

次世代リニアモータシステムの提案

Proposal of new generation liner motor

弊社は長年にわたり、モータ及びリニアモータの研究開発・試作量産設計を数多く手がけてまいりました。マルチ・モジュールリニアモータは、多様化するニーズに対応可能な次世代リニアモータシステムです。

For long years, we had been involved in study and development, test and produce, and design of motors and linear motors. MULTI-MODULE LINEAR MOTOR for new generation meets uses for various kinds of needs.

1. コンパクトでシンプルな構造

Simple & compact structure

ボールネジのような複雑な構造を必要とせず、シンプルなダイレクトドライブ構造となるので、モータ出力の高効率な伝達が可能となります。

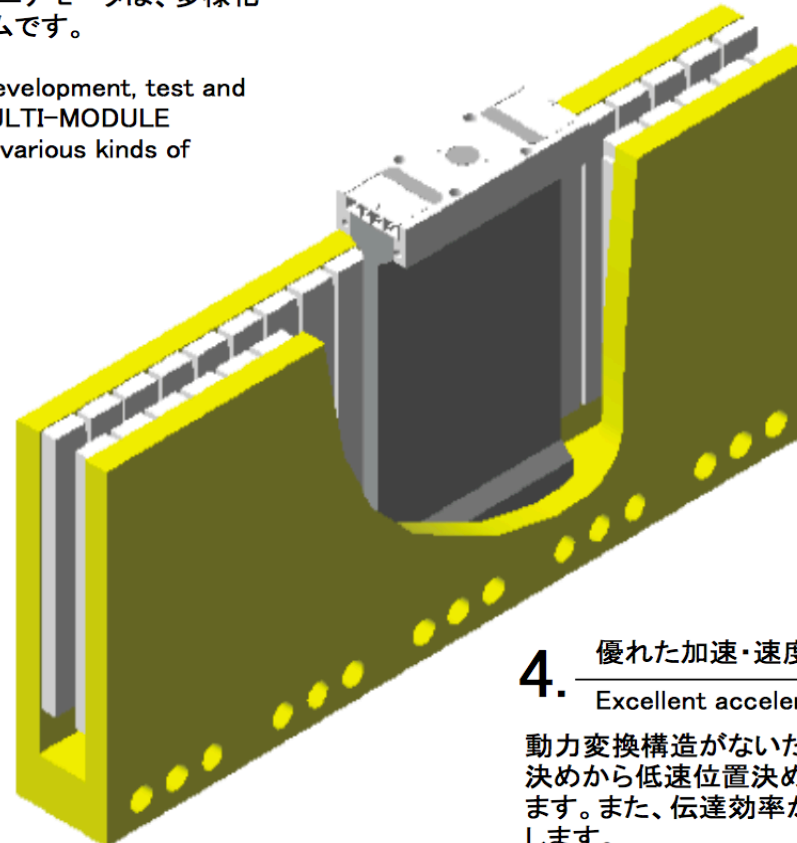
More effective motor power transmission will be gained by direct drive structure which is simpler than ball-screw which requires more complicated structure.

2. 高剛性・高精度

High rigidity & precision

機械的なバックラッシュ、検出・制御系の誤差や遅れなどの外乱要素を排除する事が可能となり、さらにフルクローズド制御による位置決め時間の短縮、位置決め精度の向上が可能です。

Possible to remove disorder like backlash, and an error or delay of detection and control system. And more, full-closed control system shorten its positioning time and attain more precise positioning.



3. 同軸上の多頭制御が可能

Able to control multi carriers on the single x-axis

ボールネジタイプでは不可能だった、一軸上での可動体多頭制御が可能

Setting mult carriers on the single axis in precise control that was impossible by ball-screw.

4. 優れた加速・速度性能

Excellent acceleration/speed performance

動力変換構造がないためボールネジでは不可能な高速位置決めから低速位置決め、滑らかな一定速動作まで可能となります。また、伝達効率が高いので、優れた加速度性能を発揮します。

High and low speed positioning and smooth constant speed can be brought out by removing the structure of changing power system which ball-screw has. And excellent acceleration is born by effective transmission.

