

ボールねじ編 Ball Screws

まえがき Outline

KSSは1978年にボールねじの生産、販売を開始して以来、ミニチュアボールねじのパイオニアとして、製品開発に取り組んできました。また、ボールねじを応用したユニット商品にも注力し、今までに開発した商品を1冊のカタログに統合しました。

Since KSS started production and sales of Ball Screw in 1978, we have been working on product development as a pioneer of Miniature Ball Screws. In addition, we developed Unit Products related Ball Screw. At this time, we have combined developed products until now into one catalogue for more usability.

●KSS ボールねじの分類

KSSボールねじをより深くご理解いただくため、KSSボールねじの種類と分類について記載します。

●Classification of KSS Ball Screws

For better understanding of KSS Ball Screws, kinds and classification of KSS Ball Screws are as follows.

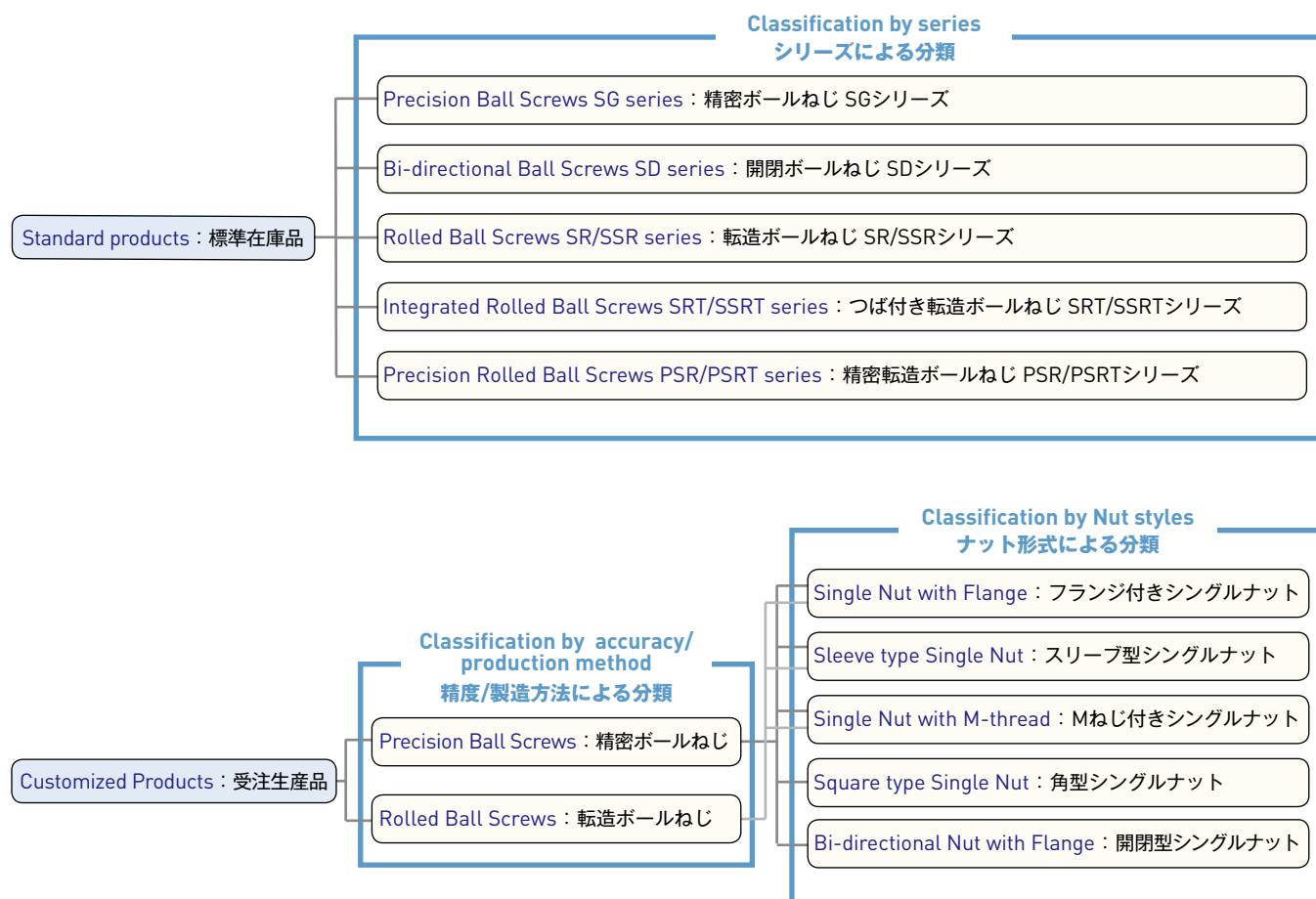


図 A-11 : ボールねじの分類
Fig. A-11 : Classification of KSS Ball Screws

●標準在庫品

KSSでは、お客様の短納期要求にお応えするため、特定型番について標準在庫を保有しています。軸端の形状が標準化されており、お客さまでの設計工数が削減可能です。また、独自の追加加工ノウハウにより、高精度な軸端加工を行うことが可能です。標準在庫品は、図 A-11のように精密ボールねじ、転造ボールねじとも多くの種類からの選択が可能です。

●Standard Products

To meet customer's request of quick delivery, KSS has specified model type in stock. The end-journal configuration is standardized and it is possible to reduce numbers of design process by customer. Moreover, since we have end machining knowhow, high accurate end machining is possible. Standard products can be chosen from many kinds of Precision Ball Screws and Rolled Ball Screws shown in Fig. A-11.

●受注生産品

標準在庫にない型式は、受注生産でのご照会を承ります。ナットの寸法は、お客様での設計工数を削減するため、図 A-11に示すようなナット形式で、型式ごとに寸法を規格化しています。規格化されていない型式、形状、寸法でも、ご要望があれば、ご相談に応じます。また、ステンレス製や特殊材料、表面処理なども対応しますので、KSSまでご照会ください。

●Customized products

