

機械設計工学 (第3回)

機械工学科
塩幡 宏規

1.4 機械部品の標準化

- 各国で国家規格を設けている。 Ex. 日本標準規格（JIS）
- 設計の迅速化，多量生産による低価格化，互換性が可能

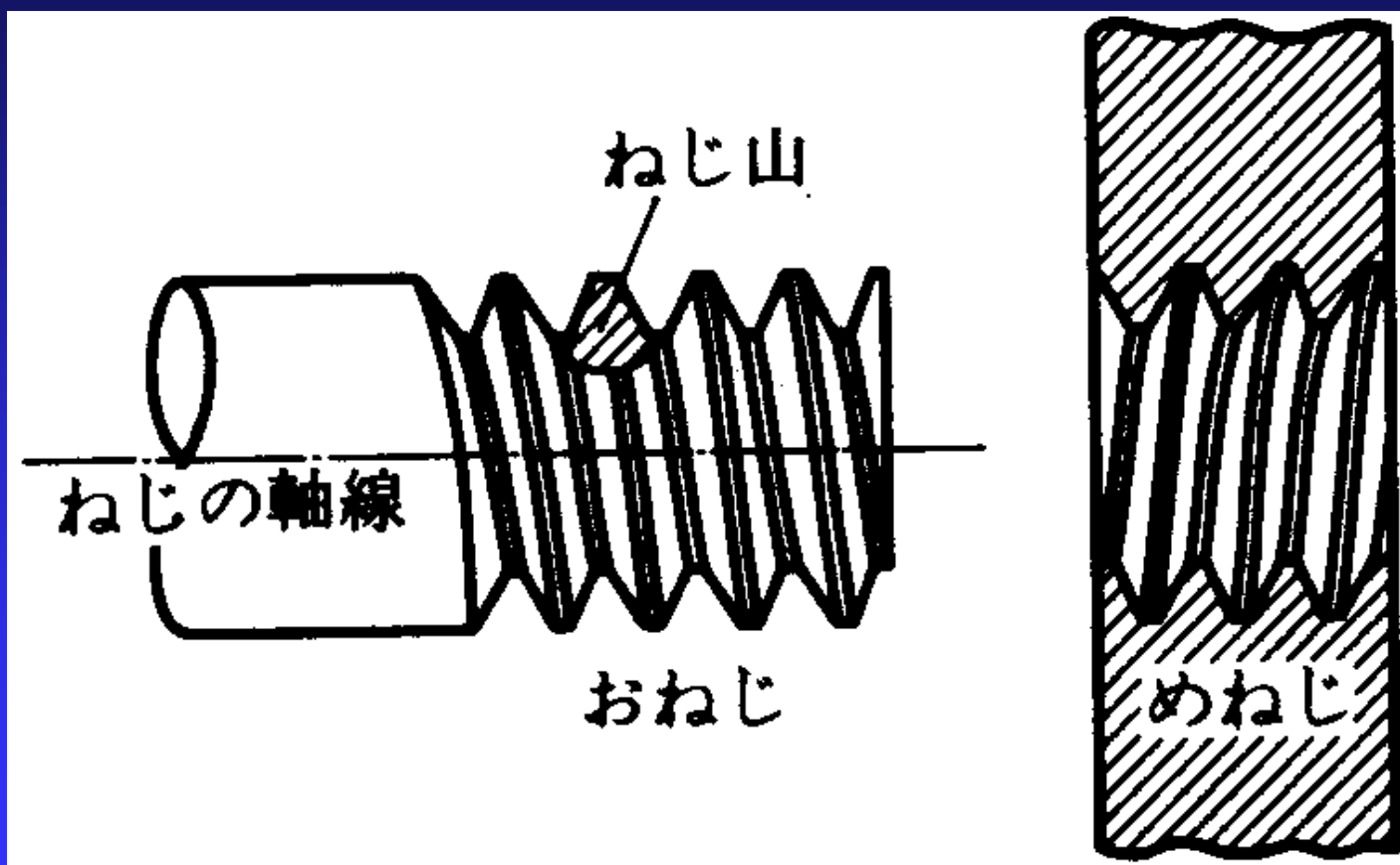
2. 締結用機械要素

- 締結用機械要素：締結するために用いられる機械部品
- 締結 (fit)：多くの部品を組み立てること

2.1 締結方法

ねじ、キー、スプライン、リベット継手

2.2 ねじ



用 途

- 部品どうしの締結
- 力・運動の伝達...送りねじ、コンパス
- 微小調節...マイクロメータ
- 力の発生...プレス、万力

ねじの長所・短所

長所

1. 締付け、分解が容易
2. 位置の調節など締付以外の機能を併用
3. 機械的強さが大
4. 厚い被締付け物の結合が可能

短所

1. ボルト、ナットのねじ穴加工が必要
2. 極端に薄い板の結合に不適
3. 一般に結合部の重量が大

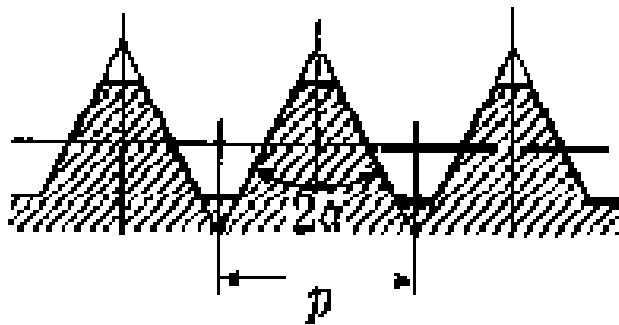
ねじの種類と特徴 (1)

ねじの種類	用途	名称		特徴
