

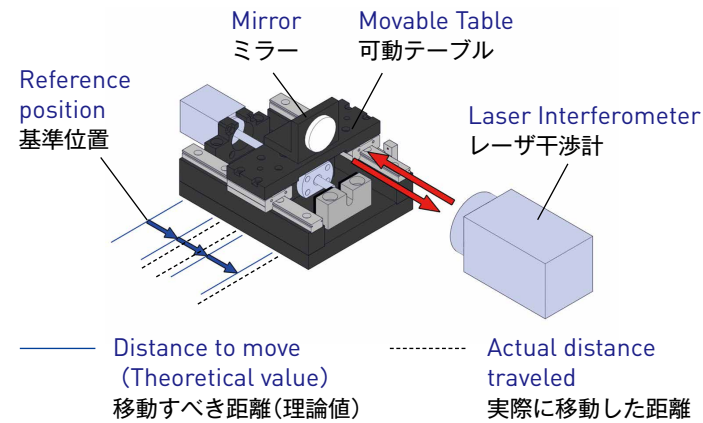
# アクチュエータ技術解説 Technical Description of the Actuator products

## アクチュエータの精度と測定方法 Accuracy of the Actuator and Measurement method

KSSアクチュエータ製品の出荷検査で行う位置決め関連精度測定と、お客様のご要望に応じて行うオプションの測定(有料)について以下に記載いたします。

We introduce the method to inspect the positioning related accuracy, and optional inspection (on demand) as below.

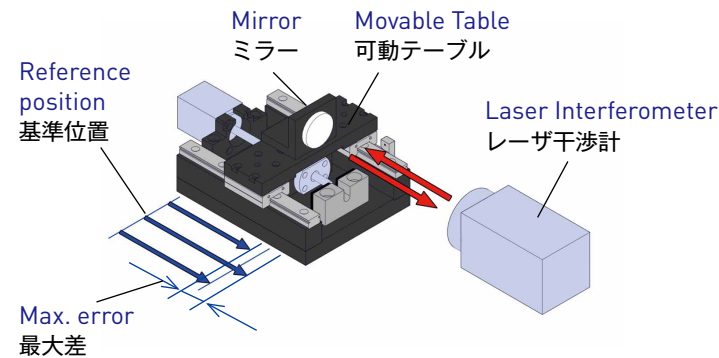
### 【絶対位置決め精度 / Absolute Positioning Accuracy】



基準位置から一定方向に順次位置決めを行い、それぞれの位置で基準位置から実際に移動した距離と移動すべき距離との差を測定します。測定は有効ストロークのほぼ全域にわたり、機種別に規定する測定間隔で行い、5回繰り返して測定します。それぞれの位置で求めた最大差の中で一番大きな値を「絶対位置決め精度」としています。

Absolute positioning accuracy is the difference between actual and ideal position in one direction. Measurement is done at several arbitrary points within effective travel range, it should be repeated 5 times under the same points. Maximum difference for each measurement is defined as Absolute Positioning Accuracy.

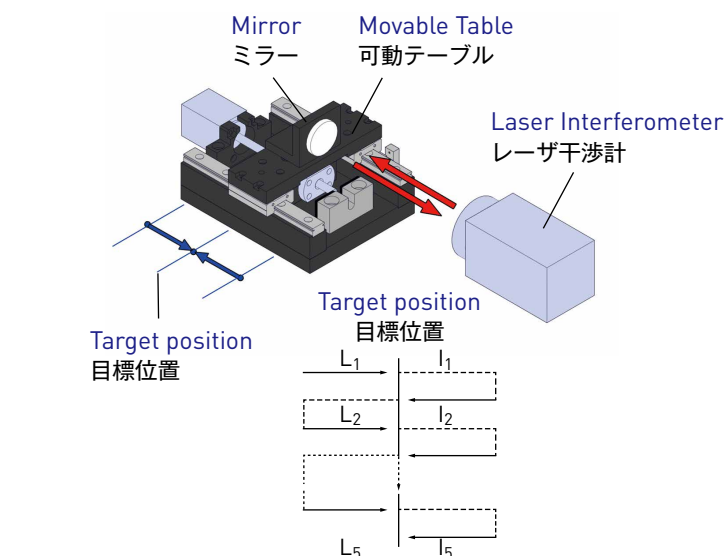
### 【繰り返し位置決め精度 / Repeatability】



任意の1点に同じ方向からの位置決めを5回繰り返して行い、停止位置を測定し、読みの最大差の1/2に±を付けた値を「繰り返し位置決め精度」としています。

Repeatability is the difference between actual and ideal position at the arbitrary one point from the same direction. 5 times measurements should be conducted at the same point from the same direction. Half of maximum gap of measurement with ± should be defined as Repeatability.

### 【ロストモーション / Lost Motion】



一つの位置について正方向に位置決めを行い、その位置を測定します。さらに同じ向きに移動させ、次に負方向へ同じ量の位置決め移動を行い、位置を測定します。さらに負方向へ同一量移動させ、再び正方向へ戻し位置を測定します。これらの一連の移動を5回行い、測定位置の平均値を求めます。この測定をステージの移動範囲のほぼ中央、両端の3カ所で行い、得られた最大値をロストモーションと定義します。

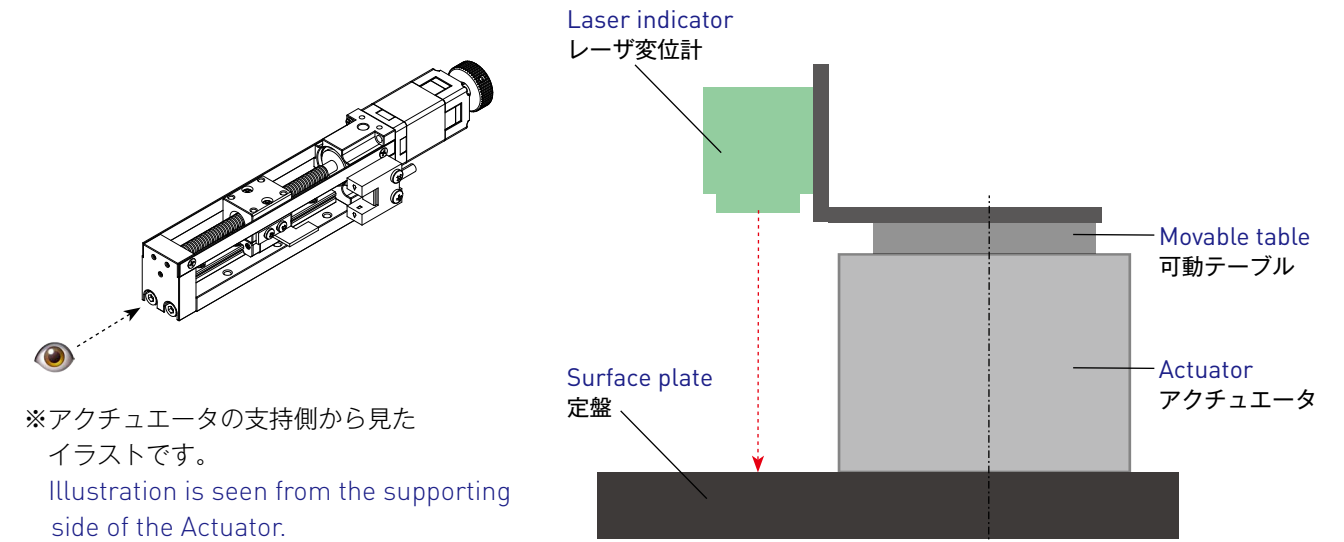
Lost motion is frankly the back and forth positioning error at the arbitrary one point from the different direction. Averaged number of the difference between forward and backward should be obtained for 5 times measurements at the center and both end points. Maximum number from the measurement above is defined as Lost Motion.

### 【走り平行度 / Parallelism】

スライダタイプアクチュエータに適用 / Applicable for Slider type Actuator

定盤に固定したアクチュエータの可動テーブル上面にレーザ変位計を載せ、ストローク全域を移動させたときの値を測定し、その最大値を走り平行度としています。

Set the Laser indicator on top of the table of the Actuator which is secured on the surface plate, measure the displacement when moving entire travel range and take the maximum value as Parallelism.

