

附 錄

電弧溶接鋼構造物設計及製作示方書案

(鐵道省官房研究所)

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溶接工法(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 本示方書に於て用ひらるゝ電弧溶接に關する術語を定義すること次の如し。

第一項 電 極 棒

電弧を發生せしむる爲め電氣回路の末端に於て用ひられ、溶融鋼を供給すべき鋼線を謂ふ。

第二項 母 材

溶接の目的となるべき鋼材を謂ふ。

第三項 溶着金屬

電極棒が電弧に依り溶融せられて母材に溶着せしめられたる鋼を謂ふ。

第四項 溶融火口

電弧の中斷したる場合ビードの終りに於て生じたる凹所を謂ふ。

第五項 溶け込み

溶着金屬の母材中に於ける厚さを謂ふ。

第六項 表 着

溶着金屬が單に母材の表面に於て附着せるものを謂ふ。

第七項 ビード

紐狀に溶着せしめられたる溶着金屬をいふ。

第八項 喉 斷 面

溶接が應力を傳ふる際最も危險なる溶接斷面を謂ふものにして、普通は、突合せ溶接に於ては接合すべき材片中薄き方の厚さをなす斷面、隅肉溶接に於ては隅肉斷面をなす二等邊三角形の高さを含む斷面、又孔溶接に於ては孔の面積に等しきものとす。

第九項 隅肉の脚

隅肉斷面に於て母材と接觸する邊を謂ふ。

第十項 溶接の層

厚き溶接を數回の溶接にてなす際、其の各1回に於て溶着せしめられたる溶着金屬の部分はいふ。

第十一項 突合せ溶接

被結合材片を端々突合せて溶接するものにして次の5種あり。

(イ) 直 接 ぎ

被結合材片の縁端を直截せるまゝ突合して溶接するもの。

(ロ) T 接 ぎ

被結合材片の縁端を斜截し其等を端々相接したるとき、材片間隙がV形をなす様にし其の部分を溶接するもの。

(ハ) X 接 ぎ

被結合材片の縁端を斜截し其等を端々相接したるとき、材片間隙がX形をなす様にし其の部分を溶接するもの。

(ニ) 單斜接ぎ

被結合材片の一方を其の縁端に於て斜截し其等を突合したるとき、材片間隙がV形をなす様にし其の部分を溶接するもの。

(ホ) 複斜接ぎ

被結合材片の一方を其の縁端に於て斜截し其等を突合したるとき、材片間隙がK形をなす様にし其の部分を溶接するもの。

第十二項 隅肉溶接

被結合材片を重ね合せ一方の縁端に沿ふて溶融鋼を隅肉の形に溶着せるもの。

第十三項 孔 溶 接

被結合材片の一方に長孔、圓孔等を切り抜き其の中に溶融鋼を溶着せしめたるもの。

第十四項 角 溶 接

直角又は其れに近き角度をなして突合されたる被結合材片を、其の突合し縁端に於て溶接するもの。

第十五項 不連續溶接

一溶接線上に於て斷片的になしたる溶接を謂ふ。

第十六項 假り溶接

應力を傳ふることを目的とせざるか又は一時的の溶接を謂ふ。

第十七項 下向き溶接

水平面に對して45°以下の傾きをなす被溶接材片の上面より溶接するもの。

第十八項 横 溶 接

鉛直面に對して45°以下の傾きをなす被溶接材片を横方向に溶接するもの。

第十九項 豎 溶 接

鉛直面に對して45°以下の傾きをなす被溶接材片を上下の方向に溶接するもの。

第二十項 上向き溶接

水平面に對して45°以下の傾きをなす被溶接材片の下面より溶接するもの。

第三條 構築用鋼材は特に規定せる場合を除き、總て大正15年10月26日商工省告示第二十三號構造(橋梁建築其他)用壓延鋼材規格に據る。

第四條 電極棒は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 電極棒として用ひらるゝ軟鋼線の化學成分は

炭素の含量	0.1 % 以下
滿 炭	0.4 % "
磷	0.04% "
硫黃	0.04% "