三角ねじ	締結用	メートルねじ	並目	最も普通の締結
			細目	並目に比べてゆるみにくい 薄物の締結に適
		管用ねじ	平行	管や管用部品の機械的結合用
			テーパ	特に機密性を持たせる場合

ねじの種類と特徴 (2)

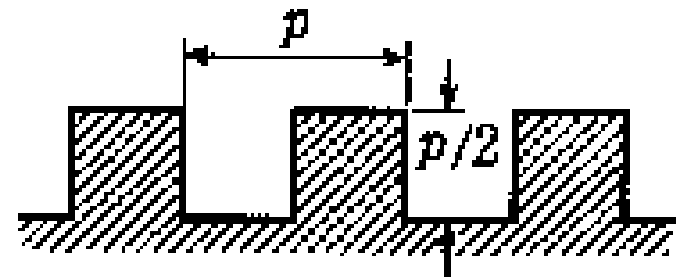
ねじの種類	用途	名称	特徴
台形ねじ	力・運動の伝達用	メートルねじ	<ul style="list-style-type: none">■三角ねじより摩擦抵抗小、強度大■送りねじのように力の伝達用（伝達効率0.2）
角ねじ			<ul style="list-style-type: none">■摩擦抵抗が最も小さく■力の伝達用に適■加工が困難で精度が出ない
ボールねじ			<ul style="list-style-type: none">■摩擦抵抗が非常に小さい■伝達効率は0.8

ねじの種類(1)



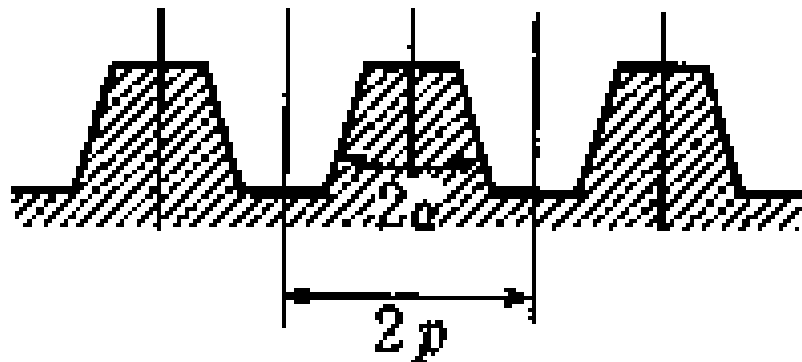
$2\alpha=60^\circ$, メートルねじ, ユニファイトねじ

(a) 三角ねじ



(b) 四角ねじ

ねじの種類(2)



