

第四章 一般細部構造

9. 設計方針

銲接細部構造設計に際して先づ念頭に置かねばならぬ事柄は、決して従來の銲結細部構造の様式に捕はれず、出來うる限り銲接の特異性を發揮せしむることに努力することである。一例を擧げるならば、鋼板の直交叉は斜交接合の場合、銲接によれば山形鋼なしに自由に銲着することが出来る、又桁類にては突縁鋸と腹鋸とを直接接合しうるが故に、山形鋼を使用する銲結に比して遙かに其慣性モーメントを大ならしむるに便である。又繫鋸との連結に切込銲接を使用すれば、圓形断面或は丁形断面材を容易に利用する事が出来る。

第二の重要點は細部構造の決定に際して常にこれが施工の難易を考慮することである、完成せる構造物の良否が其作業の善惡に左右せらるゝことの極めて大なる銲接構造物にては、各部分の銲接作業を出來うる限り容易ならしむる様設計せらるべきである。接合點には作業に必要な空間を常に存せしめ、銲接箇所への接近を容易ならしむること、銲接の種類では下向銲接を主とし、豎、横銲接はなるべく避け、上向銲接は萬止むを得ざる場合のほか使用すべきでない。

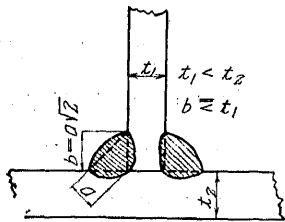
次の問題は銲接部のうくる應力である、銲接鋼橋にて今日の慣習では應力の傳達を目的とする主要部材接合點の銲接はなるべく、剪斷應力又は壓縮應力にて外力を傳達する様に設計し、銲接部に引張應力又は曲げの作用することは出来るだけ避けることになつてをる。但し副部材及桁端の接合にてはこの限りでない。併しこの制限は銲接の研究の進むにつれて除かれ、將來衝合銲接にて直接引張應力を受けしむる様になるものと信ずる。

又構造物の各部材の重心線を、構造物の構成基本線に一致せしむべきは銲結構造物の場合と同様であるが、更に連結部の銲接の重心が部材断面の重心線に合致

する様工夫せらるべきである。

10. 隅 肉 銲 接

隅肉銲接の大きさは銲着鋼断面内に描かれる最大等邊直角三角形の邊長（脚と稱す）にて示す、而してこの脚 b は萬止むを得ざる場合のほか第46圖の如く、銲接せらるゝ鋼の最小厚 t 又はこれ以下とするのが常法であり、又隅肉の形は等



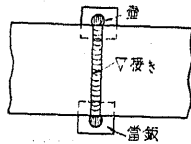
第46圖 隅肉銲接寸法

邊三角形を原則とする、但し前面隅肉で應力傳達を良好ならしむる意味で不等邊とすることは差し支へない。

衝合銲接の大きさは補強盛を除いた喉厚にて示す（第8圖参照）。

補強盛の高さは衝合接合にては V 接ぎ、X 接ぎのとき最小鋼厚の約 20%、單斜接ぎ、複斜接ぎにては約 12.5%、隅肉銲接にては喉厚の約 20% を標準とする。

銲接の長さとは其一連続長を稱し壺は除外する、従つて隅肉銲接施工の場合は設計長のほかに壺のために少くも喉厚だけの長さを餘分に銲接する、全幅衝合銲接の場合は壺を幅員外にだすために第47圖の如く鋼板の當て板を添へこの上に壺を置く様に銲接するを可とする。



第47圖 衝合銲接に於ける壺の除去

隅肉銲接の最小長は脚の4倍又は40mm程度を限度とし、これ以下のものは應力の傳達を目的とするには使用しない。又側面隅肉銲接では喉厚の40倍以上の長さを有するものは長さの増加による強度の増大が認め難いことゝ、應力分布が益々不均等となる理由で使用されない。

溝銲接又は切込銲接に於て溝又は切込みの幅は、銲接施工に際して電極棒が溝又は切込の反對側の角（第48圖A點）に接觸することなき様、少くも喉厚の3倍又は鋼厚の1.5倍以上とする必要がある、又此種の銲接が横方向に並ぶ場合其

