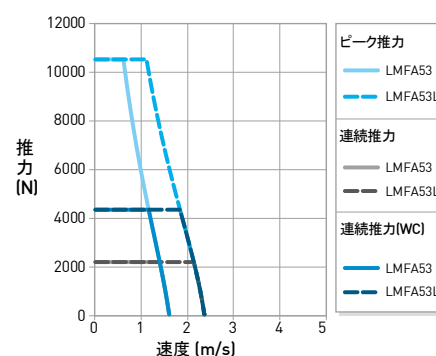
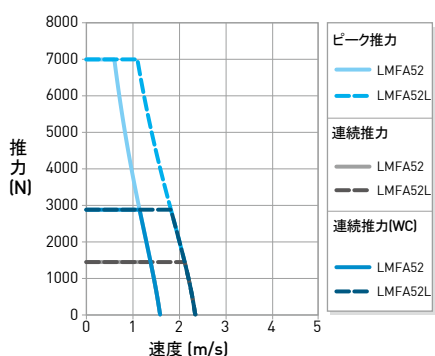
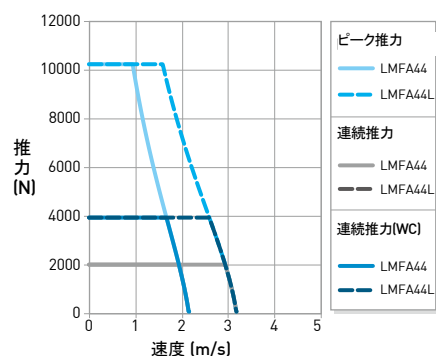
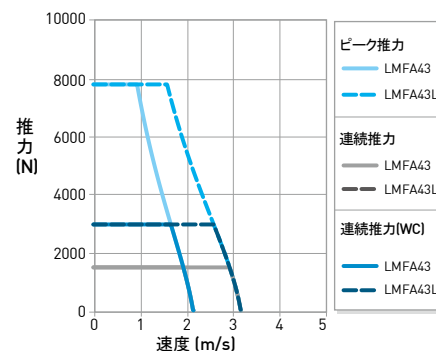
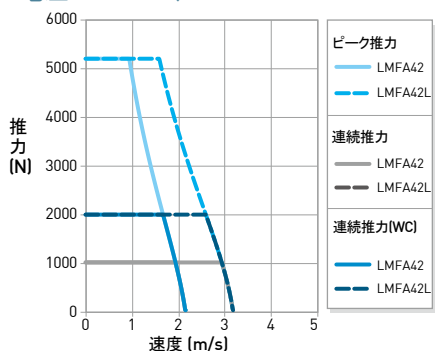
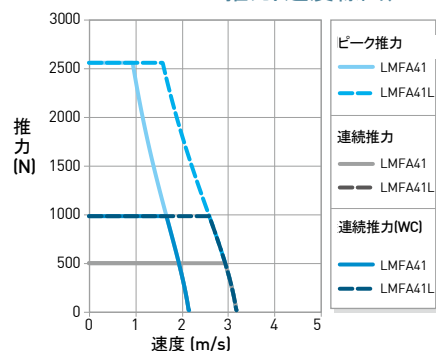
註: 1. WC-水冷却
 2. LMFA可動子はLMF固定子と組み合わせて用います。
 3. 寸法以外の電気仕様は+-10%の許容誤差を含みます。
 4. 仕様は変更することがあります。顧客承認図を確認下さい。

2.2.1 LMFA シリーズ F-Vカーブ

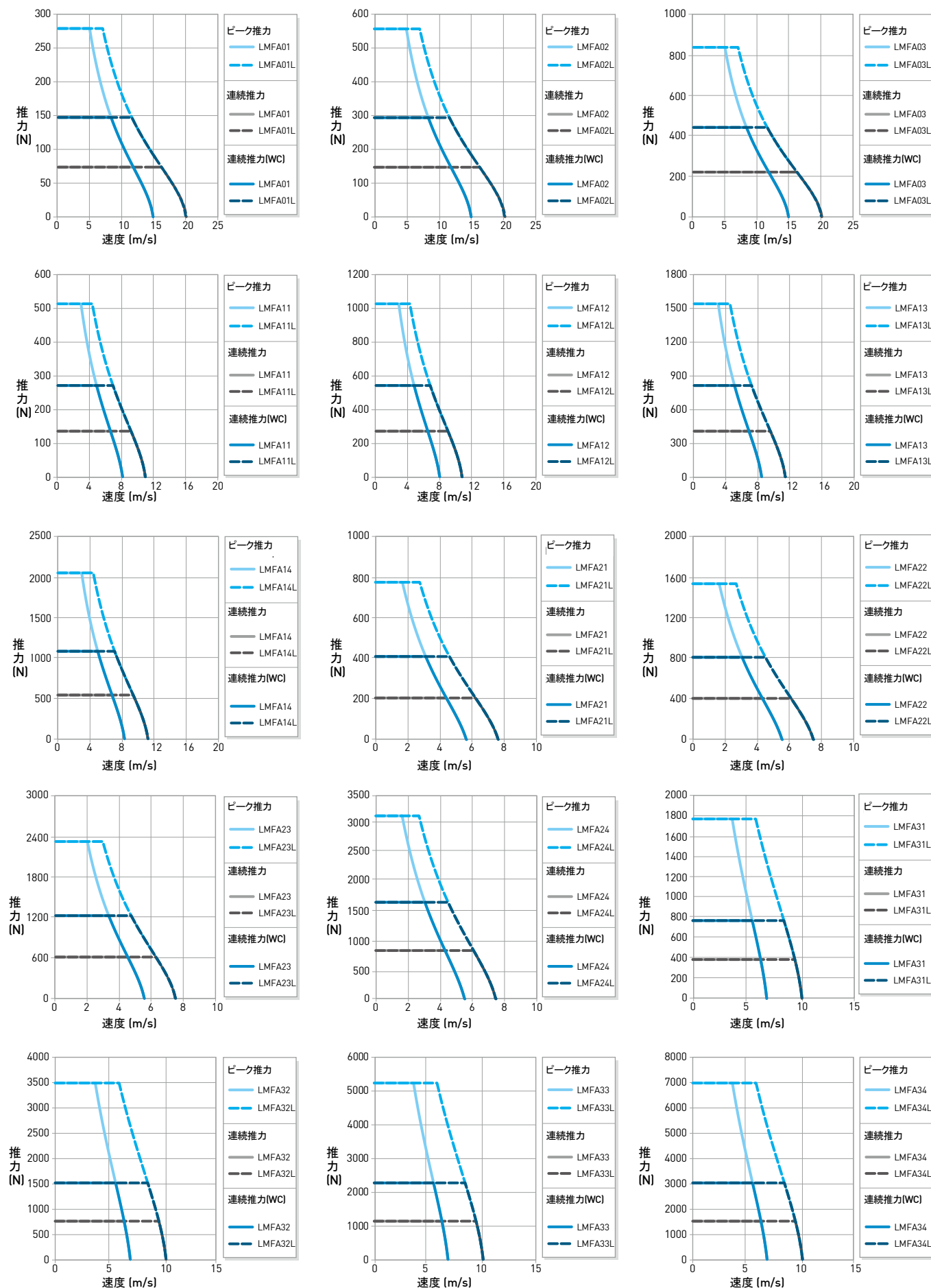
■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 325 V_{DC})



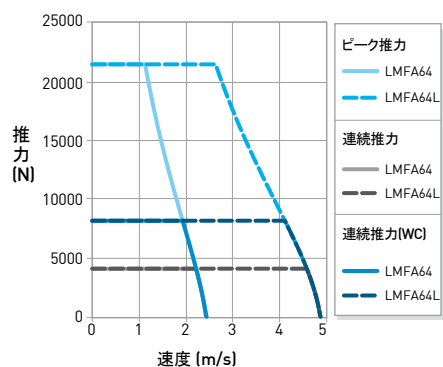
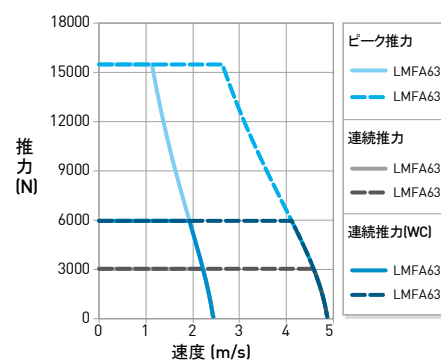
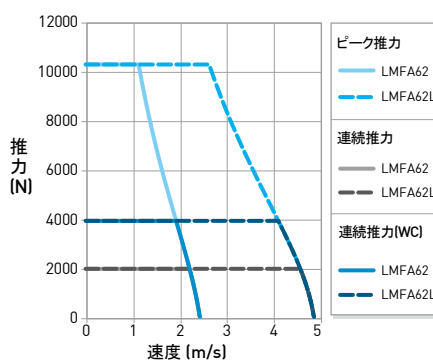
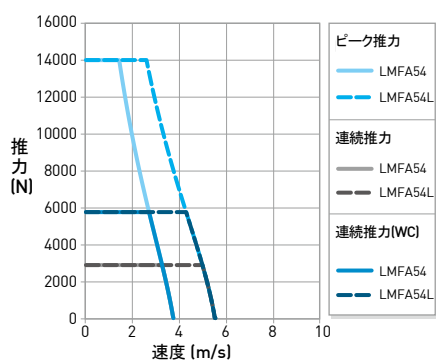
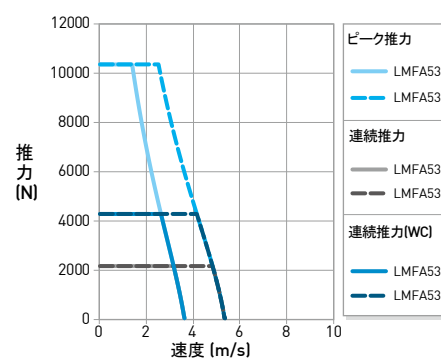
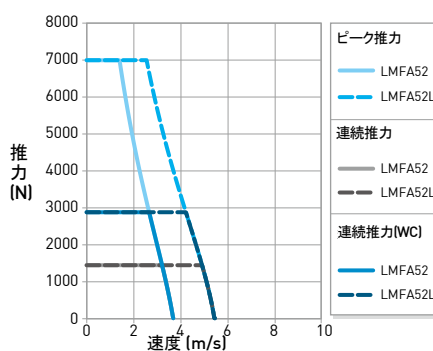
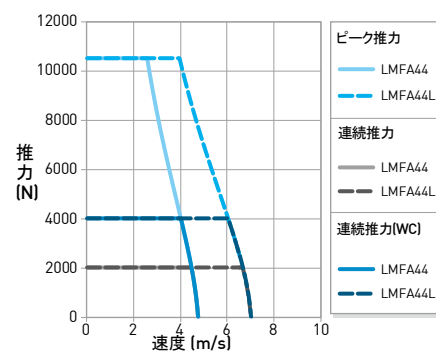
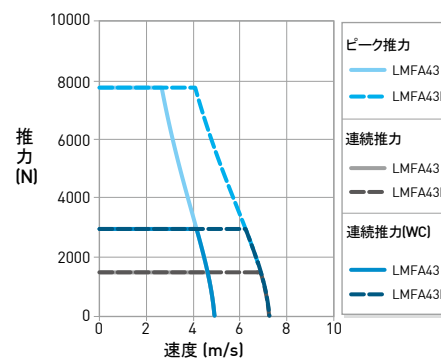
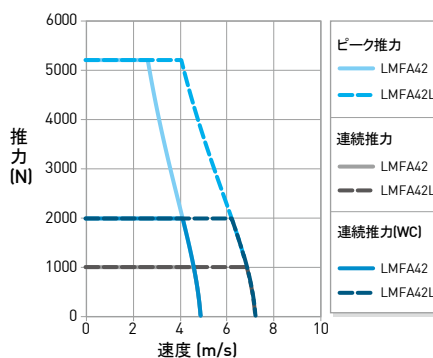
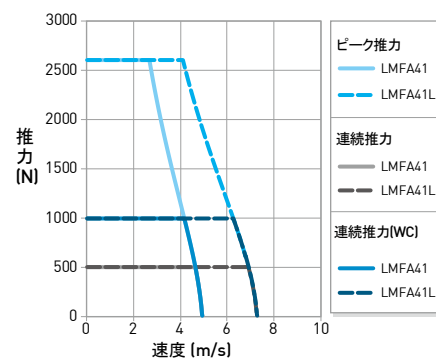
■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 325 V_{DC})



■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 750 V_{DC})

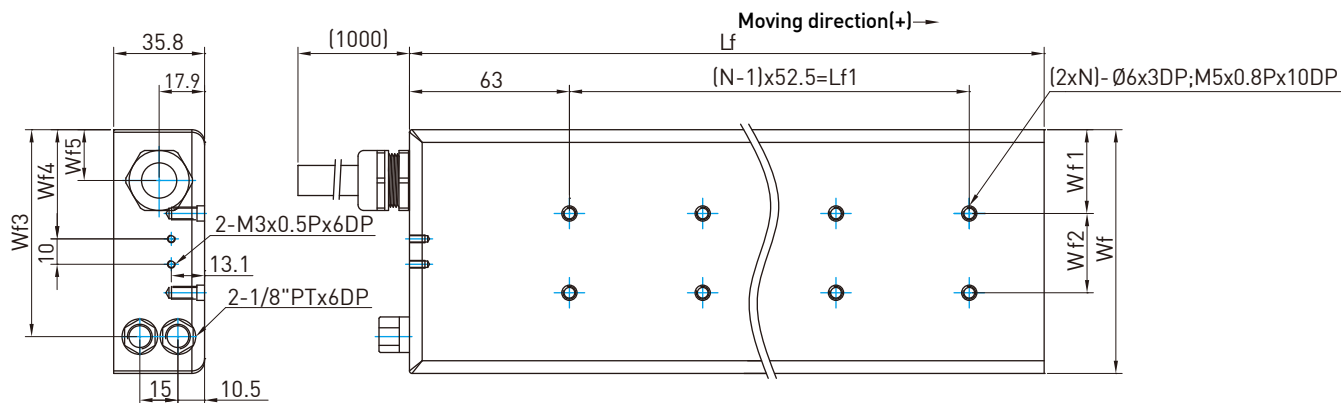


■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 750 V_{DC})



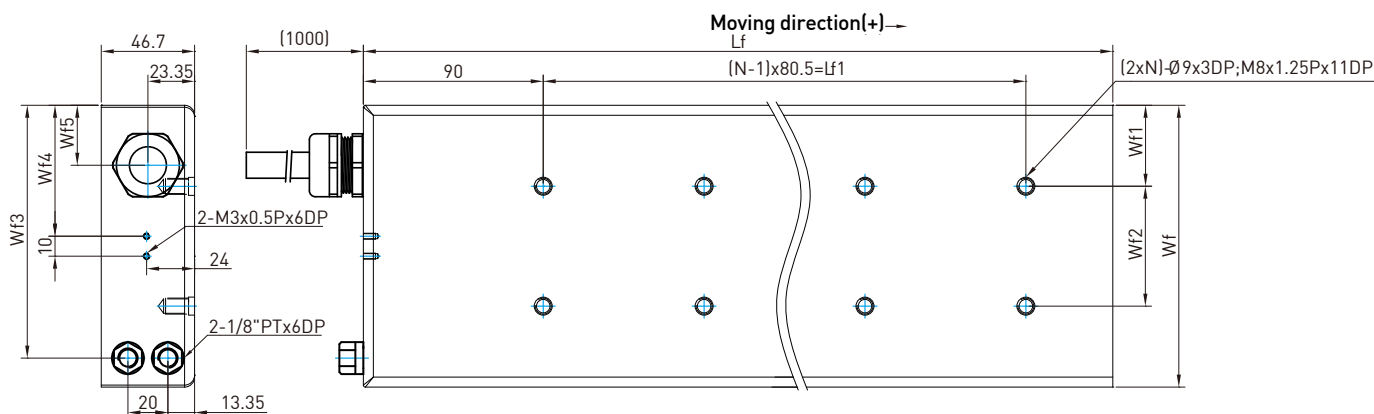
2.2.2 LMFA シリーズ 可動子および固定子寸法

■ LMFA0,1,2可動子の寸法



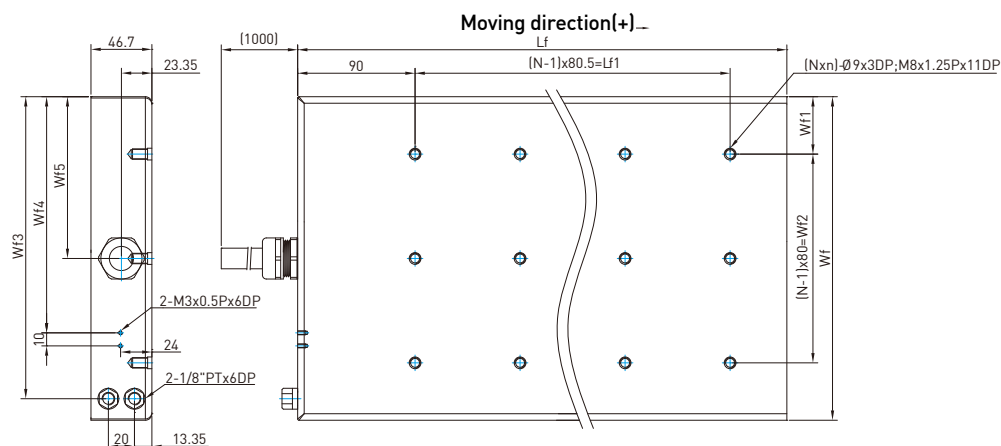
形式	Lf	Lf1	Wf	Wf1	Wf2	Wf3	Wf4	Wf5	N
LMFA01	145	52.5	67	18.5	30	55	33.75	14.4	2
LMFA02	250	157.5	67	18.5	30	55	33.75	14.4	4
LMFA03	355	262.5	67	18.5	30	55	33.75	14.4	6
LMFA11	145	52.5	96	33	30	81.5	43	20	2
LMFA12	250	157.5	96	33	30	81.5	43	20	4
LMFA13	355	262.5	96	33	30	81.5	43	20	6
LMFA14	460	367.5	96	33	30	81.5	43	20	8
LMFA21	145	52.5	126	40.5	45	111.5	58	20	2
LMFA22	250	157.5	126	40.5	45	111.5	58	20	4
LMFA23	355	262.5	126	40.5	45	111.5	58	20	6
LMFA24	460	367.5	126	40.5	45	111.5	58	20	8

■ LMFA3,4可動子の寸法



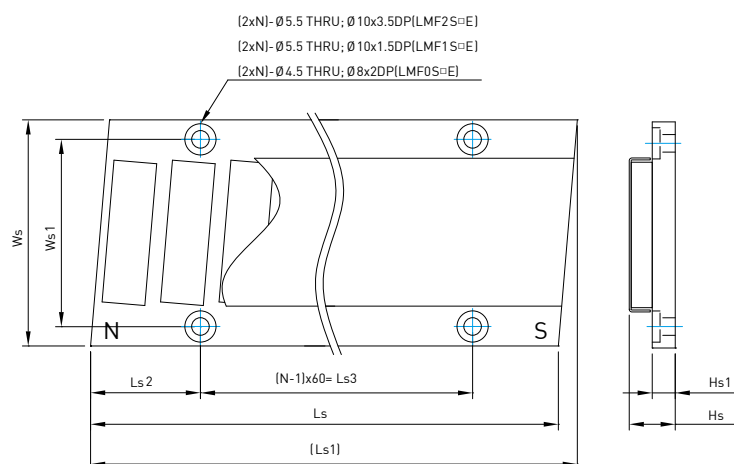
形式	Lf	Lf1	Wf	Wf1	Wf2	Wf3	Wf4	Wf5	N
LMFA31	214	80.5	141	40.5	60	126.5	65.5	30	2
LMFA32	375	241.5	141	40.5	60	126.5	65.5	30	4
LMFA33	536	402.5	141	40.5	60	126.5	65.5	30	6
LMFA34	697	563.5	141	40.5	60	126.5	65.5	30	8
LMFA41	214	80.5	188	54	80	173.5	89	30	2
LMFA42	375	241.5	188	54	80	173.5	89	30	4
LMFA43	536	402.5	188	54	80	173.5	89	30	6
LMFA44	697	563.5	188	54	80	173.5	89	30	8

■ LMFA5,6可動子の寸法



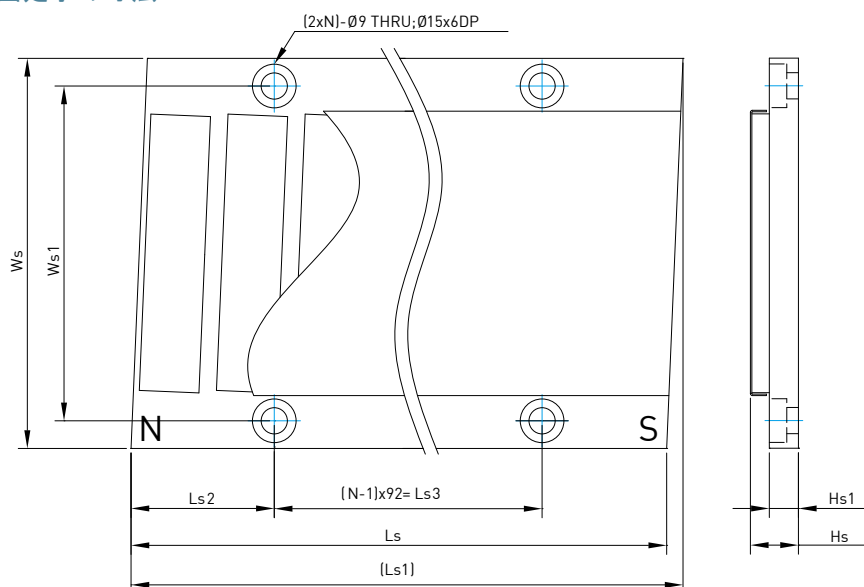
形式	Lf	Lf1	Wf	Wf1	Wf2	Wf3	Wf4	Wf5	N	n
LMFA52	375	241.5	248	44	160	231.5	181	124	3	4
LMFA53	536	402.5	248	44	160	231.5	181	124	3	6
LMFA54	697	563.5	248	44	160	231.5	181	124	3	8
LMFA62	375	241.5	342	51	240	325.5	245	171	4	4
LMFA63	536	402.5	342	51	240	325.5	245	171	4	6
LMFA64	697	563.5	342	51	240	325.5	245	171	4	8

■ LMFA0,1,2固定子の寸法



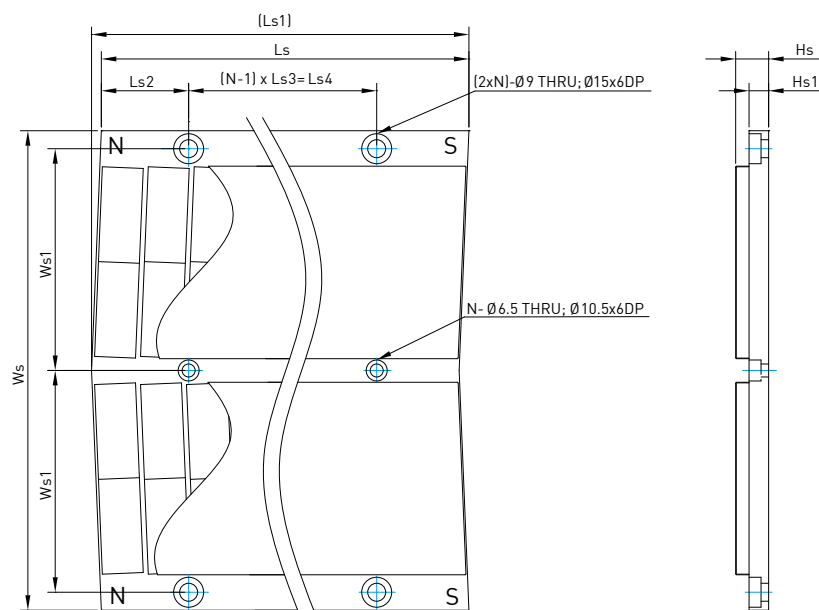
形式	Ls	Ls1	Ls2	Ls3	Hs	Hs1	Ws	Ws1	N
LMF0S1	120	124.87	31.25	60	11.8	5.9	58	48	2
LMF0S1E	120	124.87	31.25	60	11.3	5.7	58	48	2
LMF0S2	180	184.87	31.25	120	11.8	5.9	58	48	3
LMF0S2E	180	184.87	31.25	120	11.3	5.7	58	48	3
LMF0S3	300	304.87	31.25	240	11.8	5.9	58	48	5
LMF0S3E	300	304.87	31.25	240	11.3	5.7	58	48	5
LMF1S1	120	122.77	30.6	60	11.8	5.9	88	74	2
LMF1S1E	120	122.77	30.6	60	11.3	5.7	88	74	2
LMF1S2	180	182.77	30.6	120	11.8	5.9	88	74	3
LMF1S2E	180	182.77	30.6	120	11.3	5.7	88	74	3
LMF1S3	300	302.77	30.6	240	11.8	5.9	88	74	5
LMF1S3E	300	302.77	30.6	240	11.3	5.7	88	74	5
LMF2S1	120	123.09	30.4	60	13.8	7.9	118	104	2
LMF2S1E	120	123.09	30.4	60	13.3	7.7	118	104	2
LMF2S2	180	183.09	30.4	120	13.8	7.9	118	104	3
LMF2S2E	180	183.09	30.4	120	13.3	7.7	118	104	3
LMF2S3	300	303.09	30.4	240	13.8	7.9	118	104	5
LMF2S3E	300	303.09	30.4	240	13.3	7.7	118	104	5

■ LMFA3,4固定子の寸法



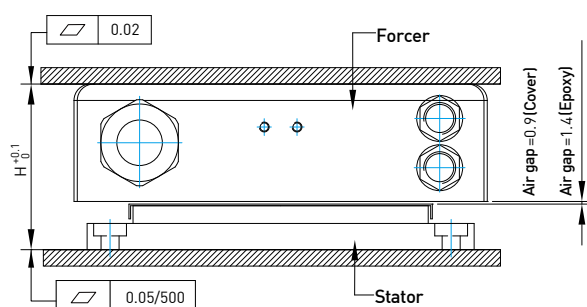
形式	Ls	Ls1	Ls2	Ls3	Hs	Hs1	Ws	Ws1	N
LMF3S1	184	189.62	49.2	92	16.5	10	134	115	2
LMF3S1E	184	189.62	49.2	92	16	9.8	134	115	2
LMF3S2	276	281.62	49.2	184	16.5	10	134	115	3
LMF3S2E	276	281.62	49.2	184	16	9.8	134	115	3
LMF3S3	460	465.62	49.2	368	16.5	10	134	115	5
LMF3S3E	460	465.62	49.2	368	16	9.8	134	115	5
LMF4S1	184	189.03	48.9	92	18.5	12	180	161	2
LMF4S1E	184	189.03	48.9	92	18	11.8	180	161	2
LMF4S2	276	281.03	48.9	184	18.5	12	180	161	3
LMF4S2E	276	281.03	48.9	184	18	11.8	180	161	3
LMF4S3	460	465.03	48.9	368	18.5	12	180	161	5
LMF4S3E	460	465.03	48.9	368	18	11.8	180	161	5

■ LMFA5,6固定子の寸法



形式	Ls	Ls1	Ls2	Ls3	Ls4	Hs	Hs1	Ws	Ws1	N
LMF5S1E	184	188.89	43.7	92	92	16	9.8	240	111	2
LMF5S2E	276	280.89	43.7	92	184	16	9.8	240	111	3
LMF5S3E	460	464.89	43.7	92	368	16	9.8	240	111	5
LMF6S1E	184	188.66	20.97	46	138	18	11.8	334	158	4

