

單位  $\mu=0.001 \text{ mm}$

徑ノ區分 m.m.	基準孔			r 靜合 ( $H_2, r_2$ )						縮代		r 軸	
	H <sub>2</sub>			軸			r <sub>2</sub>		最大	最小	上ノ寸法差	下ノ寸法差	
	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公差	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公差	最大	最小	上ノ寸法差	下ノ寸法差			
1 以上 3 以下	+ 10	0	10	+ 20	+ 12	8	20	2	+ 18	+			
3 ヲ超エ 6 "	+ 14	0	14	+ 26	+ 16	10	26	2	+ 24	+			
6 " 10 "	+ 17	0	17	+ 35	+ 22	13	35	5	+ 30	+			
10 " 18 "	+ 21	0	21	+ 45	+ 30	15	45	9	+ 35	+			
18 " 30 "	+ 25	0	25	+ 60	+ 42	18	60	17	+ 42	+			
30 " 50 "	+ 30	0	30	+ 80	+ 60	20	80	30	+ 50	+			
50 " 80 "	+ 35	0	35	+ 110	+ 85	25	110	50	+ 60	+			
80 " 120 "	+ 40	0	40	+ 145	+ 115	30	145	75	+ 70	+			
120 " 180 "	+ 46	0	46	+ 180	+ 150	30	180	104	+ 80	+			
180 " 260 "	+ 52	0	52	+ 220	+ 180	40	220	128	+ 90	+			
260 " 360 "	+ 60	0	60	+ 260	+ 220	40	260	160	+ 100	+			
360 " 500 "	+ 65	0	65	+ 300	+ 250	50	300	185	+ 115	+			

徑ノ區分 m.m.	滑合 ( $H_2, h_2$ )					g 遊合 ( $H_2, g_2$ )					f 軸	
	軸			隙 間		軸			隙 間		上ノ寸法差	下ノ寸法差
	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公差	最小	最大	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公差	最小	最大	上ノ寸法差	下ノ寸法差
1 以上 3 以下	0	- 7	7	0	17	- 2	- 9	7	2	19	- 5	- 1
3 ヲ超エ 6 "	0	- 10	10	0	24	- 3	- 13	10	3	27	- 8	- 2
6 " 10 "	0	- 12	12	0	29	- 4	- 16	12	4	33	- 11	- 2
10 " 18 "	0	- 15	15	0	36	- 5	- 20	15	5	41	- 14	- 3
18 " 30 "	0	- 18	18	0	43	- 7	- 25	18	7	50	- 19	- 4
30 " 50 "	0	- 21	21	0	51	- 9	- 30	21	9	60	- 25	- 5
50 " 80 "	0	- 25	25	0	60	- 12	- 36	24	12	71	- 32	- 6
80 " 120 "	0	- 30	30	0	70	- 15	- 44	29	15	84	- 40	- 8
120 " 180 "	0	- 34	34	0	80	- 18	- 52	34	18	98	- 48	- 9
180 " 260 "	0	- 38	38	0	90	- 22	- 60	38	22	112	- 60	- 11
260 " 360 "	0	- 42	42	0	102	- 26	- 70	44	26	130	- 70	- 13
360 " 500 "	0	- 48	48	0	113	- 30	- 80	50	30	145	- 80	- 15

表一 孔 軸 配合 公差

表二 孔 軸 配合 公差

表三 孔 軸 配合 公差

表四 孔 軸 配合 公差

表五 孔 軸 配合 公差

表六 孔 軸 配合 公差

表七 孔 軸 配合 公差

表八 孔 軸 配合 公差

表九 孔 軸 配合 公差

表十 孔 軸 配合 公差

表十一 孔 軸 配合 公差

表十二 孔 軸 配合 公差

表十三 孔 軸 配合 公差

表十四 孔 軸 配合 公差

表十五 孔 軸 配合 公差

表十六 孔 軸 配合 公差

表十七 孔 軸 配合 公差

表十八 孔 軸 配合 公差

表十九 孔 軸 配合 公差

表二十 孔 軸 配合 公差

表二十一 孔 軸 配合 公差

表二十二 孔 軸 配合 公差

表二十三 孔 軸 配合 公差

表二十四 孔 軸 配合 公差

表二十五 孔 軸 配合 公差

表二十六 孔 軸 配合 公差

表二十七 孔 軸 配合 公差

表二十八 孔 軸 配合 公差

表二十九 孔 軸 配合 公差

表三十 孔 軸 配合 公差

表三十一 孔 軸 配合 公差

表三十二 孔 軸 配合 公差

表三十三 孔 軸 配合 公差

表三十四 孔 軸 配合 公差

表三十五 孔 軸 配合 公差

表三十六 孔 軸 配合 公差

表三十七 孔 軸 配合 公差

表三十八 孔 軸 配合 公差

表三十九 孔 軸 配合 公差

表四十 孔 軸 配合 公差

表四十一 孔 軸 配合 公差

表四十二 孔 軸 配合 公差

表四十三 孔 軸 配合 公差

表四十四 孔 軸 配合 公差

表四十五 孔 軸 配合 公差

表四十六 孔 軸 配合 公差

表四十七 孔 軸 配合 公差

表四十八 孔 軸 配合 公差

表四十九 孔 軸 配合 公差

表五十 孔 軸 配合 公差

表五十一 孔 軸 配合 公差

表五十二 孔 軸 配合 公差

表五十三 孔 軸 配合 公差

表五十四 孔 軸 配合 公差

表五十五 孔 軸 配合 公差

表五十六 孔 軸 配合 公差

表五十七 孔 軸 配合 公差

表五十八 孔 軸 配合 公差

表五十九 孔 軸 配合 公差

表六十 孔 軸 配合 公差

表六十一 孔 軸 配合 公差

表六十二 孔 軸 配合 公差

表六十三 孔 軸 配合 公差

表六十四 孔 軸 配合 公差

表六十五 孔 軸 配合 公差

表六十六 孔 軸 配合 公差

表六十七 孔 軸 配合 公差

表六十八 孔 軸 配合 公差

表六十九 孔 軸 配合 公差

表七十 孔 軸 配合 公差

表七十一 孔 軸 配合 公差

表七十二 孔 軸 配合 公差

表七十三 孔 軸 配合 公差

表七十四 孔 軸 配合 公差

表七十五 孔 軸 配合 公差

表七十六 孔 軸 配合 公差

表七十七 孔 軸 配合 公差

表七十八 孔 軸 配合 公差

表七十九 孔 軸 配合 公差

表八十 孔 軸 配合 公差

表八十一 孔 軸 配合 公差

表八十二 孔 軸 配合 公差

表八十三 孔 軸 配合 公差

表八十四 孔 軸 配合 公差

表八十五 孔 軸 配合 公差

表八十六 孔 軸 配合 公差

表八十七 孔 軸 配合 公差

表八十八 孔 軸 配合 公差

表八十九 孔 軸 配合 公差

表九十 孔 軸 配合 公差

表九十一 孔 軸 配合 公差

表九十二 孔 軸 配合 公差

表九十三 孔 軸 配合 公差

表九十四 孔 軸 配合 公差

表九十五 孔 軸 配合 公差

表九十六 孔 軸 配合 公差

表九十七 孔 軸 配合 公差

表九十八 孔 軸 配合 公差

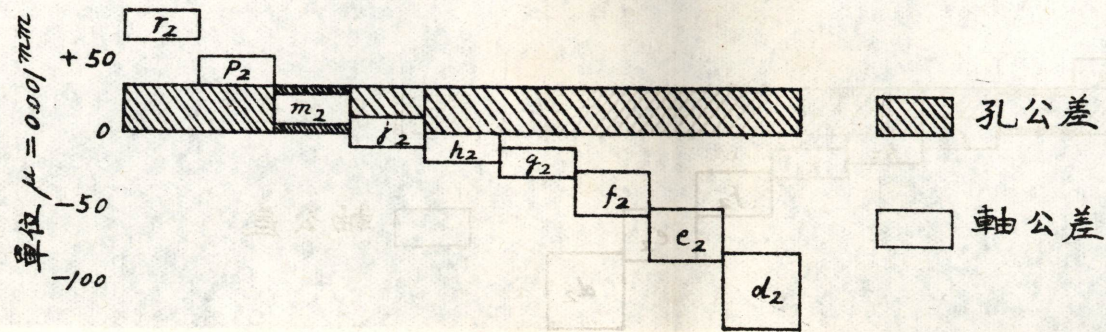
表九十九 孔 軸 配合 公差

表一百 孔 軸 配合 公差

# 第 二 表 孔 基 準 式 二 級 嵌 合

孔ト軸トノ寸法差關係圖、

圖ハ徑ノ區分 30 mm ヲ超エ 50 mm 以下ノ場合ヲ示ス、

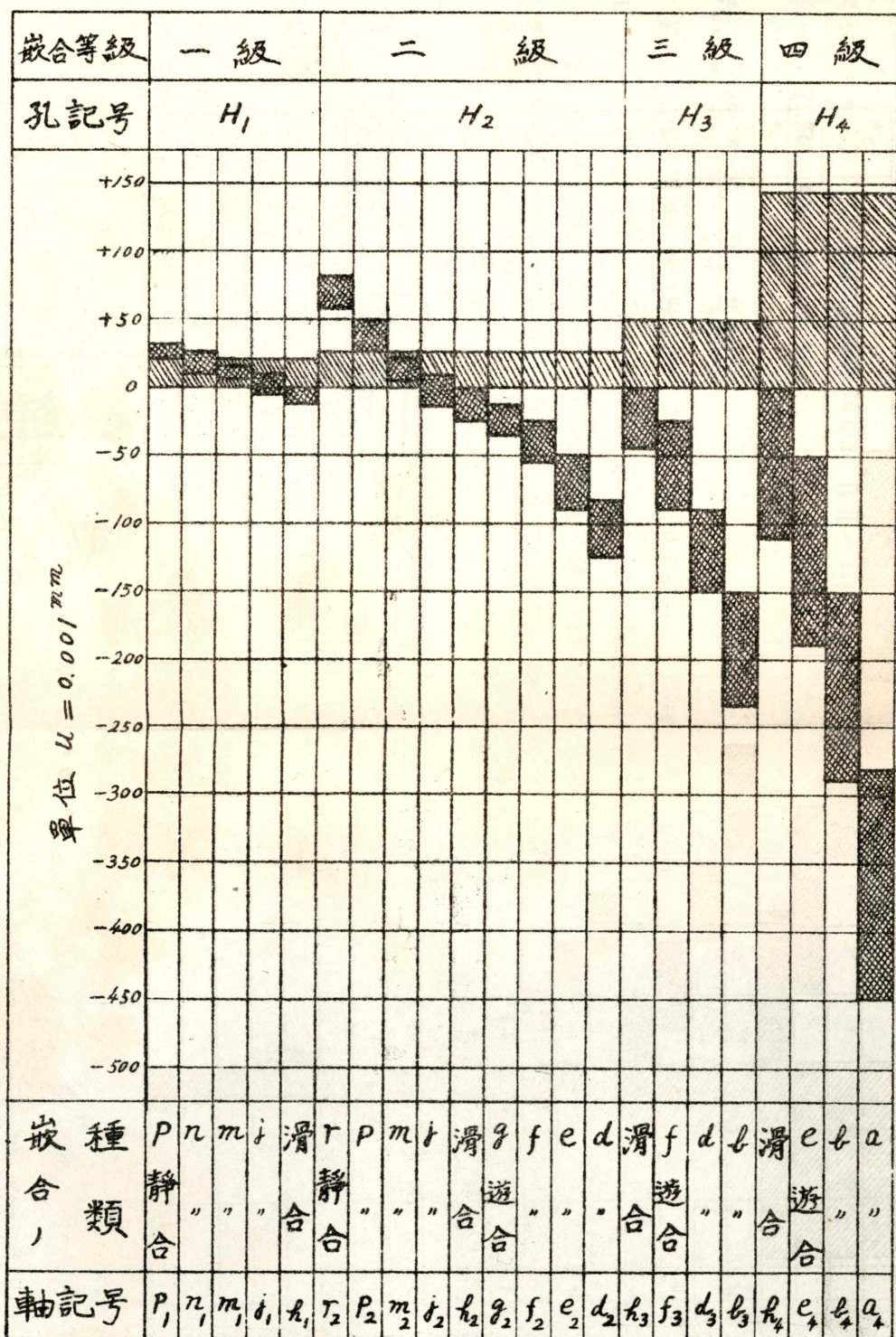


單位  $\mu = 0.001 \text{ mm}$

徑ノ區分 m.m.	基 準 孔			$r$ 靜 合 ( $H_2, r_2$ )						$p$ 靜 合 ( $H_2, p_2$ )					
	$H_2$			軸			締 代			軸			締 代		
	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	最大	最小	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	最大	最小		
1 以上 3 以下	+ 10	0	10	+ 20	+ 12	8	20	2	+ 18	+ 10	8	18	0		
3 ヲ超エ 6 "	+ 14	0	14	+ 26	+ 16	10	26	2	+ 24	+ 14	10	24	0		
6 " 10 "	+ 17	0	17	+ 35	+ 22	13	35	5	+ 30	+ 17	13	30	0		
10 " 18 "	+ 21	0	21	+ 45	+ 30	15	45	9	+ 35	+ 21	14	35	0		
18 " 30 "	+ 25	0	25	+ 60	+ 42	18	60	17	+ 42	+ 25	17	42	0		
30 " 50 "	+ 30	0	30	+ 80	+ 60	20	80	30	+ 50	+ 30	20	50	0		
50 " 80 "	+ 35	0	35	+ 110	+ 85	25	110	50	+ 60	+ 35	25	60	0		
80 " 120 "	+ 40	0	40	+ 145	+ 115	30	145	75	+ 70	+ 40	30	70	0		
120 " 180 "	+ 46	0	46	+ 180	+ 150	30	180	104	+ 80	+ 46	34	80	0		
180 " 260 "	+ 52	0	52	+ 220	+ 180	40	220	128	+ 90	+ 52	38	90	0		
260 " 360 "	+ 60	0	60	+ 260	+ 220	40	260	160	+ 100	+ 60	40	100	0		
360 " 500 "	+ 65	0	65	+ 300	+ 250	50	300	185	+ 115	+ 65	50	115	0		
徑ノ區分 m.m.	滑 合 ( $H_2, h_2$ )					$g$ 遊 合 ( $H_2, g_2$ )					$f$ 遊 合 ( $H_2, f_2$ )				
	軸			隙 間		軸			隙 間		軸			隙 間	
	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	最小	最大	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	最小	最大	上ノ寸法差	下ノ寸法差	公 差	最小	最大
1 以上 3 以下	0	- 7	7	0	17	- 2	- 9	7	2	19	- 5	- 15	10	5	25
3 ヲ超エ 6 "	0	- 10	10	0	24	- 3	- 13	10	3	27	- 8	- 22	14	8	36
6 " 10 "	0	- 12	12	0	29	- 4	- 16	12	4	33	- 11	- 28	17	11	45
10 " 18 "	0	- 15	15	0	36	- 5	- 20	15	5	41	- 14	- 35	21	14	56
18 " 30 "	0	- 18	18	0	43	- 7	- 25	18	7	50	- 19	- 44	25	19	69
30 " 50 "	0	- 21	21	0	51	- 9	- 30	21	9	60	- 25	- 55	30	25	85
50 " 80 "	0	- 25	25	0	60	- 12	- 36	24	12	71	- 32	- 65	33	32	100
80 " 120 "	0	- 30	30	0	70	- 15	- 44	29	15	84	- 40	- 80	40	40	120
120 " 180 "	0	- 34	34	0	80	- 18	- 52	34	18	98	- 48	- 95	47	48	141
180 " 260 "	0	- 38	38	0	90	- 22	- 60	38	22	112	- 60	- 110	50	60	162
260 " 360 "	0	- 42	42	0	102	- 26	- 70	44	26	130	- 70	- 130	60	70	190
360 " 500 "	0	- 48	48	0	113	- 30	- 80	50	30	145	- 80	- 150	70	80	215

30	21	9	60	-25	-55	30	25	85
36	24	12	71	-32	-65	33	32	100
44	29	15	84	-40	-80	40	40	120
52	34	18	98	-48	-95	47	48	141
60	38	22	112	-60	-110	50	60	162
70	44	26	130	-70	-130	60	70	190
80	50	30	145	-80	-150	70	80	215

図八径ノ区分30mmヲ超工50mm以下ノ場合ヲ示ス



孔公差

軸公差

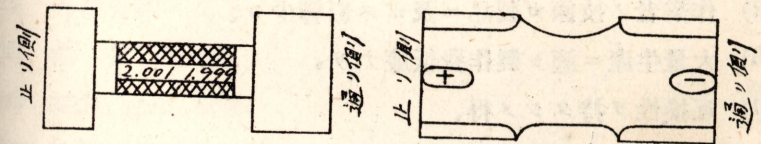
$(45\phi_{-0}^{+0.030})$  ノ事ナリ (前表第二参照)、

$45\phi_{g_2}^{H_2}$  ハ 嵌合部ノ孔ト夫レニ嵌合サルベキ軸トノ兩方ノ公差ヲ示セルモノニシテ、孔軸共基準徑 45 m.m. 且孔ハ  $H_2$  (二級嵌合) 軸ハ  $g_2$  (二級  $g$  遊合) ナルヲ意味ス、

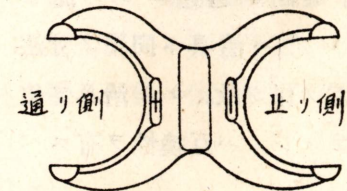
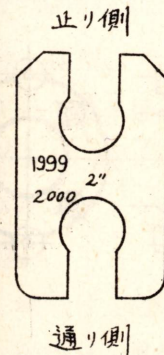
### 六、工作「ゲージ」及種類、

