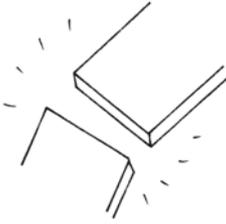


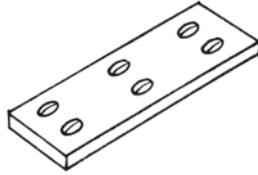
3, 構造の接合

1, 鋼材は所定の鋼構造物ができるように

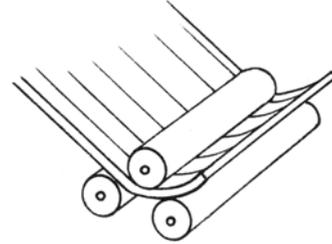
切断したり



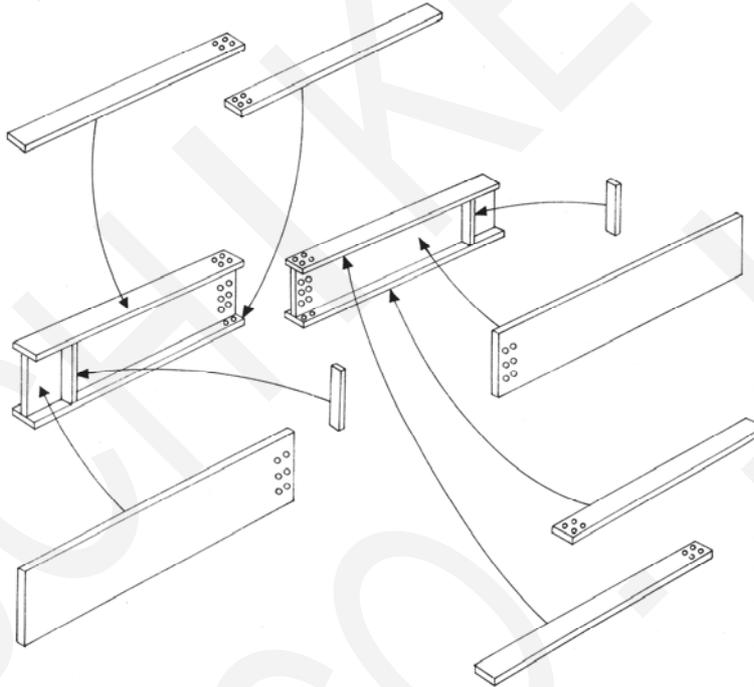
穴を開けたり



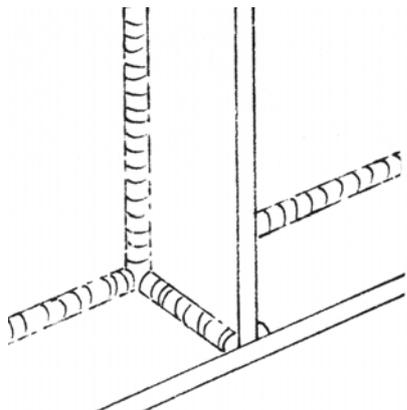
折り曲げたり



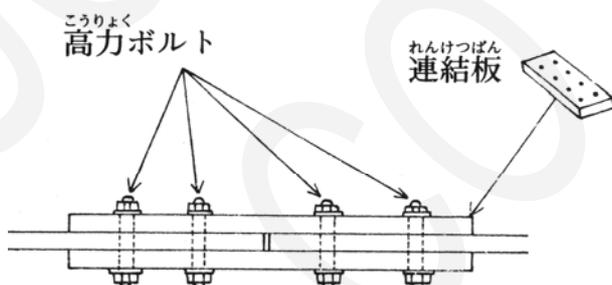
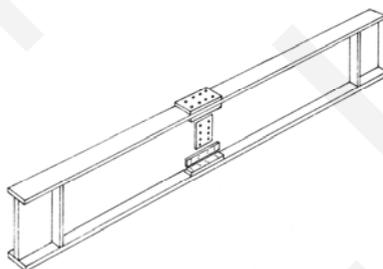
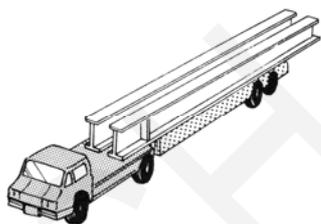
2, さらにこれらの部材を所定の断面形状に組み立てたり



