

# 附 錄

---

## (銲接研究會)

## 銲接及瓦斯切斷用語

下掲のものは銲接研究會用語調査委員會が昭和7年選定發表した、銲接一般に關する用語並に其解説であつて、今日すでに銲接技術界各方面に普及してをるものである。更に銲接各部門の細い専門用語に關しては、目下銲接協會の用語調査委員會がこれの制定を急いでをるから、早速發表せらるゝに至るであらう。尙銲接の「銲」の字は陸海軍方面、並に吾々銲接研究會及び銲接協會の仲間が協議の上で、この數年使用して來たものであるが、資源局用語統一調査委員會の容るゝ所とならず、新たに「銲」の俗字である「熔」を使用せねばならぬ情勢になつて來た。吾々としては、この用語の決定に充分な意見をのべる機會を與へられなかつただけに甚だ遺憾に感ずるものである。このほか資源局用語統一調査委員會決定の用語により、改訂しなければならぬ箇所が幾分ある筈であるが、こゝには原案のまゝを登載する。

## A. 一般用語 (General Terms)

## 1. 銲接 (Weld)

金屬の部分的融合に依る接合をいふ。

## 2. 銲接法 (Welding process)

銲接を行ふ方法をいふ。

## 3. 鍛接 (Forge weld)

半銲融状態に於て金屬に鎚打を加へて爲す銲接をいふ、本銲接には鍛冶、襷鎚及びロール銲接等を含むものとす。

## 4. 壓接 (Pressure weld)

銲融に近き状態に於て金屬に機械的壓力を加へて爲す銲接をいふ、本銲接には抵抗及び加壓テルミット銲接等を含むものとす。

## 5. 融接 (Fusion weld)

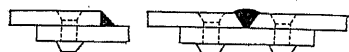
銲融状態に於て金屬に機械的壓力又は鎚打を加へずして爲す銲接をいふ。本銲接には瓦斯、電弧及びテルミット銲接等を含むものとす。

## 6. 母材 (Base metal)

銲接又は切斷せらるゝ金屬をいふ。

7. 銲接接手 (Welded joint)

銲接により結合せらるゝ接手をいふ。



第1圖 混用接手

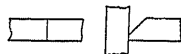
8. 混用接手 (Composite joint)

(第1圖)

銲接 其他の結合法とを併用せる接手をいふ。

9. 盲接手 (Closed joint) (第2圖)

小口と小口、又は小口と面とを隙め接觸せしめて銲接せる接手をいふ。



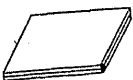
第2圖 盲接手

10. 開接手 (Open joint) (第3圖)

小口と小口、又は小口と面との間に隙め間隙を附して銲接せる接手をいふ。



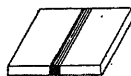
第3圖 開接手



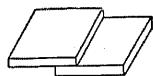
第4圖 縁接手

11. 縁接手 (Edge joint) (第4圖)

母材の面と面とを合せ、その縁を銲接せる接手をいふ。



第5圖 衝合接手



第6圖 重接手

12. 衝合接手 (Butt joint) (第5圖)

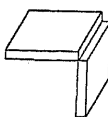
母材の小口と小口とを衝合せて銲接せる接手をいふ。

13. 重接手 (Lap joint) (第6圖)

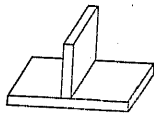
母材を重ね合せて、一方の母材の小口と他方の母材の面とを銲接せる接手をいふ。

14. 角接手 (Corner joint) (第7圖)

母材が角形を形成する如く銲接せる接手をいふ。



第7圖 角接手



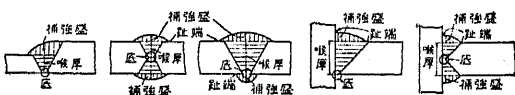
第8圖 丁接

15. 丁接手 (Tee joint) (第8圖)

母材が丁形を形成する如く銲接せる接手をいふ。

16. 手銲接 (Manual weld)

主として手にて行ふ銲接をいふ。



第9圖

17. 機械銲接 (Automatic weld)

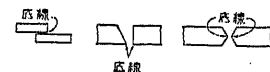
主として自動機械によりて行ふ銲接をいふ。

18. 底 (Root) (第9圖及第13圖)

銲接部断面に於ける底部をいふ。

19. 底線 (Root edge) (第10圖)

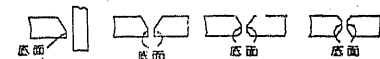
底部に於ける接合線をいふ。



第10圖 底線

20. 底面 (Root face) (第11圖)

底部に於ける接合面をいふ。



第11圖 底面

21. 喉厚 (Throat) (第9圖、第13圖)

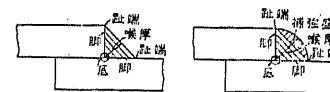
銲接部断面に於て底を通ずる直線に沿ひて測りたる銲接の最小の厚さをいふ。而して補強盛を含まざるものとす。



第12圖 層

22. 趾端 (Toe) (第9圖、第13圖)

銲接の表面と母材の面との交線をいふ。



第13圖 脚

23. 層 (Layer) (第12圖)

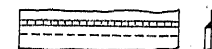
融接に於て銲着金属の層をいふ。

24. 脚 (Leg) (第13圖)

隅肉銲接に於て一方の銲着面の幅をいふ。

25. 銲接線 (Weld Line)

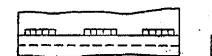
ビード隅肉及衝合銲接の延長方向を表はす線をいふ。



第14圖 連續銲接

26. 連續銲接 (Continuous weld) (第14圖)

銲接線に於て銲接部の連續せるものをいふ。



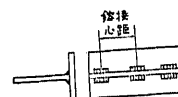
第15圖 斷續銲接

27. 斷續銲接 (Intermittent weld) (第15圖)

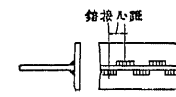
銲接線に於て銲接部の斷續せるものをいふ。

28. 並列銲接 (Chain intermittent weld) (第16圖)

斷續銲接の並列に置かれたるものをいふ。



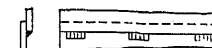
第16圖 並列銲接



第17圖 千鳥銲接

29. 千鳥銲接 (Zigzag intermittent weld) (第17圖)

斷續銲接の千鳥形に置かれたるものをいふ。



第18圖 假着け

30. 假着け (Tack weld) (第18圖)

組立の目的にのみ使用する斷續銲接をいふ。

31. 耐力銲接 (Strength weld)

應力を傳ふる事を目的とする銲接をいふ。

32. 填隙銲接 (Chulk weld)

接手の漏止を目的とする銲接をいふ。

33. 補強盛 (Reinforcement) (第9圖及第13圖)

補強の目的にて標準形以上に盛り上げた銲着金屬部をいふ。

34. 下向銲接 (Flat weld) (第19圖)

上方より下向になりてなす銲接をいふ。但しこの場合銲接線は水平と 45° 以下の角度をなすものとす。

35. 豎銲接 (Vertical weld) (第20圖)

側方より上下方向になす銲接をいふ。但しこの場合銲接線は鉛直と 45° 以下の角度をなすものとす。

36. 上向銲接 (Overhead weld) (第21圖)

下方より上向きになりてなす銲接をいふ。但しこの場合銲接線は水平と 45° 以下の角度をなすものとす。

37. 横銲接 (Horizontal weld) (第22圖)

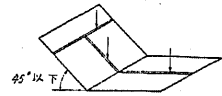
側方より左右方向になす銲接をいふ。但しこの場合銲接線は水平と 45° 以下の角度をなすものとす。

38. 縁銲接 (Edge weld) (第23圖)

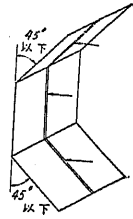
喉厚の方向が母材の小口と直角若しくは略直角をなす銲接をいふ。

39. 衝合銲接 (Butt weld) (第24圖)

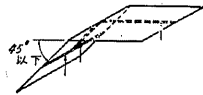
喉厚の方向が少くとも一方の母材の面に直角若しくは略直角をなす銲接をいふ。



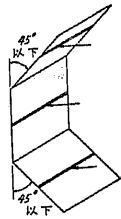
第19圖 下向銲接



第20圖 豎銲接



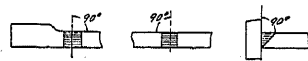
第21圖 上向銲接



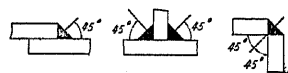
第22圖 横銲接



第23圖 縁銲接



第24圖 衝合銲接



第25圖 隅肉銲接

40. 隅肉銲接 (Fillet weld) (第25圖)

喉厚の方向が母材の面と 45° 若しくは略 45° の角をなす銲接をいふ。

41. 側面隅肉 (Lateral fillet)

銲接線の方向が傳達すべき應力の方向に平行なる隅肉銲接をいふ。

42. 前面隅肉 (Frontal fillet)

銲接線の方向が傳達すべき應力の方向に直角なる隅肉銲接をいふ。

43. 斜方隅肉 (Oblique fillet)

銲接線つ方向が傳達すべき應力の方向に斜角を有する隅肉銲接をいふ。

44. 銲加材 (Filler metal)

銲接部に銲加する金屬をいふ。(銲接棒、電極棒、テルミット混合の項参照)

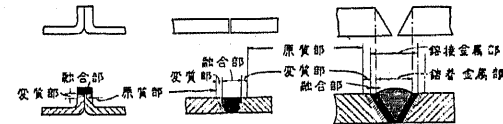
45. 銲接金屬 (Weld metal)

銲接部を形成する金屬をいふ。(銲接金屬部、銲着金屬部、融合部の項参照)

46. 銲着金屬 (Deposited metal)

銲加材の銲着せるものをいふ。

47. 銲接金屬部 (Weld metal zone) (第26圖)



第26圖

加熱により一旦半銲融又は銲融状態となりたる銲接部分をいふ。

48. 融合部 (Fusion zone) (第26圖)

母材が銲融して銲着金屬と融合せる部分をいふ。

49. 銲着金屬部 (Deposited metal zone) (第26圖)

銲接金屬部に於て銲着金屬のみよりなる部分をいふ。

50. 變質部 (Affected zone) (第26圖)

銲接熱のために金屬組織の變化を生じたる母材の部分をいふ。

51. 原質部 (Unaffected zone) (第26圖)

銲接熱のために金屬組織に變化を生ぜざる母材の部分をいふ。

52. 銲込 (Weld penetration)

銲接前の母材の面より測れる融合部の深さをいふ。

53. 壺 (Crater)

電弧又は瓦斯焰の作用によりビードの終端に生ずる凹入をいふ。

54. 氣泡 (Gas pocket)

銲蝕金屬凝固の際放出すべき瓦斯の残留によつて生ずる銲接部の空所をいふ。

## 55. 銲滓 (Slag)

銲接部に残留する非金屬物質をいふ。

## 56. 中性焰 (Neutral flame) (第 27 圖)

完全燃燒をなす銲接焰をいふ。

## 57. 炭化焰 (Carbonizing flame) (第 28 圖)

遊離炭素を有する銲接焰をいふ。

## 58. 酸化焰 (Oxidizing flame) (第 29 圖)

中性焰よりも酸素量大なる銲接焰をいふ。

## 59. 焰心 (Cone) (第 27 圖及第 29 圖)

銲接焰中にてロ金の直前に生じ圓錐形にして焰中最高温度なる部分をいふ。

## 60. 逆火 (Back fire or flash back)

焰がロ金又は瓦斯混合室或はアセチレン通路に逆行することをいふ。

## 61. テルミット反應 (Thermit reaction)

酸化鐵とアルミニウムとにより、過熱銲融せる鐵と酸化アルミニウムとを生ずる發熱自導の反應をいふ。

## 62. 銲接の大きさ (Weld size)

銲接部断面の計畫寸法をいふ。隅肉銲接の大きさは脚の長さ、衝合銲接の大きさは喉厚にて示すものとす。

## 63. 銲接の長さ (Weld length)

中斷せざる銲接部の長さをいふ。但し壺の長さを除くを例とす。

## 64. 銲接の心距 (Weld spacing) (第 16 圖及第 17 圖)

斷續銲接片の心心距離をいふ。

## 65. 母材試験片 (Base metal test specimen)

母材のみより成る試験片をいふ。

## 66. 銲加材試験片 (Filler metal test specimen)

銲加材のみより成る試験片をいふ。

## 67. 銲接部試験片 (Weld metal test specimen)

母材と銲接部との合成試験片をいふ。但し破斷は必ず銲接部に起る如く形成せられたるものとす。



第 27 圖 中性焰



第 28 圖 炭化焰



第 29 圖 酸化焰

## 68. 銲接接手試験片 (Welded joint test specimen)

銲接接手の強さを驗する目的の試験片をいふ。

## 69. 銲着金屬試験片 (Deposited metal test specimen)

銲着金屬のみより成る試験片をいふ。

## 70. 瓦斯切斷 (Gas cutting)

瓦斯焰を用ひて行ふ金屬の切斷をいふ。

## 71. 炭素電弧切斷 (Carbon arc cutting)

炭素電弧を用ひて行ふ金屬の切斷をいふ。

## 72. 金屬電弧切斷 (Metal arc cutting)

金屬電弧を用ひて行ふ金屬の切斷をいふ。

## 73. 切溝 (Kerf)

瓦斯又は電弧切斷によりて除去せられたる金屬の空隙をいふ。

## 74. 定電壓銲接機 (Constant voltage welding machine)

全負荷と無負荷の間に於て電壓變化を自動的に定格全負荷電壓の 5% 以内に保ち、且つ回復時間は  $\frac{3}{10}$  秒以内なる銲接機をいふ。

## 75. 可變電壓銲接機 (Variable voltage welding machine)

電流が増加するにつれ、電壓は自動的に減少するも、定勢力銲接機の如き變化をなき銲接機をいふ。

## 76. 定電流銲接機 (Constant current welding machine)

規定電弧電壓に於て定格電流を出す様に調整したるとき、電弧電壓がその規定値の 10% 上下に變動するも、その電流變化を自動的に定格電流の 5% 以内に保ち、且つ回復時間は  $\frac{3}{10}$  秒以内なる銲接機をいふ。

## 77. 定勢力銲接機 (Constant energy welding machine)

規定電弧電壓に於て定格勢力(出力)を出す様に調整したるとき、電弧電壓がその規定値の 10% 上下に變動するも、勢力(出力)變化を自動的に定格勢力の 5% 以内に保ち、且つ回復時間は  $\frac{3}{10}$  秒以内なる銲接機をいふ。

## 78. 陽極電壓降下 (Anode drop)

電弧流と陽極との間の電壓降下をいふ。

## 79. 陰極電壓降下 (Cathode drop)

電弧流と陰極との間の電壓降下をいふ。

## 80. 電弧流電壓 (Arc stream voltage)

電弧の瓦斯帯間の電圧を言ひ、この値は電弧長によつて變化す。

81. 開路電壓 (Open circuit voltage)

銲接電流の流れざる時の兩電極間の電圧をいふ。

82. 電弧電壓 (Arc voltage)

電弧流電壓、陰極電壓降下、陽極電壓降下の總和をいふ。

83. 銲接電弧電壓 (Welding arc voltage)

電極棒保持器と電弧に近き母材との間の電圧を言ひ、電弧流電壓、陰極電壓降下、陽極電壓降下、電極中に於ける電壓降下の總和なり。

84. 回復時間 (Time of recovery)

自動的に調整せらるゝ銲接回路に於て、或る一定の變化を加へたる後、最終値との差がその5%以内に達するまでの時間をいふ。銲接機の回復時間は次の如くにして測定す。

全負荷電流を流して規定全負荷端子電壓になるが如き抵抗を挿入し、次にこの抵抗の値の半分を短絡し、定常状態となるを待ちて、急にこの短絡を除去す。然るとき電流及び電壓と是等の最初値との差が最初値の5%以内に達するに要する時間を測定し、回復時間となす。

## (銲接研究會)

# 電弧銲接鋼構造物示方書

### 第一章 總 則

第一條 本示方書は第三條に規定せる鋼材を用ひて、電弧銲接工法(金屬電極棒)に依り構築せらるべき構造物の設計並に製作に適用す。

第二條 本示方書に於て使用せらるゝ電弧銲接に關する術語を次の如く定義す。

- |      |          |   |
|------|----------|---|
| 第一項  | 電 極 棒    | 電弧を發生せしむるために、電氣回路の端子として用ひられ、銲着鋼を供給すべき鋼線を謂ふ。 |
| 第二項  | 母 材      | 銲接の目的となるべき鋼材を謂ふ。                            |
| 第三項  | 銲 着 鋼    | 電極棒の銲着せるものを謂ふ。                              |
| 第四項  | 壺        | 電弧の中斷により銲着鋼に生じたる凹所を謂ふ。                      |
| 第五項  | け<br>銲 込 | 銲接前の母材面より測れる融合部の深さを謂ふ。                      |
| 第六項  | 層        | 銲着鋼の層を謂ふ。                                   |
| 第七項  | 氣 泡      | 銲融鋼凝固の際放出さるゝ瓦斯によりて生ずる銲接部の空所を謂ふ。             |
| 第八項  | 銲 滓      | 銲接部に殘留する非金屬物質を謂ふ。                           |
| 第九項  | 銲 接 線    | 銲接の延長方向を表はす線を謂ふ。                            |
| 第十項  | 連 續 銲 接  | 銲接線に於て銲接部の連續せるものを謂ふ。                        |
| 第十一項 | 斷 續 銲 接  | 銲接線に於て銲接部の斷續せるものを謂ふ。                        |
| 第十二項 | 側 接 銲 接  | 組立ての目的にのみ使用する斷續銲接を謂ふ。                       |
| 第十三項 | 耐 力 銲 接  | 應力を傳ふる事を目的とする銲接を謂ふ。                         |
| 第十四項 | 下 向 銲 接  | 上方より下向きとなりてなす銲接を謂ふ。                         |
| 第十五項 | 上 向 銲 接  | 下方より上向きとなりてなす銲接を謂ふ。                         |
| 第十六項 | 側 銲 接    | 側方より上下方向になす銲接を謂ふ。                           |
| 第十七項 | 側 銲 接    | 側方より左右方向になす銲接を謂ふ。                           |
| 第十八項 | 銲接の長さ    | 喉厚の中央部にて測りたる銲接部の長さを謂ふ。但し壺の長さを除くを例とす。        |
| 第十九項 | 喉 厚      | 銲接部斷面に於て底を通ずる直線に沿ひて測りたる銲接の最小                |