Products other than standardized model are customized products. To reduce numbers of design process by customer, dimensions of each model are standardized as Nut type shown in Fig. A-11. Please consult KSS if you need products which are not standardized model, configuration, dimension are requested. Please also inquire KSS when stainless steel products, special material, surface treatment are needed.

●精密ボールねじと転造ボールねじ

KSSではお客様の要求精度により、ボールねじの製造工程が異なります。研削加工で高精度を確保する精密ボールねじ、ロールダイスによりねじ溝を成形する転造ボールねじに分類できます。一般にC5以上の精度等級は、研削加工(精密ボールねじ)で、精度等級C7、C10は、転造加工で対応しています。ロールダイス(転造加工の型)のない型式については、C7、C10でも研削加工で対応可能です。

●Precision Ball Screws and Rolled Ball Screws

Production procedures vary by accuracy requested from customers. Precision Ball Screws with high accuracy by Grinding process and Rolled Ball Screws with formed groove by Rolling dies (Tooling for Rolling process) can be classified. Generally, C5 or higher grade is manufactured by Grinding process and accuracy of C7, C10 are manufactured by Rolling process. It is also possible to produce C7, C10 by Grinding when Rolling dies do not exist.



ねじ研削盤による高精度ねじ溝加工
High accurate shaft groove process by Grinding machine



ロールダイスによる転造加工
Rolling process by Rolling dies

●品質と環境への取り組み Approach of quality and environment

KSSボールねじは、設計、製造を含めISO-9001を取得し、出荷検査、トレーサビリティなど、品質管理体制が整っていますので、安心してお使いいただけます。KSS Ball Screws including design, production are qualified by ISO-9001. Since quality management system such as shipping inspection, traceability is organized, KSS products can be used with safety.

