

CITIZEN

Linear Actuator



リニアアクチュエータ

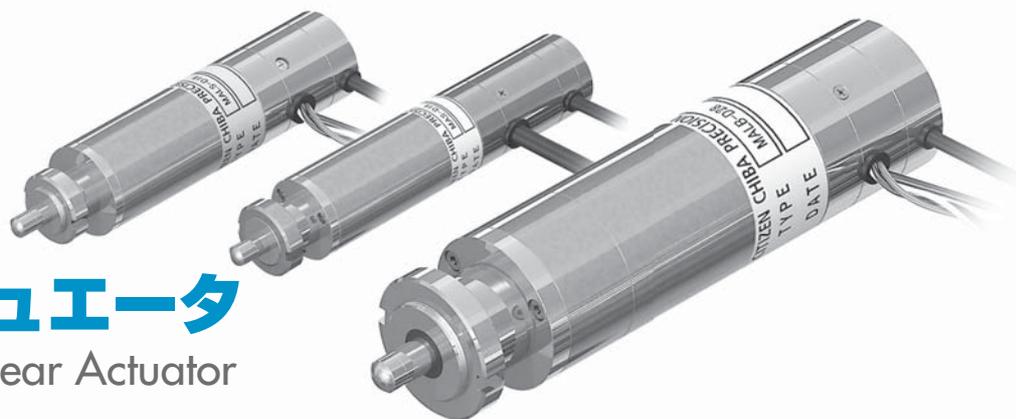
- 一般環境用 for General Use
- 真空対応品 for Vacuum
- クリーンルーム対応品 for Clean Room
- 発ガス対策品 for Low Outgas

シチズン千葉精密株式会社
CITIZEN CHIBA PRECISION CO., LTD.

<http://ccj.citizen.co.jp/>

超小型 リニアアクチュエータ

Ultra Miniaturized Linear Actuator



超小型 Ultra Compact φ16~28 mm	ストローク Stroke 6~30 mm	定格推力 Rated Thrust 1.5~6 kgf	高分解能 High Resolution 0.24~0.625 μm
一方方向繰り返し精度 Unidirectional Repeatable Accuracy 3~20 μm	両方向繰り返し精度 Bidirectional Repeatable Accuracy 5~25 μm	両方向位置決め精度 Bidirectional Positioning Accuracy 10~50 μm	

概要

超小型 AC サーボリニアアクチュエータは、小型、軽量化を追求し、高精度な位置決めを可能にした直進式アクチュエータです。

モータ部には中空構造の AC サーボモータを、エンコーダ部には超小型・高分解能の光学式ロータリーエンコーダを採用しており、ギアなどを使用しないダイレクトな設計となっているため、精密で高分解能な位置決めが可能です。

MAB シリーズ及び、MALB シリーズは、上記特長に加え、ボールネジを採用し高速・長寿命を実現しております。

MALS シリーズ及び、MALB シリーズは、高精度な位置決め精度を維持しつつ大幅なコストダウンを実現した、コストパフォーマンスに優れたモデルです。

AC サーボリニアアクチュエータを駆動させるドライバは、専用開発された小型、軽量化多機能ドライバです。正弦波通電、ゲイン LOW を有するため、リニアアクチュエータの動作で最も必要ななめらかな動作、位置決め時の振動ゼロを実現しました。

真空・クリーンルームなども比較的容易に対応でき、光学、半導体などの生産関連機器、測定機器、実験用機器など幅広い分野にご使用いただけます。

Special Features

Ultra miniaturized AC servo linear actuators are the compact and light linear actuators, which enable precision positioning.

The motor section adapts an AC servo motor of hollow structure and the encoder section adopts an optical rotary encoder with ultra miniaturization and high resolution. Together with these devices, the direct design without gearhead achieves the precision positioning of high resolution.

MAB and MALB series utilizes ball screw to accomplish high speed and long life. MALS and MALB series are cost-effective models, which largely reduce the prices, but maintain the high precision positioning.

The compact and light multifunctional driver was specially developed for this AC servo linear actuator. With the sinusoidal wave and gain low, this actuator has a smooth motion and positions itself without vibration, the most crucial for the linear actuator.

The actuator is easily adaptable to be used in vacuum chambers or clean rooms, and can also be applied to a wide range of applications, such as production, inspection and experimental equipment in optical and semiconductor industries.

目次 Contents

■ 型式説明・アクチュエータの固定図・システム構成図	Reference to Model No. · Drawing of Actuator Fixing · System Configuration	… p.2
■ リニアアクチュエータ	Linear Actuator	
● 一般環境用	for General Environment	
● MALS-D18 series	スタンダードタイプ (ローコストモデル)	MALS-D18 series Standard type (Cost-effective Model) …… p.3
● MAS-D16 series	スタンダードタイプ	MAS-D16 series Standard Type …… p.4
● MALS-D23 series	スタンダードタイプ (ローコストモデル)	MALS-D23 series Standard Type (Cost-effective Model) …… p.5
● MAS-D23 series	スタンダードタイプ	MAS-D23 series Standard Type …… p.6
● MALB-D28 series	高速・長寿命タイプ (ローコストモデル)	MAS-D23 series High Speed / Long Life Type (Cost-effective Model) …… p.7
● MAB-D28 series	高速・長寿命タイプ	MAB-D28 series High Speed / Long Life Type …… p.8
● 特殊環境対応型	Models for Special Environments	
● MASC-D16 series	発塵対策品	MASC-D16 series Linear Actuator for Clean Room …… p.9
● MASC-D23 series	発塵対策品	MASC-D23 series Linear Actuator for Clean Room …… p.10
● MASG-D23 series	ケミカル・発ガス対策品	MASG-D23 series Chemical Cleanliness …… p.11
■ 製品取り扱い上のご注意	Cautions for Handling Products	…… p.12
■ ドライバ	Control Driver	
● LAD-01 series		LAD-01 series …… p.13 ~ 14
■ 接続ケーブル	Cable	…… p.15 ~ 16
■ 用語説明	Term Definition	…… p.17
■ 精度について	Accuracy Measurement	…… p.17 ~ 18

MAS - D23 H 25 - 03

- 機種**
- S : スタンダードタイプ
 - LS : スタンダードタイプ(ローコストモデル)
 - B : ボールネジタイプ
 - LB : ボールネジタイプ(ローコストモデル)
 - SC : クリーンルームタイプ
 - SG : ケミカル・発ガスタイプ
- Type**
- S : Standard type
 - LS : Standard type(Cost-effective Model)
 - B : Ball screw type
 - LB : Ball screw type(Cost-effective Model)
 - SC : for clean roo
 - SG : for chemical cleanliness

外径 (mm)
Outer diameter

ケーブル200mm選定時記載
未記載の場合標準の2mとなります。
03: cable length is 200mm
Standard cable length is 2m when no
code is written at this position.

ストローク(mm)
Stroke

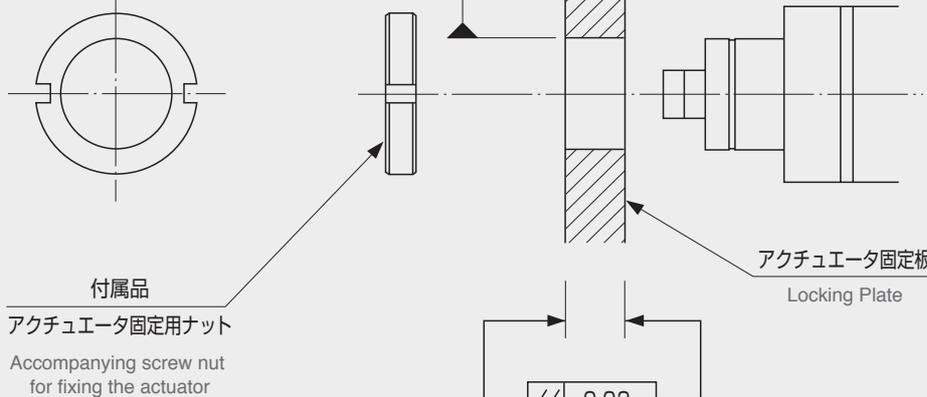
- 先端子形状**
- H : 平先
 - R : 球面先
 - N : 先端ネジ穴タイプ (MAB、MALB、MALSのみ対応)
- Tip shape**
- H : Tip with flat point
 - R : Tip with spherical point
 - N : Tip with tapped hole (For MAB, MALB and MALS only)

アクチュエータの固定図

Drawing of Actuator Fixing

- 付属されているナットを使用して固定板を挟み込んで固定してください。

Use an accompanying screw nut to fix the actuator to a locking plate.

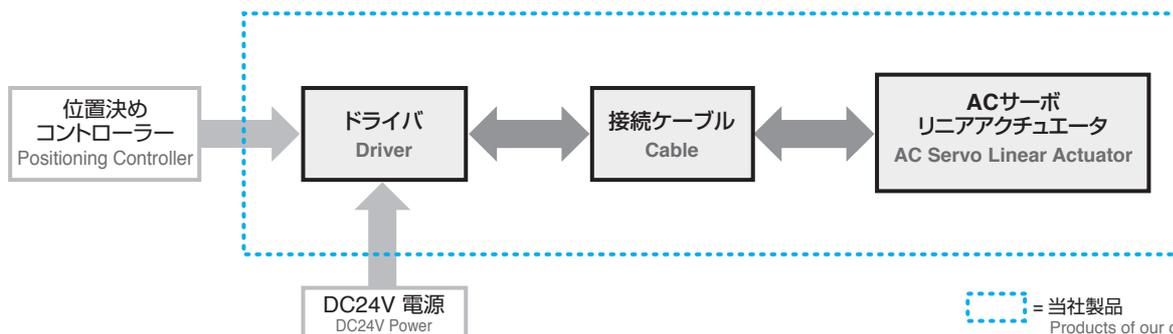


- (注1) 装置に取り付ける際には付属のナットをご利用ください。
リニアアクチュエータのボディを締め付けるような取り付けを
すると、精度を満足できない場合があります。
- (注2) アクチュエータ固定板の変形が著しい場合にナットを強く締め
ると摺動部が変形し、動作不良を起こす場合があります。

- Note 1) Use the accompanying screw nut to fix the actuator to your
equipment.
Desired accuracy may not be obtained when the actuator housing
is clenched for fixing.
- Note 2) The malfunction of shaft slide is concerned when the hardness
of locking plate is insufficient and the screw nut is tightened too
strongly.

システム構成図

System Configuration

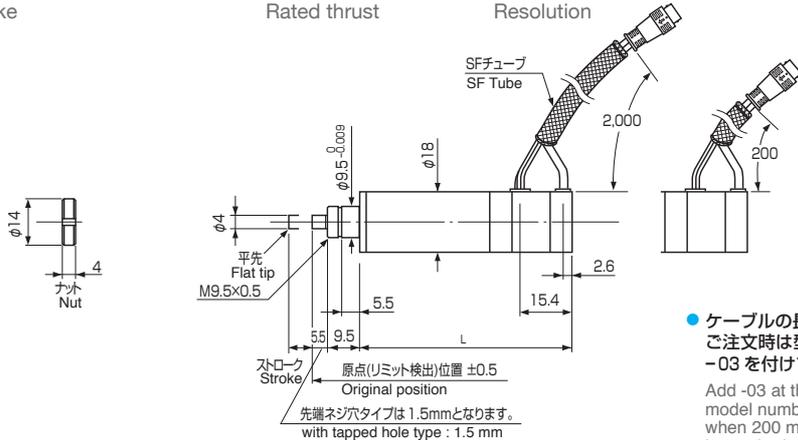


MALS-D18 series

ローコストモデル Cost-Effective Model



- ストローク：6/ 10/ 20 mm Stroke
- 定格推力：1.5 kgf Rated thrust
- 分解能：0.5 μm Resolution



- ケーブルの長さ 200mm のご注文時は型式の最後に -03 を付けてください。
Add -03 at the last part of model number with order when 200 mm cable length is required.

