

別添1 特定設備の技術基準の解釈

この特定設備の技術基準の解釈は、特定設備検査規則に定める技術的要件を満たすべき技術的内容及び検査方法をできる限り具体的に示したものである。

なお、特定設備検査規則に定める技術的要件を満たすべき技術的内容はこの解釈に限定されるものではなく、特定設備検査規則に照らして十分な保安水準の確保ができる技術的根拠があれば、特定設備検査規則に適合するものと判断するものである。

目 次

- 第1章 総 則 (第1条～第3条)
- 第2章 設計の検査 (第4条～第49条)
 - 第1節 材料 (第4条～第5条)
 - 第2節 加工 (第6条～第25条)
 - 第3節 溶接 (第26条～第44条)
 - 第4節 構造 (第45条～第49条)
- 第3章 材料の検査 (第50条～第52条)
- 第4章 加工の検査 (第53条～第54条)
- 第5章 溶接の検査 (第55条～第67条)
- 第6章 構造の検査 (第68条～第74条)

第1章 総 則

(適用範囲)

第1条 この特定設備の技術基準の解釈（以下「解釈」という。）は、特定設備検査規則（昭和51年通商産業省令第4号。以下「省令」という。）第8条及び第9条に定める技術的要件を満たすべき技術的内容のうち一般の特定設備についてできる限り具体的に示すものである。

(用語の定義)

第2条 この解釈において使用する用語は、省令において使用する用語の例によるほか、次の各号に掲げる用語については当該各号に定めるところによる。

- (1) 耐圧部分 特定設備のうち内面又は外面に圧力0Paを超える圧力を受ける部分及び圧力によって生じる荷重を受ける部分をいう。ただし、次に掲げるものを除く。
 - イ 容器の内部にあって圧力の保持のために直接供されないもの（邪魔板、ガイドパイプ等）
 - ロ 耐圧部分に施されるライニング、メッキ等強度部材以外のもの
 - ハ ボルト及びナット
- (2) 設計温度 特定設備の耐圧部分の使用し得る最高温度（低温（0℃未満をいう。以下同じ。）で使用する場合にあっては、最低温度）をいう。この場合において外気温の変化は考慮しないものとする。

なお、耐圧部分で断熱材（真空断熱を含む。）等により温度が異なる場合であって当該断熱材の摩耗、その他の理由により温度が変わることが考えられるものにあっては耐圧部分の最も厳しい温度を設計温度とする。

- (3) 設計圧力 特定設備の耐圧部分の使用し得る最高圧力（負圧の場合にあっては、最低圧）をい

い、熱交換器等の一つの特定設備の中に仕切られた複数の圧力室が存在する場合の差圧は含まない。ただし、複数の圧力室のいずれかが負圧である場合にあっては、設計圧力とは差圧の最大値をいい、また、複数の圧力室を配管で連結し配管中に弁類がない場合にあっては、差圧をもって設計圧力とみなしてもよい。

- (4) 炭素鋼 日本工業規格（以下「J I S」という。）B 8 2 8 5 (1993) 圧力容器の溶接施工方法の確認試験の付表1（以下「J I S付表1」という。）に掲げるP番号1に対応する種類の記号の鋼材及びこれらに類する鋼材をいう。
- (5) 低合金鋼 J I S付表1に掲げるP番号3、4及び5に対応する種類の記号の鋼材及びこれらに類する鋼材をいう。

（検査記録等）

第3条 検査成績表、検査データ等は、5年間以上保存しなければならない。

- 2 前項の検査成績表において、「特定設備検査を行った者の氏名」は、略号又は記号でもよい。この場合において、氏名と略号又は記号との対照簿を備えなければならない。

第2章 設計の検査

第1節 材料

（特定設備の材料）

第4条 特定設備の耐圧部分には、別表第1に掲げる規格に適合する材料（以下「規格材料」という。）、これらと同等の材料として次項に定めるもの（以下「同等材料」という。）又は第3項に定めるもの（以下「特定材料」という。）を使用しなければならない。

- 2 前項の同等材料は、当該材料が次の各号のいずれかに適合するものとする。
 - (1) 規格材料と化学的成分及び機械的性質が同一であって板厚の範囲が異なるもの
 - (2) 規格材料と化学的成分及び機械的性質が同一であって製造方法又は形状が異なるもの（例えば、鍛造品と鋼板の違いをいう。）
 - (3) 規格材料と化学的成分、機械的性質、試験方法及び試料採取方法が極めて近似的なものであつて、規格材料と材料の性質が極めて類似したもの
 - (4) 規格材料と化学的成分及び機械的性質が同一であつて当該J I Sの改正年度が異なるもの

- 3 第1項の特定材料とは、次に掲げるものをいう。

- (1) A S M E (The American Society of Mechanical Engineers) ポイラ、圧力容器規格（以下「AS ME規格」という。）Section VIII Division 1 (1998 Addenda) におけるPart U C Sに掲げる炭素鋼及び低合金鋼、Part U N Fに掲げる非鉄金属及びPart U H Aに掲げる高合金鋼であつて、次に掲げる条件のいずれも満足するものであること。
 - イ 当該各Part 2 3に規定する許容応力表に掲げてある材料の最小引張強さ及び最小降伏点を保証値として満足していること。
 - ロ 当該各Partに規定する材料の使用制限を満足していること。

ハ Part UCSに掲げる炭素鋼及び低合金鋼については、当該規定にかかわらず、設計温度が0℃未満のものについて、別表第2の備考2に定める方法と同等以上 の方法により衝撃試験を行い、これに合格するものであること。

(2) A I N S I (American National Standards Institute) 規格に規定されているフランジに使用する材料にあっては、A N S I 規格B 1 6. 5 (1996) 管フランジ及びフランジ付管継ぎ手の表2に掲げるA S T M (American Society for Testing and Materials) 規格に適合する材料であって、A N S I 規格B 1 6. 5 の表2における注記及びA S M E 規格Section VIII Division 1 Appendix 2 の2-2で規定する材料の使用制限を満足するものであること。

4 規格材料は、材料の種類に応じ別表第1に掲げる許容引張応力に対応する温度の範囲（規格材料のクラッド鋼にあっては、母材又は合せ材の当該温度の範囲内の最高の温度のどちらか低い温度を上限とし、母材又は合せ材の当該温度の範囲内の最低の温度のどちらか高い温度を下限とする範囲、別表第2の材料の種類の欄に掲げる材料にあっては、当該温度の範囲内の最高の温度を上限とし、同表の最低使用温度の欄に掲げる温度を下限とする範囲）内で使用される特定設備以外の特定設備の材料として使用してはならない。

5 同等材料は、設計温度において別表第2の備考2に定める方法に準ずる方法により衝撃試験を行い、これに合格するものを除き、温度0℃未満で使用される特定設備の材料として使用してはならない。

6 次の表の左欄に掲げる特定設備又は特定設備の部分の耐圧部分には、前5項の規定にかかわらず、同表の右欄に掲げる材料又はこれらと同等以下の化学的成分若しくは機械的性質を有する材料を使用してはならない。

	特定設備又は特定設備の部分	材 料
(1)	特定設備の溶接を行う部分	炭素の含有量が0.35%（溶鋼分析値）を超える鉄鋼材料
(2)	設計圧力が1.6 MPaを超える特定設備、毒性ガスの特定設備、厚さが16mmを超える特定設備の胴板、鏡板、マンホール胴、管台、ふた板及びフランジ等の板並びに設計圧力が1MPaを超える特定設備の胴の長手方向に溶接を行う部分及び溶接により鏡板にする部分	J I S G 3 1 0 1 (1995) 一般構造用圧延鋼材に適合する材料 J I S G 3 1 0 6 (1999) 溶接構造用圧延鋼材SM400A、SM490A及びSM490YAに適合する材料 J I S G 3 1 1 4 (1998) 溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材SMA400AW、SMA400AP、SMA490AW及びSMA490APに適合する材料 J I S G 3 4 5 7 (1998) 配管用アーク溶接炭素鋼鋼管に適合する材料
(3)	設計圧力が3 MPaを超える特定設備	J I S G 3 1 0 6 (1999) 溶接構造用圧延鋼材に適合する材料 J I S G 3 1 1 4 (1998) 溶接構造用耐候性熱

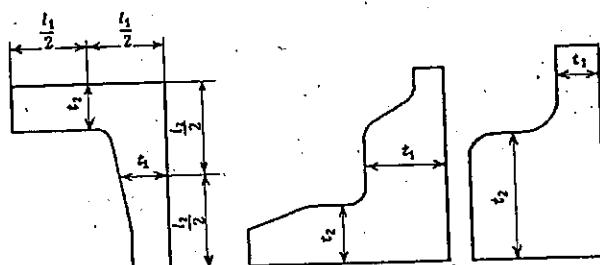
	間圧延鋼材に適合する材料
(4) 毒性ガスの特定設備、設計圧力が0.2 MPaを超える液化ガスの特定設備、設計圧力が1 MPaを超える特定設備、設計温度が0°C未満の特定設備及び設計温度が100°C(圧縮空気に係るものにあっては200°C、設計圧力が0.2 MPa未満のものにあっては350°C)を超える特定設備	J I S G 3 4 5 2 (1997) 配管用炭素鋼鋼管に適合する材料

(超音波探傷試験)

第5条 特定設備の耐圧部分に使用する材料のうち次に掲げるものは、超音波探傷試験を行い、これに合格するものでなければならない。

- (1) 厚さが5.0 mm以上の炭素鋼
- (2) 厚さが3.8 mm以上の低合金鋼
- (3) 厚さが1.9 mm以上であり、かつ、最小引張強さが570 N/mm²以上である鋼(オーステナイト系ステンレス鋼を除く。(4)において同じ。)
- (4) 厚さが1.9 mm以上の低温に用いられる鋼
- (5) 厚さが1.3 mm以上の2.5%ニッケル鋼及び3.5%ニッケル鋼
- (6) 厚さが6.0 mm以上の9%ニッケル鋼

備考：「厚さ」とは、板にあっては呼び厚さ、フランジ、管台等にあっては最終加工後の状態における形状により次に掲げる図に示すかといたいすれか大なる値をいうものとする。この場合において、鍛鋼品にあっては、超音波探傷試験を直交する二方向からすべての部分について走査出来る形状に加工した状態で行うものとする。



第2節 加工

(管以外の部分の最小厚さ)

第6条 特定設備の次の各号に掲げる部分は、当該各号に定める最小厚さ以上の厚さを有するものでなければならない。この場合において、炭素鋼鋼板又は低合金鋼鋼板を使用する部分の厚さは2.5 mm(使用する炭素鋼鋼板又は低合金鋼鋼板が腐食し、又は摩耗するおそれがある場合にあっては、3.5 mm)又は次の各号に定める最小厚さに1 mmを加えた厚さのいすれか大なる値)以上、高合金鋼鋼板又は次の各号に定める最小厚さに1 mmを加えた厚さのいすれか大なる値)以上、高合金鋼鋼板又は非鉄金属板を使用する部分の厚さは1.5 mm(使用する高合金鋼鋼板又は非鉄金属板が腐食し、板又は非鉄金属板を使用するおそれのある場合にあっては、2.5 mm又は次の各号に定める最小厚さに1 mmを加えた厚さのいすれか大なる値)以上でなければならないものとする。

- (1) 脊板(内面に圧力を受けるものに限る。) 次のイからハまでに掲げる脊板の種類に応じ当該イからハまでに定める最小厚さ

イ 円筒胴の胴板

① 単肉円筒胴

(i) $P \leq 0.385 \sigma_a \eta$ の場合 次の算式により得られる最小厚さ又は第7条第1項(i)(i)に規定する算式に準ずる算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{P D_i}{2 \sigma_a \eta - 1.2 P}$$

ここに、 P 、 σ_a 、 η 、 t 及び D_i は、それぞれ次の値を表すものとする。

P 設計圧力 (単位 MPa)

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力 (単位 N/mm²)

η 溶接継手の効率 (溶接継手がない場合にあっては、1。以下同じ。)

t 胴板の最小厚さ (単位 mm)

D_i 腐れしろを除いて測った場合の胴の内径 (以下この項において「胴の内径」という。) (単位 mm)

(ii) $P > 0.385 \sigma_a \eta$ の場合 次の算式により得られる最小厚さ又は第7条第1項(i)(ii)に規定する算式に準ずる算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{D_i}{2} \left(\sqrt{\frac{\sigma_a \eta + P}{\sigma_a \eta - P}} - 1 \right)$$

ここに、 P 、 σ_a 、 η 、 t 及び D_i は、それぞれ(i)に規定する値を表すものとする。

② 層成胴 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{D_i}{2} \left[\exp \frac{\sqrt{3} P}{0.625 \alpha \eta \frac{\sigma_{yL} t_L + \sigma_{yU} t_U + \sigma_{yO} t_O}{t_L + t_U + t_O} \left(2 - \frac{\sigma_{yL}}{\sigma_{yU}} \right)} - 1 \right]$$

この式において t 、 D_i 、 P 、 α 、 η 、 σ_{yL} 、 σ_{yU} 、 σ_{yO} 、 t_L 、 t_U 、 t_O 及び σ_{yL} は、それぞれ次の値を表すものとする。

t 、 D_i 及び P は、それぞれ①(i)に規定する値

α 設計温度における修正係数で次の表に掲げる設計温度に応じ、それぞれ同表に掲げる値

設計温度 θ °C	修正係数
$-30 \leq \theta \leq 50$	1
$50 < \theta \leq 150$	$1 - \frac{\theta - 50}{1000}$
$150 < \theta \leq 350$	0.9

η 溶接継手の効率で次の算式により得られる値

$$\eta = \frac{t_U \eta_U + t_L \left(1 - \frac{(1 - \eta_U) m}{n} \right) + t_O \eta_O}{t_U + t_L + t_O}$$

この式において η_i 、 η_l 、 η_o 、 m 及び n は、それぞれ次の値を表すものとする。

η_i 内筒の溶接継手の効率

η_l 層成部の溶接継手の効率

η_o 外筒の溶接継手の効率

m 長手方向に垂直な層成部の断面において任意の長手継手にそれぞれ中心角3度振分け又は40mm振分けの円周距離のいずれか大きい方の範囲内に全層を通じて含まれる長手継手の数のうち最も大きい数

n 層成部の層数

σ_{yt} 、 σ_{yl} 及び σ_{yo} それぞれ内筒材、層成材及び外筒材の規格最小降伏点又は0.2%耐力（単位 N/mm²）

t_i 内筒の厚さ（単位 mm）

t_l 層成部の厚さ（単位 mm）

t_o 外筒の厚さ（単位 mm）

σ_{sl} 層成材の規格最小引張強さ（単位 N/mm²）

□ 球形胴の胴板

① $P \leq 0.665 \sigma_a \eta$ の場合 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{PD_i}{4\sigma_a \eta - 0.4P}$$

ここに、 P 、 σ_a 、 η 、 t 及び D_i は、それぞれ次の値を表すものとする。

P 設計圧力（単位 MPa）

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力（単位 N/mm²）

η 溶接継手の効率

t 脇板の最小厚さ（単位 mm）

D_i 脇の内径（単位 mm）

② $P > 0.665 \sigma_a \eta$ の場合 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{D_i}{2} \left(\sqrt[3]{\frac{2(\sigma_a \eta + P)}{2\sigma_a \eta - P}} - 1 \right)$$

ここに、 P 、 σ_a 、 η 、 t 及び D_i は、それぞれ①に規定する値を表すものとする。

ハ 円すい胴の胴板

① 円すいの部分 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{PD_i}{2 \cos \theta (\sigma_a \eta - 0.6P)}$$

この式において t 、 P 、 D_i 、 θ 、 σ_a 及び η は、それぞれ次の値を表すものとする。

t 脇板の最小厚さ（単位 mm）

P 設計圧力（単位 MPa）

D_i 脇板の最小厚さを計算する各部分の内径で円すいの軸に対し直角に測ったもの（単位 mm）

θ 円すいの頂角の2分の1の値

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力（単位 N/mm²）

⑦ 溶接継手の効率

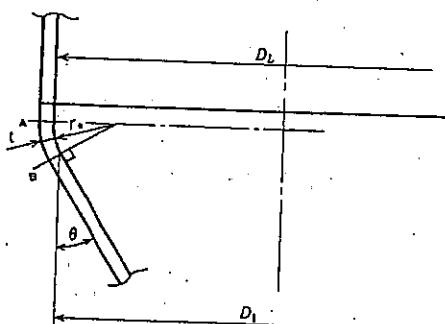
- ② 大径端の丸みの部分 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{P D_1 W}{4 \cos \theta (\sigma_a n - 0.1 P)}$$

この式において t 、 P 、 D_1 、 W 、 θ 、 σ_a 及び n は、それぞれ次の値を表すものとする。

t 大径端の丸みの部分の最小厚さ (単位 mm)

D_1 円すい部がすその丸みに接続する部分の内径で軸に直角に計ったものであって、次図に示す部分の径 (単位 mm)



$$\begin{aligned} r_o &\geq 0.06(D_L + 2t), \text{かつ}, r_o \geq 3t \\ D_1 &= D_L - 2r_o(1 - \cos \theta) \end{aligned}$$

W 円すい洞の形状による係数で、次の算式により得られる値

$$W = \frac{1}{4} \left[3 + \sqrt{\frac{D_1}{2r_o \cos \theta}} \right]$$

この式において r_o は、大径端の丸みの内半径 (単位 mm) を表すものとする。
 P 、 θ 、 σ_a 及び n それぞれ①に規定する値

備考 1 : 「大径端の丸みの部分」とは、円筒洞の円すい洞の大径端の間であつて上図に掲げるA点とB点との間の範囲をいう。

備考 2 : θ が 30 度を超える場合には、大径端部に丸みを設けなければならない。

備考 3 : θ が 30 度を超え 60 度以下の場合には、小径端部に丸みを設けなければならない。

- ③ 小径端の丸みの部分 ①により得られる最小厚さ

- (2) 洞板 (外面に圧力を受けるものに限る。) 次のイからハまでに掲げる洞板の種類に応じ当該イからハまでに定める最小厚さ

イ 円筒洞の洞板

- ① 最小厚さが腐れしろを除いて測った場合の洞の外径 (以下この項において単に「外径」という。) の 10 分の 1 以下となる場合 次の算式により得られる P_a が設計圧力 (円筒洞の長手継手が重ね継手である場合にあっては、設計圧力の 2 倍) 以上となるときの当該 P_a を求めるために仮定された最小厚さ

$$P_a = \frac{4Bt}{3D_o}$$

この式において、 P_a 、 B 、 t 及び D_o は、それぞれ次の値を表すものとする。

P_a 最高許容外圧 (単位 MPa)

B 材料の種類による係数で別図第 1 により得られる値

t 仮定された最小厚さ (単位 mm)

D_o 腔の外径 (単位 mm)

- ② 最小厚さが外径の 10 分の 1 を超える場合 次の二つの算式により得られる P_a 又は P_{a2} のいずれか小なるものが設計圧力 (円筒腔の長手継手が重ね継手である場合にあっては、設計圧力の 2 倍の圧力) 以上となるときの当該 P_a 又は P_{a2} を求めるために仮定された最小厚さ

$$P_{a1} = \left(\frac{2.167 t}{D_o} - 0.0833 \right) B$$

$$P_{a2} = \frac{2 \sigma_{ac} t}{D_o} \left(1 - \frac{t}{D_o} \right)$$

これらの式において P_{a1}、P_{a2}、σ_{ac}、t、D_o、及び B は、それぞれ次の値を表すものとする。

P_a 及び P_{a2} 仮定された最高圧力 (単位 MPa)

σ_{ac} 外圧に対する許容応力で、設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²) の 2 倍の値又は設計温度における最小降伏点 (単位 N/mm²) 若しくは 0.2% 耐力 (単位 N/mm²) の値に 0.9 を乗じて得られる値のいずれか小なる値

t、D_o 及び B それぞれ①に規定する値

- 球形腔の胴板 次の算式により得られる P_a が設計圧力 (球形腔が重ね継手で製作される場合にあっては、設計圧力の 2 倍) 以上となるときの当該 P_a を求めるために仮定された最小厚さ

$$P_a = \frac{2 B t}{D_o}$$

この式において、P_a、B、t 及び D_o は、それぞれ次の値を表すものとする。

P_a 最高許容外圧 (単位 MPa)

B 材料の種類による係数で別図第 1 により得られる値

t 仮定された最小厚さ (単位 mm)

D_o 球形腔の外径 (単位 mm)

ハ 円すい腔の胴板

- ① 円すいの頂角の 2 分の 1 が 60 度以下で、かつ、t cos θ が円すい腔大径端部の外径の 1.0 分の 1 以下の場合 次の算式により得られる P_a が設計圧力 (円すい腔の長手継手が重ね継手である場合にあっては、設計圧力の 2 倍の圧力) 以上となるときの当該 P_a を求めるために仮定された最小厚さ

$$P_a = \frac{4 B t \cos \theta}{3 D_L}$$

ここで、P_a、B、t、θ 及び D_L は、それぞれ次の値を表すものとする。

P_a 最高許容外圧 (単位 MPa)

B 材料の種類による係数で別図第 1 により得られる値

t 仮定された最小厚さ (単位 mm)

θ 円すいの頂角の 2 分の 1 の値

D_L 円すい腔の大径端部の外径 (単位 mm)

- ② 円すいの頂角の 2 分の 1 が 60 度以下で、かつ、t cos θ が円すい腔大径端部の外径の 1.0 分の 1 を超える場合 次の 2 つの算式により得られる P_a 又は P_{a2} のいずれか小なるものが設計

圧力（円すい胴の長手継手が重ね継手である場合にあっては、設計圧力の2倍）以上となるときの当該 P_{a1} 又は P_{a2} を求めるために仮定された最小厚さ

$$P_{a1} = \left(\frac{2.167 t \cos \theta}{D_L} - 0.0833 \right) B$$

$$P_{a2} = \frac{2 \sigma_{ac} t \cos \theta}{D_L} \left[1 - \frac{t \cos \theta}{D_L} \right]$$

これらの式において P_{a1} 、 P_{a2} 、 σ_{ac} 、 t 、 θ 、 D_L 及び B は、それぞれ次の値を表すものとする。

P_{a1} 及び P_{a2} 仮定された最高圧力（単位 MPa）

σ_{ac} 外圧に対する許容応力で、設計温度における許容引張応力（単位 N/mm²）の2倍の値又は設計温度における最小降伏点（単位 N/mm²）若しくは0.2%耐力（単位 N/mm²）の値に0.9を乗じて得られる値のいずれか小なる値

t 、 θ 、 D_L 及び B それぞれ①に規定する値

③ 円すいの頂角の2分の1が60度を超える場合 当該円すい胴の軸に直角に測った最大外径を直径とする平板について(8)イに規定する算式により得られる最小厚さに等しい最小厚さ

(3) 鏡板（中低面に圧力を受けるものに限り、(7)に掲げるものを除く。）次のイ又はロに掲げる鏡板の種類に応じ当該イ又はロに定める最小厚さ

イ さら形鏡板又は全半球形鏡板 形状に応じてそれぞれ次の①、②又は③に定める最小厚さ

① さら形鏡板 (③の場合を除く。) 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{PRM}{2\sigma_a \eta - 0.2P}$$

この式において t 、 P 、 R 、 M 、 σ_a 及び η は、それぞれ次の値を表すものとする。

t 鏡板の最小厚さ（単位 mm）

P 設計圧力（単位 MPa）

R さら形鏡板の中央部の腐れしろを除いて測った場合の内半径（単位 mm）

M さら形の形状に関する係数で、次の算式により得られる数値

$$M = \frac{1}{4} \left[3 + \sqrt{\frac{R}{r_0}} \right]$$

この式において r_0 は、さら形鏡板のすみの丸みの腐れしろを除いて測った場合の内半径（単位 mm）の値で、次の条件を満足するものとする。

$r_0 \geq 0.06(D + 2t)$ であって、かつ、 $r_0 \geq 3t$

ここで、 D 及び t は、それぞれ次の値を表すものとする。

D さら形鏡板の内径（単位 mm）

t さら形鏡板の最小厚さ（単位 mm）

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力（単位 N/mm²）

η 溶接継手（胴との接合部の溶接継手を除く。）の効率

② 全半球形鏡板 (③の場合を除く。) (1) ロの規定に準じて得られる最小厚さ

- ③ マンホール又は最大径が150mmを超える穴を折込みフランジによって補強する場合 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{P R M}{2\sigma_a \eta - 0.2P} + t'$$

この式において t 、 P 、 R 、 M 、 σ_a 、 η 及び t' は、それぞれ次の値を表すものとする。

R ①に規定する値 (この値が当該鏡板が取り付けられる孔の内径の値に0.8を乗じて得られる値未満となるときは、当該孔の内径の値に0.8を乗じて得られる値)

t' ①の算式に P 、 R 、 M 、 σ_a 及び η を代入して得られる最小厚さの値に0.15を乗じて得られる値 (この値が3未満のときは、3)

t 、 P 、 M 、 σ_a 及び η それぞれ①に規定する値

□ 半だ円体形鏡板

- ① 次の②に掲げる場合以外の場合 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{P D K}{2\sigma_a \eta - 0.2P}$$

この式において t 、 P 、 D 、 K 、 σ_a 及び η は、それぞれ次の値を表すものとする。

D 鏡板の内側の半だ円体の腐れしろを除いて測った場合の長径 (単位 mm)

K 鏡板の形状によって定まる係数で、次の算式により得られる値

$$K = \frac{1}{6} \left(2 + \left(\frac{D}{2h} \right)^2 \right)$$

この式において h は、当該鏡板の内側の半だ円体の腐れしろを除いて測った場合の短径の2分の1の長さ (単位 mm) の値を表すものとする。

t 、 P 、 σ_a 及び η それぞれ①に規定する値

- ② マンホール又は最大径が150mmを超える穴を折込みフランジによって補強する場合 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{1.77 P R}{2\sigma_a \eta - 0.2P} + t'$$

この式において、 t 、 P 、 R 、 σ_a 、 η 及び t' は、それぞれ次の値を表すものとする。

R 当該鏡板が取り付けられる孔の内径の値に0.8を乗じて得られる値

t' イ①の算式に P 、 R 、 M 、 σ_a 及び η を代入して得られる最小厚さの値に0.15を乗じて得られる値 (当該値が3未満のときは、3)

t 、 P 、 σ_a 及び η それぞれイ①に規定する値

- (4) 鏡板 (内面に圧力を受ける円すい形鏡板に限る。) 次のイ及び□に掲げる鏡板の部分に応じ当該イ及び□に定める最小厚さ。

- イ 鏡板の円すいの部分 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{P D_i}{2 \cos \theta (\sigma_a \eta - 0.6P)}$$

この式において t 、 P 、 D_i 、 θ 、 σ_a 及び η は、それぞれ次の値を表すものとする。

t 鏡板の最小厚さ (単位 mm)

P 設計圧力 (単位 MPa)

D_i 鏡板の最小厚さを計算する各部分の内径で円すいの軸に対し直角に測ったもの
(単位 mm)

θ 円すいの頂角の2分の1の値

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力 (単位 N/mm²)

η 溶接継手 (胴との接合部の溶接継手を除く。) の効率

□ 大径端部の丸みの部分 (1) ハ(2)の算式により得られる最小厚さ

備考: 円すいの頂角の2分の1が30度を超える円すい体形鏡板の大径端部には丸みを設けなければならない。

(5) 鏡板 (外面に圧力を受ける円すい体形鏡板に限る。) 当該円すい体形鏡板の円すいの頂角の値に応じ、それぞれ(2)ハ①、②又は③の規定に準じて得られる最小厚さ

(6) 鏡板 (円すい体形以外の形のものであって、中高面に圧力を受け、かつ、ステーを取り付けないものに限る。) 当該鏡板の形に応じ、次のイ、ロ又はハに定める最小厚さ

イ 全半球形鏡板 (2) ロの算式により得られる最小厚さ

ロ 半だ円体鏡板 次の①又は②に定める最小厚さのいずれか大なるもの

① (3) ロ①の規定による算式において、当該設計圧力に1.67倍を乗じて得られる最小厚さ。
この場合において、溶接継手の効率は、1とする。

② (2) ロの規定による算式において、D_oを2K_oD_oに読み替えて得られた最小厚さ。この場合において、K_oは下表に掲げるD_o/2h_oに応じて得られる値とする。

D _o /2h _o	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0
K _o	0.50	0.57	0.65	0.73	0.81	0.90	0.99	1.08	1.18	1.27	1.36

備考

1 D_oは、半だ円体鏡板の外面で測っただ円体の長径 (単位 mm) の値とする。

2 h_oは、半だ円体鏡板の外面で測っただ円体の短径 (単位 mm) の2分の1の値とする。

3 鏡板に係るD_o/2h_oの値がこの表の上欄に掲げる値の中間にあるときは、比例計算によりK_oの値を求めるものとする。

ハさら形鏡板 次の①又は②に定める最小厚さのいずれか大なるもの

① (3) イ①の規定による算式において、当該設計圧力に1.67倍を乗じて得られる最小厚さ。
この場合において、溶接継手の効率は、1とする。

② (2) ロの算式により得られる最小厚さ。

(7) フランジ付きのさら形鏡板 次のイ又はロに定める最小厚さ

イ 中低面に圧力を受けるフランジ付きのさら形鏡板 次の①及び②に掲げる鏡板の種類に応じ
当該①及び②に定める最小厚さ

① 別図第2の図(a)に示す鏡板 (3) イ①の規定に準じて得られる最小厚さ

② 別図第2の図(b)、図(c)及び図(d)に示す鏡板 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{P R}{1.2 \sigma_a \eta}$$

この式においてt、P、R、 σ_a 及び η は、それぞれ次の値を表すものとする。

t 鏡板の最小厚さ (単位 mm)

P 設計圧力 (単位 MPa)

R 鏡板の中央部の内側で腐れしろを除いて測った場合の内半径 (単位 mm)

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力 (単位 N/mm²)

η 溶接継手の効率

- 中高面に圧力を受けるフランジ付きのさら形鏡板 (6)ハの算式により得られる最小厚さ
 (8) 平鏡板、平ふた板、平底板等の平板（以下「平板」という。）でステーを取り付けないもの
 (9) 及び(10)に掲げるものを除く。）次のイ及びロに掲げる平板の種類に応じ当該イ及びロに定める最小厚さ

備考：平底板等の等とは、鏡板であつて第71条の鏡板の形状によらないものをいう。

イ 円形平板 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = d \sqrt{\frac{C P}{\sigma_a \eta}}$$

ロ 円形平板以外の平板 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = d \sqrt{\frac{Z C P}{\sigma_a \eta}}$$

イ及びロの式において t 、 d 、 C 、 P 、 σ_a 、 η 及び Z は、それぞれ次の値を表すものとする。

t 平板の最小厚さ（単位 mm）

d 平板の計算に用いる直径（単位 mm）（別図第3参照）

C 平板の取付け方法による係数で、別図第3による値

P 設計圧力（単位 MPa）

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力（単位 N/mm²）

η 溶接継手の効率

Z 次の算式により得られる値

$$Z = 3.4 - 2.4 \frac{d}{D} \quad Z \leq 2.5$$

この式において D は、最小スパンに直角に測った最大スパン（単位 mm）の値とする。

- (9) 別図第3の図q)、図r)又は図s)に示すように胴のフランジにボルトで取り付けられる平板（ステーを取り付けないものに限り、ガスケットみぞを設けるものを除く。）次の算式により得られる最小厚さ

$$t = d \sqrt{\frac{C P}{\sigma_a}}$$

この式において t 、 d 、 C 、 P 及び σ_a は、それぞれ次の値を表すものとする。

t 平板の最小厚さ（単位 mm）

d 平板の計算に用いる直径（単位 mm）（別図第3参照）

C 平板の取付け方法による係数で、別図第3による値

P 設計圧力（単位 MPa）

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力（単位 N/mm²）

- (10) 別図第3の図s)に示すように胴のフランジにボルトで取り付けられる平板（ステーを取り付けないものに限る。）のガスケットみぞを設ける部分 次のイ及びロに掲げる平板の種類に応じ当該イ及びロに定める算式により得られる最小厚さ

イ 円形平板

$$t_n = \sqrt{\frac{1.9 Whc}{\sigma_a d}}$$

ロ 円形以外の平板

$$t_n = \sqrt{\frac{6 Whc}{\sigma_a L}}$$

イ及びロの算式において t_n 、W、hc、 σ_a 、d及びLは、それぞれ次の値を表すものとする。

t_n 平板の最小厚さ (単位 mm)

W J I S B 8 2 6 5 (2000) 壓力容器の構造 (以下「J I S B 8 2 6 5」という。) の附屬書3から5まで定めるボルト荷重 (単位 N)

hc モーメントアームで、ボルト円の直径又はボルト最小スパンとdとの差の2分の1 (単位 mm)

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力 (単位 N/mm²)

d 平板の計算に用いる直径 (単位 mm) (別図第3参照)

L 円形平板以外の平板においてボルト中心を結んだ周長 (単位 mm)

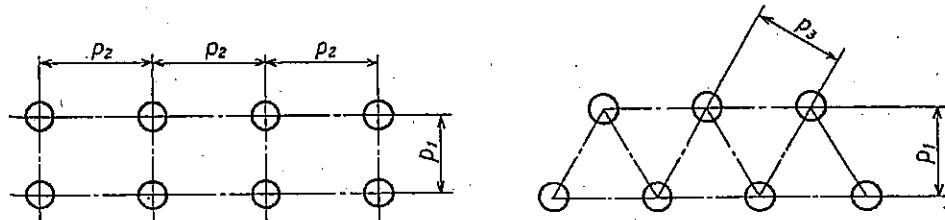
(II) ステーを取り付ける平板 (ステーが規則的に配置される場合) 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = p_c \sqrt{\frac{P}{C \sigma_a}}$$

この式において t 、 p_c 、P、 σ_a 及びCは、それぞれ次の値を表すものとする。

t 平板の最小厚さ (単位 mm)

p_c ステーのピッチで、次図に示すようにステーの中心を通る水平な平行線の間隔 p_1 、垂直な平行線の間隔 p_2 及び斜めの平行線の間隔 p_3 のうち最大のもの (単位 mm)



P 設計圧力 (単位 MPa)

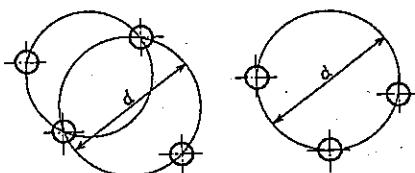
σ_a 設計温度における材料の許容引張応力 (単位 N/mm²)

C 次の表の左欄に掲げるステーの取付け方法に応じ同表の右欄に掲げる値

ステーの取付け方法	C
厚さ 11mm以下の板に溶接によって取り付ける棒ステー又はガセットステー	2.1
厚さ 11mm以下の板に貫通するねじ構造のステーでナットを使用せず、その端部をかしめたもの	
厚さ 11mmを超える板に溶接によって取り付ける棒ステー又はガセットステー	

厚さ11mmを超える板に貫通するねじ構造のステーでナットを使用せず、その端部をかしめたもの	2.2
板に貫通するねじ構造で、板の外面にナットを使用し、かつ、座金を使わない場合	2.5
板に貫通するねじ構造で、板の内外面にナットを使用し、かつ、座金を使わない場合	
板に貫通するねじ構造で、板の内外面にナットを使用し、外面にだけ座金を使用するとき、座金の厚さが板の厚さの1/2以上の場合で、座金の外径がボルト径の2.5倍以上の場合	2.8
板に貫通するねじ構造で、板の内外面にナットを使用し、外面にだけ座金を使用するとき、座金の厚さが板の厚さ以上で、かつ、座金の外径がステーの間隔の最大値(p _c)の0.4倍以上の場合	3.2
板に溶接した座金、条板又は添え板にステーの端部をねじ込んだもの	1.9

(12) ステーを取り付ける平板（ステーが不規則に配置される場合） (11)に規定する算式に準ずる算式により得られる最小厚さ。この場合において、p_c及びCは、それぞれ次に定める値をする。
 p_c 次図に示すように3つのステーの支点を通り、かつ、その内部に他のステーを含まない最大円（以下(12)において「最大円」という。）の直径(d)を $\sqrt{2}$ で割って得られる値（単位：mm）



C 最大円が通る支点の位置による定数で、次の表の左欄に掲げる支点の位置に応じ同表の右欄に掲げる値（当該値が2以上求められる場合にあっては、それらの平均値）

支点の種類	C
鏡板の曲がりの始まる線	3.2
管板外周の固定線	3.2
管ステー	2.6
管列の中心線	1.9
その他の支点	(11)の表の左欄に掲げるステーの取付け方法に応じ、同表の右欄に掲げる値

(13) 熱交換器その他これに類するものの平らな管板のうち管ステーが取り付けられるものの管群部
 次のイ及びロに掲げる場合に応じ当該イ及びロに定める最小厚さ
 イ 管ステーが規則的に配置される場合 (11)に規定する算式に準ずる算式により得られる最小
 厚さ。この場合において、p_c（単位 mm）は次の表の左欄に掲げる管ステーの配置の方法に応
 じ同表の右欄に掲げる値とし、Cは2.6とする。

管ステーの配置の方法	p _c
1つの管ステーとそれに隣接する他の管ステーとの間にある管の数が2以下である場合	管ステーの平均ピッチ

□ 管ステーが不規則に配置される場合 (12) の規定に準じて得られる最小厚さ

(14) 熱交換器その他これに類するものの平らな管板のうち管ステーが不規則に配置される場合の管群部以外の部分 (11) に規定する算式に準ずる算式により得られる最小厚さ。この場合において、 p_c 及び C は、それぞれ次に定める値とする。

p_c 管板の外周の固定線（管板が固定輪によって3枚締めされる場合にあってはガスケット反力の生ずる位置を通る円、管板を直接胴のフランジにボルトで取り付ける場合にあっては当該ボルトの中心点を結ぶ円、管板が溶接により胴に固定される場合にあっては当該胴の内径を直徑とする円をいう。以下(14)において同じ。）に接し、かつ、2個の管ステーを通る最大円又は管板の外周の固定線と最上部の管列の中心線とに接する最大円（内部にステーを含まないものに限る。）の直径を $\sqrt{2}$ で割って得られる値（単位 mm）

C (12) に定める値

(15) 熱交換器その他これに類するものの平らな管板のうち管ステーが取り付けられないもの 次に掲げる条件式を満足する場合にあってはイ、それ以外の場合にあってはイ又はロに掲げる算式により得られる最小厚さのいずれか大なるもの

$$\text{条件式} \quad \frac{1}{\eta} \left(1 - d_o / p_t\right)^2 > \frac{P \sigma_a}{\tau_a^2}$$

この式において η 、 d_o 、 p_t 、 P 、 σ_a 及び τ_a は、それぞれ次の値を表すものとする。

η 管板の計算厚さに使用する効率で次の式による値

$$\begin{array}{ll} \text{四角ピッチの場合} & \eta = 1 - \frac{0.785}{(p_t/d_o)^2} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{三角ピッチの場合} & \eta = 1 - \frac{0.907}{(p_t/d_o)^2} \end{array}$$

d_o 伝熱管の外径（単位 mm）

p_t 伝熱管のピッチ（単位 mm）

P 管板の設計圧力（単位 MPa）

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力（単位 N/mm²）

τ_a 設計温度における管板の材料の許容せん断応力（単位 N/mm²）

$$\text{イ } t_1 = \frac{F G}{3} \sqrt{\frac{P}{\eta \sigma_a}}$$

$$\text{ロ } t_2 = \frac{D_L P}{4 (1 - d_o / p_t) \tau_a}$$

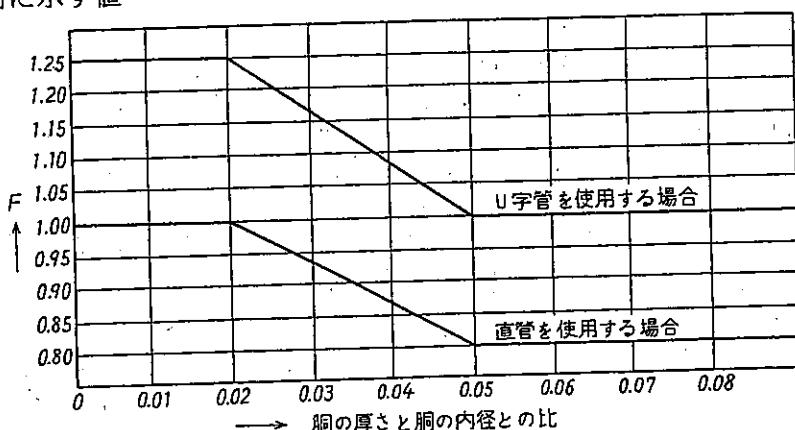
イ及びロの式において t_1 、 t_2 、 F 、 G 、 P 、 η 、 σ_a 、 D_L 、 d_o 、 p_t 及び τ_a は、それぞれ次の値を表すものとする。

t_1 曲げに対する管板の最小厚さ（単位 mm）

t_2 せん断に対する管板の最小厚さ（単位 mm）

F 管板と胴とが一体成形されない場合において管に直管を使用する場合は 1.0、U字管

を使用するときは1. 2.5、管板と胴とが一体成形される場合には管の種類に応じて、次図に示す値



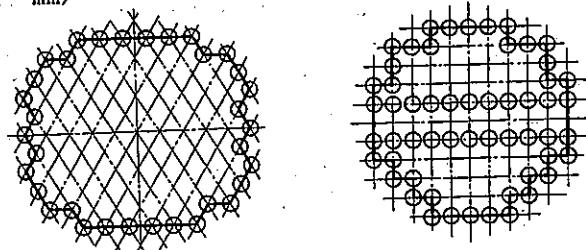
G 管板の外周の固定円の径 (単位 mm)

D_L 最も外側の管穴の中心を順次結んで得られる多角形の相当直径で、次の式による値
(単位 mm)

$$D_L = \frac{4A}{C}$$

この式において、C及びAは、それぞれ次の値を表すものとする。

C 最も外側の管穴の中心を順次結んで得られる多角形の周囲の長さで次図に示す長さ
(単位 mm)



A Cの図における太線内の面積 (単位 mm²)

P、n、σ_a、d_o、p_t及びτ_t 条件式に規定する値

2 特定設備に取り付けられるフランジ継手は、次の各号に掲げる規格（材料に係る部分を除く。）のいずれかに適合するもの（それぞれの規格のうち読み替えに係る部分を除く。）若しくはこれらとの同等以上のもの又はJ I S B 8 2 6 5附属書3から5までに定めるところにより応力計算を行つて必要な強度を有すると認められるものでなければならない。この場合において、特定設備の設計圧力をMPaで表した数値とフランジの呼び内径をmmで表した数値の積が500を超えるものは、ハブ付きフランジを使用しなければならない。

- (1) J I S B 2 2 2 0 (1995) 鋼製溶接式管フランジ
- (2) J I S B 2 2 3 8 (1996) 鋼製管フランジ通則
- (3) J I S B 2 2 4 0 (1996) 銅合金製管フランジ通則
- (4) J I S B 2 2 4 1 (1986) アルミニウム合金製管フランジの基準寸法
- (5) ANSI規格 B 1 6 . 5 (1996) 管フランジ及びフランジ付管継手

備考：「（材料に係る部分を除く。）」の趣旨は、(1)から(5)までの規格中の材料の規定に係わらず、第4条の規定に適合している材料を使用しなければならないことをいう。

3 中低面に圧力を受けるさら形鏡板に取り付けるフランジ（胴に締付けボルトで取り付けるものに限り、別図第2の図(a)に示すものを除く。）にあっては、第2項の規定にかかわらず、次の各号に掲げる場合に応じ、当該各号に定める最小厚さ以上の厚さを有するものでなければならない。

(1) 輪形ガスケットを用いて別図第2の図(b)に示すようにフランジを取り付ける場合 次の算式により得られる最小厚さ

$$T = \sqrt{\frac{M}{\sigma_f} \left(\frac{A+B}{A-B} \right)}$$

この式においてT、M、 σ_f 、B及びAは、それぞれ次の値を表すものとする。

T フランジの最小厚さ (単位 mm)

M フランジに作用するモーメントで、J I S B 8 2 6 5 附属書3に定めるところにより得られる値 (単位 N・mm)

σ_f 設計温度におけるフランジの材料の許容引張応力 (単位 N/mm²)

B フランジの内径 (単位 mm)

A フランジの外径 (単位 mm)

(2) 全面座ガスケット又は平ガスケットを用いて別図第2の図(b)に示すようにフランジを取り付ける場合 次の算式により得られる最小厚さ

$$T = 0.6 \sqrt{\frac{P}{\sigma_f} \left(\frac{B(A+B)(C-B)}{A-B} \right)}$$

この式においてT、P、 σ_f 、B、A及びCは、それぞれ次の値を表すものとする。

P 設計圧力 (単位 MPa)

C ボルトの中心点を通る円の直径 (単位 mm)

T、 σ_f 、B及びA それぞれ(1)に規定する値

(3) 別図第2の図(c)に示すようにフランジを取り付ける場合であって、輪形ガスケットを用い、ボルト穴を切り欠いていない場合 次の算式により得られる最小厚さ

$$T = Q + \sqrt{\frac{1.875M(C+B)}{\sigma_f B (7C-5B)}}$$

この式においてT、M、C、B及び σ_f はそれぞれ(1)及び(2)に規定する値を、Qは次の算式により得られる値を表すものとする。

$$Q = \frac{PR}{4\sigma_f} \left(\frac{C+B}{7C-5B} \right)$$

この式においてP、 σ_f 、C及びBはそれぞれ(1)及び(2)に規定する値を、Rは鏡板中央部の腐れしろを除いて測った場合の内面の半径 (単位 mm) の値を表すものとする。

(4) 別図第2の図(c)に示すようにフランジを取り付ける場合であって、輪形ガスケットを用い、ボルト穴を切り欠いている場合 次の算式により得られる最小厚さ

$$T = Q + \sqrt{\frac{1.875M(C+B)}{\sigma_f B (3C-B)}}$$

この式においてT、M、C、B及び σ_f は、それぞれ(1)及び(2)に規定する値を、Qは次の算式により得られる値を表すものとする。

$$Q = \frac{PR}{4\sigma_f} \left[\frac{C+B}{3C-B} \right]$$

この式においてP、 σ_f 、C及びBはそれぞれ(1)及び(2)に規定する値を、Rは(3)に規定する値を表すものとする。

- (5) 別図第2の図(c)に示すようにフランジを取り付ける場合であって、全面座ガスケットを用い、ボルト穴を切り欠いていない場合 次の算式により得られる最小厚さ

$$T = Q + \sqrt{Q^2 + \frac{3BQ(C-B)}{R}}$$

この式においてT、B及びCはそれぞれ(1)及び(2)に規定する値を、Q及びRは(3)に規定する値を表すものとする。

- (6) 別図第2の図(c)に示すようにフランジを取り付ける場合であって、全面座ガスケットを用い、ボルト穴を切り欠いている場合 (5)の算式により得られる最小厚さ。この場合において、同算式中のQの値は(4)に定める値を用いるものとする。

- (7) 別図第2の図(d)に示すようにフランジを取り付ける場合 次の算式により得られる最小厚さ

$$T = F + \sqrt{F^2 + J}$$

この式においてTは(1)に規定する値を、F及びJはそれぞれ次の算式により得られる値を表すものとする。

$$F = \frac{PB\sqrt{4R^2-B^2}}{8\sigma_f(A-B)}$$

$$J = \left[\frac{M}{\sigma_f B} \right] \left[\frac{A+B}{A-B} \right]$$

これらの式においてP、B、A及び σ_f はそれぞれ(1)及び(2)に規定する値を、Rは(3)に規定する値を、MはJ I S B 8 2 6 5附属書8の5.2.2備考に定める値を表すものとする。

(管の最小厚さ)

第7条 特定設備に係る管（次項に規定するものを除く。）は、次の各号に掲げる管の区分に応じ、当該各号に定める最小厚さ以上の厚さを有するものでなければならない。

- (1) 内面に圧力を受けるもの 次の(i)及び(ii)に掲げる場合に応じ、当該(i)及び(ii)に掲げる算式により得られる最小厚さ（ねじ切りをする部分にあっては、当該最小厚さにねじ山の高さの値を加えた厚さ。以下(1)及び(2)において同じ。）

- (i) $P \leq 0.385\sigma_a\eta$ の場合

$$t = \frac{PD_o}{2\sigma_a\eta + 0.8P}$$

ここにP、 σ_a 、 η 、t及びD_oは、それぞれ次の値を表すものとする。

P 設計圧力 (単位 MPa)

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力 (単位 N/mm²)

η 溶接継手の効率

t 管の最小厚さ (単位 mm)

D_o 管の外径 (単位 mm)

(ii) P > 0, 38.5 $\sigma_a \eta$ の場合

$$t = \frac{D_o}{2} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{Z}} \right)$$

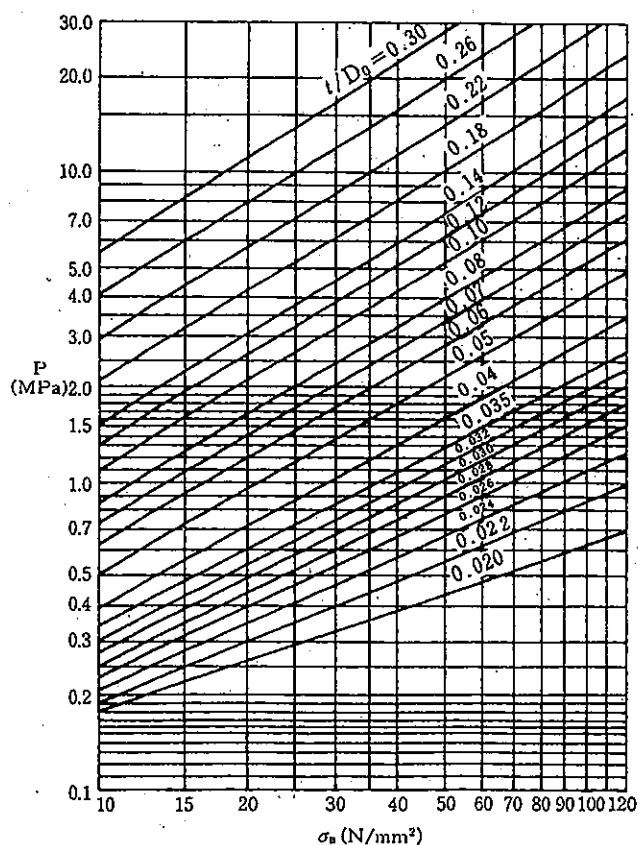
ここに P, σ_a , η , t, D_o 及び Z は、それぞれ次の値を表すものとする。

P, σ_a , η , t 及び D_o (i)に示す値

Z 次の算式により得られる値

$$Z = \frac{\sigma_a \eta + P}{\sigma_a \eta - P}$$

(2) 外面に圧力を受けるもの 次の図により得られる最小厚さ (この場合において、P, σ_a , t 及び D_o は、(1) に規定する値を表すものとする。)。ただし、第6条第1項(2)イの規定に準じて最小厚さが得られる場合は、当該規定により得られる最小厚さとすることができる。



2 特定設備に係る管のうち曲げ加工するものであって、曲げ加工する部分の中心線を円周の一部とする円の半径 (以下この条において「曲げ半径」という。) が管の外径の4倍の値未満のものは、次の各号に掲げる管の区分に応じ、当該各号に定める算式により得られる最小厚さ以上の厚さを有するものでなければならない。

(1) 内面に圧力を受けるもの

$$t = \frac{PD_o}{2\sigma_a \eta + 0.8P} \left(1 + \frac{D_o}{4R} \right)$$

この式において t 、 P 、 D_o 、 σ_a 及び η はそれぞれ前項(1)に規定する値を、 R は曲げ半径（単位 mm）の値を表すものとする。

(2) 外面に圧力を受けるもの

$$t = t_0 \left[1 + \frac{D_o}{4R} \right]$$

この式において t 及び D_o はそれぞれ前項(1)に規定する値を、 R は(1)に規定する値を、 t_0 は前項(2)の規定に準じて得られる管の最小厚さ（単位 mm）の値を表すものとする。

備考1： 第7条の計算式は、外径160mm以下の管の場合に適用する。なお、外径が160mmを超える場合にあっては、第6条の円筒胴の計算式を適用することとなるので念のため。

備考2： 第2項は、曲げ加工後の内厚が直管として計算した場合の最小厚さを確保するための規定であるので念のため。

(材料の許容引張応力)

第8条 規格材料を別表第1に掲げる許容引張応力に対応する温度の範囲内の温度を設計温度とする。特定設備の材料として使用する場合における許容引張応力の値は、同表による値以下の値とする。ただし、規格材料のうち第4条第4項の規定に基づき、別表第1の温度範囲を超えて使用する材料の許容引張応力の値は、別表第1における温度区分の最も近い欄に対応する許容引張応力の値以下の値とする。

2 同等材料の設計温度における許容引張応力の値は、当該材料の化学的成分及び機械的性質に対応する規格材料の許容引張応力の値以下の値とする。

3 クラッド鋼（合せ材と母材とが完全に接着されているもの及び突合せ溶接部の合せ材が耐腐食性の溶接金属によって完全に融着されているものに限る。）の設計温度における許容引張応力は、前項の規定にかかわらず、次の算式により得られる値とする。

$$\sigma = \frac{\sigma_1 t_1 + \sigma_2 t_2}{t_1 + t_2}$$

この式において σ 、 σ_1 、 σ_2 、 t_1 及び t_2 は、それぞれ次の値を表すものとする。

σ クラッド鋼の設計温度における許容引張応力（単位 N/mm²）

σ_1 母材の設計温度における許容引張応力（単位 N/mm²）

σ_2 合せ材の設計温度における許容引張応力（単位 N/mm²）

t_1 母材の厚さ（単位 mm）

t_2 合せ材の厚さ（単位 mm）（合せ材を強度部材として考慮しない場合には0とする。）

4 第4条第3項(1)の材料の設計温度における許容引張応力の値は、次の各号に掲げるとおりとする。
 (1) 許容引張応力は ASME 規格 Section VIII Division 1 (1998 Addenda) の各 Part の 2, 3 に規定する値（単位 k.s.i.）に 6, 8, 9 を乗じて得た値の有効数字 3 術までの値（有効数字 4 術以下の値を

切り捨てた値（単位 N/mm^2 ）とする。この場合において、温度は°Fを°Cに換算した値の小数点以下1桁を4捨5入して得た値とする。

(2) -20°F (-29°C) 未満における許容引張応力の値は、同表の温度の最低値の欄に掲げる値とする。ただし、設計温度が 0°C 未満の場合、特別の規定があるものについては当該Partの規定による。

(材料の許容曲げ応力)

第9条 材料の設計温度における許容曲げ応力は、次の各号に掲げる材料の種類に応じ、当該各号に定める値とする。

- (1) 炭素鋼、低合金鋼及び高合金鋼 別表第3に掲げる設計温度における降伏点若しくは0.2%耐力の2分の1の値又は設計温度における許容引張応力の値のいずれか大なる値。ASME規格Section VIII Division 1 (1998 Addenda) に規定する鋼材を使用する場合にあっては、同規格Section II Part D (1998 Addenda) に規定する設計温度における降伏点若しくは0.2%耐力の2分の1の値又は設計温度における許容引張応力の値のいずれか大なる値とする。
- (2) 鋳鋼品 設計温度における許容引張応力の値の1.2倍（オーステナイト系鋳鋼品にあっては、1倍）の値
- (3) 非鉄金属材料 設計温度における許容引張応力の値

(材料の許容せん断応力)

第10条 材料の設計温度における許容せん断応力は、設計温度における許容引張応力の値の100分の80の値とする。

(材料の許容圧縮応力)

第11条 材料の設計温度における許容圧縮応力は、設計温度における許容引張応力又は次のイ若しくはロに掲げる種類に応じ当該イ若しくはロに定める算式により得られる許容座屈応力のいずれか小なる値とする。

イ 円筒胴

$$\sigma_{cr} = \frac{0.3E t}{D_m (1 + 0.004E/\sigma_y)}$$

この式において σ_{cr} 、E、t、D_m及び σ_y は、それぞれ次の値を表すものとする。

σ_{cr} 許容座屈応力（単位 N/mm^2 ）

E 材料の設計温度における縦弾性係数（単位 N/mm^2 ）

t 板の最小厚さ（単位 mm）

D_m 胴の平均直径（単位 mm）

σ_y 材料の設計温度における最小降伏点又は最小0.2%耐力（単位 N/mm^2 ）

ロ 管 次に掲げる条件式を満足する場合にあっては①、それ以外の場合にあっては②に掲げる算式により得られる値

$$\text{条件式 } \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{\sigma_y}} \leq \frac{k \ell}{i}$$

この式においてE、 σ_s 、k、l及びiは、それぞれ次の値を表すものとする。

k 管の支持の方法による係数で、次の表の左欄に掲げる支持の方法に応じ同表の右欄に掲げる値

管板間で支持する場合	0.6
管板とバッフル間で支持する場合	0.8
バッフル間で支持する場合	1.0

l 管の支持長さ (単位 mm)

i 管の断面二次半径 (単位 mm)

E及び σ_s それぞれイに規定する値

$$\textcircled{1} \quad \sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E}{2 \left(\frac{k l}{i} \right)^2}$$

$$\textcircled{2} \quad \sigma_{cr} = \frac{\sigma_s}{2} \left(1 - \frac{\frac{k l}{i}}{2 \sqrt{\frac{2 \pi^2 E}{\sigma_s}}} \right)$$

①及び②の式において σ_{cr} 、E及び σ_s は、それぞれイに規定する値を表すものとし、k、l及びiは条件式に規定する値を表すものとする。

(材料の縦弾性係数及び線膨張係数)

第12条 材料の縦弾性係数及び線膨張係数は、次の表に掲げる材料の種類及び設計温度に応じ、それぞれ同表に掲げる数値とする。

種類の記号	総合性係数 (1000 X N/mm ²)													
	温度							強度						
	-195	-125	-70	25	50	100	125	150	175	200	250	300	350	400
炭素鋼 C≤0.3 (%)	216	212	208	203	201	198	197	195	193	191	189	186	179	175
炭素鋼 C>0.3 (%)	215	211	207	202	200	197	195	194	192	190	187	184	178	174
材料グループA	214	210	206	201	199	195	195	193	191	189	187	184	178	174
材料グループB	204	200	196	192	190	187	185	184	182	180	178	175	171	169
材料グループC	218	213	209	205	203	200	198	196	195	193	190	187	183	181
材料グループD	225	220	216	211	209	205	204	203	201	199	196	192	189	187
材料グループE	227	222	218	213	211	207	206	205	203	200	198	194	190	188
材料グループF	215	211	207	201	199	196	194	192	190	189	185	181	178	176
材料グループG	209	205	200	195	193	190	188	186	185	183	179	175	173	171
アルミニウム合金 (100, 100, 1200, 3003, 3004, 3203, 6061, 6063)	77	74	72	69	68	66	65	63	62	60	57	-	-	-
アルミニウム合金 (5154, 5454, 5652)	78	76	74	70	69	67	66	65	64	62	58	-	-	-
アルミニウム合金 (5056, 5083, 5086, 7001)	79	77	75	71	70	67	67	65	64	62	57	-	-	-
アルミニウム合金 (2014, 2024)	81	79	76	73	71	69	68	66	64	60	-	-	-	-
鋁合金 (熱処、ホーリング)	110	107	106	103	102	101	100	99	98	97	96	93	90	88
鋁合金 (タフピッチ版、アドミラルティ版)	116	114	114	110	108	107	106	105	106	104	102	99	96	94
鋁合金 (高強度版、りん鉄合金)	124	122	121	117	116	114	113	112	112	111	108	105	102	100
鋁合金 (アルミニウム合金)	128	125	124	121	120	118	117	116	115	114	112	109	105	103
銅合金 (Br-100版)	131	129	128	124	122	121	120	119	118	117	115	112	108	106
銅合金 (Br-30版)	161	158	156	152	150	148	146	145	144	143	140	136	132	129
銅合金 (純銅版)	80	79	78	76	75	74	73	72	71	70	68	66	65	-
銅合金 (錫銅版)	102	101	99	96	95	94	93	92	91	90	87	85	83	-
銅合金 (CG7600)	139	136	135	131	129	127	126	125	124	121	118	114	111	-
銅合金 (耐水器皿用)	146	143	142	138	136	134	133	132	131	130	127	124	121	118
チタン、チタン合金	-	-	-	107	105	103	102	101	99	97	93	88	84	82
ニッケル合金 (ニッケル2.0, ニッケル2.0, ニッケル2.0, ニッケル2.0)	221	217	213	207	204	202	200	199	198	197	194	192	190	188
ニッケル合金 (モキル4.0, モキル4.0, モキル4.0, モキル4.0)	192	188	185	179	177	175	174	172	171	168	167	165	163	161
ニッケル合金 (インコネル6.25)	221	217	213	207	204	202	200	199	198	197	194	192	189	186
ニッケル合金 (ハスチロイX)	210	206	203	196	194	191	190	189	187	184	183	180	178	177

種類の記号	機械的性質係数 (1000 X N/mm ²)														計 温度 °C							
	計 温度 °C							計 温度 °C							計 温度 °C							
	25	100	125	150	175	200	250	300	350	375	400	425	450	475	500	550	600	650	700	750	800	
ニッケル合金 (ハスチロイG)	-195	-125	-70	25	50	100	125	150	175	200	250	300	350	375	400	425	450	475	500	550	600	
ニッケル合金 (ハスチロイC-A)	-	-	-	192	189	186	184	183	182	180	178	176	174	172	170	169	168	166	-	-	-	
ニッケル合金 (ハスチロイC-B)	-	-	-	205	202	198	197	196	195	193	191	188	186	185	183	181	179	177	-	-	-	
ニッケル合金 (ハスチロイB-0)	229	224	220	214	211	208	207	206	205	204	201	199	196	194	192	190	189	187	185	-	-	
ニッケル合金 (ハスチロイB-0)	-	-	-	193	190	188	186	185	184	181	179	177	176	174	172	170	168	167	-	-	-	
ニッケル合金 (ハスチロイA-3)	-	-	-	196	194	191	190	189	188	187	184	183	180	178	177	175	174	172	170	-	-	-
ニッケル合金 (ハスチロイA-0、80014)	210	206	203	196	194	191	190	189	188	187	184	183	180	178	177	176	174	172	170	168	167	-
ニッケル合金 (ハスチロイA-825)	207	202	198	193	190	188	186	185	184	181	179	177	176	174	172	170	168	167	-	-	-	
ニッケル合金 (ハスチロイB)	230	225	220	214	212	209	208	206	205	204	201	199	197	195	193	191	189	187	185	-	-	-
ニッケル合金 (ハスチロイN)	-	-	-	218	216	213	212	210	209	208	205	203	200	198	196	194	193	191	189	187	-	-
ニッケル合金 (ハスチロイB-2)	232	227	222	216	214	211	210	208	207	206	203	200	199	197	195	193	191	189	187	185	-	-
ニッケル合金 (ハスチロイC-27G)	220	218	211	205	202	200	198	197	196	195	193	191	188	186	185	183	181	179	177	-	-	-
ニッケル合金 (ハスチロイX-750)	229	224	220	214	211	208	206	205	204	202	201	199	197	195	193	191	189	187	-	-	-	-
ニッケル合金 (ハスチロイX-718)	214	210	206	200	198	195	194	192	190	188	186	184	182	180	178	-	-	-	-	-	-	-
ニッケル合金 (ハスチロイX-20Cb-3)	207	202	198	193	190	188	186	185	184	181	179	178	176	174	172	-	-	-	-	-	-	-

