

発電用火力設備の技術基準の解釈

平成17年12月14日制定

平成17年12月27日一部改正

平成18年10月27日一部改正

目次

- 第1章 総則（第1条）
- 第2章 ボイラー及びその附属設備（第2条－第17条）
- 第3章 蒸気タービン及びその附属設備（第18条－第27条）
- 第4章 ガスタービン及びその附属設備（第28条－第35条）
- 第5章 内燃機関及びその附属設備（第36条－第42条）
- 第6章 燃料電池設備（第43条－第49条の2）
- 第7章 液化ガス設備（第50条－第84条）
- 第8章 ガス化炉設備（第85条－第102条）
- 第9章 可燃性の廃棄物を主な原材料として固形化した燃料の貯蔵設備（第103条－第104条）
- 第10章 溶接部（第105条－第166条）
 - 第1節 総則（第105条－第106条）
 - 第2節 溶接の施工方法（第107条－第113条）
 - 第3節 ボイラー等（第114条－第131条）
 - 第4節 熱交換器等（第132条－第149条）
 - 第5節 液化ガス設備（第150条－第166条）

第1章 総則

（定義）

第1条 この発電用火力設備の技術基準の解釈において使用する用語は、電気事業法施行規則（平成7年通商産業省令第77号）及び発電用火力設備に関する技術基準を定める省令（平成9年通商産業省令第51号）（以下「省令」という。）において使用する用語の例による。

第2章 ボイラー及びその附属設備

(ボイラー等の材料)

第2条 省令第5条に規定する「耐圧部分」とは、内面に 0MPa を超える圧力を受ける部分をいう。

2 省令第5条に規定する「安全な化学的成分及び機械的強度を有するもの」とは、溶接性、引張強さ、延性、靱性及び硬度等に優れたものをいい、別表第1（鉄鋼材料）及び別表第2（非鉄材料）に記載されている材料はこれらを満足するものと解釈される。

(ボイラー等の構造)

第3条 省令第6条に規定する「安全なもの」とは、第6条から第14条に定める構造であり、第5条の水圧に係る性能を有するものをいう。ただし、形状、穴の位置等によりこれによりがたい耐圧部分であって、その最高使用圧力が日本工業規格 JIS B 8280 (2003) 「非円形胴の圧力容器」の「附属書2（規定）検定水圧試験」により試験を行って求めた検定圧力以下であるものにあつては、この限りでない。

2 前項ただし書において、日本工業規格 JIS B 2311 (2001) 「一般配管用鋼製突合せ溶接式管継手」、日本工業規格 JIS B 2312 (2001) 「配管用鋼製突合せ溶接式管継手」、日本工業規格 JIS B 2313 (2001) 「配管用鋼板製突合せ溶接式管継手」又は日本工業規格 JIS B 2316 (1997) 「配管用鋼製差込み溶接式管継手」に適合する管継手にあつては、その最高使用圧力が当該管継手の当該規格に定める水圧試験圧力から求めた検定圧力以下である場合は、前項ただし書の検定水圧試験を省略することができる。

(材料の許容応力)

第4条 省令第6条に規定する「許容応力」のうち許容引張応力は、次の各号に掲げるものをいう。

一 別表第1（鉄鋼材料）及び別表第2（非鉄材料）に掲げる材料の許容引張応力にあつては同表に規定する値。

二 別表第1及び別表第2に規定されていない材料の許容引張応力にあつては、鉄鋼材料はイ、非鉄材料はロにより算出した値

イ 次に掲げる値のうち最小のもの（鋳鋼品にあつては、その値の2/3）とする。

(イ) クリープ温度領域未満での許容引張応力

(1) 室温における規定最小引張強さの1/4

(2) 当該温度における引張強さの1/4

(3) 室温における規定最小降伏点又は耐力の2/3

(4) 当該温度における降伏点又は耐力の2/3

ただし、オーステナイト系ステンレス鋼鋼材にあって、水管、過熱器管、再熱器管、節炭器管、熱交換器及びこれらに類するものに使用される部材に対しては、降伏点又は耐力の 0.9 倍、室温未満の温度における許容引張応力は、(1) 又は (3) の小さい方とする。

当該温度における引張強さ及び降伏点又は耐力は、次の計算式により算出する。当該温度における引張強さ $= 1.1\sigma_t R_t$

当該温度における降伏点又は耐力 $= \sigma_y R_y$

ここに、

σ_t : 室温における規定最小引張強さ

σ_y : 室温における規定最小降伏点又は耐力

R_t : (当該温度における引張強さの実績値/室温における引張強さの実績値) の平均値

R_y : (当該温度における降伏点又は耐力の実績値/室温における降伏点又は耐力の実績値) の平均値

(ロ) クリープ温度領域での許容引張応力

(1) 当該温度において 1,000 時間に 0.01% のクリープを生ずる応力の平均値

(2) 当該温度において 100,000 時間でクリープラプチャーを生ずる応力の最小値の 0.8 倍

(3) 当該温度において 100,000 時間でクリープラプチャーを生ずる応力の平均値の 0.67 倍

ロ 次に掲げる値のうち最小のもの（静置鋳造品にあっては、その値の 0.8 倍、遠心鋳造品にあっては、その値の 0.85 倍）とする。

(イ) クリープ温度領域未満での許容引張応力

(1) 室温における規定最小引張強さの 1/4

(2) 当該温度における引張強さの 1/4

(3) 室温における規定最小降伏点又は耐力の 2/3

(4) 当該温度における降伏点又は耐力の 2/3

ただし、室温未満の温度における許容引張応力は、(1) 又は (3) の小さい方とする。当該温度における引張強さ及び降伏点又は耐力は、次の計算式により算出する。

当該温度における引張強さ $= 1.1\sigma_t R_t$

当該温度における降伏点又は耐力 $= \sigma_y R_y$

ここに、

σ_t : 室温における規定最小引張強さ

σ_y : 室温における規定最小降伏点又は耐力

R_t : (当該温度における引張強さの実績値/室温における引張強さの実績値) の平均値

R_y : (当該温度における降伏点又は耐力の実績値/室温における降伏点又は耐力の実績値) の平均値

(ロ) クリープ温度領域での許容引張応力

(1) 当該温度において 10,000 時間に 0.1% のクリープを生ずる応力の平均値

(2) 当該温度において 100,000 時間でクリープラプチャーを生ずる応力

2 省令第6条に規定する「許容応力」のうち許容圧縮応力及び許容せん断応力は、それぞれ前項に規定する許容引張応力の値の1倍及び0.85倍の値とする。

(水圧試験)

第5条 ボイラー等及びその附属設備の耐圧部分の耐圧に係る性能は、次の各号に適合するものとする。

一 最高使用圧力の1.5倍の水圧（附属設備であつて、水圧で試験を行うことが困難である場合は、最高使用圧力の1.25倍の気圧）まで昇圧した後、適切な時間保持したとき、これに耐えるものであること。

二 前号の試験に引き続き最高使用圧力以上の水圧（附属設備であつて、水圧で試験を行うことが困難である場合は、最高使用圧力以上の気圧）で点検を行ったとき、漏えいがないものであること。

(容器の胴)

第6条 容器の胴（長方形管寄せの胴を除く。以下この条において同じ。）の形は、次の各号によるものであること。

一 円筒形又は図1から図5までに示す円すい形（ボイラー等及び独立節炭器に係る容器にあつては、図1及び図2に示すものに限る。）であること。

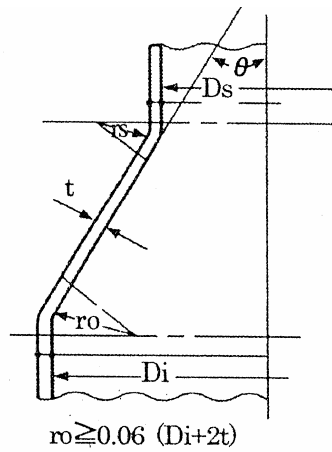


図 1

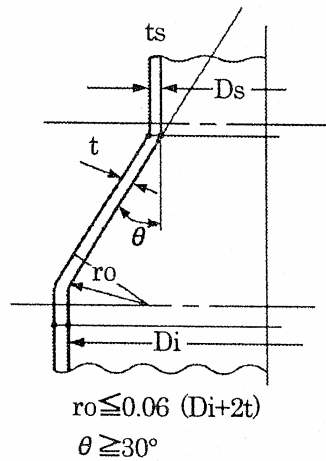
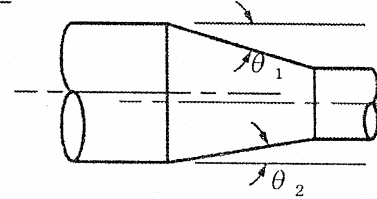


図 3



$\theta_1 > \theta_2$ とし、 θ として θ_1 を用いる

図 5

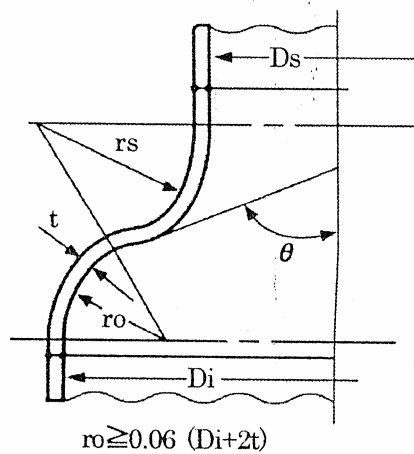


図 2

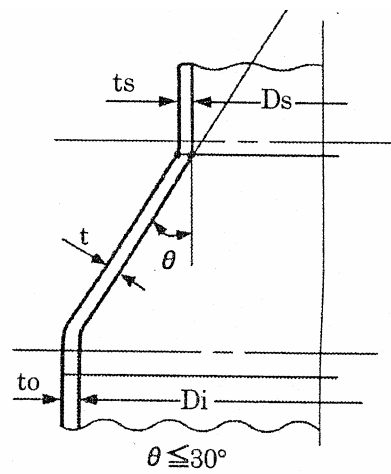


図 4

二 円筒形又は同軸円すい形の胴にあつては、軸に垂直な同一断面における最大内径と最小内径との差は、当該断面の基準内径の1%以下であること。

2 容器の胴の厚さは、次の各号に掲げる値のいずれか大きいもの以上であること。ただし、管をころひろげにより取り付ける管座の部分は、10mm以上であること。

一 ボイラー等及び独立節炭器に属するものにあつては日本工業規格 JIS B 8201 (1995) 「陸用鋼製ボイラー構造」の「5.1 胴の最小厚さの制限」に規定されている値、ボイラー等及び独立節炭器以外のものに属し、かつ、溶接継手を有するものにあつては炭素鋼鋼板又は低合金鋼鋼板の場合は3mm、その他の材料の場合は1.5mm

二 円筒形の胴にあつては日本工業規格 JIS B 8201 (1995) 「陸用鋼製ボイラー構造」の「5.2 内圧胴の最小厚さ」に規定されている計算式により算出した値、円すい形の胴にあつては日本工業規格 JIS B 8201 (1995) 「陸用鋼製ボイラー構造」の「5.11 円すい胴の最小厚さ」に規定されている計算式により算出した値（偏心円すい胴にあつては、偏心円すいとそれに接続する円筒のなす角度の最大値を半頂角として算出した値）、ただし、ボイラー等及び独立節炭器以外のものに属する容器の胴にあつては、計算式

における付け代は0とする。

3 前項の長手継手の効率は、溶接継手の効率とし、日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「13.2.3 溶接継手の効率」に規定されている値とする。この場合において、「放射線試験を行うもの」とは次の各号のものをいう。

一 ボイラー等及び独立節炭器に属する容器及び管にあつては、第125条及び第127条第2項第一号の規定に準じて放射線透過試験を行い、同条第3項第一号の規定に適合するもの

二 前号に掲げるもの以外のものにあつては第143条及び第145条第2項第一号の規定に準じて放射線透過試験を行い、同条第3項第一号の規定に適合するもの

4 第2項の連続した穴がある場合における当該部分の効率は、当該部分を第5項の規定に準じて補強する場合は1、その他の場合は日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「5.5 長手方向に配置された管穴部の強さ」から「5.9 管穴が不規則に配置された場合の効率」の規定によるものとする。

5 容器の胴に穴を設ける場合は、日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「11.穴の補強」に従って補強すること。ただし、「11.4 補強に有効な面積」の「 t_m 」は、「5.2 内圧胴の最小厚さ」を求める算式と同じ算式を用い、付け代 α は0とする。

6 円すい形の胴と円筒形の胴とを接続する場合、大径端部及び小径端部は、次の各号によること。

一 円すい形の胴と円筒形の胴との接続は、第1項第一号の図1から図5に示すように行うこと。

二 大径端部及び小径端部は、日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書1 (規定) 圧力容器の胴及び鏡板」の「2.4 円すい胴」の「b)大径端部」及び「c)小径端部」によること。

(長方形管寄せ)

第7条 長方形管寄せの胴の厚さは、日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「12.13 長方形管寄せ」によって算出した値(胴に穴を設けた場合であつて、次項において準用する前条第5項の規定により補強した場合にあつては η_2 を1として算出した値)以上とする。ただし、管をころひろげにより取り付ける管座の部分の厚さは、10mm以上とすること。

2 前条第5項の規定は、長方形管寄せについて準用する。この場合において、「胴の内径」とあるのは「長方形管寄せの胴の当該穴のある側面の方向の内径」と、「胴の外径」とあるのは「長方形管寄せの胴の当該穴のある側面の方向の外径」と、「胴板の面に垂直な任意の平面に現れる断面」とあるのは「胴板の面に垂直な長手方向の平面に現れる断面」と読み替え、係数 F は、1とする。

(容器の鏡板)

第8条 容器の鏡板の形は、次の各号に掲げるもののいずれかによるものとする。

一 皿形であって、次に適合するもの

イ 外径が中央部における内面の半径以上であること。

ロ すみの丸みの内半径が厚さの3倍及び外径の0.06倍(50mm未満の場合は、50mm)以上であること。

二 全半球形

三 半だ円体形であって、内面における長径と短径との比が2以下であるもの

2 容器の鏡板の厚さは、前項各号に定める鏡板の形及び圧力を受ける面に応じ日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「6.3 中低面に圧力を受けるステータがない皿形又は全半球形鏡板の最小厚さ」の「(1)穴がない場合」、「6.4 中低面に圧力を受ける半だ円体形鏡板の最小厚さ」の「(1)穴がない場合」及び「6.7 中高面に圧力を受けるステータがない皿形鏡板の最小厚さ」によって算出した値以上とする。ただし、胴に重ね継手とするフランジ部分については、その値の0.9倍までに減ずることができるものとし、継手の効率 η については、第6条第3項の規定を準用する。また、付け代 α は、ボイラー等及び独立節炭器に属する容器の鏡板にあつては1mm、その他のものにあつては0とする。

3 容器の鏡板に穴を設ける場合は、その部分を補強するものとする。ただし、穴の径が200mm以下で、かつ日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「11.1 補強を必要としない穴」の「(2)鏡板に設けられる穴」に適合する穴である場合は、この限りでない。この場合において、「11.1 補強を必要としない穴」の「(2)鏡板に設けられる穴」(b)における、「水柱管への連絡管取付け穴」は「監視計器、薬品注入管、連続吹出し管等を設けるための穴であつて、内径が20mm以下のもの」と読み替えるものとする。

4 前項の規定により補強する場合は、次の各号によるものとする。

一 穴の周囲にフランジを折り込んで補強する場合は、次によるものであること。

イ 穴の形は、円形又はだ円形であること。

ロ フランジの高さは、次の計算式により算出した値以上であること。

$$h = 0.96\sqrt{tr} + 0.5t$$

h は、穴の直径に沿って鏡板の外面にあてた平板面からのフランジの高さ (mm を単位とする。)

t は、鏡板の計算上必要な厚さ (mm を単位とする。)

r は、次の計算式により算出した値 (mm を単位とする。)

$$r = \frac{a+b+t}{2}$$

a 及び b は、穴がだ円形である場合はその長半径及び短半径、穴が円形である場合は半径 (mm を単位とする。)

ハ 鏡板の厚さは、次の値にその 0.15 倍 (3mm 未満の場合は、3mm) を加えた値以上とすること。

(イ) 皿形鏡板にあつては、鏡板の中央部における内面の半径がフランジ部分の内径の 0.8 倍未満の場合は、鏡板の中央部における内面の半径をフランジ部分の内径の 0.8 倍の値として第 2 項の計算式により算出した値、その他の場合は第 2 項の計算式により算出した値

(ロ) 全半球形鏡板にあつては、鏡板の中央部における内面の半径をフランジ部分の内径の 0.8 倍の値として第 2 項の計算式により算出した値

(ハ) 半だ円体形鏡板にあつては、次の計算式により算出した値

$$t = \frac{1.77PR}{2\sigma_a\eta - 0.2P} + \alpha$$

t は、鏡板の計算上必要な厚さ (mm を単位とする。)

P は、中低面に圧力を受ける鏡板にあつては最高使用圧力、中高面に圧力を受ける鏡板にあつては最高使用圧力の 1.67 倍 (MPa を単位とする。)

R は、鏡板のフランジ部分の内径の 0.8 倍の値 (mm を単位とする。)

σ_a は、材料の許容引張応力 (N/mm² を単位とする。)

η は、鏡板を継ぎ合わせて作る場合における継手の効率。この場合において、継手の効率については、第 6 条第 3 項の規定を準用する。

α は、付け代でボイラー等及び独立節炭器に属する容器の鏡板にあつては 1mm、その他のものにあつては 0

二 穴の周囲に溶接した強め材を取り付けて補強する場合は、第 6 条第 5 項の規定に準じて補強すること。この場合において、強め材の必要面積は、日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「11.2 補強の計算」の「11.2.1 胴板、皿形、全半球形、半だ円体形鏡板又は管寄せの場合」の「(1) 穴の周囲に強め材を取り付けて補強する場合」(a)により算出した値以上とし、また、係数 F の値は 1 とする。

(容器の平板)

第 9 条 容器の平板の厚さは、次の各号に掲げる板の区分に応じ、それぞれ当該各号に定める値以上とする。ただし、付け代は、ボイラー等及び独立節炭器に属する容器の平板にあつては 1mm、その他のものにあつては 0 とする。

一 溶接によって取り付けられる平鏡板 日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の

構造—一般事項」の「附属書 1（規定）圧力容器の胴及び鏡板」の「3.6 溶接によって取り付ける平鏡板（平板）」の「3.6.1 平鏡板の形状及び計算厚さ」によって溶接継手効率 η を 1.0 とし算出した値

二 ボルト締め平ふた板 日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 8（規定）圧力容器のふた板」の「3.2 ボルト締め平ふた板の計算厚さ」の「a）平ふた板の厚さ」によって算出した値

三 はめ込み形円形ふた板 日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 8（規定）圧力容器のふた板」の「4.2 はめ込み形円形平ふた板の計算厚さ」によって算出した値

2 容器の平板に穴を設ける場合は、次の各号により補強すること。この場合において、日本工業規格 JIS B 8201（1995）「陸用鋼製ボイラー構造」の「図 6.2 平板の取付け」で規定されている「平板の取付方法によって決まる定数」C は、前項の規定の値を用いるものとする。

一 穴の径が日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 1 図 8 溶接によって取り付ける平鏡板の形状」及び日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 8 図 1 ボルト締め平ふた板の構造」に示す d の値の 0.5 倍以下である場合は、次のいずれかによること。

イ 第 6 条第 5 項の規定に準じて補強すること。この場合、補強に必要な面積は、日本工業規格 JIS B 8201（1995）「陸用鋼製ボイラー構造」の「11.2 補強の計算」の「11.2.2 平板の場合」の「(1) 穴の周囲に強め材を取り付けて補強する場合」の計算式により算出した値以上であること。

ロ 平板の厚さは、日本工業規格 JIS B 8201（1995）「陸用鋼製ボイラー構造」の「11.1 補強を必要としない穴」の「(3) 平板に設けられる穴」(b) で算出した値以上であること。

二 穴の径が日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 1 図 8 溶接によって取り付ける平鏡板の形状」及び日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 8 図 1 ボルト締め平ふた板の構造」に示す d の値の 0.5 倍を超える場合は、日本工業規格 JIS B 8201（1995）「陸用鋼製ボイラー構造」の「6.9 ステーがなく穴がある平鏡板の最小厚さ」(2) によって平板の厚さを算出すること。この場合において、平板をボルト締めフランジとして計算は行わないものとする。

(容器のフランジ付き皿形ふた板)

第 10 条 容器のふた板であって、締め付けボルトで取り付けるフランジをもつものは、内圧を受けるものとし、その場合におけるふた板の形状は日本工業規格 JIS B 8265（2003）

「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 8（規定）圧力容器のふた板」の「5.1 フランジ付皿形ふた板の構造」の「附属書 8 図 3 フランジ付皿形ふた板」 a) から d) までによること。

- 2 前項のふた板（フランジを除く。）の厚さは、次の各号に掲げる値以上であること。
 - 一 前項の附属書 8 図 3 a) に示すふた板にあつては、日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 1（規定）圧力容器の胴及び鏡板」の「3.3 皿形鏡板」の内径基準の計算式で算出した値
 - 二 前項の附属書 8 図 3 b) から d) までに示すふた板にあつては、それぞれ日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 8（規定）圧力容器のふた板」の「5.2 フランジ付皿形ふた板の計算厚さ」の「5.2.1 鏡板の部分の厚さ」の「b) 附属書 8 図 3 b)、c) 及び d) に示すふた板」の「1) 内圧を受けるもの」の計算式で算出した値
 - 三 前号の場合において、継手の効率 η については、第 6 条第 3 項の規定を準用する。
- 3 第 8 条第 3 項及び第 4 項のうち皿形鏡板に係る部分の規定は、第 1 項のふた板について準用する。

（容器の管板）

- 第 1 1 条 容器の管板（丸ボイラーの管板を除く。）は、次の各号によるものであること。
- 一 管板の構造は、日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 7（規定）圧力容器の管板」の「3.2 管板の構造」に適合するものであること。
 - 二 管板の厚さは、日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 7（規定）圧力容器の管板」の「4.2 管板の計算厚さ」によって算出した値（10mm 未満の場合にあつては 10mm）以上であること。

（管及び管台）

- 第 1 2 条 円筒形の管（管フランジ及びレジューサの部分を除く。）の厚さは、次の各号に掲げる値のいずれか大きいもの以上の値であること。
- 一 水管、過熱管、再熱管、節炭器管（鋳鉄管を使用するものを除く。次号及び第五号において同じ。）、下降管、上昇管及び管寄せ連絡管であつて、外径が 127mm 以下のものにあつては、日本工業規格 JIS B 8201（1995）「陸用鋼製ボイラー構造」の「12.2 水管、過熱管、再熱管、エコノマイザ用鋼管などの最小厚さ」に規定されている計算式により算出した値。この場合において、ころ広げをするもの以外の付け代 α は、0 とする。
 - 二 水管、過熱管、再熱管、節炭器管、下降管、上昇管及び管寄せ連絡管であつて、外径が 127mm を超えるもの及び蒸気管にあつては、日本工業規格 JIS B 8201（1995）「陸

用鋼製ボイラー構造」の「12.4 蒸気管の最小厚さ」に規定されている計算式により、付け代 α を0として算出した値。ただし、最高使用圧力 P は、0.7MPa未満の場合であっても0.7MPaとすることを要しない。

三 給水管にあつては、日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「12.7 給水管の最小厚さ」に規定されている計算式により、付け代 α を0として算出した値。ただし、最高使用圧力 P は、0.7MPa未満の場合であっても0.7MPaとすることを要しない。

四 ボイラーから吹き出し弁（2個以上ある場合は、ボイラーから最も遠いもの）までの吹き出し管にあつては、日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「12.9 ブロー管の最小厚さ」に規定されている計算式により、付け代 α を0として算出した値。ただし、最高使用圧力 P は、0.7MPa未満の場合であっても0.7MPaとすることを要しない。

五 水管、過熱管、再熱管、節炭器管、下降管、上昇管及び管寄せ連絡管であつて、炭素鋼鋼管を使用するものにあつては、日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「12.3 煙管、水管、過熱管、再熱管、エコノマイザ用鋼管などの厚さの最小値」に規定された値

六 鋳鉄管を使用する節炭器管にあつては、日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「12.11 エコノマイザ用鋳鉄管の最小厚さ」に規定されている計算式により算出した値

