

六二、旋盤使用法、

(一) 旋盤各部ノ名稱ト用途、

旋盤ハ諸工作機械中最モ必要ナルモノニシテ、苟モ工作機械ヲ有スル工場ニ於テハ之ヲ備ヘザルモノナシ、而シテ其ノ使用目的ニ應ジテ名稱構造ヲ異ニスレドモ、其ノ内最モ普通ニ用ヒラルルモノハ、Sliding surfacing and screw cutting lathe ニシテ、之ヲ又 Engine lathe トモ謂ヒ圖示ノ如キモノナリ、

Engine lathe 使用上直接必要ナル部分次ノ如シ、

(A) Countershaft—Lathe 回轉ノ原動軸、

(B) Cone pulley—Countershaft ニ取付ケアル段車、

(C) Fixed pulley ト Loose pulley—孰モ Countershaft ニ取付ケアリ、Fixed pulley ハ軸ニ rigid ニ取付ケアリテ原動機ノ回轉ヲ此ノ軸ニ傳フルモノ、

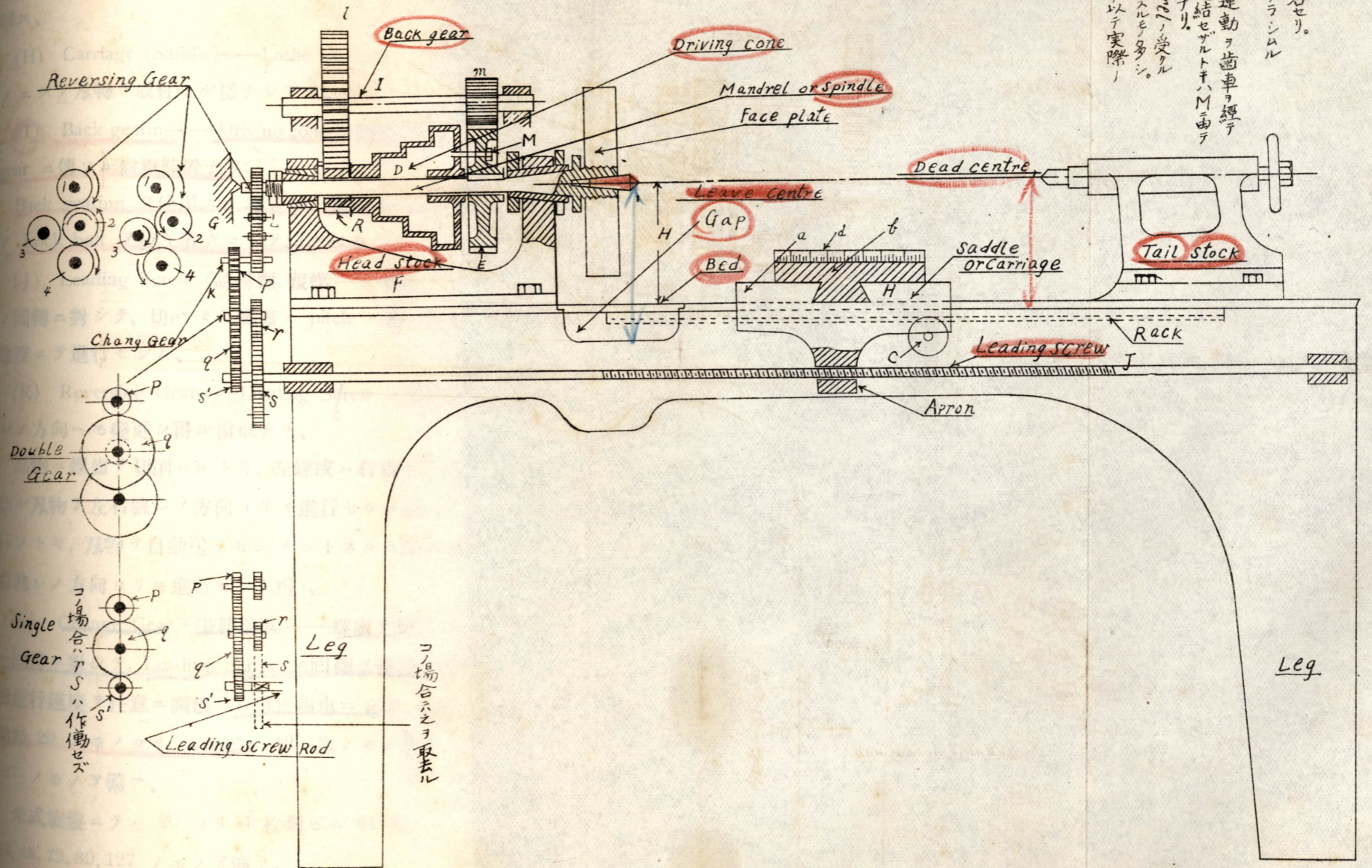
Loose pulley ハ軸ニ loose ニ取付ケアリテ調帶ヲ之ニ掛クルモ原動機ノ回轉ヲ軸ニ傳フルコトナク遊動スルノミ、

○ (D) Driving cone—Lathe ニ取付ケアル段車ニシテ Lathe spindle 上ニ遊動ス、

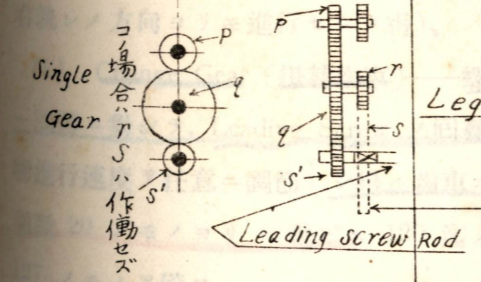
(E) Driving gear Face gear—Driving cone ニ隣レル齒車ニシテ、此ノ齒車ノ内側ノ Lock bolt ヲ緊締スルコトニヨリ Driving cone ノ回轉ヲ直ニ Lathe spindle ニ傳フ、

(F) Head stock (握心臺)—Driving cone 及其ノ附近ノ總稱、此ノ Head stock ノ Spindle ニ差込ミアル錐尖ヲ Live centre ト稱シ、品物ヲ保持スル一端トナル、

(G) Tail stock (受心臺)—握心臺ニ對シ品物ヲ支ユルモノ



一 本圖ハ説明圖ナルヲ以テ實際ノ
 二 Gニハ作中 Mandrelノ受クル
 三 Back gearヲ連結セザルトキハMニ由テ
 四 送りヲ自働的ナラシムル
 Mandrelニ依ツ
 Driving coneノ運動ヲ齒車ヲ經テ
 圧力ヲ應ズルモノナリ
 物トハ位置ヲ變スルモノ多シ



コ場合ハ之ヲ取去ル

ノ、此ノ Tail stock ノ軸端ノ品物ヲ支ユル尖ヲ Dead centre ト稱ス、

(H) Carriage (Saddle)——Lathe ノ Bed ノ上ヲ摺動スルモノニシテ及物ヲ取付ケル様ナシアリ、

(I) Back gearing——Driving cone ノ回轉ヲ減速シテ Driving gear ニ傳フル齒車裝置ナリ、

Back gearing ヲ使用スル場合ハ、先ヅ Driving gear ノ内側ノ Lock bolt ヲ抜キ置クコトヲ忘ルベカラズ、

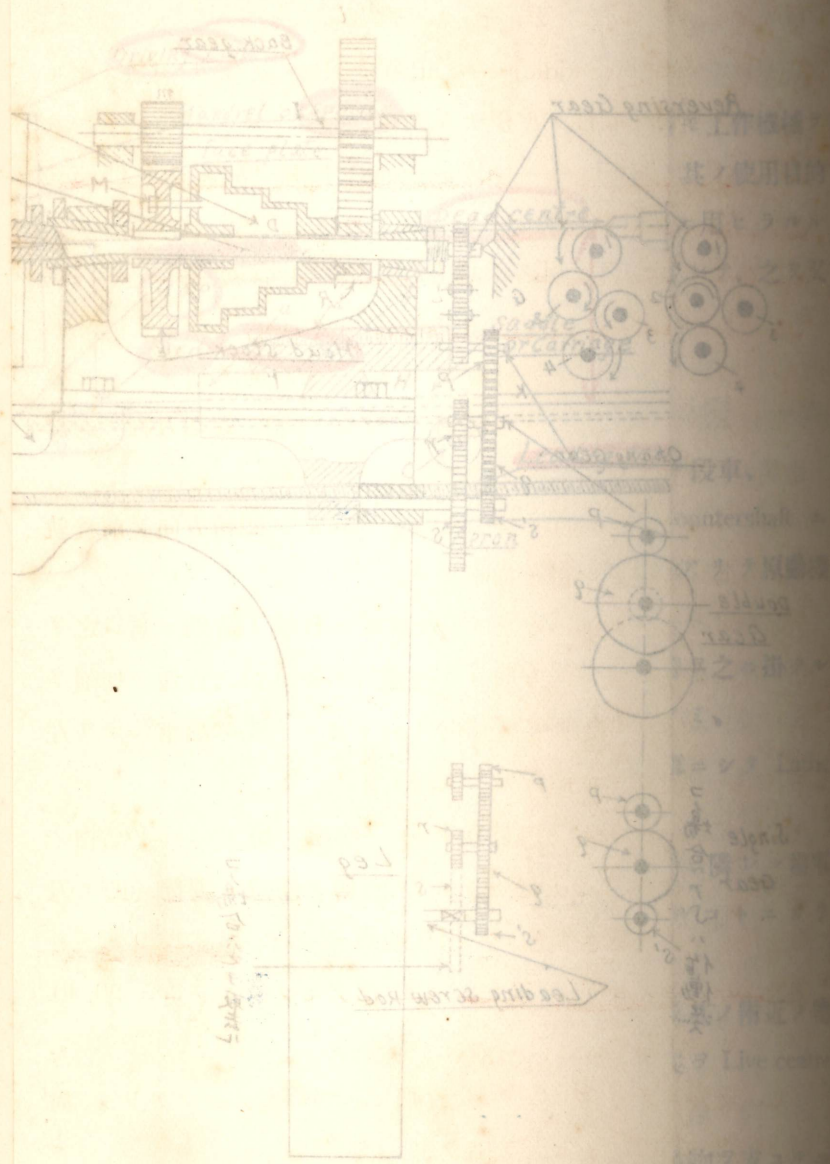
(J) Leading Screw (誘導螺, 親螺)——螺齒ヲ切ラルベキ棒ノ回轉ニ對シテ、切ルベキ螺齒ノ pitch ニ應ジ螺切及物ヲ適當速度ニテ進行セシム、

(K) Reversing Gear——Leading Screw ノ回轉方向ヲ前後孰レノ方向ヘモ變更シ得ル齒車ナリ、

品物ニ螺齒ヲ切削スルトキ、左螺或ハ右螺ノ區別ニ應ジ之ヲ切ル及物ヲ左右孰レノ方向ヨリモ進行セシメ得、(普通ノ切削ヲ行フトキ、及物ヲ自動送りセシメントスルニ此ノ齒車ニヨリ左右孰レノ方向ヨリモ進行セシメ得)、

(L) Change Gear (掛替齒車)——螺齒ヲ切ラルベキ品物ノ回轉ニ對シテ、Leading Screw ノ回轉ヲ任意ニ調節 (即チ及物進行速度ヲ任意ニ調節) シ得ル齒車ニシテ、英式旋盤ニテハ齒數 20 ノモノヨリ 5 飛ビニ 120 迄ノモノヲリテ更ニ 20, 40, 127 ノモノヲ備フ、

米式旋盤ニテハ 20 ヲリ 4 枚飛ビニ 64 迄ノモノアリテ、尙 24, 48, 72, 80, 127 ノモノヲ備フ、



(二) 旋盤附屬品ノ名稱用途、

種々ノモノアルモ主ナルモノヲ示ス、

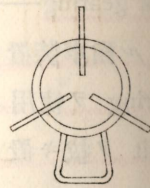
1. ブリドメ、
Center rest or steady rest

直徑ニ比シ長サノ大ナル

モノノ加工中曲リヲ防グタ

メ支ヘルモノナリ、

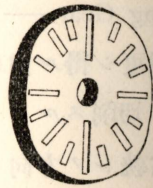
形 状

2. 面 板、
Face plate

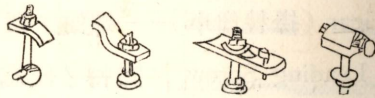
工作物ヲ取付クルニ用フ、

旋盤ノ圖参照、

形 状

3. 締 金、
Clamp

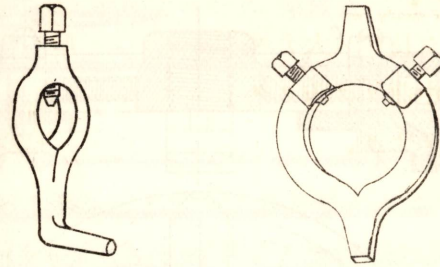
形 状



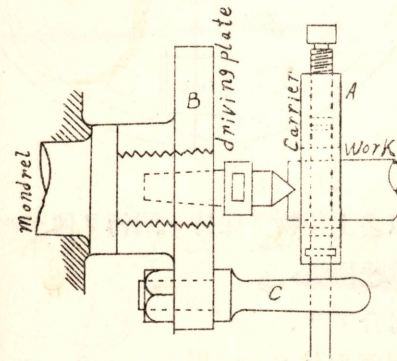
面板ニ加工品ヲ取付クルニ用フ、

4. 廻シ金、(ケリ)
Dog or Carrier

形 状

工作物ヲ Center ニテ抑ヘ加工スル際 Driving plate ノ回轉
ヲ傳ヘルモノナリ、5. 廻シ盤、
Driving plate or clutch plate

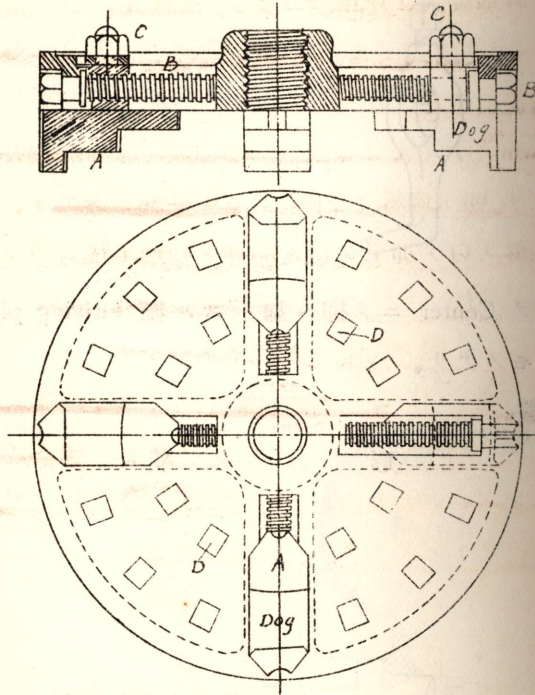
形 状



「ケリ」ニ回轉ヲ傳ヘルモノナリ、

6. チヤック、
Chuck

形 状



數個ノ爪ヲ以テ工作物ヲ保持シ回轉ヲ傳ヘルモノナリ、

(三) 旋盤ノ力量呼稱法、

次ノ三ツノ場合アリ、

(イ) 床面ノ全長ヲ foot 或ハ mm ヲ以テ云ヒ表ハスモノ (例 6 呎旋盤) ニシテ、從テ全一力量ノ旋盤ニテモ Head stock 其他ノ構造ニヨリ削ラルル工作物ノ長サ等シカラズ、

(ロ) 心高即チ Head stock ノ中心線ノ床面ニ對スル高サ (圖 Center height)

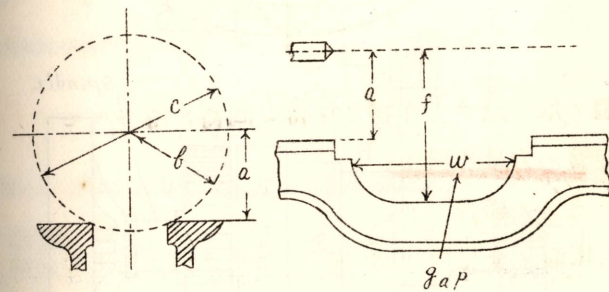
ノ H) ヲ inch 又ハ mm ヲ以テ云ヒ表ハスモノニシテ、床面ガ平ラカナルモノニ限り用ヒラル、例ヘバ 8 吋旋盤ノ如シ、

但シコハ英國式ノ呼稱法ニシテ、米國式ニテハ直徑ヲ以テ呼稱ス、例ヘバ英國式ニテ 8 吋旋盤ト呼ビタルモノヲ米國式ニテハ 16 吋旋盤ト呼ブ、

(ハ) Swing ナルモノニヨリ inch 又ハ mm ヲ以テ云ヒ表ハスコトアリ、即チ旋盤ノ Bed ニハ中央部ニ溝アリ、

故ニ旋盤ヲ以テ加工シ得ル品物ノ回轉半徑ハ前記(ロ)ニ於テ呼稱セラルル寸法ノモノニハ非ズシテ、Head stock ノ中心線ト此ノ溝ノ内縁トノ間ノ距離ニ相當スルモノナリ、

故ニ Swing ハ床又ハ Carriage ニ間ヘザル程度ニ削リ得ル最大寸法ニシテ、前者ヲ「床上ノスウイング」後者ヲ「往復臺上ノスウイング」ト云ヒ、力量呼稱ニハ前者ヲ用フ、又心高ノ二倍ヲ以テ「スウイング」トナスコトモアリ、



備考、英式旋盤ト米式旋盤トノ差異ハ呼稱法掛換齒車數ノミナラズ、ソノ主ナルモノヲ擧グルバ次ノ如シ、

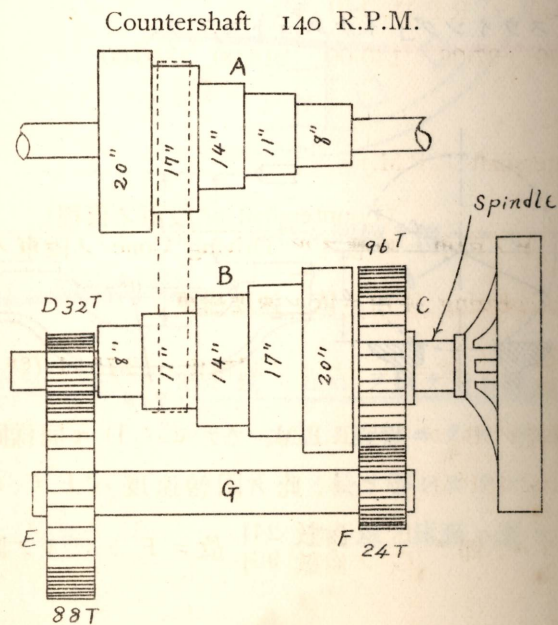
英式 床ノ表面平坦 Gap アリ、^{leave}Centre 角度 90°
 米式 床ノ表面山形多クハGapナシ、^{leave}Centre 角度 60°
 ③ 構造簡單ニテ一般的、
 專問的、

(四) 旋盤ノ回轉速度變更法、

旋盤ニテ工作スル際、刃物ガ材料ヲ切削スル速度ハ之ヲ適當ニ選ブヲ要ス、而シテ普通ノ旋盤ニ於テ Spindle ノ回轉ノ變更スルニ次ノ二法アリ、

- 1 Driving cone ニ於ケル使用段車ノ變更、
- 2 Back gearing ノ使用、

今次圖ニ依リ速度變化ヲ研究セントス、



圖ニ於テ A—Countershaft.
 B—Driving cone (Spindle = loose = 取付ケラレアリ、Face gear C ノ内側ノ Lock bolt = 依リテ C = 結縁又ハ C ト絶縁セラル)、
 C—Face gear (Spindle = 固定セラレアリ)、
 D—Cone pinion (Driving cone = 固定セラレアリ、Back gear E = 嚙合フ)、
 E—Back gear } (Quill G = 固定セラル)、
 F—Quill pinion }

(イ) 段車使用別ニ依ル速度變化、

Back gearing ヲ使用セズ單ニ段車ノミヲ使用スルトキハ、Spindle ハ五段ノ速度變化ヲナシ得、
 即チ此ノ場合ノ Spindle ノ回轉數 (R.P.M.) ハ次ノ如シ、
 (Countershaft ノ R.P.M. 140 トス)、

56.00, ~~97.08~~, 140.00, ~~216.30~~, 350.00.
 90.5f 216.3f

(算式)

(Countershaft R.P.M.) ×

$\frac{\text{(Countershaft ノ段車ノ直徑)}}{\text{上ノ段車ニ對應スル Driving Cone ノ段車ノ直徑}}$

(ロ) Back gearing 使用ニ依ル速度變更、

D ノ齒數 32 } 故 = E D トノ回轉比ハ 2.75 : 1 ($\frac{88}{32} = 2\frac{3}{4}$ = 2.75)
 E ノ齒數 88 }
 故 = 若シ B ガ 275 R.P.M. ヲナセバ D モ同様回轉ヲナシ E ハ 100 R.P.M. ヲナス、此ノ回轉速度ハ F, C = 依リ更ニ減速セラル、即チ
 F ノ齒數 24 } 故 = F ト C トノ回轉比ハ
 G ノ齒數 96 }

4:1 ($\frac{96}{24} = 4$) ナル故、E 即チ F ガ 100 R.P.M. フナセバ、C
ハ 25 R.P.M. フナス、

即チ B ノ 275 R.P.M. ハ Back gearing ノ使用ニヨリテ、僅
ニ其ノ $\frac{1}{4}$ ノ 25 R.P.M. トナリテ Spindle ニ傳ハルナリ、
此ノ關係ヲ式ニテ示セバ

Spindle speed (R.P.M.) =

$$\frac{\text{Driving Cone ノ回轉數 (R.P.M.)}}{\left[\frac{\text{Back gear E ノ齒數}}{\text{Cone pinion D ノ齒數}} \times \frac{\text{Face gear C ノ齒數}}{\text{Quill pinion F ノ齒數}} \right]}$$

上式ノ [] 内ノ値ヲ Back gear ratio ト稱シ、上圖ノ場合ニ
於テハ

$88 \div 32 = 2.75$, $96 \div 24 = 4$ ナル故、 $2.75 \times 4 = 11$ ガ此ノ比ニシ
テ、如何ナル場合ニテモ Driving cone ノ回轉數 (R.P.M.) ヲ此
ノ比ニテ除スレバ Spindle speed (R.P.M.) ヲ得ベシ、

上圖ニ於テ Back gearing ヲ使用シテ得ラルル Spindle ノ回
轉數 (R.P.M.) 次ノ如シ、

(Counter shaft ノ R.P.M. トス)、

5.09 ($56.00 \div 11$)

