

LINEAR SYSTEMS CATALOG

vol.202



Shafts

シャフト

P,11 ~ 29



Ball Screws

ボールスクリュー

P,31 ~ 65



Support Units

サポートユニット

P,66 ~ 85



Trapezoidal Screws

台形ねじ

P,87 ~ 105



Miniature Slide Screws

すべりねじ

P,107 ~ 113



Gauges

ゲージ

P,115 ~ 118

Technical Reference

技術資料

P,119 ~ 145



森本精密シャフト株式会社

Contents

スライドシャフト

11



焼き入れシャフト・スペック	12
スライドシャフト SF / SFP	14
ステンレス・スライドシャフト SS / SSP	16
スライドパイプシャフト SP / SPP	18
メッキシャフト・スペック	20

- ・スライドシャフトは、直線運動機構のガイドとして、油圧・空圧シリンダーのピストンロッドとして、幅広い分野で高い信頼と評価をいただいています。
- ・ブッシュやメタル等の各種軸受との組み合わせにも対応出来る様、豊富な材質とサイズバリエーションを取り揃えています。
- ・軸端加工も承りますので、ご相談ください。

【主に使用されている機械】

- ・油圧空圧機器、建設機械、成形機、プレス機、各種FA機器

機械構造用炭素鋼メッキシャフト MGP	22
非調質高強度鋼メッキシャフト MGHP	24
ステンレスメッキシャフト SGP	26
シャフト技術資料	28

ボールねじ

31



ボールねじ・スペック	32
転造ボールねじ/精度等級C10 MVシリーズ	36
転造ボールねじ/精度等級C10 MYシリーズ	38
ブロックナット転造ボールねじ/ 精度等級C10 MBシリーズ	40
転造ボールねじ/精度等級C7 MWシリーズ	42

- ・ボールねじは一般的なすべりねじと比べると、きわめて高い伝導効率を有し、所要トルク3分の1以下になります。
- ・厳選された素材、最適な熱処理、そして高度な加工技術によって、優れた耐久性を維持します。
- ・豊富なサイズバリエーションのブランクストックと、独自の加工技術が短納期を実現しています。

【主に使用されている機械】

- ・工作機械、半導体製造装置、産業ロボット、各種FA機器

精密ボールねじ/精度等級C3 MPシリーズ	44
精密ボールねじ/ 精度等級C5 MGシリーズ/精度等級C7 MEシリーズ	46
精密ボールねじ/ 精度等級C5 MGシリーズ 超高リードタイプ	50
ボールねじ技術資料	52

サポートユニット

66



サポートユニット・スペック	67
固定側角形タイプ MSK-K	70
固定側丸形タイプ MSF	74

- ・角型と丸型の2種類、様々なサイズを取り揃えています。
- ・固定側サポートユニットには、アンギュラ玉軸受を与圧調整して組み込んでいます。また、取付けに必要な部品も付属されていますので、簡単に取付けができます。
- ・標準在庫としていますので、即納となります。

支持側角形タイプ MSK-S	78
端末寸法	82



台形ねじ・スペック	88
スチール30度台形ねじ STR(L)	90
細ピッチ スチール30度台形ねじ XTR	91
スチール30度台形ねじ STW	92
ステンレス30度台形ねじ STSR(L)	93
ストレートタイプナット SSSTR(L)	94
フランジタイプナット BSTR(L)	95
コンパクトタイプナット CBSTR(L)	96

- ・ねじの基準寸法はJIS B 0216に準じて生産しておりテーブルなどを移動させるための伝導機構、ジャッキなどにお使いいただけます。
- ・ナット形状は、ストレートタイプ、フランジタイプ、ブロックタイプなど、様々なバリエーションを取り揃えていますので、ねじ軸とあわせてご使用ください。
- ・ねじ軸、ナットとも標準在庫としており、短納期にて対応いたします。

【主に使用されている機械】

- ・汎用旋盤、ジャッキ、水門、昇降機、各種FA機器

インロータイプナット IBSTR	97
ブロックタイプナット BSTBR(L)	98
ブロックワイドタイプナット BSTWR(L)	99
無給油フランジタイプナット BSTOR(L)	100
無給油ブロックワイドタイプナット BSTWOR	101
ストレートタイプ樹脂ナット SSTJR(L)	102
フランジタイプ樹脂ナット BSTJR(L)	103
30度台形ねじ技術資料	104



すべりねじ P-MSS・M-MSS・S-MSS・O-MSS・R-MSS	108
-------------------------------------	-----

- ・ねじ軸には、SUS304ステンレスを採用し、低摩擦の樹脂ナットと、高剛性の銅合金ナットの豊富なサイズバリエーションを取り揃えています。
- ・精度等級Ct10に準拠し、ボールねじと比較して低騒音でお使いいただけます。

【主に使用されている機械】

- ・アクチュエータ、医療機器、半導体製造装置、食品産業機器、各種FA機器



ねじ用限界ゲージ	116
----------	-----

- ・加工する寸法が、許容される寸法公差の範囲内にあるかを検査するための、ものさしとなる測定器具がゲージです。
- ・使用方法もいたって簡単で、通り側と止まり側のゲージを通すだけで、高精度の寸法を判定することが出来ます。
- ・標準在庫としていますので、即納となります。

栓ゲージ	118
------	-----

Technology

創業以来、お客様のニーズにお応えすることを「原点」として
様々な製品開発・製品品質の向上に絶え間なく取り組んでいます。



森本精密シャフト株式会社は、2021年11月で50周年を迎えます。

当社の製品は、油空圧機業界・自動車業界・医療食品業界・半導体業界・検査機器業界をはじめ、様々な分野のお客様に採用頂いています。

これからもお客様の「信頼と満足」にお応えできるよう努めてまいります。

求められたものは 確かな製品品質と柔軟な技術力

製品の「精度」や「耐久性」だけでなく、お客様のニーズに迅速、柔軟に対応出来ることこそ「品質の原点」と考えます。

積極的にプロセス・イノベーションに取り組み、工程の簡素化・自動化とともに、受発注・物流システムの合理化により、コスト削減・制作期間の短縮と柔軟なオーダー対応といった相反する点を両立しました。

お客様の「信頼と満足」が 森本精密シャフトの基本です

皆様の信頼と共に取扱製品も徐々に増え、今日では汎用・スライドシャフトから精密ボールねじまでの幅広いラインアップを持つまでになりました。豊富な標準規格品の中から、お客様の仕様に合った製品をスピーディー&フレキシブルに製造、皆様のもとへお届けしています。

当社の製品は、油空圧機器業界、建設機器業界、成形機業界、半導体業界、食品機械業界など、幅広い分野のお客様にご採用いただいております。

今後は、「環境との共生」など、グローバルな視点での環境保全や地域振興などのテーマにも着実に取り組み、21世紀に相応しい企業として、皆様の「信頼と満足」にお応えできるよう努力してまいります。

発想の転換から生まれた ワンストップサービス

当社は、これまでの生産ラインの発想を転換、受注から納品まで、すべての工程の合理化に努めてまいりました。

今でこそ、当たり前となった「ワンストップサービス」ですが、従来は「材料手配・切削加工・熱処理・研磨・めっき」をそれぞれの専門業者に依頼し、価格や納期の交渉をしなければなりませんでした。

工程ごとに別々の業者が関わるが多く、納期や価格も経済環境に大きく左右され、安定した部材・製品の調達は非常に困難でした。



豊富なブランク在庫が ワンストップサービスを実現

「(焼き入れ)～研磨～めっき」の工程を長尺材のまま流し、一次加工済のブランクとして在庫します。従来の、材料の認識を変え、このブランクを有効活用することによって、納期の短縮と平準化、安定した品質を実現しました。

ブランクは、当社の出荷実績に、市場動向を織り込んで生産計画を立てます。品質の確かな製鋼メーカーから素材を調達し、一次加工を施して保管しています。

発想の転換 変種変量生産への挑戦

大量生産の時代は終わり、お客様は「必要なものを、必要な時に、必要な分だけ」を求められる様になりました。

このハードルに取り組むため、弊社では、受注から納品までをも含む、製造全工程の合理化に着手、設備の更新、少量生産ラインの自動化などを進め、徹底的な加工時間の短縮に努めました。

加工時間の短縮のみならず、「見積～受注処理～作業伝票の発行、製造指示」といった受注処理のシステム化・自動化によって業務全体の効率化も実現。

量産から多品種少量生産へ、そして変種変量生産へと、お客様の求めに応じて、進化を続けています。

加工仕様の規格化により 多様なニーズに短納期で対応

従来、お客様からいただく図面(仕様書)は、材料のサイズはマチマチ、軸端の加工に至っては、1つとして同じものはありませんでした。

「お客様の、それぞれの仕様に的確に対応し、ブランクも有効に活用したい」そのために、お客様のニーズが多い加工仕様を規格化。加工パターンの規格化により作業効率を高め、標準品までの工程とお客様のオーダーによる最終加工～出荷までの作業を分解し、生産工程の合理化とあわせ、大幅な効率化に成功しました。

厳密な生産・品質管理

当社では、「品質は、工程で作ricom」をモットーに、全社で生産・品質管理に取り組んでいます。

それぞれの工程で、作業終了後直ちに、実績を入力。オーダー番号から、ご注文いただいた製品の進捗を瞬時に確認し、お問い合わせに対応できます。こうして集められるデータは品質管理にも活用しています。

各種の品質評価設備と高度な評価技術を駆使して信頼性評価を行い、品質、信頼性の確保、向上に努めています。

Advanced Systems

次世代技術の導入と生産工程の効率化に積極的取り組み、
高い付加価値の製品を皆様のもとへお届けしています。

作業の効率化、品質向上を実現する ブランク製造ライン

ブランクは出荷実績、受注状況などを基に生産予測を立て、そこに材料の需給状況などの市場動向を織り込んで計画・生産しています。

研磨工程では、自動計測システムを搭載した研磨機の採用により、作業の効率化のみならず、品質管理においても大きな威力を発揮しています。

メッキ工程はクロードシステムを採用。排水・排気の問題を解決した、環境にも配慮した工程を整えています。システムで管理し、オートメーションで処理される「めっき」は、品質も安定し、高い評価をいただいております。



ブランク材

変種変量生産を可能にする 「デジタルものづくり」

標準規格品加工ラインは、お客様からのオーダーデータを当社の生産管理システムによりラインに送り、加工機から梱包までの全自動化を実現しています。

CNC旋盤には、標準規格品加工に対応したマクロプログラムを搭載し、プログラミングをはじめとした様々な工数を削減し、変種変量生産に対応しています。

また、標準規格加工以外については、DNCシステムによる加工ラインに集約し、合理化に取り組んでいます。

プログラミングや、工具の選定という高度なスキルを要する作業と加工工程を分けることで工数を削減、様々な加工に、柔軟に対応できます。



加工済み製品



三重工場 研磨



三重工場 スtockヤード



三重工場 メッキ設備



上野工場 全景

試作から量産まで柔軟に対応

製品の短命化、多様化するお客様のニーズにお応えするため、開発段階のご相談・試作、そして量産化まで柔軟に対応いたしております。

お客様の「こんなモノができないか?」のご要望にお応えできるよう、技術の研鑽に努めています。

仕様、納期、コストなどのお客様のご要望、課題に対して当社が持つ様々な加工技術を駆使し、難易度の高い仕様、形状にも積極的に取り組んでいます。



国内の製造拠点

国内は、三重の3工場から、毎日安定してご提供。

また、三重の工場内に営業本部を置き、毎日のお引き合いやご注文、各種お問い合わせに対応しています。

お客様のご要望は、迅速かつ確に生産・技術開発部門へフィードバックし、お客様の満足度向上に努めております。

海外の製造拠点

2004年に中国へ、2018年にはタイへ進出。

安定成長を続ける中国、ASEAN地域への製造拠点として、中国江蘇省無錫市、天津市、タイ王国サムットプラカーン県に工場があります。日本と同様の品質管理の下にそれぞれの地域の皆様に製品を供給させて頂いています。

日本工場・中国工場・タイ工場が、グローバルに生産機能を分担するとともに、それぞれの地域特性に合わせた製品提供ができる生産体制を構築することで、競争力のあるQCD（品質・コスト・納期）の実現を狙います。

Industrial Network

高品質な製品を、短納期で安定供給
そのマーケットは世界へ広がっています。

● 天津森本精密機械有限公司



天津工場は、天津経済開発区(西区)に、硬質クロームめっき付シャフトの標準規格品生産工場として、2007年6月より操業を開始いたしました。

日本で長年培った研削、めっき処理、バフ研磨などのノウハウ・技術を結集し最新鋭の設備とクローズドシステム型めっき設備を導入し、材料の受け入れから研磨、めっき、バフ加工までを一貫生産することによって、国際的なコスト競争力、品質競争力を有した製品を生み出します。

● 無錫森本精密機械有限公司



無錫工場は中国市場にリニアシャフト、精密ボールねじなどの精密部品を供給すべく2004年10月に中国に進出いたしました。

三重工場ほかで一貫生産された高精度な標準ブランク材をストックし、そこから当社独自の加工技術により、品質の保持、納期の短縮を実現し、お客様のニーズに合わせた多品種製品を少量から生産しています。

これらの製品を、中国華北、華東、華南地区などに幅広く販売しております。

MORIMOTO (Thailand) CO., LTD.



タイ工場はアセアン地域にリニアシャフト、ボールねじなどの精密部品を供給すべく、2018年1月に操業を開始いたしました。

ASEAN地域に、リニアシャフト・精密ボールねじなどの精密部品を供給する初めての拠点となります。高精度な標準ブランク材をストックし、当社独自の加工技術によって品質の保持、納期の短縮を実現しました。お客様のニーズに合わせた製品を、変種変量生産する工場となります。

森本精密シャフト株式会社

● 本社



〒577-0016 大阪府東大阪市長田西5丁目4番13号
TEL 06-4306-4531(代) FAX 06-6747-4534

● 営業部

〒518-1147 三重県伊賀市蔵縄手834-1番地
TEL 0595-39-0046(代) FAX 0595-39-0428

● 東京営業所

〒332-0015 埼玉県川口市川口2丁目9番18号
TEL 048-257-7820(代) FAX 048-257-7823

● 川口物流センター

〒334-0057 埼玉県川口市安行原659番地2

● 中部営業所

〒451-0046 愛知県名古屋市西区牛島町5番2号 名駅TKビル 7F
TEL 052-883-8003(代) FAX 052-883-8002

● 大阪営業所

〒577-0016 大阪府東大阪市長田西5丁目4番13号
TEL 06-4306-4533(代) FAX 06-6747-4535

上野工場



上野工場では、三重工場で生産された標準規格品の金属加工の拠点として、お客様のオーダーに合わせた後加工、仕上げを主力としています

CNC旋盤やマシニングセンタなどの高度なメカトロニクス技術と、搬入から製造、出荷まで全ての工程において自動供給装置を設置した自動生産ラインで、製品の流れを損なわないよう生産工程の効率化に取り組んでいます。

三重工場と提携し、お客様のニーズに合わせて、「必要な時に、必要な量」を供給できる仕組みをとっています。

三重(第1)工場



三重(第1)工場では、硬質クロームめっき付シャフトの生産を主力としています。

各種素材の受け入れから、研磨、めっき、バフ加工までの一貫生産と、高品質な標準規格ブランクのストックヤードを持っています。

事業活動における環境への負荷を低減する、クローズドシステム型のめっき設備を採用し、排水を社外に流出しない、クリーンな排気しか出さないという最新処理設備を導入しています。

また、このメッキ設備での処理能力は世界有数を誇っています。

三重(第2)工場



三重(第2)工場では、ボールねじ、台形ねじの、標準規格ブランク生産を主力としています。

ねじ軸の転造、ナットの「加工～組立」を一貫して行い、オーダー加工に対応するための、ストックヤードを兼ね備えています。

その他、各種複合加工機を用いて、高精度特殊シャフトの加工にも対応しています。

Shafts

スライドシャフト

焼き入れシャフト・スペック	12
スライドシャフト SF / SFP	14
ステンレス・スライドシャフト SS / SSP	16
スライドパイプシャフト SP / SPP	18
メッキシャフト・スペック	20
機械構造用炭素鋼メッキシャフト MGP	22
非調質高強度鋼メッキシャフト MGHP	24
ステンレスメッキシャフト SGP	26
シャフト技術資料	28

焼き入れシャフト スペック

■シャフトの種類と仕様

型番	材質	熱処理	表面硬度	表面処理	めっき厚	めっき硬度	表面粗度	真直度(mm)
SF	SUJ2	高周波焼入	HRC58～	—	—	—	Ra0.4	0.10/1000
SFP	SUJ2相当			硬質クロムめっき	5μm以上	750HV以上		
SP	SUJ2			—	—	—		
SPP	(中空)			硬質クロムめっき	5μm以上	750HV以上		
SS	SUS440C相当		HRC56～	—	—	—		
SSP				硬質クロムめっき	5μm以上	750HV以上		

■有効硬化層深さ

材質:SUJ2		単位/mm
外径	有効硬化層深さ	
φ3以上φ10以下	0.5以上	
φ10を超えφ20以下	0.7以上	
φ20を超えるもの	1.0以上	

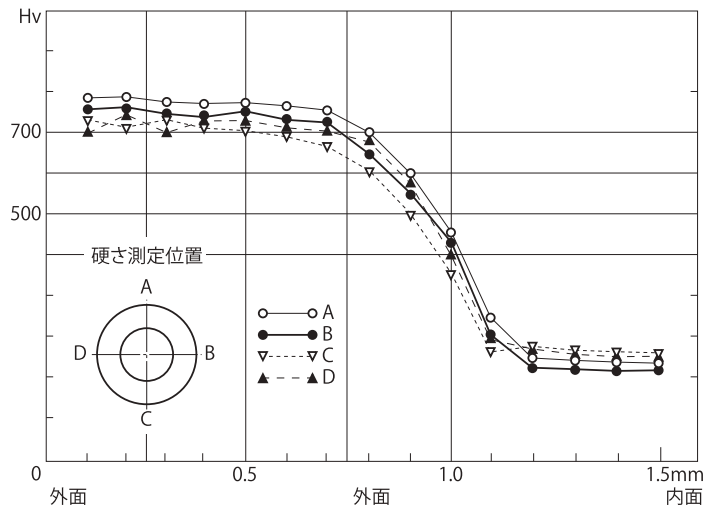
材質:SUS440C相当		単位/mm
外径	有効硬化層深さ	
φ3以上φ13以下	0.5以上	
φ13を超えるもの	0.7以上	

注)有効硬化層深さとは、焼き入れ、焼き戻しした硬化層の表面から、限界硬さ(HV500)の位置までの距離をいう。

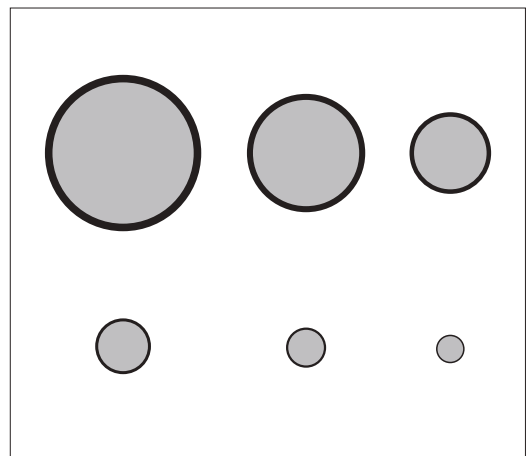
■熱処理

スライドシャフトは、MSS独自の製造方法により、焼入れ、焼戻しを行い、円周、軸方向のいずれにおいても均一に熱処理が施され、安定した硬度と硬化層を保証し、すぐれた耐久性、剛性を持つ製品を作り出しています。

断面硬さ分布(イメージ)

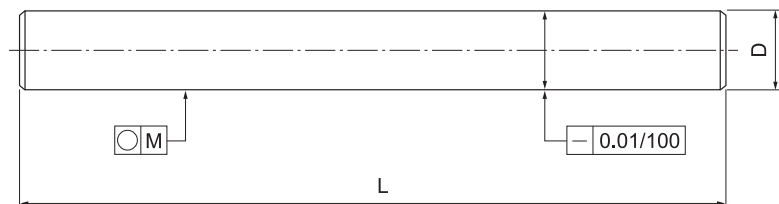


有効硬化層(イメージ)



精度基準
●焼き入れシャフト

真円度・真直度(振れ)



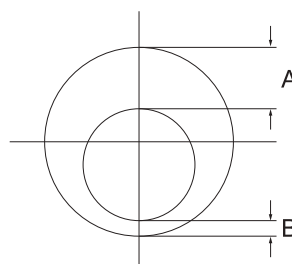
D部の真円度

D		真円度 M
を超え	以下	
3	13	0.004
13	20	0.005
20	40	0.006
40	50	0.007

●パイプシャフトの偏肉

単位/mm

外径(D)	内径(d)	肉厚(T)	偏肉差
6	2	2	12.5%以下
8	3	2.5	
10	4	3	
12	6	3	
13	7	3	
16	10	3	
20	14	3	
25	16	4.5	
30	17	6.5	
35	19	8	
40	20	10	
50	26	12	


 備考：偏肉とは、同一断面における測定厚さの最大と最小の差をいう。
 $12.5\% \geq (A-B) / T \times 100$
●軌道部の真直度

軌道部の真直度(振れ)

- 軌道部長が100mm以下の場合は、上図による。
- 軌道部長が100mmを超える場合は、次の式によって求める。

●焼き入れシャフト

$$\text{真直度} = \frac{\text{軌道部全長}}{100} \times 0.010(\text{mm})$$

$$\left[\text{振れ} = \frac{\text{軌道部全長}}{100} \times 0.020(\text{mm}) \right]$$

精度測定方法

シャフト形状に関する精度は次のような方法で測定します。

記号	種類	規定
	振れ	軸の基準外径部分の両端部をVブロックで支持し、軸を1回転させた時の任意の点におけるダイヤルゲージの振れの値

成分表

鋼種	材質記号	化学成分									
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	V
		カーボン	ケイ素	マンガン	リン	イオウ	クロム	ニッケル	銅	モリブデン	バナジウム
高炭素クロム軸受鋼	SUJ2	0.95~1.10	0.15~0.35	0.5以下	0.025以下	0.025以下	1.30~1.60	—	—	0.08以下	—
	Gcr15	0.95~1.05	0.15~0.35	0.25~0.45	0.025以下	0.025以下	14.0~1.65	0.30以下	0.25以下	0.10以下	—
マルテンサイト系ステンレス鋼	SUS440C	0.95~1.20	1.00以下	1.00以下	0.040以下	0.030以下	16.0~18.0	0.60以下	—	0.75以下	—
	QD51	0.65~0.75	0.35以下	0.45~0.75	0.030以下	0.030以下	12.0~14.0	0.60以下	0.25以下	0.75以下	—
	DSR7	0.65~0.75	1.00以下	1.00以下	0.040以下	0.030以下	11.0~13.0	0.60以下	—	0.75以下	—

SF/SFP

材 質	SUJ2・SUJ2相当
表面硬度	HRC58以上
真直度	1mあたり0.10mm
硬質クロムメッキ厚さ	5 μ m以上

呼び番号例

SF(P) 20 × 1000 **S** (切断品)
型番 軸径(D) 軸全長(L)
C (C面取り)
K (加工品)

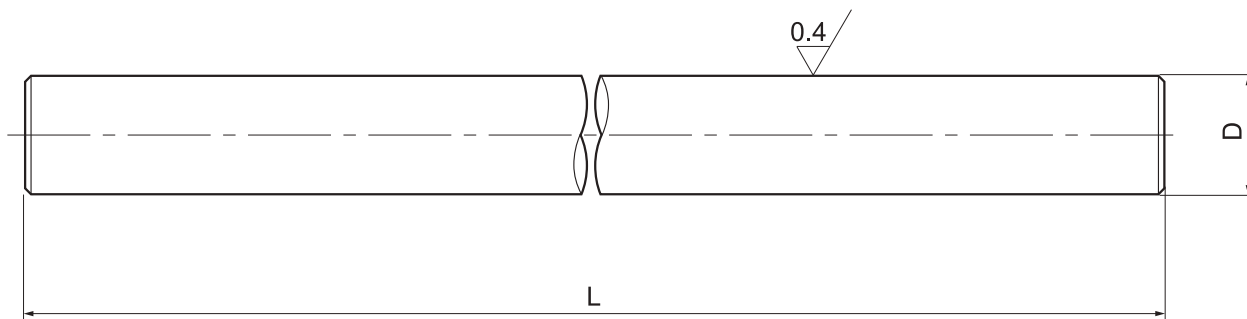
SF : 表面研磨仕上
SFP : 硬質クロムメッキ付

軸径 D (mm)	呼び番号	外径許容公差 g6 (mm)	標準規格長さ L (mm)						
			100	200	300	400	500	600	800
3	SF(P) 3	$\begin{matrix} -0.002 \\ -0.008 \end{matrix}$							
4	SF(P) 4								
5	SF(P) 5	-0.004							
6	SF(P) 6	-0.012							
8	SF(P) 8	-0.005							
10	SF(P) 10	-0.014							
12	SF(P) 12								
13	SF(P) 13	-0.006							
15	SF(P) 15	-0.017							
16	SF(P) 16								
20	SF(P) 20								
25	SF(P) 25	$\begin{matrix} -0.007 \\ -0.020 \end{matrix}$							
30	SF(P) 30								
35	SF(P) 35	-0.009							
40	SF(P) 40	-0.025							
50	SF(P) 50								

※ご指定の寸法に切断・軸端加工も承ります。

※低温黒色クロムめっき処理は、別途対応いたします。

低温黒色クロムメッキは、黒色薄膜で長期の防錆効果があり、反射をきらう場所にも適します。
シャフトの外径公差は、低温黒色クロムメッキ後もg6公差です。



標準規格長さ L (mm)						有効硬化層 深さ (mm)	重量 (kgf/m)	呼び番号	軸径D (mm)
1000	1200	1500	1800	2000	3000				
						0.5以上	0.06	SF(P) 3	3
							0.10	SF(P) 4	4
							0.16	SF(P) 5	5
							0.23	SF(P) 6	6
							0.40	SF(P) 8	8
							0.62	SF(P) 10	10
						0.7以上	0.89	SF(P) 12	12
							1.04	SF(P) 13	13
							1.39	SF(P) 15	15
							1.58	SF(P) 16	16
							2.47	SF(P) 20	20
						1.0以上	3.85	SF(P) 25	25
							5.55	SF(P) 30	30
							7.55	SF(P) 35	35
							9.87	SF(P) 40	40
							15.40	SF(P) 50	50

注) 最長寸法には、両端に寸法公差外部分があります。
SFPIには、非メッキ部があります。

SS/SSP

材 質	SUS440C相当
表面硬度	HRC56以上
真 直 度	1mあたり0.10mm
硬質クロムメッキ厚さ	5 μ m以上

呼び番号例

SS(P) 20×1000

型番 軸径(D) 軸全長(L)

S (切断品)

C (C面取り)

K (加工品)

SS : 表面研磨仕上
SSP: 硬質クロムメッキ付

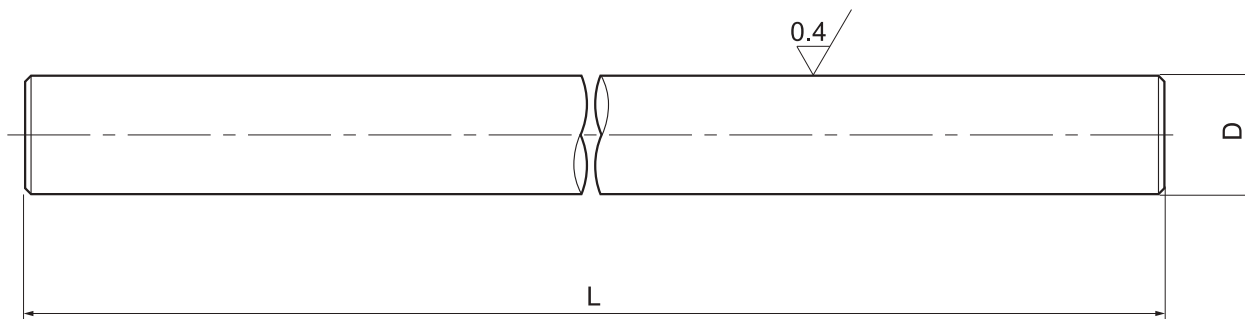
軸径 D (mm)	呼び番号	外径許容公差 g6 (mm)	標準規格長さ L (mm)						
			100	200	300	400	500	600	800
3	SS(P) 3	-0.002 -0.008							
4	SS(P) 4								
5	SS(P) 5	-0.004 -0.012							
6	SS(P) 6								
8	SS(P) 8	-0.005 -0.014							
10	SS(P) 10								
12	SS(P) 12								
13	SS(P) 13	-0.006 -0.017							
15	SS(P) 15								
16	SS(P) 16								
20	SS(P) 20	-0.007 -0.020							
25	SS(P) 25								
30	SS(P) 30								
35	SS(P) 35	-0.009 -0.025							
40	SS(P) 40								
50	SS(P) 50								

※ご指定の寸法に切断・軸端加工も承ります。

※低温黒色クロムめっき処理は、別途対応いたします。

低温黒色クロムメッキは、黒色薄膜で長期の防錆効果があり、反射をきらう場所にも適します。

シャフトの外径公差は、低温黒色クロムメッキ後もg6公差です。



標準規格長さ L (mm)						有効硬化層 深さ (mm)	重量 (kgf/m)	呼び番号	軸径 D (mm)
1000	1200	1500	1800	2000	3000				
						0.5以上	0.06	SS(P) 3	3
							0.10	SS(P) 4	4
							0.16	SS(P) 5	5
							0.22	SS(P) 6	6
							0.39	SS(P) 8	8
							0.61	SS(P) 10	10
						0.7以上	0.88	SS(P) 12	12
							1.03	SS(P) 13	13
							1.37	SS(P) 15	15
							1.56	SS(P) 16	16
							2.43	SS(P) 20	20
							3.80	SS(P) 25	25
							5.48	SS(P) 30	30
							7.23	SS(P) 35	35
							9.44	SS(P) 40	40
							15.20	SS(P) 50	50

注) 最長寸法には、両端に寸法公差外部分があります。
SSPには、非メッキ部があります。

SP/SPP

材 質	SUJ2
表面硬度	HRC58以上
真 直 度	1mあたり0.10mm
硬質クロムメッキ厚さ	5μm以上

呼び番号例

SP(P) 20×1000

型番 軸径(D) 軸全長(L)

S (切断品)

C (C面取り)

K (加工品)

SP : 表面研磨仕上
SPP: 硬質クロムメッキ付

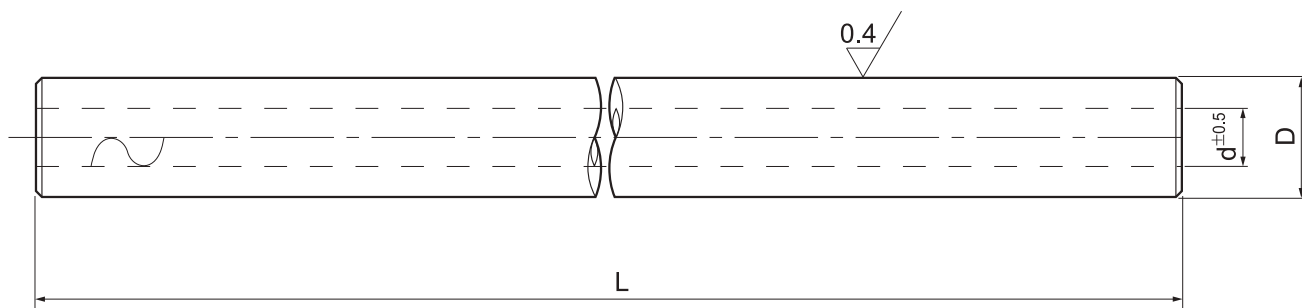
外径 D (mm)	内径 d (mm)	呼び番号	外径許容公差 g6 (mm)	標準規格長さ L (mm)						
				200	300	400	500	600	800	1000
6	2	SP(P) 6	-0.004 -0.012							
8	3	SP(P) 8	-0.005							
10	4	SP(P) 10	-0.014							
12	6	SP(P) 12	-0.006							
13	7	SP(P) 13	-0.017							
16	10	SP(P) 16								
20	14	SP(P) 20	-0.007							
25	16	SP(P) 25	-0.020							
30	17	SP(P) 30								
35	19	SP(P) 35	-0.009							
40	20	SP(P) 40	-0.025							
50	26	SP(P) 50								

※ご指定の寸法に切断・軸端加工も承ります。

※低温黒色クロムめっき処理は、別途対応いたします。

低温黒色クロムメッキは、黒色薄膜で長期の防錆効果があり、反射をきらう場所にも適します。

シャフトの外径公差は、低温黒色クロムメッキ後もg6公差です。



標準規格長さ L (mm)					有効硬化層 深さ (mm)	重量 (kgf/m)	呼び番号	内径 d (mm)	外径 D (mm)
1200	1500	1800	2000	3000					
					0.5以上	0.20	SP(P) 6	2	6
						0.34	SP(P) 8	3	8
						0.52	SP(P) 10	4	10
					0.7以上	0.67	SP(P) 12	6	12
						0.74	SP(P) 13	7	13
						0.97	SP(P) 16	10	16
					1.0以上	1.26	SP(P) 20	14	20
						2.28	SP(P) 25	16	25
						3.77	SP(P) 30	17	30
						5.33	SP(P) 35	19	35
						7.40	SP(P) 40	20	40
					11.30	SP(P) 50	26	50	

注) 最長寸法には、両端に寸法公差外部分があります。
SP(P)には、非メッキ部があります。

メッキシャフト・スペック

■シャフトの種類と仕様

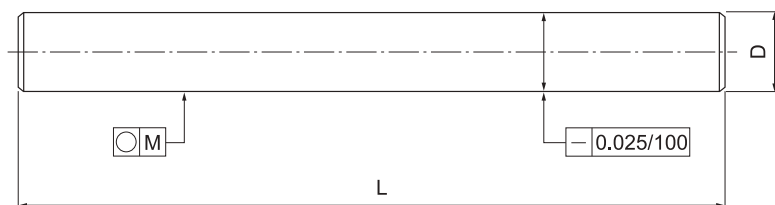
型番	材質	熱処理	材料表面硬度	表面処理	めっき厚	めっき硬度	表面粗度	真直度(mm)
MGP	機械構造用炭素鋼	—	—	硬質クロムめっき	※表1参照	750HV以上	Ra0.4	0.25/1000
MGHP	非調質高強度鋼		HB212~277					
SGP	SUS304		—	硬質クロムめっき				

※表1

型番	外径	めっき厚
MGP	φ6~30	10μm以上
	φ31.5~	20μm以上
MGHP	φ16~30	20μm以上
	φ32~	25μm以上
SGP	φ6~30	10μm以上
	φ35~	20μm以上

■精度基準

●真円度・真直度(振れ)



D部の真円度

D		真円度 M
を超え	以下	
6	10	0.011
10	18	0.014
18	30	0.017
30	50	0.020

●軌道部の真直度(振れ)

- (1) 軌道部長が100mm以下の場合は、上図による。
 (2) 軌道部長が100mmを超える場合は、次の式によって求める。

$$\text{真直度} = \frac{\text{軌道部全長}}{100} \times 0.025(\text{mm})$$

$$\left[\text{振れ} = \frac{\text{軌道部全長}}{100} \times 0.050(\text{mm}) \right]$$

精度測定方法

シャフト形状に関する精度は次のような方法で測定します。

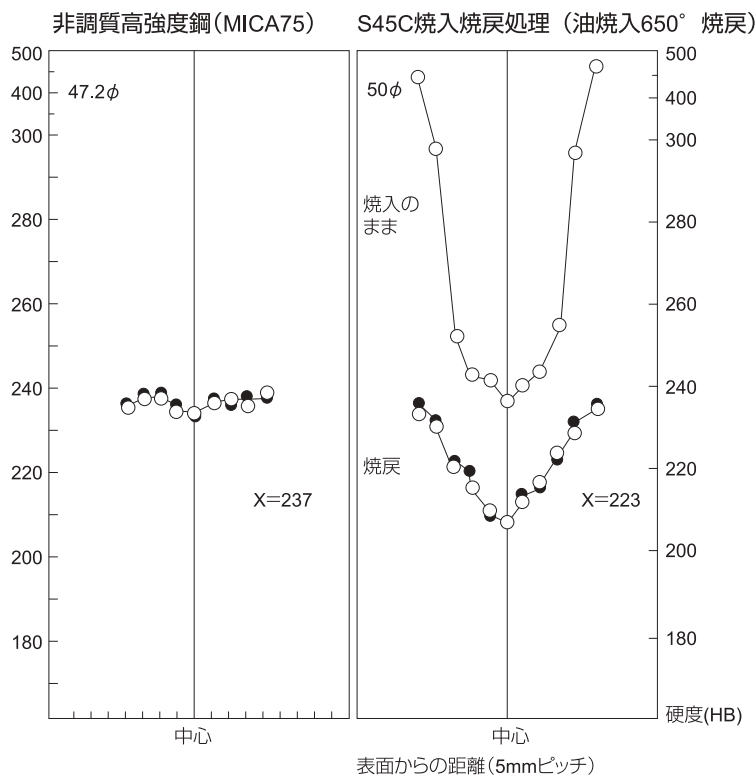
記号	種類	規定
	振れ	軸の基準外径部分の両端部をVブロックで支持し、軸を1回転させた時の任意の点におけるダイヤルゲージの振れの値

■材質別成分表

鋼種	材質記号	化学成分									
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	V	Nb
		カーボン	ケイ素	マンガン	リン	イオウ	クロム	ニッケル	銅	バナジウム	ニオブ
機械構造用炭素鋼	S45C	0.42~0.48	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030以下	0.035以下	—	—	—	—	—
	GB45	0.42~0.50	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035以下	0.035以下	0.25以下	0.30以下	0.25以下	—	—
非調質高強度鋼	MICA75	0.40~0.45	0.15~0.35	0.80~1.10	0.030以下	0.030以下	0.07~0.20	0.25以下	0.30以下	0.05~0.15	—
	GNH55	0.40~0.47	0.15~0.30	1.00~1.30	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	0.30以下	微量	微量
	KNR75	0.40~0.46	0.15~0.35	1.00~1.30	0.030以下	0.035以下	0.20以下	0.20以下	0.25以下	0.05~0.15	—
オーステナイト系ステンレス鋼	SUS304	0.08以下	1.00以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	18.00~20.00	8.00~10.50	—	—	—

 ■MICAとS45C[Ⓜ]の規格・機械的性質の対比(参考値)

規格	降伏点 または0.2%耐力 (kgf/mm ²)	引張強さ (kgf/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	シャルピー衝撃値 (kgf·m/cm ²)	硬さ (HB)
MICA75	≥50	≥75	≥15	≥40	≥6	212 / 277
S45C [Ⓜ]	≥50	≥70	≥17	≥45	≥8	201 / 269
GNH55	≥50	≥75	≥17	—	—	≥192
KNR75	≥50	≥75	≥17	≥40	≥6	201 / 269

 ■MICAとS45C[Ⓜ]の質量効果


MGP

ボールねじ・
サポートユニット

30度台形ねじ・ナット

すべりねじ

ゲージ

技術資料

材質	機械構造用炭素鋼
外径公差	f8
表面処理	硬質クロムメッキ
メッキ硬度	HV750以上
表面粗度	Ra0.4
真直度	1mあたり0.25mm
硬質クロムメッキ厚さ	φ6~30 : 10μm以上 φ31.5~ : 20μm以上

呼び番号例

MGP 20×1000

型番 軸径(D) 軸全長(L)

S (切断品)

C (C面取り)

K (加工品)

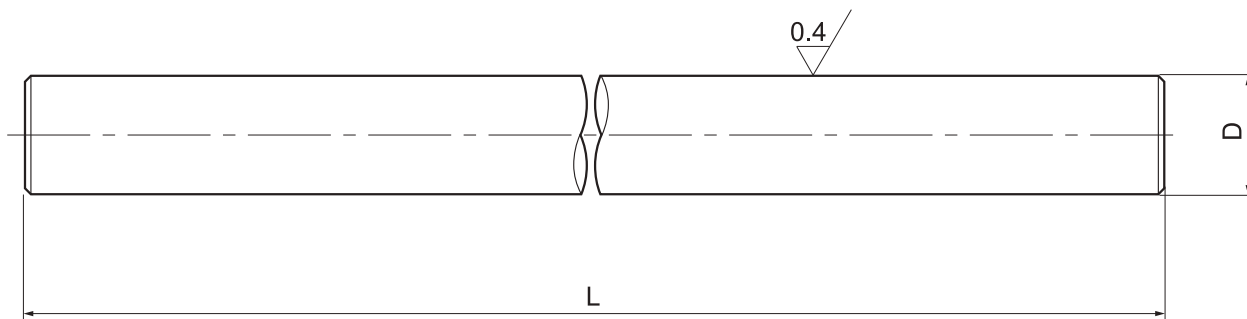
S : 砥石切断、バリ処理品(長さ公差0~+3mm)

C : C面加工品(長さ公差JIS 中級)

K : 加工品

軸径 D (mm)	呼び番号	外径許容公差 f8 (mm)	標準規格長さ L (mm)						
			100	200	300	400	500	600	700
6	MGP 6	-0.010 -0.028							
8	MGP 8	-0.013							
10	MGP 10	-0.035							
12	MGP 12								
13	MGP 13								
14	MGP 14	-0.016							
15	MGP 15	-0.043							
16	MGP 16								
18	MGP 18								
20	MGP 20								
22	MGP 22								
22.4	MGP 22.4	-0.020							
25	MGP 25	-0.053							
28	MGP 28								
30	MGP 30								
31.5	MGP 31.5								
32	MGP 32								
35	MGP 35								
35.5	MGP 35.5	-0.025							
36	MGP 36	-0.064							
40	MGP 40								
45	MGP 45								
50	MGP 50								
55	MGP 55								
56	MGP 56								
60	MGP 60								
63	MGP 63								
65	MGP 65	-0.030							
67	MGP 67	-0.076							
70	MGP 70								
71	MGP 71								
75	MGP 75								
80	MGP 80								
85	MGP 85	-0.036							
90	MGP 90	-0.090							
100	MGP 100								

※ご指定の寸法に切断・軸端加工も承ります。



標準規格長さ L (mm)						重量 (kgf/m)	呼び番号	軸径 D (mm)
800	1000	1500	2000	2500	3000			
						0.22	MGP 6	6
						0.39	MGP 8	8
						0.62	MGP 10	10
						0.89	MGP 12	12
						1.04	MGP 13	13
						1.20	MGP 14	14
						1.39	MGP 15	15
						1.58	MGP 16	16
						2.0	MGP 18	18
						2.47	MGP 20	20
						2.97	MGP 22	22
						3.09	MGP 22.4	22.4
						3.87	MGP 25	25
						4.84	MGP 28	28
						5.55	MGP 30	30
						6.12	MGP 31.5	31.5
						6.32	MGP 32	32
						7.56	MGP 35	35
						7.8	MGP 35.5	35.5
						8.0	MGP 36	36
						9.9	MGP 40	40
						12.5	MGP 45	45
						15.4	MGP 50	50
						18.7	MGP 55	55
						19.4	MGP 56	56
						22.2	MGP 60	60
						24.5	MGP 63	63
						26.1	MGP 65	65
						27.7	MGP 67	67
						30.2	MGP 70	70
						31.1	MGP 71	71
						34.7	MGP 75	75
						39.5	MGP 80	80
						44.6	MGP 85	85
						49.9	MGP 90	90
						61.7	MGP 100	100

注) 最長寸法には、両端に非メッキ部があります。

MGHP

材 質	非調質高強度鋼
外径公差	f8
表面処理	硬質クロムメッキ
メッキ硬度	HV750以上
表面粗度	Ra0.4
真直度	1mあたり0.25mm
硬質クロムメッキ厚さ	φ16~30 : 20μm以上 φ32~ : 25μm以上

呼び番号例

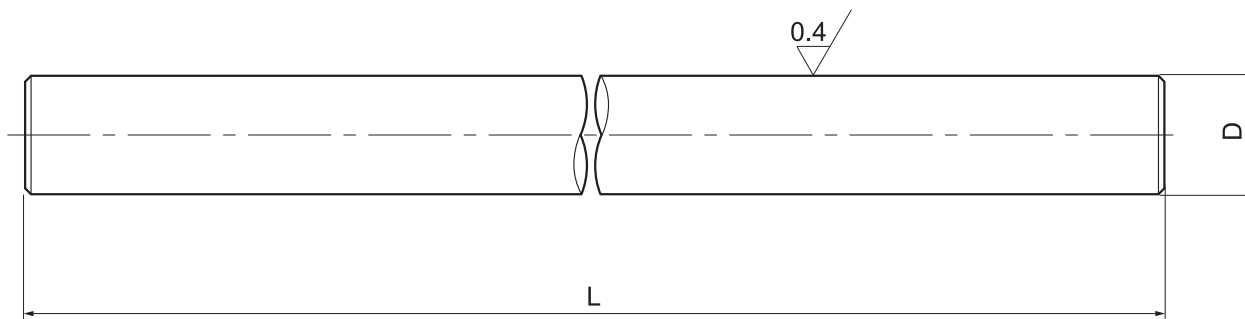
MGHP 20×1000 S (切断品)
C (C面取り)
K (加工品)

型番 軸径(D) 軸全長(L)

S : 砥石切断、バリ処理品(長さ公差0~+3mm)
 C : C面加工品(長さ公差JIS 中級)
 K : 加工品

軸径 D (mm)	呼び番号	外径許容公差 f8 (mm)	標準規格長さ L (mm)						
			100	200	300	400	500	600	700
18	MGHP 18	-0.016 -0.043							
20	MGHP 20	-0.020 -0.053							
22	MGHP 22								
22.4	MGHP 22.4								
25	MGHP 25								
28	MGHP 28								
30	MGHP 30	-0.025 -0.064							
32	MGHP 32								
35	MGHP 35								
35.5	MGHP 35.5								
36	MGHP 36								
40	MGHP 40	-0.030 -0.076							
45	MGHP 45								
50	MGHP 50								
55	MGHP 55								
56	MGHP 56								
60	MGHP 60	-0.036 -0.090							
63	MGHP 63								
65	MGHP 65								
70	MGHP 70								
75	MGHP 75								
80	MGHP 80								
90	MGHP 90								
100	MGHP 100								

※ご指定の寸法に切断・軸端加工も承ります。



標準規格長さ L (mm)						重量 (kgf/m)	呼び番号	軸径 D (mm)
800	1000	1500	2000	2500	3000			
						2.0	MGHP 18	18
						2.47	MGHP 20	20
						2.97	MGHP 22	22
						3.09	MGHP 22.4	22.4
						3.87	MGHP 25	25
						4.84	MGHP 28	28
						5.55	MGHP 30	30
						6.32	MGHP 32	32
						7.56	MGHP 35	35
						7.8	MGHP 35.5	35.5
						8.0	MGHP 36	36
						9.9	MGHP 40	40
						12.5	MGHP 45	45
						15.4	MGHP 50	50
						18.7	MGHP 55	55
						19.4	MGHP 56	56
						22.2	MGHP 60	60
						24.5	MGHP 63	63
						26.1	MGHP 65	65
						30.2	MGHP 70	70
						34.7	MGHP 75	75
						39.5	MGHP 80	80
						49.9	MGHP 90	90
						61.7	MGHP 100	100

注) 最長寸法には、両端に非メッキ部があります。

SGP

ボールねじ・
サポートユニット

30度台形ねじ・ナット

すべりねじ

ゲージ

技術資料

材質	SUS304
外径公差	f8
表面処理	硬質クロムメッキ
メッキ硬度	HV750以上
表面粗度	Ra0.4
真直度	1mあたり0.25mm
硬質クロムメッキ厚さ	φ6~30 : 10μm以上 φ35~ : 20μm以上

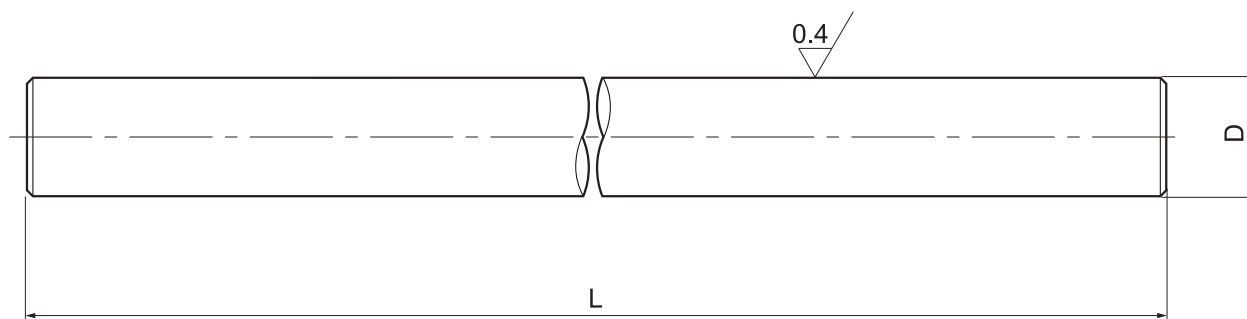
呼び番号例

SGP 20×1000 **S** (切断品)
型番 軸径(D) 軸全長(L) **C** (C面取り)
K (加工品)

S : 砥石切断、バリ処理品(長さ公差0~+3mm)
C : C面加工品(長さ公差JIS 中級)
K : 加工品

軸径 D (mm)	呼び番号	外径許容公差 f8 (mm)	標準規格長さ L (mm)						
			100	200	300	400	500	600	700
6	SGP 6	-0.010 -0.028							
8	SGP 8	-0.013							
10	SGP 10	-0.035							
12	SGP 12								
13	SGP 13								
14	SGP 14	-0.016							
15	SGP 15	-0.043							
16	SGP 16								
18	SGP 18								
20	SGP 20								
22	SGP 22								
22.4	SGP 22.4	-0.020							
25	SGP 25	-0.053							
28	SGP 28								
30	SGP 30								
35	SGP 35								
35.5	SGP 35.5	-0.025							
40	SGP 40	-0.064							
45	SGP 45								
50	SGP 50								
56	SGP 56	-0.030 -0.076							

※ご指定の寸法に切断・軸端加工も承ります。



標準規格長さ L (mm)							重量 (kgf/m)	呼び番号	軸径 D (mm)	
800	900	1000	1200	1500	2000	2500				3000
								0.22	SGP 6	6
								0.40	SGP 8	8
								0.62	SGP 10	10
								0.90	SGP 12	12
								1.05	SGP 13	13
								1.22	SGP 14	14
								1.40	SGP 15	15
								1.59	SGP 16	16
								2.02	SGP 18	18
								2.49	SGP 20	20
								3.01	SGP 22	22
								3.13	SGP 22.4	22.4
								3.89	SGP 25	25
								4.88	SGP 28	28
								5.61	SGP 30	30
								7.63	SGP 35	35
								7.85	SGP 35.5	35.5
								9.97	SGP 40	40
								12.61	SGP 45	45
								15.57	SGP 50	50
								19.53	SGP 56	56

注) 最長寸法には、両端に非メッキ部があります。

シャフト技術資料

■たわみに関する計算式

シャフトのたわみ、たわみ角はそれぞれの条件に合った計算式を選定する必要があります。
代表的な例を下記表に示します。

たわみ・たわみ角計算式

表1

支持方法	条件	たわみ計算式	たわみ角計算式
1 両端自由		$\delta_{\max} = \frac{P\ell^3}{48EI} = P\ell^3 C$	$i_1 = 0$ $i_2 = \frac{P\ell^2}{16EI} = 3P\ell^2 C$
2 両端固定		$\delta_{\max} = \frac{P\ell^3}{192EI} = \frac{1}{4}P\ell^3 C$	$i_1 = 0$ $i_2 = 0$
3 両端自由		$\delta_{\max} = \frac{5p\ell^4}{384EI} = \frac{5}{8}p\ell^4 C$	$i_2 = \frac{p\ell^3}{24EI} = 2p\ell^3 C$
4 両端固定		$\delta_{\max} = \frac{p\ell^4}{384EI} = \frac{1}{8}p\ell^4 C$	$i_2 = 0$
5 両端自由		$\delta_1 = \frac{Pa^3}{6EI} \left(2 + \frac{3b}{a} \right) = 8Pa^3 \left(2 + \frac{3b}{a} \right) C$ $\delta_{\max} = \frac{Pa^3}{24EI} \left(\frac{3\ell^2}{a^2} - 4 \right) = 2Pa^3 \left(\frac{3\ell^2}{a^2} - 4 \right) C$	$i_1 = \frac{Pab}{2EI} = 24PabC$ $i_2 = \frac{Pa(a+b)}{2EI} = 24Pa(a+b)C$
6 両端固定		$\delta_1 = \frac{Pa^3}{6EI} \left(2 - \frac{3a}{\ell} \right) = 8Pa^3 \left(2 - \frac{3a}{\ell} \right) C$ $\delta_{\max} = \frac{Pa^3}{24EI} \left(2 + \frac{3b}{a} \right) = 2Pa^3 \left(2 + \frac{3b}{a} \right) C$	$i_1 = \frac{Pa^2b}{2EI\ell} = \frac{24Pa^2bC}{\ell}$ $i_2 = 0$
7 片端固定		$\delta_{\max} = \frac{P\ell^3}{3EI} = 16P\ell^3 C$	$i_1 = \frac{P\ell^2}{2EI} = 24P\ell^2 C$ $i_2 = 0$
8 片端固定		$\delta_{\max} = \frac{p\ell^4}{8EI} = 6p\ell^4 C$	$i_1 = \frac{p\ell^3}{6EI} = 8p\ell^3 C$ $i_2 = 0$
9 両端自由		$\delta_{\max} = \frac{\sqrt{3}Mo\ell^2}{216EI} = \frac{2\sqrt{3}}{9}Mo\ell^2 C$	$i_1 = \frac{Mo\ell}{12EI} = 4Mo\ell C$ $i_2 = \frac{Mo\ell}{24EI} = 2Mo\ell C$
10 両端固定		$\delta_{\max} = \frac{Mo\ell^2}{216EI} = \frac{2}{9}Mo\ell^2 C$	$i_1 = \frac{Mo\ell}{16EI} = 3Mo\ell C$ $i_2 = 0$

