

量少なく強靱である。

湯の流れが悪いため複雑な形のは得難く巣が出来易く、熔接容易である普通鑄物は鉄原料としたもので炭素量多いため次の様な缺點あり。

1. 延性なく硬く脆弱である。
2. 熔接困難で龜裂が生じ易い。

複雑なものが得られるも衝撃力のかかる所には用ひられない。

12. 壓延鋼材と鍛鋼材との區別は下記の通りです。

1. 製法が異なるもので、**壓延鋼材**はインゴットを壓延機にかけて延ばしたものである。  
鍛鋼材はインゴットを鍛打又はプレスにて延ばしたものである。
2. 性質は鍛鋼材の方が緩漫に内部まで鍛練されるから強靱なものになる、殊にプレスに依つたものは良質である。
3. 用途は壓延鋼材の方が質は劣るが廉價で且種々な断面のものが多量に出来るから多く用ひられて居る鍛鋼材は車軸、運轉部分、其の他の重要部分に用ひられる。

13. 特殊鋼の有する特性は次の如し。

1. 材料の強度が大である。
2. 硬度大にして減磨し難し。

3. 燒戻を防ぐ。

4. 粘性大にして腐蝕に耐へる。
5. 其の他種々の特性を持つ。

14. 鋼を電氣熔接した所が脆くなる原因は次の如し。

1. 酸化窒化に依るもの。

熔着の際高温で空中に曝されるために酸素、窒素に侵されて硬く脆くなる。

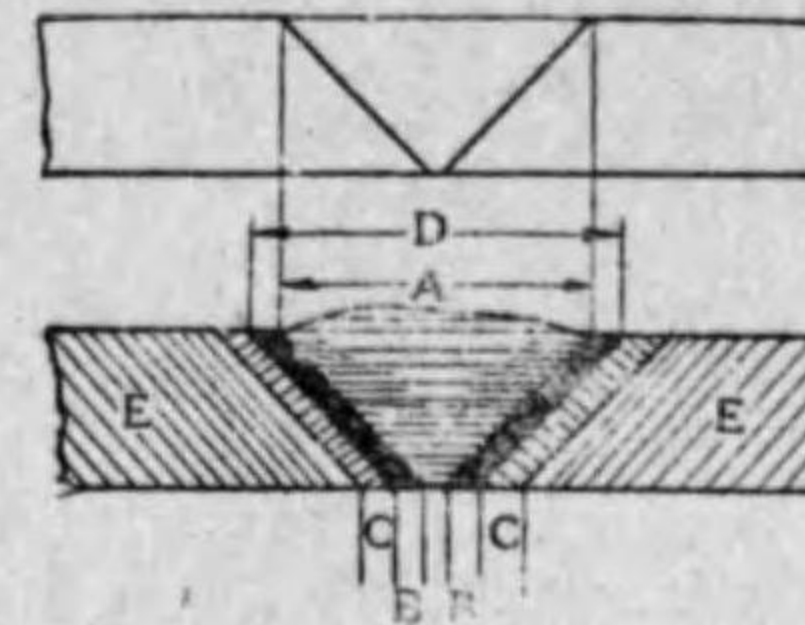
2. 過熱に依るため、熔接の際必要以上に高温になるため粒子が成長して過熱組織となる。

3. 焼入れ効果に依るもの、熔接後急冷される爲に焼入れ効果を現す。

15. ビードの趾端附近の早く腐蝕する理由は下の如し。

1. 變質部となるため。
2. 残留應力が多いため。
3. 被覆劑により腐蝕を早める様な熔滓が生じたとき。

16. 熔接部の状態圖並に其の名稱を記せば下の如し。



- A. 熔着金屬部  
B. 融合部  
C. 變質部  
D. 熔接金屬部  
E. 母材

17. 電氣熔接部に氣泡の出来る理由並に其の豫防法は次の如し。

氣泡の發生は被覆劑の良否に依る所大で冶金學上より考察して見ると、元來電氣熔接の種々缺點の生ずる根源は電弧の温度が高過ぎることで、特に次の様な理由に依り氣泡を含有するのである。

- (ア) 炭素が燃焼して  $CO_2$  なるガスを發生する。
- (イ) 電弧の周圍から酸素、窒素等のガスを吸収する。
- (ウ) 熔鐵は高温なるため上記ガスの吸収が大であるが凝固點を過ぎるとガス吸収能力減少しガスを包含する結果となる。

豫防法は次の如し。

- (ア) 鋼の凝固點に於けるガス吸収能力が其の時含むガス量より大なる

こと。

- (イ) 炭素量小にして硅素、マンガ、アルミニウム等の脱酸劑を多量にして脱酸効果を大ならしめる。
- (ウ) 高温なるため上記脱酸劑が酸化されないこと。

操作上より

- (ア) 電弧を短かく一定に保ち空氣との接觸を少くする。

- (イ) 必要以上の強電流を用ひないこと。

- (ウ) 有機物を主成分とした被覆棒を使用すること。

- (エ) 優秀な被覆棒を用ひて成可く長時間熔融状態にして置くと氣泡も渺なく靱性を帯びる。

18. 鋼の組織は次の通り。

一般に鋼は炭化鐵(パーライト)と地鐵(フェライト)より成り炭素量大となればパーライト部が増し硬度を増して粘性を減ずる。

即ち、パーライト=硬度強度を與へる  
フェライト=粘性を與へる。

(炭素を 0.9% 含有すると全部パーライトとなる)

19. 一般に鐵、鋼、鑄鐵の區別は炭素の含量如何に依つて主として定まるものである。即ち下表の通り。

炭素含有量%	0.05以下	0.05~1.5	1.5以上
區別	鐵	鋼	鑄鐵

20. 炭素鋼と鑄鐵との相違の點は下記の如し。

炭素鋼の炭素含有量は種々の説あるも大體1.6%以下で全部化合炭素として含まれて居り、壓延、鍛練を行ひ得るもので電接に適する。

鑄鐵は炭素含有量1.6~3.5%で化合炭素と遊離炭素の形で含まれて居るので、壓延、鍛練を行ひ得ず電接困難にして、硬く脆いものである。

21. 脱炭とは次の如し。

鋼を高温に曝すと表面に近いパーライト組織部分の炭素や其の他の不純物は消失してフェライト組織となる。普通の棒を用ひて盛金した部分は總て脱炭されてフェライトに近いものになるこれを脱炭と云ひこれは極軟かいもので摩耗に對して弱く之が熔接の缺點の一つである。

### C. 電氣熔接の原理

#### 1. (1) 直流の極性

直流にて熔接を行ふ場合、熔接棒の極性には棒を(-)母材を(+)にする場合と、棒を(+)に母材を(-)にす

る場合とあり、前者を正極性、後者を逆極性と云ふ、従つて直流で熔接を行ふ場合は其の極性を如何に選定するかは交流熔接に於ける周波數を如何に決定するかと同様重要なもので鑄鐵、特殊鋼、非鐵金屬等に於ては特に注意しなくてはならない、兩極端の發熱量は7:3の割合で(+)側が大である。

#### (2) 交流の極性

交流の極性は交番するから兩端子の發熱量は相等しい、従つて直流の場合より電弧の保持が困難となり、熔込みも不充分となる恐れがあるから此の點充分に工夫を要せねばならぬ然し嚴密に言へば失張り7:3の割合で瞬間的に交番して居るのである。

2. 電弧電壓とは電弧兩端間の電位差で、電弧長電流、極性、被覆劑に依つて發生するガスの性質に依つて變化するものであるが大體

金屬電極の場合は20V前後] である。  
炭素電極の場合は30V前後]

3. 點火電壓とは熔接の中途に於て電弧が切れた場合再點火に要する電壓にして熔接機の特性に依るよりも寧ろ熔接棒の性質、母材の加熱程度等に依つて左右せられるものである。

4. 開路電壓とは電弧を發生さす前の電壓即ち無負荷電壓で電弧が發生してゐないときの兩極間の電壓を云ふのであつて、熔接機の特性に依つて定つてゐるものである。

5. 放電距離とは兩極間の電壓の或値に對し起り得べき放電の最大距離を云ふのである。此の放電距離は氣體の種類に依つて異なるが大體同一氣體中では電壓に比例してゐる、又氣體の壓力が非常に減少すると返つて著しく増加することがある。

6. 電弧の降下特性とは次の如し。

普通の場合は抵抗( $R$ )を一定にして置けば  $I = E/R$  で電流( $I$ )を上げるには電壓( $E$ )を上げてやるのであるが、電弧の電壓と電流との關係を見ると逆であつて、電流が増せば増す程、電弧電壓は減少する、換言すれば電流が増すに従ひ電弧に對する抵抗は減少する性質を有して居る。これを一般に電弧の降下特性と云ふ、電弧電壓が減少して電流は益々大となり遂には電源が駄目になつたり電氣設備が焼損したりするこれが適當な電弧を維持出来る様にするのが熔接機の役目である。

### D. 電 熔 接 法

1. 正極性を選定するのは主として軟鋼の

場合であつてこの理由は次の如くである。

1. 熱分布を均一にする。電弧に依り發生する熱量は7:3の割合で(+)の方が大であるから發熱量の大なる(+)を熱容量の大なる母材につなく。

2. 電弧の集中性と安定度とを増大させる。

電弧の本質である電子の流れが(-)から(+)に向つて流れるため。

然し軟鋼棒に於ても上記理由及び電弧電壓の差に依つて逆極性として用ひなければならぬものが多い。

2. 極性の選定は熔接棒の電弧電壓に依つて決定するもので逆極性の方が低下する如き場合は斯る極性を選定し、又正極性に於て低下するものは正極性を選定して用ふべきであつて、棒の種類に係らず電弧電壓の低い方を選定するのである。

電弧電壓が高いと下記の如き缺點がある。

1. 熔接棒の熔解速度が増加し作業困難となる。
2. 電弧電壓が高い爲電弧が切れ易い。
3. 電弧の發生状態が不良である。
4. 熔着する熔粒の数が減少する。

3. 逆極性の特長は次の如し。

特に高炭素鋼、鑄鐵、特殊鋼、非鐵金屬等の熔接棒を使用した場合に下記の如き利點あり。

1. 電弧の安定が良い。
2. 成分を可及的母材に多く含有せしめる。
3. 磁氣吹きを防止する。
4. 磁氣吹きとは電弧電流に依り、電弧の周圍に生ずる強力な磁力線によつて、電弧がこれに直角な方向に曲ることを稱するので、恰も風に吹かれたと同様な現象を呈する、これが大なると熔接不可能となる。

磁氣吹きの發生し易い箇所は次の通り

1. 2枚の板を衝合せして行ふ場合。
2. 1枚の板を熔接する場合其の兩端に於て甚だしく、板の中心の方向に吹かれる。
3. 棒を傾けた場合母材となす角度の大なる方向へ又箱の隅等。

(熔接棒の極性には無關係である)

この磁氣吹きは電弧の種類に依つて異り、一般に炭素電弧が最も著しく、直流金屬電弧は此の次ぎ、交流に於ける金屬電弧は最も少である。

#### 防止法

接地の位置等に就て述べて居る説もあるが斯る方法は餘り變化がない様

である。

最も合理的な防止方法は次の如くである。

1. 熔接棒を逆極性とすること。
2. 熔接棒の種類を變へること。
5. 電弧は一般に負の抵抗を有するため、熔接回路に適當な抵抗を入れることに依り、その安定度を得る如くしてある即ち一般にD.C機には適當な抵抗器と電弧安定器が挿入されてある。但し吾我が、或種の熔接棒を用ひて、其の電弧が安定だと言ふのは大體次の3つの條件に分ける。

1. 電弧の集中性、即ち磁氣吹き少なく熔粒が棒の直下に落下すること
2. 熔接棒の電弧電壓が低いこと、即ち熔解速度の少なること。
3. 飛沫が少ないこと。

6. 電弧の温度は次の如し。

金屬電極の場合は 3,000~4,000°C

炭電素極の場合は 3,500~4,500°C

7. ビーニングの目的は次の如し。

1. 熔接部に残留する内力を打消す。
2. 龜裂の發生を防止する。
3. 腐蝕を防ぐ。
4. 表面の熔滓が除かれたるため層を重ねる場合等には便利である。

8. 電弧が長いと次の如き缺點がある。

1. 電弧の維持が困難となる。
2. 飛沫多く熔着能率が低下する。
3. 酸化、窒化を多くし、熔着金屬を不良にする。
4. 被覆劑の効果を減ずる。
5. 磁氣吹きが生じ易い。
6. 電弧電壓が高くなるから發熱量大となり爪型を生じ易く過熱し易い。

9. 熔接の際逆極性とする場合の如し

1. 薄板、鑄鐵、特殊鋼、難鐵金屬等の熔接を行ふ場合。
2. 磁氣吹きの發生した場合。
3. 成分を可及的母材に含有せしめんとする場合。
4. 下記の特種な熔接棒を使用したとき。

(イ) 高炭素鋼、鑄鐵、特殊鋼、非鐵金屬等の熔接棒。

(ロ) 特殊な被覆劑を施したるもの(有機物を主成分としたるものガス發生式厚被覆棒等)

10. 非鐵金屬並に特殊鋼の熔接困難なる共通點は大體次の如くである。

1. 熱處理が難かしいこと。
2. 酸化、窒化し易いこと。
3. 熔融點が低いこと。
4. 氣泡が出來易いこと。

尙此以外に次の如き理由がある。

非鐵金屬にては

(ア) 熱傳導率が良いため火抵が出來難い。

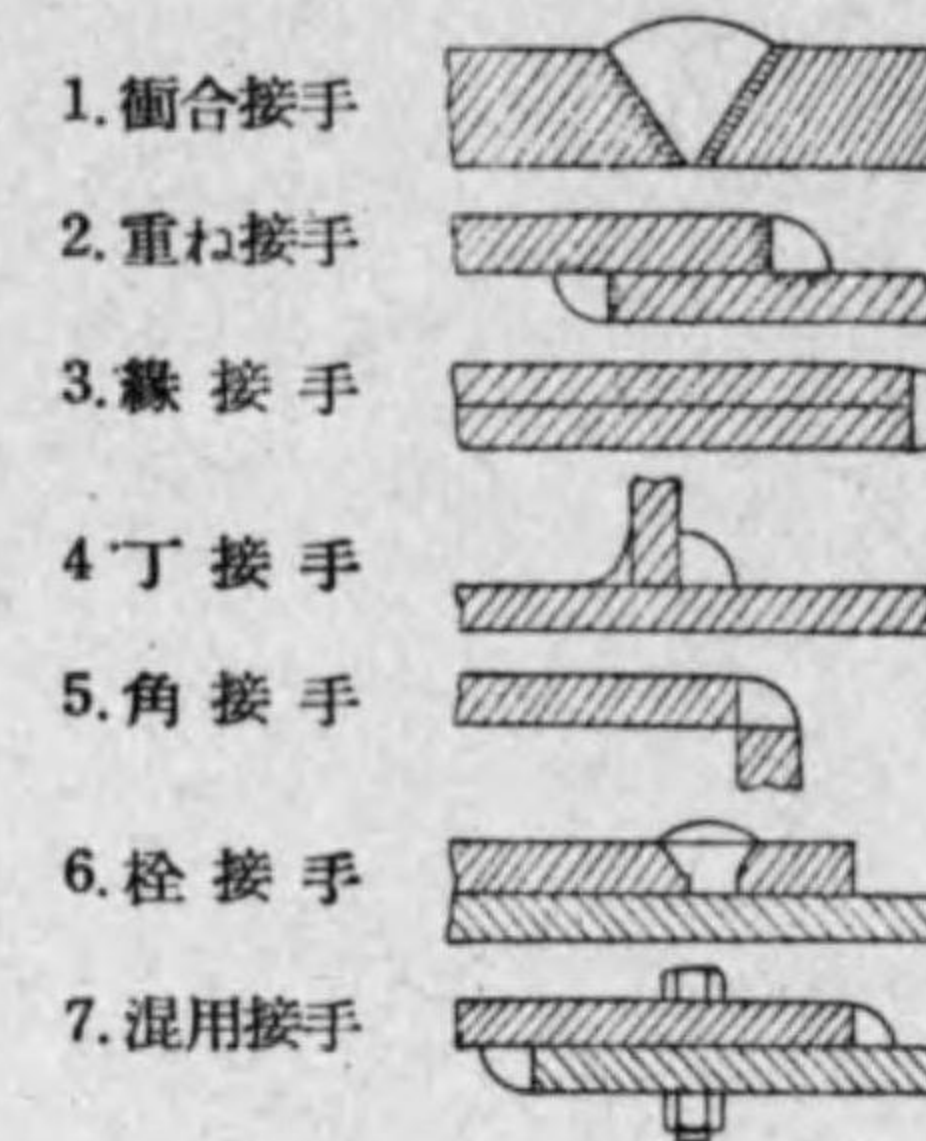
(イ) 成分の一部が蒸發して變質する。

特殊鋼にては

(ア) 湯の流動が悪く熔込み少なく熔鐵がなじまない。

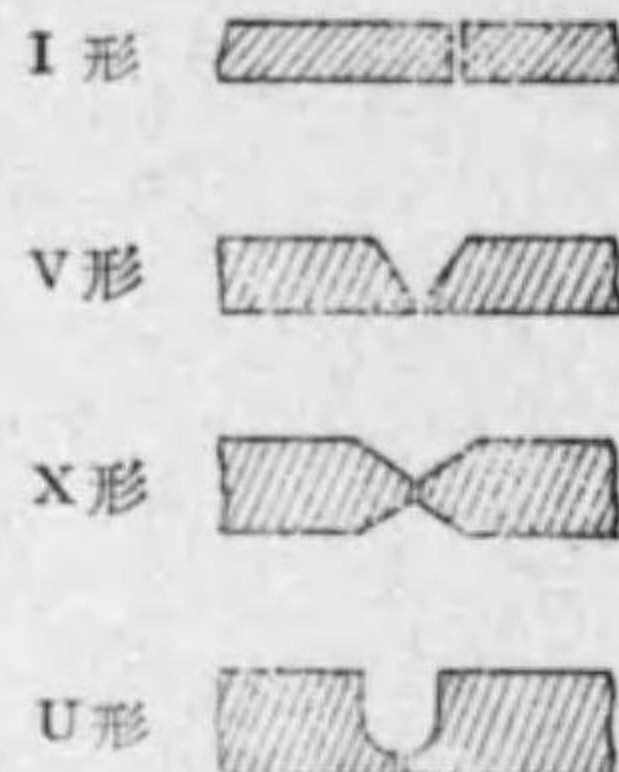
(イ) 表面に小さな龜裂を生じ易い。

11. 熔接々手の種類は次の通り。



12. 開先の形状と夫々の特徴は次の如し。

開先の形状



- 特徴
- I形 熔込が悪いから3mm以下の薄板のみに用ひる。
  - V形 歪、残内力等は多く作業時間も多くなるが裏返す必要はない利点あり。(3~19mm板)
  - X形 歪少なく作業時間も短かいが表裏交互から熔接せねばならぬ不便あり(13mm以上の板に)
  - U形 V, X形の利点を目的としたものであるが作業困難にして熔滓が混入し易い。

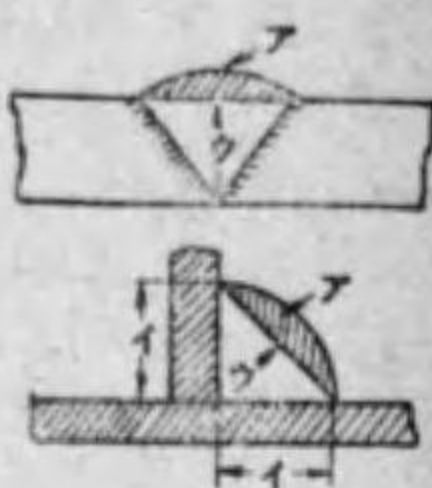
13. 鐵道省の基準開先は次の如し。



- V形 4mm以上19mm迄の板に用ひる  
開先角度 60°  
底面 1mm  
間隙は板厚 6~9迄 2mm  
10~12 # 2.5mm  
13~19 # 3mm
- X形 12mm~25mm迄の板に用ひる  
開先角度 60°  
底面 2mm  
間隙は板厚 12~19迄 2mm  
20~25迄 3mm

14. (ア) 補強盛

板厚より高く盛つた部分で熔接部の強度を大にする。(右圖参照)

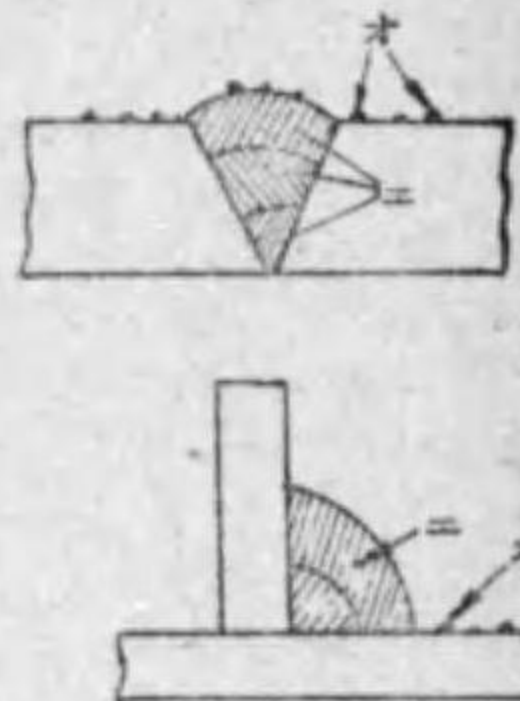


(イ) 脚 右圖に示す如き箇所の名稱にして重り、喰込が出来易いから注意を要す、この熔込は強度に影響し板厚同じときは兩脚長さも同じく板厚異りたるときは板厚に比例した脚にする。

