

# LRM-E シリーズユーザマニュアル

モーターエンコーダーを内蔵した小型のスチール製電動リニアステージ



## 免責事項

---

Zaber のデバイスは、重要な医療、航空、軍事用途、または製品の使用または故障が人身傷害、死亡、または物的損害を引き起こす可能性がある状況での使用を目的としていません。Zaber は、当社の製品の使用に起因する怪我またはその他の損害に対する一切の責任を負いません。

## 使用上の注意

---

Zaber の自動検出周辺軸は、Zaber の自動検出コントローラのラインで簡単に使用できるように設計されています。LRM には、Zaber のコントローラーがモデルを自動検出し、適切なパラメーターを設定できるようにするオンボードメモリが含まれています。設定の変更方法の詳細については、プロトコルマニュアルを参照してください。設定が正しくないと軸が破損する場合があります。Zaber 周辺機器をサードパーティのコントローラーで使用するには、モータ、センサ、エンコーダの仕様とピン配置を注意深く確認してください。

Zaber のモーションコントロールデバイスは精密機器であり、取り扱いには注意が必要です。特に、可動部品の取り扱いには注意が必要です。定格スラスト荷重を超える軸方向荷重、軸方向およびラジアル衝撃、ほこりやその他の汚染物質、および親ねじ山の損傷を避けてください。これらは、指定された仕様を下回るデバイスのパフォーマンスを低下させます。潤滑は、以下の手順で説明されているものに限定する必要があります。親ねじを含む他の表面にグリースやオイルを塗布しないでください。

## 研削鋼表面の手入れ

LRM ベース（底面）とキャリッジは、寸法安定性、耐摩耗性、硬度のために特別に選択された合金スチールで構成されています。これらの材質はステンレス鋼ではありません。そのため、ベースとキャリッジの接地面での腐食が起きないように維持するために、少し注意が必要です。

LRM ステージの無垢のスチール表面は、出荷前に BoeshieldT9 腐食防止剤で処理されています。当社でのテストでは、このコーティングは腐食を防ぐのに非常に効果的であることが証明されています。耐食性を維持するために、必要に応じて再塗布することをお勧めします。リニアベアリングの汚染を防ぐために、Boeshield をきれいな布にスプレーし、キャリッジ上部とステージベースを拭きます。Boeshield が利用できない場合、WD40 は効果的な代替手段です。



● キャリッジの取り付け面の Boeshield の薄層を定期的に拭いて、継続的な耐食性を確保します。



● ベースの取り付け面についても同じようにします。

## ● リニアガイドの潤滑

LRM キャリッジは、可能な限り長い寿命を達成するために潤滑を必要とする統合された再循環ボールベアリングリニアガイドによってサポートされています。 デバイスの定格負荷では、500km のサービス間隔で再注油することをお勧めします。 各グリースポートには、 $0.1\text{cm}^3$  (1 mL) の NLGI グレード 2、リチウム石鹸ベースのグリースを使用することをお勧めします。 グリースポートはキャリッジのモーター側にあります (下の写真を参照)。  $1.5\text{ mm}$  の六角レンチを使用して止めネジプラグを取り外し、各ポートに約  $0.1\text{cm}^3$  のグリースを注入するだけです。 ステージを数回移動させ、レールから余分なグリースを拭き取ります。 すべてのガイドは事前に潤滑されており、箱から出してすぐに使用できます。

このグリースは、ボールベアリングガイドの潤滑のみを目的としており、親ねじやステージ上の他の場所での使用には適していません。



- LRM リニアガイドの再潤滑



- LRM リニアガイド潤滑ポート

- ## ノイズエミッション

- このデバイスの A 加重放出音圧レベル (SPL) は、使用目的で 70 dB (A) を超えません。

## このドキュメント全体で使用される規則

---

- 固定幅タイプは、デバイスとの間の通信を示します。記号はキャリッジリターンを示します。これは、ターミナルプログラムを使用しているときに **Enter** キーを押すことで実行できます。
- ASCII コマンドの後に (T : xx) が続く場合は、同じ結果を達成する従来の T シリーズバイナリプロトコルコマンドを示します。たとえば、`move abs 10000 (T : 20 : 10000)` は、`move absASCII` コマンドがバイナリコマンド番号 20 でも実行できることを示しています。すべての ASCII コマンドに同等のバイナリ対応があるわけではありません。

