

別添 7 第二種特定設備の技術基準の解釈

この第二種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条の2)
 - 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 この第二種特定設備の技術基準の解釈は、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設計圧力が 20MPa 以下の第二種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 この第二種特定設備の技術基準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ものとする。

(1) 耐圧部分 特定設備のうち、内面又は外面に圧力 0 Pa 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目的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 特定設備を使用することができる最高及び最低の温度として当該設備の運転時、停止時、異常時、環境温度等を考慮して設定された温度をいう。

(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「JIS」という。）B 8285(1993)「圧力容器の溶接施工方法の確認試験」の付表1（以下「JIS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。

備考：第4条第3項に規定する特定材料にあっては、P番号及びグループ番号はASME Section IIのPart Dに規定するところにより、「JIS付表1」は「ASME Section IIのPart D」と読み替えるものとする（以下同じ。）。

(5) 低合金鋼 JIS付表1に掲げるP番号3、4、5（P番号5は、特定材料にあってはP番号5A、5B及び5Cをいう。）、9A及び9B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。

(6) 高合金鋼 JIS付表1に掲げるP番号6、7、8A及び8B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。

(7) 最低設計金属温度 設計温度における最低の温度であって、特定設備を使用するときの最低の温度（運転開始又は停止時の温度、最低運転温度、運転時の異常状態での温度、他の冷却源による温度及び大気温度等を含み、耐圧試験時の加圧媒体の温度は含まない。）をいい、第5条、第37条第2項、第39条第2項、第51条及び第59条の規定により得られる当該設備を構成する材料及び溶接継手等の使用可能な最低温度の中の最も高い温度以上の温度でなければならない。

備考：当該設備を構成する材料及び溶接継手等の使用可能な最低温度のうちの最も高い温度以上の温度を、最低設計金属温度とすることができます。

（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。）、第3項に定めるもの（以下「特定材料」という。）又は第4項に定めるクラッド鋼を使用しなければならない。

2 前項の同等材料とは、次の各号のいずれかに適合するものをいう。

- (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。ただし、別表第1で板厚の範囲の制限が規定される規格材料の同等材料にあっては、当該規格材料の板厚の範囲内のみで用いることができる。
- (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及び機械的性質が同一であって当該JISの改正年度が異なるもの

3 第1項の特定材料とは、次の各号に掲げるものをいう。

- (1) ASME (The American Society of Mechanical Engineers. 以下「ASME規格」という。) Section VIII Division 1 (2001年度版で2002Addendaまでを含む。以下同じ。)におけるPart UCS、Part UNF、Part UHA、Part UCL及びPart UHTに掲げる材料であって、次のイからハまでに掲げる条件のいずれも満足するもの
 - イ 別表第2に掲げる材料であること。
 - ロ 当該各Partのパラグラフ23及びPart UG 23に規定する許容応力表に掲げ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。
 - ハ 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。
- (2) 次のイからトまでに掲げる規格に適合するフランジ継手及び管継手に使用される材料にあっては、当該規格に規定するASTM (American Society for Testing and Materials) 規格に適合する材料で、当該規格に規定する材料に関する注記及び要求規定を満足するものであって、かつ、別表第2に掲げるもの。この場合において、別表第2の材料番号のASME規格の記号(SA)は、ASTM規格の記号(A)に読み替えるものとする。
 - イ ASME B16.5 (1996) 管フランジ及びフランジ付管継手
 - ロ ASME B16.9 (1993) 工場製作鋼製突合せ溶接式継手
 - ハ ASME B16.11 (1991) ソケット溶接式及びねじ込み式鍛造製継手

- 二 ASME B16.15 (1985) 青銅鋳物製ねじ込み式継手
- ホ ASME B16.24 (1991) 銅合金管フランジ及びフランジ付管継手
- ヘ ASME B16.28 (1986) 鋼製突合せ溶接式短半径 90 度エルボ及び 180 度エルボ
- ト ASME B16.47 (1996) 大口径鋼製フランジ (NPS26 から NPS60 まで)

4 第 1 項のクラッド鋼とは、次の各号に掲げる規格に適合し、かつ、母材及び合せ材がそれぞれ規格材料、同等材料又は特定材料に係る規格に適合するものをいう。ただし、合せ材を強度に含める場合にあっては、当該クラッド鋼規格に規定するせん断強さ試験を実施（肉盛クラッド鋼を除く。）し、当該クラッド鋼規格に定めるせん断強さを満足しなければならない。

- (1) JIS G 3601 (1989) ステンレスクラッド鋼
- (2) JIS G 3602 (1992) ニッケル及びニッケル合金クラッド鋼
- (3) JIS G 3603 (1992) チタンクラッド鋼
- (4) JIS G 3604 (1992) 銅及び銅合金クラッド鋼
- (5) ASME Section II SA-263 耐食性クロム鋼クラッド鋼板及び鋼帶
- (6) ASME Section II SA-264 耐食性クロムニッケル鋼クラッド鋼板及び鋼帶
- (7) ASME Section II SA-265 ニッケル及びニッケル合金鋼クラッド鋼板

5 特定設備の材料は、次の(1)に掲げる最高使用温度より高い温度及び(2)に掲げる最低使用温度より低い温度で使用してはならない。

(1) 最高使用温度 次のイ又はロに掲げる温度をいう

- イ 規格材料及び同等材料にあっては、材料の種類に応じて別表第 1 に掲げる許容引張応力に対応する温度の範囲のうち最高の温度
- ロ 特定材料にあっては、材料の種類に応じて ASME Section II Part D (2001 年度版で 2002Addenda までを含む。以下同じ。) Table 1A 又は Table 1B の最高温度制限の VIII-1 の欄で規定する温度

(2) 最低使用温度 第 5 条及び第 51 条の規定により得られる材料の使用可能な最低温度

備考：クラッド鋼の最高使用温度及び最低使用温度は、以下による。

- 1) 最高使用温度 合せ材を強度に含める場合は、母材の最高使用温度又は合せ材の最高使用温度のいずれか低い温度とし、合せ材を強度に含めない場合は母材の最高使用温度とする。
- 2) 最低使用温度 母材の最低使用温度とする。

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、同表の右欄に掲げる材料又はこれらと同等な材料（クラッド鋼にあっては、母材が同等な材料をいう。）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 1.6MPa 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	JIS G 3101 (1995) 「一般構造用圧延鋼材」に適合する材料 JIS G 3106 (1999) 「溶接構造用圧延鋼材」の種類の記号が SM400A、SM490A 及び SM490YA 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」の種類の記号が SMA400AW, SMA400AP, SMA490AW 及び SMA490AP に適合する材料 JIS G 3457 (1988) 「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 3MPa を超える特定設備	JIS G 3106 (1999) 「溶接構造用圧延鋼材」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」に適合する材料

(材料の衝撃試験、落重試験又は破壊韌性試験)

第 5 条 特定設備の耐圧部分に使用する材料 (溶接の裏当て金を含む。) 及び当該耐圧部分に溶接により取り付ける非耐圧部品に使用する材料は、当該材料の材料規格に定める試験に加え、当該材料の種類及び支配的厚さ (別図第 1 の図 (5) により得られる厚さをいう。以下同じ。) に応じて衝撃試験、落重試験又は破壊韌性試験 (以下「衝撃試験等」という。) を行い、これに合格するものでなければならない。ただし、次の各号に掲げる材料については、この限りでない。

(1) JIS 付表 1 に掲げる P 番号 1 のグループ番号 1 及び 2 に対応する種類の記号の材料であって、次のイからニまでに掲げる条件をいずれも満足する材料

イ 別図第 1 の図 (1) の曲線 A に該当する材料の場合にあっては、支配的厚さが 13mm 以下、同図の曲線 B、C 又は D に該当する材料の場合にあっては、支配的厚さが 25mm 以下であること。

ロ 当該材料を使用する特定設備は、第 4 6 条第 1 項の規定により耐圧試験を行い、これに合格するものであること。

ハ 当該材料を使用する特定設備の設計温度が -29°C 以上 343°C 以下であること。

二 繰返し荷重が当該材料を使用する特定設備の支配的な設計要求事項でないこと。

(2) 炭素鋼及び低合金鋼の材料 (規定最小降伏点又は耐力が 448N/mm² を超える材料、JIS G 3206 の種類の記号が SFVCM F3V 及び SFVCM F22V、JIS G 4110 の種類の記号が SCMQ4V 及び SCMQ5V 並びにこれらに相当する特定材料を除く。) であって、次のイ

からへまでに掲げる事項のいずれかに該当する材料（当該材料を最低設計金属温度が49°C未満の特定設備に用いる場合であって、溶接部での支配的厚さが100mmを超えるもの又は非溶接の管板、平板等で、当該管板、平板等の支配的厚さが150mmを超えるものを除く。）。

備考1：JIS G 3206 及び JIS G 4110 は、次に掲げるところによる。

- ①) JIS G 3206 (1993) 高温圧力容器用高強度クロムモリブデン鋼鍛鋼品
- ②) JIS G 4110 (1993) 高温圧力容器用高強度クロムモリブデン鋼鋼板

備考2：「これらに相当する特定材料」とは、次に掲げる材料をいう。

- ①) SA-182 グレード F3V 及びグレード F22V
- ②) SA-336 グレード F3V 及びグレード F22V
- ③) SA-508 グレード 3V 及びグレード 22クラス3
- ④) SA-541 グレード 3V, グレード 22V 及びグレード 22クラス3
- ⑤) SA-542 (全てのグレード) 及び SA-832 (全てのグレード)

- イ 厚さが2.5mm未満の材料（採取可能な衝撃試験片の幅（衝撃試験片の切欠きに沿う寸法をいう。以下同じ。）が2.5mm未満となる場合を含む。）であって、最低設計金属温度が-48°C以上の特定設備に用いる材料
- ロ 材料の種類及び当該材料の支配的厚さに応じて別図第1の図(1)により得られる衝撃試験が免除される温度（以下「衝撃試験免除温度」という。）が、特定設備の最低設計金属温度以下となる材料
- ハ 最低設計金属温度が-104°C以上の特定設備に用いる材料であって、次の算式により得られる値が0.35以下の材料

$$t_r \eta^* / t \text{ 又は } \sigma_a^* \eta^* / (\sigma_a \eta)$$

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

- t_r 材料の対象としている部分（溶接継手を含む）の最小厚さ（単位 mm）
- t 材料の腐れしろを除いた厚さ（単位 mm）
- η t_r の算出に用いる溶接継手の効率
- η^* η と同じ値。ただし、 η の値が0.80より小さい場合にあっては0.80とする。
- σ_a 材料の最低設計金属温度における許容引張応力（単位 N/mm²）
- σ_a^* 圧力により材料に生じる引張りの一次一般膜応力（単位 N/mm²）

備考：一次一般膜応力とは、圧力によって生じる膜応力であって、総体的及び局部的な構造上の不連続がない部分のものをいう。

- 二 次の①及び②に掲げるフランジであって、最低設計金属温度が-29°C以上の特定設備に用いるフランジに使用する材料
- ① 第6条第2項(1)、(5)及び(7)に規定するフランジ継手であって、当該継手がフェライト鋼により製作されるフランジ
- ② 鍛造で製作されるロングネックフランジ（真直ぐなハブ部を有するフランジをいい、フランジ部の寸法は第6条第2項(1)又は(5)に規定するフランジ継手の規格に適合し、ネック部の内径はフランジの呼び径以上、外径は当該規格に定めるハブ部の径以下のものに限る。）

ホ JIS 付表 1 に掲げる P 番号 1 に対応する種類の記号の管を作るための材料であつて、次の表の左欄に掲げる規定最小降伏点又は耐力に応じて同表の右欄に掲げる厚さ以下の材料（最低設計金属温度が−104°C 以上の特定設備に用いる呼び径 100A (DN100) 以下の管を作るための材料に限る。）

規定最小降伏点又は耐力 (単位 N/mm ²)	厚さ (単位 mm)
138 以上 248 未満の場合	6.0
248 以上 310 以下の場合	3.2
310 を超える場合	2.5

ヘ 厚さ 6.4mm 以下の裏当て金（裏当て金を残す場合に限る。）に使用する材料であつて、別図第 1 の図 (l) の曲線 A に該当し、かつ、最低設計金属温度が−29°C 以上の特定設備に用いる材料

(3) JIS G 3126、JIS G 3127、JIS G 3205、JIS G 3460 及び JIS G 3464 の規格に適合する材料（種類の記号が SL9N520、SL9N590、STPL690 及び STBL690 の材料を除く。）並びにこれらに相当する特定材料であつて、当該材料規格に従って衝撃試験を行い、最低設計金属温度が当該材料規格に定める衝撃試験温度より 3°C 以上低くない特定設備に用いる材料

備考 1：JIS G 3126 (2000) 低温圧力容器用炭素鋼板
 JIS G 3127 (2000) 低温圧力容器用ニッケル鋼板
 JIS G 3205 (1988) 低温圧力容器用鍛鋼品
 JIS G 3460 (1988) 低温配管用钢管
 JIS G 3464 (1988) 低温熱交換器用钢管

備考 2：「これらに相当する特定材料」とは、SA-333、SA-334、SA-350、SA-420 及び SA-765 に適合する材料をいう。

(4) 高合金鋼の材料であつて、次のイからヘまでに掲げる事項のいずれかに該当する材料

- イ 厚さが 2.5mm 未満の材料（採取可能な衝撃試験片の幅が 2.5mm 未満となる場合を含む。）
- ロ オーステナイト系クロム・ニッケル・ステンレス鋼であつて、次の①から④までに掲げる事項のいずれかに該当する材料。ただし、①、③及び④にあっては、製作時に 482°C 以上 900°C 以下の温度で熱処理を行う場合を除く。
 - ① 種類の記号が 304、304L、316、316L、321 及び 347 の材料であつて、最低設計金属温度が−196°C 以上の特定設備に用いる材料。
 - ② 種類の記号が 304、304L、316 及び 316L の材料であつて、最低設計金属温度が−29°C 以上の特定設備に使用し、製作時に 482°C 以上 704°C 以下の温度で熱処理を行う場合であつて、同時に熱処理された A 継手及び B 継手に第 59 条の規定による衝撃試験を行う場合
 - ③ 種類の記号が 304、304L、316、316L、321 及び 347 以外の材料（炭素含有量が 0.10% 以下のものに限る。）であつて、最低設計金属温度が−196°C 以上の特定設備に用いる材料
 - ④ 炭素含有量が 0.10% を超える材料であつて、最低設計金属温度が−48°C 以上

の特定設備に用いる材料

備考：炭素含有量は購入者により指示された値であり、当該材料の材料規格で規定される値の範囲内でなければならない。

- ハ 二相ステンレス鋼（材料の厚さが10mm以下の中に限る。）であって、最低設計金属温度が-29°C以上の特定設備に用いる材料。ただし、当該材料に製作時に316°C以上954°C以下の温度で熱処理を行う場合を除く。
- ニ フェライト系クロム・ステンレス鋼（材料の厚さが3.2mm以下の中に限る。）であって、最低設計金属温度が-29°C以上の特定設備に用いる材料。ただし、当該材料に製作時に427°C以上732°C以下の温度で熱処理を行う場合を除く。
- ホ マルテンサイト系クロム・ステンレス鋼（材料の厚さが6mm以下の中に限る。）であって、最低設計金属温度が-29°C以上の特定設備に用いる材料。ただし、当該材料に製作時に427°C以上732°C以下の温度で熱処理を行う場合を除く。
- ヘ (2)ハの算式により得られる値が0.35未満の材料。ただし、当該材料の種類に応じて口からホまでのただし書による熱処理を行う場合を除く。

- (5) ニッケル・クロム・鉄合金及び非鉄金属であって、次のイからニまでのいずれかに該当する材料

- イ 最低設計金属温度が-198°C以上の特定設備に用いるニッケル・クロム・鉄合金
- ロ 最低設計金属温度が-269°C以上の特定設備に用いるアルミニウム合金
- ハ 最低設計金属温度が-198°C以上の特定設備に用いる銅及び銅合金並びにニッケル及びニッケル合金
- ニ 最低設計金属温度が-59°C以上の特定設備に用いるチタン及びチタン合金

- (6) クラッド鋼であって、母材が(1)、(2)又は(3)のいずれかに該当する材料

- 2 次の各号のいずれかに該当する場合にあっては、前項に規定する衝撃試験免除温度又は最低設計金属温度を当該各号に定める温度とすることができる。

- (1) 第1項(2)ロ、ニ及びヘの規定に該当する材料にあっては、同号ロに規定する衝撃試験免除温度又は同号ニ及びヘに規定する最低設計金属温度を同号ハに規定する算式により得られる値（平鏡板、管板、フランジ等にあっては、最低設計金属温度における設計圧力と最低設計金属温度における最大許容圧力（腐れしろを除いた厚さに対して得られる値）との比）に応じて別図第1の図(2)により得られる温度低減量を減じた温度とすることができる。ただし、減じて得られる温度が-48°C未満となる場合にあっては、衝撃試験等を行わなければならない。
- (2) 第1項(2)の規定に該当する材料がJIS付表1のP番号1に対応する種類の記号の材料であって、かつ、第38条による溶接後熱処理が要求されない溶接部に第56条の規定により熱処理を行う場合にあっては、17°Cを減じた温度とすることができる。
- (3) (1)及び(2)のいずれにも該当する場合にあっては、(1)及び(2)で定める温度低減量の両方を減じた温度とすることができる。ただし、(1)及び(2)で定める温度低減量の両

方を減じて得られる温度が-65°C未満となる場合にあっては、衝撃試験等を行わなければならない。

(材料の機械試験)

第5条の2 特定設備に用いる材料は、当該材料の材料規格に規定する機械試験を行い、当該材料規格の規定値を満足するものでなければならない。ただし、次のイに掲げる材料に製作中に熱処理を行う場合の当該材料規格に規定する引張試験（当該材料規格に曲げ試験が規定されている場合にあっては、当該曲げ試験を含む。）は、試験片の数量を2個とし、次のロ及びハに掲げる熱処理を当該試験片に行って試験を行い、それぞれの試験片が当該材料規格の規定値を満足するものでなければならない。

イ JIS G 3206(1993)「高温圧力容器用高強度クロムモリブデン鋼鍛鋼品」の種類の記号がSFVCM F3V及びSFVCM F22Vの材料及びJIS G 4110(1993)「高温圧力容器用高強度クロムモリブデン鋼鋼板」の種類の記号がSCMQ4V及びSCMQ5Vの材料並びにこれらに相当する特定材料

備考：「これらに相当する特定材料」とは、次に掲げる材料をいう。

- 1) SA-182 グレード F3V 及びグレード F22V
- 2) SA-336 グレード F3V 及びグレード F22V
- 3) SA-508 グレード 3V 及びグレード 22 クラス 3
- 4) SA-541 グレード 3V、グレード 22V 及びグレード 22 クラス 3
- 5) SA-542 (全てのグレード) 及び SA-832 (全てのグレード)

- ロ 1個の試験片には、当該材料に実際に行う最高熱処理温度から14°Cを減じた温度以上、最高熱処理温度以下の温度で、当該最高温度の実際の保持時間の80%以上、実際の保持時間以下の時間を保持する熱処理
- ハ 1個の試験片には、当該材料に実際に行う最低熱処理温度に14°Cをえた温度以下最低熱処理温度以上の温度で、当該最低温度の実際の保持時間の120%以下、実際の保持時間以上の時間を保持する熱処理

第2節 加工

(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、次の①から③までに掲げる部分に用いる場合を除き、炭素鋼又は低合金鋼を使用する部分の厚さ（クラッド鋼にあっては、母材と合せ材との合計厚さ）は2.5mm（使用する炭素鋼又は低合金鋼が腐食し、又は摩耗するおそれがある場合にあっては3.5mm又は次の各号に定める最小厚さに1mmを加えた厚さのいずれか大なる値）以上、高合金鋼若しくはニッケル・クロム・鉄合金又は非鉄金属を使用する部分の厚さは1.5mm（使用する高合金鋼若しくはニッケル・クロム・鉄合金又は非鉄金属が腐食し、又は摩耗するおそれのある場合にあっては2.5mm又は次の各号に定める最小厚さに1mmを加えた厚さのいずれか大なる値）以上でなければならない。

①プレート式熱交換器の伝熱板

②二重管式熱交換器の内管及び多管式熱交換器の伝熱管であつて、呼び径150A(DN150)

以下の管

③空冷式熱交換器の伝熱管であつて、次のイ)から二)までに掲げる事項を全て満足するもの

イ) 毒性ガスの特定設備でないこと。

ロ) 伝熱管は、フィン又は他の機械的方法で保護されていること。

ハ) 伝熱管の外径は、9.5mm以上38.1mm以下であること。

二) 伝熱管の厚さは、圧力3.4MPaで温度21°Cにおける最小厚さ又は0.6mmのいずれか大なる厚さ以上であること。

備考1：次の各号に共通して用いる記号は、それぞれ次の値を表すものとする。

P 設計圧力 (単位 MPa)

P_{as} , P_{al} 及び P_{a2} 外面に圧力を受ける場合の計算過程において、厚さを t と仮定した場合の最高許容圧力 (単位 MPa)

σ_a 材料の設計温度における許容引張応力で、第8条の規定により得られる値 (単位 N/mm²)
 σ_{ac} 外面に圧力を受ける場合の計算に用いる許容応力で、材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²) の2倍の値又は別図第2により得られる設計温度における B の値の2倍に0.9を乗じて得られる値のいずれか小なる値

η 溶接継手の効率で、第13条に定める値

t 円筒胴、球形胴、円すい胴、鏡板、フランジ付きのさら形鏡板、平板等の最小厚さで、外面に圧力を受ける場合の計算にあっては計算過程において仮定された厚さ (単位 mm)

B 外面に圧力を受ける場合の計算に用いる材料の種類による係数で、別図第2により得られる値

備考2：(1)及び(2)の円筒胴、球形胴等の最小厚さを求めるための計算に用いる記号は、それぞれ次の値を表すものとする。

D_i 円筒胴の内径、管の内径、球形胴の内径及び円すい胴の最小厚さを計算する部分の内径で円すいの軸に対し直角に測った値 (いずれの場合も腐れしろを除いて測った寸法とする。) (単位 mm)

D_o	円筒孔の外径、管の外径、球形孔の外径及び円すい孔の最小厚さを計算する部分の外径で円すいの軸に対し直角に測った値 (単位 mm)
D_L	円すい孔の考慮している大径端部の外径で、別図第2に示す値 (単位 mm)
θ	円すいの頂角の2分の1の値 (単位 度)
θ_1 及び θ_2	斜めの円すい形の孔の最小厚さの計算に用いる円すいの半頂角の値 (単位 度)
r_o	円すい孔の大径端部に丸みを設ける場合の腐れしろを除いて測った丸みの部分の内半径 (単位 mm)

備考3：(3)から(7)までの鏡板の最小厚さを求めるための計算に用いる記号は、それぞれ次の値を表すものとする。

D_i	全半球形鏡板の内径、半だ円体形鏡板の内径で測っただ円体の長径及び円すい体形鏡板の最小厚さを計算する部分の内径で円すいの軸に対し直角に測った値 (いずれの場合も腐れしろを除いて測った寸法とする。) (単位 mm)
D_o	全半球形鏡板の外径、半だ円体形鏡板の外径で測っただ円体の長径及び円すい体形鏡板の最小厚さを計算する部分の外径で円すいの軸に対し直角に測った値 (単位 mm)
r_o	さら形鏡板のすみの丸み部の内半径及び円すい体形鏡板の大径端部に丸みを設ける場合の丸みの部分の内半径 (いずれも腐れしろを除いて測った値) (単位 mm)
R	さら形鏡板及びフランジ付きのさら形鏡板の中央部の腐れしろを除いて測った内半径 (単位 mm)
R_o	さら形鏡板の中央部の外半径 (単位 mm)
M	さら形鏡板の形状により定まる係数 $M = (3 + \sqrt{R/r_o})/4$
K	半だ円体形鏡板の形状により定まる係数 $K = \left\{ 2 + \left(D_i / 2h \right)^2 \right\} / 6$
h	半だ円体形鏡板の内面で腐れしろを除いて測っただ円体の短径の2分の1の値 (単位 mm)

備考4：(8)から(11)までの平板等の最小厚さを求めるための計算に用いる記号は、それぞれ次の値を表すものとする。

t_n	ガスケットみぞを除いた部分の平板の最小厚さ (単位 mm)
d	平板の計算に用いる直径又は平板の最小スパンで、別図第4に掲げる値 (単位 mm)
D	平板の最小スパン d に直角に測った最大スパン (単位 mm)
C	平板の取り付け方法による係数で、別図第4に掲げる値
Z	非円形平板の計算に用いる係数で、 $Z = 3.4 - 2.4(d/D)$ (最大 2.5) により得られる値

(1) 孔板又は管 (内面に圧力を受けるものに限る。) 次のイからニまでに掲げる孔板又は管の種類に応じ、当該イからニまでに定める最小厚さ

イ 円筒孔の孔板又は管

① 单肉円筒孔又は管で、かつ、 $P \leq 0.385 \sigma_a \eta$ の場合 次の(i)又は(ii)の算式により得られる最小厚さ

$$(i) \quad t = \frac{PD_i}{2\sigma_a \eta - 1.2P}$$

$$(ii) \quad t = \frac{PD_o}{2\sigma_a \eta + 0.8P}$$

- ② 単肉円筒胴又は管で、かつ、 $P > 0.385 \sigma_a \eta$ の場合 次の(i)又は(ii)の算式により得られる最小厚さ

$$(i) \quad t = \frac{D_i}{2} (\sqrt{Z} - 1)$$

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

ここに、 Z は次の算式により得られる値を表すものとする。

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

□ 球形胴の胴板

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

$$(i) \quad t = \frac{PD_i}{4\sigma_a \eta - 0.4P}$$

$$(ii) \quad t = \frac{PD_o}{4\sigma_a \eta + 1.6P}$$

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

$$(i) \quad t = \frac{D_i}{2} (\sqrt[3]{Y} - 1)$$

$$(ii) \quad t = \frac{D_o}{2} \left(1 - \frac{1}{\sqrt[3]{Y}} \right)$$

ここに、 Y は次の算式により得られる値を表すものとする。

$$Y = \frac{2(\sigma_a \eta + P)}{2\sigma_a \eta - P}$$

ハ 円すい胴の胴板

- ① 円すいの部分 次の(i)又は(ii)の算式により得られる最小厚さ

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

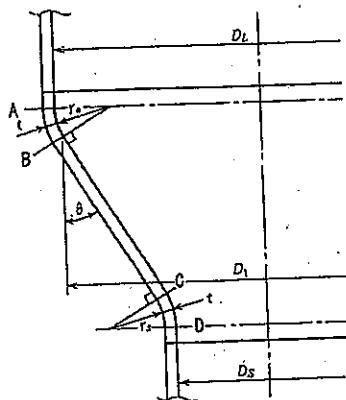
$$(ii) \quad t = \frac{PD_o}{2\cos\theta(\sigma_a \eta + 0.4P)}$$

- ② 大径端部の丸みの部分 次の算式により得られる最小厚さ

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

この式において D_i 及び W は、それぞれ次の値を表すものとする。

D_i 円すい部がすその丸みの部分に接続する部分の内径で軸に対し直角に計った値であって、次図に示す部分の径 (単位 mm)



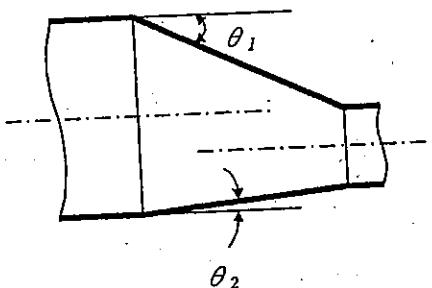
$$D_1 = D_L - 2r_o(1 - \cos \theta)$$

- 備考 1: θ が30度を超える場合及び9%ニッケル鋼を使用する場合には、大径端部に丸みを設けなければならない。
- 2: 大径端部の丸みの部分の内半径は、次の①及び②によらなければならない。
 ① 9%ニッケル鋼を使用する場合 $r_o \geq 0.1(D_L + 2t)$ かつ $r_o \geq 3t$
 ② ①以外の場合 $r_o \geq 0.06(D_L + 2t)$ かつ $r_o \geq 3t$
- 3: 9%ニッケル鋼を使用する場合には、小径端部に内半径が $r_s \geq 0.1(D_S + 2t)$ で、かつ、
 $r_s \geq 3t$ の丸みの部分を設けなければならない。
- 4: 9%ニッケル鋼を使用する場合には、丸みの部分に連続して大径端部に
 $0.5\sqrt{D_L t / 2}$ (最小38mm)、小径端部に $0.5\sqrt{D_S t / 2}$ (最小38mm) の長さの直線部
 を設けなければならない。ここに、 t は円すい部の厚さを表すものとする。
- 5: 「大径端部の丸みの部分」とは、円筒孔と円すい孔の大径端部の間であって、上図
 に掲げるA点とB点との間の範囲をいう。
- 6: 「小径端部の丸みの部分」とは、円筒孔と円すい孔の小径端部の間であって、上図
 に掲げるC点とD点との間の範囲をいう。

W 円すい孔の形状により定まる係数で、次の算式により得られる値

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

- 二 斜めの円すい形の孔 次の(i)に掲げる角度及び(ii)に掲げる内径を用いてハ
- ①の規定により得られる最小厚さ
 (i) 最小厚さの計算に用いる円すいの半頂角の値は、次図に示す θ_1 又は θ_2 の
 いずれか大なる値とする。
 (ii) 最小厚さの計算に用いる円すい部の内径は、円筒孔の軸に対し垂直に測つ
 た値とする。



備考 : $\theta_1 \leq 30^\circ$, $\theta_2 \leq 30^\circ$

- (2) 脇板又は管（外面に圧力を受けるものに限る。） 次のイからニまでに掲げる脇板又は管の種類に応じ、当該イからニまでに定める最小厚さ

イ 円筒脇の脇板又は管

- ① 最小厚さが腐れしろを除いて測った場合の脇又は管の外径の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（円筒脇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

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

- ② 最小厚さが腐れしろを除いて測った場合の脇又は管の外径の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_{a1} 又は P_{a2} のいずれか小なるものが設計圧力（円筒脇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_{a1} 又は P_{a2} のいずれか小なるものを求めるために仮定された最小厚さ

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

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

- ロ 球形脇の脇板 次の算式により得られる P_a が設計圧力（球形脇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

$$P_a = \frac{2Bt}{D_o}$$

ハ 円すい脇の脇板

- ① $\theta \leq 60^\circ$ で、かつ、 $t \cos \theta$ が考慮している円すい部の最大外径の10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（円すい脇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

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

- ② $\theta \leq 60^\circ$ で、かつ、 $t \cos \theta$ が考慮している円すい部の最大外径の10分の1を超える場合 次の2つの算式により得られる P_{a1} 又は P_{a2} のいずれか小なるものが設計圧力（円すい脇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_{a1} 又は P_{a2} のいずれか小なるものを求めるために仮定された最小厚さ

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

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

③ $\theta > 60^\circ$ の場合 当該円すい胴の軸に対し直角に測った最大外径を直径とする平板として(8)イに規定する算式により得られる最小厚さ

二 斜めの円すい形の胴 (i) 二の図に示す θ_1 及び θ_2 を用いてハ①の規定により得られる最小厚さのいずれか大なる値

(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。) 次のイからハまでに掲げる鏡板の種類に応じ、当該イからハまでに定める最小厚さ

イ さら形鏡板 次の(i)又は(ii)の算式により得られる最小厚さ

$$(i) \quad t = \frac{PRM}{2\sigma_a \eta - 0.2P}$$

$$(ii) \quad t = \frac{PR_o M}{2\sigma_a \eta + P(M - 0.2)}$$

備考：規定最小引張強さが 483N/mm^2 を超える材料で製作するさら形鏡板の許容引張応力は、設計温度が 40°C 以下の場合にあっては 137N/mm^2 とし、 40°C を超える場合にあっては、 137N/mm^2 に当該材料の設計温度における許容引張応力と 40°C における許容引張応力との比を乗じて得られる値とする。

ロ 全半球形鏡板 (i) ロの規定に準じて得られる最小厚さ

ハ 半だ円体形鏡板 次の(i)又は(ii)の算式により得られる最小厚さ

$$(i) \quad t = \frac{PD_i K}{2\sigma_a \eta - 0.2P}$$

$$(ii) \quad t = \frac{PD_o K}{2\sigma_a \eta + 2P(K - 1)}$$

備考： $K > 1$ の形状を有する半だ円体形鏡板を規定最小引張強さが 483N/mm^2 を超える材料で製作する場合の鏡板の許容引張応力は、設計温度が 40°C 以下の場合にあっては 137N/mm^2 とし、 40°C を超える場合にあっては、 137N/mm^2 に当該材料の設計温度における許容引張応力と 40°C における許容引張応力との比を乗じて得られる値とする。

(4) 鏡板 (内面に圧力を受ける円すい体形鏡板に限る。) 次のイ又はロに掲げる鏡板の部分に応じ、当該イ又はロに定める最小厚さ

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

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

□ 大径端部の丸みの部分 (1) ハ②に規定する算式により得られる最小厚さ

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

備考 2: 9%ニッケル鋼で製作する鏡板（内面に圧力を受けるものに限る。）に、円すい体形鏡板を用いてはならない。

(5) 鏡板（外面に圧力を受ける円すい体形鏡板に限る。） 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。） 次のイ、ロ又はハに掲げる鏡板の種類に応じ、当該イ、ロ又はハに定める最小厚さ

備考： 9%ニッケル鋼で製作する鏡板（中高面に圧力を受けるものに限る。）に、さら形鏡板を用いてはならない。

イ 全半球形鏡板 (2) ロに規定する算式により得られる最小厚さ

□ 半だ円体形鏡板 次の①又は②に定める最小厚さのいずれか大なる最小厚さ

① (3) ハに規定する算式において、当該設計圧力に 1.67 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 1.0 とする。

② (2) ロに規定する算式において、 D_o を $2K_o D_o$ に読み替えて得られる最小厚さ。この場合において、 K_o は $D_o/2h_o$ の値に応じて次表により得られる値とする。

$D_o/2h_o$	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、鏡板の外面で測っただ円体の長径（単位 mm）

備考 2: h_o は、鏡板の外面で測っただ円体の短径の 2 分の 1 の値（単位 mm）

備考 3: $D_o/2h_o$ の値が中間にある場合には、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最小厚さ

① (3) イに規定する算式において、当該設計圧力に 1.67 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 1.0 とする。

② (2) ロに規定する算式により得られる最小厚さ。ここで D_o は、さら形鏡板の中央部の外面で測った外半径（単位 mm）の 2 倍の値とする。

(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又は②に掲げる鏡板の種類に応じ、当該①又は②に定める最小厚さ

① 別図第 3 の図 (a) に示す鏡板 鏡板の形状に応じて (3) イ又はハに規定する算式により得られる最小厚さ

備考： さら形鏡板及び $K > 1$ の形状を有する半だ円体形鏡板を規定最小引張強さが 483N/mm^2 を超える材料で製作する場合の鏡板の許容引張応力は、設計温度が 40°C 以下の場合にあっては 137N/mm^2 とし、 40°C を超える場合にあっては、 137N/mm^2 に当該材料の設計温度における許容引張応力と 40°C における許容引張応力との比を乗じて得られる値とする。

② 別図第3の図(b), (c)及び(d)に示す鏡板 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = \frac{PR}{1.2\sigma_a}$$

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

① 別図第3の図(a)に示す鏡板 鏡板の形状に応じて(6)口又はハに規定する算式により得られる最小厚さ

② 別図第3の図(b), (c)及び(d)に示す鏡板 (6)イに規定する算式により得られる最小厚さ

備考：計算に用いる外径(D_o)は、 $D_o=2(R+t)$ とする。ここに、 R 及び t は別図第3に示す値を表すものとする。

(8) 平鏡板、平ふた板等の平板（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。）次のイ又は口に掲げる平板の種類に応じ、当該イ又は口に定める最小厚さ

イ 円形平板 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = d \sqrt{\frac{CP}{\sigma_a \eta}}$$

口 円形平板以外の平板 次の算式により得られる最小厚さ

$$t = d \sqrt{\frac{ZCP}{\sigma_a \eta}}$$

(9) 別図第4の図m)、n)及びo)に示すように胴のフランジにボルトで取り付ける平板（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

$$t = d \sqrt{\frac{CP}{\sigma_a \eta}}$$

(10) 別図第4の図o)に示すように胴のフランジにボルトで取り付ける平板（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 次のイ又は口に掲げる平板の種類に応じ、当該イ又は口に定める算式により得られる最小厚さ

イ 円形平板 $t_n = \sqrt{\frac{1.9Wh_G}{\sigma_a d}}$

口 円形以外の平板 $t_n = \sqrt{\frac{6Wh_G}{\sigma_a L}}$

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

W JIS B 8265(2000)「圧力容器の構造」(以下「JIS B 8265」という。)の附属書3から5までに定めるボルト荷重(単位 N)

h_G 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の値(単位 mm)

L 円形平板以外の平板においてボルト中心を結んで得られる多角形の周長(単位 mm)

- (11) 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

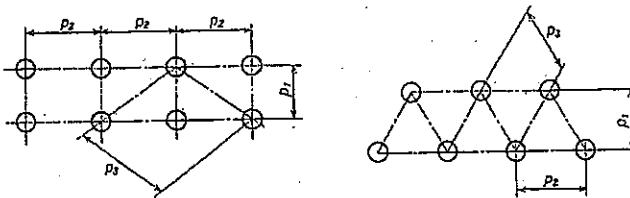
$$t = p_c \sqrt{\frac{P}{C\sigma_a}}$$

この式において、 C 及び p_c は、それぞれ次の値を表すものとする。

C 次の表の左欄に掲げるステーの取り付け方法に応じ、同表の右欄に掲げる値

ステーの取り付け方法	C
厚さ 11mm 以下の板に溶接によって取り付ける棒ステー	2.1
厚さ 11mm 以下の板にねじ込みで貫通する構造のステーで、ナットを使用せず、その端部をかしめたもの	
厚さ 11mm 超える板に溶接によって取り付ける棒ステー	2.2
厚さ 11mm を超える板にねじ込みで貫通する構造のステーで、ナットを使用せず、その端部をかしめたもの	
板にねじ込みで貫通する構造のステーで、板の外面にナットを1個取り付け、かつ、座金を使わないもの	2.5
板にねじ込みで貫通する構造のステーで、板の内外面にナットを使用し、かつ、座金を使わないもの	
板にねじ込み又はテーパかん合により貫通する構造のステーで、ステー径の1.3倍以上の頭部を有し、頭部が板の上で荷重を受けるように製作されているもの	2.8
板にねじ込みで貫通する構造のステーで、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ものであって、座金の厚さが板の厚さの1/2以上の場合で、かつ、座金の外径がボルト径の2.5倍以上のもの	
ステーボルトを用い、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ものであって、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倍以上のもの	3.2

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 又は斜めの平行線の間隔 p_3 のうち最大のもの (単位 mm)



- (1 2) 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を取り付けないもの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①又は②に定める算式により得られる最小厚さのいずれか大なる最小厚さ

$$\text{条件式 } \frac{1.1}{\eta} \left(1 - d_o / p_t\right)^2 > \frac{P \sigma_a}{\tau_a^2}$$

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 管板の最小厚さの計算に用いる効率で次の式により得られる値

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

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

d_o 伝熱管の外径 (単位 mm)

p_t 伝熱管のピッチ (単位 mm)

P 管板の設計圧力で、熱交換器の形式に応じて JIS B 8274 (1993) 「圧力容器の管板」の表 3 「管板の構造及び曲げの式に用いる記号」及び表 4 「管板の構造及びせん断の式に用いる記号」に規定する P 「管板の設計圧力」による (単位 MPa)

σ_a 管板の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²)

τ_a 管板の材料の設計温度における許容せん断応力 (単位 N/mm²)

$$\textcircled{1} \quad t_1 = \frac{FG}{3} \sqrt{\frac{P}{\eta \sigma_a}}$$

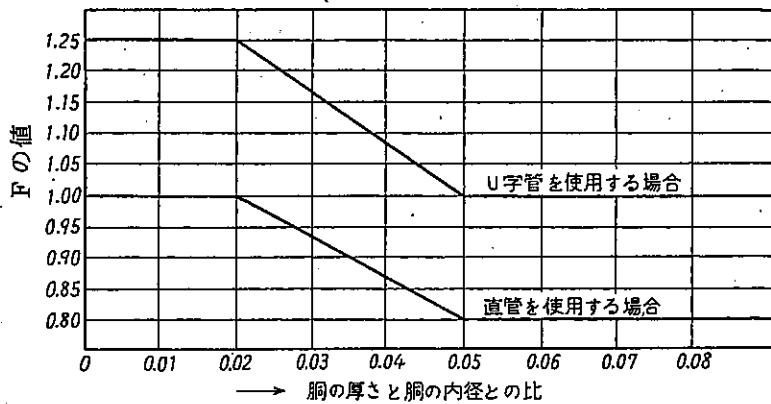
$$\textcircled{2} \quad t_2 = \frac{D_L P}{4(1 - d_o / p_t) \tau_a}$$

①及び②の式において、 P 、 t_1 、 t_2 、 F 、 G 、 η 、 D_L 、 d_o 、 p_t 、 σ_a 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 管板と胴とが一体形でない場合であって管に直管を使用するときは 1.0、U字管を使用するときは 1.25、管板と胴とが一体形の場合にあっては管の種類に応じて次図より得られる値



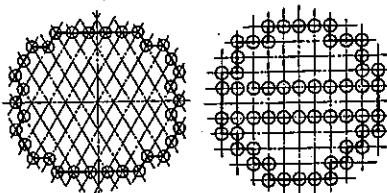
G 管板の外周の固定円の径で、熱交換器の形式に応じて JIS B 8274 (1993) 「圧力容器の管板」の表 3 「管板の構造及び曲げの式に用いる記号」に規定する G 「管板の外周の固定円の径」の値 (単位 mm)

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、次の算式により得られる値 (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長で、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、η、d_o、p_t、σ_a 及び τ_a 条件式に規定する値

- (13) 管板の外周部にフランジを有する管板 管板の外周部に管板と一体構造のフランジ部を有する管板のフランジ部の最小厚さ (ガスケット溝を設ける場合にあっては溝の深さを含まない厚さ) は、JIS B 8274 (1993) 「圧力容器の管板」の 5.3 項「管板のフランジ部の計算厚さ」により求まる厚さ以上とする。
- (14) ジャケット (内面に圧力を受けるものに限る。) でステーを取り付けないもの 次のイからニまでに掲げるジャケットの部分に応じ、当該イからニまでに定める最小厚さ

備考：ジャケットの形式は、JIS B 8279 (1993) 「圧力容器のジャケット」(以下「JIS B 8279」という。) の図 1 「ジャケットの形式」及び附属書 2 に規定する形式に限る。

- イ ジャケットの胴の部分 (1) イに規定する算式により得られる最小厚さ
- ロ ジャケットの鏡板の部分 鏡板の形状に応じ、さら形鏡板にあっては(3)イ、全半球形鏡板にあっては(3)ロ、半だ円体形鏡板にあっては(3)ハ、円すい体形鏡板にあっては(4)のそれぞれに規定する算式により得られる最小厚さ
- ハ ジャケットの閉鎖部の部分 ジャケット閉鎖部の形状に応じ、JIS B 8279 の 7.4.2 から 7.4.10 までの規定により得られる最小厚さ

備考：ジャケット閉鎖部の形状は、JIS B 8279 の図3「ジャケット閉鎖部の形式及び構造」に規定する形式に限る。

- 二 コイルジャケットの半円筒の部分 次の算式により得られる最小厚さ

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

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

t 半円筒の部分の最小厚さ (単位 mm)

P ジャケットの設計圧力 (単位 MPa)

D_i 半円筒の部分の腐れ後の内径 (単位 mm)

σ_a 半円筒の部分の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²)

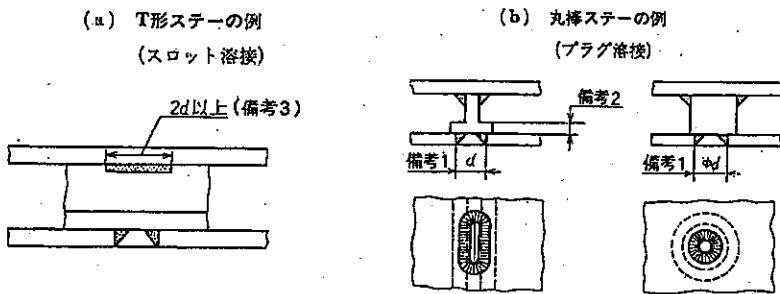
η 溶接継手の効率で、0.85 とする。

- (15) ジャケット (内面に圧力を受けるものに限る。) でステーを取り付けるもの ジャケットの胴部又は鏡板にあっては、次のイ又はロに掲げるステーを取り付けるジャケットの種類に応じて当該イ又はロに定める最小厚さとし、ジャケットの閉鎖部にあっては、ハに定める最小厚さとする。

備考：ジャケットの形式は、JIS B 8279 図1「ジャケットの形式」及び図5「部分ジャケット」に規定する形式に限る。

- イ (11) に規定する表中に示すステーの取り付け方法によりステーを取り付けるジャケット ジャケットの胴の部分にあっては、形状に応じて(1)イ若しくはロに規定する算式により得られる最小厚さ又は(11)に規定する算式により得られる最小厚さのいずれか大なる最小厚さとし、ジャケットの鏡板の部分にあっては、形状に応じて(3)イ、ロ、ハ若しくは(4)に規定する算式により得られる最小厚さ又は(11)に規定する算式により得られる最小厚さのいずれか大なる最小厚さ

- ロ 次の図に示すステーを取り付けるジャケット 次の①に掲げる条件を全て満足する場合にあっては、②の算式より得られる最小厚さ



備考 1：図中の寸法 d は、スロット溶接の最小幅又はプラグ溶接の径で 32mm 以下とする。

備考 2：T 形ステーのフランジ部の厚さは、ジャケットの厚さ以上とする。

備考 3：断続溶接を行う場合の溶接部の長さ。(単位 mm)

① 条件 イの規定に加えて次の 1)から 3)までに掲げる規定に全て適合すること。

- 1) ジャケットの設計圧力は 2.07MPa 以下であること。
- 2) ジャケットの最小厚さは 13mm 以下であること。
- 3) ステーを取り付けるためのすみ肉溶接の脚長はジャケットの厚さ以上とし、当該溶接部の強度は、脚長とジャケットに設ける穴の周長との積に、材料の設計温度における許容引張応力及び溶接継手の効率（この場合にあっては $\eta=0.55$ とする。）を乗じて得られる値とする。

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

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

p ステー中心間の最大距離 (単位 mm)

t ジャケットの最小厚さ (単位 mm)

P ジャケットの設計圧力 (単位 MPa)

C 係数で、次の 1) 又は 2) により得られる値

1) ジャケットの厚さ又は内側の胴板の厚さのいずれかの厚さが 11mm 以下の場合 $C=2.1$

2) ジャケットの厚さ及び内側の胴板の厚さの両方の厚さが 11mm を超える場合 $C=2.2$

σ_a ジャケットの材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²)

ハ ジャケットの閉鎖部の部分 ジャケット閉鎖部の形状に応じ、JIS B 8279 の 7.4.2 から 7.4.10 までの規定により得られる最小厚さ

備考： ジャケット閉鎖部の形状は、JIS B 8279 図 3 「ジャケット閉鎖部の形式及び構造」に規定する形状に限る。

- (16) ジャケット (内面に圧力を受けるものに限る。) を貫通する穴の閉鎖部 JIS B 8279 図 4 「ジャケット穴の形式とその取付詳細」の形状に応じ、JIS B 8279 の 7.5.2 により得られる最小厚さ

2 特定設備に取り付けるフランジ継手は、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替えに係る部分を除く。）若しくはこれらと同等以上のもの又は JIS B 8265 附属書 3 から 6 までの規定により設計されたものでなければならない。

- (1) JIS B 2220 (1995) 鋼製溶接式管フランジ (JIS B 2220 の付表 2-4 に示す薄形フランジを除く。)
- (2) JIS B 2238 (1996) 鋼製管フランジ通則
- (3) JIS B 2240 (1996) 銅合金製管フランジ通則
- (4) JIS B 2241 (1986) アルミニウム合金製管フランジの基準寸法
- (5) ASME B16.5 (1996) 管フランジ及びフランジ付管継手
- (6) ASME B16.24 (1991) 銅合金管フランジ及びフランジ付管継手
- (7) ASME B16.47 (1996) 大口径鋼製フランジ (NPS26 から NPS60 まで)

備考：「（材料に係る部分を除く。）」の趣旨は、(1)から(7)までの規格中の材料の規定にかかわらず、第4条の規定に適合す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3の図(a)に示すものを除く。）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て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3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

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

この式において、 T 、 M 、 σ_f 、 A 及び B 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、JIS B 8265 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 フランジの材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²)

A フランジの外径 (単位 mm)

B フランジの内径 (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3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 (1) に規定する値

- (3) 別図第3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3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3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3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) に規定する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) に規定する値を用いるものとする。

- (7) 別図第3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JIS B 8265 附属書3により得られる値に $H_r h_r$ を加算又は減算(鏡板とフランジの取り付け部の位置がフランジの図心の上方にあるときは減じ、下方にあるときは加算)した値を表すものとする。

ここに、 H_r 及び h_r は、それぞれ次の値を表わすものとする。

H_r フランジの内径と鏡板板厚中心の交点における鏡板からフランジに作用する荷重の半径方向要素で、次の算式により得られる値(単位 N)

$$H_r = H_D \cot \beta_1$$

H_D フランジの内径に鏡板から作用する荷重で、次の算式により得られる値(単位 N)

$$H_D = (\pi/4)B^2 P$$

β_1 鏡板とフランジとの取り付け部において、鏡板の板厚中心線の接線と鏡板の中心軸に直交する線とがなす角度で、次の算式により得られる値

$$\beta_1 = \sin^{-1} \left(\frac{B}{2R+t} \right)$$

ここに、 t は鏡板の厚さを表す。

h_r H_r のフランジ図心に対するモーメントアーム(単位 mm)

備考1：(3)から(6)までの計算において、フランジの最小厚さは、さら形鏡板に作用する圧力に応じて第1項(7)イ②又はロ②の規定により得られる鏡板部の最小厚さより小さくではならない。

備考2：(1)から(7)までの計算にあっては、使用状態とガスケット締付時の両方の場合について計算を行い、いずれか大なる値を T とする。この場合において、使用状態の場合の M (別図第3の図(d)に示すフランジにあっては $H_r h_r$ を加算又は減算する前の値)はJIS B 8265 附属書3の M_o とし、ガスケット締付時の場合の M はJIS B 8265 附属書3の M_g とする。

備考3：(1)から(7)までにおいて、 P 及び M の値はその絶対値を用いること。

4 特定設備に取り付ける継手類は、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替えに係る部分を除く。）又はこれらと同等以上と認められるものでなければならない。

- (1) JIS B 2312 (1997) 配管用鋼製突合せ溶接式管継手
- (2) JIS B 2313 (1997) 配管用鋼板製突合せ溶接式管継手
- (3) JIS B 2316 (1997) 配管用鋼製差込み溶接式管継手
- (4) JIS B 2321 (1995) 配管用アルミニウム及びアルミニウム合金製溶接式管継手（形状による種類のうち、スタブエンドを除く）
- (5) ASME B16.9 (1993) 工場製作鋼製突合せ溶接式継手（形状による種類のうち、スタブエンドを除く）
- (6) ASME B16.11 (1991) ソケット溶接式及びねじ込み式鍛造製継手
- (7) ASME B16.15 (1985) 青銅鋳物製ねじ込み式継手、クラス 125 及び 250
- (8) ASME B16.28 (1986) 鋼製突合せ溶接式短半径 90 度エルボ及び 180 度エルボ

備考 1：「（材料に係る部分を除く。）」の趣旨は、(1)から(8)までの規格中の材料の規定にかかわらず、第4条の規定に適合する材料を使用しなければならないことをいう。

備考 2：(1)から(8)までに掲げる継手類を使用する場合において、特定設備の設計圧力が、次の算式により得られる継手類の許容圧力以下であること。

$$P = \frac{P_o \times \sigma_a / \sigma_a'}{4}$$

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

P 継手類の許容圧力（単位 MPa）

P_o (1)から(8)までの継手類の規格に規定する耐圧検査の破裂圧力（単位 MPa）

σ_a 設計温度における継手類の材料の許容引張応力（単位 N/mm²）

σ_a' 常温における継手類の材料の許容引張応力（単位 N/mm²）

（曲げ加工する管の最小厚さ）

第7条 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 R は、それぞれ次の値を表すものとする。

t 曲げ加工する前の管の最小厚さ（単位 mm）

P 設計圧力（単位 MPa）

D_o 管の外径（単位 mm）

σ_a 材料の設計温度における許容引張応力（単位 N/mm²）

η 溶接継手の効率

R 管の曲げ半径（単位 mm）

(2) 外面に圧力を受けるもの

$$t = t_o \left(1 + \frac{D_o}{4R} \right)$$

この式において、 t 、 D_o 及び R はそれぞれ (1) に規定する値を、 t_o は第 6 条第 1 項 (2) の規定により得られる管の最少厚さ (単位 mm) の値を表すものとする。

(材料の許容引張応力)

第 8 条 規格材料の設計温度における許容引張応力の値は、設計温度に対応して別表第 1 により得られる値以下の値とする。ただし、設計温度が 40°C 未満の場合にあっては、40°C に対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 特定材料の設計温度における許容引張応力の値は、次の各号に定めるところによるものとする。

(1) 許容引張応力は ASME Section II Part D に規定される値 (単位 ksi) に 6.89 を乗じて得た値の有効数字 3 衔までの値 (有効数字 4 衔以下の値を切り捨てた値 (単位 N/mm²)) 以下の値とする。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 衔を 4 捨 5 入して得た値とする。

(2) -29°C (-20°F) 未満における許容引張応力の値は、-29°C に対する許容引張応力の値以下の値とする。

4 クラッド鋼の設計温度における許容引張応力は、次の算式により得られる値 (合せ材を強度に含めない場合にあっては、母材の設計温度における許容引張応力の値) 以下の値とする。

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

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)

(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、設計温度における許容引張応力の値の 1.5 倍の値以下の値とする。

(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以下の値とする。

(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各号に掲げる円筒胴又は管に応じて当該各号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以下の値とする。

(1) 円筒胴

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

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/mm²)

E 材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm²)

t 板の最小厚さ (単位 mm)

D_m 脇の平均直径 (単位 mm)

σ_y 別表第3に掲げる材料の設計温度における降伏点又は耐力 (単位 N/mm²)

(2) 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に定める算式により得られる値

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

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

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

これらの式において、 σ_{cr} 、 E 、 σ_y 、 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て同表の右欄に掲げる値

管板で支持する場合	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)
 σ_{cr}, E, σ_y それぞれ(1)に規定する値

(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、設計温度に対応してそれぞれ別表第4及び別表第5により得られる値とする。

(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及び同表の中欄に掲げる溶接部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（以下「放射線透過試験の割合」という。）に応じ、同表の右欄に掲げる溶接継手の効率の値以下の値を用いなければならない。ただし、次の各号に掲げる場合にあっては、当該各号に定めるところによるものとする。

(1) 放射線透過試験の割合が 100% の A 継手の突合せ溶接部に係る溶接継手の効率は、次のイ及びロに定めるところによる。

- イ 突合せ溶接の B 継手及び突合せ溶接の C 継手であって、当該 A 継手と交差する溶接継手について部分スポット以上の割合で放射線透過試験を行う場合 次表に掲げる溶接継手の種類に応じ、放射線透過試験の割合を 100% とする場合の溶接継手の効率
- ロ イに定める継手について当該イに定める割合で放射線透過試験を行わない場合 次表に掲げる溶接継手の種類に応じ、放射線透過試験の割合を部分スポットとする場合の溶接継手の効率

(2) 継目無しの胴、鏡板及び管台に係る溶接継手の効率は、次のイ及びロに定めるところによる。

- イ 継目無しの胴、鏡板及び管台を取り付けるための溶接継手であって、突合せ溶接の B 継手及び突合せ溶接の C 継手について部分スポット以上の割合で放射線透過試験を行う場合 1.0
- ロ イに定める継手について当該イに定める割合で放射線透过試験を行わない場合又は当該 B 継手又は当該 C 継手の溶接継手の種類が次表の左欄に掲げる番号が 3 から 6 までの場合 0.85

備考 1：「部分スポット」とは、放射線透過試験の割合が 1% 以上 100% 未満の場合をいう。

備考 2：(1)イ及び(2)イで規定される部分スポットの放射線透過試験は、第41条第2項(1)に定める部分スポットの規定を満足するための試験として用いることはできない。

備考 3：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継手をいう。

備考 4：B 継手とは、耐圧部分の周継手及び管台を円すい形鏡板の小径端部に取り付けるための継手をいう。

備考 5：C 継手とは、フランジ、スタブエンド、管板及び平板等を円筒胴、鏡板又は管台等に取り付けるための周継手をいう。

	溶接継手の種類	放射線透过試験の割合	溶接継手の効率
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（裏当て金を残すものを除く。）	100%	1.00
		部分スポット	0.85
		行わない	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	100%	0.90
		部分スポット	0.80
		行わない	0.65
3	裏当て金を使用しない突合せ片側溶接継手（1に掲げるものを除く。）	—	0.60
4	両側全厚すみ肉重ね溶接継手	—	0.55
5	第29条第1項(5)に従うプラグ溶接を行う片側全厚すみ肉重ね溶接継手	—	0.50
6	プラグ溶接を行わない片側全厚すみ肉重ね溶接継手	—	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、溶接の両面の状況が確認でき、かつ、両面の溶接部の表面が第40条の規定を満足する溶接継手をいう。

備考2：圧縮を受ける突合せ溶接の溶接継手の効率は1.00とする。

(ステーの取り付け)

第14条 ステーを取り付ける場合の板の厚さ、ステーの間隔等は次の各号に定めるところによらなければならない。

- (1) 円筒胴の外面並びに球形胴の外面に取り付ける場合及び棒ステーを溶接により取り付ける場合を除き、厚さ8mm未満の板にステーを取り付けてはならない。
- (2) 棒ステーを溶接により取り付ける場合の板の厚さは、38mmを超えてはならない。
- (3) ステーの間隔は221mm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15倍（板の厚さが19mmを超える場合には、当該ステーの直径の15倍又は508mmのいずれか小なる値）以下とすることができる。

(ステーの取り付け方法)

第15条 ステーは、次の各号のいずれかの方法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みで貫通させて取り付ける方法で、次のイからニまでに掲げるうちのいずれかの方法
 - イ ネジ山を2つ以上板面から出して、これをかしめる。
 - ロ ステー径の1.3倍以上の頭部を有し、当該頭部が板の上で荷重を支える。
 - ハ 板の外面にナットを取り付ける。
 - ニ 板の内外面に座金なしでナットを取り付ける。

備考：イに掲げるステーの端部をかしめる場合であって、かつ、ステーが鋼製の場合には、端部を十分に焼きなまし処理しなければならない。

- (2) ステー径の 1.3 倍以上の頭部を有するステーをテーパかん合により取り付け、当該頭部が板の上で荷重を支える方法
- (3) ステーボルトを用い、板の内外面にナットを取り付け、外面だけに座金を取り付ける方法
- (4) 棒ステーを溶接により取り付ける方法。ただし、この場合にあっては、第 35 条に規定する溶接の方法に適合するものでなければならない。

(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 、 W 及び σ_a 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 mm^2)

W ステーが支える荷重で、当該ステーが支え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を取り付ける特定設備の設計圧力を乗じて得られる値 (単位 N)

備考：「当該ステーが支える板の部分の面積」とは、当該ステーの中心とそれに隣るステーの中心を結ぶ線の垂直二等分線が囲む面積をいう。

フ。 ステーの材料の設計温度における許容引張応力で、溶接によりステーをつないだ場合にあっては、当該材料の設計温度における許容引張応力に 0.6 を乗じて得られる値 (単位 N/mm^2)

(伸縮継手)

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、胴板に伸縮継手を取り付けなければならない。

$$\sigma_s = \frac{-F_1 + F_2}{A_s}$$

$$\sigma_t = \frac{F_1 + F_3}{A_t}$$

これらの式において、 σ_s 、 σ_t 、 A_s 、 A_t 、 F_1 、 F_2 及び F_3 は、それぞれ次の値を表すものとする。

σ_s 脇板に生じる引張応力又は圧縮応力 (単位 N/mm^2)

σ_t 管に生じる引張応力又は圧縮応力 (単位 N/mm^2)

A_s 脇板の横断面積 (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じる力で、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)

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

この式において、 α_s 、 α_t 、 T_o 、 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_o 常温 (単位 °C)

T_s 胴板の設計温度 (単位 °C)

T_t 管の設計温度 (単位 °C)

E_s 胴板の材料の縦弾性係数 (単位 N/mm²)

E_t 管の材料の縦弾性係数 (単位 N/mm²)

l 管又は胴の常温における長さ (単位 mm)

F_2 胴板と管に作用するそれぞれの設計圧力の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。

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

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_3 胴板と管に作用するそれぞれの設計圧力の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)

$$F_3 = \frac{P_1 A_t E_t}{A_s E_s + A_t E_t}$$

- 2 前項の規定により取り付ける伸縮継手は、JIS B 8277(1993)「圧力容器の伸縮継手」の
 3. 「設計」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。

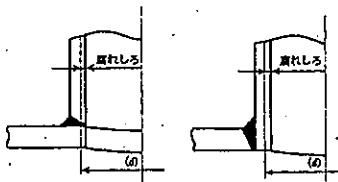
備考：応力計算において使用する許容引張応力及び降伏点又は耐力の値は、それぞれ別表第1及び別表第3に掲げる値によるものとする。

(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、次の各号に掲げる穴（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。））にあっては、この限りでない。

備考1：9%ニッケル鋼の特定設備に取り付く管台及び強め材の材料は、当該特定設備と同一材料又は熱処理により硬化しないオーステナイトステンレス鋼（規定最小降伏点又は耐力が9%ニッケル鋼の規定最小降伏点又は耐力の±20%以内の材料に限る。）でなければならない。

備考2：「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。



(1) 圧力の急激な変動を受けない特定設備の穴であって、次のイ及びロに掲げるもの

イ 脇板、鏡板又は平板（いずれの場合も最小厚さが10mm以下の場合に限る。）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以下の穴に限る。ロにおいて同じ。）で、内径89mm以下のもの

ロ 脇板、鏡板又は平板（いずれの場合も最小厚さが10mmを超える場合に限る。）に設ける円形の穴で、内径60mm以下のもの

備考：「圧力の急激な変動」とは、設備内液体の急激な蒸発による加圧、内容積の小さい容器への急速加圧等の状態をいう。

(2) (1)による2つの穴が隣接する場合であって、隣り合う2つの穴の中心間距離が2つの穴の径の合計以上であるもの

(3) (1)による穴が3つ以上隣接する場合であって、隣り合う2つの穴の中心間距離のいずれもが次のイ又はロに掲げる算式により得られる値以上であるもの

イ 円すい脇又は円筒脇に穴を設ける場合 : $(l + 1.5\cos\theta)(d_1 + d_2)$

ロ 鏡板又は平板に穴を設ける場合 : $2.5(d_1 + d_2)$

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 二つの穴の中心をとおる断面が脇の長手軸となす角度（単位 度）

d_1 及び d_2 二つの近接するそれぞれの穴の径（単位 mm）

(4) 別図第4の図a)からk)までに示す平板に単独の穴を設ける場合であって、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、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口に定める算式により得られる厚さ以上の平板に設ける穴

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

$$\text{ロ} \quad t = d \sqrt{\frac{2ZCP}{\sigma_a \eta}}$$

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4の平板の種類に応じ、次の①又は②に掲げる値とする。

- ① 別図第4の図 a)、b)、e)、f)、i)及びk)に示す平板 別図第4に掲げる値又は0.375のいずれか小なる値
- ② 別図第4の図 c)、d)、g)、h)及びj)に示す平板 別図第4に掲げる値又は0.25のいずれか小なる値

- (5) 別図第4の図 m)、n)及びo)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以下であって、次の算式により得られる厚さ以上の平板に設ける穴

$$t = d \sqrt{\frac{2CP}{\sigma_a}}$$

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項に規定する値を表すものとする。

- (6) ジャケットを貫通する穴で、第6条第1項(16)により取り付ける穴

- (7) (1)から(6)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

(強め材の取り付け方法)

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、(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 腐れしろを除いて測った場合の穴の半径 (以下「穴の半径」という。)、腐れしろ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。) 及び腐れしろ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)
- 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 脇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 倍と強め材の厚さの和 (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強め材を取り付ける場合における次のニに定める断面積であって、それぞれ(1)の穴の補強に有効な範囲内にある部分の断面積の合計の面積とする。

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

$$A_1 = d(\eta t - Ft_r) - 2t_n(\eta t - Ft_r)(1 - f_{rl})$$

$$A_1 = 2(t + t_n)(\eta t - Ft_r) - 2t_n(\eta t - Ft_r)(1 - f_{rl})$$

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

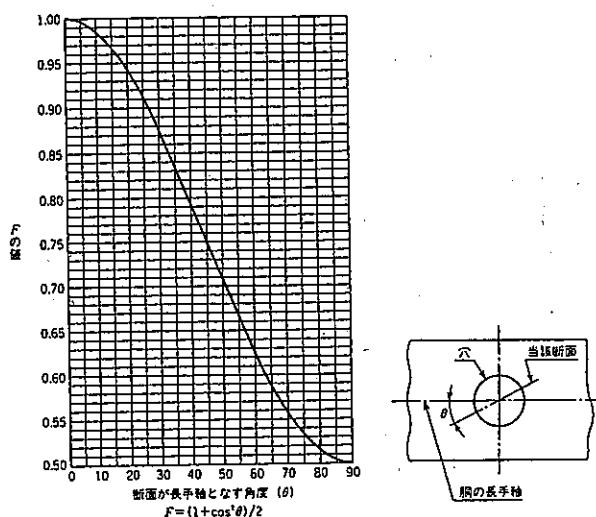
- A_1 穴の補強に有効な範囲内にある胴又は鏡板の部分の補強に有効な断面積 (単位 mm^2)
- d 穴の径 (穴の軸が胴又は鏡板の半径方向と一致しない穴にあっては、考慮している断面での穴の弦の長さで、補強に有効な胴又は鏡板の余肉厚さを除いた板の厚さの中心点で測った値) (単位 mm)
- η 穴が溶接部を通らない場合及び溶接部を通っても周縫手の場合にあっては 1.0、その他の場合にあっては溶接縫手の効率
- t 脇又は鏡板の腐れ後の厚さ (単位 mm)
- t_r 脇板及び鏡板の最小厚さで次に掲げる厚さ (単位 mm)
 - 1) 円筒胴又は球形胴の場合にあっては、縫目無しの円筒胴又は球形胴の最小厚さ
 - 2) さら形鏡板で、強め材の全部が鏡板の球形部に位置する場合にあっては、当該球形部と同じ半径の縫目無し全半球形鏡板の最小厚さ
 - 3) 半だ円形鏡板で、鏡板の中心点を中心とし円筒胴の内径の 80% を直径とする円内に強め材の全てが位置する場合にあっては、円筒胴の内径に第 6 条第 1 項(6)ロ②に規定する半だ円形鏡板の長径と短径との比に応じて得られる K_r の値を乗じた値を半径とする縫目無し全半球形鏡板の最小厚さ

- 4) 円すい胴又は円すい体形鏡板の場合にあっては、穴の中心線と円すい部分の内面との交点において測った円すい部分の径を直径とする
継目無しの円すい部分の最小厚さ

t_n 管台の腐れ後の厚さ (単位 mm)

F 穴の円周上の位置に応じて圧力により生じる応力が変動することを補正するための係数で、全ての穴及び管台の形状に対して 1.0 とする。ただし、円筒胴又は円すい部に設けられる一体形に補強された管台にあっては、穴中心と円周上の位置とを通る断面が円筒胴の長手軸となす角度に応じて次図により得られる値を用いることができる。

備考：「一体形に補強された管台」とは、別図第 8 (1), (2) 及び (6) a) から c) までの図の左側の図をいう。



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_n / σ_v) (1.0 を超える場合並びに別図第 8 (4) c)、(4) j) 及び (5) a) から c) までに示す管台にあっては 1.0)

□ 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と次の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の面積とする。

① 次の 1) 又は 2) のいずれかの場合に応じ、当該 2 つの算式により得られる値の
いずれか小なる値

1) 強め材の無い場合 $A_2 = 5(t_n - t_{rn}) \cdot f_{r2} \cdot t$

$$A_2 = 5(t_n - t_{rn}) \cdot f_{r2} \cdot t_n$$

2) 強め材のある場合 $A_2 = 5(t_n - t_{rn}) \cdot f_{r2} \cdot t$

$$A_2 = 2(t_n - t_{rn})(2.5t_n + t_e) \cdot f_{r2}$$

② 次に掲げる 3 つの算式により得られる値の最も小なる値

$$A_3 = 2t_i \cdot h \cdot f_{r2}$$

$$A_3 = 5t_i \cdot t_i \cdot f_{r2}$$

$$A_3 = 5t_i \cdot t \cdot f_{r2}$$

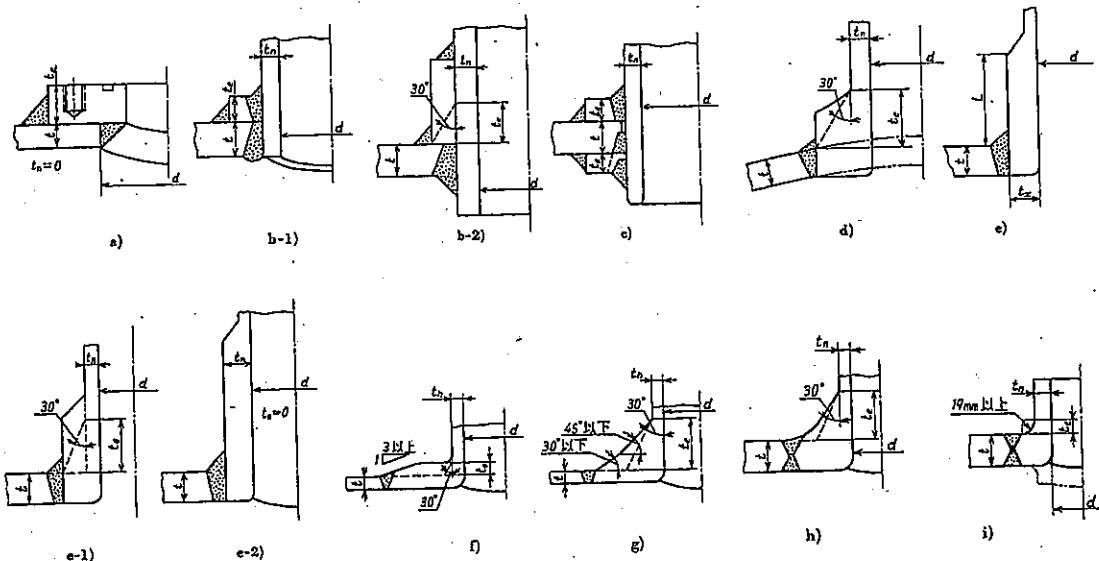
①及び②の式において、 A_2 、 A_3 、 t_n 、 t_{rn} 、 t 、 t_e 、 t_i 、 f_{r2} 及び h は、それぞれ次の値を表すものとする。

A_2 強め材として算入できる管台の外側部分の断面積 (単位 mm^2)

A_3 強め材として算入できる管台の内側部分の断面積 (単位 mm^2)

t_{rn} 繰目無しとして第6条第1項(l)イ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形の管台にあっては次図に示す長さ (単位 mm)



備考 : $L < 2.5t_e$ の場合は e-1)による。

$L \geq 2.5t_e$ の場合は e-2)による。

ここに、 L 及び t_e は e)に示す寸法

t_i 胴又は鏡板の内面に突き出た管台の部分の厚さで、管台両面の腐れ後の厚さ (単位 mm)

f_{r2} 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_u) 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_u / σ_v) (1.0を超える場合にあっては 1.0)

h 胴又は鏡板の内面に突き出た管台の部分の長さ (単位 mm)

t_n 及び t イに規定する値

八 次の①に定める管台を取り付けるための外側部分の溶接部の断面積、次の②に定める管台を取り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の面積とする。

① 次の1)又は2)のいずれかの場合に応じ、当該算式により得られる値

1) 強め材の無い場合 $A_{41} = (\text{溶接脚長})^2 \cdot f_{r2}$

2) 強め材のある場合 $A_{41} = (\text{溶接脚長})^2 \cdot f_{r3}$

② 次の算式により得られる値 $A_{43} = (\text{溶接脚長})^2 \cdot f_{r2}$

③ 次の算式により得られる値 $A_{42} = (\text{溶接脚長})^2 \cdot f_{r4}$

備考 : 溶接部の形状が不等脚長の三角形の場合には、当該三角形の面積とする。

①、②及び③の式において、 A_{41} 、 A_{43} 、 A_{42} 、 f_{r2} 、 f_{r3} 及び f_{r4} は、それぞれ次の値を表すものとする。

- A_{41} 管台を取り付けるための外側部分の溶接部の断面積 (単位 mm^2)
- A_{43} 管台を取り付けるための内側部分の溶接部の断面積 (単位 mm^2)
- A_{42} 強め材を取り付けるための溶接部の断面積 (単位 mm^2)
- f_{r2} 口に規定する値
- f_{r3} 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) との比 (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 (σ_v) との比 (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_{r4} 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) との比 (σ_p / σ_v) (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。

$$A_5 = (D_p - d - 2t_n)t_e f_{r4}$$

この式において、 A_5 、 D_p 、 d 、 t_n 、 t_e 及び f_{r4} は、それぞれ次の値を表すものとする。

- A_5 強め材の断面積 (単位 mm^2)
- D_p 強め材の外径で、強め材の外径が穴の補強の有効範囲を超える場合には有効範囲の外径 (単位 mm)
- d 及び t_n イに規定する値
- t_e 口に規定する値
- f_{r4} ハに規定する値

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

イ 内面に圧力を受ける胴又は鏡板 次の算式により得られる値

$$A = dt_r F + 2t_n t_r F (1 - f_{r1})$$

この式において、 A 、 d 、 t_r 、 F 、 t_n 及び f_{r1} 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_{r1} (2) イに規定する値

口 外面に圧力を受ける胴又は鏡板 (3) イに規定する算式により得られる値に 0.5 を乗じて得られる値。この場合において、 t_r は外面に圧力を受ける場合の胴又は鏡板の最小厚さとし、 F の値は 1.0 として計算するものとする。

ハ 平板 (単独の穴の径が別図第 4 の図 (a)から (o)までに示す直径又は最小スパンの 2 分の 1 以下の場合に限る。) 次の算式により得られる値

$$A = 0.5dt_r + t_r t_n (1 - f_{rl})$$

この式において、 A 、 d 、 t_r 、 t_n 及び f_{rl} 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 mm²)

d 穴の径 (単位 mm)

t_r 平板の最小厚さ (単位 mm)

t_n 及び f_{rl} (2) イに規定する

- (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 1520mm 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 508mm のいずれか小なる値を超えるもの及び内径が 1520mm 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 1000mm のいずれか小なる値を超えるものは、(1) から (3) までの規定に加えて次のイ及びロに定めるところによらなければならない。

イ (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①に掲げる板の面に沿う 2 つの直線及び次の②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ること。

① 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) 穴の半径、胴板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)

② 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) に掲げる長さのいずれか小なる長さとする。

1) 胴板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 倍と強め材の厚さの和 (単位 mm)

ロ 内径が 1520mm を超える胴に設ける管台 (円筒胴の半径方向に取り付き、内側への突き出し部をもたない管台に限る。) で、穴の径が 1000mm を超え、かつ、胴の腐れ後の内半径 (R) と胴の腐れ後の厚さ (t) の積の平方根の 3.4 倍 ($3.4\sqrt{Rt}$) を超える場合であって、管台の腐れ後の内半径 (R_s) と胴の腐れ後の内半径 (R_n) の比 (R_s/R) が 0.7 以下の場合には、次の①及び②に定めるところにより応力計算を行っ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。

① 次の 1) 又は 2) に掲げる管台の種類に応じ、当該 1) 又は 2) に定める算式により得られる膜応力が材料の設計温度における許容引張応力以下であること。

1) 一体形の管台の場合

$$\sigma = P \left(\frac{\bar{R}(R_n + t_n + \sqrt{R_n t_n}) + R_n(t + \sqrt{R_n t_n})}{A_s} \right)$$

