

添付資料(1) FAB 9社にアンケート調査しました。

採用したい製品を、施工性、価格、流通性を総合的に判断して順位をつけて下さい。

1 柱絞り加工

	PL組み立て	テーバーコラム	ファブラックス	スマートダイア	備考 (コメント)
A社	3	2	-	1	既製品はスマートダイア以外採用実績無し
B社	2	1	-	-	PL組み立て、テーバーコラム以外採用実績無し
C社	-	-	-	1	実績はスマートダイアのみ (在来ダイアが一番良い)
D社	4	3	2	1	コスト面はスマートダイア。ファブラックスは若干の梁段差に対応可能
E社	3	4	2	1	ダイアフラムを増厚する対応が一番多い
F社	3	2	-	1	ダイアの増厚も有
G社	2	-	-	1	PL組み立てでは時間が掛かる
H社	2	1			既製品の採用実績無し
I社	1	-	-	-	PL組み立て以外採用なし

2 梁貫通穴スリーブ補強

	ハイリング	フリードーナツ	OSリング	その他	備考 (コメント)
A社	2	1	3	-	価格は若干高いが施工性が良い (孔の精度、溶接が簡単)
B社	1	2	3	-	作業員はハイリングが一番施工しやすい
C社	2	1	3	-	フリードーナツは溶接が容易、ハイリングは余盛の指示が中途半端でアンダーカットが発生しやすい
D社	2	3	1	-	コスト面、自社の梁貫通補強単価表を基に先方に提案。ただ、最近はハイリングが多い (設計図書記載)
E社	3	1	2	4 (在来)	在来PL補強も小径であれば有り
F社	2	1	2		梁せいに対する孔径にもよる
G社	-	1	2		A社と同じ
H社	3	2	1		ほぼOSリングの実績の為
I社	-	-	1	-	OSリング以外採用なし

3 柱梁接合部

	ファブラックス (販売終了)	NDコア			備考 (コメント)
A社	-	1			NDコア以外採用なし
B社	-	1			NDコア以外採用なし
C社	-	1			ファブラックスは販売終了
D社	1	2			コスト面でファブラックス
E社	2	1			
F社	2	1			
G社	-	1			NDコアは梁の外合わせが可能なので便利
H社	-	1			NDコア以外採用なし
I社	-	1	-		NDコア以外採用なし

4 柱脚ベースプレート

	ベースパック	ハイベース	ISベース	ジャストベース	その他	備考 (コメント)
A社	2	4	1	3	-	鋳物ベースは施工手間掛る (スーパーハイベース)
B社	2	4	1	3	-	
C社	1	2	3	4	-	施工性はあまり差なし。ジャストベースはリングを建方時に良く忘れる
D社	1	2	3	4	4 (NCベース)	コスト面でベースパック。ジャストベース、NCベースは現場施工において少し手間が掛かる
E社	1	3	2	4		現場の施工はベースパックが良い
F社	1	1	1	4		ジャストベースは現場施工が手間
G社	2	4	1	3		
H社	2	1	3			ほぼ支給材を使用 順位は採用頻度
J社	2	1	-	3		

鋼材納期について 数 t ~ 10 t 程度の数量の場合とする。

1	H型钢 (SS400)	ロール発注	発注から納入まで	備考 (コメント)
	H-100×50×5×7	不要	7~10日	
	H-125×60×6×8	不要	7~10日	
	H-582×300×12×17	不要	7~10日	
	H-692×300×13×20	必要	45~60日	
	H-700×300×13×24	不要	7~10日	
	H-792×300×14×22	必要	45~60日	
	H-900×300×16×28	必要	45~60日	
	H-912×302×18×34	必要	60~75日	各月ロールの為、発注時期により納期が変わる
2	コラム	ロール発注	発注から納入まで	備考 (コメント)
	BCR-200×200	不要	7~10日	
	STKR-200×200	不要	7~10日	
	BCR-300×300	不要	7~10日	
	STKR-300×300	不要	7~10日	
	BCR-400×400	不要	15日~	少量の場合に限る。 ロールは2ヶ月~3か月
	BCR-500×500	不要	15日~	少量の場合に限る。 ロールは2ヶ月~3か月
	BCR-550×550	不要	15日~	少量の場合に限る。 ロールは2ヶ月~3か月
	BCP235,325	必要	4ヶ月~6ヶ月	
3	ボルト	発注から納入まで	備考 (コメント)	
	六角HTB	15日~20日	販売店の在庫で足りない場合は2~3ヶ月必要 量が多いと4ヶ月	
	トルシア型M16	15日~20日	販売店の在庫で足りない場合は2~3ヶ月必要 量が多いと4ヶ月	
	トルシア型M20	15日~20日	販売店の在庫で足りない場合は2~3ヶ月必要 量が多いと4ヶ月	
	トルシア型M22	15日~20日	販売店の在庫で足りない場合は2~3ヶ月必要 量が多いと4ヶ月	
	メッキ HTB	15日~20日	販売店の在庫で足りない場合は2~3ヶ月必要 量が多いと4ヶ月	
	SHTB	6ヶ月~	現状 日鉄ボルテンのみ	
4	既製品	発注から納入まで	備考 (コメント)	
	スマートダイア	20~30日		
	ファブラックスDS	7~10日		
	NDコア	10~15日	在庫店に材料がある場合 (稀に注文が集中して在庫切れがある)	