珪素の含量 0.05% 以下

たるものとす。

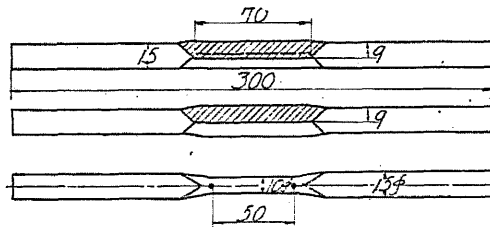
第二項 被覆劑は電極棒心髓と正確に同心に塗布せられ運搬、搬車等の取扱ひに依り容易に剥脱せず、且つ銲接部分に悪しき影響を興へざるものたることを要す。

第三項 電極棒は銲接の姿勢により下向き銲接用電極棒と横、豎、上向き銲接用電極棒との2種とし、夫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ことを要す。

第四項 檢定せんとする電極棒を用ひて下記(イ)に規定せる試験片3箇を造り之を抗張試験に供したるとき、其の平均破壊強度毎平方耗 40 瓦、平均伸張度標點距離 50 耗に於て 16% 以上たるを要し、又(ロ)に規定せる試験片1箇を造り之を常溫に於て試験片仕上り厚の 1.5 倍の半徑にて 90° 曲屈するも銲接部に龜裂を生ぜざることを要す。

(イ) 抗張試験片

日本標準規格に依り規定せられたる構造用壓延鋼板より 300×60×15 耗の矩形板を取り、其の一面を第1圖に従て深さ 9 耗だけ形成機に依り切取る。次に檢定せんと欲する電極棒を用ひて其の部分數層の銲接に依り充填す。次で此の板を裏返し他の一面を上と同様に 9 耗の深さだけ削り取り其の部分同一種類の電極棒に依り充填す。然る後此の材片の長手に沿う

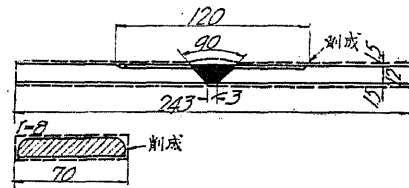


第 1 圖

て3本の棒に切断し、其の各々を兩先端部に於て直徑 15 耗、中央部長さ 55 耗に於て直徑 10 耗の丸棒に仕上ぐ。但し試験片の中央部分と先端部分とは半徑 5 耗の圓弧により連結し、又試験片の中央部には伸張度測定用の標點を互に 50 耗離して刻記するものとす。

(ロ) 彎曲試験片

日本標準規格に依り規定せられたる構造用壓延鋼板より 120×70×15 耗の矩形板2箇を切り取り、各片の一短邊を 45° の傾きを以て斜截し此等を互に 3 耗の間隙を保たしめ V 接ぎを造る。斯くして得たる銲接片の4面を第2圖に示す如く削成し、V 底の反對側に於ける二稜に約 8 耗の半徑にて丸味を附す。次に削成の際試験片の表面に残れる線状を回轉砥、鑽等にて入念に除去するものとす。



第 2 圖

第五項 電極棒として用ひらるゝ軟鋼線の直徑は特に規定せる場合を除き 6 耗、5 耗、4 耗、3.5 耗、2.6 耗 2 耗の5種とし其の公差は 3% 以下とす。

但し當分の間直徑

6.35 耗、4.76 耗、3.97 耗、3.17 耗、2.38 耗、1.59 耗のものを代用することを得。

第五條 特に指定せる場合を除き銲接機として直流銲接機又は交流銲接機を使用することを得。

第六條 銲接機は工事監督員の檢定を受くべし。

第二章 設 計

第七條 設計荷重は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。

第八條 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設計する場合の規定を適用す。

第九條 銲接部に對する許容應力は次の如し。

(イ) 工場銲接

壓應力	每平方瓦	1000 瓦
張應力	"	900 "
彎曲應力		

抗壓緣維に對して " 1000 "

抗張緣維に對して " 900 "

剪應力 " 700 "

(ロ) 現場銲接及上向き銲接

壓應力 " 830 "

張應力 " 750 "

彎曲應力

抗壓緣維に對して " 830 "

抗張緣維に對して " 750 "

剪應力 " 580 "