2) 補強板形の管台の場合

$$\sigma = P \left(\frac{R(R_n + t_n + \sqrt{R_m t}) + R_n(t + t_e + \sqrt{R_{nm} t_n})}{A_s} \right)$$

備考：当該応力 (σ) の計算には、補強板形の管台の場合にあっては次図(a)、一体形の管台の場合にあっては次図(b)に示す斜線部の有効範囲を用いる。

- ② 次の算式により得られる曲げ応力と口①の規定により得られる膜応力の合計が材料の設計温度における許容引張応力の1.5倍以下であること。

$$\sigma_b = P \left(\frac{R^3}{6} + RR_n e \right) \left(e + \frac{t}{2} \right) / I$$

備考：当該応力 (σ_b) の計算には、補強板形の管台の場合にあっては次図(a)又は(c)、一体形の管台の場合にあっては図(b)又は(d)のいずれかに示す斜線部の有効範囲を用いる。

- ①及び②の式において、 P 、 R 、 R_m 、 R_n 、 R_{nm} 、 t 、 t_n 、 t_e 、 e 、 A_s 、 I 、 σ 及び σ_b は、それぞれ次の値を表すものとする。

P 設計圧力 (単位 MPa)

R 胴の腐れ後の内半径 (単位 mm)

R_m 胴の腐れ後の厚さの中央部の半径 (単位 mm)

R_n 管台の腐れ後の内半径 (単位 mm)

R_{nm} 管台の腐れ後の厚さの中央部の半径 (単位 mm)

t 胴の腐れ後の厚さ (単位 mm)

t_n 管台の腐れ後の厚さ (単位 mm)

t_e 強め材の厚さ (単位 mm)

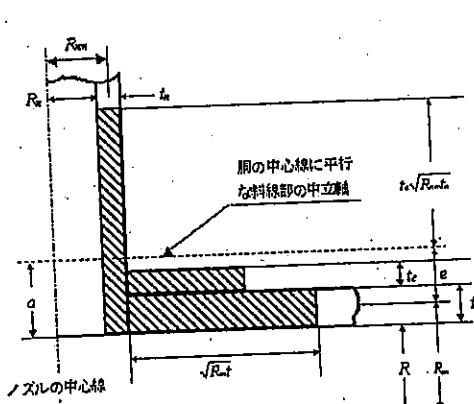
e 胴の腐れ後の厚さの中心から次図に示す斜線部の断面の中立軸までの距離 (単位 mm)

A_s 次図に示す斜線部の面積 (単位 mm²)

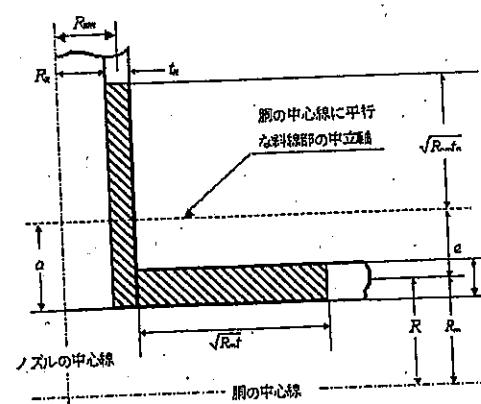
I 次図に示す斜線部の断面の断面二次モーメント (単位 mm⁴)

σ 膜応力 (単位 N/mm²)

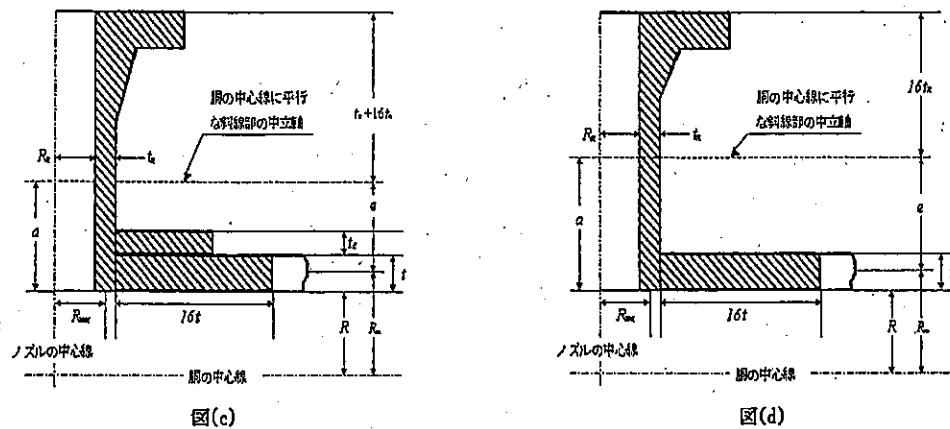
σ_b 曲げ応力 (単位 N/mm²)



図(a)



図(b)



備考1：図(a)において、 $t_e + \sqrt{R_{nm}t_n}$ 又は $t_e + 16t_n$ のいずれか大なる値の範囲内にフランジが取り付く場合にあっては、図(c)に示すように補強の有効範囲にフランジを含めることができる。

備考2：図(b)において、 $\sqrt{R_{nm}t_n}$ 又は $16t_n$ のいずれか大なる値の範囲内にフランジが取り付く場合にあっては、図(d)に示すように補強の有効範囲にフランジを含めることができる。

2 別図第4の図(a)から(d)までに示すように胴と平板の接合部が一体のものであるか又は別図第4の図(f)に示すように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、穴の径が別図第4の図に示す直徑又は最小スパン(d)の2分の1を超える単独の円形の穴を設ける場合にあっては、次の各号に定めるところによらなければならぬ。

備考： 胴と平板との接合部が別図第4の図(i)による場合には、胴の厚さは10mm以下で、かつ、設計温度は343°C以下でなければならない。

(1) 中央の穴に管台が取り付く場合にあっては、管台はJIS B 8265附録書2「圧力容器の穴補強」5.9.2 b)に定めるところにより応力計算を行い、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。

備考： 管台の構造は、平板と一体形のもの又は完全溶込み溶接により平板と一体となっているものに限る。

(2) 中央の穴に管台が取り付かない場合にあっては、(1)に定めるところに準じて応力計算を行い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、当該応力計算における(Eθ)は、次の算式により得られる値を用いるものとする。

$$(E\theta) = (B_n/t)\sigma_T$$

ここに、 B_n 、 t 及び σ_T は、それぞれ次の値を表すものとする。

B_n 中央の穴の径 (単位 mm)

t 平板の厚さ (単位 mm)

σ_T フランジの周方向応力 (単位 mm)

3 ジャケットを貫通して内側の胴板又は鏡板に設ける穴(第18条(6)に規定する穴を除く。)にあっては、ジャケット及び内側の胴板又は鏡板のそれぞれの穴を強め材により補強

しなければならない。

備考：内側の胴板又は鏡板の穴の補強においては、内面に作用する設計圧力及び外面に作用するジャケットの設計圧力の両方を考慮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（平板に設ける穴を除く。）を 2 以上近接して設ける場合で、補強に有効な範囲が重なり合う場合にあっては、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) 近接する 2 つの穴は 1 つの強め材により補強し、強め材の断面積は前条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なければならない。この場合において、2 つの穴の間の胴板又は鏡板のうちの当該最小厚さを超える部分を有効な断面積とする場合は、それぞれの穴の径の比に応じて配分して算入するものとする。
- (2) 相隣る 2 つの穴の間の強め材の断面積は、それぞれの穴の補強に必要な断面積の合計の 2 分の 1 以上でなければならない。
- (3) 同一線上にある連続した穴は、相隣る 2 つの穴ごとに (1) 及び (2) の規定により補強しなければならない。
- (4) 穴を 3 以上近接して設け、かつ、1 つの強め材により補強する場合にあっては、相隣る 2 つの穴ごとの中心間距離はその 2 つの穴の径の平均値の 4/3 倍以上で、相隣る 2 つの穴の間の強め材の断面積はそれぞれの穴の補強に必要な断面積の合計の 2 分の 1 以上でなければならない。
- (5) (1) から (4) までの規定にかかわらず、近接する複数の穴は、これらのすべての穴を囲む単独の穴と仮定し、前条の規定により強め材を取り付けることができる。ただし、この場合にあっては、前条第 1 項 (2) 口に規定する管台のうち強め材として算入できる部分の断面積は、穴の補強に有効な断面積に算入しないものとする。

2 平板に補強しなければならない穴を 2 以上設ける場合であって、それぞれの穴の径が別図第 4 の図 (a) から (o) までに示す直徑又は最小スパンの 2 分の 1 以下の場合にあっては、次の各号に定めるところにより強め材を取り付けなければならない。

- (1) 相隣る 2 つの穴の中心間距離は、その 2 つの穴の径の平均値の 1.25 倍以上であり、その 2 つの穴の径の端間の幅は小さい方の穴の径の 4 分の 1 以上でなければならない。また、いずれの穴においても、穴の径の端から平板の外面の端までの距離は、その穴の径の 4 分の 1 以上でなければならない。
- (2) 相隣る 2 つの穴の径の平均値が平板の直徑又は最小スパンの 4 分の 1 未満で、相隣る 2 つの穴の中心間距離がその 2 つの穴の径の平均値の 2 倍以上の場合には、それぞれの穴は単独の穴として前条第 1 項 (3) ハにより補強することができる。ただし、平板の最小厚さが第 18 条 (4) 及び (5) の規定により得られる厚さ以上である場合にあっては、穴の補強を行うことを要しない。

- (3) 相隣る 2 つの穴の径の平均値が平板の直径又は最小スパンの 4 分の 1 未満で、相隣る 2 つの穴の中心間距離がその 2 つの穴の径の平均値の 1.25 倍以上 2 倍未満の場合には、前条第 1 項(3)ハの規定により得られるそれぞれの穴の補強に必要な断面積の合計以上の断面積を有する 1 つの強め材により 2 つの穴を補強しなければならない。この場合において、相隣る 2 つの穴の間の強め材の断面積は、それぞれの穴の補強に必要な断面積の合計の 2 分の 1 以上としなければならない。
- ただし、平板の厚さが第 18 条(4)及び(5)の規定により得られる厚さに次の算式より得られる係数 h を乗じて得られる値以上の場合にあっては、穴の補強を行うことを要しない。

$$h = \sqrt{0.5/e}$$

この式において、 h 及び e はそれぞれ次の値を表すものとする。

h 平板の厚さに乘じる係数

e 相隣る 2 つの穴ごとに次の算式により得られるリガメント効率の中の最小値

$$\text{リガメント効率} = (p - d_{ave})/p$$

この式において、 p 及び d_{ave} は、それぞれ次の値を表すものとする。

p 相隣る 2 つの穴の中心間距離 (単位 mm)

d_{ave} p の値を計算する 2 つの穴の、穴の径の平均値 (単位 mm)

(強め輪)

第 21 条 内面に圧力を受ける円すい孔又は円すい体形鏡板（円すいの軸と円筒孔の軸が同一線上にあるものに限る。以下、この条において同じ。）に丸みを設けないで円筒孔と接続する場合であって、当該円すいの頂角の 2 分の 1 の値が次の表の上欄に掲げる設計圧力と円筒孔の材料の設計温度における有効引張応力との比による区分に応じ、同表の下欄に掲げる角度を超えるときは、当該円すい孔又は円すい体形鏡板の大径端部と円筒孔の接続部分（以下「大径端接続部」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。

設計圧力と円筒孔の材料の設計温度における有効引張応力との比	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「設計圧力と円筒孔の材料の設計温度における有効引張応力との比」とは、 $100P/(\sigma_{us} \cdot \kappa_1)$ の値をいう。この式において P は設計圧力 (単位 MPa)、 σ_{us} は円筒孔の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²)、 κ_1 は大径端側の円筒孔の長手溶接継手の効率を表す。

- (1) 強め輪は、大径端接続部から円すい孔又は円すい体形鏡板及び円筒孔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必要断面積以上となるように取り付けなけ

ればならない。この場合において、円すい胴若しくは円すい体形鏡板又は円筒胴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。

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

$$\text{ロ} \quad A_{rL} = \frac{k P D_L^2}{8 \sigma_{as} \eta_1} \left(1 - \frac{\theta_1}{\theta} \right) \tan \theta$$

$$\text{ハ} \quad A_{eL} = (t_s - t) \sqrt{D_L t_s / 2} + (t_c - t_r) \sqrt{D_L t_c / (2 \cos \theta)}$$

イ、ロ及びハの式において、 a 、 A_{rL} 、 A_{eL} 、 P 、 D_L 、 t_s 、 t 、 t_c 、 t_r 、 θ 、 θ_1 、 σ_{as} 、 η_1 及び k は、それぞれ次の値を表すものとする。

a 強め輪の有効範囲 (単位 mm)

A_{rL} 大径端接続部での強め輪の最小必要断面積 (単位 mm^2)

A_{eL} 大径端接続部での円筒胴及び円すい胴又は円すい体形鏡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)

P 設計圧力 (単位 MPa)

D_L 大径端接続部での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 大径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円筒胴の厚さ (単位 mm)

t 大径端接続部での円筒胴の最小厚さ (単位 mm)

t_c 大径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円すい胴又は円すい体形鏡板の厚さ (単位 mm)

t_r 大径端接続部での円すい胴又は円すい体形鏡板の最小厚さ (単位 mm)

θ 円すいの頂角の2分の1の値 (単位 度)

θ_1 設計圧力と円筒胴の材料の設計温度における有効引張応力との比の区分に応じ、この項の表の下欄に掲げる角度 (単位 度)

σ_{as} 円筒胴の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm^2)

η_1 円筒胴の長手溶接継手の効率で、大径端部にあっては圧縮応力となるため 1.0 とする。

k 強め輪と接続部の強度係数で、次の 1) 又は 2) により得られる値

1) 強め輪が不要な場合は、 $k=1$

2) 強め輪が必要な場合は、 $k=y/(\sigma_{ar} E_r)$ 。ただし、 k の値が 1 未満の場合にあっては $k=1$ とする。

ここで、 y 、 σ_{ar} 及び E_r は、それぞれ次の値を表すものとする。

y 接続部の強度係数で、 $\sigma_{as} E_s$ と $\sigma_{ac} E_c$ のうちのいずれか大なる値 (単位 N^2/mm^4)

ここで、 σ_{ac} 、 E_s 及び E_c は、それぞれ次の値を表すものとする。

σ_{ac} 円すい胴又は円すい体形鏡板の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm^2)

E_s 円筒胴の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm²)

E_c 円すい胴又は円すい体形鏡板の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm²)

σ_{as} 強め輪の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²)

E_r 強め輪の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm²)

(2) 強め輪の重心位置は、大径端接続部から板面に沿って測って (1) イに掲げる算式により得られる距離の 4 分の 1 に等しい距離の範囲内にあること。

2 内面に圧力を受ける円すい胴に丸みを設けないで円筒胴と接続する場合であつて、当該円すいの頂角 (60 度以下に限る。) の 2 分の 1 の値が次の表の上欄に掲げる設計圧力と円筒胴の材料の設計温度における有効引張応力との比による区分に応じ、同表の下欄に掲げる角度を超えるときは、当該円すい胴の小径端部と円筒胴の接続部分 (以下「小径端接続部」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。

設計圧力と円筒胴の材料の設計温度における有効引張応力との比	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「設計圧力と円筒胴の材料の設計温度における有効引張応力との比」とは、 $100P/(\sigma_{as}\eta_2)$ の値をいう。この式において P は設計圧力 (単位 MPa)、 σ_{as} は円筒胴の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²)、 η_2 は小径端側の円筒胴の長手溶接継手の効率を表す。

(1) 強め輪は、小径端接続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。) が次のハに掲げる算式により得られる最小必要断面積以上となるように取り付けなければならない。この場合において、円すい胴又は円筒胴の有効範囲内の厚さ (腐れじ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。

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

$$\text{ロ} \quad A_{rs} = \frac{kPD_s^2}{8\sigma_{as}\eta_2} \left(1 - \frac{\theta_2}{\theta}\right) \tan\theta$$

$$\text{ハ} \quad A_{es} = 0.78\sqrt{(D_s t_s / 2)} [(t_s - t) + (t_c - t_r) / \cos\theta]$$

イ、ロ及びハの式において、a、 A_{rs} 、 A_{es} 、P、 D_s 、 t_s 、t、 t_c 、 t_r 、θ、 θ_2 、 σ_{as} 、 η_2 及び k は、それぞれ次の値を表すものとする。

a 強め輪の有効範囲 (単位 mm)

A_{rs} 小径端接続部での強め輪の最小必要断面積 (単位 mm²)

A_{es}	小径端接続部での円筒胴及び円すい胴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)
P	設計圧力 (単位 MPa)
D_s	小径端接続部での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	小径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円筒胴の厚さ (単位 mm)
t	小径端接続部での円筒胴の最小厚さ (単位 mm)
t_c	小径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円すい胴の厚さ (単位 mm)
t_r	小径端接続部での円すい胴の最小厚さ (単位 mm)
θ	円すいの頂角の 2 分の 1 の値 (単位 度)
θ_2	設計圧力と円筒胴の材料の設計温度における有効引張応力との比の区分に応じ、この項の表の下欄に掲げる角度 (単位 度)
σ_{as}	円筒胴の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm^2)
η_2	円筒胴の長手溶接継手の効率
k	強め輪と接続部の強度係数で、次の 1) 又は 2) により得られる値 1) 強め輪が不要な場合は、 $k=1$ 2) 強め輪が必要な場合は、 $k=y/(\sigma_{ar}E_r)$ 。ただし、 k の値が 1 未満の場合にあっては $k=1$ とする。 ここで、 y 、 σ_{ar} 及び E_r は、それぞれ次の値を表すものとする。
y	接続部の強度係数で、 $\sigma_{as}E_s$ と $\sigma_{ac}E_c$ のうちのいずれか大なる値 (単位 N^2/mm^4) ここで、 σ_{ac} 、 E_s 及び E_c は、それぞれ次の値を表すものとする。
σ_{ac}	円すい胴の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm^2)
E_s	円筒胴の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm^2)
E_c	円すい胴の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm^2)
σ_{ar}	強め輪の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm^2)
E_r	強め輪の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm^2)

(2) 強め輪の重心位置は、小径端接続部から板面に沿って測って (1) イに掲げる算式により得られる距離の 4 分の 1 に等しい距離の範囲内にあること。

3 外面に圧力を受ける円筒胴の胴板の最小厚さを第 6 条第 1 項(2)イの規定により求め場合にあっては、強め輪を別図第 2 に定める支持線の位置とし、強め輪は次の各号に定めるところによらなければならない。

(1) 円筒胴に設ける強め輪は、断面の中立軸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が、次のイ又はロの算式により得られる値以上でなければならない。

$$\text{イ} \quad I_s = \frac{D_o^2 L_s}{14} \left(t + \frac{A_s}{L_s} \right) A$$

$$\text{ロ} \quad I_s' = \frac{D_o^2 L_s}{10.9} \left(t + \frac{A_s}{L_s} \right) A$$

イ及びロの式において、 I_s 、 I_s' 、 D_o 、 L_s 、 t 、 A_s 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 mm^4)

I_s' 脊板と強め輪の合成断面を用いる場合に必要な慣性モーメント (単位 mm^4)

D_o 腐れしろを除いて測った場合の円筒孔の外径 (単位 mm)

L_s 強め輪の中心から両隣りの支持線までの距離の半分づつの和。隣りが鏡板の場合にあっては、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 を加えた長さとの和とする (単位 mm)

t 外面に圧力を受ける場合の円筒孔の最小厚さ (単位 mm)

A_s 強め輪の断面積 (単位 mm^2)

A 設計温度における強め輪の材料に対応する係数で、次の算式により得られる B の値を用いて別図第 2 の図 B (孔と強め輪の材料が異なる場合にあっては、 A の値が大きくなる方の図を用いる。) により得られる値。ただし、 B の値が同図中に示されている最小値より小さい場合にあっては、 $A=2B/E$ とする。

ここで、 E は材料の縦弾性係数で、材料の種類及び設計温度に対応して別図第 2 の図 B により得られる値とする。

$$B = \frac{3}{4} \frac{PD_o}{(t + A_s/L_s)}$$

この式において、 P は設計圧力 (単位 MPa) を表すものとする。

- (2) 脊板と強め輪の合成断面の慣性モーメントを用いる場合において、慣性モーメントに算入することができる脊板の幅は、強め輪の重心を中心とし、脊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なければならない。この場合において、強め輪が近接して設けられ、当該幅が強め輪の片側もしくは両側で重複するときは、それぞれ重複した部分から重複した幅の 2 分の 1 を当該幅から引いて慣性モーメントを計算するものとする。

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

この式において、 W 、 t_s 及び D_o 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脊板の幅 (単位 mm)

t_s 腐れしろを除いて測った場合の円筒孔の厚さ (単位 mm)

D_o (1) に規定する値

4 外面に圧力を受ける円すい胴又は円すい体形鏡板に丸みを設けないで円筒胴と接続する場合であって、当該円すいの頂角の2分の1の値が次の表の上欄に掲げる設計圧力と円筒胴の材料の設計温度における有効引張応力との比による区分に応じ、同表の下欄に掲げる角度を超えるときは、大径端接続部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。

設計圧力と円筒胴の材料の設計温度における有効引張応力との比	0	0.2	0.5	1.0	2.0	4.0	8.0
角 度	0 度	5 度	7 度	10 度	15 度	21 度	29 度
設計圧力と円筒胴の材料の設計温度における有効引張応力との比	10.0	12.5	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0 以上
角 度	33 度	37 度	40 度	47 度	52 度	57 度	60 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「設計圧力と円筒胴の材料の設計温度における有効引張応力との比」とは、 $100P/(\sigma_{as}\eta_1)$ の値をいう。この式において P は設計圧力(単位 MPa)、 σ_{as} は円筒胴の材料の設計温度における許容引張応力(単位 N/mm²)、 η_1 は大径端側の円筒胴の長手溶接継手の効率を表す。

備考 3：当該円すいの頂角の2分の1の値が 60 度以下のものに限る。

(1) 強め輪は、大径端接続部から円すい胴又は円すい体形鏡板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必要断面積以上となるように取り付けなければならない。この場合において、円すい胴又は円すい体形鏡板及び円筒胴の有効範囲内の厚さのうち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。

$$イ \quad a = \sqrt{\frac{D_L t_s}{2}}$$

$$ロ \quad A_{rl} = \frac{k P D_L^2}{8 \sigma_{as} \eta_1} \left(1 - \frac{1}{4} \cdot \frac{\theta_1}{\theta} \right) \tan \theta$$

$$ハ \quad A_{el} = 0.55 \sqrt{D_L t_s} [(t_s - t) + (t_c - t_r) / \cos \theta]$$

イ、ロ及びハの式において、a、A_{rl}、A_{el}、P、D_L、t_s、t、t_c、t_r、θ、θ₁、σ_{as}、η₁及び k は、それぞれ次の値を表すものとする。

a 強め輪の有効範囲 (単位 mm)

A_{rl} 大径端接続部での強め輪の最小必要断面積 (単位 mm²)

A_{el} 大径端接続部で円筒胴及び円すい胴又は円すい体形鏡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)

P 設計圧力 (単位 MPa)

D_L 円すい胴又は円すい体形鏡板の大径端部の外径 (単位 mm)

t_s 大径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円筒胴の厚さ (単位 mm)

t 大径端接続部での円筒胴の最小厚さ (単位 mm)

t_c 大径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円すい胴又は円すい体形鏡

- 板の厚さ (単位 mm)
- t_r 大径端接続部での円すい胴の最小厚さ (単位 mm)
- θ 円すいの頂角の 2 分の 1 の値 (単位 度)
- θ_1 設計圧力と円筒胴の材料の設計温度における有効引張応力との比の区分に応じ、この項の表の下欄に掲げる角度 (単位 度)
- σ_{as} 円筒胴の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²)
- κ_1 円筒胴の長手溶接継手の効率
- k 強め輪と接続部の強度係数で、次の 1) 又は 2) により得られる値
 1) 強め輪が不要な場合は、 $k=1$
 2) 強め輪が必要な場合は、 $k=y/(\sigma_{ar}E_r)$ 。ただし、 k の値が 1 未満の場合にあっては $k=1$ とする。
- ここで、 y 、 σ_{ar} 及び E_r は、それぞれ次の値を表すものとする。
- y 接続部の強度係数で、 $\sigma_{as}E_s$ と $\sigma_{ac}E_c$ のうちのいずれか大なる値 (単位 N²/mm⁴)
- ここで、 σ_{ac} 、 E_s 及び E_c は、それぞれ次の値を表すものとする。
- σ_{ac} 円すい胴又は円すい体形鏡板の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²)
- E_s 円筒胴の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm²)
- E_c 円すい胴又は円すい体形鏡板の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm²)
- σ_{ar} 強め輪の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²)
- E_r 強め輪の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm²)

(2) 強め輪の重心位置は、大径端接続部から板面に沿って測って (1) イに掲げる算式により得られる距離の 4 分の 1 に等しい距離の範囲内にあること。

5 外面に圧力を受ける円すい胴(当該円すい胴の頂角の 2 分の 1 の値が 60 度以下であるものに限る。)に丸みを設けないで円筒胴と接続する場合にあっては、小径端接続部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。

(1) 強め輪は、小径端接続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。) が次のハに掲げる算式により得られる最小必要断面積以上となるように取り付けなければならない。この場合において、円すい胴又は円筒胴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。

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

$$\text{口} \quad A_{rs} = \frac{kPD_s^2}{8\sigma_{as}\eta_2} \tan \theta$$

$$\text{ハ} \quad A_{es} = 0.55\sqrt{D_st_s}[(t_s - t) + (t_c - t_r)/\cos \theta]$$

イ、口及びハの式において、 a 、 A_{rs} 、 A_{es} 、 P 、 D_s 、 t_s 、 t 、 t_c 、 t_r 、 θ 、 σ_{as} 、 η_2 及び k は、それぞれ次の値を表すものとする。

a 強め輪の有効範囲 (単位 mm)

A_{rs} 小径端接続部での強め輪の最小必要断面積 (単位 mm^2)

A_{es} 小径端接続部での円筒孔及び円すい孔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)

P 設計圧力 (単位 MPa)

D_s 円すい孔の小径端部の外径 (単位 mm)

t_s 小径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円筒孔の厚さ (単位 mm)

t 小径端接続部での円筒孔の最小厚さ (単位 mm)

t_c 小径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円すい孔の厚さ (単位 mm)

t_r 小径端接続部での円すい孔の最小厚さ (単位 mm)

θ 円すいの頂角の 2 分の 1 の値 (単位 度)

σ_{as} 円筒孔の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm^2)

η_2 円筒孔の長手溶接継手の効率で、小径端部にあっては圧縮応力となるため 1.0 とする。

k 強め輪と接続部の強度係数で、次の 1) 又は 2) により得られる値

1) 強め輪が不要な場合は、 $k=1$

2) 強め輪が必要な場合は、 $k=y/(\sigma_{ar}E_r)$ 。ただし、 k の値が 1 未満の場合にあっては $k=1$ とする。

ここで、 y 、 σ_{ar} 及び E_r は、それぞれ次の値を表すものとする。

y 接続部の強度係数で、 $\sigma_{as}E_s$ と $\sigma_{ac}E_c$ のうちのいずれか大なる値 (単位 N^2/mm^4)

ここで、 σ_{ac} 、 E_s 及び E_c は、それぞれ次の値を表すものとする。

σ_{ac} 円すい孔の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm^2)

E_s 円筒孔の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm^2)

E_c 円すい孔の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm^2)

σ_{ar} 強め輪の材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm^2)

E_r 強め輪の材料の設計温度における縦弾性係数 (単位 N/mm^2)

(2) 強め輪の重心位置は、小径端接続部から板面に沿って測って (1) イに掲げる算式により得られる距離の 4 分の 1 に等しい距離の範囲内にあること。

6 外面に圧力を受ける円すい胴又は円すい体形鏡板（当該円すいの頂角の2分の1の値が90度以下であるものに限る。）を円筒胴に接続する場合で、大径端接続部を別図第2に定める支持線の位置とする場合には、第4項で定める強め輪の規定に加えて次の各号に定めるところによらなければならない。

(1) 大径端接続部に設ける強め輪は、強め輪の中立軸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が、次のイ又はロの算式により得られる値以上でなければならぬ。

$$\text{イ} \quad I_s = \frac{AD_L^2 A_{TL}}{14}$$

$$\text{ロ} \quad I_s = \frac{AD_L^2 A_{TL}}{10.9}$$

この式において、 I_s 、 I'_s 、 D_L 、 A_{TL} 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 mm^4)

I'_s 円筒胴の胴板、円すい胴又は円すい体形鏡板の胴板と強め輪の合成断面を用いる場合に必要な慣性モーメント (単位 mm^4)

D_L 円すい胴又は円すい体形鏡板の大径端部の外径 (単位 mm)

A_{TL} 円筒胴、円すい胴又は円すい体形鏡板及び強め輪の等価断面積で、次の算式により得られる値 (単位 mm^2)

$$A_{TL} = \frac{L_L t_s}{2} + \frac{L_C t_c}{2} + A_s$$

この式において、 L_L 、 L_C 、 t_s 、 t_c 及び A_s は、それぞれ次の値を表すものとする。

L_L 外面に圧力を受ける場合の設計長さで、次の1)又は2)により得られる値

1) 大径端接続部の中心から大径端側の円筒胴に取り付く最も近い強め輪の中心までの距離 (単位 mm)

2) 大径端側の円筒胴に強め輪が取り付かない場合にあっては、大径端接続部の中心から大径端側の円筒胴に取り付く鏡板の深さの3分の1の位置までの距離 (単位 mm)

L_C 円すい胴に取り付く隣り合う強め輪間の距離で、円すい胴の面に沿って測った値。円すい胴に強め輪が取り付かない場合にあっては、次の算式により得られる長さ (単位 mm)

$$L_C = \sqrt{L^2 + (R_L - R_s)^2}$$

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

L 大径端接続部と小径端接続部との間の円すい胴の軸方向の長さ (単位 mm)

R_L 大径端側の円筒胴の外半径 (単位 mm)

R_s 小径端側の円筒胴の外半径 (単位 mm)

t_s 大径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円筒胴の厚さ (単位 mm)

t_c 大径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円すい胴又は円すい体形鏡板の厚さ (単位 mm)

A_s 強め輪の断面積 (単位 mm^2)

A 設計温度での材料に対応する係数で、次の算式により得られる B の値を用いて別図第2の図B (胴と強め輪の材料が異なる場合にあっては、 A の値が大きくなる方の図を用いる。) により得られる値。ただし、 B の値が同図中に示されている最小値より小さい場合にあっては、 $A=2B/Ex$ とする。
ここで、 Ex は設計温度における縦弾性係数で、強め輪、円筒胴又は円すい胴若しくは円すい体形鏡板の材料の縦弾性係数 (単位 N/mm^2) のうち最も小なる値とする。

$$B = \frac{3}{4} \cdot P \cdot D_L \left(\frac{-R_L \tan \theta}{2} + \frac{L_L}{2} + \frac{R_L^2 - R_S^2}{3R_L \tan \theta} \right) / A_{T_L}$$

ここで、 P 及び θ は、それぞれ次の値を表すものとする。

P 設計圧力 (単位 MPa)

θ 円すい胴の頂角の2分の1の値 (単位 度)

(2) 円筒胴の胴板、円すい胴又は円すい体形鏡板の胴板と強め材の合成断面の慣性モーメントを用いる場合において、慣性モーメントに算入することができる胴板の幅は、強め材の重心又は大径端接続部を中心とし、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なければならない。この場合において、強め輪が近接して設けられ、当該幅が強め輪の片側又は両側で重複するときは、それぞれの重複した部分から重複した幅の2分の1を差し引いて慣性モーメントを計算するものとする。

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

この式において、 W 、 t_s 及び D_o 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)

t_s 大径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円筒胴の厚さ (単位 mm)

D_o 大径端接続部での円筒胴の外径 (単位 mm)

7 外面に圧力を受ける円すい胴 (当該円すいの頂角の2分の1の値が60度以下であるものに限る。) を円筒胴に接続する場合で、小径端接続部を別図第2に定める支持線の位置とする場合には、第5項で定める強め輪の規定に加えて次の各号に定めるところによらなければならない。

(1) 小径端接続部に設ける強め輪は、強め輪の中立軸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が、次のイ又はロの算式により得られる値以上でなければならない。

$$イ \quad I_s = \frac{AD_s^2 A_{ts}}{14}$$

$$ロ \quad I_s' = \frac{AD_s^2 A_{ts}}{10.9}$$

この式において、 I_s 、 I_s' 、 D_s 、 A_{ts} 及び A は、それぞれ次の値を表すものとする。

I_s 強め材に必要な慣性モーメント (単位 mm^4)

I_s' 円筒胴の胴板又は円すい胴の胴板と強め材の合成断面を用いる場合に必要な慣性モーメント (単位 mm^4)

D_s 円すい胴の小径端部の外径 (単位 mm)

A_{ts} 円筒胴、円すい胴及び強め材の等価断面積で、次の算式により得られる値 (単位 mm^2)

$$A_{ts} = \frac{L_s t_s}{2} + \frac{L_c t_c}{2} + A_s$$

この式において L_s 、 L_c 、 t_s 、 t_c 及び A_s は、それぞれ次の値を表すものとする。

L_s 外面に圧力を受ける場合の設計長さで、次の 1) 又は 2) により得られる値

1) 小径端接続部の中心から小径端側の円筒胴に取り付く最も近い強め輪の中心までの距離 (単位 mm)

2) 小径端側の円筒胴に強め輪が取り付かない場合にあっては、小径端接続部の中心から小径端側の円筒胴に取り付く鏡板の深さの 3 分の 1 の位置までの距離 (単位 mm)

t_s 小径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円筒胴の厚さ (単位 mm)

t_c 小径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円すい胴の厚さ (単位 mm)

L_c 及び A_s 第 6 項に規定する値

A 設計温度での材料に対応する係数で、次の算式により得られる B の値を用いて別図第 2 の図 B (胴と強め輪の材料が異なる場合にあっては、 A の値が大きくなる方の図を用いる。) より得られる値。ただし、 B の値が同図中に示されている最小値より小さい場合にあっては、 $A=2B/Ex$ (Ex は、第 6 項に規定する値) とする。

$$B = \frac{3}{4} \cdot P \cdot D_s \left(\frac{R_s \tan \theta}{2} + \frac{L_s}{2} + \frac{R_L^2 - R_s^2}{6R_s \tan \theta} \right) / A_{ts}$$

ここで、 P 、 θ 、 R_L 及び R_s は第 6 項に規定する値を表す。

(2) 円筒胴の胴板又は円すい胴の胴板と強め材の合成断面の慣性モーメントを用いる場合において、慣性モーメントに算入することができる胴板の幅は、強め材の重心又は小径端接続部を中心とし、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なければならない。この場合において、強め輪が近接して設けられ、当該幅が強めでなければならない。

輪の片側又は両側で重複するときは、それぞれの重複した部分から重複した幅の2分の1を差し引いて慣性モーメントを計算するものとする。

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

この式において、 W 、 t_s 及び D_o 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)

t_s 小径端接続部での腐れしろを除いて測った場合の円筒胴の厚さ (単位 mm)

D_o 小径端接続部での円筒胴の外径 (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ぬ。

(1) 脇板、鏡板その他の耐圧部分に使用する板は、次のイからホまでに定めるところにより成形すること。

イ 炭素鋼及び低合金鋼を鍛造により成形する場合は、材料に適した鍛造温度で行い、鍛造成形後、第56条に規定する熱処理を行うこと。

ロ 炭素鋼及び低合金鋼を冷間加工又は熱間加工により成形する場合は、次の(1)から(1)までのいずれかの場合に該当すること。

(1) 成形後の伸び率が5%以下となるように行う場合

(ロ) JIS付表1のP番号1のグループ番号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、121°C以上482°C以下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) 衝撃試験が要求される材料

(c) 成形加工前の板の厚さが16mmを超える材料

(1) 成形加工後に熱処理(第38条に規定する溶接後熱処理を含む。)を行う場合

備考：熱間加工とは、フェライト鋼にあっては482°Cを超え、オーステナイト鋼にあっては316°Cを超える温度での加工をいう。

ハ 9%ニッケル鋼を成形する場合であつて、次の(1)、(ロ)又は(1)に該当する場合は、当該(1)、(ロ)又は(1)により成形を行わなければならない。

(1) 热処理後に最終の焼もどし温度未満の温度で成形を行い、成形後の伸び率が5%を越える場合にあっては、552°C以上585°C以下の温度で、2時間又は厚さ25mm当たり1時間のいずれか大なる時間を保持時間とする熱処理を行わなければならない。

(ロ) 当該材料規格の焼もどし温度以上で成形を行う場合にあっては、溶接取り付けの前又は後に、当該材料規格に規定される熱処理を再度行わなければならない。

- (i) 9%ニッケル鋼で製作する特定設備の鏡板の形状は、当該鏡板が内面に圧力を受ける場合にあっては、さら形鏡板、半だ円体形鏡板又は全半球形鏡板のいずれかとし、当該鏡板が中高面に圧力を受ける場合にあっては、半だ円体形鏡板、全半球形鏡板又は円すい体形鏡板のいずれかとしなければならない。
- ニ オーステナイト系ステンレス鋼を加工する場合であって、次の(i)に該当する場合は、(ii)により熱処理を行わなければならない。
- 最終成形終了時の温度が、次表の左欄に掲げるステンレス鋼の種類の記号に応じて同表の右欄に掲げる最低熱処理温度未満である場合であって、かつ、成形後の伸び率が、同表の左欄に掲げるステンレス鋼の種類の記号に応じて同表の中欄に掲げる伸び率の値を超える場合
 - 熱処理は、次表の左欄に掲げるステンレス鋼の種類の記号に応じて同表の右欄に掲げる最低熱処理温度以上の温度で、10分又は厚さ25mm当たり20分のいずれか大なる時間を保持時間として行い、保持終了後は急速冷却を行わなければならない。

ステンレス鋼の種類の記号	伸び率			最低熱処理温度	
	設計温度が676°C以下の場合		設計温度が676°Cを超える場合の伸び率 (%)		
	設計温度 (°C)	伸び率 (%)			
304	579 から 676	20	10	1038	
304H		20		1038	
309S		20		1093	
310S		20		1093	
316		20		1038	
316H		20		1038	
321	593 から 676	15	10	1038	
321H				1093	
347				1038	
347H				1093	

備考：ステンレス鋼の種類の記号が321で、呼び径80A(DN80)以下の管を単純曲げする場合にあっては、設計温度に対する伸び率は20%とする。

- ホ ニッケル・クロム・鉄合金を加工する場合であって、次の(i)に該当する場合は、(ii)により熱処理を行わなければならない。

- 成形終了時の温度が、次表の左欄に掲げるニッケル・クロム・鉄合金の種類の記号に応じて同表の右欄に掲げる最低熱処理温度未満である場合であって、かつ、成形後の伸び率が、同表のニッケル・クロム・鉄合金の種類の記号に応じて同表の中欄に掲げる伸び率の値を超える場合

- (d) 热処理は、次表の左欄に掲げるニッケル・クロム・鉄合金の種類の記号に応じて同表の右欄に掲げる最低热処理温度以上の温度で、10分又は厚さ25mm当たり20分のいずれか大なる時間を保持時間として行い、保持終了後は急速冷却を行わなければならない。

ニッケル・クロム・鉄合金 の種類の記号	伸び率			最低热処理 温度 (°C)	
	設計温度が676°C以下の場合		設計温度が676°Cを 超える場合の伸び率 (%)		
	設計温度 (°C)	伸び率 (%)			
NCF800B, NCF800P, NCF800TP, NCF800TB	593から676	15	10	982	
NCF800HB, NCF800HP, NCF800HTP, NCF800HTB	593から676	15	10	1121	

- (2) ガス、アーク熱等で融断したときは、全てのスラグや有害な変質部及び硬化した部分を機械的方法により除去すること。
- (3) 9%ニッケル鋼をガス、アーク熱等で融断する場合であって、当該切断面が溶接に供されないときは、当該切断面を機械加工又は研削により1.6mm以上削り取り、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験により線状もしくは円形状の指示模様のいずれも生じない事を確認すること。
- (4) 溶接に供される切断面は、均一かつ滑らかなものであること。
- (5) ねじ込みステーの取り付く板のねじ穴加工（板の全厚にわたるねじ加工であること。）は、ドリルでねじの全寸法に加工するか又は打ち抜きにより穴抜き（厚さが8mmを超える板の場合にあってはねじの直径より6mm小さい穴径以下に、厚さが8mm以下の板にあってはねじの直径より3.2mm小さい穴径以下に打ち抜くこと。）し、ドリル又はリーマで仕上げること。
- (6) 管台、マンホール等を特定設備に接続する場合であって、特定設備の内側に露出した縁の部分は、丸みをつけるか又は面取りを行うこと。
- (7) 管板及び平板のハブ部（板から機械加工により製造されるものに限る。）は、ハブの半径方向及び軸方向の2方向からハブ部の全体積についてJIS G 0801(1993)「圧力容器用鋼板の超音波探傷検査方法」に従い検査を行い、次のイ及びロに掲げる規定を満足すること。
- イ 対比試験片の底面エコーの60%より大きい底面エコーの損失を伴う欠陥指示のないこと。
- ロ 対比試験片の底面エコーの40%より大きいが、底面エコーの損失が40%以下であること。
- (8) フランジ部の断面の厚さが76mmを超えるフランジ（JIS B 8265附録書3から6まで

の規定により設計されたフランジに限る。) で、フェライト鋼で製作されるフランジにあっては、当該材料に焼ならし、完全焼なまし、焼入れ焼戻し又は焼ならし焼戻しの熱処理を行うこと。

(9) ハブ付きのフランジ (JIS B 8265 附属書 3 から 6 までの規定により設計されたフランジに限る。) の加工は、次のイ及びロに定めるところによること。

イ 熱間圧延、鍛造ビレット及び鍛造の棒材より加工されていること。

ロ 板材及び棒材をリング状に曲げ加工し、溶接により接続した後機械加工により成形するフランジにあっては、次の①から③までに定めるところによること。

- ① 板材を用いる場合にあっては、板表面がリングの軸と平行であること。
- ② 溶接部は、フランジ部の厚さ又はフランジの外径と内径との差の 2 分の 1 の値のいずれか小なる値を母材の厚さと読み替えて、第 38 条の溶接後熱処理及び第 41 条の放射線透過試験の要否を判定すること。
- ③ フランジ背面及びハブ部外周面は、第 64 条第 1 項の規定に基づく磁粉探傷試験又は第 65 条第 1 項の規定に基づく浸透探傷試験を行い、次に掲げる判定基準を満足すること。

(i) 線状の指示模様のこと。

(ii) 円形状の指示模様は大きさが 4.8mm 以下であること。

(iii) 一線上に並んでいる 4 個以上の円形状の指示模様が存在する場合にあっては、当該円形状の指示模様のそれぞれの端と端との間隔が 1.6mm を超えていること。

備考：熱間圧延、鍛造ビレット及び鍛造の棒材から機械加工によりハブ付きフランジを製造する場合は、ハブの軸が材料の主圧延方向又は主鍛造方向に平行となるように加工を行うこと。

(10) 管板及び平板のハブの部分は、次のイ又はロの製造方法に応じて当該イ又はロに定める機械試験を行い、当該イ又はロに定める判定基準を満足すること。この場合において、試験片の形状及び寸法は JIS Z 2201 (1998) 「金属材料引張試験片」又はこれと同等以上の規格によるものとし、試験は、JIS Z 2241 (1998) 「金属材料引張試験方法」又はこれと同等以上の規格に基づき行うものとする。

イ 一体で鍛造されるもの及び鍛造材から機械加工により製造されるものにあっては、ハブ部の近傍から引張試験片を 1 個採取して引張試験を行い、引張強さ及び伸びの値が材料規格値以上であること。

ロ 板から機械加工により製造されるものにあっては、ハブ部の近傍から引張試験片を 2 個 (1 個は圧延時の板幅の中心で板厚の 1/3 の位置から、もう 1 個は周方向に 90 度回転した位置から採取すること。) 採取して引張試験を行い、引張強さ及び降伏点又は耐力の値が材料規格値以上で、かつ、絞りの値が 30% 以上 (当該材料規格における絞りの規定値が 30% を超える場合にあっては、当該規格値以上) であること。

備考：引張試験片は、別図第 7 に示すようにハブ部の近傍よりハブの軸に平行に採取すること。

2 前項で定める伸び率の算定は、次の各号に定めるところによるものとする。

(1) 一次曲率を有する円筒及び円すいの場合 $\varepsilon = \frac{50t}{R_f} \left(1 - \frac{R_f}{R_e}\right)$

(2) 二次曲率を有する鏡板の場合 $\varepsilon = \frac{75t}{R_f} \left(1 - \frac{R_f}{R_e}\right)$

(3) 管の曲げ加工の場合 $\varepsilon = \frac{100r}{R_e}$ 又は $\varepsilon = 100 \left(\frac{t_A - t_B}{t_A} \right)$ のいずれか大なる値

(1) から (3) までの式において、 ε 、 t 、 t_A 、 t_B 、 r 、 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 板の厚さ (単位 mm)

t_A 曲げ加工前の管の厚さの平均値 (単位 mm)

t_B 曲げ加工後の管の外側の面での最小の厚さ (単位 mm)

r 管の外径の 2 分の 1 の値 (単位 mm)

R_f 板の曲げにあっては成形後の板厚中心線における半径で、管の曲げにあっては成形後の管の中心線の曲げ半径 (単位 mm)

ただし、円すい及び 2 対 1 半だ円体にあっては、次の算式により得られる値とする。

(i) 円すいの場合 $R_f = \frac{D_o}{2\cos\theta} - \frac{t_r}{2}$

(ii) 2 対 1 半だ円体の場合の中央部 $R_f = 0.9045 \frac{D_o + D_i}{2}$

(iii) 2 対 1 半だ円体の場合のナックル部 $R_f = 0.1727 \frac{D_o + D_i}{2}$

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

D_o 円すいの場合にあっては小径端部の外径、2 対 1 半だ円体の場合にあってはフランジ部の外径 (単位 mm)

D_i 2 対 1 半だ円体の場合のフランジ部の内径 (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)

R_e 成形前の板厚中心線 (管にあっては成形前の管の中心線の曲げ半径) における半径。ただし、平板及び直管の状態にあっては無限大とする (単位 mm)

(熱交換器等の管の取付方法)

第 23 条 热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、次の各号に定め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の管の取付部の厚さ（腐れしろを除いた厚さ）は、次表の左欄に掲げる伝熱管の外径に応じてそれぞれ右欄に掲げる管板の厚さ以上で、かつ、腐れしろを含めた厚さは19mm以上であること。

伝熱管の外径 (d_o) (単位 mm)	管板の厚さ (単位 mm)
25.4 以下	$0.75d_o$
31.8 以下	22
38.1 以下	25
50.8 以下	32

(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、管台等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。

備考：曲げ加工後の管のへん平率は、管外径の10%を超えてはならない。

第3節 溶接

(溶接の種類の制限)

第26条 特定設備に係る継手の溶接の種類は、次の各号に定めるところによらなければならぬ。

- (1) 毒性ガスの特定設備に係る溶接は、A継手にあっては次表の左欄の番号1に対応して同表の中欄に掲げる溶接の種類、B継手及びC継手にあっては同表の左欄の番号1又は2に対応して同表の中欄に掲げる溶接の種類とし、D継手にあっては完全溶込み溶接としなければならない。
- (2) 炭素鋼及び低合金鋼で製作される最低設計金属温度が-48°C未満の特定設備（第5条第1項(2)ハに規定する算式により得られる値が0.35未満の場合を除く。）に係る溶接は、A継手にあっては次表の左欄の番号1に対応して同表の中欄に掲げる溶接の種類、B継手にあっては次表の左欄の番号1又は2に対応して同表の中欄に掲げる溶接の種類、C継手及びD継手にあっては完全溶込み溶接としなければならない。
- (3) 高合金鋼で製作される特定設備に係る継手（母材又は溶接部に衝撃試験が要求される場合に限る。）は、次のイからニまでに定めるところによらなければならぬ。
 - イ A継手は、次表の左欄の番号1に対応して同表の中欄に掲げる溶接の種類としなければならない。ただし、種類の記号が304、304L、316、316L、321及び347の材料で製作される特定設備であつて、第39条第2項(5)に規定する衝撃試験の要求を満足する場合にあっては、同表の左欄の番号2に対応して同表の中欄に掲げる溶接の種類とすることができる。
 - ロ B継手は、次表の左欄の番号1又は2に対応して同表の中欄に掲げる溶接の種類としなければならない。
 - ハ C継手は、完全溶込み溶接としなければならない。
 - ニ D継手は、完全溶込み溶接としなければならない。ただし、次の①及び②に掲げる継手にあっては、この限りでない。
 - ① 最低設計金属温度が-196°C以上の特定設備に係る継手であつて、次の(1)及び(2)に掲げる材料を使用する継手
 - (1) 種類の記号が304、304L、316、316L、321及び347の材料
 - (2) 炭素の含有量が0.10%以下のオーステナイト系クロム・ニッケル・ステンレス鋼
 - ② 炭素の含有量が0.10%を超えるオーステナイト系クロム・ニッケル・ステンレス鋼で製作される最低設計金属温度が-48°C以上の特定設備に係る継手
- (4) 9%ニッケル鋼の特定設備に係る溶接は、A継手にあっては次の表の左欄の番号1に対応して同表の中欄に掲げる溶接の種類、B継手にあっては同表の左欄の番号1又は2に対応して同表の中欄に掲げる溶接の種類とし、C継手及びD継手にあっては完全溶込み溶接としなければならない。

- (5) チタン及びチタン合金で製作される特定設備に係る継手であって、A継手及びB継手は、次表の左欄の番号1又は2に対応して同表の中欄に掲げる溶接の種類としなければならない。
- (6) JIS G 4901(1999), JIS G 4902(1991), JIS G 4903(1991)及びJIS G 4904(1991)の種類の記号がNCF625並びに特定材料のUNS番号がN06625で製作される特定設備に係るA継手からD継手までの全ての継手(C継手及びD継手にあっては、特定設備の設計温度が538°C以上の場合に限る。)は、次表の左欄の番号1又は2に対応して同表の中欄に掲げる溶接の種類としなければならない。

備考 : JIS G 4901(1999) 耐食耐熱超合金棒
 JIS G 4902(1991) 耐食耐熱超合金板
 JIS G 4903(1991) 配管用継目無ニッケルクロム鉄合金管
 JIS G 4904(1991) 热交換器用継目無ニッケルクロム鉄合金管

- (7) (1)から(6)まで以外の特定設備に係る継手にあっては、次表の中欄に掲げる溶接の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる継手以外の継手について行つてはならない。

	溶接の種類	継手
1	両側突合せ溶接及びこれと同等の片側突合せ溶接で裏当て金を残さないもの	全ての継手
2	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	全ての継手。ただし、別図第6の図c)に示す継手にあっては、全半球形鏡板を胴に取り付けるための周継手、B継手及びC継手に限る。
3	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。)	厚さが16mm以下で、かつ、外径が610mm以下の特定設備に係る継手であって、全半球形鏡板を胴に取り付けるための周継手、B継手及びC継手
4	両側全厚すみ肉重ね溶接	(1) 厚さ16mm以下の特定設備に係る継手であって、B継手及びC継手 (2) 厚さ10mm以下の特定設備に係るA継手(全半球形鏡板を胴に取り付けるための周継手を除く。)
5	プラグ溶接を行う片側全厚すみ肉重ね溶接	(1) 厚さ13mm以下の胴に外径610mm以下の鏡板(全半球形鏡板を除く。)を取り付けるためのB継手 (2) 厚さ16mm以下のジャケットを胴に取り付けるための周継手(プラグ溶接部の中心から板の端までの距離がプラグの外径の1.5倍以上であるものに限る。)

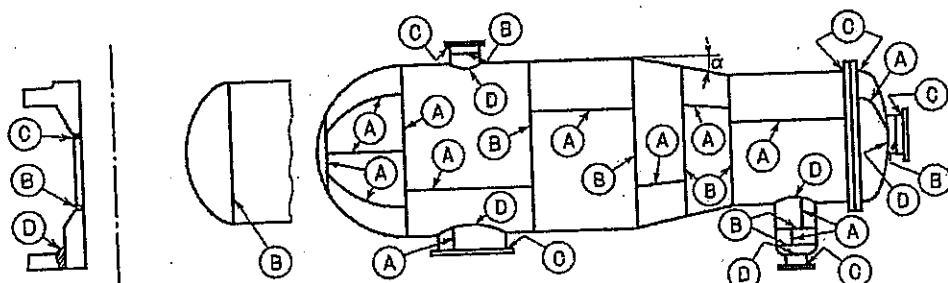
	溶接の種類	継手
6	プラグ溶接を行わない片側全厚すみ肉重ね溶接	(1) 厚さ 16mm 以下の胴に中高面に圧力を受ける鏡板を別図第 6 の図 f-3)により取り付けるための継手であって、B 継手及び全半球形鏡板を胴に取り付けるための周継手 (2) 厚さ 6mm 以下で、かつ、内径 610mm 以下の胴に鏡板を別図第 6 の図 f-1) 又は f-2) により取り付けるための継手であって、B 継手及び全半球形鏡板を胴に取り付けるための周継手

備考 1: A 継手とは、次図に示すような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継手をいう。

備考 2: B 継手とは、次図に示すような耐圧部分の周継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。

備考 3: C 継手とは、次図に示すようなフランジ、スタブエンド、管板、平板等を円筒胴、鏡板、管台等に取り付けるための周継手をいう。

備考 4: D 継手とは、次図に示すような管台及び強め材を円筒胴、鏡板、平板等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、溶接される材料（以下「母材」という。）の規定最小引張強さ（異なる母材が溶接される場合にあっては、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って、当該材料を別表第 1 に掲げる許容引張応力の値以下で使用し、溶接部が当該許容応力の値の 3.5 倍の値以上の強度を有する場合には、この限りでない。

(溶接準備)

第 26 条の 3 溶接前の開先加工、開先合せ等は、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) 開先をガス、アーク熱等で加工した場合は、溶接前にスケール、スラグ等を取り除かなければならない。

(2) 溶接に際して、開先の位置を合わせ保持しなければならない。保持するために仮付溶

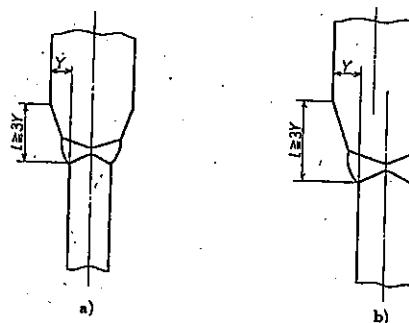
接を用いた場合は、その目的を果たした後に仮付溶接を完全に除去しなければならない。ただし、仮付溶接の始端部及び終端部をグラインダー等で仕上げ、本溶接に完全に溶込む場合にあっては、この限りでない。

- (3) 仮付溶接は、第37条第2項の規定によりあらかじめ認められたすみ肉溶接又は突合せ溶接の溶接施工方法によらなければならない。また、仮付溶接を残す場合には、第37条第3項に規定する溶接士が従事しなければならない。
- (4) 突合せ溶接を行う場合には、溶接作業中、第55条第2項に規定する継手面の食違の値を超えてはならない。

(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で、表面の食違いが薄い方の母材の厚さの4分の1又は3.2mmのいずれか小なる値を超える場合にあっては、次のイ又はロに掲げるところによらなければならない。
 - イ 厚さの異なる部材を突合せ溶接する場合にあっては、次の図a)又は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。

備考2：こう配は、外面又は内面のいずれに設けててもよい。

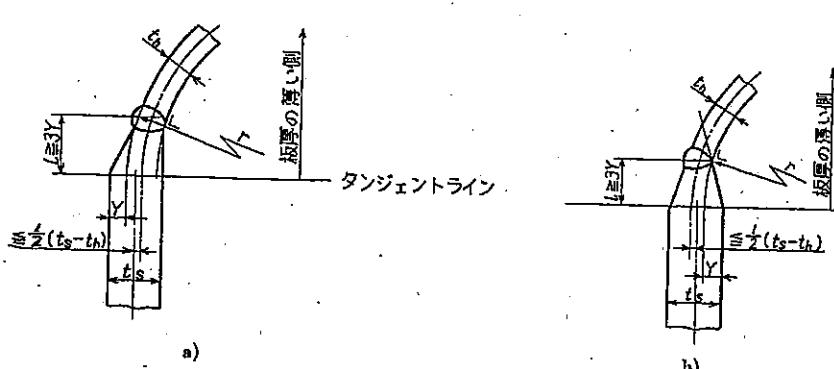
備考3：溶接継手の一部又は全てをこう配の一部とすることができる。

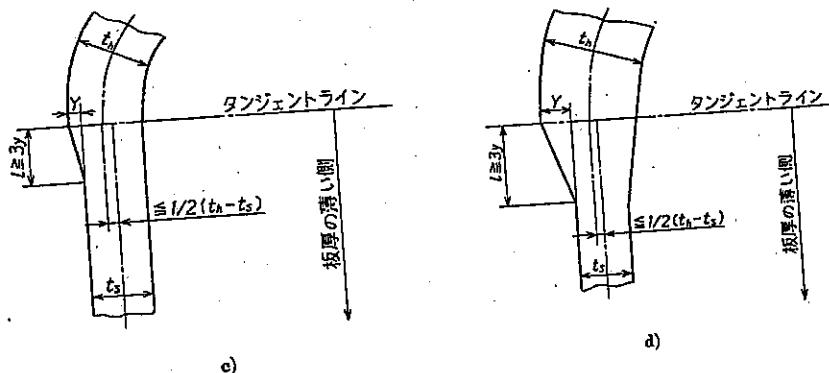
備考4：図中の記号は、それぞれ次の値を表すものとする。

t 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合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。

備考 2：こう配は、外面又は内面のいずれに設けてもよい。

備考 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。

備考 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

ンジエントラインを超えないよう鏡板の直線部の長さは十分長くなければならない。

備考 5：胴と鏡板中心線の食違の値は、胴と鏡板の厚さの差の 2 分の 1 以下でなければならぬ。

備考 6：図中の記号は、それぞれ次の値を表すものとする。

t_s 胴の腐れしろを含む厚さ (単位 mm)

t_b 鏡板の腐れしろを含む厚さ (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) 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る場合は、この限りでない。

備考：「底部の欠陥」とは、割れ、溶込み不良、異物（酸化物を含む。）の介在のある場合等をいう。また、「開先の底部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により安定した深い溶込みが得られるものをいう。

- (3) 長手継手を有する胴又は鏡板を作るための継手を有する鏡板を同様の継手を有する胴又は鏡板と周継手で接続するときの当該継手間の距離は、それぞれの母材の厚さのいずれか大なる値の 5 倍以上としなければならない。ただし、それぞれの長手継手及び鏡板を作るための継手について、周継手の交点から 100mm 以上の長さの部分に放射線透過試験を行い、これに合格したものにあっては、この限りでない。

備考 1：「周継手の交点」とは、1 本の長手継手又は鏡板を作るための継手に対してその両端部における周継手との交点をいう。

備考 2：(3) で規定される部分スポットの放射線透過試験は、第 41 条第 2 項 (1) に定める部分スポットの規定を満足するための試験として用いることはできない。

- 2 突合せ溶接の溶接線に近接する穴（板の厚さが 38mm 以下であって、穴の端が溶接部の端から 13mm 以上離れている場合を除く。）は、次の各号に定めるところによらなければならない。

(1) 第 19 条の規定によって補強される穴は、溶接線上に設けることができる。

- (2) 第 18 条 (1) の規定に該当する単独の穴で、かつ、穴の中心線から両側に穴の径の 1.5 倍以上の長さについて第 62 条に規定する放射線透過試験を行う場合には、胴に鏡板を取り付けるための周継手、B 継手及び C 継手の突合せ溶接線上に穴を設けることが

できる。

- (3) 第18条(3)の規定に該当する穴を胴に鏡板を取り付けるための周縫手、B縫手又はC縫手の突合せ溶接線上に一直線に並べて設ける場合にあっては、(2)に規定する放射線透過試験に加えて第19条の規定により穴の補強を行わなければならない。

備考：(2)及び(3)で規定される部分スポットの放射線透過試験は、第41条第2項(1)に定める部分スポットの規定を満足するための試験として用いることはできない。

(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、板の重ね部の長さが内側の板の厚さの4倍以上となるように行わなければならない。ただし、次条に規定する溶接部にあっては、この限りでない。

(胴板と鏡板との溶接)

第29条 特定設備の胴板に鏡板を取り付けるための溶接は、別図第6による他、次の各号に定めるところによらなければならない。

- (1) 別図第6の図中、胴の内側又は外側に鏡板をはめ込む場合には、鏡板の直線部が胴板の内面（胴の外側にはめ込む場合にあっては、胴板の外面）に十分に密着するように溶接前に打ち込みによりかん合させなければならない。
- (2) 別図第6の図(b)に示すように中間鏡板を胴板に取り付ける場合には、鏡板の直線部は胴板の内面に十分に密着し、かつ、突合せ溶接部の強度とすみ肉溶接部の強度の合計は、圧力により鏡板に作用する力の1.5倍以上でなければならない。

備考：中間鏡板における突合せ溶接部の受け持つことのできる荷重は、胴板の設計温度における許容引張応力の70%の値に溶接の底部の幅と溶接長さとを乗じて得られる値とし、すみ肉溶接部の受け持つことのできる荷重は、胴板の設計温度における許容引張応力の55%の値にすみ肉溶接ののど厚と溶接長さとを乗じて得られる値とする。

- (3) 別図第6の図(b)に示す溶接は、胴板の厚さが16mm以下である場合に限り、端部の鏡板の取り付けに用いることができる。
- (4) 別図第6の図(c)に示すせぎり溶接により胴板に鏡板を取り付ける場合には、次のイ及びロに定めるところによらなければならない。
- イ 胴板の厚さ(t_s)及び鏡板の厚さ(t_h)は、鏡板の形状に応じて次の①及び②に定めるところによらなければならない。
- ① 全半球形鏡板を胴板に取り付ける場合には、 t_s 及び t_h のいずれも10mm以下で、かつ、 t_s と t_h との厚さの差が2.4mm以下であること。
- ② その他の鏡板を胴板に取り付ける場合には、 t_s 及び t_h のいずれも16mm以下であること。
- ロ せぎり溶接の段付け加工をする側の板に長手縫手がある場合には、加工前に縫手表面を平滑に仕上げ、加工後に縫手表面に対して磁粉探傷試験を行わなければならない。ただし、母材及び溶接部が非磁性の場合にあっては、浸透探傷試験によ

ることができる。

(5) 別図第6の図(e)に示すプラグ溶接を行う片側全厚すみ肉重ね溶接により胴板に鏡板を取り付ける場合には、次のイからホまでに定めるところによらなければならない。

- 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 プラグの径は胴板の厚さに6mmを加えた値以上、胴板の厚さの2倍に6mmを加えた値以下とすること。
- ニ 胴板の厚さが8mm以下の場合にあっては、プラグの穴を溶接金属で完全に埋めること。また、胴板の厚さが8mmを超える場合にあっては、胴板の厚さの2分の1、穴径の16分の5又は8mmのいずれか大なる厚さまでプラグの穴を溶接金属で埋めること。
- 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個のプラグの許容荷重 (単位 N)

σ_a 材料の設計温度における許容引張応力 (単位 N/mm²)

d 穴の底部の径 (単位 mm)

(6) 9%ニッケル鋼の胴板に全半球形鏡板を取り付けるための溶接は、第27条(1)ロに規定する図a)又はc)によらなければならない。

(胴板と平板等との溶接)

第30条 特定設備の胴板に平板又は管板を取り付けるための溶接は、別図第7によらなければならない。また、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であって、当該管板又は平板の厚さが13mm以上の場合には、溶接前に管板又は平板の開先面について、溶接後に切断面のうち溶接に供されない部分及び管板又は平板の周縁部について磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行わなければならない。ただし、圧力による荷重の80%以上が管、ステー等で支えられる場合にあっては、この限りでない。

備考1:「管板又は平板の開先面」とは、別図第7の図b-1)の1-1), 2), 4), 5)及び図b-2)の1), 2-1), 2-2)に示すような開先面をいう。

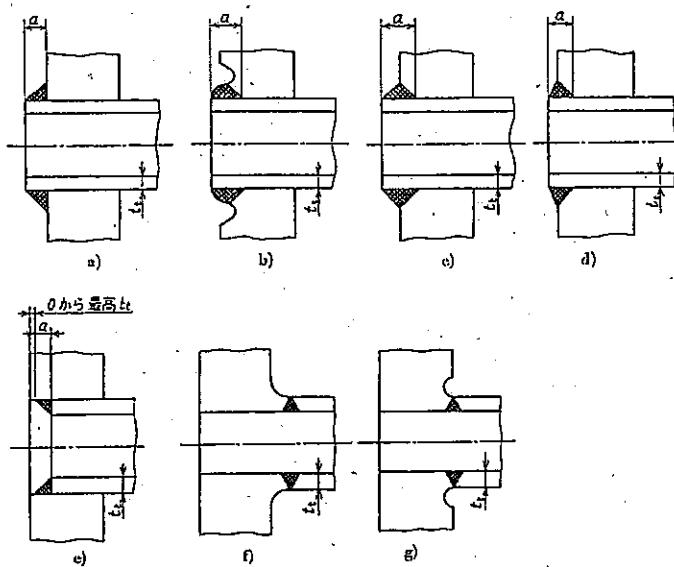
備考2:「管板又は平板の周縁部」とは、別図第7の図b-1)の1-1), 1-2)並びに図b-2)の1), 2-1), 2-2)に示すような平板の溶接後の外周縁部及び溶接端から平板の周縁部までの距離が平板の必要厚さより小さい場合の図b-1)2), 図b-2)3)並びに図b-4)3)に示すような平板の外周縁部をいう。

備考3:磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行った場合において、線状磁粉(指示)模様が認められないときは、これを合格とする。

(管台、強め材等の溶接)

第31条 管台、強め材、インサートプレード、座等を特定設備の胴板又は鏡板に取り付けるための溶接は、別図第8によらなければならない。

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 1：図 a) から d) までのタイプは、 $a \geq 1.4t_p$ とする。

備考 2：図 e) のタイプは、 $a < 1.4t_p$ とする。

備考 3：図 f) 及び g) のタイプは、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ものとする。

3 前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と溶接面の面積を乗じて得られる値が、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
開先溶接	せん断応力	0.60
	引張応力	0.74

4 管台、強め材等を取り付けるための溶接（第 18 条 (1) から (3) までに規定する穴に管台、強め材等を取り付けるための溶接及び別図第 8 の (1)、(2) 及び (6) (a) から (c) までの左側に示す管台の取り付け溶接を除く。）は、(1) に規定する溶接継手の支えることができる荷重が (2) に規定する当該溶接継手に作用する荷重以上となるように行わなければならない。

(1) 溶接継手の支えることのできる荷重（単位 N）は、次の図 (a) 及び (b) に示す①-①、②-②及び③-③のそれぞれの経路毎に当該経路に存在する溶接部の断面積（単位 mm^2 ）と当該溶接部に生じる応力の種類に応じた値（単位 N/mm^2 ）との積の和として得られる値の中の最も小なる値とする。

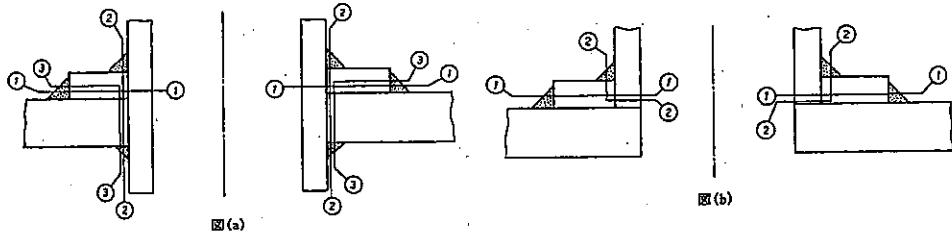
備考 1：①-①の経路の支えることのできる荷重には、溶接継手の支えることのできる荷重に、管台の支えることのできる荷重（管台の腐れ後の断面積と管台の材料の設計温度における許容引張応力に 0.7 を乗じて得られる値との積）を加えるものとする。

備考 2：「溶接部の断面積」とは、次に掲げる面積をいう。

- イ すみ肉溶接部にあっては、当該溶接部の(1)厚と溶接長さ（管台を取り付ける場合にあっては管台の外周長、強め材を取り付ける場合にあっては強め材の外周長をいう。）との積
- ロ 開先溶接部にあっては、当該溶接部の開先の深さと溶接の長さとの積

備考 3：「溶接部に生じる応力の種類に応じた値」とは、次に掲げる値をいう。

- イ すみ肉溶接部にあっては、当該溶接を行うそれぞれの材料の設計温度における許容引張応力の値のいずれか小なる値に 0.49 を乗じて得られる値。
- ロ 開先溶接であって、開先の深さの方向が穴の軸の方向と平行な場合にあっては、当該溶接を行うそれぞれの材料の設計温度における許容引張応力のいずれか小なる値に 0.74 を乗じて得られる値。
- ハ 開先溶接であって、開先の深さの方向が穴の軸の方向に垂直な場合にあっては、当該溶接を行うそれぞれの材料の設計温度における許容引張応力のいずれか小なる値に 0.60 を乗じて得られる値



(2) 溶接継手に作用する荷重（単位 N）は、(1)に掲げる図(a)に示す管台の場合にあっては次の①により得られる値、同図(b)に示す管台の場合にあっては次の②により得られる値とする。

① 次の 1) に定める算式により得られる値と、次の 2) から 4) までに定める算式により得られる値のうちの最大値の、いずれか小なる値

- 1) $W = [A - A_1 + 2t_n f_{r1}(\eta t - F t_r)] \sigma_v$
- 2) $W_{1-1} = (A_2 + A_5 + A_{41} + A_{42}) \sigma_v$
- 3) $W_{2-2} = (A_2 + A_3 + A_{41} + A_{43} + 2t_n f_{r1}) \sigma_v$
- 4) $W_{3-3} = (A_2 + A_3 + A_5 + A_{41} + A_{42} + A_{43} + 2t_n f_{r1}) \sigma_v$

② 次の 1) に定める算式により得られる値と、次の 2) 及び 3) に定める算式により得られる値のうちの最大値の、いずれか小なる値

- 1) $W = (A - A_1) \sigma_v$
- 2) $W_{1-1} = (A_2 + A_5 + A_{41} + A_{42}) \sigma_v$
- 3) $W_{2-2} = (A_2 + A_{41}) \sigma_v$

①及び②の式において、 W 、 W_{1-1} 、 W_{2-2} 、 W_{3-3} 、 σ_v 、 A 、 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_{41} 、 A_{42} 、 A_{43} 、 A_5 、 t 、 t_n 、 t_r 、 F 、 η 及び f_{r1} は、それぞれ次の値を表すものとする。

W 穴の補強に有効な断面積（ただし、胴又は鏡板の部分の補強に有効な範囲を除く。）の支える荷重（単位 N）

W_{1-1} 経路①-①の溶接継手に作用する荷重（単位 N）

W_{2-2} 経路②-②の溶接継手に作用する荷重（単位 N）

W_{3-3} 経路③-③の溶接継手に作用する荷重（単位 N）

σ_v 胴又は鏡板の材料の設計温度における許容引張応力（単位 N/mm^2 ）

A 、 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_{41} 、 A_{42} 、 A_{43} 、 A_5 、 t 、 t_n 、 t_r 、 F 、 η 及び f_{r1} 第 19 条に規定する値

5. 第6条第2項(1)から(7)までに規定するフランジ継手の規格に定める差し込み形フランジを管台に取り付けるためのすみ肉溶接は、当該溶接ののど厚が管台の厚さの0.7倍以上となるように行わなければならない。

(取付物)

第3.2条 胴板及び鏡板に係る溶接線上に管台の補強板及びその他の取付物を溶接する場合は、次の各号に定めるところによらなければならない。

- (1) 当該溶接部の余盛りを平滑に仕上げて溶接を行うこと。
- (2) 取付物を切欠く等して当該溶接部との間に間隔を設けること。

2 9%ニッケル鋼の耐圧部分に取り付ける取付物の材料は、9%ニッケル鋼又は熱処理により硬化しないオーステナイト系ステンレス鋼を使用しなければならない。

(強め輪の溶接)

第3.3条 第2.1条第3項から第7項までの規定により強め輪を取り付けるための溶接は、強め輪の全周にわたる完全溶込み溶接又は強め輪の両側に行う溶接でなければならない。ただし、強め輪の両側に行う溶接の場合にあっては、次の各号に定めるところによるものとする。

- (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) 両側に行う溶接は、全周にわたる連続溶接、断続溶接又はその組合せとする。ただし、断続すみ肉溶接により取り付ける場合にあってはイ、片側が連続すみ肉溶接で、もう一方の側が断続すみ肉溶接による場合にあっては口に掲げる規定を満足しなければならない。
 - イ 断続すみ肉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、それぞれの溶接金属部の長さは51mm以上で、かつ、一の溶接金属部とそれに隣接する溶接金属部との間隔が胴板の厚さの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。
 - ロ 強め輪の幅が25mm以下の場合には、片側が連続すみ肉溶接で、もう一方の側が断続すみ肉溶接によることができる。この場合において、断続すみ肉溶接により取り付ける部分の一の溶接金属部と、それに隣接する溶接金属部との間隔は、胴板の厚さの24倍以下であること。

備考：すみ肉溶接を行う場合の溶接の脚長は、6mm、胴板の厚さ又はすみ肉溶接部における強め輪の厚さの中の最も小なる値以上でなければならない。

(ジャケットの溶接)

第34条 ジャケットに係る溶接は、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) 脳板にジャケット（コイルジャケットを除く。）を取り付けるための溶接は、JIS B 8279(1993)「圧力容器のジャケット」の図3「ジャケット閉鎖部の形式及び構造」に定めるところによること。

(2) すみ肉溶接により脳板にコイルジャケットを取り付ける場合には、溶接ののど厚が脳板の厚さ又はコイルの厚さのいずれか小なる厚さ以上で、一のコイルジャケットを取り付けるための溶接とそれに隣接する他の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は脳板の厚さの2倍以上であること。

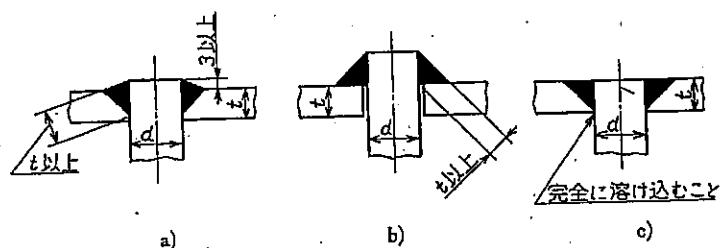
備考：縁返し荷重を受ける脳板にコイルジャケットを取り付けるための溶接は、完全溶込み溶接でなければならない。

(3) ジャケット閉鎖部材の半径方向の溶接は完全溶込みの突合せ溶接とし、取り付け溶接を行う部分は周囲の表面と面一になるように平滑に仕上げること。

(4) ジャケットを貫通する穴の閉鎖部に用いる部材の半径方向の溶接は、完全溶込み溶接であること。

(ステーの溶接)

第35条 ステーを取り付けるための溶接は、次の図a)からc)までに示すように行わなければならない。



(伸縮継手の溶接)

第36条 伸縮継手に係る溶接は、次の各号に定めるところによらなければならない。

(1) 伸縮継手の長手継手は、完全溶込みの突合せ溶接であること。

(2) 脳板に伸縮継手を取り付けるための溶接は、JIS B 8277(1993)「圧力容器の伸縮継手」の図4によること。

(溶接の方法等)

第37条 溶接の方法等は、第26条から前条までによるほか、次の各号に定めるところによらなければならない。

- (1) 高合金鋼の溶接を行う場合は、溶接金属中のコロンビウムの含有率が 1.00%以下であること。
- (2) 高合金鋼を-196℃未満の温度で使用する場合の溶接の方法は、ミグ溶接、マグ溶接、被覆アーク溶接又はティグ溶接のいずれかの方法によること。
- (3) 9%ニッケル鋼の溶接は、ミグ溶接、マグ溶接、被覆アーク溶接又はティグ溶接のいずれかの方法によること。ただし、当該溶接部に溶接後熱処理を行う場合にあっては、バナジウムの含有率が 0.06%を超える溶加材を使用してはならない。
- (4) エレクトロスラグ溶接及び単一バスが 38mm を超えるエレクトロガス溶接は、当該溶接部の 100%放射線透過試験及び当該溶接部の全長にわたる超音波探傷試験を行ってこれに合格する場合に限り、フェライト鋼並びに次のイからニまでに掲げる材料の突合せ溶接に使用することができる。
- イ JIS G 4304 (1999) 「熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」及び JIS G 4305 (1999) 「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」の種類の記号が SUS304, SUS304L, SUS316 及び SUS316L の材料
- ロ JIS G 3214 (1991) 「圧力容器用ステンレス鋼鍛鋼品」の種類の記号が SUSF304, SUSF304L, SUSF316 及び SUSF316L の材料
- ハ 特定材料の材料番号 SA-240 のタイプ 304, 304L, 316 及び 316L の材料
- 二 特定材料の材料番号 SA-182 のグレード F304, F304L, F316 及び 316L の材料
- (5) チタン及びチタン合金の溶接は、ティグ溶接、ミグ溶接、マグ溶接、プラズマアーク溶接、電子ビーム溶接又はレーザービーム溶接のいずれかの方法によること。
- (6) 母材の温度が-18℃未満の場合、母材表面が濡れている場合、雨や雪等にさらされる場合及び強風の場合（十分な保護が施される場合を除く。）にあっては、いかなる溶接も行わないこと。また、母材の温度が 0℃から-18℃までの場合は、溶接を開始する点から 76mm の範囲を 16℃を超える温度まで温めなければならない。