溶融亜鉛めっき施工による鋼構造物設計ポイント

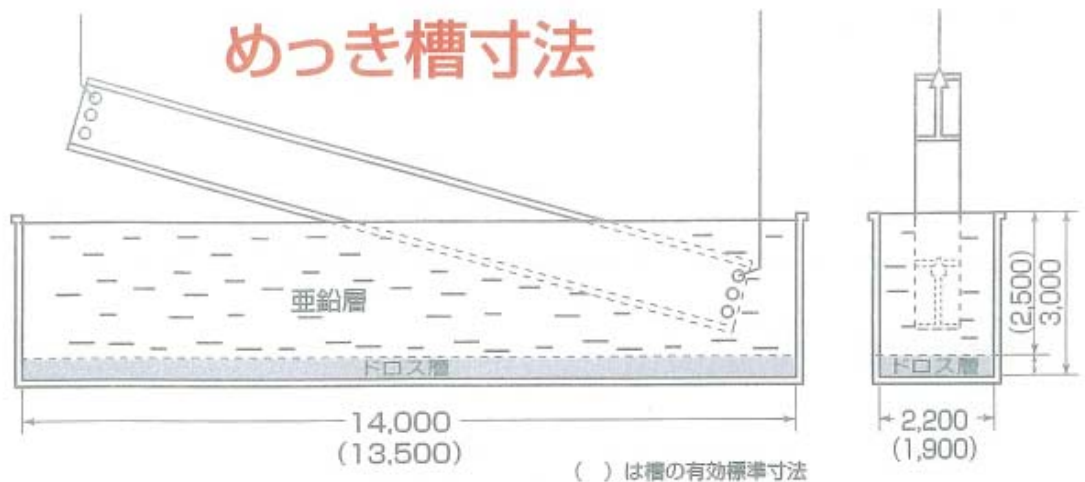
平成30年12月6日
東海鋼材工業株式会社

溶融亜鉛めっきは耐食性は勿論、経済性も優れていることから、あらゆる産業分野で採用され、複雑な構造の鋼構造物も亜鉛めっきされるようになりました。

溶融亜鉛めっきは、450℃前後の溶解した亜鉛浴中に鋼材を浸漬して防食皮膜を形成させますので、亜鉛めっき鋼構造物の設計に際しては、塗装のみを行う場合とは若干異なった配慮が必要です。

そこで各鋼構造物の設計での注意点についてご説明いたします。

1. めっき製品の寸法・重量(当社仕様)



* めっき可能な仕口部の最大寸法

H=2,500mm
W=1,900mm
L=13,500mm

重量 Max=4.8Ton

2. 鋼構造物の設計の注意点

- ①密閉構造品の(手すり)孔あけについて
- ②角形鋼管柱の孔あけについて
- ③鋼管柱、鋼管ブレースの孔あけについて
- ④形鋼加工品のスカラップについて
- ⑤その他の注意点について

* 構造物が密封された空洞部品があると非常に危険です。特に内部に水分が入っていると、めっき浴温度で急激に膨張し爆発を起こす。したがって、必ず空気抜きを設け、亜鉛の流入、流出の孔があけておく必要があります。この場合、孔の位置及び大きさによって、外観・品質に大きく影響するので孔あけ、コーナー部のスカラップ等を設計時に確実に反映することが大切です。

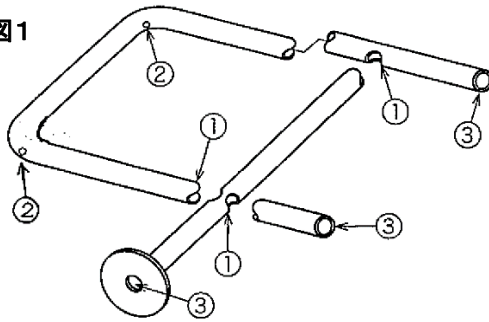
密閉構造品の(手すり)孔あけ 1

手すりなどパイプ構造の場合

部材に密閉構造部が存在してはならない。密閉部のある構造体は、めっき浴に沈まないことがあり、内面がめっきされないばかりでなく、酸洗いなどの前処理液が残留していると、めっき温度に加熱された場合、それらの液が急激に膨張して非常に高い圧力が生じ、爆発して取り返しのつかない重大な災害を引き起こすことがある。