## デバイスの概要

---

### オートディテクト

LRM ペリフェラルには **AutoDetect** が装備されています。これは、**Zaber** コントローラーが接続時にペリフェラルの設定を自動的に構成できるようにする機能です。



**重要：**LRM 周辺機器を切断または接続する前に、コントローラーの電源を常に切る必要があります。

周辺機器をコントローラーに接続するには：

- 1.コントローラーの電源を切ります。
- 2.LRM パリフェラルを接続します。
- 3.コントローラーの電源を入れます。
- 4.コントローラーは、電源がオンになった直後に周辺機器をアクティブにします。

## コネクタ

LRM パリフェラルに推奨されるコントローラーは、製品仕様に記載されています。Zaber のコントローラーと周辺機器は、一緒に使用すると使いやすいように設計されています。各周辺機器の最適な設定は、デバイスが接続されたときに Zaber のコントローラーによって自動的に検出されます。

参考までに、周辺ケーブルコネクタのピン配列を以下に示します。

### D-sub 15 コネクタ(周辺機器)のピン配列

T3A 周辺装置 (オス)	
T4A 周辺装置 (オス)	
ピン番号 #	Function
1	+5V 、リミット 及びエンコーダ用電源
2	オートディテクト(自動検出)データ
3	予備用
4	アウェイセンサ
5	ホームセンサ
6	グラウンド(GND)
7	モータ B1
8	モータ A1
9	オートディテクト(自動検出)クロック
10	エンコーダ A
11	エンコーダ B
12	エンコーダ原点(インデックス)信号
13	グラウンド
14	モータ B2
15	モータ A2

すべてのモデルですべてのピンが使用されるわけではありません。

## 代替コントローラ

LRM は、リミットセンサと適切なエンコーダ入力を備えた任意の 2 相ステッピングモーターコントローラで制御できます。 ホールセンサのリミットスイッチでステッピングモーターを制御する方法に精通していない限り、独自のコントローラを使用することはお勧めしません。 誤った配線によるステージの損傷は保証の対象外です。

### モータとエンコーダ

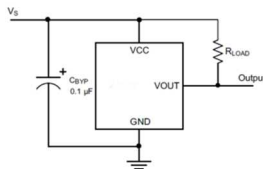
モータとエンコーダの情報については、LRM 製品ページを参照してください。 [LRM product page](#)

### リミットセンサ

ホール効果センサは、LRM でホームセンサとして使用されます。 使用されているホールセンサは、Allegro 製の部品番号 A1120LLHLT-T です。 データシートは[こちらをクリック](#)してください。 コントローラは、センサがトリガーされるとすぐにステージが停止するように構成する必要があります(急減速)。

- PCB ワイヤのカラーコード:
  - 3.6-24 Vdc 入力 - 赤色
  - ホーム信号 - 黄色
  - アウェイセンサ - 白色
  - グランド- 黒色

ホールセンサにはオープンコレクター出力があります。 ホールセンサがアクティブでない場合、デフォルトの出力は高インピーダンスです。 センサが磁石を検出すると、ホールセンサが出力をローに引き下げてグランドにします。



Zaber コントローラを使用していない場合は、図に示すように、コントローラの各ホールセンサの出カラインにプルアップ抵抗があることを確認してください。 バイパスコンデンサはオプションですが、ノイズの多い環境での誤ったトリガーを排除するのに役立つ場合があります。 プルアップ抵抗 (RLOAD) の標準値は 10kΩ で、バイパスコンデンサの標準値は 0.1 uF ~ 1uF です。 静電容量が大きいほど、ノイズフィルタリングは向上しますが、応答時間は遅くなります。

## インストール

### 物理的な設置

ステージは、追加のハードウェアなしで水平または垂直に取り付けることができます。

ロープロファイル M6(付属)または 1 / 4-20 ファスナーを使用する必要があります。 追加のファスナーは、McMaster-Carr、Fastenal、またはその他のファスナーサプライヤーから購入できます。



ロープロファイル M6 または 1 / 4-20 取り付けネジを使用する必要があります

## 保証と修理

---

保証と修理に関する Zaber のポリシーについては、注文ポリシーを参照してください。 [Ordering Policies](#).