2 耐圧部分に係る溶接及び非耐圧部材を耐圧部分に取り付けるための溶接は、JIS B 8285 (1993) 「圧力容器の溶接施工方法の確認試験」（以下「JIS B 8285」という。）に基づき、あらかじめ検査機関によって認められた溶接施工方法又はこれと同等と認められる溶接施工方法の確認試験によらなければならない。ただし、溶接施工方法の確認試験における衝撃試験等の要求については、次の各号（「これと同等と認められる溶接施工方法の確認試験」のうち ASME 規格に基づく溶接施工方法確認試験を用いる場合にあっては、当該 ASME 規格）に定めるところによらなければならない。

- 備考 1：「非耐圧部材を耐圧部分に取り付けるための溶接」には、一時的なクリップ、ラグ等の溶接を含むものとする。
- 備考 2：「検査機関」とは、経済産業大臣、高圧ガス保安協会、指定特定設備検査機関等をいう。
- 備考 3：「これと同等と認められる溶接施工方法の確認試験」とは、次に掲げるものをいう。
- 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 ASME の認定工場での ASME 規格に基づく溶接施工方法確認試験

(I) 次のイからニまでに掲げる場合にあっては、溶接施工方法の確認試験において当該イからニまでに掲げる衝撃試験を行わなければならない。

イ 母材が炭素鋼及び低合金鋼で、次の①又は②のいずれかに該当する場合にあっては溶接金属部の衝撃試験、③に該当する場合にあっては熱影響部の衝撃試験、④に該当する場合にあっては溶接金属部及び熱影響部の衝撃試験。

① 溶加材を使用する溶接であって、次に掲げる事項のいずれかに該当する場合

- (i) 母材が別図第1図(1)の曲線C又はDに該当する材料で、第5条第1項(2)の規定により当該母材に衝撃試験を要しない場合であって、特定設備の最低設計金属温度が-48°C以上-29°C未満の場合。ただし、溶接材料規格により当該最低設計金属温度以下の温度で衝撃試験が実施されている溶加材を使用する場合を除く。
- (ii) 母材が第5条第1項(3)に該当する材料で、同規定により当該母材に衝撃試験を要しない場合であって、特定設備の最低設計金属温度が-48°C以上-29°C未満の場合。ただし、溶接材料規格により当該最低設計金属温度以下の温度で衝撲試験が実施されている溶加材を使用する場合を除く。

② 溶加材を使用しない溶接であって、次に掲げる事項のいずれかに該当する場合

- (i) 溶接部の厚さが13mmを超える場合
- (ii) 溶接部の厚さが8mmを超え、かつ、特定設備の最低設計金属温度が10°C未満の場合

③ 溶加材の使用の有無にかかわらず、溶接のいずれかの1パスの厚さが13mmを超え、かつ、特定設備の最低設計金属温度が21°C未満の場合

④ 次に掲げる事項のいずれかに該当する場合

- (i) 第5条の規定により母材に衝撲試験等が要求される場合
- (ii) 母材が第5条第1項(3)に該当する材料で、同規定により当該母材に衝撲試験を要しない場合であって、特定設備の最低設計金属温度が-48°C未満の場合

口 母材が高合金鋼の場合にあっては、溶接金属部及び熱影響部の衝撲試験。ただし、次の①又は②のいずれかに該当する場合にあっては、当該①又は②に掲げる衝撲試験を行うことを要しない。

① 次に掲げる事項のいずれかに該当する場合にあっては、溶接金属部の衝撲試験。ただし、当該溶接部に第5条第1項(4)口からホまでのただし書に定める熱処理を行うものを除く。

- (i) 炭素の含有率が0.10%以下のオーステナイト系クロム・ニッケルステンレス鋼を溶加材を用いないで溶接する場合であって、特定設備の最低設計金属温度が-104°C以上の場合

(ii) オーステナイト系の溶接金属部であつて、次のいずれかに該当する場合

- (i) JIS Z 3221, JIS Z 3224, JIS Z 3321, JIS Z 3323, JIS Z 3324 及び JIS Z 3334 の溶接材料規格に適合する溶接材料を用い、溶接金属中の炭素の含有量が 0.10%以下の場合であつて、特定設備の最低設計金属温度が -104°C 以上の場合
- (ii) JIS Z 3221, JIS Z 3224, JIS Z 3321, JIS Z 3323, JIS Z 3324 及び JIS Z 3334 の溶接材料規格に適合する溶接材料を用い、溶接金属中の炭素の含有量が 0.10%を超える場合であつて、特定設備の最低設計金属温度が -48°C 以上の場合

備考 : JIS Z 3221 (2000) ステンレス鋼被覆アーク溶接棒
JIS Z 3224 (1999) ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒
JIS Z 3321 (1999) 溶接用ステンレス鋼溶加棒及びソリッドワイヤ
JIS Z 3323 (1999) ステンレス鋼アーク溶接フラックス入りワイヤ
JIS Z 3324 (1999) ステンレス鋼サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ及び
フラックス
JIS Z 3334 (1999) ニッケル及びニッケル合金溶加棒及びソリッドワイヤ

(iii) 二相ステンレス鋼、フェライト系クロムステンレス鋼及びマルテンサイト系クロムステンレス鋼を母材とする溶接部のうち、当該母材と類似の化学成分を有する溶接部であつて、当該母材の衝撃試験等が第5条第1項(4)ハ、ニ又はホの規定により免除される場合

② 母材の衝撃試験等が第5条第1項(4)ロからホまでの規定により免除される場合にあっては、熱影響部の衝撃試験。ただし、当該溶接部に第5条第1項(4)ロからホまでのただし書に定める熱処理を行うものを除く。

- ハ 母材が 9%ニッケル鋼で、焼入れ焼ならし以外の溶接後熱処理を施す場合にあっては、溶接金属部及び熱影響部の衝撃試験
- ニ クラッド鋼で、母材が炭素鋼及び低合金鋼の場合にあっては、イに定めるところによるものとする。

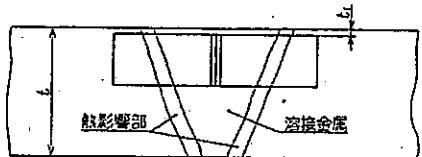
(2) 衝撃試験の試験の種類は、次の表の左欄に掲げる母材の種類及び同表の中欄に掲げる区分に応じ、同表の右欄に掲げる試験の種類とする。

母材の種類	区分	試験の種類
炭素鋼及び 低合金鋼	$\sigma < 655 \text{ N/mm}^2$ の場合	衝撃試験による吸収エネルギーの測定
	$\sigma \geq 655 \text{ N/mm}^2$ の場合	衝撃試験による横膨出の測定
9%ニッケル鋼	—	衝撃試験による横膨出の測定
高合金鋼	—	衝撃試験による横膨出の測定

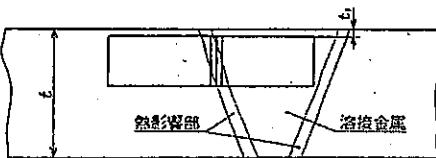
備考 : σ は、当該材料の材料規格に規定する規定最小引張強さ（単位 N/mm^2 ）を表す。

(3) 衝撃試験片の数量は、溶接金属部（厚さが 38mm を超える場合は、溶接金属中の 2 個所）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場合には、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 の付表 1 によるものとする。）からそれぞれ 3 個ずつとし、試験片は、試験板の両端から

溶接線に垂直に切り捨て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から、それぞれから次図に示すように採取したものであること。



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。

備考 2 : t_1 の母材表面と試験片表面との距離は 1.6mm 以内とする。

備考 3 : 38mm を超える溶接金属部の 2 組の試験片は、備考 2 に加えて反対側の母材の表面から $t/4$ の位置から採取すること。

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(エッティング処理で確認)にあること。

- (4) 溶接部に製作中に热処理を行う場合にあっては、JIS B 8285 の 2. 「溶接施工方法の区分」の 2.10 「溶接後热処理」に規定する区分に替えて、同一热処理条件毎に試験片を作成しなければならない。

備考 : 热処理には、炭素鋼及び低合金鋼にあっては 482°C 以下の热間加工、高合金鋼にあっては 316°C 以下の温度での热間加工、火炎切断等による局部加熱及び溶接による加熱を含まない。

- (5) 衝撃試験の方法は、JIS Z 2242 (1998) 「金属材料衝撃試験方法」によるものとする。

- (6) 衝撃試験の温度は、第 51 条第 2 項 (1) ホの規定に準じて得られる温度以下の温度とする。

- (7) 衝撃試験の結果が、次のイからハまでに掲げる母材の種類に応じて当該イからハまでに定める値以上であるときは、これを合格とする。

- イ 母材が炭素鋼及び低合金鋼の場合にあっては、衝撃試験の種類に応じて第 51 条第 3 項 (1) 又は (2) イに規定する値であって、試験材の厚さに応じて確認される母材の厚さの区分の上限の厚さに対応する値
ロ 母材が 9%ニッケル鋼の場合にあっては、第 51 条第 3 項 (2) イに規定する値
ハ 母材が高合金鋼の場合にあっては、当該特定設備の最低設計金属温度に応じて第 51 条第 3 項 (2) ロに規定する値

備考 : 第 51 条第 3 項中の「当該材料の厚さ」は、当該溶接部の厚さと読替える。

- 3 溶接に従事する者は、材料、溶接の方法等に応じて次のイからホまでに掲げる規格に基づく資格又はこれらと同等と認められる資格を有していなければならない。

- イ JIS Z 3801 (1997) 手溶接技術検定における試験方法及び判定基準
ロ JIS Z 3805 (1997) チタン溶接技術検定における試験方法及び判定基準

- ハ JIS Z 3811 (2000) アルミニウム溶接技術検定における試験方法及び判定基準
二 JIS Z 3821 (1989) ステンレス鋼溶接技術検定における試験方法及び判定基準
ホ JIS Z 3841 (1997) 半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準

備考：「これらと同等と認められる資格」とは、次に掲げるものをいう。

- イ 電気事業法に基づく溶接士
- ロ ガス事業法に基づく溶接士
- ハ 労働安全衛生法に基づく溶接士
- ニ ASME の認定工場において当該工場のシステムにより認めらる溶接士

(溶接後熱処理)

第38条 特定設備の溶接部は、溶接後に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あっては、この限りでない。

(1) 別表第6(1)に掲げる材料を母材とする溶接部であって、次のイからハまでに掲げるもの（特定設備の最低設計金属温度が-48°C未満であって、かつ、第5条第1項(2)ハに規定する比が0.35以上であるものを除く。）

- イ 母材の厚さが32mm以下のもの（毒性ガスの特定設備を除く。）
- ロ 母材の厚さが32mmを超え38mm以下のもので予熱温度が93°C以上のもの（毒性ガスの特定設備を除く。）
- ハ 毒性ガスの特定設備に係る溶接部のうち、次の①から⑤までに掲げるもの

① 内径51mm以下の管台をサイズが13mm以下の開先溶接又はのど厚が13mm以下のすみ肉溶接により取り付けるための溶接部であって、予熱温度が93°C以上のもの

② 内径51mm以下の伝熱管をサイズが13mm以下の開先溶接又はのど厚が13mm以下のすみ肉溶接により管板に取り付けるための溶接部。ただし、管板の材料の炭素の含有率が0.22%を超える場合にあっては、これらに加えて予熱温度が93°C以上のもの

③ 取付物（耐圧部分とならないものに限る。）をサイズが13mm以下の開先溶接又はのど厚が13mm以下のすみ肉溶接により取り付けるための溶接部。ただし、母材の厚さが32mmを超える場合にあっては、これらに加えて予熱温度が93°C以上のもの

④ スタッドを耐圧部に取り付けるための溶接部。ただし、母材の厚さが32mmを超える場合にあっては、予熱温度が93°C以上のもの

⑤ 肉盛溶接部及びライニングを張付けるための溶接部。ただし、母材の厚さが32mmを超える場合にあっては、初層溶接に対して予熱温度が93°C以上のもの

(2) 別表第6(1)に掲げる材料を母材とする溶接部（特定設備の最低設計金属温度が-48°C未満で、かつ、第5条第1項(2)ハに規定する比が0.35以上であるものに限る。）であつて、次のイ及びロに掲げるもの（最低設計金属温度以下の温度で衝撃試験を行い、当該材料及び溶接部の最小平均吸収エネルギー（3個の試験片の平均値）が33J以上

で、1個の試験片の吸収エネルギーが22J以上である場合に限る。)

- イ 第13条に規定する表の番号1に対応する溶接継手の種類による継手のうち、A継手及びB継手（円筒胴に円すいを取り付けるための周継手を除く。）であって、かつ、放射線透過試験の割合が100%のもの
- ロ 軽荷重（溶接部に発生する応力が、当該応力の種類に応じて定められる許容値の25%を超えないものをいう。）を受ける取付物を取り付けるためのすみ肉溶接部であって、脚長10mm以下のもの

(3) 別表第6(2)に掲げる材料(JIS付表1に掲げるP番号3グループ番号3の材料を除く。)を母材とする溶接部であって、次のイ又はロに掲げるもの（毒性ガスの特定設備及び最低設計金属温度が-48°C未満であって、かつ、第5条第1項(2)ハに規定する比が0.35以上であるものを除く。）

- イ 母材の厚さが16mm以下（当該厚さ以上の厚さにおいて溶接後熱処理を行わない溶接施工方法が確認されている場合に限る。）のもの
- ロ 次の①から④までに掲げるもの
 - ① 取付物を非耐圧部分又は材料規格による炭素の含有率が0.25%以下の耐圧部分に、サイズが13mm以下の開先溶接又はのど厚が13mm以下のすみ肉溶接により取り付けるための溶接部であって、予熱温度が93°C以上のもの
 - ② 材料規格による炭素の含有率が0.25%以下の材料を使用し、かつ、厚さが13mm以下である管の周継手に係る突合せ溶接部
 - ③ 材料規格による炭素の含有率が0.25%以下の耐圧部分にスタッドを取付けるための溶接部であって、予熱温度が93°C以上のもの
 - ④ 材料規格による炭素の含有率が0.25%以下の耐圧部分に行う肉盛溶接部及びライニングを張付けるための溶接部であって、初層溶接に対する予熱温度が93°C以上のもの

(4) 別表第6(3)に掲げる材料のうち、材料規格による炭素の含有率が0.15%以下の呼び径100A(DN100)以下の管であって、厚さが16mm以下のものを母材とする溶接部のうち、次のイ、ロ又はハに掲げるもの（毒性ガスの特定設備及び最低設計金属温度が-48°C未満であって、かつ、第5条第1項(2)ハに規定する比が0.35以上であるものを除く。）

- イ 周継手に係る突合せ溶接部であって、予熱温度が121°C以上のもの
- ロ のど厚が13mm以下のすみ肉溶接により取付物を取り付けるための溶接部であって、予熱温度が121°C以上のもの
- ハ スタッドを取り付けるための溶接部であって、予熱温度が121°C以上のもの

(5) 別表第6(4)及び(5)に掲げる材料のうち、材料規格による炭素の含有率が0.15%以下、クロムの含有率が3.00%以下の呼び径100A(DN100)以下の管であって、厚さが16mm以下のものを母材とする溶接部のうち、次のイ、ロ又はハに掲げるもの（毒性ガスの特定設備及び最低設計金属温度が-48°C未満であって、かつ、第5条第1項(2)ハに規定する比が0.35以上であるものを除く。）

- イ 周縫手に係る突合せ溶接部であって、予熱温度が 149°C 以上のもの
- ロ のど厚が 13mm 以下のすみ肉溶接により取付物を取り付けるための溶接部であつて、予熱温度が 149°C 以上のもの
- ハ スタッドを取り付けるための溶接部であって、予熱温度が 149°C 以上のもの

(6) 別表第 6 (6) に掲げる材料のうち、次のイからホまでに掲げるもの（炭素の含有率が 0.08% 以下のものに限る。）に対してオーステナイト系クロム・ニッケル及び非空冷硬化型ニッケル・クロム・鉄の溶着金属を生じる溶接棒を用いる溶接部であって、母材の厚さが 10mm 以下のもの又は母材の厚さが 10mm を超え 38mm 以下のもので溶接中の予熱温度が 232°C 以上のもの。ただし、いずれの場合においても全線放射線検査を行うものとする。

- イ JIS G 3214 (1991) 「圧力容器用ステンレス鋼鍛鋼品」の種類の記号が SUS F 410A 及び SUS F 410B
- ロ JIS G 3463 (1994) 「ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼管」の種類の記号が SUS410TB
- ハ JIS G 4303 (1998) 「ステンレス鋼棒」、JIS G 4304 (1999) 「熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」及び JIS G 4305 (1999) 「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」の種類の記号が SUS410
- 二 JIS G 4311 (1991) 「耐熱鋼棒」及び JIS G 4312 (1991) 「耐熱鋼板」の種類の記号が SUS410
- ホ 特定材料の材料番号 SA-240, SA-268 及び SA-479 のそれぞれに規定されるタイプ 410 並びに材料番号 SA-182 のグレード F6a

(7) 別表第 6 (7) に掲げる材料のうち、次のイからホまでに掲げるもの（炭素の含有率が 0.08% 以下の場合に限る。）に対してオーステナイト系クロム・ニッケル又は非空冷硬化型ニッケル・クロム・鉄の溶着金属を生じる溶接棒を用いる溶接部であって、母材の厚さが 10mm 以下のもの又は母材の厚さが 10mm を超え 38mm 以下のもので溶接中の予熱温度が 232°C 以上のもの。ただし、いずれの場合においても全線放射線検査を行うものとする。

- イ JIS G 3463 (1994) 「ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼管」の種類の記号が SUS405TB
- ロ JIS G 4303 (1998) 「ステンレス鋼棒」の種類の記号が SUS405
- ハ JIS G 4304 (1999) 「熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」及び JIS G 4305 (1999) 「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」の種類の記号が SUS405 及び SUS410S
- 二 JIS G 4311 (1991) 「耐熱鋼棒」及び JIS G 4312 (1991) 「耐熱鋼板」の種類の記号が SUS405
- ホ 特定材料の材料番号 SA-240 及び SA-268 のそれぞれに規定されるタイプ 405 及び タイプ 410S

(8) 別表第 6 (8) に掲げる材料を母材とする溶接部であって、次のイからヘまでに掲げるもの（毒性ガスの特定設備及び最低設計金属温度が -48°C 未満であつて、かつ、第 5 条 第 1 項 (2) ハに規定する比が 0.35 以上であるものを除く。）

- イ 母材の厚さが 16mm 以下のもの（当該厚さ以上の厚さにおいて溶接後熱処理を行わない溶接施工方法が確認されている場合に限る。）
- ロ 呼び径 100A (DN100) 以下、厚さ 13mm 以下、材料規格による炭素の含有率が 0.15% 以下の管の突合せ溶接による周縫手であって、予熱温度が 121°C 以上のもの
- ハ 呼び径 100A (DN100) 以下、厚さ 13mm 以下、材料規格による炭素の含有率が 0.15% 以下の管にのど厚が 13mm 以下のすみ肉溶接により取付物を取り付けるための溶接部であって、予熱温度が 121°C 以上のもの
- 二 取付物を母材にサイズが 13mm 以下の開先溶接又はのど厚が 13mm 以下のすみ肉溶接により取り付けるための溶接部であって、予熱温度が 93°C 以上のもの
- ホ スタッドを取り付けるための溶接部であって、予熱温度が 93°C 以上のもの
- ヘ 肉盛溶接及びライニングを張付けるための溶接部であって、初層溶接に対して予熱温度が 93°C 以上のもの

(9) 別表第 6 (9) に掲げる材料を母材とする溶接部であって、次のイからニまでに掲げるものの（毒性ガスの特定設備及び最低設計金属温度が -48°C 未満であって、かつ、第 5 条第 1 項 (2) ハに規定する比が 0.35 以上であるものを除く。）

- イ 母材の厚さが 16mm 以下のもの（当該厚さ以上の厚さにおいて溶接後熱処理を行わない溶接施工方法が確認されている場合に限る。）
- ロ 取付物（耐圧部分とならないものに限る。）をサイズが 13mm 以下の開先溶接又はのど厚が 13mm 以下のすみ肉溶接により取り付けるための溶接部であって、予熱温度が 93°C 以上のもの
- ハ スタッドを取り付けるための溶接部であって、予熱温度が 93°C 以上のもの
- 二 肉盛溶接及びライニングを張付けるための溶接部であって、初層溶接に対して予熱温度が 93°C 以上のもの

(10) 別表第 6 (10) に掲げる材料を母材とする溶接部であって、母材の厚さが 51mm 以下のもの

(11) 別表第 6 (11) に掲げる材料を母材とする溶接部であって、当該材料が用いられる特定設備の設計温度が 538°C 未満のもの

(12) オーステナイト系ステンレス鋼、二相ステンレス鋼並びにニッケル・クロム・鉄合金及び非鉄金属を母材とする溶接部

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。

- イ 同じ厚さの板同士での完全溶込みの突合せ溶接にあっては、余盛りを含まない溶接部の厚さ
- ロ 開先溶接にあっては、溶接部の開先の深さ
- ハ すみ肉溶接にあっては、溶接部ののど厚。ただし、開先溶接とすみ肉溶接とを組み合わせる場合は、開先の深さ又はのど厚のいずれか大なる厚さ
- ニ スタッド溶接にあっては、スタッドの径
- ホ 厚さの異なるものを組み合わせる場合にあっては、次の①から⑤までに定めるところによる。
 - ① 突合せ溶接部及び重ね溶接部にあっては、板の厚さの薄い方の厚さ。ただし、別図第 6 の図 b) に示す溶接部にあっては、胴板の厚さ又はすみ肉溶接ののど厚のいずれか大なる厚さ
 - ② 胴板及び鏡板に管台を取り付ける場合にあっては、胴板、鏡板、管台若しくは補強板を横切る溶接部の厚さ又は管台を取り付けるためのすみ肉溶接ののど厚のいずれか大なる厚さ

- ③ 脊板に平板又は管板を取り付ける場合にあっては、脊板の厚さ
- ④ 管台にフランジを取り付ける場合にあっては、管台の厚さ
- ⑤ 取付物（耐圧部分とならないものに限る。）を耐圧部に溶接する場合にあっては、溶接部の厚さ
　　へ　クラッド鋼にあっては、母材と合せ材の合計厚さ

備考2：クラッド鋼で母材が各号の一の規定に該当する場合は、溶接後熱処理を行わなくてもよい。

備考3：単一パスが38mmを超えるエレクトロガス溶接を行う場合にあっては、溶接後に結晶粒の細粒化のための熱処理を行うこと。

(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場合にあっては、第2項(5)に定める衝撃試験及び同項(6)に定める破壊靭性試験を除き、第61条の規定によることができるものとする。また、ASMEの認定工場で製作される特定設備にあっては、本条に規定する機械試験に替えて、ASME規格の規定に従って機械試験を行うことができる。

- (1) 特定設備（管寄せ及び管を除く。）の長手継手に係る溶接にあっては、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、条件の異なる部分毎に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。
- (2) 特定設備（管寄せ及び管を除く。）の周継手に係る溶接にあっては、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、条件の異なる部分毎に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。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にあっては、この限りでない。
- (3) 管寄せ及び管の長手継手に係る溶接にあっては、当該特定設備の管寄せ及び管について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及び管の長手継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60m又はその端数毎に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) 管寄せ及び管の周継手に係る溶接にあっては、当該特定設備の管寄せ及び管について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、条件の異なる部分毎に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にあっては、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（母材の厚さが異なる場合にあっては、薄い方の厚さ）であること。

- (6) 当該溶接部に製作中に熱処理（溶接後熱処理、炭素鋼及び低合金鋼にあっては、482°Cを超える温度での熱間加工、高合金鋼にあっては316°Cを超える温度での熱間加工等をいう。）を行う場合には、試験板にこれと同一の条件による熱処理を行うこと。
- (7) 試験板が溶接によりそりを生じた場合にあっては、溶接後熱処理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、胴又は管で外径が50mm未満の周縫手をい、当該縫手に要求される機械試験のうち、衝撃試験及び破壊韧性試験を除く機械試験を第61条の規定によることができるものとする。

備考2：(1)から(4)まで中の「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の2「溶接施工方法の区分」に規定する溶接方法の区分とする。

ロ 母材の区分

JIS B 8285の2「溶接施工方法の区分」に規定する母材の種類の区分とする。

ハ 溶接材料の区分

JIS B 8285の2「溶接施工方法の区分」に規定する溶接棒、溶接ワイヤー、溶加材及び溶接フランクスの各区分とする。

ニ 予熱の区分

JIS B 8285の2「溶接施工方法の区分」に規定する予熱の区分とする。

ホ 熱処理の区分

同一熱処理条件毎

ヘ シールドガスの区分

JIS B 8285の2「溶接施工方法の区分」に規定す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の2「溶接施工方法の区分」に規定す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の2「溶接施工方法の区分」に規定する電極の区分とする。

リ 層盛りの区分

層盛りの区分は、片側毎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毎に一区分とする。

備考3：(1)から(4)まで中の「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)まで中の「同一の製造工程」とは、同一の製造設備を使用し、同一の管理条件で行う製造工程であるものをいう。

- 2 前項の機械試験の種類は、次の(1)から(6)まで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毎に1個、(5)に掲げる試験にあっては溶接金属部（厚さが38mmを超える場合は2箇所から。）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場合にあっては、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付表1によるものとする。以下この項において同じ。）からそれぞれ1組（1組は3個の試験片からなる。）、(6)に掲げる試験にあっては溶接金属部及び熱影響部からそれぞれ1組（1組は2個の試験片からなる。）とする。

(1) 縫手引張試験

- (2) 表曲げ試験（母材の厚さが19mm未満の溶接部（JIS G 5122(1991)「耐熱鋼錆鋼品」に適合す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未満の溶接部及びJIS G 5122(1991)「耐熱鋼鉄鋼品」に適合す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（JIS G 5122(1991)「耐熱鋼鉄鋼品」に適合す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（次項に定める溶接部に限る。）
- (6) 破壊靭性試験（高合金鋼を母材とする場合であって、溶接をSUS316L（フェライト番号が5未満のものに限る。）以外の溶加材を用いて行う場合であって、当該特定設備の最低設計金属温度が-196°C未満の場合に限る。）

3 前項(5)の衝撃試験は、第37条第2項に規定する溶接施工方法の確認試験において、衝撃試験が要求される溶接金属部及び熱影響部（溶接金属部又は熱影響部のいずれかに要求される場合にあっては、当該部）について行うものとする。ただし、次のイからニまでに掲げる溶接部にあっては、衝撃試験のうち当該イからニまでに掲げる衝撃試験を行うことを要しない。

- イ 炭素鋼及び低合金鋼を母材とする溶接部で、次の①から③までのいずれかに該当する溶接部にあっては、当該①から③までに掲げる衝撃試験
 - ① 第5条第1項(2)及び同条第2項(1)の規定により衝撃試験を要しない材料を母材とする溶接部にあっては、溶接金属部の衝撃試験（特定設備の最低設計金属温度が-29°C以上の場合に限る。）及び熱影響部の衝撃試験
 - ② 別図第1図(I)の曲線C又はDに該当する材料を母材とする溶接部で、第5条第1項(2)ロの規定により当該母材に衝撃試験を要しない場合であって、特定設備の最低設計金属温度が-48°C以上-29°C未満の場合にあっては、溶接金属部の衝撃試験。ただし、溶接材料規格により当該最低設計金属温度以下の温度で衝撃試験が実施されている溶加材を使用する場合に限る。
 - ③ 第5条第1項(3)に該当する材料を母材とする溶接部で、同規定により当該母材に衝撃試験を要しない場合であって、特定設備の最低設計金属温度が-48°C以上の場合にあっては、溶接金属部の衝撃試験（特定設備の最低設計金属温度が-48°C以上-29°C未満の場合にあっては、溶接材料規格により当該最低設計金属温度以下の温度で衝撃試験が実施されている溶加材を使用する場合に限る。）及び熱影響部の衝撃試験。
- ロ オーステナイト系クロム・ニッケル・ステンレス鋼及びオーステナイト系クロム・マンガン・ニッケル・ステンレス鋼を母材とする溶接部であって、当該特定設備の最低設計金属温度が-196°C以上であり、次の①から④までに掲げる事項を全て満足する溶接部にあっては、溶接金属部及び熱影響部の衝撃試験

- ① 溶接の方法は、被覆アーク溶接、サブマージアーク溶接、ミグ溶接、マグ溶接、ティグ溶接又はプラズマアーク溶接であること。
- ② 溶接施工方法の確認試験における衝撃試験が特定設備の最低設計金属温度以下の温度で実施されているか又は溶接施工方法の確認試験における衝撃試験が第37条第2項(1)口の規定により免除されていること。
- ③ 溶加材の使用の有無にかかわらず、溶接金属部の炭素の含有率が0.10%以下であること。
- ④ 溶接金属部はJIS Z 3221(2000), JIS Z 3224(1999), JIS Z 3321(1999), JIS Z 3323(1999), JIS Z 3324(1999)及びJIS Z 3334(1999)の溶接材料規格に適合する溶加材で製作され、かつ、次のⅰ)からⅱ)までに掲げる事項を満足すること。

備考：JIS Z 3221(2000), JIS Z 3224(1999), JIS Z 3321(1999), JIS Z 3323(1999), JIS Z 3324(1999)及びJIS Z 3334(1999)の規格名称は、第37条第2項(1)口に規定する備考によるものとする。以下この項において同じ。

- ⅰ) 被覆アーク溶接、ミグ溶接及びマグ溶接に用いる溶接材料にあっては、当該溶接材料の溶解毎又はロット毎に最低設計金属温度以下の温度で衝撃試験を行い、第51条第3項(2)口①の規定に適合するものであること。ただし、第37条第2項(1)口①(ii)に該当する場合にあっては、この限りでない。
- ⅱ) サブマージアーク溶接に用いる溶接材料にあっては、当該溶接材料のロット毎又はバッチ毎に最低設計金属温度以下の温度で衝撃試験を行い、第51条第3項(2)口①の規定に適合するものであること。ただし、第37条第2項(1)口①(ii)の規定に該当する場合にあっては、この限りでない。
- ⅲ) JIS Z 3224(1999)の溶接棒の種類がDNiCrFe-1J, DNiCrFe-3, DNiCrMo-3及びDNiCrMo-4の溶加材、JIS Z 3334(1999)の棒及びワイヤの種類がYNiCr-3, YNiCrMo-3及びYNiCrMo-4の溶加材並びにJIS Z 3221(2000)の溶接棒の種類がD-310-15/16の溶加材であって、同一製造者ブランドで、かつ、同一タイプの溶加材を用いて第37条第2項により最低設計金属温度以下の温度で衝撲試験が行われている場合にあっては、溶解毎又はロット毎の衝撲試験を省略することができる。
- ⅳ) JIS Z 3321(1999)の棒及びワイヤの種類がY308L, Y316L及びY310L-3のものをミグ溶接、マグ溶接、ティグ溶接又はプラズマアーク溶接に使用し、第37条第2項の規定により最低設計金属温度以下の温度で衝撲試験が行われている場合にあっては、溶解毎又はロット毎の衝撲試験を省略することができる。

備考：試験板の作成は、溶接の方法毎、溶接材料の溶解、ロット又はバッチ毎に行わなければならない。

- ハ 9%ニッケル鋼を母材とする溶接部であって、次の①又は②のいずれかに該当する溶接部にあっては、当該①又は②に定める衝撲試験

- ① 焼入れ焼ならし溶接後熱処理を施す場合にあっては、溶接金属部及び熱影響部の衝撃試験
- ② 特定設備の最低設計金属温度が-196°C以上であって、高ニッケル合金の溶加材を用いて被覆アーク溶接、ミグ溶接、マグ溶接又はティグ溶接で溶接され、第37条第2項で規定する溶接施工方法の確認試験において要求される全ての衝撃試験が実施されている場合にあっては、溶接金属部の衝撃試験

二 クラッド鋼にあっては、母材の種類に応じてイに定める衝撲試験

備考1：JIS G 4304(1999)「熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」及びJIS G 4305(1999)「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」の種類の記号がSUS405を母材とする溶接部で溶接後熱処理を行わないものにあっては、第1項の規定に加え、耐圧部に使用した材料の溶解番号ごとに試験板を作成（異なる2つの溶解番号の材料を溶接した場合にあっては、1つの溶解番号の材料を代表とすることができる。）しなければならない。この場合の機械試験の種類は表曲げ試験とし、試験片の数量は溶解番号ごとに各2個づつとする。ただし、第1項(1)及び(2)に規定する試験片が本規定の条件を満たしている場合にあっては、これを試験の一部とすることができる。

備考2：チタン及びチタン合金を母材とする溶接部にあっては、第1項の規定に加え、材料の種類の記号毎、同一溶接条件毎、板厚毎及び溶接長さ30.4m又はその端数毎に試験板を作成しなければならない。この場合の機械試験の種類及び試験片の個数は、母材の厚さが19mm未満の場合にあっては表曲げ試験片1個及び裏曲げ試験片1個、母材の厚さが19mm以上の場合にあっては側曲げ試験片2個とする。ただし、第1項(1)から(4)までに規定する試験片が本規定の条件を満たしている場合にあっては、これを試験の一部とすることができる。

(継手の仕上げ)

第40条 特定設備の溶接継手の仕上げは、次の各号に定めるところによらなければならない。

- (1) 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。
- (2) 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厚さ（母材の厚さが異なる場合にあっては、薄い方の厚さ）の区分及び同表の中欄又は右欄に掲げる継手の種類に応じ、同表の中欄又は右欄に掲げる余盛りの高さの値以下でなければならない。

母材の厚さ (単位 mm)	B継手及びC継手の 余盛りの高さ (単位 mm)	その他の継手の 余盛りの高さ (単位 mm)
2.4未満	2.4	0.8
2.4以上 4.8以下	3.2	1.6
4.8を超える 13以下	4.0	2.4
13を超える 25以下	4.8	2.4
25を超える 51以下	5	3.2
51を超える 76以下	6	4
76を超える 102以下	6	6
102を超える 127以下	6	6
127超	8	8

(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（次の(1)から(6)まで及び(8)から(13)までに該当する継手であって、呼び径250A(DN250)以下で厚さが29mm以下の管台に係るB継手及びC継手を除く。）のうち、母材の厚さが38mmを超える継手及び次に掲げる継手は、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1：「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。この場合、適切な放射線透過装置がないことを理由にしてはならない。

備考2：特定設備の最終溶接線であって、溶接後は当該設備の内部に放射線透過試験のフィルムの貼り付けができない事等により放射線透過試験が適切でない場合には、超音波探傷試験に替えることができる。

- (1) 毒性ガスの特定設備に係る継手
- (2) 別表第6(1)に掲げる材料を母材とし、母材の厚さが32mmを超える継手
- (3) 別表第6(2)に掲げる材料を母材とし、母材の厚さが19mmを超える継手
- (4) 別表第6(3)に掲げる材料を母材とし、母材の厚さが16mmを超える継手
- (5) 別表第6(4)及び(5)に掲げる材料を母材とする継手
- (6) 別表第6(8)及び(9)に掲げる材料を母材とし、母材の厚さが16mmを超える継手
- (7) 別表第6(10)に掲げる材料を母材とし、溶接の種類が第13条に規定する表中の番号1に対応する継手（別図第8の(1)及び(2)により管台を取り付けるための溶接部を含む。ただし、内径51mm以下の管台を別図第8の(2)に示すように取り付ける場合を除く。）

備考：別表第6(10)に掲げる材料に肉盛溶接を行う場合にあっては、放射線透過試験は肉盛溶接後に行うものとする。

- (8) 高合金鋼で、次のイからホまでに掲げる材料を母材とする継手
 - イ JIS G 3214(1991)「圧力容器用ステンレス鋼鍛鋼品」の種類の記号がSUS F 410A及びSUS F 410B
 - ロ JIS G 3463(1994)「ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼管」の種類の記号がSUS410TB及びSUS430TB
 - ハ JIS G 4303(1998)「ステンレス鋼棒」、JIS G 4304(1999)「熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」及びJIS G 4305(1999)「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」の種類の記号がSUS410、SUS429及びSUS430
 - ニ JIS G 4311(1991)「耐熱鋼棒」及びJIS G 4312(1991)「耐熱鋼板」の種類の記号がSUS410
 - ホ 特定材料の材料番号SA-240, SA-268及びSA-479のそれぞれに規定されるタイプ410、タイプ429並びにタイプ430及び材料番号SA-182のグレードF6a

- (9) 高合金鋼で、次のイからホまでに掲げる材料を母材とする溶接に純クロムの溶接棒を用いる継手
- イ JIS G 3463 (1994) 「ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼管」の種類の記号が SUS405TB
 - ロ JIS G 4303 (1998) 「ステンレス鋼棒」の種類の記号が SUS405
 - ハ JIS G 4304 (1999) 「熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」及び JIS G 4305 (1999) 「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」の種類の記号が SUS405
 - 二 JIS G 4311 (1991) 「耐熱鋼棒」及び JIS G 4312 (1991) 「耐熱鋼板」の種類の記号が SUS405
 - ホ 特定材料の材料番号 SA-240 及び SA-268 のそれぞれに規定されるタイプ 405
- (10) ニッケル及びニッケル合金のうち、JIS H 4551 (2000) 「ニッケル及びニッケル合金板及び条」、JIS H 4552 (2000) 「ニッケル及びニッケル合金継目無管」及び JIS H 4553 (1999) 「ニッケル及びニッケル合金棒」の種類の記号が NW2200、NW2201 及び NW4400 以外の材料並びにこれらに相当する特定材料を母材とし、母材の厚さが 10mm を超える継手
- 備考：「これらに相当する特定材料」とは、ニッケル及びニッケル合金のうち、UNS 番号 N02200, N02201, N04400, N04401 及び N06600 以外の材料をいう。
- (11) チタン及びチタン合金を母材とする継手であって、A 継手及び B 継手
- (12) クラッド鋼(純クロムの溶加材を用いて溶接するクロム・ステンレスクラッド鋼を除く。)に係る継手であって、母材と合せ材の合計厚さ(ライニングの場合にあっては、母材の厚さ)が 38mm を超える継手及び母材の種類に応じて母材と合せ材の合計厚さ(ライニングの場合にあっては、母材の厚さ)が(2)から(5)までに該当する継手
- 備考：クラッド鋼の溶接部の放射線透過試験は、母材側及び合せ材側の溶接がすべて完了した後に行うこととする。ただし、次のイからニまでに掲げる事項を全て満足する場合にあっては、合せ材側の溶接前に行うことができる。
- イ 母材の溶接部での厚さが、最小厚さ以上であること。
 - ロ 合せ材側の溶着金属が非空冷硬化型であること。
 - ハ 合せ材側の溶着金属を任意の試験方法により部分試験し、割れの無いことを確認すること。
 - ニ 放射線透過試験の要否の判定が母材の厚さのみで行われていること。
- (13) クロム・ステンレスクラッド鋼を純クロムの溶加材を用いて溶接する場合であって、クロム・ステンレス鋼の溶接が母材側の溶接部に連続的に接する継手
- 備考 1：ライニングの場合にあっては、母材の溶接部との交点を適切な方法により検査し、割れの無いことを検査しなければならない。
- 備考 2：クロム・ステンレス鋼をオーステナイト・クロム・ニッケル鋼の溶加材又は非空冷硬化型のニッケル・クロム・鉄の溶加材を用いて溶接する場合にあっては、次項(1)に規定する部分スポット以上(ライニングの場合にあっては、母材の溶接部との交点の 1箇所以上)を適切な方法で検査を行わなければならない。
- (14) 板から削り出した平板等のハブ部に係る継手(溶接端から 13mm 以上のハブ部側の母材部分を含む。)。ただし、当該試験は超音波探傷試験に替えることができる。
- (15) 単一パスが 38mm を超えるエレクトロガス溶接による継手

(16) エレクトロスラグ溶接による継手

(17) 全線放射線透過試験を行うものとして設計された継手

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以外のものは、次の(1)により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、(2)に掲げる溶接部については、この限りでない。

(1) 次のイ及びロに掲げる事項を満たす部分スポット。ただし、第13条(1)イ、同条(2)イ、第27条第1項(3)、第27条第2項(2)、同項(3)等の条項の規定を満たすための放射線透過試験は、部分スポットの一部として加えることはできない。

イ 溶接士又は溶接オペレータごとの溶接部の長さが15.2m毎又はその端数毎に、1スポット(1スポットの有効長さは152mm以上とする。)。この場合、複数の溶接士又は溶接オペレータによって溶接された溶接部のスポットは、当該溶接に従事した溶接士又は溶接オペレータの代表とすることができます。

ロ 同一仕様の特定設備が複数製作される場合であって、1基の溶接部の長さが15.2m未満の場合にあっては、当該複数の特定設備の溶接長さの合計の長さの15.2m毎又はその端数毎を代表とすることができます。

(2) 放射線透過試験を要しない溶接部とは、次のイ及びロに掲げるものをいう。

イ 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

ロ 外面からのみ圧力を受ける溶接部

(超音波探傷試験)

第42条 前条第1項(14)ただし書に規定する場合及び次の各号に掲げる溶接部(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) フェライト系材料を母材とするエレクトロスラグ溶接による継手及び単一パスが38mmを超えるフェライト系材料を母材とするエレクトロガス溶接による継手。なお、当該溶接部に熱処理を行う場合は、熱処理後に超音波探傷試験を行わなければならない。

(2) 電子ビーム溶接に係る継手

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は、その全長又は全面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) 別図第6の図(c)に示すせぎり溶接の段付け加工側に長手継手がある場合の段付け加工後の溶接部
- (2) 強度部材に肉盛溶接した場合の溶接部
- (3) 第46条第2項に規定する気体を使用する耐圧試験を行う特定設備の溶接部のうち、次のイ及びロに掲げる溶接部
 - イ 管台、強め材等を取り付けるための溶接部
 - ロ のど厚が6mmを越えるすべての取付け溶接部（非耐圧部材を耐圧部に取り付ける溶接部を含む。）
- (4) 9%ニッケル鋼を母材とする溶接部のうち、次のイ及びロに掲げる溶接部
 - イ すべての溶接部（非耐圧部材を耐圧部分に取り付けるための溶接部を含む。）
 - ロ 管台を取り付けるための溶接部のうち、別図第8の(2) a), b)及び h)に示すように管台の内面に露出している胴板及び鏡板の断面部
- (5) 伸縮継手に係る溶接部のうち、次のイ及びロに掲げる溶接部
 - イ 全ての完全溶込みの突合せ溶接部で、加工前の内外面、加工後の外面及び検査可能な内面の範囲
 - ロ 伸縮継手と胴板との周継手
- (6) 塔槽類と特定支持構造物との溶接部

備考：「その他磁粉探傷試験を行うことが困難なもの」とは、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。

（浸透探傷試験）

第44条 前条各号に規定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うことが困難なもの及び次の各号に掲げるものは、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。

- (1) JIS H 4551(2000)「ニッケル及びニッケル合金板及び条」及びJIS H 4553(1999)「ニッケル及びニッケル合金棒」の種類の記号がNW0001及びNW0665並びにこれらに相当する特定材料を母材とする全ての溶接部。なお、当該溶接部に熱処理を行う場合にあっては、熱処理後に浸透探傷試験を行うものとする。

備考：「これらに相当する特定材料」とは、ニッケル及びニッケル合金のうち、UNS番号N06625(SA-443, SA-444及びSA-446にあっては、グレード2のみとする。), N10001及びN10665をいう。

- (2) JIS H 4551(2000)「ニッケル及びニッケル合金板及び条」、JIS H 4552(2000)「ニッケル及びニッケル合金継目無管」及びJIS H 4553(1999)「ニッケル及びニッケル合金棒」の種類の記号がNW2200、NW2201及びNW4400並びにこれらに相当する特定材料を

母材とする溶接部以外の溶接部で、全線放射線透過試験を行わない溶接部

備考：「これらに相当する特定材料」とは、ニッケル及びニッケル合金のうち、UNS 番号 N02200, N02201, N04400, N04405 及び N06600 をいう。

- (3) チタン及びチタン合金を母材とする全ての溶接部
- (4) オーステナイト系クロム・ニッケル合金鋼及び二相ステンレス鋼の溶接部であって、サイズが 19mm を超える開先溶接又はのど厚が 19mm を超える溶接部。なお、当該溶接部に熱処理が行われる場合にあっては、熱処理後に浸透探傷試験を行うものとする。
- (5) 9%ニッケル鋼を母材とする溶接部であって、放射線透過試験を行わない溶接部

第4節 構造

(容器に設けなければならない穴)

第4.5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) 脇の内径が 305mm 以下の特定設備で、呼び径 20A (DN20) 以上の取り外すことのできる管を 2 個以上取り付けるもの
- (2) 脇の内径が 305mm を超え 406mm 未満の特定設備（当該特定設備を組立構造物から取り外さないと検査ができないように据付ける場合に限る。）で、呼び径 40A (DN40) 以上の取り外すことのできる管を 2 個以上取り付けるもの
- (3) 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設けなければならない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
- (4) 固定管板式熱交換器の脇側の脇
- (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が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) 脇の内径が 305mm を超え 457mm 未満の特定設備にあっては、長径 76mm 以上、短径 51mm 以上のハンドホールを 2 個以上又は呼び径 40A (DN40) 以上のねじ込みプラグで閉止される検査穴を 2 個以上設けること。
- (2) 脇の内径が 457mm 以上 914mm 以下の特定設備にあっては、長径 406mm 以上、短径 305mm 以上のだ円形若しくは長円形のマンホールを 1 個以上、直径 406mm 以上の円形のマンホールを 1 個以上、前号に規定するハンドホールを 2 個以上又は呼び径 50A (DN50) 以上のねじ込みプラグで閉止される検査穴を 2 個以上のいずれかを設けること。
- (3) 脇の内径が 914mm を超える特定設備にあっては、前号に規定するマンホールを 1 個以上設けること。ただし、マンホールがその目的に適していない場合には、長径 152mm 以上、短径 102mm 以上のだ円形のハンドホールを 2 個以上又はこれと等価な面積を有する穴を 2 個以上設けること。
- (4) ジャケットにあっては、当該ジャケットの径にかかわらずねじ込みプラグで閉止される検査穴を 2 個以上設けること。

備考 1：フランジ継手、ネジ継手等の配管等が取り外せる管台であって、当該管台の穴の径が検査穴の必要寸法以上で、かつ、検査穴と設備内部への視野が同等である場合にあっては、当該管台を検査穴の代替としてができる。

備考 2：取り外しのできる鏡板及び平板に取り付く管台は、当該管台の穴の径が検査穴の必要寸法以上である場合に、当該管台を検査穴の代替とことができる。

備考 3：取り外しのできる鏡板及び平板にのみ单一の管台が取り付く場合であって、当該管台が特定設備に必要な検査穴からの視野と同等以上の視野を有する場合にあっては、当該管台を全ての必要な検査穴の代替とすることができる。

(耐圧試験)

第46条 特定設備は、設計圧力の1.3倍の圧力に材料の試験温度における許容引張応力と設計温度における許容引張応力との比を乗じて得られる圧力で水その他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。

備考 1：特定設備が複数の材料から構成されている場合において、「材料の試験温度における許容引張応力と設計温度における許容引張応力との比」とは、それらのうちの最も小なる値をいう。

備考 2：「その他の安全な液体」とは、次の(1)及び(2)に掲げる条件を満足する液体をいう。

(1) 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こと。

(2) 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こと。

2 特定設備のうち水その他の安全な液体を用いて耐圧試験を実施した後、容易に乾燥させることができない構造であって、かつ、ほんのわずかな残留物も使用上許容されない特定設備にあっては、前項の規定にかかわらず、設計圧力の1.1倍の圧力に材料の試験温度における許容引張応力と設計温度における許容引張応力との比を乗じて得られる圧力で空気、窒素等の気体を使用して耐圧試験を行うことができる。

備考 1：特定設備が複数の材料から構成されている場合において、「材料の試験温度における許容引張応力と設計温度における許容引張応力との比」とは、それらのうちの最も小なる値をいう。

備考 2：気体を使用する耐圧試験の圧力は、容器の各部材の厚さ（腐れしろを含む。）及び試験温度における許容引張応力の値を用いて得られる最高許容使用圧力の1.1倍の値を超えてはならない。

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あっては、その加工前に耐圧試験を行うことができるものとする。

第47条 削除

(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「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（以下この条において「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毎に検査項目を材料・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。

(材料の衝撃試験等)

第51条 第5条に規定する材料の衝撃試験等は、次の表の左欄に掲げる材料の種類及び同表の中欄に掲げる区分に応じて同表の右欄に掲げる試験の種類を行わなければならない。

材料の種類	区分	試験の種類
炭素鋼及び 低合金鋼	$\sigma < 655 \text{ N/mm}^2$ の場合	衝撃試験による吸収エネルギーの測定
	$\sigma \geq 655 \text{ N/mm}^2$ の場合	衝撃試験による横膨出の測定
9%ニッケル鋼	イ) 口に掲げるもの以外	衝撲試験による横膨出の測定
	ロ) $T < -196^\circ\text{C}$ の場合で、JIS G 3127(低温圧力容器用ニッケル鋼鋼板)の種類の記号が SL9N520 及び SL9N590 並びにこれらに相当する特定材料であって、厚さが 16mm 以上の板材	衝撲試験による横膨出の測定及び落重試験
高合金鋼	$T \geq -196^\circ\text{C}$ の場合	衝撲試験による横膨出の測定
	イ) $T < -196^\circ\text{C}$ で、当該材料が溶接されない場合	
	ロ) $T < -196^\circ\text{C}$ で、かつ、当該材料の溶接をフェライト番号 5 未満の 316L の溶加材を用いて行う場合	衝撲試験による横膨出の測定
	$T < -196^\circ\text{C}$ で、かつ、当該材料の溶接を 316L 以外の溶加材を用いて行う場合	破壊靭性試験による平面ひずみ 破壊靭性 K_{IC} の測定

備考 1: σ は、当該材料の材料規格に規定する規定最小引張強さ（単位 N/mm^2 ）を表す。

備考 2: T は、当該材料が用いられる特定設備の最低設計金属温度（単位 $^\circ\text{C}$ ）を表す。

備考 3: 材料の種類が 9%ニッケル鋼の区分中、「これらに相当する特定材料」とは、SA-353 及び SA-553 タイプ I をいう。

2 前項に規定する試験の種類に応じた試験の方法は、次の各号に定めるところにより行わなければならない。

(I) 材料の衝撲試験は、次のイからホまでに掲げるところにより行わなければならない。

イ 衝撲試験の方法は、JIS Z 2242 (1998)「金属材料衝撲試験方法」によるものとする。

ロ 衝撲試験片の形状は、当該材料の厚さが 11.13mm 以上の場合にあっては 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」によるものとする。ただし、次の①又は②に掲げる場合にあっては、当該①又は②に定めるところによることができる。

- ① 衝撃試験温度における吸収エネルギーが245Jを超える場合にあっては、試験片の幅を6.7mmとすることができる。
- ② 当該材料の形状又は厚さより10mm幅の試験片が採取できない場合にあっては、試験片の幅を7.5mm、6.7mm、5mm、3.33mm及び2.5mmの中の当該材料から採取可能な最も大なる寸法又は当該材料の全厚さ（機械加工により表面の凹凸を取り除いてよい。）のいずれかとすることができる。

八 一つの試験温度で用いる衝撃試験片の数量は1組（1組は3個の試験片からなり、溶接を有する場合にあっては、母材部と溶接部の合計2組）とし、その採取要領及び採取位置は、次の①から⑥までに定めるところによるものとする。

備考：次の表に掲げる内容積と設計圧力の組合せ以下（内容積及び設計圧力が同表の中間にある場合には、比例計算により求めるものとする。）の小型の特定設備を同一溶解の材料から製作する場合にあっては、1組の試験片をもって100基又は同時熱処理される基数のいずれか小なる基数に該当する当該特定設備を代表することができる。

内容積	設計圧力
0.14 m ³	1.72 MPa
0.08 m ³	2.41 MPa
0.04 m ³	4.14 MPa

- ① 板材にあっては、JIS G 3115(2000)「圧力容器用鋼板」10.2.1 d)「衝撃試験片の採取位置」によるものとする。
- ② 配管用钢管にあっては、JIS G 3460(1988)「低温配管用钢管」10.1「検査」(6)によるものとする。
- ③ 熱交換器用钢管にあっては、JIS G 3464(1988)「低温熱交換器用钢管」10.1「検査」(6)によるものとする。
- ④ 鍛鋼品にあっては、JIS G 0306(1988)「鍛鋼品の製造、試験及び検査通則」4.2.2(1)「圧力容器用鍛鋼品の場合」によるものとする。
- ⑤ 管継手にあっては、同一とりべの同時熱処理製品毎に1組の試験片を管継手の長手軸と平行な方向（管の厚さが25mm以下の場合にあっては試験片の中心軸が管の厚さの中央となる位置から採取し、管の厚さが25mmを超える場合にあっては、当該中心軸が管の外表面から12.5mm離れた位置から採取する。）から採取し、切り欠きの軸は継手の外表面に垂直な方向とする。なお、溶接管継手の溶接部からの試験片は、可能な限り溶接線の方向に直角な方向から採取し、切り欠きは溶接部に位置し、その軸は継手の外表面に垂直な方向とする。

備考1：管継手からの試験片は、素材又は完成品のいずれから採取してもよい。

備考2：管継手からの試験片は、同時熱処理品の継手であって、継手の厚さが試験片を採取した継手の厚さの±6mm以内の範囲にある継手を代表することができる。

⑥ 9%ニッケル鋼にあっては、材料の形状に応じ、①から⑤までに規定する採取方法に加え、試験片は最終熱処理された状態の材料から採取し、板材にあっては熱処理された板毎に最終圧延方向に直角な方向から1組の試験片、鍛鋼品（円板状の鍛鋼品にあっては、円周部の接線方向から採取するものとする。）、管類、圧延鋼材及び棒鋼等にあっては、同一とりべの同時熱処理製品毎に1組の試験片を採取しなければならない。

二 当該材料に製作中に熱処理（溶接後熱処理、炭素鋼及び低合金鋼にあっては482°Cを超える温度での熱間加工及び高合金鋼にあっては316°Cを超える温度での熱間加工等をいう。）を行う場合には、試験片にこれと同一の条件による熱処理を行わなければならない。ただし、第5条の2のイに掲げる材料に製作中に熱処理を行う場合にあっては、同条ハに掲げる熱処理を行わなければならない。

ホ 衝撃試験は、次の①から④までに定める温度で行わなければならない。

① 炭素鋼及び低合金鋼（JIS付表1に掲げるP番号3グループ番号3の材料を除く。）にあっては、次の(i)から(iv)までに定める温度

(i) 材料の厚さが10mm以上であって衝撃試験片の採取可能な最大幅が8mm以上の場合及び材料の厚さが10mm未満であって試験片の採取可能な最大幅が厚さの80%以上の場合には、特定設備の最低設計金属温度以下の温度。ただし、材料の規定最小降伏点又は耐力が次表の左欄に掲げる場合にあっては、当該材料の規定最小降伏点又は耐力に応じ、最低設計金属温度に同表の右欄に掲げる温度を加えた温度以下の温度とすることができる。

規定最小降伏点又は耐力 (N/mm ²)	温度 (°C)
276 以下の場合	6
276 を超え 380 以下の場合	3

(ii) 材料の厚さが10mm以上で衝撃試験片の採取可能な最大幅が8mm未満の場合（(i)口①の規定により試験片の幅を6.7mmとする場合を除く。）には、特定設備の最低設計金属温度から、次表の上欄に掲げる試験片の幅に応じて同表の下欄に掲げる低減温度の値を減じた温度以下の温度。ただし、材料の規定最小降伏点又は耐力が(i)に定める表の左欄に掲げる場合にあっては、当該規定最小降伏点又は耐力に応じ、当該低減温度の値を減じた温度に(i)に定める表の右欄に掲げる温度を加えた温度以下の温度とすることができる。

試験片の幅 (mm)	10	9	8	7.5	7	6.7	6	5	4	3.33	3	2.5
低減温度 (°C)	0	0	0	3	4	6	8	11	17	19	22	28

備考：中間値は、比例計算により求めるものとする。

(iii) 材料の厚さが10mm未満で、衝撃試験片の採取可能な最大幅が厚さの80%未満の場合（(i)口①の規定により試験片の幅を6.7mmとする場合

を除く。)には、特定設備の最低設計金属温度から、当該材料の厚さ及び試験片の幅を(ii)に定める表の上欄に掲げる試験片の幅と読み替え、同表の下欄により得られるそれぞれの低減温度の値の差を減じた温度以下の温度。ただし、材料の規定最小降伏点又は耐力が(i)に定める表の左欄に掲げる場合にあっては、当該規定最小降伏点又は耐力に応じ、当該低減温度の値の差を減じた温度に(i)に定める表の右欄に掲げる温度を加えた温度以下の温度とすることができる。

- (iv) (i) 口①の規定により試験片の幅を6.7mmとする場合には、特定設備の最低設計金属温度以下の温度。ただし、材料の規定最小降伏点又は耐力が(i)に定める表の左欄に掲げる場合にあっては、当該規定最小降伏点又は耐力に応じ、最低設計金属温度に同表の右欄に掲げる温度を加えた温度以下の温度とすることができる。
- ② 低合金鋼で、JIS付表1に掲げるP番号3グループ番号3に該当する材料の場合にあっては、特定設備の最低設計金属温度以下の温度
- ③ 9%ニッケル鋼にあっては、特定設備の最低設計金属温度(最低設計金属温度が0°Cを超える場合にあっては0°C)以下の温度
- ④ 高合金鋼にあっては、特定設備の最低設計金属温度以下の温度(最低設計金属温度が-196°C未満の場合にあっては-196°Cとする)。ただし、第5条第1項(4)口からへまでのただし書に規定する熱処理を行う場合にあっては、最低設計金属温度又は21°Cのいずれか低い温度以下の温度
- (2) 材料の落重試験は、板材にあっては熱処理される板毎に、鍛造品にあっては全ての厚さ毎に2個1組の試験片をASTM E 208(1987)(Standard test method for conducting drop weight test to determine nil-ductility transition temperature of ferrite steels—フェライト鋼の無延性遷移温度を求めるための落重試験の標準試験方法)の規定に基づき採取し、同規格に基づき試験を行うものとする。
- (3) 材料の破壊靭性試験は、JIS G 0564(1999)「金属材料—平面ひずみ破壊じん(靭)性試験方法」の附属書B「曲げ試験片」若しくは附属書C「コンパクト試験片」又はこれと同等以上の規格により2個1組の試験片を接線方向から作成し、当該規格に基づき最低設計金属温度以下の温度で行うものとする。

備考：「これと同等以上の規格」とは、ASTM E1820(2001)(Standard test method for measurement of fracture toughness—破壊靭性測定に対する標準試験方法)の J_{lc} 試験による K_{lc} の測定をいう。

- 3 衝撃試験等を実施した場合において、当該試験の結果が試験の種類に応じて次の各号に定める場合であるときは、これを合格とする。

- (1) 衝撃試験による吸収エネルギー 次のイ、ロ及びハに定める値以上である場合
イ JIS G 3206(1993)「高温圧力容器用高強度クロムモリブデン鋼鍛鋼品」の種類の記号がSFVCM F3V及びSFVCM F22Vの材料及びJIS G 4110(1993)「高温圧力容器用高強度クロムモリブデン鋼鋼板」の種類の記号がSCMQ4V及びSCMQ5Vの

材料並びにこれらに相当する特定材料にあっては、それぞれ3個の試験片の吸収エネルギーの平均値及び2個の試験片の吸収エネルギーが54Jで、かつ、1個の試験片の吸収エネルギーが47J

備考：「これらに相当する特定材料」とは、第5条の2のイの備考に掲げる材料をいう。

- 口 前項(1)口①に規定する吸収エネルギーの値が245Jを超えるために試験片の幅を6.7mmとする場合にあっては、それぞれ3個の試験片の吸収エネルギーが102J
- ハ イ及び口以外の場合にあっては、それぞれ3個の試験片の吸収エネルギーの平均値及び2個の試験片の吸収エネルギーが当該材料の厚さと規定最小降伏点又は耐力に応じて別図第1の図(3)により得られる最小平均吸収エネルギーの値(試験片の幅が10mmより小さい場合にあっては、当該最小平均吸収エネルギーの値に当該試験片の幅と10mmとの比を乗じて得られる値。以下、この項及び第4項において同じ。)で、かつ、1個の試験片の吸収エネルギーが最小平均吸収エネルギーの値の2/3の値

(2) 衝撃試験による横膨出 次のイ及び口に定める値以上である場合

- イ 炭素鋼、低合金鋼及び9%ニッケル鋼にあっては、それぞれ3個の試験片の横膨出が当該材料の厚さに応じて別図第1の図(4)により得られる最小横膨出の値
- 口 高合金鋼にあっては、特定設備の最低設計金属温度に応じて次の①及び②に定める値
 - ① 最低設計金属温度が-196°C以上の場合にあっては、それぞれ3個の試験片の横膨出が0.38mm
 - ② 最低設計金属温度が-196°C未満の場合にあっては、それぞれ3個の試験片の横膨出が0.53mm

(3) 落重試験 試験温度において、2個1組のそれぞれの試験片がASTM E208(1987)に規定する「破損無し(no-break)」の基準に適合する場合

(4) 破壊非性試験 2個1組のそれぞれの試験片の平面ひずみ破壊非性(K_{Ic})の値が $132MPa\sqrt{m}$ 以上である場合

4 前項の試験に不合格となり、その結果が、次の各号に掲げる試験の種類に応じて当該各号に定める基準に適合する場合にあっては、当該材料より同一の要領により採取した試験片を用いて再試験を行うことができるものとし、再試験の結果が当該各号に定める基準を満足する場合には、当該材料は合格したものとみなす。

- (1) 前項(1)に規定する衝撃試験による吸収エネルギーの測定を行った場合(判定基準が前項(1)口の規定による場合に限る。)において、いずれか(2以上の場合を含む。)の試験片の吸収エネルギーの値が102J未満となる場合。この再試験は、3個の10mm幅の試験片を用いて行い、それぞれ3個の試験片の吸収エネルギーが別図第1の図(3)により得られる最小平均吸収エネルギー以上であるときは、これを合格とする。

- (2) 前項(1)に規定する衝撃試験による吸収エネルギーの測定を行った場合(判定基準が前項(1)ハの規定による場合に限る。)において、次のイ及びロに掲げる場合。この再試験において、3個の試験片の吸収エネルギーが別図第1の図(3)により得られる最小平均吸収エネルギー以上であるときは、これを合格とする。
- イ それぞれ3個の試験片の吸収エネルギーの値が別図第1の図(3)により得られる最小平均吸収エネルギーの値の2/3以上であって、その平均値及び2個以上の試験片の吸収エネルギーの値が同図により得られる最小平均吸収エネルギーの値の2/3以上最小平均吸収エネルギーの値未満の場合
- ロ それぞれ3個の試験片の吸収エネルギーの平均値及び2個の試験片の吸収エネルギーが同図により得られる最小平均吸収エネルギーの値以上で、1個の試験片の吸収エネルギーのみが同図により得られる最小平均吸収エネルギーの値の2/3未満の場合
- (3) 前項(2)に規定する衝撃試験による横膨出の測定を行った場合(判定基準が前項(2)イの規定による場合に限る。)において、それぞれ3個の試験片の横膨出の平均値が別図第1の図(4)により得られる最小横膨出の値以上で、1個の試験片の横膨出だけが同図の最小横膨出の値の2/3以上1未満の場合。この再試験において、それぞれ3個の試験片の横膨出が別図第1の図(4)により得られる最小横膨出の値以上であるときは、これを合格とする。
- (4) 前項(2)に規定する衝撃試験による横膨出の測定を行った場合(判定基準が前項(2)ロ①の規定による場合に限る。)において、それぞれ3個の試験片の横膨出の平均値が0.38mm以上で、1個の試験片の横膨出だけが0.25mm以上0.38mm未満の場合。この再試験において、それぞれ3個の試験片の横膨出が0.38mm以上であるときは、これを合格とする。
- (5) 前項(2)に規定する衝撃試験による横膨出の測定を行った場合(判定基準が前項(2)ロ②の規定による場合に限る。)において、いずれか(2以上の場合を含む。)の試験片の横膨出が0.53mm未満の場合。この場合において、再試験の方法は第2項(3)に規定する破壊靭性試験とし、最低設計金属温度以下の温度で2個1組のそれぞれの試験片の平面ひずみ破壊靭性(K_{IC})の値が $132MPa\sqrt{m}$ 以上となるときは、これを合格とする。

(材料の機械試験の方法)

第51条の2 第5条の2に規定する材料の機械試験は、当該材料の材料規格に定める方法に従って行い、当該規格に定める合格基準に適合するときは、これを合格とする。

(材料の検査の方法)

第52条 材料の検査は、次の各号に定めるところにより行うものとする。

- (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成分が材料規格に示される機械的性質及び化学成分、第4条及び第5条の2の規定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) 材料の外観が第50条の規定に適合しているか目視等により検査する。
- (5) 材料の衝撃試験等が第51条の規定に適合していることを、衝撃試験機等により検査する。ただし、当該材料の製造業者が発行した材料試験成績書等により検査することができる。
- (6) 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確認する。

2 材料の検査結果を、検査対象部位毎に材料・加工検査成績表に記録する。

第4章 加工の検査

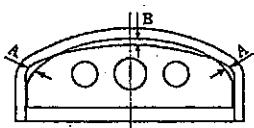
(加工後の外観及び公差)

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、腐食等の欠陥が生じないようにしなければならない。

2 鏡板の成形の公差は、次の各号に定めるところによらなければならない。

- (1) さら形鏡板、すそに丸み部を有する円すい体形鏡板、全半球形鏡板及び半だ円体形鏡板の内面における基準寸法に対する偏差は、外側に D の 1.25%以下、内側に D の 5/8%以下でなければならない。この場合において、 D は鏡板を取り付ける胴の設計内径とする。
- (2) 鏡板のすその丸み部の半径は、基準寸法以上でなければならない。
- (3) 外面に圧力を受ける鏡板（円すい体形鏡板を除く。）のうち球形の部分は、(1) 及び (2) の規定に加え、第 6 9 条に規定する真円に対する偏差の規定を満足しなければならない。この場合において、同条に規定する図 (a) 及び (b) の L/D は 0.5 とする。
- (4) 鏡板の直線部の真円度は、直線部の設計内径の 1%以下でなければならない。

備考 1：「鏡板の成形の公差」は、次図に示すように型板を用いて測定する。この場合において、測定は板面で行い、溶接部で行なってはならない。



備考 2：「鏡板の直線部の真円度」とは、直線部の軸に垂直な断面における最大内径と最小内径の差をいう。

(加工の検査の方法)

第5 4条 加工の検査は、次の各号に定めるところにより行うものとする。

- (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。
- (3) 管板及び平板のハブ部（板から機械加工により製造されるものに限る。）は、機械加工の前後に第 2 2 条第 1 項 (7) 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、当該材料の加工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。

- (4) フランジ部の断面の厚さが 76mm を超えるフランジで、フェライト鋼で製作されるフランジにあっては、第 2 条第 1 項(8)の規定に適合しているかどうかについて材料試験成績書、熱処理チャート等により検査する。
- (5) ハブ付きのフランジが第 2 条第 1 項(9)の規定に適合しているかどうかについて、当該材料の製造業者が発行した材料試験成績書、熱処理チャート、放射線透過試験、磁粉探傷試験、浸透探傷試験等により検査する。
- (6) 管板及び平板のハブの部分の機械的性質が第 2 条第 1 項(10)の規定に適合しているかどうかについて機械試験機を用いて検査する。ただし、当該材料の加工業者が発行した材料試験成績書等により検査することができる。

2 加工の検査結果を、検査対象部位毎に材料・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、アンダーカットにあつては深さ 0.4mm を超えるもの、オーバーラップ及びクレータにあつては長さ 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、次の各号に定めるところによらなければならぬ。

(1) 9%ニッケル鋼以外の材料の突合せ溶接は、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の区分（板の厚さが異なる場合にあつては、薄い方の板の厚さ。以下この項において同じ。）に応じ、同表の右欄に掲げる食違いの値を超えないこと。

	継手の位置	板の厚さの区分	食違いの値
(1)	A継手	51mm 以下	板の厚さの 4 分の 1 又は 3.2mm のいずれか小なる値
		51mm を超えるとき	板の厚さの 16 分の 1 又は 10mm のいずれか小なる値
(2)	B継手、C継手及び D継手	38mm 以下	板の厚さの 4 分の 1 又は 4.8mm のいずれか小なる値
		38mm を超えるとき	板の厚さの 8 分の 1 又は 19mm のいずれか小なる値

(2) 9%ニッケル鋼の突合せ溶接は、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の区分に応じ、同表の右欄に掲げる食違いの値を超えないこと。

	継手の位置	板の厚さの区分	食違いの値
(1)	A継手	13mm 以下	板の厚さの 5 分の 1
		13mm を超えるとき	2.4mm
(2)	B継手、C継手及び D継手	38mm 以下	板の厚さの 5 分の 1 又は 4.8mm のいずれか小なる値
		38mm を超えるとき	板の厚さの 8 分の 1 又は 6mm のいずれか小なる値

(溶接後熱処理の方法)

第56条 第38条の溶接後熱処理は、次の各号に定めるところにより行わなければならぬ。

(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の加熱部（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。）は、1,500mm以上重なるようにすること。また、加熱部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。

(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、427°C以下であること。

(4) 炉内を温度427°C以上に加熱する場合の427°C以上における加熱は、1時間当りの温度差が次の算式により得られる値（その値が222°Cを超える場合には222°Cを最大温度差とし、その値が38°C未満となる場合には38°C）以下で、かつ、加熱部の表面上の任意の2点間の温度差が相互間の距離4,600mmの間隔で139°C以下となるように加熱すること。

$$R = 222 \times \frac{25}{T}$$

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 (単位 °C)

T 溶接部の最大厚さ (単位 mm)

(5) 温度427°C以上に加熱された加熱部の冷却は閉じられた炉内で行い、427°Cまでの冷却は、1時間当りの温度差が次の算式により得られる値（その値が、278°Cを超える場合には278°Cを最大温度差とし、その値が38°C未満となる場合には38°C）以下となるように行い、その後は空冷により冷却すること。ただし、次のイ又はロに掲げる材料を母材とする場合にあっては、当該イ又はロに定めるところによるものとする。

$$R = 278 \times \frac{25}{T}$$

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。

イ 別表第6(7)に掲げる材料を母材とする場合にあっては、649°Cまでの冷却は1時間の温度差が56°C以下となるよう行い、649°Cからの冷却は十分早い速度とする。

ロ 別表第6(10)に掲げる材料を母材とする場合であって、当該材料規格で焼戻し温度からの急速冷却が規定されている場合にあっては、当該材料規格に規定される最小冷却速度とする。

(6) 溶接部は、別表第6の中欄に掲げる母材の種類に応じ、同表の右欄に掲げる温度において次の表の右欄に掲げる最小保持時間以上の時間保持すること。ただし、同表の右欄に掲げる温度に保持することが困難な場合であって、母材の種類に応じて次のイ又はロに掲げる温度で当該イ又はロに掲げる最小保持時間以上保持する熱処理を行う場合には、この限りでない。

別表第6左欄の 母材の種類の番号	母材の厚さに対する最小保持時間		
	51mm以下のもの	51mmを超える127mm以下のもの	127mmを超えるもの
(1), (2), (6)及び (7) (備考1)	25mmにつき1時間 ただし、最小15分	2時間に51mmを超える25mm毎に、15分を加えた値	
(3), (4)及び(5)	25mmにつき1時間。 ただし、最小15分		5時間に127mmを超える 25mm毎に15分を加えた
(8)及び(9) (備考1,2)	25mmまでは1時間。 25mmを超える場合は、1時間に25mmを超える25mm毎に15分を加えた値		
(10)	25mmにつき1時間。 ただし、最小2時間		
(11)	25mmまでは1.5時間。 25mmを超える場合は、1.5時間に25mmを超える25mm毎に1時間を加えた値		

備考1：別表第6(1), (2), (3), (4), (6), (7), (8)及び(9)の母材の種類にあっては、最小保持時間は連続である必要はない、何回かに分けて行う場合にはその合計時間とすることができる。

備考2：別表第6(8)及び(9)の母材の種類であって、427°Cから別表第6の右欄に掲げる温度まで加熱するための1時間当たりの温度差が28°C未満の場合又は母材の厚さの全範囲が別表第6の右欄に掲げる温度に到達していることが証明できる場合には、25mmを超える毎に15分を加えることを要しない。

イ 別表第6(1), (2), (8)及び(9)に掲げる材料を母材とする場合にあっては、別表第6の右欄に掲げる温度から別表第7の左欄に掲げる温度低下量を減じた温度（別表第6(8)及び(9)に掲げる材料にあっては、最低538°C）で、同表の右欄に掲げる最小保持時間以上保持する熱処理

ロ 別表第6(5)に掲げる材料を母材とする場合にあっては、649°C以上の温度で、最小保持時間が母材の厚さが51mm以下のものに対しては25mm毎に4時間（ただし、最小4時間）、母材の厚さが51mmを超える127mm以下のものに対しては25mm毎に4時間、母材の厚さが127mmを超えるものに対しては20時間に127mmを超える25mm毎に1時間を加えた時間以上の熱処理

備考1：2つの異なる材料を溶接する場合の溶接部の熱処理は、いずれか高い熱処理温度を要求する方の材料の規定によらなければならない。

備考2：非耐圧部材を耐圧部分に取り付けるための溶接部の熱処理は、耐圧部分の規定によらなければならない。

備考3：フェライト鋼をオーステナイト系クロム・ニッケル・ステンレス鋼又は二相ステンレス鋼と併せて用いる場合には、固溶化熱処理を行ってはならない。

備考4：9%ニッケル鋼にあっては、保持時間中における別表第6の右欄に掲げる温度の変動は、±14°Cを超えてはならない。

(7) 保持時間中における加熱部の任意の2点間の温度差は、83°Cを超えないこと。

2 前項に定める炉内による熱処理が困難な溶接部の熱処理は、前項の規定にかかわらず加熱帶（加熱帶で覆う範囲は、当該溶接部及びそのそれぞれの側に溶接端から母材の厚さ

又は 51mm のいずれか小なる値を加えた範囲以上とする。) を用い、次の各号に定めるところ及び前項(4)から(7)までの規定に準じて加熱、保持及び冷却することができる。

- (1) 周縫手の溶接部及び管台、取付物等を取り付けるための溶接部を部分的に熱処理する場合は、加熱帯を当該溶接部を含み帶状に胴の全周に巻きつけて加熱するようにならなければならぬ。この場合において、当該溶接部及びその周囲の加熱部を規定温度まで均一に上昇させ、かつ、その温度を規定時間保持することができる場合に限り、加熱が必要な部分から離れた位置での加熱帯の幅を狭くするか又は温度を下げるができるものとする。また、加熱部と加熱部の外の部分の温度勾配は、材質に有害となるないように保温しなければならない。
- (2) 二次曲率を有する鏡板のクラウン部及び球形の胴若しくは鏡板に取り付ける管台、取付物等の溶接部を部分的に熱処理する場合は、加熱帯で当該溶接部を覆い、規定温度まで均一に上昇させ、かつ、その温度を規定時間保持することができるようにならなければならぬ。また、加熱部と加熱部の外の部分の温度勾配は、材質に有害となるないように保温しなければならない。

(継手引張試験)

