

**KSS** Master Catalogue of KSS Products  
**製品総合カタログ** vol.10.3.1  
Ball Screws & Actuators

## はじめに Introduction

平素より KSS製品をご愛顧頂き誠にありがとうございます。  
ここ近年、メカトロニクス機器の飛躍的な発展により、  
各種メカニズムにも同様の高精度化・コンパクト化が求められております。  
KSSでは昭和35年の創業時より、ねじゲージ(模範)で培われた超精密分野での  
製造技術を基にその製造範囲を、精密送りねじ、精密ミニチュアボールねじ、  
更には時代のニーズを先取りした標準ミニチュアボールねじへと拡大してまいりました。  
これも弊社の、超精密技術へのあくなき探究心と社会のニーズが一致し、  
求め合ったものと確信しております。

Thank you for your interest in KSS products.  
With the recent rapid development of mechatronics products, there is an ever-increasing demand for  
greater precision and reduced size for a wide range of mechanisms.  
Since its founding in 1960, KSS has widened its manufacturing scope from a base of manufacturing technology  
in the ultra-precision field. Beginning with thread gauges, our product line has grown to include Precision Lead  
Screws, Precision Miniature Ball Screws, as well as Standard Miniature Ball Screws,  
that have anticipated later demand.  
We are confident that such developments have resulted from our diligence in the field of ultra precision  
technology, which has fulfilled the needs of society.

今回、新たにKSS製品総合カタログを作成しました。従来の標準在庫品のバージョンアップや  
新規型番を追加し、また送りねじ、レジソリッドスクリューに加え、ボールねじサポートユニット、リニアアクチュエータ、  
Z-θアクチュエータなどのユニット商品を掲載することで、  
お客さまにより多くのKSS商品をお使いいただけるよう再編集いたしました。

これらの豊富なKSS商品群の中から皆様の用途に最適な製品を選択され、  
時代のニーズに沿った精密位置決め・駆動技術のダウンサイジング、コストダウン、  
各種製品の設計・開発にお役立て頂ければ幸いに存じます。

今後も更なる高度な顧客ニーズに応えるべく、技術を蓄積し、習得したノウハウを駆使し、  
新技術と新製品の開発に邁進する所存ですので、  
宜しくお引き立てくださいますようお願いいたします。

With the release of this new Catalogue, both standardized & customized new models have been added.  
In addition, Lead Screws, Resin Lead Screws have been combined as well as Unit-products such as  
Ball screw Support Unit, Linear Actuators, Z-θ Actuators and so on.  
There are many choices of KSS products for customer satisfaction to use.

We trust that you will be able to find all of the products you require among the comprehensive range of  
KSS products in this catalogue, and we are sure that these products will play a vital role in meeting today's needs  
in precision positioning, further miniaturization in drive technology, cost reductions, and assisting in the design  
and development of a wide variety of products.

We will continue to apply our expertise and technology to the development of new technology and new products,  
as we work to satisfy our customers' most advanced needs.  
We hope you find our new catalogue, featuring the latest products from KSS, be helpful.



マークの三辺は、

### 製造部門

ノウハウ (Know How)  
スーパークオリティ (Super Quality)  
セーフティーモーション (Safety Motion)

### 営業部門

カインドネス (Kindness)  
スピード (Speed)  
サービス (Service)

を表しており、  
三角形からKSSの文字が  
はみ出す形になっているのは、  
現状打破の姿勢を明確にしています。  
コーポレートカラーの緑は、  
若さ、明るさ、活気にあふれた企業を  
イメージしています。

What dose the KSS logo signify?

