

**HIWIN® MIKROSYSTEM**



# 単軸リニアモーターステージ

ユーザーマニュアル

# 目次

1.	一般的な情報	1-1
1.1	改訂履歴	1-2
1.2	このマニュアルについて	1-4
1.3	一般的な注意事項	1-4
1.4	安全上の注意	1-5
1.5	要件	1-12
1.6	著作権	1-12
1.7	製造業者情報	1-12
1.8	製品監視	1-12
2.	基本的な安全情報	2-1
2.1	概要	2-2
2.2	基本的な安全上の注意事項	2-2
2.3	合理的に予見可能な不正使用	2-2
2.4	改造と要望	2-3
2.5	残存リスク	2-3
2.6	人員要件	2-3
2.7	保護具	2-4
2.7.1	個人用保護具	2-4
2.7.2	リニアモーターシステムの保護装置	2-5
2.8	リニアモーターシステムのラベル	2-5
3.	製品の説明	3-1
3.1	リニアモーターシステムの説明	3-2
3.2	リニアモーターシステムの主要構成要素	3-3
3.3	注文コード	3-4
3.4	リニアモーター	3-5
3.5	位置測定システム	3-7
3.6	リミットスイッチ（オプション）	3-8
3.7	ケーブル案内（オプション）	3-8
3.8	抽出装置（オプション）	3-11
4.	搬送とセットアップ	4-1
4.1	搬送	4-2
4.2	設置場所への搬送	4-2
4.3	設置場所の要件	4-4
4.3.1	周囲条件	4-4
4.3.2	事業者が提供する安全装置	4-5

4.4	保管	4-5
4.5	開梱とセットアップ	4-6
5.	組み立てと接続	5-1
5.1	機械的設置	5-2
5.1.1	機械的取り付け	5-2
5.1.2	リニアモーターシステムの組み立て	5-3
5.1.3	搭載する負荷の組み立て	5-7
5.2	電気設備	5-8
5.2.1	電源とコントローラーの選択	5-11
5.2.2	コア付きモーターとコアレスモーターの接続	5-14
5.2.3	リニア位置測定システムの接続	5-15
5.2.4	リミットスイッチの接続	5-18
6.	試運転	6-1
6.1	リニアモーターシステムのスイッチを入れる	6-2
6.2	プログラミング	6-4
7.	メンテナンスと清掃	7-1
7.1	メンテナンス	7-2
7.1.1	リニアモーター	7-6
7.1.2	位置測定システム	7-6
7.1.3	電気機械部品	7-7
7.1.4	リニアガイドウェイ	7-7
7.1.5	清掃	7-13
7.1.6	試運転	7-13
8.	廃棄	8-1
8.1	廃棄物処理	8-2
9.	トラブルシューティング	9-1
9.1	トラブルシューティング	9-2
10.	宣言書	10-1
10.1	適合宣言書	10-2
11.	付録	11-1
11.1	用語集	11-2
11.2	単位変換	11-5
11.3	許容範囲と仮説	11-7
11.3.1	許容範囲	11-7

11.3.2	仮説	11-7
11.4	補足式	11-8
11.4.1	モーターサイズの選定	11-8
11.4.2	リニアモーターのサイズ選定例	11-13
11.4.3	回生抵抗のサイズ選定	11-14
11.5	オプションアクセサリ	11-19
11.6	顧客リクエストフォーム	11-21

# 1. 一般的な情報

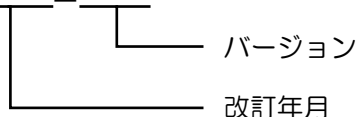
---

1.1	改訂履歴	1-2
1.2	このマニュアルについて	1-4
1.3	一般的な注意事項	1-4
1.4	安全上の注意	1-5
1.5	要件	1-12
1.6	著作権	1-12
1.7	製造業者情報	1-12
1.8	製品監視	1-12

## 1.1 改訂履歴

マニュアルのバージョンは表紙の下部にも記載されています。

MM06UJ01-2411\_V3.3



日付	バージョン	適用機種	改訂内容
2024年11月28日	3.3	単軸リニアモーター ステージ	<ol style="list-style-type: none"> <li>表 3.4.1 リニアモータータイプ (SSA-08/10/13 用) を更新</li> <li>表 3.4.2 リニアモータータイプ (SSA-18/20 用) を更新</li> <li>表 3.7.1 モーターケーブルの情報を更新</li> <li>セクション 3.8 抽出装置 (オプション) を更新</li> <li>セクション 5.2.1 電源とコントローラーの選択を更新</li> <li>セクション 5.2 E2 情報を更新</li> <li>表 5.2.1.1 (A: 標準) 直列電圧制限を更新</li> <li>表 5.2.1.2 (B: 高電圧) 直列電圧制限を更新</li> <li>表 5.2.3.3 リニアエンコーダーパラメーターを更新</li> <li>表 11.5.2 ステージを固定するための固定クランプの最小数を更新</li> </ol>
Jun. 12 <sup>th</sup> , 2023	3.2	単軸リニアモーター ステージ	<ol style="list-style-type: none"> <li>セクション 1.4 安全上の注意事項 を更新</li> <li>表 2.7.1 人員要件 を更新</li> <li>セクション 5.2.1 電源とコントローラーの選択を更新</li> </ol>
Mar. 16 <sup>th</sup> , 2023	3.1	単軸リニアモーター ステージ	<ol style="list-style-type: none"> <li>セクション 1. 概要を更新</li> <li>セクション 1.2 このマニュアルについて を更新</li> <li>警告ボックス内の強い磁場による危険性を更新(ページ 1-5、4-2、4-5、6-2、7-2)</li> <li>表 2.8.1 警告記号を更新</li> <li>警告ボックス内の強い引力による押しつぶしの危険性を更新(ページ 1-10、6-2)</li> <li>表 2.7.1 人員要件を更新</li> </ol>

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			<ul style="list-style-type: none"> <li>7.表 3.4.1 リニア モーターの種類を更新(SSA-08/10/13 の場合)</li> <li>8.セクション 5.1.2 リニア モーター システムの組み立てを更新</li> <li>9.セクション 5.2.1 電源とコントローラーの選択を更新</li> <li>10.セクション 7.1.4 リニア ガイドウェイを更新</li> </ul>
Nov. 11 <sup>th</sup> , 2022	3.0	単軸リニアモーター ステージ	タイトルと内容の並べ替え
Aug. 1 <sup>st</sup> , 2022	2.0	単軸リニアモーター ステージ	タイトルと内容の並べ替え
Dec. 13 <sup>th</sup> , 2021	1.2	単軸リニアモーター ステージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. セクション 2.1 使用目的の更新</li> <li>2. 表 3.2 コンポーネントと機能の更新</li> <li>3. セクション 3.6 リニアモーターシステムの更新</li> <li>4. セクション 3.7 位置決め測定システムの更新</li> <li>5. セクション 4.2 設置場所への輸送の更新</li> <li>6. 表 7.1 部品番号の更新</li> <li>7. セクション 7.4.1 潤滑の更新</li> <li>8. セクション 7.4.2 グリース潤滑の再潤滑間隔の追加</li> <li>9. セクション 7.4.3 クリーニングの更新</li> <li>10. セクション 7.4.4 試運転の追加</li> </ul>
Jul. 18 <sup>th</sup> , 2021	1.1	単軸リニアモーター ステージ	注文コードとエンコーダーの仕様（ピン割り当て、信号周期、分解能、BISS-C 情報）を更新
Dec. 10 <sup>th</sup> , 2019	1.0	単軸リニアモーター ステージ	初版

## 1.2 このマニュアルについて

このマニュアルは、単軸リニアモーターステージ（SSAシリーズ）を操作するユーザーを支援することを目的としています。一般情報、基本的な安全情報、製品の説明、輸送とセットアップ、組み立てと接続、試運転、メンテナンスとクリーニング、廃棄、トラブルシューティング、組み込み宣言、付録を含むこのマニュアルの内容は、マシンの構成手順に従って構成されています。単軸リニアモーターステージ（SSAシリーズ）を正しく操作するには、このマニュアルを最後までお読みください。

## 1.3 一般的な注意事項

製品を使用する前に、このマニュアルをよくお読みください。HIWIN Mikrosystem (HIWIN) は、このマニュアルに記載されている設置手順および操作手順に従わなかったことによる損害、事故、または傷害については一切責任を負いません。

- 製品を設置または使用する前に、外観に損傷がないことを確認してください。検査後に損傷が見つかった場合は、HIWIN または担当の販売代理店にご連絡ください。
- 製品を分解したり改造したりしないでください。製品の設計は、構造計算、コンピュータシミュレーション、実際のテストによって検証されています。HIWIN は、ユーザーによる分解や改造によって生じた損害、事故、傷害について一切責任を負いません。
- 配線が損傷しておらず、正常に接続できることを確認してください。
- 製品に子供を近づけないでください。
- 心身疾患のある方や経験不足の方は、一人で使用しないでください。必ず管理者や製品ガイドの監督が必要です。

ログイン情報をご注文内容と一致しない場合は、HIWIN または現地の販売代理店にお問い合わせください。

HIWIN は製品に対して 1 年間の保証を提供します。保証は、不適切な使用（このマニュアルに記載されている注意事項と手順を参照）または自然災害によって生じた損傷には適用されません。

## 1.4 安全上の注意

### ■ このユーザーマニュアルで使用されている図:

#### ■ 手順:

指示はダイヤモンド点◆で示されます。

例:

◆ リニアモーターシステムを取り付け穴に配置します。

◆ 取り付けボルトを取り付け穴に入れ、10 Nm のトルクでらせん状に締めます。

#### ■ リスト

リストは箇条書きで示されます。

例:

リニアモーターシステムは、以下の場合には操作しないでください。

■ 屋外

■ 爆発の危険性がある雰囲気

#### ■ 情報

情報は、一般的な情報と推奨事項を説明しています。

例:

注: 特別なリクエストについては HIWIN にお問い合わせください。

- 設置、輸送、保守、検査の前にこのマニュアルをよく読んで、製品が正しく使用されていることを確認してください。
- 製品を使用する前に、電磁 (EM) 情報、安全情報、および関連する注意事項をよくお読みください。
- このマニュアルでは、安全上の注意事項を“DANGER”「危険」、 “WARNING”「警告」、 “CAUTION”「注意」に分類しています。

## ⚠ DANGER

差し迫った危険!

適切な予防措置を講じないと、死亡または重傷を負う可能性があることを示します。

## ⚠ WARNING

潜在的に危険な状況です!

適切な予防措置を講じないと、死亡または重傷を負う可能性があることを示します。

## ⚠ CAUTION

潜在的に危険な状況です!

適切な予防措置を講じないと、財産の損害や環境汚染が発生する可能性があることを示します。

### 警告サイン



活動中の埋め込み型心臓デバイスを装着している人はアクセスできません。



環境に有害な物質です!



警告!



手の挟み込み注意!



電気の警告!



表面が熱くなるので注意!



磁場の警告!

### 必須標識



頭部保護具を着用してください



ユーザーマニュアルを参照してください!



保護手袋を着用してください



メンテナンスや修理を行う前に接続を外してください



安全靴を履いてください!



リフティングポイント

## ■ 基本的な安全上の注意事項

 **DANGER**

強力な磁場による危険！

リニアモーターシステムの周囲の強力な磁場は、磁場の影響を受けるインプラント（心臓ペースメーカーなど）を装着している人に健康上のリスクをもたらします。



- ◆ 磁場の影響を受けるインプラントを使用している人は、リニアモーターシステムから少なくとも 500 mm の安全距離を維持する必要があります（指令 2013/35/EU に従い、静磁場のトリガーしきい値は 0.5 mT）。

 **WARNING**

リニアモーターの動作にはリスクがあります。

誤った操作や故障の場合、モーターが過熱して火災や煙が発生することがあります。これにより、重傷や死亡につながる可能性があります。さらに、温度が高すぎるとモーターの部品が破損し、故障が増え、モーターの耐用年数が短くなります。



- ◆ 関連する仕様に従ってモーターを操作してください
- ◆ 火傷を防ぐため、製品の周囲で作業する前に、サーモスタットが十分に冷めるまで（室温 25°C 以内）待ってください。
- ◆ 異常な臭い、音、煙、振動を感知した場合は、直ちに電源を切ってください。

 **CAUTION**

時計や磁気記憶媒体に物理的損傷が発生する恐れがあります。

強力な磁力により、リニアモーターシステムの近くにある時計や磁化可能なデータ記憶媒体が破壊される可能性があります！



- ◆ 時計や磁化可能なデータ記憶媒体をリニアモーターシステムに近づけないでください！（300 mm 未満）

## ■ 設置場所への輸送

 **WARNING**

フォーサーハウジングによる圧迫の危険！

標準バージョンにはブレーキが装備されていないため、重力によるフォーサーハウジングの動きによって圧迫による怪我やリニアモーターシステムの損傷が発生する危険があります。



- ◆ 輸送前に各輸送安全装置がしっかりと固定されていることを確認してください。ほとんどの場合、装置は赤色で作られています。

## ⚠ WARNING

重い負荷は危険です!

重い負荷を持ち上げると健康を害する可能性があります。



- ◆ システムの重量が 20 kg を超える場合は、重い負荷を配置するときに適切なサイズのホイストを使用してください。
- ◆ 吊り荷を取り扱う際は、適用される労働安全衛生規則を確認してください。

### ■ 組み立てと接続

## ⚠ DANGER

電圧による危険!

組み立て、分解、修理作業の前および作業中には、危険な電流が流れる可能性があります。



- ◆ 作業は資格のある電気技師のみが、電源を切った状態で実行できます。
- ◆ リニアモーターシステムで作業を行う前に、電源を切り、再び電源が入らないようにしてください。

## ⚠ DANGER

強い引力により押し潰される危険があります!

ステーターは反対極性で組み立てられているため、ステーターから発せられる強い引力により押し潰される危険があります!



- ◆ ステーターを慎重に組み立ててください。
- ◆ ステーターの間に指や物を置かないでください。

## ⚠ WARNING

フォーサーハウジングによる圧迫の危険!

標準バージョンにはブレーキが装備されていないため、重力によるフォーサーハウジングの動きによって圧迫による怪我やリニアモーターシステムの損傷が発生する危険があります。



- ◆ リニアモーターシステムの水平偏差が 1° を超えないようにしてください。

## ⚠ WARNING

フォーサーによる圧迫の危険!

組み立て中に制御不能な動きによりフォーサーが圧迫され、損傷を受ける危険があります。



- ◆ 輸送安全装置を使用して組み立て中に、固定具が所定の位置に固定されていることを確認してください。

**⚠ WARNING**

強い引力による押しつぶしの危険！

非常に強い引力によってフォーサーまたはステーターが押しつぶされ、損傷を受ける危険があります。

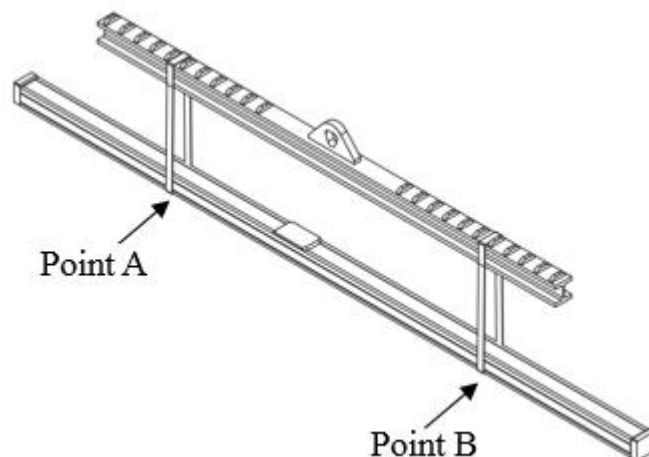
- ◆ リニアガイドウェイが力を吸収できる場合のみ、フォーサーがステーターに近づくようにしてください。

**⚠ WARNING**

重い負荷は危険です！

重い負荷を持ち上げると健康を害する可能性があります。

- ◆ 20kg を超える重量物を載せる場合は、適切なサイズのホイストを使用してください。
- ◆ 吊り荷を取り扱う際は、適用される労働安全衛生規則を確認してください！
- ◆ リニア軸を輸送するには、A と B で指定されたポイントで持ち上げます。



## ■ 電気接続

**⚠ DANGER**

電圧による危険！

リニアモーターが誤って接地されると、感電の危険があります。

- ◆ 電源を接続する前に、リニアモーターシステムが正しく接地されていることを確認してください。

## DANGER

電圧による危険！

モーターが動いていなくても電流が流れる場合があります。



- ◆ モーターから電気接続を外す前に、リニアモーターシステムが電源から切断されていることを確認してください。
- ◆ ドライバーアンプを電源から外した後、通電部分に触れたり接続を切断する前に少なくとも 5 分間待ってください。
- ◆ 安全上の理由から、中間回路の電圧を測定し、40V を下回るまで待ちます。

### ■ リニアモーターシステムのスイッチをオンにする

## WARNING

強い引力により押しつぶされる危険があります！

強い磁力により、リニアモーターシステムから鋼鉄や鉄の物体が引き寄せられ、押しつぶされる可能性があります！



- ◆ 重い (> 1 kg) または大きい (> 0.01 m<sup>2</sup>) 鋼鉄または鉄製の物体を、磁気トラックのすぐ周囲 (50 mm) に手を入れないでください。
- ◆ 適切なツールのみを使用してください。

## WARNING

動くフォーサーハウジングによる圧迫の危険！

フォーサーハウジングは、機械の終端位置で動くことで部品を損傷する可能性があります。



- ◆ オペレーターは、機械の危険領域に手が届かないように保護具を用意する必要があります。

## WARNING

火傷の危険があります！

モーターは作動中に熱くなるため、モーターに触れると火傷をする可能性があります。



- ◆ モーターに保護装置と警告通知を設置してください。

## ■ メンテナンスと清掃

 **DANGER**

電圧による危険！

メンテナンスや清掃の前や最中には、危険な電流が流れる可能性があります。



- ◆ 作業は資格のある電気技師のみが、電源を切った状態で実行できます。
- ◆ リニアモーターシステムで作業を行う前に、電源を切り、再び電源が入らないようにしてください。

 **WARNING**

可動部品による圧迫の危険！

フォーサーハウジングは、機械の終端位置での動きにより部品を損傷する可能性があります。



- ◆ オペレーターは、機械の危険領域に手が届かないように保護具を用意する必要があります。

 **WARNING**

火傷の危険があります！

モーターは作動中に熱くなるため、モーターに触れると火傷をする可能性があります。



- ◆ ドライバーアンプを電源から外した後、カバーを取り外してモーターに触れる前に少なくとも 5 分待ってください。

 **WARNING**

システムの無許可の修理



- ◆ システムに対して許可されていない作業を行うと、怪我をするリスクが生じ、保証が無効になる場合があります。
- ◆ システムのメンテナンスは専門の担当者のみが行う必要があります！

## 1.5 要件

私たちは、次のように想定しています：

- 操作スタッフはリニアモーターシステムの安全な操作方法についての訓練を受けており、このユーザーマニュアルを完全に読んで理解しているものとします。
- 保守スタッフは、人、財産、環境に危険を及ぼさないような方法でリニアモーターシステムを保守および修理をするものとします。

## 1.6 著作権

このユーザー マニュアルは著作権で保護されています。全体または一部の複製、公開、変更、要約には、HIWIN MIKROSYSTEM の書面による承認が必要です。

## 1.7 製造業者情報

表1.7.1 製造業者の詳細

Address	HIWIN MIKROSYSTEM CORP. No.6, Jingke Central Rd., Taichung Precision Machinery Park, Taichung 40852, Taiwan
Tel.	+886-4-23550110
Fax	+886-4-23550123
Sales E-mail	<a href="mailto:business@hiwinmikro.tw">business@hiwinmikro.tw</a>
Customer Service E-mail	<a href="mailto:service@hiwinmikro.tw">service@hiwinmikro.tw</a>
Website	<a href="http://www.hiwinmikro.tw">www.hiwinmikro.tw</a>

## 1.8 製品監視

リニアモーターシステムの製造元であるHIWIN MIKROSYSTEMに次の内容をお知らせください：

- 事故
- リニアモーターシステムの潜在的な危険源
- このユーザーマニュアルの中で理解しにくい部分

## 2. 基本的な安全情報

---

2.1	概要	2-2
2.2	基本的な安全上の注意事項	2-2
2.3	合理的に予見可能な不正使用	2-2
2.4	改造と要望	2-3
2.5	残存リスク	2-3
2.6	人員要件	2-3
2.7	保護具	2-4
2.7.1	個人用保護具	2-4
2.7.2	リニアモーターシステムの保護装置	2-5
2.8	リニアモーターシステムのラベル	2-5

## 2.1 概要

リニアモーターシステムは、固定搭載負荷（例：固定負荷）の正確な位置決めを行うためのリニアドライブおよびガイドシステムです。時間と場所の観点から、自動システム内のシステムコンポーネントを監視します。

LMSSAリニアモーターシステムは、水平面での設置と操作用に設計されているため、標準バージョンにはパーキングブレーキが装備されていません。垂直組み立ての場合は、パーキングブレーキ、重量補正装置、またはその両方を後付けする必要があります。移動する負荷は、フォーサーまたはベースに取り付ける必要があります。リニア軸を互いに重ねて取り付けることで、多軸システムを作成できます。