(ウ) 喉厚 圖に示す如き箇所にして、特に隅肉の場合は板厚より小となりがちで、この大小は強度に影響するから注意。

(エ) 層 右圖に示す如く

ビードを重ねたものを層と名付け層の重ね目には熔滓が這入り易いから充分注意を要す、多層の場合は特に混入し易い、これは熔接部の焼鈍をするには必要で、適當電流を以て層を重ねることに依り良好な棒接部が得られる。



(オ) 飛沫 (スパッタリング) 熔着金屬の飛沫を云ひ、これが大きると熔着能率が悪く、外觀が悪い、棒徑に對して電流大なるときに多く生ずる。電弧が長過ぎると多く生ずる。

(カ) 趾端 右圖に示す如く表面の熔着金屬部と母材との境目を云ふ熔接部としてはこれが一番腐性が早い様である。

(キ) 底線 上圖に示す箇所の名稱にして熔接を行ふときは、この部分を充分熔込ませることが必要である。殊に隅肉の場合は熔徹不十分で重りとなり熔滓を混入して強度を減ずる

(ク) 底面 下圖に見る如く開先底部に取つた面を稱し4mm以上の厚板の場合に底面を取る。

V形開先は1mm, X # 2mmとされてゐる

15. (ア) 短絡 熔接棒が母材に附着するか、電弧が短か過ぎて熔着金屬微粒子の爲に消滅することを云ふ。

(イ) 壺 下圖に示す如く棒の直下に電

弧に依り母材に生ずる凹所を云ふ。電流の大小に依つて深さが異り熔接部の強度に影響する。



(ウ) 熔込み電弧に依り母材に生じた熔融金屬の深さを云ひ上記の深さ所謂熔込みである。

(エ) 喰込み(爪形) 下圖に示す如く母材に出来る切込を云ふのである。



電流過大運棒早すぎ等に依つて生ずる、これは強度を減じ、腐蝕を早める原因となるから禁物である。

(オ) 重り 前圖の如く熔込不十分の爲に熔着金屬が母材の上に重つて居るもので、電流過少、運棒遅過ぎ、技術未熟等に依つて生ずるもので、熔接部には禁物である。

(カ) 燒穴 下圖の如き電流過大、熔接速度遅過ぎ、過熱に依り生ずる穴を云ふ。



16. 歪を防ぐためには次の如く、防歪法と作業上の注意との2種あり。

防歪方法には次の如し

1. 對稱法
2. 後戻り法
3. 抑制法
4. 多層法
5. 傳熱法
6. 逆歪法

作業上の注意事項は下記の如し。

1. 熔接棒は必要以上大なるものを使用せぬこと。
  2. 熔接電流は過大ならざること。
  3. 熔着金屬は必要以上に盛らないこと
  4. 熔接速度を適宜にすること。
  5. 必要でない箇所を妄に熔接しないこと。
17. 電流調節は熔接部の機械的性質並に操作上に影響する重要なものである。強過ぎる場合 過熱、熔込過度、垂下り、切込み等が出來酸窒化多く氣泡含有も大となる。弱過ぎる場合 熔込浅く、重り、熔滓の残留等を生ずる硼砂を主成分とした棒は氣泡を多く生ずる様である。
18. 電流の調節は下記に依り定めるものである。

1. 品物の大きさ
2. 熔接棒の徑並に種類
3. 接手の種類 (丁及重は突合せより強目にする)
4. 豫熱の程度 (1層より2層目以上は弱くする)
5. 作業姿勢

#### E. 電氣熔接機

1. 電氣熔接機は電弧の特性に適合せねばならぬし又、實際的に工業に用ひられる一つの機械として經濟的に製作されねばならぬことは必要であるが、一般に熔接機として具備すべき條件は次の如くである。

1. 熔接電流の一樣に供給されること
2. 電弧の發生が容易なること。
3. 短絡電流の過大ならざること。
4. 電弧電壓の變動に對して電流の變動の少ないこと。
5. 電壓回復時間の短いこと。
6. 能率より力率の高いこと。
7. 直流機に於ては整流作用の完全なること。
8. 取扱簡單にして堅牢なること。
9. 價格低廉なること。

以上の如くであるが尙求むれば、

10. 開路電壓の餘り高くないこと。
11. 電流の遠隔制御が出来ること。

12. 重量軽く運搬に便なること。

2. 單式直流熔接機は定電流方式にして、電弧電流は電弧電壓の附近で略々一定である様にしたもので電弧電壓は絶へずしても、その間に電流は變化せず作業の安全を期するもので、この方式の具備すべき事項を挙げれば次の如し。

1. 定電壓方式に比して能率が良いこと。
2. 短絡電流が少なること。
3. 機械が比較的小さく設備費少なること。
4. 如何なる激變負荷に對しても機能優秀なること。
5. 電弧發生に困難を感じない適當な開路電壓を有すること。
6. 電流を容易に且微細に調整出来ること。

3. 直流發電機はその取扱方法に依り次の如く大別出来る。

1. 定電壓方式
2. 定電流方式

各々其の特徴を挙げれば次の如し。

1. 定電壓方式  
これは一般に複式熔接機と稱して負荷の如何に關らず電壓を一定にしたものである。
- 長所を挙げれば

(ア) 多數の熔接手が同一機にて同時に使用することが出来る

(イ) 多數の熔接工が同時に使用するときには負荷率が良い。

短所を挙げれば

(ア) 唯一人の熔接工が作業するにも大きな容量の發電機を回轉させねばならぬ。

(イ) 1ヶ所の故障の爲に全部が作業中止せねばならぬ。

(ウ) 能率が悪い。

2. 定電流方式

この方式は單式直流熔接機と稱し其の特長に前問の如し。(E.2 参照)

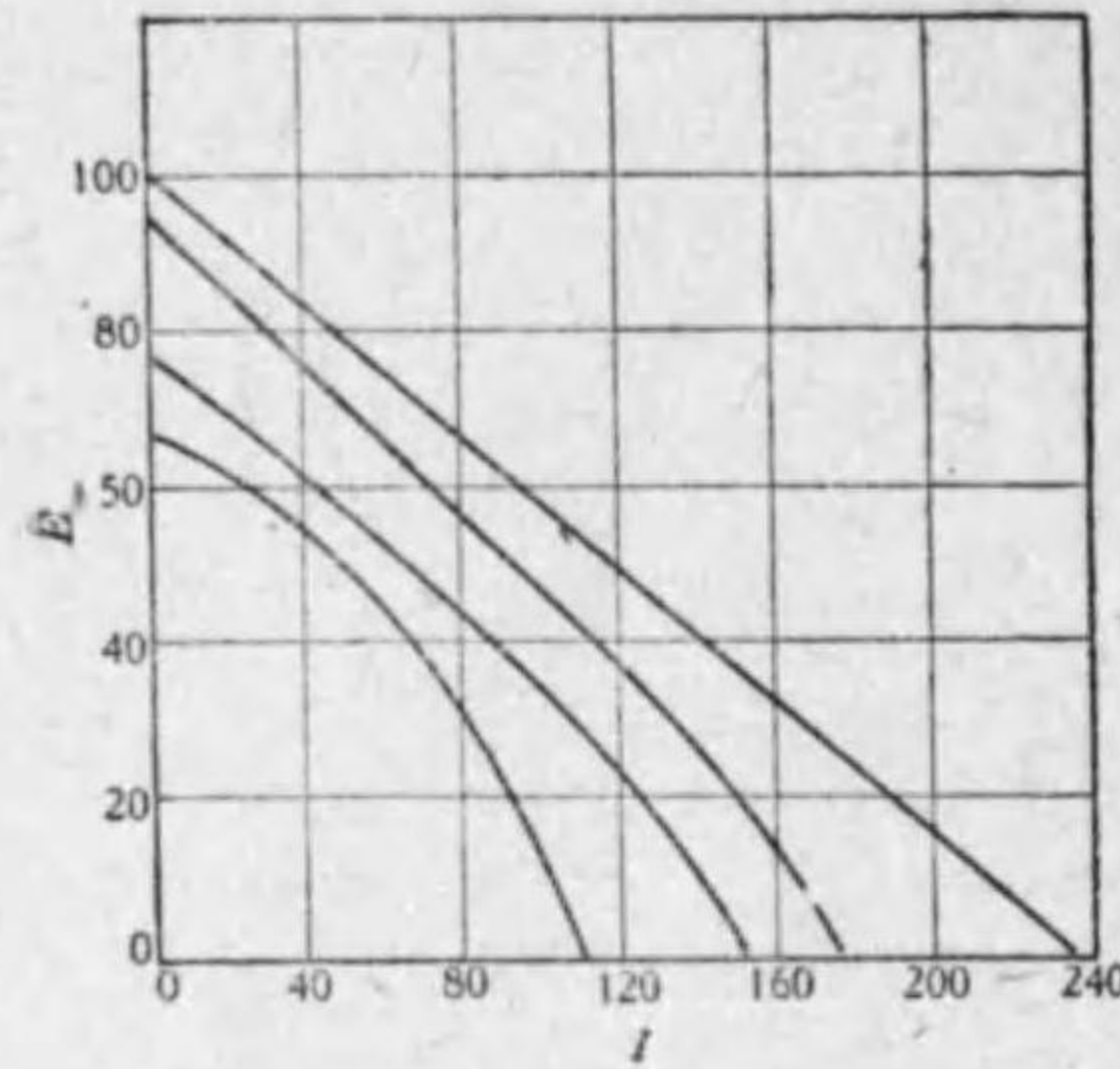
4. 直流熔接の負荷特性には次の如き3種あり。

1. 靜的特性
2. 動的特性
3. 理想的外部特性

5. (1) 靜的特性

單式直流電弧熔接機の靜的特性は熔接機の電流と電壓との關係を表したもので、實際電弧を負荷とする代りに適當な抵抗を回路に入れて特性を取り、無負荷に於ける電壓を種々變へて電壓と電流との關係を求めたも

ので次圖の如くなる。



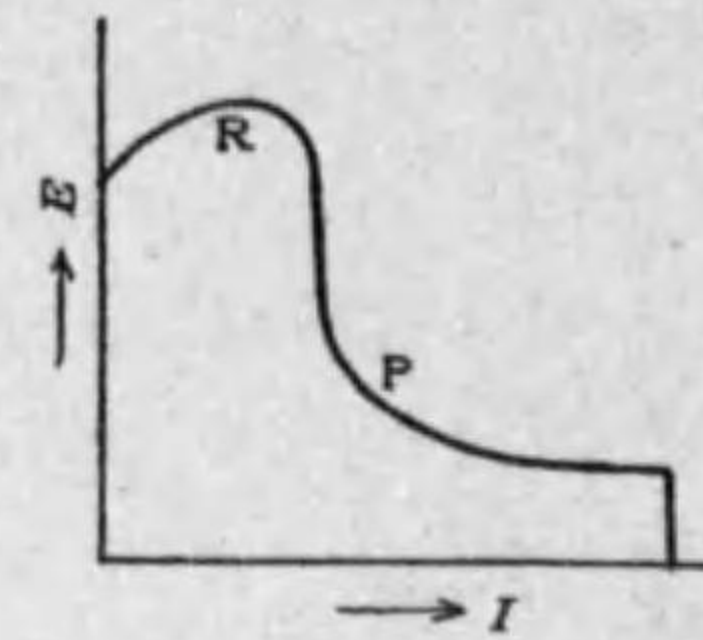
圖に於て曲線 4本あるは 4通りの電圧調整が出来ることを示すもので、機械の電圧調整範囲の廣い程、應用範圍が廣くなる。

(2) 動的特性

實際作業に當り電壓と電流との關係を表したもので電壓及び電流の變動が緩慢なときは靜的特性曲線に従つて變動するものであるが、急速な變化に際しては、その溶接機を持つ磁氣的の慣性等に依り、靜的特性に従はず、電壓の僅かな變動に對する電流の變動が著しくなる、この様な現象を靜的特性に對して特に動的特性と名付け溶接機の特性としては重要なものである。

6. 溶接用直流發電機の外部特性曲線は下

圖に見る如く定電流特性(R)に近いも

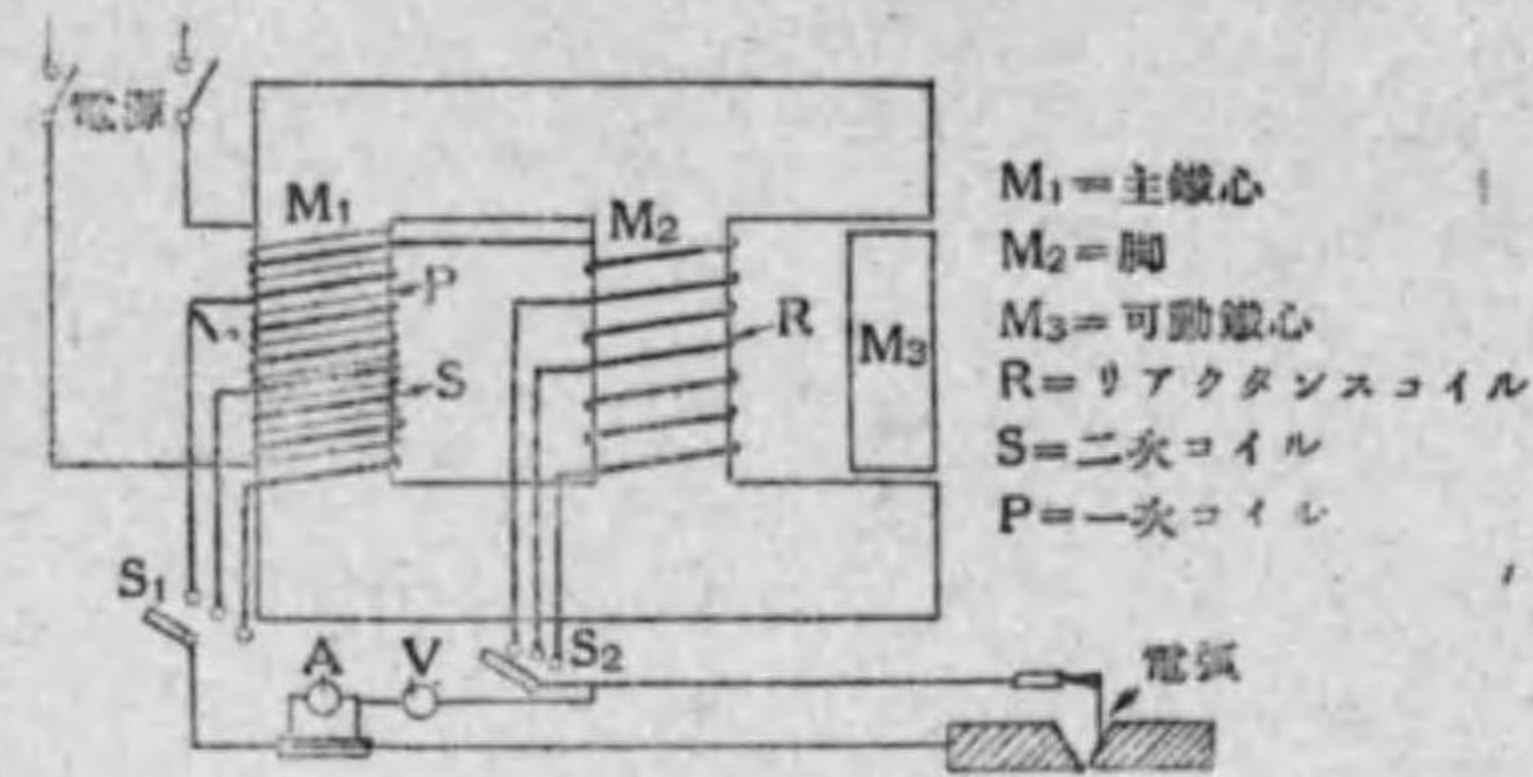


のと、定電力特性(P)に近いものとに區別することが出来、大體次の如き條件を満して居る。

1. 無負荷電壓の低いこと。
  2. 動作點の點附近に於ては定電力特性を示し、熱の供給が不變で一樣な溶接結果が後られる。
  3. 動作點より少し小なる電流の部分に於ては定電流特性を示し電弧長が延びても電流の減少することなく電弧の保持が容易である。
  4. 短絡電流が少なく、電弧の起動に際し、棒と母材との融着を生じない。
7. 交流溶接機の二次電流調整方法を挙げれば次の如し。
1. 一次捲線と二次捲線との捲線比を變へてやる。
  2. 二次回路のリアクタンス又は抵抗を變へてやる。

3. 鐵心を通る漏洩磁束の數を變化させてやる。

8. 可動鐵心變壓器型溶接機の構造は次の如し。



圖に依り簡單な説明をすれば次の如し  
此の型式は圖の如く主鐵心以外に更に補助として、可動鐵心 (M<sub>3</sub>) を設けこれに漏洩磁束を加減出来る様にしてあつて、主鐵心(M<sub>1</sub>)には一次線及二次線の大部分が同芯的に捲かれ、脚(M<sub>2</sub>)には二次捲線の一部が補助として捲かれて居る、主鐵心に捲かれて居る一次捲線と二次捲線との間の漏洩磁束は極めて少である。補助の二次捲線は誘起電壓が加動的になる様に直列に接続されて居るので二次捲線の一部として作用する一方Rは磁束の漏洩が極めて大きく、従つて漏洩リアクタンスも大となるので此の性質を利用して電弧安定器としての役目をも兼ねて居るのである尙可動鐵心は一般に主鐵心の面に對して直角の方向に移動出来る様設計されて居て、磁束の主回路に對して1つの

分岐回路を作り、この鐵心を動かすことに依り、その分岐を通る磁束の數を自由に加減することが出来る様になつて居るのである。即てこの機械はS<sub>1</sub>S<sub>2</sub>が最も粗なる調整で M<sub>3</sub>が最も細密な調整が出来る。

9. 高周波併用交流溶接機は普通の交流溶接機(可動鐵心變壓器型)に高周波發生装置を具備し高周波、高電壓(人間に危険のない)を重疊せしめたもので、普通の直交流機にては電弧の連続困難な小電流でも容易に電弧の發生維持が出来るので、薄板用に向いて居る、但し困ることは高周波がラジオに雜音として侵入することで、これは或程度の防止は出来るも萬能的の防音裝置は困難である。
10. リアクタンス線輪は導線を捲いたもので、これに電流が流れるとき、自己感

應のため磁場を作る従つて電流の流れ初める瞬間に磁場を作るために、或電力が失はれる、直流の代りに交流の如き(交流に限らず)瞬間的に變化する電流を通したとき、磁場の大きさ及方向が瞬間的に變化するので其のため電力が連続的に失はれ又吐き出される。従つて常に變化しつつある電流に對して其の變化を、なるべく少なくせんとする作用をなす(ハズミ車の如く)此の線輪をリアクタンス線輪と稱す。交直流溶接機の二次側に挿入して電弧の安定を良くし、殊に交流機には缺くべからざるものである。

直流機にても電弧電流は常に變化しつつあるから、リアクタンス線輪を二次側に挿入することに依つて電弧の安定を得られる。

11. 溶接機の容量は普通1時間定格と稱し1時間連続溶接しても差支へない範圍の其の機械の許し得る最大電流を以て表はされて居る。従來は K. w. を以て表はされて居たが近時は二次側の最大電流 Amp にて表はされる様になつた。
12. 交流溶接機の使用上心掛くべき事項は次の如し。

1. 容量以上の電流で長く使用せぬこ

と。

2. 扇風機の着いてゐるものは之が廻轉を絶へず確める。
  3. 作業終了後は一次側のスイッチを切つて置くこと。
  4. 移動部分の摩擦に注意すること。
  5. 接觸部の良否を確認すること。
  6. 清掃、乾燥に注意すること。
13. 交流溶接機は電氣的に考へて次の如き缺點を有する。
1. 電弧安定器を多量に入れないと電弧が安定せず多量の電弧安定器を入れると二次側の無負荷電圧が高くなり感電の恐れがある。
  2. 電弧安定器が入つて居るので、熱損失はないが一次側の力率(パワーファクタ)が悪く一次側の電流が非常に大である。
  3. 三相の電源から取るとき釣合が破れる傾がある。
14. 有効磁束と漏洩磁束とは、鐵心を共有する2個の捲線の一次側に電流を流したとき生ずる、磁力線の大部分は二次捲線と交はるが一部は全然交らずに居る前者を有効磁束、後者を漏洩磁束と稱する。この各々は捲線にリアクタンスとして作用をさせる、尙二次側で負荷電流が流れるとこの電流は磁束の變