第57条 第39条第2項(1)に規定する継手引張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切り捨て部分を切り取った残余の部分から採取したものであること。
- (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にあっては、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。
- 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材料規格による規定最小引張強さ以上であるときは、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って、当該材料を別表第1に掲げる許容引張応力の値以下で使用し、溶接部が当該許容応力の値の3.5倍の値以上の強度を有する場合には、この限りでない。
- 3 前項の規定にかかわらず、試験片が母材の部分で切断し、引張強さが母材の材料規格による規定最小引張強さの95%以上の値で、かつ、溶接部に欠陥がないときは、これを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)に規定する表曲げ試験及び縦表曲げ試験、同項(3)に規定する側曲げ試験又は同項(4)に規定する裏曲げ試験及び縦裏曲げ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切り捨て部分を切り取った残余の部分から採取したものであること。
- (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) 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、裏曲げ試験及び縦裏曲げ試験は、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て同表の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、外側にした溶接金属部及び熱影響部に3.2mmを超える開口欠陥がないときは、これを合格とする。

母材の区分	曲げ半径
P1, P3, P4, P5, P6, P7, P8A, P8B, P9A, P9B, P21, P22, P31, P32, P34, P42, P43, P45	20 mm (2t)
P11A, P11B, P25(注1)	33 mm (3 ¹ / ₃ t)
P51	40 mm (4t)
P27(注1), P52	50 mm (5t)
P23(注1), P2X(注2), P35	80 mm (8t)

備考1：表中の左欄の母材の区分中のP番号は、JIS付表1による。

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8t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及び注2は、次に掲げるところによるものとする。

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。

(衝撃試験又は破壊靱性試験)

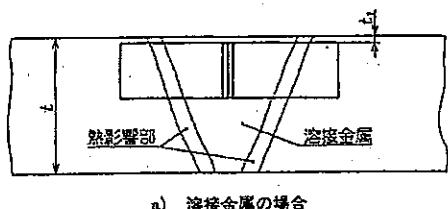
第59条 第39条第2項(5)に規定する衝撃試験は、次の各号に適合するものでなければならない。

- (1) 衝撃試験の試験の種類は、次の表の左欄に掲げる母材の種類及び同表の中欄に掲げる区分に応じ、同表の右欄に掲げる試験の種類とする。

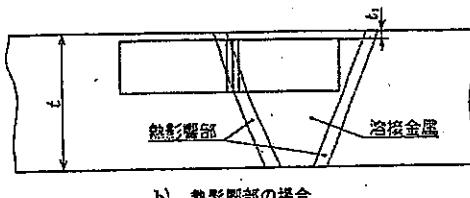
母材の種類	区分	試験の種類
炭素鋼及び 低合金鋼	$\sigma < 655 \text{ N/mm}^2$ の場合	衝撃試験による吸収エネルギーの測定
	$\sigma \geq 655 \text{ N/mm}^2$ の場合	衝撃試験による横膨出の測定
9%ニッケル鋼	—	衝撃試験による横膨出の測定
高合金鋼	—	衝撃試験による横膨出の測定

備考： σ は、当該材料の材料規格に規定する規定最小引張強さ（単位 N/mm^2 ）を表す。

- (2) 衝撃試験の試験片は、試験板の両端から溶接線に垂直に切り捨て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。



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。

備考 2 : t_1 の母材表面と試験片表面との距離は 1.6mm 以内とする。

備考 3 : 第 3 9 条第 2 項に規定する厚さが 38mm を超える溶接金属部の 2 組の試験片は、備考 2 に加えて反対側の母材の表面から $t/4$ の位置から採取すること。

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（エッティング処理で確認）にあること。

- (3) 衝撃試験の方法は、JIS Z 2242(1998)「金属材料衝撃試験方法」によるものとする。

- (4) 衝撃試験の温度は、第 5 1 条第 2 項 (1) 木の規定に準じて得られる温度以下の温度とする。

- (5) 衝撃試験の結果が母材の材料の種類に応じて第 5 1 条第 3 項 (1) 及び (2) の規定を満足するときは、これを合格とする。

2 第 3 9 条第 2 項 (6) に規定する破壊靭性試験は、次の各号に適合するものでなければならぬ。

- (1) 材料の破壊靭性試験は、JIS G 0564(1999)「金属材料－平面ひずみ破壊じん（靭）性試験方法」の附属書 B「曲げ試験片」若しくは附属書 C「コンパクト試験片」又はこれと同等以上の規格により 2 個 1 組の試験片を接線方向から作成し、当該規格に基づき最低設計金属温度以下の温度で行うものとする。

備考：「これと同等以上の規格」とは、ASTM E1820(2001) (Standard test method for measurement of fracture toughness - 破壊靭性測定に対する標準試験方法) の J_{lc} 試験による K_{lc} の測定をいう。

(2) 破壊革性試験の結果、平面ひずみ破壊革性 K_{IC} の値が $132MPa\sqrt{m}$ 以上であるときは、これを合格とする。

(機械試験の再試験)

第 60 条 第 57 条から前条(前条第 2 項を除く。)までに規定する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する。ただし、第 39 条に規定する機械試験に替えて ASME 規格の規定に従って機械試験を行った場合にあっては、当該規格の定める再試験の規定によるものとする。

- (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材料規格による規定最小引張強さの 90% 以上である場合
- (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場合。
- (3) 衝撃試験に不合格となり、かつ、その結果が母材の種類に応じて第 51 条第 4 項(1)から(5)までの規定のいずれかに該当する場合。

2 前項に規定する再試験片の数量及び試験の方法は、次の各号に定めるところによる。

- (1) 衝撃試験以外の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、試験の方法は当初の試験と同じとする。
- (2) 衝撃試験(母材が高合金鋼の溶接部で、特定設備の最低設計金属温度が $-196^{\circ}C$ 未満の場合に対する衝撃試験を除く。)にあっては、当初の試験の試験片の数と同じとし、試験の方法は当初の試験と同じとする。
- (3) 母材が高合金鋼の溶接部で、特定設備の最低設計金属温度が $-196^{\circ}C$ 未満の場合にあっては、衝撃試験に替えて前条第 2 項に規定する破壊革性試験を行うものとし、再試験片の数量は 2 個 1 組とする。

3 再試験片による再試験の結果が次の各号のいずれかに該当する場合には、当該再試験片を採取した試験板の溶接部は、当該各号の試験に合格したものとみなす。

- (1) 継手引張試験にあっては、第 57 条第 2 項又は同条第 3 項の規定に適合するとき。
- (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あっては、第 58 条第 2 項の規定に適合するとき。
- (3) 衝撃試験にあっては、母材の種類に応じて第 51 条第 4 項(1)から(5)までの規定のいずれかに適合するとき。

(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試験片により引張試験を行うものとする。この場合において、試験片の形状及び寸法は、JIS Z 3121(1993)「突合せ溶接継手の引張試験方法」の3、「試験片」の2号試験片によるものとする。

- 2 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、当該試験片による溶接部の引張強さが母材(母材が異なる場合にあっては、規定最小引張強さの最も小なる母材。以下次項において同じ。)の材料規格による規定最小引張強さ以上であるときは、これを合格したものとする。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って、当該材料を別表第1に掲げる許容引張応力の値以下で使用し、溶接部が当該許容応力の値の3.5倍の値以上の強度を有する場合には、この限りでない。
- 3 前項に規定する引張試験に不合格となり、かつ、溶接部で切れたときの引張強さが母材の材料規格による規定最小引張強さの90%以上である場合にあっては、同一の条件で作られた2個の試験板について前項に規定する引張試験を行い、これに合格したときは、機械試験に合格したものとする。

(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て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。ただし、試験の方法の欄中、感光材料の工業用X線フィルムの代替としてX線イメージ管、X線テレビカメラ、X線テレビモニタ及びビデオ装置等によって撮影・記録されたX線透過写真が試験の方法の欄に掲げる規格に定める必要条件を満足することができる場合にあっては、その方法によることができる。

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(1993)「アルミニウム平板突合せ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 3105(1993)「アルミニウム平板突合せ溶接部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。

溶接金属の種類	試験の方法	合格基準
ステンレス鋼、ニッケル・クロム・鉄合金、9%ニッケル鋼その他これらに類するもの	JIS Z 3106 (2001) 「ステンレス鋼溶接継手の放射線透過試験方法」の7「透過写真の撮影方法」に規定する方法	透過写真が、JIS Z 3106 (2001) 「ステンレス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。
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：クラッド鋼における「溶接金属の種類」とは、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条に規定する超音波探傷試験は、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
鋼の溶接部	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」の附属書6「試験結果の分類方法」による1類又は2類であること
アルミニウムの突合せ溶接部	JIS Z 3080 (1995) 「アルミニウムの突合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) 「アルミニウムの突合せ溶接部の超音波斜角探傷試験方法」の附属書「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」の附属書「試験結果の分類方法」による1類又は2類であること
アルミニウムのT形溶接部	JIS Z 3082 (1995) 「アルミニウムの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) 「アルミニウムのT形溶接部の超音波探傷試験方法」の附属書「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」の附属書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条に規定する磁粉探傷試験は、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は、磁粉模様の種類及び最大長さ又は長径に応じて次の表に掲げ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以下のものの点数	最大長さ又は長径が4mm以下のものの点数
線状の磁粉模様	3	6
円形状の磁粉模様	1	2

3 前項の規定にかかわらず、次の各号に掲げる試験箇所は、表面に割れによる磁粉模様がないときに、これを合格とする。

- (1) 第43条(1)の規定に係る溶接部
- (2) 第43条(3)の規定に係る溶接部

4 第2項の規定にかかわらず、第43条(4)に規定する9%ニッケル鋼の溶接部にあっては、割れによる磁粉模様及び長さ1.6mmを超える線状の磁粉模様（長さが幅の3倍を超えるものをいう。次項において同じ。）がないときは、これを合格とする。

5 第2項の規定にかかわらず、第43条(5)に掲げる伸縮継手の溶接部にあっては、成形前の母材の厚さの4分の1又は0.25mmのいずれか小なる値を超える線状の磁粉模様がないときは、これを合格とする。

(浸透探傷試験方法等)

第65条 第44条に規定する浸透探傷試験は、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項から第5項までの規定は、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。ただし、第44条(1)及び(4)に規定する浸透探傷試験にあっては、前条第2項(1)の規定を準用するものとする。

(非破壊試験の再試験)

第66条 第41条第1項に規定する放射線透過試験、第42条に規定する超音波探傷試験、第43条に規定する磁粉探傷試験又は第44条に規定する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あっては、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する。

2 第41条第2項(1)に規定する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あっては、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する。

- (1) 当該2箇所がともに放射線透過試験に合格し、かつ、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とき
- (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であって、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とき

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法及び合格基準は、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項から第5項までの規定によるものとする。

(溶接の検査の方法)

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条の規定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検査する。

- (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条に規定する試験方法により行う。
- (4) 溶接材料の衝撃試験は、第39条の規定に適合しているかどうかについて衝撃試験機を用いてJIS Z 3111(1986)「溶着金属の引張及び衝撃試験方法」に規定する試験方法により行う。ただし、当該溶接材料の製造者が発行した衝撃試験成績書等により検査することができる。
- (5) 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条までに規定する試験方法により行う。なお、非破壊試験に従事する者は、第三者機関により技量を認められた者又はこれと同等の者でなければならない。

備考 1:「第三者機関」とは、次に掲げる機関等をいう。

① 財団法人 日本非破壊検査協会

② ASNT (American Society for Nondestructive Testing, Inc. - 米国非破壊検査協会)

備考 2:「これと同等の者」とは、ASMEの認定工場であってASME規格により認められた者をいう。

- 2 機械試験及び非破壊試験が不合格の場合にあっては、第60条及び第66条の規定により再試験を行うことができるものとする。
- 3 溶接の検査結果を、検査対象部位毎及び試験項目毎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6 8条 円筒胴及び円すい胴の軸に対して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又は穴の中心から穴の径の1倍以内の位置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、重ね長手継手を有す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に胴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6 9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（重ね長手継手を有する胴の場合にあっては、 e の値に胴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、次の図(c)に示すように測定するものとする。

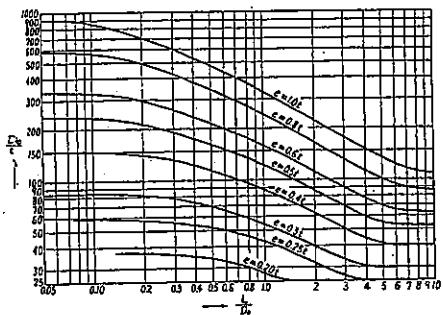


図 (a)

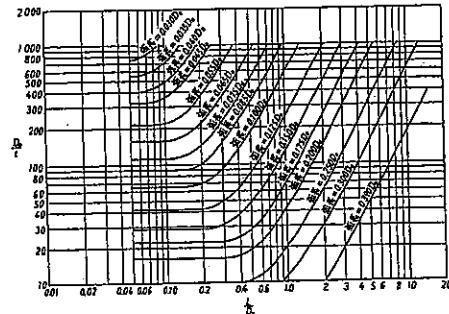


図 (b)

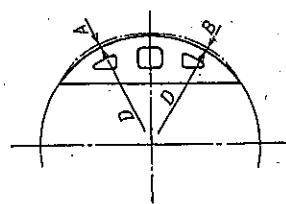


図 (c)

備考 1：図(a)において、縦軸 D_o/t の値と横軸 L/D_o の値との交点が $e=1.0t$ の線より上にある場合には $e=1.0t$ 、 $e=0.2t$ の線より下にある場合には $e=0.2t$ とする。

備考 2：図(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 円筒胴及び球形胴にあっては胴の外径、円すい胴にあってはその測定位置に応じて次の(i)から(vi)までに定める算式により得られる値 (単位 mm)

(i) 大径端部 $D_o = D_L$

(ii) 小径端部 $D_o = D_S$

(iii) 大径端部と小径端部の間の任意の位置 $D_o = D_x$

ここに、 D_L 、 D_S 及び D_x は、それぞれ次の値を表すものとする。

D_L 円すい胴の大径端部の外径 (単位 mm)

D_S 円すい胴の小径端部の外径 (単位 mm)

D_x 円すい胴の任意の測定位置での円すい胴の外径 (単位 mm)

L 外面に圧力を受ける胴の設計長さで、円筒胴にあっては別図第2の備考2.イ(i)に定める長さ*L*の値、球形胴にあっては0.5*D*の値、円すい胴にあってはその測定位置に応じて次の(i)から(N)までに定める算式により得られる値(単位mm)

(i) 大径端部 $L = L_e$

(ii) 小径端部 $L = L_e (D_L/D_s)$

(iii) 大径端部と小径端部の間の任意の位置 $L = L_e (D_L/D_x)$

ここに、 D_L 、 D_s 及び D_x は前記により、 L_e は次の値を表すものとする。

$$L_e = L (1 + D_s/D_L)$$

ここに、 D_L 及び D_s は前記により、 L_e は別図第2の備考2.ハの図a)又はb)の*L_x*の長さを表す。

円筒胴及び球形胴にあっては胴の厚さ(腐れしろを含まない)、円すい胴にあっては円すい部の有効厚さで、円すい部の厚さ(腐れしろを含まない)を $\cos \theta$ (θは、円すいの頂角の2分の1の値を表す)で割って得られる値(単位mm)

備考3: 円すい胴にあっては、少なくとも円すい胴の大径端部、小径端部及び円すい胴の中央部の3つの位置で測定を行わなければならない。

備考4: 測定は、溶接部ではなく母材の部分で行わなければならない。

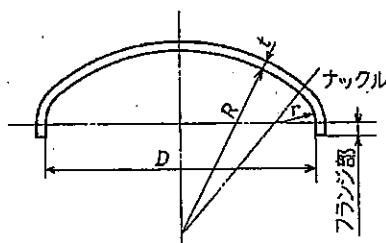
(円すい胴の形状)

第70条 円すい胴は、別図第5の図(a)から(d)までに示す形状のものでなければならぬ。

(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



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

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。

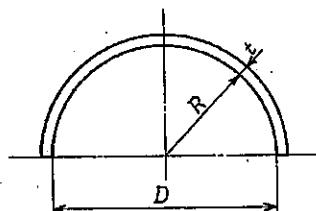
r 鏡板のナックル部の内半径(単位mm)

t 鏡板の厚さ(単位mm)

D 鏡板の内径(単位mm)

R 鏡板の中央部における内面の半径(単位mm)

(2) 全半球形鏡板

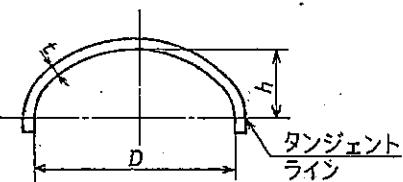


備考: この図において、 D 及び R は、それぞれ次の値を表すものとする。

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



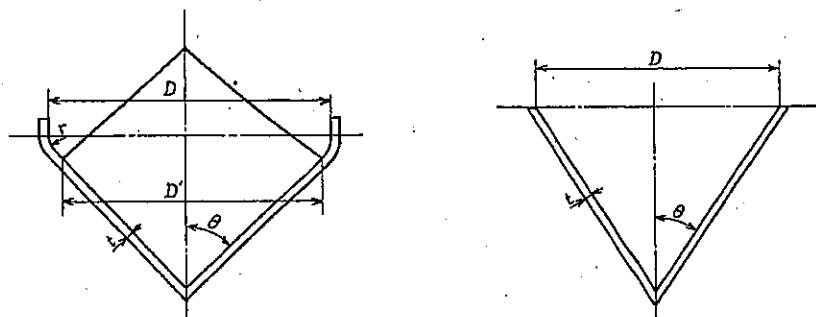
$$1 \leq D / 2h \leq 3$$

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 鏡板の内面における長径 (単位 mm)

h 鏡板の内面における短径の 2 分の 1 (単位 mm)

(4) 円すい形鏡板



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

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部分の内半径 (単位 mm)

t 鏡板の厚さ (単位 mm)

D 大径端部の内径 (単位 mm)

(耐圧試験基準)

第 7 条 第 4 6 条に規定する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は、これを合格とする。

第 7 条 削除

(構造の検査方法)

第 7 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) 第 4 6 条第 1 項に規定する耐圧試験は、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（このときの圧力は、試験圧力を 1.3 で割って得られる値以上の圧力でなければならない。）する。この場合において、特定設備の試験中の金属温度は、最低設計金属温

度に 17°C を加えた温度以上の温度(17°C を加えた温度が 48°C を超える場合にあっては、48°C とすることができる。) でなければならない。

(3) 第 46 条第 2 項に規定する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上げて試験圧力に達した後、再び試験圧力を 1.1 で割って得られる値まで圧力を下げて保持し、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なく、特定設備の試験中の金属温度は、最低設計金属温度に 17°C を加えた温度以上の温度でなければならない。

2 構造の検査結果を、検査対象部位毎及び試験項目毎に構造検査成績表に記入する。

別表第1(第4条・第8条・第17条・第26条の2・第57条・第61条関係)

別表第1

規格名稱	種類の部品号	製造方法	钢管	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																							
				規定量 最小 引張 強度	-40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550		
一般構造用圧延鋼 材 JIS G 3101(1995)	SS 330	66.81	330	205	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94		
		67.81	330	195	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94		
		68.81	330	175	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94		
	SS 400	66.81	400	245	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114		
		67.81	400	235	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114		
		68.81	400	215	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114		
		-	410	225	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118		
		SB 450	-	450	245	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	
		SB 480	-	480	265	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	
		SB 450M	-	450	255	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	
溶接構造用圧延鋼 材 JIS G 3103(1987)	SB 480M	-	480	275	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	
		SM 400A	66.81	400	245	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
		67.81	400	235	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
		70.81	400	215	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
		72.81	400	205	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
		73.81	400	195	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
		SM 400B	66.81	400	245	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		67.81	400	235	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
		70.81	400	215	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
		72.81	400	205	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
溶接構造用圧延鋼 材 JIS G 3106(1999)	SM 400C	66.81	400	245	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
		67.81	400	235	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
		70.81	400	215	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
		73.81	400	205	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
		SM 490A	66.81	490	325	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	
		67.81	490	315	140	140	139	138	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	
		70.81	490	295	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
		72.81	490	285	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
		73.81	490	275	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
SM 490B	66.81	490	325	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
		67.81	490	315	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
		70.81	490	295	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
		72.81	490	285	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
		73.81	490	275	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	

規格名	種類の記号	製造方法等	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																				
			規定値 最小 小降伏 点又は 引張 強度	~40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525
溶接構造用圧延鋼材 JIS G 3106(1999)	SM 490C	66.81	490	325	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
		67.81	490	315	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
		70.81	490	295	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	SM 490YA	66.81	490	365	140	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
		67.81	490	355	140	140	140	139	138	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
		69.81	490	335	140	140	140	139	138	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
		71.81	490	325	140	140	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
	SM 490YB	66.81	490	365	140	140	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
		67.81	490	355	140	140	140	139	138	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
		69.81	490	335	140	140	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
溶接構造用圧延鋼材 熱間圧延鋼材 JIS G 3114(1998)	SM 520B	66.81	520	365	149	149	148	147	147	146	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
		67.81	520	355	149	149	148	147	147	146	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
		69.81	520	335	149	149	148	147	147	146	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
		71.81	520	325	149	149	148	147	147	146	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
	SM 520C	66.81	520	365	149	149	148	147	147	146	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
		67.81	520	355	149	149	148	147	147	146	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
		69.81	520	335	149	149	148	147	147	146	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
		71.81	520	325	149	149	148	147	147	146	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
	SM 570	66.81	570	460	163	163	163	162	162	161	160	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159
		67.81	570	450	163	163	163	162	162	161	160	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159
		69.81	570	430	163	163	163	162	162	161	160	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159
		71.81	570	420	163	163	163	162	162	161	160	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159
溶接構造用耐候性 熱間圧延鋼材 JIS G 3114(1998)	SMA 400AW	66.81	400	245	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
	SMA 400AP	67.81	400	235	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		70.81	400	215	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		72.81	400	205	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		73.81	400	195	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
	SMA 400BW	66.81	400	245	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
	SMA 400BP	67.81	400	235	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		70.81	400	215	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		72.81	400	205	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		73.81	400	195	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
SMA 400CW	66.81	400	245	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		67.81	400	235	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		70.81	400	215	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		72.81	400	205	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		73.81	400	195	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
SMA 400CP	66.81	400	245	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		67.81	400	235	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
		70.81	400	215	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114

別表第1

規格名	種類の記号	製造方法等	規定強度試験結果												各温度における許容引張応力 (N/mm ²)									
			最小引張強さ	~40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550
溶接構造用耐候性 熱間圧延鋼材 JIS G 3114(1998)	SMA 490AW	66.81	490	365	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
	SMA 490AP	67.81	490	365	140	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
	SMA 490BP	69.81	490	335	140	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
	SMA 490C	71.81	490	325	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	SMA 490CW	72.81	490	325	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	SMA 490CP	72.81	490	305	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	SMA 490CW	73.81	490	325	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	SMA 490CP	66.81	490	355	140	140	139	138	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
	SMA 490BP	69.81	490	335	140	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
	SMA 490C	71.81	490	325	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
圧力容器用鋼板 JIS G 3115(2000)	SPV 235	44.81	400	235	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
	SPV 235	74.81	400	215	114	114	114	114	114	114	113	113	111	109	107	104	101	99	96	96	96	96	96	96
	SPV 315	75.81	400	195	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
	SPV 315	44.81	490	315	140	140	140	139	138	138	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
	SPV 315	74.81	490	295	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	SPV 355	75.81	490	275	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	SPV 355	44.81	520	355	149	149	148	147	147	147	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
	SPV 355	74.81	520	335	149	149	148	147	147	147	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
	SPV 410	75.81	520	315	149	149	148	147	147	147	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
	SPV 410	44.81	550	410	157	157	157	156	156	156	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
圧力容器用鋼板 JIS G 3115(2000)	SPV 410	74.81	550	430	163	163	163	162	161	161	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159
	SPV 410	75.81	570	410	163	163	163	162	162	161	171	172	173	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174
	SPV 490	44.81	610	470	174	174	174	174	174	174	173	172	171	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
	SPV 490	74.81	610	450	174	174	174	174	174	174	173	172	171	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
	SPV 490	75.81	610	450	174	174	174	174	174	174	173	172	171	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
	SPV 490	75.81	610	450	174	174	174	174	174	174	173	172	171	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170

規格名称	種類の記号	製造方法等	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																									
			規定最小引張強さ		規定最小引張強さ		規定最小引張強さ		規定最小引張強さ		規定最小引張強さ		規定最小引張強さ		規定最小引張強さ		規定最小引張強さ		規定最小引張強さ		規定最小引張強さ							
			-40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550					
JIS G 3116(2000)	高圧ガス容器用鋼板及び鋼帯	SG 255	-	400	255	114	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		SG 295	-	440	295	126	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		SG 325	-	480	325	140	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		SG 365	-	540	365	154	154	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	中・常温圧力容器用炭素鋼鋼板	SGV 410	81	410	225	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	114	111	-	-	-	-	-					
		SGV 450	-	450	245	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	122	118	112	95	80	63	46				
JIS G 3118(2000)	ボイラ及び圧力容器用マングンモリブデン、鋼板	SBV 1A	-	480	265	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	137	135	132	128	122	101	84	67				
		SBV 1B	42	550	345	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	141	106	70				
		SBV 2	42	550	345	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	141	106	70				
		SBV 3	42	550	345	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	141	106	70				
	圧力容器用鋼質型	SQV 1A	42	550	345	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	141	106	70			
		SQV 1B	-	620	480	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	141	106	70		
JIS G 3119(1987)	マングンモリブデン鋼及びマングンモリブデンニッケル鋼板	SQV 2A	-	550	345	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	153	107	77	55		
		SQV 2B	-	620	480	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	153	107	77	55	
		SQV 3A	-	550	345	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	141	106	70	44	
		SQV 3B	-	620	480	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	153	107	77	55	
	低温圧力容器用炭素鋼鋼板	SLA 235A	76.81	400	235	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	106	-	-	-		
		SLA 235B	77.81	400	215	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	109	-	-	-		
JIS G 3126(2000)	SLA 325A	81	440	325	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	123	123	123	123	123	-	-	-	-		
		SLA 325B	-	490	365	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	137	137	137	137	137	-	-	-	-		
		SLA 385	81	520	410	149	149	148	147	147	147	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	-	-	-	-	
		SLA 410	81	450	255	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	125	120	112	95	80	65	49	36	24	
	低温圧力容器用ニッケル鋼鋼板	SL 2N255	-	450	255	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	125	120	112	95	80	65	49	36	24	
		SL 3N255	-	450	255	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	125	120	112	95	80	65	49	36	24	
JIS G 3127(2000)	SL 3N275	-	480	275	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	136	136	129	121	101	84	67	50	36	24	
		SL 3N440	-	540	440	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	-	-	-	-	-
		SL 9N520	-	690	520	197	193	183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		SL 9N550	-	690	590	197	193	183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

規格名称	種類の記号	製造方法等	規定量	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																																																																																																																																																
				最小引張強さ			小限値			強さ																																																																																																																																										
			-40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750	775	800																																																																																																																			
圧力容器用ステンレス鋼鉄錫品 JIS G 3214(1991)	SUSF 304	7.8.78	520	205	137	123	114	108	103	100	96	93	90	88	86	84	82	80	79	77	76	75	74	72	71	69	64	52	42	33	27	21	17	14	11																																																																																																																	
		7.8.9.78	520	205	138	137	134	130	128	127	124	122	119	116	114	111	109	107	105	103	101	99	97	92	79	64	52	42	33	27	21	17	14	11																																																																																																																		
	SUSF 304H	7.8.25	480	205	137	123	114	108	103	100	96	93	90	88	86	84	82	80	79	77	76	75	74	72	71	69	64	52	42	33	27	21	17	14	11																																																																																																																	
		7.8.9.25	480	205	138	133	129	126	122	120	118	117	116	115	114	111	109	107	105	103	101	99	97	92	79	64	52	42	33	27	21	17	14	11																																																																																																																		
	SUSF 304L	7.8	520	205	137	123	114	108	103	100	96	93	90	88	86	84	82	80	79	77	76	75	74	72	71	69	64	52	42	33	27	21	17	14	11																																																																																																																	
		9.25	480	205	138	137	134	130	128	127	124	122	119	116	114	111	109	107	105	103	101	99	97	92	79	64	52	42	33	27	21	17	14	11																																																																																																																		
	SUSF 304L	9.78	480	205	137	123	114	108	103	100	96	93	90	88	86	84	82	80	79	77	76	75	74	72	71	69	64	52	42	33	27	21	17	14	11																																																																																																																	
		25	480	205	138	133	129	126	122	120	118	117	116	115	114	111	109	107	105	103	101	99	97	92	79	64	52	42	33	27	21	17	14	11																																																																																																																		
	SUSF 304L	9.25	480	175	114	104	97	93	88	85	81	79	76	74	73	71	70	69	68	67	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																														
	SUSF 304N	7.8.82	530	240	157	140	130	122	115	110	108	105	102	100	98	95	93	91	89	88	86	85	84	82	80	79	77	73	71	69	68	67	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																		
		7.8.9.82	550	240	158	153	157	153	149	145	141	136	132	128	125	122	120	118	116	115	113	111	109	106	104	102	100	98	96	94	93	92	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																											
	SUSF 310	7.8.78	520	205	136	125	119	115	110	107	104	101	98	97	95	93	92	90	88	86	84	83	82	81	80	79	78	77	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																													
		7.8.9.78	520	205	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	137	136	134	132	130	129	127	125	123	122	120	119	117	116	115	114	113	112	111	110	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
	SUSF 316	7.8.78	520	205	137	125	118	113	107	103	99	96	93	90	88	86	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																															
		7.8.9.78	520	205	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	137	136	134	132	130	129	128	127	125	123	122	120	119	117	116	115	114	113	112	111	110	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	SUSF 316H	7.8	520	205	137	125	118	113	107	103	99	96	93	90	88	86	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																															
		9.78	480	205	138	138	137	136	134	133	132	130	129	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41																																															

規格名称	種類の記号	製造方法等	規定引張強さ 最小小降伏強さ												規定引張強さ 最小小降伏強さ																							
			-40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750	775	800					
圧力容器用ステンレス鋼製品 JIS G 3214(1991)	SUSF 317L	78	480	115	114	104	97	92	87	84	81	79	76	74	73	71	70	69	68	66	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
		9.78	480	175	115	115	115	115	115	115	112	109	106	103	101	98	96	94	93	91	89	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	SUSF 321	78,7.78	520	205	137	129	123	118	114	110	106	103	100	97	95	92	91	89	88	87	86	85	84	83	75	60	44	33	25	18	13	9	6	4	3			
		7.8,9.78	520	205	138	138	137	134	132	130	129	129	128	127	125	123	120	119	117	115	114	113	107	87	60	44	33	25	18	13	9	6	4	3				
		7.8,25	480	205	137	129	123	118	114	110	106	103	100	97	95	92	91	89	88	87	86	85	84	83	75	60	44	33	25	18	13	9	6	4	3			
		7.8,9.25	480	205	138	133	130	126	123	122	121	121	121	121	121	121	120	119	117	115	114	113	107	87	60	44	33	25	18	13	9	6	4	3				
	SUSF 321H	78	520	205	137	129	123	118	114	110	106	103	100	97	95	92	91	89	88	87	86	85	84	83	82	75	59	46	37	29	23	18	15	12	9			
		9.78	520	205	138	138	137	134	132	130	129	129	128	127	125	123	120	119	117	115	114	113	107	87	60	44	33	25	18	13	9	6	4	3				
		25	480	205	137	129	123	118	114	110	106	103	100	97	95	92	91	89	88	87	86	85	84	83	82	75	59	46	37	29	23	18	15	12	9			
		9.25	480	205	138	133	130	126	123	122	121	121	121	121	121	121	120	119	117	115	114	113	107	87	60	44	33	25	18	13	9	6	4	3				
	SUSF 321H	78	520	205	137	129	123	118	114	110	106	103	100	97	95	92	91	89	88	87	86	85	84	83	82	75	59	46	37	29	23	18	15	12	9			
		7.8,9.78	520	205	138	138	137	134	132	130	129	129	128	127	125	123	120	119	117	115	114	113	107	87	60	44	33	25	18	13	9	6	4	3				
		7.8,25	480	205	137	129	123	118	114	110	106	103	100	97	95	92	91	89	88	87	86	85	84	83	82	75	59	46	37	29	23	18	15	12	9			
		9.25	480	205	138	133	130	126	123	122	121	121	121	121	121	121	120	119	117	115	114	113	107	87	60	44	33	25	18	13	9	6	4	3				
	SUSF 347	7.8,7.78	520	205	137	130	126	122	118	114	111	108	105	102	100	98	96	95	94	93	92	90	88	76	58	46	37	29	23	18	15	12	9					
		7.8,9.78	520	205	138	137	133	129	126	123	121	119	118	117	116	116	116	116	115	115	115	112	98	76	58	46	37	29	23	18	15	12	9					
		7.8,25	480	205	137	130	126	122	118	114	111	108	105	102	100	98	96	95	94	93	92	90	88	76	58	46	37	29	23	18	15	12	9					
		7.8,9.25	480	205	138	134	130	126	121	118	115	113	111	110	109	108	108	108	108	108	107	106	96	76	58	46	37	29	23	18	15	12	9					
	SUSF 347H	78	520	205	137	130	126	122	118	114	111	108	105	102	100	98	96	95	94	93	92	90	88	76	58	46	37	29	23	18	15	12	9					
		9.78	520	205	138	138	137	133	129	126	123	121	119	118	117	116	116	116	116	116	116	115	114	112	107	91	70	54	42	32	24	19	15	11				
		25	480	205	136	129	125	121	117	113	110	107	104	102	99	97	96	94	93	92	92	92	92	92	90	85	70	54	42	32	24	19	15	11				
		9.25	480	205	138	134	130	126	121	118	115	113	111	110	109	108	108	108	108	108	107	106	105	102	91	70	54	42	32	24	19	15	11					
	SUSF 410B	82	590	380	168	167	166	164	163	162	160	159	158	156	154	151	148	143	138	122	94	69	52	38	27	18	12	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	480	275	138	138	136	135	134	133	132	131	130	129	127	124	121	118	113	108	91	99	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					

規格名称	種類の記号	製造方法等	規定量 小限状 点又は 引張 強さ	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																																			
				~40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650											
JIS G 3454(1988)	STPG 370	S 81	370	215	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106												
		E 81	370	215	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90											
JIS G 3455(1988)	STPG 410	S	410	245	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118											
		E	410	245	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101											
JIS G 3456(1988)	STS 370	S 81	370	215	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106											
		E	370	245	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118										
JIS G 3457(1988)	STS 480	S	480	275	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138										
		E	480	275	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106										
JIS G 3458(1988)	STPT 370	S	370	215	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106										
		E	370	215	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90									
JIS G 3459(1988)	STPT 410	S	410	245	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118									
		E	410	245	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100									
JIS G 3460(1988)	STPT 480	S	480	275	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138									
		E	480	275	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80									
JIS G 3461(1988)	STPY 400	A 6.81	400	225	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80								
		S	380	205	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108							
JIS G 3462(1988)	STPA 12	S	410	205	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118								
		E	410	205	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90							
JIS G 3463(1988)	STPA 20	S 42	410	205	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118							
		E	410	205	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116					
JIS G 3464(1988)	STPA 22	S 82	410	205	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118						
		E	410	205	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113				
JIS G 3465(1988)	STPA 23	S 82	410	205	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118					
		E	410	205	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117				
JIS G 3466(1988)	STPA 24	S 82	410	205	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118					
		E	410	205	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116			
JIS G 3467(1988)	STPA 25	S 82	410	205	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118				
		E	410	205	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117		
JIS G 3468(1988)	STPA 26	S 82	410	205	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118			
		E	410	205	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114

規格名称	種類の記号	製造方法等	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																													
			規定値		小限値		引張強度		引張強度		引張強度		引張強度		引張強度		引張強度		引張強度		引張強度		引張強度		引張強度							
			%	kgf/cm ²	%	kgf/cm ²	%	kgf/cm ²	%	%	kgf/cm ²	%	%	kgf/cm ²	%																	
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459(1997)	SUS 304TP	S 7.8	520	205	137	123	114	108	103	100	96	93	90	88	86	84	82	80	79	77	76	75	74	72	71	69	64					
		S 7.8,9	520	205	138	137	134	130	128	127	124	122	119	116	114	111	109	107	105	103	101	99	97	92	89	84	79	64				
	W 7.8,10	520	205	116	104	97	92	87	84	81	79	77	75	73	71	70	69	68	66	65	64	63	61	60	59	54	44	36				
	W 7.8,9,10	520	205	117	117	116	114	111	109	107	105	103	101	99	97	95	93	91	89	87	86	84	83	80	78	73	67	54	44			
	SUS 304HTP	S	520	205	137	123	114	108	103	100	96	93	90	88	86	84	82	80	79	77	76	75	74	72	71	69	64	52	42			
	S 9	520	205	138	137	134	130	128	127	124	122	119	116	114	111	109	107	105	103	101	99	97	92	89	87	83	78	73	67			
	W 10	520	205	116	104	97	92	87	84	81	79	77	75	73	71	70	69	68	66	65	64	63	61	60	59	54	44	36	28			
	W 9,10	520	205	117	117	116	114	111	109	107	105	103	101	99	97	95	93	91	89	87	86	84	83	80	78	73	67	54	44			
	SUS 304LTP	S	480	175	114	104	97	93	88	85	81	79	76	74	73	71	70	69	68	67	65	64	63	61	60	59	54	44	36	28		
	S 9	480	175	115	115	115	115	112	109	106	103	100	98	96	94	93	92	90	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77		
SUS 309TP	S 7.8	520	205	137	126	119	115	111	108	105	102	100	98	97	95	94	93	92	90	89	88	87	87	86	85	84	83	82	81	80		
	S 7.8,9	520	205	138	138	138	138	138	138	136	135	133	131	129	127	125	124	122	121	119	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104		
	W 7.8,10	520	205	117	108	102	98	94	92	89	87	85	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	
	W 7.8,9,10	520	205	117	117	117	117	117	117	117	117	116	114	113	111	110	109	108	107	105	104	102	101	100	98	97	96	95	94	93		
	SUS 309STP	S 7.8	520	205	137	126	119	115	111	108	105	102	100	98	97	95	94	93	92	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80		
	S 7.8,9	520	205	138	138	138	138	138	138	136	135	133	131	129	127	125	124	122	121	119	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104		
	W 7.8,10	520	205	117	108	102	98	94	92	89	87	85	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	
	W 7.8,9,10	520	205	117	117	117	117	117	117	117	117	116	114	113	111	110	109	108	107	105	104	102	101	100	98	97	96	95	94	93		
	SUS 310TP	S 7.8	520	205	137	127	120	115	111	108	105	102	100	97	96	94	93	92	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77
	S 7.8,9	520	205	138	138	138	138	138	138	137	136	134	132	130	129	127	125	123	122	120	119	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	
SUS 310STP	W 7.8,10	520	205	117	108	102	98	94	92	89	86	84	83	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	
	S 7.8,9,10	520	205	117	117	117	117	117	117	117	117	116	114	113	111	110	108	106	105	103	102	101	100	98	97	96	95	94	93	92		
	S 7.8	520	205	137	127	120	115	111	108	105	102	100	97	96	94	93	92	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	
	S 7.8,9	520	205	138	138	138	138	138	138	137	136	134	132	130	129	127	125	123	122	120	119	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	
	W 7.8,9,10	520	205	117	117	117	117	117	117	117	117	117	116	114	113	111	110	108	106	105	103	102	101	100	98	97	96	95	94	93		
	SUS 316TP	S 7.8	520	205	137	125	125	118	113	107	103	99	96	93	90	88	86	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70
	S 7.8,9	520	205	138	138	138	138	138	138	137	136	133	130	126	122	119	116	114	112	111	110	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98
	W 7.8,9,10	520	205	117	117	117	117	117	117	117	117	117	116	114	113	111	110	108	106	105	103	102	101	100	98	97	96	95	94	93		
	SUS 316HTP	S 9	520	205	117	107	100	95	91	87	84	81	79	77	75	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57
	W 10	520	205	117	117	117	117	117	117	117	117	117	116	114	113	111	110	107	104	102	99	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87
	W 9,10	520	205	117	117	117	117	117	117	117	117	117	116	114	113	111	110	107	104	102	99	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87

別表第1

規格名称		種類及び記号		製造方法等		各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																															
規格番号	規格記号	規定値 最小引張強さ 引張り耐力	規定値 最小引張強さ 引張り耐力			-40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750	775	800	
ボイラ・熱交換器 用炭素鋼钢管	STB 340	S	340	175	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	96	94	91	88	85	82	76	66	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
JIS G 3461(1998)	STB 410	S	340	175	83	83	83	83	83	83	83	83	83	82	80	77	75	72	70	65	56	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
ボイラ・熱交換器 用合金钢管	STB 510	S	510	295	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	128	115	98	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
JIS G 3462(1998)	STBA 12	S	380	205	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	103	100	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
JIS G 3463(1994)	STBA 13	E	380	205	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	90	88	85	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
STBA 20	S 42	E	410	205	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	116	114	113	111	109	107	105	102	100	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
E 42	E 410	205	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	103	100	97	75	51	41	-	-	-	-	-	-	-				
STBA 22	S 82	E 82	410	205	118	117	116	115	114	114	114	114	114	114	113	113	112	110	109	107	106	103	101	86	63	41	27	18	12	8	-	-	-	-	-		
STBA 23	S 82	E 82	410	205	118	118	118	118	118	118	118	117	117	116	116	114	112	110	108	106	103	100	97	75	53	37	26	18	12	8	-	-	-	-	-		
STBA 24	S 82	E 82	410	205	100	99	98	97	97	97	97	97	96	96	95	93	92	91	90	88	86	73	53	35	23	15	10	6	-	-	-	-	-	-	-		
STBA 25	S 82	E 82	410	205	118	118	118	118	118	118	118	117	117	116	116	114	112	111	109	108	106	104	102	99	97	94	75	53	37	26	18	12	8	-	-	-	
STBA 26	S 82	E 82	410	205	118	118	117	116	116	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	99	81	64	48	35	24	16	10	-	-	-		
ボイラ・熱交換器 用ステンレス钢管	SUS 304TB	S 7.8	520	205	137	123	114	108	103	100	96	93	90	88	86	84	82	80	79	77	76	75	74	72	71	69	64	52	42	33	27	21	17	14	11	11	11
JIS G 3463(1994)	S 7.8,9	520	205	138	138	137	134	130	128	127	124	122	119	116	114	111	109	107	105	103	101	99	97	92	79	64	52	42	33	27	21	17	14	11	11	11	
W 7.8,10	520	205	116	104	97	92	87	84	81	79	77	75	73	71	70	69	68	66	65	64	63	61	60	59	54	44	36	28	22	18	15	12	10				
W 7.8,9,10	520	205	117	117	116	114	111	109	107	105	103	101	99	97	95	93	91	89	87	86	84	83	78	67	54	44	36	28	22	18	15	12	10				
SUS 304HTB	S 9	S 9	520	205	137	123	114	108	103	100	96	93	90	88	86	84	82	80	79	77	76	75	74	72	71	69	64	52	42	33	27	21	17	14	11	11	11
W 10	520	205	116	104	97	92	87	84	81	79	77	75	73	71	70	69	68	66	65	64	63	61	60	59	54	44	36	28	22	18	15	12	10				
W 9,10	520	205	117	117	116	114	111	109	107	105	103	101	99	97	95	93	91	89	87	86	84	83	78	67	54	44	36	28	22	18	15	12	10				
SUS 304LTB	S 9	S 9	480	175	114	104	97	93	88	85	81	79	76	74	73	71	70	69	68	67	65	58	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
W 9,10	480	175	97	88	82	79	75	72	69	67	65	63	62	60	59	58	57	57	57	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
SUS 309TB	S 7.8	S 7.8,9	520	205	137	126	119	115	111	108	105	102	100	98	97	95	94	93	90	89	88	87	77	60	44	32	24	17	11	6	4	3	2	2			
W 7.8,10	520	205	117	108	102	98	94	92	89	87	85	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	65	51	37	28	20	14	9	5	3	2	2					
W 7.8,9,10	520	205	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117		

別表第1

規格名称		種類の記号	製造方法等	各温度における静密引張応力 (N/mm ²)																												
規定	基定量			-40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750
JIS G 3463(1994) 熱交換器 用ステンレス钢管	SUS 309STB	S 7.8	520 205 137 126 119 115 111 108 105 102 100 98 97 95 94 93 92 90 89 88 87 77 60 44 32 24 17 11 6 4 3 2 2	S 7.8,9	520 205 138 138 138 138 138 138 135 133 131 129 127 125 124 122 121 119 113 87 60 44 32 24 17 11 6 4 3 2 2																											
	W 7.8,10	520 205 117 108 102 98 94 92 89 87 85 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 65 51 37 28 20 14 9 5 3 3 2 2	W 7.8,9,10	520 205 117 117 117 117 116 114 113 111 109 108 107 105 104 102 101 96 74 51 37 28 20 14 9 5 3 3 2 2																												
SUS 310TB	S 7.8	520 205 137 127 120 115 111 108 105 102 100 97 96 94 93 92 90 89 88 87 76 60 44 32 24 17 11 6 4 3 2 2	S 7.8,9	520 205 138 138 138 138 138 138 135 133 131 129 127 125 123 122 120 119 117 112 87 60 44 32 24 17 11 6 4 3 2 2																												
	W 7.8,10	520 205 117 108 102 98 94 92 89 86 84 83 81 80 79 78 77 76 75 74 73 65 51 37 28 20 14 9 5 3 3 2 2	W 7.8,9,10	520 205 117 117 117 117 116 114 113 111 109 108 106 105 103 102 101 100 95 74 51 37 28 20 14 9 5 3 3 2 2																												
SUS 310STB	S 7.8	520 205 137 127 120 115 111 108 105 102 100 97 96 94 93 92 90 89 88 87 76 60 44 32 24 17 11 6 4 3 2 2	S 7.8,9	520 205 138 138 138 138 138 138 135 133 131 129 127 125 123 122 120 119 117 112 87 60 44 32 24 17 11 6 4 3 2 2																												
	W 7.8,10	520 205 117 108 102 98 94 92 89 86 84 83 81 80 79 78 77 76 75 74 73 65 51 37 28 20 14 9 5 3 3 2 2	W 7.8,9,10	520 205 117 117 117 117 116 114 113 111 109 108 106 105 103 102 101 100 95 74 51 37 28 20 14 9 5 3 3 2 2																												
SUS 316TB	S 7.8	520 205 137 127 120 115 111 108 105 102 100 97 96 94 93 92 90 89 88 87 81 80 79 78 77 74 65 50 39 30 23 18 14 11	S 7.8,9	520 205 138 138 138 138 138 138 135 133 131 129 127 125 123 122 120 119 117 112 87 60 44 32 24 17 11 6 4 3 2 2																												
	W 7.8,10	520 205 117 108 102 98 94 92 89 86 84 83 81 80 79 78 77 76 75 74 73 65 51 37 28 20 14 9 5 3 3 2 2	W 7.8,9,10	520 205 117 117 117 117 116 114 113 111 109 108 106 105 103 102 101 100 95 74 51 37 28 20 14 9 5 3 3 2 2																												
SUS 316HTB	S 7.8	520 205 137 125 118 113 107 103 99 96 93 90 88 86 84 83 82 81 80 79 78 77 74 65 50 39 30 23 18 14 11	S 7.8,9	520 205 138 138 138 138 138 138 135 133 130 126 122 119 116 114 112 111 110 108 107 106 105 98 81 65 50 39 30 23 18 14 11																												
	W 7.8,10	520 205 117 107 100 95 91 87 84 81 79 77 75 73 72 71 70 69 68 67 66 65 63 55 43 33 25 20 15 11 9	W 7.8,9,10	520 205 117 117 117 117 116 114 113 111 109 108 106 105 103 102 101 100 95 74 51 37 28 20 14 9 5 3 3 2 2																												
SUS 316LTB	S 7.8	520 205 137 125 118 113 107 103 99 96 93 90 88 86 84 83 82 81 80 79 78 77 74 65 50 39 30 23 18 14 11	S 9	520 205 138 138 138 138 138 138 135 133 130 126 122 119 116 114 112 111 110 108 107 106 105 98 81 65 50 39 30 23 18 14 11																												
	W 9,10	520 205 117 107 100 95 91 87 84 81 79 77 75 73 72 71 70 69 68 67 66 65 63 55 43 33 25 20 15 11 9	W 9,11	520 205 117 117 117 117 116 114 113 111 109 108 106 105 103 102 101 100 95 74 51 37 28 20 14 9 5 3 3 2 2																												
SUS 316LTB	S 7.8	480 175 114 104 97 92 87 84 81 79 76 74 73 71 70 69 68 66 65 63 55 43 33 25 20 15 11 9	S 9	480 175 115 115 115 115 115 115 112 109 106 103 101 98 96 94 93 91 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 77 76 74																												
	W 9,10	480 175 97 88 82 78 74 72 69 67 65 63 62 60 58 57 56 55 54 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35	W 9,11	480 175 98 98 98 98 98 98 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 77 76 74																												
SUS 317TB	S 7.8	520 205 137 125 118 112 107 103 99 96 93 90 88 86 85 83 82 81 80 79 78 77 74 65 51 39 30 23 17 14 11	S 7.8,9	520 205 138 138 138 138 138 138 135 133 130 126 122 119 117 114 113 111 110 109 107 106 105 98 81 65 51 39 30 23 17 14 11																												
	W 7.8,10	520 205 117 107 100 95 91 87 84 81 79 77 75 73 72 71 70 69 68 67 66 65 63 55 43 33 25 20 15 12 9	W 7.8,9,10	520 205 117 117 117 117 116 114 113 111 109 108 106 105 103 102 101 100 95 74 51 37 28 20 14 9 5 3 3 2 2																												
SUS 317LTB	S 7.8	480 175 114 104 97 92 87 84 81 79 76 74 73 71 70 69 68 66 65 63 55 43 33 25 20 15 12 9	S 9	480 175 97 88 82 78 74 72 69 67 65 63 62 61 59 58 57 56 55 54 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35																												
	W 9,10	480 175 98 98 98 98 98 98 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 77 76 74	W 9,11	480 175 98 98 98 98 98 98 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 77 76 74																												

別表第1

規格名	種類の記号	製造方法等	各温度における引張強度 (N/mm ²)																																																																																												
			規定値 最小引張強さ 点又は 強さ			~40°C			75			100			125			150			175			200			225			250			275			300			325			350			375			400			425			450			475			500			525			550			575			600			625			650			675			700			725			750			775		
ボイラ・熱交換器用 炭素鋼管 JIS G 3463(1994)	S 7.8	SUS 321TB	920	205	137	125	123	118	114	110	106	103	100	97	95	92	91	89	88	87	86	85	84	83	75	70	60	44	33	25	18	13	9	6	4	3																																																											
	S 7.8.9	S 7.8.9	520	205	138	138	137	134	132	130	129	129	128	127	125	123	120	119	117	115	114	113	107	87	60	44	33	25	18	13	9	6	4	3																																																													
	W 7.8.10	W 7.8.9.10	520	205	117	109	104	101	97	94	90	88	85	83	81	79	77	76	74	74	73	72	71	71	64	51	38	28	21	16	11	7	5	4	2																																																												
	W 9.10	W 9.10	520	205	117	117	117	114	112	111	110	110	109	108	106	104	102	101	99	98	97	96	95	93	83	82	75	59	46	37	29	23	18	15	12	9																																																											
	S 9	S 9	520	205	138	138	137	134	132	130	129	129	128	127	125	123	120	119	117	115	114	113	112	100	77	59	46	37	29	23	18	15	12	9																																																													
	W 10	W 10	520	205	117	109	104	101	97	94	90	88	85	83	81	79	77	76	74	74	73	72	71	71	64	50	39	31	25	19	16	12	10	8																																																													
	S 7.8	S 7.8	520	205	137	130	126	122	118	114	111	108	105	102	100	98	96	95	94	94	93	93	92	88	76	58	40	30	23	16	12	9	7	6																																																													
	S 7.8.9	S 7.8.9	520	205	138	138	137	133	129	126	123	121	119	118	117	116	116	116	116	116	116	115	115	112	98	76	58	40	30	23	16	12	9	7																																																													
	W 7.8.10	W 7.8.9.10	520	205	117	111	107	104	101	97	94	92	89	87	85	83	82	81	80	79	79	79	79	75	65	49	35	26	20	14	10	8	6	5																																																													
	S 9	S 9	520	205	137	130	126	122	118	114	111	108	105	102	100	98	96	95	94	93	93	92	92	87	70	54	42	32	24	19	15	11	11																																																														
SUS 347HTB	S 9	S 9	520	205	138	138	137	133	129	126	123	121	119	118	117	116	116	116	116	116	116	115	115	114	107	91	70	54	42	32	24	19	15	11																																																													
	W 10	W 10	520	205	117	111	107	104	101	97	94	92	89	87	85	83	82	81	80	79	79	79	79	75	65	49	35	26	20	14	10	8	6																																																														
	W 9.10	W 9.10	520	205	117	117	116	113	110	107	105	103	101	100	99	99	99	99	99	99	99	99	97	95	84	65	49	35	26	20	14	10	8																																																														
	S 405TB	S 405TB	520	205	117	111	107	104	101	97	94	92	89	87	85	83	82	81	80	79	79	79	79	75	58	42	35	27	20	16	13	10																																																															
	W	W	410	205	117	111	107	104	101	97	94	92	89	87	85	83	82	81	80	79	79	79	79	75	58	42	35	27	20	16	13	10																																																															
	S 410TB	S 410TB	410	205	118	118	118	117	116	115	114	113	113	112	110	109	107	104	101	97	93	88	68	42	35	27	20	16	13	10																																																																	
	W	W	410	205	118	118	118	117	116	115	114	113	113	112	110	109	107	104	101	97	93	87	69	52	38	27	20	16	13	10																																																																	
	S 430TB	S 430TB	410	245	118	118	118	117	116	115	114	113	113	112	110	109	107	104	101	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																													
	W	W	410	245	101	101	100	99	99	98	97	96	95	94	92	91	89	86	83	82	81	80	79	79	79	75	58	42	35	27	20	16	13	10																																																													
	S 836LTB	S 836LTB	520	205	137	122	112	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																															
低温熱交換器用 鋼管 JIS G 3464(1988)	S 80	S 80	520	205	116	103	95	90	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																														
	S 90	S 90	490	215	139	123	114	109	104	100	96	92	89	86	84	81	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																														
	W	W	490	215	118	105	97	93	89	85	82	79	76	73	71	69	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																														
	E	E	380	205	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																													
	STBL 450	STBL 450	450	245	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	119	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																													
低温熱交換器用 鋼管 JIS G 3464(1988)	STBL 690	STBL 690	690	520	197	193	183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																														
	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																													

別表第1

規格名称	種類の記号	製造方法	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																												
			規定引張強度 最小値又は 強さ	325°C	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750	775	800	815	825	850	875	900	925	950	975
加熱炉用钢管 JIS G 3467(1988)	STF 410	S	410	245	102	102	102	93	74	57	42	30	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	STFA 12	S	380	205	95	95	95	95	95	86	53	32	20	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	STFA 24	S	410	205	102	102	102	102	102	96	71	53	39	29	21	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	STFA 25	S	410	205	102	102	102	102	102	100	75	56	42	31	24	18	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	STFA 26	S	410	205	102	102	102	102	101	96	91	76	53	37	26	19	13	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	SUS 304TF	S 7.8	520	205	114	112	110	108	106	104	102	100	98	96	95	80	64	52	41	33	27	22	18	14	12	-	-	-	-		
	SUS 304HTF	S	520	205	114	112	110	108	106	104	102	100	98	96	95	80	64	52	41	33	27	22	18	14	12	-	-	-	-		
	SUS 316TF	S 7.8	520	205	117	115	113	111	110	108	107	106	105	104	103	102	83	64	49	37	28	22	17	13	11	-	-	-	-		
	SUS 316HTF	S	520	205	117	115	113	111	110	108	107	106	105	104	103	102	83	64	49	37	28	22	17	13	11	-	-	-	-		
	SUS 321TF	S 7.8	520	205	112	110	108	107	106	105	105	104	98	74	55	41	31	24	18	13	10	7	6	5	-	-	-	-	-		
	SUS 321HTF	S	520	205	112	110	108	107	106	105	105	104	104	103	102	83	64	49	37	28	22	17	13	11	-	-	-	-	-		
	SUS 341TF	S 7.8	520	205	128	128	127	127	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	-	
	SUS 341HTF	S	520	205	128	128	127	127	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	-	
	NCF 800HTF	S	450	175	128	128	128	128	127	127	126	125	123	120	108	84	65	61	50	41	33	27	19	17	15	12	10	8	7	6	5

別表第1

別表第1

規格名称	種類の記号	鍛造方法等	規定 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)																																			
				-40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750	775	800					
耐熱鋼棒 JIS G 4311(1991)	SUH 21	53	440	245	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	SUH 309	53	560	205	137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	SUH 310	53	590	205	137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
耐熱鋼板 JIS G 4312(1991)	SUH 330	53	560	205	137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	SUH 409	53	360	175	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	SUH 446	53	510	275	146	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	SUH 661	62	690	315	196	183	174	167	159	153	148	144	140	137	132	130	129	127	126	124	123	122	121	120	119	118	113	93	76	63	51	42	35	28					
	SUH 662	690	315	197	197	197	195	193	190	187	185	183	181	180	178	176	173	172	170	168	167	165	163	162	156	139	114	93	76	63	51	42	35	28					
	SUS 304	7.8	520	205	137	123	114	108	103	100	96	93	90	88	86	84	82	80	79	77	76	75	74	72	71	69	64	52	42	33	27	21	17	14	11				
	SUS 309S	7.8	520	205	138	138	137	134	130	128	127	124	122	119	116	114	111	109	107	105	103	101	99	97	92	79	64	52	42	33	27	21	17	14	11				
	SUS 309S	7.8	520	205	137	126	119	115	111	108	105	102	100	98	97	95	94	93	92	90	89	88	87	77	70	44	32	24	17	11	6	4	3	2	2				
	SUS 310S	7.8	520	205	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	135	133	131	129	127	125	124	122	121	119	113	87	80	44	32	24	17	11	6	4	3		
	SUS 310S	7.8	520	205	137	127	120	115	111	108	105	102	100	97	96	94	93	92	90	89	88	87	85	76	60	44	32	24	17	11	6	4	3	2	2				
	SUS 316	7.8	520	205	137	125	118	113	107	103	99	95	93	90	88	86	84	83	82	81	80	79	78	77	74	65	50	39	30	23	18	14	11						
	SUS 316	7.8, 9	520	205	138	138	138	138	138	138	136	133	130	126	122	119	116	114	112	111	110	108	107	106	105	98	81	65	50	39	30	23	18	14	11				
	SUS 316Ti	7.8, 9, 53	520	205	138	138	138	138	138	138	136	134	130	125	121	118	115	113	112	110	109	108	107	106	105	98	81	65	50	39	30	23	18	14	11				
	SUS 317	7.8	520	205	137	125	118	113	107	103	99	96	93	90	88	86	84	83	82	81	80	79	78	77	74	65	50	39	30	23	18	14	11						
	SUS 317	7.8, 9	520	205	138	138	138	138	138	138	136	133	130	126	122	119	116	114	112	111	110	108	107	106	105	98	81	65	50	39	30	23	18	14	11				
	SUS 321	7.8	520	205	137	129	123	118	114	110	106	103	100	97	95	92	91	89	88	87	86	85	84	83	75	60	44	33	25	18	13	9	6	4	3				
	SUS 347	7.8	520	205	137	130	126	122	118	114	111	108	105	102	100	98	96	95	94	93	92	88	76	58	40	30	23	16	12	9	7	6	4	3					
	SUS 347	7.8, 9	520	205	138	138	137	133	129	126	123	121	119	118	117	116	116	116	116	115	115	112	98	76	58	40	30	23	16	12	9	7	6	4					
	SUS 403	55, 82	440	390	128	127	126	125	123	121	120	119	119	118	117	115	114	114	111	108	104	100	89	69	52	38	27	18	12	7	-	-	-	-	-				
	SUS 405	-	410	175	115	109	105	104	102	101	100	99	99	98	97	96	95	93	90	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SUS 410	53, 92	440	345	128	127	126	125	123	121	120	119	119	118	117	115	114	111	108	104	100	89	69	52	38	27	18	12	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SUS 430	51	450	205	128	127	126	125	123	121	120	119	119	118	117	115	114	111	108	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

別表第1

別表第1

規格名称	種類の記号	規定機械引張強度	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																																							
			-40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750	775	800	825	850	875	899					
JIS G 4903 (1991)	NCF 690TP	20	590	245	160	150	144	141	137	135	132	130	129	128	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127				
	NCF 800TP	9,20	590	245	161	161	161	161	161	161	160	160	159	158	158	158	157	156	156	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155				
	NCF 800HTP	33	450	175	115	115	115	115	115	105	99	97	94	92	90	88	85	83	82	80	79	77	75	74	73	72	71	70	68	62	51	41	34	28	23	18	15	15	15			
	NCF 800HTP	9,33	450	175	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115					
	NCF 800HTP	22	520	205	137	131	127	125	123	121	119	118	116	115	113	112	111	110	109	108	107	106	104	103	102	101	96	84	64	45	30	16	12	9	7	6	6					
	NCF 800HTP	9,22	520	205	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138					
	NCF 825TP	23	450	175	115	109	105	102	99	97	94	92	90	88	85	83	82	80	79	77	75	74	73	72	71	70	68	62	51	41	34	28	23	18	15	12	9	7	6			
	NCF 825TP	9,23	450	175	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115				
	NCF 825TP	22	580	235	160	152	147	143	140	137	134	131	129	126	124	122	120	119	119	119	117	117	116	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115				
	NCF 825TP	9,22	580	235	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	160	159	158	157	156	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155			
JIS G 4904 (1991)	NCF 690TB	82	550	245	157	150	146	145	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	132	129	115	86	60	41	28	19	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	NCF 690TB	9,82	550	245	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158			
	NCF 690TB	-	590	245	160	150	144	141	137	135	132	130	129	128	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127					
	NCF 690TB	9	590	245	161	161	161	161	161	161	161	160	160	159	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158					
	NCF 800TB	32	520	205	137	131	127	125	123	121	119	118	116	115	113	112	111	109	108	107	106	104	103	102	101	96	84	64	45	30	16	12	9	7	6	6	6					
	NCF 800TB	9,32	520	205	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138				
	NCF 800HTB	15	450	175	115	109	105	102	99	97	94	92	90	88	85	83	82	80	79	77	75	74	73	72	71	70	68	62	51	41	34	28	23	18	15	12	9	7	6			
	NCF 800HTB	9,15	450	175	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115			
	NCF 825TB	-	580	235	160	152	147	143	140	137	134	131	129	126	124	122	120	119	119	117	117	117	116	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115		
	NCF 825TB	9	580	235	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	160	159	158	157	156	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	

規格名称		種類の記号		製造方法等		各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																													
規定期	規定期	規定小降伏点又は引張強さ	規定引張強さ	規定期	規定期	325°C	350°C	375°C	400°C	425°C	450°C	475°C	500°C	525°C	550°C	575°C	600°C	625°C	650°C	675°C	700°C	725°C	750°C	775°C	800°C	825°C	850°C	875°C	900°C	925°C	950°C	975°C	980°C	1000°C	1010°C
耐熱鋼錆鋼品	JIS G 5122(1991)	SCH 22	46	440	235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4	

- 1.～5. 削除
6. この許容引張応力の数値は、突合せ内外面サマージ溶接によつて製造されたもので、溶接継手効率0.7を乗じて得られる値である。
7. この欄の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. この欄の525°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. この欄の値は、変形がある程度許容できる場合に適用する。
10. この欄の350°Cを超える値は、溶接材によって製造し、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つた材料に適用する。
11. 削除
12. 削除
13. この欄の値は、強度区分1の材料に適用する。
14. この欄の値は、強度区分2の材料に適用する。
15. この欄の値は、固溶化熱処理を行つた材料に適用する。
16. 削除
17. 削除
- この欄の値は、熱間仕上げ後焼きなましを行つた外径127mm以下の管に適用する。
18. この欄の値は、熱間仕上げ後焼きなましを行つた外径127mmを超える管に適用する。
19. この欄の値は、熱間仕上げ後焼きなましを行つた外径127mm以下の管に適用する。
20. この欄の値は、冷間仕上げ後焼きなましを行つた外径127mmを超える管に適用する。
21. この欄の値は、冷間仕上げ後焼きなましを行つた管に適用する。
22. この欄の値は、冷間仕上げ後焼きなましを行つた管に適用する。
23. この欄の値は、熱間仕上げ又は冷間仕上げ後固溶化熱処理を行つた管に適用する。
24. この欄の値は、炭素含有量0.35%以下のものに適用する。
25. 径又は厚さが130mm以上200mm以下のものに適用する。
- 26.～28. 削除
- この欄の値は、焼きなましを行つた材料に適用する。
29. この欄の値は、炭素含有量0.04%以上の材料に適用する。
30. この欄の値は、溶接継手効率0.7を乗じて得られた値である。
31. 削除
- この欄の値は、焼きなましを行つた材料に適用する。
32. この欄の値は、熱間仕上げ後焼きなましを行つた管に適用する。
33. この欄の値は、熱間仕上げ後焼きなましを行つた板及び改質管の鏡板、改質管のふた板に使用する以外に使用してはならない。
34. この欄の値でクリーフ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. 削除
42. 550°Cを538°Cに読み替える。
43. 削除
44. 厚さが6mm以上50mm以下のものに適用する。
45. 削除
46. 750°C～1010°Cの許容引張応力は、改質管、改質管の鏡板、改質管のふた板及び改質管の平板に使用する以外に使用してはならない。
- 47.～50. 削除
51. 鋼棒に適用する。
52. 鋼板又は鋼帶に適用する。
53. 鋼板に適用する。
- 54.～61. 削除
62. この欄の値は、固溶化熱処理を行つた材料に適用する。
- 63.～65. 削除
66. 厚さが16mmを超えて40mm以下のものに適用する。
67. 厚さが16mmを超えて40mm以下のものに適用する。

68. 厚さが40mmを超えるものに適用する。
 69. 厚さが40mmを超え150mm以下のものに適用する。
 70. 厚さが40mmを超えて100mm以下のものに適用する。
 71. 厚さが75mmを超えて100mm以下のものに適用する。
 72. 厚さが50mmを超えて160mm以下のものに適用する。
 73. 厚さが160mmを超えて200mm以下のものに適用する。JIS G 3115 SPV 235においては100mmを超えて200mm以下のものに適用する。
 74. 厚さが50mmを超えて100mm以下のものに適用する。
 75. 厚さが100mmを超えて150mm以下のものに適用する。
 76. 厚さが40mm以下のものに適用する。
 77. 厚さが40mmを超えるものに適用する。
 78. 直径、厚さ又は外径が130mm未満のものに適用する。
 79. 外径が9.5mm以下のものに適用する。
 80. 150°Cを149°Cに読み替える。
 81. 350°Cを343°Cに読み替える。
 82. 650°Cを649°Cに読み替える。
 備考 I この表において、各温度の中間に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。W/Aはアーチ溶接管、W/Aは電気抵抗溶接管又は電気アーチ溶接管を表すものとする。
 II この表の種類の記号の欄において、SIIは継目無管、EIは電気抵抗溶接管又は電気アーチ溶接管を表すものとする。
 III この表の規定最小引張強さ及び規定最小降伏点又は耐力の欄の単位は(N/mm²)とする。

規格名称	記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)									各温度における許容引張応力 (N/mm ²)							
			規定最小引張強さ (N/mm ²)			規定期間内引張強さ (N/mm ²)			規定期間外引張強さ (N/mm ²)			規定期間内引張強さ (N/mm ²)		規定期間外引張強さ (N/mm ²)		規定期間内引張強さ (N/mm ²)		規定期間外引張強さ (N/mm ²)	
規格番号	規格名	規格番号	規格名	規格番号	規格名	規格番号	規格名	規格番号	規格名	規格番号	規格名	規格番号	規格名	規格番号	規格名	規格番号	規格名	規格番号	規格名
鋼及び銅合金の板 及び条 JIS H 3100 (2000)	C 1020 P	O	195 (厚さ0.15mm以上30mm以下)	69	16	46	38	37	36	34	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1020 R	O	195 (厚さ0.15mm以上3mm以下)	69	16	46	38	37	36	34	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1100 P	O	195 (厚さ0.15mm以上30mm以下)	69	16	46	38	37	36	34	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1100 R	O	195 (厚さ0.15mm以上3mm以下)	69	16	46	38	37	36	34	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1220 P	O	195 (厚さ0.15mm以上30mm以下)	69	16	46	38	37	36	34	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1220 R	O	195 (厚さ0.15mm以上3mm以下)	69	16	46	38	37	36	34	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 4640 P	F	345 (厚さ20mmを超え40mm以下)	138	16	92	92	92	90	46	21	-	-	-	-	-	-	-	-
	C 7060 P	F	275 (厚さ0.5mmを超え50mm以下)	103	16	69	66	65	64	62	61	60	59	56	51	45	-	-	-
	C 7150 P	F	345 (厚さ0.5mm以上50mm以下)	138	16	91	88	86	85	83	81	80	78	76	75	74	74	73	-
	C 1020 BE	F	195 (径6mm以上)	55	16	36	31	29	29	27	22	17	-	-	-	-	-	-	-
鋼及び銅合金棒 JIS H 3250 (2000)	C 1100 BE	F	195 (径6mm以上)	55	16	36	31	29	29	27	22	17	-	-	-	-	-	-	-
	C 1201 BE	O	195 (径6mm以上)	55	16	36	31	29	29	27	22	17	-	-	-	-	-	-	-
	C 1220 BE	O	195 (径6mm以上)	55	16	36	31	29	29	27	22	17	-	-	-	-	-	-	-
	C 1020 BD	O	205 (外径4mm以上100mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1201 BD	O	205 (外径4mm以上100mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1220 BD	O	205 (外径4mm以上100mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1020 T	O	205 (外径4mm以上100mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1020 TS	O	205 (外径4mm以上100mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1020 TS	OL	205 (外径4mm以上100mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1020 T	1/2H	245 (外径4mm以上100mm以下、肉厚0.25mm以上25mm以下)	207	116	71	71	71	69	67	65	-	-	-	-	-	-	-	-
鋼及び銅合金棒 無管 JIS H 3300 (1997)	C 1020 TS	H	(外径25mm以下、肉厚0.25mm以上3mm以下)	276	1,16	89	89	89	86	82	38	-	-	-	-	-	-	-	-
	C 1020 TS	H	(外径25mm以下、肉厚0.5mm以上4mm以下) (外径50mmを超え100mm以下、肉厚0.9mm以上6mm以下)	315	1,16	89	89	89	86	82	38	-	-	-	-	-	-	-	-
	C 1201 T	O	205 (外径4mm以上250mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1201 TS	O	205 (外径4mm以上250mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1201 T	OL	205 (外径4mm以上250mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1201 TS	OL	205 (外径4mm以上250mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-
	C 1201 T	1/2H	245 (外径4mm以上250mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	207	1,16	71	71	71	69	67	65	-	-	-	-	-	-	-	-
	C 1201 TS	H	(外径25mm以下、肉厚0.25mm以上3mm以下) (外径50mmを超え100mm以下、肉厚0.9mm以上6mm以下)	315	1,16	89	89	89	86	82	38	-	-	-	-	-	-	-	-
	C 1201 T	H	(外径25mm以下、肉厚0.25mm以上3mm以下) (外径50mmを超え100mm以下、肉厚1.5mm以下)	315	1,16	89	89	89	86	82	38	-	-	-	-	-	-	-	-

規格名称	記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)												各温度における許容引張应力 (N/mm ²)																							
			規定期量 小降伏 点又は 耐力			~40°C			75			100			125			150			175			200			225			250			275			300		
銅及び銅合金継目 無管 JIS H 3300 (1997)	C 1220 T O	205 (外径4mm以上250mm以下、肉厚0.25mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	C 1220 TS OL	205 (外径4mm以上250mm以上30mm以下)	62	16	41	35	34	33	32	28	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	C 1220 TS	245 (外径4mm以上250mm以上25mm以下)	207	1,16	71	71	71	71	69	67	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	C 1220 TS	(外径25mm以下、肉厚0.25mm以上3mm以下)	276	1,16	89	89	89	89	86	82	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	C 1220 TS	315 (外径25mmを超え50mm以下、肉厚0.9mm以上4mm以下) (外径50mmを超え100mm以下、肉厚1.5mm以上6mm以下)	83	16	55	55	55	55	49	49	37	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	C 2300 T O	275 (外径10mm以上150mm以下、肉厚0.5mm以上15mm以下)	103	16	69	69	69	69	68	68	31	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	C 2300 TS OL	315 (外径5mm以上250mm以下、肉厚0.8mm以上10mm以下)	103	16	69	69	69	69	68	68	31	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	C 4430 T O	275 (外径5mm以上250mm以下、肉厚0.8mm以上5mm以下)	103	16	69	66	65	64	62	61	60	59	56	51	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	C 4430 TS	315 (外径5mm以上50mm以下、肉厚0.8mm以上5mm以下)	110	16	74	73	72	72	70	70	68	67	65	63	60	56	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	C 7060 T O	275 (外径5mm以上50mm以下、肉厚0.8mm以上5mm以下)	124	16	83	79	77	76	74	73	71	70	69	68	67	66	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
銅及び銅合金接合 管 JIS H 3320 (1992)	C 7060 TS	315 (外径5mm以上50mm以下、肉厚0.8mm以上5mm以下)	124	16	83	79	77	76	74	73	71	70	69	68	67	66	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	C 7100 T O	365 (外径5mm以上50mm以下、肉厚0.8mm以上5mm以下)	124	16	83	79	77	76	74	73	71	70	69	68	67	66	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	C 7150 TS	205 (外径4mm以上76.2mm以下、肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	62	16	35	29	29	28	27	24	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	C 1220 TW O	245 (外径4mm以上76.2mm以下、肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	207	1,16	60	60	59	59	57	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	C 1220 TW OL	315 (外径4mm以上76.2mm以下、肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	103	16	50	50	50	50	49	49	23	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	C 1220 TW 1/2H	315 (外径4mm以上76.2mm以下、肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	103	16	58	56	55	54	53	52	51	50	48	44	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	C 1220 TW H	315 (外径4mm以上76.2mm以下、肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	103	16	50	50	50	50	49	49	23	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	C 4430 TW O	315 (外径4mm以上76.2mm以下、肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	103	16	58	56	55	54	53	52	51	50	48	44	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	C 4430 TW S	275 (外径4mm以上76.2mm以下、肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	103	16	70	67	66	65	63	62	61	60	58	56	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	C 7060 TW O	365 (外径4mm以上50mm以下、肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	124	16	70	67	66	65	63	62	61	60	58	56	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	C 7150 TW O	365 (外径4mm以上50mm以下、肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	124	16	70	67	66	65	63	62	61	60	58	56	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	C 7150 TW S	365 (外径4mm以上50mm以下、肉厚0.3mm以上3.0mm以下)	124	16	70	67	66	65	63	62	61	60	58	56	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

規格名 規格名	記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)										
				規定期間 小保有 点又は 筋力	注	~40°C	75	100	125	150	175	200	225	250
JIS H 4000 (1999) アルミニウム及び アルミニウム合金 の板及び条	A 5086 P O	245 (厚さ1.3mmを超え50mm以下)	100 2	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H32	275 (厚さ1.3mmを超え12mm以下)	195 1,2	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H34	305 (厚さ1.3mmを超え12mm以下)	235 1,2	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H112	255 (厚さ4mm以上6.5mm以下)	125 1,2	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		245 (厚さ6.5mmを超え13mm以下)	125 2	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		245 (厚さ13mmを超え12mm以下)	110 2	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		245 (厚さ25mmを超え50mm以下)	100 2	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		235 (厚さ50mmを超え75mm以下)	100 2	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		205 (厚さ0.8mmを超え75mm以下)	75 2	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5154 P O	205 (厚さ0.8mmを超え12mm以下)	175 1,2	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 5254 P O	H12,H22,H32	255 (厚さ0.8mmを超え12mm以下)	205 1,2	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H14,H24,H34	275 (厚さ0.8mmを超え12mm以下)	125 1,2	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H112	225 (厚さ6.5mmを超え13mm以下)	75 2	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		205 (厚さ13mmを超え75mm以下)	85 -	55	54	50	38	29	22	-	-	-	-	-
	A 5454 P O	215 (厚さ1.3mmを超え50mm以下)	65 -	43	43	43	42	29	18	-	-	-	-	-
	A 5652 P O	175 (厚さ0.8mmを超え75mm以下)	155 1	61	59	50	42	29	18	-	-	-	-	-
	H12,H22,H32	215 (厚さ0.8mm以上12mm以下)	175 1	67	67	63	50	42	29	-	-	-	-	-
	H14,H24,H34	235 (厚さ0.8mmを超え12mm以下)	110 1	55	54	50	42	29	18	-	-	-	-	-
	H112	195 (厚さ4mm以上13mm以下)	65 -	43	43	43	42	29	18	-	-	-	-	-
		175 (厚さ13mmを超え75mm以下)	110 3	59	59	57	51	47	44	33	-	-	-	-
A 3061 P	T4	205 (厚さ0.5mmを超え6.5mm以下)	110 3	59	59	57	51	47	44	33	-	-	-	-
	T451	205 (厚さ6.5mm以上75mm以下)	110 3	59	59	57	51	47	44	33	-	-	-	-
	T6	295 (厚さ0.5mmを超え6.5mm以下)	245 3	83	83	79	67	57	44	33	-	-	-	-
	T651	295 (厚さ6.5mm以上100mm以下)	245 3	83	83	79	67	57	44	33	-	-	-	-
	(T4W)	165 (厚さ1.3mm以上6.3mm以下)	-	41	41	41	40	38	32	25	-	-	-	-
	(T451W)	165 (厚さ6.3mm以上25mm以下)												
	(T6W)	165 (厚さ1.3mm以上6.3mm以下)												
A 7N01 P	T4	165 (厚さ6.3mm以上150mm以下)	195 3	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T6	315	275 3	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		335												