~~8.82~~ ($\frac{96.58}{11}$)

8.23 ($97.05 \div 11$)

12.72 ($140.00 \div 11$)

~~19.94~~ ($\frac{216.36}{11}$)

19.63 ($216.30 \div 11$)

31.81 ($350.00 \div 11$)

(五) 旋盤用刃物、

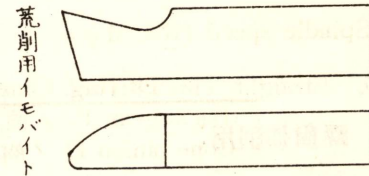
旋盤ノ切削力ヲ増シテ其ノ能率ヲ發揮シ、且ツ製作品ノ寸度ノ
正確ヲ期スルニ刃物ハ重大ナル關係ヲ有ス、

(イ) 種類及用途、

用途ニ應ジ種々特別ノ形状ヲナスモノアレドモ、普通一般ノ
工作ニ必要ナル刃物ノ種類ニハ自ラ定數アリ、工作教範ニ依レ
バ可ナルモ一例ヲ示セバ次ノ如シ、

1. Roughing Tool.

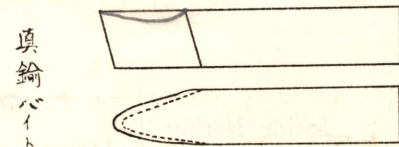
鐵鋼類切削用、



荒削用
イモバイト

2. Brass Tool.

眞鍮切削用、

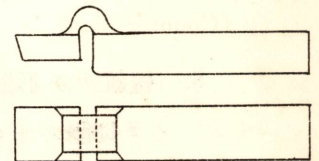


眞鍮
バイト

3. Goose Neck Tool (Spring Tool)

仕上用 (但シ寸度極メテ
正確ヲ要スル仕上ニハ不適
ナリ、

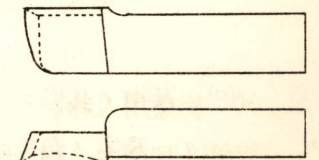
仕上用
ヘル
バイト



4. Right-hand Side Tool.

品物ノ右端側面ヲ平ニ
削ル、

片
及
バイト

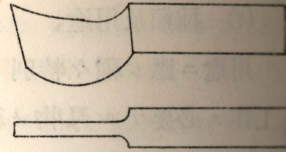


左右向アリ

5. Cutting-off Tool.

品物切斷用又ハ深キ溝ヲ作ルニ用フ、

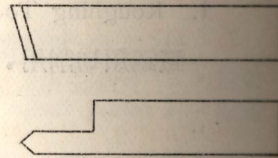
突切バイト



6. Straight Thread Tool.

螺齒切削用、

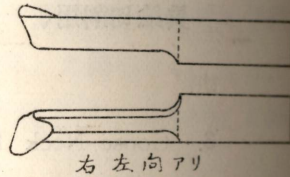
螺切バイト



7. Inside Boring Tool.

内筒切削用、

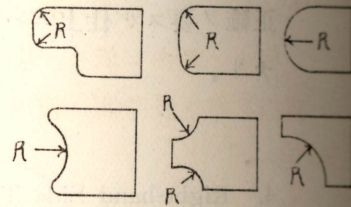
穴削バイト



8. 複雑ナル形状ノモノヲ切削スルニ

Formed Tool 用フ、

(成形) 差込バイト (物)



(ロ) 刃物ノ具備スベキ條件、

(a) 刃尖ノ角度適當ニシテ、切込力大ナルト共ニ強度モ大ナルコト (刃尖々鋭ナルモノハ切込力大ナルモ強度低

シ)、

(b) 材質ノ硬度大ニシテ、靱性ニ當ミ、刃尖ノ磨耗少クシテ耐久度 (Durability) 大ナルコト、

(c) 刃尖ノ角度ト切削力トノ關係、

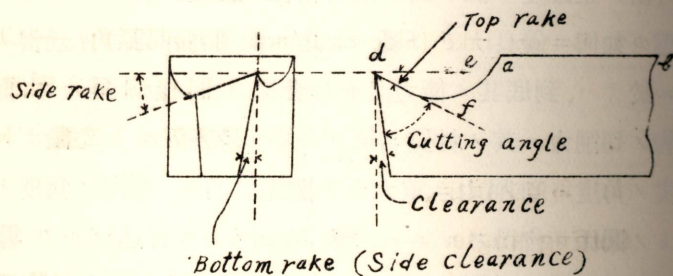
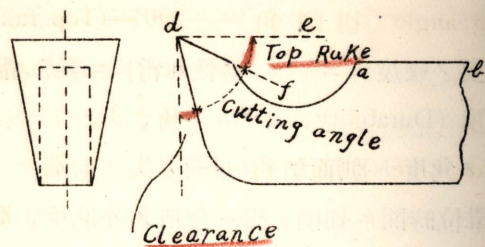
旋盤ハ、單位時間ニ切削シ得ル金屬ノ分量及仕上リ後ノ品物寸法ノ正確度ニ依リ其ノ効力價値ヲ決定シ得ルモノナルガ、旋盤ガ如何ニ優良ナリト雖モ、之ニ使用スル刃物ガ適當ナラザルニ於テハ、到底其ノ能力ヲ充分發揮シ得ルコト能ハズ、而シテ刃物ノ切削力ハ其ノ材質ニ依リ左右セラルルコト勿論ナルモ、刃尖ノ角度ハ切削力ニ重大ナル關係ヲ有ス、刃尖ノ角度ト切削力トノ關係ヲ會得スルニハ、楔 (Wedge) ガ打込マルル場合ノ模様ト比較スルガ最モ判リ易シ、即チ楔ハ角度尖鋭ナル程穿通容易ナリ、然レドモ尖鋭度ニモ自ラ程度アリテ尖鋭ニ過ギテハ楔ハ切損スベク、反對ニ角度鈍ニ過ギテハ穿通困難ニシテ楔ノ用ヲナサズ、刃物モ之ト同様ニシテ、刃尖角度小ナル程切込力大ナルモ、相當ノ角度ヲ持タサザレバ折損磨耗シ易ク、サリトテ角度大ニ過ギテハ切込力劣ル、

如上ノ理由ニ依リ、刃尖ノ角度ハ切込力大ニシテ而カモ磨耗折損シ難ク長時間ノ使用ニ堪ユル様適當ニ之ヲ選定セザルベカラズ、

(二) 刃尖ノ角度、

(a) 角ノ名稱ト目的、

刃物ノ種類多シト雖モ、次圖ニ示スニツノ刃物ニ就テノ諸角ノ名稱及目的ハ、他ノ總テノ刃物ニ適用シ得、



① Top rake (頂部斜角)——刃物ノ頂點 d ヲ通ジテ刃物ノ上面 ab ニ平行ナル平面 de ガ切削面 df トナス角ニシテ、切削ノ抵抗ヲ減ズ、

Clearance (間隙角)——刃尖ヲ通ジテ de ニ垂直ナル直線ガ刃尖ノ前端トナス角ニシテ、刃尖ノ前端ト品物トノ摩擦ヲ避ケシムルモノナリ、俗ニ「二番」ト稱ス、(Side clearance ニ對シテ Front clearance トモ稱ス)、

Cutting angle (切削角)—— $\{90^\circ - (\text{Top rake} + \text{Clearance})\}$ ニシテ、品物ニ切込ム角ナリ、

Side rake (側面斜角)——刃尖ノ前端ガ de 平面トナス角ニシテ、切削ノ抵抗ヲ減ズ、

Bottom rake (Side clearance. 側面間隙角)——Clearance ト同様側面ノ摩擦ヲ防グ、是亦俗ニ「二番」ト稱ス、

(b) 角度ノ選定、

Cutting angle.

刃物ノ切削角度ノ選定ニハ、先ヅ切削スベキ品物ノ硬度ト韌性トヲ考慮セザルベカラズ、又同ジ材質ノ品物ニテモ、切削量(刃尖ノ切込ノ深サト刃物ノ送りトニ依リテ定マル)ノ大小ニ依リ此ノ角度ヲ加減スルノ要アリ、

一般ニ

鍊鐵及鋼ハ眞鐵、普通青銅ニ比シ硬度高ク且ツ韌性ニ富ム故之ヲ切削スル刃物ノ Cutting angle ハ比較的小ニシテ切込ヲ容易ナラシムルト共ニ、相當ノ角度ヲ持タシテ耐久度ヲ大ナラシメザルベカラズ、

而シテ鍊鐵及鋼ヲ切削スルニシテモ、其ノ内硬度ノ大ナルモノヲ削ル場合又ハ切込ヲ深クシ送りヲ大ニシテ切削量多キヲ欲スル場合ハ、然ラザル場合ニ比シテ Cutting angle ヲ増シ折損摩耗ヲ防ガザルベカラズ、

鑄鐵ハ鍊鐵、鋼ニ比シ概ネ強度韌性劣ル故、鍊鐵、鋼ノ場合

ノ如ク左程鋭キ切削角ヲ要セズ、之ヲ大ニシテ耐久度ヲ増ナシム、

又真鍮ノ如キ強度韌性低キモノニ對シテハ Cutting angle ヲ大ナラシムベシ、然ラザレバ刃尖ガ品物ニ喰込ミ之ヲ毀損スルコトアルベシ、即チ Cutting angle ハ切削スベキ材料ガ鋼ノ場合ト真鍮ノ場合トハ全然反對ナリト心得レバ間違ナシ、

青銅類ハ材質ノ硬軟ニ應ジテ刃物ヲ區別ス、即チ特殊青銅ノ如キ硬度高キモノニハ鋼ニ對スル刃物ヲ、又普通青銅ノ如キ比較的硬度低キモノニハ真鍮ニ對スル刃物ヲ使用スベシ、

Clearance.

實驗上 $3^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ヲ適當トス、而シテ硬鋼ヲ切削スル刃物ニ對シテハ、刃物ノ前面ガ品物ニ對シ滑ラザル範圍ニ於テ之ヲ少クシ、以テ刃物ノ耐久度ヲ大ナラシムベシ、又鍊鐵軟鋼ニ對シテハ Clearance ヲ大ニシテ Cutting angle ヲ小ニシ切削力ヲ増スベシ、

Top rake.

Cutting angle 及 Clearance 決定セバ自ラ決定セラルベキモノ、Goose Neck Tool ノ如ク 0° ナルモノアリ、又最大 28° ニ達スルモノアリ、

鍊鐵、軟鋼ノ如ク粘性ニ富ム材料ヲ切削スルトキハ、Top rake ヲ充分ニ與ヘテ抵抗ヲ減ジ切屑ガ連続シ易キ様ナスベシ、然ラザレバ切屑短ク切レテ切削面平滑ナラズ、之ニ反シテ真鍮ノ如キ粘性比較的少ク切屑ガ短小ニ切斷スルモノハ Top rake ヲ小ニシテ可ナリ、

Side rake.

Top rake ト共ニ切削力隨テ旋盤ノ能率ニ重大ナル關係ヲ及ボス、普通 $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ニシテ切削セラルベキ品物ノ材質ガ粘性韌性少キ場合

刃物ノ送りヲ少クシテ切削ヲ徐ニスル場合、

仕上ノ場合ノ如ク切削ヲ少クシテ仕上面ノ平滑ヲ欲スル場合

ハ此ノ角度ヲ小ニスベシ、以上ト反對ノ場合ニハ此ノ角度ヲ大ニスベシ、

Bottom rake.

5° ヲ普通トス、

次表ハ Cutting angle ト Clearance トノ大體標準ヲ示ス、詳細ハ工作教範ヲ参照スベシ、

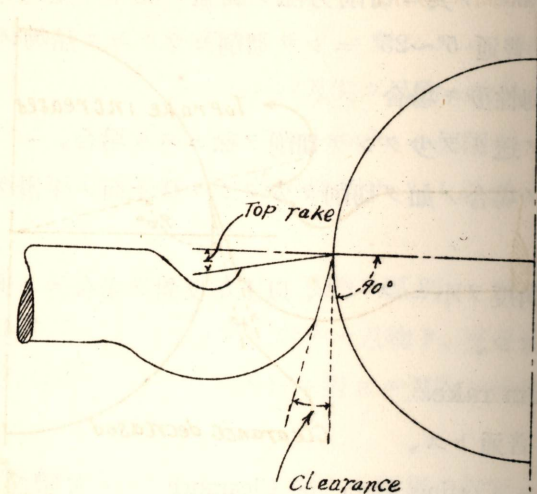
材 質	Cutting angle	Clearance
鍊 鐵	$55^{\circ} \sim 65^{\circ}$	$5^{\circ} \sim 10^{\circ}$
軟 鋼	$65^{\circ} \sim 75^{\circ}$	$5^{\circ} \sim 10^{\circ}$
鑄 鐵	$70^{\circ} \sim 80^{\circ}$	$5^{\circ} \sim 10^{\circ}$
真 鍮	$80^{\circ} \sim 85^{\circ}$	$3^{\circ} \sim 6^{\circ}$

(*) 刃物ヲ旋盤ニ取付クル場合ノ高サ、

刃物ヲ旋盤ニ取付ケルニハ、刃物ノ上面ヲ水平ナラシムルト共ニ、刃尖ヲ正シク旋盤ノ中心線ト同ジ高サニ在ラシムルヲ要ス、加工品ガ大物ノ場合ニハ左程ニモナキモ、小物ナルカ又ハ勾配ヲ削ル場合ニ此ノ刃物ノ高サヲ誤レバ、到底仕上リ寸法ノ正確ヲ期シ難シ、

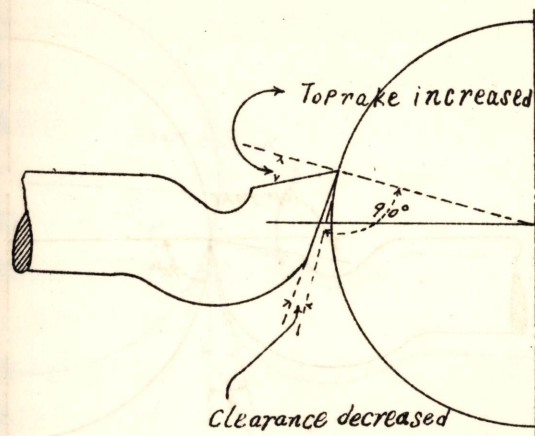
刃尖ノ高サガ切削ニ如何ナル影響ヲ及ボスカヲ次ニ圖解スベシ、

(a) 刃物ノ取付位置正シキ場合、



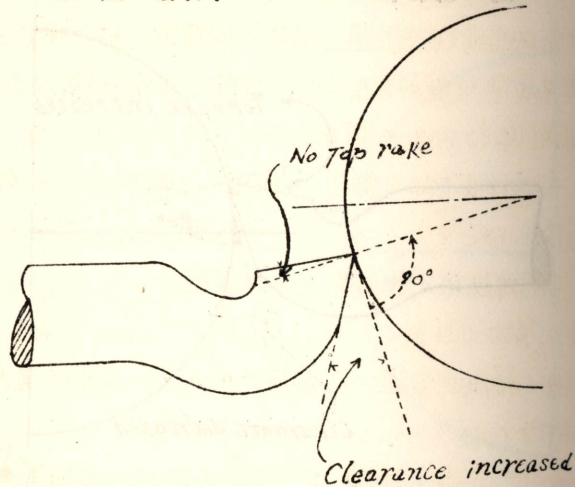
刃物ノ上面ガ刃物臺ノ面ト正シク平行ニシテ、且ツ刃尖ガ旋盤ノ中心線ト同ジ高サニ在ル様取付ケラレタルモノナリ、此ノ場合ハ、刃物ニ興ヘラレタル Top rake 及 Clearance ガ加工物ニ對シテモ正シク保持セラレ、刃尖ハ何等ノ無理ナク正シク品物ノ表面ニ喰込ミ切削ノ用ヲナス、

(b) 刃物ノ取付位置ガ高キニ過ギテ刃尖ノ高サガ旋盤中心ヨリモ高キ場合、



此ノ場合ハ Clearance ガ decrease スル爲、加工物ノ表面ガ刃物ノ前端面ヲ摺リテ刃尖正シク切込マズ、又 Top rake ガ increase スル爲切削ノ抵抗減ジテ刃尖ガ品物ニ喰込ミ易クナリ折損シ易シ、

(c) 刃物ノ取付位置ガ低キニ過ギテ刃尖ノ高サガ旋盤中心ヨリモ低キ場合、



此ノ場合ハ、Clearance ガ increase シ Top rake ガ decrease スル爲、刃尖ノ切込不良トナリ、Top rake ガ零トナルカ又ハ圖ノ如ク反對トナルトキハ刃尖ハ切込マズ。單ニ加工物表面ノ爲メニ摺ラレ磨耗シ去ルノミ、

(六) 旋盤ニ於ケル切削速度、

(イ) 切削速度 (Cutting Speed), 縦送り (Transverse Feed), 及 横送り (Cross Feed or Depth of Cut) ノ意義、

切削速度トハ、刃物ガ單位時間ニ削リ落ス削屑ノ長サノコトニシテ、普通 米/分 ニテ表ハス、

即チ丸棒ヲ削ル場合ハ

$$\left. \begin{array}{l} \text{品物ノ dia.} \dots \text{mm} \\ \text{品物ノ R.P.M.} \dots R \end{array} \right\} \text{トセバ Cutting Speed (m/min.)} = \frac{\pi d R}{100}$$

「縦送り」トハ、品物ノ一回轉ニ付刃物ヲ旋盤ノ中心線ニ平行ニ進ムル距離ニシテ、普通單位ヲ mm ニ採ルモ場合ニヨリテハ刃物ガ 1 cm 進行スル間ノ品物ノ回轉數ヲ以テ呼ブコトアリ、

「横送り」トハ、刃物ノ刃尖ガ材料ニ切込ム深サノコトニシテ、普通單位ヲ mm ニ採ル、

送りニハ上記ノ如ク縦送り、横送りノ區別アレドモ、單ニ「送り」ト謂ハバ縦送りノコトナリト心得ベシ、

(ロ) 切削速度選定上考慮スベキ事項、

(a) 刃物ノ材質、

刃物ノ材質ガ普通ノ炭素鋼ナルカ又ハ高速度鋼ナルカニ依リテ格段ノ差アリ、

成分 炭素工具鋼 C 0.65~1.25 %ヲ普通トス、

高速度鋼 C 0.65 %位ノ炭素鋼ニ W, Cr 等ヲ含有セシメタルモノ、

(b) 被切削物ノ材質、

鐵鋼類ノ如ク硬度高ク強靱ナルモノハ切削速度ヲ遅クシ、眞鍮等ノ如ク硬度低キ非鐵金屬ハ速クスベシ、

(c) 切削ノ種別、

一般ニ荒削リノ場合ハ切削速度ヲ大ニシ仕上削リノ場合ハ之ヲ小ニス、荒削リ具ヲ以テ荒削リノ場合ハ縦送り及横送りヲ大ニシテ切削速度ヲ小ニシ、仕上ノ場合ハ此ノ反對トスルヲ普通トス、

(d) 旋盤ノ力量、

同ジ品物ヲ同ジ刃物ヲ以テ切削スル場合ト雖モ、旋盤ノ力量ニ依リ切削速度ヲ力減セザルベカラズ、

(c) 適當ナル切削速度、

前述ノ如ク、切削速度ノ選定ニハ各種ノ Data ガ相關聯シ居ルヲ以テ、一概ニ之ヲ定ムルコト能ハザルモ大凡ノ標準ヲ工作教範ニ示シアリ、次表ハソノ一部ナリ、炭素鋼及具ヲ使用セルモノニシテ高速度鋼及具ナラバ二倍ノ速度ニテ可ナリ、

材 質	周速度 (米/分)	送り (耗/一回轉)
鑄 鐵	3.7~9	0.8~1.6
○ 鋼	6~15	0.2~0.8
眞 鋇	23~38	0.2~0.4
青 銅	15~23	0.2~0.4

備 考、

横送り即チ切込ハ品物ノ大小、切削ノ種別（荒削又ハ仕上ノ別）及刃物ノ材質耐久度等ヲ考慮シ適當ニ選定スルヲ要ス、

(二) 潤滑油及冷却水ニ就テ、

(a) 摩擦熱ノ影響、

刃物ガ品物ヲ切削スル際、刃尖ト品物トノ間ノ壓力ハ 7030 kg/cm² ニ達スルコトアリ、普通ノ機械ニ於ケル摩擦面壓力ガ最大 1400 kg/cm² ヲ超ユルコト稀ナルニ比シ格段ノ差アリ、隨テ刃尖ニ生ズル摩擦熱モ亦頗ル大ニシテ、此ノ熱ハ刃物及加工物ニ傳導シテ次ノ如キ影響ヲ及ボス、

(i) 刃尖ノ硬度ヲ減ジテ其ノ摩擦ヲ促進シ刃物ノ耐久度ヲ低下ス、

(ii) 加工物ハ切削作業中膨脹シ、切削終了後變形ス、

(b) 潤滑油又ハ冷却水使用ノ目的、

(i) 刃尖ヲ常ニ冷却シテ摩擦熱ニ依ル硬度ノ低下ヲ防止ス、隨テ刃尖ノ摩擦ヲ減少シテ刃物ノ耐久度ヲ増スノミナラズ、切削速度及刃物ノ縦横ノ送りヲ大ニシ得テ旋盤ノ能率ヲ増大ス、冷却水ノ連續使用ニ依リ切削速度ヲ五割増大シ得タル實驗アリ、

(ii) 刃尖ト品物表面トノ摩擦ヲ減ジテ仕上面ヲ平滑美麗ニス、

(iii) 削屑ヲ速ニ洗ヒ去リテ仕事ヲ容易ニス、

(iiii) 刮削面ノ發錆ヲ豫防ス（油使用ノ場合）、

潤滑油又ハ冷却水使用ニ依ル上記ノ利益ハ、高速度鋼及物ヲ以テ高速切削ヲ行フ際特ニ著シク、工作機械ノ効率發揮ニ至大ノ影響ヲ及ボス、

(c) 潤滑油又ハ冷却水使用ノ方法、

小型ノ品物ヲ低速切削スルニハ、局部ニ時々手ニテ給油スルカ又ハ管ニテ連續注水ス、

高速切削ニハ特別ニ裝置ヲ設ケテ連續給油又ハ注水ス、

(d) 潤滑油及冷却水ノ種類、

潤滑油トシテハ、豚脂油 (Lard oil), 鯨油 (Whale oil), 魚油 (Fish oil), 純鑛油ヲ或ハ單獨ニ或ハ適當ニ混合シテ使用スルコトアリ、

