

## 第2章 ねじおよびねじ部品

### 2-1 ねじの原理

直角三角形ABCを図2-1のように円筒の周囲に巻き付けたとき、三角形の斜辺ACは円筒のが外周面に曲線となって現れる。これをつる巻線という。ねじは、このつる巻線にそって、三角形や台形または四角形の突起をつけたものである。

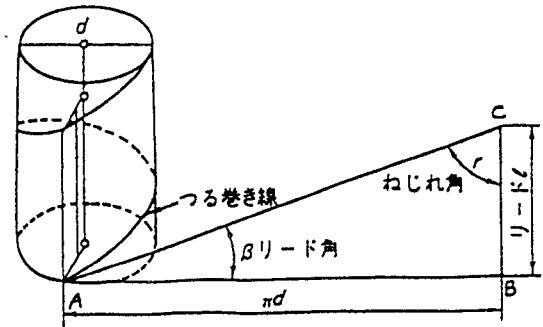


図2-1 ねじの原理

### 2-2 ねじの基礎

#### (1) ねじの呼び径および有効径

円筒のつる巻線に沿ってねじみぞを切ると、ねじ山ができる。このときの円筒直径がねじの呼び径となる。呼び径はねじの大きさを表わすもので、おねじは外径、めねじはそれにはまるおねじの外径で表わす。

\* 有効径は：ねじ山の幅とねじみぞの幅が等しくなるような点を通る仮想的な円筒の直径で、ねじの精度にかかわる重要な要素である。

#### (2) ねじの各部の名称

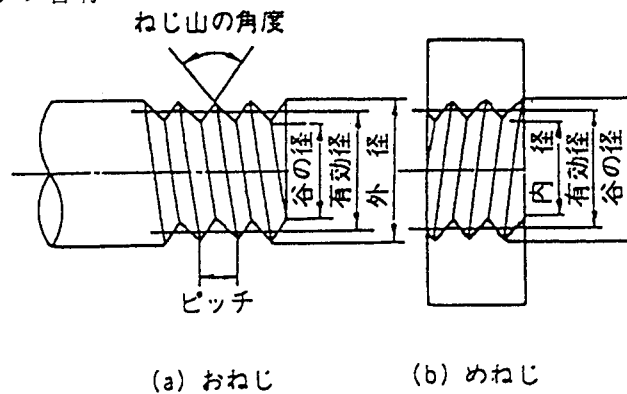


図2-2 ねじの名称

#### (3) リードとピッチ

ねじがつる巻線に沿って1回転して軸方向に進む距離をリードという。互いになり合うねじ山の相対応する2点間の距離をピッチという。

(4) 1条ねじと多条ねじ

(a) 1条ねじ・・・1本のつる巻線に沿ってねじを切ったもので、リードとピッチは一致する。

(b) 多条ねじ・・・つる巻線の切り口の位置をかえて2本以上のねじを切ったものを多条ねじという。

$L = \text{リード}$      $P = \text{ピッチ}$      $n = \text{条数}$     ( $L = nP$ )

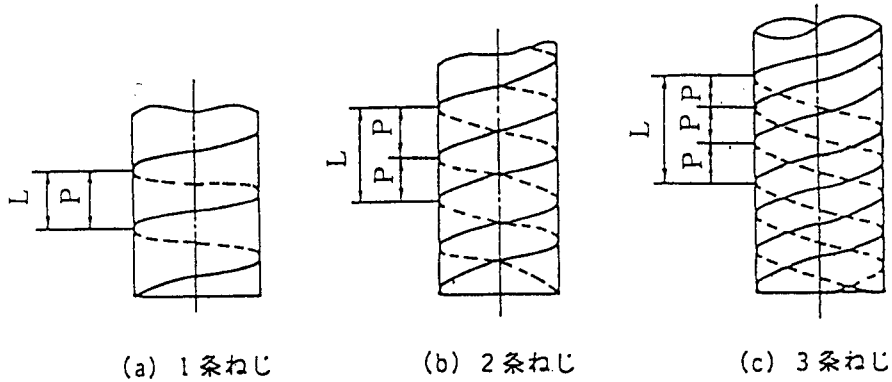
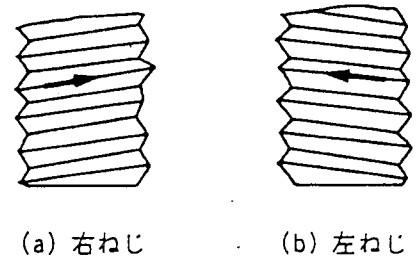