(30)

備考 (1) 材料グループAの材料は、次のものを示す。

C-1/2Mo Mn-1/4Mo
Mn-1/2Mo Mn-V

(2) 材料グループBの材料は、次のものを示す。

3/4Ni-1/2Mo-Cr-V
1/2Ni-1/2Mo-V
3/4Ni-1/2Mo-1/2Cr-V
3/4Cr-3/4Ni-Cu-Al
3/4Cr-1/2Ni-Cu
3/4Cr-1/2Cu-Mo

(3) 材料グループCの材料は、次のものを示す。

1/2Cr-1/2Mo
1Cr-1/2Mo
1/14Cr-1/2Mo-Si
1/14Cr-1/2Mo
2Cr-1/2Mo
2Cr-1/2Mo

(4) 材料グループDの材料は、次のものを示す。

2/14Cr-1Mo

(5) 材料グループEの材料は、次のものを示す。

5Cr-1/2Mo
5Cr-1/2Mo-Si
5Cr-1/2Mo-Ti
7Cr-1/2Mo
9Cr-Mo
12Cr-Al

(6) 材料グループFの材料は、次のものを示す。

13Cr
15Cr
17Cr

(7) 材料グループGの材料は、次のものを示す。

18Cr-10Ni-Ch
18Cr-8Ni
18Cr-8Ni-N
16Cr-12N
18Cr-13Ni-3Mo
18Cr-12Ni-9Mn
22Cr-13Ni-5Mn
16Cr-12Ni-2Mo
18Cr-3Ni-13Mn
23Cr-12Ni
25Cr-20Ni
18Cr-10Ni-T1

材料の線膨張係数(表中の数値× 10^{-6} /°C)

温度 (°C)	炭素鋼、炭素 モリブデン鋼 (3CrMo以下)	クロム含有量 5%以上9% 以下合金鋼 (5CrMo~9CrMo)	オーステナイト 系ステンレス鋼 (18CrNi)	フェライト 系ステンレス鋼 (10Cr, 17Cr, 27Cr)	オーステナイト 系ステンレス鋼 (25Cr, 20Ni)	(67Ni30Cu)	(31/2Ni)	基準温度 20°C					
								モネル	3.5%ニッケル鋼	アルミニウム	青銅	黄銅	白銅
-198	9.00	8.46	14.67	7.74	—	10.00	8.57	17.83	15.12	14.76	11.97	—	—
-180	9.17	8.63	14.82	7.88	—	10.39	8.88	18.15	15.24	14.86	12.23	—	—
-160	9.35	8.81	14.99	8.02	—	10.83	9.21	18.53	15.37	14.98	12.50	—	—
-140	9.53	8.99	15.16	8.18	—	11.28	9.59	18.90	15.50	15.08	12.78	—	—
-120	9.71	9.17	15.33	8.32	—	11.72	9.89	19.27	15.63	15.20	13.06	—	—
-100	9.91	9.37	15.49	8.47	—	12.16	10.07	19.65	15.76	15.32	13.33	—	—
-80	10.10	9.52	15.67	8.67	—	12.42	10.31	20.10	16.02	15.61	13.59	—	—
-60	10.29	9.68	15.89	8.87	—	12.68	10.49	20.56	16.28	15.90	13.85	—	—
-40	10.48	9.85	16.05	9.04	—	12.92	10.63	20.97	16.53	16.17	14.09	—	—
-20	10.61	9.99	16.15	9.17	—	13.09	10.78	21.31	16.75	16.37	14.27	—	—
0	10.75	10.14	16.27	9.28	—	13.26	10.98	21.65	16.97	16.56	14.47	—	—
20	10.92	10.31	16.39	9.43	—	13.46	11.25	22.03	17.23	16.81	14.69	—	—
40	11.05	10.44	16.50	9.54	—	13.61	11.40	22.34	17.41	16.98	14.85	—	—
60	11.21	10.61	16.61	9.68	—	13.80	11.48	22.71	17.66	17.20	15.04	—	—
80	11.36	10.77	16.73	9.81	—	13.99	11.56	23.07	17.88	17.43	15.23	—	—
100	11.53	10.91	16.84	9.93	—	14.16	11.65	23.32	18.07	17.62	15.41	—	—
120	11.67	11.01	16.93	10.04	—	14.27	11.78	23.60	18.14	17.70	15.53	—	—
140	11.81	11.10	17.01	10.14	—	14.39	11.91	23.81	18.19	17.93	15.63	—	—
160	11.98	11.20	17.09	10.25	—	15.99	14.51	12.08	12.08	12.08	15.90	—	—
180	12.10	11.30	17.17	10.34	—	16.02	14.62	12.13	12.13	12.13	15.75	—	—
200	12.24	14.39	17.25	10.44	—	16.05	14.74	12.22	12.22	12.22	15.88	—	—
220	12.38	11.49	17.32	10.54	—	16.06	14.86	12.30	12.30	12.30	15.99	—	—
240	12.51	11.60	17.39	10.63	—	16.06	14.99	12.38	12.38	12.38	15.99	—	—
260	12.64	11.70	17.46	10.73	—	16.07	15.01	12.47	12.47	12.47	15.95	—	—
280	12.77	11.80	17.54	10.84	—	16.07	15.24	12.58	12.58	12.58	15.95	—	—
300	12.90	11.91	17.62	10.95	—	16.07	15.36	12.67	12.67	12.67	15.95	—	—
320	13.04	12.01	17.69	11.06	—	16.09	15.47	12.77	12.77	12.77	15.95	—	—
340	13.17	12.10	17.76	11.15	—	16.11	15.60	12.87	12.87	12.87	15.95	—	—
360	13.31	12.20	17.83	11.22	—	16.11	15.73	12.95	12.95	12.95	15.95	—	—
380	13.45	12.29	17.89	11.30	—	16.13	15.86	13.03	13.03	13.03	15.95	—	—
400	13.58	12.39	17.99	11.40	—	16.13	15.97	13.12	13.12	13.12	15.95	—	—
420	13.72	12.49	18.06	11.48	—	16.14	16.09	13.19	13.19	13.19	15.95	—	—
440	13.86	12.59	18.14	11.55	—	16.15	16.21	13.26	13.26	13.26	15.95	—	—
460	13.98	12.68	18.21	11.65	—	16.17	16.34	13.34	13.34	13.34	15.95	—	—
480	14.10	12.77	18.28	11.73	—	16.20	16.47	13.40	13.40	13.40	15.95	—	—
500	14.19	12.85	18.36	11.81	—	16.32	16.60	13.46	13.46	13.46	15.95	—	—
520	14.28	12.93	18.45	11.87	—	16.44	16.71	13.52	13.52	13.52	15.95	—	—
540	14.36	13.00	18.53	11.94	—	16.53	16.83	13.59	13.59	13.59	15.95	—	—
560	14.46	13.07	18.60	12.00	—	16.58	16.95	13.66	13.66	13.66	15.95	—	—
580	14.55	13.14	18.67	12.06	—	16.63	17.07	13.73	13.73	13.73	15.95	—	—
600	14.63	13.19	18.72	12.11	—	16.68	17.18	13.80	13.80	13.80	15.95	—	—
620	14.69	13.26	18.79	12.15	—	16.79	17.29	13.88	13.88	13.88	15.95	—	—
640	14.72	13.31	18.84	12.19	—	16.87	17.41	13.98	13.98	13.98	15.95	—	—

(基準温度 20 °C)

材料の線膨張係数(表中の数値×10⁻⁶/°C)

温度 (°C)	炭素鋼、炭素 モリブデン鋼 (3CrMo以下)	クロム含有量 5%以上9% 以下合金鋼 (5CrMo～9CrMo)	オーステナイト 系ステンレス鋼 (18CrNiMo)	フェライト系 ステンレス鋼 (12Cr, 17Cr, 27Cr)	オーステナイト系 系ステンレス鋼 (25Cr-20Ni)	モネル (67Ni30Cu)	3.5%ニッケル鋼 (31/2Ni)	アルミニウム (70Cr30Ni)	青銅 (CuSn)	黄銅 (CuZn)	白銅 (70Cu30Ni)	ニッケルクロム 鉄合金 (NiFeCr)
660	14.77	13.37	18.89	12.23	16.96	17.53	—	—	—	—	—	17.34
680	14.84	13.42	18.93	12.28	17.06	17.64	—	—	—	—	—	17.44
700	14.89	13.47	18.97	12.32	17.14	17.76	—	—	—	—	—	17.53
720	14.94	13.52	19.01	12.35	17.16	17.86	—	—	—	—	—	17.63
740	15.00	13.56	19.05	12.39	17.18	17.97	—	—	—	—	—	17.72
760	15.05	13.59	19.08	12.42	17.21	18.07	—	—	—	—	—	17.82
780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.92
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.01
816	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(溶接継手の効率)

第13条 溶接継手の効率は、次の表の左欄に掲げる溶接継手の種類（同表の1及び2に掲げる種類の溶接継手にあっては、溶接継手の種類及び同表の中欄に掲げる溶接部（溶接金属部分及び溶接による熱影響により材質に変化を受ける母材の部分をいう。以下同じ。）の全長に対する放射線透過試験を行った溶接部の部分の割合）に応じ、同表の右欄に掲げる値に長手継手にあっては1、周継手にあっては2を乗じた値（1を超える場合にあっては1）とする。

1	突合せ両側溶接又はこれと同等以上とみなされる突合せ片側溶接継手	1 1未満0.2以上 0.2未満	1.00 0.95 0.70
2	裏当て金を使用した突合せ片側溶接継手で、裏当て金を残すもの	1 1未満0.2以上 0.2未満	0.90 0.85 0.65
3	突合せ片側溶接継手（1及び2に掲げるものを除く。）		0.60
4	層成胴の層成材又は外筒の突合せ片側溶接継手		0.65
5	両側全厚すみ肉重ね溶接継手		0.55
6	プラグ溶接を行う片側全厚すみ肉重ね溶接継手		0.50
7	プラグ溶接を行わない片側全厚すみ肉重ね溶接		0.45

備考1：表の1中「これと同等以上とみなされる突合せ片側溶接継手」とは、裏面の状況が確認できる場合であって、次に掲げるものをいう。

イ 第一層にイナートガスアーク溶接又は裏波溶接等を行うことによって十分に溶け込みが得られ、かつ、裏面が滑らかになるような突合せ片側溶接

ロ 共金裏当てによる突合せ片側溶接継手であって溶接後裏当て金を削除して裏面を平滑に仕上げたもの

ハ インサートリング等によって十分に溶け込みが得られ、かつ、裏面が滑らかになるような突合せ片側溶接

二 異種材の裏当てによって十分に溶け込みが得られ、かつ、裏面が滑らかになるような突合せ片側溶接

備考2：表の4中「層成胴の層成材又は外筒の突合せ片側溶接継手」とは、層成胴のうち内筒を除いた部分を作るための突合せ片側溶接継手をいう。

(ステーの取付け)

第14条 ステーは、厚さ8mm未満の板には取り付けてはならない。ただし、棒ステーを溶接により取り付ける場合はこの限りでない。

2 ステーの間隔は216mm以下でなければならない。ただし、棒ステーを溶接により取り付ける場合にあっては、当該ステーの直径の1.5倍（平板の厚さが19mmを超える場合にあっては、当該ステーの直径の1.5倍又は508mmのいずれか小なる値）以下とすることができる。

(ステーの取付け方法)

第15条 棒ステー及び管ステーは、次に定めるところにより取り付けなければならない。

(1) ステーを板にねじ込んで取り付ける場合にあっては、次のイからニまでのいずれかに定めるところによること。

イ ねじ山を2つ以上板面から出して、これをかしめること。

ロ 板の外側にナットを取り付けること。

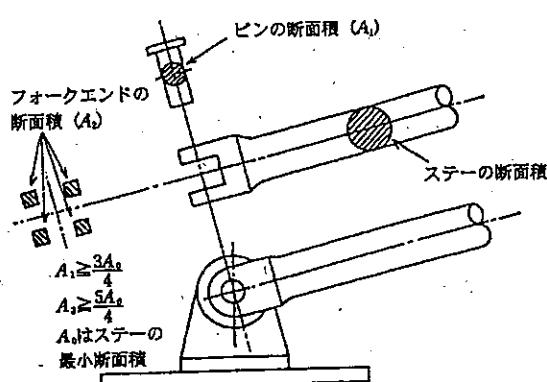
ハ 板の両側に座金なしでナットを取り付けること。

ニ 板の内側にナットを取り付け、板の外側に鋼座金とナットとを取り付けること。

(2) ピン継手により取り付ける場合にあっては、ピンが二面せん断を受けるようにし、かつ、ピンの断面積を次条の規定によるステーの最小断面積の4分の3以上とし、ステーのフォークエンド

の断面積を当該ステーの最小断面積の4分の5以上とすること。

備考：「ピンの断面積」及び「フォークエンドの断面積」とは、次の図に示すとおりとする。



- (3) 棒ステーを溶接により取り付ける場合にあっては、第35条又は第36条に規定する溶接の方法により溶接すること。
- (4) 管ステーを溶接により取り付ける場合にあっては、厚さ2.3mm（ステンレス鋼にあっては2.0mm）以上とし、かつ、管ステーの軸に平行なせん断力を受ける溶接面の面積を管ステーの断面積の1.25倍以上とすること。

2 ステーボルトは、ねじ山を2つ以上板面から出して、これをかしめなければならない。

3 ガセットステーは、溶接により取り付けなければならない。この場合にあっては、第36条に規定する溶接の方法により溶接すること。

（ステーの断面積）

第16条 ステーは、次の算式により得られる最小断面積以上の断面積を有するものでなければならない。

$$A = \frac{1.1W}{\sigma_a}$$

この式においてA、 σ_a 及びWは、それぞれ次の値を表すものとする。

A ステーの最小断面積（単位 mm²）

W ステーが支える荷重（斜めステーの場合にあっては、軸方向に換算した荷重）で、次のイ及びロに掲げる場合に応じ、当該イ及びロに定める値（単位 N）

イ ステーが規則的に配置される場合 それぞれのステーの中心点を結ぶ線が作る多角形の面積
からステーの断面積（管ステーにあっては、管ステーの外径を直径とする円の面積から管ステーの内径を直径とする円の面積を差し引いた面積。ロにおいて同じ。）の占める合計を差し引いた値に当該ステーが取り付けられる特定設備の設計圧力を乗じて得られる値

ロ イに掲げる場合以外の場合 当該ステーが支えると認められる板の部分の面積から当該ステーの断面積を差し引いた面積に当該ステーが取り付けられる特定設備の設計圧力を乗じて得られる値

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力（単位 N/mm²）。溶接によりステーをつないだ場合にあっては、設計温度における材料の許容引張応力に0.6を乗じた値

(伸縮緩手)

第17条 次に掲げる算式により得られる胴板又は管に生ずる引張応力又は圧縮応力の値が胴板又は管の材料の設計温度における許容引張応力又は許容圧縮応力を超える特定設備にあっては、胴板に伸縮緩手を取り付けなければならない。

$$\sigma_s = \frac{-l + F_1}{A_s}$$

$$\sigma_t = \frac{F_1 + F_2}{A_t}$$

これらの式において σ_s 、 σ_t 、 A_s 、 A_t 、 F_1 、 F_2 及び l は、それぞれ次の値を表すものとする。

σ_s 胴板に生ずる引張応力又は圧縮応力 (単位 N/mm^2)

σ_t 管に生ずる引張応力又は圧縮応力 (単位 N/mm^2)

A_s 胴板の横断面積 (単位 mm^2)

A_t 管の断面積の合計 (単位 mm^2)

F_1 胴板と管との温度差によって生ずる力で、次の算式により得られる値 (単位 N)

$$F_1 = \frac{\delta A_s A_t E_s E_t}{l (A_s E_s + A_t E_t)}$$

この式において δ 、 E_s 、 E_t 及び l は、それぞれ次の値を表すものとする。

δ 胴と管との伸びの差で、次の算式により得られる値 (単位 mm)

$$\delta = \{ \alpha_s (T_s - T_0) - \alpha_t (T_t - T_0) \} l$$

この式において α_s 、 α_t 、 T_0 、 T_s 及び T_t は、それぞれ次の値を表すものとする。

α_s 胴板の材料の線膨張係数

α_t 管の材料の線膨張係数

T_0 常温 (単位 $^\circ C$)

T_s 胴板の設計温度 (単位 $^\circ C$)

T_t 管の設計温度 (単位 $^\circ C$)

E_s 胴板の材料の縦弾性係数 (単位 N/mm^2)

E_t 管の材料の縦弾性係数 (単位 N/mm^2)

l 管又は胴の常温における長さ (単位 mm)

F_2 胴板と管にかかる圧力差によって胴板に加わる力で、次の算式により得られる値

(単位 N)

$$F_2 = \frac{P_1 A_s E_s}{A_s E_s + A_t E_t}$$

この式において P_1 は、次の算式により得られる値を表すものとする。

$$P_1 = \frac{\pi}{4} \{ (D^2 - n d^2) P_s + n (d - 2 t_t)^2 P_t \}$$

この式において P_s 、 P_t 、 D 、 d 、 n 及び t_t は、それぞれ次の値を表すものとする。

P_s 胴の設計圧力 (単位 MPa)

P_t 管の設計圧力 (単位 MPa)

D 胴の内径 (単位 mm)

d 管の外径 (単位 mm)

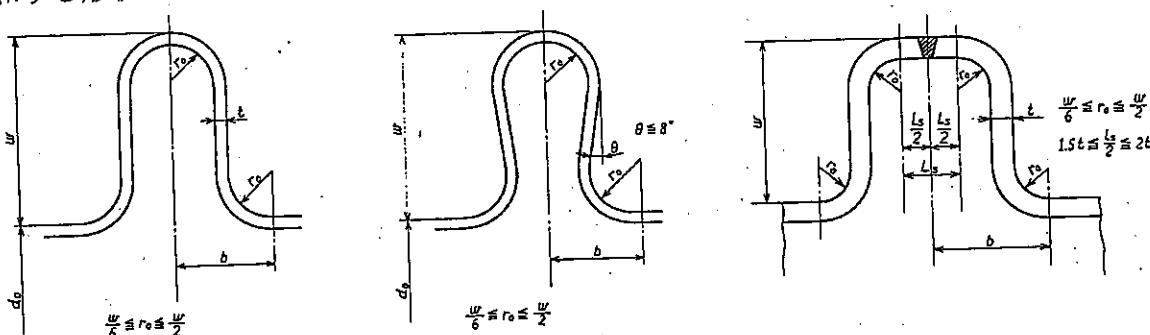
n 管の数

t_t 管の厚さ (単位 mm)F_s 構造板と管にかかる圧力差によって管に加わる力で、次の算式により得られる値 (単位 N)

$$F_s = \frac{P_i A t E_t}{A_s E_s + A t E_t}$$

2 前項の規定により取り付ける伸縮継手は、次の各号に適合するものでなければならない。

(1) 次の図に示す形状又はこれと同等以上に構造板若しくは管に生ずる引張応力若しくは圧縮応力を緩和する形状のものであること。

(2) 次に掲げる算式により得られる伸縮継手に生ずる応力並びに次の算式中の $\frac{P w^2}{2 n t^2}$ 及び $\frac{P w}{n t}$

の値が、それぞれ次のイ、ロ又はハに定めるところによること。

イ 次の算式中の $\frac{P w^2}{2 n t^2}$ の値が、伸縮継手の材料の設計温度における降伏点又は0.2%耐力を超えないこと。ロ 次の算式中の $\frac{P w}{n t}$ の値が、伸縮継手の材料の設計温度における許容引張応力を超えないこと。

ハ 次に掲げる算式より得られる伸縮継手に生ずる応力が、伸縮継手の設計温度における降伏点又は0.2%耐力を超えないこと。ただし、当該応力が、伸縮継手の設計温度における降伏点又は0.2%耐力を超える場合であつて、当該応力に応じた繰り返し回数をJIS B 8277により定めた場合にあつては、当該規定によることができる。

$$\sigma = \frac{1.5 E_b t \delta}{b^{0.5} w^{1.5} 2 N} + \frac{P w^2}{2 n t^2} \quad \begin{cases} \text{コントロールリングを} \\ \text{有しないものの場合} \end{cases}$$

$$\sigma = \frac{1.5 E_b t \delta}{b^{0.5} w^{1.5} 2 N} + \frac{P w}{n t} \quad \begin{cases} \text{コントロールリングを} \\ \text{有するものの場合} \end{cases}$$

これらの式においてσ、E_b、t、δ、b、w、N、P及びnは、それぞれ次の値を表すものとする。σ 伸縮継手に生ずる応力 (単位 N/mm²)E_b 伸縮継手の材料の縦弾性係数 (単位 N/mm²)

t 伸縮継手の板の厚さ（伸縮継手が多層の場合は一層の板の厚さ）（単位 mm）

δ 脳と管との伸びの差で、次の算式により得られる値（単位 mm）

$$\delta = \{ \alpha_s (T_s - T_0) - \alpha_t (T_t - T_0) \} l$$

この式において α_s 、 T_s 、 T_0 、 α_t 、 T_t 及び l は、それぞれ次の値を表すものとする。

α_s 脳板の材料の線膨張係数

T_s 脳の設計温度（単位 °C）

T_0 常温（単位 °C）

α_t 管の材料の線膨張係数

T_t 管の設計温度（単位 °C）

l 管又は脳の常温での長さ（単位 mm）

b 波のピッチの2分の1の値（単位 mm）

w 波の高さ（単位 mm）

N 波数

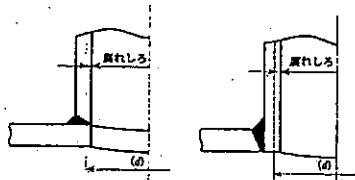
P 伸縮継手を取り付ける脳の設計圧力（単位 MPa）

n 伸縮継手の層数

(穴の補強)

第18条 特定設備に設ける穴は、強め材により補強しなければならない。ただし、次の各号に該当する穴（溶接部の端から腐れしろを除いて測った場合の穴の最大径（以下この条、第19条及び第20条において単に「穴の径」という。）の2.5倍（板の厚さが3.8mm以下のものにあっては、1.3mm）の範囲内に設ける穴にあっては当該溶接部が放射線透過試験に合格したものに限る。）については、この限りでない。

備考：「腐れしろを除いて測った場合の穴の最大径」とは、次の図に示す径（d）をいうものとする。



(1) 最小厚さが1.0mm以下の脳板、鏡板又は平板に設ける円形の穴（平板の場合にあっては、穴の大きさが平板の直径又は最小スパンの1/4以下の単独の穴に限る。（2）において同じ。）であつて、内径8.9mm以下のもの

(2) 最小厚さが1.0mmを超える脳板、鏡板又は平板に設ける円形の穴であつて、内径6.1mm以下のもの

(3) (1)又は(2)による穴が複数隣接する場合であつて、隣り合う穴の中心間距離が次のイ又はロに掲げる値以上であるもの

イ 円すい脳又は円筒脳に穴がある場合 : $(1 + 1.5 \cos \theta) (d_1 + d_2)$

ロ 鏡板（平鏡板を除く。）に穴がある場合 : $2.5 (d_1 + d_2)$

イ及びロにおいて、 θ 、 d_1 及び d_2 は、それぞれ次の値を表すものとする。

θ 二つの穴の中心を結ぶ断面と脳の長手軸がなす角度

d_1 又は d_2 二つ近接する穴の径

(4) 別図第3の図a)からp)までに示す平板のうち、穴の径が同図中に示す直径又は最小スパン

(d) の2分の1以下であるものであって、円形平板の場合にあっては次のイ、円形平板以外の平板の場合にあっては次のロに定める算式により得られる厚さ以上である平板に設けられる穴

$$\text{イ} \quad t = d \sqrt{\frac{2 C P}{\sigma_a \eta}}$$

$$\text{ロ} \quad t = d \sqrt{\frac{2 Z C P}{\sigma_a \eta}}$$

イ及びロの式において t 、 d 、 C 、 P 、 σ_a 、 η 及び Z は、それぞれ第6条第1項(8)に規定する値を表すものとする。この場合において、同算式中の C の値は、別図第3の平板の種類に応じ、次の①又は②に示す値とする。

① 別図第3図a)、b)、e)、f)、g)、i)、j)、k)、n)及びp)に示す平板 別図第3に示す値又は

0.375のいずれか小なる値

② 別図第3図c)、d)、h)、l)、m)及びo)に示す平板 別図第3に示す値又は0.25のいずれか小なる値

(5) 別図第3の図q)、r)及びs)に示す平板のうち、穴の径が同図中に示す直徑又は最小スパン

(d) の2分の1以下であるものであって、次の算式により得られる厚さ以上である平板に設けられる穴

$$t = d \sqrt{\frac{2 C P}{\sigma_a}}$$

この式において t 、 d 、 C 、 P 及び σ_a は、それぞれ第6条第1項(9)に規定する値を表すものとする。

(6) 別図第3の図a)から図p)までに示す平板のうち、穴の径が同図中に示す直徑又は最小スパン

(d) の2分の1を超えるものであって、円形平板の場合にあっては次のイ、円形平板以外の平板の場合にあっては次のロに定める算式により得られる厚さ以上である平板に設けられる穴

$$\text{イ} \quad t = d \sqrt{\frac{2.25 C P}{\sigma_a \eta}}$$

$$\text{ロ} \quad t = d \sqrt{\frac{2.25 Z C P}{\sigma_a \eta}}$$

イ及びロの式において t 、 d 、 C 、 P 、 σ_a 、 η 及び Z は、それぞれ第6条第1項(8)に規定する値を表すものとする。

(7) 別図第3の図q)、r)及びs)に示す平板のうち、穴の径が同図中に示す直徑又は最小スパン

(d) の2分の1を超えるものであって、次の算式により得られる厚さ以上である平板に設けられる穴

$$t = d \sqrt{\frac{2.25 C P}{\sigma_a}}$$

この式において t 、 d 、 C 、 P 及び σ_a は、それぞれ第6条第1項(9)に規定する値を表すものと

する。

- (8) (1)から(7)までに掲げる穴以外の穴であって、次条(1)に規定する穴の補強に有効な範囲内にある同条(2)に規定する穴の補強に有効な断面積（強め材に係る部分を除く。）が同条(3)に規定する穴の補強に必要な断面積より大きい穴

（強め材の取付け方法）

第19条 前条に規定する強め材は、(1)に規定する穴の補強に有効な範囲内にある(2)に規定する穴の補強に有効な断面積が(3)に規定する穴の補強に必要な断面積以上となるように、(4)に定めるところにより取り付けなければならない。

- (1) 穴の補強に有効な範囲は、穴の中心を含み、かつ、板の面に垂直な断面上において次のイに掲げる板の面に沿う2つの直線及び次のロに掲げる穴の軸に平行な2つの直線によって囲まれる範囲とする。

イ 板の面に沿う2つの直線の長さは、穴の中心線から両側に、次の1)又は2)に掲げる長さのうちいずれか大なる長さとする。

- 1) 穴の径（単位 mm）
- 2) 腐れ代を除いて測った場合の穴の半径（以下「穴の腐れ後の半径」という。）、腐れ代を除いて測った場合の胴板又は鏡板の厚さ（以下「胴又は鏡板の腐れ後の厚さ」という。）及び腐れ代を除いて測った場合の管台の厚さ（以下「管台の腐れ後の厚さ」という。）の和（単位 mm）

ロ 穴の軸に平行な2つの直線の長さは、板の面から両側に、次の1)又は2)に掲げる長さのうちいずれか小なる長さとする。

- 1) 胴又は鏡板の腐れ後の厚さの2.5倍（単位 mm）
- 2) 管台の腐れ後の厚さの2.5倍及び強め材の厚さの和（単位 mm）

- (2) 穴の補強に有効な断面積は、次のイに定める穴の補強に有効な範囲内にある胴又は鏡板のうち当該最小厚さを超える部分の断面積、管台を取り付ける場合における次のロに定める穴の補強に有効な範囲内にある管台壁のうち当該最小厚さを超える部分の断面積、次のハに定める溶接部の断面積及び次のニに定める強め材の断面積の合計とする。

イ 次の2つの算式により得られる断面積のいずれか大なるもの

$$A_1 = d (\eta t - F t_r) - 2 t_n (\eta t - F t_r) \cdot (1 - f_{r1})$$

$$A_2 = 2 (t + t_n) (\eta t - F t_r) - 2 t_n (\eta t - F t_r) \cdot (1 - f_{r1})$$

これらの式において A_1 、 d 、 η 、 t 、 F 、 t_r 、 t_n 及び f_{r1} は、それぞれ次の値を表すものとする。

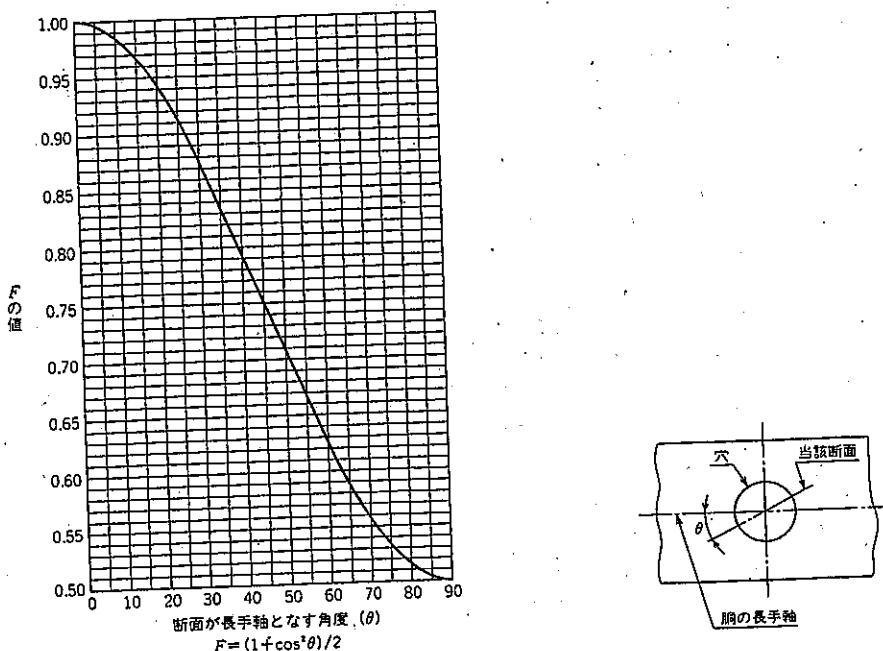
A_1 穴の補強に有効な範囲内にある板の部分の補強に有効な断面積（単位 mm^2 ）

d 穴の径（単位 mm）

η 穴が長手継手又は胴板と鏡板との接合部の周継手を通らない場合にあっては1、他の場合にあっては溶接継手の効率

t 胴又は鏡板の腐れ後の厚さ（単位 mm）

F 穴の補強を示す修正係数であって、当該断面が円筒胴の長手軸となす角度に応じて次の図により得られる値。なお、当該断面が鏡板の球部にある場合及び補強板形式の管台の場合は1.0とする。



t_r 脳板又は鏡板の最小厚さ (単位 mm)

- 1) 円筒脳又は球形脳の場合にあっては、継目の無い円筒脳又は球形脳として求めた最小厚さ
- 2) さら形鏡板の場合であって、強め材の全部が鏡板の球形部にある場合にあっては、当該球形部と同じ半径の継目無し全半球形鏡板の最小厚さ
- 3) 半だ円鏡板の場合であって、鏡板の中心点を中心とし、円筒脳の 80 % を直径とする円内に強め材の全てがある場合にあっては、円筒脳の内径に第6条第1項(6)口②に掲げる半だ円鏡板の長径と短径との比に応じた K_0 の値を乗じた値を半径とした継目無し全半球形鏡板の最小厚さ
- 4) 円すい体形鏡板の場合にあっては、穴の軸線と円すい脳の内面の交点で測った当該円すいの直径を直径とした継目無し円すい脳の最小厚さ

t_n 管台の腐れ後の厚さ (単位 mm)

f_{r1} 材料の強さによる低減係数で、管台の材料の設計温度における許容引張応力 (σ_n) と脳又は鏡板の材料の設計温度における許容引張応力 (σ_v) の比 (σ_n/σ_v) (1.0を超える場合にあっては 1.0)

口 次の①に定める管台のうち強め材として算入できる外側部分の断面積及び次の②に定める管台のうち強め材として算入できる内側部分の断面積の合計とする。

① 次の1) 又は2)に掲げる2つの算式中いずれか小なる値

1) 強め材の無い場合 $A_2 = 5 (t_n - t_{rn}) f_{r1} t$

$A_2 = 5 (t_n - t_{rn}) f_{r1} t_n$

2) 強め材のある場合 $A_2 = 5 (t_n - t_{rn}) f_{r1} t$

$A_2 = 2 (t_n - t_{rn}) (2.5 t_n + t_e) f_{r1}$

② 次の算式により得られる値

$$A_3 = 2 t_n f_{r1} h$$

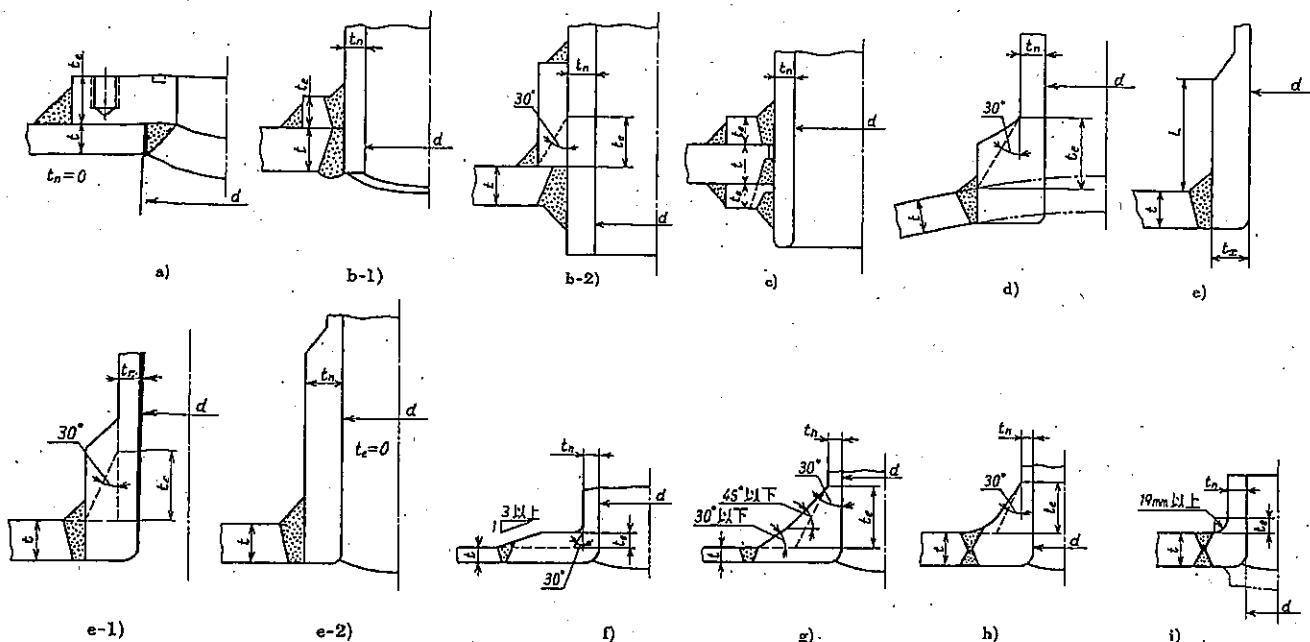
①及び②の式において A_2 、 A_3 、 t_n 、 t_{rn} 、 f_{r1} 、 t 、 t_e 及び h は、それぞれ次の値を表すものとする。

A_2 強め材として算入できる管台外側の断面積 (単位 mm^2)

A₃ 強め材として算入できる管台内側の断面積（単位 mm^2 ）

t_{rn} 繰目が無いものとして第6条第1項(1)①の規定により得られる管台壁の最小厚さ（単位 mm ）

t_e 強め材の厚さ又は一体型の管台にあっては次図に示す長さ（単位 mm ）



備考 $L < 2.5 t_rn$ の場合は e-1) による。

$L \geq 2.5 t_rn$ の場合は e-2) による。

ここに、 L 及び t_e は e) に示す寸法。

h 脊又は鏡板の内面又は外面に突き出た補強に有効な範囲内にある管台の長さ（単位 mm ）

t_{rn} 、 $f_{\text{r}1}$ 及び t_e イに規定する値

ハ 次の①に定める管台を取付けるための外側部分の溶接部の断面積及び次の②に定める管台を取付けるための内側部分の溶接部の断面積及び次の③に定める強め材を取り付けるための溶接部の断面積の合計とする。

① 次の1) 又は2) の算式により得られる値

$$1) \text{ 強め材の無い場合 } A_{41} = (\text{溶接脚長})^2 f_{\text{r}1}$$

$$2) \text{ 強め材のある場合 } A_{41} = (\text{溶接脚長})^2 f_{\text{r}2}$$

② 次の算式により得られる値

$$A_{43} = (\text{溶接脚長})^2 f_{\text{r}1}$$

③ 次の算式により得られる値

$$A_{42} = (\text{溶接脚長})^2 f_{\text{r}3}$$

①、②及び③の式において A_{41} 、 A_{43} 、 A_{42} 、 $f_{\text{r}1}$ 、 $f_{\text{r}2}$ 及び $f_{\text{r}3}$ は、それぞれ次の値を表すものとする。

A_{41} 管台を取付けるための外側部分の溶接部の断面積（単位 mm^2 ）

A_{43} 管台を取付けるための内側部分の溶接部の断面積（単位 mm^2 ）

A_{42} 強め材を取付けるための溶接部の断面積（単位 mm^2 ）

$f_{\text{r}1}$ イに規定する値

$f_{\text{r}2}$ 材料の強さによる低減係数で、管台の材料の設計温度における許容引張応力 (σ_n) と脊又は鏡板の材料の設計温度における許容引張応力 (σ_v) の比 (σ_n / σ_v)。若しくは強め材

の設計温度における許容引張応力 (σ_p) と胴又は鏡板の材料の設計温度における許容引張応力 (σ_v) の比 (σ_p/σ_v) のいずれか小なる値 (1.0を超える場合にあっては1.0)

f_{r_3} 材料の強さによる低減係数で、強め材の設計温度における許容引張応力 (σ_p) と胴又は鏡板の材料の設計温度における許容引張応力 (σ_v) の比 (σ_p/σ_v) のいずれか小なる値 (1.0を超える場合にあっては1.0)

二 強め材の断面積は、次の算式により得られる値とする。

$$A_s = (D_p - d - 2t_n) t_e f_{r_3}$$

この式において A_s 、 D_p 、 d 、 t_n 、 t_e 及び f_{r_3} は、それぞれ次の値を表すものとする。

A_s 強め材の断面積 (単位 mm^2)

D_p 強め材の外径 (単位 mm)

d 及び t_n イに規定する値

t_e ロに規定する値

f_{r_3} ハに規定する値

(3) 補強に必要な断面積は、次のイ、ロ又はハに定める場合に応じ当該イ、ロ又はハに定める値とする。

イ 内圧を受ける胴又は成形鏡板 次の算式により得られる値

$$A = d t_r F + 2 t_n t_r F (1 - f_{r_1})$$

この式において A 、 d 、 t_r 、 F 、 t_n 及び f_{r_1} は、それぞれ次の値を表すものとする。

A 補強に必要な断面積 (単位 mm^2)

d 穴の径 (単位 mm)

t_r 、 F 、 t_n 及び f_{r_1} (2) イに規定する値

ロ 外圧を受ける胴又は成形鏡板 イの算式により求められる値に0.5を乗じた値

ハ 平板 (単独の穴の径が別図第3の図(a)から図(s)までに示す直徑又は最小スパン (d) の2分の1以下の場合に限る。) 次の算式により得られる断面積

$$A = 0.5 d t_r$$

この式において A 、 d 及び t_r は、それぞれ次の値を表すものとする。

A 補強に必要な断面積 (単位 mm^2)

d 穴の最大径 (単位 mm)

t_r 平板の最小厚さ (単位 mm)

(4) 強め材は、(1)に規定する穴の補強に有効な範囲内に取り付けなければならない。この場合において、内径が150.0 mm 以下の胴に設けられる穴であって穴の径が胴の内径の2分の1又は50.0 mm のいずれか小なる値を超えるもの及び内径が150.0 mm を超える胴に設けられる穴であって穴の径が胴の内径の3分の1又は100.0 mm のいずれか小なる値を超えるものの場合にあっては、(3)により得られる穴の補強に必要な断面積の3分の2以上が、次のイに掲げる板の面に沿う2つの直線及び次のロに掲げる穴の軸に平行な2つの直線によって囲まれる範囲内にあるように取り付けなければならない。

イ 板の面に沿う2つの直線の長さは、穴の中心線から両側に、次の1)又は2)に掲げる長さのうちいずれか大なる長さとする。

1) 穴の径の3/4の値 (単位 mm)

- 2) 穴の腐れ後の半径、胴又は鏡板の腐れ後の厚さ及び管台の腐れ後の厚さの和（単位 mm）
 □ ベルトの軸に平行な2つの直線の長さは、板の面から両側に、次の1) 又は2) に掲げる長さのうちいずれか小なる長さとする。
- 1) 胴又は鏡板の腐れ後の厚さの2.5倍（単位 mm）
 - 2) 管台の腐れ後の厚さの2.5倍及び強め材の厚さの和（単位 mm）
- 2 胴と平板の接合部が一体のものであるか又は完全溶込み溶接により一体のものと同等に溶接されている平板の中央に、単独の穴の径が別図第3の図(a)から図(s)までに示す直径又は最小スパン(d)の2分の1を超える円形の穴を設ける場合にあっては、前項の規定に係わらず、J I S B 8265 附録書2 5.9に定めるところにより応力計算を行い必要な強度を有しなければならない。

(近接する2以上の穴の補強)

- 第20条 補強しなければならない穴が2以上接近して設けられる場合において、補強に有効な範囲が重なり合うときは、第18条に規定する強め材は、前条の規定によるほか、次の各号に定めるところにより取り付けなければならない。
- (1) 強め材により補強する隣り合せた2つの穴の中心間の距離は、これらの穴の径の平均値の1.3倍以上であること。
 - (2) 1つの強め材により2以上の穴を補強する場合（(3)に規定する場合を除く。）は、強め材の断面積は、前条第1項(3)の規定によるそれぞれの穴の補強に必要な断面積の合計以上とし、かつ、隣り合せた2つの穴の間の強め材の断面積は、各々の穴の補強に必要な断面積の合計の2分の1以上であること。
 - (3) 胴に一群の管穴又はこれに類する穴を設ける場合は、強め材の両側の断面積が次のイに掲げる算式により得られる補強に必要な断面積から前条第1項(2)の規定による補強に有効な断面積を差し引いた面積の2分の1以上であり、かつ、当該一群の管穴又はこれに類する穴を設ける胴板の隣り合せた2つの穴の間の断面積（管台壁の断面積を含む。）が次のロに掲げる算式により得られる最小断面積以上であること。

イ $A = d t F$ ロ $A_{ls} = 0.7 l t F$ これらの式においてA、d、t、F、 A_{ls} 及びlは、それぞれ次の値を表すものとする。A 補強に必要な断面積（単位 mm^2 ）

d 当該断面の穴の径（単位 mm）

t 継目がないものとして第6条第1項の規定により得られる胴板の最小厚さ（単位 mm）

F 前条第1項(2)に規定する値

 A_{ls} 最小断面積（単位 mm^2 ）

l 隣り合せた2つの穴の中心間の距離（単位 mm）

(強め輪)

- 第21条 別図第4の図(d)に示すように円すい胴と円筒胴とを接続する場合であって、当該円すい胴の円すいの頂角の2分の1の値が次の表の上欄に掲げる胴の設計圧力に対する胴の設計温度における

る材料の有効引張応力の比率による区分に応じ、同表の下欄に掲げる角度を超えるときは、当該円すい胴と円筒胴との接続部のうち円すい胴の大径端に係る部分（以下この項において「大径端取付部」という。）に、次の各号に定めるところにより、強め輪を取り付けなければならない。

洞の設計圧力に対する洞の設計温度における材料の有効引張応力の比率	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9 以上
角 度	11度	15度	18度	21度	23度	25度	27度	28.5度	30度

備考1：表中の値の中間の値は、比例計算によって求めるものとする。

備考2：表中の「洞の設計圧力に対する洞の設計温度における材料の有効引張応力の比率」とは、 $100P/\sigma_a \eta$ の値をいう。この式において P は設計圧力 (MPa)、 σ_a は設計温度における材料の許容引張応力の値 (N/mm^2)、 η は溶接継手の効率を表す。

- (1) 強め輪は、大径端取付部から円すい胴及び円筒胴の板面に沿ってそれぞれ次のイに掲げる算式により得られる距離の範囲（以下(1)において「有効範囲」という。）内にある部分の断面積（以下(1)において「強め輪の有効断面積」という。）が次の口に掲げる算式により得られる最小断面積以上であること。この場合において、円すい胴及び円筒胴の胴板の有効範囲内の厚さ（腐れしろを除いて測った場合のものをいう。）がそれぞれの最小厚さを超えるときは、次のハに掲げる算式により得られる面積を強め輪の有効断面積に算入することができる。

$$\text{イ } a = \sqrt{\frac{D_i t_o}{2}}$$

$$\text{ロ } A = \frac{P D_i^2}{8 \sigma_a \eta} \left(1 - \frac{\theta_1}{\theta} \right) \tan \theta$$

$$\text{ハ } A_e = 4 t_e \sqrt{\frac{D_i t_o}{2}}$$

イ、ロ及びハの式において a、 D_i 、 t_o 、A、P、 σ_a 、 η 、 θ_1 、 θ 、 A_e 及び t_e は、それぞれ次の値を表すものとする。

a 大径端取付部から洞の板面に沿って測った距離（単位 mm）

D_i 円すい洞の大径端に接続する腐れしろを除いて測った場合の円筒洞の内径（単位 mm）

t_o 円すい洞の大径端に接続する腐れしろを除いて測った場合の円筒洞の厚さ（単位 mm）

A 強め輪の最小断面積（単位 mm^2 ）

P 設計圧力（単位 MPa）

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力（単位 N/mm^2 ）

η 溶接継手の効率

θ_1 当該円すい洞の設計圧力に対する設計温度における材料の有効引張応力の比率の区分に応じこの項の表の下欄に掲げる角度

θ 円すいの頂角の 2 分の 1 の値

A_e 洞板の断面積のうち強め輪の有効断面積に算入することができる断面積（単位 mm^2 ）

t_e 次の 2 つの算式により得られる値のいずれか小なるもの（単位 mm）

$$t_e = t_o - t'$$

$$t_e = t - \frac{t'}{\cos \theta}$$

これらの式において t' 及び t は、それぞれ次の値を表すものとする。

t' 円筒胴の有効範囲内の胴板の最小厚さ (単位 mm)

t 円すい胴の有効範囲内の胴板の最小厚さ (単位 mm)

- (2) 強め輪の断面の重心は、大径端取付部から円すい胴及び円筒胴の板面に沿って (1) イに掲げる算式により得られる距離の 2 分の 1 に等しい距離の範囲内にあること。

- 2 別図第4の図(c)又は図(d)に示すように円すい胴と円筒胴とを接続する場合であつて、当該円すい胴の円すいの頂角の 2 分の 1 の値が次の表の上欄に掲げる胴の設計圧力に対する胴の設計温度における材料の有効引張応力の比率による区分に応じ、同表の下欄に掲げる角度を超えるときは、当該円すい胴と円筒胴との接続部のうち円すい胴の小径端に係る部分 (以下この項において「小径端取付部」という。) に、次の各号に定めるところにより、強め輪を取り付けなければならない。

胴の設計圧力に対する胴の設計温度における材料の有効引張応力の比率	0.2	0.5	1.0	2.0	4.0	8.0	10.0	12.5 以上
角 度	4度	6度	9度	12.5度	17.5度	24度	27度	30度

備考1 : 表中の値の中間の値は、比例計算によって求めるものとする。

備考2 : 表中の「胴の設計圧力に対する胴の設計温度における材料の有効引張応力の比率」とは、 $100P/\sigma_a \eta$ の値をいう。この式において P は設計圧力 (MPa)、 σ_a は設計温度における材料の許容引張応力の値 (N/mm^2)、 η は溶接維手の効率を表す。

- (1) 強め輪は、小径端取付部から円すい胴及び円筒胴の板面に沿ってそれぞれ次のイに掲げる算式により得られる距離の範囲 (以下 (1)において「有効範囲」という。) 内にある部分の断面積 (以下 (1)において「強め輪の有効断面積」という。) が、次のロに掲げる算式により得られる最小断面積以上であること。この場合において、円すい胴及び円筒胴の胴板の有効範囲内の厚さ (腐れしろを除いて測った場合のものをいう。) がそれぞれの最小厚さを超えるときは、次のハに掲げる算式により得られる面積を強め輪の有効断面積に算入することができる。

$$\text{イ } a = \sqrt{\frac{D_s t_s}{2}}$$

$$\text{ロ } A = \frac{PD_s^2}{8\sigma_a \eta} \left(1 - \frac{\theta_2}{\theta} \right) t \tan \theta$$

$$\text{ハ } A_e = m \sqrt{\frac{D_s t_s}{2}} \left(\left[t - \frac{t'}{\cos \theta} \right] + (t_s - t') \right)$$

イ、ロ及びハの式において a 、 D_s 、 t_s 、 A 、 P 、 σ_a 、 η 、 θ_2 、 θ 、 A_e 、 t' 及び m は、それぞれ次の値を表すものとする。

ヨ 小径端取付部から胴の板面に沿って測った距離 (単位 mm)

D_s 円すい胴の小径端に接続する腐れしろを除いて測った場合の円筒胴の内径 (単位 mm)

t_s 円すい胴の小径端に接続する腐れしろを除いて測った場合の円筒胴の厚さ (単位 mm)

A 強め輪の最小断面積 (単位 mm^2)

P 設計圧力 (単位 MPa)

σ_a 設計温度における材料の許容引張応力 (単位 N/mm²)

η 溶接継手の効率

θ_2 当該円すい胴の設計圧力に対する設計温度における材料の有効引張応力の比率の区分に応じこの項の表の下欄に掲げる角度

θ 円すいの頂角の2分の1の値

A_s 脊板の断面積のうち強め輪の有効断面積に算入することができる断面積 (単位 mm²)

t' 円筒胴の有効範囲内の脊板の最小厚さ (単位 mm)

m 次の二つの算式により得られる値のいずれか小なるもの (単位 mm)

$$m = \frac{t_s}{t'} \cos (\theta - \theta_2)$$

$$m = \frac{t \cos \theta \cos (\theta - \theta_2)}{t'}$$

この式において t は、円すい胴の有効範囲内の脊板の最小厚さ (単位 mm) を表すものとする。

(2) 強め輪の重心は、小径端取付部から円すい胴及び円筒胴の板面に沿って前号イに掲げる算式により得られる距離の2分の1に等しい距離の範囲内にあること。

備考：第1項及び第2項の規定は、別図第4において、大径端にあっては図(c)、小径端にあっては図(d)に示すように、丸みを付けない場合のものであり、丸みを付けた場合は、強め輪を要しないが、第6条第1項(l)ハの②又は③の最小肉厚を有する必要がある。

3 外面に圧力を受ける円筒胴に設ける強め輪の断面の中心を通り、胴の中心線に平行な軸についての慣性モーメントは、次の算式により得られる値以上でなければならない。

$$I_s = \frac{D_o^2 l_s}{14} \left(t + \frac{a}{l_s} \right) A$$

この式において I_s、D_o、l_s、t、a 及び A は、それぞれ次の値を表すものとする。

I_s 強め輪に必要な慣性モーメント (単位 mm⁴)

D_o 腐れしろを除いて測った場合の円筒胴の外径 (単位 mm)

l_s 強め輪の中心間の距離又は胴の端に最も近い強め輪の中心から鏡板の丸みの始る箇所までの長さに当該鏡板の深さの3分の1を加えた長さのうちいずれか大なるもの (単位 mm)

t 腐れしろを除いて測った場合の脊板の厚さ (単位 mm)

a 強め輪の断面積 (単位 mm²)

A 強め輪の材料に対応する係数で、別図第1の図Bにより得られる値 (ただし、Bの値が同図中に示されていない場合にあっては、次の算式(i)により得られる値)。この場合において、Bは次に示される値とする。

$$(i) A = \frac{2B}{E}$$

$$(ii) B = \frac{3}{4} \cdot \frac{PD_o}{t + \frac{a}{l_s}}$$

この式においてE及びPは、それぞれ次の値を表すものとする。

E 材料の縦弾性係数で、材料の種類に応じ別図第1の図Bにより得られる設計温度に対応した値

P 設計圧力 (単位 MPa)

4 前項の場合において、次の各号に適合するときは、胴板の慣性モーメントを強め輪の慣性モーメントに算入することができる。

(1) 胴板と強め輪との合成慣性モーメントは、前項の算式により得られる値の1.3倍以上であること。

(2) 慣性モーメントを算入することができる胴板の幅は、強め輪の重心を中心とし、胴板の面に沿ってその両側に次の算式により得られる値以下であること。この場合において、強め輪が近接して設けられ、当該幅が重複するときは、重複した幅の2分の1を重複しない幅に加えるものとする。

$$W = 0.55 \sqrt{D_o t}$$

この式においてW、D_o及びtは、それぞれ次の値を表すものとする。

W 慣性モーメントを算入することができる胴板の幅 (単位 mm)

D_o 腐れしろを除いて測った場合の円筒胴の外径 (単位 mm)

t 胴板の最小厚さ (単位 mm)

(切断、成形及び仕上げ)

第22条 材料の切断、成形及び仕上げは、次の各号に定めるところにより行わなければならない。

(1) 胴板又は鏡板に使用する板は、次のように成形すること。

イ 錫造により成形を行う場合は、材料に適した錫造温度で行い、錫造成形後、必要に応じ熱処理を行うこと。

ロ 冷間加工又は熱間加工で成形を行う場合は、次のいずれかに該当すること。

(1) 成形後の伸び率が5%以下となるように行う場合

(ロ) J I S付表1のP番号1グループ番号1及び2に対応する種類の記号の鋼材にあっては、次に掲げる事項に該当する材料を除き、成形後の伸び率が40%以下、板厚の減少率が10%以下となるように行う場合。ただし、120°Cから480°Cの範囲の温度で成形を行ってはならない。

(a) 毒性ガスの特定設備に用いる材料

(b) 設計温度が0°C未満の特定設備に用いる材料

(c) 材料規格において衝撃試験が規定されている材料

(d) 冷間加工される前の板の厚さが16mmを超える材料

(ハ) 材料がオーステナイト系ステンレス鋼、オーステナイト・フェライト系ステンレス鋼、9%ニッケル鋼又は非鉄金属である場合

(二) 成形加工後に熱処理(第38条に規定する応力除去を含む。)を行う場合

なお、伸び率の算定は、次による。

一次曲率を有する円筒、円すい及び直管の曲げ加工の場合

$$\varepsilon = \frac{50t}{R_f} \left(1 - \frac{R_f}{R_e}\right)$$

二次曲率を有する鏡板の場合

$$\varepsilon = \frac{75t}{R_f} \left(1 - \frac{R_f}{R_e}\right)$$

この式において ε 、 t 、 R_f 及び R_e は、それぞれ次の値を表すものとする。

ε : 成形後の伸び率 (単位 %)

t : 呼び厚さ (単位 mm)

R_f : 成形後の板厚中心線における半径 (単位 mm)

ただし、円すい又は2対1半だ円体にあっては、次により得られる値

(i) 円すいの場合

$$R_f = \frac{D_o}{2 \cos \theta} - \frac{t_r}{2}$$

この式において D_o 、 θ 及び t_r は、それぞれ次の値を表すものとする。

D_o : 小径端部の外径 (単位 mm)

θ : 円すいの頂角の2分の1の値 (単位 度)

t_r : 円すいの厚さ (単位 mm)

(ii) 2対1半だ円体の場合

$$\text{中央部 } R_f = 0.9045 \frac{D_o + D_i}{2}$$

$$\text{ナックル部 } R_f = 0.1727 \frac{D_o + D_i}{2}$$

この式において D_o 及び D_i は、それぞれ次の値を表すものとする。

D_o : フランジ部の外径 (単位 mm)

D_i : フランジ部の内径 (単位 mm)

R_e : 成形前の板厚中心線における半径 (単位 mm)

ただし、平板及び直管の状態では∞とする。

(2) 厚さ 8mm 以上の板に穴をあけるときは、打ち抜きによらないこと。

(3) 厚さ 8mm 未満の板に穴を打ち抜いたときは、その縁を 1.5mm 以上削りとること。ただし、切り口を溶接する場合は、この限りでない。

(4) ガスによって切り抜いた穴は、その縁を 3mm 以上削りとること。ただし、切り口を溶接する場合は、この限りでない。

(5) 管穴は、板の両面に鋭い縁がないこと。

備考：「鋭い縁」とは、伝熱管等を管板に挿入するとき、管を傷つけるような縁をいう。

(6) 管穴は、拡管によってくり広げてはならない。ただし、管板の厚さが拡管を行うに十分であるときは、この限りでない。

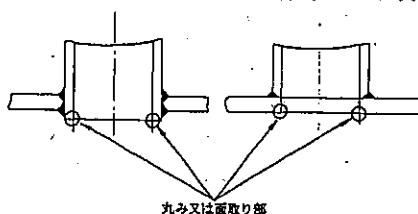
備考：「拡管を行うに十分である」とは、管穴を拡管用具によりくり広げた場合管板に有害な変形を生じないことをいう。

(7) 合金鋼及び硬化性のある材料をガス、アーク熱等で融断したときは、必要に応じ、変質部及び硬化した部分を除去すること。

備考：「硬化性のある材料」とは、高張力鋼、クロムモリブデン鋼等をいう。

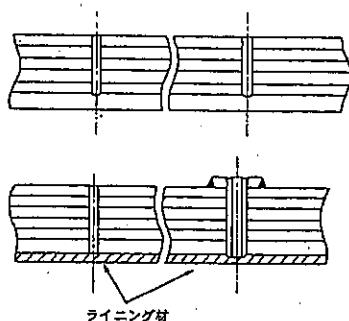
- (8) ガス切断した板の端面は、必要に応じ、グラインダ仕上げを行うこと。
- (9) 管台、マンホール等の取付部のうち著しく大きい応力の生ずる部分には、当該取付部の板厚の4分の1若しくは3mmのいずれか小なる値以上の半径で丸みをつけるか、又は45度の角度で2mm以上の面取りを行うこと。

備考：「著しく大きい応力を生ずる部分」とは、例えば管台の取付部で次の図において矢印で示すような端部をいう。



- (10) 多層巻圧力容器にあっては、次のイからハまでの規定によらなければならない。
- イ 層成胴には、穴をあけてはならない。ただし、ウィープホールその他の小径の穴（内筒を貫通しない穴に限る。）又は胴のフランジ部の内径の4分の1以下の穴であってハブ付管台を別図第5により取り付ける場合は、この限りでない。

備考：「ウィープホールその他の小径の穴」とは、次の図に示すような内部からのガスの漏えいを検知するための穴及び温度計穴をいう。



- ロ 層成胴を構成する内筒及び層成材の間は十分密着したこと。
- ハ 隣接する層成材の長手継手の溶接部は、円周方向に80mm以上離さなければならぬ。

(熱交換器等の管の取付方法)

第23条 熱交換器その他これに類するものの管板に管を取り付ける場合は、次の各号に掲げるところによらなければならない。

- (1) 拡管によって管を取り付ける管板の管穴の中心間の距離は、管の外径の1.25倍以上であること。
- (2) 拡管によって管を取り付ける管板（管板がクラッド鋼の場合は母材）の管の取付部の厚さ（腐れ代を除いた厚さ）は、次表の左欄に掲げる伝熱管の外径に応じ、それぞれ右欄に掲げる管板の厚さ又は10mmのいずれか大なる厚さ以上でなければならない。

伝熱管の外径 (d _o) (単位 mm)	管板の厚さ (単位 mm)
25.4以下	0.75 d _o
31.8以下	2.2
38.1以下	2.5
50.8以下	3.2

(漏れ止め溶接)

第24条 管、管台等を溶接以外の方法により胴板又は鏡板に取り付ける場合は、漏れ止め溶接を行わなければならない。

備考：「管、管台等を溶接以外の方法により胴板又は鏡板に取り付ける場合」とは、管、管台を胴板又は鏡板に直接拡管、ネジ込み等により取り付ける場合をいう。

2 毒性ガスの特定設備において、拡管によって管を管板に取り付ける場合は、漏れ止め溶接を行わなければならない。

(直管の曲げ加工)

第25条 直管を曲げ加工して作る管の曲げ加工する部分の曲げ半径は、管の外径の4倍（第7条第2項の規定による最小厚さ以上の厚さを有する直管の場合にあっては、1.5倍）の値以上でなければならない。

第3節 溶接

(溶接の種類の制限)

第26条 次の表の中欄に掲げる溶接の種類による溶接は、それぞれ同表の右欄に掲げる継手以外の継手については、行ってはならない。

	溶接の種類	継手
1	裏当て金を使用して行う片側突合せ溶接で、裏当て金を残すもの	毒性ガスの特定設備及び低温で使用する特定設備に係るA継手並びに層成胴に係る長手継手以外の継手
2	裏当て金を使用しない片側突合せ溶接（裏波溶接又はインサートリング法等により完全な溶け込みが得られるものを除く。）	特定設備に係るA継手及びB継手（毒性ガスの特定設備及び低温で使用する特定設備以外の特定設備であって、厚さが16mm以下で、かつ、外径が610mm以下であるものに係るB継手を除く。）以外の継手
3	両側全厚すみ肉重ね溶接	厚さ16mm以下の特定設備に係るB継手、厚さ10mm以下の特定設備に係るA継手及びドーム、管台、強め材等を取り付けるための継手
4	プラグ溶接を行う片側全厚すみ肉重ね溶接	厚さ12mm以下の胴に外径610mm以下で、中高面に圧力を受ける鏡板を取り付けるためのB継手及び厚さ16mm以下のジャケットを胴に取り付けるためのB継手（プラグ溶接部の中心から板の端までの距離がプラグの孔径の1.5倍以上であるものに限る。）その他これらに類する継手
5	プラグ溶接を行わない片側全厚すみ肉重ね溶接	胴に厚さ16mmの中高面に圧力を受ける鏡板を取り付けるための継手、内径610mm以下の胴に鏡板を取り付けるための継手（フランジの外側すみ肉の脚長が6mm以下のものに限る。）その他これらに類する継手