第十條 構造物に作用する衝擊力の算定は當該構造物を銲工法に依つて設計する場合の規定に據る。

第十一條 部材の設計々算は特に規定せざる限り總て當該構造物を銲工法に依り設計する場合の規定を適用す。但し銲孔並に接手等鉸接に關する規定は之を除外す。

第十二條 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) 突合せ銲接

(ロ) 隅肉銲接

(ハ) 孔銲接

第十三條 各種銲接形式の使用し得べき場合次の如し。

(イ) 突合せ銲接

壓應力、縱剪應力又は前2者の組合せにして銲接の縱軸の周りに分力率なき場合。但し許可ある場合は張應力に對しても用ふることを得。

(ロ) 隅肉銲接

縱剪應力、張壓兩直應力又は前2者の組合せにして銲接の縱軸の周りに分力率なき場合。

(ハ) 孔銲接

縱剪應力、横剪應力又は前2者の組合せにして銲接の縱軸の周りに分力率なき場合。

第十四條 銲接に於ける單位應力の算定は次の規定に依る。

(イ) 直應力を受くる突合せ銲接及隅肉銲接。

單位應力は直應力にして全應力を喉斷面にて除したる商とす。

(ロ) 縦剪力を受くる突合せ溶接、隅肉溶接及縦剪力又は横剪力を受くる孔溶接。

単位應力は剪應力にして全應力を喉断面にて除したる商とす。

(ハ) 直應力又は彎曲應力及縦剪力を同時に受くる突合せ溶接及隅肉溶接。

単位應力は全合成應力を喉断面にて除したる単位直應力、又は全剪應力を喉断面にて除したる単位剪應力の中第九條により大なる溶接寸法を要するものとす。

第十五條 溶接の断面係数は喉断面積×全長 $\div 6$ にして又抗扭係数は断面係数に略々等しきものとす。

第十六條 集成部材に於ける部分材の溶接は其れに傳達せらるべき應力により寸法を定むべし。

第十七條 鉸桁又は之に類似の構造物に於て突縁と腹鉸とを連結する抗剪不連続隅肉溶接の寸法は次式によりて算定すべし。

$$e = \frac{J}{QS} \cdot 2a \cdot \tau$$

式中 J = 桁の中立軸に関する断面二次率

Q = 最大剪力

S = 桁突縁部の桁中立軸に関する断面率

a = 喉の寸法

l = 一溶接片の長さ

τ = 溶接の許容単位應力

e = 隣接溶接片の距離 (不溶接区間)

第十八條 不連続溶接及長孔溶接に於ける隣接溶接片間の最大距離は

應力を傳達すべき溶接に對して 被結合材片中最小厚の 12 倍

集成抗壓材の部分材を單に結合する溶接に對して 被結合材片中最小厚の 15 倍

集成抗張材の部分材を單に結合する溶接に對して 被結合材片中最小厚の 20 倍とす。

第十九條 抗壓突縁の蓋鉸に於ける最大溶接線距離は鉸厚の 25 倍とす。

第二十條 集成抗壓材の端に於ては其の最大幅の 1.5 倍の間を連続溶接となすべし。

第二十一條 平行孔溶接の最小間隔は、被結合材片が溶接に依て傳達せらるべき應力を支持するに充分なる様定むべし。

第二十二條 溶接隅肉の脚長及突合せ溶接の喉厚は、被結合材片中の最小厚に等しくするを可とす。而して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。

第二十三條 應力を傳達すべき隅肉溶接片の長さは溶融火口を除きて脚長の 4 倍より短くすることを得ず。但し溶融火口の長さは喉厚の 1.5 倍に等しきものと假定す。

第二十四條 鉸桁突縁に於ける蓋鉸は突縁部應力の蓋鉸分配を其の兩端より厚さの 40 倍以内に且つ次に來たる蓋鉸の端に至る距離を超過せざる範圍に於て分布する様其の兩縁にて隅肉溶接をなし、又必要に應じて孔溶接をなすべし。