図2-3 1条ねじと多条ねじ

\* 多条ねじは1条ねじよりもゆるみやすい。

(5) 右ねじと左ねじ

ねじには右ねじと左ねじがある。右ねじは右に回すと進み、左ねじは左に回すと進む。



(a) 右ねじ    (b) 左ねじ

(6) 並目ねじと細目ねじ

並目ねじ・・・直径とピッチの割合がもっとも一般的で、広く使用されている。  
細目ねじ・・・直径に対するピッチの割合が細かくなっている。

図2-4 右ねじ左ねじ

細目ねじは、同一呼び径の並目ねじに比べてリード角（つる巻線の傾斜角）が小さくなり、同じ締めつけ力に対して強い力が生じ、ゆるみにくくなる。

2-3 ねじ山の種類と用途

ねじの用途として

- (1) 機械部分の締結用
- (2) 二つの部品間の調整
- (3) 運動、動力の伝達用

### 2-3-1 ねじの規格

ねじは広い範囲の用途があるので、製作または使用を便利にするために、規格によって統一がはかられている。

ねじの規格には、メートル系とインチ系がある。

メートル系ではピッチをミリメートルで表す。

インチ系は普通1インチ（25.4mm）についてのねじ山の山数で表わす。

### 2-3-2 三角ねじ

ねじ山の断面が三角形をしたもので、普通締結として広く用いられている。

JISではメートルねじ、ユニファイねじの各並目および細目ねじと管用ねじがある。

#### (1) メートルねじ

ねじの直径およびピッチをミリメートルで表し、ねじ山の角度は $60^\circ$ で山頂は平らで谷底は丸い。

メートル並目ねじ      J I S    B    0 2 0 5

メートル細目ねじ      J I S    B    0 2 0 7

#### [表示方法]

並目      M 1 0                      記号と呼び径

細目      M 1 0 × 1 . 0              記号と呼び径とピッチ

#### (2) インチねじ

直径をインチで、ピッチを1インチ当たりの山数で表す。

インチ系として、ウイットねじとユニファイねじとがある。

#### ① ユニファイねじ・・・ねじ山の角度は $60^\circ$ 、山頂は平らで谷底は丸い。

ユニファイ並目ねじ      J I S    B    0 2 0 6

ユニファイ細目ねじ      J I S    B    0 2 0 8

#### [表示方法]

ユニファイ並目ねじ      3 / 8 - 1 6 U N C

ユニファイ細目ねじ      No 8 - 3 6 U N F

ピッチは1インチ（25.4mm）間の山数で表すから基準山形のピッチ（P）は、山数をnとしたとき、 $P = 25.4 / n$ となる。

#### ② ウイットねじ・・・わが国では古くから用いられていてねじ山の角度は、 $55^\circ$ 山頂と谷底は丸い（1968年3月JISから廃止）

(3) 管用ねじ

管用ねじは、配管用に管をつないだり、流体機器の接続などに用いられるが、平行ねじは主として管用部品の機械的接合に、テーパねじはねじ部の耐密性を必要とするところに使用される。(テーパは1/16)

◎ I S O 規格にあるもの (国際標準化機構)

		記号	表し方
	テーパおねじ	R	R 3 / 4
管用テーパねじ	テーパめねじ	RC	RC 3 / 4
	平行めねじ	RP	RP 3 / 4
管用平行ねじ	.....	G	G 1 / 2