 δ_1 : 荷重作用点におけるたわみ (mm) δ_{\max} : 最大たわみ (mm) i_1 : 荷重作用点におけるたわみ角 (rad) i_2 : 支持点におけるたわみ角 (rad) Mo : モーメント (kgf・mm) P : 集中荷重 (kgf) p : 等分布荷重 (kgf/mm) a, b : 荷重作用点距離 (mm) ℓ : スパン (mm) I : 断面二次モーメント (mm⁴) E : 縦弾性係数 2.1×10^4 (kgf/mm²) C : $1/48EI$ (1/kgfmm²)

断面二次モーメントは次式により求めます。

中実シャフト

$$I = \frac{\pi D^4}{64} (\text{mm}^4)$$

中空シャフト

$$I = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) (\text{mm}^4)$$

D:外径(mm) d:内径(mm)

標準シャフトの断面二次モーメント及びC(=1/48EI)の値を示します。

表2

外径 D(mm)	断面二次モーメント I(mm ⁴)	C=1/48EI(1/kgfmm ²)
3	3.98	2.49×10 ⁻⁷
4	1.26×10	7.87×10 ⁻⁸
5	3.07×10	3.23×10 ⁻⁸
6	6.36×10	1.56×10 ⁻⁸
8	2.01×10 ²	4.94×10 ⁻⁹
10	4.91×10 ²	2.02×10 ⁻⁹
12	1.02×10 ³	9.73×10 ⁻¹⁰
13	1.40×10 ³	7.09×10 ⁻¹⁰
15	2.49×10 ³	3.98×10 ⁻¹⁰
16	3.22×10 ³	3.08×10 ⁻¹⁰
20	7.85×10 ³	1.26×10 ⁻¹⁰
25	1.92×10 ⁴	5.17×10 ⁻¹¹
30	3.98×10 ⁴	2.49×10 ⁻¹¹
35	7.37×10 ⁴	1.35×10 ⁻¹¹
40	1.26×10 ⁵	7.87×10 ⁻¹²
50	3.07×10 ⁵	3.23×10 ⁻¹²
60	6.36×10 ⁵	1.56×10 ⁻¹²
80	2.01×10 ⁶	4.94×10 ⁻¹³
100	4.91×10 ⁶	2.02×10 ⁻¹³

表3

外径 D(mm)	内径 d(mm)	断面二次モーメント I(mm ⁴)	C=1/48EI(1/kgfmm ²)
6	2	6.28×10	1.58×10 ⁻⁹
8	3	1.97×10 ²	5.04×10 ⁻⁹
10	4	4.78×10 ²	2.08×10 ⁻⁹
12	6	9.54×10 ²	1.04×10 ⁻⁹
13	7	1.28×10 ³	7.75×10 ⁻¹⁰
16	10	2.73×10 ³	3.63×10 ⁻¹⁰
20	14	5.97×10 ³	1.66×10 ⁻¹⁰
25	16	1.60×10 ⁴	6.20×10 ⁻¹¹
30	17	3.57×10 ⁴	2.78×10 ⁻¹¹
35	19	6.73×10 ⁴	1.47×10 ⁻¹¹
40	20	1.18×10 ⁵	8.41×10 ⁻¹²
50	26	2.84×10 ⁵	3.49×10 ⁻¹²

計算例

1. 外径30mmで、スパン500mmのシャフトの中央に集中荷重100kgfが加わったときの最大たわみは…

(但し、シャフトの自重は無視する)

①両端自由の場合

条件より P=100(kgf)、ℓ=500(mm)

表2より 外径30mmのC値は

$$C=2.49 \times 10^{-11} (1/\text{kgfmm}^2)$$

これらの値を表1の1式に代入

$$\delta_{\max} = P \ell^3 C = 0.31 (\text{mm})$$

②両端固定の場合

表1の2式に代入

$$\delta_{\max} = \frac{1}{4} P \ell^3 C = 0.08 (\text{mm})$$

2. 外径50mm・内径26mmのパイプシャフトで、スパン2000mmの場合の自重による最大たわみは…

①両端自由の場合

外径50mm・内径26mmのパイプシャフトの単位長さ当たりの重量は11.3kgf/mであるから、

等分布加重 p=11.3(kgf/m)=11.3×10⁻³(kgf/mm)

スパン ℓ=2000(mm)

表3より C=3.49×10⁻¹²(1/kgfmm²)

これらの値を表1の3式に代入

$$\delta_{\max} = \frac{5}{8} p \ell^4 C = 0.39 (\text{mm})$$

②両端固定の場合

表1の4式に代入

$$\delta_{\max} = \frac{1}{8} p \ell^4 C = 0.08 (\text{mm})$$

Ball Screws

ボールねじ

ボールねじスペック	32
転造ボールねじ/精度等級C10 MVシリーズ	36
転造ボールねじ/精度等級C10 MYシリーズ	38
ブロックナット転造ボールねじ/ 精度等級C10 MBシリーズ	40
転造ボールねじ/精度等級C7 MWシリーズ	42
精密ボールねじ/精度等級C3 MPシリーズ	44
精密ボールねじ/ 精度等級C5 MGシリーズ/精度等級C7 MEシリーズ	46
精密ボールねじ/ 精度等級C5 MGシリーズ 超高リードタイプ	50
ボールねじ技術資料	52

Support Units

サポートユニット

サポートユニット・スペック	67
固定側角形タイプ MSK-K	70
固定側丸形タイプ MSF	74
支持側角形タイプ MSK-S	78
端末寸法	82

ボールねじ スペック

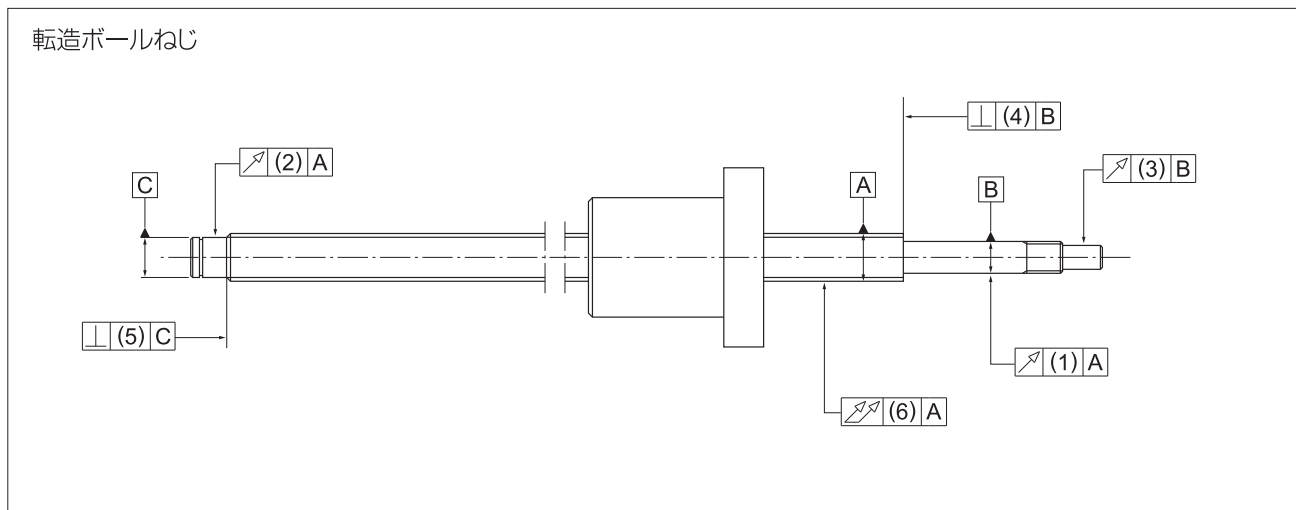
■ボールねじの種類と仕様

転造ボールねじ

種類	型番	材質		熱処理	表面硬度	表面処理
転造	MV (C10)	軸	S55C	高周波焼入	(軸) HRC56～ (ナット) HRC58～	—
		ナット	SCM420	浸炭焼入		リン酸塩皮膜
	MY (C10)	軸	S55C	高周波焼入		リン酸塩皮膜
		ナット	SCM420	浸炭焼入		リン酸塩皮膜
	MB (C10)	軸	S55C	高周波焼入		リン酸塩皮膜
		ナット	SCM420	浸炭焼入		リン酸塩皮膜
	MW (C7)	軸	S55C	高周波焼入		—
		ナット	SCM420	浸炭焼入		リン酸塩皮膜

精密ボールねじ

種類	型番	材質		熱処理	表面硬度	表面処理
精密	MP (C3)	軸	SCM415 SCM420	浸炭焼入	HRC58～	—
			AISI4150	高周波焼入		
		ナット	SCM420	浸炭焼入		
	MG (C5)	軸	SCM415 SCM420	浸炭焼入		
			AISI4150	高周波焼入		
		ナット	SCM420	浸炭焼入		
	ME (C7)	軸	SCM415 SCM420	浸炭焼入		
			AISI4150	高周波焼入		
		ナット	SCM420	浸炭焼入		

■C10転造ボールねじ取付部精度


種類		(1) (2)	(3)	(4) (5)	精度等級
型番	ねじ軸外径	振れ公差(最大)	振れ公差(最大)	直角度公差(最大)	
MV・MY	8	0.040	0.040	0.010	C10
	10	0.040	0.040	0.010	
	12	0.040	0.040	0.010	
	14	0.040	0.040	0.010	
	15	0.040	0.040	0.010	
	20	0.040	0.040	0.010	
	25	0.060	0.060	0.010	
	28	0.060	0.060	0.010	
32	0.060	0.060	0.010		

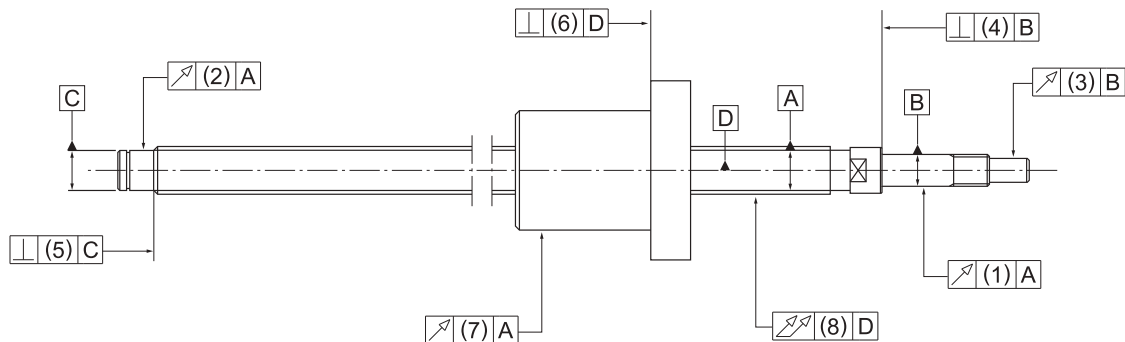
種類		(6)振れ公差(最大)										精度等級	
型番	ねじ軸外径	ねじ軸全長											
		~125	126~200	201~315	316~400	401~500	501~630	631~800	801~1000	1001~1250	1251~1600		1601~2000
MV・MY・MB	8	0.100	0.140	0.210	0.270								C10
	10		0.120	0.160	0.210	0.270	0.350						
	12		0.120	0.160	0.210	0.270	0.350	0.460					
	14		0.110	0.130	0.160	0.200	0.250	0.320	0.420				
	15		0.110	0.130	0.160	0.200	0.250	0.320	0.420	0.550	0.730		
	20		0.110	0.130	0.160	0.200	0.250	0.320	0.420	0.550	0.730	1.000	
	25			0.110	0.130	0.160	0.190	0.230	0.300	0.380	0.500	0.690	
	28			0.110	0.130	0.160	0.190	0.230	0.300	0.380	0.500	0.690	
32			0.110	0.130	0.160	0.190	0.230	0.300	0.380	0.500	0.690		

■潤滑剤：アルバニアグリスS2(昭和シェル石油)

ボールねじ スペック

■C5,C7精密ボールねじ・C7転造ボールねじ取付部精度

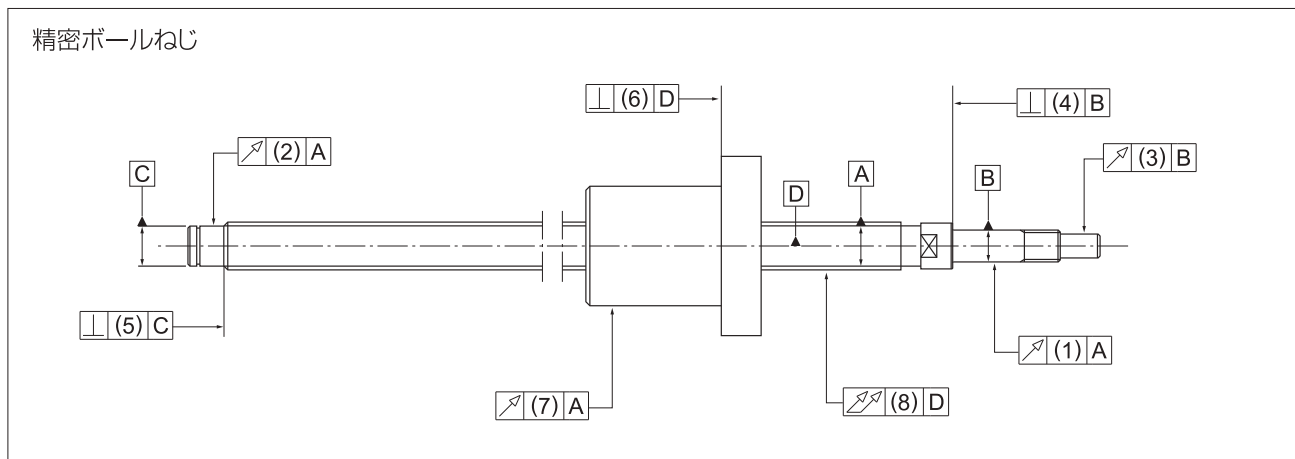
精密ボールねじ



種類		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	精度等級
型番	ねじ軸外径	振れ公差(最大)		直角度公差(最大)		振れ公差(最大)			
MG	8	0.011	0.011	0.005	0.010	0.012	C5		
	10								
	12								
	15	0.012	0.012		0.011	0.015			
	20								
	25								
32	0.013	0.013	0.013	0.019					
ME MW	8	0.014	0.014	0.007	0.014	0.020	C7		
	10								
	12								
	15	0.018	0.030						
	20								
	25								
32	0.020	0.020	0.018	0.030					

種類		(8)振れ公差(最大)										精度等級	
型番	ねじ軸外径	ねじ軸全長											
		~125	126~200	201~315	316~400	401~500	501~630	631~800	801~1000	1001~1250	1251~1600		1601~2000
MG	8	0.035	0.050	0.065									C5
	10	0.035	0.040	0.055	0.065	0.080	0.090						
	12	0.035	0.040	0.055	0.065	0.080	0.090						
	15		0.040	0.045	0.055	0.060	0.075	0.090	0.120	0.150	0.190		
	20		0.040	0.045	0.055	0.060	0.075	0.090	0.120	0.150	0.190		
	25			0.040	0.045	0.050	0.060	0.070	0.085	0.100	0.130		
32				0.040	0.045	0.050	0.060	0.070	0.085	0.100	0.130	0.170	
ME MW	8	0.060	0.075	0.100								C7	
	10	0.055	0.065	0.080	0.100	0.120	0.150						
	12	0.055	0.065	0.080	0.100	0.120	0.150						
	15		0.060	0.070	0.080	0.095	0.110	0.140	0.170	0.210	0.270		
	20		0.060	0.070	0.080	0.095	0.110	0.140	0.170	0.210	0.270		
	25			0.060	0.070	0.080	0.090	0.100	0.130	0.150	0.190		
32				0.060	0.070	0.080	0.090	0.100	0.130	0.150	0.190		

■C3精密ボールねじ取付部精度



種類	(1) ねじ軸外径	(2) 振れ公差(最大)	(3) 振れ公差(最大)	(4) 直角度公差(最大)	(5) 直角度公差(最大)	(6) 振れ公差(最大)	精度等級
MP	6・8	0.008	0.008	0.004	0.008	0.008	C3
	10					0.010	
	12	0.012					
	15						

種類	ねじ軸外径	(8) 振れ公差(最大)										精度等級	
		ねじ軸全長											
型番		~125	126~200	201~315	316~400	401~500	501~630	631~800	801~1000	1001~1250	1251~1600	1601~2000	
MP	6・8	0.025	0.035	0.050									C3
	10	0.025	0.035	0.040									
	12	0.025	0.035	0.040	0.050	0.065							
	15		0.025	0.030	0.040	0.050	0.055						

■C3精密ボールねじ(軸方向すきま、予圧トルク、リード精度 他)

型式番号	軸方向すきま	予圧トルク (daN・cm)	リード精度	スペーサーボール比	潤滑剤
MP0601 -0210 B-C3S	0	~0.13	Ec=0.012 ec=0.008	なし	マルテンブPS2
MP0801 -0260 B-C3S	0	~0.18	Ec=0.010 ec=0.012		
MP0802 -0170 B-C3S -0250	0	0.03 ~0.20	Ec=0.010 ec=0.008 Ec=0.012 ec=0.008	1:1	アルバニアグリースS2
MP1002 -0210 B-C3S -0320	0	0.03 ~0.25	Ec=0.010 ec=0.008 Ec=0.012 ec=0.008		
MP1202 -0300 B-C3S -0400	0	0.04 ~0.32	Ec=0.012 ec=0.008 Ec=0.013 ec=0.010		
MP1205 -0300 B-C3S -0450	0	0.15 ~0.5	Ec=0.012 ec=0.008 Ec=0.013 ec=0.010		
MP1505 -0400 B-C3S -0600	0	0.15 ~0.6	Ec=0.013 ec=0.010 Ec=0.016 ec=0.012		

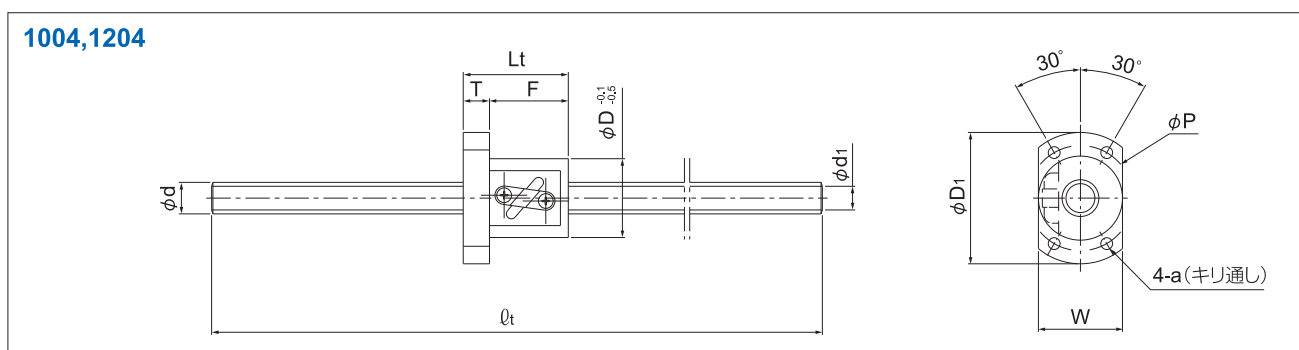
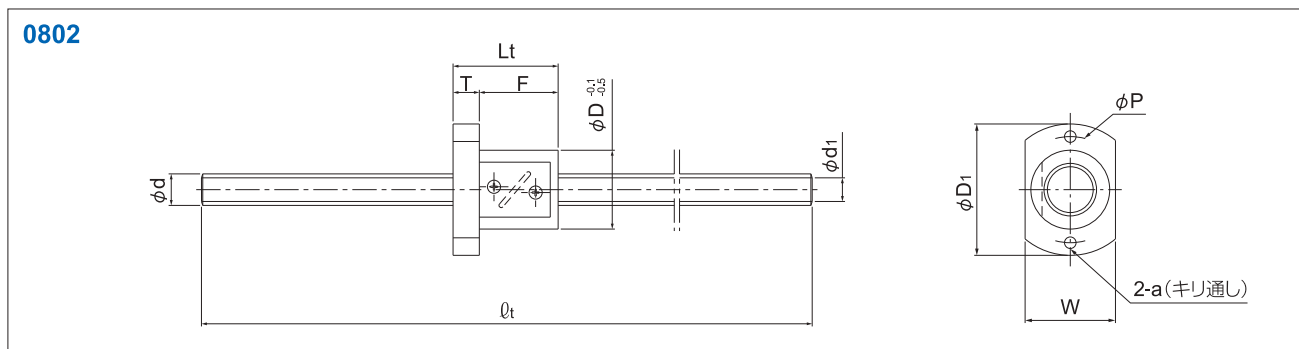
転造ボールねじ / 精度等級 C10

MVシリーズ (ねじ軸表面処理なし)

部品	材質	硬度	表面処理
ねじ軸	S55C	HRC58~	なし
ナット	SCM420	HRC58~	リン酸塩皮膜
鋼球	SUJ2	HRC60以上	なし

RoHS対応品

ねじれ方向：右



型式番号	呼び		ナット						
	ねじ軸外径 d	リード L	外径 D	全長 Lt	胴長 F	フランジ			
MVシリーズ						外径 D1	厚さ T	幅 W	取付穴P.C.D P
MV0802	08	02	20	28	22	40	6	24	30
MV1004	10	04	26	34	26	46	8	28	36
MV1204	12	04		35	27	50	8	30	40
MV1210	12	10	30	44	32	54	12	32	41
MV1405	14	5	30	40	30	50	10	34	40
MV1505	15	05	34	40	30	54	10	34	44
MV1510	15	10		52	42	57			45
MV1520	15	20		59	49				
MV2005	20	05	40	40	30	60	10	40	50
MV2010	20	10	52	57	45	82	12	52	67
MV2020	20	20	39	78	68	62	10	39	50
MV2505	25	05	43	40	30	67	10	43	55
MV2510	25	10	60	92	77	96	15	60	78
MV2525	25	25	47	96	84	74	12	47	60
MV2806	28	06	50	65	53	80	12	50	65
MV3210	32	10	67	92	77	103	15	67	85
MV3232	32	32	58	86	71	92		58	74

注1) 1520, 3232はナットねじ溝が2条になっています。

注2) ワイバの種類 N:ワイバなし L:リップシール B:ブラシ P:プラスチック

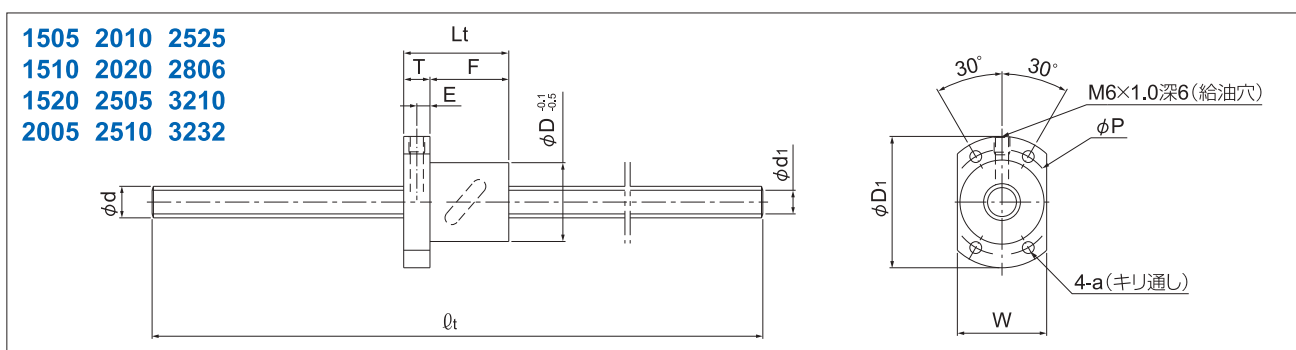
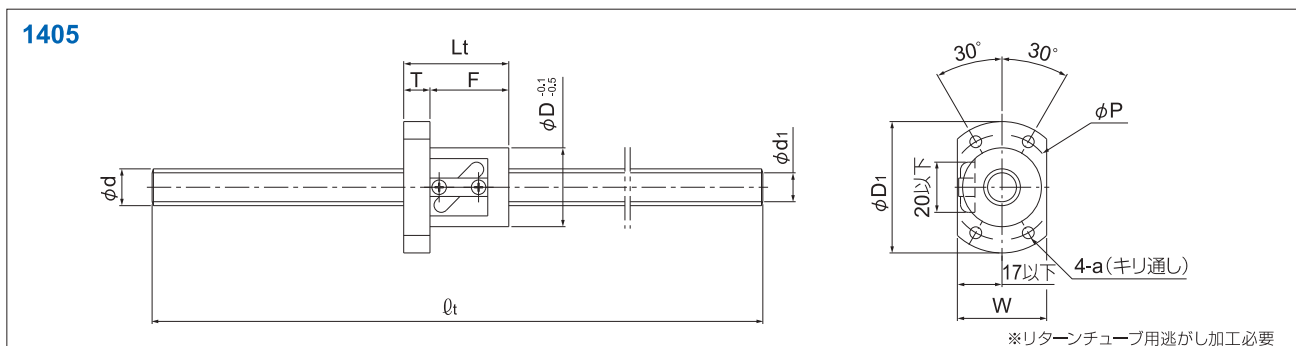
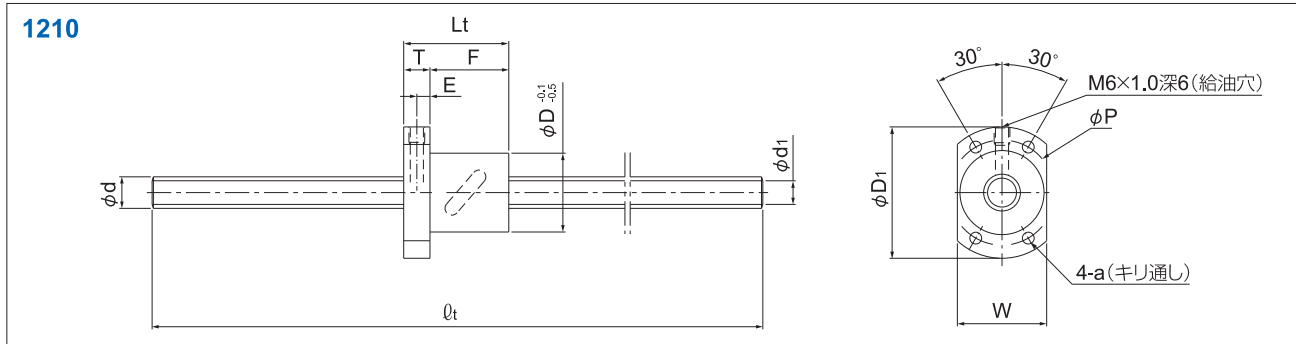
注3) ねじ軸末端加工は、P.82~P.83を参照ください。

注4) 取付部精度は、P.34を参照ください。

注5) ボールねじ選定に関する資料は、P.51~P.65を参照ください。

注6) サポートユニットは、P.66~P.81を参照ください。

注7) リード精度は、P.54を参照ください。



ナット			ボール径 Db	循環数	基本定格荷重		軸方向 すきま	ねじ軸		
フランジ		ワイバ			C(動) (daN)	Co(静) (daN)		全長 ℓ_t	谷径 d_1	
キリ穴 a	給油穴 E									
4.5	-	N	1.5875	3.5巻1列	180	320	0.05以下	400	(6.6)	
4.5	-	N	2.3812	2.5巻1列	230	480	0.05以下	600	(7.8)	
4.5	-	N	2.3812	2.5巻1列	260	580	0.05以下	800	(10.0)	
5.5	5	L	3.175	1.5巻1列	285	495	0.10以下	800	(9.6)	
4.5	-	P	3.175	2.5巻1列	440	730	0.10以下	1000	(11.2)	
4.5	5	L	3.175	2.5巻1列	510	1050	0.10以下	1200	(12.5)	
5.5				1.5巻2列	580	1330				
4.5	5	L	3.175	2.5巻1列	620	1470	0.10以下	2000	(17.5)	
6.5					1060	2270			0.15以下	(16.3)
5.5					620	1470			0.10以下	(17.5)
5.5	5	L	3.175	2.5巻1列	660	1870	0.10以下	2500	(21.8)	
9				6.350	2750	7630	0.20以下		(20.3)	
6.6	6	B	3.9688	2.5巻1列	930	2270	0.12以下	2500	(21.5)	
6.6	6		3.175	2.5巻2列	1210	4230	0.10以下		(25.6)	
9	5	B	6.350	2.5巻2列	3280	8670	0.20以下	3000	(27.2)	
	7.5		4.7625	1.5巻2列	1460	3890	0.15以下		(27.8)	

※軸端加工、低温黒色クロムめっきも、別途対応いたします。

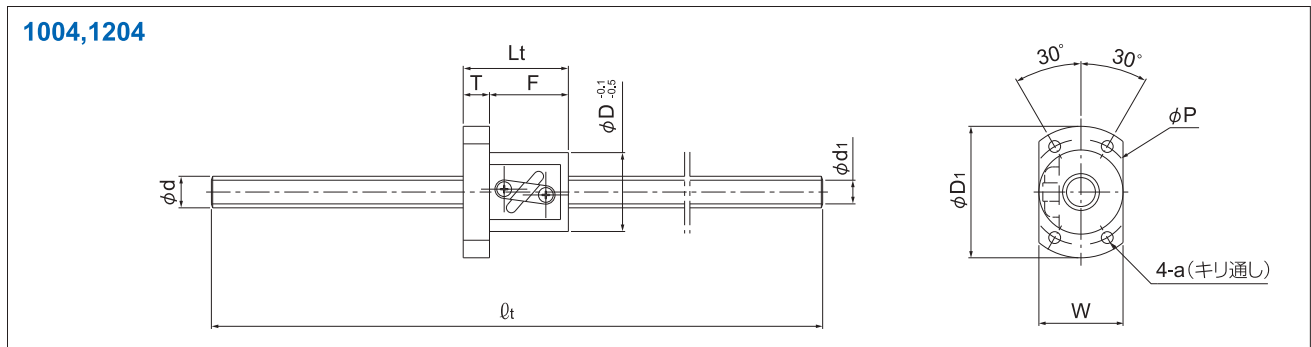
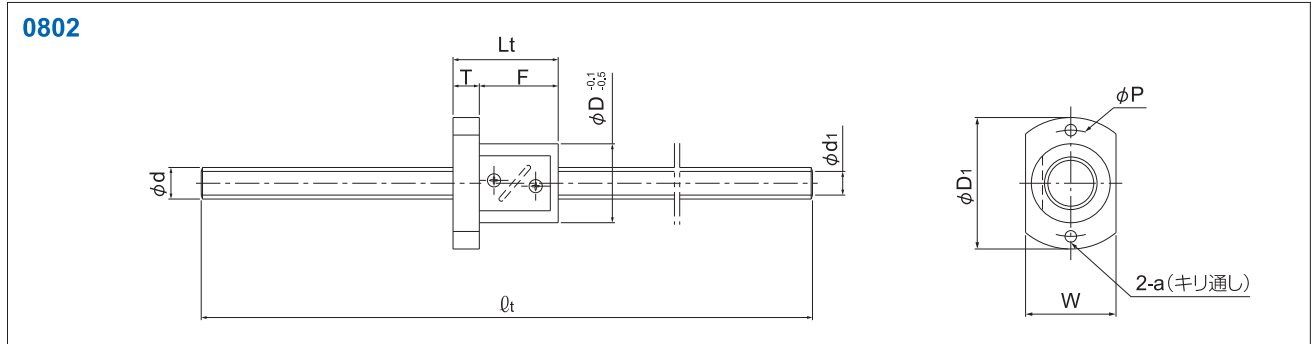
転造ボールねじ / 精度等級 C10

MYシリーズ

部品	材質	硬度	表面処理
ねじ軸	S55C	HRC56~	リン酸塩皮膜
ナット	SCM420	HRC58~	リン酸塩皮膜
鋼球	SUJ2	HRC60以上	なし

RoHS対応品

ねじれ方向：右



型式番号	呼び		ナット						
	ねじ軸外径 d	リード L	外径 D	全長 Lt	胴長 F	フランジ			
MYシリーズ						外径 D1	厚さ T	幅 W	取付穴P.C.D P
MY0802	08	02	20	28	22	40	6	24	30
MY1004	10	04	26	34	26	46	8	28	36
MY1204	12	04	30	35	27	50	8	30	40
MY1210	12	10		44	32	54	12	32	41
MY1405	14	5	30	40	30	50	10	34	40
MY1505	15	05	34	40	30	54	10	34	44
MY1510	15	10		52	42	45			
MY1520	15	20		59	49	57			
MY2005	20	05	40	40	30	60	10	40	50
MY2010	20	10	52	57	45	82	12	52	67
MY2020	20	20	39	78	68	62	10	39	50
MY2505	25	05	43	40	30	67	10	43	55
MY2510	25	10	60	92	77	96	15	60	78
MY2525	25	25	47	96	84	74	12	47	60
MY2806	28	06	50	65	53	80	12	50	65
MY3210	32	10	67	92	77	103	15	67	85
MY3232	32	32	58	86	71	92		58	74

注1) 1520, 3232はナットねじ溝が2条になっています。

注2) ワイバの種類 N:ワイバなし L:リップシール B:ブラシ P:プラスチック

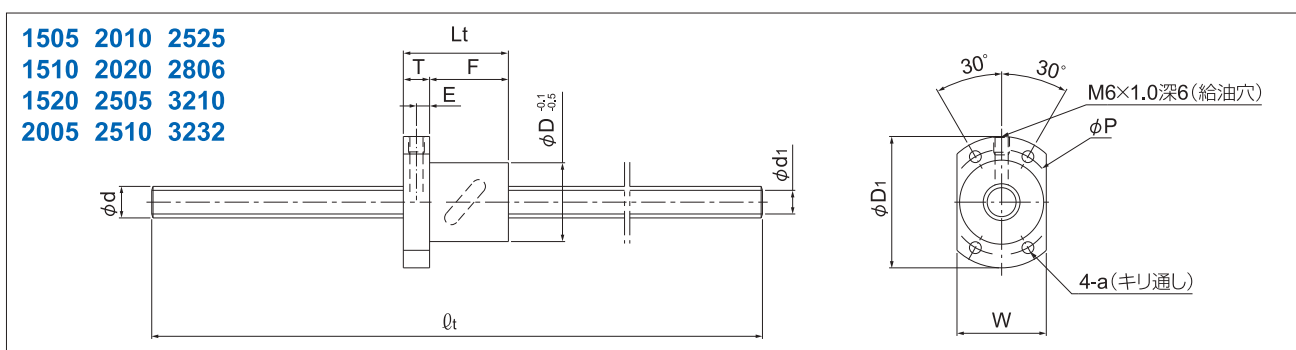
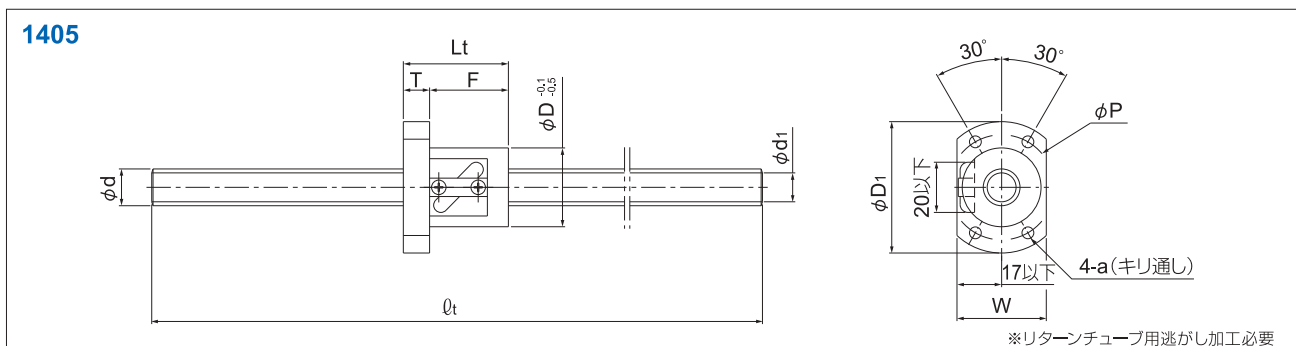
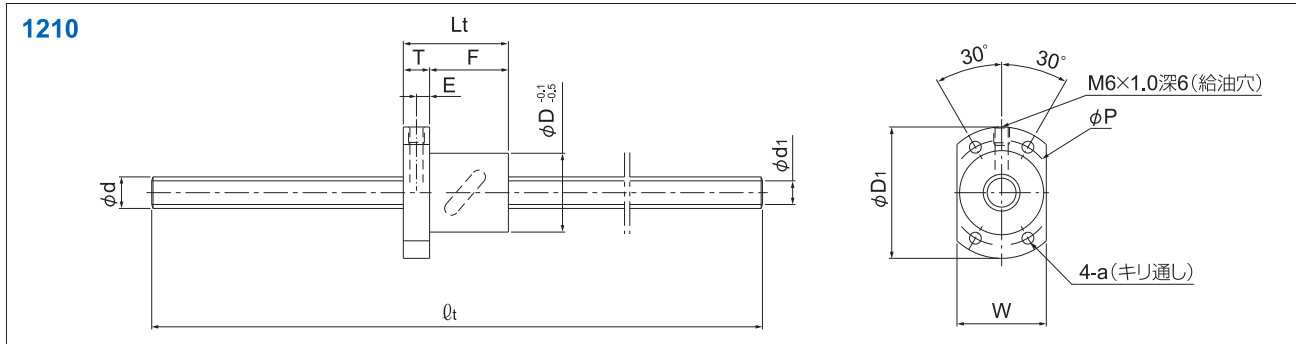
注3) ねじ軸端末加工は、P.82~P.83を参照ください。

注4) 取付部精度は、P.33を参照ください。

注5) ボールねじ選定に関する資料は、P.51~P.65を参照ください。

注6) サポートユニットは、P.66~P.81を参照ください。

注7) リード精度は、P.54を参照ください。



ナット			ボール径 Db	循環数	基本定格荷重		軸方向 すきま	ねじ軸		
フランジ		ワイバ			C(動) (daN)	Co(静) (daN)		全長 ℓ_t	谷径 d_1	
キリ穴 a	給油穴 E									
4.5	-	N	1.5875	3.5巻1列	180	320	0.05以下	400	(6.6)	
4.5	-	N	2.3812	2.5巻1列	230	480	0.05以下	600	(7.8)	
4.5	-	N	2.3812	2.5巻1列	260	580	0.05以下	800	(10.0)	
5.5	5	L	3.175	1.5巻1列	285	495	0.10以下	800	(9.6)	
4.5	-	P	3.175	2.5巻1列	440	730	0.10以下	1000	(11.2)	
4.5	5	L	3.175	2.5巻1列	510	1050	0.10以下	1200	(12.5)	
5.5				1.5巻2列	580	1330				
4.5	5	L	3.175	2.5巻1列	620	1470	0.10以下	2000	(17.5)	
6.5					1060	2270			0.15以下	(16.3)
5.5					620	1470			0.10以下	(17.5)
5.5	5	L	3.175	2.5巻1列	660	1870	0.10以下	2500	(21.8)	
9				2750	7630	0.20以下			(20.3)	
6.6				930	2270	0.12以下			(21.5)	
6.6	6	B	3.175	2.5巻2列	1210	4230	0.10以下	2500	(25.6)	
9	5	B	6.350	2.5巻2列	3280	8670	0.20以下	3000	(27.2)	
	7.5		4.7625	1.5巻2列	1460	3890			0.15以下	(27.8)

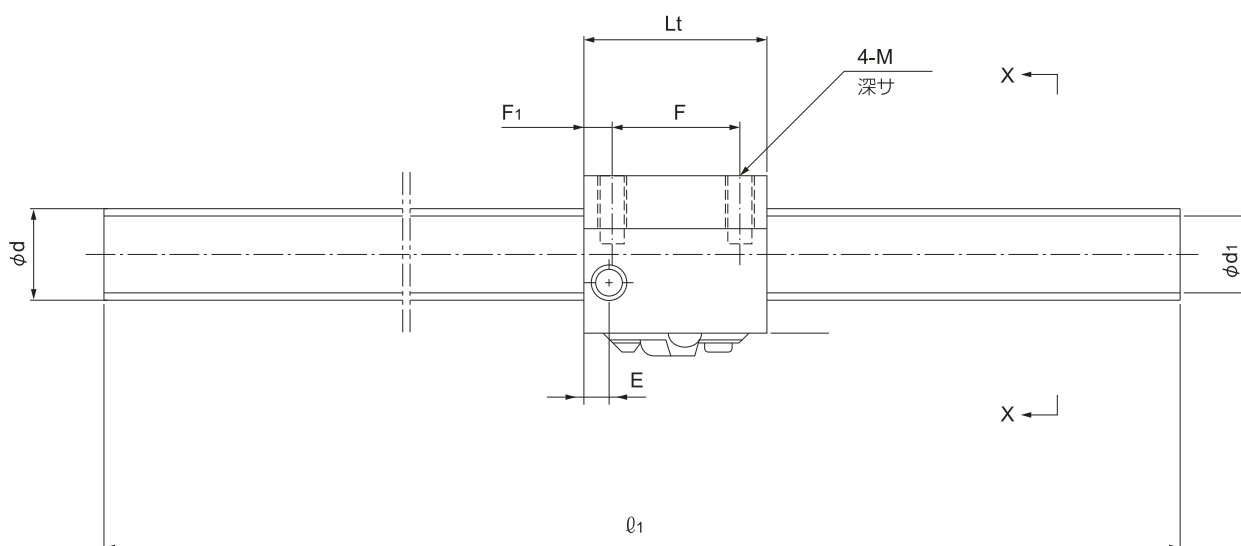
※軸端加工、低温黒色クロムめっきも、別途対応いたします。

MBシリーズ

RoHS対応品

ねじれ方向：右

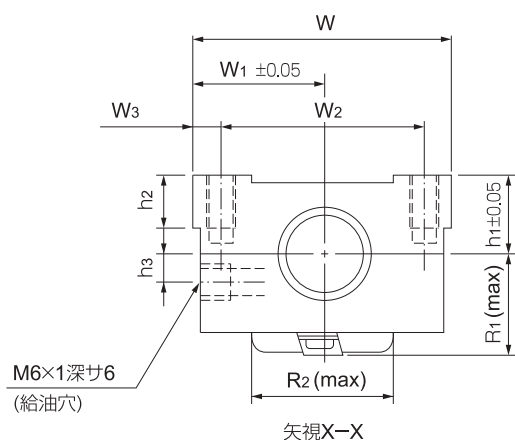
部品	材質	硬度	表面処理
ねじ軸	S55C	HRC56～	リン酸塩皮膜
ナット	SCM420	HRC58～	リン酸塩皮膜
鋼球	SUJ2	HRC60以上	なし



型式番号	呼び		ナット									
	ねじ軸外径 d	リード L	長さ Lt	幅 W	取付面			取付位置				取付ねじ 4-M 深さ
					h1	W1	h2	W3	W2	F1	F	
MB1505	15	05	35	34	13	17	6	4	26	6.5	22	M4 深さ7
MB1510	15	10	52	36	15	18	7	5	26	10	32	M5 深さ8
MB2005	20	05	35	48	17	24	9	6.5	35	6.5	22	M6 深さ10
MB2010	20	10	58	48	18	24	9	6.5	35	11.5	35	M6 深さ10
MB2505	25	05	35	60	20	30	9.5	10	40	6.5	22	M8 深さ12
MB2510	25	10	94	60	23	30	10	10	40	17	60	M8 深さ12

注1)ワイバの種類 L:リップシール
 注2)ねじ軸端末加工は、P.82～P.83を参照ください。
 注3)取付部精度は、P.33を参照ください。

注4)ボールねじ選定に関する資料は、P.51～P.65を参照ください。
 注5)サポートユニットは、P.66～P.81を参照ください。
 注6)リード精度は、P.54を参照ください。



ナット					ボール径 Db	循環数	基本定格荷重		軸方向 すきま	ねじ軸	
給油穴		チューブ突出		ファイバ			C(動) (daN)	Co(静) (daN)		全長 l_t	谷径 d_1
h3	E	R1	R2								
2	6	18以下	23以下	L	3.175	2.5巻1列	510	1050	0.10以下	1200	(12.5)
3	6	22以下	23以下	L	3.175	2.5巻1列	510	1050	0.10以下	1200	(12.5)
3	5	22以下	28以下	L	3.175	2.5巻1列	620	1470	0.10以下	2000	(17.5)
2	11.5	30以下	30以下	L	4.7625	2.5巻1列	1060	2270	0.15以下	2000	(16.3)
5	7	25以下	33以下	L	3.175	2.5巻1列	660	1870	0.10以下	2000	(21.8)
0	10	30以下	39以下	L	6.350	2.5巻1列	2750	7630	0.20以下	2000	(20.3)

※軸端加工、低温黒色クロムめっきも、別途対応いたします。

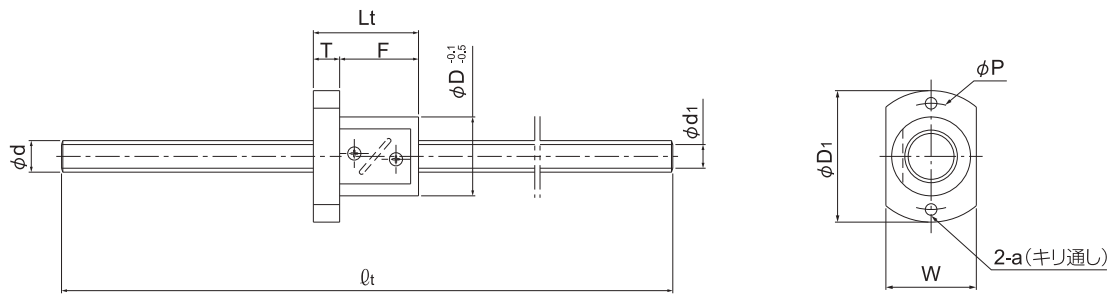
MWシリーズ

RoHS対応品

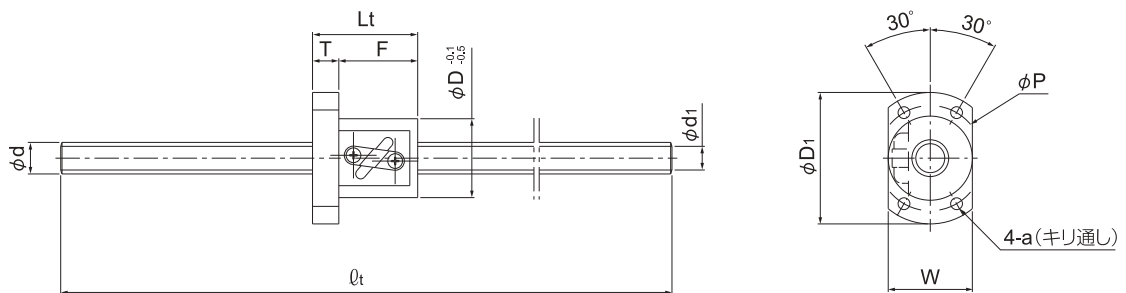
部品	材質	硬度	表面処理
ねじ軸	S55C	HRC58~	なし
ナット	SCM420	HRC58~	リン酸塩皮膜
鋼球	SUJ2	HRC60以上	なし

ねじれ方向：右

0802



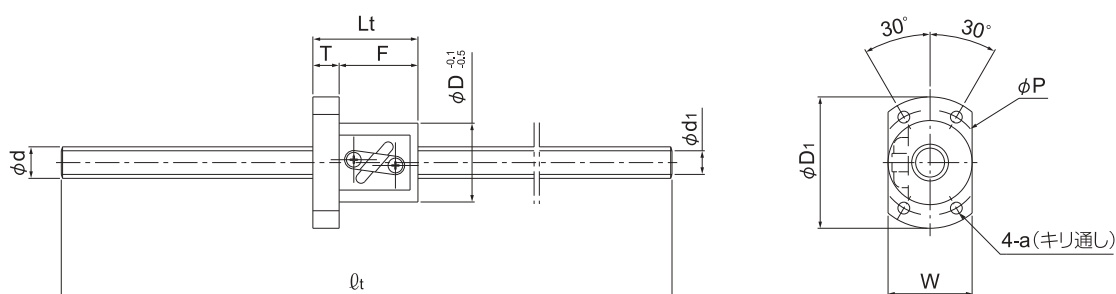
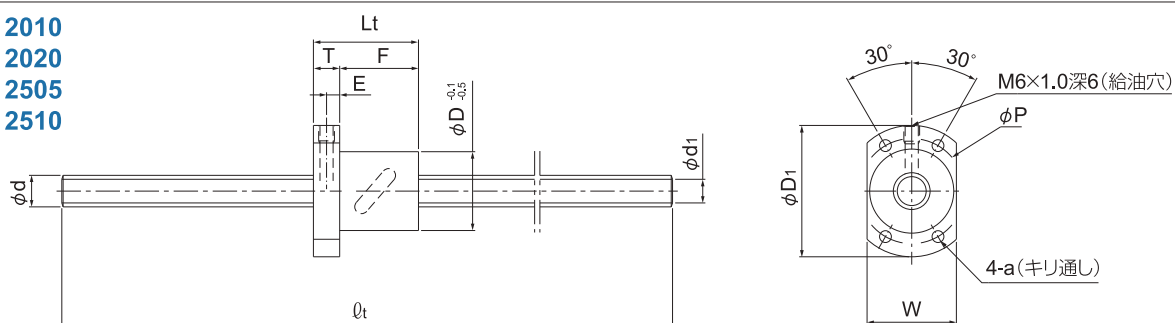
1004,1204



型式番号	呼び		ナット						
	ねじ軸外径 d	リード L	外径 D	全長 Lt	胴長 F	フランジ			
MWシリーズ						外径 D1	厚さ T	幅 W	取付穴P.C.D. P
MW0802	08	02	20	28	22	40	6	24	30
MW1004	10	04	26	34	26	46	8	28	36
MW1204	12	04	30	35	27	50	8	30	40
MW1505	15	05	34	40	30	54	10	34	44
MW1510	15	10		52	42	57			45
MW1520	15	20		59	49	57			45
MW2005	20	05	40	40	30	60	10	40	50
MW2010	20	10	52	57	45	82	12	52	67
MW2020	20	20	39	78	68	62	10	39	50
MW2505	25	05	43	40	30	67	10	43	55
MW2510	25	10	60	92	77	96	15	60	78

注1) 1520, 3232はナットねじ溝が2条になっています。
 注2) ワイパの種類 N: ワイパなし L: リップシール
 注3) ねじ軸端末加工は、P.82~P.83を参照ください。
 注4) 取付部精度は、P.34を参照ください。

注5) ボールねじ選定に関する資料は、P.51~P.65を参照ください。
 注6) サポートユニットは、P.66~P.81を参照ください。
 注7) リード精度は、P.54を参照ください。

1004,1204

**1505 2010
1510 2020
1520 2505
2005 2510**


ナット			ボール径 Db	循環数	基本定格荷重		軸方向 すきま	ねじ軸				
フランジ		ワイパ			C(動) (daN)	Co(静) (daN)		全長 ℓt	谷径 d1			
キリ穴 a	給油穴 E											
4.5	-	N	1.5875	3.5巻1列	180	320	0.03以下	400	(6.6)			
4.5	-	N	2.3812	2.5巻1列	230	480	0.03以下	600	(7.8)			
4.5	-	N	2.3812	2.5巻1列	260	580	0.03以下	800	(10.0)			
4.5	5	L	3.175	2.5巻1列	510	1050	0.03以下	1200	(12.5)			
5.5				1.5巻2列	580	1330						
4.5	5	L	3.175	2.5巻1列	620	1470	0.03以下	1200	(17.5)			
6.5			4.7625		1060	2270				0.05以下	2000	(16.3)
5.5			3.175		620	1470						
5.5	5	L	3.175	2.5巻1列	660	1870	0.03以下	2000	(21.8)			
9			6.350	2.5巻2列	2750	7630				0.07以下	(20.3)	

※軸端加工、低温黒色クロムめっきも、別途対応いたします。

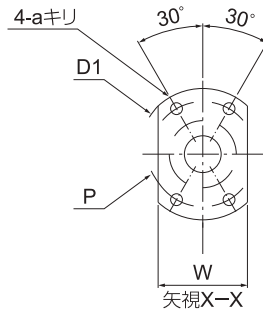
精密ボールねじ / 精度等級 C3

MPシリーズ

RoHS対応品

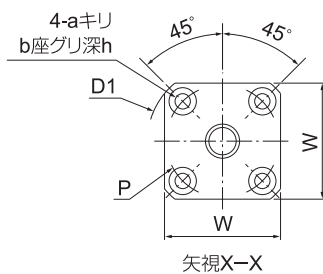
部品	材質	硬度
ねじ軸	SCM415 SCM420	HRC58~
	AISI 4150	HRC58~
ナット	SCM415 SCM420	HRC58~62
鋼球	SUJ2	HRC60以上

