〔備考〕 含有特殊金屬ガ鋼ノ性質ニ及ボス影響、

W——鋼組織ヲ「オーステナイト」又ハ「マルテンサイト」ニ保タントスル持性アリ、結晶粒ヲ極微細ナラシメ大ニ硬度ヲ增ス、

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、放熱變態點ガ常溫以下ニ下降スル故、赤熱シテ空中放冷スルモ「オーステナイト」ノ狀態ニ在リテ、其ノ儘ニテモ、克ク比較的軟質ナル金屬ヲ切削シ得ル程ノ硬度ヲ有ス、斯ノ如キ鋼ヲ自淬鋼又ハ空氣淬鋼ト稱ス、而シテ W ヲ更ニ多量ニ含有セル自淬鋼ハ、之ニ燒入燒戻ノ熱處理ヲ施セバ、組織ノ一部又ハ全部ガ「マルテンサイト」トナリ、硬度極メテ大トナルノミナラズ、高速度又ハ强力切削ヲ行ヒテ刃尖ガ鈍赤熱 (500°～600°C) スルモ猶克ク「マルテンサイト」組織ヲ保持シ、所謂熱間硬性（赤熱硬性）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——鋼ノ硬度ヲ高メ强度ヲ增シ、且燒入ノ効果ヲ大ナラシム、

Mo——鋼ノ硬度ヲ增シ及物ノ切味ヲ良好ナラシムト稱セラルモ、未ダ其ノ効果ニ就キ定說ナシ、

Va——及物ノ切削耐久度ヲ增スト稱セラル、

Co——鋼ノ硬度ヲ高メ切味ヲ良好ナラシムト稱セラル、

㈡ 火花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レバ、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的ナラズ、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，槌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キテハ常ニ同現象ヲ示シ、而モ簡便適確ナル識別法ヲ火花ニ依ル識別法トス、此ノ方法ハ細目ノ砥石車ヲ高速度回轉（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、

錬 鐵



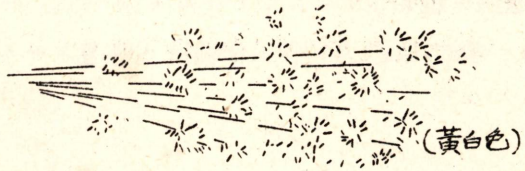
(黃白色)

錬 鋼 (C 0.2～0.3%)



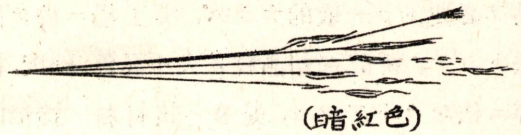
(黃白色)

高 炭 素 鋼

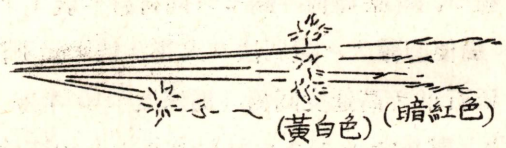


(黃白色)

高速度鋼



同　上



〔備考〕 火花發生ノ理由、

砥石車ニヨリ毟ラレタル鋼粒ガ空氣中ヲ飛ブ際、砥石ト空氣トノ兩者ニ對スル摩擦熱ノ爲、白熱熔融狀態トナル、其ノ時鋼粒中ノ炭素ハ、空氣中ノ酸素ト結合シテ炭酸「ガス」トナリ、此ノ「ガス」ハ高溫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、

四、工作機械ニ對スル原動力ノ傳達、

(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ル、而シテ其ノ力量ハ、陸上工場ニテモ艦內工場ニテモ該工場內ノ全工作機械ヲ同時ニ使用スルコトハ先ヅナキ故、艦船ニ於テハ全工作機械ノ所要馬力合計ノ 2/3 程度トスルヲ普通トス、

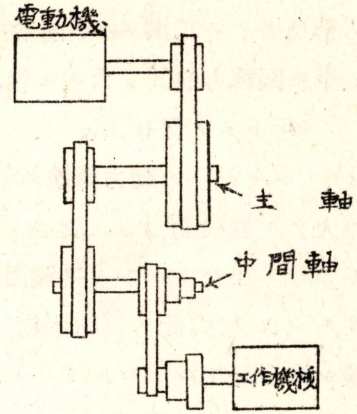
(二) 動力傳達法ノ種類、

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、

(1) 一箇ノ主軸ヲ回轉シテ一連ノ機械ヲ動カス場合、

從來最モ廣ク採用セラレタル方法ニシテ、天井ニ一本ノ主軸アリ、此ノ軸ト各機械ノ中間軸トヲ「ベルト」ニテ連結シ、更ニ又中間軸ト機械トヲ「ベルト」ニテ結ブ、

主軸ヲ回轉スルニ電動機一臺ヲ備フルヲ普通トス、



(2) 各機械獨立ニ電動原動機ヲ裝備スル場合、

近來廣ク採用セラル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、他ノ機械トハ全然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、

主軸ノ軸受及中間軸ノ軸受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ルルノミナル故動力使用上不經濟ヲ招ク機會殆ドナシ、

「ベルト」短ク殆ド摩損ヲ來スコトナキ故經濟的ナリ（「ベルト」ヲ有セズ電動機ノ回轉ハ齒車ニテ直ニ機械ノ主軸ニ傳ハルモノアリ）、

㈢ 「ベルト」ノ掛方ト動力軸ノ回轉方向、

相對スル「ベルト」車ヲ連結スル「ベルト」ノ掛方ニ「輪掛」及「千鳥掛」ノ二法アリ、前者ハ主動「ベルト」車モ被動「ベルト」車モ回轉方向同ジナルモ後者ハ互ニ回轉方向反對ナリ、

㈣ 「ベルト」ノ保存法、

(1) 「ベルト」ノ動力傳達ノ効率ハ、革ト「ベルト」車トノ間ノ摩擦大ナル程良好ナリ、故ニ「ベルト」ハ其ノ質柔軟ニシテ「ベルト」車ニ掛ケタルトキ接觸面ヲ大ナラシメ且粘著ヲ良好ナラシメザルベカラズ、此ノ目的ノ爲「ベルト」ニ塗料ヲ施スヲ常トス、

鞣シ方良好ナル「ベルト」ハ、保存及使用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、之ハ革纖維ヲ損ジ其ノ强度ヲ低下スル虞アリ、獸脂ニ適當ノ「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、

(2) 「ベルト」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樣注意スベシ、

第二節 旋盤使用法

附、「フライス」盤割出台使用法

一、旋盤使用法、

㈠ 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、其ノ內最モ普通ニ用ヒラルル旋盤(普通旋盤)ハ圖示ノ如キモノナリ、

旋盤使用上直接必要ナル部分次ノ如シ、

(1) 中間軸——旋盤回轉ノ原動軸ニシテ段車固定車及遊車取付ケアリ、固定車ハ軸ニ固定シアリテ原動機ノ回轉ヲ此ノ軸ニ傳フルモノニシテ、遊車ハ軸ニ緩ク取付ケアリテ「ベルト」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、

(2) 傳動段車——旋盤ニ取付ケアル段車ニシテ旋盤主軸上ニ遊動ス、

(3) 傳動齒車——傳動段車ニ隣レル齒車ニシテ、此ノ齒車ノ內側ノ「バネ」附「ロックボルト」ヲ緊締スルコトニヨリ傳動段車ノ回轉ヲ直ニ旋盤主軸ニ傳フ、

(4) 主軸台——傳動段車及其ノ附近ノ總稱、此ノ主軸台ノ軸ニ差込ミアル錐尖ヲ活心ト稱シ、品物ヲ保持スル一端トナル、

(5) 心押台——主軸台ニ對シ品物ヲ支フルモノ、此ノ心押軸ノ軸端ノ品物ヲ支フヲ尖ヲ死心ト稱ス、

(6) 往復台——旋盤ノ床ノ上ヲ摺動スルモノニシテ「バイト」

ヲ取付クル様ナシアリ、

(7) 後歯車——傳動段車ノ回轉ヲ減速シテ傳動歯車ニ傳フル歯車裝置ナリ、

後歯車ヲ使用スヲ場合ハ、先ヅ傳動歯車ノ内側ノ「ロックボルト」ヲ拔キ置クコトヲ忘ルベカラズ、

(8) 親「ネヂ」——「ネヂ」ヲ切ラルベキ棒ノ回轉ニ對シテ、切ルベキ「ネヂ」ノ「ピッチ」ニ應ジ「ネヂ」切「バイト」ヲ適當ノ速度ニテ進行セシム、

(9) 逆轉製置——親「ネヂ」ノ回轉方向ヲ前後孰レノ方向ヘモ變更シ得ル歯車ナリ、

品物ニ「ネヂ」ヲ切削スルトキハ左「ネヂ」或ハ右「ネヂ」ノ區別ニ應ジ之ヲ切ル「バイト」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「バイト」ヲ自動送リセシメントスル際、此ノ歯車ニヨリ左右孰レノ方向ヨリモ進行セシメ得)、

(10) 掛換歯車——「ネヂ」ヲ切ラルベキ品物ノ一回轉ニ對シテ、親「ネヂ」ノ回轉ヲ任意ニ調節(即チ「バイト」進行速度ヲ任意ニ調節)シ得ル歯車ニシテ英式旋盤ニテハ歯數 20 ノモノヨリ 5 飛ビニ 120 迄ノモノアリテ更ニ 20, 40, 127 ノモノヲ備フ、

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

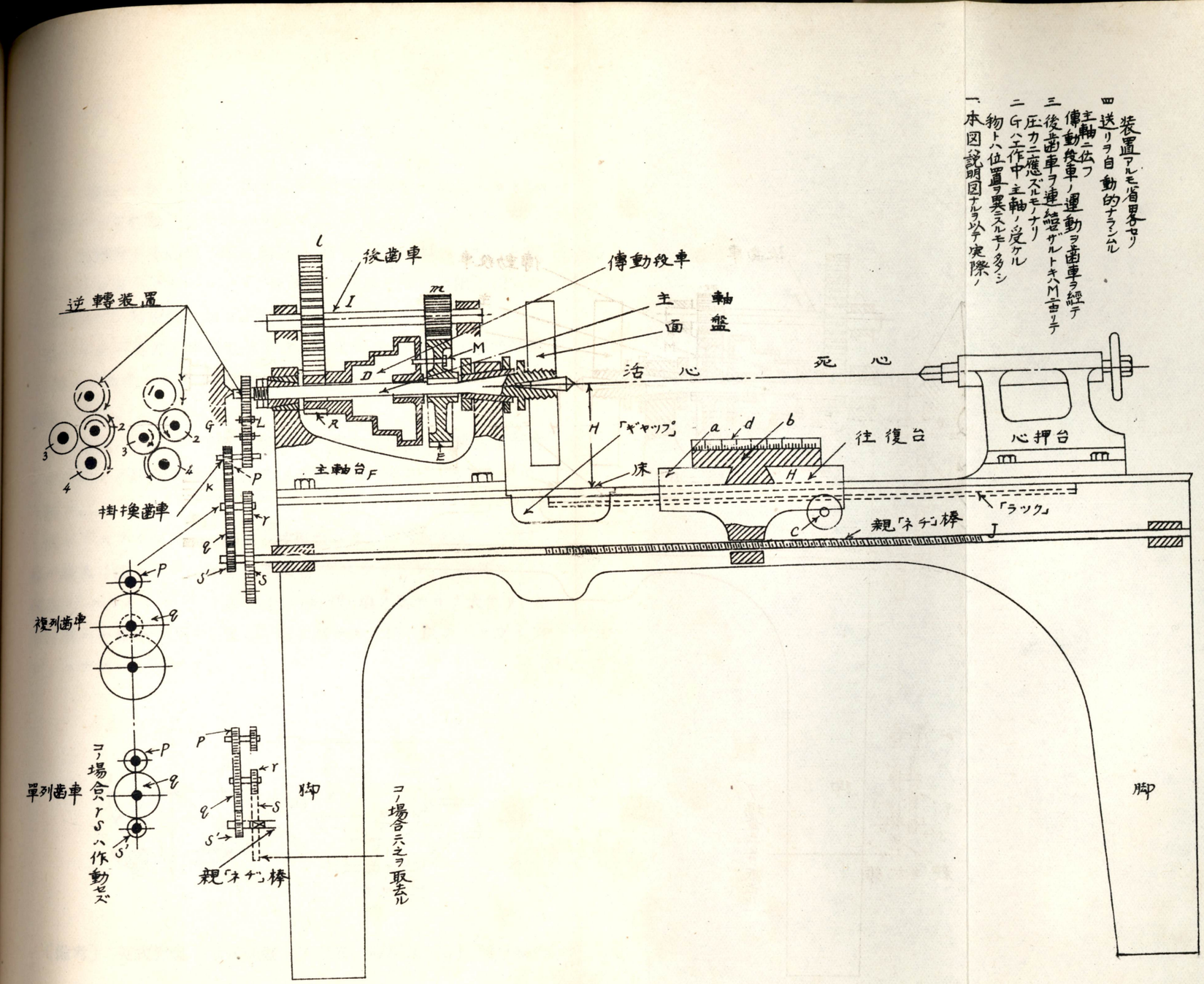
㈡ 旋盤附屬品、

別冊參照、

㈢ 旋盤ノ力量呼稱法、

次ノ三ツノ場合アリ、

(1) 床ノ全長ヲ呎或ハ粍ヲ以テ云ヒ表ハスモノ(例 6 呎旋盤)



