Flux. 作用 ① 金屬面ノ酸化防止. ② 酸化物ヲ除去ス. ③ 鑞ノ流動性ヲヨクス.

(二) 白鑞ノ製法、

錫ヲ熔カシタル後鉛ヲ入レ鉛ノ幾分ガ尚熔ケ切ラザル程度ニテ火ヨリ下シ型ニ流シ込ム、

(ホ) 白鑞鑞附ニ使用スル副劑、(Flux)

(a) 副劑ノ必要、

白鑞鑞附ヲ行フニ當リ最モ注意ヲ要スルコトハ、接合面ガ清淨ニシテ且ツ酸化シ居ラザルコトナリ、然ルニ非鐵金屬ニ於テハ、白鑞使用ノ加熱狀態ニテハ酸化ヲ起シ易シ、副劑ハ先ノ酸化ヲ防止シ、鑞ノ接合面ニ流入スルコトヲ容易ナラシメ以テ鑞附ヲ強固ナラシムルモノニシテ必要缺クベカラザルモノナリ、

(b) 最モ普通ニ用ヒラルル副劑ノ種類、

(i) 鹽化亞鉛液、

製法 濃鹽酸（生鹽酸）ヲ硝子又ハ鉛製容器ニ入レ、之ニ亞鉛片ヲ投ズルトキハ、亞鉛ハ鹽酸ヲ分解シ鹽化亞鉛 (Cl_2Zn) ノ無色透明ノ液トナル（亞鉛ガ飽和狀態ニ迄熔ケ込ム）、之ヲ其ノ儘使用スルカ又ハ少量ノ水ヲ加フベシ、

作用 鹽化亞鉛ハ金屬ノ酸化物ヲ熔解除去ス、

（注意、亞鉛ヲ材料トスル品物及亞鉛鍍板ノ白鑞附ニハ副劑トシテ濃鹽酸其ノ儘ヲ使用スベシ）、

(ii) 松脂劑、

製法 松脂ヲ木精（メチルアルコホル）ニ熔解スルカ、又ハ加熱シテ熔ケタル松脂ニ「ワセリン」ヲ加ヘテ糊狀トナス、

作用 鑞附ノ際ノ加熱ニヨリ松脂中ノ炭素ガ酸化物中ノ酸素ト結合シ之ヲ還元ス、

（注意、電線其ノ他電氣關係物ノ鑞附ニハ副劑トシテ酸性ヲ有スルモノハ絶對ニ避クルヲ要ス、蓋シ接合點ニ酸性副劑ガ殘ルトキハ腐蝕ノ原因ヲナシ絶緣ヲ害スル虞アレバナリ）、

(ヘ) 鑞附法要領、

(a) 接合面ヲ清淨ニスル爲副劑ヲ塗布ス、

(b) 銅鏝ノ先端ヲ副劑ニ觸レシメタル上白鑞ニ接觸セシメバ、白鑞ハ鏝先端ニ附着ス、（銅鏝先端ニハ前以テ白鑞ヲ附着セシメ置クコト肝要ニシテ、豫メ白鑞ヲ附着シ置カザレバ鑞附ニ必要ナル熔解鑞ヲソノ部ニ保持困難ナリ、又鏝ハ過熱セザルヲ要ス、コレ豫メ附着セル白鑞ヲ離脫セシムルヲ以テナリ）、

(c) 鏝ニテ靜カニ接合面ヲ動カシ、鏝ノ白鑞ヲ接合面ニ移セバ白鑞ハ冷却固着ス、（接合面ハ鑞熔解温度以上ナラシムルヲ要スルガ故ニ、鏝ヲ速ク動カサバ接合面ノ温度上ラズ、鑞附スル能ハズ、故ニ接合物ノ熔解點ハ鑞ノ熔解點以上ナルヲ要シ、又大物ノ鑞附ニハ豫熱シ置クコト及鑞附ハ止ムヲ得ザル場合ノ外金屬臺上ニテハ行ハザルヲ可トス、）

(d) 場合ニ依リテハ左手ニ白鑞棒ヲ持チ、接合スベキ面ヲ壓シ、右手ノ鏝ニテ白鑞ヲ熔解シ鑞附ヲ行フモヨシ、

(e) 副劑トシ鹽酸ヲ用ヒタル際ハ必ズ之ヲ拭取リ置クベシ、然ラザレバ腐蝕ノ因トナルコトアリ、

(三) 眞鍮鑞鑞附法、

(イ) 成 分、

Cu ト Zn トノ合金ニシテ、此ノ合金ニヨリ鑞附シタル部分ノ強度ハ白鑞々附ノ強度ヨリ遙ニ強キヲ第一ノ利點トス、

(ロ) 用 途、

銅, 鐵, 眞鍮等ヲ材料トスル鞏固ナル品物ノ接合ニ用フ、

(ハ) 種類及用途區分、

種類	最強眞鍮鑞	普通眞鍮鑞	弱眞鍮鑞
成分(%)	Cu 7 Zn 3	Cu 6 Zn 4	Cu 5 Zn 5
用途區分	強度最大ニシテ鐵鋼物又ハ高温度ニ耐ユル要アルモノノ接合ニ用フ、	強度中位ニシテ銅材又ハ高温度ニ堪ユル要ナキ普通ノモノノ接合ニ用フ	強度下位ニシテ眞鍮物ノ接合ニ用フ
熔解點 (°C)	945°C	890°C	約 870°C

(備考)

(a) 熔解點 Cu 1,080°C, Zn 420°C

(b) 兩金屬ノ間ニ眞鍮鑞ヲ浸潤セシメテ鑪ヲ堅ク融著セシムル爲ニハ、接合セラルベキ金屬ヲ必ズ眞鍮鑞ノ熔解點以上ニ加熱スベキ要アリ、コノ爲、眞鍮鑞ノ熔解點ハ、必ズ接合スベキ金屬ノ熔解點ヨリ低キヲ要ス、

(c) 海軍ニ於テハ

強鑞ニハ Cu 58～60 %, Zn 42～40 %

弱鑞ニハ Cu 50～52 %, Zn 50～48 %ノモノ多シ、

(二) 鑞ノ製法、

(a) 眞鍮鑞、 (T鑞使用)

(i) 「ハタキ」鑞 銅ヲ熔カシタル後手ヲ觸レ得ザル程度ニ熱シタル亞鉛ヲ入ル、コノ際青火及白煙ヲ立テ綿ノ粉樣ノモノ飛散スルヲ以テ之ニ藁灰ヲカケ防止ス、煖メタル棒ニテ攪拌シ全部熔融セバ水盥中ニ點々落下セシム、コノ際篩ヲ以テ上下左右ニ動カシ落下熔液ヲ細粒タラシム、後水洗篩分ケヲ行フ大粒ノモノニハ亞鉛 5 %ヲ加ヘ再製ス、

(ii) 潰シ鑞 材料ノ熔融ハ前述ニ仝ジキモ、熔液ハ薄板又ハ丸棒形ニ製シ置キ使用ニ際シ暗紅色ニ燒キ鎚又ハ臼ニテ細粒トス、

(b) 燒硼砂鑞、

硼 砂 1
眞鍮鑞 3 } 位ノ容積割合ニ混ジテ鍋ニ入レ、表面ヲ平ニシ之ニ水ヲ表面トスレスレニナル迄注入シ攪拌シツツ煮詰ム、然ルトキハ硼砂ハ化合水ノ分解蒸發ニヨリ膨脹シ次デ化合水全部ノ分解終リテ收縮ヲ始メントス、之ヲ限度トシテ加熱ヲ止ム、

銅板製ノ管

(c) 煮硼砂鑞、

硼 砂 1
眞鍮鑞 2 } 位ノ容積割合ニ混ジテ鍋ニ入レ、多量ノ水ヲ加ヘテ 30 分間位煮沸シ硼砂ノ化合水ヲ全部分解蒸發セシム、然ル後鍋ヲ火爐ヨリ下ロシ、鍋底ヲ冷水ニテ冷却シツツ煮硼砂鑞ヲ充分攪拌シ、硼砂ノ凝結ヲ防ギツツ糊狀トナスベシ、

鋼管 ↓ 生ナ硼砂

(d) 鑞製作及保存並使用上ノ注意、

(i) 熔液中ニ水或ハ湯又ハ冷カナル物體ヲ少量タリトモ

投入スベカラズ、之レ大音響ヲ發シ熔液四方ニ飛散シ危險甚ダシキヲ以テナリ、

(ii) 熔液攪拌用棒及亞鉛ハ必ズ溫メテ使用スベシ、藥類ハ乾燥セシメ用フルヲ要ス、

(iii) 燒硼砂鑞ハ一ケ月以上モ保存セバ水分ヲ吸收シ、使用ニ際シ硼砂膨脹シテ鑞附不完全ナル部分ヲ生ズベシ、斯クノ如クナリタルモノハ再度煮直セバ可ナリ、

(iiii) 煮硼砂鑞ハ永ク保存セバ乾燥シテ結塊トナル故、長時日ノ保存ハ成可ク避クルヲ可トス、塊トナリタルモノハ、少量ノ水ヲ加ヘテ糊狀トセバ使用シ得、

(vi) 燒及煮硼砂鑞共使用ニ際シ、相當加熱セバ更ニ硼砂ヲ鑞附部ニ振リカケ該部ノ酸化ヲ防止スベシ、

(ホ) 眞鍮鑞鑞附ノ場合ノ副劑、(Flux)

白鑞鑞附ノ場合ト同樣眞鍮鑞鑞附ノ場合ニ於テモ亦作業前接合部ヲ極メテ清淨ニシ且ツ作業中金屬ノ酸化ヲ防止シ、尙成生シタル酸化物ヲ熔解除去スルヲ要ス、然ラザレバ鑞附ノ强度低下スベシ、

而シテ酸化防止及酸化物ノ熔解除去ノタメノ副劑トシテハ、硼砂 (Borax) ガ最モ廣ク用ヒラレ、鑞附實施ニ際シテハ硼砂ト眞鍮鑞トノ混合物ナル燒硼砂鑞又ハ煮硼砂鑞ヲ用ユルヲ普通トス、兩者ヲ斯クノ如キ混合物トセズ各其ノ儘トシテ用ユルトキハ

(a) 極小物ノ鑞附ノ際ハ硼砂膨脹ノ爲鑞ガ接合スベキ部分ニ浸潤スルヲ妨ゲテ、鑞附不充分ナル部分ヲ生ズル虞アリ、但シ銅管ニ鏝接手ヲ鑞附スル場合等ハ、生眞鍮鑞ヲ用ヒ接手ガ

暗紅色ニ赤熱シタルトキ及鑞ガ熔解シタルトキニ硼砂ヲ振リカケル方結果宜シ (舞鶴工廠ノ Practice)、

(b) 此ノ場合ノ硼砂要量ハ、燒硼砂鑞又ハ煮硼砂鑞使用ノ場合ノ硼砂要量ヨリ 3 倍位多ク稍不經濟ナリ、

硼砂 ($Na_2B_4O_7.10H_2O$) ノ化學的作用ヲ例示スレバ次ノ如シ、

$$CuO + Na_2B_4O_7 = Cu(BO_2)_2.2NaBO$$

(硼砂ハ銅ノ酸化物ニ作用シテ銅ノ鹽ヲ作リ熔解ス)

火力ノ調整

(ヘ) 鑞附法要領、

(a) 接合面ヲ清淨ニス、

(b) 接合面ニ鑞ト硼砂ニ水ヲ交ゼタルモノヲ置キ加熱乾燥シ膠着セシム、

(c) 更ニ强熱シ硼砂ノ熔液ト共ニ鑞ノ熔融セルモノヲ接合面ニ侵入セシム、

(d) 鑞均棒ニテ鑞ヲ攪亂シ接合面全般ニ行キ亙ラシム、

(e) 火勢ヲ減ジ後冷却セシム、

(f) 銅眞鍮等ハ鑞ノ熔解ニ先立チ接合物ノ熔解シ始ムルコトアリ、使用鑞配合成分ニ特ニ注意ヲ要ス、

(g) 上述ノ場合接合鈑ヨリ低キ鎔解點ノ鑞ヲ得ラレザル際ハ、該物品ト同質ノモノニ重量凡ソ1/16程度ノ亞鉛ヲ追加セル鑞ヲ作レバ可ナリ、

(ト) 銀鑞、

(イ) 成分(%) Ag 40, Cu 30, Zn 30, 熔解點約 700°C

(ロ) 用途 銀器, 眞鍮器等ノ鑞接ニ用フ、

(ハ) 副劑 硼砂、

第二節 各種製品製作要領

三五、管屈曲法、

(一) 管内充塡材料、

管屈曲ニ際シテハ、屈曲部ノ斷面ガ扁平トナルヲ防グ爲、先ヅ内部ニ充塡物ヲ充タスベシ、充塡材料次ノ如シ、

銅管——(松脂) 管徑及肉ノ厚サヲ論ゼズ如何ナル銅管ニモ適、

(濱砂) 内徑 1 cm 以上 10 cm 迄ノモノニテ蒸氣管ノ如キ肉厚ノモノ、又ハ肉薄ニテモ屈曲半徑大ナルモノニ適(但シ鑞附銅管ニハ濱砂ハ絶對不適)、

(鉛) 管徑及肉ノ厚サヲ論ゼズ如何ナルモノニモ適、

眞鍮管—(松脂) 又ハ(鉛)

鐵管,鋼管,鉛管——(濱砂)

(二) 充塡材料ノ充塡、

(イ) 松脂ノ熔解及充塡、

鐵製又ハ銅製鍋ニテ可及的徐ニ加熱シ、熔ケルニ從ヒ火力ヲ然ズ(但シ急ヲ要スルトキハ鍋ニ蓋ヲシ稍强キ火ニテ加熱ス)、減ラザレバ引火炎上ノ虞アリテ危險ナリ(万一引火セバ帆布等ニテ覆フベシ)、

熔解シタル松脂ヲ銅管又ハ眞鍮管ニ充塡スルニハ、豫メ管ノ屈曲スベキ部分ヲ燒鈍シ且ツ内部ヲ充分乾燥シタル上一端ニ木

栓ヲ打込ミ、之ヲ直立シテ上端ヨリ注入ス、注入シタル松脂ガ冷却凝固スルニ從ヒ逐次補給注入スベシ、一杯注入凝固シ終レバ尤ノ口ニ木栓ヲ施スベシ、(松脂ハ仲々冷却シ難キ故、急ヲ要スル場合ハ管ノ底部ノ松脂凝固後之ヲ水中ニ直立シ、上ヨリ注入スルモ可ナリ、但シ此ノ場合水分ガ管内ニ入ラザル樣注意スベシ、水分入ラバ内部ニテ蒸發シ巣ヲ生ジ屈曲ノ際該扁平トナル)、

(ロ) 濱砂ノ充塡、

銅管ナラバ屈曲スベキ部分ヲ一旦挑色ニ加熱後放置冷却(又ハ水中或ハ油中ニ急冷)燒鈍ス、鐵鋼管ナラバ豫メ燒鈍ヲ行フノ要ナシ、

扨濱砂ヲ充塡スルニハ、先ヅ管内ヲ充分乾燥シタル上、管ノ一端ニ木栓ヲ打チ直立シテ、充分乾燥シタル濱砂ヲ入ル、濱砂ヲ入ル間、管ノ各所ヲ叩キ砂ガ隙間ナク一杯充塡スルコトニ注意スベシ、若シ砂ノ充塡不充分ナラバ、屈曲ノ際其ノ部ニ皺ヲ生ズベシ、充塡終ラバ口ニ木栓ヲ打込ム、(木栓ヲ打ツニハ豫メ管端ヲ朝顔型 ( ) ニ開キ置キ、栓ヲ打込ミタル上其ノ端ヲ内側ニ曲グルヲ可トス ( ) 是屈曲ノ際木栓ノ脫出ヲ防グ爲ナリ)、

(ハ) 鉛ノ充塡 松脂ト同樣ナル要領ニ依ル、

(三) 管ノ屈曲、

(イ) 松脂又ハ鉛ヲ充塡シタル銅管又ハ眞鍮管ハ冷體ノ儘屈曲ス(如何ナル場合ニモ松脂又ハ鉛ヲ充塡シタル管ハ加熱スベカラズ、破裂ノ虞アレバナリ)、

(ロ) 濱砂ヲ充塡シタル管ノ内、鐵鋼管ハ屈曲部ヲ赤熱シタル

上屈曲ス、(赤熱中兩端ノ木栓ガ燒クル虞アルトキハ木栓ニ水ヲ注グベシ)、銅管ハ冷體ノ儘屈曲ス、

(ハ) 豫メ針金ニテ屈曲スベキ形狀度合ヲ示ス指型ヲ作リ置キ、之ニ合セテ定盤又ハ地上ニテ便宜ノ方法ニテ屈曲スベシ、而シテ指型ニ示ス屈曲度ヨリモ 10°～15° 過度ニ屈曲シタル上、再ビ指型通直スベシ、是レ屈曲部ハ扁平トナル傾向アル故、之ヲ眞圓ニ恢復スル爲メナリ、鐵管又ハ鋼管屈曲ノ際ハ、必要ニ應ジ一部ニ水ヲ撒布冷却硬化シ作業ヲ容易ニナスコトヲ得、

(四) 充塡材料ノ排出、

(イ) 松脂或ハ鉛ヲ排出スルニハ、兩端ノ木栓ヲ取除キタル上一端ヨリ熱シテ熔解排出シ、逐次他端ニ及ブ樣ナスベシ(充塡部ノ中央ヲ加熱セバ管破裂ノ虞アリ)、而シテ最後ニ全體ヲ薄赤色ニ燒ケバ內部ニ殘存セル松脂又ハ鉛全部燒失又ハ流出スベシ、

(ロ) 濱砂ハ兩端ノ木栓ヲ取除キタル上其ノ儘排出セバ可ナリ、

(五) 燒鈍ト水壓試驗、

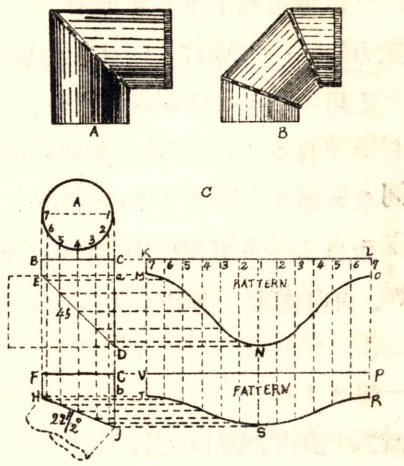
(イ) 鐵管又ハ鋼管ヲ變態點以下ノ溫度ニテ屈曲スルハ、歪硬化ノ原因トナル故、實際操業上嚴ニ之ヲ戒ムモ、猶主蒸氣管ノ如キ特ニ重要ナルモノハ、屈曲後局部ヲ變態點以上ニ加熱燒鈍ス、其ノ他ノ管ニ就テハ特ニ燒鈍ヲ行ハザルヲ普通トス、

(ロ) 銅管又ハ眞鍮管ハ松脂又ハ鉛排出ノ際自ラ燒鈍行ハル、(但シ濱砂ニテ屈曲シタル銅管ハ屈曲作業終了後屈曲部ヲ燒鈍シ歪硬化ヲ除去スベシ)、

屈曲シタル銅管又ハ眞鍮管ニテ强度特ニ注意ヲ要スルモノハ

規定ノ水壓試驗ヲ行フベシ、

三六、鍼力鈑加工法、



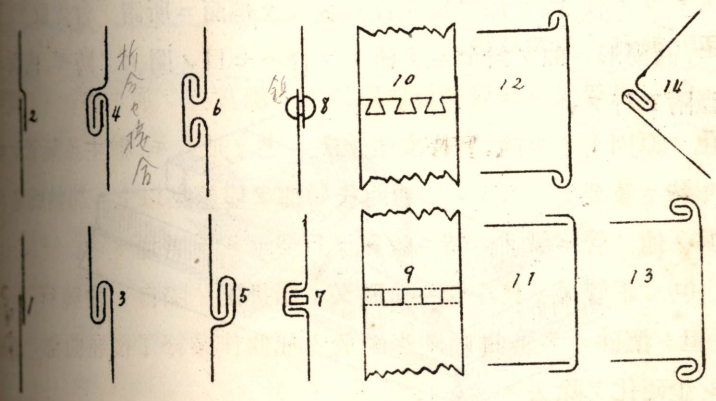
(イ) 板取、

板取リトハ圖面或ハ現物ノ形ニヨリ板ヲ切ルベキ形ヲ定メ材料ニ無駄無キ樣適當ニ配リ當テ切リ取ル作業ニシテ、板ヲ切ルベキ實形ヲ定ムルハ職工ガ作圖ニ於テ學ビタル包面ノ應用ナリ、圖ハ包面ノ一例ヲ示ス、

Envelope

(ロ) 板端接合法、

鑲附法, 鋲締法, 折曲接合等アリ、下圖ヲ參照スベシ、



(備考 7 ハ Zinc-roofing joint ト稱シ、主トシテ亞鉛鍍鈑ニテ屋

根ヲ葺ク際用ヒラルル方法ニシテ、雨漏リヲ防ギ同時ニ多少ノ膨脹收縮ヲ許ス)、

㈢ 鋲力鈑加工上注意事項、

鋲力鈑ハ一度鎚打セバ其ノ痕跡ヲ消去シ難シ、取扱ニ注意ヲ要ス、又鈑ヲ屈曲センニハ曲ゲントスル形ニ適セル臺ヲ用ヒテ徐々ニ行フヲ良シトシ鈑ノ鎚展ニハ可及的木槌ヲ使用シ、其他錫ノ脱落ヲ來ス如キコト無カラシムベシ、又所要材料ヲ鋏等ニテ切斷シソノ切口惡シキ爲鑪ヲ使用スルガ如キハ工作ノ最劣等ナルモノナリ、尚白鑞附ニ鹽酸ヲ使用シタル際ハ後ニテ充分拭ヒ取リ置クベシ、

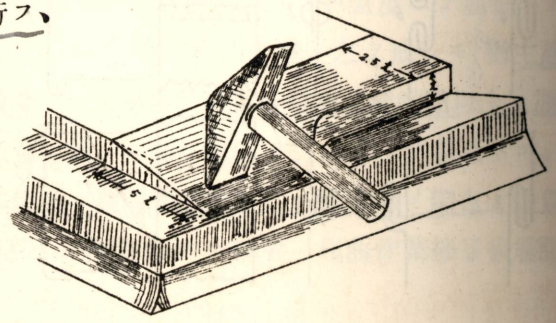
鋲力鈑ノ加工ハ、ミガカナケレバ、

三七、銅管製作法、

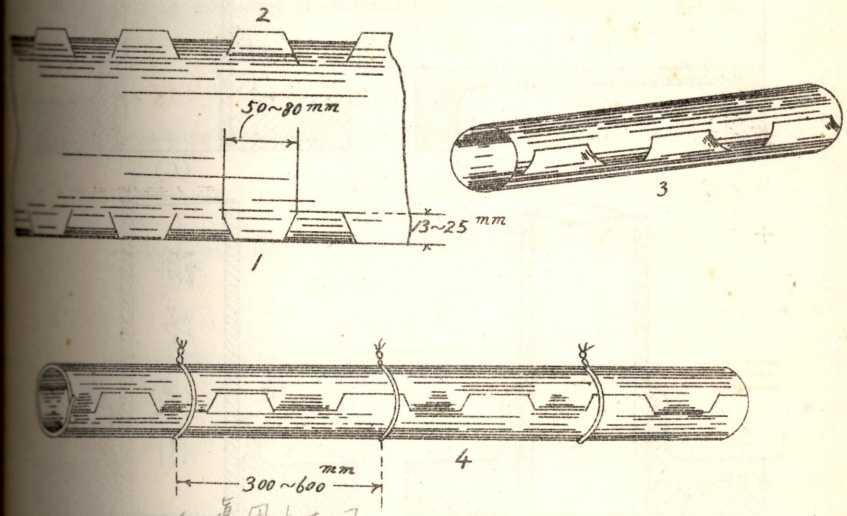
最近ハ繼目無銅管ヲ使用スルヲ以テ低壓大徑ノモノ以外ニハ多ク用ヒラレズ、

㈠ 厚鈑ヨリ製作スルニハ燒鈍(暗紅色程度ニ熱シ水中ニ急冷ス)シタル後、圖ノ如ク重ネ合ハスベキ端面ニ所謂「會先取リ」ヲ行ヒ、圓筒形ニ曲ケ針金ニテ縛リテ合ハセ目ノ開クヲ防ギ、內面ヨリ鑞附ヲ行フ、