脂肪油ガ賞用セラルル理由ハ

溫度ニ依ル粘度ノ變化少キコト

Oiliness 即チ金屬面ニ粘著スル性ガ鑛物性油ニ比シ大ナリ、故ニ大壓力ニ對シテ油膜ノ破壊セラルルコト少キコト、價格比較的低廉ナルコト、

等ヲ數ヘ得ベシ、然レドモ動物性油ハ惡臭甚シキ故、多クノ工場ハ白紋油、種子油等ノ植物性油ヲ使用ス、動物性油ニ比シ高價ナルモ、反覆使用ノ方法ヲ講ズレバ經濟上左程不利ヲ招クコトナカルベシ、

潤滑油ヲ選定スル際特ニ注意ヲ要スルハ、酸性ヲ有スルモノヲ使用スベカラザルコトニシテ、之ヲ使用セバ工作機械及加工物發錆ノ原因トナルベシ、

冷却水ハ油ノ代用トシテ使用セラルル場合相當多キモ加工品及工作機械發錆ノ原因トナルノ不利アルヲ免レズ、

冷却水トシテハ、普通ノ曹達石鹼ヲ水ニ溶カシタルモノヲ一般ニ使用スルモ、石鹼水ト前記ノ油トノ混合物ヲ使用スル場合モアリ、

潤滑油ヲ使用スベキカ或ハ冷却水ヲ代用シテ可ナルカハ、刮削速度ノ大小、刃尖切込ノ深淺、材料ノ強靱ノ程度等ノ條件ニ照シ減摩冷却ノ必要程度ヲ考慮シ決定スベキモノトス、即チ假令切削速度ハ大ナルモ刃尖ノ切込淺キトキハ強テ油ヲ使用スルノ要ナク冷却水ニテ可ナル譯ナリ、

⑥ 加工品ノ材質ニ依ル潤滑油又ハ冷却水ノ使用別、

潤滑油又ハ冷却水使用ノ主目的ハ刃尖ノ減摩冷却ニ在リ、故ニ

鑄鐵、眞鍮ノ如ク比較的強靱ナラズシテ削屑ガ連續セザルモノニ對シテハ之ヲ使用スルノ要ナシ、

鍊鐵、鋼及銅ヲ主成分トスル青銅ノ如キ強靱ニシテ削屑ガ連續スルモノニハ之ヲ使用スルヲ要ス、

(七) 旋盤作業上ノ注意事項、

石鹼水
→ 石鹼水

(一) 加工品取付法、

(a) Dog (ケリ、Carrier) 又ハ Chuck ト稱スルモノヲ以テ加工品ヲ締付ク、

(b) Live centre ト Dead centre トニ注油ス (特ニ Dead centre ノ注油肝要ナリ)、

(c) 兩 Centre 間ニ品物ヲ少シノ無理ナク回轉自在ニ而カモ弛ミナク保持スベシ、

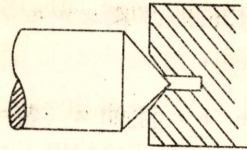
(d) Tail stock ノ spindle ハ可及的短ク調整シテ取付ケ品物ノ保持ヲ鞏固ナラシムベシ、

(二) 加工品中心穿孔法、

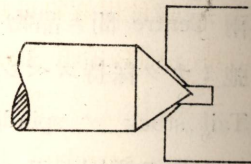
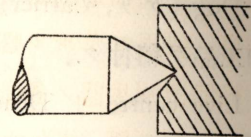
(a) Divider 等ヲ以テ加工品ノ大體中心ヲ先ヅ決定シタル上、之ヲ一度旋盤ニ取付ケ、手ニテ回轉シ乍ラ刃尖トノ關係位置ニヨリ、該中心ノ誤ナキヲ檢シ、之ヲ繰返シテ眞中心ヲ決定スベシ、

(b) Centre ノ尖端ノ角度ハ $\left\{ \begin{array}{l} \text{英國デハ一般ニ } 90^\circ \\ \text{米國デハ一般ニ } 60^\circ \end{array} \right.$ ヲ用フ、品物ノ中心孔ハ之ニ合フ様精確ニ穿孔スベシ、然ラザレバ完全ナル回轉運動ヲナシ得ズ、中心孔ノ良否ガ成品ニ及ボス影響ヲ圖示セバ次ノ如シ、

良好ナル中心孔



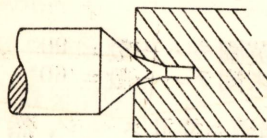
中心孔過大ノ場合



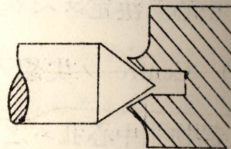
手
取
り
は
よ
し

品物ハ一點又ハ一圓周ノミニテ支ヘラルル故、永ク正確ナル回轉ヲナスコト能ハズ、隨ツテ成品寸度不正確ナリ、

中心孔ノ穿孔不充分ナルモノ



(作業前)



(作業後)

品物ノ回轉不安定ニシテ作業中 Tail stock ヲ以テ常ニ緊付ケ調整ヲ要ス、而シテ最後ニ中心孔ハ上圖ノ如ク肉ハミ出シテ成品寸度不正確ノ原因トナル、

次ニ列記セル所ハ既ニ學ビタル所ニヨリ適當ニ選擇スルヲ要ス、

- (ハ) 刃物(工具)取付法、
- (ニ) 荒削リ及仕上ノ別ニヨル使用刃物ト切削速度、

(ホ) 刃尖ノ潤滑、

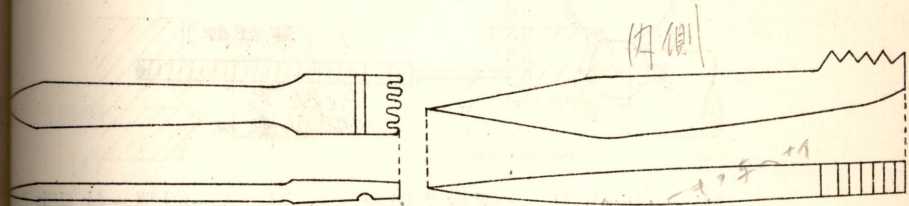
(ハ) 旋盤ニヨル螺齒切削法 (Screw cutting with lathe).

(イ) 艦船ニ使用セラルル螺齒ノ種類、

艦船ノ船體機關兵器ノ各部ニ使用セラルル螺齒ニハ、動力傳達用トシテ角螺(例、諸弁棒ノ螺)、又瓦斯管接續用トシテ瓦斯螺等アレドモ、締付用螺釘母螺ノ螺齒トシテハ殆ド皆Whitworth Standard Thread (British Standard Whitworth or B.S.W.) ヲ採用セラル、

(ロ) Whitworth Standard Thread ヲ切ル刃物、

刃物ハ刃尖ノ角度 55° ナルヲ要シ Screw pitch gauge ト稱スル計器ニ照合シテ作ル、而シテ山ノ頂點ヲ圓弧ニナスハ、普通ノ刃物ニテハ完全ニ仕上ゲ難キヲ以テ楯形刃物ヲ使用ス、



楯形刃物 (Chaser)

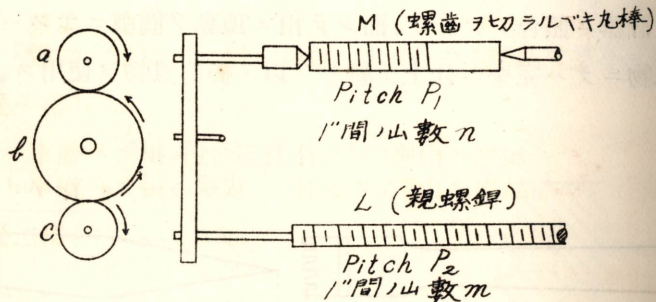
(圖ハ木柄ヲ取去リタルモノヲ示ス)

螺齒用刃物ニ付注意ヲ要スルコトハ荒削用ノ外 Top rake ヲ與フベカラザルコトニシテ、若シ仕上用ノモノニ Top rake ヲ與フルトキハ切味宜シキニ過ギテ螺齒變形スベシ、

掛替齒車組合計算法、

旋盤ヲ以テ丸棒ニ螺齒ヲ切ラントスルニ、切削セントスル螺齒ノ節 (Pitch) ニ應ジ品物一回轉ニ對スル及物ノ進行速度ヲ加減セザルベカラズ、然ルニ及物ヲ進行セシムル Leading Screw ノ節ハ一定不變ナル故、及物ノ進行速度ヲ加減スルニハ品物一回轉ニ對スル Leading Screw ノ回轉ヲ加減スルノ外ナシ、此ノ回轉ノ調節ハ掛替齒車ノ適當ナル組合セニ依リ之ヲ行フコトヲ得、

(a) 單列齒車 (Single Gear) ノ場合、



M = Pitch P₁ ノ螺齒ヲ切ルニハ M ノ一回轉ニ付及物ヲ P₁ 寸進行セシムルヲ要ス、而シテ L 一回轉ニ付及物ハ P₂ 寸進ム故、此ノ及物ヲ P₁ 寸進マシムルニハ、L ヲ $\frac{P_1}{P_2}$ 回丈回轉セシムレバ宜シ、即チ一回轉ニ付 L ハ $\frac{P_1}{P_2}$ 回丈回轉セシムベシ、

其ノ場合

元軸齒車ノ齒數ヲ a
Leading Screw ニカケアル齒車ノ齒數ヲ c } トスレバ M 一

回轉ニ付 L ハ $\frac{a}{c}$ 回丈回轉ス、

故 = $\frac{P_1}{P_2} = \frac{a}{c}$

而シテ P₁ = $\frac{I}{n}$

P₂ = $\frac{I}{m}$

故 = $\frac{P_1}{P_2} = \frac{a}{c} = \frac{\frac{I}{n}}{\frac{I}{m}} = \frac{m}{n}$

故 =

品物ノ Pitch = 元軸ニ掛ケル齒車ノ齒數
親螺ノ Pitch = 親螺ニ掛ケル齒車ノ齒數
.....(第一公式)

親螺ノ山數(1"ニ付) = 元軸ニ掛ケル齒車ノ齒數
品物ノ山數(1"ニ付) = 親螺ニ掛ケル齒車ノ齒數
.....(第二公式)

(注意)

(i) 上ノ二式ニヨリ計算シタル右邊ノ分母子ガ、掛替齒車ノ齒數ニ相當セザル數ナルトキハ、分母子ニ適當ニ同ジ數ヲ乘ジ以テ掛替齒車ノ齒車ニ相當スル數トナスベシ、

(ii) 上圖ニ於テ b 齒車ハ單ニ c ノ回轉方向ヲ a ト同方向ニナス丈ノモノニシテ、如何ナル齒數ノ齒車ヲ用フルモ a 及 c 兩齒車ノ回轉比ニ、何等ノ影響ヲモ及ボスコトナシ、

(例題)

旋盤アリ、誘導螺鋸ノ節 $\frac{1}{4}$ " ナリ、此ノ旋盤ニテ單列齒車組合セニヨリ、丸棒ニ節 $\frac{1}{10}$ " ノ螺齒ヲ切ラントス、元軸及誘導

手取
2.0 ~ 120
A 5枚
B 10枚

螺鐸ニ嵌合スベキ齒車ノ齒數如何、

解、

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{4}{10} = \frac{4 \times 5}{10 \times 5} = \frac{20}{50} \quad \left(\begin{array}{l} \text{元軸齒車齒數} \\ \text{誘導螺鐸齒車齒數} \end{array} \right)$$

$$\text{又ハ} = \frac{4 \times 10}{10 \times 10} = \frac{40}{100} \quad \left(\begin{array}{l} \text{元} \\ \text{誘} \end{array} \right) \text{トシテモ宜シ、}$$

(例題)

旋盤アリ、親螺ノ山數 1"ニ付四山ナリ、丸棒ニ 1"三山半ノ螺齒ヲ切ラントス、掛替齒車ノ組合セヲ如何ニスベキヤ、

$$\frac{m}{n} = \frac{4}{3\frac{1}{2}} = \frac{4 \times 10}{3\frac{1}{2} \times 10} = \frac{40}{35} \quad \left(\begin{array}{l} \text{元軸齒車齒數} \\ \text{誘導螺鐸齒車齒數} \end{array} \right)$$

$$\text{又ハ} = \frac{4 \times 20}{3\frac{1}{2} \times 20} = \frac{80}{70} \quad \left(\begin{array}{l} \text{元} \\ \text{誘} \end{array} \right) \text{トシテモ宜シ、}$$

(b) 複列齒車 (Compound Gear) ノ場合、

親螺ノ Pitch ヲ $\frac{1}{4}$ "トスレバ、單切齒車ヲ以テ丸棒ニ切り得ベキ螺齒ノ最大山數 (1"ニ付)ハ次式ニヨリ計算シ得ベシ、

單列齒車ノ場合、

$$\frac{\text{親螺ノ山數}(1"ニ付)}{\text{品物ノ山數}(1"ニ付)} = \frac{\text{元軸齒車ノ齒數}}{\text{親螺齒車ノ齒數}}$$

即チ品物ノ山數(1"ニ付) = 親螺ノ山數(1"ニ付)

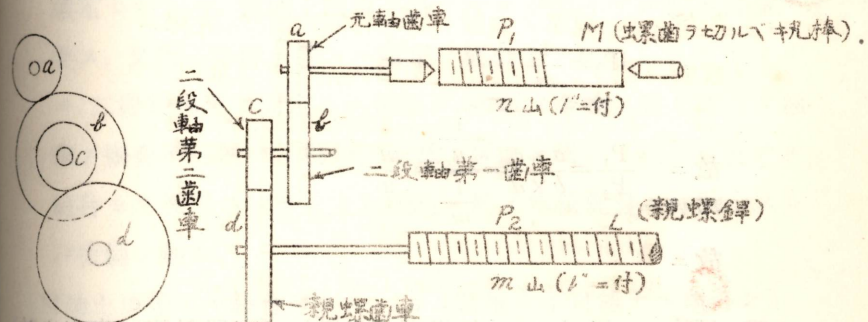
$$\times \frac{\text{親螺齒車齒數}}{\text{元軸齒車齒數}}$$

上式ニ於テ親螺山數 (1"ニ付)ハ 4ニシテ定數ナリ、而シテ掛替齒車ノ齒數ハ最小 20、最大 120ナリ、

故ニ上式ノ右邊ガ最大値ナル場合ヲ求ムレバ

$$\text{品物ニ切り得ベキ最大山數}(1"ニ付) = 4 \times \frac{120}{20} = 24$$

即チ單列齒車ニテ切り得ル螺齒ハ 1"ニ付 24山ヲ最大限トス (親螺ノ節 $\frac{1}{4}$ "ノトキ)、是以上ノ山數 (1"ニ付)ヲ有スル細キ螺齒 (即チ節ガ $\frac{1}{24}$ "ニ達セザル細キ螺齒)ヲ切ルニハ、掛替齒車ノ組合セヲ次圖ノ如ク複列トシ、元軸ノ回轉ヲ二段ニ減速シテ誘導螺鐸ニ傳ヘザルベカラズ、



Mニ Pitch P_1 ノ螺齒ヲ切ルニハ Mノ一回轉ニ付及物ヲ P_1 寸進行セシムルヲ要ス、而シテ L一回轉ニ付及物ハ P_2 寸進ム故、此ノ及物ヲ P_1 寸進マシムルニハ Lヲ $\frac{P_1}{P_2}$ 回丈同轉セシムレバ宜シ、

即チ M一回轉ニ付 Lハ $\frac{P_1}{P_2}$ 寸回轉セシムベシ、

其ノ場合圖ノ如ク複列ニ組合サレタル

$$\left. \begin{array}{l} \text{元軸齒車ノ齒數ヲ } a \\ \text{第二段軸第一齒車ノ齒數ヲ } b \\ \text{第二段軸第二齒車ノ齒數ヲ } c \\ \text{親螺齒車ノ齒數ヲ } d \end{array} \right\} \text{トスレバ}$$

M一回轉ニ付第二段軸ハ $\frac{a}{b}$ 回轉ヲナシ、第二段軸一回轉

ニ付親螺鉸ハ $\frac{c}{d}$ 回轉ヲナス故、M 一回轉ニ付親螺齒鉸 L

ハ $(\frac{a}{b} \times \frac{c}{d})$ 回轉回轉ス、

故ニ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{a \times c}{b \times d}$

而シテ $P_1 = \frac{1}{n}$

$P_2 = \frac{1}{m}$

故ニ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{a \times c}{b \times d} = \frac{\frac{1}{n}}{\frac{1}{m}} = \frac{m}{n}$

故ニ

品物ノ Pitch = $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$ (元軸齒車ノ齒數) × (二段軸第二齒車齒數) / ((二段軸第一齒車齒數) × (親螺齒車ノ齒數))

.....(第三公式)

親螺ノ山數(1"ニ付) / 品物ノ山數(1"ニ付) = 同上(第四公式)

(例題)

親螺ノ節 1/4" ノ旋盤ヲ以テ 1"ニ付 60 山ノ螺齒ヲ切ラントス、掛替齒車ノ組合セ如何、

$\frac{m}{n} = \frac{4}{60} = \frac{1}{15} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{30}{90} \times \frac{20}{100}$

又ハ $= \frac{1}{2.5} \times \frac{1}{6} = \frac{30}{75} \times \frac{20}{120}$

又ハ $= \frac{1}{3.75} \times \frac{1}{4} = \frac{20}{75} \times \frac{25}{100}$

又ハ $= \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{40}{120} \times \frac{20}{100}$

斯クノ如ク理論上差支ナキ組合セハ數種アルモ

(二段軸第一齒車ノ齒數)ガ (二段軸第二齒車ノ齒數) + (親螺齒車ノ齒數) ヨリ適當ニ小ナル様即チ

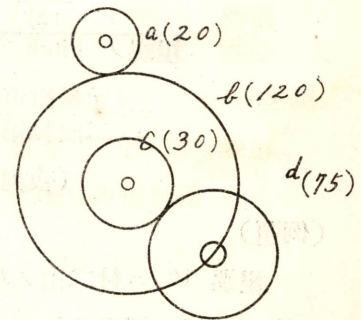
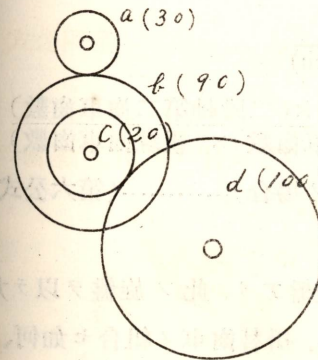
bガ (c+d) ヨリ適當ニ小ナル様

選定セザレバ、實地上齒車ヲ掛ケルコト能ハザル點ニ注意ヲ要ス、又此ノ條件ニ適スル齒車ノ組合セヲ採用シタリトスルモ、二段軸齒車ヲ固定スル把柄ガ、附近ノ金物ニ差シ障リテ齒車ノ嵌合不可能ナル場合アル故、實地ニ試シテ嵌合可能ナル組合セヲ採用スベシ、上ノ例題ニ於テ本校旋盤ニ付例示スレバ次圖ノ如シ、

(實地上可能ナル組合セ)

(實地上不可能ナル組合セ)

b 齒車ガ d 軸ニ觸レテ掛ケ得ザルヲ見ヨ



$(\frac{a \times c}{b \times d} = \frac{40 \times 20}{120 \times 100} \text{モ可能})$ $(\frac{a \times c}{b \times d} = \frac{20 \times 25}{75 \times 100} \text{モ不可能})$

1 inch = 25.4 mm

㊦ 英式旋盤ヲ以テ佛式螺齒ヲ切ル方法、

㊦ 齒數 127 ノ齒車ヲ有スル場合、

英式旋盤ニ於テハ佛式螺齒ヲ切ル爲、普通 127 枚ノ齒數ヲ有スル齒車一枚ヲ備フ、之ヲ備フル理由ハ次ノ掛替齒車計算法ニ依リ了解シ得ベシ、

$$1'' = 25.4 \text{ m.m.} = \frac{127}{5} \text{ m.m.}$$

$$\text{故ニ } p \text{ m.m.} = \frac{p}{127} \text{ in.} = \frac{p5}{127} \text{ in.}$$

是ニ於テ Pitch p m.m. ノ螺齒ヲ丸棒ニ切ル場合ノ掛替齒車ノ計算ハ

$$\frac{\frac{5p}{127}}{\text{親螺ノ Pitch (in inch)}} = \frac{\text{元軸齒車齒數}}{\text{親螺齒車齒數}}$$

(單列齒車ノ場合).....(第五公式)

又ハ

$$\frac{\frac{5p}{127}}{\text{親螺ノ Pitch (in inch)}}$$

$$= \frac{(\text{元軸齒車齒數}) \times (\text{二段軸第二齒車齒數})}{(\text{二段軸第一齒車齒數}) \times (\text{親螺齒車齒數})}$$

(複列齒車ノ場合).....(第六公式)

(例題)

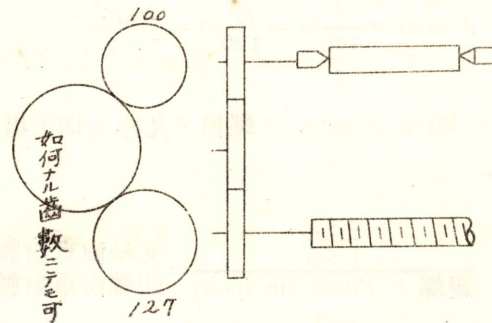
親螺 1'' ニ付二山ノ英式旋盤アリ、此ノ旋盤ヲ以テ丸棒ニ節 10 耗ノ螺齒ヲ切ラントス、掛替齒車ノ組合セ如何、

解、 $p = 10$

$$\text{親螺ノ Pitch} = \frac{1''}{2}$$

故ニ

$$\frac{\frac{5 \times 10}{127}}{\frac{1}{2}} = \frac{5 \times 10 \times 2}{127} = \frac{100}{127} \begin{matrix} (\text{元軸齒車}) \\ (\text{親螺齒車}) \end{matrix}$$

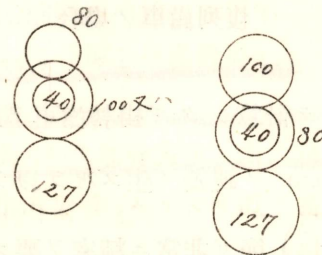


(例題)

親螺 1'' ニ付四山ノ英式旋盤アリ、之ヲ以テ丸棒ニ節 10 耗ノ螺齒ヲ切ラントス、掛替齒車ノ組合セ如何、

解、 $p = 10$. 親螺ノ Pitch = $\frac{1''}{4}$ ナル故

$$\frac{\frac{5 \times 10}{127}}{\frac{1}{4}} = \frac{5 \times 10 \times 4}{127} = \frac{100 \times 80}{127 \times 40} \left(= \frac{a \times c}{b \times d} \right)$$