製品ノ工作ニ使用スル限界「ゲージ」ニハ孔用「ゲージ」及軸用「ゲージ」ノ二種アリテ、次圖ニ示セル如キモノナリ、製品ガ本「ゲージ」ノ「通り側」ト稱スル一方ヲ通り「止り側」ト稱スル一方ヲ通ラザル場合製品ハ規定通りニ仕上ゲラレタルコトナル、

孔 用 「ゲージ」



軸 用 「ゲージ」



## 第二節 治 具

## 七、治 具、

治具トハ品物加工ノ際工作物ニ取付ケテ及物ヲ案内セシムル一  
種ノ工作道具ニシテ、鑽孔ノ場合使用スルモノ或ハ鏤削ノ際使用  
スルモノ等アリ、

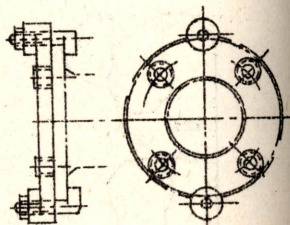
機械製作ニ治具ヲ使用スル目的ハ製作費ヲ減ジ製作品ノ仕上リ  
寸法ヲ統一スルニアリ、而シテコノ道具ヲ使用セバ未熟者ト雖モ  
正確ナル加工ヲ實施シ得ベシ、

## (一) 治具使用上ノ利點、

- (1) 加工品ノ寸度計測ハ尺度ニ依ラザルヲ以テ作業迅速且計測  
ノ誤差少シ、
- (2) 作業者ノ技倆ガ製品ニ及ボス影響少シ、
- (3) 大量生産ニ適シ製作費低廉ナリ、
- (4) 互換性ヲ持タシメ得、

## (二) 治具使用ノ一例、

「フランジ」ニ穿孔スル場合、之ニ下圖ノ如キ治具ヲ取付ケ治具  
ノ孔ニ倣ヒ穿孔ス、然ル時ハ「フラン  
ジ」ニ穿孔スベキ孔ノ中心ヲ「ケガク」  
必要ナク、作業簡單迅速ニシテ而モ  
「フランジ」ノ孔ハ治具ト同一ノ寸法  
竝ニ關係位置ヲ保ツ故、コノ治具ヲ使  
用セシ「フランジ」ハ互換性ヲ有スベ  
シ、



## 第七章

## 板 金 工 業

## 第一節 板金工業一般

## 一、板金工業ノ内容、

板金工業ノ内容概ネ次ノ如シ、

- (一) 各種板金ノ加工、
- (二) 各種管類ノ加工、
- (三) 鐵 付、
- (四) 締鉄、脱鉄、填隙、
- (五) 罐管ノ装管及脱管、

## 二、各種鐵及媒接劑、

## (一) 鐵付ノ種類、

鐵付トハ金屬ヲ接合スル一方法ニシテ熔融セル金屬又ハ合金鐵  
ヲ接合劑トシ、熱セラレタル固體金屬又ハ合金(地金)ヲ接合又  
ハ補足スルモノニシテ使用スル鐵ノ種類ニ依リ次ノ如ク大別スル  
コトヲ得、

- (1) 軟鐵付(白鐵ヲ使用ス)、
- (2) 硬鐵付(眞鍮鐵、銀鐵等ヲ使用ス)、

鐵付種類  
媒接劑  
鉄加工上鐵

2200

## (二) 白鐵(「ハンダ」鐵)。

## (1) 成 分、

鉛ト錫トノ合金ナリ(鉛及錫ノ硬度及抗張力ハ頗ル低キモ合金トセバ著シク堅硬トナル)。

## (2) 用 途、

「ブリキ」板又ハ錫製品等柔弱ナル同種又ハ異種金屬ノ小細工物ノ接合ニ用フ、蓋シ白鐵ノ強度ハ高カラザル故、之ヲ以テ銅、鐵、眞鍮等ノ強力ナル製品ヲ接合スルトキハ其ノ接合部ノ強度弱ク折損スル虞アレバナリ、

## (3) 種類及用途區分、

種 類	強「ハンダ」鐵	普通「ハンダ」鐵	弱「ハンダ」鐵
成 分	Pb 6 Sn 4	Pb 5.5 Sn 4.5	Pb 5 Sn 5
簡單ナル鑑別法	屈曲スルモ音無シ、白灰色ヲ呈ス	屈曲セバ僅カニミリミリト音ヲ發ス、星ノ如ク白光アル斑點ヲ現ハス、	屈曲セバミリミリ音ヲ發ス、白色ヲ呈ス
用 途 區 分	復水器内部、蒸化器胴、海水管等比較的耐高壓高温ニフル要アルモノノ接合ニ用フ	普通ノ壓力、溫度ニ耐フレバ足ルモノ、普通ノ厚サ、固サヲ有スルモノノ接合ニ用フ	薄キ板製品、材料柔軟ナルモノ、熔融點低キモノノ接合ニ用フ
熔融點	約 235°C	約 225°C	約 215°C

## [備考]

(1) 熔融點 Pb 327°C, Sn 232°C Zn 420 Cu 1080 Ag 1000

Al 1063°C

Sn 2200  
(4g) 1100

Zn 906 Al 1800~2000

(四) 兩金屬ノ間ニ白鐵ヲ浸潤セシメテ之ヲ金屬ニ堅ク融著セシムル爲ニハ、接合セラルベキ金屬ハ必ズ白鐵ノ熔融點以上ニ加熱スベキ要アリ、此ノ爲白鐵ノ熔融點ハ必ズ接合スベキ金屬ノソレヨリ低キヲ要ス、

## (4) 白鐵ノ製法、

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

## (三) 眞鍮鐵、

## (1) 成 分、

銅ト亜鉛トノ合金ニシテ、此ノ合金ニヨリ鐵付シタル部分ノ強度ハ白鐵々付ノ強度ヨリ遙ニ強キヲ第一ノ利點トス、

## (2) 用 途、

銅、鐵、眞鍮等ヲ材料トスル強度大ナル品物ノ接合ニ用フ、

## (3) 種類及用途區分、

種 類	強眞鍮鐵	普通眞鍮鐵	弱眞鍮鐵
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ニ耐フ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ニ耐フ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
熔融點	945°C	890°C	約 870°C

## [備考]

(1) 熔融點 Cu 1,080°C, Zn 420°C

(四) 兩金屬ノ間ニ眞鍮鐵ヲ浸潤セシメテ之ヲ堅ク融著セシム

ル爲ニハ、接合セラルベキ金屬ヲ必ズ眞鍮鐵ノ熔融點以上ニ加熱スベキ要アリ、コノ爲眞鍮鐵ノ熔融點ハ、必ズ接合スベキ金屬ノ熔融點ヨリ低キヲ要ス、

(イ) 海軍ニ於テハ

強鐵ニハ Cu 58~60%, Zn 42~40%

弱鐵ニハ Cu 50~52%, Zn 50~48% ノモノ多シ、

(4) 製 法、

(イ) 眞鍮鐵、

(i) 「ハタキ」鐵、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、コノ際箒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) 潰シ鐵、材料ノ熔融ハ前述ノ通ナルモ、熔液ニテ薄板又ハ丸棒形ノ鐵ヲ製シ置キ使用ニ際シ暗紅色ニ燒キ槌又ハ白ニテ細粒トス、

(ロ) 燒硼砂鐵、

硼砂 1 } 位ノ容積割合ニ混ジテ鍋ニ入レ、表面ヲ平ニシ之  
眞鍮鐵 3 }  
ニ水ヲ表面トスレヌ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物ノ分解蒸發ニヨリ膨脹シ、次デ化合物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、

(ハ) 煮硼砂鐵、

硼砂 1 } 位ノ容積割合ニ混ジテ鍋ニ入レ、多量ノ水ヲ加ヘ  
眞鍮鐵 2 }  
テ 30 分間位煮沸シ硼砂ノ化合物ヲ全部分解蒸發セシム、然ル

後鍋ヲ火炉ヨリ下シ、鍋底ヲ冷水ニテ冷却シツツ煮硼砂鐵ヲ充分攪拌シ、硼砂ノ凝結ヲ防ギツツ糊狀トナスベシ、

(ニ) 鐵製作及保存並ニ使用上ノ注意、

(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シキヲ以テナリ、

(ii) 熔液攪拌用棒及亞鉛ハ必ズ煖メテ使用スベシ、藁灰ハ乾燥シタルモノヲ用フルヲ要ス、

(iii) 燒硼砂鐵ハ一箇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鐵付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、

(iv) 煮硼砂鐵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、

(v) 燒及煮硼砂鐵共使用ニ際シ相當加熱セバ更ニ硼砂ヲ鐵付部ニ振りカケ該部ノ酸化ヲ防止スベシ、

(四) 銀 鐵、

(1) 成 分 (%)、

Ag 49~51, Cu 33~36, Zn 13~17, 熔融點約 700°C

(2) 用 途、銀器、眞鍮器等ノ鐵付ニ用フ、

(五) 媒接劑、

白鐵付、眞鍮鐵付タルヲ問ハズ鐵付ヲ行フ際ハ接合面ニ必ズ鹽酸或ハ硼砂等ノ藥品ヲ塗布スルヲ要ス、斯ル補助劑ヲ媒接劑ト謂フ、

*1/2 Ag 3/4 Zn + Ag 10H<sub>2</sub>O*

## (1) 媒接劑使用ノ目的、

接合面ヲ清淨ナラシメ且加熱中其ノ生成ヲ避クル能ハザル酸化物ヲ除去シ純良ナル金屬面ヲ露出セシメ鐵トノ間ニ親和力ヲ與フルナリ、

## (2) 媒接劑ノ種類及用途次表ノ如シ、

材 質	鐵ノ種類	媒 接 劑
「ブリキ」板	白 鐵	鹽化亞鉛,「アイオンソルダー」樹脂
亞鉛「メツキ」鋼板	同	鹽 酸
銅板及眞鍮板	{ 同	{ 鹽化亞鉛,「ペスト」「アイオンソルダー」,樹脂
	{ 眞鍮鐵	{ 硼 砂
鐵板及鋼板	{ 銀 鐵	{ 同
	{ 白 鐵	{ 鹽化「アムモン」,「アイオンソルダー」,鹽化亞鉛
鉛及亞鉛板	{ 眞鍮鐵	{ 硼 砂, 硼 酸
	{ 白 鐵	{ 鹽化亞鉛, 樹 脂
金銀及白金	銀 鐵	硼 砂, 礮 砂

尙硼砂ハ用途ニ應ジ次ノ如ク區分シ使用ス、

區 分	用 途	備 考
生 硼 砂	細管ノ鐵付及鑲付並ニ當金其ノ他	硼砂粉末
煮 硼 砂	銅板, 眞鍮板, 製管及小細工品並ニ熔接用	水ニテ煮タルモノ
燒 硼 砂	銅管接手,「フランジ」鐵付及打張接續法等依ル管豎接ノ鐵付並ニ熔接用	燒キタルモノノ粉末

## 第二節 各種工作法

## 一、薄板加工法、

## (一) 「ブリキ」板及亞鉛「メツキ」鋼板加工法、

「ブリキ」板及亞鉛「メツキ」鋼板等ノ如キ薄板加工ニ當リ、一般ニ注意スベキ事項次ノ如シ、

(1) 板ノ歪ヲ矯正スル場合ハ清掃セル疵ナキ平面盤上ニテ木槌或ハ柏子木ヲ以テ打均スルモノトシ、金槌ヲ使用シ、又ハ「メツキ」ヲ脱落セシムルガ如キコトナキヲ要ス、

(2) 展開畫法ヲ行フモノハ該面ガ製品ノ内側トナル如ク板取シ、古材使用ノ場合ニハ板ノ良質面ガ表面トナル如ク板取ス、

(3) 加工ニ當リテハ適當ナル金敷ヲ選定シ、槌打ハ木槌又ハ柏子木等ヲ使用ス、薄鐵鋼板ハ一度槌打セバ、其ノ痕跡ヲ消去シ難ク亦一度延伸セルモノハ之ヲ絞縮ムルコト困難ナルヲ以テ、加工ニ當リテハ特ニ留意ヲ要ス、

(4) 白鐵付面ハ清掃シ充分ニ密着セシムルヲ要ス、狀況ニ依リテハ數箇所ヲ假着シ接合部ヲ輕ク打付ケテ密着セシム、

(5) 白鐵付ハ單ニ表面ニノミ厚ク盛上グルモ其ノ効果少キヲ以テ盛上ゲヨリモ接觸面ニ充分浸透セシムル如ク鐵付スルヲ要ス、

(6) 亞鉛「メツキ」鋼板ノ白鐵付ニ際シテハ、鹽酸ヲ多量ニ塗布シ或ハ必要以外ノ部分ニ附着セシムルガ如キコトナキ様注意シ、且鐵付終了セバ直ニ水ヲ含マセタル糸屑等ニテ鹽酸分ヲ拭取り置クヲ要ス、

酸蝕  
イオニ化  
酸他  
物理的

香酸  
砒化物ヲ作シ又ハ



(7) 加工終了後製作品表面ノ砂磨キ或ハ鐵付面ノ鍍削等ヲ避ケ單ニ糸屑等ニテ充分水洗シタル後乾燥シ置クヲ要ス、

(二) 銅板及眞鍮板加工法、

(1) 加工上ノ注意事項、

(イ) 加工ニ際シ燒鈍ヲ行フ必要アルモノハ之ヲ暗赤色(600~700°C)ニ加熱シ大氣放冷或ハ水冷ス、

(ロ) 厚サ 1 耗以下ノ板ヲ使用シ管ヲ製作スル場合、小徑ノモノモノハ其ノ儘其ノ端ヲ重合セ外周ニ鐵線ヲ捲付ケテ鐵付ス、又大徑ノモノハ板ノ一端ヲ重代丈切込ミ、他端ヲ其ノ間ニ組合セ咬合接手トナシ鐵付ス、

(ハ) 厚サ 1 耗以上ノ板ニテ管ヲ製作スル際ハ、板ノ兩端ヲ板ノ厚サノ約 5 倍ノ幅トナル如ク楔形ニ打延シタル後、其ノ兩端ガ重ナリ合フ様ニ屈曲シ適當ナル針金ニテ外周ヲ締付ケテ鐵付ス、

(ニ) 眞鍮板ニ眞鍮鐵付ヲ行フ場合ハ衝合接手トスルヲ普通トスルモ、鐵付後打出シ或ハ打縮ヲ要スルモノハ重合接手トスルヲ可トス、

(ホ) 白鐵付後見榮ヲ要スルモノハ、「キサゲ」又ハ鍍等ヲ以テ接合面以外ニ附着セル鐵ヲ除去シ置クモノトス、

(2) 白鐵付、

白鐵付ニ關シテハ「プリキ」板加工ノ場合ニ準ズル外次ノ各項ニ留意スルモノトス、

(イ) 接合部ハ充分ニ清掃シ密着セシメ、且形狀大ニシテ豫熱可能ナルモノハ豫熱シタル後鐵付ス、

(ロ) 板厚キモノ又ハ強度ヲ要スルモノハ、局部ヲ白鐵「メツ

キ」シタル後鐵付ス、

(ハ) 白鐵ハ一般ニ弱鐵ヲ使用スルモ盛上ゲヲ要スルモノニ在リテハ強鐵ヲ使用ス、

(3) 白鐵「メツキ」、

白鐵「メツキ」スル必要アル場合ハ次ノ方法ニ依リ行フ、

(イ) 「メツキ」面ノ酸化物ヲ除去スルタメ鹽酸或ハ硝酸ヲ塗布シ充分ニ水洗シ、次デ鹽化亞鉛ヲ「メツキ」面全體ニ塗布シ加熱ス、

(ロ) 加熱面ガ白鐵ノ熔解溫度ニ達スルヲ待チテ鐵ヲ摺付ケ藁束或ハ糸屑等ノ濕潤シタルモノニテ迅速ニ押拭ヒツツ鐵ガ「メツキ」面全面ニ擴ガル如クシ、要スレバ白鐵ヲ補給シ本操作ヲ繰返ス、

(ハ) 被「メツキ」面ガ過熱シタル場合ハ最初ニ塗布セル鹽化亞鉛ガ燒着シ鐵ハ附着シ得ザルテ以テ、斯クノ如キ場合ハ該面ニ水ヲ撒布シ「メツキ」面ヲ傾ケ燒着物ヲ除去シタル後「メツキ」作業ヲ續行ス、

(ニ) 「メツキ」ガ全面ニ行キ亘リタルトキ、仕上操作トシテ乾燥セル糸屑ヲ以テ一回全面ヲ平均ニ押拭フモノトス、

(4) 眞鍮鐵付、

(イ) 使用鐵ハ一般ニ銅板ニハ強鐵ヲ、眞鍮板及極薄銅板ニハ弱鐵ヲ使用ス、

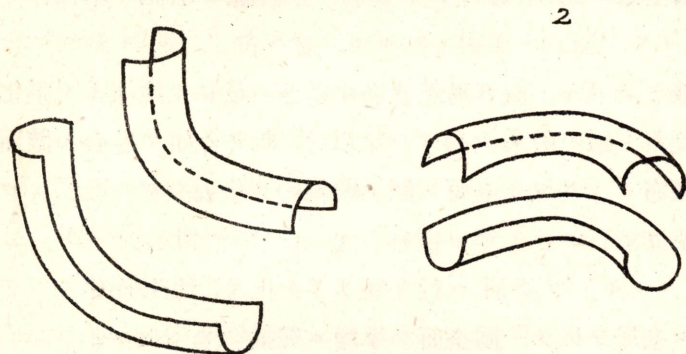
(ロ) 小徑管及銃口蓋等ノ如ク内側ヨリ鐵付困難ナルモノハ衝合接手トシ、煮礪砂鐵ヲ燒着シ鐵付スルヲ可トス、