図1は、接続部がパイプ内径に等しい開口の構造体で、この設計がめっき作業及び品質上好ましい。

図1



①接続部は接続パイプの内径に等しく開放とする。

②端部はできるだけ大きなあなをあげる。

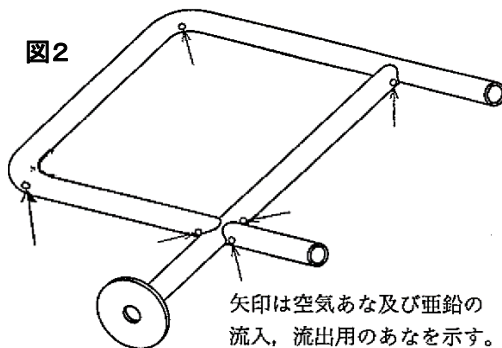
③取付け部などはすべて開放とする。

* 密閉が必要なときは、めっき後に行う。

接続部がパイプ内径に等しい開口の構造体の例

図2は、接続部にパイプ内径と同じ大きさのあなをあけることが出来ない、又はパイプ各々が密閉状態にある構造体で、図のように接続部に、多くの空気あな及び垂鉛の流入、流出用の孔が必要である。

図2



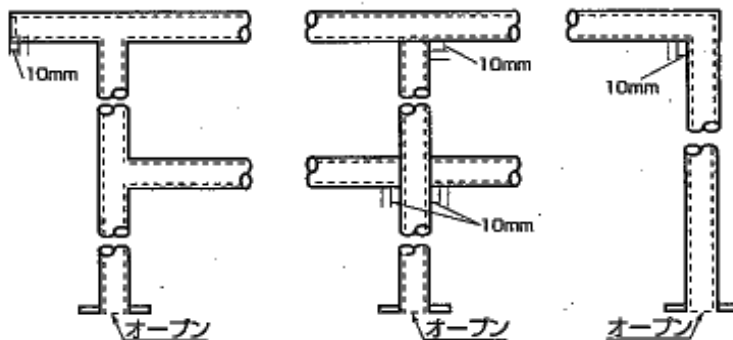
矢印は空気あな及び垂鉛の流入、流出用のあなを示す。



接続部に多くの開口部を設けた構造体の例

写真 パイプ手すりの接続部

垂鉛の流出入を良くするために直径の35%のあなをあけている。



手すりの縦横など部材に丸鋼を使用する時にはミガキ棒鋼を推奨

密閉構造品の(手すり)孔あけ 2

図1.2.3のような位置に垂鉛・空気の兼用の孔を開けて下さい。
縦・横のパイプ交差部をオープンにしてください。

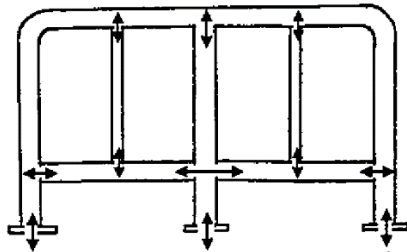


図1.

管内径の2/3以上
の大きさの孔をあけ
溶接する

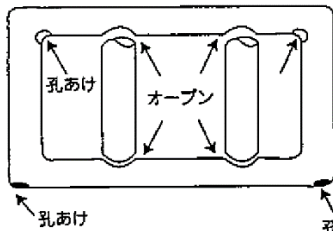


図2.

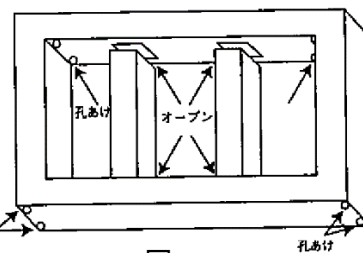


図3.

(1) 鋼管の溶接は管内部に空気だまり、垂鉛だまりが出来ないように、管内部に内径と同じか管内径2/3以上の大きさの孔をあけ溶接してください。

(2) 空気抜き孔は、図4.のように手摺両端内側にφ10mm以上開けて下さい。

(3) 垂鉛抜き孔は図5.のように特に矢印部に管内径の1/4以上の孔をあけて下さい。

(注) 流通孔が無いと図6の○印部に水分や垂鉛が残り、以下のようなことが起こります。

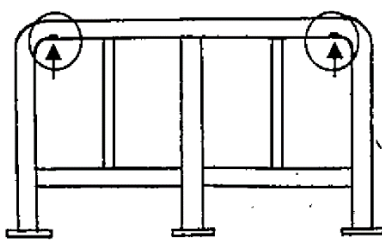
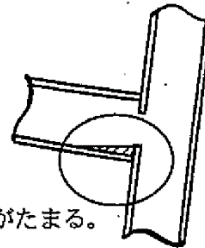


図4. 上部内側(両端)にφ10mm以上の孔をあける



水分、垂鉛がたまる。

図6.

