

始



新 編
電機用製圖學
後 篇

電機學校編

399
66

特 233
52



本 書の前篇には、製圖用具と其の取扱法、製圖の順序、製圖用文字、平面幾何畫法、特殊な曲線の畫法、投影畫法並に簡単な物體の切斷面圖、交錯線、展開圖等の畫法を、多數の例題に就て述べてある。之を習得し、更に進んで機械製圖を學ぼうとする人々の教科書として、此の後篇が編まれたものである。

製圖に關する全般に亘り、多くの圖を用ひて平易に説いてあるから、初學者の爲にも好伴侶たり得ると信ずる。製圖は一般的な規約に従つて畫くべきであるが、從來比較的區々の記述が行はれてゐたので、先年商工省に於て、製圖の標準規格を制定し、其の統一を圖るに至つた。然し從來の記述方法も全く影を潜めた次第では無いから、社會に出て種々の方面の仕事に従事する學生には、参考としてそれを知らしめる要があると思ふので、煩雜を厭はず、又不統一の誹りをも省みず、本書には標準規格に據る記述以外に、更に從來用ひられて來た方法をも併せて述べた。

單位はメートル式を主とした事勿論であるが、吋式も今尙使用されてゐるから、二、三其の例題をも示した。各章の終りには練習問題を附して、實地練習の便に供したが、練習問題以外の本文中の圖も、出来る限り練習の材料となる様にした。寫圖及び青寫眞、スケッチ、接續線圖等の事柄をも、纏めて夫々章を設けて詳



述した。限界ゲージ工作法も、次第に広く採用される傾向があるから、一章に簡単に説明した。

大きな圖を無遠慮に縮小したので、不明瞭になつたものもあるが、菊版一頁内に収める爲には、已むを得なかつた。圖に新鮮味が無いかも知れないが、別段斬新な物の圖でなくても、圖の意味を了解し、讀圖の練習と技術の練磨とには差支へが無いと思ふ。一通り講義が判つたなら、簡単な圖を大いに書いて見るがよい。

圖の誤りや記述の拙い所もあると思ふ。大方の御示教を仰いで漸次改め度い。製圖入門者の指針として、幾分でも役立つ事が出来れば、洵に幸ひである。

昭和十四年七月

編者識す

電機用製圖學

後篇

目次

第一章 機械製圖

1. 製圖とは何か	1
2. 機械製圖と投影畫法	2
3. 製圖の分類	5
4. 製圖に記載すべき事項	8
5. 圖面の作製	10
6. 製圖に使用する線	13
7. 切斷面の種類	17
8. ハッチング	21
9. 着色法	24
10. 練習問題	25

第二章 寸法の記入法

1. 尺度	27
2. 寸法の單位	29
3. 寸法の標準數	32
4. 寸法の入れ方	34
5. 寸法線の引き方	37
6. 寸法數字の記入法	40
7. 寸法の性質を示す記號	41
8. 各種の孔の寸法	43
9. テーパーと勾配	44

10. 仕上面の記號	44
11. 練習問題	45

第三章 寫圖及び青寫眞

1. 鉛筆書き	46
2. 寫圖	46
3. 寫圖用紙	48
4. 青寫眞用焼梓	49
5. 焼付用紙	51
6. 焼付けの方法	52
7. 補正及び修正	53
8. 練習問題	54

第四章 螺 旋

1. 螺旋の應用	56
2. 螺旋の原理	57
3. 螺線の畫法	58
4. 螺絲の畫法	59
5. 螺旋の種類	61
6. ヴィット・ウォース式螺旋	62
7. セラー式螺旋	63
8. メートル式螺旋	64
9. 四角形螺旋	64
10. 梯形螺旋	66
11. 片螺旋及び丸形螺旋	66
12. 管用螺旋	68
13. 螺旋の略畫法	68
14. 螺旋の寸法記入法	73
15. 螺旋に関する練習問題	74

第五章 ボルト及び螺子類

1. ボルト及び螺子の用途	78
2. ボルト及びナットの種類	80
3. 六角ボルト及びナット	83
4. 四角ボルト及びナット	89
5. 植ボルト	90
6. 螺子の種類	91
7. キャップ・スクリュー	91
8. 機械ネジ	92
9. 押ネジ	94
10. 木ネジ	95
11. ボルト及び螺子に関する練習問題	96

第六章 ネジ廻し及び座金

1. 木ネジ廻し	100
2. スパナの種類	100
3. 開口スパナ	102
4. 座金の用途	104
5. 座金の種類	105
6. ネジ廻しと座金に関する練習問題	107

第七章 楔 及 び 栓

1. 楔の用途及び種類	100
2. 楔の寸法	111
3. 平栓	113
4. 栓及び割栓	114
5. 楔及び栓に関する練習問題	116

第八章 管及び軸の接手

1. 管の接手	119
2. 軸の接手	120
3. 聯結子の種類	120
4. 管及び軸接手に関する練習問題	126

第九章 鋸 接 手

1. 鋸接手	130
2. 鋸の種類	130
3. 鋸の大きさ	132
4. 鋸接手の種類	133
5. 鋸接手に関する練習問題	134

第十章 調 車

1. 調車装置	137
2. 調車の各部	139
3. 調車の種類	139
4. 彎曲腕の畫法	142
5. 調車の大きさ	145
6. 調車に関する練習問題	146

第十一章 軸 受

1. 軸受の種類	154
2. 簡単な軸受	156
3. 軸受金	157
4. 普通の軸受	161
5. 軸受に関する練習問題	162

第十二章 鎖 及 び 鈎

1. 鎖の用途	167
2. リンクの畫法	167

3. 鈎の形状	169
4. 鎖及び鈎に関する練習問題	169

第十三章 見 取 法

1. スケッチ	174
2. スケッチ用の器具	175
3. 器具の使ひ方	176
4. 見取圖	180
5. スケッチに関する練習問題	181

第十四章 補 充 雜 題 其 一

1. 形 鋼	185
2. 炭素鋼軌條	185
3. ジャック・ステー・ブラケット	186
4. クリート	187
5. ノップ	188
6. 臺碍子	189
7. 茶臺碍子	190
8. 偏心内輪	191
9. 莖勢輪	192
10. トロリー輪	193
11. 饋電イーヤ	194
12. 分流器	196
13. 鋸軸受	197

第十五章 電氣用記號及び線圖

1. 諸種の線圖	199
2. 電氣用記號	199
3. 屋内配線圖	201

4. 電氣用記號及び線圖の練習問題	204
-------------------	-----

第十六章 齒 車 裝 置

1. 齒 車	208
2. 齒形の割合	209
3. 齒形の畫法	210
4. 齒車の種類	212
5. 齒車に関する練習問題	216

第十七章 限界ゲージ方式

1. 限界ゲージ工作法	219
2. 限界ゲージ	220
3. 公差及び嵌合	221
4. 公差及び嵌合の記入法	222
5. 限界ゲージ方式に関する練習問題	224

第十八章 補充雜題其二

1. ピン碍子	227
2. 懸垂碍子	228
3. 分流器	231
4. 接續函	232
5. 終端函	235
6. 斷路器	237
7. 塞流線輪	241
8. 閉塞瓣	245
9. 變壓器	247
10. 整流子	252
11. 誘導電動機	256

電 機 用 製 圖 學

後 篇

電 機 學 校 編

第一章 機 械 製 圖

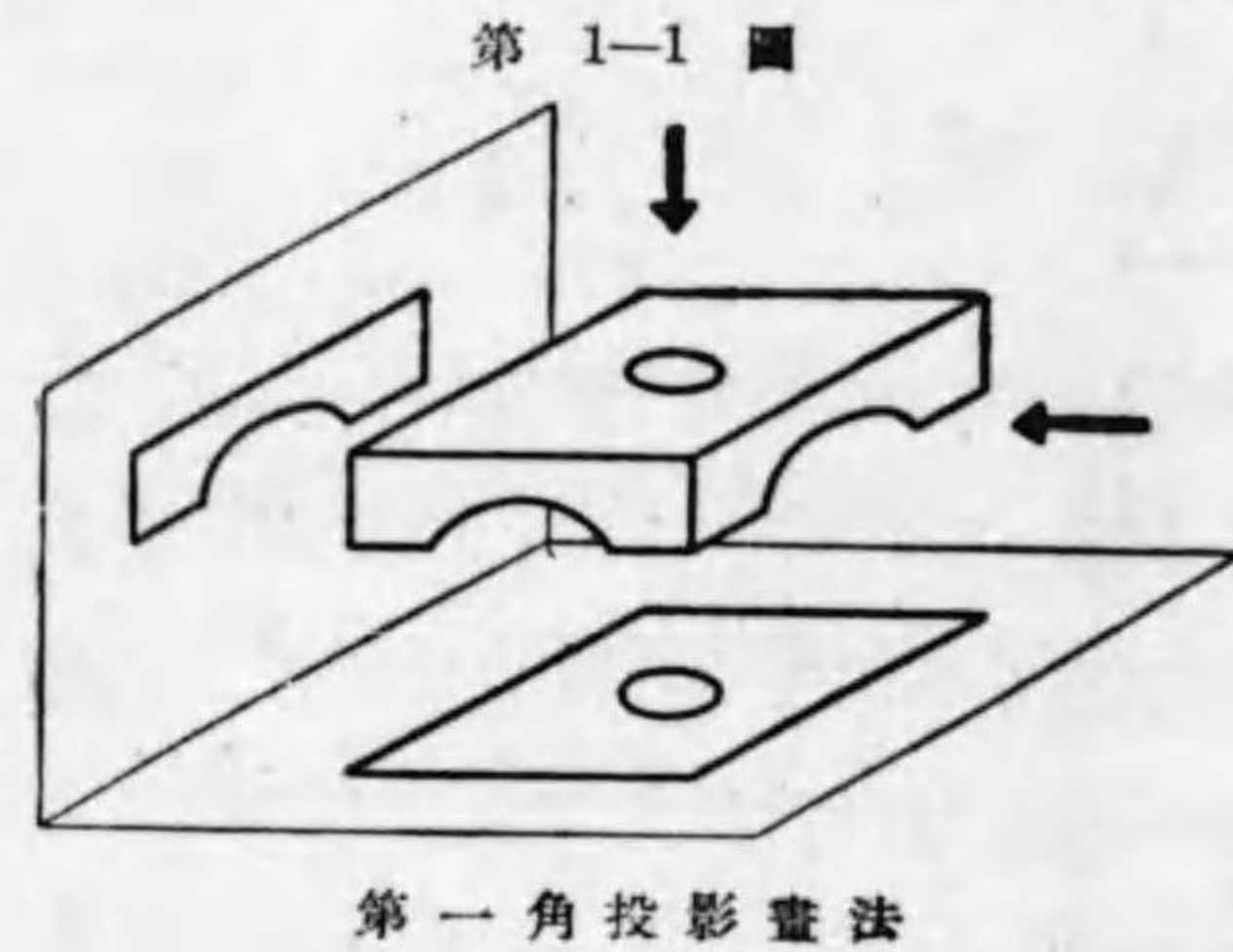
1. 製圖とは何か 機械や器具の製作、構造物の組立、工事等に際して使用する圖面を製圖 (drawing) と云ふ。工業に従事する者は、製圖を読む事や之を畫く事が自由に出來なければ、到底満足に仕事をなし遂げる事が出來ない。

製圖は一般的に定められた規約と便法とに依つて、物體の構造を成るべく簡単な線を用ひて紙面に畫き表はし、文字や記號に依つて、寸法、大さ、其他製作又は工事に必要な事項を、完全に且つ明瞭に示すものである。

總て製圖に取掛る前に、其のものの設計 (design) をする。機械の設計には、機構學、材料強弱學、機械工作法等の知識や、工場に於ける實地の經驗が無いと満足な結果が望まれないから、茲には設計者が設計をしたものを、仕事をする者に其の意思を傳達する爲の製圖をなす場合に就き、初歩の者の知らねばならぬ事柄を

述べる事にする。

2. 機械製圖と投影畫法 設計者が設計した通りに畫かれた機械に關する圖面は**機械製圖** (machine drawing or mechanical drawing) であつて、此の機械製圖は總ての製圖の基本となるものである。我國では商工省に於て**日本標準規格 (JES)** を定め、工業品の規格統一を圖つてゐるが、其の中に製圖の標準規格

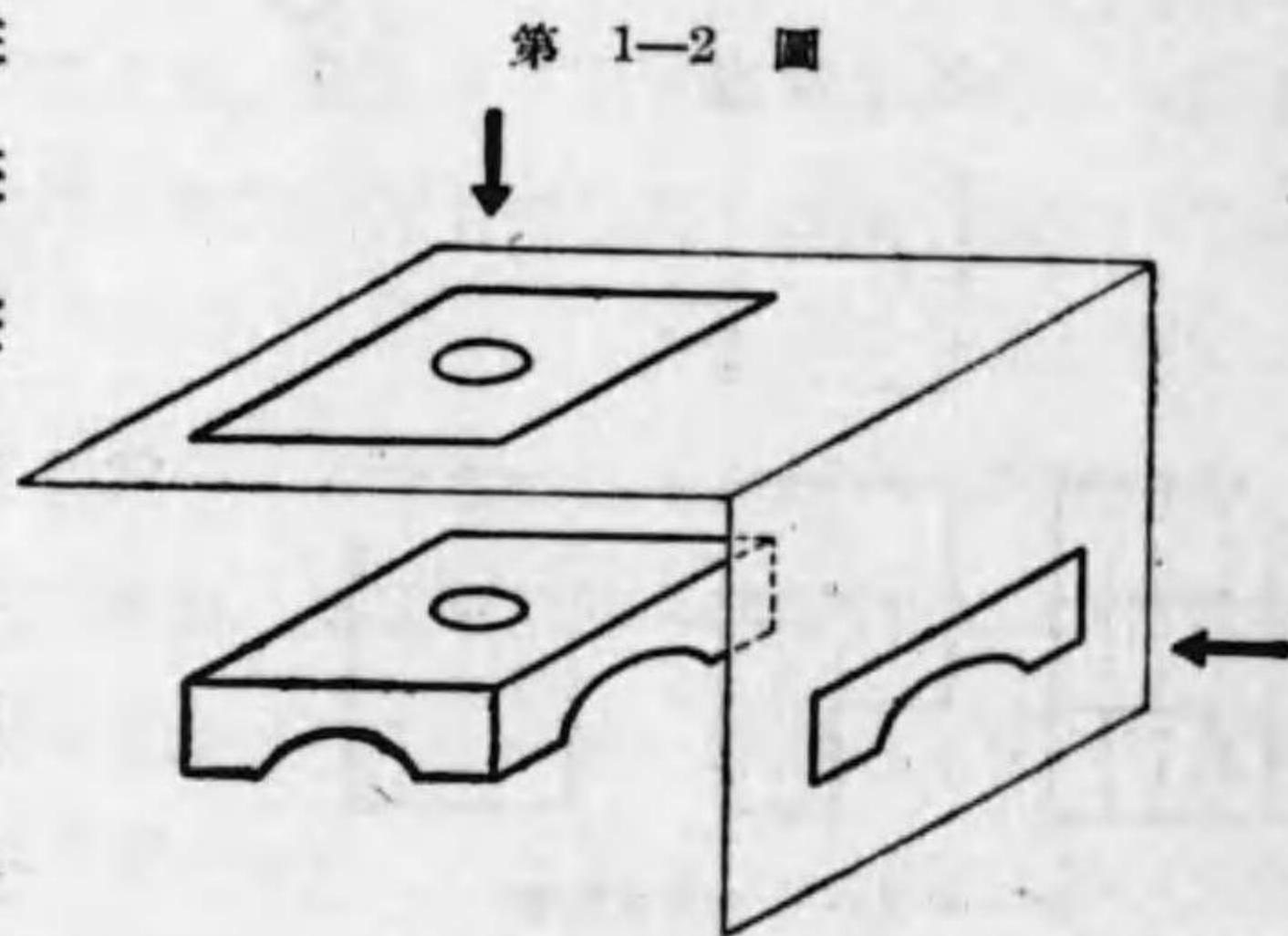


第一角投影畫法

(第119號) もあるから、機械製圖はそれを適用して畫くべきである。

機械製圖は正投影畫法 (正視畫法) を用ひて畫き表はされる。正投影畫法に就ては、既に前篇に

於て述べたが、正投影畫法のうち**第一角投影畫法**又は**第三角投影畫法**の孰れか一方を用ひる。我國では從來主として第一角法即ち英國式を用ひて來たが、米國式と稱せられる第三



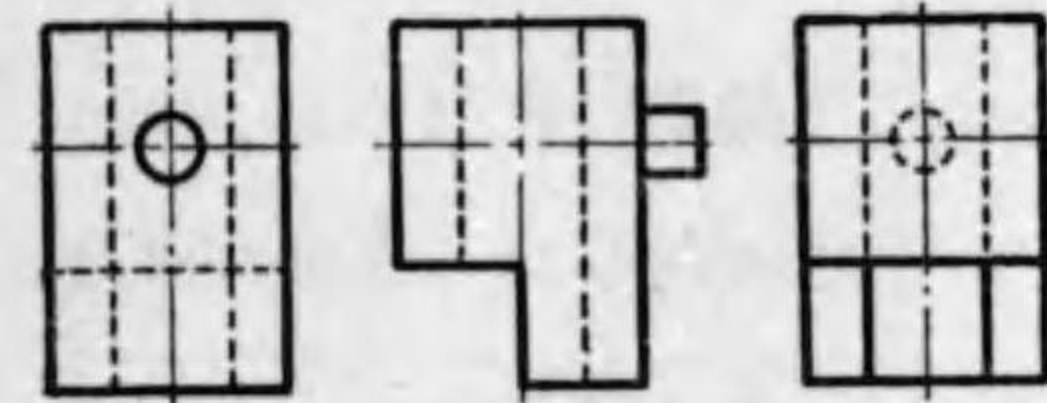
第三角投影畫法

角法の長所が次第に認められて、近來之を用ひる會社や工場が著しく増加した。第三角法の特徴は、正面圖を右側から見た形を右側へ、上から見た形を上へ畫くから、圖を引くのにも便利であるし、圖を見るのにも關係圖の位置が直ぐ近くにあるので都合がよい點である。又物體の展開圖と同じやうになるから、形狀を想像する事も容易である。しかし家屋や船などの圖では、平面圖を正面圖の下へ畫く方が自然であるから、形の上から云ふと斯様なものは第一角法を用ひた方が

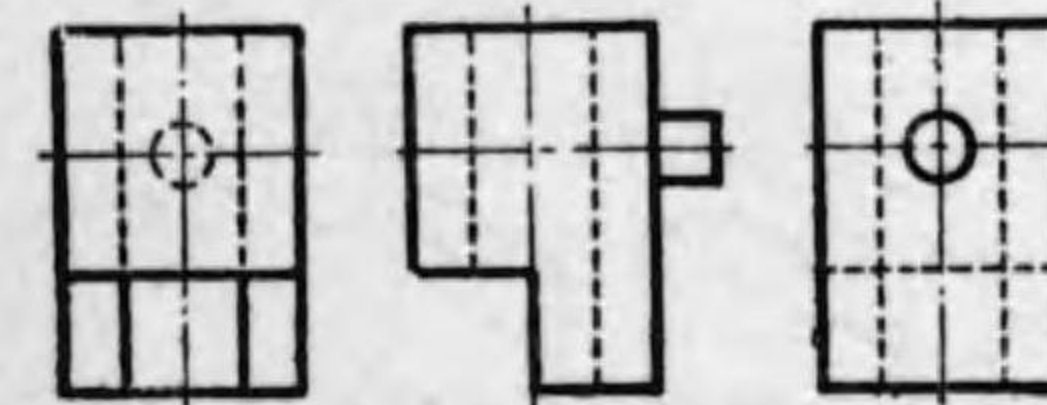
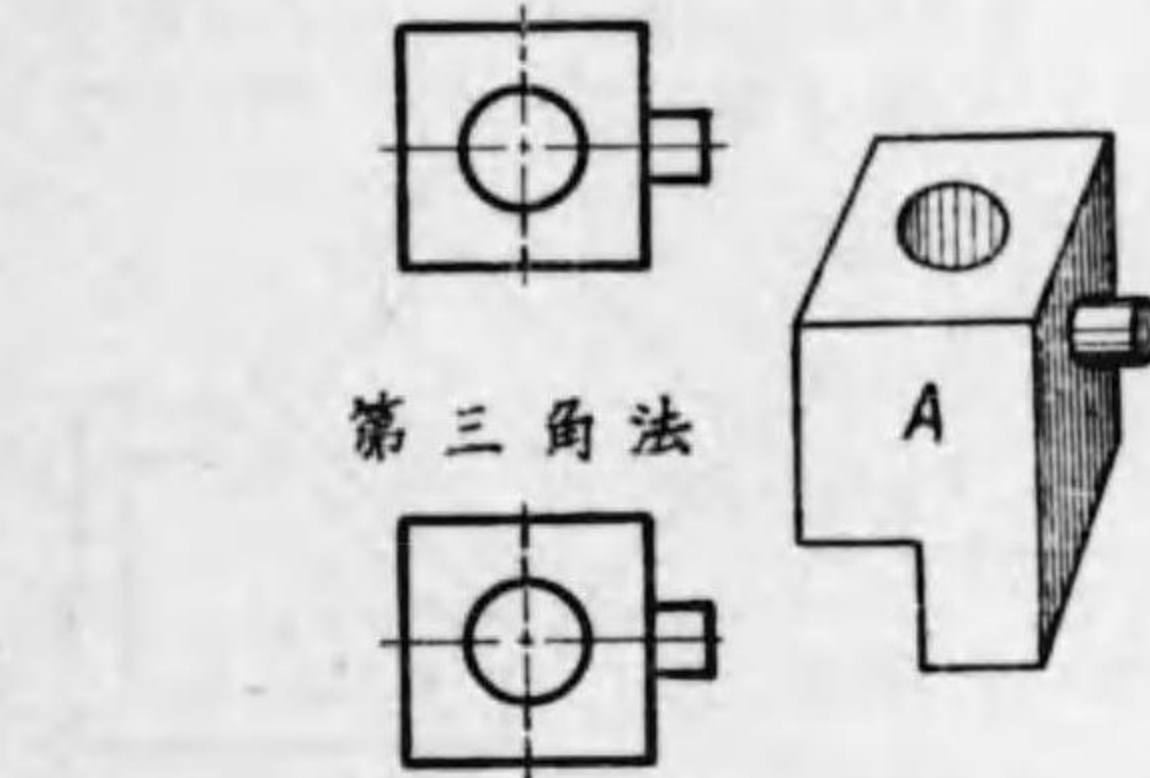
良い。

標準規格にはどちらの方法を用ひてもよい事になつてゐるが、同一の圖面に兩方式を混用する事は斷じて避くべきで、紛らはしい場合には、孰れの方法に依つて畫いたものであるかを明記する方がよい。第 1-3 圖は第一角及び第三角法に依り、同一の物體 (A) を畫き表はしたものである。兩方を對照してよく了解し、混同せぬ様に注意して貰ひ

第 1-3 圖 第一角法



第三角法



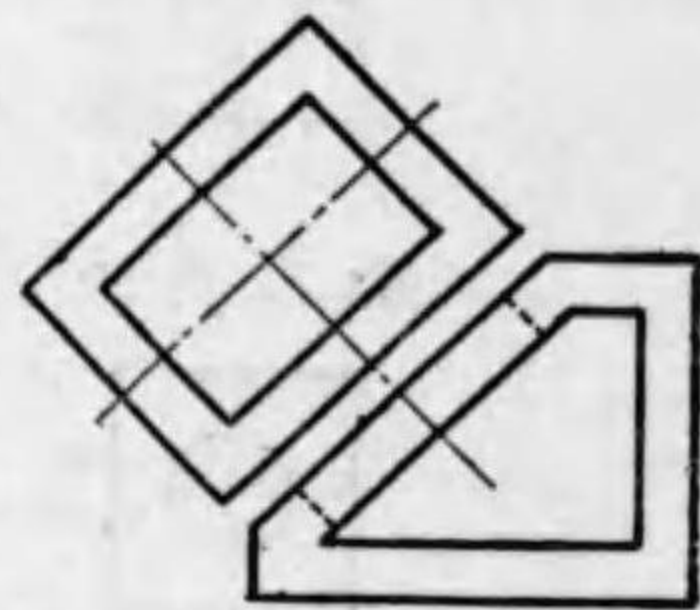
第一角及び第三角投影畫法による圖面の表はし方

たい。

機械製圖には投影面や、投影面と投影面との界線即ち基線等は畫かない。投影線も關係位置を示す必要のある場合に、其の主要な部分にだけ畫く事もあるが、一般には之を省略する。

複雑な形をした物を畫くには、**正面圖** (elevation), **平面圖** (plan), **側面圖** (side view) の外に**底面圖** (bottom view) 或は他の側から見た側面圖を畫き加へる事もある。又内部の構造を明らかに示す目的で、必要な平面を以て切斷したと假定し、其の**切斷面圖** (section) を畫く事もある。形狀に依つては、三つの投影面に畫き表はす事の不可能な場合がある。その場合には**補助投影面** (auxiliary projection plane) を用ひる。第 1-4 圖は傾斜した一部分だけを、補助投影面を用ひて畫き表はした一例である。簡単な形のもの、必ずしも三つの投影圖を畫かなくてもよ

第 1-4 圖



補助投影面を用ひた例

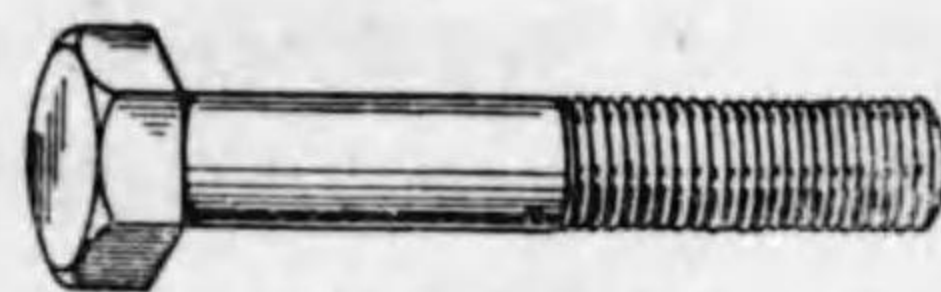
い。正面圖と側面圖、或は正面圖と平面圖との二つだけで、充分に形狀や大き等が判るのに、態々手数を掛けて其他の投影を畫いて、圖面を複雑にする必要が無い。圖は出来るだけ詳細に畫かなければならぬが、同時に出来るだけ簡単に畫き表はして、冗長に互らぬ様にすべきである。

投影畫法を投象圖法とも云ひ、投影面を投象面、投影圖を投象圖とも云ふ事がある。

3. 製圖の分類

工業上用ひられる製圖には、機械製圖の外に建築製圖 (architectural drawing) や土木製圖 (civil drawing) 等がある。機械製圖には繪圖 (picture drawing) とも稱すべき、繪畫式の圖もあるが、之は第 1-5 圖に示す様に、單に外觀だけを、透視畫法などに依つて示すもので、書籍などにある機械の挿圖の様な

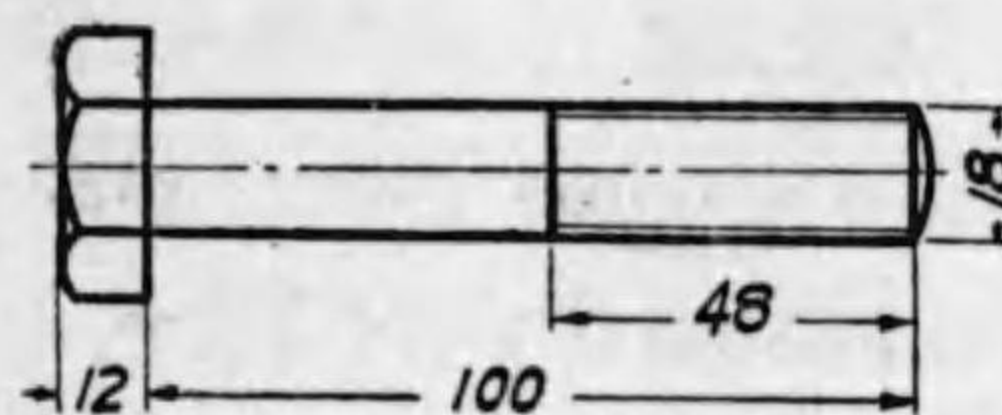
第 1-5 圖



繪圖の例

類のものである。實際に用ひられる機械製圖は、**設計圖** (design drawing) と**工作圖** (working drawing) との二つに大別される。設計圖といふのは、

第 1-6 圖



軟鋼一箇

工作圖の例

機械を設計する時に作る圖面で、多くはフリーハンドで畫かれるものである。

工作圖は製作圖とも稱し、品物を製作する爲に畫かれる圖面で、最も重要なものである。これから述べるのも、主として此の工作圖を畫くのに必要な事柄である。

一つの機械を完成して、之を運轉の出来る様にするまでには、先づ設計をして更に工作圖を作り、その工作圖に依つて大體次のやうな作業をして行く。

- (a) 各部分の製作, (b) 各部分の組立, (c) 据附。

従つて之等の作業に應じ、工作圖は次のやうに分類される。

- (a) 詳細圖 (detail drawing)
- (b) 組立圖 (assembly drawing)
- (c) 外形圖 (outline drawing)
- (d) 特殊圖 (special drawing)

詳細圖は明細圖又は分解圖とも云はれ、各部分の形状、寸法、其他製作上必要な事項を、洩れなく明瞭に記載したものである。此の圖に依つて品物が作られるのであるから、之には必要な附屬品などの事までも、詳細に明記すべきである。

組立圖は全體圖とも云ひ、各部分がどんな工合に組立てられるかを明瞭に示す圖である。組立圖には**總組立圖** (general assembly drawing) と**部分組立圖** (partial assembly drawing) との二つがある。總組立圖と云ふのは一つの機械の全體の組立を示すもので、寸法は詳細圖のやうに詳しく記入する必要が無いが、組立に必要な寸法や、主要な部分の寸法を記入し、各部分に番號を附し、どの部分が何處へ取付けられるかを明らかにして、詳細圖との連絡をとる必要がある。

部分組立圖と云ふのは、特に大きな機械の圖などに用ひられるもので、大き過ぎて一つの總組立圖では、細かい所まで明瞭に示し難い場合に、一部分だけの組立の有様を特に圖示するものである。従つて其の部分組立圖には、それが總組立圖のどの部分であるかを示し、又總組立圖には、部分組立圖はその何處の部分

畫き表はしたものであるかを、明らかに示さなければならぬ。

外形圖は機械の外形だけを畫いたもので、組立圖と同じやうなものであるが、組立圖の如く構造に重きを置いたものではない。その外形を主として大體の外部の寸法を記入し、機械を据附ける場合に必要な配置や基礎等に関する事柄を記載したものである。

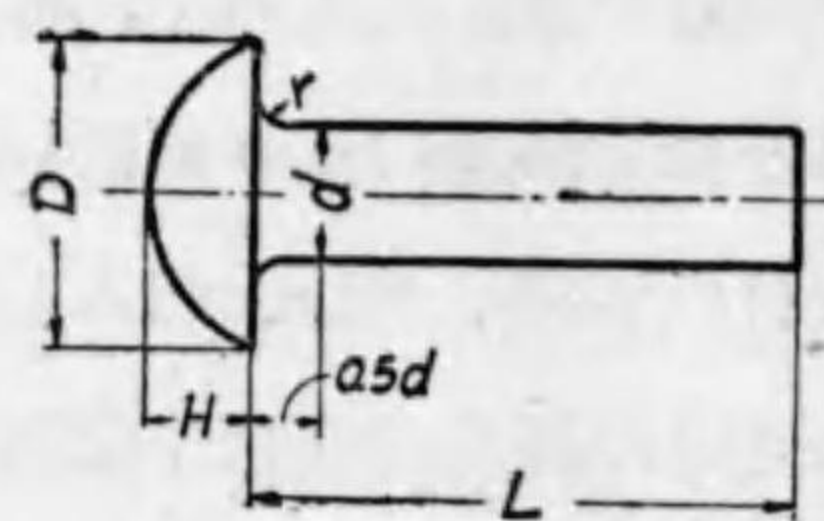
商用圖 (commercial drawing) や**据附圖** (foundation drawing)、**取扱圖** (operation drawing) 等は之に屬する。商用圖といふのは、見積書や註文請書に添へて、仕様書と共に註文主へ送つたり、註文主から註文書と共に製作者へ送つたりする圖である。又据附圖は機械が完成する前に此の圖に依つて据附の位置を定め、基礎工事の出来る様に、それに就ての必要な事項を記載した圖で、取扱圖といふのは、その機械の取扱方法を示した圖である。

特殊圖とは、作業の工程を示した圖や、一つの圖で組立圖と詳細圖とを兼ねた圖、必要な特殊の工具の圖などを云ふのである。

尙其の外に工作圖には、組立圖と詳細圖との間の連絡をとり、且つ各部分の材料、工程、箇數等を明瞭に記載した**明細表**をも備へておかなければならない。

機械製圖には以上述べたものの外に、**配置圖**、**説明圖**、**表圖**及び**線圖**等がある。配置圖とは、各種の管の配置、電氣機械器具の配置、配線等を示したり、機械の位置や、主軸、中間軸、調車、調帶等との關係を示した圖で、投影畫法を用ひず、場合に依つては全然寸法さへも顧慮せず畫かれ、單に其の配置や接續の有

様、系統等を主として表はした図である。説明図とは、特許其他の出願、官廳への届出等の際



第 1-7 圖

No	d	D	H	r	L
1	10	17	7	1	30
2	10	17	7	1	40
3	16	27	11	1.5	40
4	22	37	15.5	2	55
5	30	51	21	3	60
6	36	61	25	3.5	80

表圖の例

して、書類と共に提出するやうな圖面で、その構造や動作等の説明を主とするものを云ふのである。表圖といふのは、第 1-7 圖に一例を示す様に、種々の寸法の同一形状の品物を作る場合に、寸法の代りに符號を記入し、其の符號に相當する各種の寸法を別に表 (table) を作つて記載する様なものを云ひ、線圖 (diagram) とは、統計の結果や構造物の骨組等を簡単な線で示すもので、實驗上の數値や機械の性能などを示す各種の曲線 (curve)、種々の接續 (connection) を示す圖の如きものを云ふのである。斯様に其の目的に応じて種々の圖面が使用されるが、紙面に畫けるだけ纏めて各部分の圖を畫き表はす方式を**集合式 (group system)**と云ひ、大小を問はず一箇の部分品の圖を、必ず一枚の紙に畫く方式を**一品一葉式 (individual system)**と稱する。

4. 製圖に記載すべき事項 前述の如く總ての機械の製作、構造物の組立等は、製圖に依つて爲されるのであるから、製圖には設計された機械各部の**形状、大きさ、寸法、材料の種類、箇數、**

畫かれた圖の**尺度の割合**、其他製作上必要な總ての事項を、正確に明瞭に且つ合理的に、細大洩らさず記載せねばならぬ。特に工作圖に於て然りである。曖昧な線や、誤解を招き易い文字、不明瞭な數字があつては、決して完全な機械を作り、迅速に工事を進める事が出来ない。圖を見る人にも非常な迷惑を及ぼす事になる。

不完全な製圖は徒らに費用と勞力とを無駄にする許りでなく、完成の期日を遅らせ、場合に依つては所期のものが出来なかつたり、到底使用に堪へぬ目的物を作つて了ふ事さへある。機械製圖は口で説明したり、作業者の意思に依つて製作する事を許されないものであるから、製圖を爲す者は常に慎重な注意を拂ひ、一本の線、一つの數字をも忽せに書いてはならぬ。單に綺麗な圓や體裁の良い直線、數奇を凝らした文字を並べるのが製圖では無い。完全な設計と寸毫も差異なく、使用する人が見て少しの誤解もなく、質問も發せず、所要の事項を了解し得るものでなければならぬ。

手数を省き且つ判り易くする爲に、多數用ひられる部分品などは、一般に使用される略圖を以て畫き表はし、加工法等も記號で簡單に示し得るものは之を用ひ、部分品を示すのに、名稱を附け難い物は、部品番號を附けて明瞭にし、圖を省略したものは、明細表又は圖面摘要に大き、加工法、箇數等を成可く簡單明瞭に記載すべきである。部品番號は寸法の數字よりも大きい文字で、部品圖の中又は其の傍に記入する。品名や尺度の割合、圖面番號、

圖面作成の年月日，製圖者名，圖面の作成所名等は，製圖用紙の一隅，一定の所に，一括して銘記欄を作り，之に記入すると便利である。JESには，餘白が生じ易くて圖の引き難

第 1-8 圖

製作番號	A-2598	注文先	早屋レール會
品名	迅速正確器	尺度	1/2
ECR 電機製作所 設計部			
部長	(印)	主任	(印)
設計	(印)	製圖	(印)
檢圖	(印)	寫圖	(印)
圖面番號	S-1938	昭和 13 年 4 月 11 日	

銘記欄の例

い右下隅に，銘記欄を設けるのを原則とする事になつてゐる。然し，記入事項や形式は別に定めて無い。圖面の種類や，工場の性質等に依つて異なるものであるから，一定し難いと認めた爲である。第 1-8 圖に示す様に，銘記欄に設計者や檢圖者，寫圖者等の調印欄をも設けて，其の責任を明らかにする所もある。又場合に依つては，銘記欄と圖面摘要とを兼ねたものを，各葉の圖面の一部に記載する事もある。

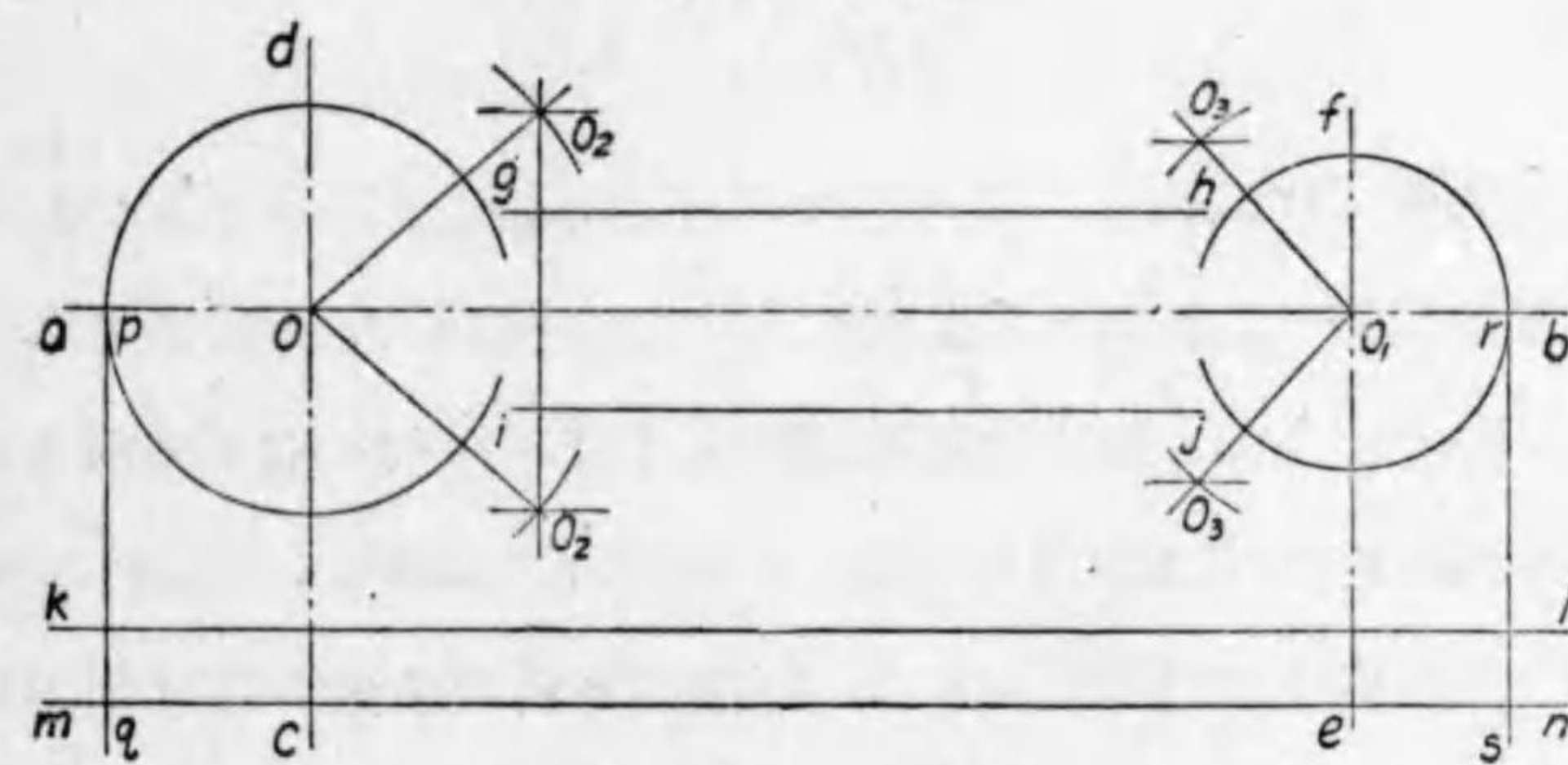
5. 圖面の作製 圖面の大きさは，前篇にも述べてある通り，JES 第 92 號に定められてゐる紙の仕上寸法の，A 列に依る事になつてゐる。しかし現在青寫真用紙として，一般に廣く使用されてゐる模造紙の寸法は，788 mm × 1040 mm であつて，之を A 列に統一する事は容易でないから，現在の用紙の寸法に近い B 列をも定めて，B 列を用ひても差支へ無い事にしてある。又圖面を折

疊む場合には，其の折疊みたる大きさは A 列 4 番を普通とする事になつてゐる。鉛筆書きの用紙としてはケントが用ひられるが，青寫真をとる爲に寫圖即ちトレース (trace) をなす圖面は，さほど良質の用紙を選ぶ必要が無い。

製圖を畫き始めるには，先づ製圖板に用紙を取付け，必要な器具を揃へて畫くべき品物の大きさと形狀とに依つて，紙面のどの位置にどんな工合に畫いたら良いかを考へなければならない。品物の形狀に依つて，どう見た所を主としたら良いか，大體見當が付くものであるから，それを主投影面即ち正面圖とし，必要に應じて其の平面圖や側面圖等を畫くのである。

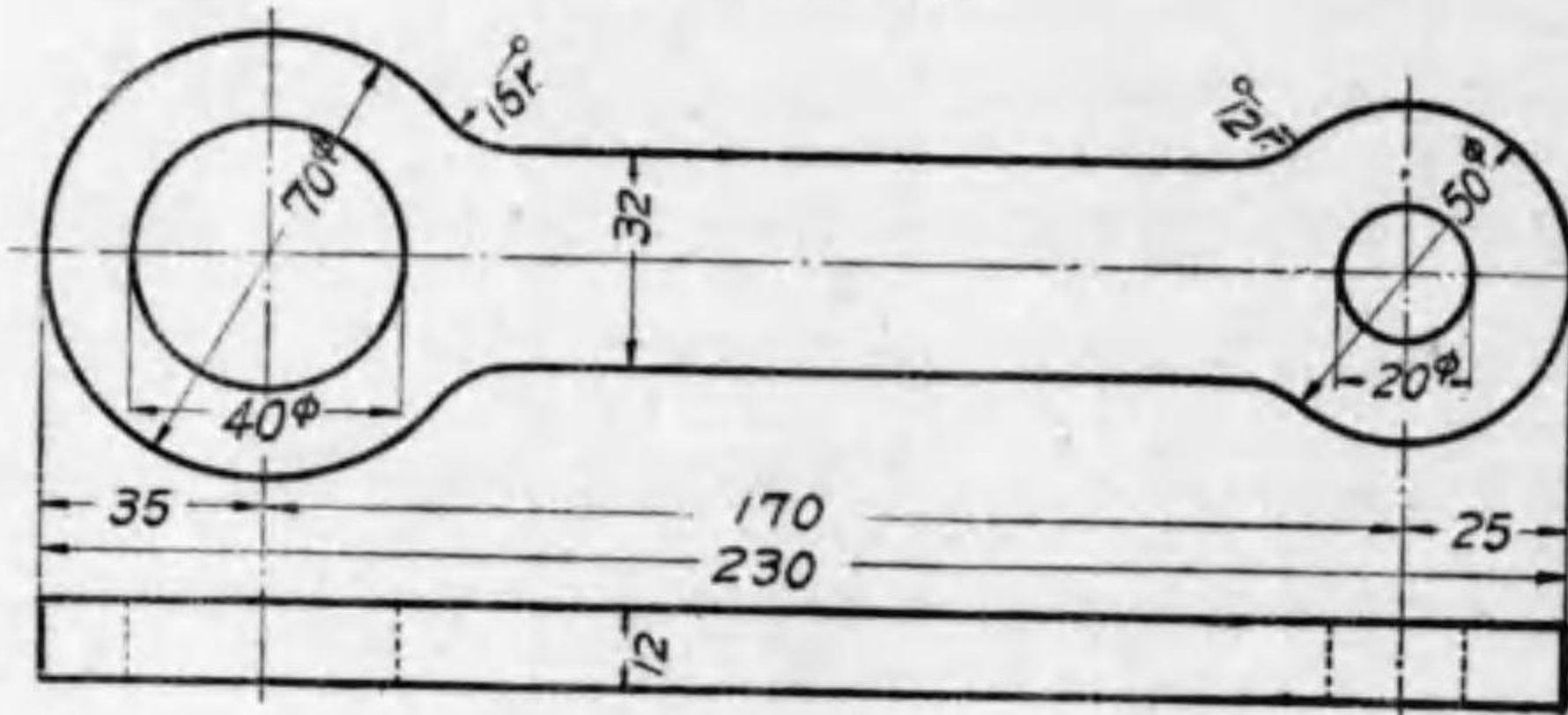
之等の圖を畫くには，先づ位置が定つたならば，その主要な中心線 (center line) を引き，大體の外形を畫いて後，細かい部分に移るのである。何等の計畫も樹てずに，手當り次第に畫き始めてはならぬ。第 1-9 圖は，第 1-10 圖の如き平形鑲 (flat link) の

第 1-9 圖



製圖の順序

第 1-10 圖



前圖の完成したもの

圖を畫く場合の大體の順序を示したものである。

製圖用具は常に注意して丁寧に取扱ひ、使用後は綺麗に拭いて取揃へて置くがよい。特に墨を用ひる場合には、つまらぬ不注意から圖面を穢すことがあるから、一層慎重に器具を取扱ふ必要がある。

製圖は圖形よりも寧ろ寸法が大事である。圖形は各部の寸法を明瞭にする助けとする爲に畫くのである。従つて寸法は順序よく手落ちなく、正確に記入しなければならぬ。寸法や大きさ他の數値を記入するには、アラビア數字を用ひる。名稱や加工上の記述、種々の注意書き、材料の種類等には、漢字又は片假名が用ひられる。ローマ字は單に種々の略記號や符號等を書くのに使用される場合が多い。日本人が書いて日本人が用ひる圖面に、英語で文句を書入れる必要は毫も無い。文字や數字の字體、大きさ等は JES に定めてある。之等に就ては前篇に述べてあるから、參照して成る

べくそれを使用するがよい。

6. 製圖に使用する線 機械製圖に使用される線 (line) も、投影畫法の所で學んだ線と同様である。JES には實線 (continuous

第 1-11 圖

實線

line), 點線 (dotted line), 鎖線

點線

(chain line) の三種を使用する事

鎖線

に定めてある。線の太さは 0.1 mm

(二重鎖線)

乃至 0.4 mm 及び 0.6 mm の五種

普通用ひられる線の種類

類が標準になつてゐるが、實際に

は 0.8 mm 位の太さのものも引き

度い事がある。圖の精粗に應じて、此のうちから適當な太さを選び、同一圖面中の同一種類の線は、總て其の選定した太さになる様に注意して畫くべきである。一つの圖面に用ひる線の太さは、大體に於て、太線 (full line), 半線 (half line), 細線 (hair line) の三種に區別される。太線とは 0.4 mm 以上の太さのもの、半線とは太線の半分位の太さのもの、細線と云ふのは、明瞭に連續して引き得る最も細い線である。

線の用途は次の通りに JES には定めてある。

1. 實線 實線は物體の見得べき部分を示す線及び寸法線に用ふ。
2. 點線 點線は物體の見えざる部分を示す線に用ふ。
3. 鎖線 鎖線は次の如き場合に用ふ。

中心線 (但し細き實線を以て之に代ふることを得)

切斷箇所を表はす線 (但し實線を以て之に代ふることを得)

削り代を表はす線

圖面に畫かれたる物體の手前に在る部分を表はす線

物體の關係位置を示す爲に隣接部分等を参考に畫く線 (但し細き實線を以て之に代ふることを得)

齒車のピッチ圓

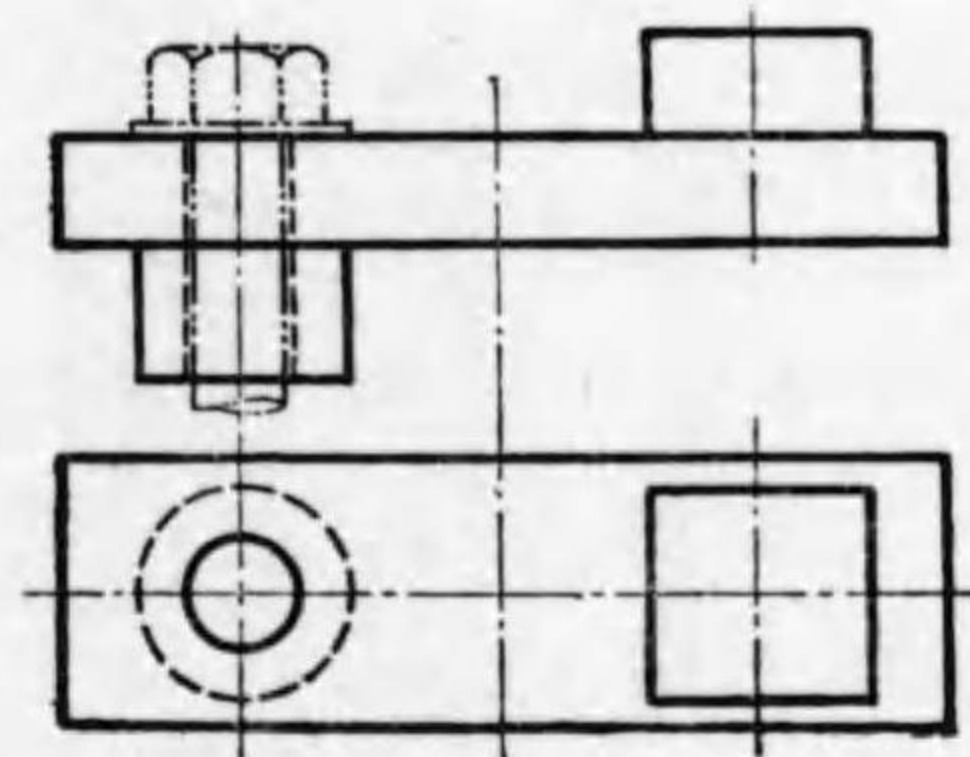
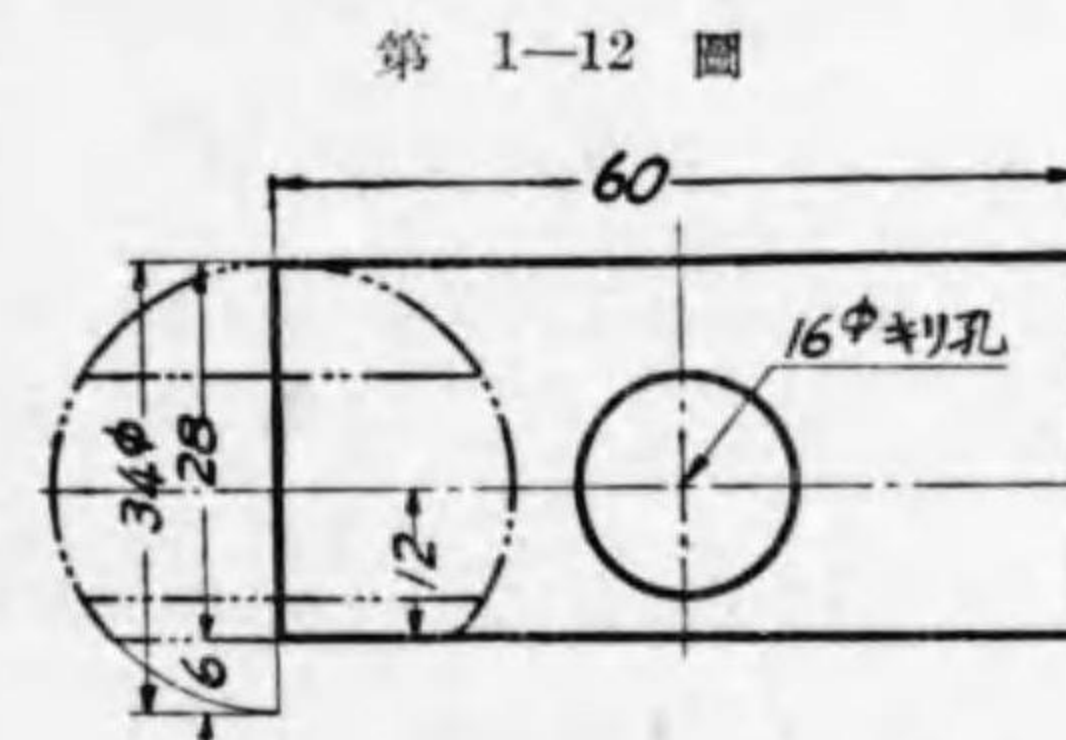
點線は點を並べた形式のものも使用されるが、之は畫くの到手數と時間とが掛るから、短い線を並べた形式が良い。これを破線 (broken line) と呼ぶ人もある。二重鎖線 (double chain line) 即ち俗に想像線といふものも從來廣く用ひられて來た。JES では之を省いて、二重鎖線で從來畫かれたやうな所も鎖線で畫くことにしてゐるが、鎖線の仲間に入れて、之を使用しても當分は差支へが無からう。實線や點線では表はせないが此處は斯うなると云ふ所を示す場合に、即ち假想部分を畫き表はすのに、主として二重鎖線が用ひられる。例へば取去られた部分や取附くべき部分、或は附屬品の形狀、加工した後の形や加工前の形、機械の動作する有様を示す場合、假想斷面の形狀、切斷部分の表示、補助投影面による圖示、ネジや齒車の齒などの略式表示等に用ひられるから、中々二重鎖線の用途が多い。従つて中心線と區別をした方が、圖が明瞭になつてよい。

點線の一つ一つの線の長さとか間隔などは、確然と定める譯に

行かない。引く場所の廣狹に應じて適宜に定めて、揃へて引くやうにするがよい。途中で馬鹿に粗くしたり、細くしたりするのはよろしくない。大體線の長さを 2 乃至 3 mm 位、線の間隔を 0.5 乃至 0.8 mm 位に畫いたらよからう。勿論一々距離を測つて畫く譯に行かないから、その位の標準で畫けばよい。點線は眼に見えない隠れた部分を示すのであるから、太さは圖形を示す實線よりも幾分細くした方がよい。圖の粗密の程度によつて、形を示す實線の太さを適當に定めたなら、點線は其の約半分の太さが適當である。

寸法線 (dimension line) や寸法線の補助線即ち引出線 (extension line) としては、極く細い實線を用ひる。寸法線の兩端には寸法を表はす箇所を明瞭に示すべき矢印を書き入れる。寸法線は中程に數字を記入する所を少し空けて引く。

中心線には普通極く細い鎖線を用ひ、其の圖形よりも幾分外へ延長して引く。從來主として鎖線は中心線にのみ用ひられたから、鎖線のことを中心線と呼ぶことさへある。

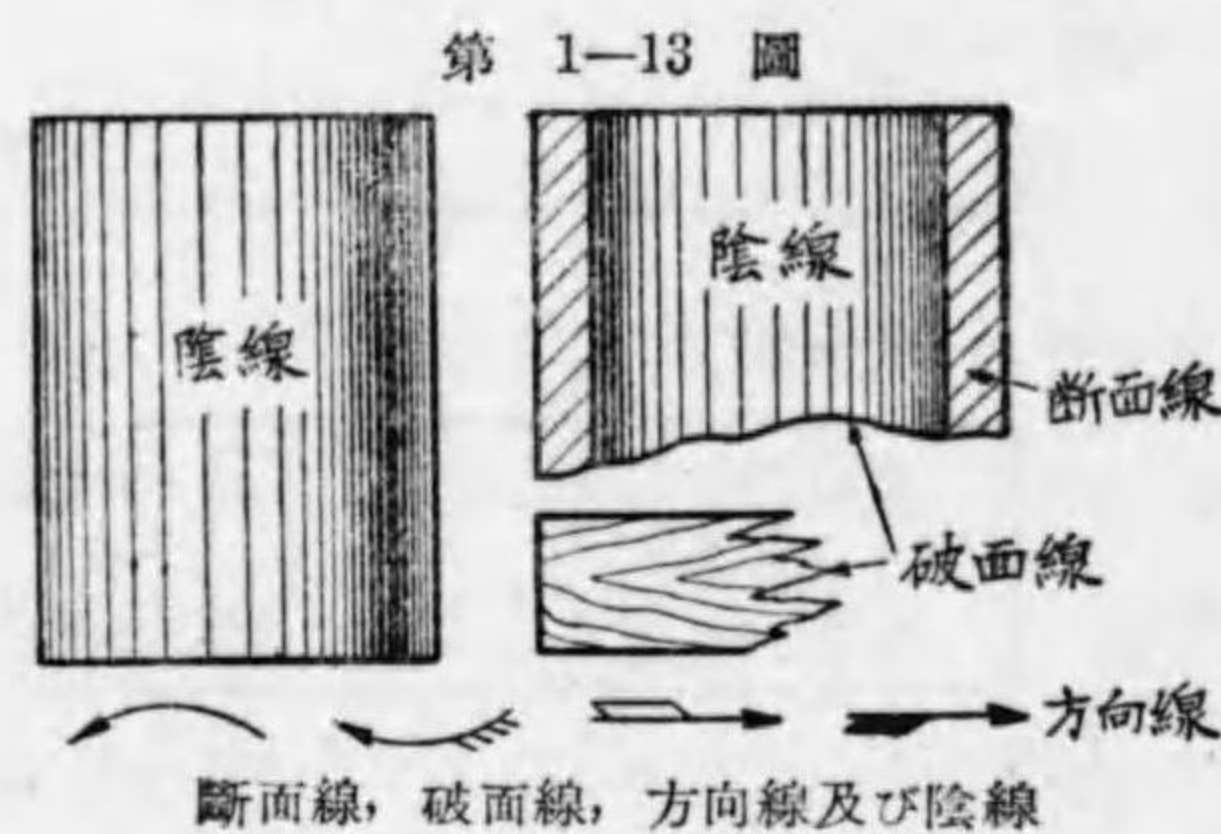


線の用途

中心線は對稱な部分の中心や總ての孔の中心、ピッチ圓等に洩れなく引くべきである。此の線は比較的長い線の中に、點を一つづつ入れるのであるが、點と云つても 1mm 位の線でよい。長い方の線は 20mm 前後でよからう。點と長い線との間隔も 1mm 程度でよい。勿論之も畫くべき箇所の如何によつて適當に定めて差支へが無い。しかし大體揃へて引くべきである。

以上擧げたやうに製圖に主として用ひられる線は、用途によつて分けると、(a) 圖形を示す**外形線** (輪廓線又は顯線とも云ふ)、(b) 見えない部分を表はす**隱線**、(c) **寸法線**及び**引出線**、(d) **中心線**、(e) **想像線**等になる。其のうち外形線は太線の實線、隱線は半線の點線、寸法線や引出線は細線の實線、中心線は細線の鎖線を用ひる。想像線は其の目的に依つて半線又は細線の二重鎖線が廣く使用されてゐる。第 1—12 圖は之等の線の使ひ方を示すものである。

其の外に切斷面に引く種々の**斷面線** (hatching) ^{ハッチング}、一部分だけ切取つた事を示す**破面線** (break line)、移動、開閉、回轉等の方向



或は氣體、液體、電流等の通る方向を示す**方向線** (direction line)、陰影を附して凹凸の狀況又は陰になる所を表はす**陰線** (shade line) 等もあるが、之等も實線又

は點線を應用して畫き表はされる。第 1—13 圖は之等の線を示すものである。

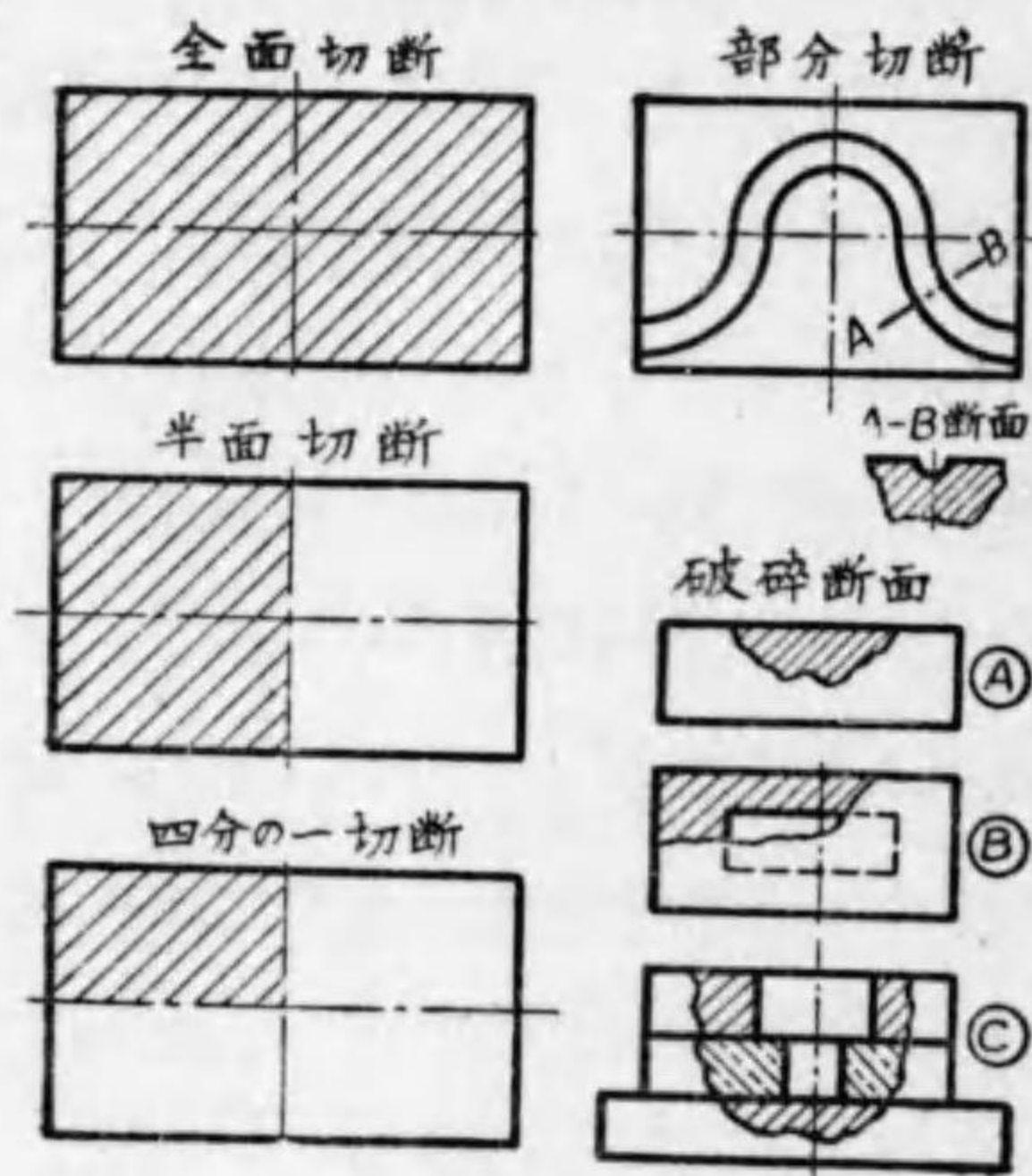
同一圖面中の同一の線でも、線の性質が異なる場合には、それに應じて太さを變へた方が、圖が明瞭になつてよい。例へば配線圖に於て、特別高壓線は太線、高壓線は半線、低壓線は細線を用ひると云ふ様にすれば、見る人にとつて非常に便利である。

孰れにせよ製圖の巧拙は、線の上手に引けるか否かに重大な關係があるから、どんな線でもハッキリと巧く引ける様に練習を積む必要がある。

7. 切斷面の種類 眼に見えない部分を製圖に畫き表はすには、點線を用ひるのであるが、點線で示しただけでは、どちらが手前の方に在るものかが明らかでないから、充分に構造が判らない事がある。人體の構造等を習ふ時にも、内部の肺臟や心臓、肋骨等を、總て點線で示した圖で説明されては非常に判り難い。斯様な場合には、其の主要な部分を切斷したと假定して、切斷面を畫くと、其の部分を実線で明瞭に示す事が出来る。

切斷の仕方は種々あるが、普通切斷すべき部分を通つて、投影面に平行な平面、或は投影面と或る角度をなす平面で切斷する。切斷部分は中心線の所で半面だけにする事もあるし、全面を切斷する事もある。前者を**半面切斷** (half section)、後者を**全面切斷** (complete section) といふ。半面切斷をなす場合には、成る可く

第 1-14 圖



切斷部分による分類

主投影圖と他の投影圖との間に來る半面を切斷すると圖を見るのに都合がよい。場合によつては四分之一切斷 (quarter section) を行ふ事もあるし、部分切斷 (partial section)、破碎切斷 (broken section) 等を用ひる事もある。部分切斷とは或る特殊の一部分のみを切斷するもの、破碎切斷とは局部

的に任意の所を破つて、其の部分の内部を明示するもので、切つた所と切らない所との境界には、破面線を使用する。第 1-14 圖は之等の断面を示すものである。

品物を切る平面の傾きによつて、出来る切斷面を區別すれば、大體次の三種となる。

- (a) 平断面 (horizontal section)
- (b) 豎断面 (vertical section)
- (c) 斜断面 (oblique section)

第 1-15 圖甲の如く品物を横一文字に、即ち水平な平面で切斷したのが平断面、同圖乙の如く、垂直な平面で縦に切つたのが豎断面、同圖丙の如く傾いた平面で切斷したのが斜断面である。従

第 1-15 圖



切斷する平面の傾きによる分類

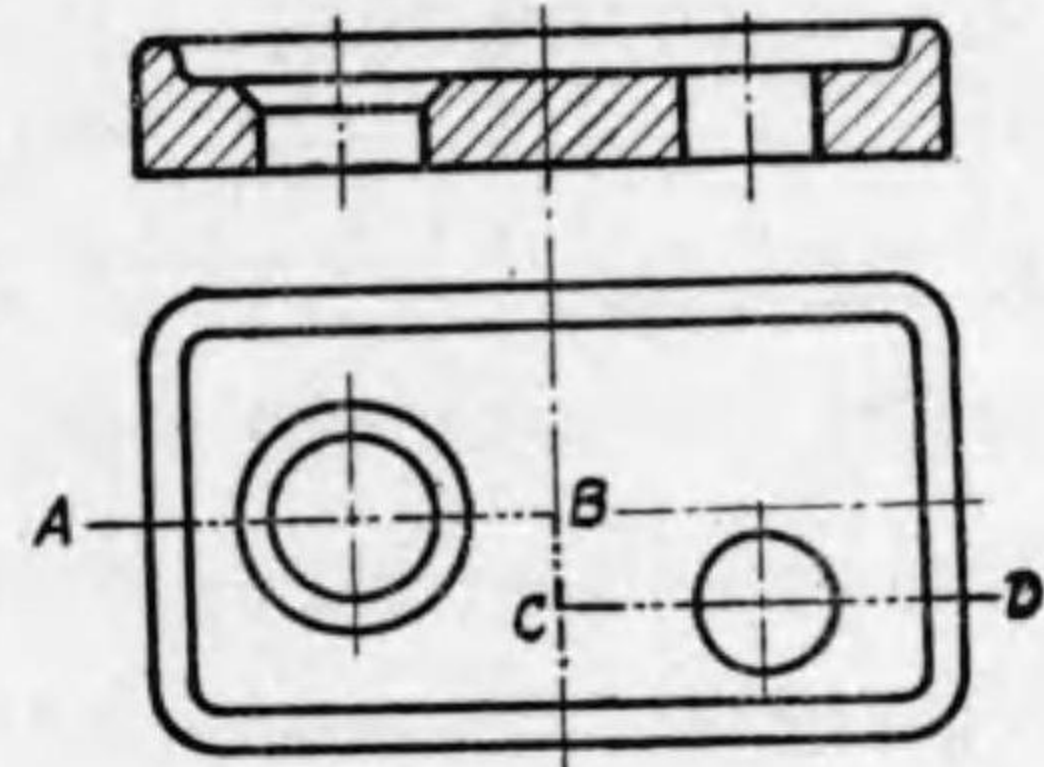
つて、平面圖に表はされる断面圖は平断面、正面圖に表はされる断面圖は豎断面である。補助投影面を用ひて畫き表はされた圖に切斷面があれば、それは斜断面である。

細長い形状の品物を縦の方向に、即ち長手の方向の平面で切斷した場合の断面を縱断面 (longitudinal section)、

それと直角をなす方向に切斷したものを横断面 (cross section) と云ふ。已むを得ない場合の外は、平面圖に切斷面を作るのは避けた方がよい。

第 1-16 圖

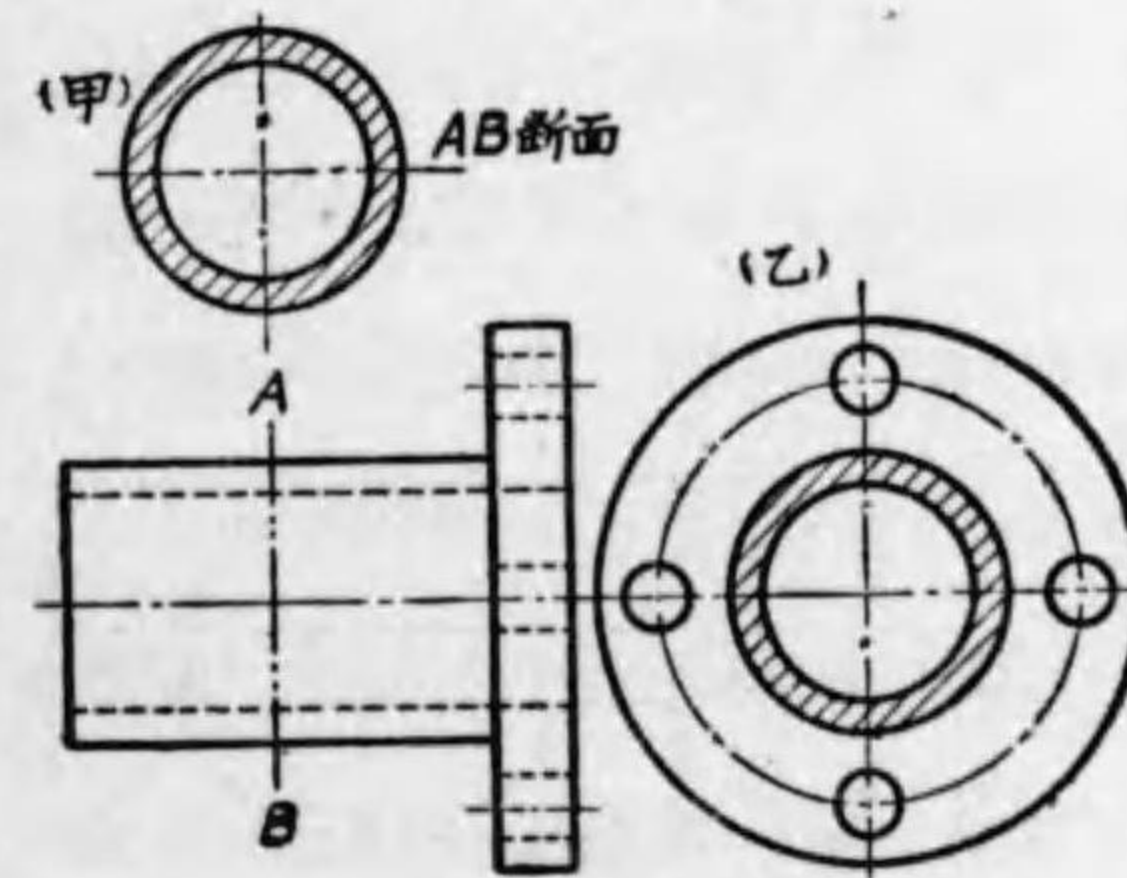
ABCD 断面



階段形切斷

必要に應じて縦横兩方向を混合した平面で、品物を切斷する事がある。即ち一つの平面でなく、階段形切斷をする場合がある。第 1-16 圖は其の一例を示すものである。

第 1-17 圖

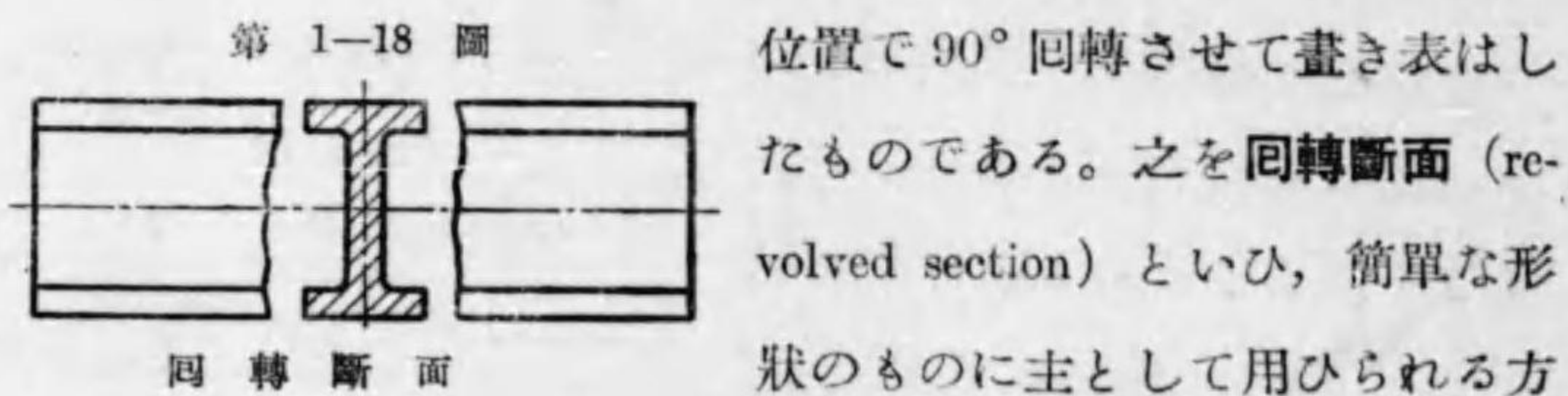


單一断面と複合断面

第 1-17 圖乙のやうに切斷しない部分を表はす圖の中に

断面圖を畫いた場合には、之を**複合断面** (combined section) といひ、同圖甲のやうに單に切断面のみを畫き表はしたものを**單一断面** (simple section) と稱する。

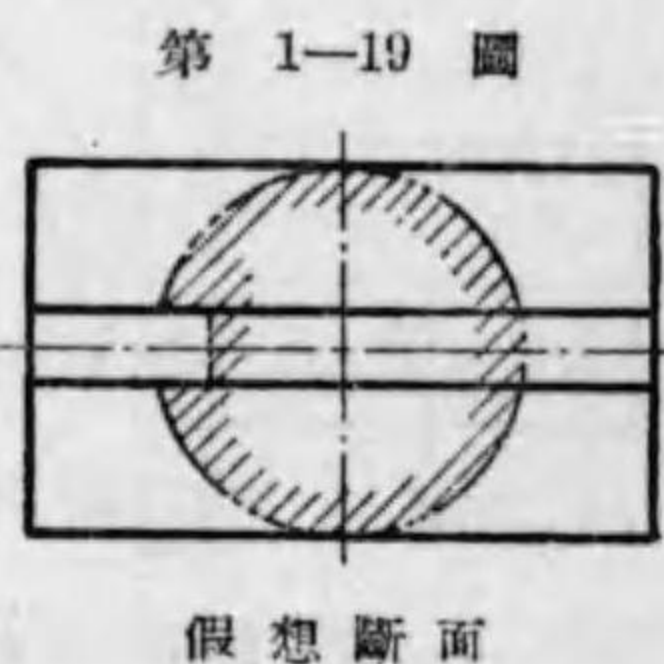
場合によつては切断面を、投影面に平行になるまで回轉して畫き表はすことがある。第1—18圖は其の一例で、断面を其の儘の



断面圖はその部分を判り易くする爲に、態々手数をかけて畫くのであるから、切斷した爲に却つて圖が判り難くなつたり、誤解を招き易くなる様な切斷の仕方は慎まねばならぬ。又ボルトやナット其他のネジ類、調車や齒車の腕、楔、機械一部の力骨、鈺、ピン、軸類、齒車の齒等の切断面圖は畫き表はさない方がよい。

若し必要な場合には、第1—19圖の如く

假想断面 (imaginary section) として、二重鎖線でその断面を示すべきである。然し長いものを途中で切斷して取るのは差支へが無い。これは同じ切るのでも、其



の目的が違ふからである。

圖が複雑であると、どの切断面圖が何處を切つた所であるかが判り難くなる。其のやうな場合には、切斷した箇所を示す部分に A, B 等の符號を記入し、其の切断面圖には、 $A-B$ 断面 (section through AB 或は section at AB) などと書いて切斷した場所を明らかにして置く方がよい。中心線を境として切斷した場合には、勿論中心線で切斷箇所を示す線を代表させる。

8. ハッチング 第6節に述べたやうに、切断面には斜線を引いて、断面であることを示す方法が、一般に廣く行はれてゐる。此の斜線をハッチングと云ふ。ハッチングは前の圖の中にも畫いてあつたやうに、水平線と 45° の角度をなす方向に引くのが普通である。線の間隔は引く場所の面積にもよるが、あまり粗いのも間が抜けてゐるが、細かいのも引き難いし、時間が掛るし、圖面が穢くなるから尙更ら感心しない。先づ2乃至3mmの程度が良からう。一々測つて等距離に引くものではないから、揃へて引く事が出来るやうに、練習をする必要がある。ハッチングをした所は恰度淡墨を塗つた如き感じになる様に、其處へ文字を書いても不明瞭にならぬ程度の粗さと太さにすべきである。異なる部分が接してゐるやうな断面には、ハッチングの方向を變へて、反對の方向に引くがよい。同一の部分の断面には、假令離れてゐても同じ方向に引くべきである。

ハッチングの代りに断面に淡墨を塗る事がある。薄い紙に書いたものには、淡墨或は鉛筆、色鉛筆などで紙の裏面から、断面全體又は断面の輪廓に塗る事なども行はれてゐる。

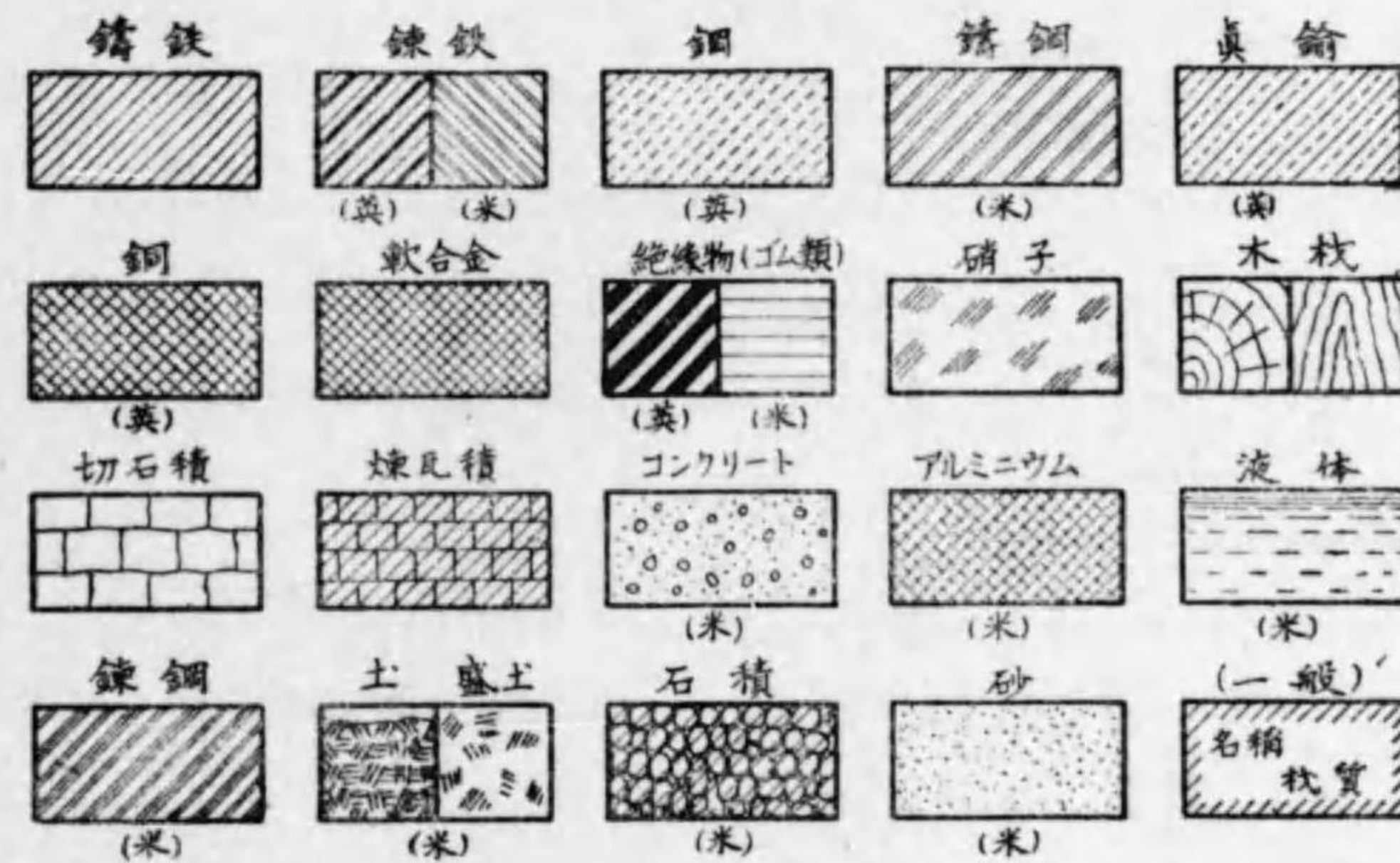
JESにはハッチングのことが規定されてゐない。手数が掛るから用ひてゐない所も實際に相當ある。しかしハッチングを用ひると、圖が明瞭になる事は云ふ迄もないから、今尙廣く使用されてゐる。

單に断面であることを示す時には、断面に極く細い實線のハッチングを用ひるが、どうせハッチングを引くなら、ハッチングの線の種類を變へて、断面であることを明示すると同時に、其の部分の材料をも表はすことにすれば、甚だ便利であるから、一般にそれも行はれてゐる。しかしハッチングに依つて材料を明示することは、断面の無い圖には出来ない相談であるし、且つ完全に凡ゆる材料の種類に應じて、ハッチングを區別する事は到底出来ない。従つて正確な材料の記述は圖面摘要に之を明示し、材料の大體の見當をつける程度に於て、ハッチングを使用すればよい。材質の表示を全然ハッチングにのみ頼る事は無理である。

材料によるハッチングの種類は區々であつて、一定してゐる譯では無い。我國には英國式と米國式とが主として用ひられ、其の兩者の混淆したものも使用されてゐる。あまり太い線のハッチングは、墨が乾き難いし、見ても穢い感じがする。第1—20圖に示したのは、一般に使用されてゐるハッチングの種類である。参考

の爲に英國式と米國式との兩方を擧げてある。英は英國式、米は米國式、孰れとも書いて無いのは兩式同一のものである。米國では銅及び銅の合金類、眞鍮等に、英國の眞鍮のハッチングを使用してゐる。

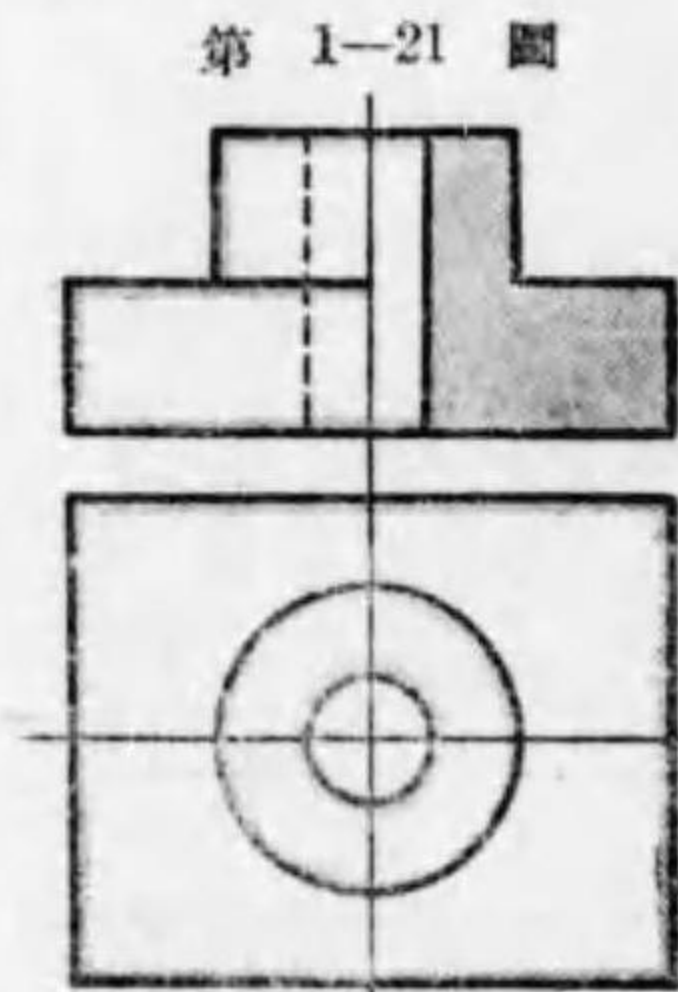
第 1—20 圖



材料によるハッチングの種類

木材は縦と横とで木目を變へて書く。石積、煉瓦積、コンクリートの類は断面で無くても、圖のやうに書き表はす事が多い。比較的廣い断面には、周圍にだけハッチングをなし、中の空いてゐる所に名稱や材質を記入する事もある。又断面に寸法の數字や其他の文字を記入する必要のある場合には、文字を書く所だけハッチングを引かない方がよい。さうしないと折角の記述が不明瞭になる。

9. 着色法 現今實用されてゐる製圖に、着色 (colouring) を爲す場合は殆ど無い。一枚丈けしか必要の無い圖面や、一般大衆向きの繪圖の如きものには、人目を惹き易く且つ判り易くする



第 1-21 圖

着色法

爲に、着色をする事もあるが、工作圖は同一の圖面が多數に入要な爲に、青寫眞が主として用ひられるので、青寫眞には原圖に着色しても効果が無いから、着色法が用ひられないのである。然し圖の了解を助ける意味に於ては、着色法も幾分か役立つものと云へる。

着色をする場合には、外形線に沿うて品物のある方の縁を淡く塗る。断面には全部一面に淡く塗る。勿論此の場合にはハッチングを用ひない。着色の際に、外形線をメチャメチャにしない様に注意せねばならぬ。圖の性質に應じて、着色の際に色を變へる事がある。例へば汽管の配置圖などに於て、水管は青色、蒸汽管は赤色、廢汽管は紫色にするとか、配電系統圖に於て、高壓幹線は赤色、電力線は青色、電燈線は綠色にするとか云ふ様な類である。之等は勿論判り易くするのが目的で、便宜上着色するのであるから、其の傍に夫々それが何を表はすかを記入するか、或は纏めて圖面の一隅に凡例を示して、何色を塗つた部分は何を表はすかを明らかにして置かねば、第三者には折角色

別をしても、何の爲に色を變へたのか判らない。

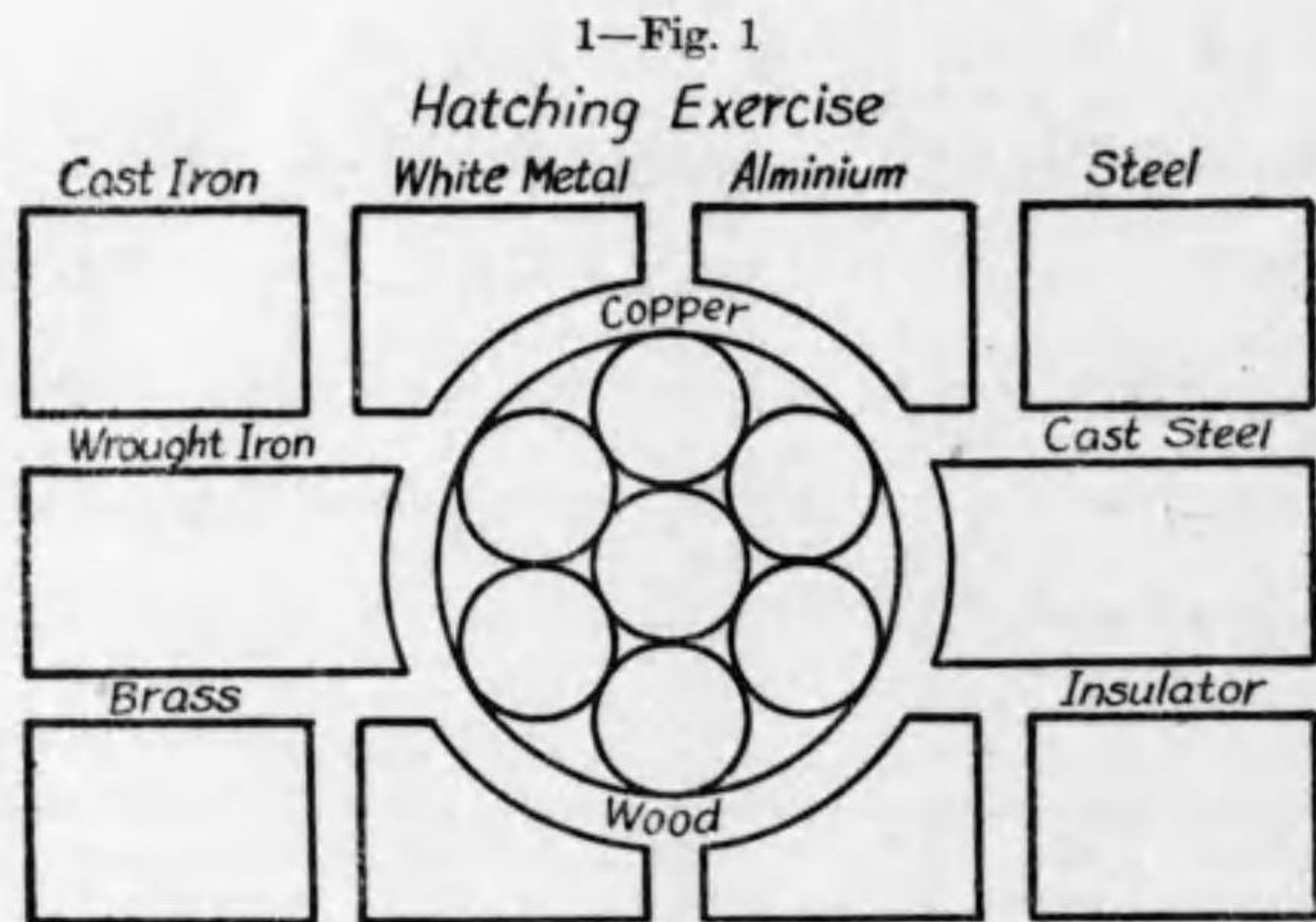
材料の種類に應じて、其の部分の材質を示す色を塗ることもある。材料による色別もハッチングと同様に、一定してゐる譯では無いが、一般的な一例を第 1-1 表に示して置く。表中の軟合金といふのは、バビット・メタル (babbit metal) やホワイト・メタル (white metal) 等の如きものである。

第 1-1 表 材料に依る色別

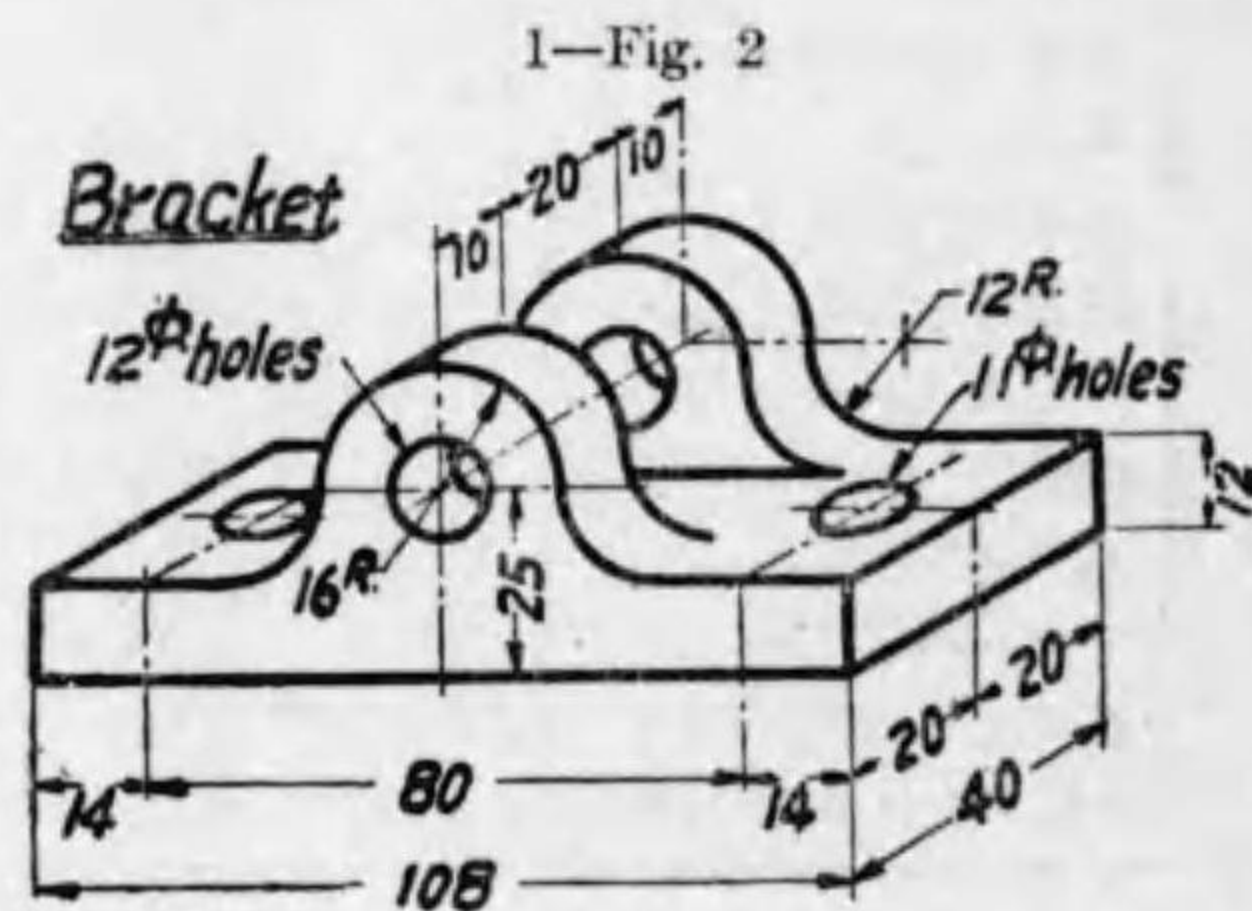
材 料	繪 具 の 名 稱
鑄鐵 (cast iron)	ニュートラル・チント (neutral tint) (鼠)
鍛鐵 (wrought-iron)	プルッシャン・ブリュー (prussian blue) (青)
鋼 (steel)	プアープル (purple) (赤+青=紫)
銅 (copper)	インヂアン・レッド (indian-red) (褐色赤)
眞鍮 (brass)	ガンボージ (gamboge) (黄)
軟合金 (soft alloy)	グリーン (green) (青+黄=緑)
絶縁物 (insulator)	セビア (sepia) (黒茶)
木材 (wood)	オレンジ (orange) (橙) の地にバーント・シエ ンナ (burnt sienna) (尙緒) の木目
土地 (earth)	ライト・セビア (light sepia) (黒焦茶)
赤煉瓦 (red-brick)	クリムゾン・レーキ (crimson lake) (洋紅)
コンクリート (concrete)	青勝緑の地に青黒 (blue-black) の斑點

繪具は水彩畫用のもので結構である。紙はワットマンが工合が良い。製圖に着色する際には、中心線は洋紅の細い實線、寸法線や引出線は青の細い實線とする。然し文字、數字、矢印等は必ず墨で記入すべきである。

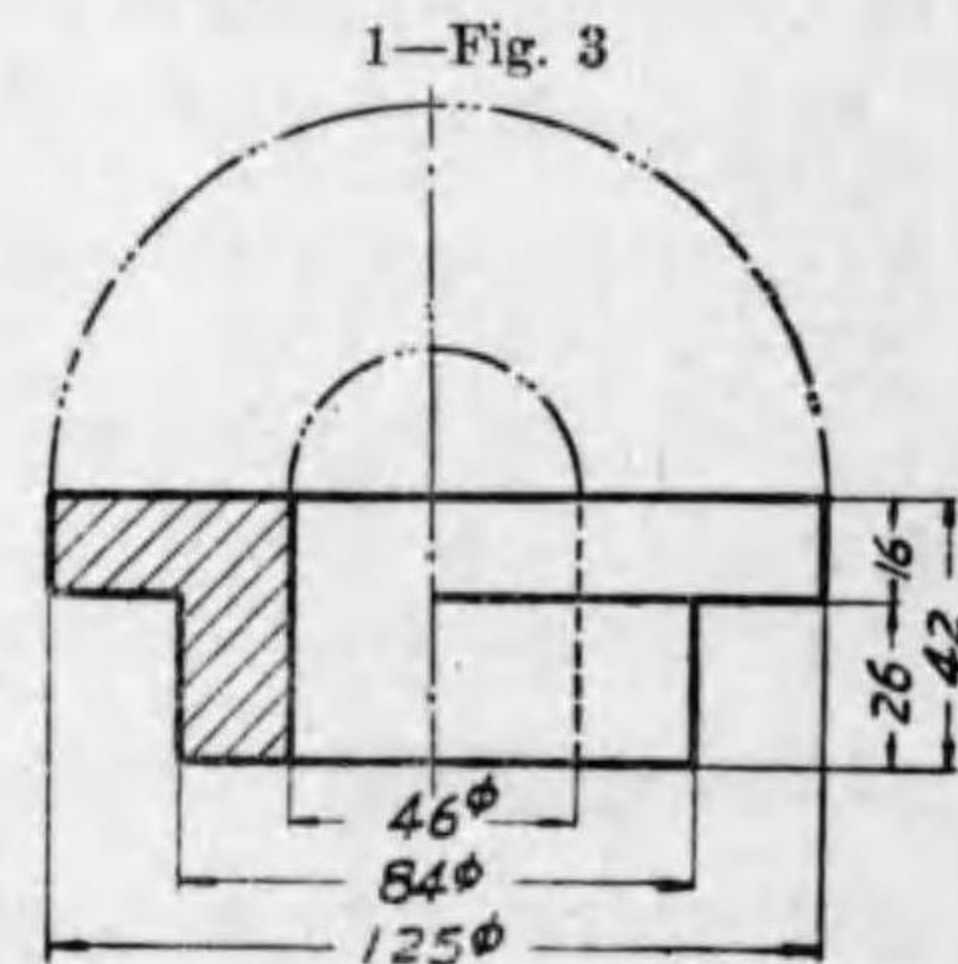
10. 練習問題 (Fig. 1) 此の圖を適當の大きさに書き夫夫其の材料のハッチングを引け。