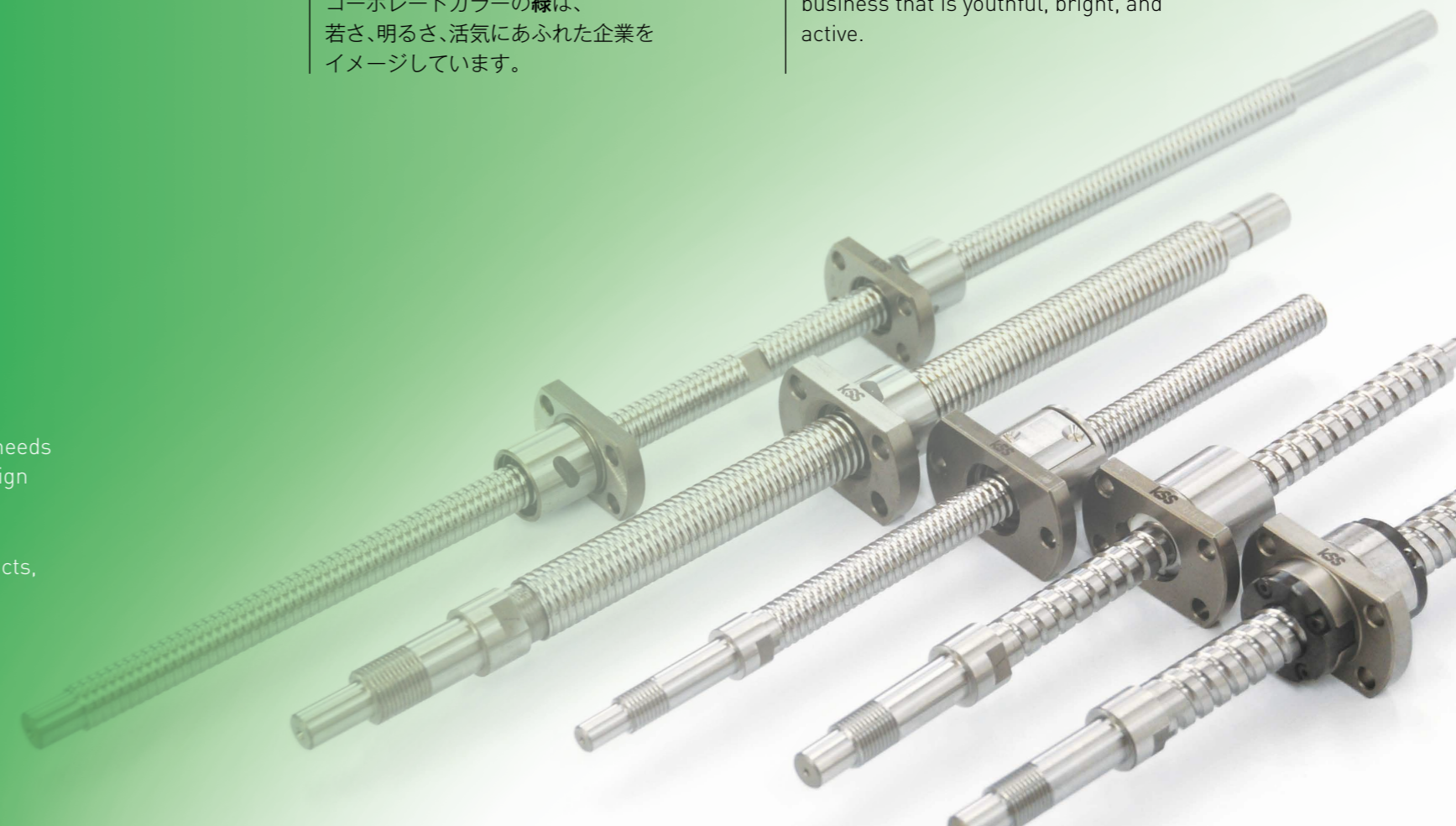
### Manufacturing Division:

Know-How  
Superior Quality  
Safety Motion

### Sales Division:

Kindness  
Speed  
Service

The letters KSS extend out from the  
triangular logo, symbolizing our  
constant technological breakthroughs.  
The **green** corporate color signifies a  
business that is youthful, bright, and  
active.



# KSS商品のご紹介

## Outline of KSS Products

### ■ボールねじ / Ball Screws



標準在庫品  
精密ボールねじ / 転造ボールねじ (A101~)  
Standard products  
Precision Ball Screws / Rolled Ball Screws (A101~)

ボールねじ標準品(精密ボールねじ/転造ボールねじ)を取り揃え、  
端末加工を施せば希望にあった形状が短納期で調達可能です。  
軸端形状も取付方法によって規格化しています。

These series are KSS standard Ball Screws, Precision & Rolled  
type. These types of products can be delivered shortly  
with end-journal machining.  
End-journal profile is also standardized.



受注生産品  
精密ボールねじ / 転造ボールねじ (A501~)  
Customized products  
Precision Ball Screws / Rolled Ball Screws (A501~)

KSSでは標準品以外にお客様のあらゆる設計のご要望にお応えすべく受  
注生産品も対応しています。お客様の設計工数を削減するため、各種ナツ  
ト形式について規格化しています。

In order to meet the needs of customer's requested design,  
we offer customized products.  
To reduce design process at customer, each Nut type is  
standardized.

### ■グリース / Grease

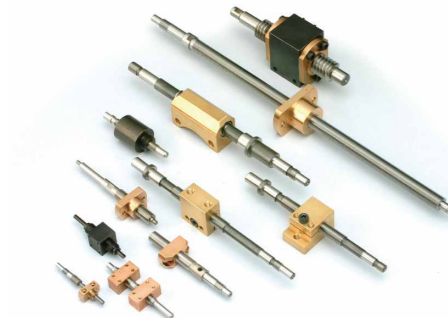


ミニチュアボールねじ専用グリース (B101~)  
Original Grease for Miniature Ball Screws (B101~)

ミニチュアボールねじの作動性を損なうことなく、潤滑性能に優れたオリジナルグ  
リースです。クリーンルーム用も用意しています。

This grease has high lubrication performance without deteriorating  
Ball Screw function.  
The original Grease for Clean room usage is also available.