■ 据付許容値



形式	H
LMFA01	48.5
LMFA02	48.5
LMFA03	48.5
LMFA11	48.5
LMFA12	48.5
LMFA13	48.5
LMFA14	48.5
LMFA21	50.5
LMFA22	50.5
LMFA23	50.5
LMFA24	50.5

形式	H
LMFA31	64.1
LMFA32	64.1
LMFA33	64.1
LMFA34	64.1
LMFA41	66.1
LMFA42	66.1
LMFA43	66.1
LMFA44	66.1
LMFA52	64.1
LMFA53	64.1
LMFA54	64.1
LMFA62	66.1
LMFA63	66.1
LMFA64	66.1

2.2.3 1 次側（可動子）の発注型番

シリーズ	形式	可動子幅	可動子長さ	巻線コード
LM	FA	3	1	L
リニアモータ	リニアモータ 形式	0: 67mm 1: 96mm 2: 126mm 3: 141mm 4: 188mm 5: 248mm 6: 342mm	LMFA 0-2 シリーズ 1: 145 mm 2: 250 mm 3: 355 mm 4: 460 mm LMFA 3-6 シリーズ 1: 214 mm 2: 375 mm 3: 563 mm 4: 697 mm	無:標準 L:低逆起電圧

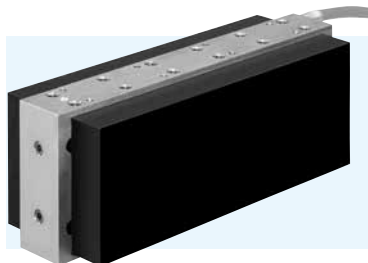
2.2.4 磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	固定子幅	モデル	固定子長	磁石カバー
LMF	0	S	1	E
	0: 58 mm 1: 88 mm 2: 118 mm 3: 134 mm 4: 180 mm 5: 240 mm 6: 334 mm	S: Standard C: Customize	LMF0~2 シリーズ 1: 120 mm 2: 180 mm 3: 300 mm LMF3~6 シリーズ 1: 184 mm 2: 276 mm 3: 460 mm	E:エポキシ 無:カバープレート

2.3 LMSC シリーズ

リニアモータ

HIWIN LMSC同期リニアモータは、鉄心付であり、LMSシリーズと同じ特性を持ちますが、推力は2倍になります。2つの可動子を2つの固定子間に挟み込む形にして、可動子/固定子間の吸着力をキャンセルし、ガイド系のレールにかかる負荷を大幅に軽減しています。結果として小型ながら高密度推力を実現します。



- 磁力オフセット型
- ガイドレールへの磁気吸着力軽減
- 水冷可能
- 連続推力1070Nから1819Nまで
- ピーク推力2140N
- 設置高さ131.5mm

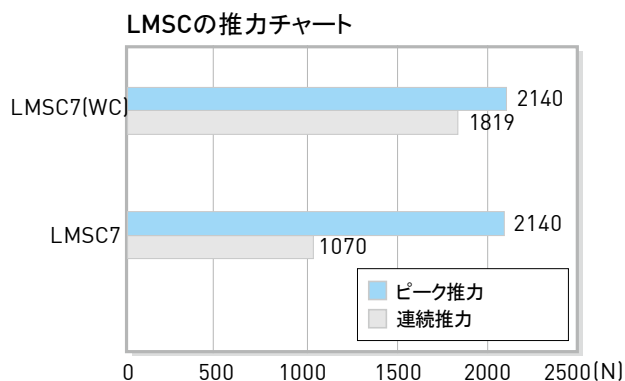


Table 2-3 LMSC シリーズ 仕様

	記号	単位	LMSC7	LMSC7(WC)	LMSC7L	LMSC7L(WC)
連続推力	F_c	N	1070	1819	1070	1819
連続電流	I_c	A_{rms}	3.9	6.7	7.9	13.4
ピーク推力 (1s)	F_p	N	2140			
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	11.8	11.8	23.7	23.7
推力定数	K_f	N/A_{rms}	271	271	136	136
吸着力	F_a	N	0			
最大巻線温度	T_{max}	°C	120			
電気時定数	K_e	ms	10.5	10.5	10.0	10.0
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	17.8	17.8	4.2	4.2
線間抵抗 (120°C)	R_{120}	Ω	23.5	23.5	5.5	5.5
線間インダクタンス	L	mH	206.8	206.8	46.2	46.2
磁極ピッチ	2τ	mm	32			
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	45(500V)/69(600V)			
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	141	141	71	71
モータ定数 (25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	52.4	52.4	54.2	54.2
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	0.17	0.06	0.18	0.06
サーマルスイッチ	-	-	3 PTC SNM120 In シリーズ			
最大DCバス電圧	-	V_{DC}	600			
可動子質量	M_f	kg	14			
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	16.4			
固定子幅	W_s	mm	100			
固定子長/N数	L_s	mm	128mm/N=1, 192mm/N=2, 320mm/N=4			
固定子据付距離	W_{s1}	mm	85			
全長	H	mm	131.5			

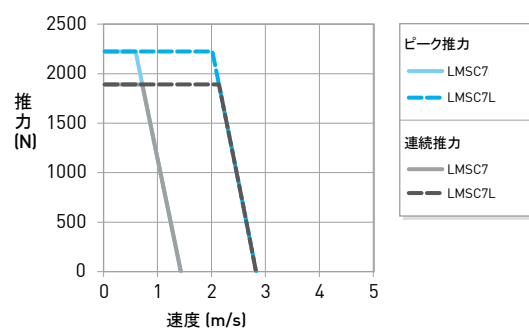
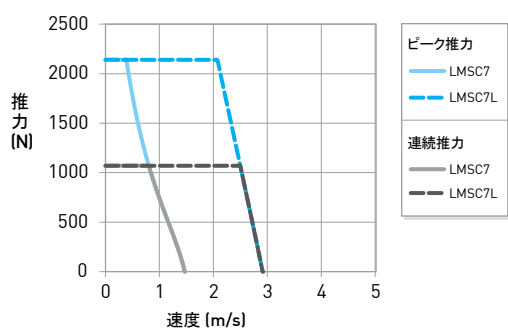
註: 1. WC-水冷却

2. 寸法以外の電気仕様は+/-10%の許容誤差を含みます。

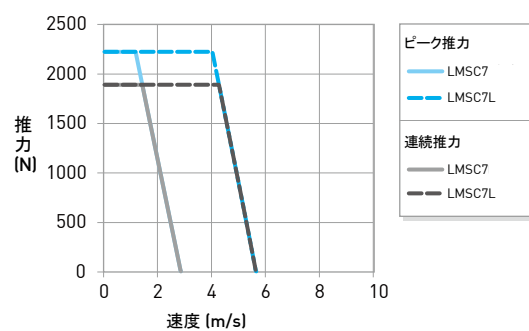
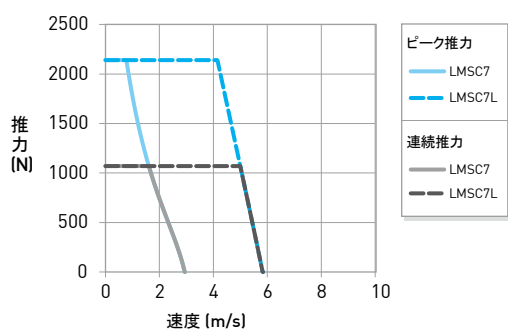
3. 仕様は変更することがあります。顧客承認図を確認下さい。

2.3.1 LMSC シリーズ F-V カーブ

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 325 V_{DC})

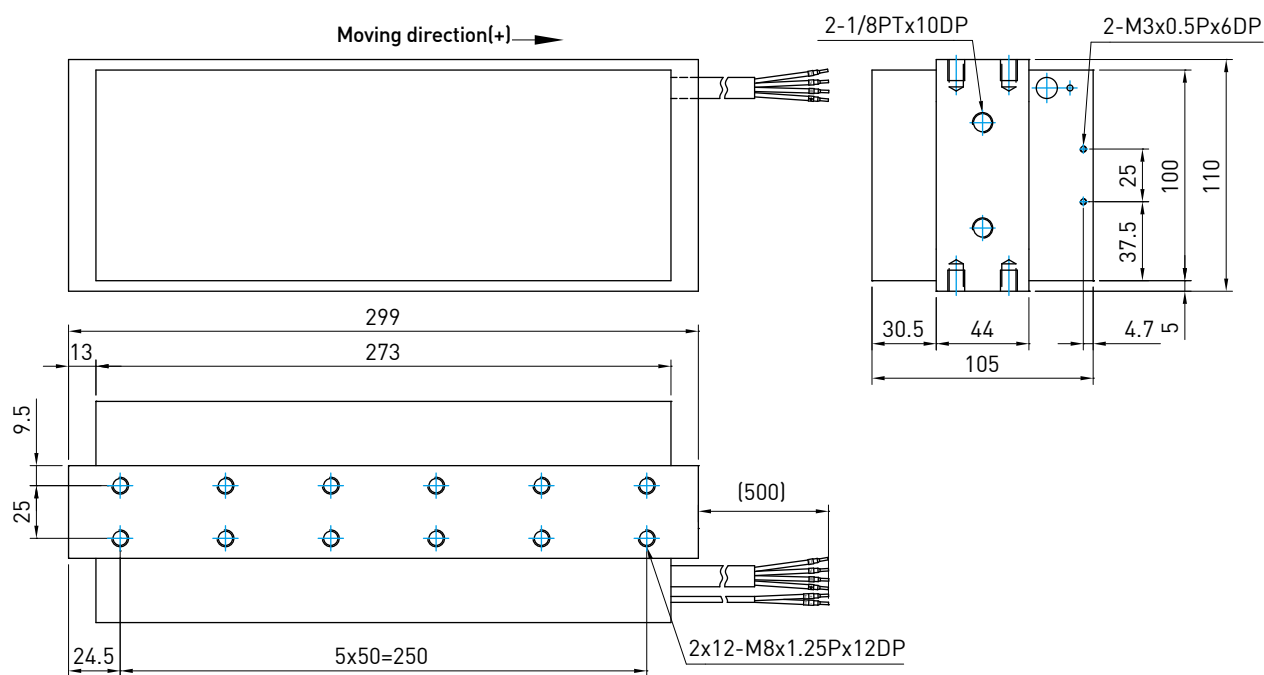


■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 600 V_{DC})

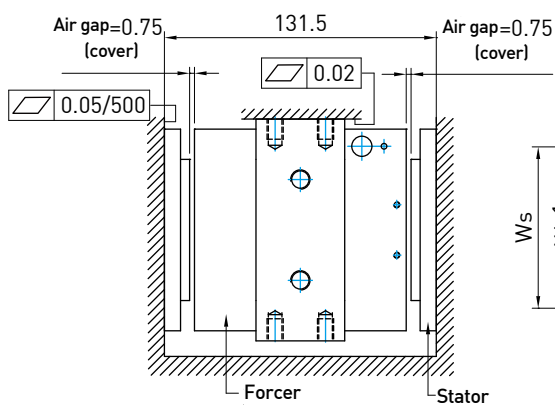


2.3.2 LMSC シリーズ 可動子および固定子寸法

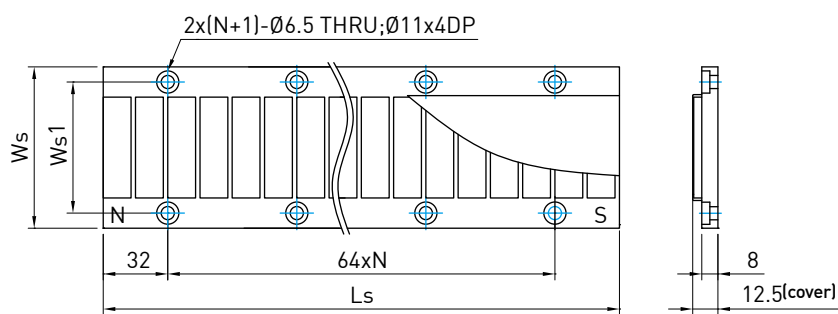
■ LMSC7 可動子の寸法



■ 据付許容値

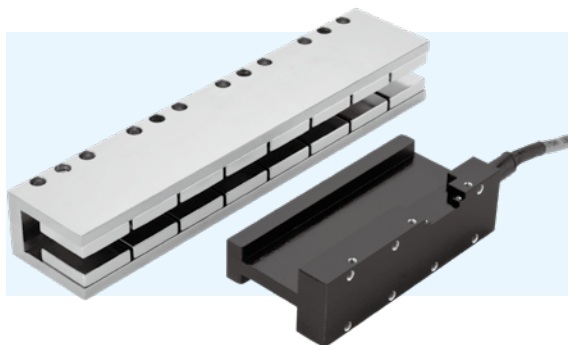


■ LMSC7固定子の寸法



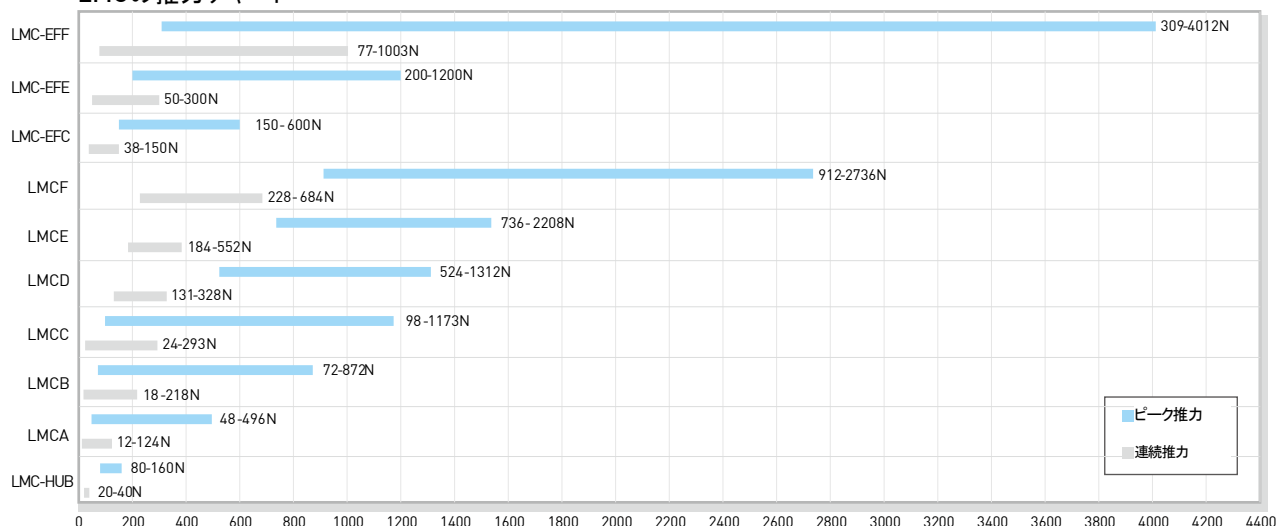
2.4 LMCシリーズ リニアモータ

HIWIN LMC コアレス U-型リニアモータはコギングがなく、速度リップルを低く抑えると共に、優れた動特性を備えています。可動子/固定子間の吸着力がなく、丈の低い構造なので、本モータは歪のない設備プラットフォームに適用され、連続動作の軽荷重需要に応えます。たとえば高速、軽荷重自動装置、無塵環境装置、フラットパネル装置、光学検知装置、スキャニング電子顕微鏡装置、半導体装置等です。



- 3相
- 優れた動特性
- 優れた同期特性および高速調整
- 低慣性、高加速
- 低設置高さ
- コギング無
- 可動子/固定子間吸着力無
- 同一軸複数可動子駆動可

LMCの推力チャート



2.4.1 LMCA シリーズ

Table 2-4 LMCA シリーズ 仕様

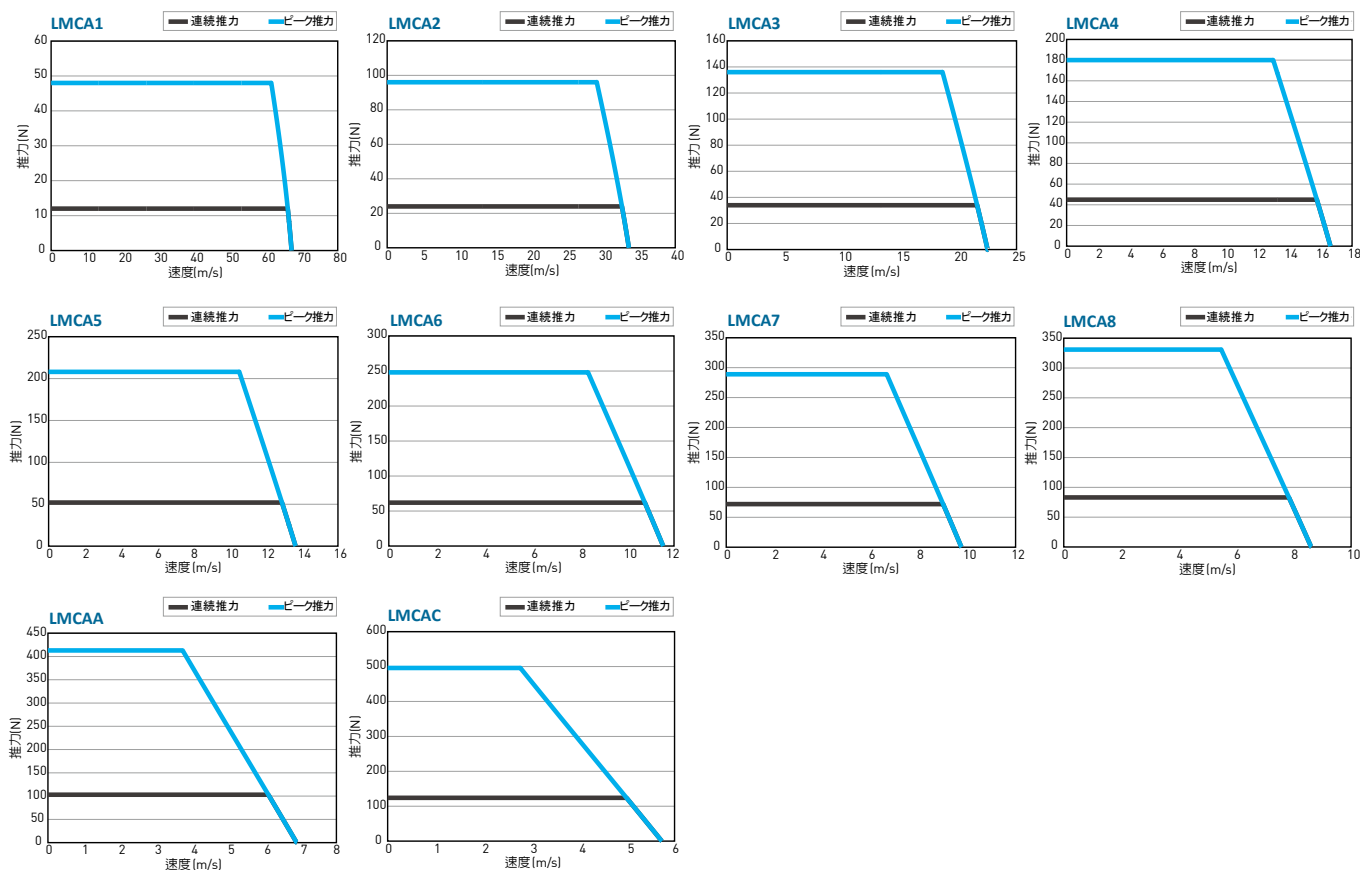
	記号	単位	LMCA1	LMCA2	LMCA3	LMCA4	LMCA5	LMCA6	LMCA7	LMCA8	LMCAA	LMCAC
連続推力	F_c	N	12	24	34	45	52	62	72	83	96	124
連続電流	I_c	A_{rms}	2.2	2.3	2.1	2.1	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
ピーク推力 (1s)	F_p	N	48	96	136	180	208	248	289	331	386	496
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	8.8	9.2	8.4	8.4	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
推力定数	K_f	N/A_{rms}	5.3	10.6	15.8	21.2	28.2	33.8	39.4	45	53	68
最大巻線温度	T_{max}	$^{\circ}C$	100									
電気時定数	K_e	ms	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
線間抵抗(25 $^{\circ}C$)	R_{25}	Ω	1.4	2.7	4.1	5.4	6.7	8.2	9.6	11	13	16
線間インダクタンス	L	mH	0.5	1.0	1.4	1.9	2.3	2.8	3.3	3.7	4.7	5.6
磁極ピッチ	2τ	mm	32									
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	37.5									
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	3.0	5.9	8.8	11.9	14.5	17.4	20.3	23.2	27.1	34.8
モータ定数(25 $^{\circ}C$)	K_m	$N/\sqrt{W}$	3.8	5.2	6.5	7.5	9.1	9.8	10.6	11.3	12.2	13.9
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	6.11	2.80	2.21	1.68	1.84	1.50	1.29	1.13	0.97	0.75
サーマルスイッチ			PTC									
最大DCバス電圧	V_{DC}		330									
可動子質量	M_f	kg	0.08	0.15	0.23	0.31	0.38	0.45	0.72	0.88	0.74	0.76
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	7									
可動子長さ/N数	L_f	mm	34	66/2	98/3	130/4	162/5	194/6	226/7	258/8	322/10	386/12
固定子長/N数	L_s	mm	128mm/N=2, 192mm/N=3, 320mm/N=5									

註: 1. 本表仕様は室温25 $^{\circ}C$ における数値です。水冷却仕様はありません。

2. 寸法以外の電気的な数値は $\pm 10\%$ の公差を含みます。

3. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認ください。

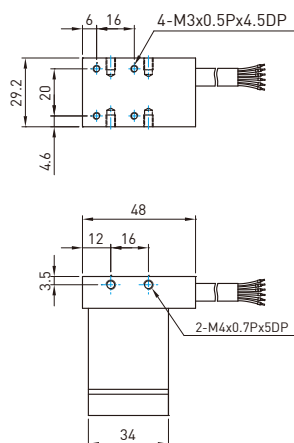
■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 330 V_{DC})



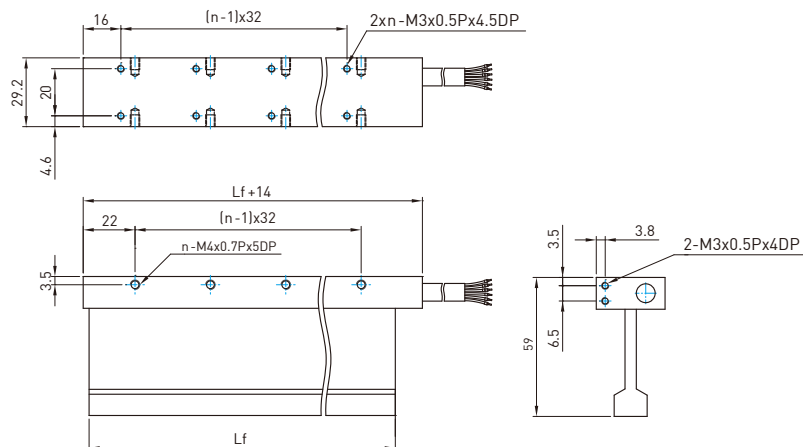
LMCA シリーズ 可動子および固定子寸法

■ LMCA可動子の寸法

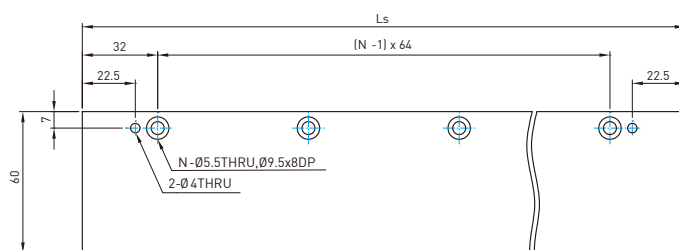
LMCA1:



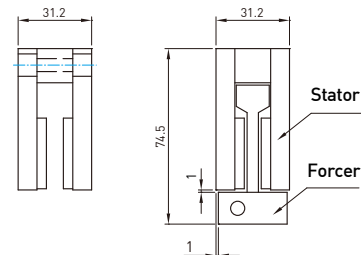
LMCA2~LMCAC



■ LMCA固定子の寸法



■ 据付許容値



磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	固定子高さ	モデル	固定子長
LMC	A	S	3
	A: 60mm	S: Standard	0: 128mm 1: 192mm 3: 320mm

2.4.2 LMCB シリーズ

Table 2-5 LMCB シリーズ 仕様

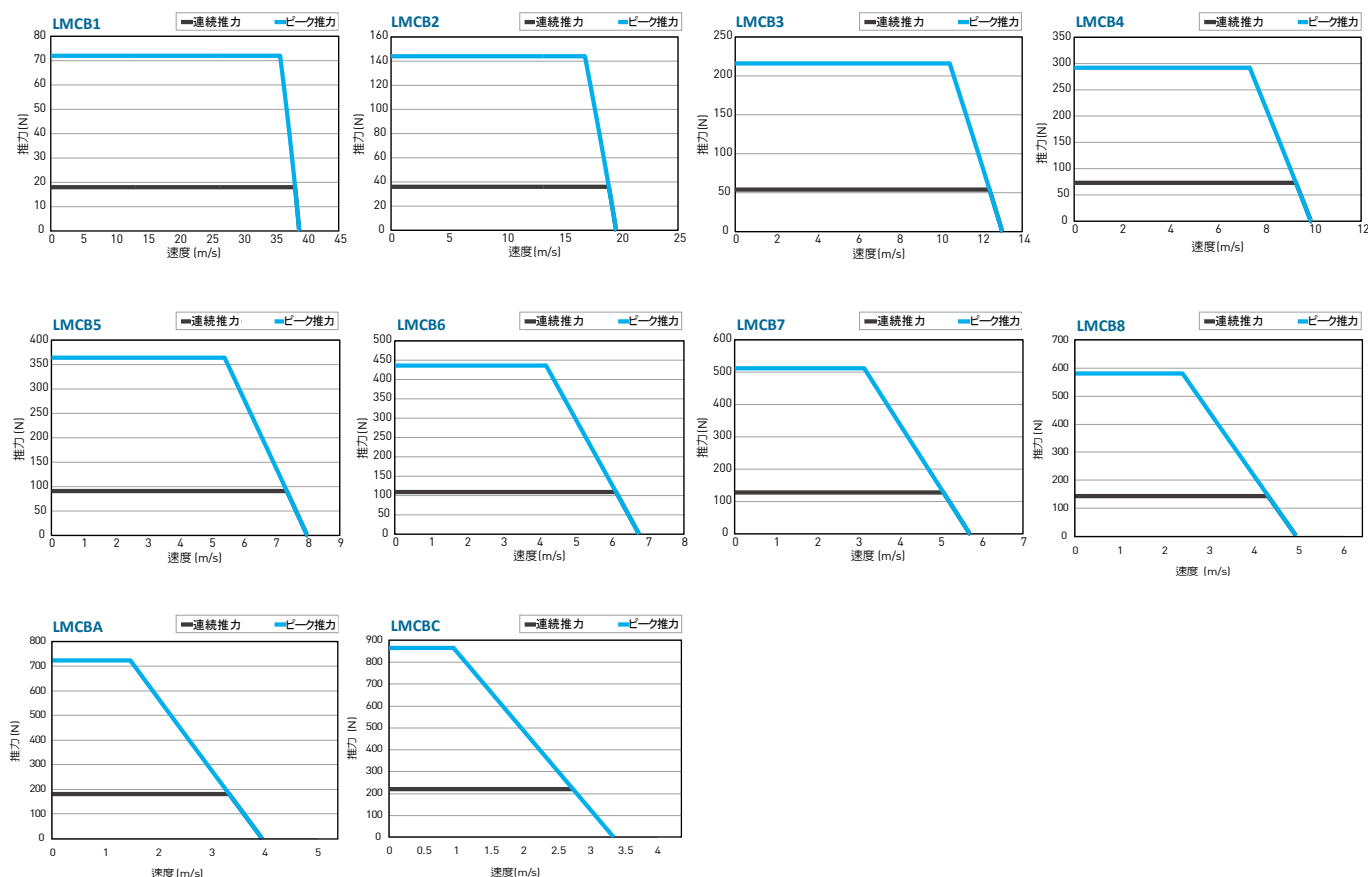
	記号	単位	LMCB1	LMCB2	LMCB3	LMCB4	LMCB5	LMCB6	LMCB7	LMCB8	LMCBA	LMCBC
連続推力	F_c	N	18	36	54	73	91	109	128	145	181	216
連続電流	I_c	A_{rms}	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.8
ピーク推力 (1s)	F_p	N	72	144	216	292	364	436	512	580	724	864
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.2
推力定数	K_f	N/A_{rms}	9.1	18.1	27.2	36.3	45.4	54.5	63.5	72.5	90.6	109.0
最大巻線温度	T_{max}	$^{\circ}C$	100									
電気時定数	K_e	ms	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4
線間抵抗(25 $^{\circ}C$)	R_{25}	Ω	1.8	3.6	5.4	7.1	9.0	10.7	12.6	14.6	17.9	21.0
線間インダクタンス	L	mH	0.7	1.4	1.9	2.6	3.2	3.8	4.4	5.0	6.2	8.0
磁極ピッチ	2τ	mm	32									
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	37.5									
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	5.1	10.1	15.2	20.0	24.8	29.3	34.7	40.0	50.0	59.0
モータ定数(25 $^{\circ}C$)	K_m	$N/\sqrt{W}$	5.5	7.7	9.5	11.2	12.4	13.6	14.7	15.5	17.5	21.4
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	5.55	2.77	1.85	1.41	1.11	0.93	0.79	0.68	0.56	0.58
サーマルスイッチ			PTC									
最大DCバス電圧	V_{DC}		330									
可動子質量	M_f	kg	0.10	0.20	0.29	0.38	0.48	0.58	0.68	0.72	0.88	1.16
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	12									
可動子長さ/N数	L_f	mm	34	66/2	98/3	130/4	162/5	194/6	226/7	258/8	322/10	386/12
固定子長/N数	L_s	mm	128mm/N=2, 192mm/N=3, 320mm/N=5									