- ・前処理工程での処理液がたまり、垂鉛浴中へ沈めた際に、水蒸気爆発を起こします。メッキ作業者に危険を負わせます。

- ・水蒸気爆発により製品の破損の可能性あります。

- ・垂鉛だまりにより、設計重量より重くなります。

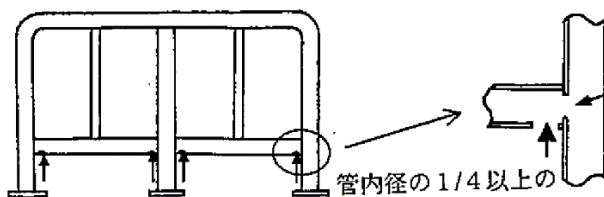


図5.

管内径の1/4以上の
穴を端にあける。

管内径の
2/3以上の
穴をあけて溶接。

接続部にパイプの内径と同じ大きさの孔を開ける事が出来ない場合

図7.のように接合部に多くの空気孔および垂鉛流入流失用の孔が必要です。

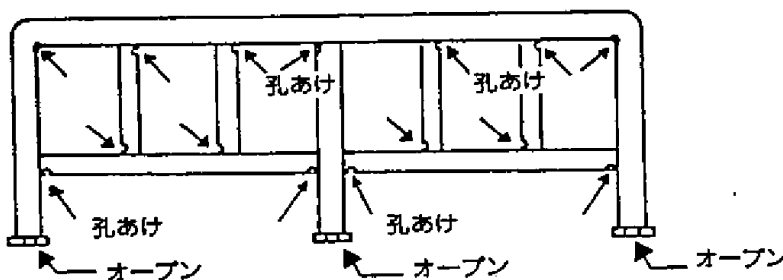
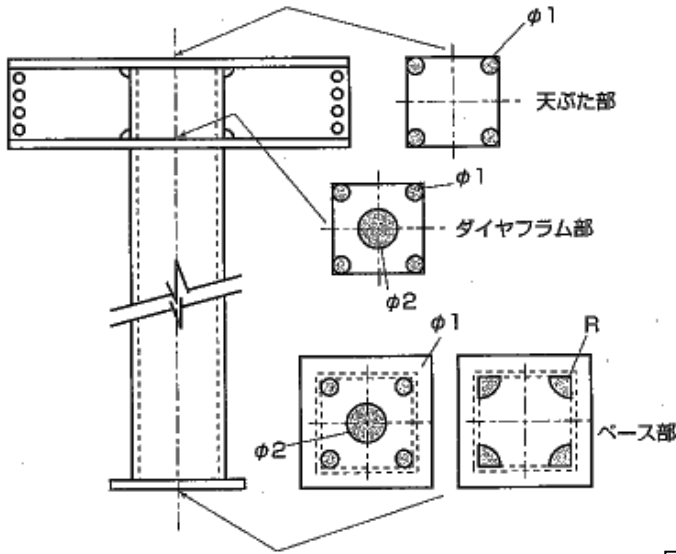


図7.

角形鋼管柱の孔あけ

ボックス形状の製品でベースプレートなどが付いている場合



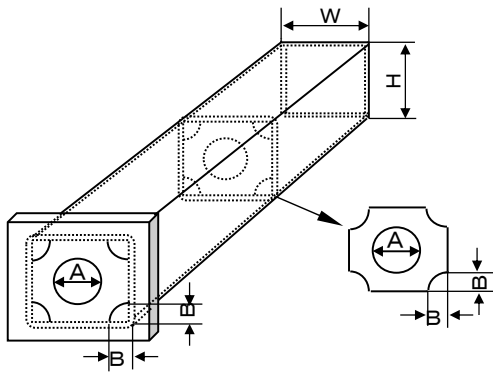
寸法	孔あけ寸法 (mm)		
	四隅φ1	中央φ2	ベース部 中央孔なしR
□-100×100	20	40	25
□-125×125	25	50	35
□-150×150	30	60	40
□-175×175	35	70	50
□-200×200	40	70	55
□-250×250	50	80	65
□-300×300	60	100	75
□-350×350	70	120	90
□-400×400	80	140	100
□-450×450	90	150	110
□-500×500	100	170	130
□-600×600	120	190	150