七 第一号から第四号及び第六号に規定する管以外のものにあつては、次の計算式により算出した値

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

t は、管の計算上必要な厚さ（mmを単位とする。）

P は、管の内側の最高使用圧力（MPaを単位とする。）

d は、管の外径（mmを単位とする。）

σ_a は、材料の許容引張応力（N/mm²を単位とする。）

η は、長手継手の効率

八 管に取り付ける平板の厚さは、差し込み閉止板以外のものにあつては第9条に掲げる計算式により算出した値以上、差し込み閉止板にあつては次の計算式により算出した値以上であること。

$$t = d_B \sqrt{\frac{3P}{16\sigma_a}}$$

t は、差し込み閉止板の最小厚さ（mmを単位とする。）

P 、 σ_a は、それぞれ第七号に定めるところによる。

d_B は、次の図 1 から図 3 中に定める方法によって測った当該差し込み閉止板の径 (mm を単位とする。)

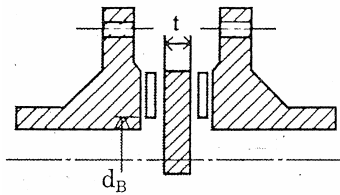


図 1

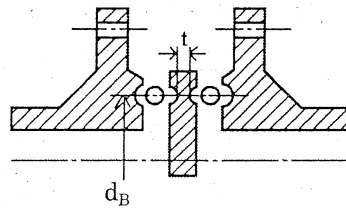


図 2

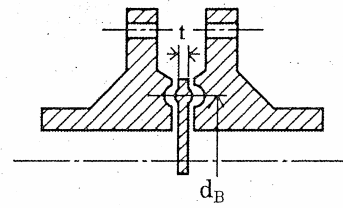


図 3

- 2 管のうちレギュレーサの部分にあっては、第 6 条第 2 項の規定中円すい形に係る部分を準用する。ただし、水管、過熱管、再熱管、節炭器管（鋳鉄管を使用するものを除く。）、下降管、上昇管、管寄せ連絡管並びにボイラーに最も近い給水止め弁からボイラーに最も近い蒸気止め弁までの部分の蒸気管及び給水管にあっては付け代を管の外径の 0.005 倍とする。
- 3 管は、次の各号に規定する場合を除き、管の中心線に直角な断面で溶接したものであること。
- 一 管の中心線の交角が 30 度以下で、かつ、管の厚さが前項の規定により必要とされる厚さに次の計算式により算出した値を乗じた値以上である場合

$$\frac{R - 0.5r}{R - r}$$

R は、管の中心線の曲率半径 (mm を単位とする。)

r は、管の内半径 (mm を単位とする。)

二 管を取付け溶接する場合

- 4 第 1 項の規定は、管台の厚さについて準用する。ただし、いかなる場合でも管台の最小厚さは、鋳鋼の場合は 8mm、鋳鉄の場合は 11mm より小さくないこと。
- 5 第 6 条第 5 項の規定は、管及び管台について準用する。

(フランジ)

第 13 条 フランジは、次の各号のいずれかに適合するものであること。ただし、日本工業規格 JIS B 8265 (2003) 「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 3 (規定) 圧力容器のボルト締めフランジ」に規定されている計算方法による場合はこの限りではない。この場合において、 σ_f 、 σ_n の値は材料の許容応力であって第 4 条の定めるところによる。

- 一 日本工業規格 JIS B 2220 (2004) 「鋼製管フランジ」(材料に係る部分を除く。)及び日本工業規格 JIS B 2239 (2004) 「鋳鉄製管フランジ」(材料に係る部分を除く。)
- 二 THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS ASME B16.5-2003 「PIPE FLANGE AND FLANGED FITTINGS」(フランジ付継手及び材料に係る部分を除く。)及び ASME B16.47a-1998 「LARGE DIAMETER STEEL FLANGES」(材料に係る部分を除く。)

- 三 石油学会規格 JPI-7S-15-99「石油工業用フランジ」(材料に係る部分を除く。)及び石油学会規格 JPI-7S-43-2001「石油工業用大口径フランジ」(材料に係る部分を除く。)
- 2 第10条第1項のフランジの厚さは、次の各号によるものであること。
- 一 第10条第1項の日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書8 (規定) 圧力容器のふた板」の「5.1 フランジ付き皿形ふた板の構造」の「附属書8 図3 フランジ付皿形ふた板」a)に示す形のフランジにあっては、前項の管フランジの厚さ、又は、日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書8 (規定) 圧力容器のふた板」によること。
- 二 第10条第1項の日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書8 (規定) 圧力容器のふた板」の「5.1 フランジ付き皿形ふた板の構造」の「附属書8 図3 フランジ付皿形ふた板」b)、c)及びd)に示す形のフランジにあっては、それぞれ日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書8 (規定) 圧力容器のふた板」によること。

(丸ボイラー)

第14条 丸ボイラーの管板、火室、炉筒、控え及びこれによって支えられる板並びに煙管は、日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「7. 管板」、「8. 火室及び炉筒」、「9. ステー及びステーによって支えられる板」及び「12.1 煙管の最小厚さ」に適合するものであること。

(安全弁)

第15条 省令第7条に規定する「過圧が生ずるおそれのあるもの」とは、次の各号に掲げるもの以外のものをいう。

- 一 蒸気貯蔵器及びボイラー等の附属設備であって、最高使用圧力の1.06倍の圧力を超えるおそれのないもの
- 二 第2項第七号の管の低圧側並びに第2項第九号の蒸気貯蔵器及びボイラー等の附属設備であって、これらがボイラー等又は蒸気タービンに直接接続されていない場合であって、それぞれ当該各号に定める安全弁と同等の容量及び吹出し圧力を有する逃がし弁を有するもの
- 三 前二号に掲げるものの他、工学的に最高使用圧力を超えるおそれのないもの

2 省令第7条に規定する「適当な安全弁」とは、次の各号により設けられた安全弁をいう。

- 一 安全弁は、第3項に適合するばね安全弁又はばね先駆弁付き安全弁であること。ばね先駆弁付き安全弁を使用する場合にあっては、ばね先駆弁付き安全弁の容量の合計は、第二号から第九号までの規定による安全弁の容量の所要合計の1/2を超えないこ

- と。
- 二 過熱器のある循環ボイラーにあつては、次によること。
- イ ドラム及び過熱器の出口にそれぞれ1個以上設けること。
 - ロ 第6項に掲げる計算式により算出した安全弁の容量の合計は、ボイラーの最大蒸発量以上であること。この場合にあつては、ドラムに設ける安全弁の容量の合計はボイラーの最大蒸発量の75%以上、過熱器の出口に設ける安全弁の容量の合計は当該過熱器の温度を設計温度以下に保持するのに必要な容量（当該ボイラーの最大蒸発量の15%を超える場合は、当該ボイラーの最大蒸発量の15%）以上であること。
 - ハ ロの場合にあつては、自動燃焼制御装置及びボイラーの最高使用圧力の1.06倍以下の圧力で急速に燃料の送人を遮断する装置を有するボイラーにあつては、ボイラーの最高使用圧力以下の圧力で自動的に作動する圧力逃がし装置の容量（ボイラーの最大蒸発量の30%を超える場合は、ボイラーの最大蒸発量の30%）を安全弁の容量に算入することができる。
 - ニ ドラムに設ける安全弁の吹出し圧力は、次によること。
 - (イ) 安全弁が1個の場合は、ボイラーの最高使用圧力以下の圧力。ただし、当該ボイラーにボイラーの最高使用圧力以下の圧力で自動的に作動する圧力逃がし装置がある場合は、ボイラーの最高使用圧力の1.03倍以下の圧力とすることができる。
 - (ロ) 安全弁が2個以上の場合は、1個は(イ)の規定に準ずる圧力、他はボイラーの最高使用圧力の1.03倍以下の圧力
 - ホ 過熱器に設ける安全弁の吹出し圧力は、ドラムに設ける安全弁に先行して動作する圧力であること。
- 三 過熱器のない循環ボイラーにあつては、前号ニの規定に準ずるほか、次によること。
- イ ドラムに2個以上設けること。ただし、加熱面積が50m²以下のボイラーにあつては、1個以上とすることができる。
 - ロ 第6項に掲げる計算式により算出した安全弁の容量の合計は、ボイラーの最大蒸発量以上であること。
- 四 貫流ボイラーにあつては、次によること。
- イ ボイラーの出口及び蒸気流通部(再熱器を除く。)にそれぞれ1個以上設けること。ただし、加熱面積が50m²以下のボイラーにあつては、ボイラーの出口に1個以上とすることができる。
 - ロ 第6項に掲げる計算式により算出した安全弁の容量の合計は、ボイラーの最大蒸発量以上であること。この場合において、過熱器のあるボイラーにあつては、ボイラーの出口に設ける安全弁の容量の合計は、当該過熱器の温度を設計温度以下に保持するのに必要な容量（当該ボイラーの最大蒸発量の15%を超える場合は、当該ボイ

ラーの最大蒸発量の 15%) 以上であること。

ハ ロの場合において、自動燃焼制御装置及びボイラーの出口の最高使用圧力の 1.06 倍以下の圧力で急速に燃料の送人を遮断する装置を有するボイラーにあっては、ボイラーの出口の最高使用圧力以下の圧力で自動的に作動する圧力逃がし装置又は起動バイパス装置の容量（ボイラーの最大蒸発量の 30%を超える場合は、ボイラーの最大蒸発量の 30%）を安全弁の容量に算入することができる。

ニ 安全弁の吹出し圧力は、次によること。

(イ) 最高使用圧力が同じである箇所に設ける安全弁が 1 個の場合は、当該箇所の最高使用圧力以下の圧力。ただし、出口の圧力が臨界圧力未満のボイラーであってボイラーの出口の最高使用圧力以下の圧力で自動的に作動する圧力逃がし装置又は起動バイパス装置を有するものにあつては当該箇所の最高使用圧力の 1.03 倍以下、出口の圧力が臨界圧力以上のボイラーであつて自動燃焼制御装置、ボイラーの出口の最高使用圧力の 1.06 倍以下の圧力で急速に燃料の送人を遮断する装置及びボイラーの出口の最高使用圧力以下の圧力で自動的に作動し、かつ、容量が当該ボイラーの最大蒸発量の 10%以上である圧力逃がし装置又は起動バイパス装置のいずれか 1 個以上（圧力逃がし装置又は起動バイパス装置に元弁を設ける場合は、2 個以上）の装置を有するもの（以下この条において単に「超臨界圧ボイラー」という。）にあっては当該ボイラーの出口の最高使用圧力の 1.16 倍以下の圧力とすることができる。

(ロ) 最高使用圧力が同じである箇所に設ける安全弁が 2 個以上の場合、1 個は(イ)の規定に準ずる圧力、他は当該箇所の最高使用圧力の 1.03 倍（超臨界圧ボイラーにあっては、その出口の最高使用圧力の 1.16 倍）以下の圧力

ホ 起動用止め弁を有する超臨界圧ボイラーにあっては、当該止め弁の入口側の圧力を記録する装置を設けること。

五 再熱器にあっては、次によること。

イ 入口及び出口にそれぞれ 1 個以上設けること。

ロ 第 6 項に掲げる計算式により算出した安全弁の容量の合計は、再熱器の最大通過蒸気量以上であること。この場合において、出口に設ける安全弁の容量の合計は、当該再熱器の温度を設計温度以下に保持するのに必要な容量（当該再熱器の最大通過蒸気量の 15%を超える場合は、当該再熱器の最大通過蒸気量の 15%）以上であること。

ハ ロの場合において、自動燃焼制御装置及び再熱器の最高使用圧力の 1.06 倍以下の圧力で急速に燃料の送人を遮断する装置を有するボイラーの再熱器にあっては、再熱器の最高使用圧力以下の圧力で自動的に作動する圧力逃がし装置の容量（再熱器の最大通過蒸気量の 30%を超える場合は、再熱器の最大通過蒸気量の 30%）を安全弁

の容量に算入することができる。

ニ 入口に設ける安全弁の吹出し圧力は、次によること。

(イ) 安全弁が1個の場合は、当該再熱器の最高使用圧力以下の圧力。この場合にあつては、当該再熱器にその最高使用圧力以下の圧力で自動的に作動する圧力逃がし装置がある場合は、その最高使用圧力の1.03倍以下の圧力とすることができる。

(ロ) 安全弁が2個以上の場合は、1個は(イ)の規定に準ずる圧力、他は当該再熱器の最高使用圧力の1.03倍以下の圧力

ホ 出口に設ける安全弁の吹出し圧力は、入口に設ける安全弁に先行して動作する圧力以下であること。

六 独立過熱器にあつては、前号の規定に準ずること。

七 減圧弁を設ける場合にあつて、低圧側及びこれに接続する機器が高圧側の圧力で設計されていない管にあつては、第二号ニの規定に準ずるほか、次によること。

イ 減圧弁の低圧側にこれと接近して1個以上設けること。

ロ 第6項に掲げる計算式により算出した安全弁の容量の合計は、減圧弁が全開したとき管の低圧側及びこれに接続する機器の圧力をそれぞれ当該部分の最高使用圧力の1.06倍以下に保持するのに必要な容量以上であること。

八 最高使用圧力が異なる場合にあつて、それぞれに設ける安全弁のうち吹出し圧力が最も低いもの相互の吹出し圧力の差が低い方の吹出し圧力の0.06倍以上である2個以上のボイラー等を連絡する部分にあつては、次によること。

イ 当該2個以上のボイラー等の蒸気の合流箇所の近くに1個以上設けること。

ロ 第6項に掲げる計算式により算出した安全弁の容量の合計は、高圧側から低圧側に流入するおそれがある蒸気の最大通過蒸気量以上であること。

ハ 安全弁の吹出し圧力は、次によること。

(イ) 安全弁が1個の場合は、当該2個以上のボイラー等の最高使用圧力のうち最も低いもの以下の圧力

(ロ) 安全弁が2個以上の場合は、1個は(イ)の規定に準ずる圧力、他は当該2個以上のボイラー等の最高使用圧力のうち最も低いものの1.03倍以下の圧力

九 蒸気貯蔵器及びボイラー等の附属設備（管並びに第六号及び前号に掲げるものを除く。）であつて、圧力がその最高使用圧力の1.06倍を超えるおそれがあるものにあつては、次によること。

イ 適当な箇所に1個以上設けること。

ロ 第6項に掲げる計算式により算出した安全弁の容量の合計は、当該附属設備に蓄積される水又は蒸気並びにガスの量以上であること。

ハ 安全弁の吹出し圧力は、次によること。

(イ) 安全弁が1個の場合は、当該附属設備の最高使用圧力以下の圧力

(ロ) 安全弁が2個以上の場合、1個は(イ)の規定に準ずる圧力、他は、当該附属設備の最高使用圧力の1.03倍以下の圧力

3 第2項第一号の規定により設けるばね安全弁の規格は、日本工業規格 JIS B 8210(1994)「蒸気用及びガス用ばね安全弁」の「4.6 耐圧性」、「5 構造」及び「8 材料」によること。

4 第2項第一号の規定によるばね先駆弁付安全弁の規格は、次の各号によること。

一 先駆弁がその取付け箇所蒸気の圧力によって作動する構造のものであること。

二 材料は、日本工業規格 JIS B 8210 (1994)「蒸気用及びガス用ばね安全弁」の「8 材料」に適合するものであること。

三 先駆弁のばねは、日本工業規格 JIS B 8210 (1994)「蒸気用及びガス用ばね安全弁」の「5 構造」に適合するものであること。

四 先駆弁の弁座口の径は、20mm以上であること。

五 先駆弁と安全弁とは、内径12mm以上の管で直接連絡されているものであること。

六 安全弁の入口圧力が吹出し圧力の70%以上に達したときに手動で安全弁を開くことができる装置を有すること。

5 第2項第二号から第七号までの規定により設ける圧力逃がし装置及び同項第四号の規定により設ける起動バイパス装置の規格は、次の各号によること。

一 電気、圧縮空気、蒸気、加圧水及びその他の動力源によって弁を開閉するものであって、検出部の蒸気圧力が規定吹出し圧力に達した時に弁が自動的に、かつ、速やかに開くものであること。

二 弁は、蒸気圧力の変化のみを検出する装置を個別に有するものであること。

三 圧力逃がし装置にあっては大気に、起動バイパス装置にあっては大気又は低圧容器に排気を放出する構造のものであること。

6 第2項第二号から第九号までの規定により設ける安全弁の容量の計算式は、次の各号によること。

一 蒸気用の安全弁にあっては、日本工業規格 JIS B 8210 (1994)「蒸気用及びガス用ばね安全弁」の「附属書 安全弁の公称吹出し量の算定方法」の「2 蒸気に対する公称吹出し量」によること。

二 空気その他のガス用の安全弁にあっては、日本工業規格 JIS B 8210 (1994)「蒸気用及びガス用ばね安全弁」の「附属書 安全弁の公称吹出し量の算定方法」の「3 ガスに対する公称吹出し量」によること。

三 蒸気用のばね先駆弁付き安全弁であって、弁が開いた場合における弁座口の蒸気通路の面積がのど部の面積の1.25倍以上、弁の入口及び管台の蒸気通路の面積がのど部の面積の1.7倍以上のものの場合にあっては、日本工業規格 JIS B 8210 (1994)「蒸気

用及びガス用ばね安全弁」の「附属書 安全弁の公称吹出し量の算定方法」の「2 蒸気に対する公称吹出し量(2)」における全量式安全弁の場合を準用する。

四 水用の安全弁にあつては、日本工業規格 JIS B 8201 (1995)「陸用鋼製ボイラー構造」の「15.14 温水ボイラの逃し弁又は安全弁の大きさ」によること。

7 第2項第二号から第七号までの規定により設ける圧力逃がし装置及び同項第四号の規定により設ける起動バイパス装置の容量の計算式は、その構造に応じ日本工業規格 JIS B 8210 (1994)「蒸気用及びガス用ばね安全弁」の「附属書 安全弁の公称吹出し量の算定方法」の「2 蒸気に対する公称吹出し量(1)」の計算式を準用する。この場合において、当該蒸気用圧力逃がし装置が取り付く管台及び止め弁の蒸気通路の面積が、のど部又は弁座口の蒸気通路の面積のいずれか小さい方の 1.7 倍以上の場合にあつては、公称吹出し係数は、0.75 とする。

(給水装置)

第16条 省令第8条に規定する「急速に燃料の送人を遮断してもなおボイラーに損傷を与えるような熱が残存する場合」とは、循環ボイラーの水位又は貫流ボイラーの給水流量が著しく低下した際に、自動で急速に燃料の送人を遮断する装置を有しないもの、急速に熱の供給が停止できないもの又はストーカだきボイラー（スプレッドストーカだきボイラーを除く。）をいう。

(計測装置)

第17条 省令第11条に規定する「運転状態を計測する装置」とは、次の各号に掲げる事項を計測するものをいう。

一 循環ボイラーにあつては、次の事項

イ ドラム内の水位

ロ ドラム内の圧力

ハ 過熱器及び再熱器の出口における蒸気の温度

二 貫流ボイラーにあつては、次の事項

イ 過熱器の出口における蒸気の圧力

ロ 過熱器及び再熱器の出口における蒸気の温度

第3章 蒸気タービン及びその附属設備

(蒸気タービンの附属設備の材料)

第18条 省令第12条に規定する「耐圧部分」とは、第2条第1項の規定を準用するものをいう。

2 省令第12条に規定する「安全な化学的成分及び機械的強度を有するもの」とは、第2条第2項の規定を準用するものをいう。

(蒸気タービン等の構造)

第19条 省令第13条第1項及び第4項に規定する「非常調速装置が作動したときに達する回転速度」とは、非常調速装置が作動した時点よりさらに昇速した場合の回転速度を含むものをいう。

第20条 省令第13条第2項に規定する「最大の振動」とは、タービンの起動時及び停止過程を含む運転中の振動のうち、最大のものをいう。

第21条 省令第13条第3項に規定する「異常な摩耗、変形及び過熱が生じないもの」とは、次の各号に掲げる装置を有するものをいう。ただし、10,000kW以下の蒸気タービンにあっては第三号に掲げる装置を有するものであることを要しない。

- 一 通常運転時に蒸気タービンに給油を行うための主油ポンプ
- 二 主油ポンプの出口圧力が著しく低下した場合に自動的に蒸気タービンに給油を行うための補助油ポンプ
- 三 主油ポンプ及び補助油ポンプが故障した場合に蒸気タービンを安全に停止するための非常用油ポンプ又は手動補助油ポンプ
- 四 蒸気タービンの停止中において通常運転時に必要な潤滑油をためるための主油タンク
- 五 潤滑油を清浄に保つための装置
- 六 潤滑油の温度を調整するための装置

2 1,000kW以下の蒸気タービンにおいて、日本電気技術規格委員会規格 JESC T4001 (1998) (小型汎用蒸気タービンの自己潤滑方式軸受潤滑装置) の「2. 技術的規程」による場合は、前項の規定によらないことができる。

第22条 省令第13条第4項に規定する「調速装置により調整することができる回転速度のうち最小のもの」とは、誘導発電機と結合する蒸気タービン以外の蒸気タービンにあっては、速度調定率で定まる回転速度の範囲のうち最小のものをいい、誘導発電機と結合する蒸気タービンにあっては、誘導発電機が接続される系統の周波数で発電することができる最小の回転速度をいう。

2 省令第13条第4項に規定する「十分な対策を講じた場合」とは、2次以上の振動モードにおいて共振倍率を下げる等の対策によって十分な安全性が実証されている場合をいう。

第23条 省令第13条第5項に規定する「安全なもの」とは、次の各号に掲げるものをいう。

- 一 蒸気タービン及びその附属設備に属する容器（蒸気タービン車室、弁箱、復水器胴及び復水器水室を除く。）及び管にあつては、第3条、第4条及び第6条から第13条まで（第12条第1項第一号及び第六号並びにボイラー等に係る部分を除く。）を準用した規定に適合するもの
- 二 蒸気タービン及びその附属設備にあつては、第5条を準用した規定に適合するもの

（警報及び非常停止装置）

第24条 省令第15条第1項に規定する「運転中に支障を及ぼすおそれのある振動」とは、定格出力が400,000kW以上の蒸気タービン又はこれに接続するその他の回転体を同一の軸に結合したものにおいて、主要な軸受又はその付近の軸において回転中に発生する振動の全振幅の最大値が、次の表の左欄に掲げる測定場所及び中欄に掲げる定格回転速度に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる警報値を超えた場合をいう。

測定場所	定格回転速度	警報値	
		回転速度が定格回転速度未満の時	回転速度が定格回転速度以上の時
軸受	3,000回毎分又は3,600回毎分	0.075mm	0.062mm
	1,500回毎分又は1,800回毎分	0.105mm	0.087mm
軸	3,000回毎分又は3,600回毎分	0.15mm	0.125mm
	1,500回毎分又は1,800回毎分	0.21mm	0.175mm

第25条 省令第15条第2項に規定する「過回転」とは、蒸気タービンの回転速度が定格の回転速度を超えた場合をいい、「その他の異常」とは、次の各号に掲げる場合をいう。

- 一 容量が10,000kVA以上の発電機の内部に故障を生じた場合
- 二 定格出力が10,000kWを超える蒸気タービンの復水器の真空度が著しく低下した場合
- 三 定格出力が10,000kWを超える蒸気タービンのスラスト軸受が著しく摩耗し又はその温度が著しく上昇した場合

2 省令第15条第2項に規定する「速やかに」とは、蒸気タービンの回転速度が定格の回転速度を超えた場合にあつては定格の回転速度の1.11倍を超える以前の時点をいい、その他の場合にあつては異常が発生した時点をいう。

（過圧防止装置）

第26条 省令第16条に規定する「過圧」とは、通常の状態では最高使用圧力を超える圧力をいう。

2 省令第16条に規定する「適当な過圧防止装置」とは、蒸気タービンにあっては、その排気圧力の上昇時に過圧を防止することができる容量を有し、かつ、最高使用圧力以下で動作する非常大気放出板又は大気放出弁をいい、蒸気タービンの附属設備にあっては、第15条（ボイラー等に係る部分を除く。）の規定を準用するものをいう。

（計測装置）

第27条 省令第17条に規定する「運転状態を計測する装置」とは、次の各号に掲げる事項を計測するものをいう。ただし、第七号に掲げる事項にあっては、定格出力が10,000kW以下の蒸気タービンに係るものはこれを除き、定格出力が400,000kW以上の蒸気タービンに係るものはこれを自動的に記録するもの（電子媒体による記録を含む。）に限る。

- 一 蒸気タービンの回転速度
- 二 主蒸気止め弁の前及び再熱蒸気止め弁の前における蒸気の圧力及び温度
- 三 蒸気タービンの排気圧力
- 四 蒸気タービンの軸受の入口における潤滑油の圧力
- 五 蒸気タービンの軸受の出口における潤滑油の温度又は軸受メタル温度
- 六 蒸気加減弁の開度
- 七 蒸気タービンの振動の振幅