註: 1. 本表仕様は室温25 $^{\circ}C$ における数値です。水冷却仕様はありません。

2. 寸法以外の電気的な数値は $\pm 10\%$ の公差を含みます。

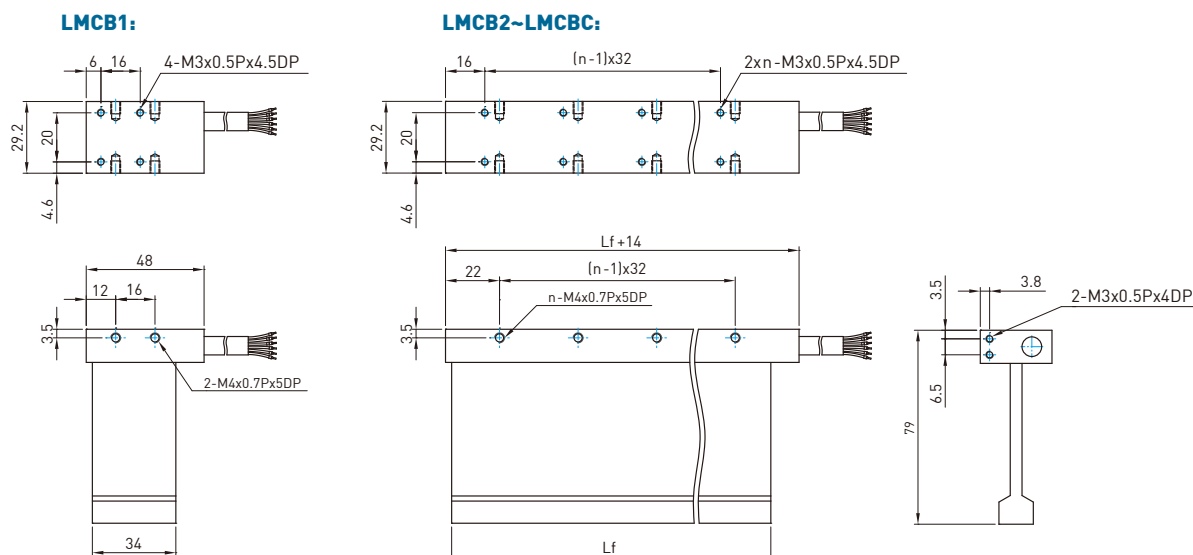
3. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 330 V_{DC})



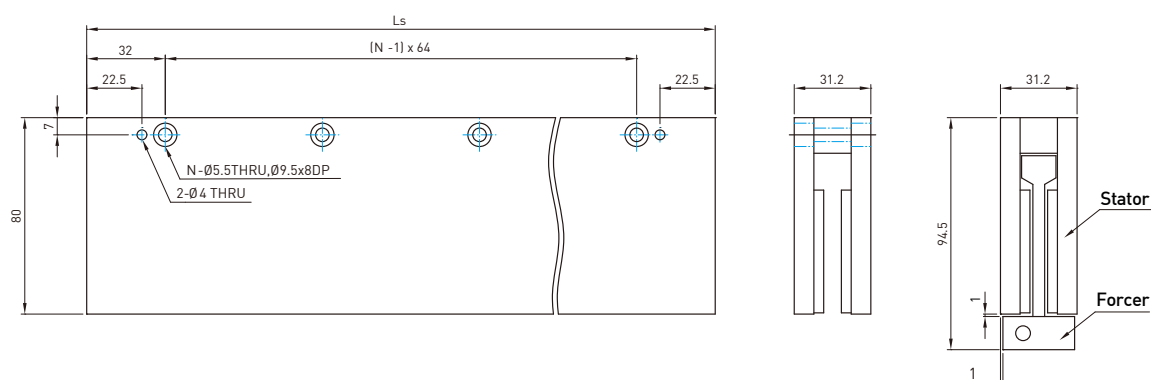
LMCB シリーズ 可動子および固定子寸法

■ LMCB可動子の寸法



■ LMCB固定子の寸法

■ 据付許容値



磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	固定子高さ	モデル	固定子長
LMC	B	S	3
	B: 80mm	S: Standard	0: 128mm 1: 192mm 3: 320mm

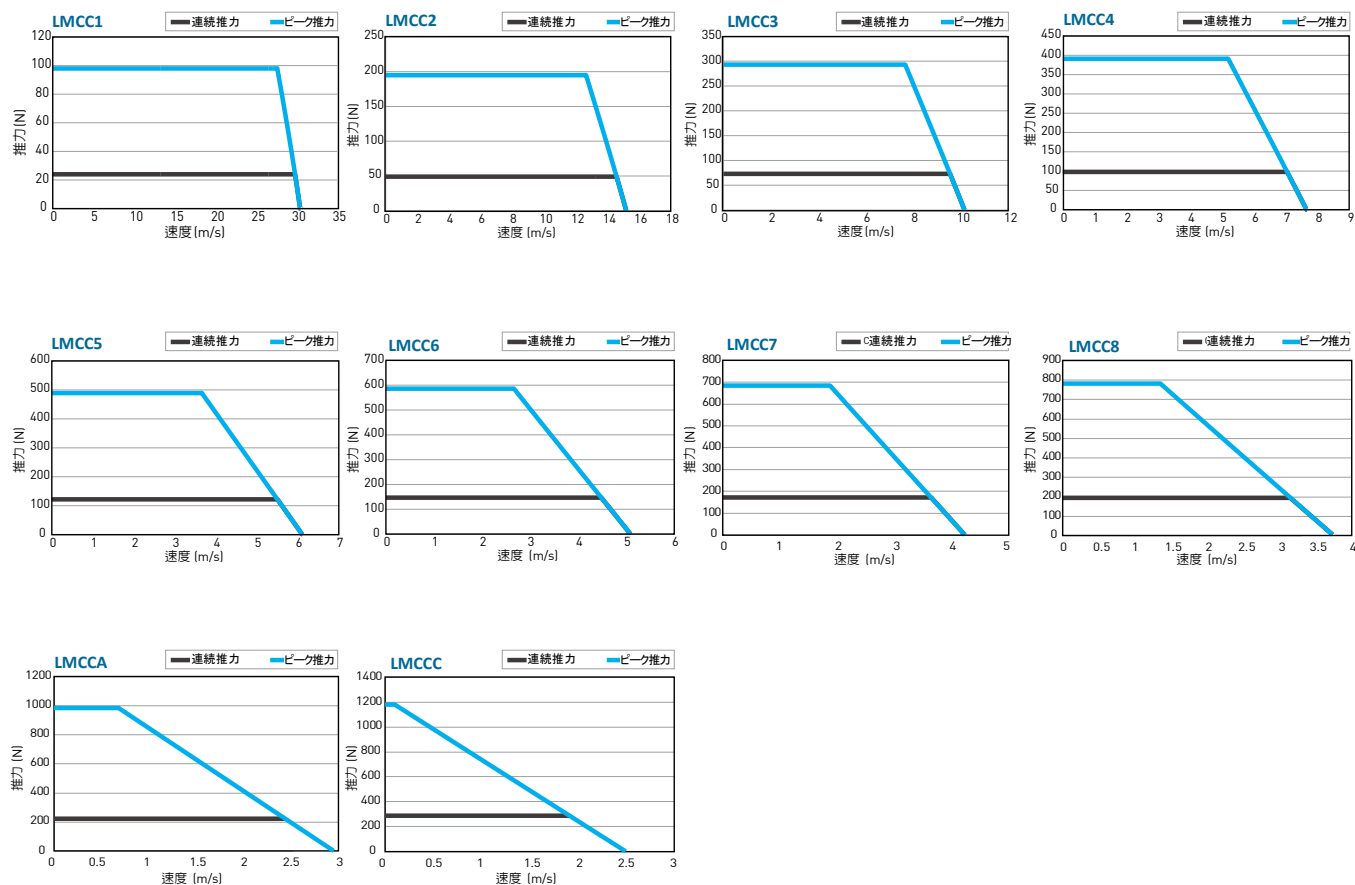
2.4.3 LMCC シリーズ

Table 2-6 LMCC シリーズ 仕様

	記号	単位	LMCC1	LMCC2	LMCC3	LMCC4	LMCC5	LMCC6	LMCC7	LMCC8	LMCCA	LMCCC
連続推力	F_c	N	24	49	73	98	122	147	171	195	244	293
連続電流	I_c	A_{rms}	2.0									
ピーク推力 (1s)	F_p	N	98	195	293	391	489	586	684	780	977	1173
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	8.0									
推力定数	K_f	N/A_{rms}	12.2	24.4	36.6	48.8	61.0	73.2	85.4	97.5	122.0	146.4
最大巻線温度	T_{max}	$^{\circ}C$	100									
電気時定数	K_e	ms	0.3									
線間抵抗(25 $^{\circ}C$)	R_{25}	Ω	2.3	4.5	6.8	9.0	11.3	13.5	15.8	18.2	22.6	27.1
線間インダクタンス	L	mH	0.8	1.6	2.4	3.1	3.9	4.7	5.5	6.3	7.9	9.4
磁極ピッチ	2τ	mm	32									
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	37.5									
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	6.5	13.0	19.5	25.9	32.4	38.9	45.4	51.9	64.9	77.8
モータ定数(25 $^{\circ}C$)	K_m	$N/\sqrt{W}$	6.6	9.4	11.5	13.3	14.8	16.3	17.6	18.7	21.0	23.0
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	4.42	2.21	1.47	1.11	0.88	0.74	0.63	0.55	0.44	0.37
サーマルスイッチ			PTC									
最大DCバス電圧		V_{DC}	330									
可動子質量	M_f	kg	0.11	0.21	0.32	0.42	0.53	0.63	0.74	0.76	1.06	1.27
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	21									
可動子長さ/N数	L_f	mm	34	66/2	98/3	130/4	162/5	194/6	226/7	258/8	322/10	386/12
固定子長/N数	L_s	mm	128mm/N=2, 192mm/N=3, 320mm/N=5									

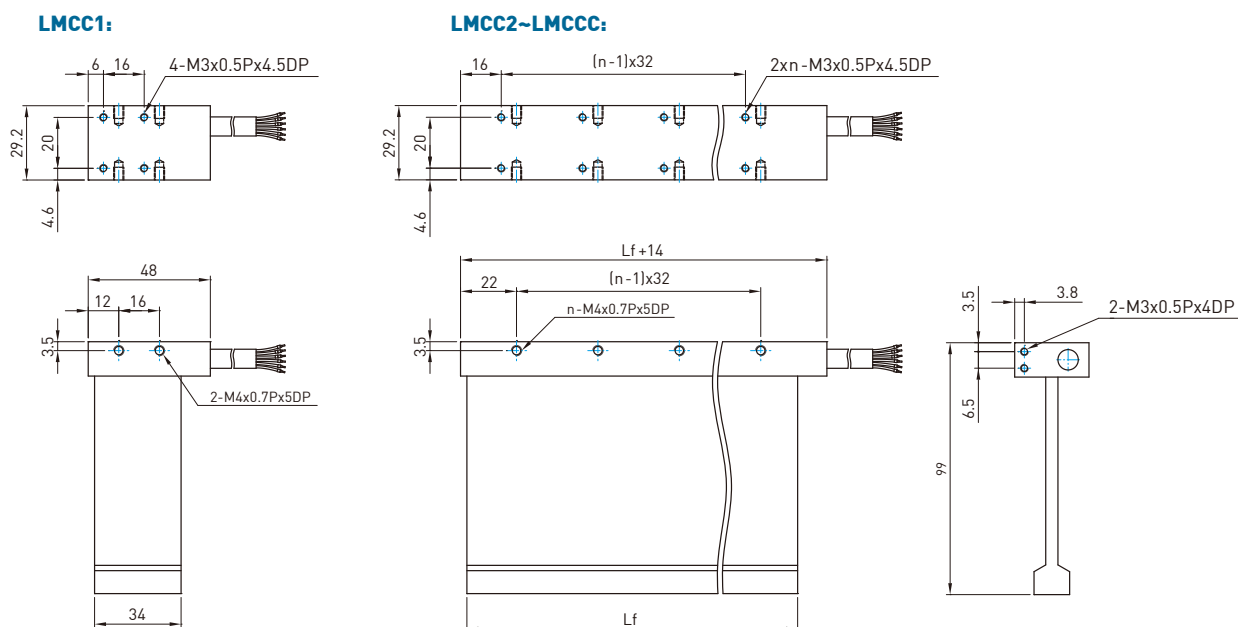
註: 1. 本表仕様は室温25 $^{\circ}C$ における数値です。水冷却仕様はありません。
2. 寸法以外の電気的な数値は $\pm 10\%$ の公差を含みます。
3. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 330 V_{DC})



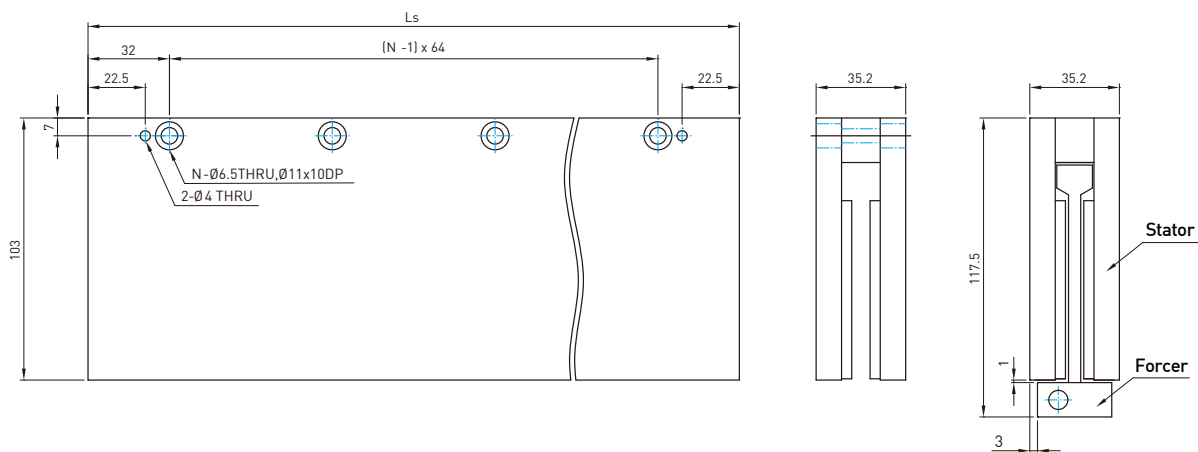
LMCC シリーズ 可動子および固定子寸法

■ LMCC可動子の寸法



■ LMCC固定子の寸法

■ 据付許容値



磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	固定子高さ	モデル	固定子長
LMC	C	S	3
	C:103mm	S: Standard	0:128mm 1:192mm 3:320mm

2.4.4 LMCD シリーズ

Table 2-7 LMCD シリーズ仕様

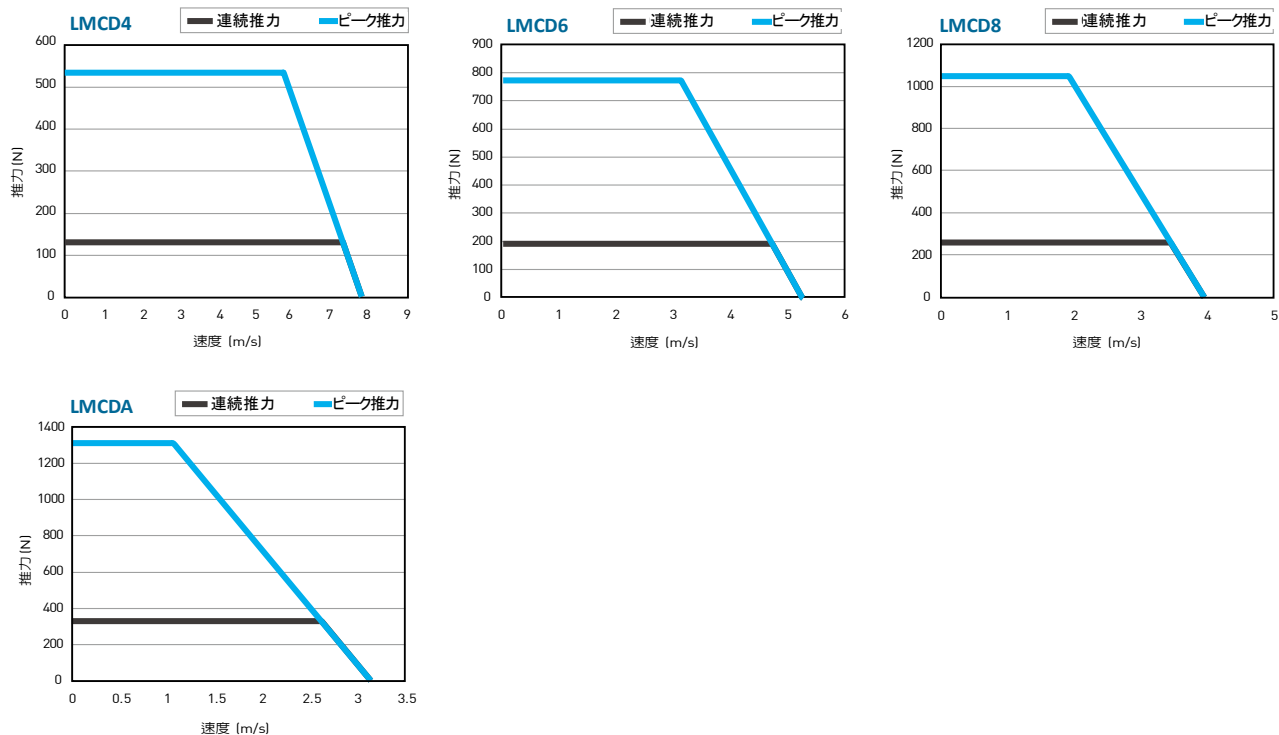
	記号	単位	LMCD4	LMCD6	LMCD8	LMCDA
連続推力	F_c	N	131	197	262	328
連続電流	I_c	A_{rms}	3.25			
ピーク推力 (1s)	F_p	N	524	788	1048	1312
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	13			
推力定数	K_f	N/A_{rms}	40.3	60.6	80.6	100.9
最大巻線温度	T_{max}	$^{\circ}C$	100			
電気時定数	K_e	ms	0.5			
線間抵抗(25 $^{\circ}C$)	R_{25}	Ω	4.6	7.1	9	11.6
線間インダクタンス	L	mH	2.3	3.5	4.7	5.8
磁極ピッチ	2τ	mm	60			
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	37.5			
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	25	38	50	63
モータ定数(25 $^{\circ}C$)	K_m	$N/\sqrt{W}$	14.6	17.8	20	22.2
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	0.82	0.53	0.42	0.33
サーマルスイッチ			PTC			
最大DCバス電圧		V_{DC}	330			
可動子質量	M_f	kg	0.88	1.32	1.76	2.20
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	16			
可動子長さ/N数	L_f	mm	260/7	380/10	500/13	620/16
固定子長/N数	L_s	mm	120mm/N=2, 180mm/N=3, 300mm/N=5			

註: 1. 本表仕様は室温25 $^{\circ}C$ における数値です。水冷却仕様はありません。

2. 寸法以外の電気的な数値は $\pm 10\%$ の公差を含みます。

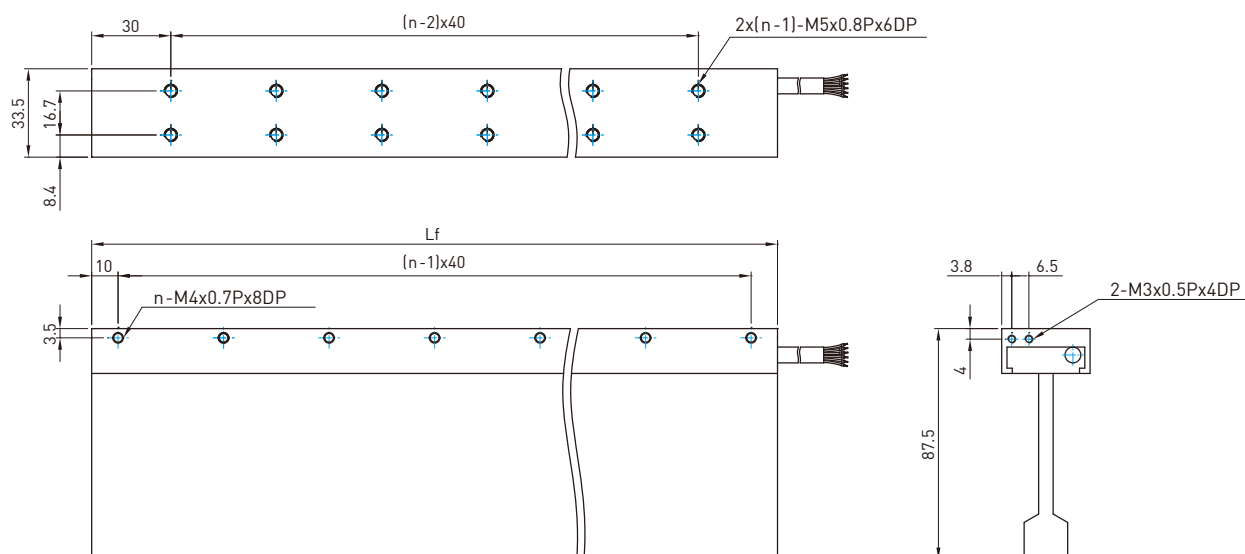
3. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 330 V_{DC})



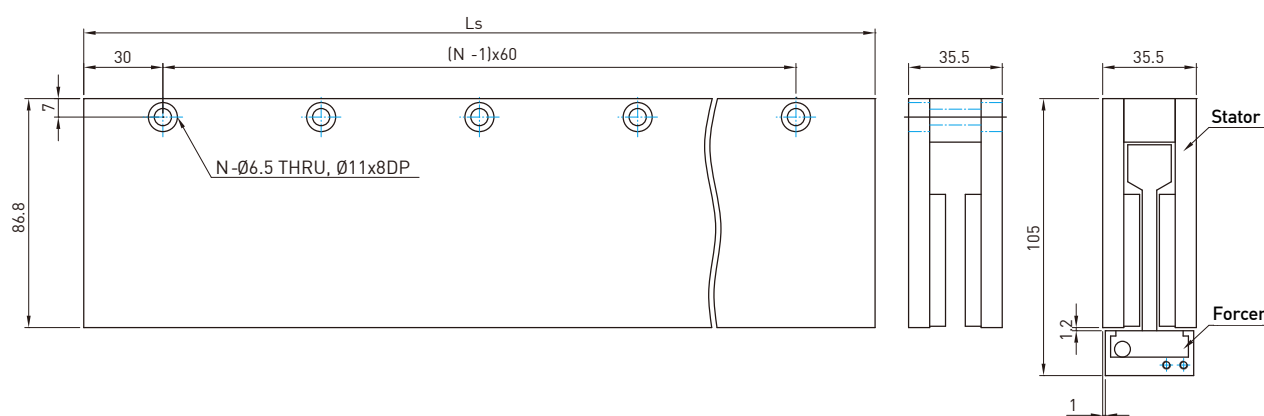
LMCD シリーズ 可動子および固定子寸法

■ LMCD可動子の寸法



■ LMCD固定子の寸法

■ 据付許容値



磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	固定子高さ	モデル	固定子長
LMC	D	S	1
	D:86.8mm	S: Standard	1:120mm B:180mm 2:300mm