マルチ・モジュールリニアモータの特徴 Specialities of Multi-module Linear Motor

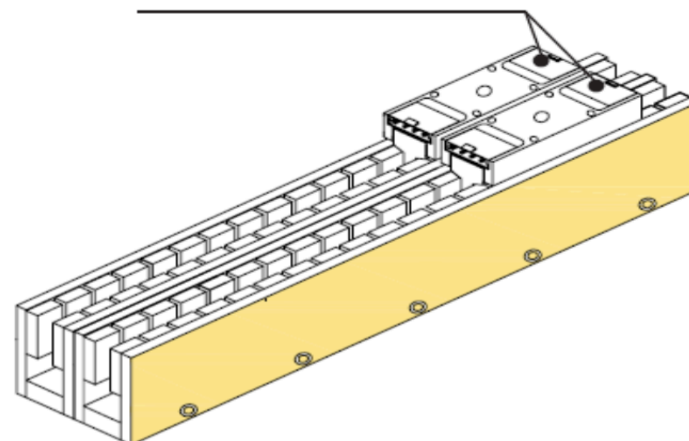
1. 自由なスペック変更が可能

モジュール化されたコイルプレート、マグネットプレートを複数台接続、組み合わせることによって、幅広いスペックの設定が可能

1. Flexible setting for performance

Connecting coil plates one another results in free choice of performance. Addition of performance is also possible

コネクタで自由に組み合わせる
Connect freely by connector

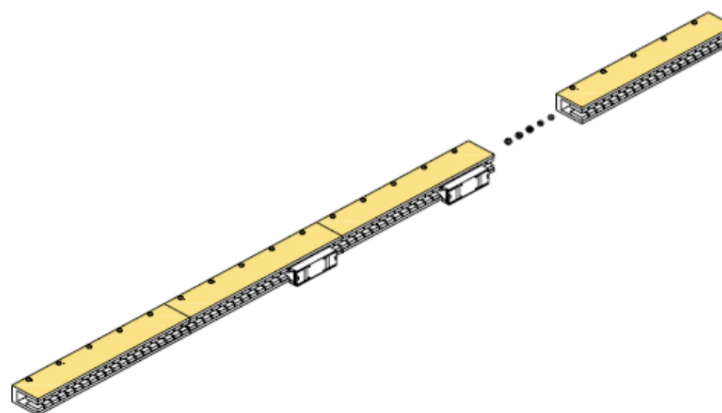


2. 自由なストローク設定が可能

150mm, 300mm長のマグネットプレートを組み合わせることで、可動ストローク設定の自由度が高まり、同軸上の多頭化設計も容易に。

2. Various long strokes

Modularized magnet plate meets uses of various strokes. The multi carrier on the single axis can be designed.



マルチ・モジュールリニアモータの特徴

Specialities of Multi-module Linear Motor

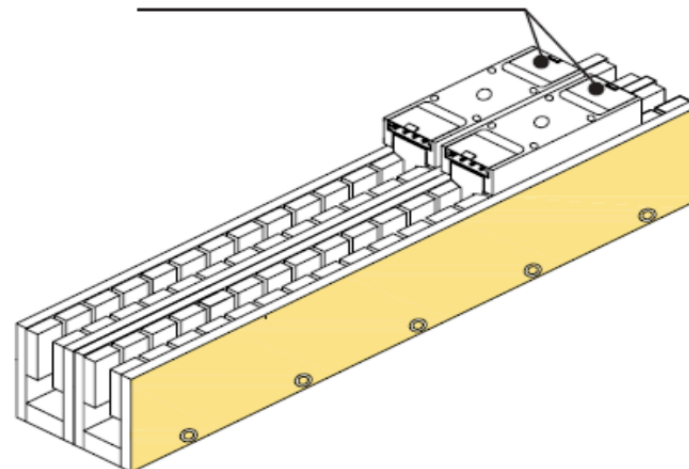
1. 自由なスペック変更が可能

モジュール化されたコイルプレート、マグネットプレートを複数台接続、組み合わせることによって、幅広いスペックの設定が可能

1. Flexible setting for performance

Connecting coil plates one another results in free choice of performance. Addition of performance is also possible