備考1 この表においてA継手とは、耐圧部分の長手継手、鏡板を作るための継手及び全半球形鏡板を胴に取り付けるための周縫手をいう。

2 この表においてB継手とは、耐圧部分の周縫手及び管台を円すい体形鏡板の小径端に取り付けるための継手をいう。

(溶接部の強度)

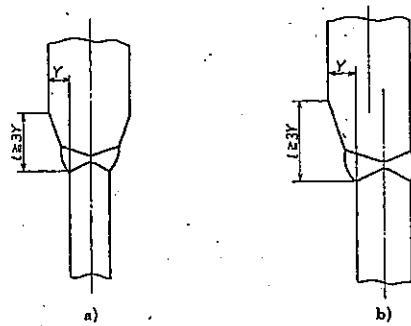
第26条の2 溶接部は、母材の規格による引張強さの最小値（母材が異なる場合は、最も小なる値）以上の強度を有するものでなければならない。ただし、アルミニウム及びアルミニウム合金、銅及び銅合金、チタン及びチタン合金又は9%ニッケル鋼を母材とする場合であつて許容引張応力の値以下で使用するものは、当該許容引張応力の値の4倍の値以上の強度を有する場合は、この限りでない。

(突合せ溶接)

第27条 突合せ溶接は、次の各号に定めるところにより行わなければならない。

(1) 厚さの異なる板を突合せ溶接する場合は、次のイ又はロに掲げるところによらなければならぬ。

イ 厚さの異なる部材を突合せ溶接する場合であつて、表面の食違いが薄い方の母材の厚さの4分の1又は3.5mmのいずれか小さい値を超える場合にあっては、次の図a)又は図b)に示すようにこう配を設けること。



備考1 こう配の長さは片側面における厚さの差の3倍以上としなければならない。

2 こう配は、外面または内面のいずれに設けても良い。

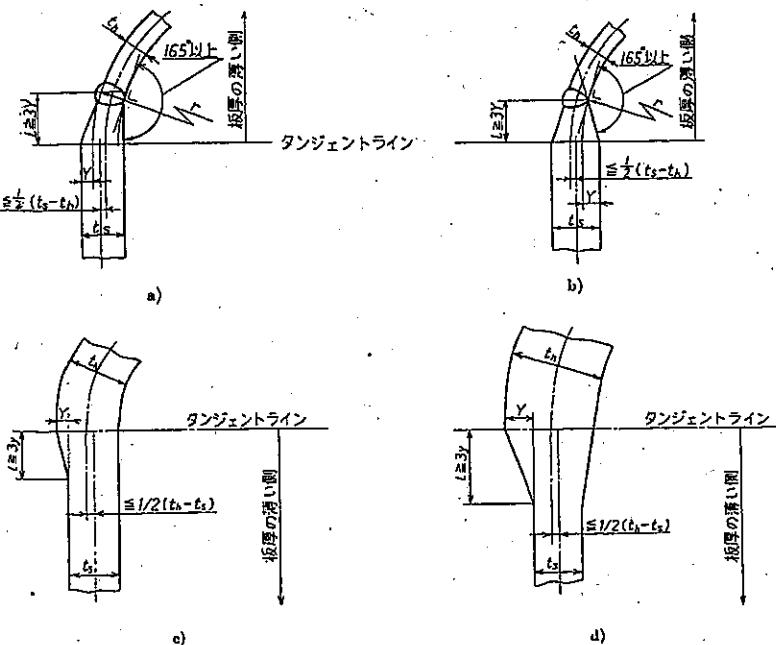
3 溶接継手の一部又は全てをこう配の一部とすることができます。

4 図中の記号は、それぞれ次によるものとする。

l こう配を必要とする長さ (単位 mm)

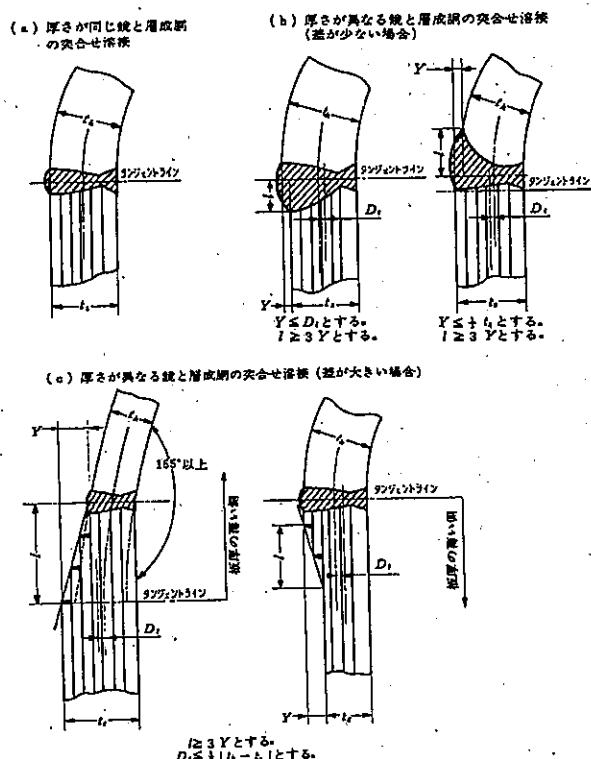
Y 片側面における厚さの差 (単位 mm)

ロ 厚さの異なる胴と鏡板を突き合わせ溶接する場合にあっては、次の図a)からd)までに示すようにこう配を設けること。



- 備考1 こう配の長さは片側面における厚さの差の3倍以上としなければならない。
 2 こう配は、外面または内面のいずれに設けても良い。
 3 溶接継手の一部又は全てをこう配の一部とすることができる。
 4 図c)及びd)に示すように鏡板の厚さが胴板の厚さより厚い場合にあっては、こう配部分がタンジェントラインを超えてはならない。
 5 脇と鏡板中心線の食違いは脇と鏡板の実際厚さの差の2分の1以下とする。
 6 図中の記号は、それぞれ次によるものとする。
- t_s 脇の実際厚さ (単位 mm)
 t_h 鏡板の実際厚さ (単位 mm)
 l こう配を必要とする長さ (単位 mm)
 Y 片側面における厚さの差 (単位 mm)

(2) 層成脇と鏡板を突合せ溶接する場合は、次の図(a)から図(c)までに示すところによること。

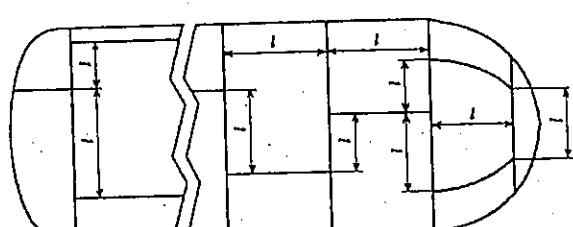


(3) 両側溶接を行う場合は、一方からの溶接を行った後、他方からの溶接を行う前に、開先の底部の欠陥を完全に削りとること。ただし、開先の底部に欠陥が生じない溶接方法を用い、初層部に適切な融合が得られた場合は、この限りでない。

備考：「底部の欠陥」とは、割れ、溶け込み不良、異物（酸化物を含む。）の介在のある場合等をいう。また、「底部開先に欠陥が生じない溶接方法」とは、ティグ溶接、ミグ溶接及びマグ溶接等であって、安定した深い溶け込みが得られるものをいう。

(4) 長手継手又は周継手の突合せ溶接部とそれに近接する長手継手又は周継手の突合せ溶接部との距離は、当該溶接部の母材の厚さ（厚さの異なる場合は、いずれか大なる厚さ）の5倍以上とすること。ただし、長手継手同士が近接する場合であって、当該溶接部同士を接続する周継手との交点からそれぞれ100mm以上の長さの部分について放射線透過試験を行い、これに合格した場合は、この限りでない。

備考：「それぞれに近接する長手継手又は周継手の突合せ溶接部との距離」とは、次の図の*l*をいうものとする。



(5) 脳板又は鏡板の長手継手又は周継手の溶接線上に取付物を溶接する場合にあっては、当該溶接部は、余盛りを板の表面と同一面となるよう平滑に仕上げ、かつ、放射線透過試験に合格したものであること。

(両側全厚すみ肉重ね溶接)

第28条 両側全厚すみ肉重ね溶接は、板の重ね部の長さを板の厚さの4倍（当該板の厚さの4倍の値が25mm未満の場合にあっては、25mm）以上となるよう行わなければならない。

備考：「板の厚さ」とは、薄い方の板の厚さをいうものとする。

(鏡板と脳板との溶接)

第29条 特定設備の鏡板と脳板とを取り付けるための溶接は、次の各号に定めるところにより行わなければならない。

(1) 鏡板のフランジ部の長さは、別図第6の図a)から図f)までに掲げる溶接の方法による区分に応じ、それぞれの図に示すフランジ部の長さ以上であること。

(2) プラグ溶接を行う片側すみ肉重ね溶接により鏡板を脳板に取り付ける場合にあっては、次のイからヘまでに定めるところによること。

イ プラグ溶接は、それぞれのプラグが均等に荷重を受け持つように配置すること。

ロ プラグの分担する荷重の合計は、溶接部に加わる全荷重の30%以下とすること。

ハ プラグの径は脳板の厚さに6.4mmをえた値以上、脳板の厚さに2を乗じた値に6.4mmをえた値以下とすること。

二 脳板の厚さが8mm以下の場合にあっては、プラグの穴は溶接金属で完全に埋めなければならない。また、脳板の厚さが8mmを超える場合にあっては、脳板の厚さの2分の1、穴径の3分の1又は8mmのいずれか大なる厚さまで溶接金属で埋めなければならない。

ホ 引張荷重又はせん断荷重を受ける場合における1個のプラグの分担する荷重は、次の算式により得られる許容荷重以下であること。

$$P = 0.63 \sigma_a (d - 6)^2$$

この式においてP、 σ_a 及びdは、それぞれ次の値を表すものとする。

P 1個のプラグの受け持つ許容荷重（単位 N）

σ_a 材料の許容引張応力（単位 N/mm²）

d 穴の径（単位 mm）

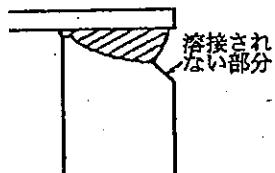
ヘ プラグ溶接を行う場合は、穴底周辺の溶接を最初に行うこと。

(脳板と平板等との溶接)

第30条 特定設備の脳板と平板又は管板とを取り付けるための溶接は、別図第7によるほか、次の各号に定めるところにより行わなければならない。

(1) 厚さ13mm以上の鍛造板又は圧延板を材料とする管板又は平板に係る溶接は、溶接前に開先面又は切断面について、溶接後に切断面のうち溶接されない部分について磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行い、有害な欠陥が認められないと。

備考1：「溶接後に切断面のうち溶接されない部分」とは、次の図に示される部分をいう。



備考2：「有害な欠陥が認められないこと」とは、表面に割れによる欠陥磁粉（指示）模様がなく、かつ、線状欠陥磁粉（指示）模様にあっては、その長さが4mmを超えないものであることをいう。

(2) 脊板とハブ付の平板又は管板とを取り付けるための溶接は、次のイ及びロによること。

イ ハブの部分は、圧延板を機械加工して作らないこと。

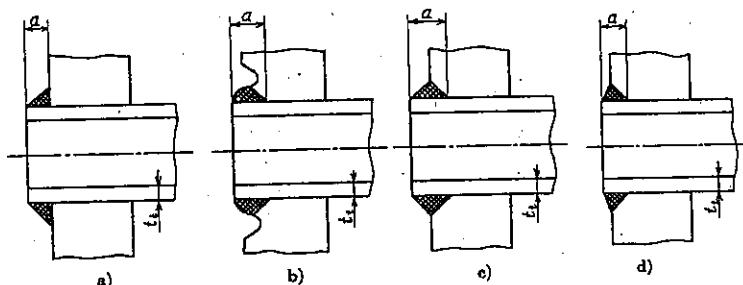
ロ 平板又は管板は、材料の最小引張強さ及び伸びを損わないように鍛造したものであること。

備考：「損なわない」とは、材料の最小引張強さ及び伸びが規格値未満とならないことをいう。

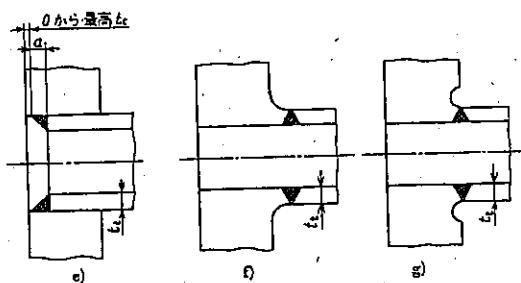
(管台、強め材等の溶接)

第31条 管台、強め材、インサートプレート、座等を特定設備の脊板又は鏡板に取り付けるための溶接は、別図第8に示すように行わなければならない。この場合において、第41条第1項(1)、(5)及び(6)に掲げるもの並びに低温に用いられるもの（差し込みフランジに溶接される厚さ12mm以下の継手を除く。）にあっては、完全溶け込みの溶接を行わなければならない。

2 管と管板の溶接は、次図に示すように行わなければならない。



備考 a)～d) のタイプは、 $a \geq 1.4t_p$ とする。



備考1. e) のタイプは、 $a < 1.4t_p$ とする。

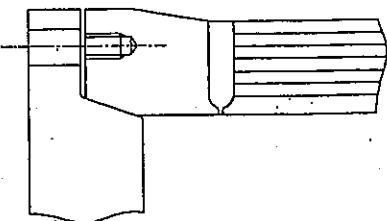
2. f), g) のタイプの溶接継手は、突合せ両側溶接又はこれと同等以上とみなされる突合せ片側溶接による継手とする。

3 前2項に規定する溶接に係る溶接部の強さは、母材の許容引張応力の値に次の表の左欄に掲げる溶接の方法及び同表の中欄に掲げる溶接部に生じる応力の種類に応じて同表の右欄に掲げる定数及び溶接面の面積を乗じて得た値が当該溶接面に加わる全荷重以上でなければならない。

溶接の方法	溶接部に生じる応力の種類	定 数
すみ肉溶接	せん断応力	0.49
突合せ溶接	せん断応力	0.60
	引張応力	0.74

(バタリング)

第3.2条 層成胴に層成胴、鏡板又は管台を取り付ける場合の開先部にはバタリングを行うこと。この場合において、バタリングを行った後に超音波探傷試験又は磁粉探傷試験を行わなければならない。また、下図のように層成胴に単肉フランジを取り付ける場合についても同様とする。



(強め輪の溶接)

第3.3条 外面に圧力を受ける円筒胴に強め輪を取り付けるための溶接は、次の各号に定めるところにより行わなければならない。

- (1) 強め輪が完全に胴板に接触するように溶接すること。
- (2) 断続溶接で取り付ける場合には、各溶接金属部の長さの合計が胴の外周の2分の1（胴の内側に強め輪を取り付ける場合にあっては、3分の1）以上であり、かつ、一の溶接金属部とそれに隣接する他の溶接金属部との間隔が胴板の最小厚さの8倍（胴の内側に強め輪を取り付ける場合にあっては、12倍）以下であること。

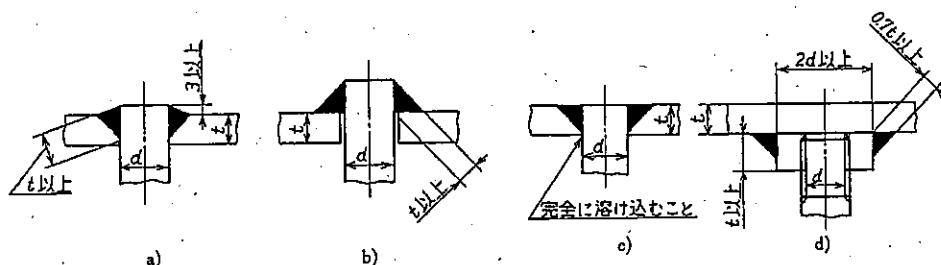
(ジャケットの溶接)

第3.4条 胴板にジャケット（半割コイルジャケットを除く。）を取り付けるための溶接は、別図第9に示すように行わなければならない。

2 胴板に半割コイルジャケットを取り付けるための溶接は、一の半割コイルジャケットを取り付けたための溶接部とそれに隣接する他の半割コイルジャケットを取り付けるための溶接部との間の距離が胴板の厚さの2倍以上となるように行わなければならない。

(ステーの溶接)

第3.5条 ステー（次条に掲げるものを除く。）を取り付けるための溶接は、次の図a)から図d)までに示すように行わなければならない。この場合において、図b)に掲げる溶接方法によるときは、ステーの軸に平行にせん断力の作用する溶接面の面積は、ステーの最小断面積の1.25倍以上でなければならない。



第36条 斜めステー又はガセットステーを取り付けるための溶接は、次の各号に定めるところにより行わなければならない。

- (1) 斜めステーは、鏡板の内面にすみ肉溶接によって取り付けてはならない。
- (2) 斜めステーを胴の内面にすみ肉溶接によって取り付ける場合は、ステーの溶接される部分の断面積及び胴の軸に平行に計ったすみ肉ののど部の断面積は、ステーの必要最小断面積の1.25倍以上としなければならない。
- (3) ガセットを斜めステーとして、平鏡板の内面に溶接によって取り付ける場合には、K形又はL形の全周溶接により行わなければならない。

(溶接の方法等)

第37条 第26条から前条までの規定によるほか、溶接を行う場合においては、溶接の方法、母材の種類、溶接棒の種類、予熱の温度、応力除去の方法、シールドガスの種類等に応じ、JIS B 8285(1993)圧力容器の溶接施工方法の確認試験、又はこれと同等と認められる溶接施工方法確認試験により、あらかじめ確認された溶接施工方法によらなければならない。

備考1：「これと同等と認められる溶接施工方法確認試験」とは、次に掲げるものとする。

- イ 電気事業法に基づく溶接施工方法確認試験
- ロ ガス事業法に基づく溶接施工方法確認試験
- ハ 労働安全衛生法に基づく溶接施工方法確認試験
- 二 海外の溶接施工方法確認試験であつて当該国で認められたもの

備考2：「あらかじめ確認された溶接施工方法」とは、本体の溶接にかかる前に当該確認試験を製造業者が自らの責任で行うことができるものとし、特定設備検査として検査機関はその施工方法確認試験の記録書を設計の検査において確認するものとする。

(応力除去)

第38条 特定設備の溶接部は、溶接後に、応力除去のため、熱処理を行わなければならない。ただし、次の各号のいずれかに該当するものについては、この限りでない。

- (1) 別表第4(1)に掲げる材料を使用した母材の溶接部であつて、次のイからハまでに掲げるもの
 - イ 母材の厚さが3.2mm以下のもの
 - ロ 母材の厚さが3.2mmを超え3.8mm以下のものであつて予熱温度が95℃以上のもの
 - ハ 母材の厚さが3.8mmを超えるものであつて、次の①又は②に掲げるもの（当該溶接部を含む特定設備の他の溶接部が熱処理を必要としない場合に限る。）
 - ① 内径50mm以下の管台の取付部をサイズが12mm以下のグループ溶接又はのど厚が1.2mm以下のすみ肉溶接により取り付けた溶接部であつて、予熱温度が95℃以上のもの
 - ② 取付物（耐圧部分とならないものに限る。）をのど厚が1.2mm以下のすみ肉溶接により取り付けた溶接部であつて、予熱温度が95℃以上のもの
- (2) 別表第4(2)に掲げる材料（規格最小引張り強さが550N/mm²以上のものを除く。）を使用した母材の溶接部であつて、次のイ又はロに掲げるもの

イ 母材の厚さが16mm以下のもの

口 母材の厚さが16mmを超えるものであって、次の①又は②に掲げるもの（当該溶接部を含む特定設備の他の溶接部が熱処理を必要としない場合に限る。）

- ① 取付物を耐圧部分とならない部分又は炭素の含有率が0.25%以下の材料を使用した母材にのど厚が1.2mm以下のすみ肉溶接により取り付けた溶接部であって、予熱温度が95°C以上のもの
- ② 炭素の含有率が0.25%以下の材料を使用し、かつ、厚さが1.2mm以下である管の周縫手に係る溶接部

(3) 別表第4(3)に掲げる材料のうち炭素の含有率が0.15%以下のものを使用し、かつ、厚さが1.6mm以下であり、呼び径が4B以下の管の突合せ溶接を行った周縫手に係る溶接部であって、予熱温度が120°C以上のもの

(4) 別表第4(4)に掲げる材料のうち炭素の含有率が0.15%以下、クロムの含有率が3.0%以下の材料を使用し、かつ、厚さが1.6mm以下であり、呼び径が4B以下の管の突合せ溶接を行った周縫手に係る溶接部であって、予熱温度が150°C以上のもの

(5) 別表第4(7)に掲げる材料を使用した溶接部であって、次のイ又はロに掲げるもの

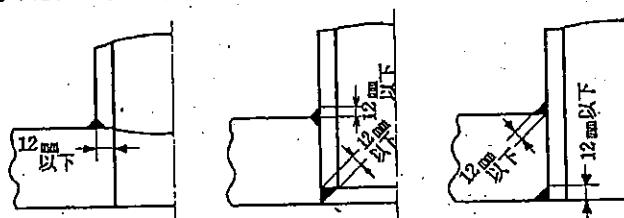
イ 母材の厚さが16mm以下のもの

ロ 取付物（耐圧部分とならないものに限る。）を厚さが16mmを超える母材にのど厚が1.2mm以下のすみ肉溶接により取り付けた溶接部であって、予熱温度が95°C以上のもの（当該溶接部を含む特定設備の他の溶接部が熱処理を必要としない場合に限る。）

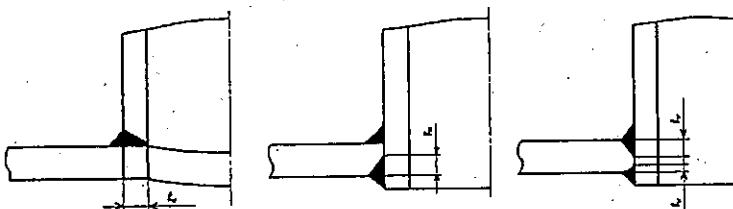
(6) オーステナイト系ステンレス鋼、オーステナイト・フェライト系ステンレス鋼、9%ニッケル鋼又は非鉄金属を使用した母材の溶接部

(7) 層成胴に係る溶接部（内筒の長手縫手及び焼ばめ方式による層成胴の層成材の長手縫手であつて前各号に掲げるもの以外のものを除く。）

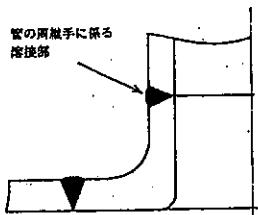
備考1：「母材の厚さ」とは、次に掲げるところによるものとする。
 1 突合せ溶接部又は重ね溶接部は、板の厚さの薄い方の厚さとする。ただし、別図第6図b)に示すような溶接部は、板の厚さの厚い方の厚さとする。
 ロ 胴板又は鏡板にフランジ及び管台を取り付けた場合は、胴板又は鏡板の厚さとする。
 ハ 胴板に平板又は管板を取り付けた場合は、胴板の厚さとする。
 ニ 平板に管台を取り付けた場合は、平板の厚さとする。ただし、次の図のように取り付けた場合であつて、予熱温度を95°C以上（(3)に規定する材料にあっては120°C以上、(4)に規定する材料にあっては150°C以上）で行うものについては、管台の厚さとすることができます。



ホ クラッド鋼の場合には、母材と合せ材の合計とする。
 備考2：応力除去焼純を行うことにより悪影響の大きいクラッド鋼にあっては、母材及び合せ材のうち、そのいずれかが各号の一の規定に該当する場合には、当該材料の溶接部について応力除去焼純を行わなくてもよい。
 備考3：(1)ハ、(2)ロ及び(5)ロ中「当該溶接部を含む特定設備の他の溶接部が熱処理を必要としない場合」とは、特定設備の本体について既に応力除去を行った場合をいう。例えば、当該特定設備の構造、焼純炉の大きさ等から(1)ハ、(2)ロ、(5)ロの各規定に適合するものを特定設備に取り付けて一体焼純を行うことが困難である場合に、あらかじめ応力除去を行った特定設備の本体に当該規定に適合するものを取り付けても再度の応力除去を行う必要はない。
 備考4：(1)ハ①中「サイズが1.2mm以下のグループ溶接」とは、次の各図のような溶接で、 t_w がそれぞれ1.2mm以下の溶接をいう。



備考5：(2)図②中「管の周縫手に係る溶接部」及び(3)及び(4)中「管の突合せ溶接を行った周縫手に係る溶接部」とは、次の図において矢印で示すような溶接部をいう。



(機械試験)

第39条 特定設備の突合せ溶接による溶接部は、次の各号により作成した試験板について機械試験を行い、これに合格するものでなければならない。ただし、試験板の作成が次の各号によることが困難なものは、第6.1条の規定によることができるものとする。

- (1) 特定設備（管寄せ及び管を除く。）の長手縫手に係る溶接の場合は、当該特定設備について1個（同一仕様の特定設備を同一の製造工程で連続して製造する場合は、当該複数の特定設備から1個、溶接が同一の条件で行われない場合は、条件の異なる部分ごとに1個）の試験板を当該特定設備の溶接に引き続き同一の条件で別個に溶接して作ること。この場合において、同心円方式による層成形の層成材の長手縫手に係るものについては、別図第10図(a)によること。
- (2) 特定設備（管寄せ及び管を除く。）の周縫手に係る溶接の場合は、当該特定設備について1個（同一仕様の特定設備を同一の製造工程で連続して製造する場合は、当該複数の特定設備から1個、溶接が同一の条件で行われない場合は、条件の異なる部分ごとに1個）の試験板を当該特定設備の溶接に引き続き同一の条件で別個に溶接して作ること。この場合において、層成形に係るものについては、別図第10図(b)及び図(c)によること。ただし、前号の試験板を作成した場合において、当該試験板を作る場合の条件と同一の条件で溶接を行う場合は、この限りでない。
- (3) 管寄せ又は管の長手縫手に係る溶接の場合は、当該特定設備の管寄せ又は管について1個（同一仕様の特定設備を同一の製造工程で連続して製造する場合は、当該複数の特定設備から1個、板の厚さの差が6mm以下で、かつ、同一の材質の材料を使用した管寄せ又は管の長手縫手を同一の条件で引き続き溶接する場合は、溶接線の長さ6.0m又はその端数ごとに1個）の試験板を当該溶接に引き続き同一の条件で別個に溶接して作ること。
- (4) 管寄せ又は管の周縫手に係る溶接の場合は、当該特定設備の管寄せ又は管について1個（同一仕様の特定設備を同一の製造工程で連続して製造する場合は、当該複数の特定設備から1個、溶接が同一の条件で行われない場合は、条件の異なる部分ごとに1個）の試験板を当該溶接に引き続き同一の条件で別個に溶接して作ること。ただし、前号の試験板を作成した場合において、当該試験板を作る場合の条件と同一の条件で溶接を行う場合は、この限りでない。
- (5) 試験板は、母材と同一の規格に適合し、かつ、母材と同一の厚さ（板の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ）であること。
- (6) 本体の溶接部について応力除去を行う場合は、試験板についてこれと同様の応力除去を行うこと

と。

(7) 試験板が溶接によりそりを生じた場合は、応力除去を行う前に整形すること。

備考1 「試験板の作成が次の各号によることが困難なもの」とは、外径が50mm未満の胴又は管の周縫手をいう。
備考2 (1)から(4)まで中「同一の条件」とは、次に掲げる事項の区分がすべて同一であることをいう。

イ 溶接の方法の区分

JIS B 8285 (1993) 圧力容器の溶接施工方法の確認試験の2溶接施工方法の区分で規定している溶接方法の区分とする。

ロ 母材の区分

JIS B 8285 (1993) 圧力容器の溶接施工方法の確認試験の2溶接施工方法の区分で規定している母材の種類の区分とする。

ハ 溶接材料の区分

JIS B 8285 (1993) 圧力容器の溶接施工方法の確認試験の2溶接施工方法の区分で規定している溶接棒、溶接ワイヤー、溶加材及び溶接フラックスの各区分とする。

ニ 予熱の区分

JIS B 8285 (1993) 圧力容器の溶接施工方法の確認試験の2溶接施工方法の区分で規定している予熱の区分とする。

ホ 応力除去の区分

応力除去の区分は、応力除去を行う場合は、保持温度の下限及び最小保持時間の組合せを一区分とする。

ヘ シールドガスの区分

JIS B 8285 (1993) 圧力容器の溶接施工方法の確認試験の2溶接施工方法の区分で規定しているシールドガスの区分とする。

ト 裏面からのガス保護の区分

JIS B 8285 (1993) 圧力容器の溶接施工方法の確認試験の2溶接施工方法の区分で規定している裏面からのガス保護の区分とする。

チ 電極の区分

JIS B 8285 (1993) 圧力容器の溶接施工方法の確認試験の2溶接施工方法の区分で規定している電極の区分とする。

リ 層盛りの区分

層盛りの区分は、片側ごとに一層盛り又は多層盛りの区分とする。

ヌ 溶接姿勢の区分

溶接姿勢の区分は、上向き、下向き、立向き又は横向きの区分とする。

ル 母材の厚さの区分

母材の厚さの区分は、母材の厚さ10mmごとに一区分とする。

備考3 : (1)から(4)まで中「同一仕様の特定設備」とは、形状、寸法、設計圧力、設計温度、内容積、使用材料等（ノズル等の取り付け位置を除く。）がすべて同一であるものをいう。

備考4 : (1)から(4)まで中「同一の製造工程」とは、同一の製造設備を使用した同一の管理条件で行う製造工程であるものとする。

2 前項の機械試験の種類は、次の各号に掲げるとおりとし、試験片の個数は、(1)から(4)までに掲げる試験にあっては試験の種類ごとに1個、(5)に掲げる試験にあっては溶接金属部及び熱影響部（組み合わせる母材の区分及びグループ番号が異なるときは、それぞれの熱影響部。この場合において母材の区分及びグループ番号はJIS B 8285 (1993) 圧力容器の溶接施工法の確認試験付表1によるものとする。）についてそれぞれ3個とする。

(1) 縫手引張試験

(2) 表曲げ試験（焼ばめ方式以外の方式による層成胴の層成材の長手縫手に係る溶接部及び母材の厚さが19mm未満の溶接部（JIS G 5122 (1991) 耐熱鋼鉄鋼品に適合する材料のうち別表第1に掲げる材料に係る溶接部を除く。）に限る。ただし、母材相互又は母材と溶接金属部の曲げ特性が著しく異なる溶接部にあっては、縦表曲げ試験によることができる。）

(3) 側曲げ試験（母材の厚さが19mm未満の溶接部、焼ばめ方式による層成胴の層成材の長手縫手に係る溶接部及びJIS G 5122 (1991) 耐熱鋼鉄鋼品に適合する材料のうち別表第1に掲げる材料に係る溶接部を除く。ただし、母材相互又は母材と溶接金属部の曲げ特性が著しく異なる溶接部にあっては、縦表曲げ試験によることができる。）

(4) 裏曲げ試験（層成胴の周縫手に係る溶接部及びJIS G 5122 (1991) 耐熱鋼鉄鋼品に適合する材料のうち別表第1に掲げる材料に係る溶接部を除く。ただし、母材の厚さが19mm以上の突合せ両側溶接部にあっては、表曲げ試験に、母材相互又は母材と溶接金属部の曲げ特性が著しく異なる溶接部にあっては縦裏曲げ試験によることができる。）

(5) 衝撃試験（設計温度0℃未満の溶接部（オーステナイト系ステンレス鋼、非鉄金属に係るもの

及び厚さが4.5mm未満のものを除く。)に限る。)

(継手の仕上げ)

第40条 特定設備の溶接部であつて非破壊検査を行うものの表面は、滑らかで、母材の表面より低くなく、かつ、母材の表面と段がつかないように仕上げなければならない。この場合において、放射線透過試験を必要とする突合せ溶接部の余盛りの高さは、次の表の左欄に掲げる母材の材質及び中欄に掲げる母材の厚さ(母材の厚さが異なる場合は、薄い板の厚さ)の区分に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる値以下でなければならない。

母材の材質	母材の厚さの区分	余盛りの高さ
アルミニウム及び アルミニウム合金	6mm以下	2.0mm
	6mmを超え15mm以下	3.5mm
	15mmを超え25mm以下	5.0mm
	25mm超	7.0mm
アルミニウム及び アルミニウム合金 以外	12mm以下	1.5mm
	12mmを超え25mm以下	2.5mm
	25mmを超え50mm以下	3.0mm
	50mmを超え100mm以下	4.0mm
	100mm超	5.0mm

2 高張力鋼(炭素鋼であつて引張強さの規格値の最小値が570N/mm²以上のものをいう。次条及び第43条において同じ。)を使用する特定設備にあっては、溶接部の内面の余盛りを削り取ること。ただし、応力除去のための熱処理を行う特定設備にあっては、この限りでない。

3 層成胴の内筒及び層成材の長手継手に係る溶接部は、曲率に合せて滑らかに仕上げること。

(放射線透過試験)

第41条 特定設備の突合せ溶接に係る溶接部のうち次に掲げるものは、その全長について放射線透過試験を行い、これに合格するものでなければならない。ただし、放射線透過試験を行うことが困難であるものについては、この限りでない。

備考: 「放射線透過試験を行うことが困難であるもの」とは、特定設備の形状により放射線透過試験のフィルムを貼り付けることが困難なもの等をいう。

(1) 毒性ガスの特定設備に係るもの

- (2) 層成胴に係る長手継手(内筒の長手継手及び焼ばめ方式による層成胴の層成材の長手継手に限る。)及び周継手に係るもの
- (3) 厚さ38mm以上の炭素鋼を使用した胴板又は鏡板に係るもの
- (4) 低合金鋼又はオーステナイト系ステンレス鋼を使用した胴板又は鏡板で、厚さが25mm以上の

ものに係るもの

- (5) 気体により耐圧試験を行う特定設備に係るもの
- (6) J I E G 3 1 1 5 (1990) 圧力容器用鋼板、J I S G 3 1 2 0 (1987) 圧力容器用調質型マンガンモリブデン鋼及びマンガンモリブデンニッケル鋼鋼板、J I S G 3 1 2 6 (1990) 低温圧力容器用炭素鋼鋼板又はJ I S G 3 1 2 7 (1990) 低温圧力容器用ニッケル鋼鋼板の規格に適合する鋼材及び同等材料（別表第1の製造方法等の項において(43)に掲げる許容引張応力の値を用いたものに限る。）を母材とするもの
- (7) フェライト系ステンレス鋼、マルテンサイト系ステンレス鋼及びオーステナイト・フェライト系ステンレス鋼を母材とするもの（厚さが25mm（管にあっては、13mm）以下）のフェライト系ステンレス鋼、マルテンサイト系ステンレス鋼及びオーステナイト・フェライト系ステンレス鋼を母材とするもので、オーステナイト系の溶接棒を使用したもの（除く。）
- (8) クラッド鋼（合せ材と母材とが完全に接着されているもの及び突合せ溶接部の合せ材が耐腐食性の溶接金属によって完全に融着されているものに限る。）を母材とするもの
- (9) 厚さが19mm以上の高張力鋼を母材とするもの
- (10) 厚さが19mm以上の低温に用いられる鋼を母材とするもの
- (11) 厚さが13mm以上の低温に用いられる2.5%ニッケル鋼又は3.5%ニッケル鋼を母材とするもの
- (12) 厚さが8mm以上の9%ニッケル鋼を母材とするもの
- (13) 厚さが13mm以上のアルミニウム又はアルミニウム合金を母材とするもの
- (14) 厚さが4.5mm以上のチタン及びチタン合金を母材とするもの
- (15) (1)から(5)までの特定設備又は(6)から(14)までに規定する材料を使用した特定設備の胴板若しくは鏡板とフランジ又は管台との取付け部に係るもの

2 特定設備の突合せ溶接に係る溶接部のうち前項各号に掲げるものの以外のものは、同一の溶接方法及び同一の溶接条件による溶接部ごとに、その全長の20%以上の長さの部分（溶接継手が交差する部分がある場合にあっては、溶接継手が交差する部分を含み、当該全長の20%以上の長さの部分）について放射線透過試験を行い、これに合格するものでなければならない。ただし、次に掲げる溶接部については、この限りでない。

- (1) 放射線透過試験を行わないものとして設計された溶接部
- (2) 外面からの圧力のみを受ける溶接部

（超音波探傷試験）

第42条 前条第1項本文に規定する溶接部のうち次の(1)、(2)又は(3)に掲げるもの及び前条第1項ただし書に規定する溶接部のうち次の(4)又は(5)に掲げるもの（厚さ10mm以下の母材に係るもの及び超音波探傷試験を行うことが困難なものを除く。）は、超音波探傷試験を行い、これに合格するものでなければならない。

- (1) 厚さ75mm以上の炭素鋼を母材とする長手継手及び周継手に係るもの
- (2) 厚さ50mm以上の低合金鋼を母材とする長手継手及び周継手に係るもの
- (3) 層成胴に係る長手継手及び周継手に係るもの（放射線透過試験を行ったものを除く。）
- (4) 平板又は管板を特定設備の胴に取り付けるためのもの（完全溶込み溶接に限る。）

- (5) 管台、強め材その他これらに類するものを特定設備の胴板又は鏡板に取り付けるためのもの
(完全溶込み溶接に限る。)

備考：「超音波探傷試験を行うことが困難なもの」とは、オーステナイト系ステンレス鋼その他オーステナイト組織を有する鋼の溶接部をいう。

(磁粉探傷試験)

第43条 次の各号に掲げる溶接部又は治具跡は、その全長について磁粉探傷試験を行い、これに合格するものでなければならない。ただし、非磁性部分に係るものその他磁粉探傷試験を行うことが困難なものについては、この限りでない。

- (1) 次のイ又はロに掲げる材料を母材とする溶接部

イ J I S G 3 1 1 5 (1990) 圧力容器用鋼板、J I S G 3 1 2 0 (1987) 圧力容器用調質型マングンモリブデン鋼及びマンガンモリブデンニッケル鋼鋼板、J I S G 3 1 2 6 (1990) 低温圧力容器用炭素鋼鋼板又はJ I S G 3 1 2 7 (1990) 低温圧力容器用ニッケル鋼鋼板の規格に適合する鋼材及び同等材料（別表第1の製造方法等の項において(43)に掲げる許容引張応力の値を用いたものに限る。）

ロ 高張力鋼、低温用鋼又は低合金鋼（イに掲げるものを除く。）

- (2) (1)に掲げる材料に係る治具跡

- (3) 第41条第1項各号（(6)を除く。）に掲げる溶接部を有する特定設備の開口部及び強め材、管台等を取り付ける部分に係る溶接部

- (4) つり金具に係る溶接部及び気体により耐圧試験を行う特定設備にじやま板等の非耐圧部材を取り付ける部分に係る溶接部（それぞれのど厚が6mm以下のものを除く。）

- (5) 厚さ50mm以上の炭素鋼を母材とする溶接部（(1)に掲げるものを除く。）

- (6) 層成胴に係る溶接部及び治具跡（(1)から(5)までに掲げるものを除く。）

- (7) 塔槽類と特定支持構造物との溶接部

備考1：「その他磁粉探傷試験を行うことが困難なもの」とは、特定設備の溶接部の形状又は大きさにより磁粉探傷試験装置の磁化器が当該特定設備の検査部分に接触できないもの及び磁粉をかけることができないものをいう。

備考2：(1)ロ「低温用鋼」とは、設計温度が0°C未満の特定設備に用いられる鋼をいう。

(浸透探傷試験)

第44条 前条各号に掲げる溶接部及び耐食耐熱合金、銅合金、ニッケル銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、チタン等を母材とする溶接部のうち非磁性部分に係るものその他磁粉探傷試験を行なうことが困難なもの並びに肉盛溶接部は、その全長又は全面について浸透探傷試験を行い、これに合格するものでなければならない。

備考：「耐食耐熱合金」とは、ステンレス鋼、耐食耐熱超合金鋼及びニッケルクロム鉄合金鋼をいう。

第4節 構造

(容器に設けなければならない穴)

第45条 特定設備には、検査、修理、清掃等の用に供する穴を設けなければならない。ただし、次の各号に掲げる特定設備については、この限りでない。

- (1) 胴の内径が300mm以下の特定設備

- (2) 胴の内径が500mm以下の特定設備で、外径40mm以上の取り外すことができる管を2個以上

取り付けるもの

- (3) 腐食のおそれがない、かつ、気密な構造のものとする必要がある特定設備で、取り外すことができる外径40mm以上の管を2個以上取り付けるもの。
- (4) 鏡板、ふた板等（取り外すことができ、その大きさが当該特定設備に相当する特定設備について次の規定により取り付けることとなる穴の大きさ以上であるものに限る。）を取り付ける特定設備
- (5) 構造、形状又は用途の関係で、検査、修理、清掃等の用に供する穴を設ける必要ないと認められる特定設備。

2 前項の穴は、次の各号に定めるところにより設けなければならない。

- (1) 腔の内径が300mmを超える、500mm以下である特定設備の場合には、2個以上設け、そのうちの1個以上は、長径75mm以上、短径50mm以上のだ円形又は、長径75mm以上の円形のものであること。
- (2) 腔の内径が500mmを超える、1000mm以下である特定設備の場合には、長径375mm以上、短径275mm以上のだ円形、直径375mm以上の円形又は長径400mm以上、短径250mm以上の長円形のマンホールを1個以上設けること。ただし、2個以上設け、そのうちの1個以上が長径90mm以上、短径70mm以上のだ円形又は直径90mm以上の円形のものであるときは、この限りでない。
- (3) 腔の内径が1000mmを超える特定設備の場合には、前号に規定するマンホールを1個以上設けること。

（耐圧試験）

第4.6条 特定設備は、次項に規定する場合を除き、設計圧力の1.5倍又は設計圧力の1.5倍の圧力に温度補正を行った圧力で水等の安全な液体を使用して耐圧試験を行い、これに合格するものでなければならない。

2 特定設備のうちその構造により水を使用することが適当でないものは、設計圧力の1.25倍の試験圧力で空気、窒素等の気体を使用して耐圧試験を行い、これに合格するものでなければならない。

備考1：「その構造により水を使用することが適当でない」とは、例えば次に掲げる場合をいう。

- イ 特定設備の内側であって高圧ガスと接する部分に断熱材、ヒーター等が直接装置され取外しのできない場合
- ロ 特定設備の内側であって高圧ガスと接する部分に邪魔板等が多数存在し、かつ、耐圧試験後に内部から水を除去することが困難である場合

備考2：特定設備の高圧ガスと接する部分にライニング、ホーロー引き等の加工を行う場合には、その加工前に耐圧試験を行うことができるものとする。

備考3：「水等の安全な液体」とは、水に加えて、次に掲げるものをいう。

- イ 耐圧試験における液体の温度が、当該液体の沸点未満であるもの。
- ロ 可燃性の液体を使用する場合にあっては、当該液体の引火点が43℃以上で、かつ、耐圧試験中における当該液体の温度が常温以下であるもの。

（気密試験）

第4.7条 特定設備（気体を用いて耐圧試験を行ったものを除く。）は、空気、窒素等の気体を使用して設計圧力以上の圧力で気密試験を行い、これに合格するものでなければならない。ただし、高圧ポリエチレン製造設備に係る特定設備にあっては、保安を確保するために適切な措置を講じた上でエチレンを使用して常用の圧力以上の試験圧力で気密試験を行うことができるものとする。

備考1：「高圧ポリエチレン製造設備」とは、高圧でポリエチレンを製造する設備（ポリエチレン重合器の内圧が100MPa

以上である製造設備に属する圧縮、重合及び分離の各工程に係る設備をいう。) 及びその付帯設備であって、一次圧縮機以降高圧分離器(リサイクルラインを含む。)までのものをいう。

備考2: 「保安を確保するために適切な処置」とは、耐圧試験により異常のないことが確認された後、常用の状態に設置し、エチレンによる気密試験を安全に行うために必要な次の措置をいう。

イ 気密試験の実施に係る組織、試験方法等をあらかじめ関係者に明示し、かつ、周知徹底させておくこと。

ロ 気密試験を行う前にあらかじめ窒素を使用して漏えいその他の異常がないことを確認しておくこと。

ハ 気密試験を実施する時は、1.0 MPa以下の昇圧範囲ごとに漏えいその他の異常のないこと確認すること。

ニ 1.0 MPa以上の圧力を加えて気密試験を行う特定設備にあっては、当該設備に自動又は遠隔操作等により安全に制御できる措置が講じられていること。

備考3: 特定設備の高圧ガスと接する部分にライニング、ホーロー引き等の加工を行う場合には、その加工前に気密試験を行うことができるものとする。

(耐震設計設備)

第48条 塔槽類及び特定支持構造物(以下「耐震設計設備」という。)は、耐震設計設備の設計のための地震動(以下この条において「設計地震動」という。)、設計地震動による耐震設計設備の耐震上重要な部分に生じる応力等の計算方法(以下この項において「耐震設計設備の応力等の計算方法」という。)、耐震設計設備の部材の耐震設計用許容応力その他の告示で定める耐震設計の基準により、地震の影響に対して安全な構造とすること。ただし、耐震設計設備の応力等の計算方法については、経済産業大臣が耐震設計上適切であると認めたものによることができる。

(設計の検査の方法)

第49条 設計の検査は、設計書及び構造図により第4条から前条までの規定に適合しているかどうかを検査する。

2 前項の検査結果を設計検査成績表に記録するとともに、材料、加工、溶接及び構造の検査について、次の各号に掲げる検査対象部位ごとに検査項目を材料・加工検査成績表、溶接検査成績表又は構造検査成績表にそれぞれ記入する。

- (1) 材料及び加工の検査の対象となる部材
- (2) 溶接の検査の対象とする溶接継手
- (3) 構造の検査の対象とする部分

第3章 材料の検査

(材料の外観)

第50条 特定設備の材料は、表面に使用上有害な傷、打こん、腐食等の欠陥がないものでなければならない。

(材料の超音波探傷試験)

第51条 材料の超音波探傷試験(次項に掲げる場合を除く。)は、JIS G 0801(1993)圧力容器用鋼板の超音波探傷検査方法に規定する方法により行うものとする。この場合において、JIS G 0801(1993)圧力容器用鋼板の超音波探傷検査方法による重欠陥の個数、欠陥1個の最大指示長さ、密集度及び占積率の数値が当該材料の欠陥の程度に応じ同規格の表1-3及び表1-4に掲げる数値以下であるとき、これを合格とする。

2 鍛鋼品の場合における超音波探傷試験は、JIS G 0587(1995)炭素鋼及び低合金鋼鍛鋼品の超音波探傷試験方法に規定する方法により行うものとする。この場合において、JIS G 05

8.7 (1) 995) 炭素鋼及び低合金鋼鍛鋼品の超音波探傷試験方法の附属書1の表2の1類又は2類であるときは、これを合格とする。

(材料の検査の方法)

第5.2条 材料の検査は、次の各号による。

- (1) 当該材料の製造業者が発行した材料試験成績書に記載された材料の種類の記号と構造図に記載された材料の種類の記号とを照合し、一致していることを確認する。
- (2) 材料試験成績書に記載された機械的性質及び化学的成分が構造図に記載された材料規格及び第4条に適合していることを確認する。
- (3) 当該材料の表示と材料試験成績書に記載された材料の種類の記号及び製鋼番号、製品番号又は検査番号等を照合し、一致していることを確認する。
- (4) 材料の表面が第5.0条の規定に適合しているかどうかについて目視等により検査する。
- (5) 材料の寸法及び数量が材料・加工検査成績表の記載どおりであるかどうか確認する。
- (6) 当該材料の内部が、第5.1条の規定に適合しているかどうかについて超音波探傷試験により検査する。ただし、当該材料の製造業者が発行した超音波探傷試験成績書等により検査することができる。

2 材料の検査結果を、検査対象部位ごとに材料・加工検査成績表に記録する。

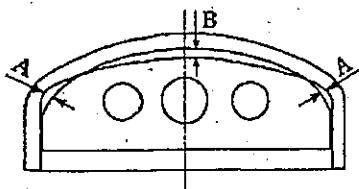
第4章 加工の検査

(加工後の外観及び公差)

第5.3条 材料の切断、成形その他の加工（溶接を除く。以下この条において同じ。）は、加工後の材料の表面に使用上有害な傷、打こん、腐食等の欠陥がないようにしなければならない。

2 鏡板の成形の公差は、胴との接続部における内径の1.25%以下でなければならない。

備考：「鏡板の成形の公差」とは、鏡板を成形した場合において、鏡板の各部の寸法の基準寸法に対する偏差をいい、次の図において、A及びBの位置における矢印間の偏差をいうものとする。



(加工の検査の方法)

第5.4条 加工の検査は、次の各号による。

- (1) 加工後の材料が第1.4条、第1.5条、第1.7条第2項、第2.2条から第2.5条まで及び第5.3条の規定に適合しているかどうかについて目視等により検査する。
- (2) 主要寸法は寸法測定器等を用いて測定し、設計書及び構造図どおりであるかどうかについて検査する。ただし、鏡板等の購入部品は当該部品の製造業者が発行した試験成績書により検査することができる。

2 加工の検査結果を、検査対象部位ごとに材料・加工検査成績表に記録する。

第5章 溶接の検査

(溶接部の品質等)

第55条 溶接部は、溶け込みが十分であり、かつ、割れ又はアンダーカット、オーバーラップ、クレータ、スラグ巻込み、ブローホール等で有害なものがあつてはならない。なお、治具跡についても同様とする。

備考：「アンダーカット、オーバーラップ、クレータ、スラグ巻込み、ブローホール等で有害なもの」とは、アンダーカットの場合は深さ0.4mmを超えるもの、オーバーラップ及びクレータの場合は、長さ4mmを超えるものをいう。

2 突合せ溶接における継手面の食違いは、次の表の左欄に掲げる継手の位置及び同表の中欄に掲げる板の厚さ（板の厚さが異なるときは、薄い方の板の厚さ。以下この項において同じ。）の区分に応じ、同表の右欄に掲げる値を超えないこと。

継手の位置	板の厚さの区分	食違いの値
長手継手、球形胴の溶接継手、鏡板を作るための継手及び全半球形鏡板を胴に取り付けるための周継手	50mm以下	板の厚さの4分の1又は3.5mmのいずれか小なる値
	50mmを超えるとき	板の厚さの16分の1又は9.0mmのいずれか小なる値
周継手及び全半球形鏡板以外の鏡板を胴に取り付けるための周継手	50mm以下	板の厚さの4分の1又は5.0mmのいずれか小なる値
	50mmを超えるとき	板の厚さの8分の1又は1.9mmのいずれか小なる値
層成胴の内筒の周継手	—	板の厚さの10分の1又は5.0mmのいずれか小なる値

(溶接部の熱処理方法)

第56条 溶接部の熱処理は、次に定めるところにより行わなければならない。

(1) 溶接部を炉内に入れること。

(2) 溶接部を2回以上に分けて熱処理を行う場合は、加熱部（特定設備の炉内にある部分をいう。以下この項において同じ。）と炉外にある部分との間に管台その他これに類するものがないようにし、かつ、炉外にある部分と加熱部との温度こう配が材質に有害とならないように炉外の部分を保温すること。

備考：「温度こう配が材質に有害とならない」とは、温度こう配が200°C/m以下の場合をいう。

(3) 加熱部を炉内に入れの場合及び炉内から取り出す場合における炉内の温度は、300°C以下であること。

(4) 炉内を温度300°C以上に加熱する場合は、1時間の温度差が次の算式により得られる値（その値が220°Cを超えるときは220°C、その値が55°C未満となる場合において当該特定設備が著しい熱応力により損傷を受けるおそれがないときは55°C）以下となり、かつ、加熱部の表面上の任意の2点で相互間の距離が4500mm以上であるものの間の温度差が100°C（(6)ただし書に規定する場合にあっては、50°C）以下となるように加熱すること。

$$R = 220 \times \frac{25}{T}$$

この式においてR及びTは、それぞれ次の値を表すものとする。

R 温度差

T 溶接部の最大厚さ（単位 mm）

- (5) 温度 100 °C 以上に加熱された炉内にある加熱部を冷却する場合は、1時間の温度差が次の算式により得られる値（その値が、275 °C を超えるときは 275 °C、その値が 55 °C 未満となる場合において当該特定設備が著しい熱応力により損傷を受けるおそれがないときは 55 °C）以下となり、かつ、加熱部の表面上の任意の 2 点で相互間の距離が 4500 mm 以上であるものの間の温度差が 100 °C（次号ただし書に規定する場合にあっては、50 °C）以下となるように冷却すること。

$$R = 275 \times \frac{25}{T}$$

この式において R 及び T は、それぞれ(4)に規定する値を表すものとする。

- (6) 溶接部又、別表第4の左欄に掲げる母材の種類に応じ同表の右欄に掲げる温度以上の温度に、母材の厚さ 25 mm につき 1 時間として計算した時間（母材の厚さが 25 mm 未満 12.5 mm 以上の場合にあっては 1 時間、母材の厚さが 12.5 mm 未満 6 mm 以上の場合にあっては 30 分間、母材の厚さが 6 mm 未満の場合にあっては 15 分間。以下この号において同じ。）以上保持すること。ただし、同表の右欄に掲げる温度以上の温度に保持することが困難である場合において、母材の厚さ 25 mm につき 1 時間として計算した時間に、別表第5の左欄に掲げる別表第4の右欄に掲げる温度と当該炉内の温度との差に応じ同表の右欄に掲げる定数を乗じた時間以上保持するときは、この限りでない。
- (7) 溶接部を加熱する場合において、その表面上の任意の 2 点間における温度差は、50 °C 以下であること。

備考：「溶接部を加熱する場合」とは、溶接部が加熱され保持温度中にある場合をいう。

- 2 周縫手の溶接部又は管台、座等を特定設備に取り付ける溶接部（板の一部を切り取り、取付部を突合せ溶接したものと除く。）については、溶接金属部の最大幅の部分から両側にそれぞれ母材の厚さの 6 倍（周縫手にあっては、2 倍）以上の幅を前項(4)から(7)までの規定に準じて加熱し、及び冷却する場合は、前項の規定は、適用しない。

（継手引張試験）

第57条 第39条第2項(1)の継手引張試験に使用する試験片は、層成胴に係るものと除いては次の各号に適合するもの、層成胴に係るものにあっては別図第10に適合するものでなければならない。

- (1) 試験板の両端から溶接線に垂直に 50 mm 以上の幅の部分を切り取った残余の部分から採取したこと。
- (2) 形状及び寸法は、JIS Z 3121(1993)突合せ溶接継手の引張試験方法の3. 試験片の1号試験片、3号試験片又は4号試験片によること。ただし、試験機の能力が不足するため試験片の板の厚さのままで試験を行うことができない場合は、薄のこぎりでこれを所要の厚さに切つたものを使用することができる。

- 2 継手引張試験は、JIS Z 3121(1993)突合せ溶接継手の引張試験方法の5. 試験方法に

よって行い、試験片（前項(2)ただし書に規定する場合にあっては、切り取ったすべての試験片）の引張強さが母材の規格による引張強さの最小値以上であるときは、これを合格とする。ただし、アルミニウム及びアルミニウム合金、銅及び銅合金、チタン及びチタン合金又は9%ニッケル鋼を母材とする場合であつて許容引張応力の値以下で使用するものは、当該許容引張応力の値の4倍の値以上の強度を有する場合は、この限りでない。

3 前項の規定の適用については、試験片が母材の部分で切れた場合において、その引張強さが母材の引張強さの最小値の95%以上で、かつ、溶接部に欠陥がないときは、当該試験片は、合格したものとみなす。

(表曲げ試験、縦表曲げ試験、側曲げ試験、裏曲げ試験及び縦裏曲げ試験)
第58条 第39条第2項(2)の表曲げ試験及び縦表曲げ試験、同項(3)の側曲げ試験又は同項(4)の裏曲げ試験及び縦裏曲げ試験に使用する試験片は、層成胴に係るものを除いては次の(1)から(5)までに適合するもの、層成胴に係るものにあっては別図第10に適合し、かつ、次の(3)から(5)までに適合するものでなければならない。

- (1) 試験板の両端から溶接線に垂直に50mm以上の幅の部分を切り取った残余の部分から採取したことであること。
 (2) 形状及び寸法は、JIS Z 3122(1990)突合せ溶接継手の曲げ試験方法4. 試験片によること。
 (3) 溶接部の余盛りは、母材と同一面まで削ること。
 (4) 溶接部の表面は、滑らかで、かつ、試験片の長手方向以外に刃物跡がないこと。
 (5) ガスで切断した場合は、切断した端面を3mm以上削ること。

2 表曲げ試験、縦表曲げ試験、側曲げ試験、裏曲げ試験又は縦裏曲げ試験は、JIS Z 3122(1990)突合せ溶接継手の曲げ試験方法5. 1型曲げ試験方法又は5. 2ローラ曲げ試験方法により、次表の左欄に掲げる母材の区分に応じ右欄に掲げる曲げ半径を有する案内に沿って180度曲げた場合に、外側にした溶接部が次の各号に適合するときは、これを合格とする。

母材の区分	曲げ半径
P1, P3, P4, P5, P6, P7, P8A, P9A, P21, P22, P31, P32, P34, P42, P43, P45	20mm (2t)
P11A, P11B, P25 ^(注1)	33mm (10/3t)
P51	40mm (4t)
P27 ^(注1) , P52	50mm (5t)
P23 ^(注1) , P2X ^(注2) , P35	80mm (8t)

備考1：表中の左欄の母材の区分中のP番号は、JIS B 8285(1993)圧力容器の溶接施工方法の確認試験の付表1母材の区分によるものとする。

備考2：表中の曲げ半径における()内の値は、試験片の厚さ(t)が10mm未満の場合に適用する。

備考3：曲げ半径が5t以上の場合は、試験片の厚さを薄く(3.2mmを下限値とする。)することができる。

備考4：表中の母材の区分における注1から注3までは次によるものとする。

注1：異材溶接の場合を含む

注2：JIS B 8285(1993)圧力容器の溶接施工方法の確認試験の付表3のY23の溶接材料を用いて溶接するP21, P22, P25及びP27の材料を示す。

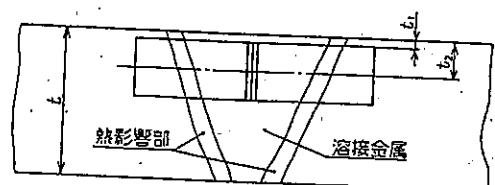
- (1) 長さ3mmを超える割れ(縁角に発生するものを除く。)がないこと。

- (2) 長さ3mm以下の割れの長さの合計が7mmを超えないこと。
- (3) 割れ及びプローホールの個数の合計が10個を超えないこと。

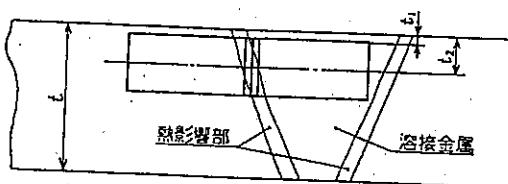
(衝撃試験)

第59条 第39条第2項(5)の衝撃試験に使用する試験片は、次の各号に適合するものでなければならない。

- (1) 試験板の両端から溶接線に垂直に50mm以上の幅の部分を切り取った残余の部分の熱影響部及び溶接金属部のそれぞれから次の図に示すように採取したものであること。この場合において、層成形に係るものにあっては別図第10に適合するものでなければならぬ。



a) 溶接金属の場合



b) 热影響部の場合

備考1 : t は母材の厚さ (単位 mm) を表すものとする。

備考2 : t の母材表面と試験材表面との距離は1mm以上とする。

備考3 : t の母材表面と試験材の軸との距離は0.25tとする。ただし、試験片の軸をこの位置に取ることが困難な場合にあっては、0.25tから0.5tの範囲の適切な位置とすることができる。

備考4 : 热影響部の試験片のノッチの位置は、热影響部の幅の中心になるようにしなければならない。

- (2) 形状及び寸法は、JIS Z 2202(1998)金属材料衝撃試験片の4. 形状及び寸法の図1 Vノッチ試験片による。この場合において、試験板の寸法により試験片の幅を10mmとすることができないときは、試験片の幅は、7.5mm、5mm又は2.5mmのうち当該試験板の寸法に応じ最も大きい値とする。

- 2 衝撃試験は、すべての試験片について、母材の設計温度以下の温度において、JIS Z 2242(1998)金属材料衝撃試験方法によって行い、すべての試験片の吸収エネルギーが次の表1に掲げる当該母材の最小引張強さに対応する最小吸収エネルギーの欄に掲げる値(前項(2)後段の場合にあっては、当該試験片の幅に応じ次の表2に掲げる母材の厚さに応じた試験片の寸法に対応する係数を表1に掲げる最小吸収エネルギーの値に乘じて得た値。次条(3)において同じ。)以上であるとき、これを合格とする。

表1

母材の最小引張強さ σ (単位 N/mm ²)	最小吸収エネルギー (単位 J)	
	3個の平均値	1個の最小値
$\sigma \leq 450$	1.8	1.4
$450 < \sigma \leq 520$	2.0	1.6
$520 < \sigma \leq 660$	2.7	2.0
$660 < \sigma$	2.7	2.7

表2

母材の厚さ t (単位 mm)	試験片の寸法 (単位 mm)	係数
$8.5 \leq t < 12$	10×7.5	0.75
$6 \leq t < 8.5$	10×5	0.50
$t < 6$	10×2.5	0.25

(機械試験の再試験)

第60条 第57条から前条までの試験の結果が次の各号のいずれかに該当する場合には、当該各号の試験に用いられた試験片を採取した試験板と同時に作成した試験板から採取した試験片（以下この条において「再試験片」という。）を使用して再度当該各号の試験を行うことができるものとし、再試験片がこれに合格したときは、当該再試験片を採取した試験板に係る溶接部は、当該各号の機械試験に合格したものとみなす。この場合において、再試験片の数は当初の試験に使用する試験片の数の2倍とし、試験片の数以外の試験の方法は、当初の試験と同じとする。

(1) 継手引張試験に不合格となり、かつ、試験片が溶接部で切れたときの引張強さが母材の規格による引張強さの最小値の90%以上であるとき。

(2) 表曲げ試験、縦表曲げ試験、側曲げ試験、裏曲げ試験又は縦裏曲げ試験に不合格となり、かつ、その不合格の原因が溶接部の欠陥以外にあることが明らかであるとき。

(3) 衝撃試験に不合格となり、かつ、3個の試験片の吸収エネルギーの平均値及び2個以上の試験片の吸収エネルギーの最小値がそれぞれ前条第2項の表1の最小吸収エネルギーの欄に掲げる値以上であるとき。

(試験片の作成が困難な場合の機械試験)

第61条 第39条第1項ただし書の規定により試験片の作成が困難な特定設備の突合せ溶接による溶接部の機械試験は、当該特定設備の溶接に引き続き同一の条件で別個に溶接した特定設備について引張試験を行うものとする。この場合において、当該特定設備の当該溶接部の引張強さが母材（母材が異なる場合は、引張強さの規格値の最も小さい母材。以下次項において同じ。）の規格値の最小値以上であるときは、合格したものとみなす。ただし、アルミニウム及びアルミニウム合金、銅及び銅合金、チタン及びチタン合金又は9%ニッケル鋼を母材とする場合であつて許容引張応力の値の4倍の値以上の強度を有する場合は、この限りでない。