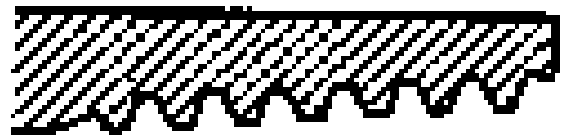
$2\alpha = 29^\circ$ 29° 台形ねじ

$2\alpha = 30^\circ$ 30° 台形ねじ

(c) 台形ねじ



平行めねじ



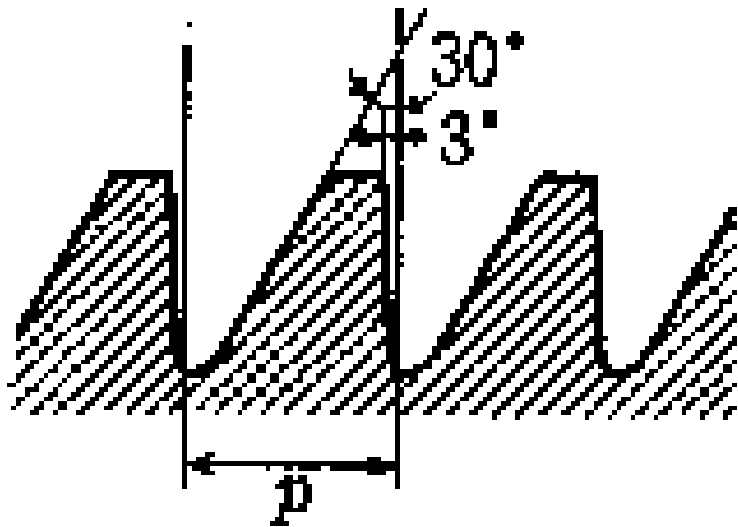
テーパめねじ



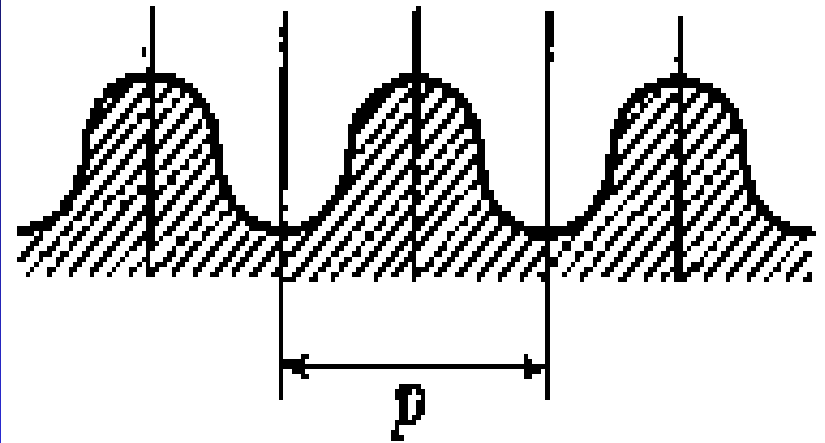
テーパおねじ

(d) 管用テーパねじ

ねじの種類(3)