厚を謂ふ。但し補強盤を含まざるものとす。

- 第二十項 **喉 断 面** 喉厚に銲接の長さを乗じたる断面積を謂ふ。
- 第二十一項 **脚** 隅肉銲接に於て一方の銲着面の幅を謂ふ。
- 第二十二項 **銲接の大きさ** 銲接部断面の計畫寸法を謂ふ。隅肉銲接の大きさは脚の長さ、衝合銲接の大きさは喉厚にて示すものとす。
- 第二十三項 **心 距** 斷續銲接片の心と距離を謂ふ。
- 第二十四項 **ツキアハセ 衝合銲接** 喉厚の方向が少く共一方の母材の面に直角若しくは略直角をなす銲接を謂ふ。
  - (イ) 直 接 ぎ 母材の縁端を直截したるまゝにて行ふ衝合銲接を謂ふ。
  - (ロ) V 接 ぎ 母材の縁端を斜截し尖等を端々相接したるとき、材片間隙がV形をなす衝合銲接を謂ふ。
  - (ハ) 單斜接ぎ 母材一方のみ、其縁端を斜截し、材片間隙がレ形をなす衝合銲接を謂ふ。
  - (ニ) X 接 ぎ 母材の縁端を斜截し、材片間隙がX形をなす衝合銲接を謂ふ。
  - (ホ) 複斜接ぎ 母材の一方のみ其縁端を斜截し、材片間隙がK形をなす衝合銲接を謂ふ。

第二十五項 **ミミツ 隅肉銲接** 喉厚の方向が母材の面と 45° 若しくは略 45° の角をなす銲接を謂ふ。

- (イ) 側面隅肉 銲接線の方向が傳達すべき應力の方向に平行なる隅肉銲接を謂ふ。
- (ロ) 前面隅肉 銲接線の方向が傳達すべき應力の方向に直角なる隅肉銲接を謂ふ。
- (ハ) 斜方隅肉 銲接線の方向が傳達すべき應力の方向に斜角をなす隅肉銲接を謂ふ。

第二十六項 **溝 銲 接** 母材を重ね合せ其一方に孔を穿ち、其中に銲融鋼を銲着せしめたるものを謂ふ。

第三條 構架用鋼材は特に規定せる場合を除き總て日本標準規格第 20 號 構造（橋梁、建築その他）用壓延鋼材規格に據る。

第四條 電極棒は特に規定せる場合を除き總て軟鋼線とし、次の規格に合格するものたるべし。

第一項 裸電極棒或は被覆電極棒鋼心の化學成分中炭素、滿俺等の量は下記の如くなるべし。

炭 素	0.18% 以下	硫 黄	0.04% 以下		
滿 俺	0.4—0.6 %	珪 素	0.05% 以下	磷	0.04% 以下

第二項 被覆劑は電極棒鋼心と正確に同心に塗布せられ、貯藏、運搬等の取扱ひにより變質或は剝脱せず且つ有毒瓦斯の發生又は銲接部分に悪しき影響を與へざるものたるべし。

第三項 電極棒は下向、上向、横、壓銲接用孰れも、尖々當該銲接姿勢に於て容易に良質の銲接を得らるゝものたるべし。

第四項 電極棒によりて銲着せられたる銲着鋼は下記イ)に規定せる 3 個の試験片による引張試験に於て其極限強度平均 39 kg/mm<sup>2</sup> 以上、伸率は標點距離 50mm に於て平均 16% 以上たるを要し、又(ロ)に規定せる銲接接手の常溫曲げ試験に於て標點間の伸率 20% 以上たる事を要す。

但し試験片の銲接は電極棒製造所側の銲接工によりて行ふものとす。

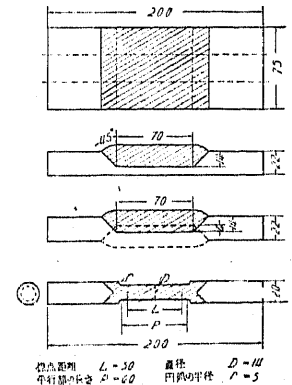
(イ) **引張試験片** (第 1 圖參照) 日本標準規格第 20 號に規定せられたる厚 22 mm の壓延鋼板より長約 200 mm、幅約 75 mm の矩形板を造り、其一面を第 1 圖に従ひて 14 mm の深さに削成機により削り去り、次に檢定せんと欲する電極棒を用ひて其部分を數層の下向銲接に依り長手方向の「ビード」にて、一層毎に鈍打にて表面を清掃しつゝ充填す。

次で其裏面を前記の如く 14mm の深さに削り、該電極棒により前同様に充填す。然

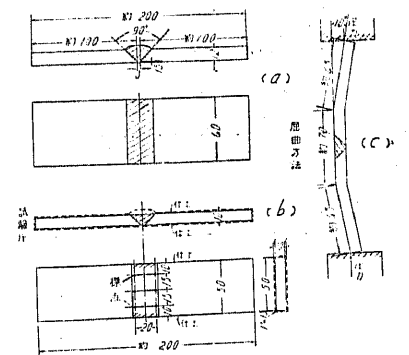
る後此供試材を長手の方向に同大の 3 本の棒に切斷し、各を第 1 圖指示の如く兩端部直径 20 mm、中央部直径 14 mm、平行部長さ約 60mm の丸棒に削成す。

(ロ) **曲げ試験片** (第 2 圖參照) 日本標準規格第 20 號に規定せられたる厚約 12 mm の壓延鋼板より長さ約 100mm、幅約 60mm、の矩形板 2 枚を造り、兩片の短邊を第 2 圖 (a) 指示の如く下向三層の V 接ぎにて銲接す。但し V 形の角度は 90° 材片間隙は 3 mm、使用電極棒の直径は 4mm とす。

斯くして得たる試験片を第 2 圖 (b) の如く 200 × 50 × 10mm に削成し、其銲接部に圖示の標點を刻記す。次で其兩端部を適當なる方法により第 2 圖 (c) の如く屈曲す。



第 1 圖 引張試験片



第 2 圖 屈曲試験片

曲げ試験は此試験片の両端より徐々に壓力を加へ銲接部の外側表面に龜裂の發生と同時に加壓を止む。

伸長の計測は外側表面に沿ひ豫め刻記せられたる標點間に就て行ふ。但し龜裂の幅は除くものとす。

(ハ) 上記の試験と共に該試験に使用したる試験片母材と同一の鋼板につき日本標準規格による引張試験を行ふべし。

第五項 第四項に規定せる銲着鋼試験は電極棒 3,000 kg 或は其端數毎に引張試験片 3 個 1 組並に曲げ試験片 1 個につき、これを行ふものとす。

但し不合格の場合は更に 1 回の再試験を行ふことを得。

第六項 監督員は必要と認めたる場合には前項以外の各種試験を命じ或は差し支へなしと認めたる場合は前記試験を省略する事あるべし。

第五條 銲接機として直流又は交流銲接機の何れをも使用することを得。但し場合により之が指定をなすことあるべし。

第六條 銲接機及其他の用具は豫め監督員の検査をうくべし。

### 第二章 設 計

第七條 設計荷重、並に部材に對する許容應力は總て當該構造物を銲工法によりて設計する場合の規定を適用す。

第八條 部材の設計は特に規定せる場合を除き總て當該構造物を銲工法により設計する場合の規定を適用す。

第九條 應力を傳達すべき銲接の形式は特に規定せる場合を除き次の 3 種とす。

(イ) 衝合銲接 (ロ) 隅肉銲接 (ハ) 溝銲接

第十條 各種銲接形式に作用せしめ得べき應力の種類、及び尖等銲接部の許容應力は次表の如し。

銲接の種類	應力の種類	許容應力 (kg/cm <sup>2</sup> )		
		工場銲接	現場及上向銲接	
衝合銲接	引 張	900	700	
	壓 縮	1000	800	
	曲 げ	引 張	900	700
		壓 縮	1000	800
隅肉銲接 (側面隅肉、前面隅肉共)	剪 斷	700	600	
	各種の應力	700	600	

但し壓縮材の中間部に對しては、上記の許容應力を部材の細長比を考慮して、遞減すべきものとす。

第十一條 材片の銲接寸法は夫れに傳達せらるべき應力により算定すべし。

第十二條 桁及之に類似の構造物の腹板厚は高さの  $\frac{1}{160}$  より大なるを可とす。

第十三條 桁桁腹板の補剛材の幅は突縁板突出長の  $\frac{4}{5}$  より大となすを可とす。

第十四條 斷續銲接及溝銲接に於ける隣接銲接片の最大間隔は、應力を傳達すべき銲接に對しては結合材片中最小厚の 12 倍、壓縮材の材片を單に集成する銲接に對しては結合材片中最小厚の 15 倍、引張材の材片を單に集成する銲接に對しては結合材片中最小厚の 20 倍とす。

第十五條 桁桁突縁の蓋板に於ける銲接線距離は板厚の 25 倍以下とす。

第十六條 桁及集成部材に於ける突縁及之に類似の板の厚さは其突出長の  $\frac{1}{15}$  より大なるを要す。

第十七條 面形壓縮材の蓋板厚は腹板との銲接線距離の  $\frac{1}{40}$  以上たるべし。

第十八條 集成壓縮材に於て 2 枚以上の板を重ねて使用する場合、之等の連結銲接線距離は板厚の 25 倍以下たるべし。

第十九條 集成壓縮材の端に於ては其最大幅の 1.5 倍の間を連續銲接となすべし。

第二十條 集成壓縮材に於ける綴板の長さは主材の長さの方向に測りて端綴板に於ては其幅、

又中間綴板に於ては其幅の  $\frac{1}{2}$  より大なるを要し、其厚は幅の  $\frac{1}{50}$  より大なるを要す。

第二十一條 綫釘の厚さは單綫綴にありては長さの  $\frac{1}{40}$ 、複綫綴にありては長さの  $\frac{1}{60}$  より大なるを要す。

第二十二條 集成引張材は集成壓縮材に準じて設計すべし。

第二十三條 銲接隅肉の脚は被結合材片中の最小厚に等しくするを可とす。但し如何なる場合と雖も最小厚の 1.5 倍を超過することを得ず。

第二十四條 應力を傳達すべき一隅肉銲接の長さは蓋を除きて脚の 4 倍以上となすべし。但蓋の長さは脚に等しきものと假定す。

第二十五條 主要部材の接合はなるべく其全強を傳達する様設計すべし。

第二十六條 桁端負曲げモーメントに抵抗し得る様銲接をなす場合は連續梁理論に依りて之を設計すべし。

第二十七條 部材の結合はなるべく偏心を避くべし。

第二十八條 集成斷面の銲接はなるべく對稱的ならしむべし。

第二十九條 一箇所に多くの銲接を集中せざる様部材を配置すべし。

第三十條 上向銲接は成る可く之を避くる様に工夫すべし。

第三十一條 水分浸入の恐れある場合は成る可く連續銲接となすべし。



第三十二條 總ての銲接は成る可く検査に便なる様設計すべし。

第三章 施 工

第三十三條 銲接の寸法は成る可く正確に設計圖に示されたるものに合致することを要す。

第三十四條 銲接に関し本示方書に明示せられざる事項に就きては監督員の指図をうくべし。

第三十五條 銲合銲接の形式は特に指定せざる限り次に定むる所に依る。

母材の厚	3mm未滿	直接ぎ
"	3mm以上12mm未滿	V接ぎ又は單斜接ぎ
"	12mm以上	X接ぎ又は複斜接ぎ

但し兩結合材片銲接面の交角はV接ぎ又はX接ぎに於ては 60°乃至90°とし、單斜接ぎ又は複斜接ぎに於ては 45°乃至60°とす。

又兩結合材片の間隙は使用電極棒の直径に應じ2mm乃至5mmとす。

第三十六條 銲接隅内の兩脚は特に指定せる場合を除き相等しきものとす。

第三十七條 特に指定せる場合を除き應力を傳達すべき銲着鋼の表面には補強盛を附すべし。

第三十八條 母材の銲接面は銲接に先ち錆、塗料、銲滓及塵埃等を入念に清掃すべし。但し亞麻仁油の薄層は之を除去するを要せず。

第三十九條 電極棒の太さ並に移動速度、電流及電壓は母材の寸法、配列等を考慮して充分なる銲込を得ると同時に母材が過熱せられざる様適當に定むべし。

第四十條 電弧の長さは充分なる銲込を得らるゝ範圍に於てなるべく短きを要す。

第四十一條 多層銲接の場合各層の銲接は其下層の銲着鋼表面より銲滓、酸化物等を清掃したる後に行ふべし。

第四十二條 銲着鋼内部には銲滓、酸化物等を殘留し、又は氣泡を生ぜざる様注意すべし。銲着鋼表面には波形の不整、趾端の重なり、爪形等を生ぜざる様注意すべし。

第四十三條 銲接順序は成る可く被結合材の熱變形を最小ならしむる様定むべし。

第四十四條 被結合材が熱變形を起したる場合は適當なる方法により之を矯正すべし。但し必要と認めたる場合は該銲接部を除去し、再銲接を命ずることあるべし。

第四十五條 被結合材は銲接操作中互に移動せざる様、適當なる方法により充分假り締めをなすべし。

第四十六條 假り締め銲接は被結合材片になるべく元應力が發生せざる状態にて行ふべし。

第四十七條 假り締めボルトの孔はなるべく部材の應力小なる部分に設け、銲接結合後必要に應じ之を銲填すべし。

第四十八條 銲接工事設備はすべて工事従業員に危険なきことを要す。

第四十九條 銲接作業中はなるべく風雨雪等に對する適當なる防護設備、並に遮光設備をなすべし。

第五十條 銲接部は塗工、コンクリート工に先だち銲滓、酸化物等を清掃すべし。

第四章 検 査

第五十一條 成品は検査前塗料を施すべからず。但し亞麻仁油は其限りにあらず。

第五十二條 多層銲接は各層毎に検査をうくべし。下層の検査を受けざりし場合監督員は上層の削り取りを命ずることあるべし。

第五十三條 總て不合格なる銲接は之を除去し、再銲接をなすべし。

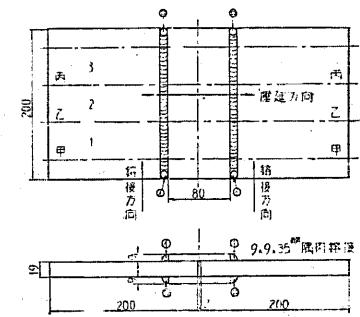
第五十四條 監督員は隨時銲接工手の技術試験を行ふことを得。

第五章 銲 接 工

第五十五條 直接銲接に従事する銲接工は次に規定したる銲接工試験に合格せるものなるを要す。

第五十六條 銲接工試験を分ちて操作試験と強度試験の2種とす。

第五十七條 銲接工試験に供する試験體は二重添板前面隅内銲接接手にして、基板及添板は何れも日本標準規格第20號により規定せられたる構造用壓延鋼材にして、夫々同一鋼板より截取せるものを使用す。基板には厚19mm、長壓延方向に200mm、幅200mmの方形板2枚、添板には厚9mm、長壓延方向に80mm、幅200mmの矩形板2枚を用意し、第3圖指示の位置に正確に組合せ水平に据えつけ、イ及口の箇所を假りつけたる後、イより口の方向に9×9mmの隅内を堅銲接にて施すべし。



第3圖 銲接工試験用試験體

但し補強盛約1. mmを附加すべし。

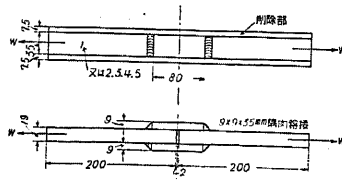
第五十八條 操作試験は當該工事に使用する電極棒及銲接機と同一種類の電極棒及銲接機を使用し、第三條に規定せる銲接工試験用試験體の製作について之を行ふ。銲接工にして操作試験に合格するためには、検査員の監督の下に少くとも次の各項に適合することを要す。

第一項 支給せられたる電極棒の有効體積 80 cm<sup>3</sup>以内にて銲接を完了すること。

第二項 銲接開始より銲接終了迄の時間は通計60分以内なること。

第三項 銲接を終りたる後の銲接部の形状は規則的なること。

第五十九條 強度試験は、第四條の操作試験に合格して製作されたる第三條規定の銲接工試験用試験體につきて行ふ。先づ試験體を第3圖指示の標線に従ひ幅約50mmの3個の試験片に截斷す。然る後各試験片を第4圖に従ひ其兩側約7.5mmを削除して幅35mmに仕上げ、且つ銲接部は其補強盛を削除して9×9mmの二等邊直角三角形隅肉銲接に削成したる後、W-Wの方向に引張試験を行ふ。



第4圖 銲接工試験用試験片

銲接工にして強度試験に合格するためには上記の試験片3個につき次の各項に適合することを要す。

第一項 各試験片の破壊荷重は何れも15ton以上たること。

第二項 3個の試験片の平均極限強度は喉断面につき38kg/mm<sup>2</sup>以上たること。

但し極限強度は次式によりて算出するものとす。

$$\text{極限強度} = P / (a \times b \times \sqrt{2}) \text{ kg/mm}^2$$

式中 P : 最大全荷重 (kg)

a : 銲接隅肉の實測平均脚長にして8.5mm以上たることを要す。

b : 隅肉の長にして34.5乃至35.5mmたることを要す。

第三項 3個の試験片の最高極限強度と最低極限強度との差は10kg/mm<sup>2</sup>以内たること。

第六十條 銲接工試験體製作に使用せる鋼板につきては3個以上の試験片を作り、日本標準規格による引張試験を行ふべし。

但し本試験は検査員の同意により省略することを得。

第六十一條 銲接工試験合格の資格有効期間を12ヶ月以内とす。

第六十二條 銲接工試験に合格せざる場合は、受験者の希望により隨時試験を行ふことあるべし。

第六十三條 銲接工試験は電極棒又は銲接機の特性の異なる毎に之を行ふ。

第六十四條 検査員は必要に應じ本章に規定せるもの以外の試験を附加施行することを得。

第六章 製 圖

第六十五條 製圖に於て用ふる銲接記號は第5圖の示す所による。

Table showing symbols for various types of butt joints (e.g., V-groove, X-groove, U-groove) with diagrams of the joint and the corresponding symbol.

Table showing symbols for various types of fillet welds (e.g., convex, concave, flat) with diagrams of the joint and the corresponding symbol.

Table showing symbols for various types of groove welds (e.g., J-groove, U-groove) with diagrams of the joint and the corresponding symbol.

Table titled '本條規定の記號' (Symbols specified in this article) showing symbols for different types of joints and their corresponding symbols.

