

NO. 61-6-2

鋼橋技術研究会
海外橋梁技術研究部会
製作技術研究分科会

昭和61年度報告書
(第2分冊)

昭和62年3月

BS5400:Part 6:1980

鋼、コンクリート及び合成桁橋

第6編 材料、製作（鋼）

昭和62年3月

鋼橋技術研究会

海外橋梁技術研究部会

製作技術研究分科会

目 次

1	範囲	5	4.3.5	自由縁の角の処理
2	関連基準	5	4.3.6	高力ボルト摩擦接合部の接 触面
3	材料	5	4.4	ボルト、ナット、ワッシャー …… 8
3.1	構造用鋼材	5	4.4.1	普通ボルト
3.1.1	BS 5400の規定に従う 構造用鋼材		4.4.2	皿ボルト
3.1.2	他の規定に従う構造用鋼材		4.4.3	支圧接合ボルト
3.1.3	切欠靱性		4.4.4	仕上げボルト
3.1.4	ラミネーション		4.4.5	摩擦接合用高力ボルト、ナ ット、ワッシャー
3.1.5	マーキング		4.4.6	ワッシャー
3.1.6	ミルシート		4.5	リベットおよびボルトの孔 …… 9
3.1.7	鋼板の最小厚		4.5.1	リベット、皿ボルトおよび 普通ボルトの孔（支圧ボル ト、仕上げボルトを除く）
3.1.8	熱間圧延型鋼		4.5.2	支圧ボルトおよび仕上げボ ルトの孔
3.2	リベット用鋼	6	4.5.3	摩擦接合用高力ボルトの孔
3.3	シアコネクター用鋼材	6	4.6	リベットおよびリベット打 ち …… 9
3.4	ボルト、ナット、ワッシャー	6	4.7	溶接 …… 10
3.4.1	構造用鋼ボルト、鋼ナット		4.7.1	構造用鋼材の溶接
3.4.2	平ワッシャー、テーパワ ッシャー		4.7.2	鋳鋼の溶接
3.4.3	摩擦接合用高力ボルト、ナ ット、ワッシャー		4.7.3	溶接、ガス切断、シアリン グの施工試験
3.5	溶接材料	6	4.7.4	スタッドシアコネクター： 溶接と施工試験
3.6	圧延鋼製ピン	6	4.8	曲げおよびプレス …… 11
3.7	鋳鋼品、鋳鋼製ピン	6	4.9	ひずみ取り …… 11
3.8	鍛鋼品、鍛鋼製ピン	7	4.10	鍛造 …… 11
3.9	ステンレス鋼	7	4.1.1	タイロッド …… 11
3.10	鋳鉄	7	4.1.2	ドリフトピン …… 11
3.10.1	ねずみ鋳鉄		4.1.3	ピンおよびピン孔 …… 11
3.10.2	可鍛鋳鉄、		4.1.4	キャンバー …… 12
3.10.3	球状、非球状鋳鉄		4.1.5	架設のためのマーキング …… 12
4	製作	7	4.1.6	表面欠陥および端部のラミ ネーションの補修 …… 12
4.1	部材の互換性	7	5	検査と試験 …… 12
4.2	製作許容差	7	5.1	一般 …… 12
4.2.1	一般		5.2	構造用鋼材の試験 …… 12
4.2.2	圧延およびビルトアップ型 鋼		5.2.1	一般
4.2.3	機械切削支圧面		5.2.2	品質の等級付け
4.2.4	突合せ継手およびスプライ スにおける目違い		5.3	表面欠陥とエッチラミネー ション …… 12
4.3	エッチ、エンドおよび表面 の加工	7	5.4	施工試験 …… 12
4.3.1	エッチ		5.4.1	構造用鋼材の溶接試験
4.3.2	エンド		5.4.2	鋳鋼の溶接試験
4.3.3	ガス切断およびシアリング			
4.3.4	継手部の突合せ面機械加工			

5.4.3	ガス切断とシア切断のエッ デの試験	
5.4.4	スタッドシアコネクター	
5.5	施工中付加試験（プロダク ションテスト）……………14	14
5.5.1	構造用鋼材の溶接破壊試験	
5.5.2	構造用鋼材の溶接非破壊試 験	
5.5.3	鋳鋼の溶接試験	
5.5.4	スタッドシアコネクター	
5.6	型鋼及び組み立て部材の偏 差の検査……………15	15
5.6.1	検査規定	
5.6.2	検査中の支持条件	
5.6.3	用具装置	
5.6.4	ゲージ長	
5.6.5	検査段階	
5.6.6	不合格と不採用	
5.7	継手の目違いの検査…………17	17
5.8	リベットの検査と試験…………17	17
5.9	工場仮組立……………17	17
6	ハンドリング、輸送、架設…17	17
6.1	ハンドリングと積重ね…………17	17
6.2	輸送のための梱包……………18	18
6.3	架設……………18	18
6.3.1	一般	
6.3.2	現場継手	
6.3.3	サービスボルト	
6.3.4	ドリフトピン	
7	供給、計測、検重……………18	18
7.1	計算重量……………18	18
7.2	計測重量……………18	18
7.3	現場リベット、ボルト、ナ ット、およびサービスボル トの数量……………18	18
付録A	鋼製リベット……………19	19
解説		
3	材料……………21	21
4	製作……………22	22
5	検査と試験……………22	22
	エンジニアの注意を必要とする節…24	24
	図-3～5……………25	25
	表-5……………26	26
	関連基準……………28	28

まえがき

海外「製作」
第2分冊
X-31-1
海外橋梁研究部会・製作技術研究分科会では昭和61年度の活動の中から、次の2つを中間報告書として、それぞれ、別冊としてまとめた。

・文献抄訳集「海外における橋梁製作に関する資料」

・海外の鋼橋製作に関する規格の和訳

(BS5400、Part6)

このうち、BS5400はイギリスの限界状態設計法のSpecとして有名であり、当分科会ではそのPart6製作編を勉強することとした。

そのとき、すでに、関西道路研究会・道路橋調査委員会・限界状態設計法研究委員会・鋼材、製作専門委員会において和訳されたものがあることが判ったので、了解を得てメンバーに配り、内容把握に利用させていただいた。勉強の内容は日本の道路橋示方書と対比してどんな規定内容であるかを要点对照表の形式にまとめることであったが、この和訳をみていくと、意味の解りにくい箇所や、間違っていると思われる点があり、原文により確認しなければならないところがかかりあった。そこで、そのように訳文を手直した箇所を含めて、改めて全文を清書すれば、再び参考とするときに役立つのではないかと考えた。

以上のように、元々、翻訳を目的としたのではなく、利用する過程で手を加えたところを書き直したまでのものであり、一部、不十分な箇所も残っている。しかしながら、実用上、原文を見ないでも、原文の内容をほぼ正確に理解できるのではないかと考えている。

原訳を利用させていただいたことに対し、ここにお礼申し上げます。

海外橋梁技術研究部会・製作技術研究分科会

部会長	川口昌宏	(日本大学 理工学部)
分科会長	正道博昭	(櫻田機械工業 技術部)
委員	宇田川清	(川崎重工業 野田工場)
	川村大進	(住友重機工業 追浜工場)
	安芸佳夫	(三井造船 鉄構土木事業本部)
	牧村英雄	(川鉄鉄構工業 千葉工場)
	大黒俊明	(栗本鉄工所 東京支社)
	百瀬敏彦	(宮地鉄工所 千葉工場)
	杉崎守	(石川島播磨重工業 鉄構事業部)
	塚本陸浩	(日本鋼管 鋼構造製造部)

1. 範囲

BS 5 4 0 0のこの章は鋼橋の建設のために必要な材料、製作、ハンドリング及び架設に対する要求事項を定めている。

(注) ここで定められた規定は、契約図書に盛り込むのが適切である。

2. 関連基準

BS 5 4 0 0のこの章に関連する基準等の表題は巻末に示す。

3. 材料

3.1 構造用鋼材

3.1.1 BS 4 3 6 0の規定に従う構造用鋼材

構造用鋼材は、エンジニアによって別に定められなければ、BS 4 3 6 0の規定従い、かつ、そこで規定されたグレードのうちの一つでなければならない。別に定められなければ、各グレードに対してとりべ分析が行われなければならない。

鋼材の各グレードに対する最大炭素当量は、エンジニアによって規定された場合でも、BS 4 3 6 0に規定された値を超えてはならない。

3.1.2 他の規定に従う構造用鋼材

BS 4 3 6 0以外の規定に従う構造用鋼材が、エンジニアによって指定された場合、又はBS 4 3 6 0に従う鋼材の代りに提供された場合でも、表1に示された性能要求項目はBS 4 3 6 0に規定されたそれぞれ対応する性能要求値を満足しなければならない。これはBS 4 3 6 0の規定に従って試験を行なうことにより証明されなければならない。

リムド鋼を使用してはならない。

表-1 構造用鋼材の性能要求

性能要求項目	BS 4 3 6 0の準用項目
降伏強度	降伏応力度
最小引張強度	最小引張強度
切欠靱性	規定温度における平均 最小シャルピーエネルギー値
延性	規定ゲージ長の伸び
溶接性	最大炭素当量
仕上り鋼板の品質	BS 4 3 6 0の規定に従うこと

3.1.3 切欠靱性

切欠靱性の要求値を満足する鋼材のグレードはエンジニアによって指定されなければならない。

3.1.4 ラミネーション

3.1.4.1 鋼板の下記の範囲には、次の限界を超えるラミネーションがあってはならない。

- (a) フランジ又はウェブに支点上のダイヤフラムが溶接される場所については、その両側にそれぞれ板厚の2.5倍の範囲 DD 2 1のグレードC
- (b) 支点上スティフナーが、ウェブの片側に溶接される場所については、その両側にそれぞれ板厚の2.5倍の範囲 DD 2 1のグレードC
- (c) かど溶接される鋼板(ウェブ側)の端部 DD 2 1のグレードE