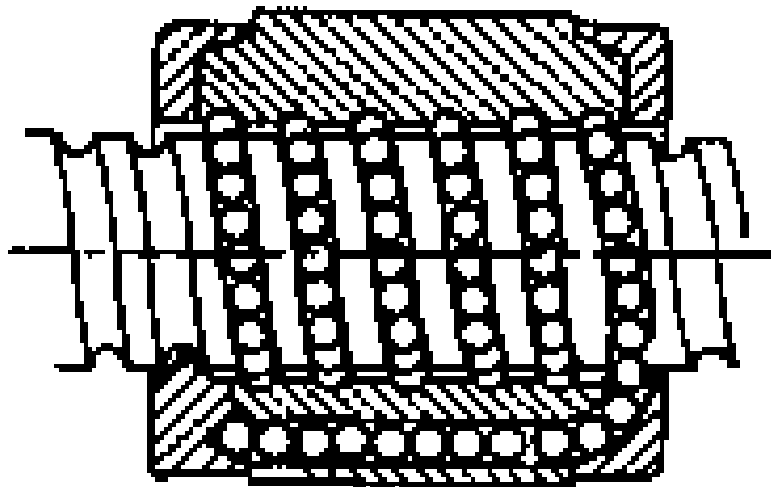


(e) のこ歯ねじ

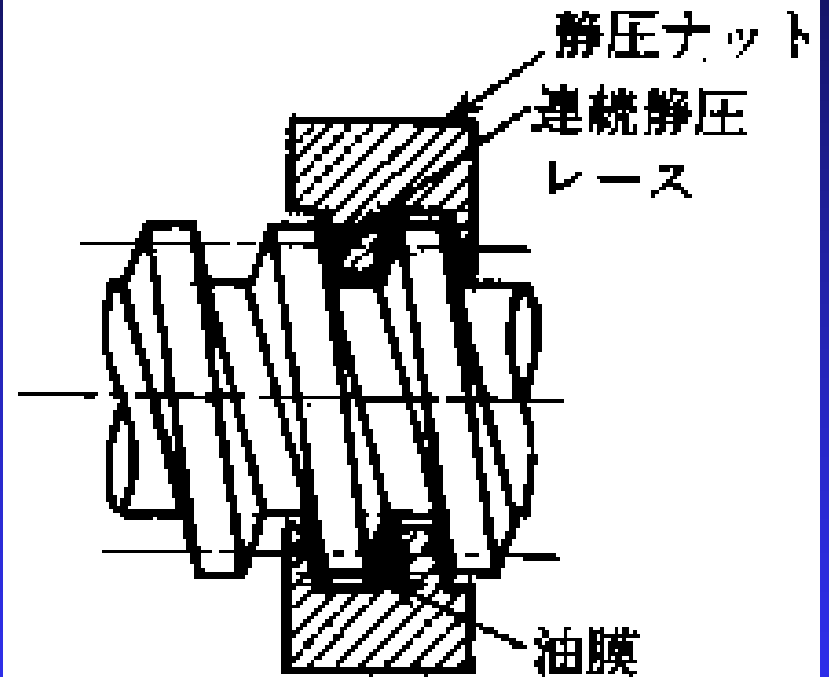


(f) 丸ねじ

ねじの種類(4)



(g) ボールねじ



(h) 静圧ねじ

メートルねじにおける並目と細目ねじの利用区別について

並目ねじ

- 利用本数が多く、経済的観点を重視したい場合、市販されているので便利
 - 迅速な締付け作業が重視される場合
 - 締付けと分解がかなりひんぱんに行われる部分
 - 砂やその他の異物が混入するおそれのある場合
 - 雨,塩水,薬品などによる腐食のおそれのある場合
- 一般的な締め付け用ボルトのねじとして利用

メートルねじにおける並目と細目ねじの利用区別について

細目ねじ

- 組立て後の緩みが特に重視される場合，並目より緩みにくい
 - おねじの外径に比べ高い締付け力と強さが特に要求される場合
 - 精密な調整用ねじとしては適している
- 一般に市販されていない。設計加工の問題を常に心がけること。