◎ I S O 規格にないもの

	テーパねじ	P T	P T 7
管用テーパねじ			
	平行めねじ	P S	P S 7
管用平行ねじ	.....	P F	P F 7

※平行めねじ RP はテーパおねじ R に対してだけ用いる。

※平行めねじ P S はテーパおねじ P T に対してだけ用いる。

2-3-3 角ねじ

ねじ山の断面が正方形に近い角形のねじで、ねじプレス、万力など、大きい力の伝達に利用される。

2-3-4 台形ねじ

台形の山形のねじで、根元が広く強さの大きい、主として工作機械の送りねじや旋盤の親ねじなど、移動用ねじや力の伝達用として使用される。

2-3-5 のこ歯ねじ

ねじ山の断面がのこ歯形をなし、三角ねじと角ねじの長所をとったもので、ねじ山角度は 30° と 45° とがあり、傾斜していない山面に対する一方向荷重だけの動力伝達用として用いられる。

2-3-6 丸ねじ

ねじの山頂と谷底に大きな丸味をつけたねじで、電球の口金やピンのキャップ、またガラスや陶器などのようなもろい材料、または、じんあい、砂などの入る機械や衝撃の多い機械などのようなものに用いられる。

### 2-3-7 ボールねじ

ボールねじは、おねじとめねじの間に鋼球を入れたもので、ころがり接触をするので摩擦損失が少なく軽く動く、数値制御工作機械の位置決め、自動車用ステアリングギヤなどに使用される。

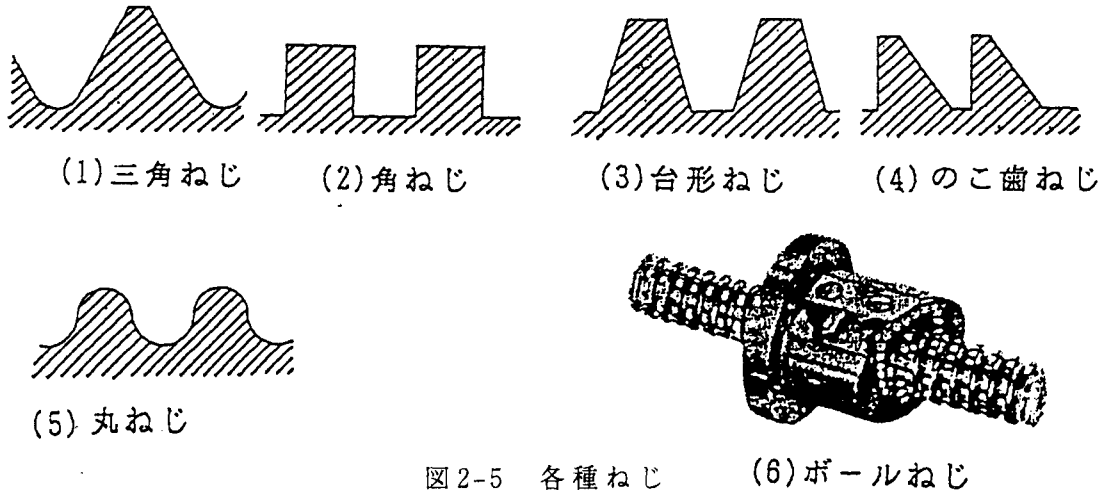


図2-5 各種ねじ (6)ボールねじ

### 2-4 ねじ部品

#### 2-4-1 ボルトの種類と用途

三角ねじが多く使用され、主に機械部品の締め付けに用いる。材料は普通軟鋼を用いる。

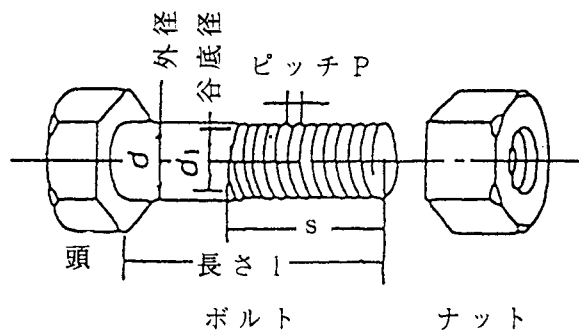


図2-6 ボルトとナット

#### (1) 通しボルト

通しボルトは、もっとも一般的に用いられているボルトで、穴にボルトを通して、先端のねじ部にナットをはめ込んで締め付ける。

#### (2) ねじ込みボルト

ナットを用いずに、本体側にめねじを立て、一方は通し穴としてボルトをねじ込むだけで締め付けるときに使う。押えボルトともいう。

### (3) 植込みボルト

棒の両端にねじを切って、一方のねじを本体に固く植え込んで固定し、他端にナットをはめ込んで締め付ける。普通植込み側のねじ先は平先、ナット側は丸先となっている。(図2-7)