3, 断面の組立てには主に溶接が使われる



鋼橋の断面の組立ては設備の整った工事で行う
しかし 大きくて 長い断面部材は現場への運搬方法や現場の
条件などで制約を受けることが多い
例えばセミトレーラー使用の運搬申請許可限度は
長さ17m 幅3.5m 高さ4.3m以内である
この場合は断面各部材を運べる大きさに分けて作り現場で連結板を
あてて繋ぐ方法をとる
これを継手といい 高力ボルトが主に使われる



4, 鋼材の溶接方法

ガス溶接

酸素アセチレン溶接

酸水素溶接

空気アセチレン溶接

テルミット溶接

エレクトロスラグ溶接

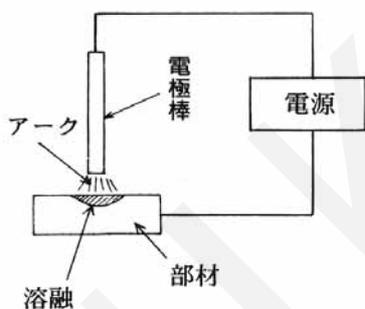
電子ビーム溶接

プラズマ溶接

アーク溶接

鋼橋では 一般にアーク溶接を用いている

アーク溶接はアークと呼ばれる熱源を利用し接合部を溶融して
接合する方法だ



手溶接は 電極棒に被覆アーク溶接棒を使った

人の手による作業を伴った溶接だ

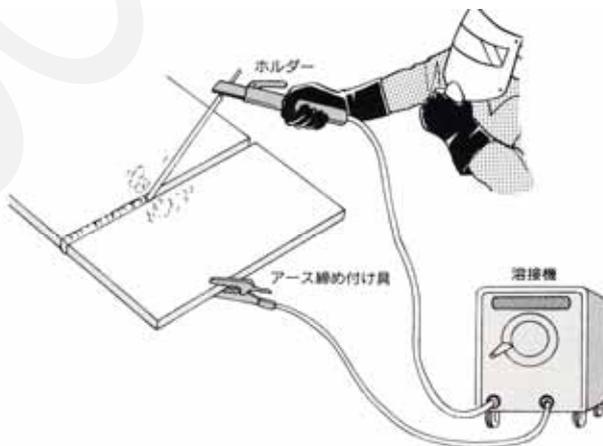
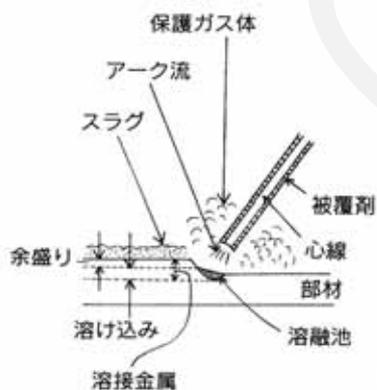
溶接棒は 心線と被覆剤からなっている



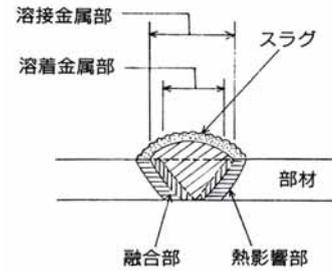
溶接棒と部材の間にアークを発生させ

部材の一部と溶接棒を溶かして接合する

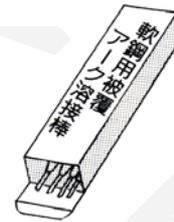
溶接棒は 部材よりも材質の良いものでその表面に
被覆剤を塗布してある



被覆剤は溶接時にアークを集中させ安定したアークにさせると同時に保護ガス体となり
 空気中の酸素や窒素の侵入を防ぐ ガスがカーテンの役目をしているわけだ
 またスラグを生成し溶着金属の表面を覆うから溶着金属の急冷を防ぐ