(3) 火炉ハ手頃ノ「ヨークス」ヲ補給シ充分手入シテ使用シ、風力ハ製品ニ應ジ適當ニ送風シ過熱セザルヲ要ス、

(三) 張 管、

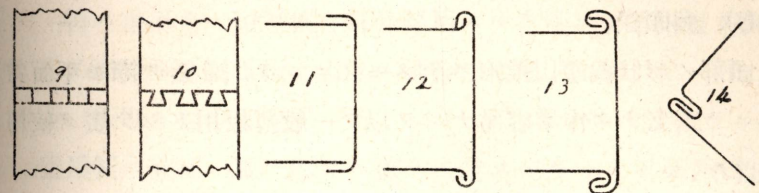
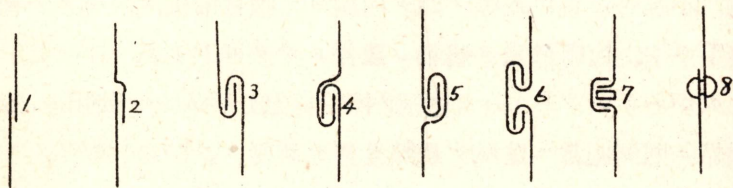
張管ハ断面ガ半円形ヲナス如ク屈曲（板材ヲ打出シ或ハ打縮メテ、中心線ヲ含ム平面又ハ曲面ニテ二分セル管ノ形状ニ屈曲）セシメタル鋼板、銅板及眞鍮板等二枚ヲ合セ鐵付又ハ熔接ニ依リ屈曲ヲ管ヲ製作スル方法ニシテ、適當ナル管ヲ有セザル場合、屈曲困難ナル場合、或ハ直径ノ一様ナラザル管及應急的ノ曲管ヲ製作スル場合ハ本方法ニ依ル、

繼目ノ位置ハ眞鍮鐵付ヲ行フモノハ屈曲ノ中心線トシ（1 圖）、又熔接ヲ行フモノハ屈曲部ノ背部及腹部ニ（2 圖）置クヲ建前トシ、軟鋼板類ハ熔接、銅、眞鍮板ハ鐵付ニ依ルヲ普通トス、



(四) 板端接合法、

鐵付法、鉸締法、折曲接合法等アリ、下圖ヲ参照スベシ、



二、厚板加工法、

(一) 鋼板加工法、

鋼板加工上準據スベキ事項概ネ次ノ如シ、

(1) 板ノ歪ヲ矯正スル場合、厚サ比較的厚キモノハ凸所ヲ周圍ヨリ打縮ムル如キ要領ニテ槌打シ、薄キモノハ凸部ノ槌打ヲ避ケ其ノ周圍ヲ均齊ニ打均シ全面ガ大弧狀トナル如クシ裏返シテ平坦トナス、

(2) 加工ニ際シ厚サ 5 耗以下、構造比較的簡單ナルモノハ冷態ノ儘ニテ加工シテ可ナルモ、形状複雑ナルモノニ在リテハ常溫加工困難ナルノミナラズ亀裂ヲ生ズル惧アルヲ以テ屢焼鈍シ或ハ赤熱加工ス、

(3) 板材ノ屈曲ハ板曲機ニ依ルヲ最適トスルモ、本機械ヲ有セザル場合ハ先ヅ板ノ兩端ヨリ順次屈曲シ最後ニ中央部ニ及ボス如クス、

(4) 打出又ハ打縮加工中惹起シ易キ肉厚ノ減耗及局部加工ニ依ル材質ノ脆弱化並ニ内部應力ノ發生ノ防止ニ努ムルヲ要ス、

(二) 締鉸法、

(1) 鉸ノ種類及用途、

鉸ノ形状ハ各使用目的ニ依リ多種アルモ、其ノ最モ一般的ナル

赤熱) 脆

モノ次ノ如シ、

(イ) 角頭鉸、

頭部ノ形狀截頭圓錐形ヲナスモノニシテ、締鉸ノ際モ平面當盤ニテ差支ナク作業容易ナルヲ以テ一般薄板用トシテ廣ク使用セラル、

(ロ) 丸頭鉸、

頭部半球形ヲナシ鉸頭ノ填隙比較的容易ニシテ見榮良好ナリ、強度並ニ水密度等ヲ要スル部分ニ用フ、

(ハ) 皿 鉸、

壓着強度大ナルト共ニ板面ヨリノ突出量少ク重量ヲ減少シ得ルヲ以テ、水密油密ヲ要スル肉厚物ニシテ表面平滑ヲ必要トスル箇所ニ使用ス、

(ニ) 尙上述ノ如キ鉸ヲ使用シ能ハザル場合ハ「ネヂ」鉸等ヲ用フルコトアリ、

(2) 鉸接手、

板ノ厚サ、形狀及大小等ニ依リ種々ノ接合方式アルモ通常採用セラルル接手ノ種類ハ概ネ次ノ如シ、

(イ) 重合接手、

薄板並ニ一般鋼板ノ長邊接手ニ採用スル方法ニシテ、結合部ハ兩板ガ重ナリ居ルモノナリ、其ノ接合法ニハ一列鉸、千鳥鉸、二列、三列、四列鉸綴等ノ種別アリ、

(ロ) 一重目板接手、

重要ナル接合部及板ノ短邊結合ニ採用スル方法ニシテ、兩板ヲ衝合セ其ノ裏面ニ目板ヲ當テ結合部表面ガ平滑トナル如ク結合スルモノナリ、

(ハ) 二重目板接手、

特ニ重要ナル短邊結合部ニ採用スル方法ニシテ兩板ヲ衝合セ其ノ表裏兩面ニ目板ヲ當ツル結合法ナリ、

(3) 板厚ト鉸徑、

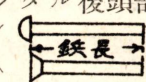
使用鉸ノ直徑ハ板ノ厚サニ依リ決定スベキモノニシテ、板厚サト鉸徑トノ關係標準次表ノ如シ、

板ノ厚サ	2.9 未 滿	2.9	3.5	4	4.5	5	6	7	8 ~ 12	13 ~ 18	19 ~ 25	32 ~ 40	40 ~ 45	50 以 上
鉸 徑	3 ~ 6	7	8	9	10	11	13	16	19	22	28	32	36	40

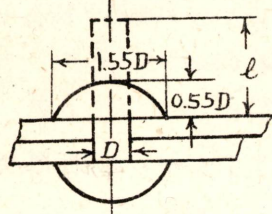
[備考] 結合スベキ兩板ノ厚サ異ナル場合ハ、其ノ薄キニ從ヒ鉸徑ヲ決定ス、

尙一般ノ場合ニ於テハ鉸徑ハ板厚サノ 1.5 乃至 2 倍トスルモ可ナリ、

(4) 鉸 長、

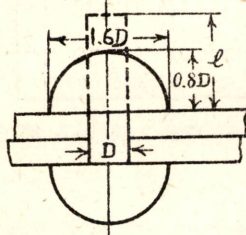
締鉸時、鉸ハ先ヅ全體ガ打縮メラレ鉸ト鉸孔トノ間隙(鉸孔徑ハ鉸徑ヨリ 1.0~1.5 mm 大ナラシム、但シ加熱セザル鉸ニ對シテハ 0.5~1.0 mm 大ナラシムレバ可ナリ)ヲ充填シタル後頭部整形セラルルモノナリ、故ニ締鉸時ノ必要ナル鉸長(  )ハ締鉸スベキ板ノ厚サノ和ヨリ鉸ト鉸孔トノ間隙ヲ充填スル體積ト鉸頭ヲ成形スルニ要スル體積ノ和ニ相當スル長サ丈大ナラシムルヲ要ス、之ガ爲板面ヨリ突出セシメ置クベキ長サ(L)ノ標準ヲ示セバ次圖ノ如シ、尙鉸孔ガ規定以上ニ大ナル場合ハ次圖標準以上ノ長サヲ要スルモノナリ、

低球形頭



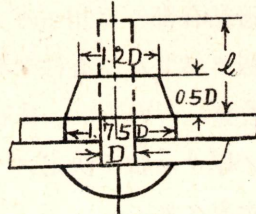
$$l = 1.5D$$

半球形頭



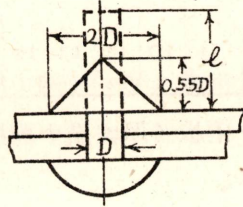
$$l = 1.75D$$

円錐平形頭



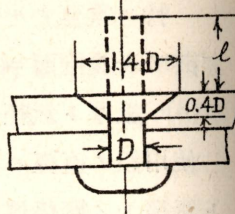
$$l = 1.5D$$

円錐形頭



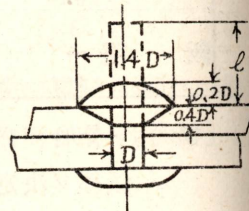
$$l = 1.65D$$

沈頭



$$l = 0.5D$$

皿頭



$$l = 0.75D$$

[備考] D=釘ノ直径 l=板面ヨリ釘端迄ノ長さ

## (5) 釘「ピッチ」、

釘「ピッチ」トハ相隣接スル釘中心間ノ距離ヲ謂フモノニシテ、釘「ピッチ」ハ釘徑ヲ基準トシテ使用箇所ニ應ジ決定スベキモノナリ、即チ釘「ピッチ」ハ水密、油密ヲ要スル箇所及強度ヲ要スル箇所ハ小トシ、水防ヲ要セザル船體隔壁等ハ大トスルモノトス、釘「ピッチ」ノ算定標準次表ノ如シ、

適用箇所	標準「ピッチ」		同左増減範圍		備 考
	8 耗 以下	9 耗 以上	8 耗 以下	9 耗 以上	
水 密 部	5.0D	6.0D	5.0~ 5.5D	6.0~ 6.5D	(1) Dハ釘ノ直径 (2) 左表中増減範圍トハ「ピッチ」ヲ増減シ得ル範圍ヲ示ス
油 密 部	4.5D	5.5D	4.0~ 4.5D	5.0~ 5.5D	
船體甲板及隔壁	7.5D		7.0~8.0D		
一般要強力部	6.0D		6.0~6.5D		
一般目板部	4.2D		4.0~4.5D		

尙釘列中心ヨリ板端迄ノ距離ハ大凡次ノ如クス、

釘 徑 19 耗以下ノ場合=1.75D

同 20 耗以上ノ場合=1.63D

## (6) 假 締、

結合スベキ二枚ノ板ノ一端又ハ適當ナル位置ヨリ順次締釘ヲ行フトキハ種々ノ原因ニ依リ兩板ノ釘孔中心ニ狂ヒヲ生ズルヲ以テ、之ヲ豫防シ且兩板ヲ密着セシムル爲締釘前「ボルト」ヲ以テ釘孔ノ一部ヲ假締ス、假締ハ加工品ノ種類ニ依リ一孔飛ビ、二孔飛ビ、三孔飛ビ等アルモ、一般ニハ三~四孔飛ビニ假締ス、

## (7) 釘加熱法、

釘ハ凡ソ直径 9 耗以下ノモノハ燒鈍シ常溫締釘ヲ普通トシ、直径 10 耗以上ノモノハ熱間締釘ヲ原則トス、

(イ) 釘燒鈍方法ハ、釘ヲ適當ナル鐵箱等ニ入レ約 900°C(赤色)ニ加熱シ同溫度ニ 20~30 分間保持シ加熱ヲ止メ藁灰等ニテ覆ヒ徐冷ス、

(ロ) 熱間ニ於テ締釘スル釘ノ加熱溫度ハ概ネ次表ノ如シ、

材 質	加熱温度(°C)	色 相	備 考
軟 鋼	1,200	光輝アル橙色	色相トハ燒色ノコトナリ
高張力鋼	1,000~1,100	橙 色	
鋼	700~750	赤 色	

(イ) 鋳ハ加熱前ニ炉口ニテ豫熱シ置クモノトス、

(ニ) 鋳ハ加熱温度適當ナラザルトキハ其ノ材質ヲ損ズルヲ以テ、加熱温度ニハ特ニ注意ヲ要ス、

(ホ) 鋳ガ長時間高温ニ曝サルルトキハ表面酸化ノタメ燒滅ヲ生ジ、鋳頭整形ニ不都合ヲ來スノミナラズ材質粗惡トナルヲ以テ、所要温度ニ加熱セラレタル鋳ハ直ニ締鋳作業ヲ行フヲ要ス、

#### (8) 締鋳作業、

(イ) 適當ナル温度ニ加熱セル鋳ハ表面ノ酸化物ヲ充分ニ除去シ鋳孔ニ差込ミ當盤ニテ抑へ、鋳徑ニ應ジ適當ナル槌ヲ以テ手早く打付ケテ頭部ヲ大體所要ノ形ニ整形シ、最後ニ椀型ヲ以テ仕上グ、

(ロ) 鋳頭整形以外ノ槌打ハ常ニ板面ニ對シ槌ヲ真直ニ保チ槌口ヲ傾斜セシメザル様注意スベシ、若シ鋳頭傾キタルトキハ反對方向ニ槌ヲ傾ケ適宜槌打シ修正スルモノトス、

(ハ) 鋳頭整形ニ際シテハ鋳ノ中心線ガ振レザル様注意スルト共ニ、努メテ板面ニ槌疵ヲ付ケザル様注意ヲ要ス、

(ニ) 締鋳順序ハ假締「ボルト」ヲ有セザル孔ヲ先ニシ「ボルト」アル孔ハ後ニシ、順次假締「ボルト」ヲ取外シツツ締鋳スルヲ要ス、然ラザレバ、鋳孔中心ノ狂フ惧アルノミナラズ、加

熱セル鋳ヲ使用セル場合、締鋳後暫クハ鋳ハ猶高温度ニ在ル故力弱ク板ノ弾力ニ堪ヘズシテ伸ビ、板ノ間ニ間隙ヲ生ズベシ、

(ホ) 當盤ハ鋳徑及鋳頭ノ形狀ニ應ジ適當ナル重量並形狀ノモノヲ用フルヲ要ス、

#### (9) 鋳ノ作用、

「ボルト」及鋳ノ用途ヲ之ニ働ク力ニ依リ分テバ概ネ次ノ如シ、「ボルト」——「ピストン」機械ノ接合棒ト「ピストン」棒トヲ結ブ「ボルト」ノ如ク、其ノ軸ニ平行ナル力即チ

張力ニ堪フル目的ニ使用セララルヲ普通トス、

鋳————兩板ヲ接合スルニ使用シ、殆ド總テノ場合、鋳軸ニ直角ナル力即チ剪斷力ニ堪フルヲ目的トス、故ニ鋳ハ張力ニ對シテハ餘リ信賴スベカラザルモノナリ、

板ヲ接合スル鋳ノ作用ハ兩端ノ鋳頭ニテ兩板表面ヲ緊締シ氣密(水密、油密)ヲ保タシムルニ在ルハ勿論ナルモ、鐵鋼鋳ヲ灼熱シテ締鋳スル場合ハ、更ニ次ノ如キ作用ヲナス、

(イ) 鋳ガガ冷却スルニ伴ヒ收縮シテ、板ノ密著緊締ヲ更ニ鞏固ニス、此ノ際鋳ニ働ク張力ハ甚ダ大ニシテ、鋳ガ長キ場合ニハ收縮モ大ニシテ鋳軸ニ裂罅ヲ生ズルコトサヘアリ、故ニ長キ鋳ヲ使用スルニ際シテハ、灼熱シテ鋳孔ニ挿入セントスル前、鋳尾ヲ一寸冷却シ締鋳後ノ收縮ヲ可及的少カラシムルヲ可トス、

(ロ) 鋳ノ收縮ハ又兩板間ノ密著壓力ヲ大ニシ、兩板表面ノ沁リニ對シ甚ダ大ナル摩擦抵抗ヲ生ゼシム、鋳ガ鋳孔ヲ全ク充填シ居ラザル場合ニテモ、此ノ摩擦抵抗丈ニテ、兩板ノ沁リヲ防止シ得ルコトアリ、

〔備考〕 接合スベキ板ノ厚サノ合計ガ約 12 cm ヲ超ユル場合ニハ、鋳締接合ヲ行フヨリハ、「ボルト」ヲ以テ接合スル方適當ニシテ效果確實ナリ、

### (三) 脱鋳法、

(1) 厚板或ハ廣キ面ニ在ル鋳ヲ離脱スルニハ鋳切「タガネ」ヲ以テ鋳頭ヲ切斷シ打貫ヲ打込ミテ脱鋳ス、

(2) 重要部品ノ鋳打換ヘニ當リテハ鋳頭ノ中心ニ鋳徑ヨリ稍小ナル錐ヲ以テ鋳頭ヲ揉ミ取り、板面及鋳孔ヲ損傷セザル様脱鋳スベシ、又高壓カヲ受クル部分ニアリテハ舊鋳孔ヲ整形スルタメ舊鋳徑ヨリ稍大ナル錐ニテ鋳孔ヲ揉ミ取ルヲ可トス、