化を妨げる様に流れるから、磁束は二次捲線中を通り悪くなり、自然漏洩磁束が増し有効磁束が減少する。

15. 耗絡過度電流並に電壓回復時間は溶接機の良否判定の目標ともなるべきもので下記の如し。

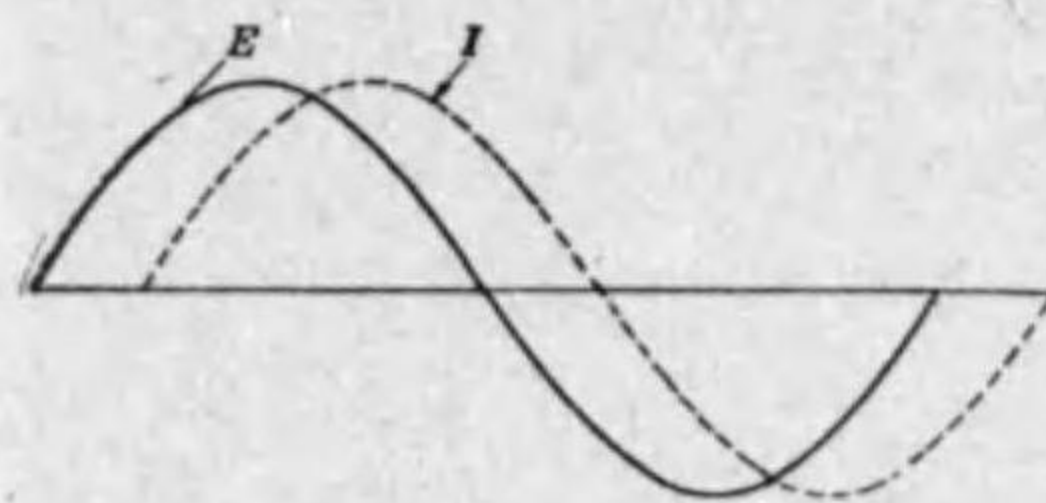
#### 1. 短絡過度電流

溶接中の短絡又は電弧發生の際の過度の電流が流れることで、これの過大は一般に電弧を不安定にし、恰も抵抗溶接に於けるが如く、棒と母材との融着を招き電弧の起動が甚だ困難となる。

#### 2. 電壓回復時間

電弧の起動短絡に際しその短絡が切れたとき電圧が回復する(點火電壓に)時間を云ふので、この電壓回復時間が速なればなる程、電弧の維持が容易となる。回復時間は0.3秒以内でなくてはならない。

16. 力率とは交流の場合に用ひる言葉であつて、次圖の如く電弧安定嚴等のため



に電流と電壓とは常に電流の方が永久

に少しづつ遅れるのである。

然るに電力は、同一時間に於ける電流(I)×電圧(E)であるが、電圧が最大値を取るも電流は未だ最大値に達せず、其ため電力を表はすに計器に依るI×Eに何か補整係数を乗じればならない、これを力率と云ふ。

電流の遅れが大となればなる程、係数は小となる性質を持つ。

17. 力率と能率とは次の如くであります。電力(W)=電圧(E)×電流(I)×力率(P.F)でこの式に於て一定の電力を要する場合に、若しA機のP.FがB機より悪くて、A機のP.FがB機のP.Fの1/2とするとAに於けるE×Iの値はEの2倍だけ必要である。然るに同一電源を用ひる場合にはEは兩者共同であるから、結局Aの方の電流がBの方の電流より2倍必要となる、これは電力を供給する當事者としては避くべきことである。然るに力率は溶接に必要なリアクタンスが増せば程悪くなり、一方溶接側で見ればリアクタンスは能率の點からしても或程度欲しいのであつて、この間にある製作者は非常に苦心してゐるのである。

18. 交流(A.C)機と直流(D.C)機各々特徴は次の如し。

## 1. A.C機の長所

- (ア) 構造簡單にして故障少なく加修容易である。
- (イ) 價格低廉にして重量軽く運搬容易である。
- (ウ) 磁氣吹きが少ない。

## 短所

- (ア) 電弧の安定度が低い。(D.Cに比して)
- (イ) 電路電壓が高い(D.Cより)爲に感電の恐れあり。
- (ウ) 電流の不平衡を起し力率が悪い。

## 2. D.C機の長所

- (ア) 電弧が安定である(A.Cに比して)
- (イ) 極性を有する。
- (ウ) 炭素電極を用ひて切斷することが容易である(鑄鐵等)
- (エ) 容量大なれば複式にすることが出来る。

## 短所

- (ア) 構造複雑にして故障が多い。
- (イ) 價格高價で重なるため運搬に不便。
- (ウ) 磁氣吹きが多い。
- (エ) 電源が交流なるために直流に直す爲の電力の損失あり。

## 19. 電気溶接機の種類は下大の通り。

1. 自動電気溶接機  $\left\{ \begin{array}{l} \text{金屬電極式} \\ \text{炭素電極式} \end{array} \right.$
2. 半自動電気溶接機
3. 手働電気溶接機  $\left\{ \begin{array}{l} \text{直流のもの} \\ \text{交流のもの} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{單式} \\ \text{複式} \end{array} \right.$   
高周波併用機

## 20. 交流溶接機は回轉部分のない靜的機械なる故故障も極めて少ない併し強いて故障の起り易い點を挙げれば次の如し

1. 線輪の被複絶縁の損傷。
2. 可動鐵心部軸承の摩耗。
3. 震動の爲各部に緩みを生ずる。
4. 端子の焼損。

## 21. 直流溶接機は交流機と異つて、回轉する部分があるため、故障も起り易く、夫々故障の中でもよくある場合を挙げれば次の如し。

1. 整流不良となること、其の原因は次の如し。
- (ア) 刷子の位置が不適當なるとき
- (イ) マイカの位置の不良なるとき
- (ウ) 整流子の仕上げ不良なるとき
- (エ) 刷子が踊るとき。
- (オ) 刷子の材質不良なるとき。
2. 發電子不良なるとき。(起り易き故障は)
- (ア) 短絡 これは故障の中でも最も恐るべきもので出来るだけ發見を早くせねば、他に波及し故障が

大となる。

## F. 溶接棒並に被覆劑

1. 溶接棒は裸棒として使用する場合は勿論、被覆棒として使用する場合に於ても、その芯線の材質が優秀でなければならぬ、一般に見て次の如き事項を満足する様でなければならぬ。

## (1) 芯線としては次の如し。

ア、電弧安定にして飛沫少なく且流れの平滑なること。

イ、堅溶接の溶着ビードは美麗にして垂下せざること。

ウ、溶着金屬のみよりなる抗張試験成績は、 $35\text{Kg/mm}^2$ 以上にして、伸び10%(J.E.S. 4號試験片にての場合)以上なること。

エ、化學成分は下記に合格すること

(%) 炭素	マンガン
0.05~0.18	0.3~0.6
硅素	磷、硫黄
0.06 以下	0.045 以下

## (2) 被覆棒としては次の如し。

上記以上のことを裸棒に求めることは不可能であるから、被覆劑の機能に依つて所要の働きを達成しなければならぬ。

ア、電弧の發生及保持の容易なること。

イ、飛沫少なく安定にして集中的電

弧の得られること。

ウ、適當なる電弧電壓と熔解速度とを有し良好な熔込を得られること。

エ、溶着金屬の酸化、窒化を防ぎ氣泡の成生せざること。

オ、溶着金屬に對し、脱酸清淨劑として優秀なること。

カ、熔滓となり、溶着金屬層の表面を覆ひ急冷を防ぐこと。

キ、溶着金屬中に希望の元素を添加し得ること。

ク、目的に依つては電弧電壓及熔解速度を適當に調整し得ること。

ケ、下向のみならず堅、横、上向の作業も容易なること。

コ、熔粒に依る短絡回数の多いこと  
要するに金屬電弧溶接は、大氣に依つて圍まれた、極めて高温な一つの電氣爐によつて熔融及鑄造作業を同時に然も極めて短時間に行ふものと見られる溶着金屬の物理的及化學的性質の優秀なものを得るためには特殊な被覆劑の作用に依つて外に手段がない。

2. ガス生式溶接棒は電弧の周圍に還元性のガスを發生せしめて、溶接部の機械的性質を良くするのが主な目的で、次の如く大別することが出来る。



1. 有機物を主成分としたもの。  
リンカーン會社フリードヴェルド  
アギル會社スーパーロード、GE  
會社 W 22、帝酸 No. 120、日本  
電極棒商會 S. V. 號等。
2. 硼砂を主成分としたもの。  
タムラーク、ケルベルヒ、川崎造船  
所溶接棒等である。  
之が特徴は下記の通りです。  
ア、電弧の周圍に還元性のガスを發  
生し酸化、窒化を防止し機械的性  
質を良くする。  
イ、熔着鐵上の熔滓が剝離し易い。  
ウ、熔接部に氣泡、熔滓等の不純物  
を含有しない。  
エ、有機物を主成分としたものは電  
弧の安定が良好とは言へないから  
直流機にて逆極性として使用する  
こと。  
オ、硼砂を主成分としたものは、熔  
接部附近がスラッグの爲にアルカ  
リ性を呈し直に塗布することが不  
可能である。  
カ、硼砂を主成分としたものは熔着  
鐵中に氣泡を生じ易く、熔滓の剝  
離が困難である。
3. 現在實用に供されてゐる溶接棒を其の  
外觀より分類すると次の 3種類になる

1. 裸棒 地金のままのもの。
2. 塗布棒 裸棒に藥品を薄く塗布し  
たるもの。
3. 被覆棒 塗布棒と同じく藥品を塗  
布したものであるが、この藥品が  
厚く塗布されたもので塗布棒との  
間に劃然たる區別はない。  
★一般に塗布棒ハ 1回藥品ヲ塗布し  
たものであるが、被覆棒は2~3回位  
塗布したるものである。但し石棉  
纖維質等を捲きつけたものは勿論  
被覆棒である。

4. 被覆劑の機能並に之が目的の爲に用ひ  
られる藥品名は下表の通りです。

被覆劑 の機能	藥品名
1 酸化、窒 化を防止 する。	有機物(木材、綿、紙)フェ ロマンガ、アルミニウ ム等である。黄血鹽は使 用を禁じられて居る
2 電弧の安定 を良くする	炭酸石灰、消石灰、二酸化 マンガ等である。
3 電弧の集中 性を良くす る。	硼砂、其の他成分の配合 と糊着劑に依る。
4 成分を熔鐵 中に含有さ せる。	特殊な成分を被覆劑中に 含有させてやる。
5 熔滓とな つて急冷 を防ぐ。	酸性酸化物を生ぜしむる ものは硅砂、酸化チタン 等。鹽基性酸化物を生ぜ しむるものには、酸化鐵、 酸化カルシウム、フェロ マンガ、酸化マグネシ ウム等。
6 上向作業を 容易にする	石棉、青石棉等。

5. 上向作業を被覆劑に依り容易にさせる  
には次の通りで、其の成分としては主  
に石棉、青石棉等の有機物が配合され  
て居る。  
1. 被覆劑を棒に強く密着させる。  
2. 被覆劑を塗布する。  
3. 集中的電弧を得せしめ熔粒に依る  
短絡回数を多くする。(帝酸 No.  
120、芝浦 E 等々の如く)
6. 一般に使用されてゐる熔劑の種類は極  
めて多くその配合及量比に至つては千  
差萬別であるが主なる藥品名を挙げれ  
ば次の如し。  
1. 各種金屬の酸化物。  
2. 種々の合金鐵。  
3. 有機物(石棉纖維素等)  
等であるが潮解性のものとか、電弧中  
で有毒ガスや悪臭を發する様なものは  
極力避けなければならない。
7. 棒に被覆劑を塗布するには糊着劑とし  
て種々の化合物を添加するのが常であ  
る。然らざれば如何に良好な成分と雖  
も塗布乾燥すれば容易に剝離するから  
である。即ち被覆劑を芯線に均密に附  
着させるのは、棒の先端に於ける被覆  
劑が電弧の爲に分解し、多量の電子及  
イオンとなり、母材に向つて飛行する  
ことに依り、良好な電弧を發生させる

爲である。従つて如何に棒の被覆劑の  
分析するも、これを如何にして芯線に  
糊着させるかを知らねば、良好な被覆  
棒を製作することが出來得ない。  
歐米等の良好な棒の被覆劑を分析する  
も決して模倣することの出來ないのは  
化學分析により糊着劑を知ることが出  
來ない爲である。  
今日糊着劑として用ひられるものは次  
の通りです。

1. 水 ガラス
  2. 澱 粉
  3. 樹 脂
8. 溶接棒芯線は普通一般鋼材に用ひる極  
軟鋼材に近いが、それと同一炭素を  
含有する鋼と比較してマンガ、硅素等  
の含有量が少である點が異り、裸棒と  
して使用するものと、被覆棒として用  
ひるものとに分れる。  
各成分は下表の如し。

種類	炭素 %	マンガ ン %	硅素 %	燐 %	硫黄 %
裸棒と して用 ひるも の	0.06 以下	0.2~0.4	0.05	0.04 以下	0.04 以下
被覆棒 として 用ひる もの	0.06~ 0.18	0.2~0.6	0.08 以下	0.04 以下	0.04 以下

9. 溶接棒の芯線に含有されてゐる成分並  
に之が影響は次のし。

## 1. 炭素

(ア) 炭素の含有量大なる程抗張力は増加す

(イ) 裸棒として用ひるときは氣泡を生じ電弧を不安定とする。

(ウ) 棒中の炭素の増加と共に熔着金屬の酸化、窒化を減少させる。

## 2. 硅素

(ア) 電弧の安定度、集中性を減じ飛沫を多くする。

(イ) 脱酸劑の作用をする。

## 2. マンガン

(ア) 硅素と同様に脱酸作用をする。

(イ) 熔接部の機械的質を良好ならしめる。

4. 磷 冷間脆性を生ぜしむるため0.04%以上含有しないこと。

5. 硫黄 多量に含有すると熱間脆性を生ずるため磷同様0.04%以下に限定される。

10. 近時熔接棒芯線の炭素含有量は0.12%程度となり昔時の0.06%程度に比して幾分増加して來た、即ち炭素含有量を少くすると芯線に酸素が含まれ易く其のために電弧の安定を害するから、炭素含有量を幾分多くしたものである炭素含有量大なるための缺陷は優秀な

る被覆劑に依つて除くことが出来る。

11. 薄物熔接に於て最も重要なことは熔接棒である、薄物熔接に於ける棒は普通一般作業に於けるよりも遙かに重大なる影響を製品に與へるものである。故に一般作業に用ひられる棒は單に熔着金屬の物理的性質の優秀なるものであれば良いのであるが、薄物には決して之のみの條件により選定することはできない、之以上に下記の條件を具備すべきである。

(ア) 熔粒に依る電弧の短絡回数が多いこと。

(イ) 熔着ビードの美しく良く揃ふこと。

(ウ) 熔着はビードを均一に覆ふこと。

12. 薄物の熔接は厚物熔接と共に困難なるものであるが厚物と異りたる點は下記の通りです。

(ア) 母材に穴を生じ易いこと。

(イ) 熔着ビードの波の不揃のため水壓等に漏れ易いこと。

(ウ) 歪を生ずること。

13. 熔着金屬の可鍛性であるか否かは設計上並に施工上に重大なる影響を及すものであつて可鍛性の熔着金屬を得るためには、熔着の衝撃値及伸を増加させ

ることで次に其の方法を擧げる。

(ア) 酸化、窒化させないこと。

(イ) 優秀な機械的性質の熔着金屬を得られる被覆棒を使用すること。

(ウ) 被覆劑を厚く塗布すること。

14. 熔着金屬を硬くするには、熔鐵中に炭素を含有させる方法が採用されて居るが、其の結果は決して、良好なものではない、特にこの目的を被覆劑に據るときは一層甚だしい。

従つて熔着金屬の硬度を増加せしむる爲には

ニッケル、クロム、マンガン、ワナジウム

等による以外には適當な方法がない、即ちこれ等の鐵合金を芯線又は被覆劑中に含有させることに依つて其の目的が達し得られる。

15. 炭素を含有せしめると下記の如き惡結果を及す。

(ア) 空中に於て炭素は殆ど燃焼して仕舞ふ。

(イ) 熔着金屬中に氣泡を多く生ぜしむる。

今日販賣されて居る、中炭素鋼又は高炭素鋼の熔着金屬を御られる如き棒は斯る意味から、決して良好でないことが明である。即ち母材の熱容量の大なる場合又は冷却してある場合は熔着金屬中に於て炭素の酸化に依り生ずる、二酸化炭素ガスの氣泡を生じ、硬度のみは増加するも、機械的性質は著しく低下するものである。

16. 被覆劑に共通なる缺陷としては種々あるが、主なるものには次の如き2種あり。

1. 氣泡を生ずる。

2. 酸化、窒化する。

之が對策としては、

1. 有機物を主成分とした被覆劑を用ひて氣泡を少なくし、還元性のガスを發生せしめて酸化、窒化を防止する。

2. 優秀な被覆棒を用ひ電弧を短かく一定に保つこと。

硼砂を多量に用ひたものは氣泡を多く生じ易く、石綿、硅砂等を主成分とした被覆劑に木炭を含有させると一層多量に發生するものである。

## 附録 6. 鐵道省主催電氣熔接競技會

### I. 施行要項

#### (1) 競技の種類

##### ア) 學科試験

鋼の性質、電氣熔接の原理、電氣熔接機、電氣熔接方法及電氣熔接棒等電氣熔接工として必要な學科試験を行ふ

##### イ) 技倆競技

技倆競技は試験片熔接と實物熔接の試験を行ふ

#### (2) 競技技工

競技技工は各局 3 名以内とし各局で適當に選定する、但し既に競技會に参加した者は除外する

#### (3) 熔接機

熔接機は交流熔接機とする

#### (4) 熔接棒

熔接棒は被覆熔接棒とし直徑 4 mm 及 3 mm の 2 種とし、各自工場で使用して居るものを持參する、但し外國製熔接棒の使用は禁止する

#### (5) 技倆試験品

技倆試験品は次の 3 種類とする

ア) 衝合熔接試験品      イ) 比重試験品      ウ) 實物試験品

#### (6) 試験品寸法及熔接方法

##### ア) 衝合熔接試験品

衝合熔接試験品の寸法及假付方法は第 181 圖に示す通りとする。熔接姿勢は上向、横向、堅向及下向の内一を競技前に指定する。熔接方法は連続片側熔接としビード数は自由とす。垢落しは所定の位置に取付けたまま行ふ。熔接棒は 4 mm とする

##### イ) 比重試験品

比重試験品は第 182 圖に示す通りとする。熔接姿勢は堅向熔接とする。ビードの置方は長手方向とし、開始位置及ビード数は自由とする

熔接棒は 4 mm とし衝合熔接に用ひたるものと同種類のものとする  
比重は重量測定法に依る

##### ウ) 實物試験品

實物試験品は箱とする

形状、寸法其の他は競技前に發表する

#### (7) 試験片

##### ア) 曲げ試験片

衝合試験品より 2 個採取する採取位置は第 181 圖に示す 1 及 3 とし、第 183 圖に示す寸法に仕上げ伸を測定する。標點及番號は V の開いた面に刻印する  
曲げ方及伸の測定方法は第 184 圖に示す通りとする

##### イ) 衝撃試験片

衝撃試験片は 2 個とする採取位置は第 181 圖 2 及 4 とし第 185 圖に示す寸法に仕上げ熔接面即ち V の開いた面に所定の番號を付ける

#### (8) 試験品の番號

試験片には競技技工の代名番號と熔接を開始した方より 1, 2, 3, 4 等と順序に番號を付ける

#### (9) 競技に関する事項

##### ア) 競技時間の測定

A) 準備時間は 30 分以内とし機械の調整、材料及器具の整理を行ひ試験片試験品は假付を行ふ

##### B) 競技時間

係員の開始の合圖より競技技工の作業終了の合圖迄の時間をストップウォッチで測定し競技時間とする

##### イ) 層數

試験片熔接の層數は自由とし實物試験品は一層ビードとする

##### ウ) 競技者の代名番號

競技技工は抽籤により代名番號を定め係員が之を登録する

##### エ) 熔接機使用順序及競技者の組合せ

會長が適當に決定する

オ) 光線遮断防具, 溶接棒保持器, 手袋其の他作業に必要なものは各自持参する

(10) 採點項目及採點方法

試験は下記の項目に就て採點し採點方法は審査委員長が決定する

ア) 衝合溶接試験

溶接時間及溶接棒の使用量

イ) 曲げ試験 伸率

ウ) 衝擊試験 衝擊値

エ) 比重試験

比重 (7.8 以上を滿點とする) 溶接時間及溶接棒の使用量

オ) 實物試験

破壊壓力, 漏洩個數, 歪, 製作時間, 溶接棒の使用量及外觀審査

カ) 前項に定めた以外に審査委員長に於て認定を加減することがある

II. 第4回電気溶接競技會採點方法

(昭和14年5月)

