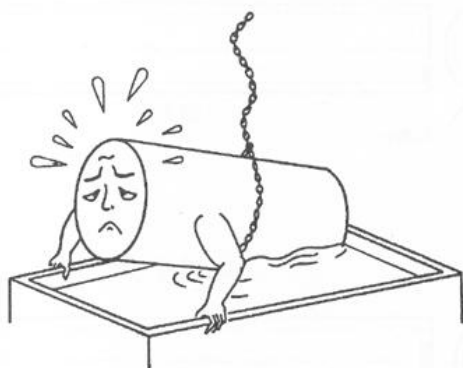


鉄鋼製品の形状と溶融亜鉛めっきの品質との関係

めっきされる鉄鋼製品は形状によって、めっき外観、加工コスト等に大きく影響することがあります。密閉構造の製品では、作業の安全上の問題で溶融亜鉛めっきができないという問題もあります。よく似た形状の鉄鋼製品でも溶融亜鉛が流れやすいかどうかによって、めっき外観に著しい差が生じます。

ここでは良い品質の溶融亜鉛めっきを施すために、代表的な形状を例にあげて次頁以下で説明します。設計および製作の段階において御参考にしていただければ幸いです。



密閉構造では浸漬できません。

溶融亜鉛の比重は約 6.6 であるため、密閉構造のものや内部に空気のたまる部分があると浮力が働いて亜鉛浴に浸漬することが困難となります。



浸漬には開口部が必要です。

適切な位置に、空気がでるため、亜鉛が流入するため、そして亜鉛が流出するための、孔や開口部がいます。

爆発する恐れがあります。

密閉構造のものや、密閉部分のあるものを無理に亜鉛浴中に浸漬すると、万一溶接不良などで内面にめっきの前処理液など水分が浸入していた場合には爆発をおこす危険性があります。



密閉構造単材の場合

(注)図中のマークは◎良、△多少問題あり、×不可を表わします。

パイプ径と孔の径の標準

パイプ径	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	90A	100A
標準孔径	12mm	14mm	16mm	18mm	20mm	25mm	35mm	50mm	75mm	90mm

図1のような密閉構造の状態では浮力のために垂鉛浴中への浸漬ができません。図2のように空気孔も両端部にあけてください。この孔は垂鉛の流入、流出口をかねることになります。

丸パイプ

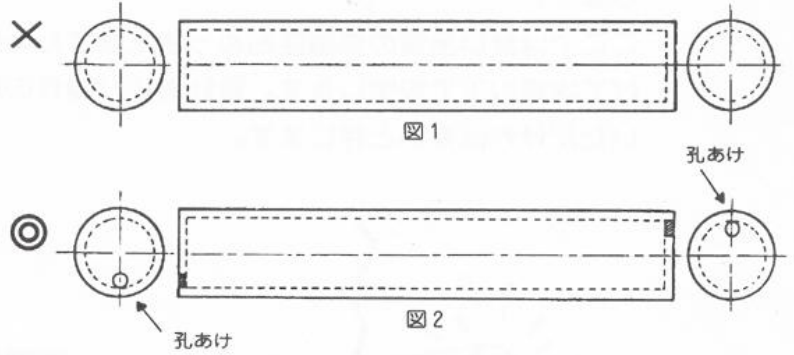
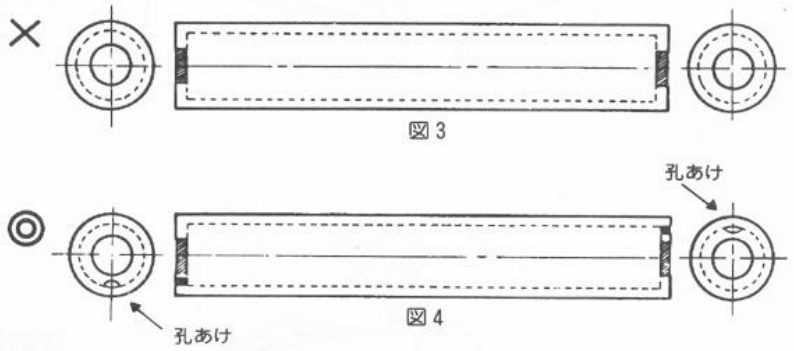


図3、図5のように、中心部に開口部分がある場合は、浸漬や垂鉛の流入、流出はできますが、どうしても空気だまりや、垂鉛だまりが発生しますので図4、図6のような位置に孔をあけてください。

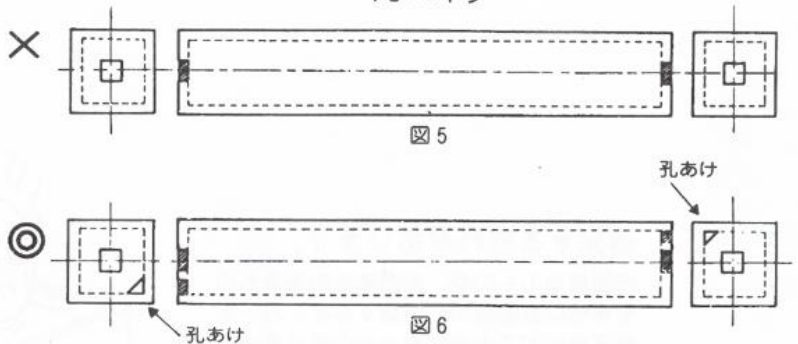
丸パイプ



孔は各図にあるように対角線上の位置にあけてください。

孔あけ径は管の径が基準となります。上の表を参考にしてください。

角パイプ



密閉構造フランジ付の場合

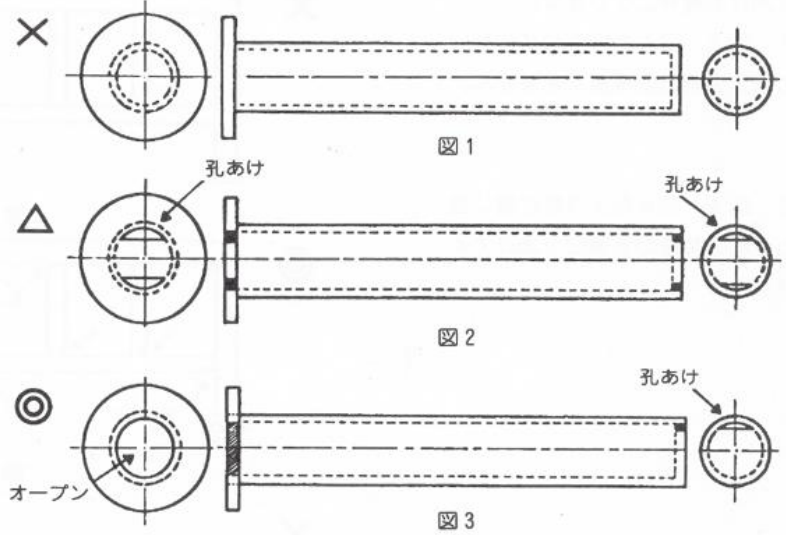
フランジ付の場合でも、前項と同様です。図1、図4のように密閉のままでは、めっきが困難です。