Handwritten calculations in red ink:
 $\frac{50 \times 4}{127} = \frac{200}{127}$
 $\frac{100 \times 80}{127 \times 40} = \frac{200}{127}$

(b) 齒數 127 ノ齒車ヲ有セザル場合、

若シ英式旋盤ニテ特ニ齒數 127 ノ齒車ヲ有セザル場合ハ、
該旋盤個有ノ 5 枚飛ビノ齒車ヲ以テ佛式螺齒ヲ切り得、

此ノ場合ハ $1'' = \frac{126}{5} \text{m.m.}$ トシテ計算ス、

$$\text{即チ } p \text{ m.m.} = \frac{p}{126} \text{in.} = \frac{5p}{126} \text{in.} = \frac{2.5p}{7 \times 9} \text{in.}$$

是ニ於テ Pitch $p \text{ m.m.}$ ノ螺齒ヲ丸棒ニ切ル場合ノ掛替齒車
ノ計算ハ

$$\frac{2.5p}{7 \times 9} = \frac{\text{元軸齒車齒數}}{\text{親螺齒車齒數}}$$

(單列齒車ノ場合).....(第七公式)

又ハ

$$\frac{2.5p}{7 \times 9} = \text{親螺ノ Pitch (in inch)}$$

$$= \frac{\overset{a}{\text{元軸齒車齒數}} \times \overset{c}{\text{二段軸第二齒車齒數}}}{\underset{d}{\text{二段軸第一齒車齒數}} \times \underset{b}{\text{親螺齒車齒數}}}$$

(複列齒車ノ場合).....(第八公式)

(注意)

此ノ算式ニテ計算シタル掛替齒車ヲ以テ切リタル螺齒ハ、

$$1'' \text{ニ付 } 0.2 \text{ m.m. ノ誤差ヲ生ズルヲ以テ } \left(\frac{127^{\text{m.m.}}}{5} - \frac{126^{\text{m.m.}}}{5} = \right.$$

$$\left. \frac{1}{5} \text{ m.m.} = 0.2 \text{ m.m.} \right) \text{節ガ非常ニ精密ヲ要スル螺齒ヲ切ル場合ニ}$$

ハ本式ヲ應用スルコトヲ得ズ、

(例題)

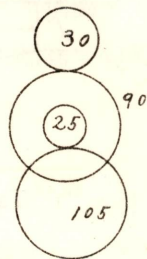
親螺四山 (1''ニ付) ノ英式旋盤アリ、節 0.5 耗ノ佛式螺
齒ヲ切ラントス、掛替齒車ノ組合セ如何、(但シ 127 枚ノ齒
數ノ齒車ヲ有セズ)

解、

$$\frac{2.5 \times 0.5}{7 \times 9} = \frac{2.5 \times 2}{7 \times 9}$$

$$= \frac{25 \times 20}{70 \times 90} \text{ (本校旋盤ニ於テハ實地上此ノ組合セハ不可能ニシテ次ノ組合ヲ採ル)}$$

$$\text{又ハ } = \frac{25 \times 30}{90 \times 105}$$

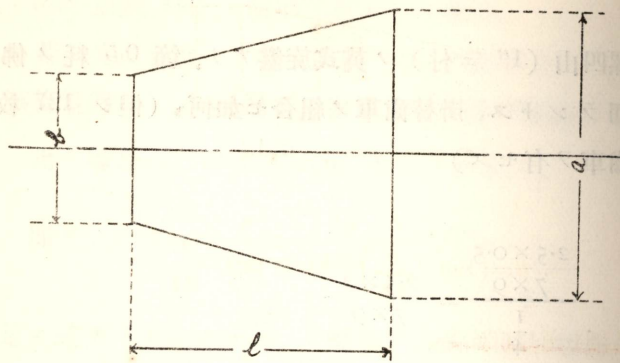


(九) 旋盤ニ依ル勾配切削、

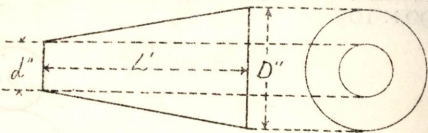
Taper turning

(イ) 「テーパー」及勾配ノ意義、

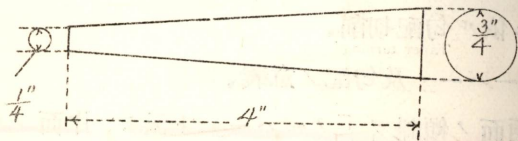
一般ニ兩面ノ傾斜ヲ「テーパー」ト云ヒ、片面ノ傾斜ヲ勾配ト云フ、何レモ兩端ノ高サノ差トソノ長サトノ比ヲ以テ表ハサル、即チ圖ニ於ケル $\frac{a-b}{l}$ ハ「テーパー」ニシテ $\frac{a-b}{2l}$ ハ勾配ナリ、然レドモ機械工作ニ於テハ「テーパー」ナル意味ニ勾配ナル語ヲ用ヒラルルコト多ク、一呎ニ付幾吋ノ勾配ト謂フヲ普通トス、工作教範ニ於テモ「テーパー」ノ意味ニ勾配ナル語ヲ



用ヒアリ、本項モ以下コノ意義ニ従フ、
例、

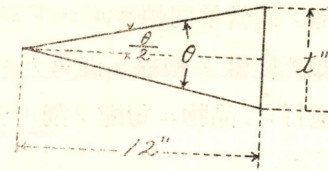


$$\text{Taper } t'' \text{ per ft.} = \frac{D'' - d''}{L'}$$



$$\text{Taper} = \frac{\frac{3}{4} - \frac{1}{4}}{4} = \frac{1}{4} \text{ per ft.}$$

而シテ t'' per ft. ノ Taper ノ角度ハ、次式ニ依リ之ヲ計算シ得、



$$\theta = \left(\tan^{-1} \frac{t}{12} \right) \times 2 = 2 \tan^{-1} \frac{t}{24}$$

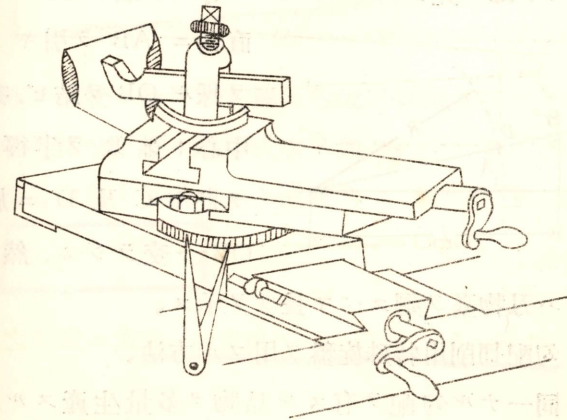
(四) 各種勾配切削法、

(a) 勾配切削装置ヲ使用スル法、
Taper attachment

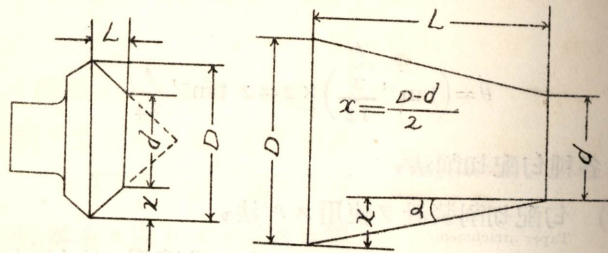
此ノ方法ハ、旋盤ノ後部ニ一箇ノ誘導鋸 (Guide bar) ヲ特設シアリテ、及物ガ床ニ沿ヒテ進行スルニ際シ、此ノ鋸ノ作用ニ依リ及物ヲ床ノ軸線ニ直角ナル力向ニモ摺動セシム、即チ及物ヲ縦ニ送ルト同時ニ横ニモ送リテ品物ニ勾配ヲ切ルナリ、

(b) 複式及物臺ヲ使用スル方法、

削ルベキ勾配ガ甚ダ急ナル場合、例ヘバ 1' ニ付 10'' ト言フガ如キ勾配切削ノ際ニ適用セララルル方法ニシテ、圖ノ如ク



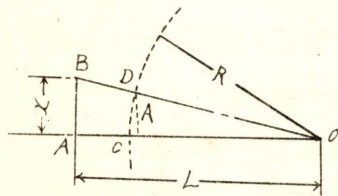
及物臺ノ回轉部ヲ適當量回轉スルコトニヨリ及物ハ普通ノ横送リノ方向(即チ旋盤ノ軸線ニ直角ナル方向)ニ對シ、アル角度ヲ持チテ進行シ、品物ニ勾配ヲ削ルナリ、



回轉量ハ上圖ニ於テ D.....大ナル直径, d.....小ナル直径,
L.....勾配ノ長さ, R.....回轉部目盛臺ノ半径 $x = \frac{D-d}{2}$

a.....Taperノ角度ノ半分トセバ $\frac{D-d}{L} = \tan a$ ナル故 aヲ

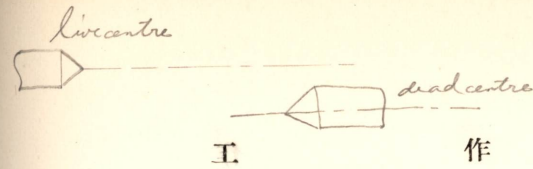
求メテ及物臺ヲ a角ダケ回轉セシメバ可ナルモ度盛ナキ場合ハ $A = R \sin a$ ニヨリ Aヲ求ムルカ次ノ畫法ニ依リテ行ヘバ可ナリ、即チ先ヅ OAヲ Lニ等シク取り Aヨリ AOニ直角ニ ABヲ引キ xノ長さヲ探ル OBヲ結び、次ニ Oヲ中心トシ Rヲ半径トスル弧ヲ畫キ C及 Dニ於テ OA, OBト交ラシム、然ラバ CD



ノ長さハ及物臺ヲ廻スベキ長さヲ示ス、

(c) 勾配切削用特殊旋盤ヲ用フル方法、

常ニ同一ナル勾配ヲ有スル品物ヲ多量生産スル工場ニ於



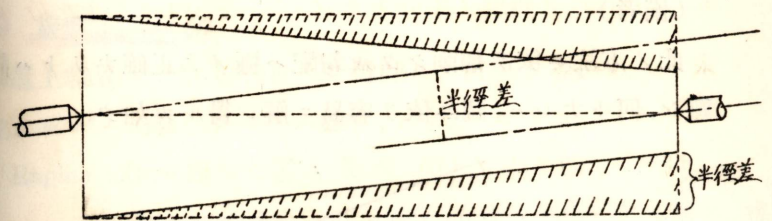
テ、本旋盤ヲ用フルコトアリ、

(d) 受心臺中心 (Dead centre) ヲ握心臺中心 (Live centre) ニ對シ移動スル方法、

普通ノ旋盤ニテ簡便ニ勾配ヲ切削シ得ル方法ニシテ、削ルベキ勾配ガ緩ナル場合ニ用ヒラル、

其ノ方法ハ、受心臺中心ヲ旋盤ノ手前ノ方ニ移動シ、品物軸線ガ旋盤軸線ニ對シアル角度ヲ持ツ様ニシテ之ヲ回轉シ、及物ハ普通ノ通旋盤軸線ニ沿ヒテ縦ニ送ルナリ、

受心臺中心ヲ移動スル程度ハ、作ラントスル製品兩端ノ半径ノ差トス、例ヘバ長さ (300 m.m.) 兩端ノ直径夫々 30 m.m. 及 20 m.m. 即チ $\frac{1}{30}$ ノ勾配ノモノヲ作ラントセバ、受心臺ノ中心ヲ $(30^{m.m.} - 20^{m.m.}) \div 2 = 5$ m.m. 丈移動セシムレバ可ナリ、

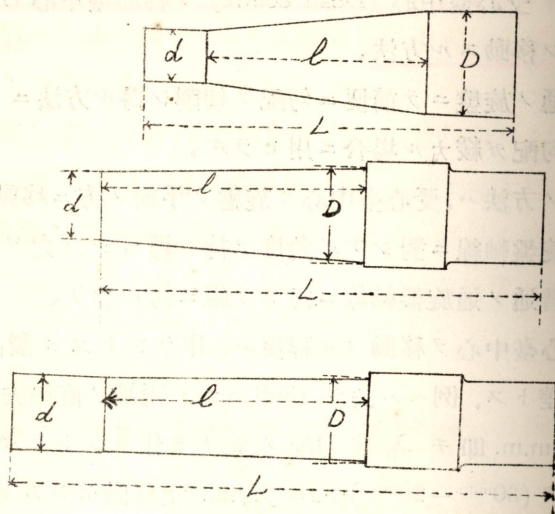


各種ノ形状ヲ有スル丸棒ニ勾配ヲ切削セントスルトキノ受心臺中心移動距離一般算式次ノ如シ、

受心臺中心ヲ移動スベキ距離ヲ xトセバ

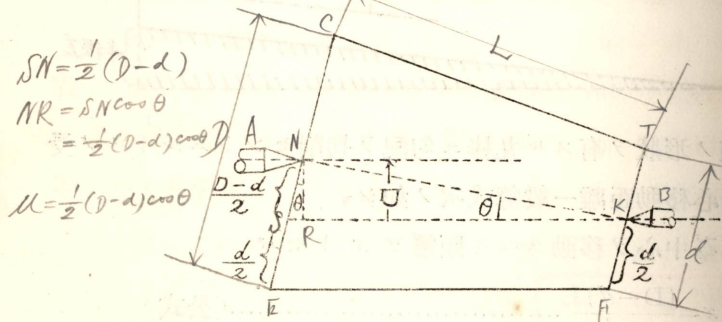
$$x = \frac{(D-d)L}{2l} \dots \dots \dots (公式)$$

(單位ハ總テ同一ニスルコトニ注意スベシ)



(備考)

此ノ方法ニ依リ切削シタル勾配ハ極メテ正確ナリトハ謂ヒ難シ、何トナレバ、圖ニ依リ容易ニ解シ得ルガ如ク、



$$U = \left(\frac{D-d}{2} \right) \cos \theta$$

即チ $\frac{D-d}{2} \cos \theta$ 丈中心ヲ移動シテ初メテ D ト d トノ兩端

直徑ヲ有スル勾配切削ヲナシ得ルモノニシテ、 $\cos \theta < 1$ ナル故、中心ヲ $\frac{D-d}{2}$ 移動シテハ勾配ガ附キ過ギル譯ナリ、而かも實際上品物兩端ヲ支持スルニハ、圖ノ如ク一點ニテハ不可能ニシテ、必ズ Centre ヲ入ルル穴ヲ穿タザルベカラズ、隨テ兩中心ノ連結線ト品物ノ回轉中心軸トハ亦一致セザル故、益誤差ヲ大ナラシム、故ニ可及的勾配ヲ正確ナラシム爲、切削作業中時々品物ノ寸法ヲ計測シ、受心臺中心ノ移動位置ヲ加減スルノ要アリ、

第二節 工作機械一般

六三、工作機械ノ種類ト用途、

⊖ 旋盤 (Lathes)

構造上特異ナル點及刮削ノ種別ニ依リ種類多シ、主ナルモノヲ舉グレバ次ノ如シ、

Engine lathe—

Sliding surfacing and screw cutting lathe トモ稱ス、螺齒切削、面削、造形等各種ノ加工ヲナシ得、用途最モ廣ク、普通「旋盤」ト謂ヘバ、此ノ式ノモノヲ意味スルコト多シ、

Gap lathe—

Face plate ニ近キ Bed ノ一部ガ切り離シアリテ Swing ヲ大ナラシムル様特ニ計畫シアリ、刮削作用ハ、Engine lathe ト概ネ相似タリ、

Face lathe—

直徑大ニシテ然モ長サノ短キモノヲ削ル様作ラレアリ、

Turret (Capstan) lathe—

回轉スル及物臺アリテ、數種ノ及物ヲ取付ケ得、及物臺ノ回轉ト共ニ、夫等ノ及物ガ順次ニ切削ノ働ヲナス、

Screw cutting lathe—

螺齒切削専用ナリ、

Crank shaft lathe—

曲肱軸切削用ナリ、

Wheel lathe—

汽車等ノ車輪ヲ切削スルモノ、

Axle lathe—

車軸ヲ切削スルモノ、

Bench lathe—

飛行機發動機ノ部分品等寸度精密ヲ要スル小物ヲ切削スルモノニシテ、名ノ如ク小型ナリ、

Foot lathe—

足踏ニテ回轉スル小型輕便ナルモノナリ、

萬能旋盤—

普通ノ旋盤トシ又後ニ述ブル輓轆及機械鑽揉機械及筒削機械トシテ使用シ得ルモノナリ、

鑽揉機械 (Drilling machine)

錐 (Drill) ヲ以テ品物ニ穿孔スルモノナリ、

Bench drill, Pillar drill, Radial drill, Multiple drill 等ノ別アリ、

平削機械 (Planing machine or Planer)

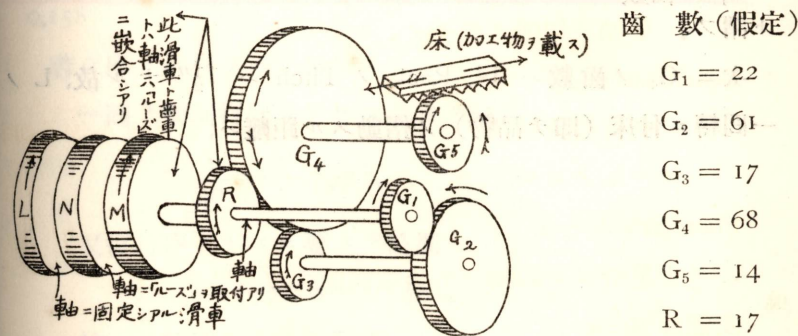
長大ナル面ヲ平坦ニ刮削スルニ適ス、

本機ニハ、効率ヲ良クスル爲ニ、急速反轉裝置 (Quick return gear) ヲ取付ケアリ、即チ品物ヲ固定スル床ガ往復運動ヲスルトキ、切削行程ノ速度ヲ緩ニシ復行程ノ速度ヲ速ニスル裝置ナリ、而シテ其ノ構造ニハ

- (イ) 齒板 (Rack) 及兒齒車 (Pinion) ヲ使用スルモノ、
- (ロ) 螺齒銼ト雌螺ヲ組合ハシタルモノ、
- (ハ) 螺旋齒車 (Spiral gear) ヲ使用スルモノ、

以上三種アルモ、(イ)ガ最モ一般ニ採用セラル、

今其ノ構造及急還ノ比 (Quick return ratio) ヲ、次ノ略圖ニ依リ研究セン、



(圖ノ説明)

- (a) 切削行程、調革ハ L 上ニ在リテ、 G_1, G_2, G_3, G_4, G_5 ヲ介シテ床ハ→ノ方向ニ動く、
- (b) 復行程、調革ハ M 上ニ在リテ、R, G_4, G_5 ヲ介シテ、床ハ←ノ方向ニ動く、

Handwritten notes in Japanese: '型削機械' (Type cutting machine), '337', and 'マカへ〜' (Makahe~).

(c) 調革ガ N 上ニ在ルトキハ床ハ動カズ、

(d) 各齒車ノ齒數ヲ圖ノ右側ニ
記註シアル通又及物ノ適當
ナル切削速度ヲ 20 ft./min. } ト假定セバ、
Rack ノ Pitch ヲ $1\frac{1}{2}$ "

G_4 ハ、R ガ一回轉スルモ G_3 ガ一回轉スルモ、同ジ回數丈廻ル
(R ト G_3 トノ齒數等シキ故)、故ニ L 一回轉ノトキニ G_3 ノ廻
ル回數ハ、M 一回轉ノトキニ G_3 ノ廻ル回數ノ $\frac{22}{61} = \frac{1}{2.77}$ ニ
相當ス、而シテ L ト M トハ直徑相等シク、且ツ調革ガ M 上
ニ在ルモ L 上ニ在ルモ調革ノ速度ハ不變ナル故、切削行程ノ
トキハ復行程ノトキニ比シ速度ハ $\frac{1}{2.77}$ ナリ、換言セバ、復行
程ノトキノ速度ハ切削行程ノトキノ速度ノ 2.77 倍ニ相當ス、
 $\frac{G_3 \text{ノ齒數}}{G_4 \text{ノ齒數}}$ (此ノ場合ハ 2.77) ヲ急還ノ比 (Ratio of quick return)
ト謂フ、

次ニ G_4 ノ齒數ハ 14, Rack ノ Pitch ハ $1\frac{1}{2}$ " ナル故、L ノ
一回轉ニ付床 (即チ品物) ノ摺動スル距離ハ、

$$1 \frac{1''}{2} \times 14 \times \frac{22}{61} \times \frac{17}{68} = 1.895'' = 0.158'$$

G_5 動
ノ ス
一 回
回 轉
ニ 付
床 ノ
摺

L ノ
回
一 轉
ス
ル
ニ
回
付
數
 G_2
 G_3
軸

G_5 軸
ノ
回
一
轉
ス
ル
ニ
回
付
數
 G_4
軸

L ニ 轉
ノ 付
ス
一 G_5 回
ノ 回
轉 回 數

故ニ切削速度ヲ 20 ft./min. ナラシムル爲ニハ L ノ R.P.M. ヲ
 $\frac{20}{0.158} = 127$ ナラシムベシ、

若シ床ノ行程ヲ 4' トセバ

一回ノ切削行程ヲナスニ要スル時間

$$\frac{4}{20} = \frac{1}{5} \text{ (分)、}$$

又復行程ヲナスニ要スル時間

$$\frac{1}{5} \div 2.77 = 0.072 \text{ (分)、}$$

故ニ一時間ニナス行程數

$$60 \div (\frac{1}{5} + 0.072) = 220.$$

(四) **突鑿機械** (Slotting machine)

垂直ナル面ヲ切削スルニ用フ、但シ時トシテハ成形及物 (Forming tool) ヲ使用シテ型削ヲ行フコトモアリ、

(構造ハ、大體ニ於テ、型削機械ヲ直立シタルモノト見ルヲ得)

(五) ^{ツクリ}筒削機械 (Boring machine)

筒其ノ他大徑ノ圓筒ノ内側ヲ切削スルノ用ヲナス、Vertical ノモノト Horizontal ノモノトアリ、

品物ハ固定シ、及物ガ回轉シテ切削ヲナス故大型ノモノヲモ削リ得ルナリ、

(六) 筒削旋削機械 (Boring and turning mill)

品物ヲ固定シタル盤ヲ回轉シ、及物ヲ之ニアテガヒテ切削セシム、盤ハ水平ナル故、大物ニテモ安定ニ固定切削シ得ル利益アリ、

(七) ^{カタケツリ}型削機械 (Shaping machine or Shaper)

及物ノ直線運動ニ依リ品物ノ表面ヲ種々ナル形状ニ削ルモノニシテ、工具ノ位置ヲ適當ニセバ、平面ノミナラズ凹凸屈曲任意ノ形状ヲ切削シ得、但シ工具ノ行程小ナルヲ以テ、長大ナル品物ノ切削ニハ適當セズ、

(八) ^{クロロバ} 軋輪及機械 (Milling machine)

動キツツアル材料ヲ回轉シツツアル及物ニヨリ切削スルヲ Milling ト云ヒ、本機械ハ圓周ニ鋸狀ニ及ヲ有スル工具ヲ回轉シテ、品物ノ表面 (外側内側共) ヲ切削シ、種々ノ形状トナスモノニシテ、旋盤ト共ニ最モ有用ナル工作機械ナリ、

(イ) 利 點、

(a) 工具ノ回轉ニ從ヒ連續切削作用ヲナス故仕事迅速ナリ、

(b) 加工中品物ノ角度變更等ハ總テ機械的ニナシ得ル故、仕上り品ノ寸度精確ニシテ、作業者ノ技倆ガ影響スルコト尠シ、

(c) 及物ノ切削作用殆ド間斷ナキ故、仕上り面極メテ平滑且ツ寸度正確ナリ、

(ロ) 種類、工作ノ目的ニ應ジテ

Vertical spindle milling machine.