- (d) 板厚方向に主引張応力を伝える十字継手が溶接される場所について、その両側に板厚の4倍の範囲 DD 21のグレードC
- 3.1.4.2 鋼板のその他の部分についても、エンジニアによって別に定めなければDD 21に与えられた該当するグレードの限界を超えるラミネーションがあってはならない。
- 3.1.5 マーキング
鋼材はBS 4360の規定に従ってマーキングされなければならない。グレード50B及び50Cは、1979年版の付録Dに与えられているような連続線又は十字線をふくむ追加マーキングを施さなければならない。同じ契約工事の中で、異なるグレードの鋼板（ただし、グレード43Aを除く）が使われる場合は、エンジニアによって規定されたような追加マーキングを施さなければならない。
- 3.1.6 ミルシート (manufacturer's certificate)
鋼材の供給者は、BS 4360の規定に従ったミルシートをエンジニアに提出しなければならない。
- 3.1.7 鋼板の最小厚
鋼板の総公差はBS 4360の規定に従わなければならない。注文された板厚からのプラス・マイナスの許容差は総公差の半分に等しくなければならない。
- 3.1.8 熱間圧延型鋼
熱間圧延型鋼はBS 4又はBS 4848の規定に従わなければならない。
- 3.2 リベット用鋼
構造用リベットを製造するためのリベット棒鋼は、エンジニアによって別に定めなければ、付録Aの規定に従わなければならない。
- 3.3 シアーコネクター用鋼材
頭付きスタッドタイプのシアーコネクター用鋼材は、最小降伏応力度が 385 N/mm^2 、かつ最小引張強度が 495 N/mm^2 でなければならない。その他のシアーコネクター用鋼材は、エンジニアによって別に定めなければ、BS 4360の規定に従わなければならない。
- 3.4 ボルト、ナット、ワッシャー
- 3.4.1 構造用鋼ボルト及び鋼ナット
エンジニアによって別に定められなければ、構造用鋼ナット及び鋼ボルトは次の規準のうちの一つの規定に従わなければならない。
BS. 3692
BS. 4190
BS. 4933
- 3.4.2 平ワッシャー、テーパーワッシャー
平ワッシャーとテーパーワッシャーは、BS 4320又はBS 3410の規定に従わなければならない。
- 3.4.3 摩擦接合用高力ボルト、ナット、ワッシャー
エンジニアによって別に定められなければ、摩擦接合用高力ボルト、ナット及びワッシャーは、BS 4395の規定に従わなければならない。
- 3.5 溶接材料
BS 4360の規定に従う鋼材のメタルアーク溶接に使用される溶接材料はBS 5135の規定に従わなければならない。鋳鋼の溶融溶接に使用される溶接材料は、BS 4570の規定に従わなければならない。
エンジニアによって別に定められなければ、溶接材料及び溶接方法は溶着金属の降伏及び引張強度が母材のそれぞれの最小値を下回らないものでなければならない。
- 3.6 圧延鋼製ピン
圧延鋼製ピンはスラブから作られたものも含めて、BS 970又はBS 4360のグレード43、50、あるいは、55の規定に従わなければならない。
- 3.7 鋳鋼品、鋳鋼製ピン
炭素マンガン鋼の鋳鋼品は、BS 3100の規定に従わなければならない。

3.8 鍛鋼品、鍛鋼製ピン

鍛鋼及び鍛鋼製ピンはBS 29の規定に従い、かつ、そこで与えられた適切な引張強度をもっていなければならない。

3.9 ステンレス鋼

ステンレス鋼はBS 970またはBS 1149のどちらかの規定に従わなければならない。品質は通常、16～19%のクロムと8～12%のニッケルを含んだオーステナイト系でなければならない。

3.10 鋳鉄

3.10.1 ねずみ鋳鉄

ねずみ鋳鉄はBS 1452のグレード10に従わなければならない。但し、特殊な用途のため、より高強度の鋳鉄が必要な場合、それはエンジニアの指示により、BS 1452のより高いグレードに従わなければならない。

3.10.2 可鍛鋳鉄

可鍛鋳鉄はBS 309又はBS 310のグレードB 340/12あるいはB 310/10の規定に従わなければならない。

3.10.3 球状又は、非球状鋳鉄

球状又は非球状鋳鉄は、指定されたグレードに対し、BS 2789の規定に従わなければならない。

4. 製作

4.1 部材の互換性

エンジニアの指示がない限り対応する部材の互換性を必要としない。

4.2 製作許容差

4.2.1 一般

組み立てられるすべての材片は、4.2.2～4.2.4及び表5に定める許容差以内に正確に組み立てられなければならない。

4.2.2 圧延およびビルトアップ型鋼

エンジニアによって別に定められなければ、圧延およびビルトアップ型鋼の部材（クロスフレームの間隔の2.5倍以下の曲率をもつ曲線フランジをもつものを除く）は表5に示す許容差以内で製作されなければならない。

4.2.3 機械切削支圧面の平坦度

エンジニアによって機械切削支圧面が指示された場合、表面は、任意に設定された0.5 m角の正方形内の平坦度が0.25 mm以内となるように機械加工されなければならない。

4.2.4 突合継手およびスプライスにおける目違い

4.2.4.1 ボルト締めされるスプライス

ボルト締めされるすべてのスプライスにおいては、肌すきの合計がHSFG (High Strength Friction Grip Bolt) ボルト締めされるものに対しては、1 mm、その他の継手に対しては2 mmを超えないようにするために、必要があればファイラプレートが用いられなければならない。

4.2.4.2 突合せ溶接継手

接合される部材の組立に起因する目違いは、薄い方の板厚の0.15倍又は3 mmの小さい方を越えてはならない。しかし、圧延誤差のみに起因する板厚差、又はこれと前述の許容目違いとの組合せによる目違いが3 mmを超える場合には、1：4以下の勾配をつけなければならない。

4.3 エッジ、エンドおよび表面の加工

ぎざぎざ、異常な不整又はスケールは取り除かれなければならない。

4.3.1 エッジ

エッジは下記のいずれかによらなければならない。

- (a) アズロールのまま、ソーカット、機械切断、自動ガス切断 (4.3.3 参照)
- (b) 手動ガス切断 (4.3.3 参) 後グラインダー仕上

(c) スチフナーおよびガセットで、各々12mm以下の板厚の場合はシア切断後グラインダー仕上

4.3.2 エンド

エンドは下記のいずれかによらなければならない。

(a) 4.3.1項(a)と同じ

(b) " (b) "

(c) スチフナーで12mm以下の板厚の場合はシア切断後グラインダー仕上

スチフナーのエンドがメタルタッチを要求されている場合は、必要があれば、グラインダーを用い、接触面の60%以上の部分でギャップが0.25mm以下としなければならない。

4.3.3 ガス切断およびシアリング

4.3.1および4.3.2において定めるガス切断又はシアリングが使われる場合、少なくとも下記の要求条件の1つを満足しなければならない。

(a) 切断面の硬さがBS427の350Hv30を超えない。

(b) 切断面は作用応力を受けない。

(c) 切断面が完全に溶接部に含まれる。

(d) 切断面から2mm又は切断面の硬さがBS427の350Hv30を超えないことを示すために必要なだけグラインダー又は機械加工により切断面の材料を削り取る。

(e) エンジニアに承認された適切な熱処理により切断面を軟化させ、切断表面に亀裂がないことを液体浸透試験又は磁粉探傷試験によって示すこと。

(f) 鋼材がグレード43で、板厚が40mmを超えず、かつ、開先加工が自動ガス切断で行われるもの

(a)~(f)の要求条件に加えて、エンジニアによって目に見えるドラグラインを取り除くように指定された場合は、ガス切断面はグラインダー又は機械加工しなければならない。

4.3.4 突合せ継手部の機械加工

突合せ継手面の機械加工が規定されている場合、部材の突合せのエンドの機械加工は部材の組立後に行なわれなければならない。

4.3.5 自由縁の角の処理

鋼板および型鋼の自由縁の角は、防触処理される場合、グラインダー又はやすりがけにより滑らかにしなければならない。

4.3.6 高力ボルト摩擦接合部の接触面

エンジニアによって別に定められなければ高力ボルト摩擦接合される接触面はBS4604の規定に従わなければならない。接触面について特別な処理が規定された場合、処理された表面は接合されるまで十分に保護されなければならない。

4.4 ボルト、ナットおよびワッシャー

エンジニアによって別に定められるか承認されるかしなければ、4.4.1~4.4.6の規定が適用されなければならない。

4.4.1 普通ボルト

普通ボルトおよびナットはBS4190の規定に従わなければならない。

4.4.2 皿ボルト

皿ボルトおよびナットはBS4933の規定に従わなければならない。

4.4.3 支圧接合ボルト(close tolerance bolt)

支圧接合ボルトおよびナットはBS3692に規定する許容差又は、bolts for faced under the head and turned on the shankに対しての、BS4190に規定する許容差に従わなければならない。

4.4.4 仕上げボルト(Turned barrel bolts)

仕上げボルトのねじ部の直径は、胴部の直径より少なくとも1.5mm小さくなければならない。このボルトの規定された直径は、胴の公称直径である。仕上げの直径は、BS3692に規定されたボルトの直径の許容差以内でなければならない。

胴の長さは、連結部分の全部に支圧を受けるような長さでなければならない。

4.4.5 摩擦接合用高力ボルト、ナット、ワッシャー

4.2.1に規定されたものを除き、摩擦接合用高力ボルトの適合規格および使用に関する規定は、エンジニアによって別に定められなければ表2によらなければならない。

表2 高力摩擦接合ボルトに対する要求条件

H S F Gボルト	適用規格	使用に関する規定
普通グレード	BS 4 3 9 5	1章
高いグレードの 平行軸	"	2章
高いグレードの くびれ軸	"	3章

4.4.6 ワッシャー

必要があれば、鋼製ワッシャーを用いて、ナットがボルトの軸に食い込まないようにしなければならない。ボルトの軸の全支圧面積が発揮されなければならない時には、ボルトのねじ部は、連結部材の厚さの中に入りこんではならない。仕上げボルトについては、確実な支圧面をもった鋼製ワッシャーをナットの下に用いなければならない。ワッシャーは、胴部の直径より1.5mm大きな公称直径の孔を有し、6mm以上の厚さでなければならない。傾斜面には適切な角度のテーパをもつテーパワッシャーをボルトの頭とナットの下に使用しなければならない。

4.5 リベットおよびボルトの孔

4.5.1 リベット、皿ボルトおよび普通ボルトの孔（支圧ボルト、仕上げボルトを除く）

孔の直径は、ボルト又はリベットの製造されたままの公称直径より2mm大きくなければならない。すべての孔はドリル又は小さくドリルしリーマーで拡げるか、サブパンチしてリーマーで拡げるかしてあけられなければならない。但し鋼床版およびトラフで板厚12mm以下のもの、およびエンジニアによって同意されたその他の個所については、孔はフルサイズパンチによってあけてもよい。何枚かの板又は型鋼を綴ることによって、部材が構成される場合、可能であれば、これらをクランプ又はサービスホルトでしっかりと固定し、1回の操作で孔をあけるか、又はこれが可能でない場合、あるいは、くり返し作業の場合には、板および型鋼は別々に治具又は、テンプレートによって孔をあけてもよい。