コネクタで自由に組み合わせる
Connect freely by connector

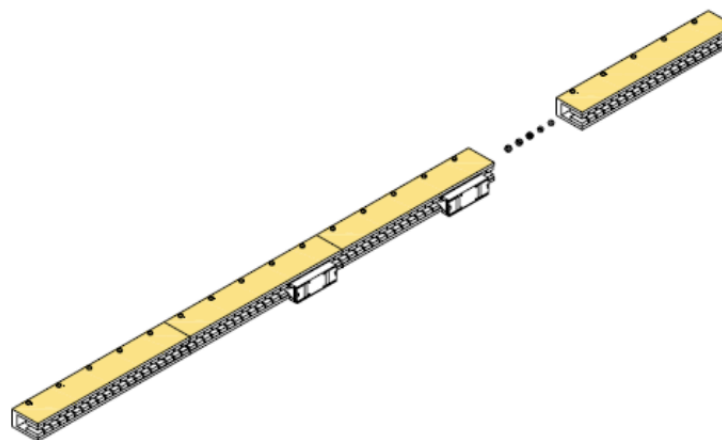


2. 自由なストローク設定が可能

150mm, 300mm長のマグネットプレートを組み合わせることで、可動ストローク設定の自由度が高まり、同軸上の多頭化設計も容易に。

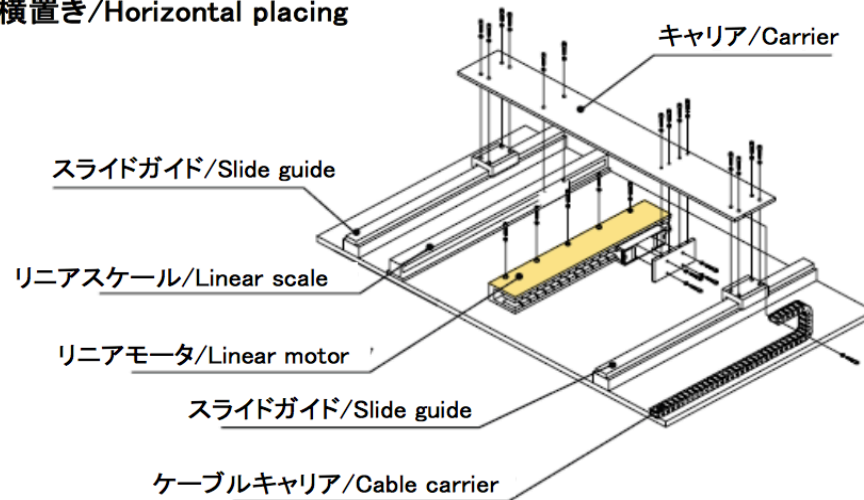
2. Various long strokes

Modularized magnet plate meets uses of various strokes. The multi carrier on the single axis can be designed.