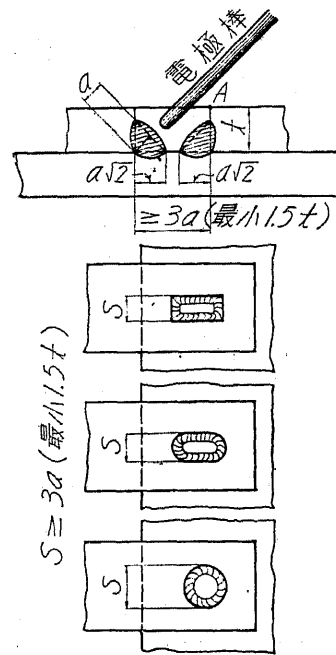
純間隔は少くも鋼厚の3倍を必要とする。

一般に斷續隅肉銲接又は溝銲接に於て、隣接銲接片間の最大間隔は銲接が直接應力を傳達すべきものなるとき、接合材片中の最小厚の6倍、單に材片の結合を目的とするものなるとき壓縮材にて結合材片の最小厚の8倍、引張材にて10倍とする、但しこの間隔が輕銲接にて填充される場合は上記の間隔を2倍するも差し支へない。

11. 衝 合 銲 接

鋼板を衝合銲接する場合、鋼厚小なれば直接ぎとなすも、一定鋼厚以上となるとき開先を取りてV接ぎ、X接ぎ其他とする。

而して此等の工法を決定すべき鋼厚の標準は規格毎に異なり區々として一定せず、米國鐵道協會銲接橋梁規定は1/2吋又はこれ以上のとき開先を取るべしと規定し、獨逸銲接鋼構造物規格にては5mm以下直接ぎ、5mm以上V又はX接ぎと規定してをる。造船規定の例を見るにG.L.規格にては5mm以下直接ぎ5~12mm V接ぎ、12mm以上X接ぎと定めをる、B.C.規格は13mmを以て開先きを必要とする限界とし、L.R.規格は標準厚を明示してをらぬ。本邦海軍規格にては3mm以下直接ぎ、3~20mm V接ぎ、20mm以上X接ぎと定められてをる、斯の如き状態にしてこゝに一定の標準を決定し難きも3mm以上の鋼の直接ぎは困難なりとの説を有するもの多きに鑑み、大體次の銲接研究會案の如き程度を最適とするものと認める。



第48圖 溝銲接寸法

この如き程度を最適とするものと認める。

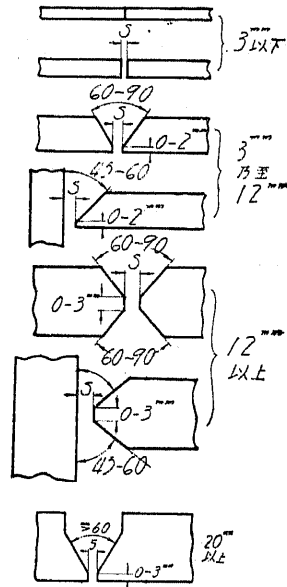
直接ぎ V 接ぎ又は単斜接ぎ X 接ぎ又は複斜接ぎ

鋼厚 t (mm) $t < 3$ $3 < t < 12$ $12 < t$

尙 1934 年獨逸銲接鋼建築物規格にては 20mm 以上の鋼にては第 49 圖下圖の如き壺形の開先を許してをる。

開先きの角度 α (第 49 圖) も又各規格によつて一定せざるも大體 V 接ぎ又は X 接ぎにて $60^\circ \sim 90^\circ$ 、單斜接ぎ又は複斜接ぎにて $45^\circ \sim 60^\circ$ を標準としてをる。

銲接部に存する間隔 S (第 49 圖) は電極棒が充分開先部に挿入せられ、底部まで完全な銲込みが期待出来る大きさを必要とするものであるが、其量も規格によつて區々として一定しない、獨逸銲接鋼構造物規格は鋼の厚に無關係に $0 \sim 3$ mm と定めてをるが普通 $2 \sim 5$ mm 程度を用ひてをる、次表は故爭石元照博士が電極棒の徑を鋼板厚に對して定め、銲接部の所要間隔を電極棒の徑より 1.6 mm を減じたるものとして算出せられたる數値である。



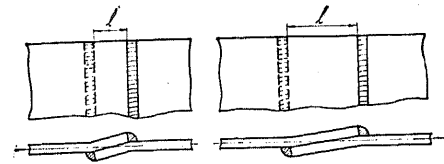
第 49 圖 銲合接手の開先

母材の厚 (mm)	0.8	1.6	3.2	6.4	13.0	25.0
電極棒の徑 (mm)	1.6	2.4	3.2	4.0	5.0	6.0
銲接部間隔 (mm)	直接手	0.8	1.6	2.4	3.4	4.4