規格名称	記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)												規定期間 小降伏点又は 耐力	注	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)															
			~40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350		~40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350			
アルミニウム及び アルミニウム合金 の棒及び線 JIS H 4040 (1999)	A 1100 BE	H112	75	20	-	14	14	14	12	10	7	-	-	-	-	-	20	-	14	14	14	12	10	7	-	-	-	-				
	A 1100 BES																															
	A 1200 BE																															
	A 1100 BD		75 (径又は最小対辺距離3mmを超え100mm以下)	20	-	14	14	14	12	10	7	-	-	-	-	-	20	-	14	14	14	12	10	7	-	-	-	-				
	A 1100 BDS	O																														
	A 1200 BD																															
	A 1200 BDS		390 (径又は最小対辺距離6mm以下) 410 (径又は最小対辺距離6mmを超え19mm以下) 450 (径又は最小対辺距離19mmを超え38mm以下)	295	3	112	112	106	84	65	43	31	-	-	-	-	-	390 (径又は最小対辺距離6mm以下) 410 (径又は最小対辺距離6mmを超え19mm以下) 450 (径又は最小対辺距離19mmを超え38mm以下)	295	3	112	112	106	84	65	43	31	-	-	-	-	-
	A 2024 BE	T4			305	3	118	118	111	88	68	45	32	-	-	-	305		3	118	118	111	88	68	45	32	-	-	-			
	A 2024 BES				315	3	128	128	121	95	73	49	35	-	-	-	315		3	128	128	121	95	73	49	35	-	-	-			
	A 2024 BD	T4	(径又は最小対辺距離3mmを超えるもの、ただし断面積200cm ² 以下) 430 (径又は最小対辺距離3mmを超え12mm以下) 430 (径又は最小対辺距離12mmを超え100mm以下)	335	3	134	134	126	100	77	51	37	-	-	-	-	-	(径又は最小対辺距離3mmを超えるもの、ただし断面積200cm ² 以下) 430 (径又は最小対辺距離3mmを超え12mm以下) 430 (径又は最小対辺距離12mmを超え100mm以下)	315	3	122	122	115	91	71	46	33	-	-	-	-	-
	A 2024 BDS				325	3	122	122	115	91	71	46	33	-	-	-	325		3	122	122	115	91	71	46	33	-	-	-			
	A 3003 BE	H112			35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-	-	-		35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-			
	A 3003 BES	O	95 (径又は最小対辺距離3mmを超え100mm以下)	35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-	-	-	95 (径又は最小対辺距離3mmを超え100mm以下)	70	-	46	46	45	42	38	29	18	-	-	-			
	A 3003 BD	O			35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-	-			35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-			
	A 3003 BDS				35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-	-			35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-			
	A 5052 BE	H112	175 (径又は最小対辺距離3mmを超え100mm以下) 175 (断面積300cm ² 以下)	65	-	43	43	43	43	41	29	18	-	-	-	-	175 (径又は最小対辺距離3mmを超え100mm以下) 175 (断面積300cm ² 以下)	100	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	A 5052 BDS	O			65	-	43	43	43	43	41	29	18	-	-	-			65	-	43	43	43	43	41	29	18	-	-	-		
	A 5052 BD	O			65	-	43	43	43	43	41	29	18	-	-	-			65	-	43	43	43	43	41	29	18	-	-	-		
	A 5056 BE	H112	245 (断面積300cm ² 以下)	100	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	245 (断面積300cm ² 以下)	110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	A 5056 BES				100	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-			100	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	A 5083 BE	H112			110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-			110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 5083 BES	O	275 (径又は最小対辺距離130mm以下、 ただし断面積200cm ² 以下)	110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275 (径又は最小対辺距離5mmを超え100mm以下)	110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	A 5083 BD	O			110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-			110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

規格名	記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)										
				規定期間 か離合 耐力 注	~40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275
アルミニウム及び アルミニウム合金 の棒及び線	A 6061 BE	T4	175		110	3	51	49	44	41	40	32	-	-
	A 6061 BES	T6	265		245	3	75	75	62	54	44	33	-	-
JIS H 4040 (1999)	(T4W)(T6W)	165	295 (径又は最小対辺距離3mmを超え100mm以下、 ただし断面積300mm ² 以下)	-	-	41	41	40	38	32	25	-	-	-
	A 6061 BD	T6	295 (径又は最小対辺距離3mmを超え100mm以下、 ただし断面積300mm ² 以下)	245	3	83	83	79	67	57	44	33	-	-
	A 6061 BDS	(T6W)	165 (径又は最小対辺距離3mm以上6mm以下)	-	-	41	41	40	38	32	25	-	-	-
A 6063 BE	T1	120 (径又は最小対辺距離12mm以下)	60	3	34	34	33	29	29	24	15	-	-	-
A 6063 BES	110 (径又は最小対辺距離12mm以下)	55	3	32	32	31	28	27	24	15	-	-	-	-
T5	155 (径又は最小対辺距離12mm以下)	110	3	43	43	41	35	31	24	15	-	-	-	-
	145 (径又は最小対辺距離12mmを超え25mm以下)	110	3	41	41	40	33	29	24	15	-	-	-	-
T6	205 (径又は最小対辺距離25mm以下)	175	3	59	59	56	45	34	24	15	-	-	-	-
	(T5W)(T6W)	120 (径又は最小対辺距離25mm以下)	-	-	30	30	29	29	27	21	15	-	-	-
A 7N01 BE	T4	315	195	3	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 7N01 BES	T6	335	275	3	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 7003 BE	T5	285 (径又は最小対辺距離12mm以下)	245	3	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 7003 BES	275 (径又は最小対辺距離12mm以下)	235	3	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アルミニウム及び アルミニウム合金 継目無管	A 1100 TE	H112	75		20	-	14	14	14	12	10	7	-	-
	A 1100 TES	A 1200 TE												
JIS H 4080 (1999)	A 1200 TES													
	A 1100 TD				21	17	14	14	14	12	10	7	-	-
	A 1100 TDS O												-	-
	A 1200 TD												-	-
	A 1200 TDS												-	-
A 1100 TD													-	-
A 1100 TDS	H14	110 (肉厚0.4mm以上12mm以下)	97	1,17	32	32	30	25	19	14	9	-	-	-
A 1200 TD													-	-
A 1200 TDS													-	-

表第1

規格名称	記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)												各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																										
			規定期間 小降伏点又は 耐力			~40°C			75			100			125			150			175			200			225			250			275			300			325		
JIS H 4080 (1999)	A 3003 TE	H112	95			35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	A 3003 TES					35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	A 3203 TE					35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	A 3203 TES					35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	A 3003 TD	O	95 (肉厚0.4mm以上12mm以下)			35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	A 3003 TDS	H114	135 (肉厚0.4mm以上6.5mm以下)			120	1	39	39	38	33	29	21	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	A 3203 TD	H118	185 (肉厚0.4mm以上6.5mm以下)			165	1	54	54	51	43	37	25	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	A 3203 TDS					70	-	46	46	43	38	29	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	A 5052 TE	O	175			70	-	46	46	43	38	29	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	A 5052 TES	H112	175 (肉厚0.6mm以上12mm以下)			175	1	67	67	65	56	42	29	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
A 5052 TD	O	175 (肉厚0.6mm以上12mm以下)				100	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	A 5052 TDS	H34	235 (肉厚0.6mm以上12mm以下)			110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	A 5056 TE	H112	245 (断面積300cm ² 以下)			110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	A 5086 TES					110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	A 5083 TE	H112	275			110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	A 5083 TD	O	275			110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	A 5083 TDS					75	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	A 5154 TE	H112	205 (肉厚0.25mm以上11.25mm以下)			75	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	A 5154 TES	O	205 (肉厚0.6mm以上12mm以下)			75	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	A 5154 TD	O	205 (肉厚0.6mm以上12mm以下)			85	-	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
A 5154 TDS						85	-	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	A 5454 TE	H112	215 (肉厚130mm以下、断面積200cm ² 以下)			110	3	51	51	49	44	41	40	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	A 5454 TES	O				245	3	75	75	72	62	54	44	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	A 6061 TE	T4	175			-	-	41	41	40	38	32	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	A 6061 TES	T6	265			110	3	59	59	57	51	47	44	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	(T4W)(T6W)	165	205 (肉厚0.6mm以上12mm以下)			245	3	83	83	79	67	57	44	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	A 6061 TD	T4	295 (肉厚0.6mm以上12mm以下)			-	-	41	41	40	38	32	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	A 6061 TDS	T6	(T4W)(T6W) 165 (肉厚0.6mm以上12mm以下)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					

別表第1

規格名稱	記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)												各温度における許容引張応力 (N/mm ²)																				
			規定最小引張強さ (N/mm ²)			~40°C			75			100			125			150			200			225			250			275			300		
アルミニウム及び アルミニウム合金 継目無管 JIS H 4080 (1999)	A 6063 TE	T1	120 (肉厚12mm以下)			60	3	34	33	29	29	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	A 6063 TES	T5	110 (肉厚12mmを超え25mm以下)			55	3	32	32	28	27	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		T5	155 (肉厚12mm以下)			110	3	43	43	31	24	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		T6	145 (肉厚12mmを超え25mm以下)			110	3	41	41	30	24	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		T6	205 (肉厚25mm以下)			175	3	59	59	45	34	24	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		(T5W)(T6W)	120 (肉厚25mm以下)			-	-	30	29	29	27	21	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	A 6063 TD	T6	225 (肉厚0.6mm以上12mm以下)			195	3	65	65	62	49	37	24	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	A 6063 TDS	(T6W)	120 (肉厚0.6mm以上12mm以下)			-	-	30	29	29	27	21	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	A 7N01 TE	T4	315			195	3	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	A 7N01 TES	T6	325 (肉厚1.6mm以上6mm以下)			235	3	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			335 (肉厚6mmを超え12mm以下)			255	3	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	A 7003 TE	T5	285 (肉厚12mm以下)			245	3	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	A 7003 TES		275 (肉厚12mmを超え25mm以下)			235	3	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
アルミニウム及び アルミニウム合金 溶接管 JIS H 4090 (1990)	A 1100 TW	O	75 (肉厚0.8mmを超え3mm以下)			25	-	12	12	12	10	8	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	A 1100 TWS	O	A 1200 TW																																
	A 3003 TW	O	95 (肉厚0.8mmを超え3mm以下)			35	-	20	19	17	14	11	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	A 3003 TWS	H14	135 (肉厚0.8mmを超え3mm以下)			120	1	33	33	32	28	25	18	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	A 3203 TW	H18	185 (肉厚0.8mmを超え3mm以下)			165	1	46	46	43	36	31	21	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	A 3203 TWS																																		
	A 5052 TW	O	175 (肉厚0.8mmを超え3mm以下)			65	-	39	39	36	32	25	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	A 5052 TWS	H14H34	235 (肉厚0.8mmを超え3mm以下)			175	1	57	57	55	47	35	25	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	A 1100 S		A 1100 SS																																
	A 1100 S	H112	75																																
	A 1200 S		A 1200 SS																																
	JIS H 4100 (1999)																																		

別表第1

規格名称	記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)	注 規定期間 小降伏 点又は 面力	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)												
					-40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
アルミニウム及び アルミニウム合金 の押出形材	A 2024 S	T4	390 (試験箇所の厚さ6mm以下)	295 3	112	112	106	84	65	43	31	-	-	-	-	-	-
	A 2024 SS		410 (試験箇所の厚さ6mmを超えて19mm以下)	305 3	118	118	111	88	68	45	32	-	-	-	-	-	-
			450 (試験箇所の厚さ19mmを超えて38mm以下)	315 3	128	128	121	95	73	49	35	-	-	-	-	-	-
			470 (試験箇所の厚さ38mmを超えて断面積200cm ² 以下)	335 3	134	134	126	100	77	51	37	-	-	-	-	-	-
	A 3003 S				35	-	23	23	20	16	13	10	-	-	-	-	-
	A 3003 SS	H112	95														
JIS H 4100 (1999)	A 3203 S				70	-	46	46	45	42	38	29	18	-	-	-	-
	A 3203 SS	H112	175 (試験箇所の厚さ0.45mm以上11.25mm以下)														-
	A 5052 S	O	175 (試験箇所の厚さ130mm以下、断面積200cm ² 以下)	110 2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5052 SS	O	275 (試験箇所の厚さ130mm以下、断面積200cm ² 以下)	120 2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5083 S	H112	275 (試験箇所の厚さ130mm以下、断面積200cm ² 以下)	110 2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5083 SS	O	275 (試験箇所の厚さ38mm以下、断面積200cm ² 以下) (試験箇所の厚さ38mmを超えて130mm以下、断面積200cm ² 以下)	95 2	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A 5086 S	H112	240 (試験箇所の厚さ130mm以下、断面積200cm ² 以下)	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5086 SS	O	215 (試験箇所の厚さ130mm以下、断面積200cm ² 以下)	85	-	55	55	54	50	38	29	22	-	-	-	-	-
	A 5454 S	H112	215 (試験箇所の厚さ130mm以下、断面積200cm ² 以下)	110 3	51	51	49	44	41	40	32	-	-	-	-	-	-
	A 5454 SS	O		110	75	75	72	62	54	44	33	-	-	-	-	-	-
	A 6061 S	T4		245 3	-	41	41	40	38	32	25	-	-	-	-	-	-
	A 6061 SS	T6	(T4W)(T6W) 165														-
A 6063 S	T1	120 (試験箇所の厚さ12mm以下)	60 3	34	34	33	29	24	15	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6063 SS	T1	110 (試験箇所の厚さ12mmを超えて25mm以下)	55 3	32	32	31	28	27	24	15	-	-	-	-	-	-
	T5	155 (試験箇所の厚さ12mm以下)	110 3	43	43	41	35	31	24	15	-	-	-	-	-	-	-
		145 (試験箇所の厚さ12mmを超えて25mm以下)	110 3	41	41	40	33	29	24	15	-	-	-	-	-	-	-
	T6	205 (試験箇所の厚さ25mm以下)	175 3	59	59	56	45	34	24	15	-	-	-	-	-	-	-
	(T5W)(T6W)	120 (試験箇所の厚さ25mm以下)	-	-	30	30	29	29	27	21	15	-	-	-	-	-	-

規格名称	記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)			規定期間 試験は 耐力	注	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)									
			~40°C	75	100			125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
アルミニウム及び アルミニウム合金 の押出形材	A 7N01 S A 7N01 SS	T4 T5 T6	315 325 335	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JIS H 4100 (1999)	A 7003 S A 7003 SS	T5	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)	245	3	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
アルミニウム及び アルミニウム合金 鋳造品	A 1100 FD A 1200 FD A 2014 FD	H112 T4 T6	75 (熱処理時の最大厚さ100mm以下) 380 (熱処理時の最大厚さ100mm以下) 450 (熱処理時の最大厚さ75mm以下)	235	3	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JIS H 4140 (1988)	A 5052 FH A 5056 FD A 5083 FD	O H112 H112 O	430 (熱処理時の最大厚さ75mmを超えて100mm以下) 175 (熱処理時の最大厚さ200mm以下) 245 (熱処理時の最大厚さ100mm以下)	205	3	108	103	90	85	78	73	69	30	-	-	-	
	A 5083 FH	H112 H112 O O	275 (熱処理時の最大厚さ200mm以下、試験片の採取方向 L (熱処理時の最大厚さ200mm以下、試験片の採取方向 T) (熱処理時の最大厚さ200mm以下、試験片の採取方向 L (熱処理時の最大厚さ200mm以下、試験片の採取方向 T) 275 (熱処理時の最大厚さ100mm以下) 265 (熱処理時の最大厚さ100mm以下)	110	2	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 6061 FD	T6 (T6W)	120 165 (熱処理時の最大厚さ200mm以下) 245 3 - 41	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 6061 FH	T6 (T6W)	120 165 (熱処理時の最大厚さ100mm以下、試験片の採取方向 L (熱処理時の最大厚さ100mm以下、試験片の採取方向 T) 255 (熱処理時の最大厚さ100mmを超えて200mm以下、試験片 の採取方向ST) 245 (熱処理時の最大厚さ100mmを超えて200mm以下、試験片 の採取方向ST) 165 (熱処理時の最大厚さ200mm以下)	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				75	75	72	62	54	44	33	-	-	-	-	-	-	
				73	73	70	60	53	44	33	-	-	-	-	-	-	
				69	69	66	57	51	43	33	-	-	-	-	-	-	
				-	41	41	40	38	32	25	-	-	-	-	-	-	

各温度における許容引張応力 (N/mm ²)												
規格名称	合金番号	合金記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)	規定最大引張強さ (N/mm ²)	注	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)					
							~40°C	75	100	125	150	200
ニッケル及び ニッケル合金 板及び棒 JIS H 4551 (2000)	NW2200	Ni99.0	A	380	100	69	69	69	69	69	69	69
	NW2201	Ni99.0-LC	A	345	80	55	54	53	52	52	52	52
	NW4400	NiCu30	A	480	195	128	118	112	108	105	103	102
	NW0001	NiMo30Fe5	A	790 (厚さ4mm以下)	345	226	214	207	202	197	193	189
				690 (厚さ4mmを超える)	14	227	227	227	227	225	223	222
	NW0665	NiMo28	A	750	350	216	216	216	216	208	204	200
	NW0276	NiMo16Cr15Fe6W4	A	690	275	188	177	170	164	158	143	139
	NW6007	NiCr22Fe20Mo6Cr2NbA	A	620 (厚さ19mm以下)	240	160	150	144	139	134	131	127
				580 (厚さ19mmを超える)	14	161	161	161	161	161	161	160
	NW6002	NiCr21Fe18Mo9	A	660 (厚さ0.5mm以上)	240	160	150	143	138	138	138	138
ニッケル及び ニッケル合金 継目無管 JIS H 4552 (2000)	NW2200	Ni99.0	A	380 (外径125mm以下)	105	69	69	69	69	69	69	69
	SR 450				275	128	128	128	128	128	127	127
	A	345 (外径125mm以下)			85	55	54	53	52	52	52	52
	NW2201	Ni99.0-LC			205	118	118	118	117	117	116	115
	SR 410				190	128	118	112	108	105	103	102
	NW4400	NiCu30	A	480 (外径125mm以下)	380	168	168	168	168	168	168	167
	NW0276	NiMo16Cr15Fe6W4	S	690	260	188	177	170	164	158	143	139
ニッケル及び ニッケル合金 JIS H 4552 (2000)	NW6002	NiCr21Fe18Mo9	S	690	275	183	172	164	158	151	146	136
					14	184	184	184	184	184	184	177

別表第1

規格名稱	合金番号	合金記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)															
					-40°C	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	
ニッケル及び ニッケル合金 棒	NW2200 Ni99.0	A	380	105	-	69	69	69	69	69	69	69	69	69	-	-	-	-	-	
	NW2201 Ni99.0-LC	A	340	65	-	46	45	44	44	43	43	43	43	43	43	43	43	42	41	40
JIS H 4553 (1969)	NW4400 NiCu30	A	480	170	-	115	105	100	97	94	92	91	91	90	90	90	90	90	90	
	NW0001 NiMo30Fe5	S	790 (径、辺又は対辺距離 6mm以上40mm以下)	315	-	211	198	190	186	181	177	174	171	169	166	164	162	160	158	157
			690 (径、辺又は対辺距離 40mmを超え90mm以下)	315	-	197	193	190	186	181	177	174	171	169	166	164	162	160	158	157
	NW0665 NiMo28	S	760 (径、辺又は対辺距離 6mm以上90mm以下)	350	-	216	216	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	210	-
	NW0276 NiMo16Cr15Fe6W4	S	690 (径、辺又は対辺距離 90mm以下)	275	-	188	177	170	164	158	153	148	143	139	135	131	128	125	122	120
	NW6007 NiCr22Fe20Mo6Cu2Nb	S	625 (径、辺又は対辺距離 6mm以上20mm以下)	245	-	160	150	144	139	134	131	127	124	121	119	117	115	114	113	112
			590 (径、辺又は対辺距離 20mmを超え90mm以下)	210	-	137	129	123	119	115	112	109	106	104	102	100	99	98	97	96
	NW6002 NiCr21Fe18Mo9	S	660 (径、辺又は対辺距離 90mm以下)	240	-	160	150	143	138	138	138	138	138	138	137	135	134	132	131	130

規格名称	合金番号	合金記号	質別	規定最小引張強さ (N/mm ²)	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)											
					525°C 注	550	575	600	625	650	675	700	725	750	775	
ニッケル及びニッケル合金棒及び条 JIS H 4551 (2000)	NW2201	Ni99.0-LC	A	345	80	15	23	19	16	13	10	8	-	-	-	-
	NW0276	NiMo16Cr15Fe6W4	A	690	275	-	114	114	110	99	82	67	55	-	-	-
	NW6007	NiCr22Fe20Mo6Cu2Nb	A	620 (厚さ19mm以下)	14	154	142	119	99	82	67	55	-	-	-	-
				580 (厚さ19mmを超える)	240	-	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NW6002	NiCr21Fe18Mo9	A	660 (厚さ0.5mm以上)	14	148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					240	-	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NW2201	Ni99.0-LC	A	345 (外径125mm以下)	85	15	23	19	16	13	10	8	-	-	-	-
	NW0276	NiMo16Cr15Fe6W4	S	690	260	-	114	114	110	99	82	67	55	-	-	-
	NW6002	NiCr21Fe18Mo9	S	690	14	154	142	119	99	82	67	55	-	-	-	-
	NW2201	Ni99.0-LC	A	340	275	-	113	113	112	108	95	77	65	55	45	36
ニッケル及びニッケル合金棒 JIS H 4552 (2000)	NW0276	NiMo16Cr15Fe6W4	S	690	14	153	151	140	115	95	77	65	55	45	36	29
	NW6007	NiCr22Fe20Mo6Cu2Nb	S	625 (径、辺又は対辺距離 90mm以下)	65	15	23	19	16	13	10	8	-	-	-	-
	NW6002	NiCr21Fe18Mo9	S	690 (径、辺又は対辺距離 90mm以上20mm以下)	275	-	114	114	110	99	82	67	55	-	-	-
	NW6007	NiCr22Fe20Mo6Cu2Nb	S	625 (径、辺又は対辺距離 6mm以上20mm以下)	14	154	142	119	99	82	67	55	-	-	-	-
	NW6002	NiCr21Fe18Mo9	S	660 (径、辺又は対辺距離 90mm以下)	210	-	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ニッケル及びニッケル JIS H 4553 (1999)	NW0276	NiMo16Cr15Fe6W4	S	690 (径、辺又は対辺距離 20mmを超え90mm以下)	14	148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NW6007	NiCr22Fe20Mo6Cu2Nb	S	590 (径、辺又は対辺距離 20mmを超え90mm以下)	14	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

規格名称	種類	記号	規定最小引張強さ (N/mm ²)	各温度における許容引張応力 (N/mm ²)										
				規定最小引張強さ点又は小降伏点又は耐力	注	-40°C	75	100	125	150	175	200	225	250
チタン板及び条 JIS H 4600(1993)	3種	TP 480 H	480 (厚さ0.5mm以上15mm以下)	345	-	138	135	127	119	111	105	100	95	92
		TR 480 H												
		TP 480 C												
チタンパラジウム合 金板及び条 JIS H 4605(1993)	13種	TP 480 Pd H	480 (厚さ0.5mm以上15mm以下)	345	-	138	135	127	119	111	105	100	95	92
		TR 480 Pd C												
		TR 480 Pd C												
配管用チタン管 JIS H 4630(1994)	3種	TTP 480 H	480 (外径10mm以上80mm以下、肉厚1mm以上10mm以下)	345	17	138	135	127	119	111	105	100	95	92
		TTP 480 C												
		TTP 480 W												
熱交換器用チタン管 JIS H 4631(1994)	3種	TTH 480 C	480 (外径10mm以上60mm以下、肉厚1mm以上5mm以下)	345	17	117	115	108	101	95	89	85	81	78
		TTH 480 W												
		TTH 480 WC												
熱交換器用チタン管 JIS H 4631(1994)	13種	TTH 480 Pd H	480 (外径10mm以上80mm以下、肉厚1mm以上10mm以下)	345	17	138	135	127	119	111	105	100	95	92
		TTH 480 Pd C												
		TTH 480 Pd W												
配管用チタンパラジ ウム合金管 JIS H 4635(1994)	13種	TTP 480 Pd C	480 (外径10mm以上150mm以下、肉厚1mm以上10mm以下)	345	17	138	135	127	119	111	105	100	95	92
		TTP 480 Pd W												
		TTP 480 Pd WC												
熱交換器用チタンパラ ジウム合金管 JIS H 4636(1994)	13種	TTH 480 Pd C	480 (外径10mm以上60mm以下、肉厚1mm以上5mm以下)	345	17	117	115	108	101	95	89	85	81	78
		TTH 480 Pd W												
		TTH 480 Pd WC												
チタン棒 JIS H 4650(2000)	3種	TB 480 H	480 (径8mm以上100mm以下)	345	-	138	135	127	119	111	105	100	95	92
		TB 480 C												
		TB 480 Pd H												
チタンパラジウム合 金棒 JIS H 4655(2000)	13種	TB 480 Pd C	480 (径8mm以上100mm以下)	345	-	138	135	127	119	111	105	100	95	92
		TB 480 Pd C												
		TB 480 Pd C												

1. 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張強さは同記号の質別〇の値を用いる。

2. 40°Cを65°Cと読み替える。この新引張応力の値は、溶接又は溶断したものは適用しない。溶接継手の許容引張応力を与えない程度に試験片を加工することができる。

3. この新引張応力の値は、变形がある程度許容できる場合に適用することができます。

4. ～13. 削除

15. 650°Cを649°Cに読み替える。0.5%耐力が規定最小降伏点又は耐力の値以上であることが確認されていること。なお、当該値が62のものにあつては、材質に影響を与えない程度に試験片を加工することができます。

16. 0.2%耐力が規定最小降伏点又は耐力の値以上であることが確認されること。

17. 0.2%耐力が規定最小降伏点又は耐力の値以上であることが確認されること。

備考 I この表において、各温度の中間ににおける許容引張応力の値は、比例計算によつて計算する。

II JIS H 4551、JIS H 4552及びJIS H 4553の質別〇の欄において、Aは焼きなまし、S1は溶体化処理を表す。

III この表の規定最小降伏点又は耐力の欄の単位は(N/mm²)とする。

別表第2 (第4条関係)

表1：炭素鋼及び低合金鋼関係

材料番号及びグレード記号		別図第1図(1)での曲線区分
SA-36		A
SA-105		B
SA-106 グレード A, B 及び C		B
SA-178 グレード A 及び C		B
SA-179		B
SA-181		B
SA-182 グレード FR, F1, F2, F3V, F5, F5a, F9, F11 クラス 1&2, F12 クラス 1&2, F21, F22 クラス 1&3, F22V 及び F91		B
	グレード F21 及び F22 クラス 1&3	焼ならし焼戻しを実施する場合 : C その他の場合 : B
SA-192		B
SA-199 グレード T5, T9, T11, T21 及び T22		B
SA-202 グレード A 及び B		A
SA-203 グレード A, B, D, E 及び F		D
SA-204 グレード A, B 及び C		A
SA-209 グレード T1, T1a 及び T1b		B
SA-210 グレード A-1 及び C		B
SA-213 グレード T2, T5, T5b, T5c, T9, T11, T12, T21, T22 及び T91		B
SA-214		B
SA-226		B
SA-234 グレード WPB, WPC, WPR, WP1, WP5, WP9, WP11 クラス 1, WP12 クラス 1 及び WP22 クラス 1		B
SA-250 グレード T1, T1a 及び T1b		B
SA-266 グレード 1, 2, 3 及び 4		B
SA-283 グレード A, B, C 及び D		A
SA-285 グレード A 及び B グレード C		B
		A
SA-299		A
SA-302 グレード A 及び B グレード C 及び D		A
		C

材料番号及びグレード記号		別図第1図(1)での曲線区分
SA-333 グレード 1, 3, 4, 6, 7 及び 9		—
SA-334 グレード 1, 3, 6, 7 及び 9		—
SA-335 グレード P1, P2, P5, P5b, P5c, P9, P11, P12, P15, P21, P22 及び P91		B
SA-336	グレード F1, F3V, F5, F5A, F9, F11 クラス 2&3, F12, F21 クラス 1&3, F22 クラス 1&3, F22V 及び F91	B
	グレード F21 クラス 1&3 及び F22 クラス 1&3	焼ならし焼戻しを実施する場合 : C その他の場合 : B
SA-350 グレード LF1, LF2, LF3, LF5 及び LF9		—
SA-369 グレード FP1, FP2, FP5, FP9, FP11, FP12, FP21 及び FP22		B
SA-387	グレード 2, 5, 11, 12, 21, 22 及び 91	A
	グレード 21 及び 22	焼ならし焼戻しを実施する場合 : C その他の場合 : A
SA-420 グレード WPL3, WPL6 及び WPL9		—
SA-423 グレード 1 及び 2		B
SA-455		A
SA-508	グレード 1 及び 1A	D
	グレード 2 クラス 1, 2 クラス 2, 3 クラス 1, 3 クラス 2, 3V, 4N クラス 3 及び 22 クラス 3	B
SA-515	グレード 60	B
	グレード 65 及び 70	A
SA-516	グレード 55 及び 60	焼ならしを実施する場合 : D その他の場合 : C
	グレード 65 及び 70	焼ならしを実施する場合 : D その他の場合 : B
SA-524 グレード I 及び II		D
SA-533	グレード A クラス 1&2, D クラス 2	A
	グレード B クラス 1&2, C クラス 1&2	C
SA-537 クラス 1, 2 及び 3		D
SA-541 グレード 1, 1A, 2 クラス 1, 2 クラス 2, 3 クラス 1&2, 3V, 22 クラス 3 及び 22V		B
SA-542 タイプ B クラス 4, C クラス 4a 及び D クラス 4a		A
SA-556 グレード A2, B2 及び C2		B

材料番号及びグレード記号		別図第1図(1)での曲線区分
SA-557	グレード A2, B2 及び C2	B
SA-562		A
SA-620		A
SA-662	グレード A	焼ならしを実施する場合 : D その他の場合 : C
	グレード B	焼ならしを実施する場合 : D その他の場合 : B
	グレード C	焼ならしを実施する場合 : D その他の場合 : A
SA-675	グレード 45, 50, 55, 60, 65 及び 70	A
SA-727		B
SA-737	グレード B 及び C	A
SA-738	グレード A	D また、規格規定に従ってバナジウム及びコロンビウムを付加し、かつ、温度が-29°C以上の場合もDとする。
	グレード B	温度が-29°C以上の場合 : D その他の場合 : A
	グレード C	A
SA-739	グレード B11 及び B22	A
SA-765	グレード I, II 及び III	-
SA-832	グレード 21V 及び 22V	A
SA-836		A
SA/EN 10028-2	グレード P295GH	圧延のままの場合 : B 焼きなましを実施する場合 : D

備考：材料番号のみが規定され、グレード記号が規定されていない材料にあっては、当該材料番号に規定される全てのグレード記号を含むものとする。

表2：高合金鋼関係

材料番号	グレード記号又はタイプ記号
SA-182	FXM-19, FXM-11, F304, F304L, F304H, F45, F310, F44, F316, F316L, F316H, F317, F317L, F321, F321H, F347, F347H, F348, F348H, F6a クラス1&2 及び FXM-27Cb
SA-213	XM-19, TP304, TP304L, TP304H, TP304N, TP309S, TP309H, TP309Cb, TP310S, TP310H, TP310Cb, TP310MoLN, TP316, TP316L, TP316H, TP316N, TP321, TP321H, TP347, TP347H, TP348, TP348H 及び XM-15
SA-240	XM-19, XM-29, 302, 304, 304L, 304H, 304N, 309S, 309H, 309Cb, 310S, 310H, 310Cb, 310MoLN, 316, 316L, 316H, 316Ti, 316Cb, 316N, 317, 317L, 321, 347, 347H, 348, XM-15, 405, 409, 410, 410S, 429, 430, XM-33 及び 26-3-3
SA-249	TPXM-19, TPXM-29, TP304, TP304L, TP304H, TP304N, TP309S, TP309H, TP309Cb, TP310S, TP310H, TP310Cb, T310MoLN, TP316, TP316L, TP316H, TP316N, TP317, TP317L, TP321, TP321H, TP347, TP347H, TP348, TP348H 及び TPXM-15
SA-268	TP405, TP409, TP410, TP429, TP430, TP439, TP446-1, TP446-2, XM-33, XM-27, 26-3-3, 29-4 及び 29-4-2
SA-312	TPXM-19, TPXM-11, TPXM-29, TP304, TP304L, TP304H, TP304N, TP309S, TP309H, TP309Cb, TP310S, TP310H, TP310Cb, TP310MoLN, TP316, TP316L, TP316H, TP316N, TP317, TP317L, TP321, TP321H, TP347, TP347H, TP348, TP348H 及び TPXM-15
SA-336	FXM-11, F304, F304L, F304H, F304N, F310, F316, F316L, F316H, F316N, F321, F321H, F347, F347H, F348 及び F348H
SA-403	XM-19, 304, 304L, 304H, 304N, 309, 310, 316, 316L, 316H, 316N, 317, 317L, 321, 321H, 347, 347H, 348, 348H
SA-430	FP304, FP304H, FP304N, FP316, FP316H, FP316N, FP321, FP321H, FP347 及び FP347H
SA-452	TP304H, TP316H 及び TP347H
SA-479	XM-19, XM-29, 302, 304, 304L, 304H, 309S, 309H, 309Cb, 310S, 310H, 310Cb, 316, 316L, 321, 347, 348, 405, 410, 430 及び 439
SA-666	XM-11
SA-688	TPXM-29, TP304, TP304L, TP304N, TP316 及び TP316L
SA-731	TPXM-33 及び TPXM-27
SA-803	TP439 及び 26-3-3
SA-813	TP309S, TP309Cb, TP310S 及び TP310Cb
SA-814	TP309S, TP309Cb, TP310S 及び TP310Cb

表3：9%ニッケル鋼関係

材料番号	グレード記号又はタイプ記号
SA-333	8
SA-334	8
SA-353	
SA-420	WPL8
SA-522	I
SA-553	I

表4：銅及び銅合金関係

材料番号	UNS 番号
SB-42	C10200, C12000 及び C12200
SB-43	C23000
SB-75	C10200, C12000, C12200 及び C14200
SB-96	C65500
SB-98	C65100, C65500 及び C66100
SB-111	C10200, C12000, C12200, C14200, C19200, C23000, C28000, C44300, C44400, C44500, C60800, C68700, C70400, C70600, C71000, C71500 及び C72200
SB-135	C23000
SB-150	C61400, C62300, C63000 及び C64200
SB-152	C10200, C10400, C10500, C10700, C11000, C12200 及び C12300
SB-169	C61400
SB-171	C36500, C44300, C44400, C44500, C46400, C46500, C61400, C63000, C70600 及び C71500
SB-187	C10200 及び C11000
SB-283	C37700 及び C64200
SB-315	C65500
SB-359	C70600
SB-395	C10200, C12000, C12200, C14200, C19200, C23000, C44300, C44400, C44500, C60800, C68700, C70600, C71000 及び C71500
SB-466	C70600, C71000 及び C71500
SB-467	C70600
SB-543	C12200, C19400, C23000, C44300, C44400, C44500, C68700, C70400, C70600 及び C71500

表5：アルミニウム及びアルミニウム合金関係

材料番号	記号又はUNS番号
SB-209	Alclad 3003, 3004 及び 6061 A91060, A91100, A93003, A93004, A95052, A95083, A95086, A95154, A95254, A95454, A95456, A95652 及び A96061
SB-210	Alclad 3003 A91060, A93003, A95052, A95154, A96061 及び A96063
SB-211	A92014, A92024 及び A96061
SB-221	A91060, A91100, A92024, A93003, A95083, A95086, A95154, A95454, A95456, A96061 及び A96063
SB-234	Alclad 3003 A91060, A93003, A95052, A95454 及び A96061
SB-241	Alclad 3003 A91060, A91100, A93003, A95052, A95083, A95086, A95454, A95456, A96061 及び A96063
SB-247	A92014, A93003, A95083 及び A96061
SB-308	A96061

表6：ニッケル及びニッケル合金関係

材料番号	UNS番号
SA-351	J94651
SA-494	N26022, N30002 及び N30012
SB-127	N04400
SB-160	N02200 及び N02201
SB-161	N02200 及び N02201
SB-162	N02200 及び N02201
SB-163	N02200, N02201, N04400, N06600, N08800, N08810, N08811 及び N08825
SB-164	N04400 及び N04405
SB-165	N04400
SB-166	N06045, N06600 及び N06690
SB-167	N06045, N06600 及び N06690
SB-168	N06045, N06600 及び N06690
SB-333	N10001, N10629, N10665 及び N10675
SB-335	N10001, N10629, N10665 及び N10675
SB-366	N02200, N02201, N04400, N06002, N06007, N06022, N06030, N06045, N06059, N06230, N06455, N06600, N06625, N06985, N08020, N08031, N08330, N08800, N08825, N10001, N10003, N10276, N10629, N10665, N10675 及び R20033

別表第2

材料番号	UNS 番号
SB-407	N08800, N08810 及び N08811
SB-408	N08800, N08810 及び N08811
SB-409	N08800, N08810 及び N08811
SB-423	N08825
SB-424	N08825
SB-425	N08825
SB-434	N10003
SB-435	N06002, N06230 及び R30556
SB-443	N06625
SB-444	N06625
SB-446	N06625
SB-462	N08020 及び N08367
SB-463	N08020, N08024 及び N08026
SB-464	N08020, N08024 及び N08026
SB-468	N08020, N08024 及び N08026
SB-473	N08020
SB-511	N08330
SB-514	N08800 及び N08810
SB-515	N08800, N08810 及び N08811
SB-516	N06045 及び N06600
SB-517	N06045 及び N06600
SB-536	N08330
SB-564	N04400, N06022, N06045, N06059, N06230, N06600, N06625, N08031, N08367, N08800, N08810, N08811, N10276, N10629, N10675 及び R20033
SB-572	N06002, N06230 及び R30556
SB-573	N10003
SB-574	N06022, N06030, N06059, N06455 及び N10276
SB-575	N06022, N06059, N06455 及び N10276
SB-581	N06007, N06030, N06975, N06985 及び N08031
SB-582	N06007, N06030, N06975 及び N06985
SB-599	N08700
SB-619	N06002, N06007, N06022, N06030, N06059, N06230, N06455, N06975, N06985, N08031, N08320, N10001, N10276, N10629, N10665, N10675, R20033 及び R30556
SB-620	N08320
SB-621	N08320
SB-622	N06002, N06007, N06022, N06030, N06059, N06230, N06455, N06975, N06985, N08031, N08320, N10001, N10276, N10629, N10665, N10675, R20033 及び R30556

材料番号	UNS 番号
SB-625	N08031, N08904, N08925 及び R20033
SB-626	N06002, N06007, N06022, N06030, N06059, N06230, N06455, N06975, N06985, N08031, N08320, N10001, N10276, N10629, N10665, N10675, R20033 及び R30556
SB-637	N07718, N07750
SB-649	N08904, N08925 及び R20033
SB-668	N08028
SB-672	N08700
SB-673	N08904 及び N08925
SB-674	N08904 及び N08925
SB-675	N08366 及び N08367
SB-676	N08366 及び N08367
SB-677	N08904 及び N08925
SB-688	N08366 及び N08367
SB-690	N08366 及び N08367
SB-691	N08366 及び N08367
SB-704	N06625 及び N08825
SB-705	N06625 及び N08825
SB-709	N08028
SB-710	N08330
SB-729	N08020
SB-804	N08367

表 7 : チタン及びチタン合金関係

材料番号	UNS 番号
SB-265	R50250, R50400, R50550, R52250, R52252, R52400, R52402, R53400 及び R56320
SB-338	R50250, R50400, R50550, R52400, R52402, R53400 及び R56320
SB-348	R50250, R50400, R50550, R52400, R52402 及び R53400
SB-363	R50250, R50400, R50550, R52400, R53400
SB-381	R50250, R50400, R50550, R52400, R52402 及び R53400
SB-861	R50250, R50400, R50550, R52400, R53400 及び R56320
SB-862	R50250, R50400, R50550, R52400, R53400 及び R56320

別表第3

別表第3(第11条・第17条関係)

規格名	種類の記号	板厚(mm)	注	各温度における降伏点又は耐力(N/mm ²)																					
				40	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500		
一般構造用圧延鋼材 JIS G 3101 (1995)	SS330	16以下 16を超え40以下	-	205	194	187	185	183	180	178	176	174	169	163	157	152	150	-	-	-	-	-	-	-	
	SS400	16以下 16を超え40以下	-	245	230	221	221	211	206	196	185	177	172	165	159	153	147	142	140	-	-	-	-	-	-
板厚及び引張り強度用炭素鋼 JIS G 3103 (1987)	SB410		-	225	208	201	198	195	192	189	185	180	175	167	162	160	158	154	147	143	140	137	128	123	
	SB450		-	245	228	220	217	214	211	207	203	197	190	183	178	175	173	168	161	156	154	149	140	134	
	SB480		-	265	246	238	235	232	228	226	220	214	207	199	192	190	188	182	175	170	167	162	152	145	
SB450M		-	-	255	245	239	234	230	229	228	225	222	219	216	213	210	206	203	198	191	180	168	153	145	
溶接構造用圧延鋼材 JIS G 3106 (1999)	SM400A, B, C	16以下 16を超え40以下	-	245	230	221	216	211	206	196	186	177	167	157	152	149	147	145	144	-	-	-	-	-	-
	SM490A, B, C	16以下 16を超え40以下	-	235	221	211	191	186	181	177	167	157	152	149	147	145	144	-	-	-	-	-	-	-	-
	SM490YA, YB	16以下 16を超え40以下	-	325	314	304	294	289	284	275	265	255	250	240	235	230	226	221	216	206	201	-	-	-	-
	SM520B, C	16以下 16を超え40以下	-	365	352	341	332	324	317	310	299	288	283	279	273	268	258	253	245	235	230	-	-	-	-
	SM570	16以下 16を超え40以下	-	460	434	421	416	409	403	397	388	379	367	351	340	336	331	327	322	311	307	-	-	-	-
圧力容器用鋼板 JIS G 3115 (2000)	SPV235	50以下 50を超える100以下	-	450	425	411	406	399	393	387	379	369	359	349	337	322	311	307	-	-	-	-	-	-	-
	SPV315	50以下 50を超える100以下	-	315	304	294	284	275	265	255	245	235	230	220	216	206	201	-	-	-	-	-	-	-	-
	SPV355	50以下 50を超える100以下	-	355	342	331	323	314	307	300	299	288	283	279	268	258	247	-	-	-	-	-	-	-	-
	SPV410	50以下 50を超える100以下	-	410	380	359	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	341	330	327	322	311	307	-	-	-
	SPV450	50以下 50を超える100以下	-	450	425	411	406	399	393	387	379	369	357	341	330	327	322	311	307	-	-	-	-	-	-
	SPV490	50以下 50を超える100以下	-	490	476	461	449	436	427	417	402	386	373	358	343	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中・常温圧力容器用炭素鋼板 JIS G 3118 (2000)	SGV410		-	225	208	201	198	195	192	189	185	180	175	167	162	160	158	154	147	143	140	137	128	123	
	SGV450		-	245	228	220	217	214	211	207	203	197	190	183	178	175	173	168	161	156	154	149	140	134	
	SGV480		-	265	246	238	235	232	228	226	220	214	207	199	192	190	188	182	175	170	167	162	152	145	

見格名称	種類の記号	板厚(mm)	各温度における降伏点又は耐力(N/mm ²)																					
			75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375									
高圧力容器用アンガ ルモリテニア鋼板	SBV1A	-	315	299	291	286	281	279	277	273	270	266	263	260	256	252	247	241	232	220	205	186	176	
高圧力容器用アンガ ルモリテニア鋼板	SBV1B	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207	196	
高圧力容器用アンガ ルモリテニア鋼板	SBV2	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207	196	
高圧力容器用アンガ ルモリテニア鋼板	SBV3	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207	196	
高圧力容器用鋼板	SVN1A	-	480	467	457	450	444	439	435	432	431	430	428	426	420	412	403	390	-	-	-	-	-	
高圧力容器用鋼板	SVN1B	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207	196	
高圧力容器用鋼板	SVN2A	-	480	467	457	450	444	439	435	432	431	430	428	426	420	412	403	390	-	-	-	-	-	
高圧力容器用鋼板	SVQ2B	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207	196	
高圧力容器用鋼板	SVQ3A	-	480	467	457	450	444	439	435	432	431	430	428	426	420	412	403	390	-	-	-	-	-	
高圧力容器用鋼板	SVQ3B	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207	196	
低温圧力容器用炭素鋼板	SLA235A, B	40℃超え	-	235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
低温圧力容器用炭素鋼板	SLA325A, B	JIS G 3126 (2000)	-	325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
低温圧力容器用二ッケル 鋼板	SLA365	JIS G 3127 (2000)	-	365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
低温圧力容器用二ッケル 鋼板	SLAA10	JIS 9N 590	-	175	159	153	151	149	147	145	141	138	133	128	124	122	121	118	113	108	-	-	-	-
低温圧力容器用二ッケル 鋼板	SF340A	JIS G 3201 (1998)	-	195	186	180	178	176	174	171	167	163	157	151	146	143	142	138	132	127	125	122	114	109
低温圧力容器用二ッケル 鋼板	SF390A	-	245	215	208	205	202	199	196	191	186	180	177	168	165	164	159	152	143	140	137	128	123	
低温圧力容器用二ッケル 鋼板	SF440A	-	245	233	226	223	220	217	213	208	203	196	188	182	179	178	173	166	156	154	149	140	134	
低温圧力容器用二ッケル 鋼板	SF490A	-	245	233	226	223	220	217	213	208	203	196	188	182	179	178	173	166	156	154	149	140	134	
压力容器用炭素鋼製品	SFVC1	JIS G 3202 (1998)	-	245	233	226	223	220	217	213	208	203	196	188	182	179	178	173	166	156	154	149	140	134
压力容器用炭素鋼製品	SFVC2A	-	245	233	226	223	220	217	213	208	203	196	188	182	179	178	173	166	156	154	149	140	134	
压力容器用合金鋼製品	SFVC2B	-	275	265	258	253	249	245	240	237	234	231	228	224	221	217	211	207	200	194	187	178	174	
压力容器用合金鋼製品	SEVAF1	JIS G 3203 (1998)	-	275	262	253	247	242	237	233	229	226	222	219	215	212	208	204	199	194	189	183	177	173
压力容器用合金鋼製品	SEVAF2	-	275	262	253	247	242	237	233	229	226	222	219	215	212	208	204	199	194	189	183	177	173	
压力容器用合金鋼製品	SEVAF12	-	275	262	253	247	242	237	233	229	226	222	219	215	212	208	204	199	194	189	183	177	173	
压力容器用合金鋼製品	SEVAF11A	-	315	294	284	279	272	267	262	258	253	249	246	242	238	233	229	224	219	213	206	198	194	
压力容器用合金鋼製品	SEVAF11B	-	305	197	191	189	187	186	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	184	178	173	167	164
压力容器用合金鋼製品	SEVAF22A	-	315	293	283	277	270	268	265	261	258	255	253	250	247	245	241	236	231	226	219	210	205	
压力容器用合金鋼製品	SEVAF22B	-	205	197	192	188	185	183	181	179	178	177	174	171	166	162	157	155	150	146	143	138	135	
压力容器用合金鋼製品	SEVAF21A	-	315	293	283	277	270	268	265	261	258	255	253	250	247	245	241	236	231	226	219	210	205	
压力容器用合金鋼製品	SEVAF21B	-	245	232	224	220	217	215	214	213	212	211	210	208	205	202	197	192	184	177	168	158	153	
压力容器用合金鋼製品	SEVAF5A	-	275	258	248	244	240	238	237	236	235	234	232	230	228	224	219	213	205	197	186	176	170	
压力容器用合金鋼製品	SEVAF5B	-	345	323	310	305	300	299	297	296	295	293	291	289	285	280	274	267	256	246	233	220	213	
压力容器用合金鋼製品	SEVAF5C	-	450	404	397	390	387	385	383	382	380	379	376	370	364	355	346	333	320	303	285	276		
压力容器用合金鋼製品	SEVAF5D	-	380	355	341	335	330	328	326	325	324	323	321	318	313	308	301	293	281	271	256	241	233	
压力容器用合金鋼製品	SEVAF9	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207	196	
压力容器用調質型合金鋼 JIS G 3204 (1998)	SEVQ1A	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207	196	
压力容器用調質型合金鋼 JIS G 3204 (1998)	SEVQ2A	-	345	331	324	318	312	309	307	303	299	295	292	288	284	279	275	268	258	244	228	207	196	

別表第3

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耐力 (N/mm ²)																				
				40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	538
モリス及び圧力容器用クロム JIS G 4109 (1987)	SCMV1	16	-	225	219	214	210	206	205	203	200	198	195	192	190	187	184	181	177	170	161	150	136	128
	SCMV2	16	315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SCMV3	16	225	218	212	208	204	201	199	197	196	193	191	187	182	178	173	171	165	161	157	152	149	
	SCMV4	16	275	251	237	231	226	224	221	219	216	212	206	201	195	189	186	182	174	165	165	-	-	
	SCMV5	16	235	230	224	220	217	214	211	209	208	205	203	199	193	187	183	180	176	171	167	161	158	
	SCMV6	16	315	282	267	260	253	251	249	246	243	238	231	226	220	213	210	204	195	185	182	-	-	
		16	205	197	191	188	186	185	185	184	184	184	184	184	184	184	184	181	178	174	167	164		
		16	315	282	269	262	255	250	245	243	242	241	241	240	240	239	237	234	231	226	220	210	203	
		16	205	198	192	188	185	183	181	179	178	176	174	171	166	161	157	155	150	146	143	138	135	
		16	315	282	269	262	255	250	245	243	242	241	241	240	240	239	237	234	231	226	220	210	203	
		16	205	194	187	182	178	175	171	168	165	162	159	156	154	151	149	146	144	139	134	127	125	
		16	315	289	278	271	265	265	265	265	265	265	265	264	260	255	247	238	228	215	201	194		

規格名称	種類の記号	注	各 温 度 に お け る 離 伏 点 又 は 耐 力 (N/mm ²)																				
			40	75	100	125	150	175	200	225	250	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	538	
圧力容器用ステンレス鋼製鋼品 JIS G 3464 (1991)	SUSF304 SUSF304H																						
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (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
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)																							
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4304 (1999)																							
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4305 (1999)	SUS304																						
圧力容器用ステンレス鋼製鋼品 JIS G 3214 (1991)	SUSF304L																						
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)	SUS304TP																						
ボイラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS304TB	-	175	155	145	138	131	127	122	118	114	111	109	106	104	103	101	99	98	96	94	92	
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)																							
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4304 (1999)	SUS304L																						
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G 4305 (1999)																							
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)	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 耐 力 (N/mm ²)											
			温度 40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
解算用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)	SUS309STP													
水 ¹ ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS309STB													
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS309S	-	205	193	184	179	175	170	165	161	157	153	149	146
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)	SUS310T													
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)														
水 ¹ ・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 3459 (1997)	SUS310SPT													
水 ¹ ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS310TB													
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS310S	-	205	193	184	179	175	170	165	161	157	153	149	146
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)	SUS316													
压力容器用ステンレス鋼製鋼品 JIS G 3454 (1991)														
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)	SUS316H													
水 ¹ ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS316TP													
水 ¹ ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS316TB													
水 ¹ ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS316HTB													

別表第3

規格名称	種類の記号	注	各 温 度 に お け る 隆 状 点 又 は 耐 力 (N/mm ²)																					
			40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	538	
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)	SUS317LTP																							
ボイラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS317LTB		-	175	154	143	137	130	125	120	116	111	108	105	103	100	98	96	94	93	91	88	86	85
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS317L																							
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1993)																								
冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 3214 (1991)	SUS321H																							
压力容器用ステンレス鋼製鋼品 JIS G 3462 (1997)	SUS321H SUS321HTP																							
ボイラ・熱交換器用ステンレス 钢管 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	116	115	
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS321																							
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1991)																								
冷間圧延ステンレス钢管 JIS G 4305 (1999)	SUS3347 SUS3347H																							
压力容器用ステンレス鋼製鋼品 JIS G 3214 (1991)	SUS3347HTP	-	205	195	188	182	177	171	166	161	157	153	150	147	144	142	141	140	139	138	138	138	138	
配管用ステンレス钢管 JIS G 3459 (1997)	SUS347TB																							
ボイラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS347HTB																							
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS347																							

別表第3

規格名称	種類の記号	注	各 温 度 に お け る 降 伏 点 又 は 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銅帶 JIS G 4304 (1999)	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銅帶 JIS G 4305 (1999)	SUS405	-	175	164	158	155	152	151	150	149	149	147	147	146	144	142	138	135	130	126	119	112	104
ステンレス鋼棒 JIS G 4303 (1998)	SUS405	-	196	189	183	181	179	177	174	171	168	165	163	160	157	154	151	148	145	142	139	136	134
熱間圧延ステンレス鋼板及び銅帶 JIS G 4304 (1999)	SUS410	-	205	196	189	186	183	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銅帶 JIS G 4305 (1999)	SUS410	-	196	189	183	181	180	179	178	177	176	173	170	167	164	161	157	150	142	133	124	119	119
ボイラ・熱交換器用ステンレス 鋼管 JIS G 3463 (1994)	SUS410TB	-	205	195	189	186	183	181	180	179	178	177	176	173	168	167	163	157	150	142	133	124	119
ステンレス鋼棒 JIS G 4303 (1998)	SUS410	-	205	196	189	186	183	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銅帶 JIS G 4304 (1999)	SUS430	-	205	196	189	186	183	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銅帶 JIS G 4305 (1999)	SUS430	-	196	189	183	181	180	179	178	177	176	173	170	167	164	161	157	150	142	133	124	119	119
ボイラ・熱交換器用ステンレス 鋼管 JIS G 3463 (1994)	SUS430TB	-	205	196	189	186	183	181	180	179	178	177	176	173	168	167	163	157	150	142	133	124	119
ステンレス鋼棒 JIS G 4303 (1998)	SUS430	-	205	196	189	186	183	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銅帶 JIS G 4304 (1999)	SUS430	-	196	189	183	181	180	179	178	177	176	173	170	167	164	161	157	150	142	133	124	119	119
冷間圧延ステンレス鋼板及び銅帶 JIS G 4305 (1999)	SUS430	-	196	189	183	181	180	179	178	177	176	173	170	167	164	161	157	150	142	133	124	119	119

規格名称	種類の記号	注	各 温 度 に お け る 降 伏 点 又 は 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
配管用継目無ニッケルクロム鉄合 金管 JIS G 4903 (1991)	NCF800TP	(1) 205 196 189 184 179 176 173 170 168 166 165 164 163 162 161 159 — — — —																		
熱交換器用継目無ニッケルクロム 鉄合金属 JIS G 4904 (1991)	NCF800HTP	(2) 175 161 154 149 145 142 139 135 132 130 127 125 122 120 119 118 115 114 113 111 110																		
	NCF800TB	(3) 245 230 225 219 214 210 207 203 199 196 194 191 188 185 182 180 — — — —																		
	NCF800TB	(4) 205 196 189 184 179 176 173 170 168 166 165 164 163 162 161 159 — — — —																		
	NCF800HTB	(5) 175 161 154 149 145 142 139 135 132 130 127 125 122 120 119 118 115 114 113 111 110																		

規格名称	種類の記号	注	538°Cを超える温度の降伏点又は耐力 (N/mm ²)								
			550	575	600	625	650	675	700	725	750
圧力容器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 3459 (1997)	SUS304TP SUS304HTP										
ダイラ・熱交換器用ステンレス 鋼管 JIS G 3463 (1994)	SUS304TB SUS304HTB		107	104	101	99	97	94	91	87	82
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS304										
熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帶 JIS G 4304 (1999)											
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)	SUS316 SUS316H										
配管用ステンレス鋼管 JIS G 3459 (1997)	SUS316TP SUS316HTP										
ダイラ・熱交換器用ステンレス 钢管 JIS G 3463 (1994)	SUS316TB SUS316HTB		117	115	114	113	112	109	106	104	100
ステンレス鋼管 JIS G 4303 (1998)	SUS316										
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)											
ボイラ及び圧力容器用クロムモリ ブナ鋼板 JIS G 4109 (1987)	SCMn4	(4) (5)	160	150	138	126	112	—	—	—	—
配管用維目無ニッケルクロム鉄合 金管 JIS G 4903 (1991)	NCF800HTP	(2)	110	109	108	107	106	104	101	100	97
熱交換器用維目無ニッケルクロム 鉄合金管 JIS 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耐力の値は、それぞれ次の意味を表すものとする。

- (1) 500°Cを482°Cに読み替える。
- (2) この値の値は、固溶化熱処理を行った材料に適用する。
- (3) この値の値は、焼なましを行った材料に適用する。
- (4) 650°Cを649°Cに読み替える。
- (5) この値の値は、強度区分1の材料に適用する。
- (6) この値の値は、強度区分2の材料に適用する。
- (7) この値の値は、溶接能手なしの材料又は共金溶接を行う材料に適用する。
- (8) この値の値は、日本工業規格Z3332(1999)9%ニッケル鋼用サブマージア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°Cを-162°Cに読み替える。この値の値は、設計温度が-162°Cの平底円筒形容器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った管に適用する。
- (10) この値の値は、冷間仕上後焼なましを行った管に適用する。

別表第3

規格名称	記号	質別	板厚 (mm)	注	各温度における降伏点又は耐力 (N/mm ²)																			
					40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525
JIS H 3100 (2000)	C1100P, C1100R C1220P, C1220R	0	-	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C4640P	F	-	138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C7150P	F	-	138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C7060P	F	-	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JIS H 3250 (2000)	C1920BD, C1100BD C1220BD	0	-	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C4430T, C4430TS C7150T, C7150TS	0	-	103	103	103	103	103	103	103	95	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JIS H 3300 (1997)	C7060T, C7060TS	0	-	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NiCu30	A	-	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JIS H 4551 (2000)	NiCu30	A	-	195	174	167	160	154	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	150	147	-	-	-
	NiCu30	SR	-	190	174	167	163	159	157	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	150	147	-	-	-
			-	386	357	333	323	312	304	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	

別表第3

規格名	記号	質別	板厚 (mm)	注	各温度における降伏点又は耐力 (N/mm ²)																				
					40	55	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525
アルミニウム 及ぶ合金の棒 及び金具 及ひ金具 JIS H 4000 (1999)	A 3003 P A 3203 P	O	-	-	35	35	35	33	31	28	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H112	45以上13以下 13以上75以下	-	-	70	68	65	60	54	48	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 3004 P A 5052 P A 5652 P	O	-	-	60	60	60	60	60	55	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H112	45以上13以下 13以上75以下	-	-	65	65	65	65	65	65	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 5083 P	O	0.8迄超え40以下 40を超え80以下 80を超え100以下	-	110	110	110	104	97	87	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H112	45以上40以下 40を超え75以下	0.0 0.0 0.0	-	65	64	64	64	64	64	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A 5086 P	O	-	-	125	125	125	120	120	120	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H112	45以上13以下 13以上75以下 25を超え75以下	0.0 0.0 0.0	-	100	100	100	100	100	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5454 P	O	-	-	125	125	125	120	120	120	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6061 P	T4	-	-	85	85	85	85	85	85	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T451	-	-	-	110	108	108	107	106	106	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T6	-	-	-	245	236	230	219	187	154	101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T651	-	-	-	245	236	230	219	187	141	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アルミニウム 及ぶ合金の棒 及び金具 及ひ金具 JIS H 4040 (1999)	A 3003 B E S A 3003 B D S	H 112 O	-	-	35	36	35	33	31	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5052 B E S A 5052 B D S	H 112 O	-	-	35	36	35	33	31	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5083 B E S A 5083 B D S	H 112 O	-	-	70	70	70	70	70	70	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5083 B E S A 5083 B D S	O	-	-	65	65	65	65	65	65	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6061 B E S A 6061 B D S	T4	-	-	110	108	107	106	106	106	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T6	-	-	-	245	236	230	219	187	141	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6061 B D S	T6	-	-	245	236	230	219	187	141	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6063 B E S A 6063 B D S	T5	-	-	110	105	103	99	90	63	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T6	-	-	-	175	164	158	146	108	65	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

別表第3

別表第3

規格名称	記号	質別	板厚 (mm)	注	各 温 度 に お け る 降 伏 点 又 は 耐 力 (N/mm ²)																		
					屈屈 40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
アルミニウム 及ぶ亜鉛の薄 板金等 JIS H 4100 (1993)	A 5086 S S	H112 O	-	m	95	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 5086 S S	T 4	-	-	110	108	107	106	106	106	106	106	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6061 S S	T 6	-	-	245	236	230	219	187	141	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 6063 S S	T 5	-	-	110	105	103	99	90	63	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
チタン板及び棒 JIS H 4600(1993)	TP480H, TR480H TP480C, TR480C	-	-	-	175	164	158	146	108	65	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	配管用チタン管 JIS H 4630(1994)	TP480H, TP480C TP480W, TP480WC	-	-	345	324	296	270	244	216	182	162	137	115	96	82	-	-	-	-	-	-	-
熱交換器用チタン JIS H 4631(1994)	TT480C, TT480W TT480WC	-	-	-	345	324	296	270	244	216	182	162	137	115	96	82	-	-	-	-	-	-	-
	チタン棒 JIS H 4650(2000)	TB480H, TB480C	-	-	345	324	296	270	244	216	182	162	137	115	96	82	-	-	-	-	-	-	-

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耐力の値は、比例法によって計算するものとする。
 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) 75°Cを65°Cと読み替える。

別表第4

別表第4(第12条関係)

種類の記号	綫弹性係数 温度 計算 (1000 × N/mm ²)											
	-105	-70	25	50	100	125	150	200	250	300	350	400
ニッケル合金 (インコニルC)	-	-	192	159	186	184	183	182	178	176	174	172
ニッケル合金 (インコニルC-1)	-	-	205	202	200	198	197	196	195	193	191	189
ニッケル合金 (インコニル6-0)	229	224	220	214	211	208	207	206	205	204	201	199
ニッケル合金 (RA-3.3.0)	-	-	193	190	188	186	185	184	181	179	177	176
ニッケル合金 (インコロイ8-0、800H)	210	206	203	196	194	191	190	189	188	187	184	183
ニッケル合金 (インコロイ8-2)	207	202	198	193	190	188	186	185	184	181	179	176
ニッケル合金 (インコロイB)	230	225	220	214	212	209	208	206	205	204	201	199
ニッケル合金 (インコロイN)	-	-	218	216	213	212	210	209	208	205	203	200
ニッケル合金 (インコロイB-2)	232	227	222	216	214	211	210	208	206	203	200	199
ニッケル合金 (インコロイC-2.7.6)	220	218	211	205	202	200	198	197	196	195	193	191
ニッケル合金 (インコロイX-7.5.0)	229	224	220	214	211	208	206	205	204	201	199	199
ニッケル合金 (インコロイX-7.8)	214	210	206	200	198	195	194	192	191	188	185	184
ニッケル合金 (カーベンダー2.0Cb-3)	207	202	198	193	190	188	186	185	184	181	179	178

備考

(1) 材料グループAの材料は、次のものを示す。
Mn-1/4Mo
Cr-1/2Mo
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-N
3/4Ni-1/2Mo-1/3Cr-V
3/4Ni-1/2Mo-1/2Cr-1/4Mo-V
3/4Cr-3/4Ni-Cu-Al
3/4Cr-1/2Ni-Cu
3/4Cr-1/2Cr-Mo

(3) 材料グループCの材料は、次のものを示す。
1/2Cr-1/2Mo
Cr-1/2Mo
1/4Cr-1/2Mo-Si
1/4Cr-1/2Mo
2Cr-1/2Mo

(4) 材料グループDの材料は、次のものを示す。
2/1/4Cr-1Mo
3Cr-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

(6) 材料グループFの材料は、次のものを示す。

12Cr-Al
13Cr
15Cr
17Cr

(7) 材料グループGの材料は、次のものを示す。

18Cr-8Ni
18Cr-10Ni-Cb
18Cr-8Ni-N
16Cr-12N
18Cr-13Ni-3Mo
16Cr-12Ni-2Mo-N
18Cr-3Ni-13Mn
18Cr-10Ni-Ti
25Cr-20Ni

別表第5(第12精選系)

温度 (°C)	材料の線膨張係数(表中の数値×10 ⁻⁴ /°C)										(基準温度 2.0°C)	
	クロム合金鋼 (CrMo合金)	素スチール (18CrNiMo)	素スチール (18Cr8Ni)	スチライト鋼 (12Cr, 17Cr, 27Cr)	オーステナイト鋼 (25Cr20Ni)	モネル (67Ni30Cu)	3.5%ニッケル鋼 (3.1/2Ni)	アルミニウム (Al)	青銅 (CuSn)	黄銅 (CuZn)	白銅 (70Cu30Ni)	
-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	8.02	10.83	8.88	18.15	15.24	14.86	12.23	-
-160	9.35	8.81	14.99	8.00	-	11.28	9.21	18.53	15.37	14.98	12.50	-
-140	9.53	8.99	15.16	8.18	8.32	9.59	9.59	18.90	15.50	15.08	12.78	-
-120	9.71	9.17	15.33	8.47	8.47	9.89	9.89	19.27	15.63	15.20	13.06	-
-100	9.91	9.52	15.49	8.67	8.67	10.07	10.07	19.65	15.76	15.32	13.33	-
-80	10.10	9.68	15.67	8.87	8.87	10.49	10.49	20.10	16.02	15.61	13.59	-
-60	10.29	9.85	16.05	9.04	9.04	10.63	10.63	20.56	16.28	15.90	13.85	-
-40	10.48	10.48	16.15	9.17	9.17	10.78	10.78	20.97	16.53	16.17	14.09	-
-20	10.61	9.99	16.27	9.28	9.28	10.98	10.98	21.31	16.75	16.37	14.27	-
0	10.75	10.14	16.44	9.43	9.43	11.26	11.26	21.65	16.97	16.56	14.47	-
20	10.92	10.31	16.59	9.54	9.54	11.56	11.56	22.00	17.23	16.81	14.69	-
40	11.05	10.44	16.61	9.68	9.68	11.80	11.80	22.34	17.41	16.98	14.85	-
60	11.21	10.61	16.73	9.81	9.81	12.05	12.05	22.71	17.66	17.20	15.04	-
80	11.36	10.91	16.84	9.93	9.93	12.30	12.30	23.07	17.88	17.43	15.23	-
100	11.53	11.01	16.93	10.04	10.04	12.55	12.55	23.32	18.07	17.62	15.41	-
120	11.67	11.10	17.01	10.14	10.14	12.80	12.80	23.60	18.14	17.70	15.53	-
140	11.81	11.20	17.09	10.25	10.25	13.05	13.05	23.81	18.19	17.83	15.63	-
160	11.98	11.30	17.17	10.34	10.34	13.30	13.30	24.02	18.26	18.09	15.75	-
180	12.10	11.39	17.25	10.44	10.44	13.55	13.55	24.23	18.33	18.22	15.88	-
200	12.24	11.49	17.32	10.54	10.54	13.80	13.80	24.43	18.40	18.38	15.99	-
220	12.38	11.60	17.39	10.63	10.63	14.05	14.05	24.64	18.46	18.53	16.02	-
240	12.51	11.70	17.46	10.73	10.73	14.30	14.30	24.83	18.52	18.69	16.19	-
260	12.64	11.70	17.54	10.84	10.84	14.55	14.55	25.02	18.58	18.85	16.34	-
280	12.77	11.80	17.62	10.95	10.95	14.80	14.80	25.22	18.65	18.99	16.48	-
300	12.90	11.91	17.69	11.05	11.05	15.05	15.05	25.42	18.73	19.14	16.62	-
320	13.04	12.01	17.76	11.15	11.15	15.30	15.30	25.62	18.80	19.28	16.76	-
340	13.17	12.10	17.83	11.22	11.22	15.55	15.55	25.82	18.86	19.43	16.90	-
360	13.31	12.20	17.83	11.30	11.30	15.80	15.80	26.02	18.91	19.57	17.04	-
380	13.45	12.29	17.89	11.40	11.40	16.05	16.05	26.22	18.97	19.73	17.18	-
400	13.58	12.39	17.99	11.48	11.48	16.30	16.30	26.42	19.03	19.88	17.32	-
420	13.72	12.49	18.06	11.55	11.55	16.55	16.55	26.62	19.10	20.04	17.46	-
440	13.86	12.60	18.14	11.65	11.65	16.80	16.80	26.82	19.17	20.19	17.60	-
460	13.98	12.68	18.21	11.73	11.73	17.05	17.05	27.02	19.23	20.35	17.74	-
480	14.10	12.77	18.28	11.81	11.81	17.30	17.30	27.22	19.29	20.50	17.88	-
500	14.19	12.85	18.36	11.87	11.87	17.55	17.55	27.42	19.34	20.66	18.04	-
520	14.28	12.93	18.45	11.94	11.94	17.80	17.80	27.62	19.39	20.80	18.20	-
540	14.36	13.00	18.53	12.00	12.00	18.05	18.05	27.82	19.45	20.95	18.34	-
560	14.46	13.07	18.60	12.06	12.06	18.30	18.30	28.02	19.52	21.10	18.52	-
580	14.55	13.14	18.67	12.11	12.11	18.55	18.55	28.22	19.59	21.24	18.67	-
600	14.63	13.19	18.72	12.15	12.15	18.79	18.79	28.42	19.65	21.38	18.82	-
620	14.69	13.26	18.79	12.19	12.19	18.84	18.84	28.62	19.71	21.54	18.97	-
640	14.72	13.31	18.84	12.19	12.19	18.87	18.87	28.82	19.78	21.75	19.12	-

材料の線膨張係数(表中の数値×10 ⁻⁶ /°C)										(基準温度 20°C)		
温度	普通鋼 モリブデン鋼 (Cr-Mo以外)	クロム含有量 5%以下 (Cr-Mn~Cr-Mo)	系スチール (18Cr8Ni)	ステンレス鋼 (12Cr, 17Cr, 27Cr)	チタニウム 系スチール (25Cr20Ni)	モネル (67Ni30Cu)	3.5Xニッケル鋼 (3 1/2Ni)	アルミニウム (Al-Mn)	青銅 (Cu-Sn)	黄銅 (Cu-Zn)	白銅 (Cu-Ni)	ニッケルクロム 鉄合金 (Ni-Fe-Cr)
(°C)												
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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

別表第6（第38条関係）

	母材の種類		温度 (単位 ℃)
	規格材料のJIS付表1による P番号	特定材料のASME Section II Part DによるP番号	
(1)	P番号1 グループ番号1,2及び3	P番号1 グループ番号1,2及び3	593以上
(2)	P番号3 グループ番号1,2及び3	P番号3 グループ番号1,2及び3	593以上
(3)	P番号4 グループ番号1及び2	P番号4 グループ番号1及び2	593以上
(4)	—	P番号5B グループ番号2	704以上
(5)	P番号5 グループ番号1及び2	P番号5A グループ番号1 P番号5B グループ番号1 P番号5C グループ番号1	677以上
(6)	P番号6	P番号6 グループ番号1,2及び3	677以上
(7)	P番号7	P番号7 グループ番号1及び2	732以上
(8)	P番号9A	P番号9A グループ番号1	593以上
(9)	P番号9B	P番号9B グループ番号1	593以上 635以下
(10)	P番号11A	P番号11A グループ番号1	552以上 585以下 (注1)
(11)	JIS G 4901, G 4902, G 4903及び G 4904の種類の記号がNCF800 及びNCF800Hの鋼（特定設備の 設計温度が538℃以上である場 合に限る。）	特定材料のUNS番号がN08800, N08810及びN08811の材料（特 定設備の設計温度が538℃以上 である場合に限る。）	885以上

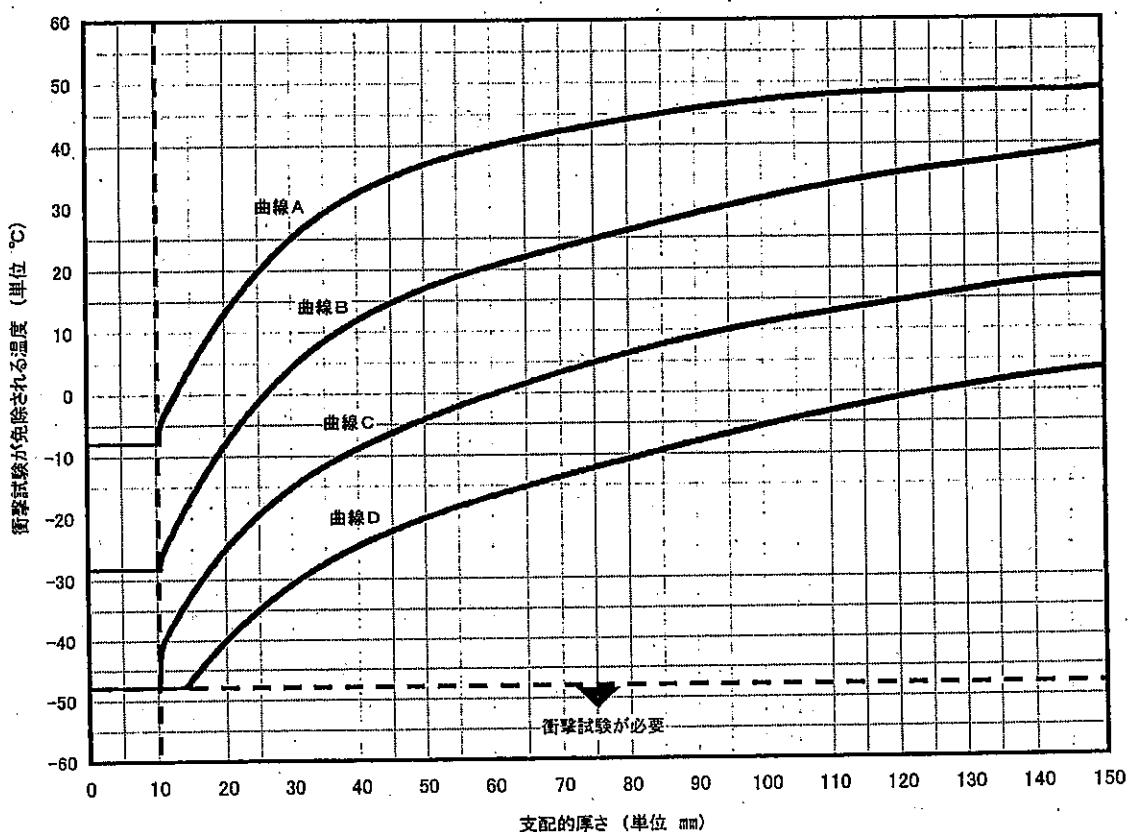
注1：熱処理温度は、当該材料の焼戻し温度を超えてはならない。

別表第7(第56条関係)

温度低下量(単位℃)	温度低下した温度での最小保持時間(単位時間)
28	2
56	4
(83)	(10)
(111)	(20)

備考1：表中の最小保持時間は、母材の厚さが25mm以下のものの最小保持時間をいい、母材の厚さが25mmを超える場合にあっては、25mmを超える25mm毎に15分を加えた値とする。