厚さノ五倍



㈡ 薄板ヨリ製作スルニハ下記順序及製作要領ニヨリ行ヒ、鑞附セバ可ナリ、



1 眞円トナスコト
2 ピッタリワヲ合スコト

三八、管連接法、

㈠ 鍔ニ依ル法、

本法ニハ次ノ如キ諸方法アリ、

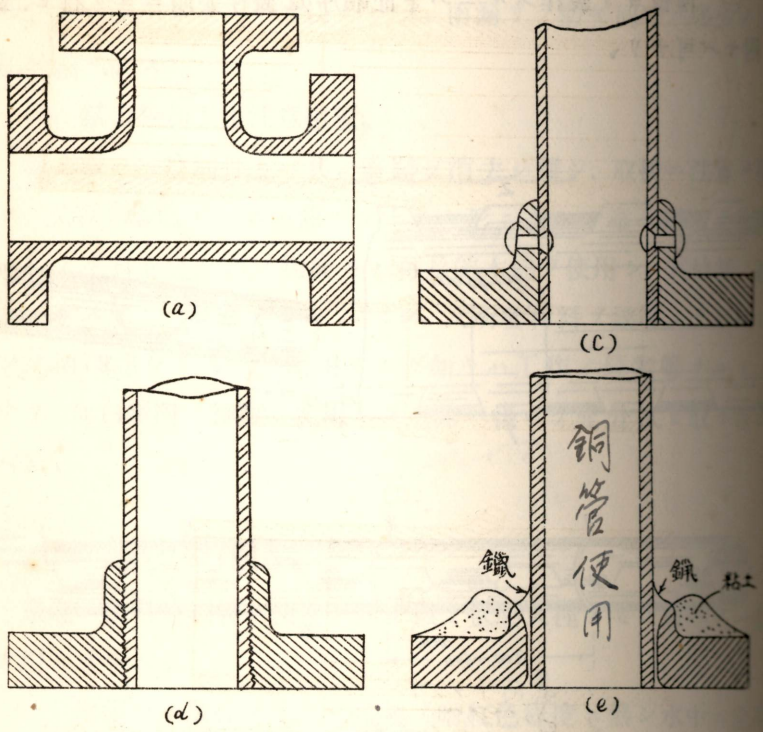
(a) 管ト一體ニ鑄造セルモノ、

(b) 管ニ鎔接セルモノ、

(c) 管ニ鈑着セルモノ、

(d) 管ニ螺込ミタルモノ、

(e) 管ニ鑞附セルモノ、



(e) ハ銅管ニ多ク用ヒ、ソノ加工要領ハ管端内側面ヲ鎚打擴大シ管ト鍔ヲ正シク密着セシメタル後圖ノ如ク鍔ニ粘土ニテ四溝ヲ作リ、ソノ溝ニ鑞ヲ盛リ鑞附ヲ行フ、コノ場合管ノ内部ノ通氣ヲ塞閉スルハ極メテ大切ナルコトナリ、

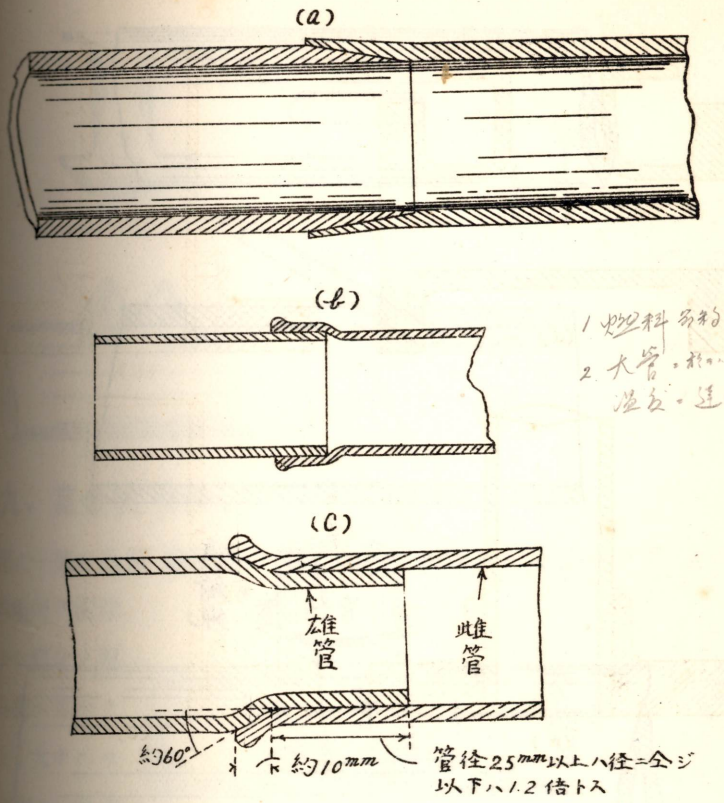
㈡ 鑞附接合法、

繼目部ノ形狀次ノ如シ、

(a) 管ノ一端ヲ鑪ニテ刮削シ圓錐トセルモノ、

(b) 管ノ端口ヲ内面ヨリ鎚打シ型ヲ擴大セルモノ、

(c) 管ノ端口ヲ外面ヨリ鎚打シ型ヲ縮少セルモノ、

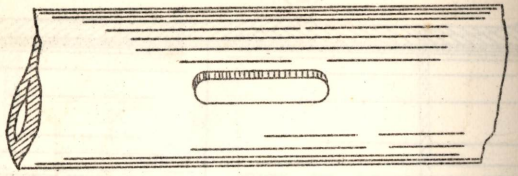


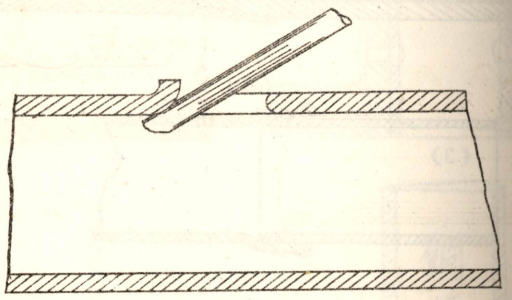
1 炉料 分析
2 大管 ハ 鑞付 溢 ニ 注シ

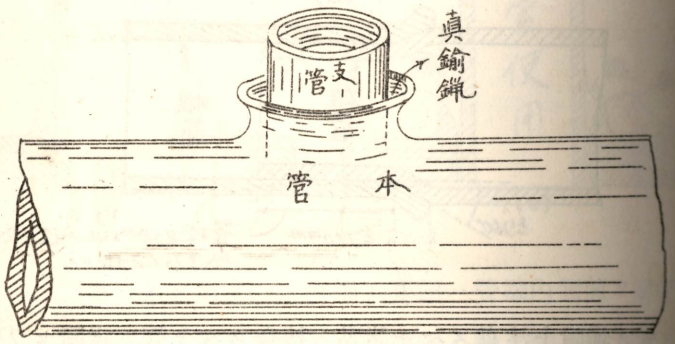
管ノ鑞附上注意スベキ諸點ハ接合スベキ管ガ鑞附セラレタルモノナルトキハ鑞目ニ砂土ヲ塗布シ强熱ニ曝露セシメザルヲ要ス、又雄管ノ嵌合部ハ適當ナル長サヲ有セシムルト共ニ間隙ナク正シク嵌合シアリテ鑞ノ流逸セザル樣ナスベシ、

㈢ 支管裝着法、

支管ヲ附スベキ本管ニ長徑ヲ支管徑ノ約 0.7～0.8 倍短徑ヲ 0.4～0.5 倍ニ楕圓形孔ヲ穿チ、ソノ孔ノ周圍ニ鐵棒ヲ差込ミ鎚打シ上方ニ打チ延シ、ソノ孔ニ支管ヲ入レ鑞附ヲナス、

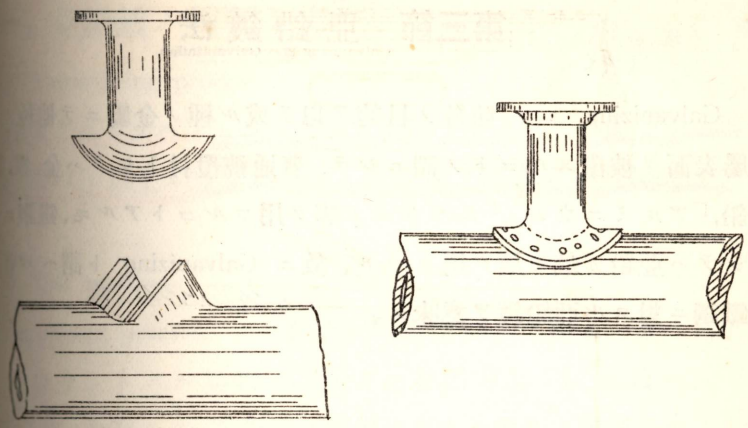






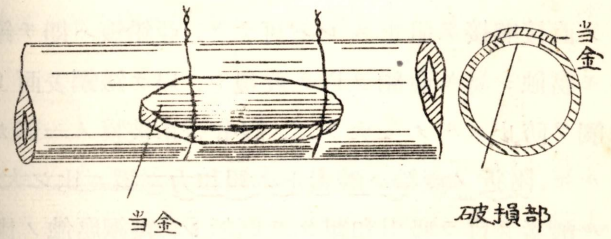
又本管ニ支管ノ内徑ニ等シキ圓ヲ畫キ十字形ニ切リテ下圖ノ如クシ、一方支管モ圖ノ如ク鍔ヲ打出シ兩者ヲ密着セシメ鑞附ス、或ハ鋲締スルモノモアリ、

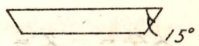
支管ノ移動ヲフセグタメ

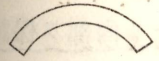


三九、當金裝着法、

管ノ一部ニ龜裂，破孔等ヲ生ジタル際修理スル方法ニシテ、先ヅ破損箇所ヲ清淨ニナシ當金ノ厚サハ管ニ等シキカヨリ大ナルモノヲ用ヒ、大サハ破損寸法ニ管ノ厚サノ5倍ヲ周圍ニ加ヘタルモノトシ、燒鈍シナル形狀ヨリ上鑞附ヲ行フ、







ノ形狀ニシ加工管ニ密着セシメタル

原ノ如シ4ヶサイメニつクル

⑤ つギテノ口のセツ部ノ破壊
1. 加工ノ場合 合金体(B)ニオコス
2 管ノ收縮膨脹ガ管ノトリフケ部ニエイキョウス
3 局部ニ張力ヲカヘルガ根本ニオレツヲ松
4 材料ノ加工 冷部ニ組ノ キレノスル
行ノミ1ノ combined ヒケ

第三節 亞鉛鍍法
Galvanizing 或ハ Galvanization

Galvanizing トハ、防蝕ノ目的ヲ以テ或ル種ノ金屬ニテ他種ノ金屬表面ヲ被覆スルコトノ謂ニシテ、普通被覆材トシテハ金,銀,錫,鉛,「アルミニウム」,「ニツケル」等ヲ用フルコトアルモ、鐵鋼ニ對シテハ亞鉛ガ最モ廣ク用ヒラル、故ニ Galvanizing ト謂ヘバ普通鐵鋼ニ對スル亞鉛鍍ヲ意味ス、

四〇、亞鉛鍍ノ目的、

鐵鋼類ハ、之ヲ火氣中ニ暴露セバ酸素ノ作用ニヨリ表面ニ酸化物ヲ生ズ、是所謂發錆ニシテ、之ヲ防止スルニハ大氣ト鐵鋼表面トノ直接觸接ヲ阻止スレバ可ナリ、亞鉛鍍ハ即チ鐵鋼表面ヲ鐵ヨリモ腐蝕シ易キ亞鉛ヲ以テ被覆シ、以テ鐵鋼表面ト大氣トノ直接接觸ヲ防止スルノミナラズ、假令亞鉛被膜ノ一部ガ剝落スルコトアルモ、附近ノ亞鉛ハ酸素トノ親和力ガ鐵ニ比シ大ナル爲、接觸シ來ル酸素ヲ自ラ吸引和親シテ腐蝕シ、鐵鋼腐蝕ノ代理ヲナス故鐵鋼ハ腐蝕ヲ免カル、鍍金シタル亞鉛ノ表面ハ、大氣及水中ニテ徐々ニ酸化亞鉛又ハ鹽基性炭酸亞鉛ノ膜トナリ內部ヲ保護スルモ此ノ表面ノ變化ハ內部ニ進行スルコトナシ、

鐵鋼ガ各種金屬材料ノ王座ヲ占ムルニ對シ、之ガ鍍金ニ使用セラルル亞鉛ガ全世界ヲ通ジテ年額 30 万瓲ヲ超ユト稱セラルルニ依リテ見ルモ、此ノ亞鉛鍍ガ工業上如何ニ重要ナル地位ニ在ルカル窺知シ得ベシ、

四一、亞鉛鍍ノ種類ト方法、

(イ) Sherardizing process.

亞鉛末ヲ入レタル「ドラム」中ニ品物ヲ裝入シ長時間亞鉛ノ熔點 (420°C) 以上ニ加熱シ亞鉛ノ蒸發氣ヲ鐵鋼表面ニ浸透セシム、

(ロ) Eloc process.

Sherardizing process ノ一種ナルモ短時間ニテ作業ヲ終ル利アリ、鍍金セントスル品物ヲ入レタル密閉容器ヲ反射爐ニ入レ 1050°C 位ニ加熱シ 3～5 氣壓ノ壓力ヲ有スル亞鉛ノ蒸發氣中ニ一時間半保持シ後徐冷ス、

(ハ) Electrolytic or Cold process.

亞鉛鹽ノ電解液中ニ於テ、陽極ニ亞鉛鈑ヲ陰極ニ品物（鐵鋼）ヲ置キテ電流ヲ通ズレバ、陽極ノ亞鉛ハ陰極ニ達シ其ノ表面ニ沈着ス、

(ニ) Hot galvanizing.

作業簡單迅速工程大ナルニ依リ、最モ廣ク採用セラル、但シ鍍金層ノ厚サ均齊ヲ缺キ易ク且屈曲等ノ爲剝離シ易キ故、精密ニ仕上ゲタル機械ノ部分品トカ發條等ノ鍍金ニ適セザルノ不利アリ、

第一作業　鍍品ノ洗滌、（酸洗ヒ）

鍍金セントスル鐵鋼材ノ表面ヲ酸ニテ洗滌シ、錆（酸化物）ヲ除去シ鐵鋼ノ地肌ヲ現ハサシム、洗滌ニ用フル酸ハ鹽酸、硫酸又ハ硫化水素酸ナリ、

第二作業　酸洗後ノ水洗、

酸洗後、品物ヲ微酸性ヲ與ヘタル水槽中ニ入レテ表面ニ附着セ

表面ニ出来タ亞鉛ノ取除クタメニハ「グリセリン」ヲ用フ

ル酸洗反應物ヲ洗ヒ落シ、且ツ亞鉛鍍實施迄ニ表面化セントスルヲ防止ス、

第三作業　亞鉛液ヘノ浸漬、

水洗シタル品物ヲ亞鉛液ニ浸漬シテ鍍ス、

亞鉛ノ熔解溫度ハ 420°C ナルガ、槽中ノ亞鉛ハ是ヨリ稍高ク 430°C～490°C 位ノ溫度ニ保タシメ以テ品物ヲ槽カラ引上ゲタルトキ、品物表面ノ亞鉛ヲ猶暫時熔融ノ狀態ニ在ラシメ餘分ノ亞鉛ガ表面ヨリ流下シ去ル丈ノ餘裕ヲ與ヘテ亞鉛ノ消耗ヲ節約ス、

亞鉛槽內ノ亞鉛液表面及此ノ槽中ニ浸漬シタル鐵鋼物ノ露出部分ノ酸化ヲ防止スル爲鹽化「アムモニヤ」(Ammonium chloride)ヲ液表面ニ散布シ、其ノ蒸發氣ヲ以テ液表面ヲ被覆ス、尙亞鉛液ノ粘度ヲ低ク保ツコトハ、品物引上ゲノ際其ノ表面ニ附著スル餘分ノ亞鉛ヲ少クスル爲ニ必要ナルコトナリ、然ルニ此ノ液中ニ熔解點高キ鐵亞鉛化合物ガ熔入シ且ツ熔解點高キ各種ノ酸化物ガ存在スルコトハ、液ノ粘度ヲ高メテ其ノ流動性ヲ害ス、之ヲ防止スル爲普通「アルミニウム」ノ 3 %位ヲ添加溶入セシム、

(五) Spraying process. Schoop process

吹付法或ハ「メタリコン」ト稱シ「ピストル」ト稱スル特種ノ器具ニヨリ亞鉛ノ微粒子ヲ器物上ニ吹キ付ケ高熱ニテ亞鉛ヲ熔融附着セシムルモノナリ、

狹所ニ用ヒル　大ナル器物ニ用フ
像ヲ作ルニハ之ヲ用フ、

工作教範　一讀スベシ

第五章

鐵鈑工作

第一節　鐵鈑工作

四二、鐵鈑工作ノ內容、

本工作ニ於テハ、主トシテ船體及鐵鋼ヲ材料トスル船體諸附屬物ノ造修竝罐ノ製作修補ニ關スル工作ヲ行フ、其ノ主要工作內容概ネ次ノ如シ、

(イ) 鐵鋼鈑ノ刮削、
(ロ) 鐵鋼鈑ノ鋲締接合竝脫鋲解體、
(ハ) 鐵鋼鈑ノ屈曲竝穿孔、
(ニ) 鐵鋼鈑接合部ノ水密（油密，氣密）塡隙、
(ホ) 鐵鋼鈑ノ當金修理、
(ヘ) 罐管ノ脫管竝嵌裝、

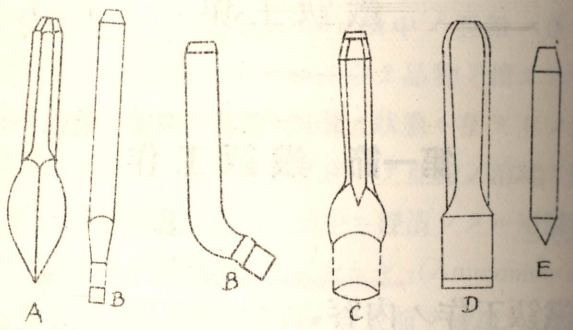
四三、要具ノ種類ト用途、

鐵鈑工作ニ於テ使用スル要具ハ前各章ニテ學ビタル所ノモノト大同小異ナルヲ以ル特種ノモノノミヲ記ス、

1. 鏨、

烏帽子鏨(A), 鋏(カシメ) 鏨(B), 管切鏨(C), 平 鏨(D), 目打(メウチ)鏨(E)、

形 狀



A. 鐵鈑ニ溝ヲ堀リ或ハ切斷スルニ用フ、

B. 鋲頭或ハ鐵鈑ノ合セ目等ノ塡隙ニ用フ、

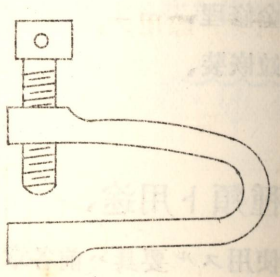
C. 管ノ切斷ニ用フ、

D. 鐵鈑ノ端面等ヲ削ルニ用フ、

E. 標點ヲ打記スルニ用フ、

2. 螺 摑、(ネジツカミ)

形 狀



二板以上ノ鐵鈑ヲ一時密着固定セシム、鋲打等ノ場合ニ用ヒ

ラル、

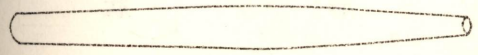
3. 刳 子、(エグリ)
Reamer

形 狀

鐵鈑ノ孔ヲ浚ヘ或ハ相重ナル鋲孔ヲ精密ニ整合セシム、

4. 孔 合、

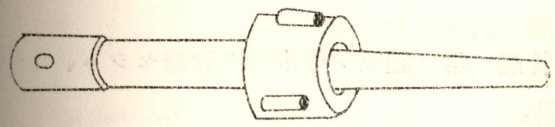
形 狀



鋲打ノ際鋲孔ヲ整合スルニ用フ、

5. 轉子入擴管器、

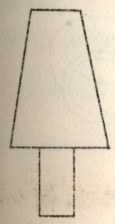
形 狀

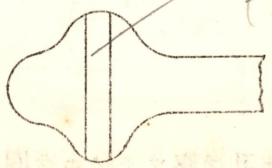


管ヲ管板ニ取付クル際用フ、

6. 打込管擴、

形 狀

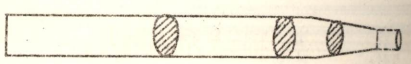




管口ヲ喇叭狀ニ擴ケ取付部ヲ强固ナラシム、

7. 篦、

形 狀

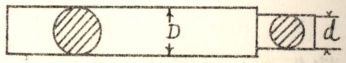


鋼鈑ヨリ脫管ノ際、管ト管鈑トノ接着ヲ離脫ス、

篦ハ管鈑ヲ傷ケザル樣管鈑ヨリモ軟質ナル錬鐵製タルコト、

8. 管 拔、(脫管器)

形 狀

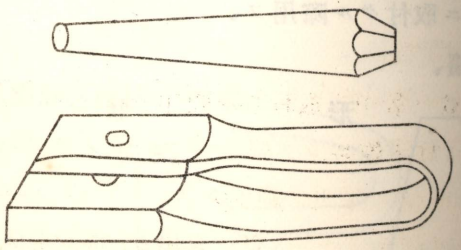


D ハ拔取ルベキ管ノ外徑ヨリ稍小 d ハ拔取ルベキ管ノ內徑ヨリ稍小以上ノ如キモノナキ場合ハ、全體ガ d 徑ノ丸棒ニテ差支ナシ、

一端ヲ管端ニ當テ鎚擊シ管鈑ヨリ脫離セシム、

9. 打 貫、

形 狀



加工品ニ孔ヲ穿ツモノニテ圓型, 菱型等アリ、何レモ同型ノ臺

ヲ有ス、

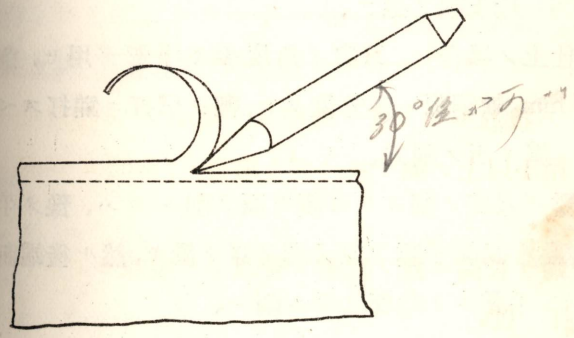
第二節 鐵鈑工作各種作業

四四、鏨ヲ以テスル鐵鋼鈑刮削法、

(イ) 鏨及手鎚ノ持方竝ニ削リ方ノ姿勢ハ、實地ニ付會得スベシ、

(ロ) 端面削リ方ノ要領、

(イ) 圖ノ如ク、少シク平鏨ヲ立テ、輕ク鎚打シテ切口ヲ附ケ、次第ニ力ヲ增シテ目的ノ深サニ削ル、

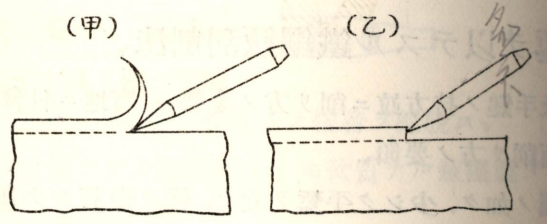


(ロ) 荒削ノ深サ、

荒削ノ場合、一度ニ削ルベキ深サハ、材質ノ硬度及鈑ノ厚サニ依リ異ナルモ、錬鐵鈑ニシテ厚サ 2 cm 位ノモノハ、3 mm 位軟鋼鈑ハ 1.5 mm 位ノ深サヲ適度トス、

若シコレヨリ深キトキハ、鏨ノ刃尖ガ、徒ニ喰込ミ、且ツ刃尖ヲ毀損ス、

(ハ) (甲)ノ如ク深ク切込ミタル場合ハ、一度切屑ヲ削リ取リ、更メテ(乙)ノ如ク切リ初メテ、刮削ノ深サヲ加減スベシ、



(ニ) 仕上削ノ深サ、

仕上ノ場合ハ、及尖ノ角度少キ平鏨ヲ用ヒ、削ル深サハ 1～1.5 mm 軟鋼鈑ハ半分位トシ、輕ク早打ニ鎚打スベシ、

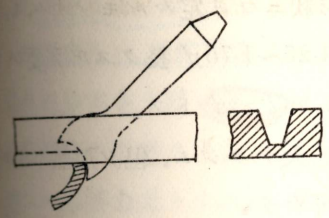
(ヰ) 廣キ面ノ削方、

平鏨ノ及尖ノ幅ヨリモ廣キ面ヲ削ルニハ、豫メ平鏨ノ幅ノ¾位ノ距離ニ、烏帽子鏨ヲ以テ溝ヲ穿チ置キ、然ル後端面削リ方ノ要領ニ依リ、平鏨ニテ凸部ヲ平ニ削ル、

(四) 切拔法、

初メニ、及尖ノ幅 6 mm 位ノ烏帽子鏨ニテ 3～5 mm 位ノ深サニ削リ置キ、次ニ及尖ノ幅ガ前記ノ烏帽子鏨ノ幅ヨリモ 1～0.5mm 位狹キ烏帽子鏨ヲ用ヒ、斯クノ如クシテ次第ニ幅狹ク削リ込ム、但シ及尖ノ幅ガ根元ノ部分ノ幅ヨリモ廣キ烏帽子鏨ヲ使用スル場合ハ終始此ノ鏨ニテ削リ得、若シ反動ノ爲多少ナリトモ鏨ガ反撥スルトキハ、必ズ元ノ位置ニ復シ、再ビ鎚打刮削ヲ初ムベシ、