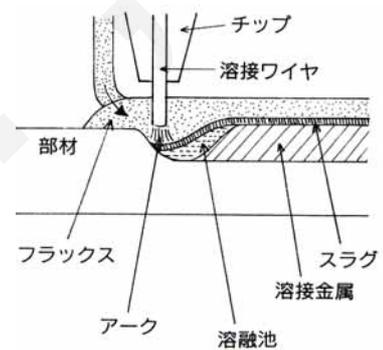
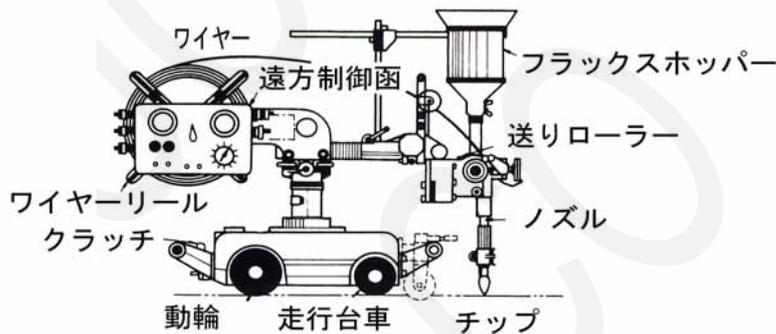
溶接棒は 鋼材の種類や板厚 溶接姿勢などを考え最適な物を選ぶことが大事だ
 溶接作業には 下向き・横向き・上向き・立ち向き姿勢があるが 信頼性や作業能率の
 面で下向き姿勢による作業が一番よい
 溶接棒は 開封後一定時間経過したり溶接棒が吸湿したおそれがある場合は
 適当な温度で十分に乾燥させてから用いる



乾燥温度	100～150
乾燥時間	1時間以上

5, 自動溶接

自動溶接は代表的なものにサブマージアーク溶接がある
 この自動溶接は溶接棒の心線に相当する溶接ワイヤを自動的に連続して
 送り出しながら先行して塗布されているフラックスの中でアークを発生し溶接する



この溶接方法は 大電流の使用により溶接速度が大きく 溶け込みが深いからかなり厚い板でも一層で溶接でき仕上がりも一様である

しかし短所もある

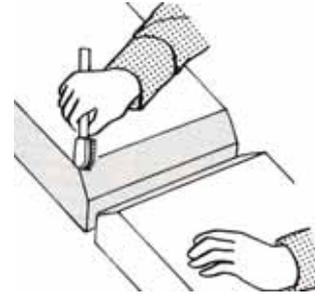
下向き溶接に限られること

発生する熱量が大きいので熱影響が大きく部材に不純物があるとひび割れを生じる

複雑な溶接は使用範囲が狭い

また接合面湿気 さび 油などがあると溶着金属の中に空洞が生じやすい

だから接合面は 湿気などを十分に取り去り 乾燥させなければならない



接合する板の組合せ接合面を開先と呼ぶ (後筆 接合形式で説明する)