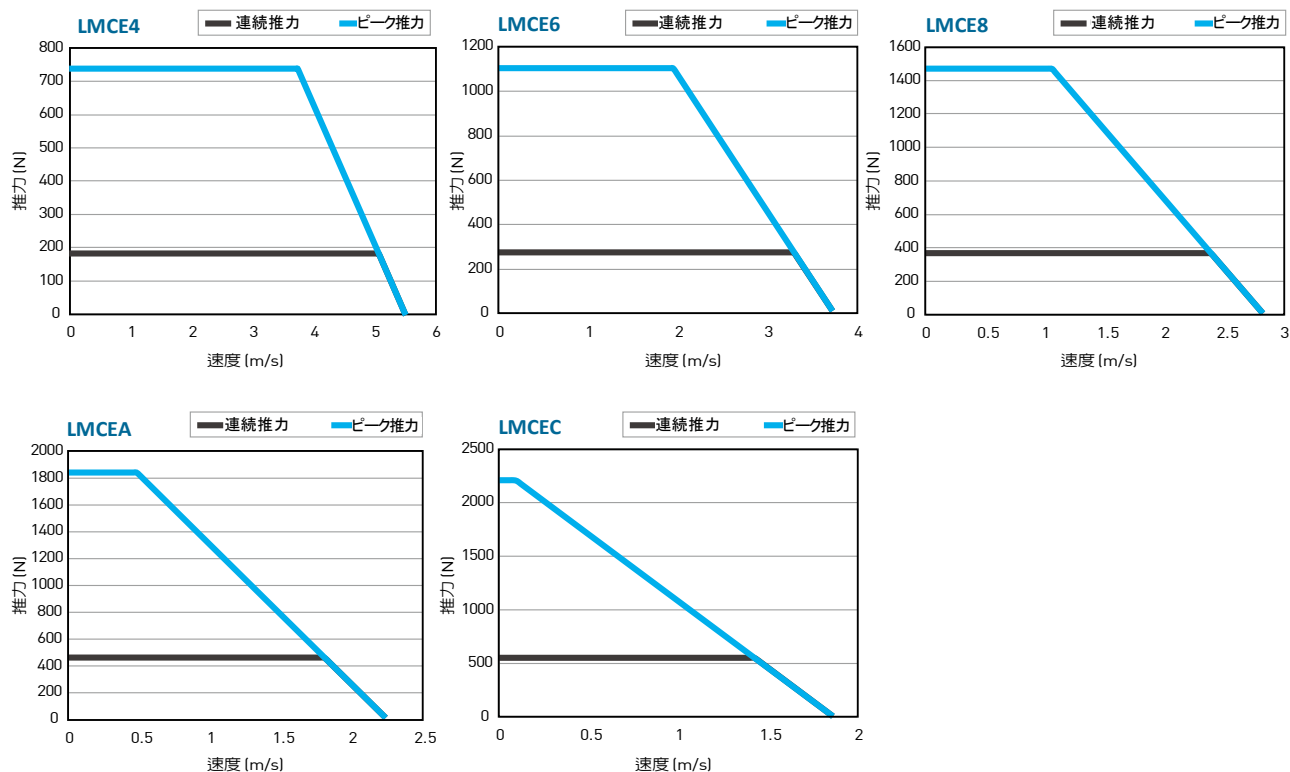
2.4.5 LMCE シリーズ

Table 2-8 LMCE シリーズ仕様

	記号	単位	LMCE4	LMCE6	LMCE8	LMCEA	LMCEC
連続推力	F_c	N	184	276	368	460	552
連続電流	I_c	A_{rms}	3.25				
ピーク推力 (1s)	F_p	N	736	1104	1472	1840	2208
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	13				
推力定数	K_f	N/A_{rms}	56.6	84.9	113.2	141.5	169.8
最大巻線温度	T_{max}	°C	100				
電気時定数	K_e	ms	0.5				
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	5.6	8.4	11.0	13.8	16.7
線間インダクタンス	L	mH	2.9	4.4	5.9	7.3	8.8
磁極ピッチ	2τ	mm	60				
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	37.5				
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	35	53	70	88	106
モータ定数 (25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	19.1	23.4	27.0	30.2	33.2
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	0.68	0.45	0.34	0.27	0.23
サーマルスイッチ			PTC				
最大DCバス電圧		V_{DC}	330				
可動子質量	M_f	kg	1.23	1.84	2.46	3.08	3.70
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	20				
可動子長さ/N数	L_f	mm	260/7	380/10	500/13	620/16	740/19
固定子長さ/N数	L_s	mm	120mm/N=2, 180mm/N=3, 300mm/N=5				

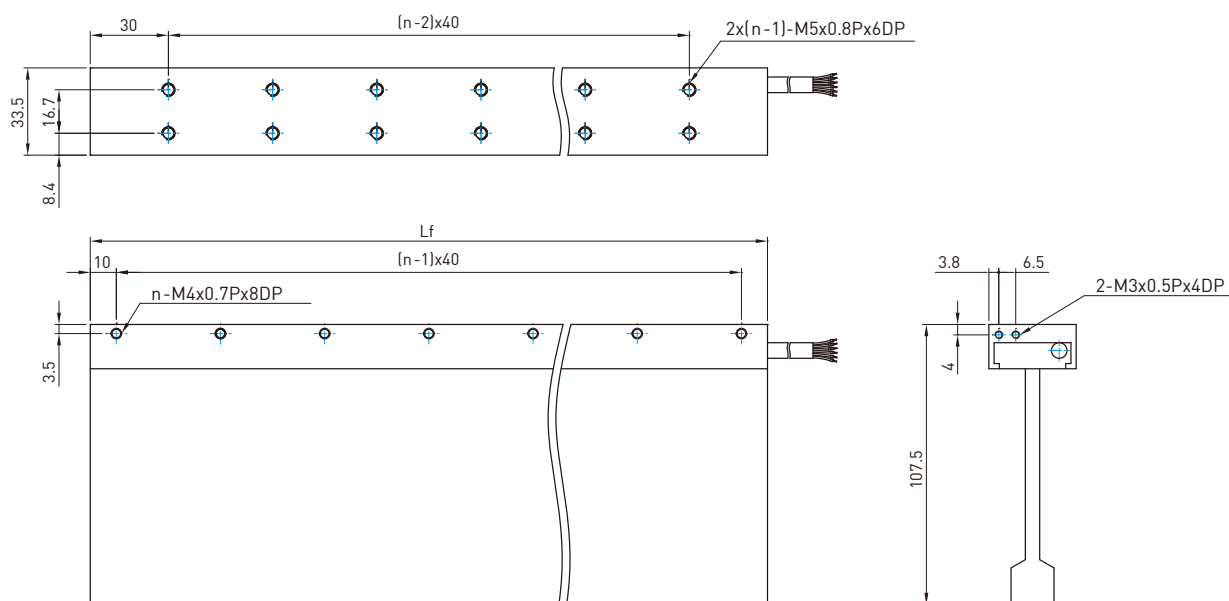
註: 1. 本表仕様は室温 25°C における数値です。水冷却仕様はありません。
2. 寸法以外の電気的な数値は ±10% の公差を含みます。
3. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 330 V_{DC})



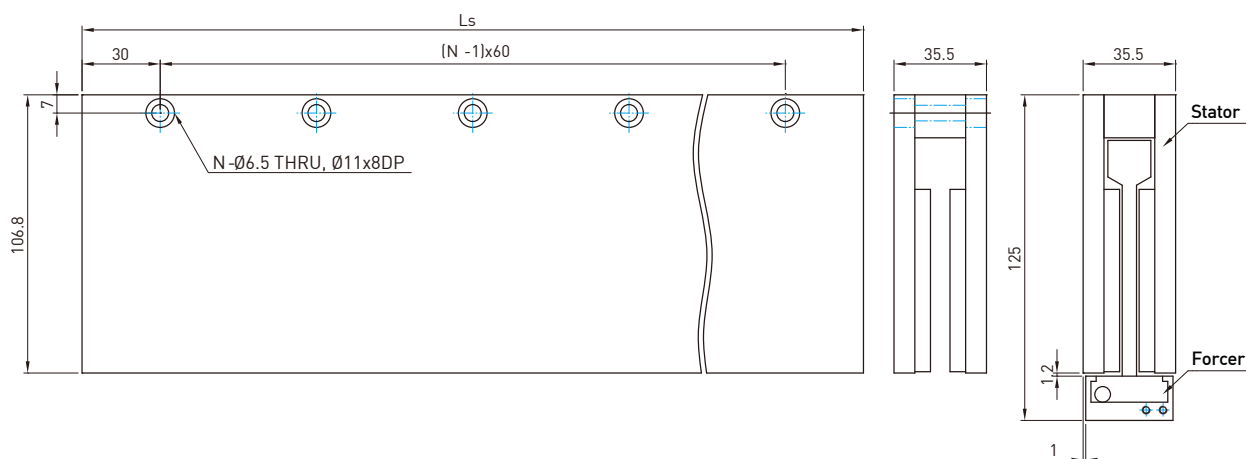
LMCE シリーズ 可動子および固定子寸法

■ LMCE可動子の寸法



■ LMCE固定子の寸法

■ 据付許容値



磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	固定子高さ	モデル	固定子長
LMC	E	S	1
E:106.8mm S: Standard			1:120mm B:180mm 2:300mm

2.4.6 LMCF シリーズ

Table 2-9 LMCF シリーズ仕様

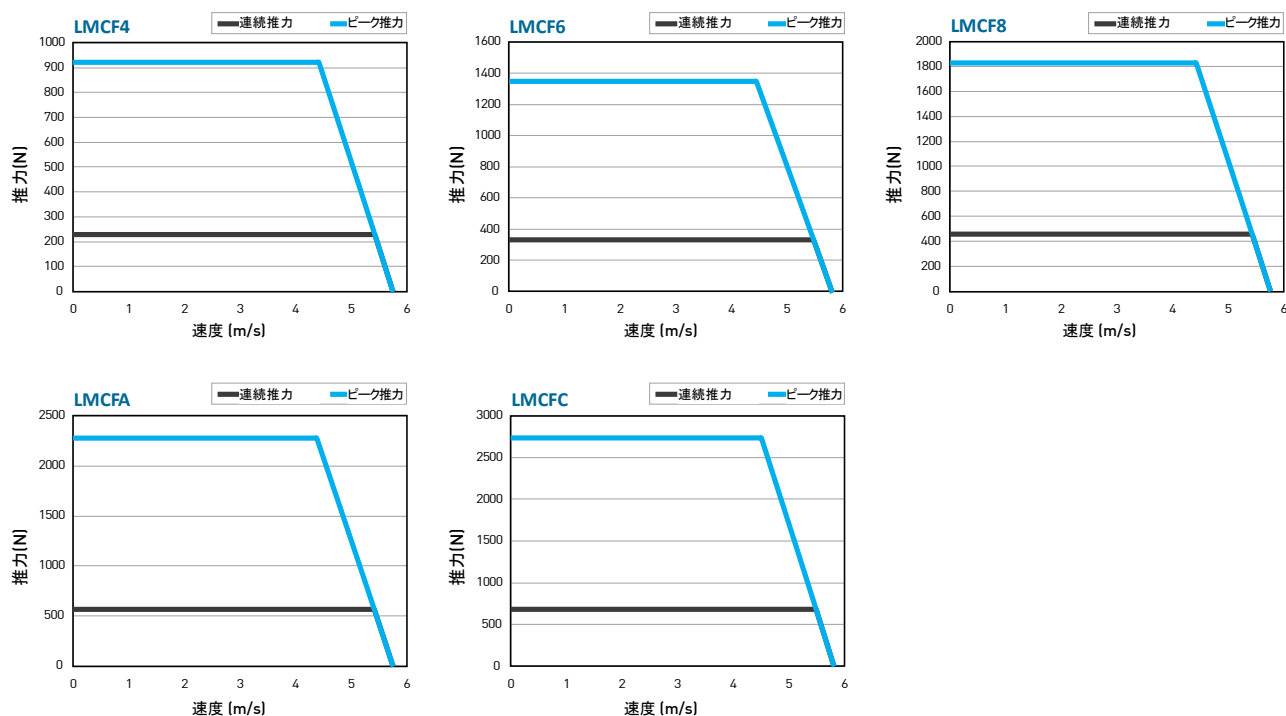
	記号	単位	LMCF4	LMCF6	LMCF8	LMCFA	LMCFC
連続推力	F_c	N	228	342	456	570	684
連続電流	I_c	A_{rms}	3.8	5.7	7.6	9.5	11.4
ピーク推力 (1s)	F_p	N	912	1368	1824	2280	2736
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	15.2	22.8	30.4	38.0	45.6
推力定数	K_t	N/A_{rms}	60				
最大巻線温度	T_{max}	°C	100				
電気時定数	K_e	ms	1				
線間抵抗(25°C)	R_{25}	Ω	3.3	2.2	1.7	1.3	1.1
線間インダクタンス	L	mH	3.3	2.2	1.7	1.3	1.1
磁極ピッチ	2τ	mm	60				
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	57.5				
線間逆起電力定数	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	34.4				
モータ定数(25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	27.0	33.0	37.7	43.0	46.2
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	0.84	0.56	0.41	0.34	0.27
サーマルスイッチ			PTC				
最大DCバス電圧		V_{DC}	330				
可動子質量	M_f	kg	2.50	3.75	5.00	6.25	7.50
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	25.6				
可動子長さ/N数	L_f	mm	260/7	380/10	500/13	620/16	740/19
固定子長/N数	L_s	mm	120mm/N=2, 180mm/N=3, 300mm/N=5				

註: 1. 本表仕様は室温 25°C における数値です。水冷却仕様はありません。

2. 寸法以外の電気的な数値は±10%の公差を含みます。

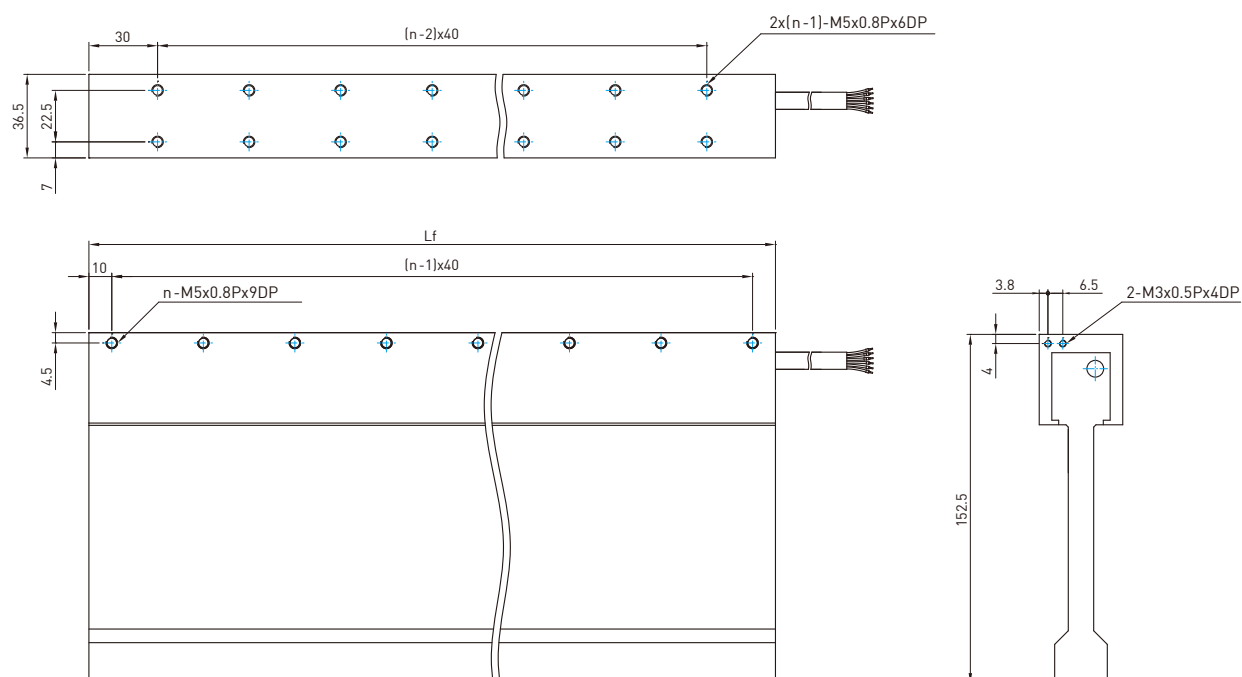
3. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 330 V_{DC})

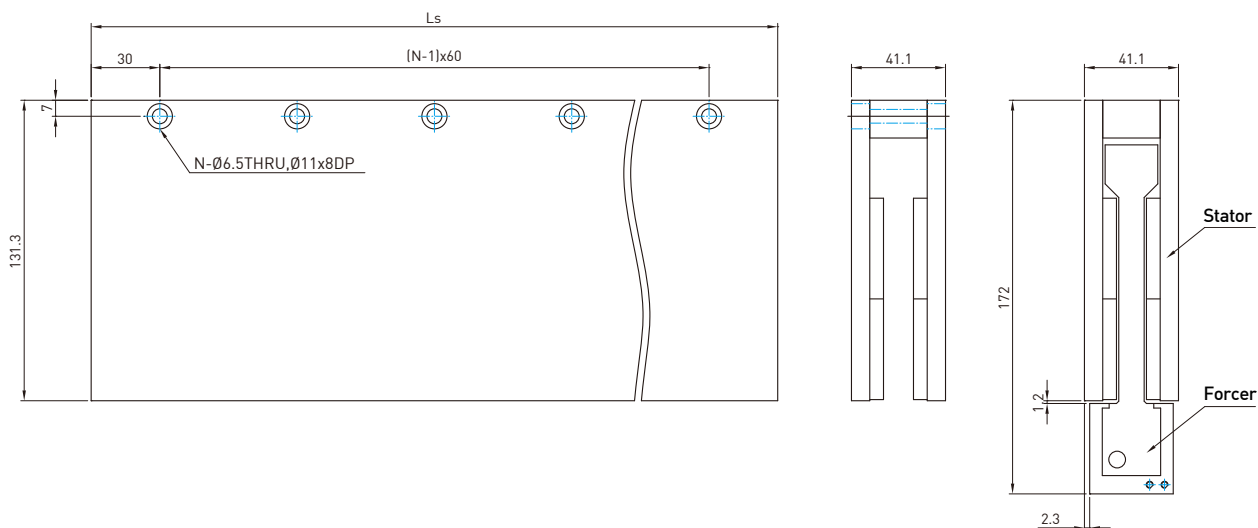


LMCF シリーズ 可動子および固定子寸法

■ LMCF可動子の寸法



■ LMCF固定子の寸法



■ 据付許容値

磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	固定子高さ	モデル	固定子長
LMC	F	S	1
	F:131.3mm	S: Standard	1:120mm B:180mm 2:300mm

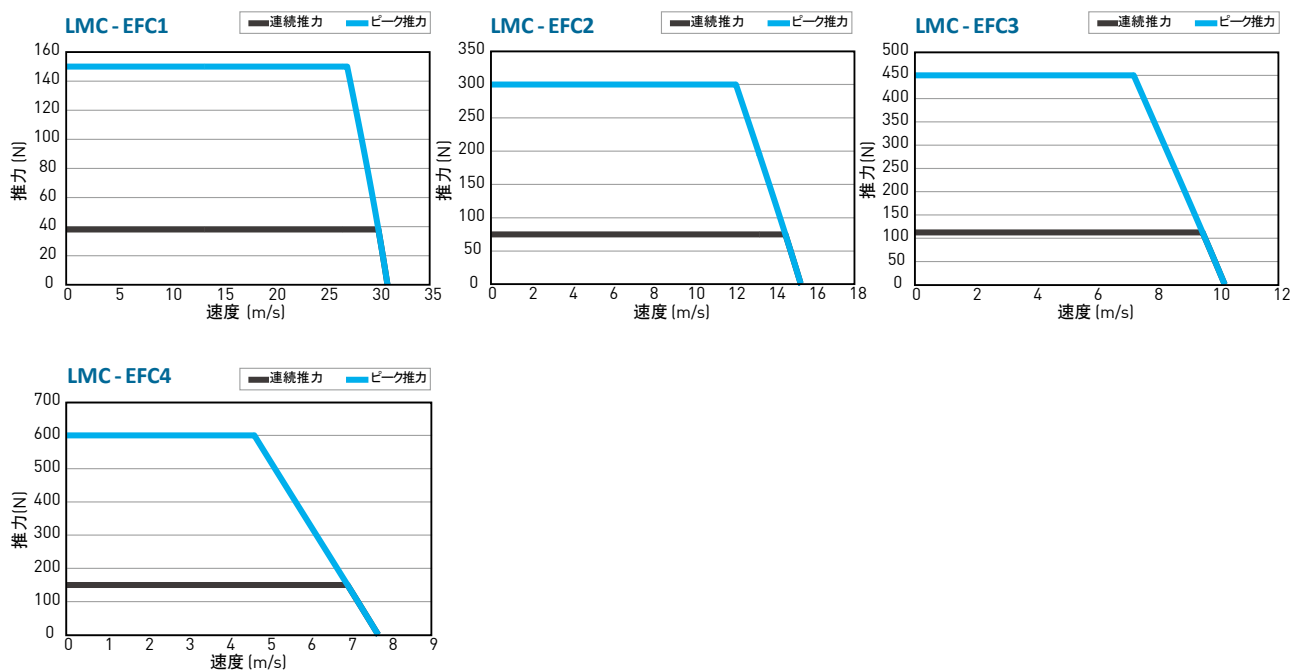
2.4.7 LMC-EFC シリーズ

Table 2-10 LMC-EFC シリーズ 仕様

	記号	単位	LMC-EFC1	LMC-EFC2	LMC-EFC3	LMC-EFC4
連続推力	F_c	N	38	75	113	150
連続電流	I_c	A_{rms}	3.4			
ピーク推力 (1s)	F_p	N	150	300	450	600
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	13.6	13.6	13.6	13.6
推力定数	K_f	N/A_{rms}	11.2	22.3	33.5	44.6
最大巻線温度	T_{max}	°C	120			
電気時定数	K_e	ms	0.7			
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	1.8	3.3	4.8	6.3
線間インダクタンス	L	mH	1.2	2.3	3.4	4.5
磁極ピッチ	2τ	mm	60			
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	46.5			
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	6.4	12.9	19.4	25.8
モータ定数 (25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	6.8	9.9	12.3	14.4
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	2.31	1.26	0.87	0.66
サーマルスイッチ			PTC			
最大DCバス電圧		V_{DC}	330			
可動子質量	M_f	kg	0.24	0.48	0.72	0.96
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	9.2			
可動子長さ/N数	L_f	mm	61	121/3	181/5	241/7
Height of Forcer/dimension m	h	mm	59	59/3	59/4	59/6
固定子長/N数	L_s	mm	120mm/N=2, 180mm/N=3, 300mm/N=5			
ヒートシンク dimension	-	mm	210x210x10			

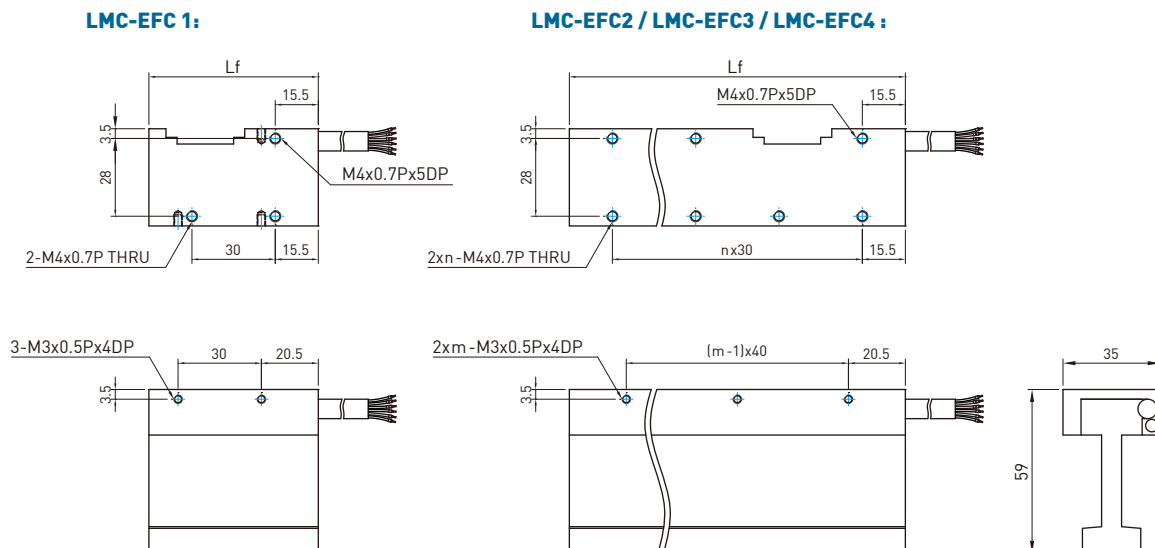
- 註: 1. 本表仕様は室温 25°C における数値です。水冷却仕様はありません。
 2. 熱抵抗データは、可動子をヒートシンク上に置いた場合の数値です。
 3. 寸法以外の電気的な数値は±10%の公差を含みます。
 4. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図 (DCバス電圧 = 330 V_{DC})



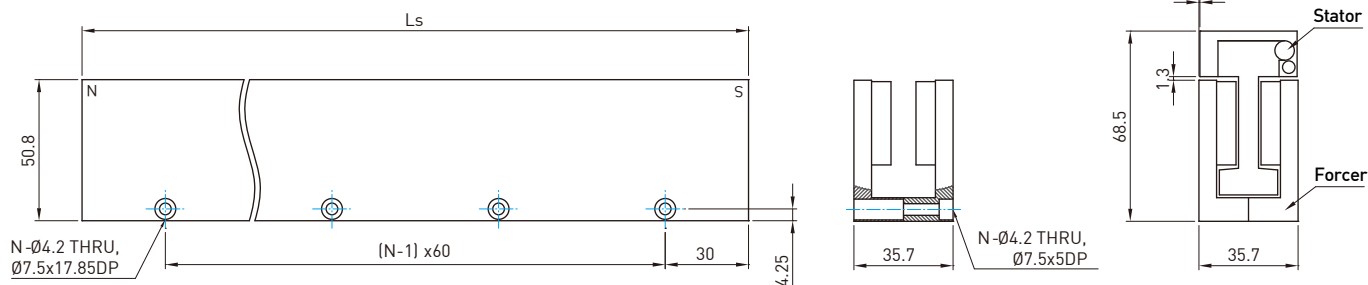
LMC-EFC シリーズ 可動子および固定子寸法

■ LMC-EFC可動子の寸法



■ LMC-EFC固定子の寸法

■ 据付許容値



磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	固定子高さ	モデル	固定子長
LMC	EFC	S	1
	EFC:50.8mm	S: Standard	1:120mm B:180mm 2:300mm

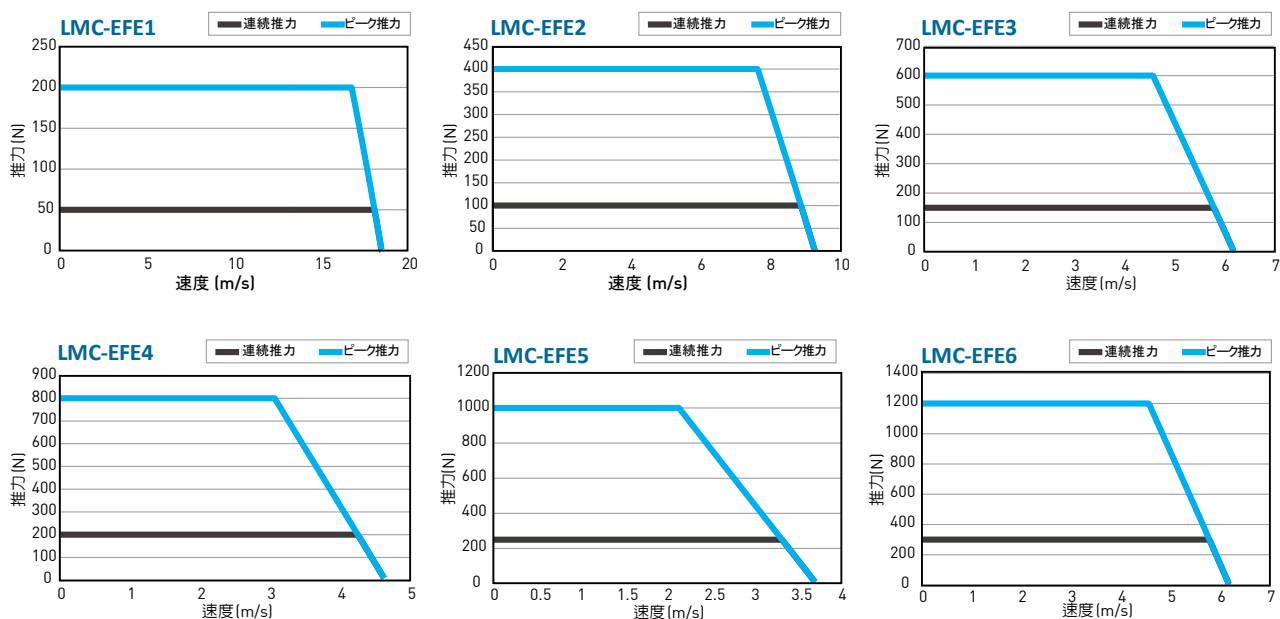
2.4.8 LMC-EFE シリーズ

Table 2-11 LMC-EFE シリーズ仕様

	記号	単位	LMC-EFE1	LMC-EFE2	LMC-EFE3	LMC-EFE4	LMC-EFE5	LMC-EFE6
連続推力	F_c	N	50	100	150	200	250	300
連続電流	I_c	A_{rms}	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	5.4
ピーク推力 (1s)	F_p	N	200	400	600	800	1000	1200
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	21.7
推力定数	K_f	N/A_{rms}	18.5	37.0	55.4	73.9	92.4	55.4
最大巻線温度	T_{max}	°C	120					
電気時定数	K_e	ms	0.85					
線間抵抗(25°C)	R_{25}	Ω	1.8	3.6	5.4	7.1	8.9	2.7
線間インダクタンス	L	mH	1.5	3.1	4.6	6.1	7.6	2.3
磁極ピッチ	2τ	mm	60					
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	37.5					
線間逆起電力定数	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	10.7	21.3	32.0	42.7	53.3	32.0
モータ定数(25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	11.3	16.0	19.5	22.6	25.2	27.6
熱抵抗	R_{th}	°C/W	3.67	1.83	1.22	0.92	0.73	0.61
サーマルスイッチ			PTC					
最大DCバス電圧		V	330					
可動子質量	M_f	kg	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	15.8					
可動子長さ/N数	L_f	mm	61	121/3	181/5	241/7	301/9	361/11
Height of Forcer/dimension mm	h	mm	79	79/3	79/4	79/6	79/7	79/9
固定子高さ	H_s	mm	75.3					
固定子幅	W_s	mm	38.7					
固定子長/N数	L_s	mm	120mm/N=2, 180mm/N=3, 300mm/N=5					
全長	H	mm	93					
ヒートシンク dimension	-	mm	210x210x10					