すべてのかえりは取り除かれなければならない。

4.5.2 支圧ボルトおよび仕上げボルトの孔

孔の直径は、ボルト軸又は胴部の公称直径と等しくなければならず、その許容差は-0.15mm~-0mmである。

支圧ボルト又は仕上げボルトで連結される部材については、サービスボルト又はクランプで連結する部材を固定して1回の操作で孔をあけ、必要ならば、リーマーで所定の径としなければならない。これは、規定精度を満足する孔をあけるためである。この方法で実際的でない場合、部材を別々にブッシュを用いた種板を通してドリルで孔明けし必要あればリーマーする。

すべてのかえりは取り除かれなければならない。

4.5.3 摩擦接合用高力ボルトの孔

エンジニアによって別に定められなければ、摩擦接合用高力ボルトの孔はBS 4 6 0 4の規定に従わなければならない。

4.6 リベットおよびリベット打

リベットの寸法は、BS 4 6 2 0の規定に従わなければならない。可能な個所は、リベットは油圧機械によって打ち込まれなければならない。打ち込み圧力は、膨径が完了してからも短い時間保持しなければならない。各リベットは、規定寸法の頭を形成するのに十分な長さで、挿入される時、頭から先端まで赤熱状態で、熱いうちにその全長に渡って膨

径して孔を完全に埋めるようにしなければならない。各リベットは、加熱された後で、孔に挿入される前に、熱いリベットを硬い表面の上でたたくことによって、スケールを取り除かれなければならない。

皿形の頭が要求されている場合、頭は皿孔に埋まらなければならない。エンジニアによって別に定められなければならない。頭はBS 4 6 2 0で規定する丸又は平皿形頭の寸法に従わなければならない。平らな表面が規定されている場合、突出しているメタルは削り取るかグラインダー掛しなければならない。

リベット打ちを始める前に、すべての部材は種々の型鋼、板が全体に渡って密着するように適切にボルト締めされなければならない。ドリフトは、部材を正規の位置に引き寄せするためだけに用い、孔をゆがめる程度に迄は用いてはならない。孔の公称直径より大きな寸法のドリフトを用いてはならない。

4.7 溶接

4.7.1 構造用鋼材の溶接

エンジニアによって別に定められなければならない。アーク溶接はBS 5 1 3 5の規定に従わなければならない。BS 5 1 3 5で規定された以外の溶接方法を用いる場合は、エンジニアの承認を受けなければならない。工場および現場の溶接に関する一般的な溶接施工法は、開先形状の詳細を含め、1974年版BS 5 1 3 5の23節の規定に従った書類で提出し、製作開始前にエンジニアの承認を得なければならない。承認された溶接施工法又は図面に示された詳細は、エンジニアの承認なしに、変更してはならない。

エンジニアによって指示された範囲については、仮設金具（テンポラリーアタッチメント）の取付方法についてエンジニアの承認を得なければならない。仮設金具に起因する傷跡はエンジニアが満足するよう仕上げなければならない。

溶接補修が必要な場合は、BS 5 1 3 5の規定に従って実施されなければならない。溶接表面に残っているスラグは清掃されなければならない。全ての溶接スパッターを取り除き、悪影響を受けた表面は、清掃し仕上げられなければならない。

エンジニアが、突合せ溶接を平らに仕上げることが指示した場合、母材の削り込みは、BS 4 3 6 0で規定されている小さな表面欠陥の補修に対する許容値を超えてはならない。

突合せ溶接継手の始末端で完全な厚を可能とするために、エンドタブが使われなければならない。エンドタブは次の要求条件に従わなければならない。

(a) 母材と同じ板厚、同じ開先で作成されたエンドタブが全ての突合せ溶接の始末端に取り付けられなければならない。取り付けにはクランプを使用するのが望ましい。

(b) 突合せ溶接は、完全な溶接で、双方のエンドタブに最低25mm以上の長さ延長して、溶接しなければならない。

(c) エンドタブをガス切断で取りはずす場合、切断は母材から3mm以内に入らぬように行ない、残った所はグラインダー又はエンジニアによって承認された方法で取り除かなければならない。

4.7.2 鋳鋼の溶接

エンジニアによって別に定められなければならない。鋳鋼の溶接はBS 4 5 7 0の規定に従わなければならない。溶接施工法は、鋳鋼の溶接を開始する前に、エンジニアの承認を得るため、1970年版BS 4 5 7 0 1章13節又は1972年版BS 4 5 7 0 2章20節のどちらかの規定に従った書類で提出されなければならない。承認された溶接施工法又は図面に示された詳細は、エンジニアの承認なしに変更してはならない。

4.7.3 溶接、ガス切断、シアリングの施工試験

エンジニアに指示された場合および製作開始前に、溶接、ガス切断およびシアリングの試験を製作で使用される材料の代表的なサンプルを用いて実施しなければならない。材料のサンプルについては、エンジニアの承認を得なければならない。

溶接、ガス切断およびシアリングの試験は、製作に用いる施工法をエンジニアに証明するためにされるもので、以下の事項を含んでいなければならない。

(a) BS 5 1 3 5、BS 4 8 7 0およびBS 4 5 7 0の規定に従った溶接施工法

(b) 4.3.3の規定に従ったガス切断・シアリング方法

実施工でプライマーが塗られている場合、サンプル材についても施工試験の前に塗っておかなければならない。

4.7.4 スタッド溶接と施工試験

スタッドは、必要ならば予熱を含めた製造者の指示に従って溶接されなければならない。

溶接は気温が0℃以下の場合、又は、表面が湿っている時には行なってはならない。

スタッドおよびスタッドの溶接される表面には、スケール、錆、鉄粉、グリース、油、塗料およびその他溶接品質に悪影響を及ぼすものがあるてはならない。

溶接部には目に見える割れや溶け込み不足があってはならないし、少なくともスタッドの終局耐力を発揮するものでなければならない。

エンジニアに指示された場合およびスタッドの溶接を施工する前には、施工法試験が行なわれなければならない。

試験は、実施工で用いられるスタッドおよび鋼材を代表するサンプルについて実施されなければならない。

スタッドおよび鋼材のサンプルは、エンジニアの承認を得なければならない。

実施工でスタッドの溶接前にプライマーが塗布される場合は、施工試験を行なう前にサンプルにも塗布しておかなければならない。

4.8 曲げおよびプレス

鋼材は、熱間又は冷間で所定の形状に曲げ又はプレスされても良いが、鋼材の特性がBS 4360に規定される限界を超えるような悪影響を受けてはならない。

冷間曲げにおいては、曲げの内径は材料の厚さの2倍を下回ってはならない。

熱間曲げにおいては、温度、時間、冷却速度は鋼種に応じた適切な条件で、かつエンジニアの承認を得なければならない。急冷はエンジニアの承認なしに行ってはならない。

4.9 ひずみ取り

ハンマーでたたくことは許されない。

加熱する場合には鋼の温度を650℃以下とするか、そうでなければ温度、時間および冷却速度が鋼種に応じた適切な条件で、かつエンジニアの承認が得られなければならない。急冷はエンジニアの承認なしに行なってはならない。

4.10 鍛造

鍛造は鋼の強度を低下させない方法で行なわれなければならない。

4.11 タイロッド

ねじ付の膨径端のあるタイロッドおよび、鍛造環のあるタイロッドは型によるプレスによるか、もしくはエンジニアに承認された別の方法によって作成されねばならない。

エンジニアによって承認された場合、ガス切断又は鍛造された環、又は機械加工された stub ends は適切な設計をされていれば、ロッドにアーク溶接又は抵抗溶接しても良い。

熱間成形は鋼の強度を低下させない方法で行なわれなければならない。

4.12 ドリフトピン

ドリフトピンは、平行部の長さがピンが貫通する板の合計の厚さに直径を加えた長さ以上となるように、引き抜きか機械加工されなければならない。平行部の直径は、孔の公称直径と等しく、許容差は $-0.05 \sim -0.20$ mmでなければならない。ドリフトピンの両端は、テーパをつけて細くするものとし、その長さは平行部の直径の1.5倍の長さで、端部が平行部の直径の0.5倍とする。

4.13 ピンおよびピン孔

ピンは全長に渡り平行で、かつ傷の無いスムーズな表面でなければならない。ピンは部材が連結部分で十分に耐えられるような長さがなければならない。端部にネジが切られている場合、端部の直径は少し小さくし、必要があればねじ山を保護するためにナットを先につけておかなければならない。

ピンの孔は、スムーズで直すぐ寸法通りで、かつ部材の軸に直角でなければならない。孔あけは、エンジニアによって別に指定がない限り、部材のリベット締め、ボルト締め、溶接が全部終わった後にされなければならない。

直径25.0 mm以下のピンにおいて、直径の許容差は、0.25 mm～0.40 mmで、ピンの孔

の直径の許容差は、0 mm～+0.15 mmである。直径250 mmを超えるピンにおいては、ピンとピンの孔とのクリアランスは0.40 mm以上0.75 mm以下である。

4.14 キャンバー

エンジニアによって別に指定がなければ、まっすぐな桁を継手で傾斜を変化させることによりキャンバーをつけても良い。

4.15 架設のためのマーキング

すべての部材には、材料を傷つけない方法で、架設のための消えない明りょうなマークをつけてなければならない。記号図をエンジニアに提出しなければならない。契約者の工場において仮組立された部材が支圧ボルト又は、仕上げボルトによって連結される場合、その部材が架設においても同じ位置となる様に合せマークを付けなければならない。エンジニアによって指示された箇所には、刻印を使用してはならない。

4.16 表面欠陥および端部のラミネーションの補修

製作又はプラストにおいて発見された表面欠陥は、BS 4360の規定に従って処理されなければならない。表面欠陥又は端部に表われたラミネーションを溶接により補修を行う場合はエンジニアによる承認を得るものとし、BS 5135の規定に従った施工法を用いる場合のみとする。

5 検査と試験

5.1 一般

適切な検査と試験が行なわれる前に、製作前プライマー以外の保護処理が施されてはならない。

5.2 構造用鋼材の試験

5.2.1 一般

構造用鋼材に関するすべての試験はBS 4360の規定に従わなければならない。

5.2.2 品質の等級付け

ラミネーションに対して3.1.4に規定された領域を試験するために、DD 21に与えられた方法による品質の等級付けがミルで行なわれるか、製作前に製作者によって行なわれなければならない。