### 標準品

標準製品は、接尾辞 ENG とそれに続く 4 桁の数字を含まない部品番号です。すべてではありませんが、ほとんどの標準製品が当社の Web サイトに販売されています。すべての標準的な Zaber 製品は、1 か月の満足保証が付いています。あなたが購入に満足していないならば、我々はあなたの支払いから送料を差し引いたものを払い戻します。商品は、マークのない真新しい販売可能な状態でなければなりません。Zaber 製品は 1 年間保証されています。この期間中、Zaber は製造上の欠陥による欠陥のある製品を無料で修理します。

### カスタム製品

カスタム製品は、接尾辞 ENG とそれに続く 4 桁の数字を含む部品番号です。これらの各製品は、特定の顧客向けのカスタムアプリケーション用に設計されています。カスタム製品は、特に明記されていない限り、1 年間保証されます。この期間中、Zaber は製造上の欠陥による欠陥のある製品を無料で修理します。

### 商品の返品方法

製品に不具合が見つかった場合は、直ちに、当社(テクノロジーリンク株式会社)へご連絡ください。

## 付録 A: デフォルト設定

---

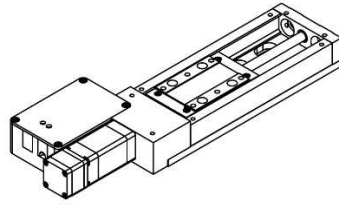
このデバイスのデフォルト設定については、Zaber サポートページを参照してください。 [the Zaber Support Page](#) .

## 製品図面

---

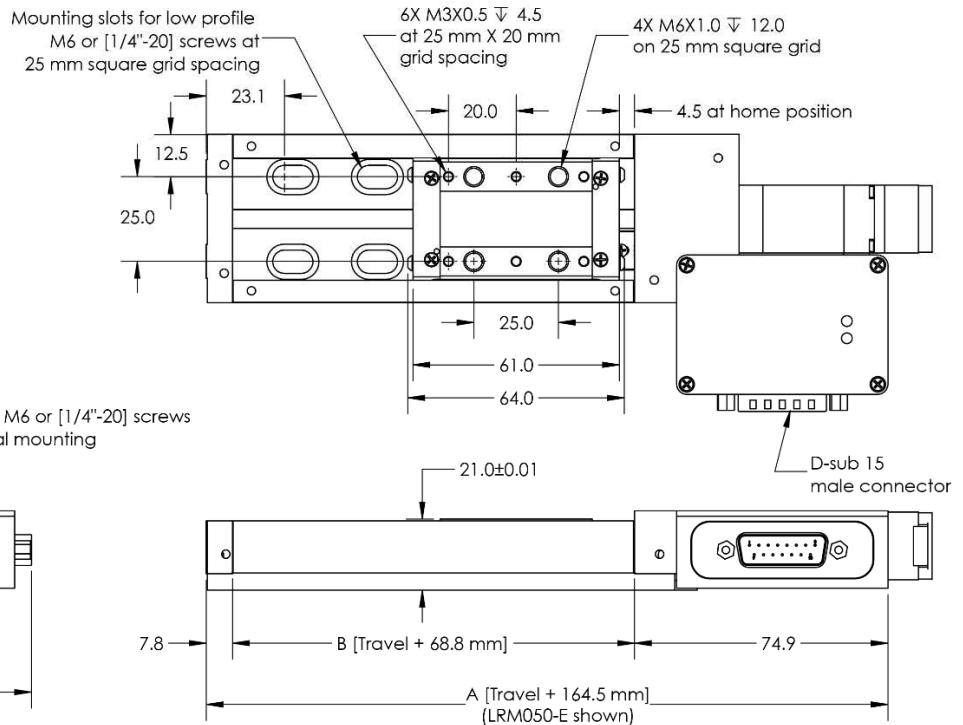
# ZABER

LRM-E Motorized Linear Stage  
dimensions in mm



Model Number*	Travel	A	B
LRM025-E	25.0	189.5	93.8
LRM050-E	50.0	214.5	118.8
LRM100-E	100.0	264.5	168.8
LRM150-E	150.0	314.5	218.8
LRM200-E	200.0	364.5	268.8

\*See product page for complete list of available models at [www.zaber.com](http://www.zaber.com)