鏨ノ及尖ハ、油浸シタル糸屑類ニテ、時々濕スヲ良シトス、

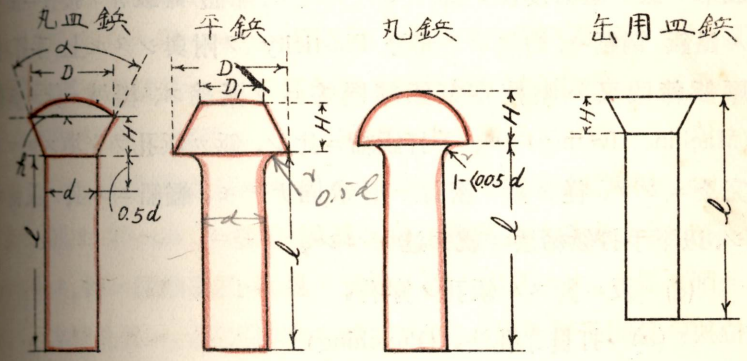


斯クテ、削リ殘リノ厚サガ、大體 6 mm 以下トナレバ、便宜ノ一箇所ヲ烏帽子鏨ニテ切リ落シ、此ノ部ニ管切鏨ヲ斜ニ打込ミ、中鎚ニテ打擊セバ、切屑ハ圖ノ如ク下方ニ曲リ切斷ナル、

四五、鋲締法、
Riveting

(イ) 鋲ノ種類、

我海軍艦船用トシテ規定セラレタル鋲ハ丸鋲、平鋲、丸皿鋲、別ニ丸皿鋲及罐用丸鋲、同丸皿鋲、同皿鋲ニ區分セラル、ソノ形狀圖示ノ如シ、



而シテ各寸法ハ海軍造船、造機、造兵基本製式ニ表示セラレアリ、即鋲徑ハ一般用ニハ 6～40 mm ヲ 15 種ニ罐用ニハ 10～40 mm ヲ 13 種ニ分チ同徑ノ鋲モ長サノ種類ニハ 30 種以上ニ及ブモノアリ、

公差 +3% 又ハ +6mm
−2% 又ハ −0.3m

而シテ鋲徑トハ鋲頭ノ根元ヨリ鋲徑ノ½ノ箇所ニ於ケル徑ニシテ鋲ノ長サハ板ノ厚サ及鋲頭ノ形狀ニヨリ定マルモノナルモ、頭ヲ造ル爲ニハ板ノ厚サヨリ大凡 $1.25\sim1.75d$ 長クスルヲ要シ、鋲ノ長サト直徑トノ關係ハ實驗上ヨリ $l>3d$ トス、

又鋲孔ハ鋲徑ヨリ 1.0～1.5 mm 大ナラシム、但シ加熱セザル鋲ニハ 0.5～1.0 mm 大ナラシメバ可ナリ、

即チ鋲締ノ際ノ鋲ノ長サ（長サ）ハ

（鋲締スベキ鈑ノ厚サノ和）+（成形セントスル鋲頭ノ體積ニ相當スル長）+（鋲孔ノ大ナルヲ滿スニ足ル量ノ見積）

ニテ決定セラル、

(二) 手打鋲締法、(Hand riveting)

鋲ニハ、銅鋲ノ如ク質軟ク粘性ニ富ミ冷體ノ儘鎚打シテ鋲頭ヲ成形シ鈑ヲ緊締接合シ得ルモノアルモ、船體、罐鈑等ノ接合ニ用フル鐵鋲、鋼鋲ハ、灼熱シテ充分 Plasticity ヲ附與シタル上、手打、水壓鋲締機又ハ壓搾空氣鋲締機等ニテ緊締ス、機械ニ依ル鋲締 (Machine riveting) ハ、手打鋲締ニ比シ、鋲ガ鋲孔ヲ充塡スルコト完全ニシテ、從テ鈑ノ密着一層鞏固ナルモ、艦船ニハ其ノ設備ナシ、以下手打鋲締法ニ就テ述ブベシ、

(イ) 鈑ニ對スル鋲孔ノ穿孔、

(a) 打貫穿孔法、(Punching)

打貫機械 (Punching machine) ヲ使用スルカ又ハ打貫鏨ヲ鎚打シテ穿孔スル方法ニシテ、最モ普通ニ行ハルル穿孔手段ナリ、

打貫機械ニ依ル穿孔ハ、厚サ 6～25 mm 位ノ鐵鋼鈑ニ應用

スベク、手力打貫ハ厚サ 6 mm 以下ノ鈑ノ場合ニ應スベシ、薄鉄板

打貫穿孔法ノ缺點、

打貫穿孔ハ、操作精密ヲ缺ク故、兩鈑ヲ合ハシタル場合、孔ノ符合充分完全ヲ期シ難シ、且ツ工具ガ鈑ヲ穿通スル際、孔側面ノ金屬組織ヲ引毛リテ之ニ歪ヲ生ゼシム、鈑ノ厚サ厚キ程、打貫ニ要スル剪斷力大トナル故、此ノ歪增大シ材質甚シク害セラル、

如上ノ缺點ヲ除去スルニハ、先ヅ打貫孔ノ直徑ヲ所要ノ直徑ヨリモ 2 mm 位小サクナシ置キ、次ニ之ヲ Reamer ニテ揉ミ擴ゲテ歪ヲ起シ居ル部分ヲ削リ去ルト共ニ所要ノ直徑トナスカ、又ハ初メヨリ所要ノ直徑ノ孔ニ打貫キタル上、孔附近ヲ燒鈍（鐵鋼鈑ナラバ 840°～900°C 位ニ加熱）徐冷スベシ、但シ普通一般ノ Practice トシテハ、

厚サ 13 mm ニ達セザル鈑ハ、初メヨリ所要ノ直徑ノ孔ニ打貫キ、更メテ燒鈍ヲ行フコトナシ、

又厚サ 13～26 mm ノモノハ、初メヨリ所要ノ直徑ノ孔ニ打貫キ、然ル後燒鈍ヲ行フカ、或ハ先ヅ小徑ニ打貫キ次デ Reamer ニテ孔ヲ所要ノ直徑ニサラヘ擴グルモノトス、

(b) 鑽揉機械 (Drilling machine) ニ依ル穿孔法、

厚サ 26 mm ヲ超ユル鈑ハ、鑽揉機械ニテ突孔スルヲ良シトス、特ニ罐鈑穿孔ハ、專ラ本法ニ依ル、

本穿孔法ハ、鋲孔周圍ノ材質ヲ害スルコトナク、且ツ孔ノ寸法正確ヲ期シ得ベシ、

(ロ) 鋲ノ灼熱、

普通ノ火床（ホド）ニテ、一時ニ三本乃至四本ヲ一，二，三ノ順序ニ竝ベ、第一鋲ハ火床ノ中央ニ、第三鋲（第四鋲）ハ火床ノ

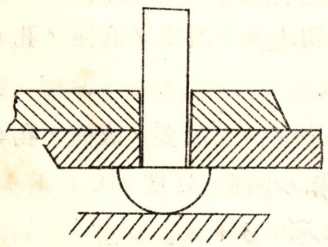
口ニ近ク、順次ニ灼熱ス、

鋲頭ヲ上ニシテ、可及的此ノ部ヲ灼熱セザル樣注意スベシ、鋲灼熱ノ火色ノ程度ハ、鐵鋲ハ殆ド白色近ク迄、鐵鋲ハ鐵ニ比シ燃燒ヲ起シ易キ故光輝アル赤色迄トシ、孰モ長時間火中ニ放置スベカラズ、是酸化ノ爲直徑ヲ減ジ、且ツ過熱ノ爲燃燒シテ、材質粗鬆トナル虞アレバナリ、

(ハ) 手打鋲締、

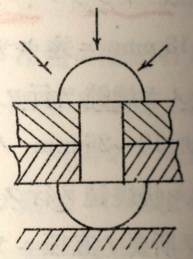
手打鋲締作業ハ、普通四名ヲ以テ一組トス、一名ハ鋲灼熱、二名ハ鎚打、一名ハ鋲頭ノ支持ニ任ズ、作業要領 (1), (2), (3) 圖ノ如シ、

(1)
(灼熱鋲挿入)



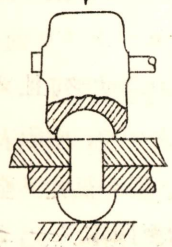
金敷

(2)



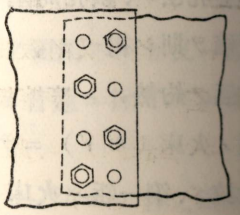
(先ヅ眞上ヨリノ打擊ニテ鋲軸ヲ鋲孔ニ充塡セシメ置キ次ニ周圍ヨリ打チテ大體圓頭トスベシ)

(3)



(壺鑿鋲頭仕上)

(4)



多數ノ鋲ヲ一例又ハ二例以上ニ打込ミ鈑ヲ緊締接合スル場合ハ、圖 (4) ノ如ク豫メ鋲孔ノ一ツ又ハ二ツ置キニ螺釘ニテ充分鈑ヲ緊締シ置キ、然ル後鋲締スベシ、然ラザレバ、鈑ハ一旦ハ鋲ノ爲緊締セラレテ密スルモ、鋲締後暫クハ鋲ハ猶高温度ニ在ル故力弱ク鈑ノ彈力ニ堪ヘズシテ伸ビ、鈑ノ間ニ間隙ヲ生ズベシ、

(ニ) 鋲ノ作用、

螺釘ト鋲トニ働ク力ノ種類ハ、概ネ次ノ如ク區別シ得、

螺釘——吸鍔式機械ノ接合捧ト吸鍔捧トヲ結ブ螺釘ノ如ク、釘軸ニ平行ナル力即チ張力 (Lension) ニ堪ユル目的ニ使用セラルルヲ普通トス、

鋲——兩鈑ヲ接合スルニ使用シ、殆ド總テノ場合、鋲軸ニ直角ナル力即チ剪斷力 (Shear) ニ堪ユルヲ目的トス、故ニ鋲ハ張力ニ對シテハ餘リ信賴スベカラザルモノナリ、

鈑ヲ接合スル鋲ノ作用ハ兩端ノ鋲頭ニテ兩鈑表面ヲ緊締シ氣密(水密、油密)ヲ保タシムルニ在ルハ勿論ナルガ、鐵鋼鋲ヲ灼熱シテ鋲締スル場合ハ、更ニ次ノ如キ作用ヲナス、

(イ) 鋲ガ冷却スルニ伴ヒ收縮シテ、鈑ノ密著緊締ヲ更ニ鞏固ニス、此ノ際鋲ニ働ク張力ハ甚ダ大ニシテ、鋲ガ長キ場合ニハ收縮モ大ニシテ鋲軸ニ罅裂ヲ生ズルコトサヘアリ、故ニ長キ鋲ヲ使用スルニ際シテハ、灼熱シテ鋲孔ニ挿入セントスル前、鋲尾ヲ一寸冷却シ鋲締後ノ收縮ヲ可及的少カラシムルヲ可トス、

(ロ) 鋲ノ收縮ハ又兩鈑間ノ密著壓力ヲ大ニシ、兩鈑表面ノ辷リニ對シ甚ダ大ナル摩擦抵抗ヲ生ゼシム、鋲ガ鋲孔ヲ全ク充塡シ居ラザル場合ニテモ、此ノ摩擦抵抗丈ニテ、兩鈑ノ辷リヲ防止シ得ルコトアリ、

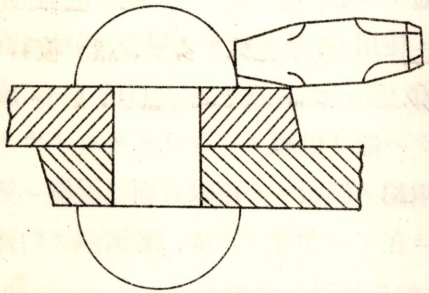
備 考、

接合スベキ鈑ノ厚サノ合計ガ約 12 cm ヲ超ユル場合ニハ、鋲締接合ヲ行フヨリハ、螺釘ヲ以テ接合スル方適當ニシテ效果確實ナリ、

四六、脱鋲法、

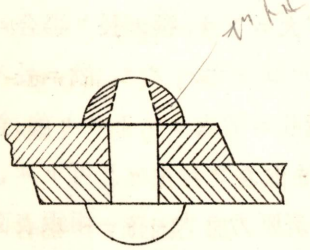
(一) 丸鋲ノ脱鋲、

(イ) 鋲接セル鈑ノ厚サ厚ク且ツ場所廣クシテ大鎚ノ使用自由ナル場合、



鋲切鏨ヲ鋲頭ノ一點ニ當テ、大鎚ヲ揮ヒテ鏨ノ頭ヲ打チ、鋲頭一箇ヲ切リ去ル、然ル後打貫ニテ鋲身ヲ打チ出ス、

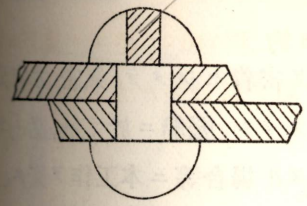
(ロ) 鋲接セル鈑ノ厚サ薄キ場合、



平鏨ニテ、鋲頭ノ周縁ヲ斜線ニ示ス如ク削リ去リ、然ル後、打貫ニテ鋲身ヲ打チ出ス、

(ハ) 狹隘ナル場所ニテ大形鋲ヲ脱去セントスル場合、

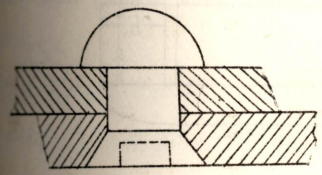
此ノ場合ハ、大鎚ヲ振リ廻スコト不可能ナル故、(イ)ノ如キ方法ヲ應用スルコト能ハズ、依テ次ノ如ク行フ、



烏帽子鏨ニテ鋲頭中央部ヲ鈑面ニ至ル迄切開シ、次ニ鋲切鏨ニテ鋲頭殘部ヲ鎚打除去シ、然ル後打貫ニテ鋲身ヲ打出ス、

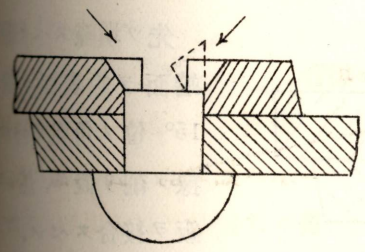
(二) 皿鋲ノ脱鋲、

(イ) 鑽揉機械、移動式電動錐揉機又ハ追齒錐ヲ利用シ得ラルル場合、



鋲身ノ直徑ヨリモ 2 mm 位小徑ノ錐ニテ、殆ド圓錐部ノ深サ迄穴ヲ穿チ、然ル後打貫ヲ此ノ穴底ニ當テ、鋲身ヲ打出ス、

(ロ) (イ)ノ場合ノ如ク錐ノ使用不可能ノ場合、

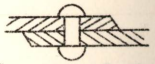


先ヅ烏帽子鏨ニテ圓錐部ノ中央ニ於テ圓錐部ノ深サ迄溝ヲ穿チ、次ニ鉸鏨（カシメタガネ）又ハ鋲切鏨ニテ矢符ノ方向ヨリ鎚打シテ圓錐部ヲ除キ去リ、然ル後打貫ニテ鋲身ヲ打出ス、

沈鋲ニ於テ、若シ圓錐部鋲頭側ヨリノ加工困難ナル場合ハ、丸鋲頭側ヨリ丸鋲脱鋲法ニ準據シテ脱鋲スベシ、

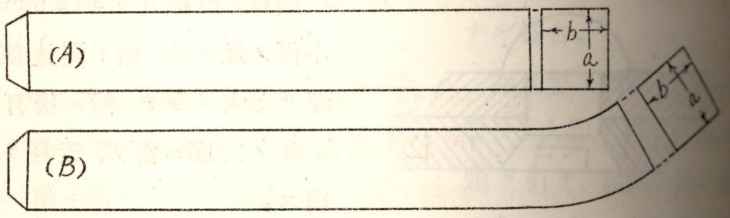
四七、塡隙法、
Cauking

鈑接合部又ハ鋲頭周縁等ノ間隙ヲ密着セシメテ、氣密、水密又ハ油密ヲ保タシムルニハ塡隙法ヲ行フベシ、艦船ニ於テハ、諸「タンク」其他ノ接合部ヨリ漏洩ヲ生ジタル場合等ニ本工作ヲ施ス、

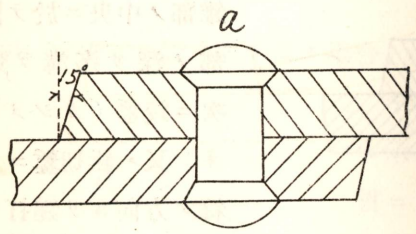
(一) 鈑ノ重ネ接手 (Lap joint ) 塡隙ノ場合、

舞鶴工廠ノ Practice 次ノ如シ、

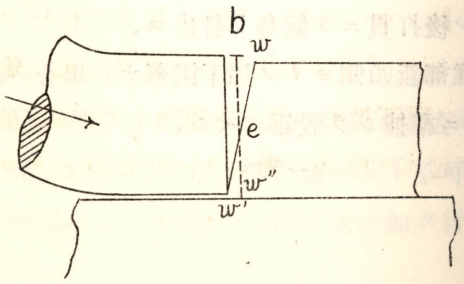
コノ場合ノ塡隙ニ用フル鉸鏨ハ、次ノ如キ形狀寸法ノモノナリ、



a ノ幅ハ、塡隙スベキ鐵鋼鈑ノ厚サニ等シキカ、又ハソレヨリ稍厚クスベシ、b ノ幅ハ大體 a ノ幅位ニテ宜シ、

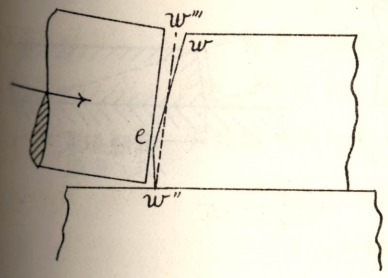


先ヅ塡隙スベキ鈑ノ端面ヲ鈑表面ニ對シ 15° 位ノ角度ヲ持ツ樣豫メ削リ置キ、然ル後鈑ヲ接合スベシ、



次ニ尖端彎曲シ居ル方ノ鉸鏨ニテ、塡隙スベキ鈑ノ端面ノ下方ヲ打込ムコト (b) 圖ノ如クス、

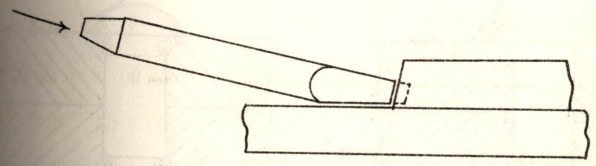
鈑端面ハ打込マレテ、wew' ノ面ガ wew'' トナル、打込ム程度ハ、凡ソ ew' (又ハ ew'')=(鈑ノ厚サ)×$\frac{1}{3}$ トス、



次ニ眞直ナル鉸鏨ヲ e 突角ニ當テテ鎚打塡隙シ、初メノ wew'' 面ガ $w'''w''$ ノ直線トナル如クス (c 圖)、

此ノ場合、鉸鏨ノ下緣ニテ下方ノ鈑ノ表面ヲ傷ケザル樣特ニ注意スベシ、

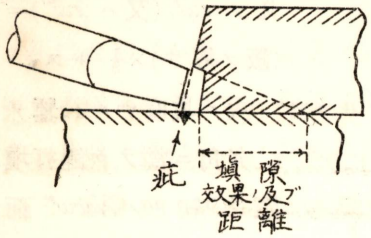
以上ハ鈑ノ厚サガ凡ソ 6 mm ヲ超ユル場合ノ塡隙法ナルガ、厚サガコレ以下ノ場合ハ、15° 位ノ斜面ヲナセル端面ヲ直ニ鈑ノ厚サノ半分位塡隙スルコト次圖ノ如クス、尙鈑ノ厚サガ甚ダ薄キ場合ハ、同樣ノ要領ニ依リ、鈑ノ厚サ全體ヲ塡隙スベシ、

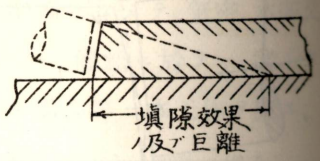


(備考)

以前ハ、鈑ノ塡隙ハ、圖ノ如ク鉸鏨ニテ鈑ノ端丈ヲ行ヒタルガ、此ノ方法ハ鉸鏨ノ下緣ニテ下鈑表面ヲ傷ケ易ク (此ノ疵ガ腐蝕ノ原因トナル)、且ツ塡隙効果ノ及ブ距離短小ナル爲、前述ノ如ク厚サ約 6 mm ヲ超ユル厚鈑ニ對シテハ今日行ハルコトナシ、

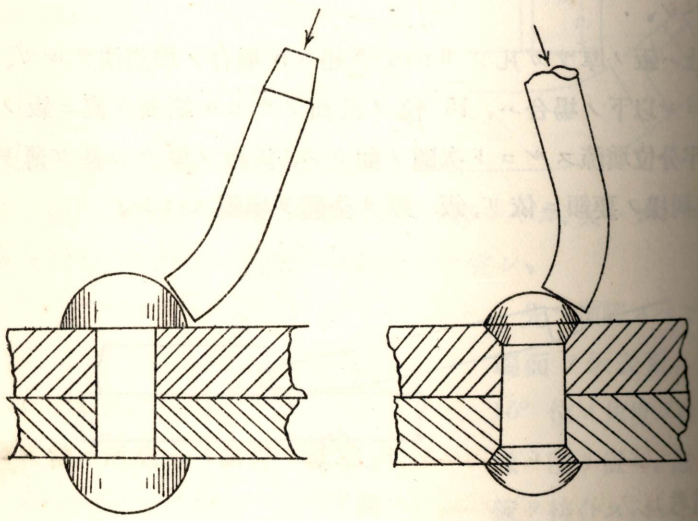
（以前ノ塡隙法）　　（現在ノ塡隙法）





㈡ 鋲頭周縁塡隙ノ場合、

圖ノ如ク斜線部ノ鋲肉ヲ鈑ニ鞏ク接著セシム、



四八、罐管嵌脱法、

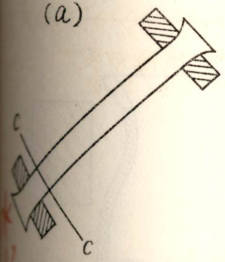
腐蝕，破裂等ノ原因ニ依リ、罐管ニ漏洩ヲ生ジタル場合、一時該管ノ兩端ニ鋼製漏止具（Plug）ヲ挿入シテ漏洩ヲ防止シ罐ヲ使用スルコトアルモ、時間ノ餘裕アラバ、漏洩管ヲ脱出シ新管ヲ嵌装ス

ルヲ普通トス、

㈠ 脱管法、

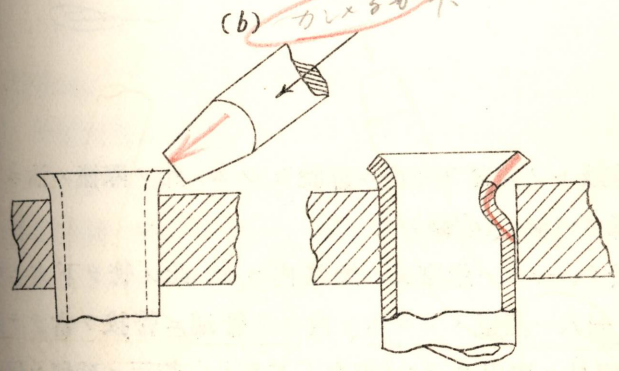
脱 管、

(a)



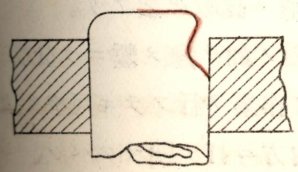
先ヅ拔取ルベキ管ノ下端水「ドラム」ニ近キ CC 部ヲ鏨又ハ鋸ニテ切斷ス、（a 圖）

(b)