Profiling machine.

Plano-miller.

Special machine for gear cutter.

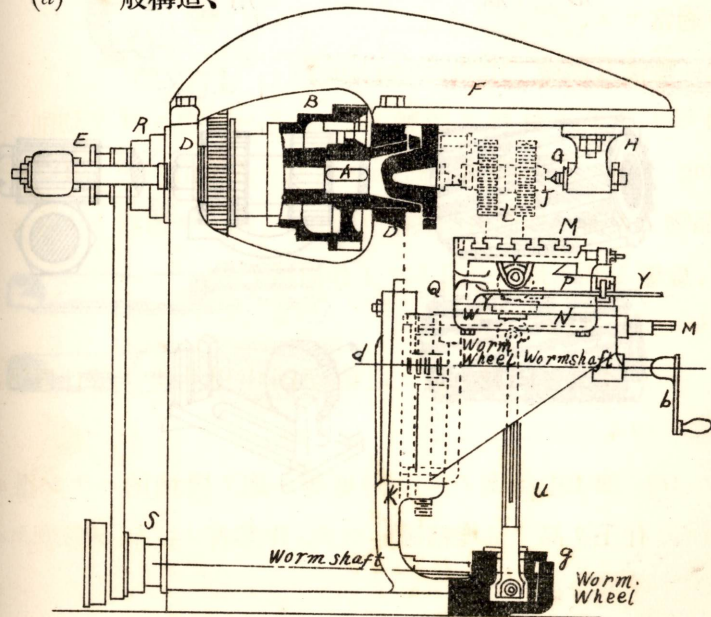
等種々アルモ、一般工場ニ最モ廣ク用ヒラルルモノハ、

Universal milling machine with horizontal spindle (萬能軋輪及機械)

ニシテ、平面切削、小型 Involute gear ノ切削其ノ他各種ノ工作ヲナシ得、

各種工作法其他詳細ヲ工作教範ニ説明シアルモ教範ニ示サレザル本機械ノ特異點ニ就キ次ニ説明ス、

(a) 一般構造、



施盤ノ次ニ
①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
⑪
⑫
⑬
⑭
⑮
⑯
⑰
⑱
⑲
⑳
㉑
㉒
㉓
㉔
㉕
㉖
㉗
㉘
㉙
㉚
㉛
㉜
㉝
㉞
㉟
㊱
㊲
㊳
㊴
㊵
㊶
㊷
㊸
㊹
㊺

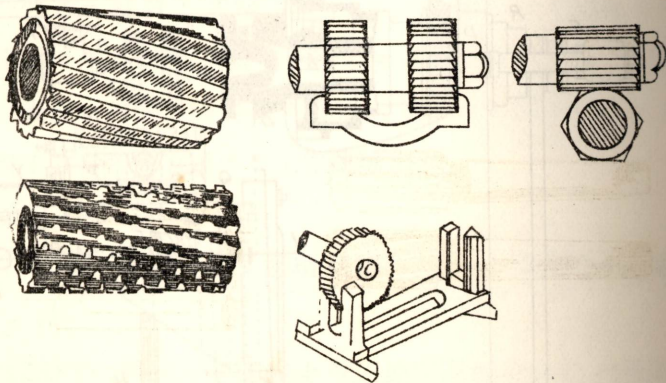
上圖ハ Universal milling machine ノ一例ニシテ F ハ Hanging bracket, H ハ Head, G ハ Centre ヲ示シ、Mill L ハ Cutter arbor J ニ嵌メラレ兩 Centre ノ間ニ取付ケラル、table M ハ K ニヨリ上下ノ Slide, P N ニヨリ縦横ノ Slide ヲナシ自働的ノ送リトシテ R ヲヨリ S g u ヲ經テ W ニ至ルモノアリ、尙コノ Universal milling machine ガ他式 Milling machine ニ異ナレル點トシテハ table M ガ上下縦横ニ動ク外ニ自由ニ傾ケ得テ軸ト或角度ニ固定シ又ハ送リ得ル點ナリ、

(b) 工具ノ種類及用途

各用途ニ應ジ多種多様ニシテ、大體準備スベキ標準ハ工作教範ニ示シアルモ、ソノ形狀竝ニ用途ノ一例ヲ次ニ圖示ス、

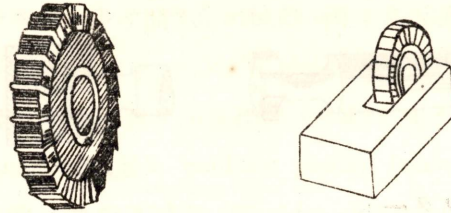
1. 平削リ「カッター」、
Plain milling cutter

形 狀 用 途



2. 側刃「カッター」、
Side milling cutter

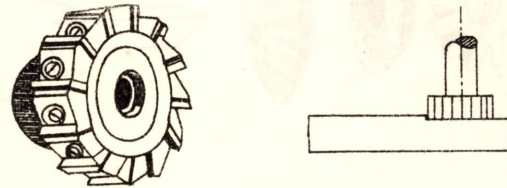
形 狀 用 途



3. 正面「カッター」、
Face milling cutter

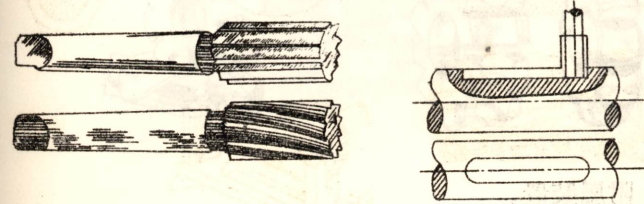
(註 刃ヲ植エ換ヘルモノヲ植エ刃「カッター」ト云フ)、
Inserted tooth cutter

形 狀 用 途



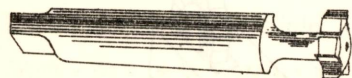
4. 底刃「カッター」、
End mill

形 狀 用 途

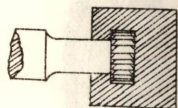


5. 丁溝「カッター」、
Tslot cutter

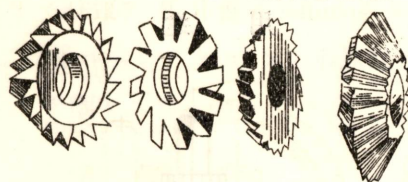
形 状



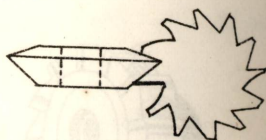
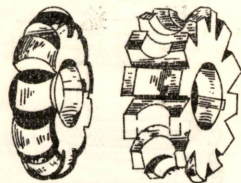
用 途

6. 山形「カッター」、
Angular cutter

形 状



用 途

7. 成形刀具、
Formed cutter

(c) 附屬装置、

Milling machine は自身既ニ應用範圍廣キモノナル上ニ各種ノ附屬装置ニヨリ更ニソノ用途ヲ擴大ス、次ニ特種ナルモノ一ニヲ説明スベシ、

(i) 縦軸轆轤及装置、
Vertical spindle milling attachment

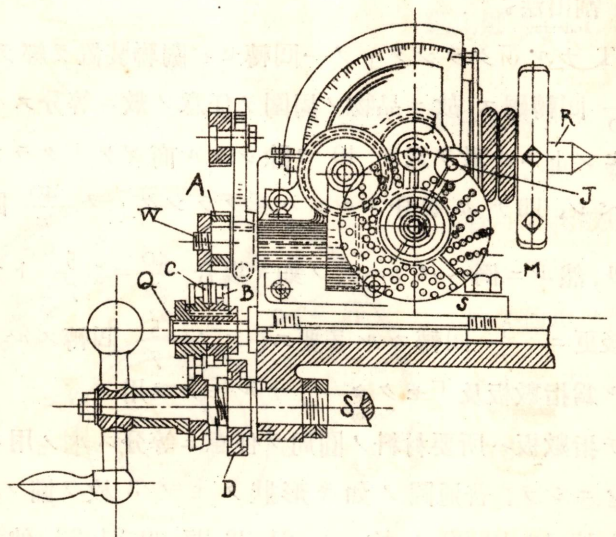
楔道, 丁形溝, 平面削等加工ノ際縦軸ニ器具ヲ取付クルニ用フルモノニシテ, 垂直ノ位置ヨリ任意角度ニ傾ケ得、

(ii) 心押臺、
Tail stock

割出臺ニ取付ケタル工作物ノ中心ヲ支フ、

(iii) 割出臺、
Index head, Dividing head, Spiral head

加工品ノ圓周ヲ任意ノ數ニ分ツニ用ヒ、或ハ掛換齒車ノ使用ニ依リ table ヲ動カスト共ニ加工品ニモ適當ナル回轉ヲ起サシメ螺齒ノ切削ニ用フ、下圖ハソノ外見ナルガ畧圖ニテ示セル如ク、R ナル Spindle ニ齒車 P ヲ取付ケ P ハ



直交スル Worm T

ト嚙ミ合ヒ K 軸ノ

一端ニ柄 J アリテ

M ナル指數板上ヲ

動ク P ハ齒數 40 ニ

シテ T ハ一重螺糸

ナルガ故ニ T ノ一

回轉ニ付 P ハ $\frac{1}{40}$ 回

轉即チ R 軸ハ $\frac{1}{40}$ 回轉ス、故ニ R 軸ヲ一回轉セシムルニハ T ヲ 40 回轉スルヲ要ス、

① 割出法、
Indexing

今 T ナル「クランク」ヲ一回轉セバ關聯裝置ヲ經テ Spindle R

ヲ $\frac{1}{40}$ 回轉廻ス、故ニ品物ノ周圍ヲ任意ノ數ニ等分スルニハ其ノ

等分セントスル數ヲ以テ 40 ヲ除シタル商ダケ「クランク」ヲ回

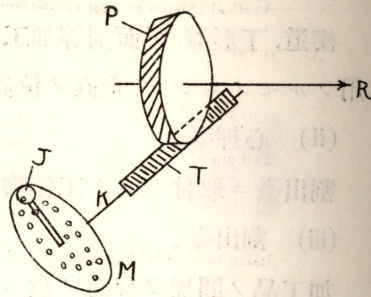
轉スベシ、即チ n 等分スルニハ「クランク」ヲ $\frac{40}{n}$ 回轉スレバ

可ナリ、然ルニ例ヘバ n=7 ノ如キ場合 $\frac{40}{7} = 5\frac{5}{7}$ トナリ 5 回轉

セル後更ニ $\frac{5}{7}$ 回轉スルヲ要ス、コノ $\frac{5}{7}$ 回轉スルヲ容易ナラ

シムル爲指數板及「セクター」ナルモノヲ用フ、

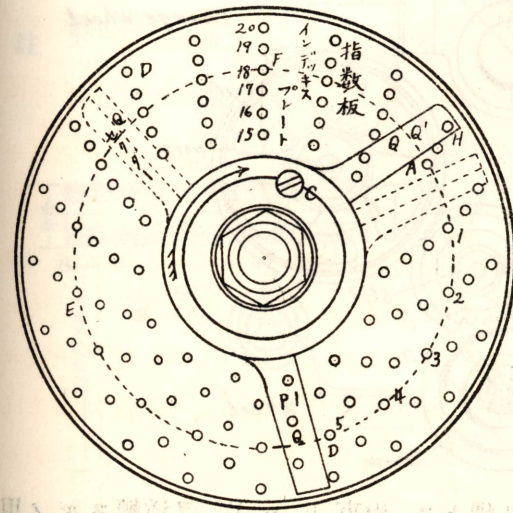
即チ指數板ハ所要材料ノ圓周ヲ任意ニ等分スルノ用ニ供セラル
ルモノニシテ、普通圖ノ如キ形狀ノモノ 3 枚ヲ備フ、一枚ニハ
15, 16, 17, 18, 19, 20, 一枚ニハ 21, 23, 27, 29, 31, 33, 他ノ一枚ニハ
37, 39, 41, 43, 47, 49, ナル六通りノ周圍ヲ等分セル小孔列即チ Hole
circle アリ、故ニ前例ノ $\frac{5}{7}$ 回轉センニハ $\frac{5}{7} \times \frac{3}{3} = \frac{15}{21}$ ナル故
21 等分セル指數板ノ 15 孔丈「クランク」ヲ廻セバ可ナリ、或ハ



$\frac{5}{7} \times \frac{7}{7} = \frac{35}{49}$ ナル故 49 等分セル 35 孔ニテモ可ナリ、然ルニコ
ノ 15 孔 35 孔等ヲ一々數ヘルハ面倒ナルヲ以テ、コノヲ容易ナ
ラシムルモノ「セクター」ナリ、

即チ「セクター」ハ「クランク」ヲ中心トシテ廻リ得ル二本ノ射
出狀ヲナセル腕ヨリ成リ、圖ハ一回轉ヲ 144 等分スル際ノ例ナ
リ、即チ $\frac{40}{144} = \frac{5}{18}$ ナル故指數板ノ穴數 18 ノ所ニテ 5 穴宛回轉
セバ可ナリ、故ニ先ヅ「クランクピン」ヲ A 孔ニ置キ Q ヲ Q'
ニ移シ次ニ 1, 2, 3, 4, 5 ト數ヘ D 孔迄「クランク」ヲ廻スベキナ
リ、故ニ初メ P ノ位置ニアリタル「セクター」ヲ P' ノ位置ニ廻
シ Q' P' 角ヲ緊定シ然ル後「クランク」ヲ「セクター」迄回轉ス
レバ毎回穴ヲ數フル惧ナク、正確迅速ニ D 點迄廻スコトヲ得ベ
ク他ノ場合モ全様ニシ取扱ヒ得、

尙上記ノ方法ニテハ 51, 53, 57, 67 等ニハ等分シ得ザルモノニ



シテ、此ノ如キ場
合ニハ指數板ヲ二
重ニ使用ス、今 69
枚ノ齒車ヲ作ラン
トセバ $\frac{40}{69}$ 回轉セ
バ可ナルモ 69 ナ
ル孔數ノ指數板ナ
キヲ以テ次ノ計算
法ニヨル

$$\frac{40}{69} = \frac{63-23}{69} = \frac{63}{69} - \frac{23}{69} = \frac{21}{23} - \frac{1}{3} = \frac{21}{23} - \frac{11}{33}$$

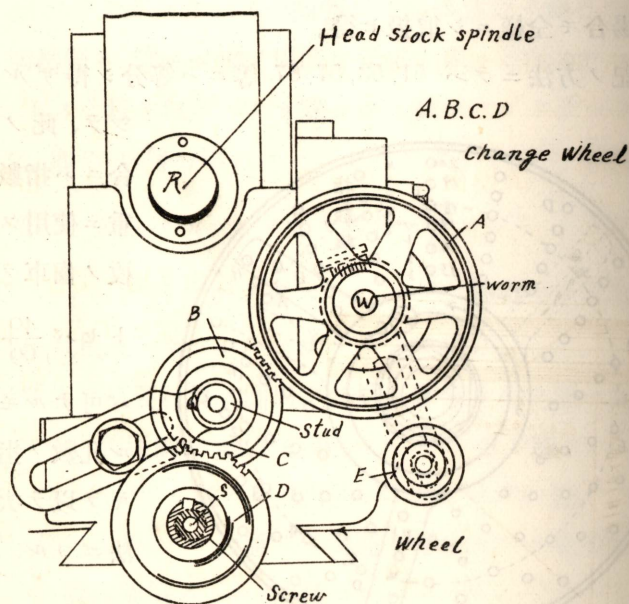
即チ $\frac{40}{69}$ は $\frac{21}{23} - \frac{11}{33}$ フ意味スルヲ以テ柄ヲ 23 ノ孔例ニ於テ 21 孔ダケ右方ニ廻シ、次ニ 33 ノ孔列ニ於テ 11 孔ダケ左方ニ回轉スベシ、若シ (+) 符號ナラバ全方向ニ回轉スベシ、若シ適當ナル分解スベキ數ナキ場合ハ近似數ニ分ツベシ、

尙ソノ他掛換齒車ヲ用ヒテ行フ方法モアレドココニハ省畧ス、

② 螺齒切削法、

Spiral work

齒車ヲ適當ニ調整シ Table ノ送り及材料ノ回轉數ニ或ル比ヲ有セシムレバ小ハ Pitch $\frac{1}{2}$ 吋 (62.7 m/m) ヨリ、大ハ約 70 吋 (1778 m/m) 迄ノ螺齒ヲ切り得ルモノニシテ、下圖ノ W フ螺齒棒、



Q フ植込軸、S フ送り螺トス、齒車 E ハ W フ逆轉スルノ用ニ

供セラレ反轉装置ト稱セラレ、R フ元軸 ABCD フ掛換齒車トシ 24, 24, 28, 32, 40, 44, 48, 56, 64, 72, 86, 100 ノ十二個十一種類アリ、齒車調整ノ要點ハ所要螺ノ一回轉ニ要スル送螺ニ依ル Table ノ行程 (吋) ニ對シ元軸 R モ一回轉セシムルニ在リ、即チ今送螺 S ハ 1 吋ニ 4 山ニシテ W フ 40 回轉セシメバ元軸 R ハ一回轉スルモノトシ S ト W ニ同數ノ齒車ヲ掛ケタリトセバ R ノ一回轉ニヨリ S ハ回轉ス、而シテ S ノ 40 回轉ハ Table 10 吋ノ進行ヲ意味ス、故ニ次ノ算式ヲ得、

$$\frac{\text{所要螺齒ノ Pitch (吋)}}{10} = \frac{\text{Worm ニ掛ケル齒車ノ齒數}}{\text{Screw ニ掛ケル齒車ノ齒數}}$$

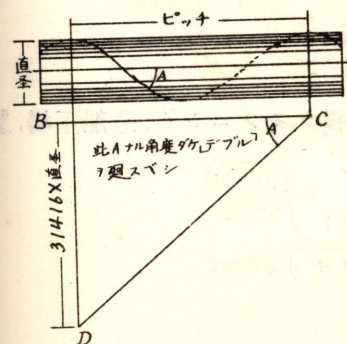
即チ圖ノ A, B, C, D ガ齒車齒數ヲ示スモノトセバ $\frac{\text{所要ノ Pitch}}{10}$

$$= \frac{A}{D} \text{ or } \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} \text{ ナリ、}$$

例 節 60 吋ノ螺齒ヲ切ル齒車ヲ計算セヨ、

$$\frac{60}{10} = \frac{6}{1} = \frac{3}{1} \times \frac{2}{1} = \frac{3 \times 24}{1 \times 24} \times \frac{2 \times 32}{1 \times 32} = \frac{72}{24} \times \frac{64}{32}$$

註 螺節 $\frac{10}{10}$ フ掛換齒車ノ數ニ直スニハ 3 又ハ 4 ノ倍數ヲ乘ジテ求ムルガ便ナリ、



又螺齒ヲ切ル場合ニハ其ノ傾斜度ニ從ヒ Table フ回轉スル要アリ、圖ニ示ス如ク BC フ節、BD フ圓周ノ長サニ等シク取り CD フ結ビ之ト BC ノナス角 A ハ即チ求ムル回轉角度ナリ、

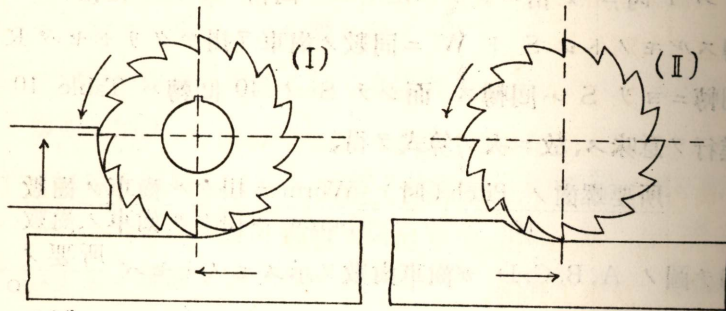
$$\text{又 } \tan A = \frac{\text{直徑} \times \pi}{\text{節}} = \frac{\text{圓周}}{\text{節}} \text{ ナ}$$

ル故計算ニヨリテモ求メ得ベシ、

③ 切削方向、

圖ハ工具ノ回轉方向ト加工品ノ進行方向トヲ示セルモノナルガ

(I)ノ如ク及先ノ動ク方向ト反對ニ送ル方ヲ可トス、



(I) ^{ハキリ} 齒切機械 (Gear hobbing machine)

「タルピン」ノ減速齒車等大型ノ齒車ノ齒ヲ切削スルニ用フ、

(II) ^{クルマド} 車砥機械 (Grinding machine or Grinder)

刃物ノ研磨、發動機軸ノ表面精密仕上等ニ用フ、

(III) ^{オシキリ} 押切機械 (Shearing machine)

鋼板等ノ剪斷ニ用フ、造船工場、製罐工場等ニハ最モ有用ナリ、

(IV) ^{ウチスキ} 打貫機械 (Punching machine)

鋏又ハ螺釘ノ通ズベキ穴ヲ打貫クモノニシテ、造船工場、製罐工場等ニハ最モ有用ナリ、

(V) 螺切機械 (Screwing machine)

母螺、螺釘等ニ螺齒ヲ切ルモノナリ、

(VI) ^{ノコギリ} 鋸機械 (Sawing machine)