第4章 ガスタービン及びその附属設備

（ガスタービンの附属設備の材料）

第28条 省令第18条に規定する「耐圧部分」とは、第2条第1項の規定を準用するものをいう。

2 省令第18条に規定する「安全な化学的的成分及び機械的強度を有するもの」とは、第2条第2項の規定を準用するものをいう。

（ガスタービン等の構造）

第29条 省令第19条第1項及び第3項に規定する「非常調速装置が作動したときに達する回転速度」とは、第19条の規定を準用するものをいう。

第30条 省令第19条第2項に規定する「異常な摩耗、変形及び過熱が生じないもの」とは、第21条第1項の規定を準用するものをいう。ただし、主油ポンプの出口圧力が著しく低下した場合に、燃料の流入を自動的に遮断する装置が設けられており、かつ、安全に停止できるものにおいて、同条第二号に掲げる装置を有するものであることを

要しない。また、同条第二号に掲げる装置を要しないものにおいて潤滑油の供給を停止した場合でも安全に停止できる軸受を有するものにあつては、同条第三号に掲げる装置を有するものであることを要しない。

2 空気を潤滑剤として使用する軸受は、前項の規定にかかわらず、次の各号に掲げる構造及び機能を有するものをいう。

- 一 ガスタービンの運転中において軸受に潤滑空気の供給が停止することのない構造
- 二 軸受の摩擦力を低減させる、あるいは起動停止時等の低速回転数域において軸と軸受との接触時間が十分に短くする等の対策を講じた構造又は機能
- 三 軸受への異物の混入を防止する機能
- 四 空気等による軸受を冷却する機能
- 五 軸受の異常を検知し安全に停止する機能

第31条 省令第19条第3項に規定する「調速装置により調整することができる回転速度のうち最小のもの」とは、第22条第1項の規定を準用するものをいう。

2 省令第19条第3項に規定する「十分な対策を講じた場合」とは、2次以上の振動モード（航空転用型ガスタービン等のガス発生機にあつては1次振動モードを含む。）における振幅等について十分な検証を行い、安全性が実証されている場合をいう。

第32条 省令第19条第4項に規定する「安全なもの」とは、次の各号に掲げるものをいう。

- 一 ガスタービンの附属設備（作動用空気加熱器を除く。）に属する容器及び管にあつては、第3条、第4条及び第6条から第13条まで（第12条第1項第一号及び第六号並びにボイラー等に係る部分を除く。）を準用した規定に適合するもの
- 二 作動用空気加熱器に属する容器及び管にあつては、第3条、第4条、第6条から第11条まで及び第13条のうちボイラー等に係る部分を準用した規定に適合するほか、空気加熱器（鋳鉄管を使用するものを除く。）にあつては第12条第1項第一号から第五号まで、鋳鉄管を使用する空気加熱管にあつては同条同項第六号、その他の管にあつては同条同項第七号を準用した規定に適合するもの
- 三 ガスタービン及びその附属設備にあつては、第5条を準用した規定に適合するもの。ただし、一端あるいは両端が大気開放のガスタービン車室であつて、次のいずれかに適合するものにあつては水圧試験を要しない。
 - イ 当該機種と同一の材料、構造を有するガスタービン車室において第5条を満たす水圧試験の実績を有するもの
 - ロ 最高使用圧力の1.5倍の水圧に耐える強度を有することが強度計算等で確認されたもの

(非常停止装置)

第33条 省令第21条に規定する「過回転」とは、ガスタービンの回転速度が定格の回転速度を超えた場合をいい、「その他の異常」とは、次の各号に掲げる場合をいう。

一 容量が10,000kVA以上の発電機の内部に故障を生じた場合

二 ガスの温度が著しく上昇した場合

2 省令第21条に規定する「速やかに」とは、ガスタービンの回転速度が定格の回転速度を超えた場合にあつては定格の回転速度の1.11倍（航空転用型のガスタービン等の多軸型ガスタービンであつて、発電機と結合されたものにあつては1.16倍、発電機と結合されていないものにあつてはその強度について十分な検証を行い安全性が実証された最大の回転速度）を超える以前の時点をいい、その他の場合にあつては異常が発生した時点をいう。

(過圧防止装置)

第34条 省令第22条に規定する「過圧」とは、第26条第1項の規定を準用するものをいう。

2 省令第22条に規定する「適当な過圧防止装置」とは、第15条（ボイラー等に係る部分を除く。）の規定を準用するものをいう。

(計測装置)

第35条 省令第23条に規定する「運転状態を計測する装置」とは、油を潤滑剤として使用する軸受を有するガスタービンにあつては第一号から第五号に掲げる事項を、空気を潤滑剤として使用する軸受を有するガスタービンにあつては第一号から第三号に掲げる事項を計測するものをいう。

一 ガスタービンの回転速度

二 ガスタービンの空気圧縮機の吐出圧力（ガスタービンの回転速度を計測して空気圧縮機の吐出圧力を算出する方法によるものを含む。）

三 ガスタービンのタービン入口におけるガスの温度（出口のガス温度を計測して入口のガス温度を算出する方法によるものを含む。）

四 ガスタービンの軸受の入口における潤滑油の圧力

五 ガスタービンの軸受の出口における潤滑油の温度又は軸受のメタル温度

第5章 内燃機関及びその附属設備

(内燃機関の附属設備の材料)

第36条 省令第24条に規定する「耐圧部分」とは、第2条第1項の規定を準用するも

のをいう。

- 2 省令第24条に規定する「安全な化学的成分及び機械的強度を有するもの」とは、第2条第2項の規定を準用するものをいう。

(内燃機関等の構造)

- 第37条 省令第25条第1項に規定する「非常調速装置が作動したときに達する回転速度」とは、第19条の規定を準用するものをいう。

- 第38条 省令第25条第2項に規定する「異常な磨耗、変形及び過熱が生じないもの」とは、次の各号に掲げる装置を有するものをいう。

- 一 通常運転時に内燃機関に給油を行うための主油ポンプ
- 二 内燃機関の停止中において通常運転時に必要な潤滑油をためるための油タンク
- 三 潤滑油を清浄に保つための装置
- 四 潤滑油の温度を調整するための装置

- 2 内燃機関が一般用電気工作物である場合には、前項の規定は適用しない。

- 第39条 省令第25条第3項に規定する「安全なもの」とは、次の各号に掲げるものをいう。

- 一 内燃機関の附属設備に属する容器及び管にあっては、第3条、第4条及び第6条から第13条まで（第12条第1項第一号及び第六号並びにボイラー等に係る部分を除く。）を準用した規定に適合するもの

- 二 内燃機関及びその附属設備にあっては、第5条を準用した規定に適合するもの。ただし、次のいずれかに適合するものにあつては水圧試験を要しない。

イ 当該機種と同一の材料、構造を有する内燃機関ケーシングにおいて第5条を満たす水圧試験の実績を有するもの

ロ 最高使用圧力の1.5倍の水圧に耐える強度を有することが強度計算等で確認されたもの

- 三 第5条の規定は、一般用電気工作物である内燃機関について準用することができる。この場合において、前二号の規定は適用しない。

- 四 内燃機関が一般用電気工作物である場合には、気体燃料が通る部分にあっては、次に適合するものとし、前三号の規定は適用しない。

イ 正圧になる部分にあっては、4.2kPaの圧力において外部に漏えいがないこと。

ロ 負圧になる部分にあっては、通常の使用状態における圧力に対して十分な強度を有すること。

ハ ガス閉止弁にあっては、停止状態において4.2kPaの圧力におけるガスの漏えい量

が毎時 70m³以下であること。

- ニ 燃料を通ずる部分の管にあつては、燃料の遮断のための 2 個以上の自動弁を直列に取り付けなければならない。この場合において、自動弁は動力源喪失時に自動的に閉じるものでなければならない。

(非常停止装置)

第 40 条 省令第 27 条の規定は、一般用電気工作物である内燃機関及び定格出力が 500kW を超える内燃機関に適用する。

2 内燃機関の定格出力が 500kW を超える場合には、省令第 27 条に規定する「過回転」とは、内燃機関の回転速度が定格の回転速度を超えた場合をいい、「その他の異常」とは冷却水の温度の異常な上昇又は冷却水の供給停止をいう。

3 内燃機関が一般用電気工作物である場合には、省令第 27 条に規定する「過回転」とは、内燃機関の回転速度が定格の回転速度を超えた場合をいい、「その他の異常」とは、次の各号のいずれかに該当することをいい、前項の規定は適用しない。ただし、潤滑油を非強制潤滑方式で供給するものであって、潤滑油量が低下した場合に運転を自動停止するものについては第三号の規定、移動用のものについては第四号の規定、潤滑油の温度を冷却水の温度で管理するものについては、第六号の規定、気体燃料を用いるものであって、漏えいした燃料が筐体内に滞留しない構造であるものについては第七号の規定は、適用しない。

- 一 原動機制御用圧油装置の油圧、圧縮空気装置の空気圧又は電動式制御装置の電源電圧の異常な低下
- 二 冷却水の温度の異常な上昇又は冷却水の供給停止
- 三 内燃機関における潤滑油の圧力の異常な低下
- 四 制御回路の電圧の異常な低下
- 五 筐体内の温度の異常な上昇
- 六 内燃機関軸受の潤滑油の温度の異常な上昇
- 七 気体燃料の漏えい

4 省令第 27 条に規定する「速やかに」とは、内燃機関の回転速度が定格の回転速度を超えた場合にあつては定格の回転速度の 1.16 倍を超える以前の時点をいい、その他の場合にあつては異常が発生した時点をいう。

(過圧防止装置)

第 41 条 省令第 28 条に規定する「過圧」とは、第 26 条第 1 項の規定を準用するものをいう。

2 省令第 28 条に規定する「過圧が生ずるおそれのあるもの」とは、内燃機関にあつて

は、シリンダーの直径が 230mm を超え、最高使用圧力が 3.4MPa 以上の内燃機関のシリンダー（ただし、気体燃料を用いるガス機関は除く。）及びシリンダーの直径が 250mm を超える内燃機関の密閉式クランク室をいう。

- 3 省令第 28 条に規定する「適当な過圧防止装置」とは、内燃機関にあつては、当該シリンダー又は密閉式クランク室の圧力の上昇時に過圧を防止することができる容量を有し、かつ、最高使用圧力以下で動作する逃がし弁をいい、内燃機関の附属設備にあつては、第 15 条（ボイラー等に係る部分を除く。）の規定を準用するものをいう。

（計測装置）

第 42 条 省令第 29 条第 1 項に規定する「運転状態を計測する装置」とは、次の各号に掲げる事項を計測するものをいう。ただし、潤滑油を非強制潤滑方式で供給するものについては、第三号に係る計測を潤滑油量又は潤滑油面の計測に、潤滑油の温度を冷却水の温度で管理するものについては、第四号に係る計測を冷却水の温度の計測に代えることができる。

- 一 内燃機関の回転速度
- 二 内燃機関の冷却水の温度
- 三 内燃機関の潤滑油の圧力
- 四 内燃機関の潤滑油の温度

- 2 内燃機関には、定格出力が 10kW 未満の場合であつて、連系する電力系統に当該発電所以外に電源がないときは、前項の規定にかかわらず、同項に掲げる事項のうち、冷却水の温度が異常に上昇した場合にこれを警報する装置を施設するものにあつては同項第二号に掲げる内燃機関の冷却水の温度を、潤滑油の量が異常に低下した場合にこれを警報する装置を設置するものにあつては同項第三号に掲げる内燃機関の潤滑油の圧力及び同項第四号に掲げる内燃機関の潤滑油の温度を計測する装置を施設することを要しない。

第 6 章 燃料電池設備

（燃料電池設備の材料）

第 43 条 省令第 30 条第 1 項に規定する「耐圧部分」とは、第 2 条第 1 項の規定を準用するものをいう。

- 2 省令第 30 条第 1 項に規定する「安全な化学的成分及び機械的強度を有するもの」とは、第 2 条第 2 項の規定を準用するものをいう。
- 3 省令第 30 条第 3 項に規定する「電装部」とは、燃料電池設備を構成する機械器具と電線との接続部等の発熱のおそれのある充電部及びヒータ用電熱線等の発熱を目的とする充電部のうち、耐食性及び難燃性を有する絶縁物で覆われていない部分をいう。

4 省令第30条第3項に規定する「電装部近傍に充てんする保温材、断熱材その他の材料」とは、保温材、断熱材その他の材料のうち、電装部より50mm未満の場所に、かつ、電装部との間に難燃性の材料による遮へい板を設けずに施設されるものをいう。

(燃料電池設備の構造)

第44条 省令第31条第1項に規定する「安全なもの」とは、次の各号に掲げるものであり、第45条及び第46条の耐圧及び気密に係る性能を有するものをいう。

- 一 燃料電池設備に属する容器及び管（一般用電気工作物である燃料電池設備に属する容器及び管のうち、液体燃料を通ずる部分を除く。）にあつては、第3条、第4条及び第6条から第13条まで（第12条第1項第一号及び第六号並びにボイラー等に係る部分を除く。）を準用した規定に適合するもの
- 二 ステーによって支える平鏡板及び管板の厚さは、日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書9（規定）圧力容器のステーによって支える板」に適合するもの
- 三 プレートフィン熱交換器のフィン、サイドプレート、セパレートプレート及びサイドバーの厚さにあつては、次に掲げる規定に適合するもの
 - イ フィンの厚さは、次の計算式により算出した値以上であること。

$$t_F = \frac{P \cdot p_t}{\sigma_a \cdot x \beta}$$

t_F : フィンの計算上必要な厚さ (mm)

P : 最高使用圧力 (MPa)

p_t : フィンの平均ピッチ (mm)

σ_a : 材料の許容引張応力 (N/mm²)

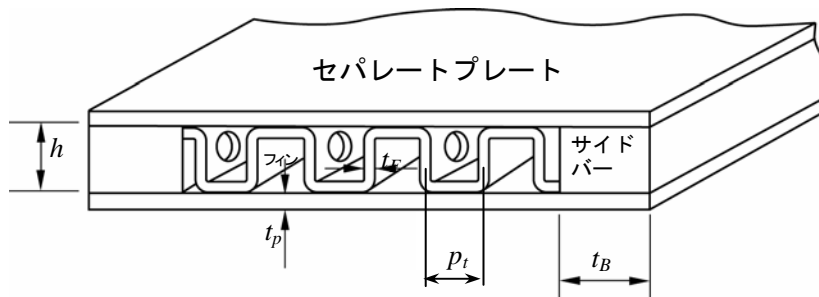
x : ろう付熱履歴を受けた材料及びろう付部に対する許容応力低減係数であり、材料がオーステナイト系ステンレス鋼の場合は0.8、アルミニウムの場合は1.0とする。

β : フィンの穴あき効率で、次の計算式により算出した値

$$\beta = \frac{a - b}{a}$$

a : 穴のピッチ (mm)

b : 穴の径 (mm)



ロ サイドプレート及びセパレートプレートの厚さは、次のそれぞれの計算式により算出した t_{p1} 、 t_{p2} 及び t_{p3} のうち最大のもの以上であること。

$$t_{p1} = \frac{hP_m}{\sigma_a x}$$

$$t_{p2} = p_t \sqrt{\frac{P}{2\sigma_a x}}$$

$$t_{p3} = \frac{P \cdot p_t}{2\tau_a x}$$

t_{p1} : 単純引張りに基づく計算上必要な厚さ (mm)

t_{p2} : 曲げ強さに基づく計算上必要な厚さ (mm)

t_{p3} : せん断強さに基づく計算上必要な厚さ (mm)

τ_a : 材料の許容せん断応力 (N/mm²)

h : フィンの高さ (mm) で次の計算式により算出した値

サイドプレートの場合

$$h = h_1$$

セパレートプレートの場合

$$h = \frac{h_n + h_{n+1}}{2}$$

P_m : プレートを挟んだ両流体の最高使用圧力の加重平均であって次の計算式により算出した値 (MPa)

サイドプレートの場合

$$P_m = P_1$$

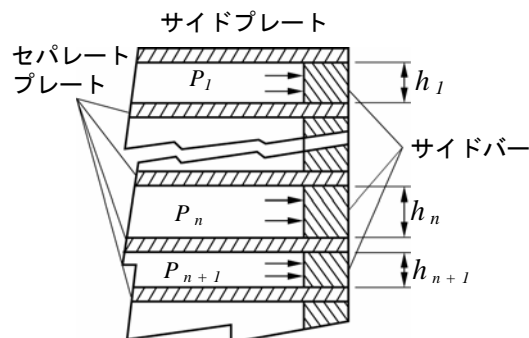
セパレートプレートの場合

$$P_m = \frac{P_n h_n + P_{n+1} h_{n+1}}{h_n + h_{n+1}}$$

P 、 p_t 、 σ_a 及び x はそれぞれイに定めるところによる。

h_1 、 h_n 、 h_{n+1} : 流体各通路のフィンの高さ (mm)

P_1 、 P_n 、 P_{n+1} : 流体各通路における最高使用圧力 (MPa)



ハ サイドバーの厚さは、次の計算式により算出した値以上であること。

$$t_B = h \sqrt{\frac{1.25P}{\sigma_a x}}$$

t_B : サイドバーの計算上必要な厚さ (mm)

h : サイドバーの高さ (mm)

P 、 σ_a 及び x はそれぞれイに定めるところによる。

四 一般用電気工作物である燃料電池設備に属する容器及び管のうち、液体燃料を通ずる部分にあつては、日本工業規格 JIS S 3030 (2002)「石油燃焼機器の構造通則」の「5. 構造」、「6. 材料」及び「7. 加工方法」の規定に適合するもの

2 省令第31条第2項に規定する「火傷のおそれがない温度」とは、表面の素材が金属製のもの、陶磁器製のもの及びガラス製のものにあつては60℃以下とし、その他のものにあつては70℃以下とする。

(耐圧試験)

第45条 燃料電池設備の耐圧部分のうち最高使用圧力が0.1MPa以上の部分の耐圧に係る性能は、次の各号に適合するものとする。

- 一 最高使用圧力の1.5倍の水圧又は1.25倍の気圧まで昇圧した後、圧力が安定してから最低10分間保持したとき、これに耐えるものであること。
- 二 前号の試験に引き続き最高使用圧力以上の圧力で点検を行ったとき、漏えいがないものであること。

(気密試験)

第46条 燃料電池設備の耐圧部分（液体燃料、燃料ガス又はこれらを含むガスを通ずる部分に限る。）のうち最高使用圧力が0.1MPa以上の部分の気密に係る性能は、前条の耐圧試験の後、次の各号に定める方法により、最高使用圧力以上の気圧で試験を行ったとき、漏えいがないものであること。

- 一 発泡液を継手部に塗布し、泡が認められるか否かで判定する方法
- 二 気密試験に用いるガス（以下本条において「試験ガス」という。）の濃度が0.2%以下で作動するガス検知器を使用して、当該検知器が作動しないことにより判定する方法。
- 三 次の表の左欄に掲げる圧力測定器具の種類に応じて、それぞれ同表の右欄に掲げる気密保持時間を保持し、その始めと終りとの測定圧力差が圧力測定器具の許容誤差内にあることを確認することにより判定する方法。この場合において、気密保持時間の始めと終りに試験ガスの温度差がある場合は、その始めと終りの測定圧力差について

当該温度差に対する温度補正をすることとする。

圧力測定器具の種類	気密保持時間
水銀柱ゲージ（被試験部分の最高使用圧力が0.3MPa未満の場合に限る。）	10分間に、被試験部分の幾何容積が10m ³ を超える1m ³ 又はその端数ごとに1分間を加えた時間
圧力計（水銀柱ゲージ及び水柱ゲージを除く。）	8時間に、被試験部分の幾何容積が10m ³ を超える1m ³ 又はその端数ごとに48分間を加えた時間。ただし、被試験部分の最高使用圧力が1MPa未満の場合にあっては4時間に、被試験部分の幾何容積が10m ³ を超える1m ³ 又はその端数ごとに24分間を加えた時間とすることができる。

（安全弁等）

第47条 省令第32条に規定する「過圧」とは、第26条第1項の規定を準用するものをいう。

2 省令第32条第1項に規定する「適当な安全弁」とは、次の各号により設けられた安全弁をいう。

- 一 安全弁は過圧を防止するために支障のない場所に設置されたものであること。
- 二 安全弁は、第3項に掲げる規格に適合するばね安全弁又はばね先駆弁付き安全弁であること。
- 三 第4項に掲げる計算式より算出した安全弁の容量の合計は、当該設備の圧力が最高使用圧力に等しくなった場合に当該設備に送入される蒸気又はガスの最大量、又は当該設備で発生する蒸気又はガスの最大量以上であること。
- 四 安全弁の吹出し圧力は、次によること。
 - イ 安全弁が1個の場合は、当該設備の最高使用圧力以下の圧力であること。
 - ロ 安全弁が2個以上の場合は、1個はイの規定に準ずる圧力、他は当該設備の最高使用圧力の1.03倍以下の圧力であること。

3 前項第二号の規定により設ける安全弁の規格は、第15条第3項及び第4項を準用した規定に適合するものであること。

4 安全弁の容量の計算式は、第15条第6項を準用した規定に適合するものであること。

5 省令第32条第1項に規定する「適当な過圧防止装置」とは、過圧を防止することができる容量を有し、かつ、最高使用圧力以下で作動する大気放出板又は圧力逃がし装置をいう。

6 省令第32条第2項に規定する「適切な措置が講じられているもの」とは、次の各号のいずれかに該当するものをいう。

- 一 停止時に燃料ガスを通ずる部分を密閉しないもの
- 二 停止時に燃料ガスを通ずる部分を密閉するものであって、密閉する区間の圧力が最高使用圧力を超えることを防止する機能又は構造を有するもの

(ガスの漏えい対策)

第48条 省令第33条第1項に規定する「燃料ガスが漏洩した場合の危害を防止するための適切な措置」とは、次の各号に掲げるものをいう。

- 一 燃料ガスを通ずる部分は、最高使用圧力において気密性を有するもの
- 二 燃料電池設備を設置する室及び燃料電池設備の筐体は、燃料ガスが漏えいしたとき、滞留しない構造のもの
- 三 燃料電池設備から漏えいするガスが滞留するおそれがある場所に、当該ガスの漏えいを検知し、かつ、警報するための設備を設けたもの

(非常停止装置)

第49条 省令第34条第1項に規定する「その異常が発生した場合」とは、次の各号に掲げる場合をいう。ただし、燃料電池設備が事業用電気工作物である場合には、第五号及び第六号の規定は適用しない。

- 一 燃料・改質系統設備内の燃料ガスの圧力又は温度が著しく上昇した場合
- 二 改質器のバーナーの火が消えた場合
- 三 蒸気系統設備内の蒸気の圧力又は温度が著しく上昇した場合
- 四 室内又は筐体内に設置されるものにあつては、燃料ガスが漏えいした場合
- 五 筐体内の温度が著しく上昇した場合
- 六 制御装置に異常が生じた場合

2 省令第34条第1項に規定する「当該設備を自動的かつ速やかに停止する装置」とは、燃料電池設備を電路から自動的に遮断し、燃料電池、燃料・改質系統設備及び燃料気化器への燃料の供給を自動的に遮断する装置をいう。

第49条の2 省令第35条第二号に規定する「燃料ガスを通ずる部分の燃料ガスが安全に排除される構造であるもの」とは、次の各号を満たすものをいう。

- 一 固体高分子型のもの
- 二 燃料ガスを通ずる部分の最高使用圧力が0.1MPa未満のもの
- 三 改質方式が水蒸気改質方式、オートサーマル方式若しくは部分酸化方式又はこれらを組み合わせたもの（純水素を用いるものを除く）

四 燃料として、都市ガス、液化石油ガス、灯油、ナフサ又は水素を用いるものであること。

第7章 液化ガス設備

(離隔距離)

第50条 省令第37条第1項に規定する「保安上必要な距離」とは、次の各号に掲げるものをいう。

一 液化ガス設備(管及びその附属設備を除く。)は、その外面から発電所の境界線(境界線が海、河川、湖沼等の場合は、当該海、河川、湖沼等の対岸)に対し、3m以上の距離を有するものであること。ただし、次に定めるものは、それぞれに定める距離を有するものであること。

イ ガスホルダー及び液化ガス用気化器であって、ガスの最高使用圧力が1MPa以上のものは20m以上、ガスの最高使用圧力が1MPa未満のものは10m以上

ロ コンビナート等保安規則(昭和61年通商産業省令第88号)第2条第1項第二十二号の特定製造事業所に該当する発電所(以下「特定発電所」という。)に設置する液化ガス設備(イに規定する以外の設備であって、液化ガスを通ずるもの又は最高使用圧力が1MPa以上のものに限る。)であって、燃焼熱量の数値(次号ニに掲げる式中の K と W の積をいう。以下同じ。)が 3.4×10^6 以上のもの又は毒性ガスを通ずるものにあつては、20m以上