(3) 大徑鋳ニ在リテハ烏帽子「タガネ」ヲ以テ鋳頭ヲ削リ取りテ打貫クヲ可トス、

(4) 皿鋳拔取りニ當リテハ鋳徑ヨリ稍小ナル錐ヲ以テ皿ノ深サ迄錐揉ミシタル後打貫ニテ打貫ク、

### (四) 填隙法、

各接手ハ締鋳シタル儘ニテハ完全ニ油密、水密ヲ保ツ事困難ナルヲ以テ板端ヲ填隙シテ兩板ヲ密着セシム、

#### (1) 填隙「タガネ」、

「タガネ」ハ接手ノ種類及填隙箇所ニ依リテ其ノ形狀異ルモ、一般ニ刃先ノ幅ヲ約 10 耗トシ其ノ厚サハ次表ヲ標準トス、

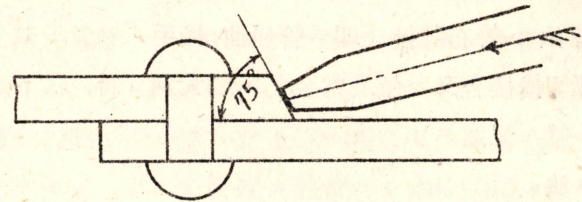
板ノ厚サ	5 耗以下	5 ~ 6	8 ~ 11	13 ~ 17	19 ~ 29
刃先ノ厚サ	3 耗	4	5	6	7

#### (2) 填隙作業、

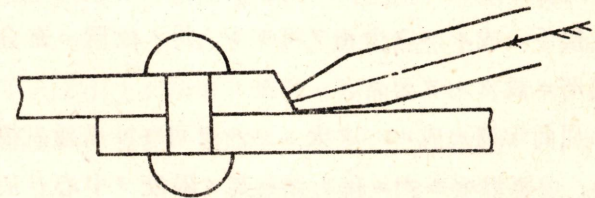
一般ニ填隙作業ハ二段ニ行フモノニシテ第一段ノ作業ヲ「ヨセ」

填隙ト謂ヒ第二段ノ作業ヲ仕上填隙ト謂フ、

(1) 「ヨセ」填隙、丸締又ハ荒締トモ謂ヒ「タガネ」ヲ以テ下圖ノ如ク兩板ヲ内部ニ於テ密着セシムル如ク槌打ス、填隙スベキ板縁ハ豫メ 75°ニ削稜シ置クモノトス、



(2) 仕上填隙、「ヨセ」填隙ニテ内部ヲ密着セシメタル板端ヲ下圖ノ如ク押込ム如ク槌打シ密着セシム、



(3) 填隙ニ於ケル槌打ハ成ル可ク打カヲ均等ニ行ヒ、板面ニ疵付ケザル様注意ヲ要ス、

(4) 填隙ニ當リ「マクレ」ヲ生ジタル場合、其ノ儘填隙スルトキハ著シク填隙効果ヲ減殺スルヲ以テ之ヲ除去シタル後填隙ヲ續行スベキモノトス、

(5) 填隙ニ依リ生ズル溝ハ淺クシテ効果充分ナルヲ要ス、過度ノ填隙ハ永久歪ヲ與ヘ接手効果ヲ害スルヲ以テ注意ヲ要ス、

(6) 鉸頭ノ填隙ニハ鉸「タガネ」ヲ用フ、板衝合部ノ填隙ニハ溝「タガネ」ヲ用ヒ、兩板ノ合セ目ヲ中心トシテ一端ヨリ順次他端ニ及ボシ且凹凸ヲ生ゼザル様槌打スルモノトス、

### 三、管加工法、

管加工法ハ管布設換（即チ管屈曲、接手「フランジ」鐵付）修理（一部切換接合又ハ破孔當金）ニ二大別シ得、以下之等工作法ノ概要ニ就キ記述ス、

#### (一) 型取法、

管ノ導設ニ當リテハ型棒ヲ準備ス、型棒ハ軟鋼棒ヲ用ヒ、其ノ大キサハ管ノ大小及長サ等ニ依リ異ルモ一般ニ管徑約 25 耗、以下ノモノニハ棒徑 6 耗以下、同 25~90 耗ノモノニハ約 10 耗又管徑 10 耗以上ノモノニハ 12~15 耗ノ棒材ヲ使用ス、

- (1) 接手ハ成ルベク少キヲ可トシ、其ノ位置ハ充分ニ締付ケ得ル場所ニ設クルヲ要ス、
- (2) 屈曲半徑ハ成ルベク大ニスルヲ可トシ普通直徑ノ 5 倍以上トス、重要ナルモノニ在リテハ其ノ限度ヲ中心ニ於テ管徑ノ 3 倍以上トナスヲ要ス、
- (3) 「ポンプ」等ノ吸込管ニ在テハ、努メテ空氣溜トナル如キ箇所ヲ作ラザル様計畫上注意ヲ要ス、
- (4) 管型長ク變形スル虞アル場合ハ適當ナル補強ヲ附シ置クヲ可トス、

#### (二) 屈曲矯正法、

管ノ屈曲方法ハ材料ノ性質、管ノ厚薄及管徑ノ大小等ニ依リ異ルモ、一般ニ繼目無（引拔）鋼管及銅管等ニシテ熱間加工ヲ行ヒ

得ルモノハ砂曲法ニ依リ鐵付銅管及眞鍮管等ハ松脂又ハ鉛曲法ニ依ルヲ可トス、

#### (1) 砂曲法、

砂ヲ填充シ管ヲ屈曲スル場合ハ、管ノ内部ヲ充分清掃シ其ノ一端ニ木栓ヲ打込ミ管ヲ立掛ケ、上部ヨリ乾燥セル砂ヲ注入シ木槌等ヲ以テ間斷ナク槌打シツツ砂ヲ填充シ、最後ニ管端ニ木栓ヲ打込ム、

- (イ) 管ノ加熱ニ際シテハ炉上部ニ覆板ヲナシ管全周ヲ均齊ニ加熱スルモノトス、又管端ガ熱セラレ木栓燒損ノ惧アル場合ハ注水シ之ヲ防グヲ要ス、
- (ロ) 直徑 25 耗内外ノ小徑管ニシテ比較的肉厚キモノハ、砂填ヲ行ハズ所謂空管ニテ赤熱屈曲スルモ可ナリ、斯ル場合ニハ豫定屈曲角度ヨリ稍曲過シタル後曲戻シテ型ニ合スヲ可トス、又砂填セルモノニ在リテハ、加熱後床上ニ一方ヲ踏付ケ他端ヲ手ニテ引上ゲ所要ノ形狀ニ屈曲スルヲ可トス、
- (ハ) 中徑管及大徑管ヲ屈曲スル場合ニハ、赤熱シタル管ヲ撓鐵盤上ニ立テタル二本ノ金屬棒ノ間ニ挟ミ管型ニ合セツツ所要ノ角度ニ屈曲スルモノトス、此ノ場合屈曲部ノ内側ニ皺ヲ生ズルヲ以テ該部ヲ再加熱シ槌打修正スルヲ要ス、
- (ニ) 屈曲ノ際加熱部附近ニ當金ヲスル場合ハ凹所ヲ生ジ易キヲ以テ、管材ニ應ジ弧狀軟鋼板、銅板或ハ木片等ヲ適宜其ノ間ニ挟ミテ管ノ變形ヲ防止スルヲ要ス、
- (ホ) 要屈曲箇所以外ノ部分ノ屈曲ヲ防グタメ、屈曲ヲ要セザル部ニ當金ノ當ル箇所ハ注水冷却シツツ屈曲スルヲ可トス、
- (ヘ) 管ノ屈曲ハ機力ニ依ルト人力ニ依ルトヲ問ハズ迅速ニ行

フヲ要スルモ、急激ナル力ヲ加ヘザルヲ要ス、

(ト) 銅管屈曲ノ際ハ其ノ屈曲度大ナルニ從ヒ管斷面楕圓形トナルヲ以テ、屈曲内側ノ皺ヲ槌打修正シツツ豫定角度ヨリ稍過度ニ屈曲シ然ル後之ヲ曲戻シ型ニ合セ、要スレバ円平器等ニテ打均シ修正ス、

(チ) 銅管ノ如ク比較的延ビ易キモノハ一曲毎ニ管ヲ立掛ケテ屈曲部ヲ均シツツ砂ヲ補充シ、更ニ木栓ヲ打込ミ作業ヲ繼續スルモノトス、

#### (2) 松脂曲法、

松脂ヲ充填シ銅管或ハ眞鍮管ヲ屈曲スルニハ、先ヅ管ヲ均等ニ燒鈍シ内部ヲ清掃シ、特ニ繼目ヲ有スル管ニアリテハ該繼目ヲ屈曲ノ何レ側ニ置クベキカヲ検討スルノ要アリ、

(イ) 管内ニ松脂ヲ充填スル場合ニハ、管徑比較的小ナルモノハ管端ヲ打潰シ管徑大ナルモノハ木栓ヲ打込ミ、要スレバ縁折シテ栓ノ脱出ヲ防ギ、管ヲ直立セシメ松脂ヲ熔解注入シ冷却スルヲ待チテ木栓ヲ打込ム、

(ロ) 細管ニ充填スル場合ハ豫メ管ヲ弧狀ニ曲ゲ、其ノ兩端ヲ上向キニシ松脂ヲ注込シ其儘冷却セシム、此ノ場合他端ニ到達スルニ先ダチテ冷却シ往々管内ニ空所ヲ生ズル事アルヲ以テ管ヲ適當ニ豫熱シ置クヲ可トス、

(ハ) 小徑管ヲ屈曲スル場合ニハ万力ニU字形軟鋼棒ヲ固定シ置キ其ノ兩脚ノ間ニ管ヲ押入シ冷態ニテ屈曲スルヲ可トス、

(ニ) 上記ノ外砂曲法ニ準ズ、

#### (3) 鉛曲法、

松脂曲法ニ準ズ、

#### (4) 屈曲後ノ處置、

(イ) 砂曲終レバ木栓ヲ除去シ管ヲ立掛ケ、輕ク槌打シツツ砂ヲ全部排除シタル後屈曲部内カヲ除去スル爲該部ノ燒鈍ヲ行フ、

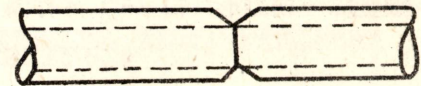
(ロ) 松脂又ハ鉛ヲ充填シ屈曲シタルモノハ、除栓後管端ヨリ徐々ニ加熱シ松脂又ハ鉛ヲ熔解流出セシメ之ヲ鐵鍋等ニ受ケツツ順次一端ヨリ排出セシムルモノナレバ、未ダ端部ガ熔解溫度ニ達セザルニ中央部ガ過熱スル時ハ、該部ノ松脂又ハ鉛ハ熔解膨脹シ内管ニ壓力ヲ生ジ一時ニ吹出シ甚シキ時ハ管ヲ破裂セシムルコトアルヲ以テ特ニ注意ヲ要ス、排出終レバ全體ヲ燒鈍シ内カヲ除去スルヲ要ス、此ノ際松脂ノ残留セルモノハ燒失セシム、

(ハ) 管ノ兩端ヲ切斷スル場合ニハ管ノ所要長サヨリ縁折代トシテ凡ソ 2 耗ノ餘裕ヲ殘シテ切斷ス、

#### (イ) 管接續法、

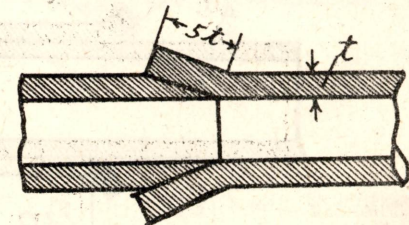
##### (1) 衝合接續法、

衝合接續ハ銅管、鉛管等ノ接續ニ使用セラレ、銅管ハ熔接方式ニ從ヒ削稜シテ熔接シ、鉛管ハ削稜ノ上強白鐵ヲ使用シテ盛「ハンダ」接續トスルヲ可トス、



##### (2) 重合接續法、

圖ニ示ス如ク、鐵付後接續部ノ管徑(内外徑共)ガ他部ト齊一ナルヲ要ス



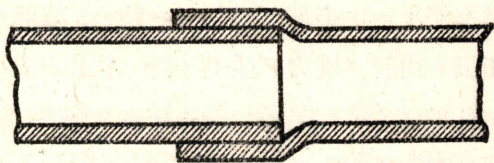


ル場合、主トシテ眞鍮管ノ接續ニ用ヒラルル方法ナリ、

コノ場合ノ重合寸法ハ管厚サノ 5 倍ヲ標準トシ、鐵付後外徑ガ齊一トナル如ク鑿等ニテ仕上グルモノトス、

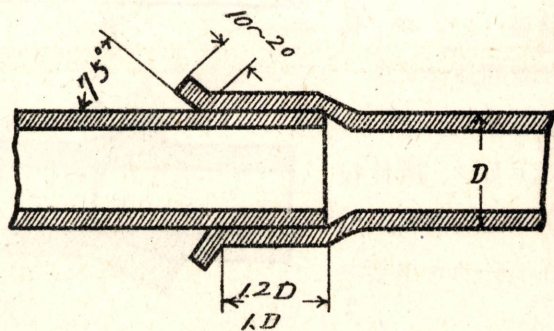
### (3) 打張接續法、

本法ハ管ノ接續部ノ管内徑ヲ他部ト齊一ニシ且相當ノ強度ヲ有セシムル場合ノ接續法ニシテ、一般ニ銅管及眞鍮管ニ應用セラル、



(イ) 管ノ打擴ゲニ當リテハ赤熱（眞鍮管ハ燒鈍）シ打出棒ヲ以テ奥部ヨリ打擴ゲ、順次管端ニ及ボス如クシ他管ガ丁度嵌入スル如クス、

(ロ) 管ヲ打擴ゲベキ長サハ外徑 25 耗以下ノ小徑管ニ在リテハ外徑ノ 1.2 倍ニ、外徑 25 耗以上管ノニ在リテハ外徑ノ 1 倍ニ、10 乃至 20 耗ノ鐵盛縁ノ長サヲ加ヘタル長サトシ、鐵盛縁ハ朝顔形（約 75°）ニ打開キアルヲ可トス、



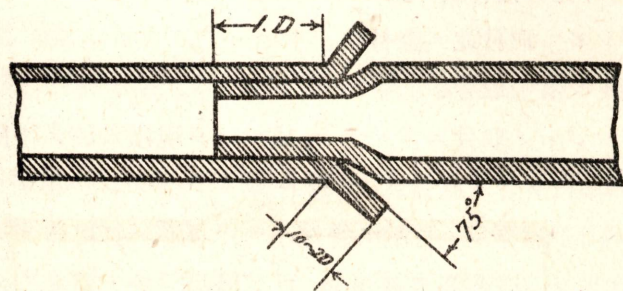
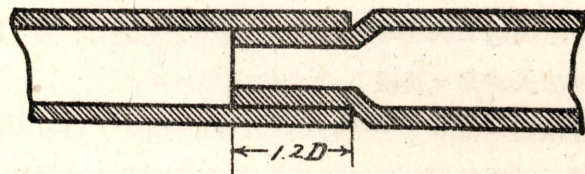
### (4) 打縮接續法、

本法ハ接續部ノ管内徑ノ變化ハ意トセズ外徑ノミ齊一ナラシムルヲ主眼トシ且相當ナル強度ヲ必要トスル場合ノ接續法ニシテ、艦内各部手摺其ノ他ニ採用セラルル方法ナリ、其ノ加工方法次ノ如シ、

(イ) 一方ノ管端ヲ赤熱又ハ燒鈍状態ニ於テ、外徑ガ原内徑ト等シクナル迄円平器等ニテ縮メ表面ヲ清掃シタル後兩者ヲ嵌合ス、

(ロ) 嵌合寸度及鐵付操作ハ打張接續法ノ場合ニ同ジ、

(ハ) 鐵付後ハ局部ヲ鑿削シ外徑ガ齊一トナル如ク仕上グルヲ要ス、



### (四) 枝管接續法、

枝管ハ主管ト同材ノモノヲ用フルヲ建前トシ、其ノ直徑ハ主管

ニ等シキカ、或ハ其レヨリ小ナルモノニシテ、其ノ肉厚ハ主管ト枝管トノ直徑差ノ有無及大小ニ依リ多少異ルモ概ネ主管ノ厚サニ等シキヲ可トス、

枝管ノ長サハ、接手「ボルト」ノ裝脱其ノ他取付ニ不便ナキ範圍ニ於テ成ルベク短キヲ可トシ、其ノ位置ハ主管ノ直線部又ハ屈曲部ノ外側ヲ選ビ、屈曲部内側ニ設クルガ如キコトナキヲ要ス、

(五) 當金修理法、

管破孔部ノ當金ニハ管ト同質同厚ノ板材ヲ使用スルヲ建前トス、

- (1) 破孔部附近ハ出來得ル限り原形ニ復セシムルヲ要ス、
- (2) 當金ノ形狀ハ破孔ノ状態ニ依リ鐵付及仕上ニ容易ナル形狀トナシ重合スベキ幅ハ概ネ管ノ厚サノ 5 倍ヲ適當トス、
- (3) 當金ハ周邊ヲ約  $75^\circ$  ニ鑢削シタル後燒鈍シ、管ト同角度ヲナス如ク加工シタル後破孔部ニ密着セシム、
- (4) 鐵付作業ニ當リテハ管徑大ニシテ内側ヨリ鐵付シ得ル場合管ノ内側ヨリ鐵付シ、内部ヨリノ鐵付不可能ナル場合ニハ外部ヨリ鐵付シ充分接合面ニ滲透セシム、

(六) 「フランジ」取付並ニ鐵付法、

(1) 「フランジ」取付、

「フランジ」ノ取付ニ當リテハ、成ルベク現場ニ於テ管長ヲ定メ管端ノ切口ヲ管ト直角ニシ、管徑ガ「フランジ」孔ヨリ大ナル場合ハ凹平器等ニテ打縮メ管徑小ナル場合ハ打出棒ニテ打擴ゲ「フランジ」嵌合部ヲ整形シ、更ニ現場ニ於テ管ト「フランジ」トノ關係位置ヲ決定ス、