仕様 Specification

項目	Parameter	単位 Unit	型式 Model		
			MALS-D18H06 MALS-D18R06 MALS-D18N06	MALS-D18H10 MALS-D18R10 MALS-D18N10	MALS-D18H20 MALS-D18R20 MALS-D18N20
ストローク	Stroke	mm	6	10	20
定格推力	Rated thrust	kgf	1.5	1.5	1.5
分解能	Resolution	μm	0.5	0.5	0.5
最大速度	Max speed	mm/s	4	4	4
ネジリード	Screw lead	mm	0.4	0.4	0.4
一方向繰り返し精度	Unidirectional repeatable accuracy	μm	10	12	15
両方向繰り返し精度	Bidirectional repeatable accuracy	μm	15	17	20
両方向位置決め精度	Bidirectional positioning accuracy	μm	30	35	50
平均反転誤差	Average reversal error	μm	10	10	15
リミットセンサ	Limit sensor	-	ホールセンサ Hall sensor		
寸法 L	Length	mm	63	67	77
重量	Weight	g	165	170	175
製品径	Diameter	mm	φ18	φ18	φ18

- 平先：Hタイプ Flat tip : H type
 - 球面先：Rタイプ Spherical tip : R type
 - ネジ穴付：Nタイプ Tapped hole : N type
- Center M2 with depth of 4 (Note 6)

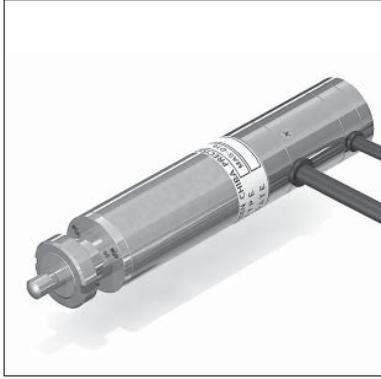
- 注1) 装置に取り付ける際には付属のナットをご使用ください。ボディをしめつけるような取り付け方をしますと精度が満足できないことがあります。
- 注2) アクチュエータは押し込み方向と引っ張り方向の両方の荷重を受けられます。ご使用の際にはどちらか一方のみ荷重がかかるようにバネ等で予圧荷重をかけるようにしてください。予圧荷重をかけない場合、バックラッシュが発生し、精度が満足できない場合があります。なお、当社出荷時の検査では、押し込み方向に予圧荷重800gfを作用させ、精度測定を実施しております。ただし組み付けの際には、引っ張り方向には定格推力を超える負荷をかけないようにご注意ください。
- 注3) アクチュエータケーブルは耐屈曲性のケーブルは使用しておりません。繰り返しの曲げ応力が増えるような場合には弊社までご連絡ください。
- 注4) 本製品のエンコーダ仕様は2chでありZ相は搭載しておりません。
- 注5) 原点位置については、用語説明のページをご参照ください。
- 注6) ネジ穴付きのNタイプにネジを取り付ける際、アクチュエータロッド部にかかるトルクは1Nm以下としてください。1Nmを超えるトルクがかかった場合、アクチュエータの精度が悪化する恐れがあります。

- Note 1) Use the accompanying screw nut to fix the actuator to your equipment. Desired accuracy may not be obtained when the actuator housing is clenched for fixing.
- Note 2) The actuator shaft can receive a load in the both of forward and backward thrust directions. Use springs or something similar to apply pre-load to the shaft in either one direction at the operation. Backlash is concerned and desired accuracy may not be obtained when no pre-load is applied to the shaft. We perform the accuracy measurements by applying the pre-load of 800gf in the backward thrust direction at our shipping inspection. Please be careful not to place more than a rated trust in a forward thrust direction at a time of installation.
- Note 3) The actuator cable is not designed to withstand repeated bending stress. Please contact us if the cable receives repeated bending stress.
- Note 4) The encoders of these models have 2 channels only and have no Z phase.
- Note 5) As to the original position, refer to the page of term definition.
- Note 6) Torque loaded on a rod of actuator need to be less than 1 Nm when installing a screw to a hole in the tip of N type. Torque of over 1 Nm may cause a deterioration of actuator's precision.

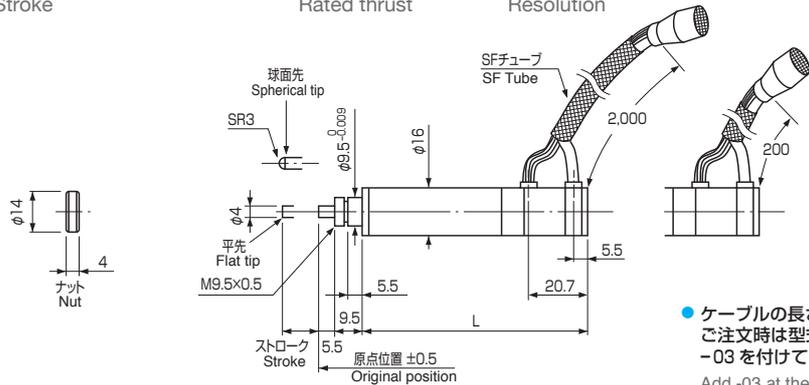
- 安全機構付き
ストローク前進端にはダンパー機構があり、後退端には原点検出用センサ兼用のエンドリミットセンサがあります。
- 互換性
取付部が手動式マイクロメータヘッドと互換性があります。
- 専用ドライバ
駆動には専用ドライバ LAD-01 シリーズ(推奨)が必要です。
- 延長ケーブル
エンコーダは、オープンコレクタ出力ですが、ラインドライバ対応のドライバ LAD-01D-012とラインドライバ付き延長ケーブルを併用することにより、伝送距離を長くとることができます。

- Safety Mechanism
The damper system is set at the front end of stroke and limit sensor is installed at the rear end.
- Compatibility
The mounting section of this linear actuator is compatible with manual micrometer.
- Special Driver
Please use the driver LAD-01 series (Recommend) was specially developed for this actuator.
- Extension Cable
The encoder is open collector type. The transmission distance may be extended by the use of LAD-01D-012 (good for line driver type) with an extension cable.

MAS-D16 series



- ストローク : 6/ 10/ 20 mm Stroke
- 定格推力 : 2 kgf Rated thrust
- 分解能 : 0.25 μm Resolution



- ケーブルの長さ 200mm のご注文時は型式の最後に -03 を付けてください。
Add -03 at the last part of model number with order when 200 mm cable length is required.

仕様 Specification

項目	Parameter	単位 Unit	型式 Model		
			MAS-D16H06 MAS-D16R06	MAS-D16H10 MAS-D16R10	MAS-D16H20 MAS-D16R20
ストローク	Stroke	mm	6	10	20
定格推力	Rated thrust	kgf	2	2	2
分解能	Resolution	μm	0.25	0.25	0.25
最大速度	Max speed	mm/s	4	4	4
ネジリード	Screw lead	mm	0.4	0.4	0.4
一方向繰り返し精度	Unidirectional repeatable accuracy	μm	3	3	3
両方向繰り返し精度	Bidirectional repeatable accuracy	μm	5	5	8
両方向位置決め精度	Bidirectional positioning accuracy	μm	10	10	16
平均反転誤差	Average reversal error	μm	3	3	5
リミットセンサ	Limit sensor	-	ホールセンサ Hall sensor		
寸法 L	Length	mm	68	72	82
重量	Weight	g	150	155	160
製品径	Diameter	mm	φ 16	φ 16	φ 16

- 注1) 装置に取り付ける際には付属のナットをご使用ください。ボディをしめつけるような取り付け方をしますと精度が満足できないことがあります。
- 注2) アクチュエータは押し込み方向と引っ張り方向の両方の荷重を受けられます。ご使用の際にはどちらか一方のみ荷重がかかるようにバネ等で予圧荷重をかけるようにしてください。予圧荷重をかけない場合、バックラッシュが発生し、精度が満足できない場合があります。なお、当社出荷時の検査では、押し込み方向に予圧荷重800gfを作用させ、精度測定を実施しております。ただし組み付けの際には、引っ張り方向には定格推力を超える荷重をかけないようにご注意ください。
- 注3) アクチュエータケーブルは耐屈曲性のケーブルは使用しておりません。繰り返しの曲げ応力が増えるような場合には弊社までご連絡ください。

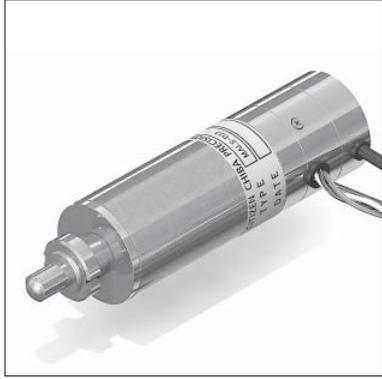
- Note 1) Use the accompanying screw nut to fix the actuator to your equipment. Desired accuracy may not be obtained when the actuator housing is clenched for fixing.
- Note 2) The actuator shaft can receive a load in the both of forward and backward thrust directions. Use springs or something similar to apply pre-load to the shaft in either one direction at the operation. Backlash is concerned and desired accuracy may not be obtained when no pre-load is applied to the shaft. We perform the accuracy measurements by applying the pre-load of 800gf in the backward thrust direction at our shipping inspection. Please be careful not to place more than a rated thrust in a forward thrust direction at a time of installation.
- Note 3) The actuator cable is not designed to withstand repeated bending stress. Please contact us if the cable receives repeated bending stress.

- 安全機構付き
ストローク前進端にはダンパー機構があり、後退端には原点検出用センサ兼用のエンドリミットセンサがあります。
- 互換性
取付部が手動式マイクロメータヘッドと互換性があります。
- 専用ドライバ
駆動には専用ドライバ LAD-01シリーズ(推奨)が必要です。
- 延長ケーブル
エンコーダは、オープンコレクタ出力ですが、ラインドライバ対応のドライバ LAD-01D-012とラインドライバ付き延長ケーブルを併用することにより、伝送距離を長くとることができます。

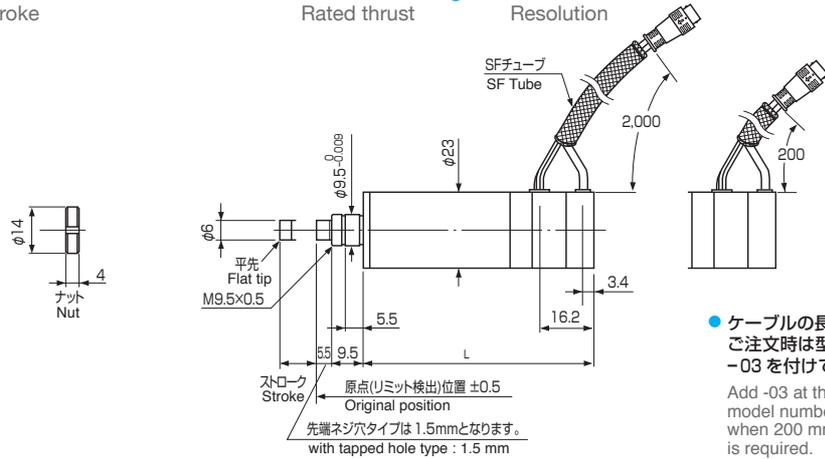
- Safety Mechanism
The damper system is set at the front end of stroke and limit sensor is installed at the rear end.
- Compatibility
The mounting section of this linear actuator is compatible with manual micrometer.
- Special Driver
Please use the driver LAD-01 series (Recommend) was specially developed for this actuator.
- Extension Cable
The encoder is open collector type. The transmission distance may be extended by the use of LAD-01D-012 (good for line driver type) with an extension cable.

MALS-D23 series

ローコストモデル Cost-Effective Model



- ストローク : 10/ 15/ 25 mm Stroke
- 定格推力 : 4 kgf Rated thrust
- 分解能 : 0.5 μm Resolution



- ケーブルの長さ 200mm のご注文時は型式の最後に -03 を付けてください。
Add -03 at the last part of model number with order when 200 mm cable length is required.