Table titled '引張試験' (Tensile Test) showing symbols for different types of joints and their corresponding symbols.

備考

- 1. 継合銲接=ハ、其喉厚、隅肉銲接=ハ其脚長ヲ記入シ、且ツ同一断面ノ連續スル區間ノ寸法ヲ記入スベシ、
2. 現場銲接ハ凡テ印ヲ各相繼記號ニ添ヘテ記入スベシ、
3. 隅肉銲接記號ムニ於テ中心線ノ右側ハ裏側、左側ハ裏側ヲ示ス

第5圖 銲接製圖記號

# 米國鋼構造物の鎔接並に瓦斯切斷假仕様書

(1932年11月、米國鐵道技術協會特別委員會制定)

## 序 文

本委員會は、橋梁及建築物の築造又は修繕に融接及瓦斯切斷を使用する場合の設計、工作、検査の方法を規定せんとするものなり。

本仕様書制定に當つては、米國鎔接協會發表の諸規定を參照引用したる點多し。又これ等と重複すべき記號、鎔接工の檢定其他の事項は本仕様書に掲ぐることを避けたり。

米國鐵道技術協會制定の各種一般仕様書は、其追補改訂と共に、以下に特に定めたる事項と抵觸せざる限り、本仕様書に適用せらるべきものとす。

## 目 次

箇條	事 項	節
I.	總 論	1—2
II.	用語、定義、記號	3
III.	材 料	4—15
IV.	許容應力	16—19
V.	設 計	20—47
VI.	鎔接工資格檢定	48
VII.	工 作	49—61
VIII.	塗 工	62—64
IX.	架 設	65—68
X.	瓦斯切斷	69—74
XI.	檢 査	75—82

## I. 總 論

### 融 接

1. 融接（電弧鎔接と瓦斯鎔接とを含む）を建築物、鐵道橋、道路橋等に於ける壓延桁、鉄桁、トラス、柱、其他の構鋼各部の取付組合に使用し、又は鉄、ボルト等と混用することを

得。

瓦斯切斷

2. 瓦斯切斷を構鋼の工作、構造物の改造に當つて、剪斷、鋸斷の代りに使用することを得。

II. 用語、定義、記號

3. 用語、定義、記號に関しては、米國銲接協會誌(1929年11月)及び米國鐵道協會誌(第32卷、第334號、1931年2月)の附録を参照すべし。

III. 材 料

構 鋼

4. 使用鋼材の品等は、銲接せらるゝ構造物の示様書の示すところに據る。

電極棒及銲接棒

5. 電極棒及び銲接棒は、裸棒、塗布棒、被覆棒を問はず、組織均等にして、表面硬度の不規則、分凝、酸化物、パイプ、シーム 其他の有害なる缺點なき、眞直なる針金より製作せられたるものたるべし。

6. 電極棒及び銲接棒の直径は、指定寸法より其3%以上の大小あるべからず。

7. 電極棒及び銲接棒は、下向、豎、上向軌れの場合に於ても、銲接容易なる良質のものにして、何等特異なる性状を呈することなく、銲接し得るものたるべし。

8. 電極棒及び銲接棒の表面は滑かに、錆、油脂等の附着せざるものたるべし。

9. 電極棒及び銲接棒を仕様せる下掲の諸表中、E字の附記されたるものは、電弧銲接用の材料、G字の附記されたるものは、瓦斯銲接用の材料を示すものなり。

10. 電極棒の化學成分は次表の示す範圍のものたるべし。

低 炭 素 鋼

E—No. 1B

炭 素.....0.13~0.18%	磷.....0.04%以下
滿 俺.....0.40~0.60%	硫 黄.....0.04%以下
珪 素.....0.06%以下	

高 炭 素 鋼

E—No. 1C

炭 素.....0.85~1.10%	磷.....0.04%以下
滿 俺.....0.30~0.60%	硫 黄.....0.04%以下
珪 素.....0.02%以下	

11. 電極棒の直径は次の如くなるべし。

E—No. 1B —  $\frac{1}{16}, \frac{3}{32}, \frac{1}{8}, \frac{5}{32}, \frac{3}{16}, \frac{1}{4}$  吋

E—No. 1C —  $\frac{1}{8}, \frac{5}{32}, \frac{3}{16}, \frac{7}{32}, \frac{1}{4}, \frac{9}{32}, \frac{5}{16}$  吋

12. E—No. 1B 種は軟鋼、形鋼、鉄鋼、棒鋼又は低炭素の鍛鋼及び鑄鋼の銲接に使用する。

13. E—No. 1C 種は高炭素鋼及び、軌條、轍叉、轉轍器端、支承面等にて磨耗に對し高き抵抗性を必要とし、且機械仕上を必要とせざる磨損部の銲接に使用する。

14. 瓦斯銲接用銲接棒の化學成分は次表の示す範圍のものたるべし。

G—No. 1A

炭 素.....0.06%以下	磷.....0.04%以下
滿 俺.....0.15%以下	硫 黄.....0.04%以下
珪 素.....0.08%以下	

15. 銲接棒の直径は次の如くなるべし。

$\frac{1}{16}, \frac{3}{32}, \frac{1}{8}, \frac{5}{32}, \frac{3}{16}, \frac{1}{4}, \frac{5}{16}, \frac{3}{8}$  吋

IV. 許 容 應 力

應力強度

16. 静荷重、動荷重及び衝撃荷重のため銲接接手に、生ずる合應力は、其補強盛を除きたる純喉斷面積の1平方吋につき、次の値を超過すべからず。

剪 斷 應 力.....11,300 封度
引 張 應 力.....13,000 封度
壓 縮 應 力.....15,000 封度

主應力の方向を横切つて設けられたる隅肉銲接は剪斷應力をうくるものと見做す。

剪斷應力をうくる標準隅肉銲接の許容應力(長さ1吋に付封度)

隅肉の大小	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$
許 容 應 力	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000

曲 げ

17. 曲げによる最大縁應力は、引張、壓縮共に前掲の値を超過すべからず。

合 應 力

18. 銲接接手が他の應力のほかに、風荷重應力をうけ、其斷面決定にこれを考慮する必要ある場合は、これ等の合應力の許容應力は前表の値の25%割とす。

## 偏 心

19. 母材部の配置、又は断面に偏心ある場合の銲接接手は、これによつて生ずる曲げ應力に對して充分なる用意をなすべし。

## V. 設 計

## 鉸 桁

20. 桁の設計は其断面二次モーメントによるか、又は突縁面積法を用ふべし。後の方法による場合、腹縁に孔なければ、腹縁断面積の $\frac{1}{6}$ を突縁断面と見做し得。

21. 腹縁の接合は其兩側に添へたる添接縁によるべし。

22. 補剛材としては、山形鋼、又は平縁を使用することを得、これ等は上下兩突縁に銲着せられ、又應力を傳達する様設計されたる、連続又は斷續隅肉銲接にて腹縁へ銲着せらるべし。

23. 突縁を構成する各材の結合、及び突縁と腹縁との連結は、應力を傳達する様設計せられたる、連続又は斷續隅肉銲接によるべし。

24. 鉸桁の壓縮突縁の蓋縁の如く、2枚又は數枚の縁より集成せらるゝ壓縮材に於ては、兩縁間の幅が應力線に直角の方向に測りて、最も薄き縁の厚さの24倍を越すときは、應力線の方向に、最も薄き縁の厚さの12倍以内の間隔にて、栓銲接又は溝銲接を使用すべし。引張材にては栓銲接又は溝銲接の兩方向への間隔は、最も薄き外側縁の厚さの24倍以内たるべし。栓銲接の直徑、及、溝銲接の幅は、これ等の穿れたる材の厚さ以上たるべし。

## 桁

25. 銲接連結部がこれのうくる應力を傳達し得る様設計せられたる場合、連続桁又は連續縁桁を使用することを得、この場合桁は技術上合理的に設計せられたるものなるべし。

26. 連續桁に非ざる桁の端接合は、曲げによる過剰なる副應力をうくることなき様、設計すべし。

27. 桁の支承山形鋼が、腹縁又は柱へ銲接せらるゝとき、其脚端の形状正しからず、壓延ローラーの磨耗のためか、其他の原因にて丸味を有する場合は、これによる 間隙を充たすために豫備の隅肉銲接を施すか、又は丸味を帯びたる山形鋼端部を矩に剪斷したる後、設計所要の隅肉銲接を完全に施工すべし。

## トラス

28. 隅肉銲接にて連結せらるゝ引張材は、部材應力を其總断面積にてうくるものとす。若し栓銲接又は溝銲接が用ひらるゝ場合は、其總断面積を害せざる様配置すべし、然らざる場合は純断面積を用ふべきものとす。

29. 對稱の断面形を有する部材に於ては、隅肉銲接は部材軸に對稱に配置すべし、然らざる

場合は非對稱分布に對して適當の考慮を拂ふべし。

30. 山形鋼其他の如く、非對稱の断面形を有する部材に於ては、各部隅肉銲接の長さは部材重心軸の廻りのモーメントによつて決定すべし。

## 壓縮材

31. 壓縮材の端部の接觸面は仕上ぐべし。壓縮材の接手はなるべく、壓縮材へ適當なる量の隅肉銲接にて取りつけられたる添接縁によるべし。壓縮材の断面形が添接縁の使用を許さざる場合は、應力を分布する様適當に配置されたる、縁、山形鋼、其他の型钢を使用することを得。孰れの場合も、壓縮材の接合部は銲接に先き立ちて、ボルト其他の方法にて柱の兩部分を正確に組合せ得る様配置すべし、組合用のボルト類は組立中の應力に堪えうるものたるを要す。

32. 集成壓縮材を構成する各材片の結合には、連續、或は斷續隅肉銲接孰れをも使用することを得、斷續銲接の場合、壓縮材の端部の銲接は部材の最小幅に相當するだけ連續銲接となすべし。又中間部の銲接各片の長さは、隅肉脚長の4倍以上とし、各片間の純間隔は4吋を超過すべからず。隅肉銲接の大き、長さ、間隔等は、銲結壓縮材に於ける縁につきて仕様さるゝと同様、壓縮材の各部單位長の強度が均一となる様設計すべし。部材が風雨に曝露せらるゝ場合は、斷續隅肉銲接間は雨水の浸入を防ぐために $\frac{1}{8}$ 吋隅肉銲接にて水密となすべし。

33. 縁片及縁縁を使用する場合は、銲結壓縮材に於けると同様の強さの銲接を施すべし。

## 銲 接

34. 衝撃をうくる主要部材の銲接接合は、静荷重、動荷重、衝撃應力の和へ衝撃應力の25%を加へたる合應力につきて設計すべし、衝撃をうくる銲接はなるべく主應力の方向と平行に配置すべし。

35. 銲接構造物にては、壓縮材、桁、トラスを構成する各材片は、なるべく隅肉銲接にて接合すべし。但し、隅肉銲接を補強する必要がある場合は、栓銲接或は溝銲接を使用することを得。

36. 各接手は出來うる限り上向銲接を避くる様設計すべし。又接手はなるべく剪斷力又は直壓縮力をうくる様配置すべし。

37. 主トラスの引張部材には衝合銲接を使用すべからず。但、重要ならざる部材、耐風構の結合、桁、縁桁の連結はこの限りにあらず。

## 銲接寸法

38. 隅肉銲接の寸法は、銲着鋼の断面間に内接する最大二等邊三角形の邊長をもつて表はす。

39. 衝合銲接の寸法は補強盛を除きたる純喉厚にて表はす。

40. 銲接の長さとは、完全なる断面を有する部分の1連續長を云ふ。隅肉銲接にては、壹を

除くため設計長に $\frac{1}{4}$ 吋を加へたる長さだけ銲接すべし、銲合銲接はこの限りにあらず。

41. 脚の4倍以下の長さの隅肉銲接は接手部に使用すべからず。

銲合接手

42. 銲合銲接にて應力を傳達するとき、板厚 $\frac{1}{2}$ 吋以上のものは、母材の一方又は両方に開先を附すべし。V接ぎ又はX接ぎのとき、兩母材端の開先角度は $37^{\circ}\frac{1}{2}$ 以上たるべし、これによつて銲接部の開き角度は $75^{\circ}$ 以上とすることを得。單斜又は複斜接ぎのとき、母材端の開先角は $45^{\circ}$ 以上たるべし。

43. V接ぎ、X接ぎ、單斜接ぎ、複斜接ぎに於て、開先端間隙は、裸銲接棒使用の場合 $\frac{1}{8}$ 吋 $\sim$  $\frac{3}{16}$ 吋とし、被覆棒使用の場合は $\frac{1}{16}$ 吋以下たるべし。板厚 $\frac{1}{4}$ 吋 $\sim$  $\frac{5}{16}$ 吋の場合の銲接は、1ビード、板厚 $\frac{3}{8}$ 吋 $\sim$  $\frac{7}{16}$ 吋の場合は2ビード、板厚 $\frac{1}{2}$ 吋 $\sim$  $\frac{5}{8}$ 吋の場合は3ビード、板厚 $\frac{3}{4}$ 吋 $\sim$  $\frac{7}{8}$ 吋の場合は4ビード、板厚1吋の場合は6ビードにて施工すべし。

44. 銲合銲接にては、接合せらるゝ最小厚の板の表面高以上に補強盛を附すべし。補強盛の高さは、接合せるゝ最小板厚の下掲百分率以上たるべし。V接ぎ、及び單斜接ぎにて20%、X接ぎ、及び複斜接ぎにて兩面とも $12\frac{1}{2}\%$ 。

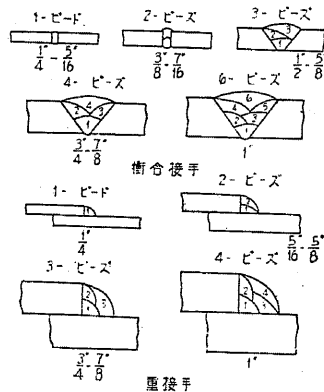
重接手

45. 板厚 $\frac{1}{4}$ 吋の場合の隅肉銲接は1ビード、板厚 $\frac{5}{16}$ 吋 $\sim$  $\frac{5}{8}$ 吋の場合は2ビード、板厚 $\frac{3}{4}$ 吋 $\sim$  $\frac{7}{8}$ 吋の場合は3ビード、板厚1吋の場合は4ビードにて施工すべし。

46. 隅肉銲接断面外形は、出來得る限り二等邊三角形たらしめ、其脚長は所定の寸法以下たらしむべからず。喉厚の補強盛は其20%とすべし。

ビード數

47. 各種の板厚に對する銲合及重接手のビード數は第1圖の如くなるべし。



第 1 圖

VI. 銲接工資格檢定

48. 1931年9月、米國銲接協會構造鋼銲接委員會報告を参照すべし。

VII. 工 作

銲接資格

49. 銲接請負人、監督官の満足する様資格試験に合格し、且つこれが満足し得べき工事用設備及び材料を供給し得る者たるべし。

銲接面

50. 銲接せらるべき鋼材の表面は、剝離せる黒皮、錆、ペイント、其他の異物の附着あるべからず。銲接せらるべき面上の薄き亞麻仁油層又はこれと同等のものは除去するを要せず。この條項は新設構造物の場合及び在來構造物へ新たに鋼材を銲接する場合にも適用せらる。

組 合

51. 集成部材の各材片は、組合並に銲接作業中、充分なる締金物其他の方法を用ひて、銲接作業に適應する位置に固く保持すべし。

銲接の性質

52. 銲着鋼は全部甚しき酸化物、銲滓、氣孔等を含有せず、完全なるものたるべし。

53. 銲着鋼は接合部の底まで銲込みしむべし。

(第2圖参照)

54. 銲着鋼は其結合面及び縁に沿ひて、母材と完全に融合せるものたるべし。厚さを異にする母材に一樣なる銲込みを得るためには、板厚の大なる母材上にて比較的長時間電弧を發せしむるを可とす。

55. 銲着鋼の表面は滑かに、且つ波形一樣なるべし。銲接端の壺の深さは $\frac{1}{16}$ 吋以下たるべからず。

56. 銲接の趾端に沿ひて銲着鋼が母材表面へ重なりを生ずることなく、母材と滑かなる接合をなすべし。

(第3圖参照)

57. 母材は銲接作業のため、銲接の趾端に沿ひて厚の減少を生ずることあるべからず。

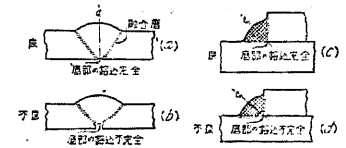
(第4圖参照)

58. 接手は銲接作業中銲接工が銲接せらるゝ面を自由に見うる様配置すべし。

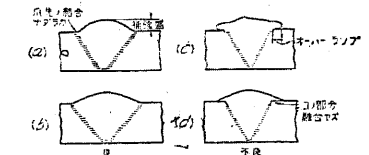
59. 假着け銲接が本銲接線上になされたる場合は、銲接作業中これを融除するか、又は本銲接に銲し込むべし。

60. 適當なる銲込み、銲融、並に銲着鋼材質の完全を期するためには、何種の銲接を問はず出來うる限り短き電弧を使用すべし。

61. 瓦斯銲接は、特に指定せられたる場合のほか、引性焰を使用すべし。



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

## VIII. 塗 工

## 工場塗工を施さるゝ構造物

62. 構鋼各部は銲接施工前に塗工を施すべからず。工場塗工を施さるべき構造物にて、工場にて銲接せらるゝ部分は、銲接終了後、通常のペイントの塗工をなすべし。現場にて銲接せらるゝ部分は、工場工作の終りたる後、亜麻仁油の1層を施し、現場架渡と銲接の終了したる後所定の層数の工場並に現場塗工を施すべし。亜麻仁油の塗られたる部分は、これを除去することなく銲接することを得。