二 特定発電所においてイに定める設備にあつては、その外面から発電所の境界線又はハに定める外縁に対し、ニに定める距離を有するものであること。

イ 発電用火力設備に関する技術基準の細目を定める告示(平成12年通商産業省告示第479号)第1条に規定する液化ガス設備のうち、次に掲げるものを除く設備

(イ) ガスホルダー

(ロ) 液化ガス用ポンプ及び圧縮機(専らガス若しくは液化ガスを当該発電所から送り出し、又は受け入れるために用いられる場合以外の場合にあつては、その処理能力が $52,500\text{m}^3$ 以下のものに限る。)

(ハ) 専らガス若しくは液化ガスを当該発電所から送り出し、又は受け入れるために用いられる液化ガス設備

(ニ) 液化ガス用気化器(その処理能力が $52,500\text{m}^3$ 以下のものに限る。)

ロ イの(ロ)及び(ニ)に規定する処理能力は、液化ガス用気化器又は圧縮機にあつてはそれぞれ1日に処理することができるガス量を標準状態に換算した値(m^3 を単位とする。)、液化ガス用ポンプにあつては1日に処理することのできる液化ガスの通常の使用状態での温度における処理量(kgを単位とする。)をいう(以下本条にお

いて同じ。)

ハ 外縁とは、次に掲げるものをいう。

(イ) 海、河川、湖沼等の対岸

(ロ) 水路及び工業用水道事業法(昭和33年法律第84号)第2条第3項に規定する工業用水道

(ハ) 道路及び鉄道

(ニ) 都市計画法(昭和43年法律第100号)第8条第1項第一号に規定する工業専用地域又は工業専用地域になることが確実な地域内の土地

(ホ) 製造業(物品の加工修理業を含む。)、電気供給業、ガス供給業及び倉庫業に係る事業所の敷地のうち現にそれらの事業活動の用に供されているもの

(ヘ) 当該発電所において電気工作物を設置する者が所有し、若しくは地上権、賃借権その他の土地の使用を目的とする権利を設定している土地

ニ 保安上必要な距離とは、次の計算式より算出した値以上とし、50m未満の場合にあつては、50mをいう。ただし、貯槽内に2以上のガスがある場合にあつては、それぞれのガスの質量(tを単位とする。)の合計量の平方根の数値にそれぞれのガスの質量の当該合計量に対する割合を乗じて得た数値に、それぞれのガスに係るKを乗じて得た数値の合計により、Lを算出するものとし、貯槽以外の液化ガス設備内に2以上のガスがある場合にあつては、それぞれのガスについてKにWを乗じた値を算出し、その数値の合計により、Lを算出するものとする。

$$L = C \cdot \sqrt[3]{KW}$$

Lは、離隔距離(mを単位とする。)

Cは、係数であつて、地下式貯槽にあつては0.240、地下式貯槽以外のものにあつては0.576

Kは、ガス又は液化ガスの種類及び常用の温度区分に応じて別表第5に定める値

Wは、貯槽にあつては、当該貯槽の貯蔵能力(tを単位とする。)の値の平方根の値、貯槽以外のものにあつては、当該機器内のガス又は液化ガスの質量(tを単位とする。)の値

第51条 省令第37条第3項に規定する「保安上必要な距離」とは、次に掲げる設備に応じ、それぞれ次の各号に定める距離をいう。

一 可燃性ガスの貯槽(貯蔵能力が3t以上のものに限る。以下この号において同じ。)の外面と他の可燃性ガス又は酸素の貯槽との距離は、1m又は貯槽の最大直径の1/2{地下式貯槽(当該貯槽内の液化ガスの最高液面が盛土の天端面以下にあり、かつ、埋設された部分が周囲の地盤に接しているものをいう。以下同じ。)は1/4}の長さのい

れか大きいものに等しい値以上であること。ただし、当該貯槽に防火上及び消火上有効な能力を有する水噴霧装置等を設けた場合は、この限りでない。

二 貯槽の外面とガスホルダー（最高使用圧力が 1MPa 以上のものに限る。以下この号において同じ。）との距離は 1m、当該貯槽の最大直径の 1/2（地下式貯槽にあっては 1/4）、又は当該ガスホルダーの最大直径の 1/4 の長さのいずれか大きいものに等しい値以上であること。

三 最高使用圧力が 1MPa 以上のガスホルダーの外面と他のガスホルダーの外面との距離は、1m 又はガスホルダーの最大直径の 1/4 の長さのいずれか大きいものに等しい値以上であること。

（保安区画）

第 5 2 条 省令第 3 8 条に規定する「液化ガス設備」とは、ガス（ガスによる最高使用圧力が 1MPa 以上のガスに限る。）又は液化ガスを通ずる設備であつて、管及びその附属設備を除く設備をいう。

2 省令第 3 8 条に規定する「保安上適切な区画」とは、次の各号に掲げるものをいう。

一 特定発電所に属する液化ガス設備にあっては、次に掲げるもの

イ 第 3 項に定める方法により算出した保安区画の面積が、20,000m²以下であるもの

ロ 1 の保安区画内の液化ガス設備の燃焼熱量の数値の合計が、 6.0×10^8 以下であるもの

二 石油コンビナート等災害防止法（昭和 5 0 年法律第 8 4 号。以下「石災法」という。）

第 2 条第四号に規定する第 1 種事業所に該当する発電所であつて、同条第二号イに規定する石油貯蔵所等を設置し、かつ高圧ガス保安法（昭和 2 6 年法律第 2 0 4 号）第 5 条第 1 項の規定に準ずる液化ガス設備（液化ガス用燃料設備を除く。）を有する発電所にあつては、石災法第 5 条第 1 項第一号に規定する施設地区について、同法第 8 条第 1 項第一号に規定する面積及び配置の基準に適合するもの

3 保安区画の面積の算出方法は、次の各号による。

一 1 の保安区画の面積は、1 又は 2 以上の保安分区の面積の合計とする。

二 前号の保安分区は、幅員 5m 以上の通路又は発電所の境界線によって囲まれ、かつ、第 1 項に規定する液化ガス設備（貯槽及びそれに係る設備を除く。以下この条において同じ。）が設置されている区画であつて、その区画内に設置されている液化ガス設備の水平投影面（建屋内に液化ガス設備を有する建屋にあつては、建築基準法施行令（昭和 2 5 年政令第 3 3 8 号）第 2 条第二号の規定により得られた当該建屋の水平投影面の外縁）の外接線をすべての内角が 180 度を超えることのないように結んだ多角形で囲まれたものとする。

4 前項第二号の通路の幅員は、次の各号に掲げる規定による。

- 一 縁石、側溝等により明確に通路が区画されている場合は、当該縁石、側溝等を基点として幅員を測定すること。
 - 二 通路の境界が明確でない場合は、当該通路に接する保安分区内の液化ガス設備の水平投影面の外縁に1mの幅を加えた線を通路と保安分区との境界線とみなして測定すること。
- 5 省令第38条に規定する「設備相互の間」とは、第2項第一号で定める設備であって、次の各号に定めるものをいう。
- 一 隣接した異なる保安区画に属する液化ガス設備の間
 - 二 隣接した異なる保安区画に属する液化ガス設備とコンビナート等保安規則第5条第1項第十号に規定する高压ガス設備の間
- 6 省令第38条に規定する「保安上必要な距離」とは、30m以上をいう。

(設備の設置場所)

第53条 省令第39条第1項に規定する「防災作業のために必要となる距離」とは、10m(特定発電所に設置する貯蔵能力が1,000t未満の可燃性ガスの液化ガスの貯槽に係るものにあつては8m)をいう。ただし、アンモニアの貯槽に係るものにあつては、次の表の左欄に掲げる貯蔵能力に応じ、同表の右欄に掲げる値をいう。(Xは、貯蔵能力(tを単位とする。))

貯蔵能力 (t を単位とする。)	距離 (m を単位とする。)
5 以上 1,000 未満	$\frac{4}{995}(X - 5) + 6$
1,000 以上	10

- 2 省令第39条第1項に規定する「支障のない設備」とは、当該貯槽の健全な運用及び円滑な防災活動を進めるために支障のないものであって、次の各号に掲げるものをいう。
- 一 防液堤の内側に設置できるものは、次に掲げるものとする。
 当該貯槽に係る設備であつて、不活性ガス(一般高压ガス保安規則(昭和41年通商産業省令第53号。以下「一般則」という。)第2条第1項第四号に掲げるガスをいう。以下同じ。)及び空気の貯槽、液化ガス用ポンプ、水噴霧・散水装置等の防消火設備、ガス漏えい検知警報設備(検知部に限る。)、除害設備、照明設備、計装設備、排水設備、管及びその架台並びにこれらに附属する設備等
 - 二 防液堤の外側に設置できるものは、次に掲げるものとする。
 - イ 当該貯槽に係る設備であつて、不活性ガス及び空気の貯槽、冷凍設備、液化ガス用ポンプ、熱交換器、ガス漏えい検知警報設備、除害設備、照明設備、計装設備、管及びその架台並びにこれらに附属する設備
 - ロ 管(当該貯槽の防災活動に支障のない高さを有するものに限る。)及びその架台、

防消火設備、通路（当該発電所構内に設置されているものに限る。）並びに地盤面下に埋設してある設備（地盤面上の重量物の荷重に耐えることができる措置を講じてあるものに限る。）等

第54条 省令第39条第2項に規定する「おそれのある場所」とは、貯槽にあつては、道路面下をいい、導管にあつては、建物の内部又は基礎面下をいう。ここで、「基礎面下」とは、導管が直接基礎荷重を受ける場合をいい、共同溝、洞道等が基礎面下にある場合で、導管が共同溝、洞道等の内部に設置され、直接基礎荷重を受けない場合にあつては、基礎面下に当たらない。

（液化ガス設備の材料）

第55条 省令第40条第1項に規定する「耐圧部分」とは、第2条第1項の規定を準用するものをいう。

2 省令第40条第1項に規定する「安全な化学的成分及び機械的強度を有し、かつ、難燃性を有するもの」とは、第2条第2項の規定を準用するものをいう。ただし、アンモニアを通ずるものにあつては、一般高圧ガス保安規則関係例示基準（平成13・03・23原院第1号）「9. ガス設備等に使用する材料」に規定するものを除く。

3 前項の規定によるほか、液化天然ガス（以下「LNG」という。）を貯蔵する地下式貯槽の側壁及び底部にあつては、「LNG 地下式貯槽指針」（（社）日本ガス協会 JGA 指-107-02）の「6.2 材料」に規定するものをいう。

第56条 省令第40条第2項に規定する「十分な機械的強度及び化学的強度を有するもの」とは、次の各号に掲げるものをいう。

一 鉄材及びコンクリートにあつては、別表第3（貯槽及びガスホルダーの支持物及び基礎に使用される主要材料の許容応力）に規定するもの又は「LPG 貯槽指針」（（社）日本ガス協会 JGA 指-106-92）の「第3章 材料」若しくは「球形ガスホルダー指針」（（社）日本ガス協会 JGA 指-104-03）の「第3章 材料」に規定するもの

二 LNG 地上式貯槽の底部保冷材にあつては、「LNG 地上式貯槽指針」（（社）日本ガス協会 JGA 指-108-02）の「7.2.1 支圧部に使用する材料」に規定するもの

三 LNG 地下式貯槽の側壁及び底部の保冷材の材料にあつては、「LNG 地下式貯槽指針」（（社）日本ガス協会 JGA 指-107-02）の「9.2.1 支圧部に使用する材料」に規定するもの

（液化ガス設備の構造）

第57条 省令第41条に規定する「安全なもの」とは、第59条から第71条に定める

構造であり、第72条の耐圧及び気密に係る性能並びに導管にあっては、第73条に定める漏えい検査に係る性能を有するものをいう。

2 第3条第1項ただし書及び第2項の規定は、液化ガス設備の構造に準用する。

(材料の許容応力)

第58条 省令第41条に規定する「許容応力」とは、次の各号に掲げるものをいう。

一 別表第1（鉄鋼材料）及び別表第2（非鉄材料）に掲げる材料の許容引張応力にあっては、同表に規定する値。

二 別表第3（貯槽及びガスホルダーの支持物及び基礎に使用される主要材料）に掲げる材料にあっては、同表に規定する値

三 LNG 地上式貯槽、LNG 地下式貯槽、液化石油ガス（以下「LPG」という。）を大気温度において貯蔵する地上式貯槽及びガスホルダーにあっては、第一号及び第二号の規定にかかわらず、それぞれ「LNG 地上式貯槽指針」（(社) 日本ガス協会 JGA 指-108-02）、「LNG 地下式貯槽指針」（(社) 日本ガス協会 JGA 指-107-02）、「LPG 貯槽指針」（(社) 日本ガス協会 JGA 指-106-92）及び「球形ガスホルダー指針」（(社) 日本ガス協会 JGA 指-104-03）に定めるもの

四 別表第1及び別表第2に規定されていない鉄鋼材料及び非鉄材料にあっては、第4条第1項第二号を準用した値。ただし、液化ガス設備の耐圧部分に使用する高張力鋼にあっては、次に掲げる値のうち最小のものとするることができる。

イ 室温における降伏点又は耐力の規定値の最小値の0.5（ $1.6 - \gamma$ ）倍

ロ 当該温度における降伏点又は耐力の規定値の最小値の0.5（ $1.6 - \gamma$ ）倍。ここで、 γ は降伏点又は耐力の引張強さに対する比をいう。ただし、溶接部の全線に放射線透過試験及び磁粉探傷試験（困難な場合は浸透探傷試験）を実施した材料に限る。なお、導管にあっては、溶接部の全線に放射線透過試験又は超音波探傷試験を実施したものに限る。溶接部の非破壊試験の試験方法及び判定基準は、別表第25（放射線透過試験）、別表第26（超音波探傷試験）、別表第27（磁粉探傷試験）又は別表第28（浸透探傷試験）による。

(容器の胴)

第59条 液化ガス設備に属する容器（第65条に規定する貯槽及び第66条に規定するガスホルダーを除く。）の耐圧部分（本条から第64条までにおいて「容器」という。）の胴の形は、次の各号による。

一 円筒形、球形又は第6条第1項第一号に掲げる図1から図4までに示す円すい形又は図5に示す偏心円すい形であること。

二 円筒形及び円すい形の胴にあってはその軸に垂直な同一断面、球形の胴にあっては

その中心を通る同一断面における最大内径と最小内径との差は、当該断面の基準内径の1%以下であること。

- 2 容器の胴の厚さは、次の各号に掲げる値のいずれか大きいもの以上であること。
 - 一 高合金鋼板及び非鉄金属板にあつては1.5mm、その他の材料にあつては3mm
 - 二 日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書1 (規定) 圧力容器の胴及び鏡板」の「2.2 円筒胴」、「2.3 球形胴」及び「2.4 円すい胴」に規定する計算式により算出した値 (偏心円すい胴にあつては、偏心円すいとそれに接続する円筒のなす角度の最大値を半頂角として算出した値)。この場合において、 P は最高使用圧力にその部分における液頭圧を加えた圧力 (MPa を単位とする。)、 η の溶接継手効率は、日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「6.2 溶接継手効率」に規定された値とする (以下本条において同じ。)。ただし、同 JIS の「表 6.2 放射線透過試験の区分」の(a)欄にあつては、溶接部の全線に第163条第2項第一号の規定に準じて放射線透過試験を行い、同条第3項第一号の規定に適合するもの、(b)欄にあつては、溶接部の全線の20%以上に第163条第2項第一号の規定に準じて放射線透過試験を行い、同条第3項第一号の規定に適合するものであることとし、 σ_s は材料の許容引張応力であつて第58条の定めるところによる (以下本条において同じ。))。
- 3 容器の胴の穴は日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書2 (規定) 圧力容器の穴補強」に従つて補強したものであること。
- 4 円すい形の胴と円筒形の胴とを接続する場合は、第6条第6項第一号の規定を準用する。
- 5 プレートフィン型熱交換器の構造は、第44条第三号の規定による。

(容器の鏡板)

第60条 容器の鏡板の形は、鏡板が取り付けられる胴の中心線を含む断面が次の各号に掲げるもののいずれかによる。

- 一 皿形であつて、すみの丸みの内半径が鏡板の厚さの3.0倍及び鏡板の中央部の内径の0.06倍以上であるもの
 - 二 全半球形
 - 三 半だ円形であつて、内面の長径と内面の短径との比が3.0以下であるもの
 - 四 円すい形であつて、大径端部の丸みの内半径が鏡板の厚さの3.0倍及び円筒胴の内径の0.06倍以上であるもの
- 2 容器の鏡板の厚さは、第5項に適合する場合を除き、次の各号のいずれか大きいもの以上であること。この場合において、 P 及び σ_s は、それぞれ第59条第2項第二号に定めるところによる。

- 一 日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 1 (規定) 圧力容器の胴及び鏡板」の「3.2 全半球形鏡板」、「3.3 皿形鏡板」、「3.4 半だ円形鏡板」及び「3.5 円すい形鏡板」に規定する計算式により η を第 59 条第 2 項第二号に定めるものとして算出した値
- 二 当該鏡板が取り付けられる胴の厚さについて、日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 1 (規定) 圧力容器の胴及び鏡板」の「2.2 円筒胴」に規定する計算式により η を 1.0 として算出した値。ただし、全半球形鏡板を除く。
- 3 容器の鏡板の穴は、次項によるほか、前条第 3 項の規定に準ずるものとする。この場合において P 、 σ_a 及び η は、それぞれ第 59 条第 2 項第二号に定めるところによる。
- 4 容器の鏡板の穴及び強め材は、フランジ部を除き、次の各号に掲げる箇所以外の箇所に設けてはならない。
 - 一 皿形鏡板にあつては、球形の部分。ただし、監視計器等を設けるための穴であつて、内径が 20mm 以下のものにあつては、この限りでない。
 - 二 全半球形鏡板にあつては、球形の部分
 - 三 半だ円形鏡板にあつては、鏡板の中心を中心とし、フランジ部の内径の 0.8 倍を直径とする円内。
 - 四 円すい形鏡板にあつては、円すい形の部分
 - 五 次項に適合するフランジを折り込んだ穴がある場合にあつては、当該フランジの縁曲げの始まる部分から鏡板の厚さに等しい距離以外の部分
- 5 皿形鏡板、全半球形鏡板及び半だ円形鏡板であつて、フランジを折り込んだ穴を設ける場合において、第 8 条第 4 項第一号に適合するときは、第 3 項によらないことができる。ここで、継手効率 η は、第 59 条第 2 項第二号に定めるところによる。

(容器の平板)

第 61 条 容器の平板の厚さは、次の各号に掲げる板の区分に応じ、それぞれ当該各号に定める値以上とする。この場合において P 、 σ_a 及び η は、それぞれ第 59 条第 2 項第二号に定めるところによる（以下本条において同じ。）。

- 一 溶接によって取り付けられる平鏡板 日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 1 (規定) 圧力容器の胴及び鏡板」の「3.6.1 平鏡板の形状及び計算厚さ」によって溶接継手効率 η を 1.0 として算出した値
- 二 ボルト締め平ふた板 日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 8 (規定) 圧力容器のふた板」の「3.2 ボルト締め平ふた板の計算厚さ」によって算出した値
- 三 はめ込み形円形ふた板 日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事

項」の「附属書 8（規定）圧力容器のふた板」の「4.2 はめ込み形円形平ふた板の計算厚さ」によって算出した値

2 容器の平板に穴を設ける場合は、次の各号により補強すること。

一 穴の径が日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」附属書 1 の「図 8 溶接によって取り付ける平鏡板の形状」、附属書 8 の「図 1 ボルト締め平ふた板の構造」及び「図 2 はめ込み形平ふた板の例」に示す d の値の 0.5 倍以下である場合は、次のいずれかによること。

イ 第 59 条第 3 項の規定に準じて補強すること。この場合、補強に必要な面積は、日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 2（規定）圧力容器の穴補強」の「5.6 平板の穴の補強」の「a) 単独の穴の大きさが平板の直径又は最小スパンの半分以下の場合」の計算式により算出した値以上であること。

ロ 平板の厚さは、日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 2（規定）圧力容器の穴補強」の「5.6 平板の穴の補強」の「b) 単独の穴の大きさが平板の直径又は最小スパンの半分以下の場合の補強の代替」により算出した値以上であること。

二 穴の径が前号 JIS の図に示す d の値の 0.5 倍を超える場合、補強に必要な面積は、日本工業規格 JIS B 8265（2003）「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 2（規定）圧力容器の穴補強」の「5.6 平板の穴の補強」の「c) 単独穴の大きさが平板の直径又は最小スパンの半分を超える場合」により算出した値以上であること。

（容器のふた板）

第 62 条 容器のふた板の形状は、第 10 条第 1 項の規定を準用する。

2 ふた板（フランジを除く。）の厚さは、第 10 条第 2 項に準じて算出した値以上であること。この場合において P 、 σ_a 及び η はそれぞれ第 59 条第 2 項第二号に定めるところによる（以下本条において同じ。）。

3 フランジの厚さは、第 13 条第 2 項の規定を準用する。

4 ふた板の穴は、第 60 条第 3 項から第 5 項までの規定を準用する。

（容器の管板）

第 63 条 容器の管板は、第 11 条の規定を準用する。この場合において P は、第 59 条第 2 項第二号に定めるところによる。

（貯槽及びその支持物並びに基礎）

第 64 条 貯槽の構造は、次条に定めるものを除き、第一号から第三号までに掲げる荷重により生ずる応力の合計並びに第一号、第二号及び第四号に掲げる荷重により生ずる応

力の合計が第五号に掲げる許容応力以下であるものとする。ただし、アンモニア貯槽（貯蔵能力が 3t 以上のものに限る。）にあつては、一般則第 6 条第 1 項第十七号の規定による。

- 一 貯蔵されるガス又は液化ガスの圧力及び自重
- 二 貯槽の自重
- 三 次の計算式によって算出した風圧力

$$F = 120gCS h^{1/4}$$

F は、風圧力 (N を単位とする。)

C は、風力係数であつて、円筒形のものにあつては 0.7、球形のものにあつては 0.4

S は、見付面積 (m^2 を単位とする。)

h は、地盤面からの高さ (m を単位とする。)

g は、重力加速度 (m/s^2 を単位とする。)

- 四 次の計算式によって算出した地震力

$$E = gK(G_1 + G_2)$$

E は、地震力 (N を単位とする。)

K は、水平震度であつて、次の表の左欄に掲げる高さに応じ、それぞれ同表右欄に掲げる値

高さ (m を単位とする。)	水平震度
16 以下	0.2
16 を超えるもの	0.3

G_1 は、貯槽の質量 (kg を単位とする。)

G_2 は、貯蔵されるガス又は液化ガスの質量 (kg を単位とする。)

g は、重力加速度 (m/s^2 を単位とする。)

- 五 許容引張応力及び許容圧縮応力にあつては別表第 1 又は別表第 2 に定める値の 1.5 倍の値、許容せん断応力にあつては別表第 1 又は別表第 2 に定める値の 0.87 倍の値
- 2 貯槽の支持物及び基礎の構造は、次の各号に掲げるものとする。
 - 一 前項第一号及び第二号に掲げる荷重により生ずる応力の合計が別表第 3 に定める許容応力以下であること。
 - 二 前項第一号から第三号までに掲げる荷重により生ずる応力の合計並びに前項第一号、第二号及び第四号に掲げる荷重により生ずる応力の合計が別表第 3 に定める許容応力の 1.5 倍 (コンクリートの圧縮にあつては、2.0 倍) の値以下であること。

第 6 5 条 貯槽及びその支持物並びに基礎の構造は、当該ガスの種類及び貯槽の型式に応

じ、次の各号に掲げるものとする。

- 一 LNG 地上式貯槽にあつては、「LNG 地上式貯槽指針」((社) 日本ガス協会 JGA 指-108-02) の「第4章 内槽及び外槽の構造及び設計」、「第6章 内槽及び外槽の試験及び検査」及び「第8章 基礎」の規定によるもの
- 二 LNG 地下式貯槽にあつては、「LNG 地下式貯槽指針」((社) 日本ガス協会 JGA 指-107-02) の「第3章 設計基本条件」から「第9章 保冷」の規定によるもの
- 三 LPG を大気温度において貯蔵する地上式貯槽にあつては、「LPG 貯槽指針」((社) 日本ガス協会 JGA 指-106-92) の「第4章 設計」、「第6章 試験及び検査」及び「第8章 基礎及び防液堤」の規定によるもの

(ガスホルダー及びその支持物並びに基礎)

第66条 ガスホルダー及びその支持物並びに基礎の構造は「球形ガスホルダー指針」((社) 日本ガス協会 JGA 指-104-03) の「第4章 設計」、「第6章 試験及び検査」及び「第8章 基礎」の規定による。