仕様 Specification

項目	Parameter	単位 Unit	型式 Model		
			MALS-D23H10 MALS-D23R10 MALS-D23N10	MALS-D23H15 MALS-D23R15 MALS-D23N15	MALS-D23H25 MALS-D23R25 MALS-D23N25
ストローク	Stroke	mm	10	15	25
定格推力	Rated thrust	kgf	4	4	4
分解能	Resolution	μm	0.5	0.5	0.5
最大速度	Max speed	mm/s	5	5	5
ネジリード	Screw lead	mm	0.5	0.5	0.5
一方向繰り返し精度	Unidirectional repeatable accuracy	μm	10	12	15
両方向繰り返し精度	Bidirectional repeatable accuracy	μm	15	17	20
両方向位置決め精度	Bidirectional positioning accuracy	μm	30	35	50
平均反転誤差	Average reversal error	μm	10	10	15
リミットセンサ	Limit sensor	-	ホールセンサ Hall sensor		
寸法 L	Length	mm	69	74	84
重量	Weight	g	220	225	230
製品径	Diameter	mm	φ23	φ23	φ23

- 平先 : Hタイプ Flat tip : H type
- 球面先 : Rタイプ Spherical tip : R type
- ネジ穴付 : Nタイプ Tapped hole : N type

- 注1) 装置に取り付ける際には付属のナットをご使用ください。ボディをしめつけるような取り付け方をしますと精度が満足できないことがあります。
- 注2) アクチュエータは押し込み方向と引っ張り方向の両方の荷重を受けられます。ご使用の際にはどちらか一方のみ荷重がかかるようにバネ等で予圧荷重をかけるようにしてください。予圧荷重をかけない場合、バックラッシュが発生し、精度が満足できない場合があります。なお、当社出荷時の検査では、押し込み方向に予圧荷重800gfを作用させ、精度測定を実施しております。
- 注3) アクチュエータケーブルは耐屈曲性のケーブルは使用しておりません。繰り返しの曲げ応力が増えるような場合には弊社までご連絡ください。
- 注4) 本製品のエンコーダ仕様は2chでありZ相は搭載しておりません。
- 注5) 原点位置については、用語説明のページをご参照ください。
- 注6) ネジ穴付きのNタイプにネジを取り付ける際、アクチュエータロッド部にかかるトルクは1Nm以下としてください。1Nmを超えるトルクがかかった場合、アクチュエータの精度が悪化する恐れがあります。

- Note 1) Use the accompanying screw nut to fix the actuator to your equipment. Desired accuracy may not be obtained when the actuator housing is clenched for fixing.
- Note 2) The actuator shaft can receive a load in the both of forward and backward thrust directions. Use springs or something similar to apply pre-load to the shaft in either one direction at the operation. Backlash is concerned and desired accuracy may not be obtained when no pre-load is applied to the shaft. We perform the accuracy measurements by applying the pre-load of 800gf in the backward thrust direction at our shipping inspection.
- Note 3) The actuator cable is not designed to withstand repeated bending stress. Please contact us if the cable receives repeated bending stress.
- Note 4) The encoders of these models have 2 channels only and have no Z phase.
- Note 5) As to the original position, refer to the page of term definition.
- Note 6) Torque loaded on a rod of actuator need to be less than 1 Nm when installing a screw to a hole in the tip of N type. Torque of over 1 Nm may cause a deterioration of actuator's precision.

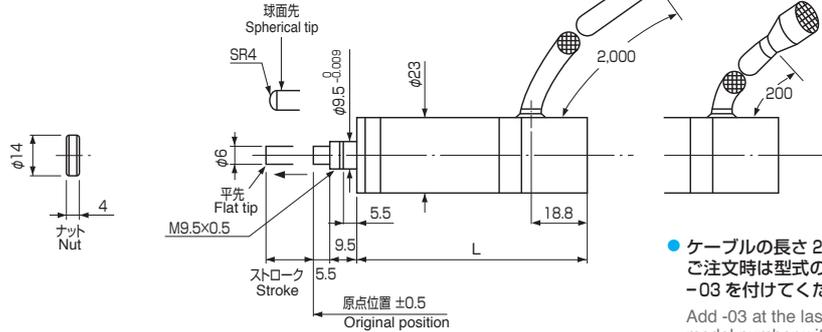
- 安全機構付き
ストローク前進端にはダンパー機構があり、後退端には原点検出用センサ兼用のエンドリミットセンサがあります。
- 互換性
取付部が手動式マイクロメータヘッドと互換性があります。
- 専用ドライバ
駆動には専用ドライバ LAD-01 シリーズ(推奨)が必要です。
- 延長ケーブル
エンコーダは、オープンコレクタ出力ですが、ラインドライバ対応のドライバ LAD-01D-012とラインドライバ付き延長ケーブルを併用することにより、伝送距離を長くとることができます。

- Safety Mechanism
The damper system is set at the front end of stroke and limit sensor is installed at the rear end.
- Compatibility
The mounting section of this linear actuator is compatible with manual micrometer.
- Special Driver
Please use the driver LAD-01 series (Recommend) was specially developed for this actuator.
- Extension Cable
The encoder is open collector type. The transmission distance may be extended by the use of LAD-01D-012 (good for line driver type) with an extension cable.

MAS-D23 series



- ストローク : 10/ 15/ 25 mm
Stroke
- 定格推力 : 6 kgf
Rated thrust
- 分解能 : 0.25 μm
Resolution



- ケーブルの長さ 200mm のご注文時は型式の最後に -03 を付けてください。
Add -03 at the last part of model number with order when 200 mm cable length is required.

仕様 Specification

項目	Parameter	単位 Unit	型式 Model		
			MAS-D23H10 MAS-D23R10	MAS-D23H15 MAS-D23R15	MAS-D23H25 MAS-D23R25
ストローク	Stroke	mm	10	15	25
定格推力	Rated thrust	kgf	6	6	6
分解能	Resolution	μm	0.25	0.25	0.25
最大速度	Max speed	mm/s	5	5	5
ネジリード	Screw lead	mm	0.5	0.5	0.5
一方向繰り返し精度	Unidirectional repeatable accuracy	μm	3	3	3
両方向繰り返し精度	Bidirectional repeatable accuracy	μm	5	8	8
両方向位置決め精度	Bidirectional positioning accuracy	μm	10	13	20
平均反転誤差	Average reversal error	μm	3	4	5
リミットセンサ	Limit sensor	-	ホールセンサ Hall sensor		
寸法 L	Length	mm	72	77	87
重量	Weight	g	265	270	280
製品径	Diameter	mm	φ 23	φ 23	φ 23

- 注1) 装置に取り付ける際には付属のナットをご使用ください。
ボディをしめつけるような取り付け方をしますと精度が満足できないことがあります。
- 注2) アクチュエータは押し込み方向と引っ張り方向の両方の荷重を受けられます。ご使用の際にはどちらか一方のみ荷重がかかるようにバネ等で予圧荷重をかけるようにしてください。予圧荷重をかけない場合、バックラッシュが発生し、精度が満足できない場合があります。なお、当社出荷時の検査では、押し込み方向に予圧荷重800gfを作用させ、精度測定を実施しております。
- 注3) アクチュエータケーブルは耐屈曲性のケーブルは使用しておりません。繰り返しの曲げ応力が加わるような場合には弊社までご連絡ください。

- Note 1) Use the accompanying screw nut to fix the actuator to your equipment. Desired accuracy may not be obtained when the actuator housing is clenched for fixing.
- Note 2) The actuator shaft can receive a load in the both of forward and backward thrust directions. Use springs or something similar to apply pre-load to the shaft in either one direction at the operation. Backlash is concerned and desired accuracy may not be obtained when no pre-load is applied to the shaft. We perform the accuracy measurements by applying the pre-load of 800gf in the backward thrust direction at our shipping inspection.
- Note 3) The actuator cable is not designed to withstand repeated bending stress. Please contact us if the cable receives repeated bending stress.

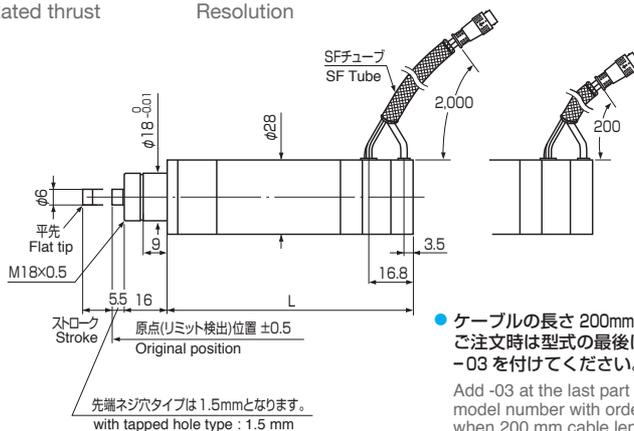
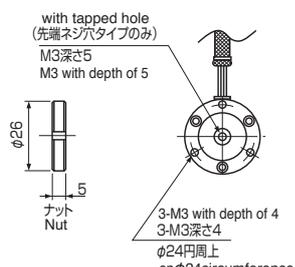
- **安全機構付き**
ストローク前進端にはダンパー機構があり、後退端には原点検出用センサ兼用のエンドリミットセンサがあります。
- **互換性**
取付部が手動式マイクロメータヘッドと互換性があります。
- **専用ドライバ**
駆動には専用ドライバ LAD-01シリーズ(推奨)が必要です。
- **延長ケーブル**
エンコーダは、オープンコレクタ出力ですが、ラインドライバ対応のドライバ LAD-01D-012とラインドライバ付き延長ケーブルを併用することにより、伝送距離を長くとることができます。

- **Safety Mechanism**
The damper system is set at the front end of stroke and limit sensor is installed at the rear end.
- **Compatibility**
The mounting section of this linear actuator is compatible with manual micrometer.
- **Special Driver**
Please use the driver LAD-01 series (Recommend) was specially developed for this actuator.
- **Extension Cable**
The encoder is open collector type. The transmission distance may be extended by the use of LAD-01D-012 (good for line driver type) with an extension cable.

MALB-D28 series

ローコストモデル Cost-Effective Model

- ストローク : 10/ 30 mm Stroke
- 定格推力 : 5 kgf Rated thrust
- 分解能 : 0.625 μm Resolution



● ケーブルの長さ 200mm のご注文時は型式の最後に -03 を付けてください。
Add -03 at the last part of model number with order when 200 mm cable length is required.

仕様 Specification

項目	Parameter	単位 Unit	型式 Model	
			MALB-D28H10 MALB-D28R10 MALB-D28N10	MALB-D28H30 MALB-D28R30 MALB-D28N30
ストローク	Stroke	mm	10	30
定格推力	Rated thrust	kgf	5	5
短時間最大推力	Short time max thrust	kgf	8	8
分解能	Resolution	μm	0.625	0.625
最大速度	Max speed	mm/s	40	40
ネジリード	Screw lead	mm	1.0	1.0
一方向繰り返し精度	Unidirectional repeatable accuracy	μm	10	20
両方向繰り返し精度	Bidirectional repeatable accuracy	μm	15	25
両方向位置決め精度	Bidirectional positioning accuracy	μm	30	40
平均反転誤差	Average reversal error	μm	10	20
リミットセンサ	Limit sensor	-	ホールセンサ Hall sensor	
寸法 L	Length	mm	92	112
重量	Weight	g	400	450
製品径	Diameter	mm	φ 28	φ 28

- 平先 : Hタイプ
Flat tip : H type
- 球面先 : Rタイプ
Spherical tip : R type
- ネジ穴付 : Nタイプ
Tapped hole : N type

- 注1) 装置に取り付ける際には付属のナットをご利用ください。ボディをしめつけるような取り付け方をしますと精度が満足できないことがあります。
- 注2) アクチュエータは押し込み方向と引っ張り方向の両方の荷重を受けられます。ご使用の際にはどちらか一方のみ荷重がかかるようにバネ等で予圧荷重をかけるようにしてください。予圧荷重をかけない場合、バックラッシュが発生し、精度が満足できない場合があります。なお、当社出荷時の検査では、押し込み方向に予圧荷重800gfを作用させ、精度測定を実施しております。
- 注3) アクチュエータケーブルは耐屈曲性のケーブルは使用しておりません。繰り返しの曲げ応力が増えるような場合には弊社までご連絡ください。
- 注4) M3取り付けネジ穴とケーブルとの位置関係は、任意。
- 注5) 本製品のエンコーダ仕様は2chでありZ相は搭載しておりません。
- 注6) 原点位置については、用語説明のページをご参照ください。

- Note 1) Use the accompanying screw nut to fix the actuator to your equipment. Desired accuracy may not be obtained when the actuator housing is clenched for fixing.
- Note 2) The actuator shaft can receive a load in the both of forward and backward thrust directions. Use springs or something similar to apply pre-load to the shaft in either one direction at the operation. Backlash is concerned and desired accuracy may not be obtained when no pre-load is applied to the shaft. We perform the accuracy measurements by applying the pre-load of 800gf in the backward thrust direction at our shipping inspection.
- Note 3) The actuator cable is not designed to withstand repeated bending stress. Please contact us if the cable receives repeated bending stress.
- Note 4) The relative position between the tapped hole for M3 set-screw and the cable is arbitrary.
- Note 5) The encoders of these models have 2 channels only and have no Z phase.
- Note 6) As to the original position, refer to the page of term definition.

● 安全機構付き

ストロークの両端にはダンパー機構があります。ストローク後戻端にはリミットセンサも内蔵されています。なお、ブレーキ機構は内蔵しておりませんので、モータ無通電時には、スピンドル部分に荷重がかかりますとスピンドルは動きます。従って、お客様の装置等にも安全対策が必要になる場合があります。

● 高速・長寿命

ボールネジを採用して、高速、長寿命を実現しております。

● 専用ドライバ

駆動には専用ドライバ LAD-01 シリーズ(推奨)が必要です。

● 延長ケーブル

エンコーダは、オープンコレクタ出力ですが、ラインドライバ対応のドライバ LAD-01D-012 とラインドライバ付き延長ケーブルを併用することにより、伝送距離を長くとることができます。

● Safety Mechanism

The damper systems are set at the both ends of stroke and limit sensor is installed at the rear end.

The actuator shaft may move when a load is applied to it under the condition of no current since the actuator is unequipped with a built-in brake mechanism. Therefore, the customer may need safety measures to protect the equipment.