## 2.2 基本的な安全上の注意事項

指定されたリニアモーターシステムは、屋外や爆発の危険がある危険区域では使用できません。すべてのリニアモーターシステムは、指定された目的にのみ使用できます。

- リニアモーターシステムは、指定された性能限度内で動作する必要があります（技術情報および承認図を参照）。
- リニアモーターシステムを適切に使用するには、ユーザーマニュアルをよく読み、保守および修理規則を遵守する必要があります。
- リニアモーターシステムの許容以外の使用は、意図された使用に反するものとみなされます。
- HIWIN MIKROSYSTEM の純正スペアパーツのみを使用してください。

## 2.3 合理的に予見可能な不正使用

リニアモーターシステムは、以下の場合には操作しないでください：

- 屋外
- 爆発の危険性がある雰囲気

## 2.4 改造と要望

リニアモーターシステムの改造は許可されていません。特別なリクエストについては、HIWIN MIKROSYSTEM にお問い合わせください。

## 2.5 残存リスク

リニアモーターシステムの正常な動作では残留リスクは発生しません。

メンテナンスおよび修理作業中に発生する可能性のあるリスクに関する警告は、関連セクションに記載されています。

## 2.6 人員要件

リニアモーターシステムでの作業は、許可された人だけが実行できます。作業を開始する前に、安全装置と規制をよく理解しておく必要があります (表 2.6.1 を参照)。

表2.6.1 人員要件

活動	資格
通常操作	訓練を受けた人員
清掃	訓練を受けた人員
メンテナンス	オペレーターまたは製造業者の訓練を受けた専門スタッフ
修理	オペレーターまたは製造業者の訓練を受けた専門スタッフ

## 2.7 保護具

### 2.7.1 個人用保護具



 <b>CAUTION</b>	
	<p><b>騒音の危険</b></p> <p>以下の情報により、機械のユーザーは危険性とリスクをより適切に評価できるようになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ EN ISO 3746 に準拠した等価 A 特性音圧レベル：70.5 dB (A)</li> <li>◆ 不確かさ、K (デシベル)：4.0 dB (A) EN ISO 4871 に準拠</li> </ul> <p>排出レベルは必ずしも安全な作業レベルではありません。排出レベルと暴露レベルの間には相関関係がありますが、これに基づいてさらなる予防措置が必要かどうかを確実に判断することはできません。</p> <p>作業員の実際の暴露レベルに影響を与える要因には、作業室の特性、その他の騒音源、機械の数、その他の隣接するプロセス、作業員が騒音にさらされる時間の長さなどがあります。また、許容される暴露レベルは国によって異なります。</p>

表2.7.1.1 人員要件

動作段階	個人用保護具
通常操作	リニアモーターシステムの近くにいるときは、次の個人用保護具が必要です： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 安全靴</li> <li>■ 保護ヘルメット</li> <li>■ 保護手袋</li> </ul>
清掃	リニアモーターシステムを清掃する場合は、次の個人用保護具が必要です： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 安全靴</li> <li>■ 保護ヘルメット</li> <li>■ 保護手袋</li> </ul>
メンテナンスと修理	単軸リニアモーターステージのメンテナンスや修理を行う場合は、次の個人用保護具が必要です： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 安全靴</li> <li>■ 保護ヘルメット</li> <li>■ 保護手袋</li> </ul>

## 2.7.2 リニアモーターシステムの保護装置

- リニアモーターシステムには位置ダンパーが取り付けられています。
- メンテナンスや修理のたびに、これらの位置ダンパーを終端位置でテストし、必要に応じて交換する必要があります。
- 位置ダンパーがない、またはダンパーが損傷している場合は、機械を操作しないでください！

## 2.8 リニアモーターシステムのラベル

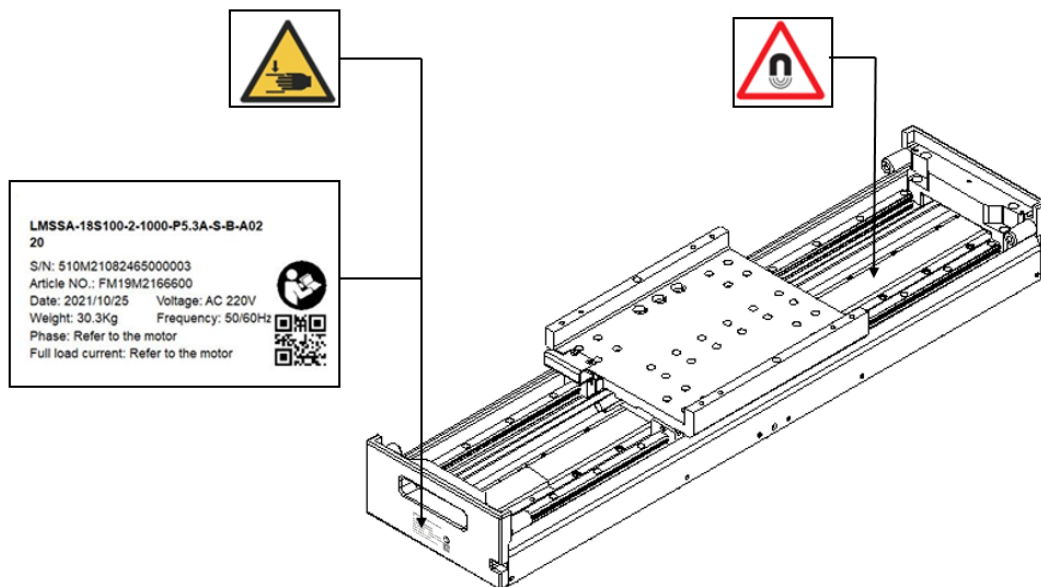




図2.8.1 警告記号とプレート - ここではLMSSAリニアモーターシステムの場合

表2.8.1 警告記号

ピクトグラム	危険の種類と原因	保護対策
	動きによる危険！	機械の動作エリアには立ち入らないでください。危険エリアへの不正アクセスを防止してください。
	強力な磁場による危険!	強力な磁場によって健康が危険にさらされる可能性がある人は、リニアモーター システムから安全な距離 (0.5 m) を保つ必要があります。

(このページはブランクになっています)

### 3. 製品の説明

---






3.1	リニアモーターシステムの説明.....	3-2
3.2	リニアモーターシステムの主要構成要素.....	3-3
3.3	注文コード.....	3-4
3.4	リニアモーター.....	3-5
3.5	位置測定システム.....	3-7
3.6	リミットスイッチ（オプション）.....	3-8
3.7	ケーブル案内（オプション）.....	3-8
3.8	抽出装置（オプション）.....	3-11

## 3.1 リニアモーターシステムの説明

リニアモーターシステムは、リニアガイドウェイを統合したベースで構成されます。リニアガイドウェイは、重量、加速度、プロセスによって発生する力を吸収し、フォーサーハウジングを正確にガイドします。このシステムは、HIWIN MIKROSYSTEM が製造するコア付きまたはコアレスのリニアモーターによって駆動されます。

表 3.1.1 は、LMSSA シリーズステージのシリーズを示しています。LMSSA の標準設計には、一体型トップカバー、シール、高精度非接触リニアエンコーダーも含まれます。フォーサーのオーバートラベルを防ぐリミットスイッチとストッパーも含まれています。LMSSA シリーズステージの移動距離は 100 ~ 2700 mm です。オートメーション、レーザー加工、半導体などの業界で使用できます。リニアモーターシステムは、フォーサーハウジングに固定された負荷の移動に使用されます。これらの LMSSA モデルは通常、水平に取り付けられて操作されます。垂直アプリケーションの場合は、重量補正計算について HIWIN MIKROSYSTEM にお問い合わせください。

表3.1.1 LMSSAシリーズステージ

タイプ	標準	高い保護	クリーンルーム
08			
10			
13			
18			-
20			

注意: HIWIN MIKROSYSTEM は継続的に製品ラインナップを改善しており、記載されているオプションは随時入れ替えられる可能性があります。最新の製品情報については、<https://www.hiwinmikro.tw/en> にある最新版の HIWIN MIKROSYSTEM 製品ガイドを参照してください。

### 3.2 リニアモーターシステムの主要構成要素

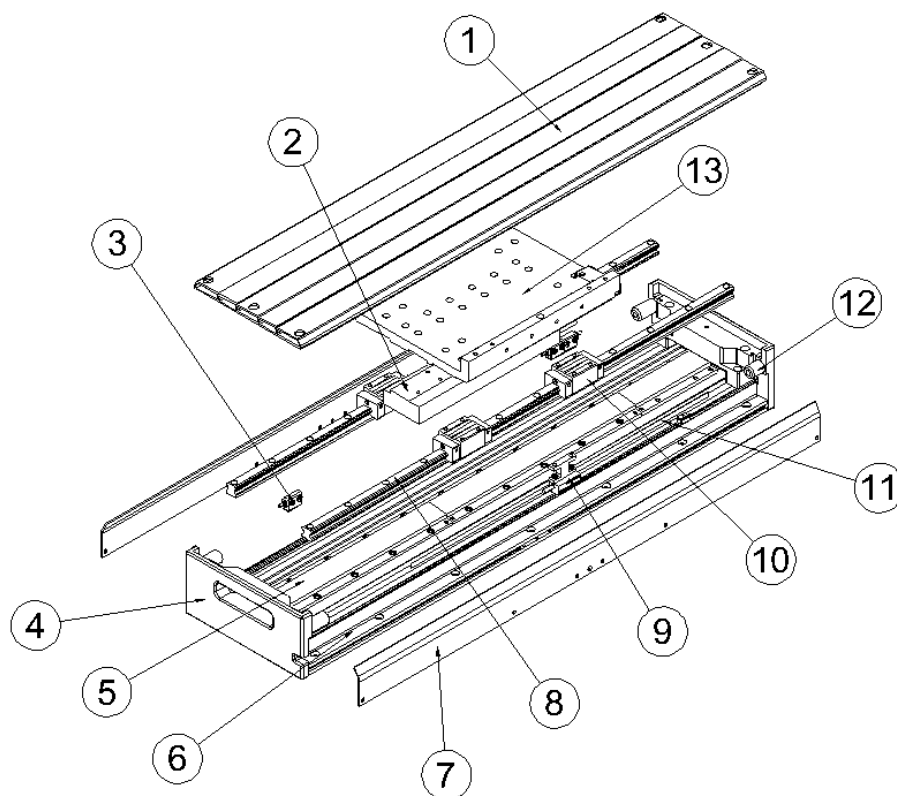
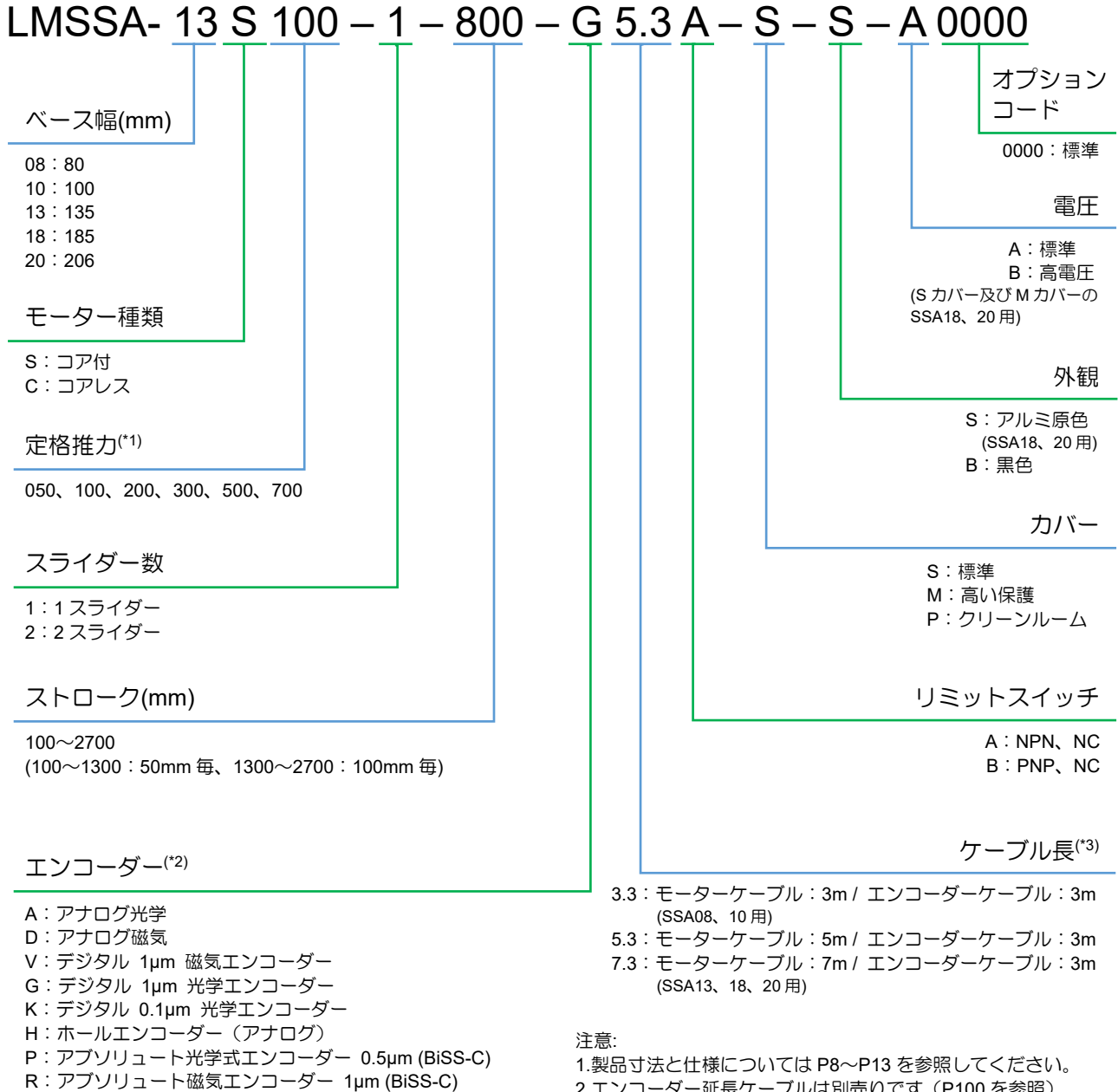


図3.2.1 リニアモーターシステムの主要コンポーネント - ここではLMSSAリニアモーターシステムの場合

表3.2.1 リニアモーターシステムの主要コンポーネント

No.	コンポーネント	No.	コンポーネント
1	トップカバー	8	リニアガイドウェイ
2	フォーサー（本体）	9	取り付けブラケット付きエンコーダー
3	マウントブラケット付きリファレンススイッチとリミットスイッチ	10	リニアガイドブロック
4	エンドプレート	11	スケール
5	ステーター（リニアモーターの二次側）	12	位置ダンパー
6	ベース	13	フォーサーハウジング
7	サイドカバー		

## 3.3 注文コード



**注意:**

1. 製品寸法と仕様については P8~P13 を参照してください。
2. エンコーダー延長ケーブルは別売りです (P100 を参照)。
3. ケーブルの長さはモーター/エンコーダーから測定されます。フォーサープレートからの長さは 0.5m 短くなります。たとえば、モーター/エンコーダーからの距離が 3m の場合、フォーサープレートからの距離は 2.5m になります。

注意: HIWIN MIKROSYSTEM は継続的に製品ラインナップを改良しており、記載されているオプションは随時入れ替えられる可能性があります。最新の製品情報については、<https://www.hiwinmikro.tw/en> にある最新版の製品ガイドを参照してください。

### 3.4 リニアモーター

リニアモーターは、コイルを備えたフォーサー（一次部品）と永久磁石を備えたステーター（二次部品）の2つの部品で構成されています。交流電流を流すコイルは、時間とともに変化する磁場を生成し、ステーターの安定した磁場と相互作用します。その結果生じる力は、直線運動を生成するために使用されます。リニアモーターのコンポーネントは、個別の部品として供給されます。

表3.4.1 リニアモータータイプ（SSA-08/10/13用）

	記号	単位	08S050	08S100	10S100	10S200	13S100	13S200	13S300
連続推力	$F_c$	N	52	104	103	205	103	205	308
連続電流	$I_c$	$A_{rms}$	2.1	4.2	2.1	4.2	2.1	4.2	6.3
ピーク推力(1s)	$F_p$	N	112	224	289	579	289	579	868
ピーク電流(1s)	$I_p$	$A_{rms}$	6.3	12.6	6.3	12.7	6.3	12.7	19.0
吸引力	$F_a$	N	241	482	481	963	481	963	1444
抵抗（線間、 25° C）	$R_{25}$	$\Omega$	6.2	3.1	8.4	4.1	8.4	4.1	2.8
抵抗（線間、 120° C）	$R_{120}$	$\Omega$	8.5	4.3	11.6	5.7	11.6	5.7	3.9
インダクタンス (線間)	L	mH	23	11.6	37.1	18.5	37.1	18.5	12.4
極対ピッチ	2 $\tau$	mm	30						
サーマル スイッチ	-	-	3PTC SNM120 直列（高電圧用）						
最大 DC バス電圧	-	$V_{DC}$	325/750（高電圧用）						

表3.4.2 リニアモータータイプ (SSA-18/20用)

	記号	単位	18S 100	18S 200	18S 300	18C 100	18C 200	20S 300	20S 500	20S 700	20C 100	20C 200
連続推力	$F_c$	N	103	205	308	75	150	362	544	725	91	145
連続電流	$I_c$	$A_{rms}$	2.1	4.2	6.3	3.4	3.4	3.9	5.9	7.8	2.0	2.0
ピーク推力 (1s)	$F_p$	N	289	579	868	300	600	1023	1535	2048	364	580
ピーク電流 (1s)	$I_p$	$A_{rms}$	6.3	12.7	19.0	13.6	13.6	11.8	17.6	23.5	8.0	8.0
吸引力	$F_a$	N	481	963	1444	-	-	1926	2888	3851	-	-
抵抗 (線 間、25° C)	$R_{25}$	$\Omega$	8.4	4.1	2.8	3.3	6.3	6.8	4.6	3.5	9.0	14.6
抵抗 (線 間、120° C)	$R_{120}$	$\Omega$	11.6	5.7	3.9	-	-	9.4	6.3	4.8	-	-
インダク タンス(線間)	L	mH	37.1	18.5	12.4	2.3	4.5	33.0	22.4	16.0	3.2	5.0
極対ピッチ	2 $\tau$	mm	30			60		30			32	
サーマル スイッチ	-	-	3PTC SNM120 直列 (高電圧用)			PTC		3PTC SNM120 直列 (高電圧用)			PTC	
最大 DC バス電圧	-	$V_{DC}$	325/750 (高電圧用)			330		325/750 (高電圧用)			330	

### 3.5 位置測定システム

#### ⚠ CAUTION



引っかけ傷によるダメージ！

光学測定システムの測定スケールは、不適切な取り扱いにより損傷を受ける可能性があります。

- ◆ 計量スケールは慎重に扱ってください！

#### ⚠ CAUTION



磁気位置測定システムの損傷！

強力な磁場と振動は磁気位置測定システムに損傷を与える可能性があります！

- ◆ 磁気位置測定システムを強力な磁場から保護します！
- ◆ 磁気位置測定システムを強い振動から保護します！

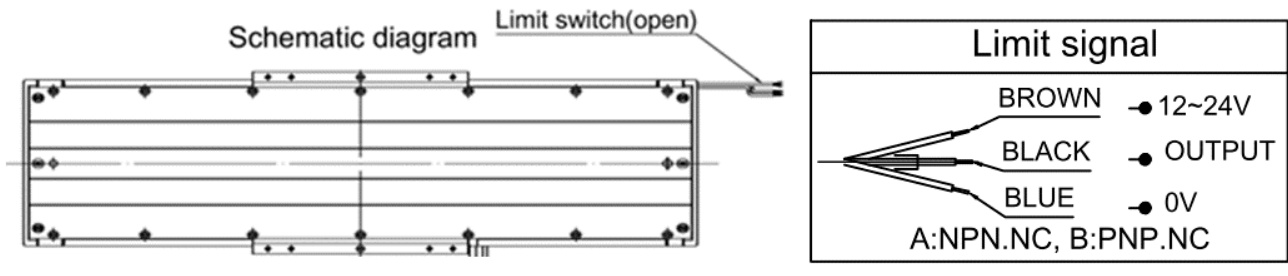
移動距離は、ベースに取り付けられた高分解能の位置決め測定システムによって測定されます。リニアモーターシステムには、タイプに応じて光学式または磁気式の位置決め測定システムが搭載されています。設置された位置決め測定システムは完全にケーブル接続されており、別のコネクタを介してコントローラーに接続されます (技術情報と承認図を参照)。