(管)

第67条 管(導管を除く。以下本条において同じ。)の厚さは、次の各号に掲げる値以上であること。

- 一 直管部分(レジューサの部分を除く。)にあつては、次の計算式により算出した値
イ 外径と内径の比が1.5以下のもの

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

t は、管の直管部分の最小厚さ(mmを単位とする。)

D_o は、管の直管部分の外径(mmを単位とする。)

P 及び σ_a は、それぞれ第59条第2項第二号に定めるところによる。

η は、溶接箇所の特長表第4に定める長手継手の効率

- ロ 外径と内径の比が1.5を超えるもの

$$t = \frac{D_o}{2} \left[1 - \sqrt{\frac{\sigma_a\eta - P}{\sigma_a\eta + P}} \right]$$

P 及び σ_a は、それぞれ第59条第2項第二号に定めるところによる。

t 、 D_o 及び η は、それぞれイに定めるところによる。

- 二 直管部分のうちレジューサの部分にあつては、次のイ又はロのいずれかに適合するものであること。

イ 次のいずれかの規格に適合するものであつて厚さが第一号に掲げる式により算出

した値以上であること

(イ) 日本工業規格 JIS B 2311(2001)「一般配管用鋼製突合せ溶接式管継手」

(ロ) 日本工業規格 JIS B 2312(2001)「配管用鋼製突合せ溶接式管継手」

(ハ) 日本工業規格 JIS B 2313(2001)「配管用鋼板製突合せ溶接式管継手」

ロ 次の計算式により算出した値

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

t は、レジューサの軸に直角の任意の断面の当該部分の最小厚さ (mm を単位とする。)

D_i は、レジューサの軸に直角の任意の断面の当該部分の内径 (mm を単位とする。)

θ は、偏心レジューサ以外のものにあつては当該内面の円すいの頂角の 1/2 の角度、偏心レジューサにあつては当該内面の円すいの頂角 (度を単位とする。) この場合において、レジューサの形は、第 6 条第 1 項第一号に掲げる図 1 から図 5 に示す形であること。

P 及び σ_a は、それぞれ第 5 9 条第 2 項第二号に定めるところによる。

η は、前号イに定めるところによる。

三 曲管部分のうちえび曲げ管以外のものにあつては第一号に掲げる計算式により算出した値、えび曲げ管にあつては第一号に掲げる計算式により算出した値に次の計算式により算出した係数を乗じた値

$$K = \frac{R - 0.5r}{R - r}$$

K は、係数

R は、管の曲管部分の中心線に接する曲率半径 (mm を単位とする。)

r は、管の曲管部分の内半径 (mm を単位とする。)

2 管の曲管部分は、次の各号のいずれかに適合するものであること。

一 直管を曲げ加工するものにあつては、当該部分の中心線における曲げ半径は、管の外径の 4 倍の値以上であること。ただし、曲げ加工する前の管の厚さが次の計算式により算出した値以上である場合は、管の外径の 1.5 倍までに減ずることができる。

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

t は、曲げ加工する前の管の厚さ (mm を単位とする。)

D_o は、曲げ加工する前の管の外径 (mm を単位とする。)

R は、管の中心線における曲げ半径 (mm を単位とする。)

P 及び σ_a は、それぞれ第 5 9 条第 2 項第二号に定めるところによる。

η は、前項第一号イに定めるところによる。

二 えび曲げ管にあつては、次によること。

イ えび曲げ管の中心線の交角は、30度(最高使用圧力が1MPa未満のものにあつては、45度)以下であること。

ロ えび曲げ管の周継手の最小間隔は、当該管の厚さの5倍(50mm未満の場合は50mm、80mmを超える場合は80mm)以上であること。

3 第59条第3項の規定は、管に穴を設ける場合に準用する。ただし、当該穴の径が61mm以下で、かつ、管の外径の1/4以下のものにあつては、この限りでない。

4 管に取り付ける平板の厚さは、差し込み閉止板以外のものにあつては第61条に掲げる計算式により算出した値以上、差し込み閉止板にあつては次の計算式により算出した値以上であること。

$$t = d_B \sqrt{\frac{3P}{16\sigma_a}}$$

t は、差し込み閉止板の最小厚さ (mmを単位とする。)

P 及び σ_a は、それぞれ第59条第2項第二号に定めるところによる。

d_B は、次の図1から図3中に定める方法によって測った当該差し込み閉止板の径 (mmを単位とする。)

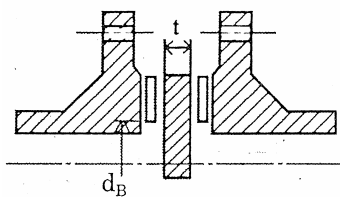


図 1

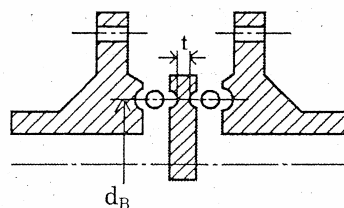


図 2

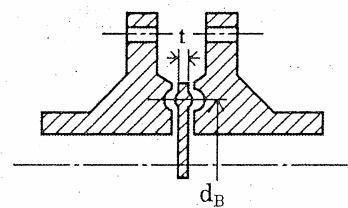


図 3

(導管及びその支持物並びに基礎)

第68条 導管(附属機器を除く。以下本条において同じ。)の厚さは、次の各号に掲げる値以上であること。

一 埋設される導管(土圧を受けるおそれのないものを除く。)にあつては、次に掲げる計算式により算出した値

$$t = \frac{2.5P + \sqrt{6.25P^2 + 240(K_f W_f + K_t W_t)\sigma_a}}{16\sigma_a} D_o$$

t は、導管の最小厚さ (mmを単位とする。)

P 及び σ_a は、それぞれ第59条第2項第二号に定めるところによる。

K_f 及び K_t は、それぞれ係数であつて、次の表の左欄に掲げる導管の材料に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる値

導管の材料	係数	
	K_f	K_t

鋼管、球状黒鉛鑄鉄管及びポリエチレン管等	0.223	0.011
ねずみ鑄鉄鋼管等	0.378	0.011

W_f は、埋設土による鉛直土圧であって、次の計算式により算出した値 (MPa を単位とする。)

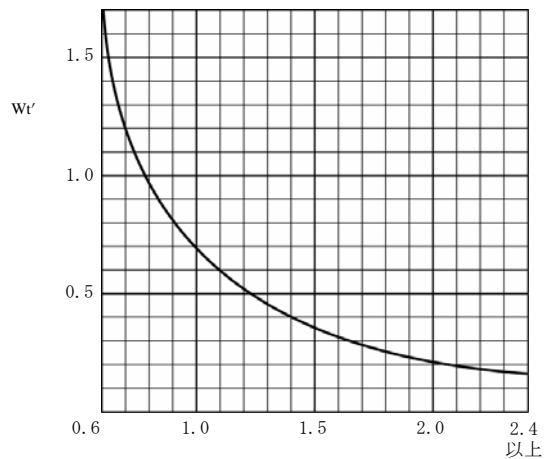
$$W_f = 4.59 \times 10^{-4} \left\{ 1 - \exp \left(-0.385 \frac{H}{B} \right) \right\} B$$

H は、導管の埋設の深さ (cm を単位とする。)

B は、掘削された溝の幅 (cm を単位とする。)

W_t は、路面荷重による土圧であって、次の図から求めた W_t' に 0.098 を乗じた値 (MPa を単位とする。)

D_o は、導管の外径 (mm を単位とする。)



導管の埋設の深さ (m)

二 前号に掲げる導管以外の導管にあつては、第 6 7 条第 1 項に掲げる計算式により算出した値

- 2 第 6 7 条第 2 項から第 4 項までの規定は、導管について準用する。
- 3 導管は、前二項の規定によるほか、石油パイプライン事業の事業用施設の技術上の基準の細目を定める告示 (昭和 4 8 年通商産業省、運輸省、建設省、自治省告示第 1 号) の地震の影響に係る規定による。
- 4 導管の支持物及び基礎は、導管の自重、風圧、地震等に対し耐えるものであること。

(接合)

第 6 9 条 容器及び管 (第 2 項から第 4 項までに規定する接合を行う場合を除く。) の耐圧部分は、次の各号に掲げる場合を除き、溶接又はフランジ (第 1 3 条に掲げる規定に適合するものに限る。) により接合するものであること。

- 一 管 (導管を除く。) 相互を接続 (周継手と周継手との接続に限る。) する場合であつて、イに適合するねじ接合を行うとき及び外径が 325 mm (液化ガス用気化器にあつて

は外径が 115mm、最高使用圧力が 1 MPa を超える容器の胴、鏡板にあつては外径が 90mm) 以下の管、管台等を容器又は管に取り付ける場合であつてイ及びロに適合するねじ接合を行うとき。

イ ねじは、日本工業規格 JIS B 0203 (1999)「管用テーパねじ」(内径が 500mm を超える検査穴をねじ込みプラグでふたをする場合にあつては、PT2 又は PS2 以上のものに限る。) であること。

ロ はめ合わされるねじ山数及び容器又は管の最小厚さが次の表の左欄に掲げる取り付けられる管、管台等の外径に応じ、それぞれ同表の中欄及び右欄に示す値以上であること。

取り付けられる管、管台等の外径 (mm を単位とする。)	はめ合わされるねじ山数	容器又は管の最小厚さ (mm を単位とする。)
30 未満	4	11
30 以上 55 未満	5	16
55 以上 70 未満	6	18
70 以上 108 未満	8	26
108 以上 190 未満	10	32
190 以上 240 未満	12	39
240 以上 290 未満	13	42
290 以上 325 未満	14	46
325 以上	16	53

二 外径が 150mm 以下の管、管台等を容器に設けられた穴に取り付ける場合であつて、次のいずれかに適合するころひろげによって行うとき。

イ ころひろげを行った後縁曲げを行い、かつ、その周囲に漏止め溶接を行うこと。

ロ ころひろげを行った後管端をラップ状にし、かつ、漏止め溶接を行うこと。

ハ ころひろげを行い、かつ、漏止め溶接を行うこと。この場合において管、管台等の外径が 40mm 以下であつて、容器に設けられた穴の周囲を当該管、管台等の厚さまで穴ぐりして漏止め溶接を行うときを除き、管、管台等の突き出しは、管座端において 6mm 以上 9.5mm 以下とし、かつ、管、管台等ののど厚が 5mm 以上 8mm 以下であること。

三 日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 8 図 1 ボルト締め平ふた板の構造」に掲げる取付方法によって、胴又は管に平板を取り付ける場合

四 日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」の「附属書 8 図 2 はめ込み形平ふた板の例」の(c)に示すように平板を胴又は管の端部にはめ込み、セクシ

ヨナルリング、リティナーリング、締付けボルト等により適当なパッキンを用いて固定する場合

- 2 アンモニアを通ずる管にあつては溶接による接合であること。ただし溶接によることが適当でない場合であつて、保安上必要な強度を有するフランジ又はねじにより接合する場合にあつてはこの限りでない。
- 3 共同溝に設置する導管の接合部（隔壁内に施設されたものを除く。）は、溶接によるものであること。
- 4 爆着による管継手を使用する場合（オーステナイト系ステンレス鋼とアルミニウム合金の場合に限る。）には、当該部に遊合形フランジを設けること。ただし、使用条件を考慮した上で十分な強度を有していると判断できる場合には遊合形フランジを用いることなく使用することができる。

（管の可とう措置）

第70条 貯槽及びガスホルダーの出管及び入管は、圧力及び温度の変化並びに想定される地震に耐えるように可とう性を確保できる措置を講じたものであること。

- 2 導管は、温度の変化による伸縮を吸収する措置を講じたものであること。

（導管の設置）

第71条 導管は、不等沈下による地盤変位が発生したとき、導管が損傷するおそれがないものであること。

（耐圧試験）

第72条 液化ガス設備の耐圧部分の耐圧に係る性能は、第45条各号の規定を準用する。この場合において、低温貯槽及び埋設する導管にあつては次に定める方法による。

- 一 低温貯槽にあつては、次のイ及びロに適合するものとする。

イ 水頭圧に相当する液面まで水張りを行い、かつ気相部に最高使用圧力の1.5倍の気圧を連続して10分間加えたときこれに耐えるものであること。

ロ イの試験に引き続き最高使用圧力以上の圧力で点検を行ったとき、漏えいがないものであること。

- 二 埋設する導管にあつては、次のイ及びロに適合するものとする。

イ 埋設する前に放射線透過試験、超音波探傷試験、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験のうちいずれかの試験を行い、これに合格するものであること。

ロ 最高使用圧力の1.5倍の水圧又は1.25倍の気圧を連続して10分間加えて点検を行ったとき、これに耐えるものであること。

- 2 前項の規定にかかわらず、当該試験に係る機器等の構造上、前項に規定する圧力で試

験を行うことが著しく困難である場合にあっては、可能な限り高い圧力で試験を行い、これに耐え、かつ漏えいがないものであって、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いずれかの試験を行い、これに合格するものであること。

(気密試験)

第72条の2 液化ガス設備の耐圧部分（ガス又は液化ガスを通ずる部分に限る。）の気密に係る性能は、前条の耐圧試験の後に、次に定める方法により最高使用圧力以上の気圧で試験を行ったとき、漏えいがないものであること。ただし、低温貯槽にあっては、第一号及び第五号に定める方法、導管にあっては、第一号から第四号に定める方法による。

一 発泡液を継手部に塗布し、泡が認められるか否かで判定する方法

二 気密試験に用いるガス（以下本条において「試験ガス」という。）の濃度が0.2%以下で作動するガス検知器を使用して、当該検知器が作動しないことにより判定する方法。この場合において、埋設された導管にあっては、試験ガスを封入して12時間経過した後継手部の付近を深さが50cm以上にボーリングして行うこととする。

三 次の表の左欄に掲げる圧力測定器具の種類に応じて、それぞれ同表の右欄に掲げる気密保持時間を保持し、その始めと終りとの測定圧力差が圧力測定器具の許容誤差内にあることを確認することにより判定する方法。この場合において、気密保持時間の始めと終りに試験ガスの温度差がある場合は、その始めと終りの測定圧力差について当該温度差に対する温度補正をすることとする。

圧力測定器具の種類	気密保持時間
水銀柱ゲージ（被試験部分の最高使用圧力が0.3MPa未満の場合に限る。）	10分間に、被試験部分の幾何容積が10m ³ を超える1m ³ 又はその端数ごとに1分間を加えた時間
水柱ゲージ（被試験部分の最高使用圧力が0.1MPa未満の場合に限る。）	5分間に、被試験部分の幾何容積が10m ³ を超える2m ³ 又はその端数ごとに1分間を加えた時間
圧力計（水銀柱ゲージ及び水柱ゲージを除く。）	8時間に、被試験部分の幾何容積が10m ³ を超える1m ³ 又はその端数ごとに48分間を加えた時間。ただし、被試験部分の最高使用圧力が1MPa未満の場合にあっては4時間に、被試験部分の幾何容積が10m ³ を超える1m ³ 又はその端数ごとに24分間を加えた時間とすることができる。

四 試験圧力を通ずるガスの圧力とすることができる導管は、溶接により接合されたものであって、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うちいずれかの試験を行い、これに合格し、かつ第一号又は第二号に掲げる方法又は水素炎イオン化式ガス検知器若しくは半導体式ガス検知器を用いて導管の路線上の地表

の空気を吸引して漏えいがないことを確認する方法（埋設された導管にあっては試験ガスを封入して24時間経過した後判定すること。）によって気密試験を行うもの

五 低温貯槽の気密試験の方法は、次に掲げるいずれかの方法とする。

イ 日本工業規格 JIS B 8501(1995)「鋼製石油貯槽の構造（全溶接製）」の「7.2 試験及び検査の方法」の(7)又は日本工業規格 JIS B 8502(1986)「アルミニウム製貯槽の構造」の「7.2.7 底板、アニュラプレートの漏れ試験」に適合する方法

ロ 試験ガスを用いて検知剤の着色反応にて判定する方法

2 導管にあっては、前項第一号から第四号の規定にかかわらず、当該試験に係る機器等の構造上、規定する圧力で試験を行うことが著しく困難である場合、可能な限り高い圧力で試験を行い、漏えいがないものであって、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うちいずれかの試験を行い、これに合格するもの

(導管の漏えい検査)

第73条 導管の耐圧部分は、ガスを通じたのち、次の各号に定める方法（ガスの空気に対する比重が1より大きい場合は第一号から第三号までに掲げる方法に限る。）により漏えい検査を行ったとき、漏えいがないものであること。

一 発泡液を継手部に塗布し、泡が認められるか否かで判定する方法

二 ガス濃度が0.2%以下で作動するガス検知器を使用して、当該検知器が作動しないことにより判定する方法。この場合において埋設された導管にあっては、継手部の付近の深さが50cm以上にボーリングして行うこととする。ただし、水素炎イオン化式ガス検知器又は半導体式ガス検知器を用いて検査する場合にあっては、深さを5cm（舗装が施されている場合は表層（基層を含む。）を貫通し、路盤に至る深さ以上）とすることができる。

三 臭気の有無により判定する方法。ただし、継手部の付近を深さが50cm以上にボーリングして行うこととする。

四 水素炎イオン化式ガス検知器又は半導体式ガス検知器を用いて導管の路線上の地表の空気を連続して吸引して漏えいの有無を検査する方法。ただし、導管の近傍に舗装目地、マンホール等の通気性を有する箇所がある場合にあっては、これらの箇所を導管の路線上とみなすことができる。

(安全弁等)

第74条 省令第42条に規定する「過圧」とは、第26条第1項の規定を準用するものをいう。

2 省令第42条に規定する「適当な安全弁」とは、次の各号により設けられた安全弁をいう。

- 一 過圧を防止する上で、支障のない箇所に設けられたものであること。
 - 二 安全弁は、第5項に掲げる規格に適合するばね安全弁又はばね先駆弁付き安全弁であること。
 - 三 ガスホルダーにあっては、2個以上の安全弁を設けること。
 - 四 第3項第一号に掲げる計算式より算出した安全弁の容量の合計は、ガスホルダー以外の容器にあっては当該容器の圧力が最高使用圧力に等しくなった場合に当該容器に送入されるガス又は当該容器で発生するガスの最大量以上、ガスホルダーにあっては当該ガスホルダーの圧力が最高使用圧力に等しくなった場合に当該ガスホルダーに送入されるガスの最大量の2倍以上であること。この場合において、ガスホルダーにあっては、当該安全弁のうち任意の1個を取り除いた場合に当該ガスホルダーの圧力が最高使用圧力に等しくなったときに送入されるガスの最大量以上であること。
 - 五 液化ガスを通ずるものにあつては、前号の規定によるほか、第3項第二号に掲げる計算式より算出した量以上であること。
 - 六 安全弁の吹き出し圧力は、次によること。
 - イ 安全弁が1個（ガスホルダーにあっては、2個）の場合は、当該容器の最高使用圧力以下の圧力であること。ただし、容器に最高使用圧力以下の圧力で自動的にガスの流入を停止する装置がある場合は、最高使用圧力の1.03倍（ガスホルダーにあっては、1.07倍）以下の圧力とすることができる。
 - ロ 安全弁が2個（ガスホルダーにあっては、3個）以上の場合は、1個（ガスホルダーにあっては、2個）はイの規定に準ずる圧力、他は当該容器の最高使用圧力の1.03倍（ガスホルダーにあっては、1.07倍）以下の圧力であること。
- 3 安全弁の容量の計算式は次の各号に掲げるものとする。
- 一 第2項第四号に規定する安全弁の容量の算出は、次のイ又はロに掲げる算式により計算すること。

イ κ に対応する p_2 / p_1 の値が表第一に示す p_2 / p_1 の値以下の場合

$$W = CKp_1A\sqrt{\frac{M}{ZT}}$$

ロ κ に対応する p_2 / p_1 の値が表第一に示す p_2 / p_1 の値を超える場合

$$W = 5580Kp_1A\sqrt{\frac{\kappa}{\kappa-1}\left\{\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{2}{\kappa}} - \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa}}\right\}}\sqrt{\frac{M}{ZT}}$$

ただし、イ、ロに掲げる式において

κ は、断熱指数の数値とし、別表第6による。

p_1 は、吹き出し量決定圧力（圧縮ガスの高圧ガス設備等に係るものにあつては許容圧力の1.1倍以下の圧力、液化ガスを通ずるものに

あつては許容圧力の 1.2 倍の圧力以下であること。単位 絶対圧力により表示された MPa) の数値

p_2 は、大気圧を含む背圧 (単位 絶対圧力により表示された MPa) の数値

A は、吹出し面積 (単位 cm^2) の数値

W は、規定吹出し量 (単位 kg/h) の数値

C は、表第三に示す数値

T は、吹出し量決定圧力におけるガスの温度 (単位 絶対温度)

M は、ガスの分子量の数値

K は、表第二に示す吹出し係数の数値

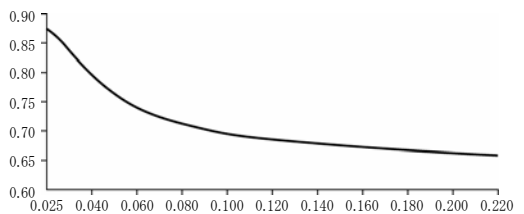
Z は、図第一に示す圧縮係数の数値。ただし不明の場合は $Z = 1.0$ とする。

表第一

κ	p_2/p_1	κ	p_2/p_1	κ	p_2/p_1
1.00	0.606	1.28	0.549	1.56	0.502
1.02	0.602	1.30	0.545	1.58	0.499
1.04	0.597	1.32	0.542	1.60	0.496
1.06	0.593	1.34	0.538	1.62	0.493
1.08	0.588	1.36	0.535	1.64	0.490
1.10	0.584	1.38	0.531	1.66	0.488
1.12	0.580	1.40	0.528	1.68	0.485
1.14	0.576	1.42	0.525	1.70	0.482
1.16	0.571	1.44	0.522	1.80	0.468
1.18	0.567	1.46	0.518	1.90	0.456
1.20	0.563	1.48	0.515	2.00	0.444
1.22	0.559	1.50	0.512	2.20	0.422
1.24	0.556	1.52	0.509		
1.26	0.552	1.54	0.505		

注 κ が中間の値のときは、補間法により p_2/p_1 の値を求め、小数点以下 4 桁目以下は切り捨てる。

表第二

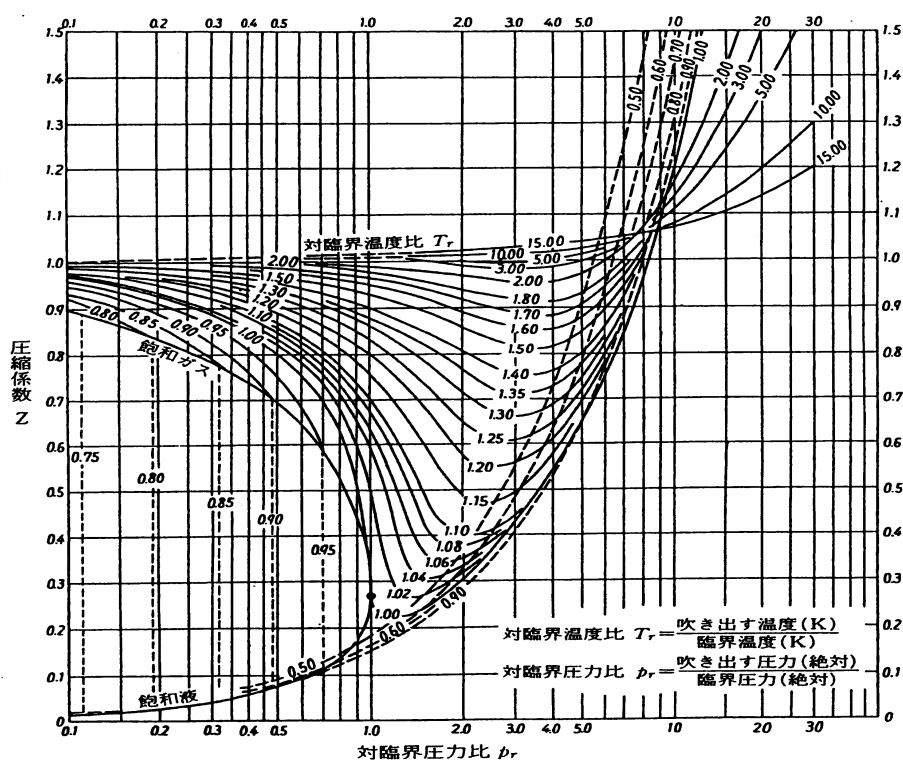
<p>日本工業規格 JIS B 8225(1993)「安全弁－吹出し係数測定方法」に規定する方法又はそれと同等以上の方法による場合</p>	<p>左欄に掲げる方法以外の方法による場合</p>
<p>次に掲げる(1)又は(2)に、0.9を乗じた数値</p> <p>(1)日本工業規格 JIS B 8225(1993)「安全弁－吹出し係数測定方法」に規定する方法によって算定される公称吹出し係数</p> <p>(2)(1)と同等以上の方法によって算定される係数</p>	<p>吹出し係数K</p>  <p>ばね式安全弁のリフトを弁座口の径で除した数値 L/D</p> <p>(備考)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L は、ばね式安全弁のリフトの長さ(単位 mm)の数値 2. D は、弁座口の径(単位 mm)の数値 3. 弁座口の径がのど部の径の 1.15 倍以上のものであって、弁が開いたときの弁座口のガスの通路の面積がのど部の面積の 1.05 倍以上であり、かつ、弁の入口及び管台のガスの通路の面積がのど部の面積の 1.7 倍以上のものは、K は 0.777 とする。