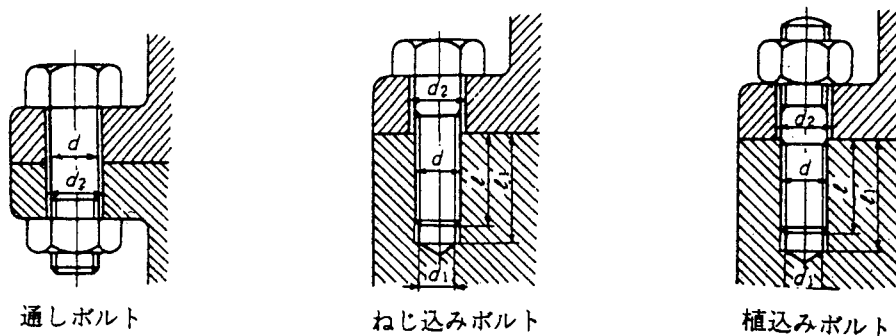
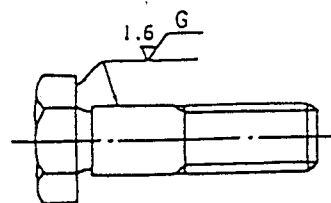


図2-7 ボルトの種類

### (4) リーマボルト

ボルトにせん断荷重が働く場合、ボルトとボルト穴の間にあそびがあっては都合が悪い、このようなときにリーマボルトが用いられる。ボルトの外径は精度よく仕上げ、リーマを通した穴にしっかりと締め付ける。図2-8 リーマボルト



### (5) 六角穴付きボルト

頭部の外周にローレットをつけた円筒で六角穴がついている。このボルトは、頭部を締め付け面に出したくない場合、あるいはスパナが使えない場合に用いる。締めるときは六角棒スパナを使う。

## 2-5 ナットの種類と用途

### 2-5-1 六角ナット

六角ナットはもっとも一般的に用いられるナットで、鋼製又ステンレス鋼製及び非鉄金属製の六角ナットについて J I S B 1181-1993 に規定されている。

#### (1) 種類 (図2-9)

- ①六角ナット スタイル1
- ②六角ナット スタイル2
- ③六角ナット
- ④六角低ナット 両面取り
- ⑤六角低ナット 面取り無し

①～③の六角ナットは、ナットの呼び高さが $0.8d$  ( $d$ はねじの呼び径)以上のものを J I S B 1052 では並高さナットと呼んでいる。

④～⑤の六角低ナットは、ナットの呼び高さが $0.5d$ 以上 $0.8d$ 未満のもので J I S B 0101によって「ひくなつ」と読む。

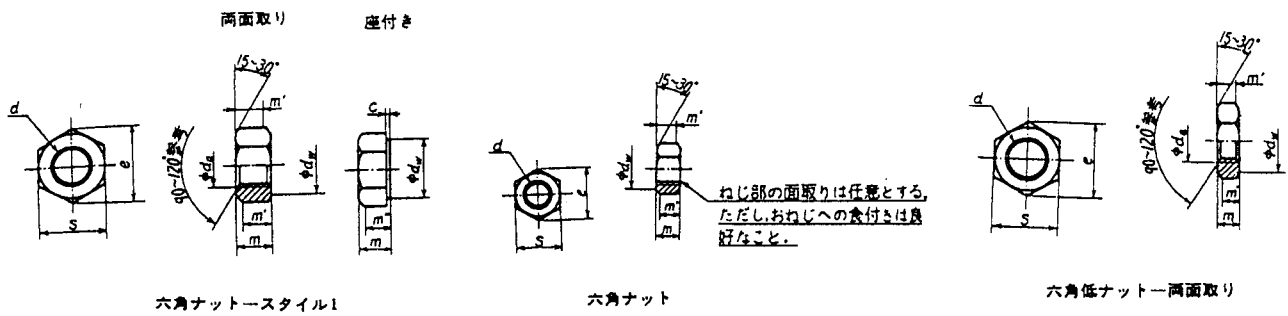


図2-9 六角ナット

2-5-2 特殊ナット

使用目的に応じて下図のような各種のものがある。(図2-10)