表3.5.1 位置測定システムの選択

注文コード	電源		分解能 [μm]	インターフェース	
A	5V (-5%/+10%)	150mA (fully terminated)	0.1 (推奨値)	インクリ メンタル	1 Vpp (アナログ)
D	5V (±5%)	30mA (fully terminated)	1 (推奨値)	インクリ メンタル	1 Vpp (アナログ)
V	5V (±5%)	20mA (fully terminated)	1	インクリ メンタル	TTL (デジタル)
G	5V (-5%/+10%)	200mA (fully terminated)	1	インクリ メンタル	TTL (デジタル)
K	5V (-5%/+10%)	200mA (fully terminated)	0.1	インクリ メンタル	TTL (デジタル)
H	5V (±5%)	40mA (fully terminated)	2 (推奨値)	インクリ メンタル	1 Vpp (アナログ)
P	5V (±10%)	250mA (fully terminated)	0.5	アブソリュー ト, 26-bit	BiSS-C
R	4.5~28V	200mA	1	アブソリュー ト	BiSS-C

### 3.6 リミットスイッチ（オプション）

タイプに応じて、いくつかの光学式または誘導式スイッチが、移動距離の終端に到達するとコントローラーに信号を生成します。リミットスイッチは、事前に配線され、動作可能な状態で提供されます。



3.6.1 ピン割り当て（標準）

### 3.7 ケーブル案内（オプション）

表 3.7.1 と表 3.7.2 は、モーターケーブルとエンコーダーケーブルの情報を示しています。お客様はケーブルの情報に基づいてケーブル案内を設計します。製品はケーブル案内に合わせてカスタマイズできます。HIWIN MIKROSYSTEM 設計のケーブル案内が必要な場合は、[business@hiwinmikro.tw](mailto:business@hiwinmikro.tw) までお問い合わせください。

表3.7.1 モーターケーブルの情報

注文コード	電圧	質量 (g/m)	外径 (mm)	曲げ半径 (稼働)(mm)	曲げ半径 (固定)(mm)
08S050	標準	71	6.2	47	25
	高電圧	140/93 (M、P カバー)	9.2/6.9 (M、P カバー)	69/41.4 (M、P カバー)	37/20.7 (M、P カバー)
08S100	標準	71	6.2	47	25
	高電圧	140/93 (M、P カバー)	9.2/6.9 (M、P カバー)	69/41.4 (M、P カバー)	37/20.7 (M、P カバー)
10S100	標準	71	6.2	47	25
	高電圧	140/93 (M、P カバー)	9.2/6.9 (M、P カバー)	69/41.4 (M、P カバー)	37/20.7 (M、P カバー)
10S200	標準	71	6.2	47	25
	高電圧	140/93 (M、P カバー)	9.2/6.9 (M、P カバー)	69/41.4 (M、P カバー)	37/20.7 (M、P カバー)
13S100	標準	79	7.5	38	23
	高電圧	140/93 (M、P カバー)	9.2/6.9 (M、P カバー)	69/41.4 (M、P カバー)	37/20.7 (M、P カバー)
13S200	標準	79	7.5	38	23
	高電圧	140/93 (M、P カバー)	9.2/6.9 (M、P カバー)	69/41.4 (M、P カバー)	37/20.7 (M、P カバー)
13S300	標準	79	7.5	38	23
	高電圧	140/93 (M、P カバー)	9.2/6.9 (M、P カバー)	69/41.4 (M、P カバー)	37/20.7 (M、P カバー)
18S100	標準	79	7.5	38	23
	高電圧	140	9.2	69	37
18S200	標準	79	7.5	38	23
	高電圧	140	9.2	69	37
18S300	標準	79	7.5	38	23
	高電圧	140	9.2	69	37
18C100	標準	71	6.2	47	25
18C200	標準				
20S300	標準	46	7.5	38	23
	高電圧	140	9.2	69	37
20S500	標準	46	7.5	38	23
	高電圧	140	9.2	69	37
20S700	標準	79	7.5	38	23
	高電圧	140	9.2	69	37

20C100	標準	79	7.5	38	23
20C200	標準	79	7.5	38	23

表3.7.2 エンコーダーケーブルの情報

注文コード	質量 (g/m)	外径 (mm)	曲げ半径 (稼働)(mm)	曲げ半径 (固定)(mm)
A	26	4.25	30	10
D	26	5	38	20
V	26	5	38	20
G	26	4.25	30	10
K	26	4.25	30	10
H	26	5	38	20
P	32	4.7	20	10
R	46.6	5.1	40	40

### 3.8..抽出装置（オプション）

主な構造はステージ + 流量計 + 真空ポンプです。図 3.8.1 を参照してください。流量計と真空ポンプの選択については、下の表 3.8.1 を参照してください。



図3.8.1 構造は以下のとおりです。

	流量計	真空ポンプ
仕様	SMC PFM711S-C6-E-M (2~100 L/分)	空気抽出規制に従って流量を選択します（チャートに記載されている値より10 L/分多く選択することをお勧めします）
選択基準	監視範囲は選択した真空発生器の流量よりも大きくする必要があります	空気抽出規制に従って流量を選択します（チャートに記載されている値より10 L/分多く選択することをお勧めします）
		

表3.8.1 流量計と真空ポンプの選択基準

清浄度を向上させるには、空気抽出モジュールが必要です。無塵モデルは、図 3.8.2 に示すように、空気抽出モジュールを使用するためにカバープレートの両側に空気圧コネクタが設計されています (プラグはデフォルトで取り付けられています)。

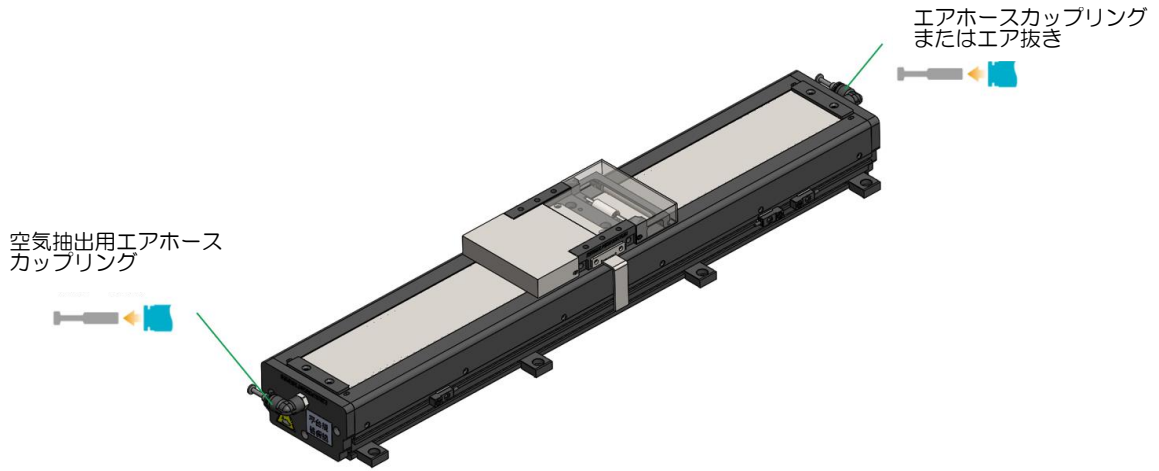


図 3.8.2 抽出モジュールのエンドプレート両側の空気圧コネクタ  
 - ここでは LMSSA-13 クリーンルーム型リニアモーターステージの場合

試験結果によると、発生する粉塵の量は速度によって異なるため、表3.8.2に定義されています。

空気圧送量 (L/分)、粒子0.3μm=0			
速度	08 シリーズ	10 シリーズ	13 シリーズ
空気吸引エリア (mm <sup>2</sup> )	2924.46	3459.78	5848.5
0.2m/s	20.5	24.3	41
0.4m/s	20.5	24.3	41
0.6m/s	20.5	24.3	41
0.8m/s	21	24.8	42
1m/s	23.5	27.8	47
1.2m/s	26	30.8	52
1.4m/s	29	34.3	58
1.6m/s	33.5	39.6	67
1.8m/s	36	42.6	72
2m/s	37.5	44.4	75

表 3.8.2 ポンプ仕様  
 (複数の仕様で同じポンプ容量を使用する必要がある場合は、高流量を使用してください)

## 4. 搬送とセットアップ

---

4.1	搬送	4-2
4.2	設置場所への搬送	4-2
4.3	設置場所の要件	4-4
4.3.1	周囲条件	4-4
4.3.2	事業者が提供する安全装置	4-5
4.4	保管	4-5
4.5	開梱とセットアップ	4-6

## 4.1 搬送

リニアモーターシステムは、完全に組み立てられ、機能テスト済みで、接続可能な状態で供給されます。輸送中に生じる損傷を防ぐために、リニアモーターシステムには輸送安全装置と出荷装置が備えられています。

## 4.2 設置場所への搬送

### DANGER

強力な磁場による危険！



リニアモーターシステムの周囲の強力な磁場は、磁場の影響を受けるインプラント（心臓ペースメーカーなど）を装着している人に健康上のリスクをもたらします。

- ◆ 磁場の影響を受けるインプラントを使用している人は、リニアモーターシステムから少なくとも 500 mm の安全距離を維持する必要があります（指令 2013/35/EU に従い、静磁場のトリガーしきい値は 0.5 mT）。

### WARNING



フォースハウジングによる圧迫の危険！

標準バージョンにはブレーキが装備されていないため、重力によるフォースハウジングの動きによって圧迫による怪我やリニアモーターシステムの損傷が発生する危険があります。

- ◆ 輸送前に各輸送安全装置がしっかりと固定されていることを確認してください。ほとんどの場合、装置は赤色で作られています。

### WARNING



重い負荷は危険です！

重い負荷を持ち上げると健康を害する可能性があります。

- ◆ システムの重量が 20 kg を超える場合は、重い負荷を配置するときに適切なサイズのホイストを使用してください！
- ◆ 吊り荷を取り扱う際は、適用される労働安全衛生規則を確認してください！

**⚠ CAUTION**

時計や磁気記憶媒体に物理的損傷が発生する恐れがあります！

強力な磁力により、リニアモーターシステムの近くにある時計や磁化可能なデータ記憶媒体が破壊される可能性があります！

- ◆ リニアモーターシステムの近く（300 mm 未満）に時計や磁性データ記憶メディアを持ち込まないでください！

**⚠ CAUTION**

リニアモーターシステムの損傷！

リニアモーターシステムは機械的負荷により損傷を受ける可能性があります。

- ◆ カバーに重い負荷を掛けてはいけません！
- ◆ 輸送装置を使用してリニアモーターシステムを持ち上げます！（図 4.2.1）
- ◆ リニアモーターシステムが長い場合は、中央部分をさらに保護してください。
- ◆ リニアモーターシステムが曲がらないように注意してください。曲がると精度が永久に損なわれる可能性があります。
- ◆ 輸送中は、リニアモーターシステムに追加の荷物を載せて輸送しないでください！
- ◆ リニアモーターシステムとコンポーネントが傾かないように固定してください！

注意: 電気機器は、輸送および保管の温度範囲 (-25°C ~ +55°C) および 24 時間を超えない短期間 (+70°C 以下) の影響に耐えられるように設計されています。

**■ リニアモーターシステムを搬送する手順：**

- ◆ 電源を外します。
- ◆ ステージケーブルを外します。
- ◆ 負荷を取り除きます。
- ◆ リニア軸を輸送するには、A と B で指定されたポイントで持ち上げます（図 4.2.1）。
- ◆ 持ち上げる際は、荷重が均等に分散されるようにしてください。

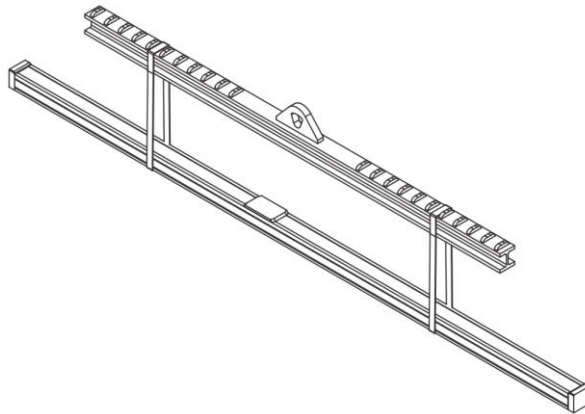


図4.2.1 吊り上げと輸送 - ここではリニアモーターシステムの場合

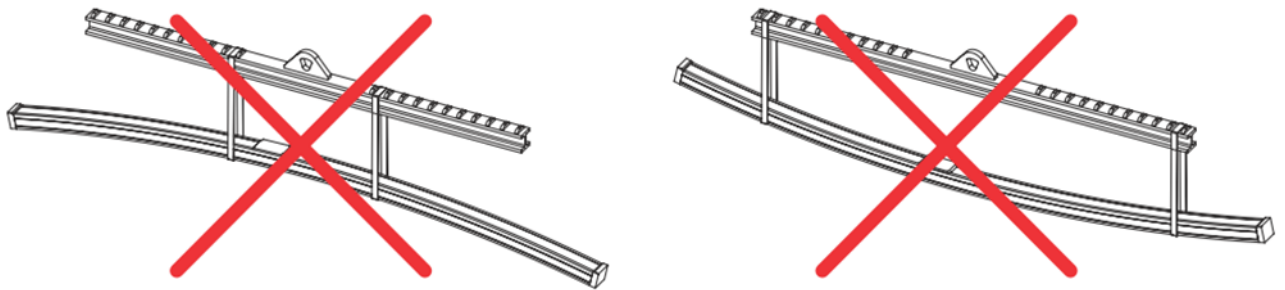


図4.2.2 吊り上げと輸送 - 支持点の位置が間違っている例

## 4.3 設置場所の要件

### 4.3.1 周囲条件

表4.3.1.1 周囲条件要件

使用エリア	屋内使用のみ
温度	0 °C ~ 50 °C
湿度	< 80%RH (結露なきこと)
高度	< 1000m
設置場所	平らで乾燥しており、振動がないこと
保護クラス	腐食性溶剤や強力な磁気による干渉がないこと
接地	プラント電源接地線は国際要件に準拠しています

注意：

- (1). 直射日光や熱線にさらさないでください
- (2). 溶接機、放電加工機などの電磁干渉発生源から離してください。

### 4.3.2 事業者が提供する安全装置

考えられる安全装置/対策：

- 地域の規制に準拠した個人用保護具
- ゼロ接触保護具
- 機械的保護具

## 4.4 保管

### DANGER

強力な磁場による危険！

リニアモーターシステムの周囲の強力な磁場は、磁場の影響を受けるインプラント（心臓ペースメーカーなど）を装着している人に健康上のリスクをもたらします！



- ◆ 磁場の影響を受けるインプラントを使用している人は、リニアモーターシステムから少なくとも 500 mm の安全距離を維持する必要があります（指令 2013/35/EU に従い、静磁場のトリガーしきい値は 0.5 mT）。

注意：

- (1). リニアモーターシステムを輸送用梱包材に入れて保管してください。
- (2). リニアモーターシステムは、腐食のない雰囲気、乾燥した、霜の降らない場所にのみ保管してください。
- (3). 使用済みのリニアモーターシステムは保管前に清掃し保護してください。
- (4). リニアモーターシステムを保管する場合は、磁場に関する警告標識を貼付してください。

## 4.5 開梱とセットアップ

### CAUTION



添付部品の破損！

機械的な負荷によりアタッチメントが損傷する可能性があります。

- ◆ 付属のサスペンションポイントを使用して、リニアモーターシステムを固定して移動してください！

注意：

- (1). リニアモーターシステムは屋内にのみ設置し、操作することができます。
- (2). リニアモーターシステムは水平設置専用設計されています。リニアモーターシステムにはパーキングブレーキが付いていないため、設置時には角度が  $1^\circ$  を超えないようにしてください。

■ リニアモーターシステムの開梱と設置の手順：

- 保護フィルムを剥がします。
- リニアモーターシステムは、指定された搬送装置を使用して、指定された設置場所まで慎重に搬送してください。
- メンテナンスポイントに簡単にアクセスできることを確認してください。
- 梱包材は環境に配慮した方法で処分してください。

## 5. 組み立てと接続

---

5.1	機械的设置	5-2
5.1.1	機械的取り付け	5-2
5.1.2	リニアモーターシステムの組み立て	5-3
5.1.3	搭載する負荷の組み立て	5-7
5.2	電気設備	5-8
5.2.1	電源とコントローラーの選択	5-11
5.2.2	コア付きモーターとコアレスモーターの接続	5-14
5.2.3	リニア位置測定システムの接続	5-15
5.2.4	リミットスイッチの接続	5-18

## 5.1 機械的設置

### 5.1.1 機械的取り付け

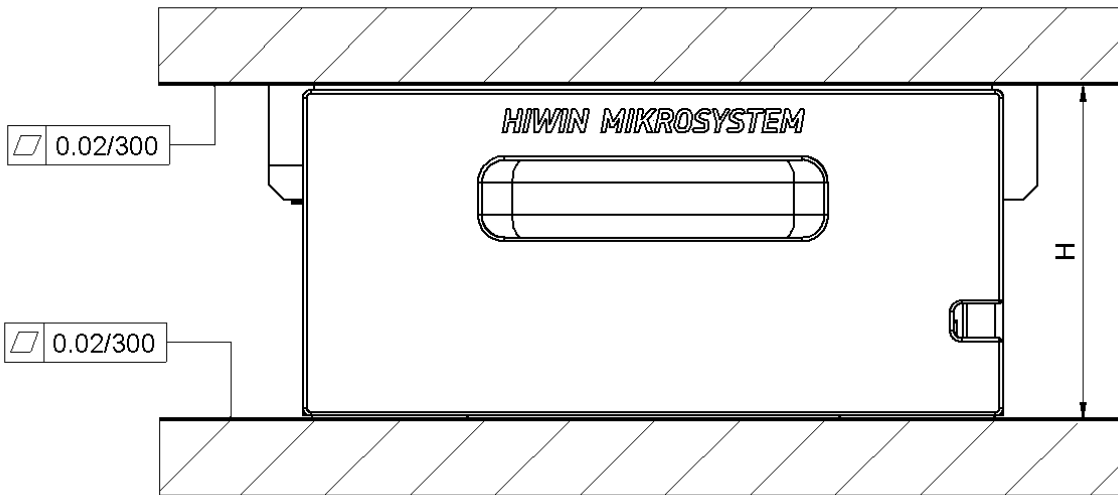


図5.1.1 LMSSAステージの組み立て

注意：

- (1). 精度を維持するために、取り付け面は平坦でなければなりません。
- (2). ステージベースは工場でステージを組み立てる前に精密機械加工され、平坦性が検証されます
- (3). 出荷前に石定盤の平面上で精度を測定します。

表5.1.1 LMSSA組立寸法 (H)

リニアモーター型式	寸法 (mm)		
	S カバー	M カバー	P カバー
SSA-08	75 ±0.3	78 ±0.3	82 ±0.3
SSA-10	76 ±0.3	78 ±0.3	82 ±0.3
SSA-13	95 ±0.3	98 ±0.3	100 ±0.3
SSA-18	88.7 ±0.3 / 108.7 ±0.3	93.7 ±0.3	-
SSA-20	91.7 ±0.3 / 111.7 ±0.3	94.7 ±0.3	-

## 5.1.2 リニアモーターシステムの組み立て

- リニアモーターの組み立て手順：
  - 搬送装置を取り外します。
  - 輸送安全装置をフォーサーハウジングから取り外します。
  - 取り付け穴にアクセスできない場合は、カバーまたはベローズを取り外します。
  - 取り付け図に従って取り付け面に取り付け穴を開けます（技術情報および承認図を参照）。
  - 取り付け面を清掃します。
  - 取り付けボルトを取り付け穴に差し込み、内側から外側に向かって螺旋状に締め付けながらトルクをかけます（表5.1.2.1を参照）。
  - カバーまたはベローズが取り外されている場合は、元に戻します。

### 注意：

- (1). フォーサーにユーザーの負荷を組み立てた後は、輸送中にフォーサーハウジングを所定の位置に固定するために別の搬送安全装置をユーザーで設計してください。
- (2). ステンレス鋼板を手で直接押さないでください（図5.1.2.1参照）。
- (3). クリーンルームタイプ（SSA-08/10/13）の場合、粒子がスライダーに入り込み、シートを損傷したり、シートが変形したり、浮き上がったたり、その他の問題が発生することがあります。このような状態は避ける必要があります。