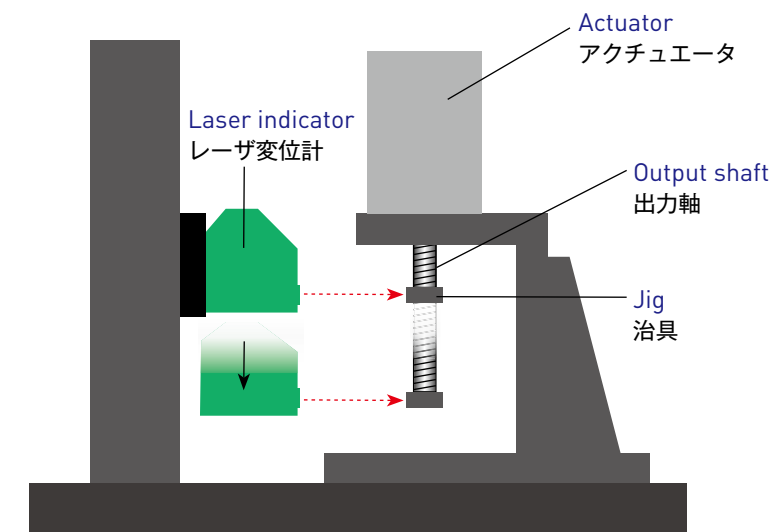


### 【真直度 / Straightness】

シリンダタイプアクチュエータ、Z-θアクチュエータに適用 / Applicable for Cylinder type Actuator, Z-θ Actuator

出力軸に同期して直動するレーザ変位計を用いて、原点位置を起点に出力軸をフルストローク(1往復)させ、原点位置との最大差を測定します。1往復後、90°位相をずらした位置で2往復目の測定を行い、最大値を真直度としています。

By using the Laser indicator which synchronized with output shaft, reciprocate the shaft from home position one time and inspect the maximum value of difference. Do the same inspection by setting the Actuator at 90 degrees of phase, take the maximum value for both measurement as Straightness.

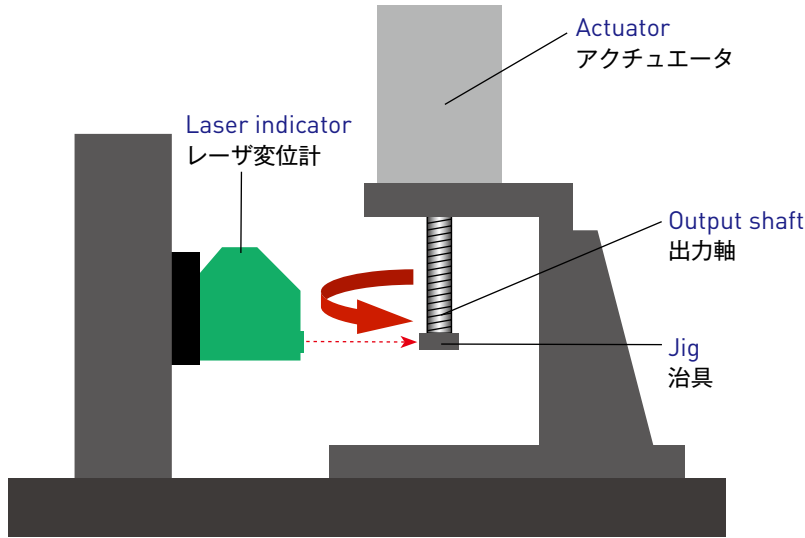


【軸先端振れ / Runout of shaft travel end】

Z-θアクチュエータに適用 / Applicable for Z-θ Actuator

出力軸をフルストロークさせた位置でθ方向に回転させ、軸先端の振れ(変位幅)を軸先端振れと  
しています。360°の範囲を測定します。

Rotate the Shaft at the position which the shaft moved entirely toward the end of travel, the  
amount of deflection measured by Laser indicator is defined as Runout of shaft travel end.  
Measurement is done for 360 degrees.



【有料検査について / About optional inspection items with charge】

走り平行度、真直度、軸先端振れは、有料対応となる測定項目です。  
測定データは検査成績表に実測値を記載して、製品に同梱されます。

Parallelism, Straightness, and Runout of Shaft travel end are inspection items that will be charged.  
Inspection data is packing together in the product with the actual measurement value on the inspection  
certificate.

【出荷検査について / About shipping inspection】

位置決め関連精度は出荷検査で実施し、規格値を満たした製品に対し以下の検査合格証(下図)を発行し、製品と同梱  
します。実測値をご希望の場合、有料にて検査成績表を発行いたします。

Positioning-related accuracy is executed as shipping inspection, and the Certificate of Inspection shown below  
is issued for the product that meets the inspection standard. The Certificate of Inspection is shipped with the  
product.  
If you require the actual measured value, we will issue the Inspection Report with charge.

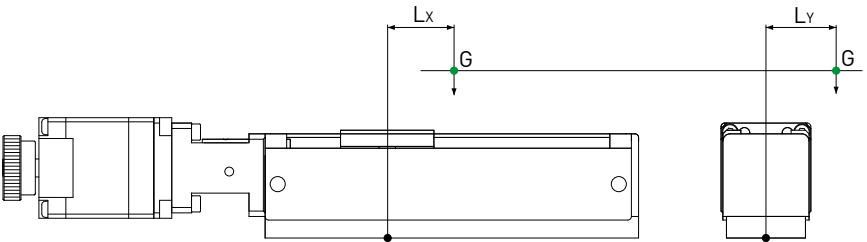


アクチュエータの許容モーメントについて  
Permissible Moment for the Actuator

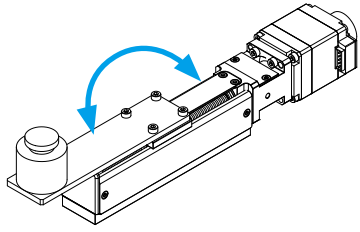
【スライダタイプアクチュエータの許容モーメントについて / Permissible Moment of Slider type Actuator】

スライダタイプアクチュエータに作用するモーメントはMp (ピッチング)、My (ヨーイング)、Mr (ローリング) の3  
方向あり、製品シリーズごとに許容モーメントを設定しています。  
以下の計算式を参考にお客様のご使用条件で負荷モーメントの計算をおこない、許容モーメントを超えないことを確  
認してください。許容モーメントを超えてのご使用は、動作不良、破損の恐れがありますのでご注意ください。

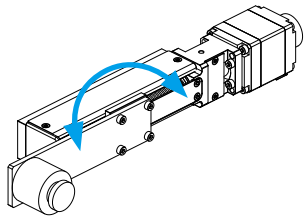
Momentum Load which is applicable for Slider type Actuator is defined in three (3) directions; Mp (pitching)  
My(yawing) and Mr (Rolling). KSS is setting the Permissible Moment for each series of the Slider type  
Actuator.  
Please apply calculation formula below to calculate the value of Moment of Load under operating condition,  
make sure not to exceed the value of Permissible Moment shown in the table below. Please note that using  
the Actuator by exceeding the maximum value in each limit may cause the risk of malfunction or breakage of  
the product.



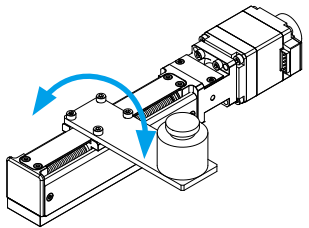
m:ワークの質量(kg)  
Work mass (kg)  
g:重力加速度9.807(m/sec<sup>2</sup>)  
Gravity acceleration 9.807(m/sec<sup>2</sup>)  
Lx:X軸方向張り出し距離(m)  
Amount of overhang in  
X-axis direction(m)  
Ly:Y軸方向張り出し距離(m)  
Amount of overhang in  
Y-axis direction(m)  
G:ワーク重心位置  
Work center of gravity position



Formula for Mp(Pitchng)  
Mp(ピッチング)計算式  
 $Mp=m \cdot g \cdot Lx$



Formula for My (Yawing)  
My(ヨーイング)計算式  
 $My=m \cdot g \cdot Lx$



Formula for Mr(Rolling)  
Mr(ローリング)計算式  
 $Mr=m \cdot g \cdot Ly$

表 S-1 : スライダタイプアクチュエータ許容モーメント

Table S-1 : Permissible Moment for Slider type Actuator

Unit(単位):Nm

| Actuator series<br>アクチュエータシリーズ                  | Pitchng<br>ピッチング<br>(Mp) | Yawing<br>ヨーイング<br>(My) | Rolling<br>ローリング<br>(Mr) |
|-------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Flex Actuator<br>フレックスアクチュエータ                   | 0.10                     | 0.09                    | 0.23                     |
| Compact Actuator NEMA 6 size<br>□14コンパクトアクチュエータ | 0.14                     | 0.12                    | 0.22                     |
| MoBo Actuator<br>ムーボアクチュエータ                     | 0.16                     | 0.10                    | 0.20                     |

## ボールねじスプライン(BSSP)へのモーメント荷重について Moment Load to the Ball Screw with Ball Spline (BSSP)

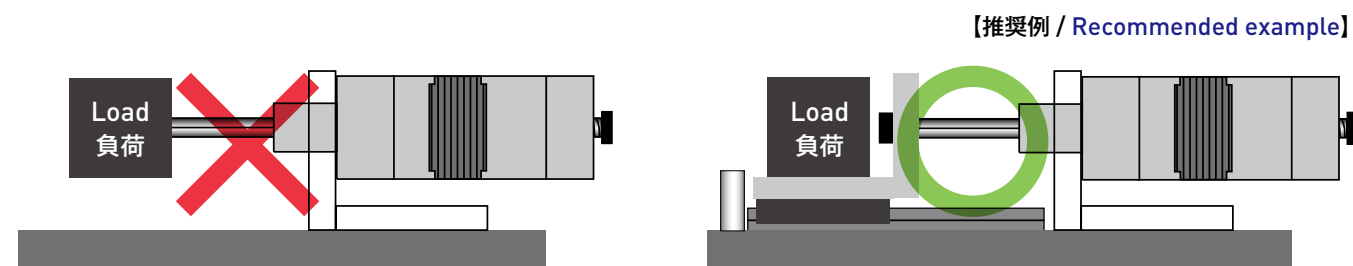
BSSP及びBSSPを搭載したZ- $\theta$ アクチュエータ、リニアアクチュエータはラジアル荷重、モーメント荷重を受けることができませんのでご注意ください。

BSSPはボールねじとボールスプラインが同一線上にあるためラジアル、モーメント荷重が偏荷重としてボールねじに作用し早期摩耗や循環部の破損を招きます。

Please be careful that Radial or Momentum Load cannot be applied to those products such as BSSP, Z- $\theta$  Actuator or Linear Actuator.