DWG 1468 001A

## 仕様諸元

仕様諸元	仕様値	代替値
内蔵コントローラ <a href="#">Built-in Controller</a>	なし(外部コントローラが必要)	
推奨コントローラ <a href="#">Recommended Controller</a>	推奨コントローラ : <a href="#">X-MCC</a> (48 V)	
オートディテクト <a href="#">AutoDetect</a>	有	
再現性 (繰り返し精度) <a href="#">Repeatability</a>	< 4 $\mu$ m	< 0.000157"
エンコーダ分解能 <a href="#">Encoder Resolution</a>	200 CPR	800 states/rev
エンコーダタイプ <a href="#">Encoder Type</a>	ロータリ 4 分割エンコーダ	
最大連続トルク <a href="#">Maximum Continuous Thrust</a>	25 N	5.6 lb
最大中心荷重 <a href="#">Maximum Centered Load</a>	500 N	112.1 lb
最大カンチレバー荷重 <a href="#">Maximum Cantilever Load</a>	1500 N · cm	2124.2 oz · in
ガイドタイプ <a href="#">Guide Type</a>	循環型ボールベアリング	
垂直振れ <a href="#">Vertical Runout</a>	< 8 $\mu$ m	< 0.000315"
水平振れ <a href="#">Horizontal Runout</a>	< 12 $\mu$ m	< 0.000472"
ピッチ <a href="#">Pitch</a>	0.02°	0.349 mrad
ロール <a href="#">Roll</a>	0.02°	0.349 mrad
ヨー <a href="#">Yaw</a>	0.02°	0.349 mrad



仕様諸元	仕様値	代替値
ピッチ剛性 <a href="#">Stiffness in Pitch</a>	750 N·m/°	23 μrad/N·m
ロール剛性 <a href="#">Stiffness in Roll</a>	550 N·m/°	32 μrad/N·m
ヨー剛性 <a href="#">Stiffness in Yaw</a>	400 N·m/°	44 μrad/N·m
回転当りのモータステップ数 <a href="#">Motor Steps Per Rev</a>	200	
モータタイプ <a href="#">Motor Type</a>	ステッパモータ (2 相)	
モータ定格電流 <a href="#">Motor Rated Current</a>	600 mA/相	
モータ巻き線抵抗 <a href="#">Motor Winding Resistance</a>	6.5 Ω/相	
インダクタンス <a href="#">Inductance</a>	3.5 mH/相	
モータ定格電力 <a href="#">Motor Rated Power</a>	6.9 ワット	
モータロータ慣性 <a href="#">Motor Rotor Inertia</a>	2.9 g·cm <sup>2</sup>	
モータ結線 <a href="#">Motor Connection</a>	D-サブ 15 ピン	
初期値分解能 <a href="#">Default Resolution</a>	1 ステップの 1/64	
モータフレームサイズ <a href="#">Motor Frame Size</a>	NEMA 08	
機械的駆動システム <a href="#">Mechanical Drive System</a>	精密リードねじ	
リミット又は原点検出 <a href="#">Limit or Home Sensing</a>	磁気ホールセンサ	
駆動軸数 <a href="#">Axes of Motion</a>	1	
取り付けインターフェース <a href="#">Mounting Interface</a>	M3 及び M6 タップ穴	
動作温度範囲 <a href="#">Operating Temperature Range</a>	0 ~ 50 °C	
真空仕様 <a href="#">Vacuum Compatible</a>	なし	
RoHs 対応 <a href="#">RoHS Compliant</a>	適合	
ステージ平行度 <a href="#">Stage Parallelism</a>	< 10 μm	< 0.000394"
CE 準拠 <a href="#">CE Compliant</a>	準拠	