(1) 衝合溶接

ア) 溶接時間.....20 點滿點

溶接時間 分以内のものを滿點としそれ以上を要したものは次の方法に依て採點する

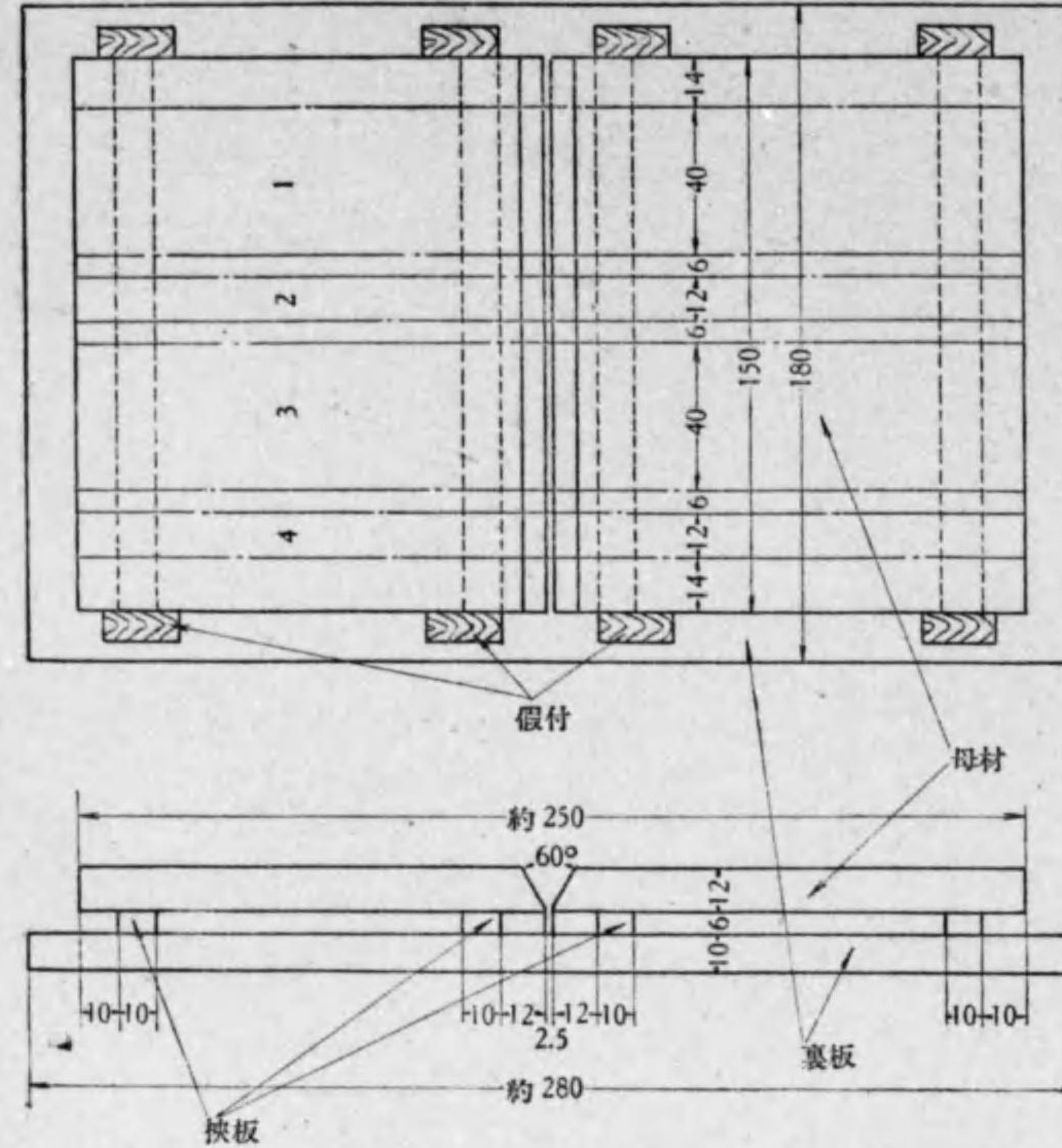
$$\text{得點} = 20 \times \frac{\text{上向 } 10\text{分}}{\text{横向 } 8\text{分}} \times \frac{\text{本人の溶接時間}}{\text{本人の溶接時間}}$$

イ) 溶接棒の使用量.....20 點滿點

作業前に配布した溶接棒の總長と殘餘の總長との差を使用量とする。但し溶接棒の直徑をマイクロメータで測り 4mm 以外は 4mm に換算する

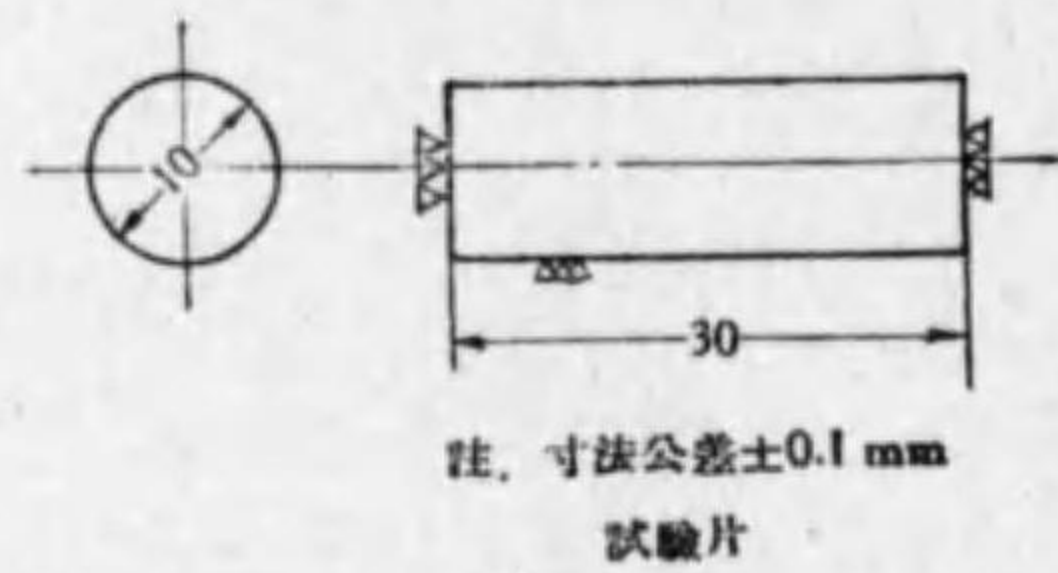
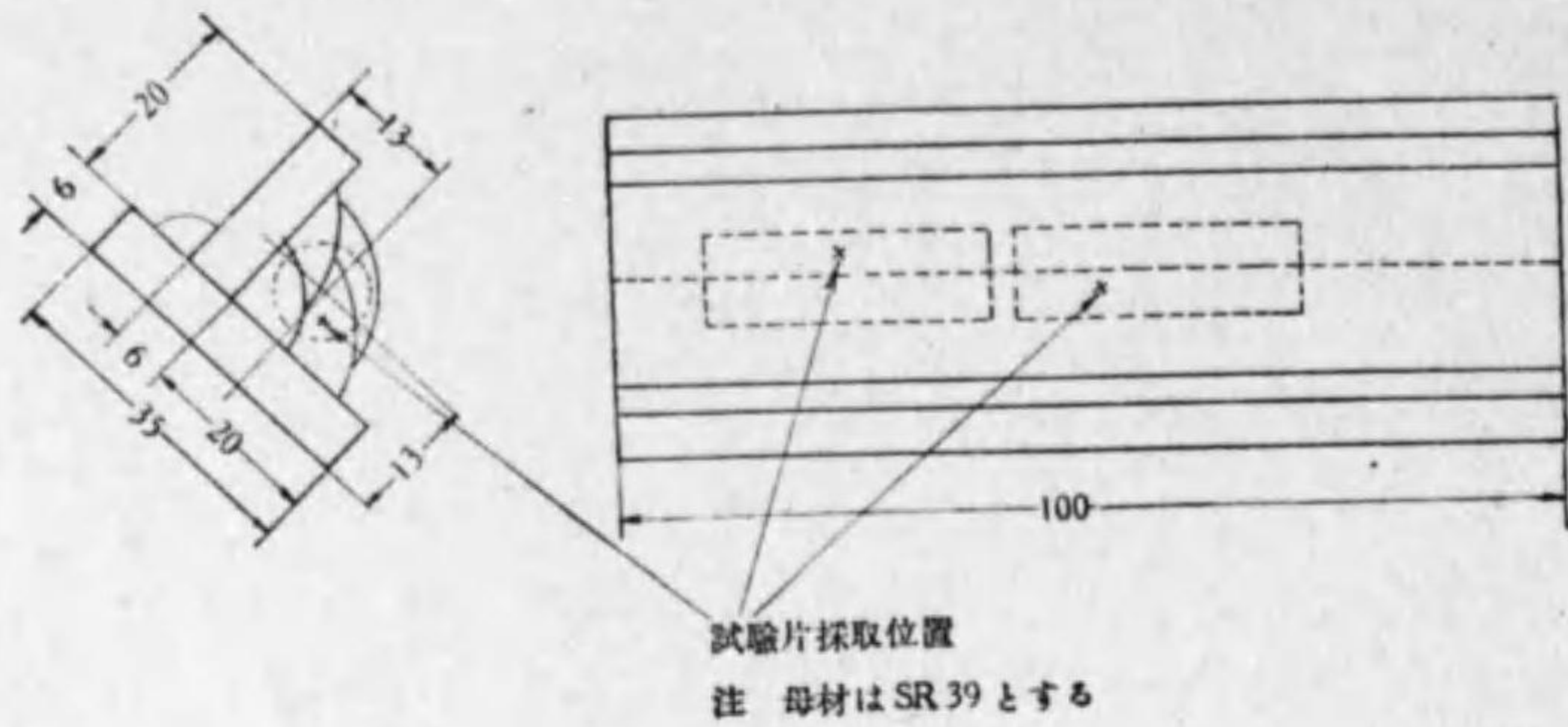
使用量 mm 以内のものを滿點としそれ以上を要したものは次の方法に依て採點する

$$\text{得點} = 20 \times \frac{\text{上向 } 1600\text{mm}}{\text{横向 } 1500\text{mm}} \times \frac{\text{本人の使用量}}{\text{本人の使用量}}$$

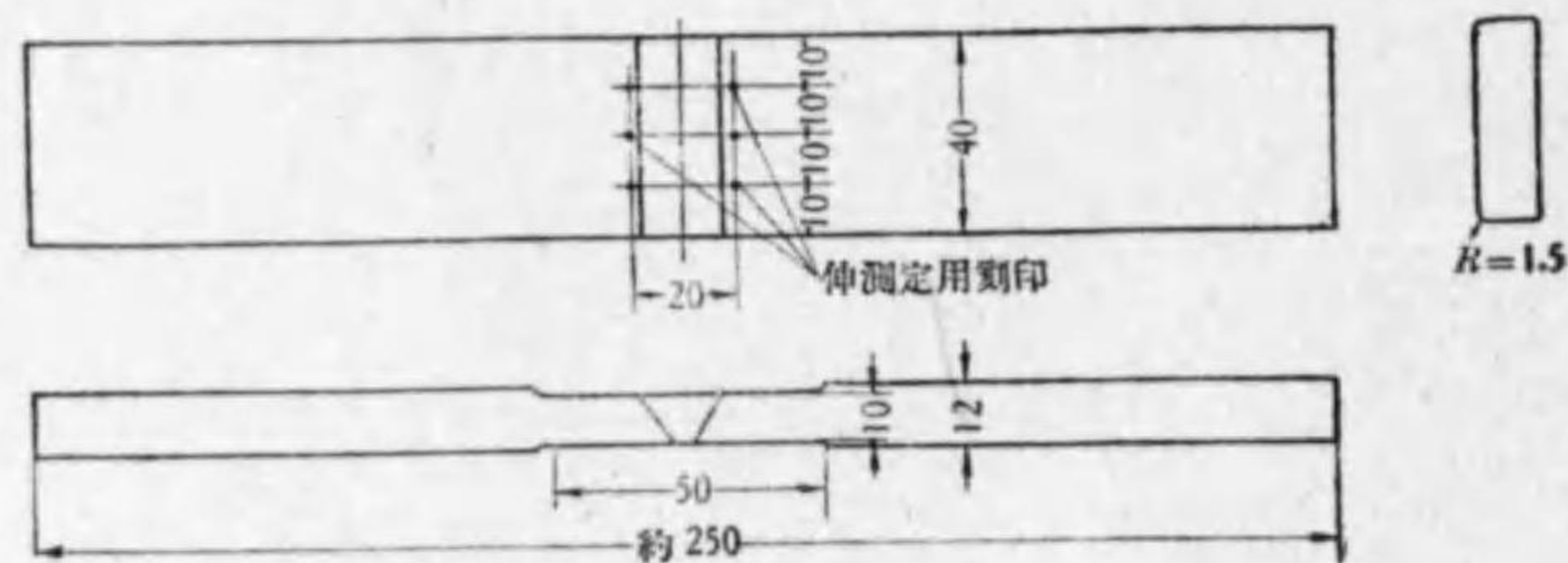


- 注 1. 母材は SR 39 とする
- 2. 1.3 は曲げ試験片, 2.4 は衝擊試験片とする
- 3. 假付の位置及寸法は自由とする

第181圖 衝合溶接試験品寸法 (單位 mm)

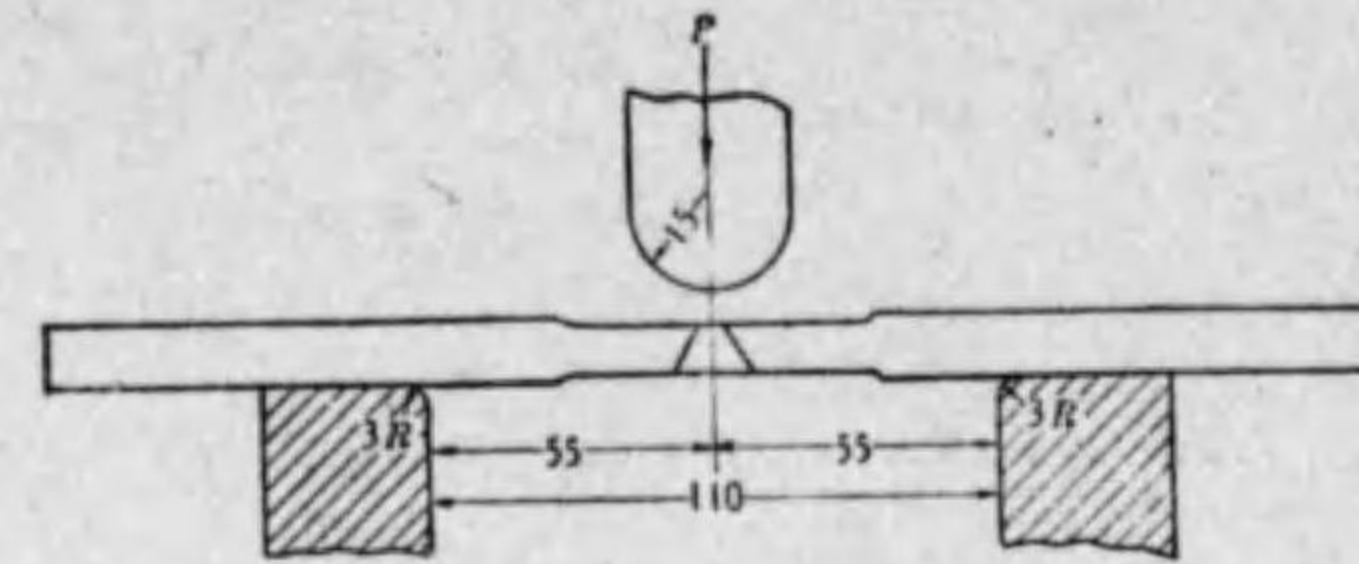


第182圖 比重試験品寸法 (單位 mm)



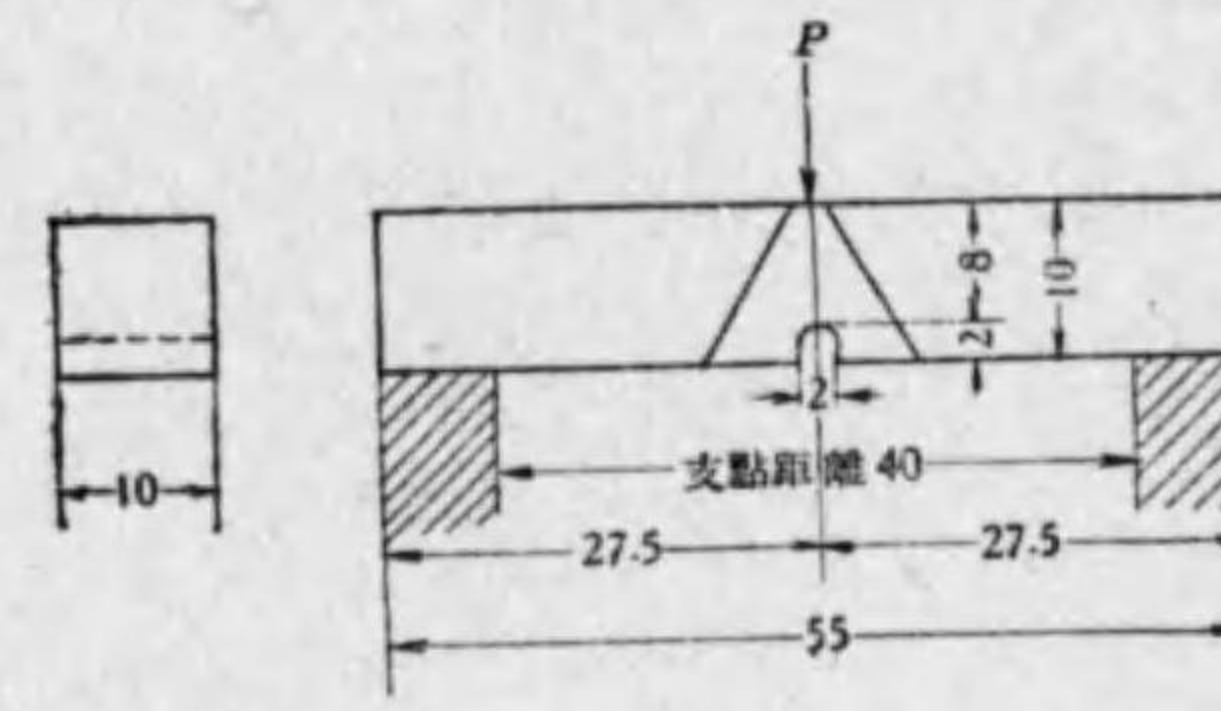
- 注 1. 熔接部兩面を削正し厚は  $10 \pm 0.1 \text{ mm}$  とする
- 2. 母材は SR 39 とする

第183圖 曲げ試験寸法 (單位 mm)



- 注 外側に龜裂を生ずるまで徐々に壓力を加ふ
- 伸の測定は外側表面に沿ひ豫め刻記した 3標準間につき行ひ其平均値を以て測定値とし龜裂の幅は除外する

第184圖 試験片曲げ方法



- 切込部は「ゲージ」に依り精密に仕上ぐるを要す

第185圖 衝撃試験片 (單位 mm)

(2) 曲げ試験.....100 点満点

伸は試験片 2 個の平均値を得点伸とする

得点伸 6 mm 以上のものを満点とし、それ以下のものは 0.5 mm を減ずる毎に 10 点づつ減点する

(3) 衝撃試験.....100 点満点

衝撃値は試験片 2 個の平均値を得点衝撃値とする

得点衝撃値の最大のものを満点とし、他は之に比例して採点する

$$\text{得点} = 100 \times \frac{\text{本人の得点衝撃値}}{\text{最大得点衝撃値}}$$

(4) 比重試験

ア) 溶接時間.....20 点満点

溶接時間 分以内のものを満点としそれ以上を要したものは次の方法に依り採点する

$$\text{得点} = 20 \times \frac{17 \text{ 分}}{\text{本人の所要時間}}$$

イ) 溶接棒の使用量.....20 点満点

溶接棒の使用量は衝合溶接の場合と同様の方法で定める使用量 mm 以内のものを満点としそれ以上を要したものは次の方法に依り採用する

$$\text{得点} = 20 \times \frac{2300 \text{ mm}}{\text{本人の使用量}}$$

ウ) 比重.....120 点満点

比重は試験片 2 個の平均値を得点比重とする

得点比重 7.80 以上のものを満点とし 7.80 未満のものは比重 0.01 に付 4 点づつ減点する

(5) 実物試験

ア) 水圧試験.....70 点満点

水圧を加へ破壊するときの圧力を測り、最大圧力を示したものを満点とし他はこれに比例して採点する

$$\text{得点} = 70 \times \frac{\text{本人の破壊圧力}}{\text{最大破壊圧力}}$$

イ) 漏洩試験.....40 点満点

水圧を加へ漏洩箇所を調べ漏洩するものは下記に依り減点する

漏洩圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	減点数(1個所につき)
0 ~ 10 未満	10
10 ~ 20 "	4
20 ~ 40 "	2
40 ~ 60 "	1
60 以上	0