(Fig. 2) 圖示の如き受臺 (bracket) の斜形圖により正面圖, 側面圖及び平面圖を此の寸法の通りに畫け。

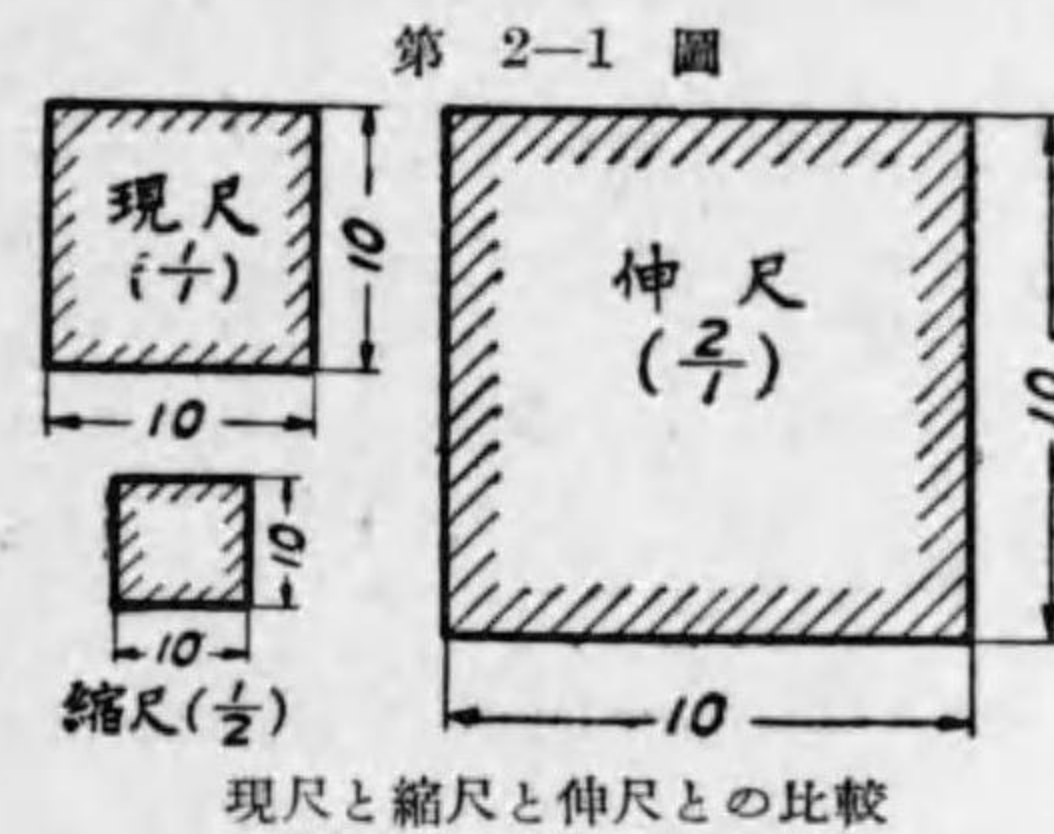


(Fig. 3) 鈔 (flange) の半切斷面圖を畫くこと。尙之を正面圖として更に平面圖を畫き加へたものをも畫いて見よ。第一角法及び第三角法の兩方式により, 別々に畫き表はせ。大きさは孰れも寸法の通りに畫け。



第二章 寸法の記入法

1. 尺度 物體の形を畫き表はすには, 實物と同じ大きさに畫くのが便利である。然し紙の大きさには一定の制限がある。畫くべき物體には大小様々のものがある。勢ひ實物よりも小さく縮めて畫かねばならぬ事もあるし, 大きく廓大して畫く必要の起る事もある。總ての長さを表はす寸法を, 實物通りに畫いた圖面を, 現尺 (full size) の圖と稱する。何處の長さを表はす寸法をも, 實物の何分の一かに縮めて畫く事を縮尺 (reducing scale) といひ, 反對にどの部分の寸法をも, 何倍かに大きく畫き表はす事を伸尺 (magnifying scale) といふ。如何なる尺度 (scale) で畫いた圖であ



るかを, 銘記欄の尺度の部分か或は圖面中の適當の所に書いて置くが良い。

JES の製圖規格には, 尺度は普通次の 17 種のうち, 孰れかを用ひる事に定めてある。

$$\frac{1}{1} \text{ (現尺)}$$

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{2.5}, \frac{1}{5}, \frac{1}{10}, \frac{1}{15}, \frac{1}{20}, \frac{1}{25}, \frac{1}{50}, \frac{1}{100}, \frac{1}{200}$$

$$\frac{1}{250}, \frac{1}{500}, \frac{1}{1000} \quad (\text{縮尺})$$

$$\frac{2}{1}, \frac{5}{1}, \frac{10}{1} \quad (\text{伸尺})$$

寸法をメートル式で表はす場合には、上に挙げた尺度に據るがよい。然し吋式では、物指の目盛の関係上、次の様な尺度を用ひる方が便利である。

$$\frac{1}{1} \quad (\text{現尺}) \quad \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64} \quad (\text{縮尺})$$

$$\frac{2}{1}, \frac{4}{1}, \frac{8}{1} \quad (\text{伸尺})$$

圖面を現尺で表はす場合にはなんでも無いが、こまかい縮尺を用ひるやうな場合には、普通の物指では間違ひを起し易いし、手数と時間とが掛るから、その縮尺に作られた特別の目盛の物指を使用する方が便利である。機械製圖に普通よく使はれる縮尺は、二分の一 (half size) か五分の一 (fifth size) であるが、此の程度の縮尺ならば、普通の目盛の物指を使つて、暗算で各部分の寸法を半分又は五分の一の長さに書いて行ける。然し間違はぬ様に、充分に注意して畫かねばならぬ事は勿論である。

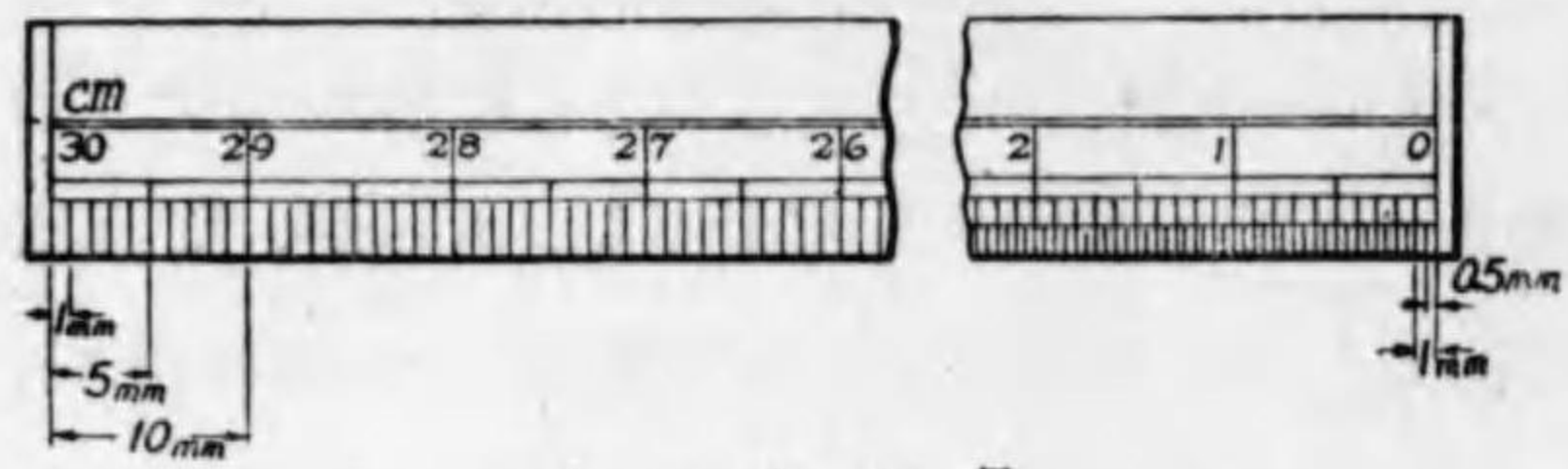
縮尺や伸尺を用ひて畫けば、第 2-1 圖に示す様に、實物の相似形が出来る譯であるから、二分の一の縮尺で畫いた圖面の面積は、實物の四分の一になるし、二倍の伸尺で畫けば面積が四倍になる。若し間違つた寸法の部分を畫き直す事が出来なかつたり、後に寸法を訂正したりすると、其の部分だけ尺度が合はない事に

なる。尺度の合はない部分の寸法には、123 といふ工合に、數字の下に横線を引くことに、JES には定めてある。縮尺を用ひて圖を畫く時に、角度までも縮めて畫かうとする人があるが、これは飛んでもない誤である。そんな事をすれば、圓を二分の一に縮めると、似ても似つかぬ半圓となる。若し二倍の伸尺を用ひて畫いたら、どんなものになるか、 360° の二倍の圓は一寸想像もつかない。角度は長さではないから、どんな縮尺を用ひても圓は飽くまでも圓である。

縮尺や伸尺に依つて畫いた圖面でも、寸法の數字は必ず實際のものを記載すべきである。數値まで小さくしたり大きくしたりして記入したなら、現尺の圖になつてしまふ。二分の一の尺度の圖とは、寸法に 50 mm と書いてある所を、測つて見れば 25 mm ある事なのである。已むを得ず圖形だけを小さく、或は大きく畫くのであるから、寸法は實物通りに記入しなければ、何の役にも立たない。極端に云ふと寸法さへ正しく入れてあれば、縮尺や伸尺の割合などは、結局いくらでも良いのである。

2. 寸法の單位 距離を表はしたり、或るもの大きさを表はす寸法は、専ら佛國制の單位 (unit) 即ち **メートル式** (meter system) を用ひる。しかし從來の関係上、英國制の吋式や日本制の單位も、全く影を潛めた譯では無い。従つて吋式から換算したメートル式の寸法も相當用ひられてゐる。

第 2-2 圖



メートル尺

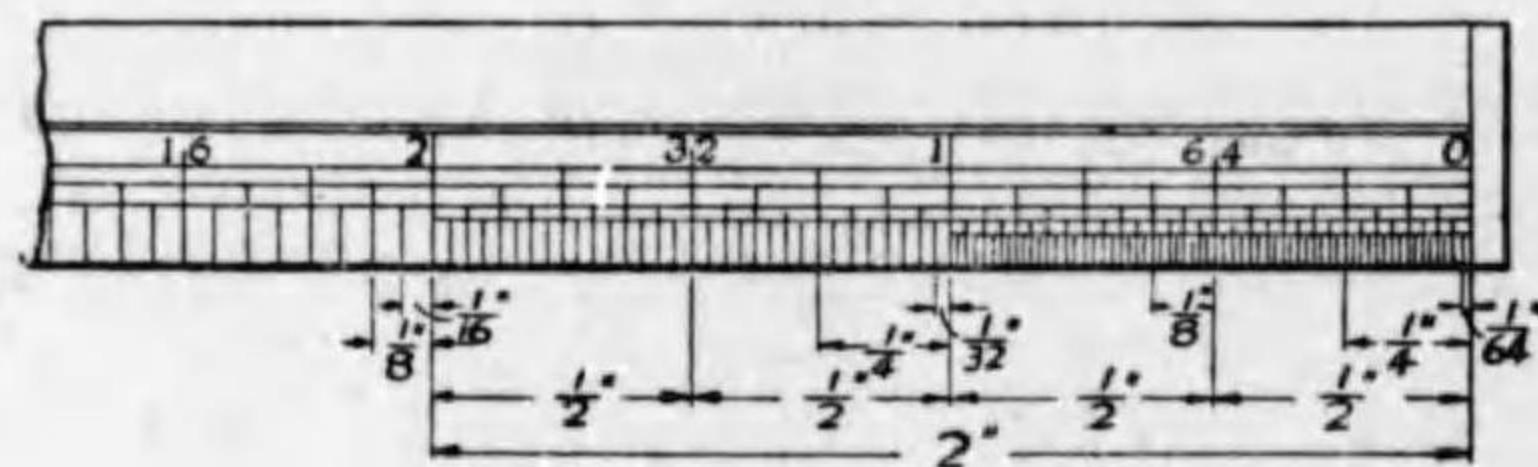
メートル式

は日本尺と同じく十進法である。機械製圖に主として

使用される単位は mm (millimeter) で、略してミリとも呼ぶ。耗と書くこともある。10 mm が 1 cm, 100 mm が 1 dm, 1000 mm が 1 m である。

吋式では、呎 (foot) 及び吋 (inch) を単位とする。1 呎は 12

第 2-3 圖



吋尺

吋である。呎は ('), 吋は (") の符號を使用し、2 呎 3 吋を 2' ~ 3" と書く。1 吋以下の長さは分數で表はし、一般に $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$ 等の如き、分母が偶數の半割分數が用ひられる。精密な寸法を必要とする場合には、小數を以て示すこともある。吋の分數を記入する際には、分母と分子の間の横線は、必ず水平に引いた方がよい。往々 $15/16''$ などと斜線を用ひて記入する事があるが、之は成るべく避け度い。書き方が拙いと $1\frac{5}{16}''$ と間違へる様なことがある。又 $\frac{37}{64}$ などと記入するよりも

第 2-1 表 吋と mm との對照表

吋	mm	吋	mm	吋	mm	吋	mm	吋	mm
$\frac{1}{32}$	0.79	$\frac{1}{16}$	1.58	$\frac{3}{32}$	2.38	$\frac{1}{8}$	3.17	$\frac{5}{32}$	3.96
$\frac{3}{16}$	4.76	$\frac{7}{32}$	5.55	$\frac{1}{4}$	6.34	$\frac{9}{32}$	7.14	$\frac{5}{16}$	7.93
$\frac{11}{32}$	8.73	$\frac{3}{8}$	9.52	$\frac{13}{32}$	10.31	$\frac{7}{16}$	11.11	$\frac{15}{32}$	11.90
$\frac{1}{2}$	12.69	$\frac{17}{32}$	13.49	$\frac{9}{16}$	14.28	$\frac{19}{32}$	15.08	$\frac{5}{8}$	15.87
$\frac{21}{32}$	16.66	$\frac{11}{16}$	17.46	$\frac{23}{32}$	18.25	$\frac{3}{4}$	19.05	$\frac{25}{32}$	19.84
$\frac{13}{16}$	20.63	$\frac{27}{32}$	21.43	$\frac{7}{8}$	22.22	$\frac{15}{16}$	23.81	$\frac{31}{32}$	24.60
1	25.40	$1\frac{1}{16}$	26.98	$1\frac{1}{8}$	28.57	$1\frac{3}{16}$	30.15	$1\frac{1}{4}$	31.74
$1\frac{5}{16}$	33.33	$1\frac{3}{8}$	34.92	$1\frac{7}{16}$	36.51	$1\frac{1}{2}$	38.09	$1\frac{9}{16}$	39.68
$1\frac{5}{8}$	41.27	$1\frac{11}{16}$	42.86	$1\frac{3}{4}$	44.44	$1\frac{13}{16}$	46.03	$1\frac{7}{8}$	47.62
$1\frac{15}{16}$	49.21	2	50.79	$2\frac{1}{16}$	52.38	$2\frac{1}{8}$	53.97	$2\frac{3}{16}$	55.56
$2\frac{1}{4}$	57.14	$2\frac{5}{16}$	58.73	$2\frac{3}{8}$	60.32	$2\frac{7}{16}$	61.91	$2\frac{1}{2}$	63.49
$2\frac{9}{16}$	65.07	$2\frac{5}{8}$	66.67	$2\frac{11}{16}$	68.26	$2\frac{3}{4}$	69.84	$2\frac{13}{16}$	71.43
$2\frac{7}{8}$	73.02	$2\frac{15}{16}$	74.61	3	76.19	$3\frac{1}{16}$	77.78	$3\frac{1}{8}$	79.37
$3\frac{3}{16}$	80.96	$3\frac{1}{4}$	82.54	$3\frac{5}{16}$	84.13	$3\frac{3}{8}$	85.72	$3\frac{7}{16}$	87.31
$3\frac{1}{2}$	88.89	$3\frac{9}{16}$	90.48	$3\frac{5}{8}$	92.07	$3\frac{11}{16}$	93.66	$3\frac{3}{4}$	95.24
$3\frac{13}{16}$	96.83	$3\frac{7}{8}$	98.42	$3\frac{15}{16}$	100.01	4	101.59	$4\frac{1}{16}$	103.18
$4\frac{1}{8}$	104.77	$4\frac{1}{4}$	107.94	$4\frac{5}{16}$	109.53	$4\frac{3}{8}$	111.12	$4\frac{7}{16}$	112.71
$4\frac{1}{2}$	114.29	$4\frac{9}{16}$	115.88	$4\frac{5}{8}$	117.47	$4\frac{11}{16}$	119.06	$4\frac{3}{4}$	120.64
$4\frac{7}{8}$	123.82	$4\frac{15}{16}$	125.41	5	126.99	$5\frac{1}{16}$	128.58	$5\frac{1}{8}$	130.17
$5\frac{1}{4}$	133.34	$5\frac{5}{16}$	134.93	$5\frac{3}{8}$	136.52	$5\frac{1}{2}$	139.69	$5\frac{5}{8}$	142.87
$5\frac{3}{4}$	146.04	$5\frac{13}{16}$	147.63	$5\frac{7}{8}$	149.22	6	152.40	7	177.80
8	203.20	9	228.60	10	254.00	11	279.40	12	304.80

$\frac{1''}{2} + \frac{5''}{64}$ と書いた方が判り易いから、記入の場所が許せば、こんな風を書くことも、一見して長さの概念が得られ、測るのにも至極便利である。 $\frac{1''}{8}$ を 1 分と稱へることがある。此の場合には 1 吋が 8 分に相當する。

第 2—1 表は吋で表はされた長さを mm に換算する場合などの便に供する爲の、吋と mm との對照表である。

吋から mm に換算をすると、端數が出来て誠に都合の悪い數になる。精密を要せぬ場合には、適宜切上げ或は切捨てて、標準數になる様に定める方がよい。

圖面に記入した寸法の單位が mm の場合には、一々數字の傍に mm といふ記號を書かずに、單に數字のみを書き入れて差支へが無い。例へば 654 mm を單に 654 と書いてよい。若し同一の圖面に種々の單位を用ひた場合には、必ず數字の右に其の記號を附すべきである。然し同一の圖面に異なる單位を使用する事は、出来る限り避けた方がよい。他の圖面と紛らはしい場合には、假令同一の單位で書いた圖でも、數字は無名數として置いて、圖面の餘白に、其の圖の寸法の單位は mm であるか cm であるかを明記するがよい。

3. 寸法の標準數 JES の第 3 號に工業品の寸法に使用すべき標準數が定めてある。第 2—2 表は、其の寸法標準數を表示したものである。

第 2—2 表 寸法標準數 mm (JES 第 3 號)

0.5	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2
2.2	2.5	2.8	3	3.2	3.5	4
4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5
8	8.5	9	9.5	10	10.5	11
11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	28	30
32	34	35	36	38	40	42
44	45	46	48	50	52	55
58	60	62	65	68	70	72
75	78	80	82	85	88	90
92	95	98	100	105	110	115
120	125	130	135	140	145	150
155	160	165	170	175	180	185
190	195	200	210	220	230	240
250	260	270	280	290	300	310
320	330	340	350	360	370	380
390	400	410	420	430	440	450
460	470	480	490	500		

備考 1. 本標準數ハ工業品ノ寸法ニ用フルモノトス。但シ技術上ノ根據ニ依リ本表以外ノ數ノ使用ヲ必要トスル場合ハ此ノ限ニ在ラズ。

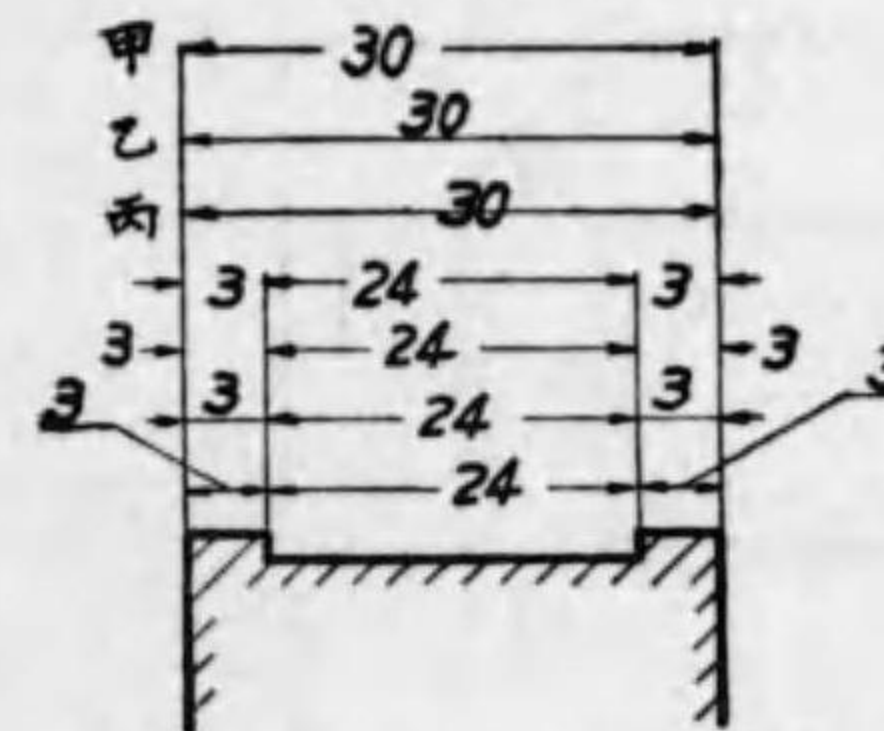
2. 100—500 mm ノ數ニテ特ニ本表以外ノ數ノ使用ヲ必要トスル場合ハ末尾ニ 2, 5, 8 ヲ有スルモノヲ用ヒ、又 500 mm ヲ超ユル數ハ 10 飛ビノモノヲ用フ。

3. 本標準數ハ寸法以外ノ數値ニモ適宜之ヲ準用スルモノトス。

4. 寸法の入力方 工作圖に於て其の寸法 (dimension) が重大な使命を持つものである事は既に述べた通りである。實地製作をなす者が、手順よく明瞭に、其の寸法を読む事の出来るやうに、成るべく簡単に落ち無く記入しなければならぬ。巧みに寸法の記入されてゐると否とは、製作上に影響する所甚大なものである。製圖者が常に寸法の記入法に苦心を拂ふ所以も此處に在る。圖面に物指を當てて測らなければ、其の寸法が判らなかつたり、各部の寸法を加へ合せて行かなければ、全體の長さが判らなかつたりする様では、決して迅速に完全なものを作り上げる事が出来ない。圖を畫くに當つて、先づ自ら工場に在つて其の圖に依つて品物を製作するものと考へ、どう表はしたら誤解を招く虞れもなく、最も簡単に判り易いかを判断して記入するがよい。それには相當の經驗が要るが、第一に一般に行はれてゐる方法や、寸法記入の規準を知る事が肝要である。出鱈目な自己流の記入法は斷じて避くべきである。

次に JES に定めてある寸法の記入方法に基いて、一般に行はれてゐる方法を述べよう。寸法は主として寸法線及び其の補助線と數字とによつて示されるが、數字は寸法線を中斷して、其の部分に寸法線の方向に沿うて、第 2—4 圖甲の如く記入するのが普通である。場所が狭い場合には寸法線の中斷せず、寸法線に沿うて其の上又は下に記入し、記入の餘地が無い時には、線を引き出

第 2—4 圖



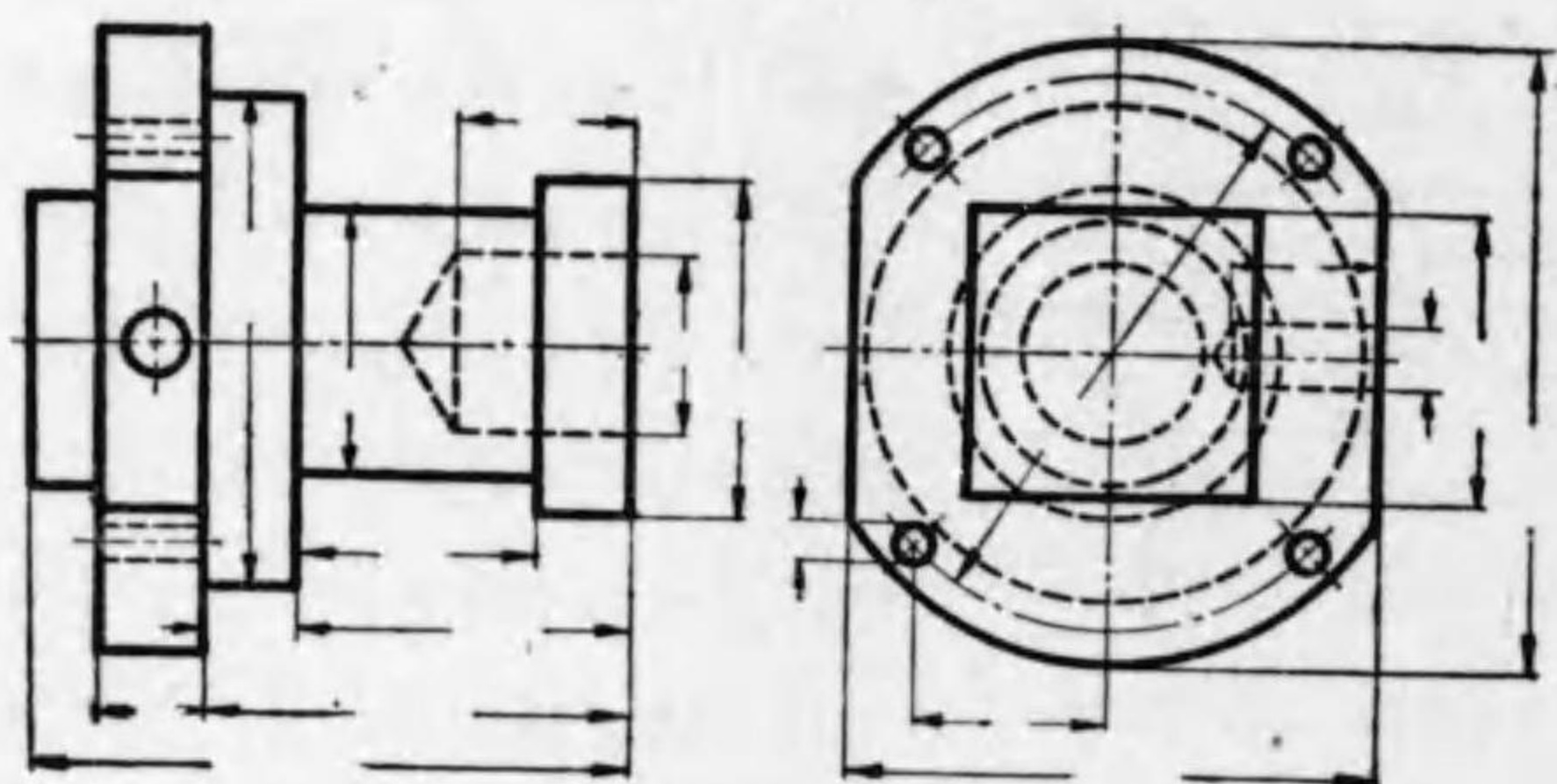
種々の寸法數字記入の方法

して記入しても差支へが無い。此の場合には成る可く 30° , 45° 又は 60° の線を引き出すがよい。フリーハンドでヒョロヒョロと勝手な所へ線を引き出して、其處へ寸法を記入するのはよろしくない。寸法線を途中で切るのは手数が掛るといふので、距離の長短に拘らず第 2—4 圖の乙のやうに、中斷せずに引き通して、其の線に沿うて外側へ寸法を記入する方法なども行はれてゐる。この方法は獨逸流であるが、複雑なもので寸法が幅俵すると不明瞭になる嫌ひがある。又同圖丙の様、甲と乙とを併せた様な寸法の記入法もあるが、これも數字が寸法線と交錯して不明瞭になる。寸法は圖の生命であるから、少し位の手数が掛つても、甲の様に記入するがよい。JES にも、普通は甲の様に記入し、狭小な區分の寸法を記入する際には、乙のやうに記入してもよい事に定めてある。

圖面に記入する寸法は、一般に完成品の仕上寸法である。特に鑄物、打物、半仕上品等に於て、仕上代を見込んだ寸法を記入する場合には、圖面に其の旨を記入すべきである。

寸法は物體の形狀や大きさを、最も明瞭に表はす爲に、必要にして充分なる程度に記入し、成る可く重複を避けるがよい。しかし正面圖と平面圖等の如く、相關聯する圖に於て理解を容易にする

第 2-5 圖

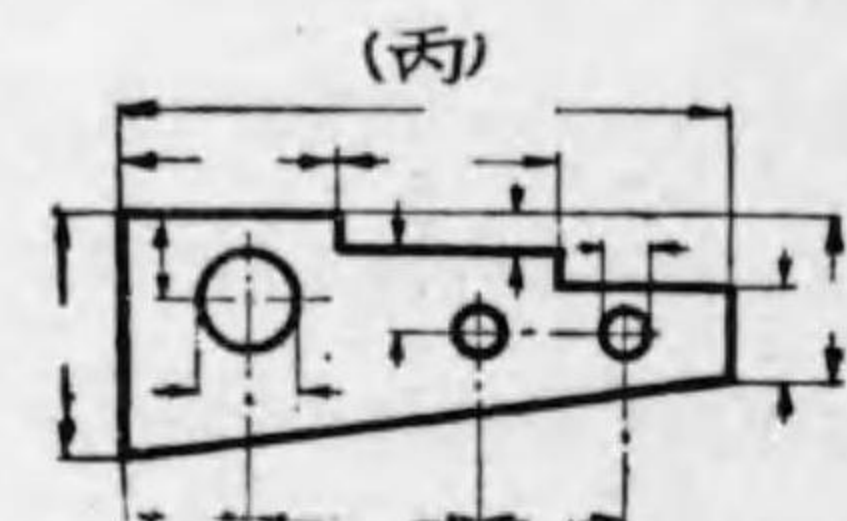
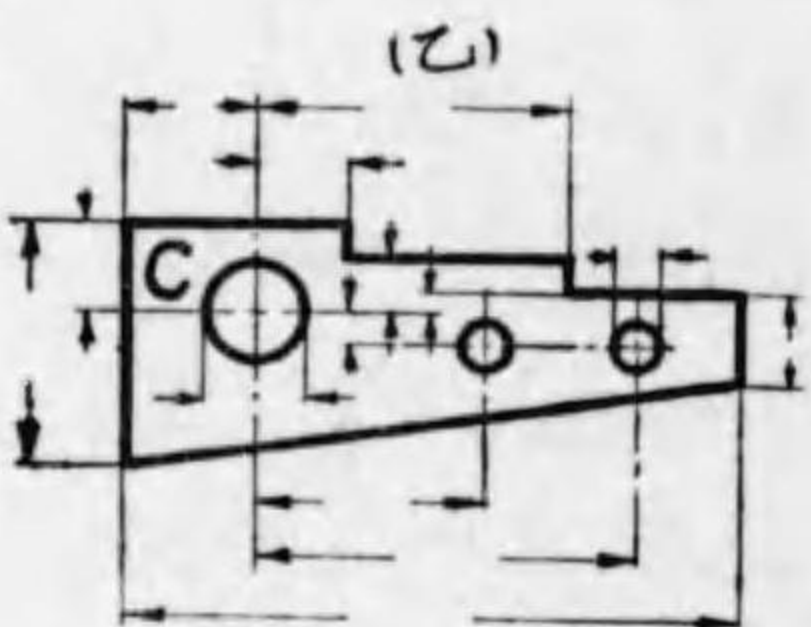
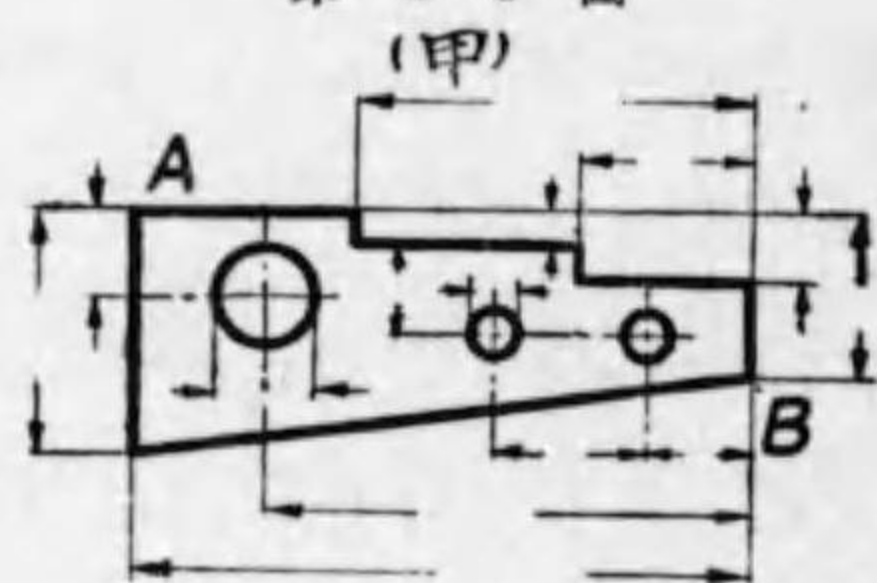


寸法記入の例

爲に、重複して記入する場合は此の限りで無い。又互に關聯する同種類の寸法は、千鳥形に記入せずに一直線に入れる方が、手數も省けるし體裁も良い。第 2-5 圖は寸法記入の一例を示せるものである。

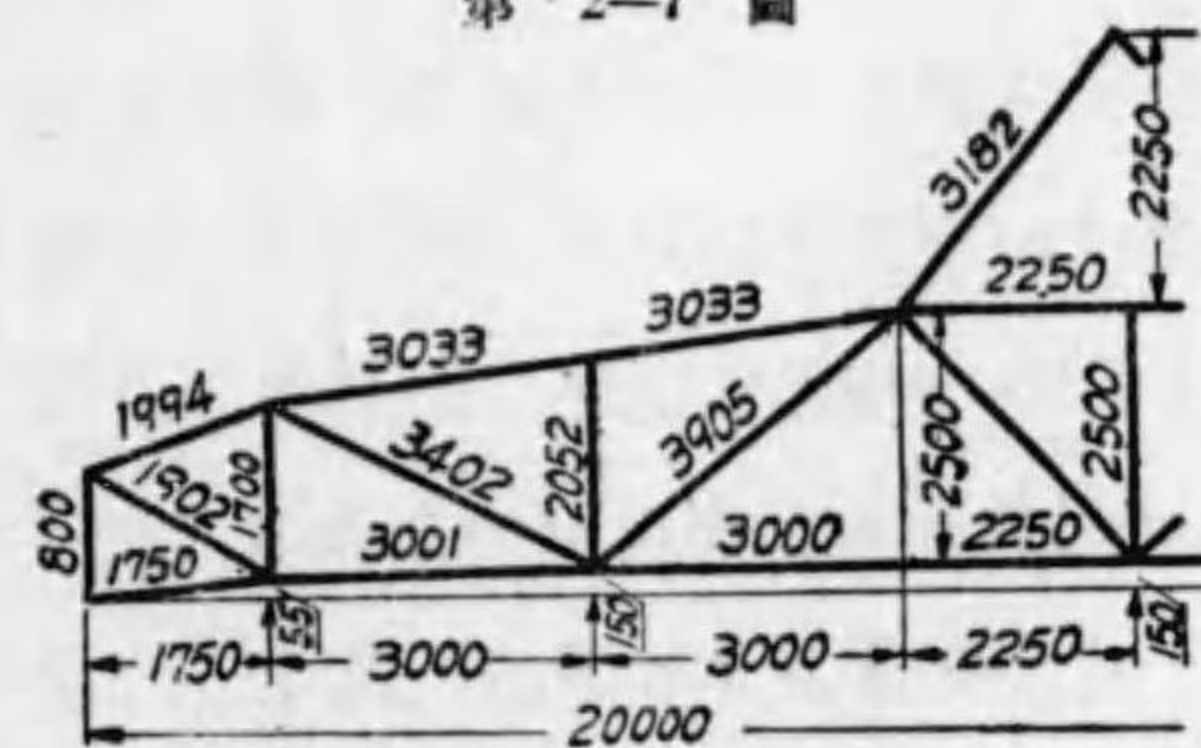
製作又は組立に際して、基準とすべき箇所のあるものは、其の箇所を基準として寸法を記入するのが便利である。單に寸法が判れば良いといふ場合には、別に基準を設ける必要がない。第 2-6 圖甲は A 及び B を基準とし、同圖乙は孔 C の中心線を基準とした場合の寸法の入れ方を示

第 2-6 圖



寸法の基準が有る場合と無い場合

第 2-7 圖



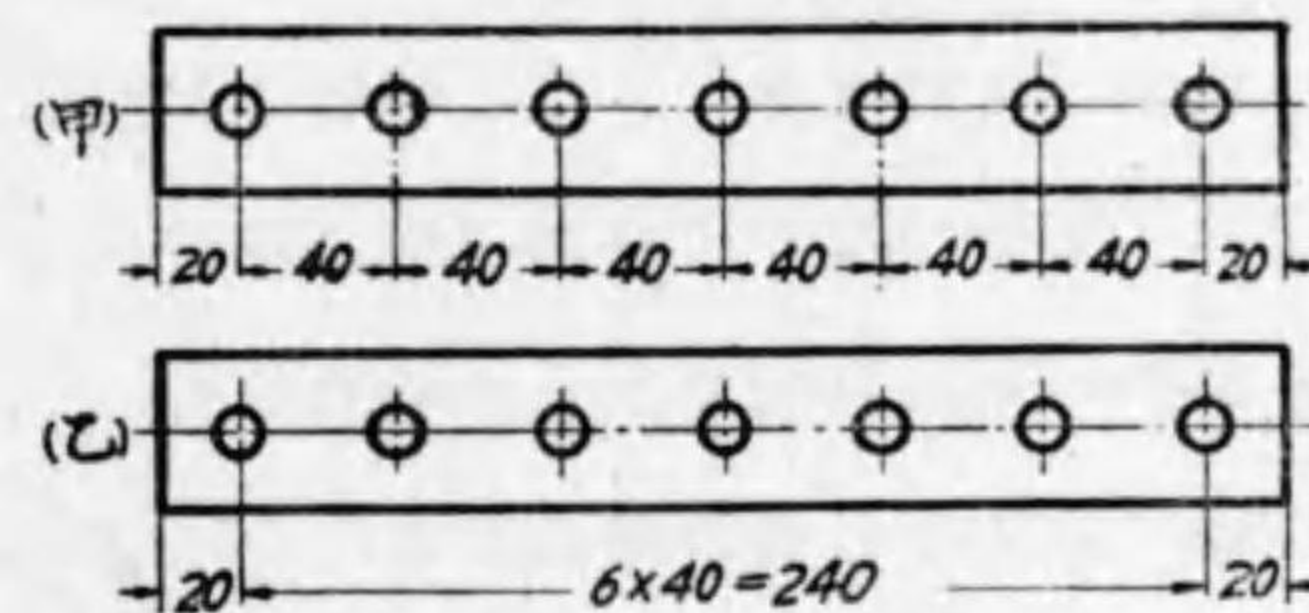
鐵骨構造線圖の寸法の入れ方

し、同圖丙は特に基準とすべき箇所の無い場合の記入方法を示した一例である。機械の製作には種々の工程があるから、同一工程の寸法は出来る限り同一側に纏めて記入するが良い。

鐵骨構造や建築物の構造線圖に於ては、第 2-7 圖の如く寸法線を省略して、構造を示す線の一側に寸法の數字を記入する。同じ間隔で連続して在る

第 2-8 圖

同種類の孔の配置寸法などは、第 2-8 圖甲の如く各孔の中心距離を、一々寸法線を引いて記入することを省略

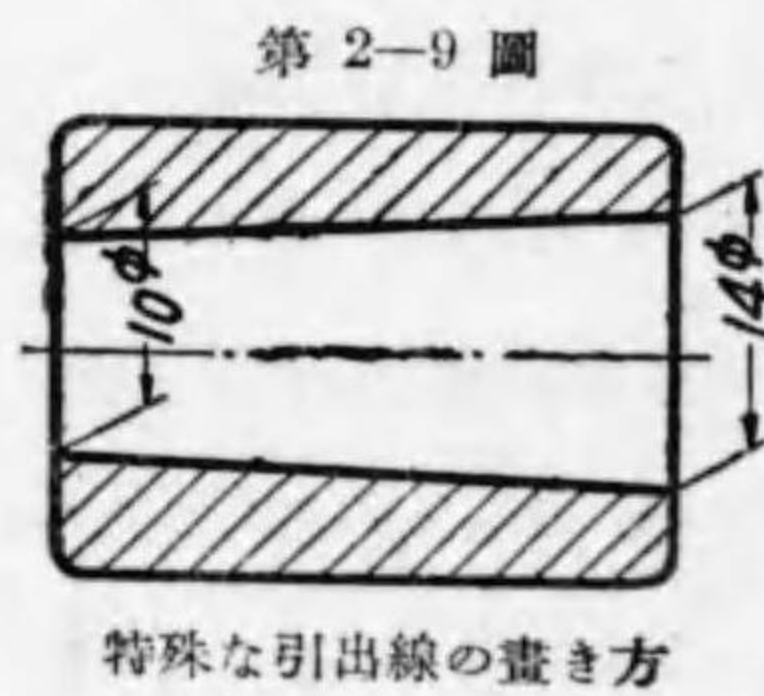


連続せる等しい間隔の孔の寸法

して、同圖乙の如く簡単に記入する事が出来る。例へば同じ鉸の孔が一定のピッチ（刻み）で多數連続してある場合などに、其の兩端の孔の中心間に寸法線を一本長く引いて、其の間の等分數にピッチを乗じたものが、兩端の孔の中心間の距離なることを表示するのである。

5. 寸法線の引き方 多數の寸法線を接近して引く場合に

は、各線の間隔は成る可く一様にし、数字を書き入れる中斷箇所は出来る限り互に喰ひ違つた位置に斜めに揃へて設け、数字が接近し合つて不明瞭になる事を避けた方がよい。引出線即ち寸法線の補助線は、寸法を表はす部分から寸法線に直角に引き出し、2乃至3mm位は寸法線を超えて延長する。引出線の先きを、寸法線の處で止めるのは良くない。寸法を記入する場所の関係で、寸法が不明瞭になるやうな場合には、第2-9圖に示す様に、引出線を寸法線に対して適宜の角度に引いて明瞭に記入する。此の場合にも勿論兩側の引出線は互に平行に引かねばならぬ。中心間の距離を示す場合には、中心線を引出線の代りに用ひて差支へがない。

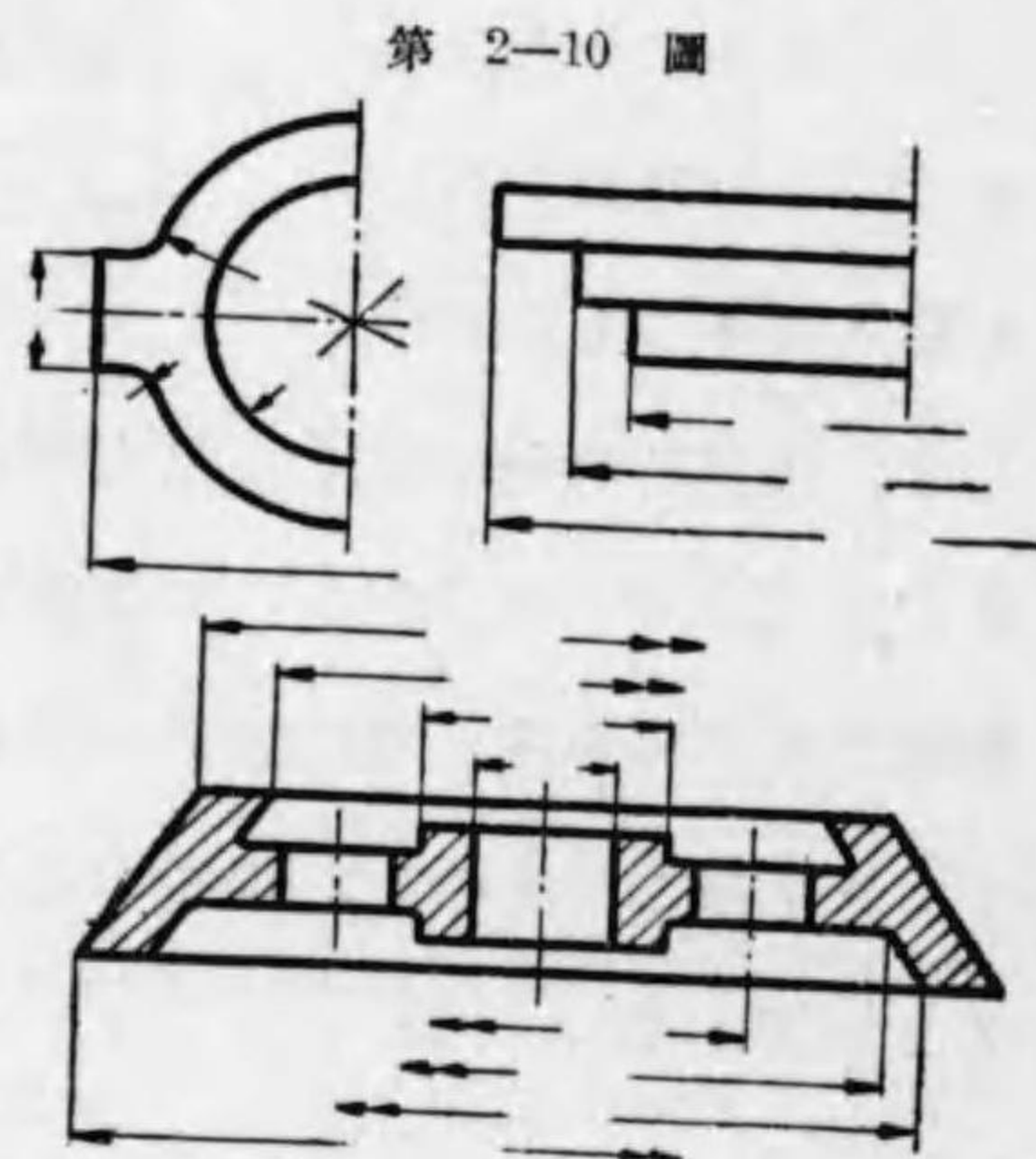


第 2-9 圖

特殊な引出線の書き方

法が不明瞭になるやうな場合には、第2-9圖に示す様に、引出線を寸法線に対して適宜の角度に引いて明瞭に記入する。此の場合にも勿論兩側の引出線は互に平行に引かねばならぬ。中心間の距離を示す場合には、中心線を引出線の代りに用ひて差支へがない。

對稱な形の物體を、その中心線の片側だけ畫き表はすことがあるが、その場合には引出線を一方だけ引き、寸法線はその中心線を超えて幾分延長する程度に、短く畫くのである。さうして此の場合には、引出線の方にだけ矢印を付け、延長した方の線の端には矢印を付けない。若し付け

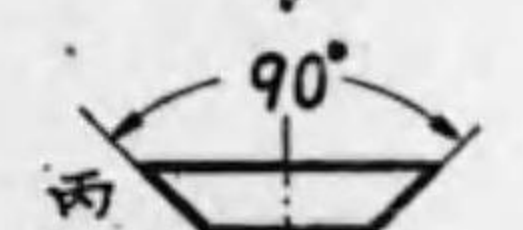
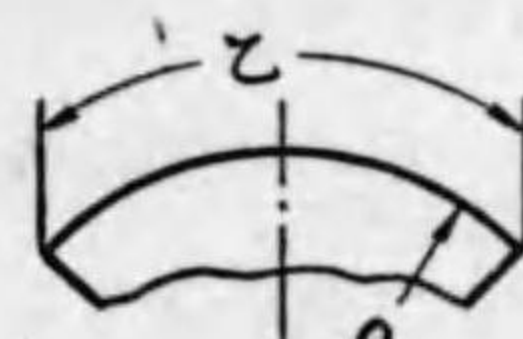


第 2-10 圖

寸法線を短縮して畫く例

るなら中心線を通り越してから二つ附ける。形の大きい對稱なもの圖や、特に多數の徑の寸法を有するもの圖に於ても、之に

第 2-11 圖 準じて寸法線を短く畫く事が出来る。第 2-10

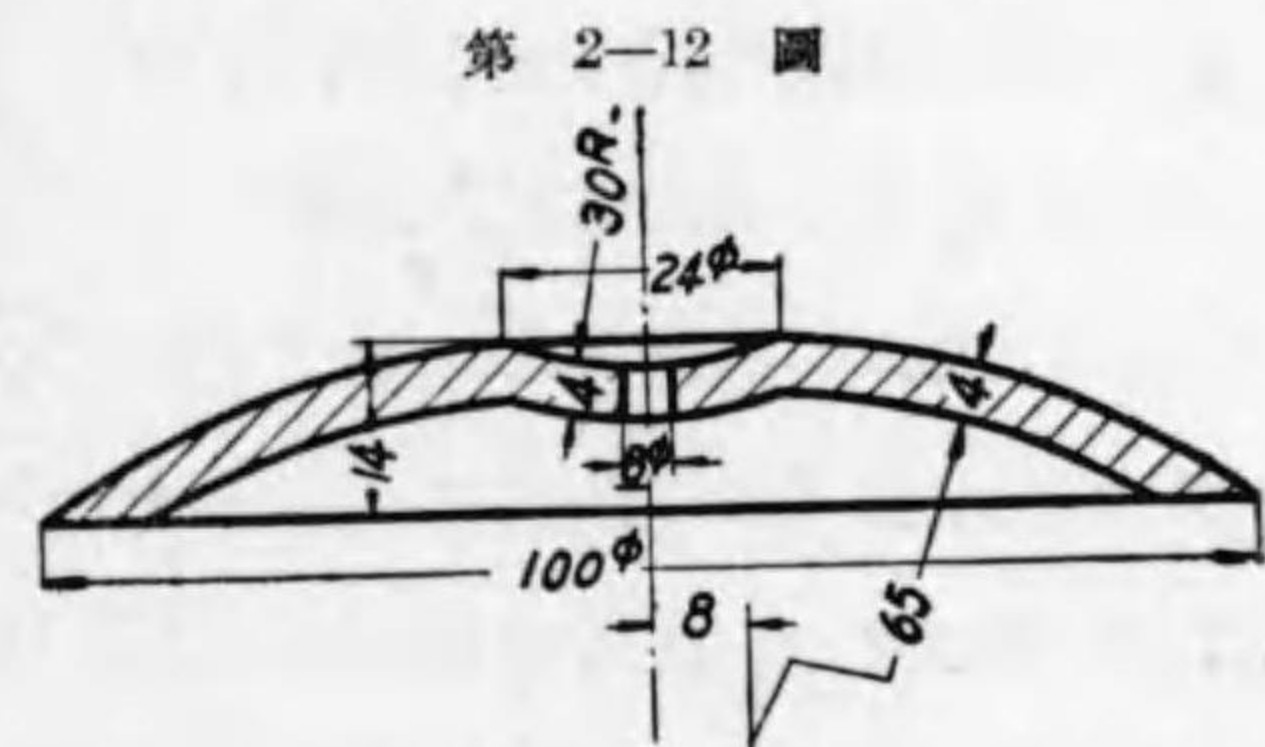


弦と弧との長さ及び角度の表示

圖はその一例である。寸法線の代りに決して中心線や其他の線を利用してはならない。

弦の長さを示すには、第2-11圖の甲のやうに、弧の長さを示すには、同圖の乙の様に寸法線を引いて、その寸法を表はす。寸法線の兩端には、前にも述べた通り矢印を付けて、その寸法が何處から何處までの寸法であるかを、明らかに示すのであるが、若し寸法を記入する餘地の無い場合には、寸法線を外側に引いて、矢印は内側に向けて書き入れる。圓の直徑を表はす寸法線は、出来る限り外へ引出線を引いて之に引くがよい。場合によつては直接其の圓の中心を通る直徑を中斷して引き、之を寸法線として寸法を記入する。又圓弧の半径を示す寸法線は、中心から圓周まで引き

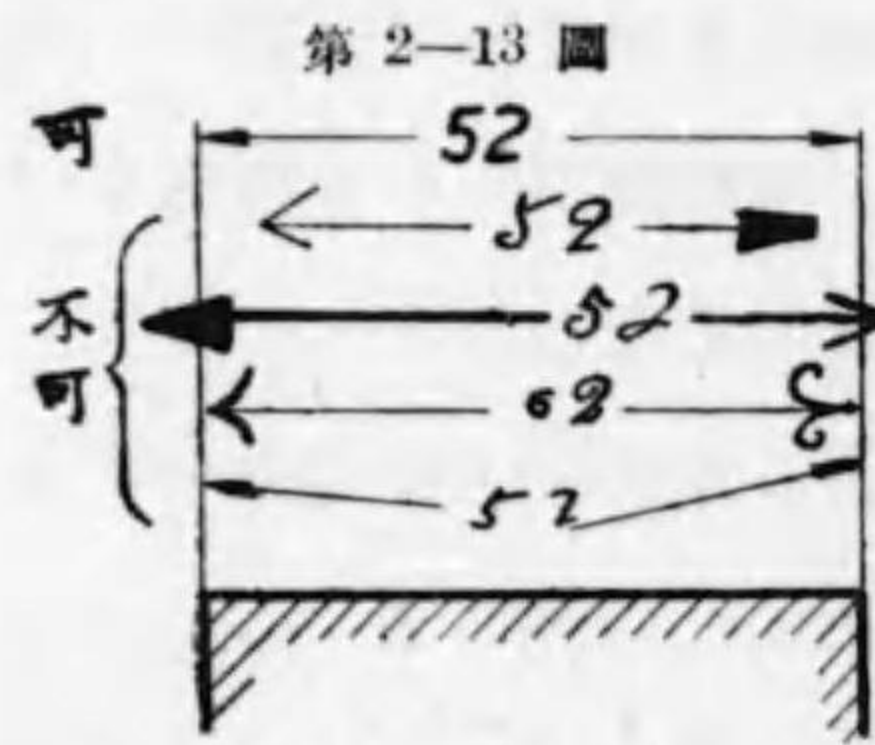
第2-11圖 R の如く、弧の側にのみ矢印を付ける。中心が遠くに在る場合には、第2-12圖に示すやうに記入しても差支へがない。



第 2-12 圖

半径と直徑の表はし方

矢印の先きは引出線に接せしめ、大きさは圖の大きさや線の太さに應じて適當に定めて、餘り幅の廣くならぬやうに先きを尖らせ、



矢印の書き方

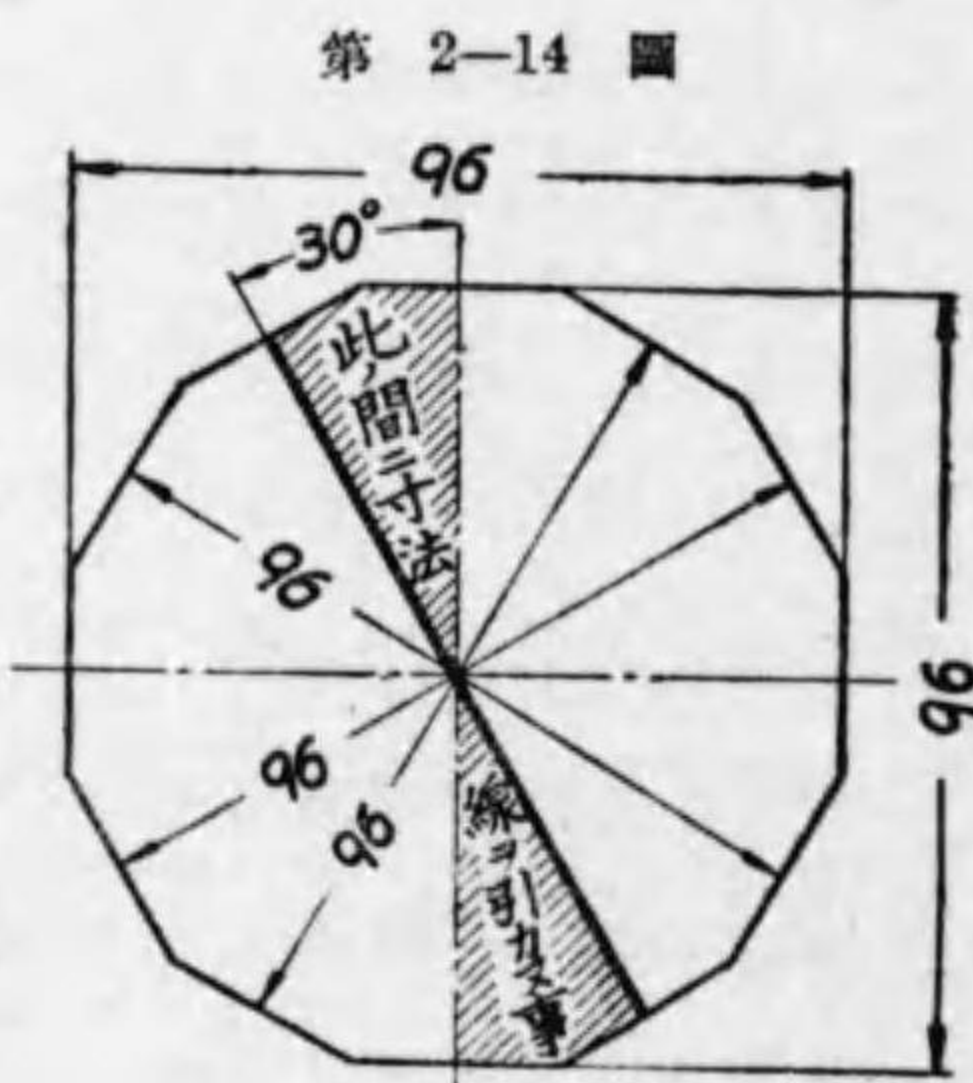
出来るだけ揃へて書く。亂暴な書き方は慎まねばならぬ。角度を表はすには、第2-11圖の丙に示す様にその角の頂點になる點を中心として、中斷せる圓弧を畫き、その兩端に矢印を付け、中斷した所に角の大きさを

記入する。角の單位には普通度 (degree) が用ひられる。

6. 寸法數字の記入法

寸法を示す數字は、これ迄の圖にも澤山あつた様に、其の頭部を上向き又は左向きに記入する事を原則とする。第2-14圖にハッチングを引いて示した30°の角度

以内には、成るべく寸法を記入しない方がよい。若し已むを得ず此の範圍内に記入する場合には、誤解を避ける様に特に數字の向きを適當に記入するがよい。大體右上りの寸法線には左を上を上に數字を記入し、左上りの寸法線には右を上に向けて書く。線で區切られる所や、寸法線と寸法線との交叉點な



寸法數字の向き

どに數字を記入することは、如何なる場合でも禁物である。數字が逆さにならぬやうに、又6や9の如く、逆さになると全く違つて讀まれる數字は、特に注意して書くべきである。

寸法を變更した場合には、最初の寸法が尙讀み得る様に線を引いて消し、新しい寸法を記入して變更の箇所、日附並に必要に應じて其の理由を明記する事になつてゐる。

7. 寸法の性質を示す記號

寸法を記入する場合に、數字の傍に種々の記號を併記して、その寸法がどんな性質の寸法であるかを明示すると共に、圖を讀む場合に容易に了解し得る様にする事が屢ばある。其の場合には成るべく簡単な記號を使用する方がよい。

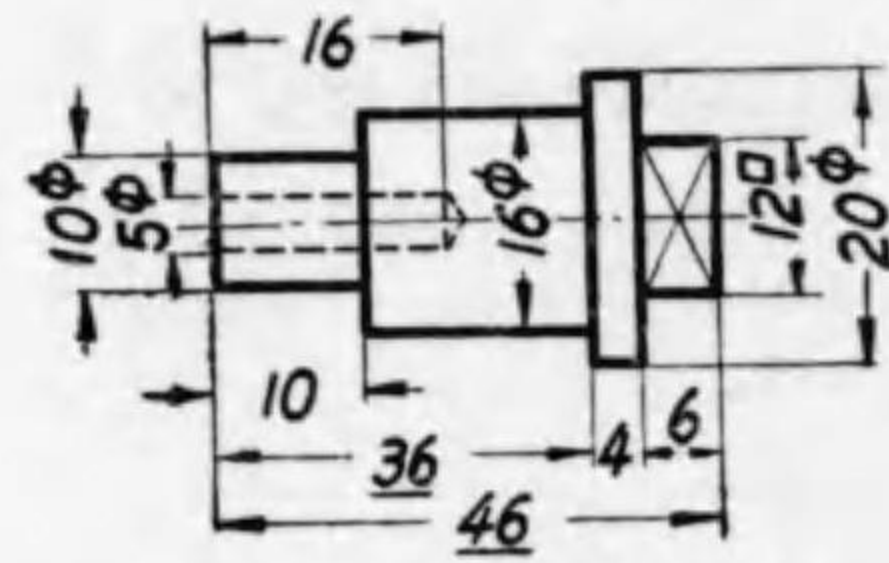
圓の直徑を表はす場合に、メートル式ではその記號に、ギリシヤ文字の ϕ を用ひることになつてゐる。直徑 10 mm のものは 10 ϕ と書く。吋式では普通 diameter の頭文字をとつて D を用ひる。 D は O と間違ひ易いから小文字の d を用ひることもあり、 $dia.$ と書くこともある。直徑であることが明らかな場合には、數字だけ記入して、記號を省いても差支へがない。

半徑を表はす寸法は、數字の右に R を附して之を明示する。 R は radius の頭文字である。 r 又は $Rad.$ と書くこともある。一般に 180° 以内の圓弧には半徑で寸法を入れるが、直徑を必要とするものには、如何なる場合でもその直徑の寸法を記入すべき

である。

正方形を表すには寸法の右に□の記號を肩書する。第 2-15

第 2-15 圖

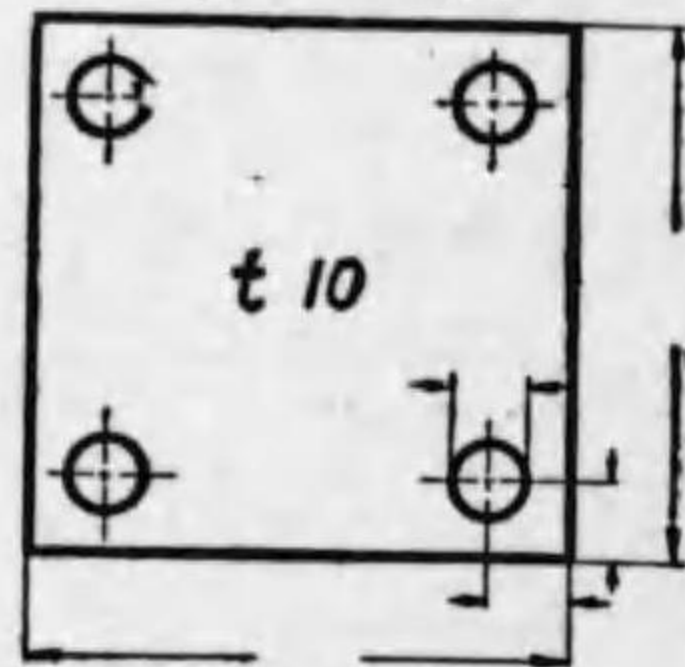


種々の寸法記入法

圖にある交叉した細い對角線は、これを引いた面が平面であることを示す記號で、側面圖や平面圖が無い爲に、平面であるか曲面であるかが判らない場合に限り、用ひられるものである。

板の厚さ等を表すには t なる記號を用ひる。元來寸法は寸法線を用ひて記入するのが原則であるが、極く簡単なものでは、寸法線を省略して、其の大きさを表はす方が、書くのにも簡単であるし且つ非常に判り易くなるから、第 2-16 圖の如き正方形の板などは、單一の圖を畫き、その板の面に $t 10$

第 2-16 圖



厚さの表示法

と書いて、其の厚さを示すことが出来る。厚さの一樣な四角な板などは、「巾×厚×長」で其の大きさを示す場合がある。×印は單に數字の間に書き入れる記號である。

鋼材の全長は断面寸法の次に示される。

平鋼の断面は「巾×厚」で表はされるから、「60×10×700」と書いてある平鋼は、巾 60 mm で厚さ 10 mm、長さ 700 mm なる事を示すものである。形鋼は其の種類を示す記號を最初に書き、次に寸法數字を、断面寸法を先きに全長を後に記入する。例へば

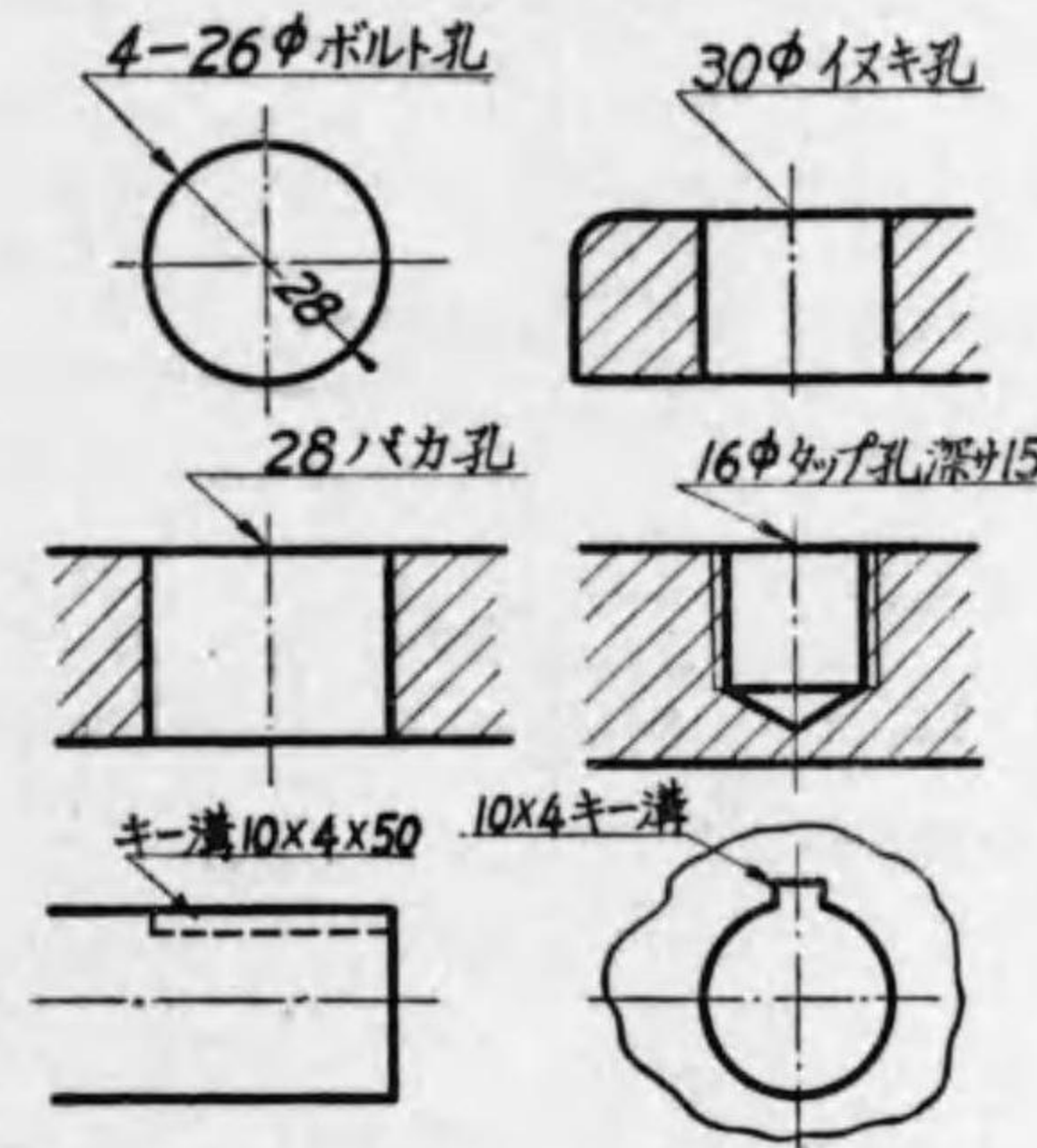
各邊 A 及び B 、厚さ t 、長さ l なる一枚の等邊山形鋼の大きさは「 $L A \times B \times t \times l$ 」の如く書き表はすのである。

番號の記號には # 印が用ひられる。5 番を #5 の如く書き表はす。總數を示すのに N なる記號を使用することもある。

8. 各種の孔の寸法

種々の孔の寸法を記入する場合に於ても、一々寸法線や引出線を用ひて、寸法を表はさないでも、明瞭に其の大きさを示し得る場合には、第 2-17 圖に一例を挙げた様に、其の孔の位置を示す中心から線を引き出して、孔の數及び徑並に種類を記入すると便利である。

第 2-17 圖



孔の大きさを表はす方法

に、其の孔の位置を示す中心から線を引き出して、孔の數及び徑並に種類を記入すると便利である。

孔の種類には、各種のボルト孔、押ネジ孔、鉸孔、栓孔、割栓孔等がある。之等の孔を穿ける爲に使用する工具の種類によつて分類すれば、錐孔、ポンチ孔、リーマー孔、タップ孔、旋削孔等となる。又孔の性質によつて分類すれば、バカ孔 (clearance hole)、密着孔 (reamer hole)、テーパ孔 (taper hole)、鑄抜き孔 (cast hole) 等となる。

キー溝の如きものは、其の「巾×深×長」を以て大さを表はし、長さを寸法線を用ひて記入した場合には、「巾×深」のみを記入すればよい。

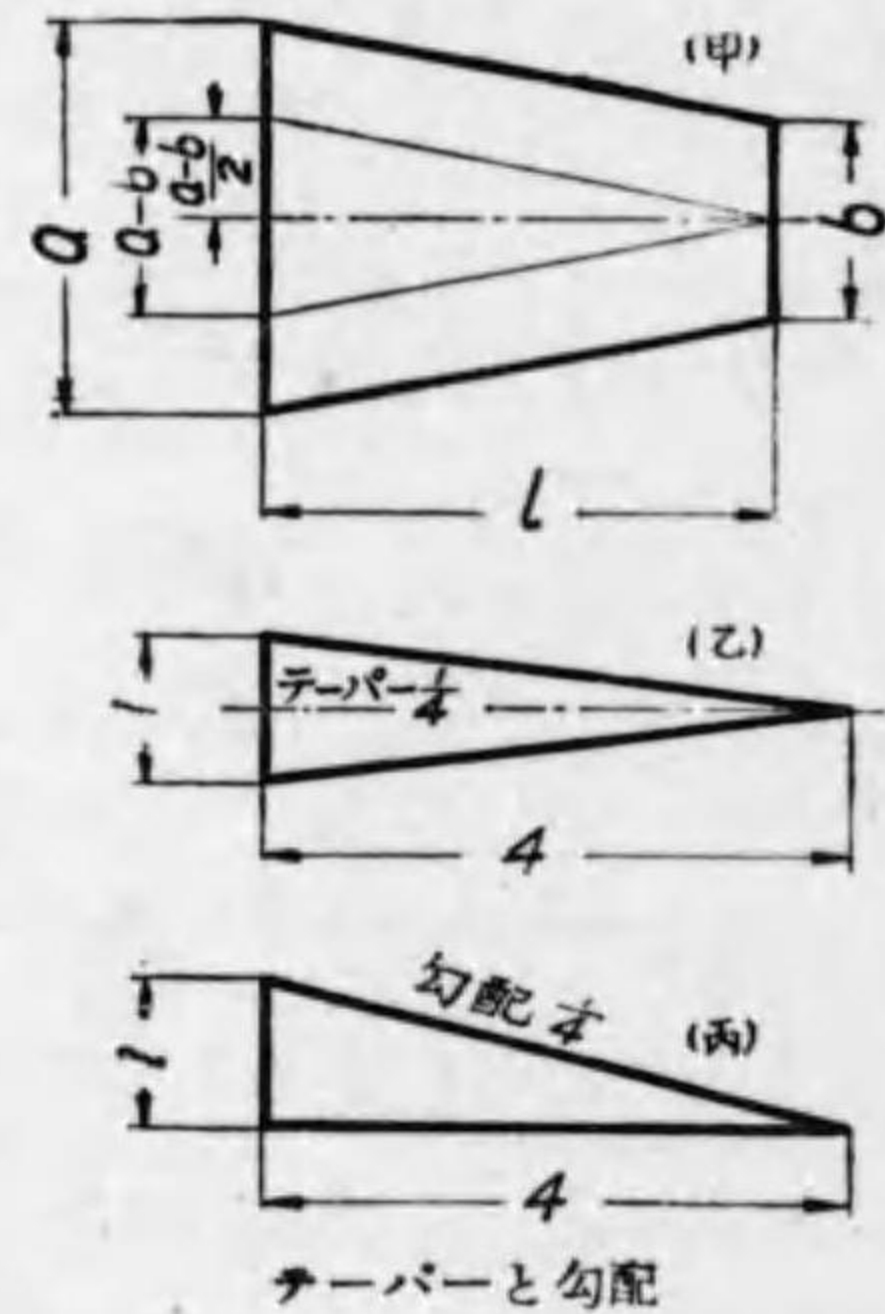
9. テーパーと勾配

テーパー (taper) とは両面勾配のことで、単に勾配 (inclination) といふのは、片面勾配の事である。

しかし片面勾配のことをもテーパーと云ふことがある。

第2-18圖に於て $\frac{a-b}{l}$ がテーパーで、 $\frac{a-b}{2l}$ が勾配である。テーパーは中心線と平行に、勾配は稜線即ちその傾斜に沿うて記入することになつてゐる。テーパーは直径の減少する割合を示し、勾配は半径の減少する割合を表はすものである。第2-18圖の乙と丙とは、 $\frac{1}{4}$ のテーパーと $\frac{1}{4}$ の勾配とを比較したものである。

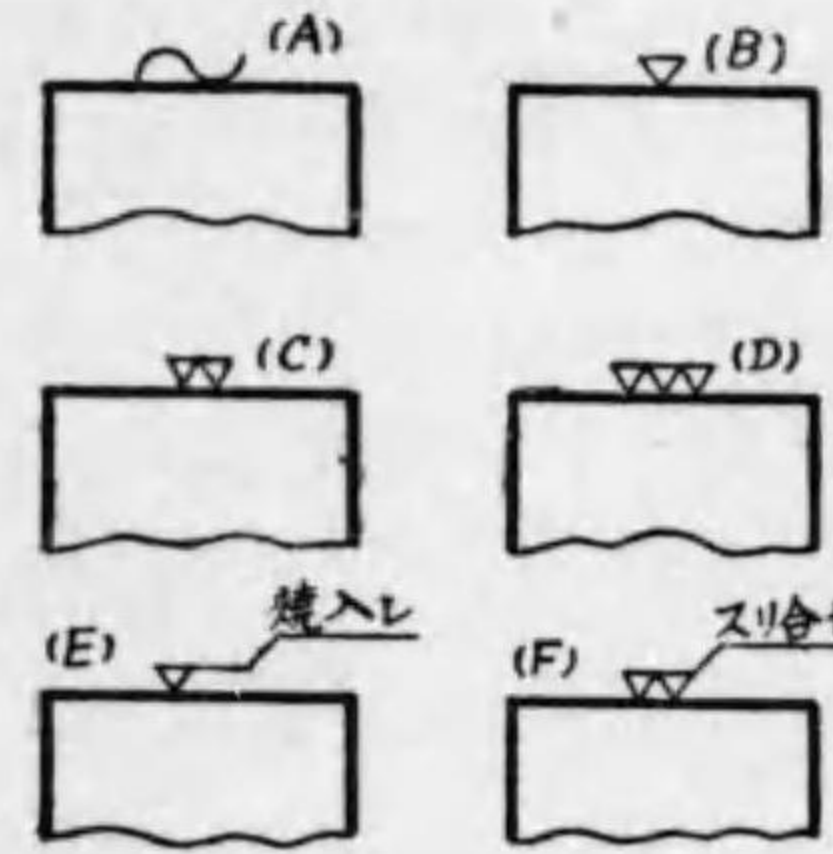
第2-18圖



10. 仕上面の記號

表面の仕上の程度を表はす必要がある場合には、第2-19圖に示すやうな記號を使用し、加工法を指定する必要がある時は、其の記號の傍に之を記入する。元來仕上の程度を詳細に圖示することは困難であるが、JES では此の四種に分けて、その程度を三角印の數で示す事にしてある。生地のみ

第2-19圖



仕上記號

まで差支へない場合には無記號とするが、鑄で表面を簡単に黒皮をむく程度に仕上げ、滑らかな生地にする場合には、圖のAのやうに波形の印を其の面に畫く。荒仕上はBのやうに、並仕上はCのやうに、上仕上はDのやうに記號を附ける。其他例へば焼入れ、擦合せ等を要する場

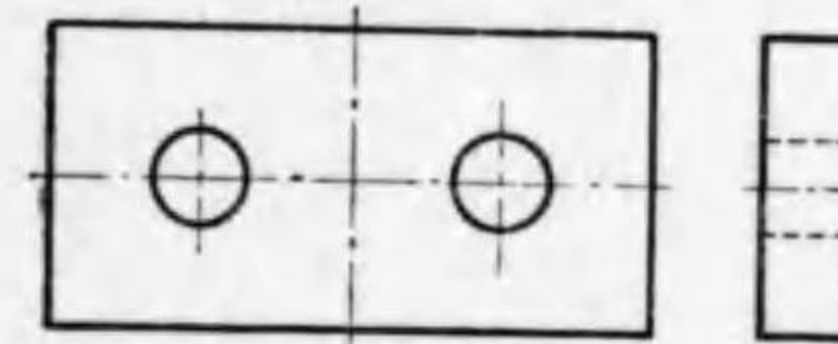
合には、E又はFのやうに記入する。

11. 練習問題 (Fig. 1) 巾 60 mm, 厚さ 20 mm, 長さ

120 mm の鋼鐵板に、各端から 30 mm

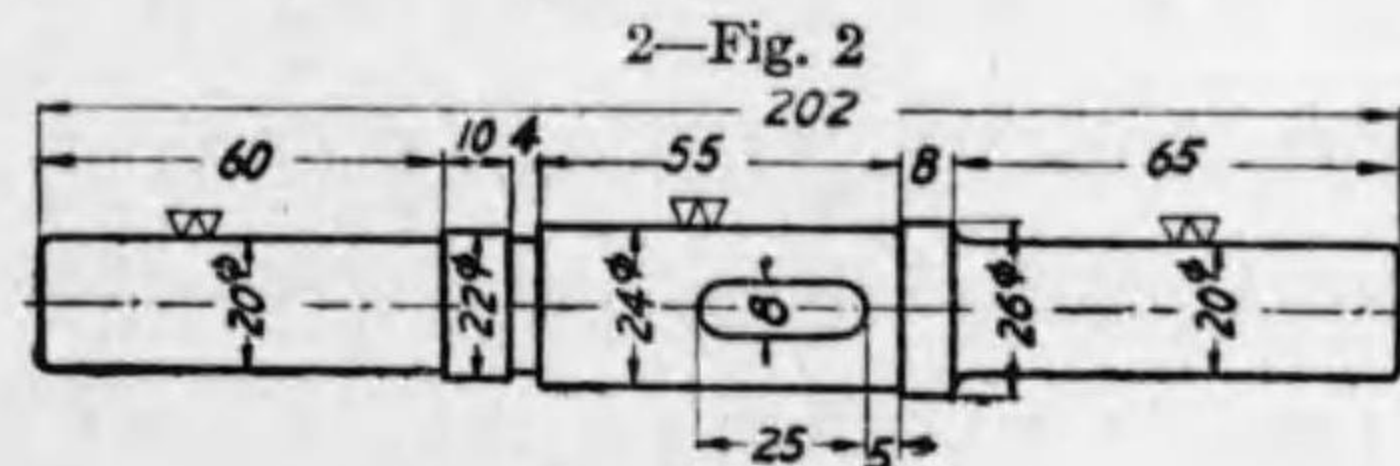
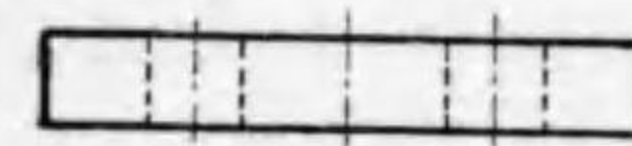
の點を中心として、直径 20 mm の孔が二つ明いてゐる。此の圖を現尺で畫いて夫々寸法を記入せよ。

2-Fig. 1

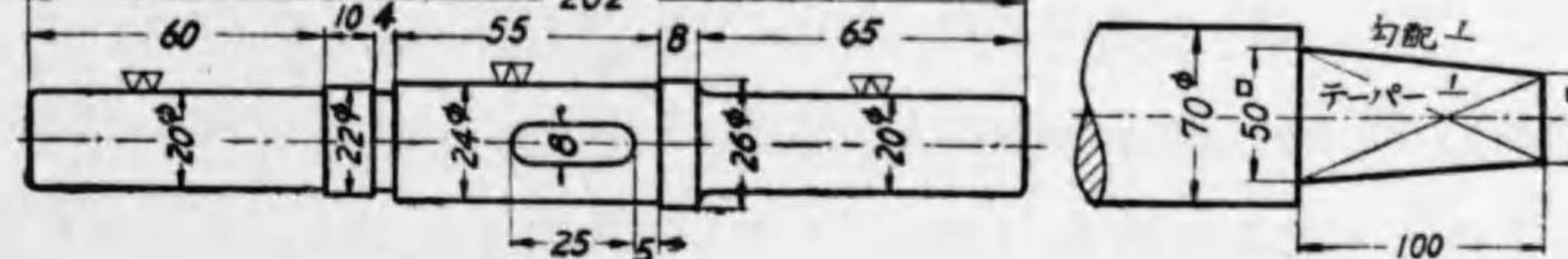


(Fig. 2) 軸 (shaft) の圖を畫け。

尺度は現尺のこと。



2-Fig. 2



2-Fig. 3

(Fig. 3) 此の圖を現尺に書き表はし、其の勾配及びテーパーは夫々何分の一なるかを記入せよ。

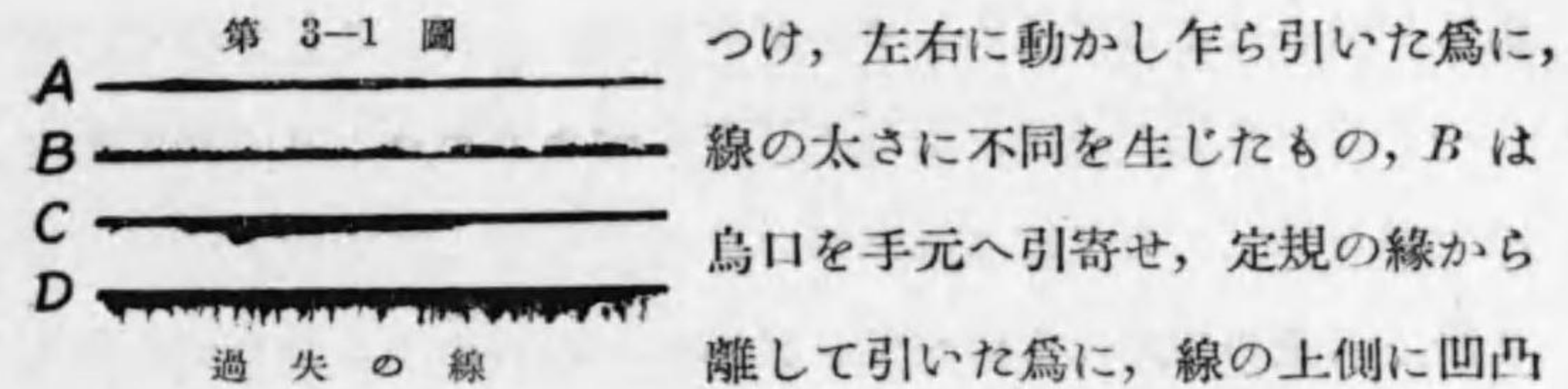
第三章 寫圖及び青寫眞

1. 鉛筆書き 機械製圖は一般に青寫眞 (blue-print) にする事が多い。先づ鉛筆書き (pencil work) の元圖を作り、それを墨で透寫して原圖を作製し、その原圖から青寫眞をとる。鉛筆書きはケント又は畫用紙、或は硫酸紙の如きものになされる。寫圖 (tracing) 即ちトレースをなす場合には、鉛筆書きの用紙は上等のものでなくて差支へがない。鉛筆書きは完全にしないと、トレースの際に誤りを生ずる因となる。亂暴な線の引き方は慎むべきである。

一枚だけ入要の圖には鉛筆書きのものに、直接墨入れ (inking) をする事がある。此の場合には紙面を荒さぬ様に注意を要する。鉛筆の先きは常によく尖らせて置き、輕快に運んで正確な線を引く事を練習すべきである。

急を要する圖面などは、鉛筆書きと寫圖との兩方に兼用の出来る特殊な艶消の油紙に、少し軟い芯の鉛筆で濃く鉛筆書きをし、トレースをせずに直ちに之を原圖にして青寫眞をとる事もある。

2. 寫圖 寫圖をなす場合には、墨入れの場合と同様の注意が要る。特に器具の取扱ひに注意し、落着いて畫かないと失敗をする事がある。第3-1圖のAは、餘り強く烏口を定規に押し



が出来たもの、Cはこれと反對に烏口を前の方へ傾けて引いた爲に、墨液が定規の下へ流れ込んだもの、Dは線の乾かないうちに其の上に定規を這らせ、折角の線を臺無しにしたものである。

その外烏口の刃の外側に附いた墨を、拭かずに定規に當てて線を引いた爲に、定規の縁を傳つて下へ墨が流れ込む事もあるし、烏口が定規の縁と平行に動かない爲に、不正な線が出来る事もある。又烏口に含ませる墨が多過ぎたり少な過ぎたりして、其の爲に失敗する事もある。兎に角墨入れやトレースには、多少の過失はよくあるから氣を付けなければならぬ。

寫圖は大體次のやうな順序にするがよい。(1) 外形線即ち實線の部分を畫く。(2) 隠線即ち點線の部分を畫く。(3) 二重鎖線又は鎖線で示せる假想部分を畫く。(4) 中心線を引く。(5) ハッチングを入れる。(6) 寸法線及び引出線を引く。(7) 矢印を書き寸法の數字を記入する。(8) 注意書き其他の記述をする。(9) 部品番號を入れる。(10) 銘記欄及び明細表等を記入する。

之等の事を爲すには、先づ圓及び圓弧を半徑の小さいものから畫き、水平線は出来得れば上の方のものから、垂直線は成るべく左の方のものから引き、それから他の傾いた線を引くのが普通で

ある。場合によつてはハッチングを裏面から行ふこともある。

少し位の過失の線は、消して訂正すべきである。其の都度別な紙に書き直してゐては際限が無い。圖面を畫き直さぬ習慣をつける事は、圖の上達にも好結果を與へるものである。初めから拙かつたら書き直すといふ氣分で、精神を打ち込まずに書いては、決して巧い圖が出来るものではない。消したい時には、鉛筆のやうなものを紙の下から消すべき線に沿うて置き、硬い墨消しゴムで擦るとよく消える。圖が出来上つたなら、一應其の點檢をして間違ひや書き落しの無い様にすべきである。

3. 寫圖用紙 寫圖をなすには、鉛筆書きの圖の上に、光を通し易く且つ透き通つて下の圖のよく見える紙を載せて、鉛筆書きの通り寫し取るのである。

寫圖用紙 (tracing paper) としては寫油紙、礬水引美濃紙 (白雲紙)、硫酸紙等が用ひられる。永く保存して數多く使用する原圖は寫圖布 (tracing cloth) にトレースをする事がある。寫圖布はキヤラヨに糊を引いたもので、丈夫であるが他の用紙に比して高價であるから、重要な圖面以外には勿體ない。之を使用する場合には畫くべき面を、白墨の粉のやうなもので、よく擦つてから畫き始めないと、墨が撥かれ烏口が景氣よく通つて、巧く線が引けないものである。寫油紙を用ひる場合にも同様の注意が必要である。寫油紙は破れ易い缺點があるが、透明で寫し易いし値段も安く、

誤つた所を容易に消す事も出来るから、廣く寫圖用として使はれてゐる。

礬水引美濃紙は、薄い美濃紙に明礬水を引いたもので、墨も滲まないし、相當丈夫で折疊むのに便利である。皺が出来ても鋺で伸ばせる。然し寫油紙よりも透明度が劣り、擦るとけばたつし、誤つた所を消すことが困難である。切り貼りをすると青寫眞にそれが寫るから、間違つた線などは直ぐに石鹼水を筆につけて軽く擦り、吸取紙で吸ひ取る方法などもあるが、手際よくやらないとその近所を暴風雨の跡のやうに荒して了ふから注意を要する。

薄い紙にトレースをする場合には、あまり鋭利に烏口を砥ぎ過ぎると、線を引いた時に紙を切る虞れがある。寫圖用紙の類は、溫度や濕度の影響を受けて、多少伸縮することがあるから、寫圖は成る可く速く完成する様にした方がよい。

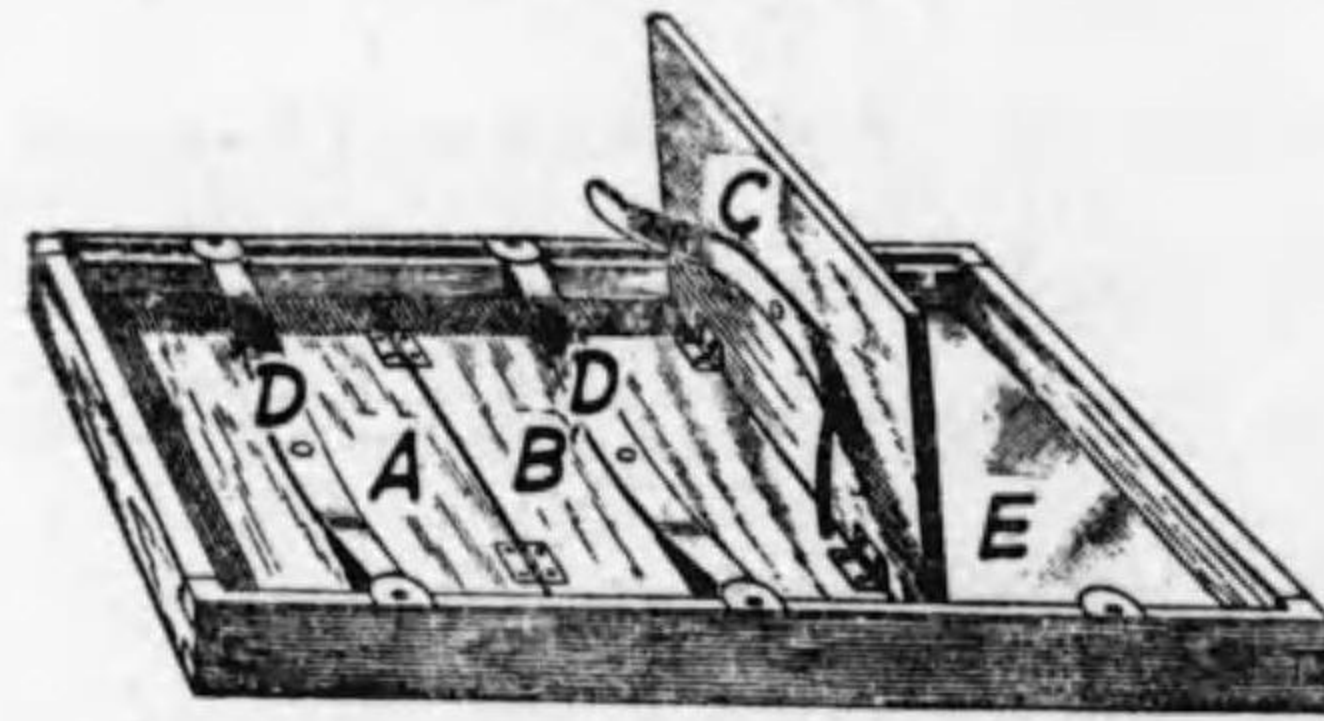
寫油紙や寫圖布の表面は、ツルツルしてゐて定規が滑り易く、墨が走り出し易いから、定規をしつかりと押へ、烏口は軽く迅速に運ぶことが肝要である。さうして濃い墨で出来る限り太い線を引く方がよい。中心線や寸法線のやうな細い線は、途中でかすれない様に、明瞭に引くべきである。

4. 青寫眞用燒粹 總て多くの仕事は分業で爲されるのであるから、一つの機械を製作するにも、關係のある所へ夫々その圖面を配付して、各部分を作つて行かなければ迅速に製作するこ

とが出来ない。同じ圖面を何枚も畫くことは、中々大變であるし誤りを生じ易い。そこで一枚の原圖から、多數の同一圖面を青寫眞にとる方法が一般に行はれる。青寫眞法は西曆 1740 年に英國のジョン・ハーシェル (John Herschel) が考へたものである。青寫眞の外に黒色寫眞、褐色寫眞、青線寫眞などもあるが、之等は不鮮明な上に圖が汚れ易くて、現場の使用に適しないから餘り用ひられてゐない。

青寫眞を作るには第 3-2 圖に示す様な**焼枠** (printing frame) が必要である。大きさは

第 3-2 圖



焼 枠

が図面の大小に應じて種種のものがあるが、普通用ひられるものは長さ 750 mm, 幅 600 mm 位のものである。枠は堅い丈夫な木で作

り、それに質が一樣で透明な硝子を入れ、同じ大きさの羅紗或は毛布の類を備へ、其の背面には二つ又は三つ折の蝶番ひで連結された木製の蓋を有し、其の蓋を押へる爲に、更に鋼鐵又は眞鍮の撥條が附いてゐる。此の撥條の押へ (spring clips) で、原圖と焼付用紙と硝子板とを密接させ、其の間に空隙が生じないやうにする。第 3-2 圖の A, B, C は三つに折り曲げ得る背面の蓋で、D は撥條の押へ、E は硝子板である。

簡単に小さいものを手軽に寫す場合には、額縁と同じ構造のものでよいし、臨時に座敷の額縁を外して利用しても間に合ふが、硝子が悪かつたり、押へ方が不充分であつたりすると、青寫眞に斑が出来たり、線が途中で切れたりして巧く行かない事が多い。

5. 焼付用紙

青寫眞を焼付ける用紙は、模造紙に感光性の薬品を一樣に塗布して作る。模造紙には厚手のものと薄手のものがある。普通使用される薬品は、枸橼酸鐵アムモニウム (citrate of iron) と赤色血滴鹽 (red prussiate of potassium) とである。其の調合の割合によつて出来上りの色合ひに差異を生ずる。適當な色合ひと調合の割合とは、中々相當の經驗を積まなければ會得し難いものである。然し大體の見當をつける爲に、調合する割合の一例を擧げて見ると、次の様なものである。

第一液	枸橼酸鐵アムモニウム	約 146 g (35 匁)
	水又は微温水	約 1 l (5 合 5 勺)
第二液	赤色血滴鹽	約 138 g (33 匁)
	水又は微温水	約 1 l (5 合 5 勺)

此の二液を別々によく混ぜ乍ら水に溶かして置いて、使用する場合に兩液を等量に混合し、暗室内で模造紙に均一に塗布する。全部一度に混ぜてもよいが、感光性の薬品だから失敗することがある。別々に溶かして置けば、若し餘つた時に密閉して暗室内に保存して置く事も出来る。重クロム酸カリウムを少量入れて置く

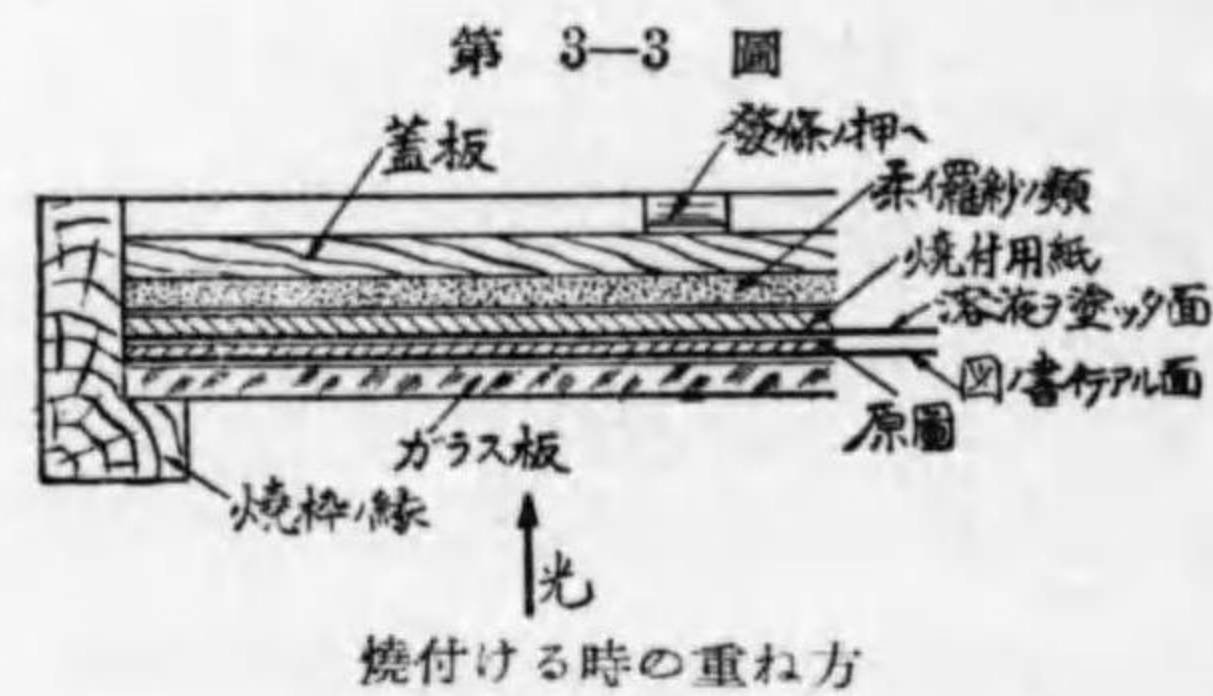
と、永く保存することが出来るが、新らしい薬液を使用するに越した事は無い。永く保存した薬液は、濾して使用する方がよい。