フランジ形式 H

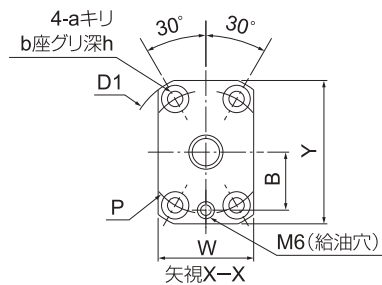


ねじれ方向:右

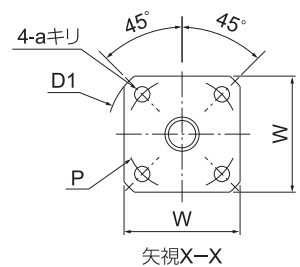
フランジ形式 A



フランジ形式 B



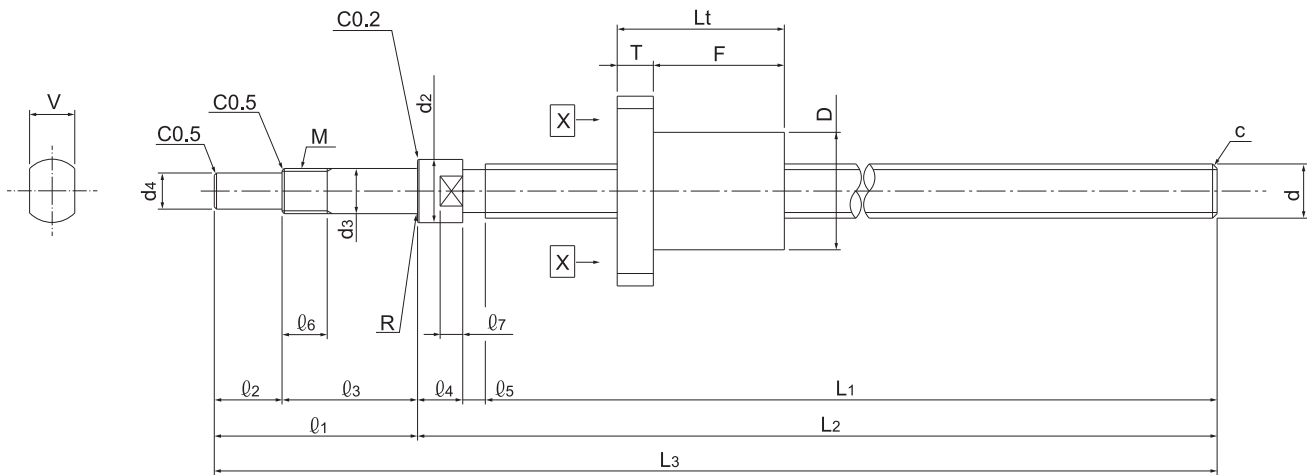
フランジ形式 E



型式番号	呼び		ナット																	ボール径 Db	循環数
	ねじ軸外径 d	リード L	外径 D	公差	全長 Lt	胴長 F	フランジ										ワイバ				
							形式	外径 D1	厚さ T	幅 Y W		給油穴 B	取付穴 P.C.D	取付穴 a b h							
MP0601 -0210 B-C3S	06	01	10	-0.005 -0.014	14.5	11	H	22	3.5	-	14	-	16	3.4	-	-	-	0.800	1巻3列		
MP0801 -0260 B-C3S	08	01	12	-0.006 -0.017	15	11	H	25	4	-	16	-	19	3.4	-	-	-	1.800	1巻3列		
MP0802 -0170 -0250 B-C3S	08	02	20	-0.007 -0.020	30	25	A	36	5	-	28	-	27	3.4	6.5	3.3	F	1.5875	2.5巻1列		
MP1002 -0210 -0320 B-C3S	10	02	23	-0.007 -0.020	30	25	E	40	5	-	31	-	31	4.5	-	-	F	1.5875	2.5巻1列		
MP1202 -0300 -0400 B-C3S	12	02	25	-0.007 -0.020	35	27	A	44	8	-	34	-	33	4.5	8	4.4	P	1.5875	2.5巻1列		
MP1205 -0300 -0450 B-C3S	12	05	30	-0.007 -0.020	44	34	B	50	10	45	32	17	40	4.5	8	4.4	L	3.175	2.5巻1列		
MP1505 -0400 -0600 B-C3S	15	05	34	-0.009 -0.025	44	34	B	58	10	50	34	18	45	5.5	9.5	5.4	L	3.175	2.5巻1列		

注1)ワイバの種類 F:フェルト P:プラスチック L:リップシール
 注2)ねじ軸支持側推奨端加工は、P.84~P.85を参照ください。
 注3)取付部精度、軸方向すきま、予圧トルク、リード精度などは、P.35を参照ください。

注4)ボールねじ選定に関する資料は、P.51~P.65を参照ください。
 注5)サポートユニットは、P.66~P.81を参照ください。
 注6)リード精度は、P.54を参照ください。



※固定側端は、下表寸法で加工済です。

基本定格荷重		ねじ軸																		質量 (kg)	
C(動) (DaN)	Co(静) (DaN)	ねじ部 長さ L1	全長 - \varnothing 1 L2	全長 L3	面取り C	固定側軸端												V	公差		
						d2	d3	公差	d4	公差	\varnothing 1	\varnothing 2	\varnothing 3	\varnothing 4	\varnothing 5	\varnothing 6	M				\varnothing 7
55	115	170	180	210	0.2	9.5	6	-0.002 -0.007	4.5	0 -0.008	30	7.5	22.5	7	3	7	M6×0.75	3	8	0 -0.2	0.06
65	160	212	223	260	0.2	11.5	8	-0.002 -0.008	6	0 -0.008	37	10	27	8	3	9	M8×1.0	4	10	0 -0.2	0.11
122	130	122	133	(170)	0.5	11.5	8	-0.002 -0.008	6	0 -0.008	37	10	27	8	3	9	M8×1.0	4	10	0 -0.2	0.15 0.18
		202	213	(250)																	
141	165	162	173	(210)	0.5	11.5	8	-0.002 -0.008	6	0 -0.008	37	10	27	8	3	9	M8×1.0	4	10	0 -0.2	0.22 0.29
		272	283	(320)																	
154	205	242	255	(300)	0.5	14	10	-0.002 -0.008	8	0 -0.009	45	15	30	10	3	10	M10×1.0	5	12	0 -0.25	0.40 0.49
		342	355	(400)																	
374	490	240	255	(300)	0.5	14	10	-0.002 -0.008	8	0 -0.009	45	15	30	10	5	10	M10×1.0	5	12	0 -0.25	0.52 0.65
		390	405	(450)																	
434	625	340	355	(400)	1	15	12	-0.003 -0.011	10	0 -0.009	45	15	30	10	5	10	M12×1.0	5	12	0 -0.25	0.60 1.12
		540	555	(600)																	

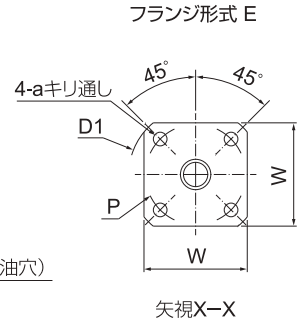
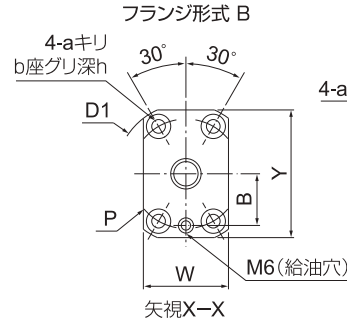
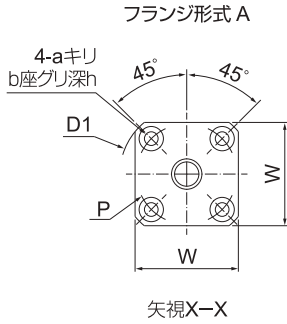
※支持側軸端加工も、別途対応いたします。

精密ボールねじ / 精度等級 MG(C5) ME(C7)

MGシリーズ MEシリーズ

部品	材質	硬度
ねじ軸	SCM415 SCM420	HRC58~
	AISI 4150	HRC58~
ナット	SCM415 SCM420	HRC58~
鋼球	SUJ2	HRC60以上

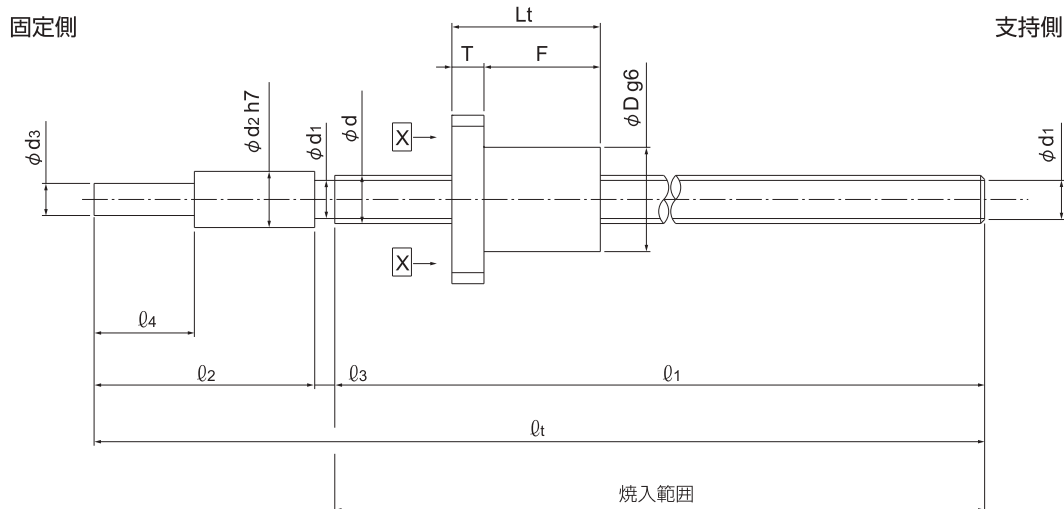
軸方向すきま: MG 0.005以下
ME 0.030以下
ねじれ方向: 右



型式番号		呼び		ナット														
MG(C5)	ME(C7)	ねじ軸外径 d	リード L	外径 D	全長 Lt	胴長 F	フランジ											ワイバ
							形式	外径 D1	厚さ T	幅 Y W		取付穴 P.C.D. P	取付穴 a b h			給油穴位置 B		
MG0802 -0215 A	ME0802 -0215 A	08	02	20	30	25	A	36	5	-	28	27	3.4	6.5	3.3	-	N	
MG1002 -0250 A -0320 A	ME1002 -0250 A -0320 A	10	02	23	27	22	E	40	5	-	31	31	4.5	-	-	-	N	
MG1004 -0255 A -0385 A	ME1004 -0255 A -0385 A		04	26	37	29	B	46	8	42	28	36	4.5	8	4.4	-	P	
MG1010 -0255 A -0455 A			10	28	40	32	B	47	8	45	30	36	4.5	8	4.4	-	P	
MG1202 -0300 A -0455 A		12	02	25	35	27	A	44	8	-	34	33	4.5	8	4.4	-	P	
MG1204 -0405 A -0605 A			04	30	41	31	A	54	10	-	41	41	5.5	9.5	5.4	-		
MG1205 -0305 A -0455 A	ME1205 -0305 A -0455 A		05	30	44	34	B	50	10	45	32	40	4.5	8	4.4	-	L	
MG1210 -0455 A -0605 A	ME1210 -0455 A -0605 A		10	30	49	37	B	54	12	48	32	41	5.5	9.5	5.4	-		
MG1220 -0405 A -0605 A	ME1220 -0405 A -0605 A		20	32	68	56	B	56	12	48	32	43	5.5	9.5	5.4	-		
MG1505 -0600 A -1100 A	ME1505 -0600 A -1100 A	15	05	34	44	34	B	58	10	50	34	45	5.5	9.5	5.4	18		
MG1510 -0600 A -0900 A -1100 A	ME1510 -0600 A -0900 A -1100 A		10	34	52	40	B	58	12	50	34	45	6	9.5	6	18		
MG1515 -0600 A -0900 A -1100 A	ME1515 -0600 A -0900 A -1100 A		15	34	54	42	B	58	12	50	34	45	5.5	9.5	5.4	18	L	
MG1520 -0600 A -0900 A -1100 A	ME1520 -0600 A -0900 A -1100 A		20	34	62	50	B	58	12	50	34	45	6	9.5	6	18		

注1) 予圧トルクMGシリーズに適用します。場合により、表中の予圧トルクがかかります。
注2) ワイバの種類 P: プラスチック L: リップシール N: ワイバなし
注3) 取付部精度はP.34、リード精度はP.54を参照ください。

注4) 軸端末加工は、P.84~P.85を参照ください。
注5) ボールねじ選定に関する技術資料は、P.51~P.65を参照ください。
注6) サポートユニットは、P.66~P.81を参照ください。



ボール径 Db	循環数	基本定格荷重		注1) 予圧トルク (daN・cm)	質量 (kg)	ねじ軸								
		C(動) (daN)	Co(静) (daN)			ねじ部長さ ℓ1	全長 ℓt	谷径 d1	軸端					
									d2	d3	ℓ2	ℓ3	ℓ4	
1.5875	2.5巻1列	195	260	0.05以下	0.25	167	215	6.6	12	11.7	45	3	20	
1.5875	2.5巻1列	225	330	0.05以下	0.37	202	250	8.6	10	9.7	45	3	20	
					0.42	272	320							
2.3812	2.5巻1列	335	590	0.10以下	0.42	195	255	8.1	12	11.7	55	5	20	
					0.46	325	385							
2.3812	1.5巻1列	220	350	0.10以下	0.41	192	255	8.1	14	13.7	55	8	20	
					0.53	392	455							
1.5875	2.5巻1列	245	410	0.10以下	0.52	247	300	10.6	12	11.7	50	3	20	
					0.60	402	455							
2.3812	2.5巻1列	360	675	0.10以下	0.71	345	405	10.1	12	11.7	55	5	20	
					0.81	545	605							
3.175	2.5巻1列	595	980	0.10以下	0.60	245	305	9.5	12	11.7	55	5	20	
					0.73	395	455							
3.175	1.5巻1列	385	590	0.20以下	0.79	395	455	9.5	12	11.7	55	5	20	
					0.93	545	605							
3.175	1.5巻1列	385	590	0.25以下	0.90	345	405	9.5	12	11.7	55	5	20	
					1.05	545	605							
3.175	2.5巻1列	690	1250	0.20以下	1.19	540	600	12.5	15	14.5	55	5	25	
					2.08	1040	1100							
3.175	1.5巻1列	440	790	0.20以下	1.27	540	600	12.5	15	14.5	55	5	25	
					0.30以下	1.72	840							900
						2.17	1040							1100
3.175	1.5巻1列	440	790	0.20以下	1.33	540	600	12.5	15	14.5	55	5	25	
					0.30以下	1.79	840							900
						2.19	1040							1100
3.175	1.5巻1列	440	790	0.20以下	1.35	540	600	12.5	15	14.5	55	5	25	
					0.30以下	1.85	840							900
						2.22	1040							1100

※軸端加工、低温黒色クロムめっきも、別途対応いたします。

MGシリーズ MEシリーズ

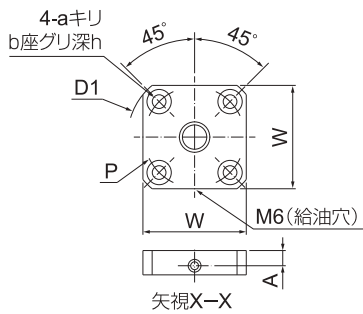
部品	材質	硬度
ねじ軸	SCM415 SCM420	HRC58～
	AISI 4150	HRC58～
ナット	SCM415 SCM420	HRC58～
鋼球	SUJ2	HRC60以上

軸方向すきま : MG 0.005以下
ME 0.030以下
ねじれ方向 : 右

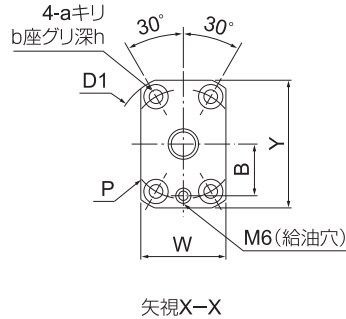
RoHS対応品

4-aキリ通し

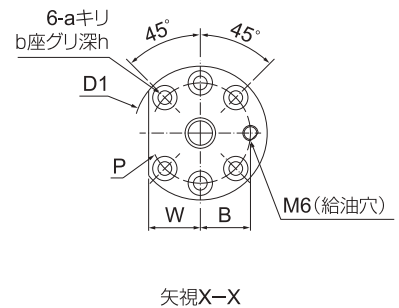
フランジ形式 A



フランジ形式 B



フランジ形式 D



型式番号		呼び		ナット														
MG(C5)	ME(C7)	ねじ軸外径 d	リード L	外径 D	全長 Lt	胴長 F	フランジ										ワイパ	
							形式	外径 D1	厚さ T	幅 Y	幅 W	取付穴P.C.D. P	取付穴			給油穴位置		
													a	b	h	A	B	
MG2005 -0605 A -1005	ME2005 -0605 A -1005	20	05	40	48	36	B	68	12	60	40	53	6.6	11	6.5	-	-	L
MG2010 -1005 A -1505	ME2010 -1005 A -1505		10	46	65	50	B	74	15	66	46	59	6.6	11	6.5	-	-	
MG2020 -1005 A -1505	ME2020 -1005 A -1505		20	46	70	55	B	74	15	66	46	59	6.6	11	6.5	-	-	
MG2505 -0600 A -1000	ME2505 -0600 A -1000	25	05	47	48	36	A	74	12	-	57	60	6.6	11	6.5	7.5	-	L
MG2510 -1020 A -1520	ME2510 -1020 A -1520		10	52	65	50	B	86	15	78	52	68	9	14	8.6	-	30	
MG2520 -1520 A -2020	ME2520 -1520 A -2020		20	52	70	55	B	86	15	78	52	68	9	14	8.6	-	30	
MG2525 -1020 A -1520	ME2525 -1020 A -1520		25	54	77	62	B	88	15	78	54	70	9	14	8.6	-	30	
MG3205 -0600 A -1000	ME3205 -0600 A -1000	32	05	58	58	46	D	85	12	-	32	71	6.6	11	6.5	-	35.5	L
MG3210 -1600 A -2000	ME3210 -1600 A -2000		10	74	68	53	D	108	15	-	41	90	9	14	8.6	-	45	

注1) 予圧トルクMGシリーズに適用します。場合により、表中の予圧トルクがかかります。

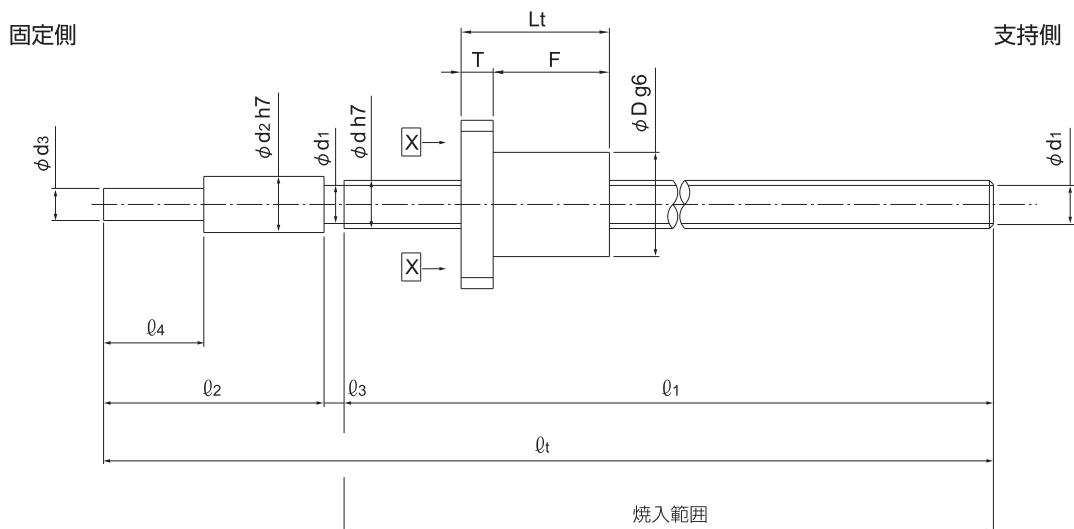
注2) ワイパの種類 L: リップシール

注3) 取付部精度はP.34、リード精度はP.54を参照ください。

注4) 軸端末加工は、P.84～P.85を参照ください。

注5) ボールねじ選定に関する技術資料は、P.51～P.65を参照ください。

注6) サポートユニットは、P.66～P.81を参照ください。



ボール径 Db	循環数	基本定格荷重		注1) 予圧トルク (daN・cm)	質量 (kg)	ねじ軸							
		C(動) (daN)	Co(静) (daN)			ねじ部長さ ℓ1	全長 ℓt	谷径 d1	軸端				
									d2	d3	ℓ2	ℓ3	ℓ4
3.175	2.5巻1列	835	1750	0.3以下	2.03	525	605	17.5	20	19.5	75	5	25
					2.95	925	1005						
4.7625	2.5巻1列	1350	2510	0.4以下	3.33	922	1005	16.0	20	19.5	75	8	25
					4.56	1422	1505						
4.7625	1.5巻1列	920	1620	0.4以下	3.51	922	1005	15.9	20	19.5	75	8	25
					4.83	1422	1505						
3.175	2.5巻1列	940	2220	0.4以下	2.94	495	600	22.5	25	24.5	100	5	25
				0.6以下	4.39	895	1000						
4.7625	2.5巻1列	1610	3340	0.4以下	4.83	912	1020	21.0	25	24.5	100	8	25
				0.6以下	6.57	1412	1520						
4.7625	1.5巻1列	1040	2010	0.4以下	5.14	912	1020	21.0	25	24.5	100	8	25
				0.6以下	7.05	1412	1520						
				0.6以下	8.99	1912	2020						
4.7625	1.5巻1列	1040	2010	0.6以下	7.23	1412	1520	21.0	25	24.5	100	8	25
				0.4以下	5.30	912	1020						
3.175	2.5巻2列	1900	5720	0.5以下	4.83	445	600	29.5	32	31.5	150	5	25
				0.7以下	7.20	845	1000						
6.350	2.5巻1列	2580	5560	0.5以下	7.54	790	1000	27.2	32	31.5	200	10	25
				0.5以下	15.87	1390	1600						
				0.7以下	18.13	1790	2000						

※軸端加工、低温黒色クロムめっきも、別途対応いたします。

精密ボールねじ / 精度等級 MG(C5)

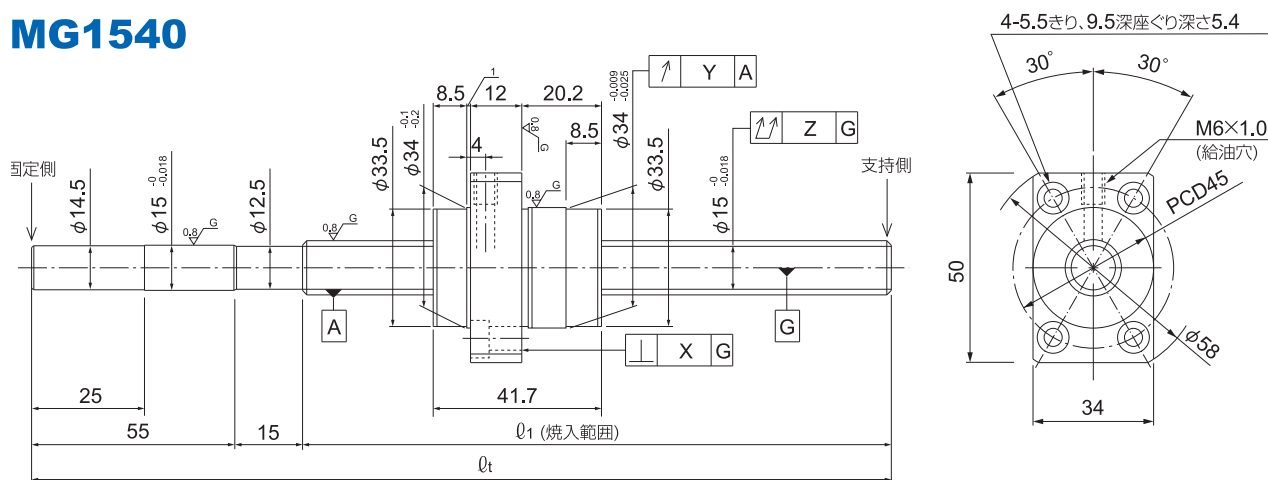
MGシリーズ 超高リードタイプ

RoHS対応品

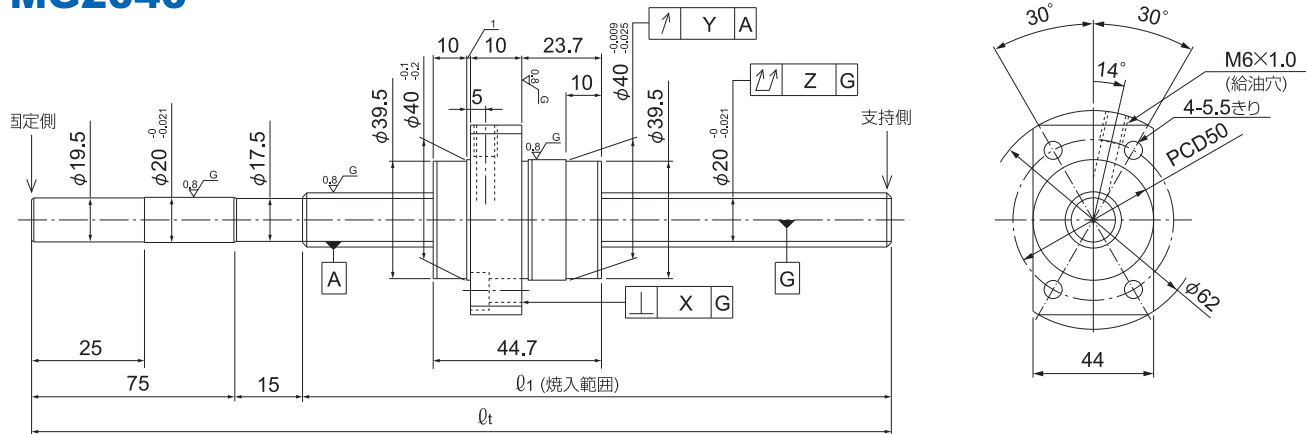
部品	材質	硬度
ねじ軸	SCM415 SCM420	HRC58~
	AISI 4150	HRC58~
ナット	SCM415 SCM420	HRC58~
鋼球	SUJ2	HRC60以上

ねじれ方向：右

MG1540



MG2040



型式番号	呼び		ボール径 Db	循環数	基本定格荷重		軸方向 すきま	注1) 予圧トルク (daN·cm)	質量 (kg)	ねじ軸	
	ねじ軸外径 d	リード L			C(動) (daN)	Co(静) (daN)				ねじ部長さ l ₁	全長 l _t
MG(C5)	15	40	3.175	0.67巻3列	560	860	0.010以下	-	1.05	530	600
									1.68	1030	1100
MG2040	20	40	3.175	0.67巻3列	680	1210	0.005以下	0.5以下	2.66	910	1000
								0.7以下	3.79	1410	1500

注1) エンドキャップのリップ部がファイバの役目を兼ねています。

注2) 軸端末加工は、P.84~P.85を参照ください。

注3) 取付部精度はP.34、リード精度はP.54を参照ください。

注4) ボールねじ選定に関する技術資料は、P.51~P.65を参照ください。

注5) サポートユニットは、P.66~P.81を参照ください。

■高精度・高伝達効率

ボールねじは、高度な製造技術と厳しく温度管理された工場での研削、組立検査が行われているため、高精度な安定した品質を維持しています。又、ねじ軸とナット間でボールが転がり運動をするため、高い効率が得られ、従来のすべりねじに比べ駆動トルクが1/3以下になります。したがって回転運動を直線運動に変えるだけでなく、直線運動を回転運動に変えることも容易にできます。

●ボールねじの機械効率

図1 回転→直線

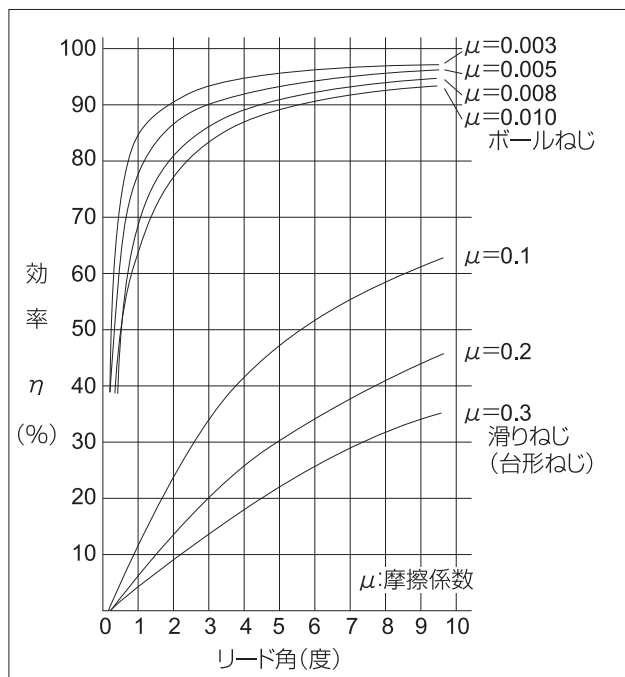
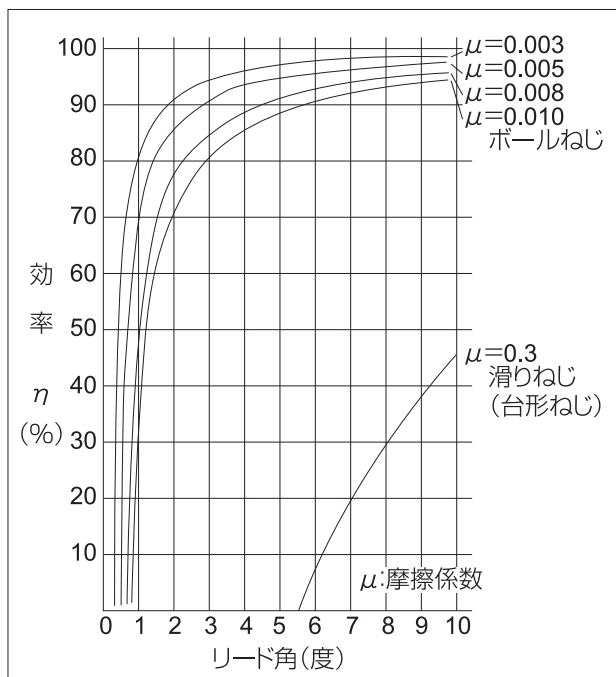


図2 直線→回転



●優れた耐久性

ボールねじは、厳選された材料と適切な熱処理、高度な製造技術での加工により優れた耐久性を維持します。

●微小送りが可能

ボールによるころがり接触のため起動摩擦が極めて小さく低速でも滑りねじのようにスティックスリップを起こすことなく、正確な微小送りができます。

●高速運転が可能

高い伝達効率と少ない自己発熱性により高速回転が可能です。

●保守が簡単

ボールによるころがり接触のため普通の使用条件では定期的にグリースを供給するだけですみます。

●ワイドバリエーション

当社では、機器、装置の小型化、精密化、高速化など多様化したニーズに応えるため豊富な在庫を持ち、ボールねじシリーズ(軸端加工)で対応しています。

■構造

ボールねじは、ねじ軸とナットとの間に鋼球を介在させ、鋼球が転動しながら循環する構造になっています。ボールねじの循環方式は、チューブ式を標準としています。チューブ式は最も一般的な方式で曲げチューブを使用した外部循環方式です。

●チューブ式

一般的なボールねじの循環方式で循環部として曲げチューブを使用しています。この方式は、ピックアップチューブからねじ溝へ導かれた鋼球がねじ溝を1巻半、2巻半、3巻半回転した後再び循環部へ導かれ1つのサーキットを構成します。負荷能力を増すために1つのナットに2巻半の循環部を3列まで組込むことができます。

ボールねじ技術資料

■材料と熱処理

ねじ溝面の硬さはボールねじの特性上寿命に大きな影響を及ぼします。また軸強度は伝動軸としての要求を満足しなければいけません。したがってボールねじは通常仕様表に示す最低基準硬さをHRC58としHRC58～62に表面焼き入れをしています。

■潤滑

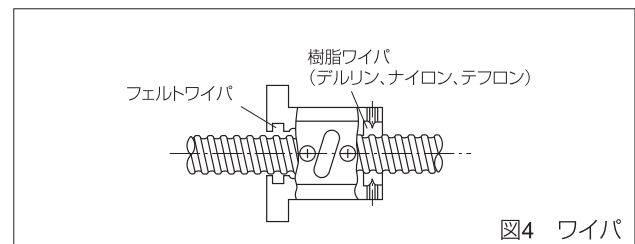
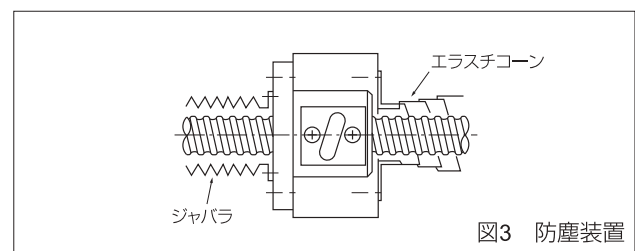
- (1)ボールねじにとって潤滑は、摩擦および摩耗の低減、疲れ寿命の維持、発熱の低減、防錆のために必要不可欠です。潤滑不良は、早期にボールねじの機能を喪失させる原因となります。
- (2)ボールねじには、特に指定のない限り潤滑剤として、潤滑性、耐水性、機械的安定性などにバランスのとれたリチウム石けん基のベアリンググリースを封入しています。
- (3)特に熱の除去、清浄の維持、潤滑の確実性が必要な場合には、潤滑装置を用いた自動間欠給油式による油潤滑を行ってください。
潤滑油としては、ISO VG32～100のスピンドル油、タービン油を使用してください。
- (4)高荷重、低速用途には高粘度の潤滑剤を、高速用途には低粘度の潤滑剤を選定してください。
- (5)グリース潤滑の点検は、稼働後2～3か月後とし、汚れが著しい場合には古いグリースを拭き取り、新しいグリースを塗布してください。その後の点検、補給間隔の目安は通常1年毎としますが、使用環境により差がありますので、適宜その間隔を設定してください。

潤滑剤例

潤滑剤	用途	商品名	メーカー名
グリース	一般用	アルバニアグリスS2	昭和シェル石油
		モービラックスNo.2	モービル石油
		ダフニーコロネックスグリースNo.2	出光興産
	低温用	マルテンプPSNo.2	協同油脂
	高温用	マルテンプLRL	協同油脂
オイル	一般用	ダフニーメカニックオイル52	出光興産
		モービルバクタラオイルヘビー	モービル石油

■防塵装置

ボールねじはその機構上、ナット内にゴミや異物が混入すると摩耗が早く進行したり、ねじ溝面の損傷、ボールの割れなどにより循環に支障を起こし作動不能になる場合があります。ゴミや異物の混入が考えられる場合にはジャバラ、エラスチコーン等の防塵装置を取付けてください。設計上これらの防塵装置を取付けられないときはナット両端にワイパを取付け防塵します。ただしジャバラ、エラスチコーンのような完全な防塵効果は期待できません。またワイパの摩擦抵抗により多少回転トルクが増加します。



■偏荷重

設計に際し、ラジアル荷重、モーメント荷重は他の案内面で受け、直接ボールねじにかからないようにしてください。一部のボールに荷重が大きくなり寿命を縮める原因になります。

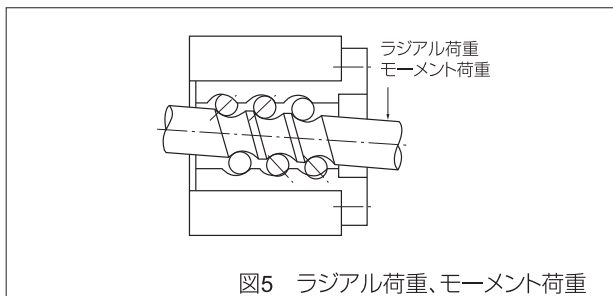


図5 ラジアル荷重、モーメント荷重

■取付部精度

ねじ軸を支持する軸受部、ナットを固定するブラケット部の芯違い、ナット取付面の直角度、平行度、案内面の平行度等、取付各部の精度不良はボールねじに偏荷重をかけ、送り精度を低下させます。

■ねじ軸端の形状について

ねじ軸端のどちらか一方は、ナットの組込上、ねじ軸谷径寸法以下に設計してください。

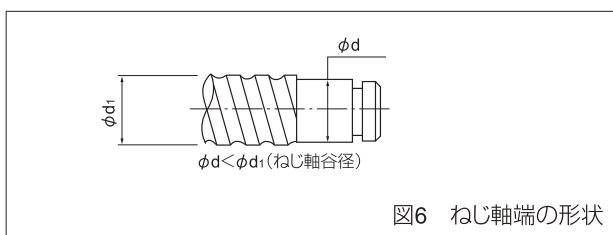


図6 ねじ軸端の形状

■ねじ軸末端部取付まわりについて

ねじ軸末端にギヤ、カップリングなど組立時に共加工などの後加工が必要な場合には、その位置、寸法をあらかじめ指示してください。

■ボールねじの組付上の注意

ボールねじを機械や装置に組付ける場合、ねじ軸にナットをつけたままで組立てられるように配慮してください。ボールねじはナットの中にボールを組込んでいるため、ねじ軸よりナットをそのまま外すとボールが脱落して使用できなくなります。どうしてもナットをねじ軸から外す必要がある場合には下図のようにスリーブを使用してください。

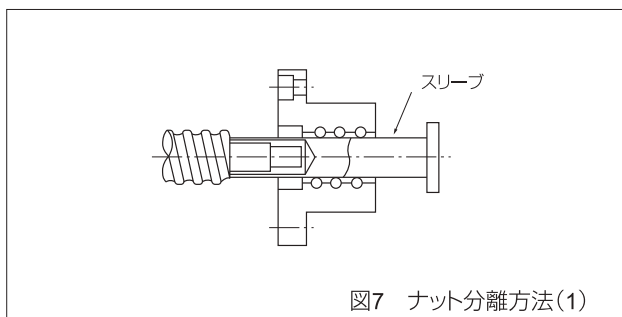


図7 ナット分離方法(1)

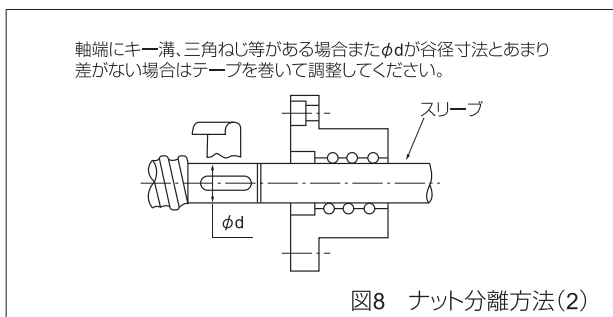


図8 ナット分離方法(2)

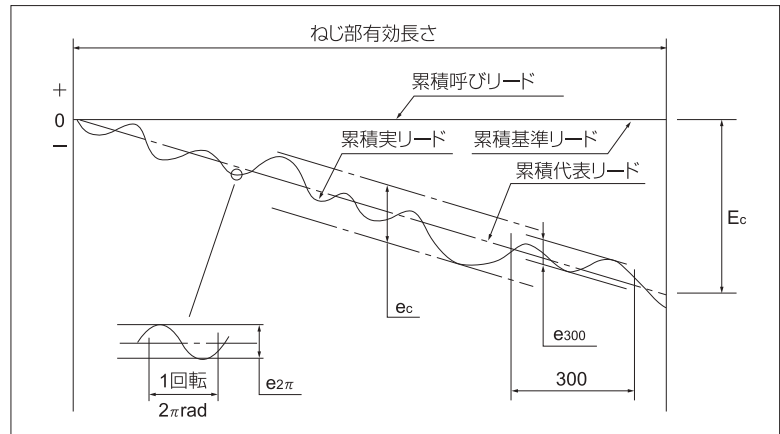
■使用可能温度範囲

ボールねじの寿命低下をきたさない使用可能温度範囲は、標準の材料で $-30^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ までです。通常は 60°C 以下を目安として下さい。

ボールねじ技術資料

リード資料

精密ボールねじのリード精度はJISに基づき、次に示す諸特性で定義され、その許容値を下の表に示します。



◎用語の意味

基準リード

一般には、呼びリードと同じであるが、使用目的に応じて、意識的に呼びリードを修正した値をとることもある。

精密、転造ボールねじシリーズの基準リードは、呼びリードに同じ。

累積実リード

実際のボールねじについて連続測定またはねじ軸の軸線を含む任意の断面における測定より求めた累積リード。

累積代表リード

累積実リードの傾向を代表する直線。ボールねじの有効移動量またはねじ軸のねじ部有効長さに対する累積実リードを示す曲線から、最小二乗法またはそれに類する近似法により求める。

累積代表リード誤差 E_c

累積代表リードから累積基準リードを引いた値。

変動

累積代表リードに平行に引いた2本の直線ではさんだ累積実リードの最大幅 e_c 、 e_{300} 、 $e_{2\pi}$ で規定される。

e_c : ボールねじの有効移動量またはねじ軸のねじ部有効長さに対する最大幅。

e_{300} : ねじ軸のねじ部有効長さの間に任意にとった300mmに対する最大幅。

$e_{2\pi}$: ねじ軸のねじ部有効長さ間の任意の1回転 (2π rad) に対する最大幅 (よろめき)。

◎累積代表リード誤差と変動許容値

精密ボールねじシリーズ

累積代表リード誤差 ($\pm E_c$) と変動 (e_c) の許容値

ねじ部有効長さ(mm)		精度等級		単位/ μm	
		C3	C5	C3	C5
を越え	以下	$\pm E_c$	e_c	$\pm E_c$	e_c
-	315	12	8	23	18
315	400	13	10	25	20
400	500	15	10	27	20
500	630	16	12	30	23
630	800			35	25
800	1000			40	27
1000	1250			46	30
1250	1600			54	35
1600	2000			65	40

変動許容値

項目	精度等級		単位/ μm	
	C3	C5	C3	C5
許容値	e_{300}	$e_{2\pi}$	8	6
	e_{300}	$e_{2\pi}$	18	8

転造ボールねじシリーズ

転造ボールねじの累積リード誤差はJISに基づき、ねじ軸のねじ部有効長さの任意にとった300mmの基準リードに対するリード誤差の許容値で規定します。

累積リード誤差許容値

精度等級	C7	C10
累積リード誤差	$\pm 0.05 / 300$	$\pm 0.21 / 300$

■精度等級と軸方向すきま

精度等級と軸方向すきまの関係は右表に示す組合せとなります。

精度等級と軸方向すきま

シリーズ名	MPシリーズ	MGシリーズ	MEシリーズ	MV・MYシリーズ
軸方向すきま	0 (予圧品)	0.005以下	0.030以下 (一部除く)	転造すきま
精度等級	C3	C5	C7	C10

単位/mm

■ボールねじの選定

ボールねじを誤って選定し、ご使用になった場合に、破損など危険な事態が発生する恐れがあります。「ボールねじの選定」をご熟読の上、正しい選定をしてください。

ねじ軸の設計

ねじ軸の取付支持方法

ねじ軸の代表的取付方法として下記の4種類があります。取付方法の相違により許容軸方向荷重や危険速度に対する許容回転数に相違がでますので過酷な使用条件や高精度を必要とする場合は十分検討する必要があります。

取付方法	適用例
	<ul style="list-style-type: none"> ●一般的な取付方法 ●中速回転～高速回転 ●中精度～高精度
	<ul style="list-style-type: none"> ●中速回転 ●高精度
	<ul style="list-style-type: none"> ●低速回転 ●軸長が短い場合 ●中精度
	<ul style="list-style-type: none"> ●低速回転～中速回転 ●低精度～中精度

ボールねじ技術資料

■許容軸方向荷重

軸方向荷重に対する最小軸径を選定するための、許容軸方向荷重線図を下図に示します。

- (1) 斜線はねじ軸の座屈を考慮した許容軸方向荷重です。ねじ軸の支持方法によりそれぞれの目盛を読んでください。
- (2) 取付間距離に対し平行な線は許容引張・圧縮荷重です。支持-支持のメモリで読んでください。
- (3) 取付間距離に対し垂直な線は、ねじ軸最大長さを示します。

座屈に対する許容軸方向荷重：P

$$P = \alpha P_k \text{ (daN)} \dots\dots \textcircled{1}$$

ただし

P_k ：座屈荷重 (daN)

α ：安全係数 ($\alpha = 0.5$)

要求される安全性の度合によってさらに安全率を大きくする必要があります。

一般に長柱の座屈荷重はオイラーの式により算出することができます。ただし細長比 l/k (k :断面二次半径) が90以下の場合はランキンまたはテトマイヤーの式を適用してください。

オイラーの式による座屈荷重：P

$$P_k = \frac{n\pi^2 EI}{l^2} \text{ (daN)} \dots\dots \textcircled{2}$$

ただし

P_k ：座屈を起こし始める荷重 (daN)

l ：荷重作用点間距離 (mm)

E ：ヤング率 ($2.06 \times 10^4 \text{ daN/mm}^2$)

I ：ねじ軸谷径断面の最小二次モーメント (mm^4)

$$I = \frac{\pi}{64} d^4$$

d ：ねじ軸谷径 (mm)

n ：ボールねじの支持方法で定まる係数

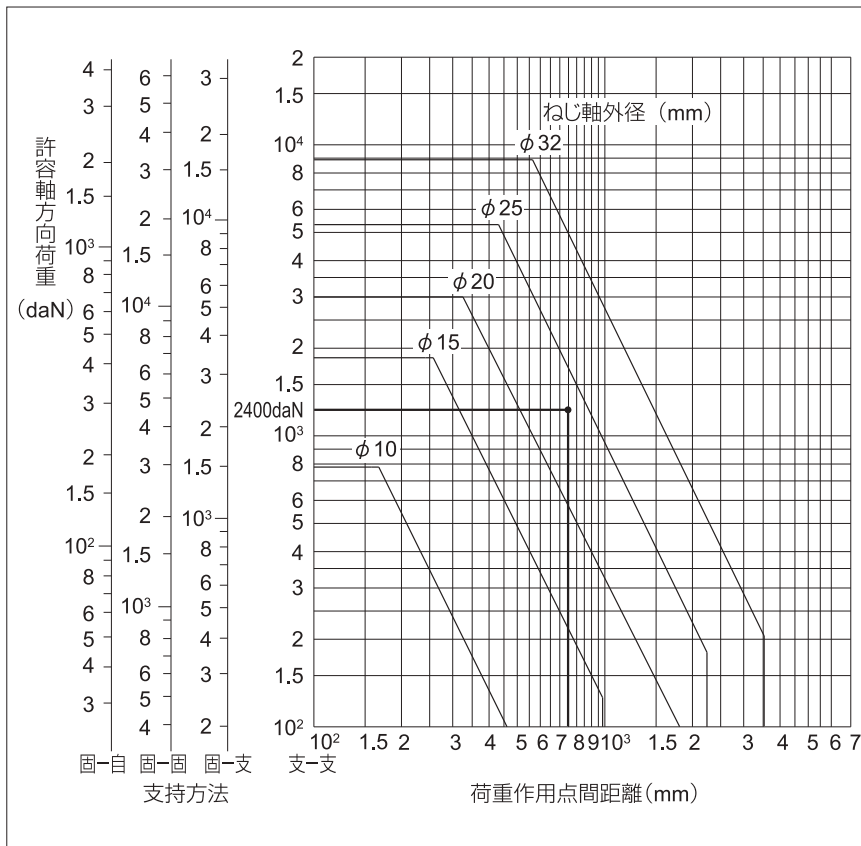
支持-支持 $n = 1$

固定-支持 $n = 2$

固定-固定 $n = 4$

固定-自由 $n = 0.25$

許容軸方向荷重線図



例.軸径の求め方

荷重作用点間距離750mmで固定-支持しているボールねじに軸方向最大荷重2400daNが圧縮としてかかる場合の軸径の求め方

1. 荷重作用点間距離750mmからの垂線と固定-支持目盛の許容軸方向荷重2400daNから荷重作用点間距離に対し水平な線との交点を求める。

2. その交点より外側にある線の軸径25mm以上を選定します。

■許容回転数

ボールねじの許容回転数には、ナット内を循環するボールの回転速度の限界である D_mN 値と回転軸における危険速度を適用しています。

回転数に対する最適軸径を選定するために許容回転数線図を下図に示します。

- (1) 斜線は危険速度より求めた許容回転数です。ねじ軸の支持方法によりそれぞれの目盛を教えてください。
- (2) 支持間距離に対し平行な線は回転数の限界としての D_mN 値より求めた許容回転数で支持-支持の目盛で教えてください。
- (3) 支持間距離に対し垂直な線は、ねじ軸最大長さを示します。

D_mN 値	$D_mN \leq 70000$ (精密ボールねじ)③
	$D_mN \leq 50000$ (転造ボールねじ)	
ただし		
D_m : ねじ軸外径 (mm) + A値		
N : 最高回転数 (r/min)		

ボール径	A値
1.5875	0.3
2.3812	0.6
3.175	0.8
3.9688	0.8
4.7625	1.0
6.35	1.8

危険速度: N_c

$$N_c = f_a \frac{60\lambda^2}{2\pi\varrho^2} \sqrt{\frac{EI}{\gamma A}} \times 10^2 (\text{rpm}) \dots\dots ④$$

ただし

ϱ : 支持間距離 (mm)

f_a : 安全係数 (0.8)

E : ヤング率 ($2.06 \times 10^4 \text{ daN/mm}^2$)

I : ねじ軸谷径断面の最小二次モーメント (mm^4)

$$I = \frac{\pi}{64} d^4$$

d : ねじ軸谷径 (mm)

γ : 密度 ($7.8 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$)

A : ねじ軸谷径断面積 (mm^2)

$$A = \frac{\pi}{4} d^2$$

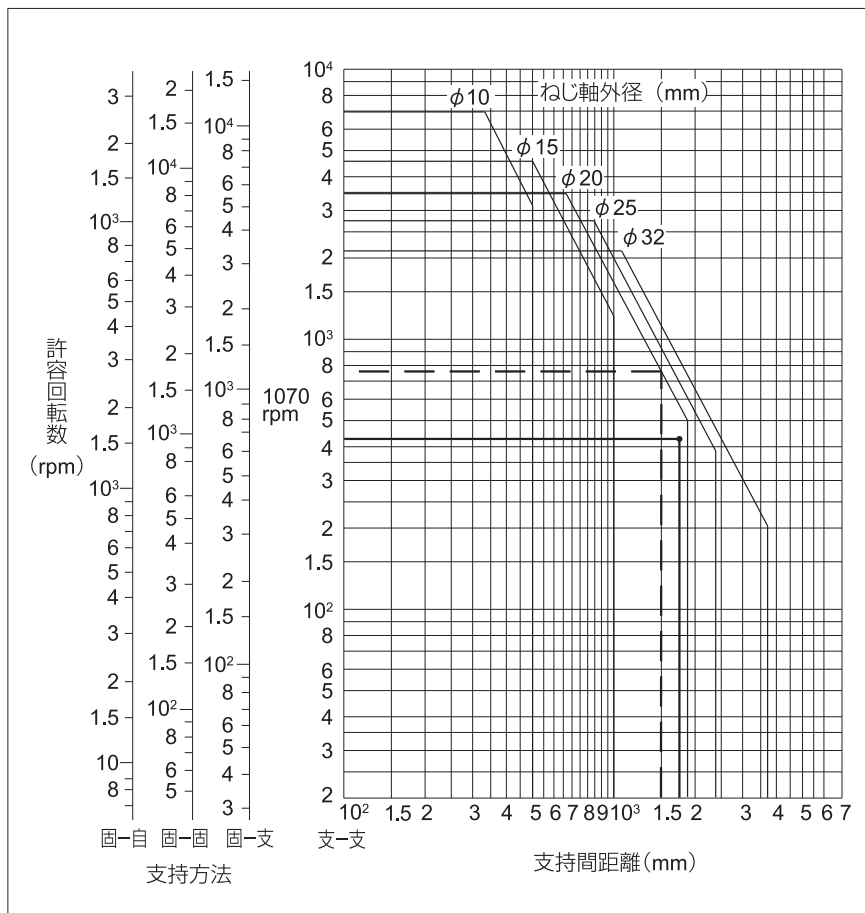
λ : ボールねじの支持方法で定まる係数

支持-支持 $\lambda = \pi$ 固定-固定 $\lambda = 4.730$

固定-支持 $\lambda = 3.927$ 固定-自由 $\lambda = 1.875$

ボールねじの回転数とねじ軸の持つ固有振動数との共振現象は回転系の支持間距離 ϱ における軸の自重によるたわみの不釣り合いから起こるもので、固有振動数に対応する危険速度はその振動の振幅を増大させます。実際のボールねじの使用においては、ナットが移動軸受の役目をはたすため支持間距離は常に変化し、軸のたわみも変化するため式④における危険速度は一過性のものであり安全性をみた許容回転数として考慮してください。

許容回転線図



例1. 許容回転数の求め方

ねじ軸外径20mmのボールねじを支持間距離1500mmで固定-支持したときの許容回転数の求め方

1. 支持間距離1500mmからの垂線とねじ軸外径20mmの線との交点を求める。
2. その交点の固定-支持における許容回転数目盛の読み1076rpmが許容最高回転数となります。

例2. 軸径の求め方

支持間距離1750mmで固定-固定としたときに最高回転数1000rpmを満足する軸径の求め方

1. 支持間距離1750mmからの垂線と固定-固定目盛の許容回転数1000rpmから支持間距離に対し水平な線との交点を求める。
2. その交点より外側にある線の軸径20mmが最高回転数1000rpmを満足する軸径となります。

(参考) $1 \text{ daN} = 10 \text{ N} \approx 1.02 \text{ kgf}$

ボールねじ技術資料

■寿命設計

ボールねじの寿命

ボールねじの寿命とはボール転動面、あるいはボールのいずれかに繰返し応力による疲労のためハクリ現象が生じ始めるまでの総回転数をいいます。ボールねじの寿命は基本動定格荷重から求めることができます。

寿命時間

ボールねじに要求される寿命時間は次式で示されます。

$$L_h = \frac{10^6}{60N_m} \left(\frac{C}{P_m f_w} \right)^3 (\text{時間}) \dots\dots \textcircled{5}$$

ただし

L_h : 寿命時間(時間)

C : 基本動定格荷重 (daN) 各形状寸法表参照

P_m : 軸方向平均荷重 (daN)

N_m : 平均回転数 (rpm)

f_w : 運転係数

衝撃のない静かな運転	$f_w = 1.0 \sim 1.2$
ふつうの運転	$f_w = 1.2 \sim 1.5$
衝撃を伴う運転	$f_w = 1.5 \sim 2.0$

設定した寿命時間を満足する基本動定格荷重を求める場合は次式で表わされます。

$$C = \left(\frac{60L_h N_m}{10^6} \right)^{\frac{1}{3}} P_m f_w (\text{daN})$$

寿命時間は必要以上に長くすると、ボールねじの寸法が大きくなるばかりでなく、価格も高くなります。一般的には次に示す寿命時間を目安としてください。

工作機械	20000時間
産業機械	10000時間
自動制御機器	15000時間
計測装置	15000時間

基本動定格荷重:C

基本動定格荷重(C)とは一群の同じボールねじを運転したときにそのうちの90%がハクリを起こさずに回転できる寿命が100万回転(10⁶回転)になるような軸方向荷重をいいます。基本動定格荷重は各形状寸法表を参照してください。

軸方向平均荷重 P_m と平均回転数 N_m

使用の目的にかなったボールねじを選定するために次の数値を決定してください。これらの使用条件を正確に求めることは非常に難しいと思われませんが、寿命は荷重の大きさに3乗で反比例しますのでできるだけ正確に求めると選択範囲が広がります。