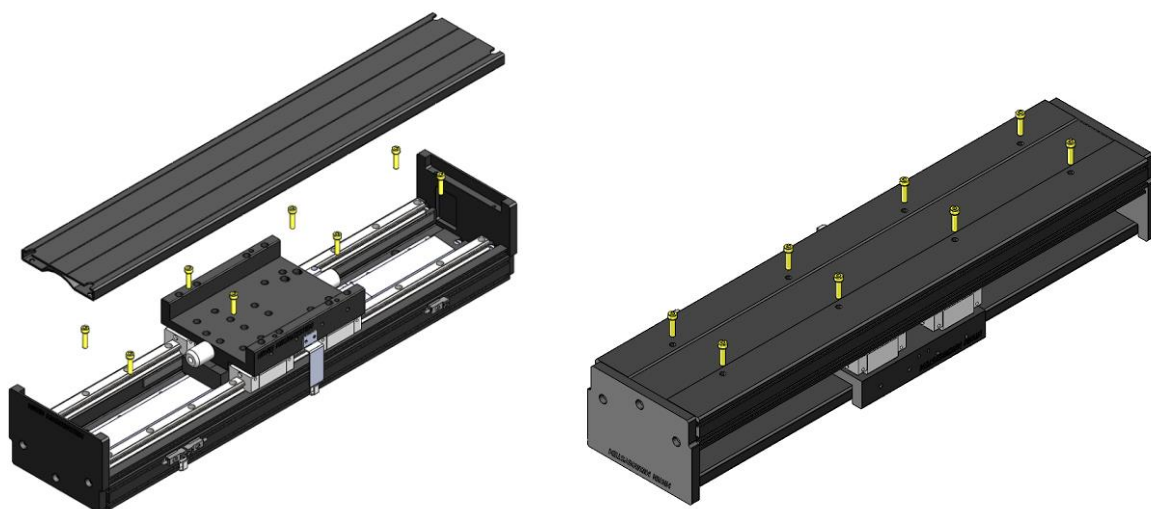


図5.1.2.1 リニアモーターシステムの組み立て - ここではLMSSA-08/10/13標準タイプリニアモーターステージの場合

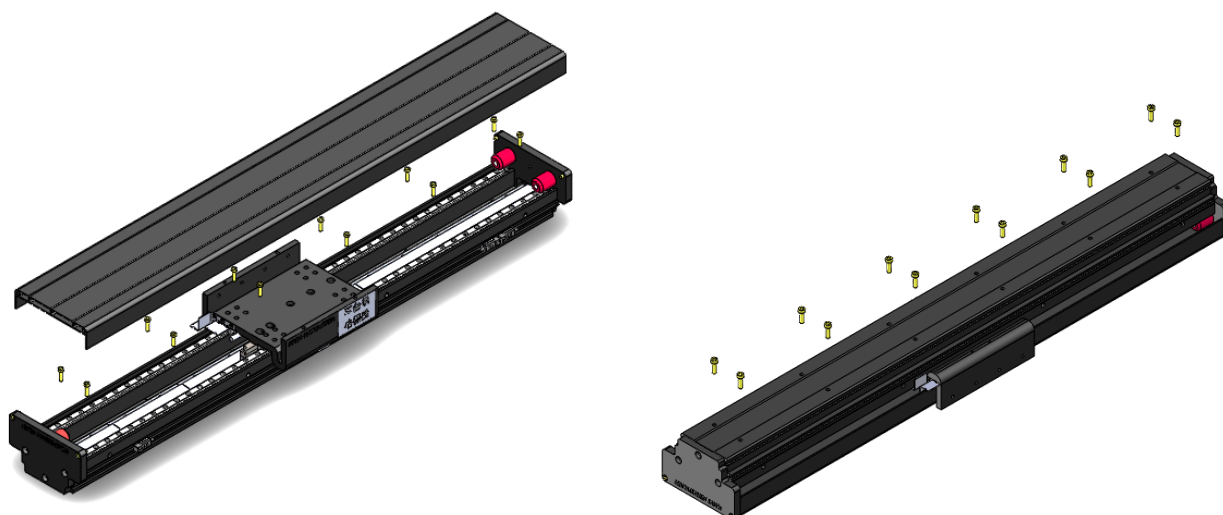


図5.1.2.2 リニアモーターシステムの組み立て - ここではLMSSA-08/10/13高保護型リニアモーターステージの場合

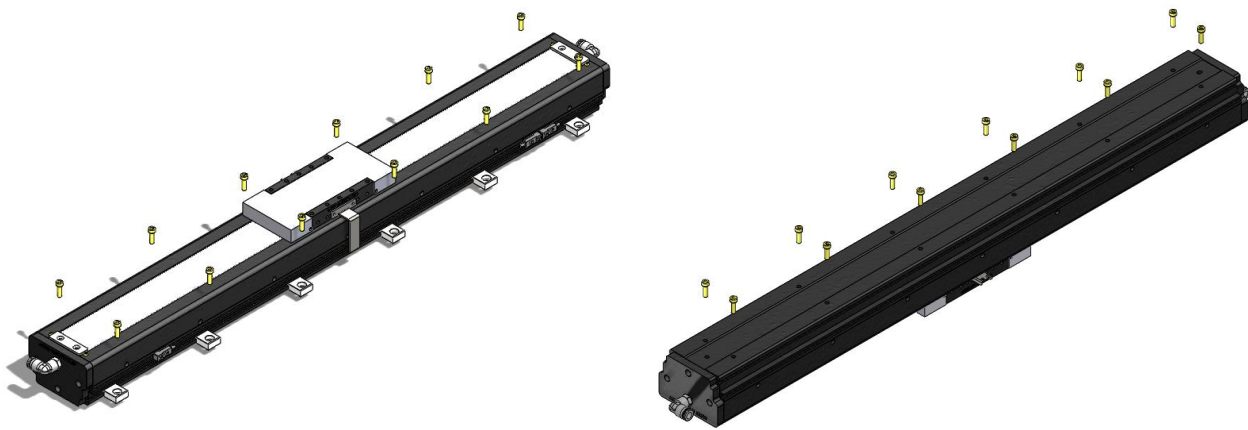


図 5.1.2.3 リニアモーターシステムの組み立て - ここでは LMSSA-08/10/13 クリーンルームタイプリニアモーターステージの場合 (固定クランプは別途購入する必要があります)

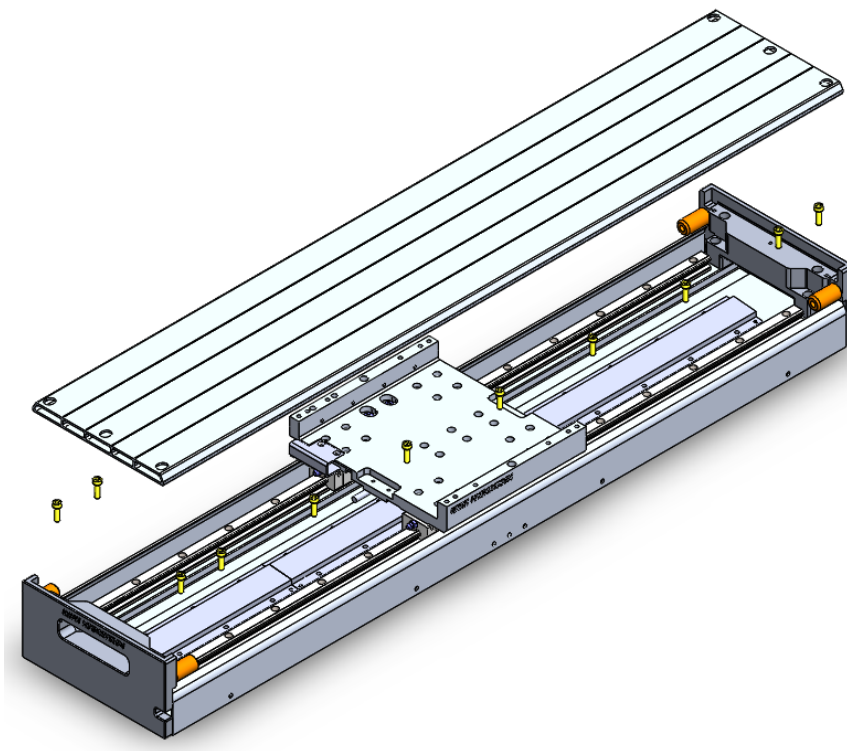


図5.1.2.4 リニアモーターシステムの組み立て - ここではLMSSA-18/20標準タイプリニアモーターステージの場合

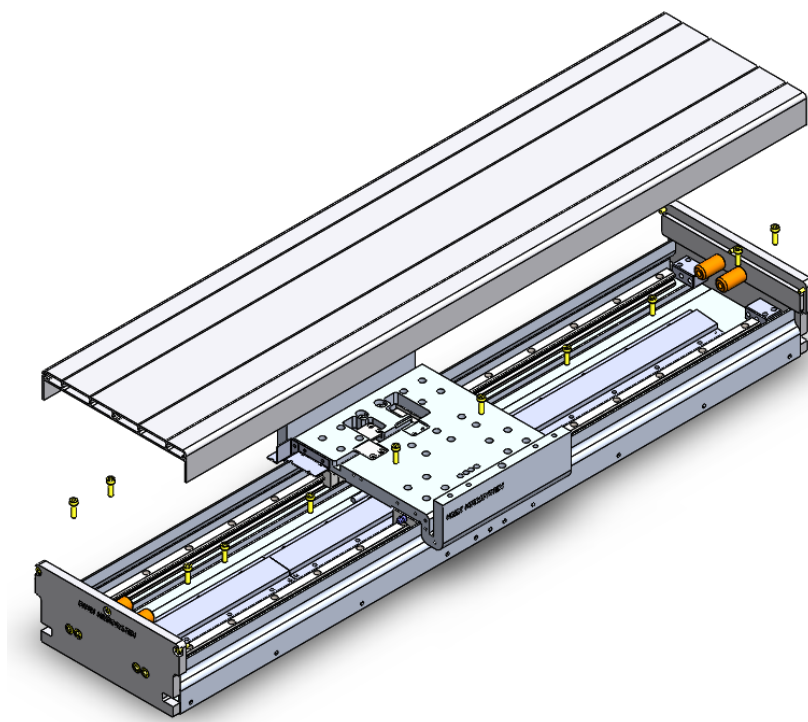


図5.1.2.5 リニアモーターシステムの組み立て - ここではLMSSA-18/20高保護型リニアモーターステージの場合

表5.1.2.1 取り付けトルク

リニアモーター型式	取り付け	ネジサイズ	締付トルク (Nm)
SSA-08、 SSA-10	上部	M4	3.9
	底面	M5	8.8
SSA-13	上部	M5	8.8
	底面	M6	11.7
SSA-18	上部	M5	8.8
SSA-20	上部	M5	8.8



図5.1.6 ステンレス鋼板を押さないでください – LMSSA-08/10/13クリーンルーム型リニアモーターステージの場合

### 5.1.3 搭載する負荷の組み立て

- 搭載する負荷を組み立てる手順
  - リニアモーターシステムの負荷を取り付ける面を清掃します。
  - 負荷の取り付け面を清掃してください。
  - 取り付け面の対応する取り付け穴の上に負荷を配置します（技術情報と承認図を参照）。
  - 取り付けボルトを取り付け穴に差し込み、ネジで内側から外側に向かって螺旋状に締めます（表5.1.2.1を参照）。
  - 移動距離全体にわたって負荷の自由な動きを確認します。

注意：搭載した負荷を組み立てた後、輸送中にフォーサーハウジングを所定の位置に固定するための別の搬送安全装置を設計してください。

## 5.2 電気設備

 **DANGER**

電圧による危険!



リニアモーターが誤って接地されると、感電の危険があります。

- ◆ 電源を接続する前に、リニアモーターシステムが正しく接地されていることを確認してください。

 **DANGER**

電圧による危険!



モーターが動いていなくても電流が流れることがあります。

- ◆ モーターから電気接続を外す前に、リニアモーターシステムが電源から切断されていることを確認してください。
- ◆ ドライバーアンプを電源から外した後、通電部分に触れたり接続を切断する前に少なくとも 5 分間待ってください。
- ◆ 安全上の理由から、中間回路の電圧を測定し、40V を下回るまで待ちます。

注意：

- (1). ドライバーの個別の組み立て説明書に従ってください！
- (2). 供給電圧はドライバーによって異なります。詳細については、製造元の個別の取扱説明書を参照してください。
- (3). すぐに使用できるケーブルが付属しています。
- (4). 各軸の3つのコネクタを介して必要なすべての接続をしてください。

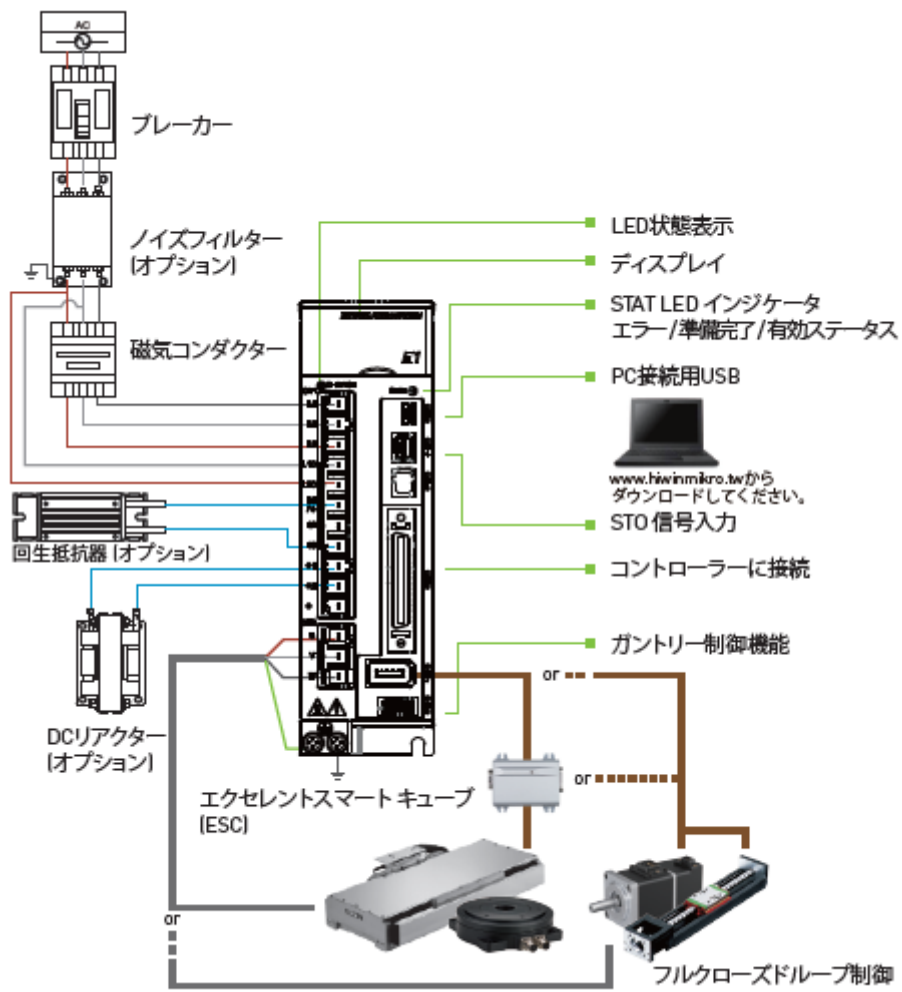


図5.2.1 E1ドライバーの電気接続

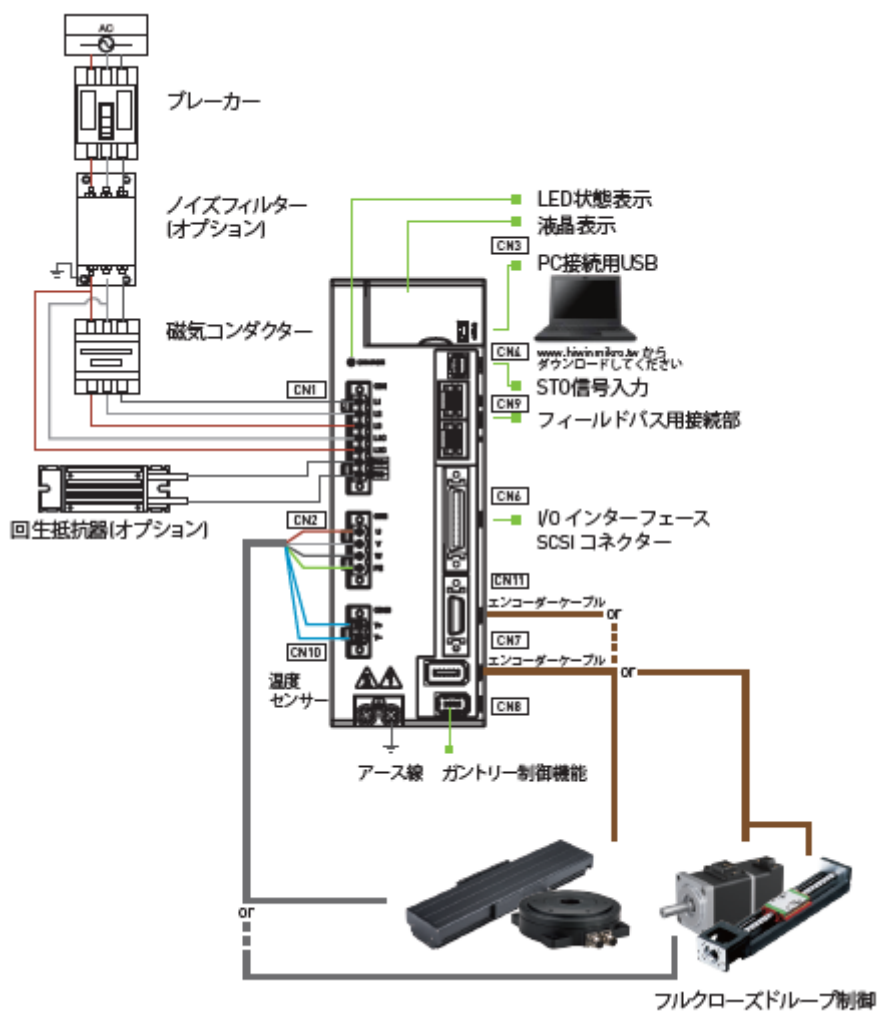


図5.2.2 E2ドライバーの電気接続

## 5.2.1 電源とコントローラーの選択

電源を選択する際には、連続電流、ピーク電流、バス電圧を考慮する必要があります。さらに、一部の駆動システムによってモーターに発生する共振効果も考慮する必要があります。モーターは、直列に接続された複数の個別コイルで構成されています。これらのコイルのそれぞれには、直列のインダクタンスと、グラウンドに対する浮遊容量があります。得られた LC ネットワークには共振周波数があるため、位相入力に電気振動 (特に PWM 周波数) が適用されると、モーターの中性点がグラウンドに対して非常に高い振幅で振動し、これらの振動の結果として絶縁が損傷する可能性があります。この現象は、極数の多いモーター (リニア モーターなど) でより顕著になります。

■ 電源を選択する際には、以下の条件を確認してください：

- ◆ 325/330 V DC コントローラー：ピーク電圧 < 750 V p (相対地)、電圧勾配 < 8 kV/μs。

(表5.2.1.1および図5.2.1.3)

- ◆ 750 V DC コントローラー：ピーク電圧 < 1000 V p (相対地)、電圧勾配 < 11 kV/μs。

(表5.2.1.2および図5.2.1.4)

コントローラーとモーター間のケーブルは、ケーブルとモーター間のインピーダンス不整合により反射波を発生し、反射電圧が後続の入力電圧に重畳されて電圧上昇を引き起こします。この現象は、モーターケーブルが長いほど顕著になります。コントローラーとモーター間のケーブルの長さが10 mを超える場合は、モーター端子の電圧を測定して、上記の規定よりも低いことを確認する必要があります。測定値が大きい場合は、保護のためにコントローラーとモーターの間に  $dV / dt$  フィルターを挿入する必要があります。

注意：

- (1) モーターの最大動作電圧については、公式サイトからダウンロードできる「リニアモーター技術資料」を参照してください。
- (2) 電源装置によって生成されるピーク電圧および $dV/dt$ 勾配は、以下の値 (中性点も同様) を超えてはなりません。