(イ) 銅管ノ場合ハ「フランジ」ヲ嵌合スル場合管端ヲ「フラ

ンジ」面ヨリ約 2 耗突出セシメ管端突出部ヲ縁折シ、次ニ打出棒ヲ以テ管ヲ内側ヨリ打擴ゲ「フランジ」ニ密着セシム、

(ロ) 鋼管及軟鋼管ノ場合ニハ「フランジ」ヲ密着セシムルニハ管擴ヲ使用ス、

(2) 「フランジ」鐵付、

「フランジ」取付部熔着ニ火炉鐵付ヲ行フ場合ハ、鑄物砂ニ 5 ~ 8% ノ食鹽ヲ混ジ之ニ粘土水ヲ加ヘ適當ナル粘度トナシタルモノニテ「フランジ」上ニ適當ナル土堤ヲ造リ、鐵ノ流失ヲ防グ手段ヲ施シタル後鐵付スルモノトス、

鐵付ハ炉内ニ「コークス」ヲ盛り上ゲ管端ヲ豫熱シ砂ヲ乾燥セシメタル後鐵付部ヲ清掃シ、燒礮砂鐵ヲ盛り順次火力ヲ強メテ加熱ス、

盛りタル鐵ヨリ青白焰發生セバ鐵均棒ヲ以テ輕ク鐵ヲ押付ケ、鐵ガ熔解シ始ムルト同時ニ送風力ヲ弱メ鐵均棒ヲ以テ迅速ニ二、三同搔廻スト共ニ全ク送風ヲ止メ、要スレバ生礮砂ヲ少量撒布シ暫ク靜止シ凝固セシメ、炉内ニテ冷却シ「フランジ」ガ黑色ニ變ズルヲ待テテ水中冷却スルヲ可トス、

(七) 脱管、裝管法、

脱管、裝管法ハ其ノ代表的作業タル罐管換裝法ニ就キ述ベン、

(1) 脱管法、

(イ) 拔取ルベキ管ノ下端ニ近キ部分ヲ「タガネ」鋸等ヲ以テ切斷ス、此ノ場合管ノ位置ガ最内又ハ最外管列以外ナル場合ハ脱裝管作業ニ必要ナル最小限度ノ他管ヲモ切斷スル要アリ、

(ロ) 蒸氣「ドラム」側ノ管ヲ拔キ取ルニハ、同「ドラム」内

ニ於テ「カシメタガネ」ヲ管端ノ一箇所ニ當テ打凹マセ之ヲ全周ニ及ボシ、次ニ管ト管板トノ間ニ篋ノ尖端ヲ打込ミ管板トノ接着ヲ弛メ、然ル後管拔ヲ以テ打出セバ管ハ容易ニ脱出ス、

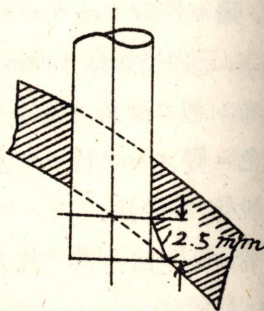
(b) 水「ドラム」管板内ニ切殘サレタル管ハ外部ヨリ管拔ヲ打込ミ、水「ドラム」内ニ脱出セシム、

## (2) 装管法、

### (イ) 管長ノ決定、

(i) 換装位置ガ管巢中央部附近ノ眞直管ナル場合ハ上下管孔「ドラム」内側ノ距離ニ 25 耗ヲ加ヘタル長トス、

(ii) 換装管ガ彎曲シ居ル場合ハ軟鋼棒ヲ以テ型取ヲナシ型ニ合セテ管ヲ屈曲シ之ヲ現場ニ嵌装シ、隣接管トノ間隔及屈曲度等ヲ檢シ適當ニ修正シ、管板ノ切缺部ヨリ 125 耗突出セル位置ヲ標記シ管長ヲ定ム、此ノ管ニ依リ木板等ニテ側型ヲ作り之ニ管長ヲ記載シ置キ上記ト同様ノ管ヲ要スル場合ハコノ型ニヨリ管ノ屈曲及長サヲ決定ス、



### (ロ) 管端ノ切斷、

管端ハ旋盤又ハ金切鋸ニテ切口ヲ管ニ直角ニ切斷シタル後、擴管ノ際ノ亀裂防止ノタメ鑢等ヲ以テ削稜シ丸味ヲ附ス、

次ニ管端外側ノ亞鉛「メツキ」ヲ管板接著部分丈布鑢又ハ細目鑢ヲ以テ充分除去ス、

### (ハ) 装 管、

管端及管孔ヲ清掃シ、管ヲ管孔ニ挿入シ管兩端ノ突出長ヲ 12.5 耗ニス、管孔ハ罐管外徑ヨリ 0.25 乃至 0.38 耗大ナルヲ以テ比較的容易ニ嵌入シ得、

### (ニ) 管 擴、

管擴作業ハ荒擴、縁返シ、仕上擴ゲノ順ニ行フ、

荒擴作業ニ管擴ノ「コロ」ノ長サノ約  $\frac{7}{10} \sim \frac{8}{10}$  ヲ管端ニ挿入シ位置ヲ正シ心棒ヲ適當ニ打込ミテ回轉ズ、此ノ場合緊締力ヲ全周齊一ニシ管板接觸面以外ノ奥部ヲ管擴セザルシ様、又過度ニ管擴シ管ヲ損傷スルコトナキ様注意ヲ要ス、次ニ「縁返シ」要具ヲ管端ニ打込ミ管端ヲ朝顔型ニ開口セシメ最後ニ仕上管擴ヲ行フ、

## 四、輕合金加工法、

板金工業ニ主用スル輕合金板ハ概ネ「アルミニウム」板及「デュラルミン」板ニシテ、「アルミニウム」ハ燒入效果ナク其ノ加工法モ比較的容易ナルヲ以テ本節ニ於テハ「デュラルミン」板ノ加工法ニ就キテ記述ス、「アルミニウム」板ノ燒鈍及加工法等ニ關シテハ本節ニ準ジ行フモノトス、

### (一) 「デュラルミン」熱處理法、

「デュラルミン」ノ燒入及燒鈍等ニ關シ準據スベキ事項概ネ下記ノ如シ、

#### (1) 「サルトバス」取扱及熱處理法、

「デュラルミン」ノ熱處理ニハ、處理スベキ品物ノ全體ガ一樣ナル溫度ニ加熱セラルル要アルヲ以テ、加熱劑ハ本材料ニ化

Al<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub>

學作用ヲ起スコトナキ硝酸「ソーダ」及硝酸「カリ」ノ同量ヨリナル溶液ヲ適當トス、

加熱槽ハ長方形ニシテ底ノ寸法ヲ稍小ニシタル「タンク」型ノ繼目無キモノヲ最良トス、(已ヲ得ザル場合ハ繼目ヲ完全ニ熔接シタルモノヲ使用ス)、而シテ内部ニハ加熱品ガ「タンク」内壁ニ接觸セザル様金網棚ヲ設ケ、熱源トシテハ石炭「ガス」重油及電熱等ヲ使用ス、何レニスルモ溫度ヲ自由ニ調節シ得ルモノナルヲ要ス、

「サルトバス」ノ設備ナキ場合ハ電氣炉ヲ使用スルモ可ナリ、

(イ) 「デュラルミン」ノ熱處理ハ僅少ナル溫度差モ材質ニ及ボス影響大ナルヲ以テ、加熱用「バス」ノ保持溫度ハ確實ナルヲ要ス、故ニ「バス」内溫度測定ニハ高溫度計ヲ使用ス、

(ロ) 加熱劑ニ火焰ガ觸レ、又ハ水及各種可燃物質ガ侵入スルトキハ爆發スル惧アルヲ以テ注意ヲ要ス、

(ハ) 銅、銅合金其ノ他異種金屬ト接觸シタルモノヲ浸漬セザルヲ要ス、

(ニ) 鋌其ノ他細小ナル物品ヲ加熱スルニハ、薄銅板製ノ籠ニ入レ吊下ゲ加熱スルヲ可トス、

(ホ) 加熱ニ依ル變形ヲ防止スル要アル部品ノ張線、或ハ加熱品ヲ吊下グルニ用フル針金ハ、「アルミニウム」線又ハ「デュラルミン」線ナルヲ要ス、

(ヘ) 所要溫度ニ保持スベキ時間ハ、品物ノ大サ、肉厚等ニ依ルモ普通板類ハ 15~30 分トシ、肉厚キ鍛造品等ハ 2 時間 30 分~3 時間ヲ標準トス、

(2) 溫度ニ依ル材質ノ變化、

「デュラルミン」ハ溫度約 180°C 迄ハ殆ド材質ニ變化ヲ生ゼザルモ、180°C 以上ニ加熱スレバ漸次軟化シ 350~360°C ニ於テ其ノ軟化度最大トナルヲ以テ普通此ノ溫度ヲ燒鈍溫度トス、

次ニ 375°C 以上ニ加熱シタルモノハ所謂時效硬化ヲ生ジ燒入效果ヲ現ハスニ至ル、而シテ其ノ效果ハ約 480°C ヨリ著シクナリ 510°C 附近ニテ最大トナル、尙溫度上昇シ 520°C ニ達スレバ材料組織ハ破壊サレ全ク使用ニ堪ヘザルニ至ル、

(イ) 燒鈍ハ 350~360°C ニ約 30 分間保持スルヲ普通トス、高溫度計ノ裝備ナキ場合又ハ普通ノ炭火炉ヲ使用スル場合等ハ燒鈍溫度ハ次ノ方法ニ依リ判定シ得、

(i) 加熱品ニ白綾油ヲ塗布シ加熱セル際、表面一旦黒色トナリ漸次黒褐色ニ變ジ次デ急激ニ發煙スルトキノ溫度、

(ii) 白布ニテ加熱面ヲ輕ク拭ヒ、白布ガ黄色ニ變ズルトキノ溫度、

(ロ) 燒鈍品ハ大氣放冷、水中急冷ノ何レニテモ差支ナシ、

(ハ) 燒入溫度ハ 480~500°C トス、「デュラルミン」ノ燒入效果ハ燒入直後ニ現ハルルコトナク、燒入後約一晝夜目頃ヨリ漸次硬化シ始メ約一週間後ニ完了ス、但シ 100~150°C ニテ燒戻セバ硬化時機速トナル、

(4) 燒入效果ハ約一週間ヲ要スルヲ以テ其ノ期間ハ過激ナル加工或ハ荷重ヲ避クルヲ要ス、

(ニ) 「デュラルミン」板加工法、

(1) 「デュラルミン」ハ熔接可能ナルモ、熔接後燒入不能ナル場合ハ之ガタメ本合金特有ノ強度ヲ得ル能ハザルヲ以テ一般ニ鋌

180° ~ 硬化 + L  
270 ~ 350 軟化  
350 ~ 500 焼入  
520 最大

接手トス、

- (2) 板取ヲ行フ場合ハ「ケガキ」針ノ如キ硬質ノモノヲ避ケ色鉛筆ヲ使用シ表面ニ疵ヲ着ケザ様注意ヲ要ス、
- (3) 切斷ハ剪斷機或ハ金切鋏等ニテ行ヒ、軟化状態ヨリ硬化進行中ニ行フ方安全ナリ、
- (4) 加工物ノ鋭端部ハ裂罅ヲ生ジ易キヲ以テ、割止トシテ削稜シ丸味ヲ附シ置クヲ要ス、
- (5) 加工ニハ出來得ル限リ木槌ヲ使用シ鐵槌ハ使用スベカラズ、金敷ハ疵ナキ平滑ナルモノヲ選ブヲ要ス、
- (6) 板屈曲ニ當リテハ屈曲半徑ヲ板ノ長サノ 2 倍以上トシ、最小限度 2 耗トスルヲ要ス、
- (7) 防蝕シアル材料或ハ精密部品ノ加工ニ當リテハ、材料ニ貼付シアル保護用紙ヲ板ノ兩面ニ當テ加工スルヲ可トス、
- (8) 打縮ヲ要スルモノハ成ルベク亞鉛又ハ樫材等ニテ牡型及牝型ヲ製作シ壓着加工スルヲ可トス、尙打出加工物ハ薄板加工法ニ準ズ、
- (9) 加工ヲ繼續セバ逐次硬化スルヲ以テ、其ノ都度適當ニ燒鈍シ加工スルヲ要ス、
- (10) 穿孔ニ際シテハ打貫ヲ避ケ必ず錐ヲ使用スベシ、
- (11) 締鉸ニ際シ熱處理ヲ施セル鉸ヲ使用スル場合ハ、規定時間内ニ締鉸ヲ完了シ、硬化セルモノハ再度熱處理後使用スベシ、
- (12) 脱鉸ニ際シテハ「タガネ」等ヲ避ケ必ず錐ヲ使用スベシ、

## 第八章

### 熔接工業

#### 一、熔接工業ノ内容、

金屬ヲ接合スル方法ニ古クヨリ銲接、鍛接、鐵付等アリ、孰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而モ金屬接合法トシテ異常ノ價值ヲ認メラレ、益應用ノ範圍ヲ擴大シツツアルモノニ「ガス」熔接及電氣熔接アリ、

鍛接ハ半熔解状態ノモノヲ槌打又ハ壓迫ニ依リ一體トナシ鐵付ハ鐵ヲ接合ノ仲介物トナスニ對シ、本節ニ於テ學バントスル熔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ルモノナリ、而シテ加熱熔解ニ使用スル熱源ニヨリ、「ガス」熔接電氣熔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熔接棒ト稱スル補充材ヲ以テ補足接合ス、

#### 二、「ガス」熔接、

(一) 特長、

- (1) 火焰ノ温度高ク如何ナル金屬ノ熔接ニモ適當ナリ、
- (2) 作業比較的簡單且迅速ナリ、
- (3) 接合ノ強サハ鍛付ト畧同等ニシテ鐵付ヨリハ強シ、

(4) 装置簡單ニシテ移動容易ナリ、

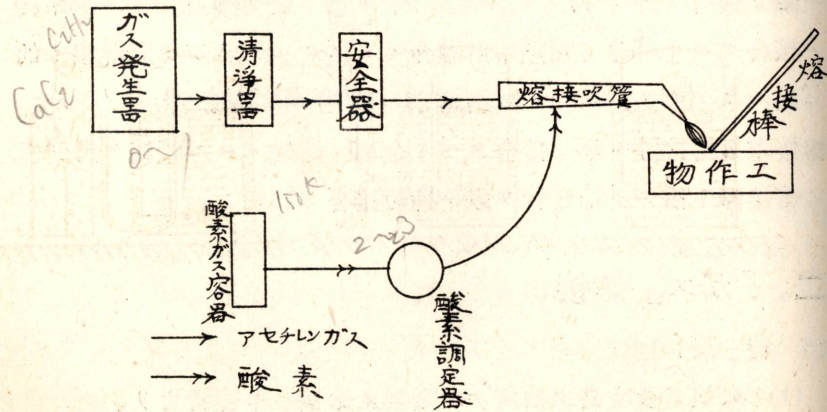
(二) 用 途、

- (1) 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、
- (2) 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填等枚舉ニ違ナシ、

(三) 「ガス」熔接機一般装置、

「ガス」熔接機ノ諸要部ハ次ノ如シ、

- (1) 「ガス」ヲ發生セシムベキ「ガス」發生器、
- (2) 發生セル「ガス」ノ不純物ヲ除去スル清淨器、
- (3) 酸素ヲ供給減壓スル酸素「ガス」容器及酸素調定器、
- (4) 酸素ト「ガス」トヲ混合セシメ火焰ヲ作ル熔接吹管、
- (5) 上記混合氣ノ逆火ヲ防止スル安全器、



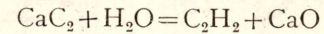
酸素とガス (O<sub>2</sub> 7kg)

アセチレン

(四) 「ガス」發生器、

(1) 「ガス」發生ノ化學變化、

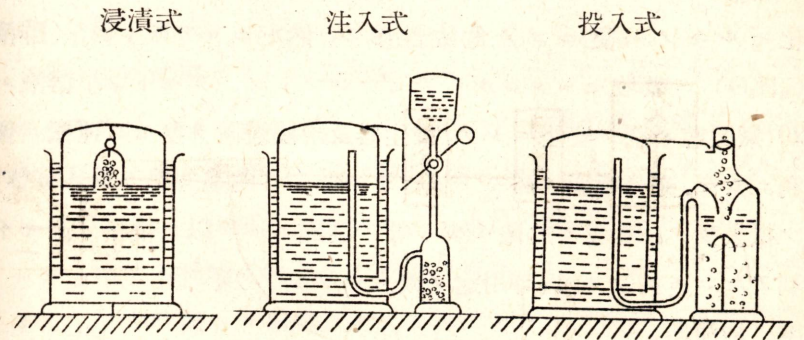
炭素及「カルシウム」ノ化合物タル「カーバイト」ハ水蒸氣又ハ水ニ接觸スル時ハ、ソノ「カルシウム」ハ水中ノ酸素ヲ奪ヒ酸化「カルシウム」即チ生石灰トナリ、一方ニハ炭水化合物タル「アセチレンガス」ヲ發生ス、反應次式ニ示スガ如シ、