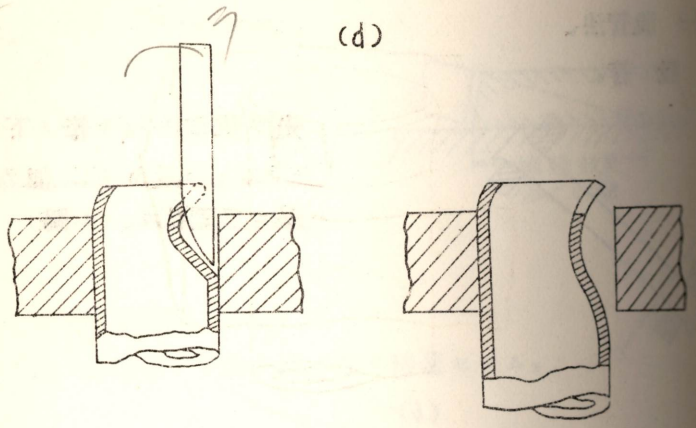
次ニ蒸氣「ドラム」内ニ於テ、鉸鏨ヲ管端ノ一箇所ニ當テテ鎚打シ、該部ヲ内方ニ凹マス、（b 圖）

(C)



管端ニ鉸鏨ヲ當テテ鎚打シ、全周ヲ内方ニ凹マス、（c 圖）

管ト鈑トノ間隙ニ篦ノ尖端ヲ入レテ鎚打シ、該部ニ於ケ



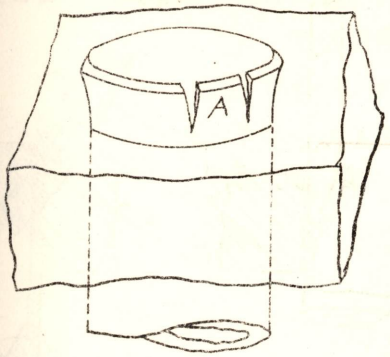
ル管ト管鈑トノ接著ヲ完全ニ離脱セシム、此ノ際篦ハ油ニテ濕シ摩擦ヲ減ズベシ、(*d* 圖)

是ニ於テ、一人ハ燃室又ハ煙路内ニテ、此ノ管ヲ下方ニ引キ乍ラ、他ノ一人ハ蒸氣「ドラム」内ニテ管端ニ管拔ヲ當テテ鎚打セバ、管ハ容易ニ脱出スベシ、尙水「ドラム」管鈑ニ殘留シ居ル管ノ一端ハ、燃室又ハ煙路ノ方ヨリ管拔ヲ當テテ鎚打セバ、容易ニ水「ドラム」内ニ脱出ス、

(備考)

(イ) 若シ拔取ルベキ管ガ、内方ノ管列ニ位置スル場合ハ、該管拔取作業ニ支障トナルベキ他ノ管モ拔取ル要アリ、

(ロ) 管ノ厚サガ厚キ場合ハ、圖ノ如ク豫メ鏨ニテ管端二箇所ヲ少シク切リ置キ、然ル後前述ノ作業ヲ行フテモ可ナリ、此ノ場合ニハ、圖ノ A 部ヲ鉸鏨ニテ内方ニ打チ凹マスベシ、



(ハ) 裝管法、

(イ) 新管尺度決定法、

「ロ」號艦本式罐ノ罐管ハ、内側二乃至三管列ハ全體トシテ、又外側數管列ハ水「ドラム」ニ近キ部分孰モ彎曲シ、其ノ他ノ管ハ眞直ナリ、而シテ各「ドラム」ハ圓形ニシテ、中央ノ三管列以外ノ管ガ「ドラム」内ニ管端ヲ出シ居ル部分ノ管鈑ニハ切缺アリ、

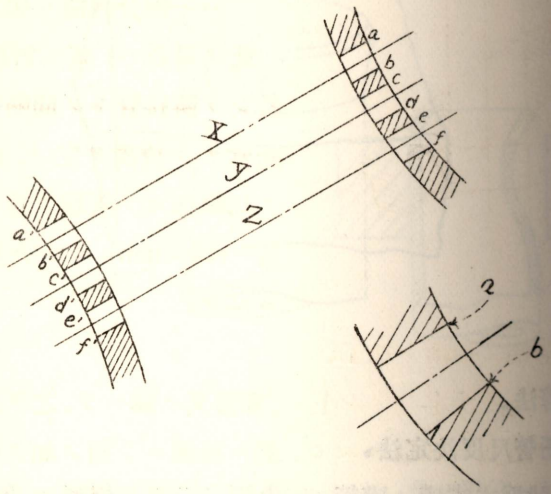
故ニ新管ヲ嵌裝セントスルトキハ、之ヲ裝著スベキ位置ニ應ジ、豫メ新管ノ長サヲ決定シ、此ノ長サニ管ヲ切斷シ置クヲ要ス、今管ノ位置ニ依リ、如何ナル部分ヲ計測シテ新管ノ長サヲ定ムベキカヲ次ニ圖示スベシ、

(*a*) 新管ヲ嵌裝スベキ位置ガ中央管列ノ場合、

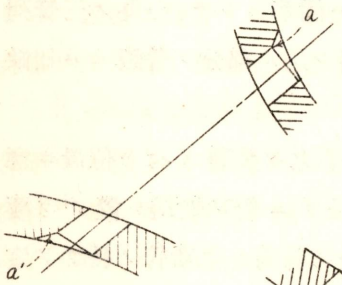
X ノ位置ナルトキハ、*aa'* 又ハ *bb'* ノ何レヲ計測スルモ可ナリ、而シテ其ノ長サニ 1″ ヲ加ヘタルモノヲ以テ新管ノ長サトス、

Y 及 Z ニ就テハ之ニ準ズ、

（即チ管鈑ニ切缺部ナキ場合）

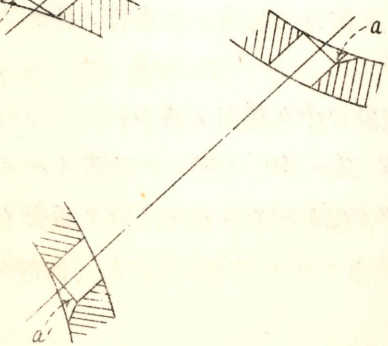


(*b*) 新管ヲ嵌裝スベキ位置ガ中央三管列ヨリ外側(煙路側)ニシテ且ツ管ガ眞直ナル場合、



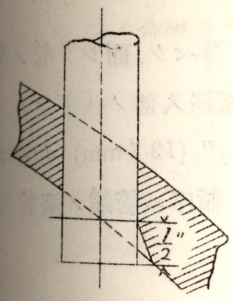
aa' ヲ計測シ其ノ長サニ 1″ ヲ加ヘタルモノヲ以テ新管ノ長サトス、

(*c*) 新管ヲ嵌裝スベキ位置ガ中央三管列ヨリ內側(燃室側)ニシテ且ツ管ガ眞直ナル場合、



aa' ヲ計測シ其ノ長サニ 1″ ヲ加ヘタルモノヲ以テ新管ノ

長サトス、

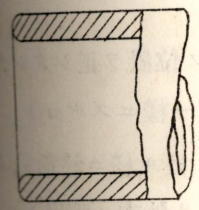


(*d*) 嵌裝スベキ新管ガ全體又ハ一部分彎曲シ居ル場合、

此ノ場合ハ、試ニ實地ニ管ヲ嵌裝シテ隣接管トノ間隔等ヲ檢シテ適當ナル位置ヲ定メ、然ル後管鈑ノ切缺部カラ管端ガ首ヲ出スコト ½″ (12·7 mm) ニナル樣長サヲ定ムベシ、

(ロ) 管端ノ切斷ト加工、

新管ノ尺度決定シタル上ハ、旋盤又ハ鋸ニテ、之ヲ其ノ中心線ニ對シテ直角ニ切斷スベシ、然ル後鑪ニテ圖ノ如ク管端ニ丸味ヲ附スベシ、是管端擴管ノ際裂傷ノ生ジ易キヲ豫防スル爲ナリ、



次ニ管端外面ニテ管鈑ニ接著スベキ部分ノ亞鉛鍍ヲ研磨紙（若シナキ場合ハ細目鑪）ニテ充分除去スベシ、

我ガ海軍ノ水管罐ニ使用スル罐管ハ、燐、硫黃等ノ不純物ノ含有量極メテ尠キ良質ノ炭素鋼ヲ材料トスル冷間引拔繼目無鋼管 (Cold drawn seamless steel tube) ニシテ、製造後、完全ナル燒鈍ヲ施シアリ、故ニ新管ヲ罐ニ嵌裝スルニ際シ、特ニ管端ヲ燒鈍スルノ要ナシ、

(ハ) 裝 管、

扨管ヲ嵌裝スルニハ、先ヅ管端及管孔ヲ淸掃シテ汚物ヲ除去シ、管ヲ管孔ニ嵌入ス、管鈑ニ穿チアル管孔ノ直徑ハ、罐管外徑

ヨリモ普通 $\frac{10}{1,000}''$～$\frac{15}{1,000}''$ (0·254 mm～0·38 mm) 大ニナシアル故、管ハ比較的容易ニ管孔ニ嵌入シ得ベシ、而シテ管ノ兩端ガ孰レモ「ドラム」内面ヨリ（若シ管端嵌入部ノ「ドラム」内部ニ切缺アル場合ハ其ノ切缺面ヨリ）½″ (12·7 mm) 丈首ヲ出ス樣ニシテ之ヲ正シキ位置ニ支ヘ、次ノ順序ニ管端ノ擴管ヲ行ヒ、管端外面ト管孔トヲ密着セシムベシ、

(*a*) 荒擴ゲ、

(*b*) Bell-mouth ヲ作ルコト、

(*c*) 仕上擴管、

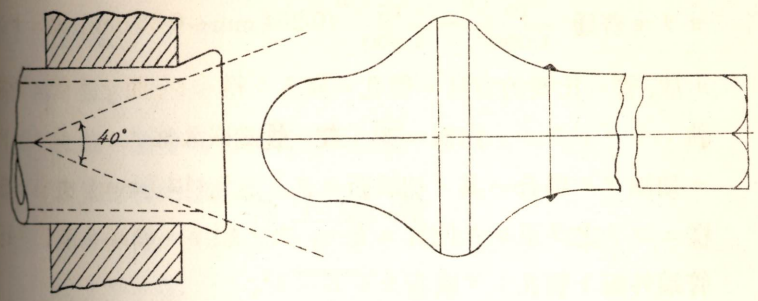
荒擴ゲ及仕上擴管ハ、大工場ニ於テハ壓搾空氣擴管器 (Pneumatic expander) ヲ用ユルモ、艦船ニテハ手動ノ轉子入擴器管 (Roller expander) ヲ用フ、本器使用上最モ注意ヲ要スル事項次ノ如シ、

(i) 心棒ノ打込ヲ適度ニシ、且ツ其ノ位置ヲ正シクシテ、管孔ニ對スル管内面ヨリノ緊締力ヲ全周一樣ニスルコト、

(ii) 轉子ヲ管鈑ヨリ内面ニハ打込マザル樣ニ注意シ、管ト管鈑トノ接著部以外ニ於テ管ヲ内面ヨリ外方ニ膨出セシメザルコト、

(iii) 擴管度ヲ過ギテ管ノ材質ニ毀損亀裂ヲ生ゼシメザルコト、

Bell-mouth ハ、汽釀中罐管ノ脫出ヲ防ギ、且ツ罐水ノ循環ヲ容易ナラシムルガ目的ニシテ、其ノ施工ハ、「緣返シ」(ヘリカヘ)（舞鶴工廠呼稱）ト稱スル器具ヲ管端ヨリ打込ムモノトス、「緣返シ」ノ形狀及開口ノ適當角度次圖ノ如シ、



「緣返シ」ニテ開口スル際、管端ニ亀裂ヲ生ゼザル樣注意ヲ要ス、

水圧試驗

第六章

鎔接工作

第一節 酸素「アセチレン」瓦斯鎔接法

四九、鎔接工作ノ意義ト内容、

金屬ヲ接合スル方法ニ古クヨリ鋲接,鍛接,鑞接等アリ、就レモ特長アリテ今日猶廣ク行ハレ居ルモ、比較的近年ノ發達ニシテ然モ金屬接合法トシテ異常ノ價値ヲ認メラレ、益々應用ノ範圍ヲ擴大シツツアルモノニ酸素「アセチレン」瓦斯鎔接及電氣鎔接アリ、

諸子ガ既ニ學ビタルガ如ク、鍛接ハ半熔解狀ノモノヲ鎚擊又ハ壓迫ニ依リ一體トナシ鑞接ハ鑞ヲ接合ノ仲介物トナスニ對シ、本節ニ於テ學バントスル鎔接ハ接合スベキ部分ヲ加熱熔解融合セシムルモノニシテ狀況根本的ニ異ナルモノナリ、而シテ加熱熔解ニ使用スル熱源ニヨリ、酸素「アセチレン」瓦斯鎔接,電氣鎔接等ト稱シ、接合スベキ金屬ノ熔融ニヨル減耗ヲ畧同質ノ銲着棒ト稱スル補充材ヲ以テ補足接合ス、

鎔接棒

五〇、酸素「アセチレン」瓦斯鎔接、

(一) 特長、

(イ) 火焰ノ溫度高ク如何ナル金屬ノ鎔接ニモ適當ナリ、

(ロ) 作業比較的簡單且ツ迅速ナリ、

(ハ) 接合ノ强サハ、最良ノ鍛接又ハ電氣鎔接ト同等ニシテ、鑞接ヨリハ强シ、

鑞接 Internal Stress 殊ニ接合部ノ力ガ弱イ

(ニ) 裝置簡單ニシテ移動容易ナリ、

(ホ) 經費低廉ニシテ他ノ接合法ニ比シ經濟的ナリ、

(二) 用途、

(イ) 各種機械,機構製作ノ際各部分及骨組等ノ接合、特ニ氣密,水密,油密ヲ必要トスル部分ノ接合、

(ロ) 各種機械,機構修理ノ際破損部ノ接合、又ハ削リ過ギタル部分及腐蝕シタル部分ノ繼ギ足シ、鑄物表面ノ氣泡ノ充塡等枚擧ニ遑ナシ、

(三) 酸素「アセチレン」瓦斯鎔接器一般裝置、

酸素「アセチレン」瓦斯鎔接器ノ諸要部ハ次ノ如シ、

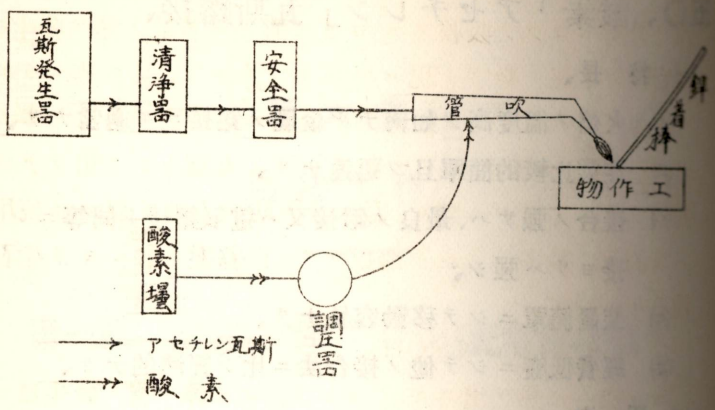
(イ) 「アセチレン」瓦斯ヲ發生セシムベキ瓦斯發生器、

(ロ) 發生セル瓦斯ノ不純物ヲ除去スル清淨器、

(ハ) 酸素ヲ減壓供給スル酸素壜及酸素調壓器、(減壓弁)

(ニ) 酸素ト「アセチレン」瓦斯トヲ混合着火セシメ、火焰ヲ作ル吹管、

(ホ) 上記混合氣ハ逆火ナル現象ニヨリ引火爆發シ易キヲ以テコレヲ防止スル安全器、



(四) 「アセチレン」瓦斯發生器、

(イ) 瓦斯發生ノ化學變化、

炭素及「カルシユーム」ノ化合物タル Calcium carbide ハ水蒸氣又ハ水ニ接觸スル時ハ、ソノ「カルシユーム」ハ水中ノ酸素ヲ奪ヒ酸化「カルシウム」即生石灰トナリ、一方ニハ炭水化物タル「アセチレン」瓦斯ヲ發生ス、反應次式ニ示スガ如シ、

$$CaC_2 + H_2O = C_2H_2 + CaO$$

$$64 + \quad 18 = 26 \quad + 56$$

上式ニ依リ Carbide ノ 64 量ニ對シ水 18 量ヲ要スルヲ知ルガ故ニ、理論上ハ 1 瓩ノ Carbide ハ 0·28 立ノ水ニ依リ「アセチレン」瓦斯 340 立ヲ發生スルコトトナルモ、實際ハ 280 立程度ト見ルベク水モ蒸發シ去ル量及生石灰ニ吸收セラルル量ヲ見積リ約 7 倍程度ヲ要ス、

而シテコノ際 450 Kcal ノ熱ヲ發生ス、元來化學變化ニハ必ズ熱ノ發生又ハ吸收ヲ伴フモノニシテ、水ガ分解シ其ノ酸素ガ

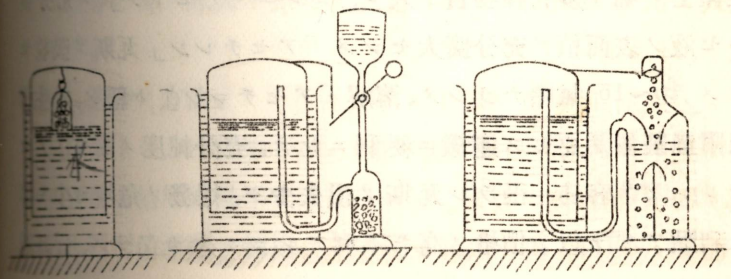
「カルシユウムカーバイド」ノ「カルシユウム」ト化合スルヤ水ノ分解ニヨツテ吸收スルヨリモ遙カニ多量ノ熱ヲ發生シ、ソノ實際ガ上記ノ數字デ現ハルルモノナルガ、コノ熱ニヨル温度ノ上昇ハ「アセチレン」瓦斯ノ發生ニ不純物ノ含有ヲ多カラシメ、或ハ場合ニ依テハ「アセチレン」瓦斯トシテ用ヲナサザル物質ヲサエ生ズルニ到ル、故ニ之ガ防止上ヨリ見ルモ使用水量ハ理論上ノ數字ニテハ不都合ナリ、尙多量ノ水ニヨリ生石灰ハ消石灰ニ變ズ、

$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$$

コノ際ニモ熱ヲ出スモノニシテ、コレ等ノ爲ノ發生熱ニヨル温度上昇ヲ防止スル方法トシテハ水量ヲ多カラシムル手段ガ採ラレルナリ、

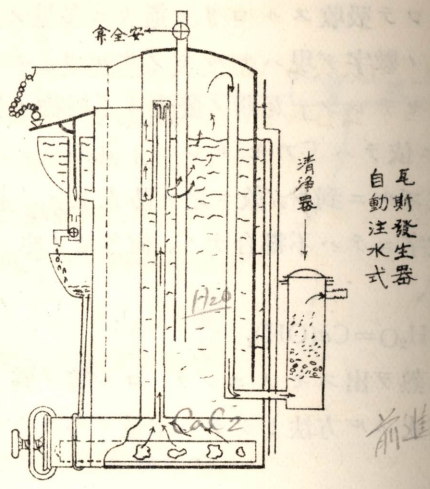
(ロ) 瓦斯發生器、

發生瓦斯ノ壓力ニ依リ、高壓 (10 lbs/□″ 0·703kg/cm² 內外), 中壓 (1lbs/□″ 0·0703 kg/cm² 內外), 低壓 (⅓lbs/□″ 0·234 kg/cm²內外), ニ區別シ、又 Carbide ト水トヲ接觸セシムル樣式ニヨリ浸漬式 (Dipping), 注水式 (Water to carbide) 及投入式 (Carbide to water) ニ分ツ、而シテ一度ニ相當量ノ Carbide ヲ水ト接觸セシメテ瓦斯ヲ多量ニ發生シ置ク型式ノモノアルモ、普通使用セラルルハ自働瓦斯發生器ナリ、次圖ハ其ノ作動要領ヲ示ス、



一トン 2500円
一馬力 250円

次圖ハ本校裝備ノ自働注水式瓦斯發生器略圖ナリ、



(ハ) 溶解「アセチレン」、

壓縮サレタル「アセチレン」ハ熱,衝擊等ニヨリ爆發シ易ク、液化セルモノハ更ニコノ危險性多シ、然ルニ「アセトン」(酢精 C_3H_6O)) ニ吸收セシメタル「アセチレン」ノ「アセトン」溶液ハ 20 氣壓迄ハ全ク安全ニシテ、然モ「アセトン」一立ハ「アセチレン」ヲ一氣壓ニテ 24 立, 15 氣壓ニテ 360 立ヲ吸收スルノ性アルガ故ニ、大體酸素壜ト全樣ナル容器ニ石綿,木炭或ハ珪藻土ノ如キ多孔性物質ヲ入レ、コレニ「アセトン」ヲ充分吸ハセ液ノ表面積ヲ充分擴大セシメ「アセチレン」瓦斯ヲ吸收セシメ 10～15 氣壓ナラシメ、溶解「アセチレン」ト稱シ、發生器及附屬裝置ヲ要セズ運搬ニ便利ニシテ、充分純度ノ高キ「アセチレン」ヲ容易ニ得ラレ瓦斯ノ損失少ク、爆發ノ危險モ少キ等ノ利點アルヲ以テ價格ノ高キ不利アルニモカカワラズ、近時用途ヲ擴大シツツアリ、

清淨器使用ニ依ル実際的ノ位置,効果ガアルカ否カ

(ロ)「アセチレン」瓦斯清淨器、

(イ)「アセチレン」中ノ不純物、

Carbide ハ石灰石及炭素(骸炭又ハ無煙炭)ヲ電氣爐中ニ熔融シテ製造ス、コノ爲石灰中ノ燐及炭素中ノ硫黃ガ Carbide ノ中ニ含有スルヲ免レズ、故ニ Carbide ヨリ發生スル「アセチレン」ニハ燐化水素及硫化水素ヲ含有ス、尙發生器內ニ於テ發生シタル「アセチレン」中ニハ固形不純物トシテ極微細ナル石灰粉浮遊ス、此ノ固形粉ハ餘リニ微小ナル爲「アセチレン」ガ瓦斯溜ノ中ニ靜止シタル丈ニテハ全部ガ沈降スルニ至ラズ、

(ロ) 不純物淸淨ノ必要、

不純物ヲ含有スル「アセチレン」ヲ其儘鎔接ニ使用スルトキハ、

(a) 燐及硫黃ハ鎔金ト化合シテ著シク鎔接ノ强度ヲ低下ス、

(b) 石灰粉ハ鎔金中ニ混在シテ鎔接部ノ强度ヲ低下スルノミナラズ、吹管ノ噴出孔ヲ閉塞シ、逆火ノ原因ヲナス、

(c) 不純「アセチレン」ニ含ム燐化水素及硫化水素ハ作業者ノ腦神經ヲ刺戟シテ神經系統發病ノ原因ヲナス、

是等ノ害ヲ除去スルタメ「アセチレン」ヲ淸淨スルノ必要アリ、

(ハ) 淸淨ノ方法、

淸淨法トシテハ從來各種ノ物理的實驗(水洗,紙ノ濾過等)行ハレタルモ結局効果不充分ナリシガ、今日ニテハ化學變化ヲ起スベキ固形淸淨劑ノ使用ニヨリ殆ド完全ニ其ノ目的ヲ達スルニ至レリ、

Catalzol

今日廣ク使用セラルル清淨劑ハ「カタリゾル」(Catalysol) ト稱スル「シアン」化鐵ヲ主成分トスル黃色ノ藥品ニシテ、「アセチレン」中ノ不純物ト化合スル特質ヲ有ス、ソノ1瓩ハ Carbide ノ 160 瓩ヨリ發生スル「アセチレン」ヲ清淨ニスル力アリ、本劑ノ利點ハ、一旦使用シテ綠色ニ變ジタルモノヲ可及的溫氣ヲ吸收セザル樣ニシテ空氣中ニ晒シ置ケバ容易ニ舊態ニ復シ、作用力ヲ恢復スルコトニシテ、從ツテ二三回繰返シ使用スルコトヲ得、

(二) 清淨器、(Purifier)

本器ハ前揭ノ如ク、鐵鈑製圓筒ニシテ鋼製蓋ヲ有ス、底部ヨリ5～8 糎ノ所ニ亞鉛鍍又ハ錫鍍ヲ施シタル多孔鐵鈑アリ、鈑ノ上ニ瓦斯ノ流過容易ナル樣「フエルト」又ハ骸炭ノ如キ多孔性物質ヲ置キ、其ノ上ニ「カタリゾル」ヲ軟ク 25～30 糎ノ高サニ置ク、コノ際硬キカ又ハ高サ度ヲ過グルトキハ「アセチレン」ノ流過ヲ妨ゲ壓力低下ヲ來ス虞アリ、清淨器內面及底鈑ハ「コールタール」ヲ塗リテ發銹ヲ防止スルヲ良シトス、

