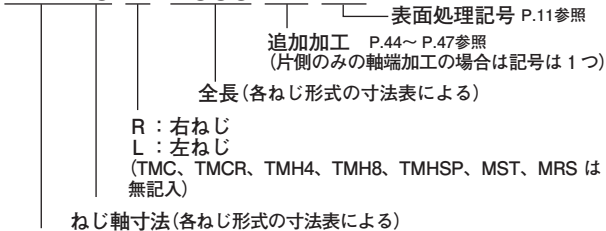


■呼び番号

1. スタンダードねじ軸

TMR20-R×1000-AB-BK

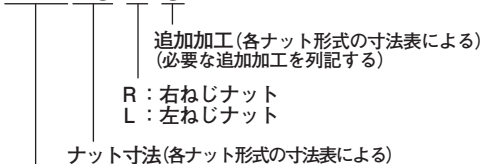


ねじ形式

- TMR** : スタンダード転造30度台形ねじ軸
TML : スタンダード切削30度台形ねじ軸
TMK : スタンダード高強度材30度台形ねじ軸
TMS : スタンダードステンレス30度台形ねじ軸(切削品)
TMSR : スタンダードステンレス30度台形ねじ軸(転造品)
TMC : スタンダード左右同軸30度台形ねじ軸(切削品)
TMCS : スタンダードステンレス左右同軸30度台形ねじ軸(切削品)
TMCR : スタンダード転造左右同軸30度台形ねじ軸(転造品)
TMD : スタンダード段付転造30度台形ねじ軸
TMH-4 : ハイリード30度台形ねじ軸(右ねじのみ)…4条
TMH-8 : ハイリード30度台形ねじ軸(右ねじのみ)…8条
TMHSP : スーパーリードねじ軸(右ねじのみ)……10条
TMG : 精密研削すべりねじ軸(右ねじのみ)
MST : 小径送りねじ
MRS : 小径球面送りねじ

2. スタンダードナット

FTM 20-R-O

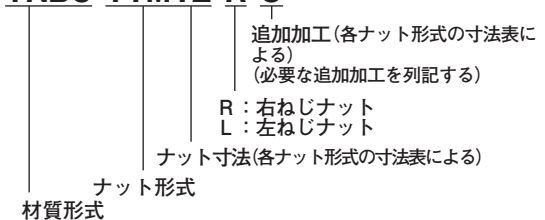


ナット形式

- STM** : スタンダードストレート形ナット
TTM : スタンダード丸フランジ形ナット
ATM : スタンダード2面カットフランジ形ナット
FTM : スタンダード4面カットフランジ形ナット
NTMA : スタンダード丸フランジ形長穴ナット
NTMB : スタンダード1面カットフランジ形長穴ナット
NTMC : スタンダード2面カットフランジ形長穴ナット
MSNS : 小径送りねじナット
MSNT : 小径送りねじナット
MSNA : 小径送りねじナット
MRN : 小径球面送りねじナット
BTM : スタンダード箱形ナット
PSTM : スタンダードストレート形樹脂ナット
PTTM : スタンダード丸フランジ形樹脂ナット
PATM : スタンダード2面カットフランジ形樹脂ナット
TTMH-4 : ハイリード丸フランジ形ナット(右ねじのみ)……4条
TTMH-8 : ハイリード丸フランジ形ナット(右ねじのみ)……8条
TTMHSP : スーパーリード丸フランジ形ナット(右ねじのみ)…10条

3. 環境負荷低減ナット

TNBC-TTM12-R-O

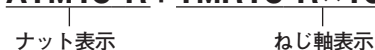


材質形式

- TNBC** : スタンダード低鉛青銅ナット
PFCA : スタンダード鉛フリー銅合金ナット

4. ねじ軸とナットの組合せ

ATM16-R+TMR16-R×1000-AB



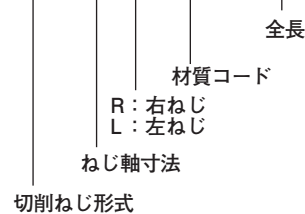
■特殊材質品

特殊材質送りねじ

標準材質以外下記材質にて製作いたします。
加工方法は、すべて切削ねじ (TML) となります。

材 質	材質コード
S45C-H (機械構造用炭素鋼 調質 硬さ HB210 ~ 269)	SCH
SCM435-H (クロムモリブデン鋼 調質 硬さ HB269 ~ 331)	SMH