表第三

κ	C	κ	C	κ	C	κ	C
1.00	2380	1.20	2550	1.40	2700	1.60	2820
1.02	2410	1.22	2570	1.42	2710	1.62	2830
1.04	2420	1.24	2590	1.44	2720	1.64	2850
1.06	2440	1.26	2600	1.46	2730	1.66	2860
1.08	2460	1.28	2620	1.48	2750	1.68	2870
1.10	2480	1.30	2630	1.50	2760	1.70	2880
1.12	2490	1.32	2650	1.52	2770	1.80	2940
1.14	2500	1.34	2660	1.54	2790	1.90	2980
1.16	2520	1.36	2680	1.56	2800	2.00	3030
1.18	2540	1.38	2690	1.58	2810	2.20	3130

注 κ が中間の値をとるときは補間法により C の値を求め、小数点以下は切り捨てる。

図第一



二 第2項第五号に規定する計算式は、次に掲げるものとする。

イ 断熱措置が講じられている場合（火災時の火炎に 30 分間以上耐えることができ、

かつ、防消火設備による放水等の衝撃に耐えることができるものに限る。)

$$W = \frac{9400\lambda(650-t)A^{0.82}}{\delta L} + \frac{H}{L}$$

ロ その他の場合

$$W = \frac{2.56 \times 10^8 A^{0.82} F + H}{L}$$

W は、1時間当たりの吹出し量 (kg/h を単位とする。)

A は、貯槽にあってはその外表面積 (m^2 を単位とする。)、その他の容器にあっては当該容器内に貯留された液化ガス(液相部に限る。)の体積の当該容器の内容積に対する割合を当該容器の外表面積に乗じて得られた面積 (m^2 を単位とする。)

L は、吹出し量決定圧力における液化ガス 1 kg 当たりの蒸発潜熱 (J を単位とする。) とし、別表第 6 による

λ は、液化ガスの通常の使用状態での温度における断熱材の熱伝導率 ($\text{W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ を単位とする。)

t は、吹出し量決定圧力におけるガスの温度 ($^\circ\text{C}$ を単位とする。)

F は、全表面に $7\text{l}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ 以上の水を噴霧する水噴霧装置又は全表面に $10\text{l}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ 以上の水を散水する散水装置を設けた場合にあっては 0.6、地盤面下に埋設した場合にあっては 0.3、その他の場合にあっては 1.0

δ は、断熱材の厚さ (m を単位とする。)

H は、直射日光及び他の熱源からの入熱による補正係数であって、それぞれ (イ) 及び (ロ) に掲げる計算式により算出した値

(イ) 直射日光

イに掲げる式にあっては

$$\frac{3600\lambda(65-t)A_1}{\delta}$$

ロに掲げる式にあっては

$$4190 \times 10(65-t) \times A_1$$

(ロ) 他の熱源

$$QA_2$$

A_1 は、日光を受ける面積 (m^2 を単位とする。)

Q は、入熱量 ($\text{J}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ を単位とする。)

A_2 は、熱を受ける面積 (m^2 を単位とする。)

4 安全弁の吹出し量決定圧力は、次の各号によること。

- 一 ガスを通ずるものにあつては最高使用圧力の 1.1 倍以下の圧力であること。
 - 二 液化ガスを通ずるものにあつては最高使用圧力の 1.2 倍以下の圧力であること。
- 5 第 2 項第二号に規定する安全弁の規格は、日本工業規格 JIS B 8210(1994)「蒸気用及びガス用ばね安全弁」のうち「4.6 耐圧性」、「5 構造」及び「8 材料」とする。

第 7 5 条 省令第 4 2 条第 2 項に規定する「適切な措置」とは、圧力計及び圧力警報設備並びに真空安全弁等を設けることをいう。ただし、負圧にならない貯槽にあつてはこの限りではない。

(ガスの漏えい対策)

第 7 6 条 省令第 4 3 条に規定する「適切な措置」とは、次の各号に掲げるものをいう。

一 可燃性ガス(ガスによる圧力が 0.1MPa 未満のものであつて地表面に滞留するおそれのないものを除く。)又は可燃性液化ガスを通ずる液化ガス設備(管及びその附属設備並びに火気を取り扱うものを除く。)は、その外面から火気を取り扱う設備(当該液化ガス設備と一体となつて供給の用に供するものを除く。)に対し、8m 以上の距離を有するものであること。ただし、次のいずれかの防護措置を講ずる場合は、この限りでない。

イ 貯槽、冷凍設備又は液化ガス用気化器の付近においてガス漏えい検知器を設置し、かつ、ガス又は液化ガスの漏えいを検知したとき火気を取り扱う設備の火気を自動的に消火することのできる装置を設けたもの

ロ LPG に係る貯槽、冷凍設備又は液化ガス用気化器であつて、当該貯槽、冷凍設備又は液化ガス用気化器と火気を取り扱う設備との間に高さが 2m 以上の障壁を設け、かつ、当該貯槽、冷凍設備又は液化ガス用気化器と火気を取り扱う設備との間を水平距離を 8m 以上とするもの

二 ガスの滞留を防止するため次に掲げる措置を講じたものであること。

イ 可燃性ガス又は可燃性液化ガスを通ずる設備を設置する室は、これらのガス又は液化ガスが漏えいしたとき、滞留しない構造のものであること。

ロ 可燃性ガス、可燃性液化ガス、毒性ガス又は毒性液化ガスを通ずる液化ガス設備には、当該設備から漏えいしたガスが滞留するおそれがある場所に、当該ガスの漏えいを検知し、かつ、警報するための設備を設けること。

ハ アンモニアを通ずる容器を設置する場所には、当該ガスが漏えいしたときの除害のための措置を講じたものであること。

三 貯槽(液化空気又は不活性液化ガスに係る貯槽、地下式貯槽及び地盤面下に貯槽の全部を埋設するものを除く。)の周囲には、次に掲げる規定に適合する防液堤を設けること(貯槽の外槽と防液堤が一体となつた構造(内槽と防液堤が強度的に独立したも

のに限る。)の貯槽については、ハ、ニ(ニ)及びホの規定は適用しない。)。ただし、貯蔵能力1,000 t(特定発電所にあつては500 t)未満の可燃性の液化ガスに係る貯槽、又は貯蔵能力5t未満のアンモニア貯槽にあつてはこの限りでない。

イ 1の貯槽に対し1の防液堤を設置する場合の当該防液堤の容量は、貯槽内の液化ガスが瞬時に流出した場合に液体として残留する量(以下「貯蔵能力相当容量」という。)を全量収容できるものであること。

ロ 2以上の貯槽に対し1の防液堤を設置する場合(貯槽ごとに間仕切りを設けた場合に限る。)の当該防液堤の容量は、当該防液堤内の貯槽のうち最大貯槽の貯蔵能力相当容量に他の貯槽の貯蔵能力相当容量の合計の10%を加えて得られた容量以上を全量収容できるものであること。

ハ 防液堤は、貯槽の外面对し十分な保守点検及び防災活動ができる距離を有すること。

ニ 防液堤の構造は、次に掲げるものであること。

(イ)(ロ)及び(ハ)に掲げる場合を除き、次に掲げる強度及び液密性を有するものであること。

(1) 防液堤の自重及び防液堤の上部まで液化ガスが満たされた場合における水頭圧により生ずる応力の合計が別表第3に定める許容応力以下であること。

(2) 第64条に規定する風圧力又は地震力により生じる応力が、別表第3に定める許容応力の1.5倍(コンクリートの圧縮にあつては、2.0倍)以下であること。

(ロ) LNG地上式貯槽の防液堤は、「LNG地上式貯槽指針」((社)日本ガス協会 JGA 指-108-02)の「第9章 防液堤」に規定するものであること。

(ハ) LPGを大気温度において貯蔵する地上式貯槽の防液堤は、「LPG貯槽指針」((社)日本ガス協会 JGA 指-106-92)の「第8章 基礎及び防液堤」に規定するものであること。

(ニ) 防液堤は、防液堤の長さの任意の50mごとに1箇所以上階段、はしご等を設けること。

ホ 防液堤には、防液堤外において操作することができる排水弁等を設けること。

四 導管を共同溝に設置する場合は、当該共同溝に換気装置を設けること。

五 アンモニア設備には、次に掲げる規定により、ガスが漏えいしたときの除害のための措置を講ずること。

イ 漏えいしたガスの拡散を適切に防止できるものであること。

ロ ガスの吸収のための設備及び吸収剤は、適切なものであること。

ハ 除害のための作業に必要な防毒マスクその他の保護具を安全な場所に保管し、かつ、適切な状態に維持すること。

(計測装置)

第77条 省令第46条に規定する「使用状態を計測する装置」とは、次の各号に掲げる事項を計測するものをいう。

- 一 貯槽にあつては、気相部のガスの圧力及び液化ガスの液面
- 二 液化ガス用気化器にあつては、ガス発生量又は液化ガスの流入量並びに気相部のガスの圧力及び温度（温水式アンモニア気化器にあつては、温水の温度に代えることができる。）。ただし、液化ガス燃料設備以外の液化ガス用気化器にあつては、ガス発生量及び液化ガスの流入量を要しない。
- 三 ガスホルダーにあつては、ガスの圧力
- 四 冷凍設備にあつては、受液器の液面及び冷媒ガス圧縮機の出口の冷媒ガスの圧力
- 五 液化ガス用ポンプ及び圧送機にあつては、入口及び出口のガス又は液化ガスの圧力並びに潤滑油の圧力及び温度（強制潤滑油装置を有するものに限る。）

(警報及び非常装置)

第78条 省令第47条第1項に規定する「使用に支障を及ぼすおそれのある、ガス又は液化ガス及び制御用機器の状態」とは、次の各号に掲げる場合をいう。

- 一 貯槽及びガスホルダーにあつては、ガスの圧力が異常に上昇した場合
- 二 液化ガス用気化器にあつては、ガスの圧力が異常に上昇した場合及びガスの温度が異常に低下した場合（温水式アンモニア気化器にあつては、温水の温度が異常に低下した場合に代えることができる。）。又は液化ガスの液面が異常に上昇した場合
- 三 圧送機にあつては、送出口の圧力が異常に上昇した場合及び潤滑油の油圧が異常に低下した場合（強制潤滑油装置を有するものに限る。）
- 四 制御用機器の空気又は油の圧力が異常に低下した場合（液化ガス用燃料設備に限る。）
- 五 制御回路の電圧が著しく低下した場合（液化ガス用燃料設備に限る。）

(非常装置)

第79条 省令第47条第2項に規定する「適切な箇所」とは、次の各号に掲げるものをいう。

- 一 貯槽（不活性液化ガス及び液化空気に係るもの以外のものであって、内容積が5,000*l*以上のものに限る。）に取り付けた管（液化ガスを送り出し、又は受け入れるために用いられるものに限る。ただし、当該貯槽からの液化ガスの流出のおそれのない構造のものを除く。）の送出口及び受入口の付近であつて、貯槽の外面から5m（特定発電所に設置するものにあつては10m）以上離れた位置において操作することができる箇所
- 二 最高使用圧力が0.1MPa以上のガスホルダーに取り付けた管（ガスを送り出し、又は

受け入れるために用いられるものに限る。) のガス送出口及び受入口の付近であって、当該ガスホルダーの外側から 5m (特定発電所に設置するものにあつては 10m) 以上離れた位置において操作することができる箇所

三 導管にあつては発電所の境界線の付近

四 液化ガス用気化器には、緊急時に迅速かつ安全にガスの発生を停止することができる箇所

(遮断装置)

第 80 条 省令第 48 条に規定する「主要なガス又は液化ガスの出口及び入口」とは、次の各号に掲げるものをいう。

一 貯槽 (不活性液化ガス及び液化空気に係るものを除く。) に取り付けられた管 (液化ガスを送り出し、又は受け入れるために用いられるものに限る。) の当該貯槽と当該管の接続部の直近及び毒性ガスにあつては、さらに当該ガスを遮断できる箇所

二 液化ガス用気化器、ガスホルダー及び圧送機の送出口及び受入口の直近。ただし、ガスホルダーにあつては、当該ガスホルダーと第 70 条第 1 項に規定する伸縮を吸収する措置を講じた部分との間に前条第二号の緊急遮断装置を設けた場合は、この限りでない。

三 導管の共同溝へ入る直近の箇所。ただし、共同溝内に入った直近の箇所に隔壁を設け共同溝内部から隔離する場合は、共同溝内へ入った直近の箇所とすることができる。

四 導管の分岐点の直近その他導管の維持管理上必要な箇所

(耐熱措置及び適切な冷却装置)

第 81 条 省令第 51 条に規定する「断熱性及び耐熱性を有する構造」とは、貯槽本体 (可燃性液化ガス又は毒性液化ガスを通ずるものに限る。) にあつては保冷のため、断熱材で被覆され、かつ十分な耐火性能を有するものをいう。貯槽の支持物にあつては長さ 1m 以上の支持物に対して厚さ 50mm 以上の耐火コンクリート又はこれと同等以上の性能を有する不燃性の断熱材で被覆するものをいう。

2 省令第 51 条に規定する「適切な冷却装置」とは、貯槽及び支持物の表面積 1m^2 につき 5l/min 以上の割合で算出した水量 (耐熱性能の程度に応じて 2.5l/min 以上の割合で算出した水量までに減ずることができる。ただし LNG 貯槽にあつては、 2.0l/min 以上とすることができる。) を、貯槽及び支持物全表面に一様に散水できる散水装置又は当該散水装置と同等以上の能力を有するものをいう。なお、これらの装置は 30 分間以上連続して使用できるものであつて、当該貯槽及び支持物の外側から 5m 以上離れた安全な位置で操作できるものであること。ただし、貯槽本体に取り付ける液面計、弁類等は含まない。

(防護装置)

第82条 省令第52条に規定する「防護措置」とは、次の各号に掲げるものをいう。

一 埋設貯槽及び導管であって腐蝕のおそれがある場合には適切な防蝕措置を講ずること。

二 貯槽の埋設部分は、次に適合する室に当該部分の外部の点検ができるように設置すること。ただし、地下式貯槽は除く。

イ 室は、厚さが15cm以上の適切な防水措置を講じた鉄筋コンクリート製であること。

ロ 室の構造は、次のそれぞれに適合すること。

(イ) 土圧及び自重により生ずる応力の合計が別表第3に定める許容応力以下であること。

(ロ) 土圧、自重及び第64条第四号に掲げる荷重により生ずる応力の合計が別表第3に定める許容応力の1.5倍（コンクリートの圧縮にあつては、2.0倍）以下であること。

ハ 室内のたまり水を排除できるものであること。

三 導管の防護措置は、次に掲げるところによること。

イ 道路に埋設する導管は、他の地下埋設物と交さる場合にあっては15cm以上、平行する場合にあっては30cm以上の離隔距離を有すること。ただし、適切な防護措置を講ずる場合は、この限りでない。

ロ 導管は、外部から著しい機械的衝撃を受けるおそれがある場合には、当該部分に適切な防護構造物を設置するものであること

ハ 共同溝壁を貫通する導管の貫通部は、導管の損傷を防止するため次のいずれかに適合するものであること。

(イ) 導管の外径に導管の外径の0.2倍の値（5cmを超える場合は、5cm）を加えた値以上の内径のスリーブを設け、かつ、スリーブと導管との間に緩衝材を充填すること。

(ロ) 貫通部の内外における導管に生ずる応力が相互に伝達しないように伸縮継手、可とう配管等を設けること。

ニ 掘削により周囲が露出することとなった導管の防護は、次に適合するものであること。

(イ) 露出している部分の両端は、地くずれのおそれがない地中に支持されていること。

(ロ) 露出している部分にガス遮断装置若しくは溶接以外の方法による2以上の接合部がある場合又は露出している部分の長さが次の表の左欄に掲げる露出している部分の状況に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる露出している部分の長さを超える場合にあっては、(ハ)で定めるところにより導管の防護の措置を講ずること。

と。

露出している部分の状況	露出している部分の長さ (mを単位とする。)	
	露出している部分の両端が堅固な地中に支持されている場合	その他の場合
鋼管であって、接合部がないもの又は接合の方法が溶接であるもの	6.0	3.0
その他のもの	5.0	2.5

(ハ) 導管の防護は、ガス工作物の技術上の基準の細目を定める告示（平成12年通商産業省告示第355号）第8条及び第10条から第14条までの規定に準じてつり防護又は受け防護の措置を講じるものであること。

第83条 省令第52条第2項に規定する「危害を生ずるおそれがあるもの」とは、掘削により、100m以上が露出する導管をいう。

第84条 省令第53条第2項に規定する「凍結を防止する措置」とは、当該温水部に被覆、加熱等を行う措置、若しくは、不凍液を使用する措置をいう。

第8章 ガス化炉設備

(離隔距離)

第85条 省令第55条第1項に規定する「保安上必要な距離」とは、次の各号に掲げるものいう。

一 ガス化炉設備（最高使用圧力が1MPa以上のものに限る。以下この条において同じ。）は、その外面から発電所の境界線（境界線が海、河川、湖沼等に接する場合は、当該海、河川、湖沼等の対岸）に対し、3m以上の距離を有するものであること。ただし、次に定めるものは、それぞれに定める距離を有するものであること。

イ 毒性ガスを通ずるガス化炉設備にあつては、20m以上

ロ ガス化炉設備（イに規定する設備以外の設備に限る。）であつて燃焼熱量の数値（次号に掲げる式中の K と W の積をいう。以下同じ。）が 3.4×10^6 以上のものにあつては、20m以上

二 ガス化炉設備（その処理能力（1日に処理することができるガス量を標準状態に換算した値（ m^3 を単位とする。）をいう。）が $52,500m^3$ 以下のものは除く。以下本号において同じ。）にあつては、その外面から発電所の境界線又は第50条第二号ハに定める外縁に対し、次の計算式より算出した値以上とし、50m未満の場合にあつては、50mとする。ただし、ガス化炉設備に2以上のガスがある場合においては、それぞれのガスについて K に W を乗じた値を算出し、その数値の合計により、 L を算出するものとする。

$$L = 0.576 \cdot \sqrt[3]{KW}$$

L は、離隔距離 (m を単位とする。)

K は、ガスの種類及び常用の温度の区分に応じて別表第5に定める値

W は、当該機器内のガスの質量 (t を単位とする。) の値

(保安区画)

第86条 省令第56条に規定する「保安上適切な区画」とは、第52条第2項第一号、第3項及び第4項の規定を準用する。

2 省令第56条に規定する「設備相互の間」とは、次の各号に定めるものをいう。

- 一 隣接した異なる保安区画に属するガス化炉設備の間
- 二 隣接した異なる保安区画に属するガス化炉設備と液化ガス設備の間
- 三 隣接した異なる保安区画に属するガス化炉設備とコンビナート等保安規則第5条第1項第十号に規定する高压ガス設備の間

3 省令第56条に規定する「保安上必要な距離」とは、第52条第6項を準用する。

(ガス化炉設備の材料)

第87条 省令第57条に規定する「耐圧部分」とは、第2条第1項の規定を準用するものをいう。

2 省令第57条に規定する「安全な化学的成分及び機械的強度を有するもの」とは、第2条第2項の規定を準用するものをいい、ガスを通ずるものにあつては、特定設備検査規則の機能性基準の運用について(平成15・03・28原院第8号。以下「特定設備の技術基準の解釈」という。)第4条を準用することができる。

(ガス化炉設備の構造)

第88条 省令第58条に規定する「安全なもの」とは、第90条から第96条に定める構造であり、第97条の耐圧及び気密に係る性能を有するものをいう。

2 第3条第1項ただし書及び第2項の規定は、ガス化炉設備の構造に準用する。

(材料の許容応力)

第89条 省令第58条に規定する「許容応力」のうち許容引張応力は、次の各号に掲げるものをいう。

- 一 別表第1(鉄鋼材料)及び別表第2(非鉄材料)の許容引張応力にあつては、同表に規定する値。ただし、特定設備の技術基準の解釈第4条に規定する材料にあつては、特定設備の技術基準の解釈第8条を準用することができる。

二 別表第1及び別表第2に規定されていない鉄鋼材料及び非鉄材料であって、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第4条第1項第二号を準用した値、ガスを通ずるものにあつては、第58条第1項第四号を準用した値

2 省令第58条に規定する「許容応力」のうち許容圧縮応力及び許容せん断応力は、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第4条第2項の規定を準用する。

(容器の胴)

第90条 容器の胴であつて、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第6条の規定を準用し、ガスを通ずるものにあつては、第59条の規定を準用する。

(容器の鏡板)

第91条 容器の鏡板であつて、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第8条の規定を準用し、ガスを通ずるものにあつては、第60条の規定を準用する。

(容器の平板)

第92条 容器の平板であつて、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第9条の規定を準用し、ガスを通ずるものにあつては、第61条の規定を準用する。

(容器のふた板)

第93条 容器のふた板であつて、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第10条の規定を準用し、ガスを通ずるものにあつては、第62条の規定を準用する。

(容器の管板)

第94条 容器の管板は、第11条の規定を準用する。

(管及び管台)

第95条 管及び管台であつて、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第12条の規定を準用し、ガスを通ずるものにあつては、第67条の規定を準用する。

(フランジ)

第96条 フランジは、第13条の規定を準用する。

(耐圧試験及び気密試験)

第97条 ガス化炉設備の耐圧部分は、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第5条の規定を準用し、ガスを通ずるものにあつては、第72条及び第72条の2の規定を準用す

る。

(安全弁)

第98条 省令第59条に規定する「過圧が生ずるおそれのあるもの」とは、第15条第1項の規定を準用する。ただし、ガスを通ずるものにあつては、通常の状態での最高使用圧力を超える圧力をいう。

2 省令第59条に規定する「適当な安全弁」とは、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第15条第2項の規定を準用し、ガスを通ずるものにあつては、第74条第2項の規定を準用する。

3 前項の規定により設ける安全弁、圧力逃がし装置及び起動バイパス装置の規格は、次の各号によること。

一 安全弁の規格は、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第15条第3項及び第4項の規定を準用し、ガスを通ずるものにあつては、第74条第5項の規定を準用する。

二 圧力逃がし装置及び起動バイパス装置の規格は、第15条第5項の規定を準用する。

4 第2項の規定により設ける安全弁、圧力逃がし装置及び起動バイパス装置の容量は、次の各号によること。

一 安全弁の容量は、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第15条第6項第一号、第三号及び第四号の規定を準用し、ガスを通ずるものにあつては、第74条第3項第一号の規定を準用する。

二 圧力逃がし装置及び起動バイパス装置の容量は、第15条第7項の規定を準用する。

5 第2項の規定により設ける安全弁であつてガスを通ずるものの吹出し量決定圧力は、第74条第4項第一号の規定を準用する。

(給水装置)

第99条 省令第60条に規定する「水により熱的保護を行っているもの」とは、ガス化炉で生成したガスを直接水と接触させることにより当該ガス化炉の保護を行うものをいう。

2 省令第60条に規定する「急速に燃料の送人を遮断してもなお容器に損傷を与えるような熱が残存する場合」とは、当該容器の給水流量が著しく低下した際に、自動で急速に燃料の送人を遮断する装置を有しないもの又は急速に熱の供給が停止できないものをいう。

(ガスの漏えい対策)

第100条 省令第63条に規定する「適切な措置」とは、次の各号に掲げるものをいう。

一 可燃性ガスを通ずるガス化炉設備（管及びその附属設備並びに火気を取り扱うもの

を除く。)は、その外面から火気を取り扱う設備(当該ガス化炉設備と一体となって供給の用に供するものを除く。)に対し、8m以上の距離を有するものであること。ただし、次のいずれかの防護措置を講ずる場合は、この限りでない。

イ 当該ガス化炉設備の付近において、ガス漏えい検知器を設置し、かつ、ガスの漏えいを検知したとき火気を取り扱う設備の火気を自動的に消火することのできる装置を設けたもの