注：ラミネーションの形跡がみられないガス切断エッジは3.1.4.1(c)に従って試験される必要はない。

5.3 表面欠陥とエッチラミネーション

鋼製品は、製作中あるいはプラスト中に、表面欠陥とエッチラミネーションについて検査しなければならない。検出された顕著なエッチラミネーションはエンジニアの判断を求めるため報告しなければならない。欠陥の範囲を補修した後、これらの領域は、エンジニアが満足するまで欠陥に対して試験しなければならない。

5.4 施工試験

5.4.1 構造用鋼材の溶接の試験

5.4.1.1 非破壊試験と破壊試験

すべての溶接引張試験を除き、溶接の非破壊試験と破壊試験が、BS 4870の規定に従って行なわれなければならない。BS 4870に規定される裏曲げ試験と表曲げ試験は、BS 709の側曲げ試験に記述されているように、裏曲げ試験は溶接ルート部が引張側に、表曲げは溶接面が引張側になるようにしなければならない。さらに、各溶接施工試験片から取られたマクロ断面の溶着金属、熱影響部、母材に対して硬さ試験が行なわれ、その結果を記録し、エンジニアに提出しなければならない。突合せ溶接部の溶接金属と熱影響部に対するシャルピーVノッチ衝撃試験を5.4.1.2の規定に従って行なわれなければならない。

5.4.1.2 引張領域の溶着金属と熱影響部(HAZ)に対するシャルピーVノッチ衝撃試験の要求値

(a) 突合せ溶接(主引張応力に対して平行または直角方向の角溶接またはT型突合せ溶接を含む)

溶着金属の切り欠き靱性の次の要求値は、型钢または鋼板の継手における薄い方に対する

る最小の要求値でなければならない。

(1) 75 N/mm^2 より大きい設計引張応力度を受ける領域に対して、材料選択に対してエンジニアによって指定された最小設計温度において、要求値は、 $\sigma_y / 355 \times t / 2 \text{ J}$ または 10 J の平均吸収エネルギーのうち大きい方とする。ここに、 σ_y は規定最小降伏応力度 (N/mm^2)、 t は板厚 (mm) である。

(2) 設計応力が 75 N/mm^2 以下の場合、エンジニアによって指定された最小設計温度において、 $\sigma_y / 355 \times t / 4 \text{ J}$ または 10 J の平均吸収エネルギーのうち大きい方に減じることができる。

(3) 主引張応力に対して直角方向でしかもこの応力を伝達する突合せ溶接（角溶接または T 型突合せ溶接を含む）の溶着金属が、引張試験と硬さ試験において、母材の強度を上回る場合には、(1)と(2)に従って計算された溶着金属の最小要求値は -20°C で 27 J に減じてもよい。

(b) 熱影響部 (HAZ)

主引張応力に対して直角方向でしかもこの応力を伝達する突合せ溶接（角溶接または T 型突合せ溶接を含む）の HAZ のボンド部は表-3 に与えられる切り欠き靱性の要求値をもたねばならない。

表-3 直角方向の突合せ溶接の HAZ の切り欠き靱性の要求値

溶 接 入 熱 量	母 材 の 最 小 降 伏 強 度	
		400 N/mm^2 未満、すなわち BS 4360 のグレード 40、43、50
5 KJ/mm 以下	要求値なし	エンジニアによって規定される とき、5.4.1.2 (a) に従うこと
5 KJ/mm を超える場合	エンジニアによって規定される とき、5.4.1.2 (a) に従うこと	5.4.1.2 (a) に従うこと

(c) 試験片の位置と方向およびノッチの方向

溶着金属のシャルピー試験の試験片は長手方向が溶接線に対して直角とし、ノッチの線が板表面に垂直で、かつ溶接継手の中央線上になるように採取するものとする。左右対称および非対称のダブル V、ダブル J、ダブルベベル開先の場合は、試験片は、どちらの開先側でもよいが一つの面が溶接の表面に平行でかつ表面から 3 mm 以内になるように切り出されなければならない。さらに、表裏非対称の開先については、試験片は小さい方の開先を持つ側から採取されなければならない。シングル V、シングル J、シングルベベル開先に対しては、試験片は、一つの面が溶接のルート面に平行でかつそれから 3 mm 以内になるように切り出されなければならない。

HAZ のボンド部のシャルピー試験に対して、試験片の長手方向は溶接線に対して直角に取られ、切り欠きルートの線が板表面に垂直になるように切り欠きが付けれなければならない。試験片の厚さ中央の切り欠きが、溶接の HAZ のボンド部に上のできるかぎりくるようにする。試験片は、一つの面が板の表面に平行で、かつそれから 3 mm 以内になるように切り出されなければならない。

(d) 試験片の数

溶着金属または HAZ に対して、まず、3 個の試験片が採取しなければならない。これらの試験片の試験結果によっては、さらに 3 個の試験片が同じ継手から採取される ((e) を参照のこと)。

(e) 試験と判定基準

最初の3個の試験を行ない、その結果、3個の平均値が規定最小平均値を下回る場合、各試験結果が規定最小平均値の70%を下回る場合、2個の結果が規定最小平均値を下回る場合には、同じ継手からさらに3個の試験を行ない、前の結果に加えて、新しい6個の平均値が計算されなければならない。新しい平均値は規定最小平均値を下回ってはいけない。合計6個のうち3個以上が規定最小平均値を下回ってはいけないし、2個以上の結果が規定最小平均値の70%を下回ってはいけない。さらに、各結果は規定最小平均値の60%を下回ってはいけない。

結果が以上の要求条件に満足しないならば、当該の施工法は不採用とする。不合格の原因が明らかにされ、その原因に基づいて、その施工法が新しい施工試験（BS 4 3 7 0 part 1 : 1 9 7 4）を必要としないで修正されるか、または、新しい施工法が立案される。そして、これはエンジニアによって承認されなければならない。

5.4.2 鋳鋼の溶接試験

鋳鋼の溶接の非破壊試験と破壊試験はBS 4 5 7 0の規定に従わなければならない。

5.4.3 ガス切断とシア切断のエッチの試験

4.3.3 (a)または(d)の硬さ基準が採用される場合、該当するエッチに対して硬さ試験を行なわなければならない。

5.4.4 スタッドシアコネクター

各施工試験において、6個の試験片に対して次のように検査又は試験を行なわれなければならない。

(a) 金属組織学的検査と硬さ試験を、3個のスタッドについて、スタッドの軸に沿って切断されたマクロ断面で行う。溶接には肉眼で見える欠陥があってはならない。溶着金属の硬さは、BS 4 2 7に与えられているように150 HV 30から350 HV 30の範囲にななければならない。HAZの硬さは、BS 4 2 7に与えられているように350 HV 30を超えてはならない。

(b) 残り3個の各スタッドに対しては、スタッドの頭がスタッドの高さの約1/2だけ水平移動するまでスタッドを曲げ、再び真直にもどしたときに、溶接に破壊が生じてはいけない。

5.5 プロダクションテスト（施工中付加試験）

5.5.1 構造用鋼材の溶接破壊試験

5.5.1.1 プロダクションテストプレート

エンジニアによって別に定められなければ、引張フランジの直角方向の突合せ溶接に対して5組のタブ（run-off）プレートについて約1個、他の突合せ溶接に対して10組について1個をプロダクションテストプレートとしなければならない。

プロダクションテストプレートの寸法は、そこから採取する試験片の数と寸法に対して十分でなければならない。タブプレートの材質は、溶接される板の材質と同じでなければならない。プロダクションテストプレートの取りはずしは、それが取りつけられている継ぎ手と照合できるような、エンジニアに同意された方法で合マークが付けられてからとしなければならない。

5.5.1.2 試験

プロダクションテストプレートに対してBS 7 0 9の規定に従って次の試験が行なわれなければならない。

(a) 直角方向の引張試験

板厚の全範囲をもうらするのに十分な試験片から成る直角方向の引張試験を1回行ない、引張強度が母材の規定最小値を下回ってはいけない。試験の要求条件を満足しない試験片があれば、同じプロダクションテストプレートからさらに、1回試験が行なわれなければならない。この試験においても試験の要求条件を満足しない試験片があれば、この継手は不合格とする。

(b) 曲げ試験

板厚が10 mm未満の材料に対して、裏曲げ試験と表曲げ試験が各々1回行なわれなければならない。板厚が10 mm以上の材料に対して、板厚の全範囲をもうらするのに十分な試

試験片から成る側曲げ試験が1回行なわれなければならない。試験で使用される型の直径と曲げの角度はBS 4 8 7 0の規定に従わなければならない。曲げが完了すると、試験片の引張表面の欠陥が調べられ、その原因が明らかにされたのち、試験片の可否の判断が下されなければならない。試験片のエッジのわずかな割れは不合格の原因にはならない。試験の要求条件を満足しない試験片があれば、同じプロダクションプレートからさらに1回試験が行なわれなければならない。この試験についても試験の要求条件を満足しない試験片があれば、その継手は不合格とする。

(c) シャルピーVノッチ衝撃試験

主引張応力に直角方向でかつこの応力を伝達する突合せ溶接の溶着金属に対してシャルピーVノッチ衝撃試験を行なわなければならない。さらに、エンジニアによって指定された場合には、HAZのボンド部に対してもシャルピーVノッチ衝撃試験を行ない、5.4.1.2の規定に従わなければならない。

5.5.1.3 再溶接と再試験

5.5.1.1と5.5.1.2の試験の要求条件が満足されない場合には、結果をエンジニアに提出しなければならない。エンジニアは、当該の継手とその試験結果を合格とするか、他の十分な試験または補修を付加して合格とするか、または不合格とするかを決定しなければならない。不合格となった継手は切り取られ、再溶接され、再試験が行なわれなければならない。

5.5.2 構造用鋼材の溶接部の非破壊試験

次の溶接部においては非破壊試験をエンジニアに同意された方法によって行なわなければならない。

- (a) 引張フランジのすべての直角方向の突合せ溶接。
- (b) 引張フランジの長さ方向の突合せ溶接の長さの10%。
- (c) 圧縮フランジの平行方向と直角方向の突き合せ溶接の長さの5%。
- (d) エンジニアによって指定された、引張フランジに隣接するウェブのすべての直角方向の突合せ溶接。

(b)と(c)の場合、抜取り試験する箇所の長さはエンジニアに同意されなければならない。エンジニアによって指定された場合、次の部分、すなわち、溶接近傍のsupport diaphragmまたはbearing stiffener、角溶接近傍の箱桁構造の板、ウェブ/フランジ溶接近傍のフランジ板、十字継手溶接の材料、その他の細部構造について、超音波探傷試験を製作後行なわなければならない。ラミネーション、ラメラテア、その他の欠陥が発見された場合、それらを記録し、エンジニアの判断のため報告しなければならない。