## 工場塗工を施さざる構造物

63. 工場塗工を施さざる様仕様されたる構造物にては、工場並に現場銲接の施工せらるゝ部分より、剝離せる黒皮、錆其他の異物を入念に除去すべし。

## コンクリートに埋込む部分

64. コンクリートに埋込まるべき鋼材の表面へは塗工を施すべからず。

## IX. 架 設

## 假支保

65. 高さ 30呎以上の銲接構造物は、架設中部材の位置を一時支ふるために、組立ボルト又はこれに代るべき方法を講ずべし。

## 整 置

66. 各種部材は其接手が銲接せらるゝに先ちて、其方向の整正を行ふべし。

## 銲接工の保護

67. 銲接作業を容易ならしむるためと、銲接工の安全を期するためとに、充分なる足場と作業臺とを用意すべし。

68. 銲接工は作業中、發生光線のために害をうけざる様適當なる装具にて保護せらるべし。

## X. 瓦斯切斷

## 請負人の資格

69. 請負人は監督官の満足し得べき瓦斯切斷を行ひうる技倆を有するものたるべし。

## 所要條件

70. 瓦斯切斷面は、滑かに且つ規則正しきものたるべし。

71. 切斷後、其縁部に新しき鋼材面の現はるゝまで清掃する場合は、銲接せらるゝ母材縁部の豫備工作に、瓦斯切斷を使用するも差し支へなし。

72. 瓦斯切斷面を鋼材仕上面に代用することを許さず。

73. 瓦斯切斷は應力を傳達する部材には使用すべからず。但し切斷後其縁部に生ずる融鋼を除去することが、部材の所要強度を害ふ憂ひなき、軽度の工作上の誤りを整正するために使用する場合はこの限りにあらず。

74. 部材へ豫め設計せられざる孔を、瓦斯切斷にて穿つことを許さず。

## XI 検 査

## 目 的

75. 検査は、計畫並に仕様書に適合せる材料と工作とを得ることを目的とす。

## 監督官との打合

76. 計畫、仕様書、並に最上の工作をうる爲の要求事項の解釋に關する一般的判斷は監督官が、これを行ふものとす。疑問の事項については監督官の決定を仰ぐべし。

## 銲接工の檢定

77. 監督官は、銲接工が銲接作業を擔當せしめらるべき資格を有するや否やを、他の責任ある機關にて施行したる技倆檢定試験の記録か、又は前掲の檢定試験を自己の指示監督の下に實施したる結果によりて判定すべし。

## 監督官の立會

78. 充分なる銲接の監督をなして、最上の工作を得んがためには、工場及現場の銲接作業中に監督官の立會を必要とす。監督官は、全作業場を通じて所定の標準銲接作業の行はれをることを確むるため、出來得る限り各銲接工の作業を充分に觀察すべし。

## 標準ゲージ

79. 銲接が所定の寸法及長さを有するために必要な、適量の鋼材が銲着せられつゝあるや否やを確むるための監督には、米國銲接協會標準ゲージを使用すべし。

## 電弧銲接作業の監督

80. 監督官は次の事項につき細心の注意を拂ふべし。

(a) 母材の清潔、

(b) 指定せる適當なる電極棒の使用、

(c) 電極棒の位置及び運び、

(d) 銲接中の電流を電流計にて測定すべし。電流は母材の厚さ、電極棒の太さ、接手の種類及豫備作業の方法等によつて變化す。

(e) 電弧電壓は電壓計にて測定すべし。電弧電壓は一定電流に對しては電弧長にて變化す。長電弧は銲融悪く、銲込不良、酸化不充充分なる鋼の銲着を生ず、長電弧は高電壓のみな

らず、其電弧焰にて認むることを得。短電弧は不變の短火花浴を投げかくるに對し、長電弧は爆裂毎に相當數の大粒鋸融鋼を飛散す。短電弧の使用は衆知の「バリ、バリ」と聞ゆる短爆音を發し、長電弧は $\frac{1}{2}$ 秒又は夫れ以上の間隔にて爆裂を起す。

(f) 鋸込みの深さ 電弧長、電流量、移動の速さによつて變化す。これも壺の外観と鋸接部の外観より判斷し得べし。壺の深さは少くも $\frac{1}{16}$ 吋を必要とす。鋸接せらるゝ兩母材の厚さが異なる場合は、厚板側にて幾分長時間電弧を發せしむれば、兩者均等なる鋸込みを得べし。

(g) 鋸接の良否 優秀なる作業にては、母材と鋸着鋼とはよく接合し、兩材の繼目に於ては凹形の表面を呈す。鋸接表面の清潔にして滑かなることは、作業の良好なることを示すものなり。拙劣なる作業にては、重なり認めらるゝこと多く、重なりは普通長電弧、電流不足、電極棒移動速度過大のときに生ず。拙劣なる鋸接にては表面に不規則なる疵痕を有し、酸化物の厚層にて覆はる。

#### 瓦斯鋸接作業の監督

81. 監督官は次の事項につき細心の注意を拂ふべし。

- (a) 母材の清潔、
- (b) 指定せる適當なる鋸接棒の使用、
- (c) 瓦斯焰の狀況、
- (d) 母材の豫熱、
- (e) 鋸接棒及び瓦斯焰の位置と動き、
- (f) 鋸接のために設けられたる間隙の底部に於ける鋸込みの深さ、
- (g) 母材 鋸融鋼との融合、

#### 隨時試験

82. 鋸接實地作業の監督のほか、監督官は隨時隨所に於て、或は鋸接端の鑿切りによる鋸込み又は鋸融の検査、或は鋸接一部の再鋸融による氣孔、長孔、鋸込みの不良、鋸融の不完全、其他の缺點検査等の隨時試験を行ふべし。但し再鋸融による検査は特定の鋸接又は特定の鋸接工の仕事に疑ひある場合にのみ行ひうるものとす。再鋸融試験の實施に際しては其部分の再鋸接可能なる様注意すべし。

## 獨逸鋸接鋼建築物規格

1934年5月改訂 DIN 4100

(附記——本規格は1933年改正の鋸接鋼構造物規格を(附録V)改訂したものであるが、其改訂は建築物に關する部分に止まり、鋼橋に關する部分に對しては全然手を觸れてをらない。この部分の改訂規格も早晚發表せられるものと信ずるが未だ其機に至らない。)

### 緒 言

鋸接鋼建築物<sup>(1)</sup>の計算並に細部設計檢収に對しても、下に規定するところに抵觸せざる限り、鋸結鋼建築物に關する現行諸規格を適用す。

### § 1. 總 則

1. 鋸接鋼建築物の設計及び施工は、信用ある企業者にして、適當なる専門技師と工場設備とを有する者のみ委託することを得。

企業者は、所轄官廳の承認せる機關によつて、其全工場設備が檢定せられ、且つ其専門技師が認定せられたることを明かならしむべし。

この檢定に當つては、専門技師の指導の下に、§ 6 に示す鋸接試験を施行す。企業者の事業能力に疑ひを生じたる場合は、檢定及鋸接工試験を繰返し行ふことあるべし。

工場並に現場にて施行せらるゝ鋸接作業は絶えず、企業者側の専門技師によつて監督せらるべきものとす(獨逸刑法典§ 222, 230, 330 及び 367 の 14, 15 並に民法典§ 831 參照<sup>(2)</sup>)。

専門技師は力學、鋼構造物、及び鋸接に關する基礎知識、並に實地の經驗を有するものたるべし。専門技師は彼の監督の下に實施せられたる鋸接作業に對して責任を有するものとす。専門技師の氏名は、企業者より所轄監督官廳に届け出づべし。又これが異動も直ちに届け出づべきものとす。

鋸接作業は熟練せる鋸接工にして§ 6 の試験に合格せるものによつてのみ實施せらるべきものとす。

2. 鋸接建築の施工は、所轄監督官廳(建築警察)の認可前に着手することあるべからず。

### § 2. 材 料

1. 鋸結構造物用材にして、鋸接に適することの明かなるもの、(例へば St 00, St 37—含銅

(1) 走行起重機桁及び其接合に關しては別に定むるところに據る。

(2) 脚註略。



鋼も、St52) 及び其適合性の證明せられたるものは銲接用材料として使用することを得。

- 銲接棒としては、銲接継目の位置(水平、垂直、上向、斜)に應じ、銲接継目に完全なる性質と、§6に定めたる強度其他を與へ得るものを選択すべし。
- 企業者は責任をもつて、試験済にして且つ DIN 1913 に適合する種類の銲接棒を使用すべし。所轄監督官廳(建築警察)の要求ある場合、試験成績證明書を提出すべし。證明書は發行後2年以内のものにして、公認試験所<sup>(3)</sup>の作製せるものなることを要す。

### §3. 銲 接 法

- 銲接法としては、電弧(直流又は交流)、電氣抵抗、瓦斯、瓦斯電氣銲接の孰れをも使用することを得。
- 工事計畫書中には選擇せる銲接方法を明記すべし。

### §4. 銲接継目の強度計算

- 銲接接手の設計に必要な計算は明瞭且つ照査し易き形式にて表示せらるべし。  
銲接継目の寸法は設計圖中に記載すべし。<sup>(4)</sup>

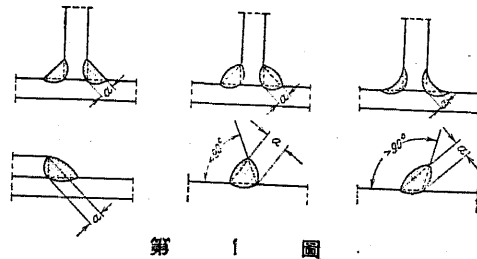
- 引張、壓縮又は剪斷應力をうくる部材の端部連結及び接手に於ける隅肉又は衝合継目の應力強度  $\rho$  は次式にて計算すべし。

$$1) \quad \rho = \frac{P}{\Sigma(a,b)}$$

ここに、

- 銲接連結にて傳達せらるゝ力の大き。
- 壺を除きたる銲接継目の長さ、壺は少くも喉厚  $a$  に等しくとり、溝銲接にありては継目を解きての全長とす。

- 継目の喉厚にして、  
隅肉銲接にありては内接二等邊三角形の高(第1圖)。  
溝銲接にありては、隅角に銲着せられたる隅肉継目の内接二等邊三角形の高(第1a圖)。

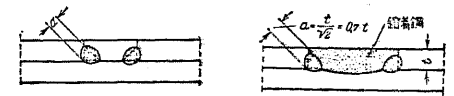


第 1 圖

<sup>(3)</sup> 試験所は別に指定せらるゝものとす。

<sup>(4)</sup> 銲接継目の記號は附記参照。

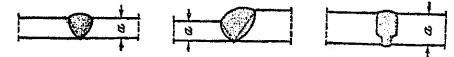
(殘部の間隙が銲着鋼にて充填された場合も、喉厚としては最高  $a = \frac{t}{\sqrt{2}} = 0.7t$  を採る(第1b圖)。



第1a圖

第1b圖

衝合銲接にありては、接合部の厚、厚さに違ひあるときは、最小厚(第2圖)。



第 2 圖

- 銲接継目が反力  $A$  のほかに、曲げモーメント  $M$  をうくる場合<sup>(5)</sup>の計算は次の方法による。

曲げモーメント  $M$  による應力は次式にて與へらる。

$$2) \quad \rho_1 = \frac{M}{W}$$

反力  $A$  による應力は次式にて與へらる。

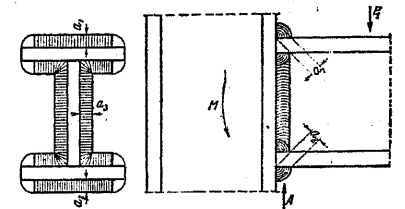
$$3) \quad \rho_2 = \frac{A}{\Sigma(a,b)}$$

ここに  $\Sigma(a,b)$  は、其位置より見て、剪斷力を主として傳達すると認むべき銲接継目を包括す。I形、溝形、其他の形鋼にては腹板継目のみを考慮す。

合成應力は次式にて算出す。

$$4) \quad \rho = \sqrt{\rho_1^2 + \rho_2^2}$$

式中  $W$  は銲接継目の喉厚  $a$  を接手平面に展開して得らるゝ圖形の斷面係數なり(第3圖)。



第 3 圖

- 4) 式により算出せられたる合成應力  $\rho$  は §5 に示す許容剪斷應力を超過すべからず。

曲げをうくる桁の衝合銲接による腹板接合の計算は、次の2條件を満足せざるべからず。

- 接手に働く最大剪斷力  $\max Q$  による剪斷應力強度は、銲接継目の許容剪斷應力を超過すべからず。即ち、

$$5) \quad \rho_2 = \frac{\max Q}{a \cdot h_s} \leq 0.65 \sigma_{zul} \text{ (剪斷 §5,1)}$$

- $\max M$  を接手に於て算出せらるゝ最大曲げモーメント、 $J$  を全斷面の斷面二次モーメント、 $h_s$  を腹板高とするとき、

$$6) \quad \rho_1 = \frac{\max M \cdot \frac{h_s}{z}}{J}$$

<sup>(5)</sup> 脚註省略。

について、

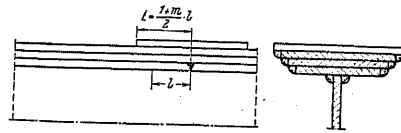
$$7) \quad \rho = \frac{\rho_1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\rho_1^2 + 4\rho_2^2} \leq 0.75 \sigma_{zul} \text{ (引張応力 } \S 5.1) \text{ なることを確かべし。}$$

引張側蓋板又は其一部が、腹板と同一箇所にて衝合さるべき場合には、接手は接合せらるゝ部分の断面に相應したる添接板にて覆ふを可とす。接合せらるゝ蓋板部に衝合銲接の施工せらるゝ場合も亦同じ。

4. 銲接の銲込みによる母材の變化は、設計計算上には断面の弱りと見做さず、引張材又は曲げをうくる部材の引張側に、溝、又は組立ボルトのための孔を必要とするとき、これによる断面の減少が孔の前方にて、すでに銲接継目によつて補はるゝにあらざれば、断面計算に於てこれを差引くべし。

組立ボルトの剪斷應力及び圧應力は、これを明かならしむべし。組立ボルトとして正確に適合する 圓錐形ボルトが使用せられ、これが結合せらるゝ部分と、螺旋止め又は銲接せらるゝ場合は、このボルトを接合に有效なりと見做すことを得。

5. 蓋板は其断面強度に相當する 銲接継目の施工されたる點より、初めて全強度が有效なりと認む。各蓋板端には理論端外に少くも蓋板幅の半ばに相當する接手長を存せしむべし。



第 4 圖

6. 蓋板の接手が、 $m$  個の中間板を距てゝ間接接合せらるゝ時、添接板は接合點の左右へ夫々次の長さを有せしむべし。



第 5 圖

蓋板接手に衝合銲接の施工せらるゝ場合 (第 4 圖)、

$$a) \quad L = \frac{1+m}{2} l$$

接手が銲接せられざる場合 (第 5 圖)、

$$b) \quad L = (1+m) l$$

ここに  $l$  は接合せらるゝ板に對して必要な接手長とす。

7. 接近困難なるため、完全なる施工不能なる継目は、強度計算に際しては、計算外に置くべし。継目の邊が  $70^\circ$  以下の角度をなす隅肉継目も此種に屬するものとす。

### § 5. 銲接継目の許容應力

1. 銲接継目の應力  $\rho$  としては下記の値を許容す。

銲接の種類	應力の種類	許容應力 $\rho_{zul}$	備 考
衝合銲接	引 張	$0.75 \sigma_{zul}$	$\sigma_{zul}$ は銲接せらるゝ母材に對して、現行規格の定めたる許容應力。
	壓 縮	$0.85 \sigma_{zul}$	
	曲 げ <sup>(6)</sup>	$0.8 \sigma_{zul}$	
	剪 斷	$0.65 \sigma_{zul}$	
隅肉銲接 (前面,側面共)	各種應力	$0.65 \sigma_{zul}$	

2. これ等の値は構鋼 St 00, St 37 及び St 52 に適用す。St 37 及び St 52 よりなる構造物の衝合銲接に對しては、實驗上より充分なる 安全率あることの證明せられたる場合は、更に高き許容強度の許可を、建築警察より受くることを得。試験體は施工せらるゝ構造物の構造部分を形取りたるものなるべし。

3. 異種材料の結合部の計算は、許容應力の低き材料の強さによるべし。

### § 6. 銲接工の檢定試験

1. 各銲接工に對して、其任用の際及び半年毎に、企業者側の 専門技師によつて試験を行ふべし。2 ヶ月以上銲接に従事せざりし銲接工は、銲接作業の再開の前に試験を受くべし。

建築警察は銲接工の技倆に疑ひを生じたる場合、又は工事に於て 銲接工を未だ彼の檢定せられたることなき種類の銲接に従事せしむる必要あるときは、新たなる試験を要求することを得。

2. 銲接工檢定試験は、企業者側の専門技師によつて 施行せらるべし。其成績は専門技師の記名せる證明書に記録すべし。該證明書は保管せらるべきものとす。

證明書には試験成績のほか下記事項を記載すべし。

- a). 銲接せらるゝ母材。
- b). 銲接方法 (電弧又は瓦斯等)。
- c). 作業條件 (水平、垂直、上向等)。

3. 試験體は、銲接せらるゝ構造物に於けると同様の銲接方法にて、又同一の銲接棒にて、銲接すべし。銲接工の作業條件は出來得る限り、工事施工に於けると同一ならしむべし。

試験體は St 37 にて製作すべし。接銲工が St 52 又は 他の材料よりなる構造物の銲接を行

(6) 曲げ應力をうくる部材の引張、壓縮共。

ふべき場合は、使用せらるゝ材料について別に試験を行ふべし。

4. 銲接工に對し、下掲の銲接試験を行ふ。

a) 前面隅肉繼目試験

3枚の鋼板を其断面に於て、十字形をなす様、隅肉銲接にして結合すべし(第6圖)。

第1の試験體は、4隅肉繼目を第6a圖の如く、水平の方向に銲接し、第2の試験體は第6b圖の如く垂直の方向に銲接す。

銲接工が上向銲接を施工すべき場合は、4隅肉繼目を上向にて銲接せる1試験體を製作せしむべし。この場合水平方向の銲接(第6a圖)は省略することを得。

これ等の試験體より幅各35mmの十字形試験片を切り取り、試験機械にてW-Wの方向に切斷すべし。

この場合、極限強度は次の値たることを要す。

St 37に對し  $\rho = \frac{P}{F} \leq 2,600 \text{ kg/cm}^2$

St 52に對し  $\rho = \frac{P}{F} \leq 3,900 \text{ kg/cm}^2$

ここに

$F: 2 \cdot a' \cdot l$

$a'$ : 隅肉繼目の喉厚  $a$  + 補強盛  $\Delta a$  (第7圖)

$a'$ : 輕隅肉繼目にては其喉厚 (第8圖)