軸方向荷重	回転数	使用時間割合
P_1 daN (最大)	N_1 rpm	$t_1\%$
P_2 daN (常用)	N_2 rpm	$t_2\%$
P_3 daN (最小)	N_3 rpm	$t_3\%$

工作機械の場合で考えれば最大荷重(P_1)は「最も重切削を行うときの荷重」常用荷重(P_2)は「一般的な切削状態の荷重」最小荷重(P_3)は「切削前の切削工具の早送り、終了後の早戻しの時の荷重」となります。以上の数値から軸方向平均荷重(P_m)、平均回転数(N_m)は次式により求められます。

$$P_m = \left(\frac{P_1^3 N_1 t_1 + P_2^3 N_2 t_2 + P_3^3 N_3 t_3}{N_1 t_1 + N_2 t_2 + N_3 t_3} \right)^{\frac{1}{3}} (\text{daN}) \dots\dots \textcircled{6}$$

$$N_m = \frac{N_1 t_1 + N_2 t_2 + N_3 t_3}{t_1 + t_2 + t_3} (\text{rpm}) \dots\dots \textcircled{7}$$

軸方向最大荷重(P_1)と軸方向最小荷重(P_3)の差があまりない場合、また荷重がほぼ直線的に変化する場合に次の式により近似値を求めることができます。

$$P_m \doteq \frac{2P_1 + P_3}{3} (\text{daN}) \dots\dots \textcircled{8}$$

低速回転に対する寿命

回転数が10rpmより少ない低回転の場合には、基本動定格荷重(C)よりも十分小さな値でその寿命を満足いたします。そのような場合には次式に示す基本静定格荷重(C₀)をもつボールねじを選定してください。

$$C_0 = f_a P_{\max} \text{ (daN)} \dots\dots \textcircled{9}$$

ただし

P_{max}: 軸方向最大荷重 (daN)

f_a : 安全係数

ふいつうの運転	f _a = 1~2
衝撃・振動のあるとき	f _a = 2~3
円滑な回転を特に必要とするとき	f _a = 3以上

基本静定格荷重:C₀

基本静定格荷重(C₀)とは、ある大きさの静止荷重により生じる鋼球とねじ溝面の永久変形量の和が鋼球径の0.0001倍になるような軸方向荷重をいいます。

この永久変形量では多くの場合使用上に支障はありませんが、高精度を維持したい場合や非常に円滑な回転を要求する場合には、静止荷重より十分上回るC₀値を持つボールねじを選択してください。基本静定格荷重は各形状寸法表を参照してください。

硬さと寿命

耐食性などの要求により特殊材料を使用し、ねじ溝面の硬さをHRC58~62に焼入硬化できない場合は、基本動定格荷重、基本静定格荷重が硬さの低下にしたがい減少します。硬さ低下があるときの基本動定格荷重C'、基本静定格荷重C₀'は硬さ係数をそれぞれf_H、f_H'とすれば次式で示されます。

$$C' = f_H C \text{ (daN)} \dots\dots \textcircled{10}$$

$$C_0' = f_H' C_0 \text{ (daN)} \dots\dots \textcircled{11}$$

硬さ係数

硬さHRC	58以上	56	54	52	50	40	30	20	10
f _H	1.0	0.88	0.72	0.58	0.47	0.27	0.16	0.10	0.07
f _H '	1.0	0.83	0.61	0.45	0.32	0.14	0.07	0.03	0.02

温度と寿命

標準材料でのボールねじを常時100℃以上で使用する場合または短時間でも非常な高温で使用する場合には材料の組織が変化し基本動定格荷重、基本静定格荷重が、温度の上昇にしたがい減少します。ただし100℃までの運転温度では影響を受けません。100℃以上で使用する場合の基本動定格荷重C''、基本静定格荷重C₀''は温度係数をそれぞれf_t、f_t'とすれば次式で示されます。

$$C'' = f_t C \text{ (daN)} \dots\dots \textcircled{12}$$

$$C_0'' = f_t' C_0 \text{ (daN)} \dots\dots \textcircled{13}$$

温度係数

温度℃	100以下	125	150	175	200	225	250	350
f _t	1.0	0.95	0.90	0.85	0.75	0.65	0.60	0.50
f _t '	1.0	0.93	0.85	0.78	0.65	0.52	0.46	0.35

■精度設計

機械装置の最適設計を行なうに当たっては要求される機能、性能と経済性を十分考慮し、送りねじ系の剛性、位置決め精度、駆動トルクの検討が必要となります。

送りねじ系の剛性

精密機械、装置における位置決め精度、制御時の応答性などを向上させるためには送りねじ系各要素の剛性を考慮する必要があります。送りねじ系の剛性(K)は次式で示されます。

$$K = \frac{P}{\delta} \text{ (daN/}\mu\text{m)} \dots\dots ⑭$$

ただし

P : 送りねじ系にかかる軸方向荷重 (daN)

δ : 送りねじ系の軸方向弾性変位量 (μm)

また送りねじ系の剛性と各構成要素の剛性との間には右に示す関係があります。

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_e} + \frac{1}{K_n} + \frac{1}{K_b} + \frac{1}{K_h} \dots\dots ⑮$$

ただし

K_e : ねじ軸の引張、圧縮剛性

K_n : ナットの剛性

K_b : 支持軸受の剛性

K_h : ナット取付部および軸受取付部の剛性

ねじ軸の引張、圧縮剛性： K_e

$$K_e = \frac{P}{\delta_e} \text{ (daN/}\mu\text{m)} \dots\dots ⑯$$

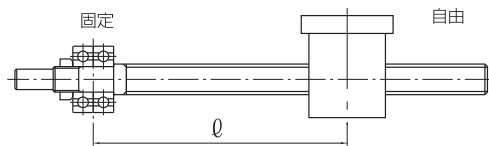
ただし

P : 軸方向荷重 (daN)

δ_e : ねじ軸の伸びまたは縮み量 (μm)

ねじ軸に軸方向外部荷重が加わった場合の軸方向の伸びと縮みは次式で示されます。この軸方向の伸び縮みは直接ボールねじのバックラッシュとして現れます。

固定-自由(支持方法)の場合



$$\delta_e = \frac{4Pl}{E\pi d^2} \times 10^3 \text{ (}\mu\text{m)} \dots\dots ⑰$$

ただし

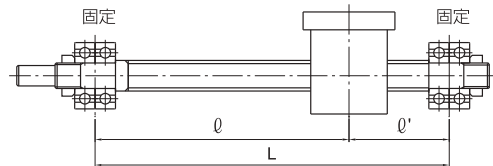
P : 軸方向荷重 (daN)

E : ヤング率 ($2.06 \times 10^4 \text{ daN/mm}^2$)

d : ねじ軸谷径 (mm)

l : 荷重作用点間距離 (mm)

固定-固定(支持方法)の場合



$$\delta_e = \frac{4Pl\ell'}{E\pi d^2 L} \times 10^3 \text{ (}\mu\text{m)} \dots\dots ⑱$$

ただし

P : 軸方向荷重 (daN)

E : ヤング率 ($2.06 \times 10^4 \text{ daN/mm}^2$)

d : ねじ軸谷径 (mm)

l, ℓ' : 荷重作用点間距離 (mm)

L : 取付間距離 (mm)

⑱ 式は $l = \ell' = \frac{L}{2}$ のとき最大となります。

$$\left(\delta_e = \frac{PL}{E\pi d^2} \times 10^3 \right)$$

したがって固定-固定の場合のねじ軸の伸びと縮み量の最大値は固定-自由に比べ1/4倍になります。

ナットの剛性：Kn

シングルナット(無予圧)の剛性：Kns

ボールねじが軸方向荷重を受けると、鋼球とねじ溝面に変形を生じます。

軸方向荷重(P)と軸方向弾性変位量(δ_{ns})の関係は次式で示されます。

$$\delta_{ns} = \frac{2.6}{\sin \alpha} \left(\frac{Q^2}{D_b} \right)^{\frac{1}{3}} K (\mu\text{m}) \quad \dots\dots \textcircled{19}$$

ただし

α : 鋼球とねじ溝との接触角(45°)

D_b : 鋼球径(mm)

K : 精度、構造による係数(1.4~1.6)

Q : 鋼球1個当りの荷重(daN)

$$Q = \frac{P}{Z \sin \alpha}$$

P : 軸方向荷重(daN)

Z : 鋼球数

基本動定格荷重(C)の30%に当たる軸方向荷重が加わったときの弾性変位量から求めたものが剛性理論値 K_{NS} です。また、任意の軸方向荷重(P)に対する剛性値 K_{ns} は次式で示されます。

$$K_{ns} = K_{NS} \left(\frac{P}{0.3C} \right)^{\frac{1}{3}} (\text{daN}/\mu\text{m}) \quad \dots\dots \textcircled{20}$$

ただし

C : 基本動定格荷重(daN)

P : 軸方向荷重(daN)

また⑳式の δ_{ns} はシングルナットの剛性値 K_{NS} および基本動定格荷重(C)を用いて次式で示されます。

$$\delta_{ns} = \frac{(0.3C)^{\frac{1}{3}} P^{\frac{2}{3}}}{K_{NS}} (\mu\text{m}) \quad \dots\dots \textcircled{21}$$

ただし

K_{NS} : シングルナットの剛性理論値(daN/ μm)

C : 基本動定格荷重(daN)

P : 軸方向荷重(daN)

支持軸受の剛性：Kb

予圧荷重(P_L)をかけた軸受の剛性は次式で示されます。

玉軸受の剛性

$$K_b = \frac{2.83P_L}{\delta_b} (\text{daN}/\mu\text{m}) \quad \dots\dots \textcircled{22}$$

ただし

P_L : 予圧荷重(daN)

δ_b : 予圧荷重に対する軸方向弾性変位量(μm)

アンギュラ玉軸受の軸方向弾性変位量は

$$\delta_b = \frac{2}{\sin \alpha} \left(\frac{Q^2}{D_b} \right)^{\frac{1}{3}} (\mu\text{m}) \quad \dots\dots \textcircled{23}$$

$$Q = \frac{P}{Z \sin \alpha}$$

スラスト玉軸受けの軸方向弾性変位量は

$$\delta_b = 2.4 \left(\frac{Q^2}{D_b} \right)^{\frac{1}{3}} (\mu\text{m}) \quad \dots\dots \textcircled{24}$$

$$Q = \frac{P}{Z}$$

ただし

δ_b : 軸方向弾性変位量(μm)

α : 接触角

D_b : 鋼球径(mm)

Q : 鋼球1個当たりの荷重(daN)

Z : 鋼球数

P : 軸方向荷重(daN)

ころ軸受の剛性

$$K_b = \frac{2.16P_L}{\delta_b} (\text{daN}/\mu\text{m}) \quad \dots\dots \textcircled{25}$$

ただし

P_L : 予圧荷重(daN)

δ_b : 予圧荷重に対する軸方向弾性変位量(μm)

円すいころ軸受の軸方向弾性変位量は

$$\delta_b = \frac{0.6}{\sin \alpha} \cdot \frac{Q^{0.9}}{\ell^{0.8}} (\mu\text{m}) \quad \dots\dots \textcircled{26}$$

$$Q = \frac{P}{Z \sin \alpha}$$

ただし

δ_b : 軸方向弾性変位量(μm)

α : 接触角

Q : ころ1個当たりの荷重(daN)

Z : ころの数

P : 軸方向荷重(daN)

ℓ : ころの有効の接触長さ(mm)

(参考) 1daN=10N \div 1.02kgf

ナット取付部および軸受取付部の剛性：Kh

設計に際してはナットブラケット、軸受箱の剛性を高めるために肉厚、取付面よりボールねじ軸心までの距離を十分考慮してください。

ボールねじ技術資料

ねじ軸のねじり剛性

ねじ軸はねじりモーメント(駆動トルク)によって軸線のまわりにねじられ回転変位を起こします。このねじれ量はボールねじ軸方向変形量として次式で示されます。

$$\delta_T = \varrho \theta \frac{L}{2\pi} \dots\dots (27)$$

$$\theta = \frac{32T}{\pi d^4 G} \dots\dots (28)$$

ただし

δ_T : ねじれによる軸方向変形量 (cm)

ϱ : 作用点間距離 (cm)

θ : ねじれ度 (rad/cm)

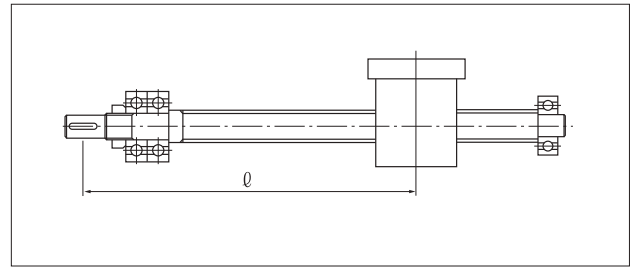
L : ボールねじのリード (cm)

T : ねじりモーメント (daN·cm)

d : ねじ軸の谷径 (cm)

G : 横弾性係数 (83×10^4 daN/cm²)

駆動軸においてねじれ度が過大であると駆動機構の各部に不都合を起こし軸系のねじり振動の原因にもなります。一般の駆動軸では使用最大ねじりモーメントによるねじれ度を 4.36×10^{-5} (rad/cm) 以内にとります。



熱変位対策

ボールねじは、その構造上、微小すべりをともなうころがり運動であり温度上昇による熱変位は避けられません。また温度上昇は使用条件により影響を受けます。熱変位の大きさは次式で示されます。

$$\Delta \varrho = \rho t \varrho \text{ (mm)} \dots\dots (29)$$

ただし

$\Delta \varrho$: 軸方向熱変位量 (mm)

ρ : 熱膨張係数 ($11.7 \times 10^{-6} \times \text{C}^{-1}$)

t : ねじ軸の温度上昇 (°C)

ϱ : ねじ部有効長さ (mm)

■ 駆動トルク

ボールねじの摩擦特性と駆動モータの選定

摩擦と効率

ボールねじの効率 η はねじの力学的モデルの解析により摩擦係数を μ 、ねじのリード角を β とすると次式で示されます。

・ 回転力を軸方向力に変換する場合(正作動)

$$\eta = \frac{1 - \mu \tan \beta}{1 + \mu / \tan \beta} \dots\dots (30)$$

・ 軸方向力を回転力に変換する場合(逆作動)

$$\eta' = \frac{1 - \mu / \tan \beta}{1 + \mu \tan \beta} \dots\dots (31)$$

負荷トルク

駆動源設計(モータ等)に必要な負荷トルク(定速駆動トルク)は次のようになります。

正作動

回転力を軸方向力に変換する場合のトルク

$$T = \frac{PL}{2\pi\eta} \text{ (daN·cm)} \dots\dots (32)$$

ただし

T : 負荷トルク (daN·cm)

P : 軸方向外部荷重 (daN)

L : ボールねじのリード (cm)

η : ボールねじの効率 (0.9)

逆作動

軸方向力を回転力に変換する場合の軸方向外部荷重

$$P = \frac{2\pi T}{\eta' L} \text{ (daN)} \dots\dots (33)$$

ただし

P : 軸方向外部荷重 (daN)

T : 負荷トルク (daN·cm)

L : ボールねじのリード (cm)

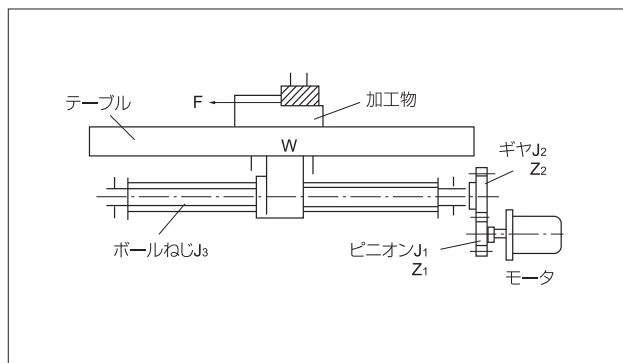
η' : ボールねじの効率 (0.9)

(参考) 1daN = 10N \div 1.02kgf

駆動モータの選定

駆動モータを選定する場合次の条件を満足する必要があります。

1. モータの出力軸にかかる負荷トルクに対して余裕があること。
2. モータの出力軸にかかる慣性モーメントに対して所要のパルス速度で起動・停止ができること。
3. モータの出力軸にかかる慣性モーメントに対して所要の加速、減速時定数が得られること。



モータ出力軸にかかる定速トルク

外部荷重に抗して定速駆動するのに必要なトルク

$$T_1 = \frac{PL}{2\pi\eta} \times \frac{Z_1}{Z_2} (\text{daN} \cdot \text{cm}) \dots \textcircled{34}$$

T_1 : 定速時の駆動トルク (daN · cm)

P : 軸方向外部荷重 (daN)

$$P = F + \mu Mg$$

F : 切削力によるスラスト反力 (daN)

M : テーブルおよびワークの質量 (kg)

μ : 摺動面の摩擦係数

g : 重力加速度 ($9.8 \times 10^2 \text{cm/s}^2$)

L : ボールねじのリード (cm)

η : ボールねじ、ギヤを含めた機械効率

Z_1 : ピニオンの歯数

Z_2 : ギヤの歯数

モータ出力軸にかかる加速トルク

外部荷重に抗して加速駆動するのに必要なトルク

$$T_2 = J_M \omega = J_M \times \frac{2\pi N}{60t} \times 10^{-3} (\text{daN} \cdot \text{cm}) \dots \textcircled{35}$$

$$J_M = J_1 + J_4 + \left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^2 \{(J_2 + J_3) + M \left(\frac{L}{2\pi}\right)^2\} (\text{kg} \cdot \text{cm}^2) \dots \textcircled{36}$$

ただし

T_2 : 加速時の駆動トルク (daN · cm)

ω : モータ軸加速度 (rad/s²)

N : モータ軸角回転数 (rpm)

t : 加速時間 (s)

J_M : モータにかかる慣性モーメント (kg · cm²)

J_1 : ピニオンの慣性モーメント (kg · cm²)

J_2 : ギヤの慣性モーメント (kg · cm²)

J_3 : ボールねじの慣性モーメント (kg · cm²)

J_4 : モータのロータ慣性モーメント (kg · cm²)

M : テーブルと加工物の質量 (kg)

L : ボールねじのリード (cm)

ボールねじ、ギヤなど円筒体の慣性モーメント ($J_1 \sim J_4$ の算出)

$$J = \frac{\pi \gamma}{32} D^4 \ell (\text{kg} \cdot \text{cm}^2) \dots \textcircled{37}$$

ただし

D : 円筒体の外径 (cm)

ℓ : 円筒体の長さ (cm)

γ : 材料の密度

$$\gamma = 7.8 \times 10^{-3} (\text{kg/cm}^3)$$

モータ出力軸にかかる総トルク

総トルクは③④、③⑤の和で求められます。

$$T_M = T_1 + T_2 = \left(\frac{PL}{2\pi\eta} \times \frac{Z_1}{Z_2}\right) + J_M \frac{2\pi N}{60t} \times 10^{-3} (\text{daN} \cdot \text{cm}) \dots \textcircled{38}$$

ただし

T_M : モータ出力軸にかかる総トルク (daN · cm)

T_1 : 定速時の駆動トルク (daN · cm)

T_2 : 加速時の駆動トルク (daN · cm)

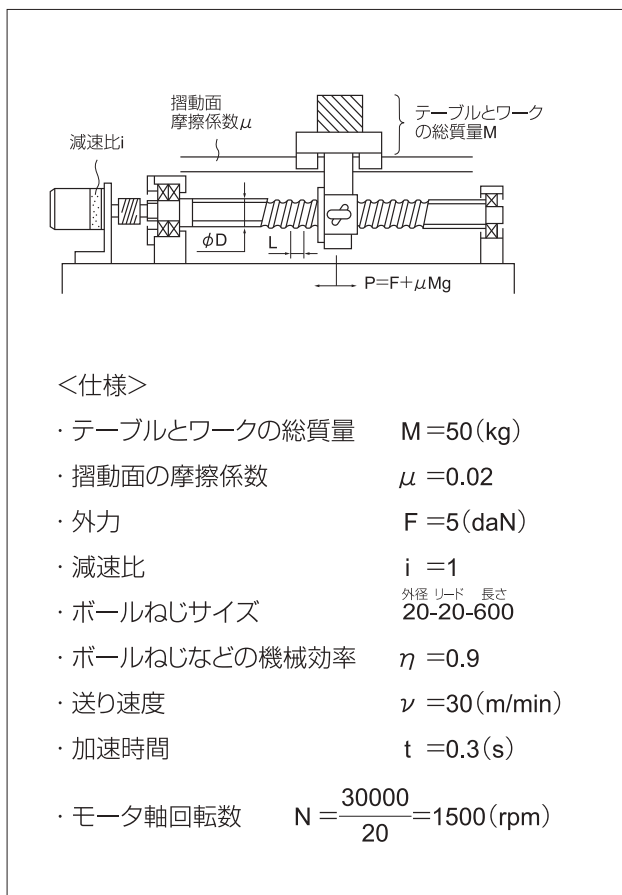
尚モータの仮選定後、

①トルク実効値のチェック

②加速時定数のチェック

③過負荷特性、起動・停止の繰り返しに対するモータ過熱許容値のチェックをし余裕があることが必要です。

ボールねじ技術資料

1. 定速トルク T_1

$$T_1 = \frac{(F + \mu \cdot M \cdot g \times 10^{-3})L}{2\pi\eta}$$

$$= \frac{(5 + 0.02 \times 50 \times 980 \times 10^{-3}) \times 2}{2\pi \times 0.9} = 2.1 \text{ (daN} \cdot \text{cm)}$$

g: 重力加速度(980cm/s²)2. ボールねじの慣性モーメント J_3

$$J_3 = \frac{\pi \times 7.7 \times 10^{-3}}{32} \times 2^4 \times 60 = 0.725 \text{ (kg} \cdot \text{cm}^2)$$

3. 移動体のモーメント J_5

$$J_5 = 50 \left(\frac{2}{2\pi} \right)^2 = 5.066 \text{ (kg} \cdot \text{cm}^2)$$

4. モータ軸換算の全負荷慣性モーメント J_M

$$J_M = J_4 + 5.791 \text{ (kg} \cdot \text{cm}^2)$$

5. 必要運転トルク T_M

$$T_M = 2.1 + (J_4 + 5.791) \times \frac{2\pi \times 1500}{60 \times 0.5} \times 10^{-3}$$

$$= 3.92 + 0.314J_4 \text{ (daN} \cdot \text{cm)}$$

以上より

最高回転数 $N_0 \geq 1500$ (rpm)定格トルク $T_0 = fa \times T_M \geq 8.0$ (daN · cm)

(fa: 安全率=2)

モータ軸慣性モーメント $J_4 \geq \frac{J_3 + J_5}{3 \sim 5} \doteq 1.2 \times 10^{-3}$ (kg · cm²)

のモータを仮選定し、トルク実効値のチェックなどを行います。

■材質別成分表

鋼種	材質記号	化学成分						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
		カーボン	ケイ素	マンガン	リン	イオウ	クロム	モリブデン
機械構造用炭素鋼	S55C	0.52~0.58	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030以下	0.035以下	—	—
クロムモリブデン鋼	SCM415	0.13~0.18	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.90~1.20	0.15~0.30
	SCM420	0.18~0.23	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.90~1.20	0.15~0.30
	AISI4150	0.48~0.53	0.15~0.35	0.75~1.00	0.035以下	0.040以下	0.80~1.10	0.15~0.25

ボールねじは精密部品ですから、下記の事項に十分注意し、慎重にお取り扱い下さい。

●取扱い

1. 分解は絶対にしないで下さい。各部を分解しますと、ごみの侵入や各部の組み立て精度を悪くし、事故の原因となります。
2. ボールねじ軸およびボールねじナットが、自重で落下する場合がありますので、ご注意下さい。落下による、けがにご注意願います。
3. ボールねじを落下させたり、叩いたりすると、ボール循環部品の損傷や打傷により、機能の損失を引き起こしますのでご注意下さい。また、衝撃を与えた場合、外観に破損が見られなくとも機能の損失が考えられますので、ご注意下さい。弊社にて、有償でチェック致します。

●潤滑

1. ご使用前に、潤滑剤の状況をご確認下さい。潤滑不良の場合には、短期にボールねじの機能を喪失する原因となります。
2. 性状の異なる潤滑剤を、混合しての使用は避けて下さい。
3. 潤滑剤に、ごみ、切り粉などが付着した場合は、清浄な白灯油などで洗浄し、同じ性状の新品潤滑剤を塗布してご使用下さい。なお、特殊潤滑剤をご使用の場合は、弊社にお問い合わせ下さい。
4. 特殊環境下(常に振動が作用する箇所、クリーンルーム、真空、低温、高温など)でのご使用では、通常の潤滑剤を使用できない場合がありますので、弊社へお問い合わせ下さい。
5. 潤滑剤の点検を行い、汚れが著しい場合は、古い潤滑剤を拭き取り、新しい潤滑剤を塗布するようにお勧めいたします。使用環境により、適宜その間隔を設定願います。

●使用上の注意

1. ボールが脱落しますので、ボールねじナットを、ボールねじ軸から外さないで下さい。
2. ボールねじは、清浄な場所でご使用願います。場合により、防塵カバーなどを併用し、ボールねじへのごみ、切り粉、水などの侵入を防止して下さい。ごみ、切り粉などの侵入により、ボール循環部品の破損や、機能低下を引き起こし、事故につながる場合があります。
3. 縦軸に使用される場合は、ボールねじナットが自重で落下する恐れがありますので、落下防止機構を設けることを推奨いたします。
4. ボールねじナットをオーバーランさせると、ボールの脱落・循環部品の損傷、ボールねじ溝に圧痕などを発生させ、作動不良を起こすことがあります。絶対にオーバーランさせないようにして、ご使用願います。もし、オーバーランさせた場合は、弊社に点検をお申し付け下さい。有償にてチェック致します。
5. 許容回転数を超えての使用は、部品の破損や事故につながります。使用回転数は、弊社の仕様範囲内をお願い致します。
6. 特殊環境下(常に振動が作用する箇所、クリーンルーム、真空、低温、高温など)でご使用される場合は、弊社へお問い合わせ下さい。

●保管

1. 保管される場合は、弊社の梱包および荷姿で、高温、低温、多湿、直射日光を避け、なるべく水平な状態で保管下さい。
2. むやみに、梱包を開いたり、破いたりすると、ごみの侵入・発錆の原因となり、機能低下を引き起こすことがあります。

●ボールねじ軸端末加工

1. サポートユニットを使用する場合に推奨する、ボールねじ軸端末加工は、P.84～87を参照下さい。
2. 寸法変更、追加工が必要な場合など、弊社にお問い合わせ下さい。
3. サポートユニット四角ナット締め付けトルク

参考)

	四角ナット 締め付けトルク [N・cm]	固定止めねじ 締め付けトルク [N・cm]
06用	245	69(M3)
08用	490	69(M3)
10用	930	147(M4)
12用	1370	147(M4)
15用	2350	147(M4)
20用	4700	147(M4)
25用	8400	290(M5)

サポートユニット

■サポートユニットの種類と仕様

種類	型番	材質		表面処理
固定側角形タイプ	MSK-K	本体	炭素鋼	四三酸化鉄皮膜
固定側丸形タイプ	MSF		炭素鋼	
支持側角形タイプ	MSK-S		炭素鋼	

■シリーズ

角形と丸形の2種類があり、取付け周辺の構造により選択が可能。ねじサイズφ8・φ10・φ12・φ14・φ15・φ20・φ25・φ28・φ32のボールねじに適用できます。

●固定側軸受(アンギュラ玉軸受)

サポートユニット 形式番号	ベアリング形式	軸方向			最大起動トルク (N・cm)
		基本動定格荷重 (N)	予圧荷重 (N)	剛性値 (N/μm)	
MSK-6K・MSF-6	706DFP5A	2670	20	28	0.49
MSK-8K・MSF-8	708DFP5A	4400	59	53	0.88
MSK-10K・MSF-10	7000DFP5A	6600	205	94	1.9
MSK-12K・MSF-12	7001DFP5A	7100	215	104	2.1
MSK-15K・MSF-15	7002DFP5A	7600	235	113	2.3
MSK-20K・MSF-20	7204DFP5A	17900	440	155	5.4
MSK-25K・MSF-25	7205DFP5A	20200	580	192	7.2

●支持側軸受(深溝玉軸受)

サポートユニット 形式番号	ベアリング形式	基本動定格荷重 (N)
MSK-6S	606ZZ	2260
MSK-8S	606ZZ	2260
MSK-10S	608ZZ	3300
MSK-12S	6000ZZ	4550
MSK-15S	6002ZZ	5600
MSK-20S	6204ZZ	12800
MSK-25S	6205ZZ	14000

注1)分解は絶対に行わないでください。

■ボールねじ適用表

型番	駆動側 軸径	支持側 軸径	適用ボールねじ				支持側 適用型番
			MP	MG	ME	MV, MY	
MSK-6K MSF-6	6	6				0802	MSK-6S
MSK-8K MSF-8	8	6	0802	0802	0802	1004	MSK-8S
			1002	1002	1002		
MSK-10K MSF-10	10	8	1202	1004	1004	1204	MSK-10S
			1205	1205	1205	1210	
				1210	1210	1405	
				1220	1220		
MSK-12K MSF-12	12	10	1505	1505	1505	1505	MSK-12S
				1510	1510	1510	
				1515	1515	1520	
				1520	1520		
MSK-15K MSF-15	15	15		2005	2005	2005	MSK-15S
				2010	2010	2010	
				2020	2020	2020	
MSK-20K MSF-20	20	20		2505	2505	2505	MSK-20S
				2510	2510	2510	
				2520	2520	2525	
				2525	2525	2806	
MSK-25K MSF-25	25	25		3205	3205	3210	MSK-25S
				3210	3210	3232	

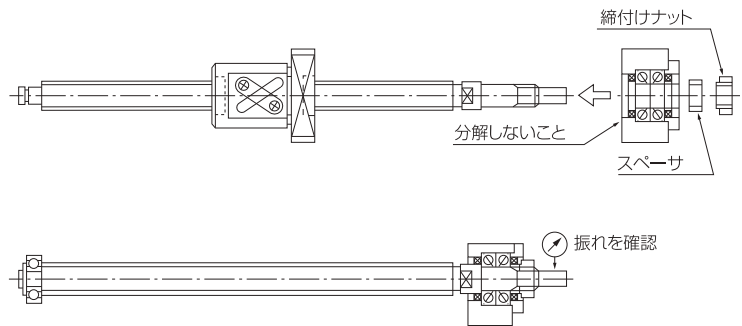
固定側 丸形 (MSF)	固定側 角形 (MSK-K)	支持側 角形 (MSK-S)
		

サポートユニット 技術資料

■取付手順

●サポートユニットの組立

- 1) サポートユニットをボールねじに組付けます。
 - ・ユニットは分解しないでください。
 - ・オイルシールがめくれないように注意してください。
 - ・締付けナットを締付ける際、カップリング等の取付け部のふれを確認してください。
- 2) 支持側ベアリングを取付け、止め輪にて固定します。

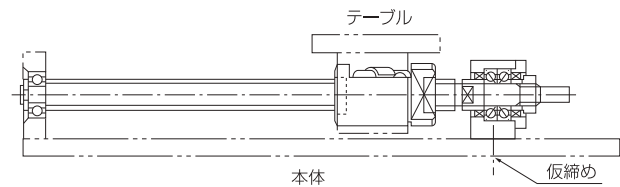


●サポートユニットの組立

- 1) ボールねじナットをナットブラケットに仮締めします。
- 2) サポートユニットを本体に仮締めします。

このときテーブルをサポートユニット側に寄せて芯出しし、スムーズにテーブル移動できるように調整します。

 - (1) ナットブラケットを基準にして角形サポートユニットの芯高をシム調整。
 - (2) ナットブラケット基準にして丸形サポートユニットと本体のはめあい部にすきまを持たせ調整。
 - (3) 角形あるいは丸形サポートユニットを基準にしてナットとナットブラケットにすきまを持たせ調整する方法等があります。



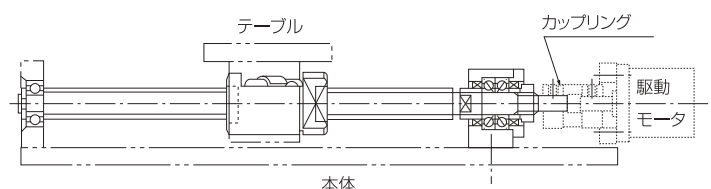
●支持側ベアリングの取付けおよび精度確認

- 1) テーブルを支持側に寄せて芯出しし、支持側ベアリングハウジングを本体に仮締めします。
- 2) テーブルを往復移動させ全体の動きがスムーズになるよう調整します。
- 3) 各部精度を確認しながら本締め固定します。



●モータとの連結

- 1) モータブラケットを本体に精度良く取付けます。
- 2) モータとボールねじをカップリング等で連結します。
- 3) 組立て完了後は十分ならし運転を行ってください。



スライドシャフト

ボールねじ・
サポートユニット

30度台形ねじ・ナット

すべりねじ

ゲージ

技術資料

サポートユニット 固定(駆動)側ユニット 角形

スライドシャフト

ボールねじ・サポートユニット

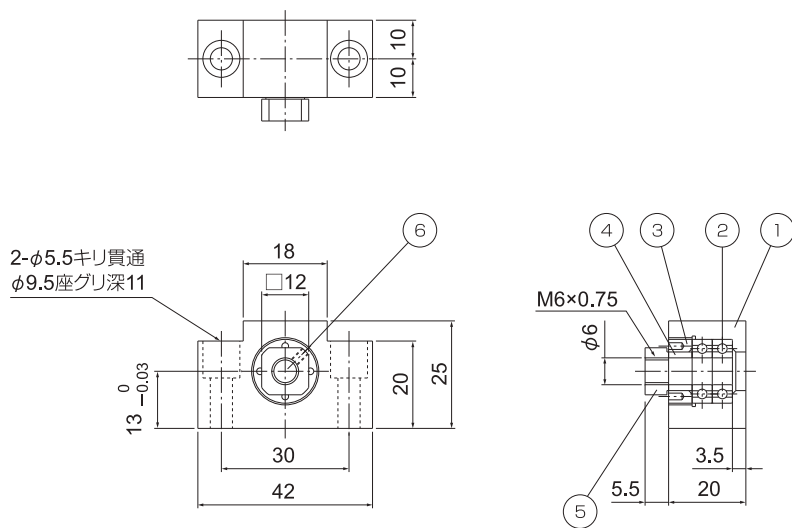
30度台形ねじ・ナット

すべりねじ

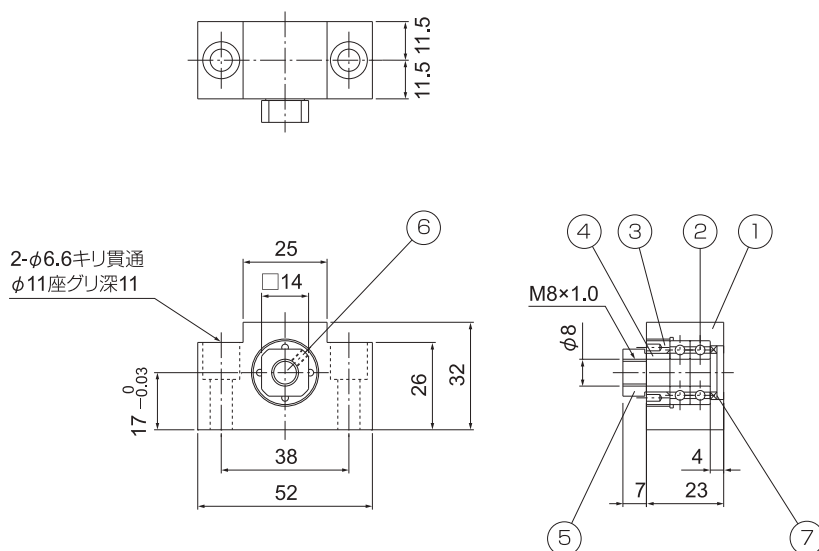
ゲージ

技術資料

MSK-6K



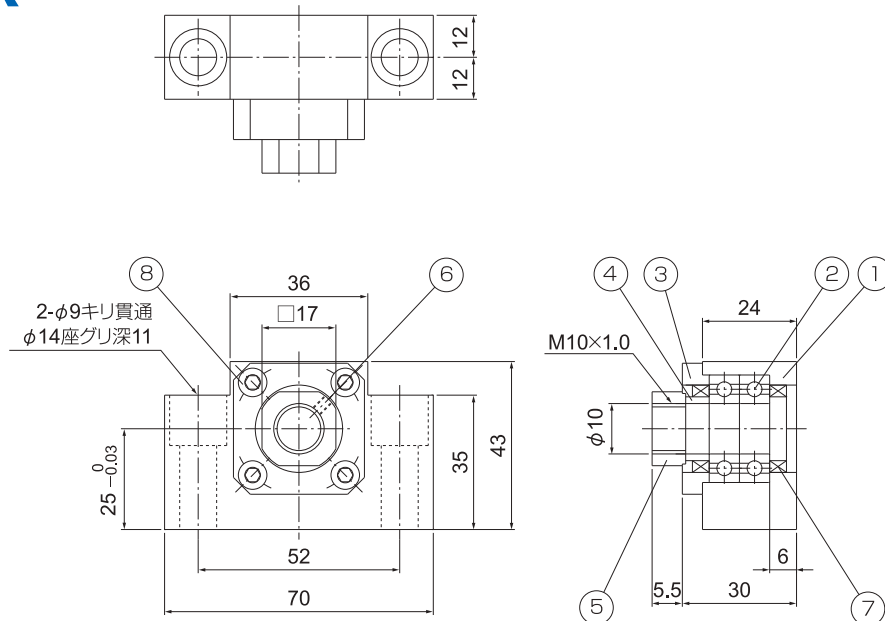
MSK-8K



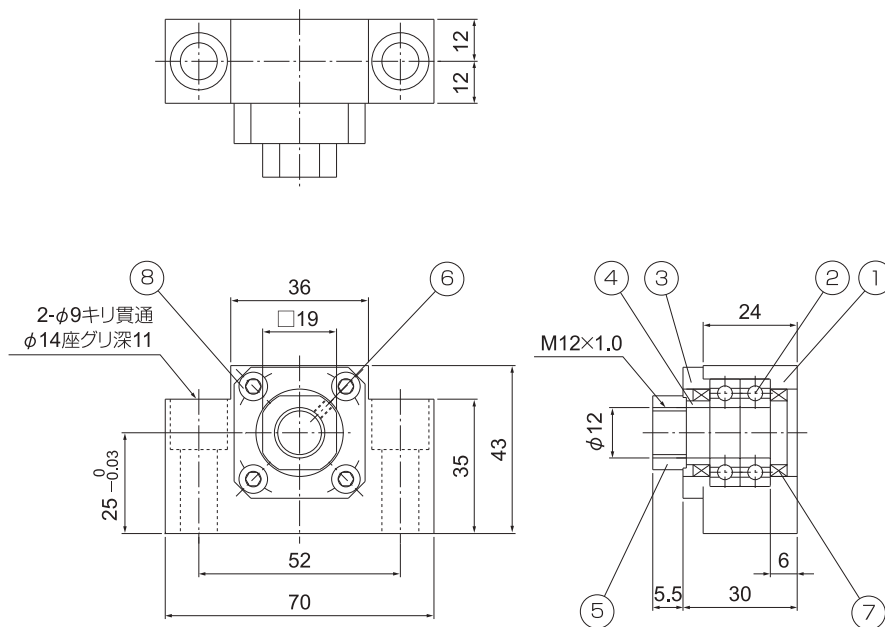
注)品番1、2、3は一体物の為、分解しないで下さい。

品番	部品名称	材質	数量	MSK-6K	MSK-8K
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
2	アンギュラベアリング		1組	706DFP5A	708DFP5A
3	押え蓋	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
4	カラー	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜・呼び6	四三酸化鉄皮膜・呼び8
5	四角ナット(セットピース付)	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
6	六角穴付止ねじ		1	M3×3	M3×3
7	オイルシール		1		G12163

MSK-10K



MSK-12K

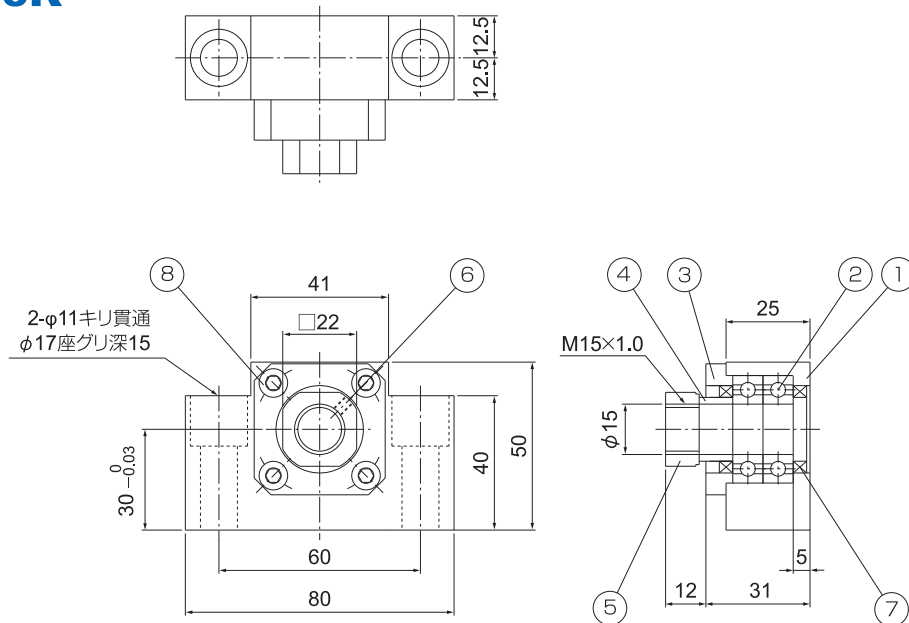


注)品番1、2、3は一体物の為、分解しないで下さい。

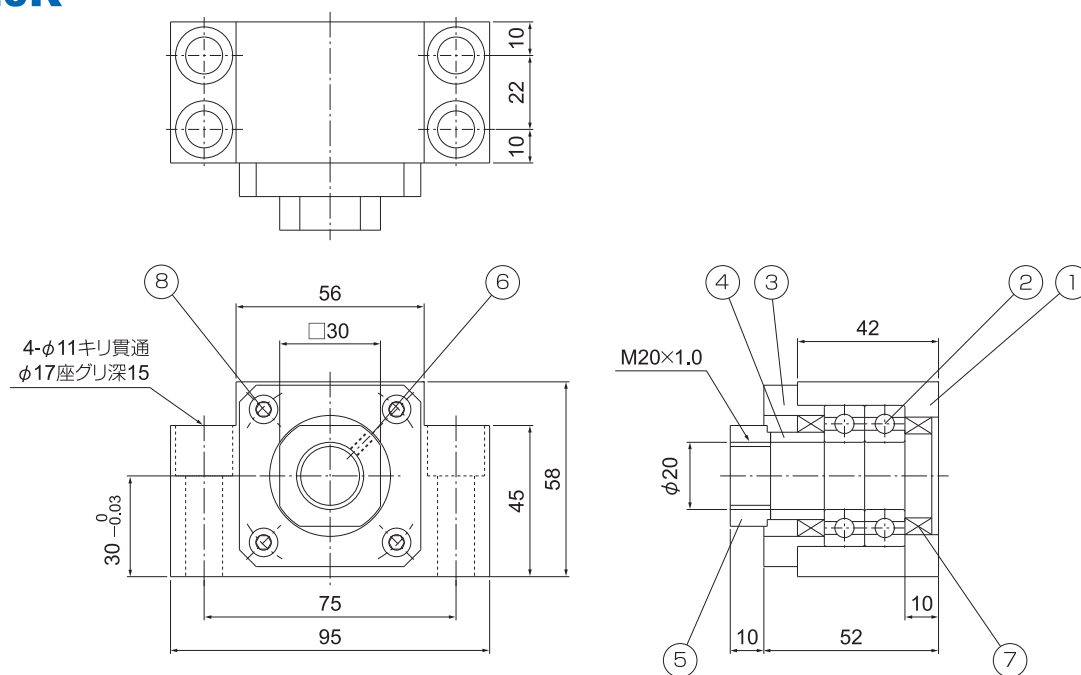
品番	部品名称	材質	数量	MSK-10K	MSK-12K
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
2	アンギュラベアリング		1組	7000DFP5A	7001DFP5A
3	押え蓋	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
4	カラー	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜・呼び10	四三酸化鉄皮膜・呼び12
5	四角ナット(セットピース付)	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
6	六角穴付止ねじ		1	M4×4	M4×4
7	オイルシール		2	GD15213	GD16223
8	六角穴付ボルト		4	M4×6	M4×6

サポートユニット 固定(駆動)側ユニット 角形

MSK-15K



MSK-20K



注)品番1、2、3は一体物の為、分解しないで下さい。

品番	部品名称	材質	数量	MSK-15K	MSK-20K
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
2	アンギュラベアリング		1組	7002DFP5A	7204DFP5A
3	押え蓋	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
4	カラー	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜・呼び15	四三酸化鉄皮膜・呼び20
5	四角ナット(セットピース付)	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
6	六角穴付止ねじ		1	M4×4	M4×4
7	オイルシール		2	GD21294	GD26344
8	六角穴付ボルト		4	M4×6	M6×12

サポートユニット 固定(駆動)側ユニット 角形



スライドシャフト

ボールねじ・
サポートユニット

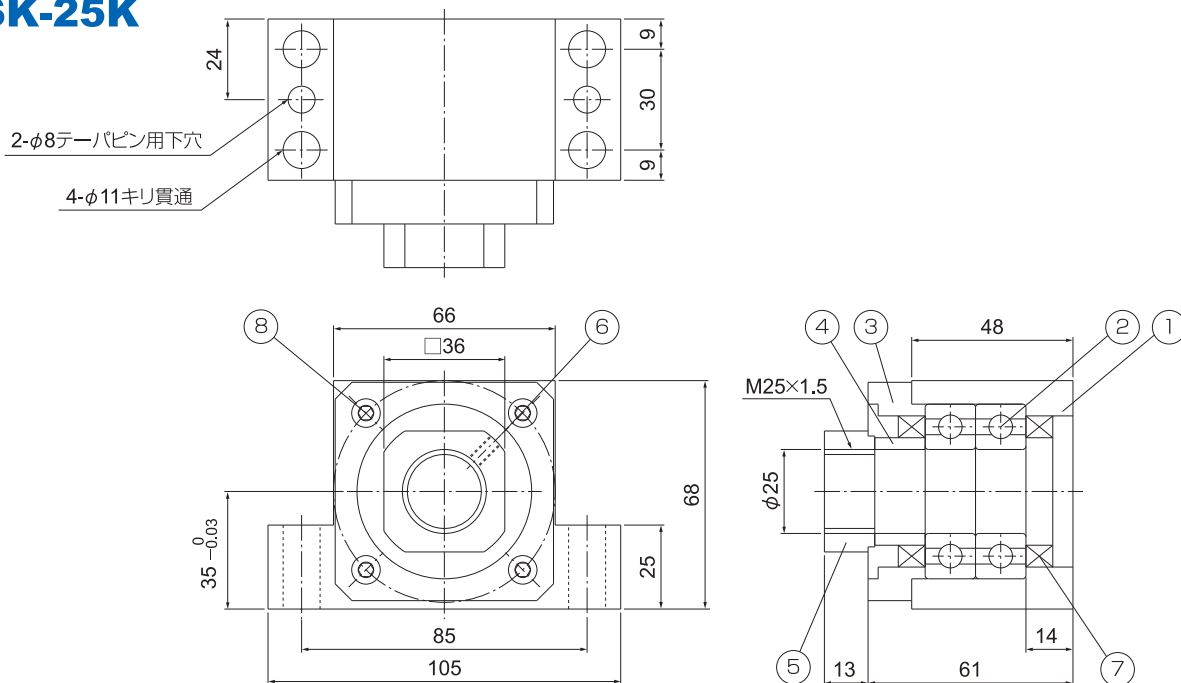
30度台形ねじ・ナット

すべりねじ

ゲージ

技術資料

MSK-25K

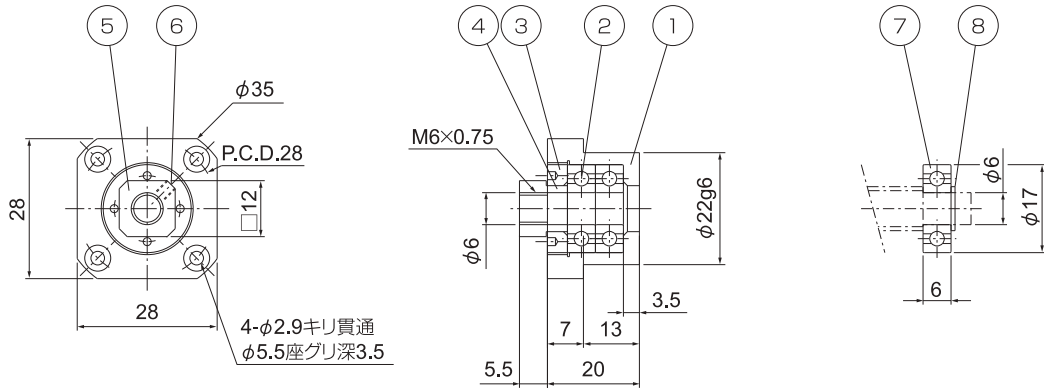


注)品番1、2、3は一体物の為、分解しないで下さい。

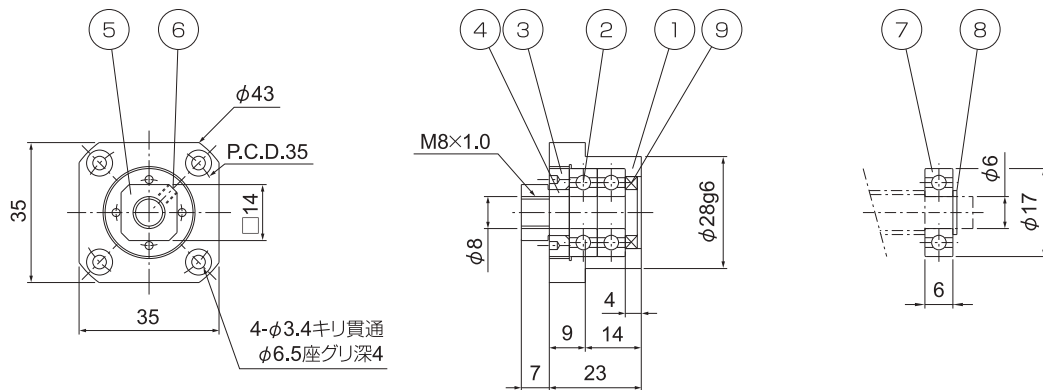
品番	部品名称	材質	数量	MSK-25K
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜
2	アンギュラベアリング		1組	7205DFP5A
3	押え蓋	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜
4	カラー	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜・呼び25
5	四角ナット(セットピース付)	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜
6	六角穴付止ねじ		1	M5×5
7	オイルシール		2	GD32454
8	六角穴付ボルト		4	M8×15

サポートユニット 固定(駆動)側ユニット 丸形

MSF-6



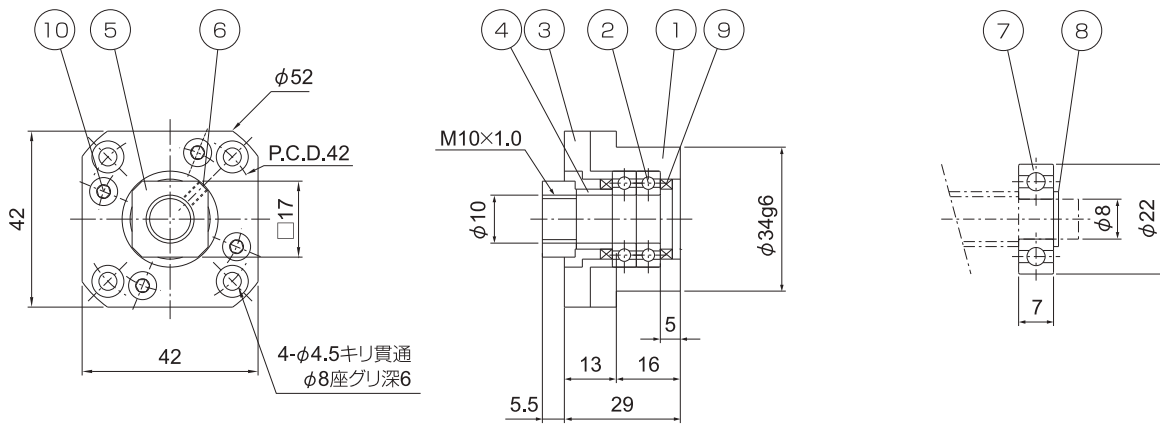
MSF-8



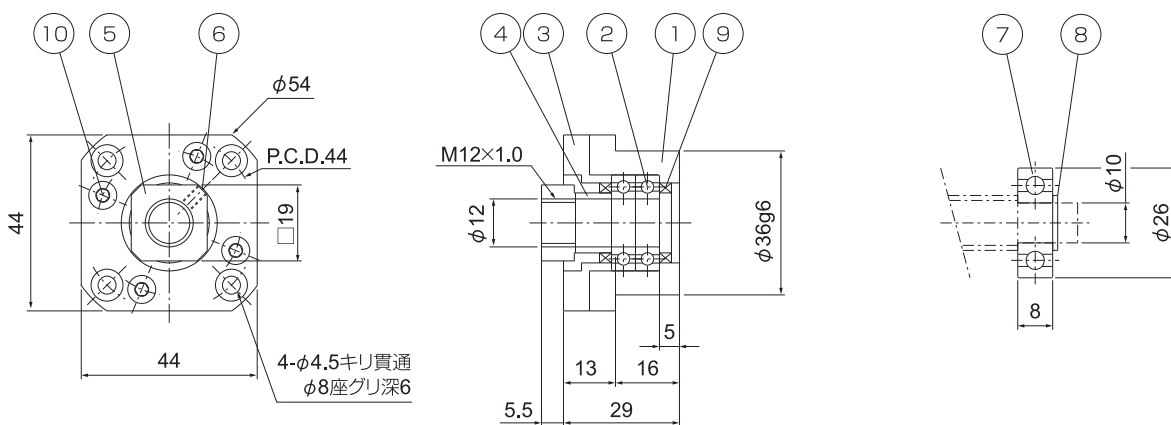
注)品番1、2、3は一体物の為、分解しないで下さい。

品番	部品名称	材質	数量	MSF-6	MSF-8
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
2	アンギュラベアリング		1組	706DFP5A	708DFP5A
3	押え蓋	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
4	カラー	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜・呼び6	四三酸化鉄皮膜・呼び8
5	四角ナット(セットピース付)	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
6	六角穴付止ねじ		1	M3×3	M3×3
7	ベアリング		1	606ZZ	606ZZ
8	止め輪		1	軸用S6	軸用S6
9	オイルシール		1		G12163