1 kg/cm<sup>2</sup> 1 圧力 熔接

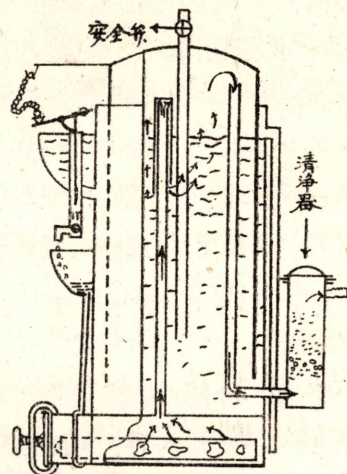
(2) 「ガス」發生器、

發生「ガス」ノ壓力ニ依リ、高壓 (0.7 kg/cm<sup>2</sup> 内外)、中壓 (0.07 kg/cm<sup>2</sup> 内外)、低壓 (0.02 kg/cm<sup>2</sup> 内外) ニ區別シ、又「カーバイト」ト水トヲ接觸セシムル様式ニヨリ浸漬式、注水式及投入式ニ分ツ、次圖ハ其ノ作動要領ヲ示ス、



尙一度ニ相當量ノ「カーバイト」ヲ水ト接觸セシメテ「ガス」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動「ガス」發生器ナリ、

次圖ハ本校裝備ノ自動注水式「ガス」發生器器圖ナリ、



## (3) 液化「アセチンガス」、

壓縮サレタル「アセチレン」ハ熱衝撃等ニヨリ爆發シ易ク、液化セルモノハ更ニコノ危険性多シ、然ルニ「アセトン」(酢精  $C_3H_6O$ ) ニ吸収セシメタル「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、發生器及附屬装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「ガス」ノ損失少ク、爆發ノ危険モ少キ等ノ利點アルヲ以テ價格ノ高キ不利アルニモ拘ラズ、近時用途ヲ擴大シツツアリ、

## (4) 清浄器、

## (1) 「アセチレン」中ノ不純物、

「カーバイト」ハ石灰石及炭素(「コークス」又ハ無煙炭)ヲ電氣炉中ニ熔融シテ製造ス、コノ爲石灰中ノ磷及炭素中ノ硫黄ガ「カーバイト」中ニ含有スルヲ免レズ、故ニ「カーバイト」ヨリ發生スル「アセチレン」ニハ磷化水素及硫化水素ヲ含有ス、尙發

Pb 含有 0.1% 以下 同 溶 化

炭 質 0.1% 以下 同 品 類 大 胆

S. O. 4% 以下 同 品 類 大 胆

生器内ニ於テ發生シタル「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游ス、此ノ固形粉ハ餘リニ微小ナル爲「アセチレン」ガ「ガス」溜ノ中ニ靜止シタル丈ニテハ全部ガ沈降スルニ至ラズ、

## (2) 不純物清掃ノ必要、

不純物ヲ含有スル「アセチレン」ヲ其ノ儘熔接ニ使用スルトキハ、

- (イ) 磷及硫黄ハ熔金ト化合シテ著シク熔接ノ強度ヲ低下ス、
- (ロ) 石灰粉ハ熔金中ニ混在シテ熔接部ノ強度ヲ低下スルノミナラズ、熔接吹管ノ噴出孔ヲ閉塞シ、逆火ノ原因ヲナス、
- (ハ) 不純「アセチレン」ニ含ム磷化水素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爲「アセチレン」ヲ清浄スルノ必要アリ、

## (3) 清浄ノ方法、

今日廣ク使用セラルル清浄劑ニ「ヘラトール」及「カタリゾル」アリ、「ヘラトール」トハ「クロム」酸ノ化合物ニシテ、性能良好ナルモ高價ナル爲、特殊用途ニ用ヒラル、「カタリゾル」トハ「シアン」化鐵ヲ主成分トスル黄色ノ藥品ニシテ、「アセチレン」中ノ不純物ト化合スル特質ヲ有ス、ソノ 1 斤ハ「カーバイト」ノ 160 斤ヨリ發生スル「アセチレン」ヲ清浄ニスルカアリ、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濕氣ヲ吸收セザル様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、

## (4) 清浄器、

本器ハ鐵板製圓筒ニシテ鐵製蓋ヲ有ス、底部ヨリ 5~8 種ノ所ニ亞鉛「メツキ」又ハ錫「メツキ」ヲ施シタル多孔鐵板アリ、板ノ上ニ「ガス」ノ流過容易ナル様「フェルト」又ハ「コークス」ノ如キ多孔性物質ヲ置キ、「カタリゾル」使用ノ際ハ其ノ上ニ「カタリゾル」ヲ軟ク 25~30 種ノ高サニ置ク、コノ際詰方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、

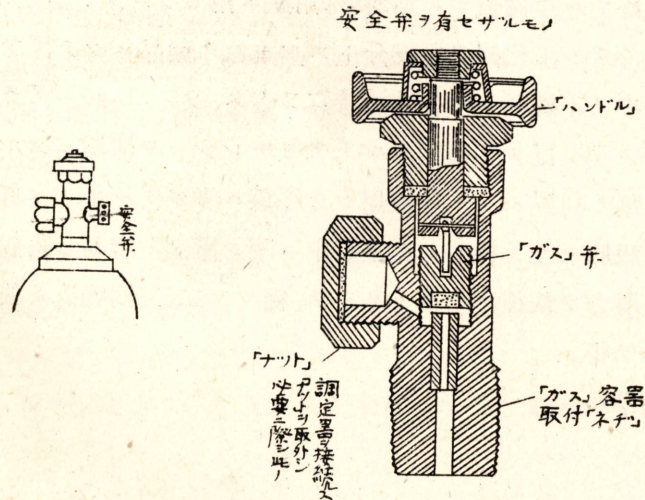
(六) 酸素ノ供給、

(1) 酸素「ガス」容器、

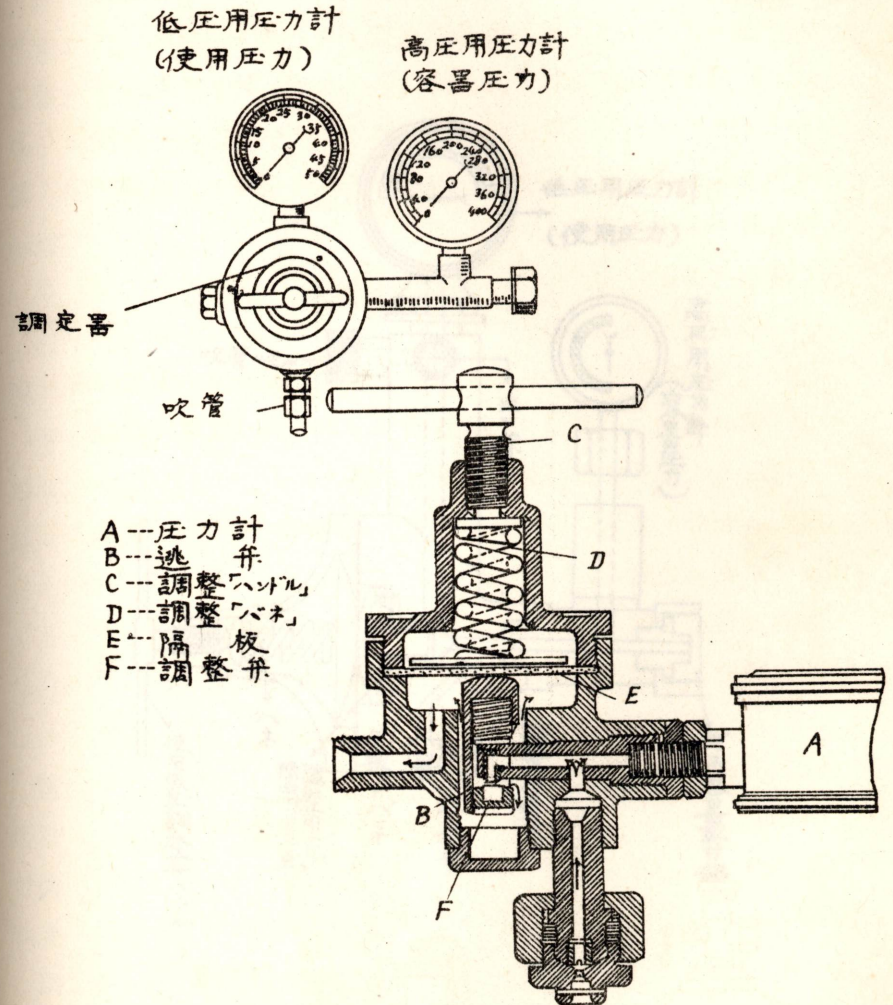
「ガス」熔接ニ使用スル酸素ハ空中酸素ノ採取又ハ電氣分解ニヨリ工業的經濟的ニ製造シ、鋼製壺ニ 120~150 氣壓（常溫）ニテ充填シタルモノヲ専門製造會社ヨリ購入ス、

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

容器ハ普通酸素充填氣壓ノ 2 倍ノ壓力ニテ試験セラレアリ、弁ノ構造ハ次圖ノ如ク動作モ自ラ理解シ得ベシ、



酸素調定器

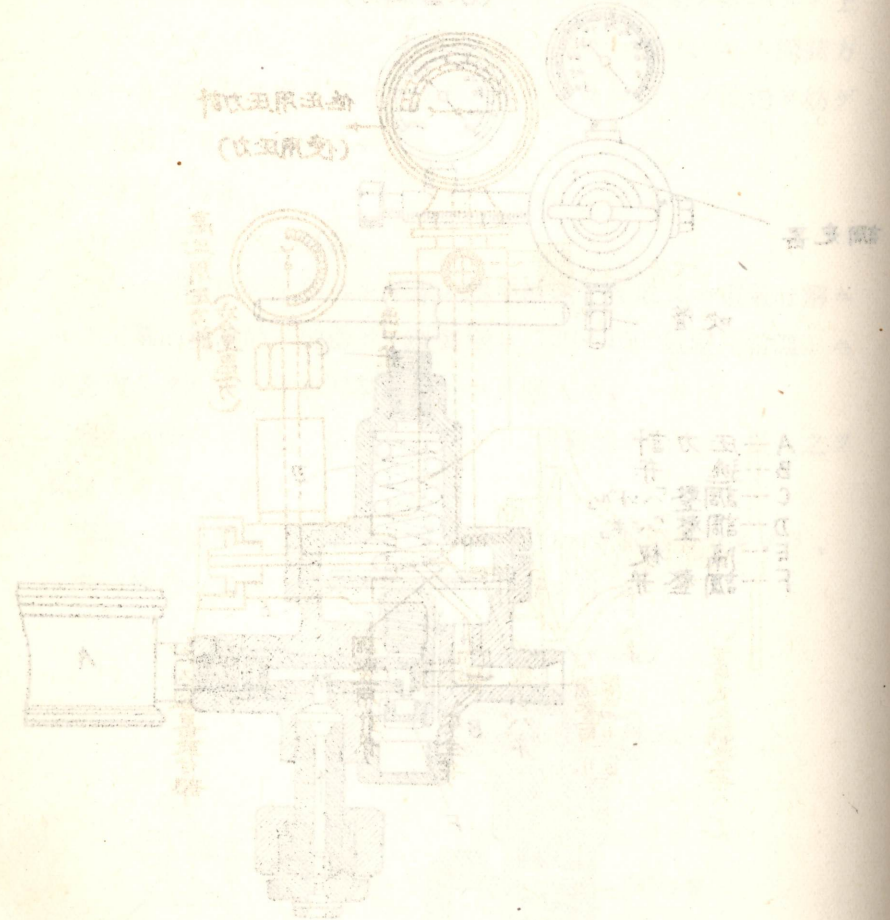




高圧調整弁

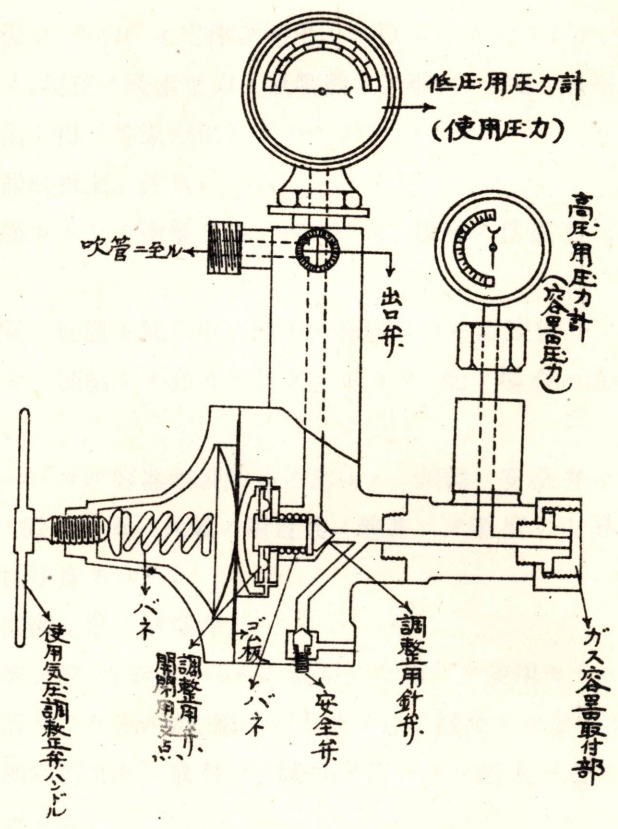
高圧用圧力計  
(使用圧力)

高圧用圧力計  
(吹込圧力)



低圧用圧力計  
(使用圧力)

高圧用圧力計  
(吹込圧力)



## (2) 酸素「ガス」容器ニ關スル計算、

容器ノ容量ハ大氣壓ニテ 3,000~6,000 立ノ酸素ヲ保有ス、而シテ吾人ニハ容器中尙幾何ノ酸素ガ残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「ガス」ト見做シ Boyle ノ定律ヲ應用シ計算スルモノニシテ、即チ容器ノ容積ニ、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、

## (3) 容器取扱上ノ注意、

取扱ヲ靜カニシテ衝撃ヲ與フベカラズ、衝撃ノ爲破裂シタル實例アリ、

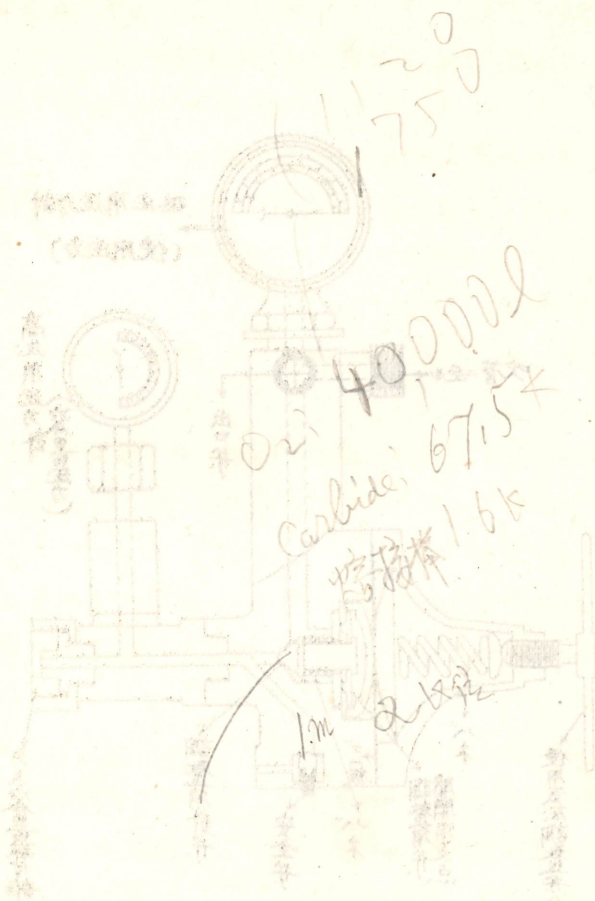
冬季外氣ノ低溫ト使用中ノ酸素ノ膨脹ニヨル溫度低下ノ爲、容器中ノ水分ガ凍結シテ弁孔ヲ塞グコトアリ、此ノ場合ハ溫湯ニテ暖ムベシ、

内壓過昇ニヨル容器破裂防止ノ爲ニハ、頭部ニ安全弁ノ設ケアルモ、其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様注意スベシ、

## (4) 酸素調定器（減壓弁）、

熔接作業ノ際、酸素ハ 0.5~2 氣壓ノ壓力ニテ使用セラル、故ニ酸素ガ容器ヨリ吹出ル際、適當ノ方法ヲ以テ減壓スル要アリ、此ノ目的ノ爲調定器ヲ弁ニ取付ケ、該弁ヲ出デタル酸素ハ之ヲ通リテ吹管ニ行カシム、

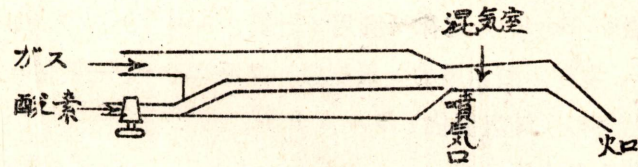
調定器ハ「バネ」ノ作用ニヨリ容器内酸素ノ壓力如何ニ關セズ自動的ニ酸素ヲ一定ノ壓力ニ減降シテ連續噴出ス、