$l$ : 隅肉繼目の長 = 試片幅

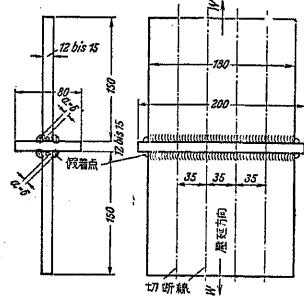
b) 衝合繼目試験

2枚の鋼板を水平位置の、V接ぎにて第9圖の試験體に銲接す。V接ぎは状況に應じ、2又は3層とす。銲接面間の角度は約70°たらしむべし。この銲接せる試験體より(第9圖に従ひ)4枚の試験片を切り取るべし。中2枚は引張試験用に供す。

この場合銲接繼目極限強度は、

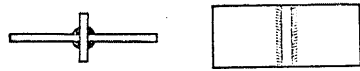
$\rho = \frac{P}{a \cdot l} \geq 3,700 \text{ kg/cm}^2$  St 37に對し

$\geq 5,200 \text{ kg/cm}^2$  St 52に對し



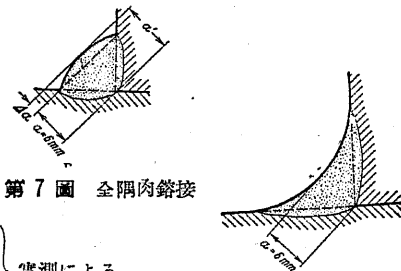
第6圖

隅肉の脚長はなるべく同大に、喉厚  $a$  は出來うる限り正確に、6mmたらしむべし。



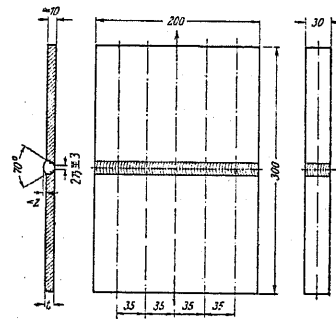
第6a圖

第6b圖



第7圖 全隅肉銲接

第8圖 輕隅肉銲接



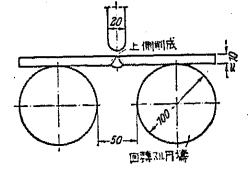
第9圖

たるべし。こゝには喉厚  $a$  は鋼の實測厚、繼目長  $l$  は試片の止り幅に採る。

第9圖による残りの2試験片については、第10圖に據つて折り曲げ試験を行ふ。銲接繼目の頂角側は豫め平削りすべし。試験片は、鋼の種類をとはず最初の龜裂を生ずるまでに、少くも50°彎曲せざるべからず。

5. 試験片の試験に當り、其強度と折曲げ角が、所要の値に達せざりし銲接工は、再試験をうくべし。再試験に於ても合格せざりし銲接工は、3ヶ月經過せる後にあらざれば次の試験を受くることを得ず。

6. 6ヶ月毎の定期繰返試験及び2ヶ月間銲接に従事せざりし爲の試験に於ては、先づ第6圖の前面隅肉繼目試験のみを施行すべし。若しこの試験が満足し得ざる場合、第4項による全銲接工試験を行ふべし。



第10圖

§7. 細部設計

1. 銲接部断面形並に接手は、銲接の特性に順應せるものたらしむべし。上向銲接を必要とする接手は、なるべくこれを避くべし。

設計に當りては、各銲接繼目はこれらへの接近を自由ならしめ、特に銲接繼目の施工中銲接器具を自由に支持しうる様豫め注意すべし。

2. 部材の重心線はなるべく、結構の中心線と一致せしむべし。

3. 銲接接手の重心線は、部材軸の方向にては、なるべく接合せらるゝ部材の重心線と一致せしむべし。

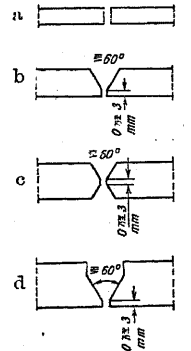
4. 設計計算に用ふる隅肉繼目の標準長(壺を除きたる)は40mm以上たるべし。又部材接合部の側面隅肉繼目の長さは40a以下たるべし。

一般に隅肉繼目は等邊たらしめ、特に銲接工法上の理由が示されざる限り、設計所定の厚以上に施工すべからず。前面隅肉に於ては、應力傳達を良好ならしむるため不等邊たらしむることを得。

5. 1箇所に多數の銲接繼目を集中せしむることを避くべし。

6. V接手及びX接手にては其衝合端に適當の間隔を保たしむべし。厚さ5mm以下の鋼は衝合端の開先を取らず其まゝ衝合銲接することを得(第11a圖)。更に厚さの大なる鋼にては衝合繼目の邊が60°以上の角をなす様開先をとるべし。衝合端の形狀は第11圖b及びcによることを得。厚20mm以上の鋼にては蓋形となすことを得(第11d圖)。

各衝合繼目とも底部までよく銲接すべし。



第11圖

V 継目又は壺形継目にて底部の銲接不十分のときは、裏側より、銲滓あらばこれを除去した後、更に銲接を行ふべし。X 継目のときは底部に銲滓を存せしむることあるべからず。

7. 応力を傳達する隅肉継目の最小喉厚  $a$  は 4mm とす。一般に隅肉継目の喉厚は、 $a=0.7t_1$  より大なるべからず。ここに  $t_1$  は最も薄き鉄の厚、形鋼のフランジ又は脚の厚なり。(第 12 圖 a. b. c) 但し他に完全なる強度の接手工法を得難き場合はこの限りにあらず。

8. 応力を傳達する溝銲接にては、溝の周囲に沿ひて完全なる隅肉銲接を施工し得るために、其溝幅を  $\geq 3a$  又は少くも  $1.5t$  以上たらしむべし。

隣接せる溝銲接にては、溝の横方向の純間隔は少くも、鉄厚の 3 倍以上たらしむべし。

断續銲接に於ける銲接片、溝銲接に於ける溝の最大純間隔  $t_0$  は、引張及び壓縮部材に對しては、構造上の見地より、又他に壓縮材に對しては、個々の鉄の膨みの危険を考慮して決定すべし。

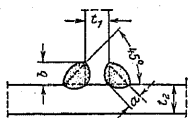
9. 腹鉄と直接隅肉継目にて結合されざる壓縮側突縁鉄の幅は、鉄厚の 30 倍以上たらしむべからず。

10. 構造物集成のために、組立ボルトを使用する場合は § 4.4 に掲げたる點に注意すべし。

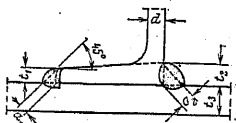
11. 一般に新設構造物に於ては、部材連結に鉄と銲接とを混用することを喜ばず。

§ 8. 施 工

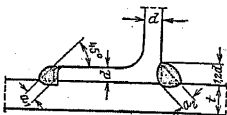
1. 設計圖上には現場銲接を明示すべし。
2. 銲接を特に急速に冷却する様のあるべからず。継目並に構造物より、なるべく緩慢に均等に熱の發散する様心掛くべし。銲接施工に當つては、銲接棒及び銲接部は完全に乾燥状態にあることを要す。従つて野外にての銲接施工に際しては、銲接部が風、雨、雪等に曝されざる様保護すべし。
3. 現場の銲接作業に際しては、銲接工を天候の影響より保護する様、又完全なる銲接作業の遂行し得る様、適當なる方法を講ずべし。
4. 汚れ、錆、燃屑、塗料、瓦斯切りの銲滓等は、銲接に先立ちて入念に取り去るべし。銲込面防錆のために亜麻仁油が塗布せられたる場合は、銲接前にこれを除去すべし。



(a)  $t_1 < t_2$  の時  $a \leq 0.7t_1$   
(特別の場合  $a=t_1$ )



(b) 斜フランジ  
 $t_1 < t_2$  の時  $a_1 \leq 0.7t_1$   
 $t_2 < t_3$  の時  $a_2 \leq 0.7t_2$



(c) 平行フランジ  
 $d < t$  の時  $a_1 \leq 0.7d$   
 $1.2d < t$  の時  $a_2 \leq 0.7 \times 1.2d$

第 12 圖

5. 銲着鋼は継目の底に於ても、母材とよく結合せしむべし。又母材との側面銲込みはあまり深からざるべし。電弧銲接にて 6mm 以上の厚さに施工せらるゝ継目は、細き銲接棒 (3 乃至 4 mm φ) にて施工するを可とす。

6. 多層銲接にては後層施工に先立ちて、前層表面の汚れ、殊に銲滓を入念に除去すべし。

7. 前掲の諸項に該當せざる銲接箇所は、適當に除去し、支障なく補修すべし。

§ 9. 工事監督並に検査 (7)

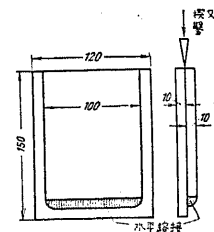
1. 銲接工並に銲接作業の監督は、銲接せる製品の衝刺試験、或は第 13 圖又は第 14 圖に示す試験片による銲接工の衝刺試験による。

この試験片の銲接継目の破壊面は、支障なき組織と、良好なる銲込みとを現はすものたるべし。

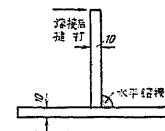
第 13 圖又は第 14 圖の衝刺試験の結果が不満足のものなりし場合は、§ 6 による銲接工全檢定試験の施行を要求しうるものとす。工事監督に於ける衝刺試験の結果は、記録せらるべきものとす。

2. 検査に當つては、銲接継目の各部は、容易に接近し得る様保つべし。検査前の銲接継目には透明の塗料のほか塗布すべからず。

検査に當つての銲接接手検査方法は、所轄監督官廳の方針に従ふべし。



第 13 圖



第 14 圖

(7) 脚註省略。

附 圖

銲接継目記号 寸法 $m, n$			
種類	側面並平面	記号	断面
衝合継目			
V-継目			
X-継目			
記入法: 喉厚 $a$ と長 $l$ による 例. A-継目 $12(a) \cdot 300(l)$			
材料(平銀等)を重ねるために、補強盛を平削する場合は圖の円弧を直線に改むべし。			
隅肉継目			
連続全隅肉継目			
輕継目			
断続全隅肉継目			
記入法: 喉厚 $a$ と長 $l$ による 例. 隅肉 $10(a) \cdot 300(l)$ 断続隅肉継目の場合は銲接片の心距を記入す 例. $10(a) \frac{50(l)}{70}$			
溝継目			
長孔一溝、矩形			
長孔一溝、円形			
円孔			
記入法. 溝継目は喉厚 $a$ と展開寸長 $l$ にて表す 例. 溝継目 } $7(a) \cdot 150(l)$ 長孔一溝、矩形 } 長孔一溝、円形 } 円孔 } $7(a) \cdot 95(l)$			

# 獨逸銲接鋼構造物規格

1933年5月改正 I IN 4100

(附記— 本規格の前半、建築物に關する部分は、1934年5月これが改訂を目的とする獨逸銲接鋼建築物規格(附録IV)の發布と共に無効となつたものであるが、新規格は本規格後半の橋梁に關する部分に對しては全く觸れてをらないので、便宜上こゝに本規格の全文を掲載する次第である。)

## I. 建築物

### 緒 言

銲接鋼建築物の計算並に細部設計に對しても、以下に定むるところに抵觸せざる限り、現行の各地銲結鋼建築物の計算並に細部設計に關する規定を適用す。

走行起重機支持用の建築物に對しても、本規格を準用す。

鋼構造物銲接の現況に鑑み、衝撃應力を生ずる結構(橋梁)への銲接應用は、未だ推奨するを得ず。但し連結絞帶の類はこの限りにあらず。

### § 1. 總 則

1. 附録 IV § 1.1 に大體同じ。
2. 附録 IV § 1.2 に略同じ。
3. 各工事毎に責任ある工事主任者の氏名を、所轄監督官廳へ届け出づべし。主任者が交替せる場合も直ちに届け出づべし。工事主任者は、自己の專識、經驗によつて充分工事を遂行し得べき技術者に限る。

### § 2. 材 料

1. 附録 IV § 2.1 に略同じ。
2. 附録 IV § 2.2 に略同じ。

### § 3. 銲 接 法

1. 附録 IV § 3.1 に同じ。
2. 常に、指定の品質を得ると共に、有害なる溫度應力又は副現象(龜裂等の)の發生すること

との最少なる溶接方法を使用すべし。

3. 附録 IV §3.2 に同じ。

§ 4. 溶接継目の強度計算

1. 附録 IV §4.1 に略同じ。

2. 附録 IV §4.2 に略同じ。

3. 溶接継目が反力  $A$  のほかに、曲げモーメント  $M$  をうくる場合の計算は次の方法に依る。

曲げモーメントによる応力は次式

$$(2) \dots \dots \dots \rho_1 = \frac{M}{W}$$

により、反力  $A$  による応力は次式

$$(3) \dots \dots \dots \rho_2 = \frac{A}{\Sigma(a_l)}$$

ここに  $\Sigma(a_l)$  は連結溶接の總喉断面積

により、合成応力は次式

$$(4) \dots \dots \dots \rho = \sqrt{\rho_1^2 + \rho_2^2}$$

に依つて算出すべし。式中  $W$  は溶接継目の喉厚  $a$  を接手面に展開して得らるゝ圖形の断面係数なり (第3圖—附録 IV 第3圖に略同じ)。(4)式による合成応力は §5 に示す許容剪断応力を超過すべからず。

4. 溶接の溶込みによる母材の材質變化は断面の弱りとは見做さず。組立ボルト孔は、断面計算に際しては差し引かるべきものとす。組立ボルトのうくる剪断応力、及び支壓応力はこれを明かならしむべし。

5. 隅肉溶接のほかに、溝溶接を必要とする場合 (例へば蓋板の重ね合せの如く) には、溝は有效断面計算の際差し引かるべきものとす。

6. 蓋板は其断面強度だけの溶接継目が完全に施工せられたる點より、初めて全強度を發揮しうるものと見做す。其接合はなるべく、長さが計算上  $40a$  以上を必要とせざる様設計すべし。

7. 附録 IV §4.6 に略同じ。

8. 附録 IV §4.7 第1項に同じ。

§ 5. 溶接継目の許容応力

1. 溶接継目の應力  $\rho$  としては、下記の値を許容す。

溶接の種類	應力の種類	許容應力 $\rho_{zul}$	備 考	
衝 合 溶 接	引 張	0.75 $\sigma_{zul}$	$\sigma_{zul}$ は溶接せらるゝ母材に對して現行規格の定めたる許容應力	
	壓 縮	0.85 $\sigma_{zul}$		
	曲 げ	引張側		0.75 $\sigma_{zul}$
		壓縮側		0.85 $\sigma_{zul}$
	剪 断	0.65 $\sigma_{zul}$		
隅肉溶接 *1 (前面、側面共)	各種應力	0.65 $\sigma_{zul}$ *2		

\*1 細部設計に當り接合部の應力集中を、なるべく減少せしむる様考慮すべし。

\*2 隅肉溶接の開先角度が  $70^\circ$  以下なるときは、許容應力を割引するを可とす。

2. 上表の値は市販の構鋼及び St 37 に對して適用せらるべきものにして、其他の軟鋼に對する溶接許容應力は、別に實驗の結果に基きて定めらるべきものとす。

3. 衝合溶接と隅肉溶接・混用の接合に於ては、衝合溶接に對しても、隅肉溶接と同様の許容應力を用ふべし。

4. Krohn 氏法によりて集成壓縮材の設計計算をなす場合、綴板取付の溶接継目の破壊強度は  $2,400 \text{ kg/cm}^2$  とすことを得。

§ 6. 細 部 設 計

1. 附録 IV §7.1 の前項に略同じ。

2. 桁端の溶接連結に於ては、突縁部のみならず腹部にも溶接継目を施すべし。

3. 附録 IV §7.2 に同じ。

4. 附録 IV §7.3 に大體同じ。

5. 附録 IV §7.4 の前項に同じ。

6. 附録 IV §7.5 に同じ。

7. V 接ぎ及び X 接ぎに於ては、衝き合はさるべき板又は材の尖端厚が 3mm 以下となるまで、開先きを取るものとす。(第5圖—附録 IV 第11圖 b 及び第11圖 c 参照)

8. 隅肉溶接継目の脚長りは、一般に板厚より大ならしむべからず、板厚に相違ある場合は薄き板の厚さより大ならしむべからず。(第6圖—附録 IV 第12圖 (a) に略同じ) 但し他に

完全なる強度の接合を得べき方法なき場合はこの限りにあらず。

9. 附録 IV § 7.8 の第 1 及び第 2 項に同じ。
10. 壓縮突縁板にて  $\frac{\text{幅 } b}{\text{厚 } t} > 30$  なる場合は、両側隅肉銲接のほか、少くも 1 列の溝銲接を施工すべし。
11. 附録 IV § 7.1 第 2 項前半に略同じ。
12. 組立、殊に現場組立に必要な場合は、組立ボルトを使用すべし。これがための穿孔は、なるべく高き応力をうるる断面を弱めざる様配置すべし。強度の低減に關しては § 4 の 4 を参照すべし。

### § 7. 銲接工の検定試験

1. 本試験によりて工事に従事する銲接工の技師検定を行ふ。
2. 附録 IV § 6.3 第 1 項と略同じ。
3. 請負人は各工事に先ち、自ら使役銲接工の試験(専門技師による)を行ふべし。該試験に對しては成績表を發行すべし。成績表には専門技師の責任署名を必要とし、證書として保存せらるべきものとす。
4. 請負人に於て、其使役銲接工が、最長 3 ヶ月毎の定期試験に合格せるものなることを證明し得る場合は、工事毎の特別試験を免除せらるゝことあるべし。
5. 4 の場合に於て、工事監督者が、銲接工の技師に疑ひを生じたる時、又は工事に於て銲接工を未だ彼の検定せられたることなき種類の銲接に従事せしむる必要ある時は、新たな試験を要求することを得。
6. 銲接工技師検定のためには下掲の試験を行ふ。  
2 枚の矩形板(極限強度 3,700 乃至 4,500 kg/cm<sup>2</sup>) を 1 枚の横板へ兩側より直角に當て、断面が十字形をなす様銲接す。(第 7 圖—附録 IV 第 6 圖參照)  
1 試験體に於ては 4 隅肉を水平方向に銲接せしめ(板を水平又は垂直の位置におきて)、他の 1 試験體を垂直方向に銲接せしむ。工事に上向銲接ある場合、これに従事する銲接工には 1 試験片を水平方向に銲接する代りに、4 隅肉とも上向にて銲接せしむべし。  
隅肉の脚はなるべく等長ならしむべし。  
各試験體より幅約 35mm の十字形試片を切り取り、試験機械にて W-W の方向に切断す。この場合の極限強度は、

$$p = \frac{P}{F} \geq 2,600 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{式中 } F = 2a'l$$