第二十五條 應力不明なる主要部材の接合は其の全強を傳達する様溶接すべし。

第二十六條 桁端負彎曲率に抵抗し得る様溶接をなす場合は連続桁理論に依り之を設計すべし。

第二十七條 部材の結合點に於ては溶接の重心線と部材應力線とを一致せしむる様溶接を配置するを可とす。

第二十八條 集成断面は溶接に關して成る可く對稱的なる様工夫すべし。

第二十九條 一箇所に多くの溶接を集中せざる様部材の配置を工夫すべし。

第三十條 上向き溶接は成る可く之を避くる様に部材の組合せを適當に工夫すべし。

第三十一條 水分浸入の恐れある場合は成る可く連続溶接となすべし。

第三十二條 總ての溶接は成る可く検査の際接近し得る如く部材の配置を工夫すべし。

第三章 施 工

第三十三條 突合せ溶接の形式は特に指定せざる限り次に定むる所に依る。

厚さ 6 耗迄の被結合材片に對しては	直接ぎ
” 6 耗乃至 12 耗 ”	V 接ぎ又は單斜接ぎ
” 12 耗以上 ”	X 接ぎ又は複斜接ぎ

但し V 接ぎ又は單斜接ぎに於ける被結合材片縁端面の傾きは鉛直面に對して 30° 乃至 45° とし、X 接ぎ又は複斜接ぎに於ては 30° 乃至 45° とす。

又被溶接材片を突合せたときの材片間隙は 2 耗乃至 5 耗とす。

第三十四條 溶接隅肉の断面形は特に指定せる場合を除き總て二等邊三角形とす。

第三十五條 特に指定せる場合を除き總て應力を傳達すべき溶接點の表面は多少凸形をなすものとす。但し盛り上りは喉厚の 15% を超ゆることを得ず。

第三十六條 溶接點の表面は溶接に先だつて錆、塗料、瓦斯切斷に因る溶滓及汚物等を入念に除去し清淨にすべし。但し亞麻仁油の薄層は之を除去するを要せず。

第三十七條 電極棒の大きさ並に移動速度、電流強度及電壓は被結合材片の寸法、配列等を考慮し充分なる溶け込み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。