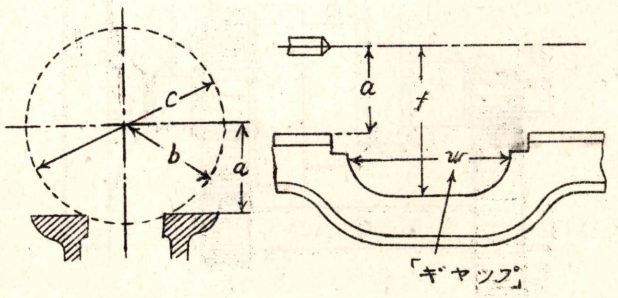
ニシテ、從ツテ仝一力量ノ旋盤ニテモ主軸台其他ノ構造ニヨリ切削可能ナル工作物ノ長サ等シカラズ、

(2) 主軸台ノ中心線ノ床ニ對スル高サ（圖ノ H）ヲ吋又ハ粍ヲ以テ云ヒ表ハスモノニシテ、床ガ平ラカナルモノニ限リ用ヒラル、例ヘバ 8 吋旋盤ノ如シ、

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

(3) 旋盤ノ床、中央部ノ溝又ハ「ギヤップ」ノ內緣ト主軸台ノ中必線トノ距離ヲ吋又ハ粍ヲ以テ表ハセルモノヲ「スウイング」ト稱ス、

故ニ「スウイング」ハ床又ハ往復台ニツカヘザル程度ニテ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『往復臺ノ「スウイング」』ト云ヒ、何レモ (2) 項ノ高サヨリ大ナリ、力量呼稱ニハ前者ヲ用フ、又 (2) 項ノ高サノ二倍ヲ以テ「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レバ次ノ如シ、

英式——床ノ表面平坦ニシテ「ギヤツプ」アリ、
活心，死心共ニ尖端角度 90°，構造簡單ニシテ一般的、

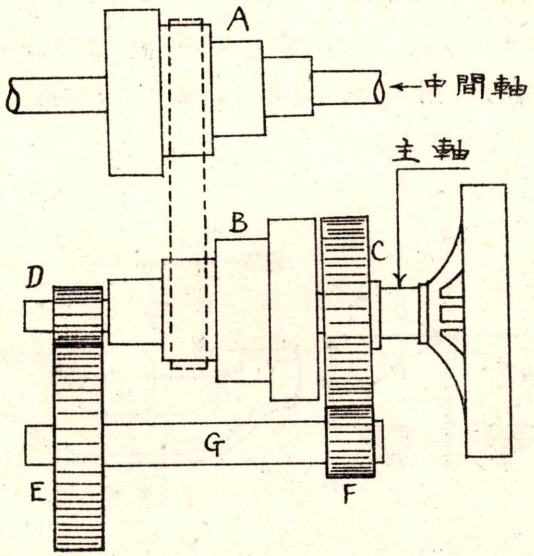
米式——床ノ表面山形ノモノ多ク、概ネ「ギヤツプ」ナシ、
活心，死心共ニ尖端角度 60°，專門的、

㈣ 旋盤ノ回轉速度變更法、

旋盤ニテ工作スル際、「バイト」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主軸ノ回轉ヲ變更スニ次ノ二法アリ、

傳動段車ニ於ケル使用段車ノ變更、

後歯車ノ使用、



圖ニ於テ

A——中間軸、

B——傳動段車（主軸ニ緩ク取付ケラレ傳動歯車 C ノ內側ノ「ロツクボルト」ニ依リテ C ト結緣又ハ絕緣セラル）、

C——傳動歯車（主軸ニ固定セラル）、

D——子歯車（傳動段車ニ固定セラレ、後歯車 E ニ噛合フ）、

E——後歯車（軸 G ニ固定セラル）、

F——子歯車（軸 G ニ固定セラル）、

(1) 段車使用別ニ依ル速度變化、後歯車ヲ使用セズ單ニ段車ノミヲ使用スルトキハ、圖ニ於テ主軸ハ四段ノ速度變化ヲナシ得、算式次ノ如シ、

$$(\text{中間軸 R.P.M.}) \times \frac{\text{中間軸ノ段車ノ直徑}}{\text{上ノ段車ニ對應スル傳動段車ノ直徑}}$$

(2) 後歯車使用ニ依ル速度變更、

算式次ノ如シ、

$$\text{主軸ノ回轉數 (R.P.M.)} = \frac{\text{傳動段車ノ回轉數 (R.P.M.)}}{\left[\frac{\text{後歯車 E ノ歯數}}{\text{子歯車 D ノ歯數}} \times \frac{\text{傳動段車 C ノ歯數}}{\text{子歯車 F ノ歯數}}\right]}$$

尙上式〔 〕內ノ値ヲ後歯車比ト稱ス、

㈤ 旋盤用「バイト」、

旋盤ノ切削力ヲ增シテ其ノ効率ヲ發揮シ、且製作品ノ寸度ノ正確ヲ期スルニ「バイト」ハ重大ナル關係ヲ有ス、

(1) 種類及用途、用途ニ應ジ種々特別ノ形狀ヲナスモノアリ、工作教範參照、

(2)「バイト」ノ具備スベキ條件、

(イ) 及尖ノ角度適當ニシテ、切込力大ナルト共ニ强度モ大ナルコト（及尖々鋭ナルモノハ切込力大ナルモ强度低シ）、

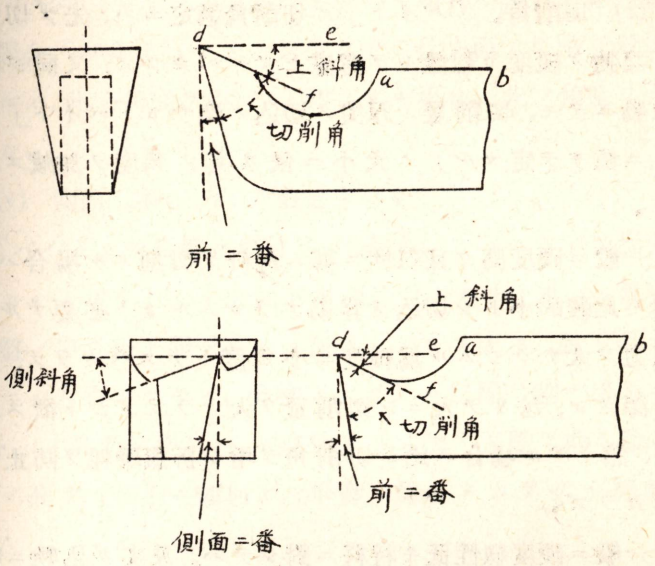
(ロ) 材質ノ硬度大ニシテ、靱性ニ富ミ、及尖ノ摩耗少クシテ耐久度大ナルコト、

(3) 及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屑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、旋盤ガ如何ニ優良ナリト雖モ、之ニ使用スル「バイト」ガ適當ナラザレバ、到底其ノ能力ヲ充分ニ發揮スルコト能ハズ、而シテ「バイト」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、及尖ノ角度ハ切削力ニ重大ナル關係ヲ有ス、及尖ノ角度ト切削力トノ關係ヲ會得スルニハ、楔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、「バイト」モ之ト同樣ニシテ、及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摩耗シ易ク、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、及尖ノ角度ハ切込力大ニシテ而モ摩耗折損シ難ク、長時間ノ使用ニ堪フル樣適當ニ之ヲ選定セザルベカラズ、

(4) 及尖角度、

(イ) 角ノ名稱ト目的、「バイト」ノ種類多シト雖モ、次圖ニ示ス二ツノ「バイト」ニ就キテノ諸角ノ名稱及目的ハ、他ノ總テノ及物ニ適用シ得、



(i) 上斜角——「バイト」ノ頂點 *d* ヲ通ジテ及物ノ上面 *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、

(ii) 前二番——及尖ヲ通ジテ *de* ニ垂直ナル直線ガ及尖ノ前端トナス角ニシテ、及尖ノ前端ト品物トノ摩擦ヲ避ケシムルモノナリ、

(iii) 切削角——{90°−(上斜角＋前二番)} ニシテ、品物ニ切込ム角ナリ、

(iv) 側斜角——及尖ノ前端ガ *de* 平面トナス角ニシテ、切削ノ抵抗ヲ減ズ、

(v) 側面二番—前二番ト同樣側面ノ摩擦ヲ防グ、

(ロ) 角度ノ選定、

(i) 切削角、「バイト」ノ切削角選定ニハ、先ヅ切削スベキ品物ノ硬度ト靱性トヲ考慮セザルベカラズ、又同ジ材料ノ品物ニテモ、切削量（刃尖ノ切込ノ深サト「バイト」ノ送リトニ依リテ定マル）ノ大小ニ依リ其ノ角度ヲ加減スル要アリ、

一般ニ硬度高ク且靱性ニ富ム材料ヲ切削スル場合ハ、切削角ハ比較的小トシ切込ヲ容易ナラシムルコト必要ナルモ、耐久力ヲ大ナラシムル爲極度ニ小角度トナスベカラズ、又切込ヲ深クシ、送リヲ大ニシ切削量ヲ大ナラシメント欲スル場合ハ、然ラザル場合ニ比シ切削角ヲ增シ折損摩耗ヲ防止セザルベカラズ、

一般ニ硬度靱性低キ材料ニ對シテハ、刃尖ガ品物ニ喰込ミ之ヲ毀損スル惧アルヲ以テ、切削角ヲ大ナラシムルヲ要ス、

(ii) 前二番、實驗上 3°～10° ヲ適當トス、

硬度大ナル材料ニ對シテハ、「バイト」ノ前面ガ品物ニ對シ滑ラザル範圍ニ於テ之ヲ小トシ、以テ「バイト」ノ耐久力ヲ大ナラシムベク、又硬度低ク靱性大ナル材料ニ對シテハ、之ヲ大トシ、切削力ヲ增スベシ、

(iii) 上斜角、切削角及前二番決定セバ自ラ決定セラルベキモ、粘性ニ富ム材料ノ切削ニ當リテハ、上斜角ヲ充分ニ與ヘテ抵抗ヲ減ジ、切屑ガ連續シ易キ樣ニナスベシ、然ラザレバ切削面平滑トナラズ、之ニ反シ粘性少ク、切屑短ク切斷スル材料切削ニ當リテハ上斜角ハ小ニテ可ナリ、

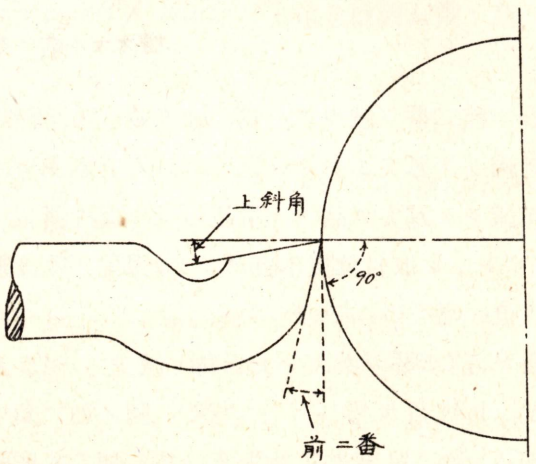
(iv) 側斜角、上斜角ト共ニ切削力ニ大ナル關係ヲ有ス、普通 5°～25° ニシテ、切削セラルベキ品物ノ材質ガ粘性靱性少キ場合、「バイト」ノ送リヲ少クシテ仕上面ノ平滑ヲ欲スル場合ニハ、此ノ角度ヲ小ニシ、然ラザル場合ハ此ノ角度ヲ大ニスベシ、

(v) 側面二番、5° ヲ普通トス、

(5)「バイト」ヲ旋盤ニ取付クル高サ、「バイト」ヲ旋盤ニ取付クルニハ「バイト」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ナキモ、小物ナルカ又ハ勾配ヲ削ル場合ニ此ノ「バイト」ノ高サヲ誤レバ、到底仕上リ寸法ノ正確ヲ期シ難シ、

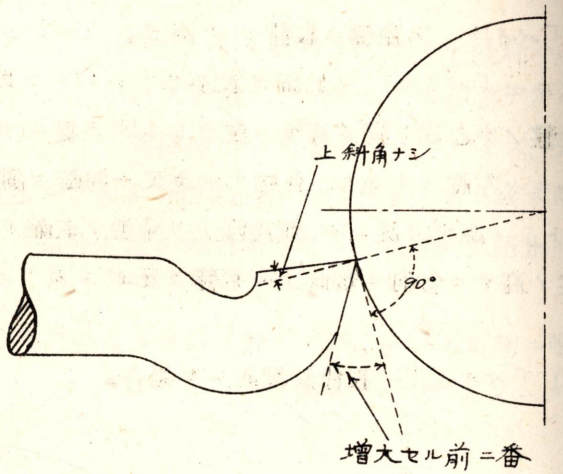
刃尖ノ高サガ切削ニ如何ナル影響ヲ及ボスカヲ次ニ圖解スベシ、

(イ)「バイト」ノ取付位置正シキ場合、



此ノ場合ハ、「バイト」ニ與ヘラレタル上斜角及前二番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品物ノ表面ニ喰込ミ切削ノ用ヲナス、