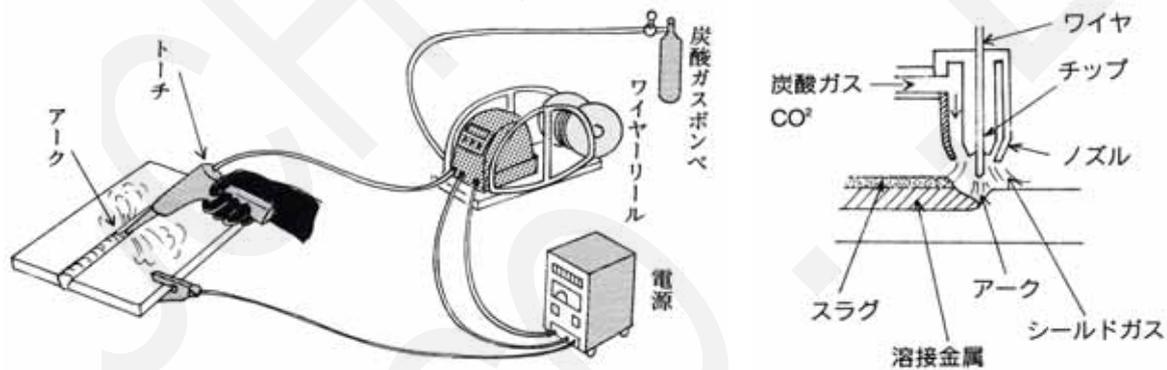
6. 半自動溶接

半自動溶接は 溶接ワイヤの送りは自動で行うが 溶接する部分の移動は人の手で行う方法をいい

炭素ガスアーク溶接などがある

炭素ガスアーク溶接は 溶接ワイヤと部材との間にアークを発生し 炭酸ガスはアークを保護

(シールドガス)する



半自動溶接には この他にアルゴンガスを使用したミグ(MIG)溶接 炭酸ガスとアルゴンガスの
特長を生かしたマグ(MAG)溶接がある

この溶接は 作業能率がよく 溶け込みもよい

また下向きと水平の溶接ができる

しかし

ビードの外観が劣るそして風に弱い 風速2m/s以上では防風対策が必要でシールドガスが

風によって破られると気泡を生じたりしてしまう

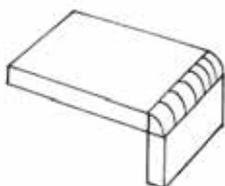
7, 接合形式

溶接の形式にはすみ肉溶接とグループ溶接がある

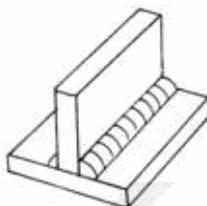
手溶接や(半)自動溶接の施工方法を使って鋼材と鋼材をどのように接合するかこれが接合形式でそのひとつは すみ肉溶接だ