第三十八條 溶接順序は被結合材片の熱變形を最小にする様に決定すべし。

第三十九條 一旦被結合材片が熱變形を起したるときは該溶接部を除去し再溶接を命ずることあるべし。

第四十條 被結合材片は溶接操作中互に移動せざる様、初應力を生ぜざる程度に假り締めボルト、クランプ其他を用ひて充分假り緊結をなすべし。

第四十一條 假り溶接は被結合材片が無應力の状態にてなすべし。

第四十二條 假りボルトの孔は部材の應力少なき部分に設くべし。而して部材の溶接結合後成る可く其の孔を溶接により充填すべし。

第四十三條 溶接作業中は風雨雪等に對する適當なる防護設備をなすべし。

第四十四條 塗料は材片間隙に水分の浸入せざる様常に入念に施すべし。

第四十五條 電弧は成る可く短きを可とし如何なる場合と雖も電極棒端に生ずる溶融鋼滴より長くなすべからず。

第四十六條 數層に溶接する場合は上層の溶接は既に溶着せしめられたる下層の溶着金屬表面より溶滓を除去し之を清淨にしたる後になすべし。

第四章 検 査

第四十七條 検査前に於ける鋼材の防銹は専ら亞麻仁油に依るものとす。

第四十八條 數層より成る溶接は各層毎に検査すべし。下層の検査をなし得ざりし場合は検査員は溶接の上層を削り取りて検査することを得。

第四十九條 總て不合格たる銲接は之を除去し再銲接をなすべし。

第五十條 銲接の寸法は總て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。

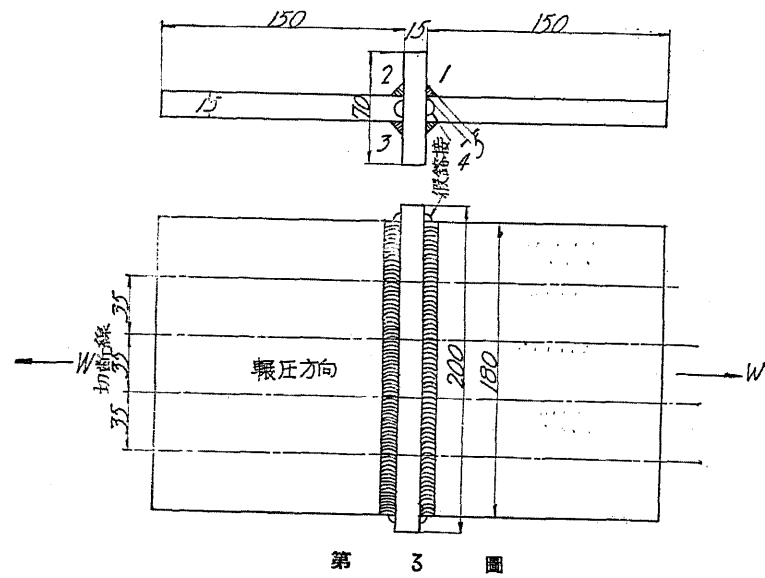
第五十一條 設計圖に示されざる銲接は許可なき限り之をなすべからず。

第五章 銲 接 工 手

第五十二條 次に規定したる銲接試験に合格したるものは銲接工事たることを得。

銲接試験：

日本標準規格に依り規定せられたる構造用壓延軟鋼板より1枚の矩形板 200×150×15 耗及2枚の矩形板 180×70×15 耗を取り、之を當該工事に用ふる銲接機具と電極棒を用ひて第3圖に示す如く銲接す。但し4箇の銲接中 1, 2 は下向き銲接とし、3 は横銲接、4 は堅銲接とす。斯くして得たる銲接片より其の兩端部分を除き幅 35 耗の試験片3箇を切り取るものとす。之をW-W の方向に試験機に依り載荷したるとき其の平均破壊強度は每平方耗 40 耗以上たることを要す。



第 3 圖

第五十三條 上向き銲接を必要とする場合は之に對する試験銲接を命ずることあるべし。

第六章 製 圖

第五十四條 製圖に於て用ふる銲接記號は次表に定むる所に依る。

突合せ銲接			
	種 類	記 號	
		平面又は側面	斷 面
直 接 ぎ			
V 接 ぎ			
X 接 ぎ			
單 斜 接 ぎ			
複 斜 接 ぎ			
隅 肉 銲 接			
連 續 隅 肉 銲 接			
片側全隅肉銲接			
兩側全隅肉銲接			
兩側輕隅肉銲接			
片側全隅肉銲接 他側輕隅肉銲接			
片側全隅肉銲接			
兩側全隅肉銲接			
兩側輕隅肉銲接			
片側輕隅肉銲接 他側全隅肉銲接			

第 4 圖

不連続隅肉溶接			
	種類	記 號	
		平面又は側面	斷 面
片側全隅肉溶接			
兩側全隅肉溶接			
片側輕隅肉溶接			
兩側輕隅肉溶接			
千鳥全隅肉溶接			
千鳥輕隅肉溶接			
片側全隅肉溶接			
兩側全隅肉溶接			
兩側輕隅肉溶接			

連續及不連續溶接			
片側不連續全隅肉溶接 他側連續輕隅肉溶接			
片側不連續全隅肉溶接 他側連續全隅肉溶接			
片側不連續輕隅肉溶接 他側連續全隅肉溶接			

第 5 圖

孔 溶 接			
	種 類	記 號	
		平面又は側面	斷 面
長 孔 溶 接			
圓 孔 溶 接			
備 考 1. 總ての溶接には喉厚(d)を記入し且つ同一喉厚の連續する區間の寸法を記入すべし。 2. 現場溶接は總て・を各相當記號に添へて記入すべし。 3. 隅肉溶接記號に於て中心線の右側は表側左側は裏側を示す。			

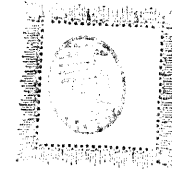
第 6 圖

鋼橋(中卷)奥付

定價三圓五十錢

不許複製

昭和十年二月二十日印刷
昭和十年二月二十三日發行



著 者 三 浦 七 郎

發 行 兼 者 堀 江 關 廳
東京市小石川區諏訪町五五

印 刷 所 常 磐 印 刷 所
東京市小石川區諏訪町五六

發 行 所 常 磐 書 房
東京市小石川區諏訪町五五
電話小石川(85)一三一六番
振替東京七一七五八番