用紙に薬液を塗るには、刷毛か海綿のやうなものにタッブリと薬液を含ませ、ムラなく一様に手早く塗る。出来れば板の上に吸取紙を敷き、その上に模造紙をピンで止めて、清潔な刷毛で一面に塗り、同じ暗室内で竿にかけて、炭火又は電熱等を利用して迅速に乾燥させる。斯うして作った焼付用紙は、箱或は筒内に納めて湿氣の無い所に保存して置く。之も良い結果を望むならば、新らしい焼付用紙を使用するがよい。

6. 焼付けの方法

焼付けには日光又は弧光燈を用ひる。大きな工場で大量に焼付けをするには、自動電氣焼付装置を備へて、焼付け、洗滌、乾燥等を、總て自動的に行ひ、人手を省き且つ天候の如何に關せず、短時間に多數の青寫眞を作り得るやうな設備をしてゐる所もある。

薬液の調合がよくても、塗り方が悪かつたり、焼付けの方法が拙かつたりすると、矢張り巧く行かない事がある。先づ焼枠の硝子



子を両面共綺麗に拭いて、原圖の表面を硝子板の方へ向けて平らに擴げ、次に焼付用紙を、薬液の塗布してある方を原圖の背面に向け

て手早く重ね、其の後ろに羅紗の類を當て、順に背後の蓋をして之を撥條の押へでしつかりと止める。第 3-3 圖は此の焼枠に順次に重ねる有様を、大袈裟に書き表はしたものである。

原圖が正しく平らになつてゐるかどうか、後ろの焼付用紙がうまく之に重なつてゐるかどうかを一應檢べた後、日光其他の光の直射する所に、硝子の面を向けて置く。日光を用ひる場合には、天候に左右されるから、焼付けの時間は一定し難い。夏と冬によつても違ふ。夏の快晴の時なら五、六分で變色するが、冬の日や曇天の日は二、三十分以上も掛る。焼付用紙の端の方が原圖から外へ出てゐれば、硝子越しに變色の程度が判るが、さうでない場合には光の當らない所へ持つて来て、ソーッと後ろの蓋の一端を開いて、焼付用紙の一隅を返して變色の程度を見る。良かつたなら速やかに蓋を全部開いて焼付用紙を取り出し、清水を入れた槽で洗滌する。水槽は成るべく紙の大きさよりも大きい方がよい。洗滌の際表面を摩擦したり、紙を折り曲げて損傷せぬやう注意を要する。墨で畫いた所は變色せずに残つてゐるし、他の部分は光の直射に遭つて變色してゐる。水洗ひに依つて變色せずに残つた薬品は洗ひ落され、原圖の白い部分の後ろになつてゐた所だけが變色して青色になる。青色が鮮明に出るまで洗滌すると、青地に白線の圖が出来る。洗滌は冷水よりも温水の方が良い様である。

7. 補正及び修正

完全に水洗ひをしても、尙不鮮明な場

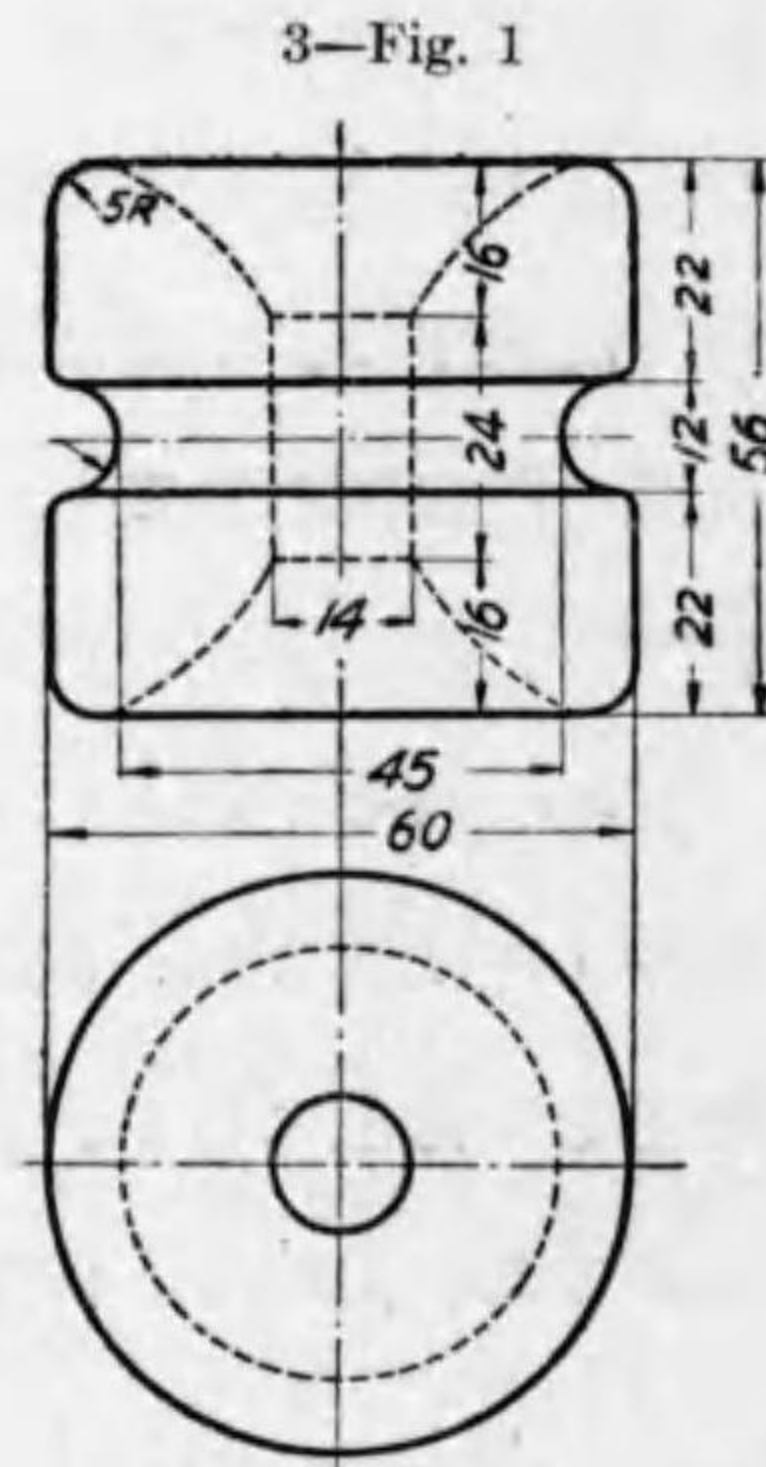
合には、極く少量の枸橼酸を水の中に加へてそれに浸け、更にもう一度綺麗な水で洗へば相當良くなる。

若し焼き過ぎた場合には、アモニアを溶かした水中に浸せば幾分褪色する。焼付け不足の際には、水洗ひの後に、1乃至5%の鹽酸或は蓴酸を溶かした水中に浸けて、更にもう一度清水で洗滌すると、多少青色を増す事が出来る。

青寫真が出来上つてから、線を消したい時には、其の部分に刷毛又は筆で焼付用紙に塗布した溶液を塗り、日光に當てて水洗ひをすれば白い所が青くなる。反對に青い所に白い線を畫き加へたい場合には、苛性曹達又は苛性加里等の濃溶液で線を引けば、青色が消えて白線が現れるが、白線と云つても之は幾分黄色を帯びてゐて、綺麗な白い線にはならない。

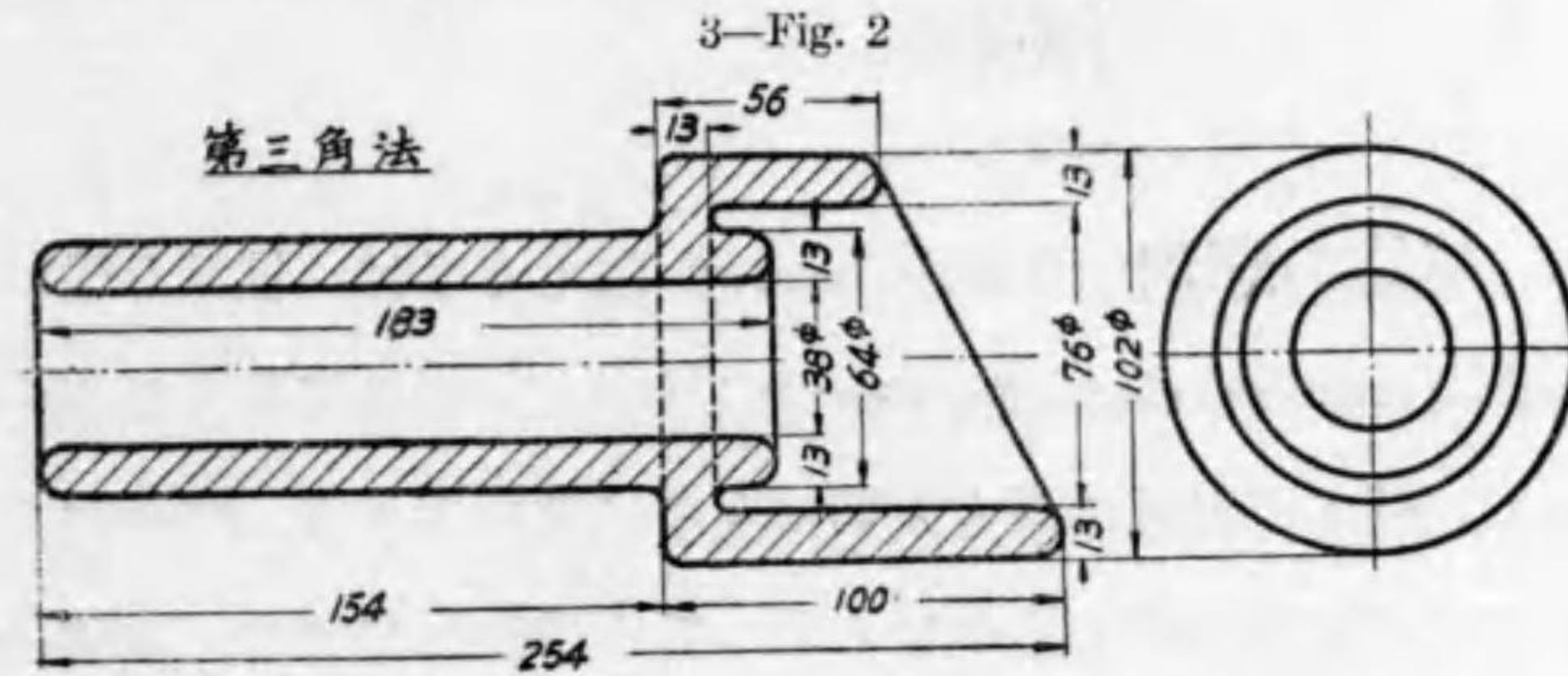
青寫真修正インクを用ひると相當うまく修正が出来る。之には青地に白線、赤線、黄線、緑線、紫線等、各種の色の線を引く事の出来るものがある。

8. 練習問題 (Fig. 1) 耐張碍子 (strain insulator) の圖を現尺にて畫き、其の圖をトレースせよ。斯様な碍子は一般に磁器を以て作られることが多い。



3-Fig. 1

(Fig. 2) 3500 V 用碍管 (wall bushing) の圖を縮尺二分の一



3-Fig. 2

に畫き、これをトレースせよ。但し此の圖は第三角圖法に依つて畫いてある。

第四章 螺 旋

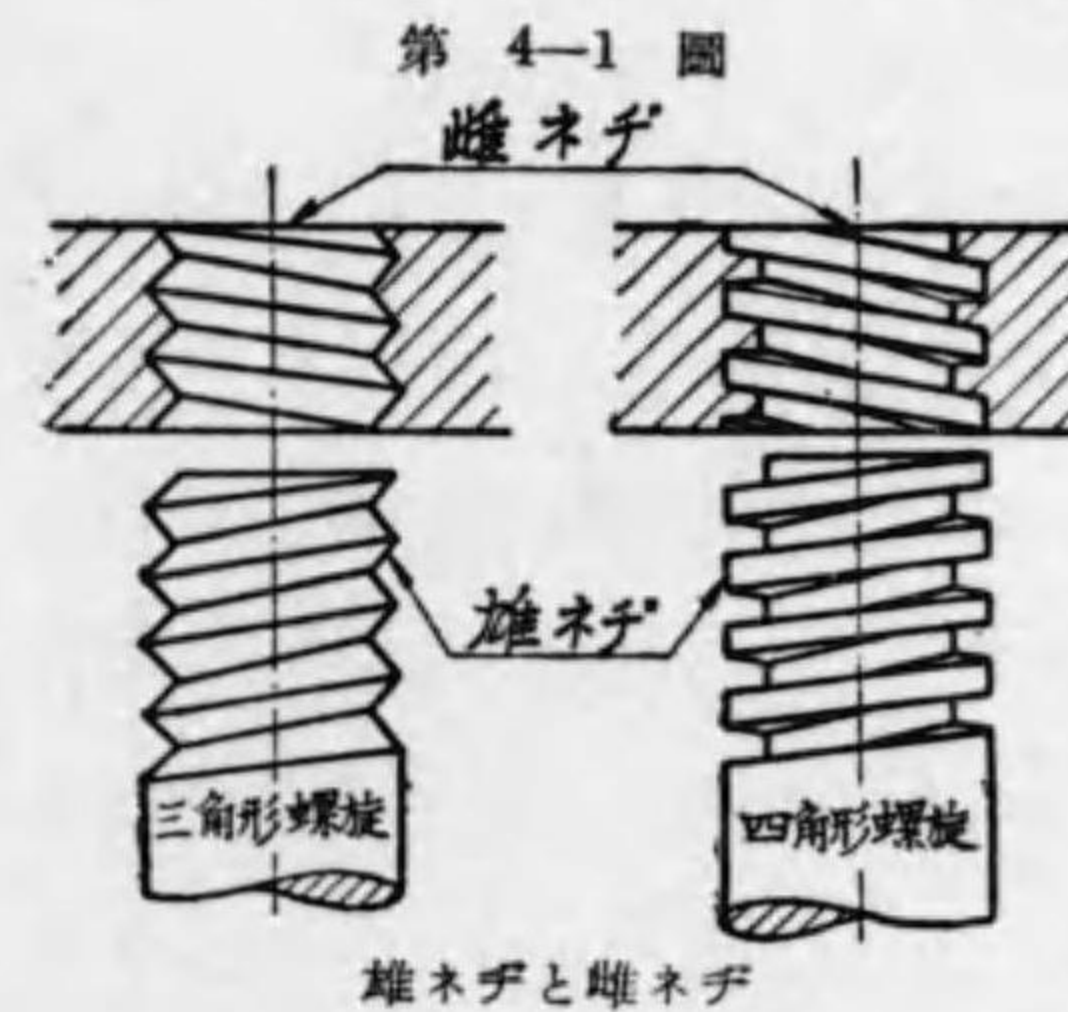
1. 螺旋の應用 螺旋 (screw) 即ちネジは、機械を構成する要素 (machine element) の一つであつて、極めて廣く應用されてゐる。總ての機械に最も大切なものは螺旋である。螺旋を用ひないでは機械が出来上らないと云つても過言では無い。機械許りでなく、萬年筆でも電球でも製圖器械でも、日常吾々の目に觸れ手にするものの中には、螺旋を應用したものが随分澤山ある。

螺旋を使用するのは、之を其の目的によつて區別すると、大體次の如き場合である。

- a. 物體を締付ける場合
- b. 物體を結合する場合
- c. 物體の移動手段に應用し、力を傳へる場合

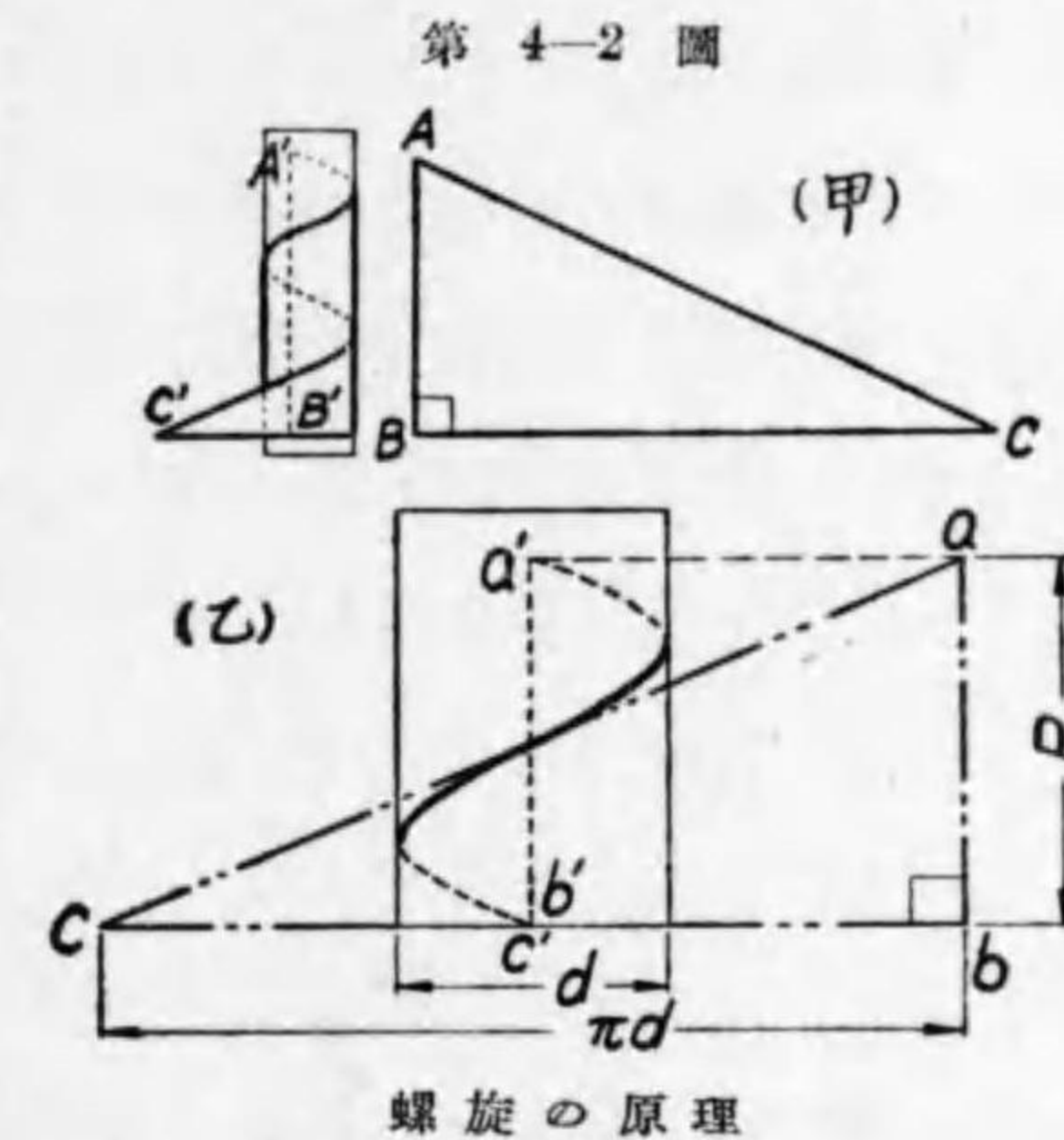
或る二片を互に動かぬ様に固着させる爲にネジで止めるとか、ボルトで締付ける等は a の場合である。此の目的には主に三角形のネジ山のものが用ひられる。瓦斯管を接續する場合などは b の例であつて、之には管用ネジが用ひられる。相互の位置を螺旋で調整加減したり、瓣の開閉をしたりするのは c の場合で、主に四角形のネジ山のものが使用される。旋盤の親ネジなどには、主として梯形の螺旋が用ひられる。

どんなネジをどんな場合に用ひるにしても、ネジが單獨では何



の役にも立たない。必ずボウネジ及びそのボウネジと噛み合ふやうなツボネジが無ければならぬ。ボウネジの事を一般に雄ネジ (male screw) といひ、ツボネジの事を雌ネジ (female screw) と稱する。

2. 螺旋の原理 第4-2圖甲に示すやうに、 ABC なる直角三角形に切つた紙を、其の一邊 AB が圓嚙の軸線に平行になるやうにして、圓嚙の周圍に



巻きつけると、三角形の斜邊 AC が、圓嚙の周圍にウネウネした曲線をなす。此の曲線を螺旋 (helix) と呼び、之が螺旋の基礎となるものである。螺旋は此の曲線に沿うて、三角形や四角形其他の形の断面を持つた帶狀の長いものを巻いたものと考へる事が出来る。

第4-2圖乙のやうに、直径 d なる圓嚙に、 $ab=P$, $bc=\pi d$, $\angle b$ = 直角 なる三角形の紙を、同圖甲と同様に巻きつけると、 \overline{ab}

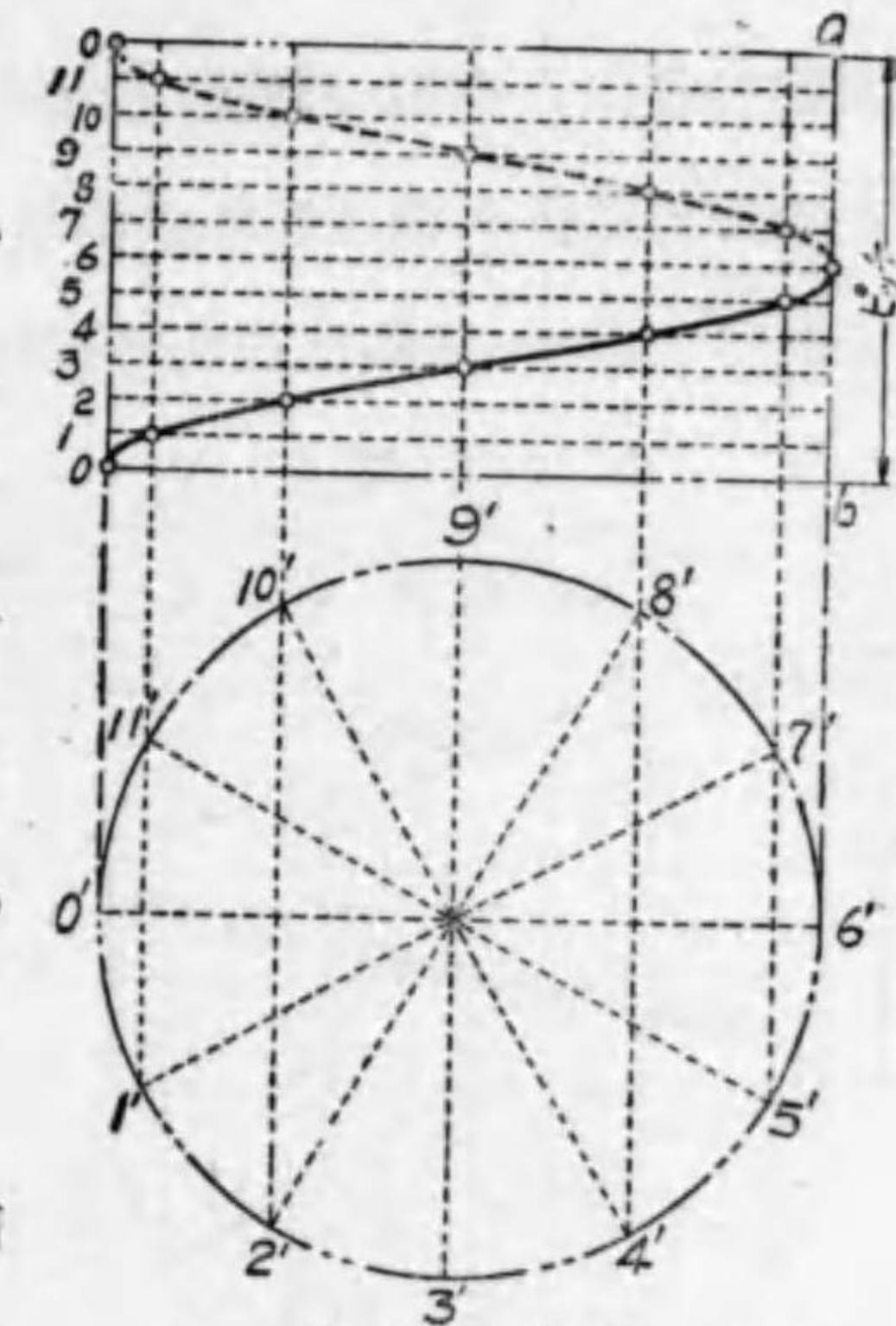
は $a'b'$ に c は c' に来る。斜邊 ac は $a'e'$ なる曲線をなす。 bc の長さは πd , 即ち圓嚮の周圍の長さに等しくとつてあるから、 c' から此の曲線に沿うて昇つて行くとすれば、 a' まで行つて恰度圓嚮を一廻りする事になる。さうして P だけ高い所へ昇る。此の一廻りすると昇る距離 P , 或は逆に a' から曲線に沿うて一廻りすると降る距離 P を、**ピッチ** (pitch) と云ふ。ピッチは歩みとか或は刻み、捻程などとも云ふが、ピッチといふ方が却つて判り易い。ピッチはネヂの太さに依つて其の割合が定められてゐる。徑の小さいものはピッチも小さい。

螺線に沿うて種々の形の山を作つたものを**螺絲** (thread) といふ。元來ネヂといふ言葉は頗る紛らはしく、螺旋をもネヂと呼び、木ネヂや機械ネヂの如き螺子をもネヂといふ。共に**スクリュー**と總稱してゐる。これ等はネヂ全體を意味したものである。又螺線の事をもネヂと呼ぶことがあるが、螺線といふのはネヂの條を意味するものである。木製のものなどに用ひる鐵や眞鍮の小ネヂ類は、捻子と書くこともある。螺旋とはボルト其他のものに切つてあるネヂの總稱である。

3. 螺線の畫法 螺線の畫法は正弦曲線の畫法と同様である。第 4-3 圖は一つのピッチの間だけ螺線を描く方法を示したものである。 $aoob$ は圓嚮の正面圖で、下の圓がその平面圖であるとする。 ab を此の圓嚮の徑に依つて定まるピッチに等しくとる。

ab 間と平面圖の圓周とを同數に等分する。 ab 間の等分點から ob に平行線を引き、圓周の等分點からは ob に垂直な線を引く。さうして圖の如く其の交點をとつて、之を順次に滑らかな曲線で連結すれば螺線が出来る。種々の螺絲は此の曲線を基礎として成立つものである。

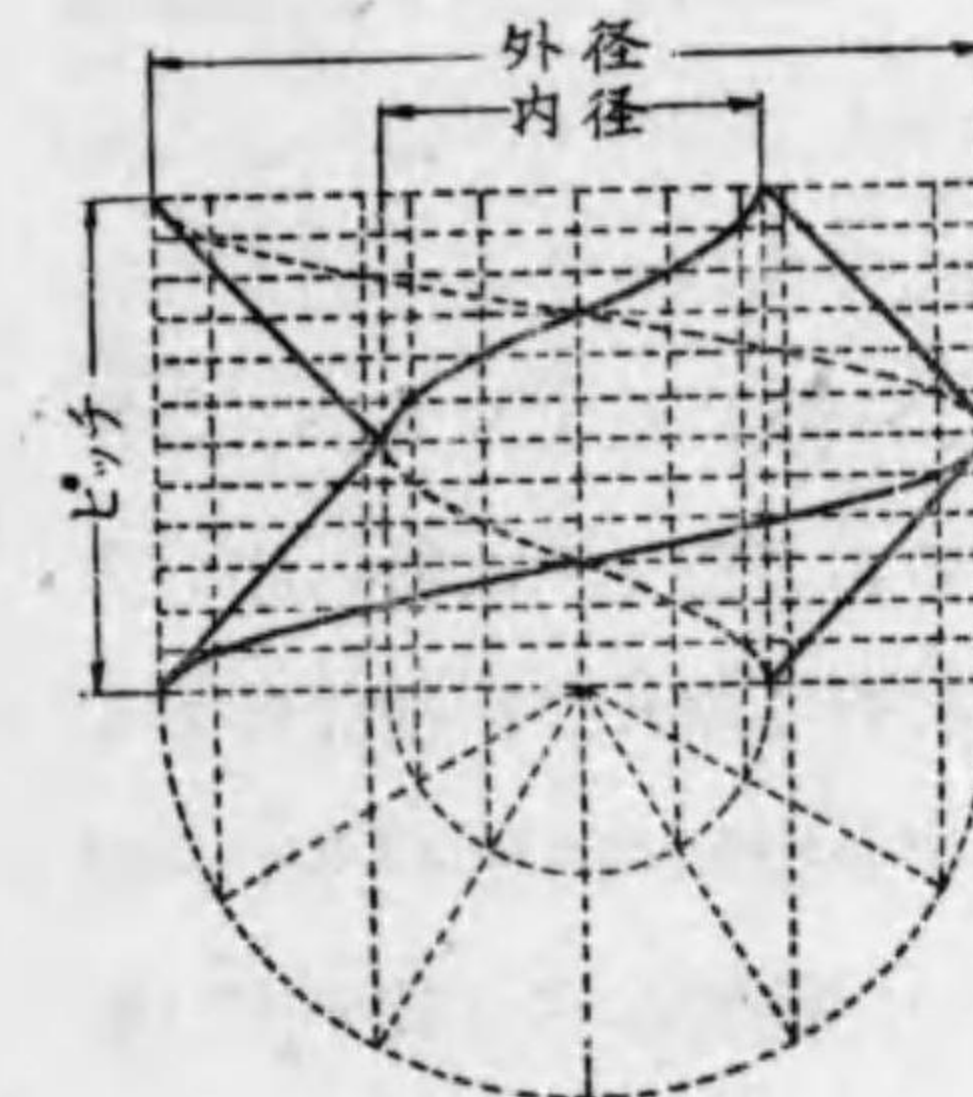
第 4-3 圖



螺線の畫法

4. 螺絲の畫法 螺旋は前述の通り螺線に沿うて螺絲を作つたものである。螺絲の形には種々あるが、最も普通に用ひられる

第 4-4 圖

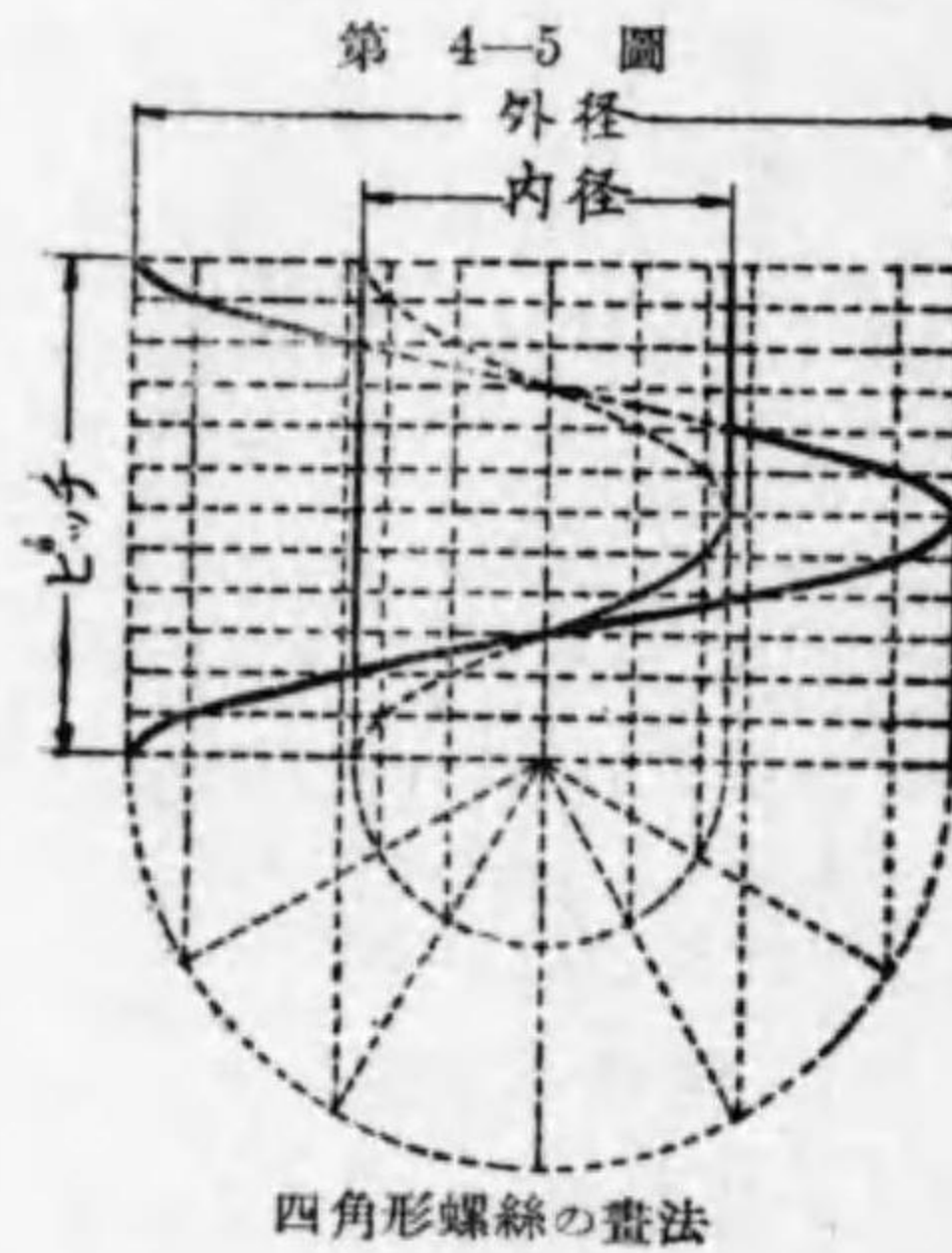


三角形螺絲の畫法

ものは、**三角形螺絲** (triangular thread) 及び**四角形螺絲** (square thread) 並に此の二つを組合せた形の螺絲である。

螺絲を畫くには、前節に述べた方法により、大小二つの異なる直徑の圓嚮を考へ、其の二つの圓嚮の周圍に螺線を描いて、螺絲を作ればよい。大きい方の圓嚮の徑は、

螺旋の外徑 (outside or external diameter) を表はし、小さい方の圓溝の徑は、螺旋の内徑 (inside or internal diameter) を表はすものである。外徑は螺旋の山の頂上間の徑で、内徑は谷底間の徑である。第 4—4 圖は三角形螺旋、第 4—5 圖は四角形螺旋の畫法



を、一ピッチの間だけ示したものである。判り易くする爲に、外徑と内徑及びピッチの割合は、出鱈目に定めて畫き表はしてある。螺旋は一回廻すと一ピッチだけ進退するが、螺旋の切り方によつては、一つのネヂ山の頂きから次の山の頂きへ移る場合と、一つ飛んで次のネヂ山へ移る場合とがある。前者を一重螺旋 (single thread) と云ひ、後者を二重螺旋 (double thread) と云ふ。同様に二つ飛んで次のネヂ山へ移るものを三重螺旋 (triple thread)、三つ飛んで次のネヂ山へ移るものを四重螺旋 (quadruple thread) といふ。一般に之等のものを多重螺旋 (multiple screw thread) と總稱する。多重ネヂは特に強い力の加はる場所や、速く進退させる必要のある所などに使はれるもので、普通ネヂと云へば一般に一重ネヂを意味する事が多い。特に斷つて無ければ一重ネヂと思つてよい。畫法も亦一重ネヂの畫き方が判れば、他も少し厄介ではあるが同じ方法で畫く事が出來

る。多重ネヂを八重ネヂとも云ふ。

ネヂの部分を圖面に畫き表はすには、手数を省く爲に略畫法が用ひられるから、螺旋の正式の畫法は特殊の場合の外は、先づ畫く事が無いものである。

る。多重ネヂを八重ネヂとも云ふ。

ネヂの部分を圖面に畫き表はすには、手数を省く爲に略畫法が用ひられるから、螺旋の正式の畫法は特殊の場合の外は、先づ畫く事が無いものである。

5. 螺旋の種類 螺旋の種類は、螺旋を形成する螺旋の外形によつて種々に分類される。普通用ひられるのは、**三角形螺旋**及び**四角形螺旋**であるが、其の外に**梯形**又は**アクメ螺旋** (acme thread)、**片螺旋** (buttress thread)、**丸形螺旋** (knuckle or round thread) 等がある。

三角形螺旋は一般に **Vネヂ**とも稱せられ、主として締付部分に用ひられる。此の螺旋には**ウイット・ウォース式** (Whitworth system)、**セラウ式** (Seller's system)、**メートル式** (metric system) 等がある。ウイット・ウォース式はネヂ山及び谷の角度が 55 度であるが、他は大抵 60 度である。

一般に使用されるネヂには、**標準ネヂ** (standard screw thread)、**管用ネヂ** (pipe thread)、**旋削ネヂ** (lathe cut thread) 等がある。之等の種類に應じて、ネヂの寸法記入法も異なるものである。標準ネヂはボルトやナット等に用ひられるもので、タップやダイスの如きネヂ切り工具、或はネヂ切り機械でネヂを切るものである。タップは雌ネヂを、ダイスは雄ネヂを切る刃物で、之等は普通主に直徑 50 mm 以下のものにネヂを切る場合に用ひられる。

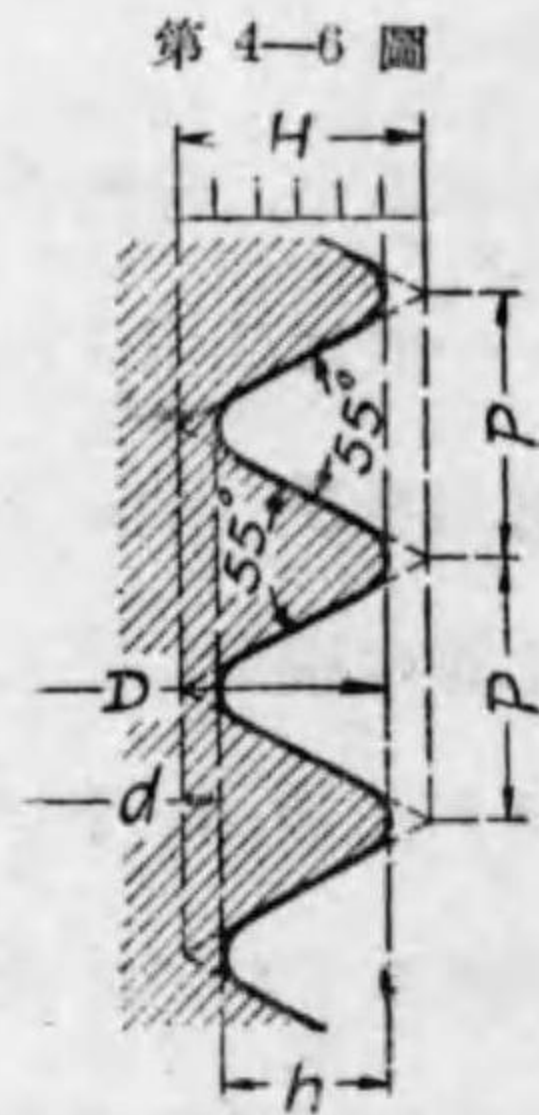
管用ネジはガス・ネジとも云はれ、普通ガス・タップ又はパイプ・ダイ・ストックといふネジ切り工具を用ひてネジを切る。旋削ネジは旋盤で切るネジで、特殊のものに切られるネジである。

我國で用ひてゐる標準ネジの種類は、主として JES に制定してあるもの及び米國標準のものである。JES にはウィット・ウォース式、メートル式、及び梯形ネジ等があり、米國標準のものには、セラ式及び自動車ネジ等がある。

總てのネジには**右ネジ** (right-handed thread) と云つて、雄ネジを雌ネジに向けて右の方へ、即ち時計の針と同方向に廻せば進んで行くものと、**左ネジ** (left-handed thread) と云つて、左へ廻せば進むものとがある。一般に使用されるネジは右ネジであつて、左ネジは特殊の場合の外は用ひられない。

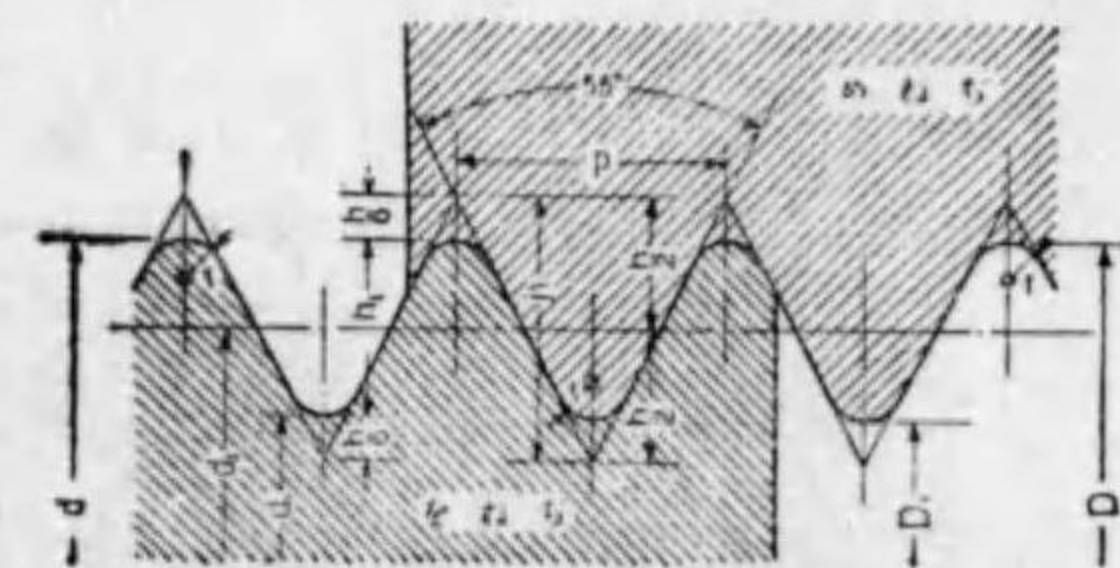
6. ウィット・ウォース式螺旋

ウィット・ウォース式は英國式とも云はれ、時計のネジの基本であつて、從來廣く用ひられて來た。前述のやうにネジ山及び谷の角度は 55 度で、第 4-6 圖の如く全深(H)の $\frac{1}{6}$ づつ山の頂きと谷底とを削り取つて、丸味を附けたものである。第 4-7 圖は JES 制定のウィット・ウォース・ネジ第一號 (丸山) の型式及び其の各部の寸法を示せるものである。尙



第 4-6 圖
ウィット・ウォース式螺旋の山形

第 4-7 圖



ねじ山ノ型式

$$p = \frac{25 \cdot 40095}{n}$$
$$r = 0.13733 p$$
$$h = 0.96049 p$$
$$h_1 = 0.64033 p$$
$$D = d$$
$$D_1 = d_1$$

呼称	ね じ			有効径	ピッチ	ねじ山数 25.4mm =付	山ノ高	丸 味
	外径	谷ノ径	谷ノ断面積					
	d	d ₁	cm ²	d ₂	p	n	h ₁	r
3/8	9.525	7.492	0.441	8.508	1.588	16	1.017	0.218
7/16	11.113	8.789	0.607	9.951	1.814	14	1.152	0.249
1/2	12.700	9.989	0.784	11.345	2.117	12	1.355	0.291
5/8	14.288	11.577	1.053	12.933	2.117	12	1.355	0.291
1 1/8	15.876	12.919	1.311	14.397	2.309	11	1.479	0.317
1 1/4	17.463	14.506	1.653	15.984	2.309	11	1.479	0.317
1 3/8	19.051	15.798	1.960	17.425	2.540	10	1.627	0.349
1 1/2	20.638	17.385	2.374	19.012	2.540	10	1.627	0.349
1 3/4	22.226	18.612	2.721	20.419	2.822	9	1.807	0.388
2	23.813	20.199	3.204	22.006	2.822	9	1.807	0.388
2 1/8	25.401	21.335	3.575	23.368	3.175	8	2.033	0.436
2 1/4	28.576	23.929	4.497	26.252	3.629	7	2.324	0.498
2 3/8	31.751	27.104	5.770	29.427	3.629	7	2.324	0.498
2 1/2	34.926	29.504	6.937	32.215	4.233	6	2.711	0.581
2 3/4	38.101	32.680	8.388	35.390	4.233	6	2.711	0.581
3	41.277	34.771	9.496	38.024	5.080	5	3.253	0.698
3 1/8	44.452	37.946	11.310	41.199	5.080	5	3.253	0.698
3 1/4	47.627	40.398	12.818	44.013	5.645	4 1/2	3.614	0.775
3 3/8	50.802	43.573	15.012	47.188	5.645	4 1/2	3.614	0.775
3 1/2	53.977	46.748	17.169	50.363	5.645	4 1/2	3.614	0.775
3 3/4	57.152	49.020	19.873	53.086	6.350	4	4.066	0.872
4	60.327	52.195	21.397	56.261	6.350	4	4.066	0.872
4 1/8	63.502	55.370	24.079	59.436	6.350	4	4.066	0.872
4 1/4	66.677	58.545	26.920	62.611	6.350	4	4.066	0.872
4 3/8	69.853	60.559	28.804	65.206	7.257	3 1/2	4.647	0.997
4 1/2	73.028	63.734	31.903	68.381	7.257	3 1/2	4.647	0.997
4 3/4	76.203	66.909	35.161	71.556	7.257	3 1/2	4.647	0.997
5	79.378	70.084	38.677	74.731	7.257	3 1/2	4.647	0.997
5 1/8	82.553	72.544	41.333	77.548	7.816	3 1/4	5.005	1.073
5 1/4	85.728	75.719	45.030	80.723	7.816	3 1/4	5.005	1.073
5 3/8	88.903	78.894	48.886	83.898	7.816	3 1/4	5.005	1.073
5 1/2	92.078	82.069	52.899	87.073	7.816	3 1/4	5.005	1.073
5 3/4	95.253	84.411	55.961	89.832	8.467	3	5.422	1.163
6	98.428	87.586	60.250	93.007	8.467	3	5.422	1.163
6 1/8	101.604	90.761	64.698	96.182	8.467	3	5.422	1.163
6 1/4	107.954	96.639	73.349	102.297	8.835	2 7/8	5.657	1.213
6 3/8	114.304	102.989	83.305	108.647	8.835	2 7/8	5.657	1.213
6 1/2	120.655	108.826	93.015	114.740	9.237	2 3/4	5.915	1.268
6 3/4	127.005	115.176	104.187	121.090	9.237	2 3/4	5.915	1.268
7	133.355	120.963	114.920	127.159	9.677	2 5/8	6.195	1.329
7 1/8	139.705	127.313	127.302	133.509	9.677	2 5/8	6.195	1.329
7 1/4	146.055	133.043	139.019	139.549	10.160	2 1/2	6.506	1.395
7 3/4	152.406	139.394	152.608	145.900	10.160	2 1/2	6.506	1.395

備 考

- 一、各部ノ寸法ハ 20°Cニ於テ測リタルモノトス
- 二、ねじ山数ノ欄ニ「25.4mmニ付」トアルハ「25.40095mmニ付」ノ略
- 三、括弧ヲ附シタル呼称ノモノハ成ルヘク使用セサルヲ可トス

ウィット・ウォース・ネジ (丸山) の寸法

之には普通ネジの外に、細目ネジの標準規格も制定されてゐる。

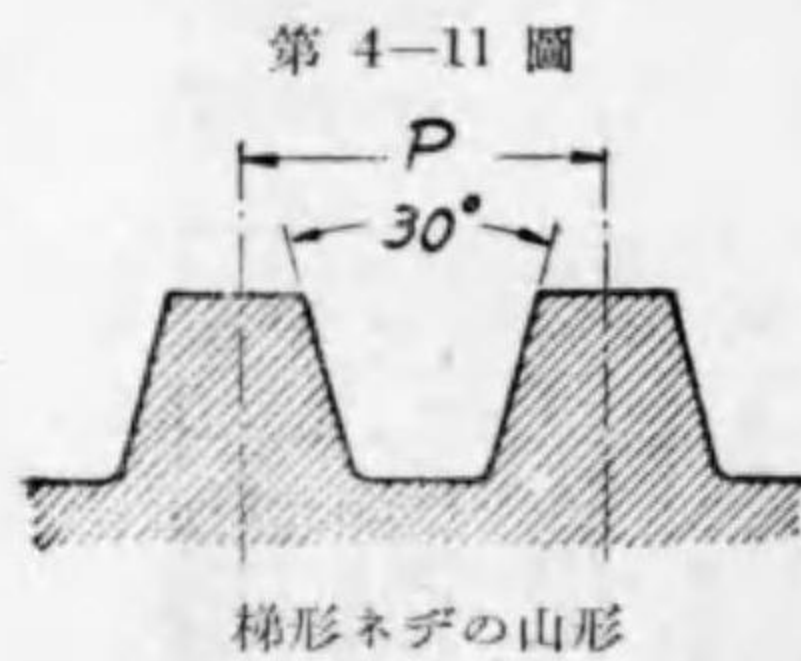
7. セラー式螺旋

セラー式螺旋のネジ山及び谷底の角度

く要るし強さも劣る。主として旋盤や他の工作機械の移動部分や物理器械、弁の開閉等に用ひられる。

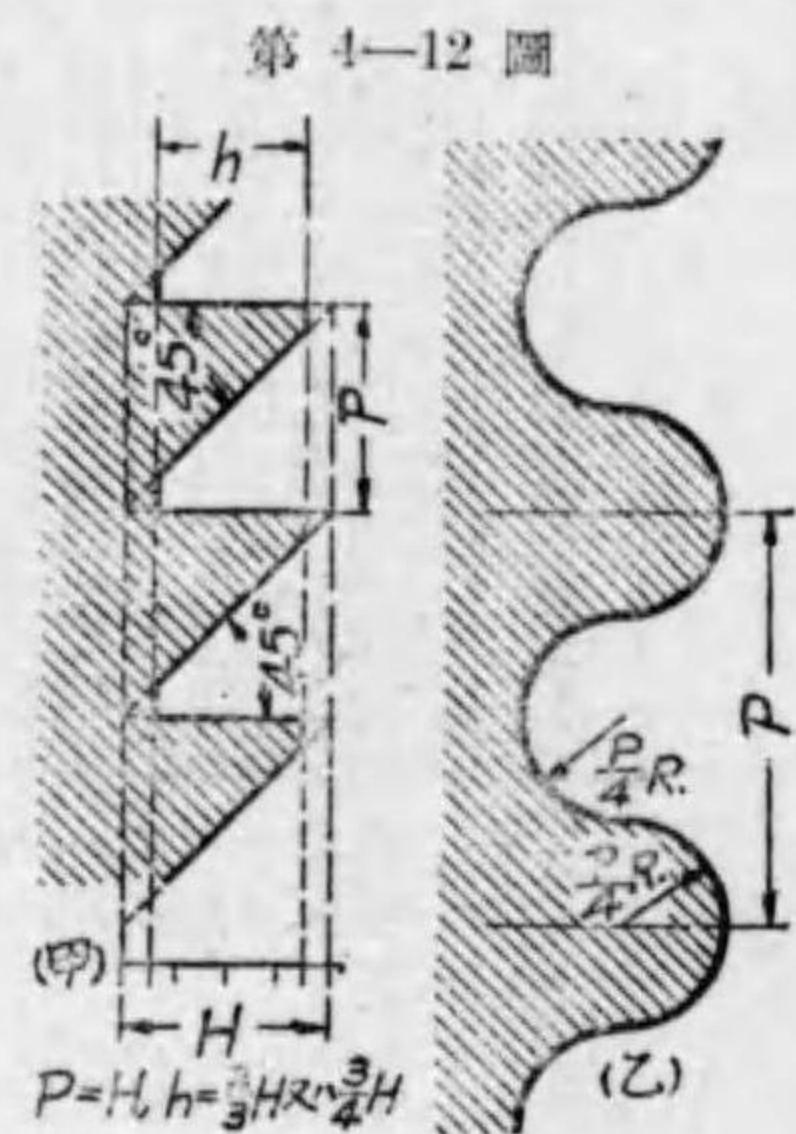
10. 梯形螺旋

梯形螺旋のネジ山の断面は、角ネジの両側を少し傾斜させた様な形であつて、恰度角ネジとセラ式ネジとを組合せたやうな形をしてゐる。ネジ山及び谷の角度は 29 度のものと、30 度のものとがある。29 度のものをアクメ式といひ、30 度のものをメートル式と云ふ事もある。角ネジと同様に主として力を傳達する箇所に用ひられる。



11. 片螺旋及び丸形螺旋

片螺旋は第 4-12 圖甲に示すやうな形のもので、扶壁形、又は階段形ネジとも云はれる。一定の方向にのみ力を受ける様な所に用ひられる。此のネジの特徴は、三角形ネジの強い點と、角ネジの摩擦の少い點とを兼ね備へてゐる事である。ネジ山の一方は傾斜せず、他の一方のみ 45 度の角度をなし、山の頂きと谷底とは、全深(H)の $\frac{1}{8}$ 又は $\frac{1}{6}$ づつ平らに削り取つたものである。此の部分に丸味を付ける場合もある。砲



臺や萬力、基礎ボルト等に用ひられる事がある。

丸形螺旋は半圓形螺旋とも云はれ、第 4-12 圖乙に示す様な形のものである。角ネジの隅は摩滅し易いものであるから、それを防ぐ爲に丸めたのである。木製の螺旋に主として用ひられる。梯

第 4-13 圖



$$p = \frac{25.40095}{n}$$

$$r = 0.13733p$$

$$h = 0.96049p$$

$$h_1 = 0.64033p$$

管呼	ね						
	ねお径 D	ねち谷径 d ₁	ねち山径 d ₂	有効径 d ₃	山ノ高 h	丸味 r	ピッチ p
1/8	9.729	8.567	9.148	0.581	0.125	0.907	28
1/4	13.158	11.446	12.302	0.856	0.184	1.337	19
3/8	16.663	14.951	15.807	*	*	*	*
1/2	20.956	18.632	19.794	1.162	0.249	1.814	14
(5/8)	22.912	20.588	21.750	*	*	*	*
3/4	26.442	24.119	25.281	*	*	*	*
(7/8)	30.202	27.878	29.040	*	*	*	*
1	33.250	30.293	31.771	1.479	0.317	2.309	11
1 1/4	41.912	38.954	40.433	*	*	*	*
1 1/2	47.805	44.947	46.326	*	*	*	*
1 3/4	53.748	50.791	52.270	*	*	*	*
2	59.616	56.659	58.137	*	*	*	*
(2 1/4)	65.712	62.755	64.234	*	*	*	*
2 1/2	75.187	72.230	73.708	*	*	*	*
(2 3/4)	81.537	78.580	80.058	*	*	*	*
3	87.887	84.930	86.409	*	*	*	*
(3 1/4)	93.984	91.026	92.505	*	*	*	*
3 1/2	100.334	97.376	98.855	*	*	*	*
(3 3/4)	106.604	103.727	105.205	*	*	*	*
4	113.034	110.077	111.556	*	*	*	*
4 1/2	125.735	122.777	124.256	*	*	*	*
5	138.435	135.478	136.957	*	*	*	*
5 1/2	151.136	148.178	149.657	*	*	*	*
6	163.836	160.879	162.357	*	*	*	*
(7)	189.237	185.984	187.611	1.627	0.349	2.540	10
(8)	214.638	211.385	213.012	*	*	*	*
(9)	240.039	236.786	238.412	*	*	*	*
(10)	265.440	262.187	263.813	*	*	*	*
(11)	290.841	286.775	288.808	2.033	0.436	3.175	8
(12)	316.242	312.176	314.209	*	*	*	*
(13)	347.485	343.419	345.452	*	*	*	*
(14)	372.886	368.820	370.853	*	*	*	*
(15)	398.287	394.221	396.254	*	*	*	*
(16)	423.688	419.622	421.655	*	*	*	*
(17)	449.089	445.023	447.056	*	*	*	*
(18)	474.490	470.424	472.457	*	*	*	*

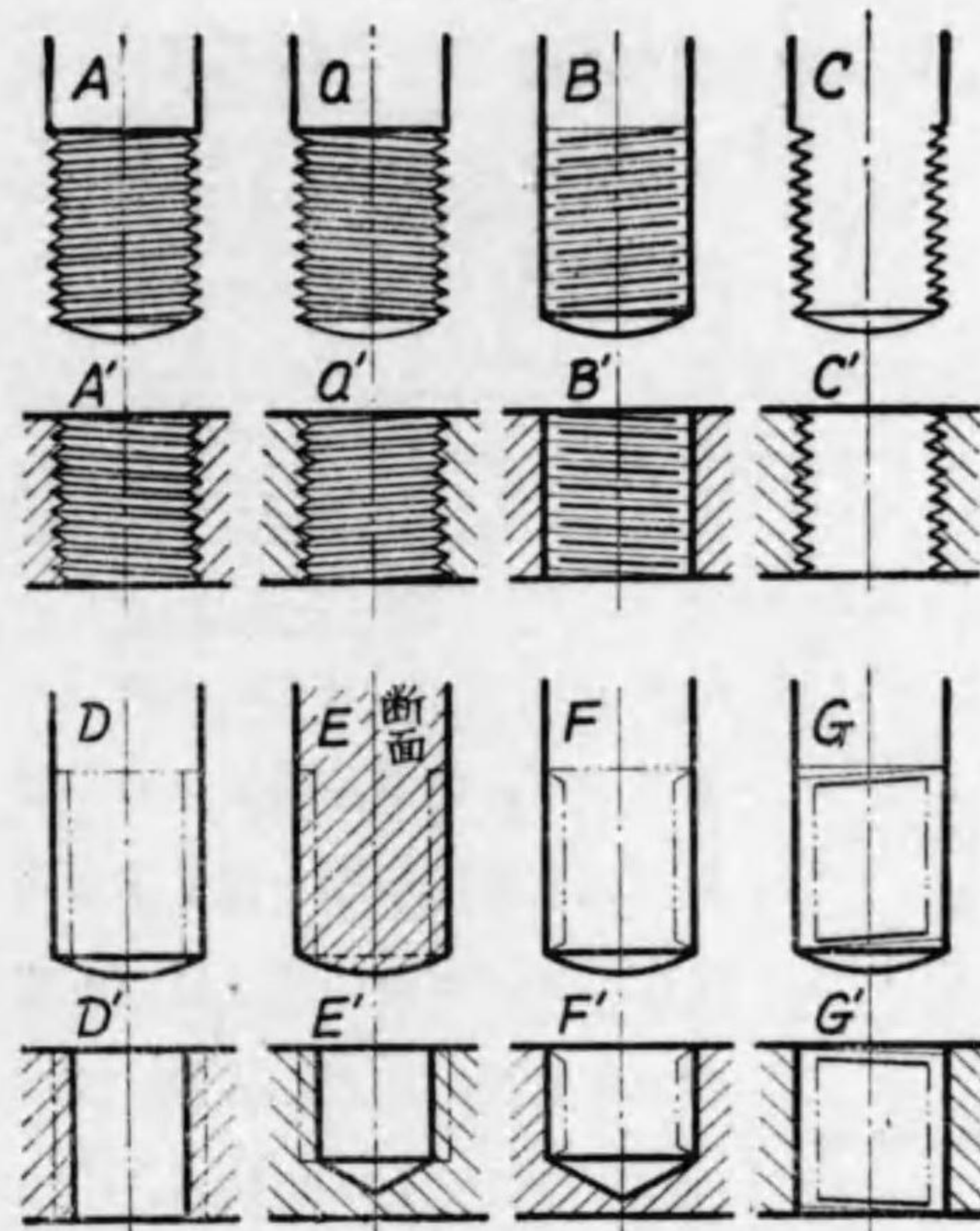
管用ネジの山形と寸法

形ネジも丸形ネジも特殊のネジであるから、圖に書き表はす時には、山の形を省略せずに、必ず幾山かを畫いて示すべきである。

12. 管用螺旋 管用ネジにも英國式即ちウィット・ウォース式と、米國式及びメートル式等の種類がある。JES 制定の管用ネジはウィット・ウォース式である。此のネジは瓦斯管其他の管の継目や、油或は水等を抜く栓 (plug)、油壺の取附部分等に多く用ひられる。第4—13圖は JES 管用ネジのネジ山の形及び各部の寸法を示せるもので、括弧を附したのは瓦斯管の標準規格にない寸法である。管の稱呼は瓦斯管に對するもので、その内径であるから、管に切るネジの外径とは同一でない。従つて誤解を招かぬ様に其の寸法を記入し、管用ネジなる事を圖に明示すべきである。ネジの寸法記入法は後に纏めて述べる。管用ネジはピッチの極く小さいネジである。ネジの部分に極く僅かのテーバーを附ける事がある。テーバーを附ける場合には、JES の管接手ネジに依ることになつてゐる。

13. 螺旋の略畫法 螺旋の螺絲は圖面に一々正確に畫かず、一般に略畫法によつて表はすものである。第4—14圖は三角形ネジの、從來用ひられて來た種々の雄ネジと雌ネジとの略畫法を示すものである。A 及び A' は丁寧な畫き方であつて、實際の形に似てゐるけれども、手数が掛るから感心しない。B 及び B' は最も廣く用ひられて來たもので、製圖許りでなく總てのものに

第4—14圖

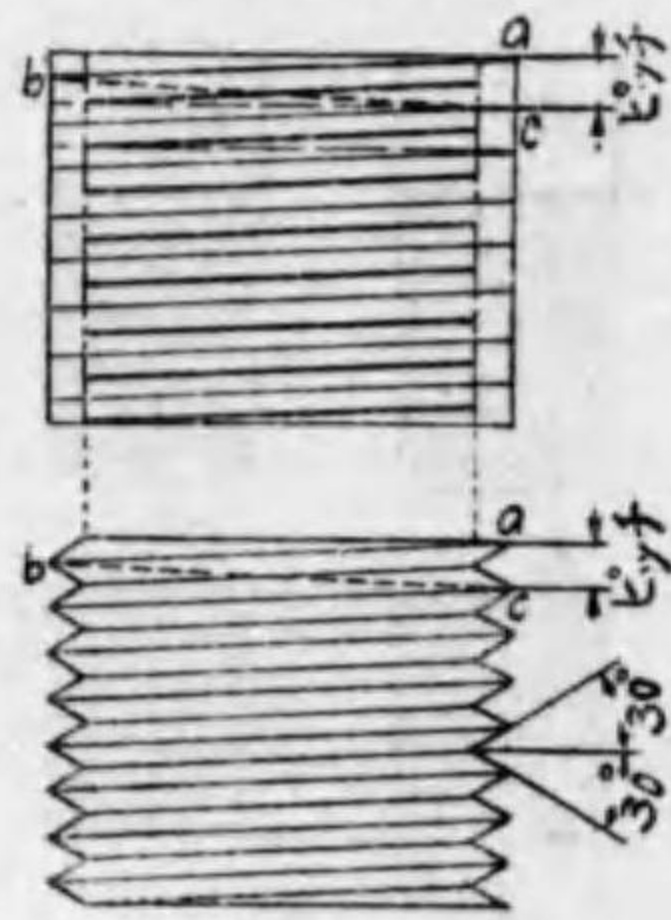


三角形ネジの種々の略畫法

ネジの略圖として使はれてゐるが、太い線と細い線とを交互に引かねばならぬから、少しく煩雜であり、青寫真などにした場合に、その部分が餘りに他の部分より鮮明に出て、目立ち過ぎるといふ人もある。それだから谷底の間を表はす太い線も、山の頂きの間を表はす細い線も、外形線と同じ太さにする事もあるが、體裁は餘りよくない。C 及び C' はフリーハンドで間に合せに畫く方法である。これは三角ネジの意味も現れてゐるし、簡單であるが切斷面の如き感じがする。D 及び D' は最も簡單で判り易い。E 及び E' は共に斷面を示したもので、D, D' に似てゐる。F 及び F' はネジ山の角度の意味を表はしたものである。G 及び G' はネジの部分の兩端だけ B, B' の如く畫いて、途中を省略したのであるが、之と似た方法に、中央にだけ B, B' の如く畫いて兩端を省略するもの

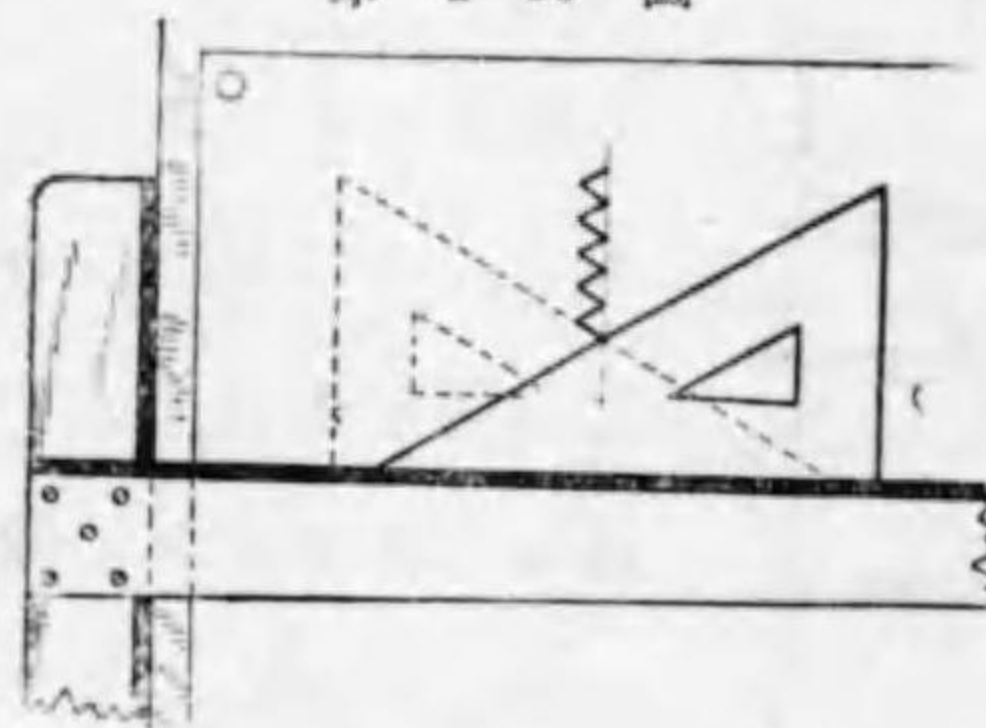
ある。a 及び a' は左ネジの場合で、右ネジと反対の傾斜になる。雌ネジの断面は向ふ側が見えるから、右ネジでは左上りになるし、左ネジでは右上りになる。此の傾斜は適宜に書いて差支へ無いが、約ピッチの半分だけ一方を高く畫けばよい譯である。第4-15圖に於て、ac をピッチとすれば、b を ac の中間の點にとつて、a と b と

第4-15圖



ネジ山の傾斜

第4-16圖



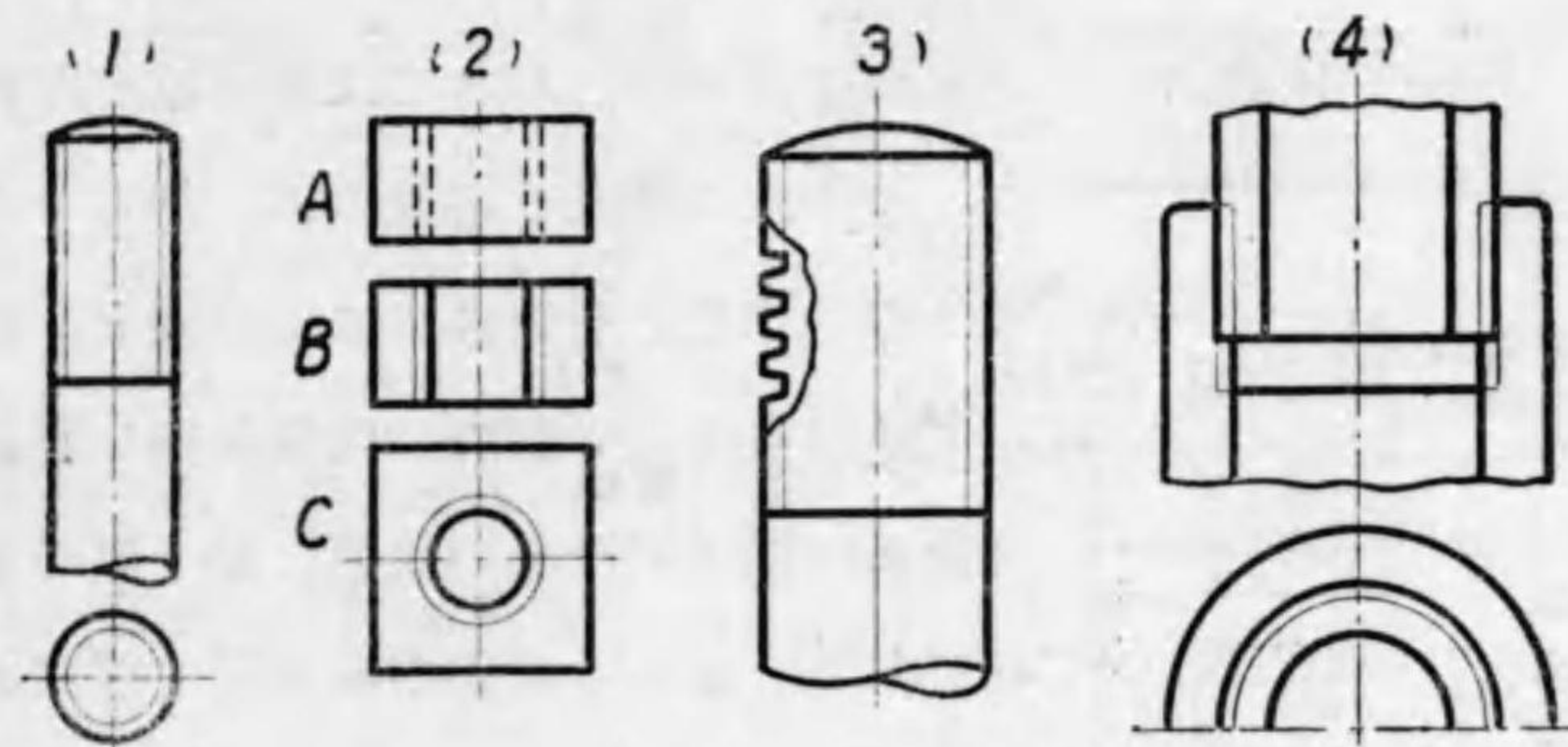
三角形のネジ山の畫き方

を結べば、傾斜が得られるのである。ネジ山の形を畫く場合には、第4-16圖のやうに 30 度の三角定規を使用して畫けば、簡単に畫くことが出来る。

JES に於てはネジの略圖を、第4-17圖に示すやうに定めて

ゐる。之は簡單で能率的であり且つ判り易いから、主として此の略畫法を使用すべきである。同圖の 1 は雄ネジの表はし方、2 は雌ネジの畫き方である。2 の A は断面でない場合、B は断面の場合の表はし方を示すもので、C は其の平面圖である。3 は梯形の如き特殊なネジの表はし方で、前述の様に特殊のネジは、斯様にネジ山の形を一部分だけ示す事になつてゐる。4 は雄ネジと雌ネジとの適合せる部分の断面と其の平面圖とを示すものである。

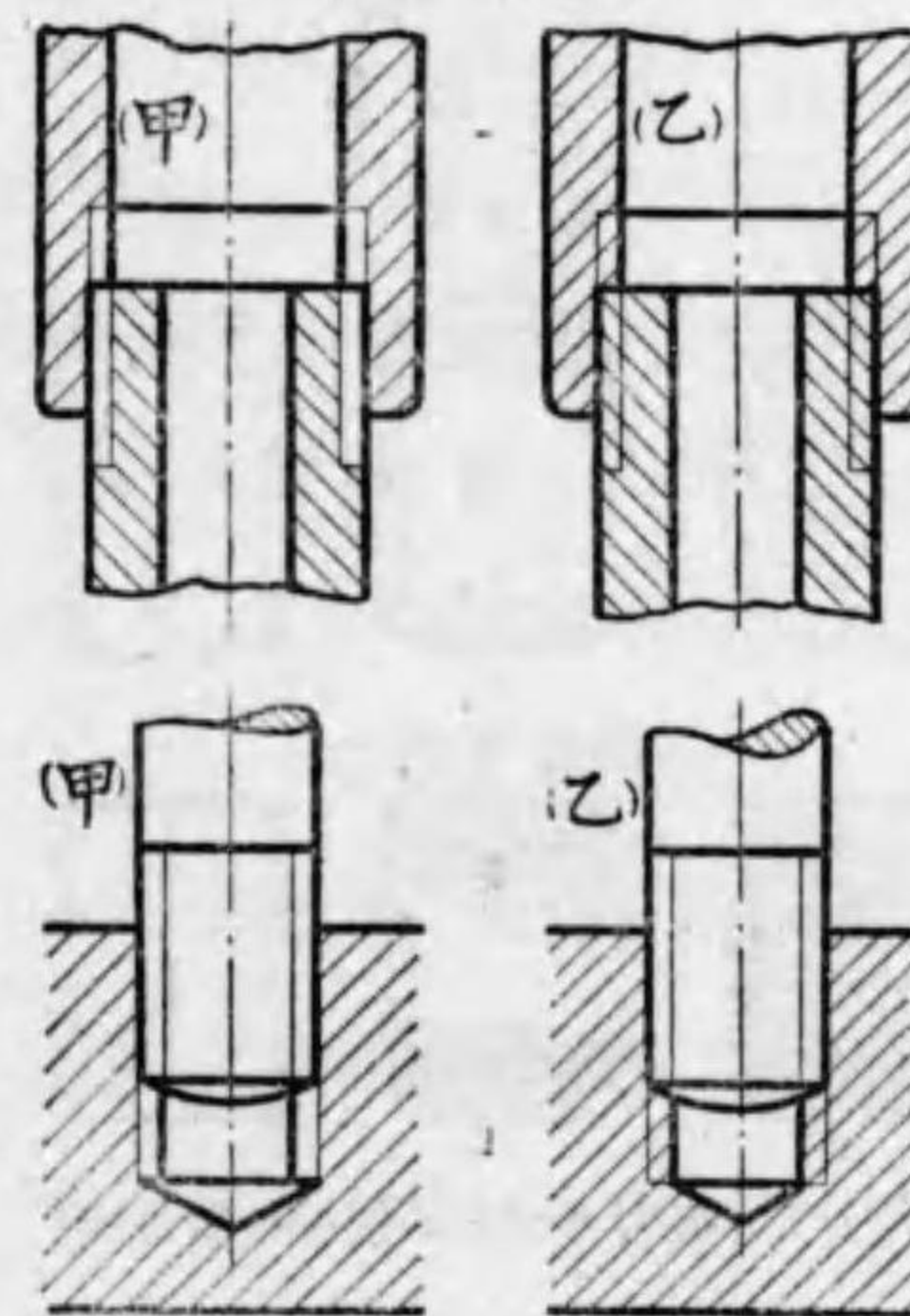
第4-17圖



JES のネジの略圖

JES では想像線を使用しないで、代りに細い實線を用ひてゐる。これは極めて簡單で良いが、墨入れをすると明瞭になるけれども鉛筆書きの圖では、太い線と細い線との區別がむづかしいから、

第4-18圖

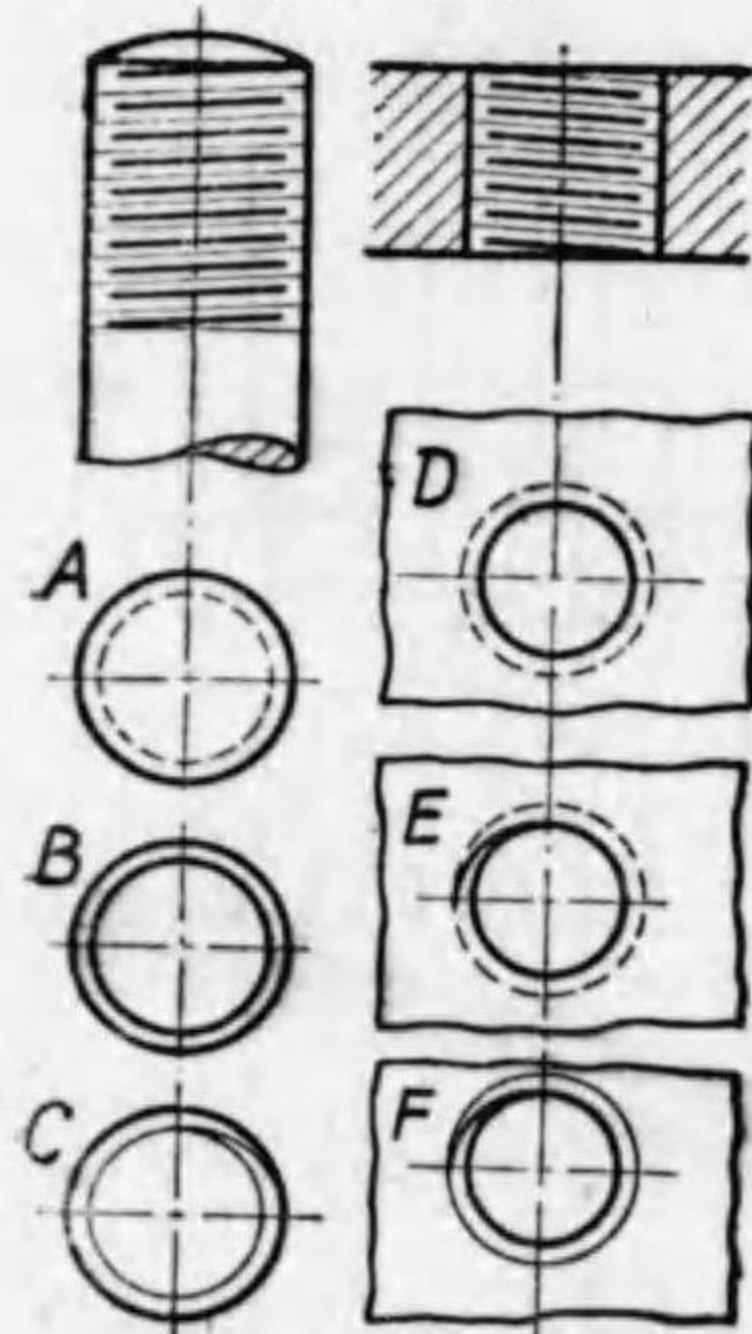


ネジの適合部分の断面

甚だ誤解を招き易いといふ缺點が無いでもない。

JES ではハッチングを使用してゐないから少し判り難いが、第4-18圖はネジの適合部分の断面に、ハッチングを施したものである。未だ一般に廣くハッチングが用ひられてゐるから、同圖の甲又は乙のやうに畫いても差支へが無い。ネジの部分を上から見た所を表はすには、第

第 4-19 圖



雄ネヂ 雌ネヂ
ネヂの部分を上から見た場合の種々の略画法

4-19 圖に示す様に、種々の略画法が用ひられてゐるが、JES では前に述べた様に、ネヂ山の徑及び谷底の徑、即ちネヂの外徑と内徑とを表はす二つの圓を、雄ネヂは外徑を太い實線、内徑を細い實線で書き、雌ネヂは其の反對に畫く事に定めてある。兩方とも谷の底を示す線は細い實線を用ひる事になつてゐる。然し第 4-19 圖の A 及び D の如き略示法は、随分廣く一般に用ひられてゐる。

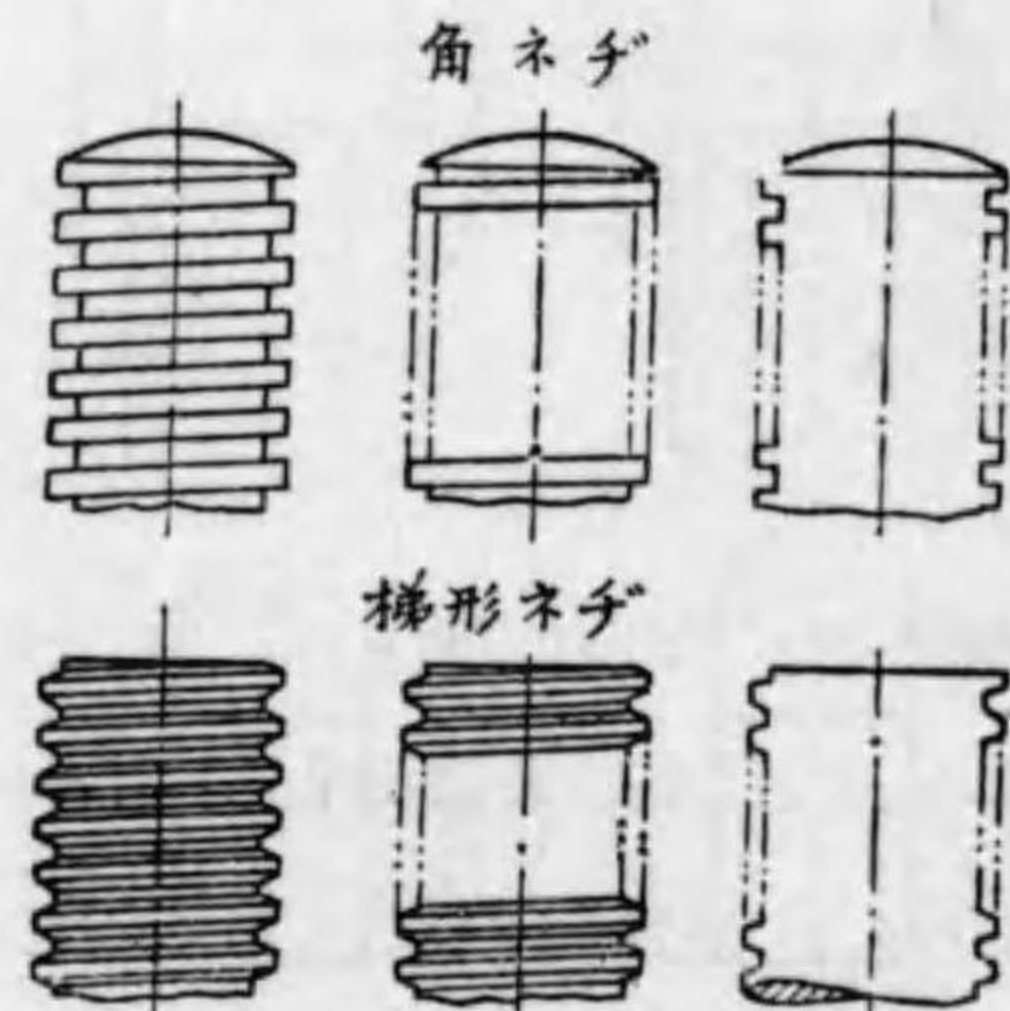
四角形ネヂや梯形ネヂも、第 4-20 圖に一、二の例を示す様に、従來種々の略

画法が用ひられて來たが、JES に基いて第 4-17 圖の 3 の様に畫くべきである。片ネヂ其他の特殊のネヂも亦、之に準じて畫くがよい。標準のネヂは型式が一定してゐるから、ネヂ山の形を畫く必要が無い。

本書の雄ネヂと雌ネヂとの略示法は、JES 制定のものを主と

し、一般に廣く用ひられてゐるものをも態と混用してゐる。

第 4-20 圖



角ネヂと梯形ネヂとの種々の略画法

14. 螺旋の寸法記入法

螺旋に就て寸法其他を記入する方法は、JES に次の通り定められてゐる。

1. 普通ネヂは第 4-21

圖 A 及び B の如く徑又は稱呼のみを記入する。

2. 細目ネヂは同圖 E に示す如く、ウィット・ウォース細目ネヂに於ては徑又は稱呼と山數とを記入し、メートル細目ネヂに於ては

徑とピッチとを記入する。

3. 管用ネヂは稱呼のみを記入し、尙其の前に管用と附記する。

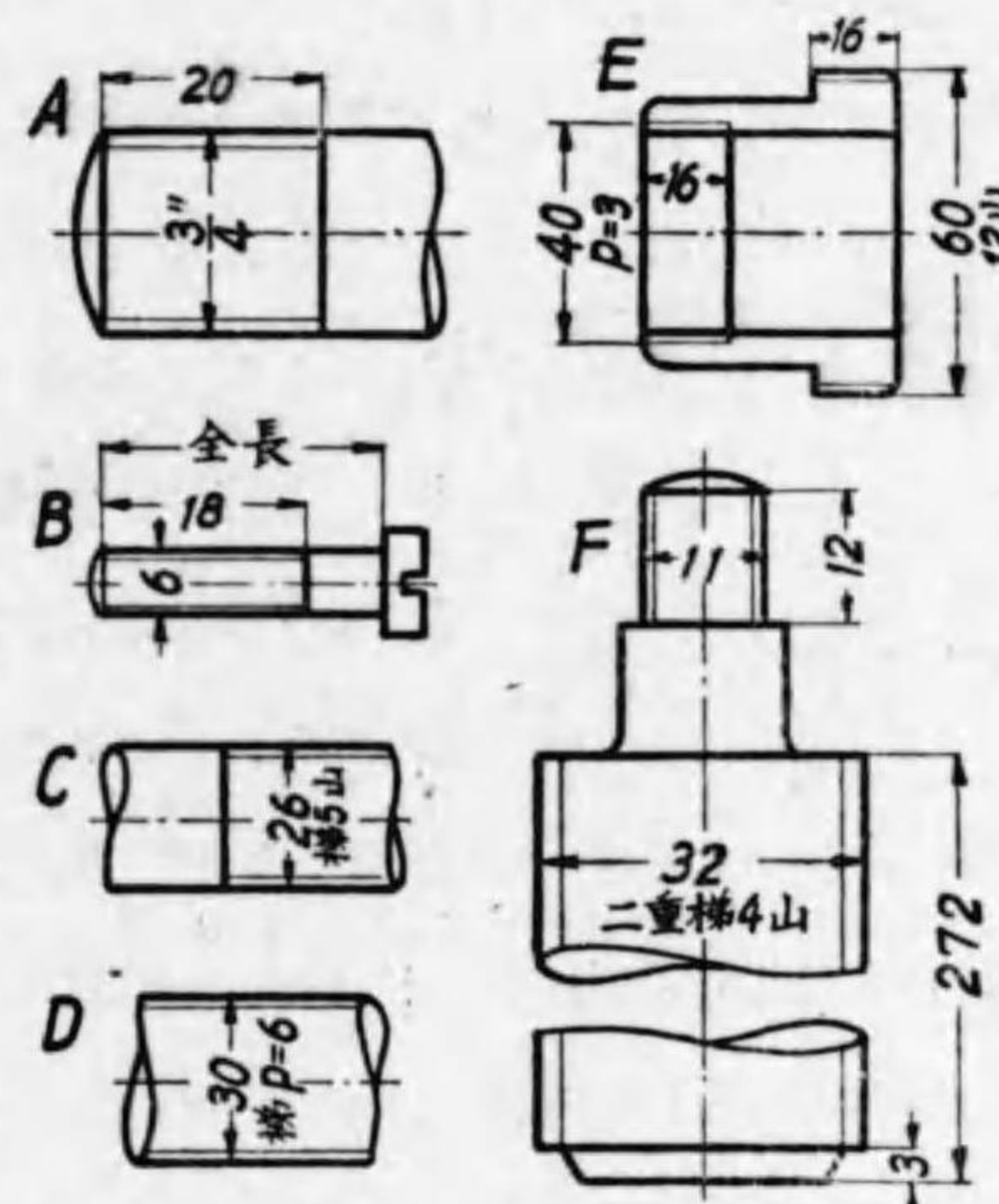
4. 梯形ネヂのうち 29 度のものは、同圖 C の如く徑と山數とを記入し、30 度のものは D の如く徑とピッチとを記入し、山數又はピッチの前に梯と附記する。

5. 二重ネヂ又は三重ネヂ等は、以上の記入の外に同圖 F の如く、二重又は三重等の文字を附記する。

6. 左ネヂは以上の記入の外に左ネヂと附記する。

7. ウィット・ウォース式とメートル式とを記號を以て區別す

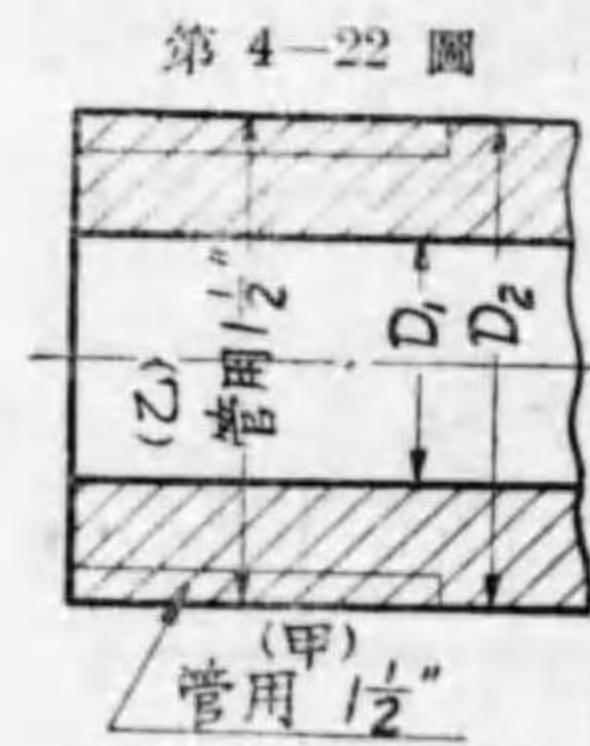
第 4-21 圖



ネヂの記入方法

る必要がある場合には、前者には H、後者には M を用ひて孰れの式のネヂなるかを明示する。

以上が JES のネヂの記入方法である。前述の如く普通ネヂ即ち標準ネヂは、其の直径と有効なネヂの部分の長さ及び全長（首下の長さ）を記入する。米國式の小ネヂなどに、往々 #10—32 の



管用ネヂの記入法

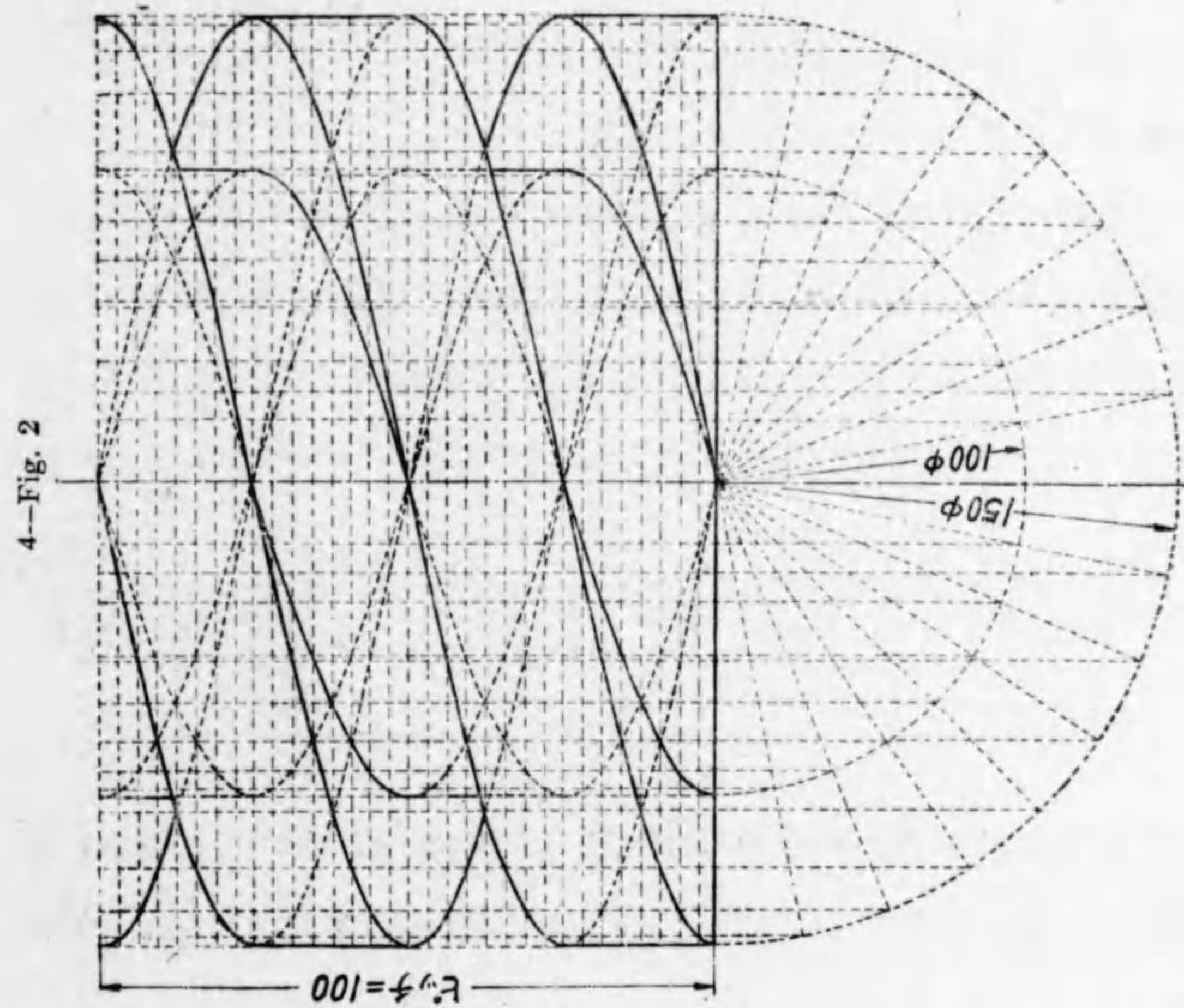
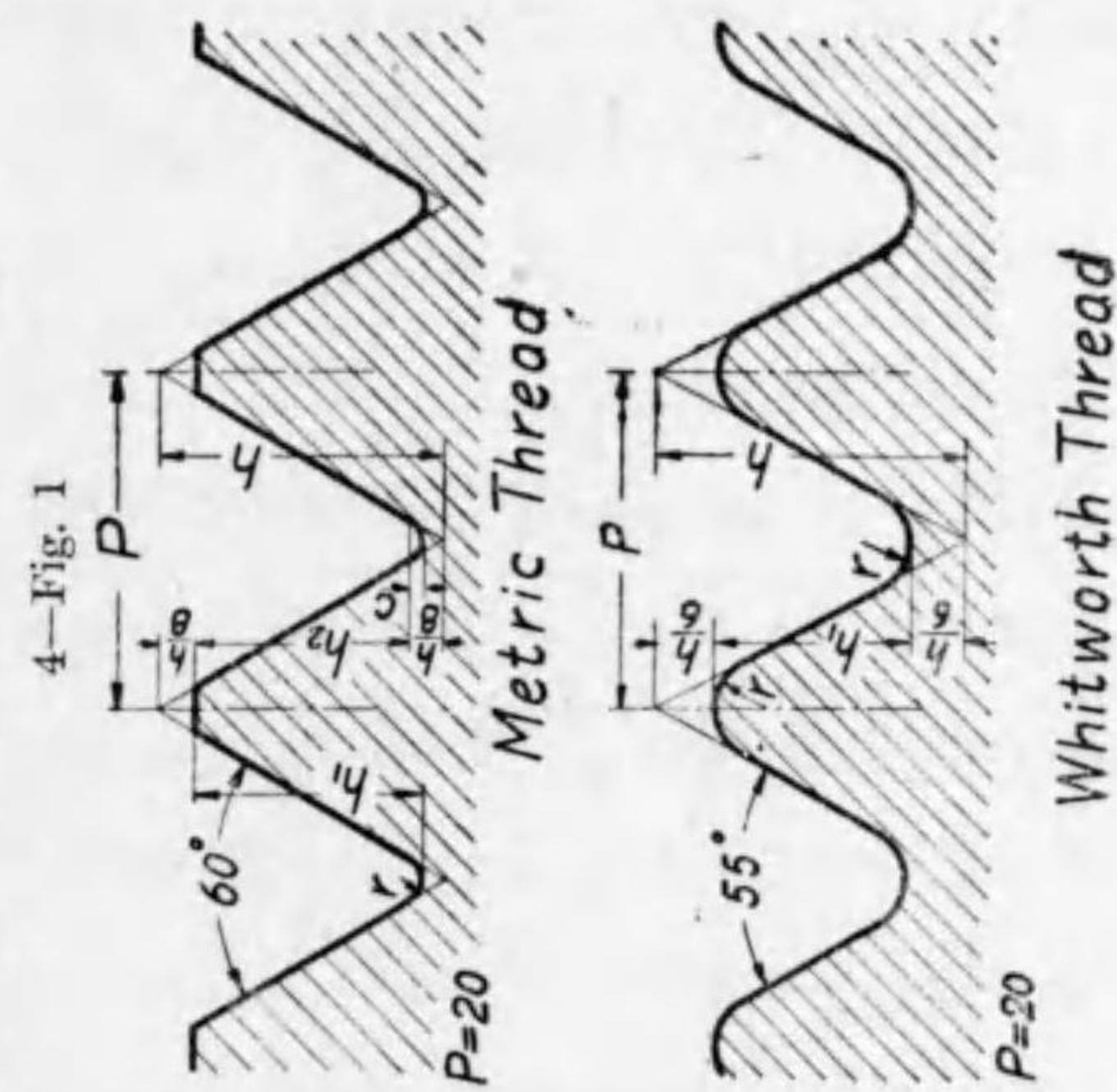
如く記入することがあるが、これは 10 番で 32 山のネヂなる事を表はしたものである。管用ネヂは第 4—22 圖甲の如く記入するがよい。乙のやうに記入すると外径と誤認される虞れがある。此の際ネヂの外径は D_2 であるが、規格寸法は D_1 なのであるから、 $1\frac{1}{2}$ の管用ネヂといへば、 D_1 が $1\frac{1}{2}$ の事である。

旋削ネヂは特殊のものであつて、一般に比較的小さいピッチで、偶數の山數のものが多く用ひられてゐる。圖面には其のネヂの種類及び、同一回轉でリードを大にする場合には、二重山、三重山を使用するから其の區別即ちネヂの重、左ネヂならば其の旨を明示する。山の形も一山か二山を必ず圖示する。其の外ネヂの外徑及びピッチ又はネヂ山數等を記入し、雌ネヂの場合は此の外に更に内徑をも明示すべきである。

15. 螺旋に関する練習問題 (Fig. 1) 第 4—10 圖及び第 4—7 圖を参照して、メートル式及びウイット・ウォース式螺絲

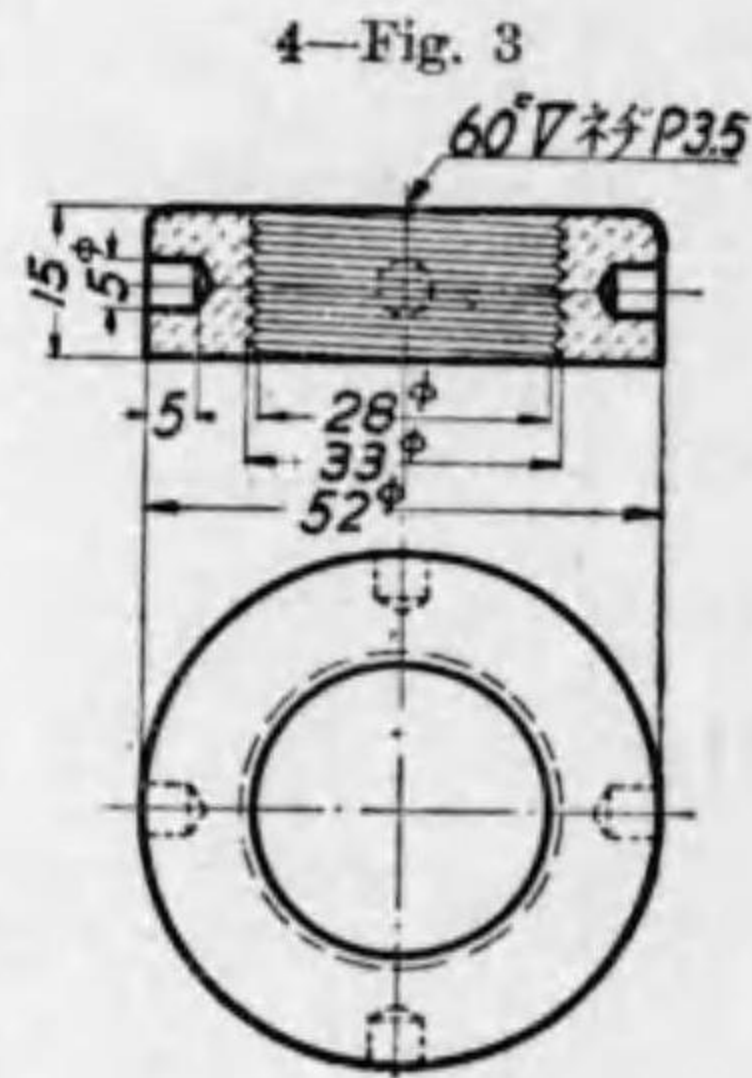
を現尺で任意の山數だけ畫け。ピッチは孰れも 20 mm と假定せよ。

(Fig. 2) 二重山四角形螺絲(double square thread) を此の畫法を用ひて 200 mm の間だけ現尺で畫け。但し螺絲のピッチは 100 mm, 外径は 150 mm, 内徑