JQA-QM4131
小千谷工場
ボールねじ、精密送りねじ及びユニット類の設計・開発及び製造

環境面では、ISO-14001を取得し、RoHS対応部品の使用など、環境に配慮した設計やCO₂排出削減に努力しています。For environmental side, KSS is qualified by ISO-14001. We make an effort to reduce CO₂ and take care of environmentally friendly design by using parts, which conform to RoHs regulation.

JQA-EM4583
小千谷工場

●輸出管理

KSSの製品、技術の輸出に際しては、外国為替法及び外国貿易法、その他の法令を遵守することを基本方針としています。したがって、KSS製品の使用目的が軍用途(大量破壊兵器、武器・兵器に係るもの)の場合は、一部の国を除き製品の輸出を辞退させていただきます。輸出管理令におけるKSS製品のリスト規制該非一覧については、KSSホームページをご参照ください。

<http://www.kss-superdrive.co.jp>

また、KSS該非判定書類をご希望の場合は、KSSホームページの該非判定依頼書にご記入の上、KSSへご照会ください。

●Export administration

Our policy is to comply with Foreign Exchange, Foreign Trade Act, and other related laws when KSS products and technologies are exported. Therefore if the purpose of using our products is military use (weapon of mass destruction, things related with arms), we decline to export our products except specific country. Please refer to KSS homepage regarding list regulation by Export administration. <http://www.kssballscrew.com>

標準在庫品 Standard Products

KSSボールねじ標準在庫品は、以下の種類があります。これらの標準在庫品を利用すれば、短納期でお客様にお届けすることが可能です。

KSS has several varieties of standard products as follows. It is possible to make quick delivery to customers by using standard products.

●精密ボールねじ Precision Ball Screws



SGシリーズ(精密ボールねじ) SG series (Precision Ball Screws)

- 固定側端末形状を標準化、支持側端末をフリーにして、標準ストロークを設定しています。
- 支持側端末が未加工のため、希望ストロークに合わせて追加工が可能です。
- C3(軸方向すきまゼロ)、C5(軸方向すきま5μm以下)の2種類があります。
- Configuration of fixed side end-journal is standardized, supported side end-journal is free type and standard travel is set up.
- Since supported side end-journal is unfinished, it is possible to do additional end machining with your requested thread length.
- There are C3(Axial play 0), C5(Axial play 5μm or less) available.



SDシリーズ(精密開閉ボールねじ) SD series (Bi-directional Ball Screws)

- 1軸で左右開閉を可能にした経済的なボールねじです。
- 固定側、支持側とも軸端を未加工で在庫していますので、設計の自由度が広がります。
- C3(軸方向すきまゼロ)、C5(軸方向すきま5μm以下)の2種類があります。
- These are economical Ball Screws because a shaft has bi-directional thread.
- Since fixed and supported side end-journal are unfinished, design flexibility is enlarged.
- There are C3(Axial play 0), C5(Axial play 5μm or less) available.

●転造ボールねじ Rolled Ball Screws



SRシリーズ(転造ボールねじ)/SSRシリーズ(ステンレス転造ボールねじ) SR series (Rolled Ball Screws)/SSR series (Stainless Rolled Ball Screws)

- ねじ溝転造加工による安価な製品を実現した在庫品です。
- 固定側、支持側とも軸端を未加工で在庫していますので、設計の自由度が広がります。
- Ct7(軸方向すきま20μm以下)、Ct10(軸方向すきま50μm以下)の2種類があります。
- ステンレス材の転造ボールねじ(SSRシリーズ)も標準在庫を保有しています。
- Standard and reasonable price products by Rolling formed process.
- Since fixed and supported side end-journal are unfinished, design flexibility is enlarged.
- There are Ct7(Axial play 20μm or less), Ct10(Axial play 50μm or less) available.
- There are also Rolled Ball Screws made of stainless steel(SSR series) in stock.