金屬ノ挽切ニ用フ、徒手挽金鋸ヲ用フル場合ニ比シ挽切面平

滑ニシテ且ツ仕事速シ、

六四、工作機械用工具、

(一) 工具鋼ノ種類、

機械工作用工具ノ製作ニ使用スル鋼ハ、其ノ成分ニヨリ普通次ノ通ニ大別ス、

炭素工具鋼 (Carbon steel)

高速度工具鋼 (High speed steel)

場合ニヨリテハ、上記兩者ノ中間ノモノトシテ、半高速度工具鋼 (Semi-high speed steel) ヲ加ヘテ三種トスルコトアリ、

(i) 炭素工具鋼、

工具製作ニ用フル炭素鋼ハ、C含有量 0.6~0.9%ノ硬鋼及 1.0~1.5%ノ至硬鋼ニシテ、其ノ内 0.65~1.25%ノモノガ最モ普通ニ用ヒラル、而シテ C含有量多キモノ程硬度高キ故、其ノ量ニヨリ工具ハ夫々異ナル特質ヲ有シ、從テ用途ヲ異ニス、

吳海軍工廠製鋼部ニ於ケル區分次表ノ如シ、

種 別	標 準 成 分 (%)					特 質	用 途	鍛鍊及熱處理適當溫度 (°C)			
	C	Si	Mn	P	S			鍛鍊	燒鈍	燒入	燒戻
普通及物鋼 (炭素工具鋼) 第一號	0.65 ~ 0.8	0.3 以下	0.8 以下	0.03 以下	0.03 以下	硬質、韌性高ク相當	各種工具、摺型、鑄冶用、印型、壓	950 ~ 1,000	750 ~ 800	820 (冷水)	200
第二號	0.8 ~ 1.0	同 上	同 上	同 上	同 上	硬質、韌性高ク頗ル	作工具、剪刀、鑿、木具、小工	900 ~ 950	同 上	800 (冷水)	同 上
第三號	1.1 ~ 1.3	同 上	同 上	同 上	同 上	極硬質	錐、小刀、等ノ工具、剃刀、旋盤及平削機械	同 上	同 上	790 (冷水)	同 上

(ロ) 半高速度具鋼、

炭素工具鋼ニ特殊金屬ヲ少量含有セシメテ合金鋼トナシ、炭素工具鋼ニ比シ一層工具トシテノ適性 (硬度及韌性) ヲ附與シタルモノニテ、稍高價ナリ、

△セツト鋼

吳海軍工廠製鋼部ニ於ケル區分次表ノ如シ、

種 別	半高速度及物鋼	
	第 一 號	第 二 號
標 準 成 分 (%)		
C	0.9 ~ 1.1	0.6 ~ 1.0
Si	0.3 以下	同 上
Mn	0.9 ~ 1.1	0.3 以下
P	0.03 以下	同 上
S	0.03 以下	同 上
Cr	0.4 ~ 0.6	0.5 ~ 1.0
W	0.4 ~ 0.6	2.5 ~ 6.0
Mo	0	0.1 ~ 0.5
特 質	硬質、韌性、膨脹、收縮、屈曲、ナシ	第一號ニ比シ更ニ硬質ニシ
用 途	螺型、精密ヲ要スル物	「ボンチ」、剪斷及物
鍛鍊及熱處理適當溫度 (°C)		
鍛鍊	900 ~ 1,000	850 ~ 1,000
燒鈍	750 ~ 800	同 上
燒入	840 併冷用油	820 (冷油)
燒戻	200	同 上

(ハ) 高速度工具鋼、

半高速度工具鋼ニ比シ特殊金屬ヲ一層多量ニ含有セシメテ、
硬韌性ヲ更ニ大ナラシムルト共ニ、工具トシテ最モ必要ナル熱
間硬性ヲ附與シタルモノナリ、

此ノ鋼ハ比較的高價ナル特殊金屬ヲ多量ニ含有シ、且ツ頗ル
硬質ニシテ及物ニ製作スルコト炭素鋼ノ場合程容易ナラズ、故
ニ炭素工具鋼ニ比シ甚ダ高價ニシテ、硬質材ノ高速又ハ強力切
削用及物製作ニ用フルノミ、

吳海軍工廠製鋼部ニ於ケル區分次表ノ如シ、

種 別	高 速 度 及 物 鋼		
	乙 種	甲 種	超
成 分 (%)			
C	0.4 ~ 0.8	同 上	0.7 ~ 1.0
Si	0.3 以下	同 上	同 上
Mn	0.3 以下	同 上	同 上
P	0.035 以下	同 上	同 上
S	0.03 以下	同 上	同 上
Cr	2.5 ~ 6.0	同 上	同 上
W	10 ~ 20	同 上	18 ~ 22
Va	0.3 ~ 0.6	0.8 ~ 1.2	1.0 ~ 3.0
Co	0	同 上	4.0 ~ 6.0
特 質	硬質、熱間 硬性	硬極硬質熱間	甲種ノ特質ヲ更 ニ増大シタルモ
用 途	硬質材切削 及物強力切 削及物高速 切削	乙種ノモノヨ リモ更ニ硬質 高速強力切 削用及物	滿備鋼、高 速鋼、高 速鋼等強 韌
度溫當適理處熱及鍊鍛 (°C)			
鍛 鍊	1,050 ~ 1,200	同 上	同 上
燒 鈍	750 ~ 800	同 上	同 上
燒 入	1,250 強風冷油 又ハ鉛浴	1,300 (同上)	1,300 ~ 1,350 (同上)
燒 戻	500 ~ 600	同 上	同 上

(備考) 鋼含有特殊金屬ガ鋼ノ性質ニ及ボス影響、

W——鋼組織ヲ Austenite 又ハ Martensite ニ保タントスル特性アリ、結晶粒ヲ極微細ナラシメテ大ニ硬度ヲ増ス、

鋼ニ 4~10% ノ W ト Mn 及 Cr ノ各少量トヲ含有セシメタルモノハ、放熱變態點ガ常温以下ニ下降スル故、赤熱シテ空中放冷スルモ Austenite ノ状態ニ在リテ、其ノ儘ニテモヨク比較的軟質ナル金屬ヲ切削シ得ル程ノ硬度ヲ有ス、斯クノ如キ鋼ヲ自淬鋼 (Self hardening steel) 又ハ空氣淬鋼 (Air-hardening steel) ト稱ス、而シテ W ヲ更ニ多量ニ含有セル自淬鋼ハ、之ニ燒入及燒戻シノ熱處理ヲ施セバ組織ノ一部又ハ全部ガ Martensite トナリ、硬度極メテ大トナルノミナラズ、高速度又ハ強力切削ヲ行ヒテ刃尖ガ鈍赤熱(500°~600°C) スルモ猶克ク Martensite 組織ヲ保持シ、所謂熱間硬性(赤熱硬性, Red hardness) ヲ備ヘ、此ノ溫度ニ於テ切味一層良好トナル、斯クノ如キ鋼ヲ高速度鋼ト稱ス、

Cr——鋼ノ硬度ヲ高メ強度ヲ増シ、且ツ燒入ノ效果ヲ大ナラシム、

Mo——鋼ノ硬度ヲ増シ刃物ノ切味ヲ良好ナラシムト稱セラルルモ、果シテ然ルヤ未ダ其ノ效果ニ就キ定説ナシ、

Va——刃物ノ切削耐久度 (Durability) ヲ増スト稱セラル、

Co——鋼ノ硬度ヲ高メ切味ヲ良好ナラシムト稱セラル、

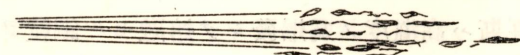
(二) Spark spray ニ依ル工具鋼ノ判別、

總テ金屬ノ成分及性質ヲ判定スルニハ、化學分析及顯微鏡ヲ以テスル組織識別ニ依ルコトガ、最モ適確ヲ期シ得ルモ、是等ハ特殊

ノ設備及器具ヲ必要トシ一般のナラズ、小工場ニ於テ簡便ニ鋼ヲ識別スル方法トシテ、新破面結晶粒ノ大小及色、硬度、鋸打ニヨル破折ノ難易等ニ依ルコトアルモ、是等ハ該材料ノ機械的及熱的經歷ニ依リ、同ジ材料ニテモ各異ナル狀況ヲ呈スルコト多キ故必ズシモ正確ヲ期シ難シ、經歷如何ニ關セズ同材料ニ就テハ常ニ同現象ヲ示シ、而カモ簡便適確ナル識別法ヲ Spark spray ニ依ル方法トス、此ノ方法ハ細目ノ車砥石ヲ高速回轉(周速度 215 米/分 位ガ最適) セシメ置キ、之ニ試驗セントスル材料ヲカケテ六筋位ノ火花ヲ發生セシメ、其ノ火花ノ狀況及色合ニ依リ鋼質ヲ識別スルモノニシテ、熟練セバ炭素 0.1% 迄ヲモ判別シ得ラルト謂フ、

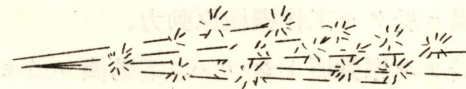
各鋼ノ發スル火花ノ特質次圖ノ如シ、

鍊 鐵



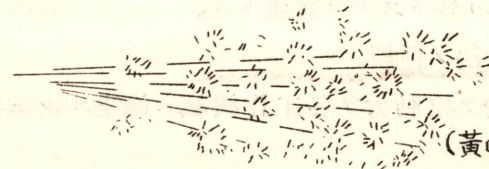
(黃白色)

鍊 鋼 (C 0.2~0.3%)



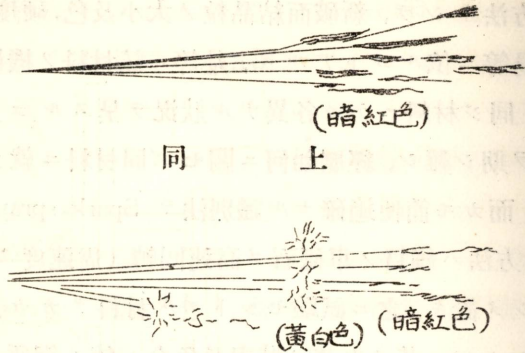
(黃白色)

高炭素鋼



(黃白色)

高速度鋼



(備考) 火花發生ノ理由、

車砥石ニヨリ筆ラタル鋼粒ガ空氣中ヲ飛ブ際、車砥石ト空氣トノ兩者ニ對スル摩擦熱ノ爲、白熱熔融状態トナル、其ノ時鋼粒中ノ炭素ハ、空氣中ノ酸素ト結合シテ炭酸瓦斯トナリ、此ノ瓦斯ハ高温度ノ爲爆發シテ熔融セル鋼粒ヲ粉碎飛散セシメ火花トナス、故ニ炭素含有量多キ程火花ノ發生多シ、

六五、工作機械ニ對スル原動力傳達、

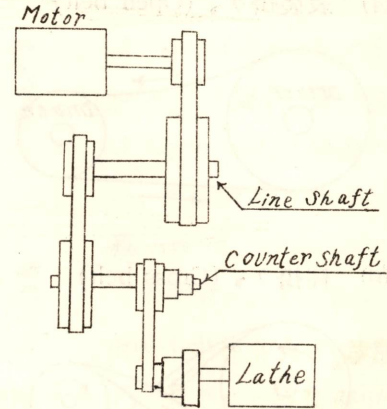
(一) 機械工場ニ於ケル工作機械原動力、

機械工場ニ於ケル原動機トシテハ、電動機ガ最モ廣ク使用セラレ、而シテ其ノ力量ハ、陸上工場ニテモ艦内工場ニテモ該工場内ノ全工作機械ヲ同時ニ使用スルコトハ先ヅナキ故、全工作機械ノ所要馬力合計ノ 25% トスルヲ普通トス、

(二) 動力傳達法ノ種類、

機械工場ニ於テ原動力ヲ各工作機械ニ傳達スルニ次ノ二法アリ、

(イ) 一箇ノ Line shaft ヲ回轉シテ一連ノ機械ヲ動かス場合、後來最モ廣ク採用セラレタル方法ニシテ、天井ニ一本ノ Line shaft アリ、此ノ shaft ト各機械ノ Countershaft トヲ調革ニテ連結シ、更ニ又 Countershaft ト機械トヲ調革ニテ結ブ、Line shaft ヲ回轉スルニ電動機一臺ヲ備フルヲ普通トス、



(ロ) 各機械ニ獨立ニ電動原動機ヲ裝備スル場合、

近來廣ク採用セラレタルニ至リタル方法ニシテ、各工作機械ハ箇々ニ電動機ヲ有シ、他ノ機械トハ全々關係ナク單獨ニ運轉シ得ルモノナリ、本法ノ利點トスル所次ノ如シ、

作業者ハ自己ノ使用スル工作機械ノ發生力量及速度ヲ任意ニ容易ニ調節シ得、

Line shaft ノ軸承及 Countershaft ノ軸承ノ摩擦ニ因ル動力ノ損失皆無ナル故經濟的ナリ、

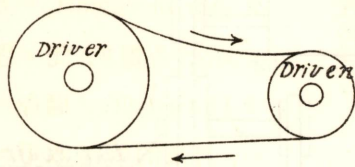
工作機械ハ實際使用スル時間ノミ單獨ニ運轉セラレタルノミナル故動力使用上不經濟ヲ招ク機會殆ドナシ、

調革短ク殆ド摩擦ヲ來スコトナキ故經濟的ナリ (調革ヲ有セズ電動機ノ回轉ハ齒車ニテ直ニ機械ノ Spindle ニ傳ハルモノモアリ)、

(三) 調革ノ掛方ト動力軸ノ回轉方向、

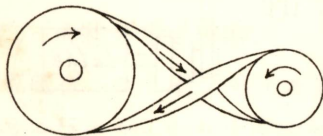
相對スル滑車ヲ連結スル調革ノ掛方ニ次ノ二法アリ、

(イ) 袈裟掛ケ、(Open belt)

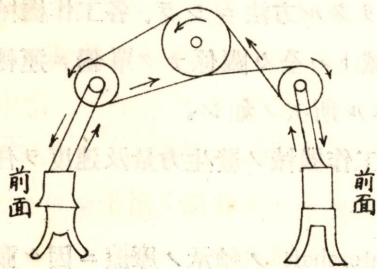


此ノ場合ハ主動滑車モ被動滑車モ回轉方向同ジ、

(ロ) 禱掛ケ、(Cross belt)



此ノ場合ハ主動滑車ト被動滑車トノ回轉方向反對ナリ、



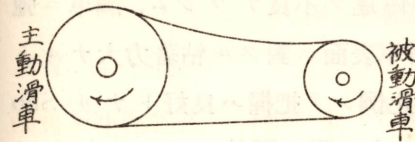
本法ハ左圖ノ如クーツノ Line shaft ヨリ動力ヲ得テニツ以上ノ工作機械ヲ相對シテ裝備セントスル如キ場合ニ用フ、

(四) 調革ノ傾斜、

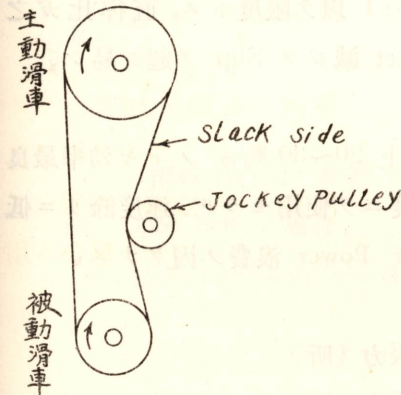
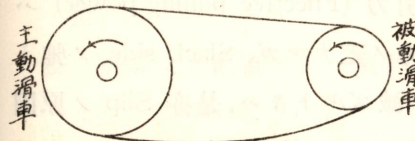
主動滑車ガ回轉シテ調革ヲ牽引シ、又調革ガ被動滑車ヲ回轉スルハ、孰レモ調革ト滑車トノ間ノ摩擦ニ因ルモノナリ、從ツテ調革ノ動力傳達効率ハ、革ガ滑車ノ表面ニ觸著スル面積大ナル程宜シ、換言スレバ革ノ滑車ニ對スル Arc of contact 小ナル場合ハ Slip

ヲ起シ易ク從ツテ動力ノ傳達量低下ス、故ニ Open belt 裝備ノ場

(Slack side 上方)



(Slack side 下方)



(五) 調革ノ滑リ (Slip) ト張力 (Tension)

調革ガ Slip スルコト尠ク効率良キ動力傳達ヲナスハ、滑車ノ把握 (Grip) 確實良好ニシテ兩者ノ間ノ摩擦大ナルニ依ルモノナリ、此ノ把握ヲ良好ナラシムルニハ、調革ヲ緊張シテ其ノ張力ヲ大ニ

合ハ、成可ク調革ノ Slack side ガ上方ニ在ル様設計シテ Arc of contact ヲ大ナラシムルヲ要ス、此ノ理ニ因リ Open belt ノ場合ニ於テハ、可及的革ガ水平ニ近キ程 Arc of contact ガ大トナリ効率宜シ、之ニ對シ Vertical belt ハ少シニテモ弛ミアルトキハ、忽チ Slip 大ナルヲ以テ、己ムヲ得ザル場合ノ外ハ使用スベカラズ、若シ己ムヲ得ズシテ Vertical belt ヲ裝備スルノ必要アルトキハ、途中ニ Jockey pulley ヲ介在セシメテ各部ヲ緊張セシムルヲ可トス、

スレバ宜シキ様即斷セラレ易キモ、調革ノ張力増大ハ必ズシモ把握ヲ良好ナラシムルモノニ非ズ、却ツテ車軸ノ歪、軸承過熱ノ原因トナリ且ツ Slip ヲ増加シテ動力傳達ヲ不良ナラシム、調革ニ弛ミアルモ其ノ纖維質柔軟ニシテ滑車表面ニ對スル粘著力大ナルトキハ、Arc of contact 増加シ之ニ比例シテ把握ハ良好トナリ Slip 減ジ傳達動力亦増大ス、即チ調革ハ之ヲ強ク緊締スルヨリハ、却ツテアル程度ノ弛ミアル方、動力傳達効率良好ニシテ且ツ摩擦ニヨル力量損失尠シ、調革ノ有効牽引力 (Effective pulling power) ハ Slack side ト Tight side トノ張力ノ差ナルガ、Slack side ノ弛ミガ度ヲ過ギテ其ノ側ノ張力餘リニ減ズルトキハ、是亦 Slip ノ原因ヲナス、故ニ Slip ヲ起サザル範圍ニ於テ最モ弛ミアルトキ有効牽引力最大ナリ、

相對スル滑車ノ大サハ直徑比 6:1 以テ限度トス、直徑比ガ之ヨリ大トナルトキハ Arc of contact 減ジテ Slip ヲ起シ易シ、

(A) 調革ノ速度 (Belt speed)

動力傳達用調革ノ速度ハ、實驗上 20~30 米/秒 ノトキ効率最良ナルガ、普通ニハ 5 米/秒 位ノ速度ニテ使用セラル、速度餘リニ低キトキハ、動力傳達効率不良ニシテ Power 浪費ノ因ヲナス、

(B) 調革ノ傳達馬力概算、

T_1調革ノ Tight side ノ張力 (听)

T_2調革ノ Slack side ノ張力 (听)

V調革ノ速度 (呎/分)

調革ニテ傳達セラルル馬力 $= \frac{(T_1 - T_2)V}{33,000}$

實驗上 $(T_1 - T_2)$ ノ値ハ

Single belt (一枚革) ノ場合ハ

35 听 × (調革ノ幅 (吋))

Double belt (二枚革) ノ場合ハ

50 听 × (調革ノ幅 (吋))

又 T_1 ノ値ハ

Single belt ノ場合ハ 70 听 (調革ノ幅 1" = 付)

Double belt ノ場合ハ 110 听 (調革ノ幅 1" = 付)

(A) 調革新規取付又ハ取替ノ場合ノ長サ計算及使用後ノ延伸量、

長サ計算次ニ簡單ナル一例ヲ示ス、

L調革ノ長サ (吋)

D大ナル滑車ノ直徑 (吋)

d小ナル滑車ノ直徑 (吋)

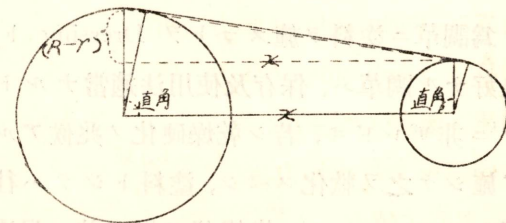
$$R = \frac{D}{2}$$

$$r = \frac{d}{2}$$

x兩軸中心間ノ距離 (吋)

(i) Open belt ノ場合、

$$L = \frac{1}{2}\pi D + \frac{1}{2}\pi d + 2\sqrt{x^2 + (R-r)^2}$$

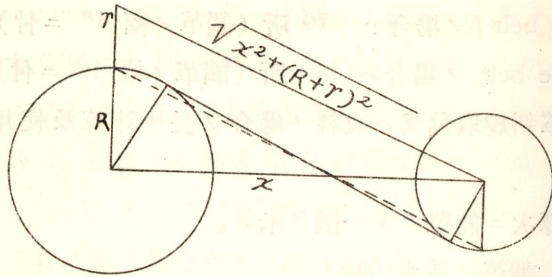


接手ガ重ね合セナラバ上式ヨリ得タル値ニ重ね合セ量ヲ加フ

ベシ、

(ロ) Cross belt ノ場合、

$$L = \frac{1}{2}\pi D + \frac{1}{2}\pi d + 2\sqrt{r^2 + (R-r)^2}$$



接手ガ重ネ合セナラバ上式ヨリ得タル値ニ重ネ合セ量ヲ加フベシ、尙調革ノ長サ算出ノ別法ヲ機構學ニ記シアリ参照スベシ、使用後ノ延伸量、

實體上得タル數値ハ、Open belt ノ場合ニ於テハ調革ノ長サノ 5~18%ナリ、

(カ) 調革ノ保存、

(イ) 調革ノ動力傳達ノ効率ハ、革ト滑車トノ間ノ摩擦大ナル程良好ナリ、故ニ調革ハ其ノ質柔軟ニシテ滑車ニ掛ケタルトキ Arc of contact 大トナリ且ツ粘著ヲ良好ナラシメザルベカラズ、此ノ目的ノ爲調革ニ塗料ヲ施スコトヲ Dressing ト謂フ、

鞣シ力良好ナル調革ハ、保存及使用方法適當ナルトキハ乾燥硬化スルモノニ非ザレドモ、若シ乾燥硬化ノ兆候アル場合ハ適當ナル塗料ヲ施シテ之ヲ軟化スベシ、塗料トシテハ往々樹脂(ヤニ)ガ使用セラルルモ、コハ革纖維ヲ損ジ其ノ強度ヲ低下スル虞アリ、獸脂ニ適量ノ「カストル」油ヲ混ジタルモノハ最モ適