5.5.3 鋳鋼の溶接部の試験

鋳鋼の溶接部の試験はBS 4 5 7 0の規定に従わなければならない。

5.5.4 スタッドシアコネクター

スタッドシアコネクターは次の試験を受けなければならない。

- (a) スタッドの頭部を2kgのハンマーで打撃することにより、所定の位置に溶接された後のスタッドはスタッドが固定しているかどうか、エンジニアの満足が行くまで試験しなければならない。
- (b) エンジニアによって抽出されたスタッドに対して、スタッドの頭を6kgハンマーで打撃することにより、スタッドの頭がスタッドの高さの約0.25倍だけ横変位するだけの可撓能力が調べられなければならない。スタッド溶接には亀裂、溶け込み不足があってはならない。合格したスタッドは曲げもどしてはいけぬ。溶接が(a)と(b)に与えられた試験、または4.7.4の規定を満足しないスタッドは、エンジニアに同意される方法に従って取り変えられなければならない。

5.6 型鋼及び組み立て部材の偏差の検査

5.6.1 検査規定

型鋼あるいは組み立て部材の部材/要素は表-4の規定に従って表-5に与えられた許容差について検査しなければならない。さらに、表-4の検査規定に従わないすべての部材/要素は、表-5の許容を超える偏差に対して目視によって調べ、必要な場合には、量

的に検査しなければならない。

表－４ 許容差に対する検査規定

部材／要素の形式	構造形式	検査される部材／要素の全個数のパーセント	検査のための部材／要素の抽出方法
1、2、5	プレートガーダー	5	検査の50%はエンジニアによって定められた領域でなければならない。残りの50%は、エンジニアによって任意に選ばれた領域で行なわれなければならない。
	ボックスガーダー		
	鋼床板	5	
	他のすべての形式	10	
3、4、6	すべての形式	100	

許容差に従って部材／要素を調べる場合、偏差の検査は全ゲージ長上で行なわれなければならない。検査を行う際には、測定用具は、局所的な表面不整が結果に影響しないように設置されなければならない。

表面に対して直角方向の板パネルの面外たわみはパネルの全領域で検査されなければならない。補剛材の板表面に直角方向の直線性の検査は、補剛材上か、または現場添接板の近くを除いて、補剛材線上で補剛材に取り付けられた板の上で行ってもよい。板表面に対して平行方向の補剛材の突出端の直線性が、補剛材の長さに対する規定ゲージ長上で検査しなければならない。横桁または対傾構の間隔の偏差をウェブの間の横桁または対傾構の長さの中央3分の1の領域で検査されなければならない。張り出し部に対しては、部材の端部で検査されなければならない。型鋼やみぞ型鋼のウェブの面外たわみは、長手方向に断面の高さに等しい距離上で検査しなければならない。

部材／要素の形式1、2は各現場継手で次のように検査しなければならない。

部材／要素の形式1：検査は、継手中心線から1mの距離か、または隣りの境界補剛材までの距離のうちの、短い距離に対して行なわれなければならない。

部材／要素の形式2：検査は、継手を含む補剛されたパネルの長さ上で行なわれなければならない。

検査が行なわれた後、偏差が明らかに増加した完成部分は、エンジニアから要求された箇所について、再検査しなければならない。

5.6.2 検査中の支持条件

補剛された板パネルは、所定の製作形状を表わす表面または板パネルの境界で完成状態と同様な状態で支持されなければならない。

注1：プレートガーダーまたは箱桁に使用される部材／要素の形式1、2、5（クロスフレームのみ）の検査、および部材／要素の形式3、6の検査は、完成品が水平または鉛直のどちらの状態で行なわれてもよい。部材／要素の形式4に対しては、検査は、完成品のウェブが鉛直方向の状態で行なわれなければならない。

注2：自重によりかなりたわむ可能性のある桁は、ねじれを伴わないないでたわみを

除くような方法で、中間対傾構または中間鉛直補剛材の真下の位置で支持されてもよい。偏差の検査と測定中に、完成品または補剛された板パネルに対して外拘束を加えたり外荷重を与えてはならない。

5.6.3 検査用具

規定された検査を行う測定用具は、測定精度が±0.5 mm以内になるように調整されなければならない。

5.6.4 ゲージ長

ゲージ長は、部材／要素の各形式に対して表-5に与えられたものとする。

5.6.5 検査段階

表-5に与えられた許容差に対する検査は次の段階で行なわれなければならない。

(a) 補剛された板パネルと他の完成品に対しては製作完了時で、かつそれに続く表面処理、塗装、吊上げ、輸送、架設が行なわれる前。

(b) 現場継手における部材／要素の形式1、2に対しては、現場継手の完了時。

(c) 部材／要素の形式5（横桁と片持ちばり）と偏差が明らかに増加した他の部分に対しては、現場組み立ての完了時。

5.6.6 不合格と不採用

板の表面に対して直角方向の面外たわみまたは直線性に対する部材／要素の形式1、2を検査する際、表-5の許容差を超える場合、その部材／要素の最大偏差を測定、記録しなければならない。

部材／要素の形式1の場合、問題のパネルの境界辺に隣接する板パネルの最大たわみを測定し、記録しなければならない。

部材／要素の形式2に対しては、問題の補剛材と同一線上の補剛材の、板の表面に対して直角方向の直線性に対する最大のたわみについて測定し記録しなければならない。

表-5に与えられた許容差を超える他のすべての場合に対して最大たわみのみを測定し記録しなければならない。

記録された測定値をエンジニアに提出しなければならない。エンジニアは、部材／要素が矯正なしで受容できるか、矯正を施して受容できるか、それとも不採用とするか決定しなければならない。

部材／要素の形式1、2、5、6の場合、部材／要素の各形式に対して行なわれた検査の10%以上が表-5の許容差を超えるとき、エンジニアの指示に従って、追加検査が行なわれなければならない。

5.7 継手の目違いの検査

ボルト継手と溶接突合せ継手における板の目違いは4.2.4の規定に従って検査しなければならない。

5.8 リベットの検査と試験

打ち込まれたリベットは、リベット試験ハンマーで頭を強く打撃したとき、ガツキや振動があってはならない。ゆるんだリベット、亀裂が生じたリベット、形の悪い頭のリベット、不完全な頭のリベット、および、軸に対して過度に偏心した頭のリベットは切り取られ、取り換えられなければならない。再カッピングとコーキングは許されない。クリアランスが必要な場合には、エンジニアの承認が得られるときのみ、平頭リベットが使用される。

5.9 工場仮組立

エンジニアによって指定された場合、鋼製品は、契約者の工場において、エンジニアの規定に従って仮組立しなければならない。

6. ハンドリング、輸送、架設

6.1 ハンドリングと積重ね

製作された部材は、部品に永久的な損傷を与えないようにハンドリング及び積重ねしなければならない。その方法は、鋼構造の表面保護処理に与える損傷が最小になるようにし、かつ、生じたいかなる損傷も修復しなければならない。

6.2 輸送のための梱包

すべての製品は輸送中の損傷に対し養生しなければならない。自由縁を補強すること、永久変形を防ぐこと、及び、すべての機械仕上げされた表面を十分に保護することに特別な注意が払われなければならない。すべてのリベット、ボルト、ナット、ワッシャー、ネジ、小さな板および小さな部品は、適切に梱包し、かつ、識別できるようにしなければならない。

6.3 架設

6.3.1 一般

橋梁鋼構造は製作及び架設時の永久変形に関して、適切な許容差をもった鋼構造物に対して、エンジニアによって定められた平面位置及び高さに架設し、調整し完成させなければならない。

6.3.2 現場継手

正確な最終形状を確保するため、構造物は支保されかつ、現場継手は完成するまで所定の位置に安全に保たれなければならない。すべての継手は、組立後できるだけ早く完了しなければならない。

6.3.3 サービスボルト

いかなるリベット継手又はボルト継手も、リベット締される前あるいは、ボルト締される前に、サービスボルトで、しっかりと密着させなければならない。

6.3.4 ドリフトピン

4.1.2で規定されたサイズのドリフトピンを、部材を正確に位置決めするのに使用してよい。

7. 供給、計測、検重

7.1 計算重量

支払いが計算重量に基づく場合は、鋼板、圧延型鋼、シアーコネクター、スティフナー、くさび、ライナー、スプライスプレート及び、すべての付属品を含む仕上った鋼構造物の公称重量でなければならない。但し、ロール余代及び、基準重量あるいは公称寸法に対する許容代を含まず、溶着金属、ボルト、ナット、ワッシャー、リベットの頭及び塗装の重量を除外する。切欠、コープホール (Cope hole)、ボルト、リベット孔等、 0.03 m^2 以下の面積のものは控除してはならない。圧延鋼、鋳鋼及び鋳鉄の重量は、下記に基づいて、図面表示寸法から決定しなければならない。

- (a) 圧延鋼、鋳鋼 $7,850\text{ kg/m}^3$
- (b) 鋳鉄 $7,210\text{ kg/m}^3$
- (c) 切断歩留りと鋳造歩留りに5%を加算する。

7.2 計測による重量

支払いが計測重量に基づく場合は、溶着金属、ボルト、ナット、ワッシャー、リベットの頭及び塗装の重量は控除しない。

7.3 現場リベット、ボルト、ナットおよびサービスボルトの数量

現場架設が鋼構造物の製作者によって実施されない場合、製作者は鋼構造物を現場で完成するのに必要なリベット、ボルト、ワッシャー、ナットの全量を提供しなければならない。更に、製作者は、エンジニアによって別に定められなければならない、下記の予備を提供しなければならない。

- (a) 普通ボルト、ナット及びワッシャーについては、各サイズ毎に全必要量の5%
- (b) 支圧接合用ボルト、仕上げボルト、摩擦接合用高力ボルト、ナット及びワッシャーについては、各サイズ毎に全必要量の2.5%
- (c) リベットについては、250本以下の場合、各サイズ毎に全必要量の10%で、250本を超えた場合は超えた数量の5%

鋼構造物の供給者は、すべての桁作業に対して現場リベットのネット本数の25%、トラフと鋼床版に対して現場リベットのネット本数の10%に等しいナット及びワッシャー付きのサービスボルトを提供しなければならない。多径間の場合、その本数はエンジニアによって低減されてもよい。現場締ボルト継手の場合、製作者は、支圧接合用ボルト及び普通ボルトの本数の5%までのサービスボルトを提供しなければならない。