Radial or Momentum Load may affect to Ball Screw's function due to its structure as BSSP, which is Ball Screw and Ball Spline lying on the same axial line. It may cause earlier damage or breakage of the recirculation parts.

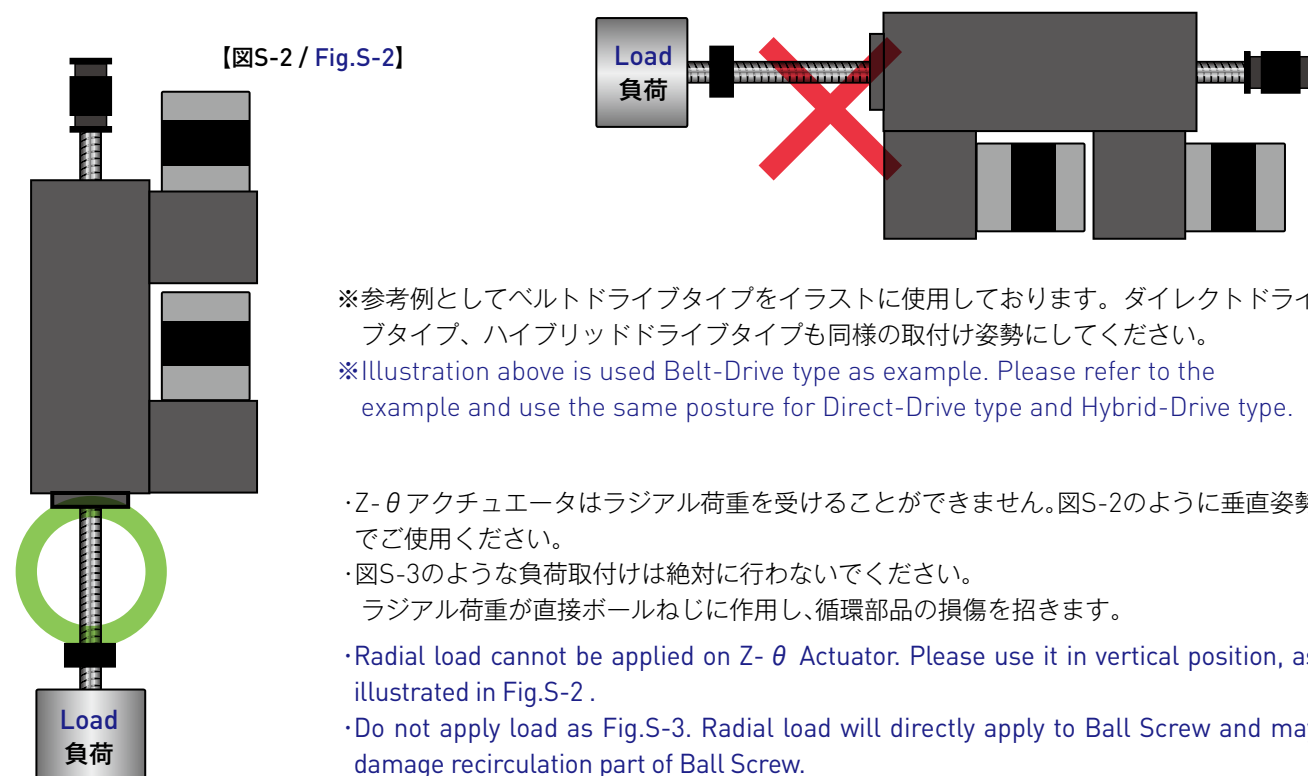
### Captive typeの負荷取付け例 / Captive type Load applying example



- ・水平姿勢でのご使用时、イラスト左のような負荷の取付けは絶対に行わないでください。
- ・水平姿勢でのご使用は、【推奨例】のように外部の案内機構でラジアル負荷を受ける構造としてください。
- ・Do not apply load as illustration shown above left.
- ・In horizontal position, configure as illustration shown above right as recommended example to apply radial load by Guide rail.

### Z- $\theta$ アクチュエータの負荷取付け例 / Z- $\theta$ Actuator Load applying example

【図S-3 / Fig.S-3】



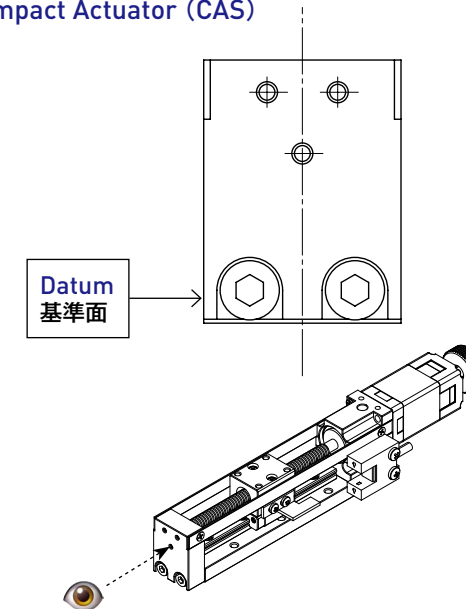
## アクチュエータの組付け方法と注意点 Assembling method and precautions for the Actuator

### 【スライダタイプアクチュエータ取付け基準面 / Datum clamp face of Slider type Actuator】

スライダタイプアクチュエータを装置へ取付ける際にご使用ください。  
可動テーブルとの平行度を保証するものではありませんのでご注意ください。

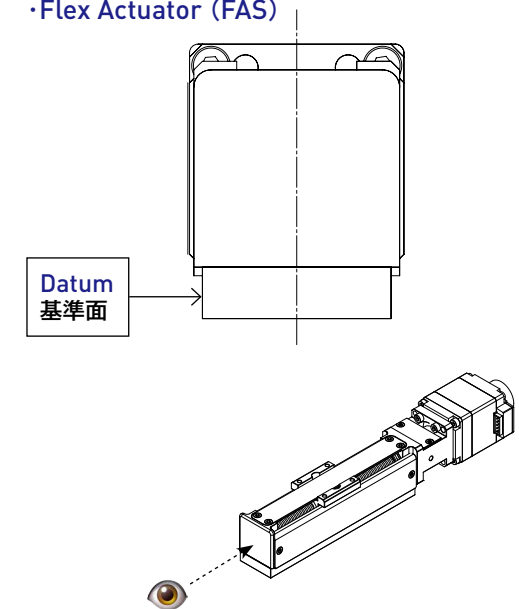
Use the Datum clamp face when assembling the Slider type Actuator to the device.  
Note that Datum clamp face does not guarantee parallelism with the movable table.

- ・コンパクトアクチュエータ (CAS)
- ・Compact Actuator (CAS)



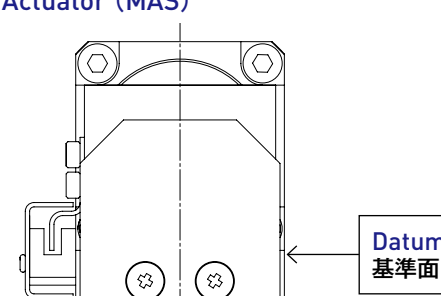
※アクチュエータの支持側からみたイラストです。  
Illustration is seen from the supporting side of the Actuator.

- ・Flexアクチュエータ (FAS)
- ・Flex Actuator (FAS)

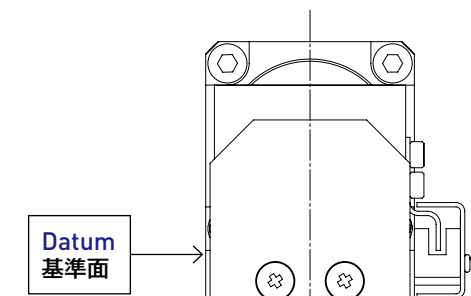


※アクチュエータの支持側からみたイラストです。  
Illustration is seen from the supporting side of the Actuator.

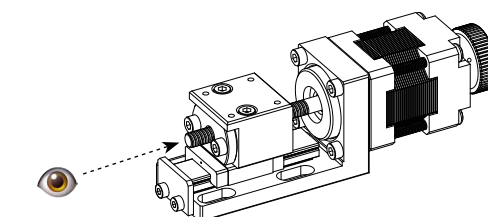
- ・MoBo アクチュエータ (MAS)
- ・MoBo Actuator (MAS)



センサ左出しの場合  
Sensor is in the left position.