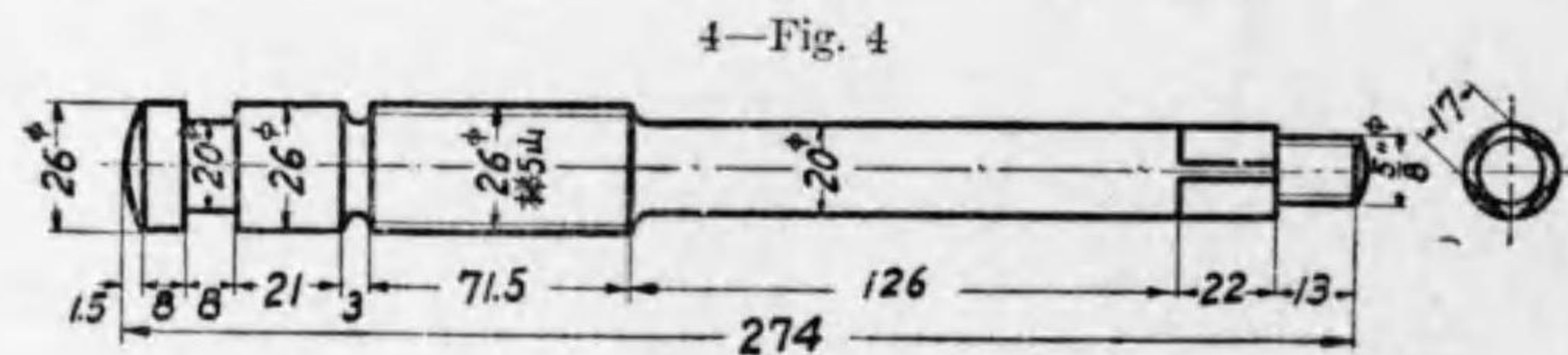


は 100 mm とする。之を畫くには、先づ内徑と外徑とを表はす圓の圓周と、ピッチの間とを同數に等分してから畫き始めるがよい。此の圖は三十二等分してあるが、多く等分するほど、曲線を畫くのに都合がよい。

(Fig. 3) 軟鋼製カラー (collar) の圖を現尺に畫くこと。此の様な雌ネジは、初めに内徑に等しい孔を繰つて、それからネジを切るのであるから、内徑の寸法をも圖に書き表はした方がよい。

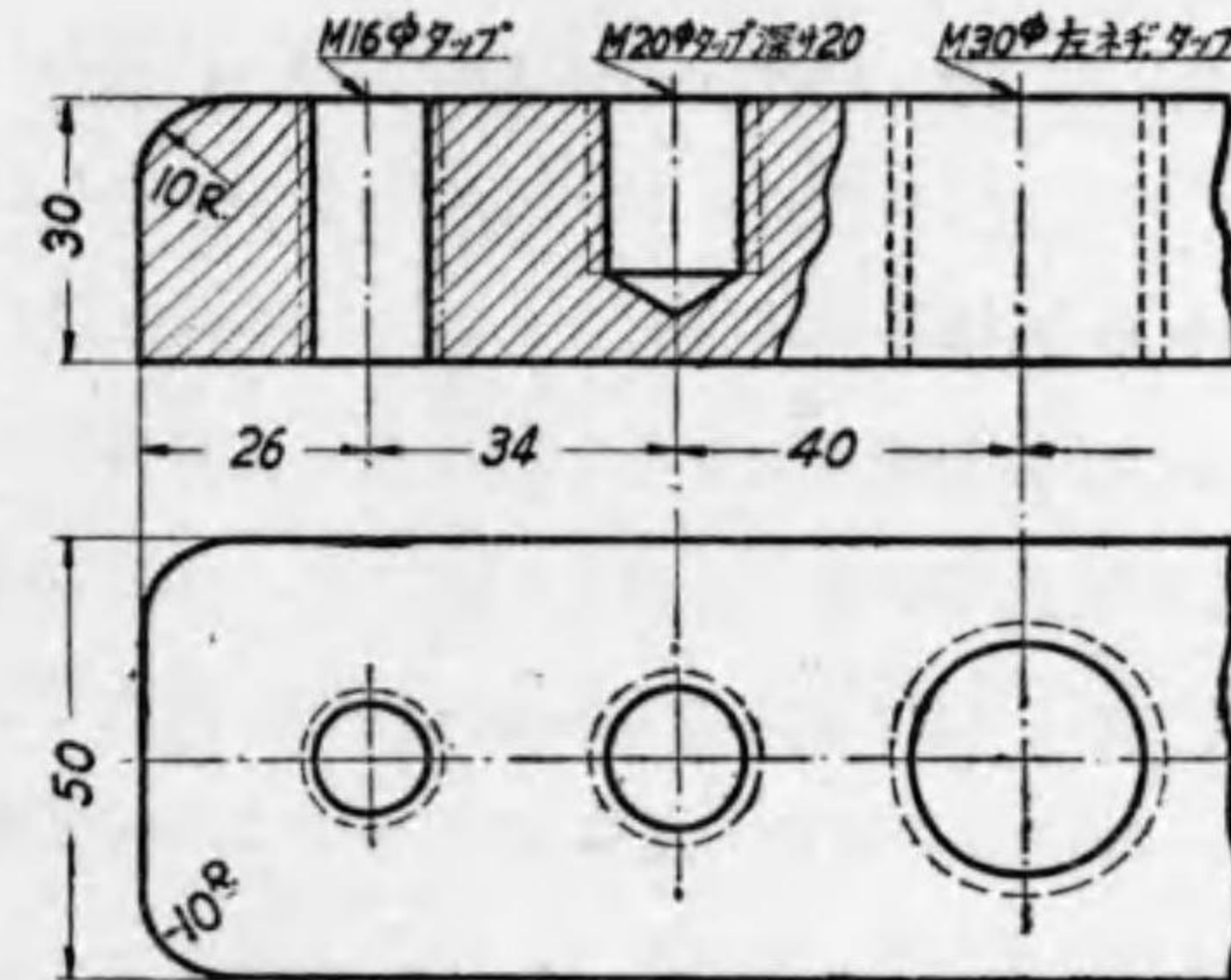


(Fig. 4) 黄銅製瓣棒 (valve rod or spindle) の圖を現尺で畫くこと。此の瓣棒は常用壓力 10 kg/cm² の、稱呼 95 mm なる瓣に用ひられるもので、梯形ネジは JES の 29 度のもの、右端部のネジは JES のウィット・ウォース式第一號に依るものとする。圖の如く $\frac{5}{8}$ 吋式で記入してあれば、ウィット・ウォース式ネジの稱呼 $\frac{5}{8}$ 吋なることを表はすものである。



(Fig. 5) 圖の如きタップによつて作るべきネジ孔の圖を、現尺にて畫き表はせ。ネジを切つてある鑄鐵板は、適當の所で切斷

4—Fig. 5



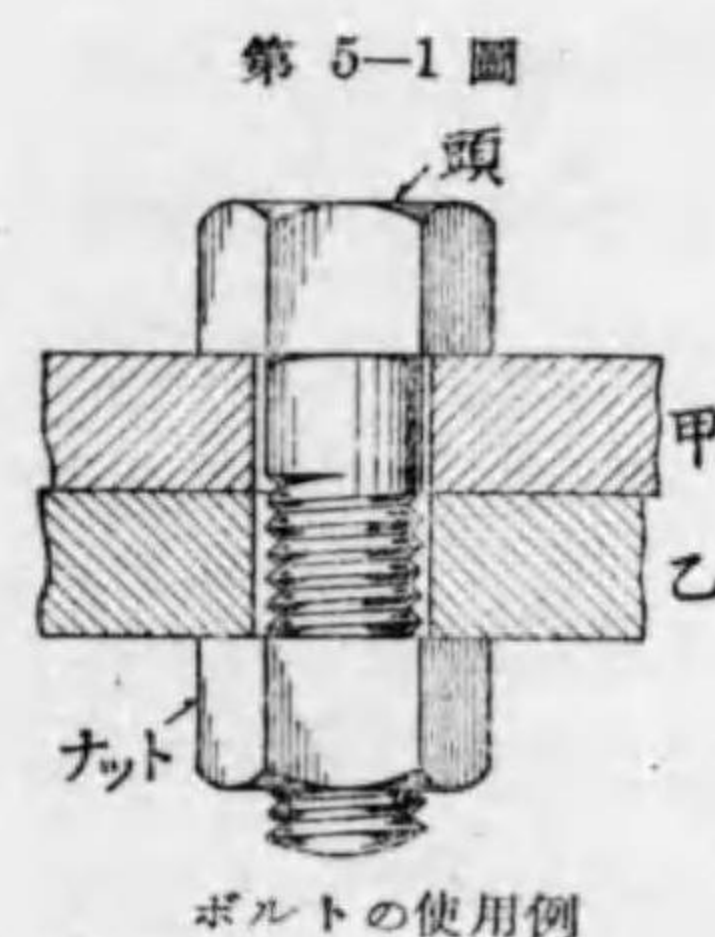
して省略せよ。尙之を JES の略畫法を用ひて、別に縮尺二分の一に畫いて見よ。

第五章 ボルト及び螺子類

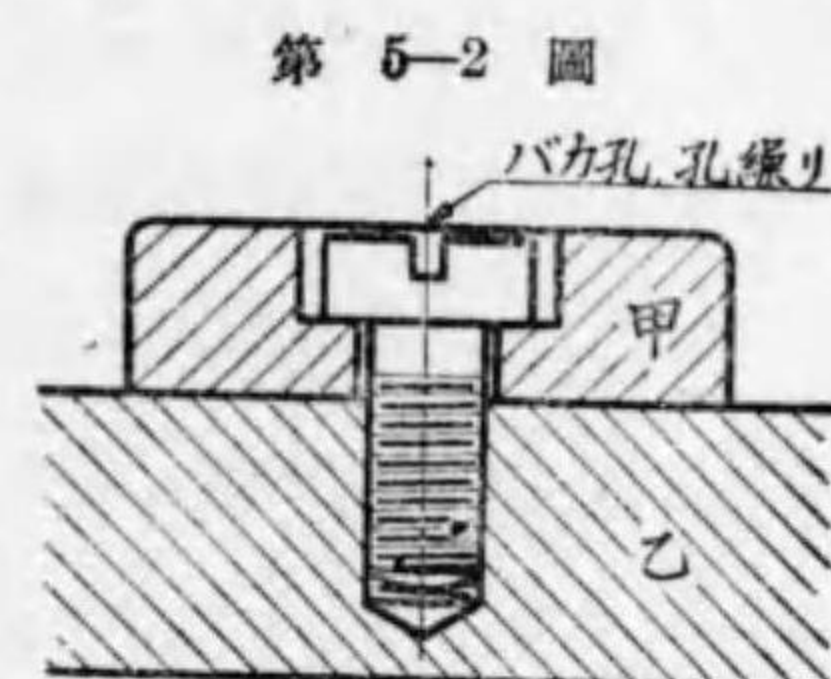
1. ボルト及び螺子の用途 一つの機械は多くの部分品から成り立つてゐる。機械を其の目的に向つて運轉する爲には、之等の部分品が或は互に動かぬ様に固定され、或は一定の運動をなす様に拘束され、或は規定の位置を保つ様に組立てられねばならぬ。**ボルト** (bolt) や諸種の**螺子** (screw) は、此の機械の組立てに必要な締着具である。恰度木工に於ける釘や木ネジの如き役をなすものである。

従つてボルトや螺子類の用途は極めて廣く、種類も非常に多いが、大抵は標準の寸法のもを、専門の工場で作つてあるから、それを使用するのである。故に特殊のもの以外は、市場にある標準のものを購入し、之に多少加工する位の程度で使用することから、實際機械を製作する工場で、ボルトや螺子まで作ることは極めて稀である。設計製圖者も、出来るだけ標準のもので間に合せ、無用な特殊の寸法のものを使用せぬ様に注意せねばならぬ。

斯様にボルトや螺子は纏めて作つて貯藏して置き、其の都度作るものではないから、圖面に其の形を畫かない事が多い。然し必要な箇數、寸法、名稱等は、材料明細表に明記して置かなければならぬ。さうして置けば現場では必要に応じて、在庫品を出して貰つて使用するのである。



ボルトには**ナット** (nut) が附屬してゐる。第 5-1 圖は六角な頭のボルトと同形のナットとに依つて甲と乙とを締付けた所を示し、第 5-2 圖は螺子(ネジ)で甲を乙に取付けた所を示すものである。締着具には、必要に応じて取外しの自由出来るものと、取付けたら破壊せぬ限り取外しの不可能なものがある。ボルトや各種の螺子、キー(楔)及びピン等は、取外しや取付けの自由出来るもので、鉋(rivet)の如きものは、永久結合に用ふるものである。



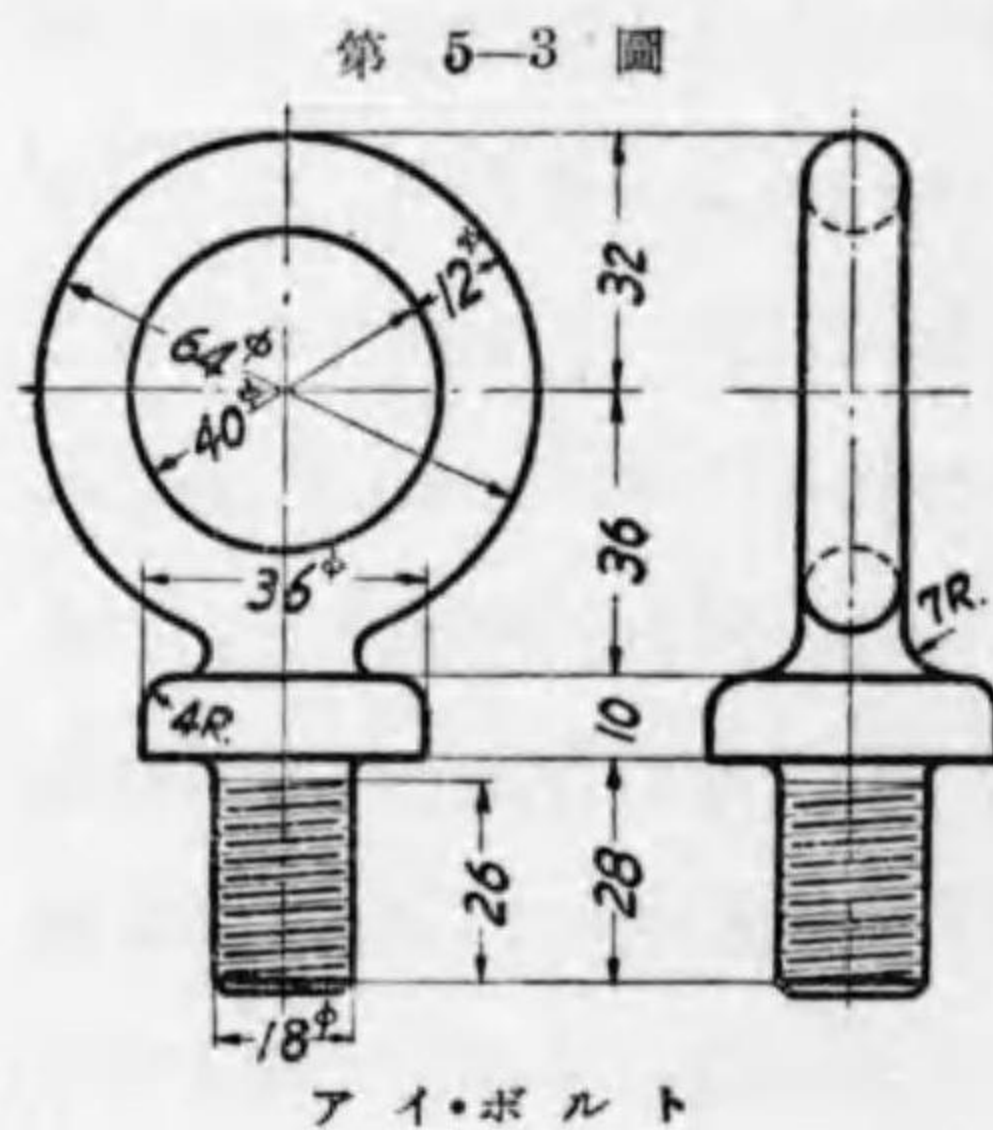
ボルトや螺子が入る孔には、リーマ一孔とバカ孔とがある。リーマ一孔といふのは正確な密着孔、バカ孔といふのはボルトや螺子の稱呼寸法よりも幾分大きな孔の事である。孰れの孔に於ても、鑄放し又は黒皮の儘の面では、ボルトの頭やナットが密着しないから、斯様な面に孔を明ける場合には、座縁り (arbouring or seating)、皿揉み (counter sunk) 或は孔縁り (counter bore) を行つて座をとる事が多い。座縁りといふのはボルトや螺子の頭が接觸する所を、黒皮をむき磨いて平らに淺く削り取る事で、皿揉みと云ふのは、皿頭のもの頭を沈める爲の孔、孔縁りといふのは、頭やナット等が隠れる様に、深く孔を

作ることである。之等の座の径や深さ等は、夫々相手の径に依り工場で一定の寸法があるものである。その場合には圖面に詳細な寸法を記入する必要が無い。單にその座の種類のみを附記すればよい。皿揉みの皿の角度は普通 80° にする。

2. ボルト及びナットの種類 普通のボルトは頭とネヂを切つた眞棒、及びそのネヂに適合する雌ネヂのあるナットを有するもので、頭の形によつて種々の名稱がある。一般に用ひられてゐるものは次のやうなものである。

- A. 六角頭ボルト (hexagonal head bolt)
- B. 四角頭ボルト (square head bolt)
- C. 皿頭ボルト (counter sunk head bolt)

其の外特殊のものに、圓筒形頭、半球形頭、T形、鈎形頭等もある。使用箇所等の關係から、之等の形狀の變つたものを用ひる



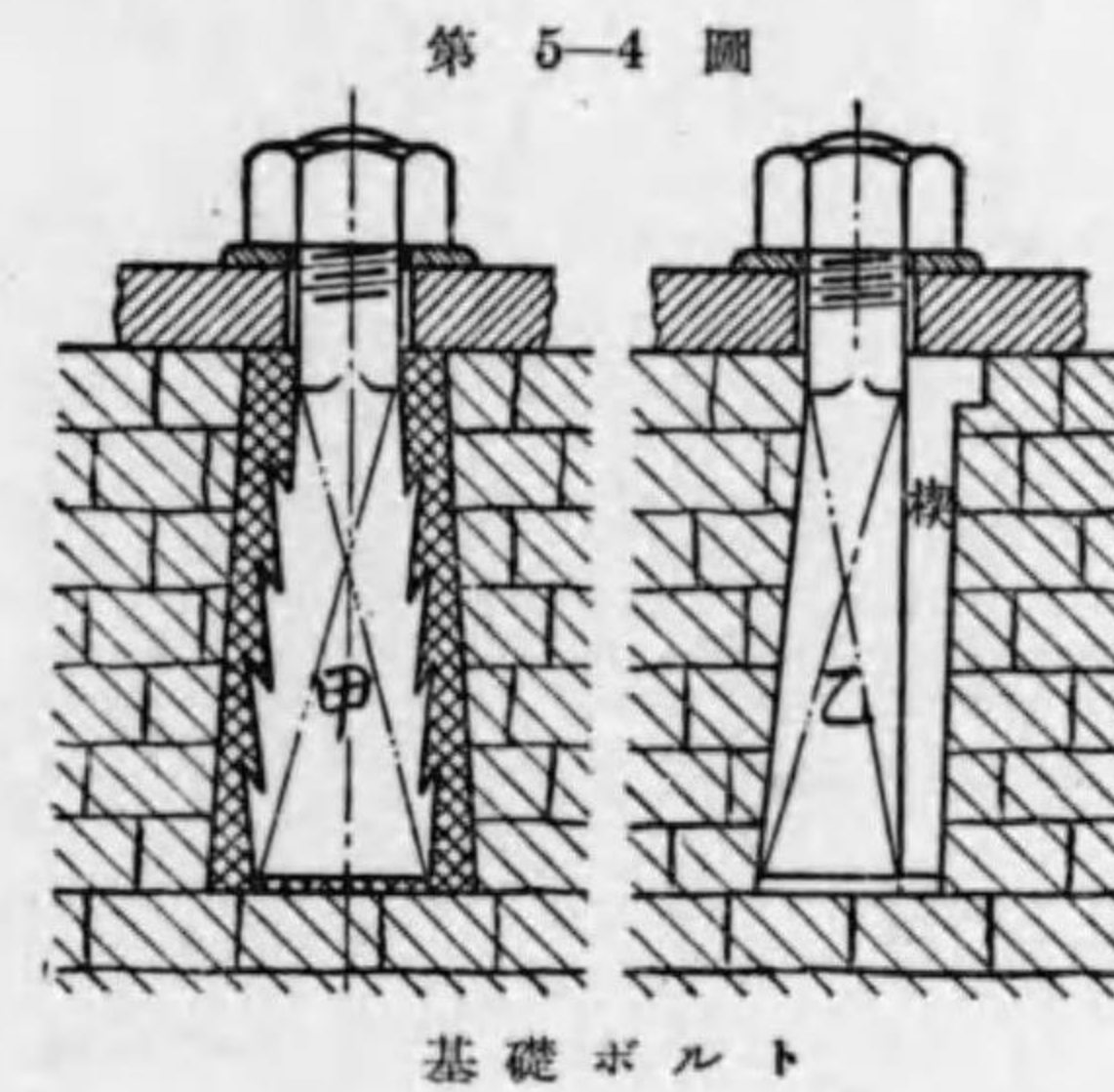
第 5-3 圖

アイ・ボルト

こともあるが、一般にボルトといへば先づ六角頭のもので、其他のものは餘り使用されない。皿頭のは、皿揉みを行つて頭を沈める事が多い。其他のボルトでも頭を沈める場合には、孔繰りを行ふのである。

ボルトを用途に依つて分類す

ると、普通の**通しボルト** (through bolt) の外に**眼ボルト** (eye bolt), **基礎ボルト** (foundation bolt) 等がある。アイ・ボルトは發電機や電動機などの、外枠の頂上に附いてゐる様なもので、運搬の際に頭部の環に鈎を引掛けて吊下げる時に使用する。又此の頭に特殊のボルト或は栓棒を挿込んで、材片の結合に使用する事もある。



第 5-4 圖

基礎ボルト

基礎ボルトは据附ボルトとも云ひ、基礎の上に機械其他のものを据附ける時に使用される。これには鬼ボルト (rag or fang bolt), 勾配又は鳩尾状ボルト (lewis bolt), 横栓ボルト (cotter bolt) 等の種類がある。第

5-4 圖甲は鬼ボルト、同圖乙は勾配ボルトを示すものである。勾配ボルトは楔を抜き取つて、容易に取外しが出来るから、一時的の取付けに用ひられる。

頭の無いボルトを**植ボルト** (stud bolt) といふ。両端にネヂの切つてあるもので、一方を機體に捻込み、他の一方にナットをつけて、或る物を機體に締付ける場合に使用するものである。

ナットの形も大體普通のボルトの頭と同様である。一般に廣く用ひられてゐるのは**六角ナット**及び**四角ナット**で、其の外にも、**蝶形ナット**、**鈎付ナット**等がある。

特にナットの弛むのを防ぐ爲に、ナットを二重に用ひて締付けたり、ナットの側面から小ネヂを捻込み、或は割ピンを挿込んでナットを止める事

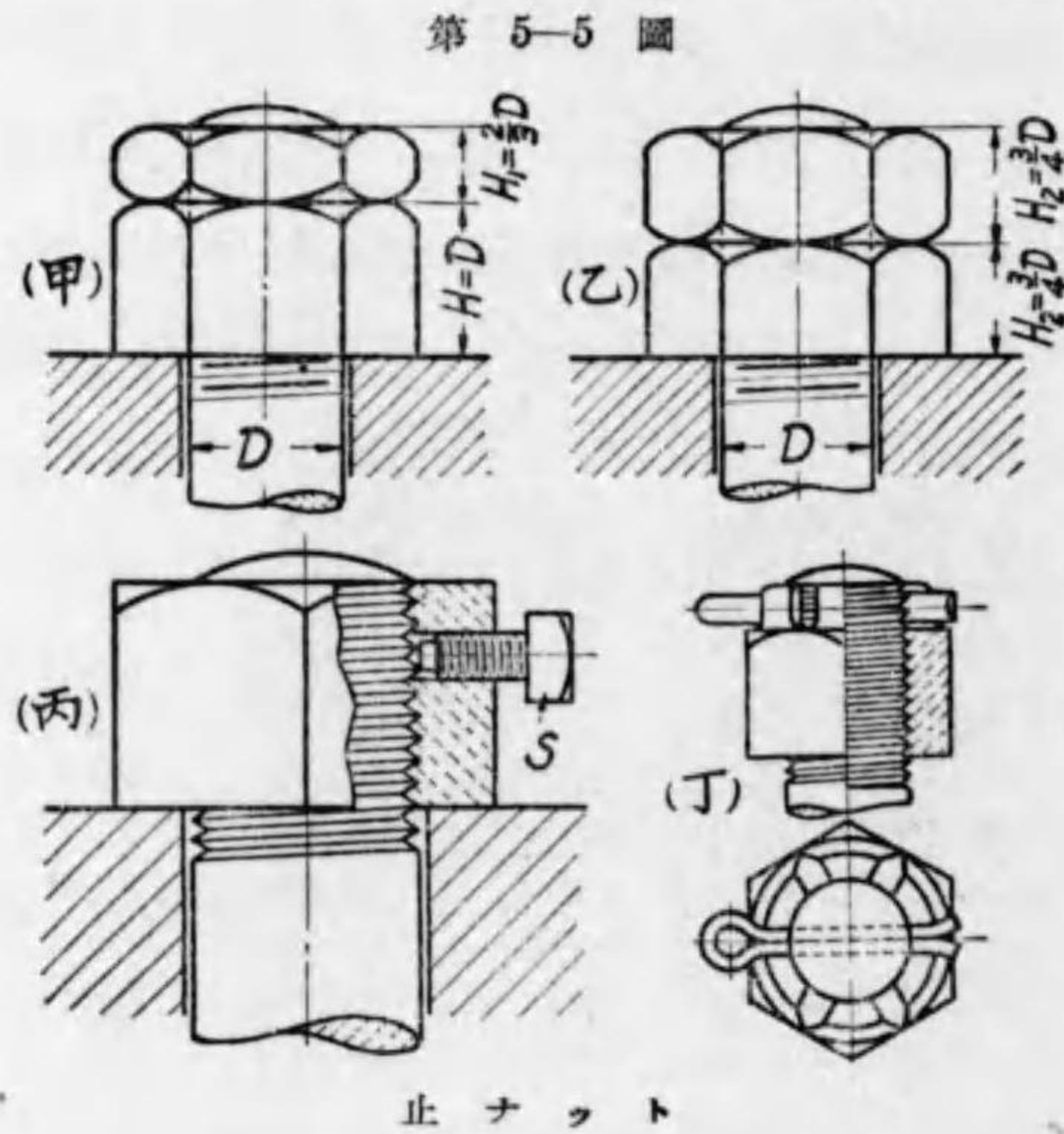
がある。此の目的に使用するナットを止ナット (lock nut) 又はジャミ・ナットと總稱する。止ナットにも六角形のものや溝付又は菊形と稱するものなどがある。第

5-5 圖は止ナ

ットの二、三の例である。一般には甲及び乙が用ひられ、丁は自動車用のボルトなどに主として使用される。

ボルトは螺釘、螺桿などといふ邦語で呼ばれる事もあるが、殊更ら妙な譯語を使用するよりは、ボルトと稱した方が却つて判り易い。開閉器だの可熔片などといふよりも、スイッチとかフューズと呼んだ方が判り易いと同様である。ボルトは普通軟鋼で作られるが、鍊鐵や眞鍮などで作ることもある。仕上の程度によつて、ボルトは次の三種に分けられる。

(a) 黒皮ボルト (black bolt)



止ナット

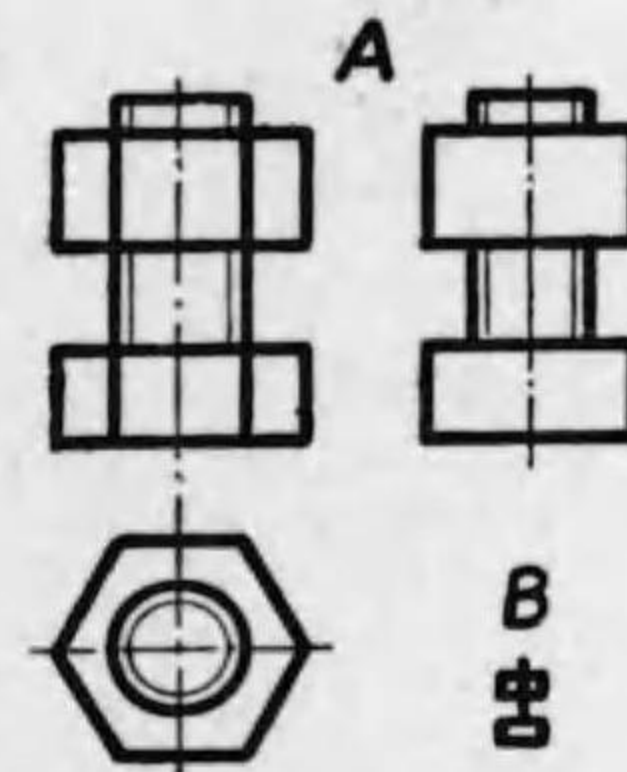
(b) 磨ボルト (machine bolt)

(c) リーマー・ボルト (reamer bolt)

黒皮ボルトといふのは火造りしたままのボルトで、基礎又は建築等の工事に用ひられる。磨ボルトは黒皮を磨き取つたもので、一般に機械の締付用として使はれ、特別に磨ボルトと云はなくても、ボルトといへば磨ボルトで、六角頭の六角ナットを備へたボルトを意味するものと思つてよい。リーマー・ボルトは直径を正確に仕上げたボルトで、締付けと同時に、両方が互にずれる事無く、定位置を保つやうに、ノックの代用にもする様な場合に用ひるものである。斯様な場合には相手のボルト孔も、正確なリーマー孔とする必要がある。

3. 六角ボルト及びナット ボルトの圖形は前述の通り省略する場合もあるが、之を畫く場合には、第 5-6 圖の如き略圖を使用する事に JES には定めてある。六角ボルトの頭及びナ

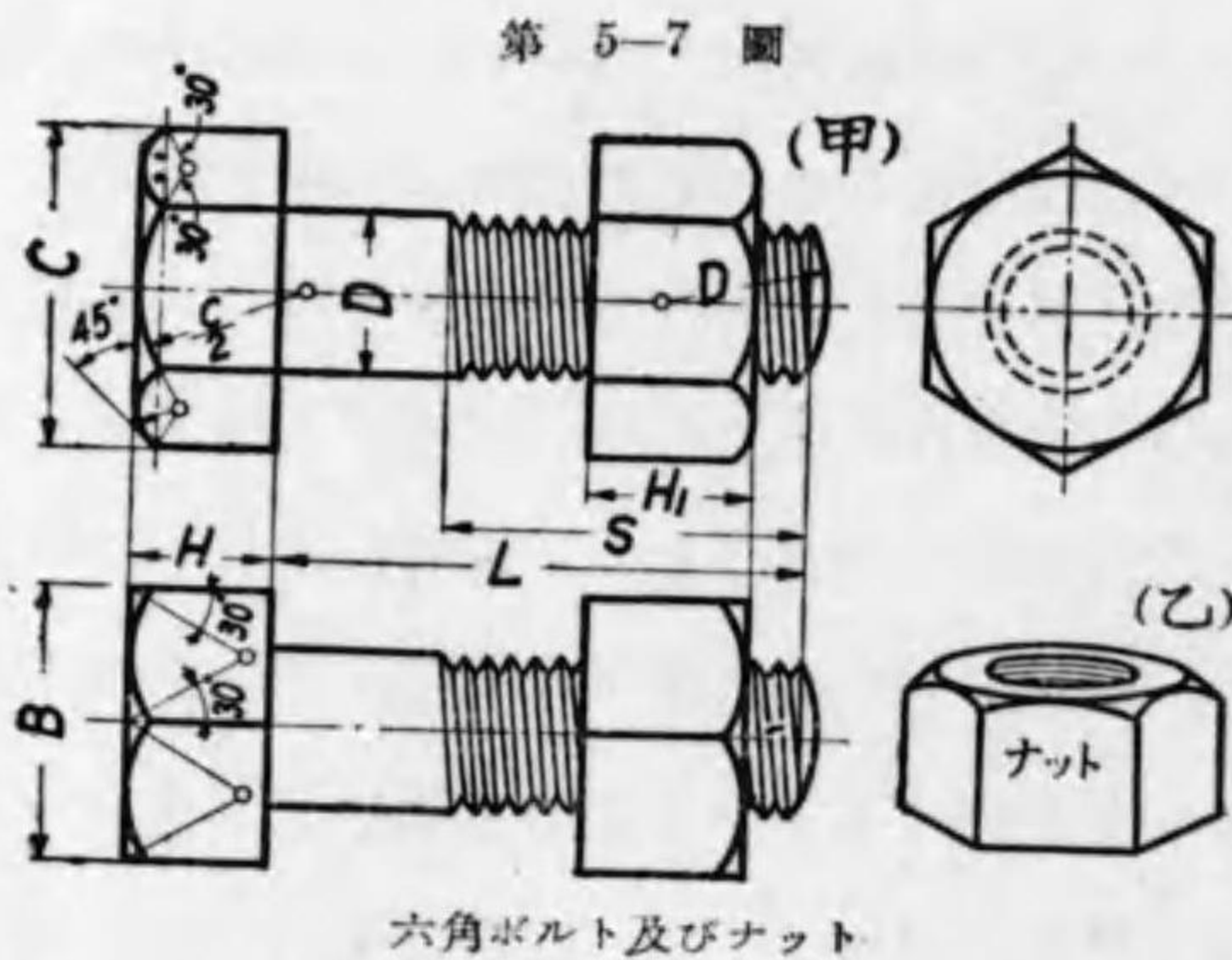
第 5-6 圖



JES 六角ボルトの略圖

ットは、普通第 5-7 圖甲のやうに畫かれる。同圖乙は六角ナットのみを示すものである。D は雄ネヂの外徑で、ボルトは此の徑によつて、何 mm のボルトとか或は何吋のボルトとか稱せられる。L はボルトの全長即ち首下の長さで、S は有効なネヂ部の長さである。之等は頭とナットとの間に挿んで締付けるもの

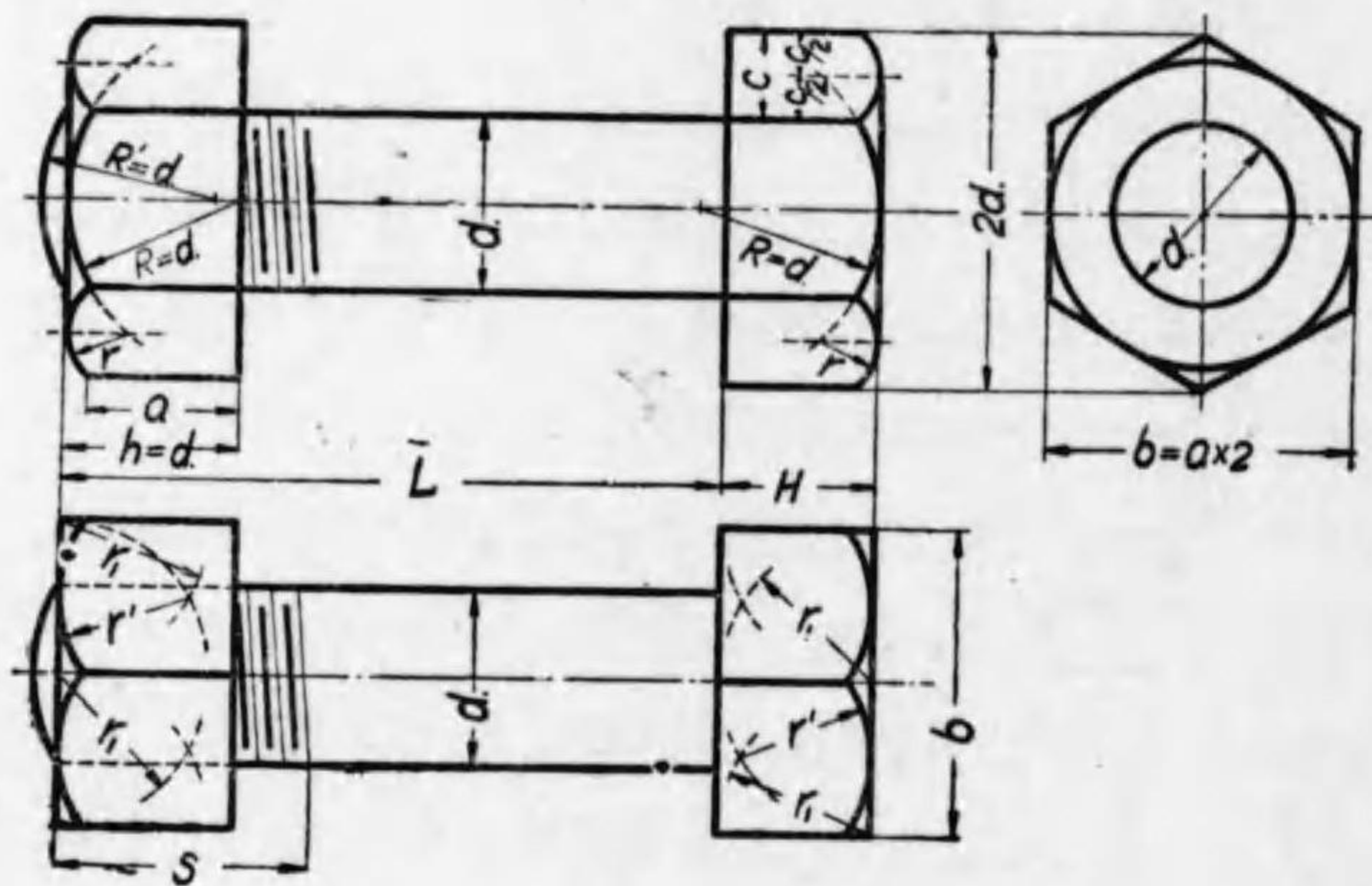
の大きさに依つて、
夫々その寸法が決定されるものである。頭やナットの形は、太さ D を基準にして畫く事が出来る。同圖の C は六角形の對角距



六角ボルト及びナット

離でこれは $2D$ にとり、 B は對邊距離で $D \times \sqrt{3}$ に相當する。
 H は頭の高さで $D \times 0.6$ 乃至 0.7 位にとるのが普通である。 H_1 はナットの高さで大凡そ D に等しくとる。頭やナットの略畫法

第 5-8 圖



六角ボルト及びナットの略畫法

にはいろいろあるが、第 5-8 圖は普通一般に用ひられる六角ボルト及びナットの、略畫法を示すものである。頭やナットの上の周囲のカドは、第 5-7 圖甲のやうに 45 度に削り取る事もあるが、JES では 30 度になつてゐる。此のカドを削り取つた爲に出来る曲線は、六角柱と圓錐との交錯線になる譯であるが、それを圖の如く略畫法に依つて畫くのである。カドを削り取つた 30 度又は 45 度の傾きの線は、略して畫かない場合が多い。側面圖に於ける六角形に内接する圓は、削り取られない所が平らに圓く残るから、それが現れるのである。第 5-9 圖は 30 度にカドを削り取つたものの圖で、此の各部の寸法は第 5-1 表に示す通りである。これは JES のメートル・ネジ、六角磨ボルトの寸法である。

第 5-9 圖



第 5-1 表の附圖

第 5-1 表 JES 六角ボルト (磨) の寸法 (單位 mm)

雄ネジの 外徑 d	有效ネジ長		末端の丸味 r (約)	頸根の丸味 r_1 (最大)	頭の高 H	全長 l
	S 一種	S_1 二種				
4		10	4	0.2	3	6~38
5		12	5	0.2	3.5	8~45
6		15	6	0.2	4	10~75

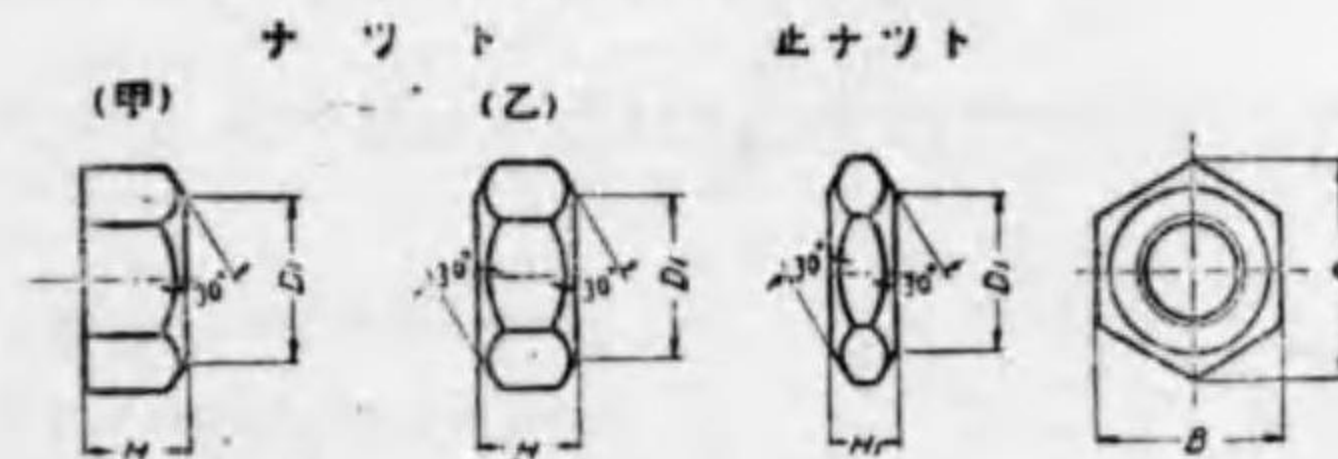
雄ネチの外徑 d	有效ネチ長		末端の丸味 r (約)	頸根の丸味 r_1 (最大)	頭の高 H	全長 l
	S 一種	S_1 二種				
8		22	8	0.5	6	12~75
10	20	25	10	0.5	6	14~100
12	22	32	12	0.5	9	18~125
14	25	35	14	0.5	10	20~125
16	28	40	16	1.0	11	25~150
18	30	45	18	1.0	12	30~150
20	32	48	20	1.0	13	35~200
22	35	52	22	1.5	15	40~200
24	38	55	24	1.5	16	50~250
27	38	55	27	1.5	18	55~250
30	42	62	30	1.5	20	60~250
33	48	70	33	1.5	22	65~250
36	52	78	36	2.0	24	70~250
39	58	85	39	2.0	27	75~250
42	62	90	42	2.0	30	85~250
45	68	98	45	2.0	32	90~250
48	72	105	48	2.0	34	95~250
52	75	110	52	2.0	36	100~250

ウィット・ウォース・ネチ六角ボルトの稱呼は吋を以てする。
 JESにはメートル式及びウィット・ウォース式ネチ六角ボルトの寸法が定められてゐる。兩式共、磨並に仕上、黒皮及び半仕上のものに區別されてゐる。黒皮ボルトに於ては、末端の丸味を付け

なくてもよい。半仕上の六角ボルトといふのは、頭の下面と幹部に仕上を施したものである。

第5—10圖は六角ナットの圖と、其の各部の寸法とを示すもの

第5—10圖



單位 mm

ネチの外徑	ナットの高 H	止ナットの高 H_1	對辺距離 B		對角距離 C (約)	D (約)	
			大	小		磨又ハ仕上	黒皮又ハ半仕上
3	3	2	6	5.9	6.9	5.8	...
3.5	3.5	2.5	7	6.85	8.1	6.8	...
4	4	3	8	7.85	9.2	7.8	...
4.5	5	3.5	9	8.85	10.4	8.8	...
5	5	3.5	9	8.65	10.4	8.8	...
5.5	5.5	4	10	9.85	11.5	9.8	...
6	5.5	4	10	9.85	9.6	11.5	9.5
7	6	5	12	11.8	11.5	13.9	11
8	6	6	14	13.8	13.5	16.2	13.5
9	9	6	17	16.8	16.5	19.6	16.5
10	9	6	17	16.8	16.5	19.6	16.5
(11)	11	8	19	18.8	18.4	21.9	18
12	12	9	21	20.8	20.4	24.2	20
(13)	12	9	21	20.8	20.4	24.2	20
14	14	10	23	22.7	22.4	26.6	22
(15)	14	10	23	22.7	22.4	26.6	22
16	16	11	26	25.7	25.4	30.0	25
(17)	17	12	29	28.7	28.2	33.5	28
18	17	12	29	28.7	28.2	33.5	28
(19)	19	13	32	31.7	31.2	37.0	31
20	19	13	32	31.7	31.2	37.0	31
(21)	21	15	35	34.7	34.2	40.4	33
22	21	15	35	34.7	34.2	40.4	33
(23)	23	16	38	37.7	37.2	43.9	36
24	23	16	38	37.7	37.2	43.9	36
(25)	25	18	41	40.7	40.2	47.3	39
27	25	18	41	40.7	40.2	47.3	39
30	28	20	46	45.6	45.0	53.1	44
33	32	22	50	49.6	49.0	57.7	48
36	35	24	54	53.5	52.8	62.4	52
39	38	27	58	57.5	56.8	67.0	55
42	41	30	63	62.4	61.8	72.7	60
45	45	32	67	66.4	65.5	77.4	64
48	48	34	71	70.4	69.5	82.0	68
52	50	36	77	76.4	75.5	88.9	74

備考
 一、本表中括弧ヲ附シタルネチノ外徑ノモノハ成ルベク使用セザルヲ可トス
 二、ネチハ日本標準規格第13号メートルネチ第一号ニ依ル
 三、半仕上[ナット]ノ始付面ニ仕上ヲ施シタルモノトス
 稱呼ハ名称、仕上ノ區別、種別、ネチノ外徑ニ依ル
 (例) 六角ナット 磨並

六角ナットの寸法

である。ネジは JES のメートル・ネジのものである。ウイット・ウォース・ネジの六角ナットは、JES のウイット・ウォース・ネジを切つてあるもので、吋の稱呼に相當する雄ネジの外徑は、第 5-2 表に示す通りである。第 5-10 圖に示す此の外徑に近いメートル・ネジの外徑の寸法を見れば、大體ウイット・ウォース・ネジのナットの寸法も判る。

圖形を省略して、必要なボルトを圖面の材料明細表に記入する場合には、次の事項を明記すべきである。

1. 名稱 (name), 2. 頭の形状 (type of head), 3. 仕上の程度 (finish), 4. 寸法 (size), 5. 材料 (material), 6. 箇數 (quantity)
- 寸法の表はし方は普通次のやうにする。

「直徑即ち太さ×首下の長さ即ち全長×ネジの部分の長さ」

例へば直徑 20 mm, 全長 50 mm, 有效ネジ部の長さ 32 mm のものならば、「20×50×32 六角ボルト」といふ様に記入する。しかし六角ボルトの場合には、ただボルトと書いてもよい。JES には「六角ボルト磨 1 種 16×50」の如く、名稱、仕上の區別及び種

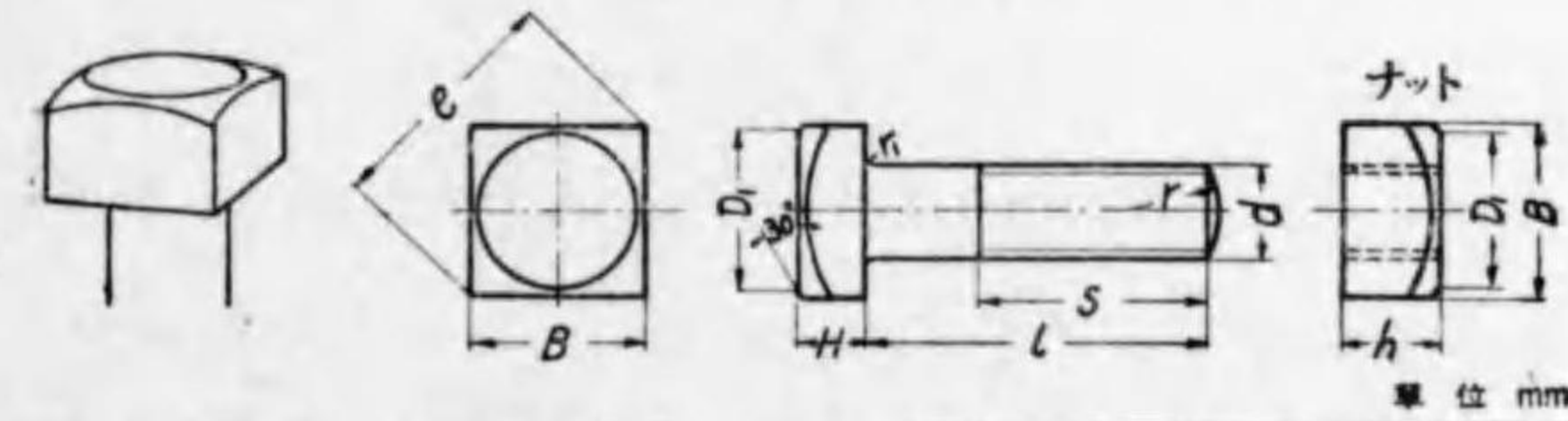
第 5-2 表
六角ナットの稱呼と雄ネジの外徑
(ウイット・ウォースねじ)

稱呼	雄ネジの外徑	稱呼	雄ネジの外徑
$\frac{3}{8}$	9.525	1	25.401
$\frac{7}{16}$	11.113	$1\frac{1}{8}$	28.576
$\frac{1}{2}$	12.700	$1\frac{1}{4}$	31.751
$\frac{9}{16}$	14.288	$1\frac{3}{8}$	34.926
$\frac{5}{8}$	15.876	$1\frac{1}{2}$	38.101
$\frac{3}{4}$	19.051	$1\frac{5}{8}$	41.277
$\frac{13}{16}$	20.638	$1\frac{3}{4}$	44.452
$\frac{7}{8}$	22.226	$1\frac{7}{8}$	47.627
$\frac{15}{16}$	23.813	2	50.802

別、雄ネジの外徑、ボルトの長さを書くことになつてゐる。尙メートル式なる事を示す必要があれば、初めに M と云ふ字を附記する。未だメートル式のネジは廣く用ひられてゐないから、當分の間は M を附記して、メートル式なる事を明かにした方がよいであらう。

4. 四角ボルト及びナット 四角ボルトは方形又は角ボルトとも云はれ、第 5-11 圖に示す如く、周圍が正方形な頭を有するものである。圖はメートル・ネジ四角ボルト各部の寸法を示すもので、JES 制定のものである。長さ l は六角ボルトの場合に準ずる。四角ボルト及び四角ナットは一般に第 5-12 圖の如く畫かれる。 d をボルトの直徑とすれば、頭の高さ H は 0.7 乃至

第 5-11 圖

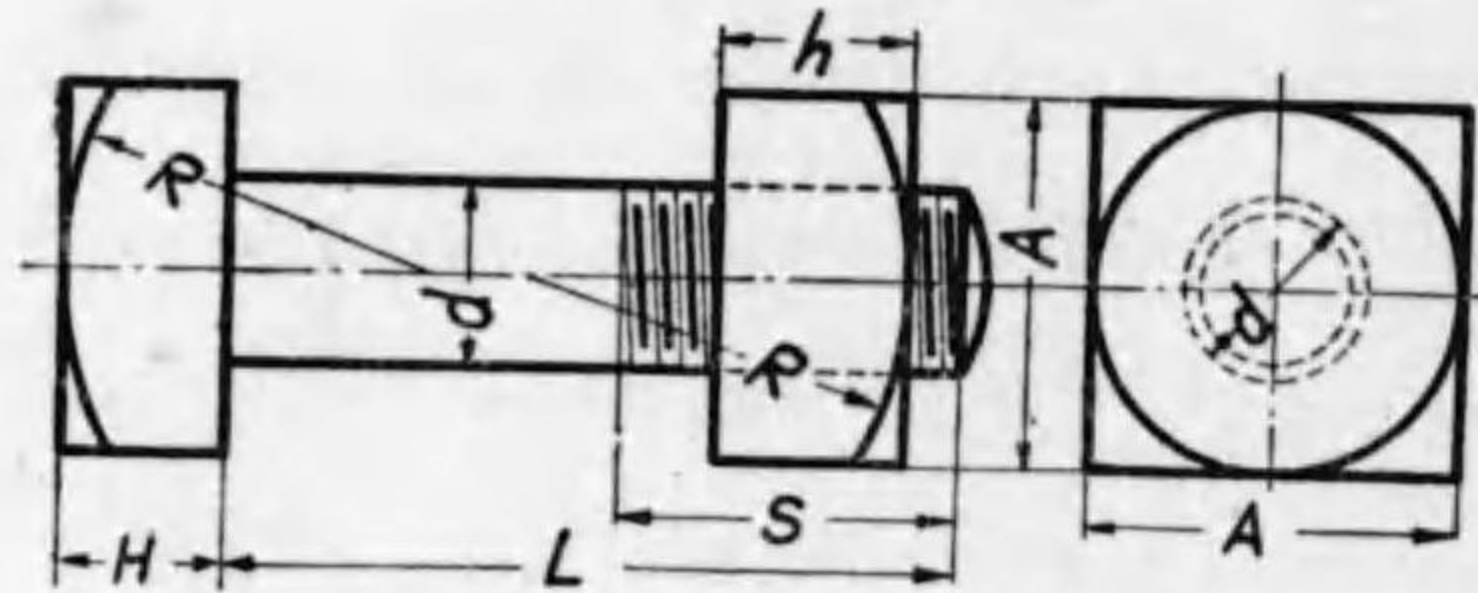


寸法	3	4	5	6	(7)	8	(9)
有効ねじ部の長さ S	8	10	12	15	18	22	25
ねじの丸味 (約)	3	4	5	6	7	8	9
頭の高さ H (最大)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5
頭の高さ H	2	3	3.5	4	5	6	6
頭の高さ H (最大)	6	8	9	10	12	14	17
頭の高さ H (最小)	5.9	7.85	8.85	9.85	11.8	13.6	16.6
頭の高さ H (標準)	.....	.....	.....	.....	9.6	11.5	13.5
頭の高さ H (約)	8.5	11.3	12.7	14.1	17	19.8	24
頭の高さ H (約)	5.8	7.6	8.8	9.8	11.5	13.5	16.5
頭の高さ H (約)	.....	.....	.....	9.5	11	13	16

備考 一、本表中括弧内は附シタルをねじの外徑ノモノハ成ルベク使用セザル可トス
二、右表ハ日本標準規格第 13 号メートルねじ第一号ニ依ル
三、S ガクねじヲ切り得ザル長ノモノニハ本表ノ S 二約ラズ出來得ルガク長クねじヲ切ルモノトス
四、半仕上 [ボルト] ノ頭部ノ下面及幹部ニ仕上ヲ施シタルモノトス
五、黒皮 [ボルト] ノ一端ニ丸味ヲ附セザルコトヲ得
六、[ボルト] 頭ノ四角ニ多少ノ丸味ヲ附セルコトヲ得
稱呼ハ名稱、仕上ノ區別、をねじノ外徑×長さニ依ル
(例) 四角ボルト磨 5×14

四角ボルトの寸法

第 5-12 圖



四角ボルト及びナット

0.8d 位にとり、ナットの高さ h は d に等しくとる。A 及び R は 1.7 乃至 1.8d 位にとるのが普通である。

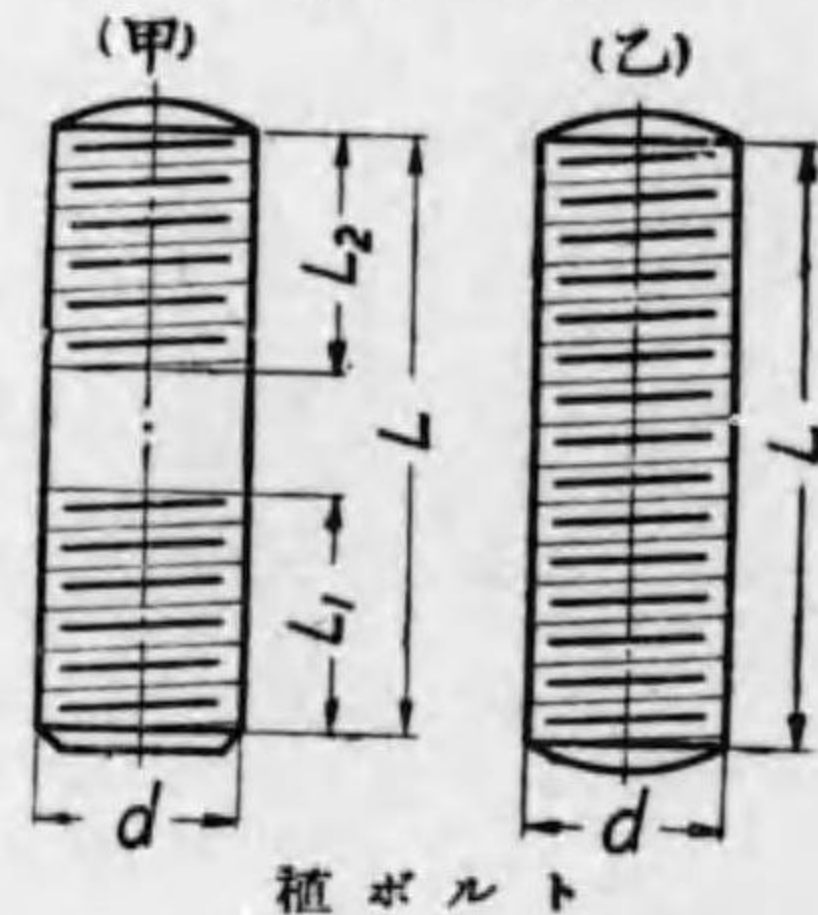
仕上の區別や其他を明細表に記入する場合の要領は、六角ボルトと同様である。

5. 植ボルト 植ボルトは立込ボルト又は植込ボルトとも稱せられる。普通のボルトの如き頭を有せず、両端にネジの切つてある棒で、之にナットを附屬する。第 5-13 圖は植ボルトを示すもので、その寸法を書き表はす時には、甲の如きものは次の様に書く。

「直徑(d)×全長(L)×一方のネジ長(L_1)×他方のネジ長(L_2)」

乙の如きものも之に準じて書き表はされる。植ボルトの両端は甲の如く、機體に捻込む方の先端は面をとつて平らにし、ナットをつける方の先端は丸める事もあるし、乙の如く兩方を丸める事もある。植ボルトには此の外に、中央部を四角にしたものや、中央に圓

第 5-13 圖



形又は方形の鑿を作つたものなどもある。孰れも磨きのを多く使用する。

6. 螺子の種類 螺子即ち小ネジには種々のものがある。

一般に使用されてゐるのは次の如きネジ類である。

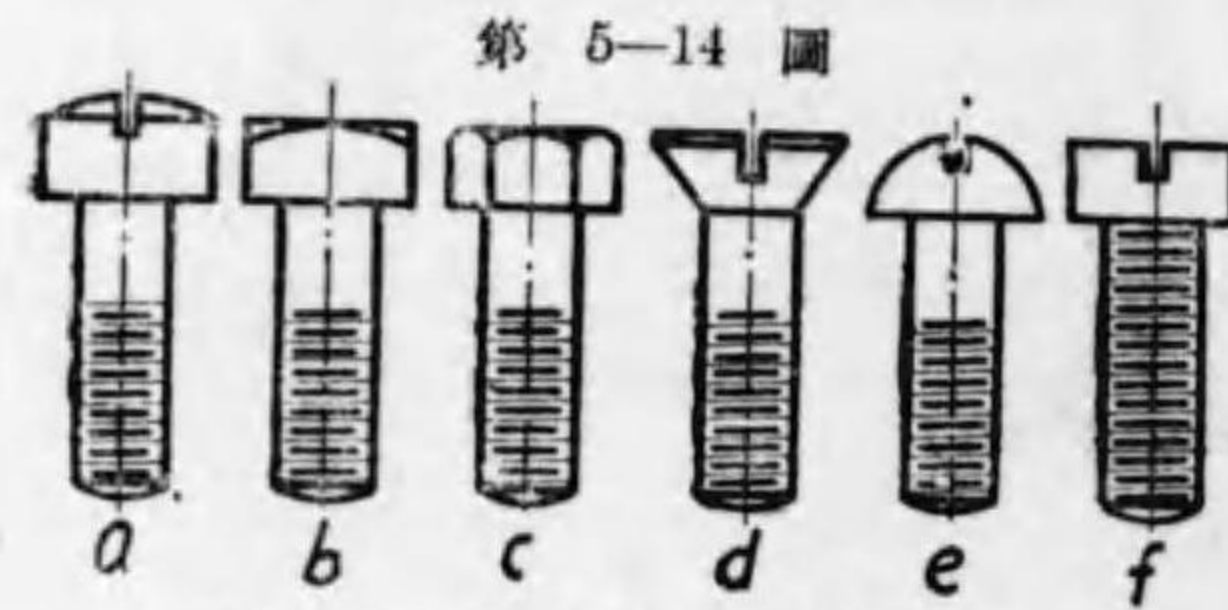
- A. キャップ・スクリュー (cap screw)
- B. 機械ネジ (machine screw)
- C. 押ネジ (set screw)
- D. 木ネジ (wood screw)

大は小を兼ねるとは云へ、杓子は耳搔きの代りにならない。ボルトやスタッドでは大袈裟過ぎる時には、其の場所に應じて之等のネジ類が使用される。主に軟鋼、鍊鐵、眞鍮等で作られる。

7. キャップ・スクリュー キャップ・スクリューはボルトと同様に、頭を有するネジ棒で、其の用途も同じ様なものであるが、ナットを用ひないもので、強い力の掛らない狭い所などに、主として使用される。頭はボルトよりも小さい。然し頭の高さは比較的高く作られる。總て磨仕上を施したものをを用ひる。キャップ・スクリューの頭の形状には種々あるが、普通使はれるものは次の如きもので、第 5-14 圖は其の形状を示すものである。

- A. 平丸頭 (oval fillister head) (第 5-14 圖 a)
- B. 角頭 (square head) (同圖 b)
- C. 六角頭 (hexagonal head) (同圖 c)

- D. 皿頭 (counter sunk head) (同圖 d)
- E. 丸頭 (round head) (同圖 e)
- F. 平頭 (flat filister or cheese head) (同圖 f)



第 5-14 圖

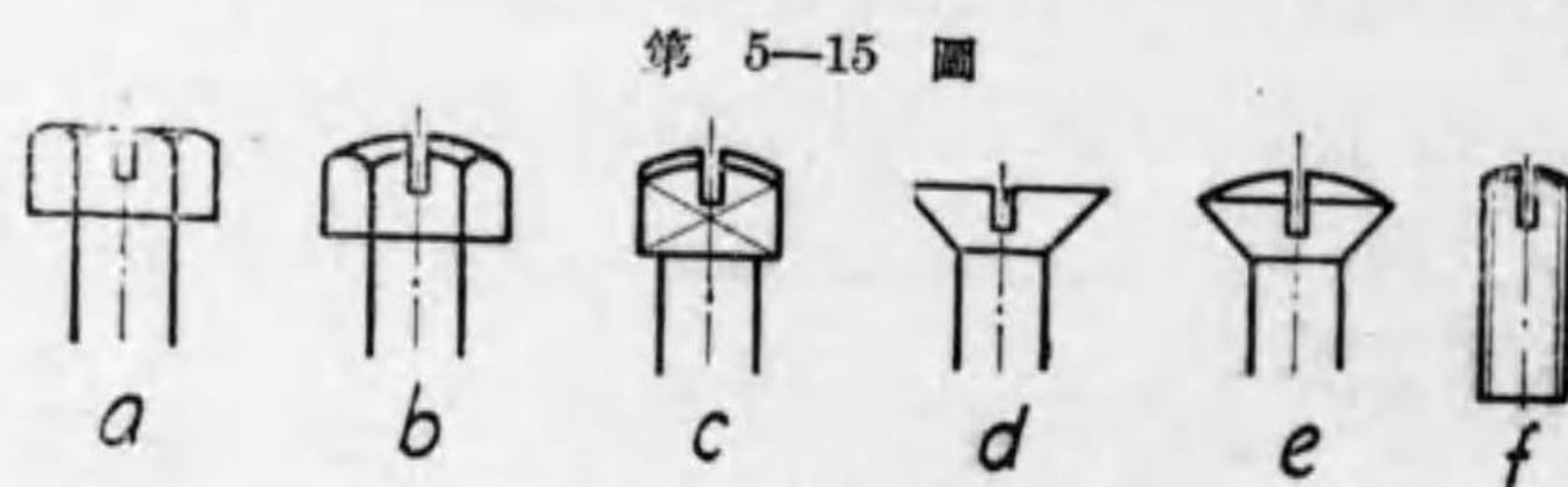
キャップ・スクリューの

寸法は、「直径×首下の長さ」で表はし、これに頭の形状とキャップ・スクリューなる事を附記する。然

キャップ・スクリューの頭の形状

し皿頭のものに限り、頭の高さをも含んだものを全長とする。

8. 機械ネジ 機械ネジは小ネジ (bits) 又は糸ネジ、ビスなどとも呼ばれる。キャップ・スクリューと同様の目的に使用されるが、此のネジは更に力の掛らない所に使はれるもので、直径も 5 mm 程度以下の小さいものである。締付けよりも単に取附用として使用される。矢張り磨仕上のものを用ひる。此のネジの頭には溝があつて、其の溝に木ネジ廻しを當てて、所要のものに捻込むのである。頭の形状はキャップ・スクリューと同様であるが、六角頭や角頭のものにも、頭の中央に溝を作る。第 5-15 圖はその

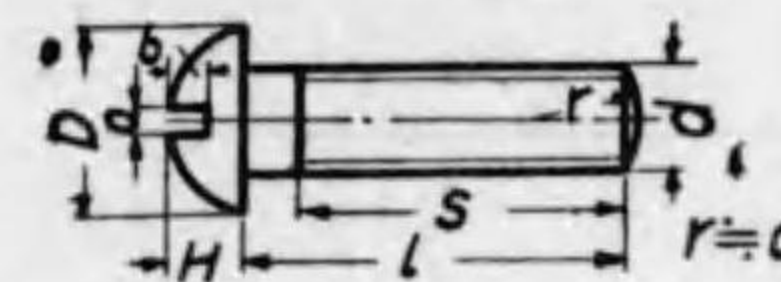


第 5-15 圖

機械ネジの頭の形状

形状を示したものである。同圖の a 及び b は六角頭, c は角頭, d は皿頭で, e は半丸頭 (oval counter sunk head) 又は丸皿頭と稱せられるものである。f は無頭 (head less) のネジである。小ネジ類のネジ部分の略圖は f に示すやうに畫く。其の外キャップ・スクリューと同様に、平頭、平丸頭、丸頭等のものもある。直径を吋又は mm で表はした小ネジは、其の寸法の表示法がキャップ・スクリューと同様であるけれども、「番號小ネジ」と云つて、其の

第 5-16 圖



丸小ネジ

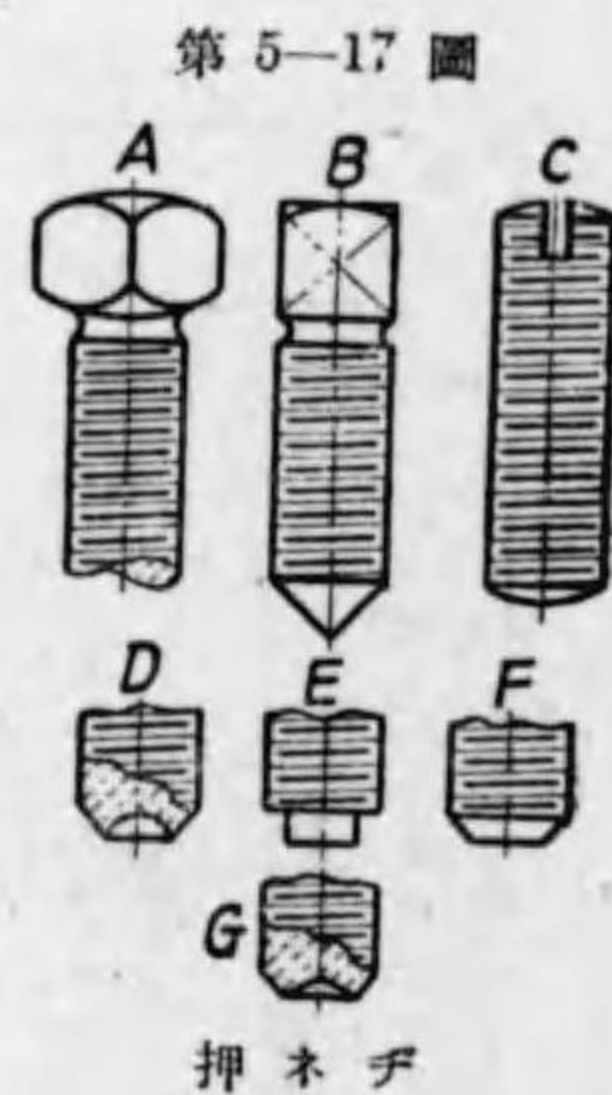
大きさを番號で表はしたものもある。番號小ネジは其の番號及びネジ山數、直径、頭の形状、ネジの種類等を記入して置くものである。第 5-16 圖は丸小ネジの形状を示すもので、此の小ネジの各部の標準寸法は第 5-3 表に示す通りである。

第 5-3 表 丸小ネジの寸法 (JIS) (單位 mm)

直径 <i>d</i>	ネジ長 <i>S</i>	頭の径 <i>D</i>	頭の高 <i>H</i>	溝の幅 <i>a</i>	溝の深 <i>b</i>	首下の長 <i>l</i>
1	4	2	0.8	0.32	0.4	2~6
1.2	4.5	2.3	0.9	"	0.5	"
1.4	5	2.6	1	0.4	"	3~8
1.7	5.5	3.5	1.4	"	0.7	3~12
2	6	4	1.6	0.6	0.8	3~20
2.3	7	4.5	1.8	"	0.9	"
2.6	8	5	2	"	1	4~30
3	9	5.5	2.2	"	1.1	"

直徑 d	ネジ長 S	頭の径 D	頭の高 H	溝の幅 a	溝の深 b	首下の長 l
3.5	10	6	2.4	1	1.2	5~40
4	12	7	2.8	"	1.4	"
4.5	13	8	3.2	"	1.6	6~50
5	15	9	3.6	1.2	1.8	"
5.5	16	"	"	"	"	8~50
6	18	10	4	"	2	"
7	21	12	4.8	1.6	2.4	10~60
8	24	13	5.2	"	2.6	12~60
9	27	14	5.6	2	2.8	"

9. 押ネジ 押ネジは材片に捻込んで、簡単に其の運動を止める場合に使はれるもので、鋼で作られたものが多い。ネジ部の直径の丸棒から作り出した角頭のものが多い。頭が邪魔になる様な場合には、頭を孔縁を行つて沈めるか或は頭の無いものを使用する。尖端は目的の材片に強く接触させて、運動を阻止するのであるから、其の目的に応じて種々の形状のものとする。特に尖端に焼入れ (hardening) を施す事もある。第5-17圖は押ネジの頭及び尖端の形状を示すものである。A及びBは角頭、Cは無頭のものである。無頭のもの中央に、四角又は六角の孔を作つたものも

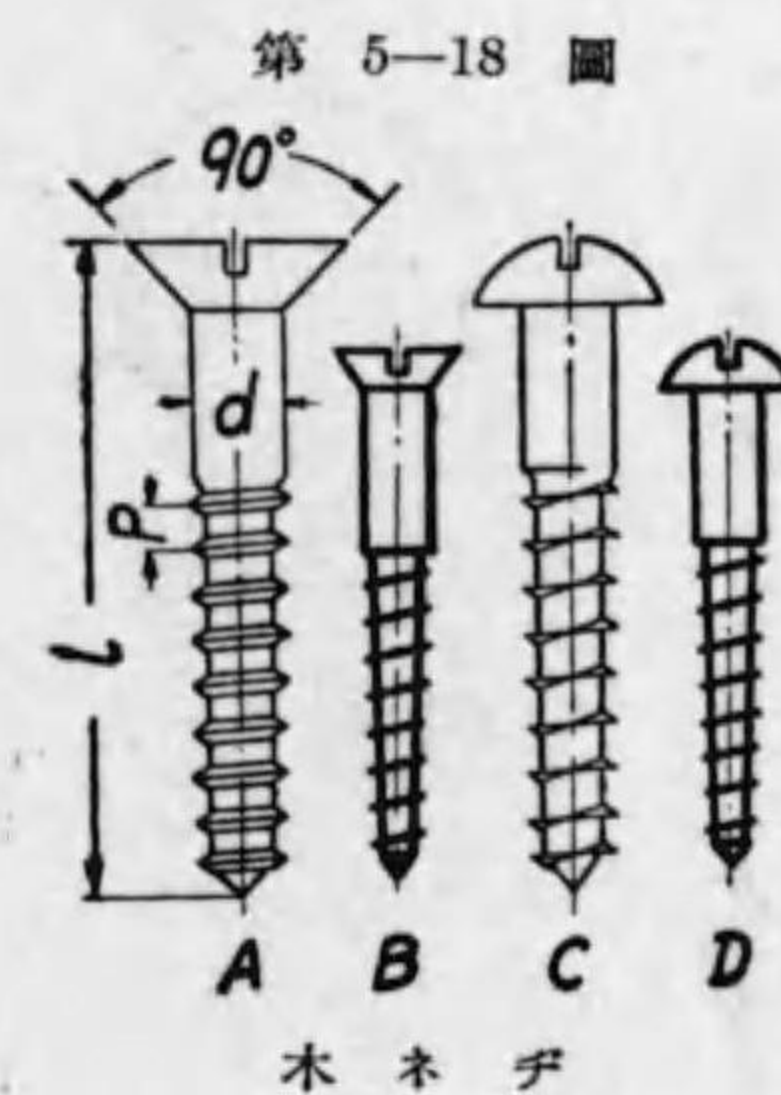


第5-17圖

押ネジ

ある。Bの如き尖端のものを圓錐尖 (conical point) と云ひ、普通45度の角度で兩側から先端を削り取つて尖らせる。Cの尖端は丸尖 (oval point) である。D及びGの如きものはカップ尖 (cup point) と云ひ、兩側は45度に削り、中央に丸形又は角形の窪みを作つたものである。Eは平ピボット尖 (flat pivot point) で、この先端をCのやうに丸尖にしたものを、丸ピボット尖と云ふ。Fは平尖 (flat point) で、其の兩側は45度に削るのが普通である。押ネジの大きさは「直径×長さ」で表はす。例へば「M6×18平尖無頭押ネジ」といふ様に、角頭以外の特殊の頭のもは、頭の形状も書き入れた方がよい。

10. 木ネジ 木ネジは軟鋼又は黄銅、真鍮等で作られ、直径10mm以下で、丸頭、皿頭及び半丸頭のものが多い。其の名の如く木材に捻込まれるもので、ノブ碍子やクリート、開閉器、木臺などを造管材に取付けるやうな場合、即ち屋内工事に広く使用される。濕氣の多い場所には真鍮製のものがよい。第5-18圖のA及びBは皿木ネジ、C及びDは丸木ネジで、BとDとはJESの略圖に依つて書き表はしたものである。ネジ山の角度は45度乃至55度が標準で、ピッチは非常に大きい。

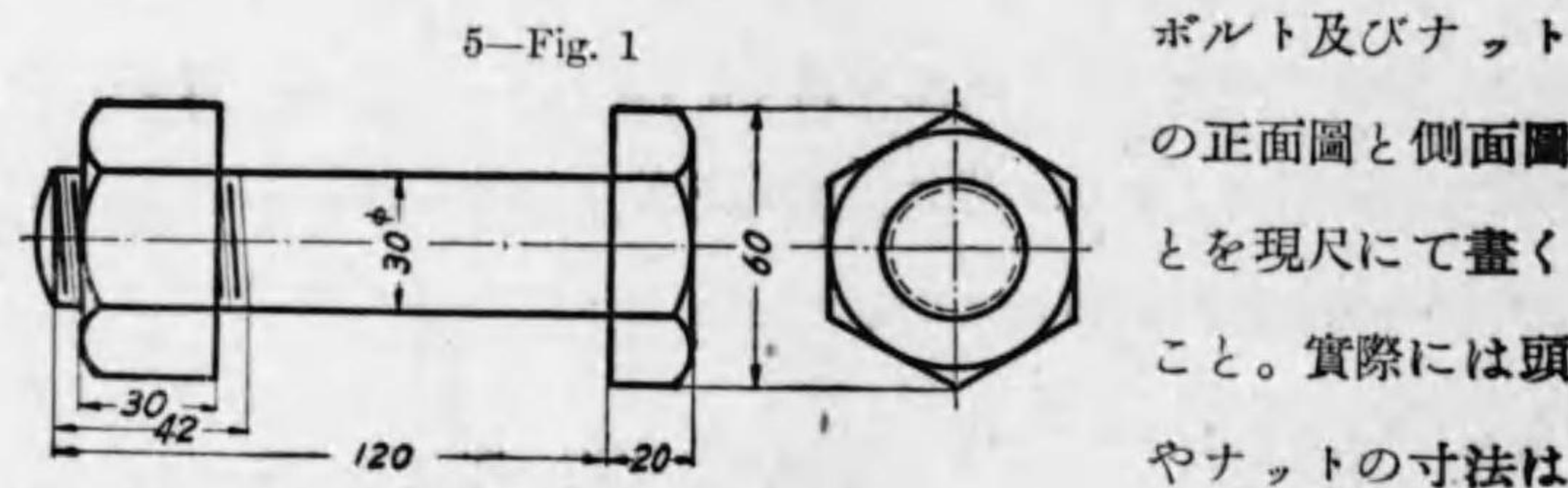


第5-18圖

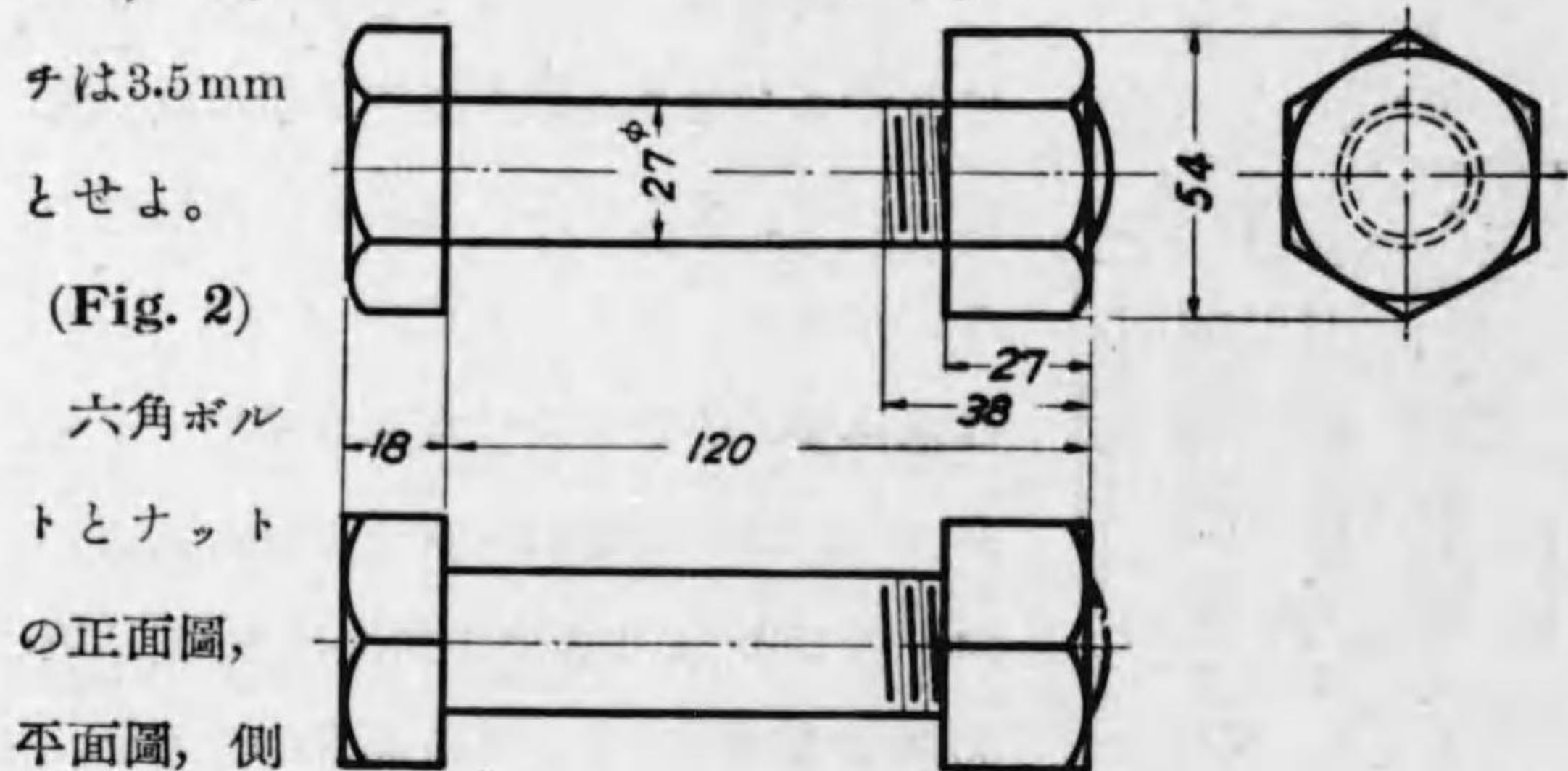
木ネジ

ネジの部分の長さは $\frac{2}{3}l$ とし、ネジ底の径は頭寄りの所で $0.6d$ 乃至 $0.7d$ にとり、尖端に向つて適当なテーパを付ける。木ネジの大きさは頭下の径 d で表はされるが、機械ネジのやうに番號で表はされる事もある。#00 から #40 位まであつて、一番毎に直径が $0.4\text{ mm} \left(\frac{1}{64}\right)$ づつ異なる。

11. ボルト及び螺子に関する練習問題 (Fig. 1) 六角



ボルト及びナットの正面圖と側面圖とを現尺にて畫くこと。実際には頭やナットの寸法は入れる必要が無いし、ネジの部分も省略して畫き表はすものであるが、練習の爲に此の圖の様に畫いて見よ。ネジはメートル・ネジで、ピッチは 3.5 mm とせよ。



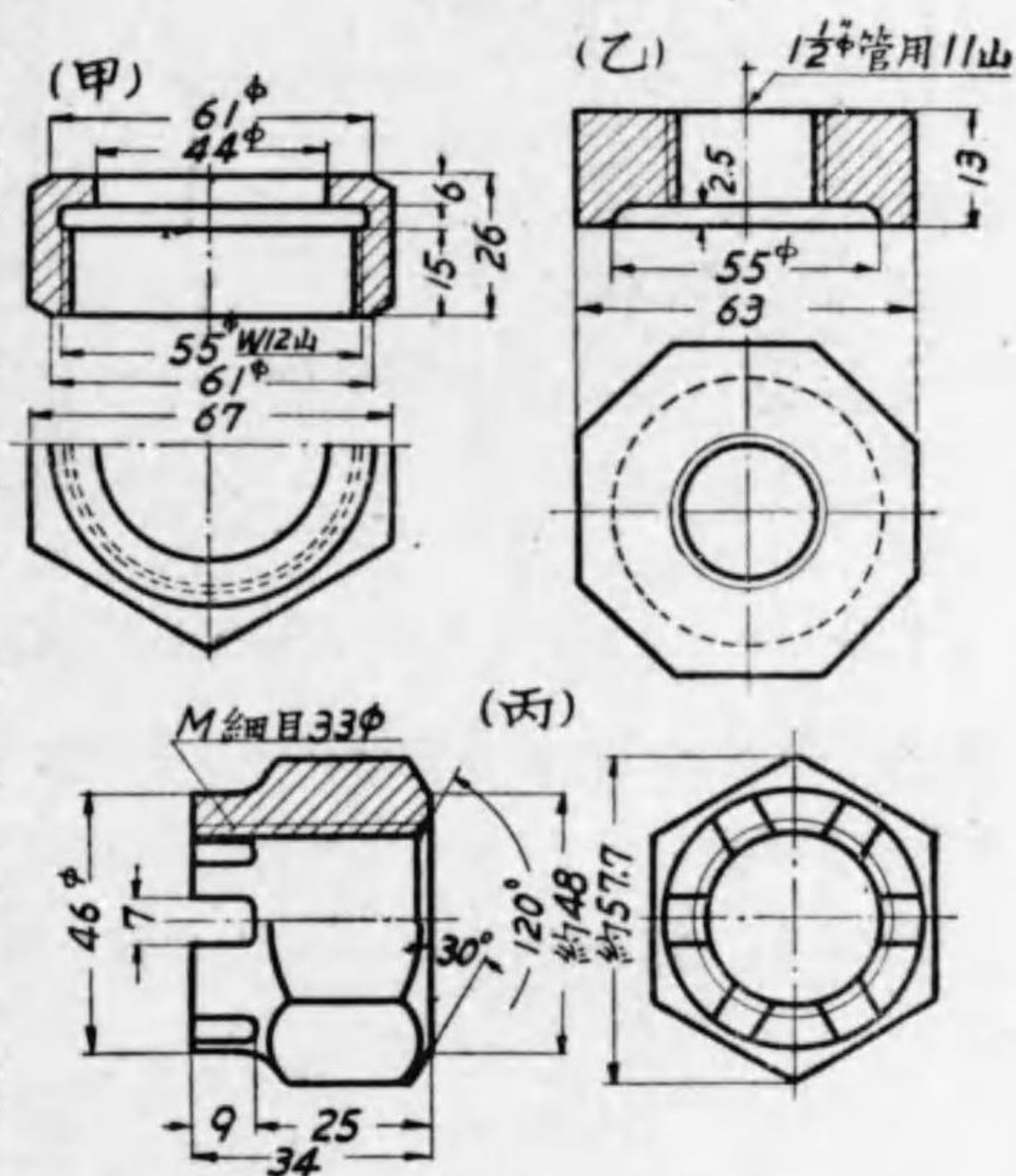
(Fig. 2) 六角ボルトとナットの正面圖、側面圖、側

面圖を畫く事。ネジのピッチは 3 mm とし、現尺に畫き表はせ。

(Fig. 3) ネジ込球形瓣用の蓋ナット(甲)及び瓦斯管接手用八角止ナット(乙)、溝付ナット(丙)の圖を現尺で畫くこと。蓋ナットは青銅製で、ネジはウィット・ウォース細目ネジを用ひるので、雄ネジの谷の径即ちナットのネジ部の内径は 52.289 mm 、ネジ山数は、 25.4 mm 。

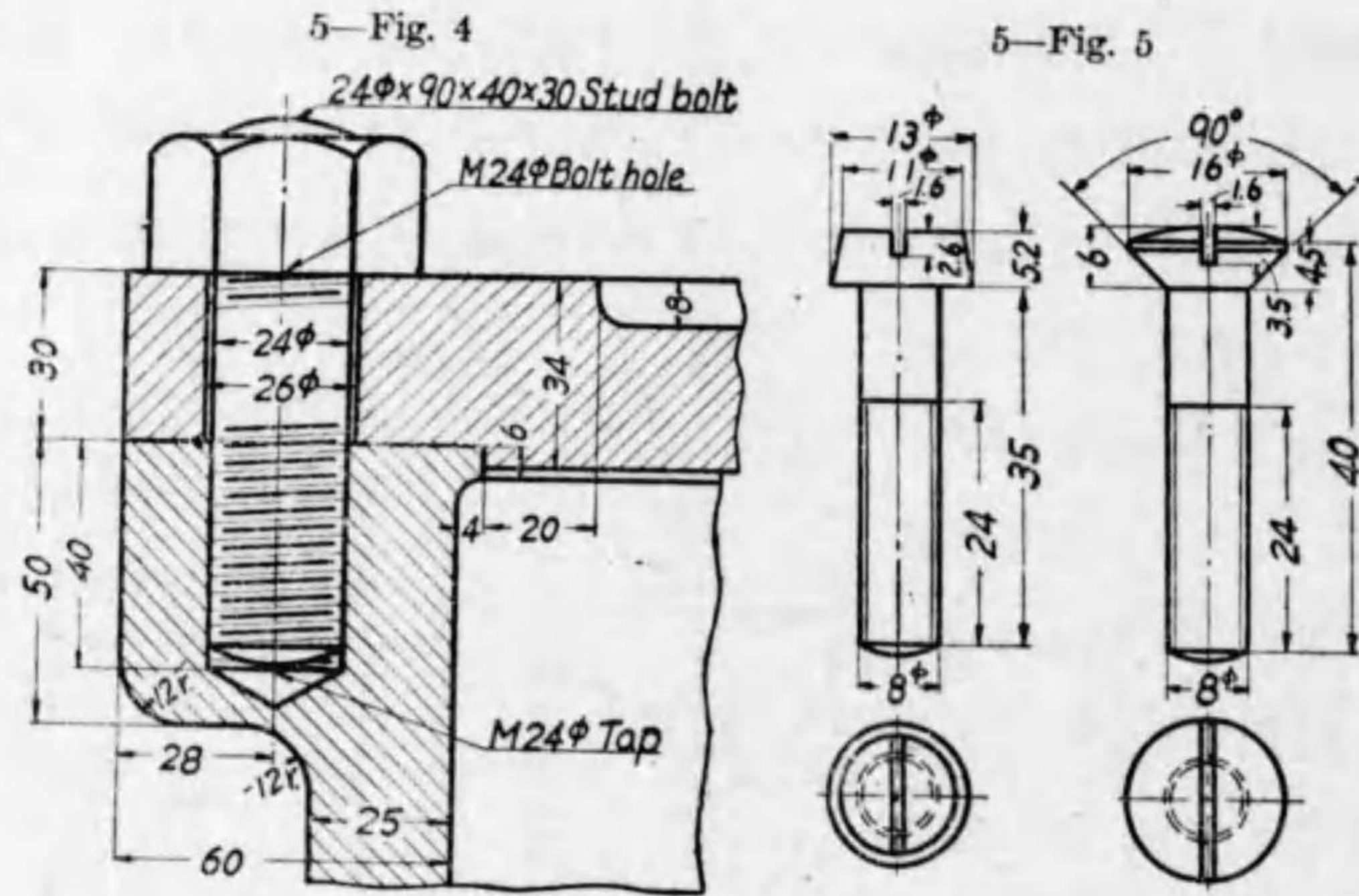
5-Fig. 3

に付 12 山のものである。止ナットは可鍛鑄鐵製で、ネジは $1\frac{1}{2}$ の管用ネジを使用するものとする。即ち外径 47.805 mm 、内径 44.847 mm のものとする。溝付ナットは雄ネジの外径 33 mm 、ピッチ 1.5 mm のメートル細目ネジを切り、割ピンは径 6 mm 、長さ 60 mm のものを使用するものとする。溝数はネジの外径 36 mm 以上になると 10 にする。



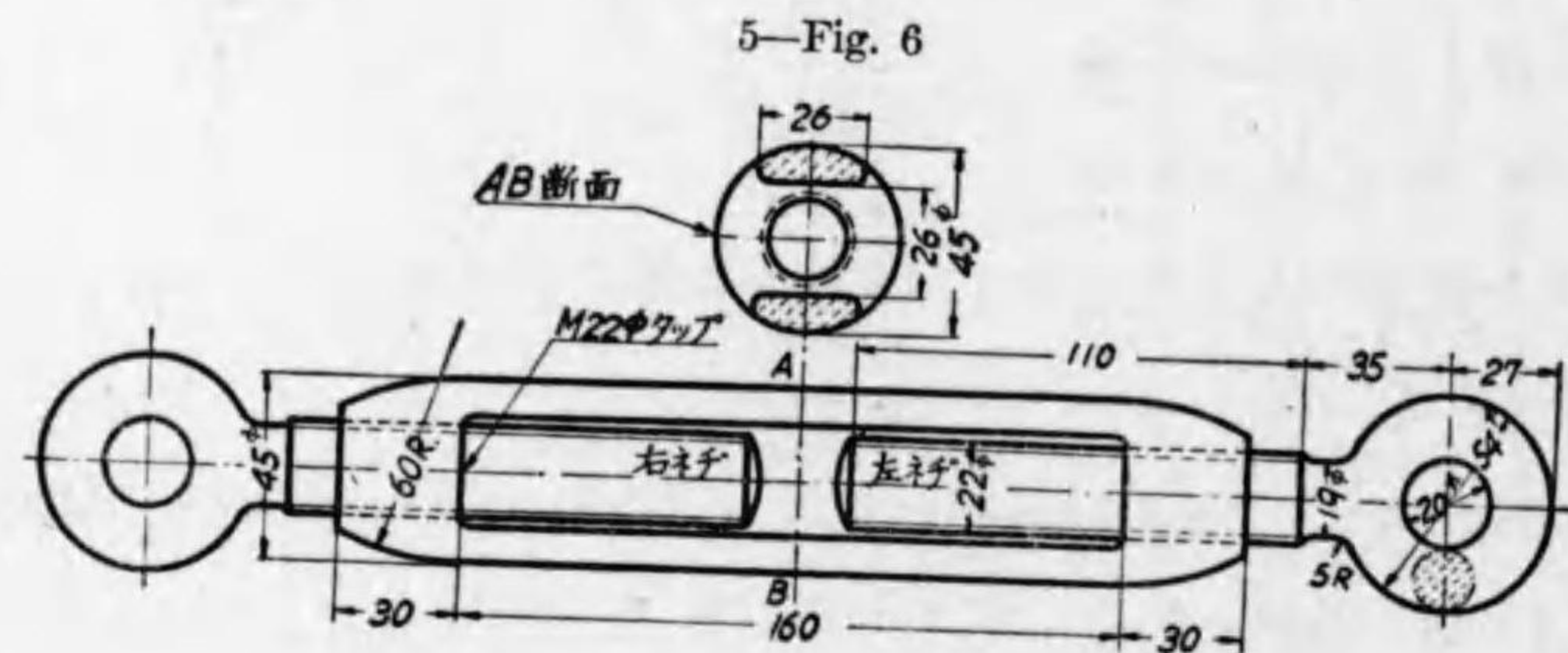
(Fig. 4) 突縁 (flange) に植ボルトを取附けた所の圖を、現尺で畫く事。突縁は適宜一部分のみを畫け。実際には 24ϕ ボルトの

孔及びボルトの大きさを矢線で圖の様に示せば、26φ及び24φの寸法は、記入する必要が無い。



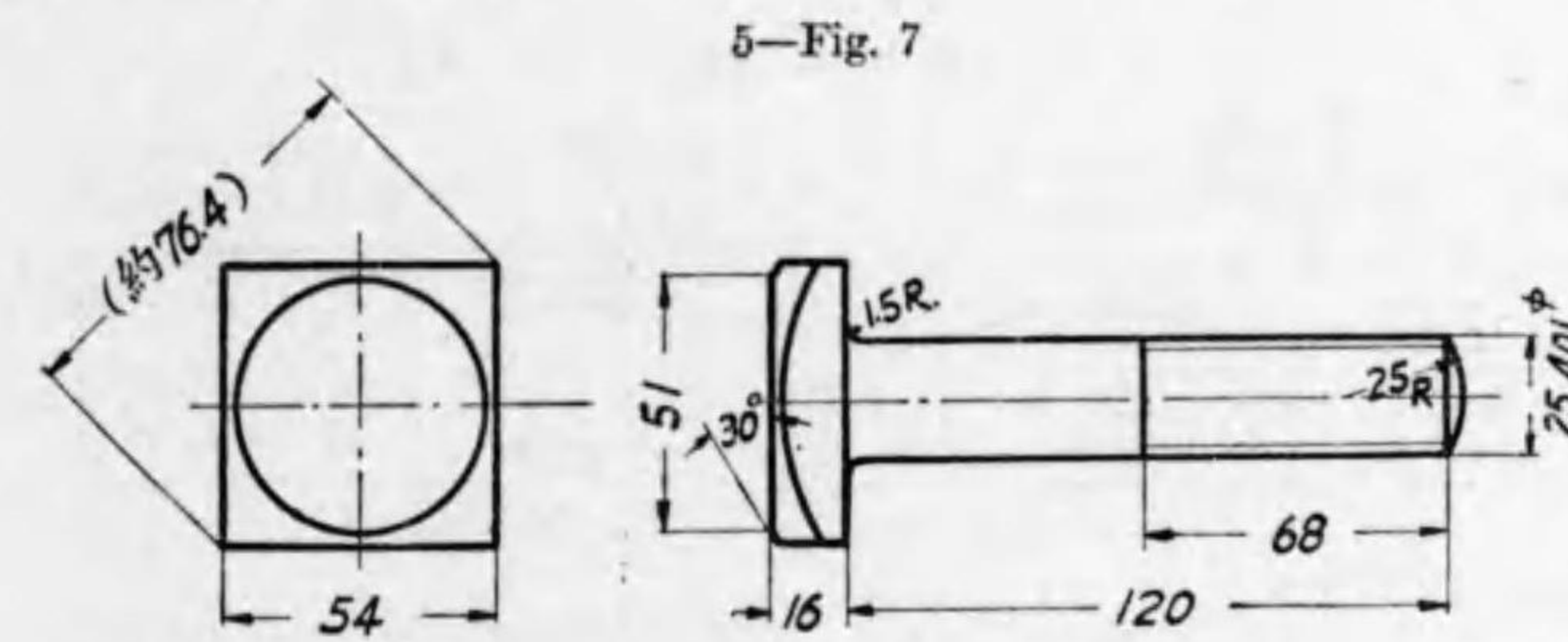
(Fig. 5) 平小ネジ及び半丸小ネジの圖を、二倍の伸尺 (twice size) で畫くこと。ネジの部分は JES メートル・ネジ第一號によるものとする。