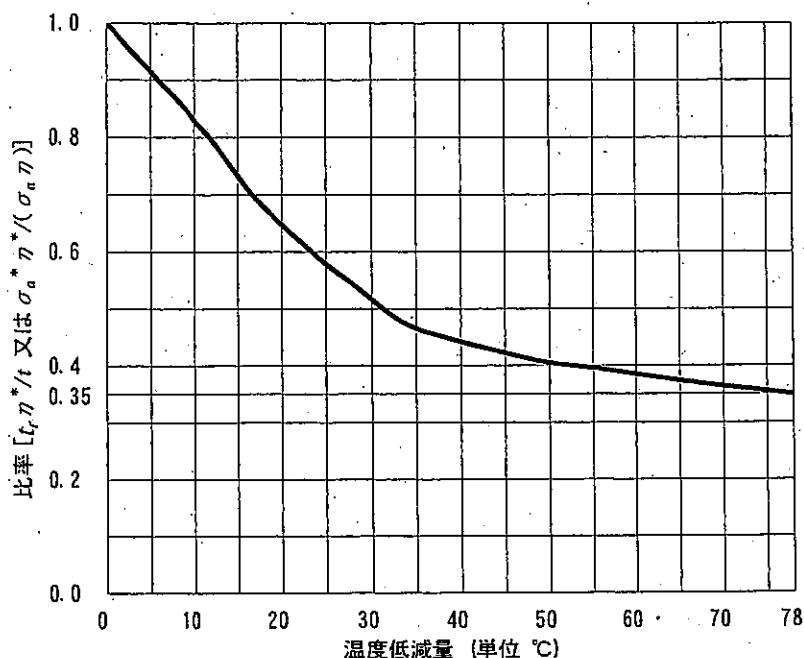
備考2：表中のかっこ内の値は、別表第6(I)に掲げる材料に対してのみ適用することができる。



図(1) 衝撃試験免除曲線

- 図(1)備考1：図は、支配的厚さが150mm以下（溶接構造にあっては、支配的厚さが100mm以下）に適用する。
- 2：支配的厚さと当該材料の種類に対応する曲線A、B、C又はDとの交点として得られる温度（衝撃試験が免除される最低温度）が特定設備の最低設計金属温度以下となる場合、衝撃試験が免除される。
- 3：材料の種類に対応する曲線A、B、C又はDへの区分は次による。ただし、第5条第1項(3)に定める材料にあっては、当該区分は適用しないものとする。
- 曲線A：曲線B、C及びDの欄にない全ての炭素鋼及び低合金鋼
 - 曲線B：1) JIS G 3103 SB410
2) JIS G 3118 SGV450, SGV480 (いずれの材料も、焼ならしの熱処理を実施しない場合)
3) 曲線Aの欄に掲げる材料に細粒化処理（細粒とは、オーステナイト結晶粒度が5以上をいう。以下同じ。）を施し、かつ、焼ならしを実施した場合で、曲線C及びDの欄にない材料
 - 4) 全ての鋼管、熱交換器用鋼管、管継手及び鍛鋼品の材料で、曲線C及びDの欄にない材料
 - 5) 第6条第2項及び第4項に規定する標準品（曲線C及びDの欄にない板材から製作する場合を含む。）
- 曲線C：1) JIS G 3119 SBV2, SBV3
2) JIS G 3120 SQV2A, SQV2B, SQV3A, SQV3B
3) JIS G 4109 SCMV4, SCMV5 (いずれの材料も、焼ならし焼戻しを実施する場合)
4) JIS G 3203 SFVAF21A, SFVAF21B, SFVAF22A, SFVAF22B (いずれの材料も、焼ならし焼戻しを実施する場合)
5) 曲線Bの材料に細粒化処理を施し、かつ、焼ならしを実施する場合で、曲線Dの欄にない材料

- 曲線D : 1) JIS G 3127 SL2N255, SL3N255, SL3N275
 2) JIS G 3118 SGV450, SGV480 (いずれの材料も、焼ならしを実施する場合)
 4 : 焼戻しに引続いて、当該材料の材料規格で規定する空冷より速い速度で冷却を行う場合には、焼ならし又は焼ならし焼戻しと同等の熱処理とすることができる。



図(2) 最低設計金属温度の温度低減曲線

図(2) 備考1 : 図中の t_r , t , η , η^* , σ_a 及び σ_a^* は、それぞれ次の値を表すものとする。

t_r 材料（溶接継手を含む）の最小厚さ（単位 mm）

t 材料の腐れしろを除いた厚さ（単位 mm）

η t_r の算出に用いた溶接継手の効率

η^* η と同じ値。ただし、 η の値が 0.80 より小さい場合にあっては 0.80 とする。

σ_a 材料の最低設計金属温度における許容引張応力（単位 N/mm²）

σ_a^* 圧力により材料に生じる引張りの一次一般膜応力（単位 N/mm²）

ここで、一次一般膜応力とは、圧力により生じる膜応力であって、総体的及び局部的な構造上の不連続がない部分のものをいう。

2 : 平鏡板、管板、計算フランジ等の一次一般膜応力の応力状態とならない部品にあっては、比率の値を最低設計金属温度における設計圧力と最低設計金属温度における最大許容圧力（腐れ代を除いた厚さに対して得られる値）との比とすることができる。

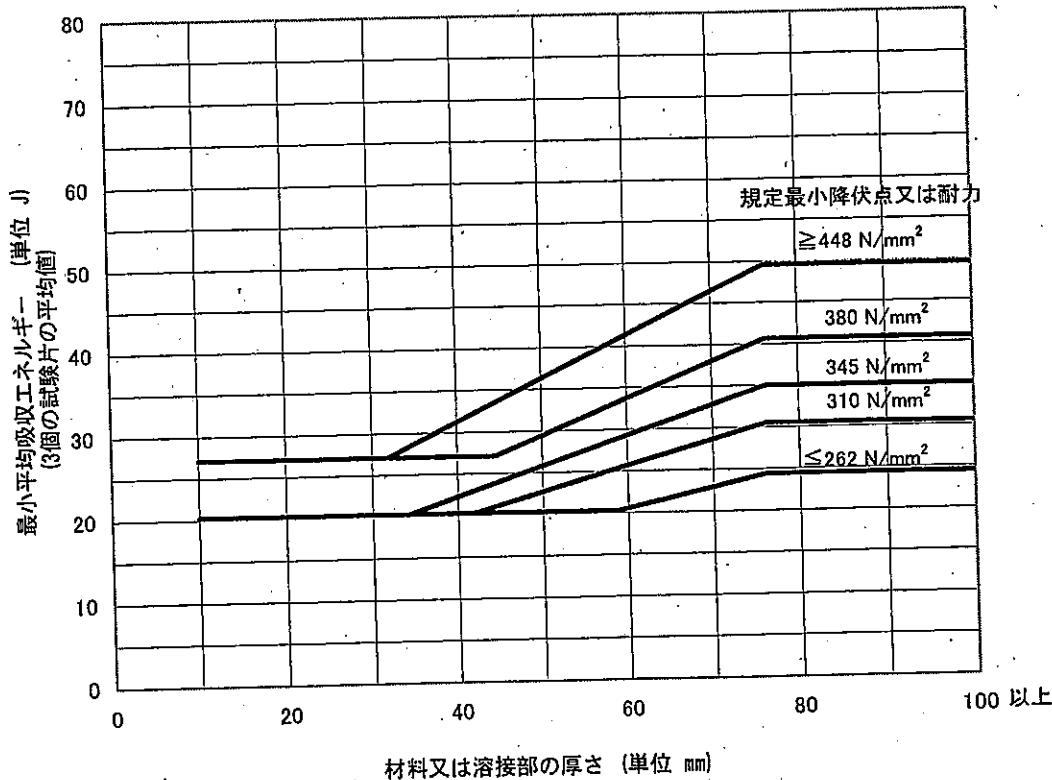
3 : 規格フランジにあっては、温度低減量の値を次の a) 又は b) のいずれかにより得られる値とすることができます。

a) 最低設計金属温度又は 38°C のいずれか高い方の温度におけるフランジレイティングの圧力を最低設計金属温度における最大許容圧力とし、最低設計金属温度における設計圧力と当該最大許容圧力との比を求め、この値を用いて同図により得られる温度低減量

b) 当該フランジが溶接により取り付く胴又は管台の温度低減量と同じ値とする。

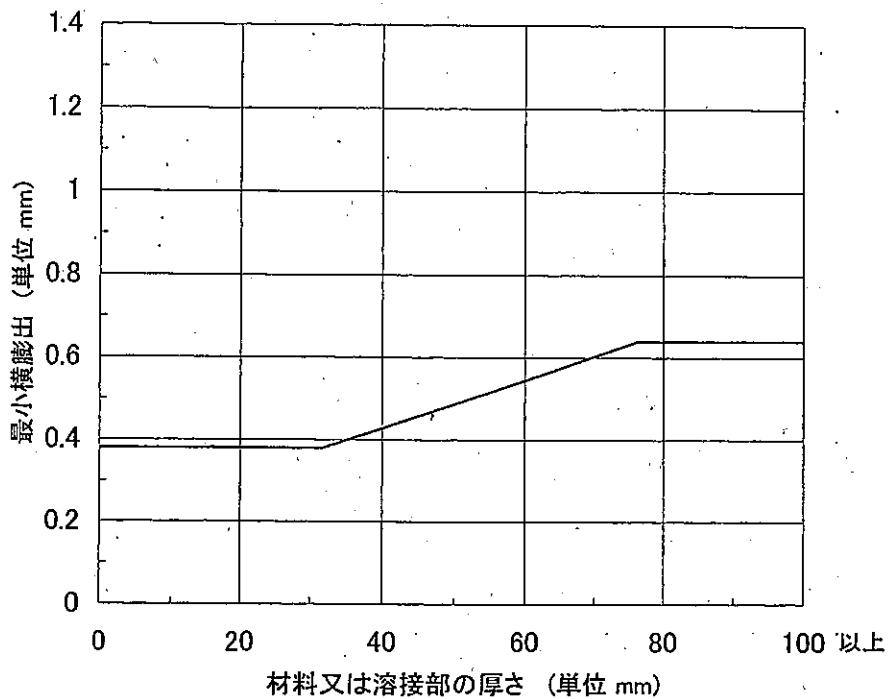
4 : 図の使用方法は、次の通りとする。

- (1) 検討の対象とする材料、溶接部又は付属品の t_f 、 t 及び η^* の値（又は、 η 、 η^* 、 σ_a 及び σ_a^* の値）を求める。
- (2) 別図1の図(5)により支配的厚さを定め、別図1の図(1)により当該材料の衝撃試験が免除される温度を求める。
- (3) 比率の値を計算する。
- (4) 比率の値を図の縦軸にとり、この点から水平に線を引いて曲線との交点より横軸の温度低減量の値を求める。ただし、0°Cから22.2°Cまでの範囲における温度低減量は、 $(1 - \text{比率}) \times 55.5$ の算式により求めることができる。（単位 °C）。
- (5) (2)で求めた衝撃試験が免除される温度から(4)で求めた温度低減量を減じた温度を当該材料の衝撃試験が免除される温度とする。



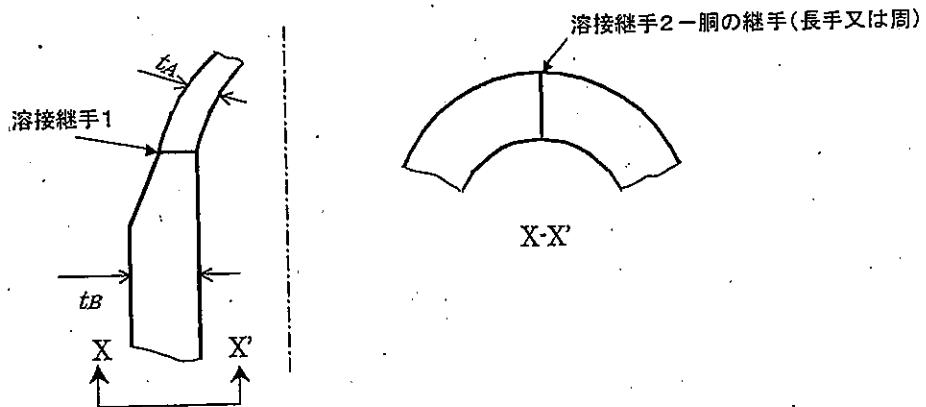
図(3) 炭素鋼及び低合金鋼のシャルピー衝撃試験最小平均吸収エネルギー

- 図(3)備考1：図は、炭素鋼及び低合金鋼（JIS 付表1に掲げるP番号3グループ番号3の材料を除く。）に適用し、規定最小降伏点又は耐力が図の中間にある場合には補間により求めものとする。
- 2：図は、フルサイズ（10mm x 10mm）の衝撃試験片における最小平均吸収エネルギーの値を表す。
- 3：図中の横軸の「材料又は溶接部の厚さ」は、当該材料又は溶接部の最大呼び厚さを示す。



図(4) シャルピー衝撃試験最小横膨出

図(4) 備考：図中の横軸の「材料又は溶接部の厚さ」は、当該材料又は溶接部の最大呼び厚さを示す。

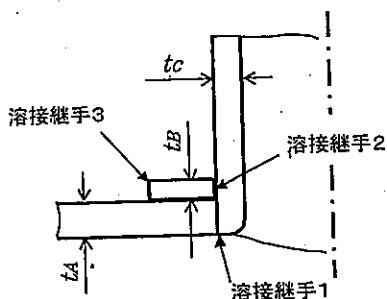


鏡板の支配的厚さ = t_A (溶接継手1の厚さ)

胴板の支配的厚さ = t_A (胴板が継目なしの場合にあっては、溶接継手1の厚さ)

= $\max(t_A; t_B)$ (胴板が継目を有する場合にあっては、溶接継手1又は2の大なる厚さ)

(a) 胴と鏡板の突合せ溶接部



溶接継手1の支配的厚さ $T_1 = \min(t_A; t_C)$

溶接継手2の支配的厚さ $T_2 = \min(t_B; t_C)$

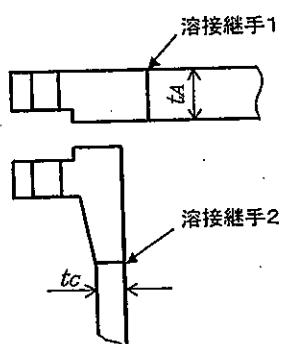
溶接継手3の支配的厚さ $T_3 = \min(t_A; t_B)$

鏡板の支配的厚さ = $\max(T_1; T_3)$

管台の支配的厚さ = $\max(T_1; T_2)$

補強板の支配的厚さ = $\max(T_2; T_3)$

(b) 管台の溶接部

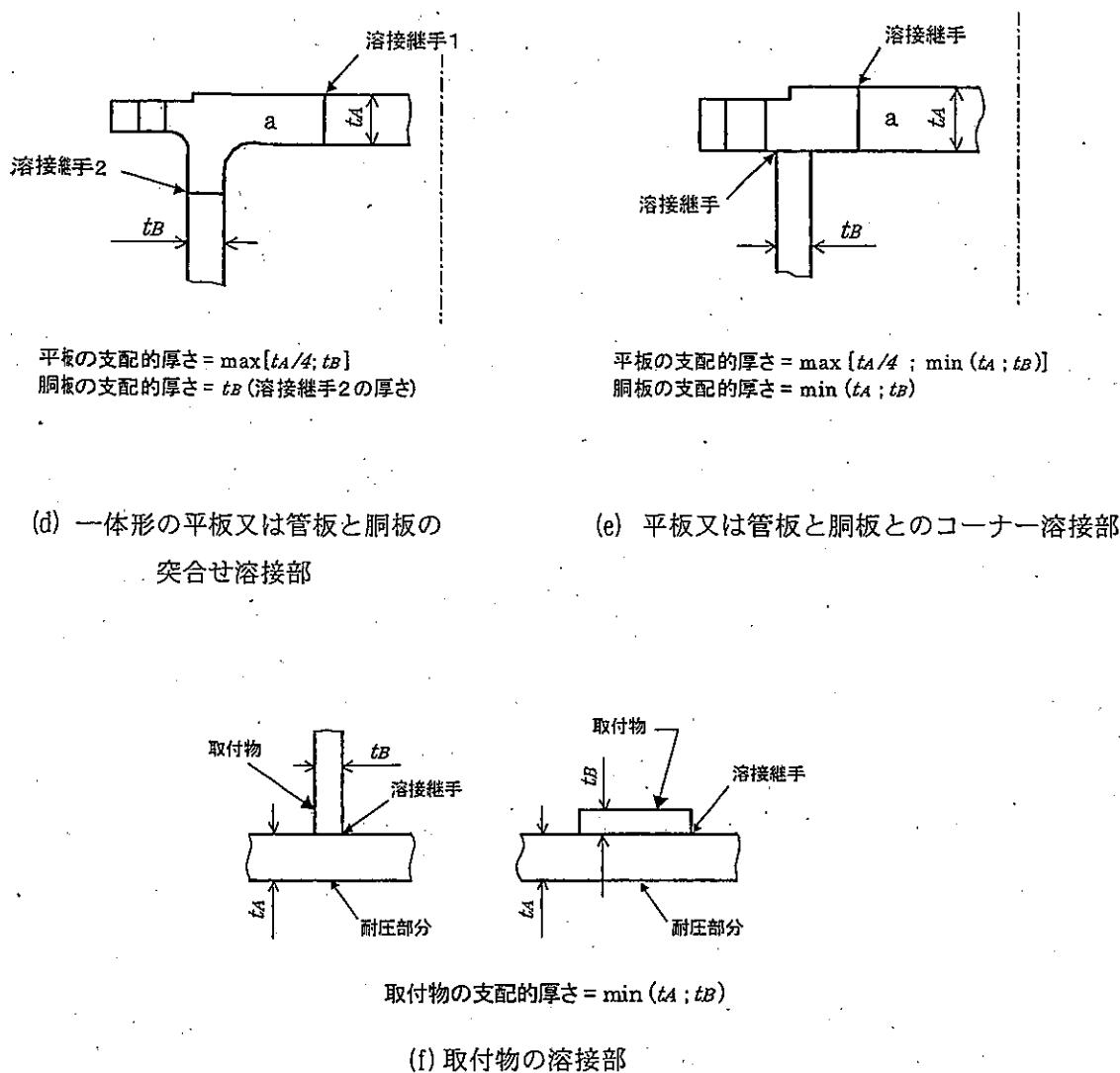


平板の支配的厚さ = $t_A/4$

フランジ及び鏡板の支配的厚さ = t_C (溶接継手2の厚さ)

(c) ポルト締め平板又は管板及びフランジの
突合せ溶接部

図(5) 材料が溶接継手を有する場合の支配的厚さの例



図(5) 材料が溶接継手を有する場合の支配的厚さの例（続き）

図(5)備考：支配的厚さとは、図(1)により材料の衝撃試験が免除される温度を求める際に使用する厚さで、次の(1)から(3)までに掲げる厚さをいう。

- (1) 材料が溶接継手を有する場合の支配的厚さは、溶接の種類及び溶接部の厚さに応じて次のイからホまでに定める厚さとする。なお、1つの材料が複数の溶接継手を有する場合には、それぞれの溶接継手に対して当該材料の支配的厚さを求め、その最も大なる厚さを当該材料の支配的厚さとする。
 - イ 図(a), (c) 及び (d) に示すような突合せ溶接継手（平板、平鏡、管板等の平板部の突合せ溶接継手を除く。）を有する材料の支配的厚さは、溶接部の厚さ
 - ロ 図(b) に示すように3つ以上の部材による溶接構造部にあっては、それぞれの溶接継手での支配的厚さは当該溶接を構成する2つの部材のいずれか小なる厚さで、材料の支配的厚さは、当該材料に含まれる溶接継手の支配的厚さの最も大なる厚さ
 - ハ 図(e) に示すような角継手を有する胴板の支配的厚さは、胴板の厚さ又は平板の厚さのいずれか小なる厚さ
 - 二 図(f) に示すような耐圧部分に取付く取付物（非耐圧部材）の支配的厚さは、溶接される2つの部材の厚さのいずれか小なる厚さ
 - ホ 図(c), (d) 及び (e) に示すような平板、平鏡、管板等の平板部の支配的厚さは、平板部での溶接の有無にかかわらず平板部の厚さの4分の1の厚さ

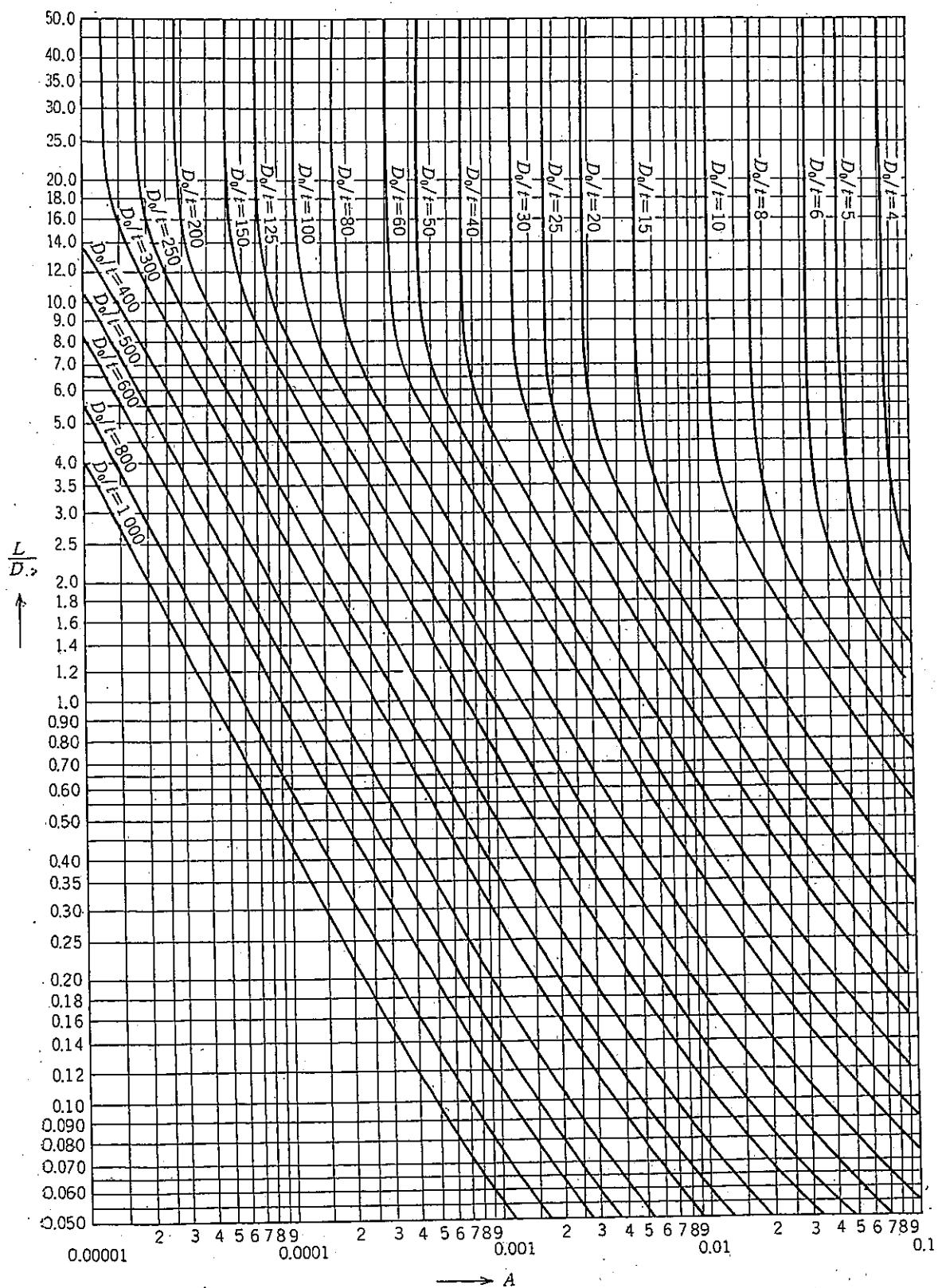
別図第1

- (2) 溶接を行わない平板（ボルト締めフランジ、管板、平鏡等をいう。）の支配的厚さは、平板部の厚さの4分の1の厚さ
- (3) 別図第3図(c)に示すフランジ付きのさら形鏡板の支配的厚さは、フランジ部の厚さの4分の1の厚さ又はさら形鏡板部での図面に指示される最小厚さのいずれか大なる厚さ

別図 第2 (第6条第1項(2)、第21条第3項、第6項及び第7項関係)

図A 外圧を受ける円筒胴の形状曲線

(すべての材料)

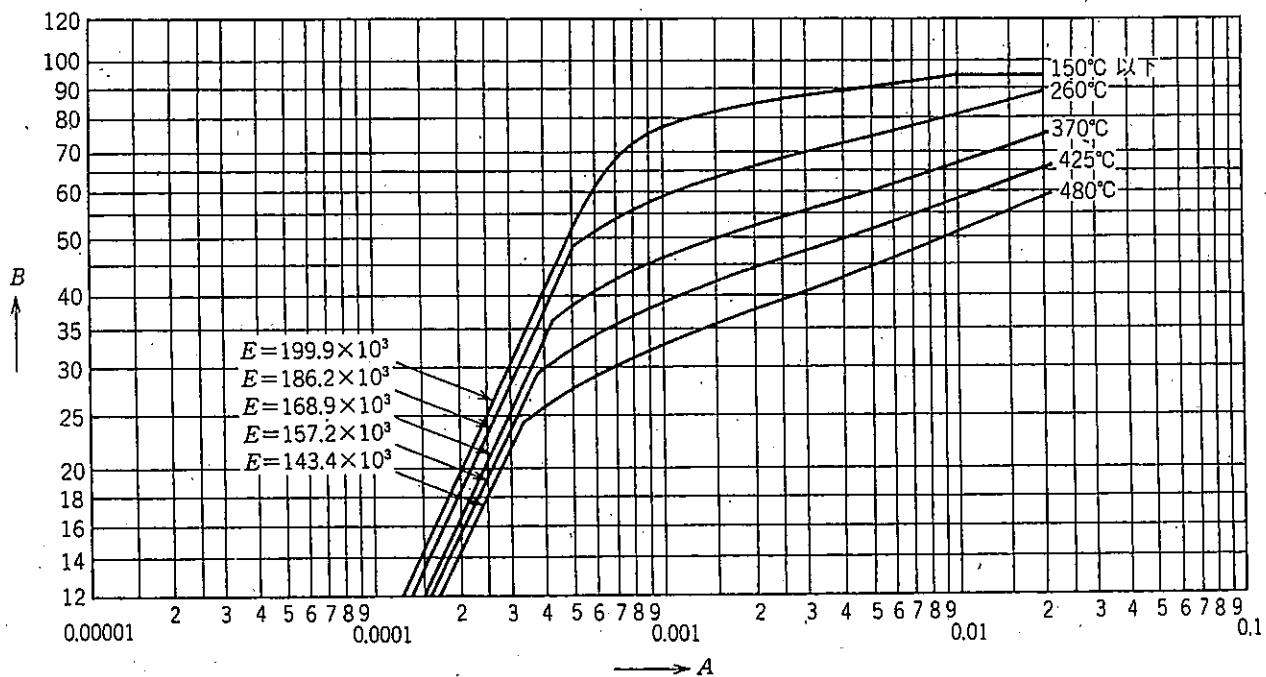
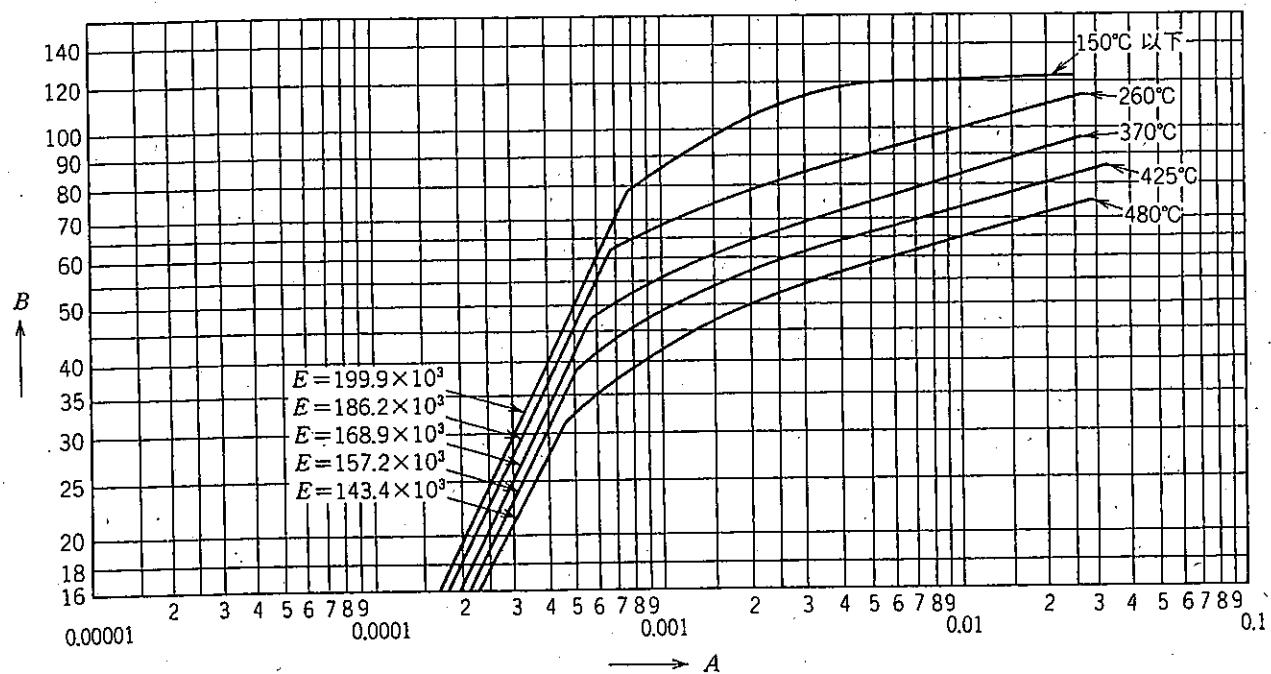


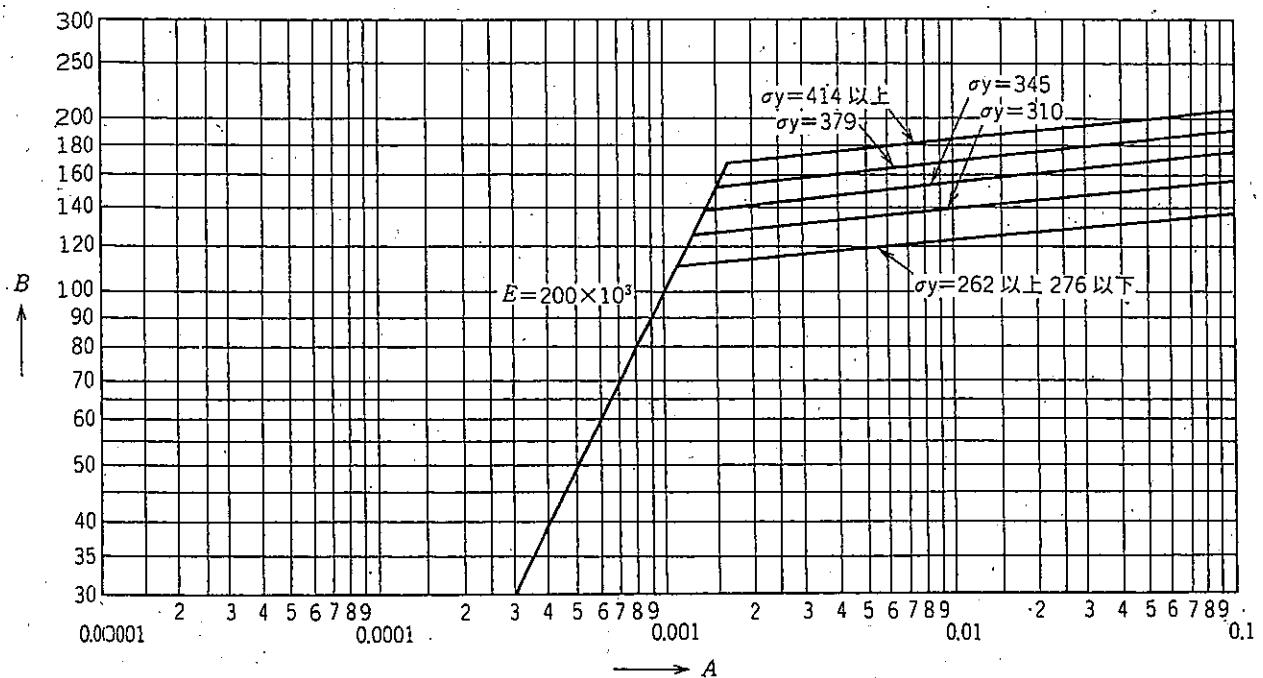
図B 外圧を受ける円筒胴及び球形胴の計算に用いる材料曲線（図B-1から図B-50まで）

備考：図中の記号は、次を表すものとする。

E ：材料の縦弾性係数 (N/mm^2)

σ_y ：材料の規定最小降伏点又は耐力 (N/mm^2)

図B-1 炭素鋼及び低合金鋼（規定最小降伏点又は耐力 $165N/mm^2$ 以上 $207N/mm^2$ 未満）図B-2 炭素鋼及び低合金鋼（規定最小降伏点又は耐力 $207N/mm^2$ 以上。ただし、他の図で規定される場合を除く。）並びに405系、410系ステンレス鋼

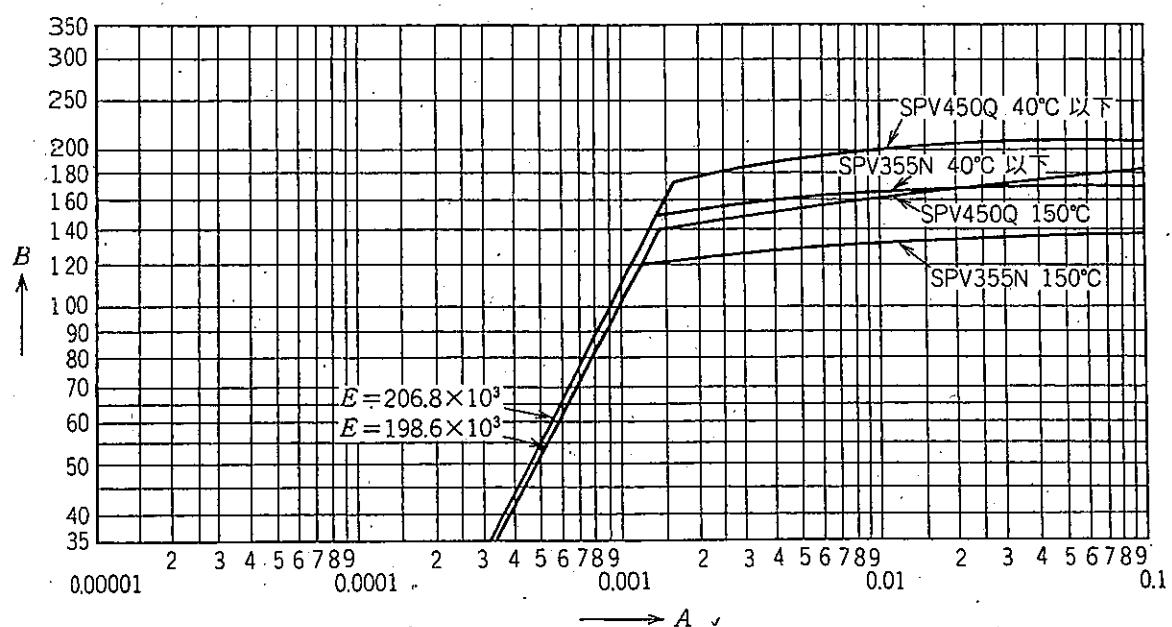


備考 1. : 設計温度が 150°C 以下の場合に適用する。

備考 2. : 設計温度が 150°C を超える場合は、図 B-2 による。

備考 3. : 図中の σ_y は、設計温度における降伏点又は耐力 (N/mm²) を示す。

図 B-3 炭素鋼及び低合金鋼（規定最小降伏点又は耐力 262N/mm² 以上。ただし、他の図で規定される場合を除く。）



備考 1. : 設計温度が 150°C 以下の場合に適用する。

備考 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)

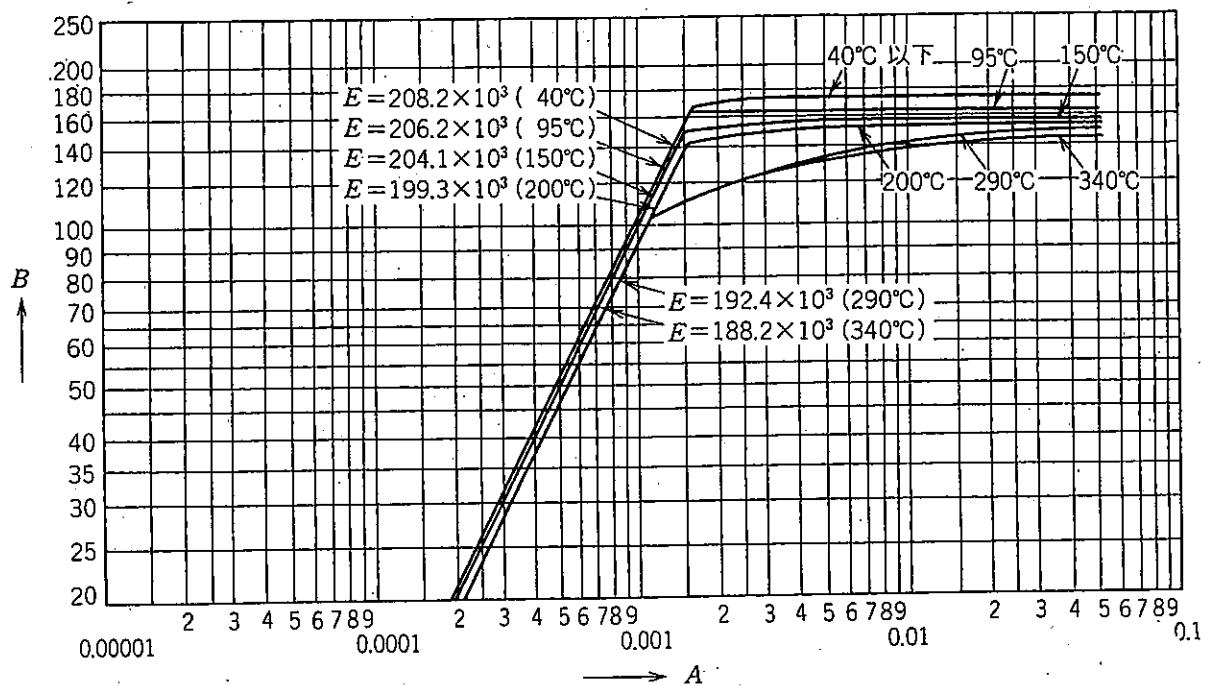


図 B-5 圧力容器用調質型合金鋼鍛鋼品 (JIS G 3204 の SFVQ1A 及び SFVQ2A)、
ボイラ及び圧力容器用マンガンモリブデン鋼及びマンガンモリブデンニッケル鋼鋼板 (JIS G
3119 の SBV1B、SBV2 及び SBV3)

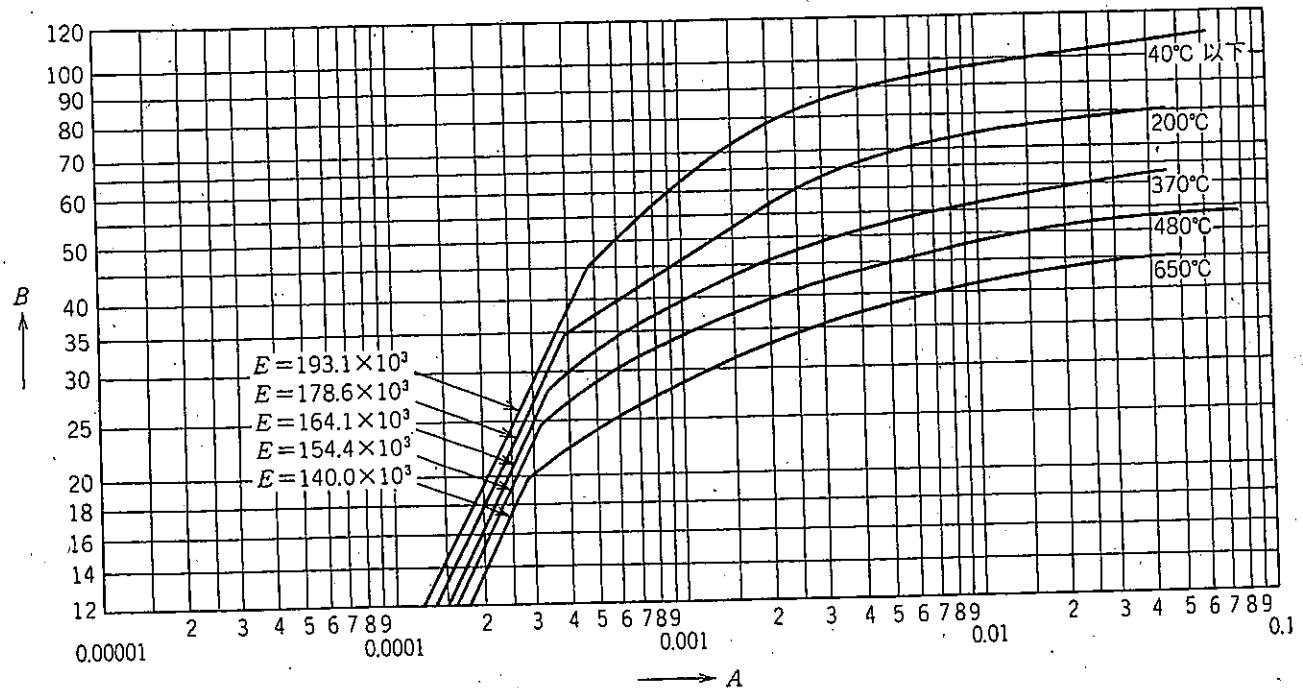
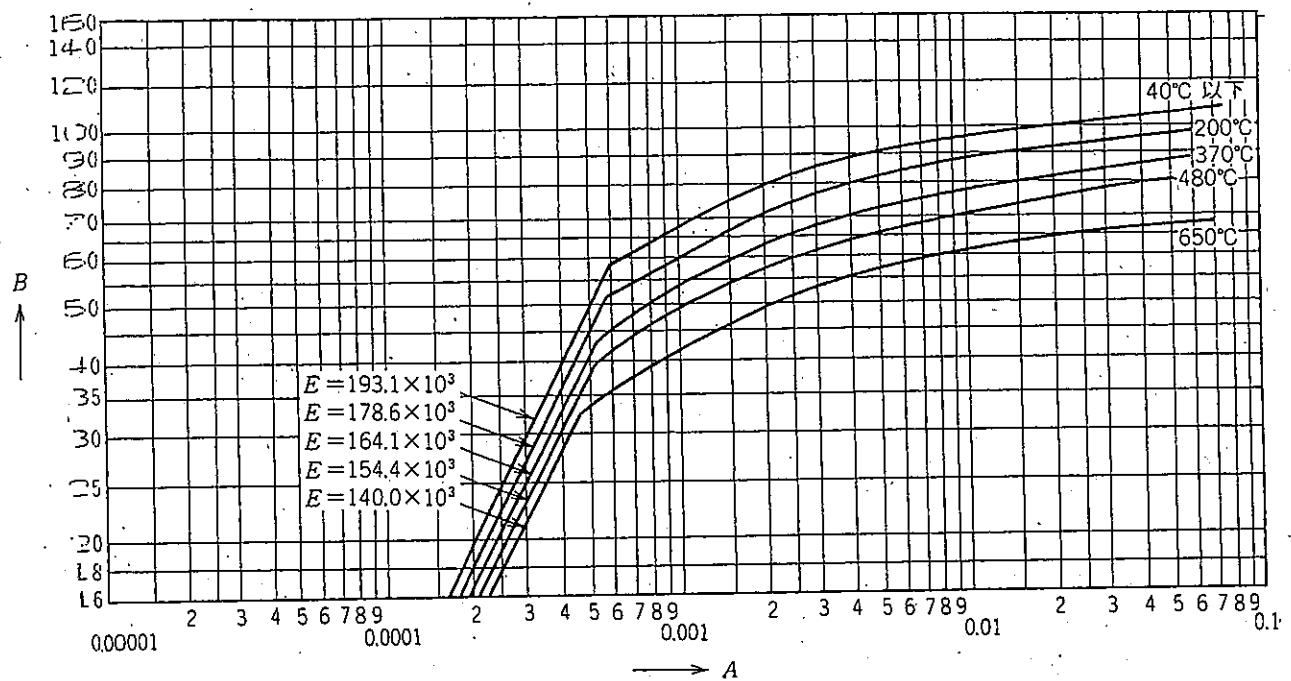
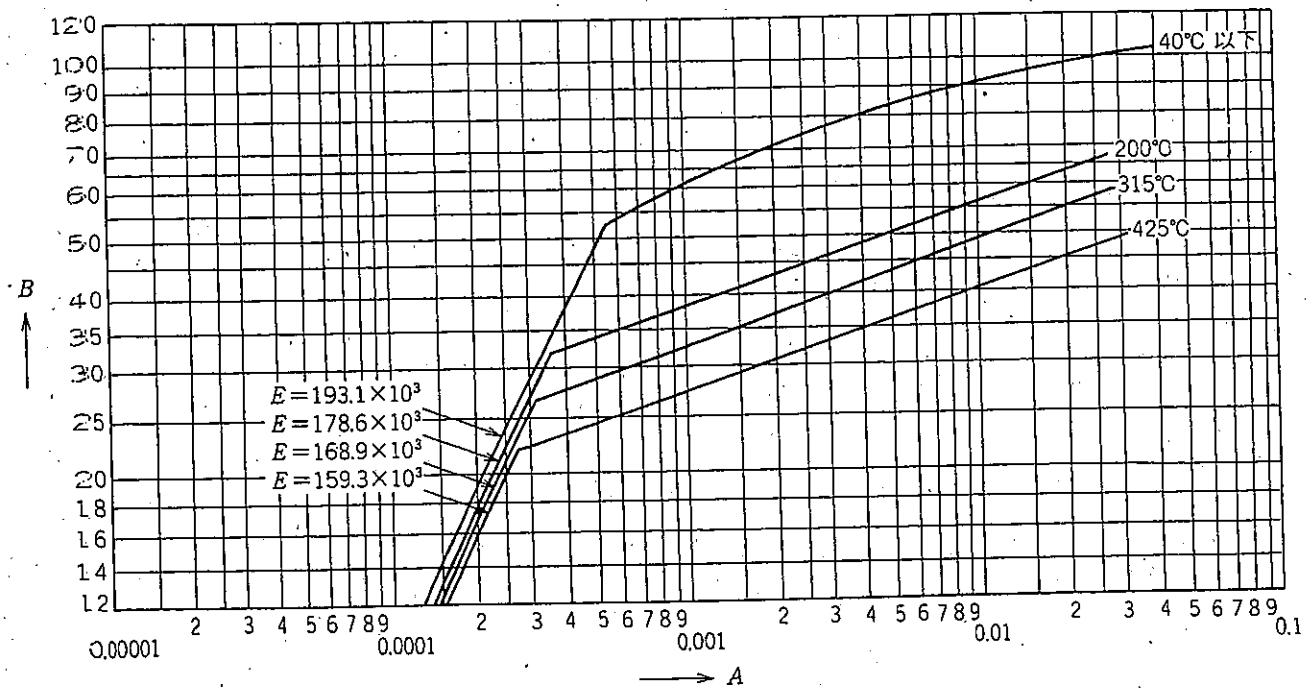


図 B-6 304 系ステンレス鋼



図B-7 309系(595°C以下に限る。)、310系、316系、321系、347系(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

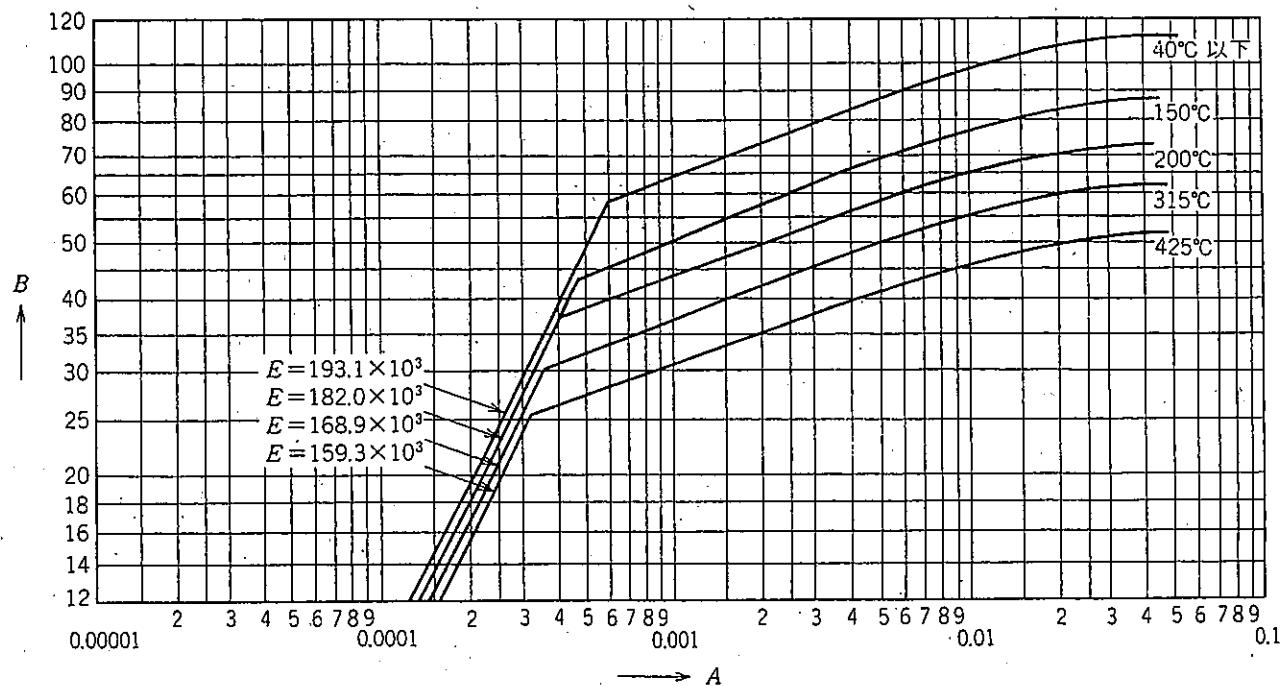
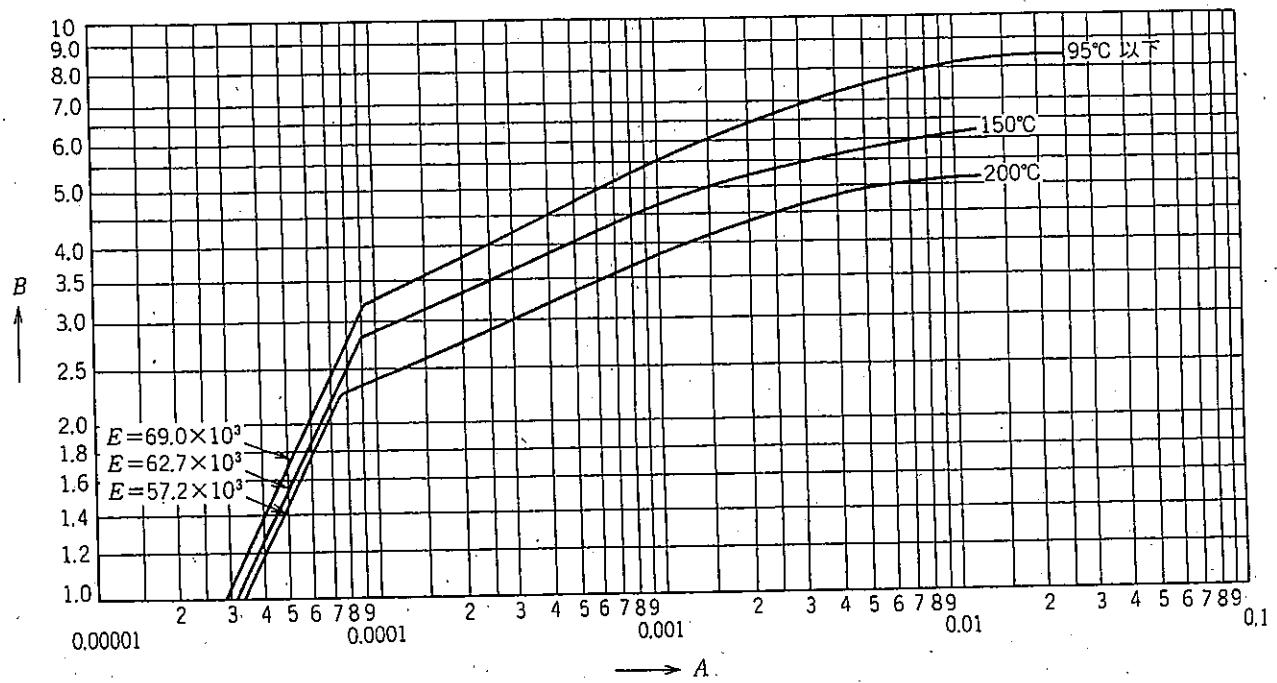
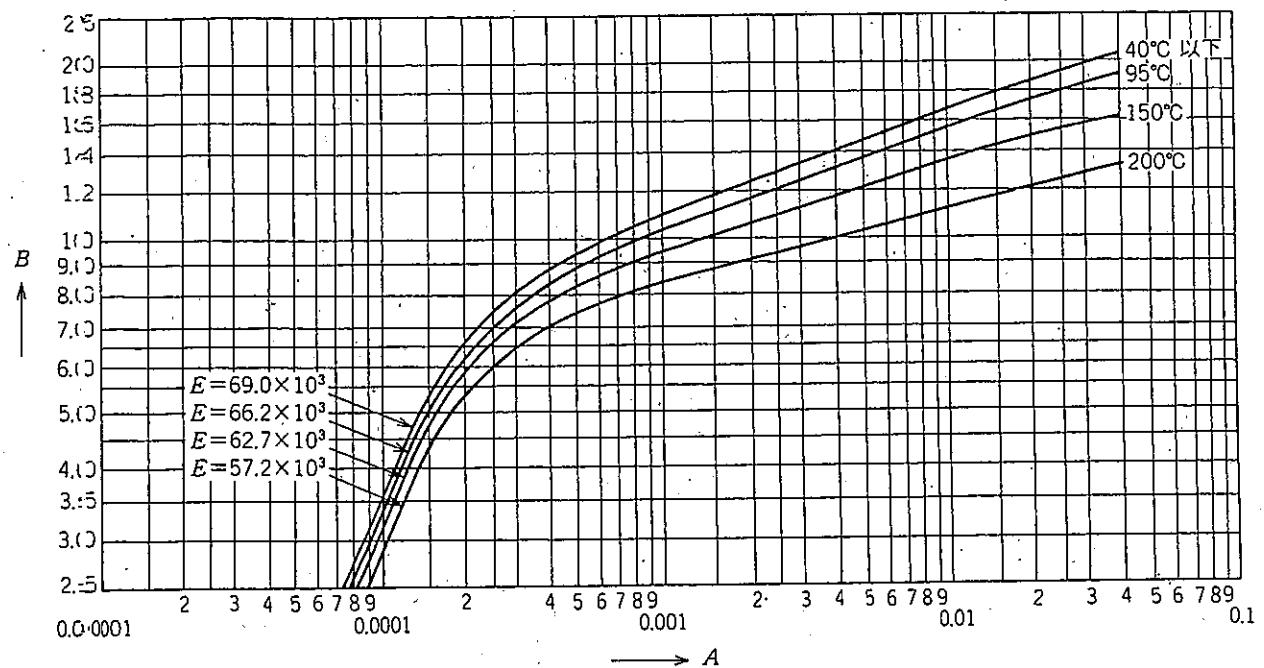


図 B-9 316L 系及び 317L 系ステンレス鋼



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。

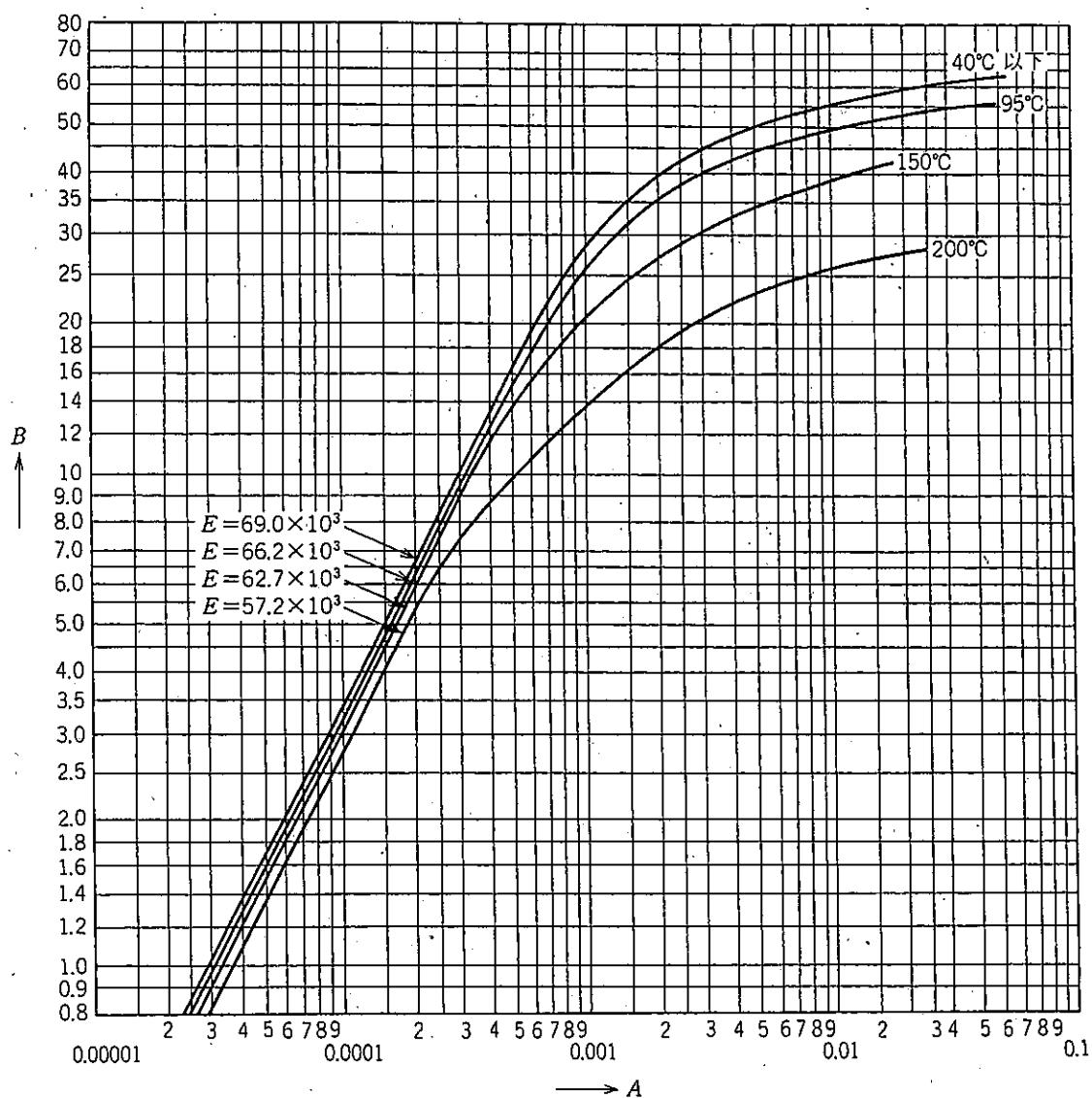
図 B-10 アルミニウム及びアルミニウム合金
(記号 A1100 及び A1200)



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。

備考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。

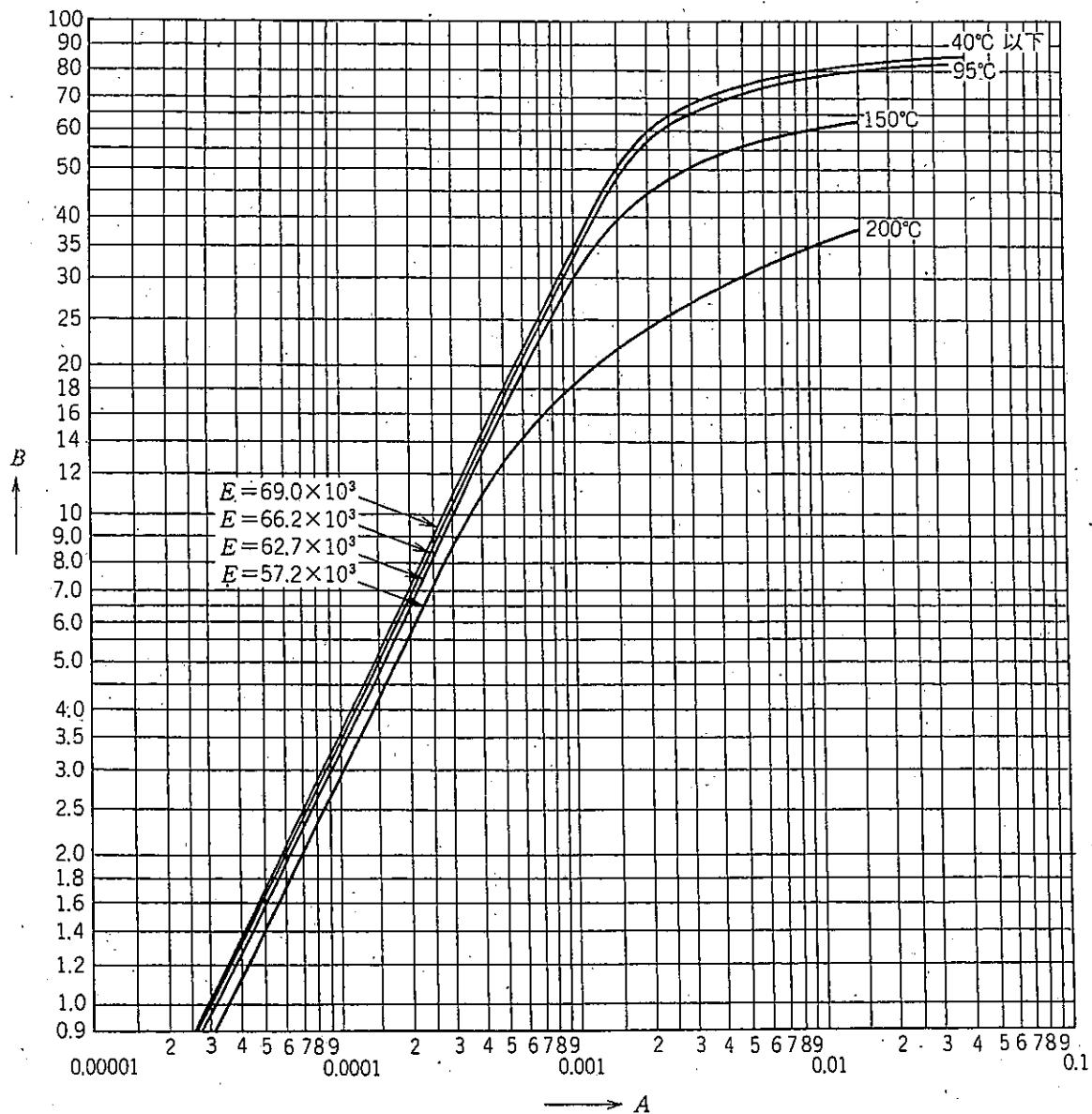
図B-11 アルミニウム及びアルミニウム合金
(記号A3003、A3203の質別O、H12、H18、H112)(記号A6063の質別T1、T5、T6)



備考1：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。

備考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。

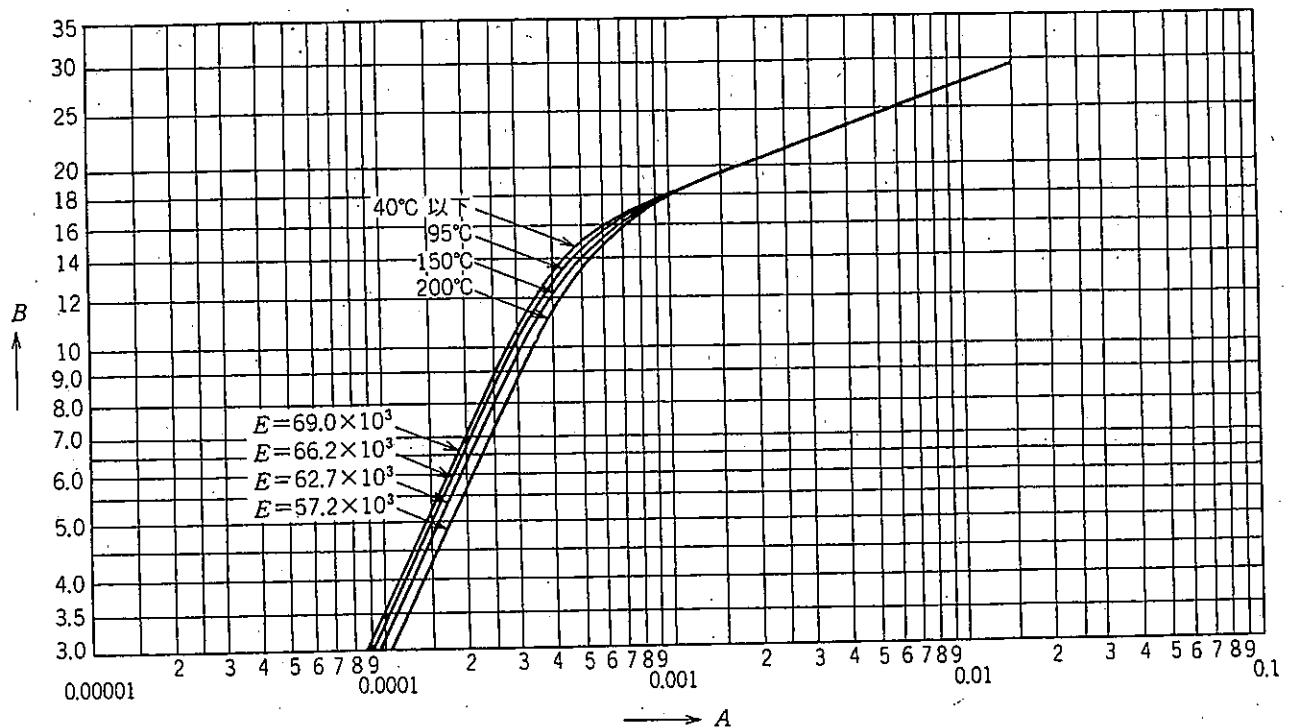
図B-12 アルミニウム及びアルミニウム合金
(記号A3003、A3203の質別H14、H24)



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 A5052 の質別 H14、H34 の溶接管については、図 B-15 を適用すること。

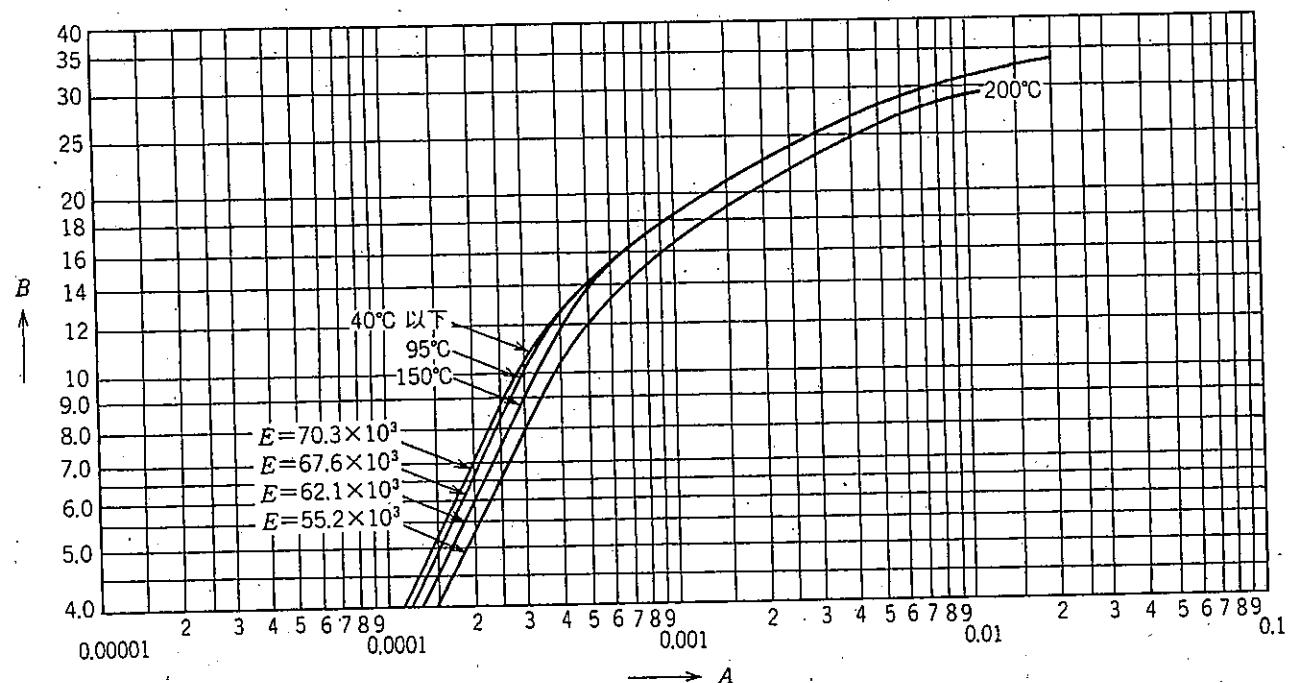
備考2：この図を適用する場合は、機械的性質の 0.2% 耐力が規定され、かつ、確認されていなければならない。

図 B-13 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：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)

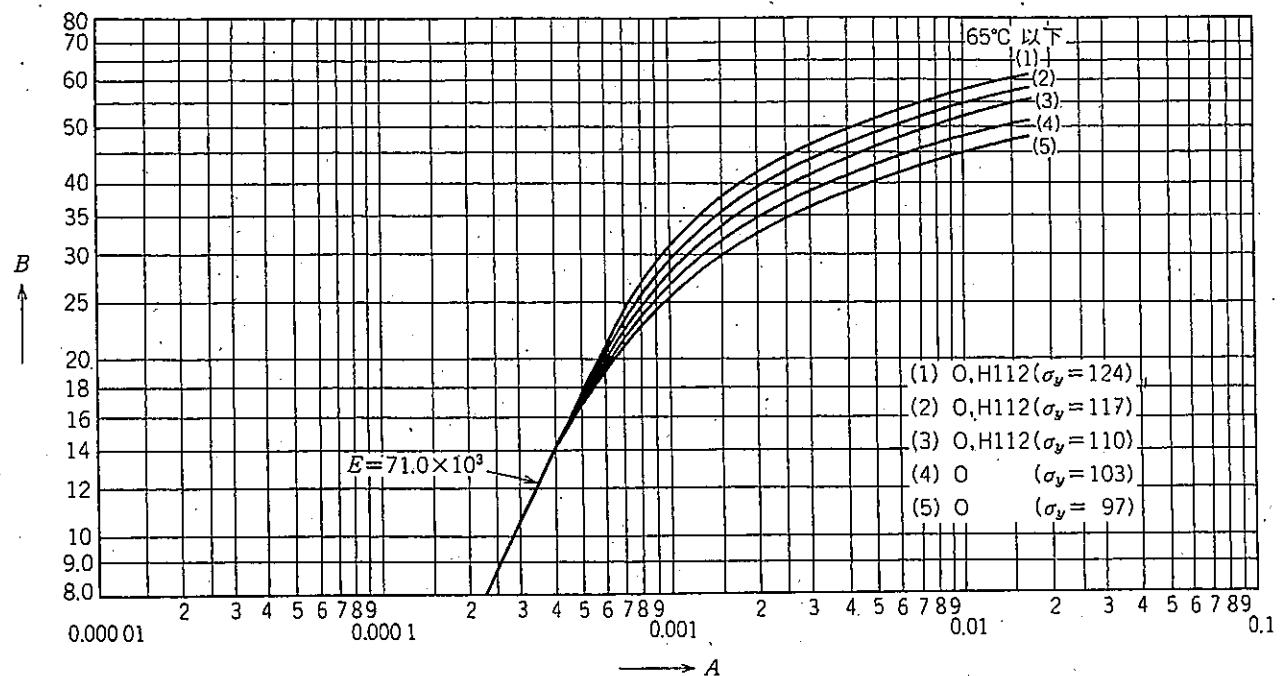


図 B-16 アルミニウム及びアルミニウム合金
(記号 A5083 の質別 O、H112、H321)
(記号 A5086、A5154 の質別 H32、H34)

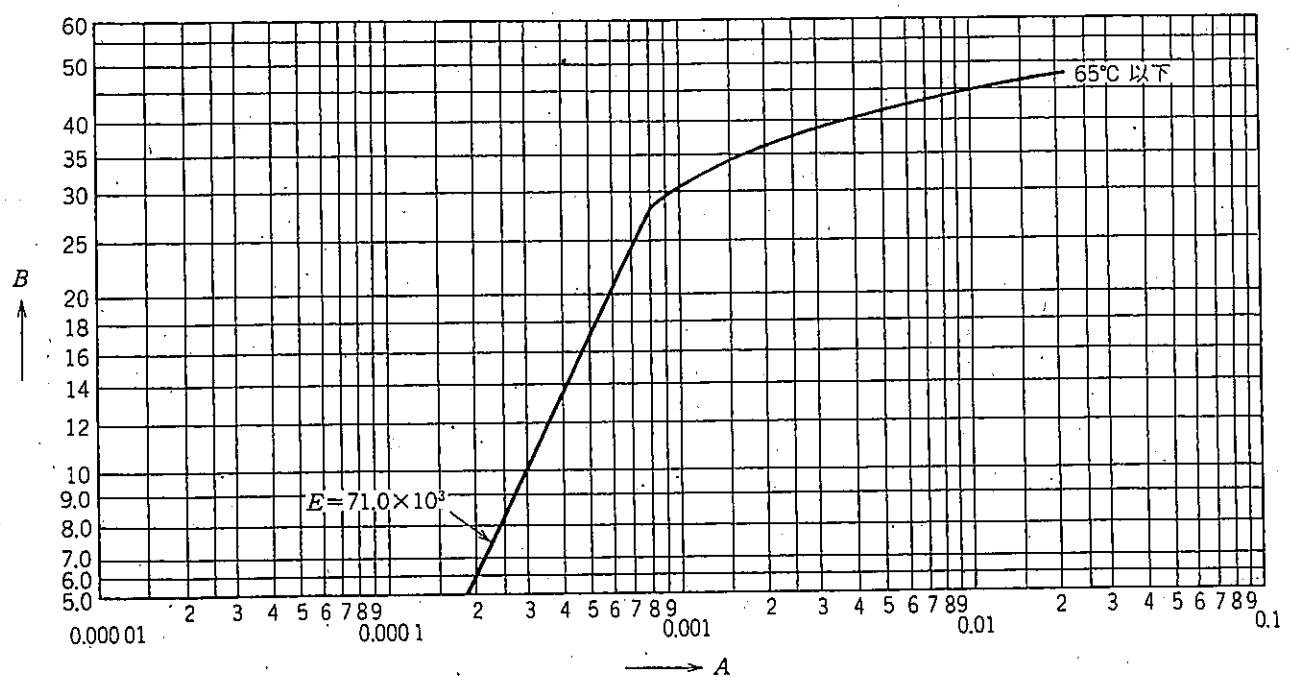


図 B-17 アルミニウム及びアルミニウム合金 (記号 A5086 の質別 O、H112)