ロ 当該ガス化炉設備と火気を取り扱う設備との間に高さが2m以上の障壁を設け、かつ、当該設備と火気を取り扱う設備との間水平距離を8m以上とするもの

二 可燃性ガス又は毒性ガスを通ずるガス化炉設備は、次に掲げる措置を講ずるものであること。

イ 可燃性ガスを通ずる設備を設置する室は、当該ガスが漏えいしたとき、滞留しない構造のものであること。

ロ 可燃性ガス又は毒性ガスを通ずる設備には、当該設備から漏えいしたガスが滞留するおそれがある場所に、当該ガスの漏えいを検知し、かつ、警報するための設備を設けること。

三 ガス化炉設備は、ガスを安全な状態で放散するため、フレアースタック又はベントスタックを設けなければならない。

イ フレアースタックは、次の基準に適合するものであること

(イ) その燃焼能力は、異常な事態が発生した場合に設備外に緊急に移送されるガスを安全に燃焼することができるものであること。

(ロ) その高さ及び位置は、当該フレアースタックにおいて発生するふく射熱が他の設備に悪影響を与えないものであること。

(ハ) その材質及び構造は、当該フレアースタックにおいて発生する最大熱量に長時間耐えることができるものであること。

(ニ) フレアースタックには、パイロットバーナーを常時点火する等フレアースタックに係る爆発を防止するための措置を講ずること。

ロ ベントスタックは、次の基準に適合するものであること。

(イ) 放出しようとするガスが毒性ガスである場合には、除害のための措置を講じた後行うこと。

(ロ) 放出しようとするガスが可燃性ガスである場合には、放出された可燃性ガスが地表面上で爆発限界に到達するおそれのあるときは、放出しないこと。

(計測装置)

第101条 省令第66条に規定する「運転状態を計測する装置」とは、水又は蒸気を通ずるものにあつては、第17条の規定を準用し、ガスを通ずるものにあつては、ガス化

炉のガスの圧力及び温度を計測するものをいう。

(警報及び非常装置)

第102条 省令第67条第1項に規定する「運転に支障を及ぼすおそれのあるガスの状態」とは、ガス化炉のガスの圧力及び温度が異常に上昇した場合をいう。

第9章 可燃性の廃棄物を主な原材料として固形化した燃料の貯蔵設備

(廃棄物固形化燃料)

第103条 省令第69条に規定する「燃料に含まれる水分を適切に維持する」とは、日本工業規格 JIS TR Z 0011(2002)の規定に適合する廃棄物固形化燃料(RDF)にあつては、10質量パーセント以下に維持することをいう。

(記録装置)

第103条の2 省令第69条から第71条までに規定する「記録するための装置」とは、事故等が発生した場合に、その種類及び原因を究明するための調査を行うのに十分な期間情報を保存することができる装置をいう。

(温度測定装置)

第104条 省令第70条に規定する「熱を発生する機器がある場所の周辺」とは、ベルトコンベア等の駆動装置がある場所の周辺その他機器により熱を発生する可能性がある箇所をいい、「異常な発熱を検知できる箇所」とは、貯蔵設備内上部その他異常な発熱を検知できる箇所をいう。

第10章 溶接部

第1節 総則

(用語の定義)

第105条 本章において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

- 一 「ボイラー等」とは、火力発電所(燃料電池発電所を含む。)に係る機器(以下「発電用火力機器」という。)のうち、ボイラー、独立過熱器、独立節炭器、蒸気貯蔵器及び作動空気加熱器をいう。

二 「熱交換器等」とは、発電用火力機器のうち、ボイラー等及び液化ガス設備以外のものをいう。

三 「液化ガス設備」とは、発電用火力機器のうち、液化ガスの貯蔵、輸送、気化等を行う設備及びこれに附属する設備をいう。

(一般要求事項)

第106条 省令第74条各号に掲げる溶接部の形状等は、それぞれ次の各号に定めるところによる。

一 省令第74条第1号に規定する「不連続で特異な形状でないもの」とは、溶接部の設計において、溶接部の開先等の形状に配慮し、鋭い切欠き等の不連続で特異な形状でないものをいう。

二 省令第74条第2号に規定する「溶接による割れが生ずるおそれがなく」とは、溶接後の非破壊試験において割れないことに加え、溶接時の有害な欠陥により割れが生ずるおそれがないことをいい、「健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないこと」とは、溶接部の設計及び形状を溶込み不足を生じがたいものとし、溶接部の表面及び内部に有害な欠陥がないことをいう。

三 省令第74条第2号に規定する「非破壊試験」は、放射線透過試験、超音波探傷試験、磁粉探傷試験、浸透探傷試験、目視試験等をいう。

四 省令第74条第3号に規定する「適切な強度を有する」とは、母材と同等以上の機械的強度を有することを溶接施工法及び耐圧試験等により確認することをいう。

五 省令第74条第4号に規定する「適切な溶接施工法等であることをあらかじめ確認したもの」とは、溶接施工法、溶接設備及び溶接士について適切であることをあらかじめ確認したものをいい、当該溶接施工法等による溶接施工について、機械試験等により確認するものとする。

第2節 溶接の施工方法

(溶接施工法)

第107条 溶接を行う者は、別表第7に規定する溶接方法の区分に応じて別表第8に規定する確認項目について別表第10に規定する要素の区分ごとに、溶接施工法について別表第11に規定する試験方法による試験を行い、これに適合する方法によって溶接を行わなければならない。

2 別表第12に規定する機器の区分の項に掲げる機器に関して行われる同表の溶接部の区分に規定する溶接は、同表の衝撃試験温度の項に規定する温度以下で行われた衝撃試験に適合した溶接方法によって行われなければならない。

3 第1項に規定する試験においては、次の各号のいずれかにより適合していることが証明されたものでなければならない。

- 一 試験の実施について、第三者の確認を受け、合格しているもの
- 二 客観性を有した認定試験に基づく試験に合格しているもの

(判定基準)

第108条 前条第1項の溶接施工法に係る試験を行った場合において、別表第11に規定する判定基準に適合するものでなければならない。

2 前条第2項の溶接部の衝撃試験を行った場合は、別表第11に規定する判定基準に適合するものでなければならない。

(溶接設備)

第109条 溶接機の種類並びに溶接後熱処理設備の種類及び容量は、その溶接施工法に適したものでなければならない。

(溶接士)

第110条 溶接を行う者は、別表第13に規定する区分ごとに、溶接士の技能について、別表第14で規定する試験の方法による試験を行い、当該試験に適合した技能（当該試験に適合した日から起算して2年間に限る。）を有する溶接士に溶接を行わせなければならない。

2 次の各号に掲げる場合により、溶接士の技能が一定の水準を有するものと確認したとき、前項の規定にかかわらず、前項の試験に適合した技能を有する溶接士によって行われたものとみなす。

一 自動溶接機を用いない溶接士について次に掲げる場合

イ 船舶構造規則（平成10年運輸省令第16号）及び溶接工の技りょうに関する試験の方法を定める告示（平成10年運輸省告示第417号）第2条に規定する試験に合格した者又はボイラー及び圧力容器安全規則（昭和47年労働省令第33号）第104条に規定するボイラー溶接士試験に合格した者であつて、別表第15に掲げる溶接士の技能の区分に応じ、同表に掲げる試験に合格している者が溶接を行う場合

ロ 日本工業規格 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」、日本工業規格 JIS Z 3821(2001)「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」若しくは日本工業規格 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」の規定に準拠して社団法人日本溶接協会が行う評価試験に合格し適格性証明書の交付を受けた者であつて、別表第16の資格区分に掲げる溶

接士の技能の区分に応じ、同表の日本工業規格資格区分の項に規定する資格の技量の認定を受けている者が溶接を行う場合

二 自動溶接機を用いる溶接士について次に掲げる要件を満たす場合

イ 次に掲げる試験を自動溶接により行い、溶接士の技能が一定の水準を有するものと確認した場合

(イ) 別表第7に規定する溶接方法の区分ごとに、溶接士の技能について行う、別表第14で規定する試験の方法に準じた試験

(ロ) 第107条第1項の試験

ロ 一つの溶接方法による溶接について1年（第1項及び前号の試験に適合した技能を有する者又はその有する技能によって溶接したものが第112条各号に掲げる検査に合格した者にあつては3月）以上の経験を有している場合

3 前項の技能を有する溶接士によって行われた溶接とみなされる期間は、次に掲げるとおりとする。

一 前項第1号に該当する場合にあつては、その技能について当該試験に合格し又は技量の認定を受けた日から2年

二 前項第2号に該当する場合にあつては、その技能について当該試験に適合した日から10年

4 第1項に規定する試験においては、次の各号のいずれかにより適合していることが証明されたものでなければならない。

一 試験の実施について、第三者の確認を受け、合格しているもの

二 客観性を有した認定試験に基づく試験に合格しているもの

(判定基準)

第111条 前条第1項の溶接士の技能に係る試験を行った場合において、別表第13の試験事項の区分に応じ、別表第14の判定基準の項に規定する基準に適合しなければならない。

(技能の認定)

第112条 溶接を行う者は、第110条第1項の溶接士の技能に係る試験に適合した技能によって溶接したものが、次の各号に適合する場合は、同項の規定にかかわらず、同項の試験に適合した日又は次の各号に掲げる検査に適合若しくは合格した日から2年を経過する日より前の直近の当該検査に適合又は合格した日から起算して2年間は、当該技能によって溶接を行うことができる。

一 電気事業法（昭和39年法律第170号）第52条の検査に適合したとき

二 次に掲げる検査のいずれかに合格したとき

- イ 船舶安全法（昭和8年法律第11号）第5条又は第6条の検査
 - ロ ボイラー及び圧力容器安全規則（昭和47年労働省令第33号）第7条又は第53条の検査
 - ハ 高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）第56条の3の検査
 - ニ 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）第16条の4、第28条の2、第43条の10、第46条の2、第51条の9又は第55条の3の検査
- 2 前項の規定は、自動溶接機を用いる場合について準用する。この場合において、同項中「第110条第1項」とあるのは「第110条第2項第2号」と、「2年」とあるのは「10年」と読み替えるものとする。

（作業範囲）

第113条 第110条第1項の溶接士の技能に係る試験に適合した技能を有する溶接士が行う溶接の溶接姿勢及びその用いる母材の厚さは、別表第17に規定する試験材及び溶接姿勢に応じ、それぞれ同表の作業範囲の項に規定する範囲とする。

第3節 ボイラー等

（ボイラー等の溶接部の形状）

第114条 省令第74条第1号に規定する「不連続で特異な形状でないもの」とは、第118条、第122条及び第123条に適合するものをいう。

（ボイラー等の溶接部の割れ及び欠陥）

第115条 省令第74条第2号に規定する「溶接による割れが生ずるおそれがなく」とは、第2節並びに第119条、第120条及び第126条に適合するものをいう。

2 省令第74条第2号に規定する「健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないこと」とは、第2節並びに第118条、第120条、第124条、第125条及び第127条に適合するものをいう。

（ボイラー等の溶接部の強度）

第116条 省令第74条第3号に規定する「適切な強度を有する」とは、第2節並びに第121条、第128条から第130条までに適合するものをいう。

（溶接施工法等の確認）

第117条 省令第74条第4号に規定する「機械試験等により適切な溶接施工法等であ

ることをあらかじめ確認したもの」とは、第2節に適合するものをいう。

(溶接部の設計)

第118条 ボイラー等に係る容器又は管の長手継手及び周継手の溶接部は、突合せ両側溶接、裏あて金を使用する突合せ片側溶接又は初層イナートガスアーク溶接とする設計によるものでなければならない。

2 ボイラー等に係る容器又は管の前項に掲げる継手以外の継手の溶接部は、次の各号に掲げる溶接方法により溶接する設計によるものでなければならない。

- 一 管台又は管とポンプ、弁その他これらに類するもの又は突合せ溶接式管継手との継手の溶接部 別図第1
- 二 フランジを取り付ける継手の溶接部 別図第2(1)から(6)まで
- 三 平板又は管板を取り付ける継手の溶接部 別図第3(1)から(4)まで、(7)、(8)及び(13)
- 四 管台を取り付ける継手の溶接部 別図第4(1)から(33)まで
- 五 鏡板に強め材を取り付ける継手の溶接部 別図第6

(溶接の制限)

第119条 ボイラー等に係る容器又は管の溶接は、炭素含有量が0.35%を超える母材は、溶接をしてはならない。

(開先面)

第120条 ボイラー等に係る容器又は管の溶接部の開先面及びその付近の必要な部分は、溶接に先立ち、水分、塗料、油脂、ごみ、有害なさび、溶けかす、その他有害な異物を除去しなければならない。

2 ボイラー等に係る容器又は管の溶接部の裏はつりを行う場合は、溶込み不良部を完全に除去しなければならない。

(溶接部の強度)

第121条 ボイラー等に係る容器又は管の溶接部は、母材の強度(母材の強度が異なる場合は、弱い方の強度)と同等以上の強度を有するものでなければならない。

(突合せ溶接による継手面の食違い)

第122条 ボイラー等に係る容器又は管の突合せ溶接による継手面の食違いは、次の表の左項に掲げる継手の種類及び同表の中項に掲げる母材の厚さ(母材の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ)の区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる値を超えてはならな

い。

継手の種類	母材の厚さの区分	食違いの値
長手継手	13mm 以下	母材の厚さの 1 / 4 (最大 3mm とする。) 又は 1mm のいずれか大きい値
	13mm を超え 50mm 以下	3mm
	50mm を超え 100mm 以下	母材の厚さの 1 / 16 (最大 6mm とする。)
	100mm を超えるもの	6mm
周継手	19mm 以下	母材の厚さの 1 / 4 (最大 4.5mm とする。) 又は 1.5mm のいずれか大きい値
	19mm を超え 38mm 以下	4.5mm
	38mm を超え 100mm 以下	母材の厚さの 1 / 8 (最大 12mm とする。)
	100mm を超えるもの	12mm

(厚さの異なる母材の突合せ溶接)

第 1 2 3 条 ボイラー等に係る容器又は管の厚さの異なる母材の突合せ溶接は、次の図 1 から図 6 までによらなければならない。この場合において、長手継手については、溶接部の中心とこう配の始まる点との距離が薄い母材の厚さ以上であり、かつ、次の計算式で計算した応力が第 4 条に規定する材料の許容引張応力以下であるときを除き、厚い母材の中心線と薄い母材の中心線とを一致させなければならない。

$$f = \frac{PD}{2000\eta} \times \frac{3a+t}{t^2}$$

f は、引張応力 (N/mm² を単位とする。)

P は、最高使用圧力 (kPa を単位とする。)

D は、溶接部の内径 (mm を単位とする。)

t は、薄い母材の厚さ (mm を単位とする。)

a は、中心線の食違いの値 (mm を単位とする。)

η は、長手継手の効率

長手継手

中心線一致

中心線不一致

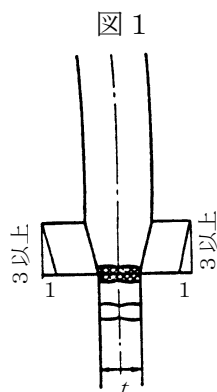


図 1

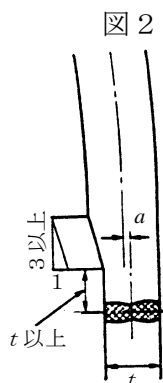


図 2

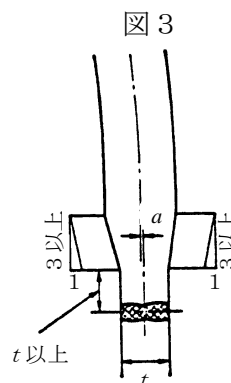


図 3

周継手

中心線一致

中心線不一致

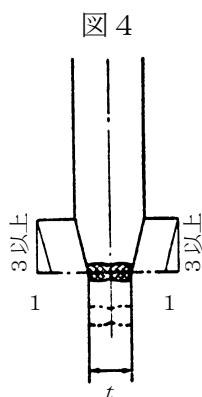


図 4

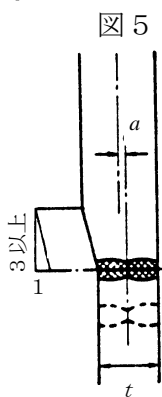


図 5

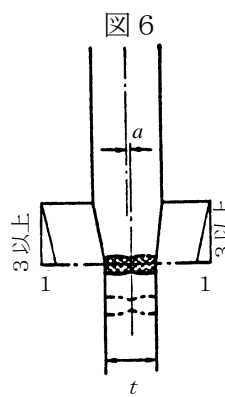


図 6

(溶接部の欠陥等)

第 1 2 4 条 ボイラー等に係る容器又は管の溶接部は、溶込みが十分で、かつ、溶接による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るてはならない。

(継手の仕上げ)

第 1 2 5 条 ボイラー等に係る容器又は管の溶接部であって非破壊試験を行うものの表面は、滑らかで、母材の表面より低くなく、かつ、母材の表面と段がつかないように仕上げなければならない。この場合において、第 1 2 7 条第 1 項及び第 1 3 0 条第 2 項の放射線透過試験を必要とする突合せ溶接部の余盛りの高さは、次の表の左項に掲げる母材の厚さ（母材の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ）の区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる値以下でなければならない。

母材の厚さの区分	余盛りの高さ
----------	--------

12mm 以下	1.5mm
12mm を超え 25mm 以下	2.5mm
25mm を超え 50mm 以下	3 mm
50mm を超え 100mm 以下	4 mm
100mm を超えるもの	5 mm

(溶接後熱処理)

第126条 ボイラー等に係る容器又は管の溶接部は、別表第21の母材の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の温度範囲及び溶接部の厚さに応じた保持時間の項に掲げる温度範囲及び溶接部の厚さに応じた保持時間並びに別表第22の溶接後熱処理の方法により溶接後熱処理を行わなければならない。ただし、別表第23の母材の区分及び溶接部の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の溶接部の厚さ、母材の炭素含有量及び予熱温度の項に掲げる溶接部の厚さ、母材の炭素含有量及び予熱温度の基準に適合するもの（フェライト系鋼材で作られたものであって、厚さが10mmを超え、かつ、冷間曲げ加工前に溶接が行われた当該溶接部を除く。）にあつては、この限りでない。

(非破壊試験)

第127条 ボイラー等に係る容器又は管の溶接部は、別表第24の溶接部の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の規定試験の項に掲げる非破壊試験を行い、これに適合するものでなければならない。ただし、機器等の構造上規定試験を行うことが著しく困難である場合であつて、規定試験の代わりに、溶接部の区分に応じ、それぞれ同表の代替試験の項に掲げる非破壊試験を行い、これに適合するものであるときは、この限りでない。

2 第130条第2項及び前項の非破壊試験は、次の各号によらなければならない。

- 一 放射線透過試験にあつては、別表第25の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。
- 二 超音波探傷試験にあつては、別表第26の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。
- 三 磁粉探傷試験にあつては、別表第27の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。
- 四 浸透探傷試験にあつては、別表第28の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。

3 前項の非破壊試験を行った場合において、次の各号に該当するときは、これを適合とする。

- 一 前項第1号の場合にあつては、別表第25の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合

するとき。

二 前項第2号の場合にあつては、別表第26の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合するとき。

三 前項第3号の場合にあつては、別表第27の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合するとき。

四 前項第4号の場合にあつては、別表第28の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合するとき。

4 第2項の非破壊試験は、次の各号のいずれかの者により行われなければならない。

一 日本非破壊検査協会規格 NDIS 0601(1991)「非破壊検査技術者技量認定規程」又は日本工業規格 JIS Z 2305(2001)「非破壊試験—技術者の資格及び認証」に基づく有資格者あるいはこれと同等と認められる民間資格に基づく有資格者

二 客観性を有した認定試験に基づく有資格者

(機械試験)

第128条 ボイラー等に係る容器又は管の突合せ溶接による溶接部は、別表第29の溶接部の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の試験板の作成方法の項に掲げる方法により作成した試験板について機械試験を行わなければならない。

2 前項の機械試験は、別表第30の機器の区分及び溶接部の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の試験の種類に掲げる試験とする。

3 前項の機械試験は、別表第31の試験の種類に掲げる試験に応じ、それぞれ同表の試験片の項に掲げる試験片を用い、同表の試験の方法の項に掲げる方法によらなければならない。

4 前項の機械試験を行った場合において、別表第31の試験の種類に掲げる試験に応じ、それぞれ同表の判定基準の項に掲げる基準に適合しなければならない。

(再試験)

第129条 別表第31に掲げる試験に不適合となった場合において、別表第32の再試験を行うことができる時の項に該当する場合であつて、当該不適合となった試験に用いられた試験片（別表第31において分割する場合にあつては、分割された試験片）の試験板又はこれと同時に作成した試験板からとった別表第32の再試験片の数の項に掲げる数の再試験片が当該不適合となった試験を行った場合において適合するときは、別表第31に掲げる試験に適合したものとみなす。

(耐圧試験)

第130条 ボイラー等に係る容器又は管の溶接部に対する耐圧試験については、第5条

の規定を準用する。

- 2 前項の規定にかかわらず、当該試験に係る機器等の構造上、第5条に規定する圧力で試験を行うことが著しく困難である場合にあっては、可能な限り高い圧力で試験を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないものであって、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いずれかの試験（第127条第1項の規定に基づき実施した非破壊試験を除く。）に適合することで足りる。

（準用）

- 第131条 ボイラー等であって、ガス又は液化ガスを通ずるものに係る容器又は管については、第5節の規定を準用する。

第4節 熱交換器等

（熱交換器等の溶接部の形状）

- 第132条 省令第74条第1号に規定する「不連続で特異な形状でないもの」とは、第136条、第140条及び第141条に適合するものをいう。

（熱交換器等の溶接部の割れ及び欠陥）

- 第133条 省令第74条第2号に規定する「溶接による割れが生ずるおそれがなく」とは、第2節並びに第137条、第138条及び第144条に適合するものをいう。
- 2 省令第74条第2号に規定する「健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないこと」とは、第2節並びに第136条、第138条、第142条、第143条及び第145条に適合するものをいう。

（熱交換器等の溶接部の強度）

- 第134条 省令第74条第3号に規定する「適切な強度を有する」とは、第2節並びに第139条、第146条から第148条までに適合するものをいう。

（溶接施工法等の確認）

- 第135条 省令第74条第4号に規定する「機械試験等により適切な溶接施工法等であることをあらかじめ確認したもの」とは、第2節に適合するものをいう。

（溶接部の設計）

- 第136条 熱交換器等に係る容器又は管の長手継手及び周継手の溶接部は、次の各号に掲げる溶接方法により溶接する設計を除き、突合せ両側溶接、裏あて金を使用する突合

せ片側溶接又は初層イナートガスアーク溶接とする設計によるものでなければならない。

- 一 内径が 600 mm以下で、かつ、母材の厚さ（母材の厚さが異なる場合は厚い方の厚さ。次号において同じ。）が 16 mm以下のものの継手（母材の区分が別表第 9 に掲げる P-1 又は P-3（グループ番号 1 及び 2 に限る。）以外のもので作られたものの長手継手を除く。）の溶接部 突合せ片側溶接
- 二 母材の厚さが 16 mm以下の容器の周継手の溶接部 両側全厚すみ肉重ね継手溶接（この場合において、母材の重ね部の長さは、母材の厚さの 4 倍（25 mm以下となる場合は、25 mm）以上でなければならない。）

2 熱交換器等に係る容器又は管の前項に掲げる継手以外の継手の溶接部は、次の各号に掲げる溶接方法により溶接する設計によるものでなければならない。

- 一 管台又は管とポンプ、弁その他これらに類するもの又は突合せ溶接式管継手との継手の溶接部 別図第 1
- 二 フランジを取り付ける継手の溶接部 別図第 2（（7）による場合にあっては、差し込まれる部分の外径が 90 mm以下のものに限る。）
- 三 平板又は管板を取り付ける継手の溶接部 別図第 3
- 四 管台を取り付ける継手の溶接部 別図第 4（1）から（3 4）まで
- 五 鏡板に強め材を取り付ける継手の溶接部 別図第 6
- 六 管又はネックリングにベローを取り付ける継手の溶接部 別図第 7
- 七 ヘッダーを取り付ける継手の溶接部 別図第 8
- 八 伝熱プレート相互の継手の溶接部 別図第 9

（溶接の制限）

第 1 3 7 条 熱交換器等に係る容器又は管の溶接は、炭素含有量が 0.35%を超える母材は、溶接をしてはならない。ただし、日本工業規格 JIS G 5122(2003)「耐熱鋼及び耐熱合金 鋳造品」(SCH22 又は SCH22CF に係るものに限る。)に適合する材料にあっては、この限りでない。