SRT



SSRT

SRTシリーズ(つば付き転造ボールねじ)/SSRTシリーズ(つば付きステンレス転造ボールねじ) SRT series (Rolled Ball Screws with integrated end-journal) SSRT series (Stainless Rolled Ball Screws with integrated end-journal)

- 転造ボールねじの固定側軸端を太く設定し、未加工の状態在庫を保有しています。
- 従来の転造ボールねじに比べ、更なる設計の自由度が広がりました。
- 軸端形状は、SGシリーズとの互換性を持った設計が可能になりました。
- ステンレス材のつば付き転造ボールねじ(SSRTシリーズ)も標準在庫を保有しています。
- Fixed side end-journal is set up bigger than Shaft nominal diameter and unfinished.
- More design flexibility compared to current Rolled Ball Screws.
- It is possible to design end-journal configuration compatible with SG series.
- There are also Integrated end-journal Rolled Ball Screws made of stainless steel(SSRT series) in stock.

●精密転造ボールねじ Precision Rolled Ball Screws



PSRシリーズ(精密転造ボールねじ)/PSRTシリーズ(つば付き精密転造ボールねじ) PSR series (Precision Rolled Ball Screws) PSRT series (Precision Rolled Ball Screws with integrated end-journal)

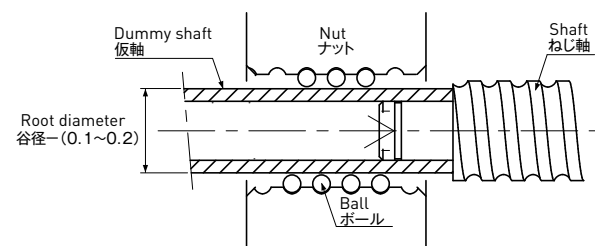
- 従来、Ct7、Ct10の並級しかできなかった転造加工で、精密級(JIS C5)を実現しました。
- 軸端未加工のPSRシリーズと軸端を太く設定したつば付き(PSRT)シリーズを在庫していますので、お客様の設計自由度は大きく広がります。
- 軸方向すきまは5μm以下に設定していますが、ご要望により軸方向すきまを無くす(予圧)ことも可能です。
- つば付きタイプは、固定側軸端が標準化されており、KSSサポートユニットがそのまま取り付けられます。
- KSS newly developed the high grade accuracy (JIS C5) Rolled Ball Screws, which surpasses the conventional type of Ct7 or Ct10 grade.
- PSR series with unfinished end-journal and PSRT series with integrated end-journal are in stock, so wide variety of design choices are available.
- The axial play is set at 5μm or less, but zero backlash is possible by your request.
- For integrated type, fixed side end-journal is standardized and finished, KSS Compact Support Unit can be installed.