図2、図5のような位置に品物の内径にみあうような、孔またはスカロップが必要です。

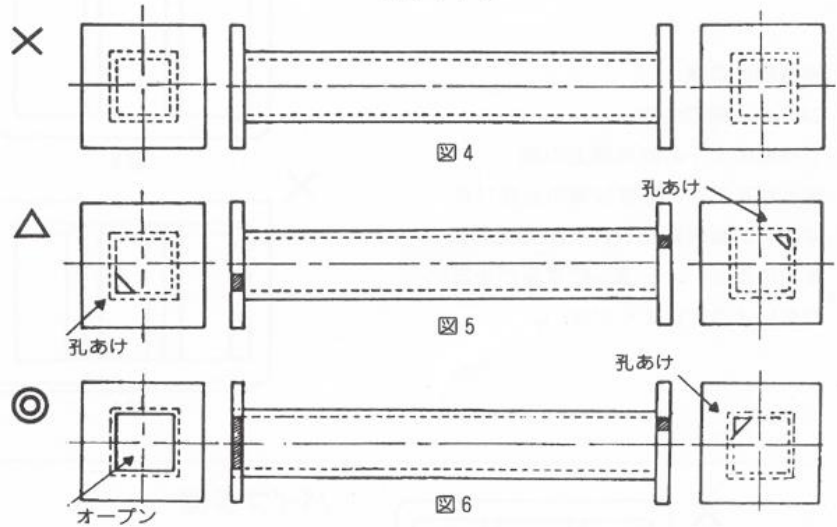
それでも空気だまりができたり、残留垂鉛の流出が不十分になったりしますので、図3、図6のように全面をオープンにするのが最もよい方法です。

これらの図はメクラフランジの場合を示していますが、中心に開口部がある場合も同様です。フランジがカエリになって空気が垂鉛の流通を阻害しますので、図2、図5と同じように加工してください。