$a'$ : 隅肉喉厚  $a$  + 補強盛  $da$  (第 8 圖—附録 IV 第 7 圖參照)

$l$ : 隅肉銲接長

再試験を行ひて尙この強度に達し得ざる場合、銲接工は不合格とす。

7. 工事に衝合銲接ある場合は、§ 8 に掲げたる衝合銲接に對する試験を行ふことを得。

### § 8. 請負人資格検定

1. 本試験にて、銲接方法、銲接器具及銲接棒の選擇が強度計算に於ける許容強度に適應する、接合を施工するに適當なりや否やを検定す。

試験體は所轄監督官廳の代表者立會の下に、請負者の工場に於て製作せらるべきものとす。試験體の試験は所轄監督官廳の代表者立會の下か、又は國立試験所にて行ふべし。試験の結果に對しては、成績表を作成すべし。

試験體の寸法は、第 7. 8. 9. 10 及び 11 圖の示すところに據るべし。

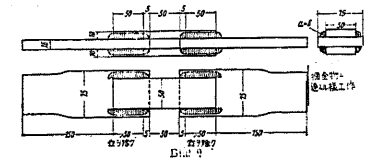
2. 試験は下記に従つて、完全に施行すべし。

(a) 銲接接手の試験は § 7.6 による。

(b) 側面隅肉銲接の試験

4 枚の平板(極限強度 3,700 乃至 4,500 kg/cm<sup>2</sup>)

を第 9 圖の如く側面隅肉にて、1 個の試験體に銲結すべし。



第 9 圖

1 試験體は銲接継目を水平位置にて、他の試験體は垂直位置にて施工するものとす。銲接継目の剪斷強度は喉厚を  $a' = a + da$  と採りたる時、(§ 7.6 參照) 少くも 2,400 kg/cm<sup>2</sup> なるを要す。

(c) 衝合銲接の試験

2 枚の鋼板(極限強度 3,700 乃至 4,500 kg/cm<sup>2</sup>) を第 10 圖(附録 IV 第 9 圖參照) の如く V 接ぎにて、1 個の試験體に銲結す。銲接面間の角度は約 70° たらしむべし。又 V 接ぎの銲接は工場の事情に應じて 2 又は 3 層に施工すべし。この試験體より、(第 10 圖により) 試験片を切り取るべし。試験片につきて引張試験並に後述の曲げ試験を施行す。

引張試験に於て、銲接継目の極限強度は、喉厚  $a$  を板厚  $t$  に等しく採りたる時、少くも 3,000 kg/cm<sup>2</sup> たるべし。

曲げ試験は第 11 圖(附録 IV 第 10 圖參照) に従つて施行す。銲接継目の頂角側は豫め平削りすべし。試験片は最初の龜裂を生ずるまでに、少くも 50° 彎曲せざるべからず。

### § 9. 施 工

- 現場にて行はれる銲接の位置は、豫め工場にて各材片上に標示すべし。
- 銲接継目は、完成後元應力の残留最少なる様施工すべし。  
零下 5°C 以下の気温にては、銲接作業の保全のために特別の方策の講ぜられたる場合の外、施工すべからず。
- 銲接箇所は銲接作業中、雨、雪、風に對し、保護すべし。
- 現場銲接作業（出來うる限り制限すべきであるが）に際しては、適當なる設備（天候に對する銲接工保護等）を施すべし。
- 附録 IV § 8.4 前項に同じ。
- 銲着鋼は継目の底部に於ても、母材とよく融着せざるべからず。
- 附録 IV § 8.6 に同じ。
- 附録 IV § 8.7 に同じ。

## § 10. 検 査

- 附録 IV § 9.2 の第 1 項に略同じ。
- 附録 IV § 9.2 の第 2 項に略同じ。

## II. 橋 梁

### (I の 補 足)

**緒言** 各地の銲結鋼橋の計算並に細部設計に關する現行諸規定は、以下に定めるところに反せざる限り、銲接鋼橋の計算並に細部設計に對して有效なりとす。

本銲接鋼構造物規格の「I. 建築物」の部は、下掲の諸項によりて更に補正せられて、銲接鋼橋に亦適用せらるゝものとす。

轉車臺及遷車臺は橋梁として取扱はるべきものとす。

### § 4. 銲接継目の強度計算に對する補足

- 構造物の各部分は勿論、其銲接接合部も皆同一安全率を有する様留意すべし。これがためには、連結部はこれに作用する應力に對して設計するに止まらず、幾分其斷面が超過せしむるを可とす。
- 鋼橋に於ける銲接継目の計算には、靜荷重、動荷重及び遠心荷重（曲線上の橋梁の場合）による曲げモーメント、剪斷應力、直應力の最大及び最小値を求むべし。動荷重によるこの値には、規定に従つて、衝擊値  $\varphi$  を乗ずべし。

主荷重による接合部應力を次式にて算出す。

$$(1) \quad M = \text{最大 } M + \frac{1}{2}(\text{最大 } M - \text{最小 } M) + M_i$$

$$(2) \quad Q = \text{最大 } Q + \frac{1}{2}(\text{最大 } Q - \text{最小 } Q) + Q_i$$

$$(3) \quad S = \text{最大 } S + \frac{1}{2}(\text{最大 } S - \text{最小 } S) + S_i$$

ここに最大  $M$  及び最小  $M$  は靜荷重、動荷重及び遠心荷重により算出せる最大値及び最小値を示し、 $M_i$  は温度の影響による曲げモーメントにして、必要ある場合に計上す。正值は+、負値は-として計算に用ふべし。 $Q$  及び  $S$  につきても亦同様なり。 $M$  より算出する應力  $\rho$  は  $\leq \alpha \cdot \sigma_{zul}$  なるべし。但し  $\alpha$  は § 5.1 により  $\sigma_{zul}$  に乗すべき係数とす。 $\sigma_{zul}$  は主荷重に對する許容強度なり (1,400 kg/cm<sup>2</sup>。 $M_{zus}$  を副荷重（風壓、制動力、横振れ、支承の摩擦抵抗、橋臺の變位、橋脚の沈下）による曲げモーメントとすれば、主荷重及び副荷重に對し、

$$M + M_{zus} = \left[ \text{最大 } M + \frac{1}{2}(\text{最大 } M - \text{最小 } M) + M_i \right] + M_{zus}$$

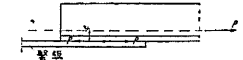
にて算出せる應力は  $\rho \leq \alpha \cdot \sigma_{zul}$  ( $\sigma_{zul} = 1,600 \text{ kg/cm}^2$ ) なるべし。

對風荷、横荷、制動荷、縱桁綾構に於ては動荷重（遠心荷重、横振れ、制動荷重）に對しても、風荷重に對しても、(1) (2) (3) は使用せざるものとす。

$$(\sigma_{zul} = 1,000 \text{ kg/cm}^2, \quad \rho_{zul} = \alpha \cdot 1,000 \text{ kg/cm}^2)$$

- 部材の重心線と結構の中心とを一致せしめ得ざる時は（繫板を使用する場合も同じ）、副應力を算出すべし。この場合許容應力は増加し得ざるものとす。

- 曲げモーメント  $M = P \cdot e$  (第 12 圖) によつて側面又は前面隅隅銲接に生ずる副應力は計算によつて明かならしむべし。



第 12 圖

- 桁端の銲接連結に生ずる固定モーメントを、通し釘に負擔せしめ得ざる場合は、端剪力を支持するために持送りか、然らずんば少くも桁受臺を設くべし。固定モーメントの正確なる算出困難なときは、強度計算に於て銲接連結計算に豫想せらるゝ値によるべし。

- 銲接手が銲接にて補強せらるゝ場合は、銲は補強部を含む全靜荷重を負擔し、銲接接手が全動荷重を負擔する様設計すべし。上記の不能なる場合は、銲接接手をして少くも動荷重の  $\frac{2}{3}$  を負擔せしむべし。この場合殘部の動荷重は銲が負擔するものとす。

銲接補強に當りては銲接熱のために、銲が弛緩せざる様注意すべし。

電弧銲接による鋼橋の補強には高强度銲接棒を使用すべし。

### § 6. 細部設計に對する補足



1. トラス橋に於ける腹材は、一般に繫板を用ひて弦材に連結すべし。
2. 橋梁に於ては、衝合溶接のみによる、引張應力及び曲げ應力の傳達を許さず。重要ならざる部分（例へば歩道用突桁の如き）にありては、この限りにあらず。
3. 斷續溶接に於ける溶接片、及溝溶接に於ける溝の純間隔 $l$ は、長さの方向に下記の値以下たるべし。
  - a) 應力を傳達する目的の溶接にては、其部分の最小板厚の6倍。
  - b) 壓縮材集成のための溶接にては、最小板厚の8倍。
  - c) 引張材集成のための溶接にては、最小板厚の10倍。
 中間部へ隅肉溶接を施す場合には、これ等の間隔を2倍となすことを得。
4. 板桁にありては、補剛材の間隔は1.8m以下たらしむべし。補剛材は兩突縁に溶接すべし。高さ大なる板桁にありては、腹版の孕み出しに對して、一層の考慮を拂ふべし。
5. 直接集中荷重を負担すべき部分には、すべて補剛材を配置すべし。

# 佛蘭西電弧溶接鋼建築物並に鋼橋施工に關する假規則

1934年7月19日發布

## 第 1 節 規 則 目 的

本假規則は電弧溶接によつて集成せらるゝ、鋼建築物並に鋼橋の設計計畫及び施工に當りて、遵守すべき主なる原則を指示せんとするものなり。

此種構造物に對して、下掲の諸規定は、本規則と低觸せざる限り、有効なりとす。

1913年10月29日發布土木工事に關する一般入札心得書。

1927年5月10日發布鋼橋の計算と検査に關する規定。

1933年2月7日發布高強度鋼使用に關する通牒。

## 第 1 章 定 義——總 論

### 第 2 節 溶 接 主 要 形 式

鋼建築物並に鋼橋の建設に使用せらるゝ溶接形式の主なるもの次の如し。

A. 衝合溶接兩材片とも長手の方向に接合す。

V 接ぎ、(第1圖)

X 接ぎ、(第2圖)

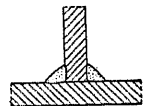
B. 隅肉溶接 互の面が直角又は斜角をなす材片を結合するもの(第3圖)。材片を他の材片に重ねて結合するもの；この場合は更に次の2種に區分す。前面隅肉溶接(第4圖)。力の方向に垂直のもの。側面隅肉溶接(第5圖)、力の方向に平行のもの。



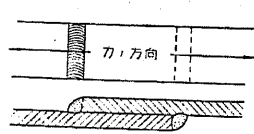
第 1 圖



第 2 圖



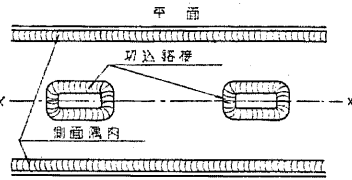
第 3 圖



第 4 圖

C. 溝溶接 (第 6 圖) 平鍍又は鍍が重ね

合されたる場合、兩者を適當の間隔毎に結合するに用ふ。圓形の溝が、直徑小にして完全に鍍着鋼にて填充せしむる場合栓溶接と稱す。



第 6 圖

鍍接継目の表面は一般に補強盛 (第 1 圖乃至第 6 圖) を附す。輕鍍接 (第 7 圖) は防水の目的以外に使用すべからず。

### 第 3 節

#### 鍍 接 位 置

鍍接を其位置によりて次の如く分類す。

- 1° 下向鍍接 水平と認めらるゝ面へ下向にて施工するもの。
- 2° 横 鍍 接 垂直と認めらるゝ面へ水平又は殆んど水平の方向に施工するもの。
- 3° 豎 鍍 接 垂直又は殆んど垂直の方向に施工するもの。
- 4° 上向鍍接 水平と認めらるゝ材片の下側へ、鍍接工の頭上にて施工するもの。

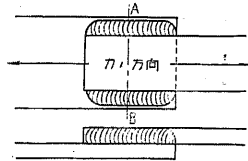
## 第 2 章

### 鍍接部の計算並に設計に當つての注意事項

#### 第 4 節

##### 鍍接の構造上の働きによる分類

次の主なる種類に分類す。



第 5 圖



第 7 圖

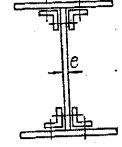
第 1 種 單純なる引張又は壓縮力をうくる部材を形成する材片等を集結するための鍍接。

此種のもの例へば 1 腹鍍と 2 突縁鍍とを隅肉鍍接にて結合した (第 8 圖)、引張又は壓縮をうけるトラス腹材等に屢々起る鍍接なり。これ

等部材の鍍接は、弦材との連結部分以外には、原則として何等支持すべき應力を持たず計算を行ふこと困難なり。永き經驗によりこれが計算方法の定めらるゝまでは、其大きさを第 9 圖の如きこれと同じ幅の銲結断面部材にて、腹鍍と山形鋼とを取りつくるために必要なる銲と、同一強度となるが如き寸法に決定す。



第 8 圖



第 9 圖

第 2 種 1 部材の材片間の連絡を確保するための鍍接。

本鍍接は銲結構造に於けると同様部材中に弱點を生ずることなき様設計、計算せらるべきなり。従つて其強度は少くも部材のそれと同一なるを要す。

第 3 種 構造物に於て異りたる働きをなす 2 材片を結合するための鍍接。

この場合の例としては、トラスに於ける弦材と腹材との連結、主桁と横桁との連結、横桁と縦桁との連結等を擧げ得。

第 2 種及び第 3 種の鍍接の計算は次節に示す規定に依るべし。

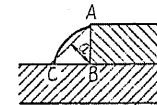
### 第 5 節

#### 鍍 接 強 度 計 算

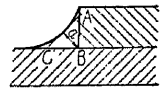
##### a. 隅 肉 鍍 接

隅肉鍍接の大きさは次の寸法に據る。

1° 継目の断面に内接する等邊直角三角形 ABC (第 10 圖及び第 11 圖) の高さ  $a$ 、これを理論厚と稱す。



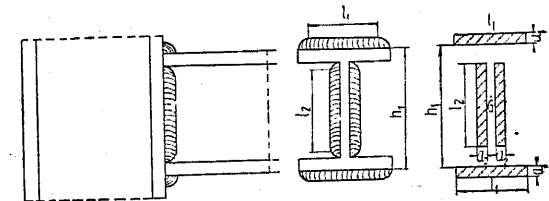
第 10 圖



第 11 圖

2° 理論長  $l$ 、實長より兩端の壺を除くために  $2a$  を控除したる長。

一平面にて接觸する 2 材片が隅肉鍍接にて連結せらるゝ場合の計算 (第 12 圖)。



第 1 2 圖

各鍍接継目を其底 B を中

心として(第10圖及び第11圖)接觸面に倒して得らるゝ假想断面を考ふ。この断面の理論面積は  $l \times a$  (第12圖) なり。今  $Q = \Sigma l \cdot a$  をこの假想断面の總和、 $G$  を其重心とすれば、

接合部に働く外力系は常に下掲の要素に分つことを得。

N. 重心  $G$  を通過して接觸面に垂直に作用する力。

T. 重心  $G$  を通過し、接觸面中に在る力。

M. モーメント。

N 及び T によつて起る應力強度は夫々次式にて表はさる。

$$n = \frac{N}{Q}, \quad t = \frac{T}{Q}$$

もしモーメント  $M$  が零の場合は、銲接部の最大應力として次式を得。

$$\rho = \frac{n}{2} + \sqrt{\frac{n^2}{4} + t^2}$$

もしモーメント  $M$  が零ならざる場合は、應用力學理論に従つて、該断面へモーメント  $M$  のみが作用する場合に生ずる、最大直應力  $m$  及び最大剪斷力  $h$ 、(  $h$  は振力の作用する場合のほか発生せず。接合部は出来る限り、振力の起らざる様設計すべし ) を求め、 $n$  及び  $m$ 、 $t$  及び  $h$  を適當に合成すべし。今これ等最大合成應力を  $v$  及び  $\tau$  とすれば、求むる應力強度は次式にて示さる。

$$\rho = \frac{v}{2} + \sqrt{\frac{v^2}{4} + \tau^2}$$

### b. 衝合銲接

銲接の理論厚としては、接合せらるゝ2材片中の薄き鉄の厚を探る。(第13圖、 $\alpha = a_1$ )

矩形断面  $l \times a$  を考へ、應用力學理論に従つて、この断面内に生ず

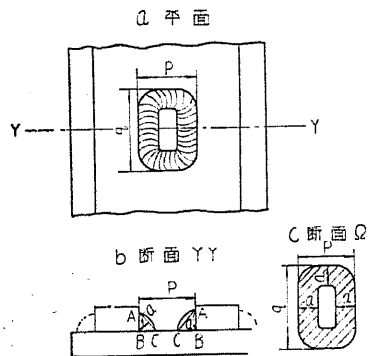
る最大應力を計算す。



第13圖

### c. 溝銲接

溝銲接の計算に用ふる假想断面(第14圖の斜線を施せる部分)の外周としては溝の外周を、其幅としては第14b圖隅内銲接 ABC の理論厚  $\alpha$  を探る。孰れの場合に於ても、斯くの如くにして求めたる断面は、溝の面積より大なるべからず。



第14圖

## 第 6 節

### 銲接の許容應力

#### (a) 鋼建築物

$R$  を母材の引張並に壓縮に對する許容應力とす。[荷重に應じ(1927年5月10日發布鋼橋の計算と検査に關する規定第11條)  $R$  は鋼 AC-42 に對し  $R_1=13 \text{ kg/mm}^2$ ,  $R_2=14 \text{ kg/mm}^2$ , 鋼 AC-54 に對し  $R_1=18 \text{ kg/mm}^2$ ,  $R_2=19 \text{ kg/mm}^2$ ]。銲接継目に許容せらるゝ應力は  $\rho = \alpha R$  を超過すべからず、係數  $\alpha$  の値は下表による。

銲接の形式	應力の性質	係數 $\alpha$ の 値	
		工場銲接	現場銲接
隅内銲接及び溝銲接	總ての銲接に對し	0.6	0.5
衝合銲接	壓 縮	0.9	0.8
	引 張	0.7	0.6
	剪 斷	0.6	0.5

上向銲接に對しては、係數  $\alpha$  は上表の値の 30% 減とす。

#### (b) 鋼 橋

橋、走行起重機、運車臺、其他これに類するものにして、其應力が動荷重によつて急激に變化するものにありては、下掲の方法によるべし。

各接合に對して、次の銲接継目應力を算出す。

$c'$  : 靜荷重によつて生ずる應力。

$d_1'$  : 動荷重によつて生ずる  $c'$  と同符號の最大應力にして、1927年5月10日發布鋼橋の計算並に検査に關する規定第2條に定められたる衝擊割増係數を乗じたるもの。