センサ右出しの場合  
Sensor is in the right position.



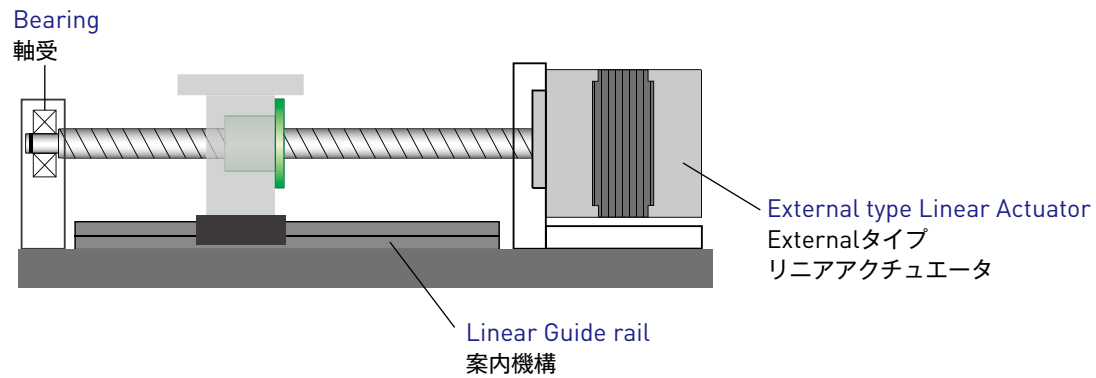
※アクチュエータの軸端側からみたイラストです。  
Illustration is seen from the shaft end of the Actuator.

## 【リニアアクチュエータ / Linear Actuator】

KSSのリニアアクチュエータは軽量、コンパクト化に特化した専用設計を採用しているため、お客様装置への組付け方法、使用においてご注意ください。アクチュエータタイプごとに組付け方法と注意点が異なりますので、以下を参考に正しく設置してご使用ください。

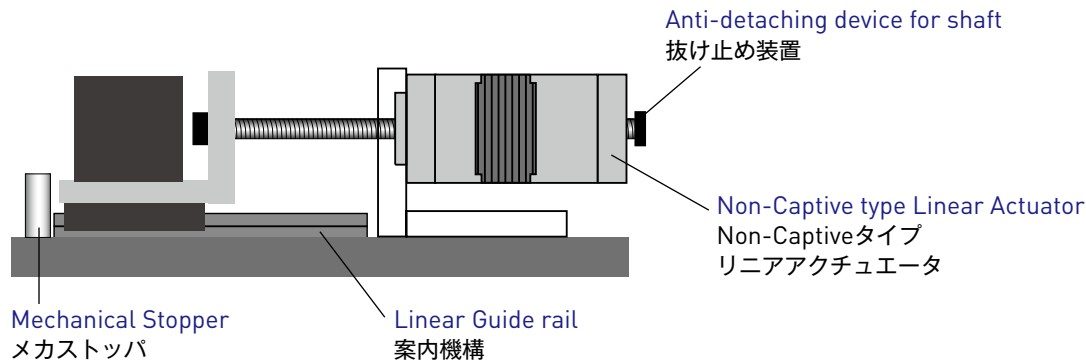
Customer should be careful with assembling and using KSS Actuator due to its compactness and light-weighted design. There are differences of assembling method and precautions depending on each type of Actuator, so please refer to instruction below to assemble and use them properly.

### External type取付け例 / External type Assembling example



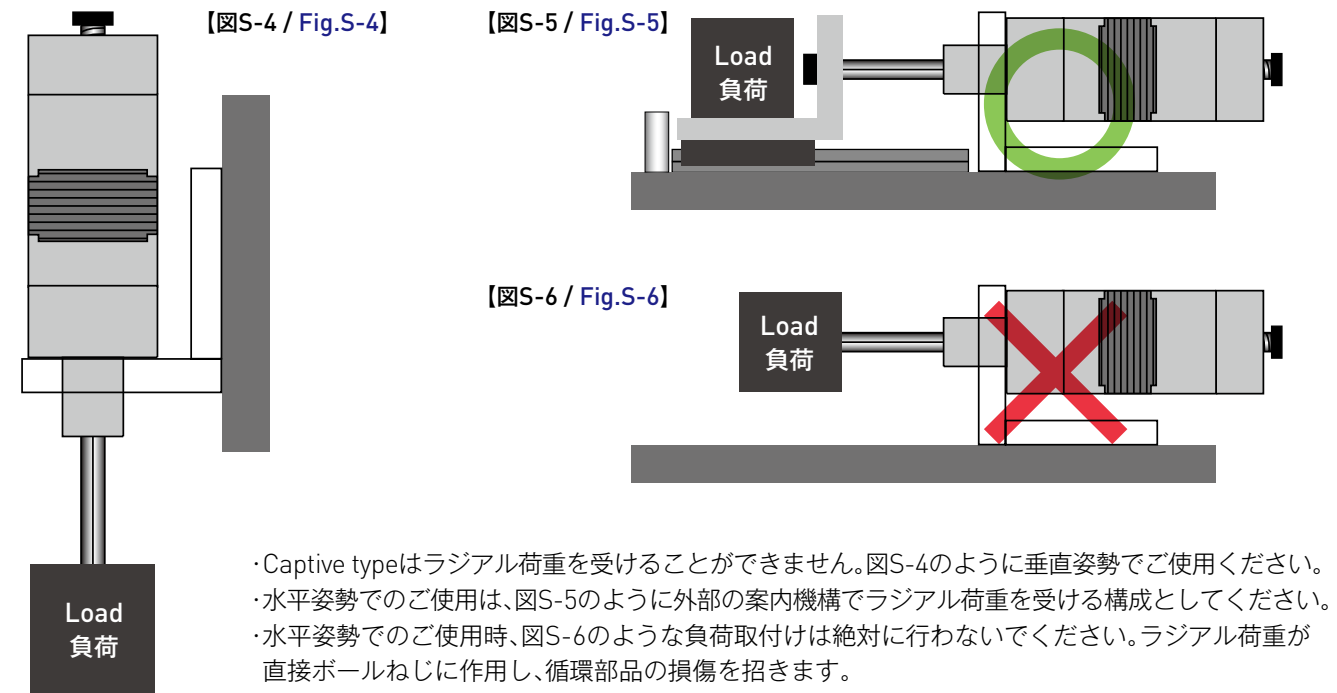
- ・External typeは回り止め機構がありません。ご使用の際はお客様で外部に回り止め機構を取付ける必要があります。
- ・軸端は、必ず軸受で支持してください。
- ・External type does not have anti-rotating device. External anti-rotating device, such as Linear Guide rail, should be set up when usage.
- ・Please support journal end by Bearing.

### Non-Captive type取付け例 / Non-Captive type Assembling example



- ・Non-Captive typeは回り止め機構を内蔵しておりません。ご使用の際はお客様で外部に回り止め機構を設置してください。また外部の回り止め機構でラジアル荷重を受けるようにしてください。
- ・アクチュエータの抜け止め装置をメカストッパとして使用しないでください。抜け止め装置はねじ軸の抜け止め防止のみを目的としているため、過大な力が加わると、アクチュエータが破損する恐れがあります。ご使用の際はお客様で外部にメカストッパ機構を設置してください。
- ・Non-Captive type does not have anti-rotating device. External anti-rotating device, such as Linear Guide rail should be set up when usage. In addition, Radial load should be applied on External anti-rotating device.
- ・Do not use anti-detaching device for shaft as mechanical stopper for linear movement. It may damage the Actuator by excessive force input. Anti-detaching device is for the shaft not to slip out from the Motor. Please set up mechanical stopper outside body like shown in figure above.