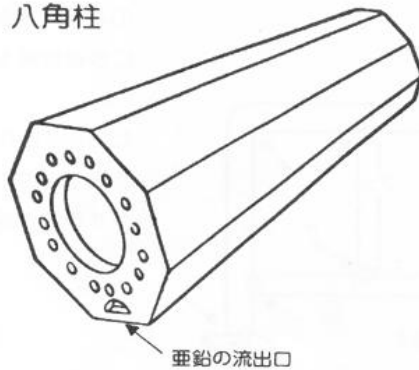
丸パイプ



角パイプ



八角柱



大部分の垂鉛は、開口部から流出しますが、残留垂鉛は、図のような位置に孔あけをした方が、きれいに流出します。

密閉構造加工品の場合

パイプ手すりのような加工品の場合は孔あけも複雑になります。

図1、図3、図5のような孔のないものは、垂鉛浴に浸漬できません。

図2、図4、図6のような位置に空気と垂鉛の共通の流通口をあけてください。

パイプ手摺

×

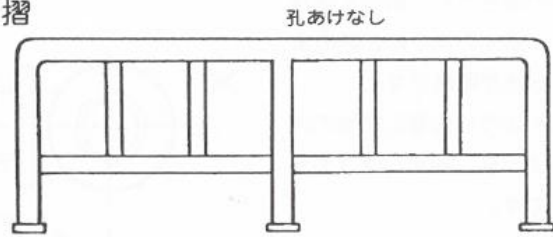


図1

◎

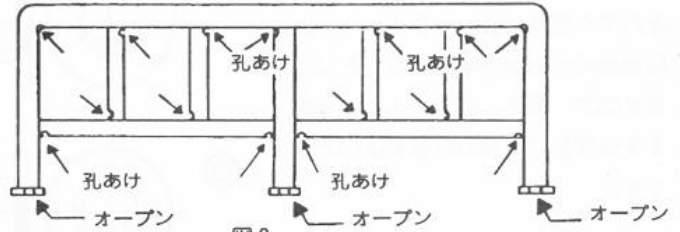


図2

×

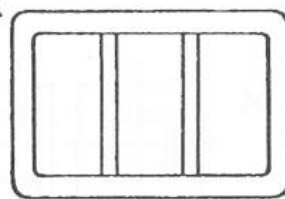


図3

◎

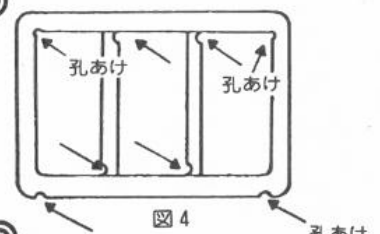


図4

×

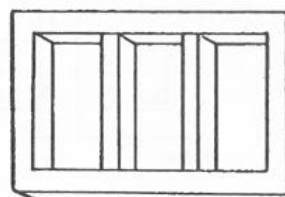


図5

◎

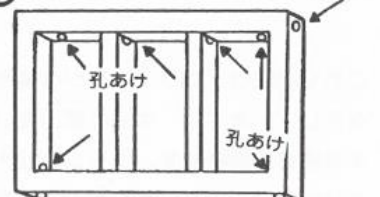


図6

横棧部の両端

コーナー部の内側

立棧部の上下の対角線上の端

などが孔あけの必要な場所となります。特に脚部底面や、下部両端に孔をあけるか、オープンにするかを忘れないようにしてください。

×

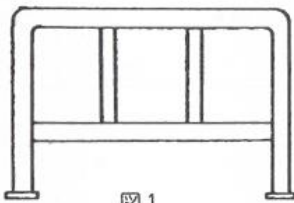


図1

パイプ手摺

◎

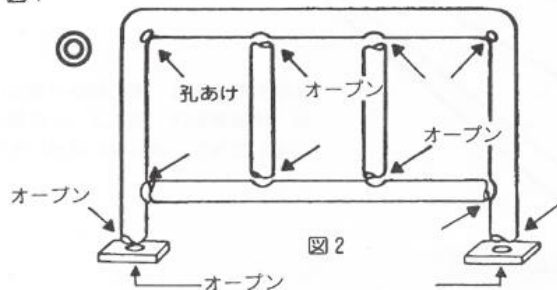


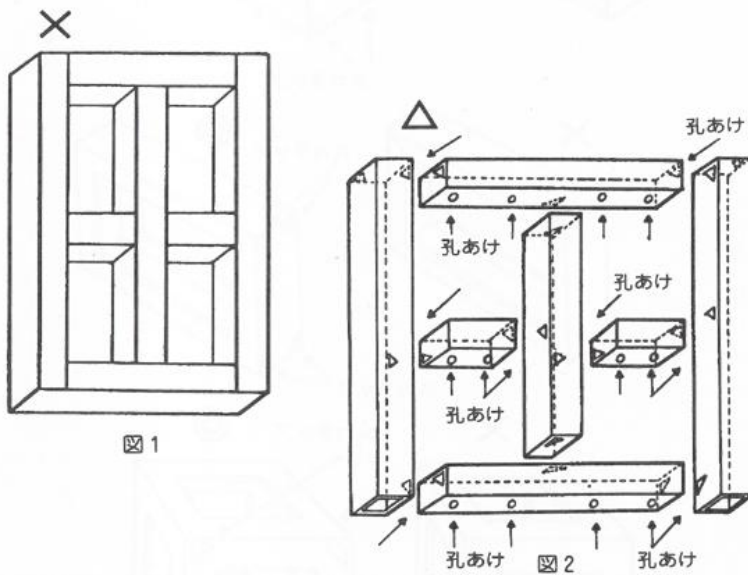
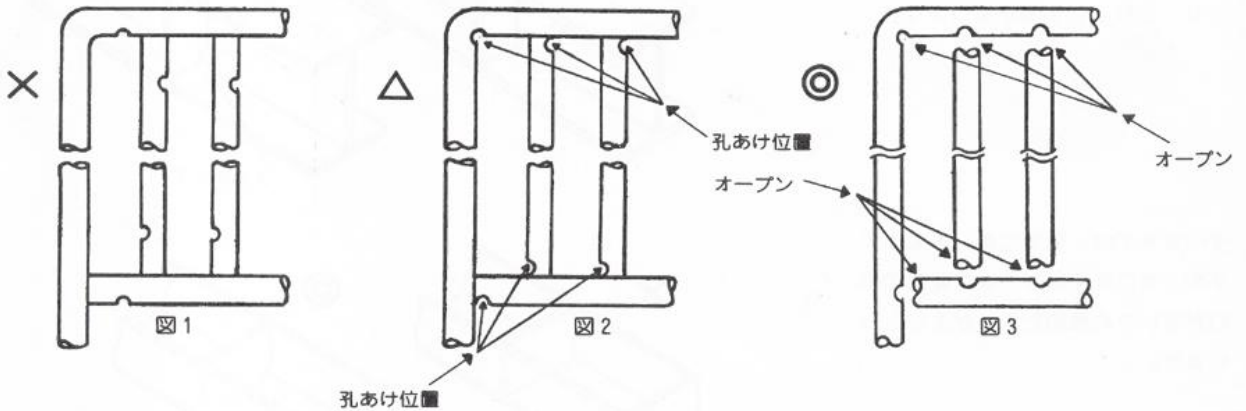
図2

外観上、外部から孔をあけると都合のわるい場合などには、左図のように各接合部をオープンにしてください。

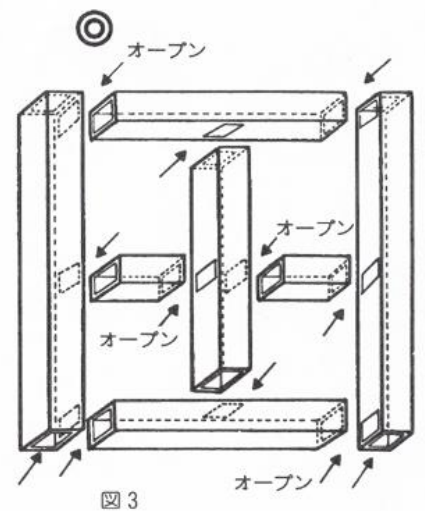
ただしこの内部孔は組立後は確認できませんので、加工時に十分チェックする必要があります。

正しい孔あけ位置

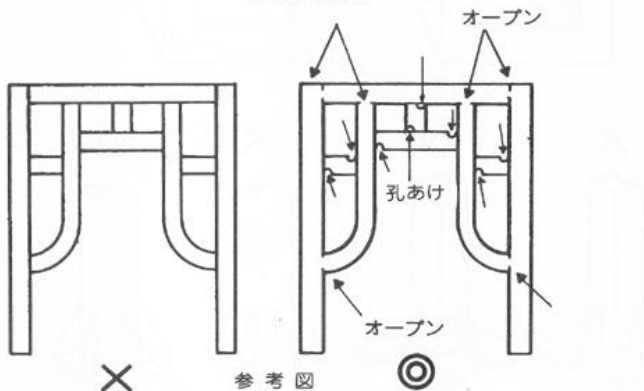
図1のような位置に孔をあけてしまうと、垂鉛だまりが発生します。図2のように各端末部やコーナー部に正しくあけるが、図3のようにオープンにしてください。



左図は角パイプ加工の例ですが、図2のような孔あけでもめっきは可能ですが孔の位置や大きさによっては空気だまりが生じたり、垂鉛の流出が不完全になる恐れがあります。図3のように各接合部をオープンにした方が望ましいことになります。いずれの場合でも、上下対角の位置に、空気や垂鉛の流通に十分な孔をあけてください。