ワ) 歪.....20 点満点

歪の 1 mm 未満のものを満点とし 1 mm を増す毎に 4 点づつ減点する

エ) 溶接時間.....20 点満点

溶接時間は最小なるものを満点とし他は之に逆比例して採点する

$$\text{得点} = 20 \times \frac{\text{最小溶接時間}}{\text{本人の溶接時間}}$$

オ) 溶接棒の使用量.....20 点満点

溶接棒の使用量は衝合溶接の場合と同様の方法で定める使用量の最小のものを満点とし他は之に逆比例して採点する

$$\text{得点} = 20 \times \frac{\text{最小使用量}}{\text{本人の使用量}}$$

カ) 外観審査.....30 点満点

熔着金属の表面の均一性、龜裂、熔滓の巻込み或は氣泡の有無溶接部附近に滴下せる飛沫物の状態、母材との境界線の状態等を検査して採点する採点法は審査委員長が適宜に定める

(6) 認定点

使用溶接棒の種類により 20 点以内其の他審査委員長が必要を認めた場合に 30 点以内の認定点を加減することがある

(7) 総得点

上記得点の代数和を總得点とする

### 競技に対する注意事項

- (1) 競技中競技者に對し助言、助力等は一切禁止する
- (2) 競技は測定係員の「始め」の合圖で開始する
- (3) 競技終了は競技者が手を上げて合圖する
- (4) 競技終了後再溶接及垢取り等は一切禁止する
- (5) 溶接棒の残りは全部係員に返すこと。若し返さない場合は使用量として計算する
- (6) 競技用材料は再交付しない  
但し競技者の失敗にあらざる場合は交付する
- (7) 競技用器具は所定以外のものを使用しない
- (8) 競技終了後、器具は元の位置に整理する
- (9) 準備時間は 20 分とする
- (10) 衝合溶接試験
  - ア) 開先の間隙は正しく 2.5 mm とするため所定のゲージを挟んで假付ける
  - イ) 挟板は開先の直下に置かず 10 mm 以上離すこと
  - ウ) 假付寸法及位置は自由とする
  - エ) 競技中の垢取りは所定の位置で行ふ
  - オ) 溶接棒は 4 mm とする
- (11) 比重試験
  - ア) 母材を山形に溶接するのは準備時間中に行ふ
  - イ) 溶接方向は豎向とする
  - ウ) ビードの置方は長手方向としビード数は自由とする
  - エ) 所定の試験片が所定の位置に於て完全に採取出来る様に盛金すること。但し両端 15 mm は切捨てるものとする
  - オ) 垢取の位置は自由とする
  - カ) 溶接棒は衝合溶接に用ひたものと同種同寸法のものとする
- (12) 實物試験

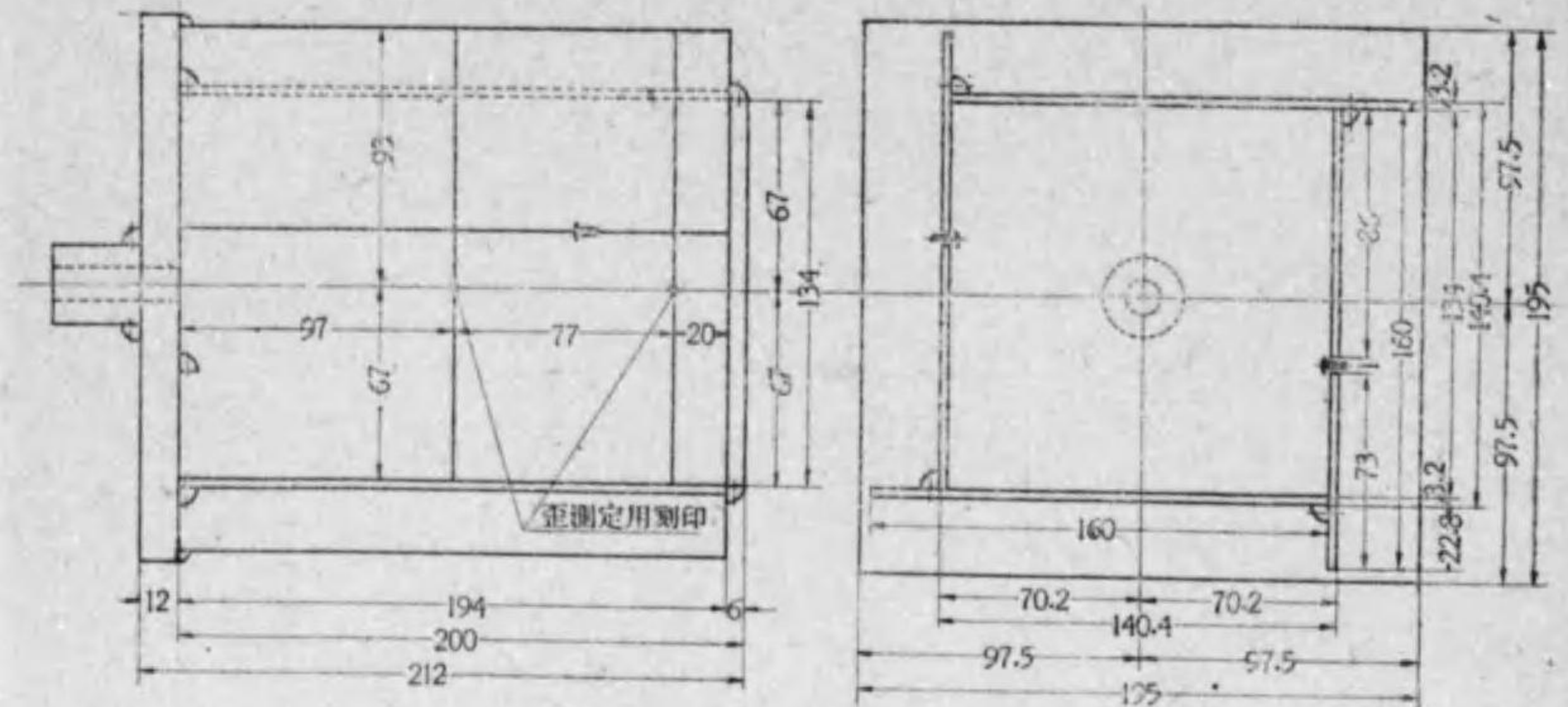
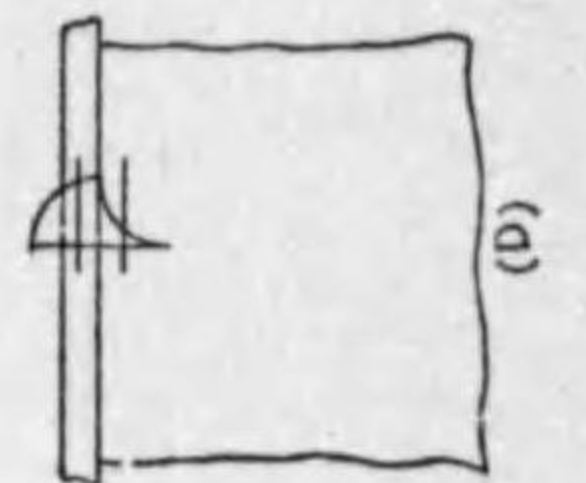
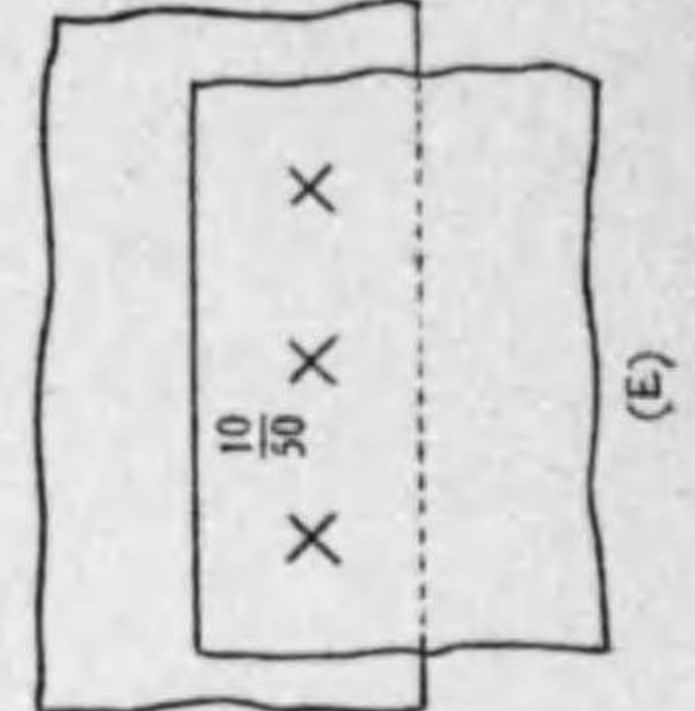
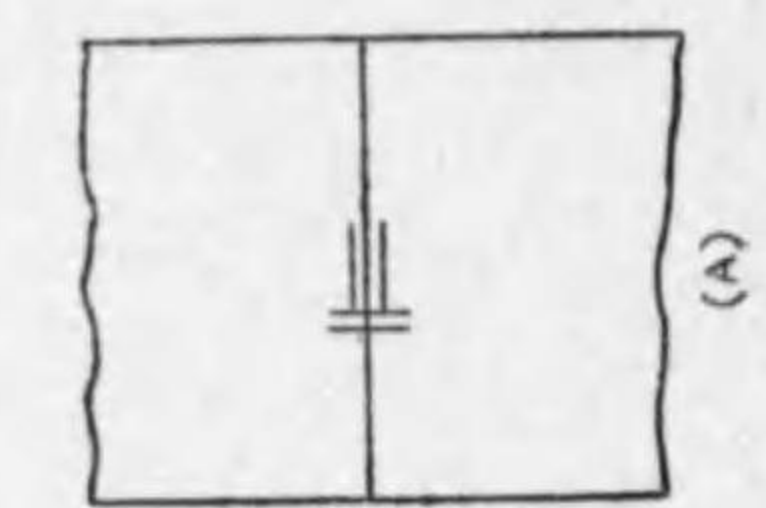
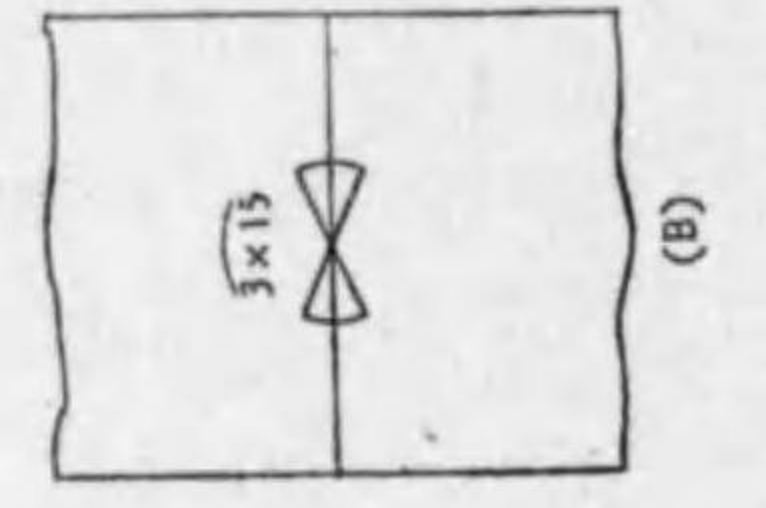
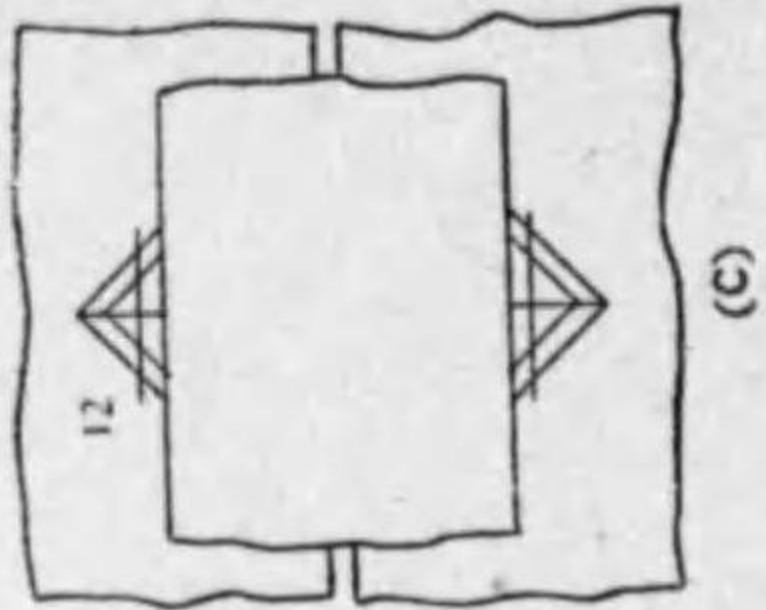
- ア) 實物試験は別紙圖面に依つて行ふ(第 186 圖)  
圖面は競技開始前日の午後 5 時競技者に配布する
- イ) 組立及假付中は競技時間として計算する
- ウ) 歪測定用ポンチは外側とすること
- エ) 假付は内側よりしないこと
- オ) 溶接順序は自由とする
- カ) ビードは一層とする
- キ) 競技中上下顛倒したり横にしたりしないこと  
但し水壓用口金を溶接する場合は差支へない
- ク) 溶接棒は 3 mm 又は 4 mm を自由に使用する

### 學科試験問題

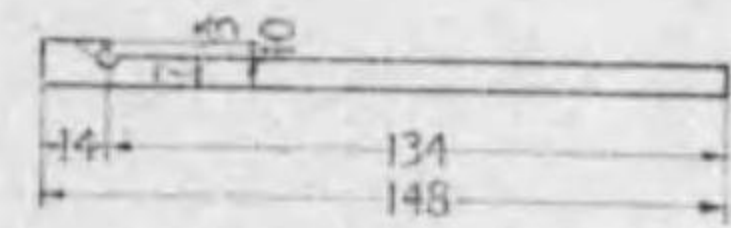
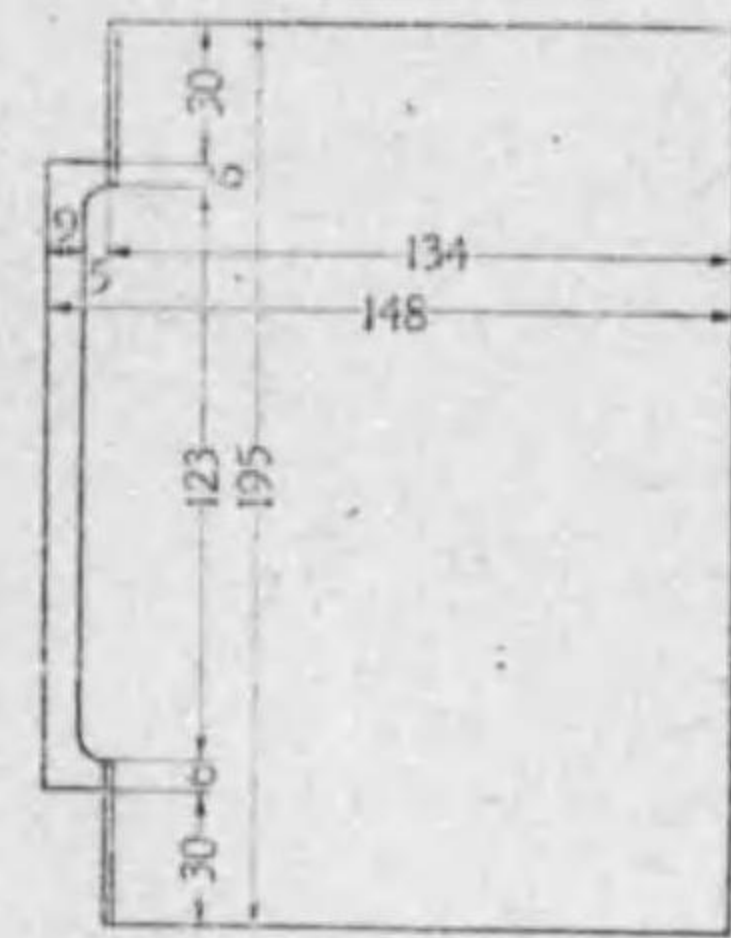
試験時間 1 時間 30 分

- (1) 金屬電極棒の良否は適當な試験片試験を行ふことに依つて判定することが出来るがそれは緊急の場合、或は作業中不良な棒が混入して居る場合には間に合はない。又溶接工自身が自分の使用しつつある電極棒の状況を、十分に認識しながら作業することは優秀な溶接が得られる一原因となる譯である。諸君は溶接作業中如何なることに依つて電極棒の優劣を判断するか
- (2) 金屬極棒の節約方法を知つて居るだけ挙げなさい
- (3) 電弧溶接の缺點を挙げて説明しなさい
- (4)
  - ア) 溶接部に伸びの必要な理由を説明しなさい
  - イ) 溶接部にアンダーカットや氣泡が生ずる理由  
又之等が何故悪いかを説明しなさい
- (5) 次の溶接記號を説明しなさい(略圖で説明してもよい)

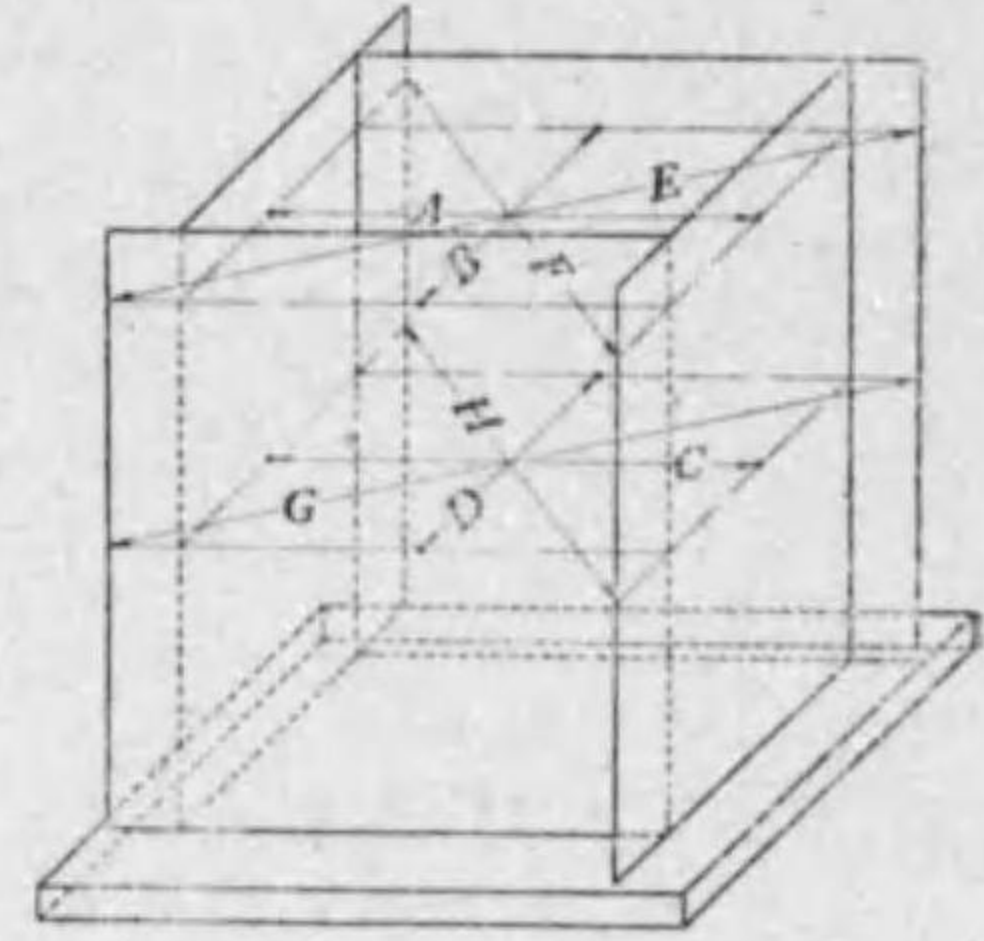
(5) 溶接記號



第 186 回 電気溶接競技會實物試驗器 (單位 mm)



實物試驗品組立用ゲージ



A-B  
C-D  
A-C  
B-D  
E-G  
F-H  
並にする。

實物試驗品歪測定位置



第4回電氣熔接技術會得點總括

(昭和14年5月8日)