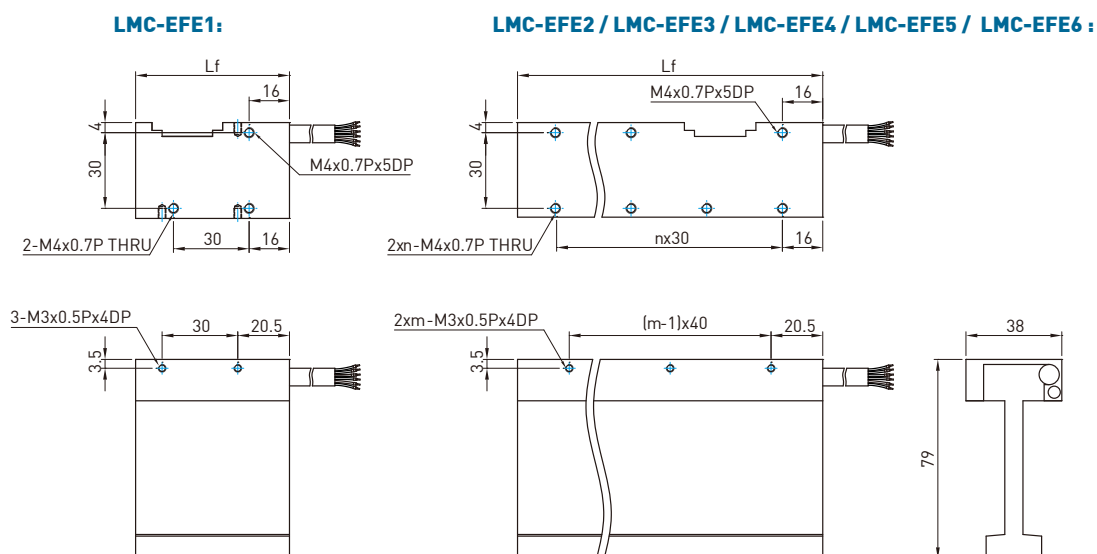
註: 1. 本表仕様は室温25°Cにおける数値です。水冷却仕様はありません。
2. 熱抵抗データは、可動子をヒートシンク上に置いた場合の数値です。
3. 寸法以外の電氣的な数値は±10%の公差を含みます。
4. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 330 V_{DC})

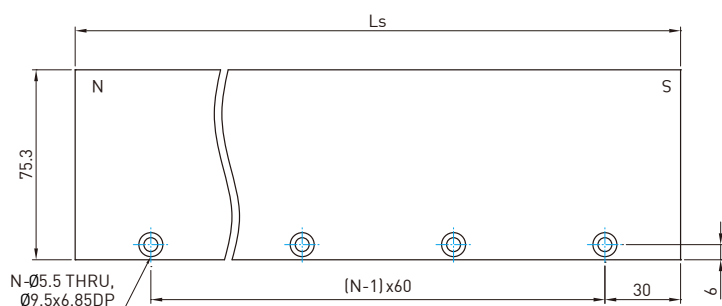


LMC-EFE シリーズ 可動子および固定子寸法

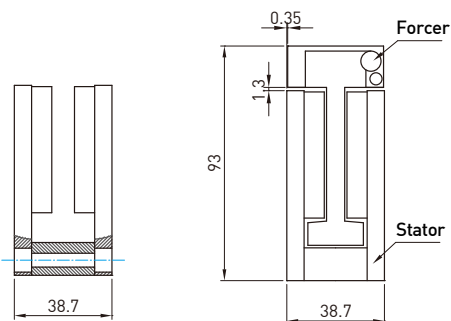
■ LMC-EFE可動子の寸法



■ LMC-EFE固定子の寸法



■ 据付許容値



磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	固定子高さ	モデル	固定子長
LMC	EFE	S	1
	EFE:75.3mm	S: Standard	1:120mm B:180mm 2:300mm

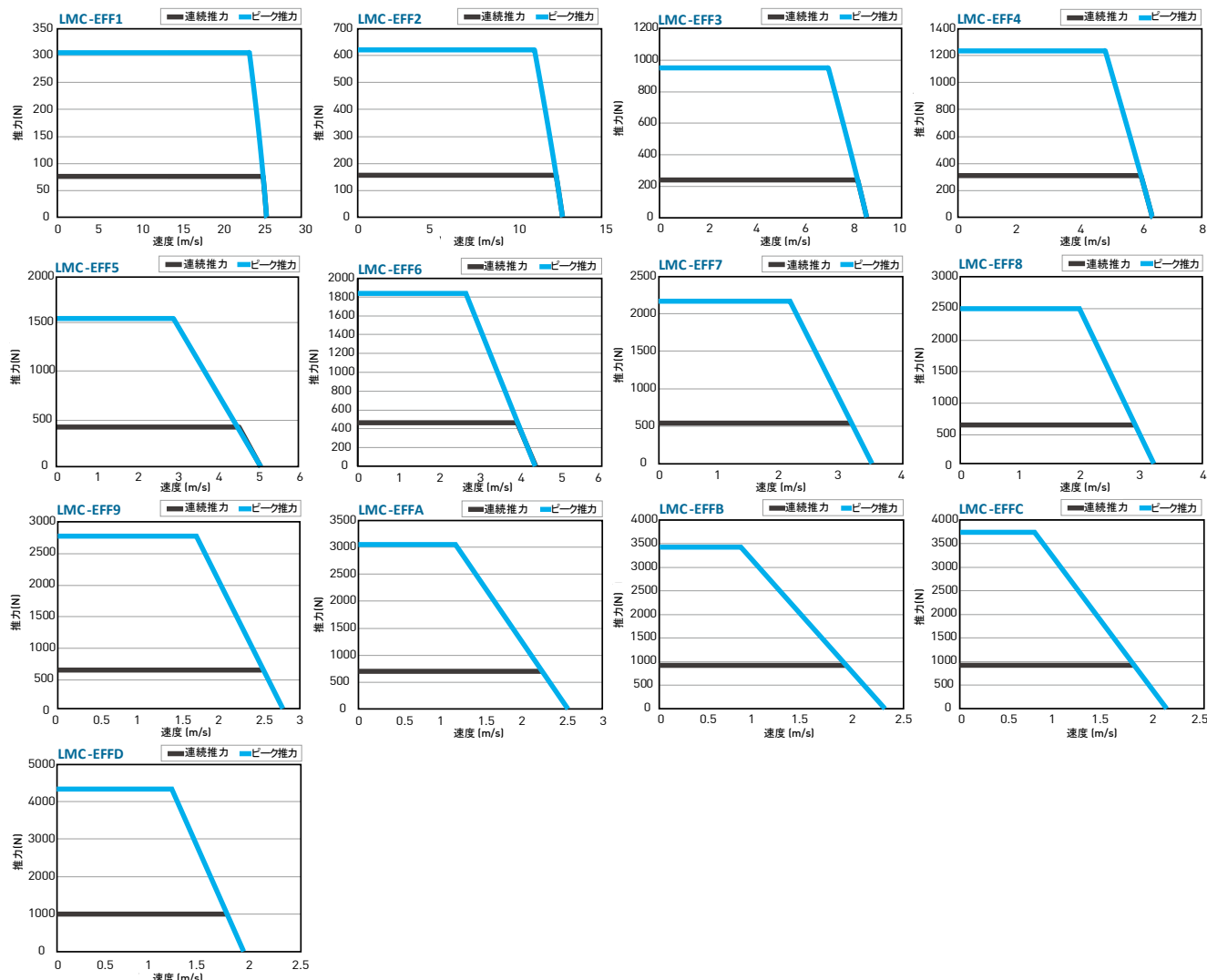
2.4.9 LMC-EFF シリーズ

Table 2-12 LMC-EFF シリーズ 仕様

	記号	単位	LMC-EFF1	LMC-EFF2	LMC-EFF3	LMC-EFF4	LMC-EFF5	LMC-EFF6	LMC-EFF7	LMC-EFF8	LMC-EFF9	LMC-EFFA	LMC-EFFB	LMC-EFFC	LMC-EFFD
連続推力	F_c	N	77	154	231	309	386	463	540	617	694	771	849	926	1003
連続電流	I_c	A_{rms}	5.7												
ピーク推力 (1s)	F_p	N	309	617	926	1234	1543	1852	2160	2469	2777	3086	3394	3703	4012
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	22.6												
推力定数	K_f	N/A_{rms}	13.7	27.3	41.0	54.6	68.3	81.9	95.6	109.2	122.9	136.5	150.2	163.9	177.5
最大巻線温度	T_{max}	°C	120												
電気時定数	K_e	ms	1.5												
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	0.6	1.2	1.7	2.3	2.9	3.5	4.1	4.6	5.2	5.8	6.4	7	7.5
線間インダクタンス	L	mH	0.9	1.7	2.6	3.5	4.3	5.2	6.1	6.9	7.8	8.7	9.6	10.4	11.3
磁極ピッチ	2τ	mm	60												
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	37.5												
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	7.9	15.8	23.7	31.5	39.4	47.3	55.2	63.1	71.0	78.8	86.7	94.6	102.5
モータ定数 (25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	14.6	20.7	25.4	29.3	32.7	35.9	38.7	41.4	43.9	46.3	48.6	50.7	52.8
熱抵抗	R_{TH}	°C/W	2.59	1.30	0.86	0.65	0.52	0.43	0.37	0.32	0.29	0.26	0.24	0.22	0.20
サーマルスイッチ			PTC												
最大DCバス電圧		V_{DC}	330												
可動子質量	M_f	kg	0.7	1.3	2.0	2.7	3.3	4.0	4.7	5.3	6.0	6.7	7.3	8.0	8.7
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	24.7												
可動子長さ/N数	L_f	mm	61	121/3	181/5	241/7	301/9	361/11	421/13	481/15	541/17	601/19	661/21	721/23	718/25
固定子長さ/N数	L_s	mm	120mm/N=2, 180mm/N=3, 300mm/N=5												
ヒートシンク dimension		mm	210x210x10												

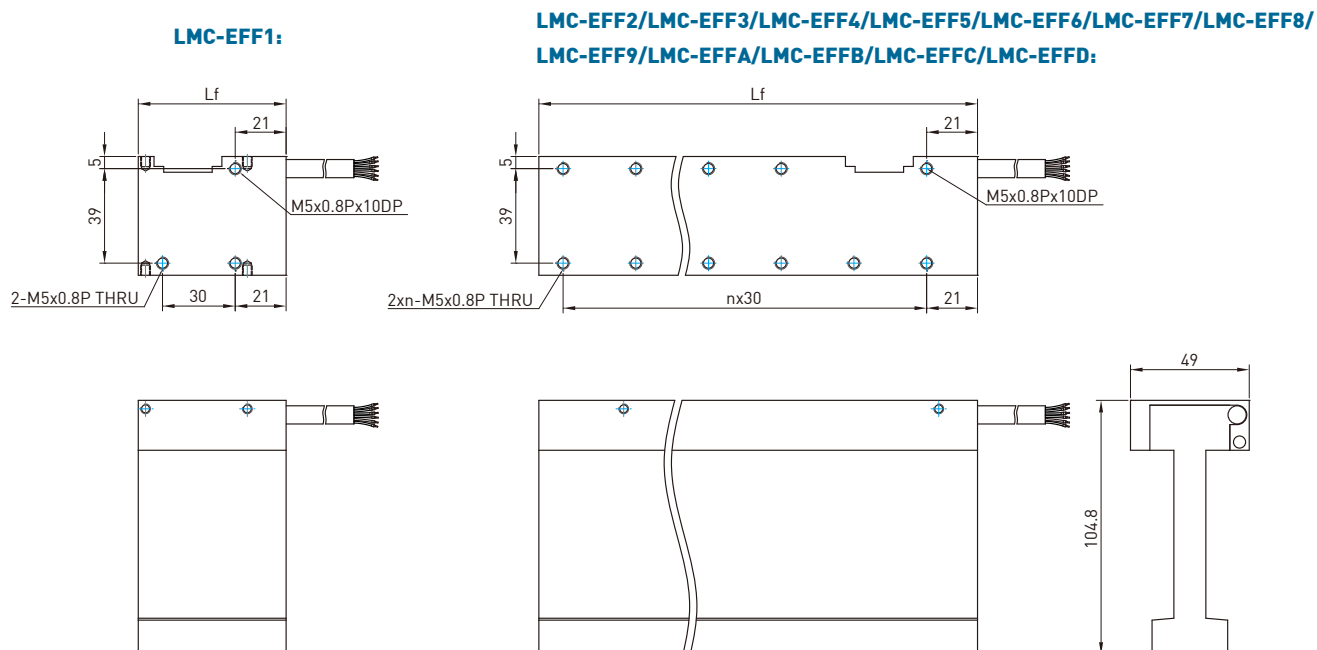
註: 1. 本表仕様は室温25°Cにおける数値です。水冷却仕様はありません。
2. 熱抵抗データは、可動子をヒートシンク上に置いた場合の数値です。
3. 寸法以外の電気的な数値は±10%の公差を含みます。
4. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図 (DCバス電圧 = 330 V_{DC})

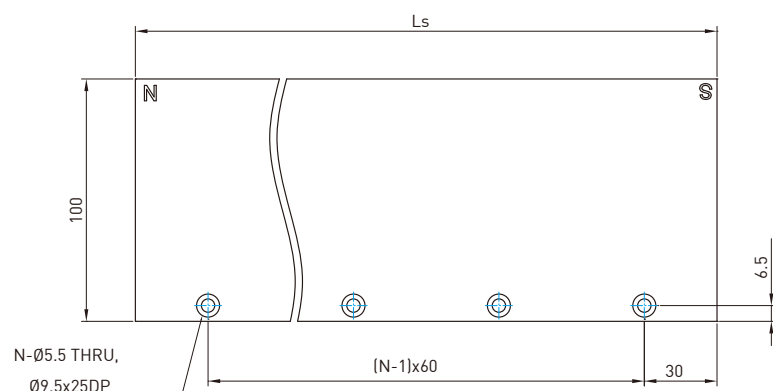


LMC-EFF シリーズ 可動子および固定子寸法

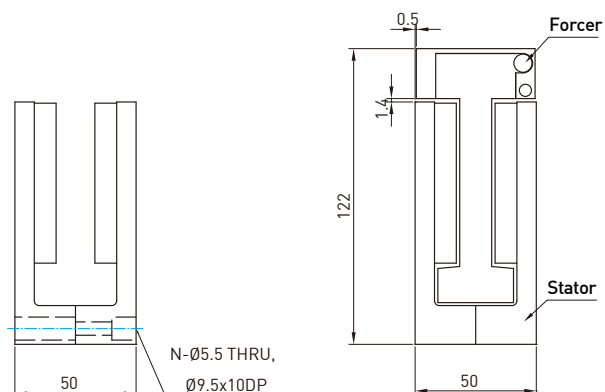
■ LMC-EFF可動子の寸法



■ LMC-EFF固定子の寸法



■ 据付許容値



磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	固定子高さ	モデル	固定子長
LMC	EFF	S	1
	EFF:100mm	S: Standard	1:120mm B:180mm 2:300mm

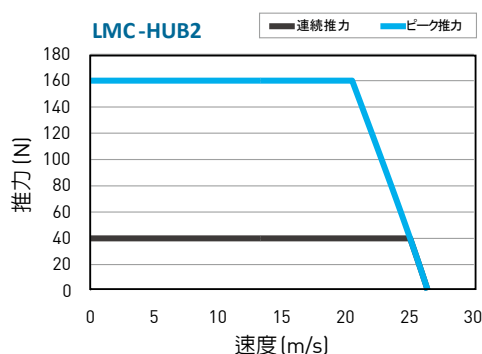
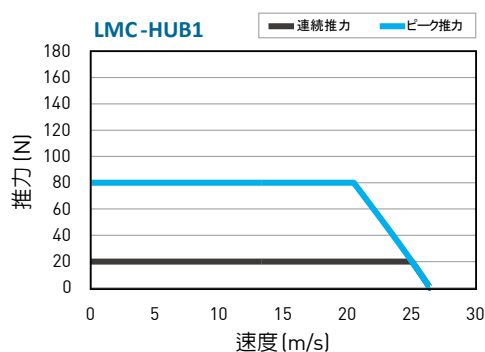
2.4.10 LMC-HUB シリーズ

Table 2-13 LMC-HUB シリーズ 仕様

	記号	単位	LMC-HUB1	LMC-HUB2
連続推力	F_c	N	20	40
連続電流	I_c	A_{rms}	1.5	3.1
ピーク推力 (1s)	F_p	N	80	160
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	6.2	12.3
推力定数	K_f	N/A_{rms}	13.0	
最大巻線温度	T_{max}	°C	120	
電気時定数	K_e	ms	0.19	
線間抵抗(25°C)	R_{25}	Ω	7.5	3.8
線間インダクタンス	L	mH	1.4	0.7
磁極ピッチ	2τ	mm	24	
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm	27.5	
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	7.5	
モータ定数(25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	3.9	5.5
熱抵抗	R_{th}	°C/W	2.68	1.34
サーマルスイッチ			PTC	
最大DCバス電圧		V_{DC}	330	
可動子質量	M_f	kg	0.05	0.10
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	3.4	
可動子長さ	L_f	mm	49	97
固定子長	L_s	mm	72mm, 120mm	
ヒートシンク dimension		mm	100x60x14	

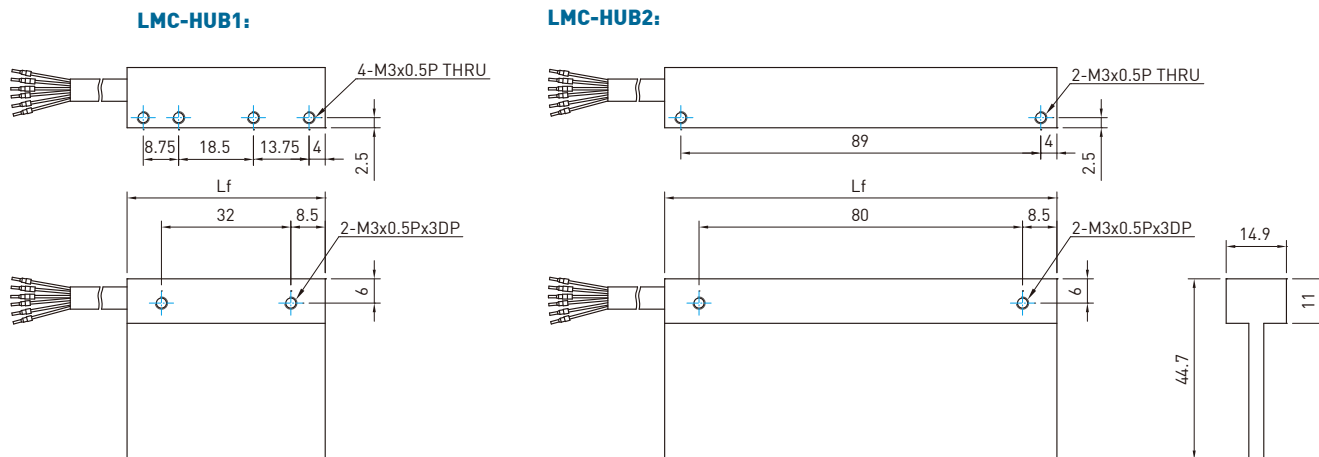
- 註: 1. 本表仕様は室温25° Cにおける数値です。水冷却仕様はありません。
 2. 熱抵抗データは、可動子をヒートシンク上に置いた場合の数値です。
 3. 寸法以外の電気的な数値は±10%の公差を含みます。
 4. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 330 V_{DC})



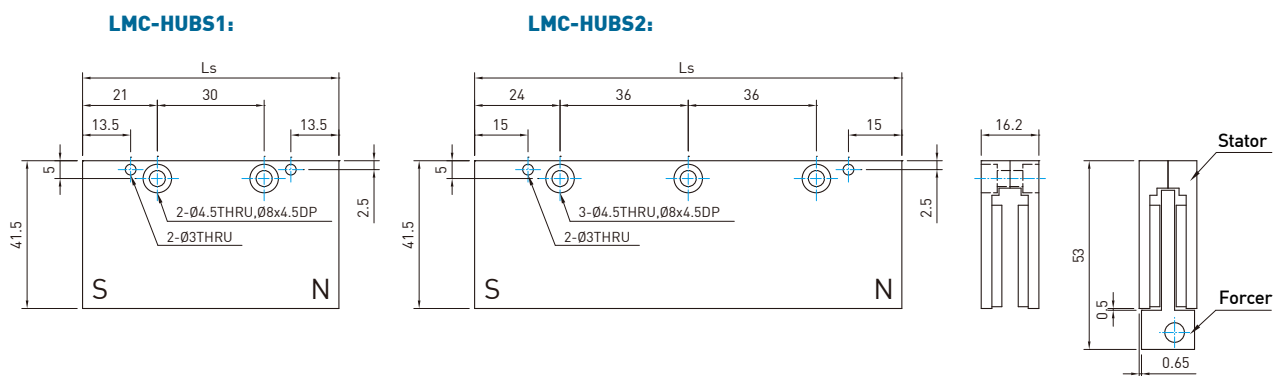
LMC-HUB シリーズ 可動子および固定子寸法

■ LMC-HUB可動子の寸法



■ LMC-HUB固定子の寸法

■ 据付許容値



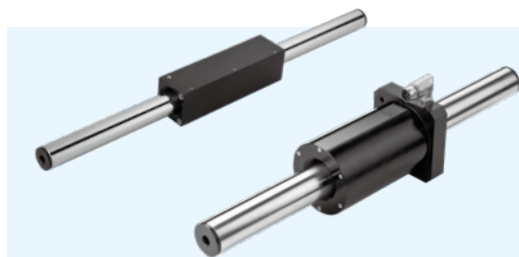
磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	固定子高さ	モデル	固定子長
LMC	HUB	S	1
	HUB:41.5mm	S: Standard	1:72mm 2:120mm

2.5 LMT シリーズ リニアモーター

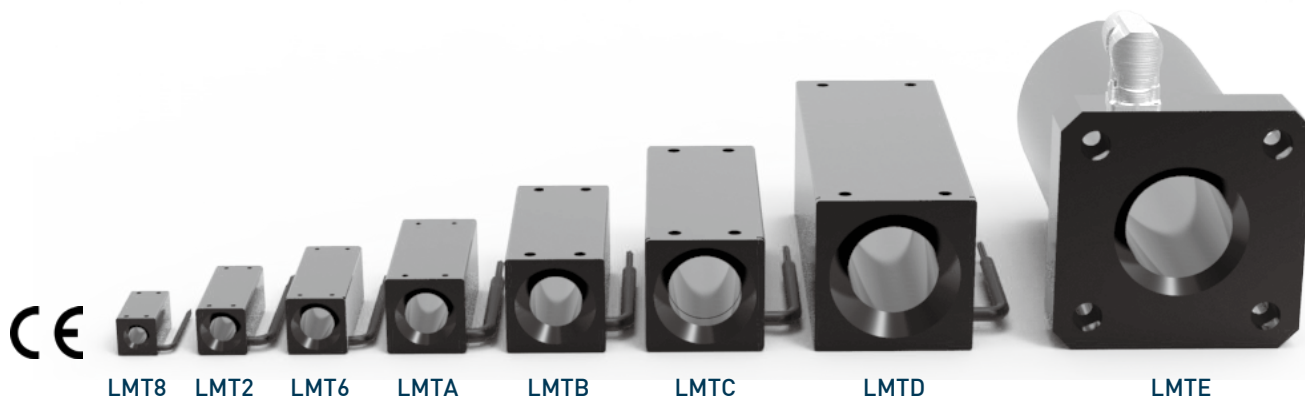
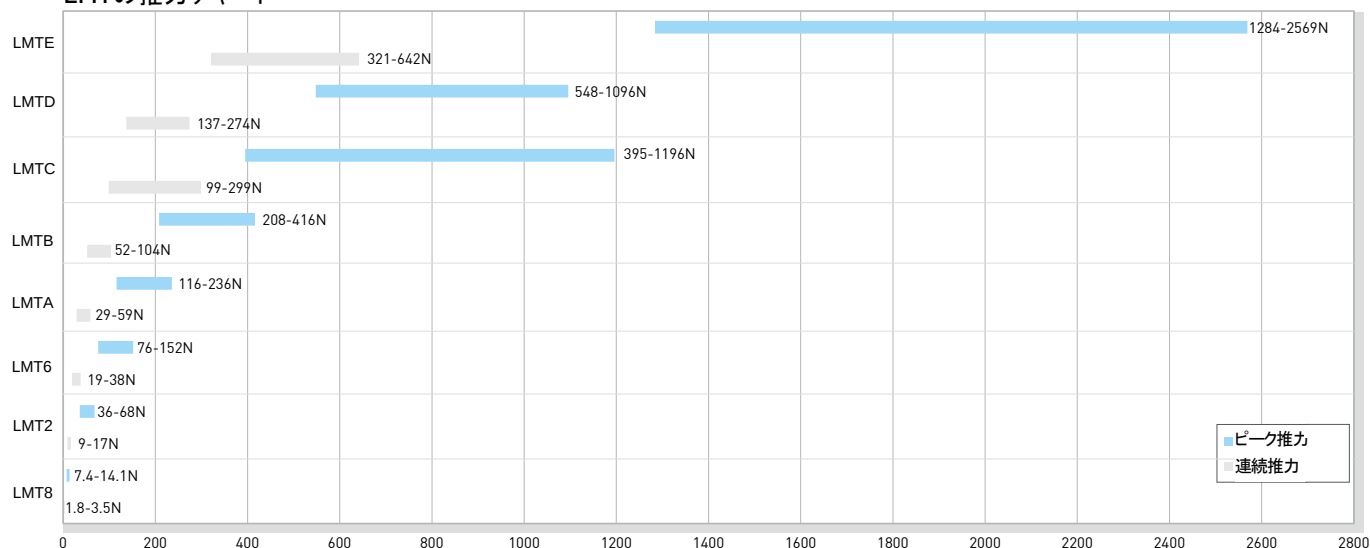
HIWIN棒状モータは、幅広いサイズを揃え、仕様も整っていて、設置が容易なタイプです。最大ピーク推力は2570Nまであります。