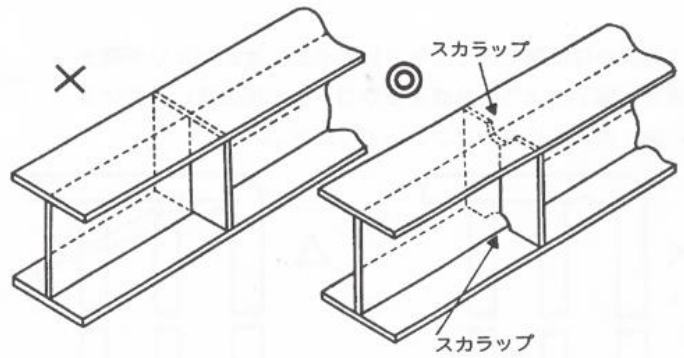
外部孔あけと内部孔あけ（オープン）の併用の場合



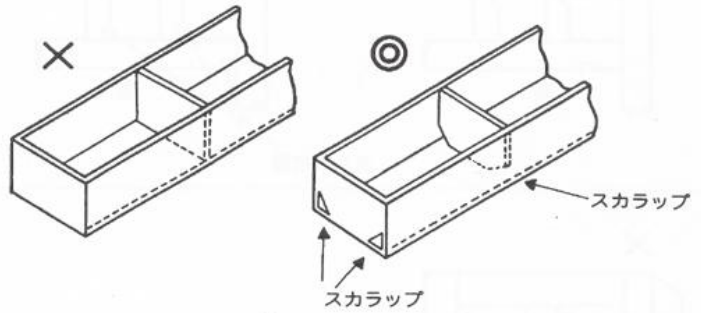
参考図

スカラップの取り方

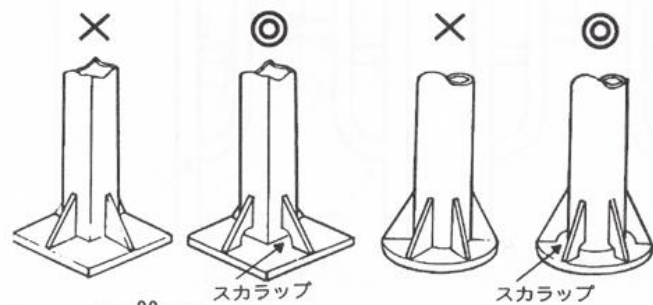
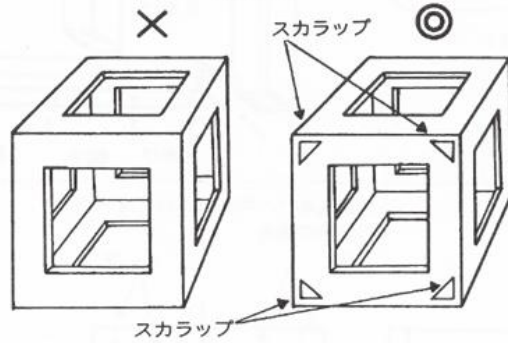
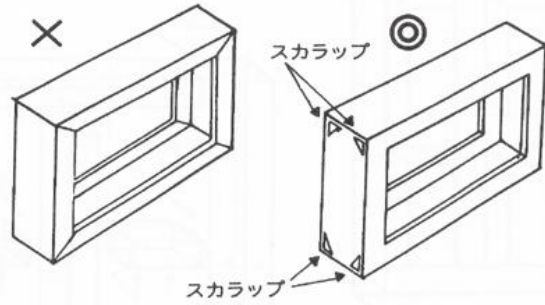
形鋼による加工品の場合などにはその組み合わせや、補強材の位置等の関係で部分的に袋状になったり箱状になったりする箇所が生じます。



そのままでは、空気だまりを生じて不めっきになったり、また垂鉛の出口がないため垂鉛だまりが生じたりします。



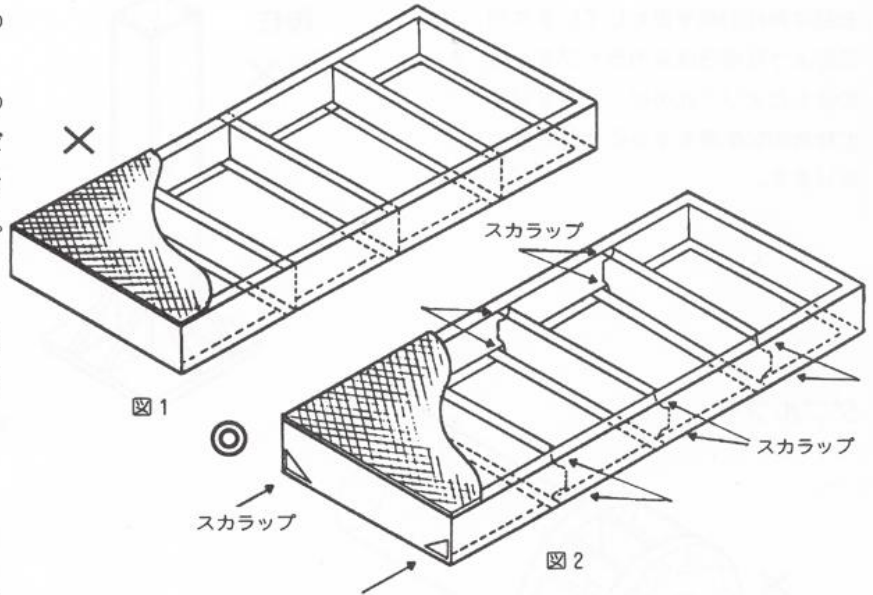
このようなことを防ぎ、良好なめっき外観を得るためには、右図にあるような位置にスカラップや、適当なすき間をとることが必要です。



コーナー部のスカラップ

右図1は板枠構造の例を示したものです。

このような場合は、部分的に箱状の部屋を形づくっているため、空気だまりや、垂鉛だまりを生じて良好なめっきをすることは困難になります。



このままでは、めっき工程だけでなく、その前処理の各工程でも不都合を生じることになります。

これを防ぐためには図2のような位置に、スカラップをとって各部屋が共通になるような、構造にすることが必要です。

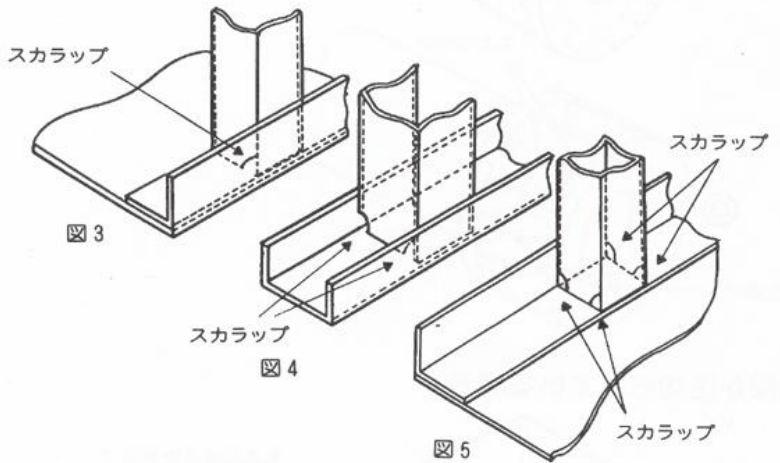
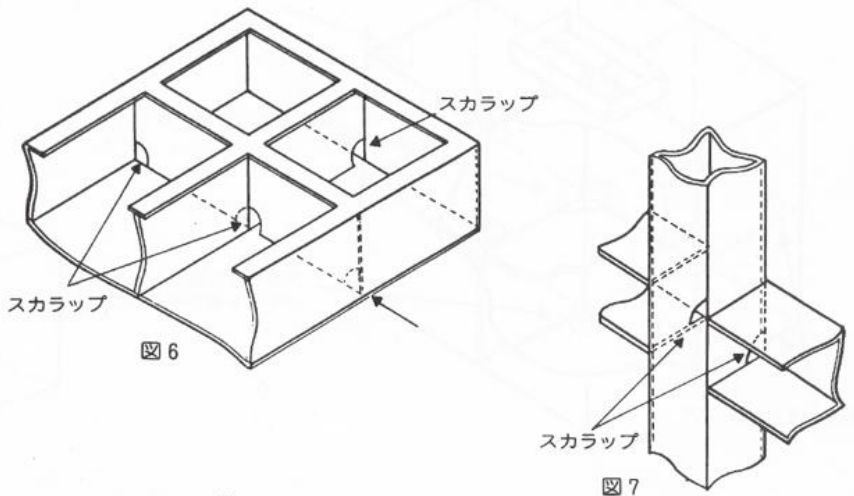