## Comparison

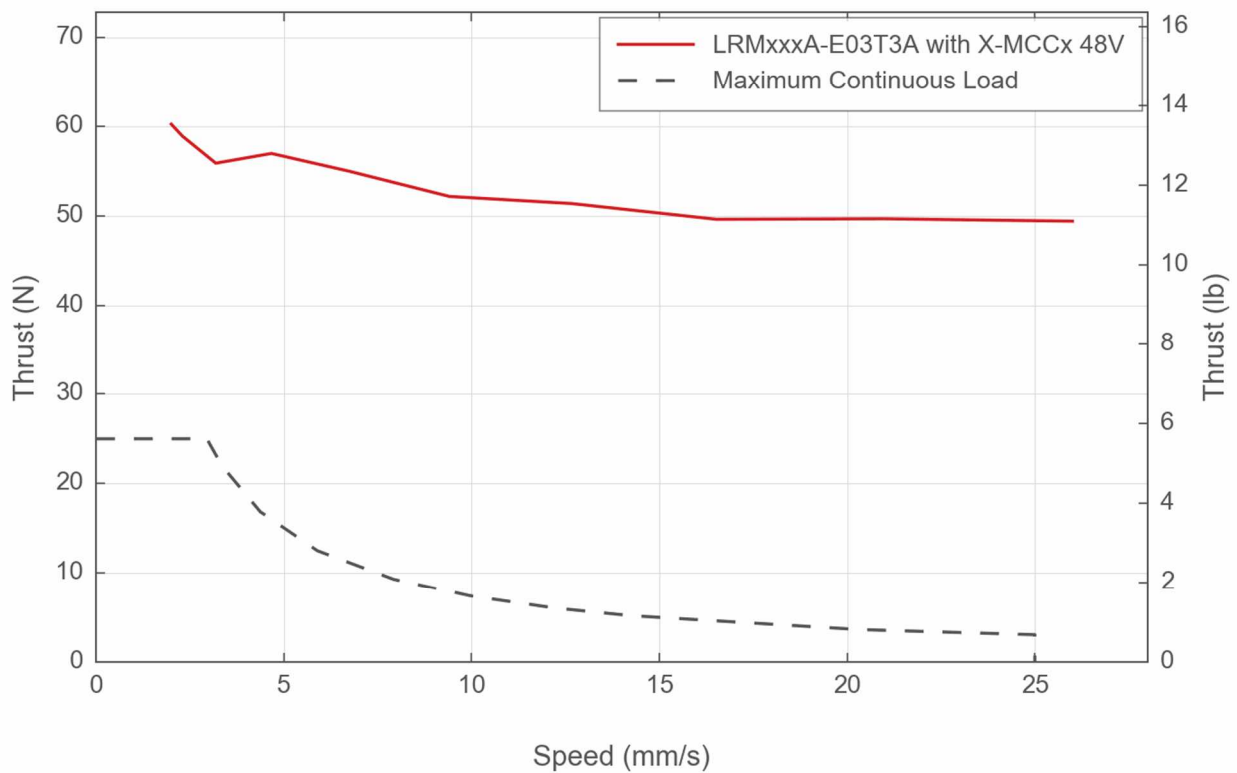
型番	マイクロステップサイズ (初期値)		精度等級 (同一方向)	バックラッシュ
	可動範囲			
LRM025A-E03T3A	0.047625 μm	25 mm	8 μm	< 5 μm
LRM025B-E03T3A	0.1905 μm	25 mm	8 μm	< 12 μm
LRM050A-E03T3A	0.047625 μm	50 mm	15 μm	< 5 μm
LRM050B-E03T3A	0.1905 μm	50 mm	15 μm	< 12 μm
LRM100A-E03T3A	0.047625 μm	100 mm	30 μm	< 5 μm
LRM100B-E03T3A	0.1905 μm	100 mm	30 μm	< 12 μm
LRM150A-E03T3A	0.047625 μm	150 mm	45 μm	< 5 μm
LRM150B-E03T3A	0.1905 μm	150 mm	45 μm	< 12 μm
LRM200A-E03T3A	0.047625 μm	200 mm	60 μm	< 5 μm
LRM200B-E03T3A	0.1905 μm	200 mm	60 μm	< 12 μm
型番	最高速度	最低速度	速度分解能	最大推力(トルク)
LRM025A-E03T3A	25 mm/s	0.000029 mm/s	0.000029 mm/s	50 N
LRM025B-E03T3A	100 mm/s	0.000116 mm/s	0.000116 mm/s	25 N
LRM050A-E03T3A	25 mm/s	0.000029 mm/s	0.000029 mm/s	50 N
LRM050B-E03T3A	100 mm/s	0.000116 mm/s	0.000116 mm/s	25 N
LRM100A-E03T3A	25 mm/s	0.000029 mm/s	0.000029 mm/s	50 N
LRM100B-E03T3A	100 mm/s	0.000116 mm/s	0.000116 mm/s	25 N
LRM150A-E03T3A	25 mm/s	0.000029 mm/s	0.000029 mm/s	50 N
LRM150B-E03T3A	100 mm/s	0.000116 mm/s	0.000116 mm/s	25 N
LRM200A-E03T3A	25 mm/s	0.000029 mm/s	0.000029 mm/s	50 N
LRM200B-E03T3A	100 mm/s	0.000116 mm/s	0.000116 mm/s	25 N