### Captive type取付け例 / Captive type Assembling example



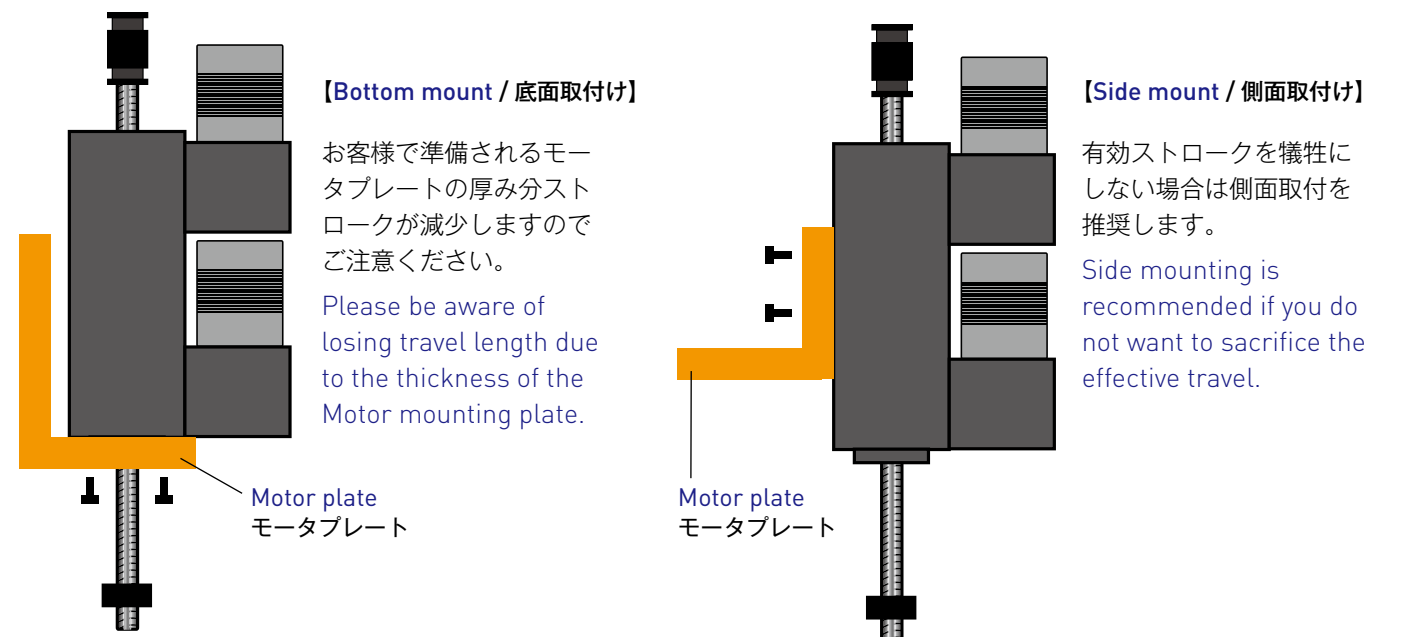
- ・Captive typeはラジアル荷重を受けることができません。図S-4のように垂直姿勢でご使用ください。
- ・水平姿勢でのご使用は、図S-5のように外部の案内機構でラジアル荷重を受ける構成としてください。
- ・水平姿勢でのご使用時、図S-6のような負荷取付けは絶対に行わないでください。ラジアル荷重が直接ボールねじに作用し、循環部品の損傷を招きます。
- ・Radial load cannot be applied on Captive type Linear Actuator. Please use Captive type Actuator in vertical position, as illustrated in Fig.S-4 above.
- ・In horizontal position, configure as Fig.S-5 as to apply radial load by Guide rail.
- ・Do not apply load as Fig.S-6. Radial load will directly apply to Ball Screw and may damage recirculation part of Ball Screw.

### 【Z-θアクチュエータ組付け時の注意点 / Precautions for assembling Z-θ Actuator】

Z-θアクチュエータをご使用いただく際、お客様装置への取付け箇所により有効ストロークに変更が生じる場合があります。以下を参考にお客様の使用に適した取付けを選択してください。

When using Z-θ Actuator, movable range may vary depending on the area to be assembled on your unit. Please refer to instruction below to select the best mounting method.

### Z-θアクチュエータ取付け例 / Z-θ Actuator Assembling example



#### 【Bottom mount / 底面取付け】

お客様で準備されるモータプレートの厚み分ストロークが減少しますのでご注意ください。

Please be aware of losing travel length due to the thickness of the Motor mounting plate.

#### 【Side mount / 側面取付け】

有効ストロークを犠牲にしない場合は側面取付を推奨します。

Side mounting is recommended if you do not want to sacrifice the effective travel.

## リニアアクチュエータの許容軸方向荷重

### Load limit in Vertical Position for Linear Actuator

【Externalタイプ許容軸方向荷重 / Load limit in Vertical Position for External type】

リニアアクチュエータExternalタイプは、軸受(固定側サポート)を必要としないため軸方向荷重が直接モータ内部にかかる設計となっています。そのため許容できる軸方向荷重はボールねじの基本動定格荷重(Ca)ではなく、モータ仕様に依存し、シリーズごとに許容できる軸方向荷重が異なります。以下にシリーズごとの許容軸方向荷重を記載しますので、選定・使用の目安としてください。

許容軸方向荷重を越えての使用をご検討の場合、KSSまでお問い合わせください。

External type Actuator does not require Bearing at fixed side support, therefore the Axial Load will be applied to the inside the Motor directly. So permissible Axial Load is not the same as its Basic Dynamic Load Rating (Ca) of the Ball Screw. It relays on the Motor specifications and may vary depending on each series of Linear Actuator selection. Please use the list below to support your choice for appropriate External Linear Actuator. If you are looking for any Actuators exceeding permissible Axial Load, please contact KSS.

表 S-7 : Externalタイプ許容軸方向荷重  
Table S-7 : Load limit in Vertical Position for the External type

| Actuator series<br>アクチュエータシリーズ | Motor size<br>モータサイズ | Load limit in Vertical Position<br>許容軸方向荷重（垂直）<br>(N) |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|
| DMBR                           | □20 / NEMA08         | 43                                                    |
|                                | □28 / NEMA11         | 150                                                   |
|                                | □35 / NEMA14         | 230                                                   |
|                                | □42 / NEMA17         |                                                       |
| 2TMB                           | □42 / NEMA17         | 300                                                   |
| TMB                            | □24 / NEMA10         | 230                                                   |
|                                | □42 / NEMA17         | 300                                                   |
| MB                             | □20 / NEMA08         | 230                                                   |
|                                | □24 / NEMA10         |                                                       |
|                                | □42 / NEMA17         | 300                                                   |
| MMBR                           | □28 / NEMA11         | 150                                                   |
| SiMB                           | □20 / NEMA08         | 230                                                   |
|                                | □42 / NEMA17         | 300                                                   |

## モータアタッチメント

### Motor-Attachment

【Flexアクチュエータ / Flex Actuator】

フレックスアクチュエータシリーズにKSS指定のモータ型式以外を搭載するには、モータメーカー各社の取付け寸法と出力シャフト長さに合わせたアタッチメントが必要となります。

以下に各モータメーカーに合わせたアタッチメントの図面を掲載します。

In order to assemble a Motor other than KSS specified in the Flex Actuator series, it is necessary to have an attachment that matches the mounting dimensions and output shaft length of each Motor manufacturer. The drawings of the Motor attachment which matches each Motor manufacturer are shown below.

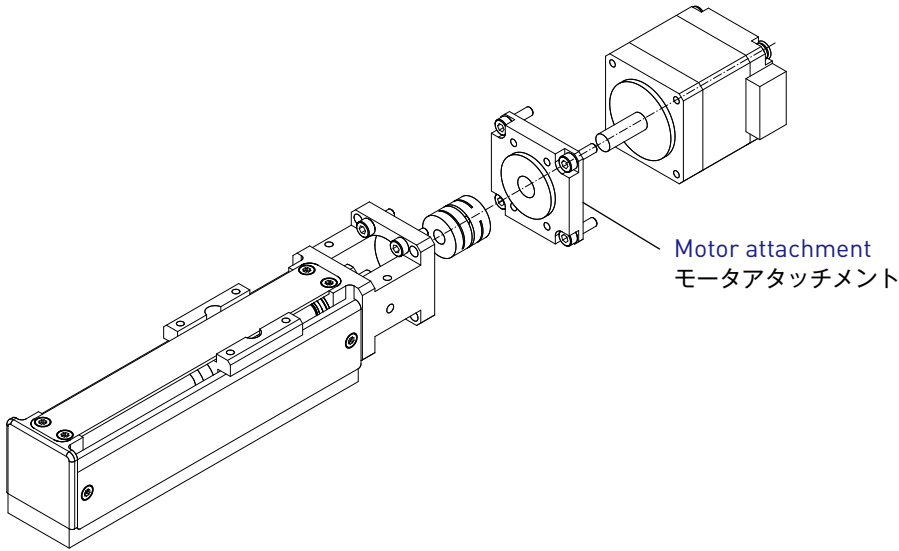
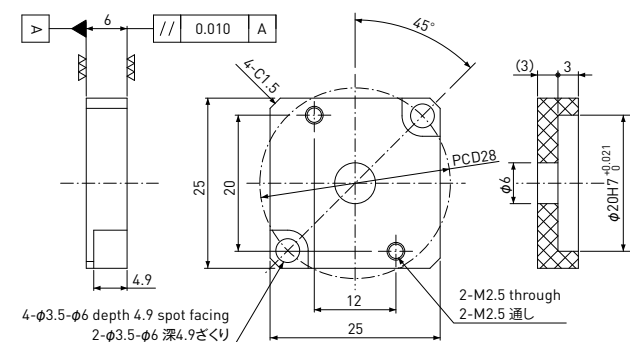