### ■精密送りねじ / Precision Lead Screws



精密送りねじ (C101~)  
Precision Lead Screws (C101~)

送りねじならではの小ピッチが選択可能です。ねじフランク面の精密加工技術により、  
表面粗さやよれめが少なく低トルク、低摩耗の三角ねじです。

Ultra Fine Pitch is available, which only Lead Screws achieve. With precise  
grinding technology on flank surface, fine surface roughness and low wobble  
become reality. This is the triangular Screw with low torque and less wear.

### ■樹脂ナットすべりねじ / Lead Screws with Plastic Nuts



レジンリードスクリュー (D101~)  
Resin Lead Screws (D101~)

ステンレス鋼の軸と樹脂ナットの組合わせで、優れた耐食性を実現したシリーズです。  
軽負荷での搬送用には安価で最適な製品です。

This series have good corrosion resistance by a combination of Stainless Shaft  
and Plastic Nut. It is reasonable price and suitable for transport with light  
Load.

### ■ボールねじスプライン / Ball Screw with Ball Spline

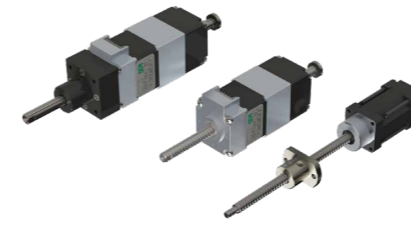


ミニチュアボールねじスプライン (F101~)  
Miniature Ball Screw with Ball Spline (F101~)

1つの製品で直動(Z)、回転( $\theta$ )、吸着が可能な複合製品です。  
小径ボールねじと小径ボールスプラインのオーバーラップによる究極のコンパクト  
化を実現いたしました。

This is a combined product which is possible for linear and rotary  
motion as well as suction at the same time with one unit.  
Achieved developing very compact product as "Overlap type" using  
Miniature Ball Screws and Miniature Ball Splines .

### ■アクチュエータ / Actuator



ボールねじリニアアクチュエータ (P101~)  
Ball Screw Linear Actuators (P101~)

ステッピングモータとボールねじを一体化させたコンパクトな電動リニアアク  
チュエータです。  
External、Captive、Non-Captiveの3つのタイプをラインナップしています。

This is a Ball Screw type compact electric Linear Actuator which combined  
with Stepping Motor.  
3 types of Linear Actuators, External, Captive and Non-Captive type are  
available for customer usage.

1軸アクチュエータ (Q101~)  
Single axis Actuators (Q101~)



KSS 1軸アクチュエータは、小径のボールねじ、ガイドを組み込んだステージ型の  
コンパクトアクチュエータです。  
外付けフォトセンサやブレーキユニットなど、オプション機能も充実しています。

Single axis Actuator is the stage-type compact Actuator which is made of  
small sized Ball Screw and Linear Guide.  
Variety of options are available such as External photo-sensor or Brake unit.

V-Z- $\theta$  アクチュエータ (R101~)  
V-Z- $\theta$  Actuators (R101~)



ミニチュアボールねじスプライン(BSSP)を搭載し、直動(Z)、回転( $\theta$ )、吸着  
(Vacuum)の3つの機能を1つの製品で実現したユニット商品です。  
V-Z- $\theta$  アクチュエータはダイレクトドライブ型、ハイブリッドドライブ型、ベルトド  
ライブ型の3つのタイプを用意しています。

This is our state of the art product which applied the KSS miniature Ball  
Screw with Ball Spline(BSSP), and realized three functions, linear (Z), rotary  
( $\theta$ ) and vacuum (V) with one product.  
KSS provides 3-types of multi-functional VZ $\theta$  Actuator, which are Direct Drive  
type, Hybrid Drive type and Belt Drive type.

### ■周辺機器 / Attachments related KSS products



ボールねじサポートユニット (E101~)  
Ball Screw Support Units (E101~)

KSSでは、ミニチュアボールねじの軸端に最適なサポートユニットをシリーズ化し  
ています。ボールねじと合わせて是非ご利用ください。

KSS Support Units are suitable for Miniature Ball Screw end journal.  
Several types of Support Units are available with Ball Screws.