写真1 角パイプで作られた建屋部材
切欠き断面積が全断面積の約38%あり、かつ四隅の切欠き面は角パイプ内面と段差がない構造であり垂鉛溜まりもない。

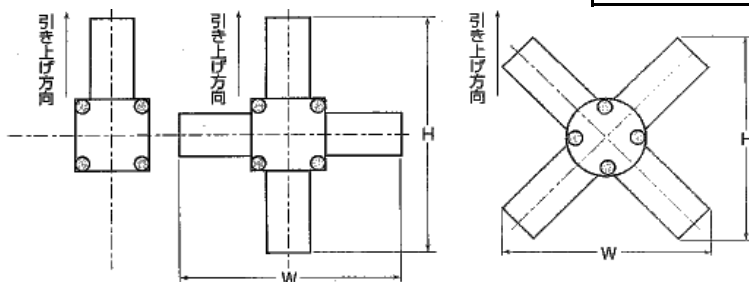


写真2 角パイプで作られた建屋部材
ベース開口部が角パイプ内径より小さいため垂鉛溜まりができる。



* 中間の補強板(ダイヤフラム)がある場合の例

めっき可能な仕口部の最大寸法



H=2.500mm
W=1.900mm
L=13.500mm
この場合は寸法によって吊り方が換わってくるため営業に相談下さい。

補強板の中央あなとコーナー部切欠きの大きさ

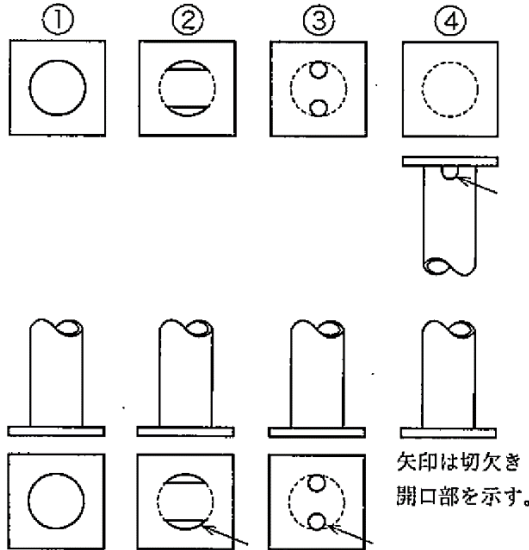
ボックスサイズ (H+W)mm	補強板の中央あなと切欠きの大きさ %
610以上	25以上
400~610未満	30以上
200~400未満	40以上

ボックスサイズ (H+W)mm	中央あな直径 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

鋼管柱、鋼管ブレースの孔あけ

パイプ形状及びボックス形状の製品でベースプレートなどが付いている場合

管の両端、又は一端を必ずあける。両端が管の内径に等しくあいているのが、めっき作業及び品質上好ましい(下記①図参照)
強度上それが困難である場合は、それぞれ中央部及び四隅にあな、又は切欠きが必要である。

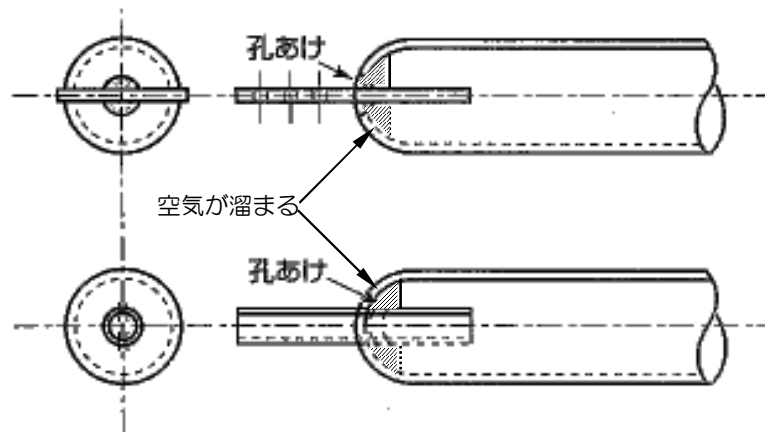


- ① : 両端とも内径に等しく開放された最も望ましい構造である。
- ②③ : 両端とも内径に等しく開放できない場合、図のような切欠きを付ける。その大きさは直径の30%以上開放されているものとし、素材直径が76mm未満は45%以上とする。
- ④ : ②及び③で一方があけられない場合は、本体に2ヶ所180°の位置で切欠きを付ける。
- ②、③、④については、吊り上げた時に開口、孔位置が天地の位置にある事。