表 S-8 : モータアタッチメント一覧  
Table S-8 : Motor-Attachment list

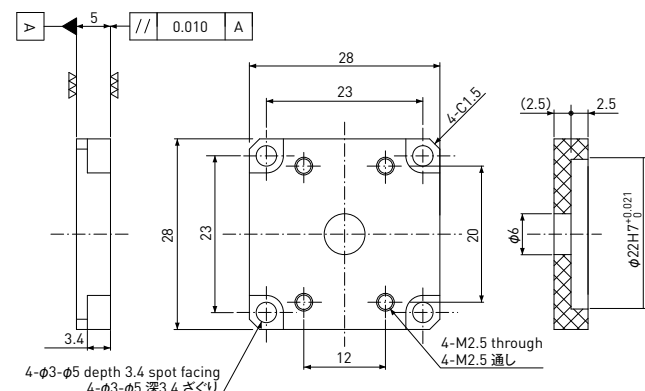
| Motor manufacturer<br>モータメーカー | Motor Type<br>モータ種類                     | Motor Size<br>モータサイズ | Acceptable Motor<br>適用モータ型式 |
|-------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Mitsubishi<br>三菱電機            | AC Servo Motor<br>ACサーボモータ              | NEMA 10<br>□25       | HG-AK0 * * *                |
| Yasukawa<br>安川電機              |                                         | NEMA 10<br>□25       | SGMMV-A * *                 |
| Oriental Motor<br>オリエンタルモーター  | 2 Phase Stepping Motor<br>2相ステッピングモータ   | NEMA 11<br>□28       | PKP2 * *                    |
|                               | 5 Phase Stepping Motor<br>5相ステッピングモータ   | NEMA 11<br>□28       | PKP5 * *                    |
|                               | $\alpha$ Step Motor<br>$\alpha$ ステップモータ | NEMA 11<br>□28       | ARM2 * *<br>AZM2 * *        |
| Tamagawa<br>多摩川精機             | 2 Phase Stepping Motor<br>2相ステッピングモータ   | NEMA 11<br>□28       | TS3641N1 * E2               |
|                               | 5 Phase Stepping Motor<br>5相ステッピングモータ   | NEMA 10<br>□24       | TS3664N1 * E2               |
| Sanmei<br>三明                  | Stepping Servo Motor<br>ステッピングサーボモータ    | NEMA 11<br>□28       | TS3641N61S02                |
| Moons<br>Moons                |                                         | NEMA 11<br>□28       | TSM11 * *                   |

三菱電機 HG-AK0 \*\* / Mitsubishi HG-AK0 \*\*  
安川電機 SGMMV-A \*\* / Yasukawa SGMMV-A \*\*

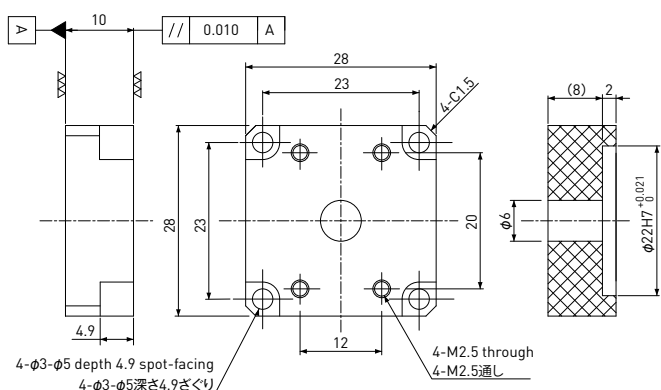


Moons TSM11 \*\* / Moons TSM11 \*\*

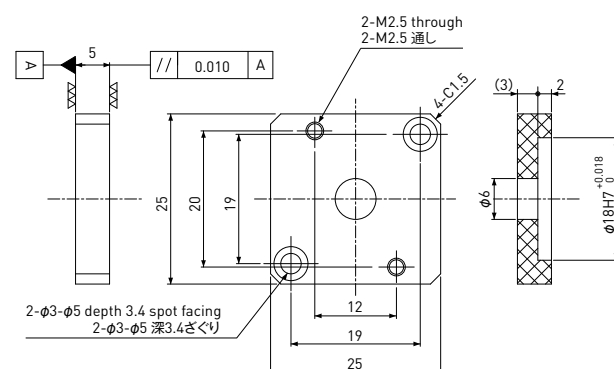
オリエンタルモーター  
PKP2 \*\*, PKP5 \*\*, ARM2 \*\*, AZM2 \*\* /  
Oriental Motor  
PKP2 \*\*, PKP5 \*\*, ARM2 \*\*, AZM2 \*\*



多摩川精機 TS3641N \* E2, 三明 TS3641N61S02 / Tamagawa TS3641N \* E2, Sanmei TS3641N61S02



多摩川精機 TS3664N1 \* E2 / Tamagawa TS3664N1 \* E2

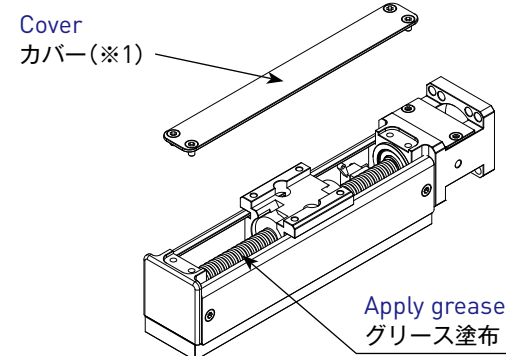


## 潤滑剤の補給と給脂方法について Lubricant and Greasing method

KSSのアクチュエータはグリースメンテナンスが必要です。メンテナンスサイクルはお客様の使用環境、稼働頻度により異なりますが、おおよそ3ヶ月に1度、グリースの状況を確認いただき、必要に応じて再給脂を行ってください。アクチュエータタイプごとの再給脂方法は以下を参考にしてください。

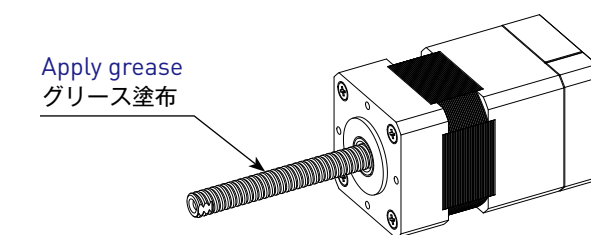
Greasing is required for any KSS Actuators. Maintenance cycle will be depending on your usage and working condition, however in general we recommend that you check the Grease condition in every 3 months, and if required please apply re-Greasing. Please refer to diagram below for how to re-Grease for each Actuator type.

### ●スライダタイプ / Slider type (FAS, CAS, MAS)



※1) FASのみ / For only FAS  
先にカバーを取り外し、軸を露出させてから給脂を行ってください。  
Remove the cover first and expose the shaft before applying the Grease.

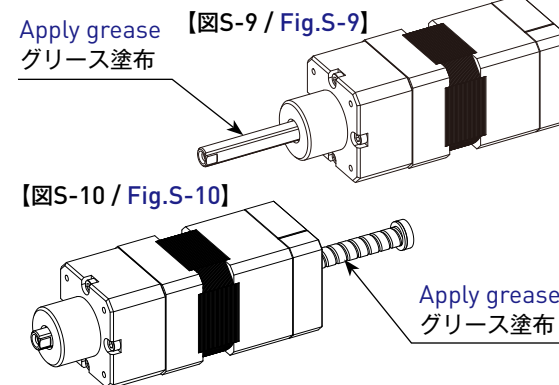
### ●Non-Captiveタイプ / Non-Captive type



ねじナットが出力軸側に配置されていますので、イラストが示す方向に軸を突出させて給脂を行ってください。

The Ball Nut is located on the output-shaft side.  
Move the shaft in the direction shown by the illustration and then apply the Grease.

### ●Captiveタイプ / Captive type

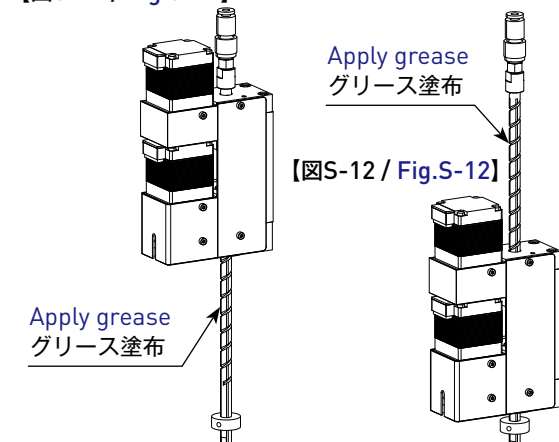


スプラインとボールねじ両方に給脂を行うため、以下の手順で給脂を行ってください。

Please follow the procedure below to lubricate both the Ball Spline and the Ball Screw.

- ・スプラインへの給脂 / Applying the Grease for Ball Spline  
図S-9が示す方向に軸を突出させて給脂を行ってください。  
Move the Shaft in the direction shown by the illustration and then apply the Grease (Fig.S-9).
- ・ボールねじへの給脂 / Applying the Grease for Ball Screw  
図S-10が示す方向へ軸を突出させて給脂を行ってください。  
Move the Shaft in the direction shown by the illustration and then apply the Grease (Fig.S-10).

### ●Z-θアクチュエータ / Z-θ Actuator 【図S-11 / Fig.S-11】



スプラインとボールねじ両方に給脂を行うため、以下の手順で給脂を行ってください。

Please follow the procedure below to lubricate both the Ball Spline and the Ball Screw.