# 目次

|            |     |
|------------|-----|
| はじめに       | 1~2 |
| KSS商品のご紹介  | 3~4 |
| 目次         | 5~6 |
| 軸径とリードの早見表 | 7~8 |

## A・ボールねじ編 | A101~A902

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| <b>I標準在庫品</b>            | <b>A201~A426</b> |
| 精密ボールねじ SGシリーズ           | A205~A238        |
| 精密開閉ボールねじ SDシリーズ         | A251~A258        |
| 転造ボールねじ SR/SSRシリーズ       | A301~A340        |
| つば付き転造ボールねじ SRT/SSRTシリーズ | A351~A386        |
| 精密転造ボールねじ PSR/PSRTシリーズ   | A401~A426        |

## I受注生産品 A501~A564

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| 精密ボールねじ フランジ付きシングルナット | A505~A528 |
| 精密ボールねじ スリーブ型シングルナット  | A529~A538 |
| 精密ボールねじ Mねじ付きシングルナット  | A539~A542 |
| 精密ボールねじ 角型シングルナット     | A543~A544 |
| 精密ボールねじ 閉閉型シングルナット    | A545~A550 |
| 転造ボールねじ フランジ付きシングルナット | A551~A558 |
| 転造ボールねじ スリーブ型シングルナット  | A559~A562 |
| 転造ボールねじ Mねじ付きシングルナット  | A563~A564 |

## Iボールねじ技術解説 A801~A846

|                  |           |
|------------------|-----------|
| ボールねじの特長         | A801      |
| ボールねじの構造         | A802      |
| ボールねじの製作範囲       | A803      |
| ボールねじのリード精度      | A804~A805 |
| ボールねじの取付け部精度     | A806~A811 |
| ボールねじの取付け部精度測定方法 | A812~A813 |
| 材質と熱処理、硬さ        | A814      |
| 許容アキシャル荷重        | A815      |
| 許容回転数            | A816      |
| ボールねじの取付け方法      | A817      |
| 軸方向すきまと予圧        | A818~A820 |
| 送りねじ軸系の剛性        | A821~A824 |
| 基本定格荷重と基本定格寿命    | A825~A828 |
| 駆動トルク            | A829~A830 |
| 防錆と潤滑            | A831~A832 |
| 防塵               | A833      |
| 表面処理             | A834      |
| トレサビリティ          | A835      |
| ボールねじの諸特性計算例     | A836~A846 |

## I保管、取扱い、使用上の注意 A901~A902

## B・グリース編 | B101~B104

## C・精密送りねじ編 | C101~C104

## D・樹脂ナット送りねじ編 | D101~D110

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| MRH-A、Bシリーズ(受注生産品) | D105      |
| MRH-BP2シリーズ(受注生産品) | D106      |
| R-MSS(Y)シリーズ       | D108~D110 |

## E・ボールねじサポートユニット編 | E101~E118

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| サポートユニットMSUシリーズ       | E107~E114 |
| サポートユニットMSUシリーズ/固定側軸受 | E115~E116 |
| サポートユニットMSUシリーズ/支持側軸受 | E117~E118 |

## F・ボールねじスプライン編 | F101~F114

|                |           |
|----------------|-----------|
| 標準在庫品 BSSPシリーズ | F107~F108 |
| セパレートタイプ       | F109~F110 |
| オーバーラップタイプ     | F111~F112 |
| 保管、取扱い、使用上の注意  | F113~F114 |

## N・アクチュエータ編 | N101

## P・ボールねじリニアアクチュエータ | P101~P166

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| リニアアクチュエータ External type         | P102~P150 |
| ・DMBシリーズ                         | P105~P115 |
| ・2TMBシリーズ                        | P117~P120 |
| ・TMBシリーズ                         | P121~P128 |
| ・MBシリーズ                          | P129~P135 |
| ・MMBシリーズ                         | P136~P140 |
| ・SiMBシリーズ                        | P141~P150 |
| リニアアクチュエータ Captive、NonCaptiveタイプ | P151~P157 |
| ・Captiveタイプ(標準形状)                | P154~P155 |
| ・Non-Captiveタイプ(標準形状)            | P156~P157 |
| 推奨ドライバ                           | P158      |
| 中継ケーブル                           | P159      |
| ドライバ結線図                          | P160~P164 |
| 取扱い、使用上の注意                       | P165      |

## Q・1軸アクチュエータ | Q101~Q132

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| フレックスアクチュエータシリーズ    | Q101~Q118 |
| □14コンパクトアクチュエータ     | Q119~Q122 |
| MoBoアクチュエータ(MAシリーズ) | Q123~Q126 |
| ドライバ結線図             | Q129~Q131 |
| 取扱い、使用上の注意          | Q132      |

## R・VZθアクチュエータ編 | R101~R116

|                  |           |
|------------------|-----------|
| VZθ DDシリーズ(標準形状) | R105~R106 |
| VZθ HDシリーズ(標準形状) | R107      |
| VZθ BDシリーズ(標準形状) | R108~R111 |
| ドライバ結線図          | R115~R116 |

## S・アクチュエータ技術解説 | S101~S116

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| アクチュエータの精度と測定方法               | S101~S103 |
| アクチュエータの許容モーメントについて           | S104      |
| ボールねじスプライン(BSSP)へのモーメント荷重について | S105      |
| アクチュエータの組付け方法と注意点             | S106~S108 |
| リニアアクチュエータの許容軸方向荷重            | S109      |
| モータアタッチメント                    | S110~S111 |
| 潤滑剤の補給と給脂方法について               | S112~S113 |
| その他の技術情報                      | S114~S116 |