図3～図7は、それぞれ接合部や、袋状部についてのスカラップのとり方の例を表わしたものです。

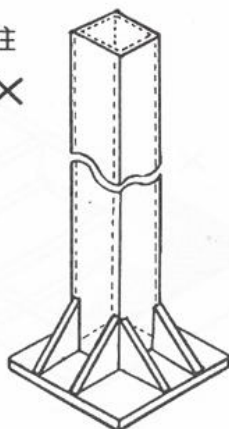


コーナー部以外のスカラップ

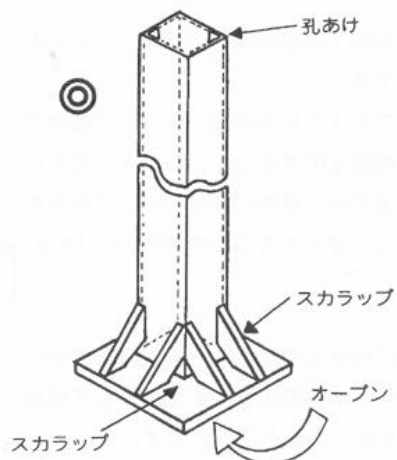
右図は角柱の例を表わしていますが、このような場合はスカラップをとるのはもとより、孔あけ、オープンなど総合的な配慮をすることが必要となります。

角柱

×

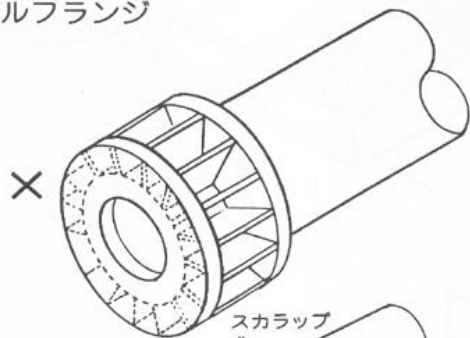


◎

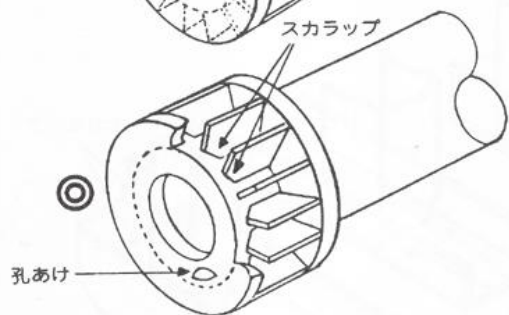


ダブルフランジ

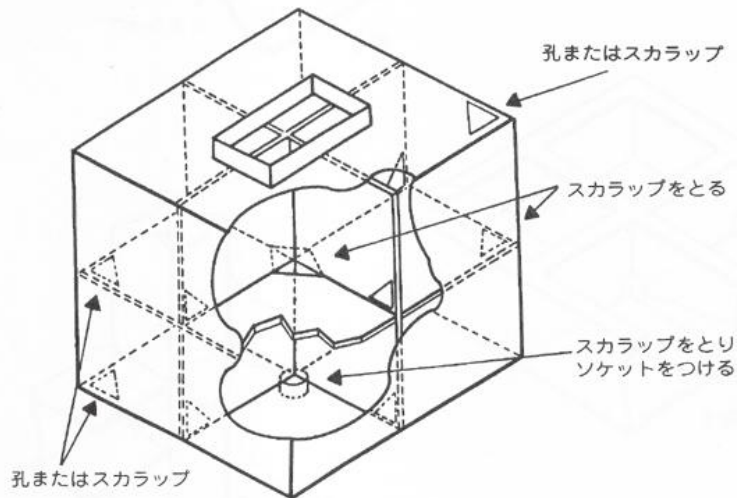
×



◎



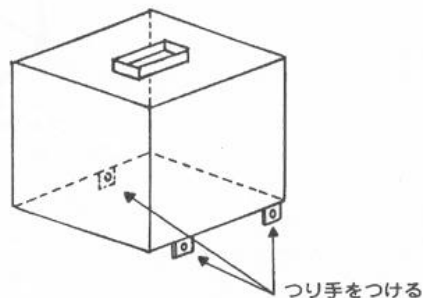
内部が区切られている場合



左図は一般的なダブルフランジ構造の例ですが、スカラップのほかに底部フランジが管内面に対して、カエリとなり垂鉛の流出を妨げ、垂鉛の残留が生じますので、図の位置に孔あけが必要となります。

このように補剛などのために、内部が区切られた構造の場合には各室を独立した状態にしたままでは、各接合面や交差部あるいはコーナー部に空気だまりや垂鉛だまりができて、めっきが困難となりますので、図のように孔あけや、スカラップをとることが必要です。