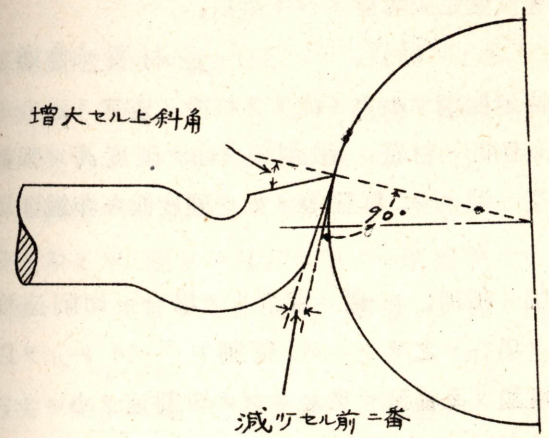
(ロ) 「バイト」ノ取付位置不良ニシテ刃尖ノ高サ旋盤ノ中心線ヨリ高キ場合、



此ノ場合ハ前二番ガ減少スル爲、加工物ノ表面ガ「バイト」ノ前端面ヲ摺リテ刃尖正シク切込マズ、又上斜角ガ増加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、

(ハ) 「バイト」ノ取付位置不良ニシテ、刃尖ノ高サ旋盤ノ中心線ヨリ低キ場合、

此ノ場合ハ、前二番ガ増大シ上斜角ガ減少スル爲、刃尖ノ切込不良トナリ、上斜角ガ零トナルカ又ハ圖ノ如ク負トナルトキハ刃尖ハ切込マズ、單ニ加工物表面ノ爲ニ摺ラレ摩耗シ去ルノミ、



(ホ) 旋盤ニ於ケル切削速度、

(1) 切削速度, 縦送リ及横送リノ意義、

(イ) 切削速度、「バイト」ガ單位時間ニ削リ落ス削屑ノ長サノ稱ニシテ普通 米/分 ニテ表ハス、

即チ丸棒ヲ削ル場合ハ

品物ノ直徑……d (m.m.)
品物ノ回轉數…R (R.P.M.)

トセバ切削速度$(^{m}/_{min.})=\frac{\pi d R}{100}$

(ロ) 縦送リ、品物ノ一回轉ニ對シ「バイト」ヲ旋盤ノ中心線ニ平行ニ進ムル距離ニシテ、普通單位ヲ粍ニ採ルモ、場合ニヨリテハ「バイト」ガ一糎進行スル間ノ品物ノ回轉數ヲ以テ呼ブコトアリ、

普通單ニ送リト謂ヘバ縦送リヲ意味スルモノナリ、

(ハ) 横送リ、「バイト」ノ刃尖ガ材料ニ切込ム深サノコトニ

シテ、普通單位ヲ粍ニ採ル、

(2) 切削速度選定上考慮スベキ事項、

(イ) 「バイト」ノ材質、「バイト」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、

(ロ) 被切削物ノ材質、鐵鋼類ノ如ク硬度高ク强靱ナルモノハ切削速度ヲ遲クシ、眞鍮等ノ如ク硬度低キ非鐵金屬ハ速ニスベシ、

(ハ) 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「バイト」ヲ以テ荒削リノ場合ハ縱送リ及橫送リヲ大ニシテ切削速ヲ小ニシ、仕上ノ場合ハ此ノ反對トスルヲ普通トス、

(ニ) 旋盤ノ力量、同ジ品物ヲ同ジ「バイト」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加減セザルベカラズ、

(3) 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事項ガ關聯シ居ルヲ以テ、一概ニ之ヲ定ムルコト能ハザルモ、炭素鋼「バイト」ヲ使用セル場合ノ大凡ノ標準ヲ示セバ次ノ如シ、

材質	周速度 (米/分)	送リ (粍/一回轉)
鑄鐵	3·7～9	0·8～1·6
鋼	6～15	0·2～0·8
眞鍮	23～38	0·2～0·4
靑銅	15～23	0·2～0·4

高速度鋼「バイト」ナラバ二倍ノ速度ニテ可ナリ、

〔備 考〕

橫送リ即チ切込ハ、品物ノ大小、切削ノ種別（荒削又ハ仕上ノ

別）及「バイト」ノ材質耐久度等ヲ考慮シ適當ニ選定スルヲ要ス、

(4) 潤滑油及冷却水ニ就キテ、

(イ) 摩擦熱ノ影響、「バイト」ガ品物ヲ切削スル際刃尖ト品物トノ間ノ壓力ハ 7,030 kg/cm² ニ達スルコトアリ、普通ノ機械ニ於ケル摩擦面ハ壓力最大 1,400 kg/cm² ヲ超ユルコト稀ナルニ比シ格段ノ差アリ、隨ツテ刃尖ニ生ズル摩擦熱モ亦頗ル大ニシテ、此ノ熱ハ「バイト」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耗ヲ促進シ「バイト」ノ耐久度ヲ低下ス、

(ii) 加工物ハ切削作業中膨張シ、切削終了後變形ス、

(ロ) 潤滑油又ハ冷却水ノ目的、

(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、隨ツテ刃尖ノ摩耗ヲ減少シテ「バイト」ノ耐久度ヲ增スノミナラズ、切削速度及「バイト」ノ縱橫ノ送リヲ大ニシ得旋盤ノ能率ヲ增大ス、冷却水ノ連續使用ニ依リ切削速度ヲ五割增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、

(iv) 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「バイト」ヲ以テ高速切削ヲ行フ際特ニ著シク、工作機械ノ効力發揮ニ至大ノ影響ヲ及ボスモノナリ、

(ハ) 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、

高速度切削ニハ特別ニ裝置ヲ設ケテ連續給油又ハ注水ス、

(ニ) 潤滑油及冷却水ノ種類、潤滑油トシテハ、豚脂油, 鯨油, 魚油, 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、

潤滑油トシテ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 鑛物性油ニ比シ大ナルコト、(即チ大壓力ニ對シテ油膜ノ破壞セラルルコト少キコト) 及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、多クノ工場ハ白絞油, 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、切削速度ノ大小, 刃尖切込ノ深淺, 材料ノ强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强テ油ヲ使用スルノ要ナナク冷却水ニテ可ナル譯ナリ、

(ホ) 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, 眞鍮ノ如ク比較的强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靑銅ノ如キ强靱ニシテ削屑ガ連續スルモノニハ、之ヲ使用スルヲ要ス、

(ヘ) 旋盤作業上ノ注意事項、

(1) 加工品取付法、

(イ) 廻シ金又ハ「チヤツク」ニテ加工品ヲ締付ク、

(ロ) 活心ト死心トニ注油ス (特ニ死心ノ注油肝要ナリ)、

(ハ) 活心, 死心間ニ加工品ヲ少シノ無理ナク回轉自在ニ、而モ弛ミナク保持スベシ、

(ニ) 心押軸ハ可及的短ク調整シテ、取付品ノ保持ヲ鞏固ナラシムベシ、

(2) 加工品中心穿孔法、

(イ) 割指等ヲ以テ加工品ノ大體ノ中心ヲ先ヅ決定シタル上、之ヲ一應旋盤ニ取付ケ、手ニテ回轉シツツ刃尖トノ關係位置ニヨリ該中心ノ正否ヲ檢シ、之ヲ繰返シテ眞中心ヲ決定スベシ、

(ロ) 活心及死心ノ尖端角度ハ英式ニテハ 90°, 米式ニテハ 60° ナレバ、品物ノ中心孔ハ之ニ合フ樣正確ニ穿孔スベシ、然ラザレバ完全ナル回轉運動ヲナシ得ズ、

(3)「バイト」ノ取付法、

(4) 荒削リ及仕上ノ別ニヨル使用「バイト」ト切削速度、

(5) 刃尖ノ潤滑、

(ハ) 旋盤ニヨル「ネヂ」切削法、

(1) 艦船ニ使用セラルル「ネヂ」ノ種類、艦船ノ船體，機關，兵器ノ各部ニ使用セラルル「ネヂ」ハ「メートルネヂ」及「ウイットウオースネヂ」ニシテ、用途ニヨリ之ヲ大別セバ次ノ如シ、

梯形「ネヂ」及角「ネヂ」——動力傳達用ニ用フ、

管用「ネヂ」——計壓器接續部等特ニ指定セルモノニ用フ、

細目「ネヂ」——確實ナル緊締ヲ要スル個所、水密氣密ヲ確保スベキ部分或ハ外形小ナル一般用「ネヂ」等ニ用フ、

「ウイットウオース」及「メートル」「ネヂ」第一號——一般用ニ用フ、

(2)「ヂネ」切削用工具、「バイト」ノ刃尖ハ「ネヂ」基本「ゲージ」ニ合セ正シキ形トシ、普通荒削用以外ハ上斜角ハ附セズ、側面二番ハ「ネヂ」ノ捻レノ角ヲ基準トシテ定ムルモノトス、

「ウイットウースネヂ」ノ山頂ヲ圓弧ニナスハ普通ノ「バイト」ニテハ仕上ゲ難キヲ以テ、櫛形「バイト」ヲ使用ス、

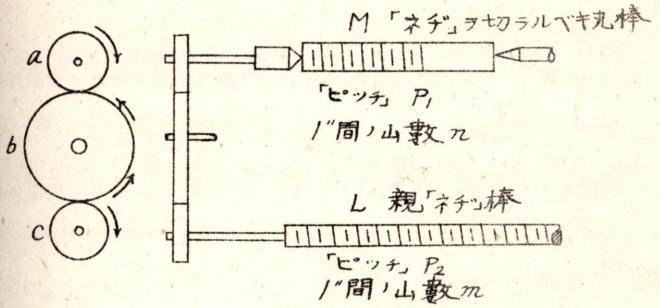
(3)「ネヂ」ノ切削、旋盤ヲ以テ丸棒ニ「ネヂ」ヲ切削スル場合、切削セントスル「ネヂ」ノ「ピツチ」ニ應ジ品物ノ一回轉ニ對スル「バイト」ノ進行速度ヲ加減セザルベカラズ、然ルニ「バイト」ヲ進行セシムル親「ネヂ」ノ「ピツチ」ハ一定不變ナル故、「バイト」ノ進行速度ヲ加減スルニハ、品物ノ一回轉ニ對スル親「ネヂ」ノ回轉ヲ加減スルノ外ナシ、此ノ回轉ノ調節ハ、掛換齒車

ノ適當ナル組合ニ依リ之ヲ行フコトヲ得、

掛換齒車組合計算法次ノ如シ、

(イ) 英式旋盤ヲ以テ「ウイットウオースネヂ」ヲ切削スル場合、

(i) 單列齒車ノ場合、



M ニ「ピツチ」P_1 ノ「ネヂ」ヲ切ルニハ M ノ一回轉ニ對シ「バイト」ヲ P_1 丈進行セシムルヲ要ス、而シテ L ノ一回轉ニ對シ「バイト」ハ P_2 丈進ム故、此ノ「バイト」ヲ P_1 丈進マシムルニハ、L ヲ $\frac{P_1}{P_2}$ 回丈回轉セシムレバ宜シ、即チ M ノ一回轉ニ對シ L ハ $\frac{P_1}{P_2}$ 回丈回轉セシムベシ、

其ノ場合

主軸齒車ノ齒數ヲ a
親「ネヂ」棒ニ掛ケアル齒車齒數ヲ c } トスレバ M ノ一回轉ニ對シ L ハ $\frac{a}{c}$ 回丈回轉ス、

故ニ $$\frac{P_1}{P_2}=\frac{a}{c}$$

而シテ $$P_1=\frac{1}{n}$$

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

故ニ

$$\frac{P_1}{P_2}=\frac{a}{c}=\frac{\frac{1}{n}}{\frac{1}{m}}=\frac{m}{n}$$

故ニ

$$\frac{\text{切削スベキ「ネヂ」ノ「ピツチ」}}{\text{親「ネヂ」棒ノ「ネヂ」ノ「ピツチ」}}=\frac{\text{主軸ニ掛ケル歯車ノ歯数}}{\text{親「ネヂ」棒ニ掛ケル歯車ノ歯数}}$$

……（第一公式）

$$\frac{\text{親「ネヂ」棒ノ「ネヂ」ノ山数（1″ ニ付）}}{\text{切削スベキ「ネヂ」ノ山数（1″ ニ付）}}=\frac{\text{主軸ニ掛ケル歯車ノ歯数}}{\text{親「ネヂ」棒ニ掛ケル歯車ノ歯数}}$$

……（第二公式）

〔注意〕

(1) 上ノ二式ニヨリ計算シタル右邊ノ分母子ガ、掛換歯車ノ歯数ニ相當セザル數ナルトキハ、分母子ニ適當ニ同ジ數ヲ乗ジ以テ掛換歯車ノ歯数ニ相當スル數トナスベシ。

(2) 上圖ニ於テ b 歯車ハ單ニ c ノ回轉方向ヲ a ト同方向ニナス丈ノモノニシテ、如何ナル歯數ノ歯車ヲ用フルモ a 及 c 兩歯車ノ回轉比ニ、何等ノ影響ヲモ及ボスコトナシ。