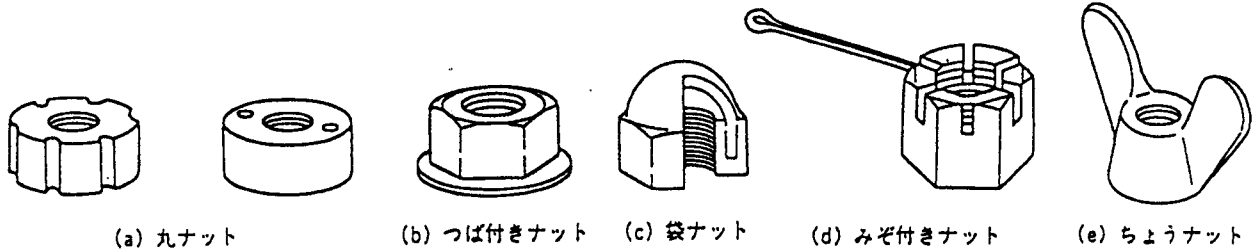


図2-10 特殊ナット

2-6 小ねじ類

2-6-1 小ねじ

直径1~8mmの比較的小径のねじで、通称ビスと呼ばれている。頭の形は、丸、さら、平などがあり、すり割りまたは十字穴がついている。小物の部品の締結をはじめ日常的にも広く使われている。

ねじの精度は2級のメートル並目ねじである。

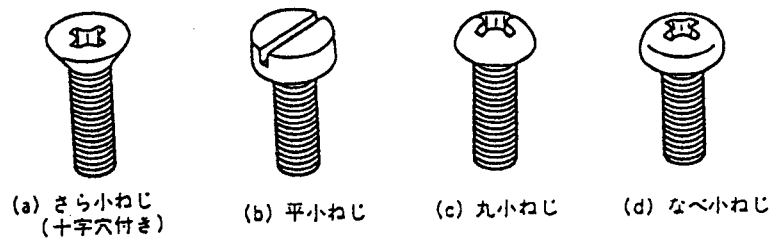


図2-11 小ねじの種類

2-6-2 止めねじ

ねじの先端によって、機械部品を固定したり、位置の調整を必要とする個所に使う。押し付けるねじ先の形状には、平先、丸先、棒先、とがり先、くぼみ先などがある。(図2-12)

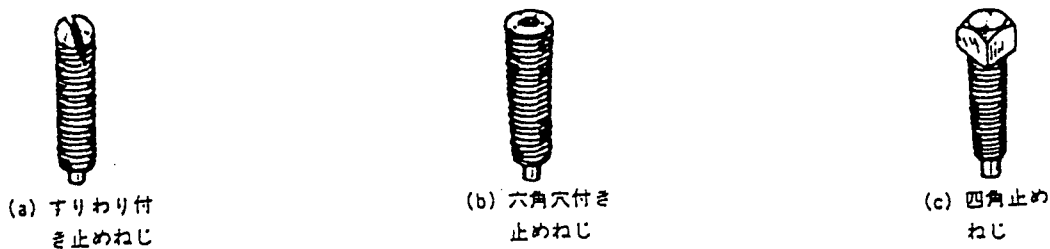


図2-12 止めねじ

## 2-7 座金

### 2-7-1 座金の種類と用途

座金は座面のすわりをよくし、ナットの締付けを確実にするために用いられる。ふつうは丸座金、平座金が使用されるが、振動などでゆるみやすい個所には、ばね座金、歯付き座金、舌付き座金が使われる。(図2-13)