●軸端追加工

KSSでは独自の追加工ノウハウにより、精度劣化のない軸端加工が可能です。軸端の追加工は、是非KSSにお任せください。以下に追加工の際の注意事項を記載いたします。

- 1) 軸端の追加工はKSSで行うことをお奨めします。KSS以外で追加工を行う場合は、追加工後の精度保証はいたしかねますので、ご了承ください。
- 2) カタログ標準形状以外の追加工については、追加工指示図(ポンチ絵)とともに、ご指示くださるようお願いいたします。
- 3) ナットの追加工は、行っておりませんので、フランジ形状等は、寸法表に合わせて設計するようにしてください。
- 4) 潤滑
ボールねじを使用する上で、潤滑剤の供給は必ず行ってください。
KSS標準在庫品は、長期間の保管を前提とし、防錆油を塗布して真空包装しています。
追加工ご依頼の際に、潤滑剤のご指定があれば、ご指定の潤滑剤をボールねじに塗布して納入いたします。
なお、防錆油は潤滑剤ではありませんので、ご使用の際は白灯油等でボールねじを洗浄し、防錆油を除去後、ご使用の潤滑剤(グリースまたは潤滑油)を塗布してください。
2~3ヶ月に1度、グリースの点検を行ってください。ご使用中にグリースが汚れてきた場合は、古いグリースを拭き取ったあとに給脂を行ってください。
- 5) ナットの自重落下
ボールねじをすきま仕様でご使用の場合、ナットは自重で落下します。十分に注意してください。
- 6) お客様での追加工
お客様での追加工は、精度保証外ですが、やむを得ず実施する場合は、上記の注意事項に加え以下の点に注意してください。
 - ナット内への粉塵の侵入
追加工の際にナット内に粉塵が侵入しないようご注意ください。
ねじ軸にナットを取りつけたまま追加工する場合は、ナットをビニール等で包み、両端をテープで密封するなど、確実に保護してください。
 - ナットの取り外し
ナットを取り外す場合は、図 A-21のように仮軸を使用してください。仮軸はご要望により付属いたします。
仮軸でのナットの取り外し、再組み付けの際は、ボールとねじ溝がかみ合っていることを確認しながら、確実にゆっくりと行ってください。
 - 追加工後の洗浄
追加工後は、ボールねじに付着したごみ等を清浄な白灯油できれいに洗浄してください。
 - 潤滑剤の塗布
追加工後、ご使用前に潤滑剤の塗布を行ってください。
 - 保管
追加工後、長期間保管する場合は、防錆処理を確実に行ってください。

図 A-21 : 仮軸とナット取り外し

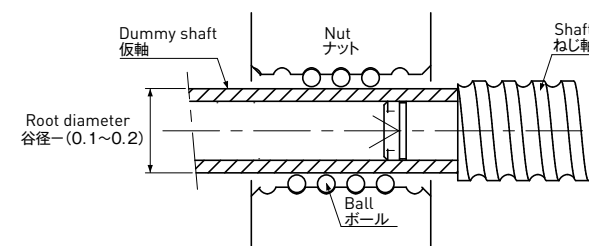


●Additional end-journal machining

Technology of KSS end-journal machining enables to keep high accuracy of Ball Screws after re-works. Please ask for end-journal machining to us. Precautions of end-journal machining are as follows.

- 1) We recommend additional end-journal machining is done by KSS. We do not guarantee accuracy after re-works done by other than KSS.
- 2) When additional end-journal machining other than standard configuration in catalogue is requested, please send us drawing with end-journal profile on it.
- 3) Additional machining is not applied to the Nut. Please design flange configuration according to our dimension table.
- 4) Lubrication
In Ball Screws use, lubricant should be applied on them.
KSS Ball Screws are in vacuum wrapping with anti-rust oil due to purpose for long term stock.
If you need specified lubricant, we will supply Ball Screws with lubricant you requested when requesting additional end-journal machining.
Since anti-rust oil is not lubricant, Ball Screws should be washed off anti-rust oil with clean Kerosene and apply lubricant (Grease or lubricating oil).
Please check the lubricant condition every 2 or 3 months. If grease is contaminated, remove old grease, and replace with the new one.
- 5) Ball Nut falling by weight
If Ball Screw is not preloaded, Ball Nut will fall down due to its own weight. Care must be taken.
- 6) Additional end-journal machining by customer
Additional end-journal machining done by customer is out of our guarantee, but in case of unavoidably conducting, please take caution regarding above precautions as well as following points.
 - Invasion of dust inside Nut
Care must be taken regarding invasion of dust inside Nut when additional end-journal machining.
If additional end-journal machining is being done to the Shaft with Ball Nut, wrap the Nut with vinyl, sealing up both ends and surely protect it from dust.
 - Nut removal
In case of Nut removal, please use dummy shaft shown in Fig. A-21. We can supply dummy shaft with products if you request.
Make sure Balls and Screw Shaft groove are meshing correctly and remove the Nut slowly as well as re-assembling.
 - Cleaning after additional end-journal machining
After additional end-journal machining, Ball Screws should be washed dust off with clean Kerosene.
 - Applying lubrication
After additional end-journal machining, apply lubricant before using Ball Screw.
 - Storage
After additional end-journal machining, surely conduct anti-rust treatment when Ball Screws are in long term stock.