MSF-10



MSF-12

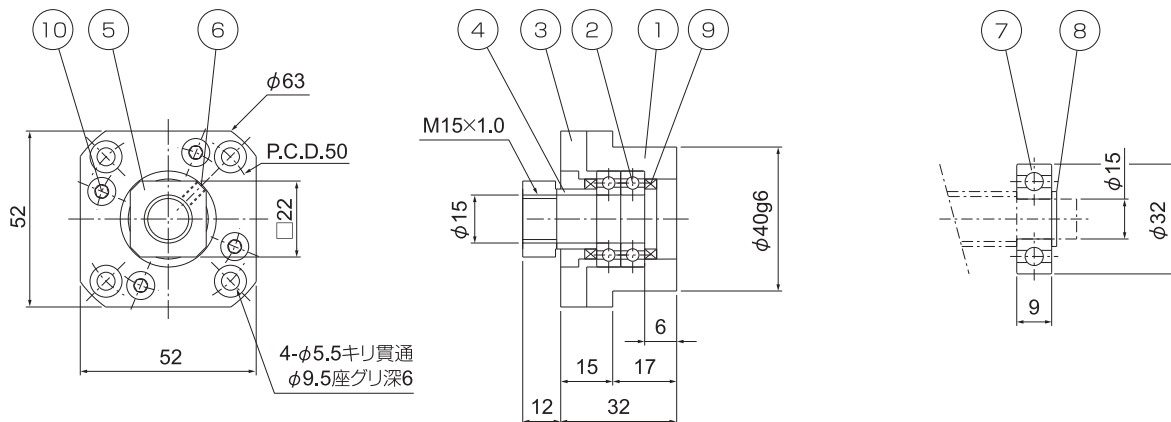


注)品番1、2、3は一体物の為、分解しないで下さい。

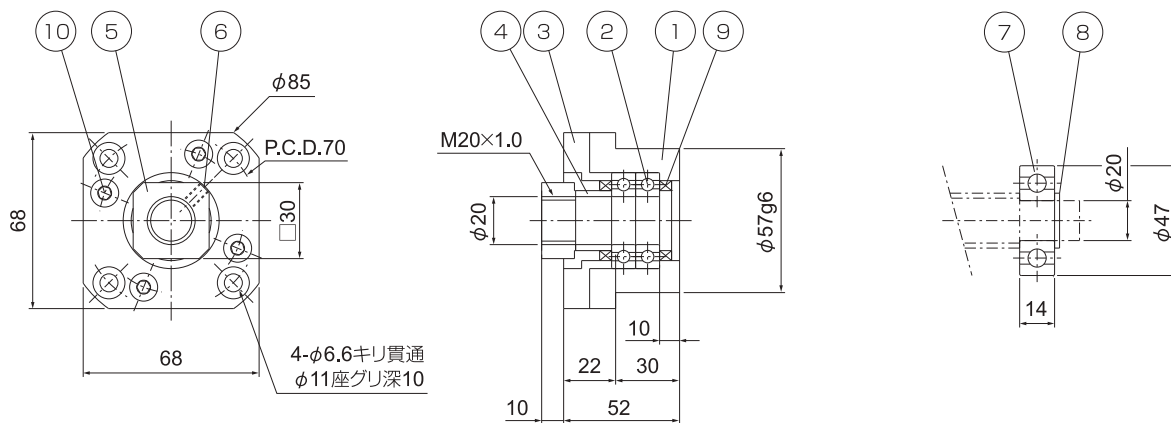
品番	部品名称	材質	数量	MSF-10	MSF-12
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
2	アンギュラベアリング		1組	7000DFP5A	7001DFP5A
3	押え蓋	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
4	カラー	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜・呼び10	四三酸化鉄皮膜・呼び12
5	四角ナット(セットピース付)	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
6	六角穴付止ねじ		1	M4×4	M4×4
7	ベアリング		1	608ZZ	6000ZZ
8	止め輪		1	軸用S8	軸用S10
9	オイルシール		2	GD15213	GD16223
10	六角穴付ボルト		4	M4×6	M4×6

サポートユニット 固定(駆動)側ユニット 丸形

MSF-15



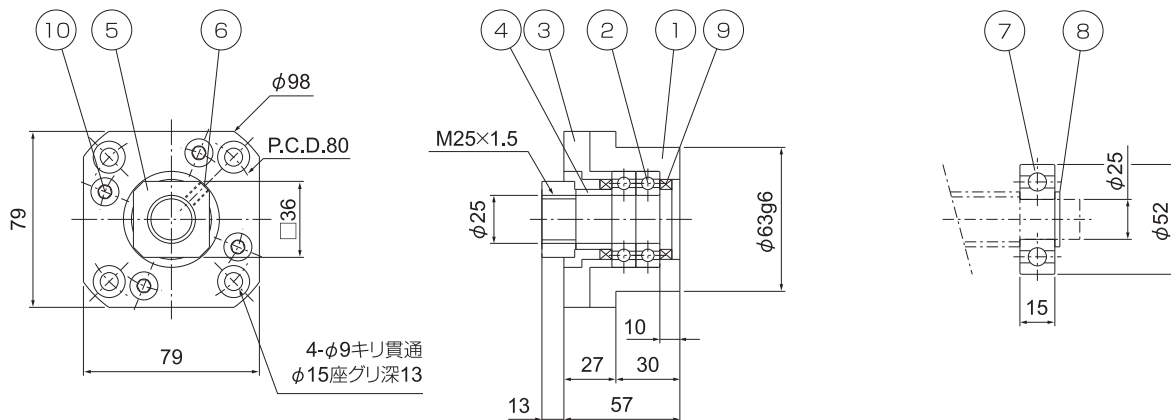
MSF-20



注)品番1、2、3は一体物の為、分解しないで下さい。

品番	部品名称	材質	数量	MSF-15	MSF-20
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
2	アンギュラベアリング		1組	7002DFP5A	7204DFP5A
3	押え蓋	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
4	カラー	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜・呼び15	四三酸化鉄皮膜・呼び20
5	四角ナット(セットピース付)	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
6	六角穴付止ねじ		1	M4×4	M4×4
7	ベアリング		1	6002ZZ	6204ZZ
8	止め輪		1	軸用S15	軸用S20
9	オイルシール		2	GD21294	GD26344
10	六角穴付ボルト		4	M4×6	M6×12

MSF-25

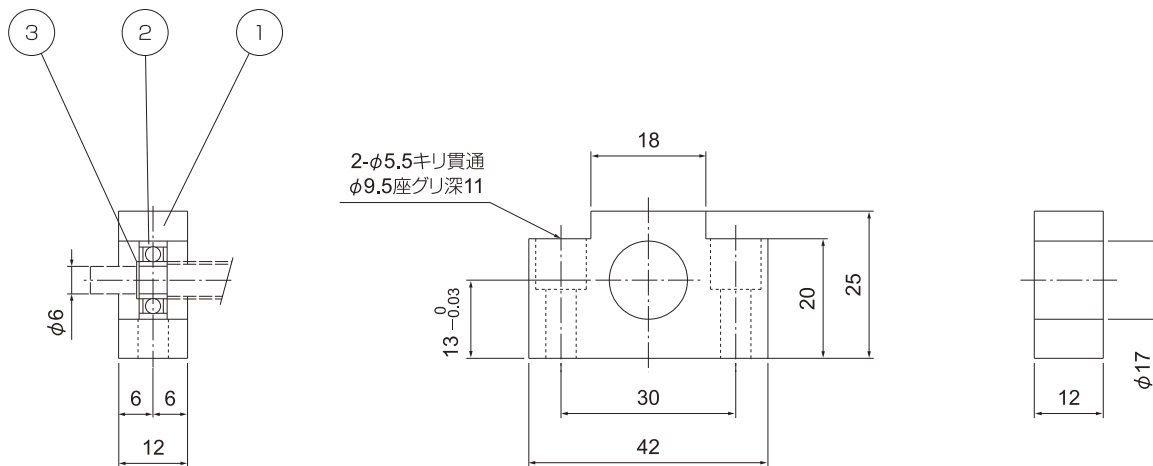


注)品番1、2、3は一体物の為、分解しないで下さい。

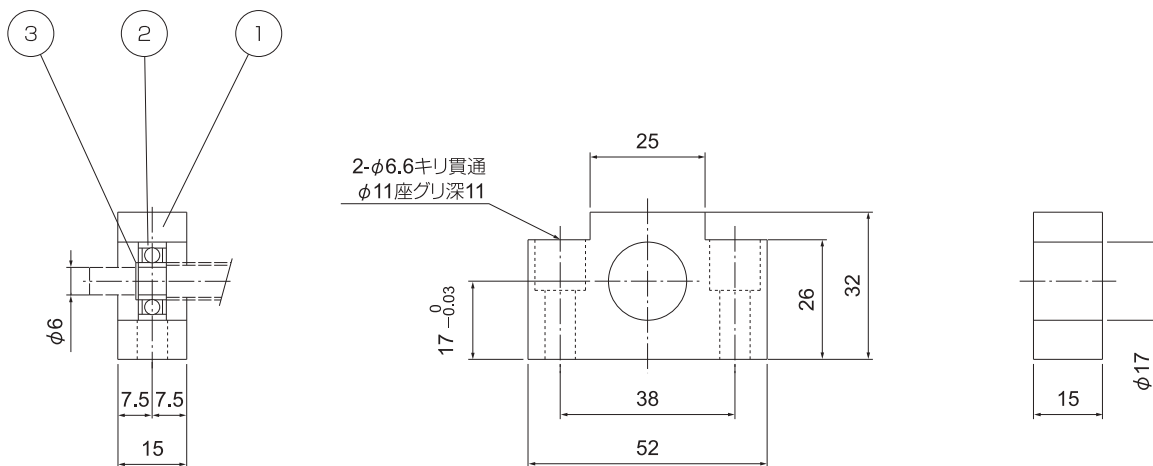
品番	部品名称	材質	数量	MSF-25
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜
2	アンギュラベアリング		1組	7205DFP5A
3	押え蓋	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜
4	カラー	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜・呼び25
5	四角ナット(セットピース付)	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜
6	六角穴付止ねじ		1	M5×5
7	ベアリング		1	6205ZZ
8	止め輪		1	軸用S25
9	オイルシール		2	GD32454
10	六角穴付ボルト		4	M8×15

サポートユニット 支持側ユニット

MSK-6S

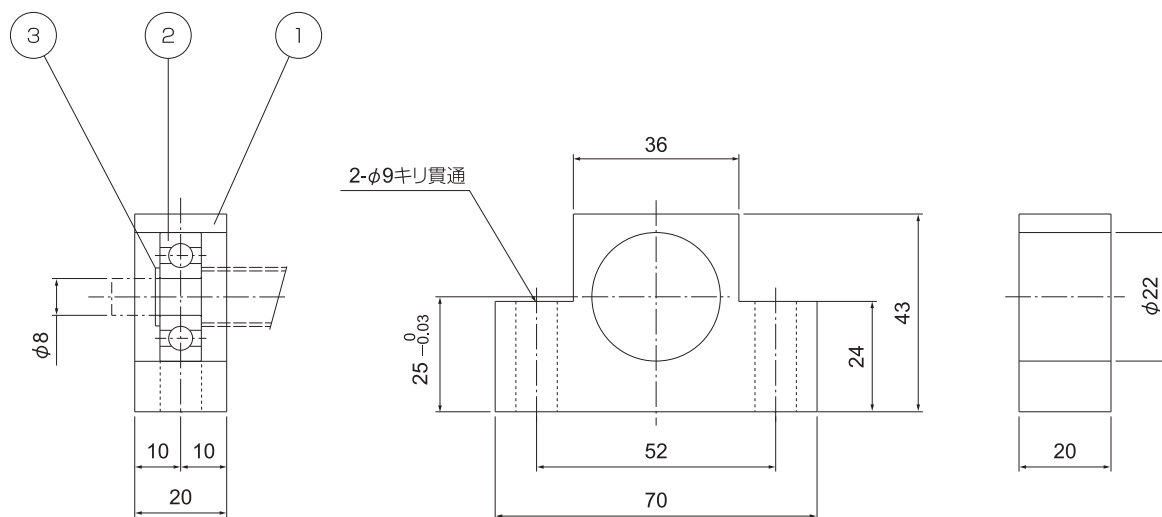


MSK-8S

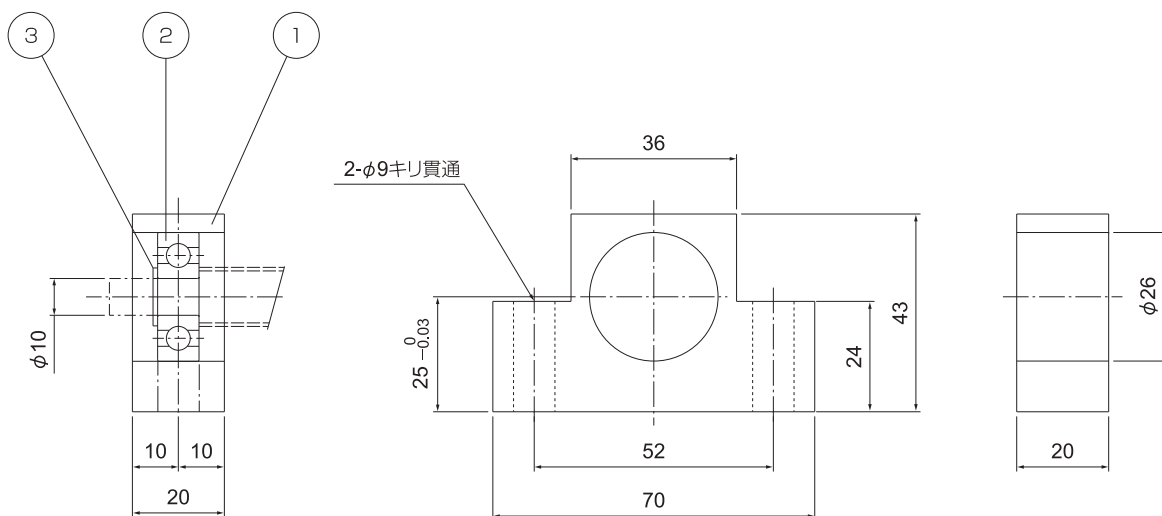


品番	部品名称	材質	数量	MSK-6S	MSK-8S
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
2	ベアリング		1	606ZZ	606ZZ
3	止め輪		1	軸用S6	軸用S6

MSK-10S



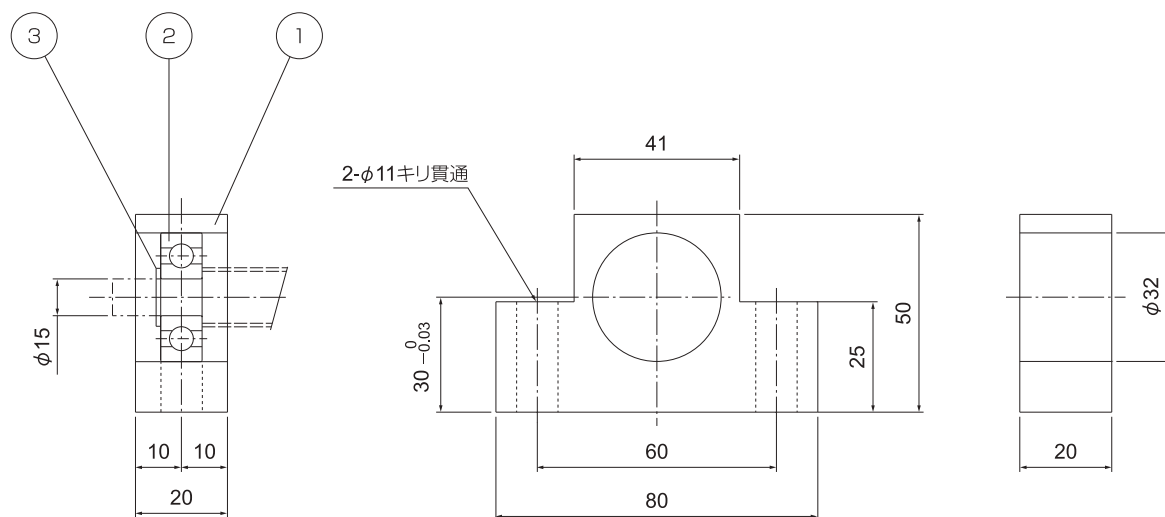
MSK-12S



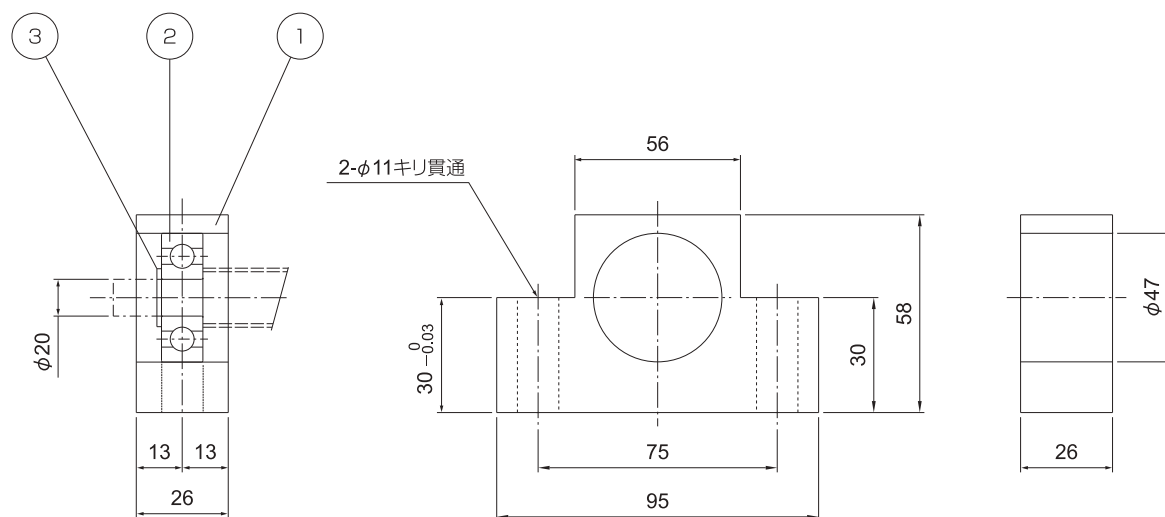
品番	部品名称	材質	数量	MSK-10S	MSK-12S
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
2	ベアリング		1	608ZZ	6000ZZ
3	止め輪		1	軸用S8	軸用S10

サポートユニット 支持側ユニット

MSK-15S

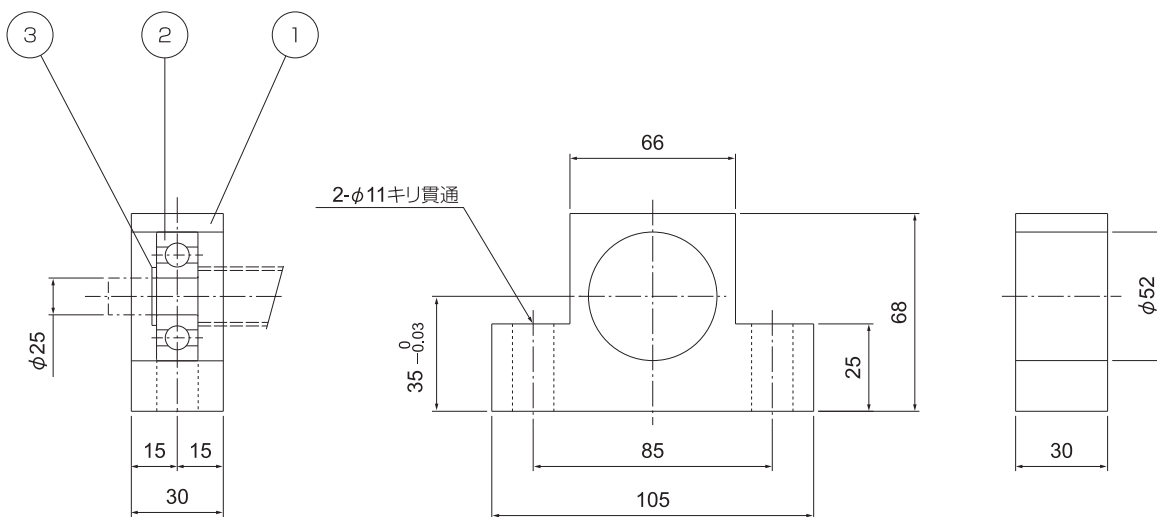


MSK-20S



品番	部品名称	材質	数量	MSK-15S	MSK-20S
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜	四三酸化鉄皮膜
2	ベアリング		1	6002ZZ	6204ZZ
3	止め輪		1	軸用S15	軸用S20

MSK-25S

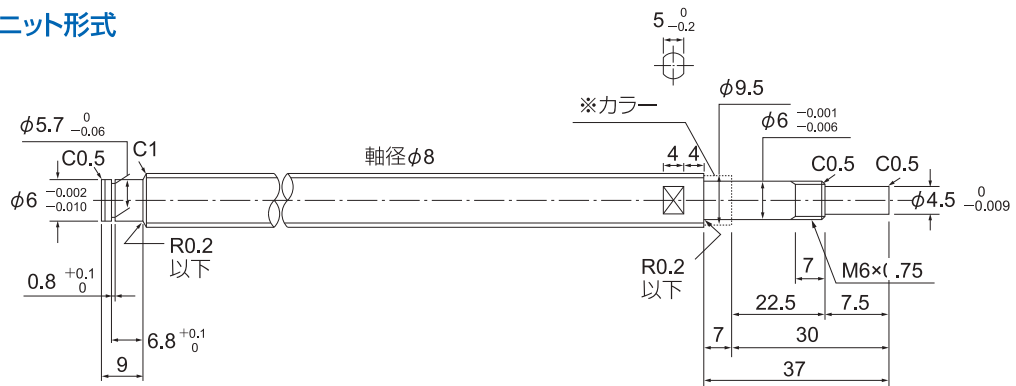


品番	部品名称	材質	数量	MSK-25S
1	ベアリングハウジング	炭素鋼	1	四三酸化鉄皮膜
2	ベアリング		1	6205ZZ
3	止め輪		1	軸用S25

サポートユニットを使用する場合の転造ボールねじ推奨端末寸法

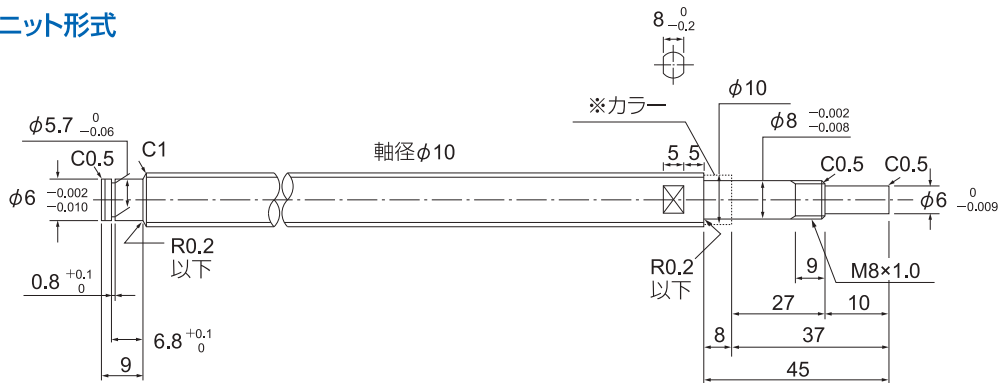
適用サポートユニット形式

MSK-6K
MSK-6S
MSF-6



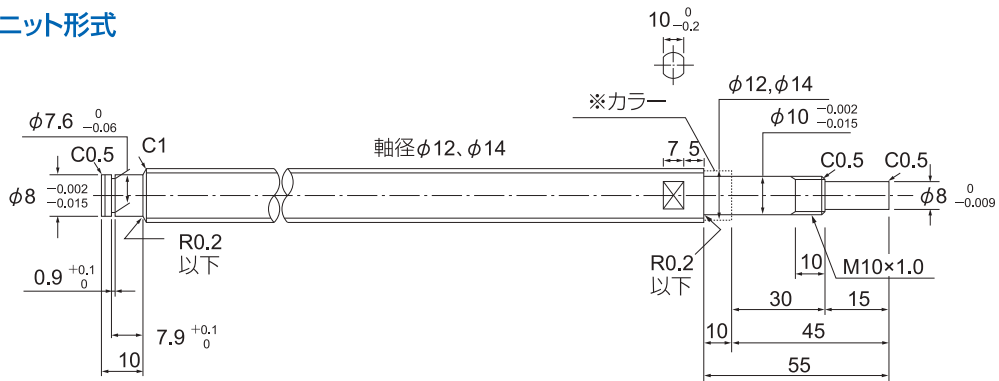
適用サポートユニット形式

MSK-8K
MSK-8S
MSF-8



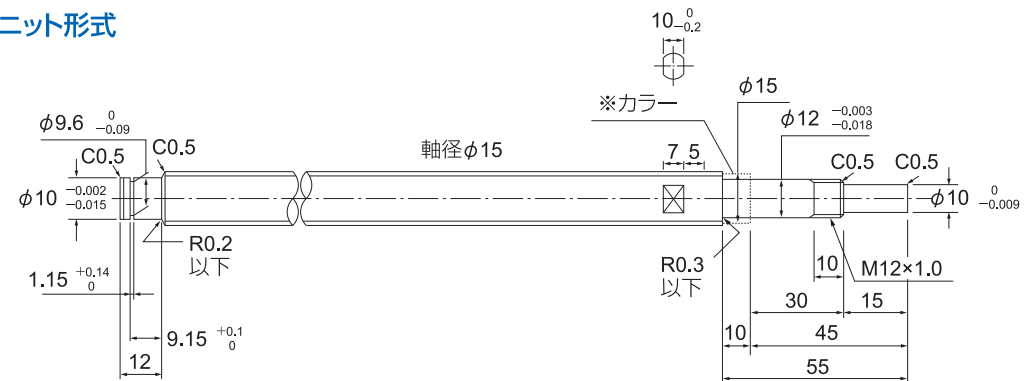
適用サポートユニット形式

MSK-10K
MSK-10S
MSF-10



適用サポートユニット形式

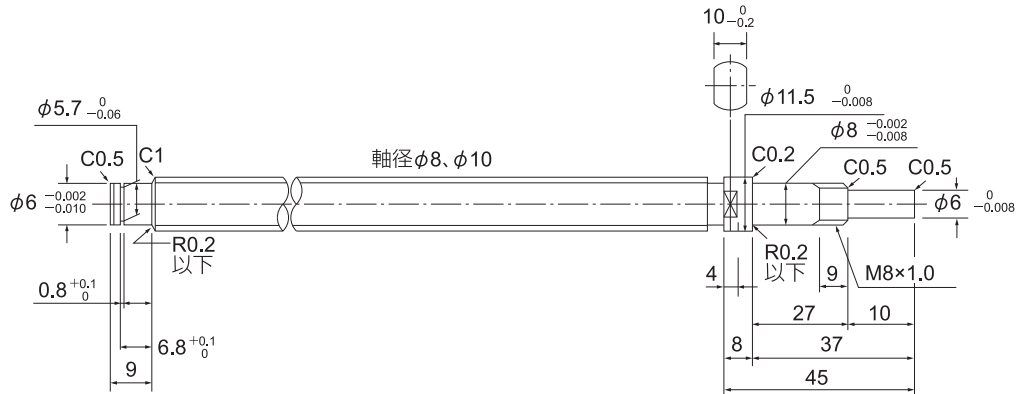
MSK-12K
MSK-12S
MSF-12



サポートユニットを使用する場合の精密ボールねじ端末寸法

適用サポートユニット形式

MSK-8K
MSK-8S
MSF-8



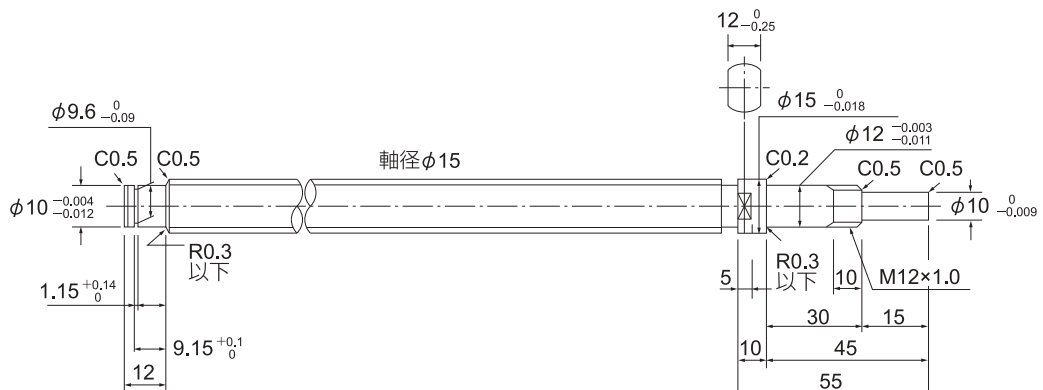
適用サポートユニット形式

MSK-10K
MSK-10S
MSF-10

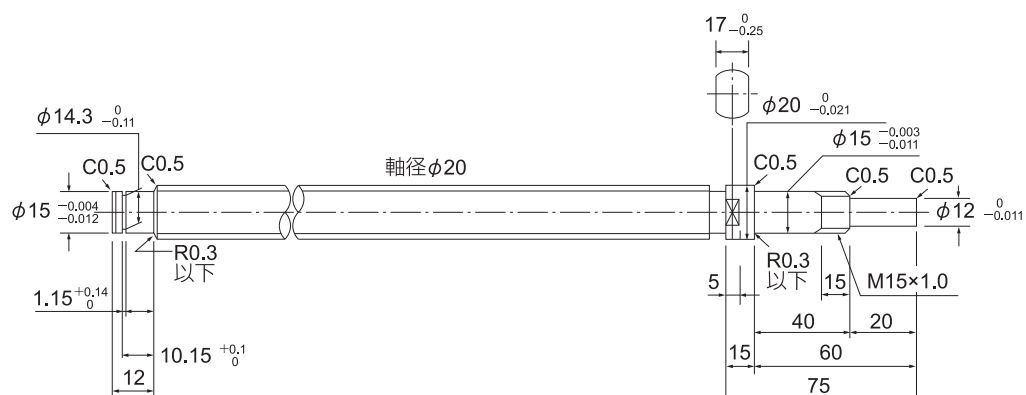


適用サポートユニット形式

MSK-12K
MSK-12S
MSF-12



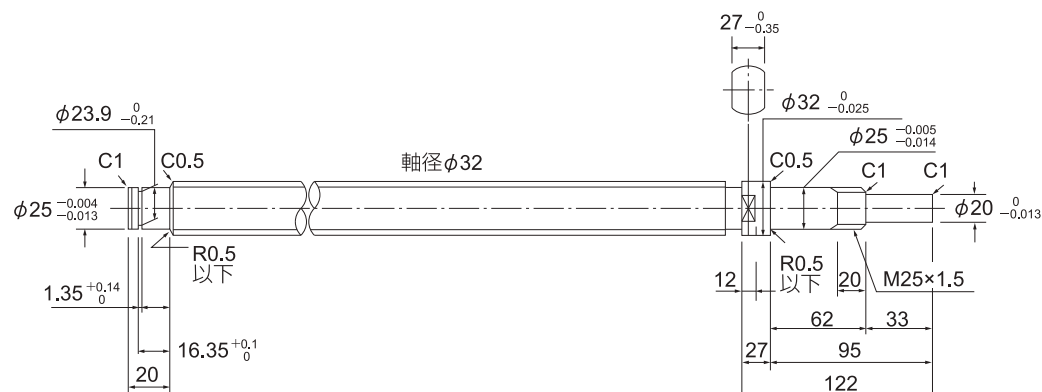
適用サポートユニット形式

MSK-15K
MSK-15S
MSF-15


適用サポートユニット形式

MSK-20K
MSK-20S
MSF-20


適用サポートユニット形式

MSK-25K
MSK-25S
MSF-25


Trapezoidal Screws

30度台形ねじ

台形ねじ・スペック	88
スチール30度台形ねじ STR(L)	90
細ピッチ スチール30度台形ねじ XTR	91
スチール30度台形ねじ STW	92
ステンレス30度台形ねじ STSR(L)	93
ストレートタイプナット SSTR(L)	94
フランジタイプナット BSTR(L)	95
コンパクトタイプナット CBSTR(L)	96
インロータイプナット IBSTR	97
ブロックタイプナット BSTBR(L)	98
ブロックワイドタイプナット BSTWR(L)	99
無給油フランジタイプナット BSTOR(L)	100
無給油ブロックワイドタイプナット BSTWOR	101
ストレートタイプ樹脂ナット SSTJR(L)	102
フランジタイプ樹脂ナット BSTJR(L)	103
30度台形ねじ技術資料	104

台形ねじ スペック

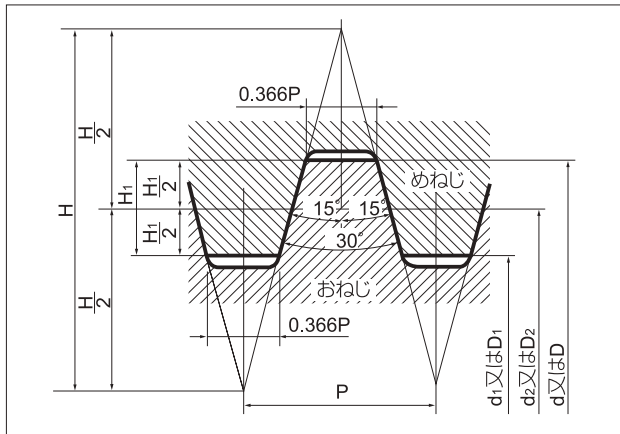
■30度台形ねじの種類と仕様

	種類	ねじ規格	型番	材質名称	材質
ねじ軸の仕様	右ねじタイプ	JIS B0216 Tr規格	STR	機械構造用炭素鋼	S45C
	左ねじタイプ		STSR	オーステナイト系ステンレス鋼	SUS303
	左右ねじタイプ		STL	機械構造用炭素鋼	S45C
ナットの仕様	右ストレートタイプ		STSL	オーステナイト系ステンレス鋼	SUS303
	左ストレートタイプ		STW	機械構造用炭素鋼	S45C
	右フランジタイプ		SSTR	青銅鋳物6種 (BC6)	CAC406C
	左フランジタイプ		SSTJR	ポリアセタール樹脂	POM白
	右ブロックタイプ		SSTL	青銅鋳物6種 (BC6)	CAC406C
	左ブロックタイプ		SSTJL	ポリアセタール樹脂	POM白
	右ブロックワイドタイプ		BSTR	高力黄銅	C6782
			BSTJR	ポリアセタール樹脂	POM白
			BSTL	高力黄銅	C6782
	BSTJL	ポリアセタール樹脂	POM白		
	BSTBR	高力黄銅	C6782		
	BSTBL				
	BSTWR	高力黄銅	C6782		

注)ポリアセタール樹脂は、温度の寸法変化が大きく、使用温度、摩擦熱にはご注意ください。

■ねじ精度 (Tr)

30度台形ねじ(JIS B0216) 基準山形



公式

台形ねじの基準寸法の算出に用いる公式は、次による。

$$\begin{aligned}
 H &= 1.866P & d_2 &= d - 0.5P & D &= d \\
 H_1 &= 0.5P & d_1 &= d - P & D_2 &= d_2 \\
 & & & & D_1 &= d_1
 \end{aligned}$$

台形ねじ精度及び基準寸法は、JIS B 0216に、公差方式は、JIS B 0217に準じます。

※太い実線は基準山形を示す。

■台形ねじの基準寸法

ねじの呼び	ピッチ	引っ掛りの高さ H1	めねじ			谷底径(最小)
			谷の径 D	有効径 D2	内径 D1	
			おねじ			
			外径 d	有効径 d2	谷の径 d1	
Tr8	1.5	0.75	8	7.25	6.5	(5.921)
Tr10	2	1.00	10	9.0	8.0	(7.191)
Tr12	2	1.00	12	11.0	10.0	(9.179)
Tr14	3	1.50	14	12.5	11.0	(10.135)
Tr16	3	1.50	16	14.5	13.0	(12.135)
Tr18	4	2.00	18	16.0	14.0	(13.074)
Tr20	4	2.00	20	18.0	16.0	(15.074)
Tr22	5	2.50	22	19.5	17.0	(16.044)
Tr25	5	2.50	25	22.5	20.0	(19.019)
Tr28	5	2.50	28	25.5	23.0	(22.019)
Tr32	6	3.00	32	29.0	26.0	(24.463)
Tr36	6	3.00	36	33.0	30.0	(28.463)
Tr40	6	3.00	40	37.0	34.0	(32.463)
Tr50	8	4.00	50	46.0	42.0	(40.368)

■精度規格

ねじ・ナットの基準等級	
ねじ軸	JIS B 0217・0218 7e級
ナット	JIS B 0217・0218 7H級
ねじ軸の精度	
単一ピッチ誤差(MAX)	±0.02mm
累積ピッチ誤差(MAX)	±0.15 / 300mm
ねじ軸の振れ	
全長1000mm未満	0.4mm以下目標
全長1000mm以上	ねじ軸全長 / 100×0.04mm以下目標

■潤滑

30度台形ねじは、軸とナットがすべり接触しながら回転運動を直線運動に変えるため、潤滑機能が必要とされます。使用条件により、潤滑剤を定期的に供給する必要があります。

●潤滑剤の選定

使用条件	潤滑剤の種類
低速・重荷重	リチウム石けん基グリース2～3号
中速・中荷重	摺動面用油68#～100#・リチウム石けん基グリース1～2号
高速・軽荷重	摺動面用油32#～68#

■使用上の注意

送りねじに、ラジアル荷重、モーメント荷重が加わると、作動異常、異常摩耗、焼き付きの原因になります。送りねじには、極力、スラスト荷重のみとし、ラジアル荷重、モーメント荷重は他の機構にて受けるよう、留意してください。

●防塵

ごみ、ちりなどの異物が軸とナットの接触面に混入すると異常摩耗、焼き付き、摩耗量の増大の原因となります。外部からの異物の混入が考えられる場合は、ねじ全面にジャバラ等カバーを使用してください。

●長尺ねじの自重たわみについて

長尺ねじの場合、自重にてたわみ、ナットにラジアル荷重がかかり、使用回転数、推力によっては、異常摩耗、焼き付き、軸端部に過大な荷重がかかる場合があります。自重たわみが大きい場合、ねじの中間に振れ止めを設置することをお勧めいたします。固定振れ止めの場合は、リミットスイッチなどを利用して、テーブル移動時に振れ止めを逃がす必要があります。

●潤滑剤の給油について

潤滑剤は、別表の潤滑剤を推奨してありますが、給油期間につきましては、使用条件、使用環境により、異なりますので、定期点検で油の検査を実施して、給油してください。

●組み付け調整、試運転

組み付け時、案内軸受、支持軸受の軸芯の平行度に注意ください。試運転時、軸とナットの組合せ材質や、装置の機構により、初期なじみの関係等から、動作不良が発生する場合は、低速運転にてなじませた後、順次速度を上げてください。

●安全装置について

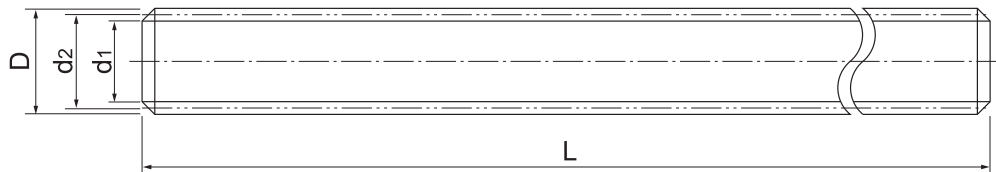
ナットの摩耗、破損等により、人命または設備の重大な損害が予測される機械の上下移動軸などの適用に際しては、安全装置を設置してください。

STR(L)型

RoHS対応品

呼び番号例

STR 20×1000 S (切断品)
型番 軸径(D) 軸全長(L)
C (C面取り)
K (加工品)



STR : 右ねじ STL : 左ねじ

呼び型番	ねじ部詳細(mm)						標準規格軸長さ(mm)			重量(kg/m)
	ピッチ P	外径 D	有効径 d2	谷径 d1	谷底径 (最小)	リード角 θ°				
STR 8	1.5	8	7.25	6.5	5.921	3°46'	500			0.3
STR(L) 10	2	10	9.0	8.0	7.191	4°03'	1000	2000	3000	0.6
STR(L) 12	2	12	11.0	10.0	9.179	3°19'	1000	2000	3000	0.8
STR(L) 14	3	14	12.5	11.0	10.135	4°22'	1000	2000	3000	1.0
STR(L) 16	3	16	14.5	13.0	12.135	3°46'	1000	2000	3000	1.3
STR(L) 18	4	18	16.0	14.0	13.074	4°33'	1000	2000	3000	1.6
STR(L) 20	4	20	18.0	16.0	15.074	4°03'	1000	2000	3000	2.0
STR(L) 22	5	22	19.5	17.0	16.044	4°40'	1000	2000	3000	2.3
STR(L) 25	5	25	22.5	20.0	19.019	4°03'	1000	2000	3000	3.1
STR(L) 28	5	28	25.5	23.0	22.019	3°34'	1000	2000	3000	4.0
STR(L) 32	6	32	29.0	26.0	24.463	3°46'	1000	2000	3000	5.2
STR(L) 36	6	36	33.0	30.0	28.463	3°19'	1000	2000	3000	6.7
STR(L) 40	6	40	37.0	34.0	32.463	2°57'	1000	2000	3000	8.4
STR(L) 50	8	50	46.0	42.0	40.386	3°10'	1000	2000	3000	12.8

材質 : S45C

注)最大寸法には、両端に不完全ねじ部が存在します。

※軸端加工も承ります。

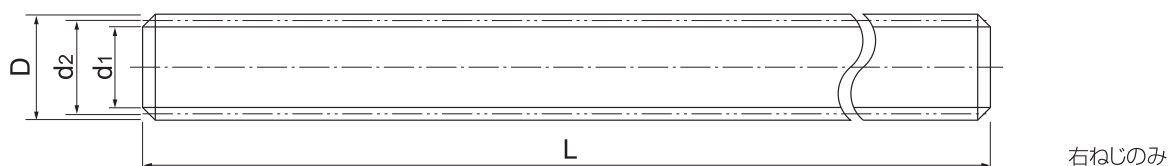
※四三酸化鉄皮膜処理、低温黒色クロムめっき処理は、別途対応いたします。

XTR型

RoHS対応品

呼び番号例

XTR 20×500 S (切断品)
 型番 軸径(D) 軸全長(L) **C** (C面取り)
K (加工品)



呼び型番	ねじ部詳細(mm)					標準規格軸長さ(mm)	重量(kg/m)
	ピッチ P	外径 D	有効径 d2	谷底径 (最小)	リード角 θ°		
STPR 16	2	16	15.0	14.0	13.179	1000	1.3
STPR 20	2	20	19.0	18.0	17.179	1000	2.1

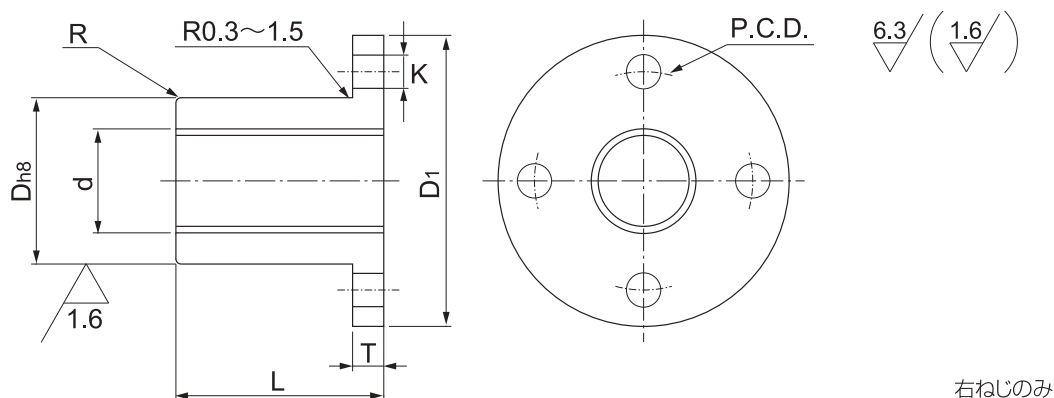
材質:S45C

※軸端加工も承ります。

※四三酸化鉄皮膜処理、低温黒色クロムめっき処理は、別途対応いたします。

細ピッチ フランジタイプナット

BXTR型



呼び型番	主要寸法(mm)							重量(kg)	動的許容推力 Fo (kgf)
	ピッチ P	外径 D	フランジ外径 D1	穴直径 K	穴ピッチ P.C.D.	全長 L	フランジ厚 T		
BXTR 16	2	28	51	6.6	38	35	6	0.19	691
BXTR 20	2	32	56	6.6	42	40	6	0.25	1030

材質：C6782

スチール30度台形左右ねじ S45C

STW型

RoHS対応品

呼び番号例

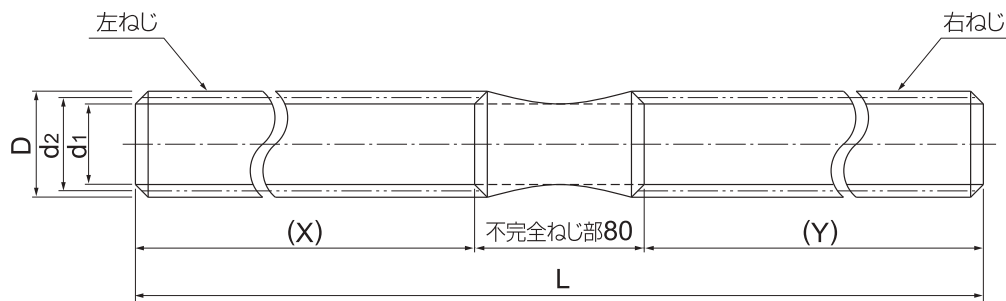
STW 20×1000

型番 軸径(D) 軸全長(L)

S (切断品)

C (C面取り)

K (加工品)



呼び型番	ねじ部詳細(mm)						標準規格軸長さ(mm)			重量(kg/m)
	ピッチ P	外径 D	有効径 d2	谷径 d1	谷底径 (最小)	リード角 θ°	全長L	ねじ部長さ		
								X	Y	
STW 10	2	10	9.0	8.0	7.191	4°03'	1500	710	710	0.6
STW 12	2	12	11.0	10.0	9.179	3°19'				0.8
STW 14	3	14	12.5	11.0	10.135	4°22'				1.0
STW 16	3	16	14.5	13.0	12.135	3°46'				1.3
STW 18	4	18	16.0	14.0	13.074	4°33'				1.6
STW 20	4	20	18.0	16.0	15.074	4°03'				2.0
STW 22	5	22	19.5	17.0	16.044	4°40'				2.3
STW 25	5	25	22.5	20.0	19.019	4°03'				3.1
STW 28	5	28	25.5	23.0	22.019	3°34'				4.0
STW 32	6	32	29.0	26.0	24.463	3°46'				5.2
STW 36	6	36	33.0	30.0	28.463	3°19'				6.7
STW 40	6	40	37.0	34.0	32.463	2°57'				8.4
STW 50	8	50	46.0	42.0	40.368	3°10'				12.8

材質:S45C

注) 最大寸法には、両端に不完全ねじ部があります。

※軸端加工も承ります。

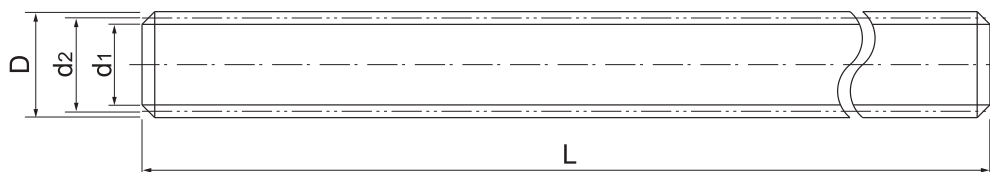
※四三酸化鉄皮膜処理・低温黒色クロムめっき処理は、別途対応いたします。

STSR(L)型

RoHS対応品

呼び番号例

STSR 20×1000 **S** (切断品)
型番 軸径(D) 軸全長(L)
C (C面取り)
K (加工品)



STSR:右ねじ STSL:左ねじ

呼び型番	ねじ部詳細(mm)						標準規格最大軸長さ(mm)	重量(kg/m)
	ピッチ P	外径 D	有効径 d2	谷径 d1	谷底径 (最小)	リード角 θ°		
STSR(L) 10	2	10	9.0	8.0	7.191	4°03'	2000	0.5
STSR(L) 12	2	12	11.0	10.0	9.179	3°19'		0.8
STSR(L) 14	3	14	12.5	11.0	10.135	4°22'		1.0
STSR(L) 16	3	16	14.5	13.0	12.135	3°46'		1.3
STSR(L) 18	4	18	16.0	14.0	13.074	4°33'		1.6
STSR(L) 20	4	20	18.0	16.0	15.074	4°03'		2.0
STSR 25	5	25	22.5	20.0	19.019	4°03'	3000	3.1
STSR 28	5	28	25.5	23.0	22.019	3°34'		4.0
STSR 32	6	32	29.0	26.0	24.463	3°46'		5.2

材質:SUS303

注)最大寸法には、両端に不完全ねじ部があります。

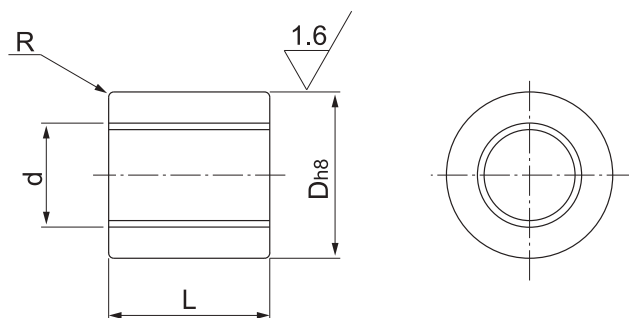
注)STSR25・STSR28・STSR32は、右ねじのみ。

※軸端加工も承ります。

ストレートタイプ ナット

SSTR(L)型

6.3 / (1.6)



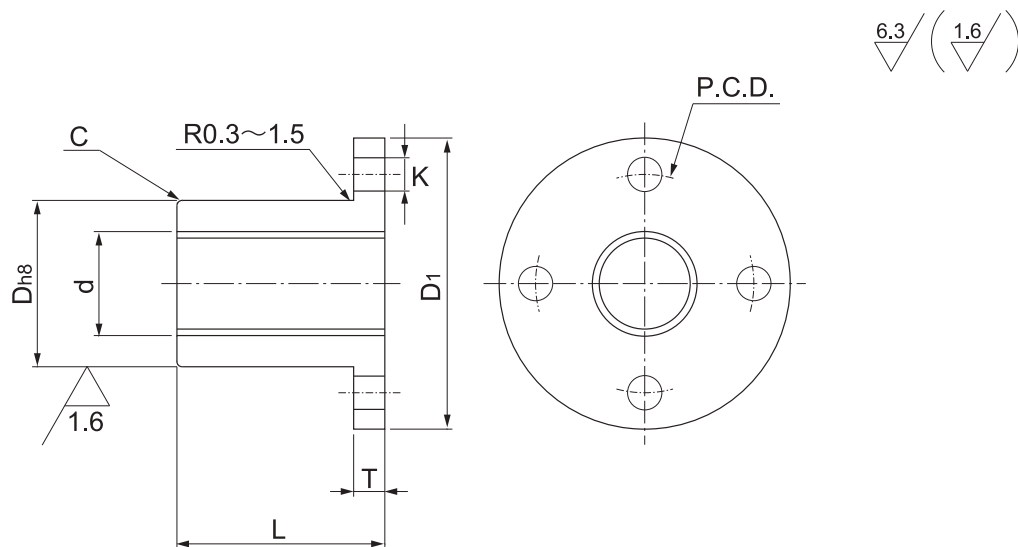
SSTR : 右ねじ SSTL : 左ねじ

呼び型番	主要寸法(mm)			重量 (kg)	動的許容推力 Fo (kgf)
	ピッチ P	外径 D	全長 L		
SSTR 8	1.5	15	20	0.02	150
SSTR(L) 10	2	20	20	0.04	210
SSTR(L) 12	2	22	22	0.05	290
SSTR(L) 14	3	22	22	0.05	370
SSTR(L) 16	3	28	26	0.10	500
SSTR(L) 18	4	32	31	0.16	700
SSTR(L) 20	4	32	31	0.15	780
SSTR(L) 22	5	36	40	0.24	1010
SSTR(L) 25	5	36	40	0.21	1160
SSTR(L) 28	5	44	45	0.39	1470
SSTR(L) 32	6	44	45	0.32	1740
SSTR(L) 36	6	52	49	0.53	2160
SSTR(L) 40	6	58	57	0.72	2800

材質：CAC406C

注) SSTR8は、右ねじのみ。

BSTR(L)型



BSTR : 右ねじ BSTL : 左ねじ

呼び型番	主要寸法(mm)							重量 (kg)	動的許容推力 Fo (kgf)
	ピッチ P	外径 D	フランジ外径 D1	穴直径 K	穴ピッチ P.C.D.	全長 L	フランジ厚 T		
BSTR 8	1.5	15	30	4.3	22	20	5	0.04	150
BSTR(L) 10	2	20	36	4.3	26	24	5	0.08	260
BSTR(L) 12	2	22	44	5.4	31	30	5	0.12	400
BSTR(L) 14	3	22	44	5.4	31	30	5	0.11	500
BSTR(L) 16	3	28	51	6.6	38	35	6	0.20	680
BSTR(L) 18	4	32	56	6.6	42	40	6	0.26	890
BSTR(L) 20	4	32	56	6.6	42	40	6	0.26	1000
BSTR(L) 22	5	36	61	6.6	47	50	7	0.41	1260
BSTR(L) 25	5	36	61	6.6	47	50	7	0.35	1450
BSTR(L) 28	5	44	76	9	58	56	8	0.63	1830
BSTR(L) 32	6	44	76	9	58	56	8	0.58	2150
BSTR(L) 36	6	52	84	9	66	60	8	0.82	2630
BSTR(L) 40	6	58	98	11	76	70	10	1.25	3450
BSTR(L) 50	8	68	109	11	85	80	10	1.63	4110