● High speed and long life

High speed and long life operation is realized by the application of ball screw.

● Special Driver

Please use the driver LAD-01 series (Recommend) was specially developed for this actuator.

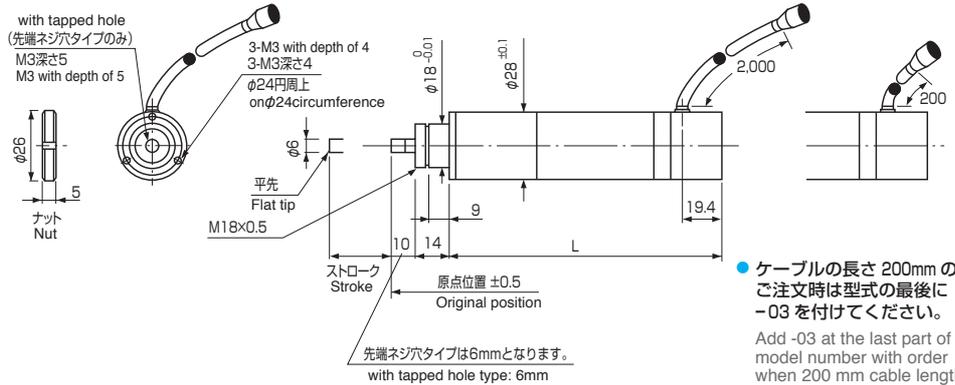
● Extension Cable

The encoder is open collector type. The transmission distance may be extended by the use of LAD-01D-012 (good for line driver type) with an extension cable.

MAB-D28 series



- ストローク : 10/ 30 mm
Stroke
- 定格推力 : 5 kgf
Rated thrust
- 分解能 : 0.5 μm
Resolution



仕様 Specification

項目	Parameter	単位 Unit	型式 Model	
			MAB-D28H10 MAB-D28R10 MAB-D28N10	MAB-D28H30 MAB-D28R30 MAB-D28N30
ストローク	Stroke	mm	10	30
定格推力	Rated thrust	kgf	5	5
短時間最大推力	Short time max thrust	kgf	10	10
分解能	Resolution	μm	0.5	0.5
最大速度	Max speed	mm/s	50	50
ネジリード	Screw lead	mm	1	1
一方向繰り返し精度	Unidirectional repeatable accuracy	μm	3	3
両方向繰り返し精度	Bidirectional repeatable accuracy	μm	5	8
両方向位置決め精度	Bidirectional positioning accuracy	μm	10	20
平均反転誤差	Average reversal error	μm	3	5
リミットセンサ	Limit sensor	-	ホールセンサ Hall sensor	
寸法 L	Length	mm	95	115
重量	Weight	g	430	480
製品径	Diameter	mm	φ28	φ28

- 平先 : Hタイプ
Flat tip : H type
- 球面先 : Rタイプ
Spherical tip : R type
- ネジ穴付 : Nタイプ
Tapped hole : N type

- 注1) 装置に取り付ける際には付属のナットをご利用ください。
ボディをしめつけるような取り付け方をしますと精度が満足できないことがあります。
- 注2) アクチュエータは押し込み方向と引っ張り方向の両方の荷重を受けられます。ご使用の際にはどちらか一方のみ荷重がかかるようにバネ等で予圧荷重をかけるようにしてください。予圧荷重をかけない場合、バックラッシュが発生し、精度が満足できない場合があります。なお、当社出荷時の検査では、押し込み方向に予圧荷重800gfを作用させ、精度測定を実施しております。
- 注3) アクチュエータケーブルは耐屈曲性のケーブルは使用しておりません。繰り返しの曲げ応力が増えるような場合には弊社までご連絡ください。
- 注4) M3取り付けネジ穴とケーブルとの位置関係は、任意。

- Note 1) Use the accompanying screw nut to fix the actuator to your equipment. Desired accuracy may not be obtained when the actuator housing is clenched for fixing.
- Note 2) The actuator shaft can receive a load in the both of forward and backward thrust directions. Use springs or something similar to apply pre-load to the shaft in either one direction at the operation. Backlash is concerned and desired accuracy may not be obtained when no pre-load is applied to the shaft. We perform the accuracy measurements by applying the pre-load of 800gf in the backward thrust direction at our shipping inspection.
- Note 3) The actuator cable is not designed to withstand repeated bending stress. Please contact us if the cable receives repeated bending stress.
- Note 4) The relative position between the tapped hole for M3 set-screw and the cable is arbitrary.

● 安全機構付き

ストロークの両端にはダンパー機構があります。ストローク後退端にはリミットセンサも内蔵されています。
なお、ブレーキ機構は内蔵しておりませんので、モータ無通電時には、スピンドル部分に負荷がかかりますとスピンドルは動きます。従って、お客様の装置等にも安全対策が必要になる場合があります。

● 高速・長寿命

ボールネジを採用して、高速、長寿命を実現しております。

● 専用ドライバ

駆動には専用ドライバ LAD-01 シリーズ(推奨)が必要です。

● 延長ケーブル

エンコーダは、オープンコレクタ出力ですが、ラインドライバ対応のドライバ LAD-01D-012とラインドライバ付き延長ケーブルを併用することにより、伝送距離を長くとることができます。

● Safety Mechanism

The damper systems are set at the both ends of stroke and limit sensor is installed at the rear end.

The actuator shaft may move when a load is applied to it under the condition of no current since the actuator is unequipped with a built-in brake mechanism. Therefore, the customer may need safety measures to protect the equipment.

● High speed and long life

High speed and long life operation is realized by the application of ball screw.

● Special Driver

Please use the driver LAD-01 series (Recommend) was specially developed for this actuator.

● Extension Cable

The encoder is open collector type. The transmission distance may be extended by the use of LAD-01D-012 (good for line driver type) with an extension cable.

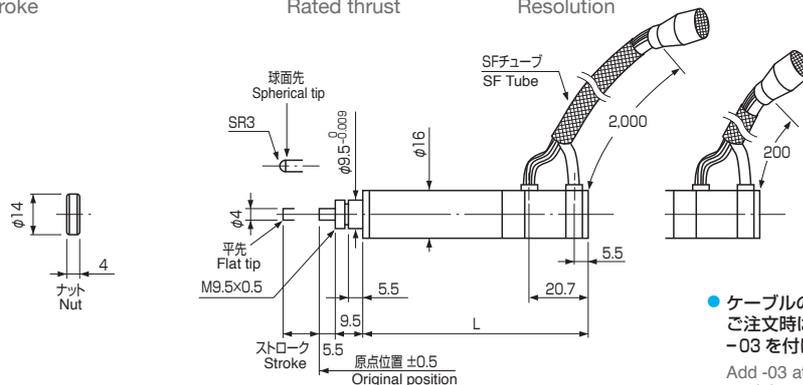
● 発塵対策品 Linear Actuator for Clean Room

MASC-D16 series

クリーン Clean

クリーン度クラス 100 対応 Applicable to Clean Class 100

- ストローク : 6/ 10/ 20 mm Stroke
- 定格推力 : 1.5 kgf Rated thrust
- 分解能 : 0.25 μ m Resolution



● ケーブルの長さ 200mm のご注文時は型式の最後に -03 を付けてください。
Add -03 at the last part of model number with order when 200 mm cable length is required.

■ 仕様 Specification

項目	Parameter	単位 Unit	型式 Model		
			MASC-D16H06 MASC-D16R06	MASC-D16H10 MASC-D16R10	MASC-D16H20 MASC-D16R20
ストローク	Stroke	mm	6	10	20
定格推力	Rated thrust	kgf	1.5	1.5	1.5
分解能	Resolution	μ m	0.25	0.25	0.25
最大速度	Max speed	mm/s	4	4	4
ネジリード	Screw lead	mm	0.4	0.4	0.4
一方向繰り返し精度	Unidirectional repeatable accuracy	μ m	3	3	3
両方向繰り返し精度	Bidirectional repeatable accuracy	μ m	5	5	8
両方向位置決め精度	Bidirectional positioning accuracy	μ m	10	10	16
平均反転誤差	Average reversal error	μ m	3	3	5
リミットセンサ	Limit sensor	-	ホールセンサ Hall sensor		
寸法 L	Length	mm	68	72	82
重量	Weight	g	150	155	160
製品径	Diameter	mm	ϕ 16	ϕ 16	ϕ 16

注1) モータがCW方向に回転の時、矢印方向に移動。

注2) リミットスイッチは必ずご使用ください。使用しない場合ロッドが奥に入り込んで復帰できない場合があります。

注3) リミットスイッチの論理はノーマリークローズです。リミットスイッチは上位のコントローラに接続してスイッチがONしたらパルス出力を停止するような処理を行ってください。

注4) アクチュエータは押し込み方向と引っ張り方向の両方の荷重を受けられます。ご使用の際にはどちらか一方のみ荷重がかかるようにバネ等で予圧荷重をかけるようにしてください。予圧荷重をかけない場合、バックラッシュが発生し、精度が満足できない場合があります。なお、当社出荷時の検査では、押し込み方向に予圧荷重800gfを作用させ、精度測定を実施しております。ただし組み付けの際には、引っ張り方向には定格推力を超える負荷をかけないようにご注意ください。

注5) アクチュエータケーブルは耐屈曲性のケーブルは使用しておりません。繰り返しの曲げ応力がかかるような場合には弊社までご連絡ください。

Note 1) The shaft moves in the direction of the arrow when the motor rotates in CW direction.

Note 2) Always use the limit switch. If not, the shaft may retrieve too deeply and never come out.

Note 3) The Logic of the limit switch is normally " Close ". Please connect the limit switch to the higher rank controller and adjust the switch so as to stop the pulse output when the signal is ON.

Note 4) The actuator shaft can receive a load in the both of forward and backward thrust directions. Use springs or something similar to apply pre-load to the shaft in either one direction at the operation. Backlash is concerned and desired accuracy may not be obtained when no pre-load is applied to the shaft. We perform the accuracy measurements by applying the pre-load of 800gf in the backward thrust direction at our shipping inspection. Please be careful not to place more than a rated trust in a forward thrust direction at a time of installation.

Note 5) The actuator cable is not designed to withstand repeated bending stress. Please contact us if the cable receives repeated bending stress.

● 安全機構付き

ストローク前進端にはダンパー機構があり、後退端には原点検出用センサ兼用のエンドリミットセンサがあります。

● 互換性

取付部が手動式マイクロメータヘッドと互換性があります。

● 専用ドライバ

駆動には専用ドライバ LAD-01シリーズ(推奨)が必要です。

● 延長ケーブル

エンコーダは、オープンコレクタ出力ですが、ラインドライバ対応のドライバ LAD-01D-012とラインドライバ付き延長ケーブルを併用することにより、伝送距離を長くとることができます。

● Safety Mechanism

The damper system is set at the front end of stroke and limit sensor is installed at the rear end.

● Compatibility

The mounting section of this linear actuator is compatible with manual micrometer.

● Special Driver

Please use the driver LAD-01 series (Recommend) was specially developed for this actuator.

● Extension Cable

The encoder is open collector type. The transmission distance may be extended by the use of LAD-01D-012 (good for line driver type) with an extension cable.

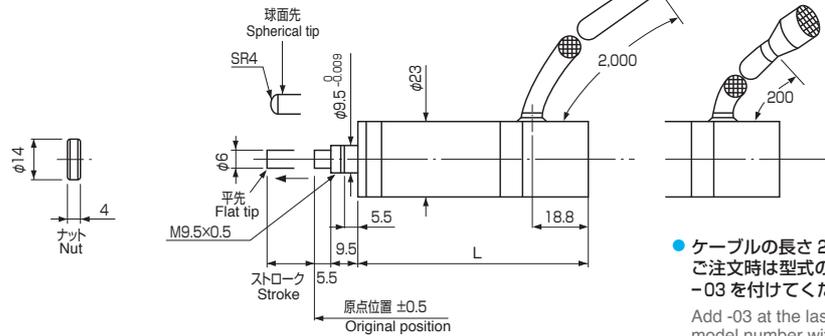
● 発塵対策品 Linear Actuator for Clean Room

MASC-D23 series

クリーン Clean クリーン度クラス 100 対応 Applicable to Clean Class 100



- ストローク : 10/ 15/ 25 mm ● 定格推力 : 3 kgf ● 分解能 : 0.25 μm
- Stroke Rated thrust Resolution



● ケーブルの長さ 200mm のご注文時は型式の最後に -03 を付けてください。
Add -03 at the last part of model number with order when 200 mm cable length is required.