Fig. A-21 : Dummy shaft and Nut removal



受注生産品 Customized products

KSSでは、標準在庫品以外にお客様のあらゆる設計のご要求にお応えすべく、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、各種ナット形式について規格化しています。

●受注生産品の種類

受注生産品は、精密ボールねじ、転造ボールねじともに、ナット形式ごとに寸法を規格化しています。ナット形式は以下の種類があります。これら以外の形式、寸法についても、特注品として製作いたしますのでKSSへご照会ください。

●フランジ付きシングルナット Single Nut with Flange



精密ボールねじ/転造ボールねじ
Precision & Rolled Ball Screws

ナット1個の最も簡単なタイプです。通常わずかな軸方向すきまを与えて使用しますが、オーバーサイズボールを使用することで、軽予圧を与え、バックラッシュを無くすることもできます(精密級のみ)。ナットの取付けはフランジ部のボルト穴で行ってください。循環方式により、FBS,MRB(リターンプレート式)、FKB(こま式)、FDB(エンドデフレクタ式)、FEB(エンドキャップ式)などに区別できます。詳細は寸法表を参照ください。

It is the most simple Single Nut type. Normally Ball Screws are used with small Axial play, but using oversized Balls allows the application of light preloading and eliminates backlash(only Precision grade). Nut should be mounted using bolt holes in Flange. FBS,MRB(Return-plate), FKB(Internal-deflector), FDB(End-deflector), FEB(End-cap) circulation system can be distinguished. Please refer to dimension table .

●スリーブ型シングルナット Sleeve type Single Nut



精密ボールねじ/転造ボールねじ
Precision & Rolled Ball Screws

円筒型ナット1個のもので、径方向のコンパクト化が実現しています。フランジ付きシングルナットと同様、軸方向すきまをゼロにすることもできます(精密級のみ)。ナットの取付けは、円筒面に設けたキー溝とナット端面を利用して固定します。

It is Cylindrical Single Nut which is compact. Alike Single Nut with Flange, Axial play can be eliminated(only Precision grade). The Nut should be mounted by clamping on the key way on the Nut outer and Nut end surface.

●Mねじ付きシングルナット Single Nut with M-thread



精密ボールねじ/転造ボールねじ
Precision & Rolled Ball Screws

円筒型ナットの片側端面にメートルねじを設けたタイプです。ナットの取付けは、ナット端面のメートルねじを利用して行います。シリンダーなどを取付けるのに最適なナットです。

The Cylindrical type with M-thread at the Nut end. The Nut should be mounted using M-thread. It is suitable for mounting with cylinder.

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.

●Variety of Customized products

Customized Precision Ball Screws and Rolled Ball Screws are both standardized in Ball Nut dimension only. Please refer to following description about Standardized Ball Nut type. If you need special Ball Nut other than below, feel free to ask KSS. KSS will provide with required Ball Nut as a special order.

●角型シングルナット Square type Single Nut



精密ボールねじのみ
Precision Ball Screws only

取付け面を広く、ナットの中心と並行に設け、角型形状にしたタイプです。ナットそのものにハウジング機能を持たせたため、フランジ方式に比べコンパクトな設計が可能です。

The Square Nut is finished with a large mounting face parallel to the Nut center. Nut itself has Housing function. This allows more compact design compared to Flange type.

●開閉型シングルナット Bi-directional Nut with Flange



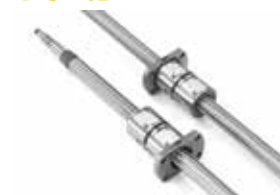
精密ボールねじのみ
Precision Ball Screws only

1本のねじ軸に右ねじと左ねじの両方を加工することにより、開閉ねじとして機能します。ナットはフランジ付きシングルナットを規格化していますが、スリーブ型等も製作可能です。なお、左右のねじ位相管理も可能です。

Since there are both Right-handed thread and Left-handed thread on a Shaft, it has Bi-directional function.