TML 16-R-SCH×1000



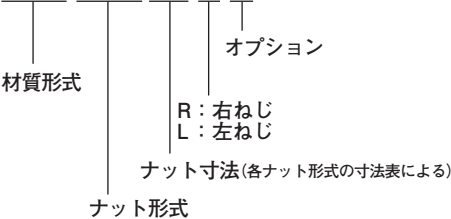
特殊材質送りねじナット

標準材質以外下記材質にて製作いたします。
STM、TTM、ATM、FTMの形状にて、製作いたします。
BTM、TTMHについては、製作が不可能の場合がございますので、営業までお問合せください。

材 質	材質コード
PBC2 (りん青銅鋳物)	PBC
AIBC2 (アルミ青銅鋳物)	AIBC
HBsC4 (高力黄銅鋳物)	HBC
FA381 (日立金属改良銅合金)	TFA

注文方法

PBC-TTM 16-R-O



その他含油合金、樹脂等も製作いたしますので、営業までお問合せください。

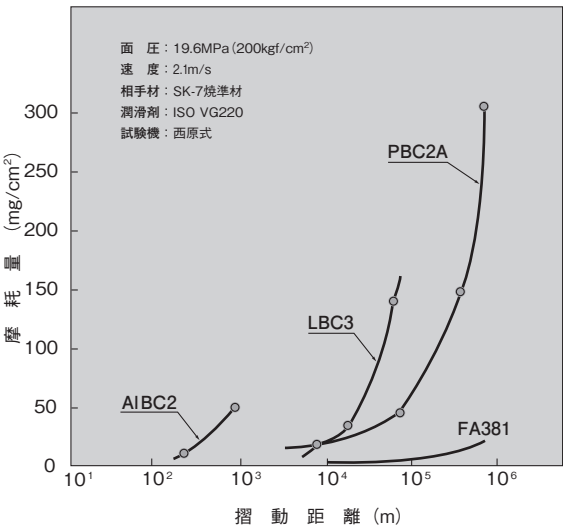
SCH 及び SMH における最大長さ

ねじ寸法	最大加工長さ (mm)
TML10~14	300
16~22	500
25~36	1000
40~50	2000
55~65	3000
70~100	4000

FA381 (日立金属アルミ青銅改良合金) の機械的特性

引張り強さ	伸び	ブリネル硬さ
540N/mm ² 以上 (55kgf/mm ² 以上)	15%以上	HB120 以上

耐摩耗性



■ねじ軸の選定

ねじ軸の選定に必要な接触面圧 P_m (kgf/mm²) と、すべり速度 V (m/min) を求めます。

1) 接触面圧 P_m (kgf/mm²)

$$P_m = \frac{P}{S} \text{ (kgf/mm}^2\text{)} \quad \begin{array}{l} P_m: \text{ねじすべり面の接触面圧 (kgf/mm}^2\text{)} \\ P: \text{軸方向荷重 (kgf), (} P = F_1 \text{ 発生推力)} \\ S: \text{接触面積 (mm}^2\text{)} \end{array}$$

【例1】TTM20×4を使用し、軸方向に50kgfの荷重が加わるときの接触面圧 P_m は、

$$(F_0 = S \text{ より } F_0 = 1000 \text{ kgf TTM寸法表より}) \\ P_m = \frac{P}{F_0} = \frac{50}{1000} = 0.05 \text{ (kgf/mm}^2\text{)}$$

【例2】PTTM20×4を使用し、軸方向に10kgfの荷重が加わるときの接触面圧 P_m は、

$$(F_0 = 0.1S \text{ より } F_0 = 100 \text{ kgf PTTM寸法表より}) \\ P_m = \frac{P}{10F_0} = \frac{10}{1000} = 0.01 \text{ (kgf/mm}^2\text{)}$$

2) すべり速度 V (m/min)

$$V = \frac{\pi \cdot d_2 \times 10^{-3} \cdot n}{\cos \theta} \quad \begin{array}{l} V: \text{すべり速度 (m/min)} \\ d_2: \text{おねじ有効径 (mm)} \\ n: \text{ねじ軸毎分回転数 (rpm)} \\ \theta: \text{ねじ軸リード角 (}^\circ\text{)} \end{array}$$