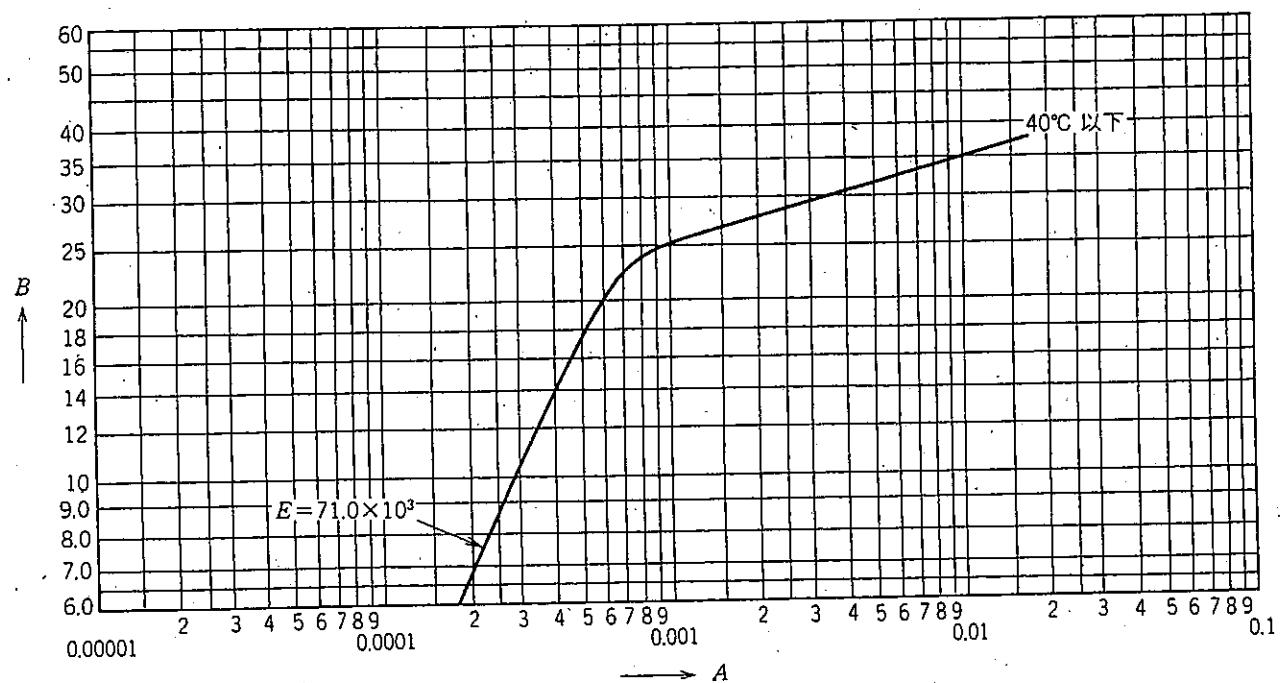
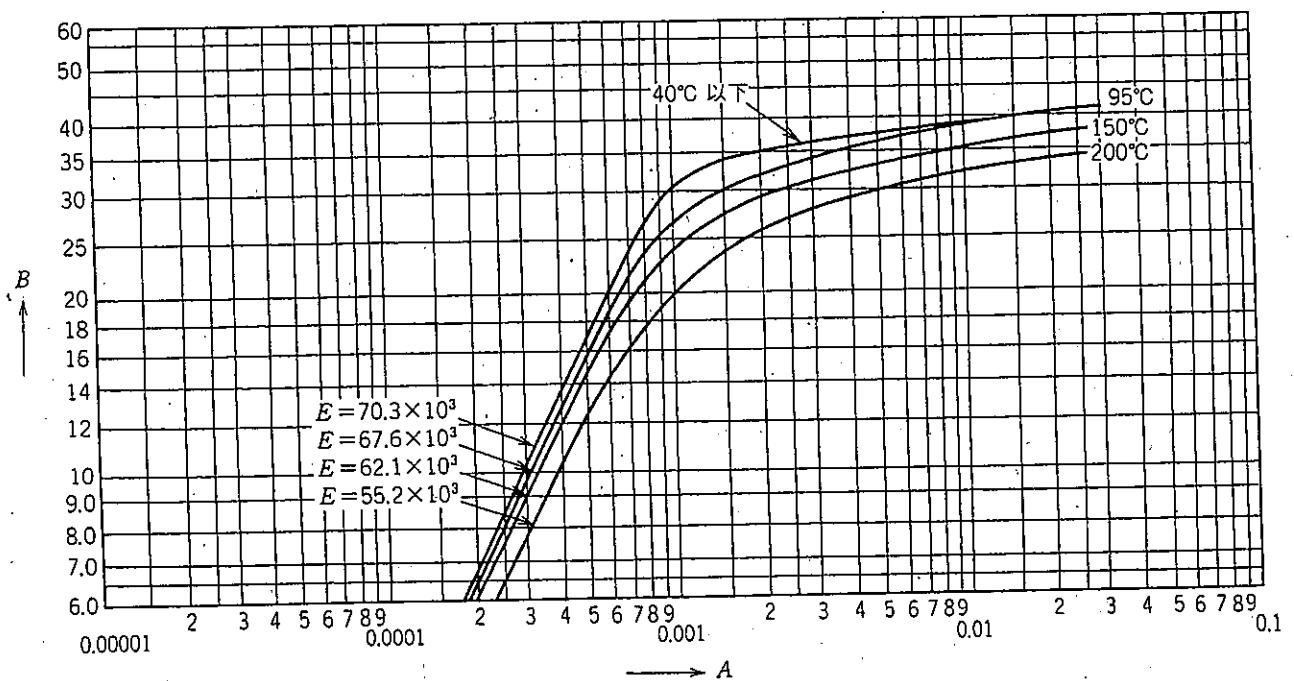
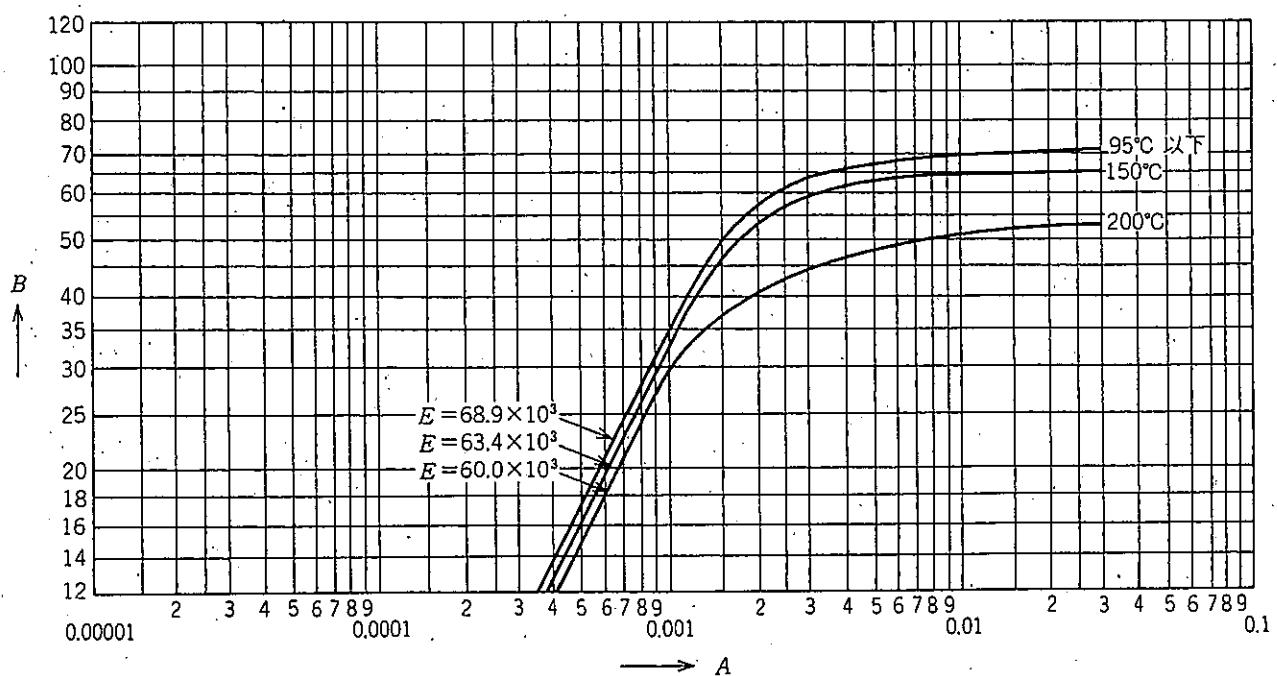


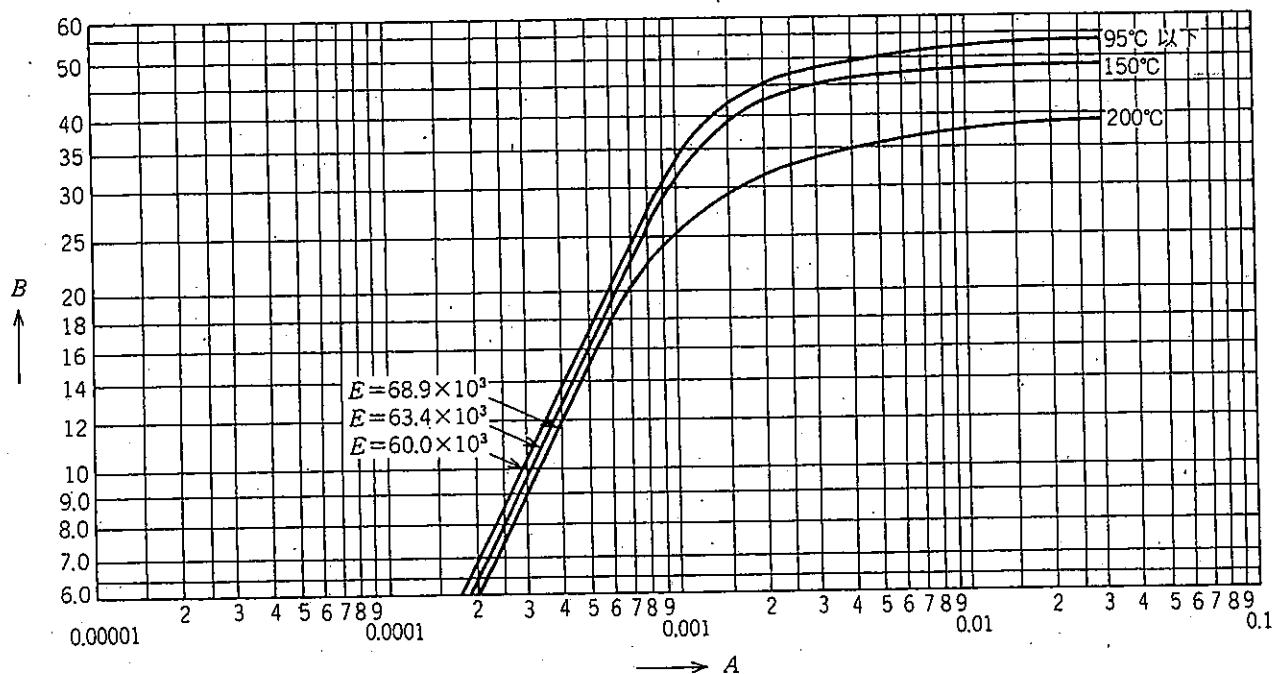
図 B-18 アルミニウム及びアルミニウム合金（記号 A5154、A5254 の質別 O、H112）

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)



備考：この図は、5356 及び 5556 の溶加材を用いて溶接する場合には、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には、母材の厚さ 9.5mm 以下に適用する。

図 B-20 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、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には、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には、母材の厚さ 9.5mm を超えるものに適用する。

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 T4、T451、T6、T651）

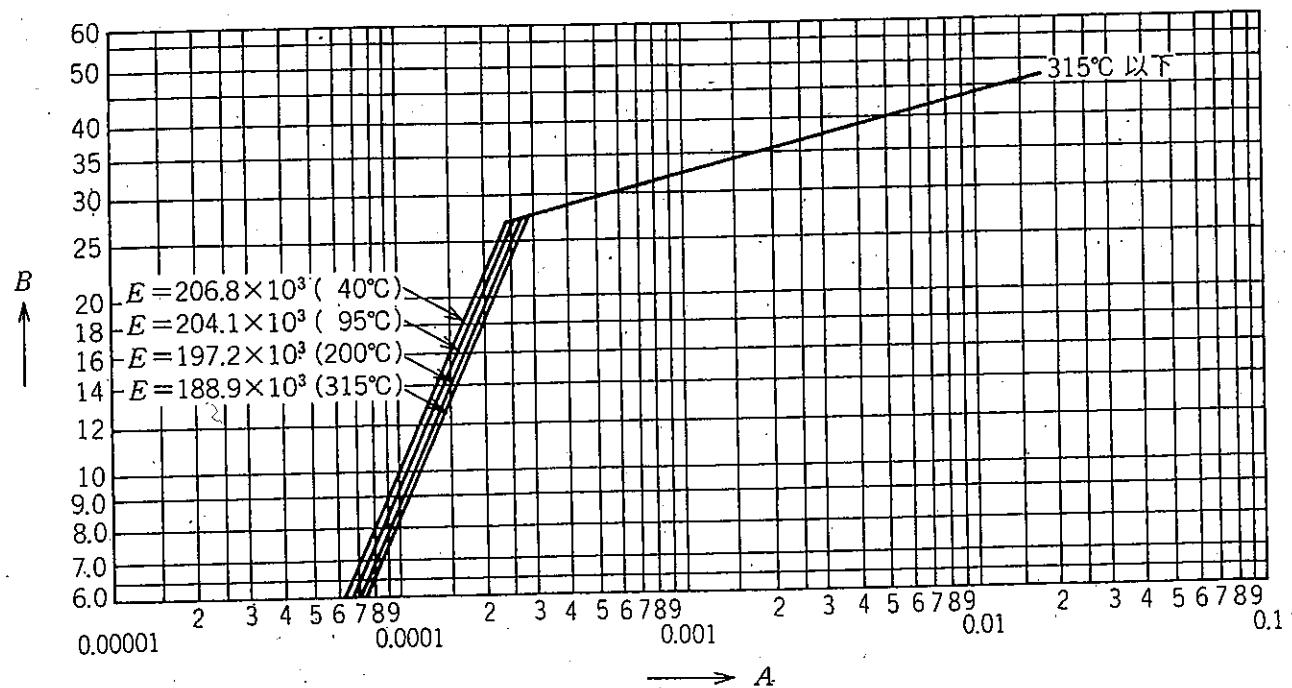


図 B-22 ニッケル

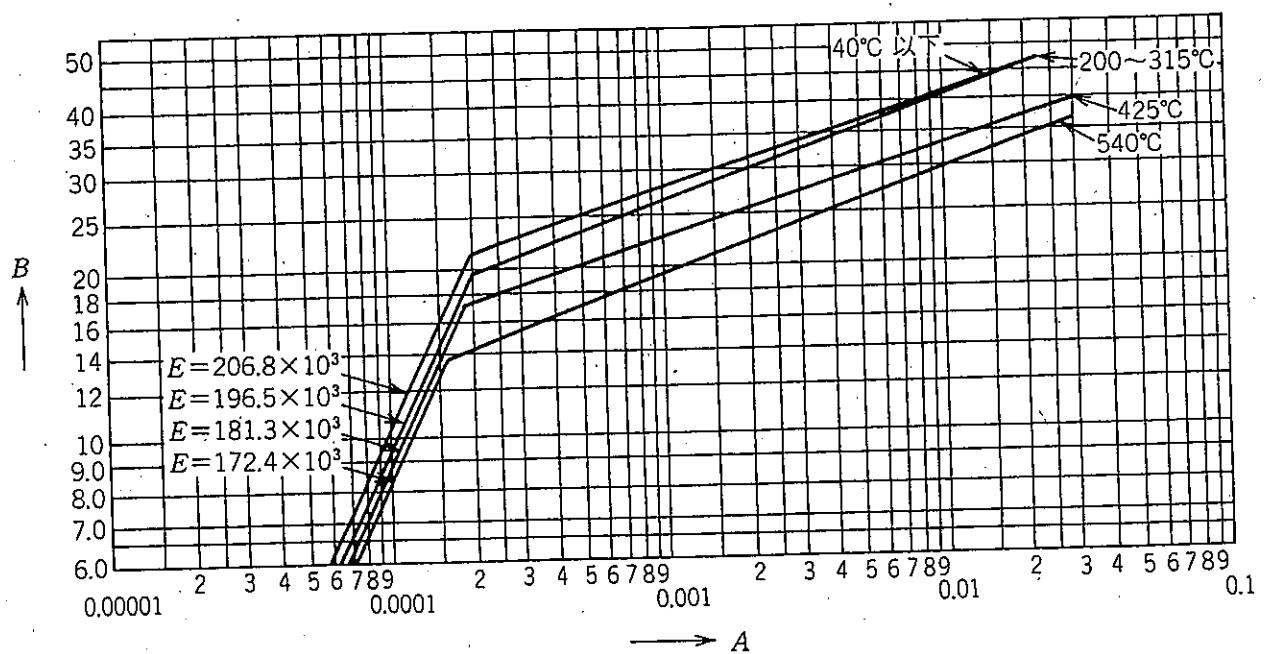


図 B-23 低炭素ニッケル

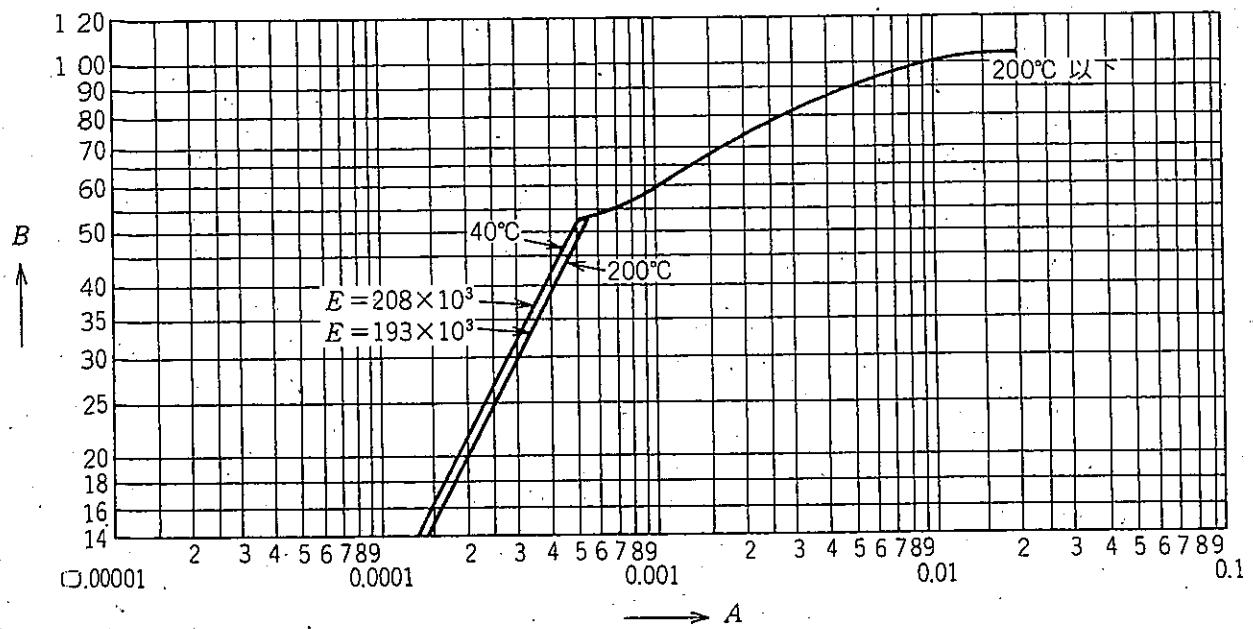
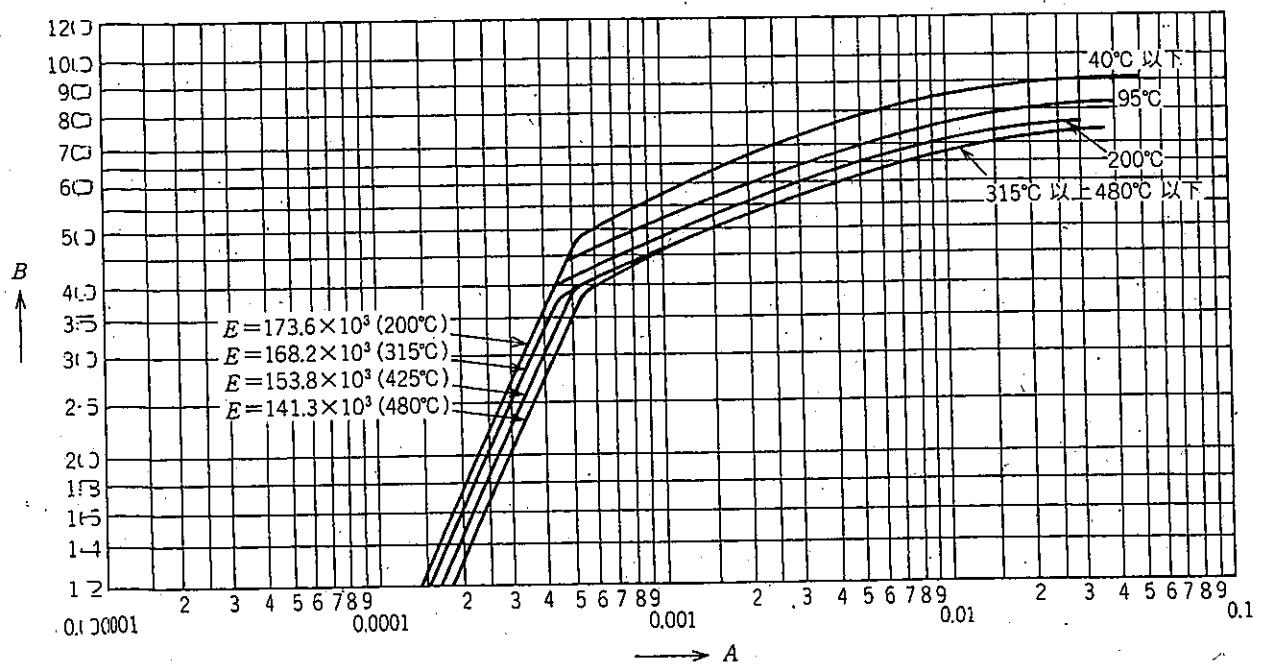


図 B-24 加工硬化ニッケル



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-25 ニッケル銅合金（焼なまし）

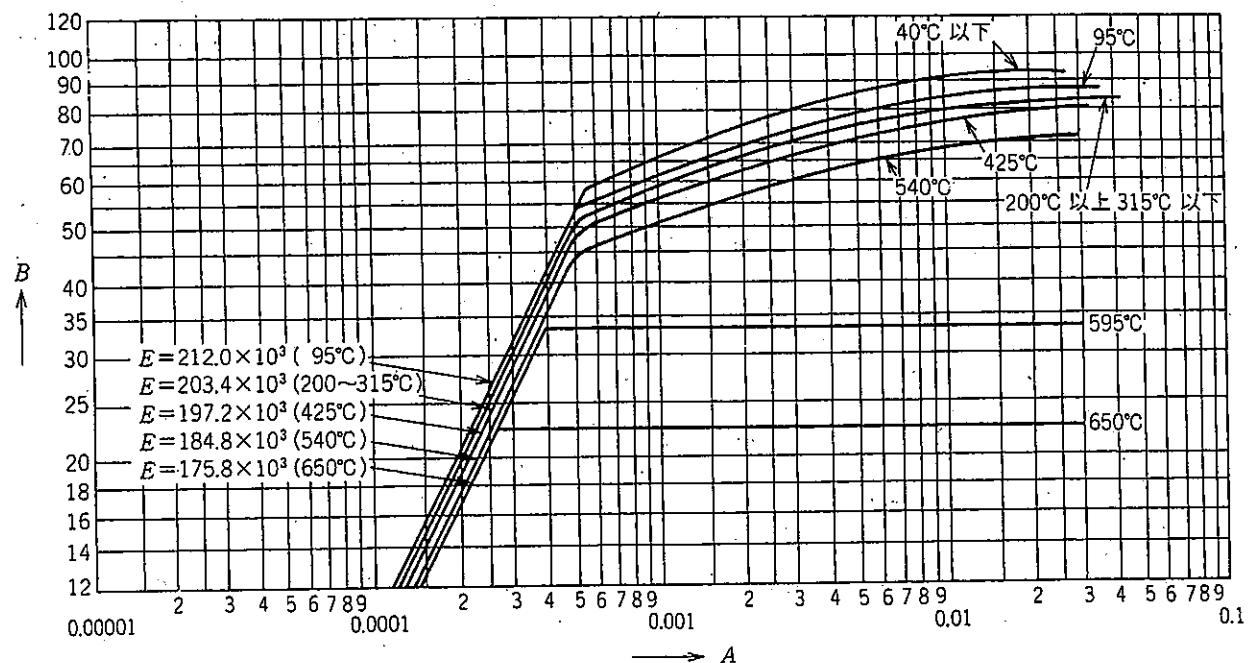


図 B-26 ニッケルクロム鉄合金 (NCF600)

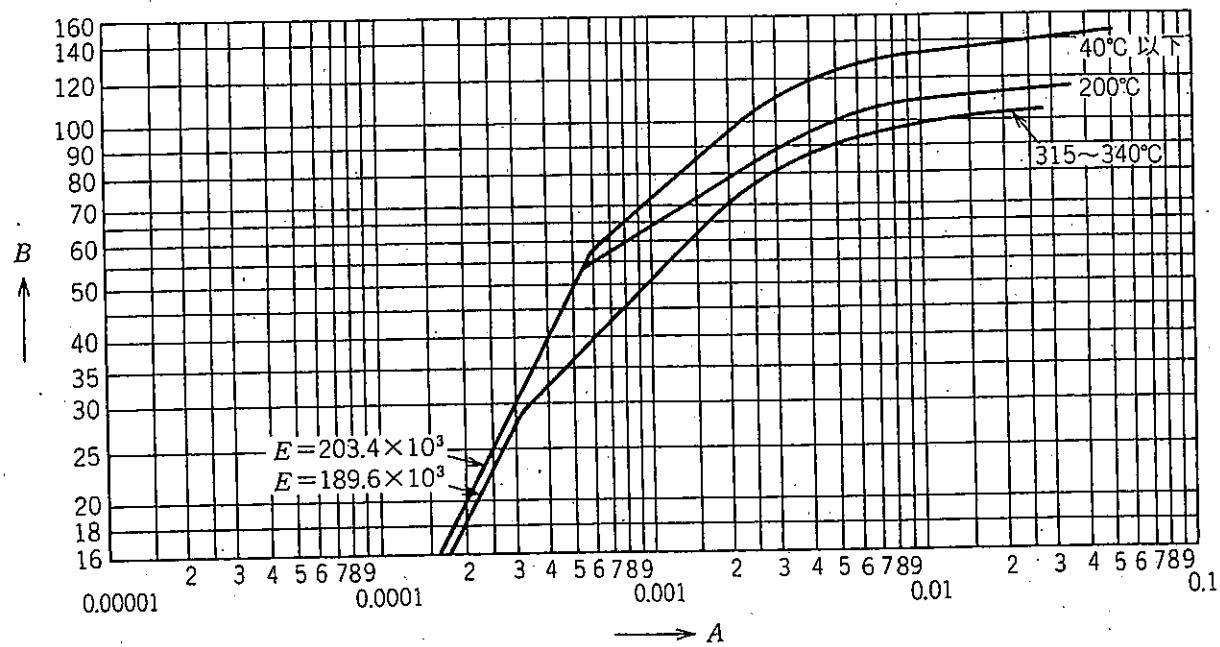


図 B-27 ニッケルモリブデン合金 B 種

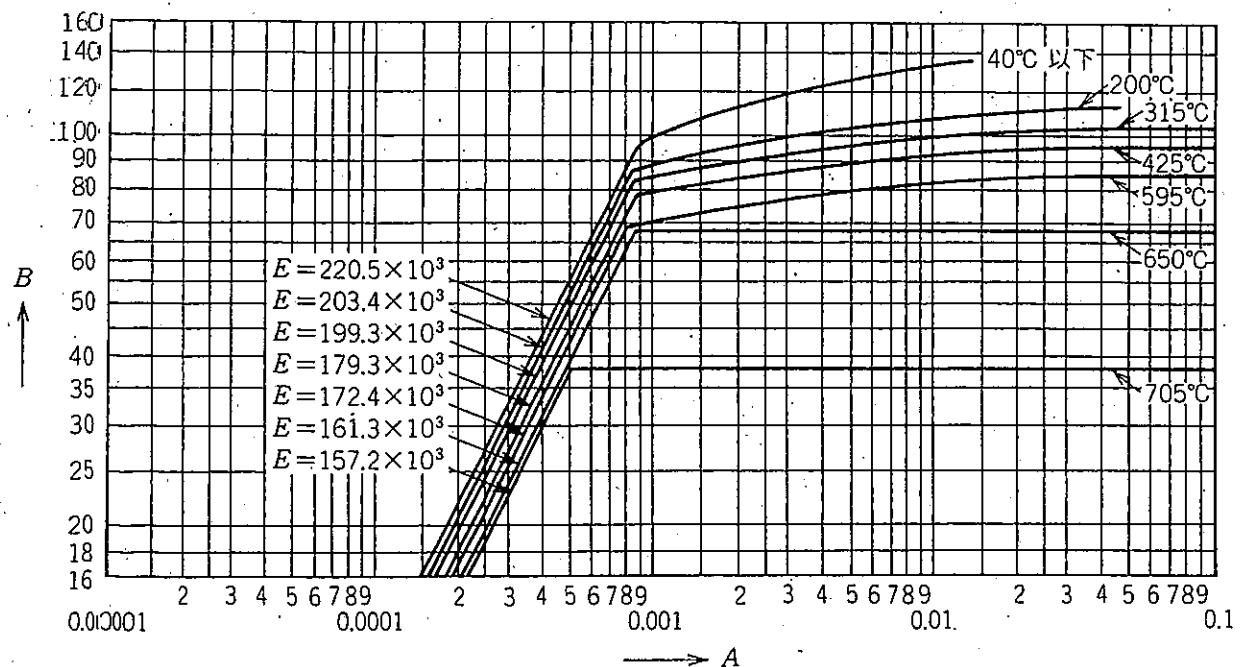


図 B-28 ニッケルモリブデンクロム鉄合金

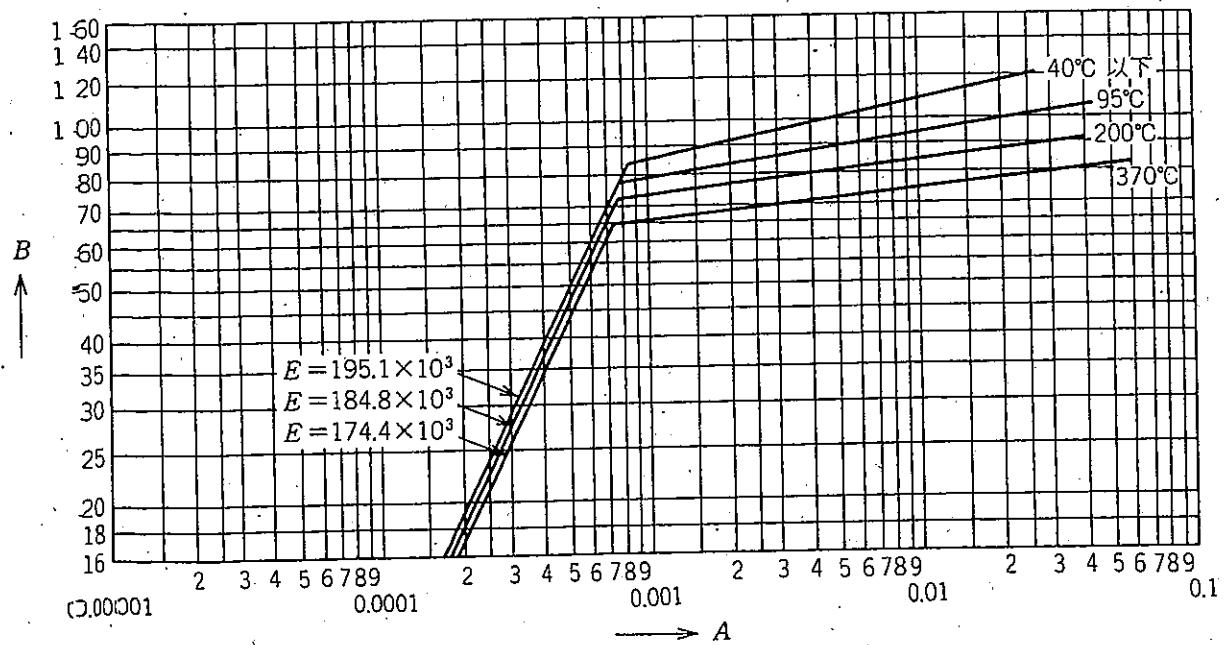


図 B-29 ニッケル鉄クロムモリブデン銅合金

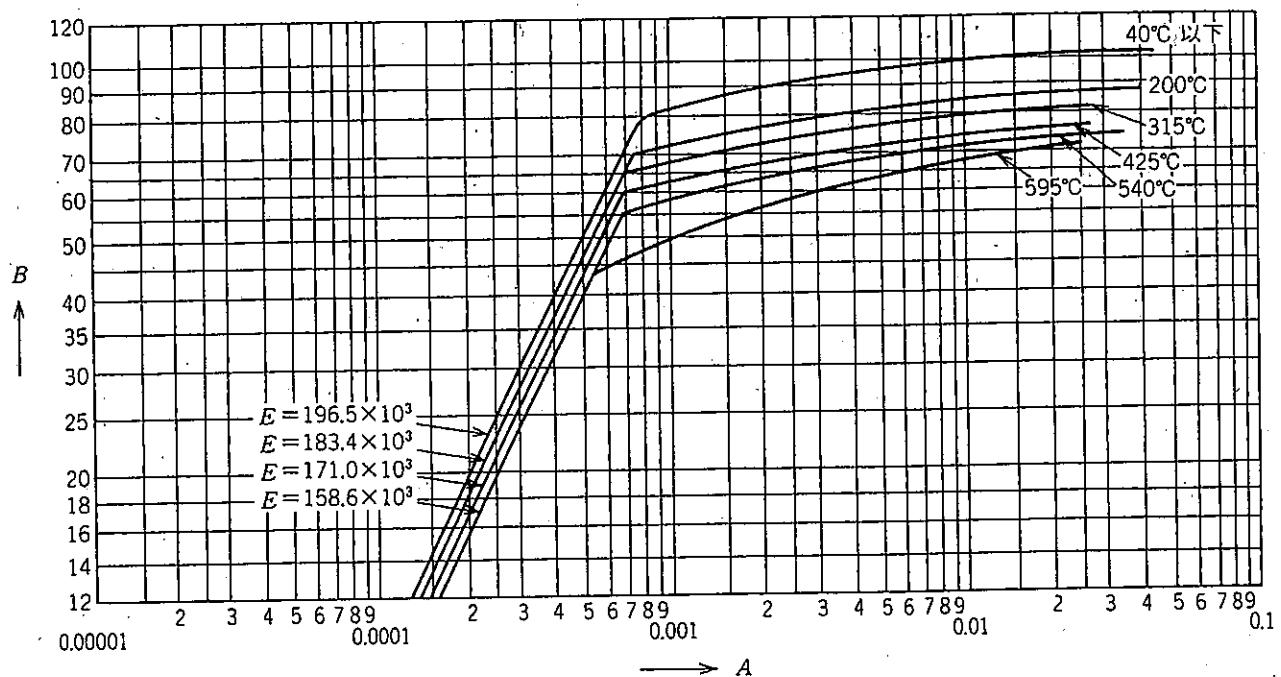


図 B-30 ニッケルクロム鉄合金 (NCF800) (焼きなまし)

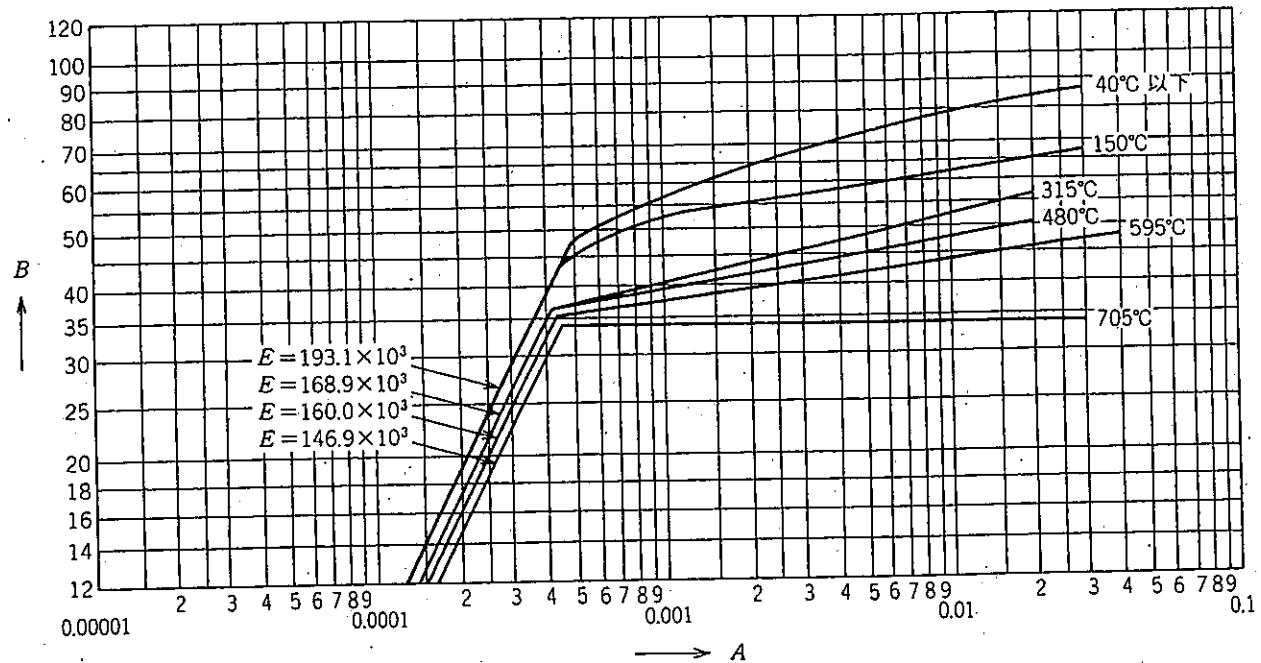


図 B-31 ニッケルクロム鉄合金 (NCF800H) (固溶化熱処理)

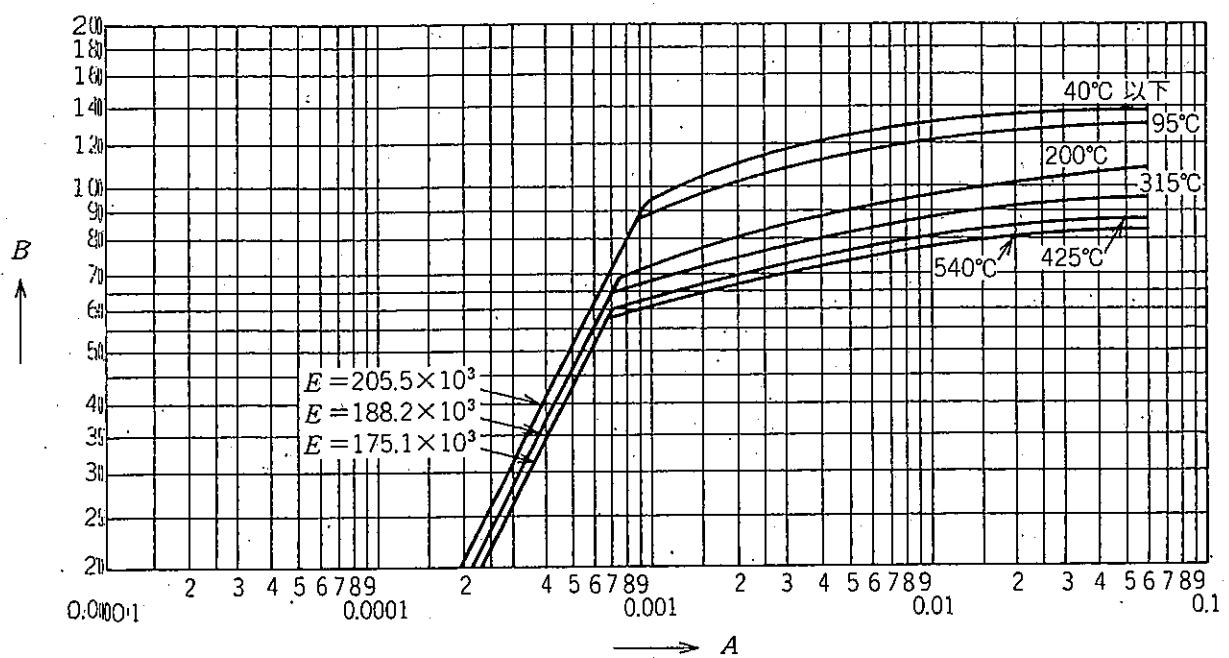


図 B-32 低炭素ニッケルモリブデンクロム合金 C-276

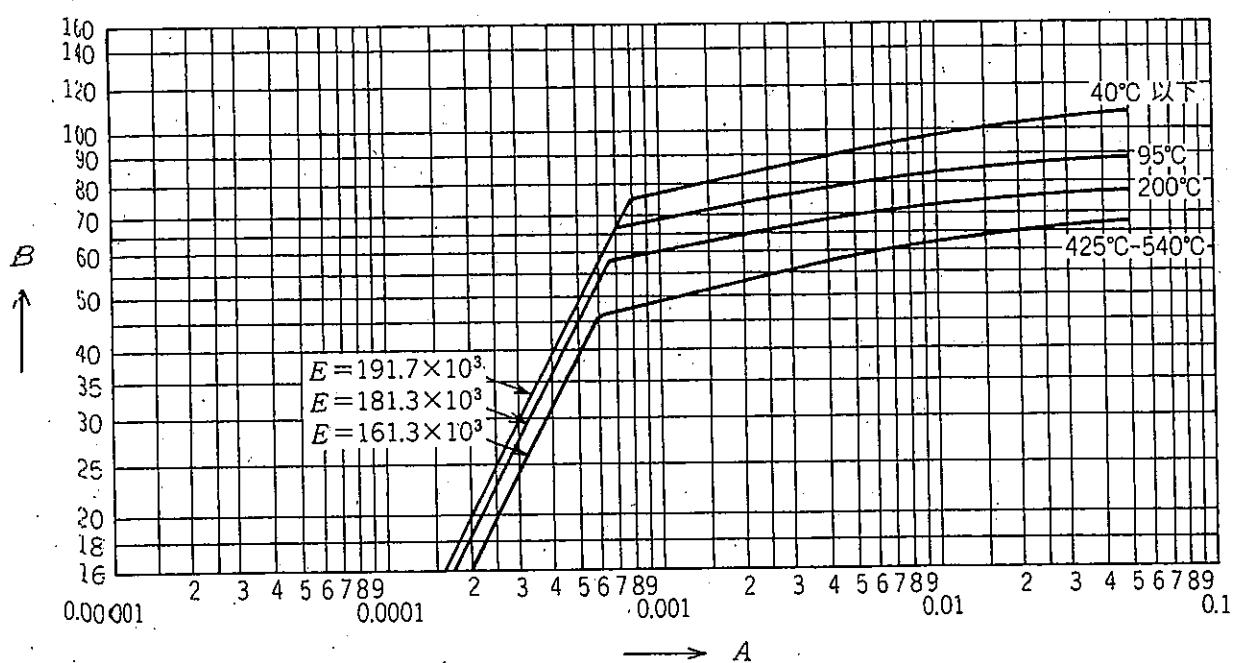


図 B-33 ニッケルクロム鉄モリブデン銅合金 G 及び G-2 (固溶化熱処理)

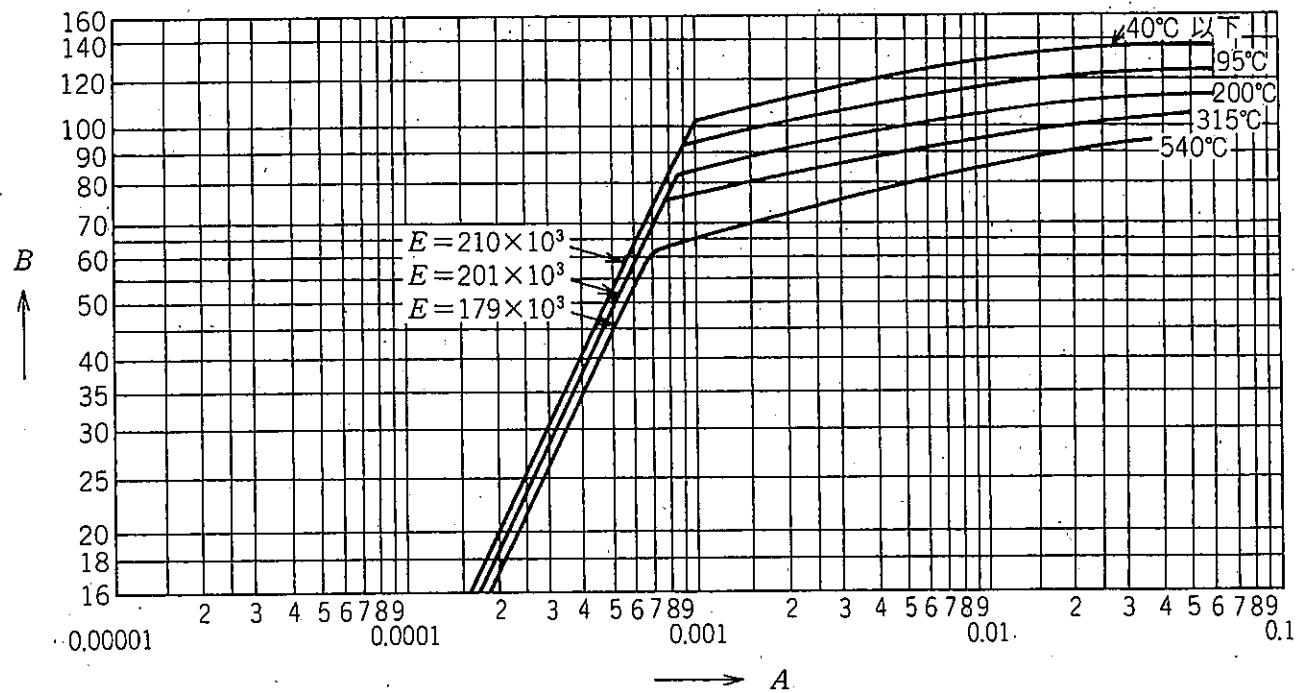


図 B-34 ニッケルクロムモリブデン合金 C-4

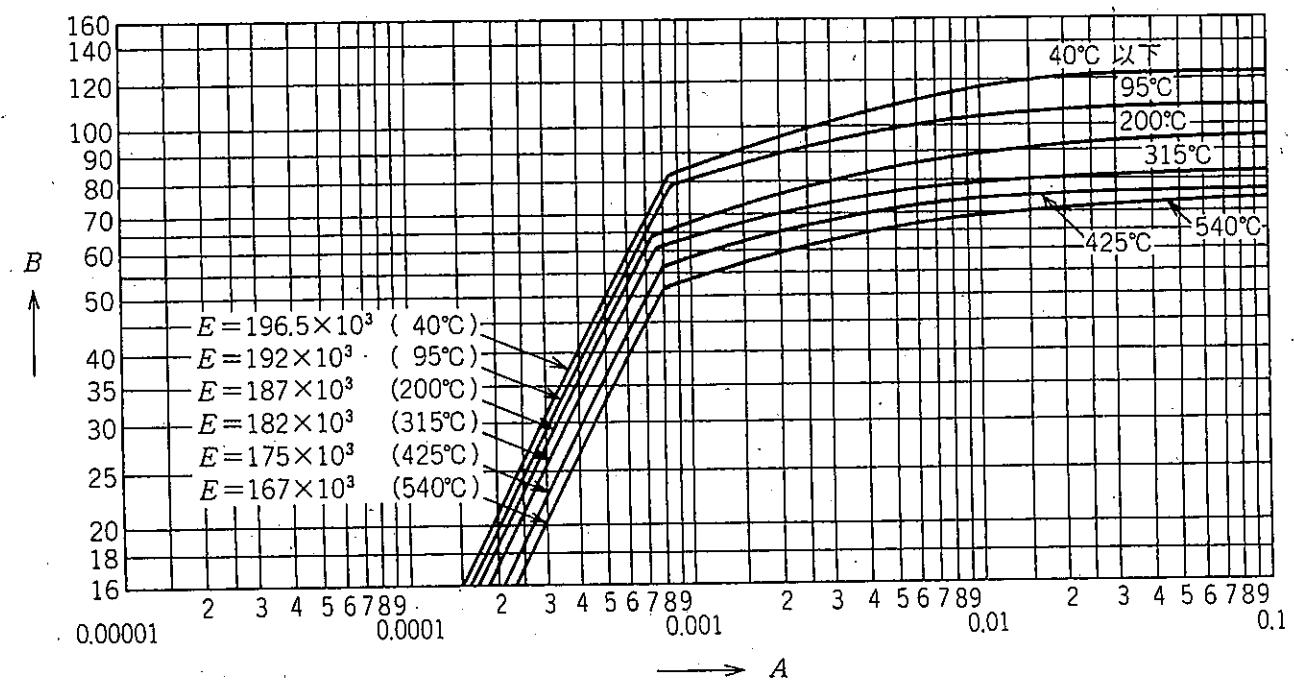


図 B-35 ニッケルモリブデン合金 X

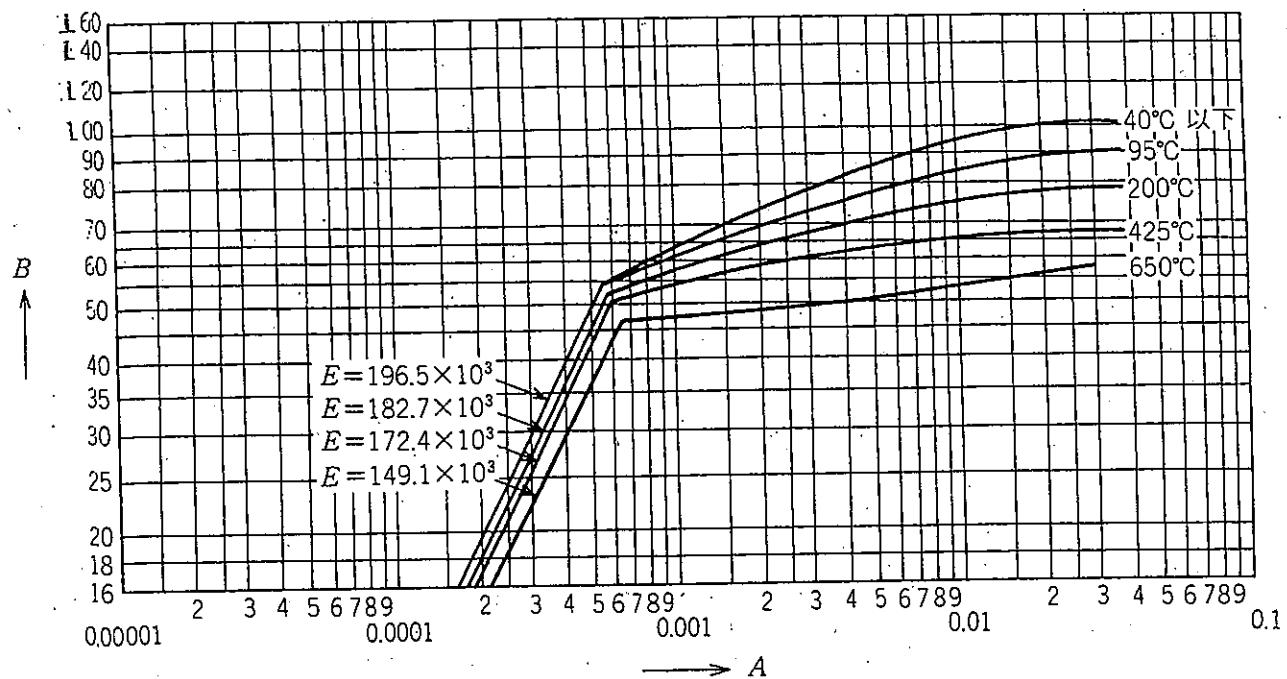


図 B-36 ニッケル鉄クロムシリコン合金 330

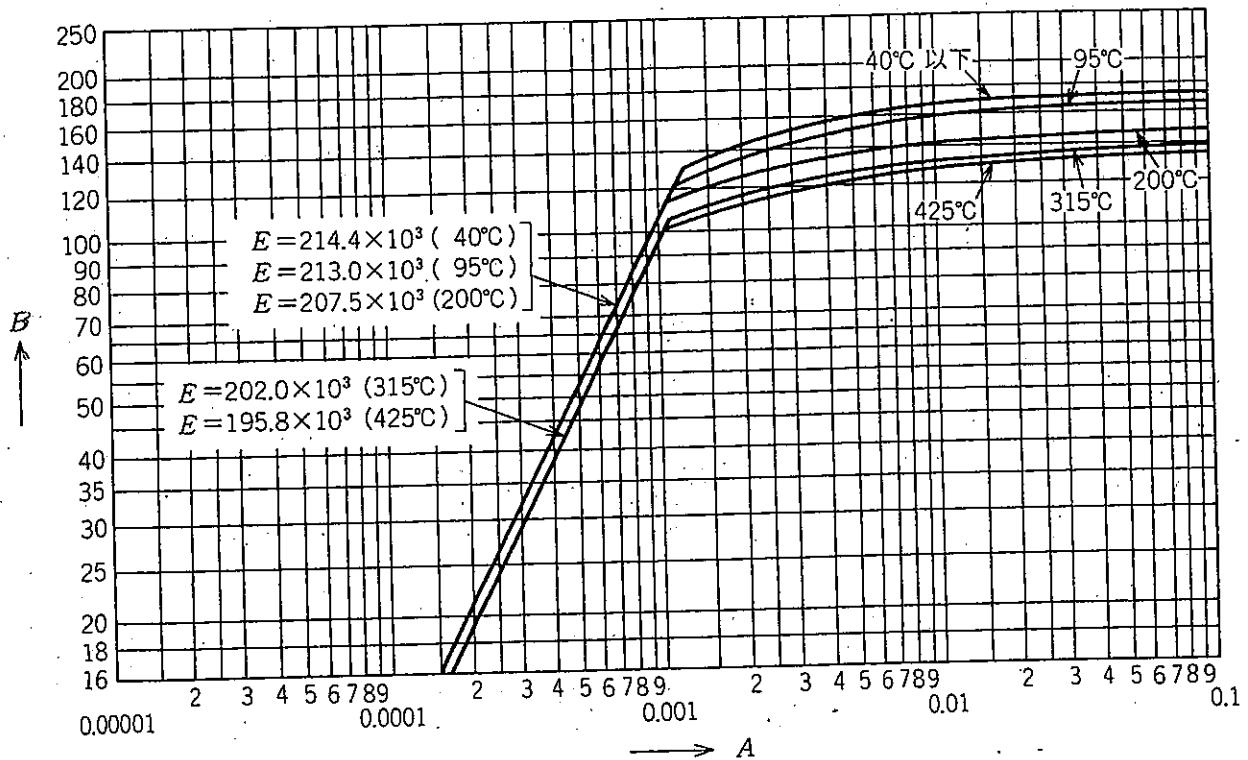


図 B-37 ニッケルモリブデン合金 B-2

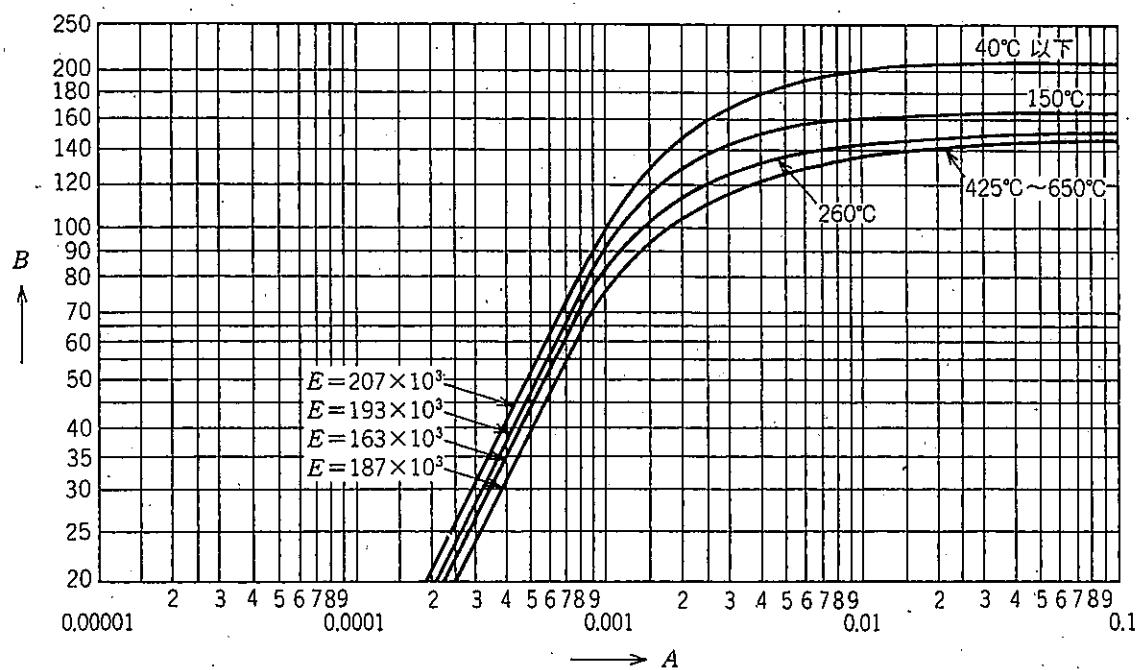
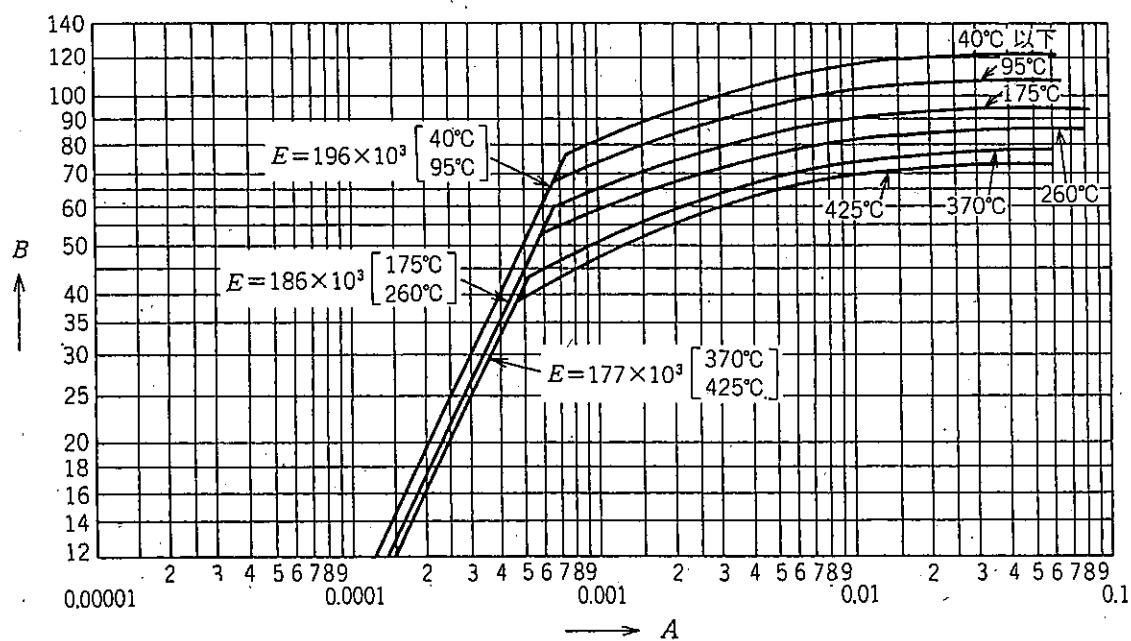
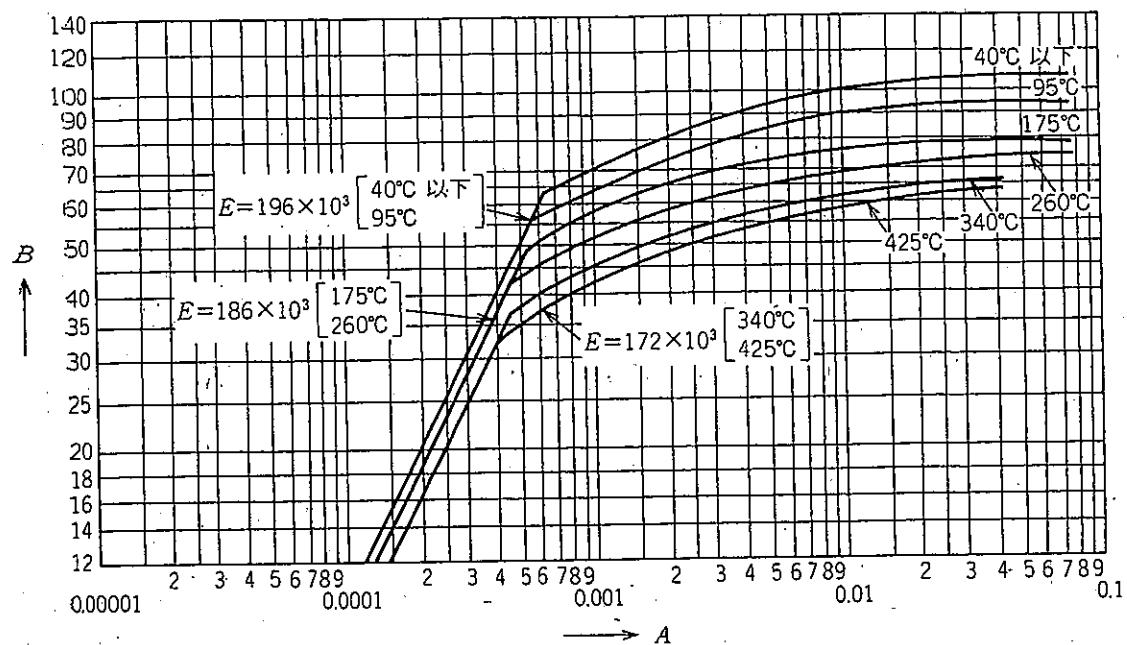


図 B-38 ニッケルクロムモリブデンニオブ合金 N06625 (焼なまし)



備考：規定最小降伏点又は耐力が 241N/mm^2 以上で、母材の厚さ 19mm 以下に適用する。

図 B-39 ニッケルモリブデンクロム鉄銅合金 G-3



備考：規定最小降伏点又は耐力が 207N/mm²以上で、母材の厚さ 19mm を超えるものに適用する。

図 B-40 ニッケルモリブデンクロム鉄銅合金 G-3

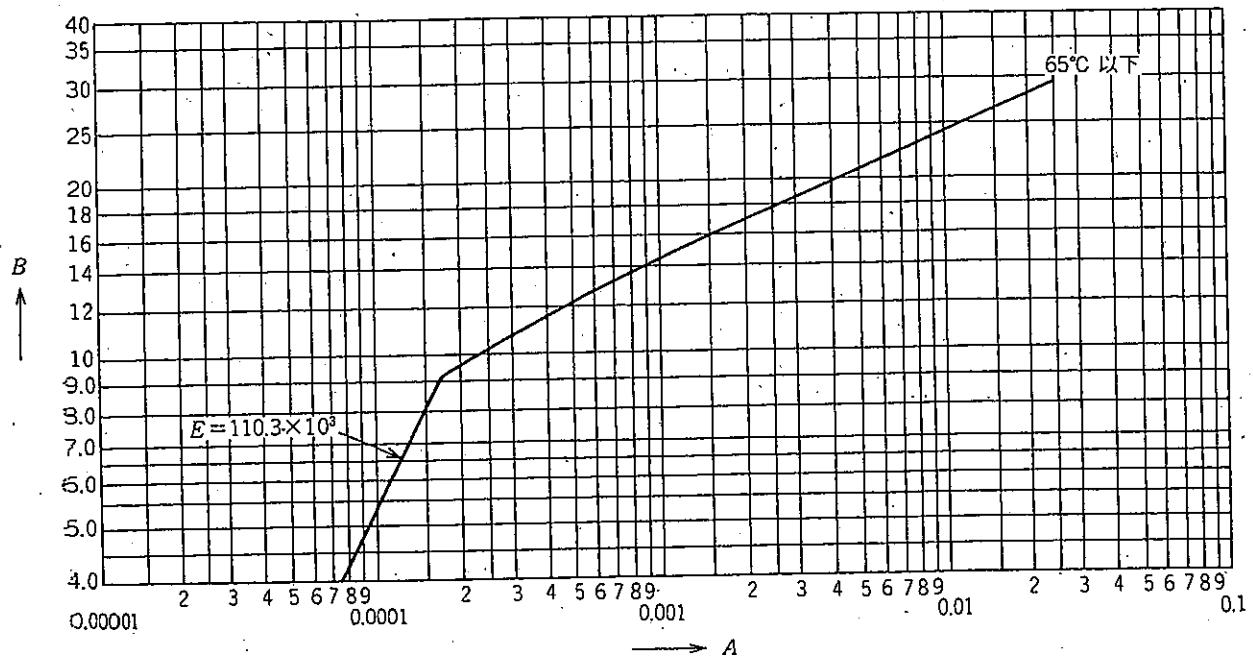


図 B-41 りん脱酸銅（焼なまし）

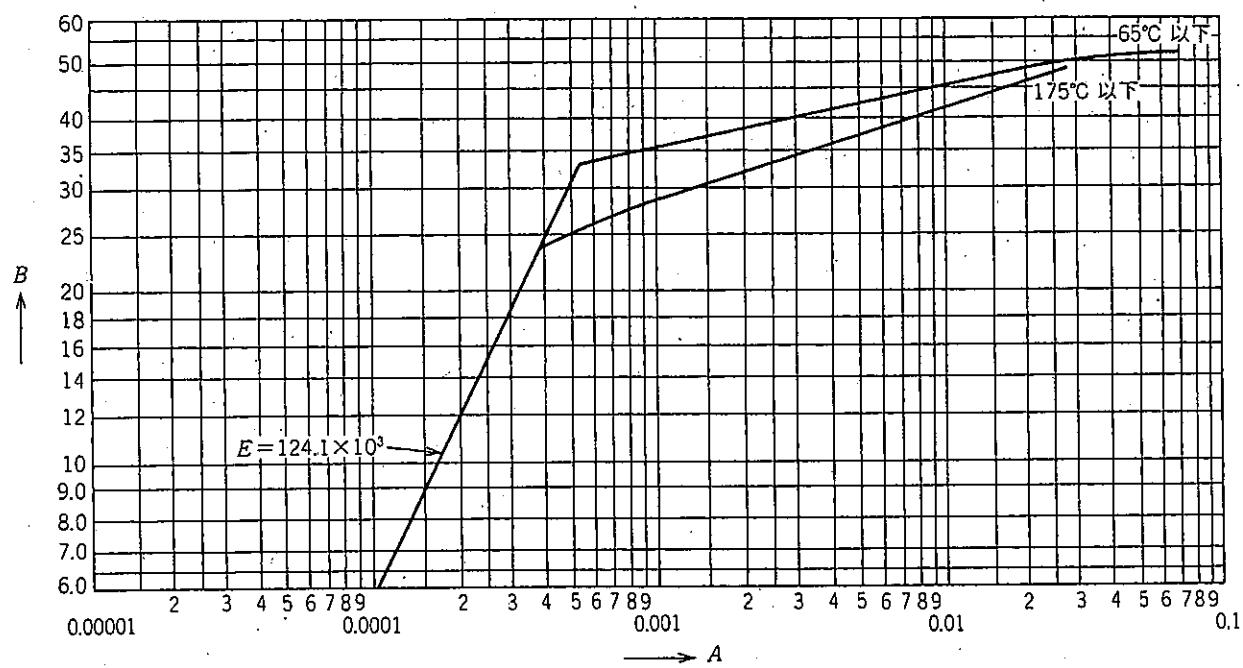
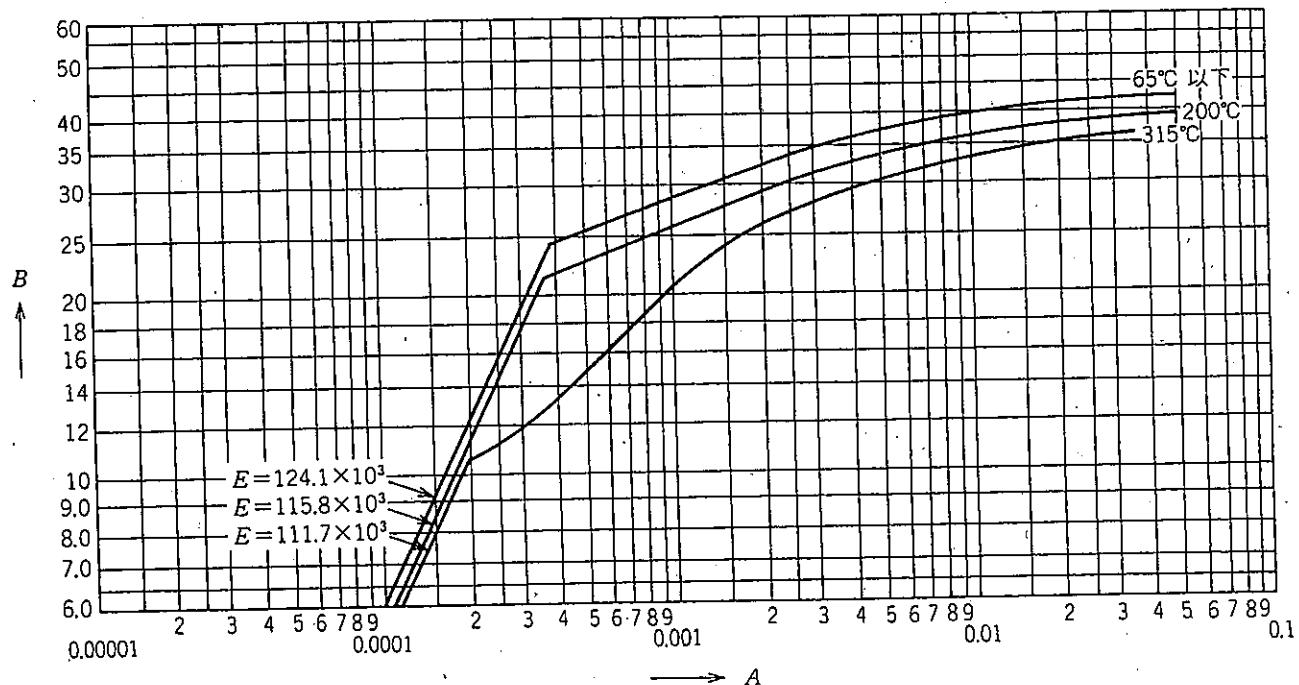


図 B-42 ネーバル・復水器用黄銅及び丹銅



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/mm^2 以上であることを確認しなければならない。

図 B-43 銅及び銅合金継目無管（白銅 90-10）（種類 C1020、C1021、C1220 の質別 H）

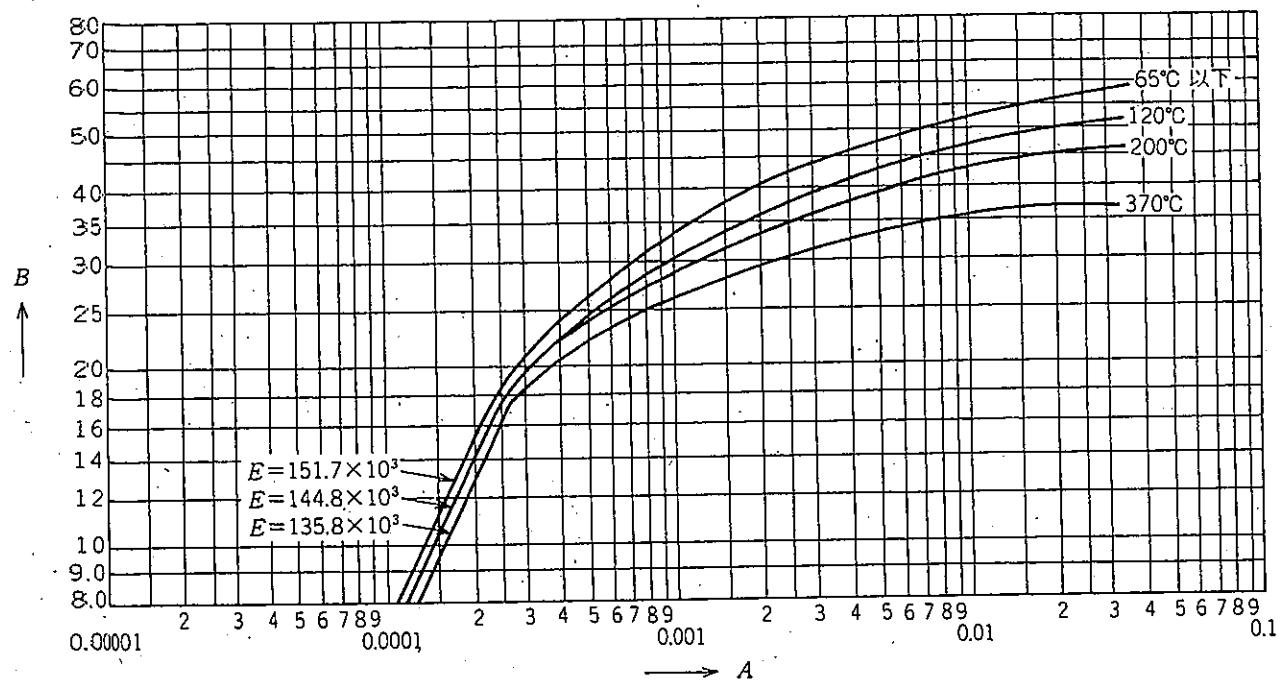


図 B-44 銅及び銅合金継目無管（白銅 70-30）

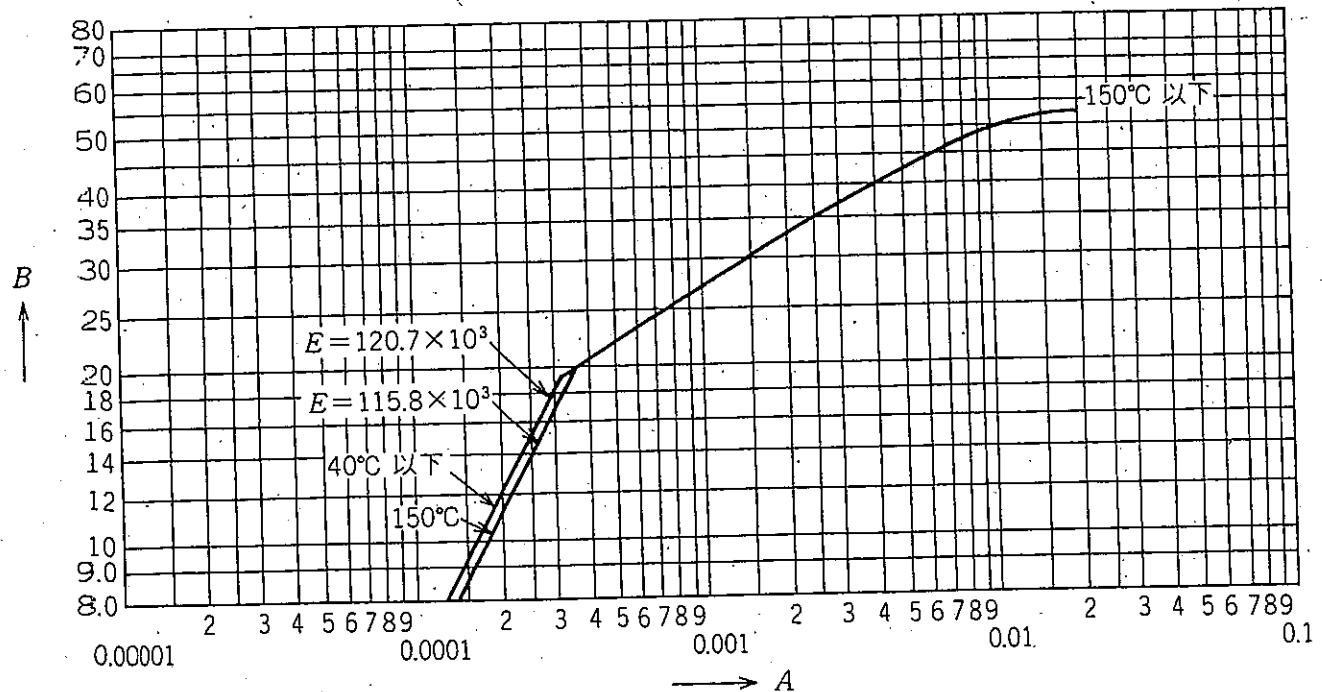


図 B-45 銅一鉄合金（溶接する場合）

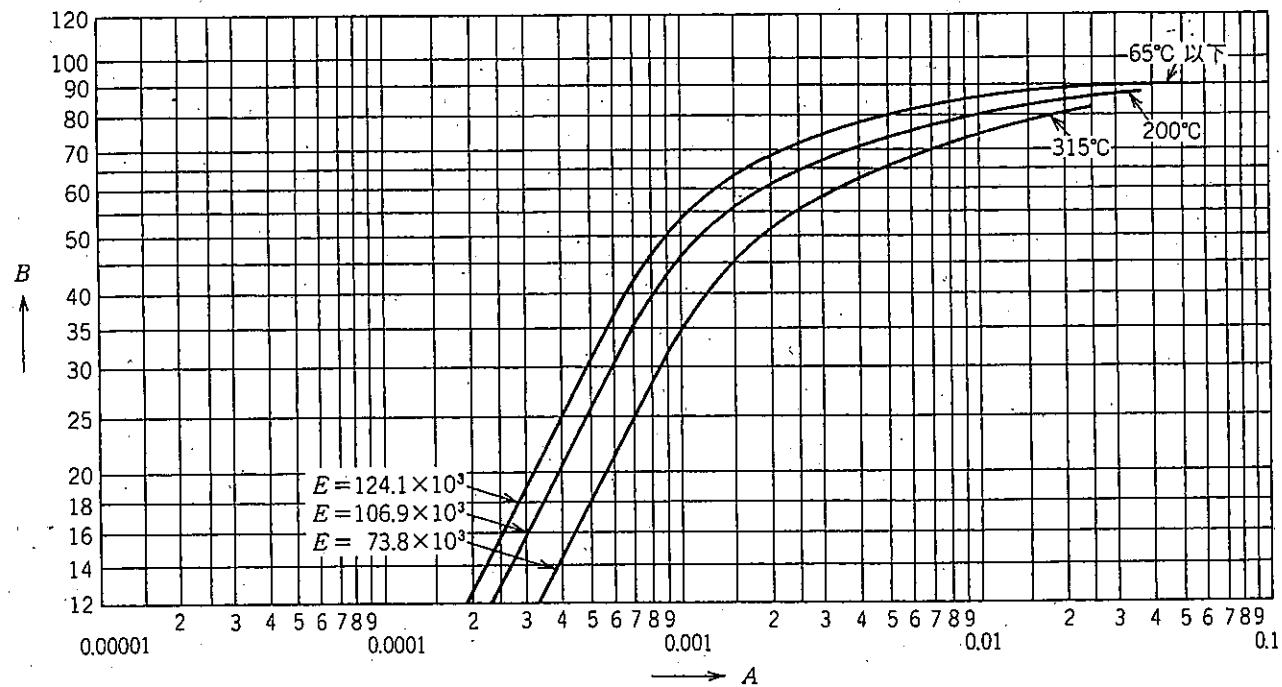
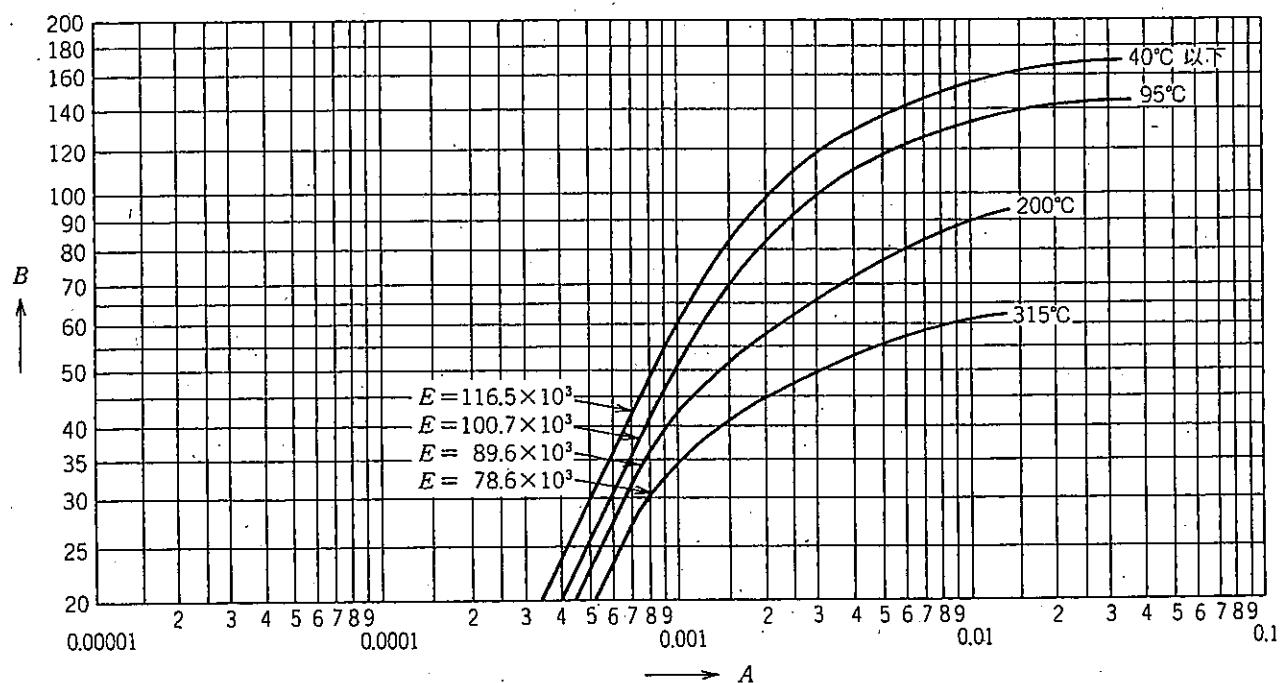