Single Nut with Flange type is standardized, but it is also possible to manufacture Sleeve type Nut. In addition, absolute position control for both Nut is available.

●その他 Others



フランジ付きダブルナット
Double Nut with Flange

特殊仕様品としてダブルナットの製作も行いますので、ご要望の際はKSSまでお問い合わせください。

KSS can provide Double Nut style as one of choices for pre-loaded Ball Screws as special customized products.

Please ask KSS representative if necessary.



スリーブ型ダブルナット
Sleeve type Double Nut

●呼び番号の構成 Model number notation

FBS **04** **01** **B** — **100** **R** **120** **C3** — **05**

① ② ③ ④ — ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ — ⑨

①ナット形式記号

FBS : 精密ボールねじ フランジ付きシングルナット
 BS : 精密ボールねじ スリーブ型シングルナット
 MS : 精密ボールねじ Mねじ付きシングルナット
 KS : 精密ボールねじ 角型シングルナット

MRB : 転造ボールねじ フランジ付きシングルナット
 BSR : 転造ボールねじ スリーブ型シングルナット
 MSR : 転造ボールねじ Mねじ付きシングルナット

②ねじ軸呼び外径(mm)

③リード(mm)

④循環数記号(詳細は寸法表参照)

⑤ねじ部長さ(mm)

⑥巻方向(R=右ねじ, L=左ねじ)

⑦ねじ軸全長(mm)

⑧精度等級(C0,C1,C3,C5,C7,C10)

⑨軸方向すきま(μm)

①Ball Nut type No.

FBS : Precision Ball Screws Single Nut with Flange
 BS : Precision Ball Screws Sleeve type Single Nut
 MS : Precision Ball Screws Single Nut with M-thread
 KS : Precision Ball Screws Square type Single Nut

MRB : Rolled Ball Screws Single Nut with Flange

BSR : Rolled Ball Screws Sleeve type Single Nut

MSR : Rolled Ball Screws Single Nut with M-thread

②Screw Shaft nominal diameter(mm)

③Lead(mm)

④Re-circulation number(In detail refer to dimension table)

⑤Screw thread length(mm)

⑥Thread direction(R=Right-hand, L=Left-hand)

⑦Screw shaft total length(mm)

⑧Accuracy grade(C0,C1,C3,C5,C7,C10)

⑨Axial play(μm)

●注意事項

- 具体的な寸法、定格荷重、剛性などは、型式ごとの寸法表を参照ください。
- 精度、軸方向すきま、材質、製作範囲などの詳細については、技術解説ページA801を参照してください。
- 受注生産品は、ねじ軸の形状、寸法が標準化されていません。お客様のご要望内容に基づき、KSS仕様図を作成いたします。
- ねじ軸の設計にあたっては、ナット組み込みの都合上、どちらか一方(開閉ねじ及び転造ボールねじの場合は、両端)を谷径以下にするようにしてください。
- その他の注意事項については、「保管・取扱い・使用上の注意」ページA901を参照してください。

●Precaution

- Please refer to dimension table of each model regarding dimension, Load Rating, Rigidity.
- Please refer to Technical Description in page A801 regarding Accuracy, Axial play, Material, production range and so on.
- Shaft configuration, Shaft dimension of Customized products are not standardized. KSS will create a Drawing based on customer's specifications.
- When designing Shaft configuration, fixed end or supported end (in case of Bi-directional Ball Screws and Rolled Ball Screw, both ends) should be smaller than Shaft Root diameter due to Nut assemble.
- Please refer to 「Precaution of storage, handling, and operating」 in page A901 in detail other than the above.