代名番號	氏名	衝		合		比		量		質		物		學		總計	位				
		時間	衝擊	屈曲	計	時間	棒	時間	棒	比	計	時間	棒	重量	外			計	科	他	
1	石原國光	15.7	19.4	100	220.7	18.1	14.8	120	152.9	19	11	4	47	20	25	118	76	0	2	569.6	15
2	渡瀬秀信	13.5	14.0	100	213.9	19.2	16.7	120	155.9	17	15	8	63	6	20	129	61	5	0	564.8	16
3	久藤又次	17.3	20.0	70	188.5	18.0	16.7	120	154.7	16	13	4	49	40	30	144	67	0	0	574.2	17
4	松原正雄	19.1	20.0	40	135.6	16.5	14.5	120	151.0	17	16	-24	45	32	25	111	64	0	0	461.6	24
5	政志	16.9	16.4	40	141.6	16.9	12.6	120	149.5	17	13	4	52	34	25	145	43	10	0	489.1	23
6	宮本軍市	15.4	18.3	40	150.0	17.8	12.4	120	150.2	20	14	0	50	22	20	126	71	0	0	497.2	21
7	松原才次郎	14.2	20.0	-10	39.2	12.3	17.2	120	149.5	16	15	4	59	35	30	159	50	0	0	397.7	25
8	渡邊喜代市	16.7	18.3	100	216.2	15.7	12.6	120	148.3	17	14	8	49	40	25	153	74	0	3	594.5	11
9	辻上正敏	23.0	20.0	100	219.5	15.6	16.1	120	151.7	16	14	8	53	33	25	133	69	0	4	577.2	13
10	藤澤實	13.6	15.7	100	214.9	20.0	20.0	120	160.0	17	16	4	50	39	25	151	87	0	2	614.9	5
11	鈴木榮一	15.7	20.0	100	221.3	16.1	15.1	120	151.2	12	14	4	52	37	30	149	74	5	6	606.5	7
12	平子榮二	20.0	19.9	100	209.4	20.0	17.7	100	137.7	16	12	0	50	38	25	141	57	0	0	545.1	18
13	森庄助	11.2	13.9	100	189.6	23.7	13.1	120	146.8	10	8	20	56	40	0	164	72	20	0	592.4	12
14	大田重	14.0	17.6	100	216.4	14.1	11.7	120	145.8	16	14	16	49	2	20	117	16	0	0	495.2	22
15	萩尾重	15.5	17.9	100	233.4	18.6	17.2	120	155.8	13	10	4	54	34	30	145	74	0	1	609.2	6
16	寺田繁通	15.2	18.2	50	162.0	16.7	13.5	120	150.2	16	15	4	54	40	20	149	83	0	0	544.2	19
17	山田繁通	20.0	16.9	100	224.1	17.2	14.0	120	151.2	19	18	12	54	40	30	173	86	20	0	654.3	1
18	山崎武雄	15.0	14.1	100	215.6	17.7	13.9	120	151.6	17	20	8	70	31	25	171	82	20	3	643.2	2
19	佐藤喜之吉	15.3	15.7	100	215.8	18.5	15.6	120	154.1	15	13	8	61	23	20	140	81	5	0	595.9	10
20	村田忠治	15.5	16.5	100	221.1	20.0	18.0	120	158.0	16	15	0	52	37	25	145	74	0	3	601.1	9
21	高光正治	18.6	20.0	100	210.4	18.4	15.3	120	153.7	17	11	0	58	39	20	145	84	0	2	622.0	4
22	横木勇	16.1	17.3	80	197.1	19.0	14.5	120	153.5	14	17	12	60	39	25	167	71	0	0	602.1	8
23	小島弘	16.9	18.1	80	170.0	18.0	15.5	120	153.5	14	14	8	53	38	25	155	65	0	0	570.6	14
24	田中一	12.5	15.5	100	210.4	14.0	14.5	120	148.5	14	11	4	53	30	25	137	67	0	0	527.5	20
25		15.0	19.0	100	13.0	14.0	14.5	120	148.5	15	11	12	61	37	30	166	75	20	0	622.5	3

衝合熔接試驗總得點表

(昭和14年5月8日)

代名番號	時分	得點(滿點20)	時間	棒使用量		曲び(伸)			衝擊				橫向(時間標準 8分 棒使用量 1400mm)		得點合計 (滿點240)
				長(mn)	得點(滿點20)	1	3	得點(伸) (滿點100)	2	4	得點(衝擊) (滿點100)	得點(衝擊) (滿點100)			
1	10.22	15.7	14.04	19.4	7.13	7.47	7.8	100	14.33	13.22	13.78	85.6	220.7		
2	11.82	13.5	17.97	14.0	5.77	7.27	6.5	100	14.88	12.94	13.91	86.4	213.9		
3	9.26	11.3	13.30	20.0	4.57	4.77	4.7	70	14.33	11.82	13.08	81.2	188.5		
4	8.39	19.1	13.20	20.0	3.43	2.73	3.1	40	11.55	6.65	9.10	56.5	135.6		
5	9.49	16.9	17.11	16.4	3.90	2.67	3.3	40	11.27	10.72	11.00	68.3	141.6		
6	10.37	15.4	15.34	18.3	3.20	2.73	3.0	40	9.94	14.61	12.28	76.3	150.0		
7	11.37	14.2	12.74	20.0	0.87	0.70	0.8	-10	2.60	2.24	2.42	15.0	39.2		
8	7.59	16.7	15.29	18.3	7.29	7.51	7.4	100	14.06	12.10	13.08	81.2	216.2		
9	7.51	20.0	12.24	20.0	8.03	7.20	7.1	100	14.33	11.27	12.80	79.5	219.5		
10	11.75	13.6	17.83	15.7	7.23	7.23	7.2	100	13.50	14.06	13.78	85.6	214.9		
11	15.19	15.7	13.54	20.0	7.23	7.33	7.3	100	12.94	14.61	13.78	85.6	221.3		
12	7.78	20.0	11.04	19.9	6.63	5.87	6.3	100	12.65	9.68	11.17	69.5	209.4		
13	14.39	11.2	20.21	13.9	7.10	6.17	6.6	100	12.37	8.37	10.38	64.5	189.6		
14	11.40	14.0	15.91	17.6	6.20	6.33	6.3	100	13.30	13.99	13.15	84.8	216.4		
15	10.26	15.5	15.68	17.9	7.30	6.63	7.0	100	15.70	16.50	16.10	100.0	233.4		
16	10.60	15.2	15.39	18.2	3.53	4.17	3.9	50	12.94	12.37	12.61	78.6	162.0		
17	7.88	20.0	16.58	16.9	5.23	7.40	6.3	100	15.70	12.37	14.04	87.2	224.1		
18	10.72	10.0	19.87	14.1	7.73	7.33	7.5	100	13.79	14.03	13.93	86.5	215.6		
19	10.45	15.3	17.89	15.7	7.60	5.17	6.4	100	13.79	13.50	13.15	84.8	215.8		
20	10.72	15.5	16.95	16.5	8.00	6.73	7.4	100	14.88	13.79	14.34	89.1	221.1		
21	8.58	18.6	13.50	20.0	7.30	7.53	7.4	100	14.33	15.42	14.88	92.4	231.0		
22	7.91	16.1	16.20	17.3	6.73	6.63	6.7	100	13.50	11.27	12.39	79.0	210.4		
23	9.48	16.9	15.50	18.1	4.67	6.07	5.4	80	12.94	13.50	13.22	82.1	197.1		
24	12.85	12.5	18.08	15.5	3.37	6.53	5.0	80	12.10	7.88	9.99	62.0	170.0		
25	10.69	15.0	14.74	19.0	7.20	7.03	7.1	100	12.10	10.72	11.41	70.9	213.0		

(昭和14年5月8日) 比重試験品成績總括

代名 番號	比 重		得 點		熔 接 時 間		棒 使 用 量		總得點 (滿點160)
	A	B	(比重)	(滿點120)	分	得 點 (滿點20)	長さ(耗)	得 點 (滿點20)	
1	7.839	7.831	7.84	120	13.85	18.1	1585	14.8	152.9
2	7.820	7.827	7.82	120	12.53	19.2	1572	16.7	155.9
3	7.813	7.835	7.83	120	13.30	18.0	1677	16.7	154.7
4	7.814	7.816	7.82	120	14.55	16.5	1928	14.5	151.0
5	7.826	7.818	7.82	120	14.19	16.9	2218	12.6	149.5
6	7.835	7.824	7.83	120	13.50	17.8	2259	12.4	150.2
7	7.814	7.831	7.82	120	19.46	12.3	1627	17.2	149.5
8	7.837	7.842	7.83	120	15.26	15.7	2217	12.6	148.3
9	7.836	7.840	7.84	120	15.40	15.6	1796	16.1	151.7
10	7.828	7.829	7.83	120	10.10	20.0	1214	20.0	110.0
11	7.835	7.853	7.84	120	14.88	16.1	1853	15.1	151.2
12	7.824	7.663	7.75	100	10.93	20.0	1579	17.7	137.7
13	7.835	7.778	7.81	120	17.46	13.7	2141	13.1	146.8
14	7.807	7.826	7.82	120	17.05	14.1	2387	11.7	145.6
15	7.863	7.842	7.85	120	12.88	18.6	1630	17.2	155.8
16	7.838	7.840	7.84	120	14.35	16.7	2067	13.5	150.2
17	7.839	7.836	7.84	120	13.96	17.2	1998	14.0	151.2
18	7.833	7.818	7.83	120	13.55	17.7	2015	13.9	151.6
19	7.829	7.828	7.83	120	12.97	18.5	1800	15.6	154.1
20	7.836	7.837	7.84	120	10.93	20.0	1559	18.0	158.0
21	7.833	7.837	7.84	120	9.62	20.0	1216	20.0	160.0
22	7.828	7.833	7.83	120	13.03	18.4	1828	15.3	153.7
23	7.825	7.829	7.83	120	12.64	19.0	1936	14.5	153.5
24	7.781	7.819	7.80	120	13.33	18.0	1805	15.5	153.5
25	7.787	7.824	7.81	120	17.10	14.0	1926	14.5	148.5

豎 向 (時間の標準 12分  
棒使用量 1400mm)

(昭和14年5月8日) 實物歪及び水壓試験並に外觀成績

代名 番號	歪 測 定 寸 法		水 壓 試 験		外 觀 試 験		合 計								
	AB の差	CD の差	AC の差	BD の差	EG の差	FH の差	破壊 力	漏洩 量	波 紋 數	減 點 數	棒 の 長 さ (耗)	得 點	時 間	骨 點	外 觀
1	1	0	1	0	0	0	38	47	4	20	5920	20	19	25	118
2	1	1	1	1	0	0	51	63	4	34	4276	6	17	20	129
3	1	2	0	0	0	0	40	49	0	0	5003	40	16	30	144
4	2	4	0	0	0	0	37	45	0	8	3902	32	17	25	111
5	1	0	1	0	0	0	42	52	0	6	4746	34	17	2	145
6	1	0	1	0	0	0	41	50	0	18	4546	22	20	20	126
7	2	1	1	0	0	0	48	59	0	5	4274	35	16	30	159
8	0	1	0	1	0	0	40	49	0	0	4665	40	17	2	153
9	1	1	0	0	0	0	43	53	0	7	4497	33	16	25	133
10	1	1	0	0	0	0	41	50	0	1	3881	39	17	25	151
11	1	1	0	0	0	0	42	52	0	3	4642	37	12	30	149
12	1	1	0	0	0	0	41	50	0	2	5363	38	16	25	141
13	0	0	0	0	0	0	46	56	0	0	7576	40	10	30	14
14	0	0	0	0	0	0	40	49	3	38	4534	2	16	20	117
15	0	2	1	1	0	0	44	54	0	6	6334	34	13	30	145
16	1	1	0	0	0	0	44	54	0	0	4261	40	16	20	149
17	1	1	0	0	0	0	44	54	0	0	3499	40	19	30	173
18	1	1	0	0	0	0	57	70	0	9	3162	31	17	25	171
19	1	1	0	0	0	0	50	61	1	17	4837	23	15	20	140
20	1	1	0	0	0	0	42	52	0	3	4324	37	16	25	145
21	1	2	1	1	0	0	47	58	0	1	6016	39	17	20	145
22	0	1	1	0	0	0	49	60	0	1	3622	39	14	25	167
23	1	1	0	0	0	0	43	53	0	2	4506	38	17	25	155
24	0	1	1	0	0	0	43	53	0	10	5583	30	14	25	137
25	0	1	1	0	0	0	50	61	0	3	5558	37	15	30	166

認 定 點

代名番號	棒		曲げ試験及び反則				總計
	衝合 及比重	實物 計	伸に對し	曲部 の狀態	實物 計	計	
1	0	0	0	2	0	0	2
2	0	5	5	0	0	0	5
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	10	10	0	0	0	10
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	3	0	0	3
9	0	0	0	4	0	0	4
10	0	0	0	2	0	0	2
11	0	5	5	2	4	0	11
12	0	0	0	0	0	0	0
13	10	10	20	0	0	0	20
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	1
16	0	0	0	0	0	0	0
17	10	10	20	0	0	0	20
18	10	10	20	3	0	0	23
19	0	5	5	0	0	0	5
20	0	0	0	3	0	0	3
21	0	0	0	3	4	-5	2
22	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0
25	10	10	20	1	4	-5	20

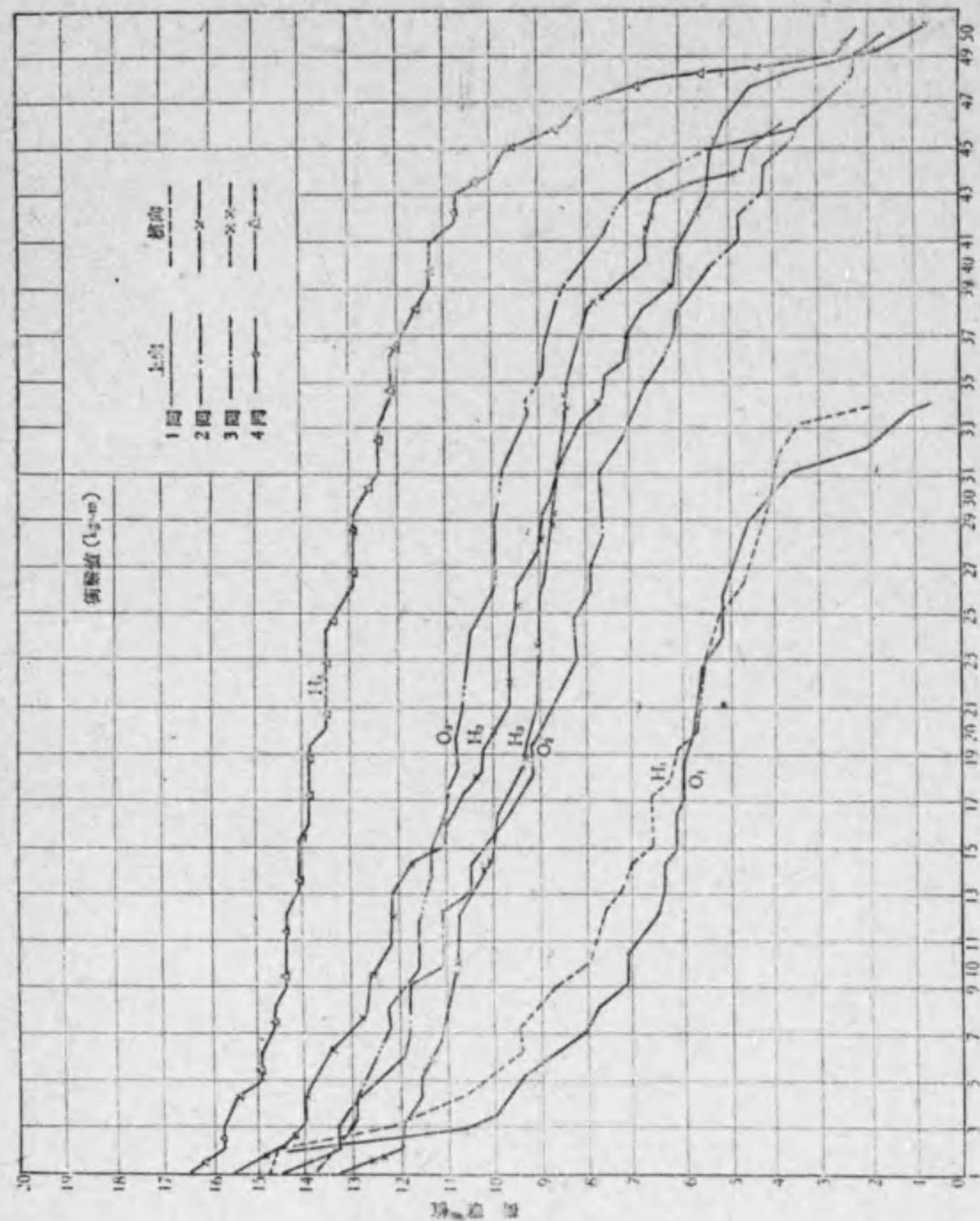
熔 接 棒 種 別

代名	衝 合 比 重		實 物			
	4 mm	單 價	4 mm	單 價	3 mm	單 價
1	芝浦 E	0.90	帝酸 120	1.20	帝酸 120	1.10
2	同	0.68	芝浦 E	0.68	苗穂	0.40
3	同	0.90	同	0.90	芝浦 E	1.00
4	同	0.93	タムラーク	0.61	タムラーク	0.77
5	帝酸 120	不明	自工場	不明	自工場	不明
6	同	1本4.5錢	帝酸	1本3.1錢	タムラーク	1本1.9錢
7	近藤商會200	不明	近藤商會200	不明	近藤商會150	不明
8	芝浦 E	0.80	芝浦 E	0.80	芝浦 E	0.80
9	同	0.90	同	0.90	同	1.00
10	同	不明	同	0.625	{タムラーク 帝酸 120	不明
11	同	0.95	同	0.95	ナシ	
12	同	2.25	同	2.25	芝浦 E	1.00
13	自工場	0.75	自工場	0.75	自工場	1.25
14	帝酸 120	1.23	帝酸 120	1.23	{角丸No33 帝酸 120	0.72 1.30
15	芝浦 E	0.80	芝浦 E	0.80	芝浦 E	0.80
16	帝酸 120	1.20	タムラーク	不明	タムラーク	不明
17	自工場	不明	自工場	不明	自工場	不明
18	同	同	同	同	同	同
19	芝浦 E	0.68	芝浦 E	0.68	{自工場 芝浦 E	0.40 0.68
20	同	0.85	同	0.85	{芝浦 E S K	0.90 1.00
21	同		同		{タムラーク 尹石	
22	同	0.93	タムラーク	0.61	タムラーク	0.77
23	帝酸 120	不明	帝酸 120	不明	帝酸 120	不明
24	津 覇	1.00	津 覇	1.00	津 覇	0.95
25	自工場	不明	自工場	不明	自工場	不明

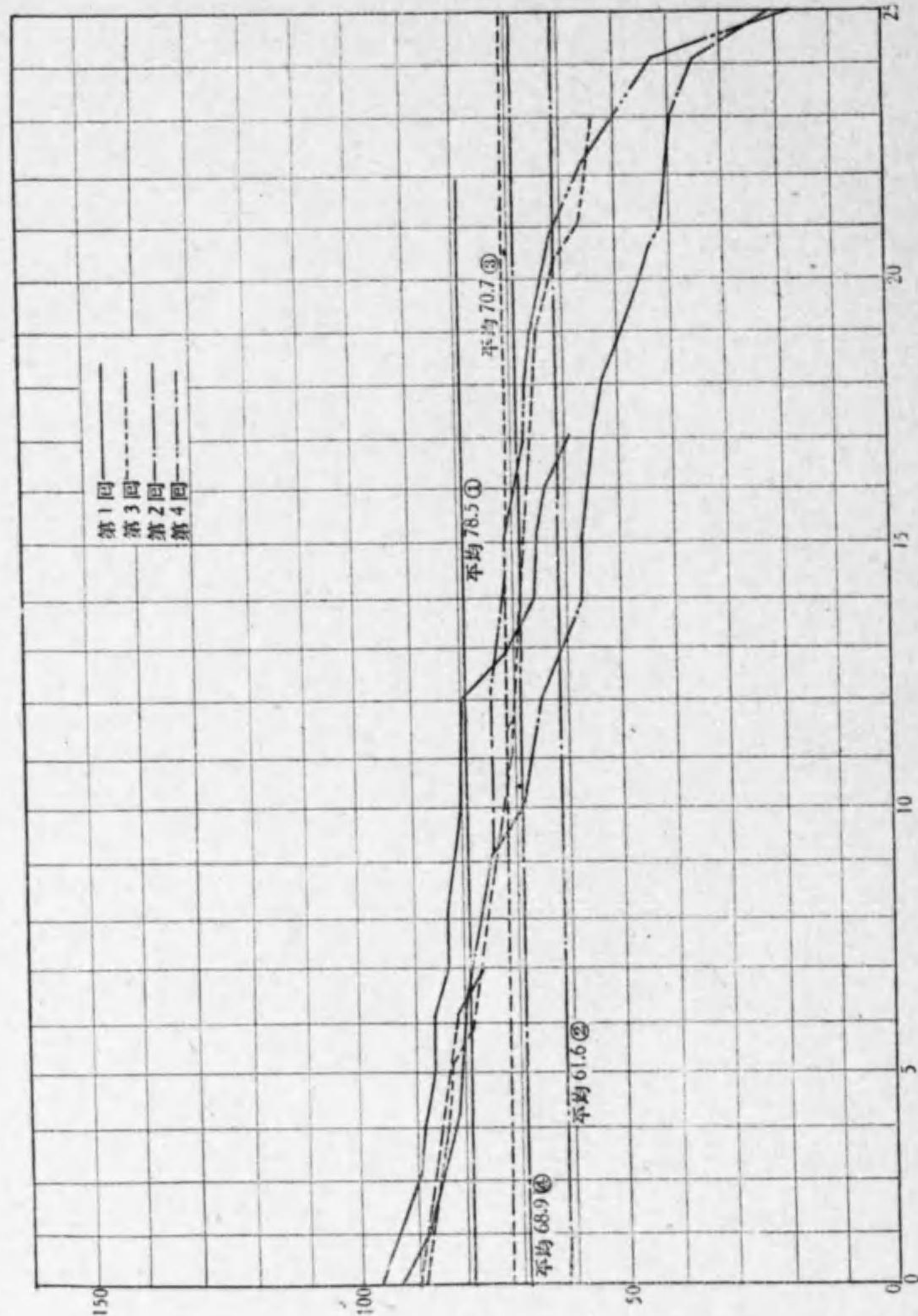
過去競技會出席者數及成績

局名	回数		1	2	3	4
	工場名					
東鐵	大新	宮井岩	2 1	1 1	(3) (3) 1 (3) 1	(1) (2) 2
名鐵	濱名松	松屋任	1 1	(3) 2	(2) 2	(3) 1 1
大鐵	吹鷹後	田取藤	(1) (2) 2 1	(1) (3) 2	(3) 2	(3) 2
廣鐵	幡多	生津	2	1	1	1
門鐵	小若西	倉松島	(2) (3) 2	2	2	2 1
新鐵	長土	野崎	1 1	(3) (2) 1	(1) 1 1	(2) (3) 2
仙鐵	郡盛	山岡	1	1	1	(3) 1
札鐵	苗五旭	穂野川路	2	(2) 1 1	(3) 2	1 1
計			17人	14人	14人	15人