ねじの加工法

- 切削またはフライス加工

...生産性が低い. 少量生産, 特殊加工ねじ

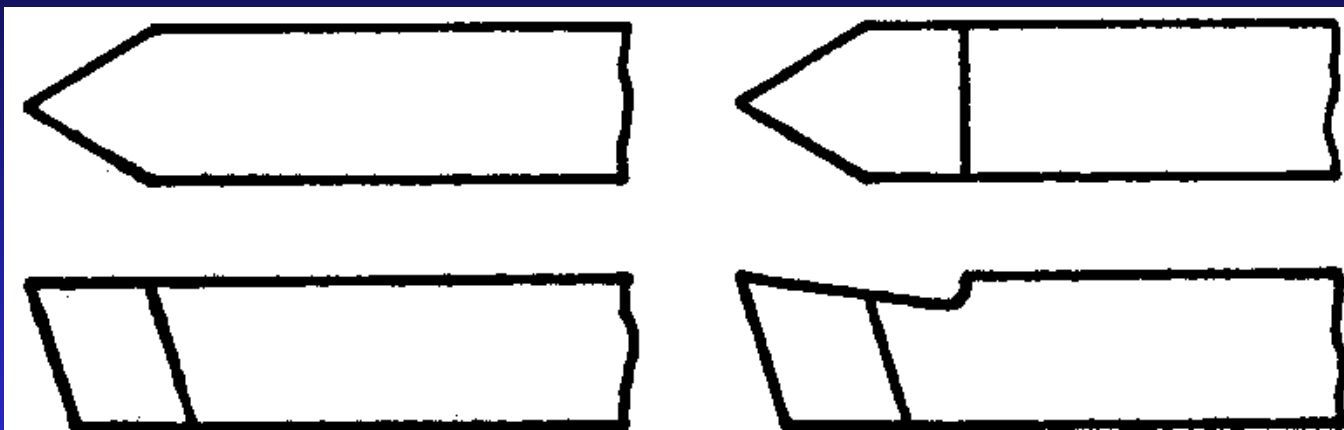
高精度化のためにはねじ研削盤を用いて研削

- タップ、ダイス加工...比較的小径のねじ加工 (手作業, 機械)