国際安全CEの認証を受けており、防塵仕様で、防水IP66等級も備えています。ダイレクトドライブ技術を用いており、他の機械的な変換技術なしで、高速、コギング無、低速度リップルでのリニア移送を実現できます。また優れた動的性能、摩耗無、バックラッシュ無 かつメンテナンス容易という特性も備えています。従来の機械的なリニア手法と比べても、本モータは機械装置生産容量を高め、メンテナンスコストを抑えて、高精度位置決め制御、円滑な運用用途のニーズに応えます。たとえば高速、軽荷重自動装置、防塵環境自動装置、パネル装置、光学検査装置、ツールラインカッター、スキャニング電子顕微鏡装置、医療自動装置等の産業です。



- 優れた動特性:コギング無
- 低速度リップル
- 5Gまでの最大加速度
- CE認証
- 防水/防塵保護等級:IP66
- 摩耗無、ゼロバックラッシュ
- ボールねじ類似、互換性

LMTの推力チャート



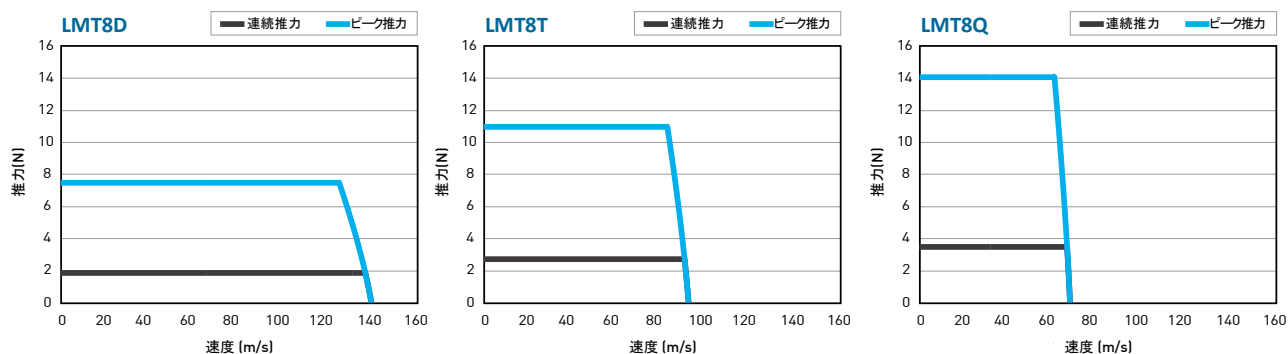
2.5.1 LMT8 シリーズ

Table 2-14 LMT8 シリーズ仕様

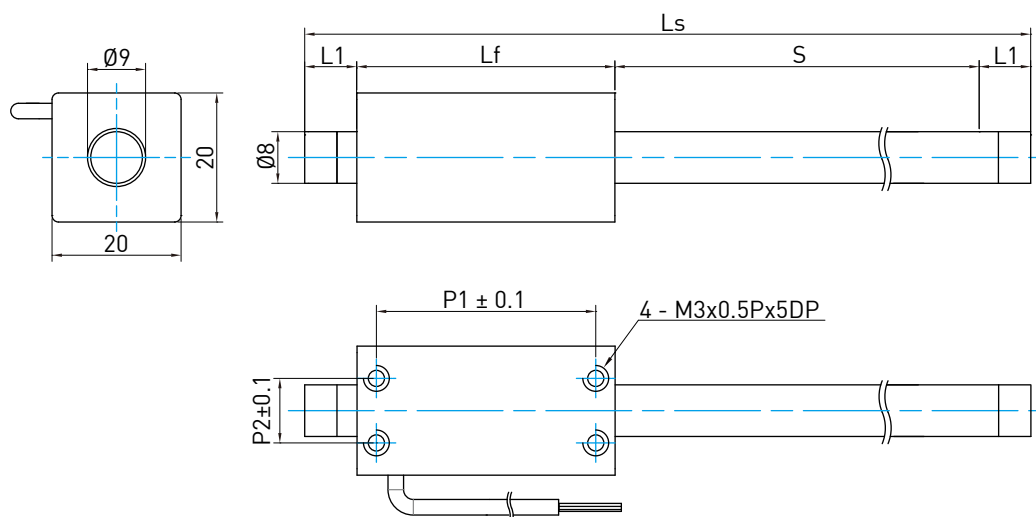
	記号	単位	LMT8D	LMT8T	LMT8Q
連続推力	F_c	N	1.8	2.7	3.5
連続電流	I_c	A_{rms}		0.8	
ピーク推力 (1s)	F_p	N	7.4	10.9	14.1
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}		3.2	
推力定数	K_f	N/A_{rms}	2.3	3.4	4.4
電気時定数	K_e	ms		0.14	
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	4.9	7.3	9.7
線間インダクタンス	L	mH	0.7	1.0	1.4
磁極ピッチ	2τ	mm		30	
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm		37.5	
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	1.4	2.1	2.8
モータ定数 (25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	0.8	1.0	1.2
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	14.8	9.9	7.5
サーマルスイッチ				PTC	
最大DCバス電圧		V_{DC}		325	
可動子質量	M_f	kg	0.05	0.07	0.10
固定子ユニット質量	M_s	kg/m		0.4	
可動子長さ	L_f	mm	40	55	70
Mounting pitch	P_1, P_2	mm	34x10	49x10	64x10
Stroke	S	mm		25,50,100,150,200	
把持長	L_1	mm		10	
全可動子長	L_s	mm	$L_s(\text{全可動子長}) = S(\text{Stroke}) + L_f(\text{可動子長さ}) + 2 * L_1(\text{把持長})$		

註:1.本テーブルのデータは強制冷却していない場合の数値です。
2.寸法以外の電気的な数値は±10%の公差を含みます。
3.内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図 (DCバス電圧 = 325 V_{DC})



■ LMT8可動子および固定子寸法



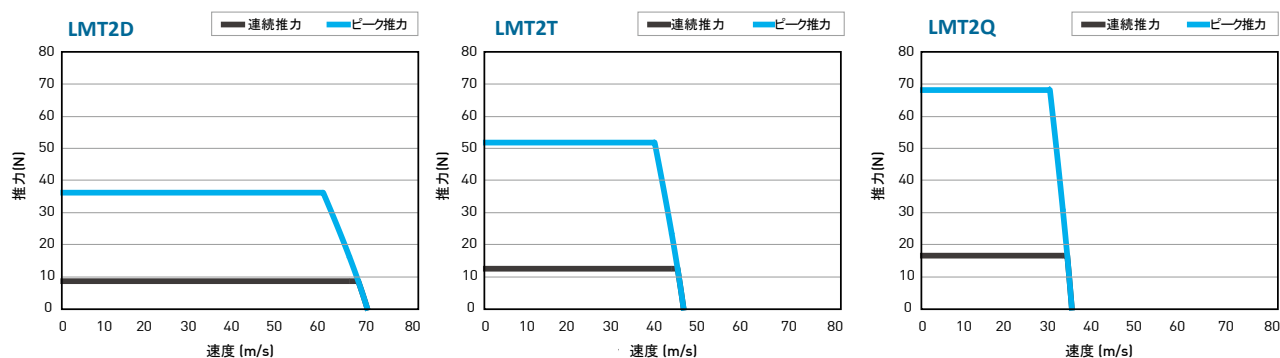
2.5.2 LMT2 シリーズ

Table 2-15 LMT2 シリーズ 仕様

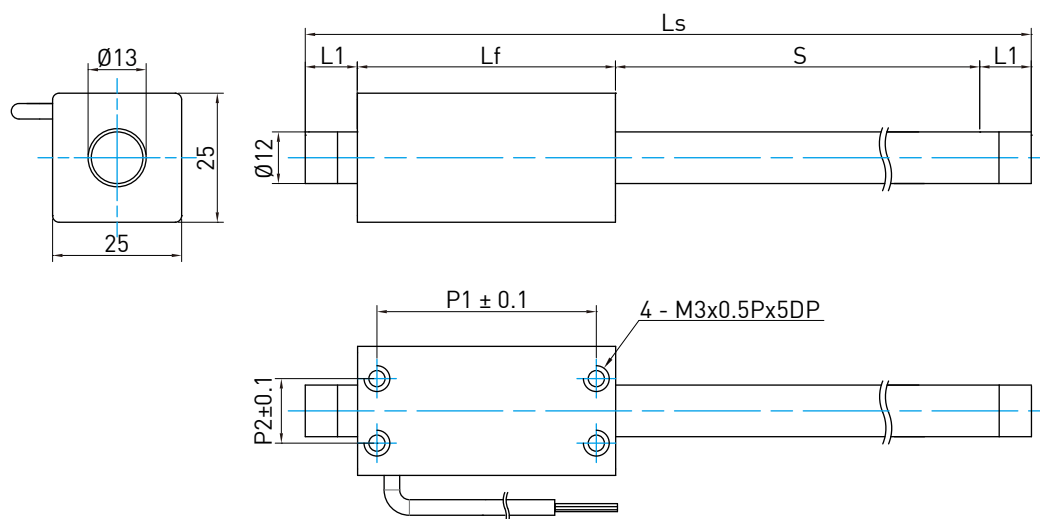
	記号	単位	LMT2D	LMT2T	LMT2Q
連続推力	F_c	N	9	13	17
連続電流	I_c	A_{rms}		1.5	
ピーク推力 (1s)	F_p	N	36	52	68
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}		6	
推力定数	K_f	N/A_{rms}	5.7	8.6	11.4
電気時定数	K_e	ms		0.3	
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	4.2	6.3	8.4
線間インダクタンス	L	mH	1.1	1.7	2.2
磁極ピッチ	2τ	mm		48	
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm		31	
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	2.8	4.2	5.6
モータ定数 (25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	2.4	2.8	3.2
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	5.4	3.6	2.7
サーマルスイッチ				PTC	
最大DCバス電圧		V_{DC}		325	
可動子質量	M_f	kg	0.12	0.15	0.19
固定子ユニット質量	M_s	kg/m		0.9	
可動子長さ	L_f	mm	64	88	112
Mounting pitch	$P_1 \times P_2$	mm	56x12	80x12	104x12
Stroke	S	mm	50~1050 (Take 50 mm as increase 単位)		
把持長	L_1	mm	25 (Stroke=50 mm~350 mm) 40 (Stroke=400 mm~800 mm) 60 (Stroke=850 mm~1050 mm)		
全可動子長	L_s	mm	L_s [全固定子長]= S [ストローク]+ L_f [可動子長]+ $2 \times L_1$ [把持長]		

註:1.本テーブルのデータは強制冷却していない場合の数値です。
2.寸法以外の電気的な数値は±10%の公差を含みます。
3.内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 325 V_{DC})



■ LMT2可動子および固定子寸法



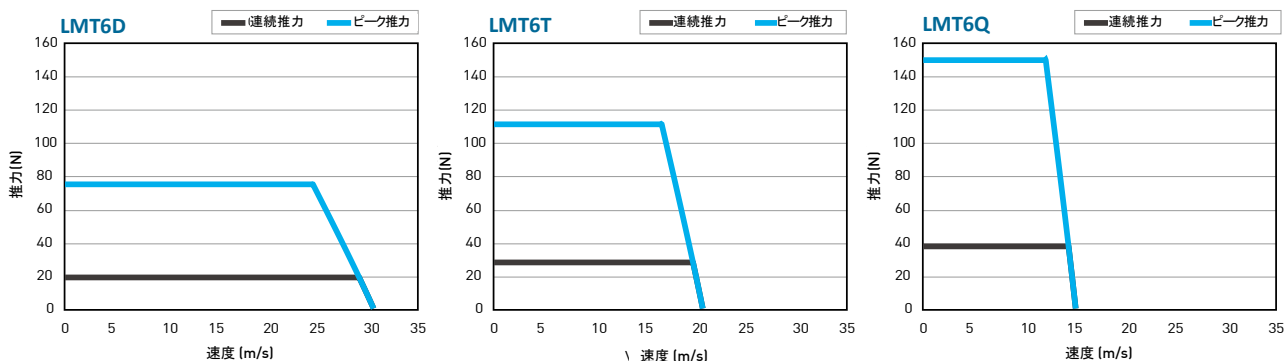
2.5.3 LMT6 シリーズ

Table 2-16 LMT6 シリーズ仕様

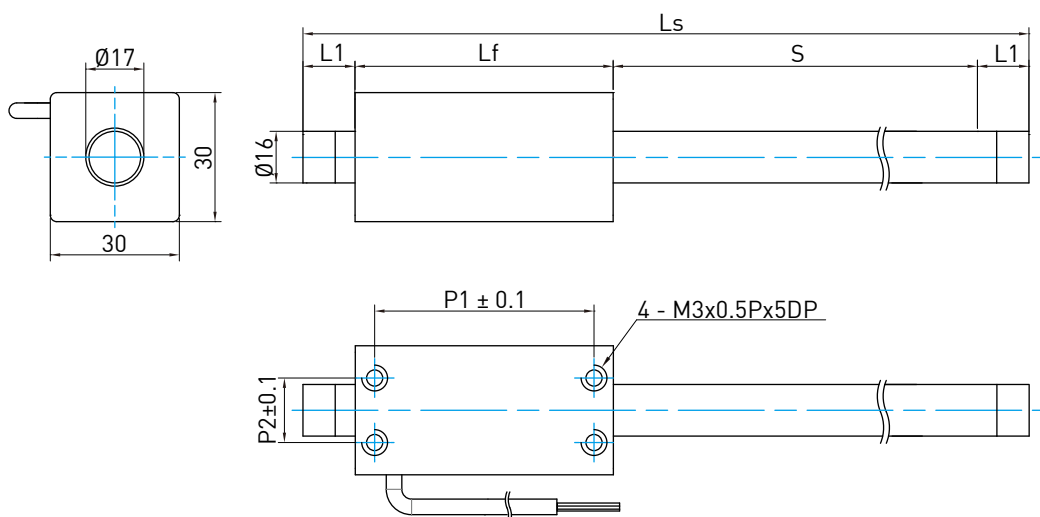
	記号	単位	LMT6D	LMT6T	LMT6Q
連続推力	F_c	N	19	28	38
連続電流	I_c	A_{rms}		1.4	
ピーク推力 (1s)	F_p	N	76	112	152
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}		5.6	
推力定数	K_f	N/A_{rms}	13.4	20.1	26.8
電気時定数	K_e	ms		0.4	
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	7.3	10.9	14.5
線間インダクタンス	L	mH	2.8	4.3	5.7
磁極ピッチ	2τ	mm		60	
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm		31	
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	6.6	9.8	13.2
モータ定数(25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	4.1	4.9	5.8
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	3.6	2.4	1.8
サーマルスイッチ				PTC	
最大DCバス電圧		V_{DC}		325	
可動子質量	M_f	kg	0.20	0.26	0.34
固定子ユニット質量	M_s	kg/m		1.4	
可動子長さ	L_f	mm	80	110	140
Mounting pitch	$P_1 \times P_2$	mm	70x16	100x16	130x16
Stroke	S	mm	100~1050 (Take 50 mm as increase 単位)		
把持長	L_1	mm	25 (Stroke=100 mm~350 mm) 40 (Stroke=400 mm~800 mm) 60 (Stroke=850 mm~1050 mm)		
全可動子長	L_s	mm	L_s [全固定子長]= S [ストローク]+ L_f [可動子長]+ $2 \times L_1$ [把持長]		

註:1.本テーブルのデータは強制冷却していない場合の数値です。
2.寸法以外の電気的な数値は±10%の公差を含みます。
3.内容変更の可能性あります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 325 V_{DC})



■ LMT6可動子および固定子寸法



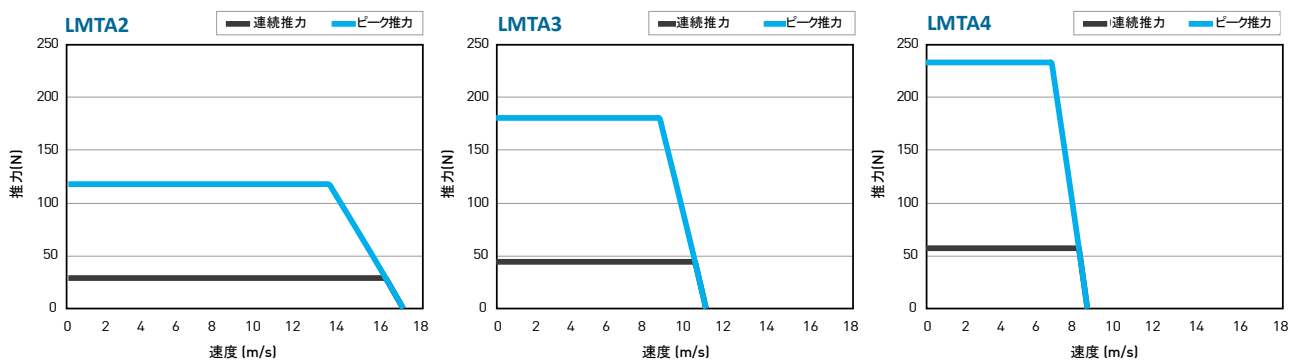
2.5.4 LMTA シリーズ

Table 2-17 LMTA シリーズ 仕様

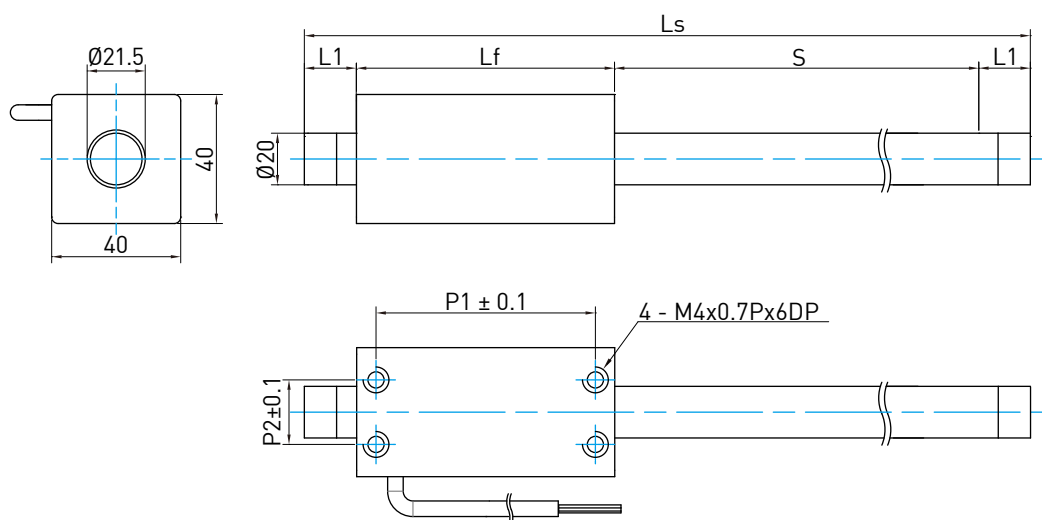
	記号	単位	LMTA2	LMTA3	LMTA4
連続推力	F_c	N	29	45	59
連続電流	I_c	A_{rms}		1.6	
ピーク推力 (1s)	F_p	N	116	180	236
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}		6.4	
推力定数	K_f	N/A_{rms}	18	28	37
電気時定数	K_e	ms		0.7	
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	7.4	11.1	14.8
線間インダクタンス	L	mH	5.0	7.5	10.0
磁極ピッチ	2τ	mm		72	
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm		37.5	
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	11.7	17.5	23.3
モータ定数 (25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	5.4	6.9	7.9
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	2.4	1.6	1.2
サーマルスイッチ				PTC	
最大DCバス電圧		V_{DC}		325	
可動子質量	M_f	kg	0.45	0.63	0.80
固定子ユニット質量	M_s	kg/m		2	
可動子長さ	L_f	mm	94	130	166
Mounting pitch	$P_1 \times P_2$	mm	84x20	120x20	156x20
Stroke	S	mm	100~1550 (Take 50 mm as increase 単位)		
把持長	L_1	mm	25 (Stroke=100 mm~300 mm) 40 (Stroke=350 mm~700 mm) 60 (Stroke=750 mm~1550 mm)		
全可動子長	L_s	mm	$L_s[\text{全固定子長}] = S[\text{ストローク}] + L_f[\text{可動子長}] + 2 \times L_1[\text{把持長}]$		

註: 1. 本テーブルのデータは強制冷却していない場合の数値です。
2. 寸法以外の電気的な数値は $\pm 10\%$ の公差を含みます。
3. カタログ数値は変更されることがあります。顧客承認図を確認下さい。

■ 推力/速度線図 (DCバス電圧 = 325 V_{DC})



■ LMTA可動子および固定子寸法



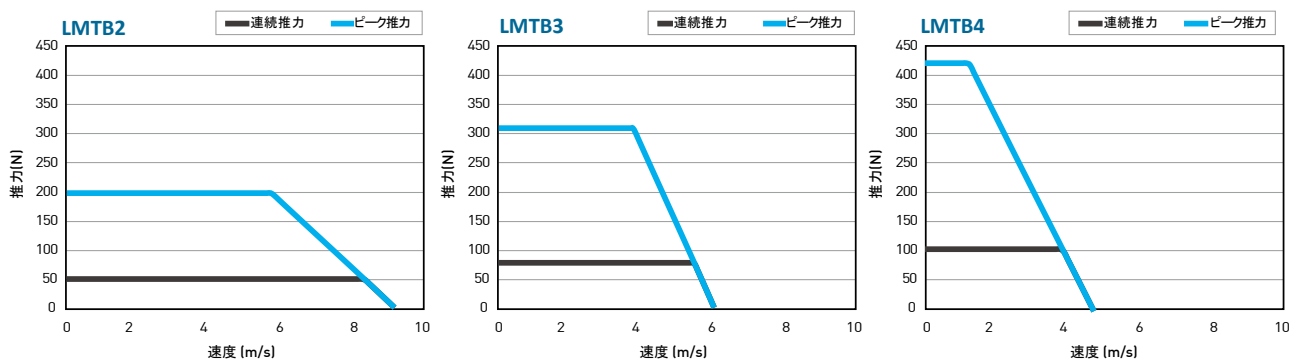
2.5.5 LMTB シリーズ

Table 2-18 LMTB シリーズ仕様

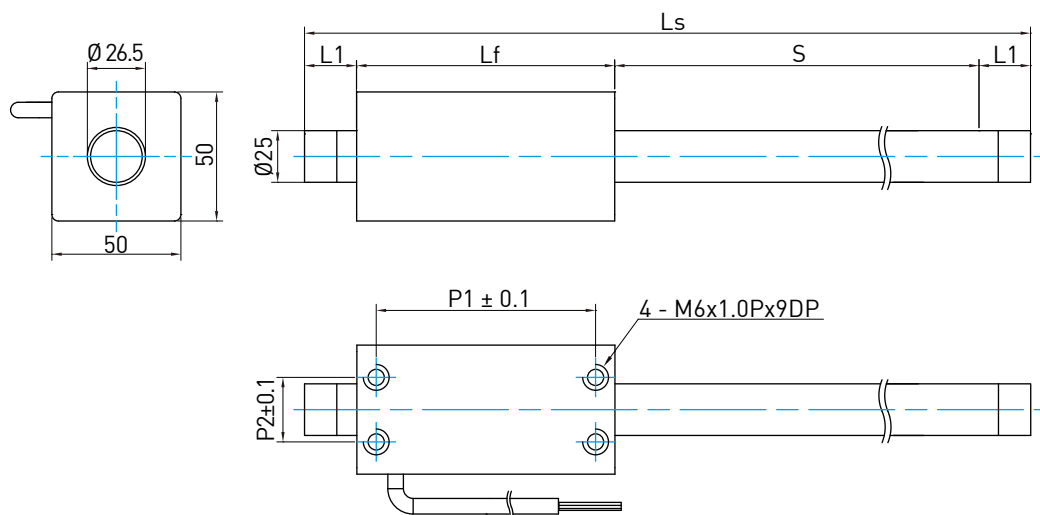
	記号	単位	LMTB2	LMTB3	LMTB4
連続推力	F_c	N	52	78	104
連続電流	I_c	A_{rms}		1.3	
ピーク推力 (1s)	F_p	N	208	312	416
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}		5.2	
推力定数	K_f	N/A_{rms}	40	60	80
電気時定数	K_e	ms		1	
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	16.0	24.0	32.4
線間インダクタンス	L	mH	16.5	24.7	33.0
磁極ピッチ	2τ	mm		90	
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm		37.5	
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	22	33	44
モータ定数(25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	8.2	10.0	11.6
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	1.7	1.2	0.9
サーマルスイッチ				PTC	
最大DCバス電圧		V_{DC}		325	
可動子質量	M_f	kg	0.88	1.25	1.65
固定子ユニット質量	M_s	kg/m		3.2	
可動子長さ	L_f	mm	120	165	210
Mounting pitch	$P_1 \times P_2$	mm	105x25	150x25	195x25
Stroke	S	mm	100~1550 (Take 50 mm as increase 単位)		
把持長	L_1	mm	50 (Stroke=100 mm~700 mm) 70 (Stroke=750 mm~1300 mm) 100 (Stroke=1350 mm~1550 mm)		
全可動子長	L_s	mm	L_s [全固定子長]= S [ストローク]+ L_f [可動子長さ]+ $2 \times L_1$ [把持長]		

註:1.本テーブルのデータは強制冷却していない場合の数値です。
2.寸法以外の電気的な数値は±10%の公差を含みます。
3.内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 325 V_{DC})