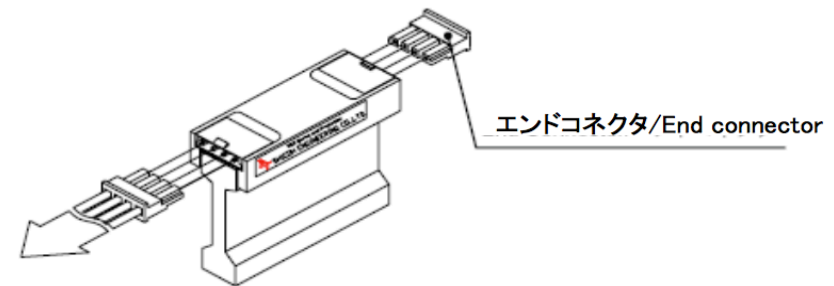


取り付け参考図 Installation reference chart

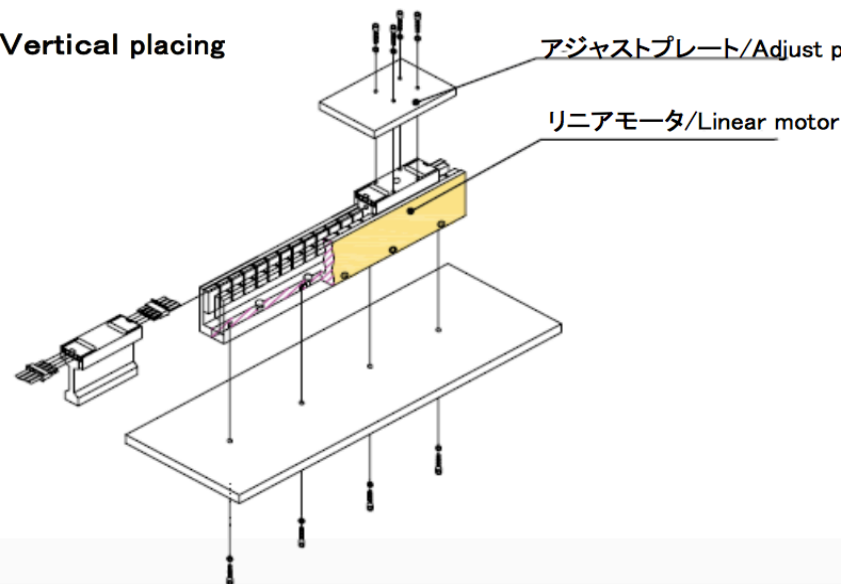
・横置き/Horizontal placing



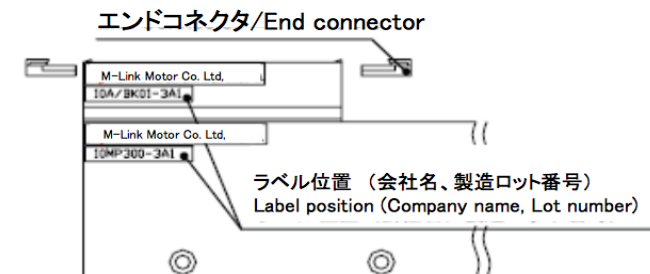
・コネクタ部詳細図/Connector details



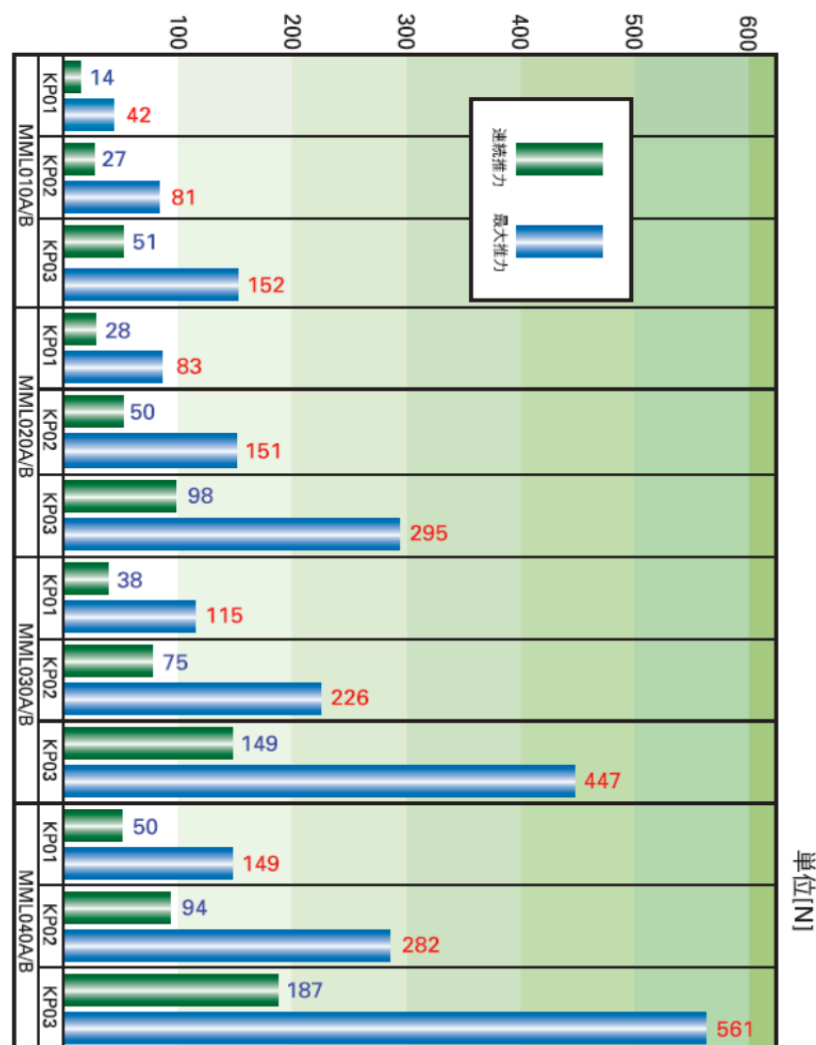
・縦置き/Vertical placing



・コネクタピン配置/End connector pin arrangement

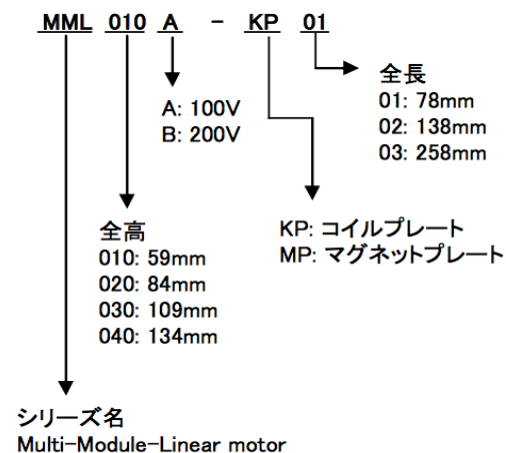


マルチモジュールリニアモータ推力一覧表 Force reference chart

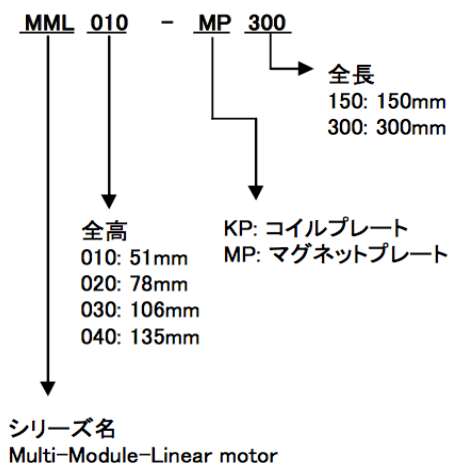


MML型式名の定義 Definition of MML model name

・可動子/Coil plate



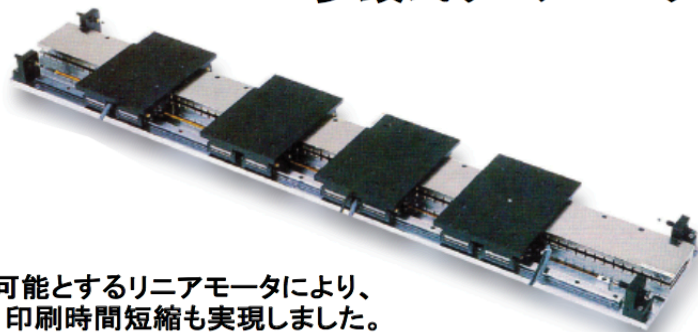
・固定子/Magnet plate



製品例:1

Product example: 1

多頭式リニアモータ



適用例

精密印刷装置

特徴

同軸上の多頭制御を可能とするリニアモータにより、精密な印刷を可能とし、印刷時間短縮も実現しました。

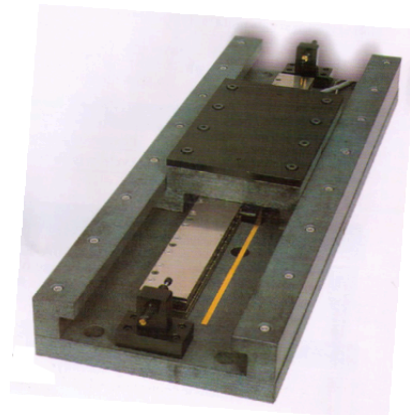
Applications

High Precision Prinnging System