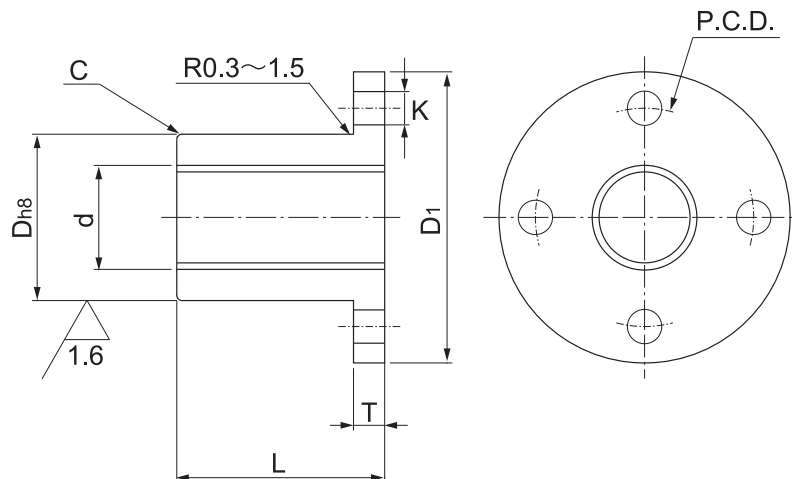
材質：C6782

注) BSTR8は、右ねじのみ。

コンパクトタイプ ナット

CBSTR(L)型

6.3 / (1.6)



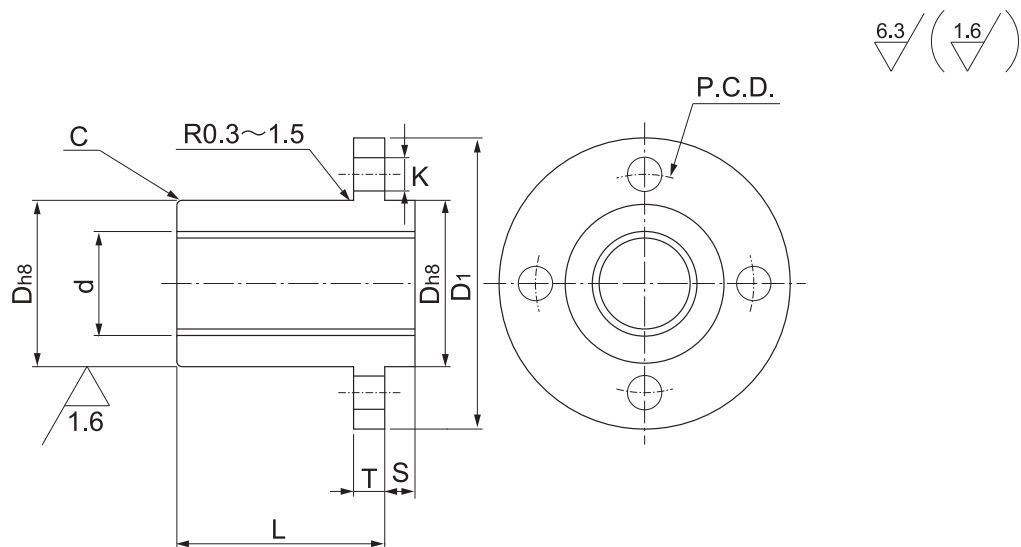
CBSTR : 右ねじ CBSTL : 左ねじ

呼び型番	主要寸法(mm)							重量 (kg)	動的許容推力 Fo (kgf)
	ピッチ P	外径 D	フランジ外径 D1	穴直径 K	穴ピッチ P.C.D.	全長 L	フランジ厚 T		
CBSTR 10	2	16	32	3.3	24	19	4	0.04	206
CBSTR 12	2	18	36	4.3	27	24	5	0.06	320
CBSTR(L) 14	3	20	38	4.3	29	24	5	0.07	400
CBSTR(L) 16	3	22	40	4.3	31	28	5	0.09	545
CBSTR(L) 20	4	26	44	4.3	35	32	5	0.11	800
CBSTR(L) 22	5	28	50	5.4	39	40	6	0.17	1008
CBSTR(L) 25	5	31	53	5.4	42	40	6	0.17	1160
CBSTR(L) 28	5	34	58	6.6	46	45	7	0.21	1470
CBSTR(L) 32	6	38	62	6.6	50	45	7	0.27	1727

材質：C6782

注) CBSTR10・CBSTR12は、右ねじのみ。

IBSTR型



右ねじのみ

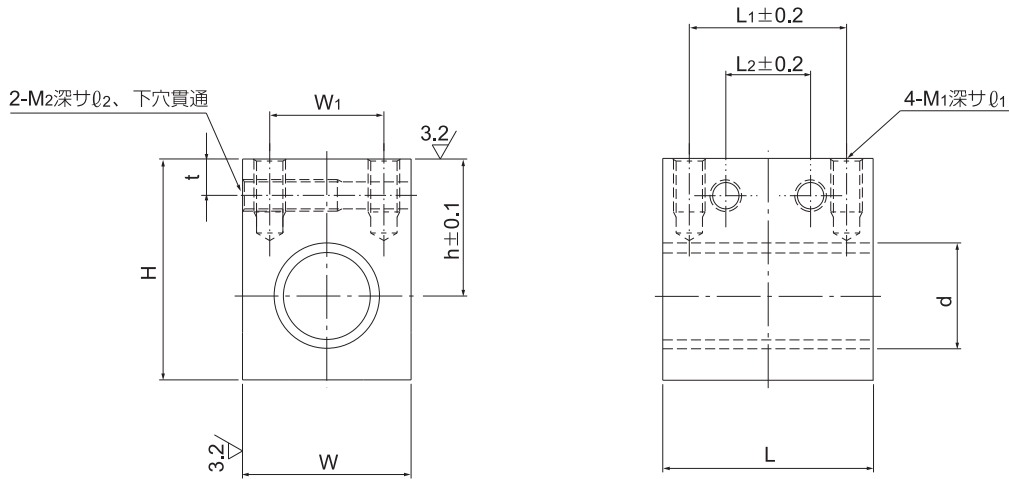
呼び型番	主要寸法(mm)							重量 (kg)	動的許容推力 Fo (kgf)
	ピッチ P	外径 D	フランジ外径 D1	穴直径 K	穴ピッチ P.C.D.	全長 L	フランジ厚 T		
IBSTR 14	3	22	44	5.4	33	30	5	0.11	500
IBSTR 16	3	28	52	6.6	40	35	6	0.20	680
IBSTR 20	4	32	56	6.6	44	40	6	0.26	1000
IBSTR 22	5	36	60	6.6	48	50	7	0.40	1260
IBSTR 25	5	36	60	6.6	48	50	7	0.35	1450

材質：C6782

ブロックタイプ ナット

BSTBR(L)型

6.3 / (3.2 /)

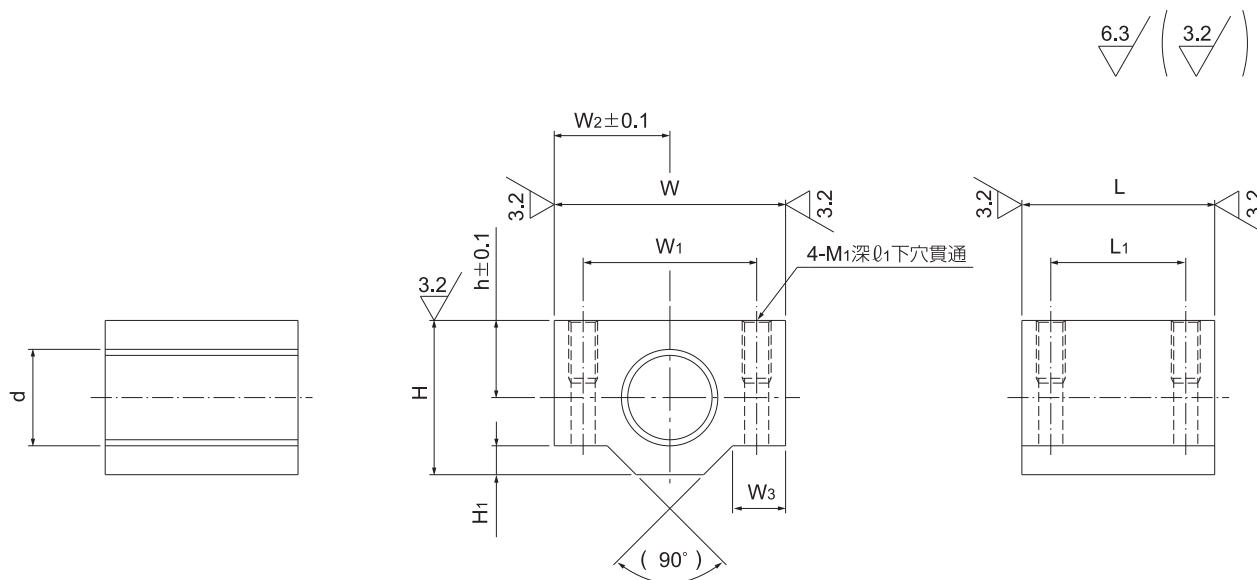


BSTBR : 右ねじ BSTBL : 左ねじ

呼び型番	主要寸法(mm)												重量 (kg)	動的許容推力 Fo (kgf)	
	ピッチ P	h	W	H	L	L1	L2	W1	M1	φ1	M2	φ2			t
BSTBR(L) 10	2	20	20	30	24	16	—	12	M4	8	—	—	6	0.10	260
BSTBR(L) 12	2	23	22	34	30	21	9	13	M5	10	M5	15	6	0.15	400
BSTBR(L) 14	3	23	22	34	30	21	9	13	M5	10	M5	15	6	0.14	500
BSTBR(L) 16	3	27	28	41	35	25	11	18	M6	12	M6	18	7	0.26	680
BSTBR(L) 18	4	29	32	45	40	30	16	22	M6	12	M6	18	7	0.38	890
BSTBR(L) 20	4	29	32	45	40	30	16	22	M6	12	M6	18	7	0.36	1000
BSTBR(L) 22	5	30	36	48	50	40	20	26	M6	12	M6	18	7	0.58	1260
BSTBR(L) 25	5	30	36	48	50	40	20	26	M6	12	M6	18	7	0.54	1450
BSTBR(L) 28	5	38	44	60	62	50	25	32	M8	16	M8	22	8	1.05	2045
BSTBR(L) 32	6	38	44	60	62	50	25	32	M8	16	M8	22	8	0.97	2326

材質 : C6782

BSTWR(L)型



BSTWR : 右ねじ BSTWL : 左ねじ

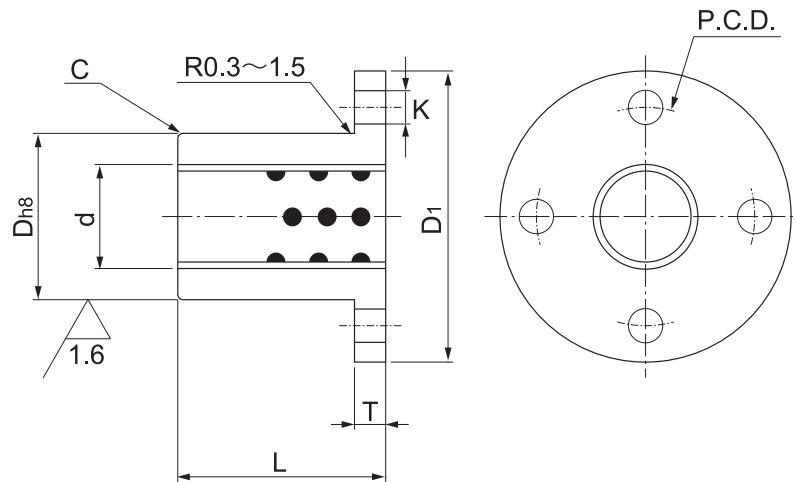
呼び型番	主要寸法(mm)													重量 (kg)	動的許容推力 Fo (kgf)
	ピッチ P	W	W ₁	W ₂	W ₃	L	L ₁	H	H ₁	h	M ₁	ϕ_1			
BSTWR(L) 10	2	30	20	15	8	24	16	20	4	10	M4	8	0.09	260	
BSTWR(L) 12	2	38	26	19	10	30	20	22	5	11	M5	10	0.15	400	
BSTWR(L) 14	3	38	26	19	10	30	20	22	5	11	M5	10	0.14	500	
BSTWR(L) 16	3	44	32	22	10	35	24	28	5	14	M5	10	0.27	680	
BSTWR(L) 18	4	48	36	24	11	40	28	32	6	16	M6	12	0.38	890	
BSTWR(L) 20	4	48	36	24	11	40	28	32	6	16	M6	12	0.36	1000	
BSTWR(L) 22	5	62	46	31	14	50	34	38	10	20	M8	16	0.67	1260	
BSTWR(L) 25	5	62	46	31	14	50	34	38	10	20	M8	16	0.63	1450	
BSTWR(L) 28	5	68	52	34	14	56	40	47	10	25	M8	16	1.04	1830	
BSTWR(L) 32	6	68	52	34	14	56	40	47	10	25	M8	16	0.97	2150	

材質 : C6782

無給油フランジタイプ ナット

BSTOR(L)型

6.3 / (1.6)



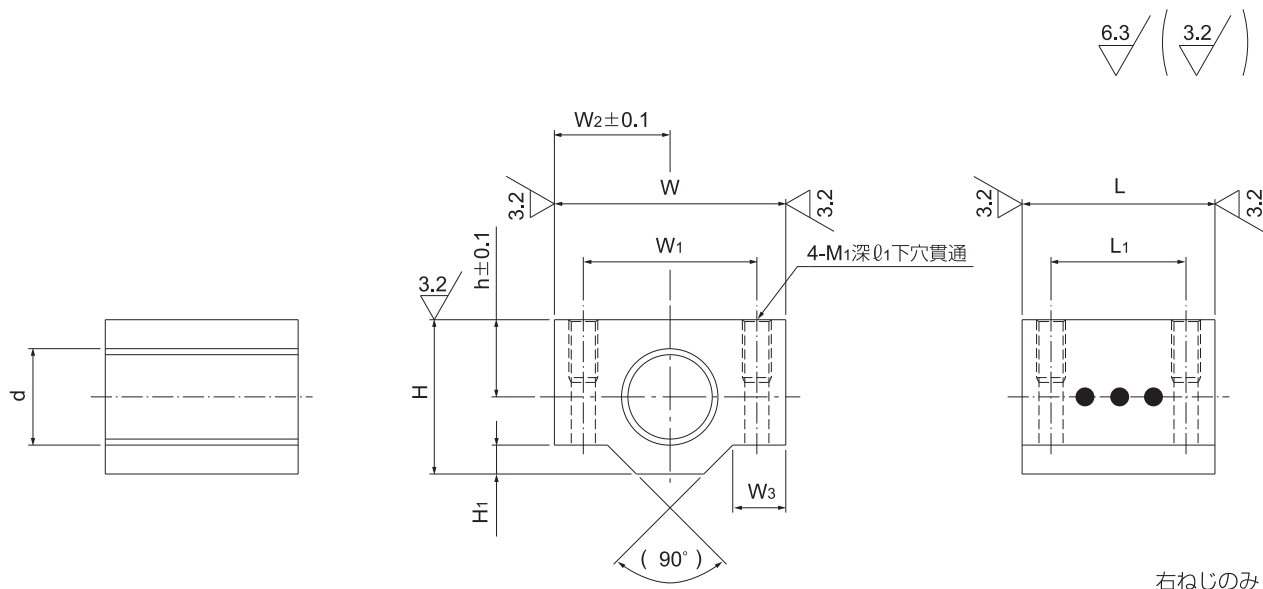
BSTOR : 右ねじ BSTOL : 左ねじ

呼び型番	主要寸法(mm)							重量 (kg)	動的許容推力 Fo (kgf)
	ピッチ P	外径 D	フランジ外径 D1	穴直径 K	穴ピッチ P.C.D.	全長 L	フランジ厚 T		
BSTOR(L) 10	2	20	36	4.3	26	24	5	0.08	260
BSTOR(L) 12	2	22	44	5.4	31	30	5	0.12	400
BSTOR(L) 14	3	22	44	5.4	31	30	5	0.11	500
BSTOR(L) 16	3	28	51	6.6	38	35	6	0.20	680
BSTOR(L) 20	4	32	56	6.6	42	40	6	0.26	1000
BSTOR(L) 22	5	36	61	6.6	47	50	7	0.41	1260
BSTOR(L) 25	5	36	61	6.6	47	50	7	0.35	1450
BSTOR 28	5	44	76	9	58	56	8	0.63	1830
BSTOR 32	6	44	76	9	58	56	8	0.58	2150
BSTOR 36	6	52	84	9	66	60	8	0.82	2630
BSTOR 40	6	58	98	11	76	70	10	1.25	3450

材質：C6782 (固体潤滑剤埋込)

注) BSTOR28・BSTOR32・BSTOR36・BSTOR40は、右ねじのみ。

BSTWOR型



右ねじのみ

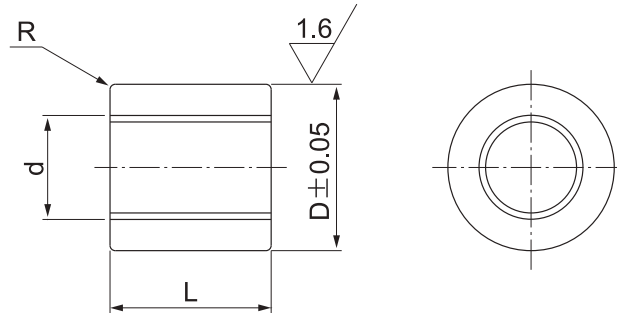
呼び型番	主要寸法(mm)												重量 (kg)	動的許容推力 Fo (kgf)
	ピッチ P	W	W ₁	W ₂	W ₃	L	L ₁	H	H ₁	h	M ₁	ϕ_1		
BSTWOR 10	2	30	20	15	8	24	16	20	4	10	M4	8	0.09	260
BSTWOR 12	2	38	26	19	10	30	20	22	5	11	M5	10	0.15	400
BSTWOR 14	3	38	26	19	10	30	20	22	5	11	M5	10	0.14	500
BSTWOR 16	3	44	32	22	10	35	24	28	5	14	M5	10	0.27	680
BSTWOR 20	4	48	36	24	11	40	28	32	6	16	M6	12	0.36	1000
BSTWOR 25	5	62	46	31	14	50	34	38	10	20	M8	16	0.63	1450
BSTWOR 32	6	68	52	34	14	56	40	47	10	25	M8	16	0.97	2150

材質：C6782 (固体潤滑剤埋込)

SSTJR(L)型

RoHS対応品

6.3 / (1.6)



SSTJR : 右ねじ SSTJL : 左ねじ

呼び型番	主要寸法(mm)			質量(g)	動的許容推力 Fo (kgf)
	ピッチ P	外径 D	全長 L		
SSTJR(L) 10	2	20	20	7	22
SSTJR(L) 12	2	22	22	9	29
SSTJR(L) 14	3	22	22	8	35
SSTJR(L) 16	3	28	26	17	46
SSTJR(L) 18	4	32	31	26	63
SSTJR(L) 20	4	32	31	24	70

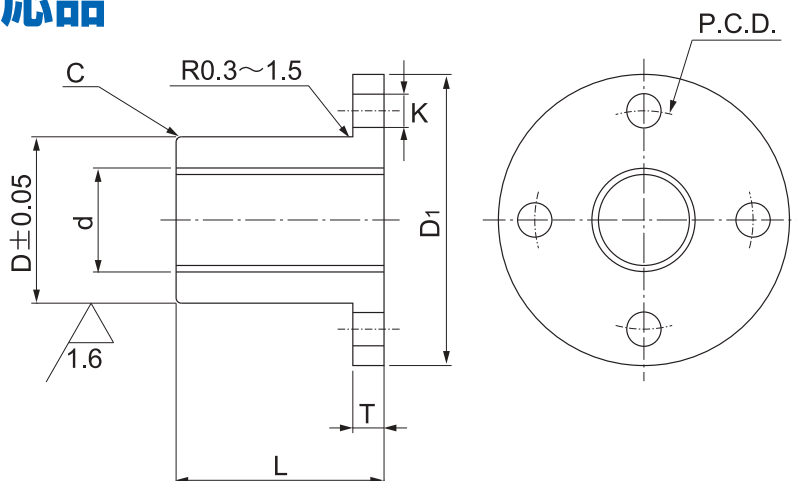
材質：ポリアセタール

注) ステンレス30度台形ねじと組み合わせてご使用ください。

BSTJR(L)型

RoHS対応品

6.3 / (1.6)



BSTJR : 右ねじ BSTJL : 左ねじ

呼び型番	主要寸法(mm)							質量 (g)	動的許容推力 Fo (kgf)
	ピッチ P	外径 D	フランジ外径 D1	穴直径 K	穴ピッチ P.C.D.	全長 L	フランジ厚 T		
BSTJR(L) 10	2	20	36	4.3	26	24	5	16	26
BSTJR(L) 12	2	22	44	5.4	31	30	5	25	40
BSTJR(L) 14	3	22	44	5.4	31	30	5	23	50
BSTJR(L) 16	3	28	51	6.6	38	35	6	39	64
BSTJR(L) 18	4	32	56	6.6	42	40	6	54	89
BSTJR(L) 20	4	32	56	6.6	42	40	6	51	100
BSTJR 25	5	36	61	6.6	47	50	7	69	144
BSTJR 28	5	44	76	9.0	58	56	8	124	180
BSTJR 32	6	44	76	9.0	58	56	8	112	209

材質：ポリアセタール

注1) ステンレス30度台形ねじと組み合わせてご使用ください。

注2) BSTJR25・BSTJR28・BSTJR32は、右ねじのみ。

30度台形ねじ技術資料

■台形ねじの選定

接触面圧Pmの計算方法

$$P_m = \frac{P}{F_o} \text{ (kgf/mm}^2\text{)}$$

Pm：軸方向荷重Pkgfによる歯面の接触面圧(kgf/mm²)

Fo：動的許容推力(kgf)

P：軸方向荷重(kgf)

計算例

ねじ軸20×4とフランジタイプナット20を使用し、軸方向に50kgfの荷重が加わるときの接触面圧Pmは、

(Foはナット仕様表より)

$$P_m = \frac{P}{F_o} = \frac{50}{1000} = 0.05 \text{ (kgf/mm}^2\text{)}$$

歯面すべり速度Vの計算方法

$$V = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n}{\cos \theta \cdot 10^3} \text{ (m/min)}$$

V：すべり速度(m/min)

d₂：有効径(mm)

n：毎分回転数(rpm)

θ：リード角(度) ※仕様表参照

L：リード(mm)

計算例

ねじ軸32×6を使用し、送り速度S=2.5m/minで運動した時のすべり速度Vは、

先に必要条件の回転数nを求めます。

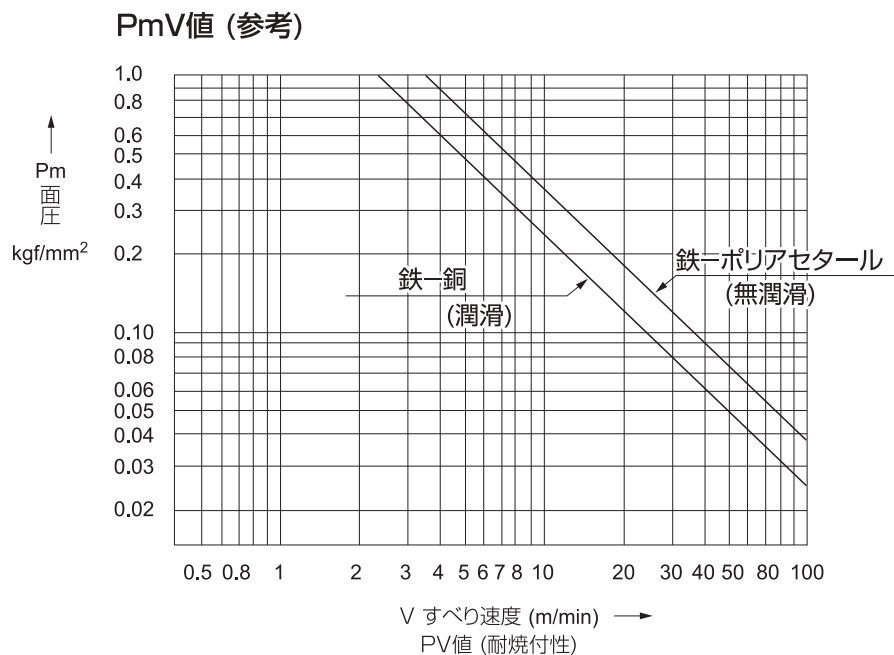
$$n = \frac{S}{L \cdot 10^{-3}} = \frac{2.5}{6 \times 10^{-3}} \doteq 417 \text{ (rpm)}$$

よって

$$V = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n}{\cos \theta \cdot 10^3} = \frac{\pi \times 29 \times 417}{\cos 3^\circ 46' \times 10^3} \doteq 38.1 \text{ (m/min)}$$

■ PmV値

すべり軸受では接触面圧(p)とすべり速度(V)の積であるPmV値を使用できるかどうかの目安とします。選定の目安として図1のPmV値を参照してください。なお、このPmV値は潤滑条件によっても変わります。



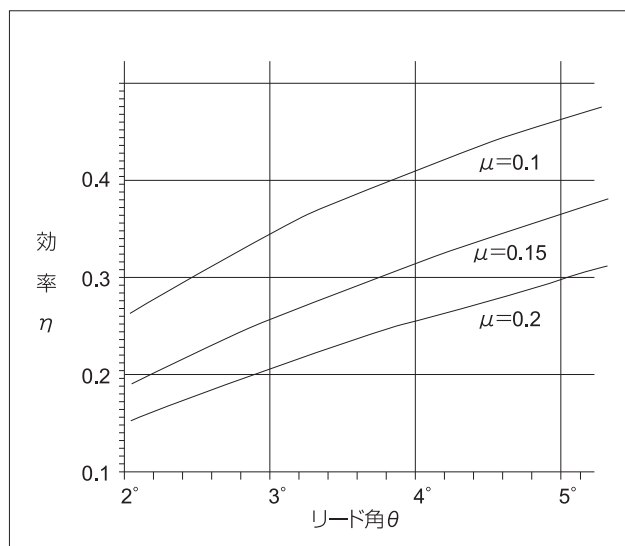
(注) PmV値は、潤滑条件によって変わります。

■台形ねじ効率と発生推力

ねじ効率 η 計算方法

$$\eta = \frac{1 - \mu \tan \theta}{1 + \mu / \tan \theta}$$

η : 効率 θ : リード角 μ : 摩擦係数
上式で算出した結果を下図に示します。 ※仕様表参照



発生推力 F_1 計算方法

$$F_1 = \frac{2\pi \cdot \eta \cdot T}{L \times 10^{-3}}$$

F_1 : 発生推力 (kgf) T : 入力トルク (kgf-m)
 L : リード (mm)

計算例

ナット20とねじ軸20×4に、入力トルク
 $T=2.5$ (kgf-m)が加わった場合の発生推力は

$$F_1 = \frac{2\pi \cdot \eta \cdot T}{L \times 10^{-3}} = \frac{2\pi \times 0.26 \times 2.5}{4 \times 10^{-3}} \doteq 1020 \text{ (kgf)}$$

また、ねじ軸20×4を使用して推力1000(kgf)が必要な場合は、

$$T = \frac{F_1 \cdot L \times 10^{-3}}{2\pi \cdot \eta} = \frac{1000 \times 4 \times 10^{-3}}{2\pi \times 0.26} \doteq 2.5 \text{ (kgf-m)}$$

つまり、ナット20において動的許容推力1000(kgf)を必要とする場合には入力トルクは2.5(kgf-m)を加えれば推力を得られます。

※ねじ効率内摩擦係数 μ は、潤滑等により変わります。

参考)

摩擦係数 μ についての目安

潤滑十分時で始動時0.15、運転時0.10

潤滑不十分時で始動時0.20、運転時0.15

摩擦係数は使用条件、潤滑条件により多少変わります。

ポリアセタール始動時0.13、運転時0.10

計算例

ねじ軸20×4とナット20の組合せ時の
ねじ効率は、($\mu=0.2$ と仮定)

$$\eta = \frac{1 - \mu \tan \theta}{1 + \mu / \tan \theta} = \frac{1 - 0.2 \times \tan 4^\circ 03'}{1 + 0.2 / \tan 4^\circ 03'} \doteq 0.26$$

■ねじの摩擦係数(参考)

材 質		潤滑	摩擦係数	
ねじ軸	ナット		静摩擦係数 μ_0	動摩擦係数 μ
鋼	銅合金	良好	0.25~0.27	0.20
		無し	0.13~0.18	0.13
	ポリアセタール	良好	0.10~0.15	0.10

[注記]

(1) アセタール樹脂と鋼の組合せについては無潤滑及び潤滑にて使用可、PmV値・摩耗についても、潤滑の方が有効です。

(2) アセタール樹脂とアセタール樹脂及びその他の樹脂との組合せは摩耗が激しい為、避ける。

(3) アセタール樹脂は、温度の寸法変化が大きく、使用温度、摩擦熱には、御注意願います。

(4) 摩擦係数は、使用条件、潤滑条件により多少変わります。





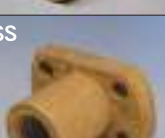
Miniature Slide Screws

すべりねじ

すべりねじ P-MSS	108
M-MSS		
S-MSS		
O-MSS		
R-MSS		

すべりねじ

(P-M-S-O-R) MSSシリーズ

型番	ねじ軸：材質	ナット：材質	使用環境	特徴	その他	機械的強度	耐熱性	耐摩耗性	耐薬品性
P-MSS 	SUS304	PPS	特殊環境	低速回転	すべり特性良◎	◎	◎	◎	◎
M-MSS 	SUS304	POM	特殊環境	低速回転	すべり特性良◎	○	○	○	○
S-MSS 	SUS304	BC-6	特殊環境	低速回転	○	◎	◎	○	○
O-MSS(※) 	SUS304	BC-6	特殊環境	低速回転	○	◎	◎	○	○
R-MSS 	SUS304	PPS	特殊環境	低速回転	すべり特性良◎	◎	◎	○	◎

◎：優れる ○：使用可
特殊環境：無潤滑・耐食性等

※固形潤滑剤埋込

ねじ軸呼び外形とリードの組み合わせ

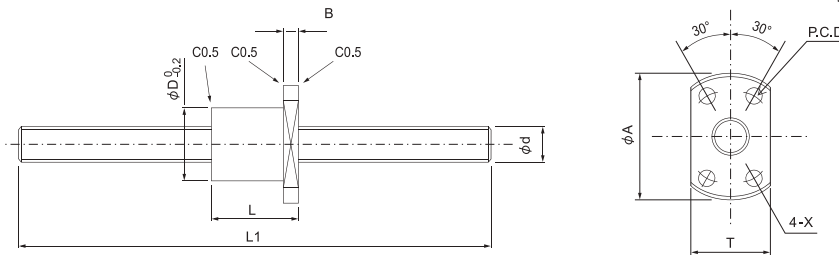
リード 呼び径	1	2	3	5	6	9	10	12	15	18	20	24	30	36
4	P-MSS M-MSS R-MSS	P-MSS M-MSS R-MSS												
6	P-MSS M-MSS S-MSS R-MSS	P-MSS M-MSS S-MSS R-MSS			P-MSS M-MSS S-MSS	P-MSS M-MSS S-MSS R-MSS				P-MSS M-MSS S-MSS R-MSS				
8	P-MSS M-MSS S-MSS R-MSS	P-MSS M-MSS S-MSS R-MSS			P-MSS M-MSS S-MSS O-MSS			P-MSS M-MSS S-MSS O-MSS R-MSS		P-MSS M-MSS S-MSS		P-MSS M-MSS S-MSS O-MSS R-MSS		
10		R-MSS	P-MSS M-MSS S-MSS O-MSS	P-MSS M-MSS S-MSS			P-MSS M-MSS S-MSS		P-MSS M-MSS S-MSS O-MSS R-MSS		P-MSS M-MSS S-MSS		P-MSS M-MSS S-MSS O-MSS R-MSS	
12		P-MSS M-MSS S-MSS R-MSS			P-MSS M-MSS S-MSS O-MSS		P-MSS M-MSS S-MSS	P-MSS M-MSS S-MSS O-MSS		R-MSS	P-MSS M-MSS S-MSS		P-MSS M-MSS S-MSS	P-MSS M-MSS S-MSS O-MSS R-MSS
15		M-MSS S-MSS		M-MSS S-MSS			M-MSS S-MSS				M-MSS S-MSS		M-MSS S-MSS	

(P・M・S・O)-MSSシリーズ

呼び番号例

□-MSS 04 01 × 200

軸全長(L)
ねじ軸、呼びリード、mm
ねじ軸、呼び外径、mm
森本精密シャフト製品
ナット素材



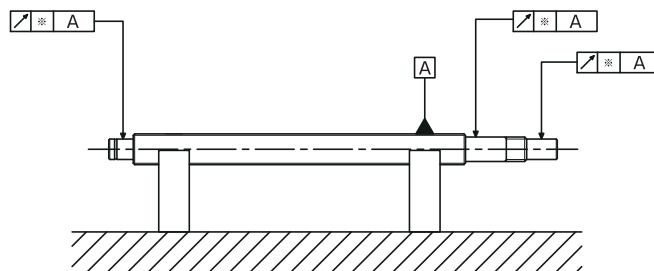
ねじ素材:SUS304 ナット素材:Pタイプ/PPS樹脂 Mタイプ/POM Sタイプ/BC6 Oタイプ/BC6 (固形潤滑剤埋込)

呼び番号	ねじ軸		ナット(樹脂・銅合金)								標準軸長 L1	
	呼び径	呼び	外径 D	全長 L	フランジ		取付け穴			2面幅 T		条数
	d	リード			A	B	P.C.D	穴径X	穴数			
□-MSS0401	4	1	10	11.5	23		15	2.9		15	1	500
□-MSS0402		2									2	
□-MSS0601	6	1	12	14.5	26	3.5	18			17	1	600
□-MSS0602		2									2	
□-MSS0606		6									2	
□-MSS0609		9									3	
□-MSS0618		18									6	
□-MSS0801	8	1	14	18.0	29	4.0	21	3.4		18	1	600
□-MSS0802		2									1	
□-MSS0806		6									2	
□-MSS0812		12									4	
□-MSS0818		18									6	
□-MSS0824		24									6	
□-MSS1003	10	3	16	22.0	33		24			21	1	600
□-MSS1005		5									1	
□-MSS1010		10									2	
□-MSS1015		15									4	
□-MSS1020		20									4	
□-MSS1030		30									6	
□-MSS1202	12	2	18	25.0	35	5.0	26	4.5		22	1	1000
□-MSS1206		6									2	
□-MSS1210		10									2	
□-MSS1212		12									4	
□-MSS1220		20									4	
□-MSS1230		30									6	
□-MSS1236		36									6	
□-MSS1502	15	2	24	30.0	42	6.0	33			27	1	600
□-MSS1505		5									1	
□-MSS1510		10									2	
□-MSS1520		20									4	
□-MSS1530		30									6	

すべりねじ 技術資料

仕様

- すべりねじの精度等級:ボールねじのJIS Ct10に準拠
軸方向すきま:0.05~0.10mm
累積リード誤差:±0.21/300mm
- ねじ取付け精度(※)
MSSすべりねじのねじ取付け部精度は、右図のように、表記し管理します。各部の振れの精度規格については、ボールねじJIS Ct10に準拠しています。



技術資料

型番	ねじ軸		許容アキシャル荷重 N	許容回転数 rpm	締付トルク(最大) N.mm	ねじ効率 %
	呼び mm	リード mm				
P-MSS0402	4	2	50	2,500	180	75
P-MSS0602	6	2	60	2,000	400	55
P-MSS0618	6	18	100	2,000	400	85
P-MSS0802	8	2	280	2,000	400	45
P-MSS0818	8	18	200	2,000	400	80
P-MSS1005	10	5	370	1,500	500	55
P-MSS1020	10	20	410	1,500	500	80
P-MSS1202	12	2	660	1,000	500	35
P-MSS1220	12	20	470	1,000	500	75
M-MSS0402	4	2	20	2,500	180	75
M-MSS0602	6	2	20	2,000	400	55
M-MSS0618	6	18	30	2,000	400	85
M-MSS0802	8	2	110	2,000	400	45
M-MSS0818	8	18	80	2,000	400	80
M-MSS1005	10	5	140	1,500	500	55
M-MSS1020	10	20	150	1,500	500	80
M-MSS1202	12	2	250	1,000	500	35
M-MSS1220	12	20	170	1,000	500	75
M-MSS1502	15	2	360	800	500	35
M-MSS1530	15	30	420	800	500	75
S-MSS0602	6	2	70	2,000	1,200	55
S-MSS0618	6	18	110	2,000	1,200	85
S-MSS0802	8	2	350	2,000	1,200	45
S-MSS0818	8	18	250	2,000	1,200	80
S-MSS1005	10	5	460	1,500	1,500	55
S-MSS1020	10	20	500	1,500	1,500	80
S-MSS1202	12	2	800	1,000	1,500	35
S-MSS1220	12	20	560	1,000	1,500	75
S-MSS1502	15	2	1100	800	1,500	35
S-MSS1530	15	30	1300	800	1,500	75

許容判断基準:①許容アキシャル荷重及び許容回転数はそれぞれの最大値であり、各条件の組合せによって許容値は変化いたします。
例)許容荷重を増加させた場合、許容回転数は減少となります。

②締付トルクとは、樹脂ナットを相手部品に固定する時の取付ねじ締付トルクです。
これを越えたトルクで締付けた場合、ナットの変形又は破損に繋がります。

③ねじ効率は軸方向荷重を負荷し、ナットを回転させた時のねじ軸の回転トルクを測定して次式より算出しました。

$$\eta = \frac{R \cdot Q \cdot \tan \beta}{M} \times 100(\%) \quad \tan \beta = \frac{\text{Lead}}{2\pi R}$$

η : ねじ効率 β : リード角
 R : ねじ有効半径 M : 回転トルク
 Q : 軸方向荷重

※上記資料の数値は、強度試験及び計算から求められたものでありますが、使用する環境によって変化する事をご容赦願います。

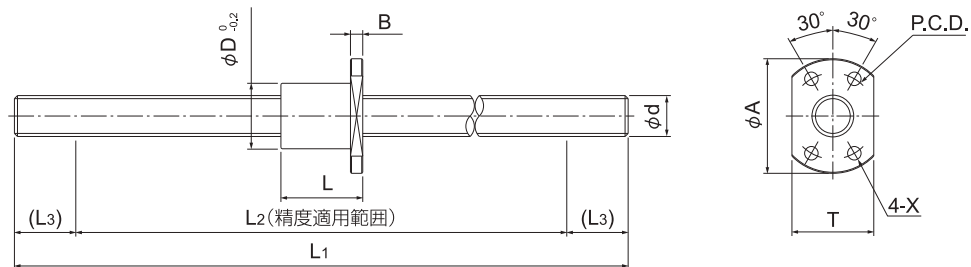
R-MSSシリーズ

樹脂タイプ

呼び番号例

R-MSS 04 01 Y × 200

軸全長(L)
ナット材質記号
ねじ軸、呼びリード、mm
ねじ軸、呼び外径、mm
型番



呼び番号	ねじ軸		樹脂ナット								※標準軸長		
	呼び径 d	呼び リード	外径 D _{0.2}	全長 L	フランジ		取付け穴		2面幅 T	条数	L1	L2	(L3)
A	B	P.C.D.	穴径X	穴数									
R-MSS0401Y	4	1	10	11.5	23	3.5	15	2.9	15	1	200	170	15
R-MSS0402Y		2								2			
R-MSS0601Y	6	1	12	14.5	26	18	3.4	17	17	1	300	250	25
R-MSS0602Y		2								4			
R-MSS0609Y		9								6			
R-MSS0618Y		18								4			
R-MSS0801Y	8	1	14	18	29	4	21	4	18	1	400	350	25
R-MSS0802Y		2								4			
R-MSS0812Y		12								6			
R-MSS0824Y		24								6			
R-MSS1002Y	10	2	16	22	33	5	24	4.5	21	1	300	250	25
R-MSS1015Y		15								4			
R-MSS1030Y		30								6			
R-MSS1202Y	12	2	18	25	35	26	5	26	22	1	300	250	25
R-MSS1218Y		18								6			
R-MSS1236Y		36								6			

材質:ナット=PPS樹脂
ねじ軸=SUS304

※軸端加工も承ります。

■仕様

形 式	片フランジシングルナット
材質・樹脂ナット	PPS樹脂
ね じ 軸	SUS304
曲 が り	0.16以内/全長
初期累積リード誤差	±0.21/300mm

■材料特性表

	単 位	P P S
比 重		1.53
硬 さ	デュロメータ	80
引張強度	Mpa	51
伸 び	%	3
曲げ強度	Mpa	61
吸 水 率	%	0.05
線膨張係数	1/°C	8.1×10 ⁻⁵
使用限界温度	°C	230

注)仕様・特性は、基準温度25°Cを標準としております。温度差により変化する場合があります。

■用途

アクチュエータ、半導体製造装置、医療機器、計測機器、食品産業機器、自動制御装置、産業用ロボット、自動車、電送補機 等。

■技術データ

呼 び 番 号	ね じ 軸		ねじ軸溝底径 (φ)参考	最大軸端加工径 (φ)参考	許容アキシャル荷重 N	許容回転数 rpm	※締付トルク(最大) N.mm
	呼び径	リード					
R-MSS0401Y	4	1	3.3	2.5	50	2000	180
R-MSS0402Y		2	3.3	2.5	60		
R-MSS0601Y	6	1	5.3	4.0	120	2000	400
R-MSS0602Y		2	5.3	4.0	60		
R-MSS0609Y		9	5.3	4.0	90		
R-MSS0618Y		18	5.1	4.0	110		
R-MSS0801Y	8	1	7.3	6.0	200	2000	400
R-MSS0802Y		2	6.6	5.0	290		
R-MSS0812Y		12	6.6	5.0	210		
R-MSS0824Y		24	6.9	6.0	210		
R-MSS1002Y	10	2	8.6	7.0	460	1500	500
R-MSS1015Y		15	8.4	7.0	410		
R-MSS1030Y		30	8.0	7.0	440		
R-MSS1202Y	12	2	10.6	9.0	660	1000	500
R-MSS1218Y		18	10.6	9.0	750		
R-MSS1236Y		36	10.3	9.0	540		

※樹脂ナットを相手部品に固定するときの取付ねじ締付トルクです。
グリースをご使用の場合は、モリブデン系、シリコン系グリースとの併用は絶対におやめください。
すべりねじは、ナットと軸の互換性がありません。

Gauges

ゲージ

加工する寸法が許容される寸法公差の範囲内にあるかを
検査する為の、ものさしとなる測定器具がゲージです。
使用方法もいたって簡単で、通り側と止り側のゲージを
通すだけで、高精度の寸法を判定することができます。

ねじ用限界ゲージ

■ねじ用限界ゲージ(ISO等級ゲージ方式)

- 1.高品質で価格は国内製の1/3程度
- 2.現場検査用の「工作用ゲージ」として、コストダウンが可能
- 3.大手企業でも採用

納期:ご注文の翌日(土・日・祝除く)MSS 工場出荷(標準サイズは在庫品で対応します)

価格:別紙価格表ご参照ください。

※ご注文の際は、販売店にお問い合わせください。



■ISOねじゲージ方式の特徴と旧JISゲージとの相違点

<プラグゲージ>



■ISO等級ゲージでは、通り、止り側とも検査用・工作用の区別が無くなりました。

■止りゲージの合否判定が、ISO等級ゲージ方式では2回転を超えてねじ込まれないことになっております。従来のJISゲージ(1,2,3等級)方式では2回転以上ねじ込まれないことになっております。

<リングゲージ>



■特徴と品質基準

- 低価格の工業用ねじゲージ
- ISO規格
- 材質:Gcr15 (SUJ2相等)
- 耐摩耗性:焼入れ硬化処理HRC58~63

■はめあい区分による比較 (はめあい区分:中のみ抜粋)

メートル並目ねじ はめあい区分	めねじ	適用	ISO等級	JIS等級
	おねじ			
中	めねじ	M1以上	5H(M1.4以下) 6H(M1.6以上)	2級
	おねじ	M1以上	6h(M1.4以下) 6g(M1.6以上)	
メートル並目ねじ はめあい区分	めねじ	適用	ISO等級	JIS等級
	おねじ			
中	めねじ	M0.25×0.35以上	6H	2級
	おねじ	M1×0.2以上	6h(M1.4×0.2以下) 6g(M1.6×0.2以上)	

■限界ねじゲージの取扱について

■安全上の注意

- ゲージを検査以外の目的で使用しないで下さい。
- ねじ部やゲージ角部には、機能上鋭利な部分があり、十分注意をし使用してください。
- 検査する製品の作動時は、ゲージによる検査は行わないでください。

■使用上の注意

- 使用前はゲージ及び製品を軽油または白灯油等で洗浄するかきれいな布等でよく拭き取ってください。その際、ゲージに錆、傷等が無いかを確認された場合は使用しないで下さい。
- 防錆力のある潤滑油を塗布し使用してください。
- ゲージに衝撃を与えないで下さい。

■保管時の注意

- 保管する際、塵埃、切粉、指紋などを完全に除去し防錆を施してください。
- 湿気が無く温度変化の少ない場所で保管してください。

規格表(標準在庫品)



【プラグゲージ】

呼び	精度	型番
M2*0.4	6H	PG0204
M2.5*0.45		PG025045
M3*0.35		PG03035
M3*0.5		PG0305
M4*0.5		PG0405
M4*0.7		PG0407
M5*0.5		PG0505
M5*0.8		PG0508
M6*0.75		PG06075
M6*1.0		PG0610
M8*1.0		PG0810
M8*1.25		PG08125
M10*1.0		PG1010
M10*1.25		PG10125
M10*1.5		PG1015

呼び	精度	型番
M12*1.0	6H	PG1210
M12*1.25		PG12125
M12*1.5		PG1215
M12*1.75		PG12175
M14*1.5		PG1415
M14*2.0		PG1420
M16*1.5		PG1615
M16*2.0		PG1620
M18*1.5		PG1815
M18*2.5		PG1825
M20*1.0		PG2010
M20*2.5		PG2025
M24*3.0		PG2430
M30*1.5		PG3015
M30*3.5		PG3035

【リングゲージ】

呼び	精度	形式
		通り
		止り
M2*0.4	6g	RG0204GO
		RG0204NOGO
M3*0.5		RG0305GO
		RG0305NOGO
M4*0.7		RG0407GO
		RG0407NOGO
M5*0.8		RG0508GO
		RG0508NOGO
M6*1.0		RG0610GO
		RG0610NOGO
M8*1.0		RG0810GO
		RG0810NOGO
M8*1.25		RG08125GO
		RG08125NOGO
M10*1.25		RG10125GO
		RG10125NOGO
M10*1.5	RG1015GO	
	RG1015NOGO	
M12*1.0	RG1210GO	
	RG1210NOGO	
M12*1.5	RG1215GO	
	RG1215NOGO	
M12*1.75	RG12175GO	
	RG12175NOGO	
M14*1.5	RG1415GO	
	RG1415NOGO	
M14*2.0	RG1420GO	
	RG1420NOGO	
M16*2.0	RG1620GO	
	RG1620NOGO	
M18*1.5	RG1815GO	
	RG1815NOGO	
M20*1.0	RG2010GO	
	RG2010NOGO	

呼び	精度	形式
		通り
		止り
M20*1.5	6g	RG2015GO
		RG2015NOGO
M20*2.5		RG2025GO
		RG2025NOGO
M22*1.5		RG2215GO
		RG2215NOGO
M22*2.5		RG2225GO
		RG2225NOGO
M24*1.5		RG2415GO
		RG2415NOGO
M24*2.0		RG2420GO
		RG2420NOGO
M24*3.0		RG2430GO
		RG2430NOGO
M27*2.0		RG2720GO
		RG2720NOGO
M30*1.5	RG3015GO	
	RG3015NOGO	
M30*3.5	RG3035GO	
	RG3035NOGO	
M33*2.0	RG3320GO	
	RG3320NOGO	
M36*1.5	RG3615GO	
	RG3615NOGO	
M36*2.0	RG3620GO	
	RG3620NOGO	
M36*4.0	RG3640GO	
	RG3640NOGO	
M39*2.0	RG3920GO	
	RG3920NOGO	
M39*1.5	RG3915GO	
	RG3915NOGO	
M42*1.5	RG4215GO	
	RG4215NOGO	

スライドシャフト

ボールねじ・サポートユニット

30度台形ねじ・ナット

すべりねじ

ゲージ

技術資料

栓ゲージ

■栓ゲージ

- 1.高品質で価格は国内製の半額以下
- 2.現場検査用の「工作用ゲージ」として、コストダウンが可能
- 3.多くの企業でも採用

納期:ご注文の翌日(土・日・祝除く)MSS 工場出荷(標準サイズは在庫品で対応します)

価格:別紙価格表ご参照ください。

※ご注文の際は、販売店にお問い合わせください。



※材質:Gcr15 (SUJ2相当)
耐摩耗性:焼入れ硬化処理 HRC58 ~ 63

■使用方法

■特 徴

栓ゲージは、穴の内径寸法を検査するゲージです。穴の最大許容寸法を基準とした測定面と、最小許容寸法を基準とした測定端面をもつゲージです。

■使用方法

○通り側【GO】

穴の直径が、規定された最大許容寸法より大きいかどうかを検査するもので、無理なく穴を通り抜けなければいけません。

○止り側【NOGO】

穴の直径が、規定された最小許容寸法より小さいかどうかを検査するもので、穴に入っていないでいけません。

■取扱サイズ

呼び(φ)	精度	型番	呼び(φ)	精度	型番
3	H7	PSG03	12	H7	PSG12
4		PSG04	13		PSG13
5		PSG05	15		PSG15
6		PSG06	17		PSG17
8		PSG08	20		PSG20
10		PSG10	25		PSG25

■栓ゲージの取扱について

■安全上の注意

- ゲージを検査以外の目的で使用しないでください。
- 検査する製品の作動時は、ゲージによる検査は行わないでください。

■使用上の注意

- 使用前はゲージ及び製品を軽油または白灯油等で洗浄するかきれいな布等でよく拭き取ってください。その際、ゲージに錆、傷等が無いかを確認された場合は使用しないでください。
- 防錆力のある潤滑油を塗布し使用してください。
- ゲージに衝撃を与えないでください。

■保管時の注意

- 保管する際、塵埃、切粉、指紋などを完全に除去し防錆を施してください。
- 湿気が無く温度変化の少ない場所で保管してください。

技術資料

■国際単位系(SI)及びその使い方

適用範囲 この規格は、国際単位系(SI)について規定し、SI単位の10の整数乗倍を表の単位のうちから一般的な使用のために特に選定した幾つかの単位の使用を推奨し、更に、国際単位系と併用してよいその他の単位も規定し、SI基本単位の定義について規定する。

用語と定義 この規格の中で用いる主な用語とその定義は、次による。

国際単位系(SI) 国際度量衡総会で採用され勧告された一貫した単位系。基本単位、組立単位並びにそれらの10の整数乗倍からなる。SIは、国際単位系の略称である。

SI単位 国際単位系(SI)の中の基本単位、及び組立単位の総称。

1 基本単位……国際単位系は表1に示す七つの基本単位を基礎としている。

2 組立単位……組立単位は基本単位を組み合わせて代数的に表す。(下表に例を示す)

表2のラジアンとステラジアンは固有の名称及び記号をもつ次元1の組立単位である。

表1 基本単位

量	単位の名称	単位記号	定義
長さ	メートル	m	メートルは、 $\frac{1}{299\,792\,458}$ 秒の時間に光が真空中を伝わる行程の長さ。
質量	キログラム	kg	キログラムは、(重量でも力でもない)質量の単位であって、それは国際キログラム原器の質量に等しい。
時間	秒	s	秒は、セシウム133の原子の基底状態の二つの超微細準位の間の遷移に対応する放射の9 192 631 770周期の継続時間。
電流	アンペア	A	アンペアは、真空中に1メートルの間隔で平行に置いた、無限に小さい円形断面積を有する無限に長い2本の直線状導体のそれぞれを流れ、これらの導体の長さ1メートルごとに 2×10^{-7} ニュートンの力を及ぼし合う不変の電流。
熱力学温度	ケルビン	K	ケルビンは、水の三重点の熱力学温度の $\frac{1}{273.16}$
物質質量	モル	mol	モルは、0.012キログラムの炭素12の中に存在する原子の数と等しい数の要素粒子 ⁽¹⁾ 又は要素粒子の集合体(組成が明確にされたものに限る)で構成された系の物質質量とし、要素粒子又は要素粒子の集合体を特定して使用する。
光度	カンデラ	cd	カンデラは、周波数 540×10^{12} ヘルツの単色放射を放出し、所定の方向におけるその放射強度が $\frac{1}{683}$ ワット毎ステラジアンである光源の、その方向における光度。

注⁽¹⁾: ここでいう要素粒子とは、原子、分子、イオン、電子、その他の粒子。

表2 固有の名称をもつSI組立単位

組立量	SI組立単位		
	固有の名称	記号	SI基本単位及びSI組立単位による表し方
平面角	ラジアン	rad	1rad = 1m/m = 1
立体角	ステラジアン	sr	1sr = 1m ² /m ² = 1
周波数	ヘルツ	Hz	1Hz = 1s ⁻¹
力	ニュートン	N	1N = 1kg·m/s ²
圧力、応力	パスカル	Pa	1Pa = 1N/m ²
エネルギー、仕事、熱量	ジュール	J	1J = 1N·m
パワー、放射束	ワット	W	1W = 1J/s
電荷、電気量	クーロン	C	1C = 1A·s
電位、電位差、電圧、起電力	ボルト	V	1V = 1W/A
静電容量	ファラド	F	1F = 1C/V
電気抵抗	オーム	Ω	1Ω = 1V/A
コンダクタンス	ジーメンズ	S	1S = 1Ω ⁻¹
磁束	ウェーバ	Wb	1Wb = 1V·s
磁束密度	テスラ	T	1T = 1Wb/m ²
インダクタンス	ヘンリー	H	1H = 1Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度 ⁽¹⁾	°C	1°C = 1K
光束	ルーメン	lm	1lm = 1cd·sr
照度	ルクス	lx	1lx = 1lm/m ²