(六) 酸素ノ供給、

(イ) 酸素壜、(Oxygene cylinder)

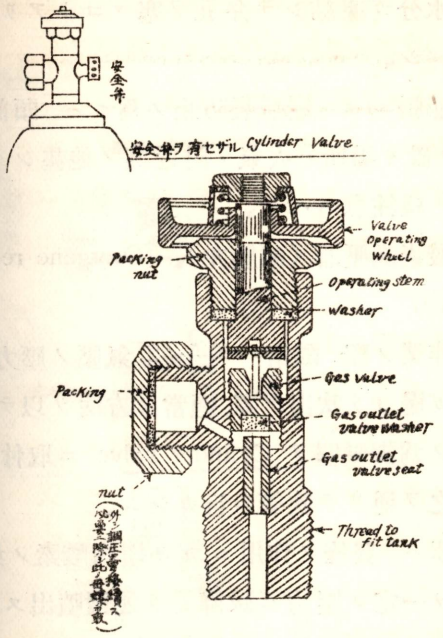
酸素「アセチレン」鎔接ニ使用スル酸素ハ空中酸素ノ採取又ハ電氣分解ニヨリ工業的經濟的ニ製造シ、鋼製壜ニ 120～150氣壓（常溫）ニテ壓搾充塡シタルモノヲ專門製造會社ヨリ購入ス、

日本酸素株式会社

壜ノ頭部ニ酸素ヲ出スベキ Cylinder valve アリ、運搬等ノ際ニハ、更ニ之ヲ保護スル帽ニテ蔽フ、

壜ハ普通酸素充塡氣壓ノ二倍ノ壓力ニテ試驗セラレアリ、

Cylinder valve ノ構造ハ次圖ノ如ク動作モ自ラ理解シ得ベシ、



(ロ) 酸素壜ニ關スル計算、

壜ノ容量ハ大氣壓ニテ 3,000～6,000 立ノ酸素ヲ保有ス、而シテ吾人ニハ壜中尙幾何ノ酸素ガ殘留セルヤヲ知ルコトハ作業上必要ナルコトニシテ、ソノ計算法ハ次ニ依ル、即チ酸素ヲ完全瓦斯ト見做シ Boyle ノ定律ヲ應用シ計算スルモノニシテ

「壜ノ容積ニ、現在ノ酸素壓力（氣壓數）ヲ乘ズレバ、一氣壓ニ於ケル酸素容積ヲ得（等溫變化）」ラルルナリ、

(ハ) 壜取扱上ノ注意、

取扱ヲ靜ニシテ衝擊ヲ與フベカラズ、衝擊ノ爲破裂シタル實例アリ、

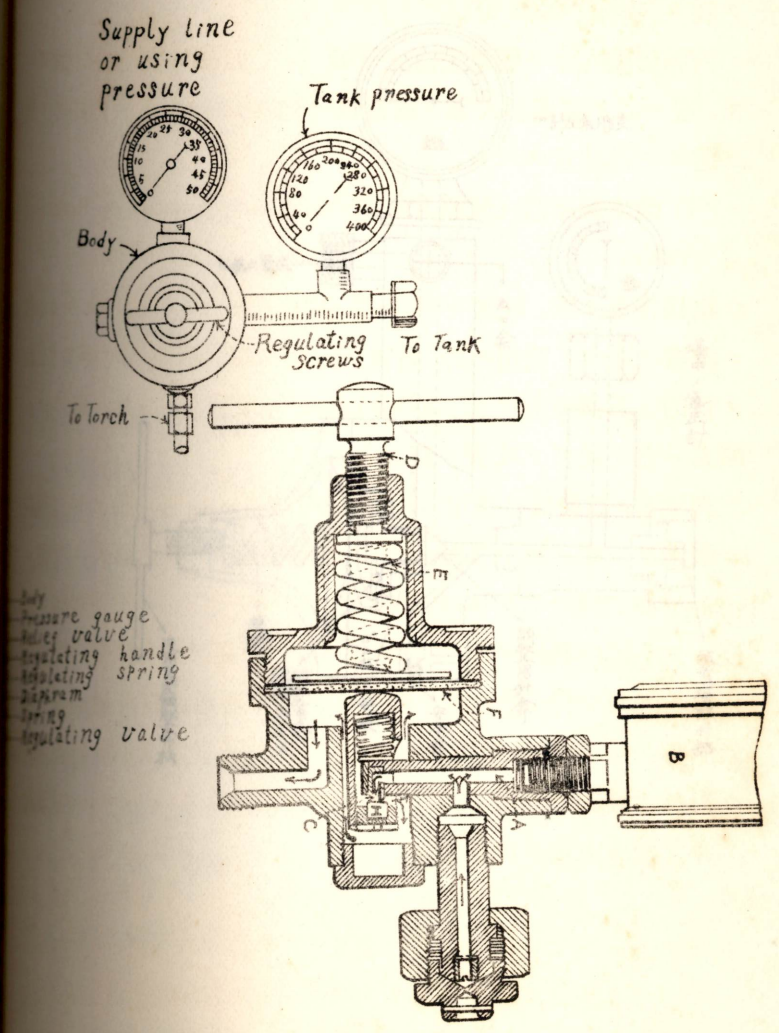
冬期外氣ノ低溫ト使用中ノ酸素ノ膨脹ニヨル溫度低下ノ爲、壜中ノ水分ガ凍結シテ弁孔ヲ塞グコトアリ、此ノ場合ハ溫湯ニテ暖ムベシ、

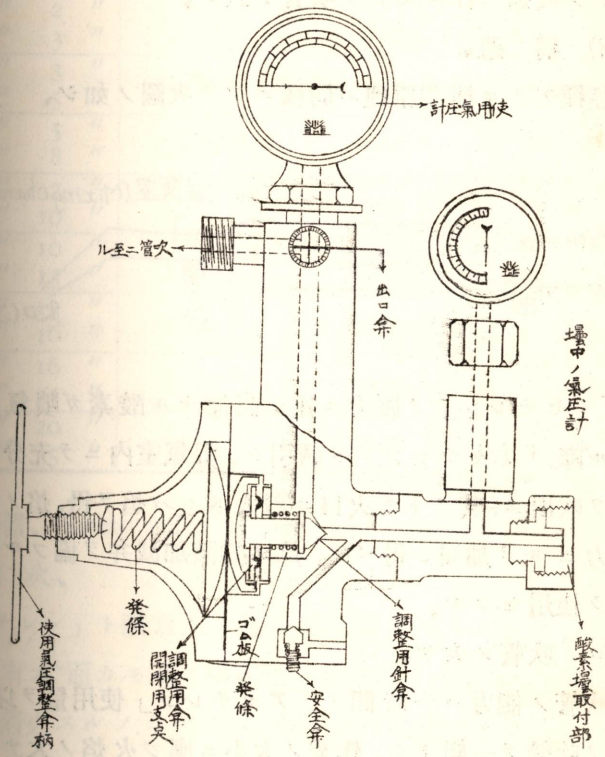
內壓膨脹ニヨル壜破裂防止ノ爲ニハ、頭部ニ安全弁ノ設アルモ、壜ノ置キ場所ハ火氣ノ附近其ノ他甚シク溫度ノ上昇スル所ヲ避クル樣注意スベシ、

(二) 酸素調壓器（減壓弁）、(Oxygene regulator or Reducing valve)

鎔接作業ノ際、酸素ハ 0·5～2 氣壓ノ壓力ニテ使用セラル、故ニ酸素ガ壜ヨリ吹出ル際、適當ノ方法ヲ以テ減壓スル要アリ、此ノ目的ノ爲調壓器ヲ Cylinder valve ニ取付ケ、該弁ヲ出デタル酸素ハ之ヲ通リテ吹管ニ行カシム、

調壓器ハ、發條ノ作用ニヨリ壜內酸素ノ如何ニ關セズ自働的ニ酸素ヲ一定ノ壓力ニ減降シテ連續噴出ス、其ノ形式ハ次圖ニ示セル如ク種々アルモ、作動原理ハ略同一ニシテ、把手回轉ノ程度ニヨリ器內發條ノ張力ニ增減ヲ生ジ、從テ酸素減壓ノ程度ヲ任意ニ加減シ得、壓力計二個ヲ有シ調壓器通過前及通過後ノ酸素壓力ヲ指示ス、取扱上特ニ注意スベキハ、把手ヲ右ニ廻セバ弁ガ開キテ酸素ガ噴出シ、左ニ廻セバ弁閉鎖スルコトニシテ、普通ノ弁ト廻シ方正ニ反對ナリ、



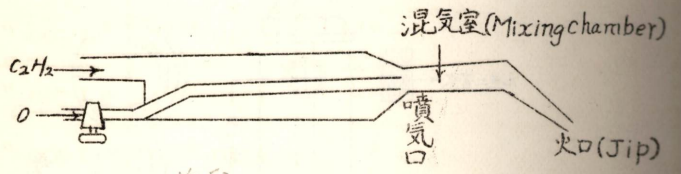

計圧氣用使
ル至ニ管次
出口弁
壜中ノ氣圧計
発條
使用氣圧調整弁柄
調整用弁開閉用支点
ゴム板
発條
安全弁
調整用針弁
酸素壜取付部

(七) 鎔接用吹管、(Welding blowpipe or Torch)

瓦斯發生器ヨリ來ル「アセチレン」ト酸素壜ヨリ來ル酸素トヲ混合シテ火焰ヲ作ルモノヲ吹管ト云フ、

(イ) 構造、

各種アルモ構造原理ハ同樣ニシテ次圖ノ如シ、



「アセチレン」ノ壓力ニ比シ高壓ナル酸素ガ噴氣口ヨリ噴出スル際、「アセチレン」ヲ誘引シ、混氣室内ニテ充分相混シ火口ヨリ吹出ス、其ノトキ火口ニ着火スレバ焰ヲ得、焰ノ大サハ酸素壓力ニヨリ加減シ得ベク、此ノ爲該加減弁ヲ備フル吹管カ最モ廣ク使用セラル、

(ロ) 吹管ノ大サ、

吹管ノ能力ハ一時間ノ「アセチレン」使用量ヲ以テシ、5～9本ノ吹管ヲ一組トシ、作業ノ大小ニ應ジ火焰ノ大サヲ加減スル如クナシアリ、尙本吹管ニハ 1～2, 20～35 號數ノ如ク記入シアリテ本數字ハ鎔接シ得ベキ鐵鈑ノ厚サ（粍）ノ標準ヲ示スモノナリ、次ニ吉田式コクサン二號型ノ例ヲ示ス、

附屬火口番號	鎔接スベキ物ノ厚サ	一時間平均ノ酸素消費量	一時間平均ノアセチレン消費量	酸素ノ平均壓力
No. 1～2	自 1 mm 至 2 mm	155 l	148 l	0·750 kg/cm
〃 2～3	〃 2 〃 〃 3 〃	250 〃	240 〃	0·750 〃
〃 3～5	〃 3 〃 〃 5 〃	365 〃	340 〃	1·000 〃
〃 5～8	〃 5 〃 〃 8 〃	530 〃	500 〃	1·000 〃
〃 7～10	〃 7 〃 〃 10 〃	785 〃	740 〃	1·500 〃
〃 10～13	〃 10 〃 〃 13 〃	1410 〃	1340 〃	1·700 〃
〃 13～16	〃 13 〃 〃 16 〃	2360 〃	2240 〃	2·200 〃
〃 16～25	〃 16 〃 〃 25 〃	3255 〃	3000 〃	2·500 〃
〃 20～35	〃 20 〃 〃 35 〃	3950 〃	3880 〃	2·950 〃

(ハ) 安全器、(Safety valve for acetylene generator)

(イ) 逆火、

「アセチレン」ト酸素トノ混合氣ハ着火ニヨリ猛裂ニ爆發スル性質ヲ有ス、而カモ其ノ引火點ハ甚ダ低ク、微小ナル火花ニヨリテヨク着火スルノミナラズ、細小ナル孔隙ヨリモ其ノ内部ニ引火ス、

此ノ混合氣ノ着火ノ傳達速度ハ常温ニ於テ約 100 m/sec ニシテ、温度上昇セバ一層速カトナル、故ニ吹管火口ノ噴出孔ハ混合氣ノ噴出速度ガ着火傳達速度ヨリモ速カナル樣設計シアルモ、若シ

(a) 酸素噴出口ノ故障等ノ原因ニヨリ、混合氣ノ噴出速度ガ其ノ着火ノ速度ヨリモ少クナリテ、火ガ火口ノ内部ニ進ム

カ、

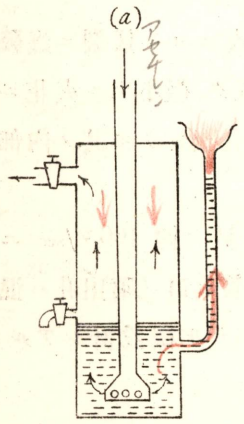
(b) 或ハ吹管火口ノ噴出孔ガ取扱ノ不注意、又ハ「アセチレン」ニ含ム石灰粉ノ閉塞等ノ原因ニヨリ、其ノ噴氣面積ヲ縮小スルトキハ酸素ハ「アセチレン」ノ方ニ逆行引火シ、所謂逆火 (Back firing) ナル恐ルベキ爆發現象ヲ惹起ス、

(ロ) 安全器、

上述ノ逆火防止ニハ吹管ニ來ル「アセチレン」ヲ清淨ナラシムルト共ニ吹管取扱ニハ常ニ周密ナル注意ヲ拂ヒ、逆火ノ原因ヲ作ラザルコト肝要ナルガ、若シ酸素ノ逆流起リタル場合「アセチレン」管ノ途中ニ於テ之ヲ阻止スベキ裝置即チ安全器ヲ必要トス、

今日多ク用ヒラルル安全器ハ、水式安全器 (Water safety valve) ニシテ、其ノ構造作動ノ要領次ノ如シ、

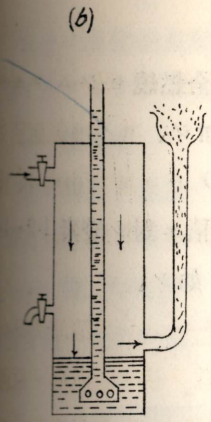
(a) 標準作動狀態、



水ヲ適度ニ保有スル圓筒ノ中央ニ「アセチレン」管ヲ下ゲ、之ヲ水底近クニ於テ開口セシム、「アセチレン」ハ管端ノ細孔ヨリ泡トナリテ浮上リ、上部ノ管ヨリ吹管ニ至ル、別ニ水面ニ近ク開口スル漏斗型管アリテ、水ハ圓筒内ノ「アセチレン」ノ壓力ニ相當スル高サ丈此ノ管ニ上ル、

(b) 酸素逆流ノ場合又ハ逆火場ノ合、

水面ヲ壓シテ押シ下ゲ、漏斗ヨリ水

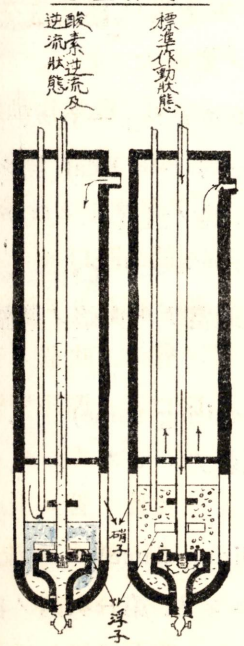


ヲ溢出シテ酸素逆流ヲ警告スルト共ニ「アセチレン」管ニ水ヲ押シ上ゲ「アセチレン」發生器ニ侵入セントスル酸素ノ通路ヲ閉塞ス、

若シ火焰ノ逆火アルトキハ、一時ニ水ヲ漏斗ヨリ噴出シ、爆發ハ吹管ト安全器トノ間ニ於テノミ行ハレ、發生器ニハ影響ナシ、

下圖ハ本校裝備ノ森式安全器ノ畧圖ナリ、

水式安全器



(九) 酸素「アセチレン」焔、

「アセチレン」ノ 1 容積ヲ空氣中ニテ完全燃燒セシムルニハ、酸素ノ 2.5 容積ヲ必要トシ、ソノ反應次ノ如シ、

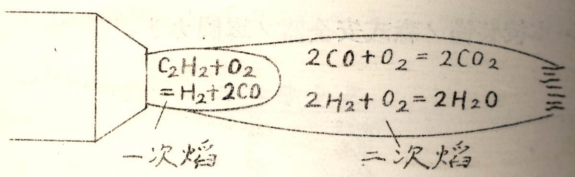
$$2C_2H_2+5O_2=4CO_2+2H_2O$$

然レドモ實際ニハ「アセチレン」ノ 1 容積ニ對シ酸素 1.2~1.4 容積供給セラルルモノニシテ、ソノ反應次ノ如シ、

① $C_2H_2+O_2=H_2+2CO$

② $2CO+O_2=2CO_2$

$2H_2+O_2=2H_2O$



一氣壓ニ於ケル「アセチレン」一立ガ、上記ノ如ク二段ノ燃燒ヲナス際發生スル熱量ハ約 1.45 Kcal ニシテ、水素瓦斯ノ 5 倍、石炭瓦斯ノ約 3 倍ナリ、其ノ溫度ハ 4,000°C ニ達シ、如何ナル原素及化合物ヲモ熔解セザルモノナシ、

上記ノ如キ高溫度ハ、適當ナル火焔ノ調整ニ依リテ得ラル、火焔ノ狀況次ノ如シ、

(a) 炭化焔、(Carbonizing flame)

「アセチレン」ノ過剩ナルモノニシテ、第二次焔ガ赤色ニシテ長大ナリ、

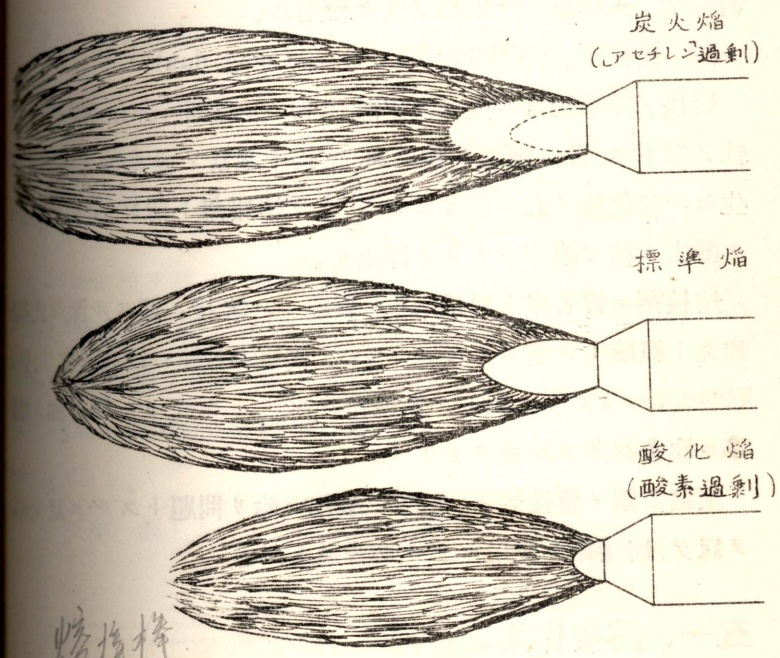
(b) 酸化焔、(Oxidizing flame)

酸素過剩ナルモノニシテ、第一次焔ノ自熱部短少ニシテ且ツ焔全體モ短シ、

以上ノ炭化焔及酸化焔ハ孰モ熱度不充分ニシテ、熔接効果不良ナルノミナラズ瓦斯亦不經濟ナリ、

(c) 標準焔、

先ヅ酸素ヲ適當ナル壓力トナシ置キ「アセチレン」ヲ通ジテ點火シ、其ノ噴出量ヲ調整シ、第一次焔ノ長サガ小吹管ニテ 6 mm 位、大吹管ニテ 12 mm 位ニテ白色ニ少シク黃味ヲ呈シ、淡青色ノ大ナル第二次焔ニテ圍マレタルモノナリ、



(二) 異著棒、(補充材、Filling rod)

熔接ノ際局部ハ熔解狀態ニ在ル故、流離ニ依ル消耗ト酸化トノ為、該部ノ金屬ニ減量ヲ來スノミナラズ、酸化ニヨリ局部變質ス、此ノ缺點ヲ補フ爲、熔接スベキ金屬ト融合シ易キ同質又ハ相似ノ

同じ金屬ヲつかかんとの軽合金ニつき
4エのルミンの如しとしの中に Al ヲ同フルと出来る訳ぢゃ
強弱の異ル

金屬ヲ補充シテ熔接部ノ減耗ヲ補フト共ニ、酸化物ヲ除去シテ熔接ヲ完全ナラシムルコト必要ナリ、此ノ目的ニ用フル材料ヲ銲著棒（補充材）ト稱ス、

同じ材料ヲ用フ

補充材ハ比較的熔解シ易ク、熔接スベキ金屬トヨク融合シ、高熱ニ依ル局部ノ變質ヲ恢復スルノ成分ヲ有シ、且ツ熔接金屬ヨリモ強度ニ於テ劣ラザルモノタルヲ要ス、從テ銲著棒ノ製作ニハ、熔接ニ關スル深キ知識ト經驗トヲ要スルモノニシテ、艦船ニ於テハ軍需部又ハ工作廳ヨリ供給ヲ受ケ使用ス、

(二) 鎔接劑、(Welding flux or Cleaning flux)

熔接ノ際熔接部ニ生ジタル酸化物ハ、該部ニ介在シテ強度及靭性ヲ低下ス、此ノ缺點ヲ除ク爲、熔接中適當ノ還元劑ヲ供給シ、或生セル酸化物ヲ直ニ還元セシム、之ヲ熔接劑ト稱シ、金屬ト結合セル酸素ト結ビ溶滓トナリテ浮上ル、

熔接劑モ銲著棒ト同樣、之ガ製造ニハ熔接ニ關スル深キ化學的知識ト經驗トヲ要スルモノニシテ、普通銲著棒ニ塗布シアリ、但シ「アルミニウム」ニ對スル熔接劑タル「ハラキリ」粉ノ如ク銲著棒ニ塗布シ非ザルモノモアリ、

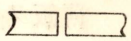
鍊鐵及鋼ノ熔接ニハ、經驗上酸化ハ餘リ問題トスルニ足ラザルヲ以テ、熔接劑ヲ使用セザルヲ普通トス、

五一、鎔接作業、

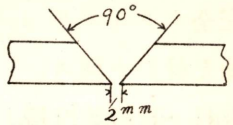
(一) 熔接部ノ成形、

接合ヲ充分內部迄行キ亘ラシメテ熔接ノ効率ヲ大ニスル爲、熔接前豫メ鑪又ハ研磨機ニテ熔接部ニ適當ナル傾斜ヲ附與シ置クヲ要ス、之ヲ Beveling 或ハ會先ヲ附スト云ヒ、其ノ要領次圖ノ如シ、

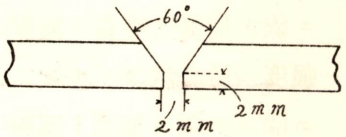
厚サ 3 mm 位迄ノ鈑ノ場合ハ傾斜ヲ附スルニ及バズ



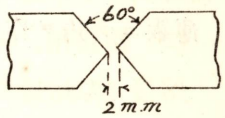
厚サ 3～6 mm 位迄ノ鈑ノ場合ハ



厚サ 6～20 mm 位迄ノ鈑ノ場合ハ

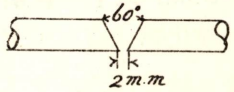


厚サ 20 mm 以上ノ鈑ノ場合ハ



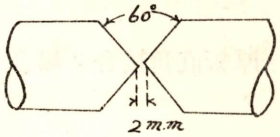
ノ如クシ兩面ヨリ熔接ス、

徑 16 mm 位以下ナル丸棒ノ場合ハ

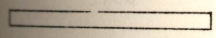


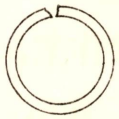
徑 16 mm 位ヲ超ユル丸棒ノ場合ハ

平鈑ヲ彎曲シテ管トスル場合ハ平鈑ノ端ヲ直角トナシ置ケバ宜シ、彎曲スレバ自然ニ熔接部ニ傾斜ヲ生ズベシ、



（平 鈑）　　（管トナシタルモノ）

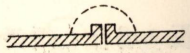




(二) 鎔接部ノ突合セ方、

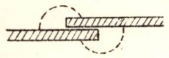
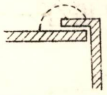
熔接スベキ兩金屬ノ突合セ方ハ、熔接作業ノ難易及熔接ノ効率ニ大ナル關係アリ、

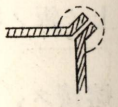
今數種ノ例ヲ示スモ詳細ハ工作教範ヲ參照スベシ、

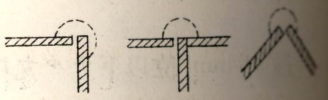
薄鈑ヲ平ニ接合ノ場合 

(作業最モ容易ナリ、突出ヲ忌ムトキハ熔接後削リ去ルベシ、)