（開先面）

第 1 3 8 条 熱交換器等に係る容器又は管の溶接部の開先面及びその付近の必要な部分は、溶接に先立ち、水分、塗料、油脂、ごみ、有害なさび、溶けかす、その他有害な異物を除去しなければならない。

2 熱交換器等に係る容器又は管の溶接部の裏はつりを行う場合は、溶込み不良部を完全に除去しなければならない。

(溶接部の強度)

第139条 熱交換器等に係る容器又は管の溶接部は、母材の強度（母材の強度が異なる場合は、弱い方の強度）と同等以上の強度を有するものでなければならない。

(突合せ溶接による継手面の食違い)

第140条 熱交換器等に係る容器又は管の突合せ溶接による継手面の食違いは、次の表の左項に掲げる継手の種類及び同表の中項に掲げる母材の厚さ（母材の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ）の区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる値を超えてはならない。

継手の種類	母材の厚さの区分	食違いの値
長手継手	13mm 以下	母材の厚さの $1/4$ （最大 3mm とする。）又は 1mm のいずれか大きい値
	13mm を超え 50mm 以下	3mm
	50mm を超え 100mm 以下	母材の厚さの $1/16$ （最大 6mm とする。）
	100mm を超えるもの	6mm
周継手	19mm 以下	母材の厚さの $1/4$ （最大 4.5mm とする。）又は 1.5mm のいずれか大きい値
	19mm を超え 38mm 以下	4.5mm
	38mm を超え 100mm 以下	母材の厚さの $1/8$ （最大 12mm とする。）
	100mm を超えるもの	12mm

(厚さの異なる母材の突合せ溶接)

第141条 熱交換器等に係る容器又は管の厚さの異なる母材の突合せ溶接は、次の図1から図6までによらなければならない。この場合において、長手継手については、溶接部の中心とこう配の始まる点との距離が薄い母材の厚さ以上であり、かつ、次の計算式で計算した応力が第4条に規定する材料の許容引張応力以下であるときを除き、厚い母材の中心線と薄い母材の中心線とを一致させなければならない。

$$f = \frac{PD}{2000\eta} \times \frac{3a+t}{t^2}$$

f は、引張応力 (N/mm² を単位とする。)

P は、最高使用圧力 (kPa を単位とする。)

D は、溶接部の内径 (mm を単位とする。)

t は、薄い母材の厚さ (mm を単位とする。)

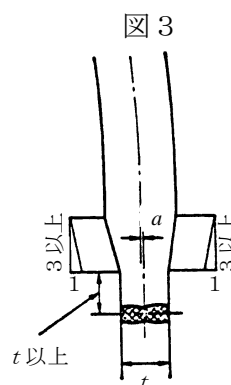
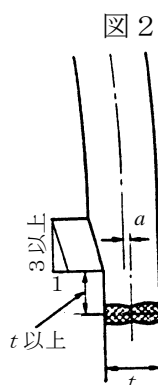
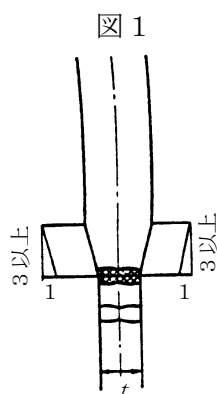
a は、中心線の食違いの値 (mm を単位とする。)

η は、長手継手の効率

長手継手

中心線一致

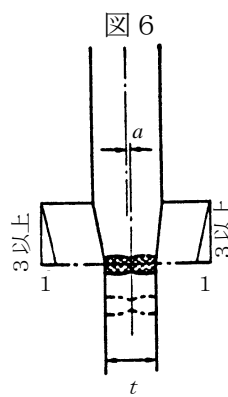
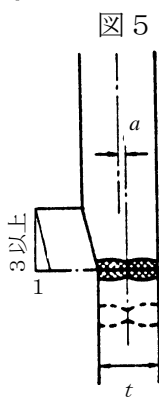
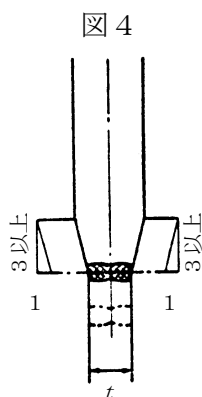
中心線不一致



周継手

中心線一致

中心線不一致



(溶接部の欠陥等)

第 1 4 2 条 熱交換器等に係る容器又は管の溶接部は、溶込みが十分で、かつ、溶接による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るてはならない。

(継手の仕上げ)

第 1 4 3 条 熱交換器等に係る容器又は管の溶接部であって非破壊試験を行うものの表面は、滑らかで、母材の表面より低くなく、かつ、母材の表面と段がつかないように仕上げなければならない。この場合において、第 1 4 5 条第 1 項及び第 1 4 8 条第 2 項の放射線透過試験を必要とする突合せ溶接部の余盛りの高さは、次の表の左項に掲げる母材の厚さ（母材の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ）の区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる値以下でなければならない。

母材の厚さの区分	余盛りの高さ
12mm 以下	1.5mm
12mm を超え 25mm 以下	2.5mm
25mm を超え 50mm 以下	3 mm
50mm を超え 100mm 以下	4 mm
100mm を超えるもの	5 mm

(溶接後熱処理)

第144条 熱交換器等に係る容器又は管の溶接部は、別表第21の母材の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の温度範囲及び溶接部の厚さに応じた保持時間の項に掲げる温度範囲及び溶接部の厚さに応じた保持時間並びに別表第22の溶接後熱処理の方法により溶接後熱処理を行わなければならない。ただし、別表第23の母材の区分及び溶接部の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の溶接部の厚さ、母材の炭素含有量及び予熱温度の項に掲げる溶接部の厚さ、母材の炭素含有量及び予熱温度の基準に適合するもの（フェライト系鋼材で作られたものであって、厚さが10mmを超え、かつ、冷間曲げ加工前に溶接が行われた当該溶接部を除く。）にあっては、この限りでない。

(非破壊試験)

第145条 熱交換器等に係る容器又は管の溶接部は、別表第24の溶接部の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の規定試験の項に掲げる非破壊試験を行い、これに適合するものでなければならない。ただし、機器等の構造上規定試験を行うことが著しく困難である場合であって、規定試験の代わりに、溶接部の区分に応じ、それぞれ同表の代替試験の項に掲げる非破壊試験を行い、これに適合するものであるときは、この限りでない。

2 第148条第2項及び前項の非破壊試験は、次の各号によらなければならない。

- 一 放射線透過試験にあっては、別表第25の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。
- 二 超音波探傷試験にあっては、別表第26の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。
- 三 磁粉探傷試験にあっては、別表第27の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。
- 四 浸透探傷試験にあっては、別表第28の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。

3 前項の非破壊試験を行った場合において、次の各号に該当するときは、これを適合と

する。

- 一 前項第1号の場合にあつては、別表第25の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合するとき。
 - 二 前項第2号の場合にあつては、別表第26の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合するとき。
 - 三 前項第3号の場合にあつては、別表第27の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合するとき。
 - 四 前項第4号の場合にあつては、別表第28の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合するとき。
- 4 第2項の非破壊試験は、次の各号のいずれかの者により行われなければならない。
- 一 日本非破壊検査協会規格 NDIS 0601(1991)「非破壊検査技術者技量認定規程」又は日本工業規格 JIS Z 2305(2001)「非破壊試験—技術者の資格及び認証」に基づく有資格者あるいはこれと同等と認められる民間資格に基づく有資格者
 - 二 客観性を有した認定試験に基づく有資格者

(機械試験)

- 第146条 熱交換器等に係る容器又は管の突合せ溶接による溶接部は、別表第29の溶接部の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の試験板の作成方法の項に掲げる方法により作成した試験板について機械試験を行わなければならない。
- 2 前項の機械試験は、別表第30の機器の区分及び溶接部の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の試験の種類に掲げる試験とする。ただし、燃料電池設備に係るものであって、日本工業規格 JIS G 5122(2003)「耐熱鋼及び耐熱合金鑄造品」(SCH22 又は SCH22CF に係るものに限る。)に適合する材料を使用する溶接部にあつては型曲げ試験を要しない。
- 3 前項の機械試験は、別表第31の試験の種類に掲げる試験に応じ、それぞれ同表の試験片の項に掲げる試験片を用い、同表の試験の方法の項に掲げる方法によらなければならない。
- 4 前項の機械試験を行った場合において、別表第31の試験の種類に掲げる試験に応じ、それぞれ同表の判定基準の項に掲げる基準に適合しなければならない。

(再試験)

- 第147条 熱交換器等に係る容器又は管の溶接部に対する再試験については、第129条の規定を準用する。

(耐圧試験)

第148条 熱交換器等に係る容器又は管の溶接部に対する耐圧試験については、第130条の規定を準用する。

(準用)

第149条 熱交換器等であって、ガス又は液化ガスを通ずるものに係る容器又は管については、第5節の規定を準用する。

第5節 液化ガス設備

(液化ガス設備の溶接部の形状)

第150条 省令第74条第1号に規定する「不連続で特異な形状でないもの」とは、第154条、第158条及び第159条に適合するものをいう。

(液化ガス設備の溶接部の割れ及び欠陥)

第151条 省令第74条第2号に規定する「溶接による割れが生ずるおそれがなく」とは、第2節並びに第155条、第156条及び第162条に適合するものをいう。

2 省令第74条第2号に規定する「健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないこと」とは、第2節並びに第154条、第156条、第160条、第161条及び第163条に適合するものをいう。

(液化ガス設備の溶接部の強度)

第152条 省令第74条第3号に規定する「適切な強度を有する」とは、第2節並びに第157条、第164条から第166条までに適合するものをいう。

(溶接施工法等の確認)

第153条 省令第74条第4号に規定する「機械試験等により適切な溶接施工法等であることをあらかじめ確認したもの」とは、第2節に適合するものをいう。

(溶接部の設計)

第154条 液化ガス設備に係る容器又は管の長手継手及び周継手の溶接部は、次の各号に掲げる溶接方法により溶接する設計を除き、突合せ両側溶接、裏あて金を使用する突合せ片側溶接（最低使用温度がマイナス30℃以下となる場合の長手継手にあつては、溶接後裏あて金を取り除いたものに限る。）又は初層イナートガスアーク溶接とする設計によるものでなければならない。

- 一 最低使用温度がマイナス 30℃を超えるものであって、次に適合する継手の溶接部
突合せ片側溶接
 - イ 内径が 600 mm以下で、かつ、母材の厚さ（母材の厚さが異なる場合は、厚い方の厚さ。次号において同じ。）が 16 mm以下のものの継手（母材の区分が別表第 9 に掲げる P-1 又は P-3（グループ番号 1 及び 2 に限る。）以外のもので作られたものの長手継手を除く。）
 - ロ 最高使用圧力が 98kPa 未満の容器（第 3 号に掲げるものを除く。）の継手
 - ハ 次に適合する管の継手
 - （1）最高使用圧力が 490kPa 未満のものの長手継手
 - （2）最高使用圧力が 980kPa 未満のものの周継手
- 二 最低使用温度がマイナス 30℃を超えるものであって、母材の厚さが 16mm 以下の容器の周継手の溶接部 両側全厚すみ肉重ね継手溶接部（この場合において、母材の重ね部の長さは、母材の厚さの 4 倍（25mm 以下となる場合は、25mm）以上でなければならない。）
- 三 液化ガス用貯槽（低温貯槽に限る。）の継手の溶接部であって、次の各号に掲げるもの 当該各号に掲げる溶接方法
 - イ 側板（胴板を含む。ロ、ハ及びニにおいて同じ。）、ナックルプレート、コンプレッションリング又はアニュラプレート相互の継手及び側板とナックルプレートとの継手の溶接部 裏当て金を使用する突合せ片側溶接（最低使用温度がマイナス 30℃以下となる場合の長手継手にあつては、溶接後裏あて金を取り除いたものに限る。）又は初層イナートガスアーク溶接
 - ロ 側板とアニュラプレートとの継手の溶接部 別図第 5（1）（この場合において、側板相互の長手継手とアニュラプレート相互の継手との距離は、300mm 以上でなければならない。）
 - ハ コンプレッションリングと側板との継手の溶接部 別図第 5（2）
 - ニ 底板、屋根板又はメンブレン相互の継手、底板とアニュラプレートとの継手、屋根板とナックルプレート又はコンプレッションリングとの継手及びメンブレンと側板、屋根板又はアンカーとの継手の溶接部 次の各号に掲げる溶接方法
 - （1）裏当て金を使用する突合せ片側溶接又は初層イナートガスアーク溶接
 - （2）次の表の上欄に掲げる継手の区分（自己支持型屋根の場合を除く。）に応じ、母材の厚さがそれぞれ同表の中欄に掲げる母材の厚さ以下のものの継手の溶接部全厚すみ肉重ね継手溶接（屋根板とナックルプレート又はコンプレッションリングとの継手にあつては、両側全厚すみ肉重ね継手溶接に限る。この場合において、母材の重ね部の長さは、同表の右項に掲げる母材の重ね部の長さとし、また、アニュラプレート相互の継手と底板相互の継手との距離、底板相互の継手の交点

の距離及びメンブレン相互の継手の交点の距離は、300mm（メンブレン相互の継手であって、相接する母材の厚さが6mm未満の場合は、当該母材の厚さの10倍以上でなければならない。）

継手の区分	母材の厚さ (mm)		母材の重ね部の長さ
	母材の区分が別表第 15 に掲げる P-21 から P-23 まで及び P-25 の場合	その他の場合	
底板相互の継手	9	6	母材の厚さ（母材の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ（以下本表において同じ。）の 5 倍（25mm 未満の場合は 25mm）以上
底板とアニュラプレートとの継手	9	6	母材の厚さの 5 倍（60mm 未満の場合は、60mm）以上
屋根板相互の継手及び屋根板とナックルプレート又はコンプレッションリングとの継手	12	10	母材の厚さの 5 倍（25mm 未満の場合は、25mm）以上
メンブレン相互の継手及びメンブレンと側板、屋根板又はアンカーとの継手	—	6	母材の厚さの 5 倍以上

(3) メンブレン相互の継手の溶接部 別図第 5 (3)

2 液化ガス設備に係る容器又は管の前項に掲げる継手以外の継手の溶接部は、次の各号に掲げる溶接方法により溶接する設計によるものでなければならない。

一 管台又は管及びポンプ、弁その他これらに類するもの又は突合せ溶接式管継手との継手の溶接部 別図第 1

二 フランジを取り付ける継手の溶接部 別図第 2 ((7) による場合にあつては、差し込まれる部分の外径が 90mm 以下のものに限る。)

三 平板又は管板を取り付ける継手の溶接部 別図第 3

四 管台を取り付ける継手の溶接部 別図第4(1)から(26)まで、(29)から(34)まで

五 ヘッダーを取り付ける継手の溶接部 別図第8

(溶接の制限)

第155条 液化ガス設備に係る容器又は管の溶接は、炭素含有量が0.35%を超える母材は、溶接をしてはならない。

(開先面)

第156条 液化ガス設備に係る容器又は管の溶接部の開先面及びその付近の必要な部分は、溶接に先立ち、水分、塗料、油脂、ごみ、有害なさび、溶けかす、その他有害な異物を除去しなければならない。

2 液化ガス設備に係る容器又は管の溶接部の裏はつりを行う場合は、溶込み不良部を完全に除去しなければならない。

(溶接部の強度)

第157条 液化ガス設備に係る容器又は管の溶接部は、母材の強度(母材の強度が異なる場合は、弱い方の強度)と同等以上の強度を有するものでなければならない。ただし、最高使用圧力が98kPa未満のものであって、母材の区分が別表第9に掲げるP-11A(グループ番号1に限る。)及びP-21からP-25までの母材の溶接部にあっては、設計上要求される強度以上の強度を有するものとすることができる。

(突合せ溶接による継手面の食違い)

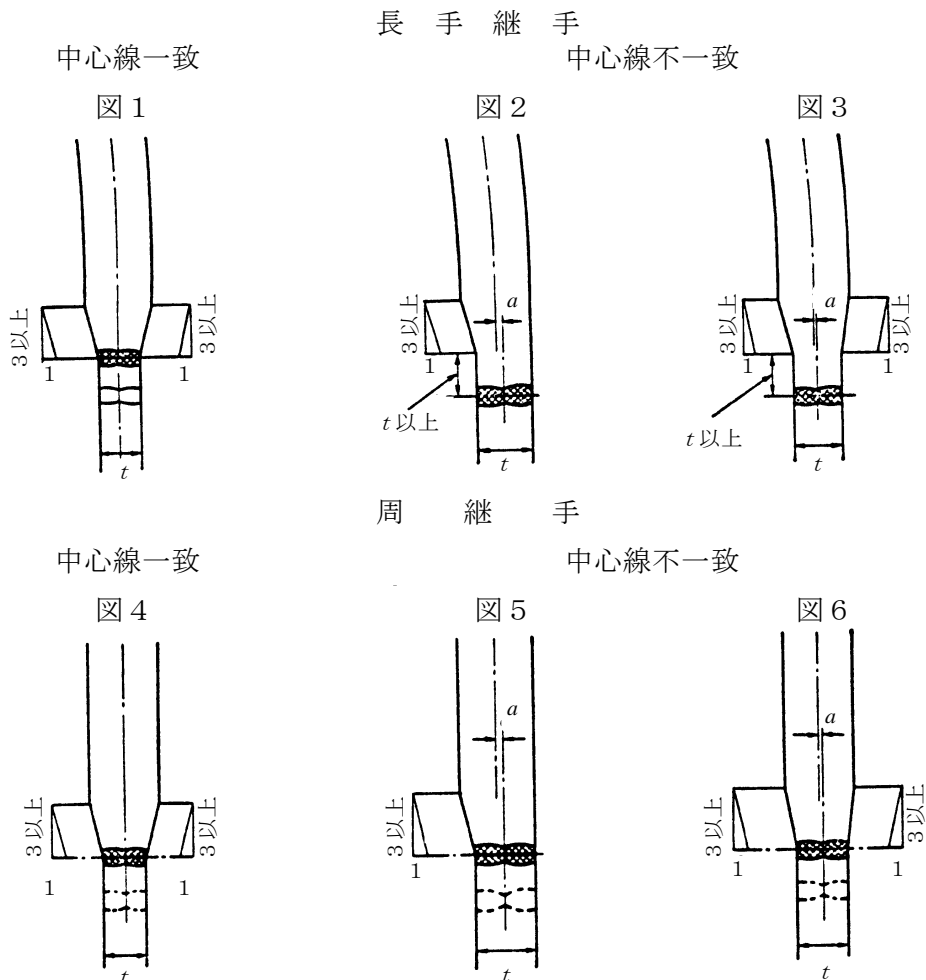
第158条 液化ガス設備に係る容器又は管の突合せ溶接による継手面の食違いは、次の表の左項に掲げる継手の種類及び同表の中項に掲げる母材の厚さ(母材の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ)の区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる値を超えてはならない。

継手の種類	母材の厚さの区分	食違いの値
長手継手	13mm以下	母材の厚さの1/4(最大3mmとする。)又は1mmのいずれか大きい値
	13mmを超え50mm以下	3mm
	50mmを超え100mm以下	母材の厚さの1/16(最大6mmとする。)
	100mmを超えるもの	6mm

周継手	19mm 以下	母材の厚さの $1/4$ (最大 4.5mm とする。) 又は 1.5mm のいずれか大きい値
	19mm を超え 38mm 以下	4.5mm
	38mm を超え 100mm 以下	母材の厚さの $1/8$ (最大 12mm とする。)
	100mm を超えるもの	12mm

(厚さの異なる母材の突合せ溶接)

第 159 条 液化ガス設備に係る容器又は管の厚さの異なる母材の突合せ溶接は、次の図 1 から図 6 までによらなければならない。この場合において、厚い母材の中心線と薄い母材の中心線の食違いの値は、それぞれ母材の厚さの差の 2 分の 1 以下としなければならない。



(溶接部の欠陥等)

第 160 条 液化ガス設備に係る容器又は管の溶接部は、溶込みが十分で、かつ、溶接による割れ又はアンダーカット、オーバーラップ、クレータ、スラグ巻き込み、ブローホー

ル等で有害なものがあるてはならない。

(継手の仕上げ)

第161条 液化ガス設備に係る容器又は管の溶接部であって非破壊試験を行うものの表面は、滑らかで、母材の表面より低くなく、かつ、母材の表面と段がつかないように仕上げなければならない。この場合において、第163条第1項及び第166条第2項の放射線透過試験を必要とする突合せ溶接部の余盛りの高さは、次の表の左項に掲げる母材の厚さ（母材の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ）の区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる値以下でなければならない。

母材の厚さの区分	余盛りの高さ
12mm 以下	1.5mm
12mm を超え 25mm 以下	2.5mm
25mm を超え 50mm 以下	3 mm
50mm を超え 100mm 以下	4 mm
100mm を超えるもの	5 mm

2 前項の規定にかかわらず、母材の区分が別表第9の母材の区分の項に掲げるP-21からP-23まで又はP-25で作られた突合せ溶接による溶接部であって、非破壊試験を必要とする突合せ溶接部の余盛りの高さは、次の表の左項に掲げる母材の厚さ（母材の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ）の区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる値以下とする。

母材の厚さの区分	余盛りの高さ
6mm 以下	2mm
6mm を超え 15mm 以下	3.5mm
15mm を超え 25mm 以下	5 mm
25mm を超えるもの	7 mm

(溶接後熱処理)

第162条 液化ガス設備に係る容器又は管の溶接部は、別表第21の母材の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の温度範囲及び溶接部の厚さに応じた保持時間の項に掲げる温度範囲及び溶接部の厚さに応じた保持時間並びに別表第22の溶接後熱処理の方法により溶接後熱処理を行わなければならない。ただし、別表第23の母材の区分及

び溶接部の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の溶接部の厚さ、母材の炭素含有量及び予熱温度の項に掲げる溶接部の厚さ、母材の炭素含有量及び予熱温度の基準に適合するもの（フェライト系鋼材で作られたものであって、厚さが 10mm を超え、かつ、冷間曲げ加工前に溶接が行われた当該溶接部、母材の区分が別表第 9 に掲げる P-1 又は P-3 から P-5 までで作られたもので最低使用温度が、マイナス 30℃以下（液化ガス用貯槽又は管の場合は、マイナス 45℃未満）の溶接部及び母材の区分が別表第 9 に掲げる P-6、P-7、P-11A（グループ番号 2 に限る。）又は P-11B で作られたもので最低使用温度が、マイナス 30℃以下の溶接部を除く。）については、この限りでない。

（非破壊試験）

第 1 6 3 条 液化ガス設備に係る容器又は管の溶接部は、別表第 2 4 の溶接部の区分の項に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の規定試験の項に掲げる非破壊試験を行い、これに適合するものでなければならない。ただし、機器等の構造上規定試験を行うことが著しく困難である場合であって、規定試験の代わりに、溶接部の区分に応じ、それぞれ同表の代替試験の項に掲げる非破壊試験を行い、これに適合するものであるときは、この限りでない。

2 第 1 6 6 条第 2 項及び前項の非破壊試験は、次の各号によらなければならない。

- 一 放射線透過試験にあつては、別表第 2 5 の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。
- 二 超音波探傷試験にあつては、別表第 2 6 の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。
- 三 磁粉探傷試験にあつては、別表第 2 7 の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。
- 四 浸透探傷試験にあつては、別表第 2 8 の試験の方法の欄に掲げる試験の方法により行うこと。

3 前項の非破壊試験を行った場合において、次の各号に該当するときは、これを適合とする。

- 一 前項第 1 号の場合にあつては、別表第 2 5 の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合するとき。
- 二 前項第 2 号の場合にあつては、別表第 2 6 の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合するとき。
- 三 前項第 3 号の場合にあつては、別表第 2 7 の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合するとき。
- 四 前項第 4 号の場合にあつては、別表第 2 8 の判定基準の欄に掲げる判定基準に適合するとき。

4 第2項の非破壊試験は、次の各号のいずれかの者により行われなければならない。

- 一 日本非破壊検査協会規格 NDIS 0601(1991)「非破壊検査技術者技量認定規程」又は日本工業規格 JIS Z 2305(2001)「非破壊試験—技術者の資格及び認証」に基づく有資格者あるいはこれと同等と認められる民間資格に基づく有資格者
- 二 客観性を有した認定試験に基づく有資格者

(機械試験)

第164条 液化ガス設備に係る容器又は管の突合せ溶接による溶接部の機械試験については、第128条の規定を準用する。

(再試験)

第165条 液化ガス設備に係る容器又は管の溶接部に対する再試験については、第129条の規定を準用する。

(耐圧試験)

第166条 液化ガス設備に係る容器又は管の溶接部に対する耐圧試験については、第72条の規定を準用する。