2 前項の引張試験に不合格となり、かつ、当該特定設備の当該溶接部で切れたときの引張強さが母材の規格による引張強さの最小値の90%以上である場合にあっては、同一の条件で作られた2個の特定設備について前項の引張試験を行い、これに合格したときは、機械試験に合格したものとみなす。

(放射線透過試験方法等)

第62条 第41条の放射線透過試験は、次の表の左欄に掲げる溶接金属の種類に応じ、同表の中欄に掲げる試験の方法に従って行い、同表の右欄に掲げる合格基準に適合するときは、これを合格とする。

溶接金属の種類	試験の方法	合格基準
鋼材	JIS Z 3104(1995) 鋼溶接継手の放射線透過試験方法の6透過写真の撮影方法に規定する方法	透過写真が、JIS Z 3104(1995) 鋼溶接継手の放射線透過試験方法の附属書4透過写真によるきずの像の分類方法による1類又は2類であること。
アルミニウム及びアルミニウム合金	JIS Z 3105(1984) アルミニウム溶接部の放射線透過試験方法及び透過写真の等級分類方法の3透過写真の撮影方法に規定する方法	透過写真が、JIS Z 3105(1984) アルミニウム溶接部の放射線透過試験方法及び透過写真の等級分類方法の4透過写真の等級分類方法による2級以上であること。
ステンレス鋼、耐食耐熱超合金、9%ニッケル鋼その他これらに類するもの	JIS Z 3106(1971) ステンレス鋼溶接部の放射線透過試験方法及び透過写真の等級分類方法の2透過写真の撮影方法に規定する方法	透過写真が、JIS Z 3106(1971) ステンレス鋼溶接部の放射線透過試験方法及び透過写真の等級分類方法の3透過写真の等級分類方法による2級以上であること。
チタン及びチタン合金	JIS Z 3107(1993) チタン溶接部の放射線透過試験方法の5透過写真の撮影方法に規定する方法	透過写真が、JIS Z 3107(1993) チタン溶接部の放射線透過試験方法の附属書透過写真によるきずの像の分類方法による1類又は2類であること。

備考：「溶接金属の種類」とは、クラッド鋼にあっては母材の溶接金属の種類をいう。

(超音波探傷試験方法等)

第63条 第42条の超音波探傷試験は、次の表の左欄に掲げる溶接部の種類に応じ、同表の中欄に掲げる試験の方法に従って行い、同表の右欄に掲げる合格基準に適合するときは、これを合格とする。

溶接部の種類	試験の方法	合格基準
鋼溶接部	JIS Z 3060(1994) 鋼溶接部の超音波探傷試験方法に規定する方法	JIS Z 3060(1994) 鋼溶接部の超音波探傷試験方法附属書6試験結果の分類方法による1類又は2類であること。
アルミニウム突合わせ溶接部	JIS Z 3080(1995) アルミニウム突合わせ溶接部の超音波斜角探傷試験方法に規定する方法	JIS Z 3080(1995) アルミニウム突合わせ溶接部の超音波斜角探傷試験方法附属書試験結果の分類方法による1類又は2類であること。
アルミニウム管の溶接部	JIS Z 3081(1994) アルミニウム管溶接部の超音波斜角探傷試験方法に規定する方法	JIS Z 3081(1994) アルミニウム管溶接部の超音波斜角探傷試験方法附属書試験結果の分類方法による1類又は2類であること。
アルミニウムT形溶接部	JIS Z 3082(1995) アルミニウムT形溶接部の超音波探傷試験方法に規定する方法	JIS Z 3082(1995) アルミニウムT形溶接部の超音波探傷試験方法附属書試験結果の分類方法による1類又は2類であること。
その他の溶接部	JIS Z 3060(1994) 鋼溶接部の超音波探傷試験方法に準ずる方法	JIS Z 3060(1994) 鋼溶接部の超音波探傷試験方法附属書6試験結果の分類方法による1類又は2類であること。

(磁粉探傷試験方法等)

第64条 第43条の磁粉探傷試験は、JIS G 0565(1992)鉄鋼材料の磁粉探傷試験方法及び磁粉模様の分類により行わなければならない。この場合において、標準試験片はA2-30/100を用いるものとし、磁化の方法は極間法、磁粉のかけ方は湿式法及び連続法によるものとする。

2 磁粉探傷試験を行った場合において、次の各号に適合するときは、これを合格とする。

(1) 表面に割れによる磁粉模様がないこと。

(2) 線状の磁粉模様（融合不良、スラグ巻込み及びオーバラップに係るものに限る。以下この項において同じ。）の最大長さが4mm以下であること。

(3) 円形状の磁粉模様の長径が4mm以下であること。

(4) 面積 2500mm^2 の範囲内にその最大長さ又は長径が4mm以下の線状の磁粉模様又は円形状の磁粉模様が多数ある場合においては、磁粉模様の種類及び最大長さ又は長径に応じ次の表による当該磁粉模様についての点数と当該磁粉模様の個数との積の和が12以下であること。

磁粉模様	最大長さ又は長径が2mm以下のもの	最大長さ又は長径が4mm以下のもの
線状の磁粉模様	3	6
円形状の磁粉模様	1	2

(浸透探傷試験方法等)

第65条 第44条の浸透探傷試験は、JIS Z 2343(1992)浸透探傷試験方法及び浸透指示模様の分類により行わなければならない。

2 前条第2項の規定は、浸透探傷試験について準用する。この場合において、同項中「線状の磁粉模様」とあるのは「線状浸透指示模様」と、「円形状の磁粉模様」とあるのは「円形状浸透指示模様」と読み替えるものとする。

(非破壊試験の再試験)

第66条 放射線透過試験（第41条第2項の放射線透過試験を除く。）、超音波探傷試験、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験の結果がそれぞれの試験の合格基準に適合しない場合には、不合格の原因となった欠陥部を除去した上で再溶接その他の補修を行い、当該補修を行った部分について再び所定の試験を行うことができるものとし、当該試験の結果が合格基準に適合するときは、当該補修を行った部分が属する溶接部は、所定の試験に合格したものとみなす。

2 第41条第2項の放射線透過試験の結果が第62条に規定する合格基準に適合しない場合には、当該溶接部の任意の2箇所について放射線透過試験を行うことができるものとし、次の各号のいずれかに該当するときは、当該溶接部は、放射線透過試験に合格したものとみなす。

(1) 当該2箇所がともに放射線透過試験に合格した場合においては、当初の放射線透過試験において不合格の原因となった欠陥部を除去した上で再溶接その他の補修を行い、当該補修を行った部

分が放射線透過試験に合格すること。

- (2) 当該2箇所のうちいずれかが放射線透過試験に合格しなかった場合においては、当該溶接部の全長について放射線透過試験を行い、当該放射線透過試験に合格しなかったすべての箇所を除去した上で再溶接その他の補修を行い、当該補修を行った部分が放射線透過試験に合格すること。

- 3 前2項の規定により行う放射線透過試験、超音波探傷試験、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験の方及び合格基準は、それぞれ第62条、第63条、第64条、第65条第1項及び第65条第2項において準用する第64条第2項に定めるところによるものとする。

(溶接の検査方法)

第67条 溶接の検査は、次に掲げる検査方法による。

- (1) 溶接部の形状、寸法等が、第26条から第36条まで及び第40条の規定に適合しているかどうかについて目視、寸法測定器等により検査する。
- (2) 溶接部の熱処理が、設計書及び第56条どおりに行われたかどうかについて熱処理温度チャートにより確認する。
- (3) 機械試験は、第57条から第59条まで及び第61条の規定に適合しているかどうかについて引張試験機、衝撃試験機及び寸法測定器等を用いて第57条から第59条まで及び第61条に掲げる試験方法により行う。
- (4) 非破壊試験は、第62条から第65条までの規定に適合しているかどうかについて非破壊試験機を用いて第62条から第65条までに掲げる試験方法により行う。

- 2 機械試験及び非破壊試験が不合格の場合にあつては、第60条及び第66条の規定により再試験を行うものとする。

- 3 溶接の検査結果を、検査対象部位及び試験項目ごとに溶接検査成績表に記入する。

第6章 構造の検査

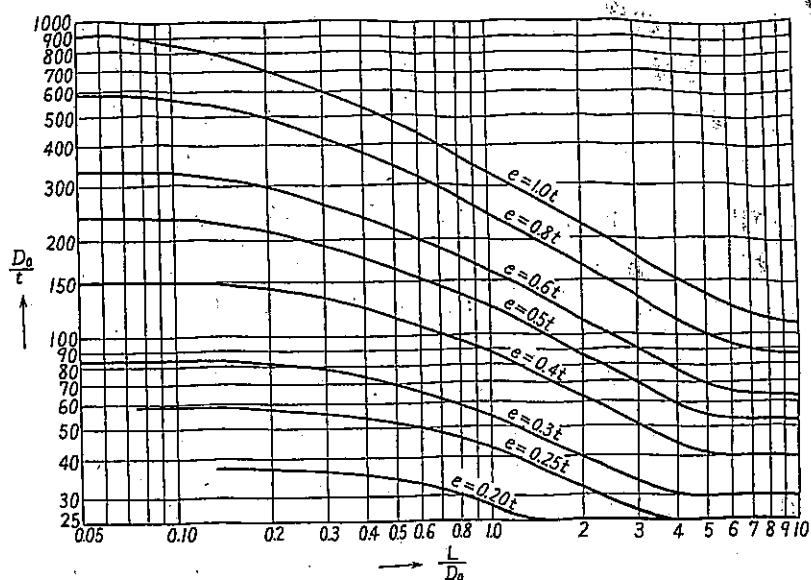
(胴の真円度)

- 第68条 円筒胴及び円すい胴の軸に垂直な断面における最大内径と最小内径との差並びに球形胴の中心を通る断面における最大内径と最小内径との差は、それぞれ当該断面における基準内径の100分の1（当該断面が胴に設けられた穴を通るものである場合にあっては当該断面における基準内径の100分の1に当該穴の径の100分の2を加えた値、重ね長手継手のある胴の場合にあっては当該断面における基準内径の100分の1に板の厚さを加えた値）以下でなければならない。

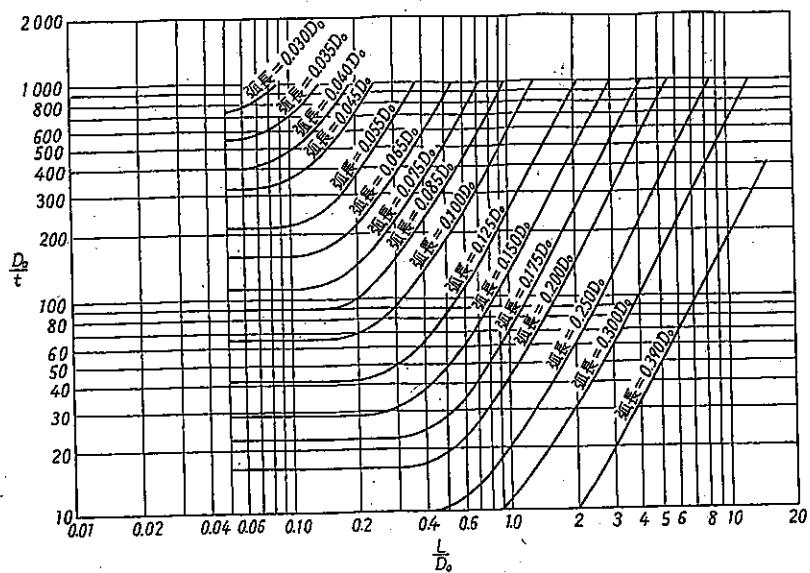
(胴の真円に対する偏差)

- 第69条 外面に圧力を受ける胴の真円に対する偏差は、次の図(a)により得られるeの値（重ね長手継手のある胴の場合にあっては、eの値に板の厚さを加えた値）以下でなければならない。この場合において、胴の真円に対する偏差は、次の図(b)により得られる弧の長さの2倍の長さの弦を有する弓形の型板を用いて、次の図(c)に示すように測定するものとする。

図(a)



図(b)



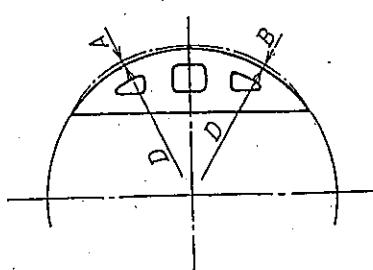
備考 (a)及び(b)において D_o 、 L 及び t は、それぞれ次の値を表すものとする。

D_o 胴の外径 (単位 mm)

L 外圧を受ける胴の設計長さで、別図第1の備考に規定するところによる (単位 mm)

t 胴の最小厚さ (単位 mm)

図(c)



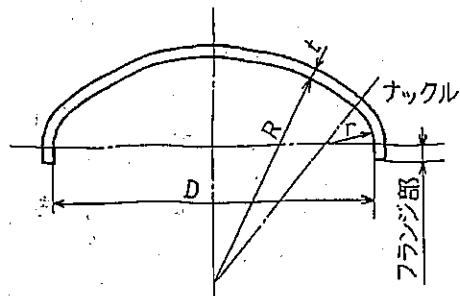
(円すい胴の形状)

第70条 円すい胴は、別図第4の図(a)から図(d)までに示す形状のものでなければならない。

(鏡板の形状)

第71条 次の各号に掲げる鏡板の形状は、当該各号に定める図によらなければならぬ。

(1) さら形鏡板



$$\begin{aligned} r &\geq 3t \text{かつ } r \geq 0.06(D+2t) \\ R &\leq 1.5(D+2t) \end{aligned}$$

備考 この図において r 、 t 、 D 及び R は、それぞれ次の値を表すものとする。

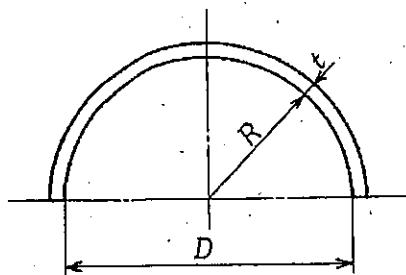
r 鏡板のすみの丸みの内半径 (単位 mm)

t 鏡板の最小厚さ (単位 mm)

D 鏡板の内径 (単位 mm)

R さら形鏡板の中央部における内面の半径 (単位 mm)

(2) 全半球体形鏡板

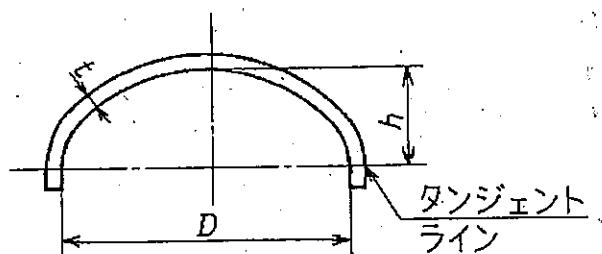


備考 この図において D 及び R は、それぞれ次の値を表すものとする。

D 鏡板の内径 (単位 mm)

R 鏡板の内面の半径 (単位 mm)

(3) 半だ円体形鏡板



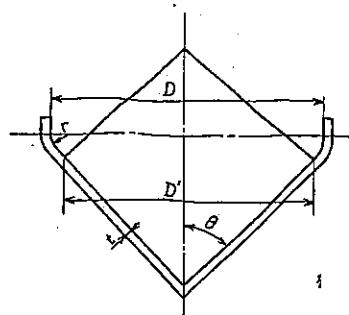
$$D/2h \leq 3$$

備考 この図において D 及び h は、それぞれ次の値を表すものとする。

D 半だ円体形鏡板の内面における長径 (単位 mm)

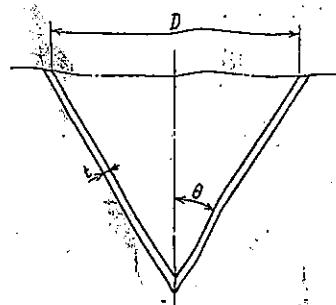
h 半だ円体形鏡板の内面における短径の2分の1 (単位 mm)

(4) 円すい体形鏡板



(大径端部に丸みがあるもの)

$$r \geq 3t \text{かつ } r \geq 0.06(D+2t)$$



(大径端部に丸みがないもの)

備考 この図において r 、 t 及び D は、それぞれ次の値を表すものとする。

r 鏡板のすその丸みの内半径 (単位 mm)

t 鏡板の最小厚さ (単位 mm)

D 大径端部の内径 (単位 mm)

(耐圧試験基準)

第72条 第46条の耐圧試験を行った場合において、局部的なふくらみ又は伸び、漏れ等の異状が生じないとき、これを合格とする。

(気密試験基準)

第73条 第47条の気密試験は、試験圧力において漏れ等の異状の生じない場合に、これを合格とする。

(構造の検査方法)

第74条 構造の検査は、次に掲げる検査方法による。

- (1) 特定設備各部の形状等は、第6条、第7条、第14条から第17条まで、第22条から第25条まで及び第68条から第71条までの規定並びに構造図に適合しているかどうかについて目視、寸法測定器等により検査する。
- (2) 耐圧試験は、耐圧試験装置を用いて試験圧力まで昇圧して一定時間放置した後、第72条の規定に適合しているかどうかについて目視により検査する。この場合において使用する液体の温度は、特定設備がぜい性破壊を起こすおそれのない温度でなければならない。
- (3) 第46条第2項の気体を使用して行う耐圧試験は、まず試験圧力の2分の1の圧力まで圧力を上げ、その後試験圧力の10分の1の圧力ずつ段階的に圧力をあげて試験圧力に達した後、再び設計圧力まで圧力を下げた場合に第72条の規定に適合しているかどうかについて目視により検査する。この場合において使用する気体は、乾燥した清浄な空気、窒素等でなければならぬ、特定設備がぜい性破壊を起こすおそれのない温度でなければならない。
- (4) 気密試験 ((3) の耐圧試験を行ったものを除く。) は、気密試験装置を用いて試験圧力まで昇圧して一定時間放置した後、第73条の規定に適合しているかどうかについて目視により検査する。この場合において使用する気体は、乾燥した清浄な空気、窒素等でなければならない。

2 構造の検査結果を、検査対象部位及び試験項目ごとに構造検査成績表に記入する。

別表 第1 (4条・第8条関係)

規格名称	種類の記号	製造方法等	各温度における引張強度 (N/mm ²)																		
			-50	-40	-30	-20	0	40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375
中等强度鋼 JIS G 3118	SCV 410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3118	SCV 450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3118	SCV 480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3118	SBV 1A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3118	SBV 1B	(42)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3118	SBV 2	(42)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3119	SBV 3	(42)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3120	SQV 1A	(42)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3120	SQV 1B	(43)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3120	SQV 2A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3120	SQV 2B	(43)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3120	SQV 3A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3120	SQV 3B	(43)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3126	SIA 235A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3126	SIA 235B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3126	SIA 325A	(43)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3126	SIA 325B	(43)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3126	SIA 360	(43)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中等强度鋼 JIS G 3126	SIA 410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

規格名称	種類の記号	製造方法等	各温度における引張強度 (N/mm ²)																		
			-196	-130	-100	-70	-30	-10	0	40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
低强度鋼 JIS G 3127	SL 24255	(43)	450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低强度鋼 JIS G 3127	SL 30255	(43)	450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低强度鋼 JIS G 3127	SL 30275	(43)	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低强度鋼 JIS G 3127	SL 30440	(43)	540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低强度鋼 JIS G 3127	SL 30530	(63)	690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低强度鋼 JIS G 3127	SL 30520	(43) (45)	690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低强度鋼 JIS G 3127	SL 30530	(43) (45)	690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低强度鋼 JIS G 3127	SPHC	-	270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低强度鋼 JIS G 3127	SPHD	-	270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低强度鋼 JIS G 3127	SPHE	-	270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注(1)～(5) 削除。

(6) この許容引張強度は、突合せ内外面サブマージ溶接によって製造されたもので、溶接縫手引張り試験結果を乗じて得られる値である。

(7) この値の550°C以上の値は、炭素含有量0.04%以上の材料に適用する。

(8) この値の325°Cを超える値は、1040°C以上の温度から急冷する固溶化熱処理を行った材料に適用する。

(9) この値の値は、変形がある程度許容できる場合に適用することができる。

(10) この値の350°Cを超える値は、溶接材を用いない自動アーチ溶接によって製造し、冷間加工後母材及び溶接部の完全な耐食性を得たための最適な固溶化熱処理を行った材料に適用する。

(11) 削除。

(12) この数値を用いる場合は、日本工業規格G 0 3 0 3 (2 0 0) 鋼材の検査通則によって検査を行い、次表に示す引張強さ、降伏点を確認すること。また、同表におけるカッコ内の数値は、鋼材径、対辺距離又は主体部の厚さが100mmを超えるものに、下段の値は鋼材径、対辺距離又は主体部の厚さが100mm以下のものに適用する。

る。

規格名 規格年	種類の記号	引張強さ (N/mm ²)	降伏点 (N/mm ²)
機械構造用炭素鋼鋼材 JIS G 4051(1979)	S10C	310	205
	S12C, S15C	370 (310)	235
	S17C, S20C	400 (370)	245
	S22C, S25C	440 (400)	265
	S26C, S30C	470 (440)	285
	S33C, S35C	510 (470)	300
ニッケルクロム鋼鋼材 JIS G 4102(1979)	SNC 210	740	590
	ENCr 311	830	685
	SNC 215	930	785
ニッケルクロムモリブデン鋼 鋼材 JIS G 4103(1979)	ENCr 210	880	785
	ENCr 411	830	685
	ENCr 419	980	885
	ENCr 447	1030	930
	ENCr 625	930	835
	ENCr 630	1030	885
クロムモリブデン鋼鋼材 JIS G 4104(1979)	SCr 430	760	635
	SCr 435	880	735
	SCr 440	930	785
	SCr 445	980	835
クロムモリブデン鋼鋼材 JIS G 4105(1979)	SCr 430	830	685
	SCr 432	880	735
	SCr 435	930	785
	SCr 440	980	835
複合鋼筋用ヒンカン鋼鋼材及 びマンガニクロム鋼鋼材 JIS G 4106(1979)	SH 445	1030	885
	SH 460	950	—
	SH 463	950	660
	SH 465	740	590
	SH 463	780	635
	SHC 460	830	—
	SHC 463	930	785
アルミニウムクロムモリブデン鋼鋼材 JIS G 4202(1979)	SAHC 645	930	685

(13) この値の値は、強度区分1の材料に適用する。

(14) この鋼の値は、強度区分 2 の材料に適用する。

(15) この鋼の値は、固溶化熱処理を行った材料に適用する。

(16) この鋼の値は、固溶化熱処理を行った後、H₂脱酸処理を行った材料に適用する。

(17) この鋼の値は、固溶化熱処理を行った後、H₂脱酸処理を行った材料に適用する。

(18) この鋼の値は、熱間仕上げ後焼なましを行つた外径 127mm 以下の管に適用する。

(19) この鋼の値は、熱間仕上げ後焼なましを行つた外径 127mm 以上の管に適用する。

(20) この鋼の値は、焼なましを行つた外径 127mm 以下の管に適用する。

(21) この鋼の値は、冷間仕上げ後焼なましを行つた外径 127mm 以上的管に適用する。

(22) この鋼の値は、冷間仕上げ後焼なましを行つた管に適用する。

(23) この鋼の値は、熱間仕上げ冷間仕上げ後固溶化熱処理を行つた管に適用する。

(24) この鋼の値は、炭素含有量 0.35% 以下のものに適用する。

(25) この鋼の値は、壁又は厚さが 13mm 以上の溶解品について適用する。

(26) この鋼の値は、壁又は厚さが 13mm 以上で等しい値である。

(27) この鋼の値を用いる場合は、次の表の化学成分を満足しなければならない。

規格	成分	C	S : I	Mn	P	S
SC 3 6 0	0.25% 以下	0.01% 以下	0.70% 以下	0.04% 以下	0.04% 以下	0.04% 以下
SC 4 1 0	0.35% 以下	0.01% 以下	0.70% 以下	0.04% 以下	0.04% 以下	0.04% 以下
SC 4 5 0	0.35% 以下	0.01% 以下	0.70% 以下	0.04% 以下	0.04% 以下	0.04% 以下
SC 4 8 0	0.35% 以下	0.01% 以下	0.70% 以下	0.04% 以下	0.04% 以下	0.04% 以下

備考 C の表示が上表の値がより大きい場合はその値を上表の値を加えて 0.0% 加算せてもよい。ただし、Mn の含重量は、1.10% を超えてはならない。また、不純物に含まれる N は、C + Cr + Cu はそれぞれ 0.5% 以下に、それらの和を 1.0% 以下にしなければならない。

(28) この钢管引張応力の値は、鍛造品品質係数 0.8 を乗じて得られる値である。ただし、次の表の試験を行つた場合には鍛造品品質係数 0.9 又は 1.0 をとることができる。

試験	鍛造品品質係数
備考 2 による場合	0.9
備考 4 による場合	0.9
備考 1 及び備考 3 による場合	0.9
備考 2 及び備考 4 による場合	1.0

備考 1 備考 5 に記載した値を採用する。JIS C 0581 (1984) 鋼鉄品の成形熱延性試験方法及び成形延性試験方法によつて成形熱延性試験を行い、同規格に定める直角の火傷に対してそれが 3 級以上に合格しなければならない。

2 製品係数を JIS G 0581 (1984) 鋼鉄品の成形熱延性試験方法及び成形延性試験を行つて成形熱延性試験を行い合格しなければならない。

3 備考 5 に記載した試験結果を採用するか、又は第 6.4 条に準じて塑性変形試験を行うか、又は第 6.5 条に準じて塑性変形試験を行い合格しなければならない。

4 製品係数を第 6.4 条に準じて塑性変形試験を行つた場合、又は第 6.5 条に準じて塑性変形試験を行つた場合、又はその結果ごとに 1 例取り、火傷の深さややすい部分について検査を

5 取き取り検査は、新しい試験の結果ごとに最初に作つた 5 例のうち、3 例以上を、それ以後の試験においては 5 例又はその結果ごとに最初に作つた 7 例を乗じて得られた値である。

(29) この鋼の引張応力の値は、炭素含有量が 0.04% 以上の材料に適用する。

(30) この鋼の値は、溶接維手効率 0.7 を乗じて得られた値である。

(31) 製造方法 E による管は、JIS G 0582 (1998) によって超音波探傷検査を行つたものとする。この場合、探傷感度区分は HIC とする。

(32) この鋼の値は、焼なましを行つた材料に適用する。

(33) この鋼の値は、熱間仕上げ後焼なましを行つた管に適用する。

(34) この鋼でクリープ特性が要求される場合は、不純物としてのニッケル含有量は 0.5% 以下とする。

(35) ~ (41) 別附。

(42) 55°C を 53°C に読み替える。

(43) この数値は降伏点又は 0.2% 耐力をもとにした計算値である。この数値を用いて作られたものの当該部は全線について別途、指定する成形熱延性試験、融物探傷試験又は浸透探傷試験を行い、これに合格しなければならない。

(44) 板厚が 30mm 以下の場合に限る。

(45) 840°C 以上、890°C 以下の温度で焼なしすること。

(46) 730~1010°C の静引張應力は、改質管、改質管の錫板、改質管の錫板に使用する以外には使用してはならない。

(47)～(50) 削除。

- (51) 鋼棒に適用する。
- (52) 鋼板又は鋼管に適用する。
- (53) 鋼板に適用する。

(54)～(61) 削除。

(62) この欄の値は、固溶化熱処理を行った材料に適用する。

(63) 0℃未満で使用する場合は、使用する温度（設計温度）で衝撃試験を行い、第5.9条第2項に規定する値を満たさなければならない。

(64) -19.6℃と-25.3℃に読み替える。

(65) -3.0℃を超える低温で使用する場合は、次の衝撃試験を満足しなければならない。

(a) 衝撃試験及び衝撃試験方法 衝撃試験片は、JIS Z 2202 (1998) 金属材料衝撃試験片に規定するVノッチ試験片とし、衝撃試験方法は、JIS Z 2242 (1998) 金属材料衝撃試験方法による。

(b) 衝撃試験片採取 衝撃試験片の採取は、JIS G 5121 (1991) ステンレス鋼試験品1.0、3 (1) 鋼材の張り方に基づくまたは材より採取する。

(c) 衝撃試験温度 衝撃試験は、当該試験の設計温度以下で行なわなければならない。

(d) 合格基準 3個の試験片について衝撃試験を行い、それらの吸収エネルギー値は、第5.9条第2項表1に示す最小吸収エネルギー値以上でなければならぬ。ただし、試験片の幅を10mmとすることができないときは、試験片の幅は、7、5mm、5mm又は2、5mmのうち当該試験片の寸法に応じ最も大きい値とし、この場合には、当該試験片の幅に応じ、第5.9条第2項表2に掲げる試験片の寸法における係数を表1に掲げる最小吸収エネルギー値に適用すればならない。

備考 1 この表の製造方法等の欄において、Sは総目無管、Bは電気炉溶接管、Aはアーチ溶接管、Wは自動アーカ溶接管を表すものとする。

2 この表において、各温度の中間ににおける荷重引張強度の値は、比例計算によつて計算するものとする。

規格名稱	記号	質別	最小引張強さ (N/mm ²)	注	各溫度における許容引張力(N/mm ²)																					
					-196	-100	-80	-60	-45	-30	-10	0	40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375
銅及び銅合金の板及 び棒 JIS H 3100 (1992)	C 1020 P C 1020 R	O	195 (厚さ0.3mm以上30mm以下) 195 (厚さ0.3mm以上3mm以下)	-46 46	-259 -196 -100 -80 -60 -45 -30 -10 0 40 75 100 125 150 175 200 225 250 275 300 325 350 375 400 425 450 475 500																					
	C 1100 P C 1100 R	O	195 (厚さ0.5mm以上30mm以下) 195 (厚さ0.5mm以上3mm以下)	-46 46	-																					
	C 1201 P C 1201 R	O	195 (厚さ0.3mm以上30mm以下) 195 (厚さ0.3mm以上3mm以下)	-46 46	-																					
	C 1220 P C 1220 R	O	195 (厚さ0.3mm以上30mm以下) 195 (厚さ0.3mm以上3mm以下)	-46 46	-																					
	C 4621 P	F	195 (厚さ0.3mm以上30mm以下) 195 (厚さ0.3mm以上3mm以下)	-86 86	-																					
	C 4640 P	F	375 (厚さ0.8mm以上20mm以下) 345 (厚さ20mmを超える40mm以下) 315 (厚さ40mmを超える125mm以下)	-86 86	-																					
	C 6140 P	O	480 (厚さ4mm以上50mm以下) 450 (厚さ50mmを超える125mm以下)	-120 120	-																					
	C 6161 P	O	490 (厚さ0.8mm以上50mm以下) 450 (厚さ50mmを超える125mm以下)	-121 121	-																					
	C 6280 P	F	620 (厚さ0.8mm以上50mm以下) 590 (厚さ50mmを超える90mm以下) 550 (厚さ90mmを超える125mm以下)	-138 138	-																					
	C 6301 P	F	635 (厚さ0.8mm以上50mm以下) 590 (厚さ50mmを超える125mm以下)	-159 159	-																					
鋼及び鋼合金棒 JIS H 3250 (1992)	C 7050 P	F	275 (厚さ0.5mm以上50mm以下)	-69 69	-																					
	C 7150 P	F	345 (厚さ0.5mm以上50mm以下)	-86 86	-																					
	C 1020 BE C 1100 BE C 1200 BE	F	195 (径6mm以上)	-46 46	-																					
	C 1020 BD C 1100 BD C 1220 BD	O	195 (径6mm以上75mm以下)	-46 46	-																					
	C 2600 BE	F	215	-69 69	-																					
	C 2600 BD	O	215	-74 74	-																					
	C 2700 BE	F	295	-74 74	-																					
	C 2700 BD	O	295	-79 79	-																					
	C 2800 BE	F	315	-79 79	-																					
	C 2800 BD	O	315	-74 74	-																					
	C 3601 BD	O	295 (径6mm以上75mm以下)	-74 74	-																					

規格名	記号	質別	最小引張強さ (N/mm ²)	各 温 度 に お け る 許 容 引 張 力 (N/mm ²)																												
				-196 -269	-100	-80	-60	-45	-30	-10	0	40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500		
銅及び銅合金鉛無 溶接管	C 2300 TW C 2300 TS	O	275 (外径10mm以上150mm以下 肉厚0.5mm以上15mm以下)	-	-	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	49	39	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
JIS H 3300 (1997)	C 2300 TW C 2300 TS	OL	315 (外径10mm以上250mm以下 肉厚1mm以上15mm以下)	-	-	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	-	-		
C 2800 TW C 2800 TS	O	315 (外径10mm以上250mm以下 肉厚1mm以上15mm以下)	-	-	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	68	31	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
C 4430 TW C 4430 TS	O	315 (外径5mm以上250mm以下 肉厚0.8mm以上10mm以下)	-	-	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	81	80	80	47	25	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
C 6870 TW C 6870 TS	O	375 (外径5mm以上50mm以下 肉厚0.8mm以上10mm以下)	-	-	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	81	80	80	47	25	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C 6871 TW C 6871 TS	O	375 (外径5mm以上50mm以下 肉厚0.8mm以上10mm以下)	-	-	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	81	80	80	47	25	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C 6872 TW C 6872 TS	O	375 (外径5mm以上50mm以下 肉厚0.8mm以上10mm以下)	-	-	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	81	80	80	47	25	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C 7060 TW C 7060 TS	O	275 (外径5mm以上250mm以下 肉厚0.8mm以上5mm以下)	-	-	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	66	65	64	62	60	59	58	56	51	45	-	-	-	-		
C 7100 TW C 7100 TS	O	315 (外径5mm以上50mm以下 肉厚0.8mm以上5mm以下)	-	-	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	73	73	72	71	70	68	67	65	63	56	52	-	-	-		
C 7150 TW C 7150 TS	O	365 (外径5mm以上50mm以下 肉厚0.8mm以上5mm以下)	-	-	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	79	77	76	74	73	71	70	69	68	67	66	65	-	-	-	
C 1220 TW C 1220 TWS	O	205 (外径4mm以上76.2mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	-	-	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	29	28	28	27	24	19	-	-	-	-	-	-	-	-
C 1220 TW C 1220 TWS	OL	245 (外径4mm以上76.2mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	(1)	-	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	51	49	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C 1220 TW C 1220 TWS	H	315 (外径4mm以上76.2mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	(1)	-	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	-	-	-	
C 2600 TW C 2600 TWS	O	275 (外径4mm以上76.2mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	-	-	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	-	-	-	
C 2600 TW C 2600 TWS	H	375 (外径4mm以上76.2mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	(1)	-	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	-	-	-	
C 2600 TW C 2600 TWS	H	450 (外径4mm以上76.2mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	(1)	-	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	-	-	-	
C 2680 TW C 2680 TWS	O	295 (外径4mm以上76.2mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	-	-	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	-	-	-	
C 2680 TW C 2680 TWS	OL	375 (外径4mm以上76.2mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	(1)	-	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	-	-	-	

規格名称	記号	質別	最小引張強さ (N/mm ²)	注	各 温 度 に 指 け る 許 容 引 張 力 (N/mm ²)																								
					温度 -65	-55	-45	-30	-10	0	40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
JIS H 3320 (1992)	C 2680 TW	H	450 (外径4mm以上76.2mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	(1) -	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C 2680 TWS	O	315 (外径4mm以上76.2mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	-	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	58	58	58	58	58	58	58	58	58	-	
	C 4430 TW	O	275 (外径4mm以上76.2mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	-	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	-	
	C 4430 TWS	O	365 (外径4mm以上50mm以下 肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	-	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	67	65	63	62	60	59	58	57	-		
	C 7060 TW	O	60	-	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	11	10	8	6	-	-	-	-	-	
	C 7060 TWS	O	60	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	18	16	15	13	9	-	-	-	-	
	C 7150 TW	O	60	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	22	21	18	13	9	-	-	-	-	-	
	C 7150 TWS	O	60	-	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	19	17	14	13	11	8	-	-	-	-	
	A 1050 P	O	85 (厚さ4mm以下6.5mm以下) 80 (厚さ6.5mmを超え13mm以下)	(1) -	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	18	16	15	13	9	-	-	-	-	
	A 1050 P	O	85 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 80 (厚さ6.5mmを超え13mm以下)	(1) -	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	15	13	11	8	-	-	-	-	
JIS H 4000 (1998)	H12, H22	O	95 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 70 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	22	21	18	13	9	-	-	-	-	-	
	H14, H24	O	95 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 70 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	18	13	9	-	-	-	-	-	
	H112	O	95 (厚さ25mmを超え50mm以下) 65 (厚さ50mmを超え75mm以下)	(1) -	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	13	12	10	8	6	-	-	-	
	H112	P	95 (厚さ25mmを超え50mm以下) 65 (厚さ50mmを超え75mm以下)	(1) -	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	11	10	8	6	-	-	-	
	A 1070 P	O	55 (厚さ4mm以下6.5mm以下) 50 (厚さ6.5mmを超え13mm以下)	(1) -	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5	-	-	-	-
	A 1080 P	O	55 (厚さ4mm以下6.5mm以下) 50 (厚さ6.5mmを超え13mm以下)	(1) -	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	16	15	13	12	8	-	-	-	-	-
	H14, H24	O	85 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 70 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	18	13	9	-	-	-	-	-	
	H14, H24	O	85 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 70 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	15	13	11	7	-	-	-	-	
	H112	O	95 (厚さ25mmを超え50mm以下) 55 (厚さ50mmを超え75mm以下)	(1) -	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	11	9	7	6	5	-	-	-	
	H112	P	95 (厚さ25mmを超え50mm以下) 55 (厚さ50mmを超え75mm以下)	(1) -	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5	-	-	-	-
A 1100 P	O	75 (厚さ4mm以下6.5mm以下) 70 (厚さ6.5mmを超え13mm以下)	(1) -	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	12	10	7	-	-	-	-	-
	A 1200 P	O	75 (厚さ4mm以下6.5mm以下) 70 (厚さ6.5mmを超え13mm以下)	(1) -	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	22	20	14	9	-	-	-	-	-	
	H14, H24	O	120 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 105 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	27	25	19	14	9	-	-	-	-	-	
	H112	O	95 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 85 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	23	23	23	22	21	19	17	15	12	8	-
	H112	P	95 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 85 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	22	21	19	17	15	12	8	-	-	-
	A 3003 P	O	95 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 80 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	29	23	17	-	-	-	-	-
	A 3203 P	O	95 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 80 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	33	29	23	17	-	-	-	-
	H14, H24	O	135 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 110 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-
	H112	O	120 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 100 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	37	34	27	18	-	-	-
	A 3004 P	O	155 (厚さ4mm以上6.5mm以下) 132 (厚さ13mmを超え25mm以下)	(1) -	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	47	40	27	18	-	-	-	-

規格名称	記号	質別	最小引張強さ (N/mm ²)	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																								
				-86	-60	-45	-30	-10	0	40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450		
A 7N01 P	T4W (T6W)	280		(2)	-	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
アルミニウム 及び合金の棒 及ぶ金合線	A 1050 BE A 1050 BES	H112 65		-	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	11	10	8	6	-	-	-	-	
JIS H 4040 (1988)	A 1070 BD A 1070 BDS	O 55		-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5	-	-	-	
A 1100 BE A 1100 BES	A 1100 BD A 1100 BES	O 75		-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5	-	-	-	
A 1100 BE A 1100 BES	A 1100 BD A 1100 BES	O 75		-	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		
A 1100 BD A 1100 BDS	A 1200 BE A 1200 BES	O 75		-	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
A 2024 BE A 2024 BES	T 4	390	(注又は最小引張強さ6mm以下) (注又は最小引張強さ6mmを超え19mm以下) (注又は最小引張強さ19mmを超え38mm以下) (注又は最小引張強さ38mmを超えるもの。 ただし断面積200cm以下)	(3)	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	97	96	84	65	43	31	-	-	-
A 2024 BE A 2024 BES	T 4	430	(注又は最小引張強さ6mm以下) (注又は最小引張強さ12mmを超え19mm以下) (注又は最小引張強さ19mmを超え38mm以下) (注又は最小引張強さ38mmを超えるもの。 ただし断面積200cm以下)	(3)	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
A 3003 BE A 3003 BES	H112	95		-	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
A 3003 BD A 3003 BDS	O	95		-	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
A 5052 BE A 5052 BES	H112	175		-	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	
A 5052 BD A 5052 BDS	O	175		-	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	
A 5056 BE A 5056 BES	H112	245 (断面積300cm以下)	(2)	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	
A 5083 BE A 5083 BES	T 4	275		(2)	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	
A 5083 BD A 5083 BDS	O	275		(2)	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	
A 5083 BE A 5083 BES	T 4	175		(3)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
A 5083 BE A 5083 BES	T 6	265		(3)	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	
(T 4W) (T 6W)	165		-	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	
A 6061 BD A 6061 BDS	T 6	295		(3)	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	
A 6061 BD A 6061 BDS	(T 6W)	165		-	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	

規格名称	記号	質別	最小引張強さ (N/mm ²)	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																						
				-60	-45	-30	-10	0	40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475
アルミニウム及びアルミニウム合金の棒及び管	A 6063 BE A 6063 BES	T 1	120 (径又は最小対辺距離12mm以下) 110 (径又は最小対辺距離11mmを超え25mm以下)	(3) 30 30 30 30 30 30 30 30 30 29 29 24 15 (3) 28 28 28 28 28 28 28 28 28 27 27 24 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JIS H 4040 (1988)	T 5	115 (径又は最小対辺距離12mm以下) 145 (径又は最小対辺距離12mmを超え25mm以下)	(3) 38 38 38 38 38 38 38 38 38 37 35 31 24 15 (3) 36 36 36 36 36 36 36 36 36 35 33 29 24 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T 6	205	(T 5 W) (T 6 W)	(3) 51 51 51 51 51 51 51 51 51 50 45 34 24 15 - 30 30 30 30 30 30 30 30 30 29 27 21 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A 7N01 BE A 7N01 BES	T 4	315	(2X3) - - 79 79 79 79 79 79 79 79 79 79 79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T 6	335	(2X3) - - 84 84 84 84 84 84 84 84 84 84 84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
{T 4 W) (T 6 W)	285	(2) - - 71 71 71 71 71 71 71 71 71 71 71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A 7003 BE A 7003 BES	T 5	285 (径又は最小対辺距離12mm以下) 275 (径又は最小対辺距離12mmを超え25mm以下)	(2X3) - - 71 71 71 71 71 71 71 71 71 71 71 (2X3) - - 69 69 69 69 69 69 69 69 69 69 69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
アルミニウム及びアルミニウム合金管	A 1050 TE A 1050 TES	H 112	65	- 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JIS H 4080 (1988)	A 1050 TD A 1050 TDS	H 14	95	(1) 24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 1070 TE A 1070 TES	H 112	55	- 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A 1070 TD A 1070 TDS	O	55	- 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A 1070 TD A 1070 TDS	H 14	85	(1) 21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A 1100 TE A 1100 TES	H 112	75	- 14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A 1100 TD A 1100 TDS	O	75	- 14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A 1100 TD A 1100 TDS	H 14	110	(1) 28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A 3003 TE A 3003 TES	H 112	95	- 23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A 3003 TD A 3003 TDS	O	95	- 23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A 3003 TD A 3003 TDS	H 14	135	(1) 34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A 3003 TD A 3003 TDS	H 18	105	(1) 46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

規格名称	記号	質別	最小引張強さ (N/mm ²)	各 温 度 に お け る 許 容 引 張 力 (N/mm ²)														
				温度 -196			-80			-60			-45			-30		
				269	-100	-43	43	43	43	43	43	43	38	30	18	-	-	-
アルミニウム 及びアルミニウム合金組目 規格番号 IS H 4080 (1988)	A 5052 TE A 5052 TES O	H 112	175.	-	43	43	43	43	43	43	43	43	38	30	18	-	-	-
	A 5052 TD A 5052 TDS O	H 112	175	-	43	43	43	43	43	43	43	43	42	38	30	18	-	-
	A 5056 TE A 5056 TES	H 34	235	(1) 59	59	59	59	59	59	59	59	59	56	42	23	18	-	-
	A 5056 TD A 5056 TDS	H 112	245 (断面積300cm以下)	(2) 61	61	61	61	61	61	61	61	61	-	-	-	-	-	-
	A 5053 TE A 5053 TES O	H 112	275	(2) 68	68	68	68	68	68	68	68	68	-	-	-	-	-	-
	A 5053 TD A 5053 TDS	O	275	(2) 68	68	68	68	68	68	68	68	68	-	-	-	-	-	-
	A 5154 TE A 5154 TES O	H 112	295	-	50	50	50	50	50	50	50	50	-	-	-	-	-	-
	A 5154 TD A 5154 TDS	O	295	-	50	50	50	50	50	50	50	50	-	-	-	-	-	-
	A 5454 TE A 5454 TES O	H 112	215	-	54	54	54	54	54	54	54	54	53	49	38	29	22	-
	A 5454 TD A 5454 TDS	O	215	(3) 44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	41	40	32	-
	A 6061 TE A 6061 TES	T 4	175	(3) 66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	62	54	44	33	-
	A 6061 TD A 6061 TDS	T 6	265	(3) 72	72	72	72	72	72	72	72	72	71	67	57	44	33	-
	{T 4 W} {T 6 W}	165	-	41	41	41	41	41	41	41	41	41	40	38	32	25	-	
	A 6061 TD A 6061 TDS	T 4	205	(3) 51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	47	44	33	-	
	{T 4 W} {T 6 W}	T 6	295	(3) 72	72	72	72	72	72	72	72	72	71	67	57	44	33	-
	A 6063 TE A 6063 TES	T 1	120 (肉厚12mm以下) 110 (肉厚12mmを超える25mm以下)	(3) 30	30	30	30	30	30	30	30	30	29	24	-	-	-	-
				(3) 28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	27	24	-	-
	T 5	155 (肉厚12mm以下) 145 (肉厚12mmを超える25mm以下)	-	(3) 38	38	38	38	38	38	38	38	38	36	36	36	35	31	24
	T 6	205	-	(3) 51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	50	45	34	24	15
	{T 5 W} {T 6 W}	120	-	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	29	27	21	15	-
	A 6063 TD A 6063 TDS	T 6	225	(3) 56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	54	49	37	24	15
	{T 5 W} {T 6 W}	120	-	(2)(3)	-	79	79	79	79	79	79	79	-	-	-	-	-	-
	A 7N01 TE A 7N01 TES	T 4	315	(2)(3)	-	81	81	81	81	81	81	81	-	-	-	-	-	-
	T 6	325 (肉厚1.6mm以上) 335 (肉厚6mmを超える12mm以下)	-	(2)(3)	-	84	84	84	84	84	84	84	-	-	-	-	-	-
	{T 4 W} {T 6 W}	285	-	(2)	-	71	71	71	71	71	71	71	-	-	-	-	-	-

規格名称	記号	質別	最小引張強さ (N/mm ²)	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																														
				温度 -269	-195	-100	-80	-60	-45	-30	-10	0	40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500			
JIS H 4100 (1988)	A 6063 S A 6063 SS	T 5	155 145 (試験箇所の厚さ12mm以下) (試験箇所の厚さ12mmを超えて25mm以下)	(3) 38 36 36 36 36 36 36 36 36 36	38 38 38 38 38 38 38 38 38 38	38 36 36 36 35 36 35 35 33 33	38 36 36 36 35 36 35 35 33 33	38 36 36 36 35 36 35 35 33 33	31 31 31 31 31 31 31 31 31 31	24 24 24 24 24 24 24 24 24 24	15 15 15 15 15 15 15 15 15 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	T 6	205		(T 5W) (T 6W)	-	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	29	27	21	15	-	-	-	-	-	-	-	-				
	A 7001 S A 7001 SS	T 4	315		(2)(3)	-	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	T 5	325			(2)(3)	-	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	T 6	335			(2)(3)	-	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	(T 4W) (T 5W) (T 6W)	285			(2)	-	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	A 7003 S A 7003 SS	T 5	285 (試験箇所の厚さ12mm以下) 275 (試験箇所の厚さ12mmを超えて25mm以下)	(2)(3)	-	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	(T 5W)	265			(2)	-	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	A 1100 FD	H 112	75 (熱処理時の最大厚さ100mm以下)	-	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	12	10	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	A 1200 FD																																	
JIS H 4140 (1988)	A 2014 FD	T 4	380 (熱処理時の最大厚さ100mm以下)	(3)	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	94	90	85	78	49	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T 6		450 (熱処理時の最大厚さ75mm以下) 430 (熱処理時の最大厚さ75mmを超えて100mm以下)	(3)	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	108	108	108	107	99	78	49	30	-	-	-	-	-	-
	A 5052 FH	O	175 (熱処理時の最大厚さ200mm以下)	-	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	42	38	29	18	-	-	-	-	-	-	-
	A 5056 FD	H 112	245 (熱処理時の最大厚さ200mm以下)	(2)	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 5083 FD	H 112	275 (熱処理時の最大厚さ100mm以下)	(2)	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 5083 FH	H 112	275 (熱処理時の最大厚さ200mm以下)	(2)	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 6061 FD	T 6	265 (熱処理時の最大厚さ100mm以下)	(3)	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	62	54	44	33	-	-	-	-	-	-
	(T 6W)	165			-	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	40	38	32	25	-	-	-	-	-	-	
	A 6061 FH	T 6	265 (ただし、試験片の採取方向S-Tにあつては255) 255 (熱処理時の最大厚さ100mm以下)	(3)	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	62	54	44	33	-	-	-	-	-	-
	(T 6W)	165	(ただし、試験片の採取方向S-Tにあつては245) 245 (熱処理時の最大厚さ100mm以下)	(3)	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	63	53	44	33	-	-	-	-	-	-

規格名	記号	質別	最小引張強さ (N/mm ²)	各 温 度 に お け る 許 容 引 張 力 (N/mm ²)																																				
				-265	-196	-100	-80	-60	-45	-30	-10	0	40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500									
ニッケル及び ニッケル合金 棒	Ni99.0	A	380	-	-	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	-	-	-	-	-									
	Ni99.0-C	A	340	-	-	46	46	46	46	46	46	46	46	45	45	44	44	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	40	33	28								
JIS H 4553 (1999)	NiCr30	A	480	-	-	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	105	100	96	94	92	91	90	90	90	90	90	90	88	78	61	-	-								
	NiMn30Fe5	S	790 (径6mm以上40mm以下)	-	-	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	197	195	191	187	183	178	174	171	168	165	162	160	158	157	155	-	-								
	NiMo28	S	690 (径40mmを超える90mm以下)	-	-	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	171	170	169	168	167	167	166	165	164	-	-							
	NiMo28	S	760 (径6mm以上90mm以下)	-	-	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	189	188	188	187	187	185	185	-	-	-							
NiMo16Cr15Fe5 W4	S	690 (径6mm以上90mm以下)	-	-	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	171	168	167	164	163	162	160	159	158	157	154	153						
NiCr22Fe20Mn6 Cu2Nb	S	625 (径6mm以上20mm以下)	-	-	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	154	154	154	154	154	154	153	152	151							
	NiCr21Fe18Ni9	S	590 (径20mmを超える90mm以下)	-	-	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	137	135	133	132	131	130	128	127	126				
	NiCr21Fe18Ni9	S	660 (径90mm以下)	-	-	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	159	158	156	155	154

規格名称	記号	質別	最小引張強さ (N/mm ²)	注	各温度にかけられる許容引張応力(N/mm ²)
ニッケル及び ニッケル合金 板及び系 JIS H 4551 (1997)	Ni99.0-LC	A	345	-	525 550 575 600 625 650 675 700 725 750 775 800 825 850 875 900
NiMo16Cr15Fe6 W4	A	690	-	23 19 16 13 10 8 - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - - - - - - -
NiCr22Fe20Mo6 Cu2Nb	A	620 (厚さ19mm以下)	(ii) 114 110 99 82 67 55 - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - - - - - - -	
		580 (厚さ19mmを超える)	(iii) 109 - - - - - - - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - - - - - - -	
NiCr21Fe18Mo9	A	660 (厚さ4mm以上)	(iv) 93 - - - - - - - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - - - - - - -	
		660 (厚さ4mm以下)	(v) 126 - - - - - - - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - - - - - - -	
Ni99.0-LC	A	345 (外径125mm以下)	-	99 98 98 95 79 65 55 45 38 31 24 19 15 11 8	95 79 65 55 45 38 31 24 19 15 11 8
NiMo16Cr15Fe6 W4	S	690	-	23 19 16 13 10 8 - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - - - - - - -
NiCr21Fe18Mo9	S	680	(vi) 114 110 99 82 67 55 - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - - - - - - -	
Ni99.0-LC	A	340	(vii) 99 98 98 95 79 65 55 45 38 31 24 19 15 11 8	95 79 65 55 45 38 31 24 19 15 11 8	
NiMo16Cr15Fe6 W4	S	690 (径6mm以上90mm以下)	(viii) 114 110 99 82 67 55 - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - - - - - - -	
NiCr22Fe20Mo6 Cu2Nb	S	625 (径6mm以上20mm以下)	(ix) 109 - - - - - - - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - - - - - - -	
		590 (径20mmを超える90mm以下)	(x) 93 - - - - - - - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - - - - - - -	
NiCr21Fe18Mo9	S	660 (径90mm以下)	(xi) 98 98 98 95 79 65 55 45 38 31 24 19 15 11 8	95 79 65 55 45 38 31 24 19 15 11 8	

規格名称	種類	記号	最小引張強さ (N/mm ²)	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																											
				-196 -269	-100	-80	-60	-45	-30	-10	0	40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	
チタン板及び JIS H 4630 (1993)	1種	TP270H TR270H TP270C TR270C	270 (厚さ0.5mm以上15mm以下)	-	-	68	68	68	68	68	68	55	50	45	40	37	33	31	28	27	25	24	24	-	-	-	-	-	-		
	2種	TP340H TP340C TR340C	340 (厚さ0.5mm以上15mm以下)	-	-	85	85	85	85	85	85	85	80	74	68	62	58	54	51	47	44	41	30	29	-	-	-	-	-		
	3種	TP480H TR480H TP480C TR480C	480 (厚さ0.5mm以上15mm以下)	-	-	121	121	121	121	121	121	118	111	104	98	92	87	83	80	77	76	-	-	-	-	-	-	-	-		
配管用チタン JIS H 4630 (1994)	1種	TT P270H TT P270C TP270W TT P270WC	270 (外径10mm以上80mm以下 肉厚1mm以上10mm以下)	-	-	68	68	68	68	68	68	55	50	45	40	37	33	31	28	27	25	24	24	-	-	-	-	-	-		
	2種	TT P340H TT P340C TP340W TT P340WC	340 (外径10mm以上80mm以下 肉厚1mm以上10mm以下)	-	-	58	58	58	58	58	58	58	47	42	38	34	31	28	26	25	24	22	21	20	-	-	-	-	-	-	
	3種	TT P480H TT P480C TP480W TT P480WC	480 (外径10mm以上80mm以下 肉厚1mm以上10mm以下)	-	-	85	85	85	85	85	85	85	80	74	68	62	58	54	51	47	44	41	30	29	-	-	-	-	-	-	
熱交換器用チ タン管 JIS H 4631 (1994)	1種	TT H270C TT H270W TT H270WC	270 (外径10mm以上60mm以下 肉厚1mm以上5mm以下)	-	-	121	121	121	121	121	121	118	111	104	98	92	87	83	80	77	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2種	TT H340C TT H340W TT H340WC	340 (外径10mm以上60mm以下 肉厚0.5mm以上3mm以下)	-	-	64	64	64	64	64	64	64	55	50	45	40	37	33	31	28	27	25	24	24	-	-	-	-	-	-	
	3種	TT H480C TT H480W TT H480WC	480 (外径10mm以上60mm以下 肉厚0.5mm以上3mm以下)	-	-	72	72	72	72	72	72	69	63	58	53	49	46	43	40	37	35	25	25	-	-	-	-	-	-	-	
チタン棒 JIS H 4650 (1993)	1種	TB270H TB270C	270 (直径8mm以上100mm以下)	-	-	64	64	64	64	64	64	64	55	50	45	40	37	33	31	28	27	25	24	-	-	-	-	-	-	-	

規格名称	種類	記号	最小引張強さ (N/mm ²)	各温度における許容引張応力(N/mm ²)																											
				-269	-196	-100	-80	-60	-45	-30	-10	0	40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
チタン棒 JIS H 4650 (1993)	2種	T B340H T B340C	340 (径8mm以上10mm以下)	-	-	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	-	-	-
	3種	T B480H T B480C	480 (径8mm以上10mm以下)	-	-	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	-	-
チタンバラジ ウム合金板及 び棒 JIS H 4655 (1993)	12種	T P340PdH T P340PdH T P340PdC T P340PdC	340 (厚さ0.5mm以上15mm以下)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	13種	T P480PdH T P480PdH T P480PdC T P480PdC	480 (厚さ0.5mm以上15mm以下)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
配管用チタン バラジウム合 金管 JIS H 4635 (1994)	12種	T T P340PdH T T P340PdC	340 (外径10mm以上80mm以下 内径1mm以上10mm以下)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	13種	T T P340PdW T T P340PdWC	340 (外径10mm以上150mm以下 内径1mm以上10mm以下)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
熱交換器用チ タニウムバ ラジウム合 金管 JIS H 4636 (1994)	12種	T T P480PdH T T P480PdC	480 (外径10mm以上80mm以下 内径1mm以上10mm以下)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	13種	T T H340PdC T T H340PdW T T H340PdWC	340 (外径10mm以上60mm以下 内径1mm以上5mm以下)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
チタンバラジ ウム合金棒 JIS H 4655 (1993)	12種	T T H480PdC T T H480PdW T T H480PdWC	480 (外径10mm以上60mm以下 内径0.5mm以上3mm以下)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	13種	T B340PdH T B340PdC	340 (径8mm以上100mm以下)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
チタンバラジ ウム合金棒 JIS H 4655 (1993)	12種	T B480PdH T B480PdC	480 (径8mm以上100mm以下)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	13種	T B480PdH T B480PdC	480 (径8mm以上100mm以下)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

備考 1 この表において、各温度の欄における許容引張応力の値は、比例計算によって計算する。

2 この表の注の欄において示した数字は、それぞれ次の意味を表すものとする。

(1) 溶接継手の許容引張応力の値及び維手引張試験における最小引張強さは質別○の値を用いる。

(2) 40°Cを0°Cと読み替える。

(3) この許容引張応力の値は、溶接又は溶断したものには適用しない。溶接継手の許容引張応力及び維手引張試験における引張強さは、それぞれWを付した質別Wは記号の値を用いる。

(4)～(15) 刪除

(4) この欄の値は、変形がある程度許容できる場合に適用することができる。

(5) この表の注の欄において示した数字は、それぞれ次の意味を表すものとする。

(6) JIS H 4651、JIS H 4652及びJIS H 4653の質別の欄において、Aは焼きなまし、Sは溶体化処理を示す。

別表第2 (第4条、第8条関係)

	材 料 の 種 類	最低使用温度
(1)	JIS G 3106 (1999) 溶接構造用圧延鋼材 (SM400A, SM490A及びSM490YAを除く。)に適合する材料 JIS G 3114 (1998) 溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材 (SMA400AW, SMA400AP, SMA490AW及びSMA490APを除く。)に適合する材料 JIS G 3115 (1990) 圧力容器用鋼板に適合する材料	備考1の衝撃試験に合格した場合において、当該衝撃試験を行った試験温度に対応する備考3の試験温度中の最低使用温度
(2)	JIS G 3126 (1990) 低温圧力容器用炭素鋼鋼板に適合する材料であつて前号以外のもの	備考1の衝撲試験に合格した場合において、当該衝撲試験を行った試験温度に対応する備考3の試験温度表中の最低使用温度
(3)	JIS G 3201 (1988) 炭素鋼鍛鋼品に適合する材料 JIS G 3202 (1988) 圧力容器用炭素鋼鍛鋼品に適合する材料 JIS G 3203 (1988) 高温高压容器用合金鋼鍛鋼品に適合する材料 JIS G 3204 (1988) 圧力容器用調質型合金鋼鍛鋼品に適合する材料	備考2の衝撲試験に合格した場合において、当該衝撲試験を行った試験温度
(4)	JIS G 5101 (1991) 炭素鋼鑄鋼品に適合する材料 JIS G 5102 (1991) 溶接構造用鑄鋼品に適合する材料 JIS G 5121 (1991) ステンレス鋼鑄鋼品に適合する材料	備考2の衝撲試験に合格した場合において、当該衝撲試験を行った試験温度
(5)	JIS G 4051 (1979) 機械構造用炭素鋼鋼材に適合する材料 JIS G 4102 (1979) ニッケルクロム鋼鋼材に適合する材料 JIS G 4103 (1979) ニッケルクロムモリブデン鋼鋼材に適合する材料 JIS G 4104 (1979) クロム鋼鋼材に適合する材料 JIS G 4105 (1979) クロムモリブデン鋼鋼材に適合する材料 JIS G 4106 (1979) 機械構造用マンガン鋼鋼材及びマンガンクロム鋼鋼材に適合する材料 JIS G 4202 (1979) アルミニウムクロムモリブデン鋼鋼材に適合する材料	備考2の衝撲試験に合格した場合において、当該衝撲試験を行った試験温度

備考1 一般鋼板の衝撲試験

イ 試験温度は、別表第2(1)に掲げる材料にあっては、それぞれJIS G 3106 (1999) 溶接構造用圧延鋼材、JIS G 3114 (1998) 溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材及びJIS G 3115 (1990) 圧力容器用鋼板に定める試験温度に20℃ (吸収エネルギーの規格値が4.7J以上のものにあっては、10℃) を加えた温度とする。この場合において、材料の使用応力は、原則としてJISに定める当該材料の降伏点の値の2分の1とし、当該2分の1の値に相当する値が備考3の試験温度表中に存しないときは、それに最も近い値をもって当該材料の使用応力の値とする。

ロ 衝撲試験は、当該材料の各チャージごとの板厚の最も厚い板の頂部から採取した2mmVノッチシャルピー試験片3個について行うものとする。この場合において、板の厚さにより試験片の厚さを10mmとすることができないときは、板の厚さに応じ、試験片の寸法及び試験温度を次の表に掲げる値とする。

板厚 t (単位 mm)	試験片寸法 (単位 mm) (厚さ) × (幅) × (長さ)	試験温度
6 ≤ t < 8.5	5 × 10 × 55	備考3の試験温度表の試験温度から20℃を差し引いた温度
8.5 ≤ t ≤ 12	7.5 × 10 × 55	備考3の試験温度表の試験温度から10℃を差し引いた温度

ハ 試験片の採取方法及び再試験は、次の表の上欄に掲げる材料の形状又は種類に応じ、同表の下欄に掲げるJISによるものとする。(備考2において同じ。)

材料の形状又は種類	日本工業規格
板	JIS G 3115(1990)圧力容器用鋼板
管	JIS G 3460(1988)低温配管用鋼管
鍛造品	JIS G 0306(1988)鍛鋼品の製造、試験及び検査の通則
鍛造材	JIS G 5152(1991)低温高圧用鋳鋼品