(ii) 複列歯車ノ場合。

同一旋盤ニテハ親「ネヂ」ノ「ピツチ」ハ一定ナレバ、掛換歯車ヲ單列トスル時ハ切削シ得ベキ最大山數（1″ ニ付）ニハ限度アリ。

今英式旋盤ヲ使用スル場合ヲ示セバ次ノ如シ。

第二公式ヨリ

切削スベキ「ネヂ」ノ山數（1″ ニ付）

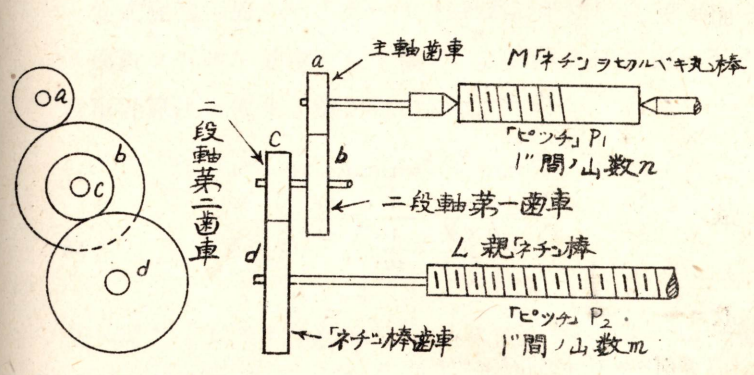
$$=\text{親「ネヂ」ノ山數（1″ ニ付）}\times\frac{\text{親「ネヂ」棒ニ掛ケル歯車ノ歯數}}{\text{主軸ニ掛ケル歯車ノ歯數}}$$

親「ネヂ」ノ「ピツチ」ヲ $\frac{1}{4}$″ トセバ親「ネヂ」ノ山數（1″ ニ付）ハ 4 ニシテ定數ナリ、而シテ掛換歯車ノ歯數ハ最小 20, 最大 120 ナリ、故ニ上式ノ右邊ノ最大値ナル場合ヲ求ムレバ

$$\text{切削シ得ベキ最大山數（1″ ニ付）}=4\times\frac{120}{20}=24$$

即チ此ノ場合單列歯車ニテ切削シ得ル「ネヂ」ハ 1″ ニ付 24 山ヲ最大限トス。

依テ之以上ノ山數（1″ ニ付）ヲ有スル「ネヂ」（即チ「ピツチ」ガ $\frac{1}{24}$″ ニ達セザル細キ「ネヂ」）ヲ切削スル場合ニハ掛換歯車ノ組合ヲ次圖ノ如ク複列トシ主軸ノ回轉ヲ二段ニ減速シテ親「ネヂ」棒ニ傳ヘザルベカラズ。



M ニ「ピツチ」P_1 ノ「ネヂ」ヲ切ルニハ M ノ一回轉ニ對シ「バイト」ヲ P_1 丈進行セシムルヲ要ス、而シテ L ノ一回轉ニ對シ「バイト」ハ P_2 丈進ム故、此ノ「バイト」ヲ P_1 丈

進マシムルニハ L ヲ $\frac{P_1}{P_2}$ 同丈回轉セシムレバ宜シ、

即チ M ノ一回轉ニ對シ L ハ $\frac{P_1}{P_2}$ 丈回轉セシムベシ、

其ノ場合圖ノ如複列ニ組合サレタル

主軸齒車ノ齒數ヲ a
第二段軸第一齒車ノ齒數ヲ b
第二段軸第二齒車ノ齒數ヲ c
親「ネヂ」棒齒車ノ齒數ヲ d
} トスレバ

M ノ一回轉ニ對シ第二段軸ハ $\frac{a}{b}$ 回轉ヲナシ、第二段軸ノ一回轉ニ對シ「ネヂ」棒ハ $\frac{c}{d}$ 回轉ヲナス故、M ノ一回轉ニ對シ親「ネヂ」棒 L ハ $\left(\frac{a}{b}\times\frac{c}{d}\right)$ 回丈回轉ス、

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

$$\frac{\text{切削スベキ「ネヂ」ノ「ピツチ」}}{\text{親「ネヂ」棒ノ「ネヂ」ノ「ピツチ」}}=\frac{(\text{主軸齒車ノ齒數})^{a}\times(\text{第二段軸第二齒車ノ齒數})^{c}}{(\text{第二段軸第一齒車ノ齒數})_{b}\times(\text{親「ネヂ」棒齒車ノ齒數})_{d}}$$

……（第三公式）

$$\frac{\text{親「ネヂ」棒ノ「ネヂ」ノ山數（1″ ニ付）}}{\text{切削スベキ「ネヂ」ノ山數（1″ ニ付）}}=\text{同上}$$ ……（第四公式）

第三及第四公式ヨリスレバ、理論上差支ナキ組合ハ數種アルベキモ（第二段軸第一齒車ノ齒數 b）ガ {（第二段軸第二齒車ノ齒數 c）+（親「ネヂ」棒齒車ノ齒數 d）} ヨリ適當ニ小ナル樣、即チ（第二段軸第一齒車ノ半徑）ガ {（第二段軸第二齒車ノ半徑）+（親「ネヂ」棒齒車ノ半徑）} ヨリ適當ニ小ナル樣ニ選定セザレバ、實地上齒車ヲ掛クル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ヲ採用シタリトスルモ、第二段軸齒車ヲ固定スル「ハンドル」ガ、附近ノ金物ニ差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ヲ採用スルヲ要ス、

(ロ) 英式旋盤ヲ以テ「メートルネヂ」ヲ切削スル場合、

(i) 齒數 127 ノ齒車ヲ有スル場合、

英式旋盤ニ於テハ「メートルネヂ」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換齒車計算法ニ依リ了解シ得ベシ、

$$1''=25{\cdot}4\text{m.m.}=\frac{127}{5}\text{ m.m.}$$

故ニ $$p\text{ m.m.}=\frac{p}{\frac{127}{5}}\text{in.}=\frac{p5}{127}\text{ in.}$$

是ニ於テ「ピツチ」p m.m. ノ「ネヂ」ヲ丸棒ニ切ル場合ノ掛換齒車ノ計算ハ

$$\frac{\frac{5p}{127}}{\text{親「ネヂ」ノ「ピツチ」（吋）}}=\frac{\text{主軸齒車齒數}}{\text{親「ネヂ」棒齒車齒數}}$$

（單列齒車ノ場合）……（第五公式）

又ハ

$$\frac{\frac{5p}{127}}{\text{親「ネヂ」ノ「ピツチ」(吋)}}=\frac{(\text{主軸歯車歯数})\times(\text{第二段軸第二歯車歯数})}{(\text{第二段軸第一歯車歯数})\times(\text{親「ネヂ」棒歯車歯数})}$$

(複列歯車ノ場合)……(第六公式)

(ii) 歯数 127 ノ歯車ヲ有セザル場合、

若シ英式旋盤ニテ特ニ歯数 127 ノ歯車ヲ有セザル場合ハ、該旋盤個有ノ 5 枚飛ビノ歯車ヲ以テ近似的ニ「メートルネヂ」ヲ切リ得、

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

即チ $$p\text{ m.m.}=\frac{p}{\frac{126}{5}}\text{in.}=\frac{5p}{126}\text{in.}=\frac{2\cdot5p}{7\times9}\text{in.}$$

是ニ於テ「ピツチ」p m.m. ノ「ネヂ」ヲ丸棒ニ切ル場合ノ掛換歯車ノ計算ハ

$$\frac{\frac{2\cdot5p}{7\times9}}{\text{親「ネヂ」ノ「ピツチ」(吋)}}=\frac{\text{主軸歯車歯数}}{\text{親「ネヂ」棒歯車歯数}}$$

(單列歯車ノ場合)……(第七公式)

又ハ

$$\frac{\frac{2\cdot5p}{7\times9}}{\text{親「ネヂ」ノ「ピツチ」(吋)}}=\frac{(\overset{a}{\text{主軸歯車歯数}})\times(\overset{c}{\text{第二段第二歯車歯数}})}{(\text{第二段第一歯車歯数}\overset{b}{})\times(\text{親「ネヂ」棒歯車歯数}\overset{d}{})}$$

(複列歯車ノ場合)……(第八公式)

〔注意〕

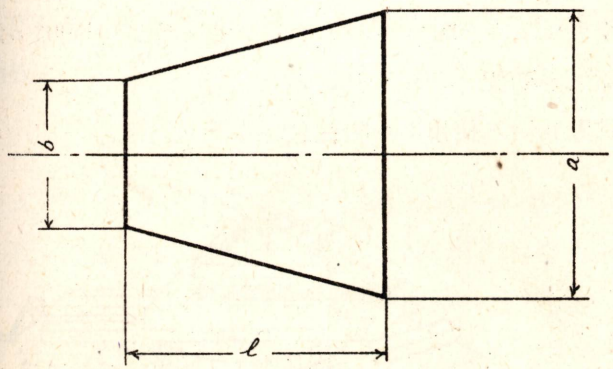
此ノ算式ニテ計算シタル掛換歯車ヲ以テ切削セル「ネヂ」ハ、1″ ニ付

$$0\cdot2\text{ m.m.}\left(\frac{127\text{ m.m.}}{5}-\frac{126\text{ m.m.}}{5}=\frac{1}{5}\text{m.m.}=0\cdot2\text{ m.m.}\right)$$

ノ誤差ヲ生ズルヲ以テ「ピツチ」ガ非常ニ精密ヲ要スル「ネヂ」ノ切削ニハ應用スルコトヲ得ズ、

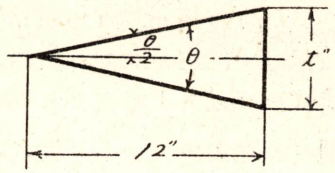
(九) 旋盤ニ依ル勾配切削、

(1)「テーパ」及勾配ノ意義、一般ニ兩面ノ傾斜ヲ「テーパ」ト言ヒ、片面ノ傾斜ヲ勾配ト言フ、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」ニシテ、$\frac{a-b}{2l}$ ハ勾配ナリ、



然レドモ機械工業ニ於テハ「テーパ」ナル意味ニ勾配ナル語ヲ用ヒラルルコト多ク、工作教範ニ於テモ然リ、本項モ以下此ノ意義ニ從フ、

「テーパ」及勾配ハ分數ヲ以テ表ハシ、角度ハ次式ニ依リ之ヲ計算シ得、

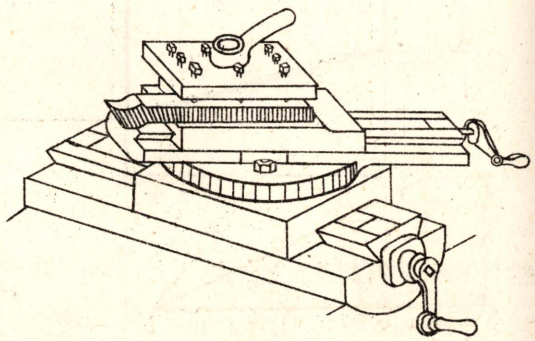


$$\theta=\left(\tan^{-1}\frac{\frac{t}{2}}{15}\right)\times 2=2\tan^{-1}\frac{t}{24}$$

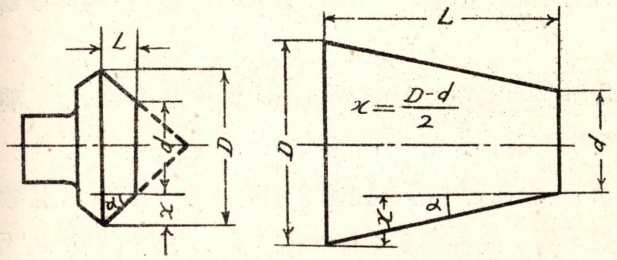
(2)　各種勾配切削法、

(イ)　勾配切削裝置ヲ使用スル法、　此ノ方法ハ旋盤ノ後部ニ一箇ノ誘導棒ヲ特設シアリテ、「バイト」ガ床ニ沿ヒテ進行スルニ際シ、此ノ棒ノ作用ニ依リ「バイト」ヲ床ノ軸線ニ直角ナル方向ニモ摺動セシム、即チ「バイト」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、

(ロ)　複式刃物台ヲ使用スル方法、



削ルベキ勾配ガ甚ダ急ナル場合、例ヘバ「テーパ」5/6 ト言フガ如キ勾配切削ノ際ニ適用セラルル方法ニシテ、圖ノ如ク刃物台ノ回轉部ヲ適當量回轉スルコトニヨリ「バイト」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、或ル角度ヲ持チテ進行シ、品物ニ勾配ヲ削ルナリ、