Specialities

Printing with high precision and shorten printing time attained by multi carrier control on the single axis.

エアスライド式リニアモータ



適用例

液晶製造装置 半導体製造装置

特徴

空気軸受けと、非接触のブラシレスリニアモータを採用することにより、超精密等速走行、低発塵、メンテナンスフリーを実現しました。

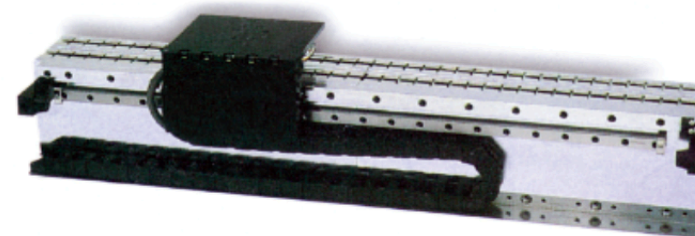
Applications

Liquid Crystal Manufacturing System

Specialities

Ultra accurate even speed, low dust emission and maintenance free due to non-contact drive with air bearings and brushless linear motor.

シンプルリニアモータ



適用例

チップマウンタ

特徴

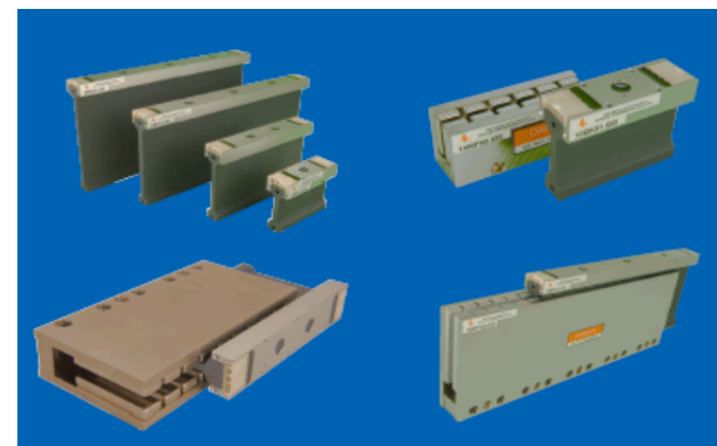
コンパクトでシンプル構造のリニアモータにより、装置全体の省スペース化を可能にします。

Applications

Chip mounter

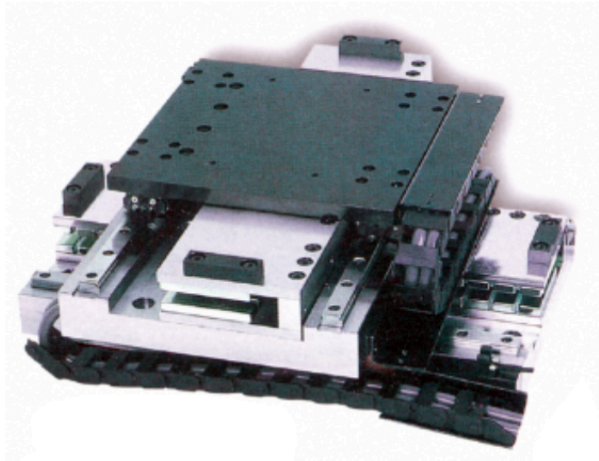
Specialities

Because of the simple and compact linear motor structure, a total set of the apparatus will save space.