また場合によって、斜めにしたたり反転したりしますので、つり手が必要となります。



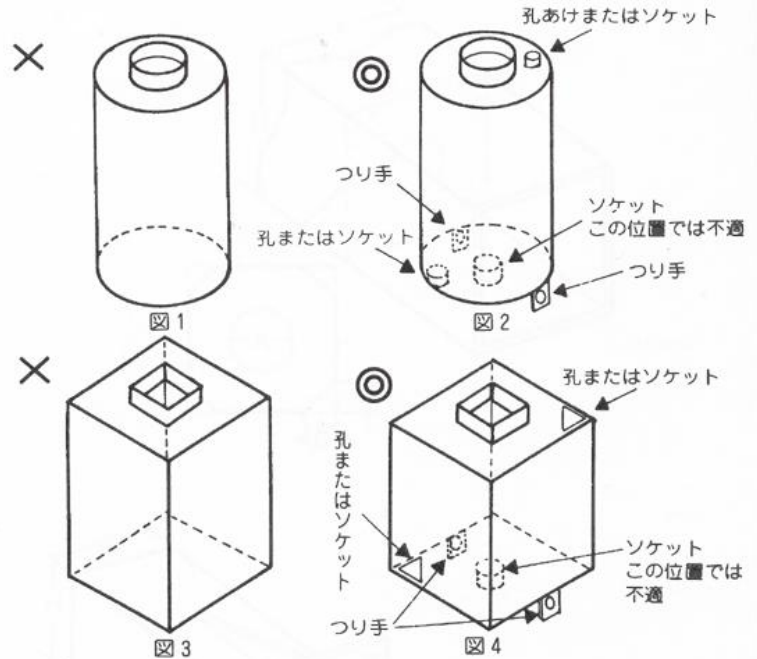
タンク構造の場合

丸タンクや角タンクの例を表わしていますが、図1、図3のように底部に全く開口部がない場合はめっきは困難となります。

またあっても、その位置が不適当なときには空気や垂鉛の流出が阻害されて、めっき不良や垂鉛の残留ができることとなります。

図2、図4で表わしているように対角線方向のコーナー部に開口部をもうけるようにしてください。

また、斜めにしたり、反転したりしますのでつり手が必要です。

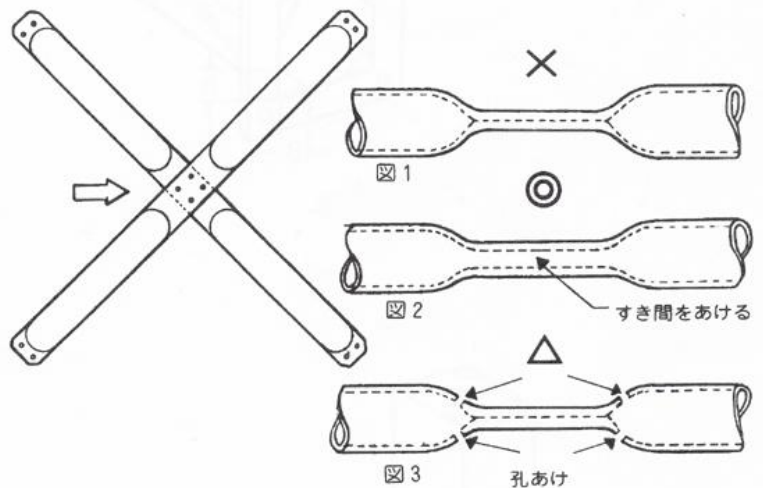


パイプ加工のブレースなどにみられるように、管材を圧着して接合部としている構造のものがありますが、このような場合右の図1のように内面が密着した状態のままでは、めっきが困難です。

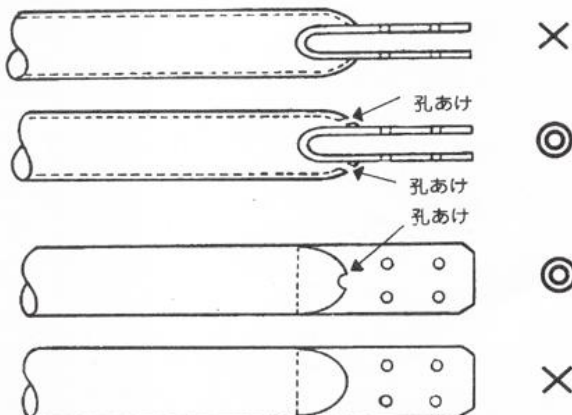
図2のようにすき間をあけるようにしてください。すき間は素材の管の径によりますが、10mm程度以上の間隔は必要です。

やむを得ない場合は、図3のように孔あけをしてください。

ブレースの例

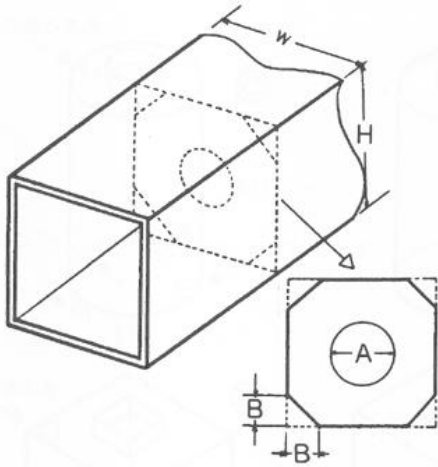


管末端の処理



左図は、同じブレースについての末端の部分を示します。丸印の位置に孔をあけることが必要です。

ボックス構造及びダイヤフラムがある場合



参考

中央孔やコーナー切欠き部の大きさは断面積により異なる。

表 1

ボックスサイズ (H+W)mm	中央孔と切欠き の大きさ %
610以上	25以上
400~610未満	30以上
200~400未満	40以上

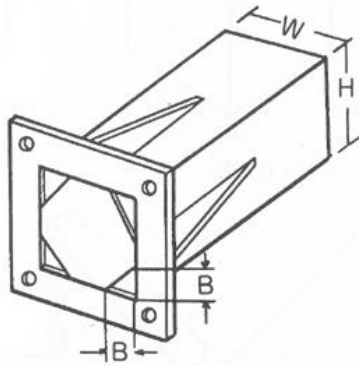
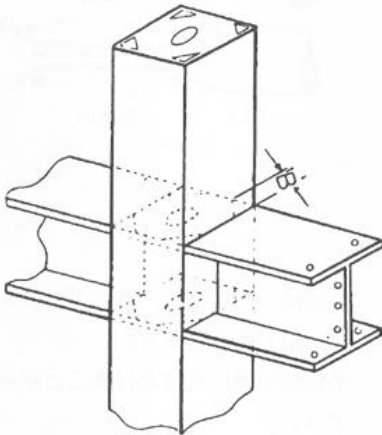


表 2

ボックスサイズ (W+H)mm	中央孔直径 A mm	コーナー部切欠き B mm
1200	200	150
900	150	130
800	150	100
700	150	75
600	130	75
500	100	75
400	100	50
300	75	50