二 衝撃試験は、衝撃試験を行った3個の試験片の平均吸収エネルギーの値の最高吸収エネルギーの値(3個の試験片のせん断破面率がいずれも10.0%となる温度における当該3個の試験片の平均吸収エネルギーの値をいう。)に対する割合が5.0%以上であるときに、これを合格とする。

備考2 低温圧力容器用炭素鋼鋼板等の衝撃試験

- イ 衝撃試験は、当該材料の各チャージごとの肉厚の最も厚い板等の頂部から採取した2mmVノッチシャルピー試験片3個について行うものとする。
- ロ 試験片の採取方法及び再試験については、備考1ハに準ずる。
- ハ イの試験片3個について行った衝撃試験における最小吸収エネルギーの値が次の表に掲げる材料の最小引張強さに応じた最小吸収エネルギーの値以上であるときに、合格とする。

母材の最小引張強さ σ (単位 N/mm ²)	最小吸収エネルギー(単位 J)	
	3個の平均値	1個の最小値
$\sigma \leq 450$	1.8	1.4
$450 < \sigma \leq 520$	2.0	1.6
$520 < \sigma \leq 660$	2.7	2.0
$660 < \sigma$	2.7	2.7

備考 この表の最小吸収エネルギーの欄に掲げる数値は長さ55mm、幅10mm、厚さ10mmの試験片について適用し、この寸法の試験片以外の試験片については、当該試験片の寸法に応じ、次の表に掲げる試験片の寸法に対応する係数を乗じて得た値を適用するものとする。

母材の厚さ t (単位 mm)	試験片の寸法(単位 mm)	係数
$8.5 \leq t \leq 12$	$55 \times 10 \times 7.5$	0.75
$6 \leq t < 8.5$	$55 \times 10 \times 5$	0.50
$t < 6$	$55 \times 10 \times 2.5$	0.25

備考3

試験温度表

板厚の区分 (mm)	最低使用温度 (使用応力 (N/mm ²))	試験温度表																				
		0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-180	-190	-196
6以上 13以下	50	20	20	20	20	20	0	-15	-30	-40	-50	-60	-70	-85	-95	-105	-115	-130	-140	-150	-160	-165
	100	20	20	20	20	0	-15	-30	-40	-50	-60	-70	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-170
	150	20	20	20	20	5	-10	-25	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-175
	200	20	20	20	15	0	-15	-30	-45	-55	-60	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-175
	250	20	20	5	-5	-25	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-110	-115	-125	-140	-145	-155	-165	-180
	300	20	15	0	-10	-25	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-175	-180	
	350	20	10	0	-15	-30	-45	-55	-65	-70	-80	-95	-105	-115	-125	-130	-140	-150	-160	-170	-180	-185
	400	20	5	-5	-20	-35	-45	-55	-70	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-140	-155	-160	-170	-180	-185
	450	15	5	-10	-25	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-170	-180	-185
	500	15	0	-10	-25	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-135	-145	-155	-165	-175	-185	-190
13を越え 20以下	50	20	20	20	15	0	-15	-30	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-130	-140	-150	-160	-170
	100	20	20	20	10	-5	-20	-30	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-120	-130	-140	-150	-160	-175
	150	20	20	15	0	-15	-30	-40	-50	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-170	-175
	200	20	20	5	-5	-20	-35	-45	-60	-70	-80	-90	-100	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-175	-180
	250	20	15	0	-10	-25	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-165	-175	-185
	300	20	10	-5	-20	-30	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-140	-150	-160	-170	-180	-185
	350	20	5	-10	-25	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-170	-180	-185
	400	15	0	-10	-25	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-175	-185	-190
	450	10	0	-15	-30	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-175	-185	-190
	500	10	-5	-20	-30	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-175	-185	-190

単位°C

底圧の区分 (mm)	最低使用温度 (使用応力) (°C)	底圧の区分 (mm)																			
		0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-180	-196
20±15% 25以下	50	20	20	20	10	-10	-20	-35	-45	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-165	-170
	100	20	20	20	5	-10	-25	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-175
	150	20	20	10	-5	-20	-35	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-180
	200	20	15	0	-15	-25	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-185
	250	20	10	-5	-20	-35	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-160	-170	-185
	300	15	5	-10	-25	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-180	-190
	350	10	0	-15	-30	-40	-55	-65	-75	-85	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-165	-175	-185	-190
	400	-10	-5	-20	-30	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-120	-130	-140	-150	-160	-175	-185	-190
	450	5	-10	-20	-35	-50	-60	-70	-80	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-140	-150	-160	-170	-180	-190
	500	0	-10	-25	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-115	-125	-135	-145	-150	-160	-170	-180	-195
25±15% 32以下	50	20	20	20	15	0	-15	-30	-40	-50	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165
	100	20	20	10	-5	-20	-30	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-180
	150	20	15	0	-15	-25	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-185
	200	20	5	-5	-20	-35	-45	-60	-70	-80	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-170	-185
	250	10	0	-15	-25	-40	-50	-65	-75	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-165	-175	-185	-190
	300	10	-5	-20	-30	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-140	-150	-160	-170	-175	-190
	350	5	-10	-25	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-170	-180	-195
	400	0	-10	-25	-40	-55	-65	-75	-85	-95	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-165	-175	-185	-190	
	450	-5	-15	-30	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-120	-130	-140	-150	-160	-175	-185	-195	
	500	-5	-20	-35	-45	-55	-70	-80	-85	-95	-105	-115	-120	-130	-140	-150	-160	-175	-185	-195	

単位°C

板厚の区分 (mm)	最低使用温度 (℃) (使用応力 (N/mm ²))	温度 (°C)																			
		0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-180	-190
32を超え 40以下	50	20	20	10	-5	-15	-30	-45	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-175
	100	20	20	5	-10	-20	-35	-45	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-145	-155	-165	-180
	150	20	10	-5	-15	-30	-45	-60	-70	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-145	-150	-160	-170	-185
	200	10	0	-10	-25	-40	-55	-65	-75	-85	-95	-100	-110	-120	-130	-140	-145	-155	-165	-175	-190
	250	5	-5	-20	-30	-45	-60	-70	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-130	-140	-150	-160	-170	-175	-190
	300	0	-10	-25	-35	-50	-65	-70	-80	-90	-100	-110	-115	-125	-135	-145	-155	-160	-170	-180	-195
	350	-5	-15	-25	-40	-55	-65	-75	-85	-95	-100	-110	-120	-130	-135	-145	-155	-165	-170	-180	-190
	400	-5	-20	-30	-45	-60	-70	-80	-85	-95	-105	-115	-120	-130	-140	-150	-155	-165	-175	-185	-195
	450	-10	-20	-35	-50	-65	-70	-80	-90	-100	-105	-115	-125	-130	-140	-150	-160	-170	-175	-185	-195
	500	-15	-25	-40	-55	-65	-75	-85	-90	-100	-110	-115	-125	-135	-145	-150	-160	-170	-180	-185	-195
40を超え 50以下	50	20	20	10	-5	-20	-30	-45	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-175
	100	20	20	5	-10	-20	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-145	-155	-165	-180
	150	20	5	-5	-20	-30	-45	-60	-70	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-160	-170	-185
	200	10	0	-15	-25	-40	-55	-65	-75	-85	-95	-100	-110	-120	-130	-135	-145	-155	-165	-175	-190
	250	5	-5	-20	-30	-45	-60	-70	-80	-85	-95	-105	-115	-125	-130	-140	-150	-160	-170	-175	-190
	300	0	-10	-25	-35	-50	-65	-75	-80	-90	-100	-110	-115	-125	-135	-145	-155	-160	-170	-180	-195
	350	-5	-15	-30	-40	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-175	-185	-190	-195
	400	-10	-20	-30	-45	-60	-70	-80	-90	-100	-105	-115	-120	-130	-140	-150	-155	-165	-175	-185	-195
	450	-10	-20	-35	-50	-65	-75	-85	-90	-100	-110	-115	-125	-135	-145	-155	-160	-170	-175	-185	-195
	500	-15	-25	-40	-55	-65	-75	-85	-90	-100	-110	-115	-125	-135	-145	-155	-160	-170	-180	-190	-195

単位°C

板厚の区分 (mm)	最低使用温度 (°C) 使用応力 (N/mm ²)	単位°C																			
		0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-180	-190
50を越え 70以下	50	20	20	10	-5	-20	-35	-45	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-175
	100	20	15	5	-5	-25	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-175	-180
	150	20	5	-5	-20	-35	-45	-60	-70	-80	-90	-100	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-160	-170	-180
	200	10	-5	-15	-25	-40	-55	-65	-75	-85	-95	-105	-110	-120	-130	-140	-150	-165	-175	-185	-190
	250	5	-10	-20	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-105	-115	-125	-135	-145	-155	-165	-170	-180	-195
	300	0	-15	-25	-40	-55	-65	-75	-85	-90	-100	-110	-120	-125	-135	-145	-155	-165	-170	-180	-190
	350	-5	-20	-30	-45	-60	-70	-75	-85	-95	-105	-110	-120	-130	-140	-145	-155	-165	-175	-185	-190
	400	-10	-20	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-105	-115	-125	-130	-140	-150	-160	-170	-175	-185	-195
	450	-15	-25	-40	-55	-65	-75	-85	-90	-100	-110	-115	-125	-135	-145	-150	-160	-170	-180	-185	-195
	500	-15	-30	-45	-60	-65	-75	-85	-95	-100	-110	-115	-120	-130	-135	-145	-155	-160	-170	-180	-190
70を越え 100以下	50	20	20	5	-10	-25	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-175
	100	20	15	0	-15	-25	-40	-55	-65	-75	-85	-95	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160	-170	-185
	150	15	0	-10	-25	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-135	-145	-155	-165	-175	-190
	200	5	-5	-20	-30	-45	-60	-70	-75	-85	-95	-105	-115	-125	-130	-140	-150	-160	-170	-175	-190
	250	0	-10	-25	-35	-50	-65	-75	-80	-90	-100	-110	-115	-125	-135	-145	-155	-160	-170	-180	-195
	300	-5	-15	-30	-45	-60	-70	-75	-85	-95	-105	-110	-120	-130	-140	-145	-155	-165	-175	-180	-190
	350	-10	-20	-35	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-115	-125	-135	-145	-150	-160	-170	-175	-185	-195
	400	-10	-25	-40	-55	-65	-75	-80	-90	-100	-110	-115	-125	-135	-145	-150	-160	-170	-175	-185	-195
	450	-15	-30	-45	-60	-70	-75	-85	-95	-100	-110	-120	-130	-140	-145	-155	-165	-170	-180	-190	-195
	500	-20	-30	-50	-60	-70	-80	-85	-95	-105	-115	-120	-130	-140	-145	-155	-165	-175	-180	-190	-195

別表第3(第9表題系)

規格名称	種類の記号	板厚(mm)	注	各温度における降伏点又は0.2%耐力(N/mm ²)																			
				40	75	100	125	150	175	200	225	250	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550
一般構造用圧延鋼材 JIS G 3101 (1995)	SS330	16巻以下 16を越え40以下	-	205	194	187	185	183	180	178	174	169	163	157	152	150	-	-	-	-	-	-	
	SS400	16巻以下 16を越え40以下	-	245	230	221	221	211	206	196	186	185	181	178	177	175	174	-	-	-	-	-	-
及びモルタル容器用炭素鋼 JIS G 3103 (1987)	SB410		-	225	208	201	198	195	192	189	185	180	175	175	167	162	160	158	154	147	143	140	137
	SB450		-	245	228	220	217	214	211	207	203	197	190	183	178	175	173	168	161	156	154	149	140
SB480		-	-	265	246	238	235	232	228	226	220	214	207	199	192	190	188	182	175	170	167	162	152
	SB450M		-	255	245	239	234	230	229	225	222	219	216	213	210	206	203	198	191	180	168	153	145
SB480M		-	-	275	265	259	254	249	247	246	242	239	236	233	230	228	224	220	214	206	195	181	166
	SM400A, B, C	16巻以下 16を越え40以下 40巻以下	-	245	230	221	216	211	206	196	195	196	186	181	178	177	175	174	-	-	-	-	-
SM490A, B, C		16巻以下 16を越え40以下 40巻以下	-	325	314	304	294	289	284	275	265	265	255	250	250	245	245	235	230	-	-	-	-
	SM490A, YB	16巻以下 16を越え40以下 40巻以下	-	365	352	341	332	324	317	310	299	288	283	279	274	279	268	268	266	261	256	247	235
SM620B, C		16巻以下 16を越え40以下 40巻以下	-	365	352	341	332	324	317	310	299	288	283	279	274	279	268	268	266	261	256	247	235
	SM570	16巻以下 16を越え40以下 40巻以下	-	460	434	421	416	409	403	397	388	379	367	351	351	341	340	336	332	327	321	311	307
SPV235		50以下 50を超えて100以下	-	355	342	331	323	312	303	294	287	280	270	259	259	254	254	258	258	256	256	254	252
	SPV315	50以下 50を超えて75以下	-	355	342	331	323	312	303	294	287	280	270	259	259	254	254	258	258	256	256	254	252
SPV355		50以下 50を超えて75以下	-	355	342	331	323	314	307	300	289	274	269	269	269	269	268	268	267	267	265	264	261
	SPV410	50以下 50を超えて75以下	-	410	380	359	359	345	345	324	324	317	317	310	310	303	-	-	-	-	-	-	-
SPV450		50以下 50を超えて75以下	-	450	425	411	406	399	393	387	379	369	357	341	330	327	-	-	-	-	-	-	-
	SPV490	50以下 50を超えて75以下	-	490	476	461	449	436	427	417	402	386	380	373	358	343	338	324	-	-	-	-	-
SGV410 SGV450 SGV480		中・常温圧力容器用炭素鋼板 JIS G 3118 (1987)	-	225	208	201	198	195	192	189	185	180	175	167	160	158	154	147	143	140	137	128	123
			-	245	228	220	217	214	211	207	203	197	190	183	178	175	173	168	161	156	154	149	140
			-	265	246	238	235	232	228	226	220	214	207	199	192	188	182	175	170	167	162	152	145

規格名称	種類の記号	板厚 (mm)	注	各温度における降伏点又は0.2%耐力 (N/mm ²)																		
				75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	
ホリダーハニカル鋼板 モルダーニカル鋼板	SBV1A	-	-	315	299	291	286	281	279	277	273	270	266	263	250	256	252	247	241	232	220	
	SBV1B	-	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	294	279	275	268	258	244	228
JIS G 3119 (1987)	SBV2	-	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	294	279	275	268	258	244	228
	SBV3	-	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228
ホリダーハニカル鋼板 モルダーニカル鋼板	SQV1A	-	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228
	SQV1B	-	-	480	467	457	450	444	439	435	432	431	430	428	426	420	412	403	390	-	-	-
JIS G 3120 (1987)	SQV2A	-	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228
	SQV2B	-	-	480	467	457	450	444	439	435	432	431	430	428	426	420	412	403	390	-	-	-
JIS G 3121 (1987)	SQV3A	-	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228
	SQV3B	-	-	480	467	457	450	444	439	435	432	431	430	428	426	420	412	403	390	-	-	-
低温圧力容器用炭素鋼板	SLA235A, B	40を下え	-	235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SLA325A, B	-	-	325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JIS G 3126 (1990)	SLA360	-	-	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SLA410	-	-	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
低温圧力容器用ニッケル 鋼板	SL 9N 590	-	{7}	590	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SL 9N 595	-	{8}	595	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JIS G 3127 (1990)	炭素鋼鋼材品	-	-	175	169	153	151	149	147	145	141	138	133	128	124	122	121	118	113	108	-	-
	SF390A	-	-	195	186	180	178	176	174	171	167	163	157	151	146	143	142	138	132	127	125	122
JIS G 3201 (1988)	SF440A	-	-	225	215	208	205	202	199	195	191	186	180	177	168	165	164	159	152	143	140	137
	SF490A	-	-	245	233	226	223	220	217	213	208	203	196	188	182	179	178	173	166	156	154	149
SF490C	-	-	-	205	195	188	185	183	180	178	174	170	164	157	152	150	148	144	138	133	128	121
	SF490CA	-	-	245	233	226	223	220	217	213	208	203	196	188	182	179	178	173	166	156	154	149
JIS G 3202 (1988)	SF490CB	-	-	245	233	226	223	220	217	213	208	203	196	188	182	179	178	173	166	156	154	149
	SEVAF1	-	-	275	265	258	253	249	245	240	237	234	231	228	224	221	217	211	207	200	194	187
JIS G 3203 (1988)	SEVAF2	-	-	275	262	253	247	242	237	233	229	226	222	219	215	212	208	204	199	194	189	183
	SEVAF12	-	-	275	262	253	247	242	237	233	229	226	222	219	215	212	208	204	199	194	189	183
SEVAF11A	-	-	-	275	262	253	247	242	237	233	229	226	222	219	215	212	208	204	199	194	189	183
	SEVAF11B	-	-	315	294	284	279	272	267	262	258	253	249	246	242	238	233	229	224	219	213	206
SEVAF22A	-	-	-	205	197	191	189	-187	186	185	185	185	185	185	185	185	185	185	184	181	176	
	SEVAF22B	-	-	315	293	283	277	270	268	265	261	258	255	253	250	247	245	241	236	231	226	219
SEVAF21A	-	-	-	205	197	192	188	185	183	181	179	178	177	174	171	166	162	157	155	150	146	143
	SEVAF21B	-	-	315	293	283	277	270	268	265	261	258	255	253	250	247	245	241	236	231	226	219
SEVAF5D	-	-	-	450	420	404	397	390	387	385	383	382	380	379	376	370	364	355	346	333	320	295
	SEVAF9	-	-	380	355	341	335	330	328	326	323	321	318	313	308	301	293	281	271	255	241	233
SEVAF5A	-	-	-	345	323	310	305	300	299	297	295	293	291	289	285	280	274	267	256	246	233	220
	SEVAF5B	-	-	345	323	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207	196
SEVAF5C	-	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
	SEVAF5D	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
SEVAF5E	-	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
	SEVAF5F	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
SEVAF5G	-	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
	SEVAF5H	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
SEVAF5I	-	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
	SEVAF5J	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
SEVAF5K	-	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
	SEVAF5L	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
SEVAF5M	-	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
	SEVAF5N	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
SEVAF5O	-	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
	SEVAF5P	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
SEVAF5Q	-	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
	SEVAF5R	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
SEVAF5S	-	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
	SEVAF5T	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
SEVAF5U	-	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
	SEVAF5V	-	-	345	321	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207
SEVAF5W	-	-	-	345	3																	

規格名稱	種類の記号	板厚(mm)	注	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	538
低温圧力容器用鋼管品 JIS G 3205 (1988)	SFL1	-	225 215 208 205 202 199 196 191 186 180 174 168 165 164 159 159 152 143 140 137 128 123																				
	SFL2	-	245 234 226 223 220 217 214 209 203 196 188 182 180 178 173 166 161 159 154 145 138																				
	SFL3	-	255 -																				
圧力配管用炭素鋼管 JIS G 3454 (1988)	STPG370	-	215 194 187 185 183 180 178 173 169 163 157 152 150 150 - - - - - - - - -																				
	STPG410	-	245 227 219 216 214 210 207 203 197 190 183 178 175 - - - - - - - - -																				
	STSS370	-	215 194 187 185 183 180 178 173 169 163 157 152 150 - - - - - - - - -																				
高压配管用炭素鋼管 JIS G 3455 (1988)	STS410	-	245 227 219 216 214 210 207 203 197 190 183 178 175 - - - - - - - - -																				
	STS480	-	275 260 251 247 244 240 237 231 226 218 209 203 200 - - - - - - - - -																				
高温配管用炭素鋼管 JIS G 3456 (1988)	STPT370	-	215 194 187 185 183 180 178 173 169 163 157 152 150 148 144 137 133 131 127 121 115																				
	STPT410	-	245 227 219 216 214 210 207 203 197 190 183 178 175 - - - - - - - - -																				
	STPT480	-	275 260 251 247 244 240 237 231 226 218 209 203 200 198 192 184 178 - - - - -																				
配管用アーチ溶接炭素鋼管 JIS G 3457 (1988)	STPY400	-	225 208 201 198 195 192 189 186 180 175 167 162 160 - - - - - - - - -																				
配管用合金鋼管 JIS G 3458 (1988)	STPA12	-	205 199 194 190 186 185 184 182 179 178 176 173 171 167 165 160 154 146 136 124 118																				
	STPA20	-	205 196 190 185 181 178 175 173 170 167 164 161 159 156 153 149 145 142 137 132 129																				
	STPA22	-	205 193 192 188 185 183 181 179 176 173 170 167 164 161 159 156 153 149 145 142 137 132 129																				
	STPA23	-	205 193 192 188 185 183 181 179 176 174 171 166 161 157 155 150 146 143 138 135																				
	STPA24	-	205 197 191 188 186 185 184 182 179 176 173 170 167 164 161 157 155 150 146 143 138 135																				
	STPA25	-	205 194 187 182 178 175 171 168 165 162 159 156 154 151 149 146 144 139 134 127 125																				
	STPA26	-	205 194 187 182 178 175 171 168 165 162 159 156 154 151 149 146 144 139 134 127 125																				
低温配管用钢管 JIS G 3460 (1988)	STPL380	-	205 194 187 185 183 180 178 175 171 165 158 152 150 - - - - - - - - -																				
	STPL450	-	245 -																				
	STPL690	-	520 -																				
熱交換器用炭素 鋼管 JIS G 3461 (1988)	STB40	-	175 166 160 158 157 154 151 149 145 140 134 129 128 127 123 117 115 112 110 103 98																				
	STB410	-	256 240 231 228 226 223 220 214 209 201 193 187 185 182 176 171 167 165 160 154 146 136 124 118																				
	STB510	-	295 284 275 265 260 255 245 235 230 221 216 206 201 - - - - - - - - -																				
熱交換器用合金 钢管 JIS G 3462 (1988)	STBA12	-	205 199 194 190 186 185 184 182 179 176 173 171 167 165 160 154 146 136 124 118																				
	STBA13	-	205 199 194 190 186 185 184 182 179 176 173 171 167 165 160 154 146 136 124 118																				
	STBA20	-	205 199 194 190 186 185 184 182 179 176 173 171 167 165 160 154 146 136 124 118																				
	STBA22	-	205 198 192 188 185 183 181 179 176 174 171 166 161 157 155 150 146 144 139 134 127 125																				
	STBA23	-	205 198 192 188 185 183 181 179 176 174 171 166 161 157 155 150 146 144 139 134 127 125																				
	STBA24	-	205 197 191 188 186 185 184 182 179 176 173 171 167 165 160 154 146 136 124 118																				
	STBA25	-	205 194 187 182 178 175 171 168 165 162 159 156 154 151 149 146 144 139 134 127 125																				
	STBA26	-	205 194 187 182 178 175 171 168 165 162 159 156 154 151 149 146 144 139 134 127 125																				
低温熱交換器用钢管 JIS G 3464 (1988)	STBL380	-	205 194 187 185 183 180 178 175 171 165 158 152 150 - - - - - - - - -																				
	STBL450	-	245 - - - - - - - - - - - - - - -																				
	STBL690	-	520 - - - - - - - - - - - - - - -																				

規格名称	種類の記号	板厚(mm)	注	各温度における降伏点又は0.2%耐力(N/mm ²)																	
				75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	
JIS G 4109 (1987) モリブデン鉬鋼 モリブデン鉬合金器用クロム	SCMV1	(5) 225	219	214	210	206	205	203	200	198	195	192	190	187	184	181	177	170	161	150	
	SCMV2	(6) 315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SCMV3	(5) 235	230	224	220	217	214	211	209	208	205	203	199	193	187	183	180	176	171	167	161
	SCMV4	(1X6) 315	292	267	260	253	251	249	246	243	238	231	226	220	213	210	204	195	185	182	-
	SCMV5	(5) 205	197	191	188	186	185	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184	181	178	174	167
	SCMV6	(6) 315	292	269	262	255	250	245	243	242	241	240	239	237	234	231	226	220	210	203	
		(5) 205	198	192	188	185	183	181	179	178	176	174	171	166	161	157	155	150	146	143	135
		(6) 315	292	269	262	255	250	245	243	242	241	240	239	237	234	231	226	220	210	203	
		(5) 205	194	187	182	178	175	171	168	165	162	159	156	154	151	149	146	144	139	134	127
		(6) 315	289	278	271	265	265	265	265	265	265	264	260	255	247	238	228	215	201	194	

規格名 記号	種類の記号	注	各 温 度 に お け る 障 伏 点 又 は 0.2% 耐 力 (N/mm ²)																				
			温度 40	75	100	125	150	175	200	225	250	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	538	
圧力管用ステンレス鋼製鋼品 JIS G 3214 (1991)	SUS304 SUS304H																						
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3469 (1997)	SUS304TP SUS304HTP																						
ボイラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS304TB SUS304HTB	-	205	184	171	163	155	149	144	139	135	131	127	125	124	122	119	116	114	112	111	109	108
ボイラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 4303 (1998)	SUS304																						
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)	SUS304																						
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4305 (1999)	SUS304																						
圧力容器用ステンレス鋼製鋼品 JIS G 3214 (1991)	SUS304L																						
配管用ステンレス钢管 JIS G 3469 (1997)	SUS304LTP																						
ボイラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS304LTB	-	175	155	145	138	131	127	122	118	114	111	108	106	104	103	101	99	98	96	94	92	
ボイラ・熱交換器用钢管 JIS G 4303 (1998)	SUS304L																						
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)	SUS304L																						
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4305 (1999)	SUS304L																						
配管用ステンレス钢管 JIS G 3459 (1999)	SUS309TP	-	205	193	184	179	175	170	165	161	157	153	149	146	142	139	137	134	131	129	127	124	
ボイラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS309TB																						

規格名称	種類の記号	注	各 温 度 に お け る 降 伏 点 又 は 0.2% 耐 力 (N/mm ²)																		
			40	55	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3469 (1997)	SUS309S TP																				
水イラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS309S TP	-																			
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS309S																				
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)																					
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4305 (1999)	SUS310P																				
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3469 (1997)																					
水イラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS310TB																				
配管用ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS310S TP	-																			
水イラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS310S TP	-																			
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS310S																				
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)																					
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4305 (1999)	SUS316H																				
压力容器用ステンレス鋼製鋼品 JIS G 3214 (1991)																					
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3469 (1997)	SUS316TP SUS316HTP	-																			
水イラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS316TB SUS316HTB																				

規格名称	種類の記号	注	各 温 度 に お け る 隆 伏 点 又 は 0.2% 耐 力 (N/mm ²)																		
			40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS316	-	205	187	176	168	161	155	149	144	139	135	131	128	127	125	123	122	121	120	119
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)	SUS316	-	205	187	176	168	161	155	149	144	139	135	131	128	127	125	123	122	121	120	118
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4305 (1999)	SUS316	-	205	187	176	168	161	155	149	144	139	135	131	128	127	125	123	122	121	120	118
圧力容器用ステンレス鋼板鋼管 JIS G 3214 (1991)	SUS316L	-	205	187	176	168	161	155	149	144	139	135	131	128	127	125	123	122	121	120	119
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)	SUS316LTP	-	205	187	176	168	161	155	149	144	139	135	131	128	127	125	123	122	121	120	119
水栓・熱交換器用ステンレス JIS G 3463 (1994)	SUS316LTB	-	205	187	176	168	161	155	149	144	139	135	131	128	127	125	123	122	121	120	119
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS316L	-	175	154	143	137	130	125	120	116	111	108	105	103	100	98	96	94	93	91	88
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)	SUS316L	-	175	154	143	137	130	125	120	116	111	108	105	103	100	98	96	94	93	91	88
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4305 (1999)	SUS316L	-	175	154	143	137	130	125	120	116	111	108	105	103	100	98	96	94	93	91	88
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)	SUS317TP	-	205	187	176	168	161	155	149	144	139	135	131	128	127	125	123	122	121	120	119
水栓・熱交換器用ステンレス JIS G 3463 (1994)	SUS317TB	-	205	187	176	168	161	155	149	144	139	135	131	128	127	125	123	122	121	120	118
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS317	-	205	187	176	168	161	155	149	144	139	135	131	128	127	125	123	122	121	120	118
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)	SUS317	-	205	187	176	168	161	155	149	144	139	135	131	128	127	125	123	122	121	120	118
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4305 (1999)	SUS317	-	205	187	176	168	161	155	149	144	139	135	131	128	127	125	123	122	121	120	118

規格名称	種類の記号	注	各温 度に お げ る 降 伏 点 又 は 0.2% 耐 力 (N/mm ²)																		
			40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
钢管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)	SUS317LTP																				
水 ラ ン ポ ッ ツ JIS G 3463 (1994)	SUS317LTB	-																			
ス テ ン レ ン ブ リ ン JIS G 4303 (1998)	SUS317L SUS317LTP	-	175	154	143	137	130	125	120	116	111	108	105	103	100	98	96	94	93	91	88
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)																					86
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4305 (1995)																					85
圧力容器用ステンレス鋼鉄鋼品 JIS G 3214 (1991)	SUS321 SUS321H																				
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)	SUS321TP SUS321HTP																				
水 ラ ン ポ ッ ツ JIS G 3463 (1994)	SUS321TB SUS321HTB	-	205	185	173	165	156	150	143	138	133	130	127	125	123	121	120	119	118	117	116
ス テ ン レ ン ブ リ ン JIS G 4303 (1998)	SUS321 SUS321H	-																			
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)																					
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4305 (1995)																					
圧力容器用ステンレス鋼鉄鋼品 JIS G 3214 (1991)	SUS347 SUS347H																				
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)	SUS347TP SUS347HTP	-	205	195	188	182	177	171	166	161	157	153	150	147	144	142	141	140	139	138	138
水 ラ ン ポ ッ ツ JIS G 3463 (1994)	SUS347TB SUS347HTB																				
ス テ ン レ ン ブ リ ン JIS G 4303 (1998)	SUS347																				

規格名称	種類の記号	注	各 温 度 に お け る 降 伏 点 又 は 0.2% 耐 力 (N/mm ²)																				
			温度 40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	538
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4304 (1998)	SUS347	-	205	195	188	182	177	171	166	161	157	153	150	147	144	142	141	140	139	138	138	138	
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4305 (1999)	ステンレス鋼板 JIS G 4303 (1998)	-	175	164	158	155	152	151	150	149	149	147	146	144	142	138	135	130	126	119	112	104	99
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4304 (1998)	SUS405	-	205	196	189	186	181	179	178	177	176	173	168	167	163	157	150	142	133	124	119		
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4305 (1999)	ステンレス鋼板 JIS G 4303 (1998)	-	175	164	158	155	152	151	150	149	149	147	146	144	142	138	135	130	126	119	112	104	99
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4304 (1999)	SUS410	-	205	196	189	186	181	180	179	178	177	176	173	168	167	163	157	150	142	133	124	119	
熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS410TB	-	205	196	189	186	181	180	179	178	177	176	173	168	167	163	157	150	142	133	124	119	
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4304 (1999)	SUS410	-	205	196	189	186	181	180	179	178	177	176	173	168	167	163	157	150	142	133	124	119	
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4305 (1999)	ステンレス鋼板 JIS G 4303 (1998)	-	175	164	158	155	152	151	150	149	149	147	146	144	142	138	135	130	126	119	112	104	99
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4304 (1999)	SUS430	-	205	196	189	186	181	180	179	178	177	176	173	168	167	163	157	150	142	133	124	119	
熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS430TB	-	205	196	189	186	181	180	179	178	177	176	173	168	167	163	157	150	142	133	124	119	
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4305 (1999)	ステンレス鋼板 JIS G 4303 (1998)	-	175	164	158	155	152	151	150	149	149	147	146	144	142	138	135	130	126	119	112	104	99

規格名称	種類の記号	注	各 温 度 に お け る 降 伏 点 又 は 0.2% 強 力 (N/mm ²)																			
			40	75	100	125	150	175	200	225	250	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	538
配管用継目無ニッケルクロム鉄合 金管 JIS G 4903 [1991]	NCF800TP	(W)	205	196	189	184	179	176	173	170	168	166	165	164	163	162	161	159	-	-	-	-
	NCF800HTP	(Z)	175	161	154	149	145	142	139	135	132	130	127	125	122	120	119	118	115	114	113	111
熱交換器用継目無ニッケルクロム 鉄合管 JIS G 4904 [1991]	NCF600TB	(3)	245	230	225	219	214	210	207	203	199	196	194	191	188	185	182	180	-	-	-	-
	NCF800TB	(3)	205	196	189	184	179	176	173	170	168	166	165	164	163	162	161	159	-	-	-	-
ステンレス鋼製管品 JIS G 5121 [1991]	NCF800HTB	(2)	175	161	154	149	145	142	139	135	132	130	127	125	122	120	119	118	115	114	113	111
	SCS13	-	185	166	154	147	140	135	130	127	123	119	116	113	112	110	108	105	-	-	-	-
	SCS14	-	185	170	159	152	145	140	135	131	127	124	121	117	115	112	109	108	-	-	-	-
	SCS16	-	175	161	150	144	138	133	128	125	121	117	115	111	109	106	104	103	-	-	-	-
	SCS19	-	185	169	157	147	136	130	124	119	116	112	109	107	106	105	104	102	-	-	-	-
	SCS21	-	205	190	181	176	169	165	160	156	151	147	143	140	137	134	132	131	-	-	-	-

538°Cを超える温度の降伏点又は0.2%耐力

規格名称	種類の記号	注	各 温 度 に お け る 降 伏 点 又 は 0.2% 耐 力 (N/mm ²)							
			350	375	400	425	450	475	500	525
圧力容器用ステンレス鋼製鋼品 JIS G 3214 (1991)	SUSF304 SUSF304H									
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1991)	SUS304TP SUS304HTP									
水冷管・熱交換器用ステンレス JIS G 3463 (1994)	SUS304TB SUS304HTB		107	104	101	99	97	94	91	87
ステンレス鋼橋 JIS G 4303 (1998)	SUS304 熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)	SUS304 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4305 (1999)								
圧力容器用ステンレス鋼製鋼品 JIS G 3214 (1991)	SUSF316 SUSF316H									
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1991)	SUS316TP SUS316HTP									
水冷管・熱交換器用ステンレス JIS G 3463 (1994)	SUS316TB SUS316HTB		117	115	114	113	112	109	106	104
ステンレス鋼橋 JIS G 4303 (1998)	SUS316 熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)	SUS316 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4305 (1999)								
ボイラ及び压力容器用クロムモリ ブジ G 4109 (1987)	SCMVA4	(4) (5)	160	150	138	126	112	—	—	—
配管用維目無ニッケルクロム鉄合 金管 G 4903 (1991)	NCF800HTP	(2)	110	109	108	107	106	104	101	100
熱交換器用維目無ニッケルクロム 鉄合管 G 4904 (1991)	NCF800HTB									

備考 1 この表において、各温度の中間ににおける降伏点又は0.2%耐力の値は、比例法によつて計算するものとする。

2 この表の欄において示した数字は、それぞれ次の意味を表すものとする。

- (1) 500℃を482℃に読み替える。
- (2) この欄の値は、臨溶化熱處理を行つた材料に適用する。
- (3) この欄の値は、焼なましを行つた材料に適用する。
- (4) 650℃を649℃に読み替える。
- (5) この欄の値は、強度区分1の材料に適用する。
- (6) この欄の値は、強度区分2の材料に適用する。
- (7) この欄の値は、溶接維手なしの材料又は共金溶接を行う材料に適用する。
- (8) この欄の値は、日本工業規格Z3332(1999)9%ニッケル鋼用アーク溶接棒に規定するD9Ni-1又はD9Ni-2並びに日本工業規格Z3333(1999)9%ニッケル鋼用サブマーシャーク溶接ソリッドワイヤ及びフラックスに規定するワイヤ:YS9Ni、フラックス:FS9Ni-F又はFS9Ni-Hを使用した異材溶接を行う材料に適用する。
- (9) 40℃を-162℃に読み替える。この欄の値は、設計温度が-162℃の平底円筒形貯槽の耐震設計許容応力の算定において、(8)に示す溶接材料を使用した異材溶接を行う材料に適用する。
- (10) この欄の値は、冷間仕上後拡なしまを行つた管に適用する。

規格名称	記号	質別	板厚 (mm)	注	各 温 度 に 忽 け る 降 伏 点 又 は 0.2% 耐 力 (N/mm ²)																			
					温 度 40	75	100	125	150	175	200	225	250	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	538
銅及び銅合金の板、 及ぶ管 JIS H 3100(1992)	C1100P, C1100R, C1220P, C1220R	0	4以上50以下 50を越え125以下	-	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C6140P	0	50以上50以下 50を越え125以下	-	207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C4640P	F	75以下 75を越え125以下	-	138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C7150P	F	60以下 60を越え125以下	-	138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C7060P	F	60以下	-	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
銅及び銅合金棒 JIS H 3250(1992)	C1020BD, C1100BD, C1200BD, C1220BD	0		-	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
銅及び銅合金継目 無管	C2800T, C2800TS	0		-	125	125	125	125	125	125	125	125	125	118	111	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C4430T, C4430TS	0		-	103	103	103	103	103	103	103	103	95	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JIS H 3300(1997)	C7150T, C7150TS	0		-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C7060T, C7060TS	0		-	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ニッケル銅合金板、 及ぶ管 JIS H 4551(1997)	NiCu30	A		-	193	174	167	160	154	154	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
ニッケル銅合金継 及ぶ管 JIS H 4552(2000)	NiCu30	A		-	193	174	167	163	159	157	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
	S R			-	360	357	333	323	312	304	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301

規格名称	記号	質別	板厚 (mm)	注	各 温 度 に お け る 韶 伏 点 又 は 0.2% 韶 力 (N/mm ²)																	
					40	35	33	31	28	26	25	250	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525
アルミニウム 及ひ金の 板 及ひ金の 板 (1988)	A 3003 P A 3203 P	O H112	40以上13以下 13を越え75以下	-	70 40	68 40	65 40	60 36	54 33	48 29	41 -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 3004 P A 5052 P A 5652 P	O O H112	40以上13以下 13を越え75以下	-	60 65 110	60 65 110	60 65 110	60 65 110	55 65 104	52 65 97	59 64 87	52 64 76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5083 P	O	0.8を超え40以下 40を超え80以下 80を超え100以下	-	110 120 110	110 120 110	110 120 110	110 120 110	64 125 64	64 125 64	64 125 64	64 125 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 5086 P	O	40以上40以下 40を超え75以下	-	100 120	100 120	100 120	100 120	100 120	100 120	100 120	100 120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 5454 P	O	40以上13以下 13を越え75以下	-	93 100	125 110	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	A 6061 P	T4	-	-	85 110	85 108	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
		T451	-	-	110 108	107 106	107 106	107 106	106 105	106 105	106 105	106 105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		T6	-	-	245 236	230 236	219 230	187 219	187 219	187 219	187 219	187 219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		T651	-	-	245 35	236 35	230 35	219 33	187 31	187 29	187 29	187 29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
アルミニウム 及ひ金の 板 及ひ金の 板 (1988)	A 3003 B E S A 3003 B D S A 3003 B D S	H 112 O O	-	-	245 35	236 35	230 35	219 33	187 31	187 29	187 29	187 29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 5052 B E S A 5052 B D S A 5052 B D S	H 112 O O	-	-	70 65	70 65	70 65	70 65	70 65	70 65	70 65	70 65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 5083 B E S A 5083 B D S A 5083 B D S	H 112 O O	-	-	110 110	110 110	110 110	110 110	110 110	110 110	110 110	110 110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 6061 B E S A 6061 B D S A 6061 B D S	T 4 T 6 T 6	-	-	108 245 245	107 236 236	106 230 230	105 219 219	104 187 187	103 187 187	102 187 187	101 187 187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6063 B E S A 6063 B E S	T 5 T 6	-	-	110 175	105 164	103 158	99 146	103 108	99 108	103 108	103 108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

規格名称	記号	質別	板厚 (mm)	各 温 度 に お け る 降 伏 点 又 は 0.2% 耐 力 (N/mm ²)																	
				温度 40	75	100	125	150	175	200	225	250	300	325	350	375	400	425	450	475	500
アルミニウム 及ぶアルミニウム合金 無管 JIS H 4080 (1998)	A 3003 T E S	H112	-	35	35	35	33	31	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 3003 T E S	H112	-	35	35	35	33	31	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 3003 T D S	O	-	35	35	35	33	31	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 3003 T D S	O	-	70	70	70	70	70	70	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5052 T E S	H112	-	70	70	70	70	70	70	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5052 T E S	O	-	70	70	70	70	70	70	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5052 T D S	O	-	70	70	70	70	70	70	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5083 T E S	H112	(1) 110	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5083 T E S	O	(1) 110	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5083 T D S	O	(1) 110	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アルミニウム 及ぶアルミニウム 合金 JIS H 4100 (1998)	A 5454 T E S	H112	-	85	85	85	85	85	80	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5454 T E S	O	-	110	108	107	106	106	106	106	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6061 T E S	T4	-	245	236	230	219	187	141	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6061 T E S	T6	-	110	108	107	106	106	106	106	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6061 T D S	T4	-	245	236	230	219	187	141	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6061 T D S	T6	-	110	105	103	99	90	63	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6063 T E S	T5	-	175	164	158	146	108	65	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6063 T E S	T6	-	195	182	177	165	122	73	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6063 T D S	T6	-	195	182	177	165	122	73	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 3003 S S	H112	-	35	35	35	33	31	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アルミニウム 及ぶアルミニウム 合金 JIS H 4100 (1998)	A 3003 S S	H112	-	70	70	70	70	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5052 S S	H112	-	85	85	85	85	80	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5054 S S	H112	(1) 110	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5083 S S	H112	(1) 120	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5083 S S	O	(1) 110	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			(試験箇所の厚さ) 38を越え130以下																		

規格名称	記号	質別	板厚 (mm)	注	各 温 度 に お け る 降 伏 点 又 は 0.2% 耐 力 (N/mm ²)																
					40	55	75	100	125	150	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450
アルミニウム 及ぶアルミニウム 合金押出 形材 JIS H 4100 (1998)	A 5086 S S	H112 O		(1)	95	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5086 S S	T4		-	110	108	107	106	106	106	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6061 S S	T6		-	245	236	230	219	187	141	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6063 S S	T5		-	110	105	103	99	90	63	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6063 S S	T6		-	175	164	158	146	108	65	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	チタン板及び条 JIS H 4600 (1993)	TP270H, TR270H TP270C, TR270C		-	173	132	116	104	93	80	71	64	58	50	46	44	-	-	-	-	-
配管用チタン管 JIS H 4630 (1994)	TP480H, TR480H TP480C, TR480C			-	380	324	296	270	244	216	182	162	137	115	96	82	-	-	-	-	-
	TP270H, TP270C TP270W, TP270WC			-	173	132	116	104	93	80	71	64	58	50	46	44	-	-	-	-	-
	TP480H, TR480C TP480W, TR480WC			-	380	324	296	270	244	216	182	162	137	115	96	82	-	-	-	-	-
熱交換器用チタン 管 JIS H 4631 (1994)	TH270G, TH270W TH270C			-	173	132	116	104	93	80	71	64	58	50	46	44	-	-	-	-	-
	TH480G, TH480W TH480C			-	380	324	296	270	244	216	182	162	137	115	96	82	-	-	-	-	-
チタン棒 JIS H 4632 (1994)	TB270H, TB270C			-	173	132	116	104	93	80	71	64	58	50	46	44	-	-	-	-	-
	TB270W, TB270WC			-	380	324	296	270	244	216	182	162	137	115	96	82	-	-	-	-	-

この結果によれば、冬温度の中間ににおける降伏点は0.2%耐力の値は、比例法によって計算するものとする。

このままの状況のままでは、必ずしもその意味を表すものとする。

この表の往り側における

別表第4 (第38条関係)

	母材の種類	温度(単位 ℃)
(1)	炭素鋼	600以上
(2)	低合金鋼のうちクロムの含有率が1%未満であり、かつ、モリブデンの含有率が1%未満の標準合金成分を有する鋼	600以上
(3)	低合金鋼のうちクロムの含有率が1%以上であり、かつ、モリブデンの含有率が0.5%以上の標準合金成分を有する鋼	600以上
(4)	低合金鋼のうち(2)、(3)及び(7)に掲げるもの以外のもの	680以上
(5)	マルテンサイト系ステンレス鋼	760以上
(6)	フェライト系ステンレス鋼	740以上
(7)	ニッケルの含有率2.5%から3.5%の鋼	600以上

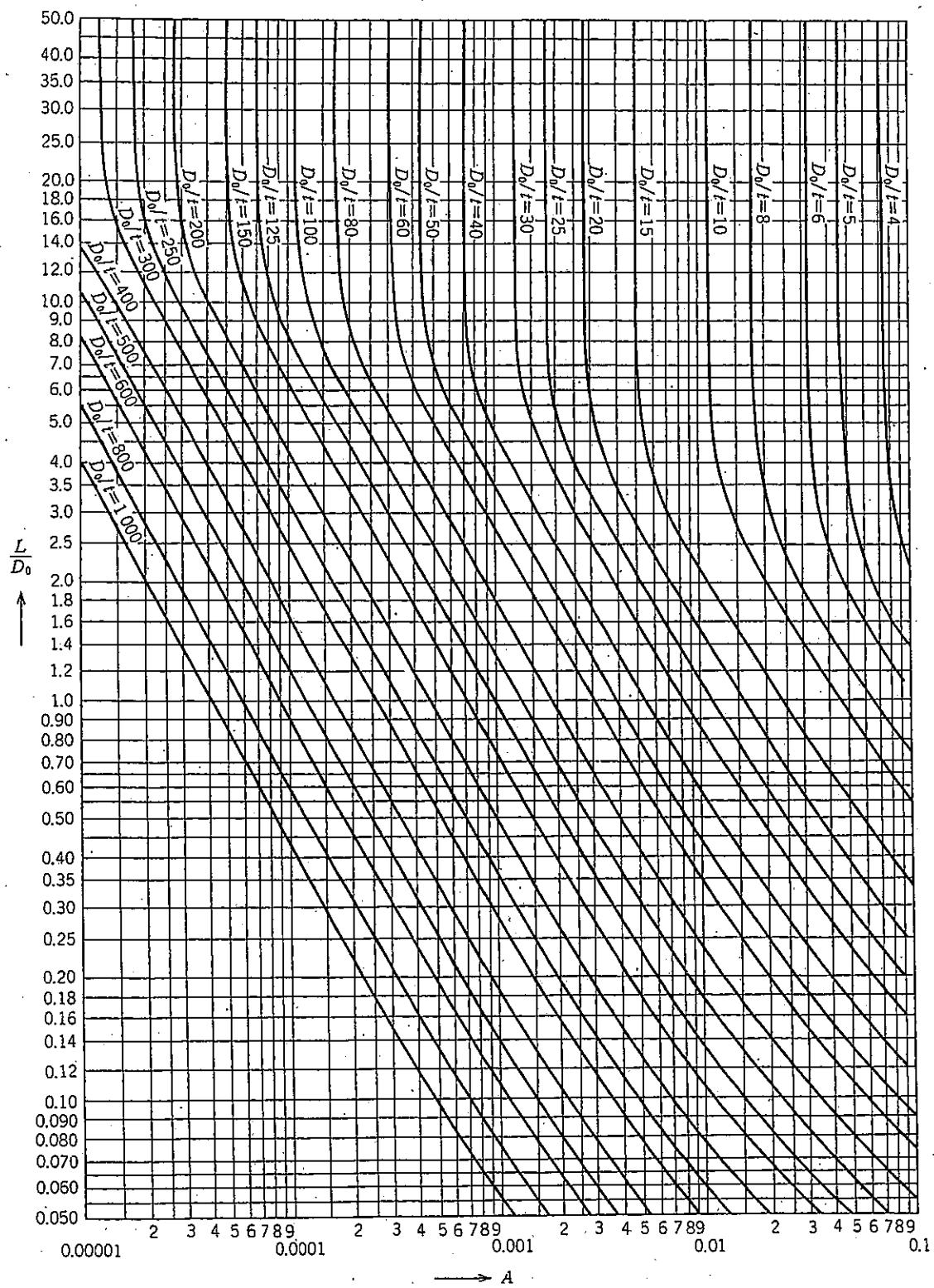
別表第5（第56条関係）

別表第4の右欄に掲げる温度と当該炉内の温度との差	定 数
0℃	1
30℃	2
60℃	3
(90)℃	(4)
(120)℃	(5)

備考

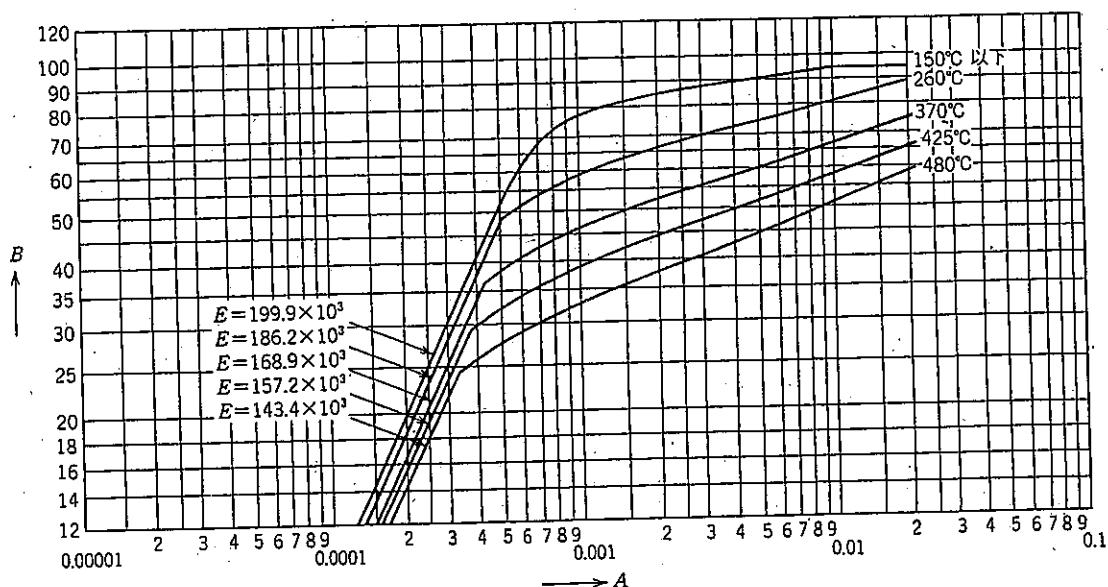
- 1 かっこ内の値は、炭素鋼についてのみ適用する。
- 2 表中の値の中間の値は、比例計算によって計算する。

図A 外圧又は圧縮荷重を受ける円筒胴の形状曲線



図B 外圧を受ける円筒洞及び球形洞の計算に用いる材料曲線

図B-1 炭素鋼及び低合金鋼(規格最小降伏点 165N/mm^2 以上 207N/mm^2 未満)



(注) 図中 E は縦弾性係数 (N/mm^2) を示す。以下、図Bにおいて、全て同じ。

図B-2 炭素鋼及び低合金鋼(規格最小降伏点 207N/mm^2 以上 262N/mm^2 未満)
並びに 405 系、410 系ステンレス鋼

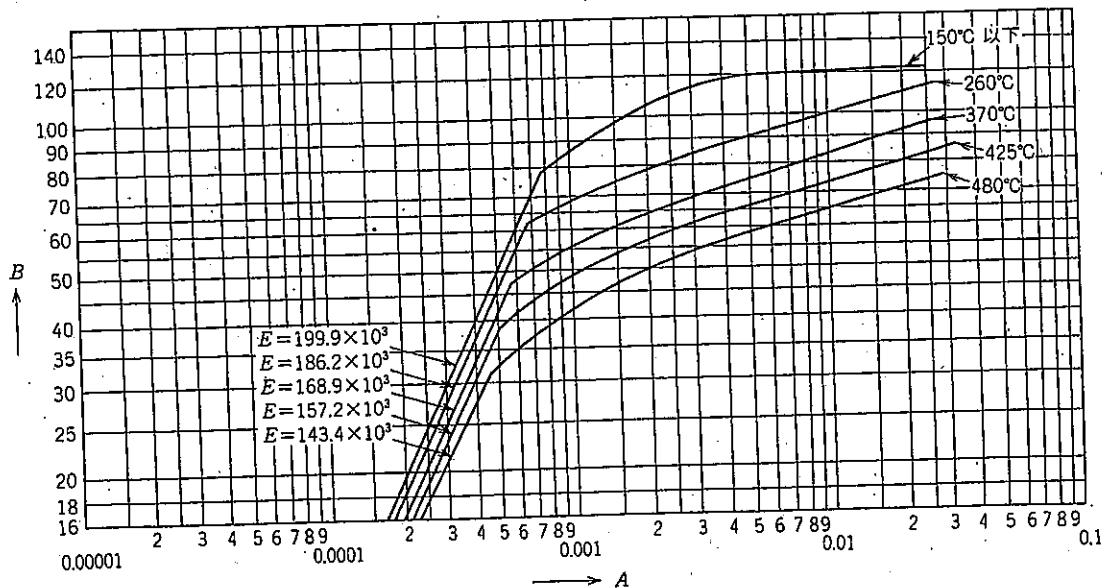
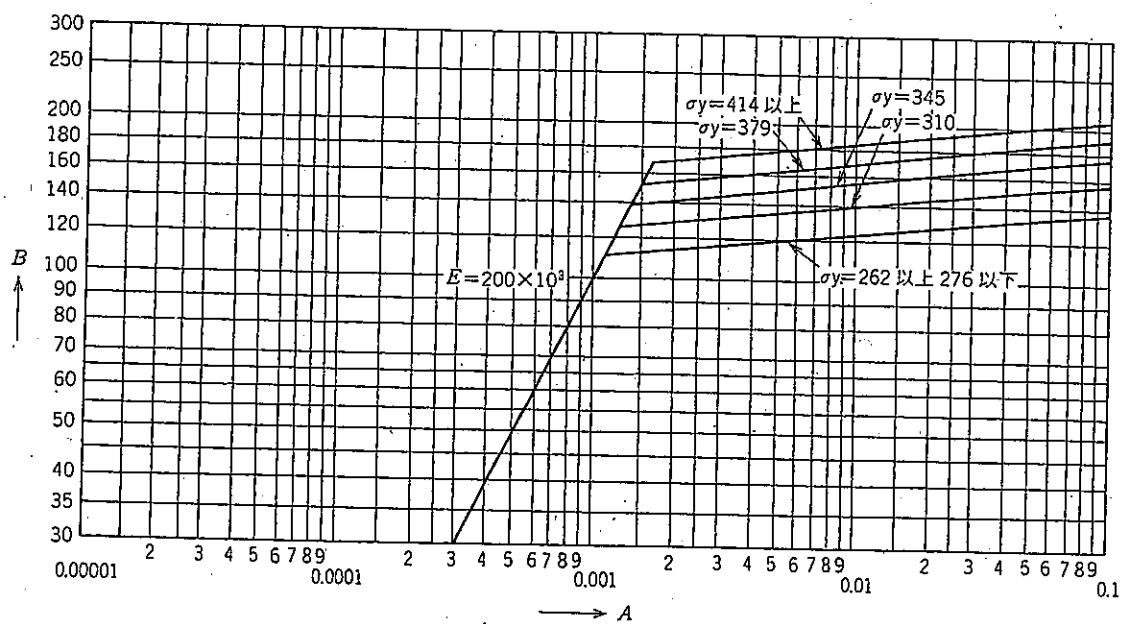
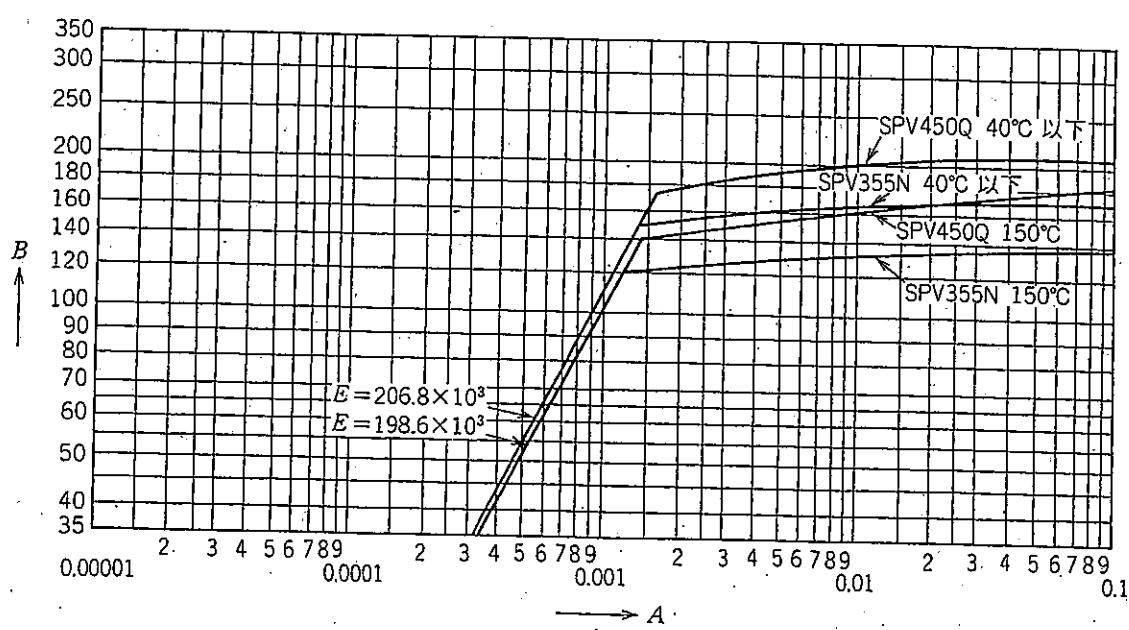


図 B - 3 炭素鋼及び低合金鋼(規格最小降伏点 262N/mm^2 以上 414N/mm^2 以下)

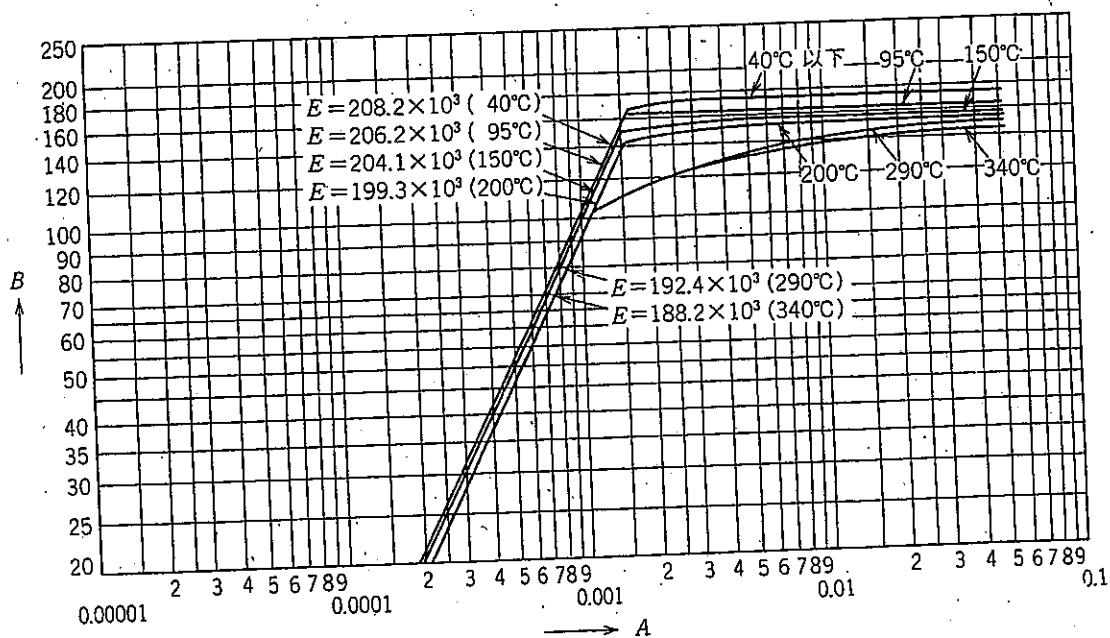


- 備考 1. 設計温度が 150°C 以下の場合に適用する。
2. 設計温度が 150°C を超える場合は、図B-2による。

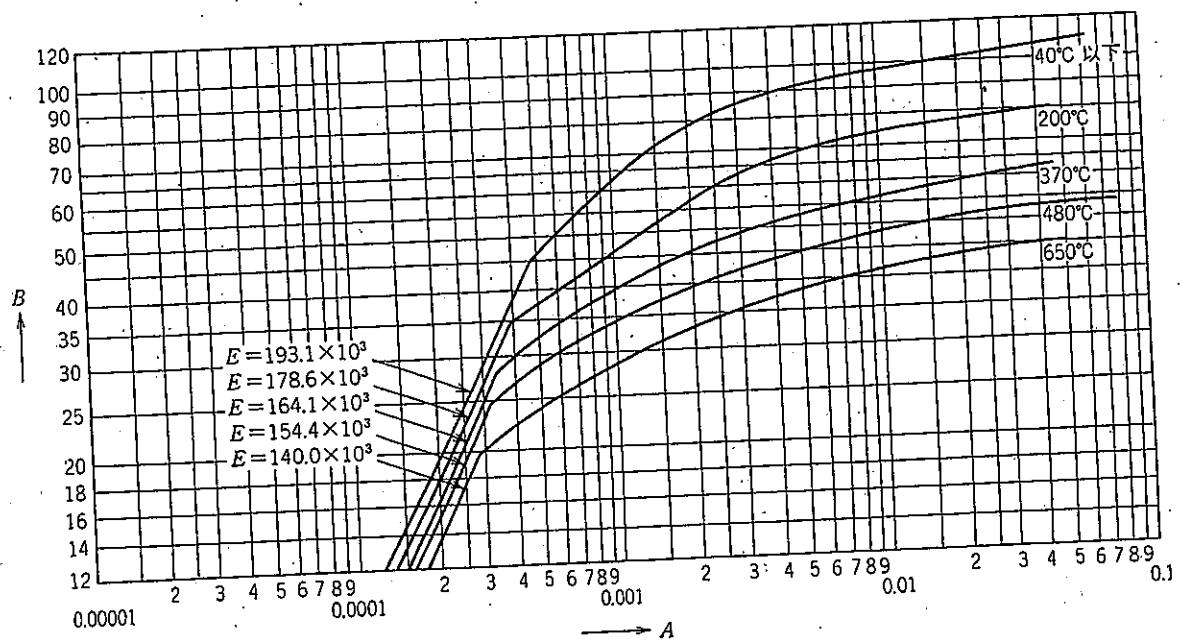
図 B - 4 圧力容器用鋼板(JIS G 3115 の SPV355N 及び SPV450Q)