【例1】TTM20×4を使用し、荷重50kgf、ねじ軸回転数300 (rpm) としたときのすべり速度 V は、

$$(\theta = 4^\circ 2' 46'' \text{ TTM寸法表より}) \\ V = \frac{\pi \cdot d_2 \times 10^{-3} \cdot n}{\cos \theta} = \frac{\pi \times 18 \times 10^{-3} \times 300}{\cos 4^\circ 2' 46''} = 17 \text{ (m/min)}$$

経験値より $P_m V$ 値が2.5 (kgf/mm²・m/min) 以下かつ P9のねじの使用範囲に示す接触面圧及びすべり速度以下であれば、焼付きや異常摩耗は発生しないとみます。

これにより、上記1)、2)の【例1】は

$$[\text{例}] \quad P_m V = P_m \times V = 0.05 \times 17 = 0.85 \leq 2.5$$

よって、焼付き及び異常摩耗は発生しないとみます。

【例2】PTTM20×4を使用し、荷重10kgf、ねじ軸回転数300 (rpm) としたときのすべり速度 V は、

$$(\theta = 4^\circ 2' 46'' \text{ PTTM寸法表より}) \\ V = \frac{\pi \cdot d_2 \times 10^{-3} \cdot n}{\cos \theta} = \frac{\pi \times 18 \times 10^{-3} \times 300}{\cos 4^\circ 2' 46''} = 17 \text{ (m/min)}$$

経験値より $P_m V$ 値が3.6 (kgf/mm²・m/min) 以下かつ P9のねじの使用範囲に示す接触面圧及びすべり速度以下であれば、異常摩耗は発生しないとみます。

これにより、上記1)、2)の【例2】は

$$[\text{例}] \quad P_m V = P_m \times V = 0.01 \times 17 = 0.17 \leq 3.6$$

よって、焼付き及び異常摩耗は発生しないとみます。

■ねじ効率と発生推力

1) ねじ効率

ねじ軸にトルクを加え、発生する推力の効率は次式より求められます。

$$\eta = \frac{1 - \mu \tan \theta}{1 + \mu / \tan \theta} \quad \begin{array}{l} \theta: \text{リード角 (}^\circ\text{)} \\ \mu: \text{摩擦係数} \end{array}$$

【例1】TM20×4と TTM20の組合せのねじ効率は、

$$(\mu = 0.20, \text{リード角 } \theta = 4^\circ 2' 46'') \\ \eta = \frac{1 - \mu \tan \theta}{1 + \mu / \tan \theta} = \frac{1 - 0.2 \times \tan 4^\circ 2' 46''}{1 + 0.2 / \tan 4^\circ 2' 46''} = 0.26$$

【例2】TM20×4と PTTM20の組合せのねじ効率は、

$$(\mu = 0.13, \text{リード角 } \theta = 4^\circ 2' 46'') \\ \eta = \frac{1 - \mu \tan \theta}{1 + \mu / \tan \theta} = \frac{1 - 0.13 \times \tan 4^\circ 2' 46''}{1 + 0.13 / \tan 4^\circ 2' 46''} = 0.35$$

2) 発生推力

ねじ軸にトルクを加え、発生する推力は次式より求められます。

$$F_1 = \frac{2\pi \cdot \eta \cdot T}{\ell \times 10^{-3}} \text{ (kgf)} \quad \begin{array}{l} \eta: \text{ねじ効率} \\ T: \text{入力トルク (kgf-m)} \\ \ell: \text{リード (mm)} \end{array}$$

【例1】TTM20と TM20×4のねじ軸に、入力トルク $T = 2.5$ (kgf-m) が加わった場合の発生推力は、

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

また TM20×4を使用して、推力1000 (kgf) が必要な場合は、

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

つまり、TTM20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。
TTM 及び STM においては、 $\mu = 0.2 \sim 0.25$ 程度となります。

【例2】PTTM20と TM20×4のねじ軸に、入力トルク $T = 0.1$ (kgf-m) が加わった場合の発生推力は、

$$F_1 = \frac{2\pi \cdot \eta \cdot T}{\ell \times 10^{-3}} = \frac{2\pi \times 0.35 \times 0.1}{4 \times 10^{-3}} \div 55 \text{ (kgf)}$$