内面にカエリがある場合

図1のような角タンクの場合には開口部内側に、カエリ部分があるため空気や垂鉛の流出が不完全となります。

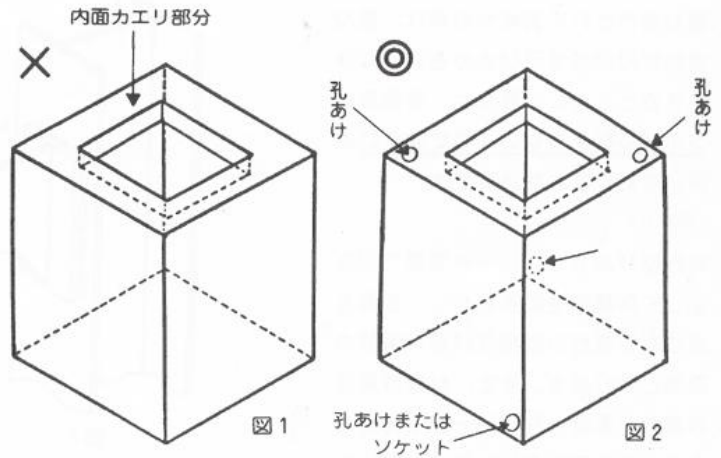


図2のような位置に孔あけが必要となります。

図3のように内部にカエリがあると垂鉛が抜けにくいばかりでなく、浮力のため垂鉛浴に浸漬できません。

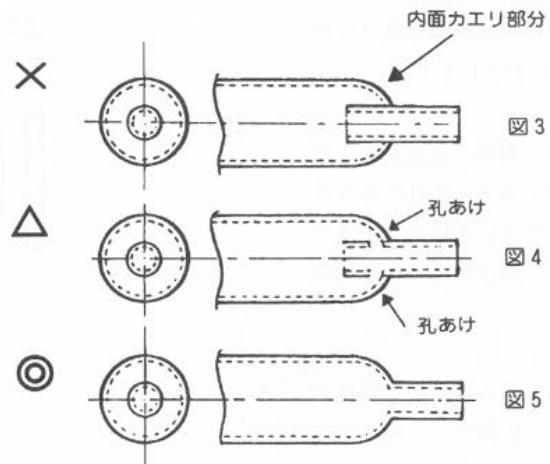
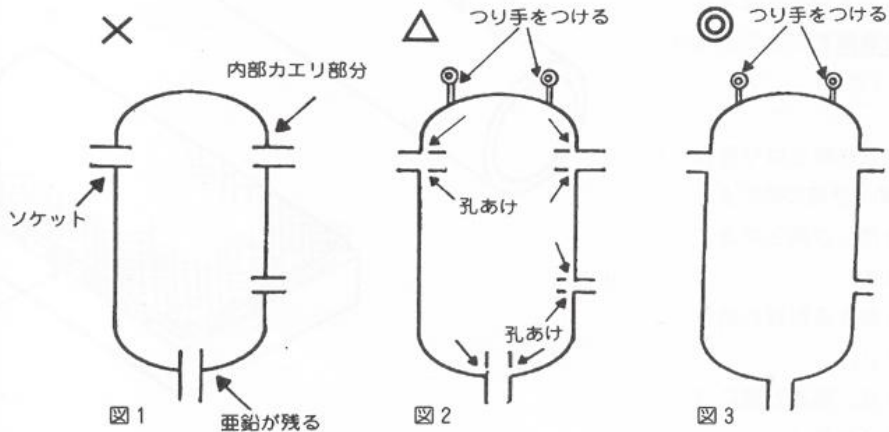


図4のように孔をあけるか、できるだけ図5のように、カエリ部分をなくすような構造にしてください。

図1のように、丸タンク等にソケットを取付けた場合に、内部にカエリ部分があると、空気や垂鉛が残るため、めっき不良や、垂鉛だまりが生じます。

図2のような孔をあけるか、図3のようなカエリのない構造にしてください。



はり合わせの場合

重ね合わされる鋼板や形鋼は、重ね合わせ部の油類及び水分を完全に除去するとともに全長又は、全周をピンホールなどのないように完全に溶接しておくことが必要です。

(図1)

油類及び水分は、めっき温度でガス化して体積の急膨脹を起し、変形を生じたり素材の破損及び重大事故の原因となります。また、材厚が異なる場合、温度分布不均一から材厚の小さい方に変形を起したり、周辺の溶接に亀裂を生じることがあります。従って、重ね合わせ部の面積はおおむね20×20cmまでとして下さい。

重ね合わせ部の面積が20×20cmを超える場合には、変形・危険防止のために前もってガス抜き用の穴をあけるか、溶接を一部行わないなどの処置が必要です。

(図2、図3)

しかしこの場合、めっき中に垂鉛がその隙間に回り切れないためめっき及び酸の染み出しが発生し、腐食の原因となることがあります。これら染み出しなどを防止するためには、それぞれをめっきした後にボルト接合を行うか、溶接後にめっきする必要がある場合には20×20cmを超えるごとに1個所の栓溶接を行うことも一つの方法です。(図4)

あまり肉厚の異なる材料をはり合わせて加工すると、めっき時の熱によって、ひずみや、まがりが発生することがよくみられます。

材厚比が3対1を超える部材の組合せは避けてください。

やむを得ないときは、溶接方法についてよく考慮してください。

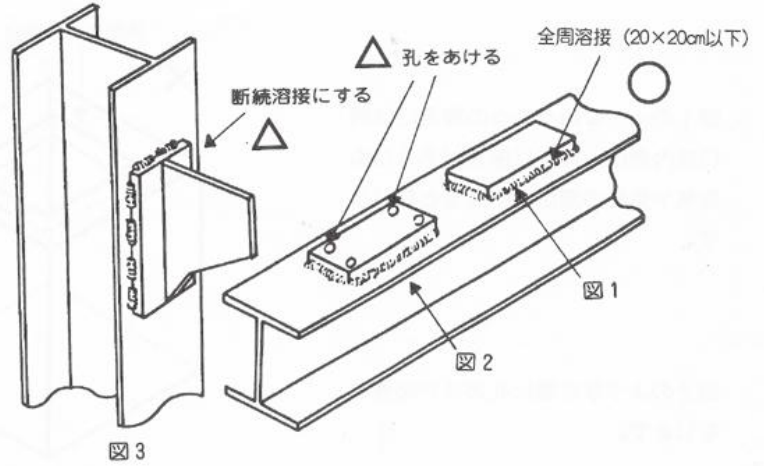


図3

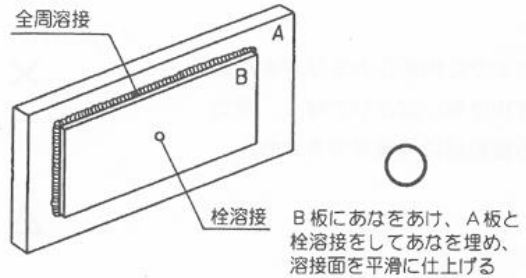
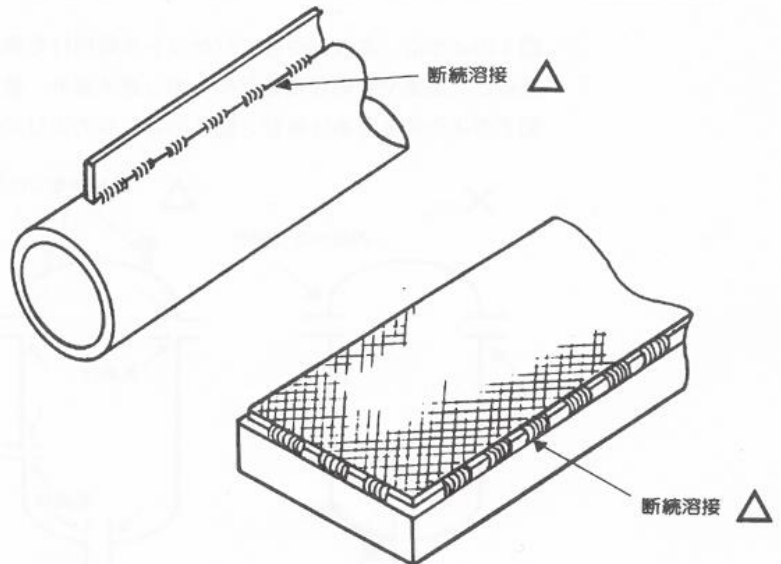
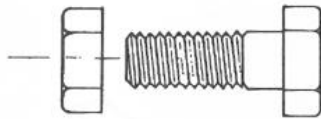