図 B-46 アルミニウム青銅



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-47 チタン 3 種、チタンパラジウム合金 13 種

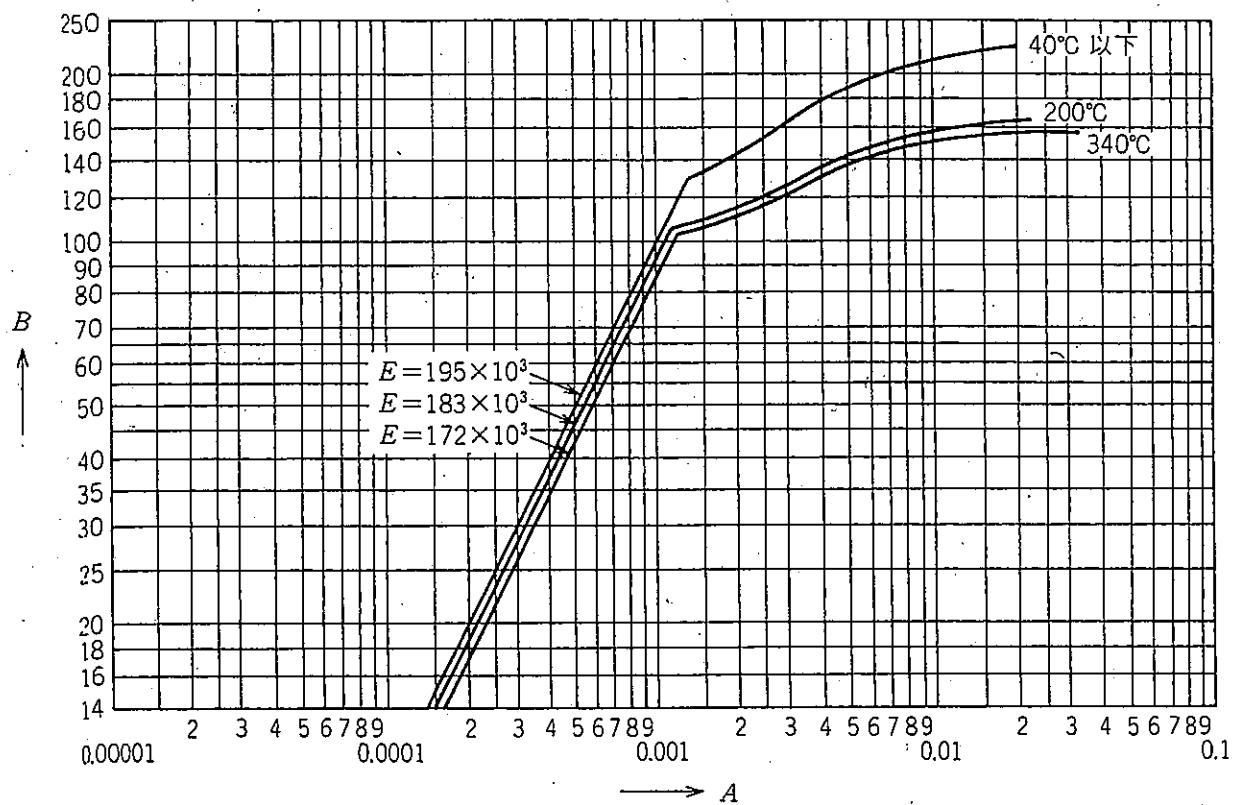


図 B-48 クロムニッケルモリブデン合金 S31500

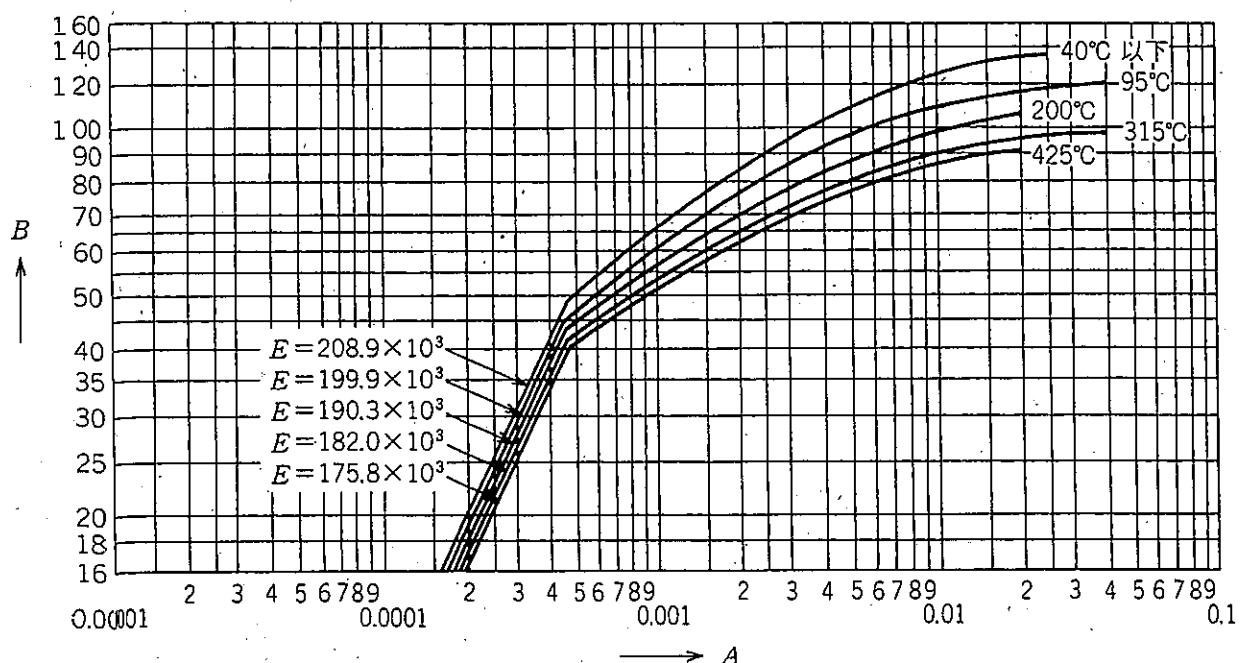
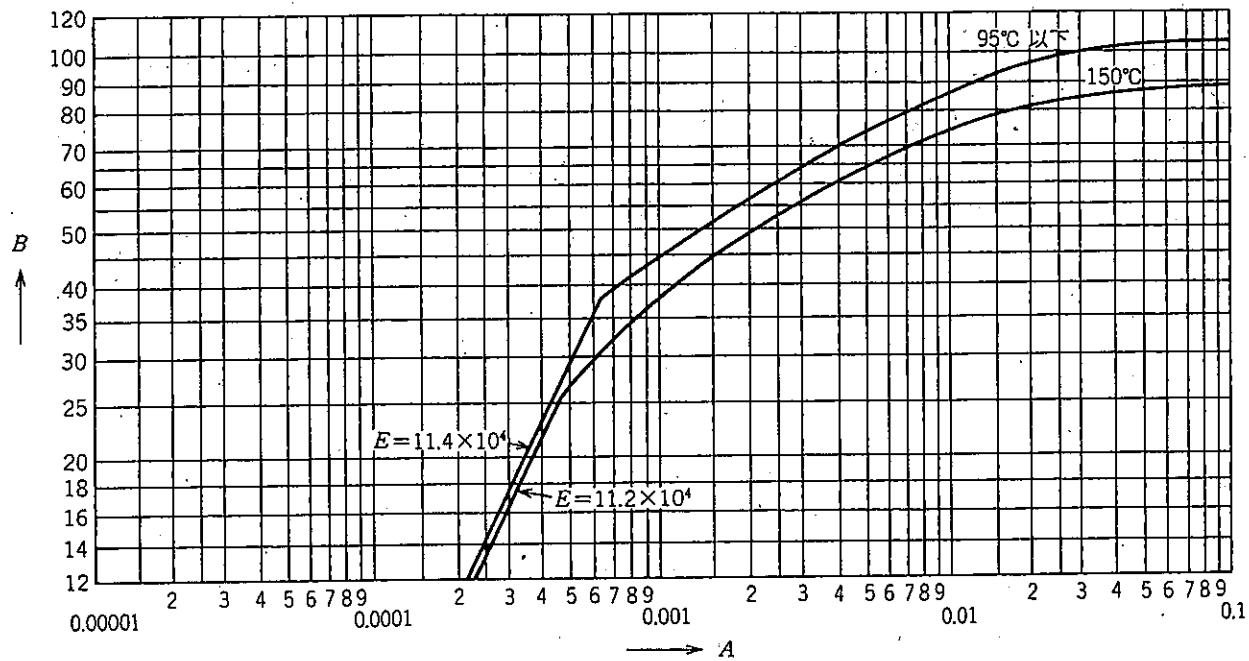


図 B-49 クロムニッケル鉄モリブデン銅ニオブ安定合金



備考：この図は、縫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/mm²以上であることを確認しなければならない。

図B-50 銅縫目無管（種類C1020、C1220の質別1/2H）

備考

1. 中間の値は、比例計算により求めるものとする。

2. 第6条第1項(2)に規定するBの値は、次の方法により得られる値とする。

イ 円筒胴の胴板の場合

(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 $L/D_o = 50$ とし、 $L/D_o < 0.05$ の場合にあっては $L/D_o = 0.05$ とする。

ここで、 L 、 D_o 及び t は、それぞれ次の値を表すものとする。

L ： 脇の設計長さ又は管板間の管の長さで、脇の設計長さは次図及び次のa)から

d)までに示す支持線間の距離とする（単位 mm）

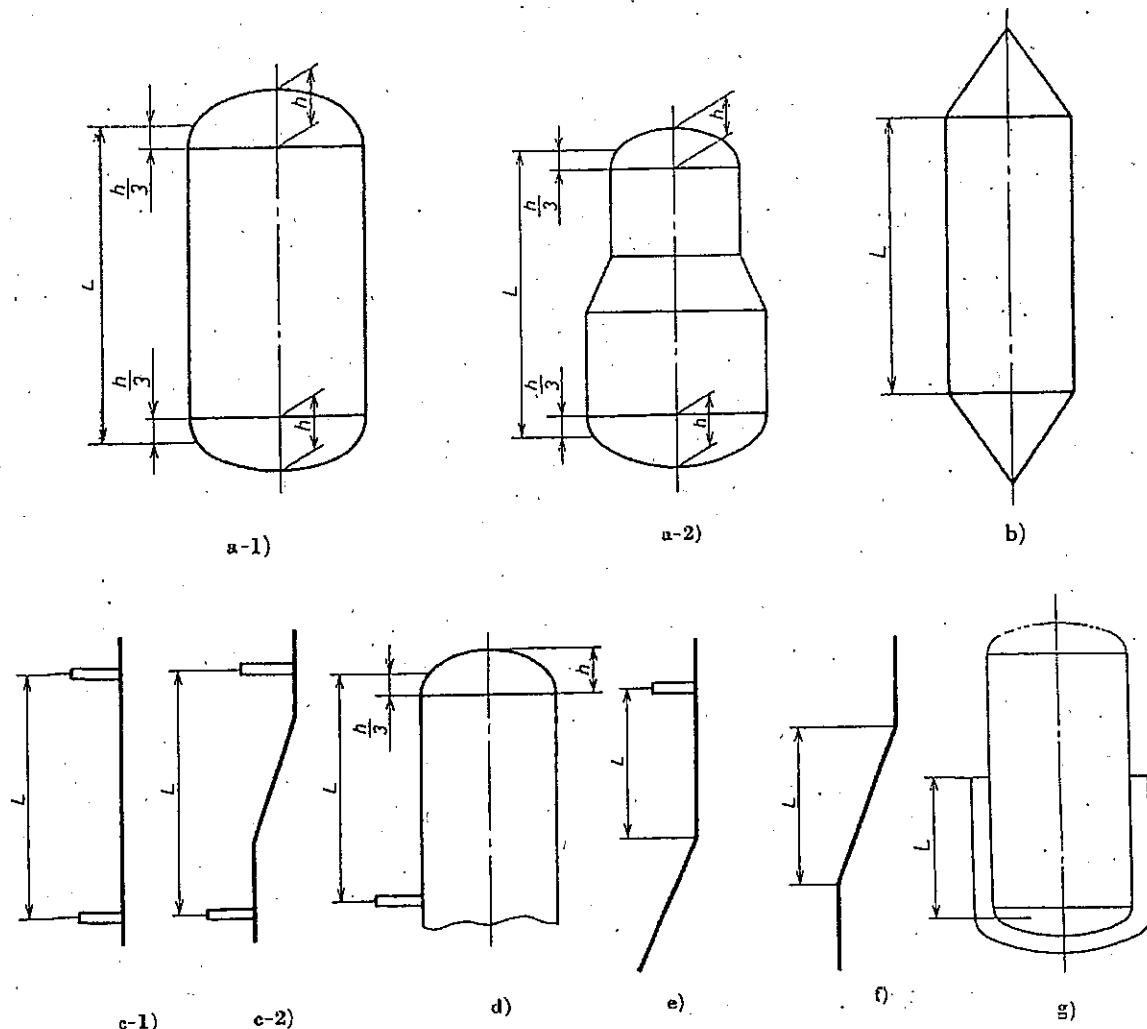
a) 鏡板（円すい体形鏡板を除く。）にあっては、鏡板の丸みの始まる部分から鏡板の深さの1/3の位置の円周線

b) 第21条第3項に規定する強め輪に必要な慣性モーメントを満足する強め輪の中心線

c) 円すい脇又は円すい体形鏡板との接続部であって、大径端接続部にあっては第21条第6項の規定を満足する接続部であり、小径端接続部にあっては第21条第7項の規定を満足する接続部

d) ジャケットの取り付く場合にあっては、第6条第1項(15)ハの規定を満

足するジャケット閉鎖部



備考 1：支持線とは、外圧に対して胴が支持されるとみなされる線をいう。

2：a) 図(a-2)及び(c-2)は、円筒胴と円すい胴の接続部が支持線の条件を満足しない場合の胴の設計長さを示す。この場合において、計算は図に示す寸法を用いて各部分でのそれぞれの直径及び対応する板厚の組合せに対して行い、かつ、腐れしろ除く円すい胴の厚さ（丸み部の厚さも含む。）は瞬り合う円筒胴の最小厚さ以上でなければならない。

b) 図(b)、(e)及び(f)は、円筒胴と円すい胴の接続部が支持線の条件を満足する場合の胴の設計長さを示す。

D_o ：円筒胴の外径（単位 mm）

t ：仮定された円筒胴の厚さ（単位 mm）

- (2) 図Aにおいて L/D_o の値を縦軸にとり、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、補間により交点を求めるものとする。そして、当該交点から垂線を下ろし横軸との交点の A の値を求めるものとする。ただし、 $D_o/t < 4$ の場合にあっては、次の算式により A の値を求めるものとする。

$$A = \frac{1.1}{(D_o/t)^2} \quad A > 0.1 \text{ の場合には } A = 0.1 \text{ とする。}$$

この式において、 D_o 及び t は、それぞれ (1) に規定する値を表すものとする。

- (3) 材料の種類に応じ、図B-1からB-50までにおいて横軸に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、補間により交点を求めるものとする。
- (4) Aの値が材料線の右端からさらに右方にある場合にあっては、その材料線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、縦軸との交点の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、 $B=0.5EA$ とする。この式において、Eは材料の設計温度における縦弾性係数（単位 N/mm²）で、材料の種類に応じて図Bにより得られる値（図中の中間温度における値は補間により求めるものとする。）を表す。

□ 球形洞の胴板の場合

- (1) tを仮定し、次の式からAの値を求める。

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

この式において、t及び D_o は、それぞれ次の値を表すものとする。

t : 計算の過程において仮定された球形洞の厚さ（単位 mm）

D_o : 球形洞の外径（単位 mm）

- (2) (1)により求めたAの値を用い、イ(3)、(4)及び(5)の手順によりBの値を求める。

ハ 円すい洞の胴板の場合

備考：次の①及び②に掲げる手順は、丸み部の有無にかかわらず円すい洞の大径端接続部及び小径端接続部が支持線の条件を満足する場合に適用し、支持線の条件を満足しない場合にあっては、円すい洞の長さを接続する円筒洞の長さの一部として計算しなければならない。ここで、大径端接続部及び小径端接続部の支持線の条件とは、第21条第6項及び第7項に規定する慣性モーメントを満足するか否かをいう。

- ① 円すいの頂角の2分の1の値が60度以下で、かつ、 $t\cos\theta$ が円すい洞の考慮している大径端部での外径の10分の1以下の場合

- (1) t_e を仮定し、 L_e/D_L 及び D_L/t_e を計算する。

ここで、 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 円すい洞の等価長さであって、次による。

a) 次図のa)又はb)の場合 $L_e = \frac{L_x}{2} \left(1 + \frac{D_s}{D_L} \right)$

b) 次図のc)の場合 $L_e = r_1 \sin\theta + \frac{L_c}{2} \left(\frac{D_L + D_s}{D_{LS}} \right)$

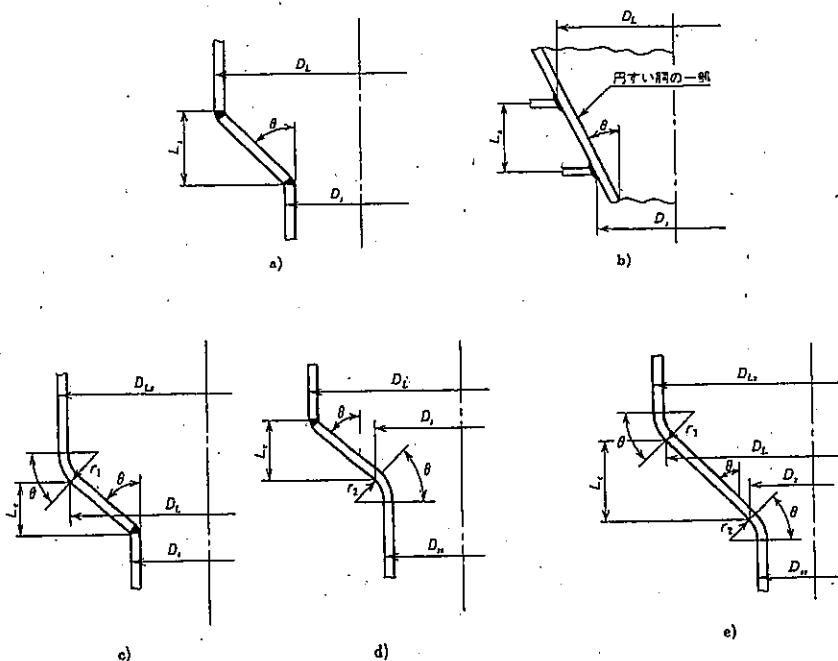
c) 次図のd)の場合 $L_e = r_2 \frac{D_{ss}}{D_L} \sin\theta + \frac{L_c}{2} \left(\frac{D_L + D_s}{D_L} \right)$

d) 次図の e) の場合

$$L_e = \left(r_1 + r_2 \frac{D_{ss}}{D_{LS}} \right) \sin \theta + \frac{L_c}{2} \frac{(D_L + D_S)}{D_{LS}}$$

ここで、 L_c 、 L_e 、 r_1 、 r_2 、 D_{LS} 、 D_S 及び D_{ss} は、次図に示す値を表すものとする。

D_L 円すい胴の考慮している大径端部の外径で、円すい胴の形状に応じて次図の (a) から (e) までに示す値 (単位 mm)



t_e 円すい胴の有効厚さで $t \cos \theta$ とする (単位 mm)

t 仮定された円すい胴の厚さ (単位 mm)

θ 円すいの頂角の 2 分の 1 の値 (単位 度)

- (2) (1) で求めた L_e/D_L を L/D_e と、 D_L/t_e を D_e/t と読み替え、イ (3)、(4) 及び (5) の手順により B の値を求める。この場合において、 $L_e/D_L > 50$ の場合にあっては $L_e/D_L = 50$ と、また、 $L_e/D_L < 0.05$ の場合にあっては $L_e/D_L = 0.05$ として B の値求めるものとする。

- ② 円すいの頂角の 2 分の 1 の値が 60 度以下で、かつ、 $t \cos \theta$ が円すい胴の考慮している大径端部での外径の 10 分の 1 を超える場合

① (1) 及び (2) の手順により B の値を求める。ただし、 $D_L/t_e < 4$ の場合にあっては、次の算式により得られる A の値を用いて B の値を求めるものとする。

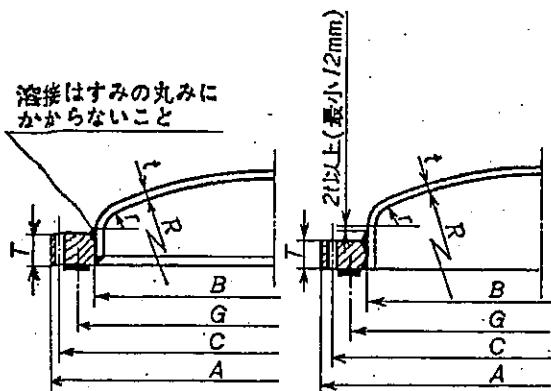
$$A = \frac{1.1}{(D_L/t_e)^2} \quad A > 0.1 \text{ の場合にあっては } A = 0.1 \text{ とする。}$$

この式において、 D_L 及び t_e は、それぞれ①に規定する値を表すものとする。

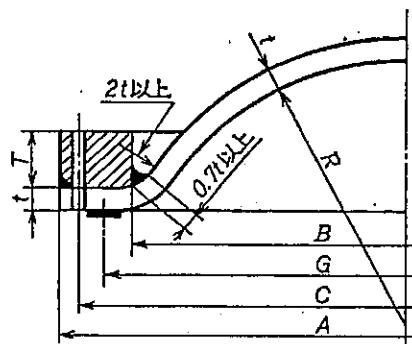
3. 第21条第3項、第6項及び第7項に規定する A の値は、次の方法により得られる値とする。
- (1) 材料の種類に応じ、図B-1から図B-50までにおいて縦軸に B の値をとる。
- (2) B の値の点から水平線を引いて設計温度に対応する材料線との交点を求め、当該交点から垂線を下ろし横軸との交点の A の値を求める。

別図第3 (第6条第1項(7)関係)

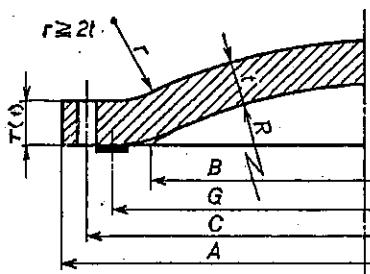
図(a)



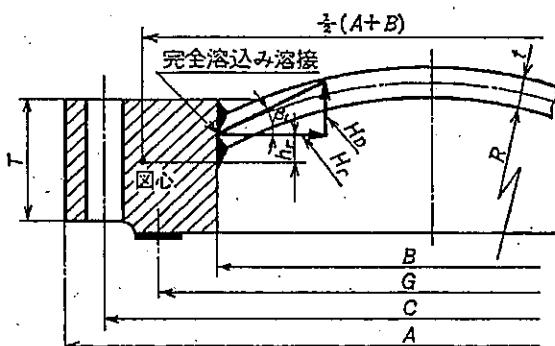
図(b)



図(c)



図(d)



備考 1 : H_D は、フランジの内径に鏡板から作用する荷重で、次に掲げる算式により得られる値 (単位 N)

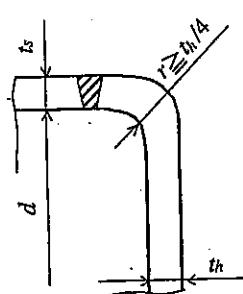
$$H_D = \frac{\pi}{4} B^2 P$$

2 : H_r は、フランジの内径と鏡板板厚中心の交点における鏡板からフランジに作用する荷重の半径方向要素で、次に掲げる算式により得られる値 (単位 N)

$$H_r = H_D \cot \beta_1$$

3 : h_r は、 H_r のフランジ図心に対するモーメントアーム (単位 mm)

別図第4 (第6条第1項(8), (9)及び(10)関係)

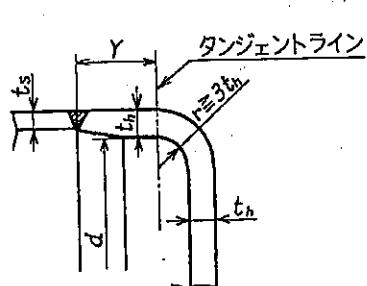


$$t_h \geq t_s, d \leq 610\text{mm}$$

$$0.05 \leq \frac{t_h}{d} \leq 0.25$$

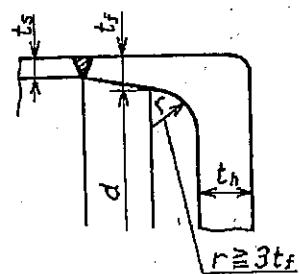
$$C = 0.13$$

a)



$$C = 0.17 \text{ 又は } C = 0.10$$

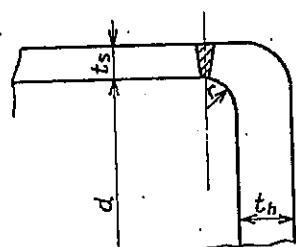
b)



$$t_f \geq 2t_s$$

$$C = 0.17$$

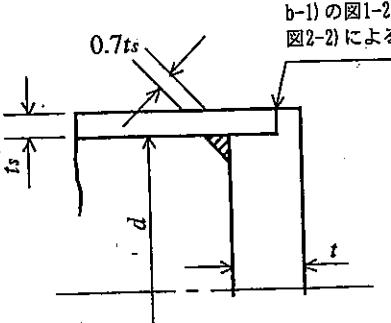
c)



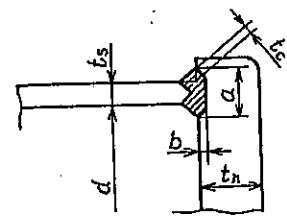
$$t_s \leq 38\text{mm} \text{ の場合は } r \geq 10\text{mm}$$

$t_s > 38\text{mm}$ の場合は $r \geq 0.25t_s$ 又は
19mmのいずれか小さい値以上

$$C = 0.33m \text{ (最小0.20)}$$



$$C = 0.33m \text{ (最小0.20)}$$



$$a + b \geq 2t_s, b \text{ は0でもよい。}$$

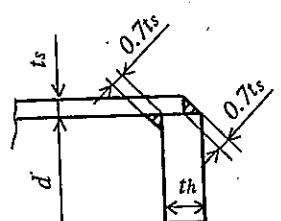
$$C = 0.33m \text{ (最小0.20)}$$

(内側コーナー部に緩衝溝を設ける場合を含む)

d)

e)

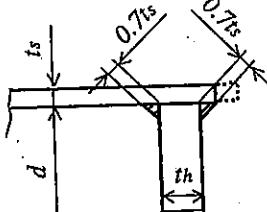
f)



$$C = 0.33m \text{ (最小0.20)}$$

非円形洞のふた板の場合
 $C = 0.33$ とする。

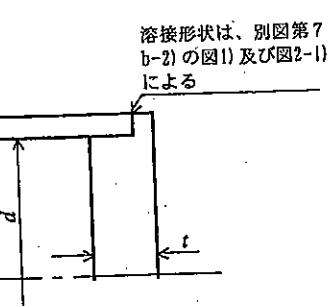
g)



$$C = 0.33m \text{ (最小0.20)}$$

非円形洞のふた板の場合
 $C = 0.33$ とする。

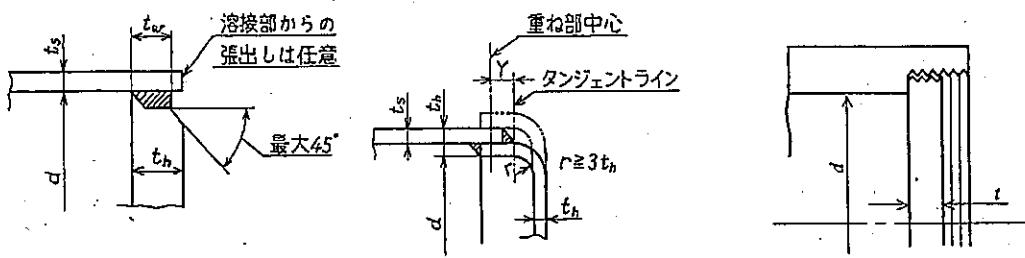
h)



$$t_s \geq 1.25t_r$$

$$C = 0.33$$

i)



$t_w \geq 2t_r$, $t_w \geq 1.25t_s$ ただし,
 t_h より大きくする必要はない
 $C = 0.33m$ (最小 0.20)

$$C = 0.20 \\ \text{又は } C = 0.13$$

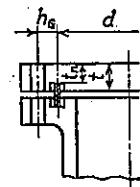
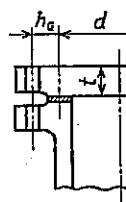
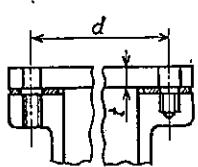
$$C = 0.75$$

非円形洞のふた板の場合
 $C = 0.33$ とする

j)

k)

l)



円形の場合

$$C = 0.25$$

円形以外の場合

$$C = 0.25Z$$

円形の場合

$$C = 0.3 + \frac{1.9Wh_g}{Pd^3}$$

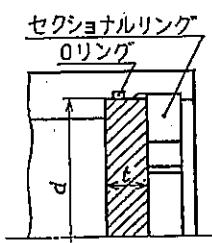
円形以外の場合

$$C = 0.3Z + \frac{6Wh_g}{Pd^2L}$$

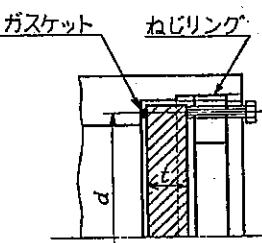
m)

n)

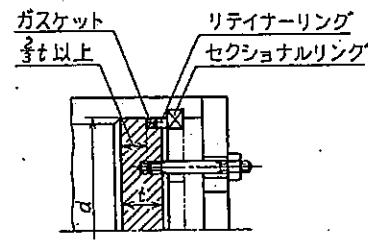
o)



$$C = 0.30$$



$$C = 0.30$$



$$C = 0.30$$

この図において、 t_s 、 t_h 、 t_f 、 t_r 、 d 、 r 、 m 及び Y は、それぞれ次の値を表すものとする。

t_s : 脊板の厚さ (単位 mm)

t_h : 平板の厚さ (単位 mm)

t_f : ハブ付き一体形平板のハブ部の厚さ (単位 mm)

t_r : 縦目無しの脇の最小厚さ (単位 mm)

d : 平板の計算に用いる直径又は平板の最小スパンで図に示す寸法 (単位 mm)

r : 平板のコーナー部の内半径 (単位 mm)

m : t_r/t_s 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 は、次の (1) から (12) までに掲げる値とする。

- (1) 図 a) に示すように内径 d が 610mm 以下の円形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：

$$C=0.13$$

- (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、次のイ) からハ) までに掲げる平板の種類に該当するもの

- イ) フランジ部の長さ Y が次のロ) 又はハ) 以外のもの

$$C=0.17$$

- ロ) 円形平板で、フランジ部の長さが次の算式により得られる 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

$$C=0.10$$

$$Y \geq \left(1.1 - 0.8 \frac{t_s^2}{t_h^2} \right) \sqrt{dt_h}$$

- ハ) 円形平板で、フランジ部の長さがロ) により得られる Y の値未満の場合であつて、胴板の厚さ (t_s) が溶接部の中心から胴側へ $2\sqrt{dt_s}$ 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

$$C=0.10$$

$$t_s \geq 1.12 t_h \sqrt{1.1 - Y / \sqrt{dt_h}}$$

- (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形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形のもの又はハブ付き平板で完全溶込みの突合せ溶接するもの

$$C=0.33m \quad (\text{最小 } 0.20)$$

- (5) 図 e) に示すように円形平板を胴、管等の端部に溶接するもの。

$$C=0.33m \quad (\text{最小 } 0.20)$$

- (6) 図 f) に示すように円形平板を胴、管等の端部に完全溶込み溶接をするもの。

$$C=0.33m \quad (\text{最小 } 0.20)$$

- (7) 図 g) に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等の端部に両側すみ肉溶接するもの。

$$\text{円形の場合} \quad C=0.33m \quad (\text{最小 } 0.20)$$

$$\text{非円形の場合} \quad C=0.33$$

- (8) 図 h) に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等の端部に両側すみ肉溶接するもの。

$$\text{円形の場合} \quad C=0.33m \quad (\text{最小 } 0.20)$$

$$\text{非円形の場合} \quad C=0.33$$

(9) 図 i)に示すように円形平板を胴、管等の端部に溶接するもの

$$C=0.33$$

(10) 図 j)に示すように円形又は非円形の平板を胴、管等の端部に溶接するもの

$$\text{円形の場合 } C=0.33m \text{ (最小 0.20)}$$

$$\text{非円形の場合 } C=0.33$$

(11) 図 k)に示すようにフランジ付き円形又は非円形の平板を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) に掲げる平板の種類に該当するもの。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、Yについて制限がないもの

$$C=0.20$$

ロ) フランジ付き円形平板で、フランジの長さが次の算式により得られる Y の値以上のもの

$$C=0.13$$

$$Y \geq \left(1.1 - 0.8 \frac{t_s^2}{t_h^2} \right) \sqrt{dt_h}$$

(12) 図 l)に示すように内径(d)が305mm以下の胴又は管の内側にねじ込みにより取り付ける円形平板であって、ねじ締手（管用テーパねじにあっては次の表の値を満足するもの）が圧力及び熱膨張差により生じるせん断、引張り、圧縮、半径方向変位等による破損に対して安全係数4以上で設計されるもの

$$C=0.75$$

パイプ呼び径 (mm)	15/20	25/32/40	50	65/80	100-150	200	250	300
ねじ山の数	6	7	8	8	10	12	13	14
板の最小厚さ (mm)	11.0	15.5	17.8	25.4	31.8	38.1	41.2	44.5

備考2：図 n)及びo)において、W、 h_G 、P、d、Z及びLは、それぞれ次の値を表すものとする。

W : JIS B 8265 の附属書3から5までに定めるボルト荷重 (単位 N)

h_G : 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の値 (単位 mm)

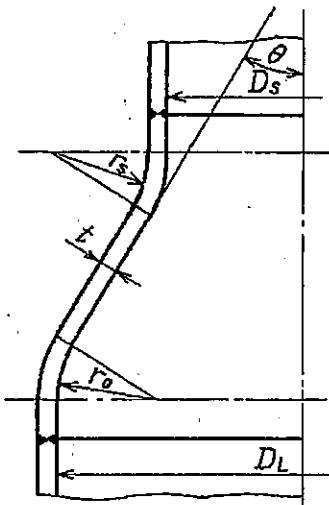
P : 設計圧力 (単位 MPa)

d : 平板の計算に用いる直径又は平板の最小スパンで、JIS B 8265 の附属書3より得られるガスケット反力の作用する位置での直径又は最小スパン値 (単位 mm)

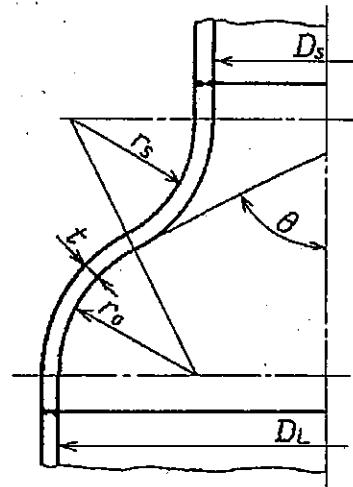
Z : 非円形平板の計算に用いる係数で、 $Z=3.4-2.4d/D$ (最大 2.5) により得られる値。ここで、Dは、最小スパンに直角に測った最大スパン (単位 mm)

L : 非円形平板においてボルト中心を結んで得られる多角形の周長 (単位 mm)

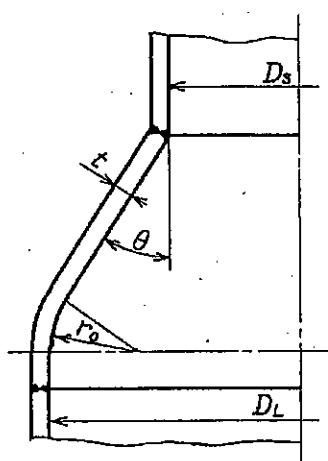
別図第5 (第70条関係)



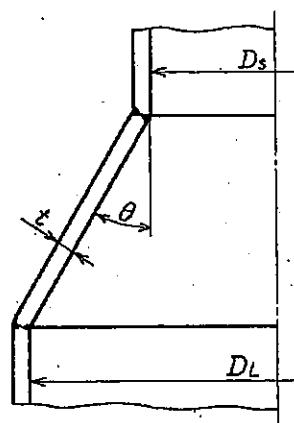
a)



b)



c)

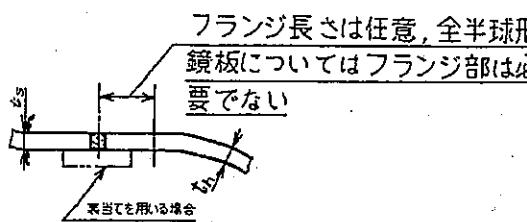


d)

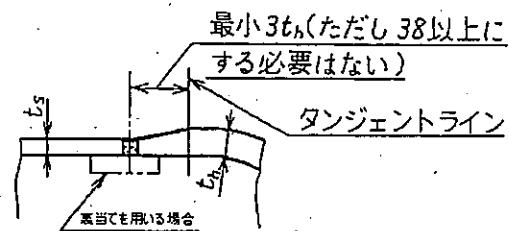
備考 1 : $r_o \geq 3t$ 、かつ、 $r_o \geq 0.06(D_L + 2t)$

2 : 9%ニッケル鋼を使用する場合の円すい胴の形状は図 a)によるものとし、大径端接続部に内半径が $r_o \geq 0.1(D_L + 2t)$ (最小 $3t$ 以上) の丸みの部分及び小径端部接続に内半径が $r_s \geq 0.1(D_s + 2t)$ (最小 $3t$ 以上) の丸みの部分を設け、かつ、それぞれの丸みの部分に連続して $0.5\sqrt{Dt}/2$ (最小 38mm) 以上の長さの直線部を設けなければならない。ここに D は、大径端接続部にあっては D_L 、小径端接続部にあっては D_s とし、 t は円すい部の厚さを表す。

別図第6 (第29条関係)

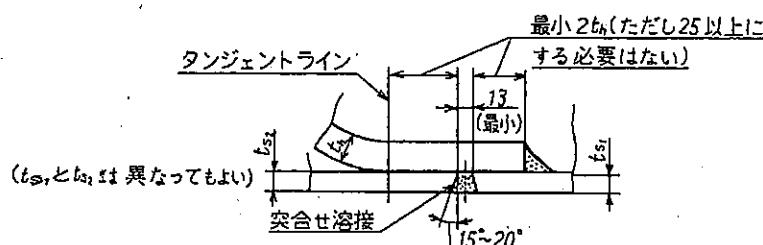


a-1)

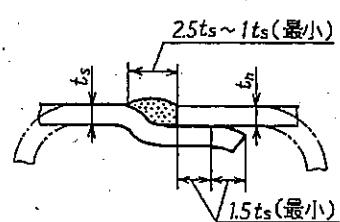


a-2)

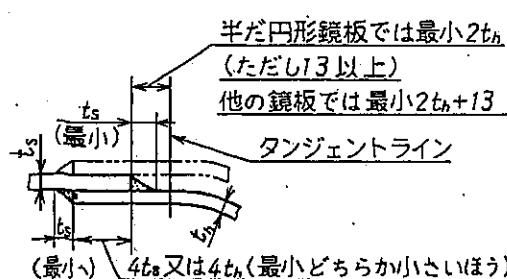
a) 突合せ溶接



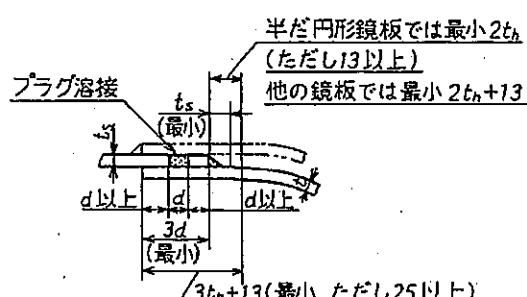
b) 中間鏡板



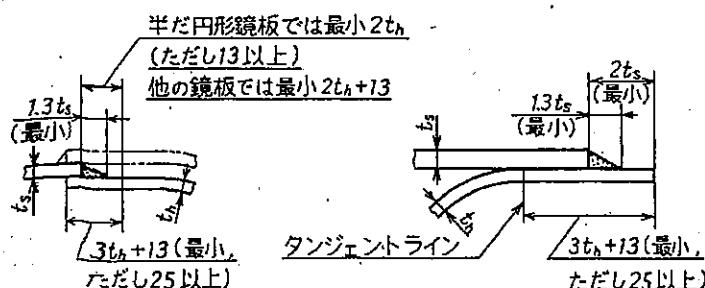
c) せぎり溶接



d) 両側全厚すみ肉重ね溶接

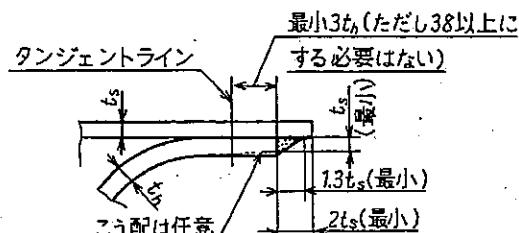


e) プラグ溶接を行う片側全厚すみ肉重ね溶接



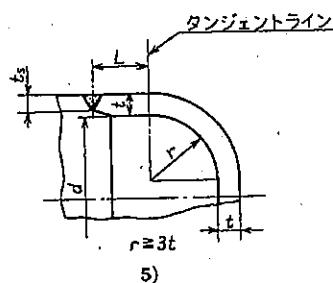
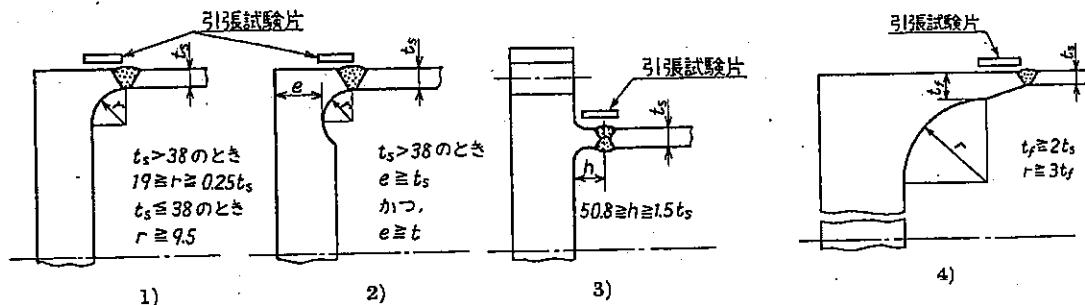
f1)

f) 片側全厚すみ肉重ね溶接



f2)

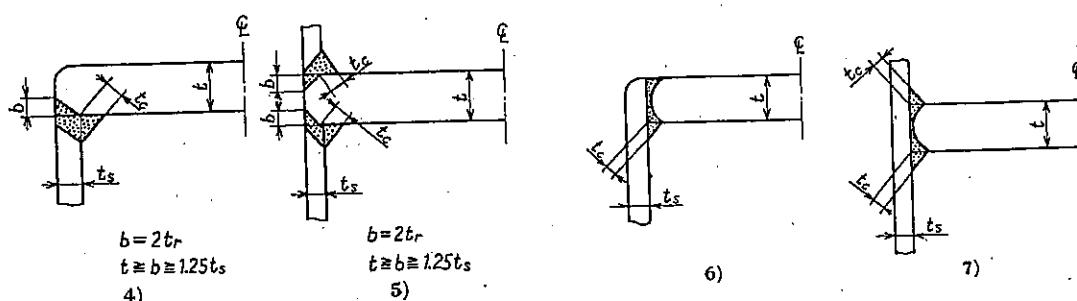
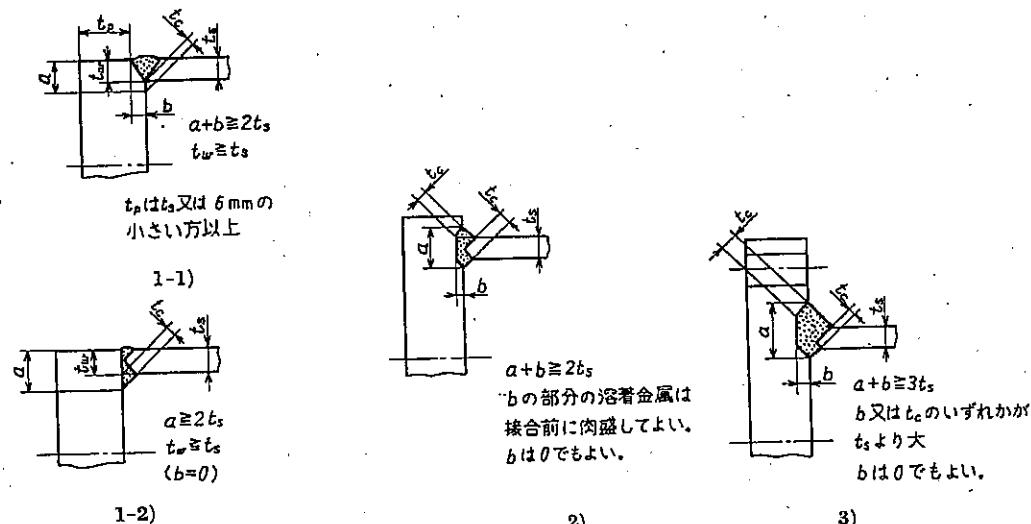
別図第7 (第30条関係)



備考 図中の記号は、次による。

t_s : 腴の実際厚さ (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)

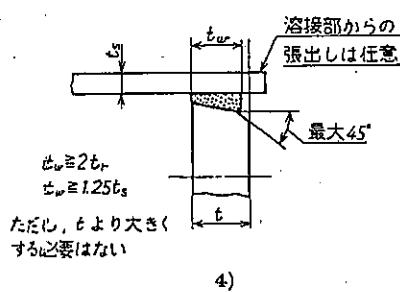
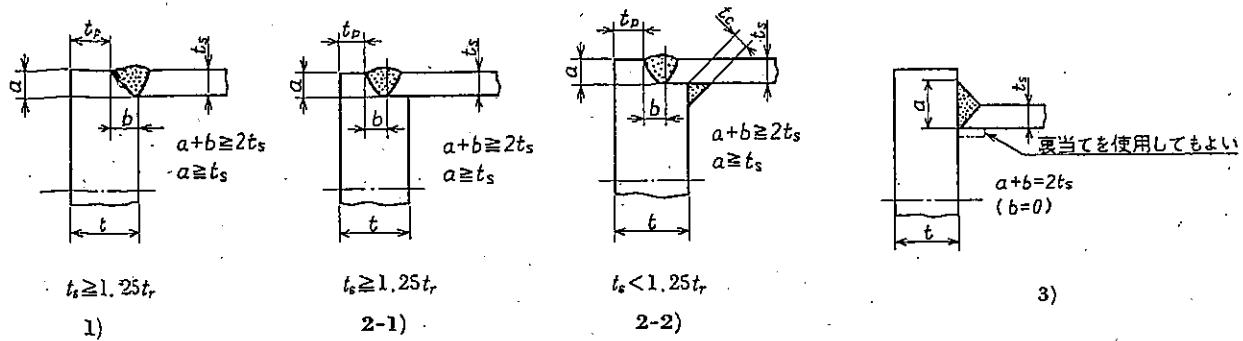
a) 突合せ溶接する胴とハブ付管板又は平鏡板の取付け



備考 図中の記号は、次による。

t_s : 腴の実際厚さ (mm), t : 管板又は平鏡板の計算厚さ (mm)
 t_c : 隅角部溶接のど厚 (mm) で、6 mm 又は $0.7t_s$ の小さい値以上とする。
 t_r : 腴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。

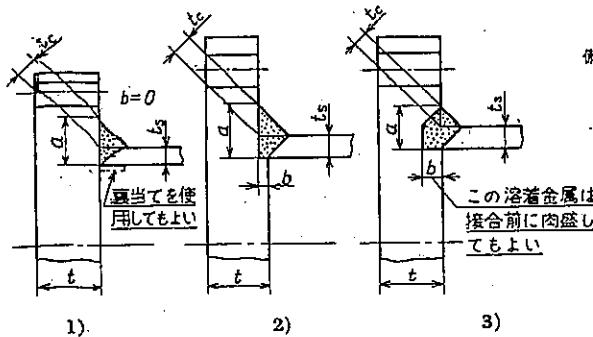
t_r : 洞又はノズルの計算厚さ (mm)

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。

4)

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_c は $0.7t_s$ 又は $1.4t_r$ 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_c は t_s 又は $2t_r$ 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)

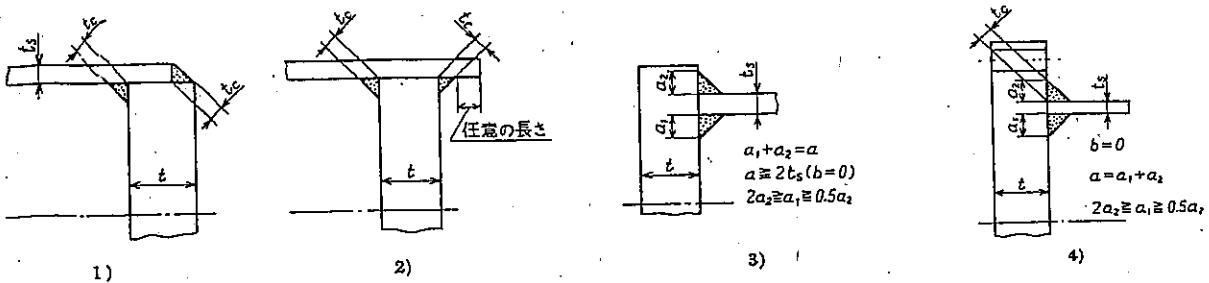
t_c : 隅角部溶接ののど厚 (mm)

1).

2).

3).

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_c は $0.7t_s$ 又は $1.4t_r$ 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_c は t_s 又は $2t_r$ の小さい値以上

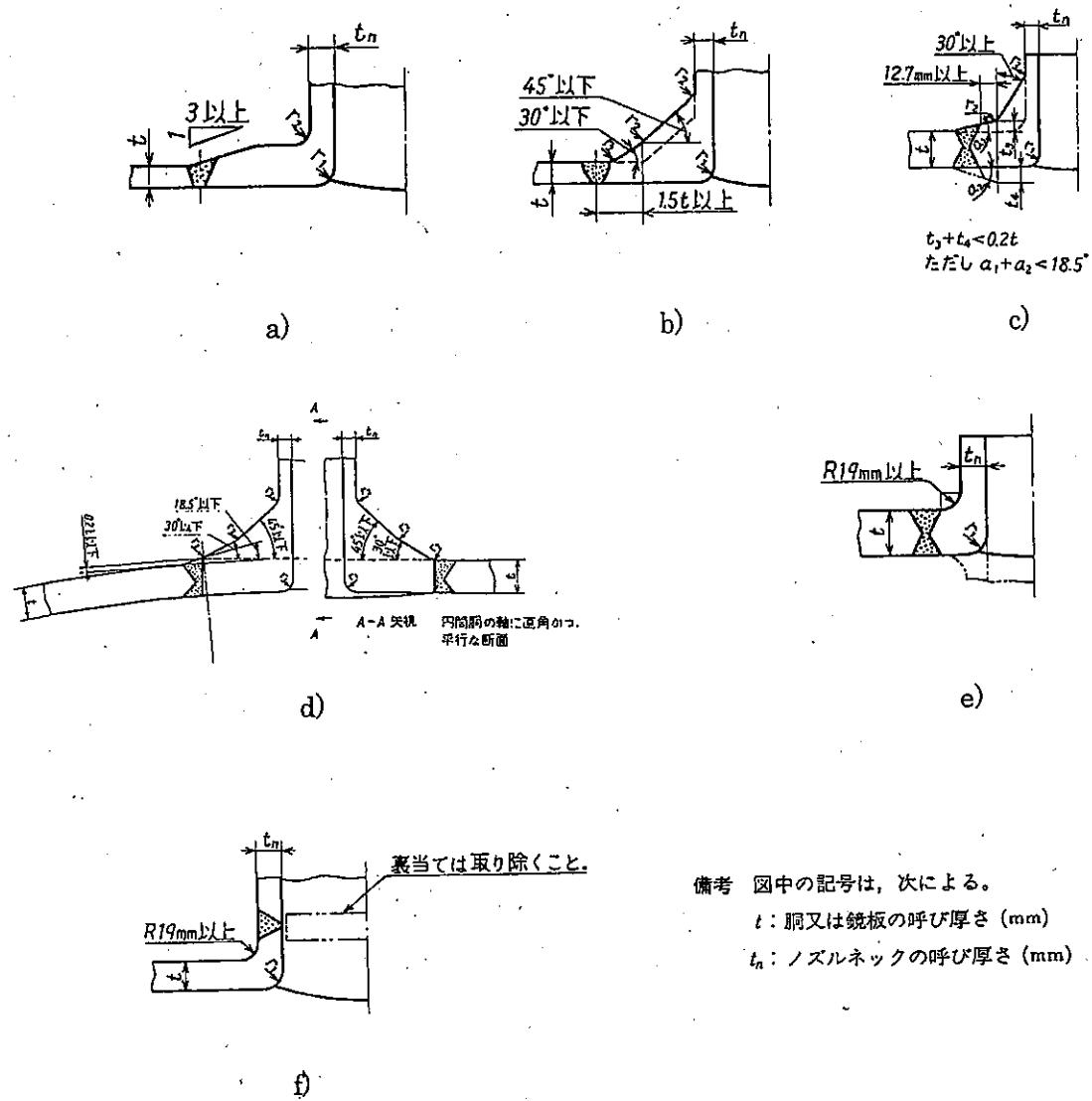
2. 図中の記号は次による。

t_s : 洞の実際厚さ (mm), t : 管板又は平鏡板の計算厚さ (mm)

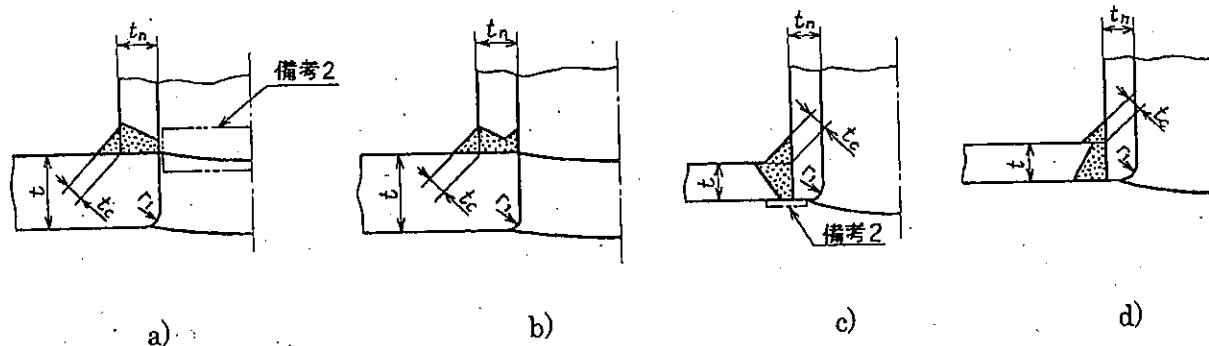
t_c : 隅角部溶接ののど厚 (mm)

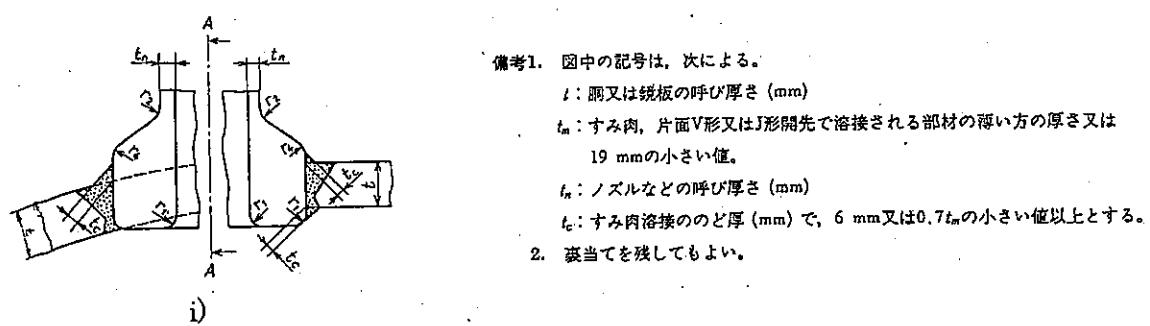
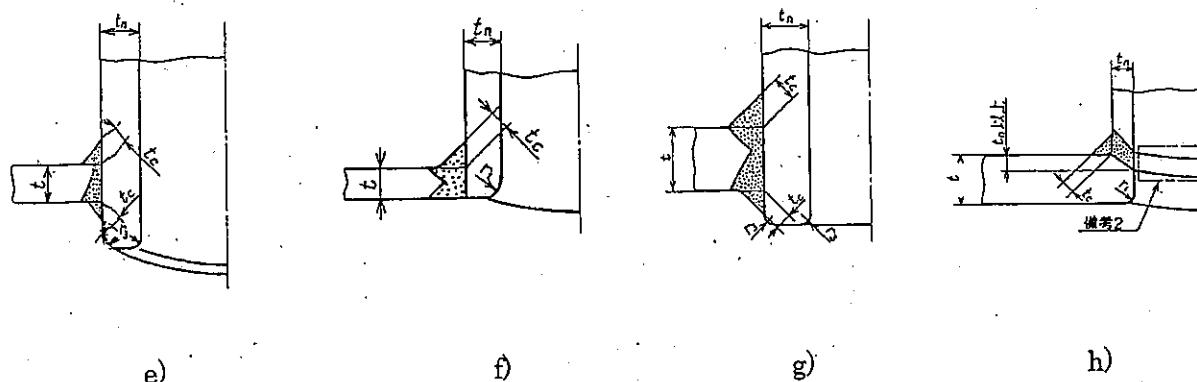
b-4) すみ肉溶接による取付け

別図第8 (第31条関係)

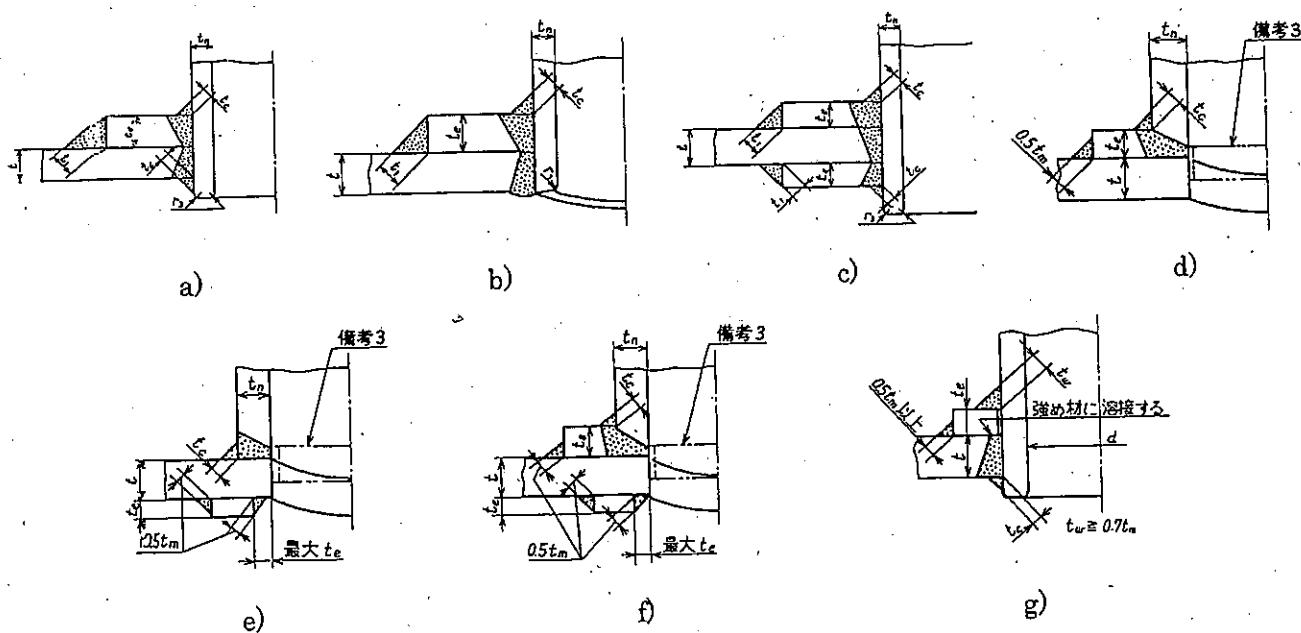


(1) 突合せ溶接によるノズルなどの取付け



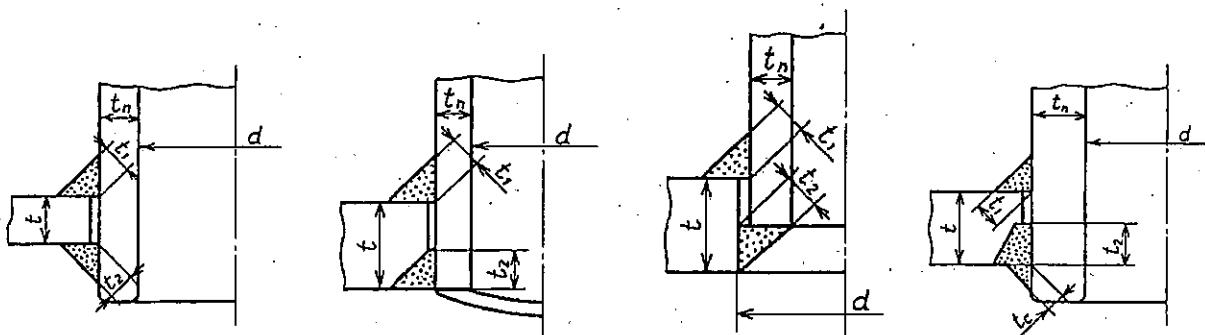


(2) 完全溶込み溶接によるノズルなどの取付け

**備考1.** 図中の記号は、次による。

- t : 脈又は鋸板の呼び厚さ (mm)
- t_m : ノズルなどの呼び厚さ (mm)
- t_c : 強め材の呼び厚さ (mm)
- t_1, t_2, t_m : すみ肉溶接ののど厚 (mm)
- 2.** t_c : 0.5 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_c : 6 mm又は $0.7t_m$ の小さい値以上。
- 3.** 基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

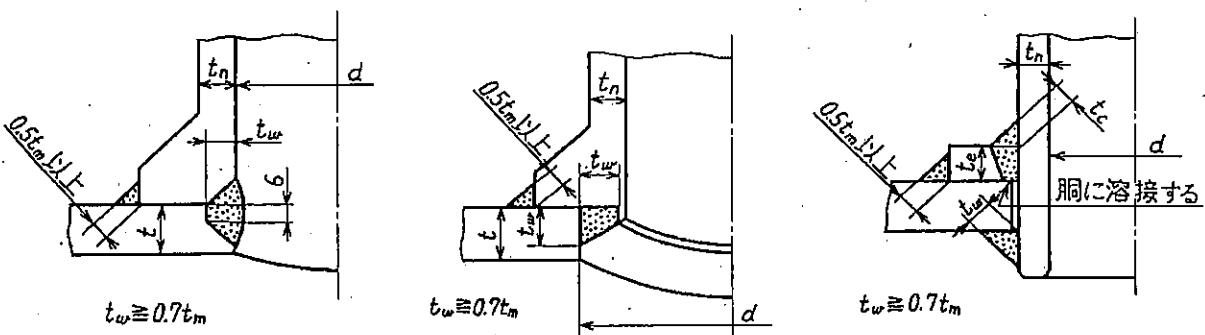


a)

b)

c)

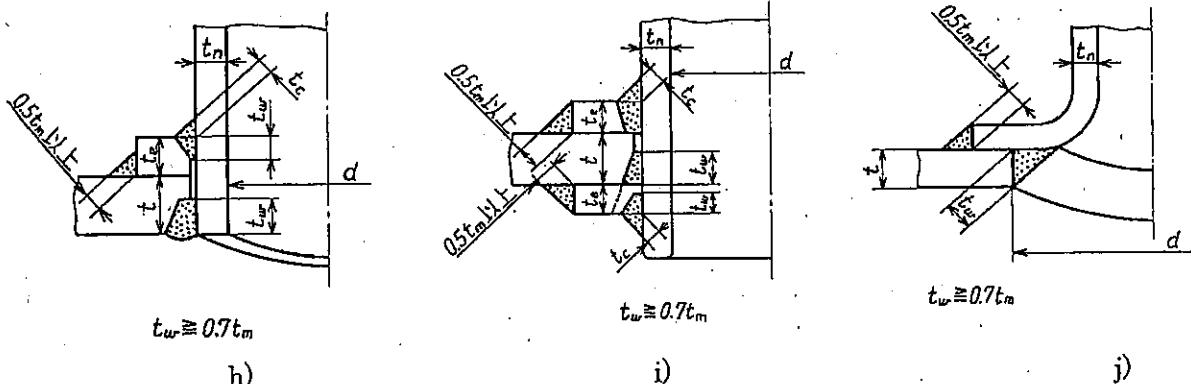
d)



e)

f)

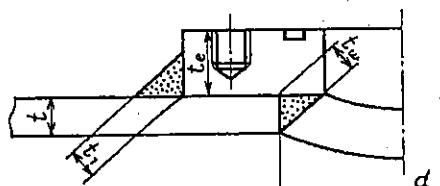
g)



h)

i)

j)

 $t_e \geq 0.5 t_m \quad t_w \geq 0.7 t_m$

k)

備考1. 図中の記号は、次による。

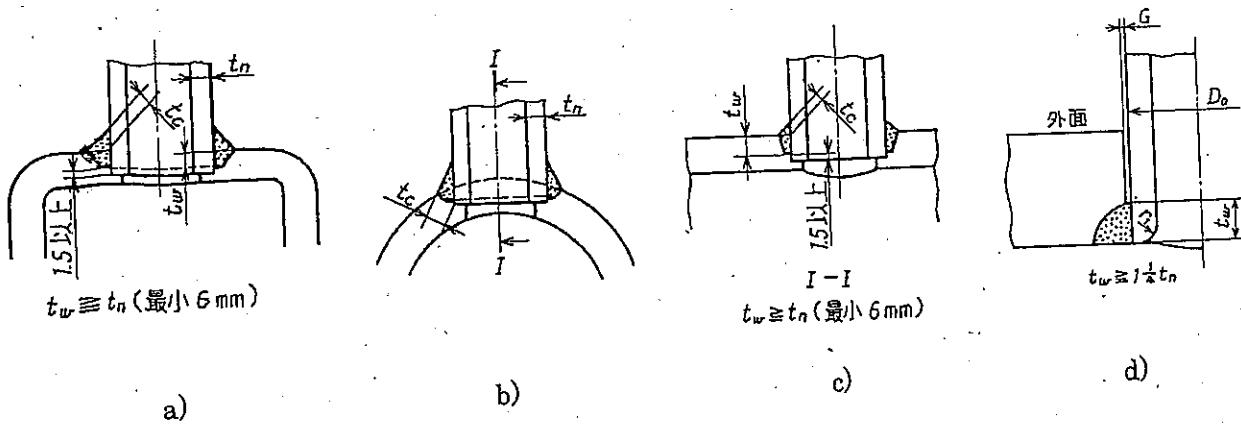
 t : 洞又は鏡板の呼び厚さ (mm) t_e : 強め材の呼び厚さ (mm) t_n : ノズルなどの呼び厚さ (mm) t_s, t_1, t_2, t_w : すみ肉溶接のど厚 (mm)

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 $0.7 t_m$ 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 $0.7 t_m$ の小さい値以上。

(4) 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）

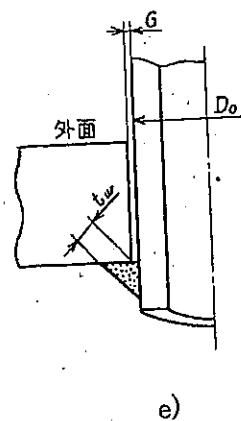


a)

b)

c)

d)



備考1. 図中の記号は、次による。

 t : 管又は鏡板の呼び厚さ (mm) t_n : ノズルの呼び厚さ (mm) t_m : すみ肉溶接のど厚で、6 mm又は $0.7t_n$ の小さい値以上2. G : ノズル外径と穴内径との半径方向の最大すきまで次による。 D_o : ノズルの外径 (mm)a) 外部荷重がかからない場合、 $G = \text{最大 } 3.2 \text{ mm}$

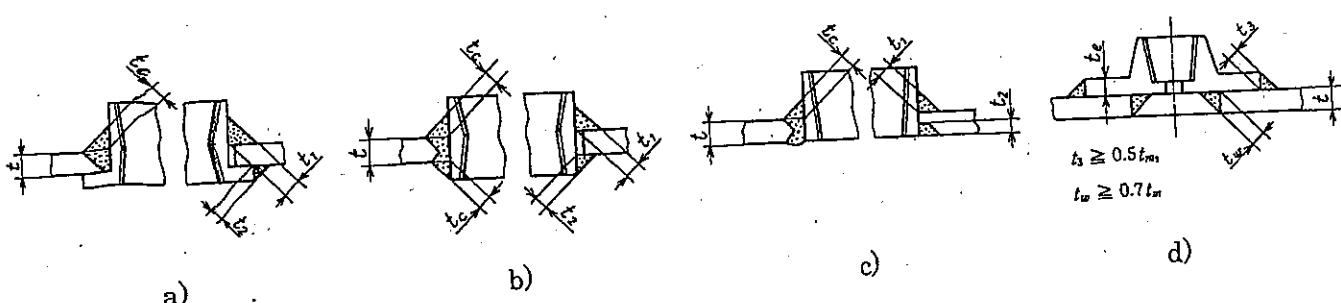
b) 外部荷重がかかる場合、

 $D_o \leq 25.4 \text{ mm}$ の場合、 $G = 0.13 \text{ mm}$ $101.6 \text{ mm} \geq D_o > 25.4 \text{ mm}$ の場合、 $G = 0.25 \text{ mm}$ $168 \text{ mm} \geq D_o > 101.6 \text{ mm}$ の場合、 $G = 0.38 \text{ mm}$

3. 管の呼び径は、6B以下とする。

4. 大補強の計算において図 d) 又は図 e) の場合に差し込む管は補強の一部に算入してはならない。

(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）



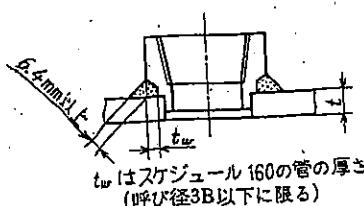
a)

b)

c)

d)

備考1. 図中の記号は、次による。

 t : 管又は鏡板の呼び厚さ (mm) t_e : 管継手のフランジ部の厚さ (mm) t_1 , t_2 及び t_w : すみ肉溶接のど厚 (mm) 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。2. t_e : 6 mm又は $0.7t_m$ の小さい値以上。 t_1 又は t_2 : 6 mm又は $0.7t_m$ の小さい値以上とし、かつ、 $t_1 + t_2 \geq 1\frac{1}{4}t_m$ 

e)

(6) 内ねじ付管継手の取付け