仕様 Specification

項目	Parameter	単位 Unit	型式 Model		
			MASC-D23H10 MASC-D23R10	MASC-D23H15 MASC-D23R15	MASC-D23H25 MASC-D23R25
ストローク	Stroke	mm	10	15	25
定格推力	Rated thrust	kgf	3	3	3
分解能	Resolution	μm	0.25	0.25	0.25
最大速度	Max speed	mm/s	5	5	5
ネジリード	Screw lead	mm	0.5	0.5	0.5
一方向繰り返し精度	Unidirectional repeatable accuracy	μm	3	3	3
両方向繰り返し精度	Bidirectional repeatable accuracy	μm	5	8	8
両方向位置決め精度	Bidirectional positioning accuracy	μm	10	13	20
平均反転誤差	Average reversal error	μm	3	4	5
リミットセンサ	Limit sensor	-	ホールセンサ Hall sensor		
寸法 L	Length	mm	72	77	87
重量	Weight	g	265	270	280
製品径	Diameter	mm	φ23	φ23	φ23

- 注1) モータがCW方向に回転の時、矢印方向に移動。
Note 1) The shaft moves in the direction of the arrow when the motor rotates in CW direction.
- 注2) リミットスイッチは必ずご使用ください。使用しない場合ロッドが奥に入り込んで復帰できない場合があります。
Note 2) Always use the limit switch. If not, the shaft may retrieve too deeply and never come out.
- 注3) リミットスイッチの論理はノーマリークローズです。リミットスイッチは上位のコントローラに接続してスイッチがONしたらパルス出力を停止するような処理を行ってください。
Note 3) The Logic of the limit switch is normally " Close ". Please connect the limit switch to the higher rank controller and adjust the switch so as to stop the pulse output when the signal is ON.
- 注4) アクチュエータは押し込み方向と引っ張り方向の両方の荷重を受けられます。ご使用の際にはどちらか一方のみ荷重がかかるようにバネ等で予圧荷重をかけるようにしてください。予圧荷重をかけない場合、バックラッシュが発生し、精度が満足できない場合があります。なお、当社出荷時の検査では、押し込み方向に予圧荷重800gfを作用させ、精度測定を実施しております。
Note 4) The actuator shaft can receive a load in the both of forward and backward thrust directions. Use springs or something similar to apply pre-load to the shaft in either one direction at the operation. Backlash is concerned and desired accuracy may not be obtained when no pre-load is applied to the shaft. We perform the accuracy measurements by applying the pre-load of 800gf in the backward thrust direction at our shipping inspection.
- 注5) アクチュエータケーブルは耐屈曲性のケーブルは使用しておりません。繰り返しの曲げ応力が増えるような場合には弊社までご連絡ください。
Note 5) The actuator cable is not designed to withstand repeated bending stress. Please contact us if the cable receives repeated bending stress.

- 安全機構付き
ストローク前進端にはダンパー機構があり、後退端には原点検出用センサ兼用のエンドリミットセンサがあります。
- 互換性
取付部が手動式マイクロメータヘッドと互換性があります。
- 専用ドライバ
駆動には専用ドライバ LAD-01シリーズ(推奨)が必要です。
- 延長ケーブル
エンコーダは、オープンコレクタ出力ですが、ラインドライバ対応のドライバ LAD-01D-012とラインドライバ付き延長ケーブルを併用することにより、伝送距離を長くすることができます。

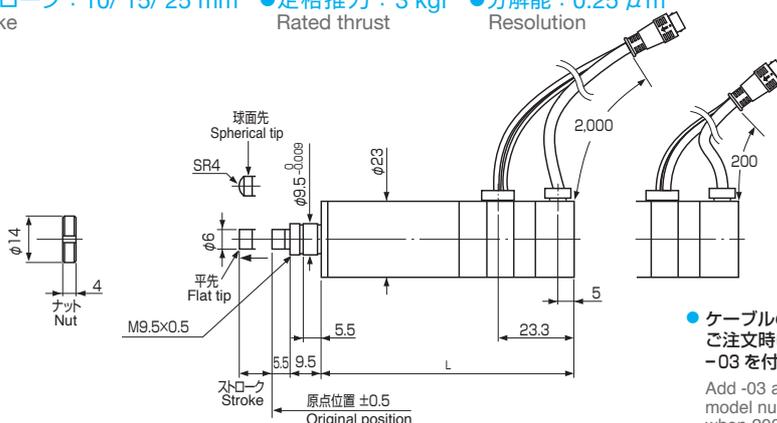
- Safety Mechanism
The damper system is set at the front end of stroke and limit sensor is installed at the rear end.
- Compatibility
The mounting section of this linear actuator is compatible with manual micrometer.
- Special Driver
Please use the driver LAD-01 series (Recommend) was specially developed for this actuator.
- Extension Cable
The encoder is open collector type. The transmission distance may be extended by the use of LAD-01D-012 (good for line driver type) with an extension cable.

●ケミカル・発ガス対策品 Chemical Cleanliness

MASG-D23 series

ケミカル・発ガス Chemical Cleanliness

- ストローク : 10/ 15/ 25 mm Stroke
- 定格推力 : 3 kgf Rated thrust
- 分解能 : 0.25 μ m Resolution



●ケーブルの長さ 200mm のご注文時は型式の最後に -03 を付けてください。
Add -03 at the last part of model number with order when 200 mm cable length is required.

■仕様 Specification

項目	Parameter	単位 Unit	型式 Model		
			MASG-D23H10 MASG-D23R10	MASG-D23H15 MASG-D23R15	MASG-D23H25 MASG-D23R25
ストローク	Stroke	mm	10	15	25
定格推力	Rated thrust	kgf	3	3	3
分解能	Resolution	μ m	0.25	0.25	0.25
最大速度	Max speed	mm/s	5	5	5
ネジリード	Screw lead	mm	0.5	0.5	0.5
一方向繰り返し精度	Unidirectional repeatable accuracy	μ m	3	3	3
両方向繰り返し精度	Bidirectional repeatable accuracy	μ m	5	8	8
両方向位置決め精度	Bidirectional positioning accuracy	μ m	10	13	20
平均反転誤差	Average reversal error	μ m	3	4	5
リミットセンサ	Limit sensor	-	ホールセンサ Hall sensor		
寸法 L	Length	mm	77	82	92
重量	Weight	g	285	290	300
製品径	Diameter	mm	ϕ 23	ϕ 23	ϕ 23

注1) モータがCW方向に回転の時、矢印方向に移動。

注2) リミットスイッチは必ずご使用ください。使用しない場合ロッドが奥に入り込んで復帰できない場合があります。

注3) リミットスイッチの論理はノーマリークローズです。リミットスイッチは上位のコントローラに接続してスイッチがONしたらパルス出力を停止するような処理を行ってください。

注4) アクチュエータは押し込み方向と引っ張り方向の両方の荷重を受けられます。ご使用の際にはどちらか一方のみ荷重がかかるようにバネ等で予圧荷重をかけるようにしてください。予圧荷重をかけない場合、バックラッシュが発生し、精度が満足できない場合があります。なお、当社出荷時の検査では、押し込み方向に予圧荷重800gfを作用させ、精度測定を実施しております。

注5) アクチュエータケーブルは耐屈曲性のケーブルは使用しておりません。繰り返しの曲げ応力が増えるような場合には弊社までご連絡ください。

Note 1) The shaft moves in the direction of the arrow when the motor rotates in CW direction.

Note 2) Always use the limit switch. If not, the shaft may retrieve too deeply and never come out.

Note 3) The Logic of the limit switch is normally " Close ". Please connect the limit switch to the higher rank controller and adjust the switch so as to stop the pulse output when the signal is ON.

Note 4) The actuator shaft can receive a load in the both of forward and backward thrust directions. Use springs or something similar to apply pre-load to the shaft in either one direction at the operation. Backlash is concerned and desired accuracy may not be obtained when no pre-load is applied to the shaft. We perform the accuracy measurements by applying the pre-load of 800gf in the backward thrust direction at our shipping inspection.

Note 5) The actuator cable is not designed to withstand repeated bending stress. Please contact us if the cable receives repeated bending stress.



製品取り扱い上のご注意

Cautions for Handling Products

製品およびその付属品は精密機器製品であり、取扱い・保管上の注意など、ここに記載した事項は全て正しく理解され、取り扱われることを前提としております。

ご使用にあたり、製品知識の習熟と安全に対する確認をいただいてからご使用願います。

安全上、最小限の注意内容は下記のとおりです。

開 梱 時

- 製品受領後、外観に異常が無いが、ご注文通りの製品であるかを確認してください。

取扱い上の注意

- 電源投入前に、必ず配線の確認をしてください。
誤配線は異常動作および故障の原因となります。
- リニアアクチュエータのケーブル（リード線）を持って、引張ったり、根元から折り曲げたりしないでください。故障の原因となります。
- リニアアクチュエータにはアース端子がありません。アースを取る必要がある場合は筐体で取ってください。
- 軸への衝撃や、ラジアル荷重を加えないでください。また規定を超えるスラスト荷重を加えないでください。故障、動作不良の原因となります。
- リニアアクチュエータの取り付けは、p.2の『アクチュエータの固定』を参考にしてください。
- ドライバ、その他オプション品の取り付けは外形図の規格に沿ったネジをご使用ください。特にドライバ固定用のネジが長すぎると基板を傷つけ、誤動作、ショート、火災の原因となります。
- リニアアクチュエータおよびその付属製品の寿命は、負荷条件・動作モード・使用環境によって大きく異なりますので実機動作確認を十分に行ってください。
- 腐食性ガス・有害なガスなどを発生する物質が存在する環境下での使用、及び保管は行わないでください。また、ホコリ、水滴または油が製品内部に入らないようにしてください。
- 発煙、異常発熱、異臭、異常音、異常振動などが発生した場合、直ちに運転を停止し、電源を切って、弊社までご連絡ください。

その他の注意

- 不具合などがございましたら、分解などはせずにそのままの状態を保ち、ご一報の上で返送ください。製品は弊社へご返送いただくか、お持ち込みいただいた場合のみ調査・修理致します。

Products and other accompanying items are high precision products. All the cautions and warnings listed below should be properly understood and observed.

Use the products after fully acquiring the product knowledge and confirming the safety handlings.

Minimal cautions for safety use are followings.

Caution at unpacking

- Perform visual inspection and confirm the model number when receiving the products.

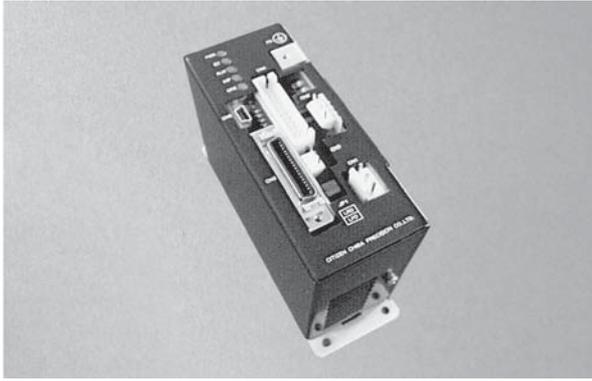
Cautions for handling

- Check the wire connection firstly.
Faulty wiring shall cause malfunctions and defects.
- Do not pull the actuator cable and bend the root of cable. It may cause defects.
- Our actuator does not have ground terminals. Use the motor housing for the earth ground.
- Do not hit or add radial overload to the shaft. Do not add impermissible thrust overload to the shaft. It shall damage the products.
- Refer to 『Actuator Fixing』 on P. 2 for the method.
- Use the screws, which are prescribed in the drawings, for driver and accompanying items. It shall damage the boards and cause malfunction, electric leakage and ignition, especially when excessively long screws are used for the driver.
- The life of actuator and accompanying items shall be affected by the load condition, operation mode and use environment. Fully perform the machine operation test.
- Do not use and store the products under the environment, which stores the materials of corrosive or poisonous gas. Avoid the intrusion of dust, droplet and oil into the products.
- Stop the operation and turn off the power when smoke, excess heat, abnormal smell, abnormal sound and abnormal vibration are perceived.

Additional Caution

- Do not disassemble the products, but report it and return them when you find troubles.
We perform the investigation and repair only when the products are returned properly.

LAD-01 series



■ 特長

- 本製品は3相正弦波PWM駆動のドライバです。
- 当社製超小型リニアアクチュエータ専用ドライバです。
- 予めパラメータ設定された2通りのゲイン設定を入力信号により切替可能。

■ Special Features

- This motor driver is designed with a PWM control method to output 3 phase sine wave.
- This motor driver is designed for exclusive use of our ultra miniaturized linear actuators.
- Two types of preprogrammed gain setting can be switched by input signal.