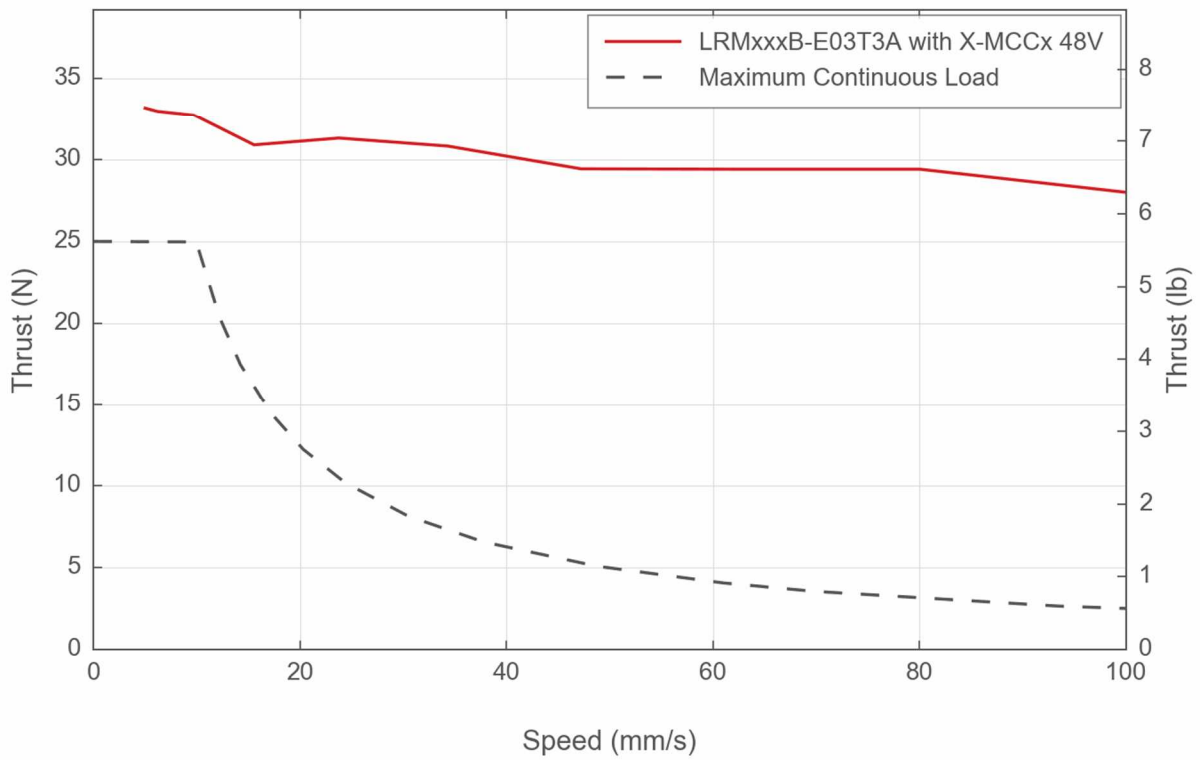
型番	モータ1回転での直進移動量	重量
LRM025A-E03T3A	0.6096 mm	0.73 kg
LRM025B-E03T3A	2.4384 mm	0.73 kg
LRM050A-E03T3A	0.6096 mm	0.81 kg
LRM050B-E03T3A	2.4384 mm	0.81 kg
LRM100A-E03T3A	0.6096 mm	0.97 kg
LRM100B-E03T3A	2.4384 mm	0.97 kg
LRM150A-E03T3A	0.6096 mm	1.13 kg
LRM150B-E03T3A	2.4384 mm	1.13 kg
LRM200A-E03T3A	0.6096 mm	1.31 kg
LRM200B-E03T3A	2.4384 mm	1.31 kg