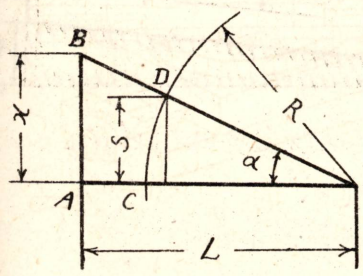


刃物台ノ回轉量ハ上圖ニ於テ、D…… 大ナル直徑、d…… 小ナル直徑、$x=\frac{D-d}{2}$、L…… 勾配ノ長サ、α……「テーパ」ノ角度ノ ½ トセバ

$$\frac{D-d}{2L}=\frac{x}{L}=\tan\alpha$$

上式ヨリ α ヲ求メ角 α ダケ回轉セシムレバ可ナリ、

若シ度盛ナキ場合、R ヲ刃物台回轉部目盛台ノ半徑トセバ、



下圖ニ於テ $S=R\sin\alpha$ ヨリ S ヲ求ムルカ、次ノ畫法ニ依リ CD ヲ求ムレバ可ナリ、即チ OA ヲ L ニ等シク取リ、A ヲ過リ OA ニ垂線ヲ引キ x ニ等シク AB ヲ取ル、次ニ

OB ヲ結ビ、O ヲ中心トシ，半徑 R ノ弧ヲ畫キ OA 及 OB ト夫々 C 及 D ニ於テ交ラシム、然ラデ CD ハ及物台ヲ廻スベキ長サナリ、

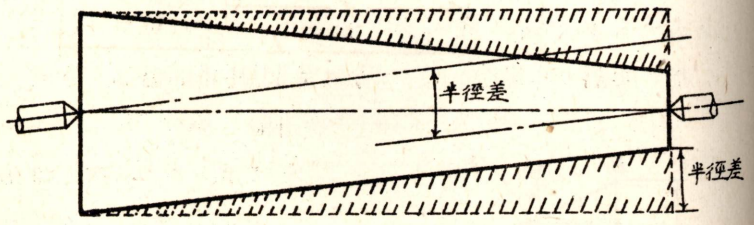
(ハ) 勾配切削用特殊旋盤ヲ用フル方法、常ニ同一ナル勾配ヲ有スル品物ヲ多量生産スル工場ニ於テ、本旋盤ヲ用フルコトアリ、

(ニ) 心押台中心（死心）ヲ主軸台中心（活心）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、心押台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或ル角度ヲ持ツ様ニシテ之ヲ回轉シ、「バイト」ハ普通ノ通旋盤軸線ニ沿ヒテ縦ニ送ルナリ、

心押台ヲ移動スル程度ハ、作ラントスル製品兩端ノ半徑ノ差トス、例ヘバ長サ 300 m.m., 兩端ノ直徑夫々 30 m.m. 及 20 m.m., 即チ $^1/_{30}$ ノ勾配ノモノヲ作ラントセバ、心押台ノ中心ヲ $(30^{m.m.}-20^{m.m.})\div 2=5$ m.m. 丈移動セシムレバ可ナリ、

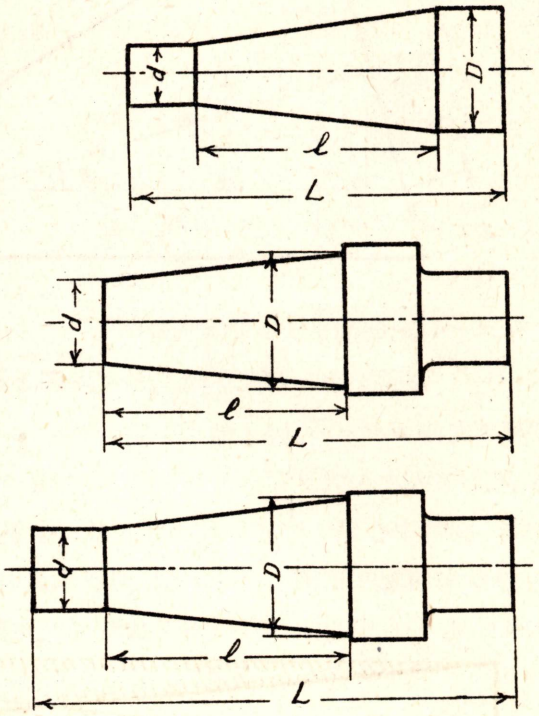


各種ノ形狀ヲ有スル丸棒ニ勾配ヲ切削セントスルトキノ心押台中心移動距離一般算式次ノ如シ、

心押台中心ヲ移動スベキ距離ヲ x トセバ

$$x=\frac{(D-d)L}{2l} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{(公　式)}$$

(單位ハ總テ同一トナスベシ)

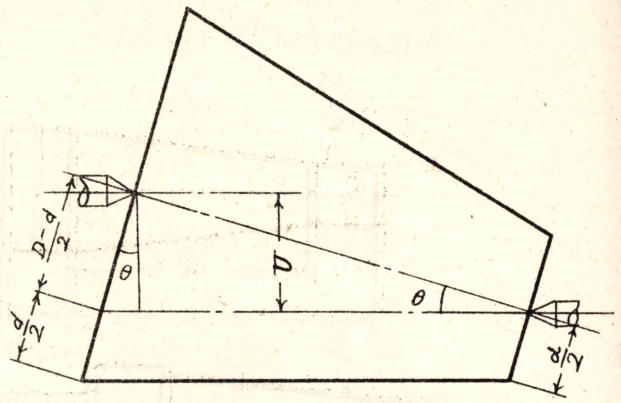


〔備考〕

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



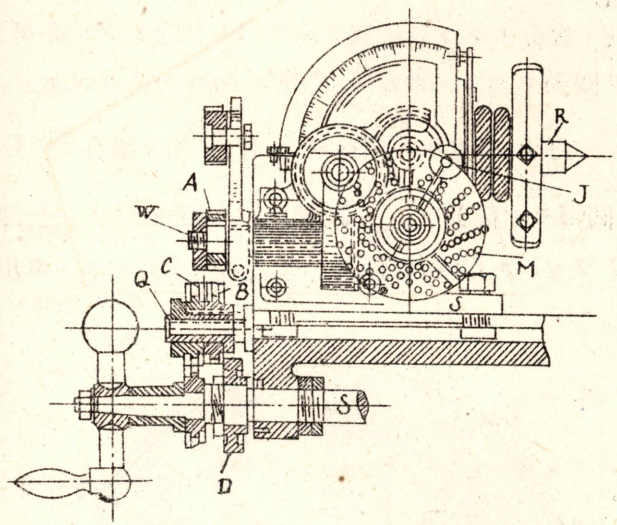
直徑ヲ有スル勾配切削ヲナシ得ルモノニシテ、$\cos\theta<1$ ナル故、中心ヲ $\frac{D-d}{2}$ 移動シテハ勾配ガ附キ過ギル譯ナリ、而モ實際上品物兩端ヲ支持スルニハ、圖ノ如ク一點ニテハ不可能ニシテ、必ズ活心，死心ヲ入ルル穴ヲ穿タザルベカラズ、從テ兩中心ノ連結線ト品物ノ回轉中心軸トハ亦一致セザル故、益誤差ヲ大ナラシム、故ニ可及的勾配ヲ正確ナラシム爲、切削作業中時々品物ノ寸法ヲ計測シ、心押台中心ノ移動位置ヲ加減スルノ要アリ、

(3)「バイト」刃尖ノ高サ、勾配ノ切削ニ當リ、工作物ニ對シ縱送リ及橫送リヲ同一ニ與フルモ、若シ「バイト」刃尖ノ高サ異ナレバ切削セラレタル勾配ニ差ヲ生ズ、刃尖ハ必ズ活心，死心ト同一高サニ在ラシムル要ス、

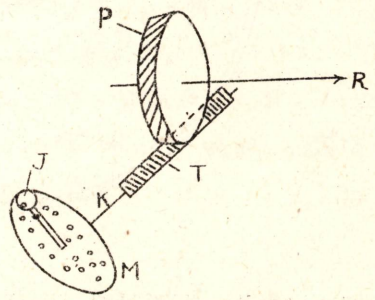
二、「フライス」盤割出台使用法、

割出台ハ加工品ノ圓周ヲ任意ノ數ニ等分スルニ用ヒ、或ハ掛換齒車ノ使用ニ依リ取付盤ヲ動カスト共ニ加工品ニモ適當ナル回轉

ヲ起サシメ「ネヂ」ノ切削ニ用フ、外見下圖ノ如シ、

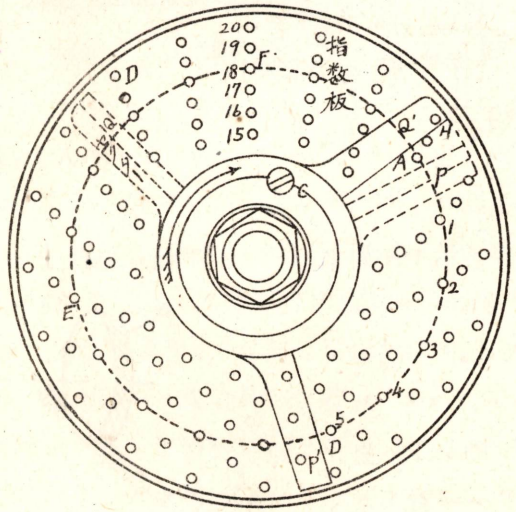


又次ノ畧圖ニテ示セル如ク、R ナル主軸ニ齒車 P ヲ取付ケ、P ハ直交スル「ウオーム」T ト噛ミ合ヒ、K 軸ノ一端ニハ「クランク」J アリテ M ナル指數板上ヲ動ク、P ハ齒數 40 ニシテ T ハ一重「ネヂ」ナルガ故ニ T ノ一回轉ニ付 P ハ $\frac{1}{40}$ 回轉即チ R 軸ハ $\frac{1}{40}$ 回轉ス、故ニ R 軸ヲ一回轉セシムルニハ T ヲ 40 回轉スルヲ要ス、



(ハ) 割出法、

(1) 今 J ナル「クランク」ヲ一回轉セバ關聯裝置ヲ經テ主軸 R ヲ $\frac{1}{40}$ 回轉廻ス、故ニ品物ノ周圍ヲ任意ノ數ニ等分セント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 ナル六通リノ周圓ヲ等分セル小孔列アリ、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、コレ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」ノ軸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 $\frac{40}{144}=\frac{5}{18}$ ナル故指數板ノ孔數 18 ノ所ニテ 5 孔宛回轉セバ可ナリ、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」迄回轉スレバ毎回孔ヲ數フル煩ナク、正確迅速ニ D 點迄廻スコトヲ得ベシ、他ノ場合モ仝樣ニシテ取扱ヒ得、

(2) 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、此ノ如キ場合ニハ一般ニ次ノ方法ヲ行フ、

(イ) 指數板ヲ二重ニ使用スル方法、今齒數 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依ル、

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

即チ $\frac{40}{69}$ ハ $\frac{21}{23}-\frac{11}{33}$ ヲ意味スルヲ以テ「クランク」ヲ 23 ノ孔列ニ於テ 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（＋）符號ナラバ仝方向ニ回轉スベシ、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、

(ロ) 掛換齒車ヲ使用スル方法、「クランク」ニ關係ナク指數板ヲ一回轉セバ齒車聯動ニ依リ、之ト直角ナル軸 W ハ一回轉ス、今主軸ニ齒車軸ヲ嵌合シ齒車 F ヲ取付ケ、又之ト齒數等シキ齒車 A ヲ W 軸ニ取付ケ互ニ噛合ハシム、然ル時ハ「クランク」ヲ 40 回轉セバ F 齒車ハ一回轉シ A 齒車及指數板モ一回轉ス、此ノ關係ハ時計ノ長針ト短針ノ如ク、今「クランクピン」ヲ拔キテ一回轉シ再ビ元ノ孔ニ入ルレバ

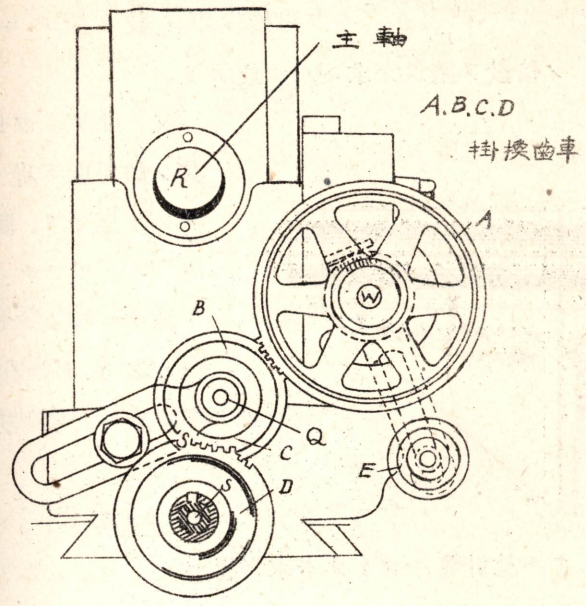
$$x-1=\frac{x}{40},\qquad x=\frac{40}{39}$$

トナリ「クランク」ヲ關聯的ニ一回轉シ 39 等分シ得ルコトトナル、

斯クノ如クニシテ掛換齒車ノ適當ナル變換（齒數ノ變換、中間齒車ノ使用、複列齒車ノ使用等）ニ依リ (1) 項ニテ等分シ得ザルモノヲ容易ニ等分シ得ルナリ、

(ハ) 「ネヂ」切削法、掛換齒車ヲ適當ニ調整シ、取付盤ノ送リ及材料ノ回轉ニ或ル比ヲ有セシムレバ、小ハ「ピツチ」$\frac{1}{2}$″ (62·7 m.m.) ヨリ、大ハ約 70″ (1,178 m.m.) 迄ノ「ネヂ」ヲ切リ得ルモノニシテ、下圖ノ W ヲ齒車聯動ニ依リ指數盤ト關聯回轉スル軸、Q ヲ取付盤ニ取付クル植込軸、S ヲ送「ネヂ」トス、齒車 E ハ W ヲ逆轉スルニ使用スル逆轉裝置ナリ、