例: 基本単位から出発して表される組立単位の例

量	組立単位		
	名称	記号	
面積	平方メートル	m ²	
体積	立方メートル	m ³	
速度	メートル毎秒	m/s	
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s ²	
波数	毎メートル	m ⁻¹	
密度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³	
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m ²	
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m	
(物質質量の)濃度	モル毎立方メートル	mol/m ³	
比体積	立方メートル毎キログラム	m ³ /kg	
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m ²	

注⁽¹⁾: セルシウス度は、セルシウス温度の値を示すのに使う場合の単位ケルビンに代わる固有の名称である(付属書Bケルビンに関する備考2.も参照)。

参考 第21回CGPM(1999年)は、組立量“酸素活性”を表す組立単位“モル毎秒(mol/s)”に対して、固有の名称と記号“カタール(kat)”の導入を決定した。したがって、今後の改訂版では、この単位が上表に加えられることになる。

SI単位の10の整数乗倍。

接頭語 SI単位の10の整数乗倍の名称及び記号は、表3に示す接頭語を用いて表す。

表3 SI接頭語

単位の乗ぜられる倍数	接 頭 語		単位の乗ぜられる倍数	接 頭 語		単位の乗ぜられる倍数	接 頭 語	
	名 称	記 号		名 称	記 号		名 称	記 号
10 ¹⁸	エクサ	E	10 ²	ヘクト	h	10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ¹⁵	ペタ	P	10 ¹	デカ	da	10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ¹²	テラ	T	10 ⁻¹	デシ	d	10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ⁹	ギガ	G	10 ⁻²	センチ	c	10 ⁻¹⁸	アト	a
10 ⁶	メガ	M	10 ⁻³	ミリ	m			
10 ³	キロ	k	10 ⁻⁶	マイクロ	μ			

■主なSI単位への換算率表

(太線で囲んである単位がSIによる単位である。)

力	N	dyn	kgf
	1	1×10 ⁵	1.019 72×10 ⁻¹
	1×10 ⁻⁵	1	1.019 72×10 ⁻⁶
	9.806 65	9.806 65×10 ⁵	1

粘度	Pa·s	cP	P
	1	1×10 ³	1×10
	1×10 ⁻³	1	1×10 ⁻²
	1×10 ⁻¹	1×10 ²	1

注) 1P=1dyn·s/cm²=1g/cm·s
1Pa·s=1N·s/m², 1cP=1mPa·s

応力	Pa又はN/m ²	MPa又はN/mm ²	kgf/mm ²	kgf/cm ²
	1	1×10 ⁻⁶	1.019 72×10 ⁻⁷	1.019 72×10 ⁻⁵
	1×10 ⁶	1	1.019 72×10 ⁻¹	1.019 72×10
	9.806 65×10 ⁶	9.806 65	1	1×10 ²
	9.806 65×10 ⁴	9.806 65×10 ⁻²	1×10 ⁻²	1

動粘度	m ² /s	cSt	St
	1	1×10 ⁶	1×10 ⁴
	1×10 ⁻⁶	1	1×10 ⁻²
	1×10 ⁻⁴	1×10 ²	1

注) 1St=1cm²/s, 1cSt=1mm²/s

注) 1Pa=1N/cm², 1Mpa=N/mm²

圧力	Pa	kPa	MPa	bar	kgf/cm ²	atm	mmH ₂ O	mmHg又はTorr
	1	1×10 ⁻³	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁵	1.019 72×10 ⁻⁵	9.869 23×10 ⁻⁶	1.019 72×10 ⁻¹	7.500 62×10 ⁻³
	1×10 ³	1	1×10 ⁻³	1×10 ⁻²	1.019 72×10 ⁻²	9.869 23×10 ⁻³	1.019 72×10 ²	7.500 62
	1×10 ⁶	1×10 ³	1	1×10	1.019 72×10	9.869 23	1.019 72×10 ⁵	7.500 62×10 ³
	1×10 ⁵	1×10 ²	1×10 ⁻¹	1	1.019 72	9.869 23×10 ⁻¹	1.019 72×10 ⁴	7.500 62×10 ²
	9.806 65×10 ⁴	9.806 65×10	9.806 65×10 ⁻²	9.806 65×10 ⁻¹	1	9.678 41×10 ⁻¹	1×10 ⁴	7.355 59×10 ²
	1.013 25×10 ⁵	1.013 25×10 ²	1.013 25×10 ⁻¹	1.013 25	1.033 23	1	1.033 23×10 ⁴	7.600 00×10 ²
	9.806 65	9.806 65×10 ⁻³	9.806 65×10 ⁻⁶	9.806 65×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁴	9.678 41×10 ⁻⁵	1	7.355 59×10 ⁻²
1.333 22×10 ²	1.333 22×10 ⁻¹	1.333 22×10 ⁻⁴	1.333 22×10 ⁻³	1.359 51×10 ⁻³	1.315 79×10 ⁻³	1.359 51×10	1	

注) 1Pa=1N/m²

仕事エネルギー！熱量	J	kW·h	kgf·m	kcal
	1	2.777 78×10 ⁻⁷	1.019 72×10 ⁻¹	2.388 89×10 ⁻⁴
	3.600×10 ⁶	1	3.670 98×10 ⁵	8.600 0×10 ²
	9.806 65	2.724 07×10 ⁻⁶	1	2.342 70×10 ⁻³
	4.186 05×10 ³	1.162 79×10 ⁻³	4.268 58×10 ²	1

注) 1J=1W·s, 1J=1N·m

熱伝導率	W/(m·k)	kcal/(h·m·°C)
	1	8.600 0×10 ⁻¹
	1.162 79	1

熱伝達係数	W/(m ² ·k)	kcal/(h·m ² ·°C)
	1	8.600 0×10 ⁻¹
	1.162 79	1

仕事率(工率)動力熱流	W	kgf·m/s	PS	kcal/h
	1	1.019 72×10 ⁻¹	1.359 62×10 ⁻³	8.600 0×10 ⁻¹
	9.806 65	1	1.333 33×10 ⁻²	8.433 71
	7.355×10 ²	7.5×10	1	6.325 29×10 ²
	1.16279	1.185 72×10 ⁻¹	1.580 95×10 ⁻³	1

注) 1W=1J/s, PS: 仏馬力

比熱	J/(kg·K)	kcal/(kg·°C) cal/(g·°C)
	1	2.388 89×10 ⁻⁴
	4.186 05×10 ³	1

硬さ換算表 (SAE J417)*1983年改訂

鋼のロックウェルC硬さに対する近似的換算値⁽¹⁾

(HRC) ロック ウェル Cスケ ール 硬さ	(HV) ピッカ ース 硬さ	ブリネル硬さ (HB) 10mm球 荷重3000kgf		ロックウェル硬さ ⁽³⁾			ロックウェルスーパーフィシャル硬さ ダイヤモンド円錐圧子			(Hs) シ ョ ア 硬 さ	引張強さ (近似値) MPa (kgf/mm ²) (2)	ロック ウェル Cスケ ール 硬さ (3)
		標準球	タング ステン カーバ イド球	(HRA) Aスケール 荷重60kgf ダイヤモンド 円錐圧子	(HRB) Bスケール 荷重100kgf 径1.6mm (1/16in) 球	(HRD) Dスケール 荷重100kgf ダイヤモンド 円錐圧子	15-N スケール 荷重15kgf	30-N スケール 荷重30kgf	45-N スケール 荷重45kgf			
68	940	—	—	85.6	—	76.9	93.2	84.4	75.4	97	—	68
67	900	—	—	85.0	—	76.1	92.9	83.6	74.2	95	—	67
66	865	—	—	84.5	—	75.4	92.5	82.8	73.3	92	—	66
65	832	—	(739)	83.9	—	74.5	92.2	81.9	72.0	91	—	65
64	800	—	(722)	83.4	—	73.8	91.8	81.1	71.0	88	—	64
63	772	—	(705)	82.8	—	73.0	91.4	80.1	69.9	87	—	63
62	746	—	(688)	82.3	—	72.2	91.1	79.3	68.8	85	—	62
61	720	—	(670)	81.8	—	71.5	90.7	78.4	67.7	83	—	61
60	697	—	(654)	81.2	—	70.7	90.2	77.5	66.6	81	—	60
59	674	—	(634)	80.7	—	69.9	89.8	76.6	65.5	80	—	59
58	653	—	615	80.1	—	69.2	89.3	75.7	64.3	78	—	58
57	633	—	595	79.6	—	68.5	88.9	74.8	63.2	76	—	57
56	613	—	577	79.0	—	67.7	88.3	73.9	62.0	75	—	56
55	595	—	560	78.5	—	66.9	87.9	73.0	60.9	74	2075 (212)	55
54	577	—	543	78.0	—	66.1	87.4	72.0	59.8	72	2015 (205)	54
53	560	—	525	77.4	—	65.4	86.9	71.2	58.5	71	1950 (199)	53
52	544	(500)	512	76.8	—	64.6	86.4	70.2	57.4	69	1880 (192)	52
51	528	(487)	496	76.3	—	63.8	85.9	69.4	56.1	68	1820 (186)	51
50	513	(475)	481	75.9	—	63.1	85.5	68.5	55.0	67	1760 (179)	50
49	498	(464)	469	75.2	—	62.1	85.0	67.6	53.8	66	1695 (173)	49
48	484	451	455	74.7	—	61.4	84.5	66.7	52.5	64	1635 (167)	48
47	471	442	443	74.1	—	60.8	83.9	65.8	51.4	63	1580 (161)	47
46	458	432	432	73.6	—	60.0	83.5	64.8	50.3	62	1530 (156)	46
45	446	421	421	73.1	—	59.2	83.0	64.0	49.0	60	1480 (151)	45
44	434	409	409	72.5	—	58.5	82.5	63.1	47.8	58	1435 (146)	44
43	423	400	400	72.0	—	57.7	82.0	62.2	46.7	57	1385 (141)	43
42	412	390	390	71.5	—	56.9	81.5	61.3	45.5	56	1340 (136)	42
41	402	381	381	70.9	—	56.2	80.9	60.4	44.3	55	1295 (132)	41
40	392	371	371	70.4	—	55.4	80.4	59.5	43.1	54	1250 (127)	40
39	382	362	362	69.9	—	54.6	79.9	58.6	41.9	52	1215 (124)	39
38	372	353	353	69.4	—	53.8	79.4	57.7	40.8	51	1180 (120)	38
37	363	344	344	68.9	—	53.1	78.8	56.8	39.6	50	1160 (118)	37
36	354	336	336	68.4	(109.0)	52.3	78.3	55.9	38.4	49	1115 (114)	36
35	345	327	327	67.9	(108.5)	51.5	77.7	55.0	37.2	48	1080 (110)	35
34	336	319	319	67.4	(108.0)	50.8	77.2	54.2	36.1	47	1055 (108)	34
33	327	311	311	66.8	(107.5)	50.0	76.6	53.3	34.9	46	1025 (105)	33
32	318	301	301	66.3	(107.0)	49.2	76.1	52.1	33.7	44	1000 (102)	32
31	310	294	294	65.8	(106.0)	48.4	75.6	51.3	32.7	43	980 (100)	31
30	302	286	286	65.3	(105.5)	47.7	75.0	50.4	31.3	42	950 (97)	30
29	294	279	279	64.7	(104.5)	47.0	74.5	49.5	30.1	41	930 (95)	29
28	286	271	271	64.3	(104.0)	46.1	73.9	48.6	28.9	41	910 (93)	28
27	279	264	264	63.8	(103.0)	45.2	73.3	47.7	27.8	40	880 (90)	27
26	272	258	258	63.3	(102.5)	44.6	72.8	46.8	26.7	38	860 (88)	26
25	266	253	253	62.8	(101.5)	43.8	72.2	45.9	25.5	38	840 (86)	25
24	260	247	247	62.4	(101.0)	43.1	71.6	45.0	24.3	37	825 (84)	24
23	254	243	243	62.0	100.0	42.1	71.0	44.0	23.1	36	805 (82)	23
22	248	237	237	61.5	99.0	41.6	70.5	43.2	22.0	35	785 (80)	22
21	243	231	231	61.0	98.5	40.9	69.9	42.3	20.7	35	770 (79)	21
20	238	226	226	60.5	97.8	40.1	69.4	41.5	19.6	34	760 (77)	20
(18)	230	219	219	—	96.7	—	—	—	—	33	730 (75)	(18)
(16)	222	212	212	—	95.5	—	—	—	—	32	705 (72)	(16)
(14)	213	203	203	—	93.9	—	—	—	—	31	675 (69)	(14)
(12)	204	194	194	—	92.3	—	—	—	—	29	650 (66)	(12)
(10)	196	187	187	—	90.7	—	—	—	—	28	620 (63)	(10)
(8)	188	179	179	—	89.5	—	—	—	—	27	600 (61)	(8)
(6)	180	171	171	—	87.1	—	—	—	—	26	580 (59)	(6)
(4)	173	165	165	—	85.5	—	—	—	—	25	550 (56)	(4)
(2)	166	158	158	—	83.5	—	—	—	—	24	530 (54)	(2)
(0)	160	152	152	—	81.7	—	—	—	—	24	515 (53)	(0)

注⁽¹⁾ : 青色の数字は、ASTM E 140表1による (SAE・ASM・ASTMが合同で調整したものである)

注⁽²⁾ : 括弧 () を付けて示してある単位及び数値は、JIS Z 8413及びZ 8438換算表によりpsiから換算したものである。
なお、1MPa=1N/mm²

注⁽³⁾ : 表中括弧 () 内の数字は、あまり用いられない範囲のものであり、参考として示したものである。

■表面粗さの種類

工業製品の表面粗さを表すパラメータとして、算術平均粗さ(Ra)、最大高さ(Ry)、十点平均粗さ(Rz)、凹凸の平均間隔(Sm)、局部山頂の平均間隔(S)及び負荷長さ率(tp)の定義並びに表示について規定されており、表面粗さは、対象物の表面からランダムに抜き取った各部分におけるそれぞれの算術平均値である。

[中心線平均粗さ(Ra75)は、JIS B 0031・JIS B 0601の付属書で定義されている。

代表的な表面粗さの求め方

<p>算術平均粗さ Ra</p> <p>粗さ曲線からその平均線の方向に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の平均線の方向にX軸を、縦倍率の方向にY軸をとり、粗さ曲線を $y=f(x)$ で表したときに、右の式により求められる値をマイクロメートル(μm)で表したものをいう。</p>	$Ra = \frac{1}{l} \int_0^l f(x) dx$
<p>最大高さ Ry</p> <p>粗さ曲線からその平均線の方向に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の山頂部と谷底部との間隔を粗さ曲線の縦倍率の方向に測定し、この値をマイクロメートル(μm)で表したものをいう。</p> <p>備考 Ryを求める場合には、きずとみなされるような並はずれて高い山及び低い谷がない部分から、基準長さだけを抜き取る。</p>	$Ry = Rp + Rv$
<p>十点平均粗さ Rz</p> <p>粗さ曲線からその平均線の方向に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の平均線から縦倍率の方向に測定した、最も高い山頂から5番目までの山頂の標高(Yp)の絶対値の平均値と、最も低い谷底から5番目までの谷底の標高(Yv)の絶対値の平均値との和を求め、この値をマイクロメートル(μm)で表したものをいう。</p>	$Rz = \frac{ Yp1 + Yp2 + Yp3 + Yp4 + Yp5 + Yv1 + Yv2 + Yv3 + Yv4 + Yv5 }{5}$ <p>$Yp1, Yp2, Yp3, Yp4, Yp5$: 基準長さ l に対する抜き取り部分の、最も高い山頂から5番目までの山頂の標高 $Yv1, Yv2, Yv3, Yv4, Yv5$: 基準長さ l に対する抜き取り部分の、最も低い谷底から5番目までの谷底の標高</p>

参考 算術平均粗さ(Ra)と従来の表記の関係

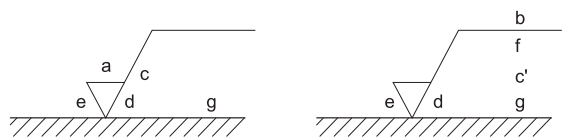
標準数値	算術平均粗さ Ra		最大高さ Ry	十点平均粗さ Rz	Ry・Rzの基準長さ l (mm)	従来の仕上げ記号
	カットオフ値 λ_c (mm)	面の肌の図示				
0.012a	0.08		0.05s	0.05z	0.08	
0.025a			0.1 s	0.1 z		
0.05 a			0.2 s	0.2 z		
0.1 a			0.4 s	0.4 z		
0.2 a			0.8 s	0.8 z		
0.4 a	0.8		1.6 s	1.6 z	0.8	
0.8 a			3.2 s	3.2 z		
1.6 a			6.3 s	6.3 z		
3.2 a	2.5		12.5 s	12.5 z	2.5	
6.3 a			25 s	25 z		
12.5 a	8		50 s	50 z	8	
25 a			100 s	100 z		
50 a			200 s	200 z		
100 a	—		400 s	400 z	—	~

※3種類の相互関係は、便宜上の関係を表したもので厳密性はありません。
 ※Ra,Ry,Rzの評価長さはカットオフ値、基準長さをそれぞれ5倍した値です。

■面の指示記号に対する各指示記号の位置

面の肌に関する指示記号は、面の指示記号に対し、表面粗さの値、カットオフ値又は基準長さ、加工方法、筋目方向の記号、表面うねりなどを図1で示す位置に配置して表す。

図1 各指示記号の記入位置

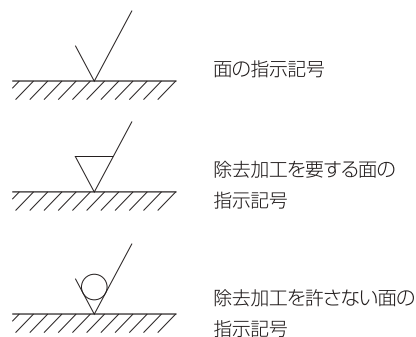


- a : Raの値
 - b : 加工方法
 - c : カットオフ値・評価長さ
 - c' : 基準長さ・評価長さ
 - d : 筋目方向の記号
 - f : Ra以外のパラメータ(tpのときには、パラメータ/切断レベル)
 - g : 表面うねり(JIS B 0610による)
- 備考 a又はf以外は、必要に応じて記入する。

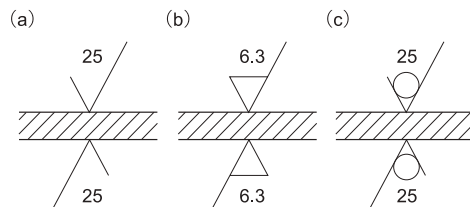
参考 図1のeの箇所に、ISO 1302では仕上げ代を記入することになっている。

記号	意味	
▬	加工による刃物の筋目の方向が記号を記入した図の投影面に平行 例 形削り面	
⊥	加工による刃物の筋目の方向が記号を記入した図の投影面に直角 例 形削り面(横から見る状態) 旋削、円筒研削面	
X	加工による刃物の筋目の方向が記号を記入した図の投影面に斜めで2方向に交差 例 ホーニング仕上げ面	
M	加工による刃物の筋目が多方向に交差又は無方向 例 ラップ仕上げ面、超仕上げ面、横送りをかけた正面フライスまたはエンドミル削り面	
C	加工による刃物の筋目が記号を記入した面の中心に対してほぼ同心円状 例 面削り面	
R	加工による刃物の筋目が記号を記入した面の中心に対してほぼ放射状	

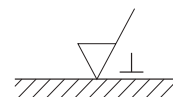
面の肌の図示例



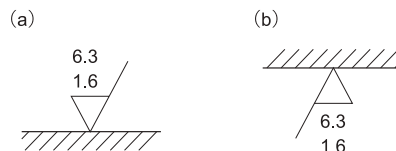
Raの上限を指示した例



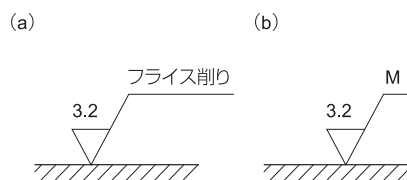
筋目方向を指示した例



Raの上限・下限を指示した例



加工方法を指示した例



削り加工寸法の普通許容差

面取り部分を除く長さ寸法に対する許容差

単位：mm

公差等級		基準寸法の区分							
記号	説明	0.5 ⁽¹⁾ 以上 3以下	3を超え 6以下	6を超え 30以下	30を超え 120以下	120を超え 400以下	400を超え 1000以下	1000を超え 2000以下	2000を超え 4000以下
		許容差							
f	精級	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	—
m	中級	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
c	粗級	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
v	極粗級	—	±0.5	±1	±1.5	±2.5	±4	±6	±8

注⁽¹⁾: 0.5mm未満の基準寸法に対しては、その基準寸法に続けて許容差を個々に指示する。

面取り部分の長さ寸法

(かどの丸み及びかどの面取り寸法)に対する許容差

単位：mm

公差等級		基準寸法の区分		
記号	説明	0.5 ⁽²⁾ 以上 3以下	3を超え 6以下	6を超え もの
		許容差		
f	精級	±0.2	±0.5	±1
m	中級	±0.2	±0.5	±1
c	粗級	±0.4	±1	±2
v	極粗級	±0.4	±1	±2

注⁽²⁾: 0.5mm未満の基準寸法に対しては、その基準寸法に続けて許容差を個々に指示する。

角度寸法の許容差

単位：mm

公差等級		対象とする角度の短い方の辺の長さ(単位mm)の区分				
記号	説明	10以下	10を超え 50以下	50を超え 120以下	120を超え 400以下	400を超え もの
		許容差				
f	精級	±1°	±30′	±20′	±10′	±5′
m	中級	±1°	±30′	±20′	±10′	±5′
c	粗級	±1°30′	±1°	±30′	±15′	±10′
v	極粗級	±3°	±2°	±1°	±30′	±20′

直角度の普通公差

単位：mm

公差等級	短い方の辺の呼び長さの区分			
	100以下	100を超え 300以下	300を超え 1000以下	1000を超え 3000以下
直角度公差				
H	0.2	0.3	0.4	0.5
K	0.4	0.6	0.8	1
L	0.6	1	1.5	2

真直度及び平面度の普通公差

単位：mm

公差等級	呼び長さの区分					
	10以下	10を超え 30以下	30を超え 100以下	100を超え 300以下	300を超え 1000以下	1000を超え 3000以下
真直度公差及び平面度公差						
H	0.02	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4
K	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
L	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6

表面処理

■主な表面処理の種類とその概要

電気めっき

電解溶液中で品物を陰極として通電し、表面にめっき金属を析出させるもので装飾、防錆、機能とさまざまな目的に応じて比較的安価に適切な金属皮膜を付与できるため、自動車や音響、航空機、通信機、コンピューターから装身具、雑貨に至るまで広い用途に供されている。

めっきの種類	概要
ニッケルめっき	ニッケルは、極めて有用な金属である。空気や湿気に対して鉄よりはるかに安定であることから装飾、防食の両面に利用されている。但し、めっきの表面は空気中でわずかに変色するため、美観の付与と保持に役立つクロムめっきをして仕上げる場合が多い。ニッケルの厚めっきは、肉盛りや電鍍以外にも適度の硬さや耐食性がかわれ多くの工業用の用途がある。
クロムめっき	クロムは、磨くと高度の光沢が得られ、また硬さが大であり耐摩耗性、耐食性、耐熱性、密着性がよく、広く工業用に使用されている。めっきの最上層に施される薄いクロムめっきは、装飾用の光沢めっきであり、特有の深みを有する色調が、あらゆる部品の最終仕上げとして利用されている。
黒色クロムめっき	漆黒調の皮膜が得られる代表的なめっきである。色調やつやは、めっき浴組成や電着条件によっても異なるため、各工場で微妙に異なる場合が少なくない。耐摩耗性に乏しいため、摩擦を伴う部品には不向きであるが耐食性は大で塗装など他の黒色化に比べて、最も耐久性のある皮膜が得られる。装飾以外の目的で利用される場合はその光的、熱的特性が活用される。代表的なものはソーラーシステムの太陽光選択吸収パネル、他に放熱板や、精度の必要な機械部品等に利用されている。
工業用(硬質)クロムめっき	多くの機械的特性を持つ代表的な工業用めっきである。使用目的が装飾以外のもので比較的厚い(JISでは5μm以上規定)めっきをいう。素地に直接、密着性の良い分厚いめっきを均一に施す、というのが要求される基本的条件である。そのため、めっき前後の工数を多く煩わすものとなる。
亜鉛めっき	亜鉛めっきは、主に鉄素地の錆止めに広く用いられる。めっき後のクロメート処理によって亜鉛表面の耐食性が増し、外観の美しさが備わる。

無電解めっき

溶液中での還元反応を利用して、品物の表面にめっき金属を析出させるもので、ごく一部の素材を除き、金属から非金属に至るまで広くめっき可能であり、膜厚精度もきわめて高いため、主に機能を重視した工業的用途に供されている。またプラスチックめっきの下地用として不可欠である。

めっきの種類	概要
無電解ニッケルめっき	近年市場が急速に拡大されてきた。複雑な形状に対しても膜厚のムラなく均一にめっきできる。加えて機械的特性、電気的特性、物理的特性が評価されて、さまざまな分野で利用されている。ニッケルとリン(5~13%)の合金めっきである。

化成処理と着色

金属をある種の溶液中に浸漬し、表面に金属塩皮膜を生じせしめることを化成処理という。化成処理によって着色皮膜を得ることを化成着色(または化学着色)といい、電解による着色(または発色)と区別している。

めっきの種類	概要
クロメート処理	代表的な化成処理法であり、亜鉛めっきにおいては4種類の処理が行われている。それぞれ有色(虹色)、光沢(白色)、緑色、黒色の色を得ている。その他に銀めっき後のクロメート(変色防止用)、アルミニウム上のクロメート(別称アロジン)等がある。また電解によるクロメート処理もあり、近年、ニッケルめっき上の電解クロメートが薄金色皮膜を有するため、装飾用に注目されている。
パーカーライジング(リン酸塩皮膜)	鉄などの金属材料をリン酸塩という水溶液に浸漬し、不溶性のリン酸塩皮膜を生成させる。通常、塗装の前処理として行われる。これは表面が化学反応によりナシ地になるため、塗料ののりが良くなるためである。
黒染め(四三酸化鉄皮膜)	濃厚カセイソーダに反応促進剤及び染料を加えた水溶液を140℃前後に加熱沸騰させ、前処理(脱脂、脱錆)を終えた鉄鋼製品を浸漬、煮込むことによって四三酸化鉄皮膜を生じさせる。洗浄後、防錆油を塗布するが防錆力はめっきより劣る。

溶解めっき

亜鉛や錫、アルミなどの金属を溶解した中に品物を入れ、それぞれの金属を付着させるもので代表的な例が亜鉛やアルミめっきした鋼板で比較的大型の構造物やシートに厚膜がめっきされる例も多い。電子部品関係では、溶融ハンダもよく利用されている。

■めっきの呼称について

通常使用されているめっきの名称は、必ずしも規定のものではなく略称や俗称で呼ばれているものがある。それがまた一般化している現状をふまえ、それらについて注釈を書き加える。

ユニクロメッキ=電気亜鉛めっき光沢クロメート処理(1種)

クロメート処理(既述)における光沢仕上げは、米国、ユナイテッドクロミウム社が開発した処理方法で、その液はユニクロムディップコンパウンドといわれるところからユニクロメッキと呼ぶようになった。

クロメートメッキ=電気亜鉛めっき有色クロメート処理(2種)

本来クロメート処理と呼ばれるものは4種類あるが(既述)有色仕上げ(虹色)のみに、この名称を使ってしまっている。しかも処理名称であるにもかかわらず、めっき名称として使用しているため、まぎらわしい呼び名である。

カニゼンメッキ=無電解ニッケルめっき

カニゼン法という工法名であり、ゼネラルアメリカントランスポートーション(株)の商品名でもある。

天プラメッキ=溶融めっき

金属を溶融した液は高温(融点)であり、そこに浸漬してできあがった品物のめっきは厚膜であることから、天ぷら料理とよく似ているため俗称となった。

ドブメッキ=溶融めっき

めっき槽内の溶融液をドブにたとえて、呼ばれるようになった。

ガラクロメッキ=回転めっきで行った代用クロム3号めっき。または、クロム3号めっき

ガラとは回転めっきのことであるが、これはバレル(たる形の箱)に被めっき物を入れ、電解溶液中で回転させ、めっきする方法である。(バレルめっきともいう)その加工中に起こる音が、ガラガラと聞こえるため、それが俗称となった。クロムとはクロムのこと。また3号めっきとは研磨加工を行わないで、メッキ加工をしたものである。

■めっきのJIS規格(抜粋)

電気亜鉛めっき(JIS H 8610-1991)の種類、等級及び記号は、表の通りとする。

めっきの種類	等級	めっき最小厚さ μm	記号	
1種A	1級	2	Ep-Fe/Zn	2又はEp-Fe/Zn(1)
	2級	5	Ep-Fe/Zn	5又はEp-Fe/Zn(2)
	3級	8	Ep-Fe/Zn	8又はEp-Fe/Zn(3)
	4級	13	Ep-Fe/Zn	13又はEp-Fe/Zn(4)
	5級	20	Ep-Fe/Zn	20又はEp-Fe/Zn(5)
	6級	25	Ep-Fe/Zn	25又はEp-Fe/Zn(6)
1種B	1級	2	Ep-Fe/Zn	2/CM 1又はEp-Fe/Zn(1-C1)
	2級	5	Ep-Fe/Zn	5/CM 1又はEp-Fe/Zn(2-C1)
	3級	8	Ep-Fe/Zn	8/CM 1又はEp-Fe/Zn(3-C1)
	4級	13	Ep-Fe/Zn	13/CM 1又はEp-Fe/Zn(4-C1)
	5級	20	Ep-Fe/Zn	20/CM 1又はEp-Fe/Zn(5-C1)
	6級	25	Ep-Fe/Zn	25/CM 1又はEp-Fe/Zn(6-C1)
2種	1級	2	Ep-Fe/Zn	2/CM 2又はEp-Fe/Zn(1-C2)
	2級	5	Ep-Fe/Zn	5/CM 2又はEp-Fe/Zn(2-C2)
	3級	8	Ep-Fe/Zn	8/CM 2又はEp-Fe/Zn(3-C2)
	4級	13	Ep-Fe/Zn	13/CM 2又はEp-Fe/Zn(4-C2)
	5級	20	Ep-Fe/Zn	20/CM 2又はEp-Fe/Zn(5-C2)
	6級	25	Ep-Fe/Zn	25/CM 2又はEp-Fe/Zn(6-C2)

- 参考
- 1種Aは、めっきのまま及び硝酸浸せきしたもの。
 - 1種Bは、光沢クロメート処理を行ったもの。(備考 ユニクロメッキ)
 - 2種は、有色クロメート処理を行ったもの。(備考 クロメートメッキ)
 - めっき最小厚さは、クロメート皮膜を含まないものの厚さ。

常用するはめあいの軸の寸法許容差

単位:μm

寸法の区分 (mm)		b		c		d		e			f			g			h				
を 超え	以下	b9	c9	d8	d9	e7	e8	e9	f6	f7	f8	g4	g5	g6	h4	h5	h6	h7	h8	h9	
—	3	-140 -165	-60 -85	-20 -34	-45	-24	-28	-39	-12	-16	-20	-5	-6	-8	-3	-4	0 -6	-10	-14	-25	
3	6	-140 -170	-70 -100	-30 -48	-60	-32	-38	-50	-18	-22	-28	-8	-9	-12	-4	-5	0 -8	-12	-18	-30	
6	10	-150 -186	-80 -116	-40 -62	-76	-40	-47	-61	-22	-28	-35	-9	-11	-14	-5	-6	0 -9	-15	-22	-36	
10	14	-150 -193	-95 -138	-50 -77	-93	-50	-59	-75	-27	-34	-43	-11	-14	-17	-6	-8	0 -11	-18	-27	-43	
14	18	-150 -193	-95 -138	-50 -77	-93	-50	-59	-75	-27	-34	-43	-11	-14	-17	-6	-8	0 -11	-18	-27	-43	
18	24	-160 -212	-110 -162	-65 -98	-117	-61	-73	-92	-33	-41	-53	-13	-16	-20	-7	-9	0 -13	-21	-33	-52	
24	30	-160 -212	-110 -162	-65 -98	-117	-61	-73	-92	-33	-41	-53	-13	-16	-20	-7	-9	0 -13	-21	-33	-52	
30	40	-170 -232	-120 -182	-80		-75	-89	-112	-41	-50	-64	-16	-20	-25	-9	-11	0 -16	-25	-39	-62	
40	50	-180 -242	-130 -192	-119	-142	-75	-89	-112	-41	-50	-64	-16	-20	-25	-9	-11	0 -16	-25	-39	-62	
50	65	-190 -264	-140 -214	-100		-90	-106	-134	-49	-60	-76	-18	-23	-29	-10	-13	0 -19	-30	-46	-74	
65	80	-200 -274	-150 -224	-146	-174	-90	-106	-134	-49	-60	-76	-18	-23	-29	-10	-13	0 -19	-30	-46	-74	
80	100	-220 -307	-170 -257	-120		-107	-126	-159	-58	-71	-90	-22	-27	-34	-12	-15	0 -22	-35	-54	-87	
100	120	-240 -327	-180 -267	-174	-207	-107	-126	-159	-58	-71	-90	-22	-27	-34	-12	-15	0 -22	-35	-54	-87	
120	140	-260 -360	-200 -300	-145		-125	-148	-185	-68	-83	-106	-26	-32	-39	-14	-18	0 -26	-40	-63	-100	
140	160	-280 -380	-210 -310	-208	-245	-125	-148	-185	-68	-83	-106	-26	-32	-39	-14	-18	0 -26	-40	-63	-100	
160	180	-310 -410	-230 -330	-145		-125	-148	-185	-68	-83	-106	-26	-32	-39	-14	-18	0 -26	-40	-63	-100	
180	200	-340 -455	-240 -355	-170		-146	-172	-215	-79	-96	-122	-29	-35	-44	-15	-20	0 -29	-46	-72	-115	
200	225	-380 -495	-260 -375	-242	-285	-146	-172	-215	-79	-96	-122	-29	-35	-44	-15	-20	0 -29	-46	-72	-115	
225	250	-420 -535	-280 -395	-170		-146	-172	-215	-79	-96	-122	-29	-35	-44	-15	-20	0 -29	-46	-72	-115	
250	280	-480 -610	-300 -430	-190		-162	-191	-240	-88	-108	-137	-33	-40	-49	-17	-23	0 -33	-52	-81	-130	
280	315	-540 -670	-330 -460	-271	-320	-162	-191	-240	-88	-108	-137	-33	-40	-49	-17	-23	0 -33	-52	-81	-130	
315	355	-600 -740	-360 -500	-210		-182	-214	-265	-98	-119	-151	-36	-43	-54	-18	-25	0 -36	-57	-89	-140	
355	400	-680 -820	-400 -540	-299	-350	-182	-214	-265	-98	-119	-151	-36	-43	-54	-18	-25	0 -36	-57	-89	-140	
400	450	-760 -915	-440 -595	-230		-198	-232	-290	-108	-131	-165	-40	-47	-60	-20	-27	0 -40	-63	-97	-155	
450	500	-840 -995	-480 -635	-327	-385	-198	-232	-290	-108	-131	-165	-40	-47	-60	-20	-27	0 -40	-63	-97	-155	

表中の各段で、上側の数値は上の寸法許容差、下側の数値は下の寸法許容差を示す。

スライドシャフト

ボールねじ・
サポートユニット

30度台形ねじ・ナット

すべりねじ

ゲージ

技術資料

寸法の区分 (mm)		js				k			m			n	p	r	s	t	u	x
を超え	以下	js4	js5	js6	js7	k4	k5	k6	m4	m5	m6	n6	p6	r6	s6	t6	u6	x6
—	3	± 1.5	± 2	± 3	± 5	+3	+4 0	+6	+5	+6 +2	+8	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	—	+24 +18	+26 +20
3	6	± 2	± 2.5	± 4	± 6	+5	+6 +1	+9	+8	+9 +4	+12	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	—	+31 +23	+36 +28
6	10	± 2	± 3	± 4.5	± 7.5	+5	+7 +1	+10	+10	+12 +6	+15	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	—	+37 +28	+43 +34
10	14	± 2.5	± 4	± 5.5	± 9	+6	+9 +1	+12	+12	+15 +7	+18	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	—	+44 +33	+51 +40
14	18																	+56 +45
18	24	± 3	± 4.5	± 6.5	± 10.5	+8	+11 +2	+15	+14	+17 +8	+21	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	—	+54 +41	+67 +54
24	30															+54 +41	+61 +48	+77 +64
30	40	± 3.5	± 5.5	± 8	± 12.5	+9	+13 +2	+18	+16	+20 +9	+25	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64 +48	+76 +60	—
40	50															+70 +54	+86 +70	—
50	65	± 4	± 6.5	± 9.5	± 15	+10	+15 +2	+21	+19	+24 +11	+30	+39 +20	+51 +32	+60 +41	+72 +53	+85 +66	+106 +87	—
65	80													+62 +43	+78 +59	+94 +75	+121 +102	—
80	100	± 5	± 7.5	± 11	± 17.5	+13	+18 +3	+25	+23	+28 +13	+35	+45 +23	+59 +37	+73 +51	+93 +71	+113 +91	+146 +124	—
100	120													+76 +54	+101 +79	+126 +104	+166 +144	—
120	140	± 6	± 9	± 12.5	± 20	+15	+21 +3	+28	+27	+33 +15	+40	+52 +27	+68 +43	+88 +63	+117 +92	+147 +122	—	—
140	160													+90 +65	+125 +100	+159 +134	—	—
160	180													+93 +68	+133 +108	+171 +146	—	—
180	200	± 7	± 10	± 14.5	± 23	+18	+24 +4	+33	+31	+37 +17	+46	+60 +31	+79 +50	+106 +77	+151 +122	—	—	—
200	225													+109 +80	+159 +130	—	—	—
225	250													+113 +84	+169 +140	—	—	—
250	280	± 8	± 11.5	± 16	± 26	+20	+27 +4	+36	+36	+43 +20	+52	+66 +34	+88 +56	+126 +94	—	—	—	—
280	315													+130 +98	—	—	—	—
315	355	± 9	± 12.5	± 18	± 28.5	+22	+29 +4	+40	+39	+46 +21	+57	+73 +37	+98 +62	+144 +108	—	—	—	—
355	400													+150 +114	—	—	—	—
400	450	± 10	± 13.5	± 20	± 31.5	+25	+32 +5	+45	+43	+50 +23	+63	+80 +40	+108 +68	+166 +126	—	—	—	—
450	500													+172 +132	—	—	—	—

表中の各段で、上側の数値は上の寸法許容差、下側の数値は下の寸法許容差を示す。

常用するはめあいの穴の寸法許容差

単位:μm

寸法の区分 (mm)		B		C		D			E			F			G		H					
		を超え	以下	B10	C9	C10	D8	D9	D10	E7	E8	E9	F6	F7	F8	G6	G7	H5	H6	H7	H8	H9
-	3	+180	+85	+100	+34	+45	+60	+24	+28	+39	+12	+16	+20	+8	+12	+4	+6	+10	+14	+25	+40	
		+140	+60		+20			+14			+6			+2		0						
3	6	+188	+100	+118	+48	+60	+78	+32	+38	+50	+18	+22	+28	+12	+16	+5	+8	+12	+18	+30	+48	
		+140	+70		+30			+20			+10			+4		0						
6	10	+208	+116	+138	+62	+76	+98	+40	+47	+61	+22	+28	+35	+14	+20	+6	+9	+15	+22	+36	+58	
		+150	+80		+40			+25			+13			+5		0						
10	14	+220	+138	+165	+77	+93	+120	+50	+59	+75	+27	+34	+43	+17	+24	+8	+11	+18	+27	+43	+70	
		+150	+95		+50			+32			+16			+6		0						
18	24	+244	+162	+194	+98	+117	+149	+61	+73	+92	+33	+41	+53	+20	+28	+9	+13	+21	+33	+52	+84	
		+160	+110		+65			+40			+20			+7		0						
30	40	+270	+182	+220	+119	+142	+180	+75	+89	+112	+41	+50	+64	+25	+34	+11	+16	+25	+39	+62	+100	
		+170	+120																			+80
40	50	+280	+192	+230	+146	+174	+220	+90	+106	+134	+49	+60	+76	+29	+40	+13	+19	+30	+46	+74	+120	
		+180	+130																			+100
50	65	+310	+214	+260	+174	+207	+260	+107	+126	+159	+58	+71	+90	+34	+47	+15	+22	+35	+54	+87	+140	
		+190	+140																			+120
65	80	+320	+224	+270	+208	+245	+305	+125	+148	+185	+68	+83	+106	+39	+54	+18	+25	+40	+63	+100	+160	
		+200	+150																			+145
80	100	+360	+257	+310	+242	+285	+355	+146	+172	+215	+79	+96	+122	+44	+61	+20	+29	+46	+72	+115	+185	
		+220	+170																			+170
100	120	+380	+267	+320	+271	+320	+400	+162	+191	+240	+88	+108	+137	+49	+69	+23	+32	+52	+81	+130	+210	
		+240	+180																			+190
120	140	+420	+300	+360	+299	+350	+440	+182	+214	+265	+98	+119	+151	+54	+75	+25	+36	+57	+89	+140	+230	
		+260	+200																			+210
140	160	+440	+310	+370	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+27	+40	+63	+97	+155	+250	
		+280	+210																			+230
160	180	+470	+330	+390	+271	+320	+400	+162	+191	+240	+88	+108	+137	+49	+69	+23	+32	+52	+81	+130	+210	
		+310	+230																			+190
180	200	+525	+355	+425	+299	+350	+440	+182	+214	+265	+98	+119	+151	+54	+75	+25	+36	+57	+89	+140	+230	
		+340	+240																			+210
200	225	+565	+375	+445	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+27	+40	+63	+97	+155	+250	
		+380	+260																			+230
225	250	+605	+395	+465	+271	+320	+400	+162	+191	+240	+88	+108	+137	+49	+69	+23	+32	+52	+81	+130	+210	
		+420	+280																			+190
250	280	+690	+430	+510	+299	+350	+440	+182	+214	+265	+98	+119	+151	+54	+75	+25	+36	+57	+89	+140	+230	
		+480	+300																			+210
280	315	+750	+460	+540	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+27	+40	+63	+97	+155	+250	
		+540	+330																			+190
315	355	+830	+500	+590	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+27	+40	+63	+97	+155	+250	
		+600	+360																			+210
355	400	+910	+540	+630	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+27	+40	+63	+97	+155	+250	
		+680	+400																			+210
400	450	+1010	+595	+690	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+27	+40	+63	+97	+155	+250	
		+760	+440																			+210
450	500	+1090	+635	+730	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+27	+40	+63	+97	+155	+250	
		+840	+480																			+210

表中の各段で、上側の数値は上の寸法許容差、下側の数値は下の寸法許容差を示す。

寸法の区分 (mm)		JS			K			M			N		P		R	S	T	U	X
を超え	以下	JS5	JS6	JS7	K5	K6	K7	M5	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R7	S7	T7	U7	X7
—	3	±2	±3	±5	0 -4	0 -6	0 -10	-2 -6	-2 -8	-2 -12	-4 -10	-4 -14	-6 -12	-6 -16	-10 -20	-14 -24	—	-18 -28	-20 -30
3	6	±2.5	±4	±6	0 -5	+2 -6	+3 -9	-3 -8	-1 -9	0 -12	-5 -13	-4 -16	-9 -17	-8 -20	-11 -23	-15 -27	—	-19 -31	-24 -36
6	10	±3	±4.5	±7.5	+1 -5	+2 -7	+5 -10	-4 -10	-3 -12	0 -15	-7 -16	-4 -19	-12 -21	-9 -24	-13 -28	-17 -32	—	-22 -37	-28 -43
10	14	±4	±5.5	±9	+2 -6	+2 -9	+6 -12	-4 -12	-4 -15	0 -18	-9 -20	-5 -23	-15 -26	-11 -29	-16 -34	-21 -39	—	-26 -44	-33 -51
14	18				-38 -56														
18	24	±4.5	±6.5	±10.5	+1 -8	+2 -11	+6 -15	-5 -14	-4 -17	0 -21	-11 -24	-7 -28	-18 -31	-14 -35	-20 -41	-27 -48	—	-33 -54	-46 -67
24	30				-56 -77														
30	40	±5.5	±8	±12.5	+2 -9	+3 -13	+7 -18	-5 -16	-4 -20	0 -25	-12 -28	-8 -33	-21 -37	-17 -42	-25 -50	-34 -59	-39 -64	-51 -76	—
40	50				-45 -86														
50	65	±6.5	±9.5	±15	+3 -10	+4 -15	+9 -21	-6 -19	-5 -24	0 -30	-14 -33	-9 -39	-26 -45	-21 -51	-30 -60	-42 -72	-55 -85	-76 -106	—
65	80				-91 -121														
80	100	±7.5	±11	±17.5	+2 -13	+4 -18	+10 -25	-8 -23	-6 -28	0 -35	-16 -38	-10 -45	-30 -52	-24 -59	-38 -73	-58 -93	-78 -113	-111 -146	—
100	120				-131 -166														
120	140	±9	±12.5	±20	+3 -15	+4 -21	+12 -28	-9 -27	-8 -33	0 -40	-20 -45	-12 -52	-36 -61	-28 -68	-48 -88	-77 -117	-107 -147	—	—
140	160														-90 -125	-119 -159	—	—	
160	180														-53 -93	-93 -133	-131 -171	—	—
180	200	±10	±14.5	±23	+2 -18	+5 -24	+13 -33	-11 -31	-8 -37	0 -46	-22 -51	-14 -60	-41 -70	-33 -79	-60 -106	-105 -151	—	—	—
200	225														-63 -109	-113 -159	—	—	
225	250														-67 -113	-123 -169	—	—	
250	280	±11.5	±16	±26	+3 -20	+5 -27	+16 -36	-13 -36	-9 -41	0 -52	-25 -57	-14 -66	-47 -79	-36 -88	-74 -126	—	—	—	—
280	315				-78 -130	—	—	—											
315	355	±12.5	±18	±28.5	+3 -22	+7 -29	+17 -40	-14 -39	-10 -46	0 -57	-26 -62	-16 -73	-51 -87	-41 -98	-87 -144	—	—	—	—
355	400				-93 -150	—	—	—											
400	450	±13.5	±20	±31.5	+2 -25	+8 -32	+18 -45	-16 -43	-10 -50	0 -63	-27 -67	-17 -80	-55 -95	-45 -108	-103 -166	—	—	—	—
450	500				-109 -172	—	—	—											

表中の各段で、上側の数値は上の寸法許容差、下側の数値は下の寸法許容差を示す。

スライドシャフト

 ボールねじ・
サポートユニット

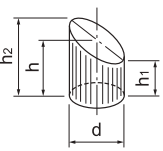
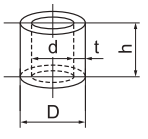
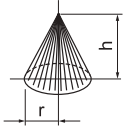
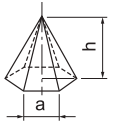
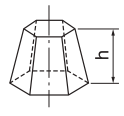
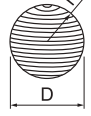
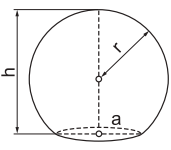
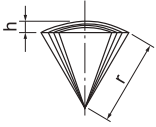
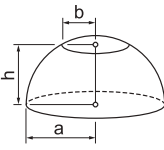
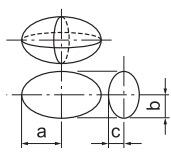
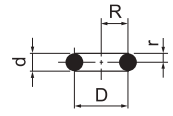
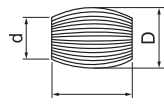
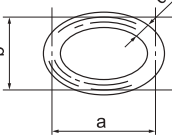
30度台形ねじ・ナット

すべりねじ

ゲージ

技術資料

体積・重量の求め方 / 材料の物理的性質

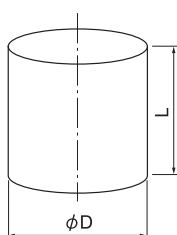
立体	体積V	立体	体積V	立体	体積V
截頭円柱 	$V = \frac{\pi}{4} d^2 h$ $= \frac{\pi}{4} d^2 \left(\frac{h_1 + h_2}{2} \right)$	中空円柱(管) 	$V = \frac{\pi}{4} h (D^2 - d^2)$ $= \pi t h (D - t)$ $= \pi t h (d + t)$	円錐 	$V = \frac{\pi}{3} r^2 h$ $= 1.0472 r^2 h$
角錐 	$V = \frac{h}{3} A = \frac{h}{6} a n r$ A=底面積 r=内接円の半径 a=正多角形の辺の長 n=正多角形の辺の数	角錐台 	$V = \frac{h}{3} (A + a + \sqrt{Aa})$ A,a=両端面の面積	球 	$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4.1888 r^3$ $= \frac{\pi}{6} D^3 = 0.5236 D^3$
球欠 	$V = \frac{\pi h^2}{3} (3r - h)$ $= \frac{\pi h}{6} (3a^2 + h^2)$ aは半径	球分 	$V = \frac{2}{3} \pi r^2 h$ $= 2.0944 r^2 h$	球帯 	$V = \frac{\pi h}{6} (3a^2 + 3b^2 + h^2)$
楕円体 	$V = \frac{4}{3} \pi abc$ 回転楕円体(b=c)のときは $V = \frac{4}{3} \pi ab^2$	円環 	$V = 2\pi^2 R r^2$ $= 19.739 R r^2$ $= \frac{\pi^2}{3} D d^2$ $= 2.4674 D d^2$	樽形 	円周が円弧に等しい彎曲をなすときは $V = \frac{\pi l}{12} (2D^2 + d^2)$ 周囲が放物線に等しい彎曲をなすときは $V = 0.209 l (2D^2 D d + 1/4 d^2)$
楕円環 	$V = \frac{\pi^2}{4} d^2 \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}$	金属材料の物理的性質			

金属材料の物理的性質

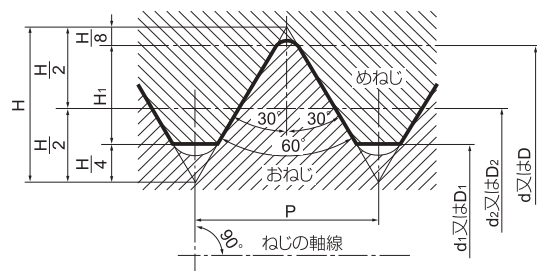
材質	比重	縦弾性係数		
		熱膨張係数 ×10 ⁻⁶ /°C	GPa	{Kgf/mm ² }
軟鋼	7.85	11.7	214	21000
NAK80	7.8	12.5	209	20500
SKD11	7.85	11.7	214	21000
SKD61	7.75	10.8	214	21000
SKH51	8.2	10.1	227	22300
超硬 V30	14.1	6.0	571	56000
超硬 V40	13.9	6.0	551	54000
鋳鉄	7.3	9.2~11.8	76~107	7500~10500
SUS304	8.0	17.3	201	19700
SUS440C	7.78	10.2	208	20400
無酸素銅 C1020	8.9	17.6	119	11700
6/4黄銅 C2801	8.4	20.8	105	10300
ベリリウム銅 C1720	8.3	17.1	133	13000
アルミニウム A1100	2.7	23.6	70	6900
ジュラルミン A7075	2.8	23.6	73	7200
チタン	4.5	8.4	108	10600

重量の求め方

重量W[g]=体積[cm³]×比重



$$W = \frac{\pi}{4} D^2 \times L \times \text{比重}$$



$$\begin{aligned}
 H &= 0.866025P & D &= d \\
 H_1 &= 0.541266P & D_2 &= d_2 \\
 & & D_1 &= d_1 \\
 d_2 &= d - 0.649519P \\
 d_1 &= d - 1.082532P
 \end{aligned}$$

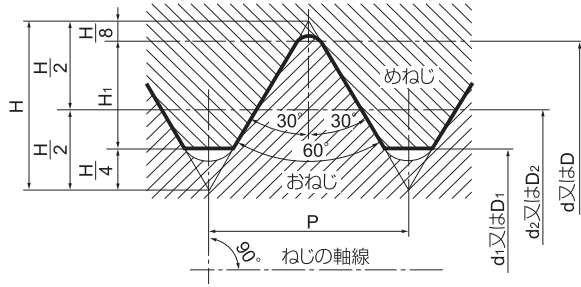
単位：mm

ねじの呼び(1)*			ピッチ P	ひっかかりの 高さ H ₁	めねじ		
1欄	2欄	3欄			谷の径D	有効径D ₂	内径D ₁
			おねじ				
					外径d	有効径d ₂	谷の径d ₁
M 1	M 1.1		0.25	0.135	1.000	0.838	0.729
			0.25	0.135	1.100	0.938	0.829
			0.25	0.135	1.200	1.038	0.929
M 1.6	M 1.4 M 1.8		0.3	0.162	1.400	1.205	1.075
			0.35	0.189	1.600	1.373	1.221
			0.35	0.189	1.800	1.573	1.421
M 2	M 2.2		0.4	0.217	2.000	1.740	1.567
			0.45	0.244	2.200	1.908	1.713
			0.45	0.244	2.500	2.208	2.013
M 3	M 3.5		0.5	0.271	3.000	2.675	2.459
			0.6	0.325	3.500	3.110	2.850
			0.7	0.379	4.000	3.545	3.242
M 4	M 4.5		0.75	0.406	4.500	4.013	3.688
			0.8	0.433	5.000	4.480	4.134
			1	0.541	6.000	5.350	4.917
M 5	M 6		0.75	0.406	4.500	4.013	3.688
			0.8	0.433	5.000	4.480	4.134
			1	0.541	6.000	5.350	4.917
M 8	M 7 M 9		1	0.541	7.000	6.350	5.917
			1.25	0.677	8.000	7.188	6.647
			1.25	0.677	9.000	8.188	7.647
M 10	M 11		1.5	0.812	10.000	9.026	8.376
			1.5	0.812	11.000	10.026	9.376
			1.75	0.947	12.000	10.863	10.106
M 16	M 14 M 18		2	1.083	14.000	12.701	11.835
			2	1.083	16.000	14.701	13.835
			2.5	1.353	18.000	16.376	15.294
M 20	M 22		2.5	1.353	20.000	18.376	17.294
			2.5	1.353	22.000	20.376	19.294
			3	1.624	24.000	22.051	20.752
M 30	M 27 M 33		3	1.624	27.000	25.051	23.752
			3.5	1.894	30.000	27.727	26.211
			3.5	1.894	33.000	30.727	29.211
M 36	M 39		4	2.165	36.000	33.402	31.670
			4	2.615	39.000	36.402	34.670
			4.5	2.436	42.000	39.077	37.129
M 42	M 45 M 52		4.5	2.436	45.000	42.077	40.129
			5	2.706	48.000	44.752	42.587
			5	2.706	52.000	48.752	46.587
M 56	M 60		5.5	2.977	56.000	52.428	50.046
			5.5	2.977	60.000	56.428	54.046
			6	3.248	64.000	60.103	57.505
M 64	M 68		6	3.248	64.000	60.103	57.505
			6	3.248	68.000	64.103	61.505