図4



ボルト・ナットのクリアランス



鉄塔用ボルト、ナット

現在M8以上、付着量HDZ35の場合は、ナットを下

ボルト	標準寸法
ナット	0.8mmオーバータップ（めっき前）

のようにオーバータップした後、めっきします。

ボルト	標準寸法
ナット	0.8mmオーバータップ（めっき前）

ただし、付着量HDZ55の場合は、めっき後ナットを0.4mmタッピングします。

参考（日本電機工業会）

表の寸法によってオーバータップした後、めっきします。

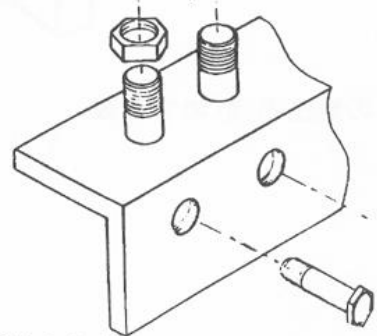
	A	B
ボルト	標準寸法	0.3mm・縮少
ナット	0.6mmオーバータップ	0.3mmオーバータップ

（注）めっき用ボルト、ナットのクリアランスは、用途によって多少異なります。

日本橋梁建設協会の標準クリアランス

溶融亜鉛めっき鋼板桁橋梁設計示方書（案）では、締付特性、ナット引張強さ、ねじ精度の管理面より、めっき後、ナットを0.4mmタッピングするよう規定しています。

ボルト	標準寸法
ナット	0.4mmタッピング（めっき後）



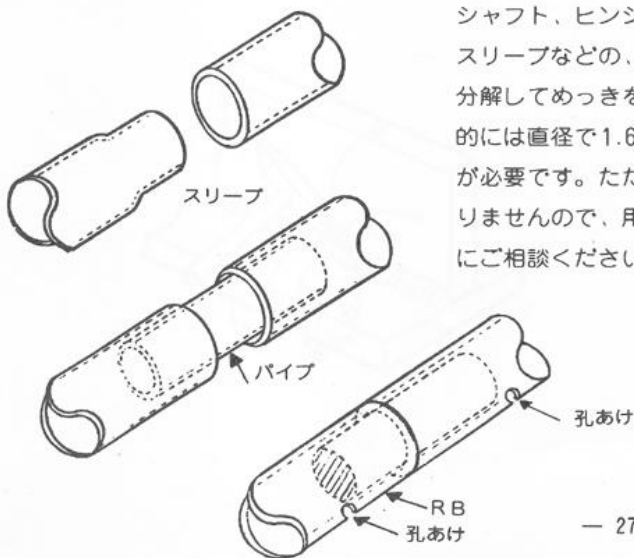
ボルト孔径のクリアランス

通常、黒素材のボルト穴のクリアランスは建設省告示によって、M20以下の場合、+1.0mm、M20以上で+1.5mmのクリアランスが定められています。しかし、溶融亜鉛めっきの場合これでは不十分であるため、標準寸法より0.4~0.6mm拡大する必要があります。

$d \leq 20$	$r \leq d + 1.4 \sim 1.6$ (mm)
$d > 20$	$r \leq d + 1.9 \sim 2.1$ (mm)

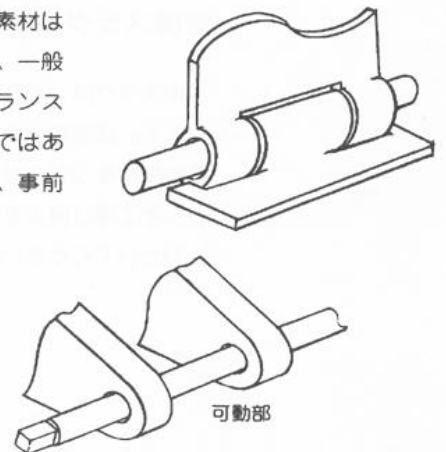
d：ボルト径（mm） r：ボルト孔径（mm）

適正なジョイント部



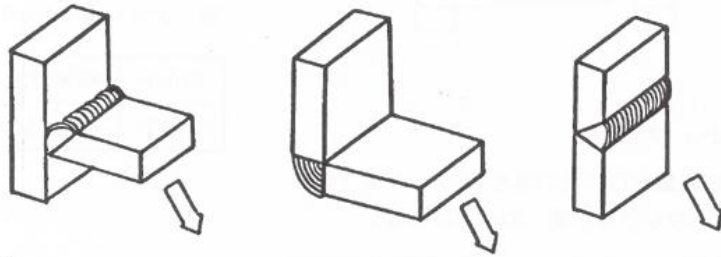
可動部、かん合部のクリアランス ヒンジ部

シャフト、ヒンジ等の可動部のあるもの、スリーブなどの、かん合部のある素材は分解してめっきをすることになり、一般的には直径で1.6mm以上のクリアランスが必要です。ただし、一定のものではありませんので、用途、精度により、事前にご相談ください。

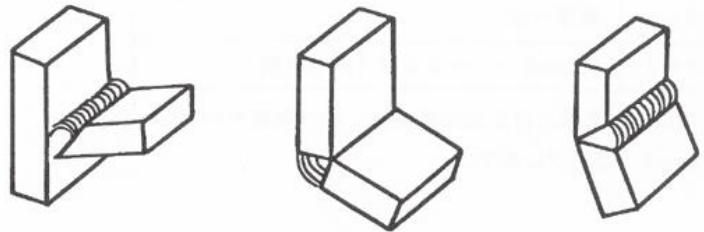


溶接法と歪の発生例

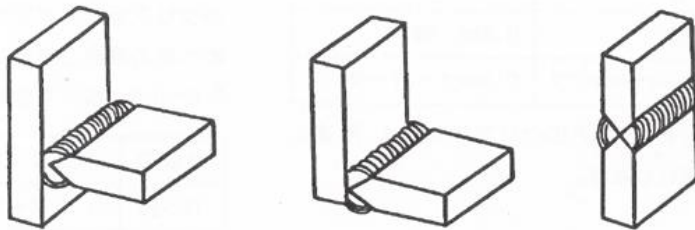
ひずみの発生しやすい溶接(めっき前)



ひずみの発生方向(めっき後)

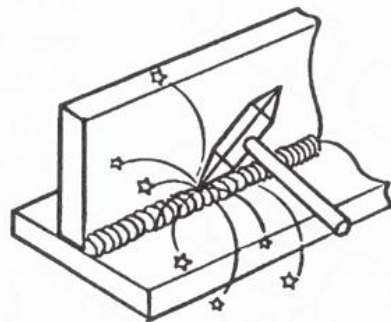


ひずみの発生しにくい溶接(めっき前)



溶接スラグの除去

溶接スラグは、めっきに支障をきたします。裸溶接棒を使用するか、被覆溶接棒をつかった場合のスラグはめっき工場に搬入される前に、除去しておいてください。



熱交換器などの外面めっきの場合

図で示すような、フィンクーラー、コイル、ラジエーターなどの熱交換器類の場合は通常外面のみを、めっきします。したがって必ず空気抜きのための立ち上がり管が必要です。また浮力が大きすぎて自重では沈まないために荷重をかけるので、本体を保護するための補強枠が必要となるものもあります。立ち上がり管の長さは1000mm程度が適当です。