## V・ステッピングモータドライバ編 | V101~V108

## Z・付表 | Z101~Z114

|                  |           |
|------------------|-----------|
| SI単位換算表          | Z101~Z103 |
| 硬さ換算表            | Z104      |
| 材料の化学成分          | Z105~Z106 |
| 材料に関するJISと関連外国規格 | Z107~Z108 |
| 常用するはめあいの寸法公差    | Z109~Z110 |
| 加工寸法の普通許容差       | Z111      |
| 面積・重心・断面2次モーメント  | Z112      |
| テクニカルデータシート      | Z113~Z114 |

# Contents

|  |     |
|--|-----|
| Introduction                             | 1~2 |
| Outline of KSS Products                  | 3~4 |
| Contents                                 | 5~6 |
| Table of Shaft dia. and Lead combination | 7~8 |

## A・Ball Screws | A101-A902

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>I Standard products</b>                                     | <b>A201~A426</b> |
| Precision Ball Screws SG series                                | A205~A238        |
| Bi-directional Ball Screws SD series                           | A251~A258        |
| Rolled Ball Screws SR/SSR series                               | A301~A340        |
| Rolled Ball Screws with Integrated end-journal SRT/SSRT series | A351~A386        |
| Precision Rolled Ball Screws PSR/PSRT series                   | A401~A426        |

## I Customized products A501~A564

|  |           |
|--|-----------|
| Precision Ball Screws Single Nut with Flange         | A505~A528 |
| Precision Ball Screws Sleeve type Single Nut         | A529~A538 |
| Precision Ball Screws Single Nut with M-thread       | A539~A542 |
| Precision Ball Screws Square type Single Nut         | A543~A544 |
| Precision Ball Screws Bi-directional Nut with Flange | A545~A550 |
| Rolled Ball Screws Single Nut with Flange            | A551~A558 |
| Rolled Ball Screws Sleeve type Single Nut            | A559~A562 |
| Rolled Ball Screws Single Nut with M-thread          | A563~A564 |

## I Ball Screw Technical Description A801~A846

|  |           |
|--|-----------|
| Feature of Ball Screws   | A801      |
| Construction of Ball Screws                                    | A802      |
| The range of manufacturing for Ball Screws                     | A803      |
| Lead accuracy of Ball Screws                                   | A804~A805 |
| Ball Screw Run-out and location tolerances                     | A806~A811 |
| Measuring method of Ball Screw Run-out and location tolerances | A812~A813 |
| Material and Heat treatment, Surface hardness                  | A814      |
| Permissible Axial load   | A815      |
| Permissible speed  | A816      |
| Ball Screw mounting methods                                    | A817      |
| Axial play and Preload   | A818~A820 |
| Rigidity in Linear Motion system                               | A821~A824 |
| Basic Load Rating and Basic Rating Life                        | A825~A828 |
| Driving Torque   | A829~A830 |
| Rust prevention and Lubrication                                | A831~A832 |
| Dust prevention  | A833      |
| Surface treatment  | A834      |
| Traceability   | A835      |
| Calculation example of characteristic for Ball Screws          | A836~A846 |

## I Precaution of storage, handling and operating A901~A902

## B・Grease | B101~B104

## C・Precision Lead Screws | C101~C104

## D・Lead Screws with Plastic Nuts | D101~D110

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| MRH-A,B series(Customized Products) | D105      |
| MRH-BP2 series(Customized Products) | D106      |
| R-MSS(Y) series                     | D108~D110 |

## E・Ball Screw Support Units | E101~E118

|  |           |
|--|-----------|
| Support Units MSU Series                             | E107~E114 |
| Support Units MSU Series/Fixed side Ball Bearing     | E115~E116 |
| Support Units MSU Series/Supported side Ball Bearing | E117~E118 |

## F・Ball Screws with Ball Spline | F101~F114

|   |           |
|---|-----------|
| Standard products in stock BSSP series        | F107~F108 |
| Separated type                                | F109~F110 |
| Overlap type                                  | F111~F112 |
| Precaution of storage, handling and operating | F113~F114 |

## N・Actuator | N101

## P・Ball Screw Linear Actuators | P101~P166

|  |           |
|--|-----------|
| Linear Actuator External type            | P102~P150 |
| ・DMB series                              | P105~P115 |
| ・2TMB Series                             | P117~P120 |
| ・TMB Series                              | P121~P128 |
| ・MB Series                               | P129~P135 |
| ・MMB Series                              | P136~P140 |
| ・SiMB Series                             | P141~P150 |
| Linear Actuator Captive, NonCaptive Type | P151~P157 |
| ・Captive type Standard style             | P154~P155 |
| ・Non-Captive type Standard style         | P156~P157 |
| Recommended Driver                       | P158      |
| Extension Cable                          | P159      |
| Connection diagram                       | P160~P164 |
| Precaution of handling and operating     | P166      |