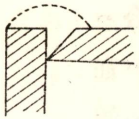
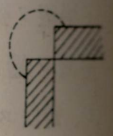
甚ダ薄キ鈑ヲ平ニ接合ノ場合  薄鈑ノ場合

 又ハ  ノ如ク重ネ合ハスコトアルモ此ノ方法ハ餘リ良結果ヲ期待シ得ズ、

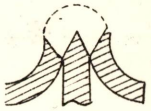
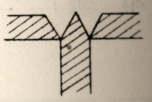
薄鈑ニテ角ヲ作リテ熔接ノ場合ハ  ノ如キガ可、

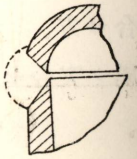
厚サ 2 mm 以上ノ軟鋼鈑ノ場合ハ 

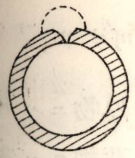
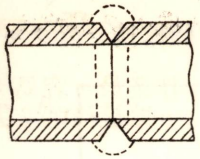
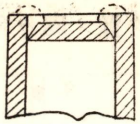
ヲ可トスルモ 1·5 mm 以下ニハ一般ニ宜シカラズ、

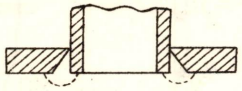
厚鈑直角接合ノ場合  ハ結果良好ナリ 

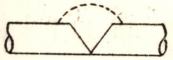
ハ簡單ナルモ結果良好ナラズ、

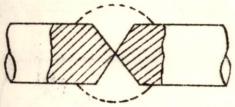
厚鈑三枚接合ノ場合  又ハ  ガ可ニシテ

「タンク」,圓筒等ノ端鈑ノ場合  ガ最モ一般的ニテ可ナリ、

管ノ場合    ガ可、

管ニ鍔接手接合ノ場合ハ  ガ可、

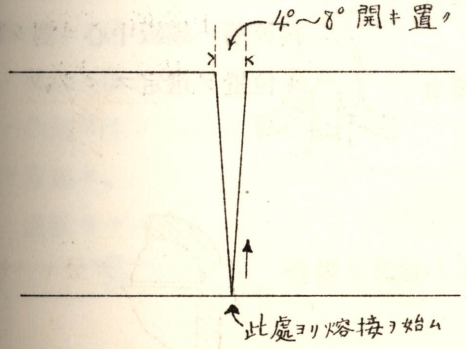
丸棒ノ場合ハ  (小徑)、

 (大徑)、

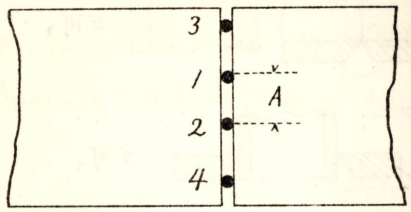
(ロ) 熔接中金屬ノ膨脹及收縮ニ對スル注意、

熔接中局部加熱ノ爲起ル金屬膨脹收縮ノ力ハ頗ル大ニシテ、鑄鐵物ノ如キ比較的脆キモノニ在リテハ罅裂ヲ生ジ、又軟鋼物ノ如キ韌性ニ富ムモノハ屈曲變形ヲ起ス場合多シ、膨脹收縮ニ應ズル爲熔接部ノ突合セ方概ネ次圖ノ如シ、

(イ) 鈑熔接ノ場合、



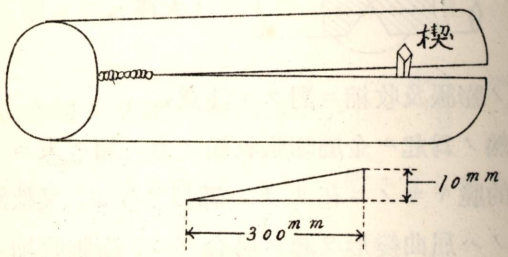
次圖ノ如ク豫メ處々ヲ假熔接シ置クモ可ナリ、



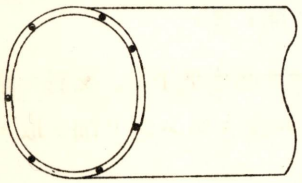
A ハ厚物ニハ 80～100 mm
薄物ニハ 30～ 50 mm
中央ヨリ番號順ニ熔接ス、

（備考、厚物トハ普通 20 mm 以上ニ云フ）

(ロ) 管熔接ノ場合、



(ハ) 管ニ端鈑熔接ノ場合、



豫メ端鈑ヲ處々熔接シ置ク、熔接箇所ハ端鈑中心ニ對シ相對的ナル位置ヲ選定スベシ、

(ヘ) 熔接ノ際生ジ易キ缺陷、

(イ) 熔接ガ底迄透徹セザルコト

接合部ニ傾斜ヲ與ヘザルトキ、又ハ吹管ノ大サ小ニ過ギテ火力ガ底迄行キ亘ラザルトキニ起ル、接合力不充分ニシテ此ノ點ヨリ破壞ス、

(ロ) 附著的接合ヲ生ズルコト、

熔接緣ヲ充分突キ合セザルトキ、又ハ突キ合セ不同ナルトキ、

未熔解突合セ部ニ熔金流レテ固マルトキ、

熔接部ニ酸化物ガ存在スルトキ、

補充材ノ供給ガ後レテ熔金ガ固マラントスル際ニ始メテ補充材ガ流入シ來ルトキ、

以上ノ各場合ニ附著的接合ヲ惹起シ、此ノ部分ハ接合力極メテ弱シ、

(ハ) 巣ヲ生ズルコト、

接合力ヲ著シク低下スルモノニシテ次ノ如キ場合ニ起ル、

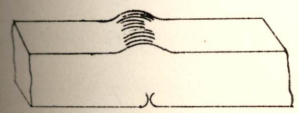
熔金ノ温度ガ餘リニ高キ場合、

酸化物ノ除去不充分ナル場合、

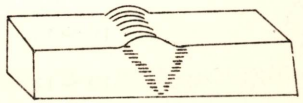
(ニ) 補充材ノ過不足、

不足ノ場合ハ熔接面ニ凹ミヲ生ジテ強度低下シ、反對ニ過剩ノ場合ハ凸起ヲ生ジテ面平坦ヲ欲スルトキニハ之ヲ削リ取ルベキ面倒ヲ惹起ス、

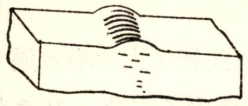
透徹セザル熔接



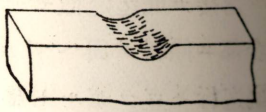
附著的接合



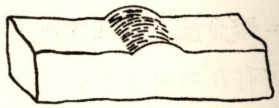
酸化鐵ヲ含有セル接合



補充材ノ不足セル接合



補充材過剰ニシテ刮削
又ハ鎚擊ヲ要スル接合



(五) 熔接スベキ金屬ノ材質ニ依ル作業上ノ注意、

(イ) 錬鐵及軟鋼ノ熔接、熔解點高クシテ不注意ノ爲熔解穿孔スルガ如キコト尠ク、且ツ熔金ガ粘性ニ富ミテ流レ去ラザル故此ノ兩者ノ熔接ハ比較的容易ナリ、

補充材トシテハ良質ノ低炭素鐵ヲ用フベシ、

補充材ノ直徑選定標準概ネ次ノ如シ、

熔接スベキ鈑ノ厚サ(粍)	補充材直徑(粍)
1	1
3	2
4～6	3
7	4
8～9	5
10～11	6
12～14	7
15～17	8

約1/2ノモノ使用

熔接劑ハ使用セザルモ可、

熔接ノ效率 60～75 %

(ロ) 硬鋼ノ熔接、

軟鋼ニ比シテハ遙ニ困難ナリ、蓋シ熔解點附近ニ迄熱セラルルヤ燃燒ヲ起シテ質粗鬆トナリ、熔接後此ノ部ヲ鎚擊シテ質ヲ緻密ニセントスルニ罅烈ヲ起シ易キガ爲ナリ、補充材トシテハ精良ノ鐵又ハ軟鋼ヲ用フ、

熔接劑トシテハ炭酸曹達ト重炭酸曹達トノ混合物ガ普通ニ用ヒラル、

(ハ) 鑄鐵ノ熔接、

鑄鐵物熔接ニ於テ最モ注意ヲ要スルコトハ、熔接部ノ硬化ト龜裂破壞トノ防止ニシテ、作業熟練ヲ要ス、

硬化ハ、熔鐵ガ凝固ノ際、冷却ノ急ナルコトト硅素ノ量ガ少キコトノ二ツノ原因ニヨリ、遊離炭素ノ成生不充分ナル爲ニ起ル現豫ナリ、故ニ之ヲ防止スル爲、補充材ニ充分硅素ヲ含有セシムルコト、滿俺ヲ少クスルコト及冷却ヲ成可ク徐々ニスルコト肝要ナリ、此ノ注意ヲ怠ルトキハ局部硬化シテ、爾後該部ノ加工困難ニ陷ルベシ、

膨脹收縮ノ影響ヲ緩和シ龜裂ヲ防グニハ、熔接物體ヲ豫熱シ、然ル後熔接ヲ行フベシ、尙使用吹管ハ少シ大ナルモノヲ用ヒ熔接部ノ附近一帶ガ熱セラルル樣ナスヲ可トス、

熔接劑トシテ普通用ヒラルルモノハ、炭酸曹達,重炭酸曹達,硼砂及沈澱狀硅酸ノ混合物ナリ、

鑄鐵ガ熔解スルトキハ、流動性特ニ大ナル故、局部ヲ水平ニ保持スベキコトニ注意スベシ、

(二) 眞鍮ノ熔接、

眞鍮熔接ノ際生ジ易キ困難ハ、瓦斯ノ吸收量多キコト、亞鉛ノ蒸發及酸化作用激シキコトナリ、此ノ缺陷ハ主トシテ適當ナル補充材及熔接劑ノ使用ニ依リ免カルコトヲ得、

補充材　純良ナル銅ト亞鉛トノ合金ニ少量ノ「アルミニウム」ヲ加ヘタルモノヲ用フ、「アルミニウム」ハ銅ト亞鉛トノ酸化物ヲ還元スルニ必要ナルモノナリ、

熔接劑　酸化「アルミニウム」ハ眞鍮ノ熔解溫度ニテハ熔解セザル故、固形ノ儘熔接部內ニ介在スル虞アリ、之ヲ防グ爲熔接劑ハ必要缺クベカラザルモノニシテ、普通硼砂,硼酸及食鹽ノ混合物ヲ用フ、此ノ混合物ハ酸化「アルミニウム」ニ作用シ之ヲ熔解シテ浮上セシムルノミナラズ、熔金表面ヲ蔽ヒテ酸化及巢ノ發生ヲ防止ス、

(ホ) 青銅ノ熔接、

青銅ハ高溫度ニ於テ靭性著シク低下スル故、膨脹收縮ニヨル破壞ヲ免カルル爲全體豫熱ヲ行フコト必要ナリ、又吹管ハ稍大ナルモノヲ使用スルヲ可トス、

補充材ニハ錫補充ノ爲相當多量ノ錫、又酸化物還元ノ爲~~燐及~~「アルミニウム」ヲ含有セシムルヲ要ス、

熔接劑ハ眞鍮ニ對スルモノト同樣ナリ、

青銅 { Cu 7 / Sn 3 } ナラバ

銘接棒 Cu 6 or 5 / Sn 4 or 5 } 如ク Sn ヲ多クスル。

吹管 $O_2+C_2H_2$

截斷器 O_2 C_2H_2

第二節　酸素「アセチレン」瓦斯截斷法

五二、酸素「アセチレン」瓦斯截斷法、

(イ) 截斷ノ原理、

一本ノ吹管ヨリ噴出スル酸素「アセチレン」焰ニテ局部ヲ熔解又ハ熔解點近ク迄加熱シ置キ、之ニ他ノ吹管ヨリ酸素ヲ吹キツケテ燃燒飛散セシムルヲ截斷ノ原理トス、

(ロ) 截斷シ得ル金屬、

截斷シ得ル要件ハ局部ニ成生スル酸化物ノ熔解溫度ガ金屬其ノモノノ熔解溫度ヨリ著シク低クシテ直ニ熔解飛散シ去ルコトナリ、此ノ要件ニ適合スルモノハ軟鋼及錬鐵等ニシテ、其ノ他ノ金屬ハ截斷困難ナリ、例ヘバ炭素含有量多キ鋼ハ熔解點低ク、從テ酸化膜ハ熔解セズ局部ニ介在シテ、熱ノ傳播ヲ妨害シ燃燒ガ繼續セザル故截斷困難ナリ、但シ是等ノ金屬ニテモ甚ダ薄キモノハ單ニ熔解文ノ作用ニヨリ截斷シ得ベシ、

截斷シ得ルモノ、

錬鐵,軟鋼,鑄鋼、

截斷困難ナルモノ、

硬鋼,至硬鋼,鑄鐵、

截斷シ得ザルモノ、

銅,眞鍮,亞鉛,「アルミニウム」,錫,鉛,高速度鋼、

C, 含有小ナレバ 銘鋼是ガ下ル

C, 含有大

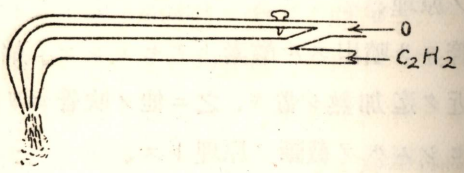
(ハ) 截斷シ得ル厚サ、

吹管ノ力量ト噴出酸素壓力ニ依リ一樣ナラズ普通使用スル酸素壓力ハ約 1 kg/cm² (5～10 kg/cm² ニ及ブ場合モアリ) ニシテ、截斷

シ得ル最大厚サハ先ヅ 250 mm 位トス、

(四) 吹管ノ構造、

吹管ハ製造會社ニヨリ夫々制式ヲ異ニスルモ、構造原理ハ次圖ノ如シ、



(五) 截斷作業、

(イ) 酸素壓力、 截斷酸素ノ壓力ハ加熱酸素ノ壓力ヨリ高キヲ要スルモ、必要以上ニ高クスルハ不經濟ナリ、普通 1～3 kg/cm² ノ壓力ニテ充分ニシテ且ツ經濟的ナリ、但シ特ニ厚キ鈑ヲ截斷スルトキニハ 5～10 kg/cm² ヲ用フルコトアリ、

(ロ) 截斷ハ先ヅ一端ヨリ始ムベシ、薄鈑ニ非ザレバ中途ヨリ截斷ハ困難ナリ、局部赤熱シテ始メテ截斷酸素ヲ通ジ、該部截斷終リテ初メテ吹管ヲ送リ始ム、

(ハ) 吹管ノ大サハ鈑ノ厚サニ應ジテ適當ニ選定スベシ、火焰餘リ大ナルトキハ、豫熱ガ幅廣ク行ハレ、截斷ノ幅モ從ツテ廣クナリ、結局截斷速度ノ減小及酸素ノ損耗ヲ來スベシ、

第三節 電氣鎔接法

五三、電氣鎔接法、

(一) 特 長、

(イ) 熔接局部ハ極メテ高温度ニ加熱セラルルモ、附近ニ及ボス熱ノ影響範圍狹小ニシテ、薄鈑及複雜ナル構造物ニテモ亀裂變形ヲ伴フコト尠シ、

(ロ) 船體構成ニ應セバ穿孔, 鋲打, 塡隙ヲ省キ、從テ音響無ク、且ツ水密, 油密, 氣密共ニ良果ヲ得、作業迅速經費少シ、其ノ他修理ニ於テモ大ニ時間ト工費ヲ節約ス、

(ハ) 瓦斯ノ發生尠ク、罐及「タンク」ノ内部ノ如キ通風不良ノ場所ニモ應用容易ナリ、

(ニ) 移動性ニ富ム、

(ホ) 鋲接ニ比シ重量輕減ス、

(二) 鎔接ノ種類、

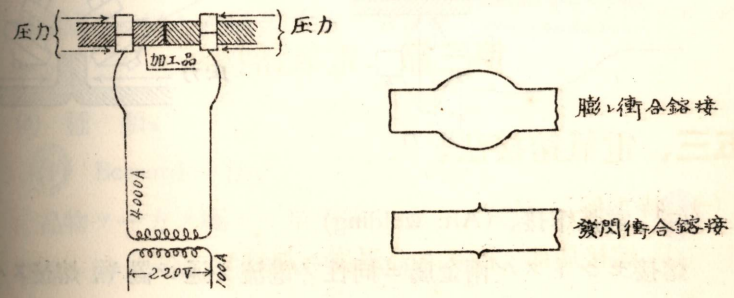
(イ) 抵抗熔接、(Resistance welding)

熔接セントスル兩金屬ヲ接著シ置キ、之ニ 1～10 volts. 300～10,000 amperes. ノ電流ヲ通ジ、接著部ガ抵抗熱ノタメ熔解シタル時壓著シテ接合スル方法ナリ、

特殊ノ熔接機械ヲ必要トシ且ツ一定ノ形狀ヲ有スル同種ノ小物多數ノ製造ニ適スルノミニシテ、今日一般的ニハ餘リ用ヒラレザルモ種類次ノ如シ、

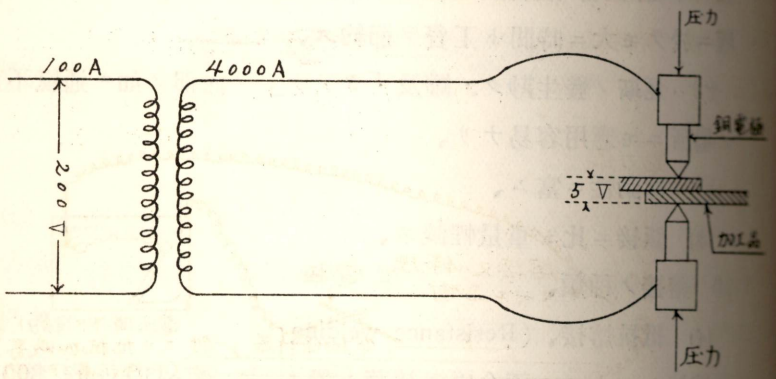
(a) 抵抗衝合熔接、
Resistance butt welding

衝合接手ニ使用スル抵抗鎔接ニシテ、一例次圖ノ如シ、



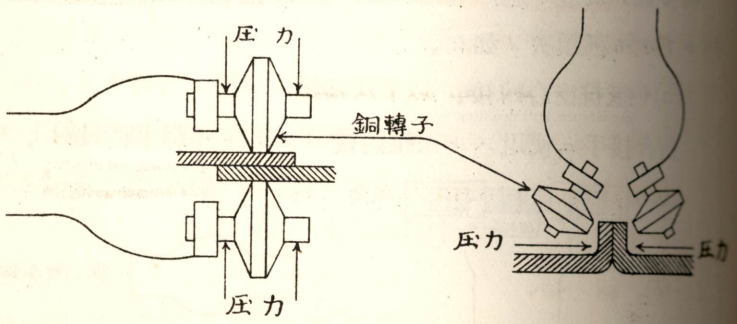
(b) 點鎔接、
Spot welding

鋲接ノ代リニ一點ニ電流ヲ限リ、ソノ部ノミヲ鎔接スル方法ニテ一例下圖ノ如シ、



(c) 繼目鎔接、
Seam welding

點鎔接ノ電極棒ヲ車ニ置キ換ヘ、點鎔接ノ局部的鎔接ヲ連續鎔接トナセルモノニテ次圖ハ一例ナリ、



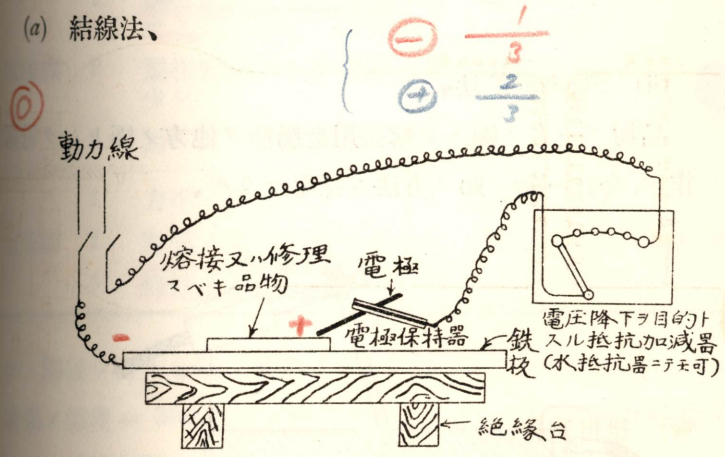
(ロ) 電弧熔接、(Arc welding)

熔接セントスル兩金屬ニ同性ノ電流ヲ通ジ置キ、熔接スベキ

部分ニ異性ノ電極ヲ近ヅケテ電弧ヲ發生セシメ、其ノ電弧熱ニテ該部ヲ融著セシムル方法ナリ、

抵抗熔接ノ如ク特殊ノ熔接機械ヲ要スルコトナク、形狀異ル一般品ノ製造並ニ修理ニ應用シ得ル故今日最モ廣ク用ヒラル、

(a) 結線法、



備 考、

直流ノ場合ニハ品物側ヲ (+), Clamp 側ヲ (−) トス、(+側高温度ナル爲)、

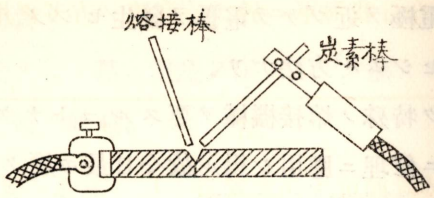
但シ厚サ 2.5 mm 以下及鑄鐵ニハ逆ノ方可ナリ、

動力線ヲ其ノママ電源トスレバ、電壓落下ヲ目的トスル抵抗加減器ニ於ケル損失大ナル故、特ニ變壓機ヲ使用スルコトアリ、

(b) 種 類、

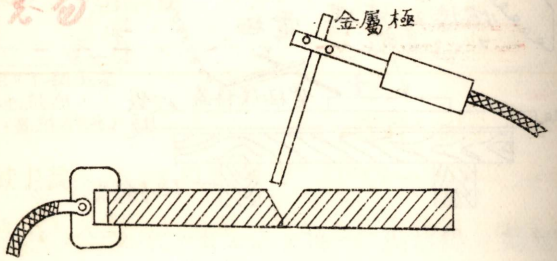
(i) Bernardos 法、

品物ヲ一方ノ極トシ炭素棒ヲ他方ノ極トシ電弧ヲ作ル、熔接棒ハ用フル場合ト用ヒザル場合トアリ、



(ii) Slavianoff 法、

品物ヲ一方ノ極トシ熔接用金屬棒ヲ他方ノ極トシテ電弧ヲ作ル、今日ハ殆ド此ノ方法ガ採用セラル、



(iii) Quasi arc 法及 Kjellberg 法、

Slavianoff 法ト同樣ナルモ、唯金屬極ニ熔接劑ヲ被覆スル相違アルノミ、Slavianoff 法ト共ニ廣ク採用セラル、

(c) 電流ト電壓、

電流ハ直流又ハ交流（週期 50～60, 2～3 相ガ普通）孰レニテモ可ナリ、電流量ハ 40～1,000 amperes. 電壓ハ 15～70 volts ニシテ、動力線ガ 110, 220, 440 volts 等ナルトキハ、抵抗ヲ入レテ減壓シテ直接熔接ニ使用シ得、

備 考、

交流對直流鎔接ノ優劣ハ各長短アリテ一概ニ何レヲ可ト決

定シ難キモ、今日我海軍ニ於テハ直流ノ方多ク用ヒラル、長短次表ノ如シ、

	利 點	缺 點
交流機	1. 裝置簡單ニシテ安價ナリ 2. 製作容易ニシテ故障少シ 3. 効率ヨク取扱簡單	1. 電弧ノ維持難シク必ス被覆棒ヲ要ス 2. 力率惡シ 3. 電擊ノ危險多シ
直流機	1. 力率ノ問題ナシ 2. 電弧ノ維持容易ナリ 3. 極性ヲ利用シ得	1. 價格高ク重シ 2. 故障起シ易シ

(ニ) 鎔接シ得ル金屬ノ性質、

電弧ノ溫度ハ 3500°C～4000°C ナルヲ以テ、ソノ發生熱量モ亦大ニシテ鎔接金屬ノ成分中或ルモノハ蒸發又ハ燒失スルガ故ニ成分ノ變化ハ免カレ難ク、又鎔融狀態ヨリ急ニ冷却スルヲ以テ組織ニモ變化ヲ生ズ、今玆ニ鎔接シ易キ金屬ノ性質ヲ擧グレバ