- ・スプラインへの給脂 / Applying the Grease for Ball Spline  
図S-11が示す方向に軸を突出させて給脂を行ってください。  
Move the Shaft in the direction shown by the illustration and then apply the Grease (Fig.S-11).
- ・ボールねじへの給脂 / Applying the Grease for Ball Screw  
図S-12が示す方向へ軸を突出させて給脂を行ってください。  
Move the Shaft in the direction shown by the illustration and then apply the Grease (Fig.S-12).

【給脂における注意事項 / Precautions for Grease maintenance】

- グリースの点検  
ボールねじのねじ軸上に残存しているグリースに変色(黒や茶褐色の汚れ)が生じたらグリースアップの時期であると考えてください。
- 古いグリースの拭き取り方法  
専用シート(キムワイプ® など)でねじ軸に付着している汚れたグリースを拭き取ります。  
注):ウエスなどは糸くずが発生し、ボールねじに付着しますので使用しないでください。  
注):異物などが付着している可能性もありますので、丁寧に拭き取ります。  
ナットを移動させ、ナット内に残存しているグリースもできるだけ拭き取ります。ナット両端の入り口付近に付着しているグリースも拭き取ります。
- 新しいグリースの塗布方法  
ねじ軸全体にグリースを塗布します。  
注):専用のブラシやハケを使用するか、ゴム手袋を着用して直接ねじ軸に塗布してください。  
注):ナットを移動させ、まだ塗布できていないねじ軸の部分にもグリースを塗布します。  
ナットをねじ軸全域に亘り移動させ、グリースがねじ軸全体に均等に塗布されるようにします。  
可能であればナットを何回か往復させ、簡単な慣らし運転を行います。
- 定期点検  
アクチュエータの稼働条件にもよりますが、目安として2~3ヶ月に一度はグリースアップを行ってください。  
特に汚れが激しい場合は、上記よりも短い期間でのグリースアップをお勧めします。
- 注意事項  
ボールねじに直接触れる場合は、必ずゴム手袋を着用し、錆の発生を防止してください。  
グリースアップの際にボールねじに打痕などを付けないように注意してください。  
ゴミなどの異物をボールねじに付着させないようにしてください。  
異なるグリースを塗布しないように注意してください。
- Grease maintenance.  
If any discoloration (black, brown) are identified in the Grease remaining in the Screw Shaft, please consider that is the appropriate timing for re-Greasing.
- How to wipe off old Grease.  
Wipe off old Grease by wiping sheet which is specially designed for wiping oil or Grease.  
Note) Do not use the waste clothes which may attract fiber or clothes remaining onto the surface of the Shaft.  
Note) Wipe off any debris or foreign particles carefully, they may be attached on the surface of the Shaft.  
Move the Ball Nut and wipe off all the remaining Grease as much as possible. Wipe the remaining Grease attached on close to the both edge of the Ball Nut.
- How to apply new Grease.  
Apply Grease entirely throughout the Shaft.  
Note) Use designated brush, or apply new Grease directly onto the Shaft surface with rubber gloves.  
Note) Move the Ball Nut and apply Grease to make sure that the Grease is applied entirely throughout the surface.  
Move the Ball Nut throughout the Shaft to apply Grease entirely on the Shaft.  
Run the Ball Nut back and forth several times and perform running-in operation.
- Periodic Inspection.  
Re-Grease is recommended once every 2~3 months.  
If severe discoloration of Grease identified, it is recommended to re-Greasing in a shorter period.
- Precautions.  
Please wear rubber gloves when handling the Ball Screw to avoid getting rust.  
Please be careful of handling the Ball Screw not to make dents or scars when applying Grease.  
Avoid collecting foreign particles onto the Ball Screw.  
Do not apply different grease from the time of shipping.

その他の技術情報  
Other technical information

【自重落下 / Free fall】

Z- $\theta$  アクチュエータに自重落下防止機能は備わっていません。したがって電源オフ時の自重落下が許されない環境下でお使いの場合は、お客自身でアクチュエータ外部に自重落下を防止する機能を設置していただく必要があります。  
または、ベルトドライブタイプ型アクチュエータを選択し、搭載モータを電磁ブレーキ付モータへ変更するとアクチュエータの自重落下防止が可能となります。

※注意

電磁ブレーキ付モータを選択出来るのはベルトドライブ型アクチュエータのみです。  
ダイレクトドライブ型とハイブリッド型アクチュエータは電磁ブレーキ付きモータを選択することは出来ません。  
参考までにZ- $\theta$  アクチュエータの自重落下荷重を以下表に記載致します。

Z- $\theta$  Actuator does not equip with anti-free fall device.  
If free falling is not allowed when use, external anti-free fall device should be set up.  
Or choose the Belt Drive type and customize the Motor equipped with Magnetic brake, the Actuator can hold the Shaft even when it powers off.

※Please note;

The Motor equipped with Magnetic brake can only be chosen for Belt Drive type Actuator.  
It is not available with either Direct-Drive type or Hybrid Drive type Actuator.  
For your reference, below table shows the free fall weight for each type of the Actuator.

表 S-13 : Z- $\theta$  アクチュエータの自重落下荷重  
Table S-13 : Free-fall load of Z- $\theta$  Actuator

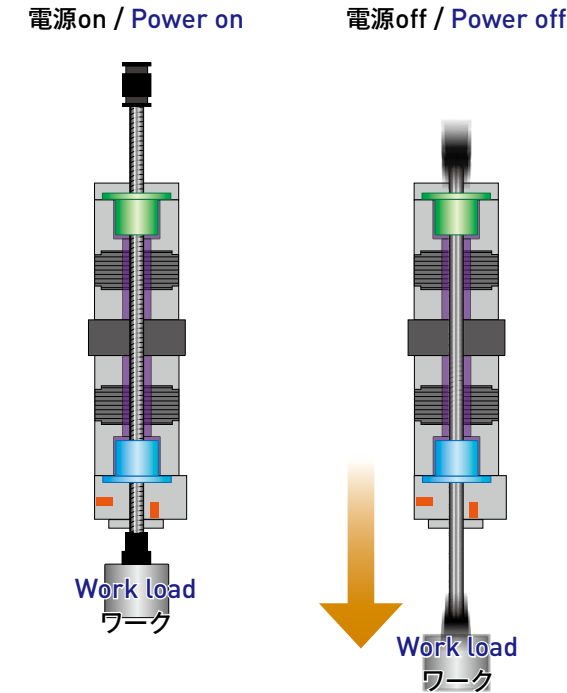
| Model<br>種類                      | Motor Frame<br>size<br>モータサイズ | Lead<br>リード | Free-falling<br>load<br>自重落下荷重 |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Direct-Drive type<br>ダイレクトドライブ型  | NEMA11<br>(□28)               | 10mm        | 2N                             |
|                                  | NEMA17<br>(□42)               | 10mm        | 5N                             |
| Hybrid-Drive type<br>ハイブリッドドライブ型 | NEMA10/11<br>(□25/28)         | 10mm        | 3N                             |
| Belt-Drive type<br>ベルトドライブ型      | NEMA10<br>(□25)               | 4mm         | 18N                            |
|                                  | NEMA11<br>(□28)               | 10mm        | 17N                            |
|                                  | NEMA14<br>(□35)               | 10mm        | 16N                            |

※注意 数値は保証値ではありません。  
参考値としてお考えください。

※Caution

Values are not guaranteed number.  
Please take them as reference value.

【自重落下例 / Example of free falling】



モータの保持力により位置を保持できる。  
The Shaft can be held by its retention force of the Motor.

電源offによりモータ保持力がなくなり、出力軸が落下。  
The Shaft will free fall once the Actuator turned off, by the loss of retention force from the Motor.

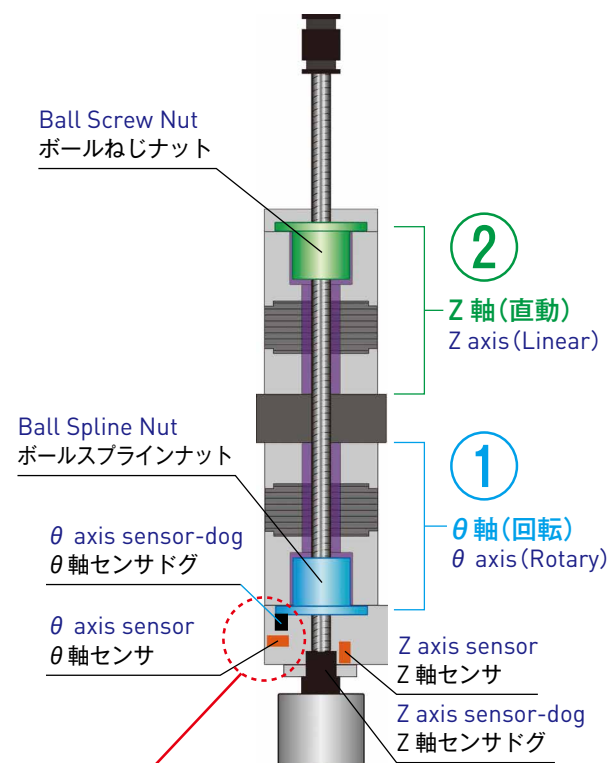
## 【原点復帰 / Home positioning】

V-Z- $\theta$  アクチュエータをご使用いただく際、原点復帰の順序についてご注意ください必要があります。  
原点復帰の順序として、 $\theta$  軸→Z軸の順番で原点復帰を行うことを推奨します。  
順番が逆になると、一旦原点出しを終えたZ軸の位置がずれてしまうためです。

In order to apply home positioning, we recommend that  $\theta$ -axis should be the first, then followed by Z axis. If Z-axis home positioning is first, then zero position may move after  $\theta$ -axis home positioning.  
The reason is shown below diagram.