■ LMTB可動子および固定子寸法



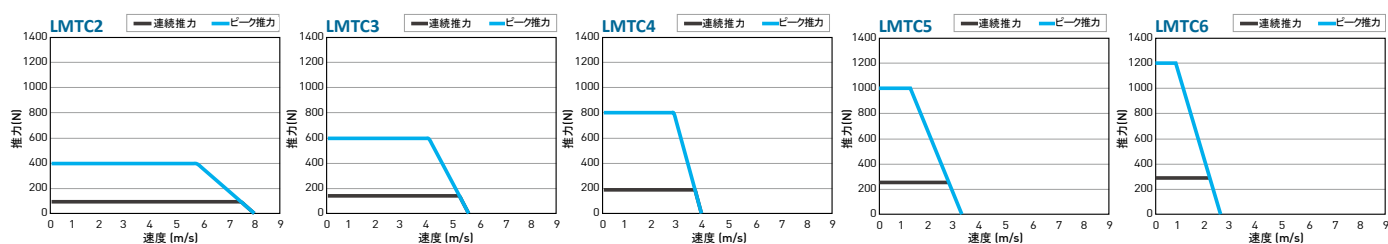
2.5.6 LMTC シリーズ

Table 2-19 LMTC シリーズ 仕様

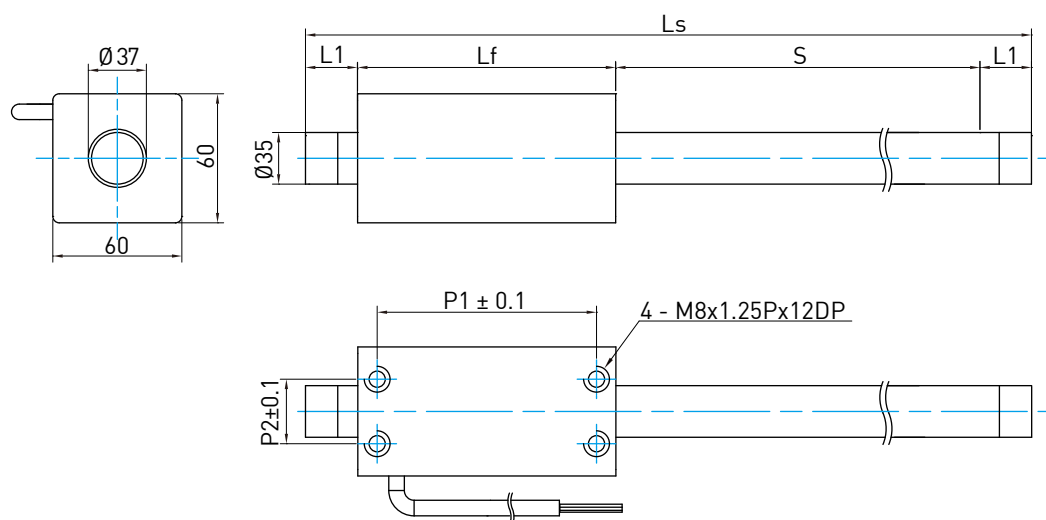
	記号	単位	LMTC2	LMTC3	LMTC4	LMTC5	LMTC6
連続推力	F_c	N	99	151	200	250	299
連続電流	I_c	A_{rms}			2.6		
ピーク推力 (1s)	F_p	N	395	603	801	998	1196
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}			10.4		
推力定数	K_f	N/A_{rms}	38	58	77	96	115
電気時定数	K_e	ms			1.2		
線間抵抗 (25℃)	R_{25}	Ω	6.2	9.3	12.4	14.5	17.4
線間インダクタンス	L	mH	7.2	10.8	14.7	17.3	20.7
磁極ピッチ	2τ	mm			120		
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm			37.5		
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	24.6	36.9	49.2	61.5	73.8
モータ定数 (25℃)	K_m	$N/\sqrt{W}$	12.5	15.5	17.9	20.6	22.5
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	1.1	0.7	0.6	0.4	0.3
サーマルスイッチ					PTC		
最大DCバス電圧		V_{DC}			325		
可動子質量	M_f	kg	1.5	2.1	2.8	3.4	4.0
固定子ユニット質量	M_s	kg/m			6.4		
可動子長さ	L_f	mm	160	220	280	340	400
Mounting pitch	$P_1 \times P_2$	mm	140x30	200x30	260x30	320x30	380x30
Stroke	S	mm	100~2000 (Take 50 mm as increase 単位)				
把持長	L_1	mm	50 (Stroke=100 mm~750 mm) 70 (Stroke=800 mm~1500 mm) 100 (Stroke=1550 mm~2000 mm)				
全可動子長	L_s	mm	L_s [全固定子長] = S [ストローク] + L_f [可動子長] + $2 \times L_1$ [把持長]				

註:1. 本テーブルのデータは強制冷却してない場合の数値です。
2. 寸法以外の電気的な数値は±10% の公差を含みます。
3. 内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図 (DCバス電圧 = 325 V_{DC})



■ LMTC可動子および固定子寸法



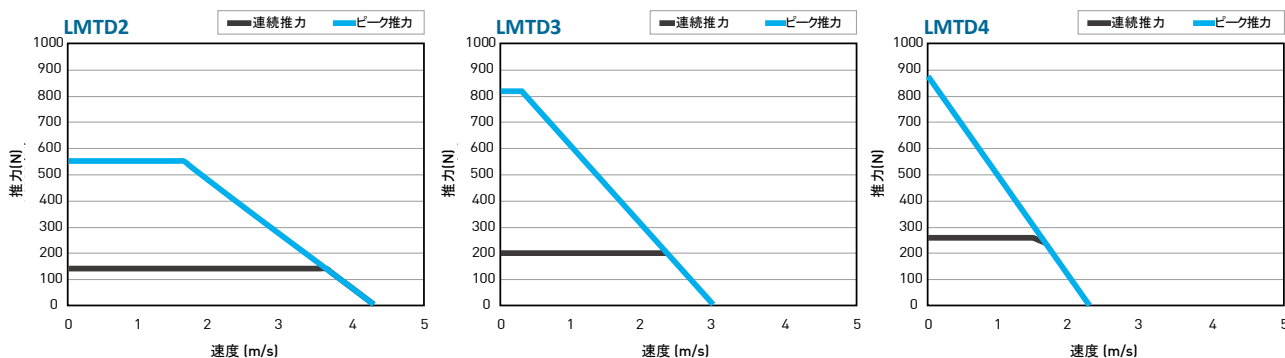
2.5.7 LMTD シリーズ

Table 2-20 LMTD シリーズ 仕様

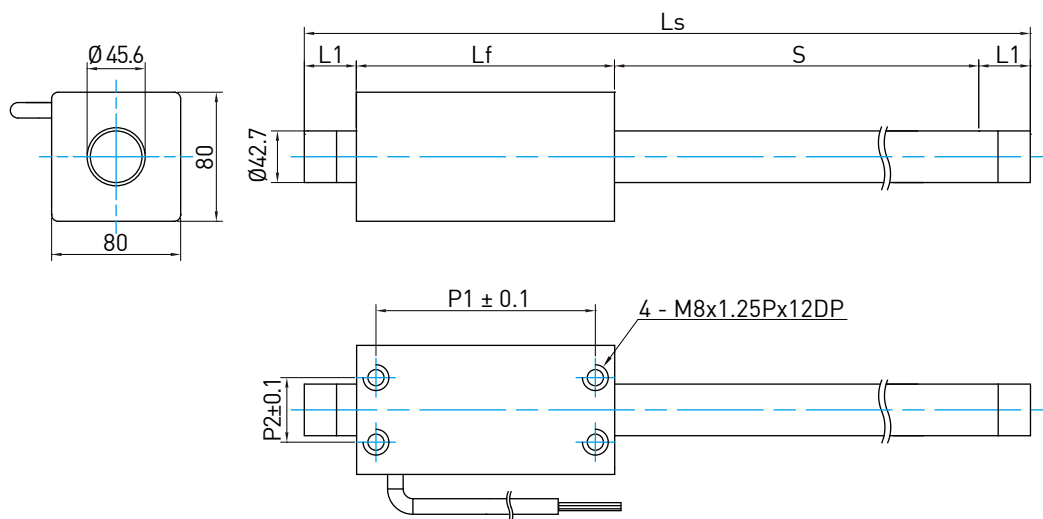
	記号	単位	LMTD2	LMTD3	LMTD4
連続推力	F_c	N	137	205	274
連続電流	I_c	A_{rms}		1.9	
ピーク推力 (1s)	F_p	N	548	820	1096
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}		7.6	
推力定数	K_f	N/A_{rms}	72	108	144
電気時定数	K_e	ms		3.4	
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	18.5	27.8	37.0
線間インダクタンス	L	mH	62	93	124
磁極ピッチ	2τ	mm		180	
ケーブル最小曲げ半径	R_{bend}	mm		37.5	
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	44	66	88
モータ定数(25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	13.7	16.8	19.4
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	0.7	0.5	0.4
サーマルスイッチ				PTC	
最大DCバス電圧		V_{DC}		325	
可動子質量	M_f	kg	3.9	5.9	7.8
固定子ユニット質量	M_s	kg/m		7.4	
可動子長さ	L_f	mm	220	310	400
Mounting pitch	$P_1 \times P_2$	mm	200x50	290x50	380x50
Stroke	S	mm	100~2000 (Take 50 mm as increase 単位)		
把持長	L_1	mm	60 (Stroke=100 mm~550 mm) 80 (Stroke=600 mm~1000 mm) 100 (Stroke=1050 mm~2000 mm)		
全可動子長	L_s	mm	L_s [全固定子長]= S [ストローク]+ L_f [可動子長]+ $2 \times L_1$ [把持長]		

註:1.本テーブルのデータは強制冷却していない場合の数値です。
2.寸法以外の電気的な数値は±10%の公差を含みます。
3.内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 325 V_{DC})



■ LMTD可動子および固定子寸法



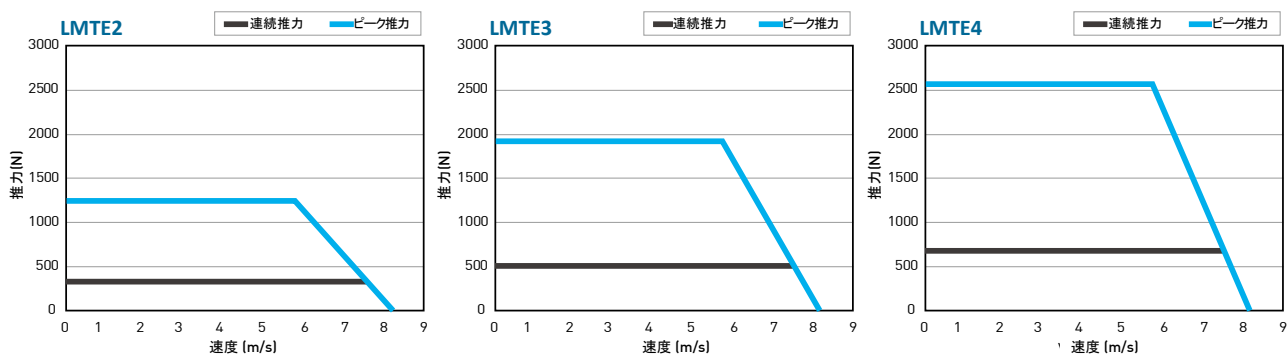
2.5.7 LMTE シリーズ

Table 2-21 LMTE シリーズ 仕様

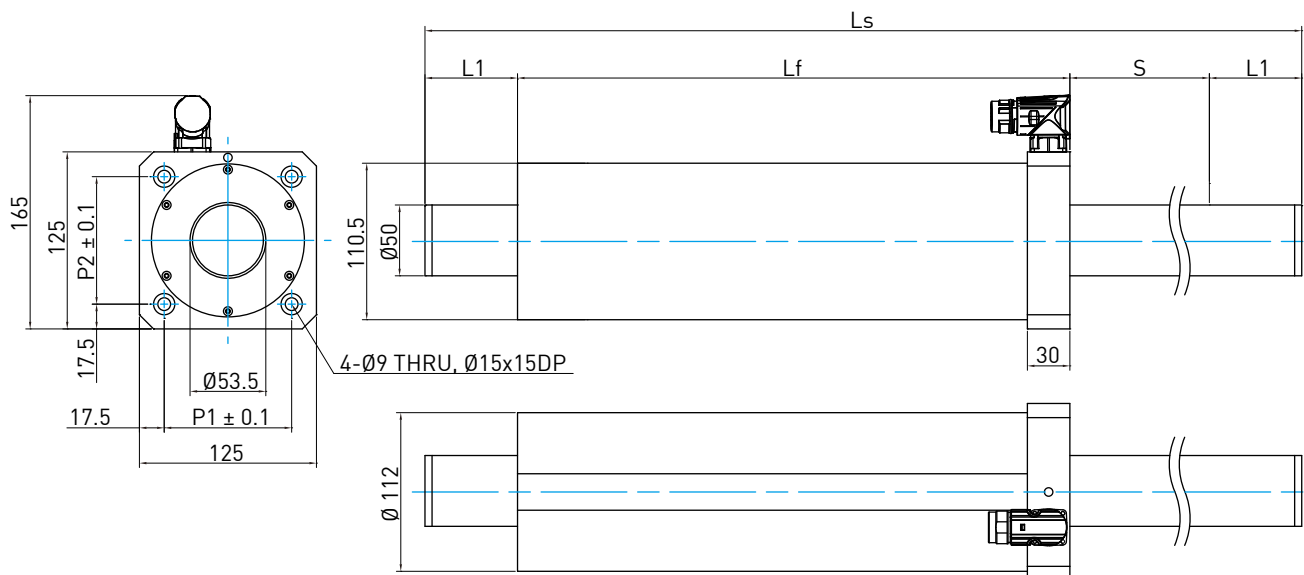
	記号	単位	LMTE2	LMTE3	LMTE4
連続推力	F_c	N	321	480	642
連続電流	I_c	A_{rms}	7.7	11.5	15.4
ピーク推力 (1s)	F_p	N	1284	1918	2569
ピーク電流 (1s)	I_p	A_{rms}	30.8	46.0	61.6
推力定数	K_f	N/A_{rms}	41.7		
電気時定数	K_e	ms	6.5		
線間抵抗 (25°C)	R_{25}	Ω	1.8	1.2	0.9
線間インダクタンス	L	mH	12	8	6
磁極ピッチ	2τ	mm	180		
線間逆起電力定数径	K_v	$V_{rms}/(m/s)$	24.4		
モータ定数 (25°C)	K_m	$N/\sqrt{W}$	25.1	30.7	35.5
熱抵抗	R_{TH}	$^{\circ}C/W$	0.4	0.3	0.2
サーマルスイッチ			PTC		
最大DCバス電圧		V_{DC}	325		
可動子質量	M_f	kg	7.8	11.3	14.7
固定子ユニット質量	M_s	kg/m	12.5		
可動子長さ	L_f	mm	210	300	390
Mounting pitch	$P_1 \times P_2$	mm	90x90		
Stroke	S	mm	100~1000 (Take 50 mm as increase 単位)		
把持長	L_1	mm	100 (Stroke=1050 mm~2000)		
全可動子長	L_s	mm	L_s [全固定子長] = S [ストローク] + L_f [可動子長] + $2 \times L_1$ [把持長]		

註:1.本テーブルのデータは強制冷却していない場合の数値です。
2.寸法以外の電気的な数値は±10%の公差を含みます。
3.内容変更の可能性があります。顧客承認図をご確認下さい。

■ 推力/速度線図(DCバス電圧 = 325 V_{DC})



■ LMTE可動子および固定子寸法



磁石列（固定子）の発注型番

シリーズ	Diameter of stator	モデル	固定子幅
LMT	A	S	☐ ☐ ☐ ☐
	8: 8 mm 2: 12 mm 6: 16 mm A: 20 mm B: 25.4 mm BS: 25 mm C: 35 mm D: 42.7 mm E: 50 mm	S: Standard C: Customized	

3 ドライバ

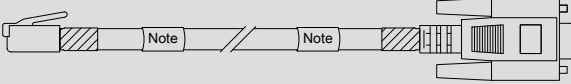
3.1 D1 サーボドライバ

- デジタルドライブ
- ベクトル制御
- 専用ソフトにより簡単操作
- 100-240VAC電源入力
- アナログ及びデジタルエンコーダをサポート
- パルスフォーマットをサポート



3.1.1 ドライバ関連付属品

Table3-1 ドライバ周辺付属品

名称	仕様	コネクタ	コネクタ
RS-232通信ワイヤ	LMACR21D	D-sub コネクタ and CN1	D-Sub9PIN to RJ-11 
回線抵抗	050100700001		定格パワ100W,瞬間パワ500W
D1ドライバコネクタキット	D1-CK1		全コネクタ (CN3コネクタを除く)
	D1-CK2		全コネクタ (CN3コネクタを含む)
EMCパッケージ	D1-EMC1		単相電源
	D1-EMC2		3相電源
ヒートシンク	D1-H1		標準
	D1-H2		小型
Digital Hall Sensor	LMAHC		LMCA,LMCB,LMCCシリーズ,シングルエンド信号用
	LMAHC2		LMCD,LMCE,シングルエンド信号用
	LMAHC3		LMCF,シングルエンド信号用
	LMDHTA		LMTA,シングルエンド信号用
	LMDHTB		LMTB,シングルエンド信号用
	LMDHTC		LMTC,シングルエンド信号用
	LMAHSA	9PIN D 形式 コネクタ	全LMSA シリーズ用
	LMAHSA-W	Scatte赤 wires	全LMSA シリーズ用
	LMAHF1	9PIN D 形式 コネクタ	LMFA0-2シリーズ用
	LMAHF2	9PIN D 形式 コネクタ	LMFA3-6シリーズ用
	LMAHF1-W	Scatte赤 wires	LMFA0-2シリーズ用
	LMAHF2-W	Scatte赤 wires	LMFA3-6シリーズ用
Analog Hall Sensor	LMAHCA-D		LMCB,LMCCシリーズ,デファレンシャル信号用
	LMAHSA-A-D	Scatte赤 wires	全LMSAシリーズ用
	LMAHFA1-D	Scatte赤 wires	LMFA0-2シリーズ用
	LMAHFA2-D	Scatte赤 wires	LMFA3-6シリーズ用

註：ホールセンサについて、必要があれば、最寄りの営業所にご連絡ください。

3.1.2 D1 ドライバ関連ワイヤ

Table3-2 制御信号、リミット信号、モータパワワイヤ

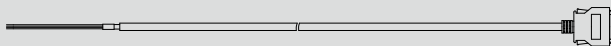
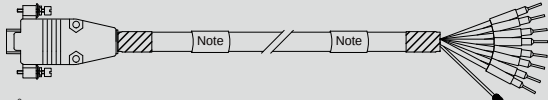
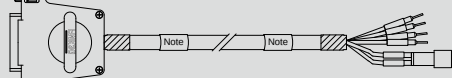
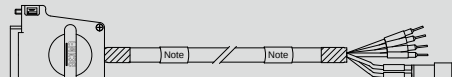
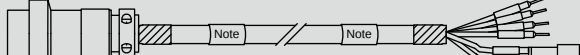
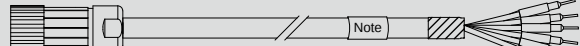
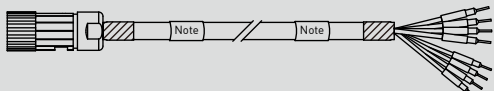
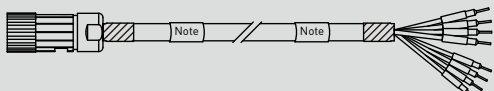
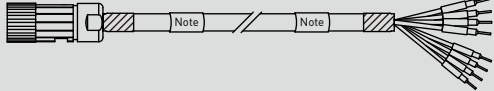
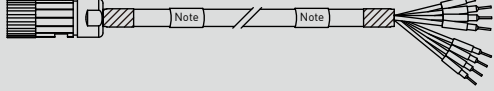
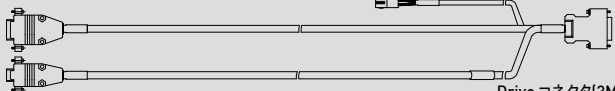
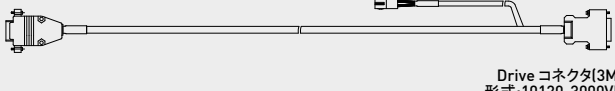
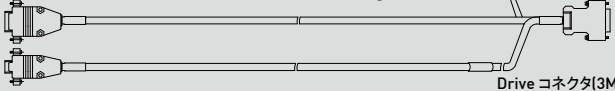
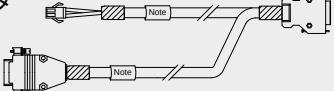
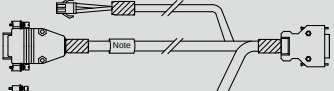
名称	仕様	コネクタ	コネクタ
制御信号ワイヤ	LMACK30R	CN2	モーションコントローラ(約3m長)  Drive コネクタ(3M) モデル: 10126-3000VE
リミットスイッチ延長ケーブル	LMACK□□S		リニアモータ位置決めプラットフォーム用  バラ線へのD-サブ9ピン
モータパワワイヤおよび過熱信号ワイヤ	LMACS□□D	モータ電力コネクタ (U.V.W)	LMCA シリーズ リニアモータ, LMC シリーズ リニアモータ LMC-EFE, LMC-EFF 用  ルーズワイヤおよび過熱ワイヤコネクタへの9W4S
	LMACS□□L		LMCF シリーズ リニアモータ用  ルーズワイヤおよび過熱ワイヤコネクタへの9W4S
	LMACS□□K		LMC シリーズモータ: A,B,C,D,E,F,EFC,HUB,LMT シリーズリニアモータ: A,B,C,D 用  バラ線および過熱ワイヤコネクタへの中継
	LMACS□□P		LMT シリーズ リニアモータ: E 用バラ線および過熱ワイヤコネクタへの中継  バラ線および過熱ワイヤコネクタへの中継
	LMACS□□A		LMFA シリーズリニアモータ: LMFA0□□, LMFA1□□, LMFA2□□, LMFA31, LMFA31L, LMFA32, LMFA32L, LMFA41, LMFA41L, LMFA42, LMFA42L, LMFA52, LMFA52L, LMFA62(円形メタルコネクタ,ワイヤ径 2.5mm²) 
	LMACS□□C		LMFA シリーズ リニアモータ: LMFA33, LMFA33L, LMFA34, LMFA43, LMFA43L, LMFA44, LMFA53, LMFA53L, LMFA54, LMFA62L, LMFA63, LMFA64 は2セットの過熱信号KTYおよびPTCを含む(2セットで 4.0mm²) 
	LMACS□□X		LMFA シリーズ リニアモータ: LMFA34L, LMFA44L, LMFA54L, LMFA63L は2セットの過熱信号KTYおよびPTCを含む(2セットで 4.0mm²) 
	LMACS□□Y		LMFA シリーズ リニアモータ: LMFA64L は2セットの過熱信号を含む(2セットで6.0mm²) 

Table3-3 位置フィードバックワイヤ

Drive	仕様	コネクタ	コネクタ
HIWIN D1-XX-S2 シリーズ	LMACE□□Y	CN3	レニショウデジタル光学定規、モータ過熱信号用 位置フィードバックコネクタD-SUB15雌  For motor over temperature コネクタ Drive コネクタ(3M) 形式:10120-3000VE
	LMACE□□Z		レニショウデジタル光学定規、モータ過熱信号、デジタルホールセンサ信号用 位置フィードバックコネクタD-SUB15雌  For motor over temperature コネクタ Digital Hall component コネクタ D-SUB 15 female Drive コネクタ(3M) 形式:10120-3000VE
	LMACE□□C		レニショウデジタル光学定規、モータ過熱信号、デジタルホールセンサ信号用 位置フィードバックコネクタD-SUB15雌  For motor over temperature コネクタ Drive コネクタ(3M) 形式:10120-3000VE
	LMACE□□J		レニショウアナログ光学定規、モータ過熱信号、デジタルホールセンサ信号用 位置フィードバックコネクタD-SUB15雌  For motor over temperature コネクタ Digital Hall component コネクタ D-SUB 15 female Drive コネクタ(3M) 形式:10120-3000VE
HIWIN D1-XX-S3 シリーズ	LMACE□□AW		レニショウデジタル光学定規、モータ過熱信号用 
	LMACE□□AV		レニショウデジタル光学定規、モータ過熱信号、デジタルホールセンサ信号用 

□□	03	04	05	06	07	08	09	10
Cable length (m)	3	4	5	6	7	8	9	10

3.1.3 D1のピンアサインメント

LMACE□□Z

LMACE□□Y (No Hall component)

信号	D-SUB 15ピン雌コネクタ	色 (051400300063)	D-SUB 20ピン雄コネクタ
5V	7	茶	3
0V	2	白	2
A+	14	緑	4
A-	6	黄	5
B+	13	青	6
B-	5	赤	7
Z+	12	紫	8
Z-	4	灰	9
内部シールド	15	内部シールド	20
Case	-	外部	1
信号	2ピン雌コネクタ	色 (051400300133)	
T+	1	茶	14
T-	2	青	15
信号	D-SUB 9Pin female コネクタ	色 (051400100075)	
5V	1	茶	3
Hall A	2	白	11
Hall B	3	灰	12
Hall C	4	黄	13
0V	5	緑	10
Shield	Case	Shield	1

LMACE□□AV

LMACE□□AW (No Hall component)

信号	D-SUB 15ピン雌コネクタ	色 (051400300069)	D-SUB 20ピン雄コネクタ
5V	7	茶	3
0V	2	白	2
A+	14	緑	4
A-	6	黄	5
B+	13	青	6
B-	5	赤	7
Z+	12	紫	8
Z-	4	灰	9
Encoder Alarm	3	ピンク	18
内部	15	内部シールド	20
Outer	Case	外部	1
信号	2ピン雌コネクタ	色 (051400100133)	
T+	1	茶	14
T-	2	青	15
信号	D-SUB 9Pin female コネクタ	色 (051400100075)	
5V	1	茶	3
Hall A	2	白	11
Hall B	3	灰	12
Hall C	4	黄	13
0V	5	緑	10
Shield	Case	Shield	1

LMACE□□J

LMACE□□C (No Hall component)

信号	D-SUB 15ピン雌コネクタ	色 (051400300063)	D-SUB 20ピン雄コネクタ
5V	4	茶	3
0V	12	白	2
Sin(+)	9	緑	16
Sin(-)	1	黄	17
Cos(+)	10	青	18
Cos(-)	2	赤	19
Z+	3	紫	8
Z-	11	灰	9
内部シールド	15	内部シールド	20
Case	-	外部	1
信号	2ピン雌コネクタ	色 (051400100133)	
T+	1	茶	14
T-	2	青	15
信号	D-SUB 9Pin female コネクタ	色 (051400100075)	
5V	1	茶	3
Hall A	2	白	11
Hall B	3	灰	12
Hall C	4	黄	13
0V	5	緑	10
Shield	Case	Shield	1

LMACK30R

信号	ピン	色	ワイヤペア		色	ピン	信号
Frame Ground	1	茶	1a	8a	青	14	[Out2]
信号 Ground	2	茶/白	1b	8b	青/白	15	[Out3]
Enable [IN1]	3	赤	2a	9a	明 青	16	Encoder A In/Out
GP Input [IN2]	4	赤/黒	2b	9b	明 青 / 黒	17	Encoder /A In/Out
GP Input [IN3]	5	橙	3a	10a	紫	18	Encoder B In/Out
GP Input [IN4]	6	橙/黒	3b	10b	紫 / 白	19	Encoder /B In/Out
HS Input [IN6]	7	緑	6a	11a	灰	20	Encoder X In/Out
HS Input [IN7]	8	ピンク	4a	11b	灰 / 黒	21	Encoder /X In/Out
HS Input [IN8]	9	黄	5a	12a	白/赤	22	+5 Vdc @ 400mA
HS Input [IN9]	10	ピンク/黒	4b	12b	白/青	23	Siganl Ground
HS Input [IN10]	11	黄/黒	5b	13a	白	24	Analog Ref In (+)
GP Input [IN11]	12	緑/黒	6b	13b	白 / 黒	25	Analog Ref In (-)
[Out1]	13	明緑	7a	7b	明 緑/黒	26	[IN12] GP Input
Shield	Case						

註: ワイヤペア1aと1bは対角線を表します。

LMACK□□S

信号	Pin	色	Marker tube
Vcc	1	黄	+
GND	9	緑	-
Negative limit 信号 output	3	灰	1-OUT
* Reference notes	2	白	1-L
Positive limit 信号 output	5	ピンク	2-OUT
* Reference notes	4	茶	2-L
Near home sensor 信号 output	7	赤	3-OUT
* Reference notes	6	青	3-L