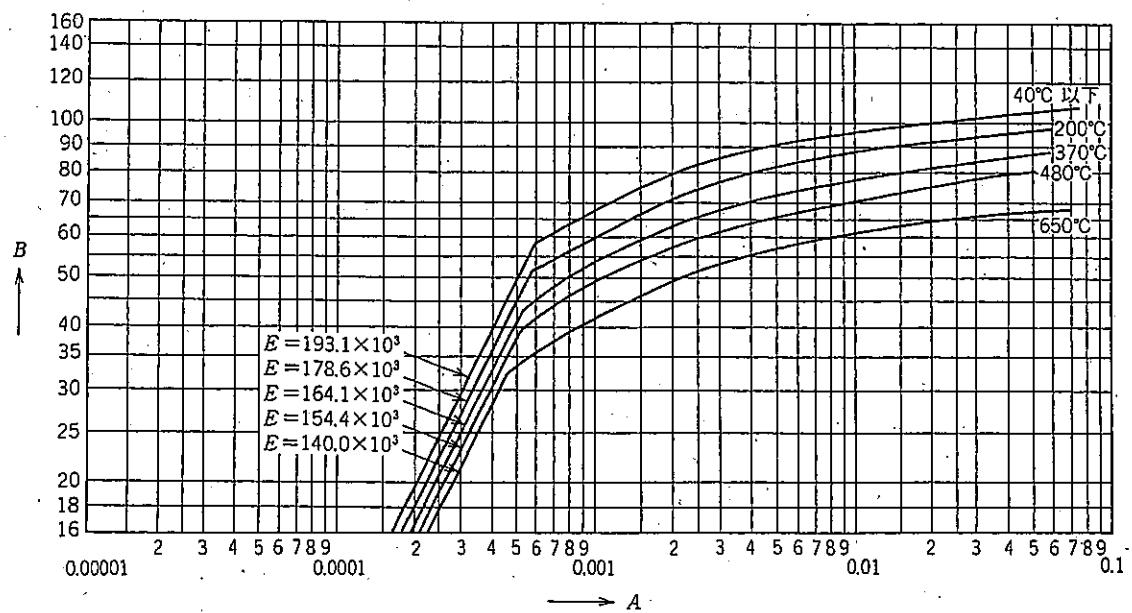
図B-5 圧力容器用調質型合金鋼鋼品 (JIS G 3204 の SFVQ1A 及び SFVQ2A)、ボイラ
及び圧力容器用マンガンモリブデン鋼及びマンガンモリブデンニッケル鋼板
(JIS G 3119 の SBV1B、SBV2 及び SBV3)



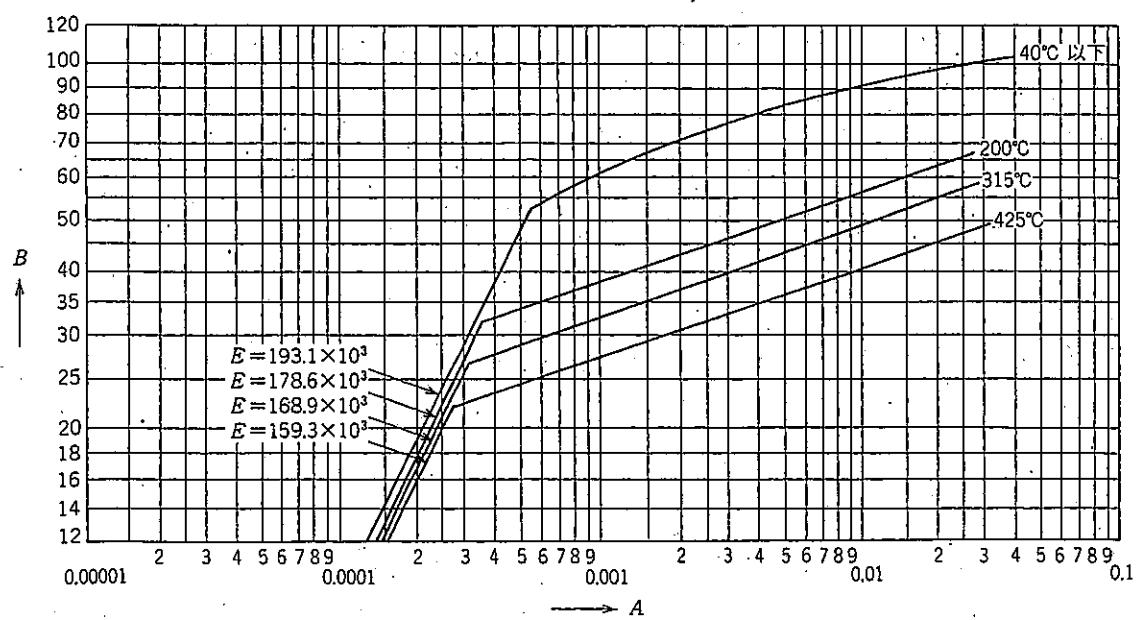
図B-6 304系ステンレス鋼



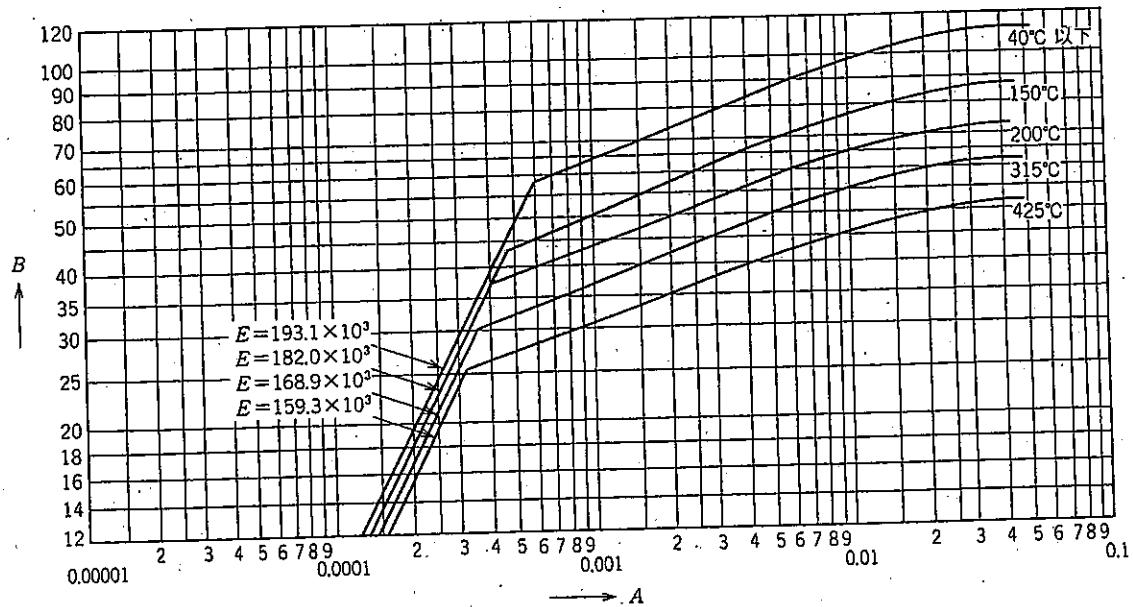
図B-7 309系(595°C以下に限る。)、310系、316系、321系、347系、329J1
(400°C以下に限る。)及び430系(370°C以下に限る。)ステンレス鋼



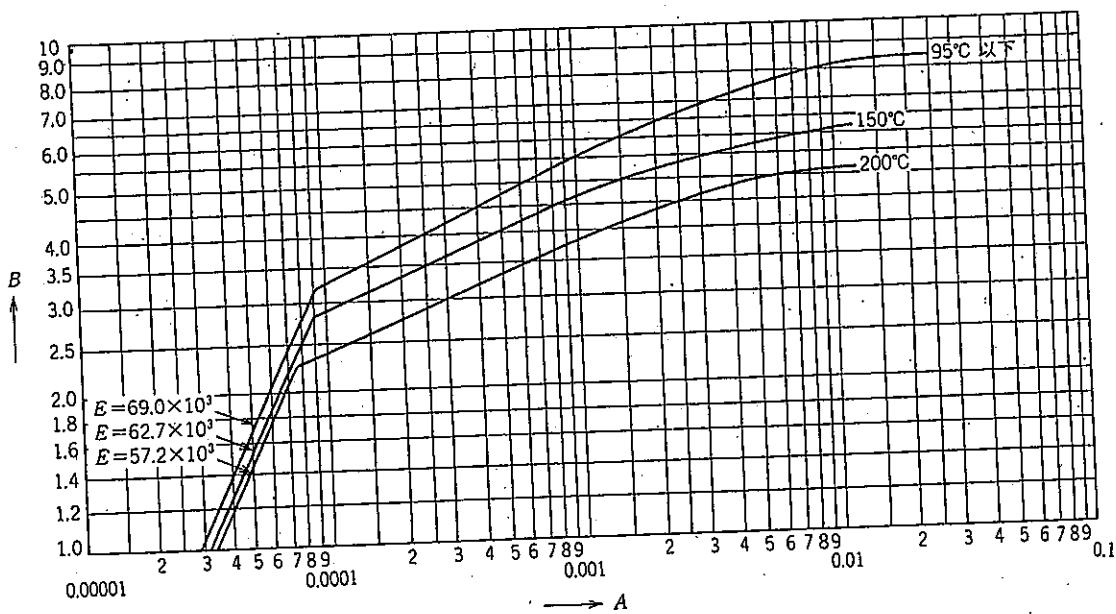
図B-8 304L系ステンレス鋼



図B-9 316L系及び317L系ステンレス鋼

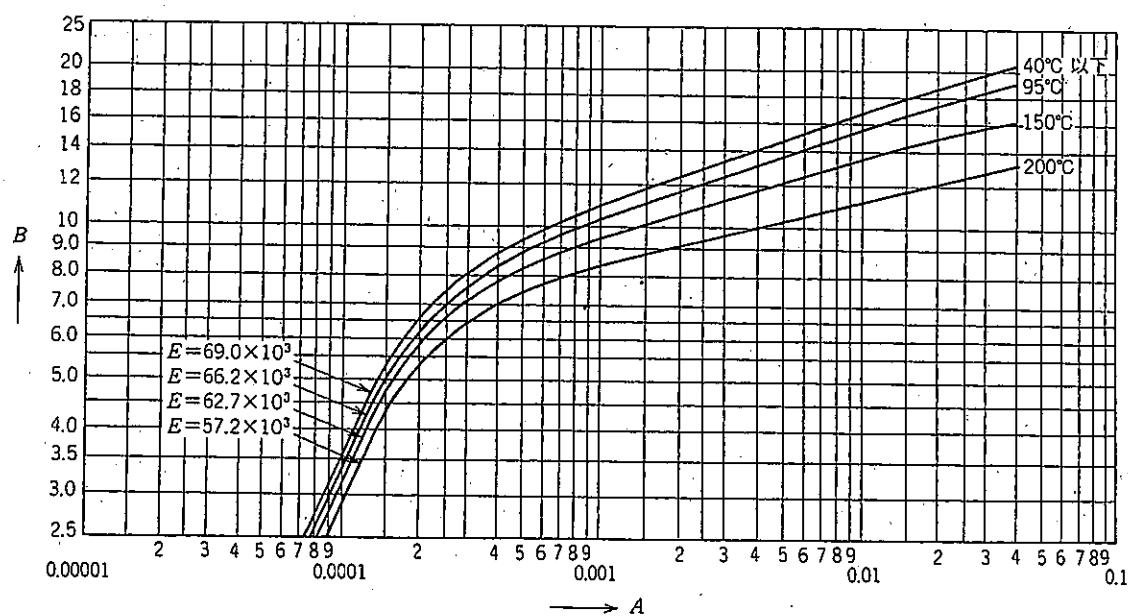


図B-10 アルミニウム及びアルミニウム合金
(記号 A1050、A1070、A1080、A1100 及び A1200
ただし、A1070、A1090 にあっては質別 O、H112 を除く。)



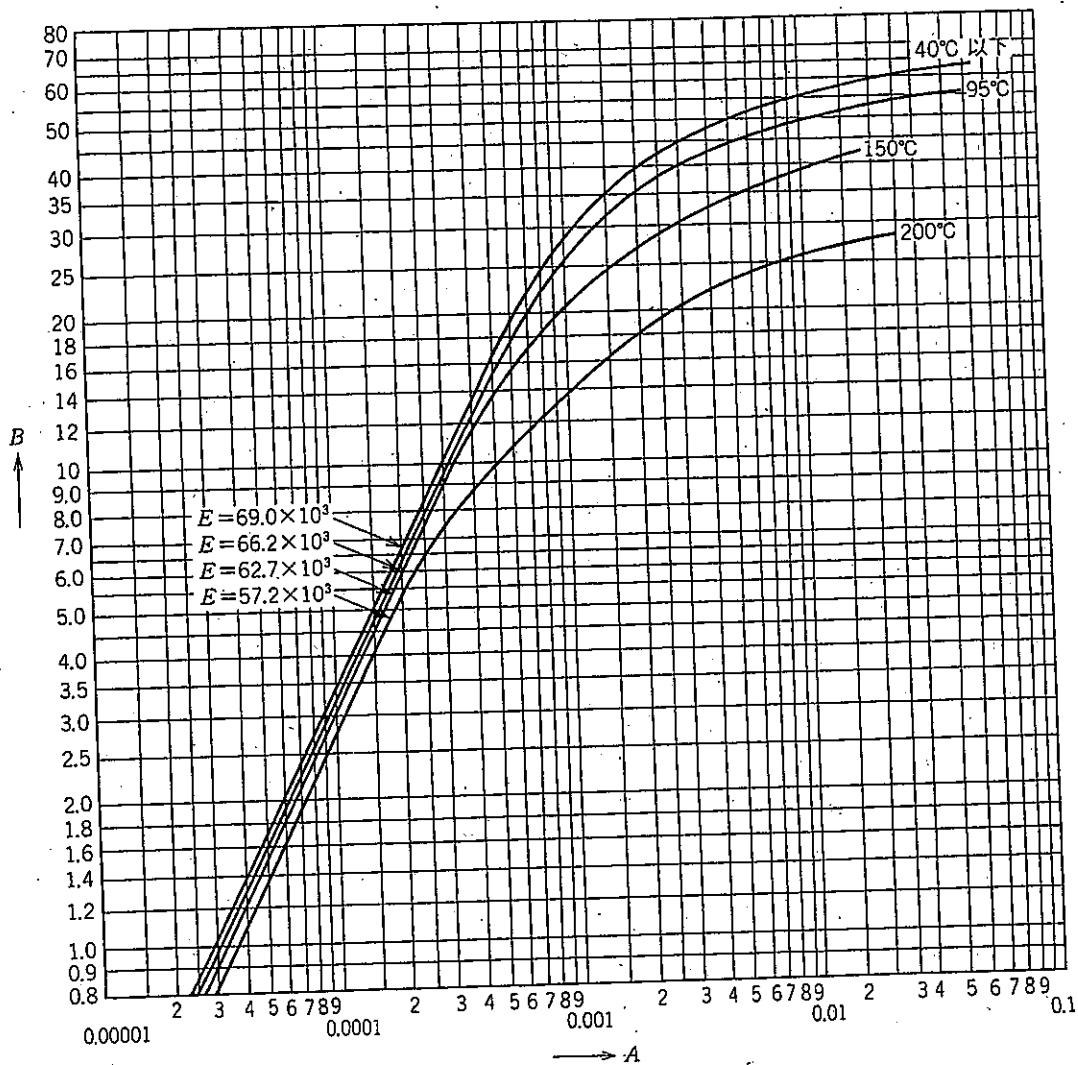
備考 この図を適用する場合は、機械的性質の0.2%耐力が規定され、かつ、確認されていなければならない。

図B-11 アルミニウム及びアルミニウム合金
 (記号 A3003、A3203 の質別 O、H12、H18、H112) (記号 A6063 の質別 T1、T5、T6)



- 備考 1. この図を適用する場合は、機械的性質の 0.2% 耐力が規定され、かつ、確認されていなければならない。
 2. 記号 A6063 の質別 T1、T5、T6 については、継目無管についてだけ適用する。

図B-12 アルミニウム及びアルミニウム合金
(記号 A3003、A3203 の質別 H14、H24)



備考1. 溶接する場合、この図を適用してはならない。

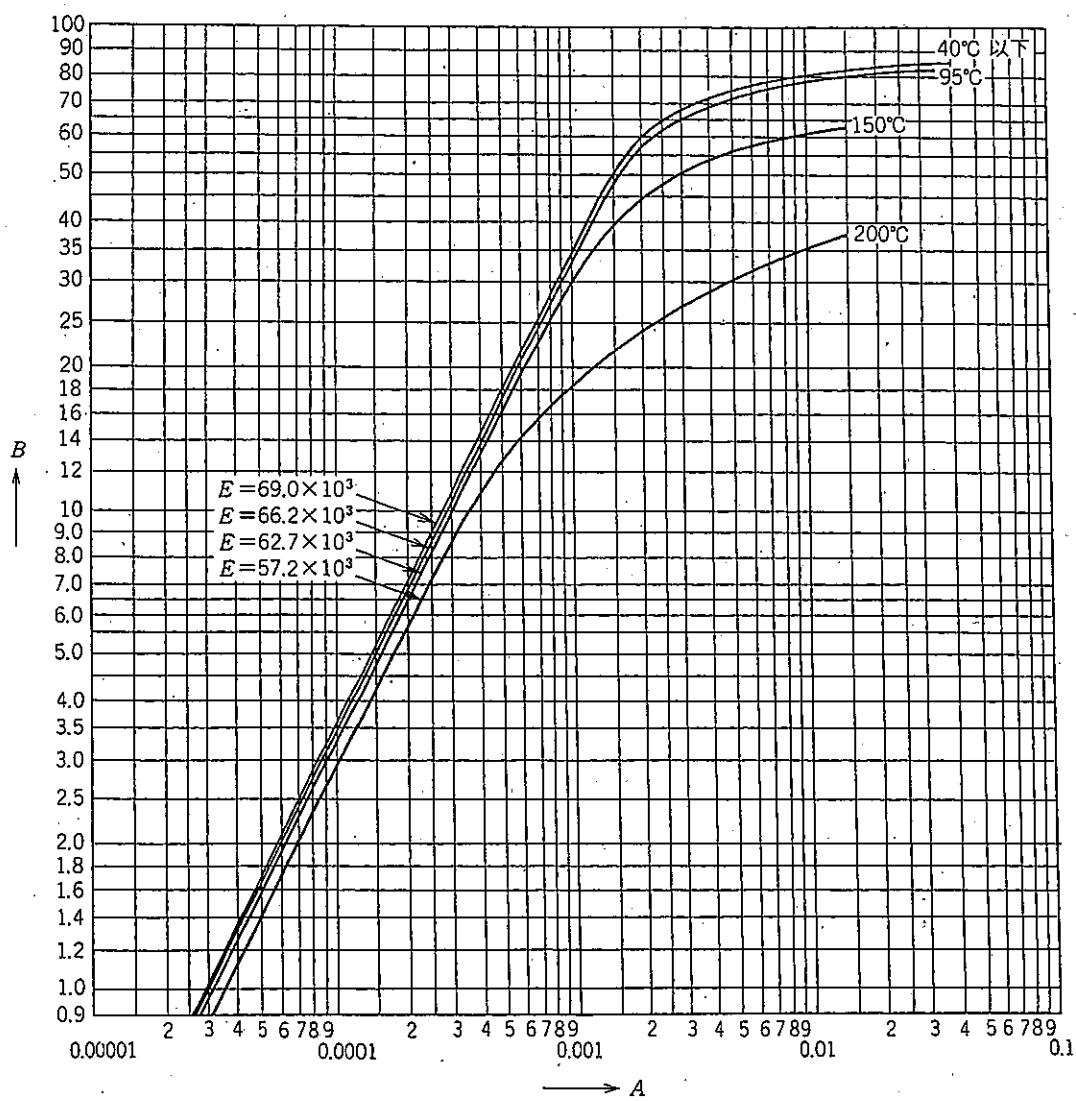
なお、記号 A3003、A3203 の質別 H14 の溶接管については、図B-11を適用すること。

2. この図を適用する場合は、機械的性質の 0.2% 耐力が規定され、かつ、確認されていなければならぬ。

図B-1-3 アルミニウム及びアルミニウム合金

(記号 A3004 の質別 H34)

(記号 A5052、A5652 の質別 H14、H34)

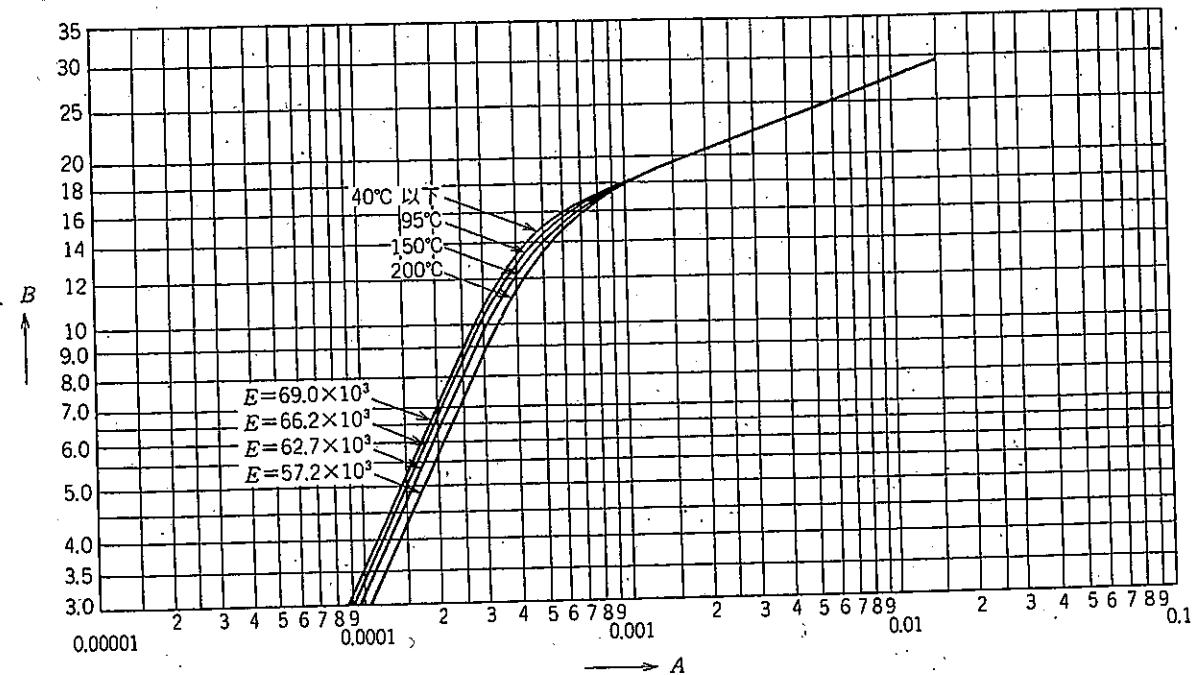


備考1. 溶接する場合、この図を適用してはならない。

なお、記号 A5052 の質別 H14、H34 の溶接管については、図B-1-5 を適用すること。

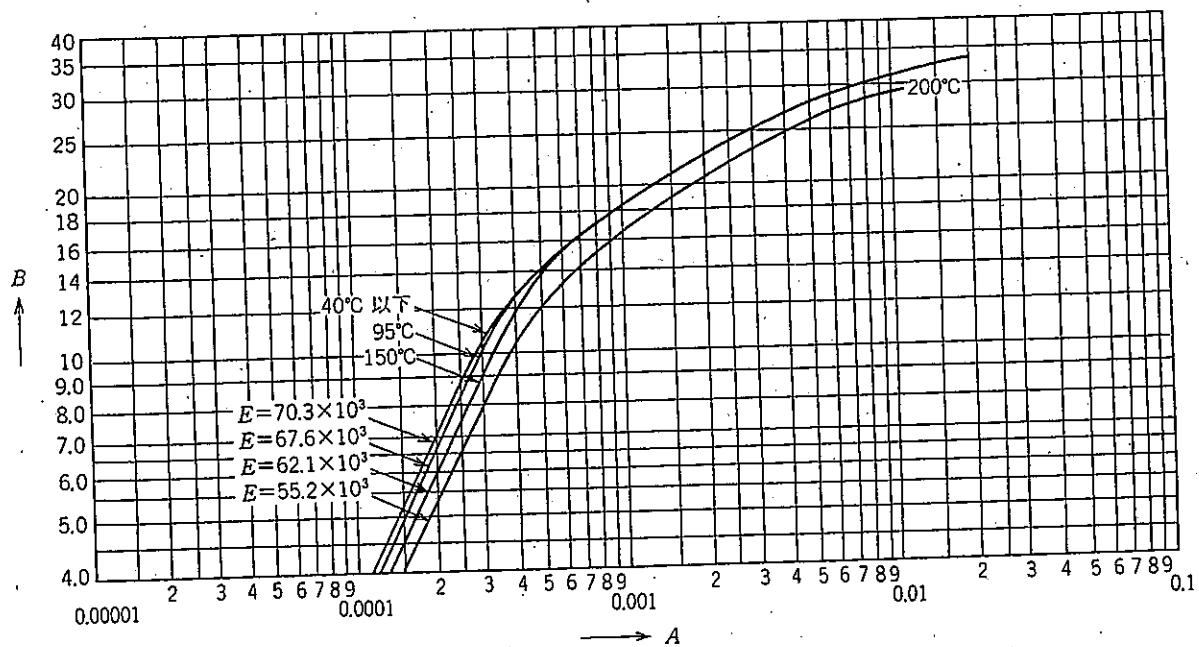
2. この図を適用する場合は、機械的性質の 0. 2% 耐力が規定され、かつ、確認されていなければならない。

図B-14 アルミニウム及びアルミニウム合金(記号A3004の質別O、H32)



備考 この図を適用する場合は、機械的性質の0.2%耐力が規定され、かつ、確認されていなければならない。

図B-15 アルミニウム及びアルミニウム合金
(記号A5052、A5652の質別O、H12、H32、H112)

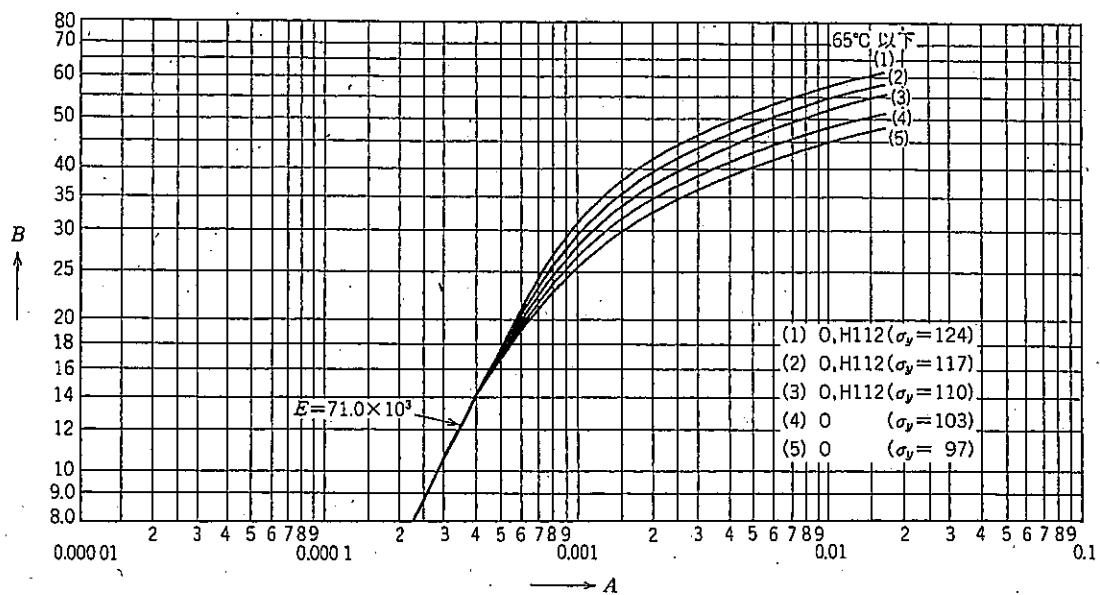


備考 この図を適用する場合は、機械的性質の0.2%耐力が規定され、かつ、確認されていなければならない。

図B-16 アルミニウム及びアルミニウム合金

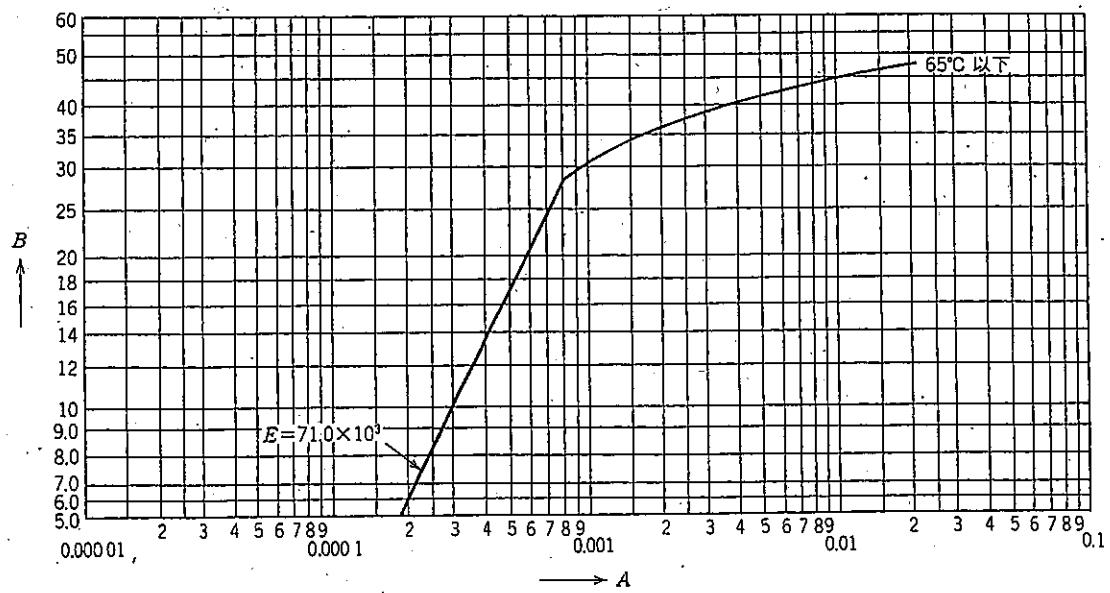
(記号 A5083 の質別 O、H32、H112、H321)

(記号 A5086、A5154 の質別 H32、H34)

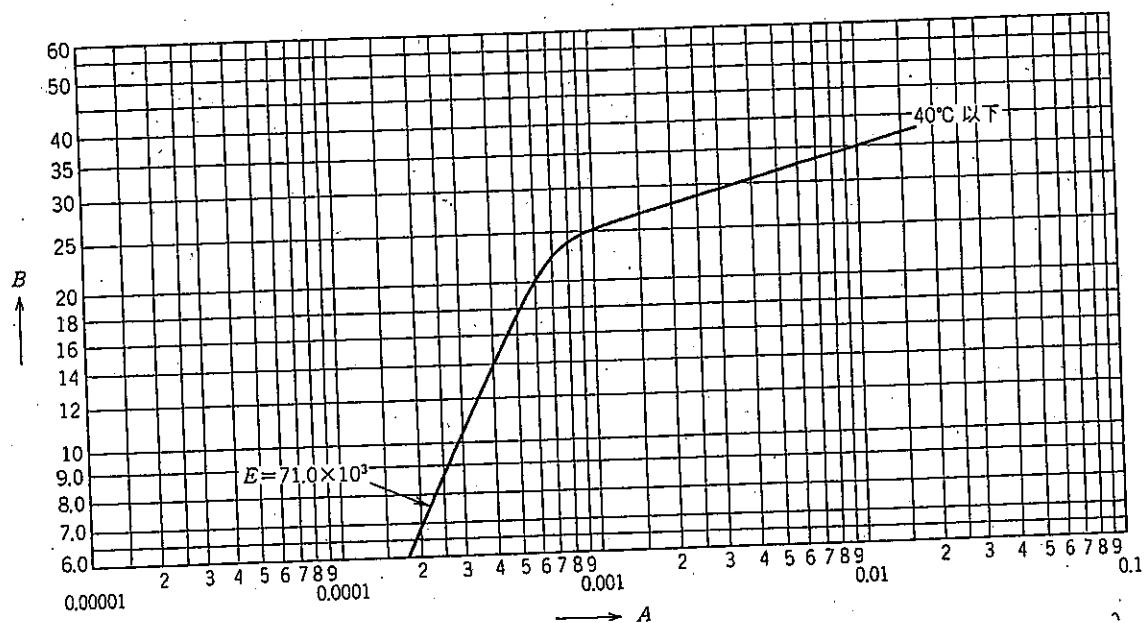


備考 図中の σ_y は、O、2%耐力(N/mm^2)を示す。

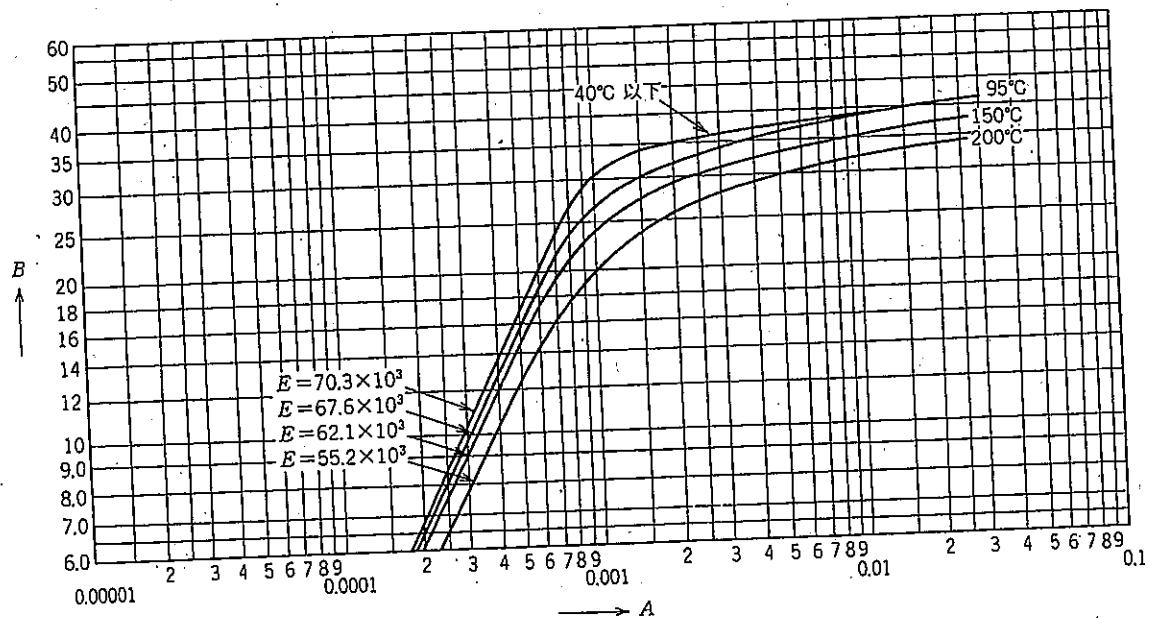
図B-17 アルミニウム及びアルミニウム合金(記号 A5086 の質別 O、H112)



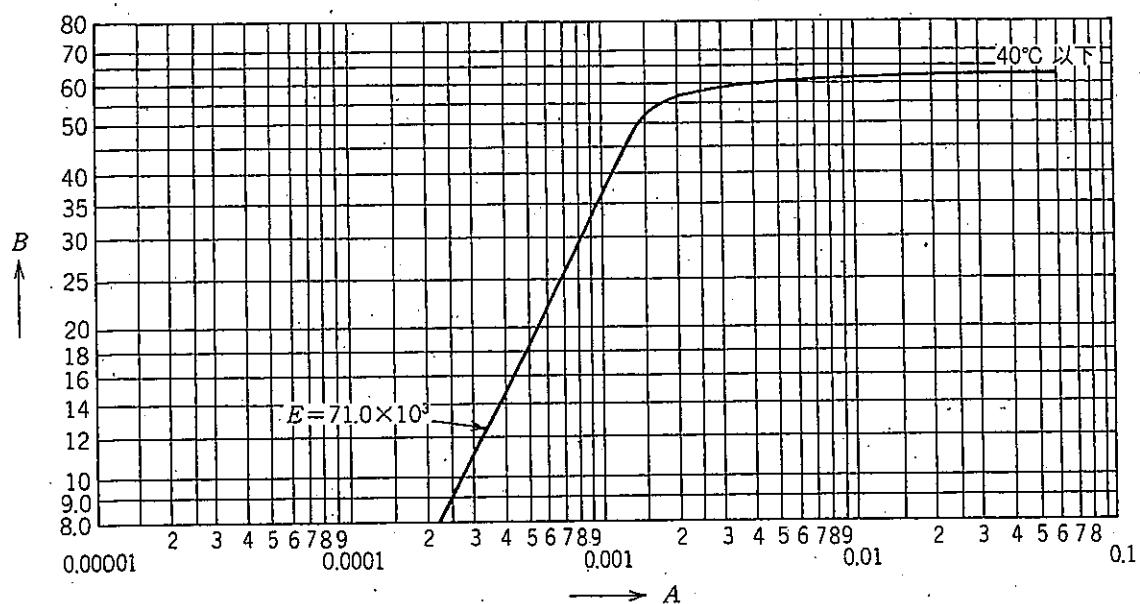
図B-18 アルミニウム及びアルミニウム合金(記号 A5154、A5254の質別O、H112)



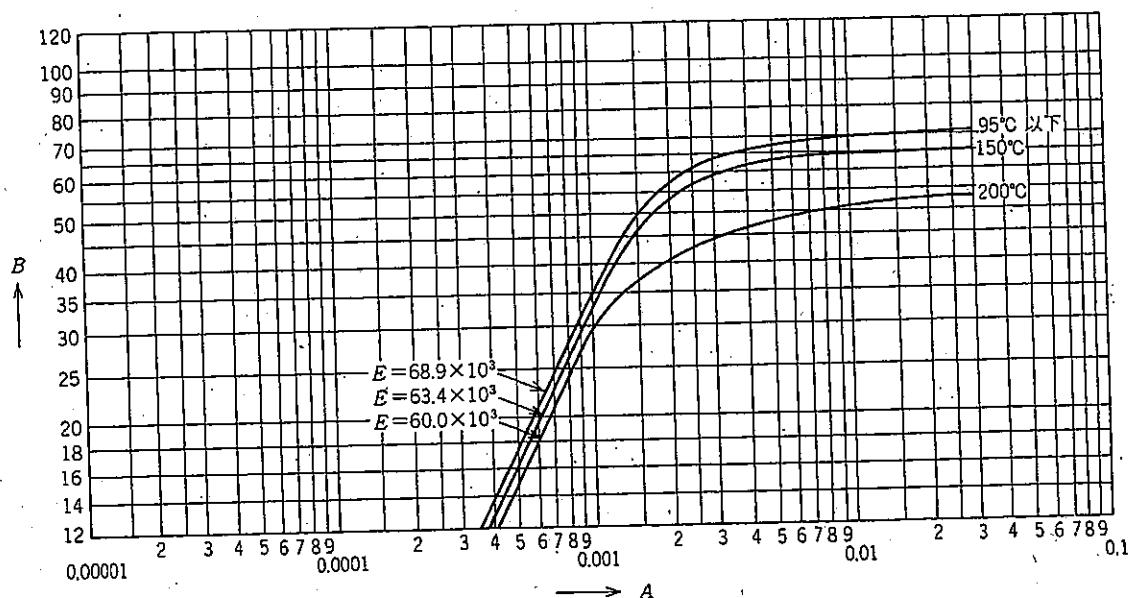
図B-19 アルミニウム及びアルミニウム合金
(記号 A5454の質別O、H112)
(記号 A2014の質別T4、T6)



図B-20 アルミニウム及びアルミニウム合金(記号 A5456 の質別 O)

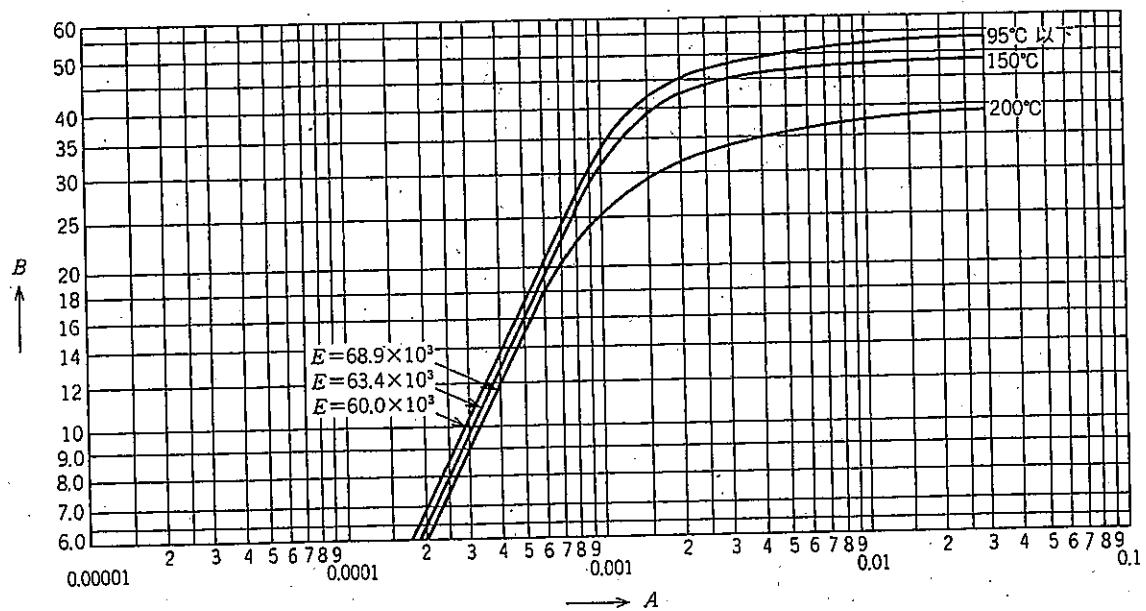


図B-21 アルミニウム及びアルミニウム合金(記号 A6061 の質別 T6、T651)



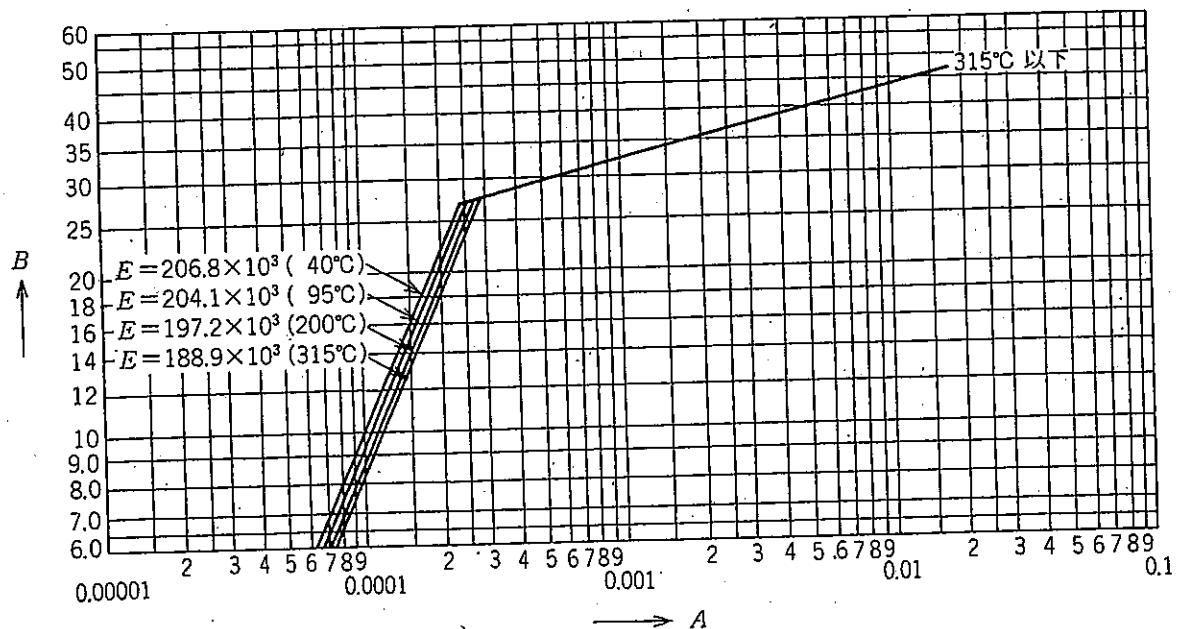
備考 この図は 5356 及び 5556 の溶加材を用いて溶接する場合、すべての母材の厚さに適用し、また、4043 及び 5554 の溶加材を用いて溶接する場合は、母材の厚さ 9.5mm 以下に適用する。

図B-22 アルミニウム及びアルミニウム合金
(記号 A6061 の質別 T4、T451、T6、T651)

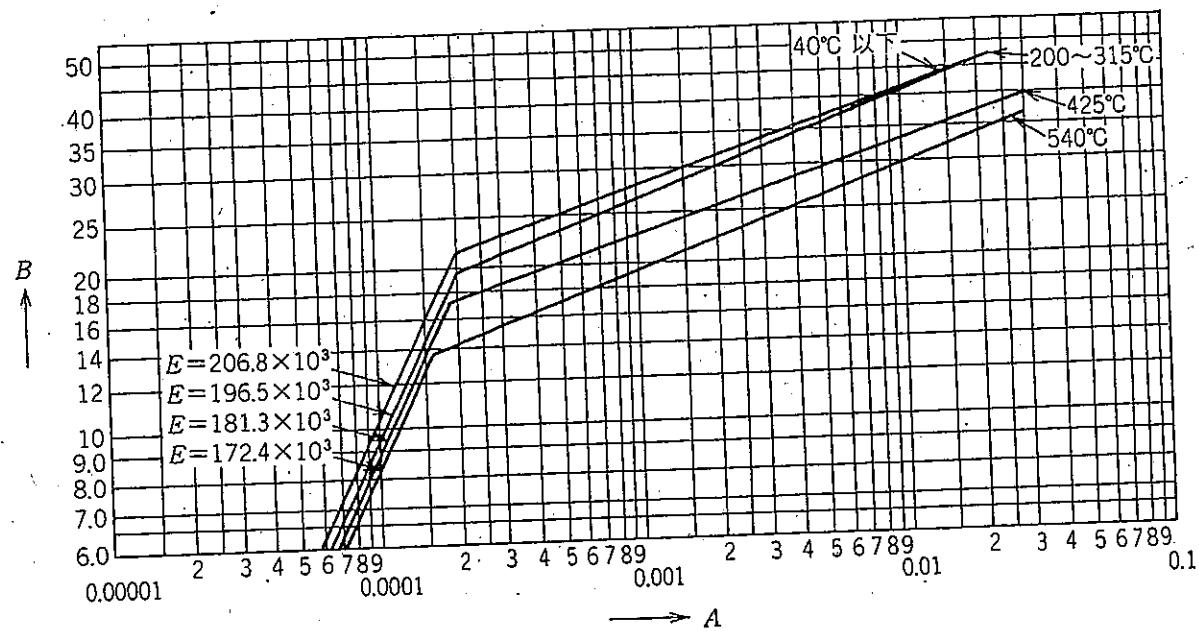


備考 この図は、質別 T4、T451において 4043、5554、5536 及び 5556 の溶加材を用いて溶接する場合、すべての母材の厚さに適用し、また、質別 T6、T651においては、4043 及び 5554 の溶加材を用いて溶接する場合、母材の厚さ 9.5mm を超えるものに適用する。

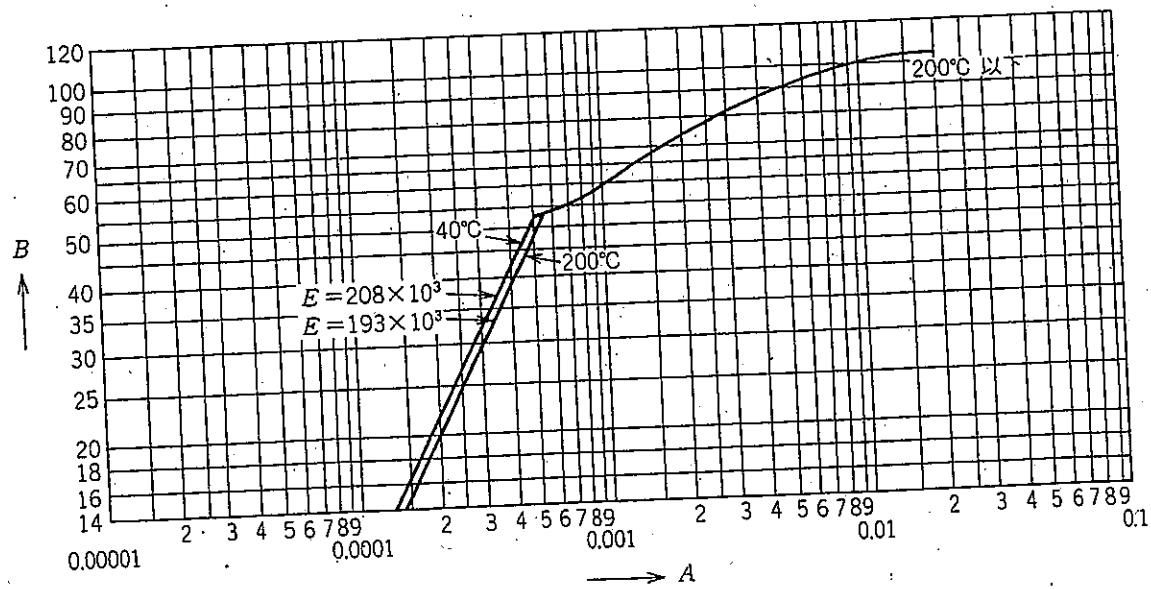
図B-23 ニッケル



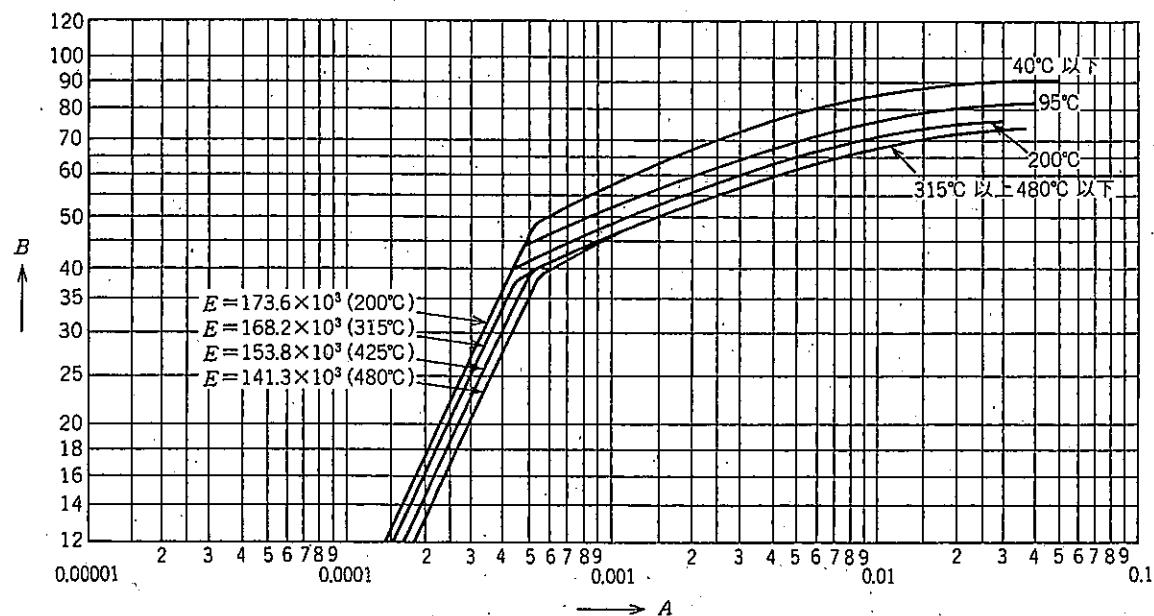
図B-24 低炭素ニッケル



図B-25 加工硬化ニッケル

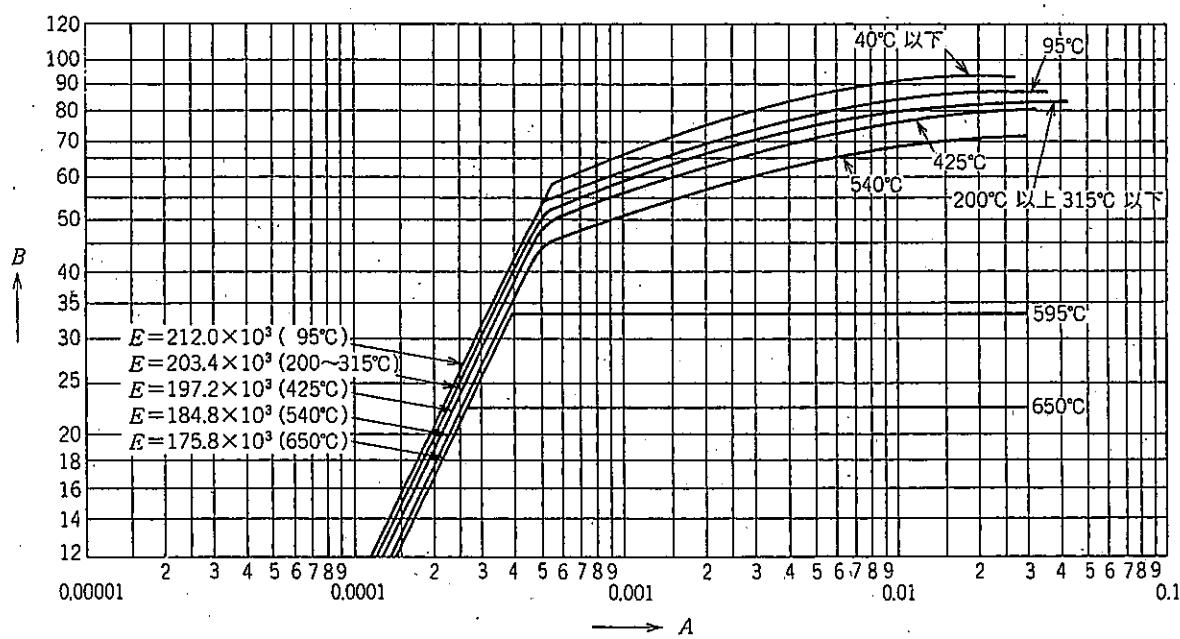


図B-26 ニッケル銅合金（焼きなまし）

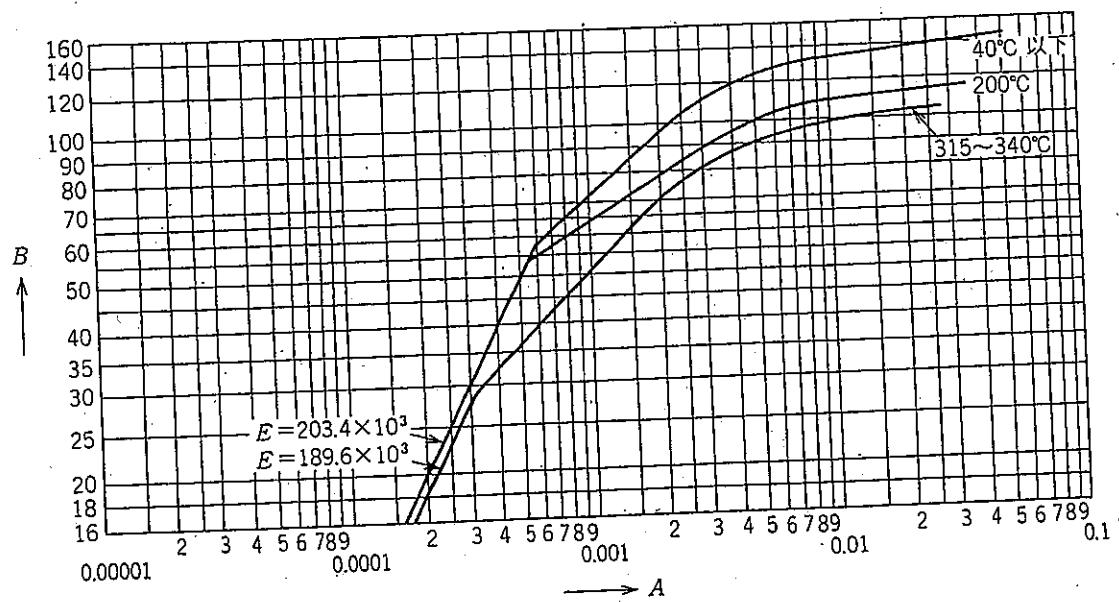


備考 この図を適用する場合は、機械的性質の 0.2%耐力が 196N/mm^2 以上であることを確認しなければならない。

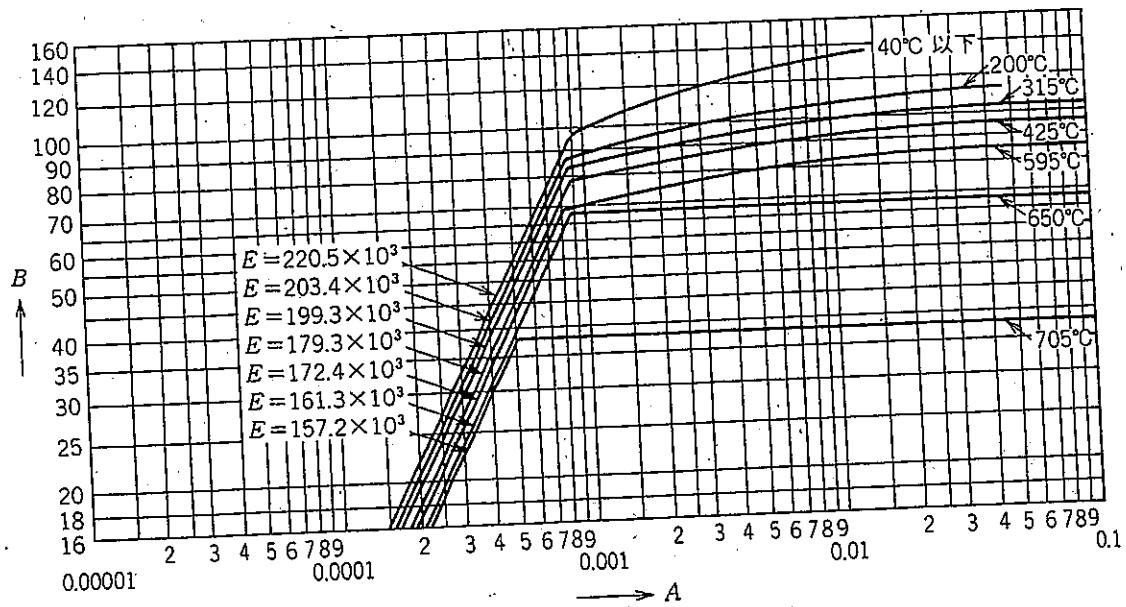
図B-27 ニッケルクロム鉄合金 (NCF600)