また TM20×4を使用して、推力100 (kgf) が必要な場合は、

$$T = \frac{F_1 \cdot \ell \times 10^{-3}}{2\pi \cdot \eta} = \frac{100 \times 4 \times 10^{-3}}{2\pi \times 0.35} \div 0.18 \text{ (kgf-m)}$$

つまり、PTTM20において動的許容推力100 (kgf) を必要とする場合には入力トルクは0.18 (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。
PTTM 及び PSTM においては、 $\mu = 0.13 \sim 0.18$ 程度となります。

ねじの使用範囲(参考)

使用機械	材質		接触面圧Pmの範囲	すべり速度Vの範囲
	ねじ軸	ナット	MPa(kgf/mm ²)	m/min
ハンドプレス	銅	青銅	25以下(2.5以下)	低速
		ポリアセタル	3以下(0.3以下)	低速
ジャッキ		鋳鉄	18以下(1.8以下)	2.4以下
		青銅	18以下(1.8以下)	3以下
昇 降 機		ポリアセタル	2以下(0.2以下)	5以下
		鋳鉄	7以下(0.7以下)	12以下
		青銅	10以下(1.0以下)	12以下
		ポリアセタル	1.5以下(0.15以下)	20以下
横送りねじ		青銅	2以下(0.2以下)	30以下
	ポリアセタル	1以下(0.1以下)	36以下	

※●鋳鉄・青銅については、良好な潤滑状態
●ポリアセタル樹脂については、無潤滑状態

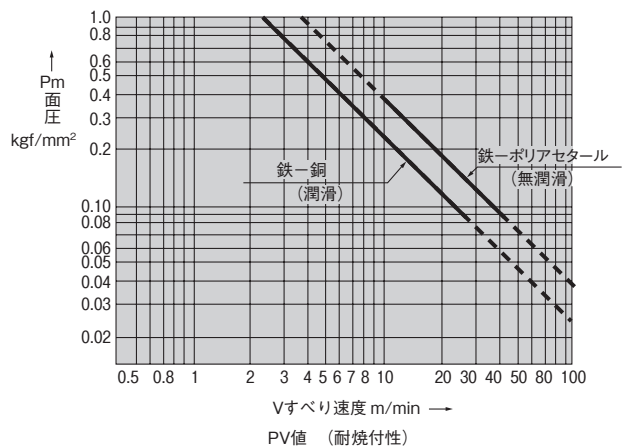
ねじの摩擦係数(参考)

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	鋳鉄・青銅	良好	0.25～0.27	0.20
		無シ	0.13～0.18	0.13
	ポリアセタル	良好	0.10～0.15	0.10

[注記]

- (1) アセタ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：摩擦についても、潤滑の方が有効です。
- (2) アセタル樹脂とアセタル樹脂及びその他の樹脂との組合せは摩擦が激しい為避ける。
- (3) アセタ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。

PV値



(注) PmV 値は、潤滑条件によって変わります。

2 ねじ精度

JIS B0217メートル台形ねじ公差方式を基本としています。

2.1 ねじの公差精度

ねじ形式	等 級
TMR 6 ～ 40	7e
TML 45 ～ 100	7e
TMK 16 ～ 50	7e
TMS 10 ～ 32	7e
TMSR 8 ～ 20	7e
TMC 10 ～ 32 TMCS 10 ～ 32	7e
TMCR 10 ～ 20	7e
TMD 6 ～ 10	7e
TMH4-8 ～ 25	7e
TMH8-10 ～ 20	7e

ナット形式	等 級
STM 6 ～ 50	7H
TTM 6 ～ 50	7H
ATM 6 ～ 50	7H
FTM 6 ～ 50	7H
NTMA 6 ～ 50 NTMB 6 ～ 50 NTMC 6 ～ 50	7H
BTM 10 ～ 32	7H
PSTM 6 ～ 32 PTTM 6 ～ 32 PATM 6 ～ 20	9H
TTMH4-8 ～ 25	7H
TTMH8-10 ～ 20	7H
TNBC 10 ～ 50	7H
PFCA 10 ～ 32	7H