- 転造加工ねじ...現在最も多用

塑性変形を利用. 素材の繊維状態が切断されないため, 強度が高く, 生産性が向上. ねじの精度が高い

ねじ切りバイト

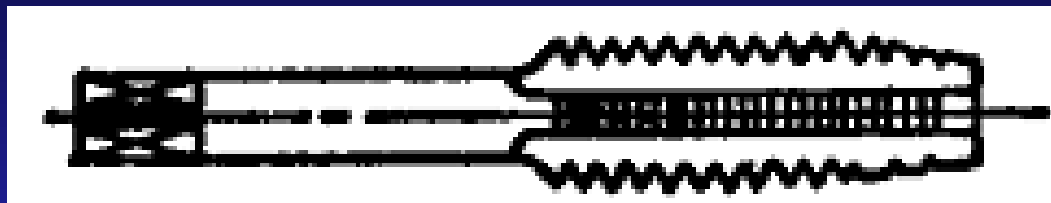


(a)おねじ用一山バイト

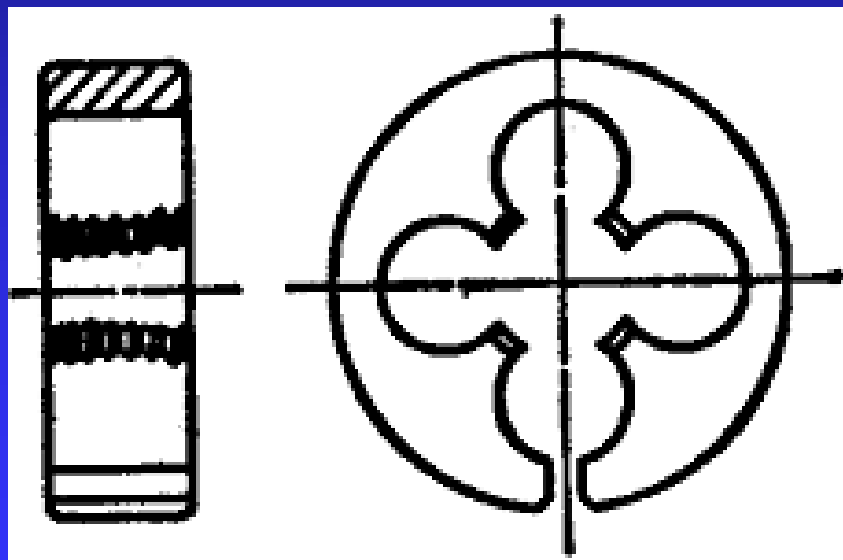


(b)めねじ用一山バイト

タップとダイス (JIS B 0101)



(a) タップ



(b) ダイス

ねじの山の形による分類(1)

■ 三角ねじ ……ねじ山の断面が三角形

他の形よりゆるみが少ない。締結用として広く利用

■ 角ねじ ……ねじ山の断面が正方形に近い 三角ねじに比べて比較的小さなモーメントで 軸方向に大きな力を伝達 ジャッキ、ねじプレスに利用（JIS規定なし）

■ 台形ねじ ……ねじ山の断面が台形 角ねじより工作が容易、組立て時の軸方向精 度良 工作機械の親ねじ、測定器の測定軸な どピッチの高精度が要求される送りねじに利 用

ねじの山の形による分類(2)

- のこ歯ねじ ……ねじ山の断面がのこ歯に似ている
角ねじより工作が容易、軸方向の力が1方向
プレス、万力
- 丸ねじ ……台形ねじに丸みの付いたねじ
取付け作業の迅速化、異物が入り易い場合
- その他のねじ ……ボールねじ

ねじの山の形による分類(1)

■ 三角ねじ …… ねじ山の断面が三角形

他の形よりゆるみが少ない。締結用として広く利用

■ 角ねじ …… ねじ山の断面が正方形に近い 三角ねじに比べて比較的小さなモーメントで 軸方向に大きな力を伝達 ジャッキ、ねじプレスに利用（JIS規定なし）

■ 台形ねじ …… ねじ山の断面が台形 角ねじより工作が容易、組立て時の軸方向精 度良 工作機械の親ねじ、測定器の測定軸な どピッチの高精度が要求される送りねじに利 用