* パイプ形状の製品でベースプレートなどが付いている場合の例

角形鋼管径と孔径の目安	
管サイズ < □250°	開孔率30%以上
管サイズ > □300°	開孔率25%以上

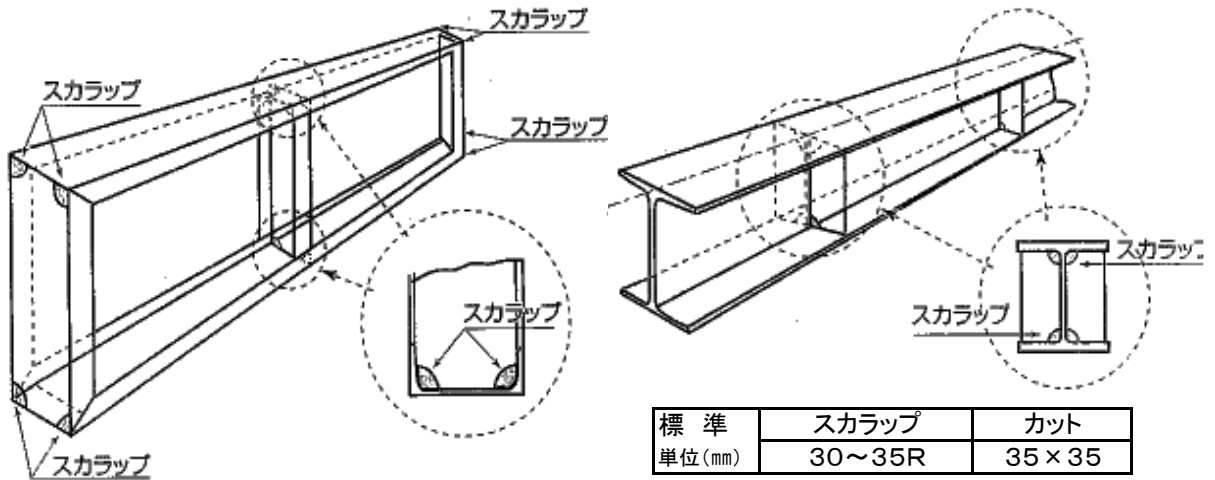
管径と孔径の目安	
管径 < 65A	開孔率30%以上
65A ≤ 管径 < 100A	開孔率25%以上
管径 ≥ 100A	開孔率20%以上



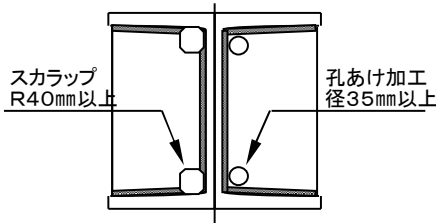
形鋼加工品のスカラップ

形鋼と補強材(リブ、水平・垂直スティフナー)などが付いている場合

形鋼と補強材等の組合せによるものや管類でリブ、ガセットプレートなどになる袋状の箇所は空気や垂鉛のたまりをなくすために、コーナー部に切欠き(スカラップ)が必要である。切欠き面積は最低3cm²以上とする。



* ノンスカラップ加工の場合は、空気たまりや垂鉛たまりによる不めっき等の品質欠陥が発生する。



隅角部の加工要領例

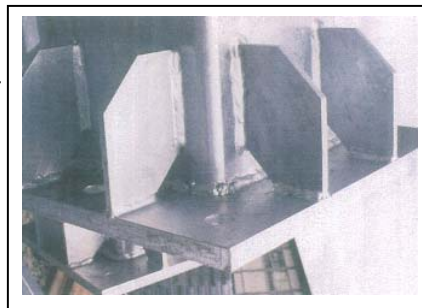
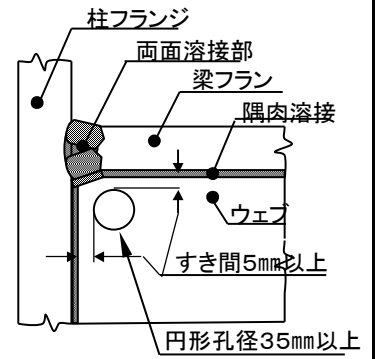
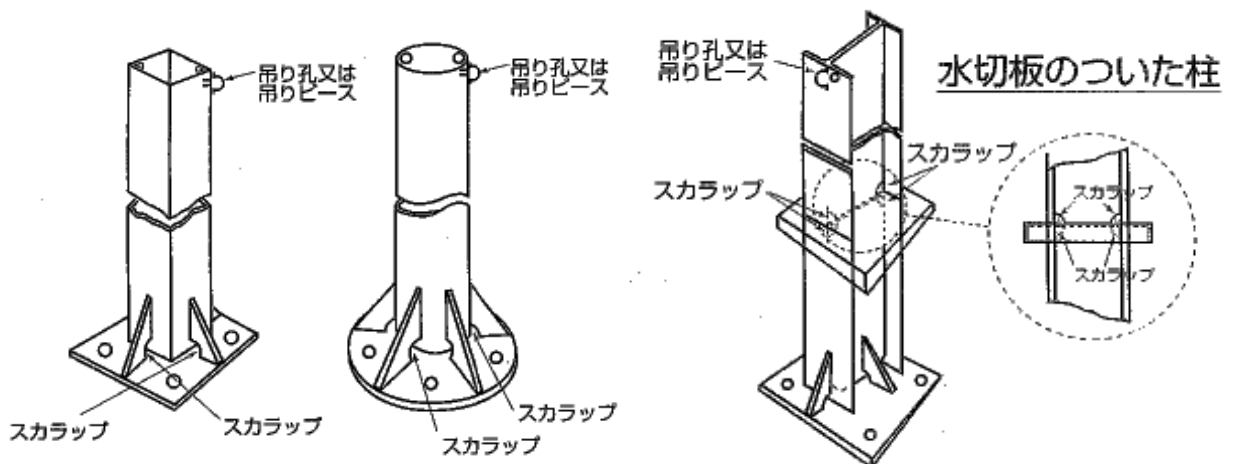