註: ワイヤ端子"L"を"+"に接続すると、ワイヤ端子"OUT"を出力接点パターンに変更できます。

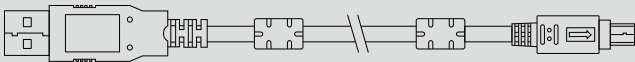
3.2 D1 - N サーボドライバ

- 電流ベクトル制御
- リニアモータ、シャフトモータ、およびトルクモータ駆動用
- 100-240VAC電源入力
- STP/DIR, CW/CCW, A/B パルスフォーマット[differential/sin gle/ ended interface]をサポート
- 速度または力/トルクモードでは、+/-10V. またはデジタルコマン ドをサポート
- PDL汎用運動言語
- アナログおよびデジタルエンコーダ並びにレゾルバをサポート



3.2.1 D1-N 関連付属品

Table3-4 ドライバ周辺付属品

名称	仕様	コネクタ	コネクタ
Mini-Bケーブル(5m)へのUSB 2.0A			051700800514 
回生抵抗	050100700001		定格パワ100W, 瞬間パワ500W
D1-Nドライバコネクタ 付属品キットバッグ	D1-CK		全コネクタ
EMC付属品キットバッグ	D1-N EMC2		単相パワ
	D1-N EMC1		3相パワ

3.2.2 D1-N 関連ケーブル

Table3-5 制御信号、リミット信号、モータパワケーブル

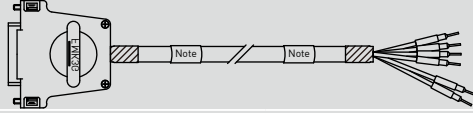
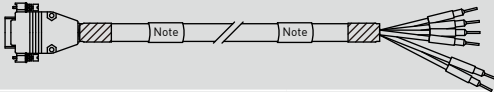
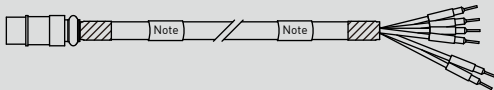
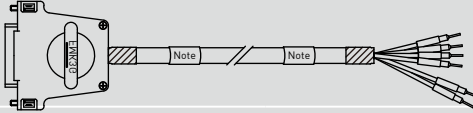
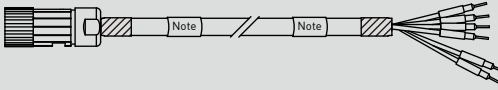
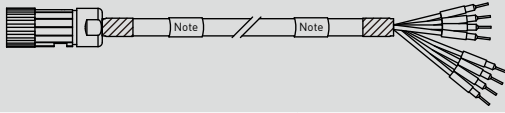
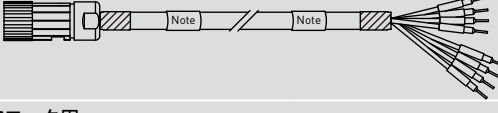
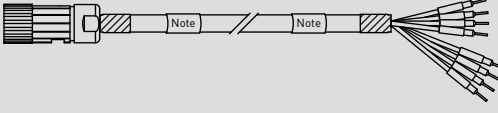
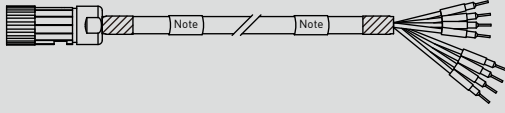
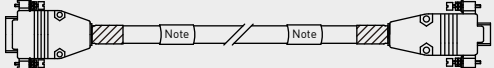
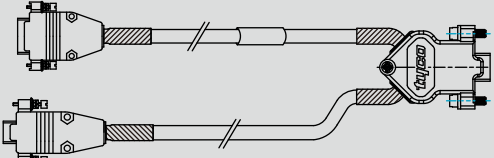
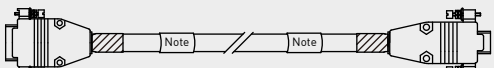
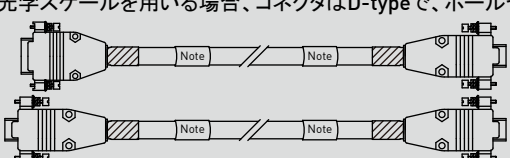
名称	仕様	コネクタ	コネクタ
制御信号ケーブル	LMACK□□F	X6	両端はバラ線, HIWIN D1-Nシリーズ用 
モータパワケーブルおよび過熱信号ケーブル	LMACS□□U	X3	LMC シリーズ リニアモータs: LMC-EFE、LMC-EFF用 
	LMACS□□V		LMSAモータ用 
	LMACS□□M		LMC シリーズ リニアモータs: A, B, C, D, E, EFC LMT シリーズ リニアモータ: A, B, C, D用 
	LMACS□□N		LMC シリーズ リニアモータ:F用 
	LMACT□□D		LMT シリーズ リニアモータ:E用 
	LMACS□□Z		LMFA シリーズ リニアモータ用: LMFA0□□、LMFA1□□、LMFA2□□、LMFA31、LMFA31L、LMFA32、LMFA32L、LMFA41、LMFA41L、LMFA42、LMFA42L、LMFA52、LMFA52L、LMFA62(円形メタルコネクタ,ワイヤ径1.5mm²)を含む。 
	LMACT□□A		LMFA シリーズ リニアモータ用: LMFA33、LMFA33L、LMFA34、LMFA43、LMFA43L、LMFA44、LMFA53、LMFA53L、LMFA54、LMFA62L、LMFA63、LMFA64,KTY および PTC 2セットの過熱信号(円形メタルコネクタ,ワイヤ径1.5mm²)を含む 
	LMACT□□B		LMFA シリーズ リニアモータ用: LMFA34L、LMFA44L、LMFA54L、LMFA63L,KTYおよび PTC 2セットの過熱信号(円形メタルコネクタ,ワイヤ径4mm²)を含む。 
	LMACS□□C		LMFA シリーズ リニアモータ用: LMFA64L,KTY および PTC2セットの過熱信号(円形メタルコネクタ,ワイヤ径1.5mm²)を含む 

Table3-6 位置フィードバックワイヤ

名称	仕様	コネクタ	コネクタ
D1Nシリーズ	LMACF□□C	X10	レニショーデジタル光学スケールを用いる場合、コネクタはD-typeで、ホールセンサ信号を含まない。 
	LMACF□□D		レニショーデジタル光学スケールを用いる場合、コネクタはD-typeで、ホールセンサ信号を含む。 
	LMACF□□A	X11	レニショーアナログ光学スケールを用いる場合、コネクタはD-typeで、ホールセンサ信号を含まない。 
	LMACF□□H		レニショーアナログ光学スケールを用いる場合、コネクタはD-typeで、ホールセンサ信号を含む。 

3.2.3 D1-Nのピンアサインメント

LMACF□□D

LMACF□□C (No Hall component)

信号	D-SUB 15ピン雌コネクタ	色 (051400300069)	X10HD-SUB15ピン雄コネクタ
5V	7	茶	5
	8	茶/黄	
0V	2	白	15
	9	白/黄	
A+	14	緑	1
A-	6	黄	6
B+	13	青	2
B-	5	赤	7
Z+	12	紫	3
Z-	4	灰	8
内部シールド	15	内部シールドing	15
Outer	Case	外部ing	Case
信号	9Pin female コネクタ	色 (051400100075)	
5V	1	茶	5
Hall A	2	白	9
Hall B	3	灰	10
Hall C	4	黄	11
0V	5	緑	15
Shield	Case	Shield	Case

LMACE□□H

LMACE□□A (No Hall component)

信号	D-SUB 15ピン雌コネクタ	色 (051400300069)	X10HD-SUB15ピン雄コネクタ
5V	4	茶	5
	5	茶/黄	
0V	12	白	15
	13	白/黄	
Sin(+)	9	緑	1
Sin(-)	1	黄	6
Cos(+)	10	青	2
Cos(-)	2	赤	7
Z+	3	紫	3
Z-	11	灰	8
内部シールド	15	内部シールドing	15
Outer	Case	外部ing	Case
信号	D-SUB 9Pin female コネクタ	色 (051400100075)	
5V	1	茶	5
Hall A	2	白	9
Hall B	3	灰	10
Hall C	4	黄	11
0V	5	緑	15
Shield	Case	Shield	Case

LMACK□□F

信号	Pin	色	信号	Pin	色
CWL	1	白	FG	21	明 青
CCWL	2	白/Black	GND	22	明 青/Black
CW+	3	赤	01+	23	明 緑
CW-	4	赤/Black	01-	24	明 緑 /Black
CCW+	5	黄	02+	25	白/赤
CCW-	6	黄/Black	02-	26	白/青
I1	7	緑	03+	27	赤/白
I2	8	緑/Black	03-	28	赤/青
I3	9	青	PT+	29	黄/赤
I4	10	青/白	PT-	30	黄/青
I5	11	茶	N/A	31	緑/白
I6	12	茶/白	N/A	32	明 緑 /青
I7	13	Orange	A	33	Gray/赤
I8	14	Orange/Black	/A	34	Gray/青
I9	15	Gray	B	35	ピンク/赤
I10	16	Gray/Black	/B	36	ピンク/青
COM	17	紫	Z	37	明 青/赤
REF+	18	ピンク	/Z	38	明 青/青
REF-	19	ピンク/Black	CZ	39	明 緑 /赤
DSF+	20	紫/白	DSF-	40	緑/青

付録A: モータ選定

はじめに

以下では、速度、ストローク、負荷等があたえられたとき、最適なモータを選定する方法について記しています。モータ選定の手順は以下のとおりです。

- 機能要求に合わせて駆動特性を計算する。
- 必要最大推力を求める。
- モータを選定する。

記号

X : ストローク (mm)

T : 移動時間 (sec)

a : 加速度 (mm/s²)

V : 速度 (mm/s)

M_L: 負荷質量 (kg)

g : 重力加速度 (m/s²)

F_p: 最大推力 (N)

F_c: 連続推力 (N)

F_a: 可動子/固定間磁気吸着力 (LMS及びLMFシリーズ用) (N)

F_i: 慣性力 (N)

K_p: 推力定数 (N/Arms)

I_p: 最大電流 (Arms)

I_e: 実効電流 (Arms)

I_c: 連続電流 (Arms)

V₀: 出発時速度 (mm/s)

ステップ1 速度プロフィールおよび必要パラメータの決定

それぞれの用途に応じて最適なモータを選定するためには、運動方程式について知る必要があります。

運動方程式

基本的な運動方程式は次式で示されます。

$$V = V_0 + aT$$

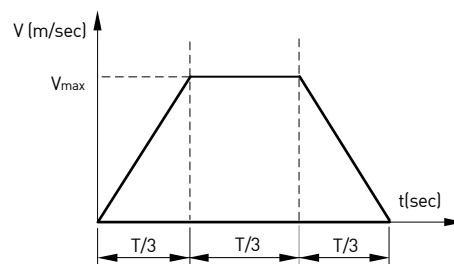
$$X = V_0T + \frac{1}{2}aT^2$$

V 速度、a 加速度、T 移動時間であり、X は移動距離です。指定パラメータとして (V, a, T and X) の4つのうちから2つを選ぶことができます。他の2つは上式により決まります。

速度プロフィール

1. 1/3-1/3-1/3台形速度プロフィール

移動距離 (X) と移動時間 (T) を選ぶ場合、最も一般的で効率のよい2点間移動方法は、“1/3-1/3-1/3”台形型速度プロフィールです。加速、等速移動、減速を下図に示すように分割する方法で、パワを最小にする観点から最適な移動法です。



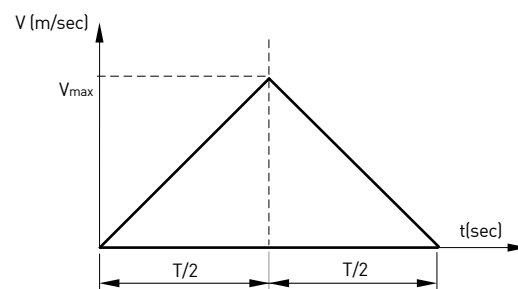
$$V_{\max} = 1.5 \times \frac{X}{T} \quad (\text{Because } X = \frac{V}{2} \times \frac{T}{3} + V \times \frac{T}{3} + \frac{V}{2} \times \frac{T}{3})$$

$$a_{\max} = \frac{V_{\max}}{T/3} = \frac{4.5X}{T^2}$$

速度と加速度は以下ようになります。

2. 1/2-1/2 三角型プロフィールtriangle profile

X および T が指定された場合のもうひとつの一般的な駆動法は1/2-1/2 三角型プロフィールです。下図に示すように、区分としては加速と減速だけになります。その速度プロフィールは下図のようになります。



$$V_{\max} = 2 \times \frac{X}{T}$$

$$a_{\max} = \frac{4X}{T^2}$$

はじめの速度プロフィールに用いられる加速度は、2番目のプロフィールの加速度より大きくなります。したがって必要なモータサイズも大きくなります。2番目のプロフィールを用いる場合、モータは小さくなりますが、速度の最大値 (V_{max}) は大きくなるので、ドライバーのバス電圧は十分高くとらなくてはなりません。

3. 有用な方程式

	1/3-1/3-1/3 台形型プロフィール	三角型プロフィール
V	$1.5 \times \frac{X}{T}$	$2 \times \frac{X}{T}$, or $\sqrt{a \times X}$
a	$\frac{4.5X}{T^2}$	$\frac{4X}{T^2}$
t	$\frac{X}{V_{\max}} + \frac{V_{\max}}{a} \left(\text{if } \frac{X}{V_{\max}} \geq \frac{V_{\max}}{a} \right)$	

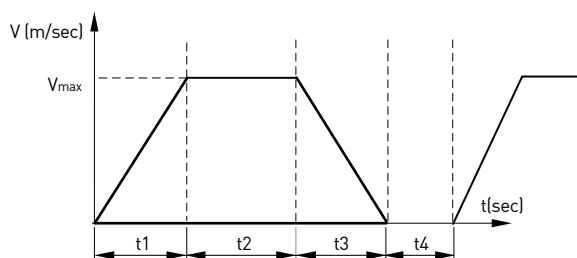
ステップ 2 最大推力と実効推力

必要最大推力は次式によって決まります。

$$F_p = M_L \times a_{\max} + (M_L \times g + F_a) \times \mu = F_i + F_f$$

F_i は慣性力、 F_f は摩擦力、 μ は摩擦係数です。
多くの場合、要求される運動は2点間の移動です。休止時間 t_4 秒を含む下図のような周期的なプロフィールにおいて、実効推力は次式によって計算できます。

$$F_e = \sqrt{\frac{(F_i + F_f)^2 t_1 + F_f^2 t_2 + (F_i - F_f)^2 t_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}}$$



最大電流 I_p および実効電流 I_e は推力定数 K_f を用いて次のように表現できます。

$$I_p = \frac{F_p}{K_f}$$

$$I_e = \frac{F_e}{K_f}$$

ステップ 3 最大推力によってモータを選定し、モータの電流を確認する

HIWINのカタログで、モータの特性を調べ、最大推力から適当なモータを選定します。それから最大電流および実効電流について、次式により確認します。

$$I_p = \frac{F_p}{K_f} < I_p \text{ (from specification of chosen motor)}$$

$$I_e = \frac{F_e}{K_f} < I_c \text{ (from specification of chosen motor)}$$

実効電流／連続電流比 I_e/I_c としては、マージンを考慮して0.7より小さくするようにしてください。

リニアモータ選定例

たとえば、負荷質量5kg (スライダ座質量1 kg、ペイロード4 kg)、摩擦係数 μ 0.01、移動距離500mm、移動時間400 ms、休止時間300 msとします。

はじめに上述の数式を用いて $V_{\max}$, $a_{\max}$, F_p および F_e を計算します。(第1の速度プロフィールを用います。)

$$V_{\max} = 1.5 \times \frac{X}{T} = 1.5 \times \frac{0.5}{0.4} = 1.875 \text{ (m/sec)}$$

$$a_{\max} = \frac{4.5 \times X}{T^2} = \frac{4.5 \times 0.5}{(0.4)^2} = 14.06 \text{ (m/sec}^2\text{)}$$

$$F_p = M_L \times a_{\max} + (M_L \times g + F_a) \times \mu$$

$$= 5 \times 14.06 + 5 \times 9.81 \times 0.01 = 70.3 + 0.49 = 70.79 \text{ (N)}$$

$$F_e = \sqrt{\frac{[(70.3 + 0.49)^2 + 0.49^2 + (70.3 - 0.49)^2] \times 0.1333}{0.4 + 0.35}}$$

$$= 41.92 \text{ (N)}$$

この場合は、最大推力187(N)、連続推力62(N)、推力定数33.8 (N/Arms)の、LMCA6(p.48)を選定します。モータへの電流は以下のようになります。

推力定数は33.8 N/Armsです。モータへの電流は以下のようになります。

$$I_p = \frac{F_p}{K_f} = \frac{70.79}{33.8} = 2.09 \text{ (Arms)} < 5.4 \text{ (Arms)}$$

$$I_p = \frac{F_e}{K_f} = \frac{41.92}{33.8} = 1.24 \text{ (Arms)} < 1.8 \text{ (Arms)}$$

$$\frac{I_e}{I_c} = \frac{1.24}{1.8} \times 100\% = 68.89\% < 70\%$$

付録B: 回生抵抗選定

1. 必要情報の収集

レゲンレジスタのパワと抵抗値を計算するためには、モータとドライバー特性の情報がが必要です。次の情報を揃えてください。

- 加速度および速度を含む駆動プロフィールの詳細
- ドライバーの機種番号
- ドライバーの電源電圧
- モータの推力/トルク定数
- 可動子コイルの線間抵抗

さらに以下の情報も必要です。ロータリーモータについては、

- モータから見た負荷慣性モーメント
- モータの慣性モーメント

リニアモータについては、

- 可動部質量

2. 各運動サイクルの減速区間についての情報

運用の1サイクルにおける減速特性について以下の情報を調べて下さい。

- 減速開始時の速度
- 減速終了時の速度
- 減速時間

3. 減速時回収エネルギーの計算

各減速における回生エネルギーを以下の数式を用いて計算して下さい。

ロータリーモータ:

$$E_{\text{dec}} = \frac{1}{2} J_t (\omega_1^2 - \omega_2^2)$$

E_{dec} (joules): 減速時に回生されるエネルギー

J_t (kg m²): 負荷慣性モーメント+モータ慣性モーメント

ω_1 (radians /sec): 減速開始時の軸回転速度

ω_2 (radians /sec): 減速終了時の軸回転速度

I_e : 実効電流 (Arms)

リニアモータ:

$$E_{\text{dec}} = \frac{1}{2} M_t (V_1^2 - V_2^2)$$

E_{dec} (joules): 減速により回生されるエネルギー

M_t (kg): 可動部質量

V_1 (meters /sec): 減速開始時速度

V_2 (meters /sec): 減速終了時速度

4. モータ消費エネルギーの計算

コイルに電流を通じたとき、モータによって消費されるエネルギーを計算してください。

$$P_{\text{motor}} = \frac{3}{4} R_{\text{winding}} \left(\frac{F}{K_t} \right)^2$$

M_t (kg): 可動部質量

P_{power} (watts): モータによって消費されるエネルギー

R_{winding} (ohm): モータの線間抵抗

F : モータを減速するために必要な力

N_m 回転型の場合

N リニアの場合

K_t : モータのトルク定数

Nm/Amp 回転型の場合

N/Amp リニアの場合

$E_{\text{motor}} = P_{\text{motor}} T_{\text{decel}}$

E_{motor} (joules): モータで消費されるエネルギー

T_{decel} (seconds): 減速時間

5. ドライバー回生エネルギーの計算

次の数式を用いて、各減速において回生されるエネルギー量を計算してください。

$E_{\text{returned}} = E_{\text{dec}} - E_{\text{motor}}$

E_{returned} (joules): ドライバーに回生されるエネルギー

E_{dec} (joules): 減速によって回生されるエネルギー

E_{motor} (joules): モータによって消費されるエネルギー

6. 回生エネルギーがドライバーのキャパシティを超えるかどうかの判定

減速時に回生されるエネルギーとドライバーのキャパシティとを比較してください。ドライバーによって吸収できる回生エネルギーは次式で計算できます。

$$W_{\text{capacity}} = \frac{1}{2} C (V_{\text{regen}}^2 - (1.414 V_{\text{mains}})^2)$$

W_{capacity} (joules): バスキャパシタによって吸収できるエネルギー

C (farads): バスキャパシタンス

V_{regen} (volts): レゲン回路がオンになる電圧

V_{mains} (volts): ドライバーにかかる電源電圧

7. 減速ごとに消費されるエネルギーの計算

減速時のエネルギーがドライバーのキャパシティを超えるような場合には、次の数式を用いて、レゲンレジスタで消費すべきエネルギーを計算してください。

$E_{\text{regen}} = E_{\text{returned}} - E_{\text{amp}}$

E_{regen} (joules): レゲンレジスタで消費すべきエネルギー

E_{returned} (joules): モータからドライバーに返還されるエネルギー

E_{amp} (joules): モータが吸収するエネルギー

8. ドライバーのキャパシティを越える減速時のパルスパワの計算

レゲンレジスタでエネルギーを消費しなければならないような減速に対しては、レゲンレジスタで消費すべきパルスパワを次の数式を用いて計算してください。

$P_{\text{pulse}} = E_{\text{regen}} / T_{\text{decel}}$

P_{pulse} (watts): パルスパワ

E_{regen} (joules): レゲンレジスタで消費すべきエネルギー

T_{decel} (seconds): 減速時間

9. パルスパワを消費するために必要な抵抗値の計算

前式より計算されるパルスパワの最大値を用いて、最大パルスパワを消費するためにすべき必要なレゲンレジスタの抵抗値を次式により計算してください。

$R = V_{\text{regen}}^2 / P_{\text{pulse max}}$
 R(ohms): 抵抗値
 $P_{\text{pulse max}}$: 最大パルスパワー
 V_{regen} : レゲン回路がオンになる電圧

計算された数値より小さな値をもつ標準抵抗を選んでください。
 この数値はまたドライバー供給メーカが提示する最小のレ
 ゲン抵抗値よりは大きくなければなりません。

10. レゲンレジスタ選定例

必要情報:

リニアモータ例: LMXL1L-S37L-1200-G200

ドライバー: mega-fabs D1

DC バスキャパシタンス: 1880μF

レゲン回路がオンとなる電圧: 390V

回生抵抗最小値: 15Ω

可動部質量: 86Kg (ペイロード 74 Kgを含む)

V_{max} : 2 m/s

加減速: 5 m/s²

ドライバ電源電圧(AC): 220VAC

モータ型式:LMS37L

推力定数 (Kf): 68N/A(rms)

R_{winding} : 2 ohms(線間)

次のステップでレゲンレジスタを選んでください。

$$F = ma = 86 \times 5 = 430 \text{ (N)}$$

$$E_{\text{dec}} = \frac{1}{2} m_t V^2 = \frac{1}{2} \times 86 \times 2^2 = 172 \text{ (joule)}$$

$$P_{\text{motor}} = \frac{3}{4} \times R_{\text{winding}} \times \left(\frac{F}{K_f} \times \sqrt{2} \right)^2 = \frac{3}{4} \times 2 \times \left(\frac{430}{68} \times \sqrt{2} \right)^2$$

$$= 120 \text{ (Watt)}$$

$$E_{\text{motor}} = P_{\text{motor}} \times T_{\text{decel}} = 120 \times \left(\frac{2}{5} \right) = 48 \text{ (joule)}$$

$$E_{\text{returned}} = E_{\text{dec}} - E_{\text{motor}} = 172 - 48 = 124 \text{ (joule)}$$

$$W_{\text{capacity}} = \frac{1}{2} \times C \times (V_{\text{regen}}^2 - (1.414 V_{\text{mains}})^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 1880 \times 10^{-6} \times (390^2 - (1.414 \times 220)^2)$$

$$= 51.98 \text{ (joule)}$$

$$\therefore E_{\text{returned}} > W_{\text{capacity}}$$

$$E_{\text{regen}} = E_{\text{returned}} - E_{\text{amp}} = 124 - 51.98 = 72.02 \text{ (joule)}$$

$$P_{\text{pulse}} = E_{\text{regen}} / T_{\text{decel}} = 72.02 / 0.4 = 180.05 \text{ (Watt)}$$

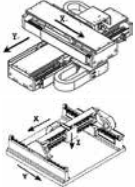
$$R = \frac{V_{\text{regen}}^2}{P_{\text{pulse}}} = \frac{390^2}{180.05} = 844.77 \text{ (ohms)}$$

選定した抵抗値は844.77 ohms より小さく、パワキャパシタは
 180.05 wattsより大きくなければならないので、パワキャパシ
 ティが100 Wで、68 ohms の抵抗を2つ直列につないで用いま
 す。こうすれば、総合の抵抗値は136 ohms、パワキャパシテ
 ィは200 Wになります。抵抗のオーダー番号は050100700001です。

付録 C: お客様情報

星印(*)の付いている欄をご記入ください。

日付:

顧客名: _____		HIWIN担当: _____	
Email: _____		問い合わせ番号: _____	
Tel.: _____ Fax: _____		事業主: _____	
*産業/用途	_____	複数可動子	☐ Yes,可動子数: _____ pcs ☐ No
*運用環境	☐ 室内, 通常 25℃ ☐ クリーンルーム, 等級: _____ ☐ 真空, _____ ☐ その他 _____	ベース関連精度要求	☐ 真直度(水平) _____ μm ☐ 真直度(垂直) _____ μm ☐ ピッチ _____ arc-sec ☐ ヨー _____ arc-sec
*ステージ型式	☐ 単軸 ☐ 2軸ブリッジ ☐ ガントリ (1軸駆動) ☐ ガントリ (2軸駆動) ☐ その他 _____	*カバー	☐ 無 ☐ メタル ☐ Retractable sheath
		ケーブルベア	☐ 無 ☐ 水平 ☐ 垂直
*負荷	☐ 質量: _____ kg ☐ 寸法: _____ mm ☐ オフセット, X: _____ mm, Y: _____ mm, Z: _____ mm	*動作	☐ Point to point movement ☐ スキャニング
		ファームウェア版	☐ 最新版 ☐ 特定版: _____
		電圧	☐ 110V ☐ 220V ☐ その他, _____ V
外力 (N)	X-軸 _____ Y-軸 _____ Z-軸 _____	ドラ イバ	☐ パルス フォー マット ☐ STEP/DIR ☐ CW/CCW ☐ A/B
*最大速度(m/s)	X-軸 _____ Y-軸 _____ Z-軸 _____	指令	☐ アナログ電圧指令
*最大加速度(m/s ²)	X-軸 _____ Y-軸 _____ Z-軸 _____		☐ mega-ulink ☐ EtherCAT ☐ Modbus
*ストローク(mm)	X-軸 _____ Y-軸 _____ Z-軸 _____	配線ボード	☐ Yes(付録 Dをご記入ください) ☐ No
繰り返し精度(μm)	☐ 1方向: _____ ☐ 双方向: _____	ソフトウェア要求	☐ Yes (備考欄にご記入ください) ☐ No
精度(μm)	_____	上位コントローラ	☐ ご指示ください ☐ モーションボード ☐ コントローラ ☐ IPC ☐ PLC ☐ 顧客調達
エンコーダ形式(μm)	☐ アナログ ☐ デジタル ☐ アブソリュート: _____ 分解能: _____		☐ HIWIN 設計 ☐ No
*ステージ設置	☐ 水平軸: _____ ☐ 垂直軸: _____   ☐ 掛け軸: _____ ☐ 逆さ軸: _____  	位置トリガ機能	☐ Yes ☐ No
		移動距離	_____ mm
		移動時間	_____ sec
		休止時間	_____ sec
		速度プロフィール	
その他			
下の情報についてはHIWIN または正式代理店が記入いたします。 推奨仕様:			

リニア モータ技術情報

刊行日：2018年11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
ヒ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
パークヒル 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 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