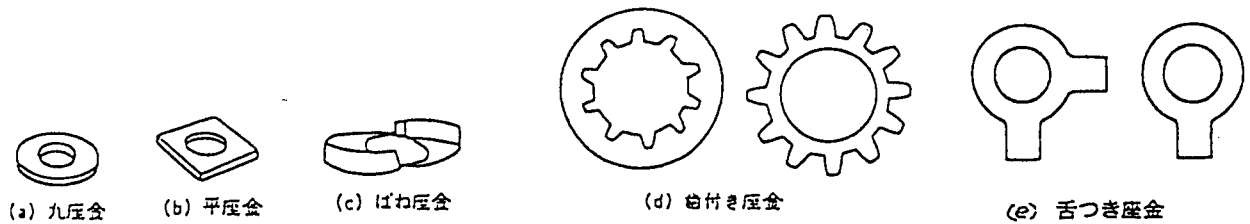


図2-13 座金

### 2-7-2 ねじ部品のまわり止め

振動や衝撃によってナットがゆるむのを防ぐには、ばね座金類を用いるほか、さらに確実なまわり止めの方法として、割りピンを用いたり、重ねナット、止めねじ、止め金などを用いる方法がある。

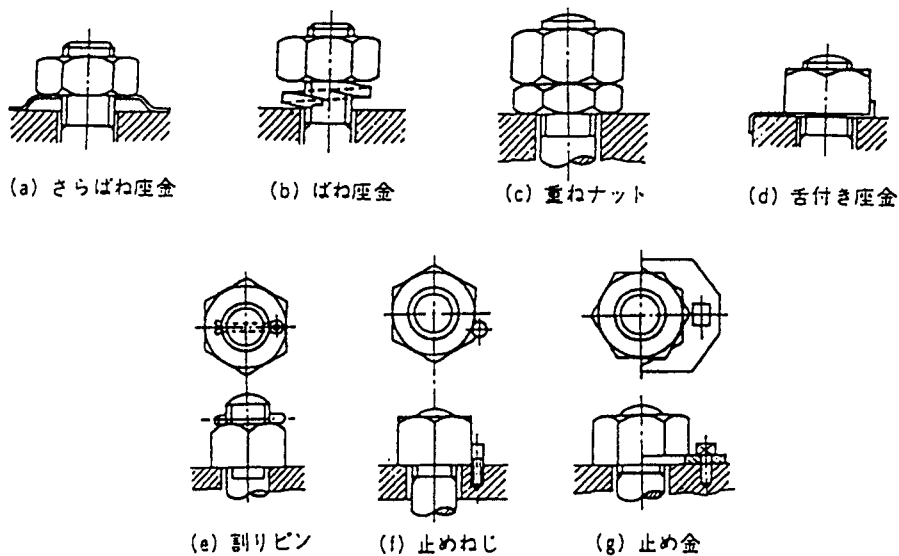


図2-14 ねじ部品のまわり止め



## 2-8 ねじの締結

### 2-8-1 トルクとは、

ねじを締め付ける強さの単位で、回転する力のことであり、ボルトの軸心から作用点までの距離  $L$  と回す力  $F$  との積で表される。

$$T = F \times L$$

$$T = \text{トルク (kg f} \cdot \text{cm)}$$

$$F = \text{加えた力 (kg f)}$$

$$L = \text{レバーの長さ (cm)}$$

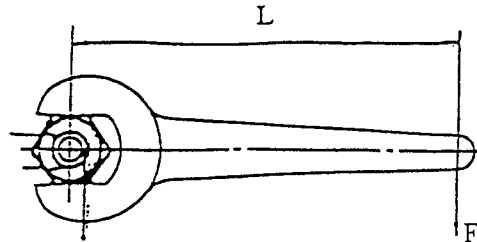


図2-15 トルク

### 2-8-2 ねじの適正な締め付けトルク

ボルトとナットで締め付けるとき、その締め付け力が弱ければ、使用中にゆるんで締結の目的が果たせなくなる。反対に強く締めすぎると、ボルトの材料が伸びてしまい、材料の降伏点まで達してしまうことになる。

したがって、ボルトの材質と大きさに応じた適正な締め付けトルクで締め付けなければならない。

メートルねじのボルトの締め付けトルクは、次の式で求めることができる。

$$T = 0.2 Q d$$

上式において

$T$  : トルク

$Q$  : 締め付け力 (ボルト材料の降伏応力  $\times$  おねじの有効断面積  $\times$  0.6 を目標値とする)

$d$  : ねじの呼び径