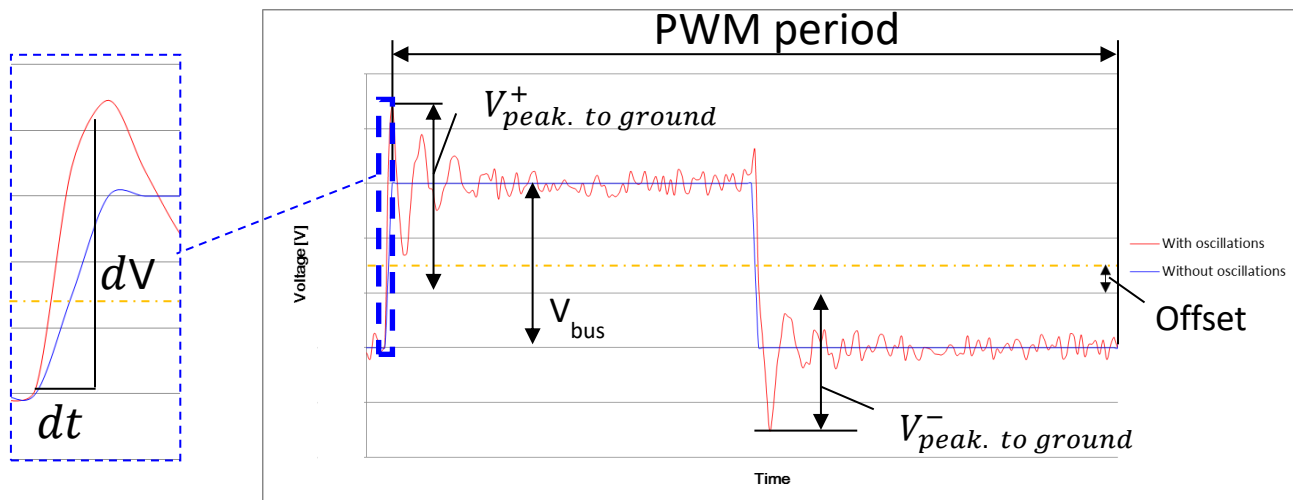


図5.2.1.1 電圧回路図

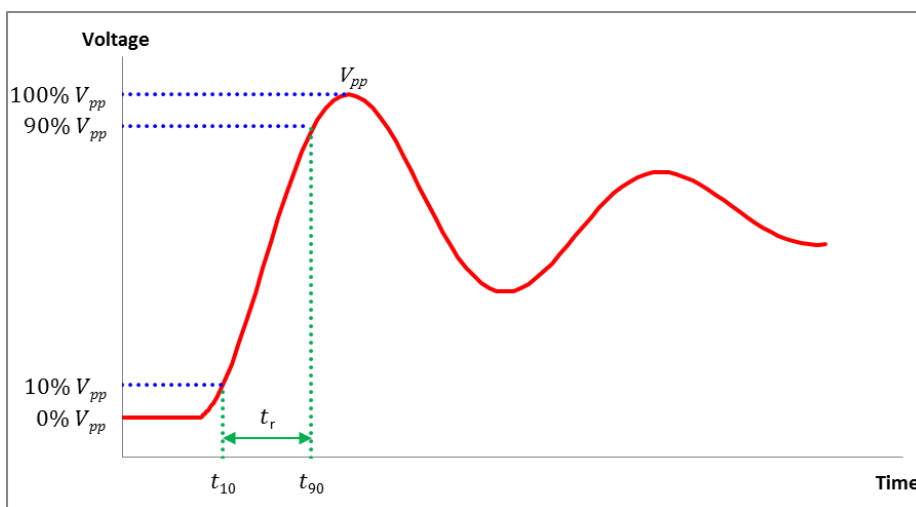


図5.2.1.2 立ち上がり時間 $t_r$ の定義

表5.2.1.1 08S/10S/13S/18S/18C/20S/20C(A:標準)シリーズの電源と中性点の電圧制限

項目	取り付け
$V_{bus}$	最大 DC 325V / 最大 DC 330V (18C/20C)
$ V_{peak. to ground}^+ $	< 750 V <sub>p</sub> (位相対接地) @ PWM 周波数
$ V_{peak. to ground}^- $	< 750 V <sub>p</sub> (位相対接地) @ PWM 周波数
Voltage gradient $ dV/dt $	< 8kV/ $\mu$ s (瞬間) 瞬間電圧勾配を求めることが難しい場合は、次の式で推定することができます (図 5.2.1.2) : $ dV/dt  =  (90\%V_{pp} - 10\%V_p)/t_r $

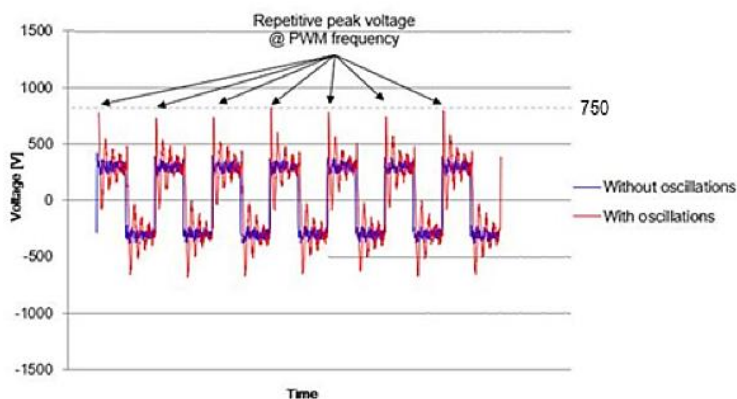


図5.2.1.3 電圧発振回路図 (325 V\_DCコントローラー)

表5.2.1.2 08S/10S/13S/18S/20S(B:高電圧)電源と中性点の直列電圧制限

項目	08S/10S/13S/18S/20S シリーズ (B:高電圧)
$V_{bus}$	最大 DC 750V
$ V_{peak. to ground}^+ $	< 1000 V <sub>p</sub> (位相対地) @ PWM 周波数
$ V_{peak. to ground}^- $	< 1000 V <sub>p</sub> (位相対地) @ PWM 周波数

表5.2.1.2 08S/10S/13S/18S/20S(B:高電圧)電源と中性点の直列電圧制限(続き)

項目	08S/10S/13S/18S/20S シリーズ (B : 高電圧)
電圧勾配 $ dV/dt $	$< 11kV/\mu s$ (瞬時) 瞬間電圧勾配を求めることが難しい場合は、次の式で推定することができます (図 5.2.1.2) : $ dV/dt  =  (90\%V_{pp} - 10\%V_p)/t_r $

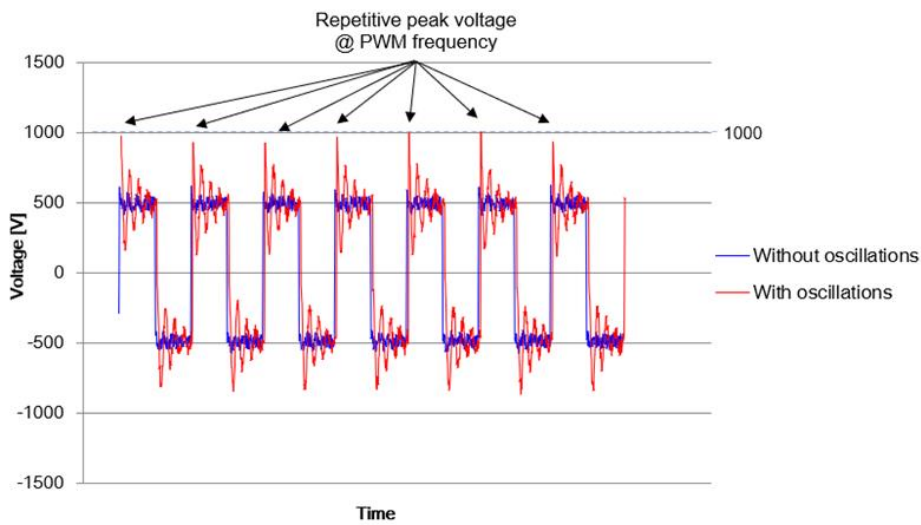


図5.2.1.4 電圧発振回路図 (750 V\_DCコントローラー)

### 5.2.2 コア付きモーターとコアレスモーターの接続

温度センサー システム ケーブルは、標準ではモーターの延長ケーブルを介して配線されます。したがって、両方のケーブルはモータープラグに接続されます。

注意: ピンの割り当てについては、技術情報と承認図を確認してください。

### 5.2.3 リニア位置測定システムの接続

#### CAUTION

エンコーダー信号に EMC 干渉が発生する危険があります！



- ◆ 読み取りヘッドとインターフェースの電気接続中は、常に承認された ESD 予防措置に従う必要があります。
- ◆ エンコーダーケーブルが正しくシールドされていることを確認してください！
- ◆ コネクタ全体でシールドが完全に接触していることを確認してください！
- ◆ sin/cos 信号のワイヤのペアが別々にシールドされていることを確認してください！

#### CAUTION

怪我の危険があります！



- ◆ 距離測定システムを正しく接続しないと、キャリッジが制御不能に動き、怪我をしたり、直線軸が損傷したりする可能性があります。
- ◆ 測定システムを接続できるのは資格のある人だけです！

注意：

- (1). リニアモーターシステム内にリニア位置決め測定システムを設置し、動作可能な状態にしてください。
- (2). ピン配置については技術情報と承認図を確認してください。

表5.2.3.1 コネクター

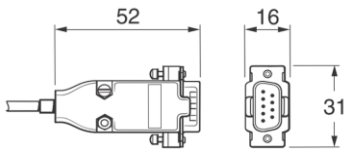
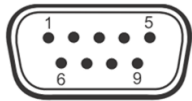
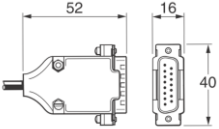
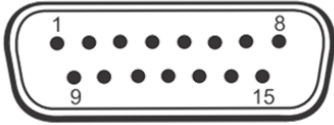
タイプ	ポール構成	
D-Sub 9-pin (オス)		
タイプ	ポール構成	
D-Sub 15-pin (オス)		

表5.2.3.2 ピン割り当て

Pin no.	D-Sub 15-pin					D-Sub 9-pin	
	磁気		光学		ホール	磁気	光学
	D	V	A	G, K	H	R	P
1	SIN-	-	V1-	-	SIN-	GND	-
2	COS-	0V	V2-	0V	COS-	5V	MA+
3	Ref+	-	V0+	-	Ref+	A+	MA-
4	5V	Z-	5V	Z-	5V	B+	5V
5	-	B-	5V	B-	-	Z+	5V
6	-	A-	-	A-	-	-	SLO+
7	-	5V	-	5V	-	B-	SLO-
8	-	-	-	5V	-	A-	0V
9	SIN+	-	V1+	0V	SIN+	Z-	0V
10	COS+	-	V2+	-	COS+	-	-
11	Ref-	-	V0-	-	Ref-	-	-
12	0V	Z+	0V	Z+	0V	-	-
13	-	B+	0V	B+	-	-	-
14	-	A+	-	A+	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-
プラグハウジング	シールド	シールド	シールド	シールド	シールド	シールド	シールド

表5.2.3.3 リニアエンコーダーパラメーター

D : アナログ磁気エンコーダー	
分解能	1 µm
スケールピッチ	1 mm
信号	アナログ, 1 Vpp sin/cos
V : デジタル 1µm 磁気エンコーダー	
分解能	1 µm
スケールピッチ	2 mm
信号	digital, TTL 5V
A : アナログ光学エンコーダー	
分解能	0.1 µm
スケールピッチ	40 µm
信号	アナログ, 1 Vpp sin/cos
G : デジタル 1µm 光学エンコーダー	
分解能	1 µm
スケールピッチ	40 µm
信号	デジタル, TTL 5V
K : デジタル 0.1µm 光学エンコーダー	
分解能	0.1 µm
スケールピッチ	40 µm
信号	デジタル, TTL 5V
H : アナログホールエンコーダー	
分解能	1 µm (D1 用)/ 7.5µm(E1 用)
スケールピッチ	30mm
信号	アナログ, 1 Vpp sin/cos
P : アブソリュート光学エンコーダー	
分解能	0.5 µm アブソリュート
スケールピッチ	50 µm
プロトコル	BiSS 26 bit
クロック速度	1.25MHz
R : アブソリュート磁気エンコーダー	
分解能	1 µm アブソリュート
スケールピッチ	2 mm
プロトコル	BiSS-C 27 bit
クロック速度	5 MHz

## 5.2.4 リミットスイッチの接続

リミットスイッチとして設計された光学式または誘導式近接スイッチは、リニアモーターシステムですぐに操作できるように設置してください。

注意：

- (1). リミットスイッチの位置については技術情報と承認図を確認してください。
- (2). ピン配置については技術情報と承認図を確認してください。

## 6. 試運転

---

6.1	リニアモーターシステムのスイッチを入れる.....	6-2
6.2	プログラミング.....	6-4

## 6.1 リニアモーターシステムのスイッチを入れる

### DANGER

強力な磁場による危険!

リニアモーターシステムの周囲の強力な磁場は、磁場の影響を受けるインプラント（心臓ペースメーカーなど）を装着している人に健康上のリスクをもたらします。



- ◆ 磁場の影響を受けるインプラントを使用している人は、リニアモーターシステムから少なくとも 500 mm の安全距離を維持する必要があります (指令 2013/35/EU に従い、静磁場のトリガーしきい値は 0.5 mT)。

### WARNING

強い引力により押しつぶされる危険があります!

強力な磁力により、リニアモーターシステムから鋼鉄などの物体が引き寄せられ、押しつぶされる可能性があります。



- ◆ 重い (1 kg 超) または大きい (0.01 m<sup>2</sup> 超) 鋼鉄製の物体を、磁気トラックの周囲 (50 mm) に手で持ってはいけません。
- ◆ 適切なツールのみを使用してください。

### WARNING

動くフォーサーハウジングによる圧迫の危険!

フォーサーハウジングは、機械の終端位置での動きにより部品を損傷する可能性があります。



- ◆ オペレーターは、機械の危険領域に手が届かないように保護具を用意する必要があります!

### WARNING

火傷の危険があります!

モーターは作動中に熱くなるため、モーターに触れると火傷をする可能性があります。



- ◆ モーターに保護装置と警告通知を設置してください!

 **CAUTION**

時計や磁気記憶媒体に物理的な損傷が発生するリスクがあります。

強力な磁力により、リニアモーターシステムの近くにある時計や磁化可能なデータ記憶メディアが破壊される可能性があります！

- ◆ 時計や磁性データ記憶媒体をリニアモーターシステムの近く（300 mm 未満）に持ち込まないでください！

 **CAUTION**

リニアモーターシステムの損傷！

停電時にフォーサーハウジングが制御不能に動き、物質的な損傷が発生する危険があります。

- ◆ リニアモーターシステムの両側の端の位置にダンパーが取り付けられていることを確認してください。
- ◆ カバーに重い負荷を掛けてはいけません！
- ◆ フォーサーハウジングを動かさないでください。

注意: オペレータは、電源の復旧、トラブルシューティング、または機械の停止後に機械が意図せず起動するのを防ぐ EN ISO 12100 に準拠したコントローラーを提供する必要があります。

**■ リニアモーターシステムをオンにする手順:**

- コントローラーの電源をオフにします。
- モーターケーブルを引き抜きます。
- 位置決め測定システムケーブルを接続します。

コントローラーの電源を入れます。

- 位置決め測定システムを確認します（ドライバーと位置決め測定システムについては、個別の組み立て手順を参照してください）。
- コントローラーの電源をオフにします。
- モーターケーブルを接続します。
- コントローラーの電源を入れます。
- 低速でテスト運転を行ってください。
- 使用条件下でテストを実行します。

## 6.2 プログラミング

リニアモーターシステムのプログラミングは、使用するコントローラーとドライバーによって異なります。コントローラーとドライバーのユーザーマニュアルを確認してください。

## 7. メンテナンスと清掃

---

7.1	メンテナンス.....	7-2
7.1.1	リニアモーター.....	7-6
7.1.2	位置測定システム.....	7-6
7.1.3	電気機械部品.....	7-7
7.1.4	リニアガイドウェイ.....	7-7
7.1.5	清掃.....	7-13
7.1.6	試運転.....	7-13

## 7.1 メンテナンス

### DANGER



電圧による危険!

メンテナンスや清掃の前や最中には危険な電流が流れる可能性があります。

作業は資格のある電気技師のみが、電源を切った状態で行ってください。

- ◆ リニアモーターシステムで作業を行う前に、電源を切り、再び電源が入らないようにしてください!

### DANGER



強力な磁場による危険!

リニアモーターシステムの周囲の強力な磁場は、磁場の影響を受けるインプラント（心臓ペースメーカーなど）を装着している人に健康上のリスクをもたらす可能性があります。

- ◆ 磁場の影響を受けるインプラントを使用している人は、リニアモーターシステムから少なくとも 500 mm の安全距離を維持する必要があります（指令 2013/35/EU に従い、静磁場のトリガーしきい値は 0.5 mT）。

### WARNING



可動部品による圧迫の危険!

フォーサーハウジングは、機械の終端位置での動きにより衝突して部品を損傷する可能性があります。

- ◆ オペレーターは、機械の危険領域に手が届かないように保護具を用意する必要があります!

### WARNING



火傷の危険!

モーターは作動中に熱くなるため、モーターに触れると火傷をする可能性があります!

- ◆ ドライバーアンプを電源から外した後、カバーを取り外してモーターに触れる前に少なくとも 5 分待ってください。

**⚠ WARNING**



システムの無許可の修理

システムに対して許可されていない作業を行うと、怪我をするリスクが生じ、保証が無効になる場合があります。

◆ システムのメンテナンスは専門の担当者のみが行う必要があります！

**⚠ CAUTION**



時計や磁気記憶媒体に物理的な損傷が発生するリスクがあります。

強力な磁力により、リニアモーターシステムの近くにある時計や磁化可能なデータストレージメディアが破壊される可能性があります！

◆ 時計や磁性データ記憶媒体をリニアモーターシステムの近く（300 mm 未満）に持ち込まないでください！

注意: 適切かつ無害な薬剤のみを使用してください。製造元の安全データシートを確認してください。

- メンテナンスの前にカバーまたはベローズを取り外します：
  - カバーに関しては、カバーのネジを緩めます。
  - カバーを慎重に取り外します。

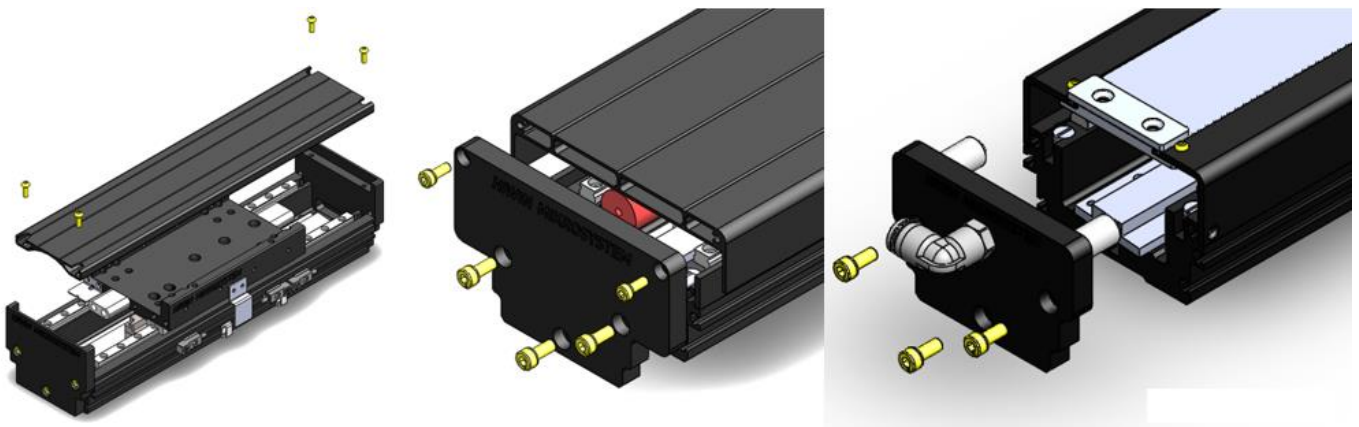


図7.1.1 カバーの分解図 – ここではLMSSA 08/10/13 (S、M、Pカバー)リニアモーターシステムの場合

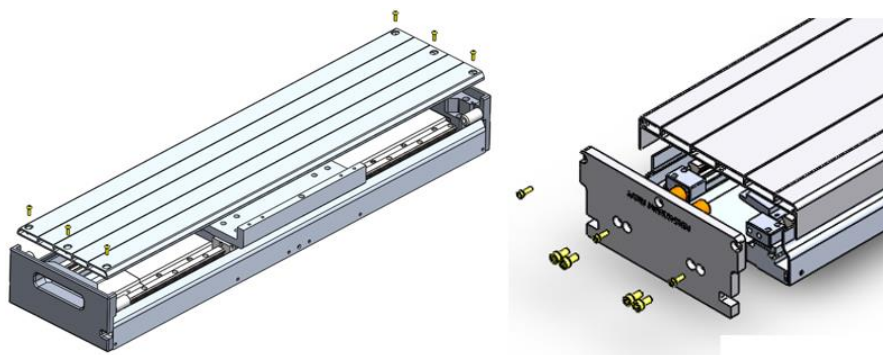


図7.1.2 カバーの分解図 – ここではLMSSA 18/20 (S、Mカバー)リニアモーターシステムの場合

表7.1.1 カバーの取り外し/取り付け

SSA 型リニアモーター	カバータイプ	ネジサイズ	締付トルク (Nm)
SSA-08, SSA-10	S	M4	3.3
		M5	5.8
	M	M4	3.3
		M5	5.8
SSA-13	P	M5	5.8
	S	M4	3.3
	M	M4	3.3
SSA-18	S	M4	3.3
SSA-20	S	M4	3.3

■ メンテナンス中:

- リニアモーターシステムが不意にオンにならないように保護します。
- リニアモーターシステムの電源を外します。

リニアモーター システムが許可なく再投入されないよう保護します。


	<b>Reference No.</b> ISO 7010-M021
	<b>Referent</b> Disconnect before carrying out maintenance or repair
	<b>Function</b> To signify that the machine or the equipment, which is not connected to mains by a plug, has to be disconnected from all sources of power before carrying out maintenance or repair
	<b>Image content</b> Horizontal arrow pointing to the right; one vertical short thick line attached to a circle at the bottom with a longer thick line at an angle to the right attached to the top of the circle; a further thick line in the same plane as the lower one, separated from the line at an angle
<b>Hazard</b> Machine or equipment running during maintenance or repair <b>Human behaviour that is intended to be caused after understanding the safety sign's meaning</b> Disconnecting the machine or equipment before carrying out maintenance or repair <b>Related referents</b> ISO 7010-M006, ISO 7010-P031 <b>Additional information</b> Test data obtained according to ISO 9186-1:2007 are not available. Consequently, a supplementary text sign shall be used to increase comprehension except when the safety sign is supplemented by manuals, instructions or training.	