LAD-01 Series

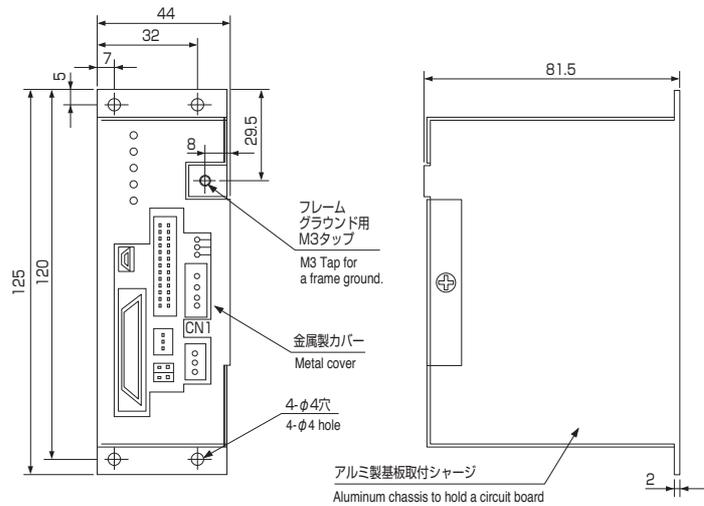
- LAD-01C-012 オープンコレクタ対応 for Open Collector
- LAD-01D-012 ラインドライバ対応 for Line Driver

USBケーブルによるシリアル通信機能によるパラメータ・ゲイン設定が可能です。

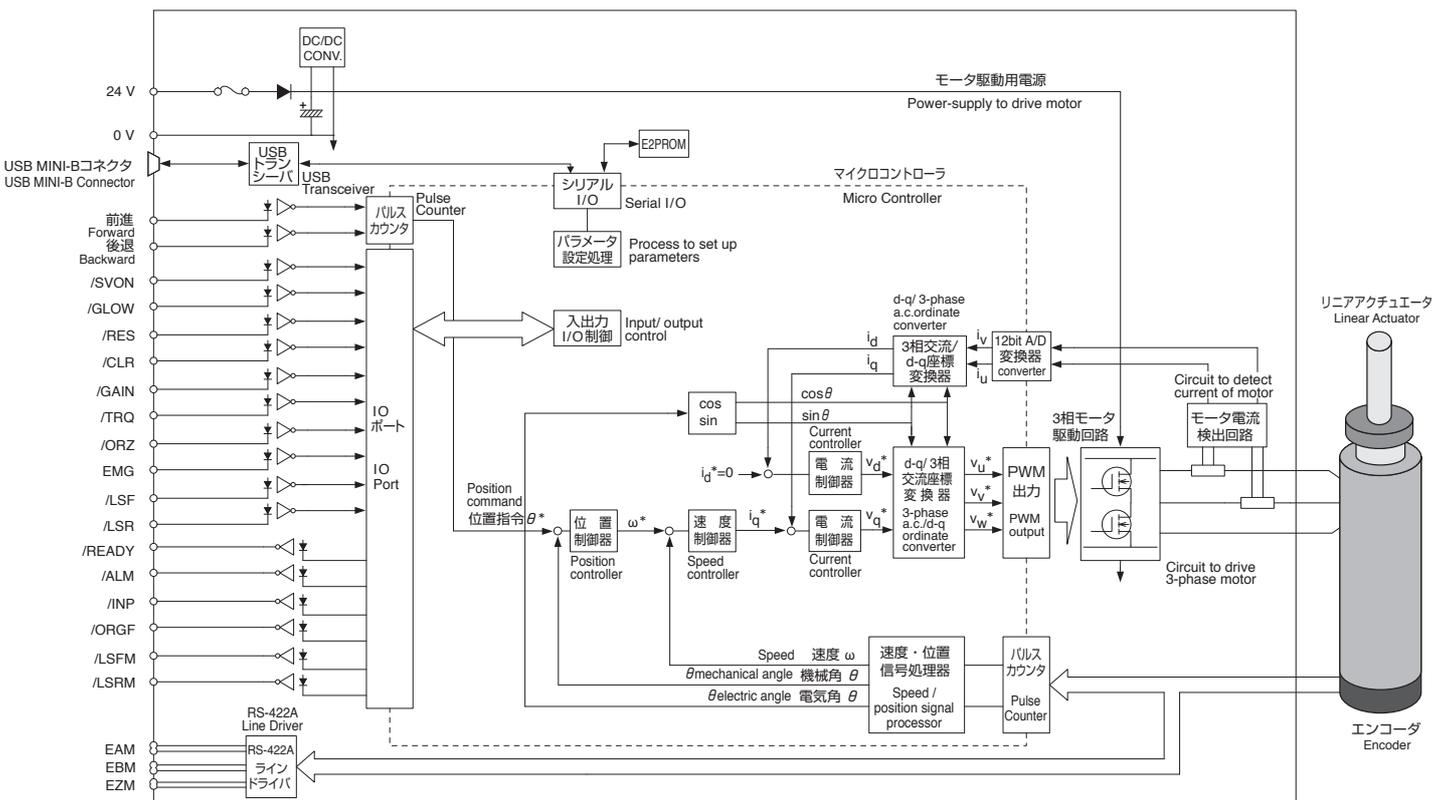
Parameters and gains can be set by serial communication through USB cable.

■ 外形図・取り付け寸法 (単位: mm)

Outside Configuration, Install Dimension (Unit: mm)



■ 制御ブロック図 Circuit Configuration



仕様 Specification

型式	LAD-01 シリーズ			
入力電源電圧	DC24V			
連続定格出力電流	3 Arms			
最大定格出力電流	10 A peak			
制御方式	位置制御			
エンコーダ入力	φA、φB、φZ (MALS / MALBシリーズにはZ相はありません。)			
ホールセンサ	φU、φV、φW (ホールIC)			
入力最大周波数	MAS-D16	16kHz	MAB-D28	100kHz
	MASC-D16	16kHz	MALS-D18	8kHz
	MAS-D23	20kHz	MALS-D23	10kHz
	MASC-D23	20kHz	MALB-D28	64kHz
位置決め精度	エンコーダ分解能の±1パルス			
エンコーダ選倍機能	×4選倍			
指令選倍機能	2パルス方式のみ×4選倍固定 他は×1選倍			
動作温度	0～50℃			
動作湿度	85%RH以下 但し結露なきこと			
保存温度	-20～85℃ 但し結露なきこと			
●入力信号				
パルス入力信号	[パラメータ設定で選択] 1. (2パルス方式) CW、CCWパルス方式 2. (1パルス方式) パルス、方向方式 3. 2相パルス方式 (入力はフォトカプラにてアイソレーションされる)			
リセット入力	アラーム出力リセット及び残留パルスリセット 論理はLowアクティブ			
リミットセンサ入力	LSF (CW禁止)、LSR (CCW禁止)			
(モータフリー入力)	なし			
G-Low 入力	ゲインロウ(停止時の振動低減のためのゲイン低下)論理はLowアクティブ			
偏差クリア	残留パルスリセット Low アクティブ			
ゲイン切替	予め設定された2組のゲイン設定を切替可能 Low アクティブ			
原点出し開始	予め設定したモードで原点サーチを実行する Lowアクティブ			
●出力信号				
INP 出力	インポジション出力、パラメータ設定にて0～±15パルスの範囲で設定可能 論理はLowアクティブ			
アラーム出力	エンコーダ断線、フルトルク、フルカウント、オーバーヒートの何れかのアラームの時出力されます。(エンコーダ断線はラインドライバタイプのみ) エラー時のアラーム内容はLEDの点滅回数で表現されます。			
エンコーダ出力	φA、φB、φZ RS-422相当出力			
リミット出力	前記リミットセンサ (LSF、LSR) の入力をフォトカプラで出力			
原点出し完了	原点出し開始入力信号による原点サーチが完了した場合出力			
レディ	サーボONし、指令パルスが入力可能状態で出力			
●調整機能				
電源ゲイン	パラメータ設定により調整可能			
速度比例ゲイン				
速度積分ゲイン				
位置ゲイン				
●表示機能				
PWR	電源(+24V) 入力時点灯			
SV	サーボON時点灯			
ALM	アラーム発生時点灯			
INP	偏差残量インポジション設定値以内に入っているとき点灯			
ORZ	原点出し開始入力信号による原点サーチを実行して完了した場合に点灯			

Model	LAD-01 Series			
Input Power Supply	DC 24V			
Continuous Rated Output Current	3 Arms			
Max Rated Output Current	10 A peak			
Control System	Positioning Control			
Encoder Input	φ A, φ B, φ Z (MALS / MALB series has no Z phase.)			
Hall sensor	φ U, φ V, φ W (Hall IC)			
Input Max Frequency	MAS-D16	16kHz	MAB-D28	100kHz
	MASC-D16	16kHz	MALS-D18	8kHz
	MAS-D23	20kHz	MALS-D23	10kHz
	MASC-D23	20kHz	MALB-D28	64kHz
Positioning Accuracy	± 1 pulse of encoder resolution			
Multiplication function of encoder	× 4 multiplication function			
Control multiplication function	2 pulse systems: fixed 4 multiplications, others: 1 multiplication.			
Operating temperature	0 ~ 50°C			
Operating humidity	Below 85%RH without bedewing			
Storage temperature	-20 to 85°C without bedewing			
● Input Signals				
Pulse input system	Selectable with parameter setting 1. (2 pulse system) CW or CCW pulse system 2. (1 pulse system) Pulse, Direction, Input 3. 2-phase pulse system (Input is isolated by photo coupler)			
Reset input	Alarm output reset, Residual pulse reset, Low active logic.			
Limit sensor input	LSF (CW prohibition), LSR (CCW prohibition)			
(motor-free input)	Not available			
G-Low input	Low active is the logic of Gain Low (gain lowering due to the reduction of vibration at stoppage)			
Deviation clear	Reset residual pulse, Low active			
Gain switching	Switchable to 2 types of preprogrammed gain setting, Low active			
Start of retrieving original point	Execute searching of an original point with a preprogrammed mode, Low active			
● Output Signals				
INP Output	In-position output can be set within a range from 0 to ± 15 pulse, Low active			
Alarm output	It is output when encoder disconnection or full torque or full count or overheat occurs. (Encoder disconnection alarm is available only for a line driver type.) Cause of alarm is expressed by a number of times of flushing			
Encoder output	φ A, φ B, φ Z Equivalent to RS-422 output			
Limit output	Input from limit sensor is output by photo coupler			
Completion of searching an original point	It is output when a search of original point is completed by a start signal to retrieve an original point.			
Ready	It is output when command pulse is ready to be input with the servo activated.			
● Control Functions				
Power supply gain	Adjustable by parameter setting			
Speed proportionate gain				
Speed integration gain				
Positional gain				
● Display Functions				
PWR	Power (+ 24V)			
SV	Light up at the time of servo activation			
ALM	Light up at the time of alarm occurrence.			
INP	Residual deviation is within in-position setting point			
ORZ	Light up when a search of original point is completed by a start signal to retrieve an original point.			

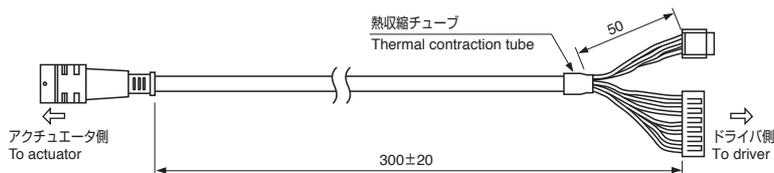
MA-111-003

●コネクタ変換ケーブル

オープンコレクタで使用する際のケーブルです。

Actuator connection cable

This cable is used for open collector type.



※ アクチュエータ、ドライバに受け側コネクタは添付されていますので、お客様で製作することも可能です。(コネクタ形状は異なります。)

Connectors for cable are accompanied with actuator and driver so that you can make your own cable by yourself (The shapes of connectors are different from the drawing).

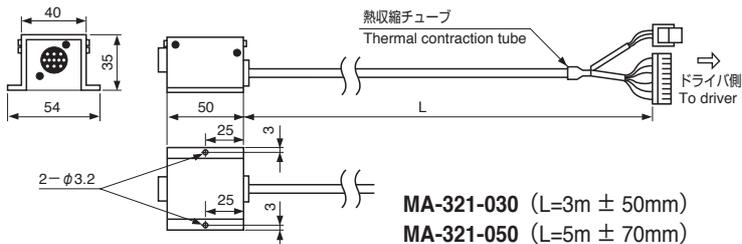
MA-321-XXX

●ラインドライバ Box 付き延長ケーブル

ラインドライバ対応ドライバへの直結タイプ

Extension cable with line driver box

Direct connection type to driver for line driver.