### 推奨原点復帰順序

#### Recommended procedure of home positioning



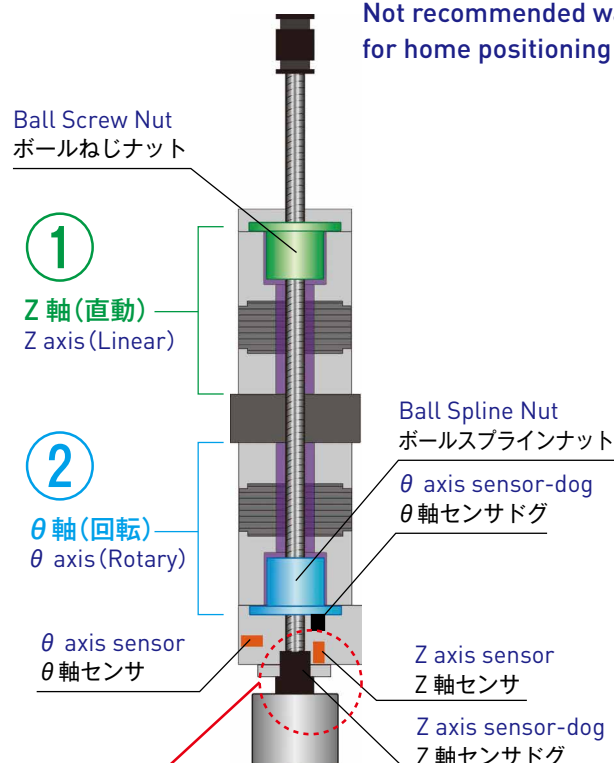
$\theta$  軸原点復帰を実行し、 $\theta$  軸の原点が取れている状態。  
この状態のまま、Z 軸原点を実行しても、  
 $\theta$  軸（ボールスプライン）は直動案内のみの  
役割を果たすため、回転方向の位置ずれは発生しません。

$\theta$ -axis home positioning has been done in zero position. In this situation, Z-axis home positioning should be applied.  $\theta$ -axis will never move because Ball Spline Nut only plays a role of guide for linear motion.

### 原点復帰順序 Z軸→ $\theta$ 軸の場合

#### In case of home positioning for Z axis → $\theta$ axis

**\* 推奨しない原点復帰方法 /  
Not recommended way  
for home positioning**



Z 軸原点復帰を初めに実行し、Z 軸原点が取れている  
状態。この状態で  $\theta$  軸原点復帰を実行すると。出力  
軸が回転しながら上下します。  
( $\theta$  軸の原点復帰方向の設定が CW/CCW により  
上下どちらかに動いてしまいます)

Z-axis home positioning has been done in zero position. In this situation, if  $\theta$ -axis home positioning is applied. BPPS shaft (Ball Screw with Ball Spline) will move up or down with rotary movement at the same time of CW/CCW home positioning.

## 【Belt-Driveアクチュエータの発塵量データ / Particle emission of Belt-Drive Actuator】

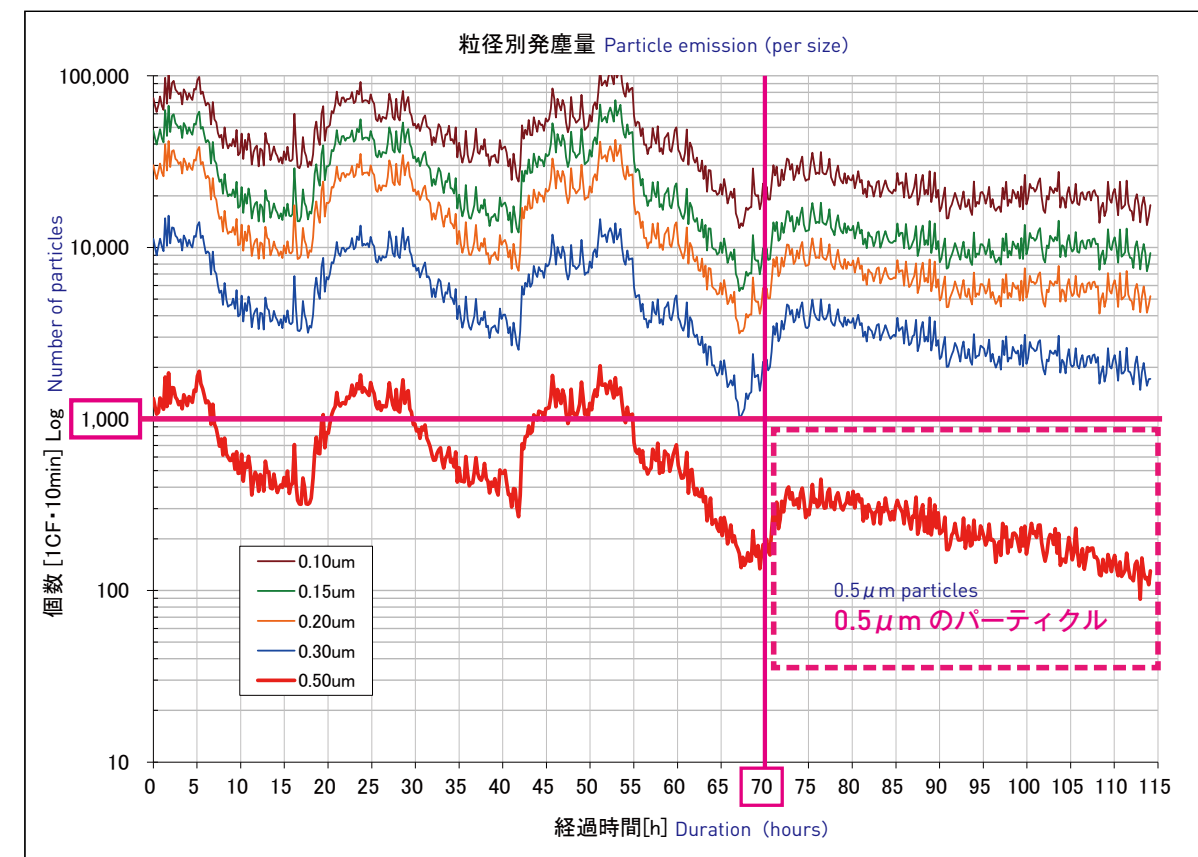
Z- $\theta$  アクチュエータはクリーンルームでの使用に対応した設計ではありません。  
参考のため、弊社で実施した発塵量の測定結果を記載します。  
クリーンルームでのご使用は、以下の測定結果を参考にお客様で判断して頂ければと思います。

Z- $\theta$  Actuator is not designed for using in clean room facility or environment.  
Below graph shows the measurement result of dust particle of Belt-Drive Actuator for your example.  
Please refer to the result below when using our Z- $\theta$  Actuator in such facility.



### 測定条件 / Measurement Condition

|         |                                                                  |                     |                                                                                                       |
|---------|------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ・ワーク    | : BDVZ06-G10050N02 (ベルトドライブ型)                                    | ・ Sample            | : BDVZ06-G10050N02 (Belt-Drive type)                                                                  |
| ・移動時間   | : 115時間                                                          | ・ Running period    | : 115 hours                                                                                           |
| ・速度     | : Z軸 200mm/sec (カタログ最高スペック)<br>$\theta$ 軸 1080°/sec (カタログ最高スペック) | ・ Speed             | : Z axis 200mm/sec (Highest spec in Catalogue)<br>$\theta$ axis 1080°/sec (Highest spec in Catalogue) |
| ・動作パターン | : スパイラル駆動                                                        | ・ Operating pattern | : Spiral moving (Z & $\theta$ )                                                                       |
| ・可搬重量   | : 無負荷                                                            | ・ Load              | : No loading                                                                                          |



※測定方法：FED209D規格に準拠  
※上記表の値は保証値ではありません。  
ひとつの目安としてお考えください。

※Measurement Method : Followed with FED209D  
Standard.  
※Above values are not guaranteed values.  
Please take them as one of the reference data.

### 【アクチュエータの製品保証 / Warranty of Actuator products】

製品の保証期間は、出荷日より1年とさせていただきます。万が一、保証期間内において弊社責任による不具合が発生した場合、製品の交換または修理を無償で対応させていただきます。  
保証期間以降に発生した不具合や故障につきましては、有償にて対応させていただきます。

Product warranty is 1 year from the date of shipment. If any defects or malfunctions originated by KSS responsibility, product will be replaced or repaired without any charge.  
Any defects or malfunctions occurred after warranty period, we will required support with charge.