## 性能チャート

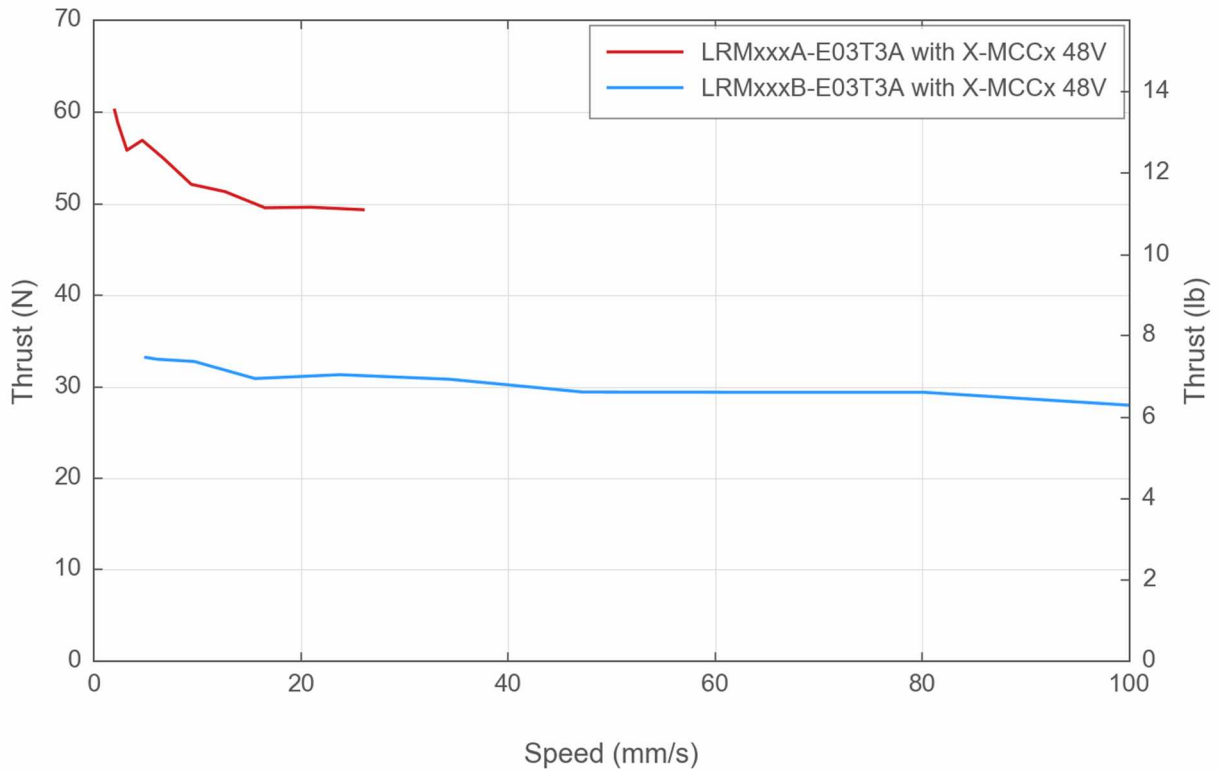
### トルク・速度性能



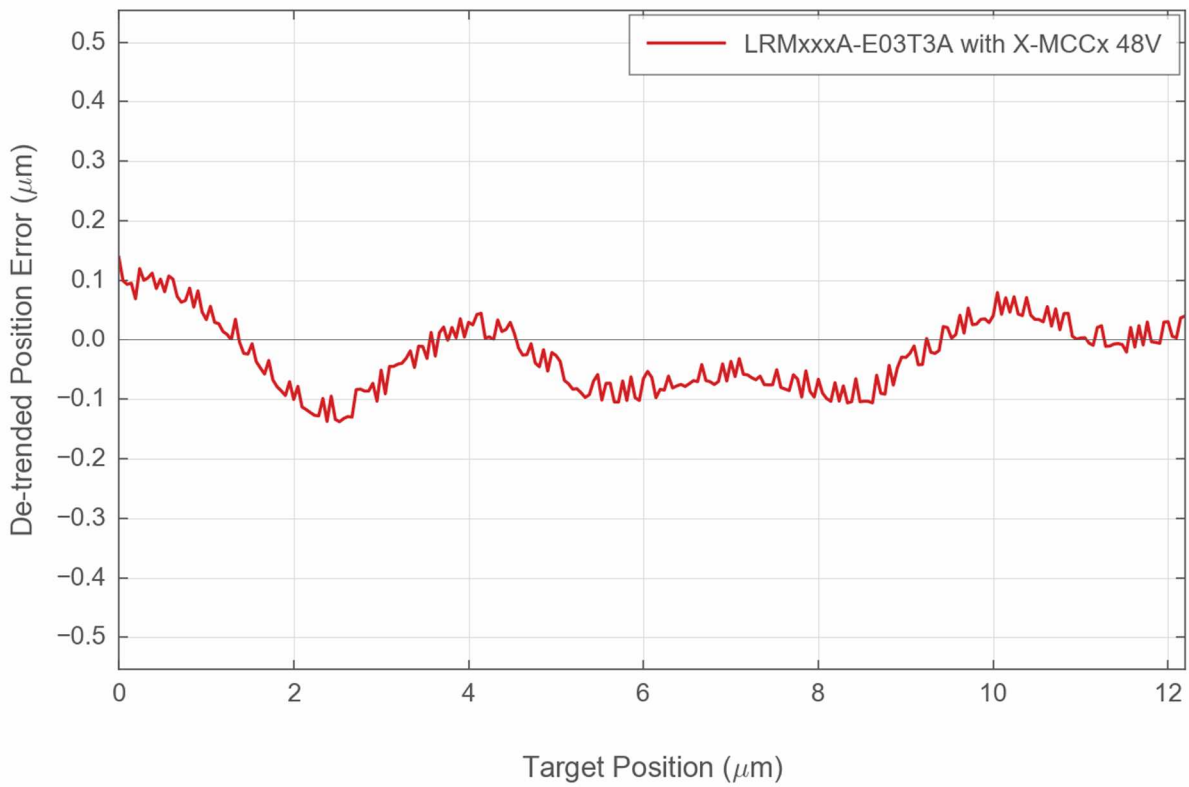