図7.1.2 警告標識の例

- メンテナンス後にカバーまたはベローズを取り付けます。
- リニアモーターシステムにカバーを配置します。
- カバーのネジを締めます。

## 7.1.1 リニアモーター

- 可動子とマグネットとの間に異物がないことを確認してください。
- リニアモーターはメンテナンスフリーで動作します。

## 7.1.2 位置測定システム

### 7.1.2.1 磁気式位置測定システム

- リードヘッドとスケールの上に汚れの粒子がないことを確認してください。

磁気式位置測定システムは非接触で動作するため、メンテナンスは不要です。磁気式位置測定システムに汚れがないか定期的にチェックし、必要に応じて清掃してください。そうしないと、カバー プレート の一定圧力により、蓄積した汚れ粒子が剥がれ落ちてしまいます。

### 7.1.2.2 光学式位置測定システム

- エンコーダーとスケールの上に余分な粒子が挟まっていないことを確認してください。スケールを傷つけないように、清掃には柔らかい布のみを使用してください。

光学式位置測定システムは非接触で動作するため、メンテナンスは不要です。スケールの表面に傷がつき、正しく機能しなくなる可能性があるため、スケールに汚れがないか定期的に確認し、必要に応じて清掃してください。

### 7.1.3 電気機械部品

ケーブル案内とケーブルの寿命には限りがあります。ただし、周囲条件と駆動性能により、寿命を正確に計算することはできません。したがって、次のコンポーネントは定期的に摩耗や正しい位置を確認し、必要に応じて交換する必要があります (摩耗部品は保証の対象外です)。

- ケーブル案内の中のケーブル (ケーブル絶縁体の摩耗の兆候など) の確認
- ケーブルプラグ接続部の確認
- リミットスイッチシェルターとセンサー間の距離の確認 (リミット/リファレンススイッチの誤動作の一般的な原因)

重要な生産状況では、摩耗部品の在庫を確保してください。

### 7.1.4 リニアガイドウェイ

#### 7.1.4.1 潤滑剤 (グリース)

転がり軸受と同様に、リニアモーターシステムのレールには十分な潤滑剤 (グリース) が必要です。この潤滑により、摩耗が軽減され、汚れや堆積物から保護され、腐食が防止され、耐用年数が延長されます。潤滑剤メーカーの指示をお読みください。

異なる潤滑剤の混和性を確認します。同じ分類 (CL など) で粘度が類似している (最大 1 クラスの違い) 潤滑剤は混和します。グリースは、ベース オイルと増粘剤の種類が同じ場合に混和します。ベースオイルの粘度は類似している必要があり、NGLI クラスは最大 1 グレード異なってもかまいません。

- 潤滑前にレールから古いグリース、汚れ、削りくずが取り除かれていることを確認します。
- DIN 51825、KP2K、稠度クラス NGLI2 に準拠した潤滑剤のみを使用してください。
- 固体潤滑粒子 (グラファイトや MoS<sub>2</sub> など) を含まない潤滑剤のみを使用するようにしてください。

- 潤滑および承認された潤滑剤の選択に関する詳しい情報は、[www.hiwin.tw](http://www.hiwin.tw) のリニアガイドウェイのユーザーマニュアルに記載されています。
- クリーンルームタイプ（SSA-08/10/13）および高保護タイプ（SSA-08/10/13/18/20）は、潤滑のためにエンドカバーを取り外します。（図 7.1.4.1.1 を参照）

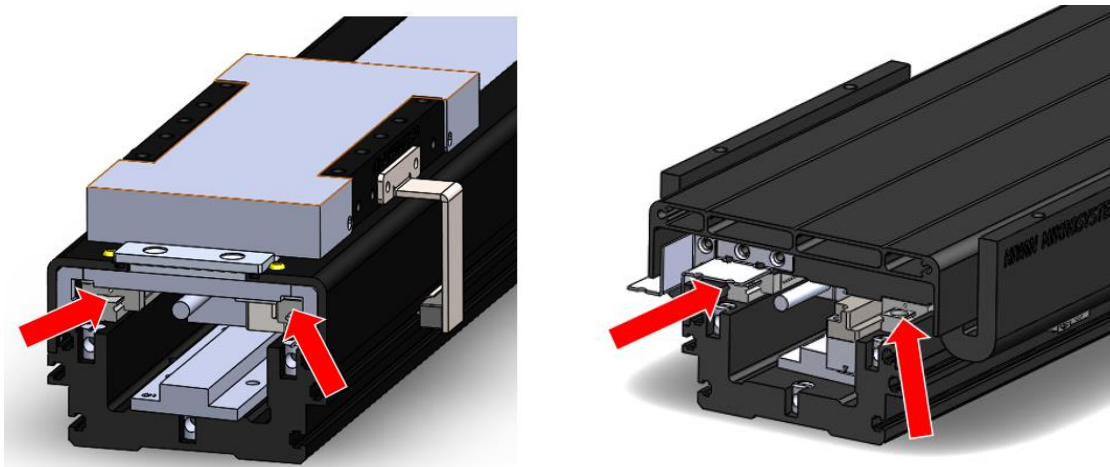


図7.1.4.1.1 潤滑のためにエンドカバーを取り外す（左：クリーンルームタイプ、右：高保護タイプ）

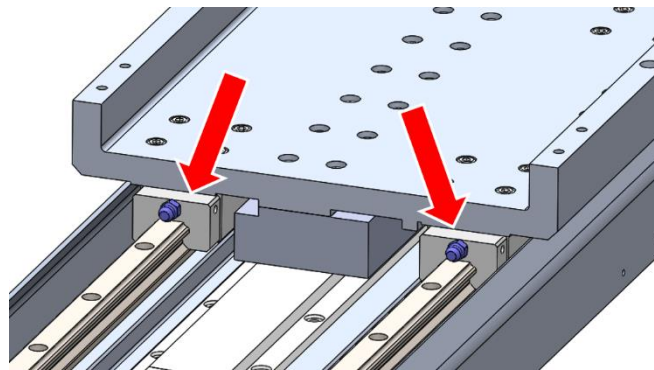


図7.1.4.1.2 リニアガイドウェイのグリースニップル（LMSSA 13、18、20）

注記：

- (1). 再給油間隔（図7.1.4.2.1、図7.1.4.2.2参照）
- (2). 再潤滑グリースの量はLMSSAのサイズによって異なります。（表7.1.4.1.7参照）
- (3). グリースメンテナンスキットによる潤滑

■ SSA 08,10、MGNブロックグリースメンテナンスキット：

ポートに潤滑剤を塗布するには、注射器を使用します。標準は、主成分が合成炭化水素 (PAO) である完全合成潤滑剤です。オイルの粘度クラスは 680 (ISO VG680) です。



図7.1.4.1.3 SSA 08,10、MGNブロックグリースメンテナンスキット

表7.1.4.1.1 SSA 08、10、グリースシリンジ


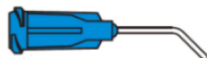
部品 No.	部品名	仕様	概略図
940303200002	シリンジ	10 cc	
940301800006	シリンジ ニードル	20 1/2"45°	

表 7.1.4.1.2 MOBIL VACTRA NO.2

グレード	ISO 68
Copper Strip Corrosion, 3 h, 100 C, Rating, ASTM D130	1B
FZG Scuffing, Fail Load Stage, A/8.3/90, ISO 14635-1	13
Flash Point, Cleveland Open Cup, °C, ASTM D92	228
Kinematic Viscosity @ 40 C, mm <sup>2</sup> /s, ASTM D445	68
Pour Point, °C, ASTM D97	-18

表 7.1.4.1.3 MOLYTOG PFM-5590

色	White
Base Oil	Synthetic oil
Kinematic Viscosity @ 40°C, mm <sup>2</sup> /s	310
Viscosity [cst]	>300
Service Temperature(°C)	-60~250
Evaporation losses @ 204°C, 22hr(%)	0.5

■ SSA 13、18、20 グリースメンテナンスキット:

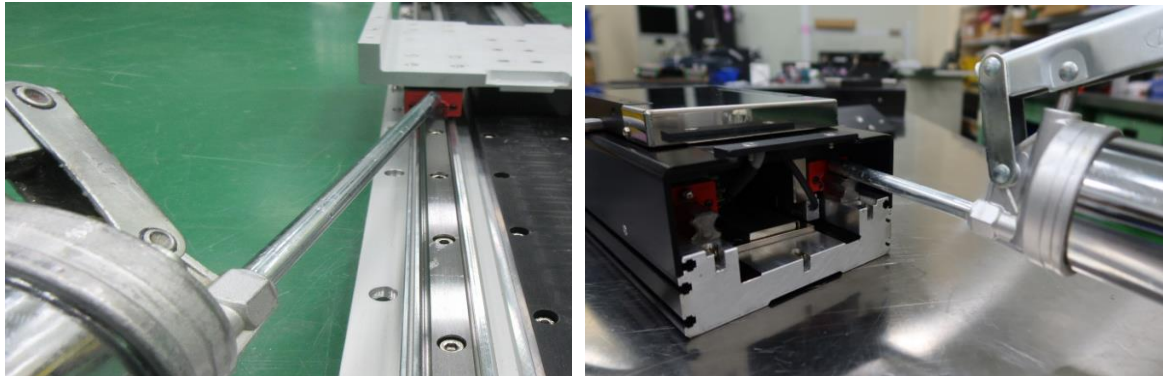


図7.1.4.1.4 SSA 13,18,20グリースメンテナンスキット

表7.1.4.1.4 SSA 13、18、20、グリースガン

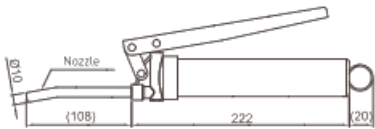
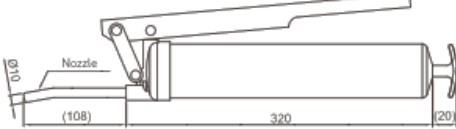
モデル no.	GN-80M	GN-400C
寸法		
仕様	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1). 作動圧力:15Mpa</li> <li>(2). 出力:0.5~0.6 c.c./Stroke</li> <li>(3). 質量:520(g) グリースを除く</li> <li>(4). グリース補充: 70g フレキシブルチューブまたは 120ml バルクロード</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1). 作動圧力:15Mpa</li> <li>(2). 出力:0.8~0.9 c.c./Stroke</li> <li>(3). 質量:1150(g) グリースを除く</li> <li>(4). グリース補充: 14 オンスカートリッジパイプまたは 440ml バルクロード</li> </ul>

表7.1.4.1.5 G04 基本特性

Color		Beige
Base Oil		Ester/PAO
Consistency Enhancer		Lithium soap
Service Temperature(°C)		-35~120
NLGI-grade [0.1mm]		260-280
Viscosity [cst]	40°C	25
	100°C	6
Drop Point(°C)		>225

表7.1.4.1.6 G03 基本特性

Color		Beige
Base Oil		Synthetic Hydrocarbon oil
Consistency Enhancer		Special calcium soap
Service Temperature(°C)		-45~125
NLGI-grade [0.1mm]		265-295
Viscosity [cst]	40°C	30
	100°C	5.9
Drop Point(°C)		>210

表7.1.4.1.7 リニア軸SSAのリニアガイドウェイの潤滑油量

Size	Type	Block	Lubricant	Relubrication quantity [cm <sup>3</sup> ]
LMSSA-08S	S、M	MGN9	MOBIL VACTRA NO.2	0.06
	P		MOLYTOG PFM-5590	
LMSSA-10S	S、M	MGN9	MOBIL VACTRA NO.2	0.06
	P		MOLYTOG PFM-5590	
LMSSA-13S	S、M	QH15	G04	0.3
	P		G03	
LMSSA-18S	S、M	QH15	G04	0.3
LMSSA-18C	S、M	QH15	G04	0.3
LMSSA-20S	S、M	QH20(Other)	G04	0.5
		QH20(20S500)		0.7
LMSSA-20C	S、M	QH15	G04	0.3

7.1.4.2 グリース潤滑の再給油間隔

その他の条件の中でも、再潤滑間隔は P/C 負荷比によって決まります。ここで、P は動的等価負荷、C は動的定格負荷を表します。

以下の条件下では、再給油間隔が短くなる可能性があります。このような場合は、HIWIN にご相談ください: $v > 3\text{m/s}$ 、 $a > 30\text{m/s}^2$ 、媒体との接触、温度  $< 20^\circ\text{C}$  または  $> 30^\circ\text{C}$ 、周囲環境の汚れ。

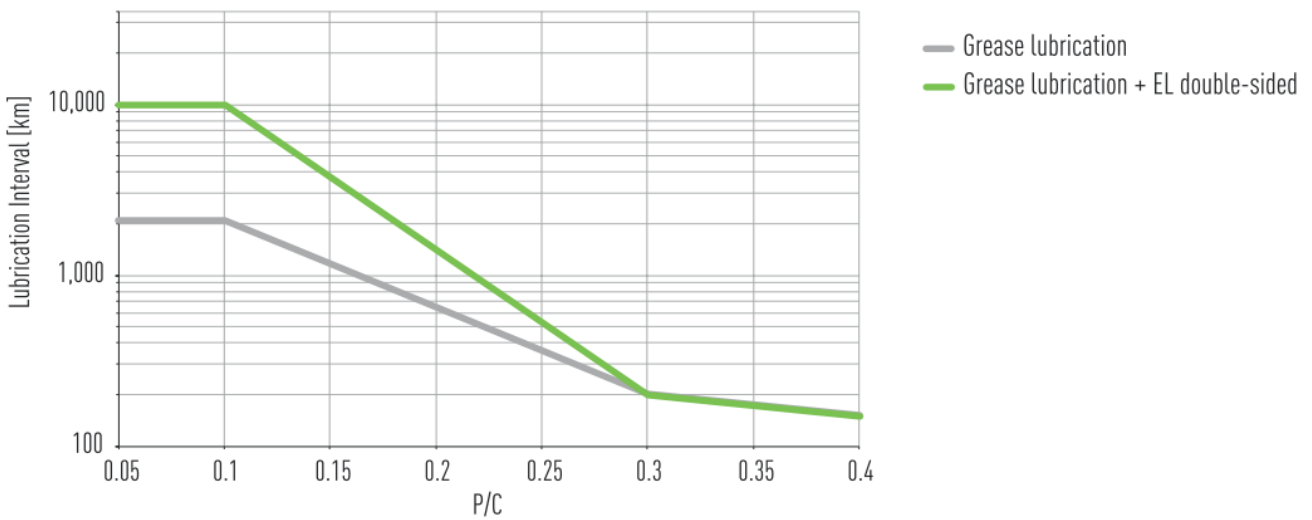


図7.1.4.2.1 グリース潤滑による再潤滑間隔、MGの片側および両側長期潤滑ユニット

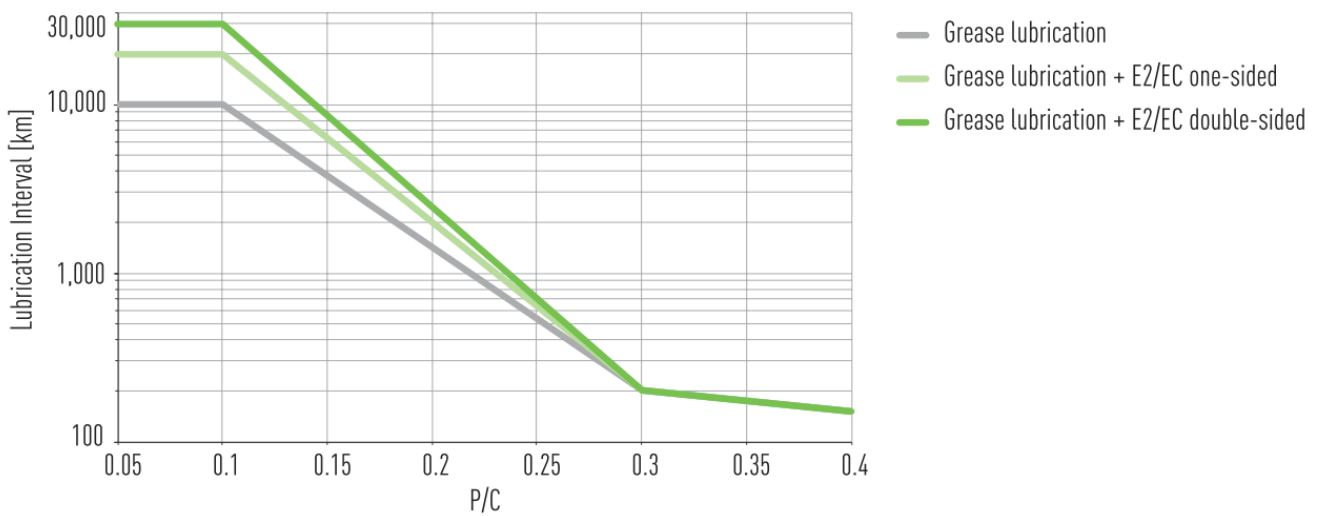


図7.1.4.2.2 グリース潤滑、QHの片側および両側長期潤滑ユニットの再潤滑間隔

## 7.1.5 清掃

保護されていないプロファイル レールには、時間の経過とともに汚れが付着して蓄積することがあります。そのため、プロファイル レールは定期的に汚れがないかチェックし、必要に応じて清掃する必要があります。余分なグリースを清掃した後、ステージの動作を開始できます。

- ガイドウェイとブロックのオーバーフローを清掃する
- 光学式エンコーダーとスケールを清掃する
- ステーターを清掃します

注記：

- (1). ワイパーの清掃にはIPAを塗布してください。スケールに直接IPAを塗布しないでください。
- (2). 光学スケールを除去するためにエタノールやその他の溶剤を使用しないでください。
- (3). LMSAモーターのフォーサーとステーターの間には強力な磁力があります。モーターを清掃する際は、フォーサーとステーターを近づけすぎないようにしてください。
- (4). LMCステータは、以下のメンテナンス手順には適していません。ステータが互いに引きつけられている場合は、HIWINスタッフに連絡して支援を受けてください。
- (5). ステージが理想的でない環境で使用される場合、ステータの清掃を定期的に行う必要があります。
- (6). ステーターとフォーサー（鉄製）は強力な吸引力を発揮し、指や手のひらに深刻な損傷を与える可能性があります。磁石の引き付けを避けるため、磁性体を近づけすぎないようにしてください。（例：ナイフ、工具）

## 7.1.6 試運転

給油後、通常使用の前にステージを 10 分以上サイクル運転してください。これにより、ブロックとガイドウェイの間にグリースが均等に分散されます。これにより飽和圧力が解放され、グリースが溢れ続けてブロックとガイドウェイの間に蓄積するのを防ぐことができます。

(このページはblankになっています)

## 8. 廃棄

---

8.1	廃棄物処理.....	8-2
-----	------------	-----

## 8.1 廃棄物処理



 <b>CAUTION</b>	
	<p>環境有害物質による危険！</p> <p>環境への危険性は、使用される物質の種類によって異なります。</p> <p>廃棄する前に汚染された部品を徹底的に洗浄してください！</p> <p>◆ 廃棄業者、および必要に応じて管轄当局と安全な廃棄の要件を明確にしてください！</p>

表8.1 廃棄

液体	
潤滑剤	環境に配慮した方法で有害廃棄物として処分する
汚れた掃除用布	環境に配慮した方法で有害廃棄物として処分する
リニアモーターシステム	
ケーブル、電気部品	電気廃棄物として処分する
PP コンポーネント (例: ケーブル案内)	別々に処分する
鉄鋼部品 (ガイドウェイなど)	別々に処分する
アルミニウム部品 (ベースなど)	別々に処分する

## 9. トラブルシューティング

---

9.1	トラブルシューティング.....	9-2
-----	------------------	-----

## 9.1 トラブルシューティング

表9.1.1 障害表

症状	原因	対応
モーターが始動しない	電源ケーブルが外れている	接続を確認してください。プラグの接点が圧縮されている可能性があります。必要に応じて修理してください。 コネクターにはシールが付いているため、一定のネジ接続抵抗を克服する必要があります。
	モーター保護によりヒューズが切れた	モーター保護が適切に設定されているか確認します。必要に応じて欠陥を修正します。
再起動時に、ドライバーは整流中に障害となる	エンコーダーのカウント方向が正しくない	エンコーダープラグの sin と cos のペアのワイヤを交換する
	フォーサーハウジングがリミットスイッチ/リミットストップに近すぎる	軸への電源を外し、フォーサーハウジングを手動で軸の中央に移動します。
	追加の駆動抵抗が大きい	ドライバーアンプのパラメーターを変更する
再起動時に軸が速度超過する	整流が正しくありません	整流中に障害が発生する ドライバーの整流パラメーターを確認し、速度監視を有効にしてください。
	エンコーダー信号への EMC 干渉	コネクターとケーブルのシールドを確認する
位置決めモードで軸が過速度になる	位置転送のプログラミングエラー、無効な加速命令	速度監視、許容位置誤差などのドライバーアンプのセキュリティ設定を有効にします。
モーターが熱くなりすぎます (温度を測定)	デューティサイクルが長すぎるため定格電力を超えている	負荷サイクルをモーターの定格出力に合わせる
	冷却が不十分	冷却空気電源を修理するか、冷却空気通路を開けます。必要に応じて外部ファンを改造します。
	フォーサーのハウジングの移動が難しい	ガイドウェイの潤滑、可動範囲内の異物を確認します。
	周囲温度が高すぎる	許容温度範囲を確認する
	負荷サイクルが変更された	負荷サイクルを計算し、それに応じて適応する
	ドライバーアンプのモーター整流が正常に機能しない	ドライバーアンプの整流パラメーターを調整する

症状	原因	対応
装置の動作音	再潤滑が必要で、そうしないとベアリングが損傷する恐れがあります。	潤滑または HIWIN MIKROSYSTEM への相談
軸は制御をすると軸からカチカチ音が発生する	エンコーダー信号における EMC 干渉	エンコーダーケーブルは、シールドされた正弦波と余弦波の信号ペアとは別々に使用する必要があります。
	整流が正しくありません	整流パラメーターを最適化します。
フォーサーは移動中にガクガクと揺れ、ガイドウェイに起因しない動作音が発生する。	エンコーダー信号に EMC 干渉があります。エンコーダーケーブルのプラグ接続に欠陥があります。プラグのピンが曲がっています。	モーター ケーブルおよび/またはエンコーダ ケーブルのシールドをアンプのアース端子に完全に接触させ、プラグのピンを確認します。
数時間の動作後の位置のずれ		電源フィルターを使用して電圧を安定させる

(このページはブランクになっています)

## 10. 宣言書

---

10.1	適合宣言書.....	10-2
------	------------	------

## 10.1 適合宣言書

### Declaration of Incorporation

according to EC directive 2006/42/EC on machinery (Annex II 1. B)

**Name and address of the manufacturer:**

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.  
No.6, Jingke Central Rd.,  
Taichung Precision Machinery Park,  
Taichung 408226, Taiwan

**Description and identification of the partly completed machine:**

Product: Linear Motor System  
Type: LMX. LMG. LMAP. NPS. LMSSA. BS. LMSSA2X  
Year of manufacture: from 2024

It is hereby declared that the following essential requirements of the Machinery Directive 2006/42/EC have been fulfilled.