(Fig. 6) 縮金物 (turnbuckle) の圖を現尺で畫く事。これは左

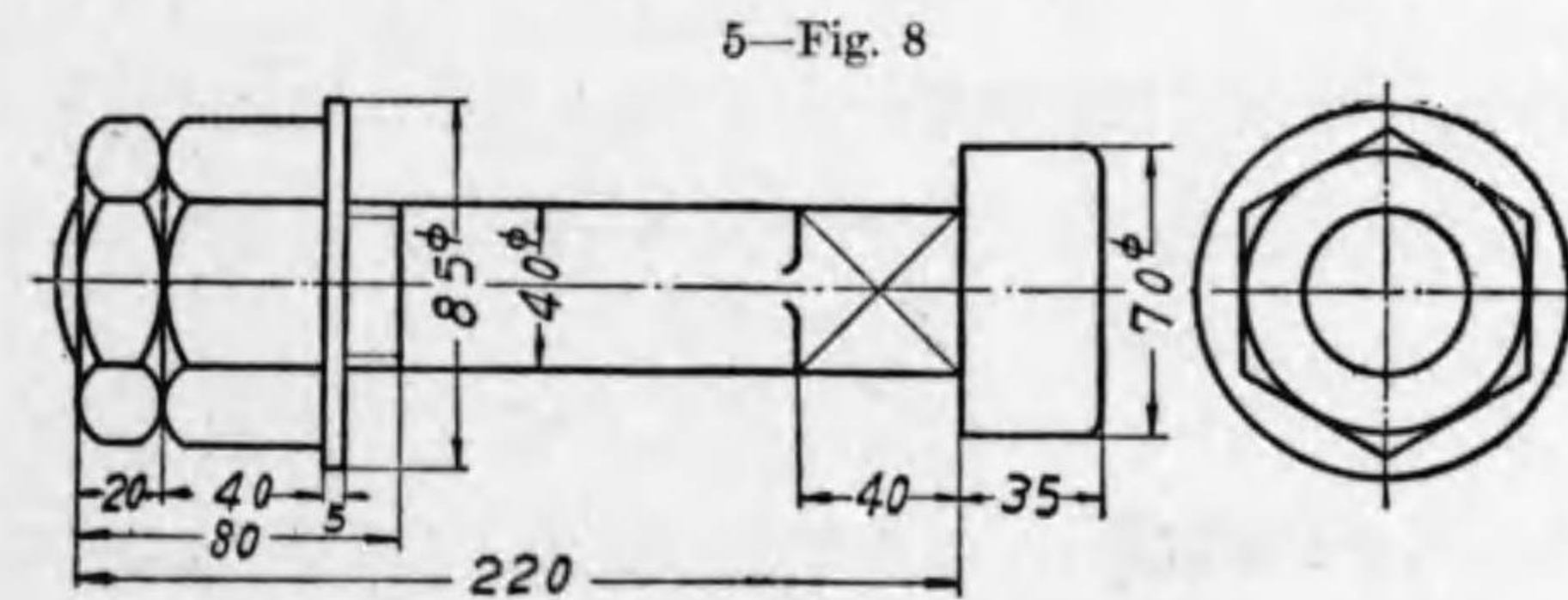


右兩勝手の足の長いアイ・ボルト二箇を、兩側から捻込んだものである。

(Fig. 7) 木材用黒皮四角ボルトを現尺で畫く事。これは1"φ ウィット・ウェース・ネジの JES 制定の寸法を示せる一例である。頭部には座金を用ひない。頭の四隅には多少の丸味を付けてもよい。此の種のボルトの稱呼は「木四角ボルト 1"×120」の如く表はすものである。



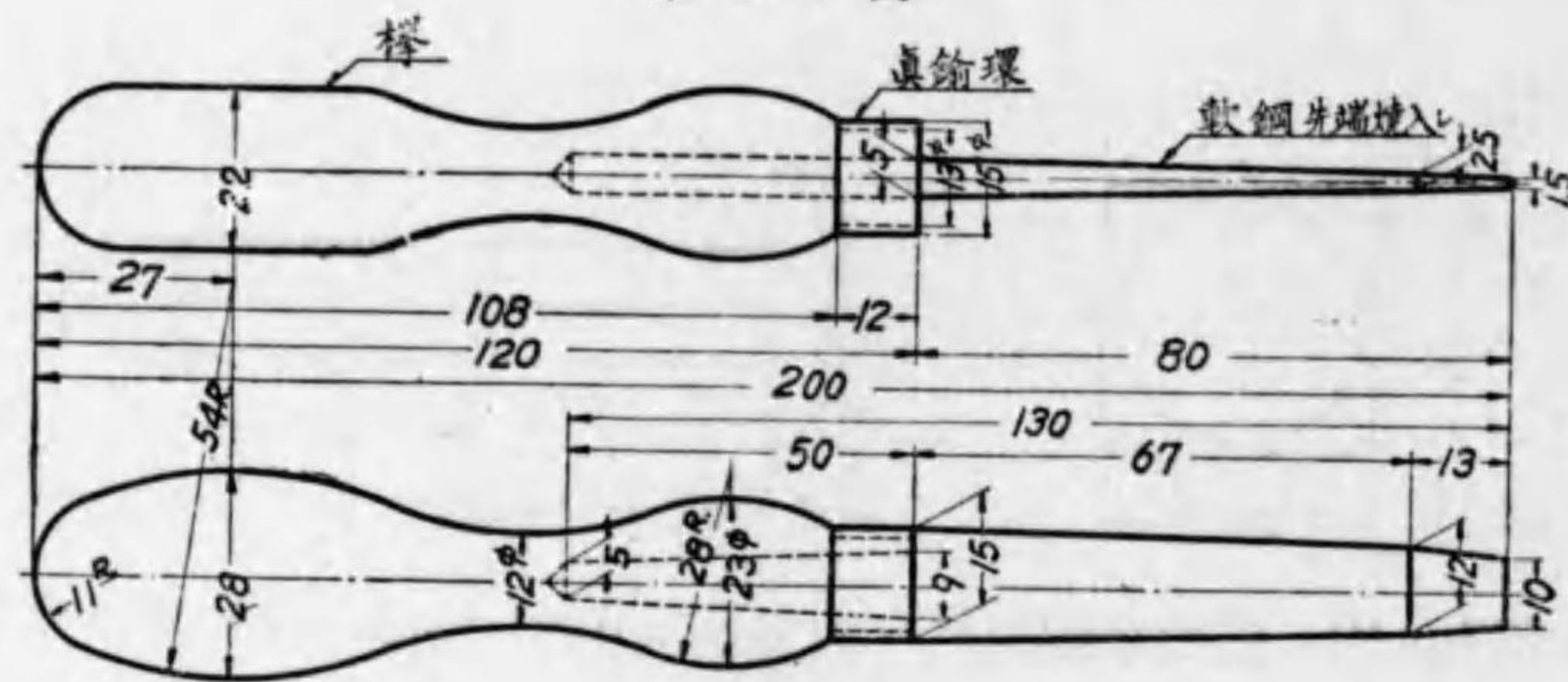
(Fig. 8) 圓筒形頭のボルト (cylindrical head bolt) 及び六角形ロック・ナット、並に座金の圖を現尺に畫くこと。



第六章 ネヂ廻し及び座金

1. **木ネヂ廻し** 機械ネヂや木ネヂ及び頭に溝を有するキップ・スクルー等を、材片に捻込む場合には、**木ネヂ廻し** (screw driver) を使用する。ネヂの大きさに應じて、木ネヂ廻しの大さも種々のものがある。第 6-1 圖はその一例を示したものである。

第 6-1 圖



木ネヂ廻し

木製の柄に、軟鋼又は鍛鐵製の先端の薄くなつた細長い板を取附けたものである。先端は炭素焼 (case hardening) 或は焼入れを施して強固にする。

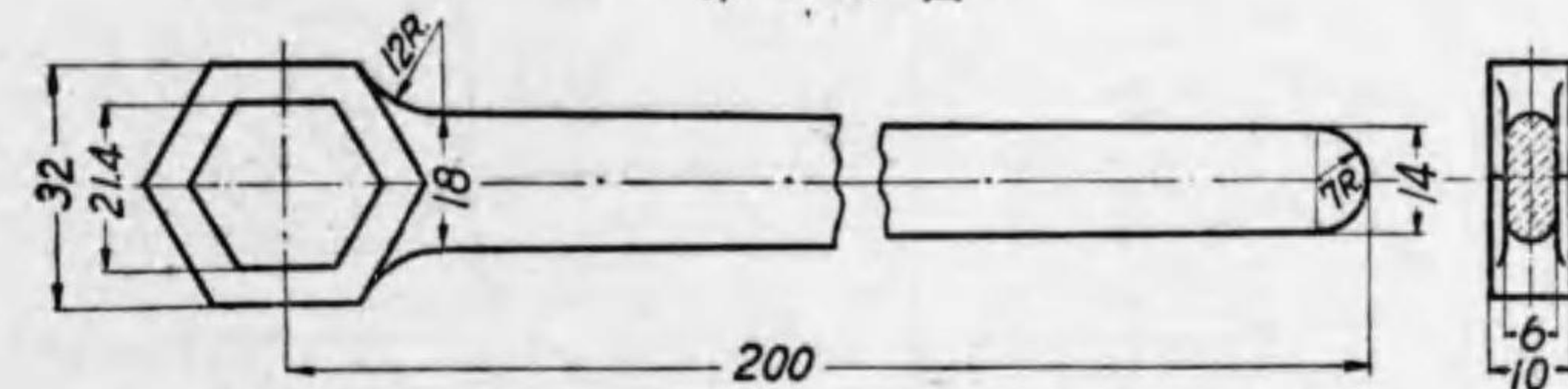
2. **スパナの種類** 木ネヂ廻しを使つて締付ける事の出来ないネヂ類や、ボルトのナットの如きものを締めるには、**スパナ** (又はスパナー) (spanner or wrench) と呼ぶネヂ廻しを用ひる。

スパナの種類も中々多い。普通鍛鋼又は軟鋼等で作られ、頭部には適当な熱処理を施して、硬度を増さしめる。粗末なものは可鍛鑄鐵で作ることもある。普通用ひられるスパナには次の如き種類のものがある。

1. **自在ネヂ廻し** (screw wrench or monkey wrench)
2. **開口スパナ** (open spanner)
3. **閉口スパナ** (closed spanner or ring spanner)
4. **箱形スパナ** (box spanner)

自在ネヂ廻しにはイギリス・スパナとモンキー・レンチとがある。ネヂで開きを自由に變へて、種々の大きさのナットに適用の出来る頗る簡便なものである。開口スパナには、柄の一方にのみ頭のある**片口スパナ**と、兩方に頭のある**兩口スパナ**とがある。兩口スパナには、兩方の頭で二種のナットに適用出来る様に作つたも

第 6-2 圖



開口スパナ

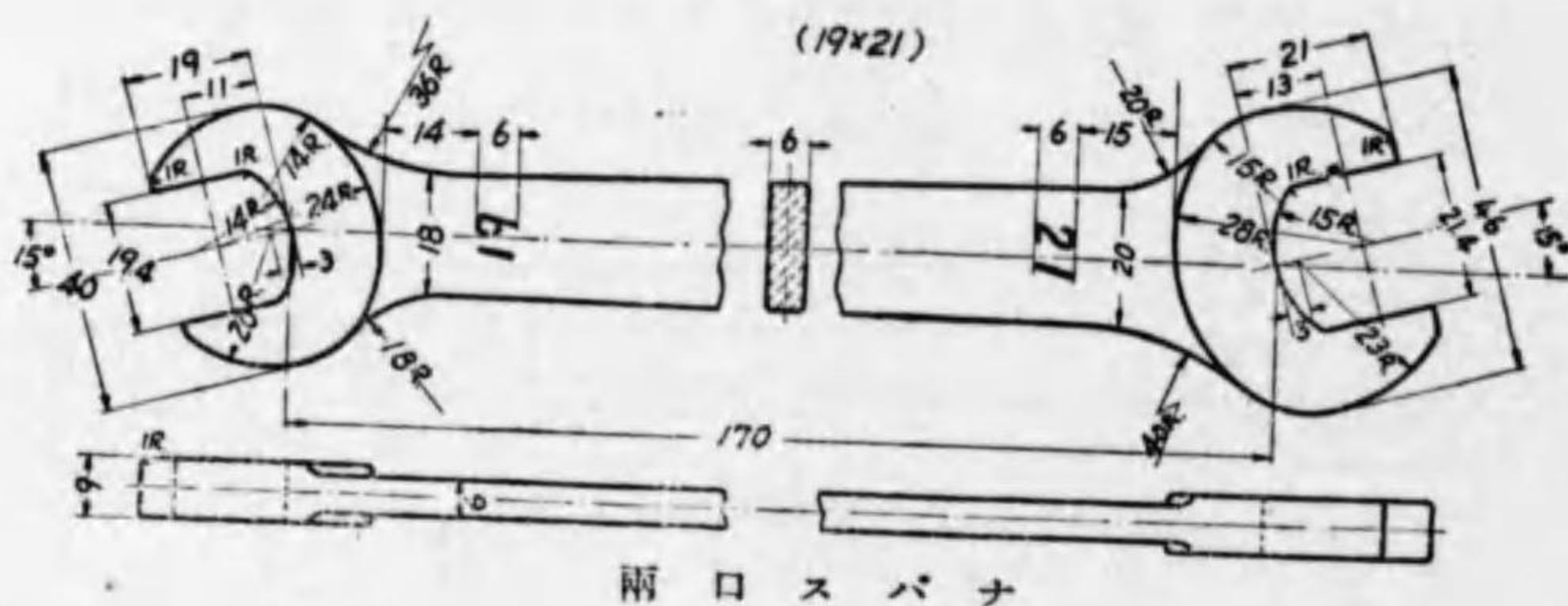
の多いが、兩方共同に作つたものもある。之を**共口スパナ**といふ。閉口スパナは頭にナットが入るだけの突き抜け孔を有するもので、ナットの上からスパナを當てて捻ぢるものである。箱形スパナは、普通のスパナを用ひ得ないやうな、凹んだ所にあるナ

ットを締めたり、取外したりする場合に使はれるものである。頭の先きにナットが入るだけの孔を作つたもので、柄は捻ぢるのに都合の良いやうに、T字形又はL字形にする。

其の外、植ボルトを捻込むのに使ふスタッド・ドライバーだとか、頭部に六角又は角な孔のあるネジ類に使用するネジ廻し、側面に孔又は縦溝のあるナットに使用するフォーク形のスパナ等もあるが、之等は特殊のもので一般には餘り用ひられない。

3. 開口スパナ 六角ナットを旋廻する場合に使用する開口スパナは、第6-3圖に示すやうなものである。スパナの稱呼は、其の口径即ち挟むべきナットの對邊間の距離を、mmで表したものを以てする。端数は總て切捨てて呼ぶ。此の圖は兩口の

第6-3圖

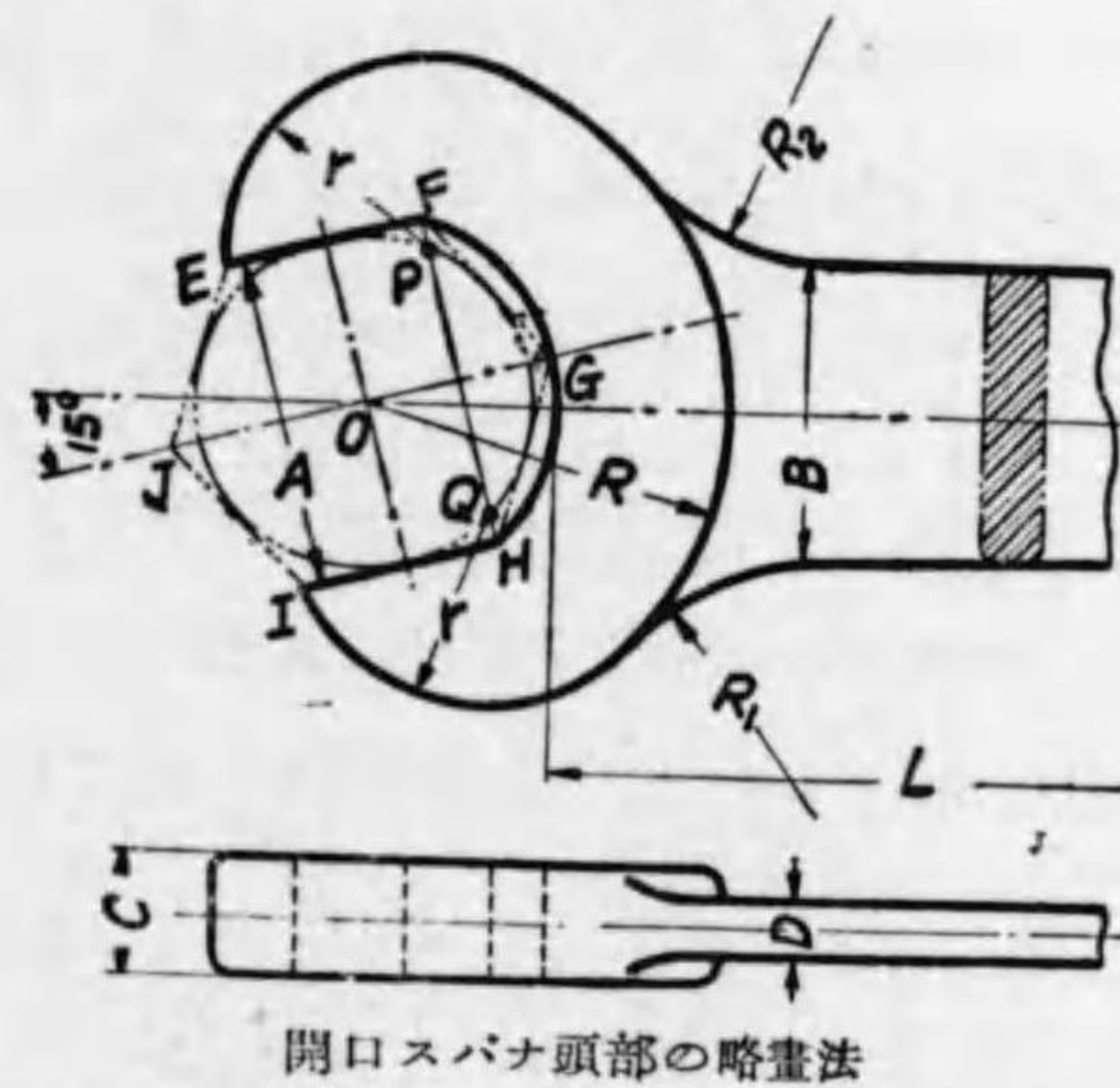


開口スパナで、稱呼は19×21のものである。向つて左端の頭は19mm、右端の頭は21mmのものである。各部の寸法はJESに據つたもので、19mmのスパナに對應するボルトのネジは、メートル・ネジでは11mm、ウィット・ワース式では $\frac{7}{16}$ である。

21mmの方に對應するネジは、メートル・ネジでは、12mm又は13mm、ウィット・ワース・ネジでは $\frac{1}{2}$ のものである。此のスパナの重量は約0.25kgで、これは1cm³の鋼の重量を7.85gとして算出したものである。

スパナの頭部口内は仕上を施し、頭部の平らな部分は磨き、其他の部分は黒皮のままとする。JESにはスパナの柄の第6-3圖に示す位置に、其のスパナの稱呼をアラビア數字を以て、刻印又は浮出して表はすことに定めてある。

第6-4圖



開口スパナの頭の中心線は、柄の中心線と一致させる事もあるが、普通は15度乃至30度位傾ける。其の方が旋廻するのに便利だからである。第6-4圖はナットの對邊間の距離を知つて、頭部の形を畫く略畫法を示すものである。

Aは對邊距離で、ボルトの直径をDとすれば、Aは約 $\sqrt{3}D$ に相當する。Bは約0.8A乃至Aに等しくとり、Cは約0.4A乃至0.6Aにとる。大きいもの程其の割合を小さくつてよい。Dは0.5C+1mm位にとり、Lは8A乃至12A位に、R₁はBに等しく、R₂は1.5A乃至2A位に、柄の勾

配は $\frac{1}{48}$ 位に定めるのが普通である。之は勿論大體の見當を示すもので、JES には各稱呼のものにつき、各部の標準寸法が定めてあるから、それに依つ

て標準のものを使用すれば、特別なもの以外には、態々寸法を割出して定めたり、詳細な圖を畫いたりする必要が無い。

スパナの口径 A に適合する部分 B の標準寸法は、第 6-5 圖に示す數値を使用する事に、JES には定めてある。此の數値は B の最大寸法を示すもので、公差は負の側にとるべきである。

4. 座金の用途 ボルトの頭とナットとの間に物體を挟んでそれを締付れたり、ネジ類を用ひて物を押し止めたりする場合には、ボルトの頭やナットの下、或は種々のネジ類の頭の下などに**座金 (washer)** と云ふものを用ひる事がある。座金は要するにボルトやネジの頭及びナットの座蒲團の如きものであつて、支壓面を

第 6-5 圖

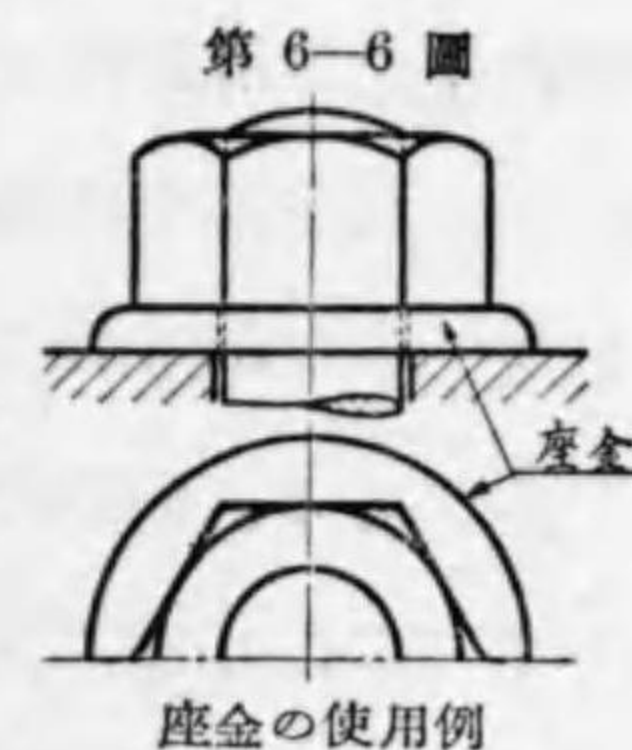
		B	
6	50	135	
7	54	140	
8	58	145	
9	63	150	
10	67	155	
12	71	160	
14	77	165	
17	80	170	
19	85	175	
21	90	180	
23	95	185	
26	100	190	
29	105	195	
32	110	200	
35	115	210	
38	120	220	
41	125		単位 mm
46	130		

本表中 77 mm 以下ノ寸法ハ日本標準規格第 128 号スパナノ口径ニ一致ス

スパナの口径に適合する部分の標準寸法



大にする爲に使用する。第 6-6 圖は、ナットの下に座金を用ひた所を示すものである。

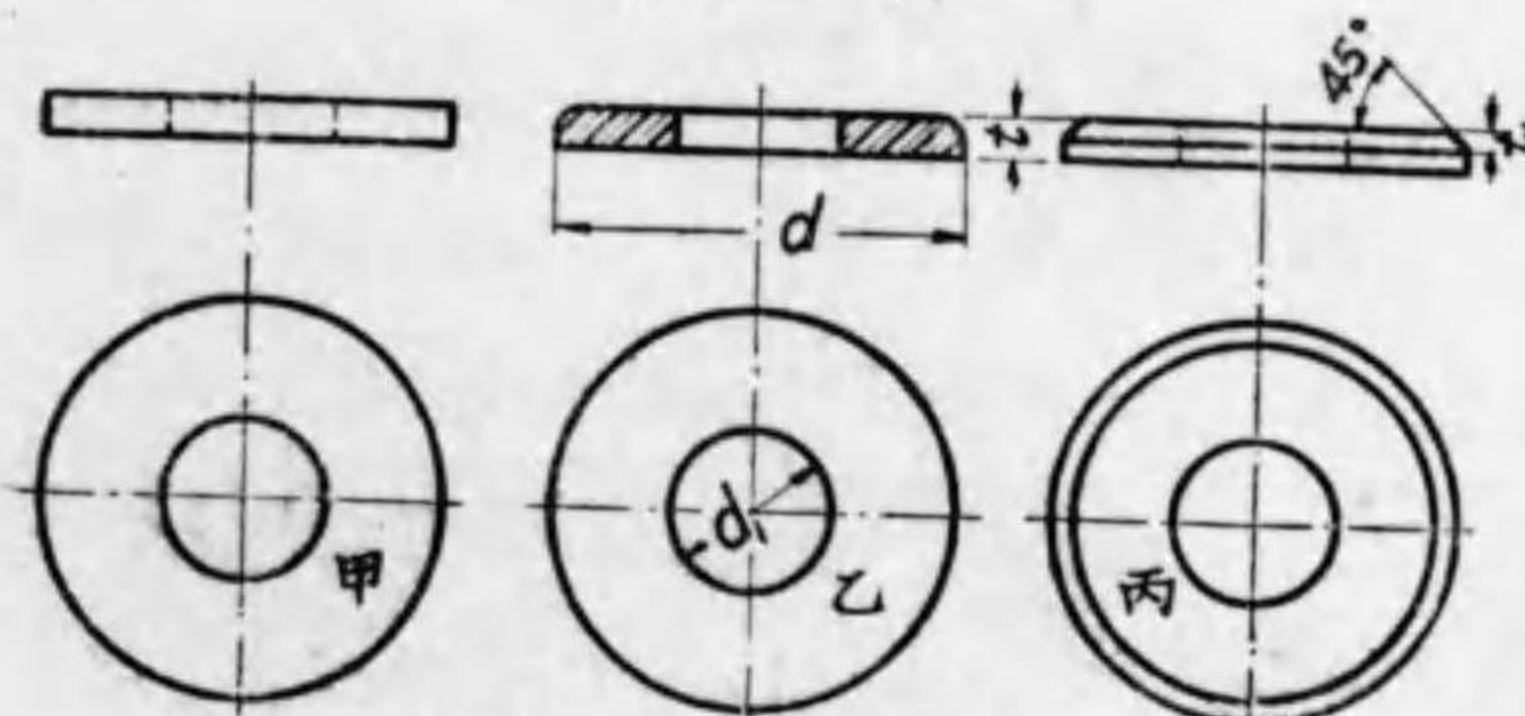


5. 座金の種類 普通機械類には鍊鐵

又は軟鋼製の座金を使用するが、木材の類には鑄鐵製で比較的大きなものが使用される。

電氣器具類に用ひる小ネジ用の座金は、多く眞鍮製である。ネジで電線を止める場合、木材の如き軟いものに使ふ場合、鑄鐵の如き比較的粗雜な面に使用する場合、ボルトの孔が大き過ぎたとか、ボルトが長過ぎたとか云ふ場合等、夫々其の場合に應じ、又ボルトやネジの徑に依つて、適當な大きさ及び形狀の座金を使用する。之も標準のものを使用すれば、一々圖を畫く必要が無い。

第 6-7 圖



座金の形狀

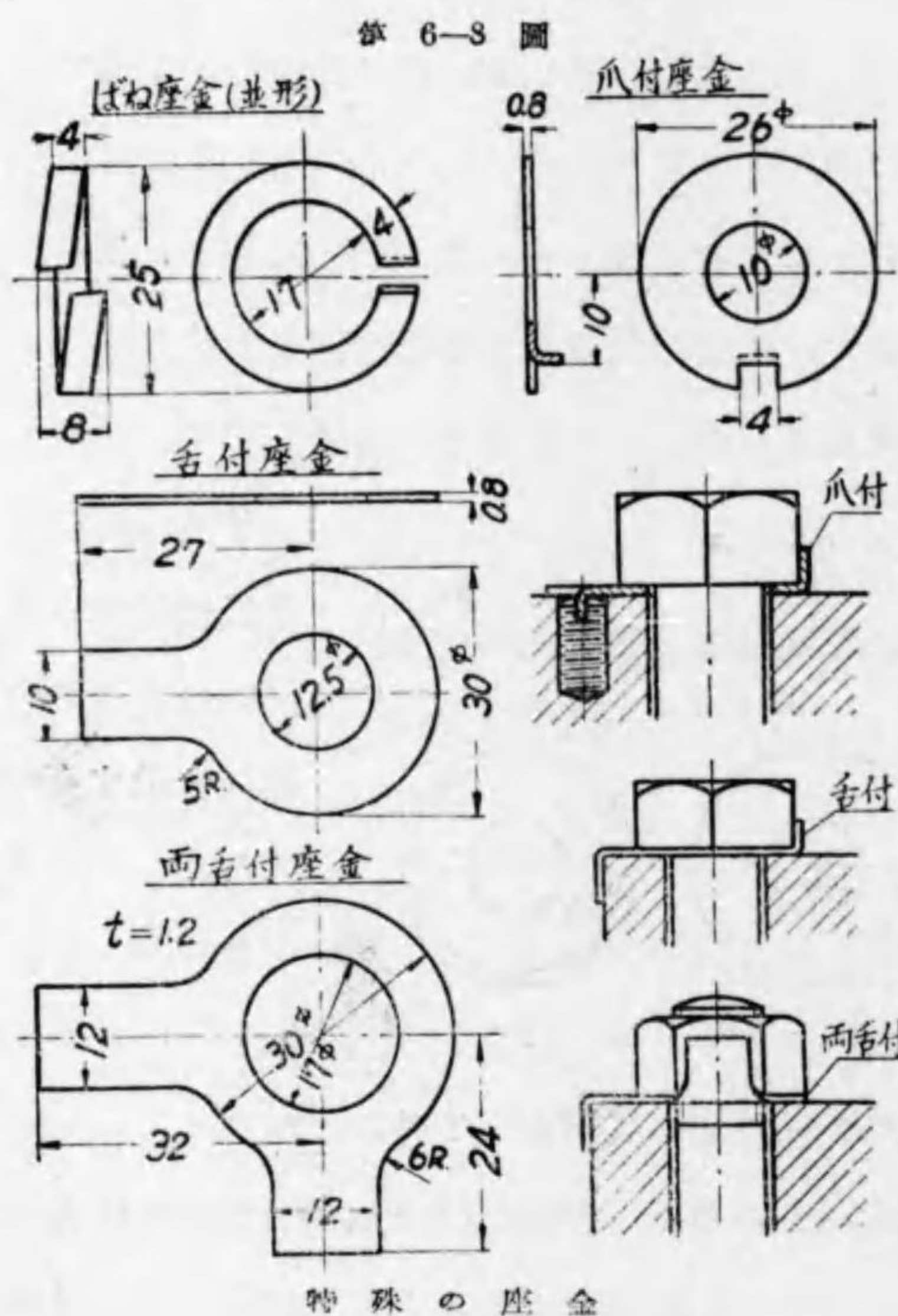
第 6-7 圖は普通機械類に使用される座金の形狀を示すものである。使用するべきボルトの直徑を D とすれば、座金の大きさは大體次のやうな割合にする。

は、座金の大きさは大體次のやうな割合にする。

$$d = 1.8 D \text{ 乃至 } 2.5 D, \quad d_1 = 1.1 D, \quad t = 0.12 D \text{ 乃至 } 0.18 D$$

座金の内徑 d_1 はボルト孔即ちバカ孔の大きさに相當する。黒皮

ボルトには黒皮座金を使用し、磨ボルトには磨座金を用ひる。圖の丙の如きものは面取座金と稱し、面は45度に削り、其の部分の厚さは $0.03D$ 乃至 $0.07D$ 位にとる。小さいもの程此の割合を大にとる。面取座金は磨ボルトに用ひられ、全面を仕上げたものとする。小ネジ用の座金は全面仕上げたもの、若くは磨き板から作り出したものが用ひられる。

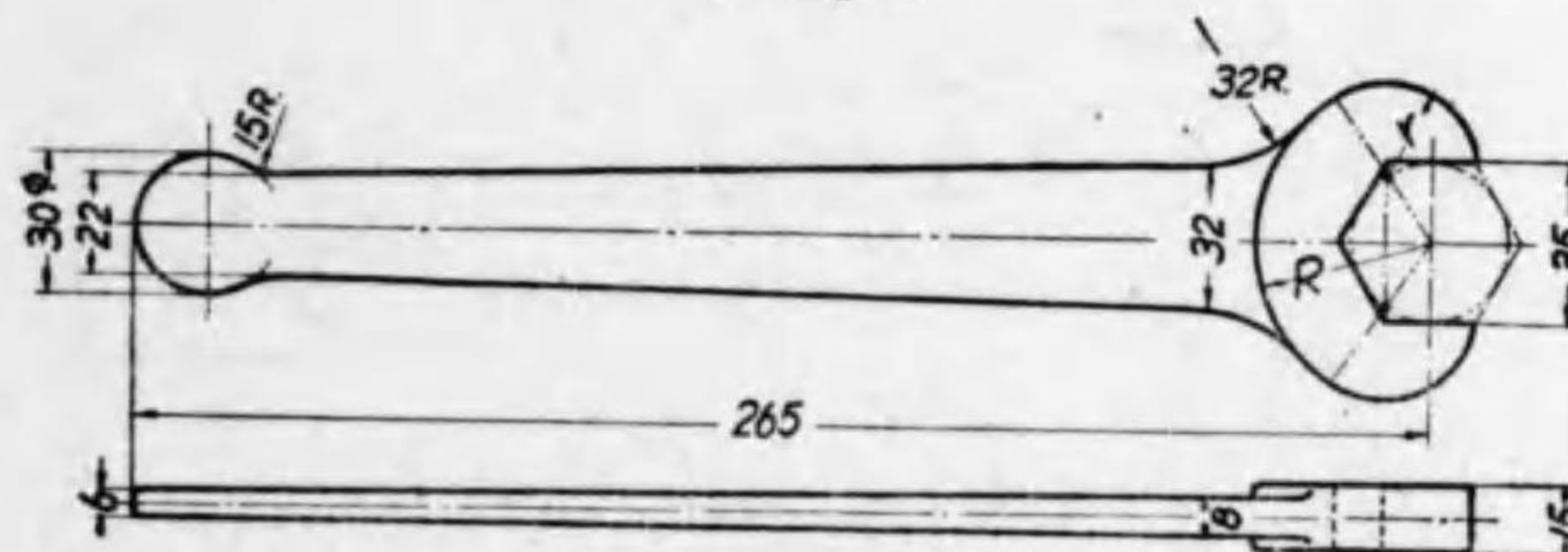


座金の形状には、木材用のに四角形のものもあるが、大抵は圓形である。木材用の座金は一般に兩面黒皮のものが使はれ、特に直径と厚さとを大にする。特別な座金に、ばね座金と稱する方形又は矩形の断面を有する第 6-8 圖に示す如き一部分割

れてゐるものもある。これは震動を受ける所に主として用ひられる。其の外に爪付座金、舌付座金等の如く、兼ねて他を抑へ且つナットの弛むのを防ぐやうになつてゐるものもある。座金の稱呼は使用するボルトの直径を以てする。

6. ネジ廻しと座金に関する練習問題 (Fig. 1) 片口

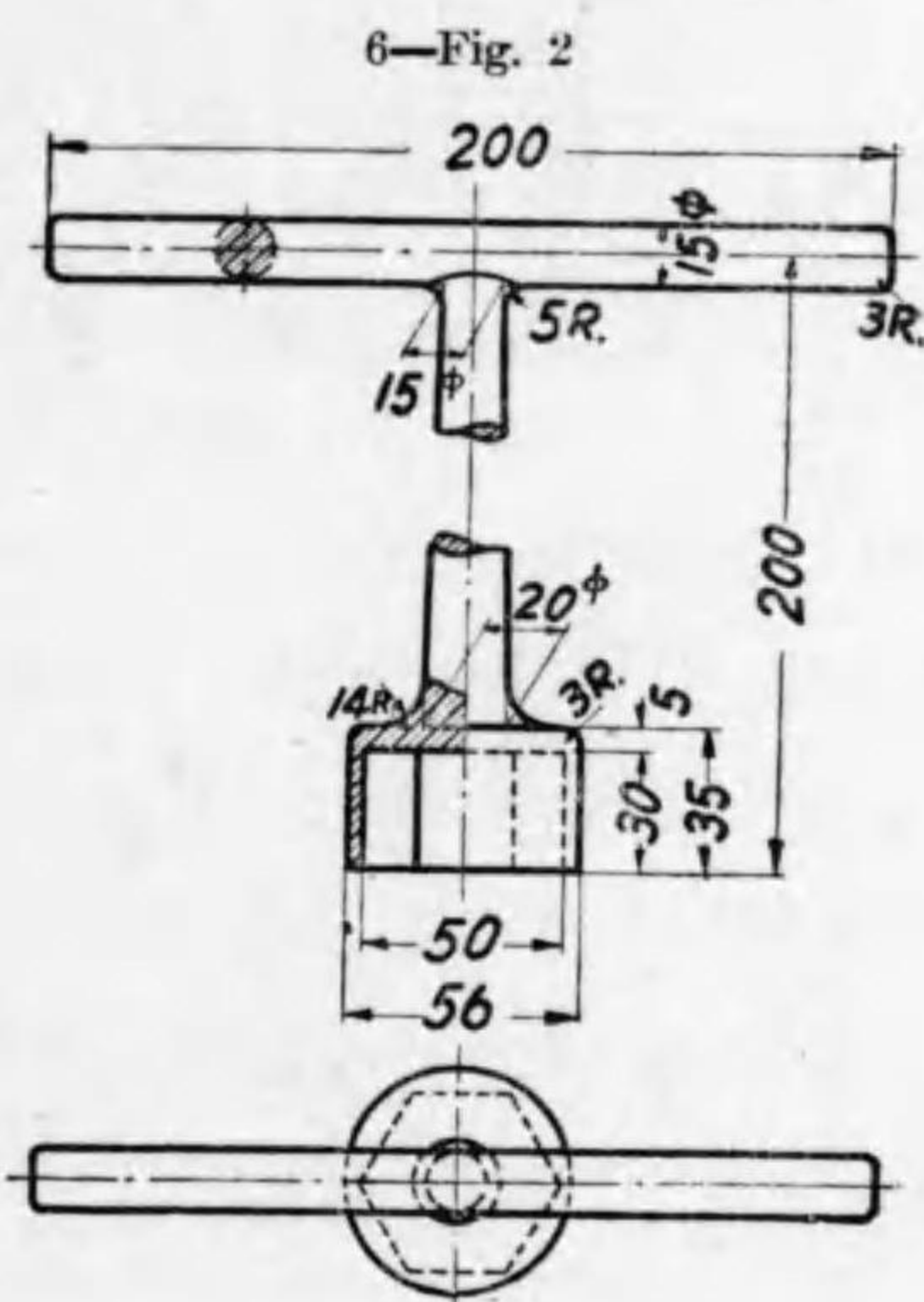
6-Fig. 1



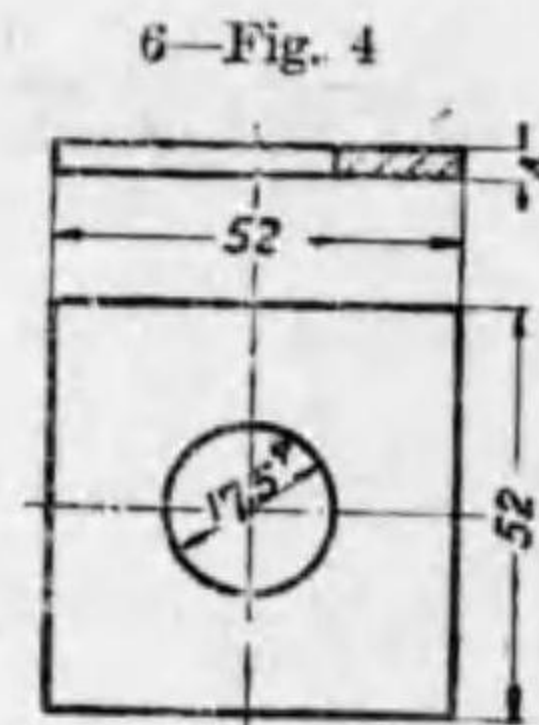
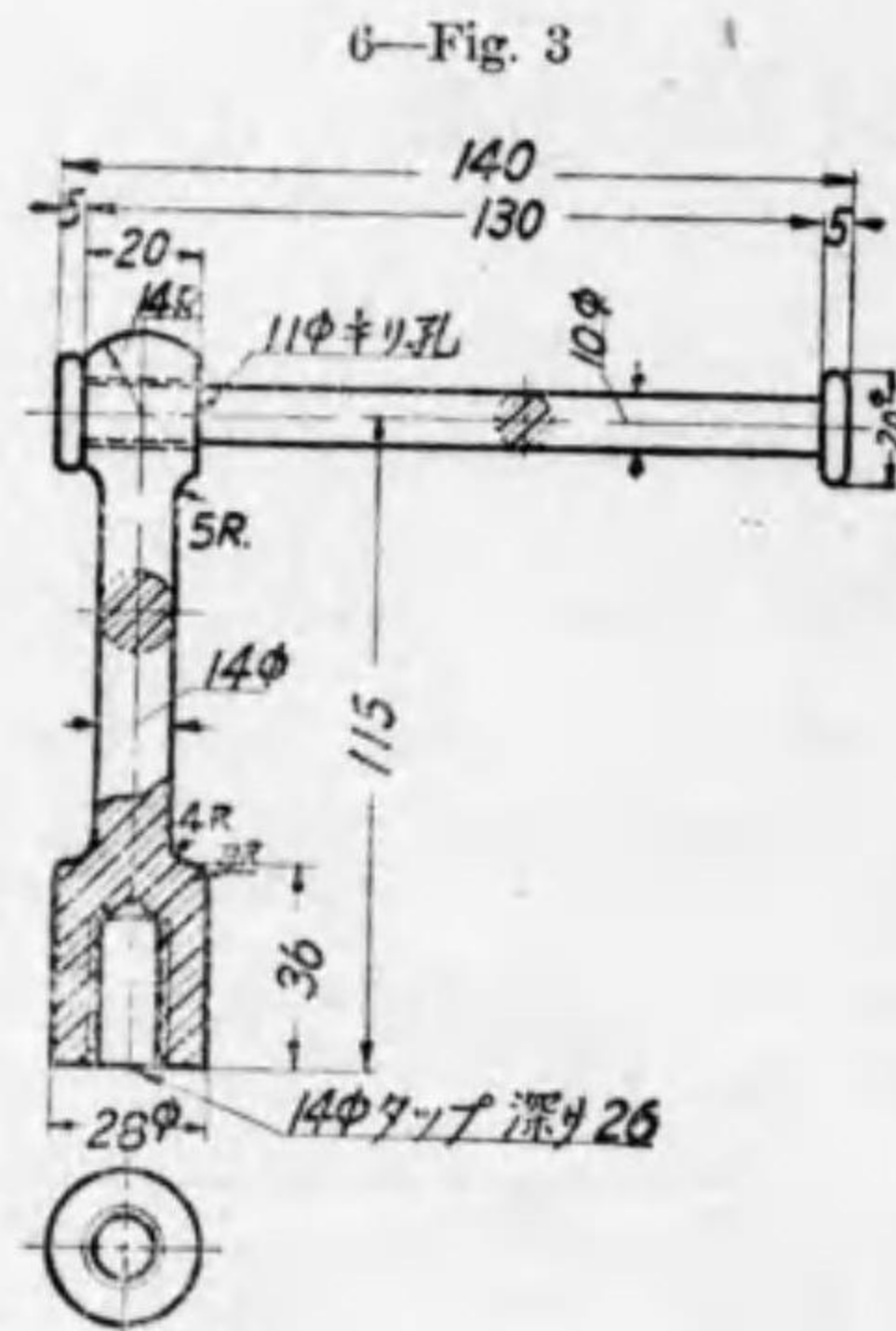
開口スパナの圖を現尺で書くこと。頭部の形状は第 6-4 圖に示せる略畫法を用ひて書き表はせ。

(Fig. 2) 箱形スパナの圖を現尺に書くこと。此のスパナは 25 mm の六角ボルト用のものである。

(Fig. 3) スタッド・ドライバ (stud driver) の圖を現尺に書くこと。



(Fig. 4) 木材用の四角形座金の圖を現尺に畫くこと。此の座金はウィット・ウォース・ネヂでは $\frac{5}{8}$ " の直径、メートル・ネヂでは 16 mm の直径の、黒皮又は半仕上ボルト及び黒皮ナットに適合するもので、両面黒皮の座金である。



第七章 楔 及 び 栓

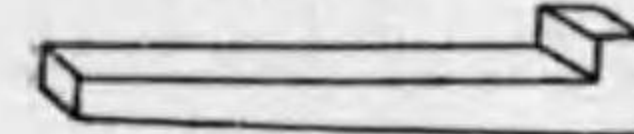
1. 楔の用途及び種類 軸に調車、聯結子、齒車等の如きものを固定させるには楔(key)を使用する。楔は縦栓とも云ひ、普通鋼で作られる。断面が矩形又は正方形の、細長い棒状のものが主として用ひられる。要するに二物體間に打込んで固定させるクサビである。長手の厚さに勾配を付けたものを勾配キーと云ひ、勾配は普通 $\frac{1}{100}$ にする。厚さの一樣なものを直線キーと呼ぶ。特殊のものには断面の圓形なもの、鞍形のものなどもある。特殊のもの以外は、圖形を省略しても差支へが無い。然し圖を省略しても JES に従つて、其の「巾×厚×長」を必ず明細表中に記入すべきである。

第 7-1 圖

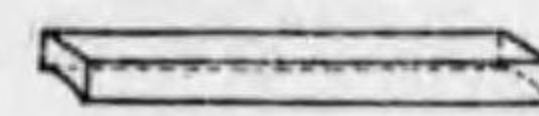
直線キー



頭付勾配キー



鞍形キー

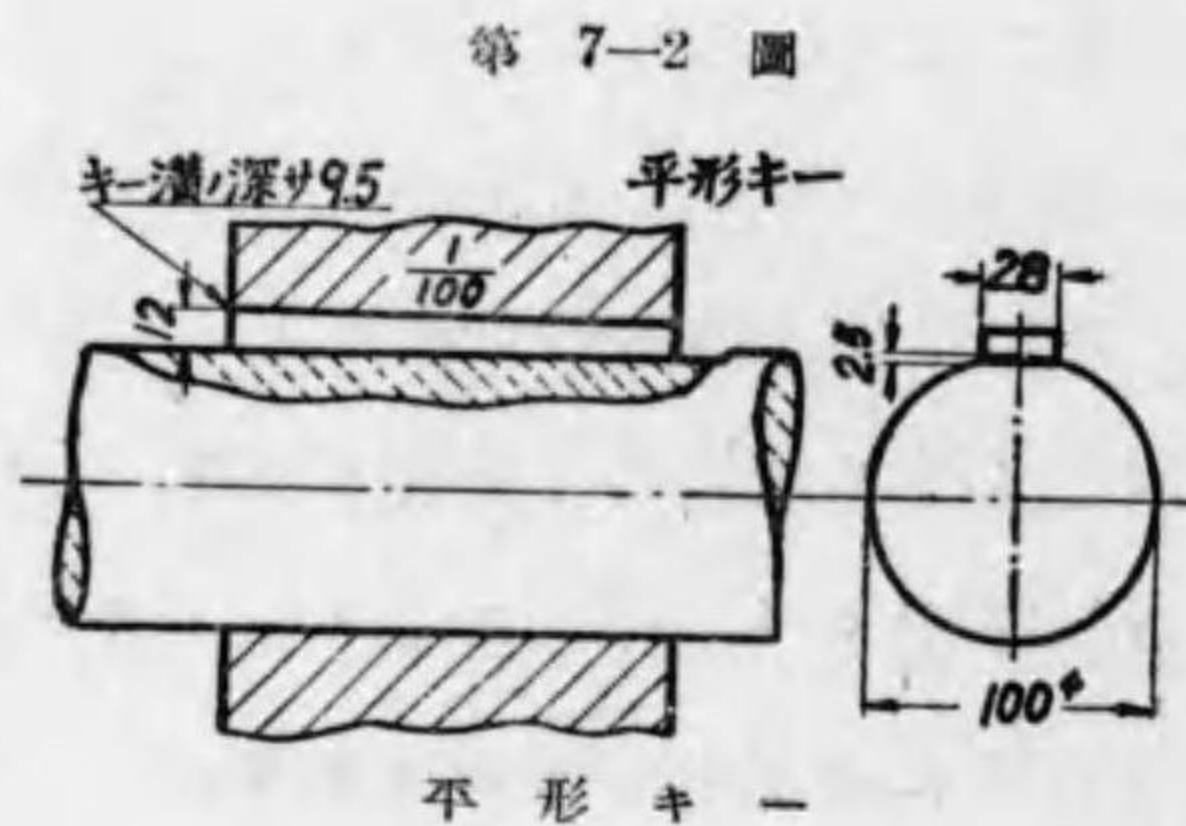


キーの形

楔の入るべき溝を楔溝(key way)と云ひ、其の大きさは「巾×深×長」で表はされる。ボルトと同様に標準寸法のもを、市場から購入して貯藏して置き、必要に應じて之を使用する事が多い。楔には種々のものがあるが、一般に機械に用ひられる楔を、取付けられる状態から分類すれば、(a) 打込キー、(b) 植込キー、(c) 平形キー、(d) フェザキー等となる。打込キー及び平形キーには、頭付のものもある。

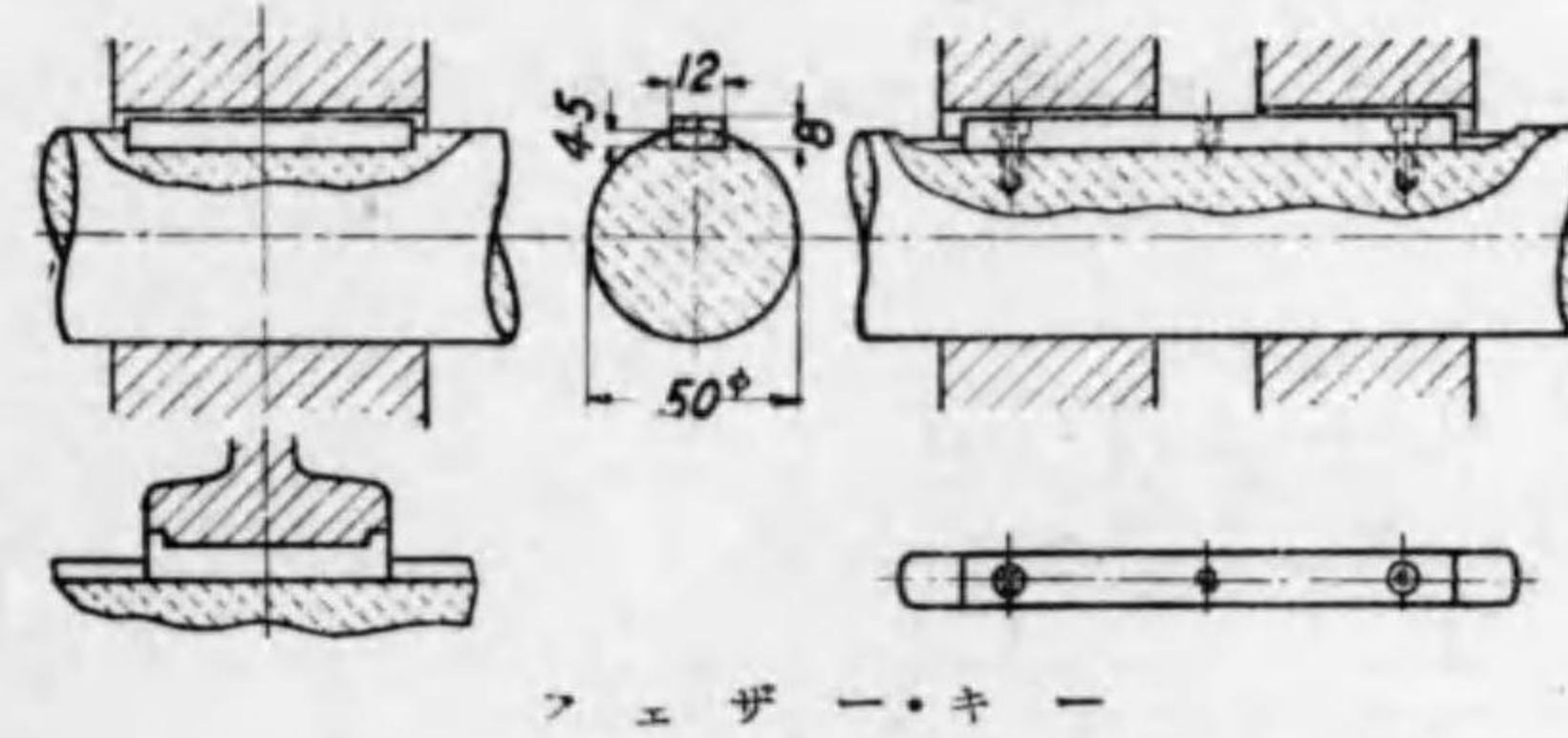
打込キー及び植込キーは、共に沈楔 (sunk key) と呼ぶこともある。打込キーは軸及び軸に取付ける物の**ボス** (boss) に楔溝を作つて、兩方の楔溝の向ひ合つた所に楔を打込むものである。植込キーは軸の溝に楔を置いて、其處へ**ボス**を打込むものである。平形キー (flat key) は、軸の一部を平らに削り、其の部分と**ボス**の溝との間に楔を打込むものである。フェザー・キー (feather key) は、**ボス**を軸に固着させる必要なく、單に軸と共に回轉すればよいといふ様な際に用ひるもので、之を摺動楔 (sliding key) とも云ふ。これには種々の形のものがあるが、要するに勾配の無い植込キーで、キーの上面と**ボス**との間には、キーの幅 24 mm 以下のものでは 0.5 mm 以下、キーの幅 24 mm 以上のものでは 1 mm 以下の間隙を作つてある。従つて**ボス**が軸の方向には動く事が出来るのである。キーを**ボス**に固定して、長い軸の楔溝中を摺動させるやうにする事もあるし、キーを軸に固定して、**ボス**を動き得るやうにする事もある。此のキーは對稱の位置に二本使用すると、摺動の際に滑り易くて工合が良い。

第 7-2 圖は平形キー、第 7-3 圖はフェザー・キーの一種を示す圖である。頭付のキーは、打込んだり抜き出したりする時には便利であるが、場所によつて



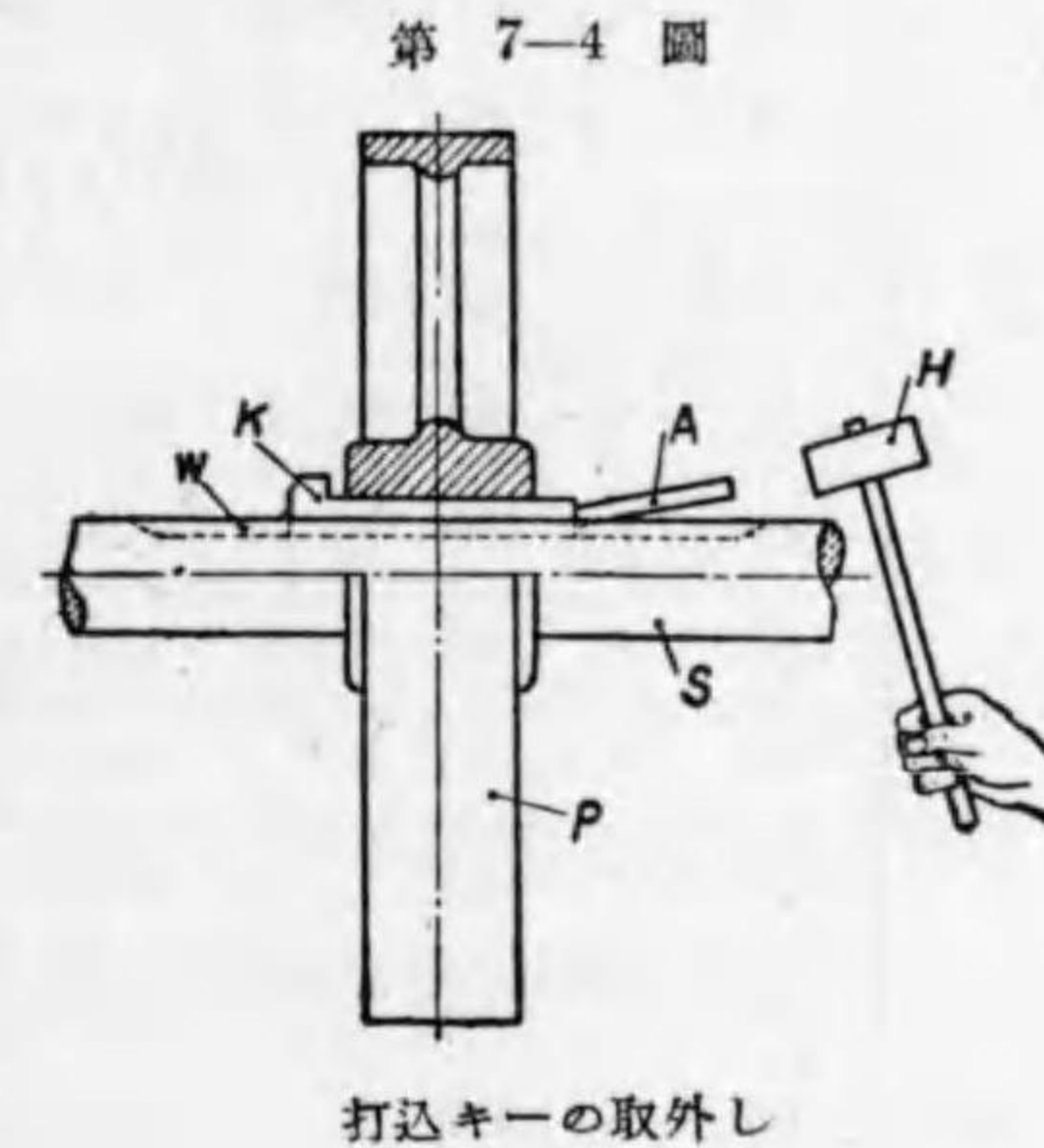
第 7-2 圖

第 7-3 圖



は、頭の凸起してゐる爲に事故を生ずる事があるから、斯様な虞れがある所に、已むを得ず頭付キーを使用する場合には、其の部分に適當なカバーをして之を覆ひ、安全にせねばならぬ。ボルトやネジ類の頭、ナット等の突出に對しても亦、同様の注意が必要である。

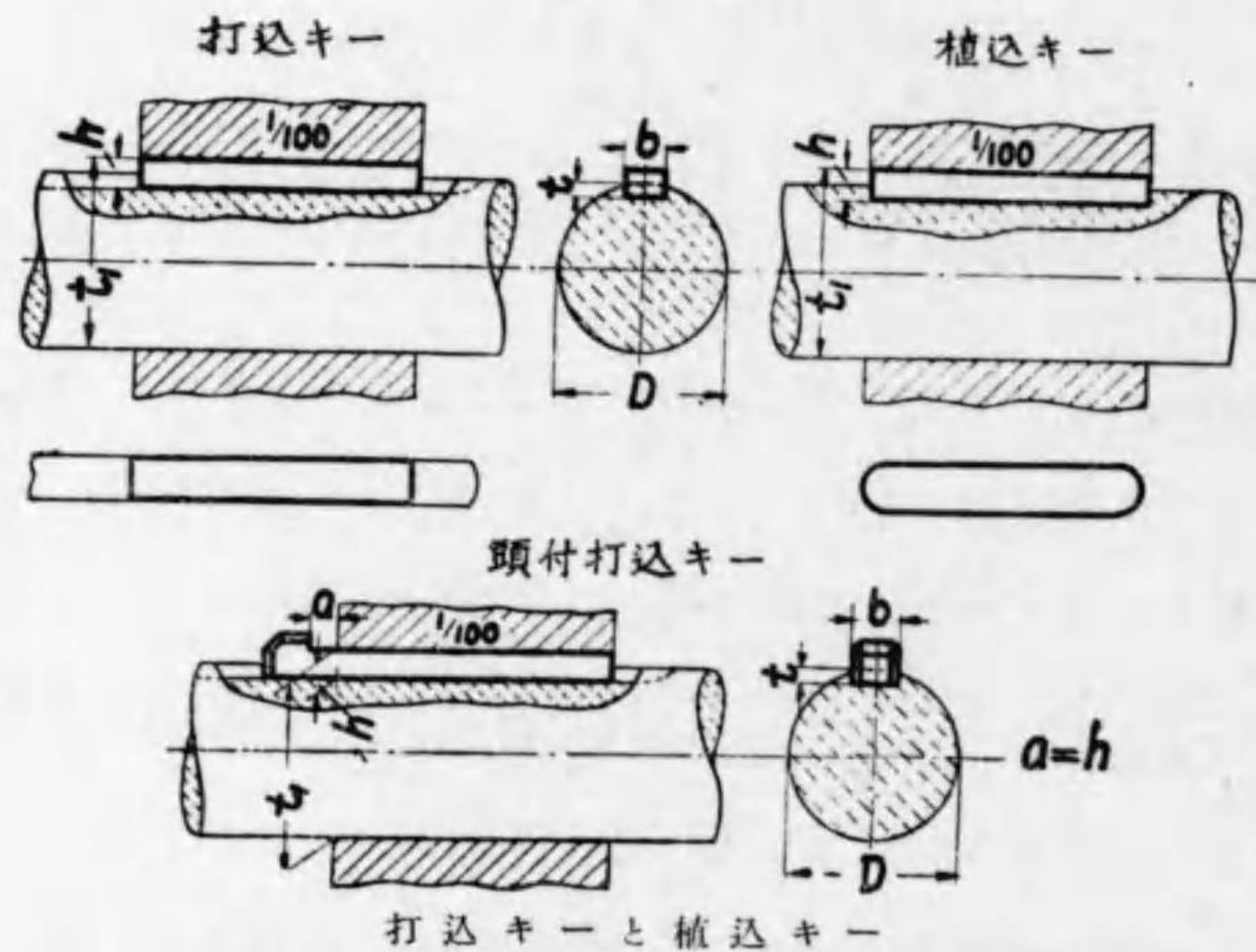
2. 楔の寸法 打込キー及び植込キーは第 7-5 圖に示すやうなものである。此の各部の寸法は、JES に據れば、第 7-1 表の通りである。キーの高さは打込キー及び植込キーに於ては最大部、頭付打込キーに於ては頭下 a の距離に於ける寸法で、之に相當の締代を附する事になつてゐる。キー溝のある軸の側面圖



第 7-4 圖

に、態々キー溝の所を低く書き表はす事は、実際には行ふ必要が無い。即ち第 7-4 圖の様に書いて差支へが無い。

第 7-5 圖



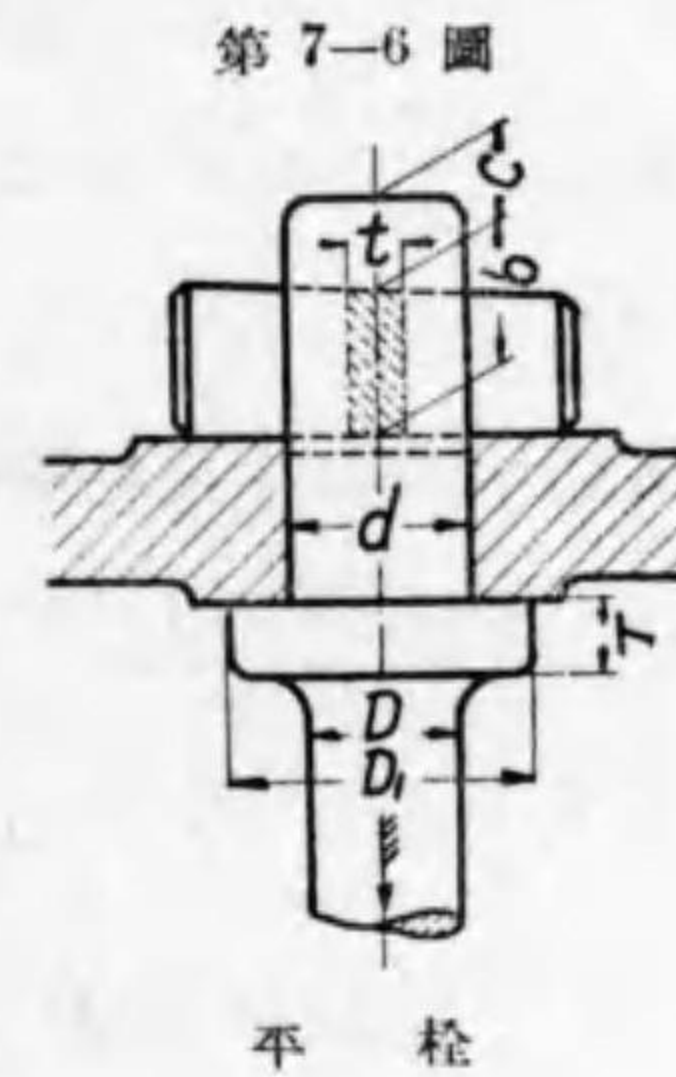
第 7-1 表 打込及び植込キーの寸法 (単位 mm)

軸 徑 (D)	キーの寸法		キー・ウェーの深さ	
	幅(b)×高(h)		軸 (t)	ボ ス (t ₁)
20 ヲ超エ 30 以下	7×7		4.0	D+3.0
30 " 40 "	10×8		4.5	D+3.5
40 " 50 "	12×8		4.5	D+3.5
50 " 60 "	15×10		5	D+5
60 " 70 "	18×12		6	D+6
70 " 80 "	20×13		7	D+6
80 " 95 "	24×16		8	D+8
95 " 110 "	28×18		9	D+9

軸 徑 (D)	キーの寸法		キー・ウェーの深さ	
	幅(b)×高(h)		軸 (t)	ボ ス (t ₁)
1.0 ヲ超エ 125 以下	32×20		10	D+10
125 " 140 "	35×22		11	D+11
140 " 160 "	38×24		12	D+12
160 " 180 "	42×26		13	D+13
180 " 200 "	45×28		14	D+14

二箇以上のキーを使用して、同一のものを軸に固定させる場合には、キーの幅を一箇の場合の $\frac{3}{4}$ 位にとり、二つのキーの関係角度は 90 度又は 120 度とするのが普通である。

3. 平 栓 平栓は普通コッタ (cotter) 又は横栓と云ふ。薄い板状の鋼片で、一方に勾配をつけたものである。軸の方向に張力又は圧力を受けるやうな棒などの接續に、之を其の受ける力と直角の方向に取附けて使用する。第 7-6 圖はコッタの使用される有様を示す一例で、其の寸法の割合は、D 又は d を既知の寸法として、大體次のやうにとる。

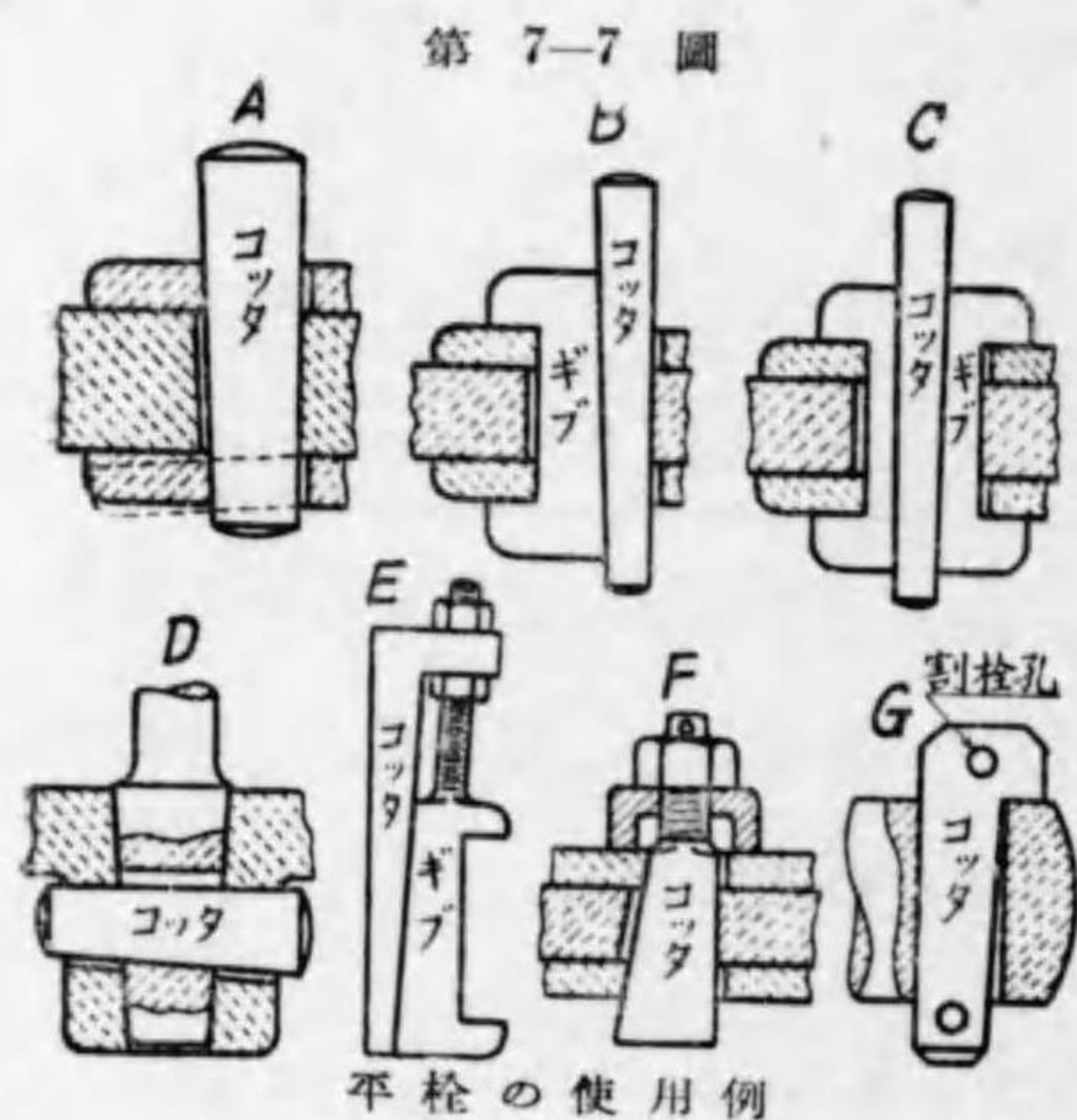


$$D = 0.82 d, \quad d = 1.22 D, \quad b = d \text{ 乃至 } 1.25 d, \quad t = 0.25 d,$$

$$c = 0.5 d \text{ 乃至 } d, \quad D_1 = 1.5 d, \quad T = 0.4 d \text{ 乃至 } 0.6 d,$$

$$D_2 = 2 d. \quad (D_2 \text{ はソケットを用ひる場合のソケットの外徑})$$

勾配は $\frac{1}{24}$ 乃至 $\frac{1}{48}$ にとるが、特にコッタの飛び出さない様な装置を施せば、これより急な勾配にしてもよい。第 7-7 圖はコ



第 7-7 圖

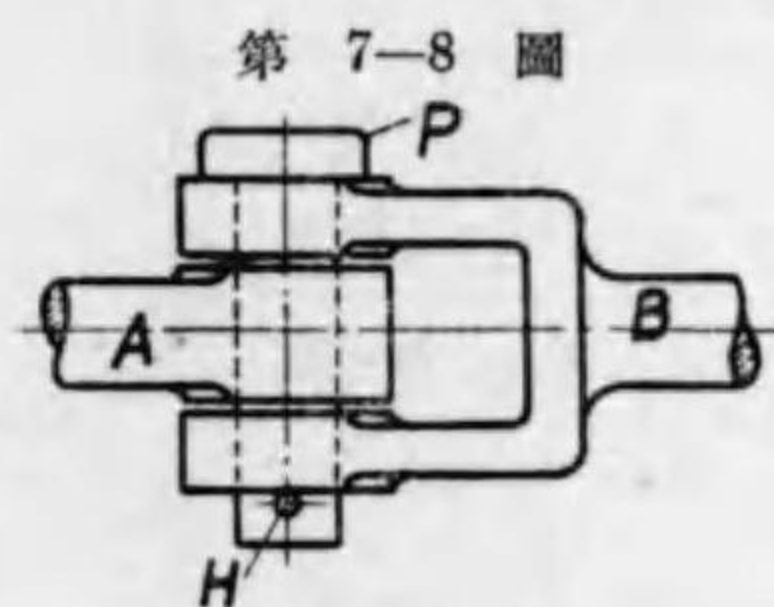
ッタの種々の使用例を示すものである。同圖 A の如く使用した場合に、點線で示すやうにコッタを挿込んだ板の一端が開く傾向がある。之を防ぐ爲に B 又は C のやうに、ギブ (gib) と稱する凹字形楔を併用する事がある。B は一箇、C は二

箇のギブを使用したもので、コッタとギブとの接觸部分には勾配を附ける。D はソケット (socket) を平栓受として用ひた場合で、E はギブにネヂを使用し、F はコッタにネヂを使用し、G はコッタに割栓を使用して、コッタの脱出するのを防ぐやうにした場合を示すものである。

4. 栓及び割栓 栓即ちピン (pin) は、二つの部分を止めたり、二つの部分を互に動き得る様に連結したりする場合に用ひられる棒状のものである。断面の圓形な鋼製のものが多く用ひられる。二つの部分を止める場合には、テーバーをつけたピンを打込んで、キーの代りをさせる事もある。テーバーの無いピンを平

行ピンといふ。ピンには丸形其他の頭を附けたものもある。

割栓は普通割ピン (split pin) 又は松葉栓と云ひ、二つの部分



第 7-8 圖

ピンの使用例

を離れないやうにする場合に用ひられる。名前の通り割れ目のあるピンで、ピン孔に挿込んだ後、其の割れ目を開いて抜け出さない様にするのである。

第 7-8 圖は之等の栓の使用される有様を示す一例で、A と B とを頭付ピン P で連絡し、ピンの抜け出さないやうに、ピンに割ピン孔 (H) を作り、これに割ピンを挿込むものである。

丸棒の平行ピンの大きさは「名稱、種別及び直徑×長さ」の如く書き表はされる。テーバー・ピンは「テーバー・ピン 最大直徑×長さ」の如く表はす。

割ピンの大きさは「稱呼徑×長さ」で表はされる。稱呼徑は割ピン孔の徑で、第 7-9 圖の d よりは幾分か大きい。 l は割ピンの長さである。此の圖に示せる



第 7-9 圖

割ピン

割ピン各部の寸法は、JES に定めてある。第 7-2 表はそれを示すものである。

場合によつては脚の一方を、此の表に示せる長さよりも、3 mm まで長くする事が出来る。此の規格は鋼、銅、黄銅等の割ピンに適用するものである。

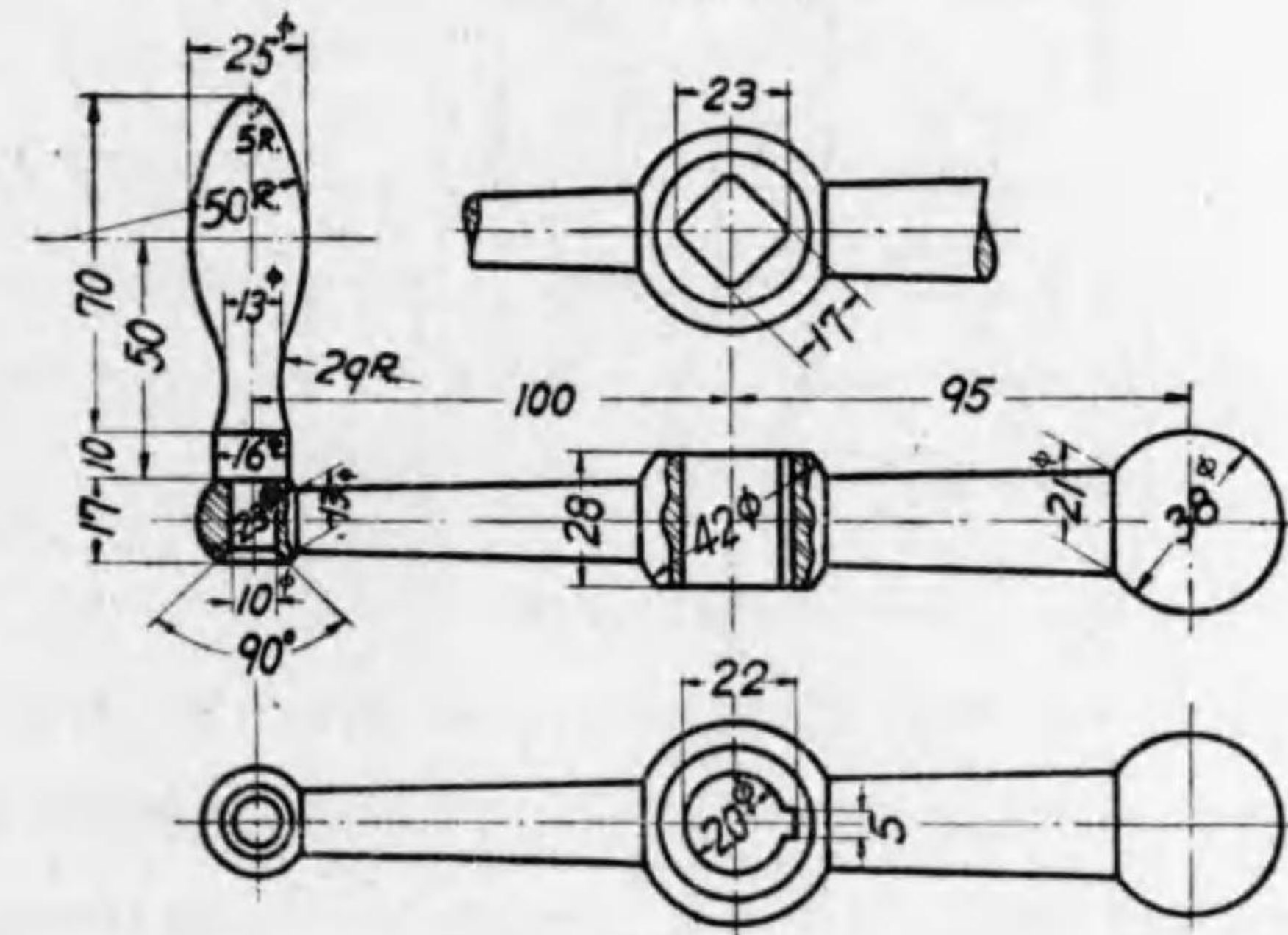
第 7-2 表 割ピンの寸法 (単位 mm)

稱呼徑	d	d ₁ (約)	D (約)	a (約)	l
0.6	0.5	0.5	1	2	4~8
1	0.9	0.8	1.7	3	6~15
1.6	1.4	1	2.4	4	8~35
2	1.8	1.5	3.3	4.5	10~35
2.5	2.3	2	4.3	5.5	12~50
3	2.7	2	4.7	6	15~55
4	3.6	3	6.6	8	20~75
5	4.6	4	8.6	10	22~90
6	5.6	5	10.6	12	25~110
7	6.5	5	11.5	13	40~110
8	7.5	6	13.5	15	45~140
10	9.5	8	17.5	19	60~180

5. 楔及び栓に関する練習問題 (Fig. 1) ハンドル (handle) の圖を現尺又は縮尺二分の一に畫け。此のハンドルの心棒を挿込む孔は、普通は圓形であるが、必要に応じて四角形にする事もある。之に使用するキーは「5×5×28」の植込キーとする。握りは挿込式とする。ねち込にする事もある。握りの反対側にある圓形のもの、釣合錘りである。之は JES 規格の寸法の一例で、大き即ち廻し半径 100 mm のものである。此の種のもの、の稱呼は名稱、種別、大きに依るもので、「ハンドル 2 號 圓孔

100」の如く書き表はすものである。

7-Fig. 1

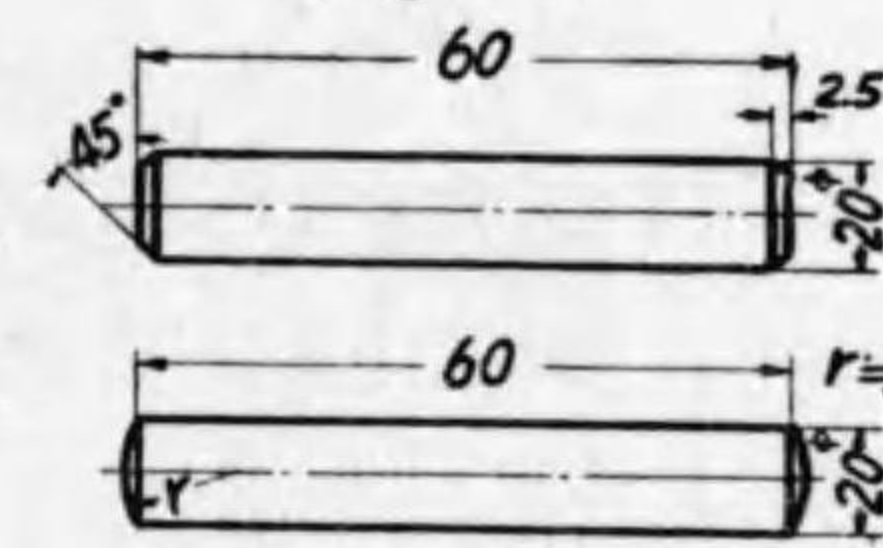


(Fig. 2) 平行ピン及び接手ピン

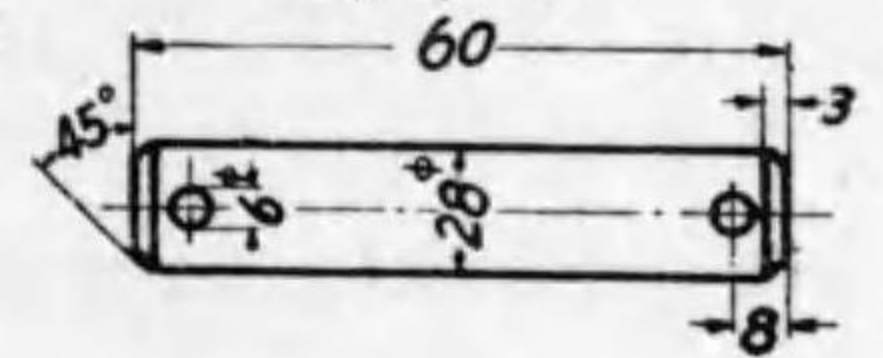
の圖を現尺で畫く事。接手ピンは、割ピンに依つて抜け出さぬ様に止めるもので、兩端から割ピン孔の中心迄の距離は、必要に応じて適宜に定めてよい。

7-Fig. 2

平行ピン



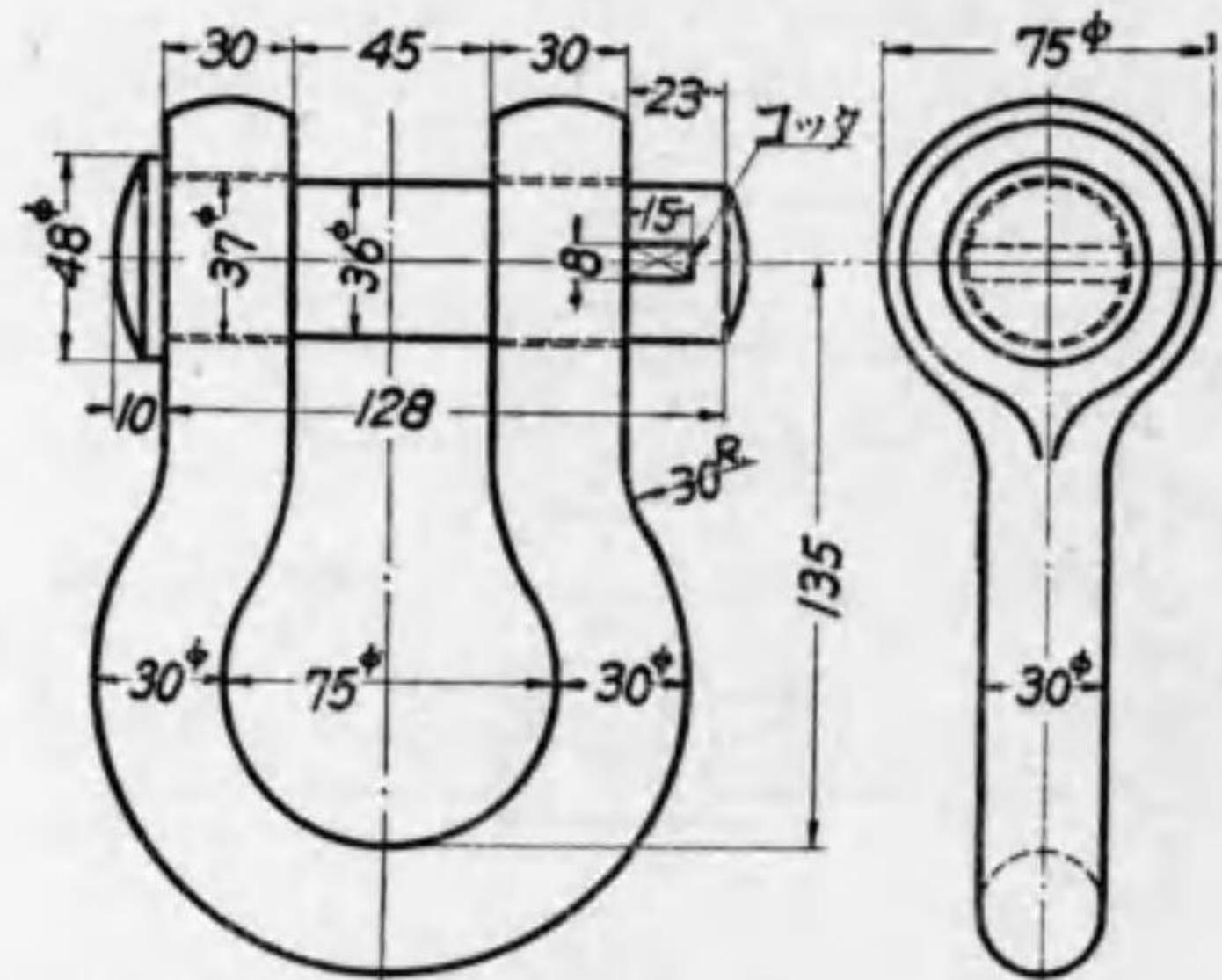
接手ピン



(Fig. 3) シャックル (shackle) の圖を現尺で畫くこと。之は連釘とも云はれ、材料は普通鍛鋼を用ひる。

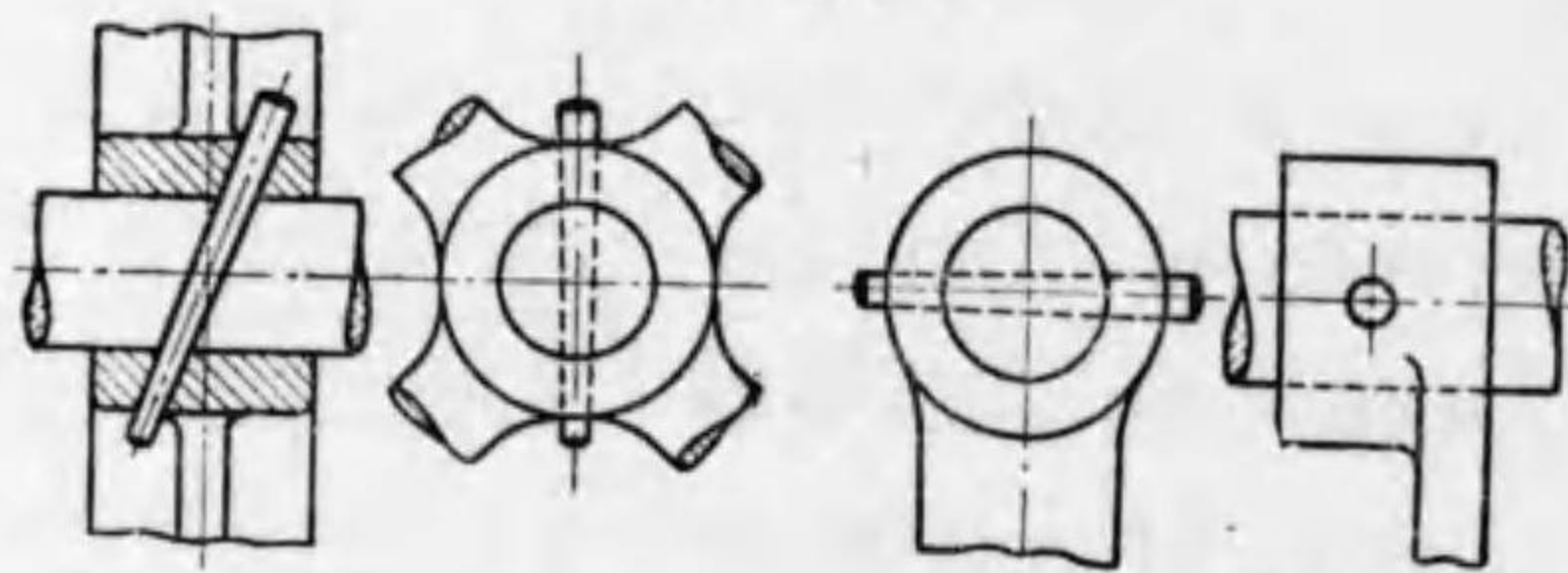
圖示の寸法のもので、重量は約 4.32 kg、安全荷重は約 3.48 吨である。コッタの代りに割ピンを用ひる事もある。

7—Fig. 3



(Fig. 4) 圖はラーバー・ピンを用ひて、軸に或る物體を取附けた所を示す部分説明圖である。これを二倍の大きさに畫いて見よ。

7—Fig. 4

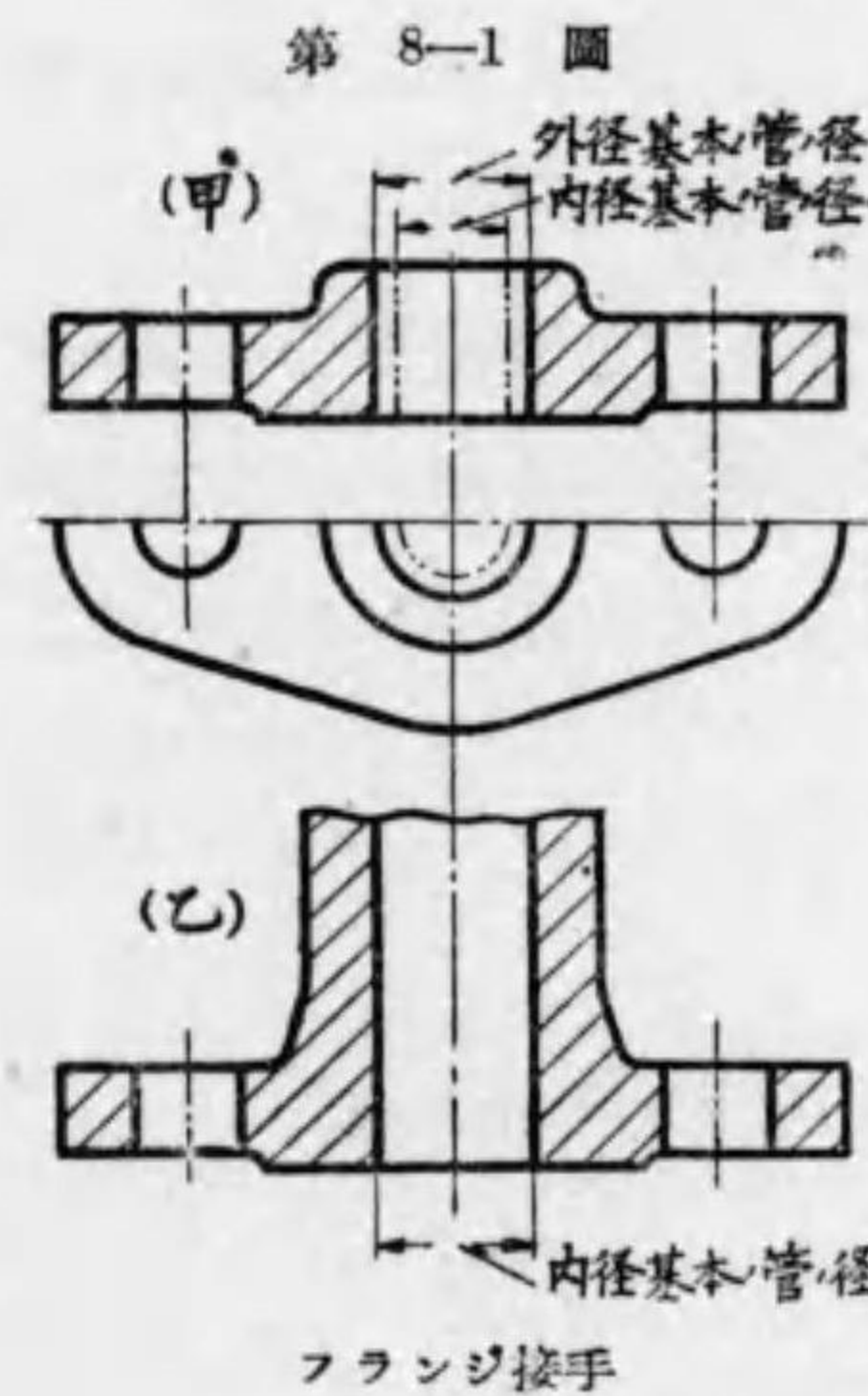


圖に寸法が記入して無いから、本の圖をそのまま、二倍に畫く事。切斷箇所は適當の所でよろしい。

第八章 管及び軸の接手

1. 管の接手 瓦斯や水、蒸汽等の配送に使用する管 (pipe) は、途中で接ぎ足したり、分岐させたりする必要が起る。ガス管接手には、管接手ネジを用ひた種々の形のものがある。JES に定めてある。可鍛鑄鐵製の肘、丁形、十字形、徑違、偏心、ソケット、返し、ユニオン接手等の外に、使用箇所に応じて種々の接手がある。普通の管の接續 (joint) に用ふる接手も、管の材質、配送するものの種類、壓力等により、種々の形や材質のものを用ひる。

第 8—1 圖はフランジ接手の例で、甲は接續する兩方の管の端



に之を取附けて向ひ合せ、ボルトで締付けるもので、鑄鐵、可鍛鑄鐵、鑄鋼、鍛鋼、鋼板、青銅、黃銅等で作られる。乙は管の端にフランジを鑄出したものである。JES には何れも其の各部の寸法が、常用壓力に応じて定めてある。しかしフランジを管に取附ける方法は定めて無い。普通は鑲着をする。甲の如きフランジは、ボルトを 4 本用ひる場合には、四角形又は圓形とし、6 本以上用ひ

るときには總て圓形とする。一方の管の端を大きく作り、之に他の管の端を挿込んで、其の間隙に填物をしたり、鉛の如きものを流し込んだりして接續する事もあり、鋳で接續する事もある。管の伸縮を自由にする爲に、伸縮接手 (expansion joint) を用ひる場合もある。

2. 軸の接手 軸 (shaft) は普通鋼で作られる。回轉體を支へ、或は軸自身が回轉して動力を傳達する役をなすもので、断面の圓形なものが普通である。時に他の物を取付ける部分だけ断面を四角にする事もある。動力傳達用の軸は、相當に長いものを必要とする場合がある。然し無暗に長いものは、製作にも困るし取扱ふのにも仕末が悪いから、大抵は 10 m 以下に作り、長いものが必要な場合には、軸と軸とを接ぎ足して使用する。又機械と機械とを直結する場合にも、相互の軸をつなぎ合わせる。

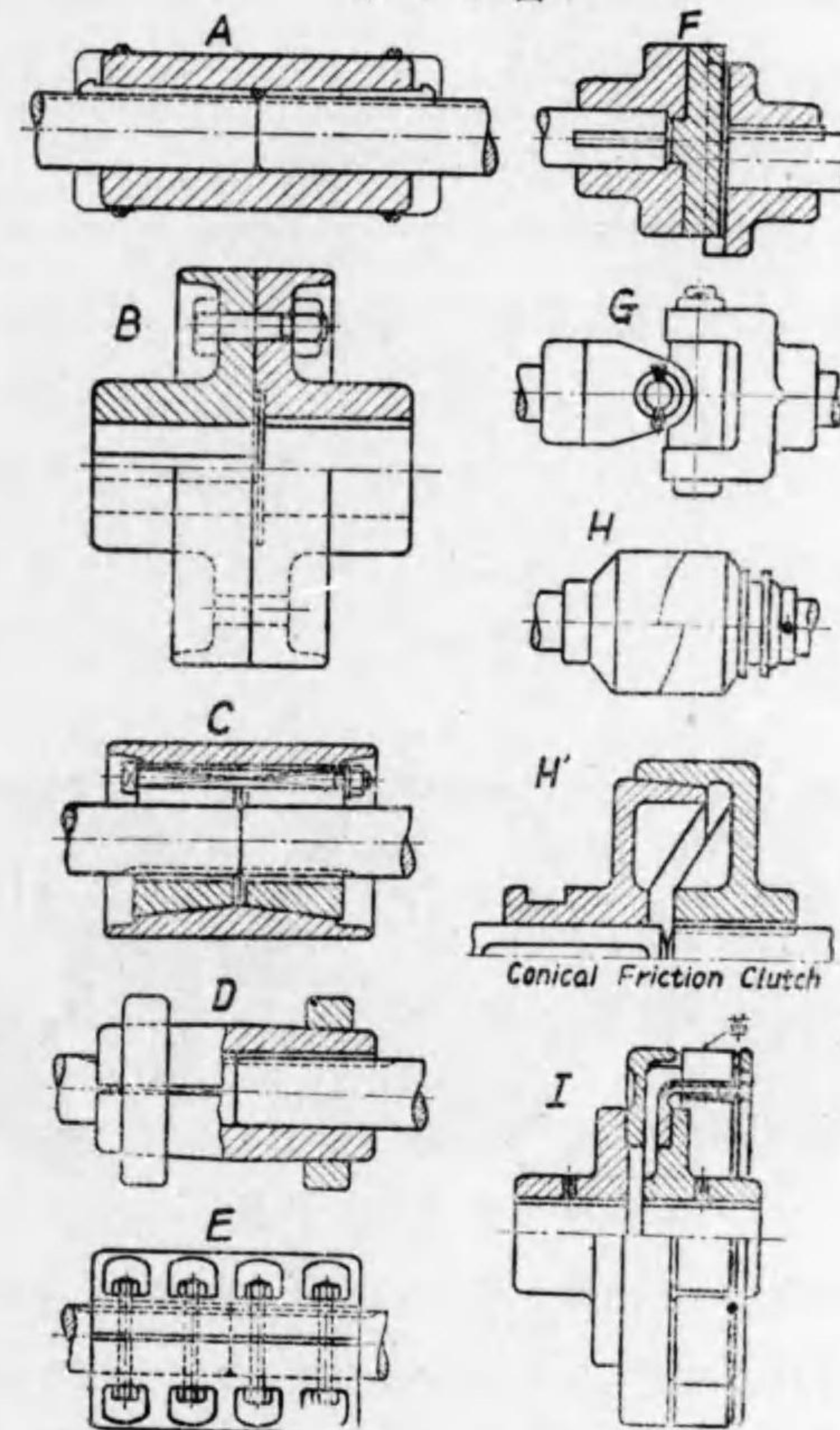
斯様な場合に、軸の接手として用ひるものを**聯結子 (coupling)** と云ふ。之は聯軸器、連結器、互聯器、軸接手等種々の邦語で呼ばれてゐるが、却つて**カップリング**と云ふ方が良いかも知れぬ。