$d_2'$  : 動荷重によつて生ずる  $c'$  と異符號の最大應力の絶對値にして、衝擊割増係數を乗じたるもの、(若しその接手に  $c'$  と異符號の動荷重應力を生ぜざる場合は、 $d_2'=0$  なり)。

$w'$  : 150 kg の風壓によつて生ずる應力。

$w'$  : 250 kg の風壓によつて生ずる應力。

$t'$  : 温度によつて生ずる應力。

これ等の諸應力は、次の不等式に示さるゝ條件を満足するを要す。

$$(1) \quad c' + d_1' + 0.5(d_1' + d_2') + t' \leq \alpha R_1$$

$$(2) \quad c' + d_1' + 0.5(d_1' + d_2') + w' \leq \alpha R_2$$

$$(3) \quad c' + t' + w \leq \alpha R_2$$

上式に於て係数 $\alpha$ には前項 a の表に示されたる、夫々の銲接に對する値を、 $R_1$  及び  $R_2$  には當該荷重をうくる場合、母材に許容されたる引張又は壓縮應力の限度を探る。

### 第 7 節

#### 細 部 構 造

接手は副應力を最小に減ずる様設計すべし。弦材及び腹材等の連結にては、銲接継目の重心を出來うる限り、部材の中立軸に接近せしむべし。

壓延桁と鉄桁と、柱又は垂直部材と桁との連結にては、銲接継目を腹鉄兩側に對稱に、又蓋鉄に沿ひて施工するを可とす。(第12圖)

1 箇所に銲接を集中せしむることを避くべし。

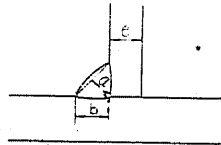
設計は出來得る限り現場にて施工する銲接の數を減ずる様。

設計計算に於ては接近困難なるため良好なる施工の行ひ難き銲接は、これを除外すべし。上向銲接は出來得る限り避くべし。

集成部材の斷面計算に於ては、組立ボルト用の孔を差し引くべし、後にこの孔を銲填する場合も同じ。集成部材に溝銲接ある場合は、溝を差し引くべし。

隅肉銲接に於ては、銲接継目の理論厚 $a$ は集成材片中の最も薄きもの、厚さを超過すべからず。(第15圖  $a \leq e$ )

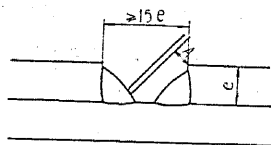
設計計算にては、壺を除ける理論長 40 mm 以下の隅肉銲接は計算外におくべし。結合部の強度を得るための側面隅肉銲接の長は、すべて 40 $a$  を超過すべからず。



第 15 圖

弦材蓋鉄に於けるが如く、多數の鋼鉄を重ね合す場合、各鉄は其終部の隅肉銲接にて集結せらるべし。もしこれに壓縮が作用し且つ其幅が厚きの 30 倍以上ならば、このほかに鉄の長さに平行なる溝銲接の 1 列又は 數列にて互に結合すべし。溝銲接線の間隔及び 1 列中の溝の縁邊の間隔は最小鉄厚の 30 倍を超過すべからず。

溝銲接の施工を良好ならしむるために、溝の最小幅は結合せらるゝ鉄厚の 1.5 倍以上たらしめ、A 點 (第 16 圖) を通じて副電弧の生ずることならしむべし。



第 16 圖

### 第 3 章

#### 材 料 の 性 質

### 第 8 節

#### 母 材

母材は銲接可能にして、銲接に當つて生ずる局部高熱に不都合なく耐えうるものたるべし。第12節に示す試験によつてこの條件を満足するや否やを明かならしむ。

### 第 9 節

#### 銲 着 鋼

電極棒は製造所の商標と、指定の性質を示す記號とを附したる包装に密閉して納入すべし。裸電極棒は其表面滑かにして、銲、不純物等なきものたるべし。其直徑の許容公差は  $\pm \frac{5}{100}$  とす。

被覆電極棒の心鐵は、裸電極棒と同様の條件を満足するものなるべし。被覆は其斷面規則的にして、心鐵と同心なるべし、被覆厚 許容公差は  $\pm \frac{2}{10}$  mm とす。被覆は電極棒の取扱ひ及び使用にあつて毀損又は龜裂等を生ずることなきものたるべし。

電極棒は發生容易にして且つ安定なる電弧の得らるゝものにして、銲着鋼は缺點なく、銲滓は過多ならず且つ左程の困難なく除去し得るものたるべし。

### 第 10 節

#### 試 驗 回 數

すべて工事の着手に先ち、次の試験を行ふべし。

- a. 銲着鋼試験：引張試験 (試験片 3 個)  
衝撃試験 (試験片 3 個)
- b. 銲接接手試験：引張試験 (試験片 2 個)  
曲げ試験 (試験片 2 個)

母材の 20 t 毎に同様の試験を行ふべし。又其端數毎に全試験を行ひうるものとす。工事中に、電極棒の種類の変更を要する場合は、新電極棒が下掲の試験を満足することを確かめたる後にあらざれば使用することを得ず。

### 第 11 節

#### 銲 着 鋼 試 驗

- a. 銲着鋼の採取、山形鋼の内側の如き、鋼の鑄型内に電弧により電極棒の鋼を銲填す。銲

着鋼の長さ及び断面は、仕上げ後の下掲試験片が全く銲着鋼のみよりなるに充分なるものたらしむべし。試験片の仕上げ表面は鑄型の表面より少くも 5mm 以上距りをすることを要す。

b. 引張試験、各引張試験片は其断面積 37.5mm<sup>2</sup> (直径 6.91mm)、標点間距離 50mm の平行部を有する様制成すべし。

3 試験片の切斷を行ふべし。下表はこれ等の試験片の満足すべき強度並に伸率を示す。

	母 材	
	鋼 AC-42	鋼 AC-54
最低引張強度 kg/mm <sup>2</sup>	38	45
標点間にて測りたる破壊時の最少伸率	15%	12%

c. 衝撃試験、試験片 (U.F 型) は大き 10×10×55mm にして、底部半径 1mm の圓錐形にして、深さ 5mm なる切込を有する角棒とす。シーピー式衝撃試験機にて 3 試験片の試験を行ふ。これ等の強度は 5 kgm./cm<sup>2</sup> 以下たるべからず。

## 第 1 2 節

### 銲 接 接 手 試 験

a. 試験片の製作、構造物の製作に用ふるものと同一の鋼よりなる厚 10mm の鋼板 2 枚を 2 層又は 3 層の手働 V 接ぎにて銲合銲接したる上、背面を補修して 240×300mm の 1 枚板となす (第 17 圖)。

次に平削又は研磨によつて銲着継目の鋼板表面以上の突起を除去し、銲接の厚さを 10mm たらしむ。

板の中央部にて幅約 35mm の帶狀鉄 4 枚を切斷し、其縁部を削成す。

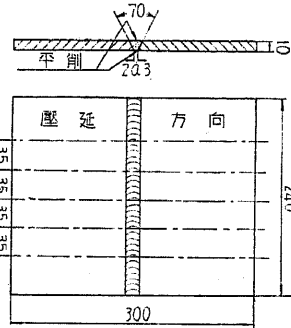
b. 引張試験、これ等の試験片中 2 枚を引張試験に供す。其極限強度は少くも次の値たるべし。

母材が鋼 AC-42 の場合 34 kg/mm<sup>2</sup>

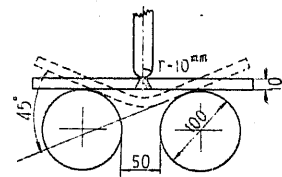
母材が鋼 AC-54 の場合 43 kg/mm<sup>2</sup>

銲接部内に生じたる折目は氣泡、黑色帯を示さず、銲滓を含有すべからず。

c. 曲げ試験、他の 2 試験片は、中心間隔 150mm、直径 100mm の支承上にならに、V 接ぎの切口を下



第 1 7 圖



第 1 8 圖

向きに、銲接部を兩支承より等距離に定置す。(第 18 圖)

帶狀鉄の中央、銲接部へ直接端部に半径 10mm の丸味を有する加壓棒を當て、兩邊が 45° の角をなすまで壓力を加ふ、この場合銲接部並に母材の引張側に割目又は龜裂を生ずることあるべからず。

## 第 4 章

### 銲 接 の 施 工

#### 第 1 3 節

##### 銲 接 工 の 採 用

工事着手に先ち、請負人は工場及び現場にて工事の施行に使役せんとする銲接工の名簿を監督技師に提出すべし、これ等の職工は、第 14 節に定めたる檢定を満足せる後にあらざれば本工事の施工に従事することを許さず。

工事着手後に、新たに工事施行に雇入れらるゝ職工も同様の檢定をうくべし。

職工の技倆に疑ひを生じたる場合、監督技師は其職工の再檢定を要求することを得。

#### 第 1 4 節

##### 銲 接 工 檢 定 試 験

檢定のために施工せらるゝ銲接はすべて手銲接とす。

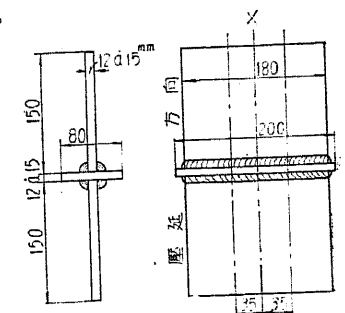
母材、電極棒並に銲接機には請負人が工事施行に使用するものを用ふべし。

檢定は下掲の諸試験による。

第 1 試験 —— 隅肉銲接 —— 職工は第 19 圖に示す寸法の十字形接手試験體 2 個を製作すべし。

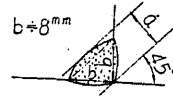
第 1 の接手試験體は 2 材片を垂直となし、銲接を縦方向に行ふべし。第 2 の接手試験體は 2 材片を垂直へ 45° 傾斜せしめ、銲接を水平方向に行ふべし。工事に上向銲接が許されたる場合は、これの施工にあたる職工は、第 2 の接手試験體の銲接を 2 材片を垂直へ 45° 傾斜せしめ、水平方向に頭上にて施工すべし。

銲接は脚長約 8mm (第 20 圖) にして、約 1mm の補強盛を有すべし。



第 1 9 圖

各接手試験体の両縁より少くも 50mm の點にて、幅員約 35 mm の十字試験片 2 個を切り取るべし。各試験片の 4 隅肉鋸接について各鋸接片上にて、第 20 圖に示す補強盛を含みたる鋸接継目の厚  $a'$  を測定すべし。



第 20 圖

今  $A$ : 8 個の實測継目厚  $a'$  の平均。

$l$ : 鋸接部に於ける試験片の正確なる幅とす。

各試験片を引張試験機を用ひ、第 19 圖の X-X の方向に加へたる力にて切斷す。 $F$  を破壊時の力とすれば、 $\frac{F}{2lA}$  は少くも下の値に等しかるべし。

母材が 鋼 AC-42 の場合 28 kg/mm<sup>2</sup>

母材が 鋼 AC-54 の場合 36 kg/mm<sup>2</sup>

第 2 試験 — 銲合鋸接 — 試験は第 12 節 a 及 b に掲げたる條件に従つて施工す；極限強度は少くも b 項に示せる値に等しかるべし。

## 第 1 5 節

### 電 流

直流又は、毎秒少くも 40 の周期をもつ交流を使用することを得。

鋸接起動最大端子電壓は 70V 以下たるべし。

鋸接に消費せらるゝ電流量は、電極棒の直径、種類を問はず、鋸接の厚さ、工事の種類に應じたる標準値に調節しうるものたるべし。この値は供給者の表示に従つて定めらるべきものにして、第 11 節及び第 12 節に定めたる試験に際して検定せらるべし。標準値に比較しての電流消費量の變化は、100 A 以下にては 15%、100 A 以上にては 10% を超過すべからず。請負人は各鋸接工の鋸接回路に於ける電流量を確め得る測定器を供給すべし。

鋸接機が調整用の抵抗器を持つ場合は、抵抗器は不銹金屬よりなり、溫度により其抵抗を變化せざるものたるべし。

## 第 1 6 節

### 材 片 の 準 備

鋸接すべき材片の縁部は、設計所定の形状に入念に仕上ぐべし。手働瓦斯切斷の使用を禁ず。鋸接をうくべき材片の表面は極めて清潔にして、異物、錆、黒皮、塗料、瓦斯切斷の使用による銲滓等を存すべからず。

このために、表面は極めて丁寧に清掃すべし。

## 第 1 7 節

### 鋸 接 の 施 工

工場と現場とを問はず、すべての鋸接作業は、常に請負者側の鋸接主任によつて監督せらるべし。

鋸接材片は豫め設計に従ひ、其占むべき位置に、萬力其他著しき力を要せずして、適當の緊結をなし得べく、且つ鋸接作業中のすべての偏倚を防ぎうる装置を用ひて集結すべし。

組合用のボルト孔は出來うる限り避くべし。

電極棒の直径並に性質は、實施せらるゝ工事に適應せるものたるべし。鋸接の底部の銲込を完全ならしむるためには、第 1 層の施工には最大 3 乃至 4mm 程度の直径の電極棒を使用すべし。

各層の表面は、次層の施工に先ち、槌打又はブラシにて銲滓類を入念に除去すべし。中斷せる鋸接を續けるとき、又 2 鋸接を連結する場合にも同様の注意を拂ふべし。

鋸接せらるゝ部分及び電極棒は充分乾燥せるものたるべし。

鋸接継目の表面はなるべく規則正しき形状たらしめ、且つ銲滓類を除去すべし。

熱影響による變形並に應力を最小ならしむる様考慮すべし。殊に鋸接各部を施工する順序については充分の注意を拂ふべし。變形を呈したる各部材は、監督技師が其矯正を許可せる場合のほか、請負人の負擔に於て取り換ふべし。

すべての鋸接作業は、雨、雪、風を避けて施工せらるべし。作業所の溫度が零點下 5°C 以下に下りたる場合は作業を中止すべし。

特別の見積が規定されたる場合には、各鋸接工は自己を示す數字又は符號の刻印を用意し、1 鋸接を施工する毎に、刻印をもつてこれに標を附すべし。

## 第 1 8 節

### 鋸 接 の 檢 收

鋸接の檢收は政府の係官にてこれを行ふ。この檢收前に塗工を施すべからず。

工場にて鋸接されたる部材は、檢收後にあらざれば現場へむけ發送すべからず。この檢收のために部材は、其各鋸接部が容易に検査しうる位置に置くべし。

現場に於て其缺點を見出されたる材片又は鋸接は、たとへ工場にて檢收済と雖も、すべて不合格品たるべく、請負人の費用に於て取換へらるべきものとす。

工場及び現場に於ける鋸接の検査に當つては、請負人は特別の照明を用意すべし。検査は鋸

接表面の規則正しき、継目の寸法が所定の寸法に一致せるや否や等を検す。銲接には銲滓の包有、氣泡、空洞、弱點等を存すべからず。

検査官は又銲接を槌打し、發生する音響をきいて、これを検査することあるべし。

検査官は又缺點ありと認めらるゝ箇所の穿孔をなし、内部検査を行ふことを得。内部検査のための空洞は、請負人の負擔に於て、銲填せらるべきものとす。

この他の検査方法(磁力線圖、X-線、電氣検査法等)に對しては、別に見積を規定するものとす。

缺點の見出されたる銲接は請負人の負擔にて鑿にて除去し、入念に再銲接すべし。

## 匈牙利銲接鋼建築物示方書拔萃

(1933年8月匈牙利土木建築協會制定、Rausch氏の獨譯に依る)

### 示方書の適用 (適用範圍)

1. 本示方書は、官廳の建築認可を要する銲接鋼建築物並に、他の銲接鋼構造物にして、大なる衝撃作用をうけざる種類のもの(歩道橋、送電塔、昇降機類)に適用す。衝撃作用の大なる構造物(道路橋、鐵道橋)に對しては、本示方書は適用し得ざるものとす。

### 認 可

2. 官廳の認可を必要とす。次の書類を提出すべし。

α) 一般圖 β) 詳細圖 γ) 應力計算書 δ) 計畫説明書

3. これ等の書類には、次の事項を記載すべし。

一般圖 一般配置と主要寸法。

詳細圖 總ての細部並に接手(継目)の寸法。

應力計算書 細部並に接手(継目)の寸法が本示方書に適合することの證明。

計畫説明書 銲接方法、電流種類、機械型式、銲接棒の種類、工場記號等。

これ等書類には、下掲の記號を使用すべし。

4. 監督官廳は54項に示せる試験の結果に基きて認可を與ふるものとす。

5. 認可の與へらるゝ以前に、工事に着手すべからず。

### 責 任

6. 圖面並に應力計算に對しては設計者が、品質並に施工に對しては施工開始以前圖面に署名せる専門技師が責任を有す。専門技師名は官廳に届出づべし。この責任は官廳の行ふ下掲の検査によつて軽減せざるものとす。

### 一般工事示方書

7. 瓦斯及電弧銲接を許容す。收縮應力の最少なる工法を採用すべし。抵抗銲接は特殊試験の結果によつてのみ許容す。炭素電極棒の使用はこれを禁ず。

8. 施工は、専門の經驗深き指導ある場合、銲接施工の設備を有する當業者にのみ許容せらる。

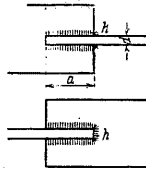
9. 電弧銲接の場合は、發電機と變壓器に對する示方書を適用す。

10. 母材：軟鋼 St 37 を用ふ。高力鋼に對しては、銲接の可能なることを證明すべし。これに對する許容強度は、その都度官廳にて之を定む。

11. 銲接棒：撰擇自由なるも、示方書に適合するものたるべし。(第 54 項の試験)

銲接構造物の計算

12. 應力に關しては、本示方書に抵觸せざる限り、銲結構造物に對する示方書を適用す。
13. 計算には銲込を考慮せず、全斷面を用ふ(銲込による強度の低下を認めず)。ボルト孔は之を差引くべし。引張材の溝繼目の場合は、繼目の全斷面の 40% (全銲填の時) 又は全斷面(溝隅肉銲接の時) を控除す。切込繼目の場合(材端の切込繼目)は控除せず。但し前面隅肉(h)を缺きたる時、又は a:d の比が 10 より大なる時控除す。(第 1 圖)