R ヲ主軸、A, B, C, D ヲ掛換齒車トス、掛換齒車ハ 24, 24, 28, 32, 40, 44, 48, 56, 64, 72, 86, 100 ノ十二個、十一種アリ、



齒車調整ノ要點ハ、所要「ネヂ」ノ一回轉ニ要スル送「ネヂ」ニ依ル取付盤ノ行程（吋）ニ對シ、主軸 R モ一回轉セシムルニ在リ、即チ今送「ネヂ」S ハ 1 吋ニ 4 山ニシテ W ヲ 40 回轉セシムレバ主軸 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 40 回轉ス、而シテ S ノ 40 回轉ハ取付盤 10 吋ノ進行ヲ意味ス、故ニ次ノ算式ヲ得、

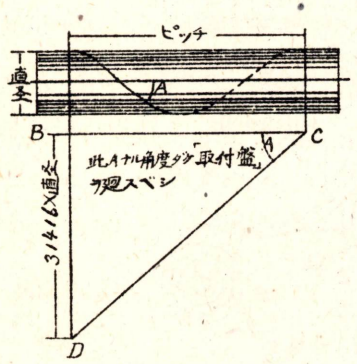
$$\frac{\text{所要「ネヂ」ノ「ピツチ」(吋)}}{10}=\frac{\text{W 軸ニ掛ケル齒車ノ齒數}}{\text{送「ネヂ」ニ掛ケル齒車ノ齒數}}$$

即チ圖ノ A, B, C, D ガ齒車齒數示スモノトセバ

$$\frac{\text{所要ノ「ピツチ」}}{10}=\frac{A}{D}\quad\text{又ハ}\quad\frac{A}{B}\times\frac{C}{D}$$

ナリ、

〔註〕 $\frac{「ネヂ」「ピッチ」}{10}$ ヲ掛換歯車ノ數ニ直スニハ 3 又ハ 4 ノ倍數ヲ乘ジテ求ムルガ便ナリ、



又「ネヂ」ヲ切ル場合ニハ其ノ傾斜度ニ從ヒ取付盤ヲ回轉スル要アリ、圖ニ示ス如ク BC ヲ「ピッチ」, BD ヲ圓周ノ長サニ等シク取リ CD ヲ結べバ之ト BC ノナス角 A ハ即チ求ムル回轉角度ナリ、

又

$$\tan A = \frac{直徑 \times \pi}{「ピッチ」} = \frac{圓周}{「ピッチ」}$$

ナル故計算ニヨリテモ求メ得ベシ、

第五章

仕上工業

一、仕上工業ノ內容、

本工業ノ內容概ネ次ノ如シ、

(一) 鑢,「キサゲ」ヲ以テスル刮削仕上、
(二) 手回「タップ」及「ダイス」ヲ以テスル「ネヂ」切削、
(三) 「ハンドボール」ヲ以テスル穿孔、
(四) 摺合仕上、
(五) 小形「バネ」ノ製作、
(六) 「ケガキ」、
(七) 組　立、

二、鑢仕上、

(一) 鑢ノ良否、

鑢ノ良否ハ次ノ三條件ニヨリ定マル、

(1) 材料タル鋼ノ良否、
(2) 鑢目切方ノ正否、
(3) 燒入ノ良否、

(二) 鑢使用上ノ一般注意事項、

(1) 新シキ鑢ハ、最初ニ鑄鐵, 眞鍮, 靑銅ノ如キ比較的柔軟ニシテ粘著力少キモノノ刮削ニ用ヒ、中古トナリタル後、鍊鐵, 鋼ノ如

キ堅硬ニシテ粘著性多キモノニ使用スルヲ例トス、新シキモノヲ最初ヨリ錬鐵，鋼等ニ使用セバ鑢目ノ磨耗甚ダ速ニシテ切味不良トナリ、鑢ノ命數ヲ短縮スベシ、

(2) 最後ノ仕上ニハ、已ニ使ヒ馴レタル鑢ヲ使用スベシ、新シキ鑢ハ切味宜シキニ過ギ、仕上面粗雜トナルヲ免レズ、

(3) 鑄物ノ表面（鑄肌）ハ内部ニ比シ硬度高クシテ、鑢目ヲ磨損シ易シ、故ニ之ヲ削ルニハ鑢ノ命數ヲ長クスル爲、最初ハ古鑢ヲ以テシ、新シキ鑢ヲ使用セザルヲ可トス、

三、「キサゲ」仕上、

「キサゲ」仕上ハ鑢又ハ機械仕上終了後ノ工作品ノ燒入セザル面ヲ精密ニ仕上グル爲ニ行フ、

仕上面ニ疵或ハ鑢目アル時ハ刃尖ガ此ノ目ニ喰込マザル樣鑢目又ハ疵ニ沿フカ又ハ斜ニ削ルヲ要ス、

四、手回「タップ」及「ダイス」ニ依ル「ネヂ」切削、

㈠ 手回「タップ」使用上ノ注意、

(1)「タップ」ハ三本ヲ以テ一組トス、一番「タップ」（孔ノ中ニ「ネヂ」道ヲ切開ク爲案内トシテ使用スルモノニテ、三本ノ中ニテ外徑最モ小ク、「ネヂ」ハ先端四乃至七山ハ勾配ヲ附シ細メアリ）二番「タップ」（外徑一番「タップ」ヨリ大ニシテ、先端三山ノ「ネヂ」ハ勾配ヲ附シ細メアリ）三番「タップ」（全部完全ナル「ネヂ」ナルモ、先端一山ノミハ勾配ヲ附シアリ）ノ順ニ使用ス、而シテ仕事ハ効ヲ急ガズ、一ツノ「タップ」ヲ繰返シ使用シタル上、次ノ「タップ」ニ進ムベシ、決シテ効ヲ急ギ無理ナル力ヲ加フベカラズ、特ニ二番「タップ」ハ切削量多キヲ以テ注意ヲ要ス、

(2) 一ツノ「タップ」ヲ使用シ終リタルトキハ金屑ヲ充分清掃スベシ、

(3) 手回「タップ」ニハ各種寸法ノモノアルヲ以テ、「ネヂ」孔ニ嵌入スベキ「ネヂ」棒ノ外徑（「ネヂ」山ノ徑）ニ等シキ「タップ」ヲ使用スベシ、

(4) 手回「タップ」使用ニ際シテハ、豫メ次式ヨリ得タル値ヲ外徑トスル錐先ニヨリ穿孔シ置クベシ、

孔ノ直徑＝(「タップ」ノ「ネヂ」山ノ外徑)－(0·64033P×2)

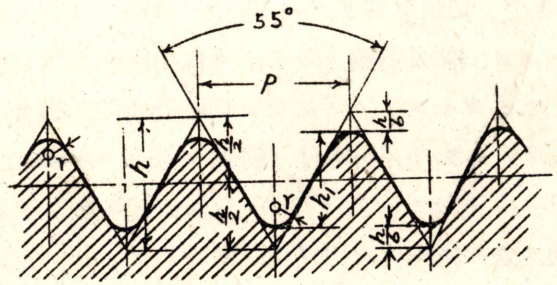
但シ P＝「ネヂ」ノ「ピッチ」、

之ニ適合スル錐先ナキ場合ハ、外徑之ヨリ小ニシテ、而モ最モ之ニ近キ錐先ヲ使用スベシ、

〔備 考〕

(1) 切ラルベキ「ネヂ」ノ毎吋（毎糎）ニ對スル山數，「ピッチ」，「ネヂ」山ノ高サ，有効直徑，谷ノ直徑，谷ノ面積等ハ棒ノ外徑ニ應ジテ異ルモノナリ、(J. E. S. 參照)

(2)「ウイットウォース」「ネヂ」(第一號)ノ各部寸法關係式、



形狀ハ圖ノ如ク、「ネヂ」ノ邊ハ 55° ノ角度ニシテ「ネヂ」ノ山ト谷トハ圓形ヲナシ、鋭キ部分ナキ故龜裂ヲ起シ難キ利點アリ、而シテ「ネヂ」山ノ高サハ 55° 角ノ「ネヂ」山ノ高サノ ⅔ ニシテ、該角ノ頂點ニ於テ高サノ ⅙ 宛ヲ削リタルモノナリ、

$$h=\frac{P}{2}\cot\frac{55^\circ}{2}=0.96049\,P$$

$$\frac{h}{6}=\frac{0.96049}{6}P=0.16008\,P$$

「ネヂ」山ノ高サ $h_1=h-2\times\frac{h}{6}=0.64033\,P$

$$=\frac{0.64033}{\text{一吋間山數}}$$

次ニ $$\frac{r}{r+\frac{h}{6}}=\frac{r}{r+0.16008\,P}=\sin\frac{55^\circ}{2}$$

$$=\frac{0.13733}{\text{一吋間山數}}$$

㈡ 手回「ダイス」使用上ノ注意、

(1)「ネヂ」ヲ切ルベキ部分ノ外徑ハ、豫メ正シク「ネヂ」山ノ外徑ニ等シク削リ置クベシ、

(2)「ダイス」ノ切缺部（「ネヂ」ノ一部切込ミアル部ニシテ金屑ノ入ル所）ハ、作業中常ニ清掃スベシ、

(3)「ネヂ」切削シ當リテハ、最初ハ調整「ネヂ」ヲ弛メテ內徑ヲ大ナラシメ、漸次調整「ネヂ」ニ依リ內徑ヲ減ジ仕上ヲ行フヲ要ス、但シ、「ダイス」ノ「ネヂ」切削ハ前進ノ場合ノミ行ハルルヲ以テ、調整「ネヂ」ノ締付ハ前進セントスル場合ノミ行フモノトス、

(4) 効ヲ急ギ無理ナル力ヲ加フベカラズ、

㈢ 其ノ他、

手回「タップ」及「ダイス」共、加工材料ガ鋼ナル場合ハ、充分ニ潤滑油ヲ與フベシ、眞鍮、鑄鐵ノ場合ハ强テ注油ノ要ナキモ、少量與フレバ「ネヂ」切型毀損ノ機會ヲ少クシ、且平滑ナル仕上面ヲ得ベシ、

五、「ハンドボール」ヲ以テスル穿孔、

「ハンドボール」使用上ノ注意事項次ノ如シ、

㈠ 穿タントスル孔ノ中心線ト、「ハンドボール」ノ中心線ヲ一致セシムルヲ要ス、

㈡ 取付ヲ確實ニシ緊締ヲ鞏固ナラシムルヲ要ス、

六、弁及「コック」ノ摺合、

弁及「コック」ノ摺合ハ、新ニ製作セル場合及摺合面摩耗或ハ毀損シ漏洩ヲ生ジ、之ヲ防止セントスル場合ニ行フモノナリ、

㈠ 弁摺合法、

(1) 要 具、

摺合用「キサゲ」	及先丸キ烏帽子「タガネ」
仕 上 鑢	小 手 槌
油 砥 石	定 規

赤鉛（油ニテ稍濃ク溶カシタルモノ）

(2) 摺合實施上ノ注意事項、

(イ) 弁又ハ弁座ノ局部ニ淺キ疵アル場合ハ、鑢又ハ「キサゲ」ニテ削リ得ルモ、疵稍深キ場合ハ、尖ノ丸キ烏帽子「タガネ」ニテ

{弁ニ在リテハ摺合面ノ内側 / 弁座ニ在リテハ摺合面ノ外側} 1·5～3 m.m. ノ所ヲ槌打々出シ、仕上鑢ニテ大體仕上ゲタル上摺合ヲ行フベシ、

但シ疵ノ深サ大ナルカ又ハ摩耗ノ程度甚シキ場合ハ、弁及弁座孰レモ弁座削器又ハ旋盤ニテ適當ニ刮削ヲ行フベシ、

(ロ) 摺合面ノ幅、

狹キ方宜シク 1～1·5 mm ヲ適當トス、大形弁ニ於テモ 2 mm ヲ超ユベカラズ、

(ハ) 摺合ヲ行フトキ、弁ノ弁座ニ對スル回轉ハ 90° 以內タルベシ、然ラザレバ摺合不良ナル部分ノ見究メ困難ナリ、

(ニ) 摺合ニハ赤鉛ヲ用フベキモ、疵深キ場合及急ヲ要スル場合等ハ金剛砂粉又ハ磨粉ヲ使用スルコトヲ得、

(ホ) 最後ノ仕上摺合ニハ油, 石鹼水等ヲ塗抹摺合スベシ、

(ヘ) 摺合ノ完全トナリタル條件、

摺合面ノ幅ハ各部廣狹ナク相等シキコト、

摺合面ニハ縱疵ナキコト、

摺合面ニハ凹凸ナク各部一線ナルコト、

弁脚ハ弁座ノ內側ト洋紙ノ厚サ位ノ間隙ヲ有セシムルコト、

(ニ) 「コック」摺合法、

(1) 要 具、弁摺合ノ場合ニ同ジ、

(2) 摺合實施上ノ注意事項、

弁摺ノ場合ト異ル事項ノミヲ記セバ次ノ如シ、

(イ) 定規ニテ「コック」栓及「コック」筐ノ摺合面ニ凹凸ナキヤヲ檢シ、若シ凹凸アラバ鑢又ハ旋盤ニテ削リ眞正ナル圓錐形トスベシ、

(ロ) 「コック」筐ハ万力等ニテ締付クベカラズ、變形ノ虞アレバナリ、

七、小形「バネ」ノ製作、

(一) 「バネ」ノ種類及用途、

普通使用セラルル「バネ」ノ形式及用途次ノ如シ、

(1) 平「バネ」、金屬平板ヲ適當ニ屈曲シタルモノニシテ、切斷面ハ矩形ナリ、「ピストン」機械低壓「ピストンリング」張出用「バネ」(弓形「バネ」ト稱ス)、小銃ノ彈倉發條等ハ此ノ例ニシテ、車體ノ反動緩和ノ爲下面ニ取付ケアル重「バネ」モ此ノ應用例ナリ、