*1欄を優先的に、必要に応じて2欄、3欄の順に選ぶ。

メートル細目ねじ

JIS B 0207(1999)より抜粋



$$H = 0.866025P \quad D = d$$

$$H_1 = 0.541266P \quad D_2 = d_2$$

$$d_2 = d - 0.649519P \quad D_1 = d_1$$

$$d_1 = d - 1.082532P$$

単位：mm

ねじの呼び	ピッチ P	ひっかかりの高さ H ₁	めねじ		
			谷の径D	有効径D ₂	内径D ₁
			おねじ		
			外径d	有効径d ₂	谷の径d ₁
M 1 × 0.2	0.2	0.108	1.000	0.870	0.783
M 1.1 × 0.2	0.2	0.108	1.100	0.970	0.883
M 1.2 × 0.2	0.2	0.108	1.200	1.070	0.983
M 1.4 × 0.2	0.2	0.108	1.400	1.270	1.183
M 1.6 × 0.2	0.2	0.108	1.600	1.470	1.383
M 1.8 × 0.2	0.2	0.108	1.800	1.670	1.583
M 2 × 0.25	0.25	0.135	2.000	1.838	1.729
M 2.2 × 0.25	0.25	0.135	2.200	2.038	1.929
M 2.5 × 0.35	0.35	0.189	2.500	2.273	2.121
M 3 × 0.35	0.35	0.189	3.000	2.773	2.621
M 3.5 × 0.35	0.35	0.189	3.500	3.273	3.121
M 4 × 0.5	0.5	0.271	4.000	3.675	3.459
M 4.5 × 0.5	0.5	0.271	4.500	4.175	3.959
M 5 × 0.5	0.5	0.271	5.000	4.675	4.459
M 5.5 × 0.5	0.5	0.271	5.500	5.175	4.959
M 6 × 0.75	0.75	0.406	6.000	5.513	5.188
M 7 × 0.75	0.75	0.406	7.000	6.513	6.188
M 8 × 1	1	0.541	8.000	7.350	6.917
M 8 × 0.75	0.75	0.406	8.000	7.513	7.188
M 9 × 1	1	0.541	9.000	8.350	7.917
M 9 × 0.75	0.75	0.406	9.000	8.513	8.188
M10 × 1.25	1.25	0.677	10.000	9.188	8.647
M10 × 1	1	0.541	10.000	9.350	8.917
M10 × 0.75	0.75	0.406	10.000	9.513	9.188
M11 × 1	1	0.541	11.000	10.350	9.917
M11 × 0.75	0.75	0.406	11.000	10.513	10.188
M12 × 1.5	1.5	0.812	12.000	11.026	10.376
M12 × 1.25	1.25	0.677	12.000	11.188	10.647
M12 × 1	1	0.541	12.000	11.350	10.917
M14 × 1.5	1.5	0.812	14.000	13.026	12.376
M14 × 1.25	1.25	0.677	14.000	13.188	12.647
M14 × 1	1	0.541	14.000	13.350	12.917
M15 × 1.5	1.5	0.812	15.000	14.026	13.376
M15 × 1	1	0.541	15.000	14.350	13.917
M16 × 1.5	1.5	0.812	16.000	15.026	14.376
M16 × 1	1	0.541	16.000	15.350	14.917
M17 × 1.5	1.5	0.812	17.000	16.026	15.376
M17 × 1	1	0.541	17.000	16.350	15.917
M18 × 2	2	1.083	18.000	16.701	15.835
M18 × 1.5	1.5	0.812	18.000	17.026	16.376
M18 × 1	1	0.541	18.000	17.350	16.917
M20 × 2	2	1.083	20.000	18.701	17.835
M20 × 1.5	1.5	0.812	20.000	19.026	18.376
M20 × 1	1	0.541	20.000	19.350	18.917
M22 × 2	2	1.083	22.000	20.701	19.835
M22 × 1.5	1.5	0.812	22.000	21.026	20.376
M22 × 1	1	0.541	22.000	21.350	20.917
M24 × 2	2	1.083	24.000	22.701	21.835
M24 × 1.5	1.5	0.812	24.000	23.026	22.376
M24 × 1	1	0.541	24.000	23.350	22.917

ねじの呼び	ピッチ P	ひっかかりの高さ H ₁	めねじ		
			谷の径D	有効径D ₂	内径D ₁
			おねじ		
			外径d	有効径d ₂	谷の径d ₁
M 25 × 2	2	1.083	25.000	23.701	22.835
M 25 × 1.5	1.5	0.812	25.000	24.026	23.376
M 25 × 1	1	0.541	25.000	24.350	23.917
M 26 × 1.5	1.5	0.812	26.000	25.026	24.376
M 27 × 2	2	1.083	27.000	25.701	24.835
M 27 × 1.5	1.5	0.812	27.000	26.026	25.376
M 27 × 1	1	0.541	27.000	26.350	25.917
M 28 × 2	2	1.083	28.000	26.701	25.835
M 28 × 1.5	1.5	0.812	28.000	27.026	26.376
M 28 × 1	1	0.541	28.000	27.350	26.917
M 30 × 3	3	1.624	30.000	28.051	26.752
M 30 × 2	2	1.083	30.000	28.701	27.835
M 30 × 1.5	1.5	0.812	30.000	29.026	28.376
M 30 × 1	1	0.541	30.000	29.350	28.917
M 32 × 2	2	1.083	32.000	30.701	29.835
M 32 × 1.5	1.5	0.812	32.000	31.026	30.376
M 33 × 3	3	1.624	33.000	31.051	29.752
M 33 × 2	2	1.083	33.000	31.701	30.835
M 33 × 1.5	1.5	0.812	33.000	32.026	31.376
M 35 × 1.5	1.5	0.812	35.000	34.026	33.376
M 36 × 3	3	1.624	36.000	34.051	32.752
M 36 × 2	2	1.083	36.000	34.701	33.835
M 36 × 1.5	1.5	0.812	36.000	35.026	34.376
M 38 × 1.5	1.5	0.812	38.000	37.026	36.376
M 39 × 3	3	1.624	39.000	37.051	35.752
M 39 × 2	2	1.083	39.000	37.701	36.835
M 39 × 1.5	1.5	0.812	39.000	38.026	37.376
M 40 × 3	3	1.624	40.000	38.051	36.752
M 40 × 2	2	1.083	40.000	38.701	37.835
M 40 × 1.5	1.5	0.812	40.000	39.026	38.376
M 42 × 4	4	2.165	42.000	39.402	37.670
M 42 × 3	3	1.624	42.000	40.051	38.752
M 42 × 2	2	1.083	42.000	40.701	39.835
M 42 × 1.5	1.5	0.812	42.000	41.026	40.376
M 45 × 4	4	2.165	45.000	42.402	40.670
M 45 × 3	3	1.624	45.000	43.051	41.752
M 45 × 2	2	1.083	45.000	43.701	42.835
M 45 × 1.5	1.5	0.812	45.000	44.026	43.376
M 48 × 4	4	2.165	48.000	45.402	43.670
M 48 × 3	3	1.624	48.000	46.051	44.752
M 48 × 2	2	1.083	48.000	46.701	45.835
M 48 × 1.5	1.5	0.812	48.000	47.026	46.376
M 50 × 3	3	1.624	50.000	48.051	46.752
M 50 × 2	2	1.083	50.000	48.701	47.835
M 50 × 1.5	1.5	0.812	50.000	49.026	48.376
M 52 × 4	4	2.165	52.000	49.402	47.670
M 52 × 3	3	1.624	52.000	50.051	48.752
M 52 × 2	2	1.083	52.000	50.701	49.835
M 52 × 1.5	1.5	0.812	52.000	51.026	50.376
M 55 × 4	4	2.165	55.000	52.402	50.670
M 55 × 3	3	1.624	55.000	53.051	51.752
M 55 × 2	2	1.083	55.000	53.701	52.835
M 55 × 1.5	1.5	0.812	55.000	54.026	53.376

スライドシャフト

ボールねじ・サポーターユニット

30度台形ねじ・ナット

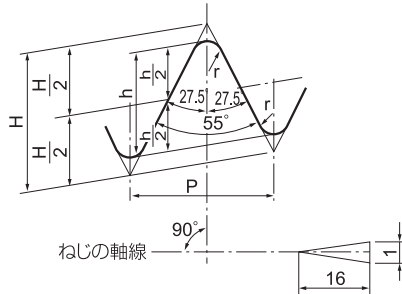
すべりねじ

ゲージ

技術資料

基準山形及び基準寸法

テーパおねじ及びテーパめねじに対して適用する基準山形



$$P = \frac{25.4}{n}$$

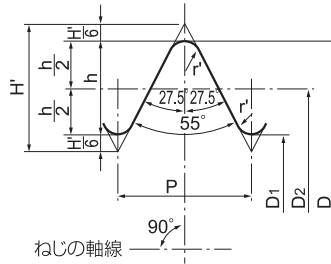
$$H = 0.960237P$$

$$h = 0.640327P$$

$$r = 0.137278P$$

太い実線は基準山形を示す。

平行めねじに対して適用する基準山形



$$P = \frac{25.4}{n}$$

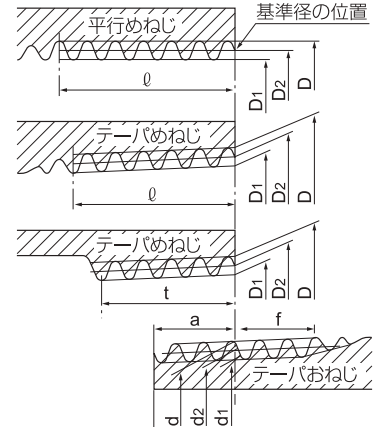
$$H' = 0.960491P$$

$$h = 0.640327P$$

$$r' = 0.137329P$$

太い実線は基準山形を示す。

テーパおねじテーパめねじ又は平行めねじとのほめあい



単位: mm

(1) ねじの呼び	ねじ山				基準径			基準径の位置			有効ねじ部の長さ(最小)				配管用炭素鋼鋼管の寸法(参考)			
	ねじ山数 ($\frac{25.4}{n}$ mmにつき)	ピッチ P (参考)	山の高さ h	丸み r 又は r'	おねじ			おねじ		めねじ	おねじ		めねじ				外径	厚さ
					外径 d	有効径 d ₂	谷の径 d ₁	管端から	管端部		不完全ねじ部がある場合	不完全ねじ部がない場合	テーパめねじ	平行めねじ				
	平行めねじの D, D ₂ 及び D ₁ の許容差	基準径の位置から大径側に向かって f	基準径の位置から小径側に向かって ℓ	管又は管継手端から ℓ' (参考)	t ⁽²⁾													
R ¹ / ₁₆	28	0.9071	0.581	0.12	7.723	7.142	6.561	3.97	±0.91	±1.13	±0.071	2.5	6.2	7.4	4.4	—	—	
R ¹ / ₈	28	0.9071	0.581	0.12	9.728	9.147	8.566	3.97	±0.91	±1.13	±0.071	2.5	6.2	7.4	4.4	10.5	2.0	
R ¹ / ₄	19	1.3368	0.856	0.18	13.157	12.301	11.445	6.01	±1.34	±1.67	±0.104	3.7	9.4	11.0	6.7	13.8	2.3	
R ³ / ₈	19	1.3368	0.856	0.18	16.662	15.806	14.950	6.35	±1.34	±1.67	±0.104	3.7	9.7	11.4	7.0	17.3	2.3	
R ¹ / ₂	14	1.8143	1.162	0.25	20.955	19.793	18.631	8.16	±1.81	±2.27	±0.142	5.0	12.7	15.0	9.1	21.7	2.8	
R ³ / ₄	14	1.8143	1.162	0.25	26.441	25.279	24.117	9.53	±1.81	±2.27	±0.142	5.0	14.1	16.3	10.2	27.2	2.8	
R1	11	2.3091	1.479	0.32	33.249	31.770	30.291	10.39	±2.31	±2.89	±0.181	6.4	16.2	19.1	11.6	34	3.2	
R ¹ / ₄	11	2.3091	1.479	0.32	41.910	40.431	38.952	12.70	±2.31	±2.89	±0.181	6.4	18.5	21.4	13.4	42.7	3.5	
R ¹ / ₂	11	2.3091	1.479	0.32	47.803	46.324	44.845	12.70	±2.31	±2.89	±0.181	6.4	18.5	21.4	13.4	48.6	3.5	
R2	11	2.3091	1.479	0.32	59.614	58.135	56.656	15.88	±2.31	±2.89	±0.181	7.5	22.8	25.7	16.9	60.5	3.8	
R ¹ / ₂	11	2.3091	1.479	0.32	75.184	73.705	72.226	17.46	±3.46	±3.46	±0.216	9.2	26.7	30.1	18.6	76.3	4.2	
R3	11	2.3091	1.479	0.32	87.884	86.405	84.926	20.64	±3.46	±3.46	±0.216	9.2	29.8	33.3	21.1	89.1	4.2	
R4	11	2.3091	1.479	0.32	113.030	111.551	110.072	25.40	±3.46	±3.46	±0.216	10.4	35.8	39.3	25.9	114.3	4.5	
R5	11	2.3091	1.479	0.32	138.430	136.951	135.472	28.58	±3.46	±3.46	±0.216	11.5	40.1	43.5	29.3	139.8	4.5	
R6	11	2.3091	1.479	0.32	163.830	162.351	160.872	28.58	±3.46	±3.46	±0.216	11.5	40.1	43.5	29.3	165.2	5.0	

注(1): この呼びは、テーパおねじに対するもので、テーパめねじ及び平行めねじの場合は、Rの記号をRc又はRpとする(※参照)。

注(2): テーパのねじは基準径の位置から小径側に向かっての長さ、平行めねじは管又は管継手端からの長さ。

備考 1. ねじ山は中心軸線に直角とし、ピッチは中心軸線に沿って測る。

2. 有効ねじ部の長さとは、完全なねじ山の切られたねじ部の長さで、最後の数山だけは、その頂に管又は管継手の面が残っていてもよい。また、管又は管継手の末端に面取りがしてあっても、この部分を有効ねじ部の長さを含める。

3. a, f又はtがこの表の数値によりがたい場合は、別に定める部品の規格による。

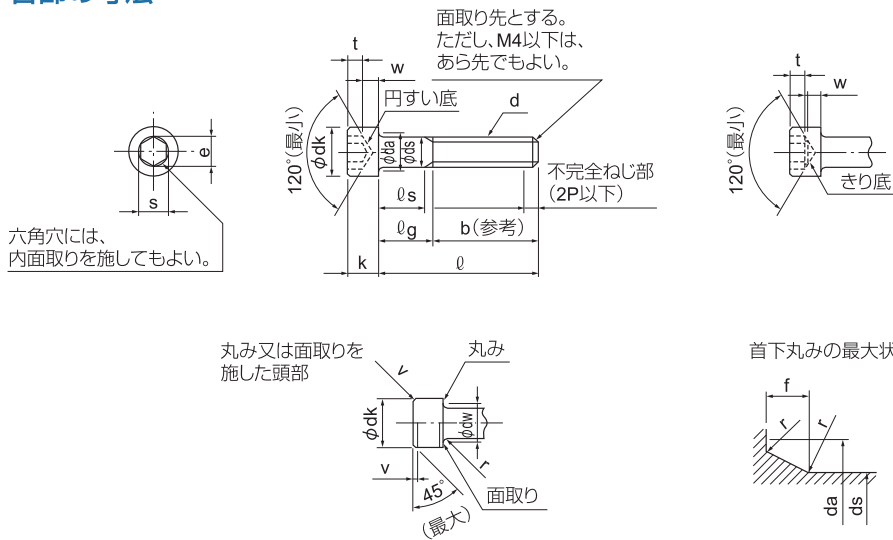
(※) 管用テーパねじの種類は、管用テーパおねじ、管用テーパめねじ及び管用平行めねじとする。

この管用平行めねじは、管用テーパおねじに対して使用するもので、JIS B 0202に規定する管用平行めねじとは寸法許容差が異なる。

六角穴付ボルト

JIS B 1176(1999)より抜粋

各部の寸法



$$f \text{ (最大)} = 1.7r \text{ (最大)}$$

$$r \text{ (最大)} = \frac{da \text{ (最大)} - ds \text{ (最大)}}{2}$$

$$r \text{ (最小)} = \text{付表の値による}$$

単位：mm

ねじの呼び(d) ⁽²⁾	M2	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	
ねじのピッチ(P)	0.4	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	2.5	2.5	3	3	3.5	
b 参考	16	18	20	22	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	
dk	最大(基準寸法)*	3.8	5.5	7	8.5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	40	45
	最大**	3.98	5.68	7.22	8.72	10.22	13.27	16.27	18.27	21.33	24.33	27.33	30.33	33.39	36.39	40.39	45.39
	最小	3.62	5.32	6.78	8.28	9.78	12.73	15.73	17.73	20.67	23.67	26.67	29.67	32.61	35.61	39.61	44.61
da 最大	2.6	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	13.7	15.7	17.7	20.2	22.4	24.4	26.4	30.4	33.4	
ds	最大(基準寸法)	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
	最小	1.86	2.86	3.82	4.82	5.82	7.78	9.78	11.73	13.73	15.73	17.73	19.67	21.67	23.67	26.67	29.67
e 最小	1.73	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43	13.72	16.00	16.00	19.44	19.44	21.73	21.73	25.15	
f 最大	0.51	0.51	0.60	0.60	0.68	1.02	1.02	1.45	1.45	1.45	1.87	2.04	2.04	2.04	2.89	2.89	
k	最大(基準寸法)	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
	最小	1.86	2.86	3.82	4.82	5.70	7.64	9.64	11.57	13.57	15.57	17.57	19.48	21.48	23.48	26.48	29.48
r 最小	0.1	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	1	1	
s	呼び(基準寸法)	1.5	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	14	17	17	19	19	22
	最小	1.52	2.52	3.02	4.02	5.02	6.02	8.025	10.025	12.032	14.032	14.032	17.050	17.050	19.065	19.065	22.065
	最大 ⁽¹⁾	1欄	1.560	2.580	3.080	4.095	5.140	6.140	8.175	10.175	12.212	14.212	14.212	17.230	17.230	19.275	19.275
	2欄	1.545	2.560	3.080	4.095	5.095	6.095	8.115	10.115	12.142	14.142	14.142	17.230	17.230	19.275	19.275	22.275
t 最小	1	1.3	2	2.5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13.5	15.5	
v 最大	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.7	3	
dw 最小	3.40	5.07	6.53	8.03	9.38	12.33	15.33	17.23	20.17	23.17	25.87	28.87	31.81	34.81	38.61	43.61	
w 最小	0.55	1.15	1.4	1.9	2.3	3.3	4	4.8	5.8	6.8	7.7	8.6	9.5	10.4	12.1	13.1	

注⁽¹⁾ : s(最大)の1欄は、強度区分8.8及び10.9のもの及び性状区分A 2-50、A 2-70のものに適用し、2欄は、強度区分12.9のものに適用する。ただし、受渡当事者間の協定によって、強度区分12.9のものに1欄を適用することができる。

なお、ねじの呼びM 20以上のs(最大)は、すべての強度区分及び性状区分のものに適用する。

注⁽²⁾ : ねじの呼びに括弧を付けたものは、なるべく用いない。

備考 1. 頭部の側面には、平目又はあや目のローレット〔JIS B 0951(ローレット目) 参照〕を付ける。この場合、dk(最大)は、この表に示した**印の値とする。
また、ローレットのないものを必要とする場合は、注文者が指定する。ただし、そのdk(最大)は、この表に示した*印の値とする。

2. ねじの呼びに対して推奨する呼び長さ(ℓ)は、太線の枠内とする。

なお、ℓが点線の位置よりも短いものは全ねじとし、首下部における不完全ねじ部長さは、約3Pとする。

3. 呼び長さ(ℓ)は点線の位置より長いものに対するℓg(最大)及びℓs(最小)は、次の式によっている。

$$\ell g \text{ (最大)} = \text{呼び長さ}(\ell) - b$$

$$\ell s \text{ (最小)} = \ell g \text{ (最大)} - 5P$$

六角穴付ボルトの ϕ と ϕ_s 及び ϕ_g

単位：mm

ねじの呼び(d)			M2	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30																						
ϕ			ϕ_s min及び ϕ_g max																																					
呼び長さ	min	max	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g	ϕ_s	ϕ_g										
			min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max										
5	4.76	5.24																																						
6	5.76	6.24																																						
8	7.71	8.29																																						
10	9.71	10.29																																						
12	11.65	12.35																																						
16	15.65	16.35																																						
20	19.58	20.42	2	4																																				
25	24.58	25.42		4.5	7																																			
30	29.58	30.42		9.5	12	6.5	10	4	8																															
35	34.5	35.5				11.5	15	9	13	6	11																													
40	39.5	40.5				16.5	20	14	18	11	16	5.75	12																											
45	44.5	45.5						19	23	16	21	10.75	17	5.5	13																									
50	49.5	50.5						24	28	21	26	15.75	22	10.5	18	5.25	14																							
55	54.4	55.6								26	31	20.75	27	15.5	23	10.25	19																							
60	59.4	60.6								31	36	25.75	32	20.5	28	15.25	24	10	20	6	16																			
65	64.4	65.6										30.75	37	25.5	33	20.25	29	15	25	11	21	4.5	17																	
70	69.4	70.6										35.75	42	30.5	38	25.25	34	20	30	16	26	9.5	22	5.5	18															
80	79.4	80.6										45.75	52	40.5	48	35.25	44	30	40	26	36	19.5	32	15.5	28	11.5	24													
90	89.3	90.7												50.5	58	45.25	54	40	50	36	46	29.5	42	25.5	38	21.5	34	15	30	9	24									
100	99.3	100.7												60.5	68	55.25	64	50	60	46	56	39.5	52	35.5	48	31.5	44	25	40	19	34	10.5	28							
110	109.3	110.7														65.25	74	60	70	56	66	49.5	62	45.5	58	41.5	54	35	50	29	44	20.5	38							
120	119.3	120.7														75.25	84	70	80	66	76	59.5	72	55.5	68	51.5	64	45	60	39	54	30.5	48							
130	129.2	130.8																80	90	76	86	69.5	82	65.5	78	61.5	74	55	70	49	64	40.5	58							
140	139.2	140.8																90	100	86	96	79.5	92	75.5	88	71.5	84	65	80	59	74	50.5	68							
150	149.2	150.8																96	106	99.5	102	85.5	98	81.5	94	75	90	69	84	60.5	78									
160	159.2	160.8																106	116	109.5	112	95.5	108	91.5	104	85	100	79	94	70.5	88									
180	179.2	180.8																		119.5	132	115.5	128	111.5	124	105	120	99	114	90.5	108									
200	199.05	200.95																				135.5	148	131.5	144	125	140	119	134	110.5	128									
220	219.05	220.95																											139	154	130.5	148								
240	239.05	240.95																												159	174	150.5	168							
260	258.95	261.05																													179	194	170.5	188						
280	278.95	281.05																														199	214	190.5	208					
300	298.95	301.05																															219	234	210.5	228				

スライドシャフト

ボールねじ・サポートユニット

30度台形ねじ・ナット

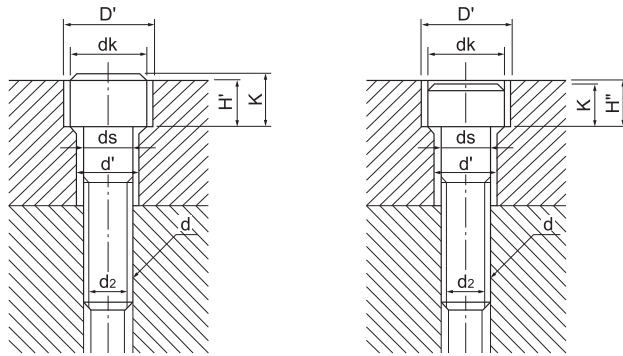
すべりねじ

ゲージ

技術資料

六角穴付ボルト加工穴寸法(参考値)

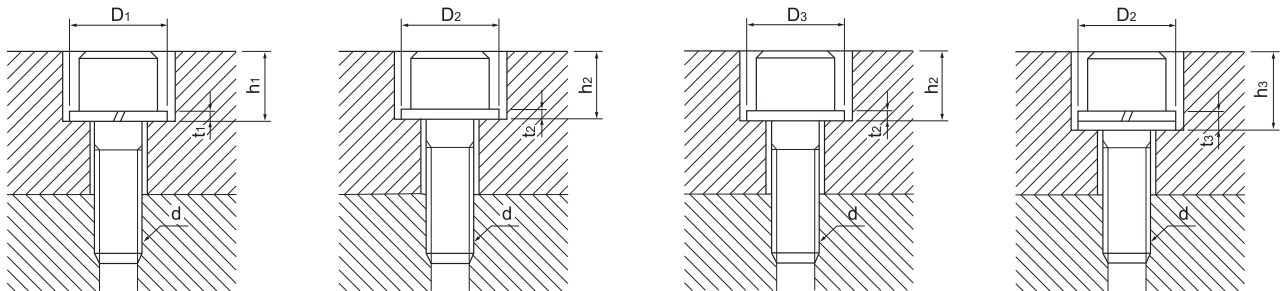
六角穴付ボルトに対するザグリ及びボルト穴の寸法



単位: mm

ねじの呼び(d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
ds	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
d'	3.4	4.5	5.5	6.6	9	11	14	16	18	20	22	24	26	30	33
dk	5.5	7	8.5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	40	45
D'	6.5	8	9.5	11	14	17.5	20	23	26	29	32	35	39	43	48
K	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
H'	2.7	3.6	4.6	5.5	7.4	9.2	11	12.8	14.5	16.5	18.5	20.5	22.5	25	28
H''	3.3	4.4	5.4	6.5	8.6	10.8	13	15.2	17.5	19.5	21.5	23.5	25.5	29	32
d2	2.6	3.4	4.3	5.1	6.9	8.6	10.4	12.2	14.2	15.7	17.7	19.7	21.2	24.2	26.7

ばね座金、平座金使用時のザグリ及びボルト穴寸法



ばね座金

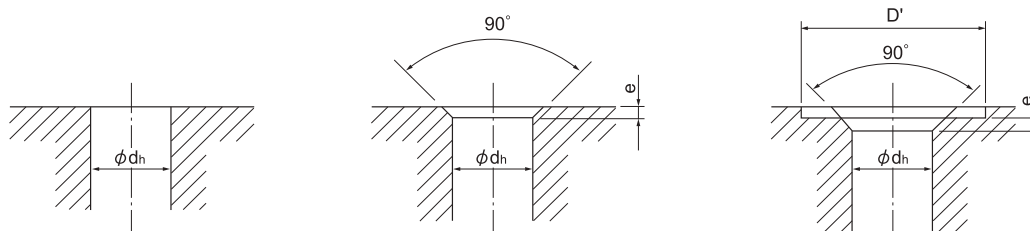
平座金(並丸・みがき丸)

平座金(小形丸)

ばね座金、平座金兼用

単位: mm

ねじの呼び(d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
D1	5.9	7.6	9.2	12.2	15.4	18.4	21.5	24.5	28	31	33.8	37.7	40.3	45.3	49.9
h1	3.7	5	6.3	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.6	25.1	27.6	29.9	33.8	37.5
t1	0.7	1	1.3	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.6	5.1	5.6	5.9	6.8	7.5
D2	7	9	10	12.5	17	21	24	28	30	34	37	39	44	50	56
h2	3.5	4.8	6	7.6	9.6	12	14.5	16.5	19	21	23	25	28	31	34
t2	0.5	0.8	1	1.6	1.6	2	2.5	2.5	3	3	3	3	4	4	4
D3	6	8	10	11.5	15.5	18	21	24	28	30	34	37	39	44	50
h3	4.2	5.8	7.3	9.1	11.6	14.5	17.5	20	23	25.6	28.1	30.6	33.9	37.8	41.5
t3	1.2	1.8	2.3	3.1	3.6	4.5	5.5	6	7	7.6	8.1	8.6	9.9	10.8	11.5



単位：mm

ねじの呼び径	ボルト穴径 d_h				面取り e	ザグリ径 D'
	1級	2級	3級	4級 ⁽¹⁾		
2	2.2	2.4	2.6	—	0.3	7
2.6	2.8	3	3.2	—	0.3	8
3	3.2	3.4	3.6	—	0.3	9
4	4.3	4.5	4.8	5.5	0.4	11
5	5.3	5.5	5.8	6.5	0.4	13
6	6.4	6.6	7	7.8	0.4	15
8	8.4	9	10	10	0.6	20
10	10.5	11	12	13	0.6	24
12	13	13.5	14.5	15	1.1	28
14	15	15.5	16.5	17	1.1	32
16	17	17.5	18.5	20	1.1	35
18	19	20	21	22	1.1	39
20	21	22	24	25	1.2	43
22	23	24	26	27	1.2	46
24	25	26	28	29	1.2	50
27	28	30	32	33	1.7	55
30	31	33	35	36	1.7	62

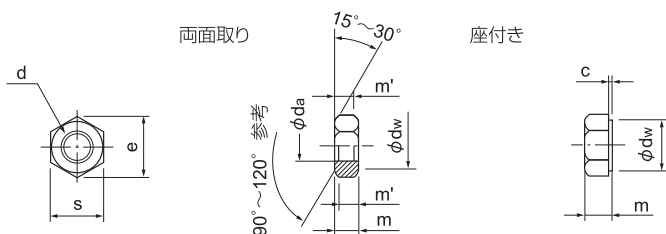
注⁽¹⁾：4級は、主として鋳抜き穴に適用する。

- 備考：1. この表で規定するねじの呼び径及びボルト穴径のうち、 部分は、ISO 273に規定されていないものである。
 2. 穴の面取りは必要に応じて行い、その角度は原則として90°とする。
 3. あるねじの呼び径に対して、この表のザグリ径よりも小さいもの又は大きいものを必要とする場合は、なるべくこの表のザグリ径系列から数値を選ぶのがよい。
 4. ザグリ面は、穴の中心線に対して直角となるようにし、ザグリの深さは、一般に黒皮がとれる程度とする。

六角ナット

JIS B 1181(1995)より抜粋

六角ナット スタイルI(部品等級A)の形状、寸法

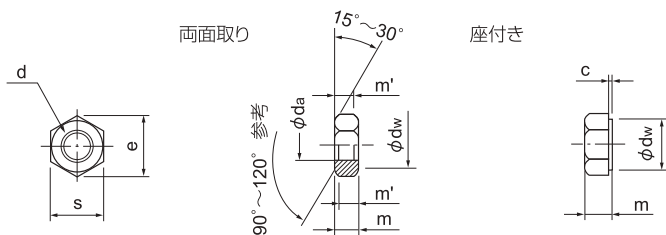


単位：mm

ねじの呼び(d)		M2	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16
ピッチ(P)		0.4	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2
c	最大	0.2	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8
	最小	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.2
da	最小(基準寸法)	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16
	最大	2.3	3.45	4.6	5.75	6.75	8.75	10.8	13	15.1	17.3
dw	最小	3.07	4.6	5.9	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5
e	最小	4.32	6.01	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75
m	最大(基準寸法)	1.6	2.4	3.2	4.7	5.2	6.8	8.4	10.8	12.8	14.8
	最小	1.35	2.15	2.9	4.4	4.9	6.44	8.04	10.37	12.1	14.1
m'	最小	1.08	1.72	2.32	3.52	3.92	5.15	6.43	8.3	9.68	11.28
s	最大(基準寸法)	4	5.5	7	8	10	13	16	18	21	24
	最小	3.82	5.32	6.78	7.78	9.78	12.73	15.73	17.73	20.67	23.67

- 備考 1. ねじの呼びに括弧を付けたものは、なるべく用いない。
 2. ナットの形状は、指定がない限り両面取りとし、座付きは注文者の指定による。
 なお、座付きのねじ部の面取りは、“両面取り”に準じる。

六角ナット スタイルII(部品等級A)の形状、寸法

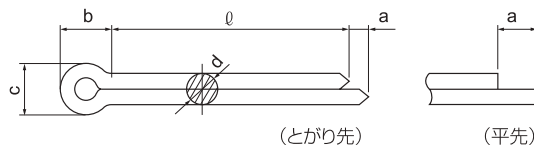


単位：mm

ねじの呼び(d)		M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16
ピッチ(P)		0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2
c	最大	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8
	最小	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.2
da	最小(基準寸法)	5	6	8	10	12	14	16
	最大	5.75	6.75	8.75	10.8	13	15.1	17.3
dw	最小	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5
e	最小	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75
m	最大(基準寸法)	5.1	5.7	7.5	9.3	12	14.1	16.4
	最小	4.8	5.4	7.14	8.94	11.57	13.4	15.7
m'	最小	3.84	4.32	5.71	7.15	9.26	10.7	12.6
s	最大(基準寸法)	8	10	13	16	18	21	24
	最小	7.78	9.78	12.73	15.73	17.73	20.67	23.67

- 備考 1. ねじの呼びに括弧を付けたものは、なるべく用いない。
 2. ナットの形状は、指定がない限り両面取りとし、座付きは注文者の指定による。
 なお、座付きのねじ部の面取りは、“両面取り”に準じる。

※現行流通している六角ボルト、六角ナットM10、M12の対辺Sは旧JISによるものもあります。



単位：mm

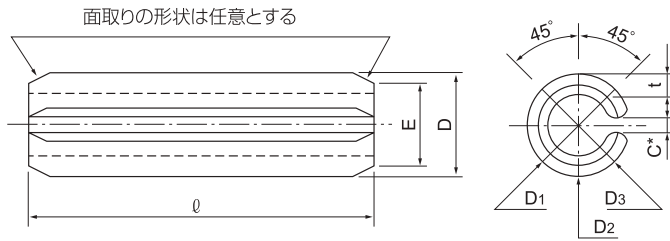
呼び径		0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	13	16	20
d	基準寸法	0.5	0.7	0.9	1	1.4	1.8	2.3	2.9	3.7	4.6	5.9	7.5	9.5	12.4	15.4	19.3
	許容差	0 -0.1						0 -0.2						0 -0.3			
c	基準寸法	1	1.4	1.8	2	2.8	3.6	4.6	5.8	7.4	9.2	11.8	15	19	24.8	30.8	38.6
	許容差	0 -0.1	0 -0.2	0 -0.3	0 -0.4	0 -0.6	0 -0.7	0 -0.9	0 -1.2	0 -1.5	0 -1.9	0 -2.4	0 -3.1	0 -3.8	0 -4.8		
b	約	2	2.4	3	3	3.2	4	5	6.4	8	10	12.6	16	20	26	32	40
a	約	1.6	1.6	1.6	2.5	2.5	2.5	2.5	3.2	4	4	4	4	6.3	6.3	6.3	6.3
適用するボルトの径	ボルトを 超え 以下	—	2.5	3.5	4.5	5.5	7	9	11	14	20	27	39	56	80	120	170
	スクレピンを 超え 以下	—	2	3	4	5	6	8	9	12	17	23	29	44	69	110	160
ピン穴径	(備考)	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	13	16	20
l	4																
	5																
	6																
	8	±0.5															
	10		±0.5														
	12			±0.5													
	14				±0.5												
	16					±0.5											
	18						±0.8										
	20							±0.8									
	22								±0.8								
	25									±0.8							
	28										±0.8						
	32											±0.8					
	36												±1.2				
	40													±1.2			
	45														±1.2		
	50															±1.2	
	56																±2
	63																
71																	
80																	
90																	
100																	
112																	
125																	
140																	
160																	
180																	
200																	
224																	
250																	
280																	

- 備考
- 呼び径は、ピン穴の径による。
 - dは、先端から $l/2$ の間における値とする。
 - 長さ (l) は、太線の枠内とし、枠内の数値は、その許容差を示す。ただし、この表以外の r を特に必要とする場合は、注文が指定する。
 - 頭部は、軸心から著しく傾いてはならない。
 - 先端の形状は、とがり先でも平先でもよい。そのいずれかを必要とする場合は指定する。

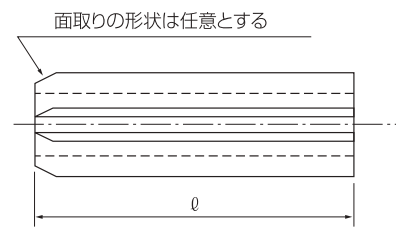
スプリングピン

JIS B 2808(1995)より抜粋

両面取り形(W形)



片面取り形(V形)



※すきまCは、スプリングピンを適用する穴に挿入したとき、辺が接触しないような寸法でなければならない。

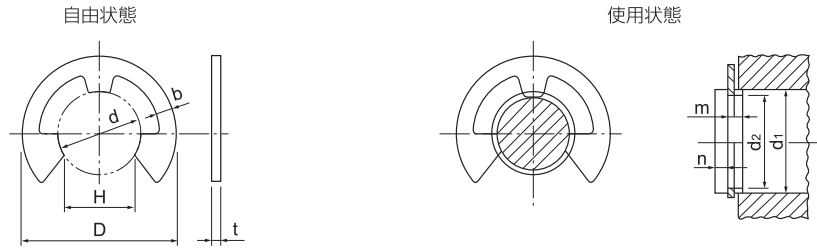
呼び径		1	1.2	1.4	1.5	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	13	
スプリングピン	D ⁽¹⁾	最大	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	2.25	2.75	3.25	4.4	5.4	6.4	8.6	10.6	13.7
		最小	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	2.15	2.65	3.15	4.2	5.2	6.2	8.3	10.3	13.4
	t (参考)	一般用	0.2	0.25	0.28	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5
		軽荷重用	0.1	0.12	0.15	0.15	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	—	—	—
E (最大)		0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.9	2.4	2.9	3.9	4.8	5.8	7.8	9.8	12.7	
二重せん断荷重 kN{kgf} 最小値	一般用	0.69 {70}	1.02 {104}	1.35 {138}	1.55 {158}	1.68 {171}	2.76 {281}	4.31 {440}	6.20 {633}	10.80 {1130}	17.25 {1760}	24.83 {2532}	44.13 {4500}	68.94 {7030}	112.78 {11500}	
	軽荷重用	0.38 {39}	0.56 {57}	0.80 {82}	0.87 {89}	0.93 {95}	1.55 {158}	2.42 {247}	3.49 {356}	6.21 {633}	9.70 {989}	13.96 {1424}	—	—	—	
適用する穴		径	1	1.2	1.4	1.5	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	13
		寸法許容差	+0.08 0				+0.09 0			+0.12 0			+0.15 0		+0.2 0	

ℓ	寸法許容差	呼び径																				
		1	1.2	1.4	1.5	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	13							
4	+0.5 0	○	○	○	○	○																
5		○	○	○	○	○	○	○														
6		○	○	○	○	○	○	○	○													
8		○	○	○	○	○	○	○	○	○												
10		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○											
12	+1.0 0		○	○	○	○	○	○	○	○	○											
14				○	○	○	○	○	○	○	○	○										
16						○	○	○	○	○	○	○	○									
18							○	○	○	○	○	○	○	○								
20							○	○	○	○	○	○	○	○	○							
22								○	○	○	○	○	○	○	○							
25									○	○	○	○	○	○	○							
28										○	○	○	○	○	○							
32											○	○	○	○	○							
36												○	○	○	○							
40												○	○	○								
45	+1.5 0												○	○	○							
50														○	○							
56															○							
63																○						
70																	○					
80																		○				
90																			○			
100																				○		
110																					○	
125																						○
140																						○

注⁽¹⁾: D最大は、ピンの円周上における最大値とし、D最小は、D1、D2、D3の平均値とする。

参 考 tの数値は、JIS No.6(日本ばね工業会規格)による。

E形止め輪の形状、寸法



備考:形状は一例を示す

呼び	止 め 輪										適用する軸(参考)						
	d ⁽¹⁾		D		H		t		b		d ₁ の区分		d ₂		m		n (最小)
	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差	約	を超え	以下	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差		
0.8	0.8	$0_{-0.08}$	2	± 0.1	0.7	0	0.2	± 0.02	0.3	1	1.4	0.8	$+0.05_0$	0.3	$+0.05_0$	0.4	
1.2	1.2	0	3		1		0.3	± 0.025	0.4	1.4	2	1.2	$+0.06_0$	0.4		0.6	
1.5	1.5		-0.09	4	1.3	0.4	± 0.03	0.6	2	2.5	1.5	0		0.5	0.8		
2	2	5		1.7	-0.25	0.4		0.7	2.5	3.2	2		0		0.7	$+0.1_0$	1.2
2.5	2.5	6	2.1	-0.3	0.4	± 0.04	0.8	3.2	4	2.5	$+0.09_0$	0.9		1.5			
3	3	7	2.6		0.6		0.9	4	5	3			0		1.15	$+0.14_0$	2
4	4	0	9	3.5	0	0.6	1.1	5	7	4	$+0.075_0$	0.7		1.2			
5	5		11	4.3	-0.35	0.6	1.2	6	8	5			0		0.9	1.5	
6	6	-0.12	12	5.2		0.8	1.4	7	9	6	$+0.09_0$	1.15		1.8			
7	7	0	14	6.1	0.8	1.6	8	11	7	0			1.15		2		
8	8		16	6.9	0	0.8	1.8	9	12		8	$+0.11_0$		1.15		2.5	
9	9	-0.15	18	7.8	-0.45	0.8	2.0	10	14	9	0		1.75		3.5		
10	10	0	20	8.7		1.0	± 0.05	2.2	11	15		10		$+0.13_0$		2.2	4
12	12		23	10.4	1.0	2.4	13	18	12	$+0.11_0$	1.75	2.2					
15	15	-0.18	29	13	$1.6^{(2)}$	± 0.06	2.8	16	24	15			0	2.2			
19	19	0	37	16.5	$1.6^{(2)}$		4.0	20	31	19	$+0.13_0$	2.2					
24	24	-0.21	44	20.8	$0_{-0.5}$	± 0.07	5.0	25	38	24	0		2.2				

注⁽¹⁾ : dの測定には、限界プラグゲージを用いる。

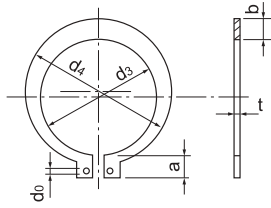
注⁽²⁾ : 厚さ(t)=1.6mmは当分の間1.5mmとすることができる。この場合mは1.65mmとする。

備 考 : 適用する軸の寸法は、推奨する寸法を参考として示したものである。

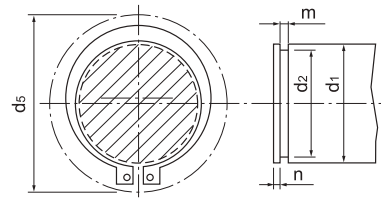
C形止め輪

JIS B 2804(1978)より抜粋

C形止め輪(軸用)



直径 d_0 の穴の位置は、止め輪を適用する軸に入れたとき、溝にかくれないようにする。



d_5 は、軸にはめるときの外周の最大径。

C形止め輪(軸用)

単位：mm

呼び ⁽¹⁾	止 め 輪						適用する軸(参考)																									
	d_3		t		b	a	d_0	d_5	d_1	d_2		m		n																		
	基準寸法	許容差	基準寸法	許容差	(約)	(約)	(最小)			基準寸法	許容差	基準寸法	許容差	(最小)																		
10	9.3	±0.15	1	±0.05	1.6	3	1.2	17	10	9.6	0	1.15	1.5	1.5																		
(11)	10.2				1.8	3.1		18	11	10.5																						
12	11.1	±0.18			1	±0.05	1.8	3.2	1.5	19					12	11.5	-0.11	1.15	1.5													
(13)	12						1.8	3.3		20					13	12.4																
14	12.9						±0.2	1	±0.05	2					3.4	1.7				22	14	13.4	-0.21	1.15	1.5							
15	13.8									2.1					3.5					23	15	14.3										
16	14.7									2.2					3.6					24	16	15.2										
17	15.7									2.2					3.7					25	17	16.2										
18	16.5									±0.25					1.2					±0.06	2.6	3.8				2	26	18	17	0	1.35	1.5
(19)	17.5																				2.7	3.8					27	19	18			
20	18.5	2.7	3.9	28	20	19																										
(21)	19.5	2.7	4	30	21	20																										
22	20.5	±0.2	1.2	±0.06	2.7	4.1	2	31	22	21	-0.21	1.35	1.5																			
(24)	22.2				3.1	4.2		33	24	22.9																						
25	23.2				3.1	4.3		34	25	23.9																						
(26)	24.2				3.1	4.4		35	26	24.9																						
28	25.9				±0.25	1.6 ⁽²⁾		±0.06	3.1	4.6				2	38	28	26.6	0	1.75	1.5												
(29)	26.9								3.5	4.7					39	29	27.6															
30	27.9	3.5	4.8	40			30		28.6																							
32	29.6	3.5	5	43			32		30.3																							
(34)	31.5	±0.25	1.6 ⁽²⁾	±0.06	4	5.3	2	45	34	32.3	-0.25	1.75	1.5																			
35	32.2				4	5.4		46	35	33																						
(36)	33.2				4	5.4		47	36	34																						
38	35.2				4.5	5.6		50	38	36																						
40	37				4.5	5.8		53	40	38																						
(42)	38.5				4.5	6.2		55	42	39.5																						
45	41.5	±0.4	1.8	±0.07	4.8	6.3	2.5	58	45	42.5	0	1.95	2																			
(48)	44.5				4.8	6.5		62	48	45.5																						
50	45.8				5	6.7		64	50	47																						
(52)	47.8				5	6.8		66	52	49																						
55	50.8				±0.45	2		±0.07	5	7				2.5	70	55	52	-0.3	2.2	2												
(56)	51.8								5	7					71	56	53															
58	53.8	5.5	7.1	73			58		55																							
60	55.8	5.5	7.2	75			60		57																							
(62)	57.8	5.5	7.2	77			62		59																							
63	58.8	5.5	7.3	78			63		60																							
65	60.8	±0.45	2.5	±0.08	6.4	7.4	2.5	81	65	62	0	2.7	2.5																			
(68)	63.5				6.4	7.8		84	68	65																						
70	65.5				6.4	7.8		86	70	67																						
(72)	67.5				7	7.9		88	72	69																						
75	70.5				7	7.9		92	75	72																						
(78)	73.5				7.4	8.1		95	78	75																						
80	74.5			7.4	8.2		97	80	76.5																							

注⁽¹⁾：呼びは、()以外を優先し、必要に応じて()のものを使用。

注⁽²⁾：厚さ $t=1.6\text{mm}$ は当分の間 1.5mm とすることができる。この場合 m は 1.65mm とする。

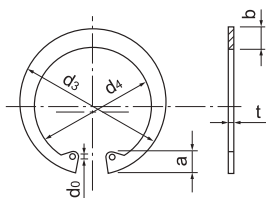
備考 1. 止め輪円環部の最小幅は、板厚 t より小さくしてはならない。

2. 適用する軸の寸法は、推奨する寸法を参考として示したものである。

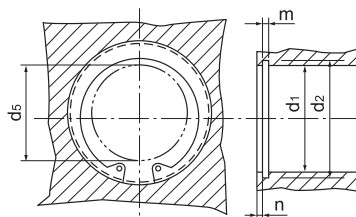
3. d_4 寸法(mm)は、 $d_4=d_3+(1.4\sim 1.5)b$ とすることが望ましい。

参考 厚さ t は、日本ばね工業会規格JISMA No.6-1976(ばね用鋼帯)によっている。

C形止め輪(穴用)



直径 d_0 の穴の位置は、止め輪を適用する穴に入れたとき、溝にかかれないようにする。



d_5 は、穴にはめるときの内周の最小径。

C形止め輪(穴用)

単位：mm

呼び ⁽¹⁾	止 め 輪							適 用 する 穴 (参 考)						
	d_3		t		b	a	d_0	d_5	d_1	d_2		m		n
	基準寸法	許容差	基準寸法	許容差	(約)	(約)	(最小)			基準寸法	許容差	基準寸法	許容差	(最小)
10	10.7	±0.18	1	±0.05	1.8	3.1	1.2	3	10	10.4	+0.11 0	1.15	1.5	
11	11.8				1.8	3.2		4	11	11.4				
12	13				1.8	3.3	1.5	5	12	12.5				
(13)	14.1				1.8	3.5		6	13	13.6				
14	15.1				2	3.6	1.7	7	14	14.6				
15	16.2				2	3.6		8	15	15.7				
16	17.3				2	3.7		8	16	16.8				
(17)	18.3				2	3.8		9	17	17.8				
18	19.5				2.5	4		10	18	19				
19	20.5				2.5	4		11	19	20				
20	21.5	2.5	4	12	20	21								
(21)	22.5	2.5	4.1	12	21	22								
22	23.5	2.5	4.1	13	22	23								
(24)	25.9	±0.2	1.2	±0.06	2.5	4.3		2	15	24	25.2	+0.21 0	1.35	2
25	26.9				3	4.4	16		25	26.2				
(26)	27.9				3	4.6	16	26	27.2					
28	30.1				3	4.6	18	28	29.4					
30	32.1				3	4.7	20	30	31.4					
32	34.4				3.5	5.2	21	32	33.7					
(34)	36.5				3.5	5.2	23	34	35.7					
35	37.8				3.5	5.2	24	35	37					
(36)	38.8				3.5	5.2	25	36	38					
37	39.8				3.5	5.2	26	37	39					
(38)	40.8	±0.25	1.6 ⁽²⁾	±0.06	4	5.3	2.5	27	38	40	+0.25 0	1.75	+0.14 0	
40	43.5				4	5.7		28	40	42.5				
42	45.5				4	5.8		30	42	44.5				
45	48.5				4.5	5.9		33	45	47.5				
47	50.5				4.5	6.1		34	47	49.5				
(48)	51.5				4.5	6.2		35	48	50.5				
50	54.2				4.5	6.5		37	50	53				
52	56.2				5.1	6.5		39	52	55				
55	59.2				5.1	6.5		41	55	58				
(56)	60.2				5.1	6.6		42	56	59				
(58)	62.2	5.1	6.8	44	58	61								
60	64.2	±0.45	2	±0.07	5.5	6.8	2.5	46	60	63	+0.3 0	2.2	2	
62	66.2				5.5	6.9		48	62	65				
(63)	67.2				5.5	6.9		49	63	66				
(65)	69.2				5.5	7		50	65	68				
68	72.5				6	7.4		53	68	71				
(70)	74.5				6	7.4		55	70	73				
72	76.5				6.6	7.4		57	72	75				
75	79.5				6.6	7.8		60	75	78				
(78)	82.5				6.6	8		62	78	81				
80	85.5				7	8		64	80	83.5				

注⁽¹⁾：呼びは、()以外を優先し、必要に応じて()のものを使用。

注⁽²⁾：厚さ(t)=1.6mmは当分の間1.5mmとすることができる。この場合mは1.65mmとする。

- 備 考
1. 止め輪円環部の最小幅は、板厚tより小さくしてはならない。
 2. 適用する穴の寸法は、推奨する寸法を参考として示したものである。
 3. d_4 寸法(mm)は、 $d_4 = d_3 - (1.4 \sim 1.5) b$ とすることが望ましい。

参 考 厚さtは、日本ばね工業会規格JSMA No.6-1976 (ばね用鋼帯) によっている。



<http://www.e-mss.co.jp> E-mail: eigyout@e-mss.co.jp

森本精密シャフト株式会社

- 本社 〒577-0016 大阪府東大阪市長田西5丁目4番13号
TEL. 06-4306-4531 / FAX. 06-6747-4534
- 上野工場 〒518-1147 三重県伊賀市蔵縄手834-1番地
【営業部・支援部】 TEL. 0595-39-0046 / FAX. 0595-39-0428
【製造部】 TEL. 0595-39-0245 / FAX. 0595-39-0428
【総務部】 TEL. 0595-39-0244 / FAX. 0595-39-0428
- 三重工場 〒518-1155 三重県伊賀市治田字大沢3090番の7
TEL. 0595-20-9955 / FAX. 0595-20-9950
- 東京営業所 〒332-0015 埼玉県川口市川口2丁目9番18号
TEL. 048-257-7820 / FAX. 048-257-7823
- 中部営業所 〒451-0046 愛知県名古屋市西区牛島町5番2号 名駅TKビル 7F
TEL. 052-883-8003 / FAX. 052-883-8002
- 大阪営業所 〒577-0016 大阪府東大阪市長田西5丁目4番13号
TEL. 06-4306-4533 / FAX. 06-6747-4535
- 川口物流センター 〒334-0057 埼玉県川口市安行原659番地2

無錫森本精密機械有限公司

江蘇省無錫市新区梅村工業集中区新都路17号
TEL.+86(0)510811503989 / FAX.+86(0)51088156234

天津森本精密機械有限公司

天津開發区西区中南三街65号
TEL.+86(0)2259832700 / FAX.+86(0)2259832777

Morimoto(Thailand)Co.,Ltd.

55/21 Moo 15 Bangsaothong, Bangsaothong, Samutprakarn 10570,Thailand
TEL. +66-2-130-7123 / FAX. +66-2-130-7124



森本精密シャフト株式会社



森本精密シャフト株式会社



天津森本精密機械有限公司



MSS ホームページはこちら
<http://www.e-mss.co.jp>