(イ) 蒸發點ノ高キコト、

(ロ) 挾雜物ヲ含マザルコト、

(ハ) 比熱, 潛熱ノ小ナルコト、

(ニ) 熱傳導率ノ小ナルコト、

(ホ) 收縮率ノ小ナルコト、

(ヘ) 熔融點適當ナルコト、

等ニシテ鐵ハ最モ鎔接シ易キ性質ヲ有シ、之ニ次グハ低炭素鋼即チ軟鋼材又ハ鑄鋼ニシテ含有炭素最多キ程困難ナリ、亦亞鉛ノ如キ 900°C 位ニテ蒸發スルモノハ電弧鎔接殆ド不可能ニシテ、從

テ眞鍮,青銅ノ如キハ鎔接困難ナルモノニシテ、銅ハ熱傳導率大ナルガ爲ニ困難ナルモノナリ、收縮率大ナルモノハ鎔接部冷却ノ際內部應力大ナルガ爲强度ニ耐ヘズ、鎔融點低ケレバ電弧熱過剩ノタメ熔接部蒸發シ高キニ過グレバ鎔接時間永キヲ要シ、原金屬變質ノ機會ヲ多カラシム、

(四) 鎔接棒及被覆劑、

Ellectrode flux

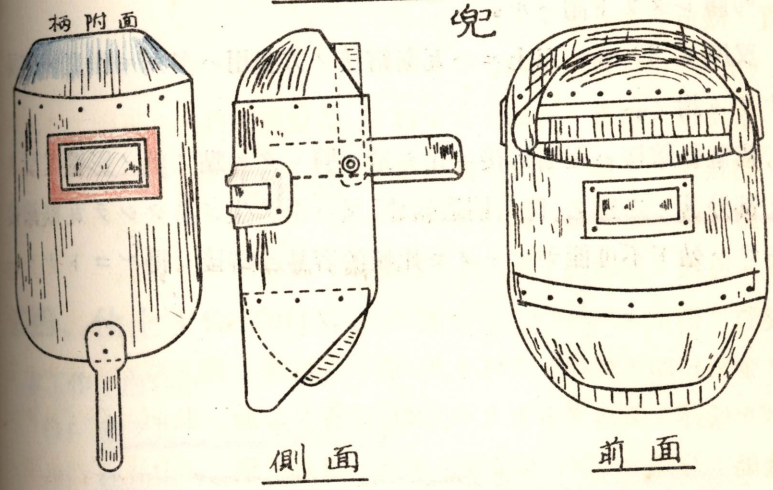
鎔接棒ハ炭素ヲ電極トスル時ト、鎔接部ヲ自身ガ電極トナル時ノ鎔接棒ノ二種アルコト既ニ述ベタルガ、後者ハ更ニ裸棒ニ分タル鎔接棒ノ熔融點ハ鎔接物ヨリモ高キヲ可トシ、鎔接物ノ熔解シタル直後ニ熔融滴下シ、然モ鎔接棒ノ成分ニヨリ鎔接ニヨル局部變質ヲ補正スルモノタルヲ要ス、コノ目的ニハ單ニ適當ナル成分ノ金屬棒即チ裸棒ニテ可ナリ、而シテ熔接ニ際シ熔融金屬中ニ生ズル熔滓ヤ氣泡ヲ少ナクシ、又熔滓等ヲ金屬ノ表面ニ浮ビ易クシ金屬ト分離セシメ、又金屬ノ表面ニ皮幕ヲ作ツテ有害ナル瓦斯ノ吸收ヲ防止スル等ノタメ裸棒ノ表面ニ藥品即チ被覆劑ヲ塗布シ或ハ藥品ヲ浸ミ込マシタル物ヲ以テ被覆ス、コレ被覆棒ナリ、

即チ被覆棒ハ熔接中酸化ヲ防ギ熔滓ヲ表面ニ浮ビ上ラシメ周圍ニ及ボス熱ノ影響ヲ極限シ、電孤ノ方向ヲ安定ナラシムル等ノ利點アルモ高價ナルト表面ノ仕上リヲ良カラシムルニ熟練ヲ要スル等ノ不利モアリ、使用箇所ニヨリ裸棒,被覆棒ハ適當ニ撰擇スルヲ要ス、

(五) 光ノ防禦及被服、

電孤ノ光線ハ、單ニ視認シ得ル光線ノミナラズ、赤外線及紫外線ヲモ含ム、視認シ得ル光線及紫外線ハ、之ヲ直接肉眼ニテ見ルトキハ視神經ヲ害スルノミナラズ、特ニ後者ハ不知不識ノ間ニ皮膚ニ

火傷ヲサヘ惹起スル虞アリ、故ニ作業中、紫外線防禦ノ爲適當ナル眼鏡ハ絶對必要ニシテ、且ツ大物熔接ノ場合ニハ赤外線防禦(防熱)ノ爲、革又ハ「ケンバス」ノ手袋ヲ嵌メ特ニ大ナル品ノトキハ同樣ノ前掛ヲ用フ、



(六) 鎔接法、

鎔接實施ニ必要ナル電極棒ノ大サト電流量或ハ加工品成形要領鎔接ノ回數,鎔接ノ樣式,鎔接部ノ組立法,鎔接部ノ形狀及 Beading 等ノ詳細ハ工作敎範ニ記サレアリ、之ニヨリ會得スベシ、

(七) 接目ノ强サ、

原板ニ對スル鋲接手ノ强サノ割合ハ 40～60 %ナルガ適當ニ鎔接セラレタル接目ノ効率ハ 90～100 %ナリト云フ、然レドモ鎔接ノ巧拙,被覆劑ノ良否其他成品檢査ノ困難等ニヨリ外見全一ニテモ强度ニ相當差アルヲ銘記シ置ク要アリ、

(八) 電氣鎔接ト瓦斯鎔接ノ比較、

鎔接ニ當ツテ第一起ル疑問ハ、如何ナル場合ニ瓦斯鎔接ガ利益

デ、如何ナル場合ニ電氣鎔接ガ利益カト云フコトナルガ、大體ニ於テ厚サ 2 mm 以下ノ薄鈑ニハ電弧鎔接ハ技術上困難ニテ瓦斯鎔接ハ容易ナリ、2.5 mm ノ場合ハ瓦斯鎔接ノ方電氣鎔接ヨリ約 15 %勝リ 4 mm ニ於テハ全程度ニテ 10 mm ニテハ電氣鎔接ノ方約 2 %勝レタリト謂ハル、

又厚サ 30 mm 以上ニハ瓦斯鎔接ノ方費用ハ多キモ作業ハ容易ナリト謂フ、

尙電弧鎔接ハ瓦斯鎔接ニ比シ最モ勝レタル點ノ熱ノ影響ヲ受クル部分著シク狹ク、從テ構造複雜、又ハ歪ヲ生ジ易クシテ瓦斯鎔接ニテハ殆ド不可能ナルモノモ比較的容易ニ鎔接シ得ルコトナリ、

第七章

仕上工作

第一節 仕上工作

五四、仕上工作ノ內容、

本工作ノ內容概ネ次ノ如シ、

(1) 鑢ヲ以テスル刮削仕上、
(2) 螺切用具 (Hand tap and dies) ヲ以テスル螺齒切削、
(3) 追齒錐ヲ以テスル穿孔、
(4) 嘴及弁ノ摺合、
(5) 軸承摺合、
(6) 小發條製作、

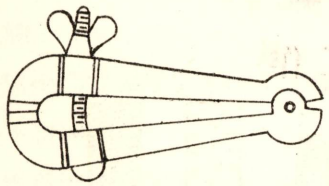
五五、用具ノ種類ト用途、

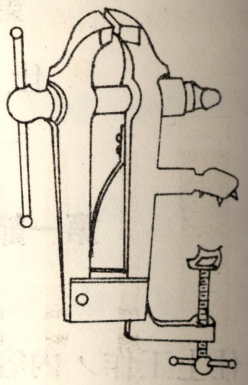
多種多樣ニシテ他工作ト共通ノモノ或ハ爾後ノ說明ニ關聯少キモノハ省畧シ、大略次ノ如シ、

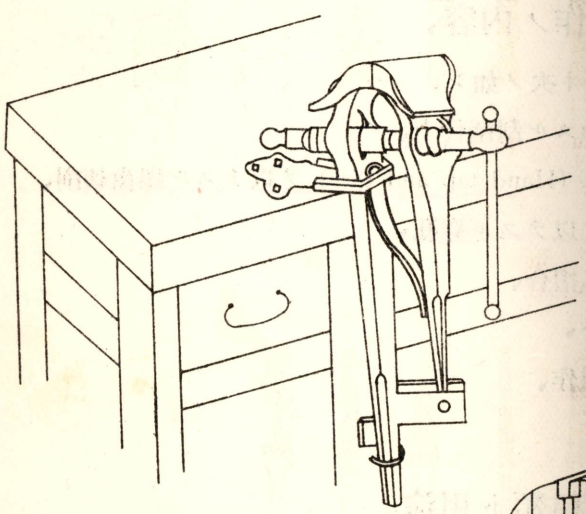
1. 万 力、

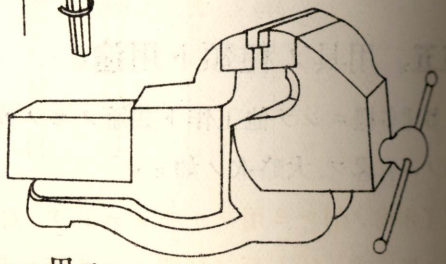
手万力, 床万力, 据付万力, 並行万力、

形 状









工作物ヲ固定シ加工スルニ用フ、

2. 鑢、

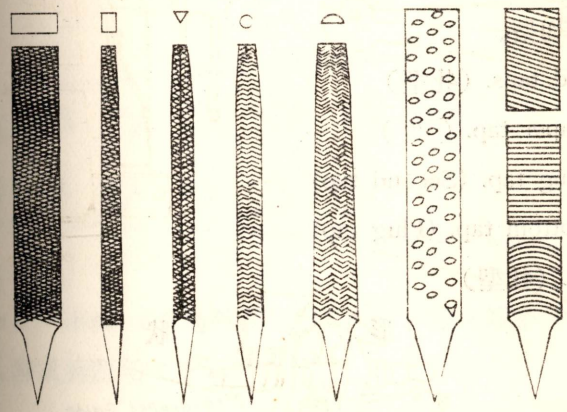
rasp

單目鑢, 複目鑢, 大目鑢、(目ノ切リ方ニヨリ)

平鑢, 角鑢, 三角鑢, 丸鑢, 半圓鑢、(形狀ニヨリ)

荒目鑢, 中目鑢, 細目鑢、(目ノ荒サニヨリ)

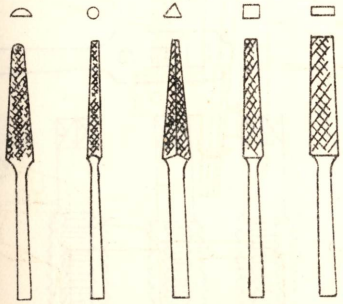
形 状



組 鑢、

形 状

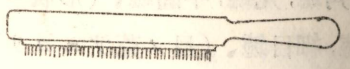
150 mm 程度



工作物ヲ削ルニ用フルモノニシテ、加工部ノ形狀又ハ大小廣狹ニ應ジ或ハ仕上面ノ精粗ニヨリ使ヒ分ケス、

3. 鑢刷毛、

形 狀



鑢ニ附着セル削粉ヲ拂フニ用フ、

4. 螺切型、

Hand taps. (牝型)

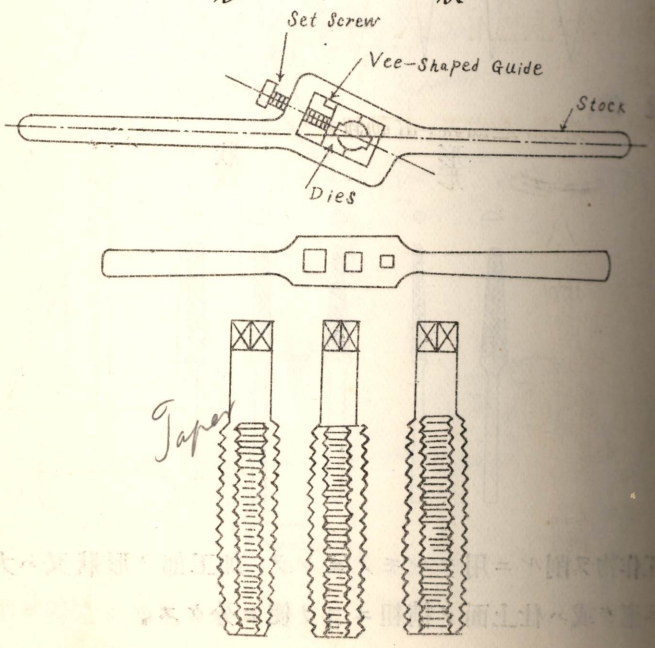
Taper tap. (〃)

Plug tap. (Second tap)

Bottom tap. (Plug tap)

Dies. (牡型)

形 狀

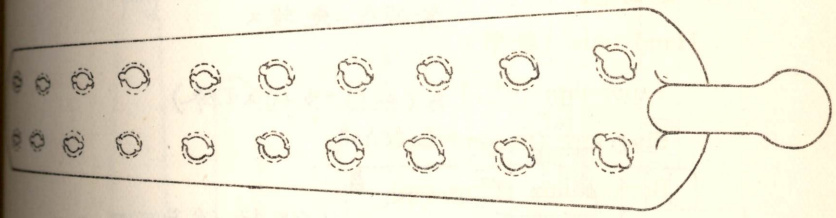


旋盤等ノ機械ヲ以テ螺齒切不便ノ場合及小物ニ螺齒ヲ切ラントスル場合等ニ用ヒ、牝型ハ孔ニ螺齒ヲ切ルモノニシテ牡型ハ丸棒, 螺釘, Stud 等ニ螺齒ヲ切ルモノナリ、

英式, 佛式航空機用アリ、 特別ノ裝置

五 螺切板、

形 狀

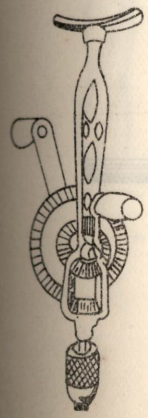


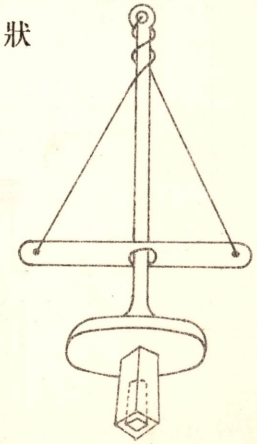
牝型ニシテ小徑（普通外徑½″以下）ノ棒ニ螺糸ヲ切ルニ用フ、英式, 佛式兵器用アリ、

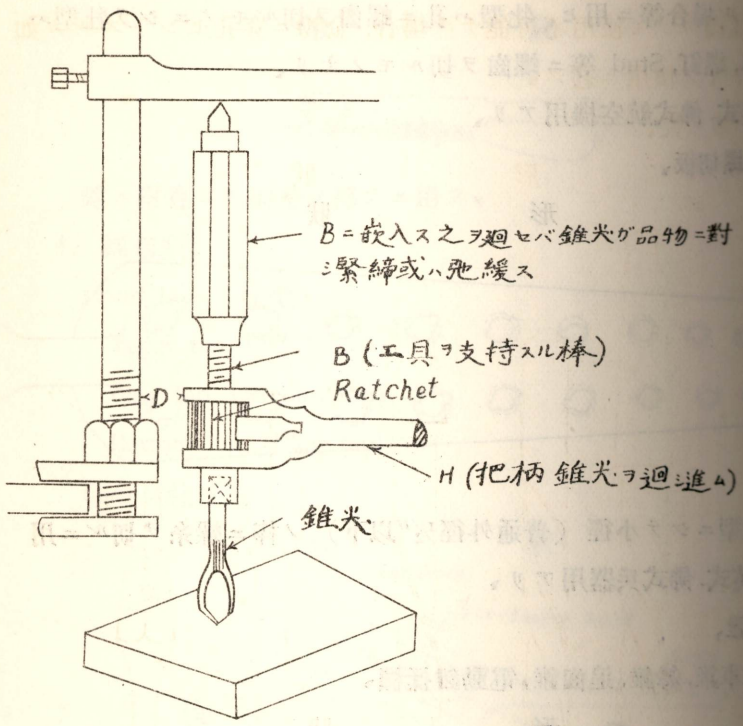
六 錐、

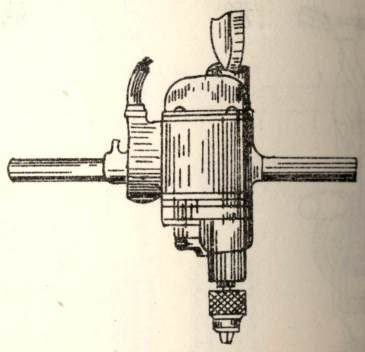
齒車錐, 舞錐, 追齒錐, 電動錐揉機、

形 狀







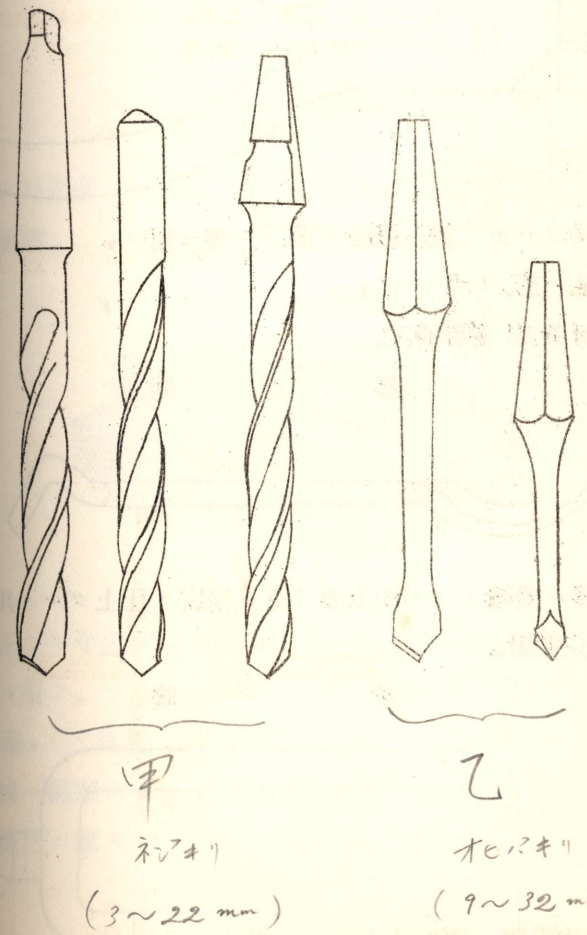


錐尖ヲ附シ鈑ニ孔ヲ穿ツニ用フ、

追齒錐ハ、艦内各部ノ極メテ狹隘ナル場所ニ於テ、移動式電動錐採機スラモ使用不可能ナル場合、金物ニ穿孔セントスルガ如キトキノ使用ニ適ス、

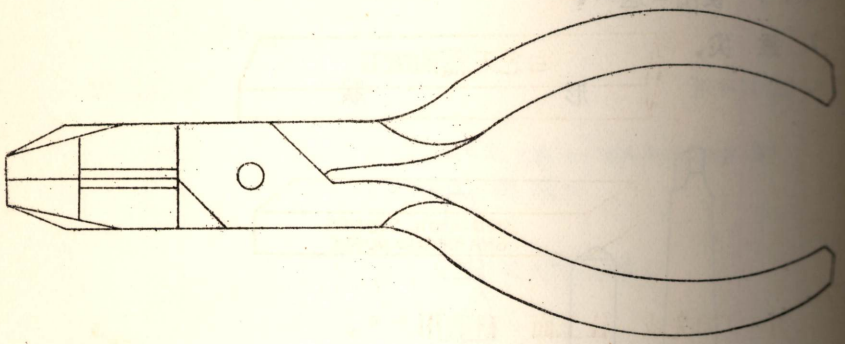
7. 錐 尖、

キリサキ 形 狀



8. 鉗子、(「プライヤー」)

形 狀

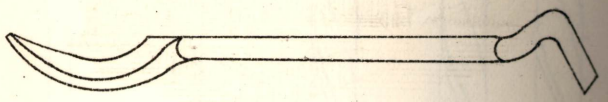


品物ヲツカミ或ハ針金ヲ曲グル等ニ用フ、

9. 削 刀、(キサギ)

平形削刀, 笹形削刀、

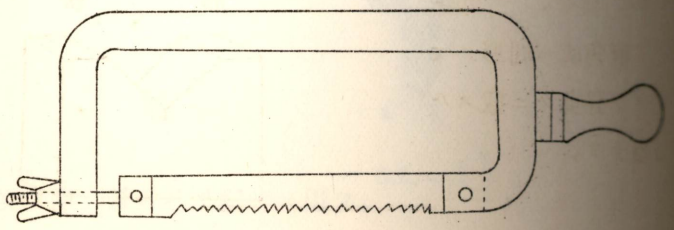
形 狀



鑢或ハ機械ニヨル仕上面ヲ更ニ精密ニ仕上グルニ用フ、

10. 弦掛鋸、

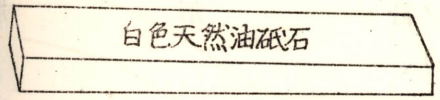
形 狀

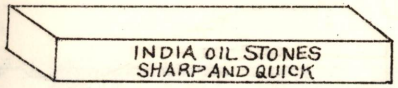


金屬ノ切斷用ナリ、

11. 油砥石、

形 狀

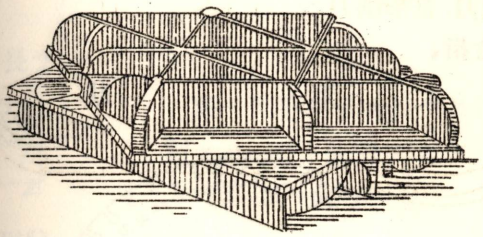




刀具ノ刀先或ハ仕上面ノ研磨用ナリ、

12. 平面盤、

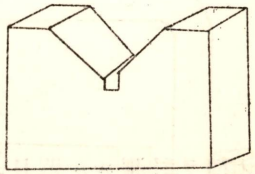
形 狀



盤面正シキ平面ニシテ直線ヲ畫キ或ハ中心ヲ檢シ又ハ平面ノ仕上等ニ用フ、

13. 溝臺、(三角臺)

形 狀



直角或ハ圓形ノモノヲ罫畫クニ截スル臺ナリ、

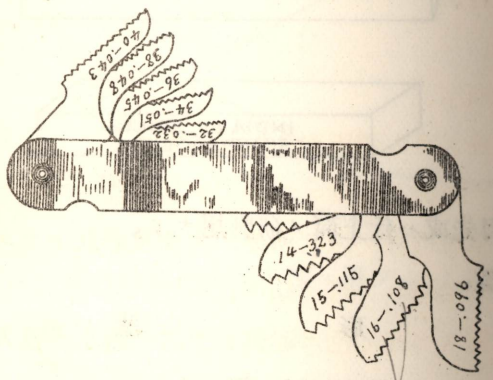
14. 罫引及罫引針、(13 圖ニ仝ジ)

工作物ニ線ヲ引キ又ハ印ヲ附スル罫畫クニ用フ、

15. 「ピッチゲーヂ」、

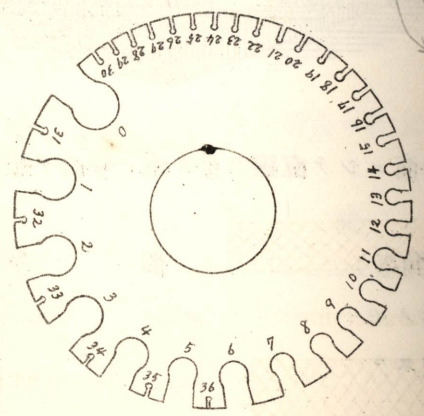
螺糸山數ノ計測用器具ナリ、

形 狀



16. 針金指、

形 狀



針金ノ徑ヲ計測スル器具ニシテ Birmingham wire gauge ナリ、

第二節 用具使用法並工作法ノ數例

五六、鑢使用法、

(一) 鑢ノ製法、

(イ) 材 料、

炭素鋼、

(ロ) 加工順序、

赤熱鍛錬シテ大體所要ノ形狀トナス、

燒鈍シテ組織ヲ柔軟ニシ加工シ易キ樣ニス、

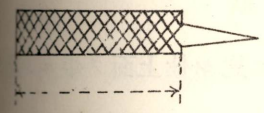
荒目ノ車砥機械ヲ以テ所要ノ大サ及形狀トナス、

手工又ハ機械ニテ目ヲ切ル、

燒入ヲ施ス(櫻赤色ニ赤熱シテ之ヲ鹽水ニ投入ス)、

備 考、

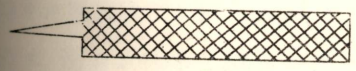
(a) 鑢ノ長サ、



圖ノ矢符ニ示ス長サヲ鑢ノ長サト謂フ、一般ニ使用セラルル鑢ノ長サハ 10～36 cm ナリ、

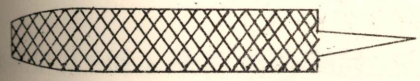
(b) 鑢ノ形狀、

斷面ノ形狀ニ種々アルコトハ已ニ述ベタルガ、長サノ形ニ依リ



Parallel file

ト



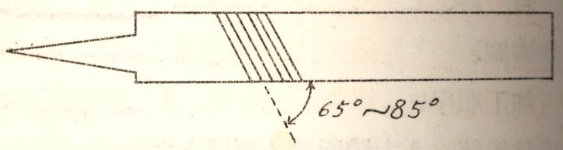
Taper file

トノ區別アリ、

又厚サガ尖端ニ至ルニ從ヒ薄クナルモノト然ラザルモノトアリ、平面刮削ニハ前者ヲ可トス、

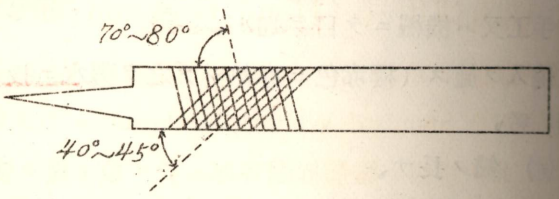
(c) 鑢目ノ切方、

Single cut file (單目)