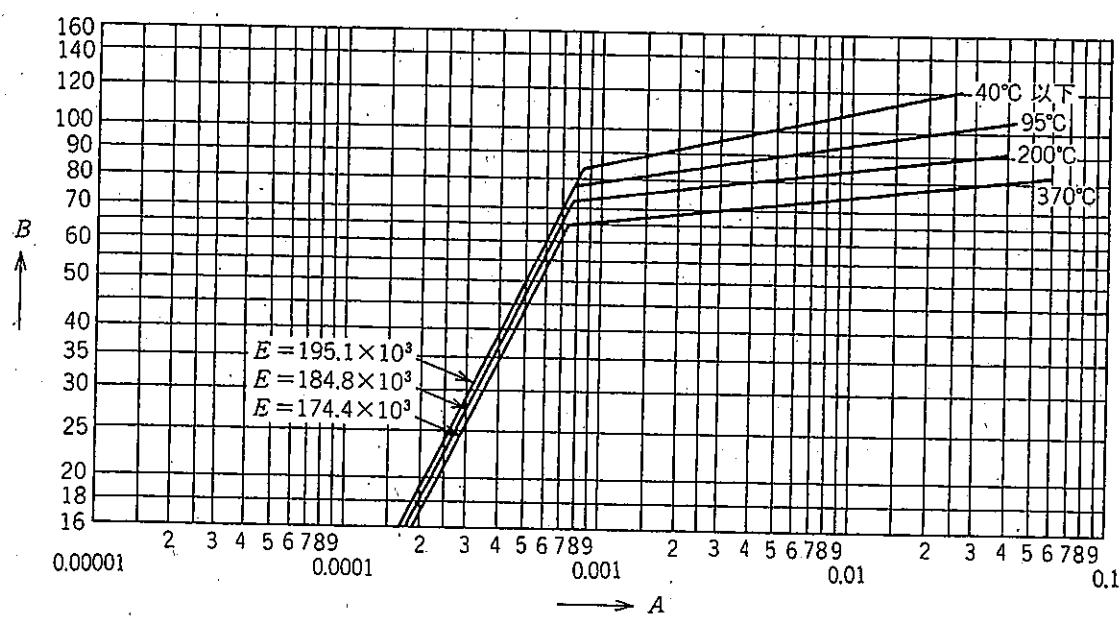
図B-28 ニッケルモリブデン合金B種



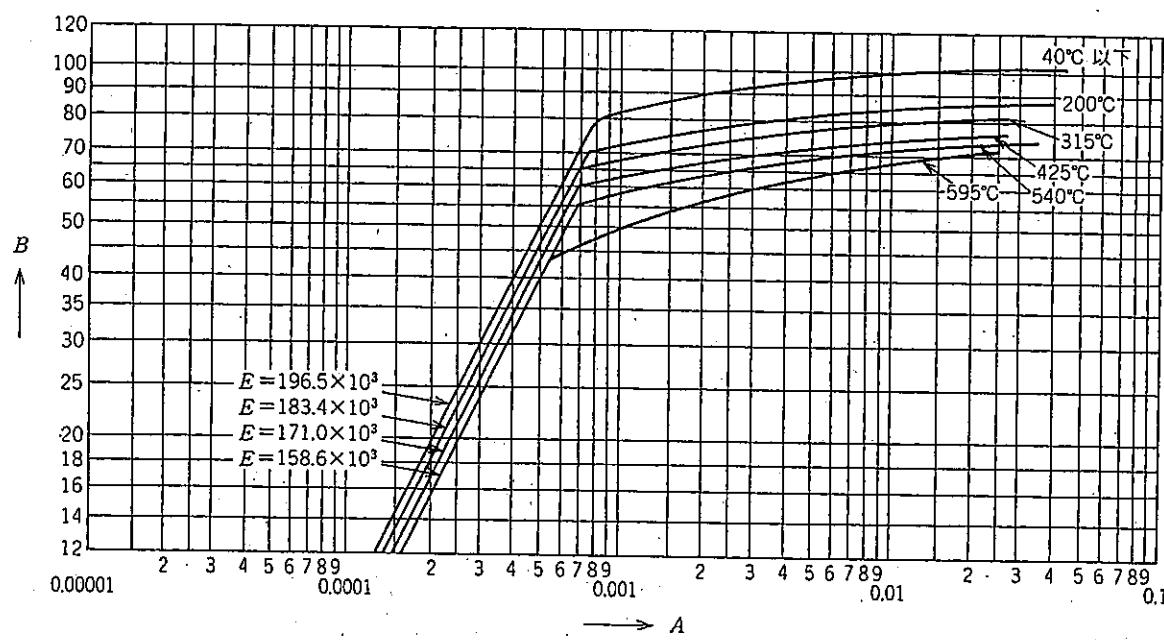
図B-29 ニッケルモリブデンクロム鉄合金



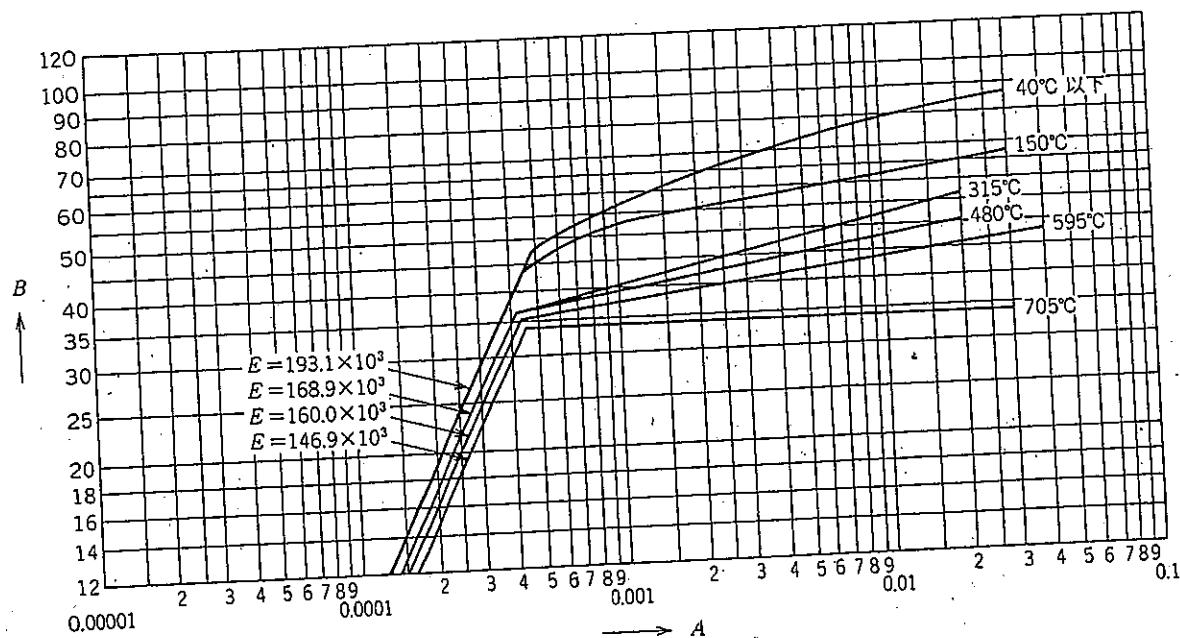
図B-30 ニッケル鉄クロムモリブデン銅合金



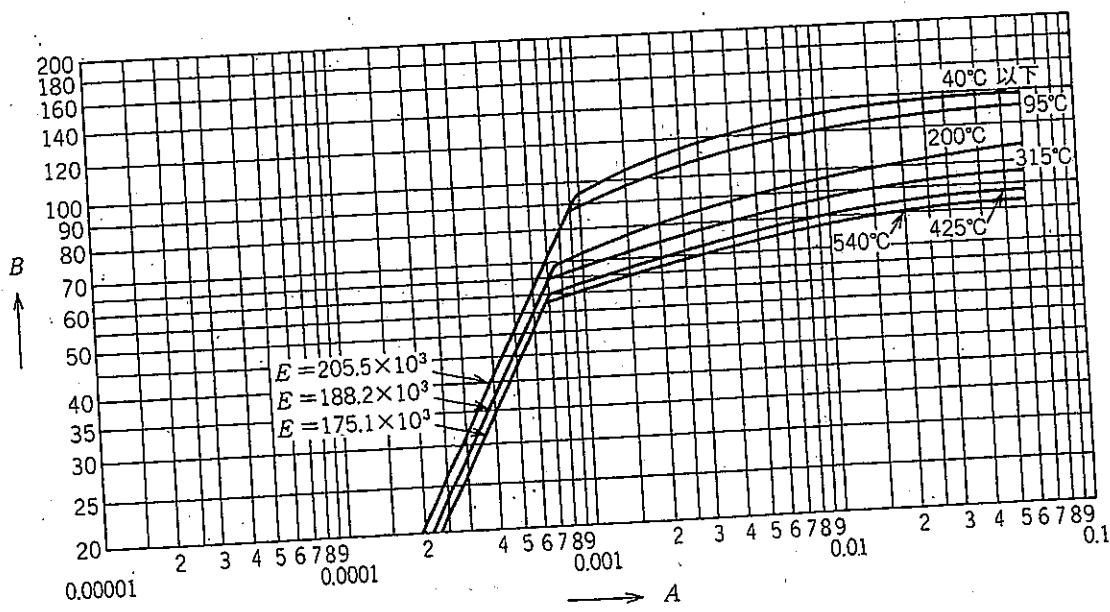
図B-31 ニッケルクロム鉄合金 (NCF800) (焼きなまし)



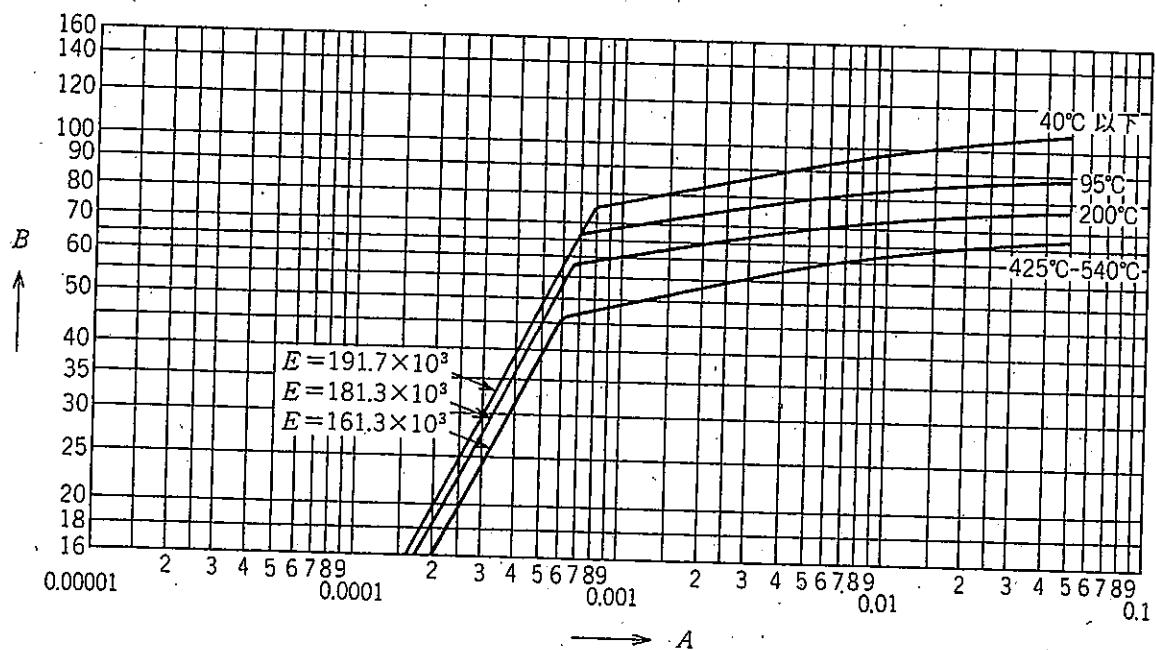
図B-32 ニッケルクロム鉄合金(NCF800H) (固溶化熱処理)



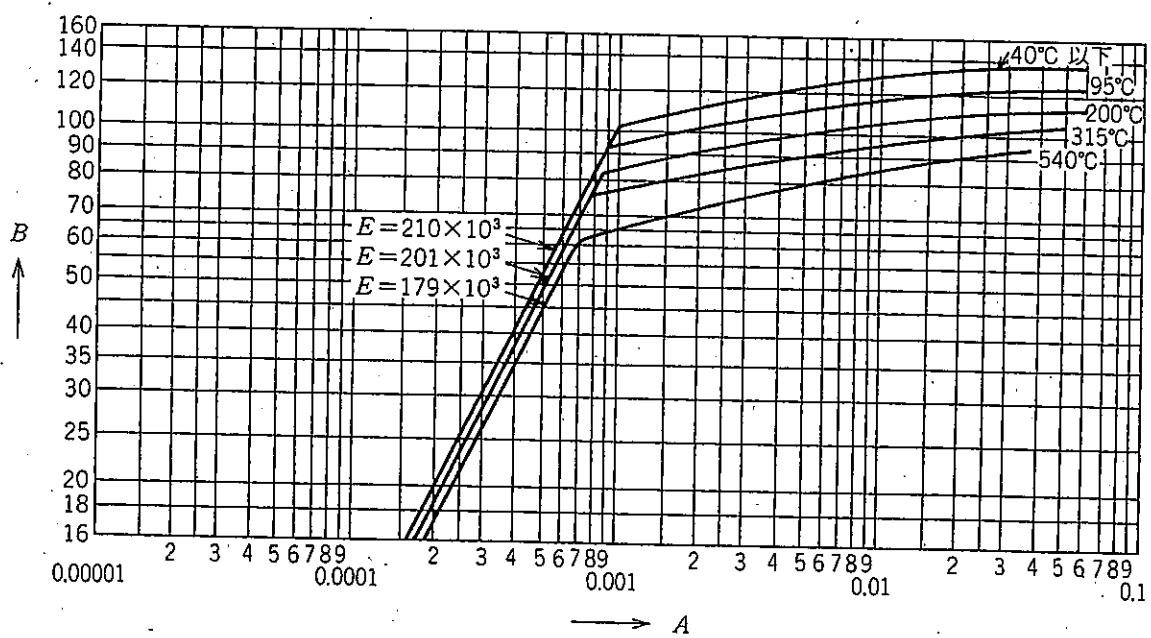
図B-33 低炭素ニッケルモリブデンクロム合金C-276



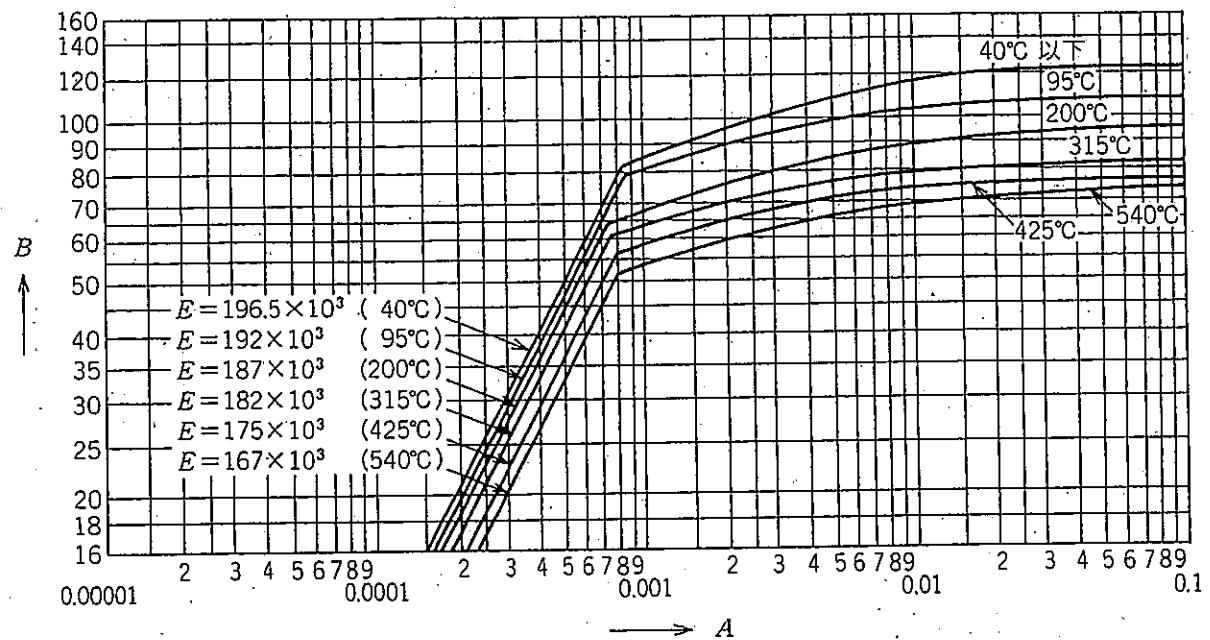
図B-34 ニッケルクロム鉄モリブデン銅合金G及びG-2(固溶化熱処理)



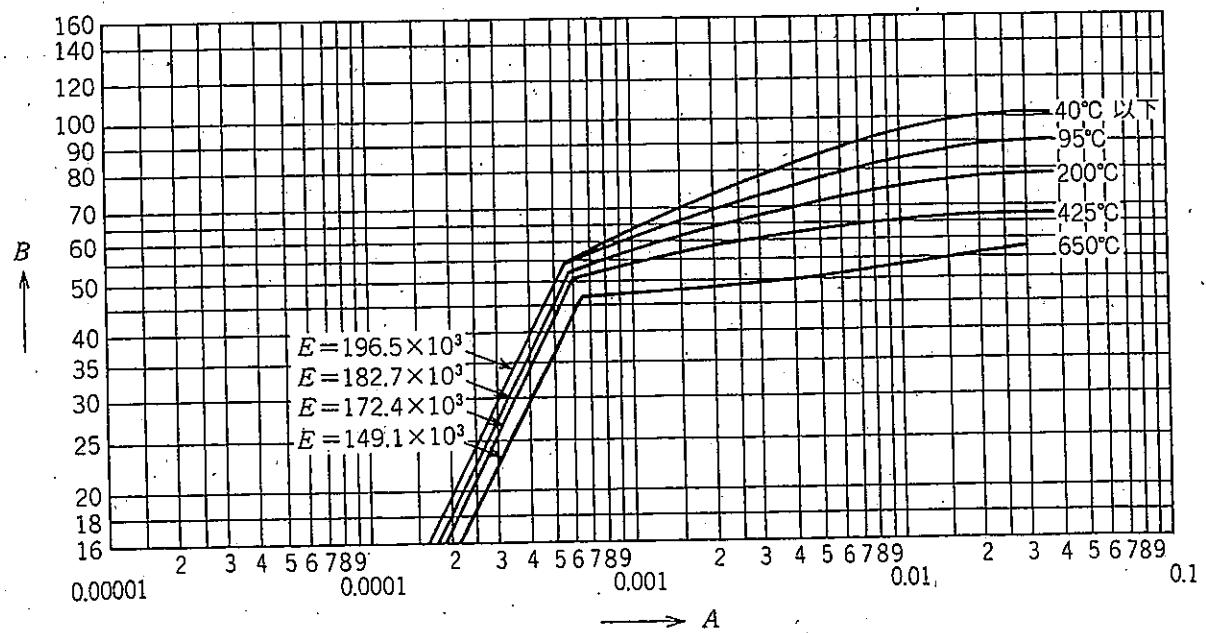
図B-35 ニッケルクロムモリブデン合金C-4



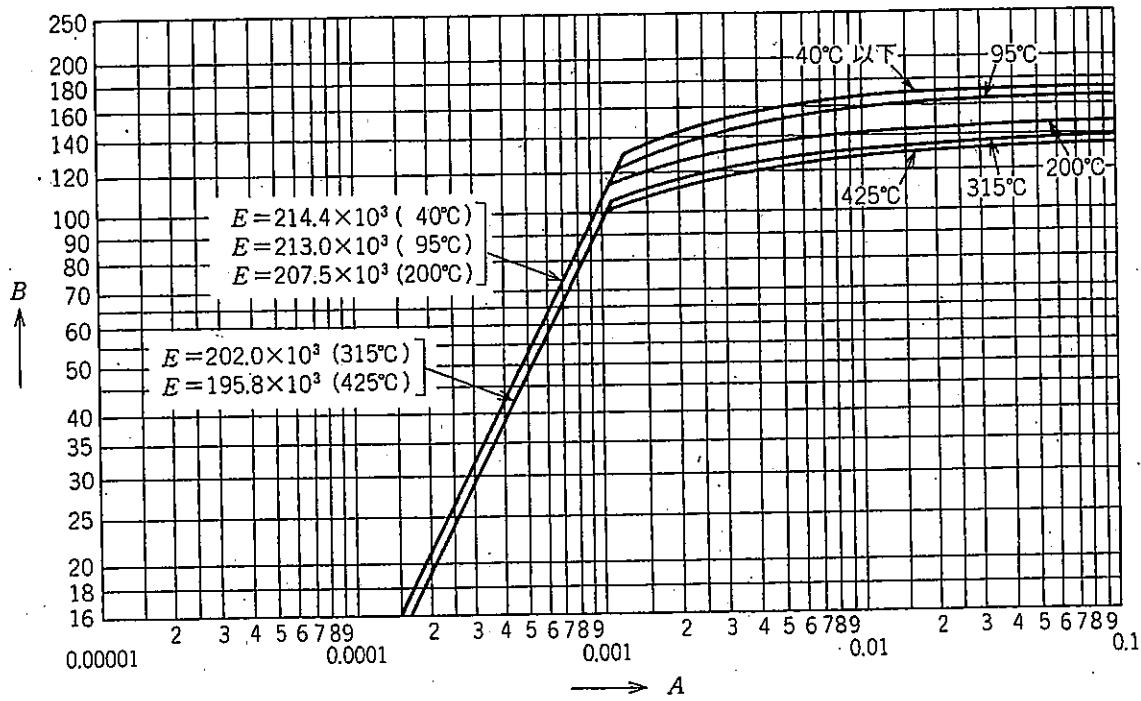
図B-36 ニッケルモリブデン合金X



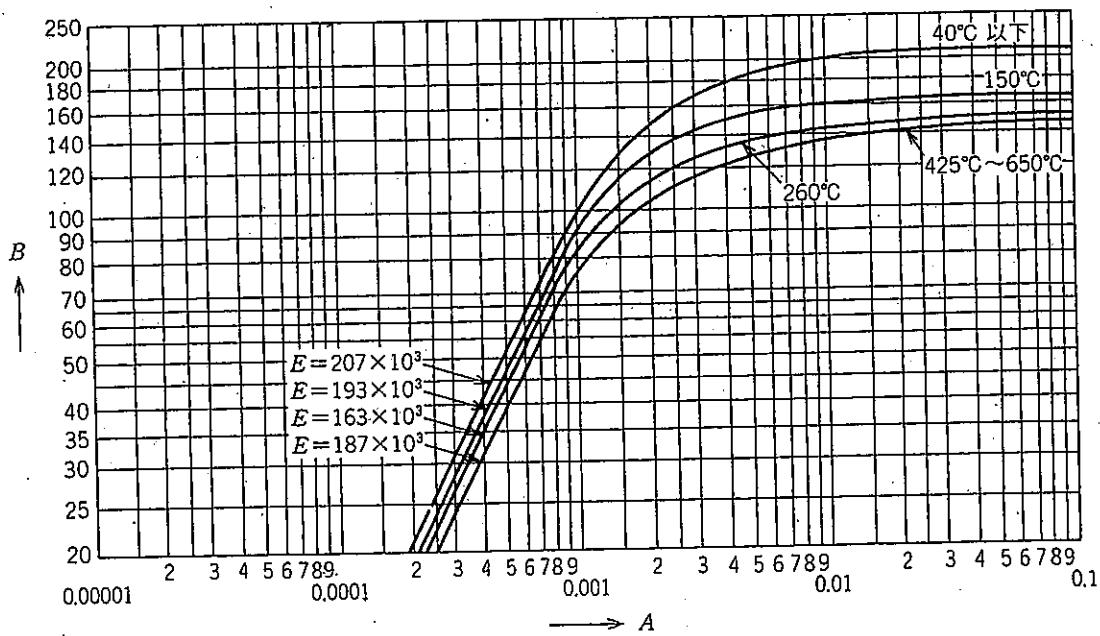
図B-37 ニッケル鉄クロムシリコン合金330



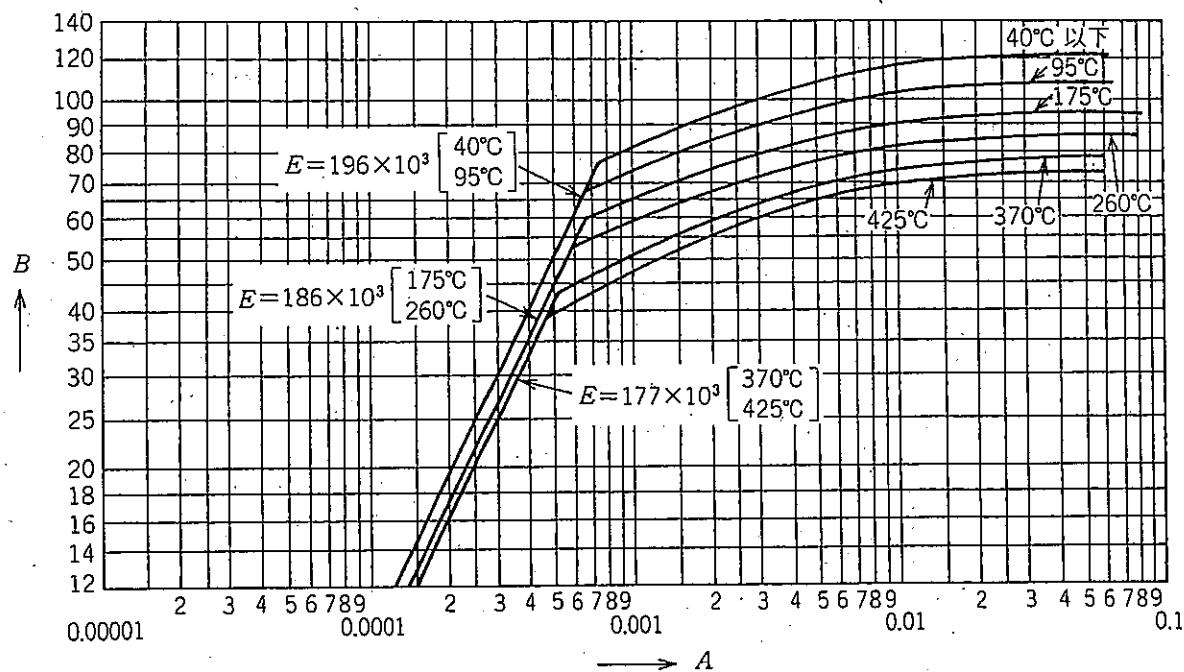
図B-38 ニッケルモリブデン合金B-2



図B-39 ニッケルクロムモリブデンニオブ合金N06625(焼きなまし)

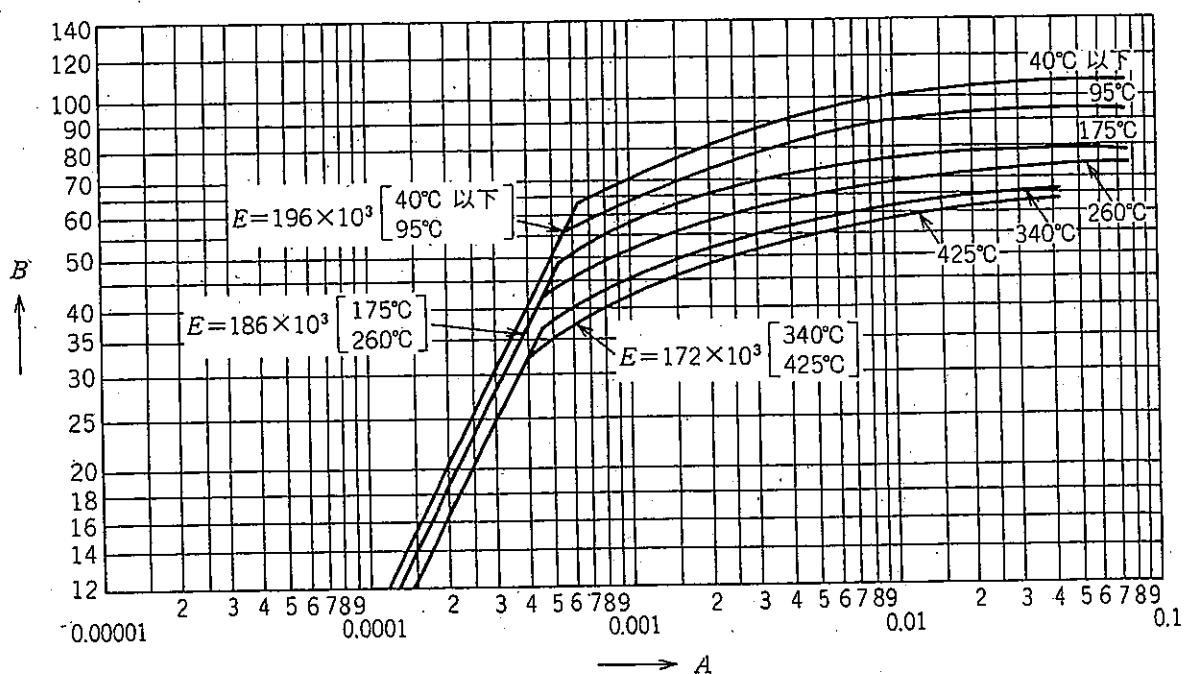


図B-40 ニッケルモリブデンクロム鉄銅合金G-3



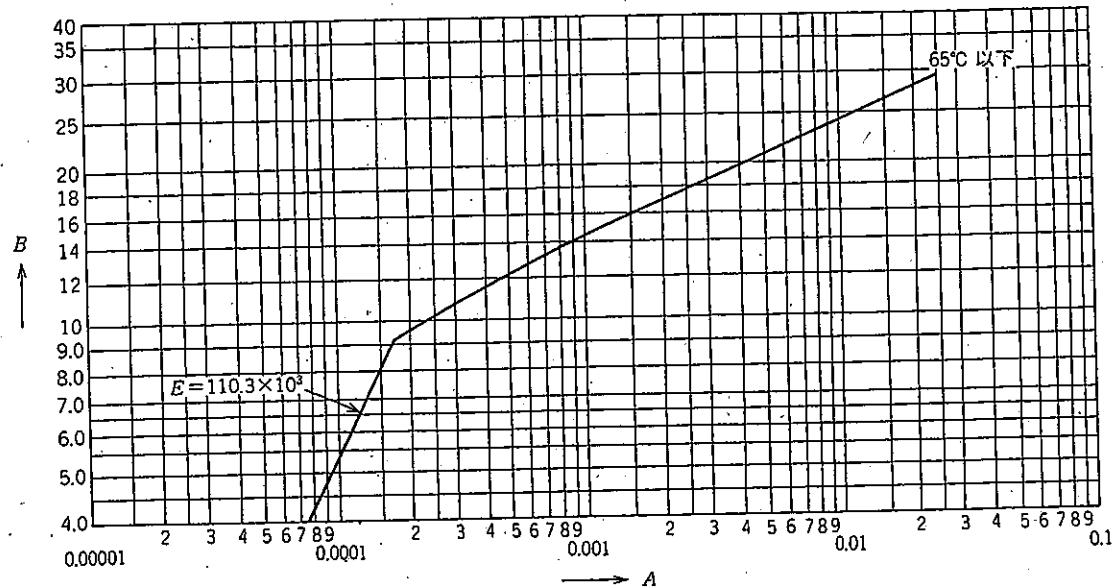
備考 規格最小降伏点 241N/mm^2 以上で、母材の厚さ 19mm 以下に適用する。

図B-41 ニッケルモリブデンクロム鉄銅合金G-3

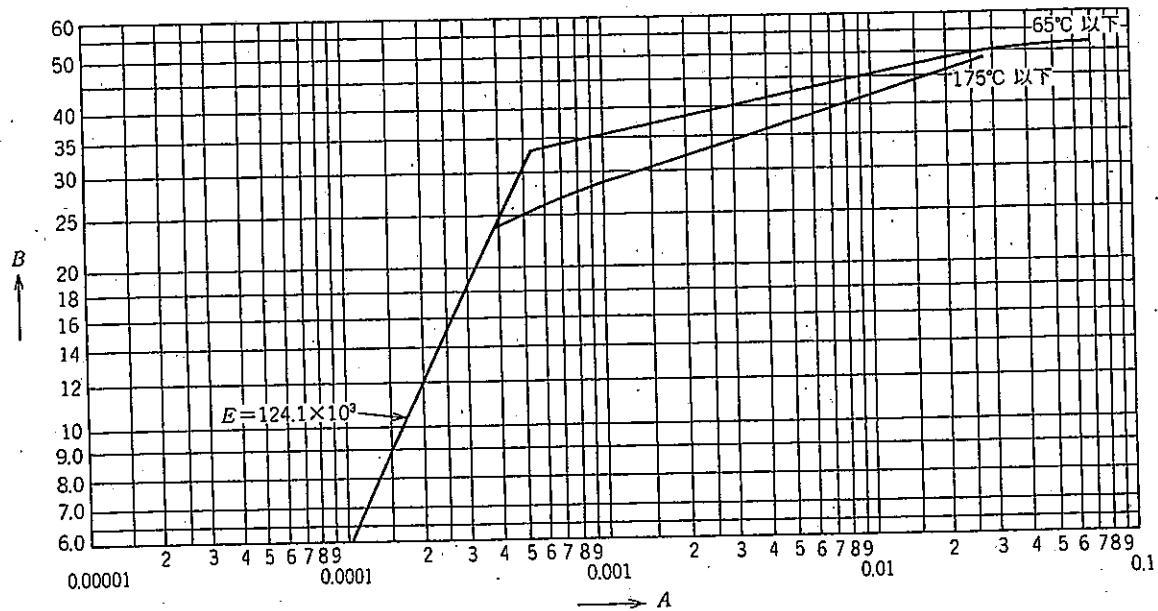


備考 規格最小降伏点 207N/mm^2 以上で、母材の厚さ 19mm を超えるものに適用する。

図B-42 りん脱酸銅(焼きなまし)

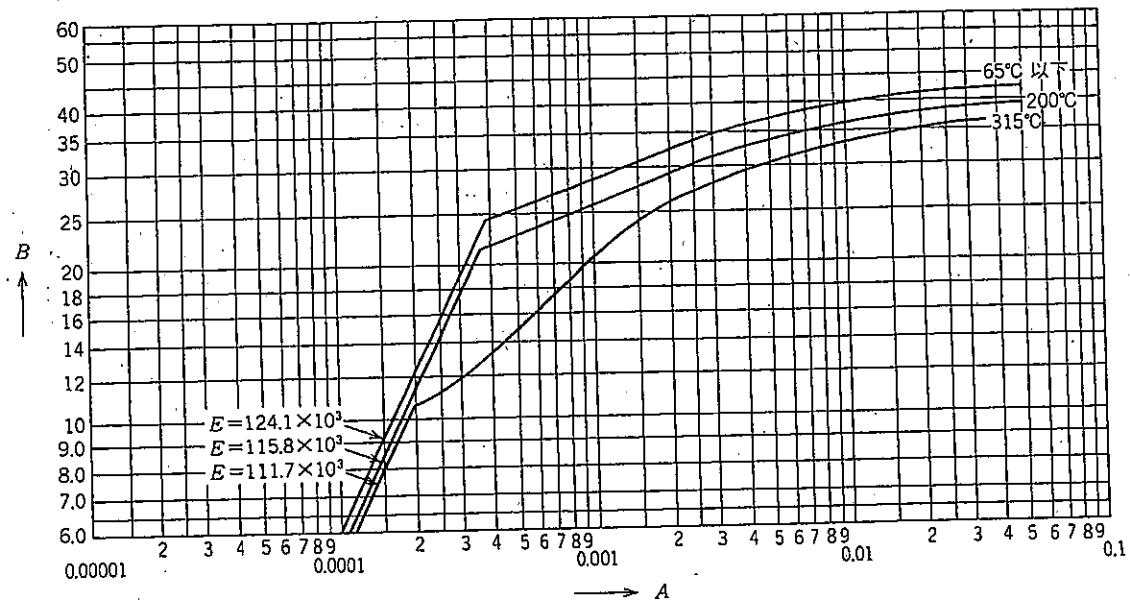


図B-43 ネーバル・復水器用黄銅及び丹銅



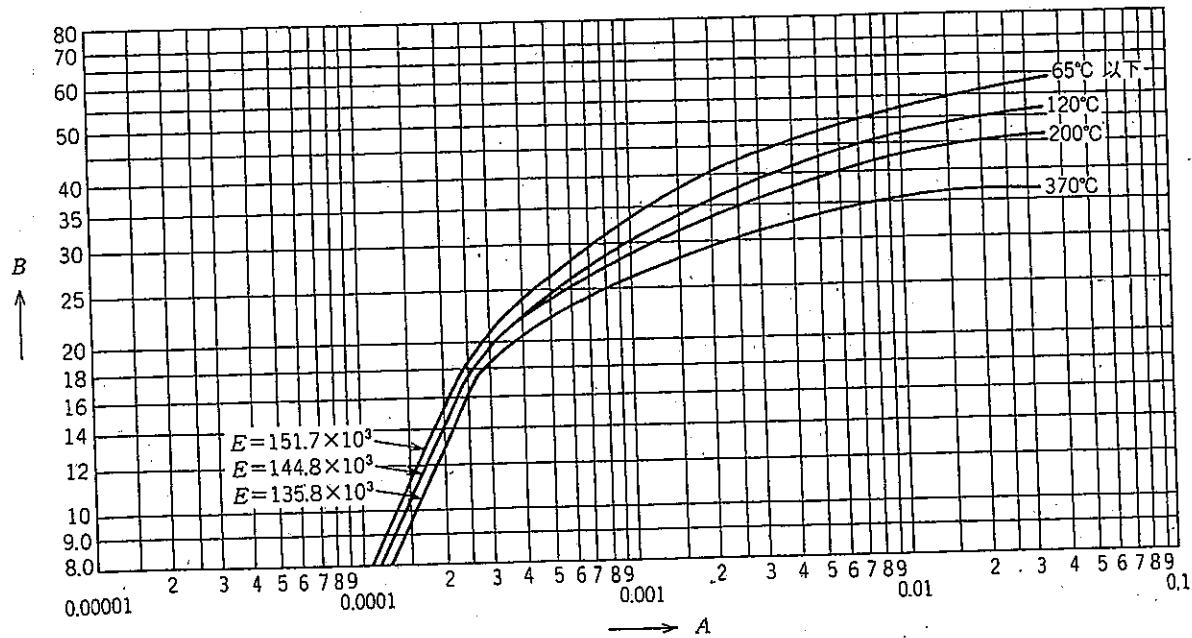
図B-44 銅及び銅合金継目無管(白銅90-10)

(種類C1020、C1021、C1220の質別H)

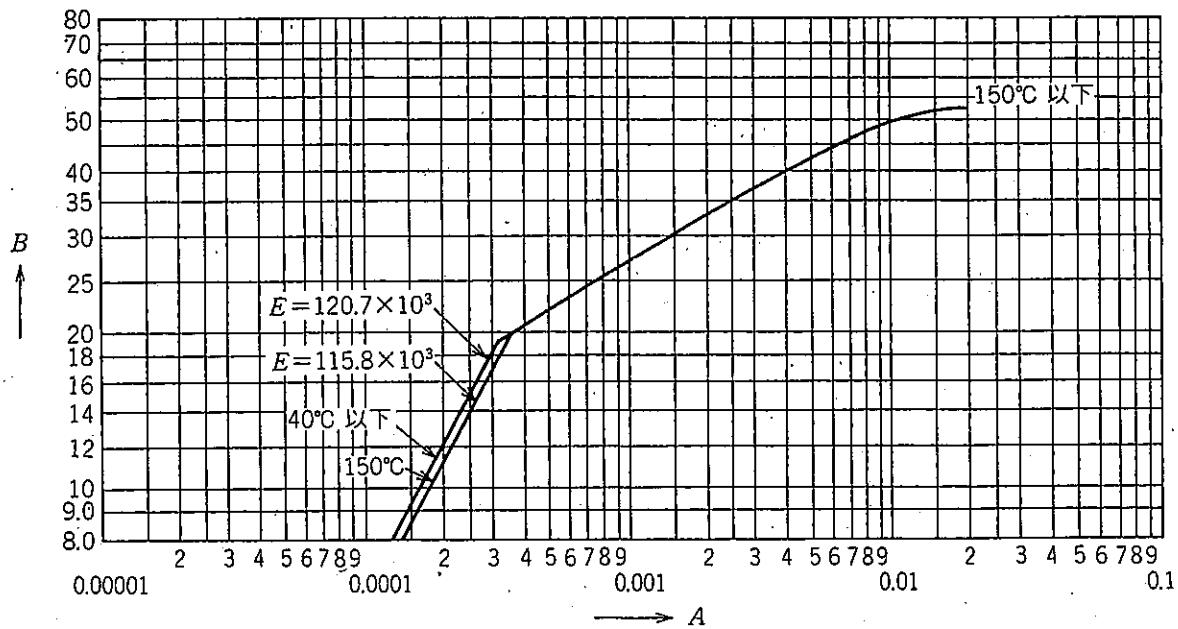


備考 銅継目無管(種類C1020、C1021、C1220の質別H)においてこの図を適用する場合は、機械的性質の0.5%耐力が207N/mm²以上であることを確認しなければならない。

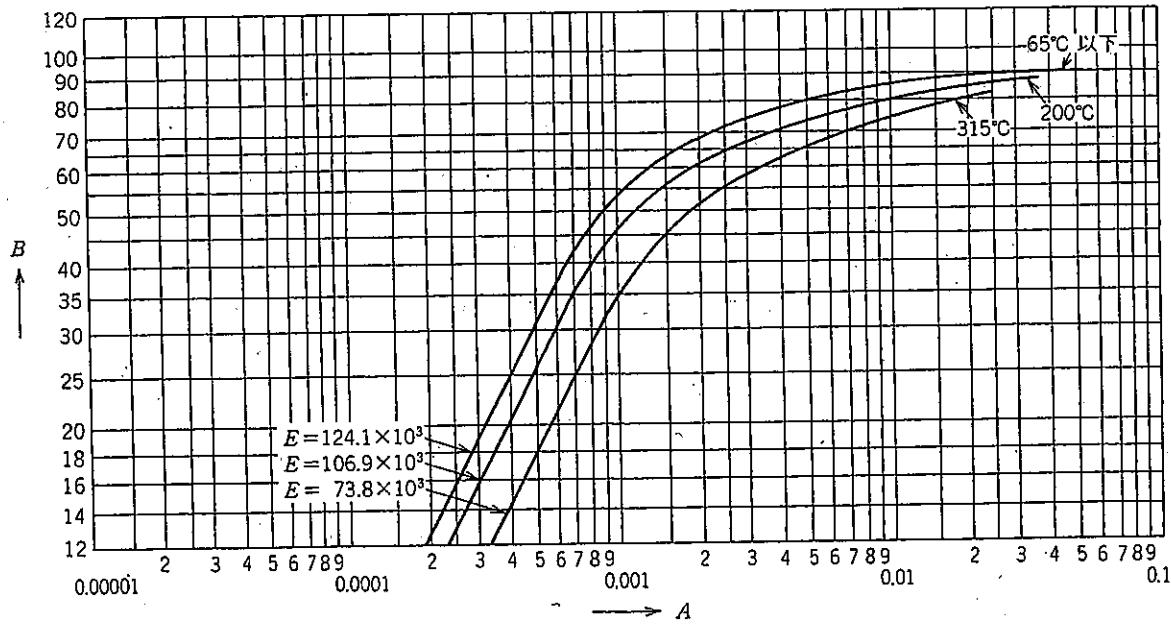
図B-45 銅及び銅合金継目無管(白銅70-30)



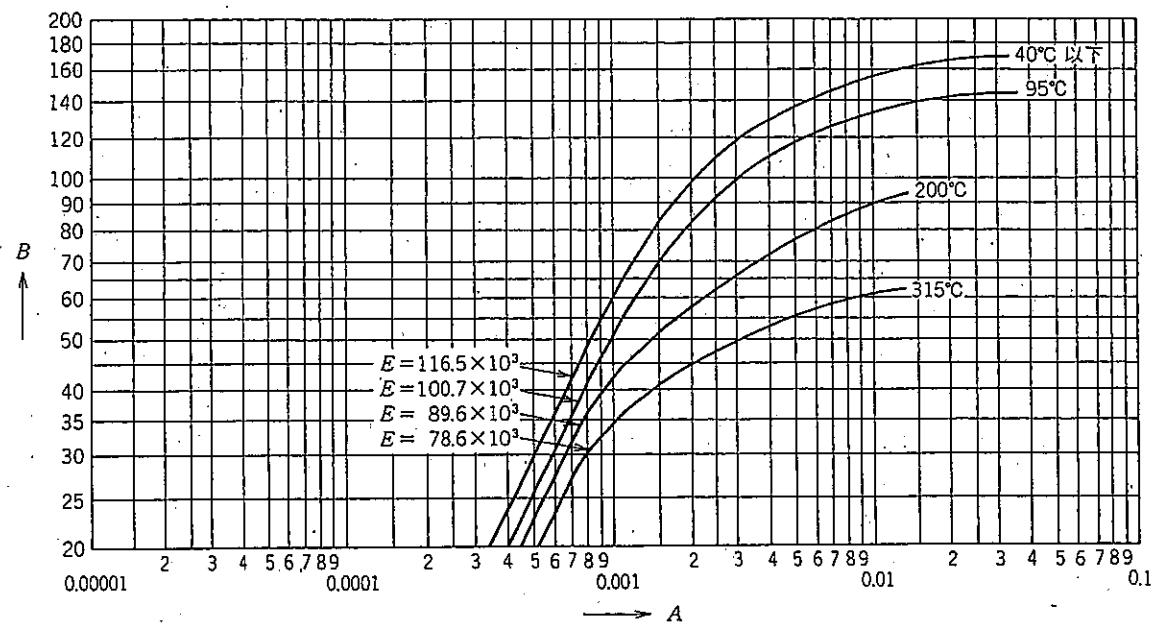
図B-46 銅-鉄合金(溶接する場合)



図B-47 アルミニウム青銅

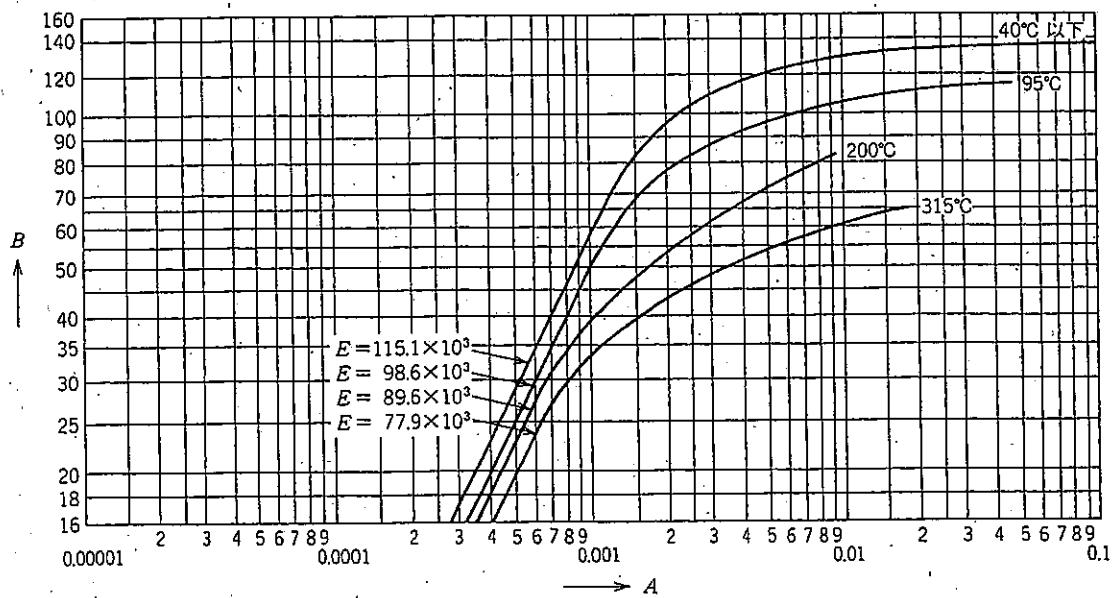


図B-48 チタン3種、チタンパラジウム合金13種



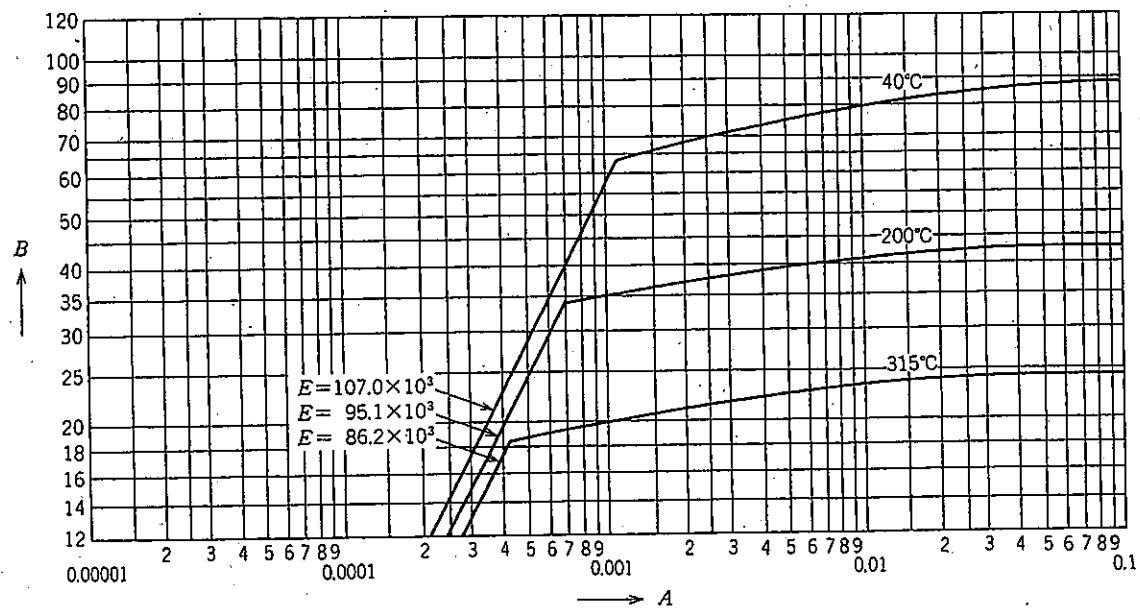
備考 この図を適用する場合は、機械的性質の0.2%耐力が 343N/mm^2 以上であることを確認しなければならない。

図B-49 チタン2種、チタンパラジウム合金12種



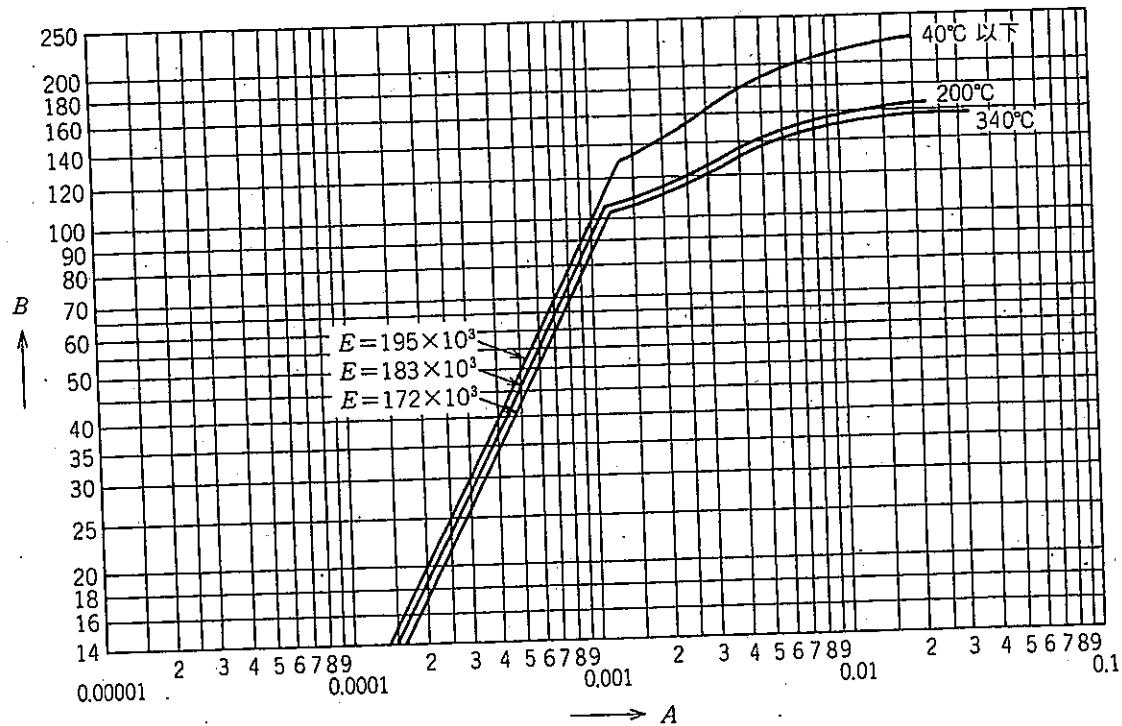
備考 この図を適用する場合は、機械的性質の0.2%耐力が 275N/mm^2 以上であることを確認しなければならない。

図B-50 チタン1種

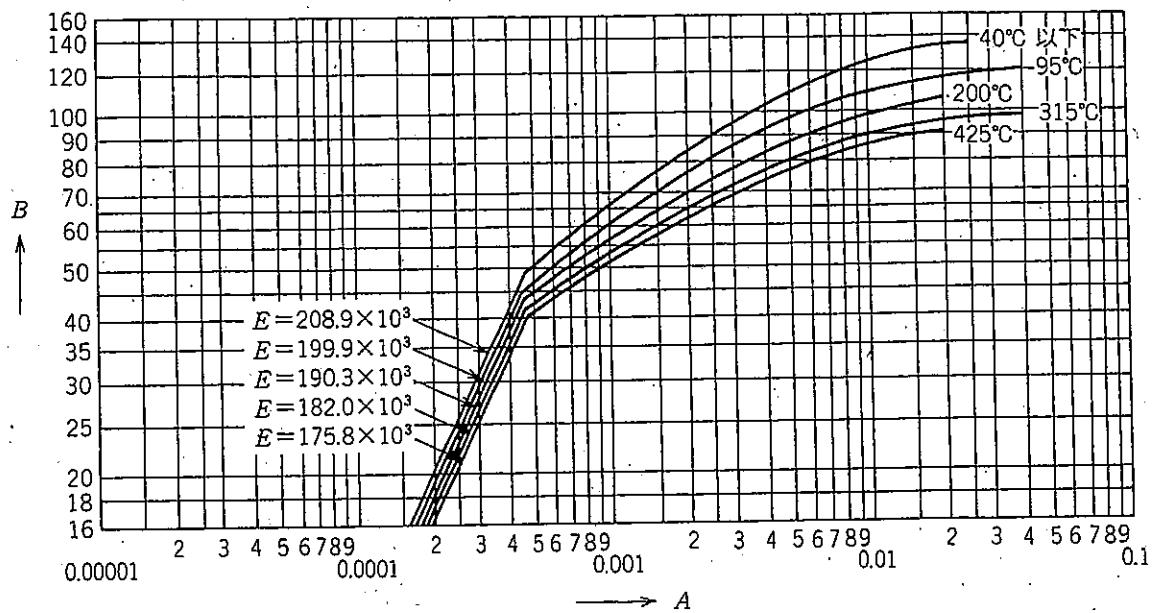


備考 この図を適用する場合は、機械的性質の0.2%耐力が 177N/mm^2 以上であることを確認しなければならない。

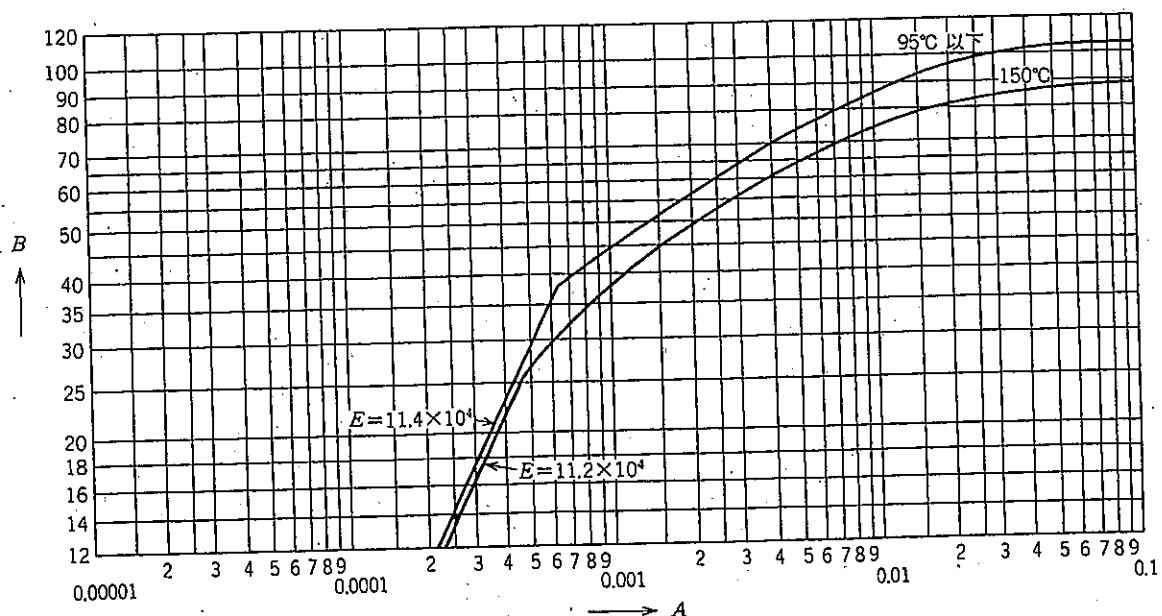
図B-51 クロムニッケルモリブデン合金S31500



図B-52 クロムニッケル鉄モリブデン銅ニオブ安定合金



図B-53 銅継目無管(種類 C1020、C1220 の質別 1/2H)



備考 この図は、継目無管についてだけ適用し、また、機械的性質の 0.5% 耐力が 207N/mm^2 以上であることを確認しなければならない。

備考

1. 中間の値は、補間法によって計算する。

2. 図の使用方法は、次の通りとする。

イ 円筒胴の場合

(1) t を仮定し、 L/D_o 及び D_o/t を計算する。この場合において、 $L/D_o > 50$ の場合にあっては、 $L/D_o = 50$ とする。また、 $L/D_o < 0.05$ の場合にあっては、 $L/D_o = 0.05$ とする。この場合において L 、 D_o 及び t は、それぞれ次の値を表すものとする。

L : 脇の設計長さであって、4. に示す長さ(単位 mm)

D_o : 円筒胴の外径(単位 mm)

t : 仮定された最小厚さ(単位 mm)

(2) 図 Aにおいて L/D_o を縦軸にとり、この点から水平に線を引き、 D_o/t に対応する曲線との交点を求める。 D_o/t に対応する曲線が無い場合にあっては、補間して交点を求める。当該交点から垂直に線を下ろし、Aの値を求める。この場合において、 $D_o/t < 4$ の場合におけるAの値は次の算式により求めるものとする。

$$A = \frac{1.1 t^2}{D_o^2} \quad A > 0.1 \text{ の場合は } A = 0.1 \text{ とする。}$$

(3) 材料の種類に応じ図 B-1 から B-5 3において横軸に A の値をとる。この点から横軸に垂線を立て、設計温度に対応する材料線との交点を求める。この場合において、設計温度に対応する材料線が無い場合にあっては、補間して交点を求める。

(4) A の値が材料線の右端からさらに右方にあるときは、その右端から水平に線をのばして交点を求める。

(5) 当該交点から水平線を引き、縦軸との交点で B の値を求める。この場合において、A の値が材料線の左側にある場合にあっては、 $B = 0.5 E A$ とする。この式において、E は次の値を表すものとする。

E : 材料の縦弾性係数で、材料の種類に応じ別図第 1 の図 B により得られる値(N/mm²)

なお、図中の中間温度における値は補間法によって求めるものとする。

ロ 球形胴の場合

(1) t を仮定し、次の式から A を求める。

$$A = \frac{0.25 t}{D_o} \quad A > 0.1 \text{ の場合は } A = 0.1 \text{ とする。}$$

(2) (1) により求めた A の値を用い、イ(3)、(4) 及び(5) の方法により B の値を求める。

ハ 円すい胴の場合

① 円すいの頂角の2分の1が60度以下で、かつ、 $t \cos \theta$ が円すい胴大径端部の外径の10分の1以下の場合

(1) t を仮定し、 L_e/D_L 及び D_L/t_e を求める。

この場合において、 L_e 、 D_L 及び t_e は、それぞれ次の値を表すものとする。

L_e ：円すい胴の等価長さであって、次による。

a) 次図 a) 又は b) の場合

$$L_e = \frac{Lx}{2} \left(1 + \frac{D_s}{D_L} \right)$$

b) 次図 c) の場合

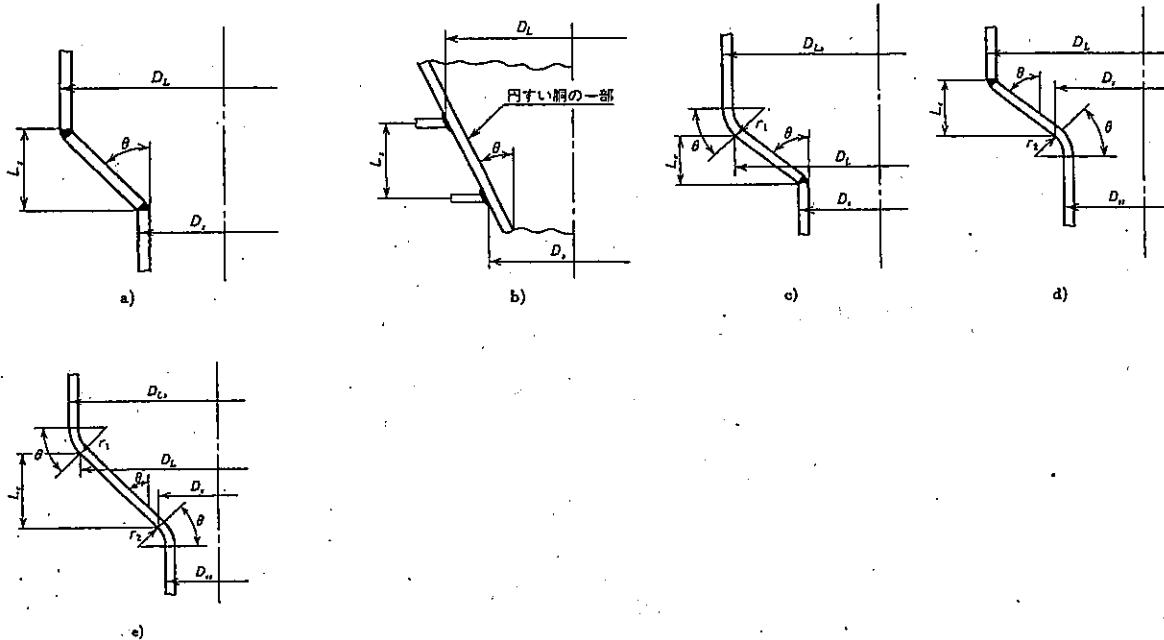
$$L_e = r_1 \sin \theta + \frac{Lc}{2} \left(\frac{D_L + D_s}{D_{LS}} \right)$$

c) 次図 d) の場合

$$L_e = r_2 \frac{D_{ss}}{D_L} \sin \theta + \frac{Lc}{2} \left(\frac{D_L + D_s}{D_L} \right)$$

d) 次図 e) の場合

$$L_e = r_1 \sin \theta + r_2 \frac{D_{ss}}{D_{LS}} \sin \theta + \frac{Lc}{2} \left(\frac{D_L + D_s}{D_{LS}} \right)$$



D_L ：円すい胴大径端部の外径(単位 mm)

t_e ：円すい胴の有効厚さで $t \cos \theta$ とする。(単位 mm)

(2) (1)で求めた L_e/D_L を L/D_o と、 D_L/t_e を D_o/t と読み替え、イ(3)、(4)及び(5)の方法により B の値を求める。この場合において、 $L/D_o > 50$ の場合にあっては、 $L/D_o = 50$ と、また、 $L/D_o < 0.05$ の場合にあっては、 $L/D_o = 0.05$ として求めるものとする。

② 円すいの頂角の2分の1が60度以下で、かつ、 $t \cos \theta$ が円すい胴大径端部の外径の10分の1を超える場合 ①(1)及び(2)の手順によりB値を求める。ただし、 $D_L/t_e < 4$ の場合にあっては、次の算式によるAによりB値を求めるものとする。

$$A = \frac{1.1 t_e^2}{D_L^2} \quad A > 0.1 \text{ の場合は、 } A = 0.1 \text{ とする。}$$

3. 強め輪の慣性モーメント

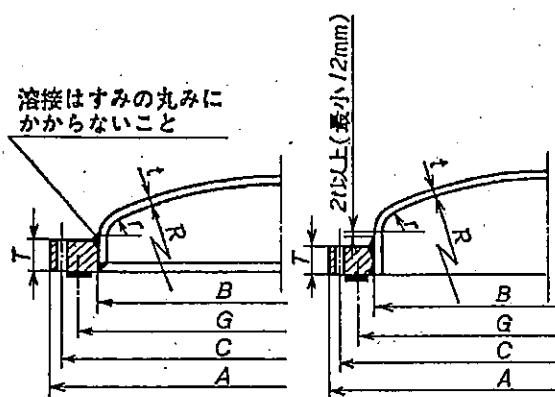
- (1) 材料の種類に応じ図B-1から図B-5 3において、縦軸上のBの値をとる。
- (2) 図B-1から図B-5 3において、Bの値の点から水平線を引き、設計温度に対応する材料曲線との交点を求め、この交点に対応する縦軸線上のAの値を読む。

4. 図Aにおいてしは、強め輪の中心間の長さ又は胴の端に最も近い強め輪の中心から鏡板の丸みの始まる箇所までの長さに当該鏡板の深さの3分の1を加えた長さのいずれか大なるもの

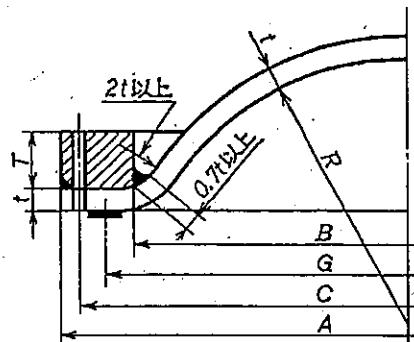
(単位 mm)

別図第2

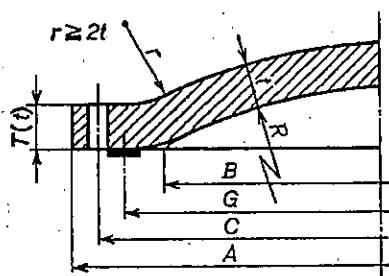
図(a)