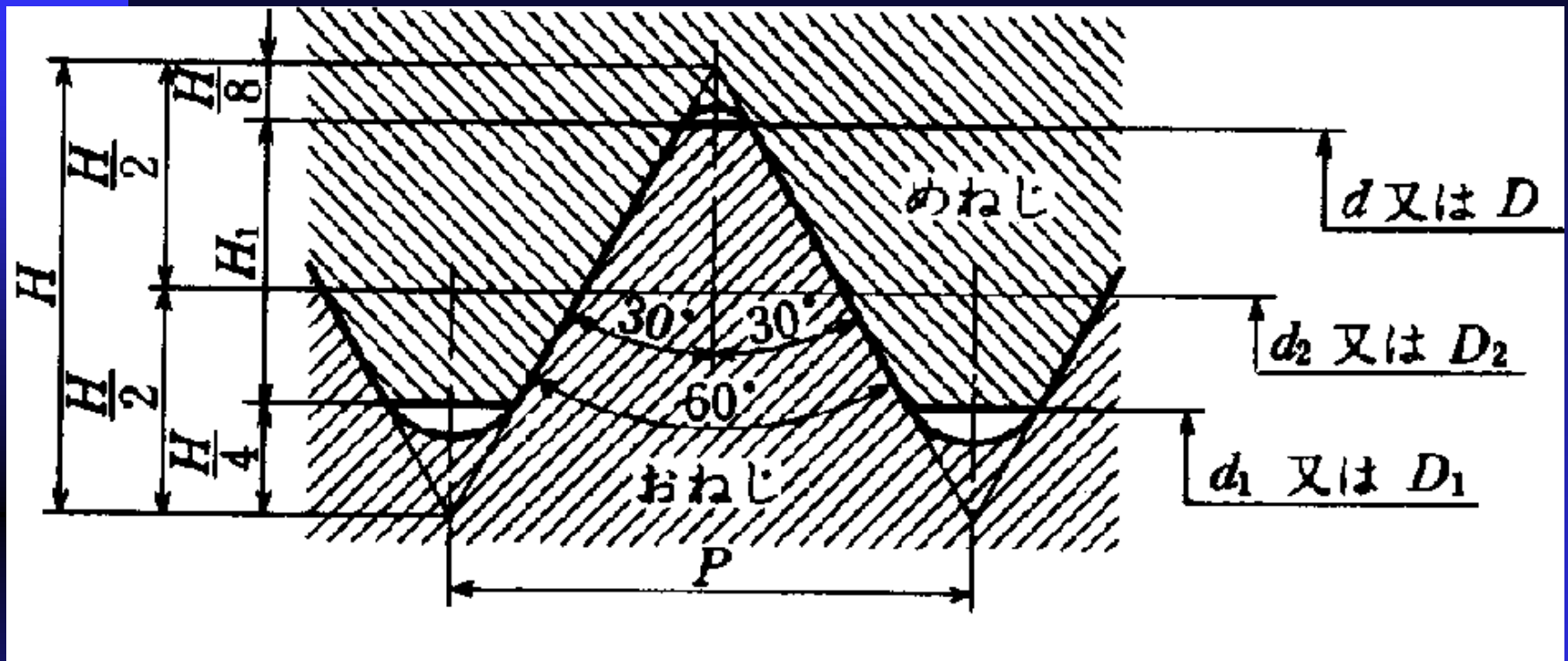
ねじの山の形による分類(2)

- のこ歯ねじ ……ねじ山の断面がのこ歯に似ている
角ねじより工作が容易、軸方向の力が1方向
プレス、万力
- 丸ねじ ……台形ねじに丸みの付いたねじ
取付け作業の迅速化、異物が入り易い場合
- その他のねじ ……ボールねじ

三角ねじ

- メートルねじ：一般にMねじと呼ばれる。単位はmm，山の角度は 60° 。JIS規格で基準山形が定める。山の形が平ら。航空機，自動車，精密機械，計器類に利用（細目ねじ）
- ミニチュアねじ：時計，光学機器，計測器。呼び径小（0.3~1.4mm）。ねじ山の角度は 60°
- ユニファイねじ：アメリカ，イギリス，カナダの協定でできたねじ。角度は 60° 。航空機や用途限定。
- 管用ねじ：管，管用部品，流体機械に利用

メートルねじの基準山形



P :ピッチ、 d :おねじの外径、 H_1 :引っかかりの高さ

d_2 :おねじの有効径、 d_1 :おねじの谷の径

ねじ山の名称

(1)リード：ねじのつる巻線に沿って軸の周りを一周するとき、軸方向に進む距離

(2)ピッチ：隣り合うねじ山間の距離

ねじの条数(n)、リード(L)、ピッチ(P)との間には
 $L = n \cdot P$

(3)有効径：ねじみぞの幅がねじ山の幅に等しくなるような仮想的な円筒の直径

(4)フランク：ねじ山の斜面

表 メートル並目ねじの基準寸法(JIS 規格より)

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		
					谷の径 D	有効径 D_2	内径 D_1
1	2	3			おねじ		
					外径 d	有効径 d_2	谷の径 d_1
M 1			0.25	0.135	1.000	0.838	0.729
	M 1.1		0.25	0.135	1.100	0.938	0.829
M 1.2			0.25	0.135	1.200	1.038	0.929

		M 7	1	0.541	7.000	6.350	5.917
M 8			1.25	0.677	8.000	7.188	6.647
		M 9	1.25	0.677	9.000	8.188	7.647

1欄を優先的に. 順次2欄, 3欄

ISO261一般用メートルねじの呼び径の選択基準に一致