3. 聯結子の種類 聯結子には種々のものがあるが、主なるものは次の如きものである。

- A. 筒形又は箱形聯結子 (muff or box coupling)
- B. 鈎形聯結子 (flange coupling)
- C. セラーズ聯結子 (Sellers coupling)

- D. スリーブ聯結子 (sleeve or friction clip coupling)
- E. クランプ又は割筒形聯結子 (clamp or split-muff coupling)

第 8-2 圖

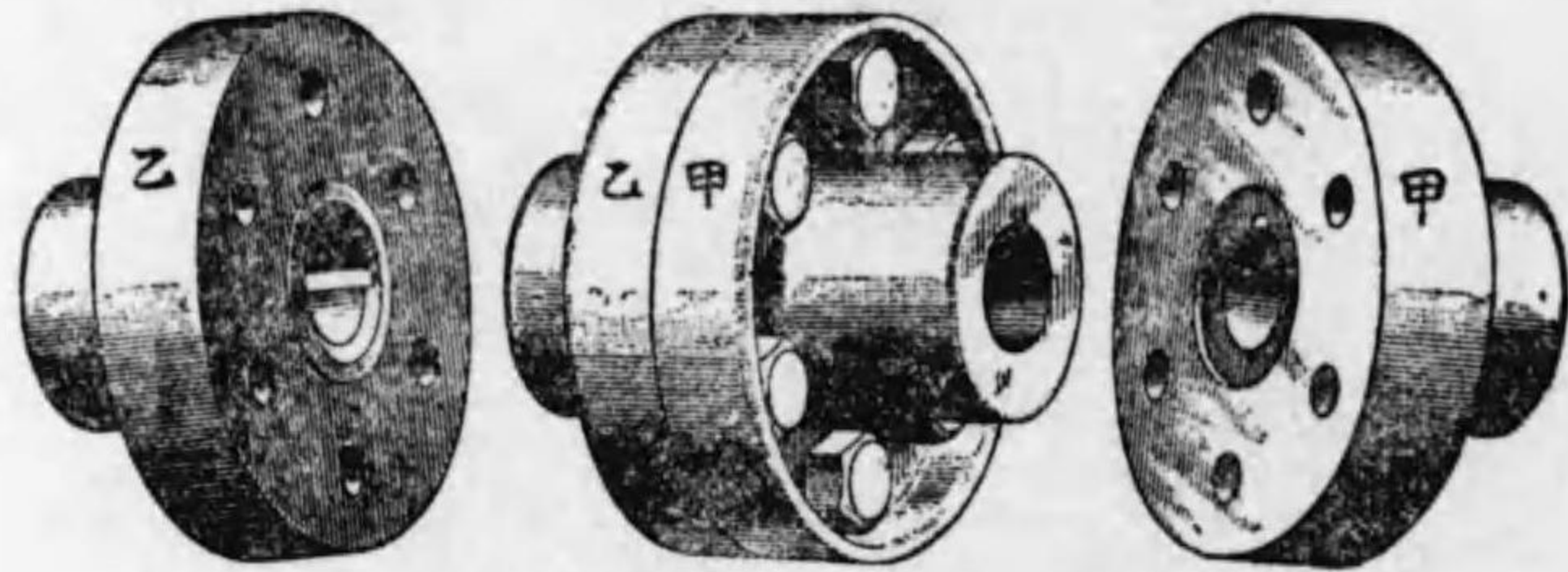


各種の聯結子

- F. オールドハム聯結子 (Oldham's coupling)
- G. 自在聯結子又はフック接手 (universal coupling or Hooke's joint)
- H. クロー聯結子又はクロー・クラッチ (claw coupling or clutch)
- I. 可撓聯結子 (flexible coupling)

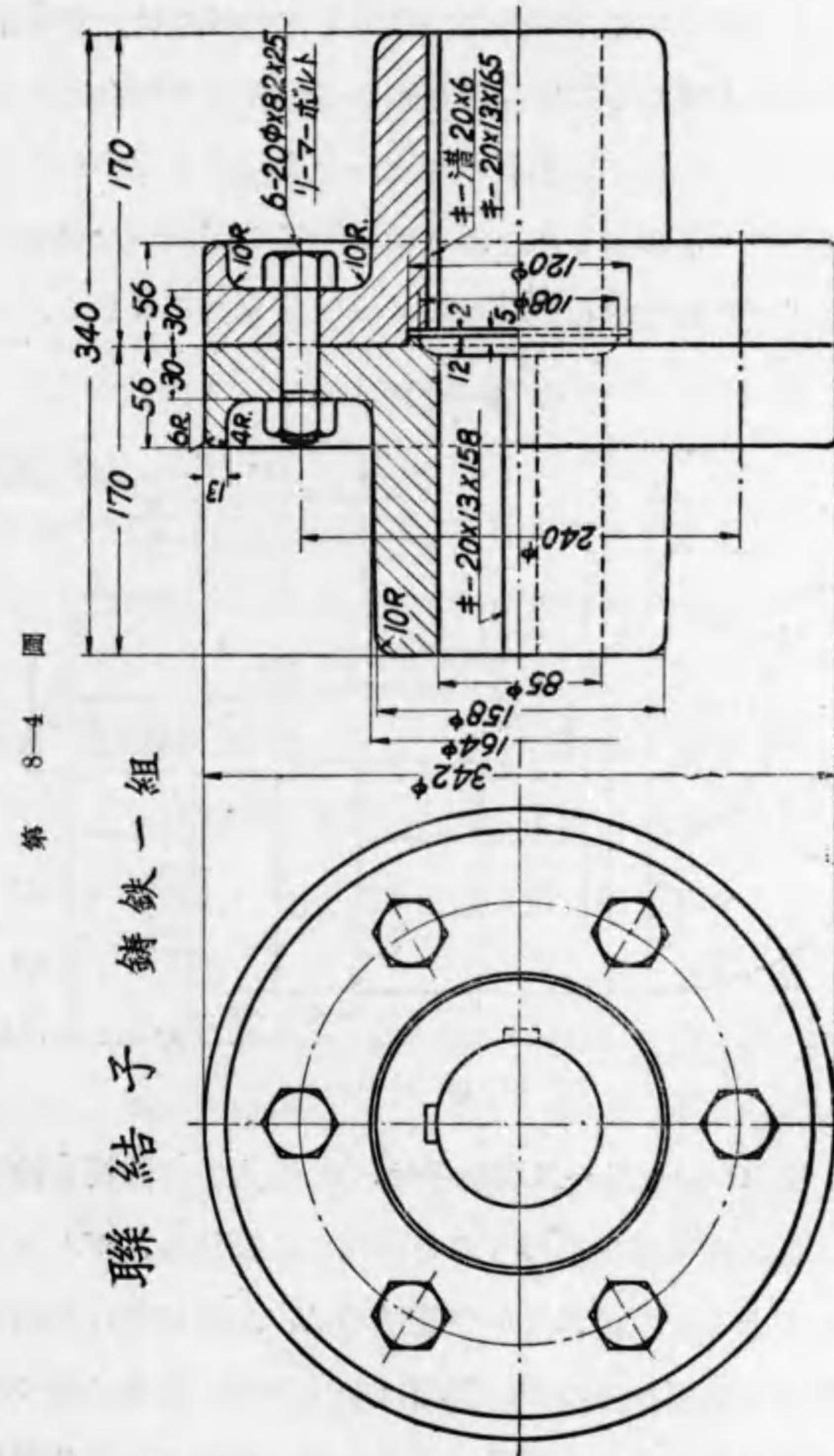
第 8—2 圖は之等の聯結子の各一種につき、大體の形狀を示せるものである。A の筒形聯結子を用ひる場合に、軸の兩端を圖の如く突き合せにせず、或る長さだけ互に半分宛切り取り、之に勾配をつけ抜け出さない様に半重ね (half-lap) にする事もある。B の鈎形聯結子は軸の大小に拘らず最も廣く用ひられるもので、第 8—3 圖に示すやうに、鑄鐵製の筒の一端に鈎を付けたもの二

第 8—3 圖



鈎形聯結子の外觀

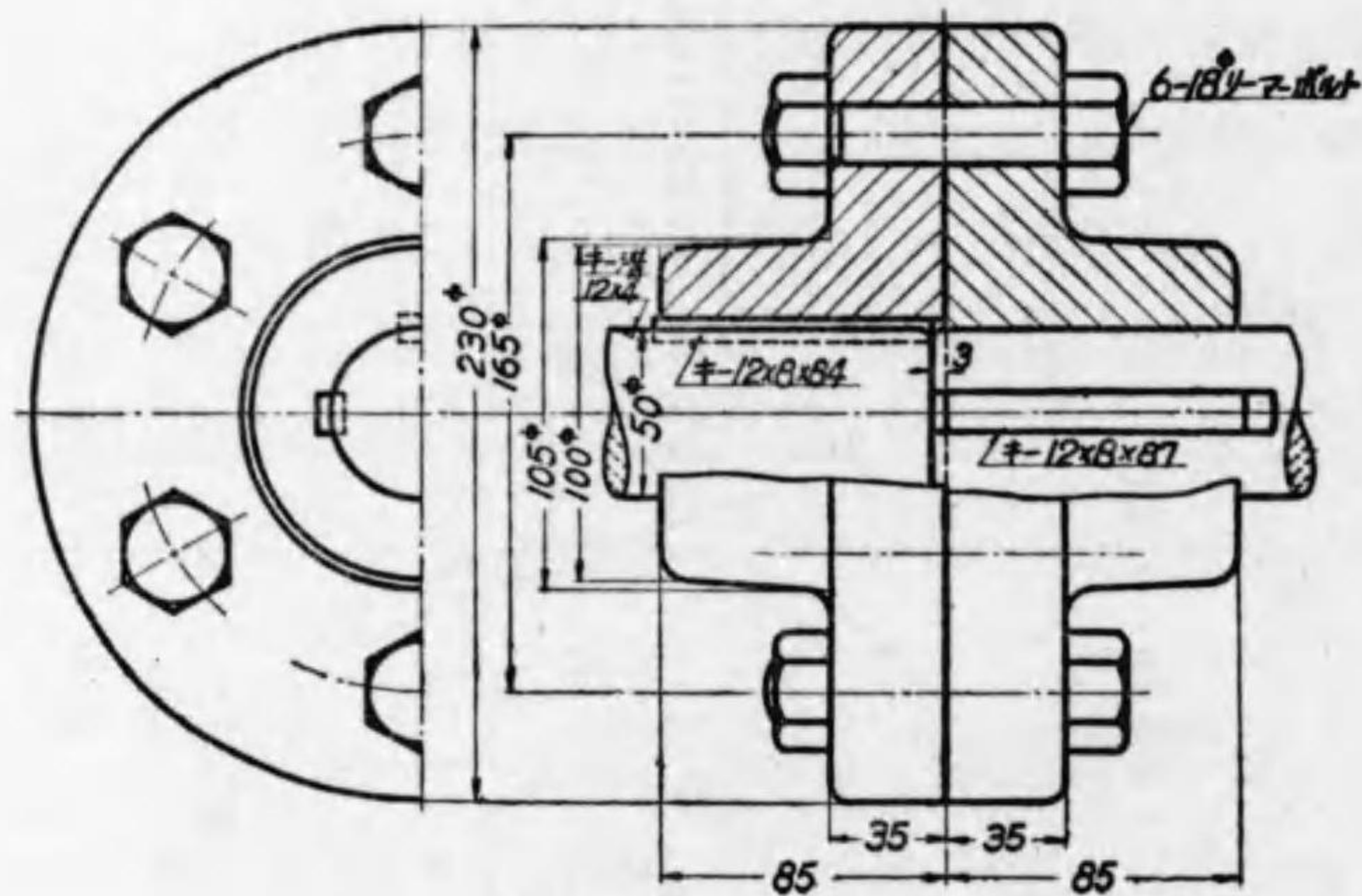
つが、一對になつてゐるものである。之を軸端にキーで取付けて向ひ合せ、鈎の周圍にある孔にボルトを入れ、ナットで締付けて聯結する。ボルトは一般にリーマ・ボルトを用ひる。第 8—4 圖



は此の聯結子の圖である。鈎の形を第 8—5 圖の如くする事もあ

るが、ボルトの頭やナットが外部へ凸出してゐるのは、危険を招く虞れがあるから感心しない。錨を軸から作り出す場合には已むを得ないが、その場合には木製のカバーを取付けて置くがよい。第 8—4 圖のやうな形のを調車形聯結子 (pulley coupling) と云つて、第 8—5 圖の様な形のものゝ區別をする事もある。

第 8—5 圖



鉤形聯結子

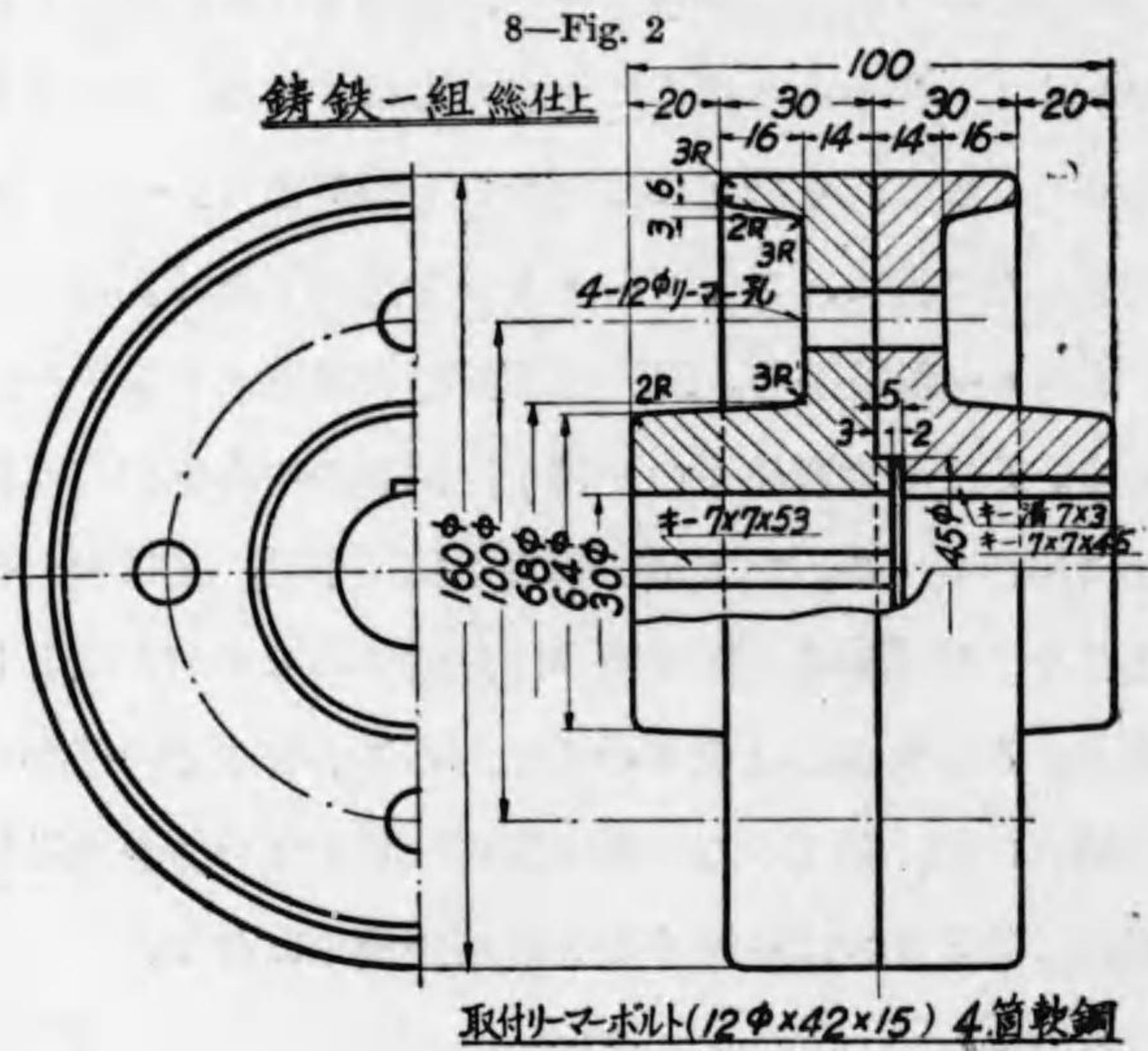
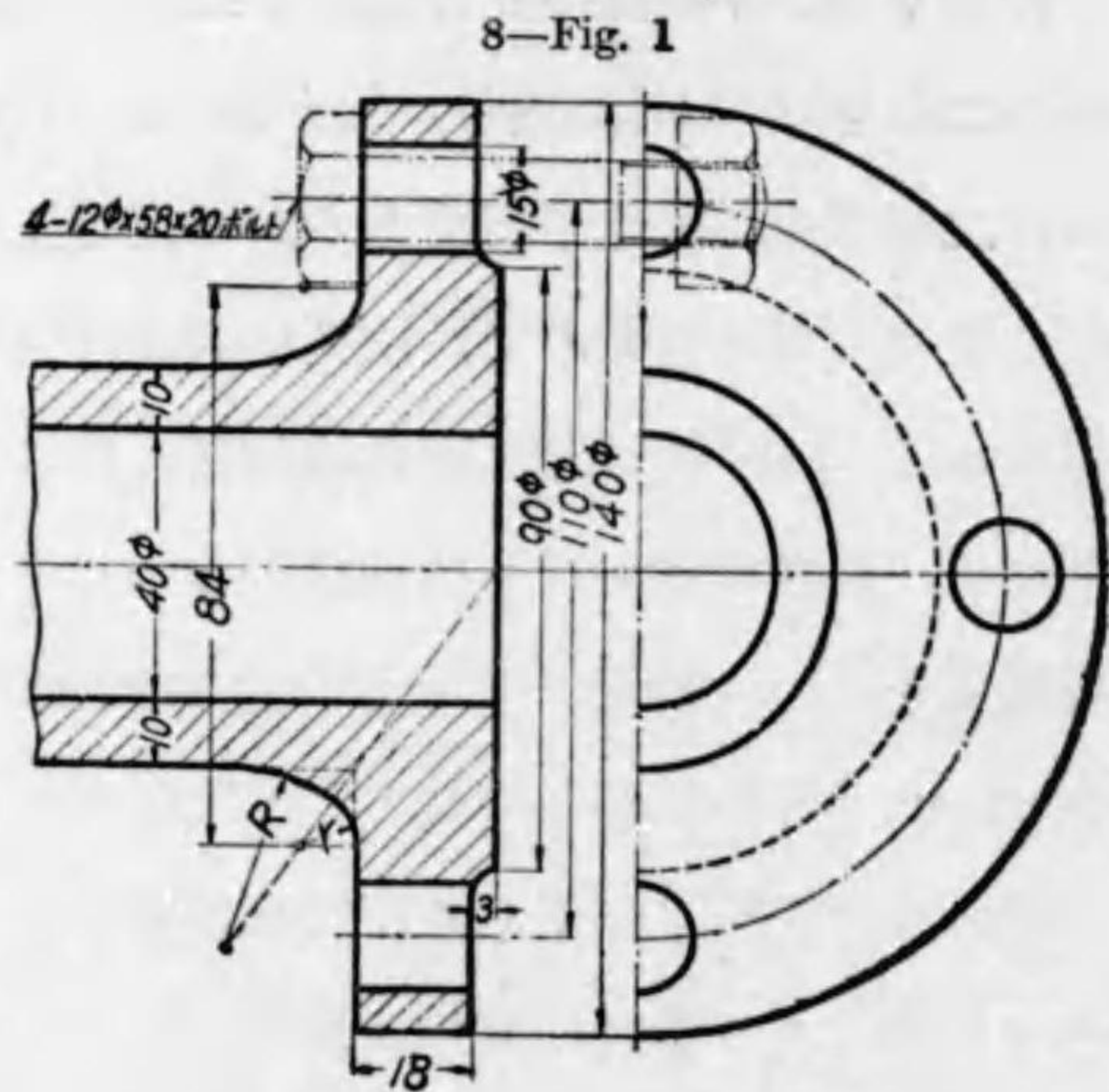
第 8—2 圖 C のセラーズ聯結子は、孔の大きな圓筒と軸との間に、割れ目のある圓錐形のを両側から挿込み、ボルトで締付けるものである。D のスリーブ聯結子は、二つに割れた圓筒で軸の接續部分を取圍むもので、圓筒は中央に行く程太くなつてゐるから、両側の細い方から鋼又は鍊鐵の環を嵌めて、その摩擦により締付けるものである。

E のクランプ聯結子も亦圓筒を二つに割つた様な形のもので、此の二つをボルトで締付けるのである。F のオールドハム聯結子は、二軸の中心線は平行であるが一直線上になく、喰違つてゐる様な場合に用ひるもので、中央に表裏に各一文字の骨を有する圓板があり、その骨が互に直角の位置に作つてある。両側の錨付圓筒には、圓板の骨が嵌り込む溝が作つてあるものである。G の自在聯結子は、各軸端に U 字形の金物を固定し、之を喰違ひに向ひ合せ、凸字形のものを仲介とし、之に夫々ピン又はボルトで、U 字形のものを繋ぐのである。二軸の中心が一直線上に無く、常に色々に變化する場合に使用される。

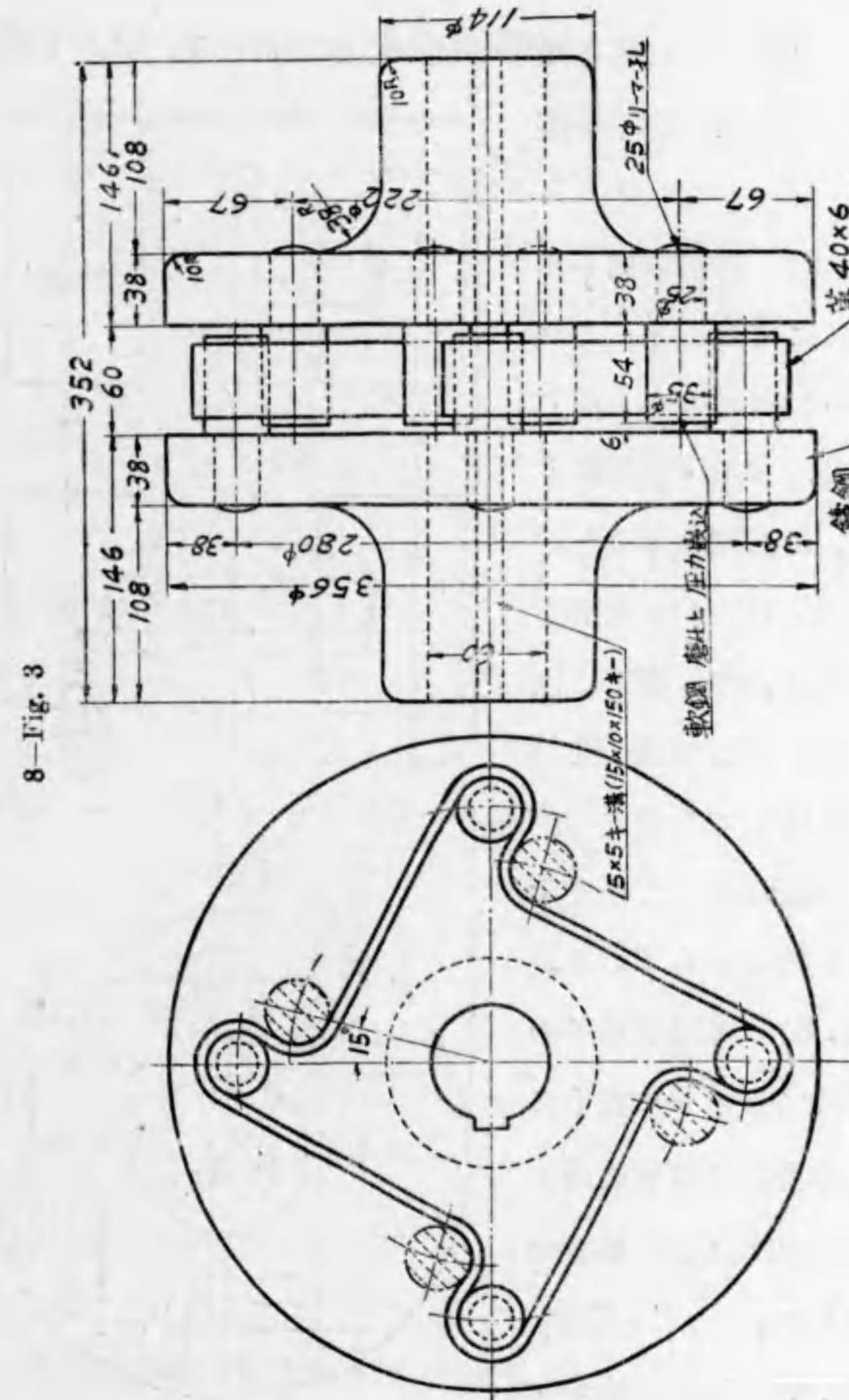
クロー聯結子や各種のクラッチは、兩軸を任意に聯結したり引離したりする必要のある場合に用ひるものである。互に嚙合ふ二つの部分から成り、その形には種々のものがある。一方が軸に沿うて摺動し得る様に、フェザー・キーを用ひてある。第 8—2 圖の H はクロー聯結子を、H' は圓錐形の摩擦クラッチを示すものである。I は可撓聯結子の一種で、兩軸の中心線が時々狂ふ様な場合に用ひられる。之も融通の利く聯結子で、互に嵌り合ふ二つの部分を、革 (leather) を用ひて連絡するものが、主として用ひられる。その構造には色々のものがある。管や軸の接手の圖面を畫く場合には、差支へない限り圓形に見えない方を主投影面とし、圓形に見える方は省略すると圖面が簡單になる。

4. 管及び軸接 手に關する練習 問題 (Fig. 1)

フランジ・パイプ
の圖を現尺に畫け。
之はフランジを管端
に鑄出した鑄鐵管の
接手で、二つを向ひ
合せて4箇のボルト
で締付けるものであ



る。合せ目の所には普通ガタ・パーチャの様なものを填める。r

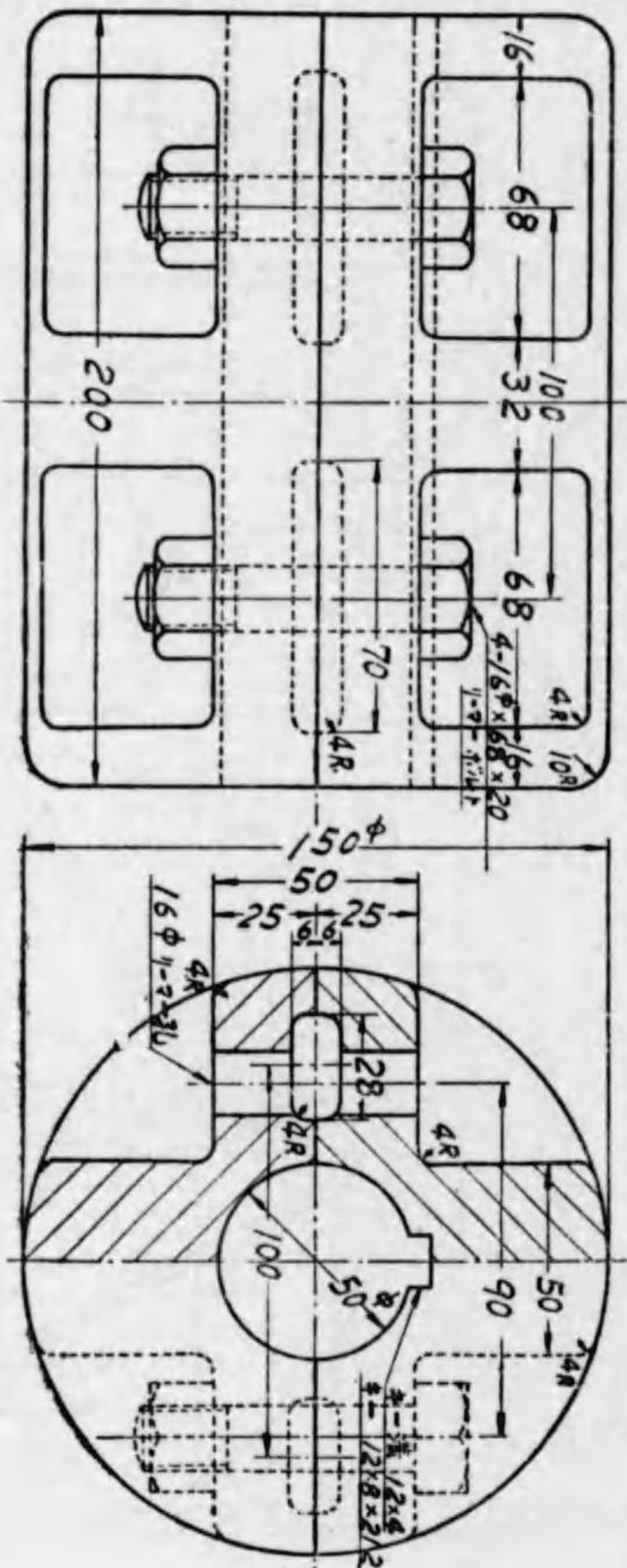


及び R の寸法が無くても、84 mm の寸法を用ひれば畫けるが、 r は約 8.5 mm, R は約 30 mm であるから、此の寸法を使用してもよい。實際上には寧ろ此の寸法が必要であらう。ボルトの頭及びナットの座は、磨くを要する。

(Fig. 2) 鑄形聯結子の圖を現尺にて畫く事。これは第 8—4 圖のものと同じ聯結子で、ボルトは省略してある。正面圖は半分だけしか畫いてないが、全部を畫いて見よ。然し實際には斯様な圖では正面圖の圓形の方は省略しても差支へが無い。側面圖の方だけで十分によく判るからである。

(Fig. 3) 可撓聯結子の圖を縮尺二分の一に畫くこと。此の聯結子は傳達馬力 30, 回轉數は 1250 毎分のものである。

(Fig. 4) 割筒形聯結子



8—Fig. 4

(split-muff or clamp coupling) の圖を現尺に畫くこと。尙此の圖に平面圖をも畫き加へて見よ。

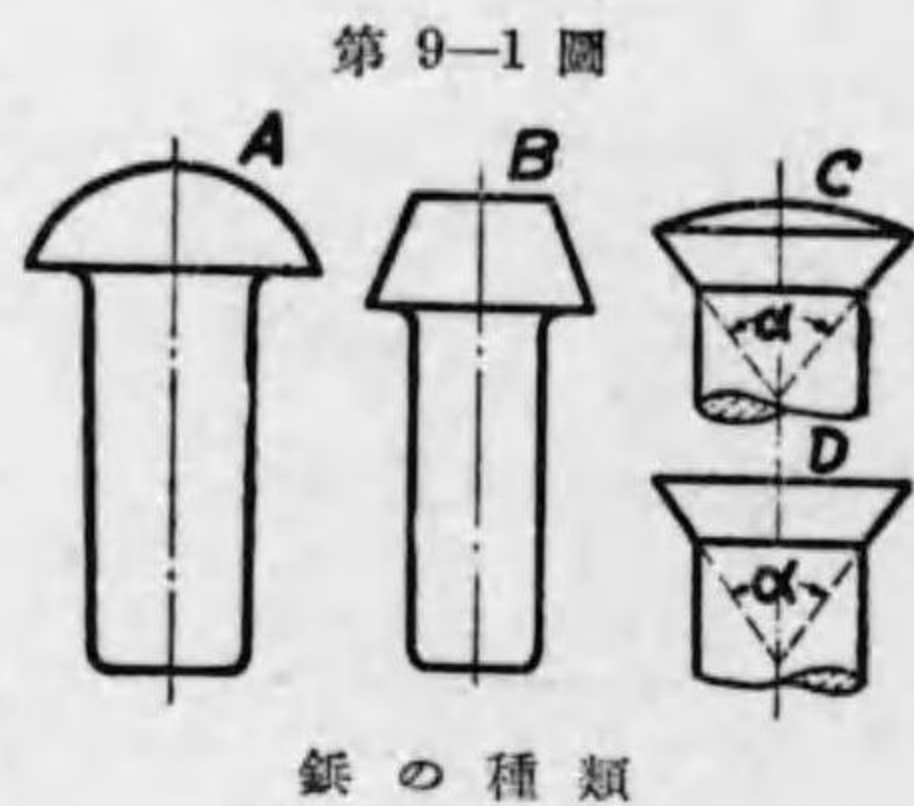
圖面には銘記欄を兼ねた圖面摘要欄を、紙の右下隅に作り、それに部品名と其の必要な大きさ、材質、箇數等を夫々記入せよ。

第九章 鋸 接 手

1. 鋸接手 鋸 (rivet) は短い丸棒に、種々の形状の頭を有するもので、鐵塔、橋梁、建築、造船、車輛等の鐵材組立や、汽罐、タンク、水壓管等の構造に使用されるものである。鋸を用ひて結合する事を、**鋸接手**又は**鋸接續** (riveted joint) と云ふ。

鋸は永久的に緊密に接續するものであるから、取外す必要のある所にはボルトを使用すべきである。鋸接を行ふには、相當の設備が要るから、現場で鋸接の出来ない場合には、工場で鋸接して運ぶか、それも困難な場合にはボルトを用ひる。送電線路用の鐵塔をボルトで接續する場合などは其の一例である。工場で接合するのを**工場鋸** (shop rivet) といひ、工事をする現場で鋸接するのを**現場鋸** (field rivet) と云つて區別する。圖面には其の區別を明らかにすべきである。

2. 鋸の種類 鋸は丸鋼から頭を作り出すもので、頭の形状によつて區別される。第 9-1 圖は其の二、三の例を示すもので、*A* は最も廣く一般に使用される**丸鋸** (round head rivet) で、頭が球の一部をなす



第 9-1 圖

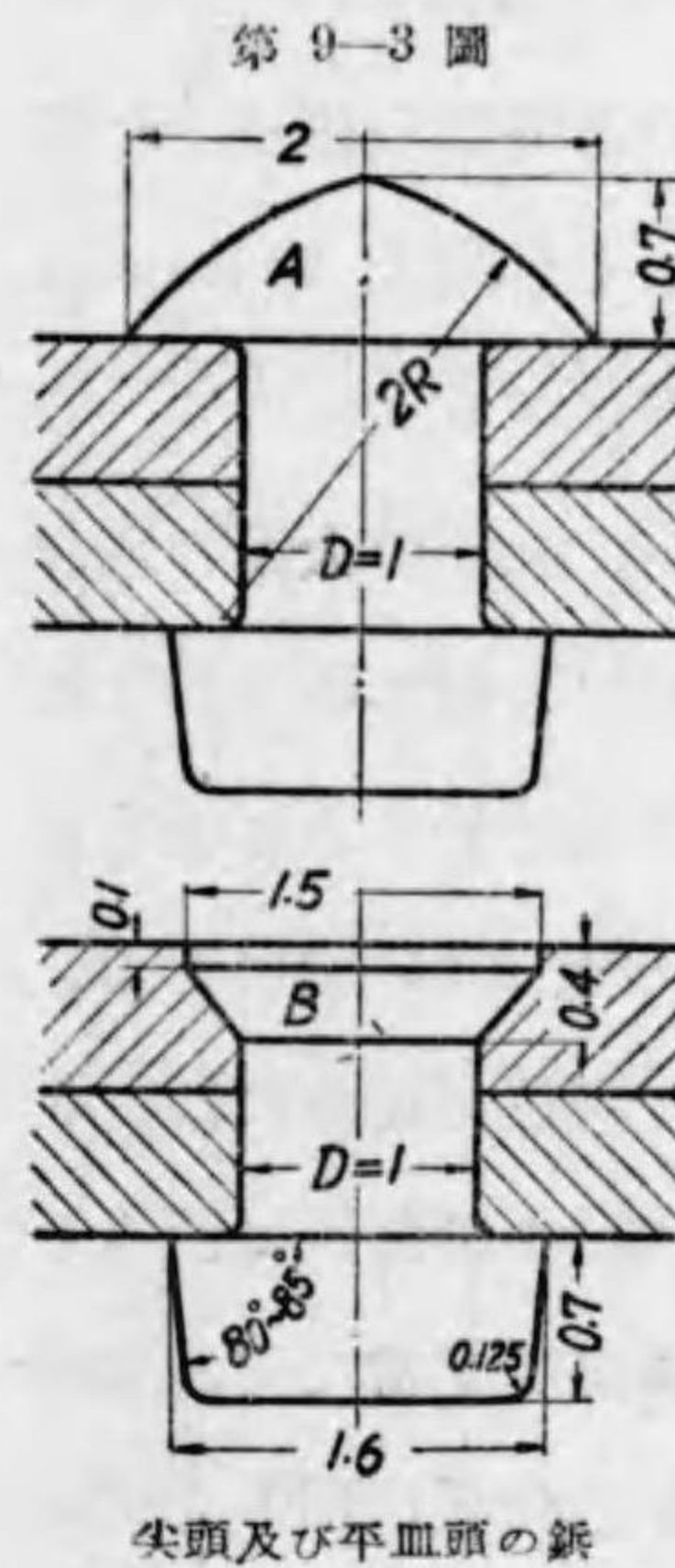
鋸の種類

ものである。**半球形頭** (snap, cup or semi-spherical head) とも呼ばれる。*B* は**平鋸** (flat head rivet) で、圓錐臺狀の頭のもの、*C* は**半丸鋸**又は**丸皿鋸** (oval counter sunk head rivet)、*D* は**皿鋸**

第 9-2 圖

種 別	丸 鋸	皿 鋸			平 鋸	
		表/皿ナリ 場合	裏/皿ナリ 場合	表/皿ナリ 場合	裏/皿ナリ 場合	平 鋸
略 圖						
工 場 鋸						
現 場 鋸						

鋸の略圖



第 9-3 圖

尖頭及び平皿頭の鋸

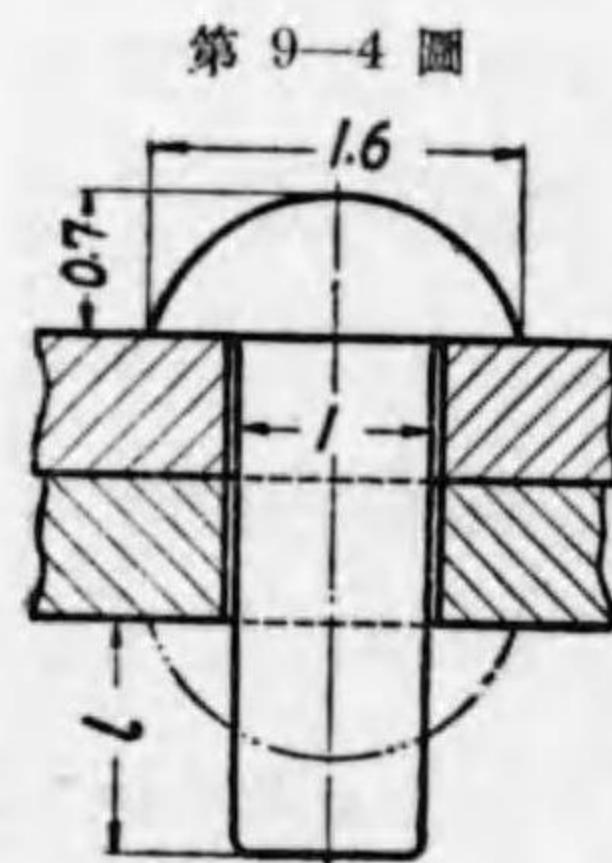
(counter sunk head rivet) である。皿鋸は頭が出ると工合の悪い場合に用ひる。JES には之等の鋸の標準寸法が、一般用のものと船體構造用のもの及び汽罐用のもの等に夫々區別して定めてある。従つて圖面には、略圖又は記號を用ひて畫き表はし、詳細な圖示を必要としない。第 9-2 圖は JES の鋸の略圖及び記號を示すもので、主として鐵骨構造に適用するものである。

鋸頭を圓錐形に尖らせたのもあるが、これは強い力を受ける所には用ひられな

い。第9—3圖のAは、此の圓錐形頭 (conoidal or conical head) の鉚で、これを圓弧にせず直線にした三角形の頭の鉚もある。同圖のBは皿鉚の一種であるが、頭の上部を或る厚さだけ平らにしたもので、之を平皿鉚 (flush counter sunk rivet) といふ。

3. 鉚の大きさ 鉚の大きさは「鉚の直徑×頭下の長さ」で表はされる。皿鉚は皿頭の小ネジの場合と同様に、頭の上からの長さ即ち頭を含めた長さを以て表はす。鉚の直徑は鉚頭の根元から、鉚徑の $\frac{1}{2}$ だけ下の箇所を測り、圖面には其の寸法を記入するものであつて、鉚孔の徑は書き表はさない。鉚孔の徑は鉚徑よりも1mm乃至2mm程大きく作る。鉚頭の所は普通鉚徑の0.05倍位の半徑で丸味をつける。皿鉚の皿の部分の角度即ち第9—1圖の α は、鉚徑15mm以下のものは75度、それ以上25mm以下のものでは60度、それ以上のものは45度にする。

前述の通り、鉚の寸法は定められてゐるが、丸鉚の大體の割合

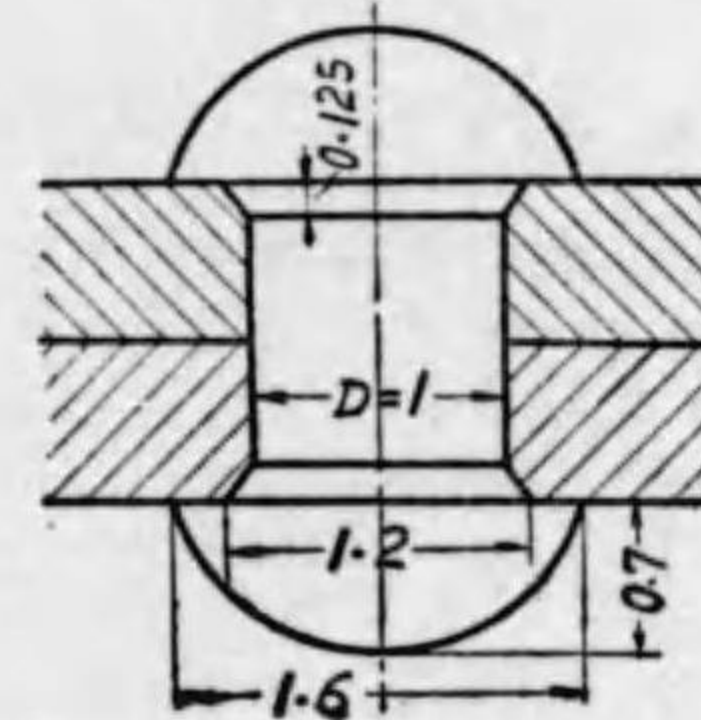


丸鉚の大きさ

は第9—4圖に示す様なものである。これは鉚徑を1として、それに對する各部の割合で、 l は普通1.25乃至1.65位にとる。若し先端を皿形にして埋込む場合には、 l は0.75乃至1にとる。 l の部分は凹みを有するスナッフといふ工具を當てて、素早く叩いて、想像線で示した様に凹みと同形

の頭を作る部分である。鉚の丸棒の部分にはテーバーを附けるか或は全長の半分位まで同一の直徑とし、それ以下にテーバーを附して、尖端に行くに従つて極く僅か細くすると、赤熱して膨脹した鉚を、鉚孔に入れるのに都合がよい。第9—3圖も亦、鉚徑 D を1とした場合の各部の大きさの割合を示したものである。鉚の強

第9—5圖



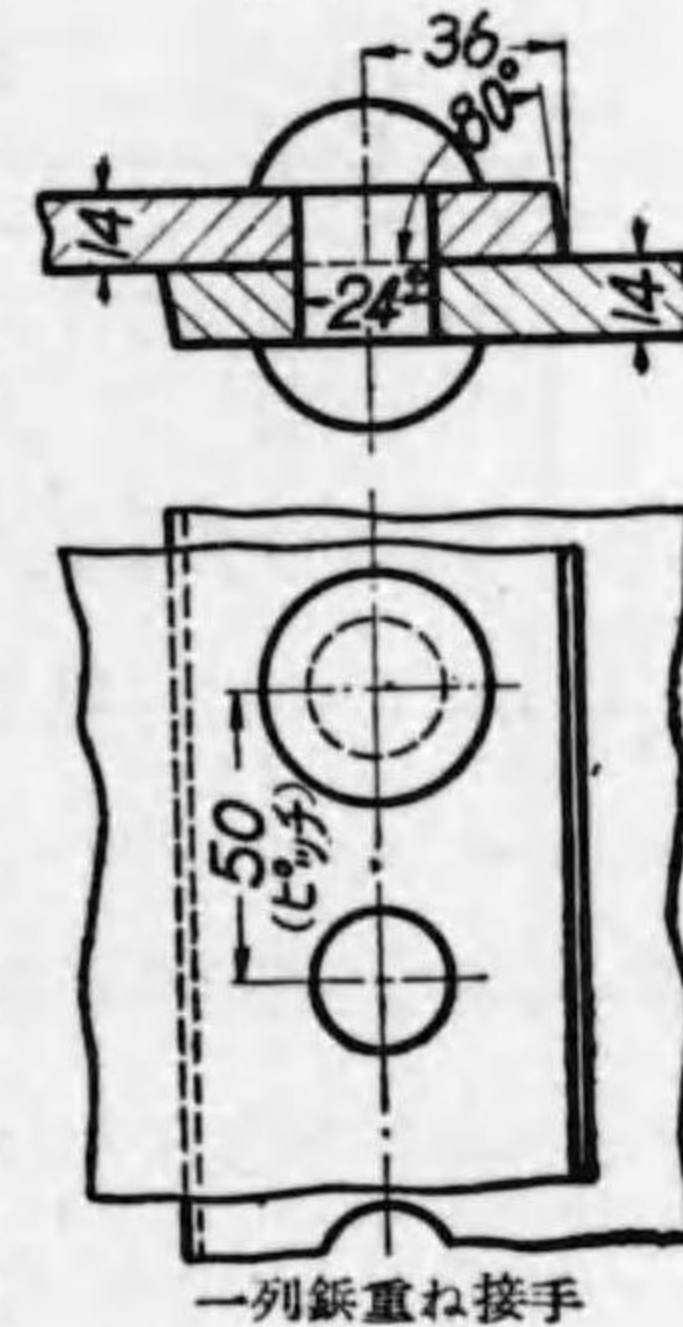
頭部を皿形にした丸鉚

さを増し、且つ鉚孔の端を丈夫にする爲に、第9—5圖に示すやうに、頭部を皿形にする事がある。此の場合には、鉚孔の端を削つて擴げなければならぬから、手数が掛るが鉚接手は強固になる。之は丸頭皿鉚 (snap counter sunk rivet) とも云ふべきものである。

4. 鉚接手の種類 鉚接手には重ね

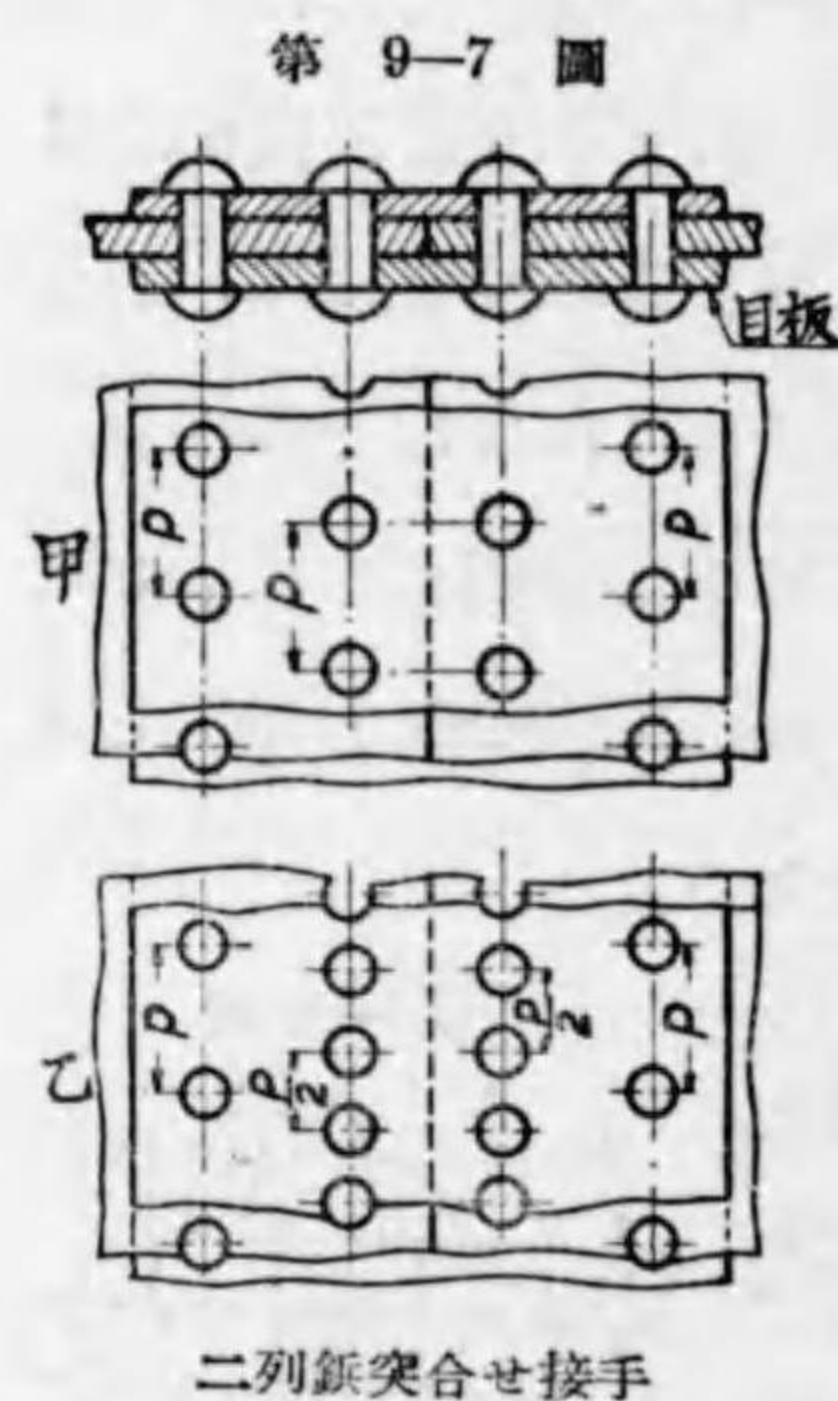
接手 (lap joint) と突合せ接手 (butt joint) とがある。重ね接手と云ふのは、二枚の鉚を重ねて、一列又は二列以上の鉚列で接續するものである。第9—6圖は一列鉚の重ね接手 (single riveted lap joint) を示すものである。突合せ接手といふのは二枚の鉚を突合せて、其の一侧又は兩側に目板 (butt strap) と稱する鉚を當て、突合せた鉚の各

第9—6圖



一列鉚重ね接手

の側に一列又は二列以上の釘列で釘打して、接續を行ふ方法である。孰れの接手に於ても、二列釘 (double riveting) 以上の場合には、千鳥型 (zig-zag) 又は横並び即ち並列 (parallel) に釘を打つのである。釘の端を80度位の角度で削る事があるが、これは釘打した後、釘の端を叩いて、釘を互に密着させる時に都合がよい。



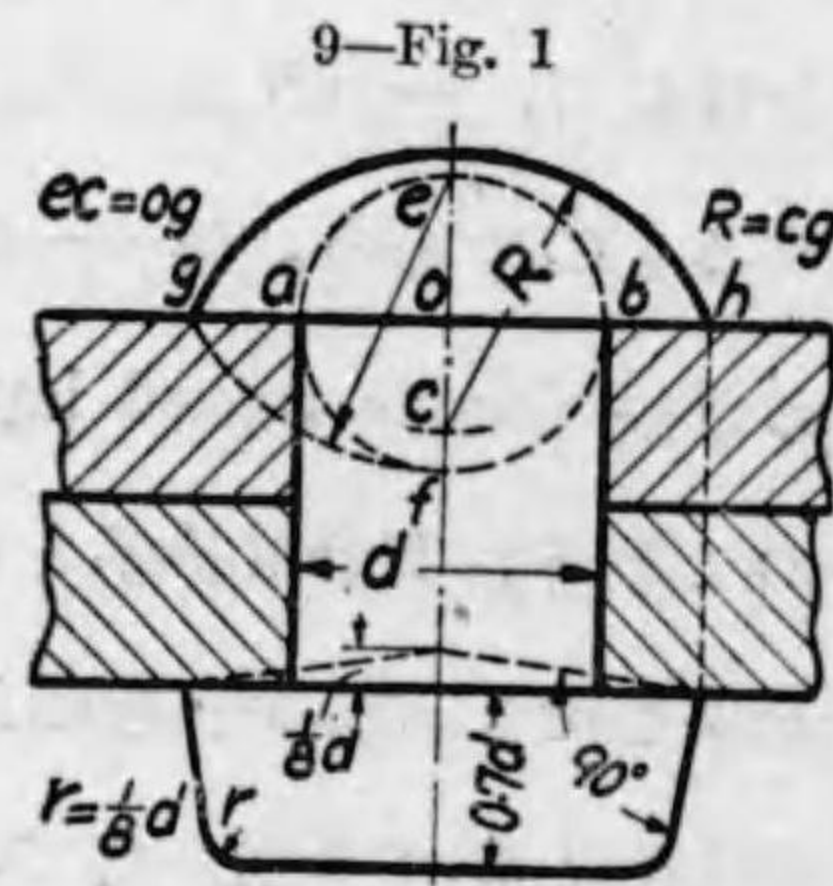
二列釘突合せ接手

各列の釘の中心間の距離を、釘のピッチ (pitch) と云ふ。釘列が二列以上の場合には、列間隔を釘のピッチの70%位にとるのが普通である。

二列釘の突合せ接手は、普通第9-7圖甲の様にするが、同圖乙に示す様に目板の中央に来る釘列のピッチを、其の兩外側の列のピッチの二分の一にすると、強さを増す事が出来る。此の圖は兩側に目板を用いた例である。

5. 釘接手に関する練習問題

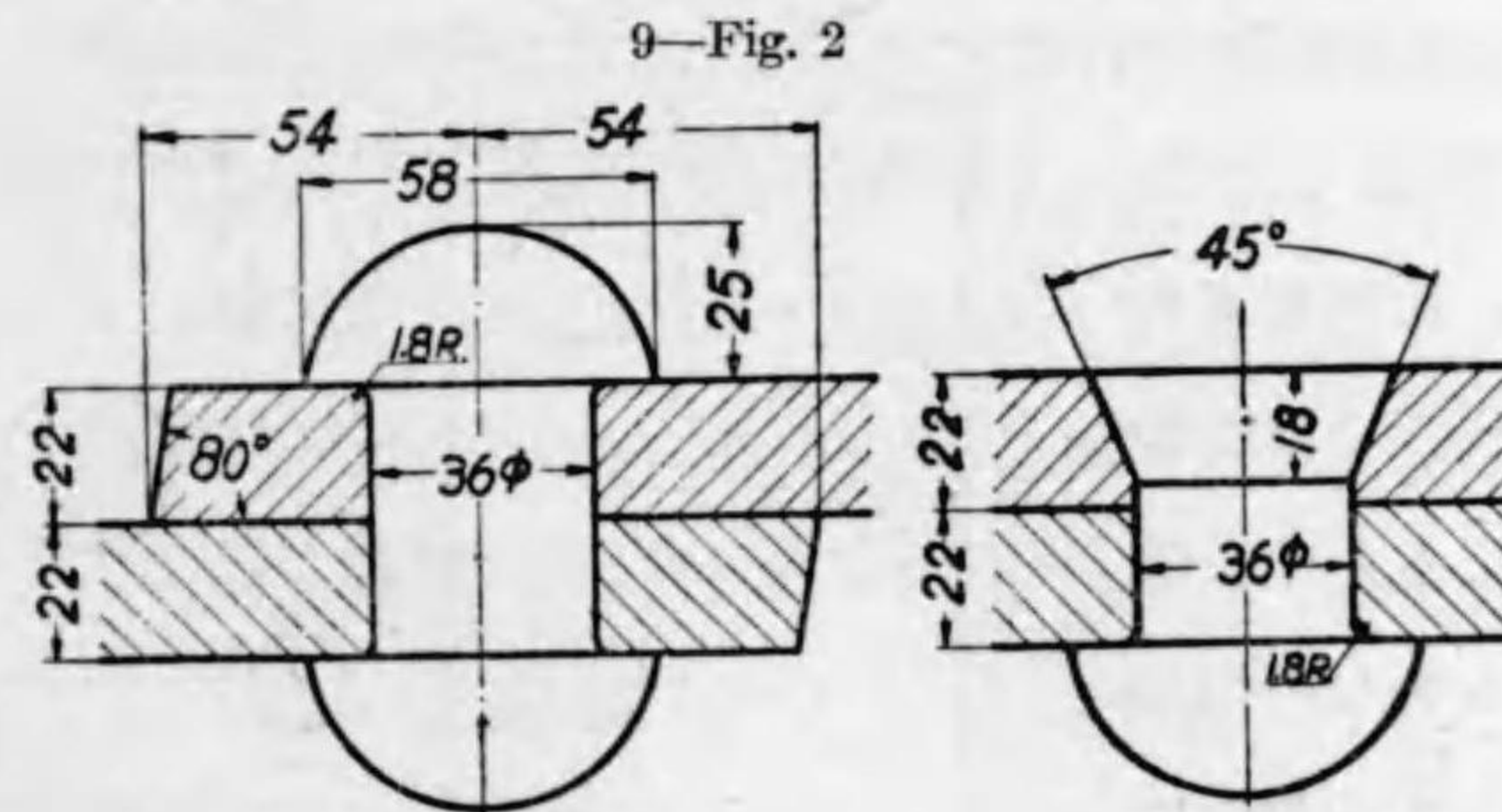
(Fig. 1) 此の略畫法を用ひて徑15 mm 及び 20 mm の釘を、現尺に畫くこと。接續する釘の厚さは夫々15 mm とする。oc を $\frac{1}{4}d$ にとり、c を中心とし $\frac{7}{8}d$ の半径で圓弧を畫



9-Fig. 1

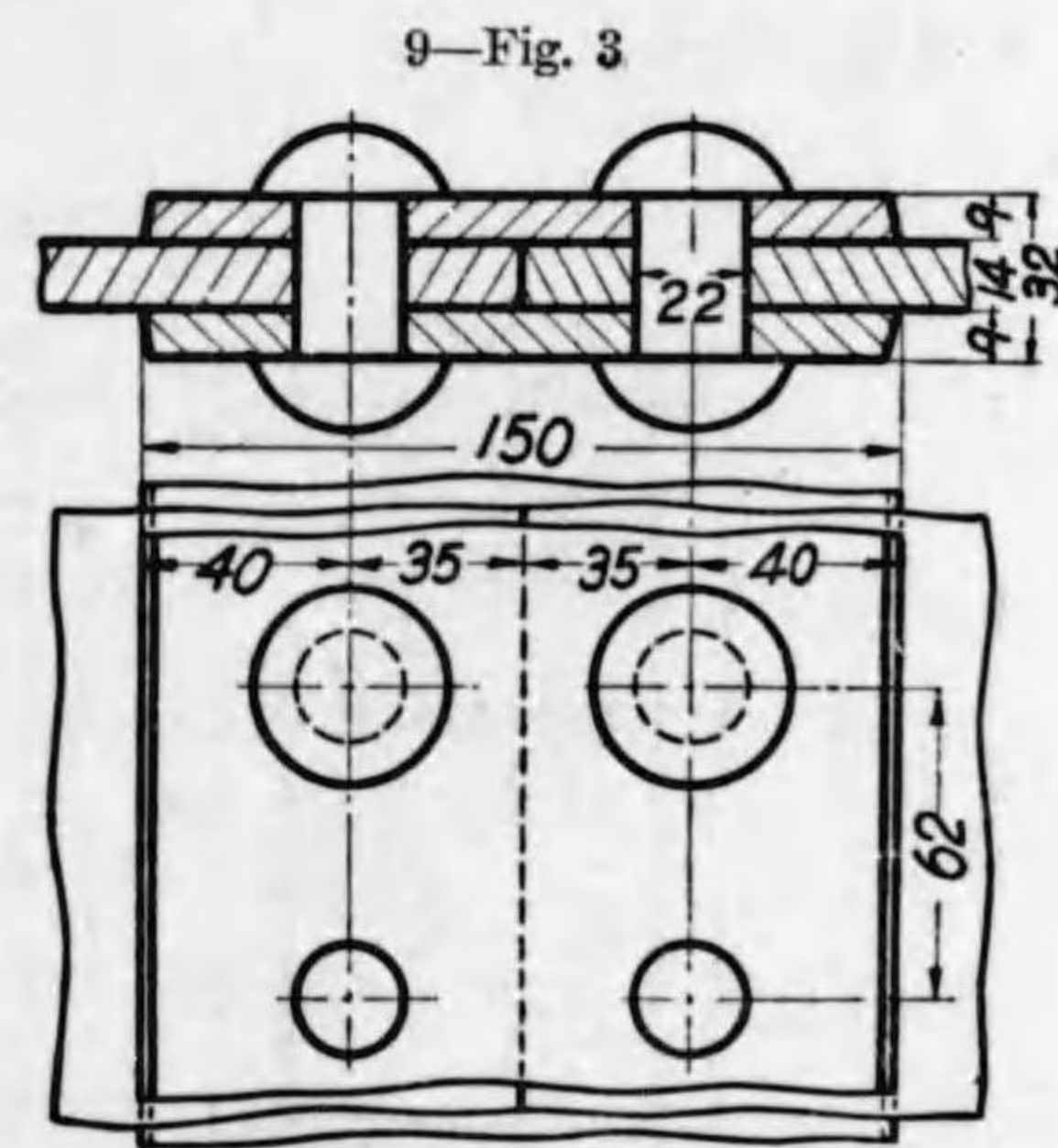
いてもよい。實際にはもつと簡単な略圖で示されるけれども、製圖の練習の爲に、此の方法に依るものをも畫いて見よ。

(Fig. 2) 丸釘及び皿釘の圖を現尺に畫くこと。釘は適當の所で切斷してよろしい。これは孰れも重ね接手である。



9-Fig. 2

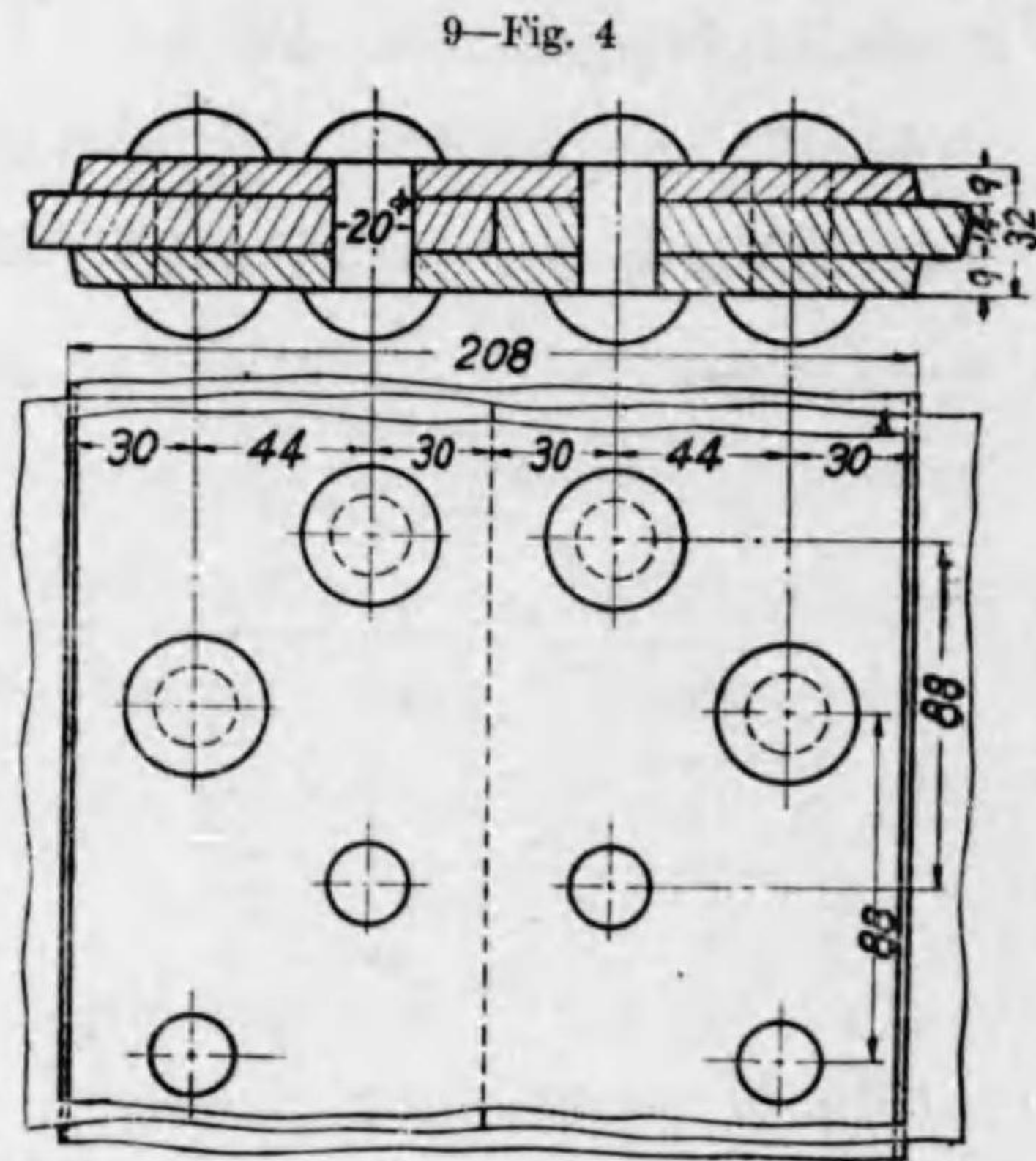
(Fig. 3) 一列釘突合せ接手 (single riveted butt joint) の圖を現尺に畫くこと。目板は兩側に一枚ずつ當ててある。之を二重目板 (double strap) といふ。



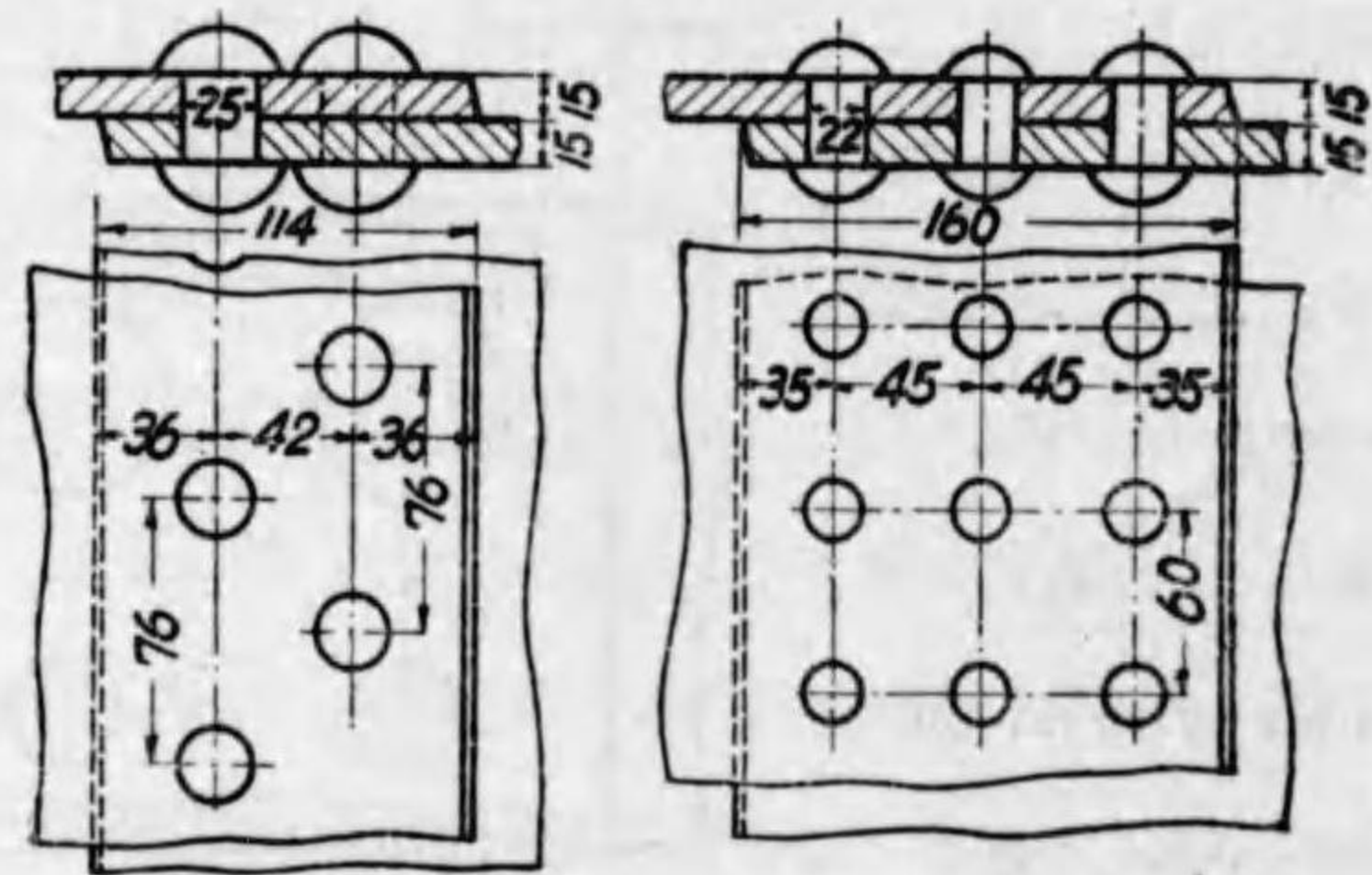
9-Fig. 3

(Fig. 4) 二列釘突合せ接手 (double riveted butt joint) の圖を現尺に畫くこと。これも目板を二枚使用したものであつて、千鳥型に釘を配列してある。

(Fig. 5) 二列鉸重ね接手 (double riveted lap joint) 及び三列鉸重ね接手 (treble riveted lap joint) の圖を現尺に畫く事。此の圖は二列鉸の方は千鳥型で、三列鉸の方は、並列型である。三列鉸の重ね接手に於ても、中央の列のピッチを外側の列のピッチの半分にする事がある。



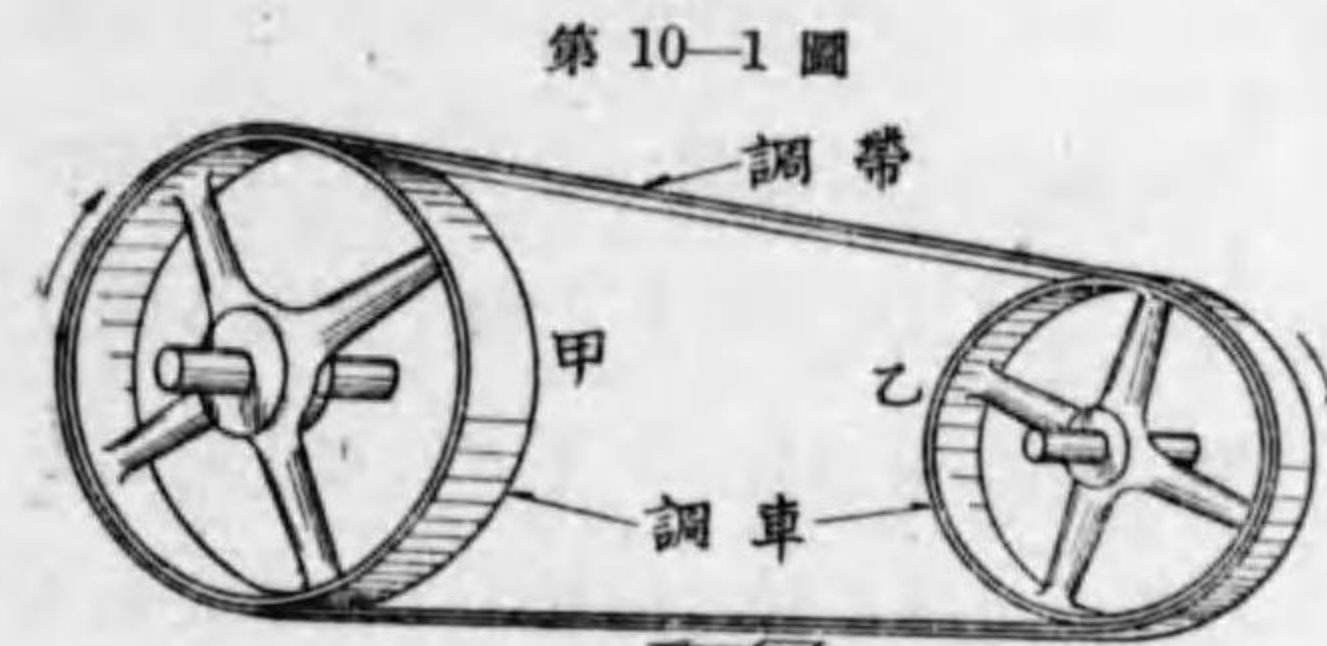
9-Fig. 4



9-Fig. 5

第十章 調 車

1. 調帶装置 動力を他へ傳達するには、種々の方法があるが、一般に廣く用ひられてゐるのは、調帶装置 (belt gearing) で、尙他に直結法 (direct coupling), 齒車装置 (toothed gearing) 等がある。調帶装置とは、原動軸と受動軸とに夫々第10-1圖に示す如く、調車 (belt pulley or pulley) と稱する車輪を取付け、兩方の調車の周に調帶 (belt) といふ帶狀のものを架け渡して、甲



第10-1圖

の軸の回轉を乙の軸に傳へる装置である。此の方法は調車と調帶との間の摩擦を利用するものであるから、直結法や齒車装置等に比べ

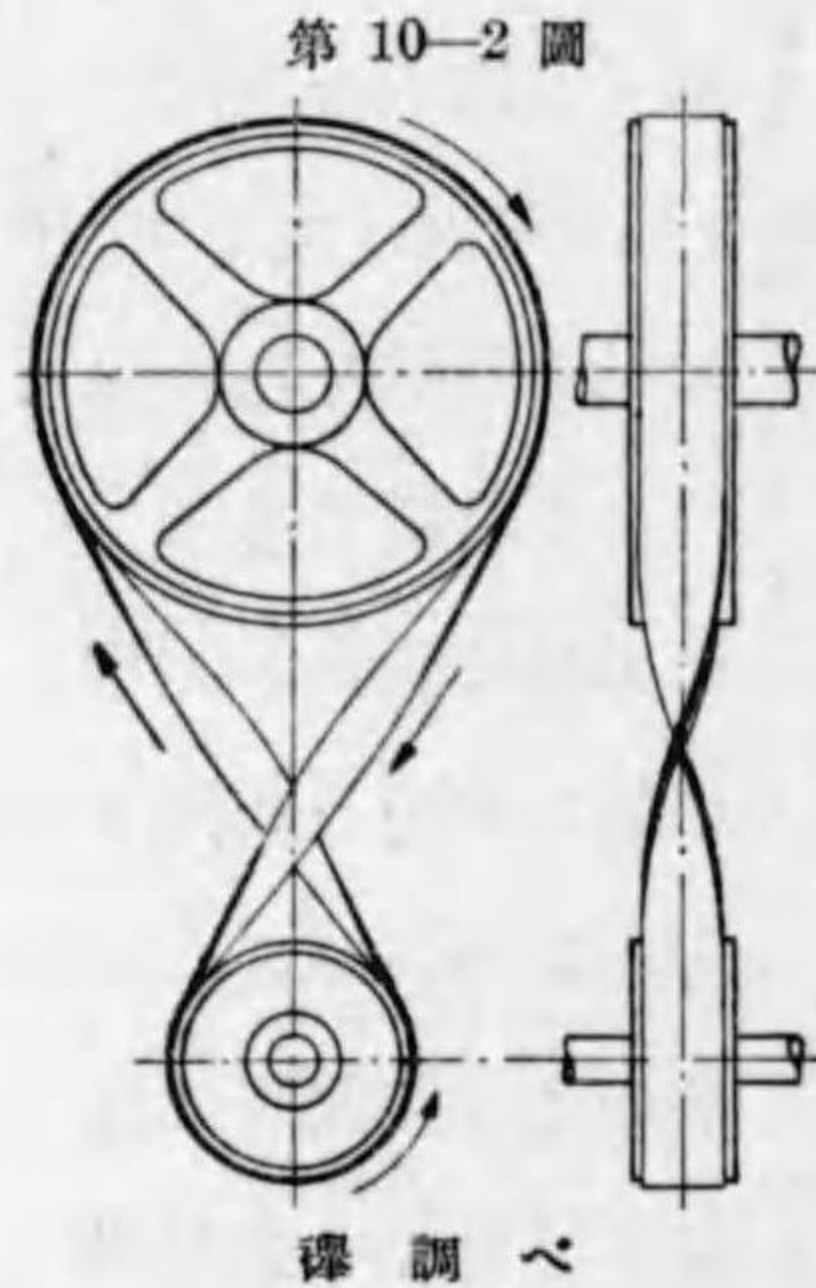
調帶連結

ると、回轉を正確に傳へ得ないけれ共、一般に原動軸と受動軸との距離は相當離れてゐる場合が多いから、調帶装置が廣く用ひられてゐる。

特に工場等に於て、電動機其他の動力機械の回轉を主軸 (main shaft) に傳へ、更に主軸から中間軸 (counter shaft) に其の回轉を傳へ、中間軸から作業機械に動力を傳達して、種々の作業をするのに、此の調帶装置は汎く使用されてゐる。數多の機械が、天

井の主軸から夫々調帯に依つて動力を受けて、運轉されてゐる壯觀は、工場の速しさを唆るものである。

調車は普通鑄鐵で作り、調帯は牛其他の獸皮で作る。木綿や麻或は綿布とゴム等で作つた調帯もある。木綿のものは濕氣の多い所に適し、革よりも安く、長い物を繼目を少く作る事が出来る。調帯を調車に掛けるには、一般に第10-1圖に示すやうにする。之を**袈裟調帯** (open belt) と云ふ。回轉の方向を反對にしたい場合に、第10-2圖の如く調帯を掛ける事がある。之を**轆調帯** (crossed belt) と云ふ。此の方法は餘り望ましい方法では無い。袈裟調帯の場合には、成る可く張力 (tension) の働く側即ち**張り側** (driving side) が下方になり、上方に弛みが來る様に回轉の方向を定める方が良い。さうすれば滑り (slip) を幾分か減ずる事が出来る。



第10-2圖

轆調帯

調帯で連結された二つの調車のうち、回轉を與へる方を**原調車** (driving pulley) と云ひ、回轉を受ける方を、**受動調車** (driven pulley) と云ふ。兩方の調車の直徑は、相互の距離や回轉數等に関係するから、夫等を考慮して定めなければならぬ。兩方の調車の側面の中心線は、出来る限り正しく一直線上に來る様に軸に取附けないと、徒らに軸受を過熱させ、調帯を脱れ易くする虞れがあ

る。革調帯の幅の標準寸法は、第10-1表に示す通りである。

第10-1表 革調帯の幅 (單位 mm)

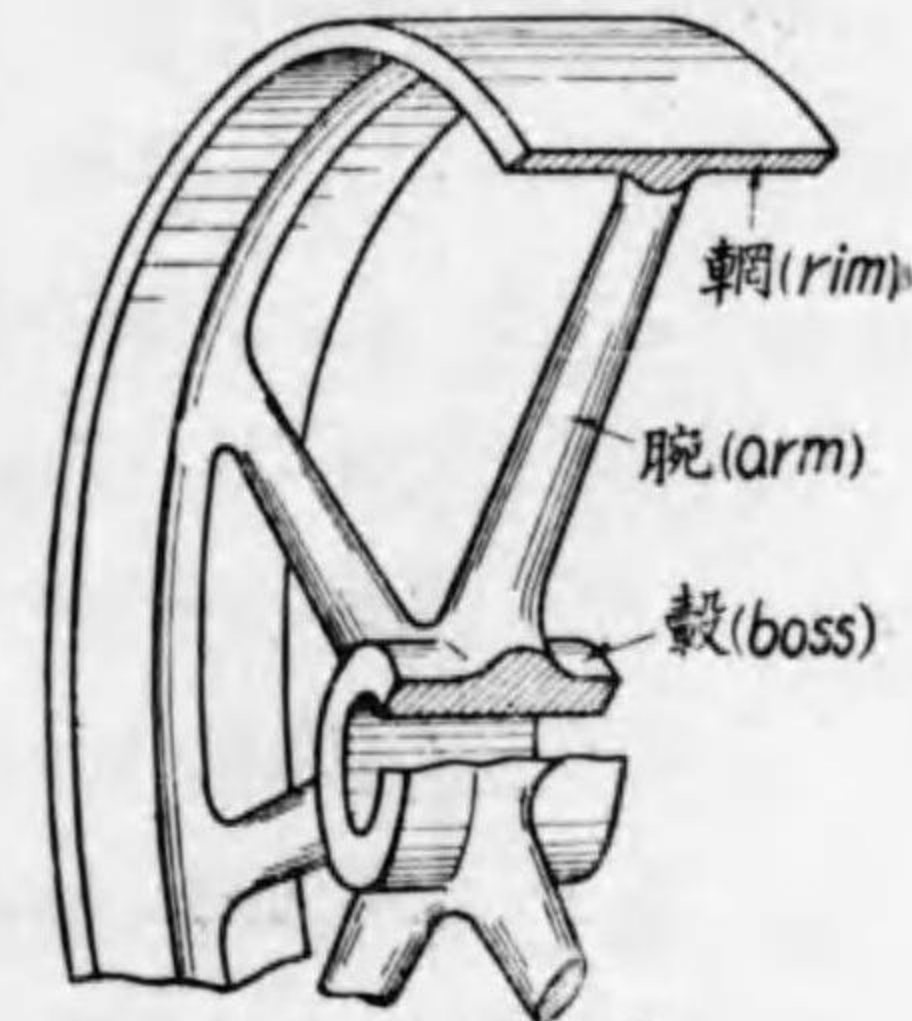
一重革	合せ革	
	二枚合せ	三枚合せ
25	55	115
30	65	130
35	75	150
45	85	175
55	100	200
65	115	230
75	130	260
85	150	300
100	175	350
115	200	400
130	230	450
150	260	500
	300	550

2. 調車の各部

調車は場合によつては軟鋼製又は木製のものを使ふこともあるが、大抵は鑄鐵製で第10-3圖の如き構造のものが多い。**轆** (rim) は調帯を掛ける外周で、**轂** (boss, hub or nave)

は軸を取圍む所である。轆と轂とを連絡する**腕** (arm) は**輻** (spoke) とも稱し、其の數は任意に定めて差支へが無い。通例外徑 400 mm 以下のものは4本、それ以上のものは6本の腕にする。轂は普通ボスと云ふ。

第10-3圖



調車の各部

3. 調車の種類

調車の轆の形状には、第10-4圖に示すやうに種々のものがある。圖は孰れも調車を側面から見た場合の轆の切斷面圖で、A から C までは一般に最も多く使用される形状である。A 及び C は調帯が外れ難いやうに、外周の中央を高くし、

第 10-4 圖



綱の形状

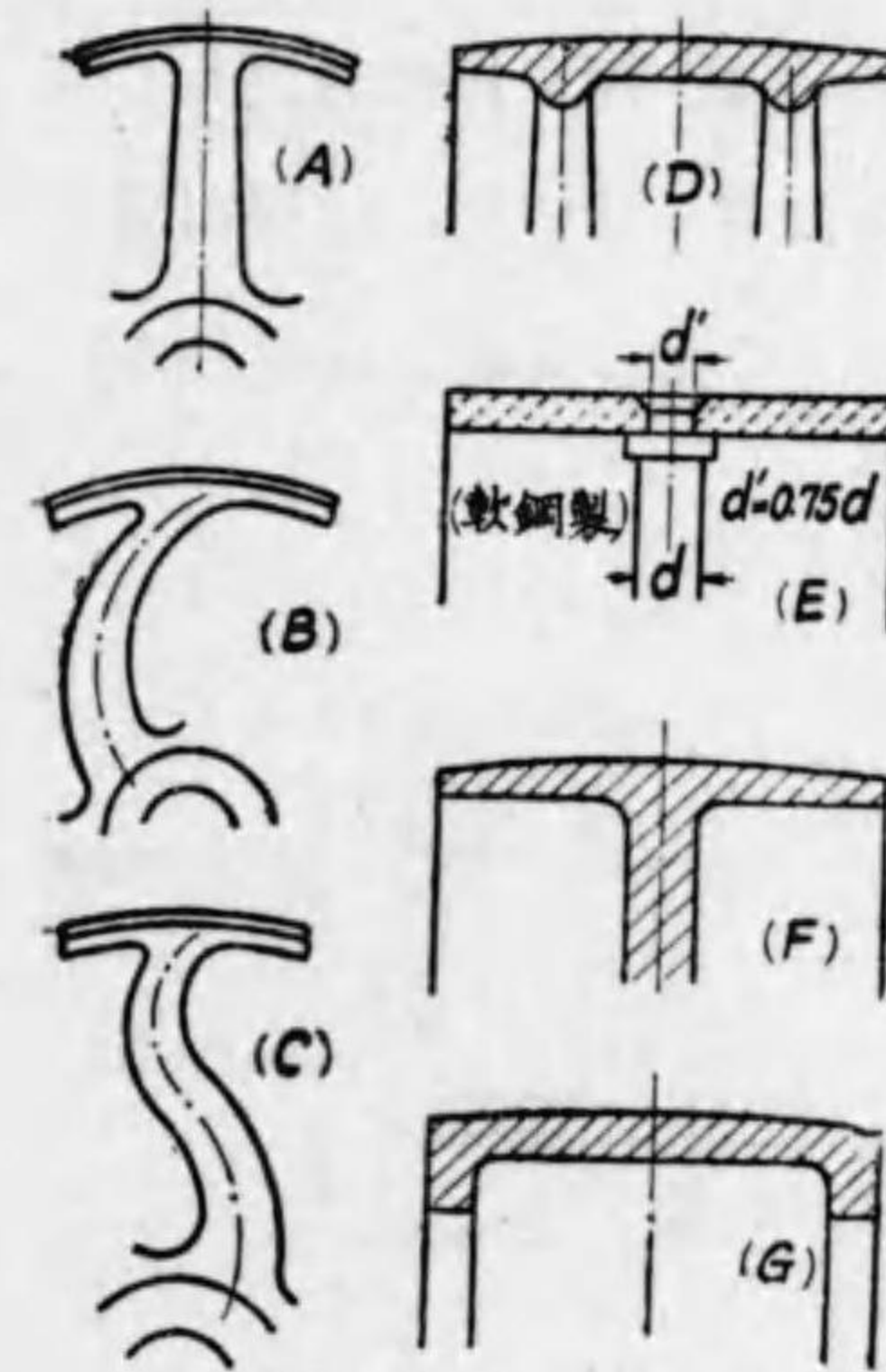
丸味を付けたもので凸圓形 (convex) の轆である。JES には傳導用調車の凸圓形のものに就て、中央部の高さの寸法が定めてあるが、普通は C の様に調車の直径を半径として、中央の部分を僅か圓弧にし、兩側は直線にする。轆の幅の 3 倍乃至 5 倍の半径で A の様に丸味を付ける事もある。B は轆が真直ぐ (straight) のもので、之も前者に次いでよく用ひられる。C の様に中央を高くし兩側へ勾配を付ける場合には、勾配は $\frac{1}{48}$ 位にする。D は耳付轆 (flanged rim) で、兩側に突縁を作つて調帯が脱出せぬ様にしたものである。耳を一方だけに付けたものもある。

調車の腕の形状では、次の如きものが廣く使用されてゐる。

- (A) 直腕 (straight arm)
- (B) 單彎曲腕 (single-curved arm)
- (C) 複彎曲腕 (double-curved arm)

第 10-5 圖の A は直腕、B は單彎曲腕、C は複彎曲 (又は S 字形) 腕を示すものである。直腕は簡單で製作も容易であるが、鑄造後冷却の際に、不平均な收縮が破壊の原因になる事があるから注意を要する。同圖の D は二列腕 (double arm) のもので、

第 10-5 圖



腕の形状

E は軟鋼製調車等の腕と轆との取付けられる有様を示す例である。

電動機等の原調車として用ひられる小型の調車には腕の無いものもある。圓板調車 (disc pulley) と稱するもので、轆と殼との間が連続した板になつてゐるもので、腕が無いと云ふよりは寧ろ腕が隙なく有るものである。同圖の F は其の側面の切り口を示すものである。此の板状の部分に孔をあけたものもある。G は太鼓形のもの

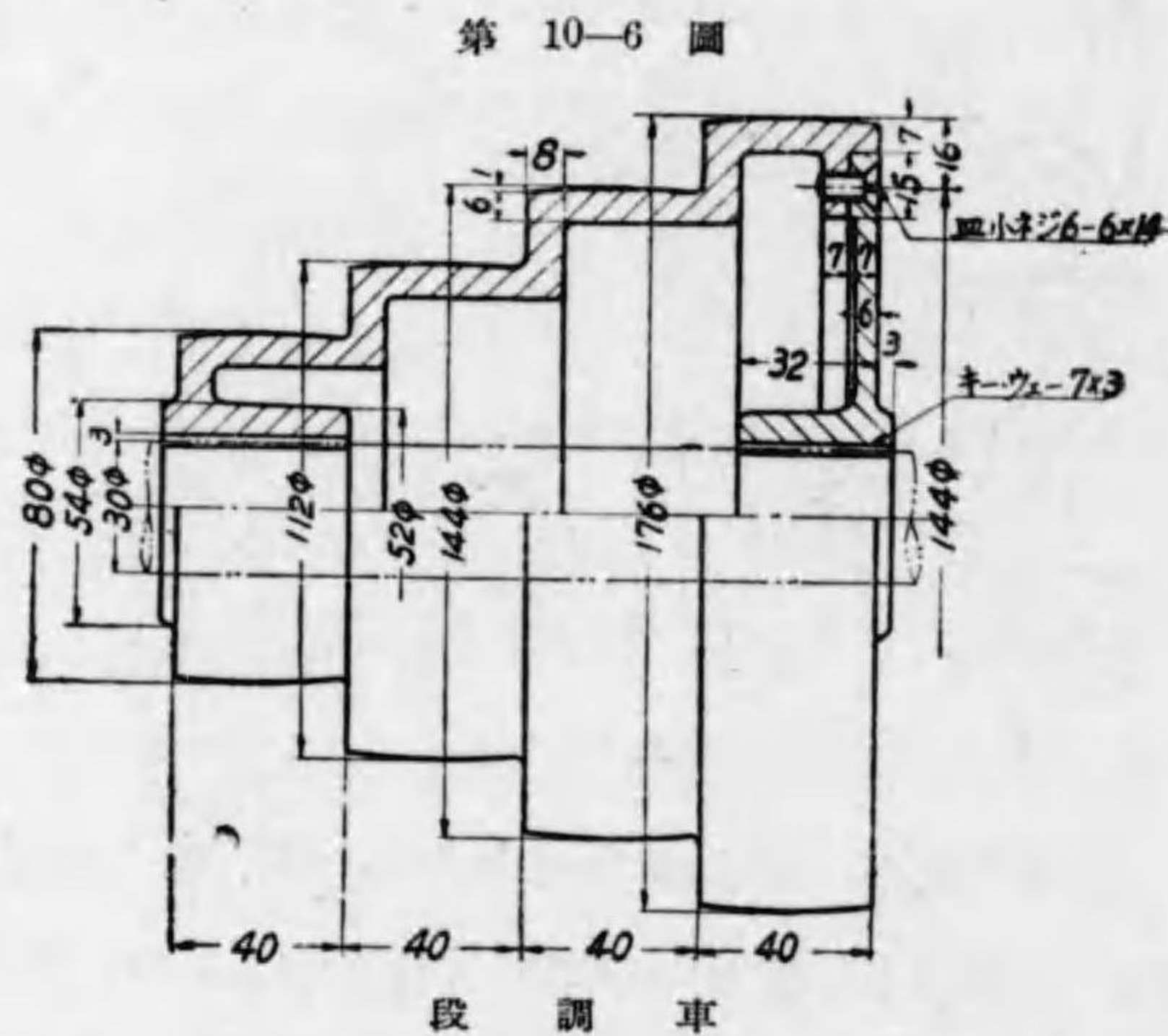
で、兩面の板に孔を明けたものである。

大型の調車、又は軸の一端から取付け難い場所に使用する調車は、二箇以上の部分に分割して作る事がある。此の調車を割調車 (split pulley) と稱し、分割して作った部分は、互にボルトで組立てて使用する。

調帯の代りに調綱 (rope belt) を使用する場合には、綱の數に應じて V 字形の溝を轆に作つた調車を用ひる。之を綱調車 (rope pulley) 又は溝付調車 (grooved pulley) と云ふ。比較的大きな動力の傳達に使用される。調綱は麻又は木綿の如き植物性の纖維で作ることもあり、針金を撚り合せたものもある。孰れにしても充

分の強さを有し、柔軟で可撓性に富み、伸縮性少く、耐久力の有るものが望ましい。金屬網を使用する時は、溝を比較的廣くして軋に觸れる面を少くし、綱索の磨滅を防ぎ、溝の底には更に鳩尾状の溝を作つて、其處に革或は木、ゴムの如きものを嵌め込み、滑りを防ぐ様にする。

主軸の回轉數を一定にして置いて、之に依つて運轉される機械の回轉數を、任意に変更したい場合には、第10-6圖の如き、段調車

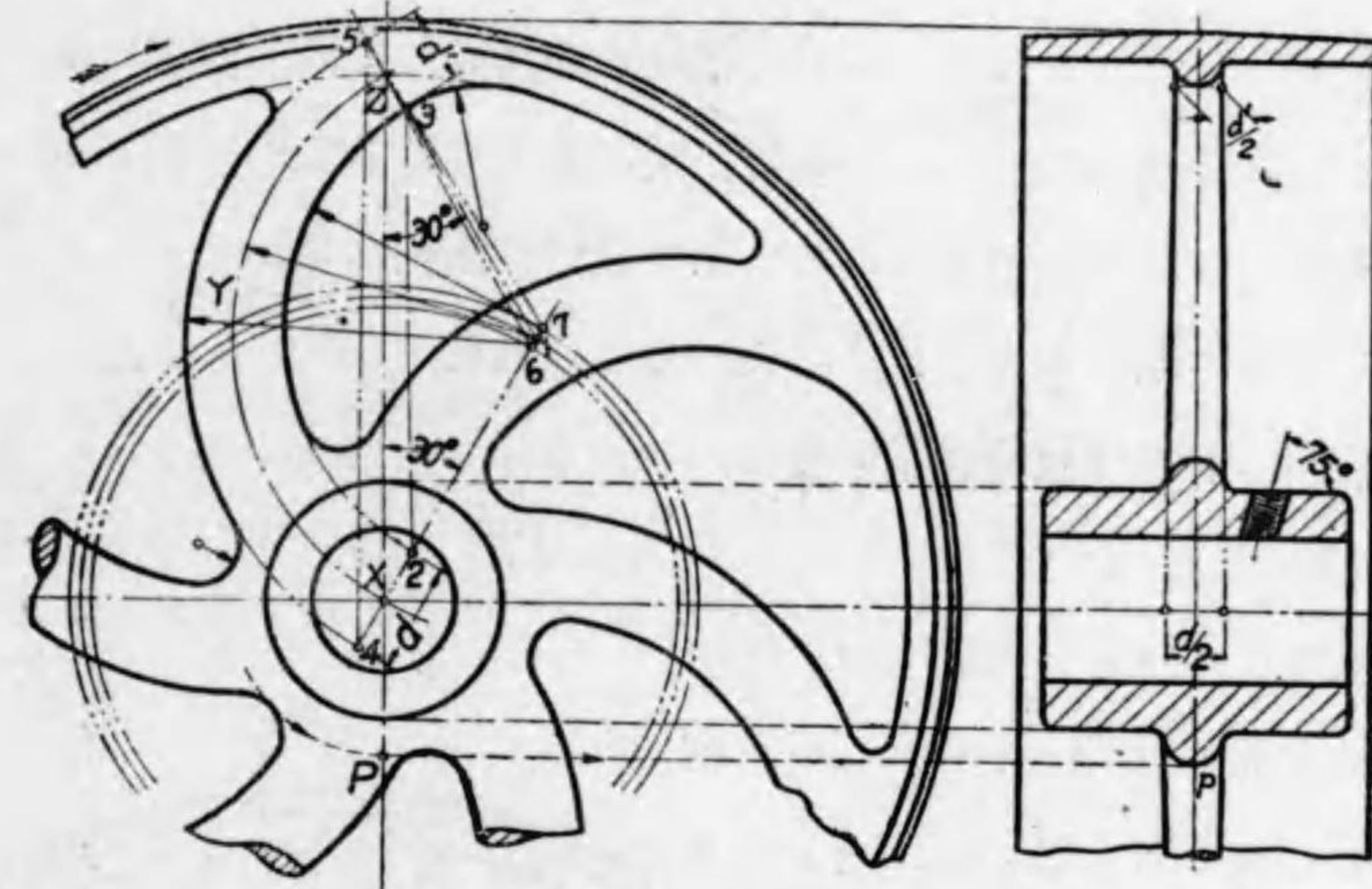


(stepped pulley) が用ひられる。此の調車は同じ形のもの二箇を一對として使用する。中間軸と作業機械とに各一箇を反對の向きに取付け、一つの調帶を隨時掛け變へる装置をすれば、段の數だけ、回轉數の割合を變化させる事ができる。

4. 彎曲腕の畫法 調車の彎曲腕の畫法は種々あるが、第10-7圖は單彎曲腕の畫法の一つを示したものである。腕を6本

にする場合には、先づ圓周を6等分して其の位置を定める。調車の中心 X と、圓周を等分して求めた Z の二點から、 \overline{XZ} と 30° の角度をなす直線を引く。其の交點が 1 である。 1 を中心とし、 $1X$ の半徑で圓弧を畫けば、腕の中心線が畫ける。次に與へられ