## Q・Single axis Actuator | Q101~Q132

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| Flex Actuator Series                 | Q101~Q118 |
| Compact Actuator NEMA 6 size         | Q119~Q122 |
| MoBo Actuator(MA Series)             | Q123~Q126 |
| Connection diagrams                  | Q129~Q131 |
| Precaution of handling and operating | Q132      |

## R・VZθ Actuator | R101~R116

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| VZθ DD series Standard style | R105~R106 |
| VZθ HD series Standard style | R107      |
| VZθ BD series Standard style | R108~R111 |
| Connection Diagram           | R115~R116 |

## S・Technical Description of the Actuator products | S101~S116

|  |           |
|--|-----------|
| Accuracy of the Actuator and Measurement method      | S101~S103 |
| Permissible Moment for the Actuator                  | S104      |
| Moment Load to the Ball Screw with Ball Spline(BSSP) | S105      |
| Assembling method and precautions for the Actuator   | S106~S108 |
| Load limit in Vertical Position for Linear Actuator  | S109      |
| Motor-Attachment                                     | S110~S111 |
| Lubricant and Greasing method                        | S112~S113 |
| Other technical information                          | S114~S116 |

## V・Stepping Motor Driver | V101~V108

## Z・Appendix | Z101~Z114

|   |           |
|---|-----------|
| SI unit conversion table                              | Z101~Z103 |
| Conversion Table for Hardness                         | Z104      |
| Material Chemical Composition                         | Z105~Z106 |
| Comparison with other country's standard for material | Z107~Z108 |
| Fits tolerances for frequent use JIS B 0401           | Z109~Z110 |
| General tolerances                                    | Z111      |
| Area・Center of gravity・Moment of Inertia of area      | Z112      |
| Technical Data Sheet                                  | Z113~Z114 |

# ボールねじ 軸径とリードの早見表

## Table of Shaft dia. and Lead combination

【表中の記号の意味/Description】

| Shaft dia. / 軸径 (mm) | Lead / リード (mm) |          |
|----------------------|-----------------|----------|
|                      | 0.5             |          |
| 1.8                  | A505 FBS        |          |
| 3                    | A205 SG         | A505 FBS |

Standard Products in stock / 標準在庫品  
 Customized Products / 受注生産品  
 Model No. / 型式  
 page / 掲載ページ

### 精密ボールねじ、転造ボールねじナット形状別型式一覧 / Nut style list for Precision Ball Screws & Rolled Ball Screws.

| Nut style / ナット形状                       | Precision Ball Screws<br>精密ボールねじ |                              |     |     | Precision Rolled Ball Screws<br>精密転造ボールねじ | Rolled Ball Screws<br>転造ボールねじ |                              |    |     |     |      |     |
|---|----------------------------------|------------------------------|-----|-----|---|-------------------------------|------------------------------|----|-----|-----|------|-----|
|   | Standard Products<br>標準在庫品       | Customized Products<br>受注生産品 |     |     | Standard Products<br>標準在庫品                | Standard Products<br>標準在庫品    | Customized Products<br>受注生産品 |    |     |     |      |     |
| Single Nut with Flange / フランジ付きシングルナット  | SG                               | FKB                          | FBS | FDB | FEB                                       | PSR                           | PSRT                         | SR | SSR | SRT | SSRT | MRB |
| Sleeve type Single Nut / スリーブ型シングルナット   | —                                | BS                           |     |     | —   | —                             | —                            | —  | —   | —   | —    | BSR |
| Single Nut with M-thread / Mねじ付きシングルナット | —                                | MS                           |     |     | —   | —                             | —                            | —  | —   | —   | —    | MSR |
| Square type Single Nut / 角型シングルナット      | —                                | KS                           |     |     | —   | —                             | —                            | —  | —   | —   | —    | —   |
| Bi-directional Nut with Flange / 開閉ナット  | SD                               | FBS* FKB*                    |     |     | —   | —                             | —                            | —  | —   | —   | —    | —   |

※標準在庫品の詳細はページ A201 をご参照ください。 注)\*は開閉ナットを示す。  
 ※Please refer to page A201 regarding the detail of Standard Products Note)\* means Bi-directional Nut with Flange.