(2) 渦卷「バネ」、渦狀ノ「バネ」ニシテ、切斷面ハ矩形ナル場合ト圓形ナル場合トアリ、捲回シタル「バネ」ノ螺戾ラントスル力ニ依リテ、物體ニ旋回運動ヲ起サシムルモノニシテ、時計, 蓄音器等ノ「バネ」ハ此ノ適例ナリ、

(3) 筒卷「バネ」、切斷面ガ圓形, 正方形又ハ矩形ノ針金又ハ金屬棒ヲ圓壔狀ニ捲回セルモノニシテ、安全弁「バネ」,「ピストン」機械高壓「ピストンリング」用「バネ」等ハ是ナリ、

(4) 尖渦卷「バネ」、切斷面ガ圓形, 正方形又ハ矩形ノ針金又ハ金屬棒ヲ圓錐形ニ捲回セルセノニシテ、消防「ポンプ」, 抽氣「ポンプ」其ノ他各種往復「ポンプ」ノ「ポンプ」弁等ニ使用セラレ、顚倒シ難キヲ特長トス、

(二) 「バネ」ノ材料、

(1) 燐靑銅線、

(イ) 標準成分（%）、

Sn	P	Cu
3·5	0·5	殘

(ロ) 性 質、 强度ハ鋼線ニ劣ルモ眞鍮線ヨリ强ク、而モ濕氣ニ對スル耐蝕性ハ極メテ大ニシテ、斷面赤色ヲ帶ブ、

(ハ) 用 途、 消防，抽氣，給水，「ビルヂ」，海水各「ポンプ」ノ水ニ浸ル「ポンプ」弁ノ「バネ」，驅逐艦，潛水艦ノ上甲板出入口蓋ノ「バネ」等、

(2) 高張力鋼線（「ピアノ」線）、

(イ) 成 分（%）、

C 0·6～0·8　Si 0·3 以下　Mn 0·4～0·9

P 0·04 以下　S 0·04 以下

(ロ) 性 質、 抗張力大ニシテ彈性ニ富ム、

(ハ) 用 途、「タービン」炭素「パツキン」抑用「バネ」，飛行機用張線等、

(3) 炭素鋼及珪素滿俺鋼、

(イ) 成分例（%）、

	炭素鋼	珪素滿俺鋼
C	0·7～0·9	0·55～0·65
Si	0·25 以下	1·0 ～1·2
Mn	0·25～0·5	0·8 ～1·0
P	0·03 以下	同 左
S	0·025 以下	同 左
Cu	0·05 以下	同 左

(ロ) 性 質、 强度ハ燐青銅線ニ勝ルモ、耐蝕性ハ之ヨリ劣ル、

(ハ) 用 途、 耐蝕ノ目的ヲ以テ燐青銅線又ハ眞鍮線ガ特ニ使用セラルル所以外ノ「バネ」、

(ニ) 「バネ」用鋼線ノ種類、 罐安全弁「バネ」ノ如ク切斷面ガ正方形又ハ矩形ニシテ、比較的大型ナルモノハ「バネ」鋼塊ヲ鍛錬成形後燒入及燒戻ノ熱處理法ヲ施シテ製作スルモ、切斷面ガ圓形ニシテ且比較的小型ナル「バネ」ハ、「バネ」鋼線ヲ用ヒテ作ル、

「バネ」用鋼線ニハ、高張力鋼線ノ如ク已ニ燒入燒戻ノ熱處理ヲ施シ適度ノ彈性ヲ附與シアルモノト炭素鋼及珪素滿俺鋼ノ如ク燒鈍セル儘ノモノトアリ、

前者ニテ作リタル「バネ」ハ、少時間ノ低溫加熱ヲ施行シ加工時ノ內部應力ヲ除去スルノミニシテ更ニ熱處理ヲ施ス要ナク、從ツテ製品安價ニシテ强度特ニ喧シカヲザル場合ニ使用ス、後者ハ成形後燒入燒戻ノ熱處理ヲ加ヘ彈性ヲ附與スルモノニシテ、從ツテ製品高價ナルヲ免レザルモ、「バネ」ノ强度ヲ意ノ如ク加減シ得ル故「バネ」トシテハ優良ニシテ、內火機械ノ弁用「バネ」，諸計器ノ「バネ」等大切ナルモノハ皆之ヲ以テ作ル、

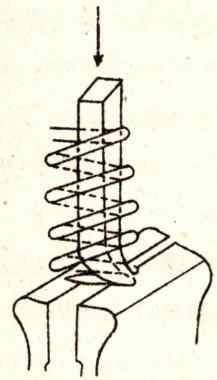
(三) 「バネ」製作法、

茲ニハ艦船內ニテ普通必要トスル「バネ」製作ノ要領ヲ述ブ、

(1) 燐青銅線又ハ熱處理濟ノ「バネ」用鋼線ヲ以テスル小型筒卷「バネ」製作法、

所要「バネ」內徑ノ約 7/8 ナル直徑ノ丸棒ニ、針金ヲ堅ク且「ピツチ」正シク捲付ケタル後、靜ニ之ヲ離ストキハ、概ネ所要ノ

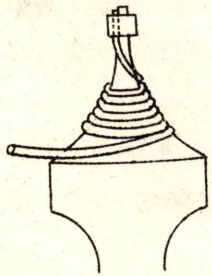
直徑ノ「バネ」ヲ得ベシ、(急ニ離ストキハ彈力ニ依ル反撥力大トナリ、「バネ」成品ノ直徑甚シク擴大スベシ)、此ノ場合ノ捲回數ハ所要有効捲回數ヨリモ 2 捲丈多クシ、成形後兩端ヲ切斷ス、

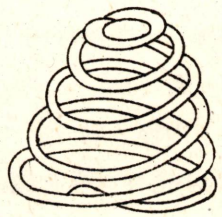


次ニ「バネ」ノ坐リヲ良クスル爲、兩端ノ一捲ヲ砥石車又ハ鑢ニテ平ニ刮削シ、圖ノ如ク少シク開キタル万力上ニ乘セ、鍵形金物ニテ叩キテ平ニス、但シ「バネ」用線ガ比較的大徑ナル場合ハ、万力上ニテ叩ク代リニ、兩端一捲丈ヲ金屬板ニテ隔離シ、「ガス」焰ニテ燒鈍軟化シタル上、適宜平ニ加工スベシ、熱處理濟ノ「バネ」用鋼線ニテ作製シタル「バネ」ハ鐵棒ニ通シタル儘低溫加熱シ(約 290°C) 內部應力ヲ除去スベシ、

(2) 燐靑銅線ヲ以テスル小型尖渦卷「バネ」製作法、

所要ノ「バネ」寸法ヨリ約 1/8 小ナル金屬性又ハ木製ノ圓錐形器具ニ、針金ノ一端ヲ緊締シ、円錐面ニ強ク締付クルコト圖ノ如クス、次ニ之ヲ靜ニ離シタル上兩端ヲ切斷シ、上端ハ鑢ニテ平ニ削リ、下端ハ金屬板ニテ隔離シテ「ガス」焰等ニテ燒鈍軟化シ折屈ゲテ「バネ」ノ最下輪ニ懸ク、





(3) 燒鈍セル「バネ」用鋼線ヲ以テスル小型「バネ」製作法、筒卷及渦卷「バネ」共ニ捲回法ハ前記ノ通ナルモ、成形後次ノ熱處理ヲ施スヲ要ス、

(イ) 燒入、「ガス」爐,石炭爐又ハ木炭爐中ニテ鐵管ヲ赤熱シ置キ、「バネ」ヲ鐵棒ニ通シ此管中ニ入レ 800°～850°C (暗櫻色) ニ加熱シタル上、之ヲ白絞油ニ浸シテ急冷ス、

加熱爐ハ、上述ノ孰レニテモ宜シキモ、木炭爐最モ都合宜シ、蓋シ該爐ニテ得ラルル最高溫度ハ 950°C 位ニテ、普通ハ 850°～800° 位ナル故、燒入ノ爲ノ加熱作業用トシテハ溫度調整最モ容易ナリ、

(ロ) 燒戻、燒入シタル儘ノ「バネ」ハ、硬度高キモ粘靭性ニ乏シク折損シ易キ故、適度ニ燒戻ス要アリ、

燒戻法トシテ最モ簡便ナルハ、「バネ」ヲ白絞油ニ潤シタル上鐵棒ニ通シ、燒入ニ使用シタル鐵管中ニ入レ廻シ乍ラ全體ヲ平均ニ加熱スベシ、然ルトキハ「バネ」ニ附著シタル白絞油ニ引火シ火焰ヲ上ゲテ燃ユ、油ノ燃エ盡シタルヲ程度トシテ「バネ」ヲ引出シ、之ヲ再ビ白絞油ニ浸シテ冷却スベシ、白絞油ノ引火點ハ 450°C 位ニテ、油ノ燃エ盡シタルトキハ、「バネ」ハ 450°C 位ニ加熱セラレタル譯ニテ、該溫度ハ燒戻溫度トシテ好適ナリ、一般ニハ鉛「バス」ヲ使用シテ燒戻ヲ施行ス、

〔註〕 現在最モ多ク使用セラル材質ニ對スル熱處理溫度次ノ如シ、

	燒 入 (°C)	燒 戻 (C°)
「バ ネ」用 炭 素 鋼	780～830 (油)	450～540 (鉛「バス」)
「バ ネ」用 珪素滿俺鋼	800～850 (油)	450～540 (鉛「バス」)

(四) 「バネ」ノ試驗法、

製造シタル「バネ」ハ强度，彈性等適當ナルヤ否ヤヲ一應試驗スルヲ要ス、簡便ナル試驗法次ノ如シ、

「バネ」ヲ通シタル棒ヲ万力ニ挿ミテ立テ、適宜ノ方法ニテ「バネ」ヲ一杯壓縮スベシ、壓縮前「バネ」ノ長サヲ計リ置キ、第一回壓縮後復舊セザル長サガ 1 mm 程度以內ニシテ、第二回以後ノ壓縮ニ對シテハ、此ノ縮ミガ皆無ナルヲ要ス、

「バネ」ノ外徑甚ダ小ニシテ壓縮困難ナルモノハ、之ヲ折リ屈ゲ完全ニ復舊シタルモノヲ良品トス、

(五) 錆止仕上、

鋼製「バネ」ハ次ノ方法ニ依リ錆止仕上ヲ施シ置クヲ可トス、

「バネ」ヲ白絞油ニテ潤シ、500°C ノ鉛「バス」(鐵棒ヲ白絞油ニ浸シタル上鉛「バス」ニ挿入レタル瞬間、湯面ニ浮ビタル小油滴ガ焦ゲ初メントスル程度) ニ入レ、「バネ」ニ附著セル油ガ未ダ焦ゲ切ラヌ程度ニテ引上グ、此ノ作業ヲ四回位繰返スベシ、

八、「ケガキ」、

鑄造，鍛冶等ニ依リ作製セル工作物又ハ材料ノ一部又ハ全部ニ仕上加工ヲ施ス際、基準トナル點又ハ線ヲ書ク作業ヲ云フ、本作業ニ依リ工作物及材料ノ寸法ノ完否ヲ先ヅ檢查シ、之ニ依リ不良箇所ヲ發見スルコト屢アリ、

「ケガキ」作業ノ要領次ノ如シ、先ヅ圖面ト工作物トヲ對照シ、各部ノ寸法關係ヲ研究シ、仕上ヲ施スベキ部分ヲ調查シ、然ル後最モ正確ニシテ、且成ベク最後迄仕上加工ヲ施サザル部分ヲ基準トシテ、仕上加工ノ順序ニ其ノ基準點及線ヲ書クモノトス、

九、組 立、

機械，仕上等ノ工作工程ニヨリ製作セラレタル機械ノ各部品ヲ集メ、組立圖ニ準據シ、完全ナル機械ニ組立ツル作業ナリ、本作業中、組立ツベキ部品ノ工作不完全ナルモノアリテ構造ニ適合セザル所アレバ、適宜工具ヲ用ヒテ之ヲ補修スルモノトス、