## (七) 熔接吹管、

## (1) 構造、

各種アルモ構造原理ハ同様ニシテ次圖ノ如シ、



「アセチレン」ノ壓力ニ比シ高壓ナル酸素ガ噴気口ヨリ噴出スル際「アセチレン」ヲ誘引シ、混気室内ニテ充分相混ジ火口ヨリ吹出ス、其ノトキ火口ニ着火スレバ焰ヲ得、

## (2) 熔接吹管ノ大サ、

熔接吹管ノ能力ハ一時間ノ「アセチレン」使用量ヲ以テ定メ、5~9 本ヲ以テ一組トシ、作業ノ大小ニ應ジ任意ノモノヲ使用スルコトヲ得、尙熔接吹管ニハ 1~2, 20~35 ノ如キ數字ヲ記入シアルモノアリ、本數字ハ熔接シ得ベキ鋼板ノ厚サ(耗)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	熔接スベキ 板ノ厚サ	一時間平均ノ 酸素消費量	一時間平均ノ 「アセチ」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 "	250 "	240 "	0.750 "
"	" 3 "	365 "	340 "	1.000 "
"	" 5 "	530 "	500 "	1.000 "
"	" 8 "	785 "	740 "	1.500 "
"	" 10 "	1410 "	1340 "	1.700 "
"	" 13 "	2360 "	2240 "	2.200 "
"	" 16 "	3255 "	3000 "	2.500 "
"	" 25 "	3950 "	3880 "	2.950 "
"	" 20 "			
"	" 35 "			

## (八) 安全器、

## (1) 逆 火、

「アセチレン」ト酸素トノ化合氣ハ着火ニヨリ猛裂ニ爆發スル性質ヲ有ス、而モ其ノ引火點ハ甚ダ低ク、微小ナル火花ニヨリテ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溫ニ於テ約 100 m/sec ニシテ、溫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様設計シアルモ、若シ

(イ) 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、  
 (D) 或ハ吹管火口ノ噴出孔ガ取扱ノ不注意、又ハ「アセチレン」ニ含ム石灰粉ノ杜塞等ノ原因ニヨリ、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、所謂逆火ナル恐ルベキ爆發現象ヲ惹起ス、

(2) 安全器、

上述ノ逆火防止ニハ熔接吹管ニ來ル「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装置即安全器ヲ必要トス、

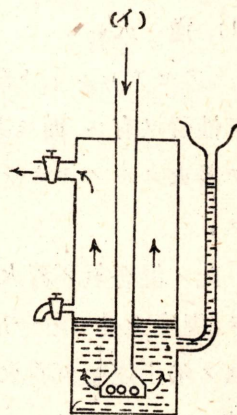
今日多ク用ヒラルル安全器ハ、水式安全器ニシテ、其ノ構造作動ノ要領次ノ如シ、

(イ) 標準作動状態、

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、

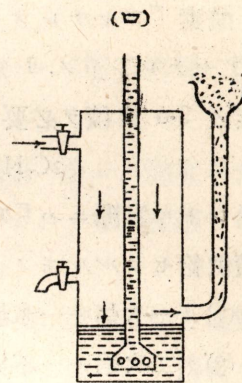
(ロ) 酸素逆流ノ場合又ハ逆火ノ場合、

水面ヲ壓シテ押し下ゲ、漏斗ヨリ



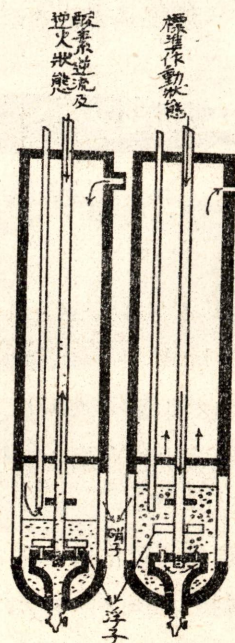
水ヲ溢出シテ酸素逆流ヲ警告スルト共ニ「アセチレン」管ニ水ヲ押し上ゲ「アセチレン」發生器ニ侵入セントスル酸素ノ通路ヲ閉塞ス、

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、



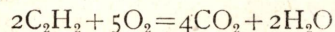
下圖ハ本校裝備ノ森式安全器ノ畧圖ナリ、

水式安全器



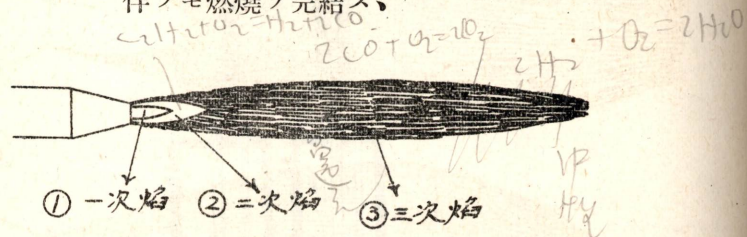
## (九) 酸素「アセチレン」焰、

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



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 一次焰……未燃部ニシテ一部  $C_2H_2$  ノ分解ヲ起ス、
- ② 二次焰……不完全燃焼部分ニシテ複雑ナル熱解離現象ヲ  
伴ヒ、二次焰ノ境界部分ニ在リテハ殆ンド完  
全燃焼ヲナス、
- ③ 三次焰……完全燃焼部分ニシテ、種々ナル熱解離現象ヲ  
伴フモ燃焼ヲ完結ス、



一氣壓ニ於ケル「アセチレン」一立ガ、上記ノ如キ燃焼ヲナス  
際發生スル熱量ハ約 1.45 kcal. ニシテ、水素「ガス」ノ 5 倍、石炭  
「ガス」ノ約 3 倍ナリ、其ノ温度ハ 3,300°C ニ達ス、

上記ノ如キ高温度ハ、適當ナル火焰ノ調整ニ依リテ得ラル、火焰  
ノ狀況次ノ如シ、

## (1) 「アセチレン」過剩焰（炭化焰ト稱スルコトアリ）、

「アセチレン」ノ過剩ナルモノニシテ、第三次焰ガ赤色ニシテ  
長大ナリ、

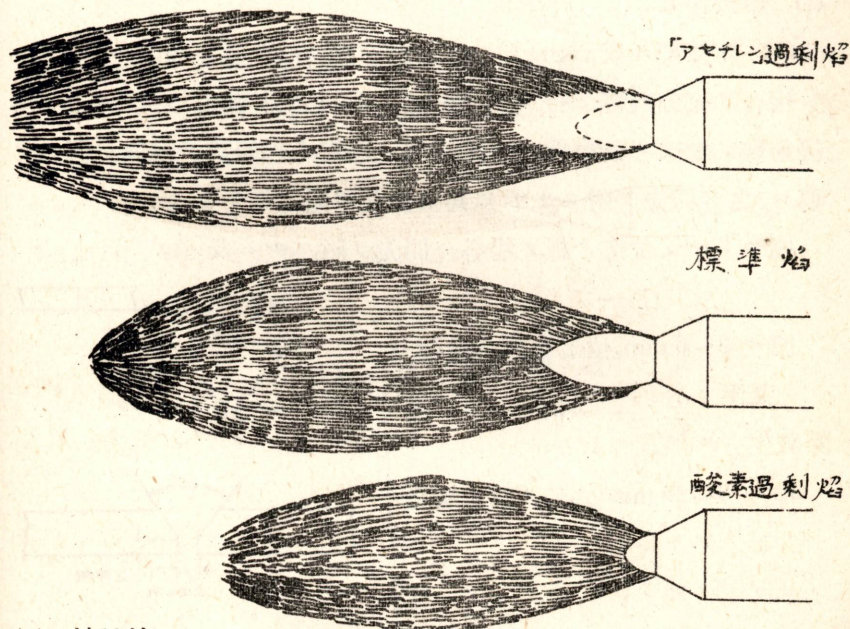
## (2) 酸素過剩焰（酸化焰ト稱スルコトアリ）、

酸素過剩ナルモノニシテ、第一次焰現ハレズ第二次焰ノ白熱  
部短少ニシテ且焰全體モ短シ、

以上ノ「アセチレン」過剩焰及酸素過剩焰ハ孰レモ熱度不充分  
ニシテ、熔接効果不良ナルノミナラズ「ガス」亦不經濟ナリ、

## (3) 標準焰（中性焰ト稱スルコトアリ）、

焰ノ長サハ上記二焰ノ中間ニシテ、第二次焰、第三次焰ノ境界判  
然トシ、第一次焰ハ極メテ僅カニ陰見スル時ノ焰ニシテ熔接ニ最  
モ適當ナル焰ナリ、



## (四) 熔接棒、

熔接ノ際局部ハ熔解状態ニ在ル故、流離ニ依ル消耗ト酸化トノ  
爲、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熔接棒ト稱ス、

(二) 熔接劑、

熔接ノ際熔接部ニ生ジタル酸化物ハ、該部ニ介シテ強度及靱性ヲ低下ス、此ノ缺點ヲ除ク爲、熔接中適當ノ還元劑ヲ供給シ、成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熔滓トナリテ浮上ル、

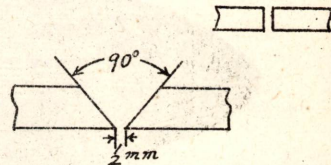
(三) 熔接作業、

(1) 熔接部ノ成形、

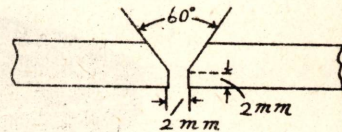
接合ヲ充分内部迄行キ互ラシメテ熔接ノ効率ヲ大ニスル爲、熔接前豫メ鋸又ハ研磨盤ニテ熔接部ニ適當ナル傾斜ヲ附與シ置クヲ要ス、之ヲ開先ヲ附スト云ヒ其ノ要領次圖ノ如シ、

厚サ 3 mm 位迄ノ板ノ場合ハ開先ヲ附スルニ及バズ

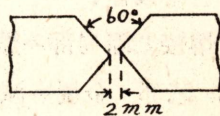
厚サ 3~6 mm 位迄ノ板ノ場合ハ



厚サ 6~20 mm 位迄ノ板ノ場合ハ

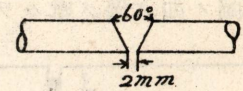


厚サ 20 mm 以上ノ板ノ場合ハ



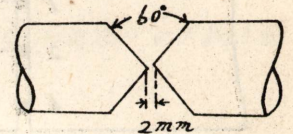
ノ如クシ兩面ヨリ熔接ス、

徑 16 mm 位以下ナル丸棒ノ場合ハ



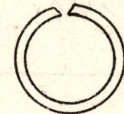
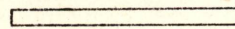
徑 16 mm 位ヲ超ユル丸棒ニ場合ハ

平板ヲ彎曲シテ管トスル場合ハ  
平板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 板)

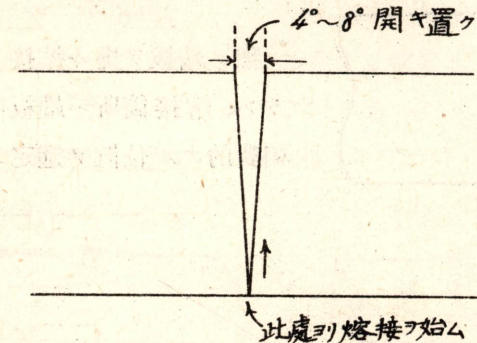
(管トナシタルモノ)



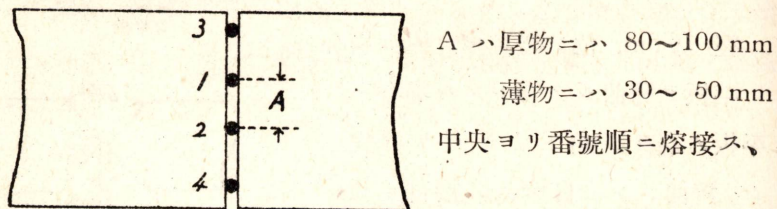
(2) 熔接中金屬ノ膨脹及收縮ニ對スル注意、

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裂罅ヲ生ジ、又軟銅物ノ如キ靱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せ方概ネ次圖ノ如シ、

(イ) 板熔接ノ場合、

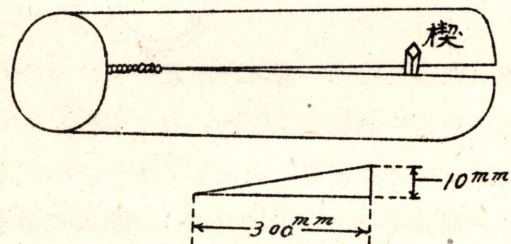


次圖ノ如ク豫メ處々ヲ假接シ置クモ可ナリ、

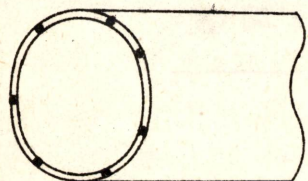


[備考] 厚物トハ普通厚サ 20 mm 以上ノモノヲ云フ、

(ロ) 管熔接ノ場合、



(ハ) 管ニ端板熔接ノ場合、



豫メ端板ヲ處々熔接シ置クモノトス、熔接箇所ハ端板中心ニ對シ相對的ナル位置ヲ選定スベシ、

*Handwritten notes in Japanese:*  
 材料  
 熔接  
 位置  
 決定  
 (5)

(3) 熔接ノ際生ジ易キ缺陷、

(イ) 熔接ガ底迄透徹セザルコト、

接合部ニ開先ヲ附セザルトキハ、又吹管ノ大サ過小ニテ火力ガ底迄行キ亘ラザルトキニ起ル、接合不充分ニシテ此ノ面ヨリ破壊ス、

(ロ) 附著的接合ヲ生ズルコト、

熔接縁ヲ充分突キ合セザルトキ、又ハ突合セ不同ナルトキ、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、

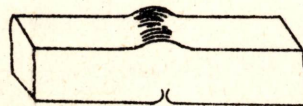
(ハ) 巢ヲ生ズルコト、

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、

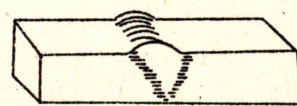
(ニ) 補充材ノ過不足、

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



*Handwritten notes in Japanese:*  
 凹ミ  
 凸起  
 削リ  
 取

酸化物ヲ含有セル接合



補充材ノ不足セル接合

補充材過剰ニシテ刮削  
ヲ要スル接合

(4) 熔接スベキ金属ノ材質ニ依ル作業上ノ注意、

(イ) 錬鐵及軟鋼ノ熔接、

熔融點高クシテ不注意ノ爲熔解穿孔スルガ如キコト尠ク、且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、

熔接棒トシテハ良質ノ低炭素鋼ヲ用フベシ、

熔接棒ノ直徑選定標準概ネ次ノ如シ、

熔接スベキ板ノ厚サ(耗)      熔接棒ノ直徑(耗)

1

1

3

2

4~6

3

7

4

8~9

5

10~11

6

12~14

7

15~17

8

熔接劑ハ使用セザルモ可、

熔接ノ効率 60~75%.

(ロ) 硬鋼ノ熔接、

軟鋼ニ比シテハ遙ニ困難ナリ、熔接棒トシテハ良質ノ軟鋼ヲ用フ、

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、熔接部ノ硬化ト亀裂破壊トノ防止ニシテ、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珪素ノ量ガ少キコトノ二ツノ原因ニヨリ、遊離炭素ノ成生不十分ナル爲ニ起ル現象ナリ、故ニ之ヲ防止スル爲、補充材ニ充分珪素ヲ含有セシムルコト、満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陥ルベシ、

膨脹收縮ノ影響ヲ緩和シ亀裂ヲ防グニハ、熔接物體ヲ豫熱シ、然ル後熔接ヲ行フベシ、尙使用熔接吹管ハ少シ大ナルモノヲ用ヒ熔接部附近一帶ガ熱セララル様ナスヲ可トス、

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、硼砂及沈澱狀珪酸ノ混合物ナリ、

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ルコトニ注意スベシ、

(ニ) 眞鍮ノ熔接、

眞鍮熔接ノ際生ジ易キ困難ハ、「ガス」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熔接棒及熔接劑ノ使用ニ依リ免カルコトヲ得、

熔接棒 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」ハ真鍮ノ熔解溫度ニテハ熔解セザル故、固形ノ儘熔接部内ニ介在スル虞アリ、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靱性著シク低下スル故、膨脹收縮ニヨル破壊ヲ防止スル爲、全體ノ豫熱ヲ行フコト必要ナリ、又熔接吹管ハ稍大ナルモノヲ使用スルヲ可トス、

熔接棒ニハ錫補充ノ爲相當多量ノ錫ヲ又酸化物還元ノ爲磷及「アルミニウム」ヲ含有セシムルヲ要ス、

熔接劑ハ真鍮ニ對スルモノト同様ナリ、

### 三、「ガス」切斷法、

#### (一) 切斷ノ原理、

一本ノ吹管ヨリ噴出スル「ガス」焰ニテ局部ヲ熔解又ハ熔融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

セシムルヲ切斷ノ原理トス、

#### (二) 切斷シ得ル金屬、

切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鍊鐵等ニシテ、其ノ他ノ金屬ハ切斷困難ナリ、

切斷シ得ルモノ……………鍊鐵、軟鋼、鑄鋼

切斷困難ナルモノ……………硬鋼、鑄鐵

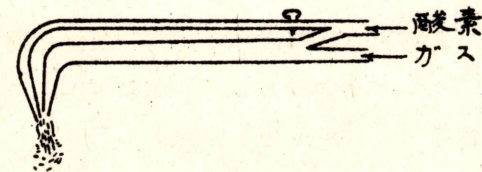
切斷シ得ザルモノ……………銅、真鍮、亞鉛、「アルミニウム」錫、鉛、  
高速度鋼

#### (三) 切斷シ得ル厚サ、

切斷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  $1 \text{ kg/cm}^2$  ( $5 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ ニ及ブ場合モアリ)ニシテ、切斷シ得ル最大厚サハ先ヅ 250 mm 位トス、

#### (四) 切斷吹管ノ構造、

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) 切斷作業、

(1) 酸素壓力、切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  $1 \sim 3 \text{ kg/cm}^2$ ノ壓力ニテ充分ニシテ且經濟的ナリ、但シ特ニ厚キ板ヲ切斷スルト