### トルク・速度性能



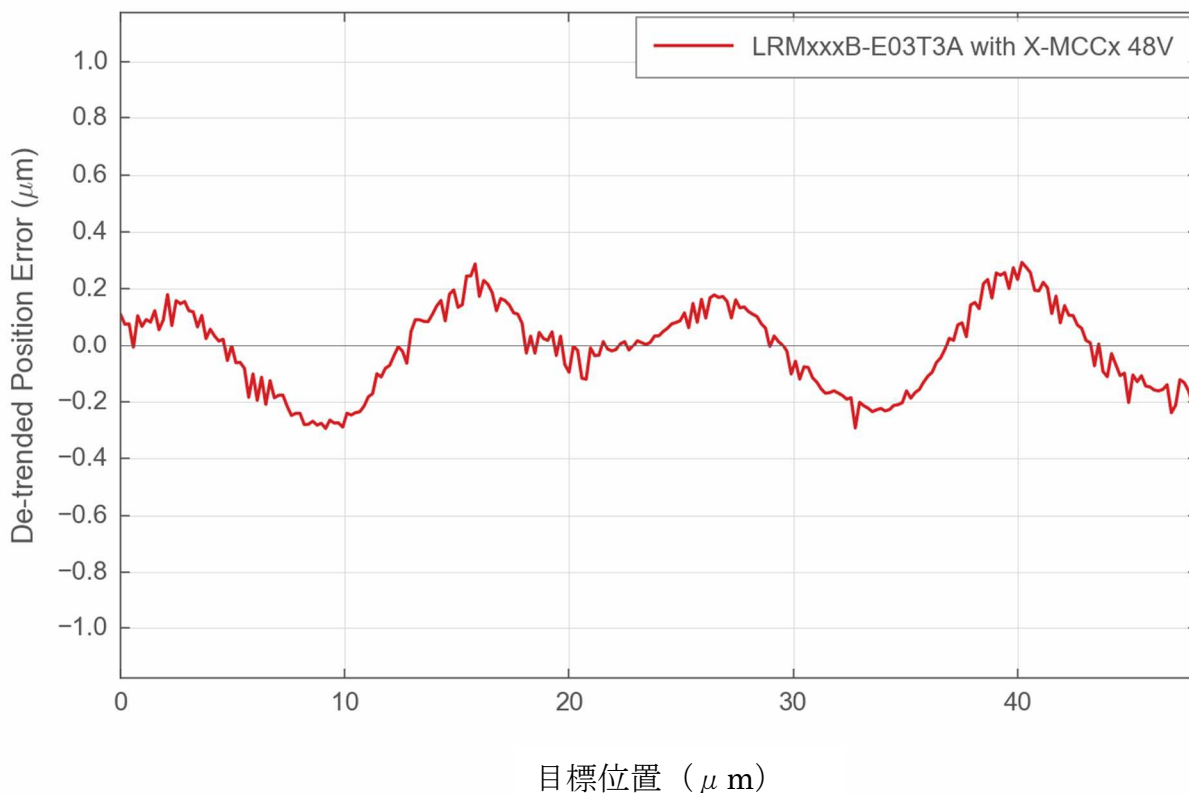
### トルク・速度性能



### 代表的マイクロステップ精度



### 代表的マイクロステップ精度



## LRM ベアリング寿命