付録 A

鋼製リベット

A 1 材料

A 1.1 要求条件

グレード 4 3 A の軟鋼リベットおよびグレード 5 0 C の高張力鋼リベットは、1 9 7 9 年版 B S 4 3 6 0 の下記に示す各節および A 1. 2、A 1. 3、A 2、A 3 の追加規定に従った丸（リベット）鋼から製造されなければならない。

6 節	製鋼方法
7 "	供給条件
8 "	化学成分
1 0 "	製品としての鋼材の品質
1 1 "	溶鋼の識別
1 2 "	マーキング
1 3 "	材料証明書
1 4 "	引渡し
1 5 "	引渡し後に発見された欠陥
1 6 "	検査
1 7 "	試験機
1 8 "	重量の計算
2 2 "	丸棒の許容差
2 4 "	引張試験片の選定
2 6 "	" の採取位置
2 8 "	引張試験
3 5 "	再試験

表 2 0、表 2 4 機械的性質：引張強さおよび最小伸び

A 1. 2 引張試験

引張試験は、各溶鋼毎にロールされた 1 0 t o n 迄に 1 回実施し、同一溶鋼で 1 0 t o n を超える場合は、更に 1 0 t o n 毎および残りについて 1 回ずつ試験を行なわなければならない。注：試験片は as roll の全断面で良い。

A 1. 3 追加試験

A 1. 3. 1 グレード 4 3 A 棒鋼

グレード 4 3 A 棒鋼については下記の追加試験を行なわなければならない。

(a) サルファプリント試験

サルファプリント試験は、硫黄偏析が中心部に集中していないかの確認のため、丸（リベット）鋼に使用する各溶鋼毎に 1 回行なわなければならないこの試験を製造工程のどの段階で行なうかはスチールメーカーの任意としなければならない。

(b) 圧縮試験（Dump Test）

丸（リベット）棒鋼から、直径の 2 倍の長さの短い棒を切り出し、冷間でその長さが 1 / 2 になるまで破壊せずに圧縮されなければならない。溶鋼毎に 1 回の試験を行なわなければならない。

A 1. 3. 2 グレード 5 0 C 棒鋼

グレード 5 0 C 棒鋼については下記の追加試験を行なわなければならない。

(a) 冷間曲げ試験

試験片は、圧力又はハンマーによる打撃により、二つに折り重ね、平らに密着させ、破壊を生じてはならない。冷間曲げ試験は各溶鋼毎にロールされた 1 0 t o n 迄に 2 回実施し、同一溶鋼で 1 0 t o n を超える場合は、更に 1 0 t o n 毎および残りについて 2 回ずつ試験が行なわれなければならない。

(b) 熱間圧縮試験

棒鋼から直径の 2 倍の長さの試験片を切り出し鍛造温度に加熱の上、一端をハンマーに

より長さが直径と等しくなるまで打撃して、割れ、もしくは破壊の徴候を示してはならない。熱間圧縮試験は、各溶鋼毎に、ロールされた10¹⁰n 迄に1回実施し、同一溶鋼で10¹⁰n を越える場合は更に10¹⁰n 毎および残りについて1回づつ試験が行なわれなければならない。

A 2 製品リベットの試験

A 2.1 曲げ試験

リベットの軸部を冷間で曲げ、更にハンマーにより図1に示す要領で軸部の2点が接する迄曲げ、曲げた外側に破壊が生じてはならない。曲げ試験は各寸法の1000コ以下のバッチ毎に1回行なわれなければならない。

A 2.2 偏平試験 (Flattening Test)

リベットの頭部を熱間で、図2に示す要領で頭部の直径が軸部の直径の2.5倍になるまで偏平にしなければならない。端部がわれてはならない。

A 2.3 再試験

1個のリベットがA 2.1とA 2.2の試験の要求を満足しない場合、更に2個のリベットを選んで試験を行なう。もし、これら追加試験の両方共が試験の要求を満足した場合、このバッチは、この規準に適合したものとされる。

A 2.4 再熱処理

A 2.1およびA 2.2の要求を満足しない場合、製造者は、既に試験の要求を満足しないことが明らかとなったリベットを含めて熱処理、又は再熱処理を行ない再度試験を行なうことができる。

A 3 マーキング

リベットの各束又は梱包毎に下記項目について明りょうにマーキングしなければならない。

- (a) 軟鋼 (MS) 又は高張力鋼 (HT)
- (b) バッチ番号
- (c) 形式
- (d) 直径
- (e) 長さ
- (f) リベットの個数

角 解 説

この節は、BS 5 4 0 0 Part 6 の規準に対して適切に実施するための標準と解説を示す。節の番号と表題は本文と一致している。

3. 材料

3.1 構造用鋼材

エンジニアの許可を得ないで、ロール工場で溶接によってロール欠陥を補修することが時々あることに注目する。エンジニアが、疲労破壊や脆性破壊を考慮してそのような溶接による修繕をしない材料を必要とする場合は、このような範囲は明確に指定しなければならない。

3.1.1 BS 4 3 6 0 の規定に従った構造用鋼材

鋼材の炭素当量は予熱の必要性に影響をおよぼす要因の一つである。(1974年版BS 5 1 3 5 の付録E参照) BS 4 3 6 0 の規定に従った鋼材に関して、炭素当量は、比較的板厚の大きいもの、または、高張力鋼に対して重要である。エンジニアは、そのような材料について、BS 4 3 6 0 に基づいた最大炭素当量を規定することを考慮しなければならない。

3.1.2 他の規定に従った構造用鋼材

BS 4 3 6 0 の規定に従わない鋼材で設計される場合、その鋼材の規定はこのBSのPart 3 の規定に従わなければならない。設計はBS 4 3 6 0 の規定に基づいているが、製作に際し、いくらかの他の鋼材が使用される場合は、表-1の性能要求は設計において直面するBS 4 3 6 0 の特定のグレードのそれを下回るべきでない。

3.1.3 切欠靱性

切欠靱性の規定を満たす鋼材の選択方法は、このBSのPart 3 に詳述されている。

3.1.4 ラミネーション

鋼板や型钢におけるラミネーションの、起こり得る有害な影響について注目する。この節では、このラミネーションに対して弱い、いくつかの箇所について述べる。エンジニアは次のような区域を明確に示すべきである。

- ・鋼材の板厚方向に引張応力が伝達されるような区域
- ・ラミネーションが圧縮応力下で座屈挙動に対して不利となる区域
- ・その他ラミネーションが構造的に欠陥を与える区域

このような箇所に使用される鋼材は、契約において規定されたグレードに対してDD 2 1 に記された方法で超音波探傷をすべきである。ラミネーションによる欠陥のある鋼材は、エンジニアの判断により使用してもよい。合計のど厚が30mmを超える場合は、十字継手、丁継手又は角継手に対し、板厚方向の延性品質が証明された材料を規定すること及び使用することを考えるべきである。

3.1.5 マーキング

エンジニアは1979年版BS 4 3 6 0 の付録Dに与えられているようなグレード50 Bと同様な方法で、連続線又は、十字線をふくむ追加マーキング規定を定めるべきである。マーキング規定の範囲を決定する際、エンジニアは断面形状や寸法の異なった材料を容易に識別できるよう考慮すべきである。

3.9 ステンレス鋼

BS 9 7 0 のPart 4 に与えられた適するグレードは302S25、304S12、304S15、315S16、316S12、316S16、321S12、342S20、347S17である。外気にさらされる所がモリブデンを含んだグレードの場合316S12、316S16は孔蝕に対して、すぐれた抵抗力を示す。

3.10.2 可鍛鉄、3.10.3 球状又は非球状 (nodular) 鉄

エンジニアは、その性能要求を満たすべく、BS 3 0 9、BS 3 1 0、BS 2 7 8 9 の中から適切なグレードを定めるべきである。

4. 製作

鋳鉄およびステンレス鋼を扱った特殊な用途については製作をカバーする追加の規定が必要となろう。

4.2 製作許容差

4.2で規定されている許容差は、設計基準と合致し、しかも、この規格のPart 3に与えられている設計規則と一致するものでなければならない。

4.2.2 圧延およびビルトアップ型鋼

表-5.の部材/要素型式1の部材については、 $b/t \leq 25 \sqrt{\frac{355}{\sigma_T}}$ の板パネルについては、平坦度の許容差について、規定していない部材/要素型式6の部材について、ウェブが補剛されていない断面について、適当な大きさの集中荷重の近傍でウェブをチェックするべきである。そのような箇所については、エンジニアによって図面に指示されるべきである。

4.2.3 機械切削支圧面平坦度

機械切削支圧面が0.5 m角を超える場合、エンジニアは、実際の、経済的な面から平坦度の許容差を決めるべきである。

4.3.3 ガス切断およびシアリング

350 HV30以下の硬さレベルは、メタルスプレイ塗布をするために十分に仕上げるために必要な硬さレベルである。この規格のPart 10の疲労クラスBが要求される場合、エンジニアは、この節の要求に従って、ガス切断エッジの加工箇所を決めるべきである。

4.3.6 摩擦接合用高力ボルトの接触面

シム (Shim) のための一部の材料は磨かれた表面となっていることに注目しなければならない。このような場合には、適切な摩擦を得るために表面をあらくするべきである。

4.7.1 構造用鋼材の溶接

この規格のPart 10に示された継手の分類には、追加の製作の節が要求されるかもしれない。これらの規定に関しては、1980年版Part 10付録Hを参照すべきである。保護処理を始める前に溶接のスラグおよびスパッターは処理されるべきである。

4.7.3 溶接・ガス切断およびシアリング施工試験

エンジニアは、直接比較できる材料のサンプル、継手形状および溶接施工法によって得られた施工試験の結果を受容するかどうか充分検討するべきである。

4.10 鍛造および4.11タイロッド

鋼材がどの階段においても1100℃を超えて加熱されることがなく、熱間成形後変態温度以下まで冷却され、そして、焼ならしをされれば、熱間成形品は規定された機械的性質を持っている。もう1つの方法は、焼ならし温度で鍛造することである。

5. 検査と試験

5.2.1 板厚の許容差を検査する場合、測定はロールされた板のエッジの周辺の場合に限定してもよい。しかし、板のエッジから15 mm未満のところはいけない。

5.4.1.1 非破壊試験と破壊試験

BS 4870の規定に従った突合せ継手の試験においては、継手形状のために所定の長さの試験片を取ることができないときは、シャルピーVノッチ衝撃試験に対して、図-3~5に示されるように一方の板を取りつけ直して同等な継手としてもよい。エンジニアは、溶着金属が、切欠靱性低下のために、母材の強度を上回るかどうかを判断するために、施工試験のマクロ断面に硬さ試験を用いてもよい。さらに、HAZの硬さ試験の結果を、予熱による入熱量に関連して溶接法の可否の判定に用いるべきである。通常の拘束状態に対して、あるいは、1974年版BS 5135の付録EのスケールAとBに与えられる溶着金属の水素レベルに対して、HAZの最大硬さは350 HV30が適当である。スケールCとDの溶着金属の水素レベルに対して、HAZの最大硬さは400 HV30が受容できる。