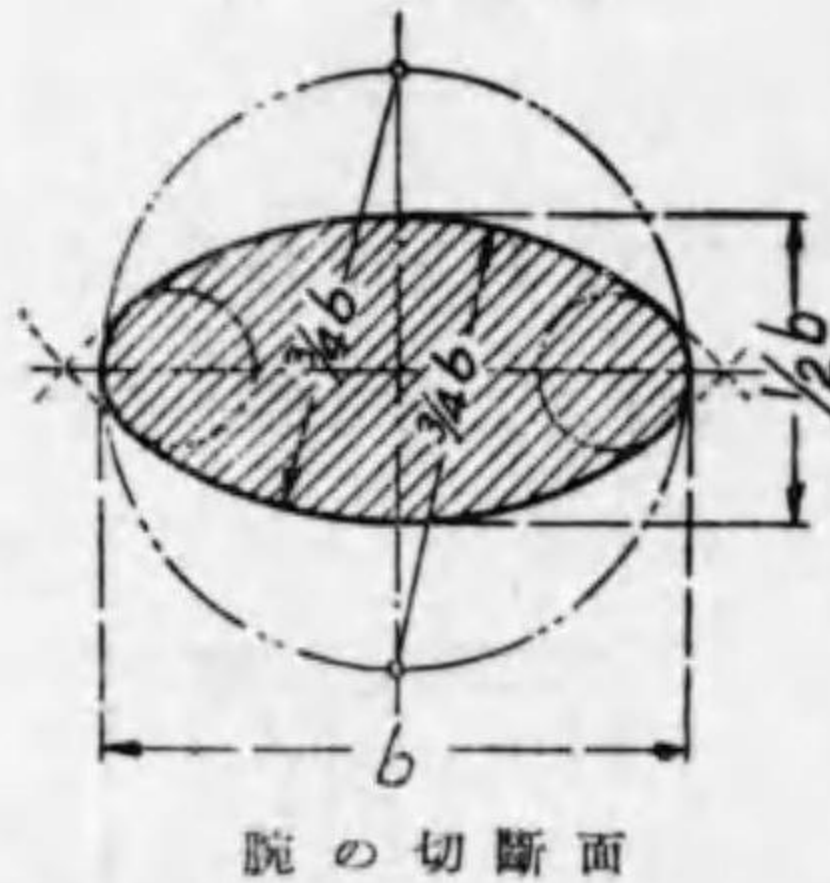
第 10-7 圖



單彎曲腕の畫法

たる腕の幅 d 及び d' に等しく、 $1X$ 線上に $2-4$ を、 $1Z$ 線上に $3-5$ をとる。 d' は普通 $\frac{2}{3}d$ 位に定める。 2 と 3 とを結び、 3 から $\angle 123$ に等しい角をなす直線を引けば 7 がわかる。 7 を中心とし $7-2$ 或は $7-3$ の半徑で圓弧を畫けば、腕の内側の曲線が畫ける。外側の曲線も同様の畫法に依つて 6 を求め、之を中心として畫く事が出来る。 $\overline{2-3}$ 及び $\overline{4-5}$ の垂直二等分線を引いても、 6 及び 7 が判る譯である。

第 10-8 圖

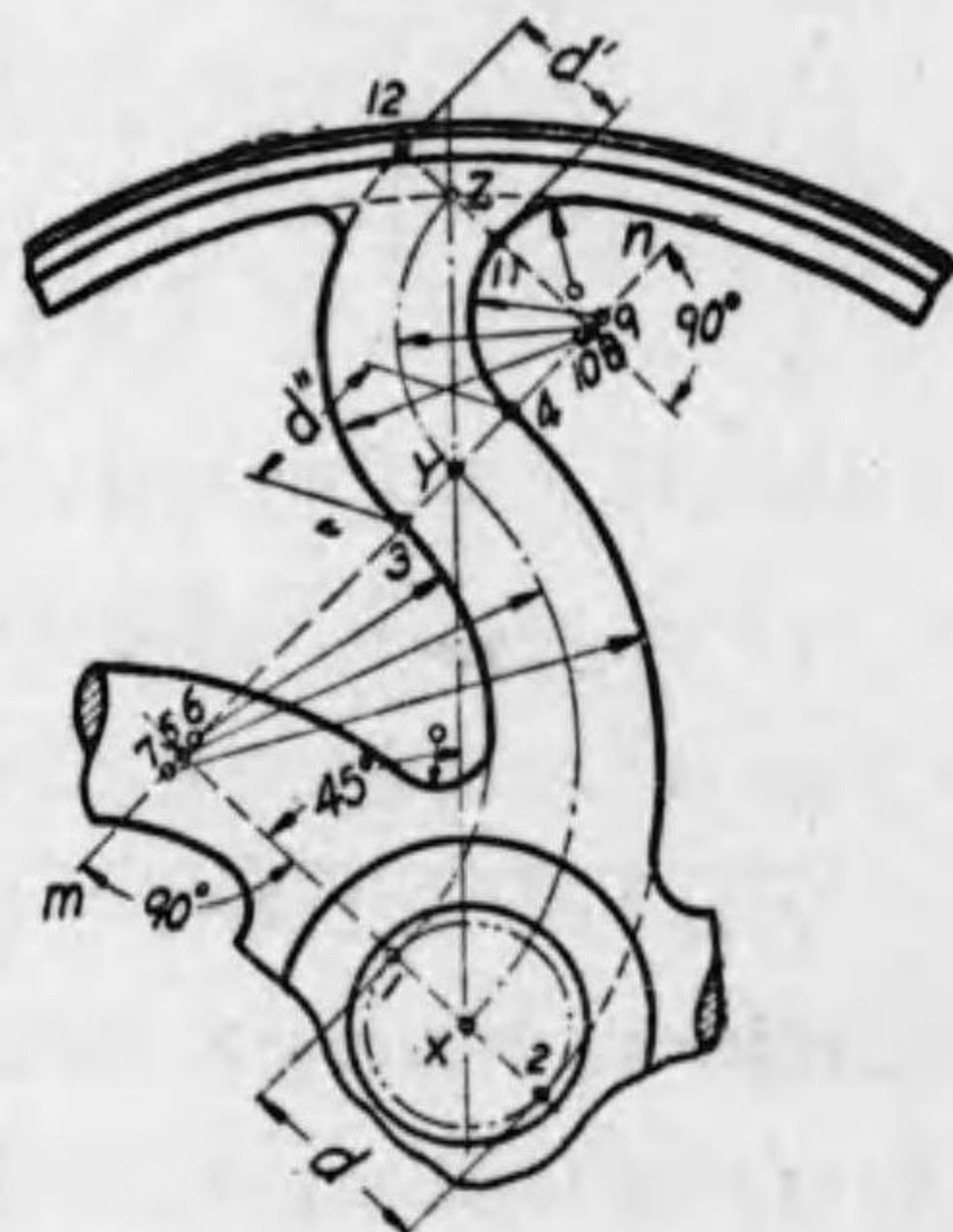


此の圖には、正面圖と側面圖との關係をも序に示してある。調車の圖に於ては、特別に腕を避けて軋と轂とを切斷し、その断面を側面圖に表はすものである。腕を其の中心線と垂直に切斷した場合の切斷面の形は、直腕に於ても彎曲腕に於ても、第 10-8 圖の如く楕圓形にするのが普通である。圖は其の切斷面の畫法を示したもので、腕の幅を b とすれば、腕の厚さは通例 $\frac{1}{2}b$ にとる。

第 10-9 圖は複彎曲腕の畫法の一つを示すものである。 \overline{YZ} を $\frac{1}{3}\overline{XZ}$ にとり、 X, Y, Z の三點から \overline{XZ} と 45 度の角度をなす直線を引けば、5 及び 8 の二點が

判る。此の二點を中心として、腕の中心線を畫く事が出来る。5 X 線上に 1-2 を、與へられた腕の幅 d に等しくとる。8 Z 線上に 11-12 を、與へられた腕の幅 d' に等しくとる。 d のみ與へられた場合には、 d' は $\frac{3}{4}d$ 又は $\frac{2}{3}d$ にとるのが普通である。次に 5-8 線上に Y を中央にして 3-4 を d'' に等しくとる。 d'' は $\frac{7}{9}d$ 位

第 10-9 圖

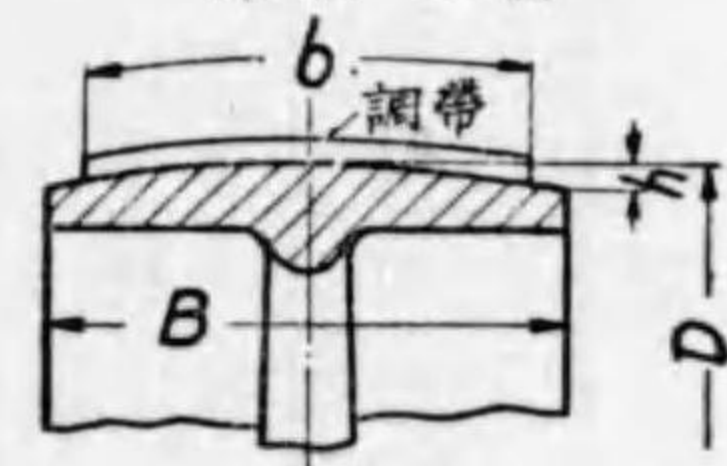


複彎曲腕の畫法

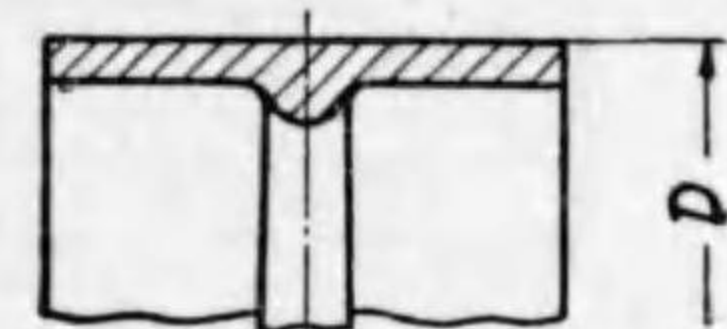
にとる。あとは單彎曲腕の畫法と同様の畫法で、 $\widehat{1-3}$ $\widehat{2-4}$ 及び $\widehat{3-12}$, $\widehat{4-11}$ 等を畫く事が出来る。

極く簡略した畫法としては、1-5 の長さに等しく mn 線上に 3-6 をとり、2-5 の長さに等しく 4-7 をとつて、6 と 7 とを求め、又 11-8 に等しく 4-9 を、12-8 に等しく 3-10 をとつて 9 及び 10 を求め、之等の 6, 7, 9, 10 を中心として畫いてもよい。

第 10-10 圖



5. 調車の大さ 第 10-10 圖に示す様な軋が凸圓形のもの、真直ぐなものにと就き、調車の直徑 D の値は、第 10-2 表に示す如き寸法を使用する様に JES に定めてある。



調車の大さ

第 10-2 表 調車の直徑寸法 (單位 mm)

50	56	64	72	80	90	100
112	125	140	160	180	200	225
250	280	320	360	400	450	500
560	640	720	800	900	1000	1120
1250	1400	1600	1800	2000		

調車の幅 B 及び之に相當する調帶の幅 b と、凸圓形軋の場合の丸味の高さ h とは、第 10-3 表に示す如き寸法にする様に定めてある。

第 10-3 表 調車の幅と調帯の幅の寸法 (単位 mm)

調車の幅 (B)	丸味の高 (h)	調帯の幅 (b)	調車の幅 (B)	丸味の高 (h)	調帯の幅 (b)
35	1	25	175	2	150
40		30	200		175
45		35	230		200
60	1.5	45	260	3	230
70		55	300		260
80		65	340		300
90	2	75	390	4	350
100		85	450		400
120		100	500		450
135	2	115	550	4	500
155		130	600		550

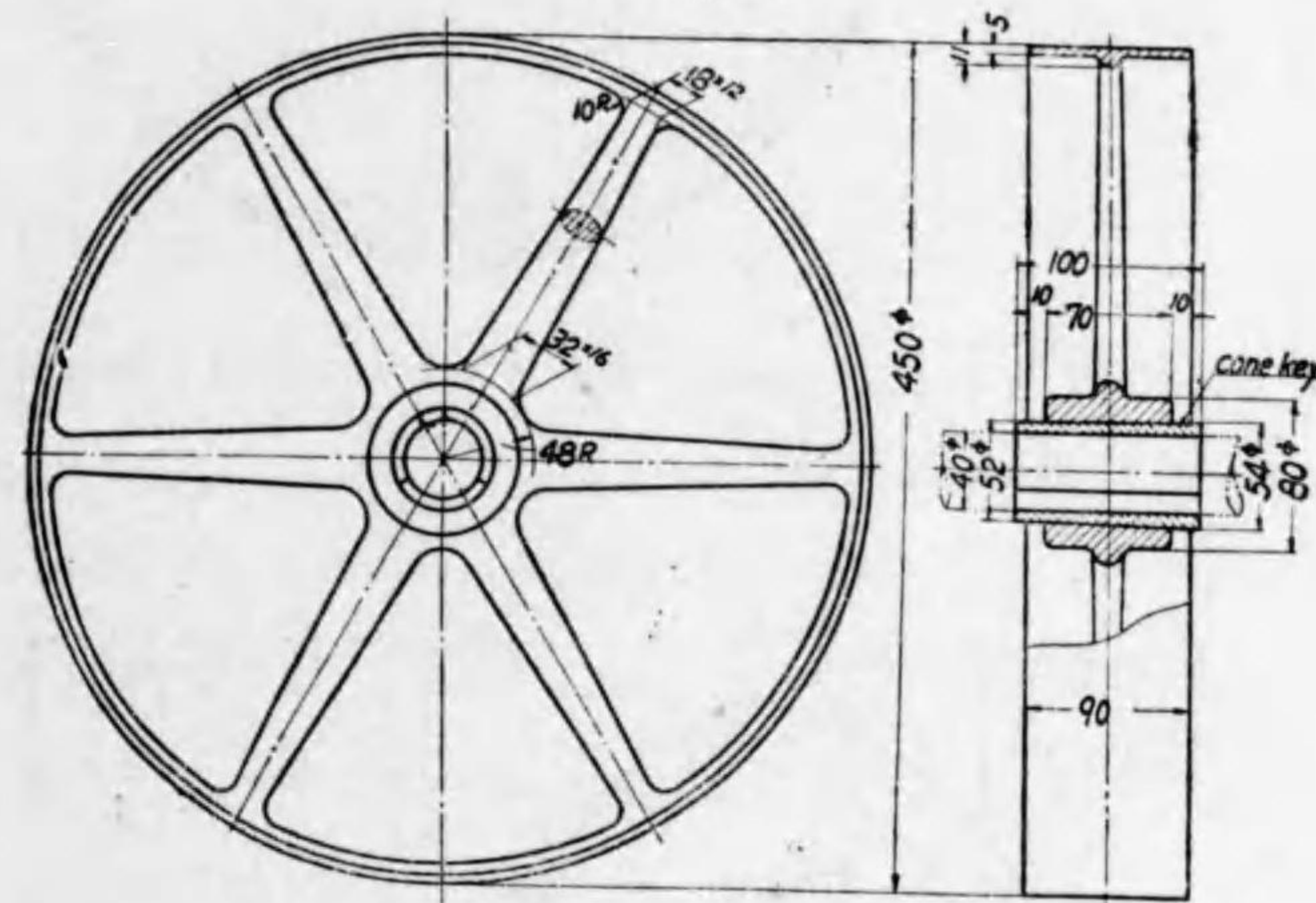
調車の殻の外径は、大體軸径の 2 倍位にとり、殻の長さは普通軸径の 1.2 乃至 2 倍位にとる。輞の兩側に於ける厚さは、一般に $\frac{\text{調車の直径}}{200} + 2\text{mm}$ 位にする。調車の大きさは其の「直径×幅」を以て表はすものである。調車の圖も聯結子の場合と同様に、圓形の方は主要部分以外は、出來得る限り省略して簡単に書き表はして差支へが無い。

6. 調車に関する練習問題 (Fig. 1) 直腕調車の圖を縮尺二分之一に畫くこと。此の調車を軸に固定するのに使つてあるキーは、圓錐形楔 (cone key) である。緩いテーバーの附いた

圓筒を三つに分割したもので、軸と調車との間に軸を取巻かして打込むのである。軸や殻に溝を作る必要がないから簡便で、移動させるには都合がよいが、強さは普通のキーに劣るから餘り使用されてゐない。

尙圓錐形楔でなく 10×8 の打込キーを使用する場合の圖をも畫いて見よ。但し殻のキー溝の深さは 3.5 とし、調車各部の寸法は 10-Fig. 1 の通りとすること。

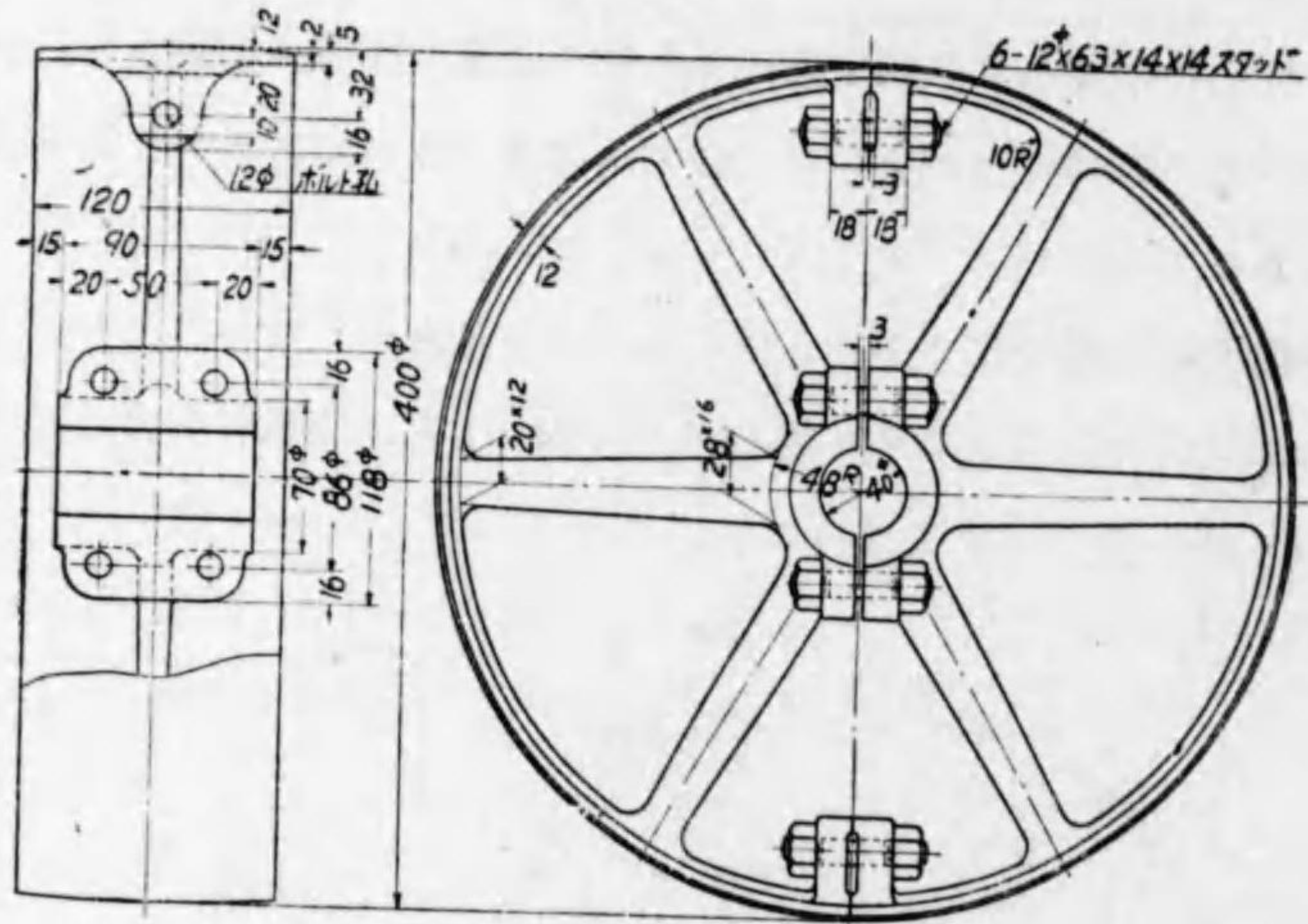
10-Fig. 1



(Fig. 2) 凸圓形輞の直腕割調車の圖を縮尺二分之一に畫くこと。圖は殻の部分は 4 箇の植ボルトで、輞の部分は上下各 1 箇の植ボルトで締付けた所を示すものである。

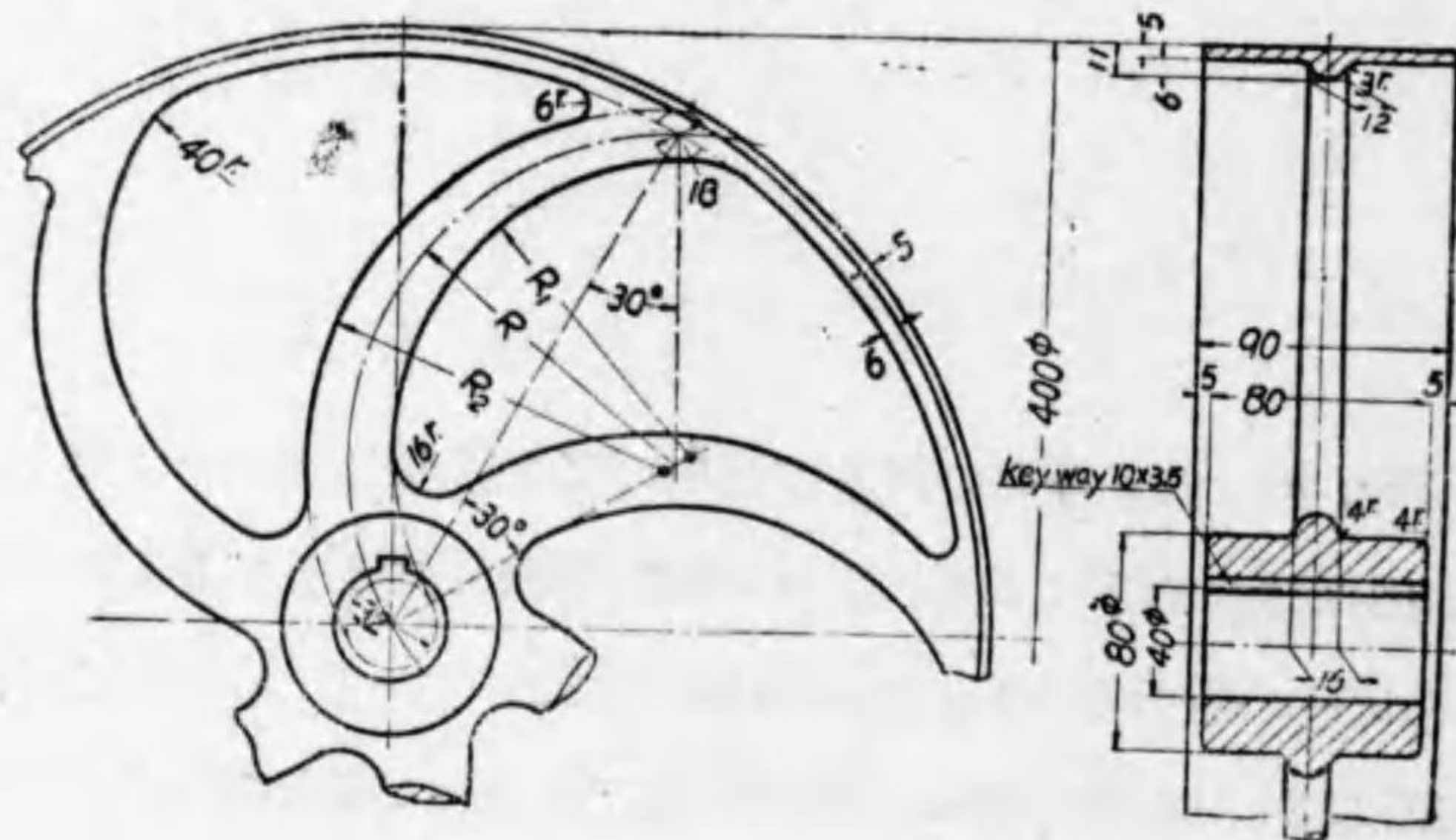
(Fig. 3) 單彎曲腕の調車を縮尺二分之一に畫くこと。これも

10—Fig. 2



下半部を省略してあるが、全部を畫くこと。此の調車を軸に取付けるキーは、10×8のものである。

10—Fig. 3

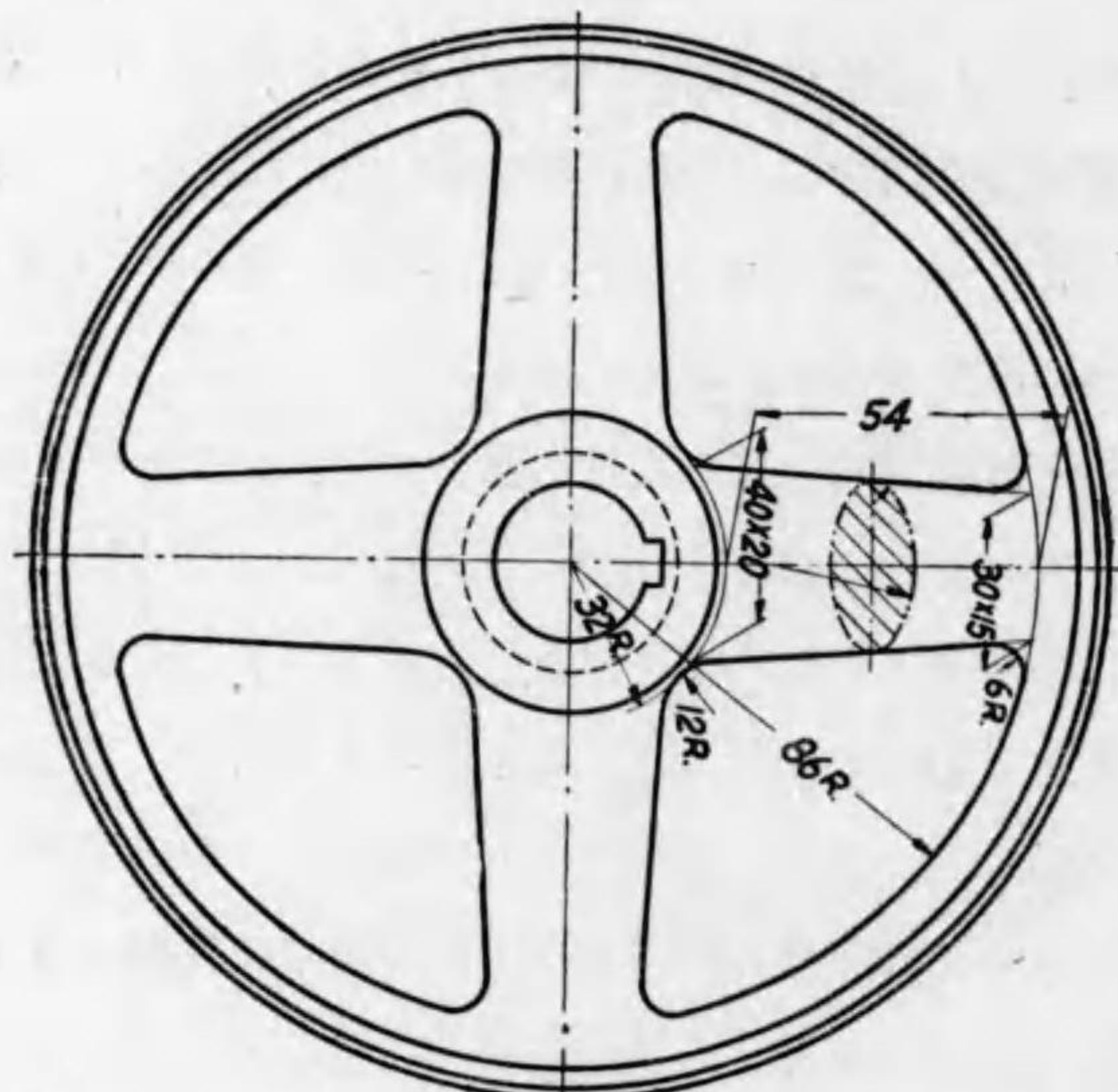


尙腕の根元の所の幅を 36 mm とし、他の部分の寸法は 10—Fig. 3 と同様な、複彎曲腕調車の圖をも畫いて見よ。但し腕の軀及び轂と接續する部分の半径は自ら定め、縮尺は二分の一に畫くこと。轂の孔のキー溝の爲に取去られた所は、圖の様に想像線で示し、それに直径の寸法を記入すべきである。

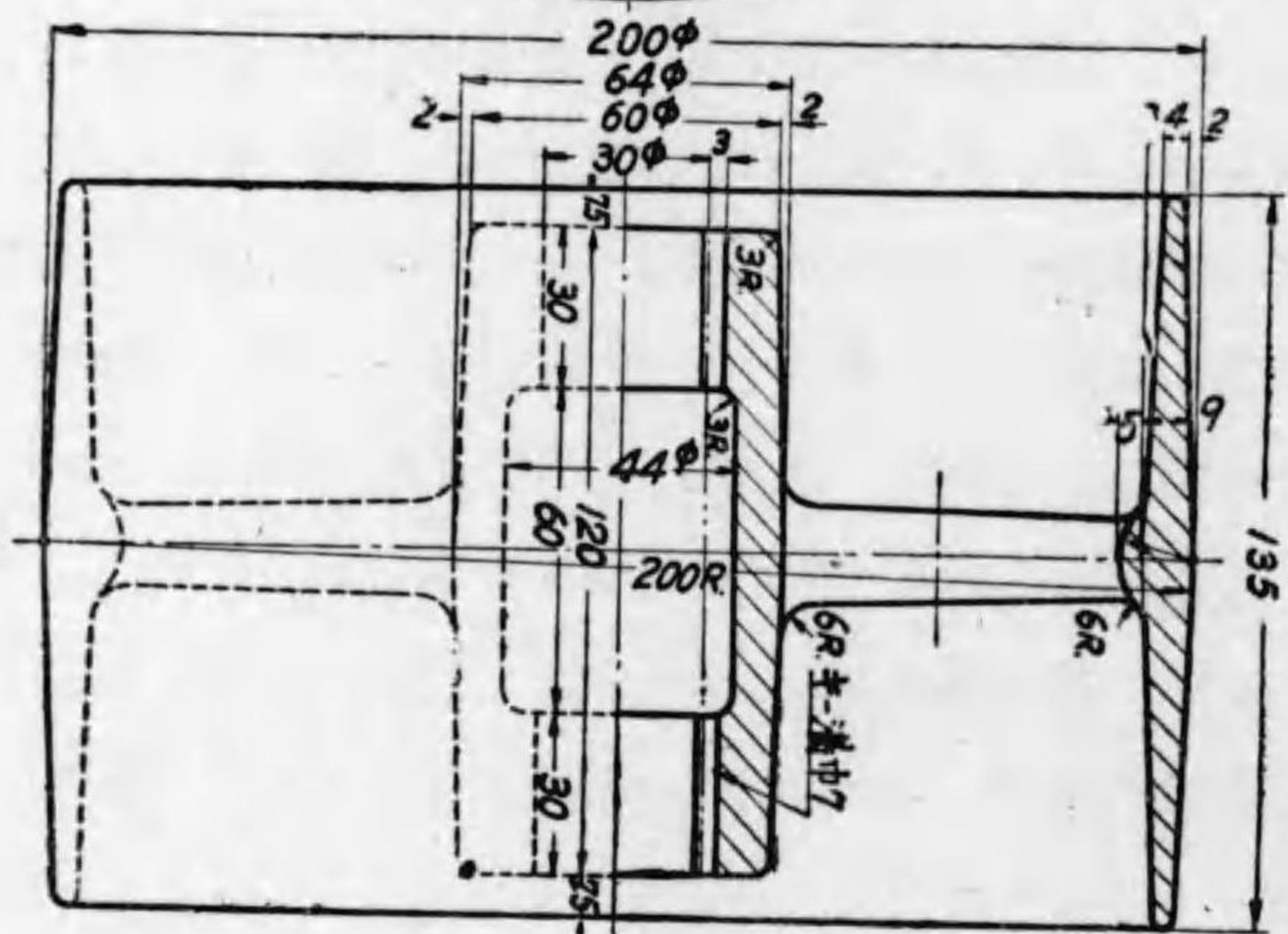
(Fig. 4) 直腕調車の圖を現尺に畫くこと。之は腕が4本のものである。腕の寸法の表はし方は、此の圖及び 10—Fig. 1 の如く一箇所にまとめて、其の幅と厚さを示すのも、簡單で判り易い方法である。轂が長くなると、軸と嵌合する面を、正しく仕上げる事が困難になるから、差支への無い範圍で、中央の部分を圖の様に少し大きく繰り抜くのである。此の調車に使用するキーは 7×7×120 のものである。

(Fig. 5) 圓板調車の圖を現尺又は縮尺二分の一に畫くこと。之は盤調車ともいひ、腕の無い調車である。軸にキーで固定し、更に押ネヂで止めるもので、鋼製カップ尖の角頭押ネヂ一箇を要する。之は圖面摘要に書けばよい。軀に明けた孔は、押ネヂを捻込むに必要な孔である。此の圖も左方の圓形の圖は、全部省略して畫いて實際には差支へ無いが、練習の爲に全部を畫くこと。

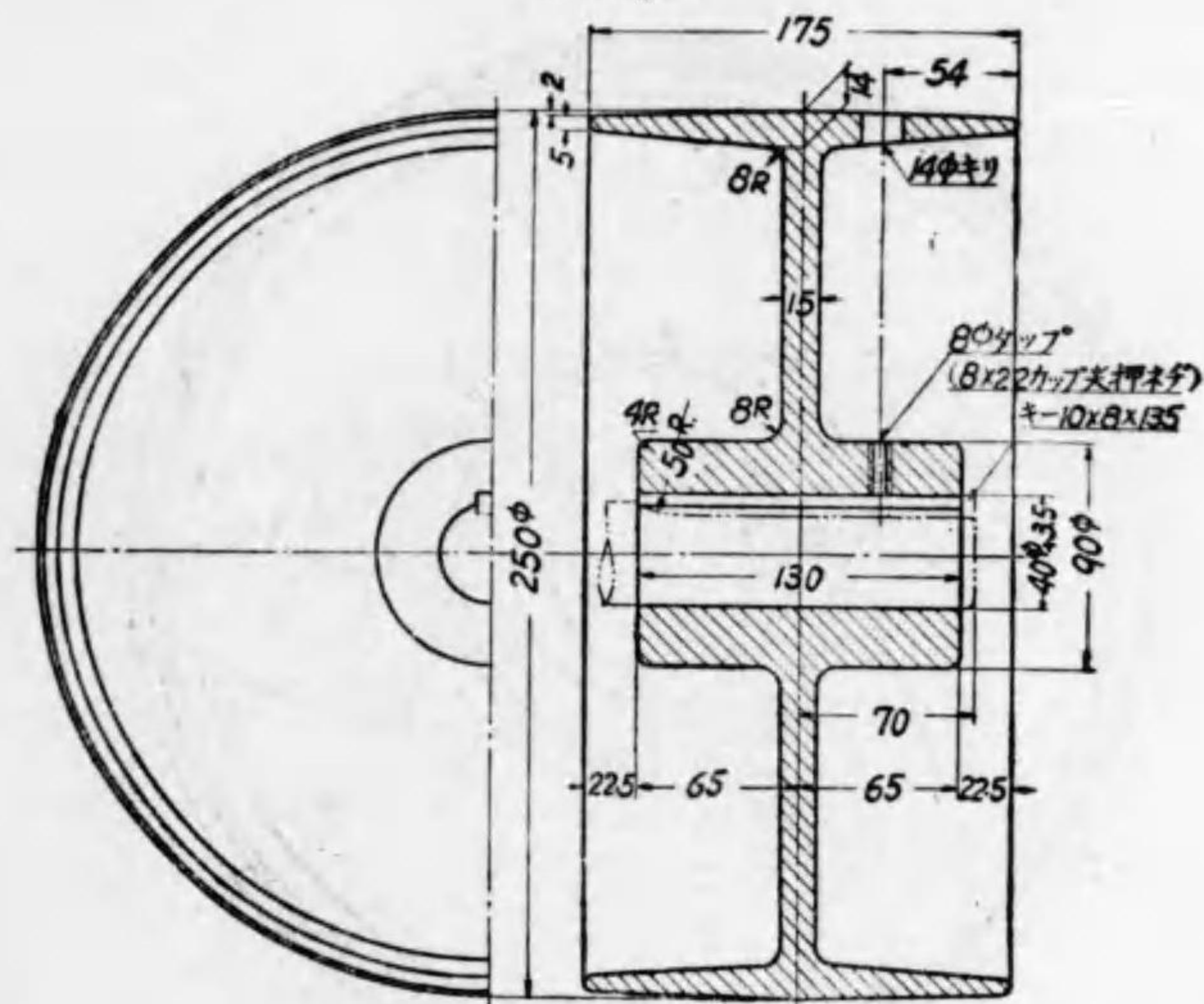
(Fig. 6) 耳付圓板調車の圖を縮尺二分の一に畫くこと。之は吋式の寸法の練習の爲に、寸法が吋で記入してある。馴れない單位を用ひるのであるから、最初現尺で畫いて見てもよい。現尺では紙に畫き切れない時は、兩投影圖を夫々中心線を境として、半



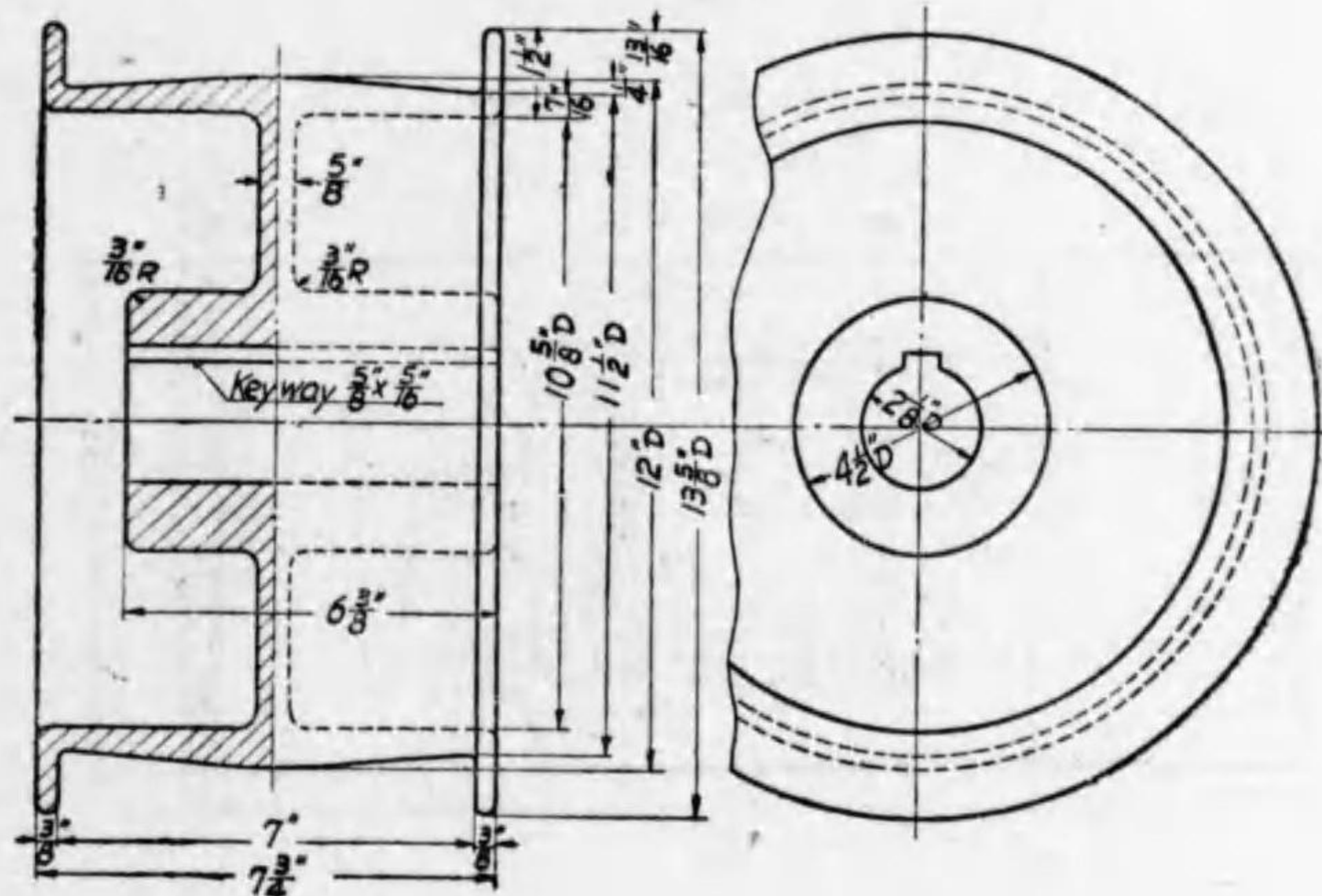
10—Fig. 4

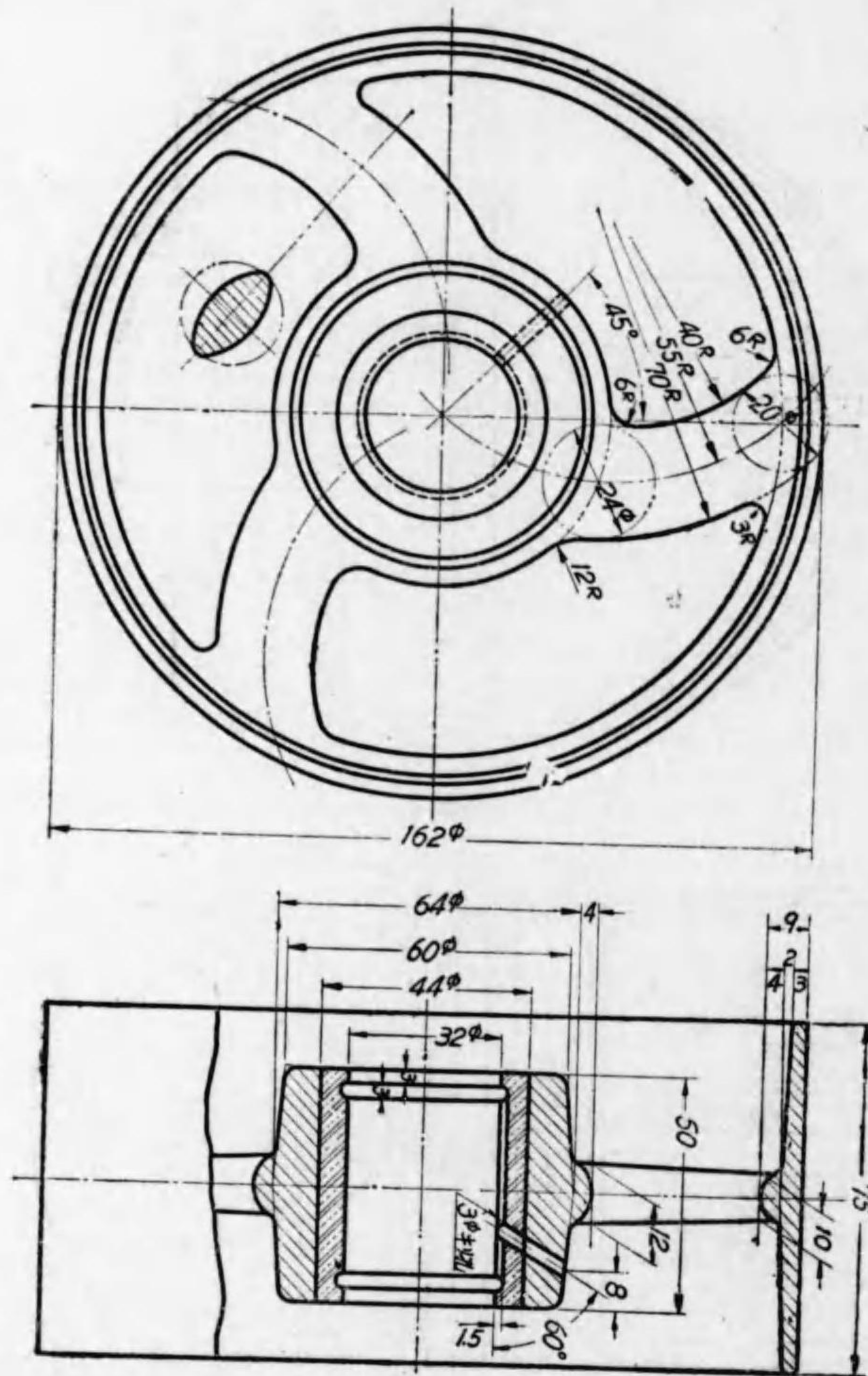


10—Fig. 5



10—Fig. 6





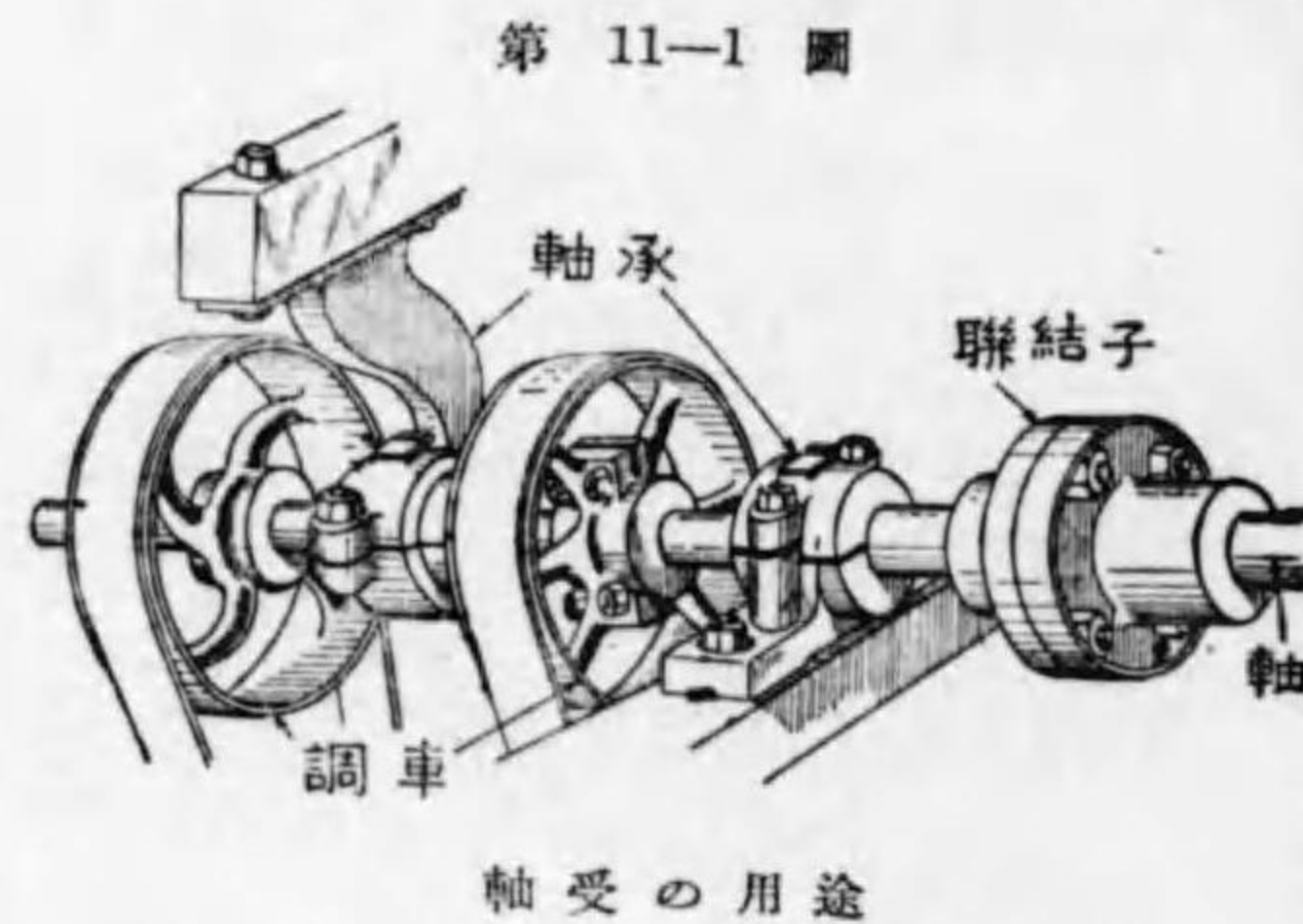
10—Fig. 7

分づつ省略してもよいし、畫けるだけ畫いて、あとは省略して畫いてもよい。

(Fig. 7) 非役車 (loose pulley) の圖を現尺に畫くこと。主軸から多くの機械に動力を傳へてゐる時に、一臺の機械の運轉を停止する場合には、臨時に此の非役車に調帶を掛け變へる。此の調車は軸に固定されてゐないから、空廻りをするのである。之を遊調車とも云ふ。

第十一章 軸 受

1. 軸受の種類 軸受 (軸承) (bearing) は軸を其の軸が回転をするのに差支へ無い様に、其の軸に掛る荷重と共に支へる役



をなすものである。前述の通り軸を連結するには聯結子を用ひ、動力の授受は主として調車に依つて行ふのであるが、之等のものを取附けた軸を、上から吊下げるか或は横

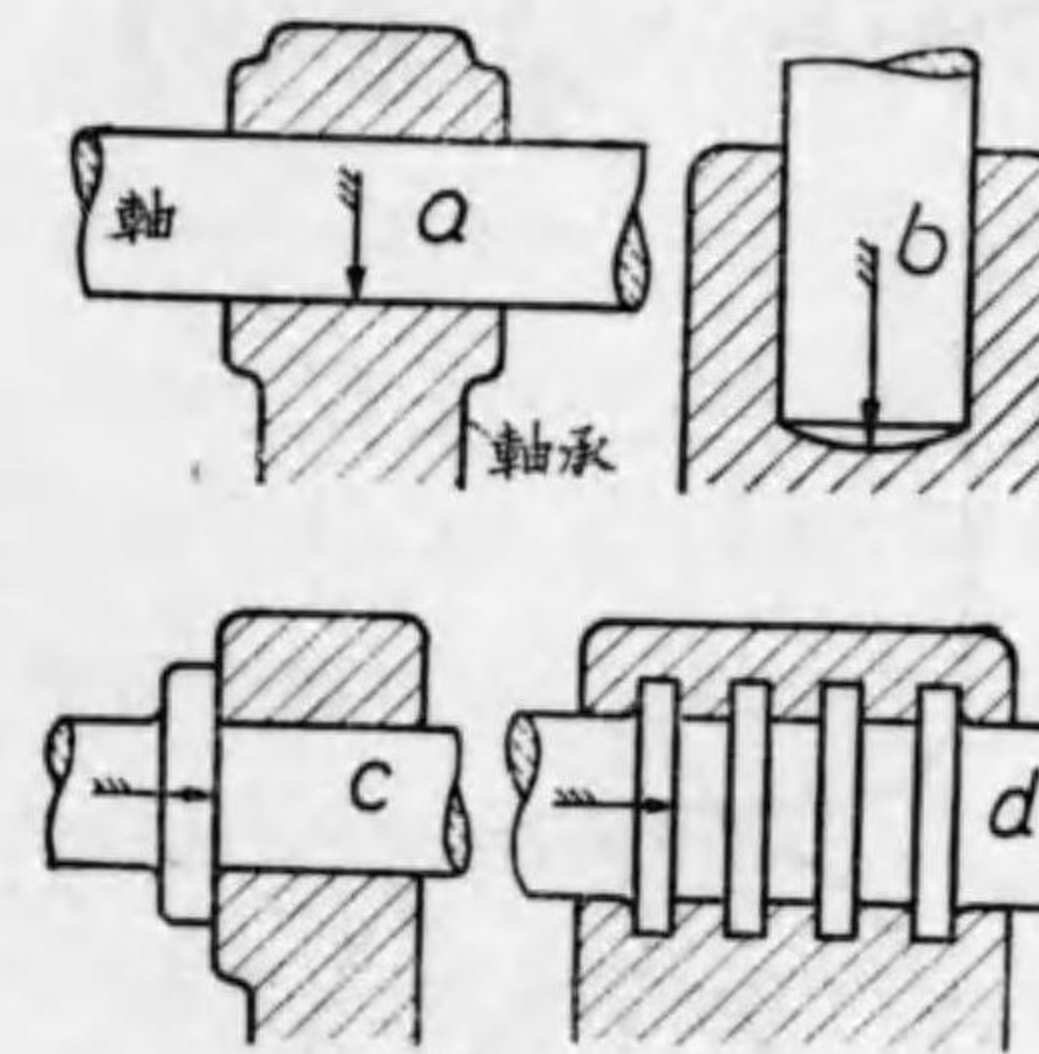
又は下から支へるのが軸受で、軸受は回転機械に必ず無くてはならぬものである。

軸受を其の受ける圧力の方向に依つて分類すれば、大體次の三種となる。

1. 横軸受 (journal bearing)
2. 縦軸受 (pivot bearing)
3. 鈎軸受 (collar bearing)

第 11-2 圖は之等の軸受の略圖で、其の受ける圧力の方向は矢印の通りである。 a は横軸受で發電機や電動機、其他一般工場の動力傳達用の軸に、最も廣く用ひられてゐるものである。 b は軸

第 11-2 圖



軸受の種類

端が軸受面で終つてゐる縦軸受の一例である。 c 及び d は鈎軸受を示すもので、軸に附けてある鈎で壓力を支へる様にしたものである。相當大なる壓力の場合には、 d の如く鈎を多數に附けて支壓面を多くする。斯様に縦及び横の壓力に耐へ得る様にしたもの

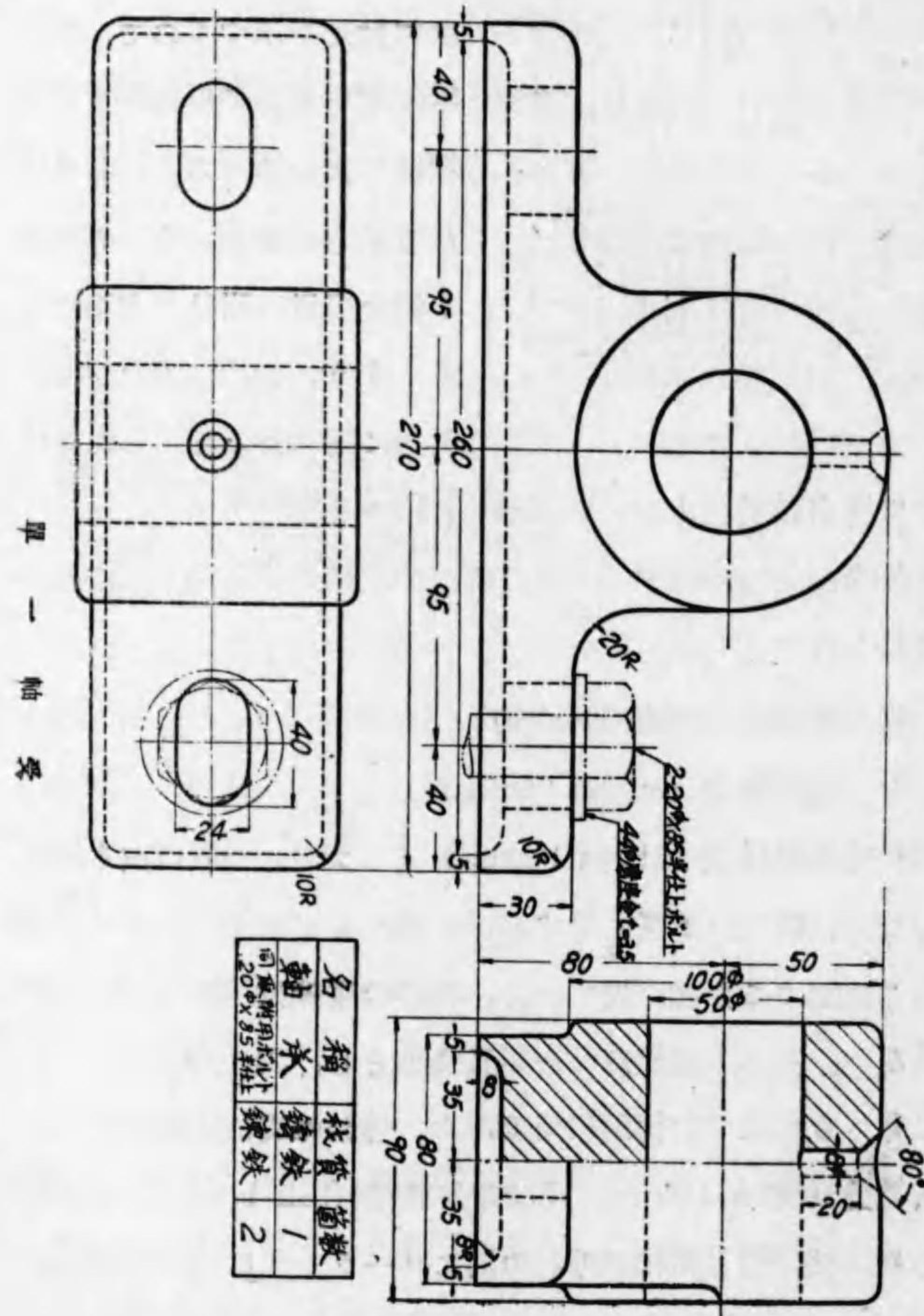
を、特に**推力軸受** (thrust bearing) と稱へる事がある。

軸と軸受面との接觸する有様に依つて、軸受を區別すれば次の如き種類となる。

1. 面軸受 (plain bearing)
2. 轉動軸受 (rolling bearing)

面軸受は**滑動軸受** (sliding bearing) と云ひ、一般に廣く用ひられてゐる。第 11-2 圖に示すものは何れも面軸受である。面軸受は軸と接觸する面積が廣いから、相當の摩擦抵抗があるのは已むを得ない。そこで接觸部分を線又は點とし、其の摩擦を少くする爲に考へられたのが**轉動軸受**である。轉動軸受には**輾動子** (ころ) **入軸受** (roller bearing) 及び**球入軸受** (ball bearing) 等の種類がある。軸受面と回転部分との間にローラー又は球を多數入れたものである。比較的軸の回転速度の大なる場合に使用される。

2. 簡単な軸受 軸の回転数の極く低いものや、時々使用



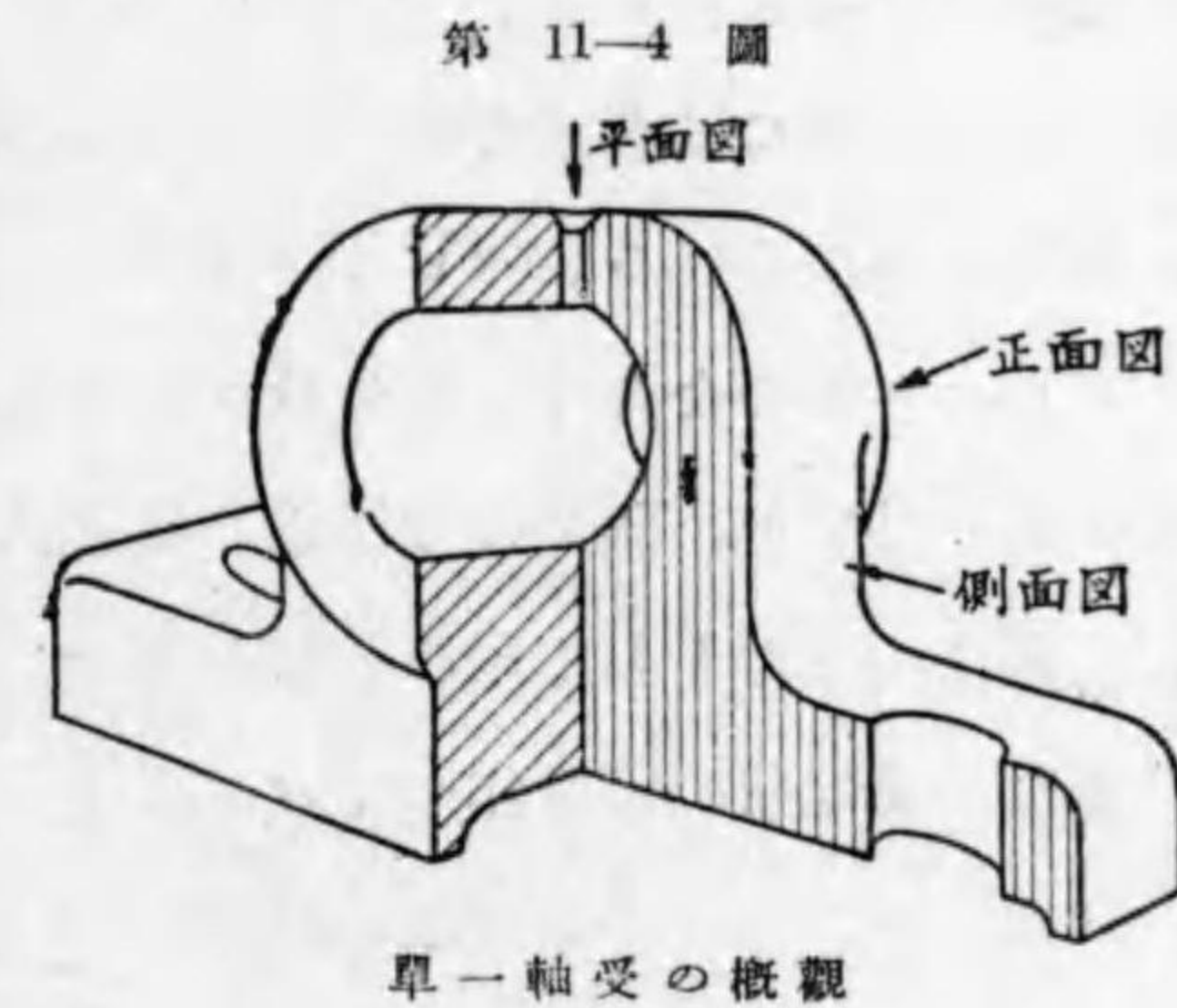
第 11-3 圖

する低速度の軸には、簡単な軸受が使用される。第 11-3 圖は最も簡単な**単一軸受** (simple bearing) の圖である。全部鑄鐵で作られ、中央部に軸を入れる孔を有するもので、軸は此の孔の一方の端から入れなければならぬ。鑄鐵は軸と擦れ合ふ面に、よく滑油を注入するやうにすれば、比較的摩擦が少いものであるが、若し孔が磨滅すれば全部を取換へなければならぬから、餘り磨滅を問題にせぬ様な場合に主として用ひられる。

第 11-4 圖は此の軸受の概觀を示したものである。左右の平らな部分に明けてある小

判形の孔にボルトを入れて、所要の場所に取り付ける。第 11-3 圖は夫々此の圖に示した矢の方向から之を見た圖である。取附用のボルトは取附場所が決つて

なければ、畫く必要が無いが、ボルトを畫く練習と、取附けられる有様を了解出来る様にする爲に想像線で示してある。



3. 軸受金 普通の面軸受は**軸受金** (metal or step) と**軸受臺** (block or pedestal) 及び取附用の**ボルト**から成り立つてゐる。

軸受金は軸と擦れ合ふ部分に、摩擦を減ずる目的で用ひるもの

で、普通軟い合金で作られる。軸受金を用ひると磨滅した場合の修理や取換へが容易である。軸受臺は胴の部分に上下二つに分けて作り、**冠ボルト** (cap bolt) で締める様になると、軸を取付けるのにも亦修理や取換へ等にも便利である。特に軸受金を使用する場合には、軸受の胴を二つに割つて作るのは勿論、軸受金をも二つ又は四つに割つて作るが良い。組立に差支へが無ければ、軸受金を單一のものにする事もあるが、これは製作費は廉價であるけれども、磨耗した場合に削り直して使つたり、調節したりする事が出来ない不便がある。

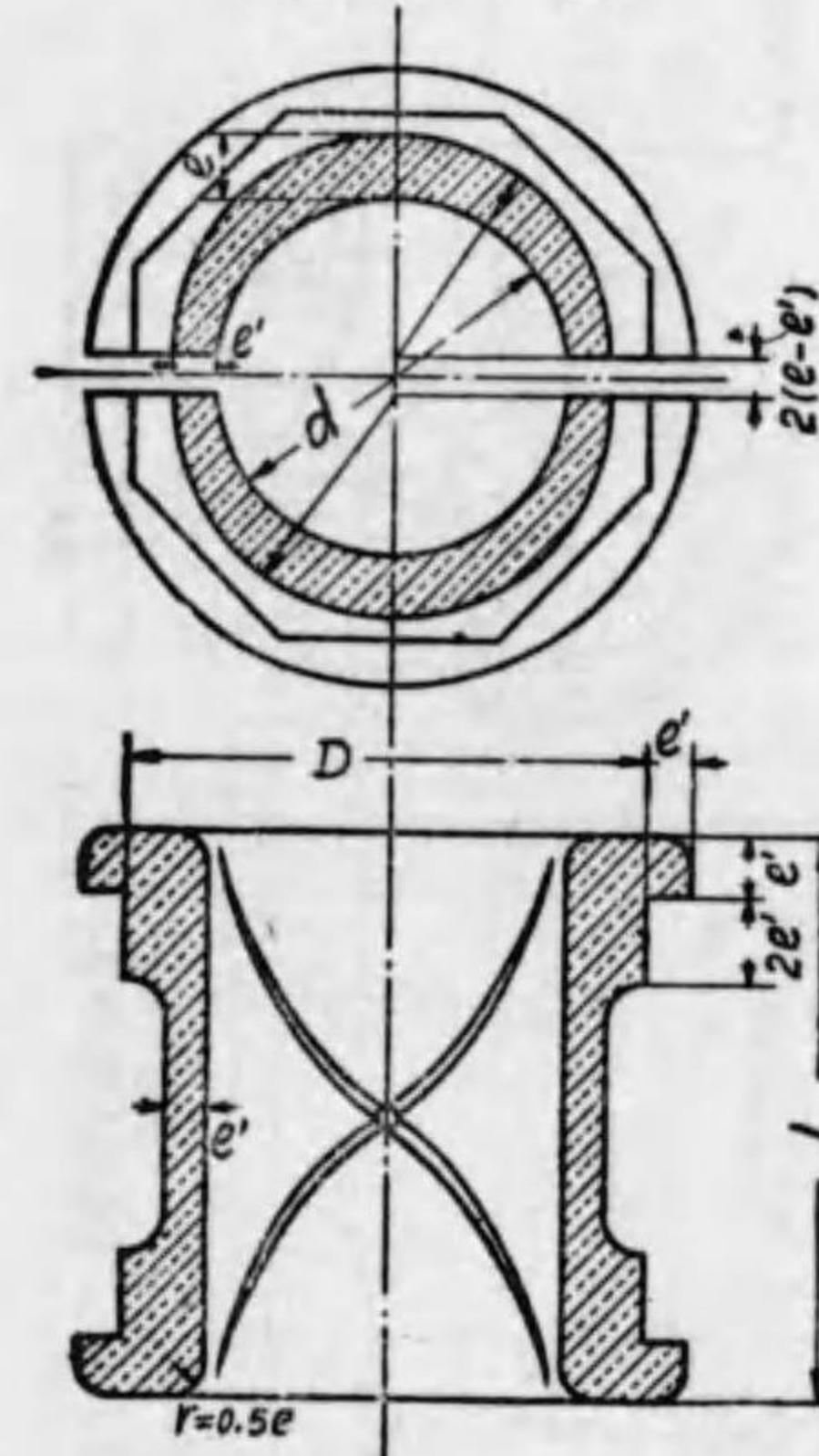
軸受金の材料には普通青銅(磷青銅又は砲金)、真鍮、バビット・メタル等が用ひられる。バビット・メタルは錫、銅、アンチモニー、ビスマス等の合金で、質が軟いから軸を損傷する事もなく、軸に馴染み易いが、弱いので鑄鐵や鑄鋼又は青銅等で作った軸受金の内面に、裏地として用ひる事が多い。即ち軸受金の軸と擦れ合ふ面に、鳩尾状の溝を作つてバビット・メタルを鑄込むのである。バビット・メタルの厚さは、軸徑を d とすれば $0.02d + 2\text{ mm}$ 乃至 $0.03d + 3\text{ mm}$ 位とし、普通 12 乃至 15 mm 以下にする。

軸受金には軸と共に回轉せぬ様に、外部に凸出した耳を作つたり、外部を多角形に作つて、軸受臺の胴部にしっかりと取付ける。又壓力を受ける側が特に磨耗し易いから、其の方を少し厚くする事もある。第 11-5 圖は軸受金の一種を示すもので、第 11-1 表は其の各部の大きさの割合を示すものである。

第 11-1 表 軸受金の大きさ (單位 mm)

d	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
e	5	6	7	7	7.5	8	8	8.5	9	9	9.5	10	10	11	11
e'	3.5	4	4.5	4.5	5	5.5	5.5	6	6	6	6.5	7	7	8	8
D	44	50	56	62	68	72	80	85	90	96	102	108	114	120	125
L	46	52	58	65	70	75	84	89	94	100	106	112	120	126	130

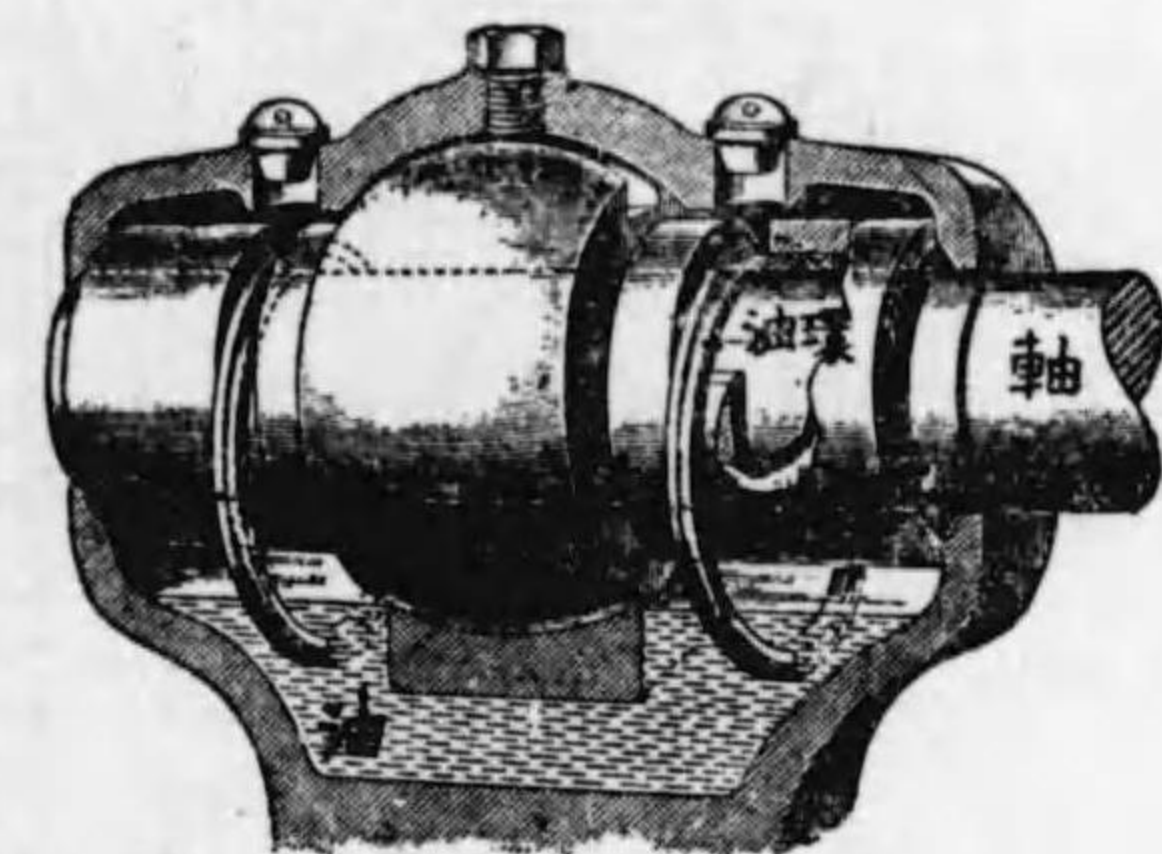
第 11-5 圖



軸 受 金

普通軸受金は二つに割つたその合せ目の角を削り取つて、滑油を充分に配布するやうにする。内面に放射状の溝を作つて油を導く様にする事もある。油を注ぐ方法としては、油

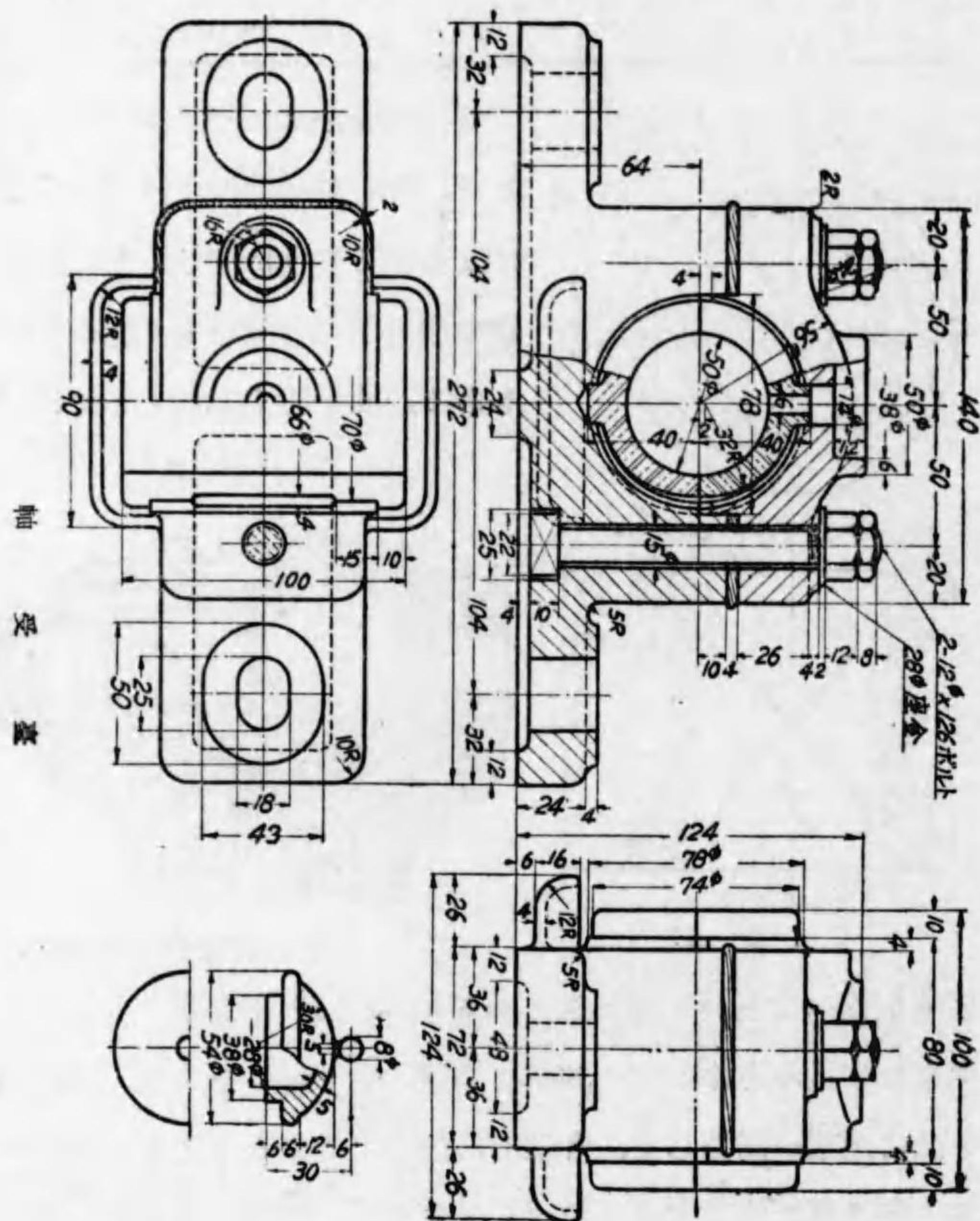
第 11-6 圖



油環による注油法

壺等を備へて上から滴下させる事もあるし、高速度のものでは軸受金に切込みを作つて、其處に油環 (oil ring) を入れ、軸の回轉と共に油環が回轉して、自動的に注油するやうな方法を用ひる。第 11-6 圖は此の方法を示すものである。尙特別な場合にはポン

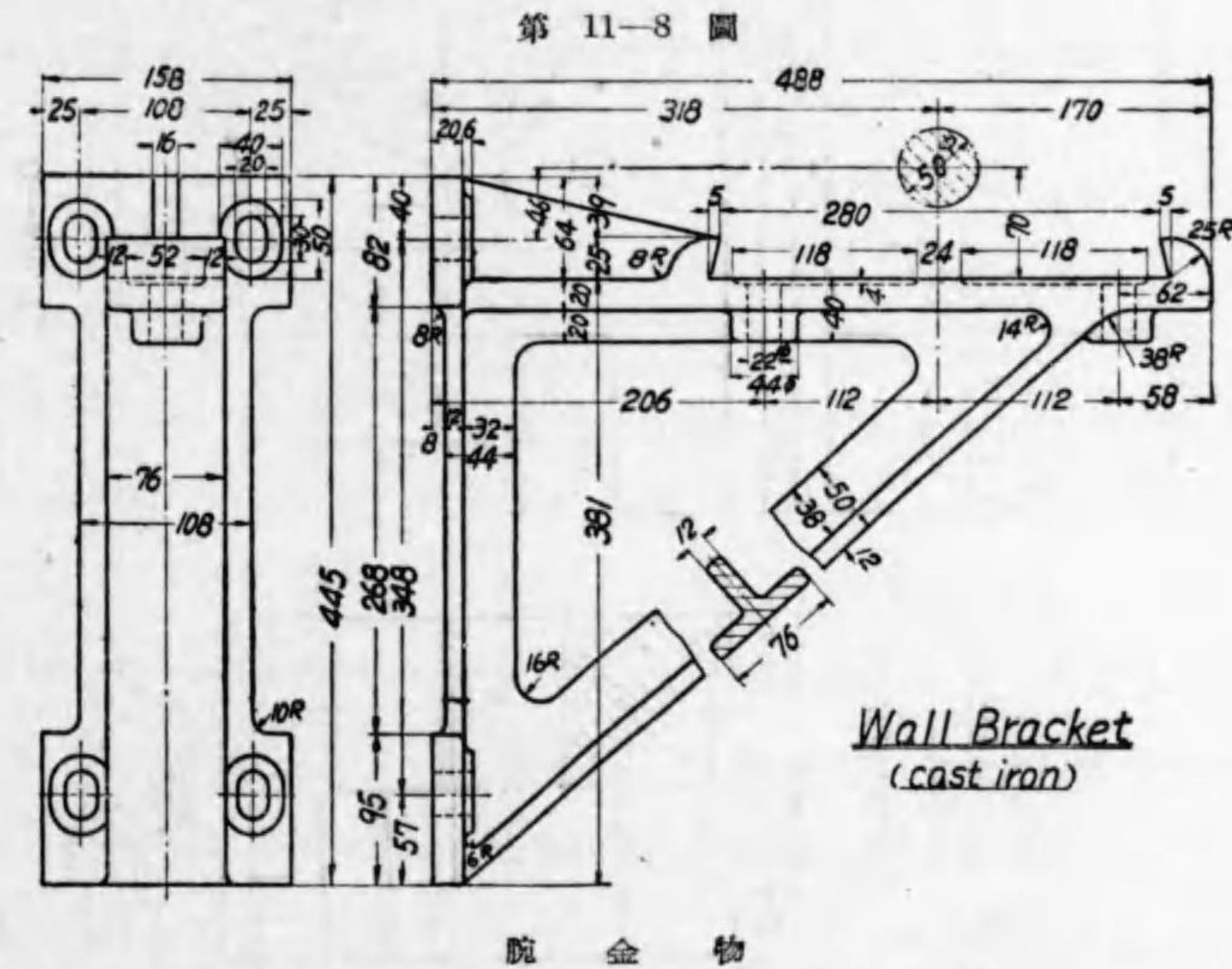
ブを用ひて滑油に壓力を加へ、強制的に油を循環させて軸に圓滑な回轉をなさしめる場合もある。低速度の軸にはグリース (grease) を油の代りに用ひる事がある。此の場合には、軸受にグリース・カップを取付け、軸の回轉によつて溫度が昇ると、グリースが溶



第 11-7 圖

けて撥條に押されて流下する様にする。

4. 普通の軸受 第 11-7 圖は軸受金を有する軸受臺の圖で、一般に廣く用ひられる横軸受の一種である。此の軸受臺は鑄鐵製の臺身と上蓋とに分れて居て、此の二つの間に青銅製の軸受金を挿み、四角ボルトと六角なロック・ナットとによつて之を抑へるものである。右下にある圖は注油孔の蓋 (cap) である。斯様な軸受は底板 (sole plate) の上にボルトで取付けて、所定の場所に据附けたり、或は第 11-8 圖に示すやうな腕金物 (bracket) の上に据ゑて、側壁又は柱等に取り付ける事もある。

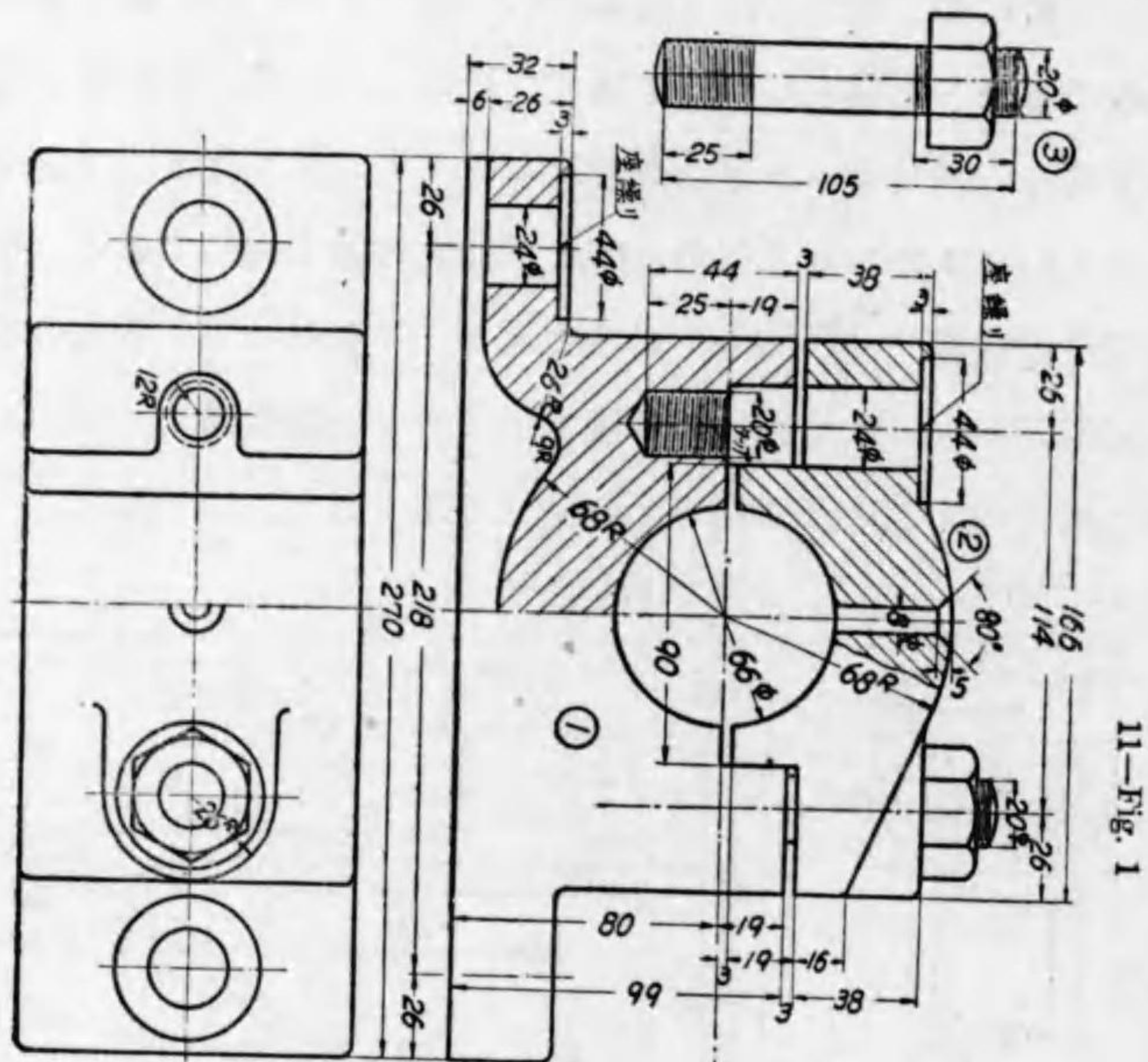


腕金物

軸受の使用場所や、軸の回轉速度、荷重の大きさ等に依つて、同

じ種類の軸受でも、種々の形のものが用ひられてゐる。

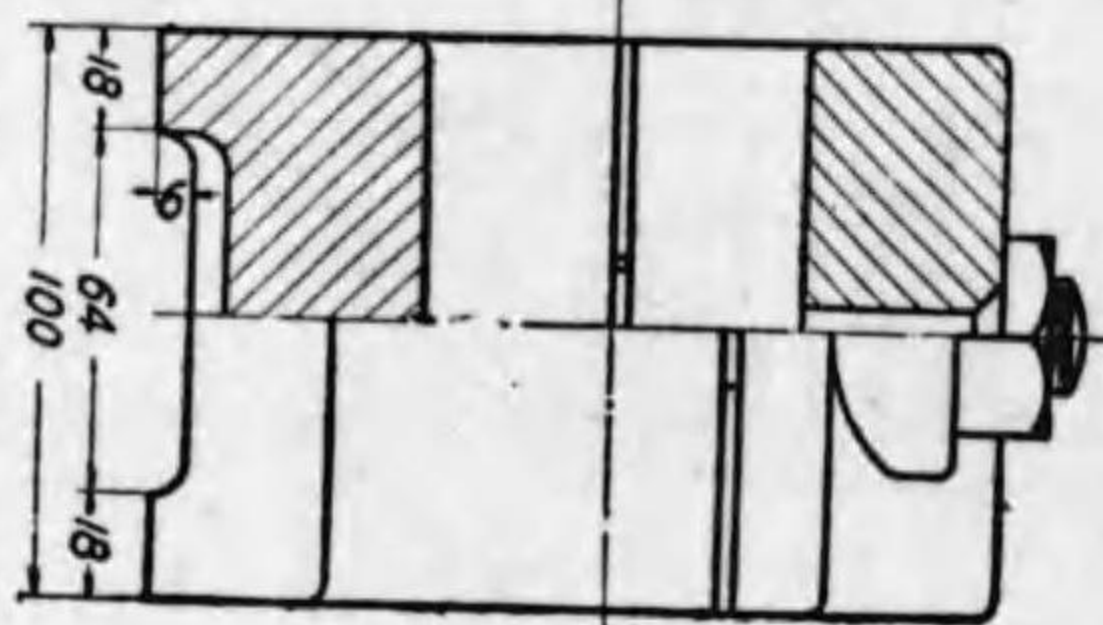
5. 軸受に関する練習問題 (Fig. 1) 軸受金を有せざ



11—Fig. 1

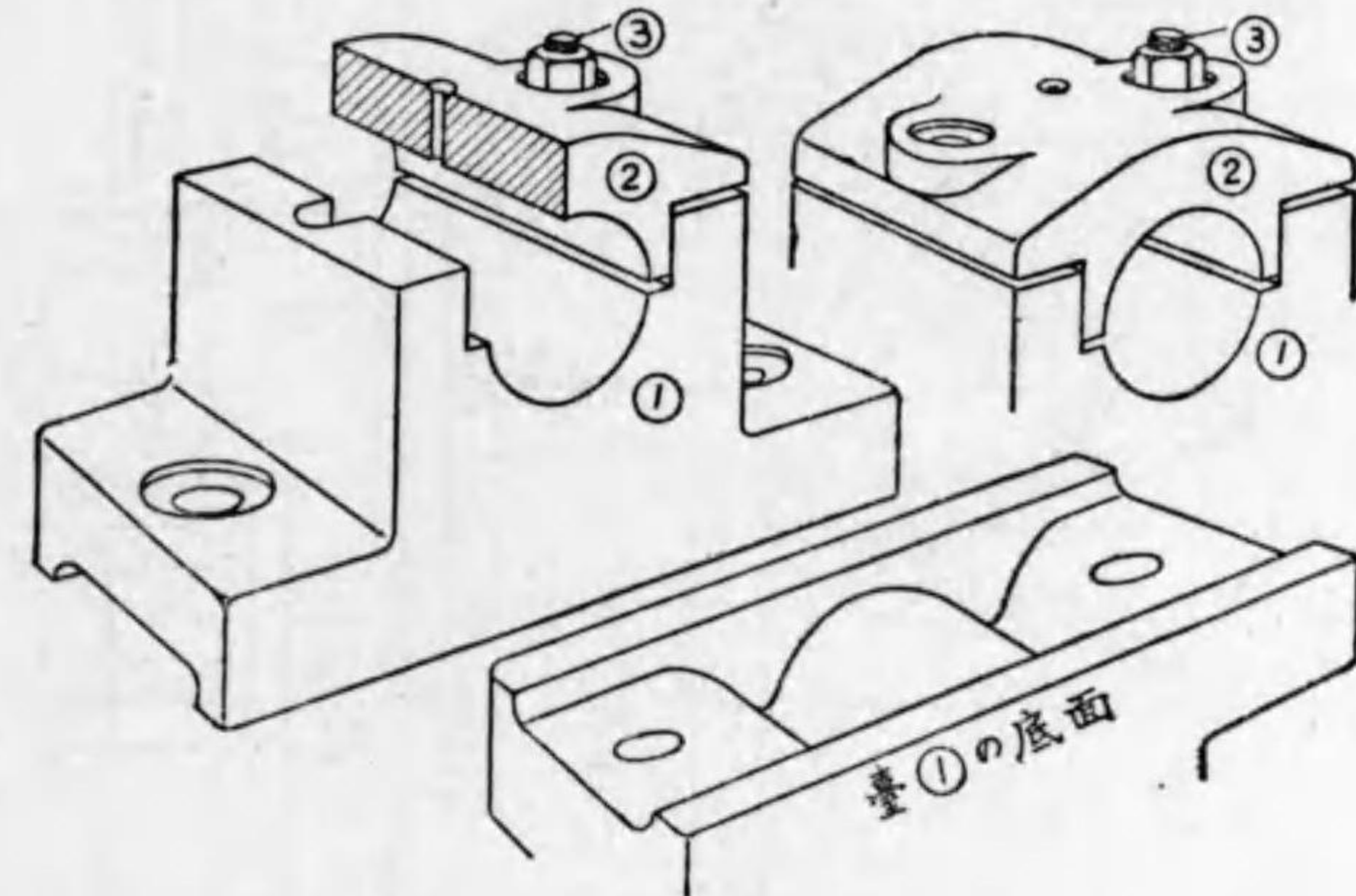
記号	名	種	材質	面数
1	ベヤリソフ・ベース	鑄鉄	1	
2	ベヤリソフ・キヤブ	鑄鉄	1	
3	スタッド 20x105	鋼	2	

Bearing



る簡単な軸受臺の圖を現尺で畫くこと。11—Fig. 1 附圖は、此の圖を畫くに當つて、實物の形狀を了解する助けとする爲に掲げたものである。

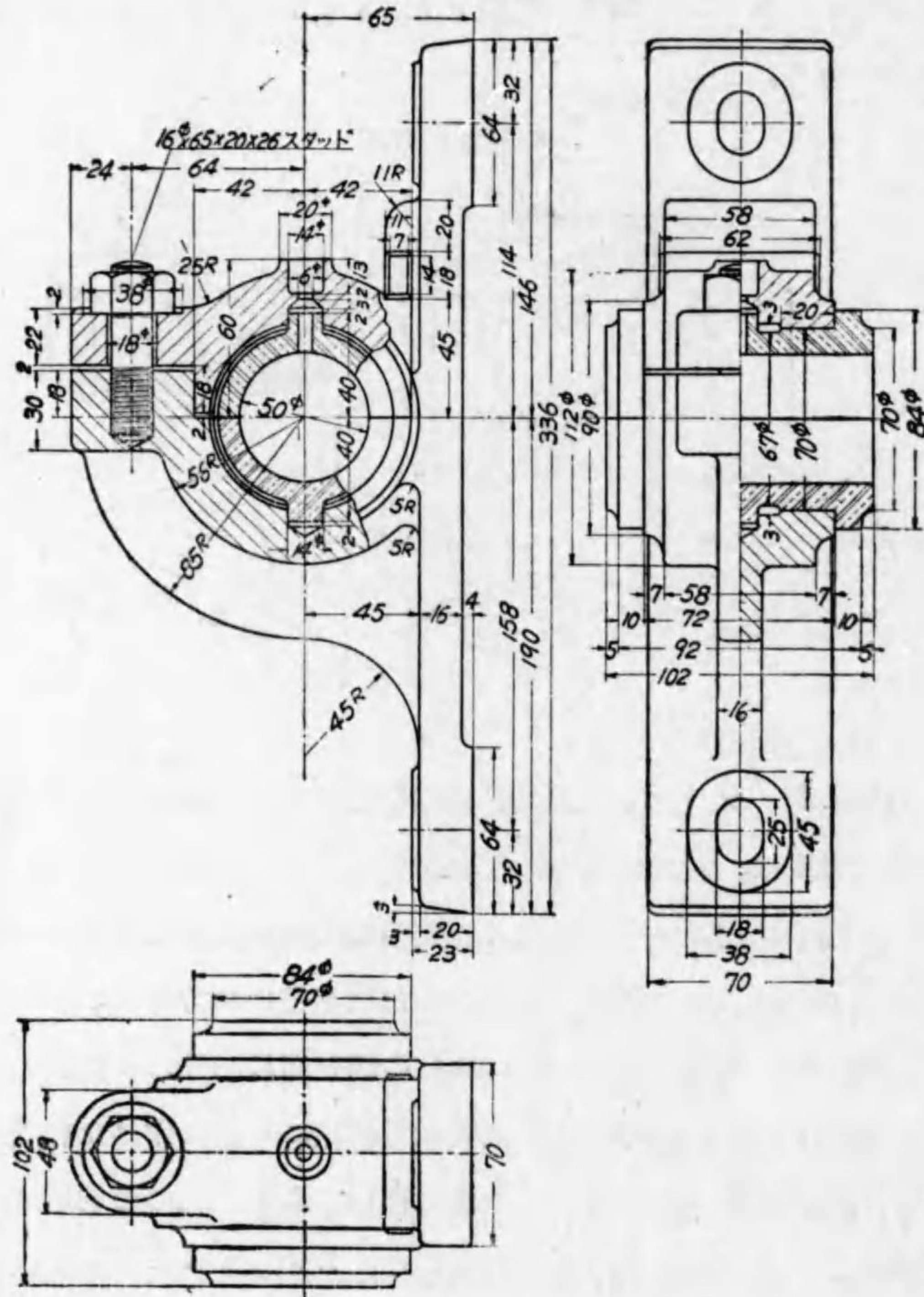
11—Fig. 1 附圖



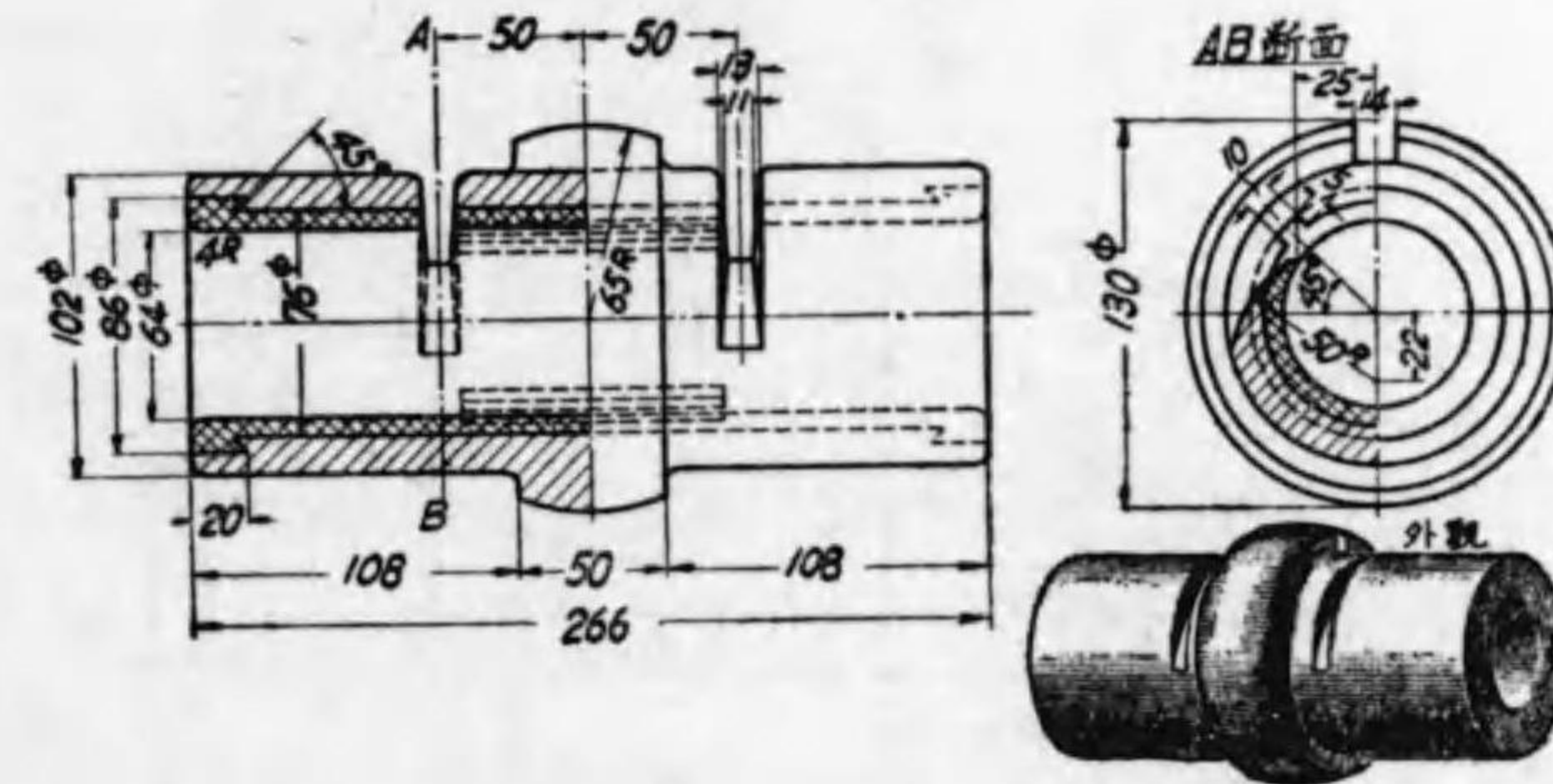
(Fig. 2) ブラケット式軸受の圖を現尺で畫くこと。此の圖に示せる軸受は、柱又は側壁等に取り付けて、水平な軸を横の方から支へる場合に用ひるものである。側面圖にボルトまで切斷して畫いてあるが、これはボルトを取去つた所を畫いた方がよい。