第 1 圖

銲接接手(繼目)の計算

14. 接手を下の 3 種とす。

a) 衝合繼目 [I-, V-, X-, U- 繼目]

b) 隅肉繼目

1. 前面繼目(力に直角)                      2. 側面繼目(力に平行)

c) 溝繼目(圓孔-, 長孔-, 切込=材端の開放せる溝)

1. 全繼目(孔を銲着鋼で全銲填せるもの) 2. 縁繼目(溝隅肉繼目)

15. 繼目に對する許容應力強度。

a) 衝合繼目

引張.....850 kg/cm<sup>2</sup>, 壓縮.....1,150 kg/cm<sup>2</sup>, 剪斷.....500 kg/cm<sup>2</sup>

これ等級の強さに基くものなり。

繼目が部材斷面幅より小なる場合、兩端にて壺のために 8mm づゝ控除す。

繼目が突出する場合(且し端部を後に切り取る場合)は全斷面を採る。

板厚に相違あるときは、薄板の強度による。

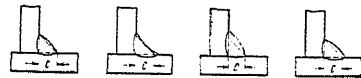
b) 隅肉繼目

脚を C とし、有效長を l とすれば、

C=最大内接直角(等邊)三角形の邊の長さ最大 20cm。(第 2 圖)

l=兩端の壺として 2×8mm を控除したる有效長。

繼目の長 1cm に對する許容強度(表參照)。



第 2 圖

前面隅肉                      側面隅肉  
C=3 ~ 20mm                      120 ~ 890                      100 ~ 710                      kg/cm

之に該當する (σ=) τ=400-515-445                      335-415-355                      kg/cm<sup>2</sup>

C=6-9mm の場合 τ max なり。

c) 溝繼目

全繼目：底面の剪斷力として計算す。但し外包面が引張、壓縮及剪斷に充分なる強度を有することを確むるを要す。

縁繼目(溝隅肉繼目)：隅肉繼目と同様。(表參照)

16. 溝繼目の場合はその傳達すべき力が繼目周圍の母板に、過度の高應力を生ぜざるやを確むべし。

17. 前面と側面隅肉とを併用する場合、應力の小なる方は、其長さの 60% のみを計算上有效とす。

18. 上向銲接に於ては、許容強度は上記の値の 60% とす。

19. 走行起重機梁の許容強度は、上記の値の 70% とす。

20. 同時に多數の力の作用する時、(例へば剪力+曲げモーメントの如く) 夫れ夫れの力の作用に對して、別々に當該外力を傳達する繼目を設くべし。

C 2圖に依る mm	σ <sub>zul</sub> 銲接長 1cm に對する許容應力	
	前面繼目 kg/cm	側面繼目 kg/cm
3	120	100
4	190	150
5	250	200
6	310	250
7	360	290
8	410	330
9	460	370
10	500	400
11	540	435
12	580	470
13	620	500
14	660	530
15	700	560
16	740	590
17	780	620
18	820	650
19	855	680
20	890	710

構造示方書(細部構造)

21. 接合は銲接技術に適應せるものたるべし。接近容易なること。現場銲接を出來得る限り避くること(上向銲接も同様とす)。組立銲接は最小限に止むること。

22. 同心接合となすこと。然らざれば偏心による副應力を考慮すべし。

23. 繼目應力の合成力を部材軸に一致せしむること。

24. 引張及壓縮材の衝合も 22 に依ること。

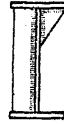
25. 引張側突縁板の衝合は傾斜せしむること(長手方向に 30° 乃至 45°) (第 3 圖)。



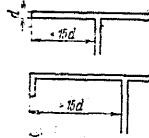
- 26. 腹板及び、腹板と蓋板との接合を補剛すること(第4圖)。
- 27. 壓縮板の自由突出長は厚の15倍以下たること(第5圖)。



第3圖



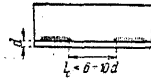
第4圖



第5圖

28. 多数の薄板よりなる突縁にて、その幅が板厚の30倍より大なる時は、溝継目による接合を用ふること。

29. 突縁板縁部の不連続隅肉継目の距離は板厚の6-10倍たること(獨逸規格と同様)(第6圖)。



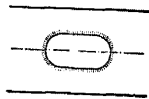
第6圖

30. 主桁と桁との取り付けは、左右移動可能ならしめ、主桁の振りを避けること(然らざる時は副應力を計算すること)。

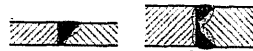
31. 衝合銲接に於けるI接ぎは板厚5mm以下に許容さる。

32. 有效隅肉継目の長さは、30mm以上とす。重ね接手の時のI隅肉継目長は30C以下たるべし。

33. 切込継目の最小直径は板厚の3倍又は30mmとす。圓錐孔の場合は20mmとす。長孔及切込継目は、その端部を圓形となすべし(第7圖)。幅は上記と同様とす。



第7圖



第8圖



第9圖

34. 半V継目及びK継目は、應力傳達の目的には使用すべからず(第8圖)。

35. 静力学上の意味を有するT継目は両側に隅肉継目を施すべし(第9圖)。

### 工場作業

- 40. 現場施工の継目は、責任専門技師により其位置、順序、銲接棒の直径等を指示さるべし。
- 41. 銲接順序は内部應力の発生を、なるべく避くる様行ふべし。
- 42. 汚れ、錆、油性塗料、濕氣、並に瓦斯切斷による酸化物及び銲滓を清掃すべし。

- 43. 継目を出来得る限り水平位置に置くを便とす。
- 44. Cが6mmより大なるとき、前層を清掃しつゝ多層銲接を行ふ。多層隅肉銲接の第一層は隅角の銲込を充分ならしむるため薄くすべし。
- 45. 寒冷の際は豫め暖むる事。
- 46. 継目は幾分凸形となすべし。例外に凹形継目を用ふる場合は、その断面を明瞭に記載すべし。
- 47. 銲接棒の運びは、過熱することなく銲込み良好なる様行ふべし。
- 48. 検査前は透明塗料のみを許可す。工場にて施工せる継目の検査は工場にて行ふ。

### 現場作業

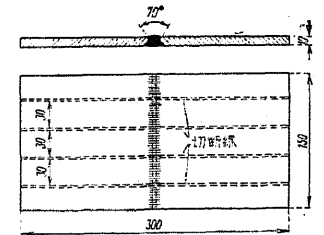
- 49. 有害なる天候作用をうけざる様保護し、作業を安全且つ容易ならしむべし。

### 監督

- 50. 作業者は時々試験體を作成すべし。
- 51. 責任専門技師は、確實なる作業の遂行に責任を有す。
- 52. 適應せざる継目は除去し、支障なきものに改むべし。
- 53. 作業者はその姓名を刻印すべし。

### 請負者(工場)及び銲接棒試験

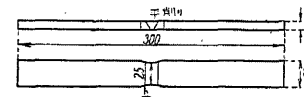
54. 官廳の検査を経たる工場のみ工事を施工することを得。試験は次記の試験體に依る。



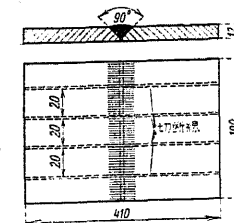
第10圖

a) 衝合継目試験片 V継目 優秀なる作業者により第10圖の試験體を作成し、それより3片を切取り、試験片に仕上ぐべし(第11圖)。破壊強度は最低 3,000 kg/cm<sup>2</sup> たるべし。

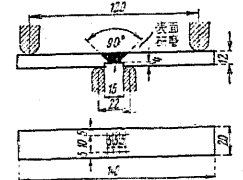
b) 曲げ試験 第12圖の3試験片に依る。第13圖に依り少くも5mmの長さの龜裂の



第11圖



第12圖



第13圖

生ずる歪屈曲す。加工したる亀裂面に就いての伸を測定す。平均値 12%、箇々のものも最低値 10% たるべし。

- ) 側面隅肉試験 第 14 圖に依る。C=8mm の繼目にて最低 1,200 kg/cm<sup>2</sup> の強度を有すべし。強度の計算は次式による。

$$B_0 = \frac{0.8}{C} \cdot \frac{P}{4h} \quad (\text{茲に } C \geq 0.8 \text{ cm})$$

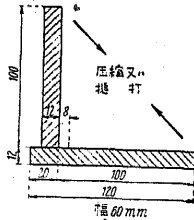
銲接工試験

55. 銲接工の試験は、a) 及 b) によつて行ふ。

- a) 毎週 1 回。
- b) 建築主又は監督官廳の希望ある場合。

a) 隅肉試験

少くも幅 60 mm、厚さ 10—12 mm の板を用ふ。(第 15 圖) 1 回は下向、2 回は豎繼目の銲接を行ふ。若し構造物中に上向ある時は、上向の繼目をも行ふ。

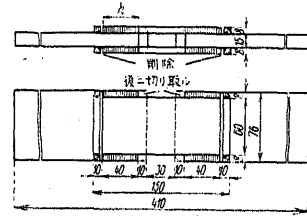


第 15 圖

C=8mm の隅肉を數層銲接にて施工す。常温にて第 15 圖の如く、壓縮又は打撃す。融合せざる面(銲込不完全の)が 15% に達する時、又は破壊が最小斷面にて生ぜざる時、この銲接を不良とす。この場合新たな試験にてその技倆の證明さるゝ迄、該銲接工は重要な銲接に従事すべからず。

b) 曲げ試験

54b) に依る。伸が 10% に達するとき、仕事は良好なりとす。



第 14 圖

米國銲接協會銲接記號

(1934年5月改訂)

前掲諸節に示した銲接記號は、主として獨逸流のものである。本邦では鐵道、海軍、銲接研究會其他大體これに據つてをものが多い。獨逸流の記號は、銲接を示すにコムバスと定規によるが故に、製圖は手際よく見える。これに對して米國流のものは、主にフリーハンドによるもので、仕事の早い點で優つてをると云べる。

第 1 圖及び第 2 圖の記號は、米國銲接協會が 1929 年に規定した記號法を、1934 年 5 月に改

AMERICAN WELDING SOCIETY STANDARD SYMBOLS FOR FUSION WELDING (Alternate Symbols for Fillet Welds shown on next Page)			
LOCATION	FILLET WELDS	BUTT WELDS	
		REINFORCEMENT	BEVEL
NEAR SIDE	XXXXX	XXXXX	XXXXX
FAR SIDE	////	////	////
BOTH SIDES	~~~~	~~~~	~~~~
ALL AROUND	XXXXX (Near Side shown)	//// (Far Side shown)	~~~~ (Both Sides shown)

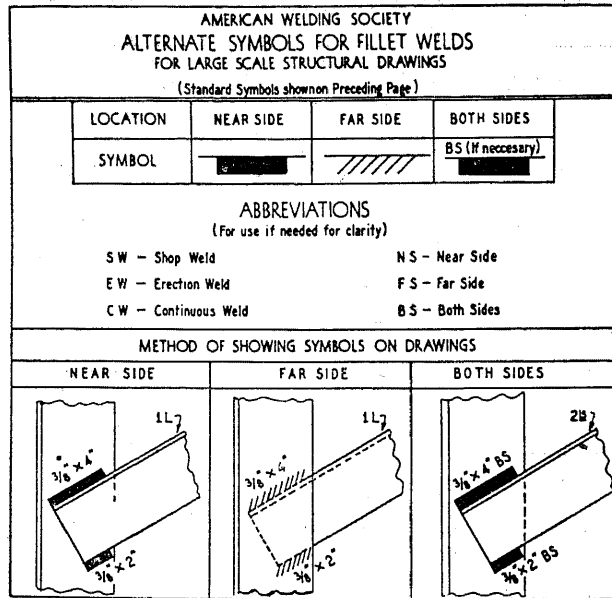
Where the scale of the drawing does not permit the symbol to be shown in place, an arrow should be used with the symbol as in the Examples below

- Symbol indicates continuous weld unless otherwise noted
- Symbol governs welding to a break in the continuity of the weld
- Size of fillet welds shown thus
- Size, length, and center to center spacing of increments in chain intermittent fillet welds shown thus
- Included angle, opening at root, and location of bevel and reinforcement of butt welds shown thus
- Welds made during erection shown thus
- Definite lengths of fillet welds shown as below.
- Welds to large scale in section shown thus
- Symbols without any material designation indicate welding done by \_\_\_\_\_ process with AWS Grade \_\_\_\_\_ filler metal. Other materials or processes indicated thus

第 1 圖

訂したもので、次の注意が附記されてをる。

- a). 本記號は融接によつて製作せらるゝあらゆる型式の製品及構造物の製圖に使用せんとするものなり。
- b). 本記號は廣く使用の結果、これの實用的なることの認められたるものにして、米國海軍諸官廳、米國船舶標準委員會、民間大造船會社、機械製作所、鐵工所、建築土木技師等によつて使用されつゝあるものなり。これらの場所にては、本記號と共に當協會制定の鋼構造物融接並に瓦斯切斷規定を採用せり。



第 2 圖

# 鐵道省銲接工技師檢定要綱

(昭和 10 年)

I. 銲接工技師檢定は次の 2 項に付いて行ふ。

I. 學科及人物考査。

銲接工としての徒弟學校程度の技術的常識を口答を以て試問し、之と同時に人物考査を行ふ。

I. 技師試驗。

上向銲接及横銲接に依り 1 個の銲合銲接試驗片を製作して引張試驗を行ふ。

I. 試驗片銲接方法。

1. 第 1 圖に示すが如き SR 39、厚き 12 mm の鋼板の開先き 60° に取りたるものを銲合せて銲接する。

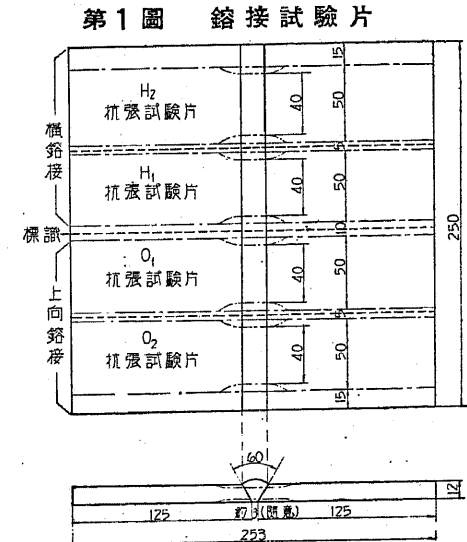
2. 此の鋼板(母材)は適當なる裏板に假着し、其の中央部分に標識を施し、之を燒にして半分は上向銲接、他の半分は横銲接を以て銲接する。但し試驗片の銲接にかゝる以前に準備及練習のため 30 分以内の時間を與へる。

3. 銲接部は上向銲接及横銲接共 3 層以下の連續片側全銲接とし、如何なる場合に於ても、裏側から銲接を行つてはならぬ。

4. 銲接棒は直径 4 mm の被覆棒を使用し、上向銲接及横銲接共中央より外側に向つて銲接を行ふ。

5. 銲接完了後、試驗片の熱處理を行つてはならぬ。但し甚しく歪を生じた場合は冷間にてプレスしてもよい。

6. 以上の要領で銲接したものより第 1 圖に示す如く、上向銲接部より 2 個、横銲接部より 2 個、合計 4 個の引張試驗片を、第 2 圖の如く削成する。



母材の材質は SR 39 とす。  
母材の寸法は 250×125×12 mm とし、開先角  
度は 60° とす。  
銲接方法は、片面全銲接とし、3 層以下とす。  
(單位 mm)

I. 引張試験成績

1. 上向銲接及横銲接の各々に付き、二つの引張試験片の引張強の値に差があるときは、この差の値の3割だけ其の引張強の平均値から差引いた値を引張強の平均値とする。
2. 上向銲接及横銲接の各々に就き、作業開始から終了迄に要した時間と、之に使用した銲接棒の消費量（其の延長で測る）とを測り、次表の如き値により前項の平均値より更に差引く。但し母材の假着に要した時間、並に之に使用した銲接棒は勘定に入れない。

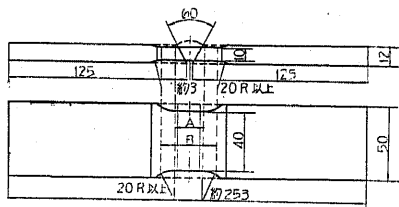
銲接時間	銲接棒消費量	
0—15分	—	0—1.5米
15—18 "	0.5 kg/mm <sup>2</sup>	1.5—1.75 "
18—21 "	1.0 "	1.75—2.00 "
21—24 "	1.5 "	2.00—2.25 "
24—27 "	2.0 "	2.25—2.50 "
27—30 "	2.5 "	2.50—2.75 "
30—33 "	3.0 "	2.75—3.00 "
33—36 "	3.5 "	3.00—3.25 "

3. 銲接終了の際、上向銲接及横銲接の各々に就き出来上りの表面検査を行ひ、甲、乙、丙の三種類に分ち、甲は其の儘、乙は 1 kg/mm<sup>2</sup>、丙は 2 kg/mm<sup>2</sup> だけ前項の引張強の値より更に又差引く。

4. 斯くして算出したる引張強の値が上向銲接及横銲接とも次の値以上の時は合格とし、其の一つ又は二つがそれ以下の時は不合格とする。

上向銲接 35 kg/mm<sup>2</sup>  
 横銲接 35 kg/mm<sup>2</sup>

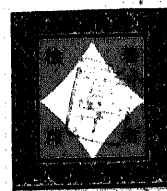
第2圖 抗張試験片



A=20 mm 幅 40 mm の平行部分の長さ。  
 B=40 mm 厚 10 mm の平行部分の長さ。  
 幅 (40 mm) の仕上公差は ±0.5 mm とす。  
 厚 (10 mm) の仕上公差は ±0.2 mm とす。  
 (単位 mm)

銲接鋼橋 奥付

昭和十年七月十五日印刷  
 昭和十年七月二十日發行



定價金 參 圓

送料 内地 二十一錢  
 領土 二十八錢

著 者 青 木 楠 男

發 行 者 木 下 武 之 助  
 東京市品川區大井北濱川町一一九二番地  
 電話 高輪 三九〇七番

印 刷 者 伴 辰 雄  
 東京市牛込區白銀町三十五番地

印 刷 所 文 雅 堂 印 刷 所  
 東京市麴町區九段一丁目四番地

東京市神田區鍛冶町二丁目二十二番地

發 行 所 シ ビ ル 社

電話 神田 二八二・三二九番  
 振替 東京 三六〇八七番