MA-321-030 (L=3m ± 50mm)

MA-321-050 (L=5m ± 70mm)

MA-321-100 (L=10m ± 100mm)

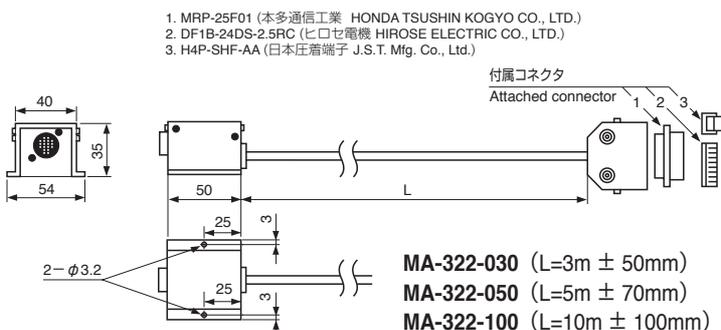
MA-322-XXX

●ラインドライバ Box 付き延長ケーブル

MA-322-XXX のコネクタをお客様装置のパネルに固定して使用される場合、ドライバとは直結できません。

Extension cable with line driver box

When MA-322-XXX connector is fixed to your panel unit. This cannot be directly connected to the driver.



MA-322-030 (L=3m ± 50mm)

MA-322-050 (L=5m ± 70mm)

MA-322-100 (L=10m ± 100mm)

1. MRP-25F01 (本多通信工業 HONDA TSUSHIN KOGYO CO., LTD.)
2. DF1B-24DS-2.5RC (ヒロセ電機 HIROSE ELECTRIC CO., LTD.)
3. H4P-SHF-AA (日本圧着端子 J.S.T. Mfg. Co., Ltd.)

MA-171-020

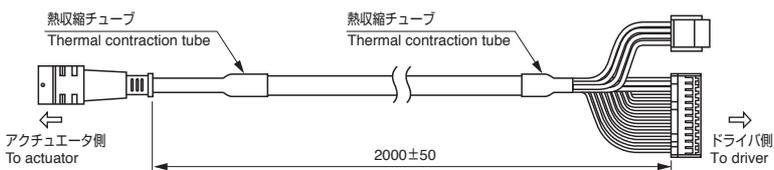
●ロボットケーブル

オープンコレクタドライバ直結タイプ

リニアアクチュエータケーブル長さ200mmタイプのみで使用可能です。

Robot cable

This cable is connected directly to the open collector type driver. This cable can be used only when the actuator, whose cable length is 200mm, is selected.



※ オープンコレクタ状態で保証できる長さは、2.5m迄です。オープンコレクタ仕様アクチュエータをご使用でMA-171-020を選定される場合は、アクチュエータ型番の末尾に(03)をつけたアクチュエータケーブル長さ200mm仕様をご指定ください。

The prompt transmission of electric current and signals is guaranteed only when the total cable length is within 2.5m for Open Collector. Please add -03 (actuator cable length:200mm) at the last part of Open Collector model type with MA-171-020.

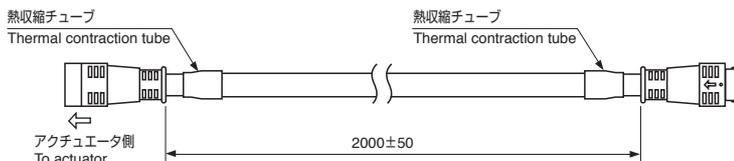
MA-175-020

●ロボットケーブル

リニアアクチュエータケーブル長さ 200mmタイプのみで使用可能です。

Robot cable

This cable can be used only when the actuator, whose cable length is 200mm, is selected.



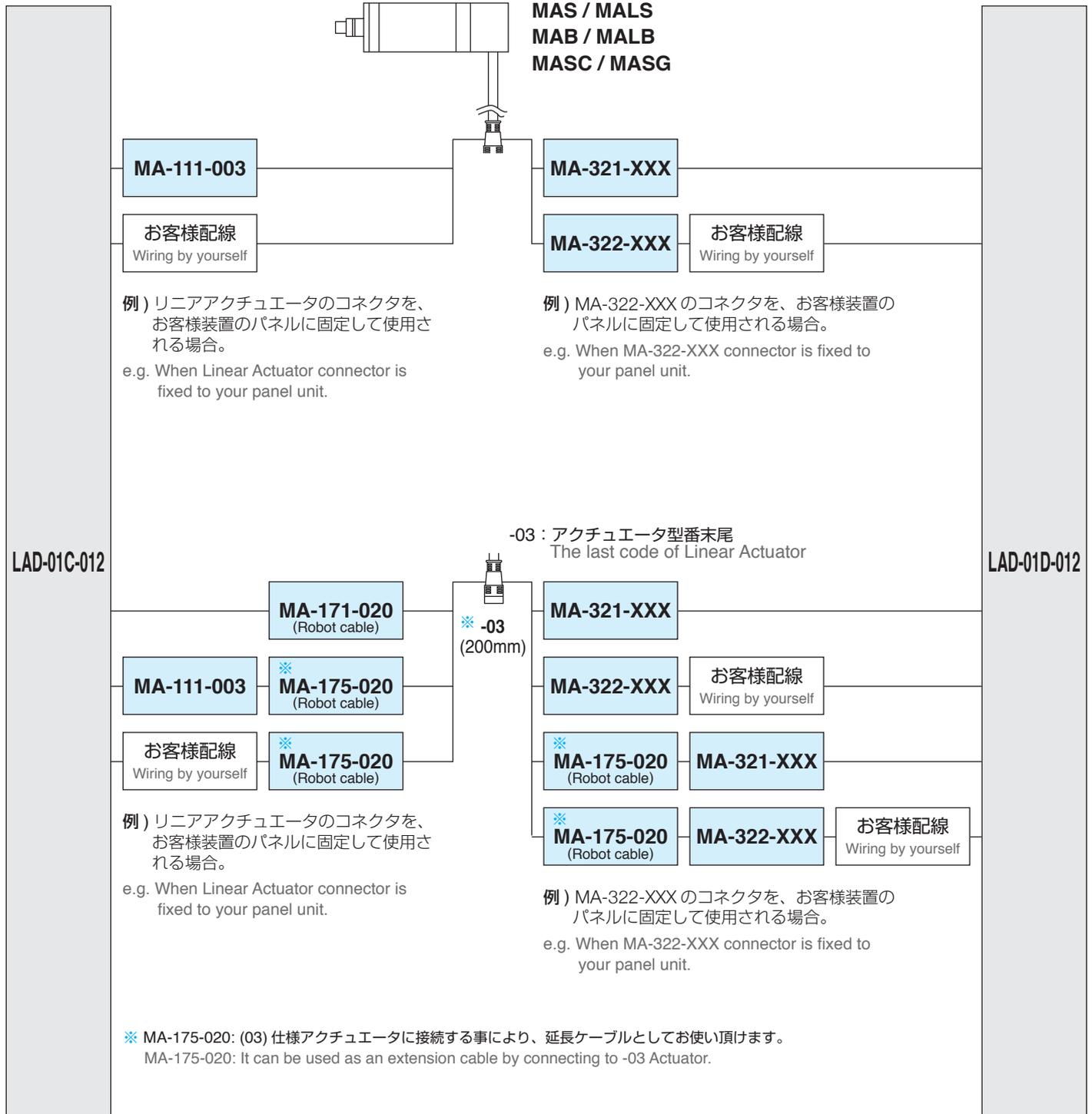
※ オープンコレクタ状態で保証できる長さは、2.5m迄です。オープンコレクタ仕様アクチュエータをご使用でMA-175-020を選定される場合は、アクチュエータ型番の末尾に(03)をつけたアクチュエータケーブル長さ200mm仕様をご指定ください。

The prompt transmission of electric current and signals is guaranteed only when the total cable length is within 2.5m for Open Collector. Please add -03 (actuator cable length:200mm) at the last part of Open Collector model type with MA-175-020.

ケーブル組合せ参考図 Reference Drawing of Combination with Cables

オープンコレクタ
ドライバ
Open Collector
Type Driver

ラインドライバ対応
ドライバ
Driver for Line
Driver



ケーブル長さ合計 : 2.5m 以下
Total Cable Length: Shorter than 2.5m

ケーブル長さ合計 : 12.5m 以下
Total Cable Length: Shorter than 12.5m

● **ストローク**

リニアアクチュエータのロッド（可動軸）を前進、後退できる移動範囲

● **定格推力**

リニアアクチュエータを最大速度で運転可能な、予圧量を含めた最大推力

● **分解能**

リニアアクチュエータ内のロータリエンコーダパルス数、駆動ドライバのエンコーダ通信数、及びネジリードから算出される、理論上の位置決め可能な最小値で、コントローラからの指令パルス 1 パルスあたりの移動量

$$\text{分解能} [\mu\text{m}] = \frac{L}{P \times m} \times 10^{-3}$$

L：ねじリード [mm]、P：エンコーダパルス数 [Pulse]、m：通倍数

● **予圧**

送りねじ、あるいはボールねじの軸方向スキマを低減させるための荷重

● **原点位置**

当社では、下記の通り機種により原点位置の定義が異なります。

● **Stroke**

Traveling range of linear actuator shaft at forward and backward movements

● **Rated Thrust**

Max thrust power including pre-load amount at the max speed of linear actuator

● **Resolution**

This is a minimum traveling distance per 1 pulse transmitted from the driver, which is logically attained for the position control. It is calculated by the pulse train number of encoder, multiplying rate of driver and lead length of screw.

$$\text{Resolution} [\mu\text{m}] = \frac{L}{P \times m} \times 10^{-3}$$

L: Screw Lead (mm), P: Encoder pulse train (Pulse), m: Multiplication

● **Pre-load**

Load toward the thrust (backward) direction to reduce the gaps in lead screw and ball screw of shaft.

● **Original Position**

Our company defines two ways of original position settings as followings.

定義 A
Definition A

①. リミットセンサが ON する位置までリニアアクチュエータを最大速度で後退、停止させる。
②. リミットセンサが OFF し、かつ、リニアアクチュエータ内のロータリエンコーダ Z 相の立ち上がりを検出するまで、最大速度の 10% の速度で前進、停止させる。
②の停止位置が原点位置。
①. You move the shaft toward the backward direction and stop it when the alarm of limit sensor is activated.
②. You move the shaft at 10% of max speed toward the forward direction to deactivate the alarm and stop it when the first Z phase is detected.
The above point is regarded as an original position.

定義 B
Definition B

①. リミットセンサが ON する位置までリニアアクチュエータを最大速度で後退、停止させる。
②. リミットセンサが OFF するまで最大速度の 10% の速度で前進、停止させる。
②の停止位置が原点位置。
①. You move the shaft toward the backward direction and stop it when the alarm of limit sensor is activated.
②. You move the shaft at 10% of max speed toward the forward direction, and stop it when the alarm is deactivated.
The above point is regarded as the original position.

原点位置の定義	Definition	対応機種	Model
A		MAS Series、 MAB Series、 MAR Series、	MASC Series、 MASG Series
B		MALS Series、 MALB Series	

● **位置決め精度**

目標位置に対する実際に停止した位置の絶対誤差のこと。繰返し精度も含まれた絶対精度です。

● **繰返し精度**

任意の位置に繰返し位置決めを行った時の位置の再現性です。

● **平均反転誤差**

各目標位置に正（前進）と負（後退）方向から位置決めを行った時の、正方向からの停止位置と負方向からの停止位置の差（反転誤差）を平均したものです。

● **Positioning Accuracy**

This indicates an absolute error at the position where the shaft stops at the target position. It is synonymous with absolute accuracy including repeatable accuracy.

● **Repeatable Accuracy**

This means repeatability when you perform the positioning repeatedly.

● **Average Reversal Error**

This is an average difference of stop positions when you operate the positioning to the target position from the forward and backward directions.

精度について

Accuracy Measurement

シチズン千葉精密では、精度測定方法と精度に関する定義を JIS B 6201 (工作機械 - 試験方法通则) に準拠し、下記の通り実施しております。

In accordance with "JIS B 6201" (Machine Tool - General Rule of Test Method), CITIZEN CHIBA PRECISION performs the accuracy measurement and defines the accuracy.