写真 角パイプで作られた柱

リブには50mmのスカラップ・スニップカットがとられている。

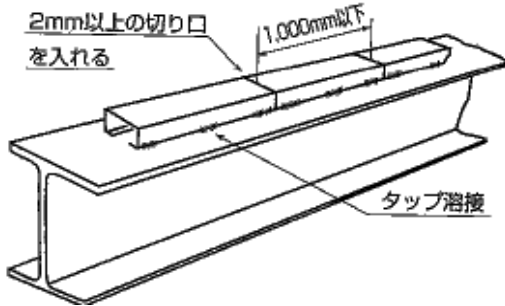


柱梁接合部の完全溶込み部 標準的な隅角部処理方法

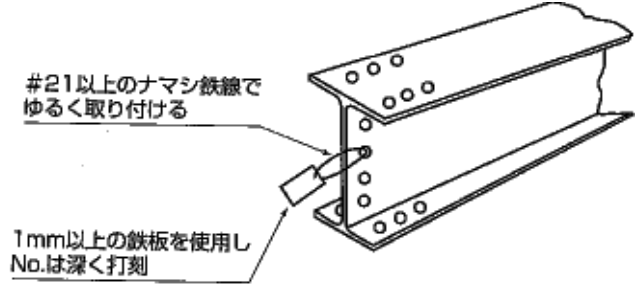


その他の注意点(1)

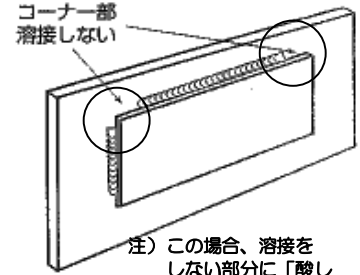
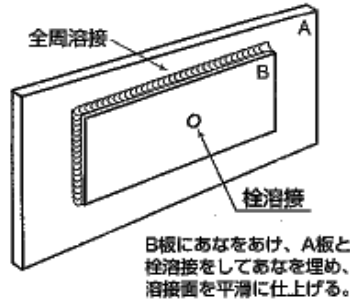
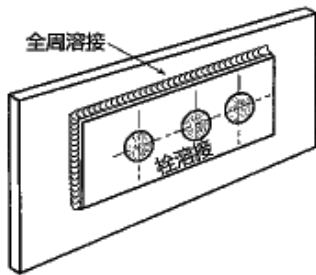
(1) 形状の異なる組合せ溶接の場合



(2) めっき製品の識別の金エフをつける場合

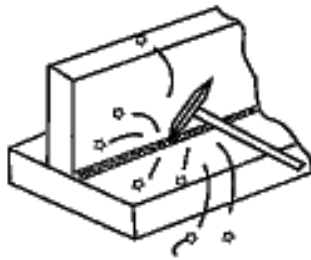


(3) はり合わせ部材ふくれ防止対策(面積400cm²以上)



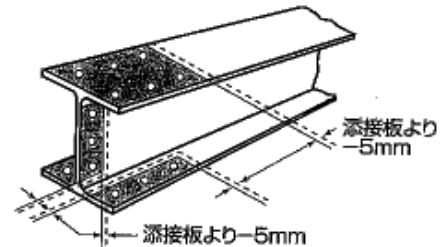
注) この場合、溶接を
しない部分に「酸し
み」「吹き出し」
によるめっきが発生
する可能性がある。