當ナル塗料ニシテ、獸脂ハ革纖維ヲ軟化シ、「カストル」油ハ革ノ粘著性ヲ恢復スルノ作用ヲナス、

(ロ) 調革ハ常ニ清潔ニシテ塵埃ノ附著滯積ヲ防グベシ、尙潤滑油ハ革質ヲ害シ、濕氣ハ伸縮ニ影響スルコト相當大ナル故、潤滑油ト水トヲ散亂セシメザル様注意スベシ、

工 作
或 者 4

第九章

限界「ゲージ」方式

第一節 限界「ゲージ」方式

六六、限界「ゲージ」方式ノ意義、

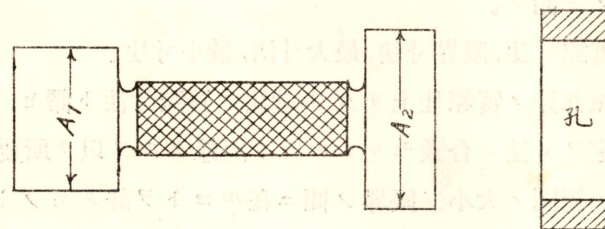
Limit gauge system

簡單ナルモノモ與ヘラレタル寸法ニ正シク作ルコトハ甚ダ困難ニシテ時ト經費ヲ厭ハズ入念ニ加工スルモ猶多少ノ誤差ヲ伴フ、然モ吾人ガ日常用フルモノハ、特種ノモノ以外ハ左程ノ正確サヲ要セザルモノ大部分ナリ、故ニ實用ニ差支ヘナキ程度ノ誤差ヲ許シ以テ工作ヲ容易ナラシメ生産ヲ經濟的ナラシム、然レドモモノ許容スベキ誤差ノ程度ヲ正シキ寸法ト何等關係ナキモノトスレバ嵌入スベキ所ニ嵌ラズ、合致スベキ點ニ合ザル事トナルヲ以テ、正シキ寸法ニ對シ許シ得ル大ノ寸法ト小ノ寸法トヲ定メ、製品ノ寸法ヲ之等兩極限内ニ在ル如クナスヲ要ス、

而シテ製品寸法ガ大小兩極限寸法内ナルヤ否ヤヲ測定スル方法竝ニ測定器ハ多種アルモ、極限寸法ニ相當スル大小兩様ノ測定寸法ヲ有スル「ゲージ」即チ限界「ゲージ」ヲ用フルヲ最モ便トス、例ヘバ孔ヲ仕上グルニ次圖ノ如キ Gauge ヲ用ヒ、 A_1 ヨリ小ナルベカラズ、 A_2 ヨリ大ナルベカラズ、即チ孔ノ徑ヲ A_1 ト A_2 ノ範圍ニ制限スルモノニシテ、カク限界「ゲージ」ヲ使用シ良品ト決

定セラレタル製品ハ寸法適當ニシテ、嵌合組合セ適度ナル如ク極メテ合理的ニ一貫シタル諸般ノ取り定メヲ爲シタル方式ヲ限界「ゲージ」方式ト謂フ、

ス入品ニ關シテ、孔用「ゲージ」



六七、限界「ゲージ」方式ノ利點、

- (一) 品物加工中寸度ノ計測ハ Gauge ニテ行フヲ以テ作業迅速且ツ計測上ノ誤差ナシ、
- (二) 寸度計測ニ於テ作業者ノ技倆巧拙ニ影響サルルコトナシ、
- (三) 寸度計測ノ誤ニ因ル廢品數ヲ大ニ減ズルコトヲ得、
- (四) 上記ノ各理由ニ依リ大量生産ヲナシ得、
- (五) 作業ニ對スル監督者ノ數ヲ減少シ得、
- (六) 上記ノ總テノ理由ニヨリ廉價ナル製品ヲ得、
- (七) 製品ノ寸度ガ全部或ル範圍内ニ限定セラルルヲ以テ互換性アリ、又假令製品寸度ガ指定寸度ト相違シオルコトアルモ全體ガ全様ニ相違シオルガ故ニ互換性ヲ失ハズ、從ツテ遠隔地ノ各工場ニテ分業ヲ可能ナラシム、

六八、限界「ゲージ」方式ニ於ケル用語ト其ノ意義、

製品ノ寸法誤差ヲ公認シ限界ノ寸法ヲ設定シタルヲ以テ製品ノ

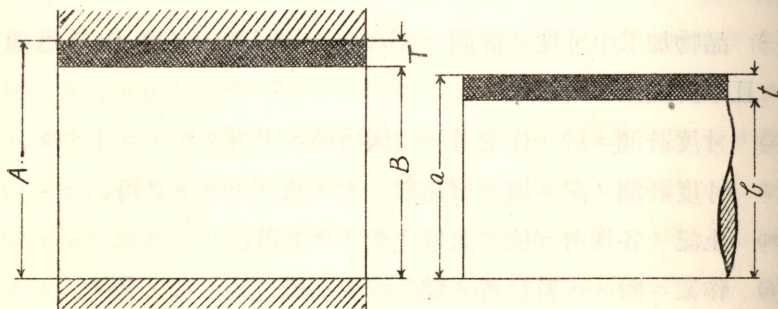
工作及測定ニハ圖面記入ノ寸法ト異ナルモノヲ用フル要アリ、故ニ便宜上次ノ寸法名稱ヲ與ヘラル、

(一) 稱呼寸法、

嵌合部分ノ大サヲ表ハス基礎ノ寸法ニシテ、製作圖ニ記入スルモノヲ謂フ、

(二) 實際寸法, 限界寸法, 最大寸法, 最小寸法、

機械部分ノ實際仕上リタル寸法ヲ實際寸法ト謂ヒ、之ヲ正確ニ一定ノ寸法ニ合致セシムルコト困難ナルヲ以テ所要ノ目的ニ適スル範圍ノ大小ニ限界ノ間ニ在ルコトヲ許スモノトス、此ノ大小ニ限界ノ寸法ヲ限界寸法ト謂ヒ、ソノ大ナル方ヲ最大寸法小ナル方ヲ最小寸法ト謂フ、

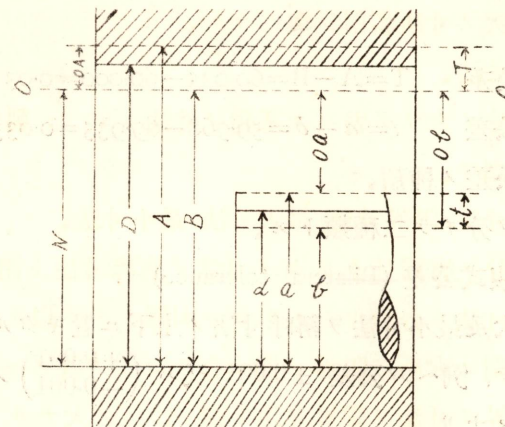


例、

孔		軸	
最大寸法	$A = 60.035 \text{ m.m.}$	$a = 59.968 \text{ m.m.}$	
最小寸法	$B = 60.000 \text{ m.m.}$	$b = 59.935 \text{ m.m.}$	

(三) 寸法差, 上ノ寸法差, 下ノ寸法差、

實際寸法ヨリ稱呼寸法ヲ減ジタルモノヲ寸法差ト謂フ、又最大寸法ヨリ稱呼寸法ヲ減ジタルモノヲ上ノ寸法差, 最小寸法ヨリ稱呼寸法ヲ減ジタルモノヲ下ノ寸法差ト謂フ、



例、

寸法差、

稱呼寸法	$N = 60.000 \text{ m.m.}$
孔ノ實際寸法	$D = 60.020 \text{ m.m.}$
軸ノ實際寸法	$d = 59.950 \text{ m.m.}$
孔ノ寸法差	$= D - N = +0.020 \text{ m.m.}$
軸ノ寸法差	$= d - N = -0.050 \text{ m.m.}$

上ノ寸法差, 下ノ寸法差、

	孔	軸
稱呼寸法	$N = 60.000 \text{ m.m.}$	$N = 60.000 \text{ m.m.}$
最大寸法	$A = 60.035 \text{ m.m.}$	$a = 59.968 \text{ m.m.}$
最小寸法	$B = 60.000 \text{ m.m.}$	$b = 59.935 \text{ m.m.}$

上ノ寸法差	$OA = A - N = 0.035 \text{ m.m.}$	$oa = a - N = -0.032 \text{ m.m.}$
下ノ寸法差	$OB = B - N = 0$	$ob = b - N = -0.065 \text{ m.m.}$

(四) 公差、

工作検査上避ケ難キ寸法誤差量ニシテ一般ニ是認セラレタル

ノモニシテ最大寸法ト最小寸法トノ差ナリ、

例、

$$\text{孔ノ公差 } T = A - B = 60.035 - 60.000 = 0.035 \text{ (m.m.)}$$

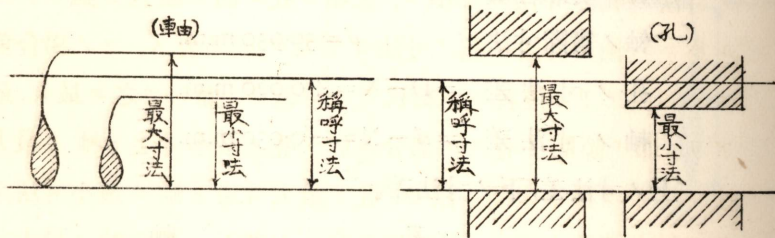
$$\text{軸ノ公差 } t = a - b = 59.968 - 60.035 = 0.033 \text{ (m.m.)}$$

(註) 公差ノ種類、

公差ヲ分チテ二種類トス、

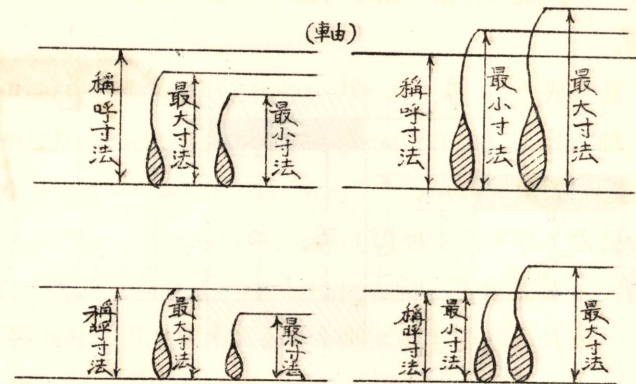
X(a) 複式公差 (Bilateral tolerance)

最大及最小寸法ヲ稱呼寸法ノ上下ニ置キタル場合ノ公差ニシテ、例ヘバ公差 ± 0.001 又ハ $\begin{pmatrix} +0.001 \\ -0.001 \end{pmatrix}$ ノ如ク示サルルモノナリ、



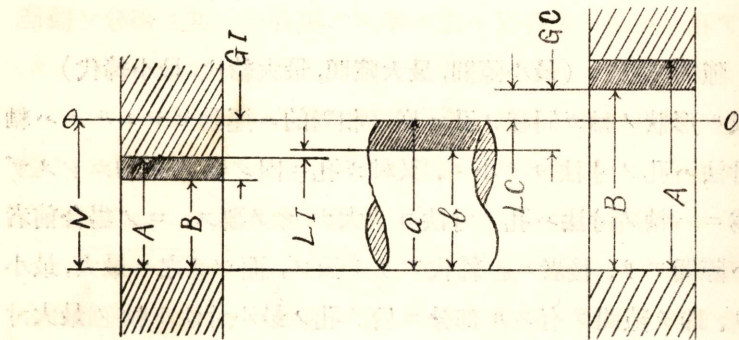
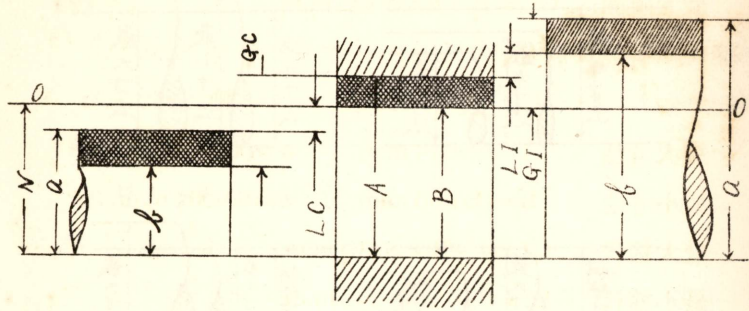
(b) 單式公差 (Unilateral tolerance)

最大、最小何レカノ寸法ヲ稱呼寸法ニ一致セシメタル場合ハ最大及最小寸法ヲ稱呼寸法ノ上若シクハ下ニ置キタル場合ノ公差ニシテ、例ヘバ公差 $\begin{pmatrix} +0.000 \\ -0.003 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} +0.003 \\ +0.005 \end{pmatrix}$ 又ハ $\begin{pmatrix} -0.002 \\ -0.005 \end{pmatrix}$ ノ如ク示サルルモノナリ、



(五) 隙間、締代、(最小隙間、最大隙間、最大締代、最小締代)

或ル形状ノ軸ガ同様ノ孔ニ嵌リ相對的ニ運動セシムルニハ軸ノ寸法ハ孔ノ寸法ヨリ小ニ、又軸ガ孔ニ固ク嵌入シ動カシメザル爲ニハ軸ノ寸法ハ孔ノ寸法ヨリ大ナルヲ要ス、コノ場合前者ニハ隙間アリ、後者ニハ締代アリト云フ、而シテ之ニ最大、最小アリ、即チ隙間ヲ有スル部分ニ於テ孔ノ最小寸法ト軸ノ最大寸法トノ差ヲ最小隙間ト謂ヒ、孔ノ最大寸法ト軸ノ最小寸法トノ差ヲ最大隙間ト謂フ、又締代ヲ有スル部分ニ於テ軸ノ最大寸法ト孔ノ最小寸法トノ差ヲ最大締代ト謂ヒ、軸ノ最小寸法ト孔ノ最大寸法トノ差ヲ最小締代ト謂フ、



N 稱呼寸法 LC 最小隙間
 GC 最大隙間 GI 最大締代
 LI 最小締代

例、隙間ヲ有スル嵌合、

	孔	軸
最大寸法	$A=60.035$ m.m.	$a=59.968$ m.m.
最小寸法	$B=60.000$ m.m.	$b=59.935$ m.m.

最小隙間 $LC=B-a=0.032$ m.m.

最大隙間 $GC=A-b=0.100$ m.m.

締代ヲ有スル嵌合、

	孔	軸
最大寸法	$A=60.035$ m.m.	$a=60.110$ m.m.
最小寸法	$B=60.000$ m.m.	$b=60.085$ m.m.
最大締代	$GI=a-B=0.110$ m.m.	
最小締代	$LI=b-A=0.050$ m.m.	

(六) 嵌合、

軸ヲ孔ニ嵌込ム場合又ハ之ニ準ズル場合ニハ其ノ部分ノ機能ニ應ジ此等ノ間ニ適當ノ隙間又ハ締代ヲ有セシムルモノトス、斯ノ如キ機械部分ノ相嵌リ合フ關係ヲ嵌合ト謂フ、

即チ嵌合ニハ回轉若クハ摺動セシムベキモノ固ク嵌合シテ動かザルモノ等各目的ニヨリ種々ノ嵌合ヲ要求セラル、之ヲ嵌合ノ種類ト云ヒ次ノ如ク定メラル、

嵌合部分ニ適當ノ隙間ヲ有シ、互ニ運動スルモノヲ遊動嵌合又ハ遊合ト謂ヒ、隙間極メテ少ク又ハ締代ヲ有シ、互ニ運動セザルモノヲ靜止嵌合又ハ靜合ト謂フ、遊動嵌合ト靜止嵌合トノ中間ノモノヲ滑合ト謂フ、而シテ更ニ遊合ハ隙間ノ大小ニ依リ靜合ハ締代ノ大小ニ依リ次ノ如キ數種ニ區分ス、

嵌合ノ種類	軸ト孔トノ緊密サ	緊密ノ程度ニテ 與ヘシ適當ト思 考サルル名稱	
遊 動 嵌 合	A 遊合	軸ト孔トノ隙間大ニシテ極メテ緩ク嵌合スルモノ	第二緩合
	B "	全上、但シ隙間稍小サク約半分ナルモノ	第一緩合
	D "	緩ク回轉運動ヲナシ得ルモノ	緩轉合
	E "	輕ク回轉運動ヲナシ得ルモノ	輕轉合
	F "	回轉運動ヲナシ得ル精密ナル遊合	轉合
	G "	回轉運動ヲナシ得ラルル最モ緊密ナル遊合	精合
	滑 合	手ニテ滑動シ得ルカ又ハ潤滑劑ニ依テ移動シ得ル程度	滑 合
靜 止 嵌 合	T 靜合	人力又ハ木槌ニテ押込ミ得ル程度ニテ容易ニ回轉シ能ハザルモノ分解容易ナルモノ	押 込
	M "	手槌ニテ打込ム程度ニシテ分解可能ナルモノ	打 込
	N "	全上、但シ一層固クシテ分解稍困難ナルモノ	強 打 込
	P "	スクリユ一、ジャツキ、プレス等ニテ壓力固着スルモノ	輕 壓 入
	R "	水壓機等ニテ極メテ強ク強壓固着スルモノ	壓 入

又機械竝ニ機械ノ部分ニヨリ工作程度精密ヲ要スルモノ或ハ粗惡ニテ充分其ノ用ヲ達スルモノ等アリ、之ガ要求ヲ滿スニ公差ノ大小ニ依リ區分シ之ヲ嵌合等級ト稱ス、即チ一級嵌合ヨリ四級嵌合ニ至ル四等級ニ區分シ、一級嵌合ハ公差少ナキヲ以テ工作上最モ注意ヲ要スルモノニシテ、級ノ進ムニ從ヒ公差大ナリ、

嵌合等級	嵌合ノ種類	用 途 別 概 要
一 級	靜止嵌合 P 靜合 N " " M " " J " "	
	滑 合	ボールベヤリング、測定用機械器具其他特ニ精密ヲ要スル機械及其ノ部分品ニ適用ス
二 級	靜止嵌合 R 靜合 P " " N " " J " "	
	滑 合	工作機械或ハ蒸氣機關、内火機關等ノ動力機械類等ニ適用ス
	嵌合遊動 G 遊合 F " " E " " D " "	
三 級	滑 合	餘リ精密ヲ要セザル織物機械水道用塞止弁等普通一般諸機械器具ニ適用ス
	遊動嵌合 F 遊合 D " " B " "	
四 級	滑 合	農業用機械器具一般用家具玩具等ニ適用ス
	遊動嵌合 E 遊合 B " " A " "	

尙本嵌合ノ種類及等級ハ徑 1 m/m 以上 500 m/m 以下ヲ十二區

間ニ區分サル、

備考、

嵌合公差ナル語ヲ用ヒラルルコトアリ、即チ各嵌合ノ孔ノ公差ト軸ノ公差トノ和ヲ云フモノナリ、

(註)

元來ハ嵌合部分ノ機能ニ應ジ軸及孔ノ間ニ與フル隙間或ハ締代ヲ Allowance (公隙) ト云ヒ、工作技術上到底避クベカラザルモノトシテ當然許容スベキ量ヲ Tolerance (公差) ト稱シタルモ今日ハ一般ニ Allowance ト Tolerance ヲ區別シテ呼稱セズ纏メテ Tolerance ト謂フ、例ヘバ軸ヲ製作スルニ其ノ外径 100 mm ニ對シ Tolerance ガ ± 0.1 ナラバ軸ノ外径ハ 100.1 mm 乃至 99.9 mm ノ間ニ落付ケバ宜シキヲ意味シ、此ノ ± 0.1 mm ハ孔ト軸トノ間ニ適當ナル Clearance ヲ與フル爲ニ必要ナル Allowance ナルト共ニ又工作技術上不可避ノ許容量即チ Tolerance ナリ、

六九、限界「ゲージ」方式ノ種類、

各國各會社ニ於テ夫々獨特ノモノヲ制定シアルモ、我國ニハ T. E. S. 日本標準規格アリテ我ガ海軍ニ於テハ之ト全様ナル海軍造船、造機、造兵基本制式ニ規定サレタルモノヲ使用ス、而シテ嵌合方式ニヨリ孔ヲ基準トスルカ、又ハ軸ヲ基準トスルカニ依リ次ノ二種アリ、

(一) 孔基準式、

孔基準式ハ一定公差ノ孔ニ對シ種々ナル寸法ノ軸ヲ定メ、數種ノ必要ナル隙間又ハ締代ヲ有スル嵌合ヲ規定スルモノナリ、

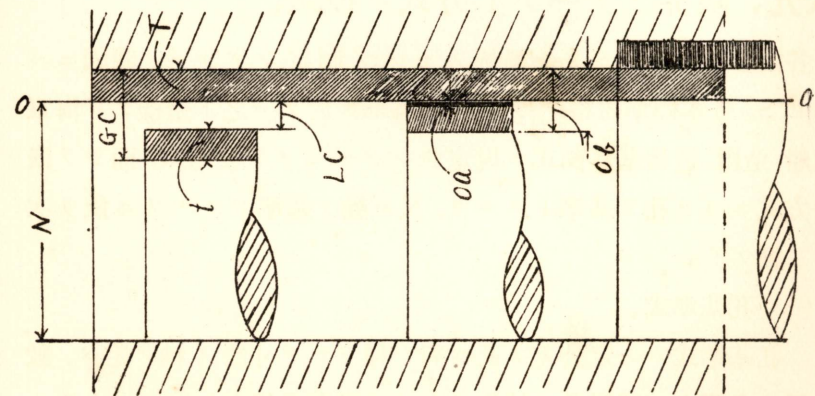
(二) 軸基準式、

軸基準式ハ一定公差ノ軸ニ對シ種々ナル寸法ノ孔ヲ定メ、數種ノ必要ナル隙間又ハ締代ヲ有スル嵌合ヲ規定スルモノナリ、
上記兩式ノ内設計製作上ソノ何レニ依ルモ差支ヘナキ場合ニハ孔基準式ニ依ル、而シテ兩者ノ優劣ハ俄ニ斷定シ難キモノアルモ、前者ハ孔ノ内徑一定ナルガ故ニ孔ノ大小ヲ加減スルニ要スル錐 (Drill) 及「リーマー」(Reamer) ノ準備數ヲ少ナカラシメ、又軸ノ外径ヲ計測スル軸用「ゲージ」ハ孔ノ内徑ヲ計測スル孔用「ゲージ」ヨリ安價ナル利點アリ、