キニハ、5~10 kg/cm<sup>2</sup> ヲ用フルコトアリ、

(2) 切斷ハ先ヅ一端ヨリ始ムベシ、薄板ニ非ザレバ中途ヨリ切斷ハ困難ナリ、局部赤熱シテ始メテ切斷酸素ヲ通ジ、該部切斷終リテ始メテ切斷吹管ヲ送り始ム、

(3) 切斷吹管ノ大サハ板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、切斷ノ幅モ從ツテ廣クナリ、結局切斷速度ノ減少及酸素ノ損耗ヲ來スベシ、

### 四、電氣熔接法、

(一) 特 長、

(1) 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、薄板及複雑ナル構造物ニテモ亀裂變形ヲ伴フコト尠シ、

(2) 船體構成ニ應用セバ穿孔、締鉸、填隙ヲ省キ得ルヲ以テ、音響無ク、且水密、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ルコトヲ得、

(3) 「ガス」ノ發生尠ナク、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、

(4) 移動性ニ富ム、

(5) 鉸接ニ比シ重量ヲ輕減シ得、

(二) 熔接ノ種類、

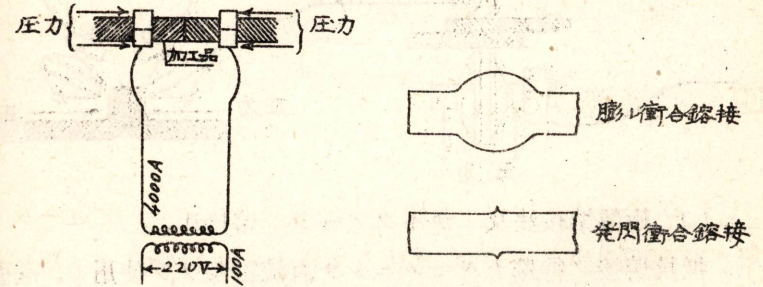
(1) 抵抗熔接、

熔接セントスル兩金屬ヲ接著シ置キ、之ニ 1~10「ボルト」、300~10,000「アンペア」ノ電流ヲ通ジ、接著部ガ抵抗熱ノ爲熔解シタル時壓著シテ接合スル方法ニシテ工場内ニ於ケル多量生産ニ應用

セラレ、又高速度鋼等ノ特殊鋼、銅或ハ「アルミニウム」等ノ非鐵合金及異種金屬ノ熔接等ニ廣ク使用セラル、其ノ種類次ノ如シ、

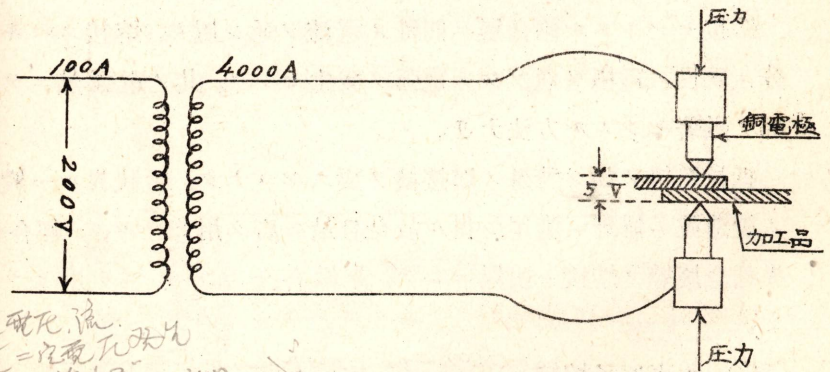
(イ) 抵抗衝合熔接、

衝合接手ニ使用スル抵抗熔接ニシテ、一例次圖ノ如シ、



(ロ) 點熔接、

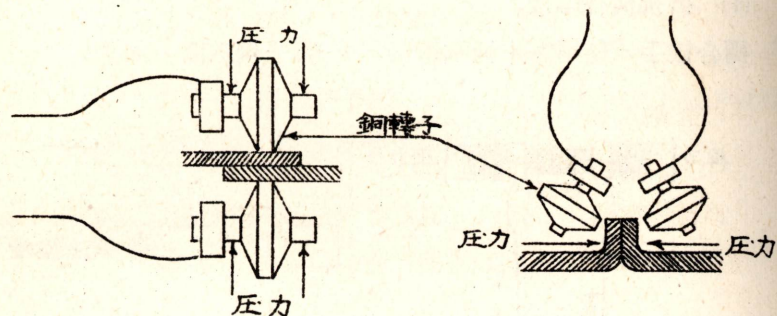
鉸接ノ代リニ一點ニ電流ヲ限リ、ソノ部ノミヲ熔接スル方法ニテ一例下圖ノ如シ、



定電流  
 変圧器  
 銅電極  
 加工品  
 圧力  
 電流調節器

## (イ) 縫合熔接、

點熔接ノ電極棒ヲ車ニ置キ換へ、點熔接ノ局部的熔接ヲ連續熔接トナセルモノニテ次圖ハ一例ナリ、



## (ニ) 衝撃熔接法及「サイクアーク」熔接法、

抵抗熔接ノ特殊ナルモノニシテ直流電源ヲ使用シ、電弧或ハ火花ノ熱ヲ利用シ殆ド瞬間的短時間ニテ熔接ヲ完了スル方法ナリ、本法ニ依ルトキハ酸化ノ惧極メテ少ク特ニ異種金屬ノ熔接ニ盛ニ應用セラル、

## (2) 電弧熔接、

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ヲ要スルコナク、形狀異ル一般品ノ製造竝ニ修理ニ應用シ得ル故今日最モ廣ク用ヒラルモ、輕合金、異種金屬等ノ熔接ハ困難ニシテ、非鐵合金ニハアマリ用ヒラズ、

## (3) 水素原子熔接、

電弧熔接ノ一種ニシテ、電弧ニ依リ分子狀水素ヲ原子狀水素ニ

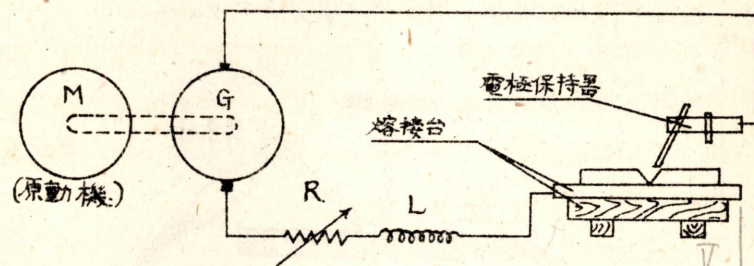
解離セシメ、ソレガ再ビ結合スル際ニ發生スル熱ヲ利用シテ、純原子狀水素及分子狀水素ノ雰圍氣内ニテ熔接スル方法ナリ、本法ニ依ルトキハ熔接部ハ酸素又ハ窒素ノ作用ヲ受クルコトナク、特殊鋼、非鐵合金等ノ熔接ニ當リ優秀ナル成績ヲ收メ得、

## (三) 電弧熔接、

## (1) 結線法、

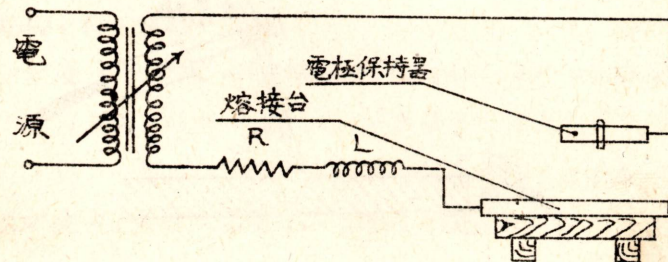
## (イ) 直流電弧熔接機結線法、

直流電弧熔接方式ニハ定電壓熔接、定電流熔接、定勢力熔接等種々アルモ一例ヲ示セバ次ノ如シ、



## (ロ) 交流電弧熔接機結線法、

交流電弧熔接機ハ變壓機ノ種類ニ依リ種々アルモ、一例ヲ示セバ次ノ如シ、

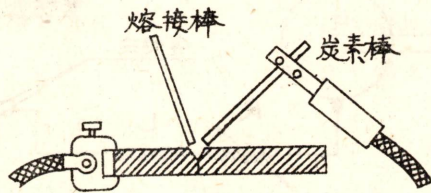


[備考]

- (i) 直流ノ場合ニハ一般ニ品物側ヲ (+), 熔接棒側ヲ (-) トス、但シ厚サ 2.5 m.m. 以下ノ板及鑄鐵ニハ逆ノ方可ナリ、
- (ii) 一般ニハ變壓機ヲ使用スルモ、動力電源ヲ其ノ儘使用スル場合ハ抵抗加減器等ニテ電壓ヲ降下セシム、但シコノ場合ハ損失大トナル、
- (2) 種 類、

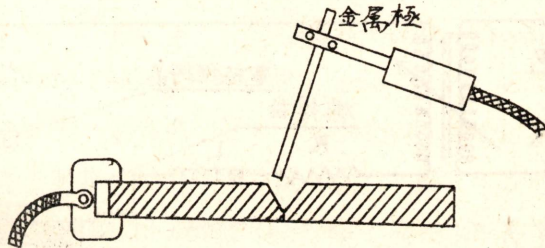
(i) 炭素電弧熔接、

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



(ii) 金屬電弧熔接、

品物ヲ一方ノ極トシ金屬熔接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、



本法ニ於テハ電極(熔接棒)ニ裸ノ金屬棒ヲ用フル場合ト熔接劑ニテ被覆セル金屬棒ヲ用フル場合トアリ、

(3) 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 「アンペア」電壓ハ 15~70 「ボルト」ナリ、

[備考]

交流及直流熔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、其ノ利害得失次表ノ如シ、

	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ズ被覆熔接棒ヲ要ス 2. 力率惡シ 3. 電撃ノ危険多シ
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. 故障ヲ惹起シ易シ

(4) 熔接シ得ル金屬ノ性質、

電弧ノ溫度ハ 3,500°C~4,000°C ナルヲ以テ、ソノ發生熱量モ亦大ニシテ熔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、又熔融狀態ヨリ急ニ冷却スルヲ以テ組織ニモ變化ヲ生ズ、今茲ニ熔接シ易キ金屬ノ性質ヲ擧グレバ

- (1) 蒸發點高キコト、
- (2) 挾雜物ヲ含マザルコト、
- (3) 比熱、潜熱小ナルコト、
- (4) 熱傳導率小ナルコト、
- (5) 收縮率小ナルコト、
- (6) 熔融點適當ナルコト、

等ニシテ鐵ハ最モ熔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量多キ程困難ナリ、亦亞鉛ノ如キ 900°C 位ニテ蒸發スルモノハ電弧熔接不可能ニシテ、從テ眞鍮、青銅ノ如キハ熔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熔接部冷却ノ際内部應力大ナルガ爲強度ニ耐ヘズ、熔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熔接時間長キヲ要シ、原金屬變質ノ機會ヲ多カラシム、

#### (5) 熔接棒及被覆劑、

熔接棒ハ炭素ヲ電極トスル時ト、熔接棒自身ガ電極トナル時トノ二種アリテ、後者ハ更ニ裸熔接棒ト被覆熔接棒トニ分タルコトハ既述ノ通ナリ、熔接棒ノ熔融點ハ熔接物ヨリモ高キヲ可トシ、熔接物ノ熔解シタル直後ニ熔融滴下シ、而モ熔接棒ノ成分ニヨリ熔接ニ依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裸熔接棒ニテ可ナリ、然レドモ熔接ニ際シ熔融金屬中ニ生ズル熔滓、氣泡ヲ少クシ、熔滓等ヲ熔金ノ表面ニ浮上セシメ金屬トノ分離ヲ容易ニシ、又熔金ノ表面ニ皮幕ヲ作りテ有害ナル「ガス」ノ吸收及熔接部ノ急冷ヲ防止スル等ノタメニハ、熔接棒ノ表面ニ藥品即チ被覆劑ヲ塗布シ或ハ藥品ヲ浸込マシ

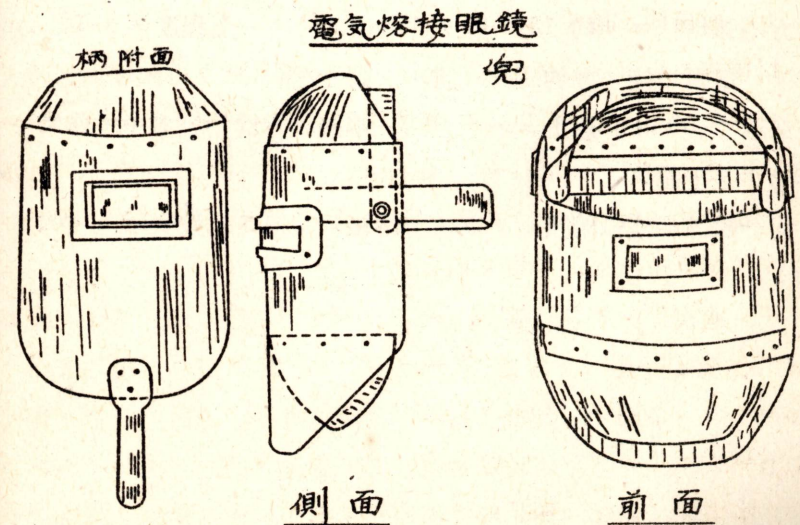
○ 細粒  
柱状  
氣泡  
引ケ

タル物ヲ以テ被覆セル被覆熔接棒ヲ用フル要アリ、

即チ被覆熔接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、電弧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好ナラシムルニ熟練ヲ要スル等ノ不利アリ、使用箇所ニヨリ裸熔接棒被覆熔接棒ハ適當ニ撰擇スルヲ要ス、

#### (6) 光ノ防禦及被服、

電弧ノ光線ハ、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」ノ手袋ヲ嵌メ又同様ノ前掛ヲ用フ、



(7) 熔接法、

熔接實施ニ必要ナル熔接棒ノ大サト電流量、或ハ加工品成形要領、熔接ノ回數、熔接ノ様式、熔接部ノ組立法、熔接部ノ形狀及「ビード」等ノ詳細ハ工作教範ニ記サレアリ、之ニヨリ會得スベシ、

(8) 接目ノ強サ、

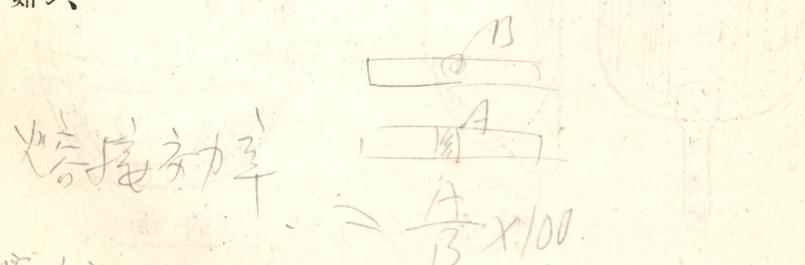
原板ニ對スル銲接手ノ強サノ割合ハ 40~60% ナルガ適當ニ熔接セラレタル接目ノ効率ハ 90~100% ナリト云フ、然レドモ熔接ノ巧拙、被覆劑ノ良否、其ノ他成品検査ノ困難等ニヨリ外見全一ニテモ相當差アルヲ銘記シ置ク要アリ、

(三) 電弧熔接ト「ガス」熔接ノ比較、

熔接ニ當ツテ第一起ル疑問ハ、如何ナル場合ニ「ガス」熔接ガ利益ニシテ、如何ナル場合ニ電弧熔接ガ利益ナルカト云フコトナルモ、大體ニ於テ厚サ 2 mm 以下ノ薄板ニハ電弧熔接ハ技術上困難ニテ「ガス」熔接ハ容易ナリ、2.5 mm ノ場合ハ「ガス」熔接ノ方電弧熔接ヨリ約 15% 勝リ 4 mm ニ於テハ全程度ニテ 10 mm ニテハ電弧熔接ノ方約 2 % 勝ルト謂ハル、

又厚サ 30 mm 以上ニハ「ガス」熔接ノ方費用ハ多キモ作業ハ容易ナリト謂フ、

尙一般的ニ電弧熔接ト「ガス」熔接ノ特徴ヲ比較表示セバ次ノ如シ、



熔接部ハ成分變化組織、變化有リ以テ硬化シ得

「ガス」熔接	電弧熔接
(1) 一般ニ薄板ノ熔接ニ適ス	(1) 一般ニ厚板ノ熔接ニ適ス
(2) 傳熱廣範圍ナル爲歪大トナル	(2) 局部ノミ加熱スルヲ以テ歪小ナリ
(3) 熔接中溫度ノ調整可能ナリ	(3) 熔接中溫度ノ調整不可能ナリ
(4) 特殊鋼、鐵合金、非鐵合金等、利用範圍大ニシテ特ニ低熔融點ノ金屬ノ熔接可能ナリ	(4) 非鐵合金ニハアマリ用ヒラズ、特ニ低熔融點ノ金屬ノ熔接ハ不可能ナリ
(5) 通風良好ナル處ニ於テノミ使用シ得	(5) 通風比較的不良ナル箇所ニテモ使用シ得
(6) 技倆ノ上達容易ナリ	(6) 操作稍困難ナリ
(7) 熔接部ハ一般ニ抗張力小ナルモ延伸率大ナリ	(7) 熔接部ハ一般ニ抗張力大ナルモ延伸率小ナリ

細粒  
防塵 トラバヒ  
熔接効率  
多層熔接  
不純物  
比集得



第五十三期生徒

飯田武二

第五十三期生徒

飯田武二

整理号 整番	
寄贈者名	飯田武二
贈目 寄月	427.
連号 一番	4254