製品例:2
Product example: 2

多軸式リニアモータ



適用例
ワイヤボンダ

特徴
ボールネジでは実現が難しい、加減速性能、高速性、寿命問題をリニアモータで解決しました。

Applications
Wire-Bonder

Specialities
Excellent acceleration performance, higher speed, long life span.
These are not gained from ball screw time linear motor.

ユニット式リニアモータ



適用例
組立てロボット装置

特徴
側面取り付け方式を採用することにより、今までは搭載が難しかった場所でも高精度なリニアモータを設置できます。

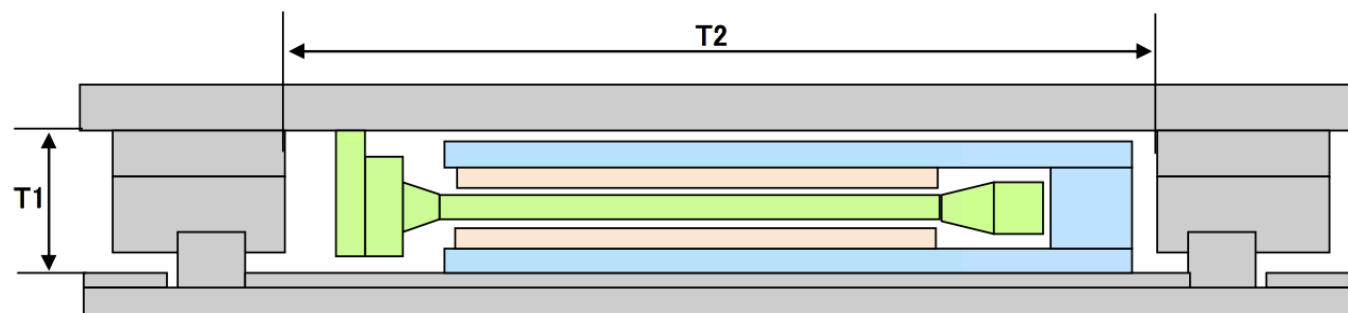
Applications
Assembly robots

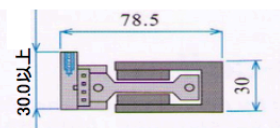
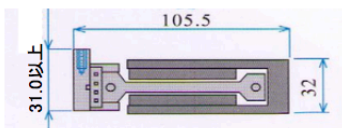
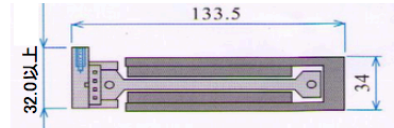
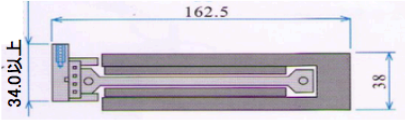
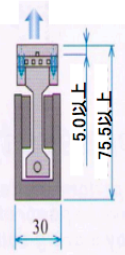
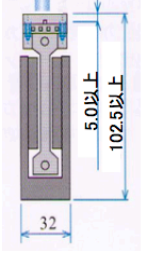
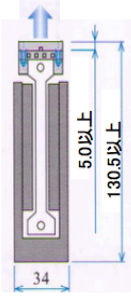
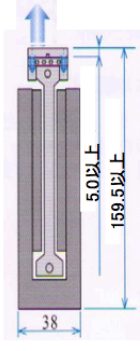
Specialities
Because of horizontal installation, you can place very precised linear motor on a very thin small area.