即チ孔基準式ニ於テハ各種ノ孔ニ對スル高價ナル孔用「ゲージ」ハ各一個宛ヲ作り之ニ嵌合セシムル軸ニ對シ安價ナル軸用「ゲージ」ヲ各嵌合程度ニ應ジ作り置ケバ可ナルヲ以テ之ト相反スル軸基準式ニ比シ製作費比較的低廉ナリ、

尙孔基準式ニ在リテハ孔ノ最小寸法ヲ稱呼寸法ニ合致セシメ軸基準式ニ在リテハ軸ノ最大寸法ヲ稱呼寸法ニ合致セシム、

孔 基 準 式



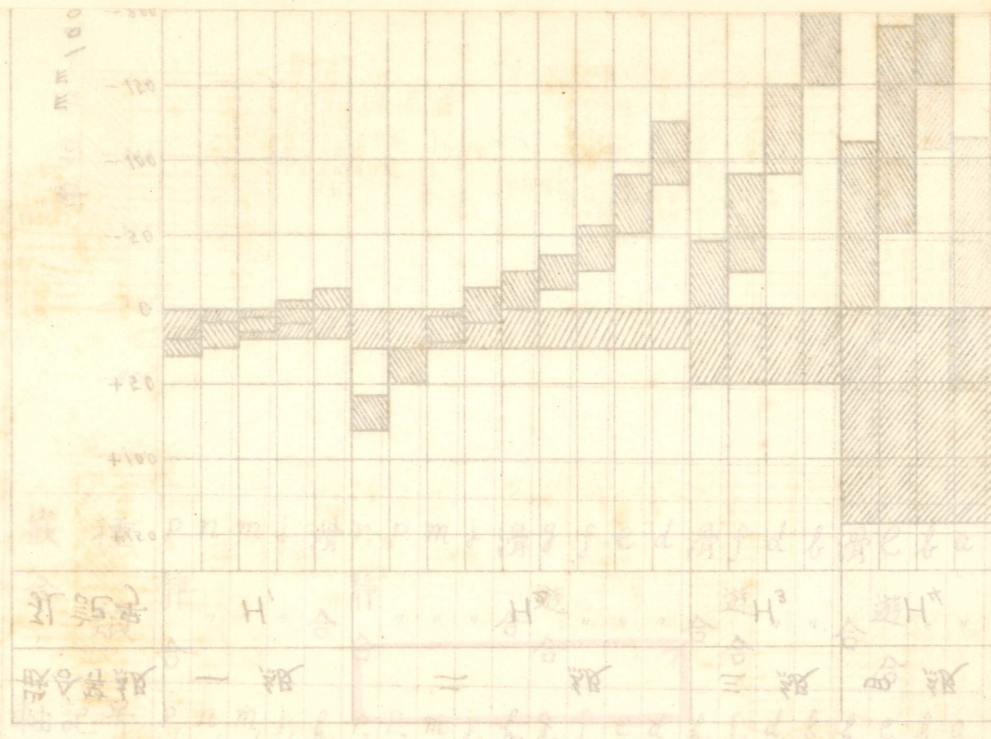
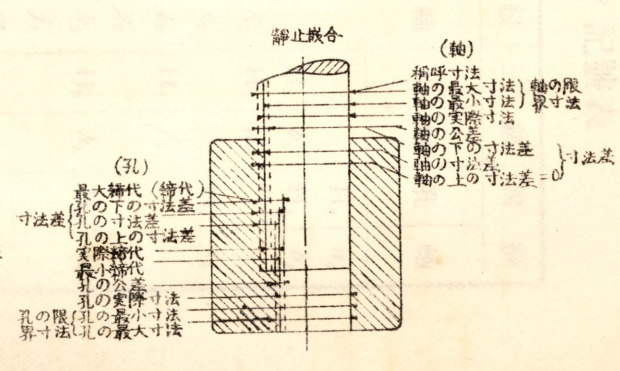
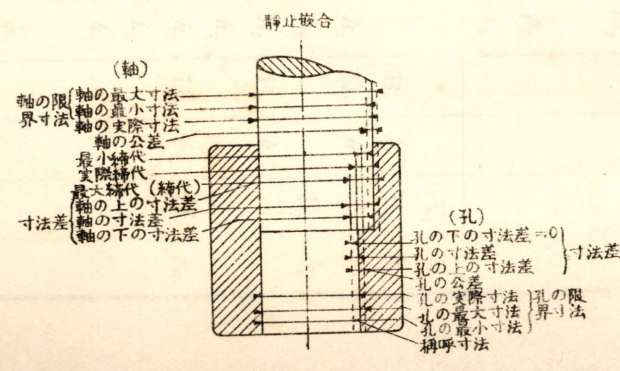
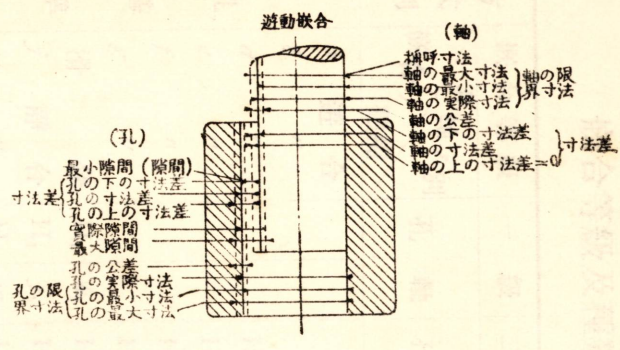
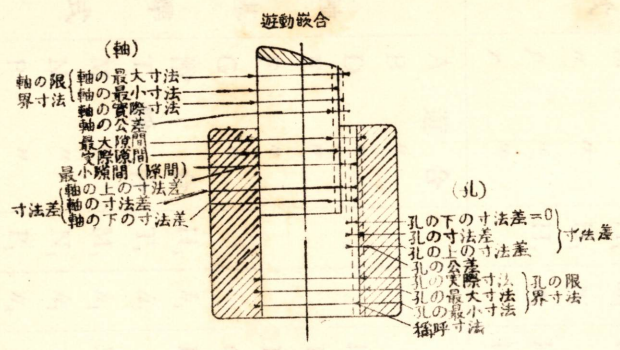


図 1 公差 (許容) 0.01 mm 級 F m 0.01 mm 級 0.01 mm 級 0.01 mm 級 0.01 mm 級

圖 合 差 方 準 基 尺

孔 基 準 式 軸 基 準 式



嵌合等級及種類ノ記號表

方式別	嵌合等級 孔軸ノ別 種類	一級		二級		三級		四級	
		孔	軸	孔	軸	孔	軸	孔	軸
孔 基 準 式	a 遊合							H ₄	a ₄
	b " "					H ₃	b ₃	H ₄	b ₄
	d " "			H ₂	d ₂	H ₃	d ₃		
	e " "			H ₂	e ₂			H ₄	e ₄
	f " "			H ₂	f ₂	H ₃	f ₃		
	g " "			H ₂	g ₂				
	滑合	H ₁	h ₁	H ₂	h ₂	H ₃	h ₃	H ₄	h ₄
	j 靜合	H ₁	j ₁	H ₂	j ₂				
	m " "	H ₁	m ₁	H ₂	m ₂				
	n " "	H ₁	n ₁						
	p " "	H ₁	p ₁	H ₂	p ₂				
r " "			H ₂	r ₂					
軸 基 準 式	A 遊合							A ₄	h ₄
	B " "					B ₃	h ₃	B ₄	h ₄
	D " "			D ₂	h ₂	D ₃	h ₃		
	E " "			E ₂	h ₂			E ₄	h ₄
	F " "			F ₂	h ₂	F ₃	h ₃		
	G " "			G ₂	h ₂				
	滑合	H ₁	h ₁	H ₂	h ₂	H ₃	h ₃	H ₄	h ₄
	T 靜合	T ₁	h ₁	J ₂	h ₂				
	M " "	M ₁	h ₁	M ₂	h ₂				
	N " "	N ₁	h ₁						
	P " "	P ₁	h ₁	P ₂	h ₂				
R " "			R ₂	h ₂					

表 鋼軸、鋼筒及び鋼管の公差

径ノ区分		H ₂		r 静合 (H ₂ , r ₂)	
m.m.		上ノ寸法差	下ノ寸法差	公差	最大
1 以上	3 以下	+ 10	0	10	20
3 ヲ超エ	6 "	+ 14	0	14	26
6 "	10 "	+ 17	0	17	35
10 "	18 "	+ 21	0	21	45
18 "	30 "	+ 25	0	25	60
30 "	50 "	+ 30	0	30	80
50 "	80 "	+ 35	0	35	110
80 "	120 "	+ 40	0	40	145
120 "	180 "	+ 46	0	46	180
180 "	260 "	+ 52	0	52	220
260 "	360 "	+ 60	0	60	260
360 "	500 "	+ 65	0	65	300

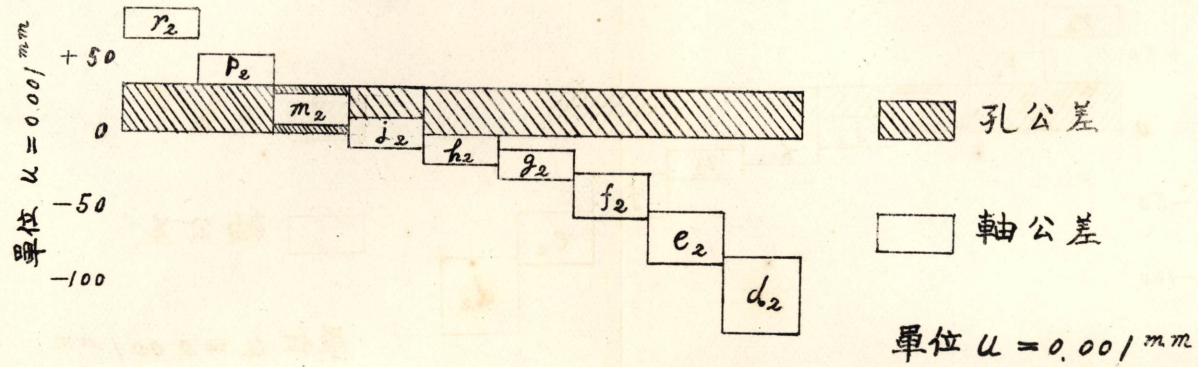
径ノ区分		基 準 孔			r 静合 (H ₂ , r ₂)		縮	
		H ₂			軸		r ₂	
m.m.		上ノ寸法差	下ノ寸法差	公差	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公差	最大
1 以上	3 以下	+ 10	0	10	+ 20	+ 12	8	20
3 ヲ超エ	6 "	+ 14	0	14	+ 26	+ 16	10	26
6 "	10 "	+ 17	0	17	+ 35	+ 22	13	35
10 "	18 "	+ 21	0	21	+ 45	+ 30	15	45
18 "	30 "	+ 25	0	25	+ 60	+ 42	18	60
30 "	50 "	+ 30	0	30	+ 80	+ 60	20	80
50 "	80 "	+ 35	0	35	+ 110	+ 85	25	110
80 "	120 "	+ 40	0	40	+ 145	+ 115	30	145
120 "	180 "	+ 46	0	46	+ 180	+ 150	30	180
180 "	260 "	+ 52	0	52	+ 220	+ 180	40	220
260 "	360 "	+ 60	0	60	+ 260	+ 220	40	260
360 "	500 "	+ 65	0	65	+ 300	+ 250	50	300

径ノ区分		滑 合 (H ₂ , h ₂)					g 遊合 (H ₂ , g ₂)			
		軸		隙 間			軸		隙	
m.m.		上ノ寸法差	下ノ寸法差	公差	最大	最小	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公差	最小
1 以上	3 以下	0	- 7	7	0	17	- 2	- 9	7	2
3 ヲ超エ	6 "	0	- 10	10	0	24	- 3	- 13	10	3
6 "	10 "	0	- 12	12	0	29	- 4	- 16	12	4
10 "	18 "	0	- 15	15	0	36	- 5	- 20	15	5
18 "	30 "	0	- 18	18	0	43	- 7	- 25	18	7
30 "	50 "	0	- 21	21	0	51	- 9	- 30	21	9
50 "	80 "	0	- 25	25	0	60	- 12	- 36	24	12
80 "	120 "	0	- 30	30	0	70	- 15	- 44	29	15
120 "	180 "	0	- 34	34	0	80	- 18	- 52	34	18
180 "	260 "	0	- 38	38	0	90	- 22	- 60	38	22
260 "	360 "	0	- 42	42	0	102	- 26	- 70	44	26
360 "	500 "	0	- 48	48	0	113	- 30	- 80	50	30

孔 基 準 式 二 級 嵌 合

孔と軸との寸法差関係圖、

圖ハ徑ノ區分 30 mm ヲ超エ 50 mm 下ノ場合ヲ示ス、



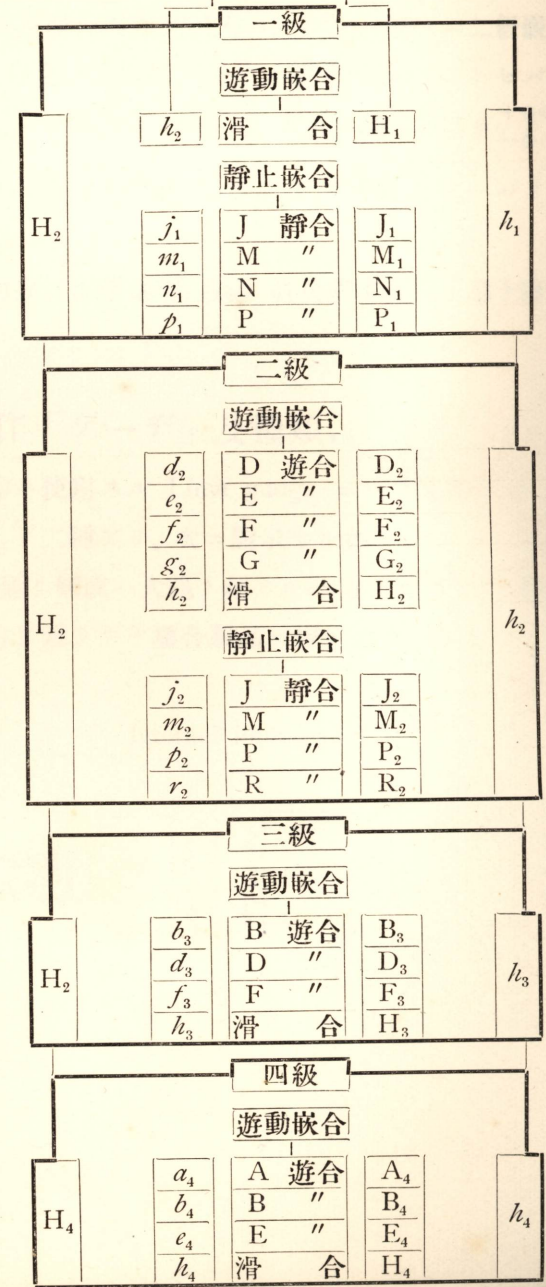
徑ノ區分 m.m.	基 準 孔			r 靜 合 (H ₂ , r ₂)					p 靜 合 (H ₂ , p ₂)						
	H ₂			軸			縮 代		軸			縮 代			
	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	最大	最小	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	最大	最小		
1 以上 3 以下	+ 10	0	10	+ 20	+ 12	8	20	2	+ 18	+ 10	8	18	0		
3 ヲ超エ 6 "	+ 14	0	14	+ 26	+ 16	10	26	2	+ 24	+ 14	10	24	0		
6 " 10 "	+ 17	0	17	+ 35	+ 22	13	35	5	+ 30	+ 17	13	30	0		
10 " 18 "	+ 21	0	21	+ 45	+ 30	15	45	9	+ 35	+ 21	14	35	0		
18 " 30 "	+ 25	0	25	+ 60	+ 42	18	60	17	+ 42	+ 25	17	42	0		
30 " 50 "	+ 30	0	30	+ 80	+ 60	20	80	30	+ 50	+ 30	20	50	0		
50 " 80 "	+ 35	0	35	+ 110	+ 85	25	110	50	+ 60	+ 35	25	60	0		
80 " 120 "	+ 40	0	40	+ 145	+ 115	30	145	70	+ 70	+ 40	30	70	0		
120 " 180 "	+ 46	0	46	+ 180	+ 150	30	180	104	+ 80	+ 46	34	80	0		
180 " 260 "	+ 52	0	52	+ 220	+ 180	40	220	128	+ 90	+ 52	38	90	0		
260 " 360 "	+ 60	0	60	+ 260	+ 220	40	260	160	+ 100	+ 60	40	100	0		
360 " 500 "	+ 65	0	65	+ 300	+ 250	50	300	185	+ 115	+ 65	50	115	0		
徑ノ區分 m.m.	滑 合 (H ₂ , h ₂)					g 遊 合 (H ₂ , g ₂)					f 遊 合 (H ₂ , f ₂)				
	軸			隙 間		軸			隙 間		軸			隙 間	
	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	最大	最小	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	最小	最大	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	最小	最大
1 以上 3 以下	0	- 7	7	0	17	- 2	- 9	7	2	19	- 5	- 15	10	5	25
3 ヲ超エ 6 "	0	- 10	10	0	24	- 3	- 13	10	3	27	- 8	- 22	14	8	36
6 " 10 "	0	- 12	12	0	29	- 4	- 16	12	4	33	- 11	- 28	17	11	45
10 " 18 "	0	- 15	15	0	36	- 5	- 20	15	5	41	- 14	- 35	21	14	56
18 " 30 "	0	- 18	18	0	43	- 7	- 25	18	7	50	- 19	- 44	25	19	69
30 " 50 "	0	- 21	21	0	51	- 9	- 30	21	9	60	- 25	- 55	30	25	85
50 " 80 "	0	- 25	25	0	60	- 12	- 36	24	12	71	- 32	- 65	33	32	100
80 " 120 "	0	- 30	30	0	70	- 15	- 44	29	15	84	- 40	- 80	40	40	120
120 " 180 "	0	- 34	34	0	80	- 18	- 52	34	18	98	- 48	- 95	47	48	141
180 " 260 "	0	- 38	38	0	90	- 22	- 60	38	22	112	- 60	- 110	50	60	162
260 " 360 "	0	- 42	42	0	102	- 26	- 70	44	26	130	- 70	- 130	60	70	190
360 " 500 "	0	- 48	48	0	113	- 30	- 80	50	30	145	- 80	- 150	70	80	215

嵌合方式一覽表

嵌 合 方 式

孔 基 準 式 軸 基 準 式

孔 軸 孔 軸
各嵌合 = 共通 嵌合別 = 嵌合別 = 各嵌合 = 共通



等級	孔	軸	配合	公差	公差	公差	公差
1	H7	f7	滑合	0.015	0.015	0.015	0.015
2	H8	f8	滑合	0.025	0.025	0.025	0.025
3	H9	f9	滑合	0.040	0.040	0.040	0.040
4	H10	f10	滑合	0.060	0.060	0.060	0.060
5	H11	f11	滑合	0.090	0.090	0.090	0.090
6	H12	f12	滑合	0.150	0.150	0.150	0.150
7	H13	f13	滑合	0.250	0.250	0.250	0.250
8	H14	f14	滑合	0.400	0.400	0.400	0.400
9	H15	f15	滑合	0.600	0.600	0.600	0.600
10	H16	f16	滑合	1.000	1.000	1.000	1.000
11	H17	f17	滑合	1.600	1.600	1.600	1.600
12	H18	f18	滑合	2.500	2.500	2.500	2.500
13	H19	f19	滑合	4.000	4.000	4.000	4.000
14	H20	f20	滑合	6.300	6.300	6.300	6.300
15	H21	f21	滑合	10.000	10.000	10.000	10.000
16	H22	f22	滑合	16.000	16.000	16.000	16.000
17	H23	f23	滑合	25.000	25.000	25.000	25.000
18	H24	f24	滑合	40.000	40.000	40.000	40.000
19	H25	f25	滑合	63.000	63.000	63.000	63.000
20	H26	f26	滑合	100.000	100.000	100.000	100.000
21	H27	f27	滑合	160.000	160.000	160.000	160.000
22	H28	f28	滑合	250.000	250.000	250.000	250.000
23	H29	f29	滑合	400.000	400.000	400.000	400.000
24	H30	f30	滑合	630.000	630.000	630.000	630.000
25	H31	f31	滑合	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000

七〇、公差及嵌合程度ノ記入法、

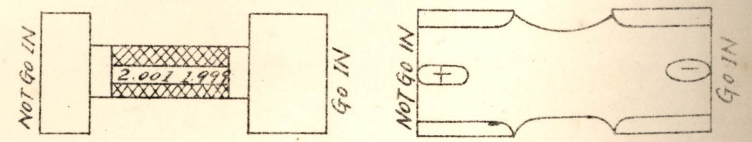
圖面ニ公差及嵌合程度ヲ記入スルニハ、例ヘバ二級嵌合ニ於ケル遊合 (g_2) 程度ノ工作品ニハツノ徑ヲ 45 m.m. トセバ軸ニ對シ ($45 \phi \begin{smallmatrix} -0.009 \\ -0.030 \end{smallmatrix}$) ノ代リニ ($45 \phi g_2$) 又孔ニ對シ ($45 \phi \begin{smallmatrix} +0.030 \\ -0 \end{smallmatrix}$) ノ代リニ ($45 \phi H_2$) ノ如ク記入ス、又コレヲ併記スルニハ ($45 \phi \begin{smallmatrix} H_2 \\ g_2 \end{smallmatrix}$) ノ如クナス、

尙作圖參考書 (海軍造船, 造機, 造兵基本制式) 第十章ヲ参照スベシ、

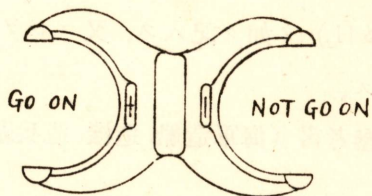
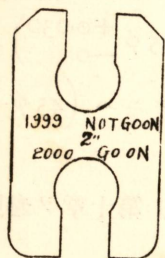
七一、工作「ゲージ」及種類、

製品ノ工作ニ使用スル Limit gauge ニシテ孔用「ゲージ」及軸用「ゲージ」ノ二種アリ、次ニ圖示セル如キモノニシテ製品ガ本「ゲージ」ノ通り側或ハ大範ト稱スル一方ヲ通り止リ、側或ハ小範ト稱スル一方ヲ通ラザル場合製品ハ規定通りニ仕上リタルヲ示スモノナリ、

Internal limit gauge



External limit gauge



第四十七期

上村 嵐

整理号	
寄贈者名	上村 嵐
贈日 寄年 月	40.5.24
巻号 一番	1202