註 ( ) 内は人の等級を示す



第 187 圖

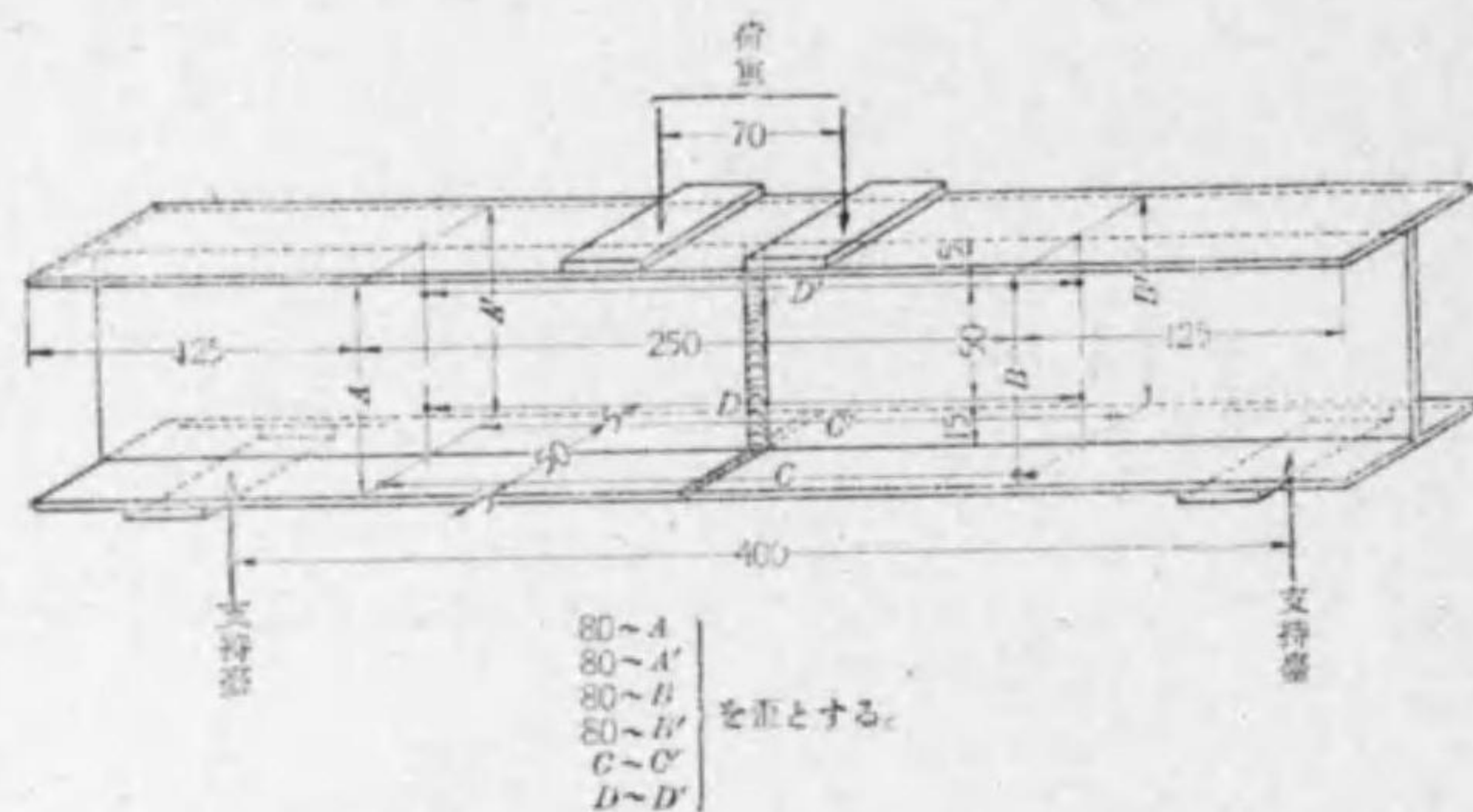


第 188 圖 學 科

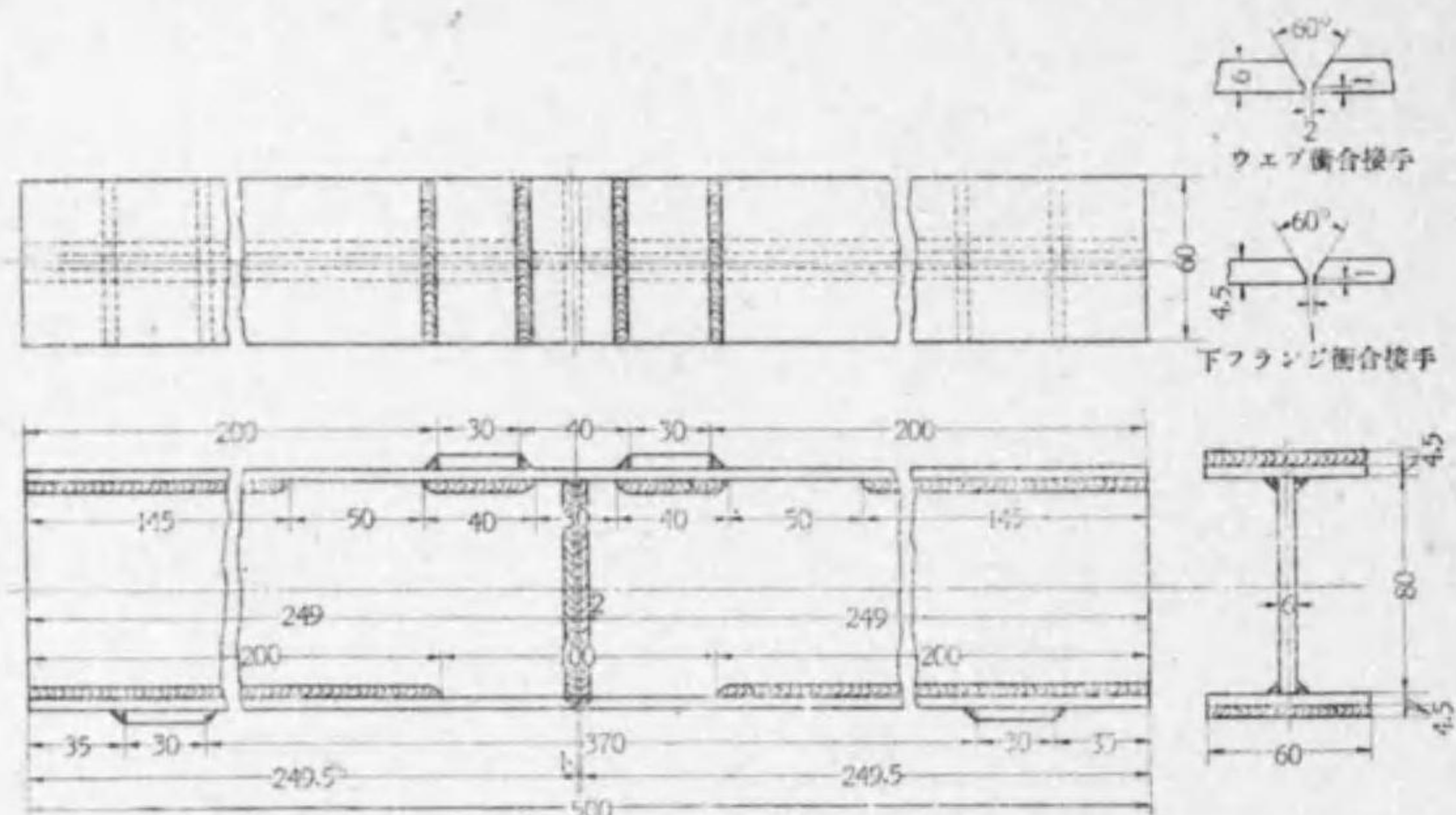
## III (第五回) 電氣熔接競技會競技ニ對スル注意事項 昭 15 年 5 月

- (1) 競技中競技者ニ對シ助言、助力等ハ一切禁止スル
- (2) 競技ハ測定係員ノ「始メ」ノ合圖デ開始スル
- (3) 競技終了ハ競技者ガ手ヲ擧ゲテ合圖スル
- (4) 競技終了後、再熔接及垢取等ハ一切禁止スル
- (5) 熔接棒ノ残りハ全部係員ニ返スコト、若シ返サナイ場合ハ使用量トシテ計算スル
- (6) 競技用材料ハ再交付シナイ  
但シ 競技者ノ失敗ニアラザル場合ハ交付スル
- (7) 競技用器具ハ所定以外ノモノヲ使用シテハナラナイ
- (8) 競技終了後、器具ハ元ノ位置ニ整理スル
- (9) 準備時間ハ 20 分トスル
- (10) 衝合熔接試験 (下向)
  - (ア) 開先ノ間隙ハ正シク 2.5mm トスルタメ所定ノゲージヲ挟ンデ假付スルコト
  - (イ) 挾板ハ開先ノ直下ニ置カズ 10mm 以上離スコト
  - (ウ) 假付寸法及位置ハ自由トスル
  - (エ) 競技中ノ垢取ハ所定ノ位置デ行フコト
  - (オ) 熔接棒ハ 4mm トスル
- (11) 實物試験
  - (ア) 實物試験ハ圖面ニ依テ行フ  
梁ノ圖面ハ 5 月 6 日ノ競技終了後競技者ニ配布スル  
箱ノ圖面ハ 5 月 7 日ノ競技終了後競技者ニ配布スル
- (12) 組立梁試験
  - (ア) 組立梁試験ハ圖面(第 189 圖)ニ依ツテ行フ
  - (イ) 圖面中ノ熔接部寸法ハ壹ヲ含ム、換言スレバ熔接部ノ終始兩端間ノ距離ヲ示ス
  - (ウ) 組立假付中ハ競技時間トシテ計算スル
  - (エ) 假付(寸法及ビ位置)ハ規定熔接部内トスル
  - (オ) 熔接方向並ニ順序ハ自由トスル
  - (カ) 競技中組立梁ノ向ハ自由ニシテ差支ヘナイ

- (キ) ビードハ一層トスル
- (ク) 上下フランジノ當板ハ夫々フランジニ密着スル様ニ溶接スル
- (ケ) 溶接棒ハ 3 mm 及 4 mm ヲ自由ニ使用スル
- (コ) 隅肉溶接部ハスペテ脚 4.5 mm ノ等脚隅肉ヲ標準トシ、表面ハ平トスル
- (サ) 衝合溶接部ノ表面ハスペテ平トスル



實物試験品組立梁荷重試験位置及歪測定位置

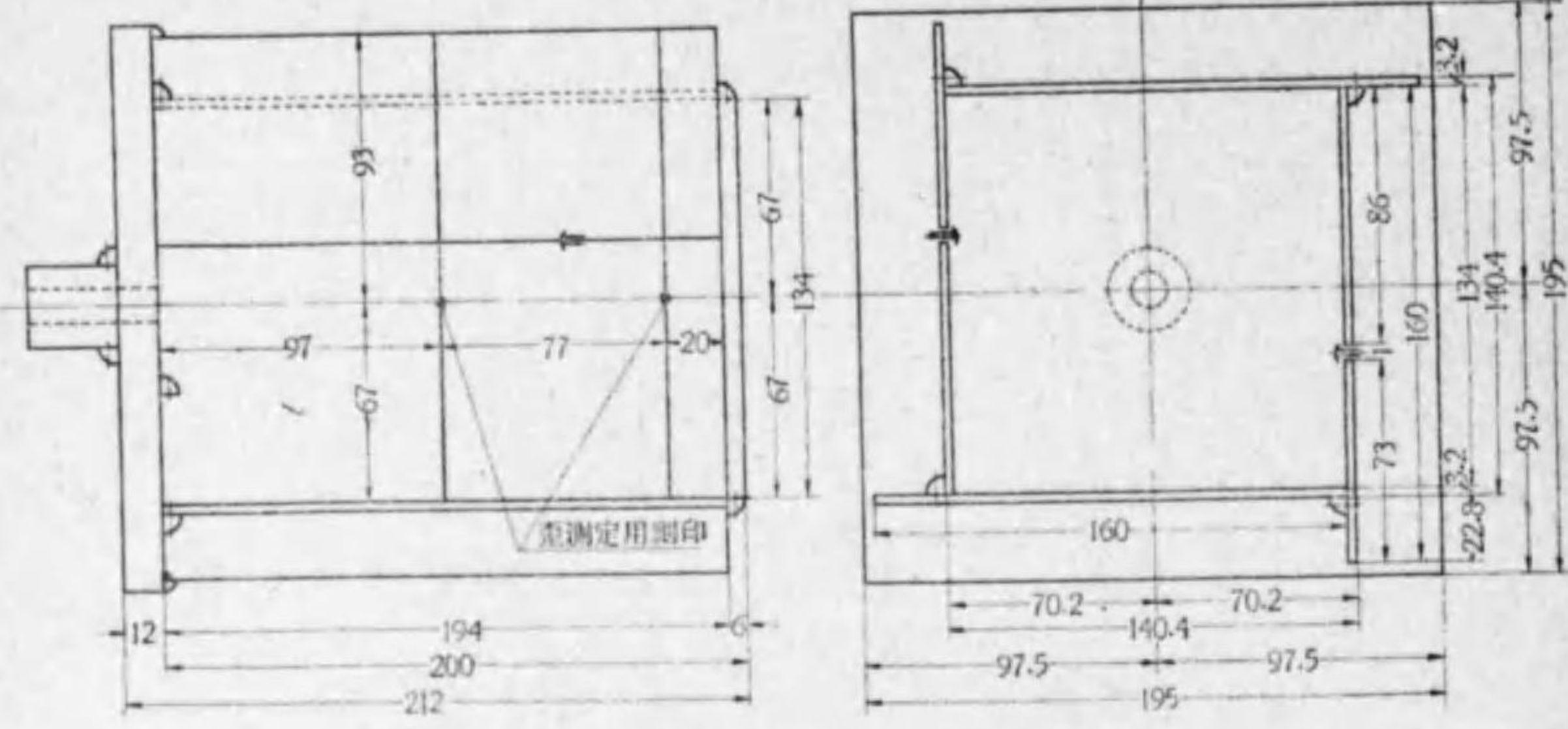


第 189 圖 實物試験品組立梁 (單位 mm)

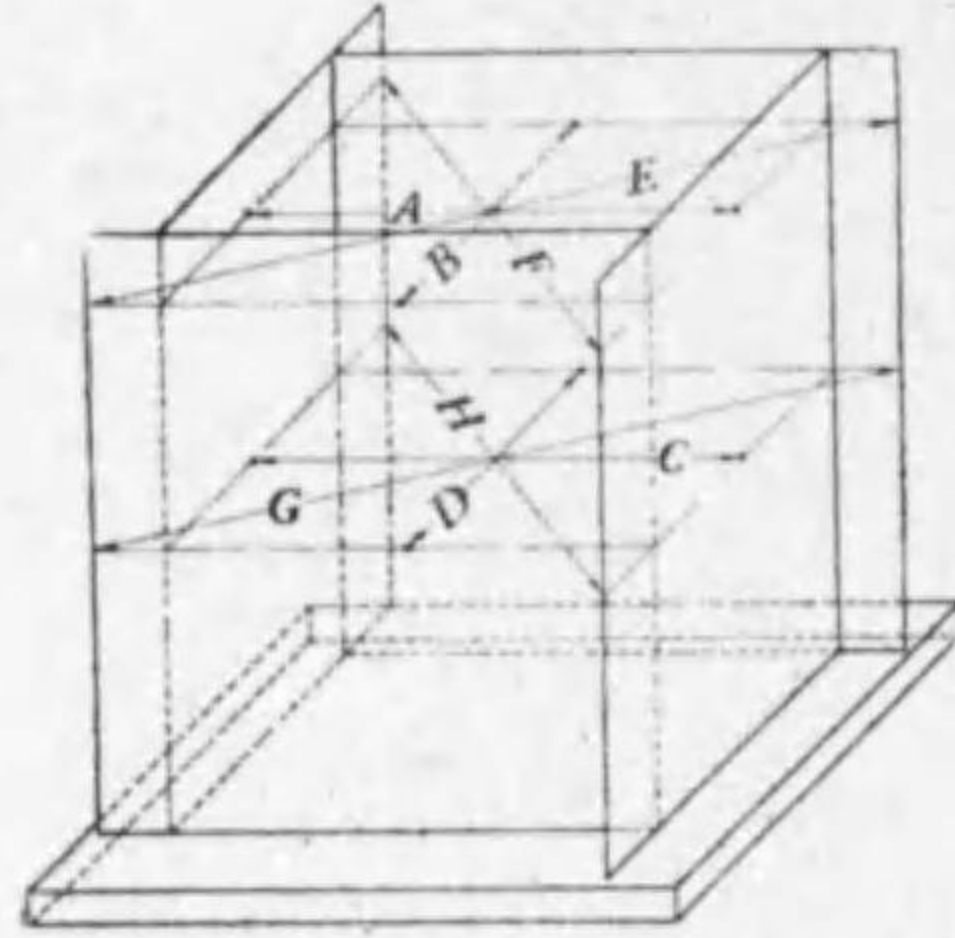
- (ジ) 寸法検査ハフランジウェブ間ノ隅肉溶接部ノミニ就テ行フ
- (ス) 下フランジノ衝合溶接部ハ開先上面ガウェブ側ニアル様ニ取付ケル

(13) 箱 試 験

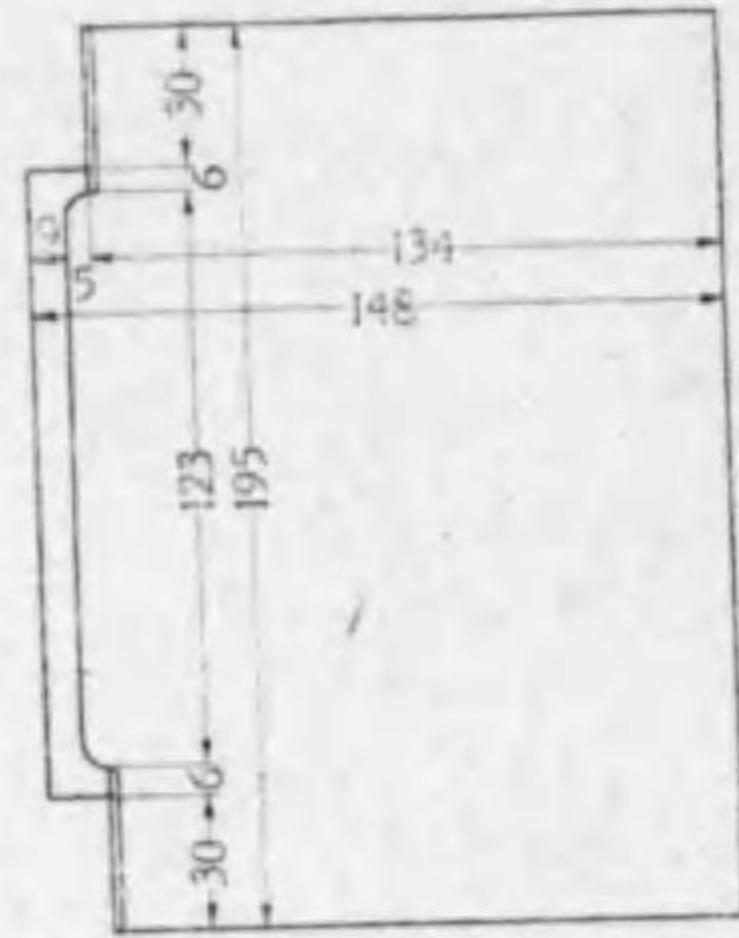
- (ア) 箱試験ハ圖面 (第 190 圖) ニ依ツテ行フ
- (イ) 組立假付中ハ競技時間トシテ計算スル
- (ウ) 歪測定用ボンチハ外側トスルコト
- (エ) 假付ハ内側ヨリシナイコト
- (オ) 溶接順序ハ自由トスル
- (カ) ビードハ一層トスル
- (キ) 競技中上下順倒シタリ横ニシタリシナイコト  
但シ水壓用口金ヲ溶接スル場合ハ差支ヘナイ
- (ク) 溶接棒ハ 3 mm 又ハ 4 mm ヲ自由ニ使用スル