マルチ・モジュールリニアモータの選定方法(機械)

選定手順

許容寸法(開口寸法(T1xT2))とリニアモータ寸法が満足できるか確認する。



	MML010A/B	MML020A/B	MML030A/B	MML040A/B
側面取り付け時 Horizontal installation [Z type]				
上面取り付け時 Vertical installation [Y type]				

マルチ・モジュールリニアモータの選定方法(電気)

①要求されるサイクル(T)を満足できるか確認する。
リニアモータの最短1サイクルが要求1サイクル未満ならばOK

負荷加重5.0[kg]を載せ、ストローク300[mm]を1サイクル0.7[s]
以内に動作させたい。最高速度Vmは1.0[m/s]とします。

メカ全長500[mm]、スライダ長150[mm]、開口寸法が
150x40t[mm]のメカに、
リニアモータを側面に取り付けたい。

テーブル1は電氣的要求仕様を表しています。
テーブル2は機械的条件から仮選定しています。

○機械仕様 ○Machine spec	記号 symbol	使用例 *MML030A-KPO2	単位 Unit
連続推力 Continues force	F	71	N
最大推力 Peak force	Fm	213	N
コイルプレート重量 Mover weight	Mp	0.5	kg

テーブル2

容量選択 ○使用条件	記号 symbol	仕様「例 Example	単位 Unit
負荷重量 Load weight	M _L	5.0	Kg
ストローク Stroke	S	300	mm
最大速度 Maximum speed	V _m	1.0	m/s
加速時間 Acceleration time	T _u	?	sec
巡航時間 Fixed speed time	T _b	?	sec
減速時間 Deceleration time	T _c	?	sec
1サイクル時間 1 cycle time	T	0.7	sec

テーブル1

マルチ・モジュールリニアモータの選定方法(電気)

負荷による推力: FL

$$F_L = \mu (M_s + M_L + M_p)g + F_n [N]$$

$$= 0.01(1.0 + 5.0 + 0.5) \times 9.81 + 1.0$$

$$= 1.6 [N]$$

μ : リニアガイドの摩擦係数
 M_s : スライダ重量[kg]
 M_L : 負荷重量[kg]
 M_p : コイルプレート重量[kg]
 g : 重力加速度[m/s²]
 F_n : ケーブル引き回し抵抗[N]

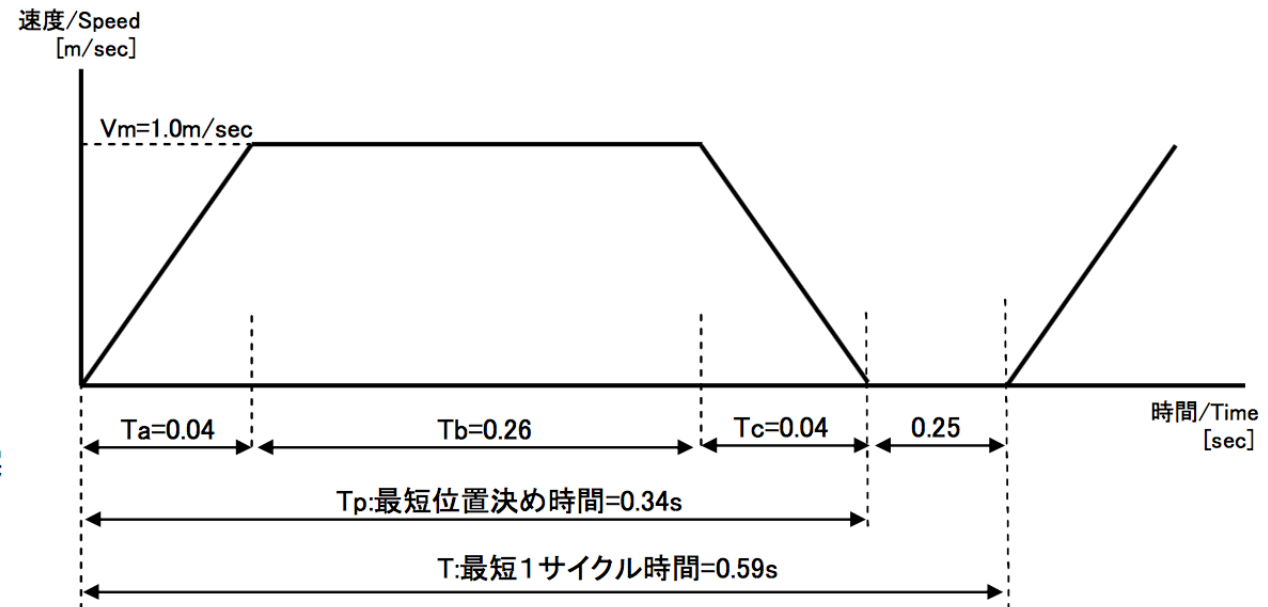
限界加速時間: Ta

$$T_a = \frac{(M_s + M_L + M_p) \times V_m \times K}{F_m - F_L} [s]$$

$$= \frac{(1.0 + 5.0 + 0.5) \times 1.0 \times 1.3}{198 - 1.6}$$

$$= 0.04 [s]$$

以上により、最短位置決め時間0.34[s]、最短1サイクル時間は0.59[s]となり、要求1サイクル0.7[s]を満足することが確認できました。次は実行推力F_mが連続推力内にあることを確認します。