### 軸径-リード早見表(型式別) / Table of Shaft dia. and Lead combination (Model distinction)

| Shaft dia. / 軸径 (mm) | Lead / リード (mm)                              |   |  |   |   |   |  |  | Lead / リード (mm)  |                                |                                |  |                                |                                |                                |                                |   |                      |                                |                                |                      |                     |                      |                                  |          |
|----------------------|--|---|--|---|---|---|--|--|--|--------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|----------|
|                      | 0.5  | 1   | 1.5  | 2   | 2.5   | 3   | 4  | 5  | 6  | 8                              | 10                             | 12   | 15                             | 20                             | 30                             |                                |   |                      |                                |                                |                      |                     |                      |                                  |          |
| 1.8                  | A505 FBS                                     |   |  |   |   |   |  |  |  |                                |                                |  |                                |                                |                                |                                |   |                      |                                |                                |                      |                     |                      |                                  |          |
| 3                    | A207 SG                                      | A505 FBS  | A208 SG  | A505 FBS<br>A529 BS   |   |   |  |  |  |                                |                                |  |                                |                                |                                |                                |   |                      |                                |                                |                      |                     |                      |                                  |          |
| 4                    | A505 FBS                                     | A209 SG<br>A253 SD<br>A303 SR<br>A304 SR(K)<br>A355 SRT<br>A356 SRT(K)<br>A405 PSR<br>A406 PSRT<br>A407 PSR(K)<br>A408 PSRT(K)                          | A505 FKB<br>A505 FBS<br>A529 BS<br>A539 MS<br>A545 FKB*<br>A551 MRB<br>A551 MRB(K)<br>A559 BSR<br>A563 MSR | A210 SG<br>A305 SR<br>A357 SRT  | A505 FBS<br>A529 BS<br>A551 MRB<br>A559 BSR   |   | A505 FEB   |  |  |                                | A505 FEB                       |  |                                |                                |                                |                                |   |                      |                                |                                |                      |                     |                      |                                  |          |
| 5                    | A507 FBS                                     | A507 FKB<br>A507 FBS<br>A529 BS<br>A545 FKB*  |  |   |   |   | A211 SG<br>A306 SR<br>A358 SRT                                       | A507 FBS<br>A529 BS<br>A551 MRB<br>A559 BSR                                  |  |                                |                                |  |                                |                                |                                |                                |   |                      |                                |                                |                      |                     |                      |                                  |          |
| 6                    | A509 FBS                                     | A212 SG<br>A254 SD<br>A307 SR<br>A308 SR(K)<br>A337 SSR<br>A359 SRT<br>A360 SRT(K)<br>A383 SSRT<br>A409 PSR<br>A410 PSRT<br>A411 PSR(K)<br>A412 PSRT(K) | A509 FKB<br>A509 FBS<br>A529 BS<br>A543 KS<br>A545 FKB*<br>A551 MRB<br>A551 MRB(K)<br>A559 BSR             | A509 FBS<br>A529 BS   | A213 SG<br>A309 SR<br>A361 SRT  | A509 FBS<br>A529 BS   | A214 SG  | A509 FBS<br>A529 BS  |  |                                | A215 SG<br>A310 SR<br>A362 SRT | A509 FEB<br>A551 MRB   |                                | A216 SG<br>A311 SR<br>A363 SRT | A509 FEB<br>A551 MRB           | A509 FEB                       |   |                      |                                |                                |                      |                     |                      |                                  |          |
| 8                    | A511 FBS                                     | A217 SG<br>A255 SD<br>A312 SR<br>A313 SR(K)<br>A338 SSR<br>A364 SRT<br>A365 SRT(K)<br>A384 SSRT<br>A413 PSR<br>A414 PSRT<br>A415 PSR(K)<br>A416 PSRT(K) | A511 FKB<br>A511 FBS<br>A531 BS<br>A543 KS<br>A545 FKB*<br>A553 MRB<br>A553 MRB(K)<br>A559 BSR             | A511 FKB<br>A511 FBS<br>A531 BS<br>A539 MS<br>A545 FKB*   | A218 SG<br>A256 SD<br>A314 SR<br>A315 SR(K)<br>A339 SSR<br>A366 SRT<br>A367 SRT(K)<br>A385 SSRT<br>A417 PSR<br>A418 PSRT<br>A419 PSR(K)<br>A420 PSRT(K) | A511 FKB<br>A511 FBS<br>A531 BS<br>A539 MS<br>A543 KS<br>A545 FKB*<br>A553 MRB<br>A553 MRB(K)<br>A559 BSR<br>A563 MSR | A219 SG<br>A316 SR<br>A368 SRT                                       | A513 FDB<br>A513 FBS<br>A531 BS<br>A539 MS<br>A513 FBS<br>A531 BS<br>A539 MS | A220 SG  | A513 FBS<br>A531 BS<br>A539 MS | A221 SG<br>A317 SR<br>A369 SRT | A513 FBS<br>A531 BS<br>A539 MS<br>A553 MRB<br>A559 BSR<br>A563 MSR   | A222 SG<br>A318 SR<br>A370 SRT | A513 FEB<br>A553 MRB           | A223 SG<br>A319 SR             | A513 FEB<br>A553 MRB           | A224 SG<br>A320 SR<br>A371 SRT<br>A421 PSR<br>A422 PSRT | A513 FEB<br>A553 MRB | A225 SG<br>A321 SR<br>A372 SRT | A513 FEB<br>A553 MRB           |                      |                     |                      |                                  |          |