(Fig. 3) 套環 (sleeve or bush) の圖を縮尺二分の一に畫くこと。套環といふのは第 11—6 圖に示した様に一箇に作つた軸受金で、其の外観は 11—Fig. 3 の傍に畫いてある。二つの切込は、油環を入れる所で、軸受金の内面には、バビット・メタル又はホワイト・メタル等の軟合金を鑄込むのである。油環は普通砲金又

11—Fig. 2



11—Fig. 3

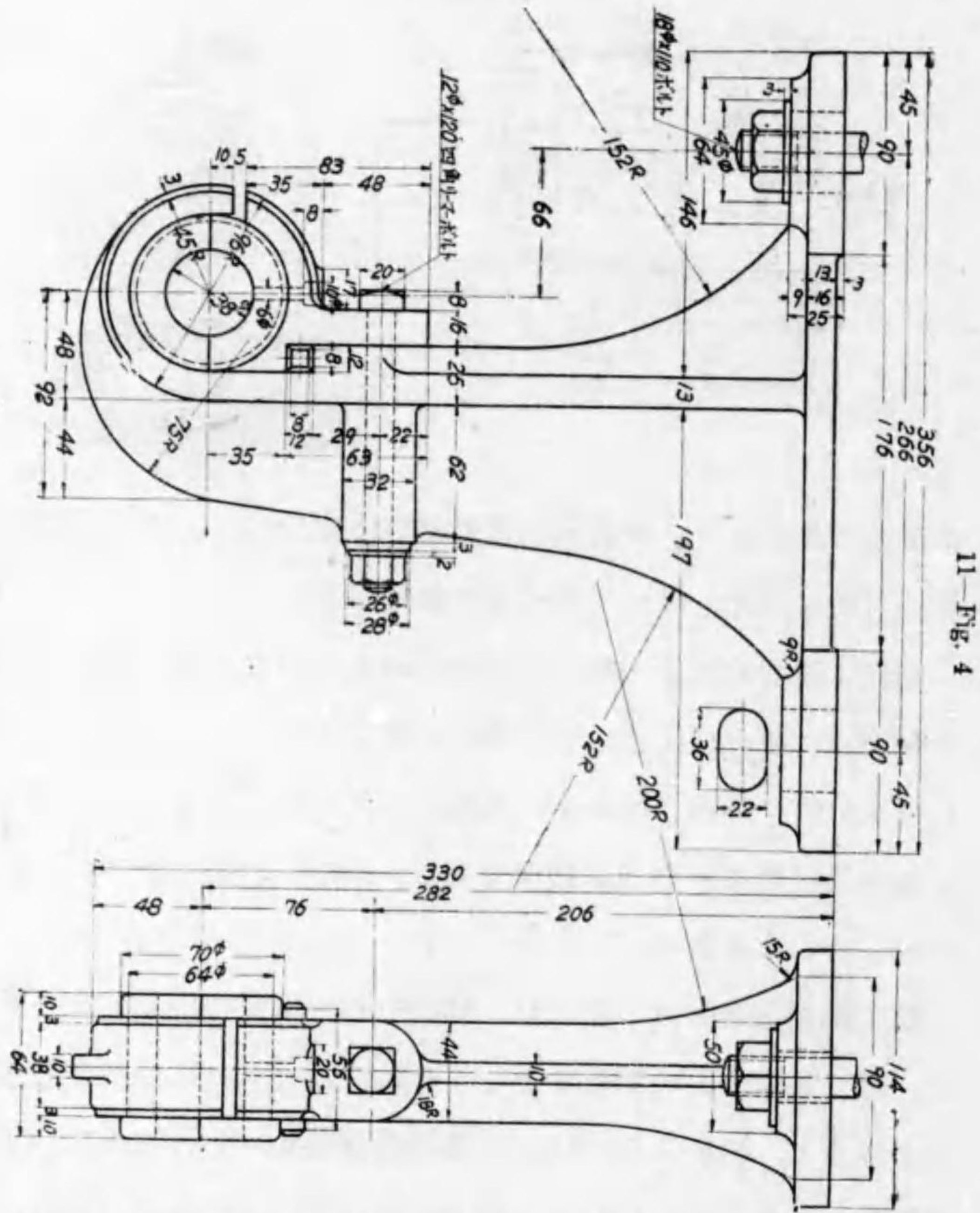


は真鍮で作られる。発電機や電動機等の軸受には、主として此の種の套環を内部に備へた軸受臺を使用する。

電氣の諸機械は、一般に回轉速度が高いから、特に注油の装置や軸受金に細心の注意をする事が必要である。

(Fig. 4) 軸吊 (hanger) の圖を現尺に畫くこと。之は天井から軸を吊下げるもので鑄鐵製である。此の形の軸吊を“J”ハンガーと呼ぶ事もある。

總て軸受を据附ける際には、軸の中心と軸受の中心とを一致させ、軸と軸受金との擦合せをよくせねばならぬ。又注油の状態や油の良否も、軸受をして完全に其の任務を果さしめる上に、重大な關係がある。油が汚れてゐたり、或は薄かつたりした爲に、軸受が發熱をする事もある。急激に高い熱を發する場合には、人間と同様に其の診察を行つて、原因を突きとめ、過熱の原因を除かねばならぬ。過熱した場合に急に回轉を停止すると、メタルが軸



に熔けつく事があるから注意を要する。

第十二章 鎖 及 び 鈎

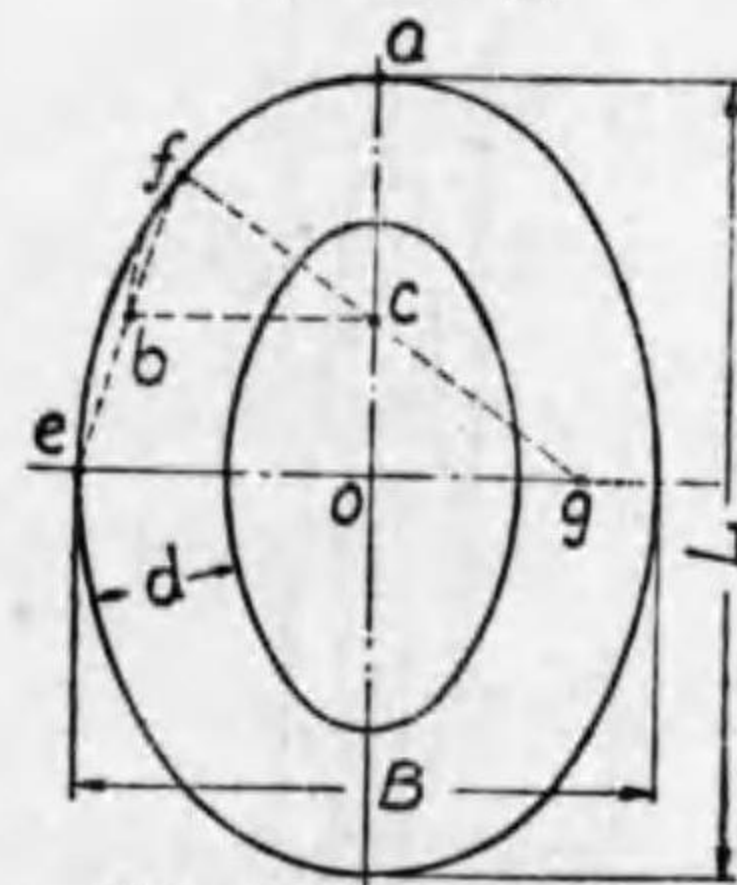
1. 鎖の用途 鎖 (chain) を使用するのは、主として次の如き場合である。

- A. 物體を支持する場合
- B. 動力を傳達する場合

鎖を形成する箇々の環を鎖環 (link) と云ふ。鎖環は一般にリンクと稱し鍊鐵の丸棒を以て作られる事が多い。物體を支持する場合には、比較的長いリンクを用ひて差支へが無いが、動力を傳達する場合には、鎖が鎖車の周圍に沿うて廻るのであるから、成る可く短いリンクを使い、屈撓を容易ならしめる必要がある。

2. リンクの畫法

第 12-1 圖

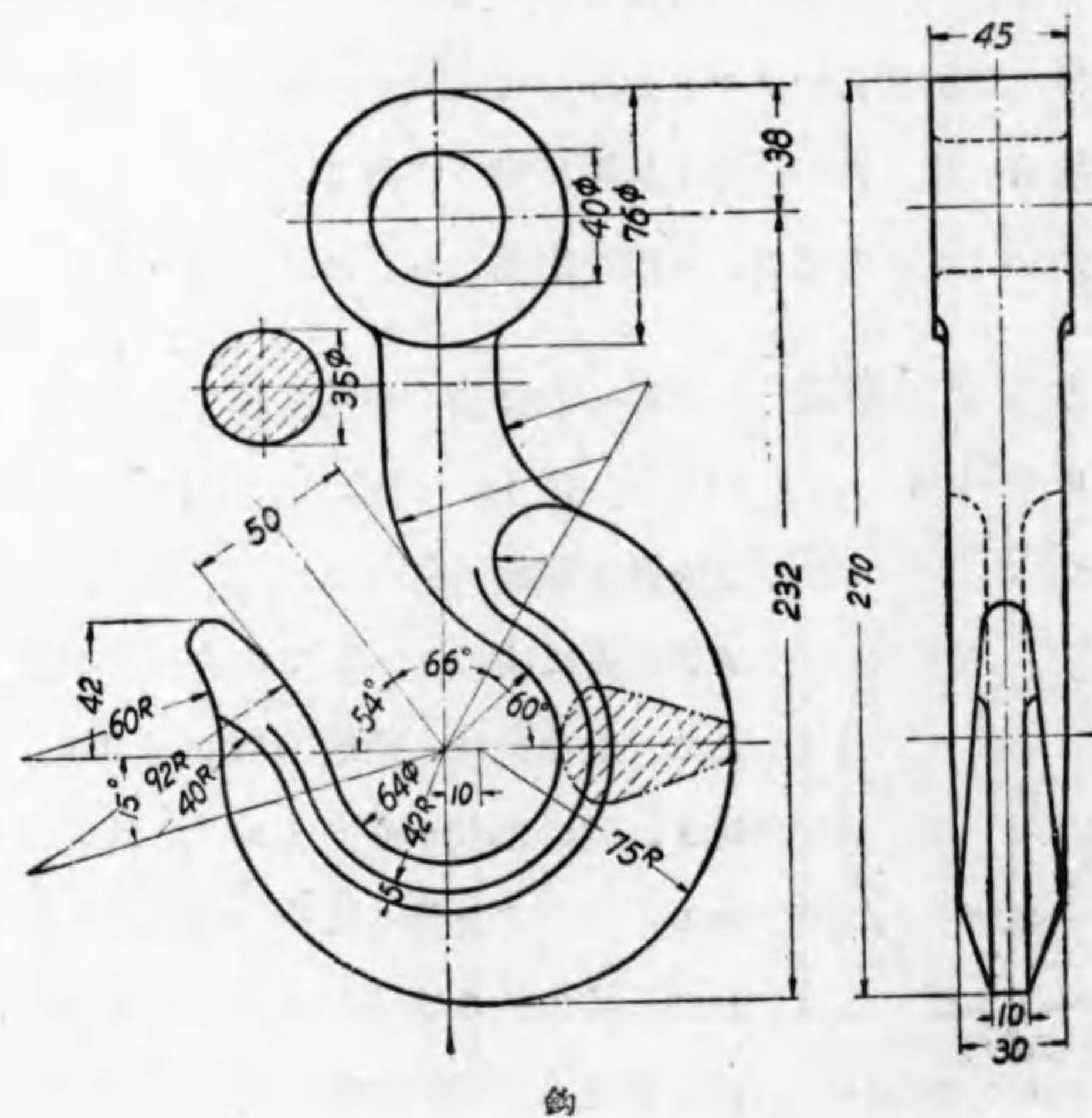


普通一般に廣く使用されてゐるリンクの形は、第 12-1 圖に示す如きもので、之を輪狀鎖環 (open link) と云ふ。リンクの中央に支柱を入れて丈夫にする事もある。之を支柱入鎖環 (studded link) と呼ぶ。其の形狀から θ リンクと云ふ事もある。リンクを作る丸棒の直徑を d とすれば、其の長さは輪狀鎖環では $4.9d$ 位に、支柱入鎖環では $6d$ 位にとり、幅は

前者に於ては $3.5d$, 後者に於ては $3.6d$ 位にとるのが普通である。鎖の両端にくるリンクは, 他のリンクよりも全體を大きく作る。

リンクの長さ L , 幅 B , 及びリンクを作る丸棒の直径 d を知つてリンクの形を畫くには, 第 12—1 圖に示す様にすればよい。先づ ac を $1.5d$ 又は夫れより幾らか大にとる。此の定め方に依つて形が多少變つて來る。次に e を中心とし, ca を半径とする圓弧を畫く。 c から eo に平行な直線を引く。 b が判る。 e と b とを結んで延長すると f が判る。 f と c とを結び延長すると g

第 12—2 圖



が判る。 c と g とを中心として, リンクの形を半分畫く事が出来る。他の半分も同じ様にして畫ける。

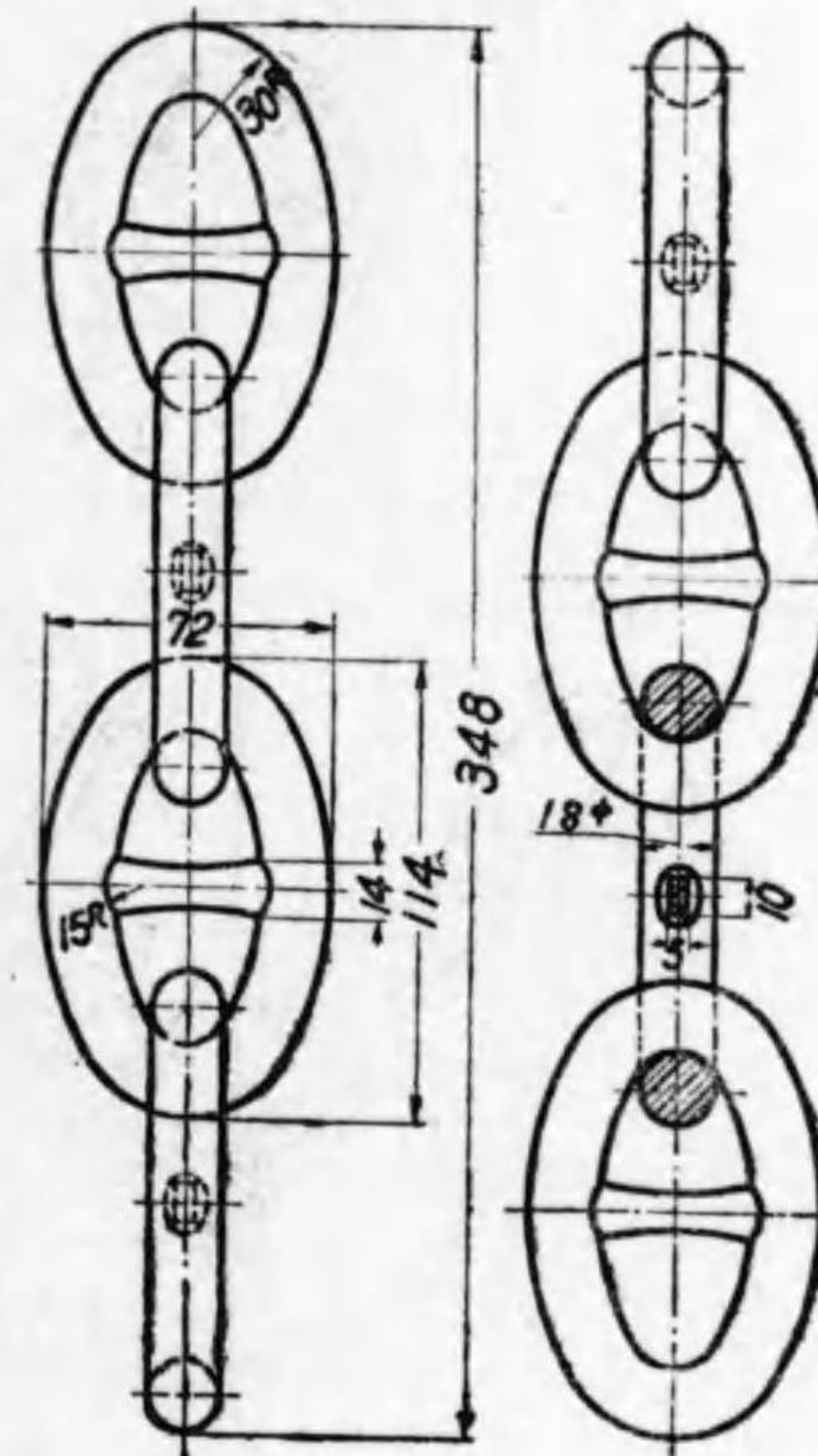
3. 鈎の形狀 鎖で物體を吊下げる場合には, 主として其の一端に鈎 (hook) を取付け, 鈎に引掛けて吊下げる。第 12—2 圖は鈎の一種, 起重機用鈎 (crain hook) を示すものである。鈎は普通軟鋼又は鍊鐵で作られる。重い物を吊下げると, 鈎は引張られる様な力と, 曲げ戻される様な力とを受ける。そこで後方へ圓く彎曲せる部分の肉を, 特に厚く丈夫に作る。鈎の頭部の他と結合させる部分には, 圖の如く

孔を明けて, 栓で他と連結する様にする事もあり, 丸棒状としてネヂを切り, 他へ捻込む様にする事もある。其他頭部の形狀には種々のものがある。

4. 鎖及び鈎に関する練習問題 (Fig. 1) 支柱入鎖環の圖を現尺で畫くこと。

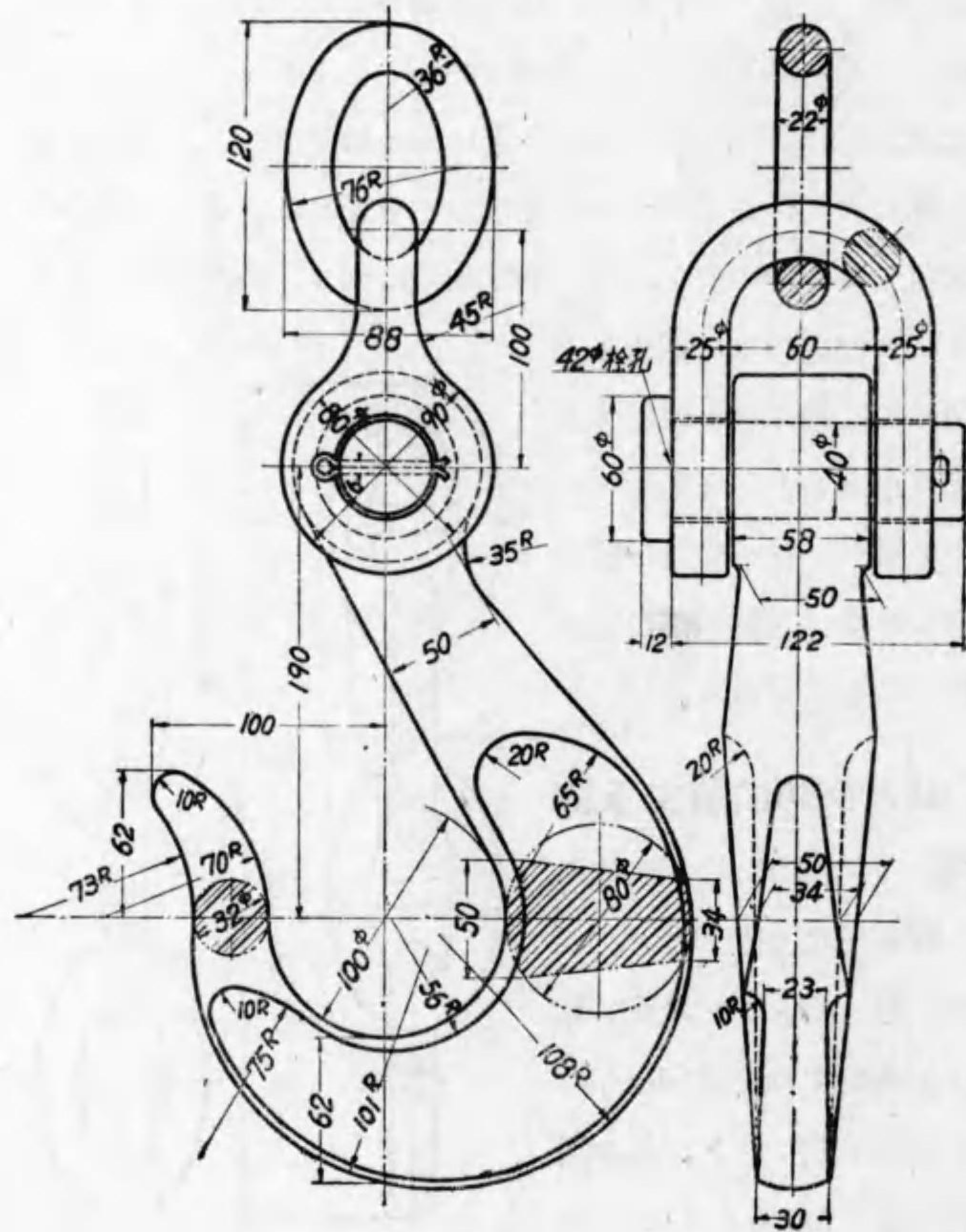
(Fig. 2) 鈎とリンク及び此の二つを連結する連鉚 (shackle) の圖を現尺で畫くこと。此の圖は前問の鎖に接續されるもの

12—Fig. 1



で、荷重5吨用のものである。42φ栓孔とあるのは、直径40なる栓の入るべきキリ孔の径、即ちバカ孔の径を示せるもので、之は40φ栓孔と記入した方が良い。割ピンは6φ×45のものを使

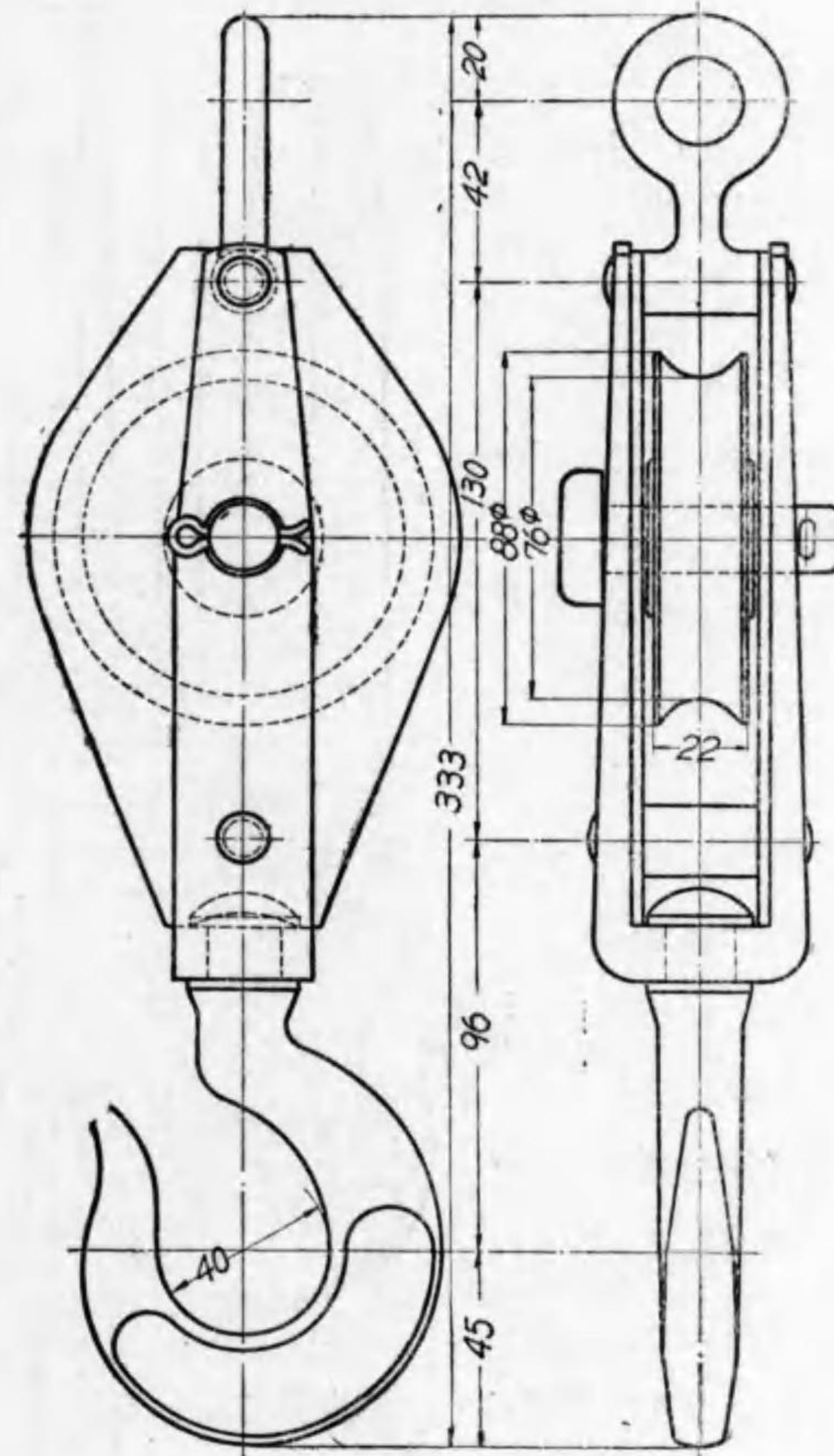
12—Fig. 2



用するものとする。

(Fig. 3) チェーン・ブロック (chain block) の圖を現尺で畫く

12—Fig. 3 (甲)

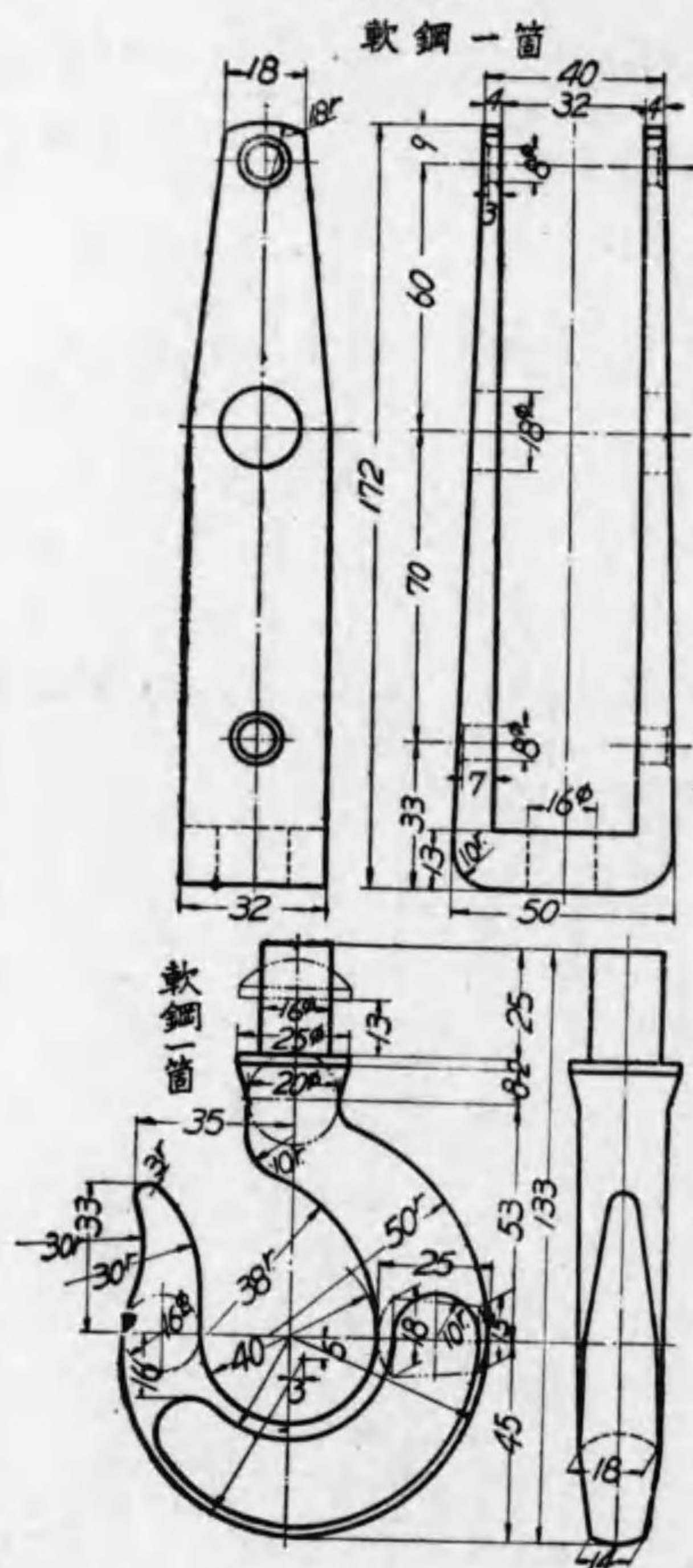


こと。甲は組立圖で乙及び丙は其の各部の詳細圖である。全部を一緒に畫くこと。上部に取付けられる環は、金屬網の終端を結び付ける所である。

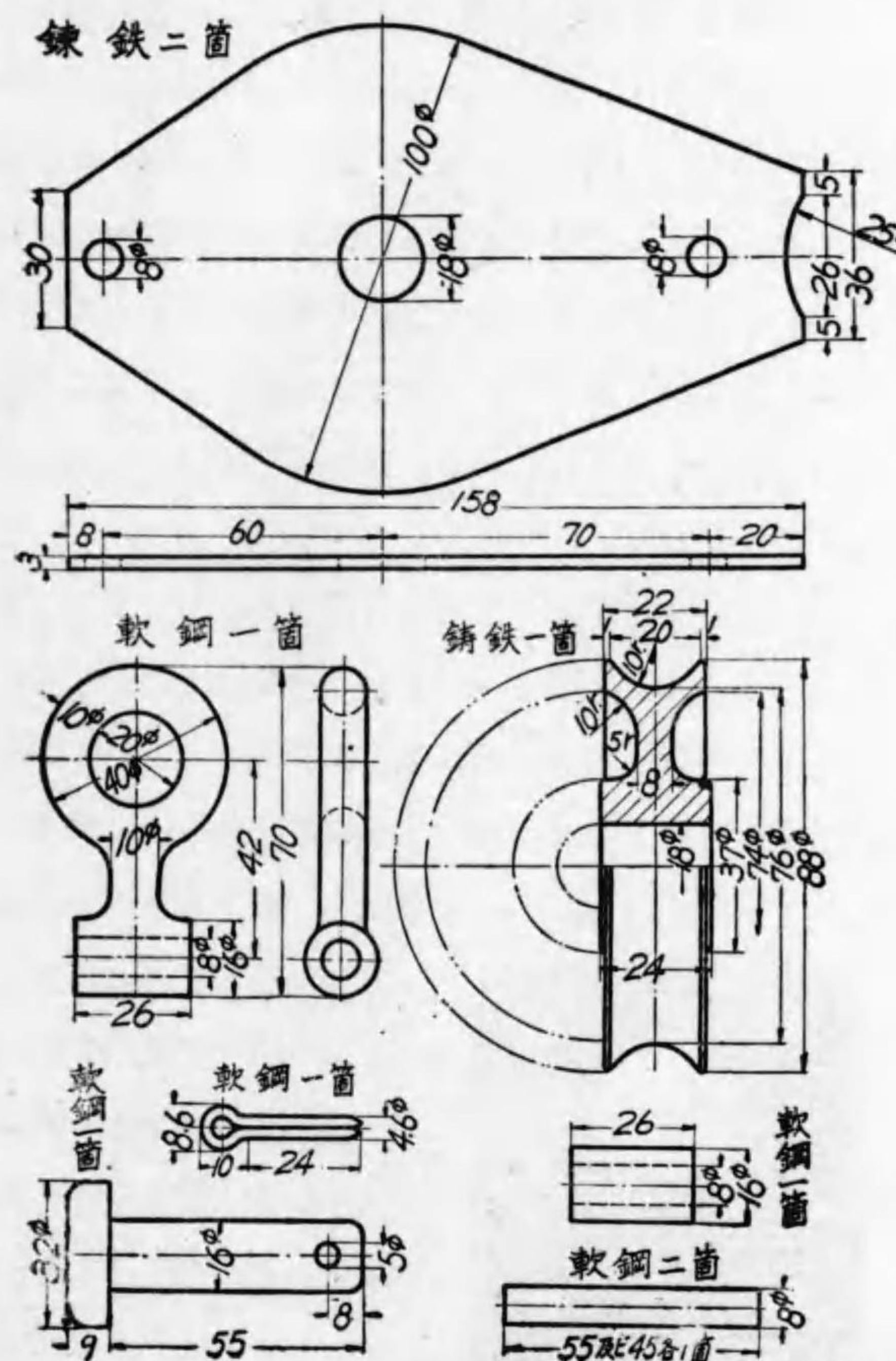
各部分の圖には夫々其の部分品の傍に、材質及び箇數が示してあるが、此の方法も或る一部には行はれてゐるが、結構な方法ではない。矢張り圖面摘要の欄を作つて、一纏めに示した方がよい。名稱を付け難い部分品があれば、部品番號を適當に付けて、圖面摘要との連絡をとるがよい。

鉤はU字形の金具に取付けて、想像線で示してあるやうに頭部をまるく鉸める。

12—Fig. 3 (乙)



12—Fig. 3 (丙)

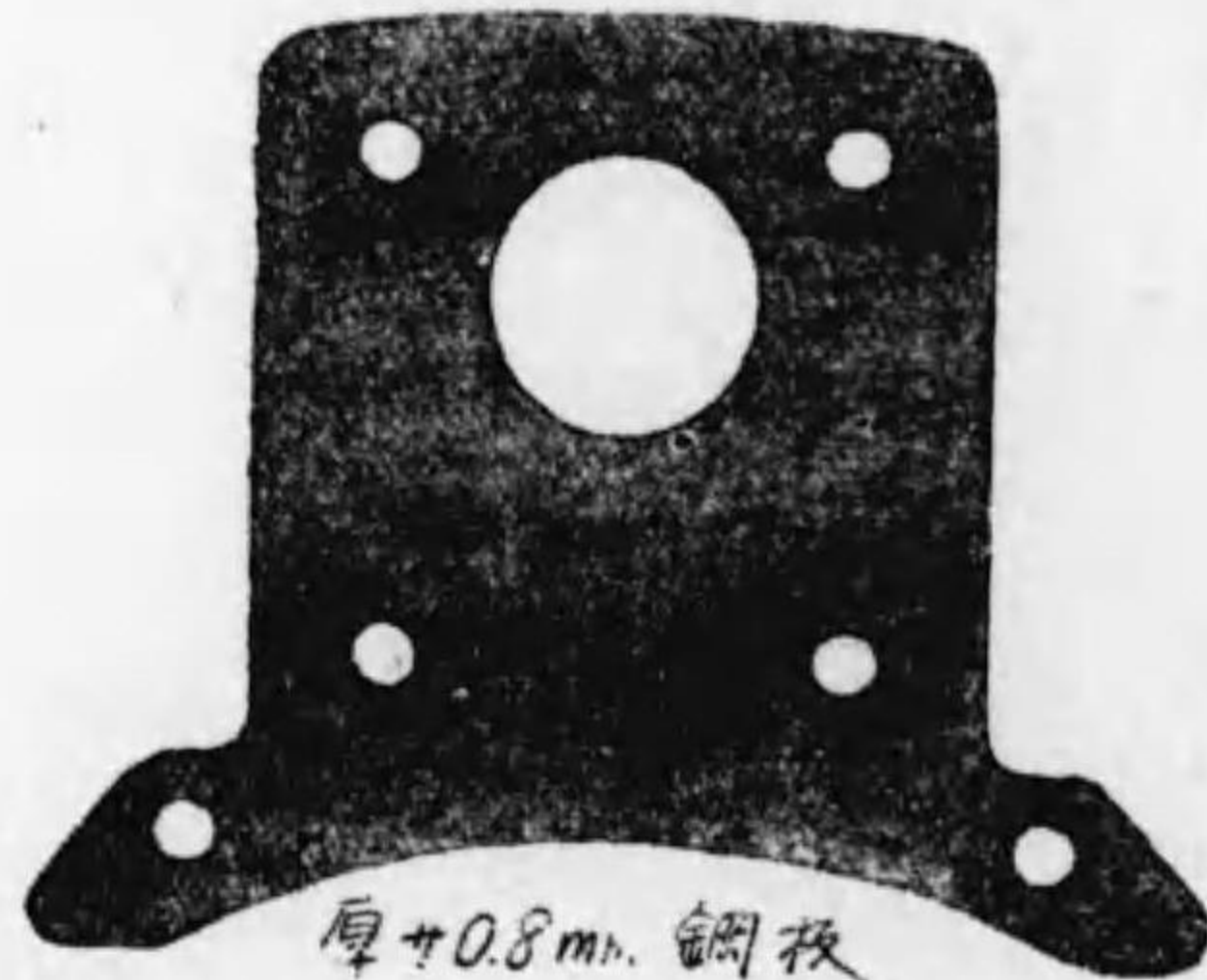


第十三章 見取法

1. **スケッチ** 見取と云ふのは**スケッチ** (sketch) の事である。スケッチは實物によつて工作圖を作り、その實物と同じ物を製作する爲に行ふのである。従つて其の各部の形状、寸法、材質、組立の有様、其他製作上必要な事柄を、手順よく迅速に洩れ無く實物に依つて調べて之を書き取り、完全に圖面の作製が出来る様に見取をせねばならぬ。

スケッチは短時日の間にせねばならぬ場合が多いから、出来得る限り手数の掛る方法を避けるがよい。簡単な方法としては、小供がよく悪戯に銀貨や銅貨の上へ薄い紙を載せ、上から鉛筆で擦つて其の模様を形をとる時の様に、機械部分品の上に紙を置き、

第 13-1 圖



厚0.8mm. 鋼板
上から擦つて形を紙にうつす

其の上を汚れた布の様なもので撫でると、第13-1圖の様に手軽に其の形をとる事が出来る。紙にうつらない凹んだ部分の大きさや深さは、直ぐ其處で測つて記入して置かねばならぬ。斯うして各面の形

を紙にうつし取つて置けば、形状も寸法も正確に明瞭に判る。

普通行はれてゐる方法は、先づザラ紙又は悪い模造紙、或は方眼紙 (section paper) 等に、フリーハンドで見取圖を畫き、之に各部の寸法や大きさを、順次に實物を測り乍ら、書き入れる方法であるが、よく重要な部分の寸法を落したり、測り違ひをしたりする事があるから、充分に注意せねばならぬ。徒らに無益の所までも苦心して測る愚は避くべきである。所要の部分を要領よく見取る事は相當の経験ある人に學ばねばならぬ。古い機械などをスケッチする際に、往々磨滅した所や破損した所に氣が付かずに、其の通りスケッチをする事がある。それでは新らしい古物の機械が出来上つてしまふ。

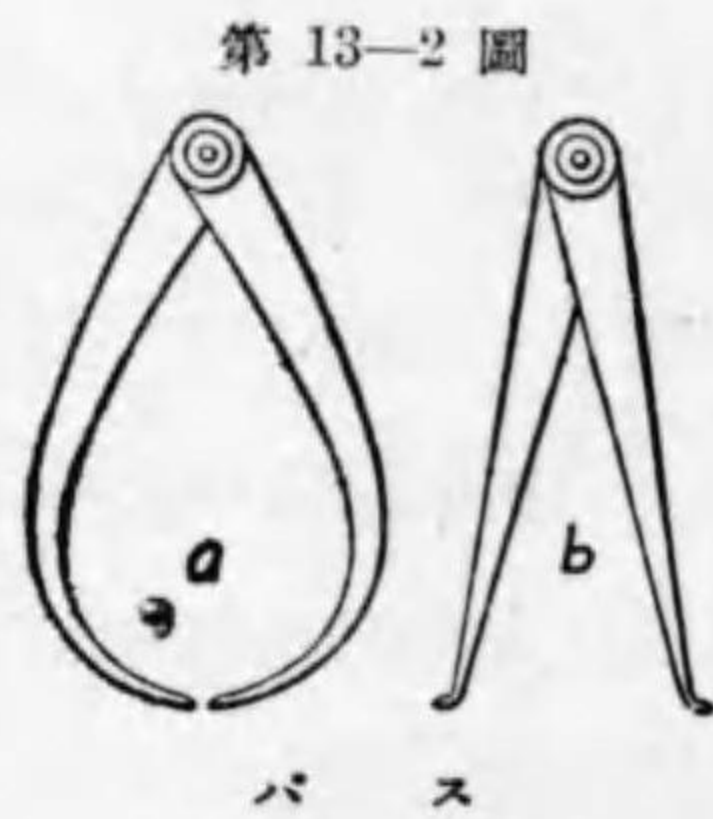
2. **スケッチ用の器具** スケッチをなすべき物に依つて一定しないが、普通スケッチに用ひられる器具は、大體次の様なものである。

- (a) 折尺 (folding scale) 及び巻尺 (tape)
- (b) バス (calipers)
- (c) ノギス或はノニス (vernier calipers or nonius)
- (d) 顯微測器 (micrometer calipers)
- (e) 標準ゲージ (standard gauge)

之等の中の必要な器具と、用紙、普通の物指、定規、鉛筆、消しゴム、ナイフなどと共に、忘れ物をせぬ様にと揃へてスケッチ

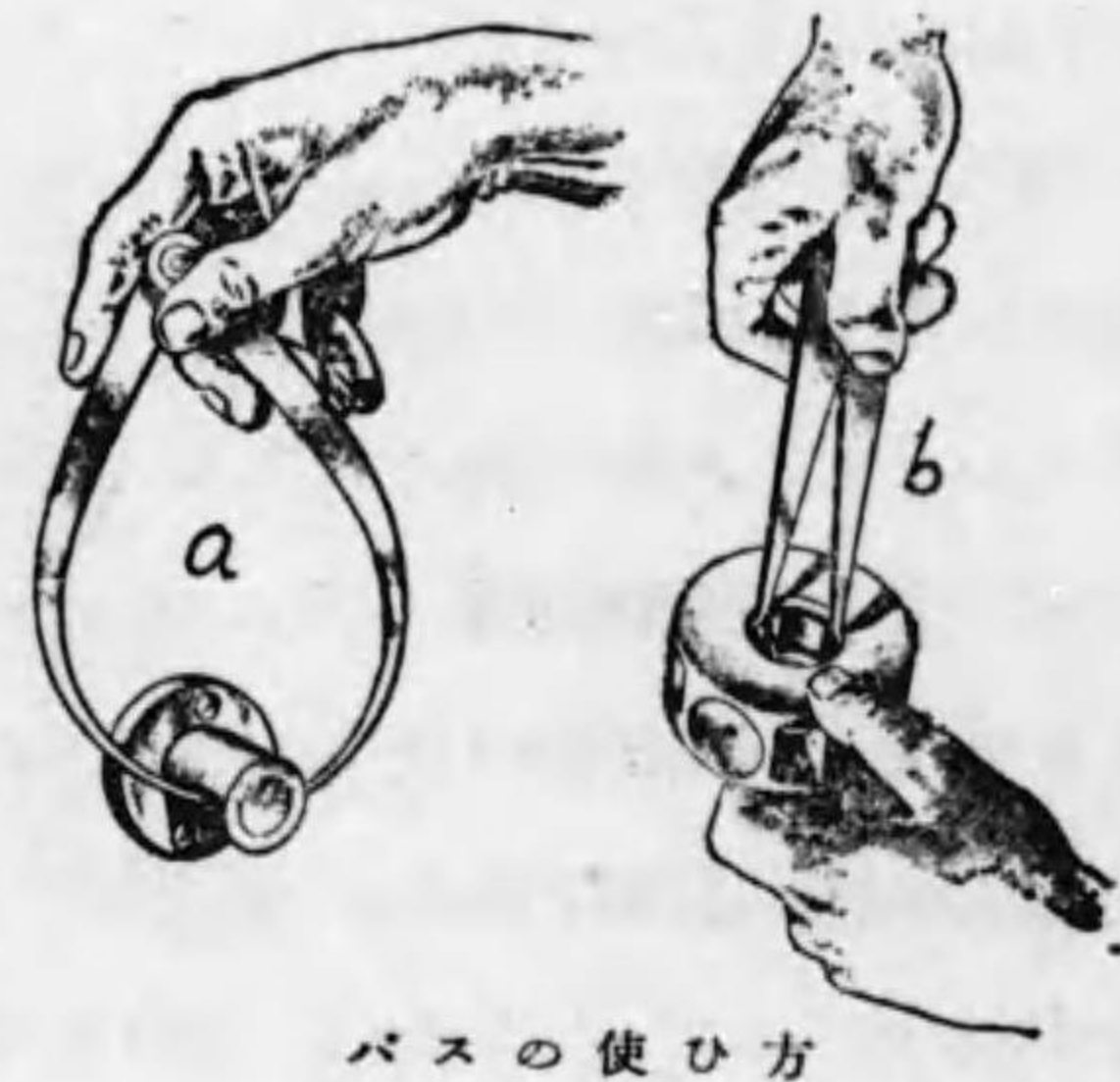
の現場に臨むべきである。機械を分解する様な場合には、夫れに應ずるネヂ廻し等の工具も必要である。木製の折尺は正確なものには不向きである。鋼製のものがよい。非常に長いものや屈曲した部分の長さを測るには、鋼製巻尺 (steel tape) が用ひられる。其の外直角定規と稱する直角を検査するものや、角度指しと呼ぶ角度を測るものなどもあると便利である。之等のものには縁に目盛があつて、長さを測る事も出来る様になつてゐるものもある。

3. 器具の使い方 **パス**は**カリパス**とも云ひ、第13-2圖



第13-2圖 示す二種が普通一般に用ひられるが、他にも目盛付のもの、スプリング付のもの、ネヂ付のもの、ネヂ用のものなど種々のパスがある。目盛付パスは直ちに寸法を読み得るもの、スプリング・パスはネヂ及びナットを有し、ナットで兩脚の開きを精確に加減出来るもの、ネヂ付パスは小ネヂで一方の脚を僅か調整出来るもの、ネヂ用パスは兩

に示す二種が普通一般に用ひられるが、他にも目盛付のもの、スプリング付のもの、ネヂ付のもの、ネヂ用のものなど種々のパスがある。目盛付パスは直ちに

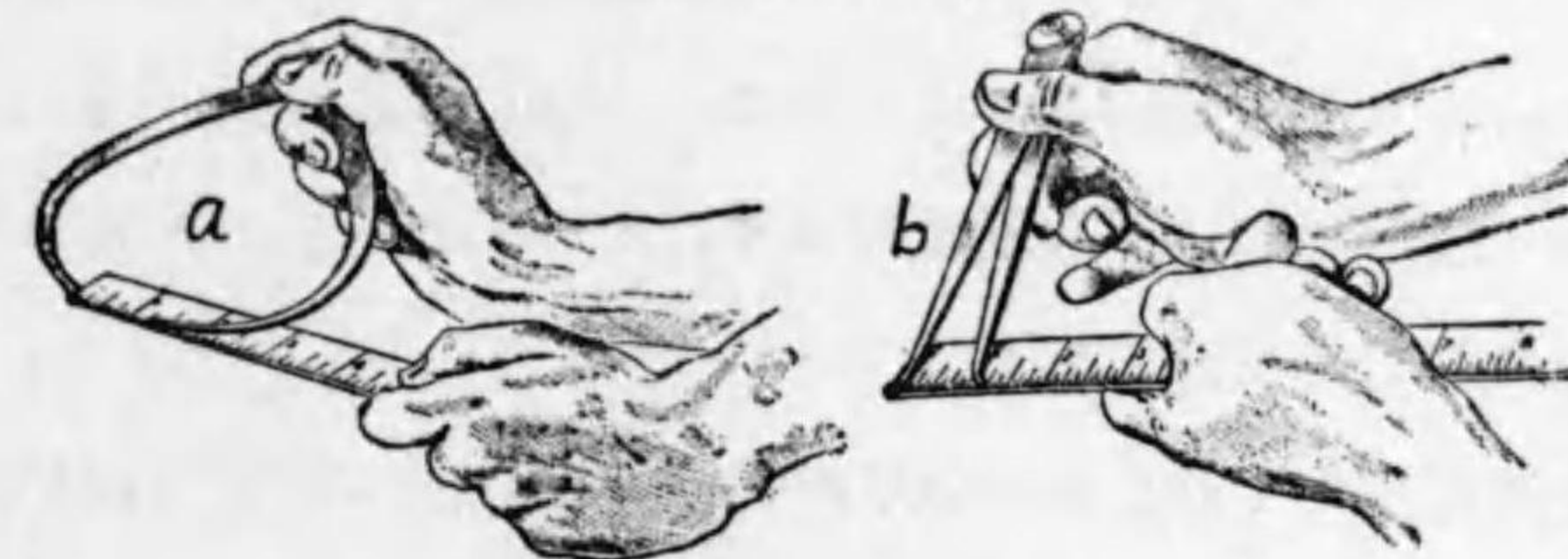


パスの使い方

脚の先端を、ネヂ底又はネヂ山の徑を測るのに適する様に作つたものである。

第13-2圖は目盛を持たぬパスで、*a* は**外パス** (outside calipers), *b* は**内パス** (inside calipers) と云ひ、孰れも主として丸い部分の徑を測るのに用ひる。第13-3圖は此の兩種のパスの使い方を示すもので、斯うして測つたなら、その開きを變へない様に注意して、第13-4圖に示す様に、物指に當てて其の開きの寸法を読むのである。これも相當熟練を要するもので、馴れないと誤

第13-4圖

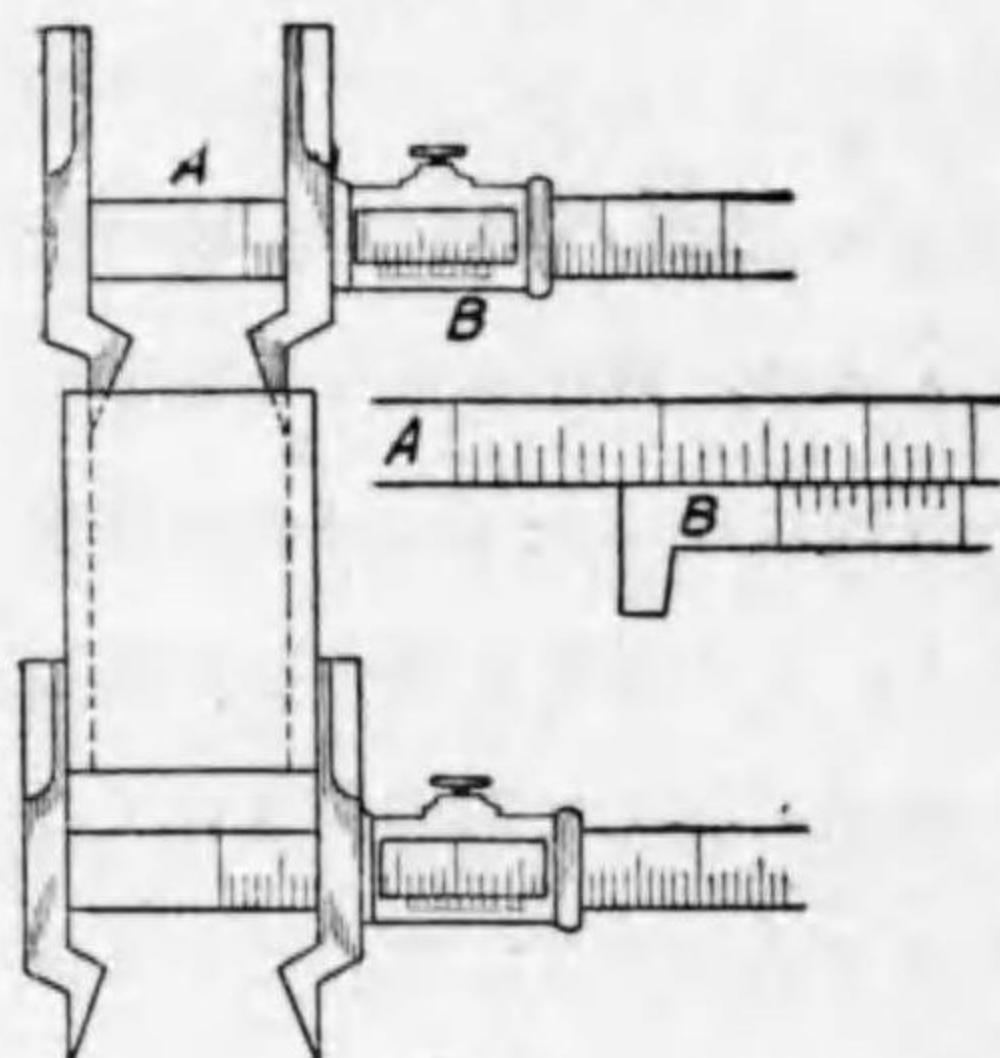


パスの開きを物指で測る所

りを生じ易い。パスの一方の脚の先きを物指の先端に當て、他方の脚の先きが指す目盛を、視線を正しくして見なければならぬ。兩脚の開閉は如何なる開きの場合にも同一の堅さで、餘り緩くないのが良い。僅かの開きを加減するには、パスの片脚を固いものに軽く打ちつけければよい。

ノギスは**バーニア・カリパス**とも云ひ、第13-5圖に示す様に普通の寸法の目盛 *A* 及びバーニア *B* から成る、一種の目盛付パスである。普通のパスよりも精確に測り得ると共に、目盛に依り

第 13-5 圖

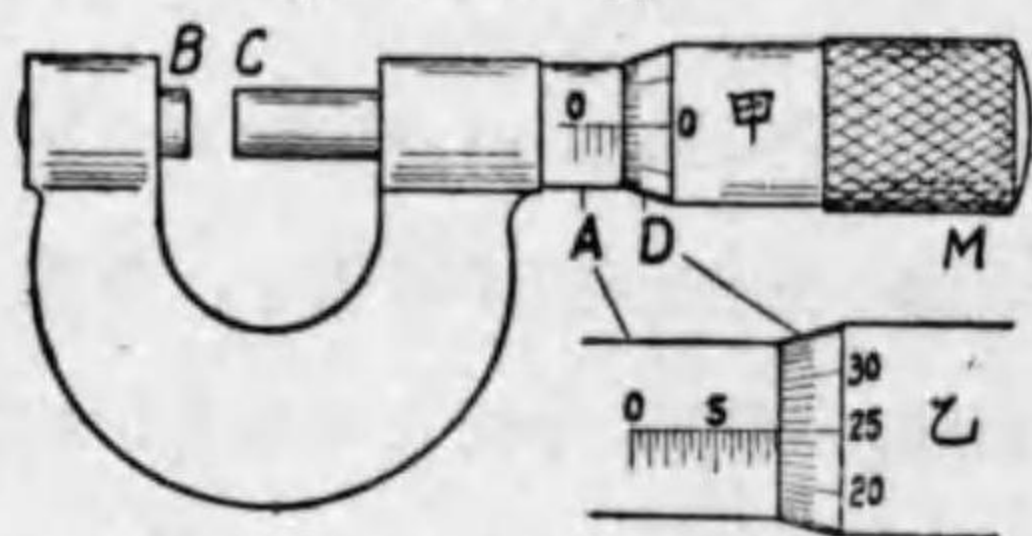


ノギス

直ちに其の寸法を知る事が出来る。バーニア B の線の目盛は 9 mm の間を十等分してある。A 及び B の目盛の合つてゐる所で、1 mm 未満の端数を知る事が出来る。A の目盛と B の左端の目盛とに依つて、1 mm 以上の数を読み、端数はバーニアで読むのである。圖の如き位置では、A の目盛で 15 mm が判るし、A と B との目盛は B の 6 で一致してゐるから端数が 6 で、ノギスの開きが 15.6 mm なる事を示してゐる譯である。

顕微測器即ちマイクロ・カリパスは、薄い板の厚さや細い棒の径等を精密に測り得るもので、第 13-6 圖に其の簡単なものを示してある。BC 間に測るべき物を挟み、A と D との目盛に依つて、その寸法を知る事が出来る。例へば $\frac{1}{100}$ mm 迄を測り得るマイクロ・カリパスならば、C のネジのピッチが $\frac{1}{2}$ mm であるから、D が一回轉すれば A の目盛に $\frac{1}{2}$ mm を表はし、D の周囲は五十等分してあるから、D の一目盛の動きは $\frac{1}{2} \times \frac{1}{50}$ で $\frac{1}{100}$ mm を表はす様になつてゐる。

第 13-6 圖

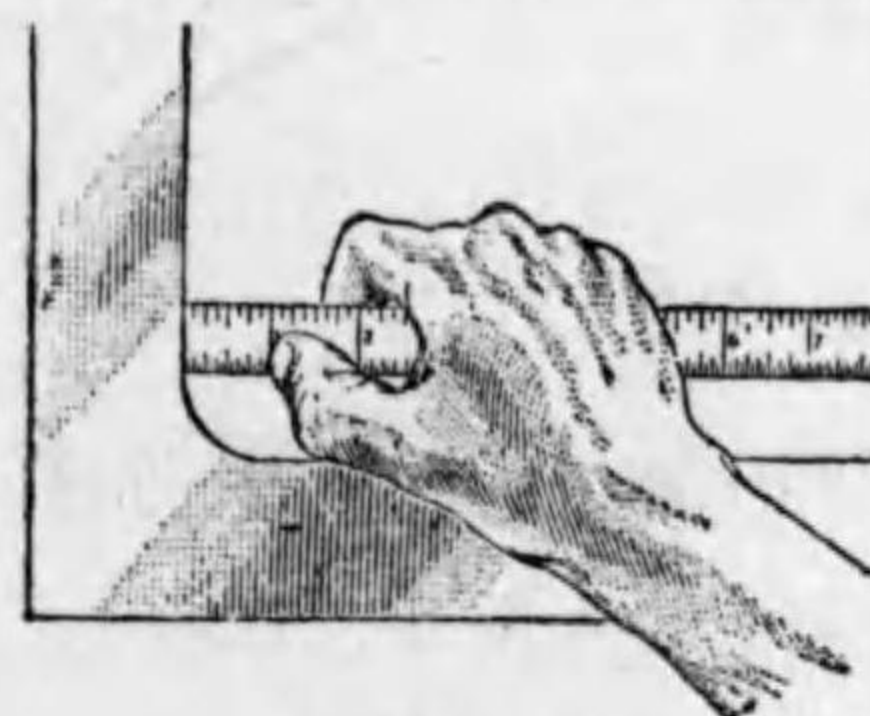
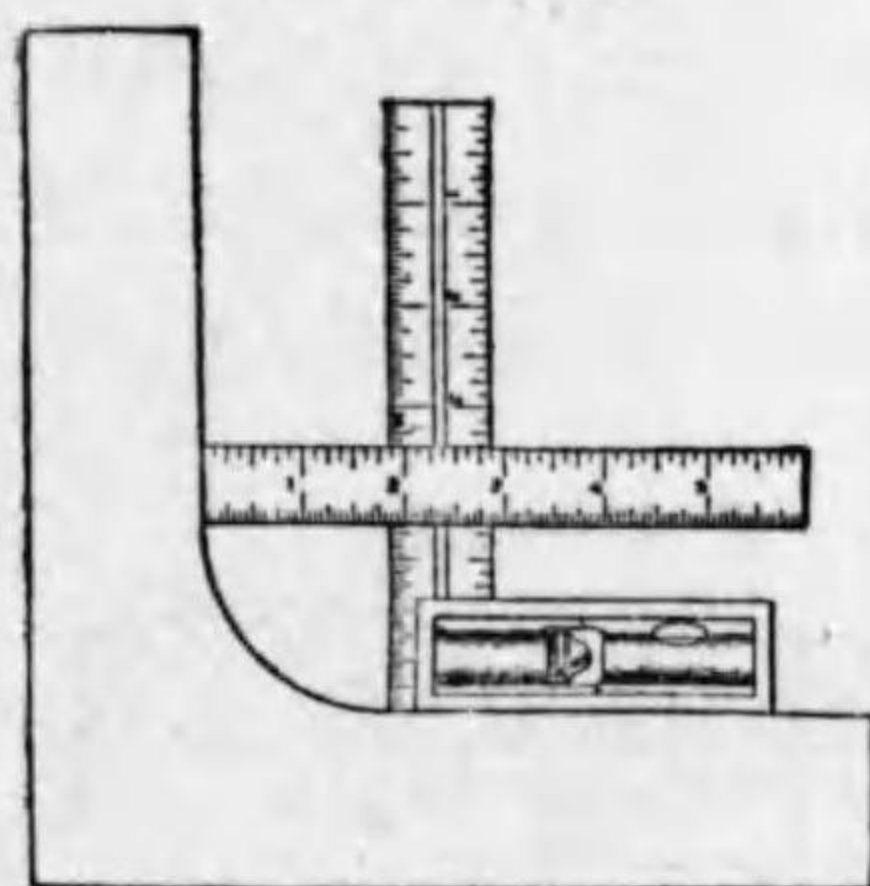


マイクロ・カリパス

る。故に圖の甲の位置では、BC 間が 4 mm なることを示し、乙では $8.5 + \frac{25}{100}$ で 8.75 mm なる事を示してゐるのである。ノギスの様に 1 mm 以上は A の目盛で読み、端数は D の目盛で読むのである。ノギスは摺動させて動かすが、マイクロ・カリパスは M を回轉させて動かすものである。マイクロ・カリパスには開きを固定させる装置や、C が一定の壓力で挟んだものを押へると、それ以上強く壓さない様な装置を備へ、誤差を除く様にしたものもある。

標準ゲージには色々のもがある。種々のピッチのネジ山を作

第 13-7 圖



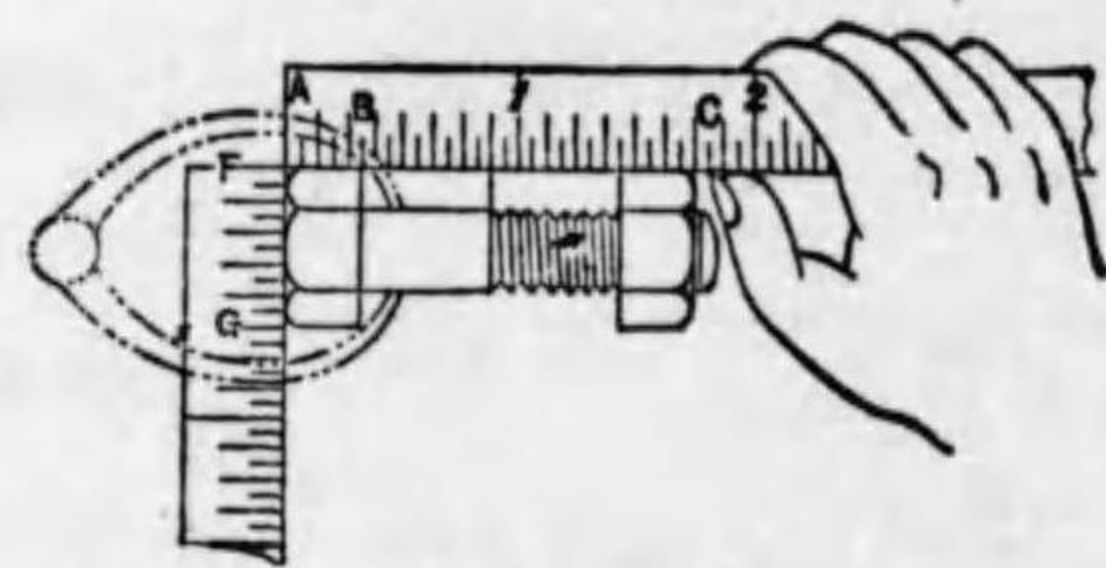
半径を測る所

つた多数の薄い板を集めたものを、ネジピッチ・ゲージと云ふ。調べようとするネジに當てて見て、正確に嚙合つたものに依つて、そのピッチが判る。厚さの違つた種々の薄鋼板を多数備へたものを、隙間ゲージと云ふ。測らうとする隙間に挿込んで、恰度合ふものに記入してある厚さの寸法に依り、その隙間の寸法を知る事が出来る。針金の太さを知るにはワイヤー・ゲージを用ひる。種々の大きさの溝を有する鋼板で、矢張り其の適合する溝を探して太さを知る事

が出来る。其の外に隅の丸味の半径を測るラジウス・ゲージ、孔の深さを測るデプス・ゲージ、丸棒の直径を測るリング・ゲージ、孔の直径を測るプラグ・ゲージ等もある。又アングル・ゲージ、勾配ゲージ、齒型ゲージ等種々便利なゲージがあるが、特別なスケッチの外は必要が無い。第13-7圖に示す様にして半径を測つたり、曲つた部分を測つたりする事もあるが、中々正確には行かない。險呑な方法である。寧ろ前述の様に紙に形をうつし取つた方が簡単で正確である。悠長なスケッチをして居られない場合には尙更らである。

4. 見取圖 紙に品物の形を直接うつせば、それが直ちに見取圖の代用になるが、さうでない場合には、先づ見取用紙に形状を鉛筆で書き、必要な寸法線を引いて、夫々その寸法を測つては書き入れて行く。勿論總てフリーハンドでよい。長さを若し直接物指で測るときには、第13-8圖の様に物指の端と品物の一端とをよく合せ、他端迄の長さを物指の目盛に親指の爪先きを付けて、その儘眼の前に物指を運んで来て読み取るのである。

第13-8圖

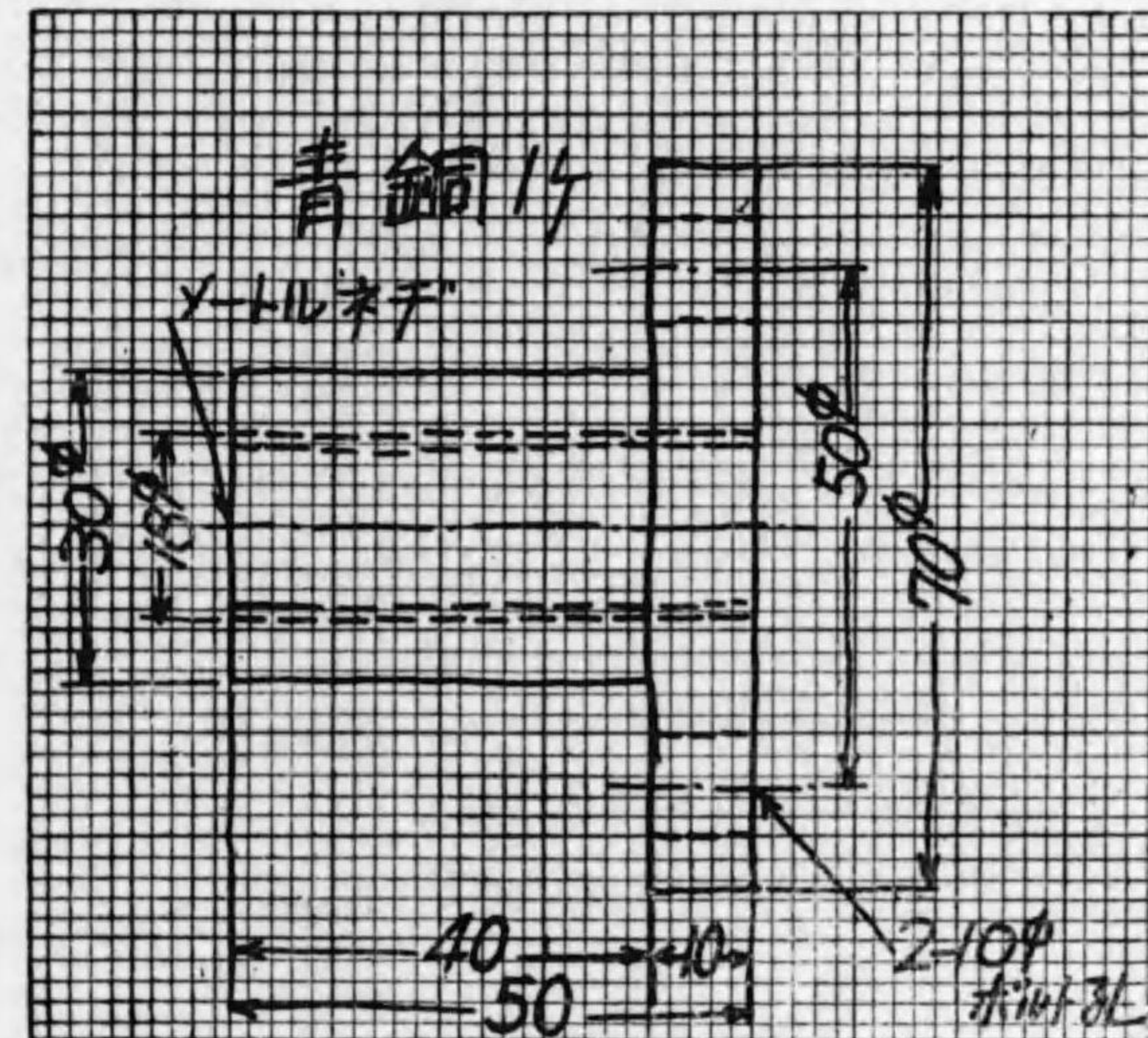


長さを測る所

第13-9圖は套管の見取圖を方眼紙に畫いたもので、此の品物

は第13-3圖のaに示した様なものである。

第13-9圖



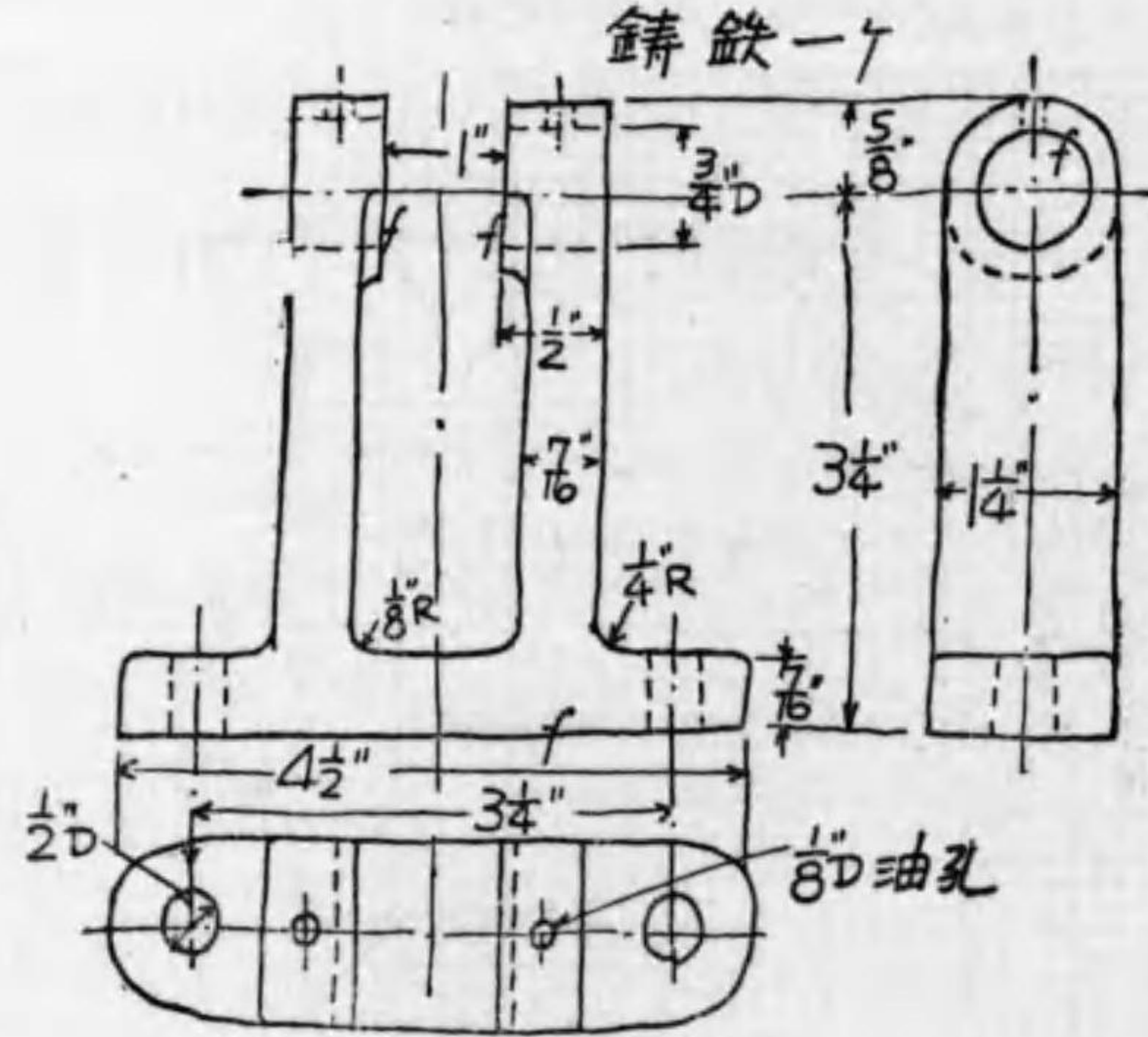
套管の見取圖

5. スケッチに関する練習問題 (Fig. 1) 受臺の見取圖を、フリーハンドにて大きく書き、尙それを現尺で製圖をすること。

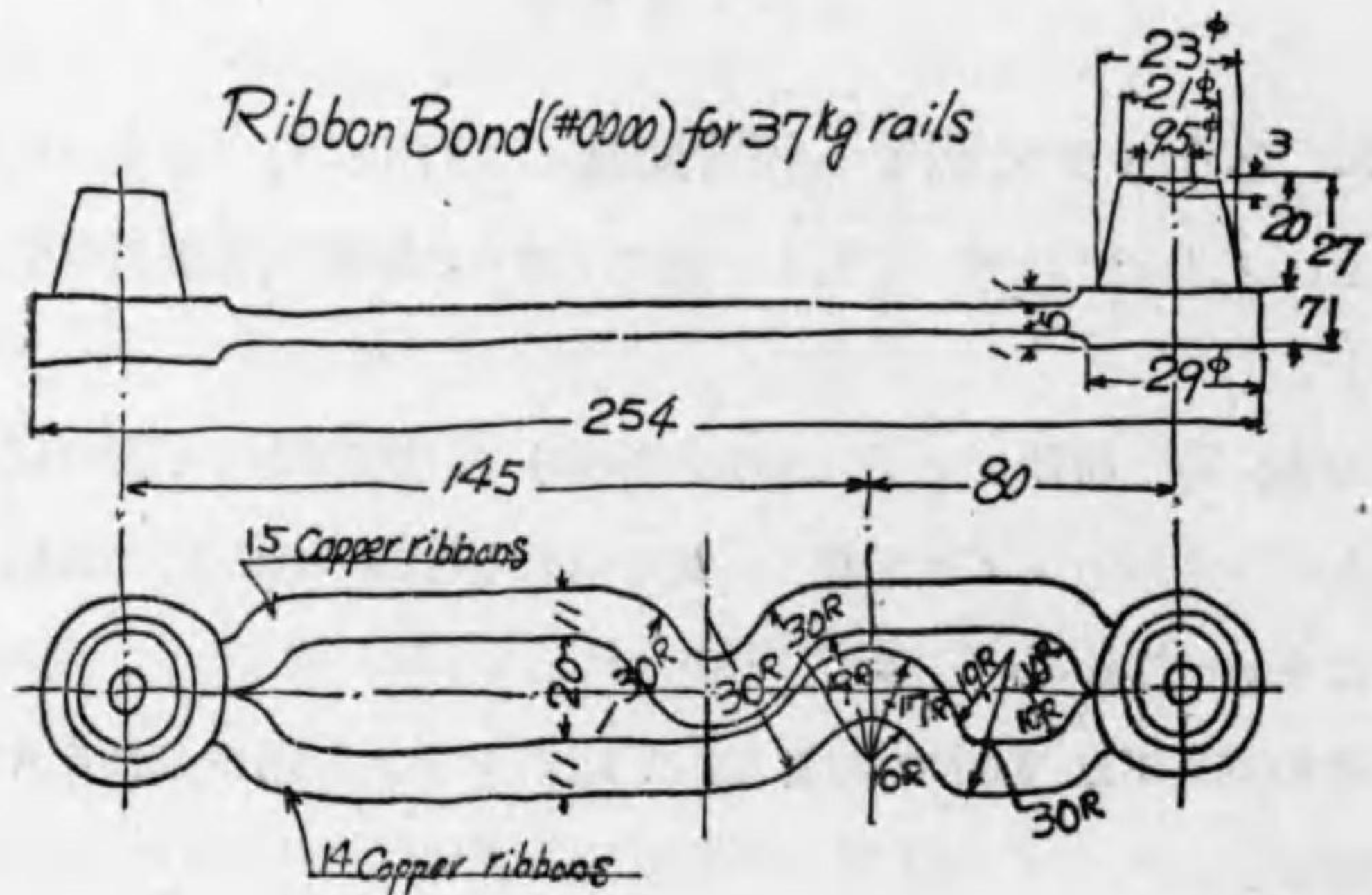
(Fig. 2) 帶狀ボンド (ribbon bond) の見取圖を、不要の紙に大きくフリーハンドにて書き、更にこれを二倍の伸尺にて製圖すること。

此のボンドは #0000 相當で、37 kg のレールに用ひられるものである。

13-Fig. 1

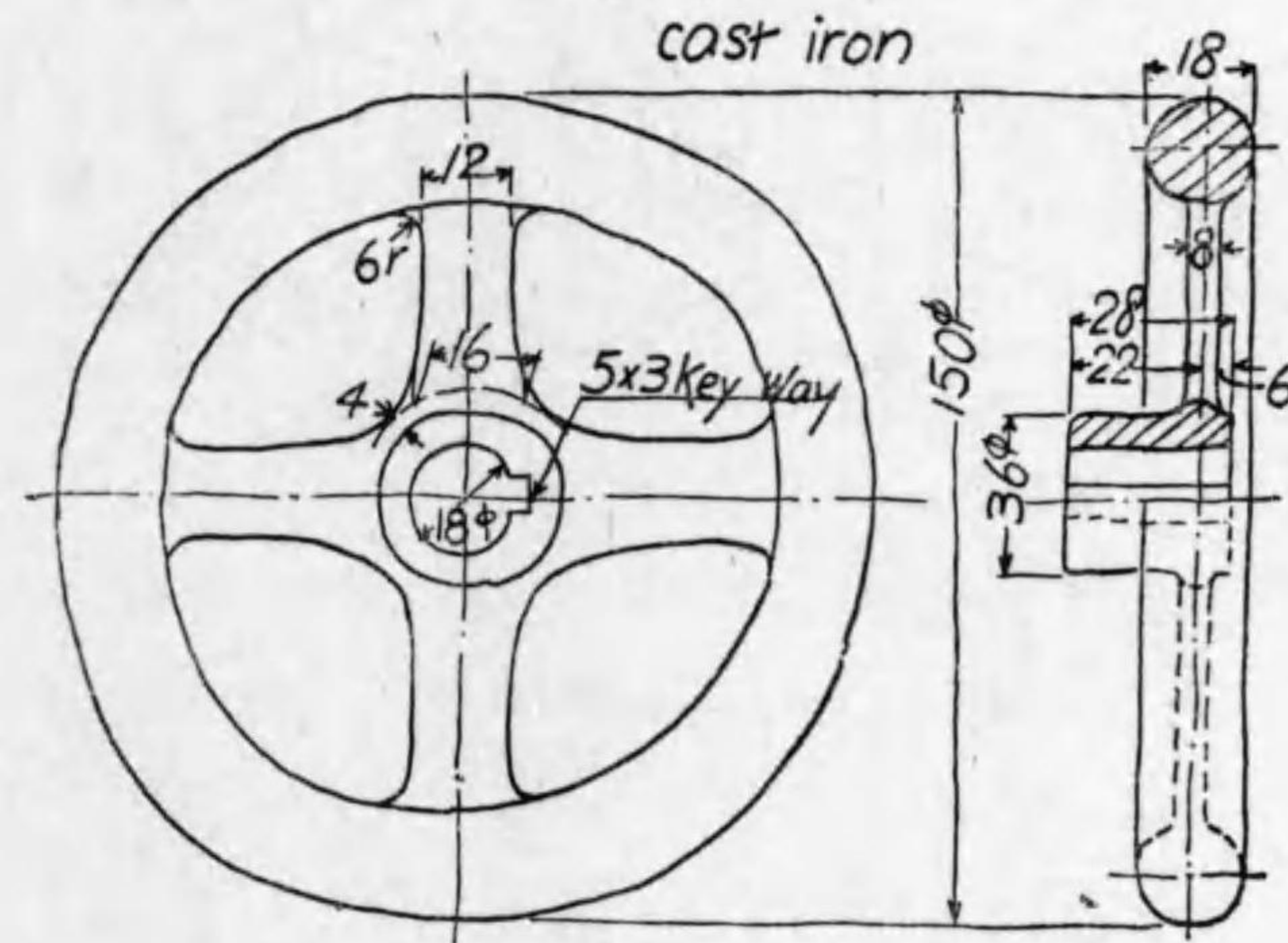


13-Fig. 2



(Fig. 3) ハンドル車 (hand wheel) の見取圖により、之を現尺で製圖すること。

13-Fig. 3

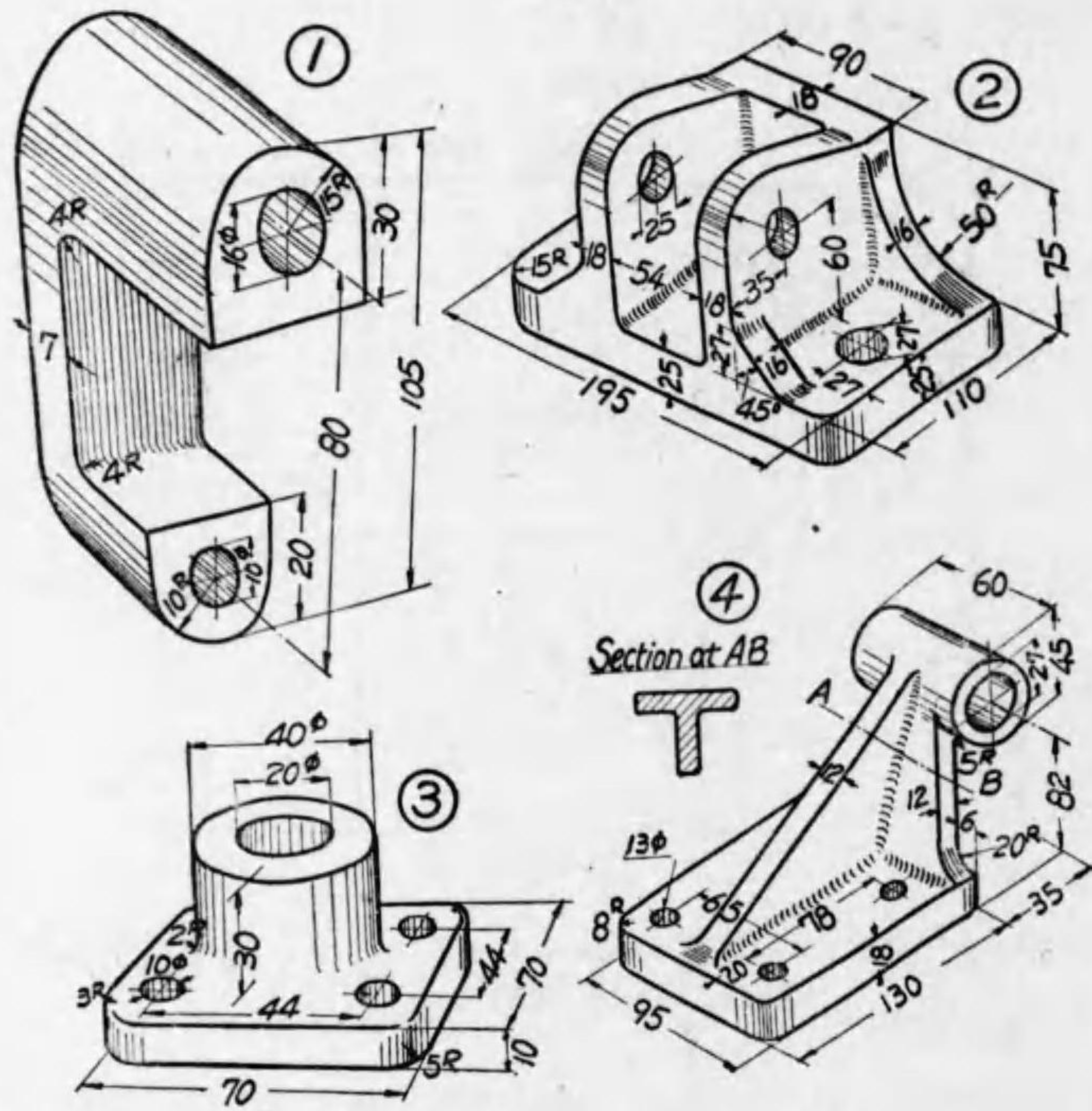


(Fig. 4) 圖の如き形状の部品スケッチにより、各の工作圖を現尺で畫くこと。

之等の圖はいづれも、繪圖に各部の寸法を入れたものである。夫々其の形状を、此の圖に依つて充分によく呑み込んだ上、必要に應じて、正面圖の外に平面圖、側面圖等を畫き加へよ。

最初にフリーハンドで畫いて見てから、製圖に取掛らないと、間違ひを起し易いから、先づ不要な紙に投影圖を畫き、必要な寸法を洩れなく適當な場所に記入して、これでよいと云ふところで製圖をするがよい。圖面は勿論最初に鉛筆で書き、それに墨入れ

13—Fig. 4

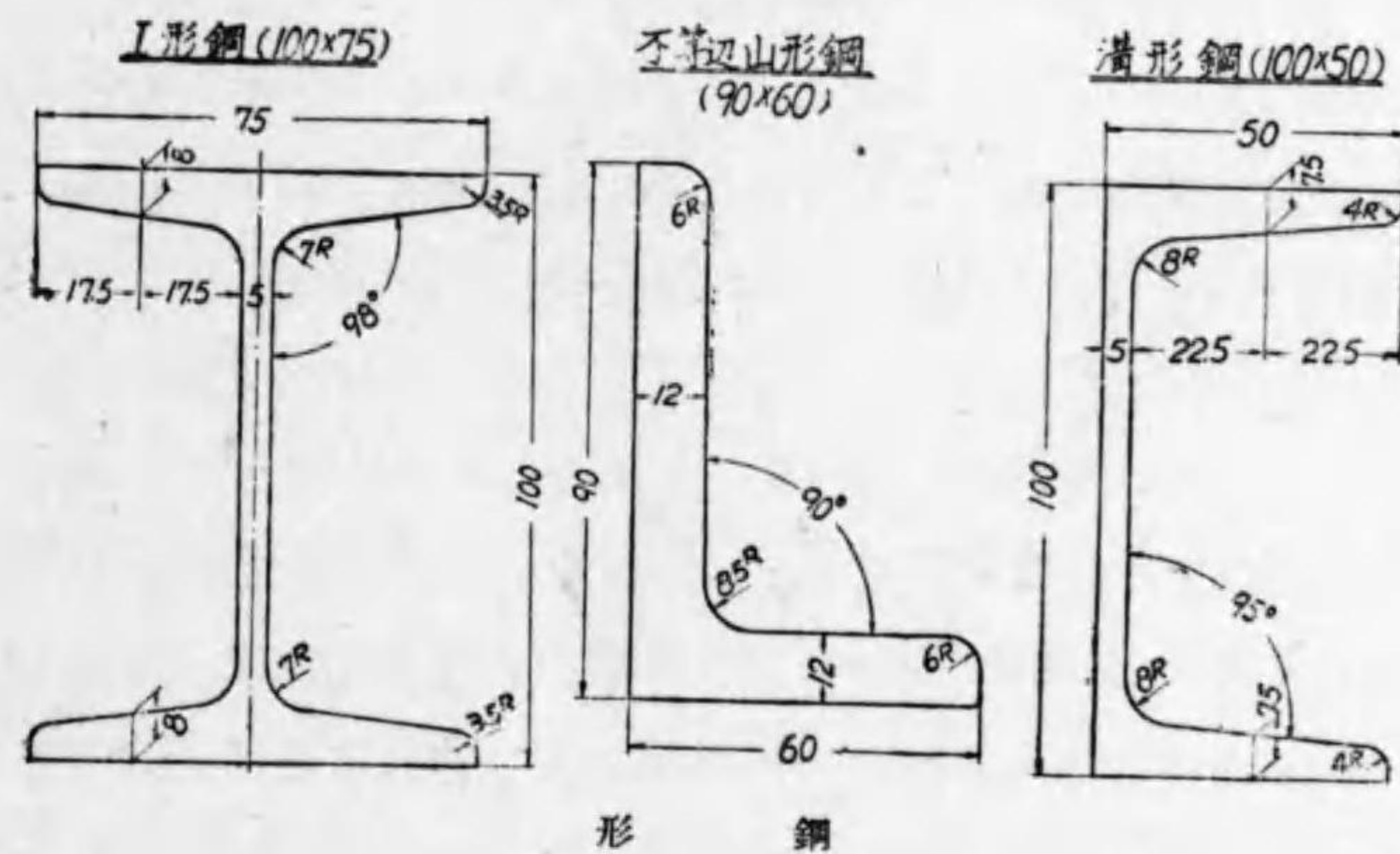


をするもよし、又鉛筆書きの圖をトレースして見てもよろしい。

第十四章 補充雜題其一

1. 形鋼 形鋼 (angle iron) には種々の形のものがある。JES に夫々標準寸法が規定されてあるから、一々詳細に圖示する必要が無いが、其の形狀や寸法の割合等を知り、且つ製圖の練習用とする爲に、第 14—1 圖に三種の形鋼を示した。工形鋼は、100×75 のものの各部の寸法で、斷面積 1 643 mm²、重量 12.9 kg/m のもの、不等邊山形鋼は 90×60、斷面積 1 656 mm²、重量 13.0 kg/m のもの、溝形鋼は 100×50、斷面積 1 192 mm²、重量 9.36 kg/m のものである。此の圖を夫々現尺に畫いて見よ。

第 14—1 圖

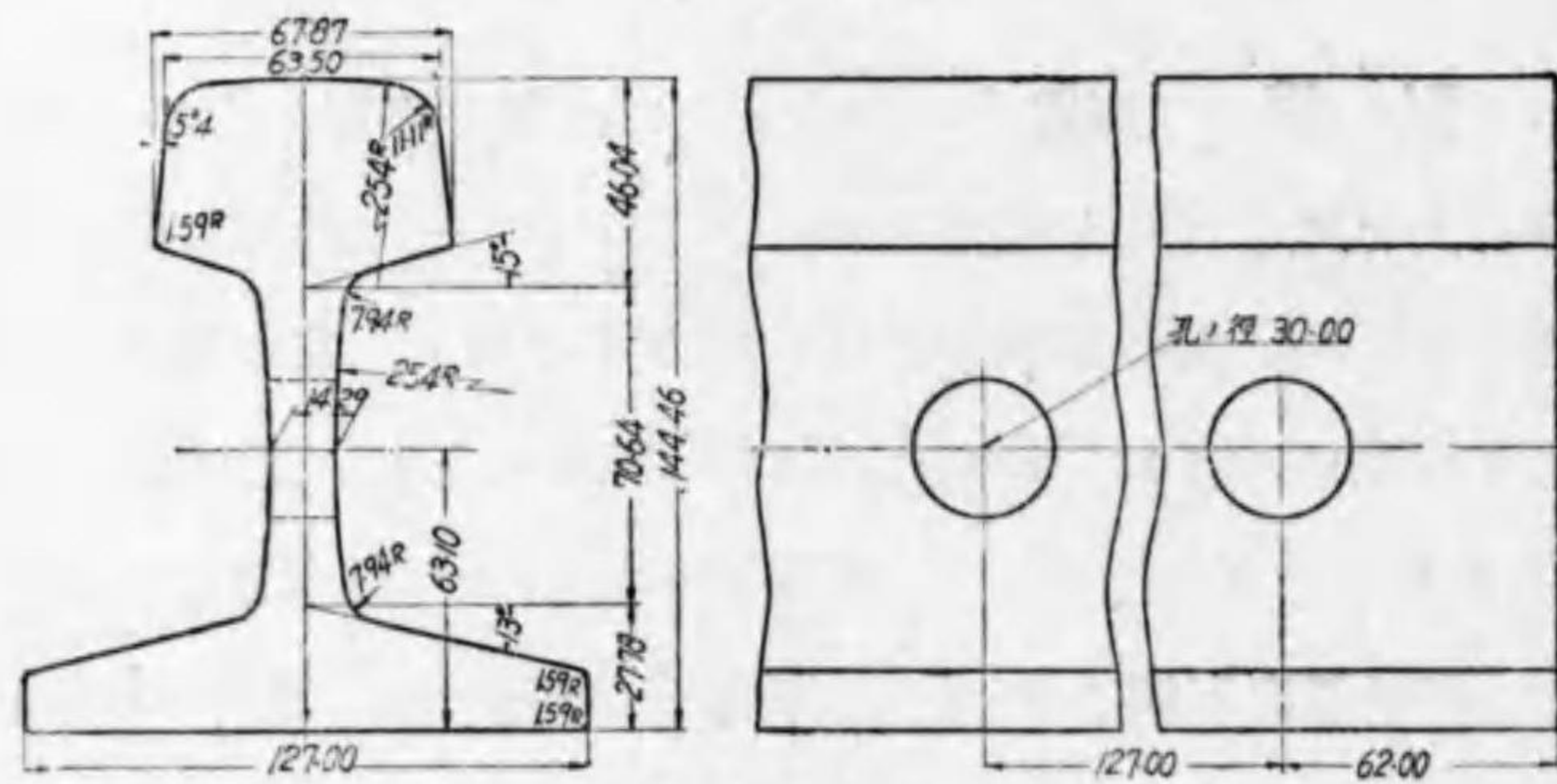


形鋼

2. 炭素鋼軌條 第 14—2 圖は JES 制定の 50 kg 軌條

(rail) の各部の寸法を示すものである。此の圖を現尺に書いて見よ。之も實際には詳細に畫く必要が無いものであるが、圖の練習

第 14—2 圖

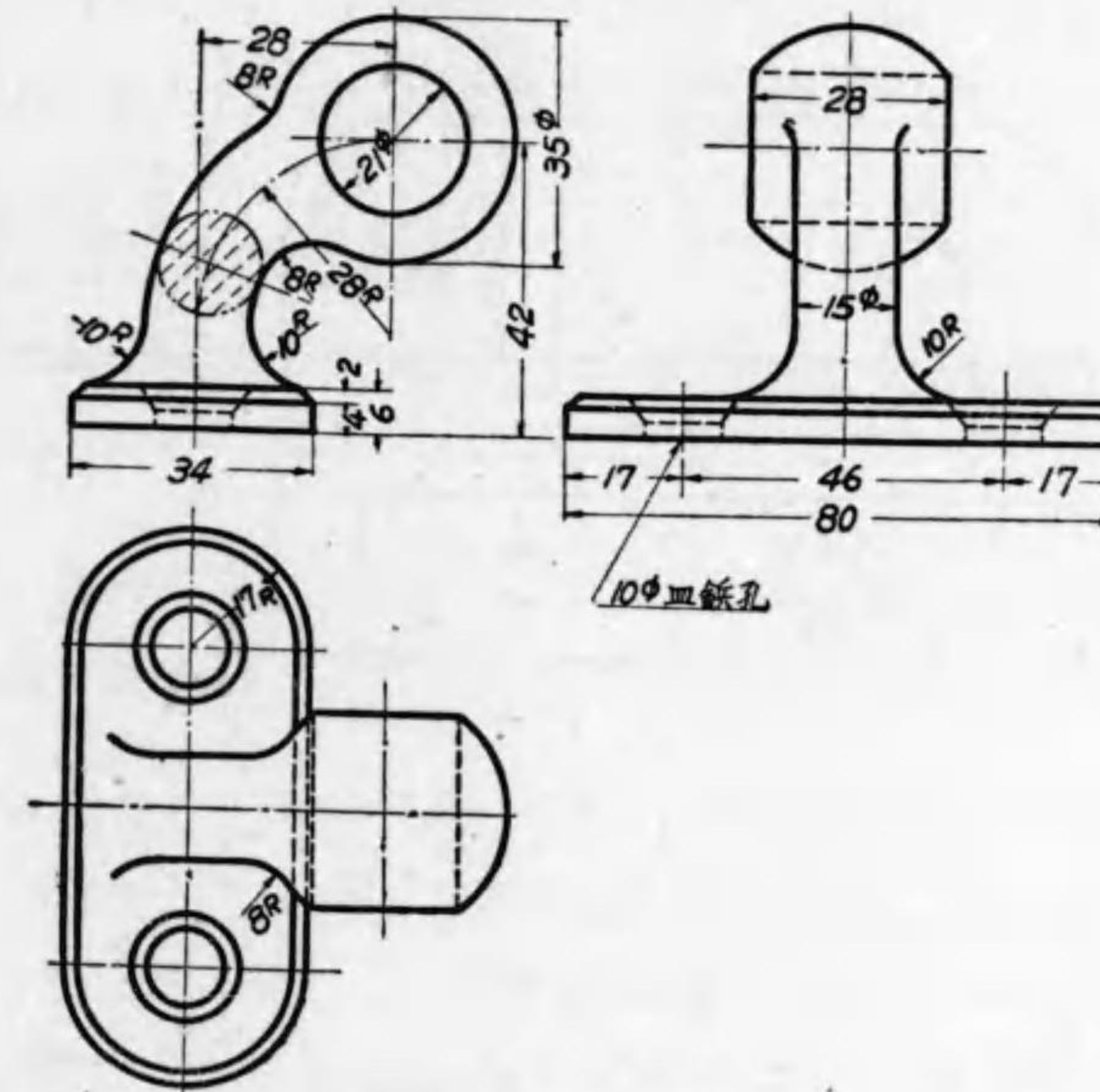


50 匙の軌條

としては面白いと思ふ。此の軌條の重量は 50.396 kg/m であるが、50 kg の軌條と稱する。軌條の標準の長さは 12 m である。炭素鋼軌條には 50 kg のもの以外に、37 kg, 30 kg, 22 kg 等の種類がある。尙輕軌條と稱するものに 6 kg, 8 kg, 9 kg, 10 kg, 12 kg, 15 kg のものがある。之等のものは標準の長さも 10 kg までは 5 m, 12 kg 及び 15 kg のものは 5 m 又は 10 m に作られる。

3. チャック・ステー・ブラケット 第 14—3 圖は丸棒を支持させる、鍛鋼製のチャック・ステー・ブラケット (jack stay bracket) の圖である。之を現尺又は二倍の伸尺に畫け。圖のブラケットは二箇の皿鉸を以て、所定の場所に取り付けるものであるが、鉸の代りに小ネジ又は木ネジを使用する事もある。鉸孔は皿鉸の

第 14—3 圖



チャック・ステー・ブラケット

標準寸法に適合する様に作ればよいから、鉸孔の徑 11 mm, 鉸頭の高さ 3.5 mm, 皿の角度 75° に畫けば良い。使用の場所に應じて表面に亜鉛鍍を施す事もある。首の部分の眞直ぐなものもあるし、臺部に丸棒を附してネジを切り、ナットを備へて鋼板等に取り付ける様につつたものもある。

4. クリート クリート (cleat) は線押へとも稱し、主として屋内配線工事に使用されるものである。JES には大クリートと