マルチ・モジュールリニアモータの選定方法(電気)

加速による推力: F_a

$$F_a = \frac{V_m}{T_a} (M_s + M_L + M_p) [N]$$

$$= \frac{1.0}{0.04} (1.0 + 5.0 + 0.5)$$

$$= 162.5 [N]$$

②要求される実効推力 F_{rms} が連続推力の範囲内か確認する。

加速時に必要な推力: F_p

$$\begin{aligned} F_p &= F_L + F_a [N] \\ &= 1.6 + 162.5 \\ &= 164.1 [N] \end{aligned}$$

実効推力: F_{rms}

$$\begin{aligned} F_{rms} &= \sqrt{\frac{(F_p^2 \times T_a + F_L^2 \times T_b + (F_p - 2 \times F_L)^2 \times T_c)}{T}} \\ &= \sqrt{\frac{(164.1^2 \times 0.04 + 1.6^2 \times 0.26 + (164.1 - 2 \times 1.6)^2 \times 0.04)}{0.59}} \end{aligned}$$

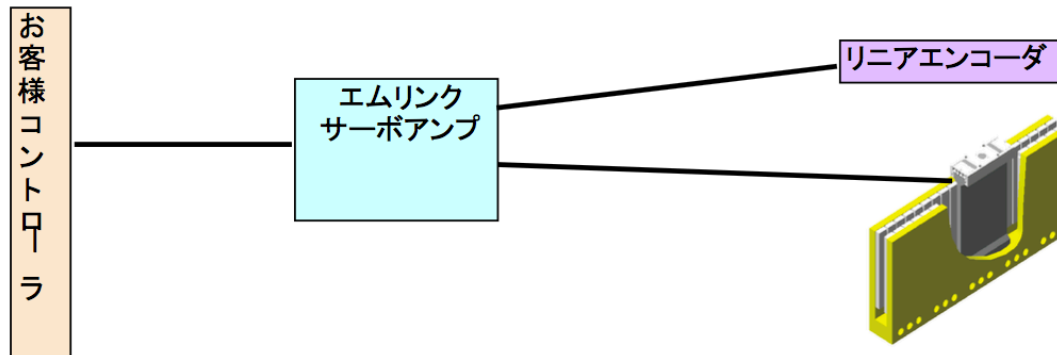
$$= 59.9 [N]$$

結論:

算出した実効推力 F_{rms} から、MML030A-KP02の連続推力71[N]範囲内なので、要求パターンでの連続使用が可能と判断できます。

サーボアンプ部品番号 Serial number of servo amplifier

型式 Model		SMMLA01	SMMLA02	SMMLA03	SMMLB01	SMMLB02	SMMLB03
入力電源 Power Input		AC85~110V 50/60Hz			AC170~230V 50/60Hz		
連続定格 Continues	電圧 Voltage (Vmax/rms)	84/59.4			168/118.8		
	電流 Current (Amax/rms)	2.2/1.6	3.6/2.5	6.0/4.2	1.1/0.8	1.8/1.3	3.0/2.1
	電力 Power (W)	160	262	436	160	262	436
最大定格 Peak	電圧 Voltage (Vmax/rms)	84/59.4			168/118.8		
	電流 Current (Amax/rms)	5.5/3.9	9.0/6.4	15.0/10.6	2.75/2.0	4.5/3.2	7.5/5.3
	電力 Power (W)	400	655	1090	400	655	1090
適用リニアモータ Appliable linear motor	MML010	-KP01,02,03			-KP01,02,03		
	MML020		-KP01,02	-KP03		-KP01,02	-KP03
	MML020		-KP01	-KP02,03		-KP01	-KP02,03
	MML040		-KP01	-KP02,03		-KP01	-KP02,03
制御機能 Control function		位置制御・速度制御・トルク制御 Positioning control, Speed control, torque control					
制御方式 Control system		3相PWM制御 3 Phase PWM control					
		2相インクリメンタルエンコーダ+Z相(ラインドライバ入力) 2 phase incremental encoder + Z phase(linedriver output)					


注意:

- ・本製品をご使用になる前に必ず取り扱い説明書をお読みになってください。
- ・重大な荷重や強い衝撃を与えないように、取り扱いには十分注意してください。
- ・本製品の改造・分解・加工は加えないでください。
- ・本カタログ内容は予告無く変更することがありますので、ご了承ください。
- ・アジャストプレートおよびケーブルは標準品には含まれませんので、お客様にてご用意くださるようお願いいたします。
- ・電源電圧200V用コイルプレートはBタイプとなります。推力以外の性能諸元についてはお問い合わせください。