2.2 ねじとナットの組合せ精度

ねじとナットの組合せ	最大スラスト がた (mm)	最大ラジアル がた (mm)
TMR6 ～ 12 +BC 材質ナット	0.1	0.40
TMR14～20 +BC 材質ナット	0.15	0.40
TMR22～40 +BC 材質ナット	0.15	0.50
TML45～50 +BC 材質ナット	0.20	0.70
TMH4-8 ～25+BC 材質ナット	0.15	0.40
TMH8-10～20+BC 材質ナット	0.15	0.40

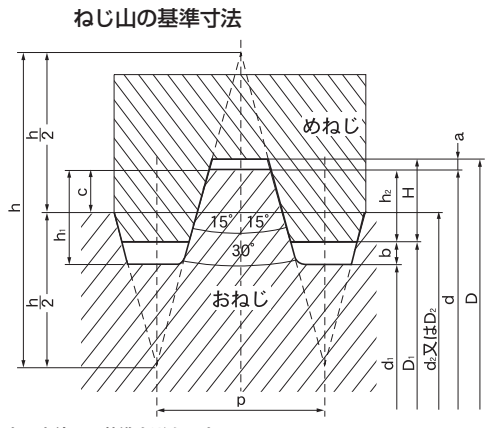
樹脂ナットとの組合せは、上記のスラストがたに+0.05、ラジアルがたに+0.1をプラスした値となります。

注) TMHSP 及び TTMHSP は弊社独自の山形のため、公差精度・組合せ精度等は営業までお問合せください。

■精度

1 ねじ仕様

30度台形ねじの基本寸法は、JIS B0216附属書30度台形ねじによります。



太い実線は、基準山形を示す。

$$\begin{aligned}h &= 1.866P & d_2 &= d - 2c \\c &= 0.25P & d_1 &= d - 2h_1 \\h_1 &= 2c + a & D &= d + 2a \\h_2 &= 2c + a - b & D_2 &= d_2 \\H &= 2c + 2a - b & D_1 &= d_1 + 2b\end{aligned}$$

単位: mm

ピッチ p	す き ま		c	引っか かりの高さ h ₂	オネジの ネジ山の 高さ h ₁	メネジの ネジ山の 高さ H	メネジの 谷の隅の 丸み r
	a	b					
2	0.25	0.50	0.50	0.75	1.25	1.00	0.25
3	0.25	0.50	0.75	1.25	1.75	1.50	0.25
4	0.25	0.50	1.00	1.75	2.25	2.00	0.25
5	0.25	0.75	1.25	2.00	2.75	2.25	0.25
6	0.25	0.75	1.50	2.50	3.25	2.75	0.25
8	0.25	0.75	2.00	3.50	4.25	3.75	0.25
10	0.25	0.75	2.50	4.50	5.25	4.75	0.25
12	0.25	0.75	3.00	5.50	6.25	5.75	0.25



2.3 ピッチ精度規格

ねじ形式	単一ピッチ誤差 (mm)	累積ピッチ誤差 (mm)
TMR 10 ～ 40	± 0.02	± 0.10/300
TML 45 ～ 100	± 0.02	± 0.20/300
TMK 16 ～ 50	± 0.02	± 0.20/300
TMS 10 ～ 32	± 0.02	± 0.20/300
TMSR 8 ～ 20	± 0.02	± 0.20/300
TMC 10 ～ 32 TMCS10 ～ 32	± 0.02	± 0.20/300
TMCR 10 ～ 20	± 0.02	± 0.20/300
TMD6 ～ 10	± 0.02	± 0.10/300

注)上記以外の商品につきましては、営業までお問合せ下さい。

2.4 ねじ軸部の振れ

ねじ軸部が100mmを超える場合の振れは、次の式によって求めます。

振れ= $\frac{\text{ねじ軸部全長}}{100} \times 0.02 (\text{mm})$

2.5 その他

表面処理等により、対摩擦の向上や異音を抑える方法もございます。

お困りの方は是非お問合せください。

■表面処理について

表面処理は下記の処理を承ります。

表面処理	記号
黒染め(四三酸化鉄皮膜処理)	BK
黒色クロム皮膜処理	BC
無電解ニッケルメッキ(カニゼン)	KN
リン酸マンガン皮膜処理	PM
硬質クロームメッキ	H
その他	