12. 重 接 手

此の接手は部材が 2 枚 1 組の場合は對稱形をとるも 1 枚の場合は偏心避け難く橋梁主要部では用ひられない。

第 50 圖の如く同幅の 2 部材が前面隅肉にて銲接せられたる場合は、張力の加はると共に接手はくの字形に變形する、此の曲りの量は接合部の長さの短きもの



第 50 圖 前面隅肉による重接手

ほど著しきも、銲接の強度にはさほどの影響は及さず切断は鋼の屈曲部に生ずることが多い。重ねの長さ l は諸造船規定の定むるところは第十八表の如くである。

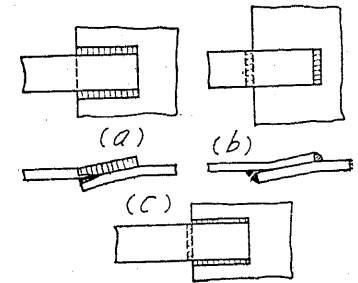
此種の重接手は橋梁細部構造に用ひられることは殆んどない。

第十八表 鋼板重接手の重り (t = 鋼厚, mm)

規 格	B.C.	L.R.	G.L.	日本海軍
横 緣	$2t + 25.4$ mm	表による大體	$1.5t + 15$ mm	} $1 \sim 2t$
縱 緣	$2t + 12.7$ mm	$2t + 35 \sim 15$ mm	重要部 $2.5t + 25$ mm	

銲接部の偏心を避くる意味にて、重接手の片側を第 33 圖下圖の如く豫めクリンプせしむることあり、高壓タンク等の縦継手に應用せられる。

小材片が繫鋼等に重銲接せらるゝ場合は第 51 圖 (a) の如く側面隅肉によるものと、(b) の如く前面隅肉によるものとある、前者の場合は必ず小材片側より隅肉に龜裂を生じ順次擴大するがために、銲接の長さを大きくすることは何等効果がない、(b) の場合は (a) に比して良結果を得らるゝも、小材片側の隅肉のうくる屈曲大にして龜裂はこの部分に生ずる、(c) の如く小片側につけた前面隅肉と側面隅肉との混用が最も有效なりと云はるゝも其協力

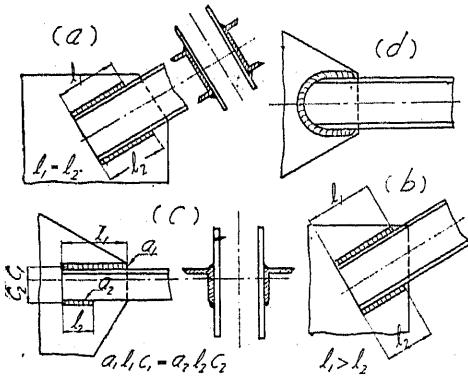


第 51 圖 小材と大材の重接手

の程度に疑問がある。以上の如く片側重銲接は偏心より來る各種の缺點を避け難く橋梁主要部材連結に應用する事は稀れであつて、重接手を用ふる場合は必ず部材断面を第 52 圖の如く複断面形となし左右對稱ならしめる、更に其銲接も必ず (a) の如く部材重心線に對稱ならしめ、(b) の如き非對稱ならしめてはならぬ、又 (c) の如く部材断面が非對稱圖形なるときは、 $a_1 l_1 a_1 = a_2 l_2 a_2$ ならしめ銲接の重心を部材断面の重心に一致せしめる。又 (d) の如く部材端を圓形に仕上げ側

面並に前面隅肉銲接の混用となしたるものもある。

13. 添接 鈹 接 手



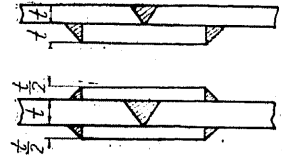
第 52 圖 重接手による部材の連結

れてをる、但し作業上幾分 困難は免れない。

片面添接鈹接手と両面添接鈹接手とあるも、銲接部の對稱形をなす上から見ても又其強度の上から見ても 後者ははるかに 優つて居る。而して第 53 圖の如く母材端に衝合銲接を施すものと然らざるものとあれど、實驗の結果では圖示のものが遙かに勝れ、其の強度に於て 30% 程度の差異が認めら

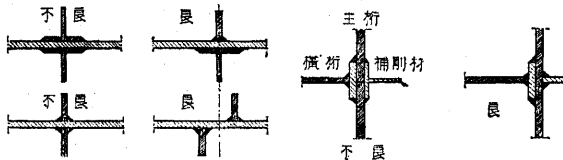
14. 銲 接 の 集 合

多數の銲接の 1 箇所集合は附近母材の材質を害するの恐れあるが故に、部材の配置には此の點を充分考慮すべきである。第 54 圖に掲げたものは類似の部材結合に於て、銲接集合の影響を考慮せ



第 53 圖 添接鈹接手

るものと然らざるものとの比較である。同圖の左半下の 2 工法中、左のものは銲



第 54 圖 銲接集合の實例

接集中の點に於て右のものに劣るも、腹鈹の收縮應力を發生する箇所の少き點に於てまさる、従つて

腹鈹厚 8mm 以上にて補剛材取付を千鳥銲接により、銲接集中の害に對する憂を少なからしむるときはむしろ左を可とする。