第 190 圖 第 5 回電氣熔接競技會實物試驗品 (單位 mm)



實物試驗品測定位置



實物試驗品組立用ゲージ

A-B  
C-D  
A-C  
B-D  
E-G  
F-H  
をこする。

第 5 回電氣熔接競技會得點總括

代名 番號	氏名	衝棒		合計		賞		物		梁		賞		物		箱		學科	認定	總計	順位	入賞				
		時間	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒	衝棒						衝棒	衝棒		
1	大村	16.0	20.0	93	40	169.0	19.1	33.8	21	0	45.3	15.0	134.2	16.3	23.5	26	83.3	4	11	159.1	76	-11.0	524.3	15	三等	
2	曾谷	15.4	19.2	88	80	182.6	15.7	35.4	17	-6.3	45.8	17.0	124.6	18.5	23.2	30	100	-10	11	177.7	64	-5.0	543.9	12	三等	
3	小林	18.1	20.0	100	70	208.1	20.0	32.0	17	-1.8	43.2	19.0	129.4	20.0	25.4	22	100	-6	8	169.4	71	-10.0	573.9	7	三等	
4	森部	19.1	20.0	89	90	218.1	15.6	32.6	21	-3.6	43.4	15.0	127.0	13.5	19.3	26	93.3	-36	11	127.1	47	-11.0	508.2	17	三等	
5	大下	15.7	17.4	88	100	221.1	19.1	28.4	21	-2.4	48.8	16.5	131.4	18.3	23.9	22	100	-16	11	159.2	70	-2.5	579.2	5	三等	
6	渡邊	18.9	18.8	71	80	188.7	14.9	23.8	21	-3.0	49.7	17.0	123.4	14.5	21.7	22	86.7	-17	14	141.9	54	0	508.0	18	三等	
7	村山	15.8	15.8	70	80	181.6	20.0	32.1	17	0	47.2	17.5	133.8	13.5	25.0	22	76.7	-19	17	136.2	44	3.0	497.6	20	三等	
8	上田	15.9	17.4	71	70	174.3	14.4	32.6	21	-4.5	50.0	21.5	135.0	19.0	27.1	22	90.0	-6	11	163.1	70	-5.0	537.4	14	三等	
9	飯島	16.1	18.4	84	70	188.5	16.0	37.4	21	-4.8	43.4	18.5	135.5	17.1	25.5	22	96.7	-70	14	105.3	53	-1.0	482.3	22	三等	
10	大石	17.7	20.0	100	100	237.7	12.9	28.5	21	-4.5	46.6	22.0	126.5	16.7	23.4	30	90.0	-17	14	157.1	49	0	570.3	8	三等	
11	高田	18.5	19.4	86	80	203.9	13.9	26.6	21	0	43.8	15.0	125.3	20.0	21.5	18	93.3	-2	11	17.8	53	4.0	559.0	11	二等	
12	清水	19.5	18.5	80	100	218.0	17.9	40.0	21	-3.9	50.0	22.0	147.0	20.0	30.0	30	80.0	-6	8	162.0	65	15.0	607.0	2	二等	
13	大西	15.0	18.8	63	80	176.8	14.6	29.9	13	-1.5	46.4	15.5	117.9	13.8	30.0	14	93.3	-27	11	135.1	66	-7.0	488.8	21	二等	
14	藤本	18.2	17.1	92	80	207.3	15.0	32.5	17	-18.9	49.1	0	94.7	10.5	20.9	-	14	76.7	-137	8	-34.9	36	-24.5	278.6	25	三等
15	細川	18.6	20.0	93	80	211.6	17.5	37.6	13	-4.5	45.8	15.5	124.9	14.9	28.1	14	93.3	-6	8	152.3	64	22.0	574.8	7	三等	
16	石川	14.4	15.6	64	90	184.0	19.8	40.0	17	-1.2	46.8	19.0	141.4	20.0	23.4	22	80.0	-6	8	147.4	50	-6.5	516.3	16	二等	
17	土田	20.0	20.0	59	90	189.0	18.4	40.0	21	0	49.1	17.5	145.0	13.1	30.0	14	86.7	-6	11	153.8	73	5.0	566.8	9	二等	
18	金田	16.3	17.4	82	100	218.1	16.2	33.2	21	-2.7	48.2	16.0	131.9	17.4	26.4	22	93.3	-33	11	137.1	69	-9.5	543.6	13	二等	
19	磯崎	20.0	18.5	83	100	221.5	17.0	40.0	21	-2.7	46.0	19.0	140.3	17.9	28.8	18	70.0	-22	8	120.7	71	10.0	563.5	10	二等	
20	森	18.2	17.6	98	100	233.8	20.0	38.9	21	-0.3	46.8	20.0	146.4	14.8	23.8	18	100	-6	11	161.6	53	5.0	604.8	3	二等	
21	大石	13.6	15.4	14	60	103.0	17.5	26.0	21	-4.5	44.4	17.0	121.4	13.4	20.8	10	83.3	-48	14	93.5	40	13.0	370.9	24	一等	
22	丸山	19.3	18.6	88	80	205.9	20.0	40.0	21	0	50.0	22.0	153.0	20.0	30.0	22	96.7	-2	14	180.7	73	1.0	613.6	1	一等	
23	内山	16.8	20.0	97	100	233.8	20.0	40.0	21	0	45.3	18.5	144.8	16.3	23.8	26	90.0	-16	8	143.1	82	-14.0	594.7	4	三等	
24	磯崎	15.8	17.2	55	60	148.0	17.1	29.9	17	-14.7	50.0	19.5	118.8	14.8	29.1	22	90.0	-4	17	163.9	49	-10.0	474.7	23	三等	
25	森	20.0	20.0	88	90	218.0	18.9	28.8	25	-4.5	50.0	10.0	128.2	16.5	21.6	26	76.7	-16	11	135.8	20	-2.0	500.0	19	三等	

銲合銲接試驗成績表

代名番號	時間		棒ノ使用量		曲			引 (伸)			銲			値		得點合計 (240)
	分	得點 (20)	長 (mm)	得點 (20)	1	3	得點伸 (mm)	得點 (100)	2	4	得點衝擊 (m·kg)	得點 (100)	得點合計 (240)			
1	9.36	6.0	1 326	20.0	3.70	4.77	4.2	40	12.4	11.9	12.15	93	169.0			
2	9.75	15.4	1 405	19.2	5.80	6.97	6.4	81	11.1	6.7	8.9	68	182.6			
3	8.29	18.1	1 297	20.0	6.47	5.27	5.9	70	13.2	13.8	13.5	100	308.1			
4	7.85	19.1	1 230	20.0	7.07	5.97	6.5	90	11.5	11.7	11.6	89	218.1			
5	9.53	15.7	1 555	17.4	7.50	7.50	7.5	100	10.8	12.0	11.4	88	221.1			
6	7.94	18.9	1 437	18.8	6.30	6.17	6.2	80	9.3	9.2	9.25	71	188.7			
7	9.51	15.8	1 714	15.8	5.73	6.33	6.0	80	9.9	8.2	9.05	70	181.6			
8	9.46	15.9	1 556	17.4	5.00	6.20	5.6	70	10.5	8.0	9.25	71	174.3			
9	9.31	16.1	1 465	18.4	5.80	5.83	5.8	71	9.5	12.3	10.9	84	188.5			
10	8.46	17.7	1 326	20.0	7.33	7.20	7.3	00	11.5	14.9	13.2	100	237.7			
11	8.13	18.5	1 395	19.4	7.43	5.40	6.4	80	13.7	8.6	11.15	86	203.9			
12	7.71	19.5	1 460	18.5	7.17	6.77	7.0	100	10.4	10.5	10.45	80	218.0			
13	9.99	15.0	1 436	18.8	5.27	6.83	6.1	0	8.0	8.4	8.2	63	176.8			
14	8.24	18.2	1 578	17.1	6.55	6.20	6.4	80	13.3	10.5	11.9	92	217.3			
15	8.07	18.6	1 238	20.0	6.97	5.63	6.3	80	13.7	10.1	12.05	93	211.6			
16	10.42	14.4	1 733	15.6	6.87	9.87	6.9	90	9.3	7.4	8.35	61	184.0			
17	6.62	20.0	1 175	20.0	7.27	6.17	6.7	90	7.9	7.5	7.7	59	189.0			
18	9.19	16.3	1 364	19.8	7.30	7.23	7.3	100	10.2	11.2	10.7	82	218.1			
19	7.03	20.0	1 463	18.5	7.30	6.90	7.1	100	11.5	10.0	10.75	83	221.5			
20	8.23	18.2	1 546	17.6	6.87	7.27	7.1	100	11.4	11.0	12.7	98	233.8			
21	11.01	13.6	1 756	15.4	6.67	3.90	5.3	60	1.2	2.5	11.85	14	103.0			
22	7.76	19.3	1 452	18.6	7.20	5.10	6.2	80	12.1	10.9	11.5	88	205.9			
23	8.92	16.8	1 309	20.0	7.20	7.33	7.3	100	13.2	12.0	12.6	97	233.8			
24	9.47	15.8	1 571	17.2	5.20	5.60	5.4	60	6.9	7.4	7.15	55	148.0			
25	6.85	20.0	1 265	20.0	6.73	6.97	6.9	90	11.5	11.5	11.5	88	218.0			

國產海軍鐵片會

實物組立梁試驗成績表

代名番號	時間		棒ノ使用量		歪							銲接部寸法		荷重試驗		得點合計 (160)
	分	得點 (20)	長 (mm)	得點 (40)	80~A	80~A'	80~B	80~B'	C~C'	D~D'	歪合計 (25)	超過之長寸 (mm)	減點	得點 (5)	得點 (25)	
1	52.25	19.1	2 951	33.8	0.45	0.15	0.30	0.55	0.20	0	1.65	0	0	13 570	15 315.0	134.2
2	63.75	15.7	2 823	35.4	0.55	0.5	0.35	0.50	0.70	0.35	2.80	-6.3	0	13 740	15 817.0	124.6
3	44.40	20.0	3 121	32.0	0.25	0.45	0.20	0.15	0	0.70	2.35	-1.8	6	12 950	43 219.0	124.4
4	64.21	15.6	3 069	22.6	0.45	0.75	0.30	0.15	0	0	1.65	-3.6	12	13 900	46 415.0	127.0
5	52.30	19.1	3 521	28.4	0.45	0.05	0.20	0.20	0.15	0.35	1.40	-2.4	8	14 640	48 816.5	131.4
6	67.12	14.9	4 205	23.8	0.20	0.25	0.20	0.30	0.30	0.40	1.65	-3.0	10	14 910	49 717.0	123.4
7	48.93	20.0	3 116	32.1	0.20	0.25	0	0.15	0.75	0.80	2.15	0	0	14 165	47 217.5	133.8
8	69.44	14.4	3 039	32.6	0.55	0	0.25	0.20	0.30	0.45	1.75	-4.5	15	15 285	50 021.5	135.0
9	62.37	16.0	2 676	37.4	0.55	0.25	0.15	0.05	0.05	0.45	1.50	-4.8	16	14 500	48 418.5	136.5
10	77.55	12.9	3 510	28.5	0.35	0.10	0.25	0.50	0.45	0.20	1.45	-1.5	15	13 970	46 622.0	126.5
11	72.12	13.9	3 766	26.6	0	0.15	0.10	0.15	0	0.40	1.30	0	0	14 620	48 815.0	120.3
1	55.98	17.9	2 402	40.0	0.5)	0.35	0.35	0.20	0.10	0.15	1.65	-3.9	13	15 000	50 022.0	147.0
13	68.53	14.6	3 339	29.9	0.95	0.70	0.40	0.40	0.15	0.15	3.30	-1.5	5	13 900	46 415.5	117.9
14	66.47	15.0	3 074	32.5	0.05	0.05	0.95	0.10	0.65	0.60	2.40	-18.9	63	14 720	9 110	94.7
15	57.22	17.5	2 663	37.6	0.30	0.75	0.40	0.65	0.10	0.35	3.55	-4.5	15	13 720	5 815.5	124.9
16	50.41	19.5	2 270	40.0	0.70	0	0.30	0.15	1.00	0.30	2.45	-1.2	4	14 030	46 819.0	141.4
17	54.27	18.4	2 294	40.0	0	0.20	0.05	0.10	0.60	0.60	1.55	0	0	14 750	49 117.5	146.0
18	61.66	16.2	3 012	33.2	0.05	0.20	0.05	0.40	1.10	0	1.80	-2.7	9	14 450	48 216.0	131.9
19	58.81	17.0	2 320	40.0	0.65	0.05	0.30	0.20	0.30	0.30	1.80	-2.7	9	13 780	46 019.0	140.3
20	38.27	20.0	2 563	38.9	0.25	0.15	0.10	0.30	1.00	0	1.80	-0.3	1	14 040	46 820.0	146.4
21	57.25	17.5	2 853	26.0	0.10	0.05	0.25	0.15	0.65	0.15	1.31	-4.5	15	13 325	44 417.0	121.4
22	45.80	20.0	2 231	40.0	0.15	0	0.45	0.15	0.30	0.05	1.10	0	0	15 000	50 022.0	153.0
23	41.23	20.0	2 342	43.0	0.25	0.25	0.30	0.40	0.40	0.35	1.95	0	0	13 575	45 318.5	144.9
24	58.47	17.1	3 310	29.9	0.20	0.50	0.15	0.25	0.45	0.55	2.05	-14.7	49	16 250	5 019.5	118.8
25	53.00	18.9	3 470	28.8	0	0.20	0.10	0.40	0	0	0.70	-4.5	15	15 210	50 010.0	128.2



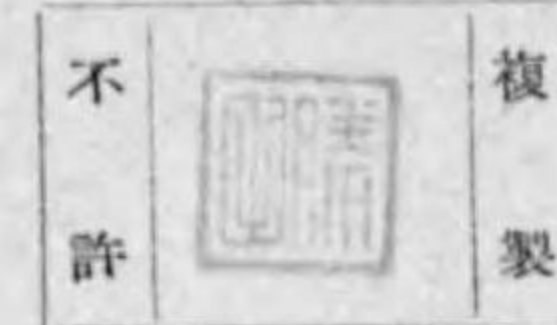
實物箱試驗成績表

代名番號	時間		棒ノ使用量		板寸法差				歪			壓				試驗		外觀		特點合計 (200)						
	時分	得點 (20)	長 (mm)	兩點 (30)	AB / 差	CD / 差	AC / 差	BD / 差	EG / 差	FH / 差	歪合計 (30)	得點 (30)	kg / cm <sup>2</sup> (100)	得點 (100)	破壞壓力				減點數		得點	(20)				
															0-10kg未滿 (-15)	10-20kg未滿 (-12)	20-40kg未滿 (-4)	40-60kg未滿 (-2)					60kg以上 (0)			
1	55.22	16.3	4.080	23.50	0.220	0.140	0.120	0.240	0.360	0.431	1.51	26	50	83.3	0	0	0	0	0	0	0	0	79.3	11	156.1	
2	48.57	18.5	3.403	28.20	0.030	0.250	0.140	0.140	0.090	0.150	0.80	30	72	100	0	1	1	0	0	0	0	0	0	90.0	11	177.7
3	43.97	20.0	3.774	25.40	0.400	0.040	0.760	0.620	0.390	0.442	3.35	22	68	100	0	0	1	3	0	0	0	0	0	94.0	8	169.4
4	66.76	13.5	4.970	19.30	0.260	0.180	0.180	0.020	0.231	1.13	25	56	93.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	57.3	11	127.1
5	49.23	18.3	4.010	23.90	0.100	0.100	0.100	0.321	0.130	0.952	1.92	22	64	100	0	1	0	0	0	0	0	0	0	84.0	11	159.2
6	62.05	14.5	4.417	21.70	0.010	0.430	0.270	0.710	0.510	0.182	1.11	22	52	86.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	69.7	14	141.9
7	66.67	13.5	3.854	25.00	0.620	0.090	0.610	0.080	0.210	0.742	3.35	22	46	76.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	57.7	17	135.2
8	47.25	19.0	3.545	27.10	0.070	0.150	0.720	0.800	0.320	0.182	2.24	22	54	90.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84.0	11	163.1
9	52.47	17.1	3.765	25.50	0.310	0.260	0.010	0.580	0.021	0.582	1.76	22	58	96.7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	26.7	14	105.3
10	53.76	6.7	4.095	23.40	0.130	0.090	0.080	0.140	0.080	0.310	0.83	30	54	90.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	73.0	14	157.1
11	44.58	20.0	3.492	27.50	0.830	0.741	0.150	0.420	0.313	3.45	18	56	93.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91.3	11	167.8
12	43.95	20.0	3.081	30.00	0.150	0.080	0.070	0.300	0.189	1.30	0.91	30	48	80.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74.0	8	162.0
13	65.07	13.8	3.158	30.00	0.690	0.081	0.931	0.320	0.150	0.554	4.72	14	56	93.3	7	1	4	3	3	3	3	3	3	66.3	11	135.1
14	85.43	10.5	4.597	20.91	0.191	0.754	0.291	0.350	0.651	0.021	1.26	14	46	6.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60.3	8	34.9
15	60.32	14.9	3.421	28.10	0.390	0.831	0.011	0.450	0.790	0.024	4.49	14	56	93.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87.3	8	152.3
16	43.56	20.0	4.098	23.40	0.360	0.510	0.610	0.430	0.380	0.442	2.76	22	48	80.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74.0	8	147.4
17	49.63	18.1	3.146	30.00	0.051	0.510	0.552	0.040	0.110	0.054	3.4	14	52	86.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80.7	11	153.8
18	51.70	17.4	3.640	26.40	0.220	0.770	0.830	0.280	0.470	0.182	2.75	22	56	93.3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	61.3	11	137.1
19	50.30	17.9	3.333	28.80	0.270	0.570	0.970	0.670	0.490	0.623	3.59	18	42	70.0	0	1	1	4	4	4	4	4	4	43.0	8	120.7
20	60.64	14.8	4.038	23.80	0.290	0.731	0.581	0.600	0.020	0.073	2.29	18	61	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91.0	11	161.6
21	67.23	3.4	4.616	20.80	0.030	0.531	0.911	0.350	0.750	0.935	5.50	10	50	83.3	2	1	2	0	0	0	0	0	0	35.3	14	93.5
22	42.31	20.0	2.716	30.00	0.600	0.290	0.010	0.850	0.240	0.832	2.85	22	53	96.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91.7	14	180.7
23	55.2	16.3	4.028	23.80	0.270	0.021	0.810	0.560	0.010	0.101	1.77	26	51	90.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74.0	8	148.1
24	60.65	14.8	3.294	29.10	0.607	0.100	0.630	0.070	0.650	0.282	3.33	22	54	90.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86.0	17	168.9
25	51.54	16.5	4.450	21.60	0.020	0.550	0.010	0.615	0.070	0.081	3.37	26	46	76.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60.7	11	135.8

認定點

代名番號	熔接棒				梁荷重試驗	反則				總計
	衝合	梁	箱	計		衝合	梁	箱	計	
1	-5	0	0	-5	0	-	0	-5	-6	-11
2	-5	0	0	-5	0	0	0	0	0	-5
3	-5	0	0	-5	0	0	-5	0	-5	-10
4	-5	0	-5	-10	0	0	-1	0	-1	-11
5	-5	3.5	-1	-2.5	0	0	0	0	0	-2.5
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	1	3	4	0	0	-1	0	-1	3
8	-5	0	0	-5	0	0	0	0	0	-5
9	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	-1
10	-5	0	5	0	0	0	0	0	0	0
11	-5	-0.5	-3.5	-9	15	0	-2	0	-2	4
12	5	5	5	15	0	0	0	0	0	15
13	-5	0	0	-5	0	0	-2	0	-2	-7
14	-5	-1	-0.5	-6.5	0	0	-3	-15	-18	-24.5
15	-3	5	5	7	15	0	0	0	0	22
16	0	-5	-1.5	-6.5	0	0	0	0	0	-6.5
17	0	0	5	5	10	0	-10	0	-10	5
18	-5	0	-4.5	-9.5	0	0	0	0	0	-9.5
19	5	5	5	15	0	0	0	-5	-5	10
20	-5	5	5	5	0	0	0	0	0	5
21	5	5	5	15	0	0	0	-2	-2	13
22	-5	1	-5	1	0	0	0	0	0	1
23	-5	-1	-5	-11	0	0	-3	0	-3	-14
24	0	0	0	0	0	0	-10	0	-10	-10
25	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	-2

昭和十五年六月十一日印刷  
昭和十五年六月十五日發行



實地熔接術 定價金貳圓七拾錢

著 者 勝 一 田 豐 夫

發 行 者 有限會社修教社書院  
代表者 杉山 銑太郎  
東京市神田區錦町二丁目九番地

印 刷 者 福 田 三 郎  
東京市澁谷區根樂町五十一番地

印 刷 所 合資會社眞興社印刷所  
東京市澁谷區根樂町五十一番地

發 行 所

有 限 會 社 修 教 社 書 院

東京市神田區錦町二丁目九番地  
電話神田(25) 4428・4437 番 振替東京 32067 番

566.6-Ka88



1200500746892

566.6  
A88

終