■ 精度測定方法

図 -1 に示す試験サイクルに従って、あらかじめ設定した目標位置に正（前進方向）及び負（後退方向）の向きから順次 5 回位置決めを行い、それぞれの目標位置において実際に停止した位置との誤差（偏差）を求め、一方向繰返し精度、両方向繰返し精度、両方向位置決め精度、平均反転誤差の 4 項目を算出し、評価する。

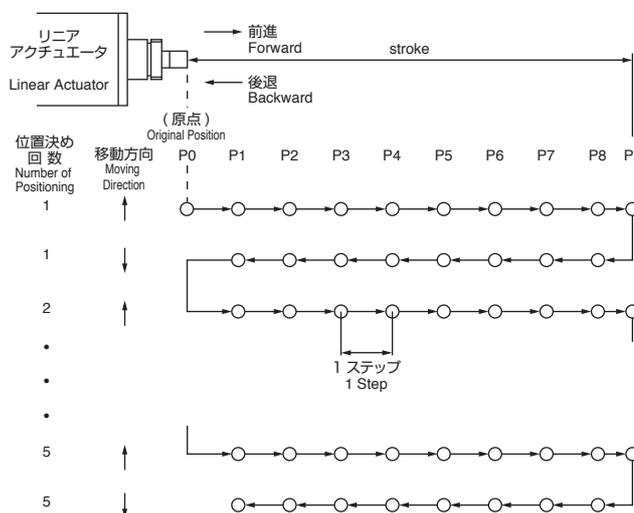
なお、P0～P8 までの 1 ステップ量は、下記の計算式により決定する。

$$1 \text{ ステップ量} = \frac{\text{stroke} - 0.25\text{mm}}{8} [\text{mm}]$$

1 ステップ量に相当する位置指令パルス数において、100 パルス未満は切り捨て、P8⇄P9 間のステップ量は

$$\text{stroke} - (1 \text{ ステップ量} \times 8)$$

とする。



■ Accuracy Measurement

As indicated in "Drawing 1", we operate the positioning to the target positions from the forward and backward directions five times. By investigating the difference (deviation) of target and actual stop positions, we calculate "Unidirectional Repeatable Accuracy", "Bidirectional Repeatable Accuracy", "Bidirectional Positioning Accuracy" and "Average Reversal Error".

The following formula calculates the distance of 1 step from P.0-8.

$$\text{Distance of 1 step} = \frac{\text{stroke} - 0.25\text{mm}}{8} [\text{mm}]$$

We truncate less than 100 pulses from the number of pulse trains, which is transmitted from the amount of 1 step.

The following is the amount between P8~P9; stroke - (amount of 1 step × 8)

図 1
Drawing 1

目標位置と実際に停止した位置の誤差（偏差）から、表-1 に規定する計算式に従い、一方方向繰返し精度、両方向繰返し精度、両方向位置決め精度、平均反転誤差を求める。

In accordance with the above formula in the Drawing 1 and the difference (deviation) of target and actual stop positions, we calculate "Unidirectional Repeatable Accuracy", "Birectional Repeatable Accuracy", "Bidirectional Positioning Accuracy" and "Average Reversal Error".

表 1 Table-1

番号 Number	定義	Definition	記号 Code	定義式 Definitional Identity			
				正の向き Positioning from Forward Direction	負の向き Positioning from Backward Direction		
1	位置決め目標位置の番号	Number of Target Stop Position	j	j = 1, 2, 3, ..., n			
2	j 番目の目標位置	"j" th target position	Pj	Pj			
3	j における i 回目の位置決め時の正または負の向きの停止位置	Actual stop point to the target position "j" on "i" th positionings from forward or backward direction	Pji ↑ or Pji ↓	Pji ↑	Pji ↓		
4	Pj における i 回目の正又は負の向きの停止位置と目標位置との偏差	Deviation between actual and target stop positions at "Pj" point on "i" th positionings from forward or backward direction	xji ↑ or xji ↓	xji ↑ = Pji ↑ - Pj	xji ↓ = Pji ↓ - Pj		
5	Pj への 5 回の位置決め時の停止位置の平均偏差	Average deviation of actual stop positions to "Pj" point on 5 positionings	$\bar{x}_j \uparrow$ or $\bar{x}_j \downarrow$	$\bar{x}_j \uparrow = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_{ji} \uparrow$	$\bar{x}_j \downarrow = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_{ji} \downarrow$		
6	Pj における反転誤差	Reversal error at "Pj" point	Bj	Bj = $\bar{x}_j \uparrow - \bar{x}_j \downarrow$			
7	Pj における一方方向位置決め時の標準偏差の推定値	計算式による方法 幅による方法	Estimate of average deviation at "Pj" point on unidirectional positioning	Calculating Formula	$s_j \uparrow$ or $s_j \downarrow$	$s_j \uparrow = \sqrt{\frac{1}{4} \sum_{i=1}^5 (x_{ji} \uparrow - \bar{x}_j \uparrow)^2}$	$s_j \downarrow = \sqrt{\frac{1}{4} \sum_{i=1}^5 (x_{ji} \downarrow - \bar{x}_j \downarrow)^2}$
				Calculation from width	$s_j \uparrow = \frac{x_{ji} \uparrow \max - x_{ji} \uparrow \min}{2.326}$	$s_j \downarrow = \frac{x_{ji} \downarrow \max - x_{ji} \downarrow \min}{2.326}$	
Positioning accuracy at "Pj" point	8	一方方向位置決め位置の限界	上限値	Upper Limit	Pju	Pju = $\bar{x}_j \uparrow + 3s_j \uparrow$	
			下限値	Lower Limit	Pjl	Pjl = $\bar{x}_j \downarrow - 3s_j \downarrow$	
Positioning accuracy of kinetic axis	9	一方方向位置決め精度	Bidirectional Positioning Accuracy	Rj ↑ or Rj ↓	Rj ↑ = 6s_j ↑		
	10	両方向繰返し精度	Bidirectional Repeatable Accuracy	Rj	Rj ↑、Rj ↓、又は 3s_j ↑ + 3s_j ↓ + Bj のうち最大値 Maximum value of Rj ↑, Rj ↓ or 3s_j ↑ + 3s_j ↓ + Bj		
Positioning accuracy of kinetic axis	11	(軸の) 一方方向繰返し精度	Unidirectional Repeatable Accuracy (of Kinetic Axis)	R ↑ or R ↓	R ↑ = (Rj ↑) max		
	12	(軸の) 両方向繰返し精度	Bidirectional Repeatable Accuracy (of Kinetic Axis)	R	R = (Rj) max		
	13	(軸の) 両方向位置決め精度	Bidirectional Positioning Accuracy (of Kinetic Axis)	A	A = (Pju) max - (Pjl) max		
	14	平均反転誤差	Average Reversal Error	\bar{B}	$\bar{B} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n B_j$		

表-1 から算出された /xj、Pju、Pjl、Rj をグラフにすると図-2 となる。ただし、グラフ中の Rj は、3s_j ↑ + 3s_j ↓ + |Bj| の算出結果である。

The drawing -2 is the graph, which is calculated from /xj, Pju, Pjl, Rj of Table-1. Rj is a figure, which is calculated from 3s_j ↑ + 3s_j ↓ + |Bj| in the graph

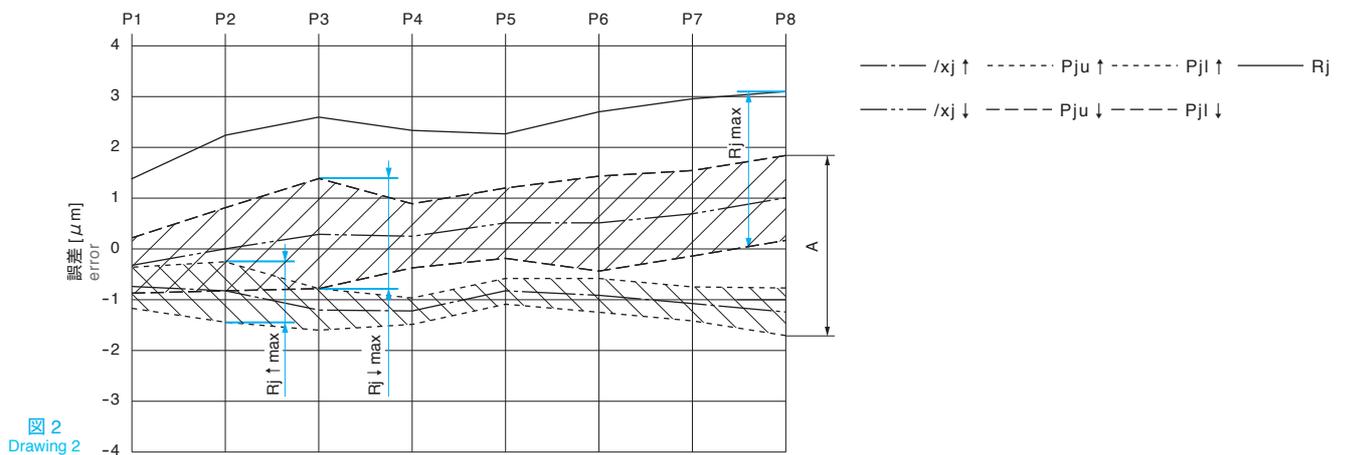


図 2 Drawing 2

■ 精度に関する定義

- ① 一方方向繰返し精度
正（前進）方向又は負（後退）より位置決めを繰返し行った時の位置の再現性。
図-2 中の Rj ↑ 及び Rj ↓ の各最大値を一方方向繰返し精度とする。
 - ② 両方向繰返し精度
図-2 中の Rj ↑、Rj ↓ 又は Rjmax のうち、最大値を両方向繰返し精度とする。
 - ③ 両方向位置決め精度
両方向繰返し精度を含めた目標位置と実際の位置の最大誤差精度。
図-2 中の A を両方向位置決め精度とする。
 - ④ 平均反転誤差
反転誤差 Bj の平均。
- ①～④の項目は、出荷検査にて全数検査を行う。

■ Accuracy Definition

- ① Unidirectional Repeatable Accuracy
This indicates the repeatability, which is attained by positioning from the forward or backward direction.
We define the maximum value of Rj ↑ or Rj ↓ in Table -2 as unidirectional repeatable accuracy.
- ② Bidirectional Repeatable Accuracy
We define the maximum value of Rj ↑ and Rj ↓ or Rjmax in Table -2 as bidirectional repeatable accuracy
- ③ Bidirectional Positioning Accuracy
This is the maximum difference between the target and actual stop positions and it includes bidirectional repeatable accuracy
We define A in Table-2 as bidirectional positioning accuracy.
- ④ Average Reversal Error
The average value of reversal error "Bj"
Regarding the above definitions ①～④, we investigate all the products at the shipping inspection.

■ 製品ラインアップ Product Lineup



コアレス DC モータ
Coreless DC motors



ブラシレスモータ
Brushless motors



AC サーボモータ
AC servomotors



リニアアクチュエータ
Linear actuators



ガルバノ光学スキャナ
Galvanometer optical scanners



ギアヘッド
Gearheads



エンコーダ・タコメータ
Encoders/ Tachometer

■ 事例集

Examples of Application

● 詳しい事例集は、下記のアドレスよりご覧いただけます。

A detailed examples of application can be viewed from the following address.

<http://ccj.citizen.co.jp/case>

- 半導体関連：露光装置、ウェーハ欠陥検査装置、ターボ分子ポンプ、ウェーハダイシングマシン、半導体工場向け搬送システム
- 医療・臨床：義歯加工機、電動ファン付マスク、OCT、レンズエッジャー、超音波診断装置、ガン治療機、オートクレーブ対応医療機器、パワーアシストスーツ
- 美容：ネイルアート用ハンドピース
- 計測・分析：LiDAR、電子顕微鏡、共焦点顕微鏡、鉄道軌道測定装置、表面粗さ計
- FA：レーザーマーカ、ロボット用モータ、加工用スピンドル、光ディスク関連

■ Semiconductor Equipment:

Lithography Systems, Wafer Inspection Systems, Turbo Molecular Pumps, Wafer Dicing Machines, Conveyance System for Semiconductor Factories

■ Medical and Clinical Equipment:

Denture Processing Machines, Down Flow Masks for Virus Protection, OCT, Lens Edgers, Ultrasonic Diagnostic Systems, Cancer Treatments, Autoclavable Medical Equipment, Robotic Exoskeletons

■ Beauty and Cosmetic Equipment:

Handpieces for Nail Art

■ Measuring and Analyzing Equipment:

LiDAR, Electron Microscopes, Confocal Microscopes, Railway Track Measuring Devices, Surface Roughness Testers

■ Factory Automation and Robots:

Laser Marking Machines, Motors for Robots, Grinding Machines, Optical Disk Equipment

※ 記載の製品内容は予告なく変更することがあります。ご不明な点がありましたらご連絡ください。
Technical data and products are subject to change without notice. For further information, please contact us or our authorized agent at any time.

CITIZEN

シチズン千葉精密株式会社

〒276-0047 千葉県八千代市吉橋1811-3
TEL.047(458)7935 FAX.047(458)7962
E-mail: info@ccj.citizen.co.jp / http://ccj.citizen.co.jp/

CITIZEN CHIBA PRECISION CO., LTD.

1811-3, Yoshihashi, Yachiyo, Chiba 276-0047, Japan
Telephone : +81-47-458-7935 / Facsimile : +81-47-458-7962
E-mail: info@ccj.citizen.co.jp / http://ccj.citizen.co.jp/