5.4.1.2 引張領域の溶着金属と熱影響部（HAZ）に対するシャルピーVノッチ衝撃試験の要求値

溶着金属の切り欠き靱性の要求値は、本規準の3章に与えられた母材に対するものと同じである。ただし、より大きな強度をもつ直角方向の突き合せ溶接のリラグゼーションを別として、常に圧縮を受ける継ぎ手には本項は適用しない。高いせん断を受ける領域に対しては主引張応力に対してチェックするべきである。リラグゼーションは、低い引張応力の領域に対して、最小設計温度のシャルピー試験エネルギー要求値の半分まで許される。

構造用鋼材のHAZの切り欠き靱性値は鋼の種類と用いる溶接法に依存する。低合金鋼、又は、最適特性を得るために焼き入れ焼きもどしなどの熱処理を施された鋼の場合、HAZの最適特性を維持するために溶接法に対して入念な注意が必要である。切り欠き靱性を損なわないために入熱量に入念な注意を必要とする特別な鋼の製造法および熱処理法の使用は、規定最小降伏強度が 400 N/mm^2 以下の鋼材や入熱量が 5 kJ/mm 以下の鋼には一般に適用しない。

予熱に関するBS 5135（1974年版）の付録Eの範囲を超える調質鋼、又は、極低合金鋼は、十分な切り欠き靱性を得ることと亀裂の危険がないように、溶接法に特別の配慮を必要とする。規定最小降伏強度が 400 N/mm^2 未満の鋼材については、過度な結晶の成長の原因となる高い入熱量に対して、切り欠き靱性に特別の配慮を必要とする。多電極溶接法または立て向き溶接法を使用する場合、入熱量の合計が 5 kJ/mm を超えているかどうかを決定するために有効入熱量の評価が必要である。そのような場合の有効入熱量は多数の操作上の因子によってコントロールされる。そして、入熱量が 5 kJ/mm を超えているならば、HAZのシャルピーV試験も含めた施工試験を通常行なうべきである。HAZの切り欠き靱性が母材に比べて低下する場合がある。極わどい場合には、適切な特性がHAZに維持されることを確保するために、規定の最小値より大きい靱性値を持つ母材を選ぶ必要がある。

注：“入熱”という言葉は、1974年版BS 5135の付録Eの“アークエネルギー”と同じであり、溶接電流、電圧、速度から計算される。

BS 4360の規定に従う、グレード50以下の鋼材は、炭素鋼あるいは炭素マンガ鋼と考えられ、高い入熱量条件に対してのみ、HAZの施工試験が要求される。BS 4360のグレード55の鋼材は、 400 N/mm^2 より大きい降伏強度をもつものと考えられ、特別の配慮を必要とする。

溶着金属のシャルピー試験の固有のバラツキは別として、試験片の方向と切り欠きの位置に依存してかなりの変動がある。一般に、溶接の中心線に切り欠きが付けた試験片に対して最も悪い結果が得られる。板厚内の試験片の位置に関してもかなりの変動があり、普通、ルート部に切り欠きを付けられた試験片に対して最も悪い結果が得られる。破壊力学と残留応力を考慮した研究によれば、破壊の限界欠陥寸法は表面の近くの領域でより小さくなることが明らかにされている。ダブルV開先またはそれに類似する開先に対して、溶接のルート部は一般に板厚中央にあり、そこでは幾分大きな欠陥が許されている。非対称ダブルV開先に対して、試験片は小さい開先を含む表面の近くで採取されるべきである。しかるに、対称ダブルV開先に対しては、試験片はどちらかの表面の近くで採取してもよい。シングルV開先または類似の開先に対して、試験片は、許容欠陥が最も厳しくなるルート部を含む表面の近くで採取されるべきである。

5.4.1.2(e)でシャルピーV試験の結果が許容限界を満足しない場合、エンジニアは、切り捨て修復する代わりに、継手で応力除去焼鈍の使用を考えたり、または、追加の非破壊試験により、継手の靱性の結果に悪い影響を与える欠陥がないことが確認されるならば、この追加の試験結果を考慮してもよい。

突き合せ継手のシャルピーV試験に対して、継手形状により規定の長さの試験片を採取することができない場合には、必要な長さの試験片を得るために、継手の板の一つを図3、4、5に示すように取り直してもよい。シャルピーVノッチ衝撃試験は隅肉溶接には要求されない。

5.5.2 構造用鋼材の溶接部の非破壊試験

一般に、引張フランジの近傍のウェブの高さの10%の部分が、非破壊試験法により検査されるべきである。構造に組み入れられたとき、桁の中立軸の位置が変化するならば、より多い部分の検査が必要とされる。検査される高さはエンジニアによって指定されるべきである。

エンジニアの注意を必要とする節

次の節は、エンジニアの決定が要求される部分を含んでいる。

3.1.1	4.1	5.3	6.3.1	7.3
3.1.2	4.2.3	5.5.1.1		
3.1.3	4.3.3	5.5.1.2		
3.1.4.2	4.3.6	5.5.1.3		
3.1.5	4.4	5.5.2		
3.2	4.4.5	5.5.4		
3.3	4.5.1	5.6.1		
3.4.1	4.3	5.6.6		
3.4.3	4.6	5.8		
3.10.1	4.7.1	5.9		
	4.7.2			
	4.7.3			
	4.7.4			
	4.13			
	4.14.			
	4.15.			
	4.16.			

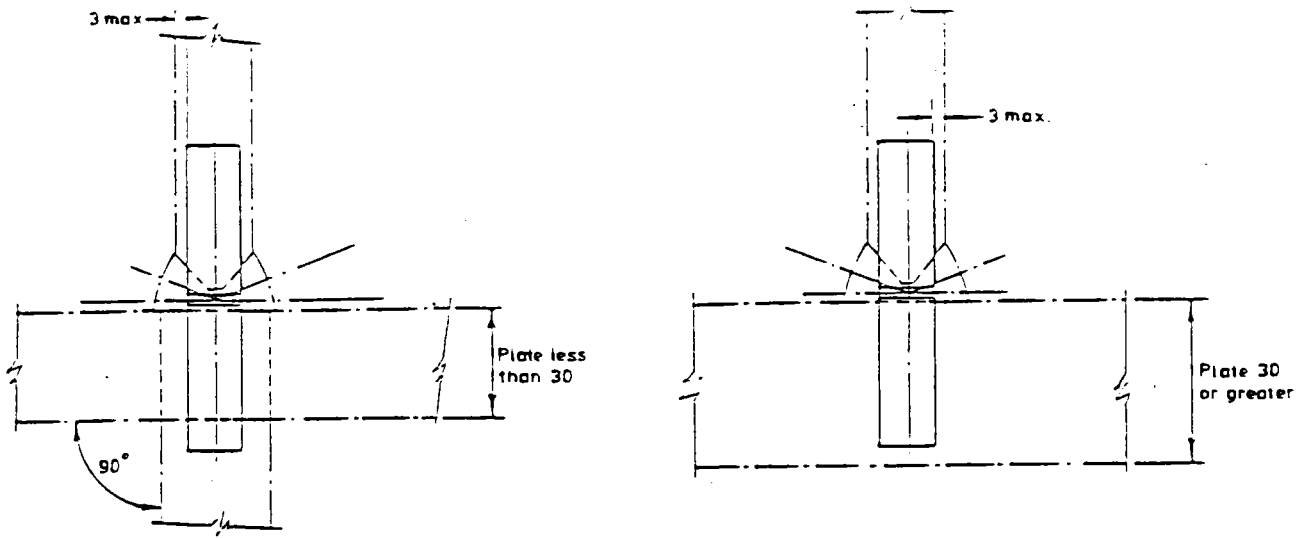


図 3 シャルピーVノッチ衝撃試験の試験体
T継手、(板厚30mm未満の場合の板の置き換え)

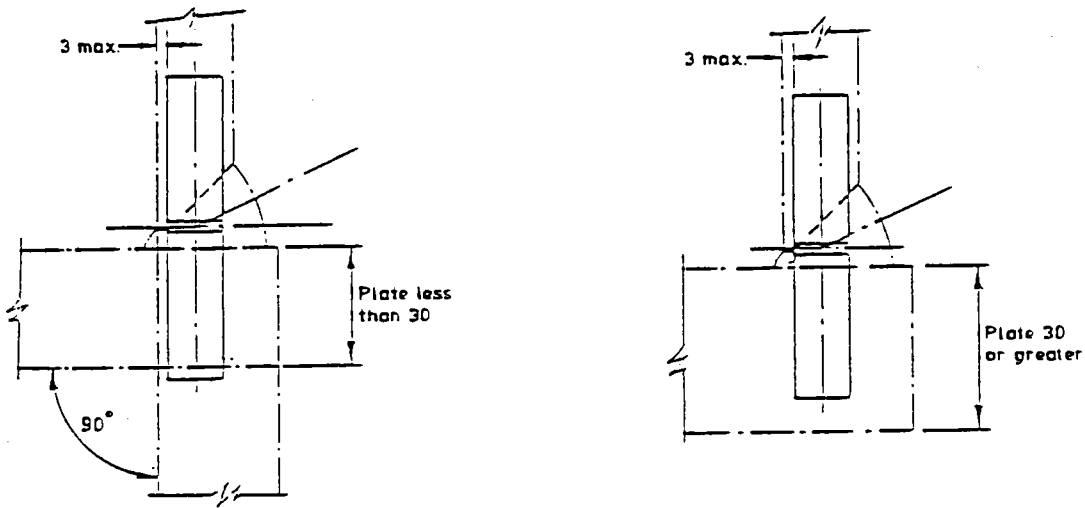


図 4 シャルピーVノッチ衝撃試験の試験体
かど継手、(板厚30mm未満の場合の板の置き換え)