1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

Moreover, it is declared that the relevant technical documentation specified under Annex VII Part B has been compiled.

It is hereby explicitly declared that the partly completed machine complies with all of the pertinent conditions in the following EC Directives.

2006/42/EC  
2014/30/EU  
2014/35/EU

Mounting and connecting instructions defined in catalogues and technical construction files must be respected by the user. They are based on the following standards:

EN ISO 12100:2010  
EN 60204-1:2018  
EN 61000-6-2:2005  
EN 61000-6-4:2007 / A1:2011

The manufacturer or the authorized person undertakes to transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, the relevant documentation on the partly completed machinery.

This is without prejudice to the intellectual property rights of the manufacturer!

**Important note!** The partly completed machinery may not be commissioned until it has been ascertained that the machinery into which this partly completed machinery is to be incorporated is compliant with the provisions of this Directive.

Taichung 40852, Taiwan  
14.08, 2024

(Place, Date)

Kou-I, Szu  
General Manager

(Surname, first name, and function of signatory)

  
(Signature)

# 11. 付録

---

11.1	用語集	11-2
11.2	単位変換	11-5
11.3	許容範囲と仮説	11-7
11.3.1	許容範囲	11-7
11.3.2	仮説	11-7
11.4	補足式	11-8
11.4.1	モーターサイズの選定	11-8
11.4.2	リニアモーターのサイズ選定例	11-13
11.4.3	回生抵抗のサイズ選定	11-14
11.5	オプションアクセサリ	11-19
11.6	顧客リクエストフォーム	11-21

## 11.1 用語集

### ■ 精度

実際にはより適切な用語である不正確さは、目標位置と実際の位置の間の偏差に対応します。軸に沿った精度は、他の線形偏差を除外した後の目標位置と実際の位置の残りの差として定義されます。このような体系的または線形偏差は、コサイン誤差、角度偏差、ボールねじ誤差、熱膨張などによって発生する可能性があります。アプリケーションで関心のあるすべての目標位置については、次の式で計算されます：

体系的な目標と実際の差の合計の最大値+ 2 シグマ (標準偏差)

精度と再現性を混同しないでください。

### ■ 加速度

これは時間単位あたりの速度の変化です。つまり、 $\text{加速度} = \text{速度} / \text{時間}$ 、または  $a = v / t$  です。

### ■ 加速時間

これは、ドライバーから指令が出てから目標速度に達するまでに要する時間として定義されます。

### ■ 引力 ( $F_a$ )

これは、ガイドによって提供される必要があるコア付きリニアモーターの一次部品と二次部品の間に発生します。

### ■ 逆起電力定数 ( $K_v$ )

これは、逆起電力電圧 (rms) とモーターの回転速度または直線速度 (rpm または m/s) の比率です。逆起電力は、サーボモーターなどの永久磁石の磁場内でコイルが動くときに発生する電磁力です。

### ■ 連続推力 ( $F_c$ )

連続推力は、公称トルクや公称推力とも呼ばれます。これは、モーターコイルに 100% の負荷率 (デューティサイクル) の連続電流が印加されたときに、リニアモーターが連続動作で生成できる力です。

### ■ 連続電流 ( $I_c$ )

連続電流は、連続運転時に各コイルに流せる最大電流として定義され、公称電流とも呼ばれます。モーターが温まって 80 °C に保たれるときに特性が表されます。

#### ■ 偏心

これは、回転テーブルの回転中心点と回転時の位置との偏差です。これは、センタリングとベアリングの許容差によって生じます。

#### ■ 力

力（直線運動）は、定義された条件、たとえば、次の場合の連続的な力またはトルクとして与えられます：

- (1). 周囲温度20°C
- (2). 巻線温度80°C
- (3). 100%負荷率（デューティサイクル）またはピーク力またはピークトルクとして。

#### ■ 力定数 ( $K_f$ )

これはコイル固有の定数です。モーターの出力力は、モーターの力定数に入力電流を掛けて計算できます： $F = I \times K_f$

#### ■ ガイド偏差

これはストロークの軸からの偏差です。水平方向の真直度（直線性）と垂直方向の真直度（平坦性）に依存します。

#### ■ 水平方向の真直度

水平真直度は、ステージが X 軸に沿って移動するときの Y 軸の位置決め誤差として定義され、レーザー干渉計システムによって測定されます。

#### ■ モーター定数 ( $K_m$ )

モーター定数は発生力と消費電力の比率を示し、モーターの効率を表します。

#### ■ ピーク電流 ( $I_p$ )

ピーク電流は、ピーク力を発生させるために、短時間コイルに適用されます。ピーク電流を適用する最大時間は 1 秒です。その後、モーターは公称動作温度まで冷却され、その後でピーク電流を再度適用できるようになります。

**■ ピークトルク、ピーク力 ( $F_p$ )**

ピークトルク（回転運動の場合）またはピーク力（直線運動の場合）は、モーターがピーク電流  $I_p$  で約 1 秒間に生成できる最大の力です。モーターに  $I_p$  を適用している間、モーターはモーターの非線形範囲の近くで動作します。これは加速とブレーキに特に役立ちます。

**■ 分解能**

分解能は、位置測定システムが検出できる最小距離です。到達可能なステップ サイズは、他の追加要因により、理論的には分解能より大きくなります。

**■ 繰返し精度**

繰返し精度は、ステージが複数の実行で指定のポイントにどれだけ近づくかの尺度です。繰返し精度を絶対精度と混同しないでください。直線軸の精度は中程度ですが、繰返し精度は良好です。一方の繰返し精度は、適切な距離から同じ方向から複数回ターゲット位置にアプローチすることで測定できます。この方法では、バックラッシュは影響しません。双方向の繰返し精度を測定する場合は、異なる方向からターゲット位置にアプローチしますが、その場合はバックラッシュが影響します。

**■ 剛性**

静的剛性は、外部の静的負荷の下での部品またはアセンブリの変形に対する機械的抵抗を表します。一方、動的剛性は、外部の動的負荷（駆動力など）の下での部品またはアセンブリの変形と動きに対する弾性抵抗を表します。

**■ ステップサイズ**

最小ステップサイズは分解能に近く、システムの最小の移動量です。エンコーダー、アンプ、機械構造、バックラッシュなどによって異なります。

**■ 垂直方向の真直度**

垂直真直度は、ステージが X 軸に沿って移動するときの Z 軸の位置決め誤差として定義され、レーザー干渉計システムによって測定されます。

**■ 巻線抵抗  $R_{25}$** 

$R_{25}$  は 25° C での巻線抵抗です。80° C では、巻線抵抗は約  $1.2 \times R_{25}$  に増加します。

**■ 巻線温度 (T)**

これは許容される巻線温度です。実際のモーター温度は設置、冷却、動作条件によって異なるため、具体的なケースでのみ判断でき、計算することはできません。

## 11.2 単位変換

列 A の単位を列 Bの単位に変換するには、表の対応する数字を掛けます。

### ■ 質量

表 11.2.1

		B			
		g	kg	lb	oz
A	g	1	0.001	0.0022	0.03527
	kg	1000	1	2.205	35.273
	lb	453.59	0.45359	1	16
	oz	28.35	0.02835	0.0625	1

### ■ 直線速度

表 11.2.2

		B				
		m/s	cm/s	mm/s	ft/s	in/s
A	m/s	1	100	1000	3.281	39.37
	cm/s	0.01	1	10	$3.281 \times 10^{-2}$	0.3937
	mm/s	0.001	0.1	1	$3.281 \times 10^{-3}$	$3.937 \times 10^{-2}$
	ft/s	0.3048	30.48	304.8	1	12
	in/s	0.0254	2.54	25.4	$8.333 \times 10^{-2}$	1

### ■ 力 (Force)

表 11.2.3

		B		
		N	lb	oz
A	N	1	0.2248	3.5969
	lb	4.4482	1	16
	oz	0.2780	0.0625	1

■ 長さ

表 11.2.4

		B				
		m	cm	mm	ft	in
A	m	1	100	1000	3.281	39.37
	cm	0.01	1	10	$3.281 \times 10^{-2}$	0.3937
	mm	0.001	0.1	1	$3.281 \times 10^{-3}$	$3.937 \times 10^{-2}$
	ft	0.3048	30.48	304.8	1	12
	in	0.0254	2.54	25.4	$8.333 \times 10^{-2}$	1

■ 温度

表 11.2.5

		B	
		°C	°F
A	°C	1	$(°F - 32) \times 5 / 9$
	°F	$(°C \times 9 / 5) + 32$	1

## 11.3 許容範囲と仮説

### 11.3.1 許容範囲

表11.3.1.1 許容範囲

許容範囲 (mm)							
<6	6-30	30-120	120-300	300-600	600-1200	1200-2400	>2400
±0.1	±0.2	±0.3	±0.4	±0.5	±0.8	±1.0	±1.5

### 11.3.2 仮説

操作スタッフは、リニア モーター システムの安全な操作方法についてのトレーニングを受けており、このユーザー マニュアルを完全に読んで理解しています。保守スタッフは、人、財産、環境に危険を及ぼさない方法でリニア モーター システムを保守および修理することとします。

## 11.4 補足式

### 11.4.1 モーターサイズの選定

以下の内容では、速度、移動距離、および負荷慣性に応じて適切なモーターを選択する方法について説明します。モーターのサイズを決定する基本的なプロセスは次のとおりです：

- (1). 動作プロファイルと必要なパラメーターを決定します
- (2). ピーク力と連続力を計算する
- (3). モーターの選定

#### 記号

X	: 移動距離 (mm)
T	: 移動時間 (sec)
a	: 加速度 ( $\text{mm/s}^2$ )
V	: 速度 (mm/s)
$M_L$	: 負荷 (kg)
g	: 重力加速度 ( $\text{mm/s}^2$ )
$F_P$	: ピーク推力 (N)
$F_C$	: 連続推力 (N)
$F_a$	: LMSSA シリーズに適用可能なステーターとフォーサー間の吸引力 (N)
$F_i$	: 慣性力 (N)
$K_P$	: 推力定数 (N/Arms)
$I_P$	: ピーク電流 (Arms)
$I_e$	: 実効電流 (Arms)
$I_C$	: 連続電流 (Arms)
$V_0$	: 開始速度 (mm/s)

## ■ STEP 1 動作速度プロファイルと必要なパラメーターを決定します

特定の用途に適したモーターを決定するには、運動方程式に精通している必要があります。

### ■ 運動方程式

基本的な運動学方程式は次のように記述されます：

$$V = V_0 + aT$$

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

ここで、V は速度、a は加速度、T は移動時間、X は移動距離です。

4 つのパラメーター (V、a、T、X) のうち 2 つを設計パラメーターとして選択すると、残りの 2 つのパラメーターは上記の式で計算できます。

### ■ 動作速度プロファイル

#### (1). 1/3-1/3-1/3 台形プロファイル

距離 (X) と移動時間 [T] が指定されている場合、ポイントツーポイント動作の最も一般的で効率的な速度プロファイルは「1/3-1/3-1/3」台形曲線です。これは、移動を完了するために必要な電力を最小限に抑えて最適な移動を提供するためです。これは、以下に示すように、加速、ストローク、減速の時間を 3 つのセグメントに分割します。

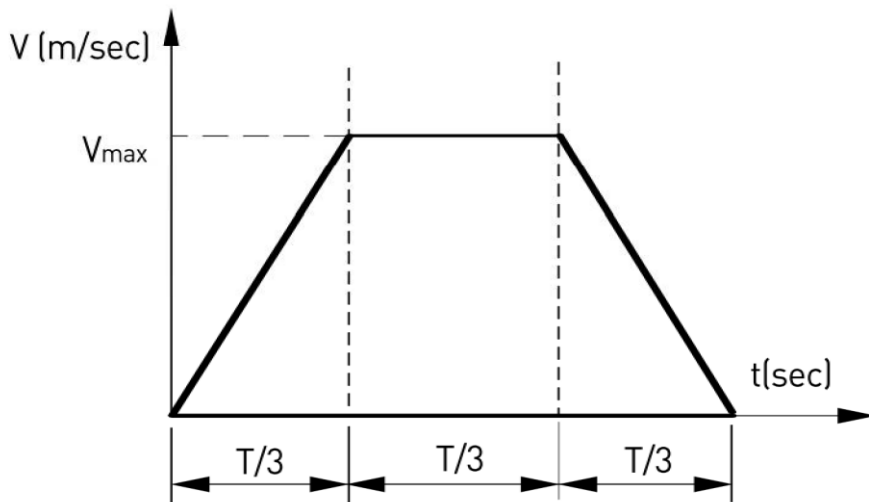


図 11.4.1.1 台形プロフィール

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

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

注:ここではパラメーターは運動方程式として記述されます。

(2). 1/2-1/2 三角形のプロファイル

X と T が指定されている場合、もう 1 つの一般的な動作プロファイルは 1/2-1/2 三角形プロファイルです。動作は加速と減速の 2 つの部分に分かれています。2 番目の動作速度プロファイルは次のように表示されます。

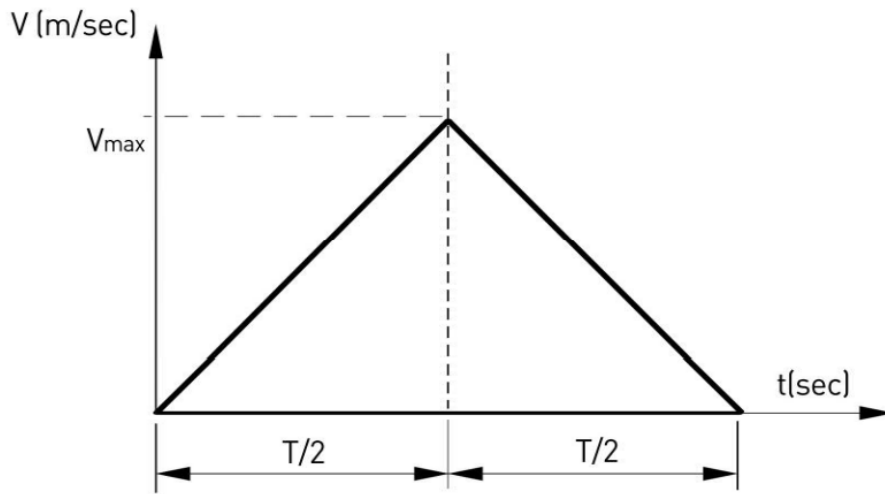


図 11.4.1.2 三角形のプロファイル

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

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

(3). いくつかの便利な方程式

表 11.4.1.1

	1/3 -1/3-1/3 Trapezoid profile	Triangle profile
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	$\frac{X}{V_{\max}} + \frac{V_{\max}}{a}$ (if $\frac{X}{V_{\max}} \geq \frac{V_{\max}}{a}$ )	

最初の動作速度プロファイルに必要な加速度は、2 番目の動作速度プロファイルに必要な加速度よりも大きいため、必要なモーターのサイズが大きくなります。2 番目の動作速度プロファイルを選択する場合、選択したモーターのサイズは小さくなりますが、速度 ( $V_{max}$ ) が高いため、ドライバーの DC バスが十分に大きいことを確認する必要があります。

## ■ STEP 2 ピーク力と有効力を決定する

ピーク力は次の式で計算できます。

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

ここで、 $F_i$  は慣性力、 $F_f$  は摩擦力、 $\mu$  は摩擦係数です。

ほとんどの場合、動作は周期的なポイントツーポイントの動きです。次のプロファイルに示す周期的な動作を  $t_4$  秒の休止時間で想定すると、有効な力は次の式で計算できます。

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

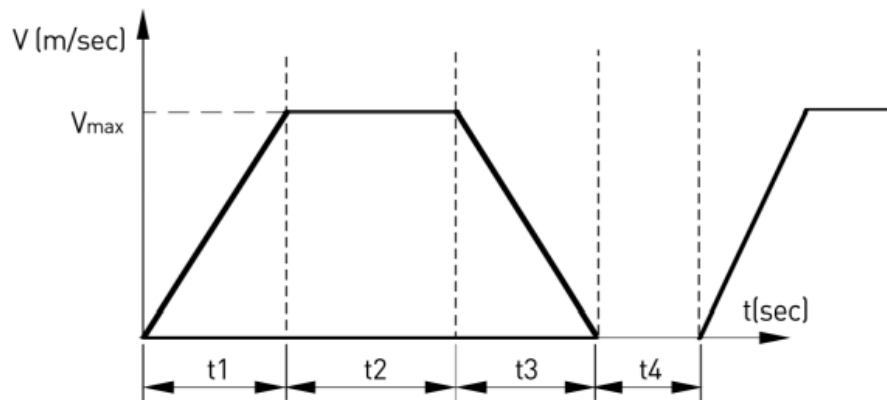


図 11.4.1.3 プロファイル

ピーク電流  $I_p$  と実効電流  $I_e$  は、モータ力定数  $K_f$  を使用して計算できます。

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

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

- STEP 3 ピーク力でモーターを選択し、モーターの電流供給を確認します。

HIWIN カタログからモーターの仕様を確認し、ピーク力によって適切なモーターを選択し、次のように仕様に適合している場合は電流供給を確認できます。

$$I_p = \frac{F_p}{K_f} < I_p \text{ (選択したモーターの仕様から)}$$

$$I_e = \frac{F_e}{K_f} < I_c \text{ (選択したモーターの仕様から)}$$

有効電流と連続電流に関しては、余裕を持たせるためには  $I_e/I_c$  の比率が 0.7 未満であることが望ましいです。

#### 11.4.2 リニアモーターのサイズ選定例

たとえば、全体の負荷が 5 kg (機構の移動質量が 1 kg、負荷が 4 kg) の場合、摩擦係数  $\mu$  は 0.01、距離は 500 mm、移動時間は 400 ミリ秒、停止時間は 350 ミリ秒です。

まず、上記の式で  $V_{max}$ 、 $a_{max}$ 、 $F_p$ 、 $F_e$  を計算します (最初の動作速度プロファイルと LMSA シリーズを選択します)。