鐵鈑ノ端ノ如キ薄面ヲ仕上グルニ用フ、

Double cut file (複目)



幅廣キ面ノ仕上ニ用フ、單目鑢ニ比シ仕上面ヲ平ニシ易シ、用途最モ廣シ、

(ハ) 鑢ノ良否、

鑢ノ良否ハ次ノ三條件ニヨリ定マル、

材料タル鋼ノ良否、

鑢目切リ方ノ正否、

燒入ノ良否、

(ヲ) 鑢使用上ノ一般注意事項、

(イ) 新シキ鑢ハ、最初ニ鑄鐵,眞鍮,靑銅ノ如キ比較的柔軟ニシテ粘著力少キモノノ刮削ニ用ヒ、

中古トナリタル後、錬鐵,鋼ノ如キ堅硬ニシテ粘著性多キモノニ使用スルヲ例トス、新シキモノヲ最初カラ錬鐵、鋼等ニ使用セハ、鑢目ノ磨耗甚ダ速ニシテ切味不良トナリ、結局鑢ノ命數ヲ短縮スベシ、

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

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

五七、螺齒切用具(Hand taps and dies)使用法、

一般艦船部隊ニ供給セラレアル螺切用具ハ、Whitworth Standard Thread (British Standard Whitworth Thread or B.S.W.) ヲ切ルモノニシテ、此ノ螺齒ハ艦體機關各部ニ於テ最モ廣ク使用セラルルモノナリ、

(イ) Hand taps 使用上ノ注意、

(イ) Taper tap (尖端ニ至ルニ從ヒ螺齒ノ切方荒クナシ、且ツ全體ニ勾配ヲ附シアリ) Plug tap (尖端三四ノ螺齒丈勾配ヲ附シ他ハ平行ニシテ完全ナル螺齒ヲ切リアリ)、Bottom tap (全部完全ナル螺齒ナリ、但シ尖端半山丈切リ落シアリ)、ノ順序ニ使用ス、而シテ仕事ノ效ヲ急ガズ、一ツノ tap ヲ繰返シ使用シタル上、次ノ tap ニ進ムベシ、決シテ効ヲ急ギテ無理ナ力ヲ加フベカラズ、

(ロ) 一ツノ tap ヲ使用シ終リタルトキハ金屑ヲ充分清掃スベシ、

(ハ) Hand tap ニハ各種寸法ノモノアルヲ以テ、先ヅ螺穴ニ嵌入スベキ螺齒棒ノ外徑（螺齒ノ山ノ徑）ニ應ジ、使用スベキ Hand tap ヲ選定スベシ、

例ヘバ外徑 10 mm ノ螺釘ヲ差込ムモノトスレバ、其ノ螺孔ヲ切ルベキ Hand tap ハ、矢張リ外徑（螺齒ノ山ノ徑）ノモノヲ用フベシ、

(ニ) 切ラルベキ螺齒ノ毎吋（毎糎）ニ對スル山數、節(Pitch)、螺山ノ高サ、有效直徑、螺底ノ直徑、螺底ノ面積等ハ丸棒ノ外徑ニ應ジテ異ナリ、其ノ諸數値ハ Pocket book ノ B.S.W. ノ表ニ依リ容易ニ知ルコトヲ得、

(ホ) Hand tap ヲ使用セントスルニ際シ、豫メ穿孔シ置クベキ穴ノ直徑ハ、次式ニヨリ計算シ得、

孔ノ直徑＝(Hand tap ノ螺山ノ外徑)－(0.64 P ×2).

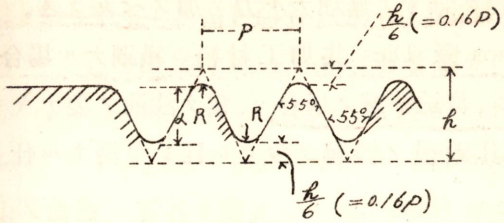
(但シ P＝Pitch)

孔ハ上式ヨリ得タル値ヲ外徑トスル drill ニヨリ豫メ穿孔シ置クベシ、若シ恰度之ニ相當スル drill ナキ場合ハ外徑ガ之ヨリモ小ニシテ而カモ最モ之ニ近キ drill ヲ使用シ穿孔シ置クベシ、

(備考) B.S.W. ノ各部寸法關係式、

形狀ハ圖ノ如ク螺ノ邊ハ 55° ノ角度ニシテ螺齒ノ山ト谷トハ圓形ヲナシ鋭キ部分ナキ故亀裂ヲ起シ難キ利點アリ、而シテ螺齒ノ深サハ 55° 角ノ螺齒ノ深サノ⅔ニシテ該角ノ頂點ニ於テ深サノ⅙宛ヲ削リタルモノナリ、

答圖ネレ



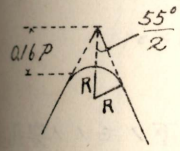
$$h=\frac{p}{2}\cot\frac{55^\circ}{2}=0{\cdot}96\,p$$

$$\frac{h}{6}=\frac{0{\cdot}96}{6}p=0{\cdot}16\,p$$

螺齒ノ深サ $d=h-\frac{h}{6}\times 2=0{\cdot}96\ p-0{\cdot}16\ p\times 2$

$$=0{\cdot}64\,p=\frac{0{\cdot}64}{\text{No. of threads per inch}}$$

$$R=0{\cdot}136\,p=\frac{0{\cdot}136}{\text{No. of threads per inch}}$$



$$\left(\therefore\ \text{左圖ニ於テ}\ \frac{R}{R+\cancel{0{\cdot}136\,p}\ 0.16P}=\sin\frac{55^\circ}{2}\quad \therefore\ R=0{\cdot}136\,p\right)$$

上式ニ見ル如ク螺齒ノ深サ d 及螺齒ノ山ト谷トノ半徑ハ螺齒ノ Pitch ニ依リテ定マルモノナリ、

(ロ) Dies 使用上ノ注意、

(イ) 螺齒ヲ切ルベキ部分ノ外徑ハ、豫メ正シク螺齒山ノ外徑ニ等シク削リ置クベシ、

(ロ) Dies ノ切缺部（螺齒ノ一部切込ミアル部ニシテ金屑ノ入ル所）ハ作業中常ニ清掃シ金屑ヲ取除クベシ、

(ハ) Dies ノ螺齒刮削ハ前進ノ場合ノミニ行ハル、故ニ之ヲ加工物ニ對シ締付クルハ前進セントスル場合ノミトス、

㊀摩擦防止ノタメ油ヲサス

(二) 效ヲ急ギテ無理ナル力ヲ加フベカラズ、

Hand taps 及 Dies 共加工材料ガ鐵鋼ナル場合ハ、充分潤滑油ヲ與フベシ、眞鍮鑄鐵ノ場合ハ、强テ注油ノ要ナキモ少量ヲ與フレバ螺切用具毀損ノ機會ヲ少クシ且シ平滑ナル仕上面ヲ得ラルベシ、

五八、追齒錐 (Ratchet drill) 使用法、

(一) 使用上ノ注意、

(イ) 穿タントスル穴ノ中心線ト追齒錐ノ中心線トヲ一致セシムルヲ要ス、

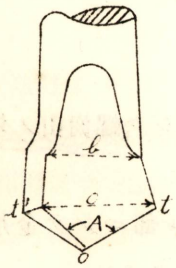
(ロ) 本器取付ニ際シテハ、圖ノ D ナル距離ヲ可及的短クシ追齒錐ノ緊締ヲ鞏固ナラシムベシ、

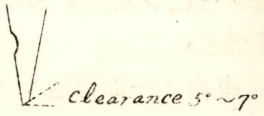
(二) 錐 尖、

追齒錐ニ於テ最モ普通ニ使用スル錐尖次ノ如シ、

劍錐 (山形錐)、

最モ多ク使用セラル、但シ厚サ 6 mm 以下ノモノノ穿孔ニハ適セズ、

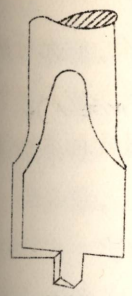




及尖ノ角度 A ハ 90°～120° ガ適度ナリ、

及尖ノ尖端 O ハ錐體ノ中心線上ニ在ルコト肝要ナリ、

及尖 O ノ厚サハ 6～3 mm ガ適度ナリ、



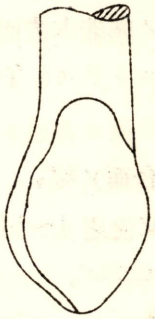
b ノ長サハ *a* ノ長サヨリ 1 cm ニ付 0.03 mm 位短キガ普通ナリ、

ot, ot' ノ長サハ相等シキコト肝要ナリ、

袖錐 (蠟燭錐)、

厚サ 6 mm 以下ノモノノ穿孔ニ適ス、

上記以外大形ノ穴ヲ穿ツニ次ノ如キ形狀ヲナセル錐尖アリ、



五九、弁及嘴摺合法、

弁及嘴ノ摺合面摩耗或ハ毀損シ漏洩ヲ生ジタルトキハ、之ガ防止ノ爲摺合法ヲ行フ、

(一) 弁摺合法、

(イ) 要 具、

摺合削刀(キサキ) 及尖ノ丸キ烏帽子鏨、

仕上鑢 小手槌、

油砥石

定　規

赤　鉛　　（油ニテ稍濃ク溶カシタルモノ）、

(ロ) 摺合法、

摺合法ハ實地ニ就キ會得スベシ、

摺合實施上ノ注意事項次ノ如シ、

(a) 弁又ハ弁座ノ局部ニ淺キ疵アル場合ハ、鑪又ハ削刀ニテ削リ取リ得ルモ、疵稍深キ場合ハ、尖ノ丸キ烏帽子鏨ニテ

{弁ニ在リテハ摺合面ノ内側
{弁座ニ在リテハ摺合面ノ外側} 1·5～3 mm ノ所ヲ鎚打々出シ、

仕上鑪ニテ大體仕上ゲタル上摺合ヲ行フベシ、

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

(b) 摺合面ノ幅、

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

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

(d) 最後ノ仕上摺合ニハ油, 石鹼水等ヲ塗沫摺合スベシ、

(e) 摺合ノ完全トナリタル條件、

1 摺合面ノ幅ハ各部廣狹ナク相等シキコト、

2 摺合面ニハ縱疵ナキコト、

3 摺合面ニハ凹凸ナク各部一線ナルコト、

4 弁脚ハ弁座ノ内側ト洋紙ノ厚サ位ノ間隙ヲ有セシムルコト、

(二) 嘴摺合法、

(イ) 要　具、

弁摺合法ノ場合ニ同ジ、

(ロ) 摺合法、

摺合法ハ實地ニ就キ會得スベシ、

摺合實施上ノ注意事項次ノ如シ、

(a) 定規ニテ嘴栓及嘴函ノ摺合面ニ凹凸ナキヤヲ檢シ、若シ凹凸アラバ鑪又ハ旋盤ニテ削リ眞正ナル圓錐形トスベシ、

(b) 摺合ヲ行フ際嘴栓ノ回轉ハ 90° 以内タルベシ、

(c) 仕上摺合ハ油ヲ塗沫シ行フベシ、

(d) 嘴函ハ万力等ニテ締付クベカラズ、變形ノ虞アレバナリ、

(e) 摺合ニハ赤鉛ヲ用フベキモ、若シ急ヲ要スルトキハ金剛砂粉又ハ磨粉ヲ使用スルコトヲ得、但シ此ノ場合ト雖モ、最後ノ仕上摺合ハ油ヲ塗沫シ行フベシ、

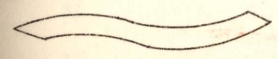
六〇、發條製作法、

(一) 發條ノ種類及用途、

普通使用セラルル發條ノ形式及用途次ノ如シ、

(イ) **Leaf spring.**

金屬平板ヲ適當ニ屈曲シタルモノニシテ、切斷面ハ矩形ナリ、吸鍔機械ノ低壓吸鍔衞帶環張出用弓形發條

(), 小銃ノ彈倉發條等ハ此ノ例ニシテ、車體ノ反動ヲ緩和スル爲ニ、其ノ下面ニ取付ケアル Laminated

spring モ亦 Leaf spring ノ應用例ナリ、

(ロ) **Spiral spring.**

渦狀ノ發條ニシテ、切斷面ハ矩形ナル場合ト圓形ナル場合トアリ、捲回シタル發條ノ螺戻ラントスル力ニ依リテ、物體ニ旋回運動ヲ起サシムルモノニシテ、時計,蓄音器等ノ發條ハ此ノ適例ナリ、

(ハ) **Helical (Coil) spring.**

切斷面ガ圓形,正方形又ハ矩形ノ針金又ハ金屬棒ヲ、Coil 狀ニ捲回シタルモノニシテ Cylindrical(筒形)ナルモノトConical(圓錐形)ナルモノトアリ、Cylindrical ナルモノハ、最モ普通ナル形狀ニシテ、安全弁發條,吸鍔機械ノ高壓吸鍔衞帶環發條等ハ是ナリ、Cylindrical ナルモノハ、消防喞筒,抽氣喞筒其ノ他各種喞筒ノ喞筒弁ニ使用セラレ、顚倒シ難キヲ特長トス、

{注意、Helical spring ヲ Spiral spring ト呼ブコトアルモ、嚴密ニ言ヘバ、此ノ呼稱ハ不當ナリ、}

(二) 發條ノ材料、

(イ) 燐青銅線、

(a) 標準成分(%)、

Sn	P	Cu
3·5	0·5	殘

(b) 性 質、

强度ハ鋼線ニ劣ルモ眞鍮線ヨリ强ク、而カモ濕氣ニ對スル耐蝕性ハ極メテ大ニシテ、斷面赤色ヲ帶フ、

(c) 用 途、

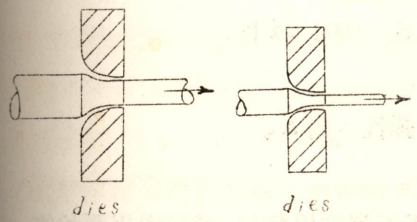
消防,抽氣,給水,「ビルヂ」,海水各喞筒ノ水ニ浸ル喞筒弁ノ

發條、

驅逐艦及潛水艦ノ上甲板出入口蓋ノ發條、

(d) 燐青銅線ノ製法、

燐青銅塊ヲ鍛錬シテ適當ナル直徑ノ丸棒トシ、Dies ヲ通シテ冷質引拔 (Cold draw) ス、Dies ヲ通スコト四五回繰返セバ、歪硬化 (Strain hardening) ヲ起ス故、約 500°C (淡赤色) ニ加熱燒鈍シ、更ニ Dies ヲ通ズ、此ノ作業ヲ繰返シテ略所要ノ直徑ノ針金トナレバ、最後ノ燒鈍ヲ行ヒタル上、三回位 Dies ヲ通シテ所要ノ直徑トナシ作業ヲ終ル、即チ、出來上リタル針金ハ、三回位 Dies ヲ通シタル儘ノモノニシテ、此ノ爲歪硬化ニ依リ彈性ヲ具備ス、



製法斯クノ如クナル故、發條用燐青銅線ハ直徑小ナルモノ程高價ナリ、

(e) 線ノ種類、

普通 Birminghan wire Gange ノ No. 20 (Dia. 約 1 mm) ヨリ No. 0 (Dia. 約 8·5 mm) ノ約 20 種アリ、此ノ內、艦船ニ最モ廣ク用ヒラルルモノハ、

喞筒弁發條トシテ

No. 8 (Dia. 約 4·2 mm)

No. 9 (Dia. 約 3·8 mm)

No. 10 (Dia. 約 3·4 mm)

No. 11 (Dia. 約 3·0 mm)

No. 12 (Dia. 約 2·8 mm)

驅逐艦上甲板出入口蓋發條トシテ

No. 1 (Dia. 約 7·6 mm)

(ロ) 「ピアノ」線、

(a) 成 分 (%)、

C	0·6～0·8	Si	0·3 以下	Mn	0·4～0·6
P	0·04 以下	S	0·04 以下		

(b) 性 質、

抗張力大ニシテ彈性ニ富ム、

(c) 用 途、

「タルビン」炭素衞帶抑用發條, 飛行機用張線等、

(ハ) 炭素鋼 (Carbon steel)及珪素滿俺鋼(Silicomanganese steel).

(a) 成分例 (%)、

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

(b) 性 質、

強度ハ燐青銅線ニ勝ルモ、耐蝕性ハ之ヨリ劣ル、

(c) 用 途、

耐蝕ノ目的ヲ以テ燐青銅線又ハ眞鍮線ガ特ニ使用セラルル

所以外ノ發條、

(d) 鋼線ノ種類、

罐安全弁發條ノ如ク切斷面ガ正方形又ハ矩形ニシテ、比較的大型ナルモノハ、發條鋼塊ヲ鍛錬成形後、燒入及燒戻シノ熱處理法ヲ施シテ製作スルモ、切斷面ガ圓形ニシテ且ツ比較的小型ナル發條ハ、發條鋼線ヲ用ヒテ作ル、

發條鋼線ニハ

Spring-tempered wire

Annealed wire

ノ二種アリ、

Spring-tempered wire ハ、已ニ燒入燒戻シノ熱處理ヲ施シ適度ノ彈性ヲ附與シアルヲ以テ、之ヲ成形シテ作リタル發條ニハ、更メテ熱處理ヲ施スノ要ナク、從テ成品安價ニシテ、强度等特ニ喧シカラザル場合ニ使用ス、

Annealed wire ハ、成形後更メテ燒入燒戻シノ熱處理ヲ加ヘ以テ彈性ヲ附與スルノ要アリ、從テ成品高價ナルヲ免レザルモ、發條ノ强度ヲ意ノ如ク加減シ得ル故、發條トシテハ優良ニシテ、內火機械ノ弁發條, 諸計器ノ發條等大切ナルモノハ、皆之ヲ以テ作ル、

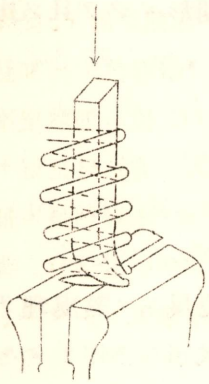
(三) 發條製作法、

茲ニハ、艦船內ニテ普通必要トスル發條製作法ノ要領ヲ述ブベシ、

(イ) 燐青銅線又ハ Spring:tempered wire ヲ以テスル小型筒形發條製作法、

所要發條內徑ノ約7/8ナル直徑ノ丸棒ニ、針金ヲ堅ク且ツ pitch

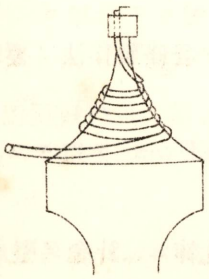
正シク捲付ケタル後、靜ニ之ヲ離ストキハ、概ネ所要ノ直徑ノ發條ヲ得ベシ、(急ニ離ストキハ、彈力ニ依ル反撥力大トナリ、發條成品ノ直徑甚シク擴大スベシ)、此ノ場合ノ捲回數ハ所要有効捲回數ヨリモ 2 捲丈多クシ、成形後兩端ヲ切斷ス、

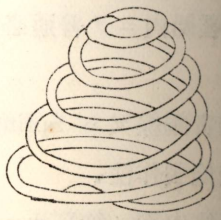


次ニ、發條ノ据ハリヲ良クスル爲、兩端ノ一捲ヲ車砥石又ハ鑪ニテ平ニ刮削シ、圖ノ如ク少シク開キタル万力上ニ乘セ、鍵形金物ニテ叩キテ平ニス(但シ發條線ガ比較的大徑ナル場合ハ、万力上ニテ叩ク代リニ、兩端一捲丈ヲ金屬板ニテ隔離シ、瓦斯焰ニテ燒鈍軟化シタル上、適宜平ニ加工スベシ)、

(ロ) 燐青銅線ヲ以テスル小型圓錐形發條製作法、

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





(ハ) Annealed steel wire ヲ以テスル小型發條製法、

筒形及圓錐形發條共ニ捲回法ハ前記ノ通ナルガ、成形後次ノ熱處理ヲ施スベシ、

(a) 燒 入、

瓦斯鑪,石炭鑪又ハ木炭鑪中ニ鐵管ヲ赤熱シ置キ、發條ヲ鐵棒ニ通シテ此管中ニ入レ、800°～850°C (暗櫻色) ニ加熱シタル上、之ヲ白絞油ニ浸シテ急冷ス (780°C 位ニ加熱後冷水ニ浸シテ急冷燒入シテモ宜シキモ、油燒入ノ方結果良好ナリ)、

加熱鑪ハ、上述ノ孰レニテモ宜シキモ、木炭鑪最モ部合宜シ、蓋シ該鑪ニテ得ラルル最高溫度ハ 950°C 位ニテ、普通ハ 850°～800° 位ナル故、燒入ノ爲ノ加熱作業用トシテハ、溫度調整最モ容易ナリ、

(b) 燒 戻、

燒入シタル儘ノ發條ハ、硬度高キモ粘靭性ニ乏シク折損シ易キ故、適度ニ燒戻ス要アリ、

燒戻法トシテ最モ簡便ナルハ、發條ヲ白絞油ニテ潤フシタル上鐵棒ニ通シ、燒入ニ使用シタル鑄管中ニ入レ廻シ乍ラ全體ヲ平均ニ加熱スベシ、然ルトキハ、發條ニ附著シタル白絞油ニ引火シ火焰ヲ上ゲテ燃ユ、油ノ燃ヘ盡シタルヲ程度トシテ發條ヲ引出シ、之ヲ再ビ白絞油ニ浸シテ冷却スベシ、白絞油ノ引火點ハ 450°C 位ニテ、油ノ燃ヘ盡シタルトキハ、發條ハ 45°C 位ニ加熱セラレタル譯ニテ、該溫度ハ燒戻溫度トシテ好適ナリ、

(四) 發條試驗法、

製造シタル發條ハ強度,彈性等適當ナルヤ否ヤヲ一應試驗スル

ヲ要ス、簡便ナル試驗法次ノ如シ、

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

發條ノ外徑甚ダ小ニシテ壓縮困難ナルモノハ、之ヲ 180°C 折リ屈ゲ完全ニ復舊シタルモノヲ良品トス、

(五) 錆止仕上、

鋼製發條ハ、次ノ方法ニ依リ錆止仕上ヲ施シ置クヲ可トス、

發條ヲ白絞油ニテ潤フシ、500°C 鉛壺（鐵棒ヲ白絞油ニ浸シタル上鉛壺ニ挿入レタル瞬間、油面ニ浮ビタル小油滴ガ、焦ゲ初メントスル程度）ニ入レ、發條ニ附著セル油ガ未ダ焦ゲ切ラヌ程度トシテ引上グ、此ノ作業ヲ四回位繰返スベシ、

第八章

機械工作

第一節 旋盤使用法

六一、機械工作ノ内容、

機械工作トハ、各種ノ工作機械ヲ以テ金屬材料ヲ加工シ、之ヲ所要ノ形狀トナシ或ハ其ノ外面ヲ研磨スル工作ヲ謂フ、

其ノ工作ノ種別概ネ次ノ如シ、

材料ノ外面又ハ穴内面等ノ刮削仕上工作

錐揉工作 (Drilling)
突鑿工作 (Slotting)
剪斷工作 (Shearing)
平削工作 (Planing)
筒刳工作 (Boring)
打貫(壓穿)工作 (Punching)
形削工作 (Shaping)
轆轤及切工作 (Milling)
齒切工作 (Gear cutting)
車砥工作 (Griding)
精研(研磨)工作 (Polishing)