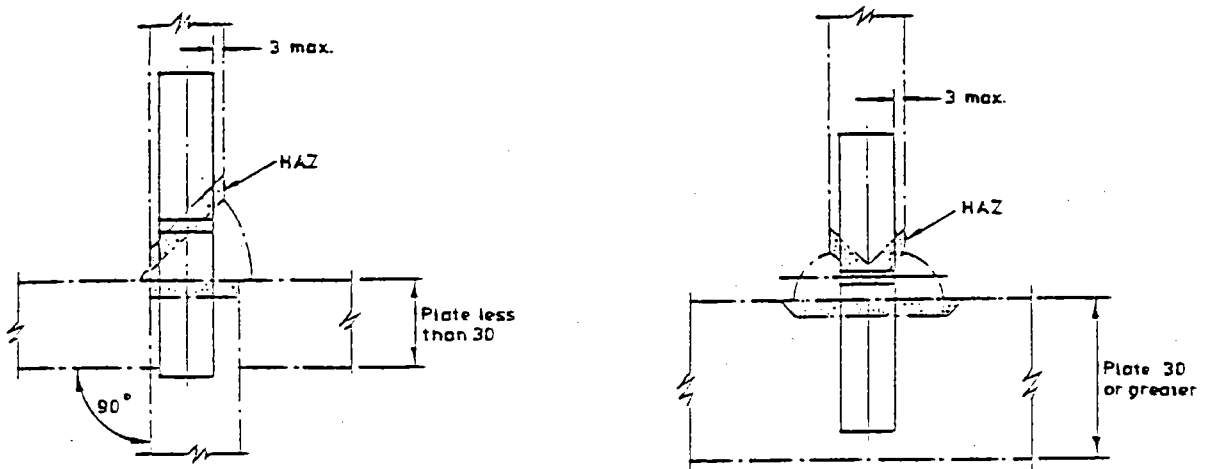
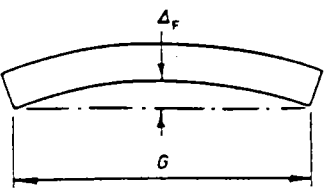
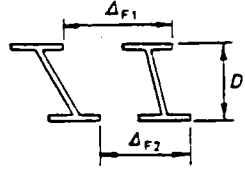
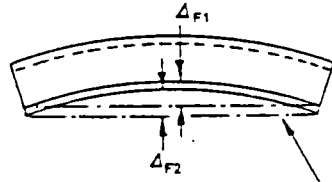
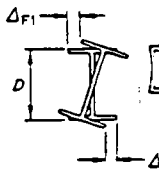
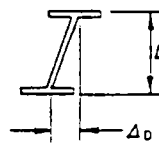
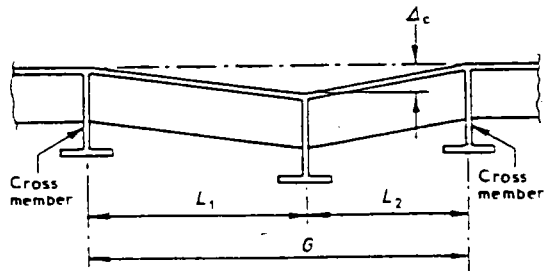
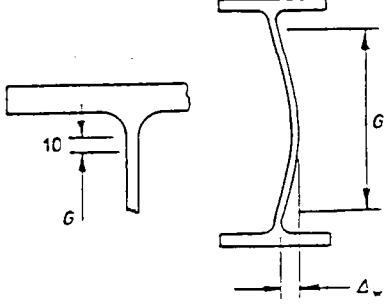


図 5 シャルピーVノッチ衝撃試験の場合の板の置き換え)
HAZのボンド部、(板厚30mm未満の場合の板の置き換え)

表 5 許 容 差 (つづき)

部 材 形 式	摘 要	ゲージ長	許 容 差	例
4. 桁 (a) ボックス 断面を含む	フランジの 直線度	$G = L_G \text{ and } L_F$	$\Delta_F = \frac{G}{1000}$ or 3 mm whichever is the greater	
(b) ボックス 断面を除く	相隣る桁の 相対直線度 $D \geq 750$	$G = L_F$	$\Delta_F = \frac{G}{1000}$ or $\frac{D}{75}$ whichever is the lesser with a minimum of 3 mm	 <p>$\Delta_F = \Delta_{F1} - \Delta_{F2}$ (at any one section)</p> <p>任意断面</p>  <p>Flanges only indicated in plan view</p>  <p>$\Delta_F = \Delta_{F1} + \Delta_{F2}$ (at any one section)</p> <p>任意断面</p>
	支点上の ウェブ鉛直度	$G = 0$	$\Delta_D = \frac{G}{300}$ or 3 mm whichever is the greater	<p>D (?)</p> 
5. 鋼床版の横リブ 箱桁の圧縮フラン ジ、箱柱の補剛板	横リブの隣接 との高低差	$G = L_1 + L_2$	$\Delta_C = \frac{G}{500}$ or 3 mm whichever is the greater	 <p>Cross member</p> <p>Cross member</p>
6. 連続桁の中間支点 近傍、その他 (図 面で示される)	ウェブの 平坦度	$G = W$	$\Delta_W = \frac{G}{165} \sqrt{\frac{\sigma_v}{355}}$ or 3 mm whichever is the greater	

注

1. 測定単位はmm
2. 測定は1mm単位で測定し、エンジニアの同意した方向符号をつける。
3. 許容差の計算値は1mm単位に切り上げる。
4. 偏差のチェック、又は、測定するときは接合する各段階を考慮する。
5. 片差のチェック、又は、測定するときはたとえに示すような曲りに対して余裕をもたせる。

表 5 許 容 差

部 材 形 式	摘 要	ゲージ長	許 容 差	例
<p>1. プレートパネル プレートガーのウエブ、 ボックス桁の補剛され た圧縮フランジ、 ボックス柱</p> <p>(a) $\frac{b}{t} > 25 \sqrt{\frac{355}{\sigma_y}}$</p>	<p>プレート面の 平坦度</p>	<p>$G = a$ where $a < 2b$ $G = 2b$ where $a > 2b$</p>	<p>$\Delta_x = \frac{G}{165} \sqrt{\frac{\sigma_y}{355}} \text{ or } 3$ whichever is the greater (see note 4)</p>	
<p>(b) $\frac{b}{t} \leq 25 \sqrt{\frac{355}{\sigma_y}}$</p> <p>2. 圧縮フランジの たてリブ</p> <p>ボックス桁 ボックス柱、 鋼床版の圧縮 フランジ</p> <p>すべてのウエブ スチフナー プレート桁 ボックス桁</p>	<p>(a) プレート面に 直角方向の 直線度</p> <p>(b) プレート面に 平行方向の 直線度</p>	<p>$G = L$</p> <p>$G = 2b \text{ or } L$ whichever is the lesser</p> <p>$G = L_s \text{ and } L_f$</p>	<p>規定なし ただし、エンジ ニヤの指示ある 場合は除く</p> <p>$\Delta_{sx} = \frac{G}{750} \text{ or } 2 \text{ mm}$ whichever is the greater</p> <p>$\Delta_{sy} = \frac{G}{375} \sqrt{\frac{\sigma_y}{355}}$ or 2 mm whichever is the greater</p> <p>$\Delta_s = \frac{G}{1000} \text{ or } 3 \text{ mm}$ whichever is the greater</p>	
<p>3. 柱、支材</p>	<p>最大偏差</p>	<p>$G = L_s \text{ and } L_f$</p>	<p>$\Delta_s = \frac{G}{1000} \text{ or } 3 \text{ mm}$ whichever is the greater</p>	

関連基準

- BS 4 1 9 0 ISOメートル 普通六角ボルト、ネジ、ナット
(ISO metric black hexagon, bolts, screws and nuts)
- BS 4 3 2 0 一般エンジニアリング用ワッシャー
(Metal washers for general engineering purposes)
- BS 4 3 6 0 溶接構造用鋼
(Weldable structural steels)
- BS 4 3 9 5 構造用摩擦高力ボルト、ナット、ワッシャー
(High-strength friction grip bolts and associated nuts and washers for structural engineering)
- BS 4 5 7 0 鋳鋼の溶接
(Fusion welding of steel castings)
- BS 4 6 0 4 鋼構造物における摩擦高力ボルトの使用
(The use of high-strength friction grip bolts in structural steelwork, Metric series)
- BS 4 6 2 0 一般エンジニアリング用リベット
(Rivets for general engineering purposes)
- BS 4 8 4 8 熱間圧延形鋼
(Hot-rolled structural steel sections)
- BS 4 8 7 0 溶接施工方法確認試験
(Approval testing of welding procedures)
- BS 4 9 3 3 ISOメートル丸頭、皿ボルト、ネジ (六角ナット付)
(ISO metric black cup and countersunk head bolts and screws with hexagon nuts)
- BS 5 1 3 5 炭素鋼と炭素マンガン鋼の金属アーク溶接
(Metal-arc welding of carbon and carbon manganese steels)
- BS 5 4 0 0 鋼、コンクリート、合成橋梁、Part 3 ~ 1 0
(Steel, concrete and composite bridges)
Part 3 Code of practice for design of concrete bridges
Part 9 Code of practice for bearings
Part 1 0 Code of practice for fatigue
- DD 2 1 超音波試験による12 ~ 15 mm厚鋼板の品質等級
(Quality grading of steel plate from 12 mm to 150 mm thick by means of ultrasonic testing)
- BS 4 構造用形鋼
(Structural steel sections)

- BS 2 9 鍛鋼規格
(Specification for carbon steel forgings above 150 mm ruling section)
- BS 3 0 9 白心可鍛鑄鉄品
(Whiteheart malleable iron castings)
- BS 3 1 0 黒心可鍛鑄鉄品
(Black heart malleable iron castings)
- BS 4 2 7 ビッカース硬さ試験方法
(Method for Vickers hardness test)
- BS 7 0 9 溶接継手と溶着金属の試験方法
(Methods of testing fusion welded joints and weld metal in steel-Metric units)
- BS 9 7 0 練鋼片及び鍛鋼
(Wrought steels in the form of blooms, billets, bars and forgings)
- BS 1 4 4 9 鋼板、及び鋼帯
(Steel plate, sheet and strip)
- BS 1 4 5 2 ねずみ鑄鉄品規格
(Specification for grey iron castings)
- BS 2 7 6 3 ロープ用鋼線
(Round steel wire for ropes)
- BS 2 7 8 9 球状、非球状黒鉛鑄鉄品
(Iron castings with spheroidal or nodular graphite)
- BS 3 1 0 0 一般用鑄鋼品規格
(Specification for steel castings for general engineering purposes)
- BS 3 4 1 0 一般エンジニアリング用ワッシャー
(Metal washers for general engineering purposes)
- BS 3 6 9 2 ISOメートル精密六角ボルト、ネジ、ナット
(ISO metric precision hexagon bolts, screws and nuts)