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

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

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

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

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

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

この場合、最大289(N)のピーク力と103(N)の連続力を提供できるLMSA11型のモーターを選択できます。力定数は48.6 N/A(rms)です。モーターの電流供給は次のように決定できます。

$$I_p = \frac{F_p}{K_f} = \frac{70.79}{48.6} = 1.46(\text{Arms}) < 6.3(\text{Arms})$$

$$I_e = \frac{F_e}{K_f} = \frac{41.92}{48.6} = 0.86(\text{Arms}) < 2.1(\text{Arms})$$

$$\frac{I_e}{I_c} = \frac{0.86}{2.1} \times 100\% = 40.9 < 70\%$$

### 11.4.3 回生抵抗のサイズ選定

#### 11.4.3.1 必要な情報を収集する

回生抵抗器の電力と抵抗を計算するには、アンプとモーターの情報が必要です。すべてのアプリケーションについて、次の情報を収集します：

- 加速度や速度などの動作プロファイルの詳細
- アンプ型番
- アンプに印加されるライン電圧
- モーターのトルク/推力定数
- モーター巻線の抵抗（線間）

回転モーターアプリケーションの場合は、追加情報を収集します。

- モーターから見た慣性モーメント
- モーターの慣性モーメント

リニアモーターアプリケーションの場合は、追加情報を収集します

- 移動する質量

#### 11.4.3.2 動作の完全なサイクル中に各減速の特性を観察する

動作サイクル中の各減速について、以下を決定します：

- 減速開始時の速度
- 減速終了時の速度
- 減速開始時間

#### 11.4.3.3 各減速で返されるエネルギーを計算する

各減速時に戻されるエネルギーは、次の式で計算できます。

リニアモーター：

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

$E_{\text{dec}}$ (joules): 減速によって戻されるエネルギー

$M_t$ (kg): 移動する質量

$V_1$ (m /sec): 減速開始時の速度

$V_2$ (m /sec): 減速終了時の速度

#### 11.4.3.4 モーターによって消費されるエネルギーの量を決定する

次の式を使用して、モーターの巻線抵抗を流れる電流によってモーターによって消費されるエネルギーの量を計算します。

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

$P_{\text{motor}}$ (watts): モーターで消費される電力

$R_{\text{winding}}$ (ohm): モーターコイルの線間抵抗

$F$ (N): モーターを減速するために必要な力

$K_t$ (N/Amp): モーターのトルク定数

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

$E_{\text{motor}}$ (joules): モーター内で消費されるエネルギー

$T_{\text{decel}}$ (seconds): 減速時間

#### 11.4.3.5 アンプに返されるエネルギー量の決定

次の式を使用して、減速ごとにアンプに戻されるエネルギーの量を計算します。

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

$E_{\text{returned}}$ (joules): アンプに戻されるエネルギー

$E_{\text{dec}}$ (joules): 減速によって戻されるエネルギー

$E_{\text{motor}}$ (joules): モーター内で消費されるエネルギー

### 11.4.3.6 返されたエネルギーがアンプの容量を超えているかどうかを判断する

各減速時にアンプに戻されるエネルギーの量とアンプの吸収能力を比較します。アンプが吸収できるエネルギーを決定するには、次の式を使用します。

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

$W_{\text{capacity}}$  (joules): バスコンデンサが吸収できるエネルギー

$C$  (farads): バスの静電容量

$V_{\text{regen}}$  (volts): 回生回路がオンになる電圧

$V_{\text{mains}}$  (volts): アンプに印加される主電源電圧 (AC)

### 11.4.3.7 各減速時に消費されるエネルギーの計算値

エネルギーがアンプの容量を超える減速ごとに、次の式を使用して回生抵抗器によって消費される必要があるエネルギーを計算します。

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

$E_{\text{regen}}$  (joules): 回生抵抗器で消費されるエネルギー

$E_{\text{returned}}$  (joules): モーターからアンプに戻されるエネルギー

$E_{\text{amp}}$  (joules): アンプが吸収するエネルギー

### 11.4.3.8 アンプの容量を超える減速ごとにパルス電力を計算する

回生抵抗器によってエネルギーが消費される必要がある減速ごとに、次の式を使用して回生抵抗器によって消費されるパルス電力を計算します。

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

$P_{\text{pulse}}$ (watts): パルス電力

$E_{\text{regen}}$ (joules): 回生抵抗器で消費されるエネルギー

$T_{\text{decel}}$ (seconds): 減速時間

### 11.4.3.9 パルス電力を消散させるために必要な抵抗を計算する

の計算で得られた最大パルス電力を使用して、最大パルス電力を消費するために必要な回生抵抗器の抵抗値を計算します。

$$R = V_{\text{regen}}^2 / P_{\text{pulse max}}$$

$R$ (ohms): 抵抗

$P_{\text{pulse max}}$ : 最大パルス電力

$V_{\text{regen}}$ : 回生回路がオンになる電圧

計算値よりも小さい標準抵抗値を選択します。また、この値は、アンプ供給元によって指定された最小回生抵抗値よりも大きくなければなりません。

## 11.5 オプションアクセサリ

### ■ 固定クランプ

固定クランプは、リニア軸を上から機械フレームに取り付けるための便利な装置です。固定クランプはステージの側面にある溝に差し込むことができます。

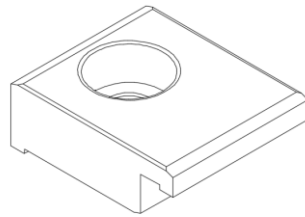


図11.5.1 固定クランプ

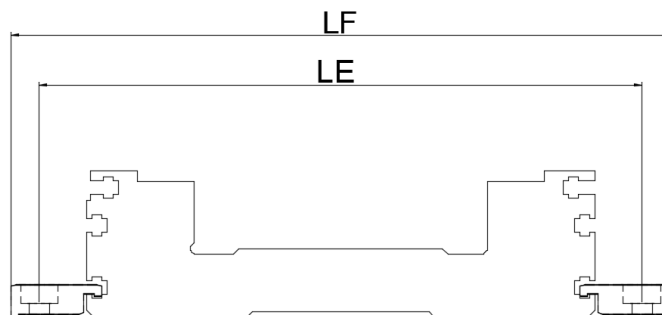


図11.5.2 固定クランプによるSSAの側面固定用の穴間隔

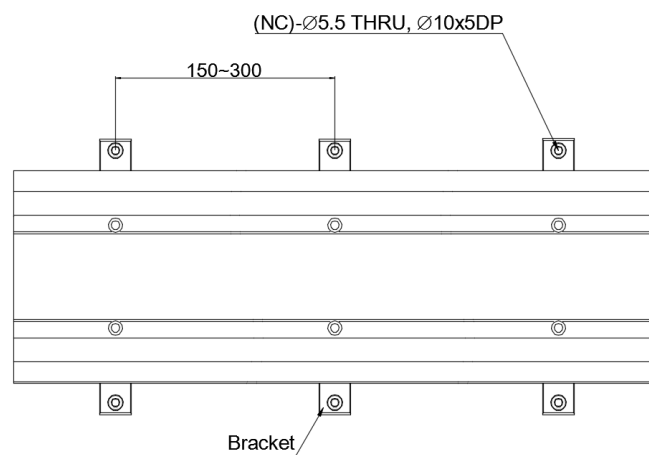


図11.5.3 固定クランプによる固定 - SSA-08/10/13シリーズ

表11.5.1 ステージ固定用クランプの最小数

部品番号	型式	NC	LE	LF
200300100262	SSA-08	≥6	105	120
	SSA-10		125	140
	SSA013		160	175

## ■ エンコーダー延長ケーブル

表11.5.2 ステージ固定用クランプの最小数

ドライバー	エンコーダー信号	ホールセンサー	部品番号 (2m)	部品番号 (4m)
E1	アナログ	Y	HE00EJVDA200	HE00EJVDA400
E1	アナログ	N	HE00EK1DA200	HE00EK1DA400
E1	デジタル	Y	HE00EKTDA200	HE00EKTDA400
E1/E2	デジタル	N	HE00EJ6DF200	HE00EJ6DF400
E1	アブソリュート	N	HE00EKSDA200	HE00EKSDA400
E2	デジタル	N	HE00EKDDG200	HE00EKDDG400
E2	アナログ	N	HE00VJQ85600	HE00VJQ85700
E2	アブソリュート	N	HE00EKDDE200	HE00EKDDE400
E2	デジタル	Y	HE00EKDDC200+ HE00EKDDD200	HE00EKDDC400+ HE00EKDDD400
E2	アナログ	Y	HE00VJQ85800	HE00VJQ85900




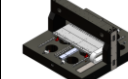

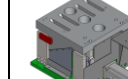

## 11.6 顧客リクエストフォーム

貴社名\* : \_\_\_\_\_ 業界\* : \_\_\_\_\_ Filled/Confirmed \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

装置名 \* : \_\_\_\_\_ 用途\* : \_\_\_\_\_ 日付 : \_\_\_\_\_ 予算 : \_\_\_\_\_

\*必須項目 ① ~ ⑥ をすべて入力してください

### ① ステージ構成 (複数選択可) \*

	Single Axis	Cross Table	Gantry	Bridge	Ball Screw	SBH シリーズ	DLF シリーズ	特殊
タイプ								【P3のオプションをチェックするか、スケッチ画像を提供してください】
チェック	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### ② ステージ設置 (複数選択可) \*

オプション : ① Horizontal ② Upside-down ③ Wall-mounted ④ Vertical ⑤ Others						
Ex:	Upper Axis	Lower Axis	Vertical Axis	Rotary Axis	Other	Other
<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### ③ 動作環境 ① ~ ④ (複数選択可) \*

オプション	<input type="checkbox"/> ① 一般的	<input type="checkbox"/> ② 温度範囲	<input type="checkbox"/> ③ 定温クリーンルーム※ (P2に経路情報をご記入ください)	<input type="checkbox"/> ④ 真空
仕様	_____°C ±1°C	_____°C ± _____°C	Class _____ @ _____°C ±1°C	_____ Torr or _____ mbar

### ④ 入力電圧 \*

<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 380V	<input type="checkbox"/> その他: _____ V
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------------------

### ⑤ モーターのサイズ (複数選択可) (割り当てられていない場合は「NA」と記入してください) \*

	<input type="checkbox"/> Upper Axis	<input type="checkbox"/> Lower Axis	<input type="checkbox"/> Vertical Axis	<input type="checkbox"/> Rotary Axis	<input type="checkbox"/> Other	<input type="checkbox"/> Other
軸名						
フォーサー数						
動作タイプ	<input type="checkbox"/> LM <input type="checkbox"/> BS	<input type="checkbox"/> LM <input type="checkbox"/> BS	<input type="checkbox"/> LM <input type="checkbox"/> BS		<input type="checkbox"/> LM <input type="checkbox"/> BS	<input type="checkbox"/> LM <input type="checkbox"/> BS
ペイロード(kg)/size				__( _ L x _ W)		
ストローク (mm)				± _____°		
速度 (m/s)				_____ rad/s		
加速度 (m/s <sup>2</sup> )				_____ rad/s <sup>2</sup>		
動作	<input type="checkbox"/> P to P <input type="checkbox"/> Scan	<input type="checkbox"/> P to P <input type="checkbox"/> Scan	<input type="checkbox"/> P to P <input type="checkbox"/> Scan	<input type="checkbox"/> P to P <input type="checkbox"/> Scan	<input type="checkbox"/> P to P <input type="checkbox"/> Scan	<input type="checkbox"/> P to P <input type="checkbox"/> Scan
PM システム						
繰返し精度 (um)	± _____	± _____	± _____	± _____ arc sec	± _____	± _____
精度 (um)	± _____	± _____	± _____	± _____ arc sec	± _____	± _____

## ⑥ 案件情報 \*

表面仕上げ	<input type="checkbox"/> 標準表面仕上げ <input type="checkbox"/> 黒色
電気制御システム	<input type="checkbox"/> あり (電気制御システムお問い合わせフォームにご記入ください) <input type="checkbox"/> なし
検査方法	<input type="checkbox"/> 必要 (立ち合い検査) <input type="checkbox"/> 特に要望なし
梱包方法	<input type="checkbox"/> 指定なし <input type="checkbox"/> パレット <input type="checkbox"/> 木箱 <input type="checkbox"/> HIWIN 標準梱包

注記: 1. \*印の付いたフィールドは必須です (P1)。その他の要件については、P2~P4にご記入ください。

2. 特別なご要望がある場合は、オプション ⑩ に記入して、説明付きのスケッチを添えてご提示ください。

【⑦ ~ ⑩ は任意項目ですので、必要な場合はご記入ください。】

## ⑦ 高度な精度要件: (必要なのに定義されていない場合は、「HIWIN 設計」と入力してください)

	Upper Axis	Lower Axis	Vertical Axis	Rotary Axis	Other	Other
注意: レーザー、光学検査、露光などの業界でのアプリケーションの場合は、以下のように幾何学的精度情報を入力してください。						
垂直真直度 (um)	±	±	±	±	±	±
水平真直度 (um)	±	±	±	±	±	±
Pitch (arc sec)	±	±	±	±	±	±
Yaw (arc sec)	±	±	±	±	±	±
Servo jitter(um)	±	±	±	±	±	±
注意: 低速スキャンのアプリケーションの場合、速度リップル仕様を以下のように入力してください。						
速度リップル	___%@___ mm/s	___%@___ mm/s	___%@___ mm/s	___%@___ rad/s	___%@___ mm/s	___%@___ mm/s
注意: 高速ポイントツーポイントのアプリケーションの場合、以下のように整定時間を入力してください。						
整定時間	___ms@___ um	___ms@___ um	___ms@___ um	___ms@___ rad	___ms@___ um	___ms@___ um

## ⑧ オプションアクセサリ

	Upper Axis	Lower Axis	Vertical Axis	Rotary Axis	Other	Other
防塵	<input type="checkbox"/> Cover <input type="checkbox"/> Bellow	<input type="checkbox"/> Cover <input type="checkbox"/> Bellow	<input type="checkbox"/> Cover <input type="checkbox"/> Bellow		<input type="checkbox"/> Cover <input type="checkbox"/> Bellow	<input type="checkbox"/> Cover <input type="checkbox"/> Bellow
延長ケーブル	<input type="checkbox"/> _____ M	<input type="checkbox"/> _____ M	<input type="checkbox"/> _____ M	<input type="checkbox"/> _____ M	<input type="checkbox"/> _____ M	<input type="checkbox"/> _____ M
ケーブル案内	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

注: クリーンルームの申請については、以下の経路情報を記入してください。オプション(A)~(D)から1つを選択してください。

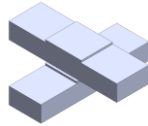
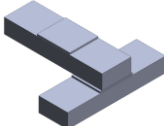
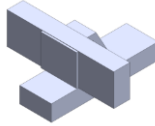
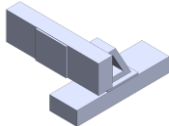
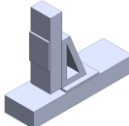
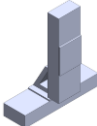
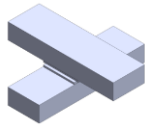
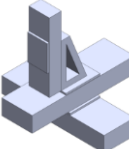
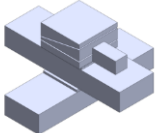
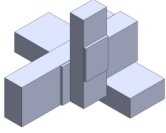
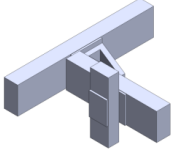
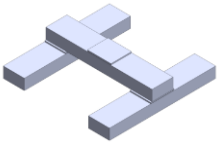
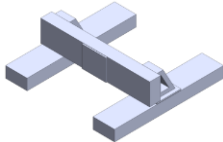
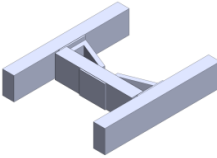
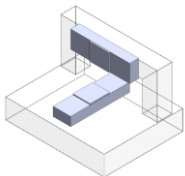
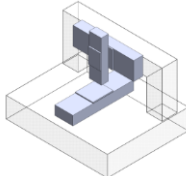
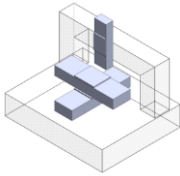
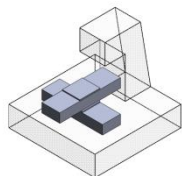
*経路情報	(A) <input type="checkbox"/> N/A (B) <input type="checkbox"/> TBA (C) <input type="checkbox"/> 添付ファイルを参照 (D) 予備スペース: ・ワイヤー Ø 本 ・チューブ Ø 本 ・その他のケーブル Ø 本
-------	---

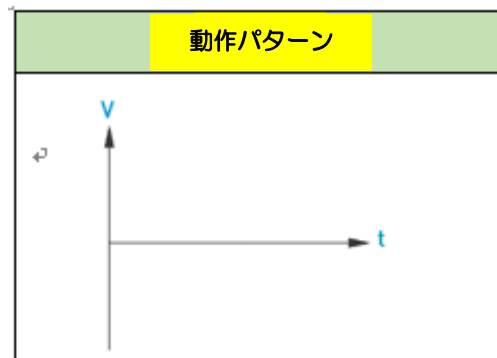
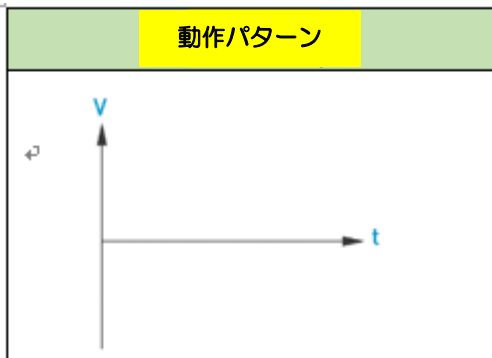
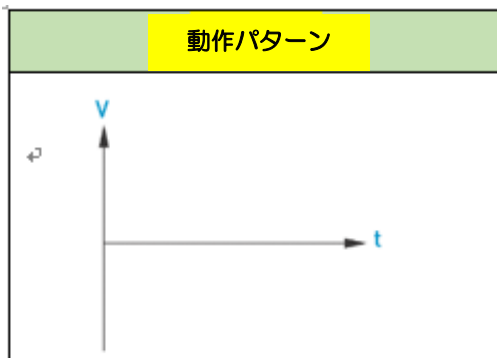
## ⑨ オプションのフレーム/構造:

	ステージ フレーム	機械ハウジング 材質	ドア/パネル 材質	ダンパー	プラットフォーム ベース材質	その他
タイプ	<input type="checkbox"/> 鋼溶接 <input type="checkbox"/> アルミ押出成形 <input type="checkbox"/> その他 _____	<input type="checkbox"/> 鋼溶接 <input type="checkbox"/> アルミ押出成形 <input type="checkbox"/> その他 _____	<input type="checkbox"/> コーティング鋼 板 <input type="checkbox"/> アクリル板 <input type="checkbox"/> その他 _____	<input type="checkbox"/> パッシブ <input type="checkbox"/> アクティブ	<input type="checkbox"/> グラナイト <input type="checkbox"/> 鋳造 <input type="checkbox"/> その他 _____	

## ⑩ 特別な要望:

特別なドライバー要求	<input type="checkbox"/> 指定されたファームウェアバージョン: Ver. _____ <input type="checkbox"/> フィールドバス通信: _____ <input type="checkbox"/> ポジショントリガー / ビジョンオンフライ
特別なアプリケーション	
特別な位置決めシステム	
その他の要求	
既存事例の参照	<input type="checkbox"/> 図面 No.: _____ <input type="checkbox"/> O/C : _____

2 軸ステージ			
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/>
3 軸ステージ			
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 
ガントリー			
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/>
ブリッジ			
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 



動作パターンに特別な要件がある場合は、上記の構造のいずれかを選択するか、スケッチ画像を提供してください。

**電気制御システム：**

* マークの付いたフィールドは必須です。			
*電力システム	入力電圧	<input type="checkbox"/> 110V <input type="checkbox"/> 220V (単相) <input type="checkbox"/> 220V (三相) <input type="checkbox"/> その他: _____V <input type="checkbox"/> HIWIN デザイン	オプション パーツ
	コネクタ タイプ	<input type="checkbox"/> H Type (入力電流<15A) <input type="checkbox"/> T Type (入力電流<15A) <input type="checkbox"/> バラ線 <input type="checkbox"/> その他: _____	<input type="checkbox"/> ソケット   入力電圧: _____V 数: _____pc(s) <input type="checkbox"/> I/O タ   入力数 _____ ーミナル <input type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> PNP <input type="checkbox"/> ドライ接点 出力数 _____ : <input type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> PNP <input type="checkbox"/> ドライ接点 出力電流 _____mA
	UPS	<input type="checkbox"/> Yes _____ KVA <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> なし
*コントロール パネル	<input type="checkbox"/> 電気キャ ビネット (外部シス テム)	設置方法: <input type="checkbox"/> 垂直 <input type="checkbox"/> 水平 <input type="checkbox"/> 図面内容 材質と表面処理: <input type="checkbox"/> ステンレス <input type="checkbox"/> アルミ <input type="checkbox"/> コーティングあり <input type="checkbox"/> コーティングなし サイズ: L: _____mm   W: _____mm H: _____mm システムからの距離: _____m	HIWIN ドキュ メント <input type="checkbox"/> スベアパーツリスト(.pdf) <input type="checkbox"/> N/A
		<input type="checkbox"/> 配線パネ ル (内部シス テム)	*工業仕様 <input type="checkbox"/> 必要な認証: <input type="checkbox"/> CE <input type="checkbox"/> UL <input type="checkbox"/> SEMI S2 <input type="checkbox"/> その他: _____ ユーザー配線方法: <input type="checkbox"/> ユーザー提供の SOP <input type="checkbox"/> HIWIN 標準
	<input type="checkbox"/> HIWIN デザイン	<input type="checkbox"/> なし	*指定部品 <input type="checkbox"/> 指定部品一覧(.pdf) (.xls) <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> ユーザー支給指定部品一覧(.pdf) (.xls) <input type="checkbox"/> なし
	<input type="checkbox"/> パワーオフシステム (制御電源保持) <input type="checkbox"/> システムを無効にする (制御電源を保持) <input type="checkbox"/> HIWIN デザイン	*緊急停止機能	アラーム <input type="checkbox"/> スタックライト <input type="checkbox"/> ブザー <input type="checkbox"/> 安全ライトカーテン <input type="checkbox"/> その他: _____ <input type="checkbox"/> なし (複数選択可)

特別な要望：

単軸リニアモーターステージユーザーマニュアル  
バージョン：V3.3      2024年11月改訂

- 
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」および関連規制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。
-