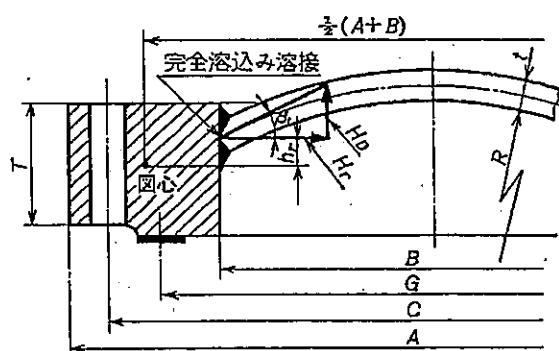
図(b)



図(c)



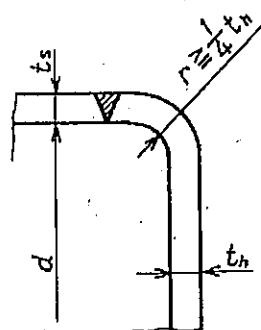
図(d)



備考 1 H_d 及び H_r は、フランジに作用するモーメント（単位 N・mm）を表すものとする。

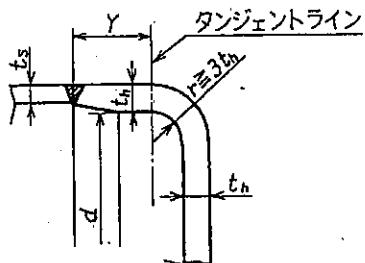
2 h_r は、モーメントアーム（単位 mm）を表すものとする。

別図第3



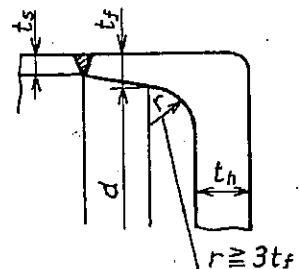
$t_h \geq t_s$, $d \leq 600\text{mm}$
 $0.05 \leq \frac{t_h}{d} \leq 0.25$
 $C = 0.13$

a)



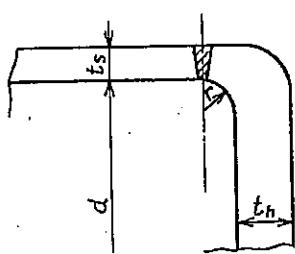
$C = 0.17$ 又は $C = 0.10$

b)



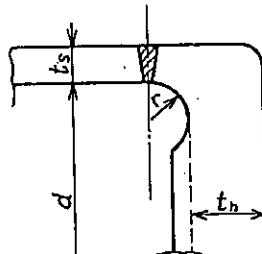
$t_f \geq 2t_s$
 $C = 0.17$

c)



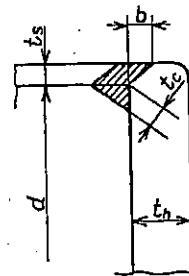
$t_s \leq 38\text{mm}$ の場合は $r \geq 95\text{mm}$
 $t_s > 38\text{mm}$ の場合は $r \geq 0.25t_s$ 又は
 19mmのいずれか
 $C = 0.33m$ (最小 0.20) 小さい値以上

d)



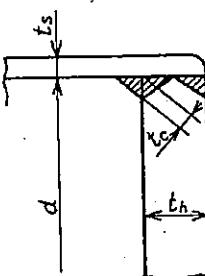
$b = 2t_r$, $b \geq 1.25t_s$
 $t_c = 0.7t_s$ 又は 6mm のうち
 いざれか小さい値以上
 $C = 0.33m$ (最小 0.20)

e)

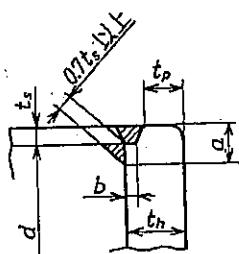


$t_c = 0.7t_s$ 又は 6mm のうち
 いざれか小さい値以上
 $C = 0.33m$ (最小 0.20)

f)

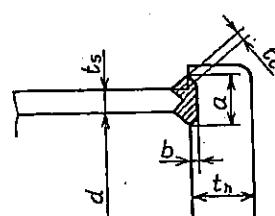


g)



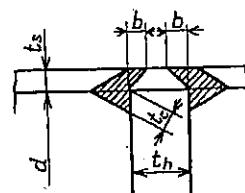
$a+b \geq 2t_s$
 $t_p = t_s$ 又は 6mm のうち
 いざれか小さい値以上
 $C = 0.33m$ (最小 0.20)

h)



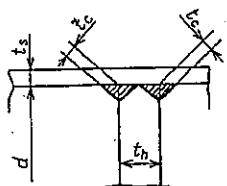
$a+b \geq 2t_s$, $b \neq 0$ でもよい。
 $t_c = 0.7t_s$ 又は 6mm のうち
 いざれか小さい値以上
 $C = 0.33m$ (最小 0.20)

i)



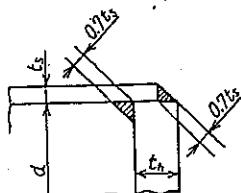
$b = 2t_r$
 $b \geq 1.25t_s$
 $t_c = 0.7t_s$ 又は 6mm のうち
 いざれか小さい値以上
 $C = 0.33m$ (最小 0.20)

j)



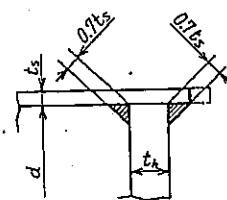
$t_c = 0.7t_s$ 又は 6mm のうち
いずれか小さい値以上
 $C = 0.33m$ (最小 0.20)

k)



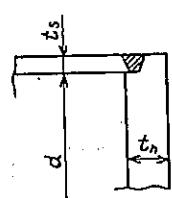
$C = 0.33m$ (最小 0.20)
非円形洞のふた板の場合
 $C = 0.33$ とする

l)



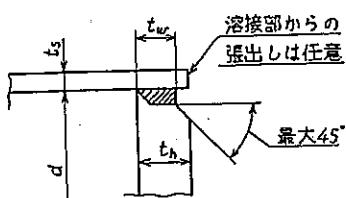
$C = 0.33m$ (最小 0.20)
非円形洞のふた板の場合
 $C = 0.33$ とする

m)



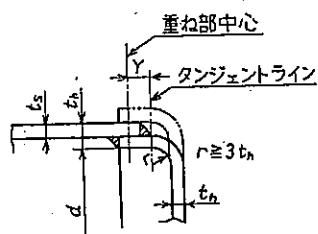
$t_s \geq 1.25t_r$
 $C = 0.33$

n)



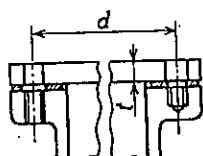
$t_w \geq 2t_r$, $t_w \geq 1.25t_s$ ただし,
 t_h より大きくする必要はない
 $C = 0.33m$ (最小 0.20)
非円形洞のふた板の場合
 $C = 0.33$ とする

o)



$C = 0.20$
又は $C = 0.13$

p)



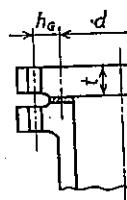
円形の場合

$C = 0.25$

円形以外の場合

$C = 0.25Z$

q)



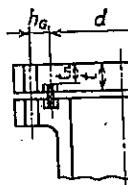
円形の場合

$$C = 0.3 + \frac{1.9 Wh_g}{Pd^3}$$

円形以外の場合

$$C = 0.3Z + \frac{6 Wh_g}{Pd^2 L}$$

r)



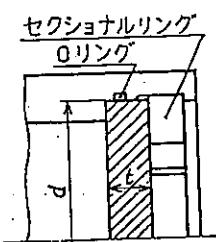
円形の場合

$$C = 0.3 + \frac{1.9 Wh_g}{Pd^3}$$

円形以外の場合

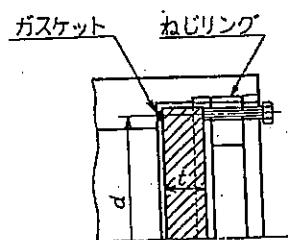
$$C = 0.3Z + \frac{6 Wh_g}{Pd^2 L}$$

s)



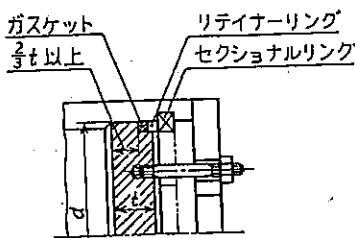
$C = 0.30$

t)



$C = 0.30$

u)



$C = 0.30$

v)

- t_s : 脊板の厚さ (単位 mm)
 t_h : 平板の計算厚さ (単位 mm)
 t_r : 縦目なし洞の計算厚さ (単位 mm)
 r : 平板板のコーナー部内半径 (単位 mm)
 m : t_s/t_h の比
 Y : タンジェントラインから測ったフランジ部の長さ (単位 mm)

備考1：定数Cの値は次の(1)から(16)に掲げる通りとする。

(1) 図a)に示すように内径dが600mm以下の円形平板で胴と一体のもの又は完全溶込みの突合せ溶接するもの $C = 0.13$

(2) 図b)に示すようにフランジ付円形又は非円形の平板で胴と一体形のもの又は完全溶込みの突合せ溶接するもので、次イ)、ロ)又はハ)の条件を満足する場合。

イ) フランジ部の長さがYの次のロ)又はハ)以外のもので、かつ、フランジ部のこう配が1/3以下のもの $C = 0.17$

ロ) 平板が円形で、フランジ部の長さが、次の算式のYの値以上で、かつ、フランジ部のこう配が1/3以下のもの $C = 0.10$

$$Y \geq \left\{ 1.1 - 0.8 \left(\frac{t_s}{t_h} \right)^2 \right\} \sqrt{dt_h}$$

ハ) 平板が円形で、フランジ部の長さがロ)のYの値未満の場合で、胴板の厚さが溶接部の中心から胴側へ $2\sqrt{dt_h}$ 以上の長さにわたって次の算式を満足し、かつ、フランジ部のこう配が1/3以下のもの。 $C = 0.10$

$$t_s \geq 1.12 t_h \sqrt{1.1 - \frac{Y}{\sqrt{dt_h}}}$$

(3) 図c)に示すようにハブ付き円形又は非円形の平板で胴と一体のもの、又は完全溶込みの突合せ溶接するもので、フランジ部のこう配が1/3以下のもの $C = 0.17$

(4) 図d)に示すようにフランジ付き円形又は非円形の平板で胴と一体のもの又はハブ付き平板で完全溶込みの突き合わせ溶接するもの $C = 0.33m$ (最小0.20)

(5) 図e)に示すようにフランジ付き円形又は非円形の平板で胴と一体形のもの又はハブ付き平板で完全溶込みの突き合わせ溶接するものであって、内側コーナー部に半球状の溝を設けたもの
 $C = 0.33m$ (最小0.20)

(6) 図f)に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等の端部に完全溶込み溶接したもの。
 $C = 0.33m$ (最小0.20)

(7) 図g)に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等の端部に完全溶込み溶接したもの。
 $C = 0.33m$ (最小0.20)

(8) 図h)に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等の端部に溶接したもの。
 $C = 0.33m$ (最小0.20)

(9) 図i)に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等の端部に完全溶込み溶接したもの。
 $C = 0.33m$ (最小0.20)

(10) 図j)に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等に完全溶込み溶接したもの。
 $C = 0.33m$ (最小0.20)

(11) 図k)に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等に完全溶込み溶接したもの。
 $C = 0.33m$ (最小0.20)

(12) 図l)に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等の端部に両側すみ肉溶接したもの。
円形の場合 $C = 0.33m$ (最小0.20)

非円形の場合 $C = 0, 33$

(13) 図m) に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等の端部に両側すみ肉溶接したもの。

円形の場合 $C = 0, 33 \text{ m}$ (最小 $0, 20$)

非円形の場合 $C = 0, 33$

(14) 図n) に示すように円形の平板を胴、管等の端部に溶接したもの。

円形の場合 $C = 0, 33$

(15) 図o) に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等の端部に溶接したもの。

円形の場合 $C = 0, 33 \text{ m}$ (最小 $0, 20$)

非円形の場合 $C = 0, 33$

(16) 図p) に示すようにフランジ付き円形又は非円形の平板で胴又は管に両側重ね溶接するもの

であって、次のイ) 又はロ) の条件を満足する場合。ただし、 $r \geq 3t_h$ とする。

イ) フランジ付き円形又は非円形の平板で胴又は管に両側重ね溶接するもので、Yについて制限がないもの。 $C = 0, 20$

ロ) フランジ付き円形又は非円形の平板で胴又は管に両側重ね溶接するもので、フランジの長さが、次のYの値以上のもの。 $C = 0, 13$

$$Y \geq \left\{ 1.1 - 0.8 \left(\frac{t_b}{t_h} \right)^2 \right\} \sqrt{dt_h}$$

備考2：図q)、r) 及びs)において、W、 h_c 、P、d、Z及びしは、それぞれ次の値を表すものとする。

W : J I S B 8265 (2000) 圧力容器の構造の附属書3から5まで定めるボルト荷重
(単位 N)

h_c : モーメントアームでボルト円の直径又はボルト最小スパンdとの差の $1/2$ (単位 mm)

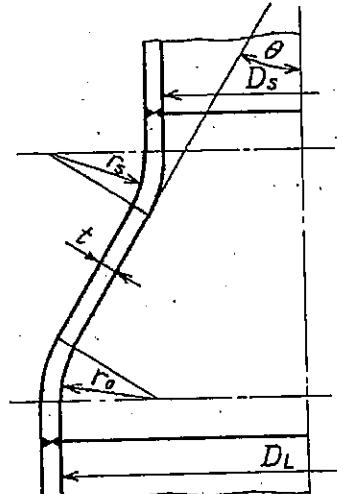
P : 設計圧力 (単位 MPa)

d : 平板の計算に用いる直径 (単位 mm)

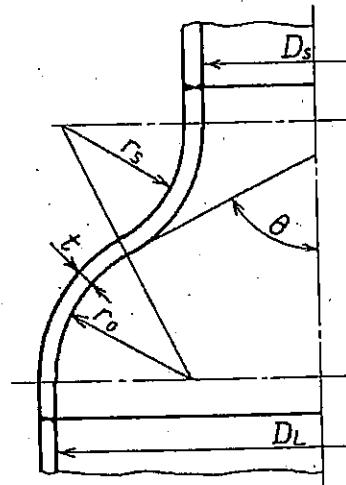
Z : 円形平板以外の平板の修正係数で $Z = 3, 4 - 2, 4 d/D$ (最大 $2, 5$) とする。

L : 円形以外の平板においてボルト中心を結んだ周長 (単位 mm)

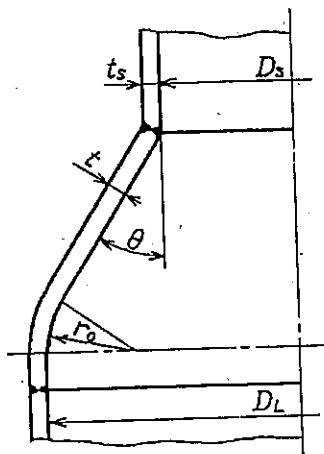
別図第4



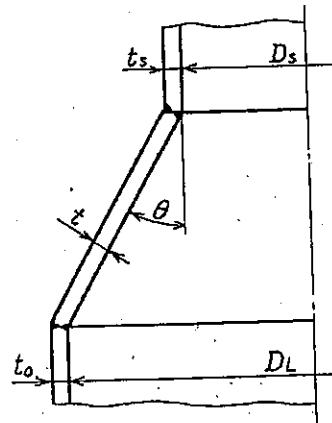
a)



b)



c)

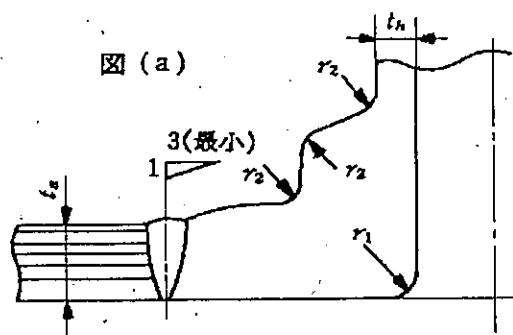


d)

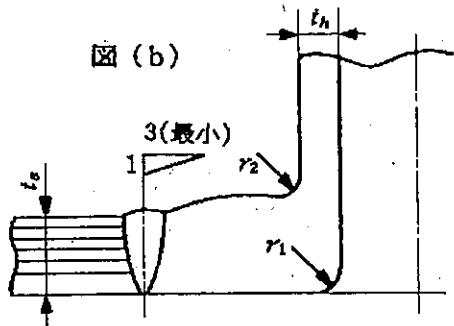
$$r_s \geq 3t, \quad r_o \geq 3t, \quad \text{かつ} \quad r_o \geq 0.06(D_L + 2t)$$

別図第5

図(a)



図(b)

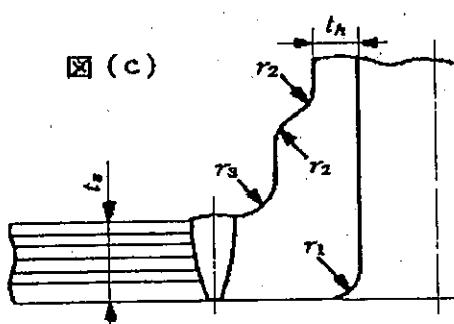


$$r_1 = \frac{1}{4} t_s \text{ (最大 20mm)}$$

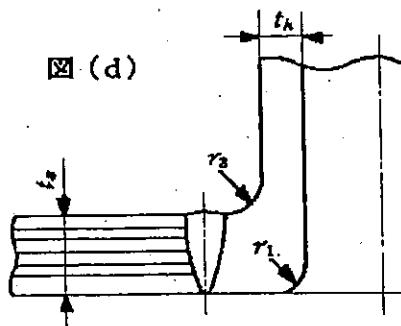
$r_2 = 6\text{mm}$ 以上

$r_3 = 20\text{mm}$ 以上

図(c)



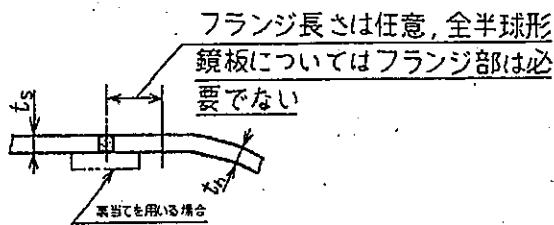
図(d)



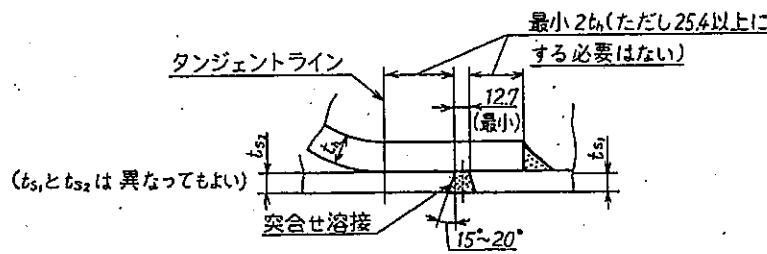
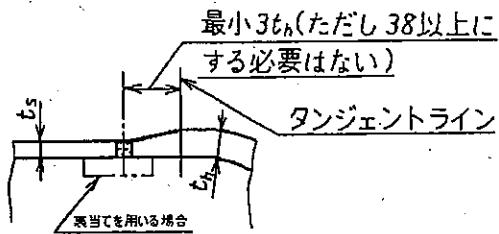
備考 1 t_s は層成胴の厚さ（単位 ミリメートル）を表すものとする。

2 t_h は管台壁の厚さ（単位 ミリメートル）を表すものとする。

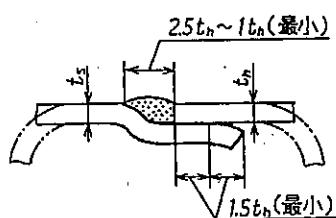
別図第6



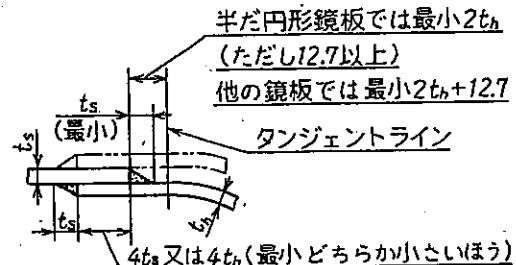
a) 突合せ溶接



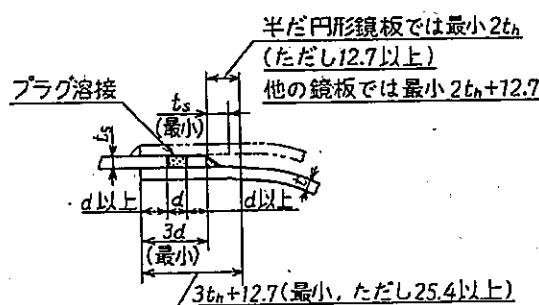
b) 中間鏡板



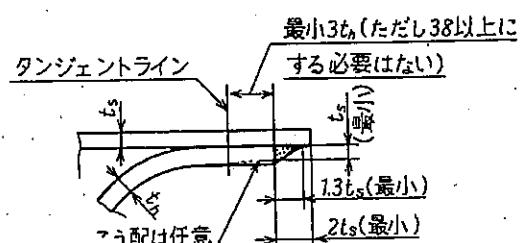
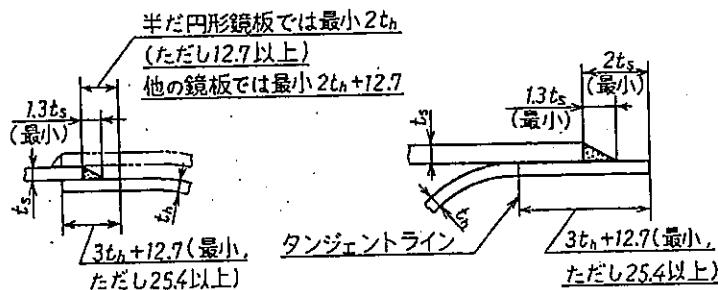
c) せぎり溶接



d) 兩側全厚すみ肉重ね溶接

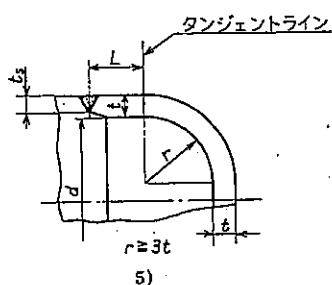
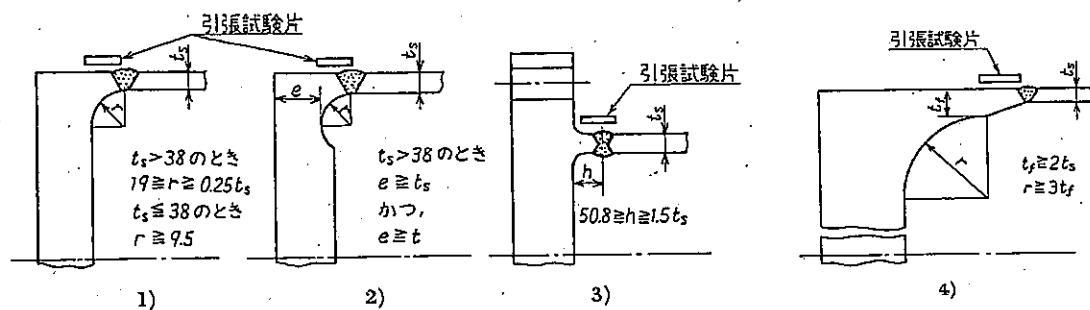


e) プラグ溶接を行う片側全厚すみ肉重ね溶接



f) 片側全厚すみ肉重ね溶接

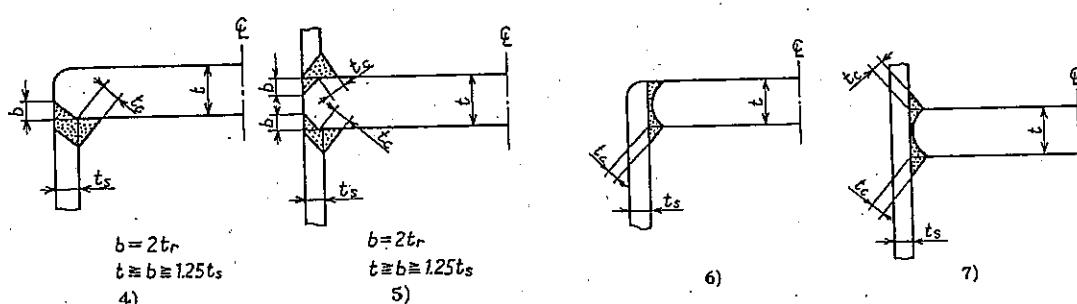
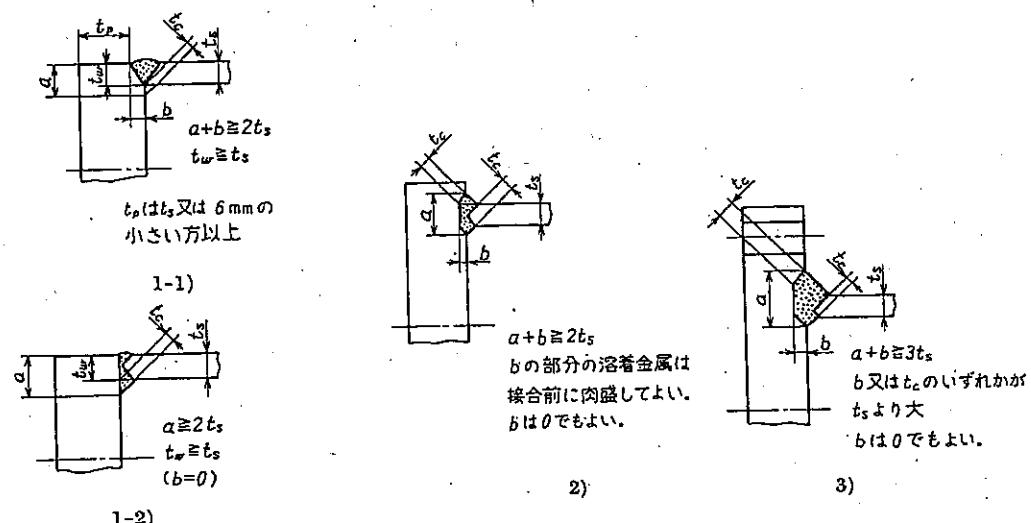
別図第7



備考 図中の記号は、次による。

t_s : 脇の実際厚さ (mm), t : 管板又は平鏡板の計算厚さ (mm)
 r : 管板又は平鏡板のすみの丸みの半径 (mm), e , t_f : 図に示す寸法 (mm)

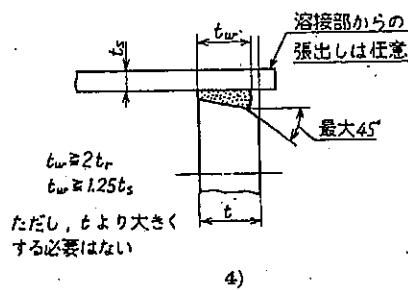
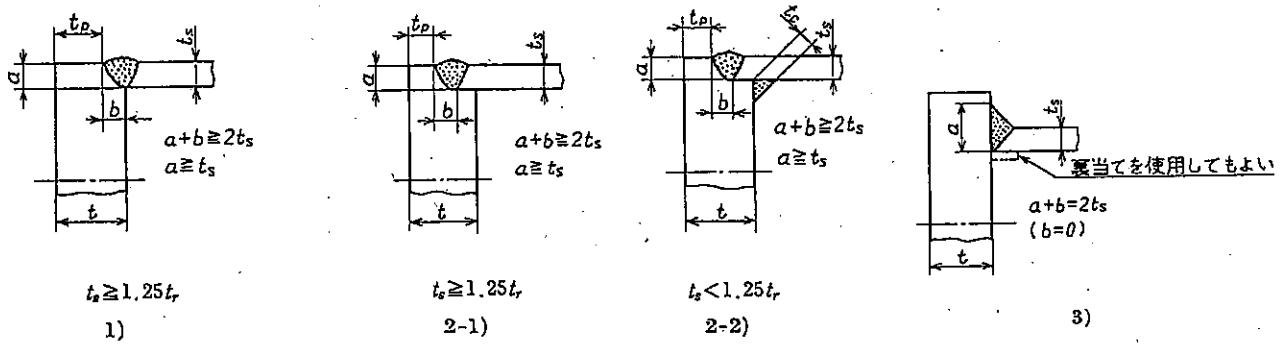
a) 突合せ溶接する脇とハブ付管板又は平鏡板の取付け



備考 図中の記号は、次による。

t_s : 脇の実際厚さ (mm), t : 管板又は平鏡板の計算厚さ (mm)
 t_c : 隅角部溶接ののど厚 (mm) で、6 mm 又は $0.7t_s$ の小さい値以上とする。
 t_r : 脇又はノズルの計算厚さ (mm)

b-1) 兩側溶接の完全溶込みの開先溶接による取付け



備考1. 図中の記号は、次による。

t_s : 洞の実際厚さ (mm), t : 管板又は平鏡板の計算厚さ (mm)

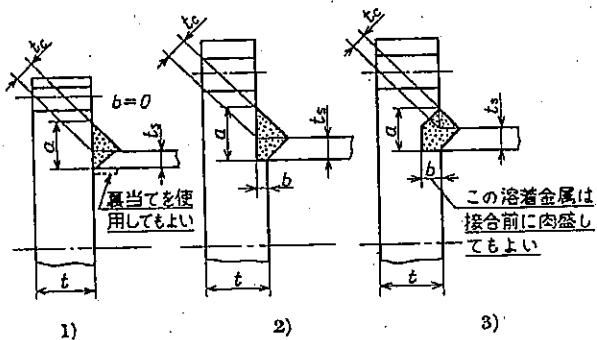
t_c : 隅角部溶接ののど厚 (mm) で、6 mm又は $0.7t_s$ の小さい値以上とする。

t_r : 洞又はノズルの計算厚さ (mm)

t_p : t_s 又は6 mmの小さい値以上

2. 図1) で $t_s < 1.25t_r$ の場合は、b-1) 1-1) とする。

b-2) 片側溶接の完全溶込みの開先溶接による取付け



備考1. ステーなどで支える管板: $a+b \geq 2t_s$, t_s は $0.7t_s$ 又は $1.4t_s$ の小さい値以上

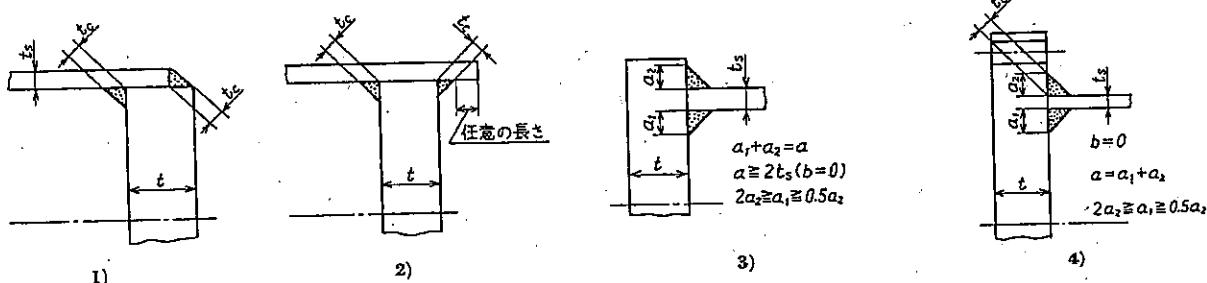
2. ステーなどで支えない管板: $a+b \geq 3t_s$, t_s は t_s 又は $2t_s$ の小さい値以上

3. 図中の記号は、次による。

t_s : 洞の実際厚さ (mm), t : 管板又は平鏡板の計算厚さ (mm)

t_c : 隅角部溶接ののど厚 (mm)

b-3) 洞と片側溶接の完全溶込みの開先溶接によるボルト締めフランジ付管板の取付け



備考1. 図4)において、

ステーなどで支える管板: $a+b \geq 2t_s$, t_s は $0.7t_s$ 又は $1.4t_s$ の小さい値以上

ステーなどで支えない管板: $a+b \geq 3t_s$, t_s は t_s 又は $2t_s$ の小さい値以上

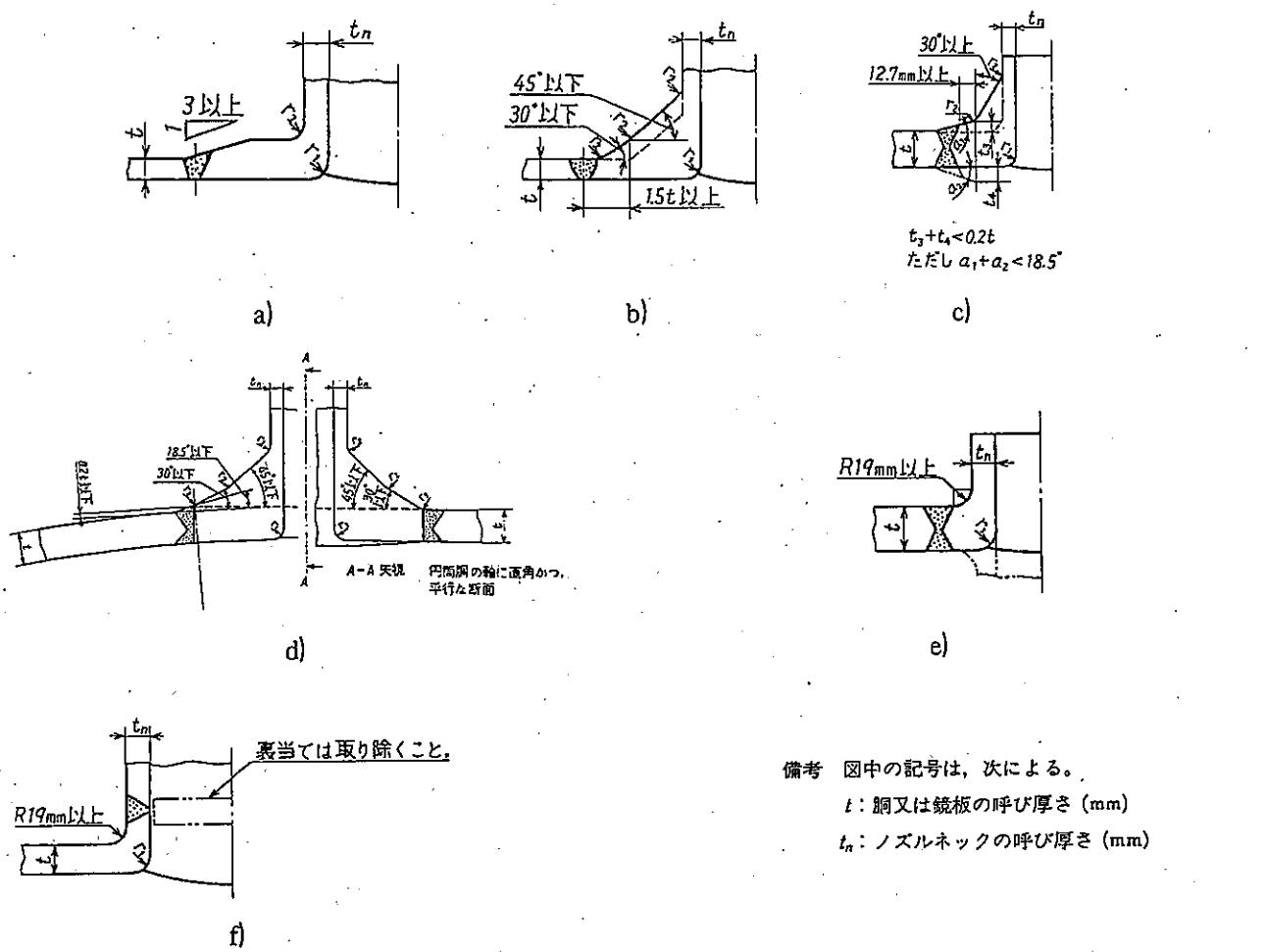
2. 図中の記号は次による。

t_s : 洞の実際厚さ (mm), t : 管板又は平鏡板の計算厚さ (mm)

t_c : 隅角部溶接ののど厚 (mm)

b-4) すみ肉溶接による取付け

別図第8

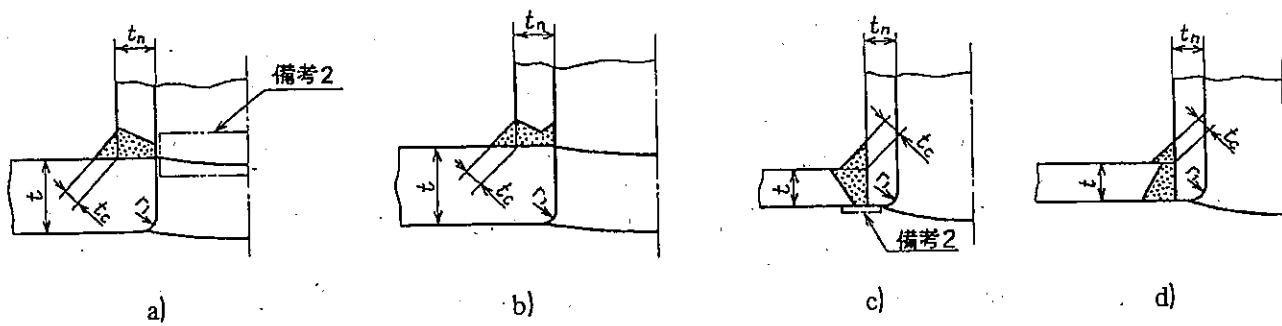


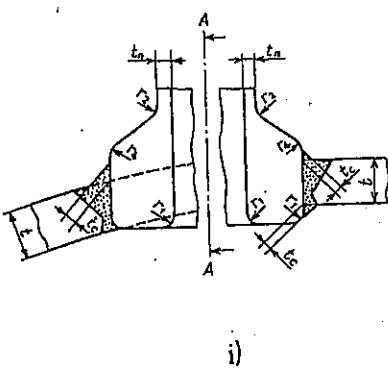
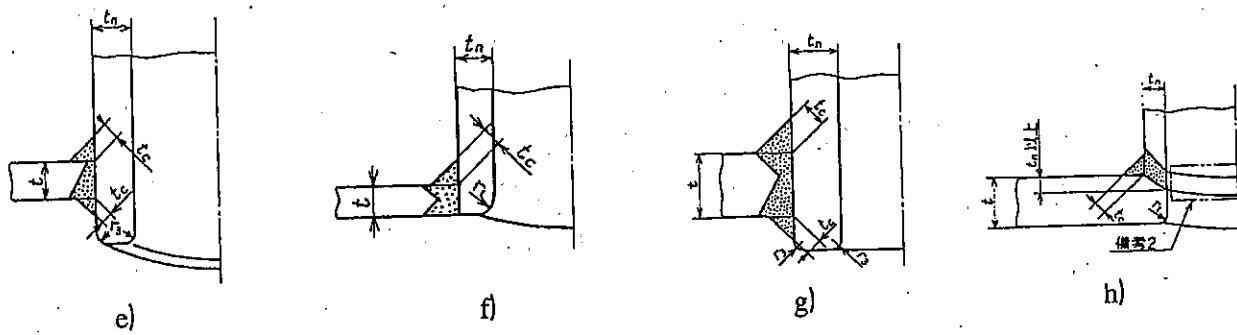
備考 図中の記号は、次による。

t : 鋼又は鏡板の呼び厚さ (mm)

t_n : ノズルネックの呼び厚さ (mm)

(1) 突合せ溶接によるノズルなどの取付け





備考1. 図中の記号は、次による。

t : 脚又は鏡板の呼び厚さ (mm)

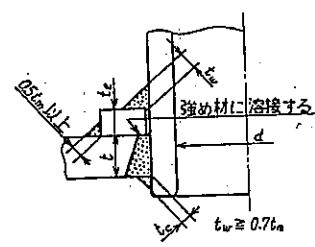
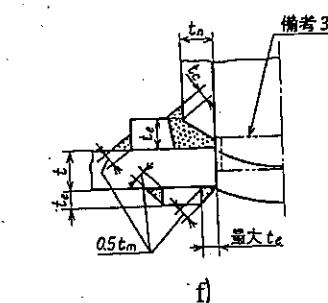
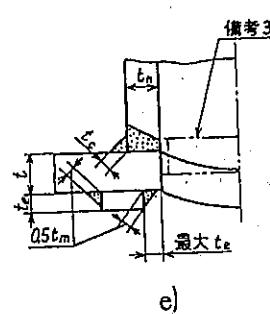
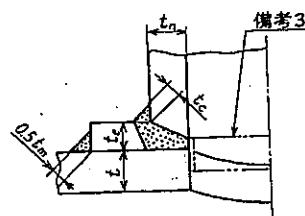
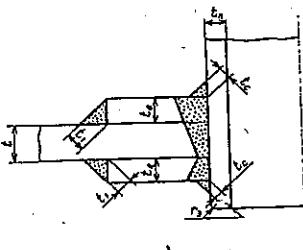
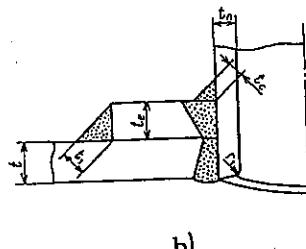
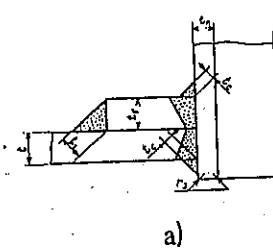
t_m : すみ肉、片面V形又はJ形開先で溶接される部材の薄い方の厚さ又は
19 mmの小さい値。

t_n : ノズルなどの呼び厚さ (mm)

t_w : すみ肉溶接ののど厚 (mm) で、6 mm又は $0.7t_m$ の小さい値以上とする。

2. 墓当てを残してもよい。

(2) 完全溶込み溶接によるノズルなどの取付け



備考1. 図中の記号は、次による。

t : 脚又は鏡板の呼び厚さ (mm)

t_n : ノズルなどの呼び厚さ (mm)

t_w : 強め材の呼び厚さ (mm)

t_m , t_w : すみ肉溶接ののど厚 (mm)

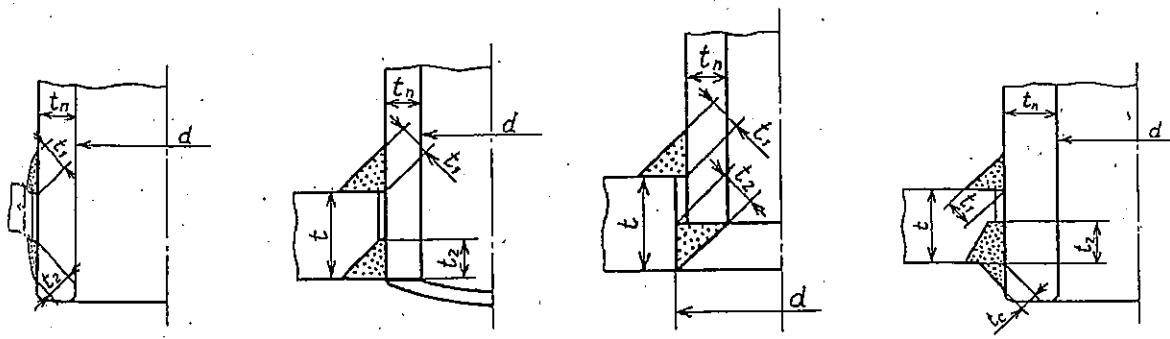
2. $t_w = 0.5 t_m$ とする。

t_m : すみ肉、片面ペベル又は片面J形開先で溶接される部材の薄い方の
厚さ、又は19 mmの小さい値。

t_w : 6 mm又は $0.7t_m$ の小さい値以上。

3. 墓当てを使用した場合は、溶接後除去しなくてもよい。

(3) 完全溶込み溶接とすみ肉溶接を併用した強め材付きノズルなどの取付け

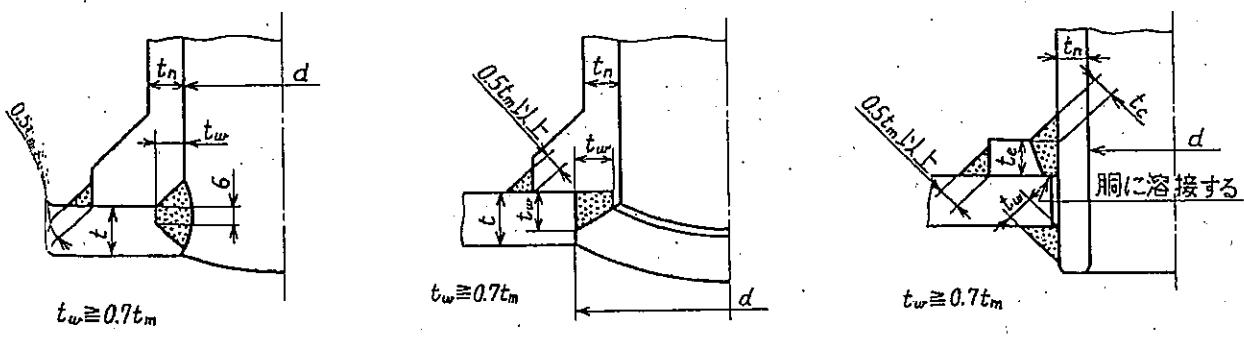


a)

b)

c)

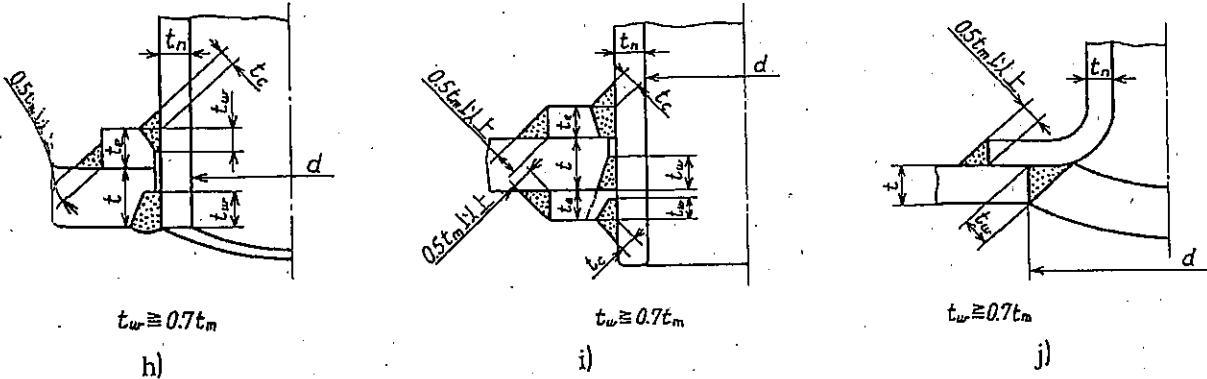
d)



e)

f)

g)



h)

i)

j)

備考1. 図中の記号は、次による。

t : 洞又は鏡板の呼び厚さ (mm)

t_e : 強め材の呼び厚さ (mm)

t_n : ノズルなどの呼び厚さ (mm)

t_1, t_2, t_c, t_w : すみ肉溶接ののど厚 (mm)

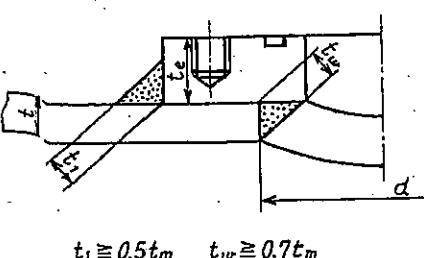
2. 図 a) ~ d) において、

$$t_1 + t_2 \geq 1\frac{1}{4}t_m$$

t_1 又は t_2 は6 mm又は $0.7t_m$ の小さい値以上。

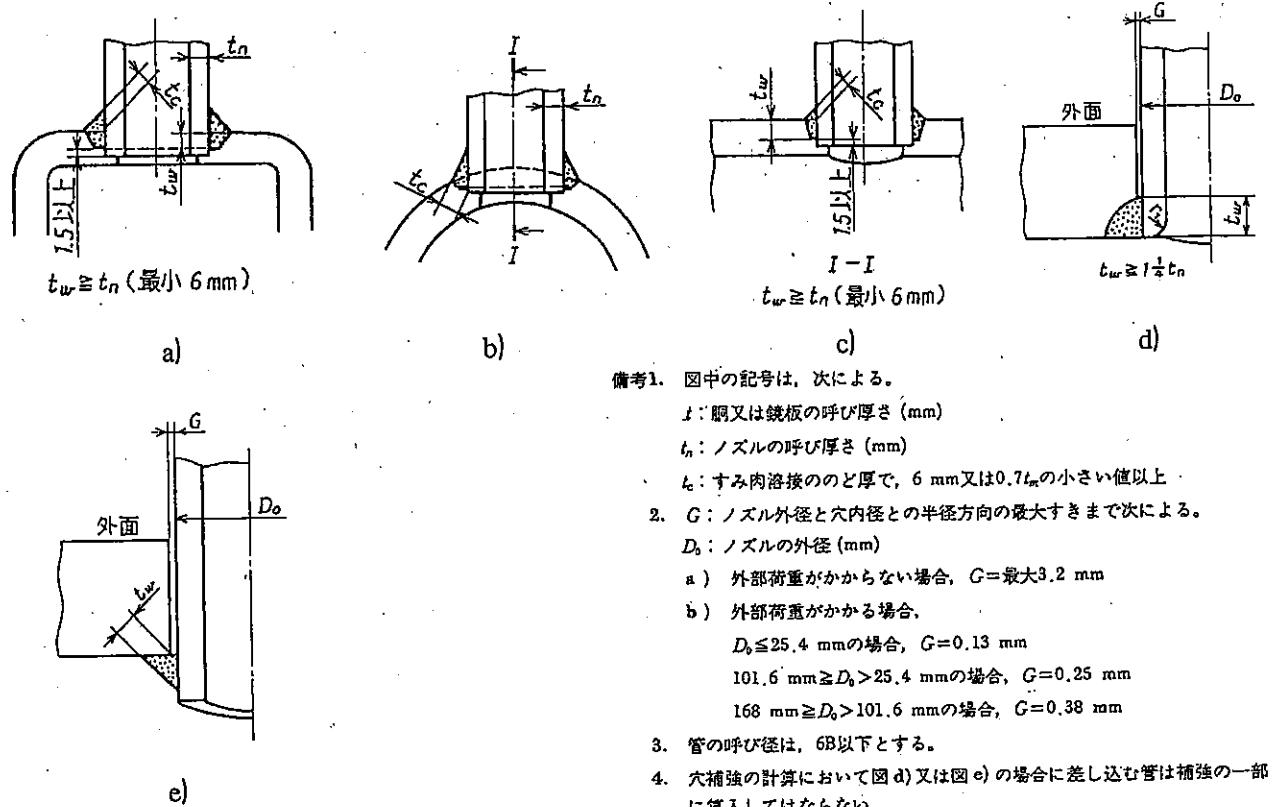
t_m : すみ肉、片面ペベル又は片面J形開先で溶接される部材の薄い方の厚さ、又は19 mmの小さい値。

3. t_e : 6 mm又は $0.7t_m$ の小さい値以上。

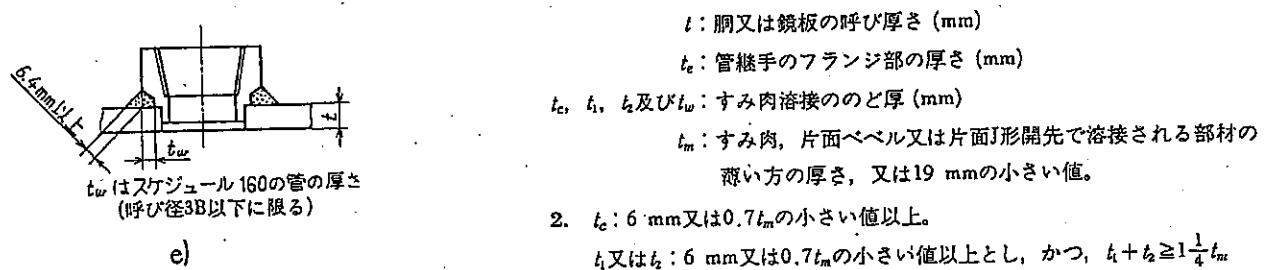
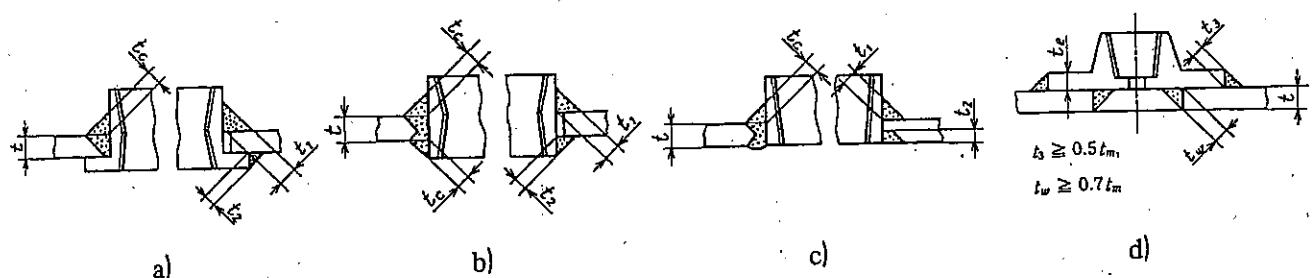


k)

(1) 部分溶込み溶接及びすみ肉溶接によるノズルなどの取付け（両側溶接によるもの）

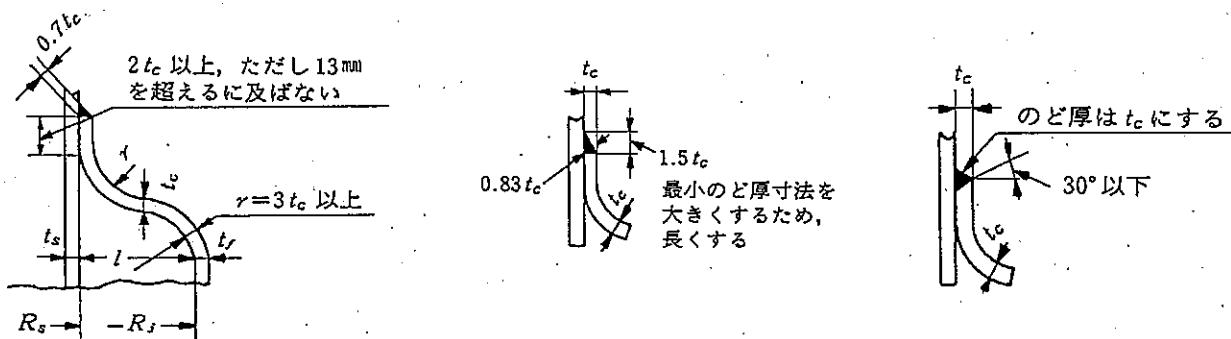


(5) 部分溶込み溶接及びすみ肉溶接によるノズルなどの取付け（片側溶接によるもの）

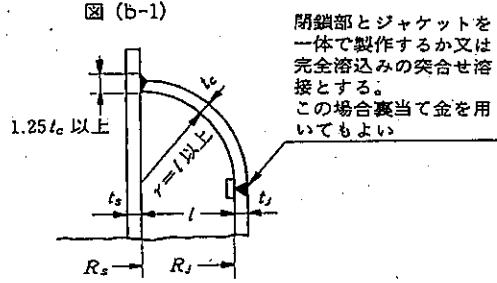


(6) 内ねじ付管継手の取付け

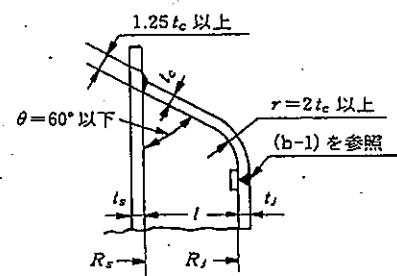
図(a)



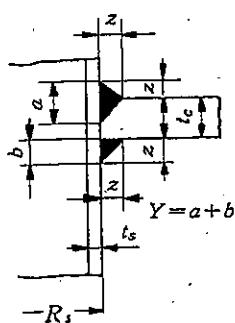
図(b-1)



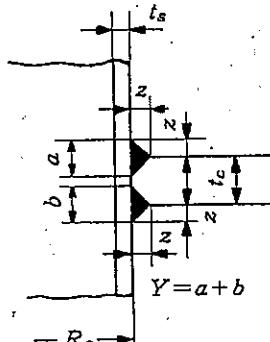
図(b-2)



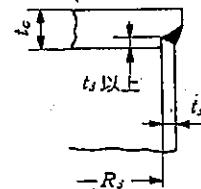
図(c-1)



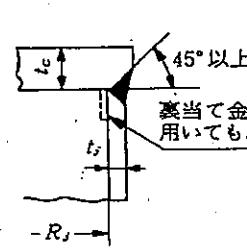
図(c-2)



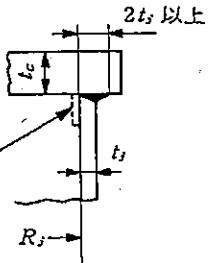
図(d-1)



図(d-2)



図(d-3)



備考 この図において t_s , t_c , t_j , R_s , R_j , j , Y 及び Z は、それぞれ次の値を表わすものとする。

t_s 板の厚さ (単位 ミリメートル)

t_c ジャケットの厚さ (単位 ミリメートル)

t_j 外部ジャケットの厚さ (単位 ミリメートル)

R_s 腔の外半径 (単位 ミリメートル)

R_j 外部ジャケットの内半径 (単位 ミリメートル)

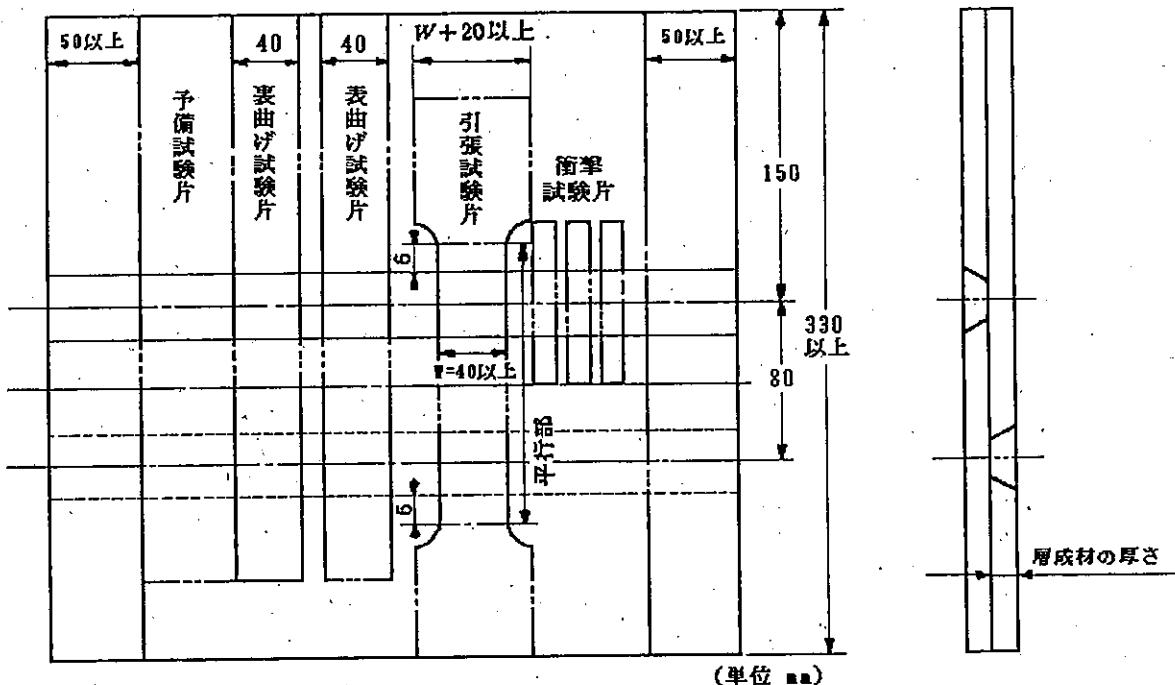
j ジャケット部の空間長さ (単位 ミリメートル)

Y t_s に 1.5 を乗じた値又は t_c に 1.5 を乗じた値のいずれか小なる値 (単位 ミリメートル)

Z 溶接部の寸法 (単位 ミリメートル)

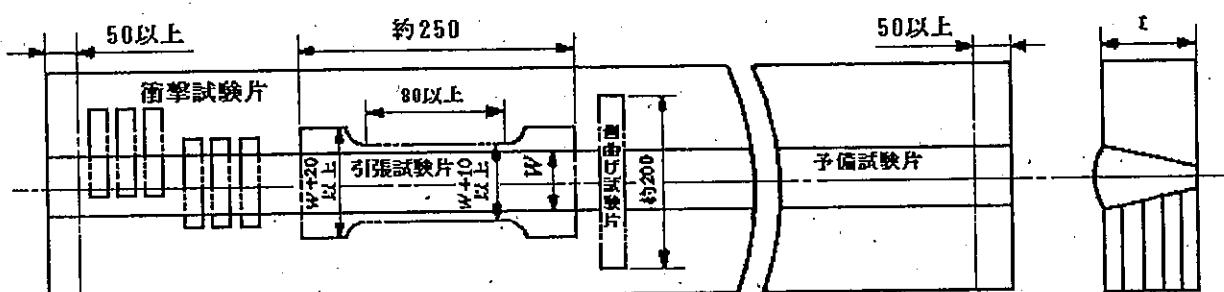
別図第10

図(a) 層成鋼の長手維手

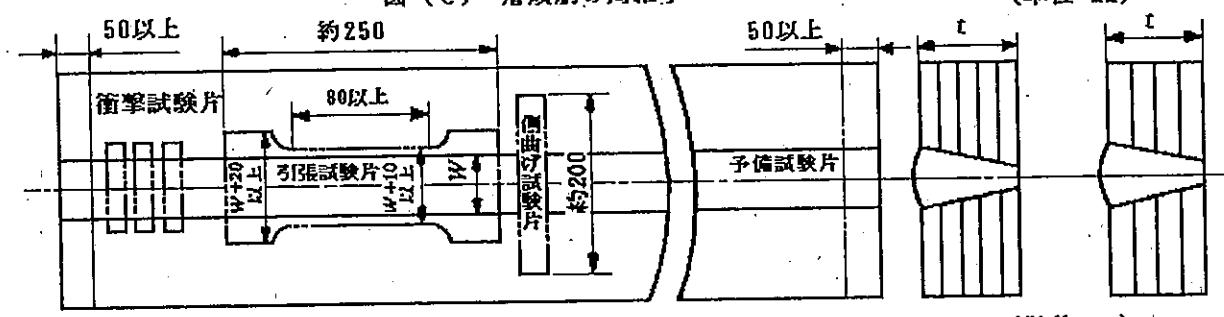


備考 表曲げ試験片及び裏曲げ試験片は、いずれも試験片の同一面から取ること。

図(b) 層成鋼と単内部の周維手



図(c) 層成鋼の周維手



備考 試験機の能力が不足するため試験片の板の厚さのままで試験を行うことができない場合は、薄のこぎりでこれを所要の厚さに切ったものを使用することができる。