組立完成セバ必ズ試驗ヲ行ヒ、ソノ構造作用ノ完否ヲ確ムルヲ要ス、

組立開始前、部品數量ノ檢查，適當ナル要具及工具ノ準備、組立順序ノ研究等ニハ充分留意スルヲ要ス、

第六章

限界「ゲージ」方法及治具

第一節 限界「ゲージ」方式

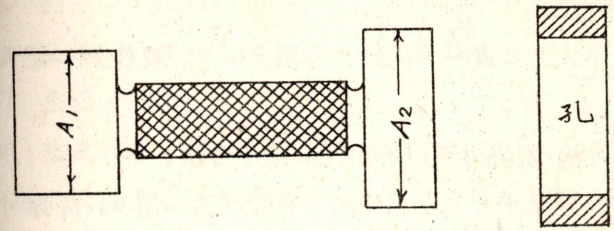
一、限界「ゲージ」方式ノ意義、

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、而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、故ニ實用上差支ナキ程度ノ誤差ヲ許シ以テ工作ヲ容易ナラシメ生產ヲ經濟的ナラシム、然レドモコ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內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內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樣ノ測定寸法ヲ有スル「ゲージ」即チ限界「ゲージ」ヲ用フル法最モ便ナリ、例ヘバ孔ヲ仕上グルニ次圖ノ如キ「ゲージ」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 ノ範圍ニアル如ク制限ス、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、嵌合組合セ可能ナリ、カクノ如ク極メテ合理的ニ一貫シタル諸般ノ取リ定メヲ爲シタル方式ヲ限界「ゲージ」方式ト謂フ、

孔用「ゲージ」



二、限界「ゲージ」方式ノ利點、

(一) 品物加工中寸度ノ計測ハ「ゲージ」ニテ行フヲ以テ作業迅速且計測上ノ誤差ナシ、

(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產ヲナシ得、

(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內ニ限定セラルルヲ以テ互換性アリ、且分業制度ヲ可能ナラシム、

三、限界「ゲージ」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レルモノヲ用フル要アリ、故ニ限界「ゲージ」方式ニ於テハ便宜上次ノ如キ用語ヲ使用ス、

(一) 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、

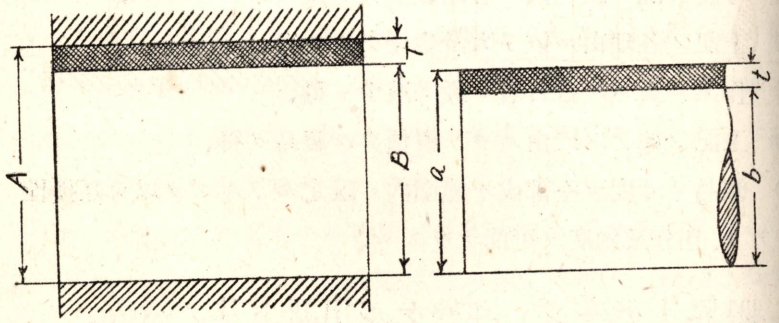
(二) 稱呼寸法、

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、

(三) 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、實際寸法ハ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二限界ノ間ニ在ルコトヲ許スモノトス、此ノ大小二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 m.m.	a＝59·968 m.m.
最小寸法	B＝60·000 m.m.	b＝59·935 m.m.

(四) 公　差、

最大寸法ト最小寸法トノ差ヲ公差ト謂ヒ、工作檢査上避ケ難キ寸法誤差量ニシテ、一般ニ是認セラレタルモノナリ、

例、(前圖參照)

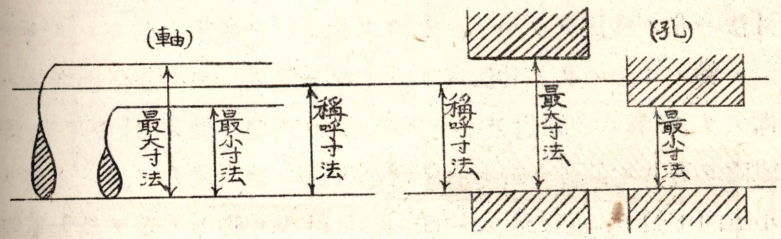
孔ノ公差　　$T=A-B=60\cdot035-60\cdot000=0\cdot035$ (m.m.)

軸ノ公差　　$t=b-a=59\cdot968-59\cdot935=0\cdot033$ (m.m.)

〔註〕 公差ノ種類、

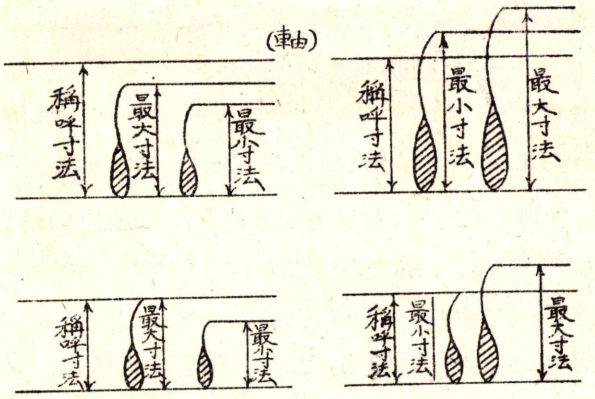
(a) 複式公差 (Bilateral tolerance)

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 $\pm0\cdot001$ 又ハ $\begin{pmatrix}+0\cdot001\\-0\cdot001\end{pmatrix}$ ノ如ク示サルルモノナリ、



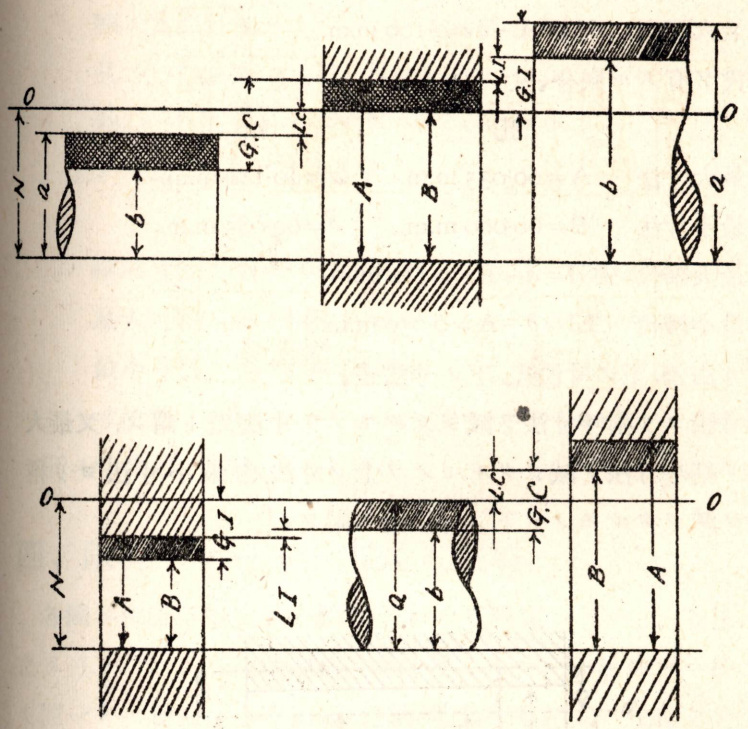
(b) 單式公差 (Unilateral tolerance)

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或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 $\begin{pmatrix}+0\cdot000\\-0\cdot003\end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix}+0\cdot003\\-0\cdot000\end{pmatrix}$ 又ハ $\begin{pmatrix}-0\cdot002\\-0\cdot005\end{pmatrix}$ 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）

或ル形狀ノ軸ガ同樣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.

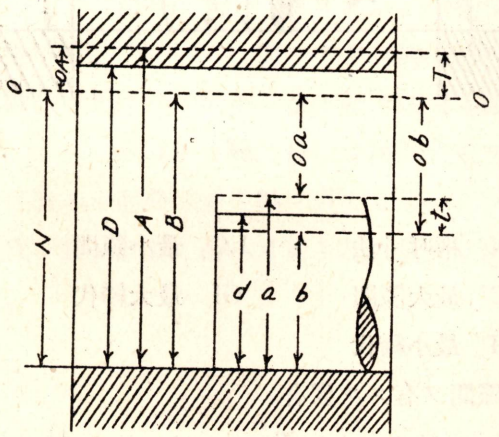
最大隙間　GC＝A－b＝0·100 m.m.

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.	

(ハ)　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 m.m.

孔ノ實際寸法　D＝60·020 m.m.

軸ノ實際寸法　d＝59·950 m.m.

孔ノ寸法差　＝D－N＝＋0·020 m.m.

軸ノ寸法差　＝d－N＝－0·050 m.m.

上ノ寸法差，下ノ寸法差、

	孔	軸
稱呼寸法	N＝60·000 m.m.	N＝60·000 m.m
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.
上ノ寸法差	OA＝A－N＝0·035 m.m.	oa＝a－N＝－0·032 m.m.
下ノ寸法差	OB＝B－N＝0	ob＝b－N＝－0·065 m.m.

四、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、我國ニテハ之ヲ J. E. S. 日本標準規格ニヨリ規定セリ、又我海軍ニ於テハ之ト同一ナル規格ヲ海軍造船，造機，造兵基本制式ニ規定シアリ、

(イ)　嵌合方式ノ種類、

(1)　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、

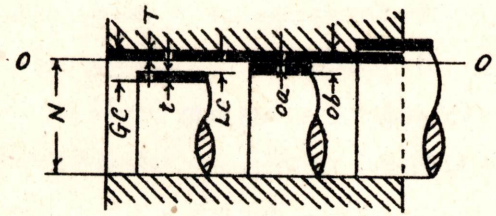
(2)　軸基準式、

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、

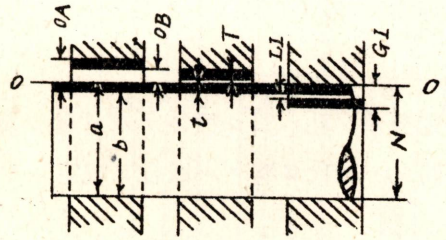
尙孔基準式ニ在リテハ孔ノ最小寸法ヲ稱呼寸法ニ合致セシメ軸基準式ニ在リテハ軸ノ最大寸法ヲ稱呼寸法ニ合致セシム、

上記兩式ノ內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速斷シ難キモ、前者ハ孔ノ內徑一定ナルガ故ニ孔ノ大小ヲ加減スルニ要スル錐及「リーマ」ノ準備數ヲ少カラシメ且高價ナル孔用「ゲージ」ノ數ヲ減ジ得ル利點アリ、

孔　基　準　式



軸　基　準　式



㈡ 嵌合ノ種類、

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、

遊合ト靜合トノ中間ノモノヲ滑合ト謂フ、

更ニ遊合ハ隙間ノ大小ニ依リ、靜合ハ締代ノ大小ニヨ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 〃	仝上、但シ隙間稍小サク上記ノ約半分ナルモノ	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 〃	回轉運動ヲナシ得ル範圍內ニテ最モ緊密ナル遊合	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	J 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 〃	仝上、但シ一層固クシテ分解稍困難ナルモノ	強打込
	P 〃	「スクリユー・ジヤツキ」、「プレス」等ニテ壓入固着スルモノ	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

㈢ 嵌合等級、

工作ノ精密程度ハ嵌合部分ノ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サル一級嵌合ハ公差最モ少ク級ノ進ムニ從ヒ公差大ナリ、

尙同一級内ニ於テモ第一表ニ示ス如ク各種ノ嵌合アリ、

機關用トシテハ主トシテ二級、弁類ニハ特ニ四級モ使用ス、

孔基準式ニ於ケル各等級ノ孔ト軸トノ寸法差關係ヲ二級嵌合ニ付例示セバ第二表ノ如シ、

〔註〕 1. 限界「ゲージ」方式ニヨル公差ハ嵌合部分ニ適用サルルモノニシテ、非嵌合部ニ對シテハ艦本機普報第34號ニ規定セラル、

2. 嵌合公差、各嵌合ノ孔ノ公差ト軸ノ公差トノ和ナリ、

五、限界「ゲージ」工作記號、

嵌合程度及公差記入法ハ作圖參考書（海軍造船，造機，造兵基本制式）第十章ヲ參照スベシ、

工作記號ノ意味ハ次ノ如シ、

1. 數字ニ依ルモノ、

$1{,}200^{+3}_{+1}$　基準寸法 1,2000 m.m. 最大寸法 1,203 最小寸法 1,201 m.m., 公差 2 m.m. ヲ示ス、

2. 記號ニヨルモノ（孔基準式）、

$45\phi g_2$ ハ軸ノ基準徑ガ 45 m.m. ナル二級 g 遊合ヲ意味ス、即チ $\left(45\phi^{-0.009}_{-0.030}\right)$ ノ事ナリ（前表第二參照）、

$45\phi H_2$ ハ孔ノ基準徑ガ 45 m.m. ナル二級嵌合ヲ示ス、即チ

第一表

嵌合等級及種類ノ記號表

方式別	嵌合等級	一級		二級		三級		四級	
	孔軸ノ別 / 嵌合ノ種類	孔記號	軸記號	孔記號	軸記號	孔記號	軸記號	孔記號	軸記號
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
	J 靜合	J_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				