| 10                   | A226 SG                                      | A515 FKB<br>A515 FBS<br>A533 BS<br>A543 KS<br>A545 FKB*   | A515 FKB<br>A515 FBS<br>A533 BS<br>A545 FKB*   | A227 SG<br>A257 SD<br>A322 SR<br>A323 SR(K)<br>A340 SSR<br>A373 SRT<br>A374 SR(K)<br>A386 SSRT<br>A423 PSR(K)<br>A424 PSRT(K) | A515 FKB<br>A515 FBS<br>A533 BS<br>A541 MS<br>A543 KS<br>A545 FKB*<br>A555 MRB<br>A555 MRB(K)<br>A561 BSR<br>A563 MSR                                   | A515 FKB<br>A515 FBS<br>A545 FKB*   | A517 FBS<br>A533 BS<br>A545 FBS*<br>A555 MRB<br>A561 BSR<br>A563 MSR | A228 SG<br>A324 SR   | A517 FBS<br>A533 BS<br>A545 FBS*<br>A555 MRB<br>A561 BSR |                                | A229 SG<br>A325 SR<br>A375 SRT | A517 FDB<br>A517 FBS<br>A533 BS<br>A545 FBS*<br>A555 MRB<br>A561 BSR |                                | A555 MRB<br>A561 BSR           |                                | A230 SG<br>A326 SR<br>A376 SRT | A517 FEB<br>A555 MRB                                    |                      | A555 MRB                       | A231 SG<br>A327 SR<br>A377 SRT | A517 FEB<br>A555 MRB | A328 SR<br>A378 SRT | A517 FEB<br>A555 MRB | A517 FEB<br>A555 MRB             |          |
| 12                   | A519 FKB<br>A519 FBS<br>A535 BS<br>A547 FKB* | A519 FKB<br>A519 FBS<br>A535 BS<br>A547 FKB*  | A232 SG<br>A258 SD<br>A329 SR<br>A330 SR(K)<br>A379 SRT<br>A380 SRT(K)<br>A425 PSR(K)<br>A426 PSRT(K)      | A519 FKB<br>A519 FBS<br>A535 BS<br>A541 MS<br>A547 FKB*<br>A555 MRB<br>A555 MRB(K)<br>A561 BSR<br>A563 MSR                    | A519 FKB<br>A519 FBS<br>A535 BS<br>A547 FKB*  | A519 FKB<br>A519 FBS<br>A535 BS<br>A547 FKB*  | A519 FBS<br>A535 BS<br>A541 MS<br>A547 FBS*                          |  |  |                                |                                | A519 FBS<br>A535 BS  |                                |                                | A233 SG<br>A331 SR<br>A381 SRT | A521 FEB<br>A555 MRB           |   |                      |                                |                                |                      |                     |                      |                                  |          |
| 13                   |  |   |  |   |   |   |  |  |  |                                |                                |  |                                |                                |                                | A521 FEB<br>A557 MRB           |   |                      |                                | A521 FEB<br>A557 MRB           |                      |                     | A521 FEB<br>A557 MRB | A521 FEB<br>A557 MRB             |          |
| 14                   |  | A523 FBS<br>A535 BS<br>A547 FBS*  | A234 SG<br>A332 SR   | A523 FKB<br>A523 FBS<br>A535 BS<br>A541 MS<br>A547 FKB*<br>A557 MRB<br>A561 BSR<br>A563 MSR                                   | A523 FKB<br>A523 FBS<br>A535 BS<br>A547 FKB*  | A523 FKB<br>A523 FBS<br>A535 BS<br>A547 FKB*  | A523 FKB<br>A523 FBS<br>A535 BS<br>A547 FKB*                         | A235 SG<br>A333 SR   | A523 FBS<br>A535 BS<br>A547 FBS*                         |                                |                                |  |                                |                                |                                |                                |   |                      |                                |                                |                      |                     |                      |                                  |          |
| 15                   |  |   |  |   |   |   |  |  | A525 FBS   |                                | A236 SG<br>A334 SR             | A525 FEB<br>A525 FBS<br>A557 MRB                                     |                                |                                |                                | A237 SG<br>A335 SR             | A525 FEB<br>A525 FBS<br>A557 MRB                        |                      |                                |                                |                      |                     | A238 SG<br>A336 SR   | A525 FEB<br>A525 FBS<br>A557 MRB | A525 FEB |
| 16                   |  | A527 FBS<br>A537 BS<br>A549 FBS*  |  | A527 FKB<br>A527 FBS<br>A537 BS<br>A549 FKB*  |   |   | A527 FKB<br>A527 FBS<br>A537 BS<br>A549 FKB*                         |  | A527 FKB<br>A527 FBS<br>A537 BS<br>A549 FKB*             |                                |                                |  |                                |                                |                                |                                |   |                      |                                |                                |                      |                     |                      |                                  |          |