(4) 溶接スラグ残り



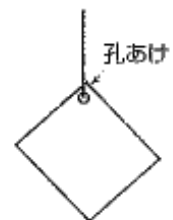
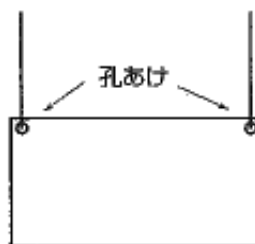
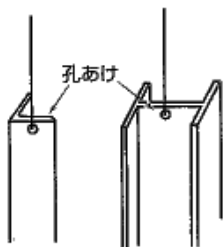
* 前処理では除去
できません。
その部分是不めっき
となりますので確実
に除去して下さい。

(5) 摩擦面処理



* 処理方法はプラスト処理、
りん酸亜鉛系処理液の塗
布等があります。処理範囲
は図の通りです。
(添接板より全て-5mm)

(6) 吊り孔



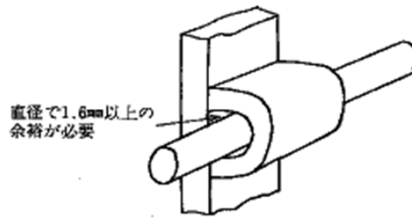
* 形鋼類・パイプは吊り孔を開けて
下さい。(2m以上は両端に
お願いします)

* プレート類は吊り孔
を開けて下さい。

* プレート(小物)

その他の注意点(2)

(7) 可動部について



* 可動部品をめっきする場合は、間隔を大きく取って下さい。一般的には1.6mm～2mmあれば十分ですが、極端に厚い部材で異常に多い亜鉛付着量が予想される場合は、さらに大きな間隔が必要となります。

(8) 溶融亜鉛めっきにおける歪みの防止について

溶融亜鉛めっきする事により製品に歪みが発生する事があります。歪みの発生の仕方、大きさによる要因は、製品の肉厚、形状、構造、寸法、溶接方法、めっき条件など数多くのものがあります。したがって、事前にかかも定量的に歪量を予測する事は困難であります。しかし、一般的に歪み発生の傾向として次のような事がいえます。

- ・同一形状の場合、鋼材に肉厚の薄いもの、長さの長いものほど歪みは大きくなります。
- ・同一肉厚、同一長さの場合、H形鋼より溝形鋼、山形鋼、平鋼の順に歪みは大きくなります。
- ・管材の場合、径が大きくなると、管長に対する歪みが小さくなりますが、真円度は悪くなります。

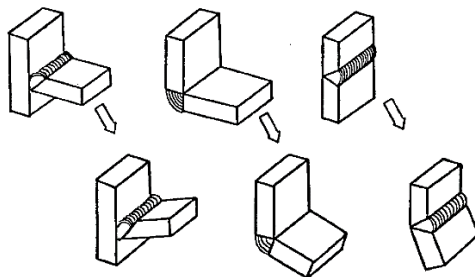
溶融亜鉛めっきの鉄鋼製品の歪みは、めっき時に通常430～460℃の亜鉛浴に浸漬し急熱後、続いて水冷により急冷される過程で受ける急激な温度変化のため生ずるものでありますが、その原因は素材の製作過程における残留応力に影響される事が多い。以下に歪み発生原因と防止対策を示します。

表5.歪み発生原因と防止対策例

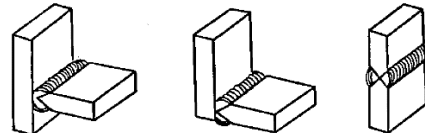
歪み発生原因	防止対策
めっき浸漬、引上および冷却時の部分的な温度差	めっき方法・条件の変更
素材の自重のたわみ	めっきセット方法の変更・補強材の利用
冷間加工による鋼材の残留応力	補強材の利用・焼鈍
溶接による引張および圧縮応力	溶接方法の改善・焼鈍
肉厚の著しく異なる部材の組立品	部材別にめっき
空気抜きが困難な構造	孔明け・構造の変更

溶接方法と歪み発生例

歪みの発生しやすい溶接(片側溶接)



歪みの発生しにくい溶接(両側溶接)



(9) 推奨マーカー

水性マーカーを使用願います。
 ・三菱ユニポスカ(水性)
 ・サクラ水溶性マーカーWSC

油性マーカー、スチールマーカーは、前処理工程では落ちません。

(10) 鋼材ラベル・シール等

鋼材ラベル・シール等は除去願います。また、シールのりも除去願います。



鋼材ラベル



シールのり

(11) 不めっき剤

・ミリオンブライマー(関ペ)
 ・サントモ(大豊)
 ・パワーコート(タイムケミカル)

2液系のエポキシ塗料推奨