すみ肉溶接は 部材相互のすみの部分の溶着金属を溶かして接合するこれには下の

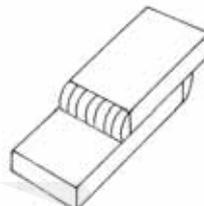
角継手



T継手

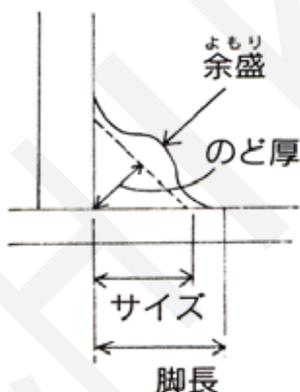


重ね継手

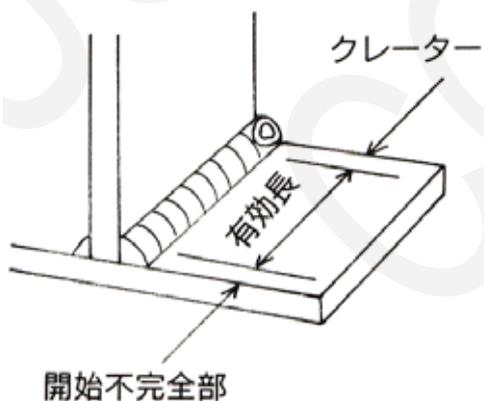


すみ肉溶接の断面において

溶着金属の端部までの長さを脚長 内接する直角三角形の直交する一边をサイズ三角形の対辺までの垂線距離をのど厚 必要寸法以上に盛り上がった部分を余盛という



のど厚やサイズは溶接の強さに関係する



$$\sigma = \frac{P}{L} \quad (\text{N/Cm}^2)$$

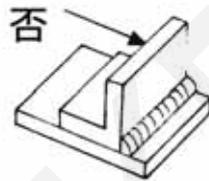
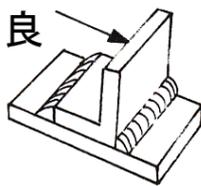
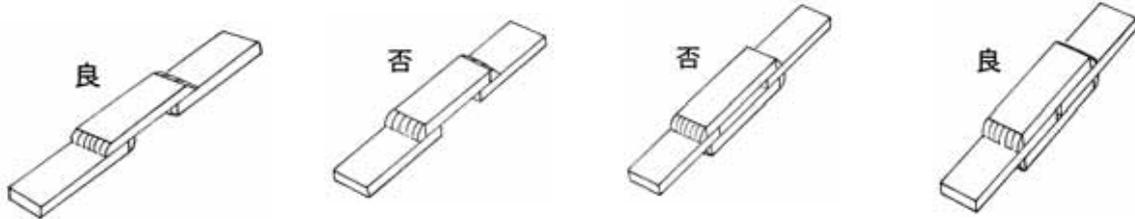
- σ : 引張応力度 (圧縮応力度)
- τ : せん断応力度
- P : 外力
- t : のど厚
- L : 溶接の有効長

有効長は、開始点の不全部と終端部のクレーターを除いた長さであり、完璧ならば重ね合わせ幅と同寸法である

(クレーターとは溶接ビードの終端にできるつぼ状のへこみ部をいう)

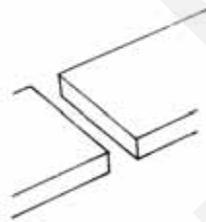
またすみ肉溶接は曲げモーメントに弱いから適切な補強をしなければならない

(良 ・ 否 例)

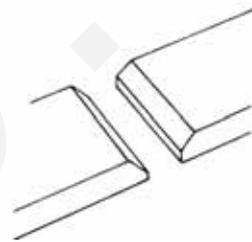


そこで 曲げを受けるような主要部材の溶接はすみ肉溶接でなく
グループ溶接としなければならない

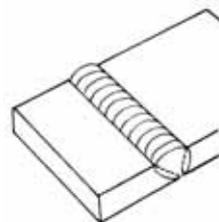
グループ溶接は部材を突き合わせて接合する
形式で突き合わせ溶接ともいう



突き合わせる部分は溶接につごうのよい
形状に加工しておくことが大事だ
この加工して作った溝を開先またはグループという



溶接はグループに溶着金属を流し込んで接合する

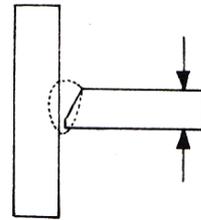
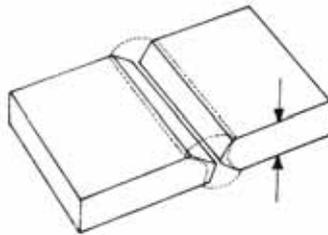
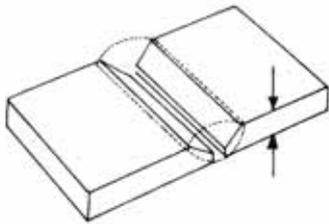


グループ形状は部材の板厚に応じた形状とする

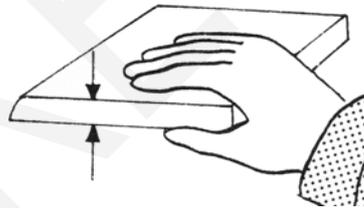
V形グループ溶接(板厚5～15mm)

X形グループ溶接(板厚10～30mm)

レ形グループ溶接(板厚15mmまでとし
他の溶接ではむずかしい場合に用いる)



また グループ溶接ののど厚は部材の厚さとする



板厚の異なるときは薄板の厚さをのど厚とする



8. 溶接施工の留意点

溶接の基本はなんと言っても設備の整った工場溶接です
現場溶接は 工場での溶接に比べて欠陥が残りやすいし検査も不十分なことが多い
だから現場溶接の許容応力は工場溶接の90%としている

次のような場合は現場溶接をさけます

雨天または作業中雨天となるおそれのある場合
雨上がり直後
強風時
気温が5 以下

溶接前に溶接部分の両側10cmの範囲で適当な温度で予熱しておくことも
忘れてはいけません