※御注文の際、末尾に記号を明記してください。

形式例：TMR16-RX300-BK

詳細は P.74、75参照ください。

■潤滑

ナットの使用条件により潤滑方法を選定してください。使用条件によっては、潤滑剤を定期的に供給する必要があります。

使用条件	潤滑剤の種類
低速・重荷重	リチウム石けんグリース 2 ～ 3 号
中速・中荷重	摺動面用 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様留意ください。

・防じん

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ご使用ください。

・軸端について

実測のおねじ谷径は、e公差の分基準寸法より細くなっておりますので、軸端部軸径の決定については、本カタログ記載基準寸法より1mm以上細くしてください。1mm未満の場合、おねじ谷径部が残る場合があります。切削ねじにては、残さないことも、可能ですので、営業までお問合せください。

また、軸端加工につきましても加工承ります。なお、お客様にて加工される場合、加工後ねじ部のバリ取りを十分行い、きり粉ごみ等完全に除去してご使用ください。

・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の上給油してください。

・組付け調整、試運転

組付け時、案内軸受、支持軸受の軸芯の平行度にご注意ください。試運転時、軸とナットの組合せ材質、装置の機構、初期なじみの関係により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、安全装置を設置ください。

参考

メートル台形ねじ公差方式
JIS B 0217より参照

1. 公差位置

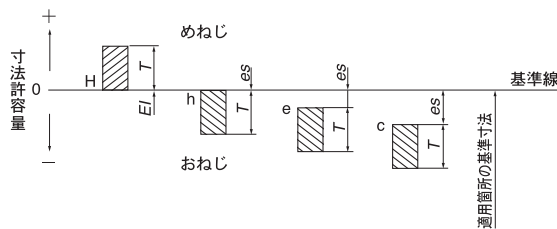
基礎となる寸法許容差によって区分し、

めねじの内径、有効径は、 H
おねじの有効径は、 e または c
おねじの外径は、 h

とする。(図1 参照)

2. めねじ及びおねじの各公差位置における基準山形、基準寸法、寸法許容差、谷底の逃げ、等の関係を図2及び図3に示す。

図1 基準線と公差位置 H 、 h 、 e 及び c の関係図



備考 図中の T は公差、 EI 及び es は基準となる寸法許容差を示す。

図2 めねじの基準山形、基準寸法、寸法許容差、谷底の逃げ、許容限界寸法及び公差の関係図 (有効径の公差位置が H の場合)

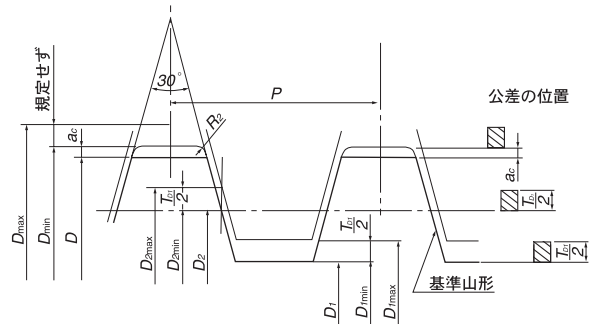
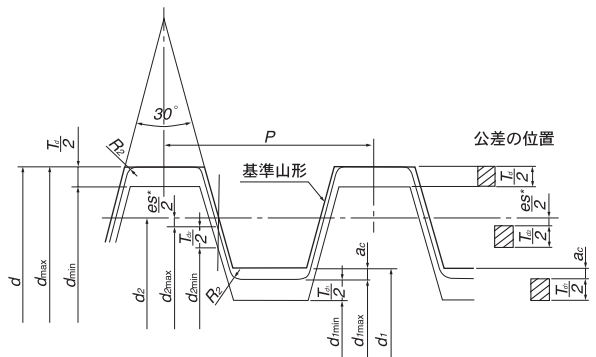


図3 おねじの基準山形、基準寸法、寸法許容差、谷底の逃げ、許容限界寸法及び公差の関係図 (有効径の公差位置が e 及び c の場合)



注* 有効径 (d_2) に対する es は、公差位置 e 及び c によって許容差の値が異なる。

上記に示す様、 $7H$ 、 $7e$ のめねじとおねじのはめあいの場合、 es のすきまと T の許容値の和の最大と最少がラジアルすきまの最大と最少になります。当社は、送りねじに対する精度を考慮に入れ、JIS B0217を基本にし、別途の規格値に基づき、管理しております。