

本資料は経済産業省における大臣認定試験者創設のパブリックコメントの参考のためのものであり、ここに掲載されているのは改正案であって、パブリックコメントの結果によっては変更になる場合がございます。

「冷凍装置の試験基準」

令和4年〇月〇日 経済産業大臣承認

目次

1. 総則
 - 1.1 適用範囲
 - 1.2 用語の定義
 2. 機械試験
 - 2.1 機械試験の種類とその適用
 - 2.2 試験板の作成
 - 2.3 試験片の個数
 - 2.4 試験片の作成が困難な機械試験
 - 2.5 継手引張試験
 - 2.6 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
 - 2.7 衝撃試験
 - 2.8 機械試験の再試験
 3. 強度試験
 4. 表示
 5. 記録
- 附則

1. 総 則

1.1 適用範囲

この基準は冷凍保安規則（昭和41年通商産業省令第51号、以下「冷凍保安規則」という。）の規定に基づき、高圧ガス保安協会（以下「協会」という。）が行う設計強度確認試験及び「冷凍保安規則第7条第1項第6号又は第64条第1号リ若しくは同条第2号の規定による試験を行う者の認定等について（令和4年○月○日付け****号）」（以下「通達」という。）Ⅱ3の2規定に基づいて協会が定める試験について適用する。

1.2 用語の定義

この基準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。

(1) 溶接施工法承認

冷凍保安規則第64条第1号りに係る容器の突合せ溶接部の機械試験の実施に際して、同号ただし書により経済産業大臣が認定した者がこれと同等以上のものと認める試験方法を採用するために必要な形式承認であって、通達様式第8別紙の技術基準の適合状況確認表の項目の確認のために同一形式ごとに行うもの

(2) 強度試験適用承認

冷凍保安規則第7条第6号及び第64条第2号に係る耐圧試験（冷凍能力20トン未満の圧縮機及び容器に限る。）の実施に際して、同号ただし書により経済産業大臣が認定した者がこれと同等以上のものと認める試験方法を採用するために必要な承認であって、通達様式第8別紙の技術基準の適合状況確認表の項目の確認のために同一形式ごとに行うもの

(3) 冷凍装置

温度35℃において圧力（ゲージ圧力をいう。以下同じ。）が0.2MPaを超える高圧ガスを処理するための圧縮機（吸収式冷凍装置にあっては発生器）及び凝縮器等の容器を部分品として組み立てた冷媒配管を含むものであって、冷凍保安規則第63条に規定する機器及び一日の冷凍能力3トン未満（ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、二酸化炭素、フルオロカーボン（可燃性ガスを除く。）又は窒素にあっては5トン未満）の冷凍装置をいう。

(4) 圧縮機

冷媒ガスの蒸気を圧縮する機械をいい、圧縮機と一体となった冷媒ガスの圧力を受ける部分（密閉圧縮機のケーシング、一体となった凝縮器など）を含む。

(5) ブースタ

多段圧縮装置における低圧側圧縮機で、その最高使用圧力が冷媒ガスの種類に応じ、表1.1の設計圧力の低圧部の圧力の1/2倍以下の圧力のものをいう。

(6) 容器

冷媒設備に係る容器で冷媒ガスを保有するもの並びに冷媒ガスの圧力を受ける吸収溶液及び潤滑油を保有するものであって、胴の内径が160mmを超えるものをいう。

なお、容器の範囲は、容器本体及びこれに附属する継手までとする。

(7) 冷媒設備の圧力区分

冷媒設備を高圧部と低圧部に分ける。ここに、高圧部とは、圧縮機又は発生器の作用による凝縮圧力を受ける部分をいい、低圧部とは、その他の部分をいう。

この場合、次に掲げる部分は、低圧部とする。

- ① 遠心式圧縮機
- ② 高圧部を内蔵した密閉圧縮機であって、低圧部の圧力を受ける部分
- ③ ブースタの吐出圧力を受ける部分

- ④ 多元冷凍装置で圧縮機又は発生器の作用による凝縮圧力を受ける部分であって、凝縮温度が通常の運転状態において -15°C 以下の部分
- ⑤ 自動膨張弁（ただし、膨張弁の二次側に高圧部圧力がかかるもの（ヒートポンプ用など）は、高圧部とする。）

(8)設計圧力

イ 設計圧力は表1.1に掲げる冷媒ガスの種類ごとに高圧部又は低圧部の別及び基準凝縮温度に応じて定めた圧力とする。

表 1.1 設計圧力

冷媒ガスの種類	高圧部 (単位 MPa)					低圧部 (単位 MPa)
	基準凝縮温度 (単位 $^{\circ}\text{C}$)					
	43	50	55	60	65	
エチレン	9.1	—	—	—	—	6.7
炭酸ガス	8.3	—	—	—	—	5.5
エタン	6.7	—	—	—	—	4.0
R13	4.0	—	—	—	—	4.0
R502	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	1.4
アンモニア	1.6	2.0	2.3	2.6	—	1.26
R22	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	1.3
プロパン	1.6	1.8	2.0	2.2	—	1.2
R500	1.42	1.42	1.6	1.8	2.0	0.91
R12	1.30	1.3	1.30	1.5	1.6	0.8
クロルメチル	1.2	—	—	—	—	0.71
亜硫酸ガス	0.95	—	—	—	—	0.55
イソブタン	0.8	—	—	—	—	0.48
ノルマルブタン	0.8	—	—	—	—	0.40
R21	0.4	0.4	0.4	0.43	0.5	0.24
R114	0.28	0.4	0.48	0.54	0.61	0.28

注)

- 1) 冷媒設備の凝縮温度が表に掲げる基準凝縮温度以外のはきは、最も近い上位の温度に対応する圧力をもって、当該冷媒設備高圧部の設計圧力とすること。
この場合において、冷媒設備の設計温度（当該冷媒設備を使用することができる最高の温度として設計される温度をいう。）は原則として、圧力値の記入のない欄の下位の温度の項において圧力値の記入のある欄に対応する基準凝縮温度以上の温度としなければならない。
- 2) 通常の運転状態における凝縮温度が 65°C を超える冷凍設備にあつては、その凝縮温度に対する飽和蒸気圧力をもって当該冷凍設備の高圧部の設計圧力とする。
- 3) 冷媒設備の冷媒ガス量を制限して充てんすることによって、当該冷凍設備の停止中に、冷媒ガスが常温で蒸発が完了したとき冷媒設備内の圧力が一定値（以下このときの圧力を「制限充てん圧力」という。）以上に上昇しないようにした場合には、当該冷媒設備の低圧部の設計圧力は、表の値にかかわらず制限充てん圧力以上の圧力とすることができる。
- 4) 冷凍設備を使用するとき、冷媒設備の周囲温度が常時 40 度を超える冷媒設備（クレーンキャブクーラー等）の低圧部の設計圧力は、表の値にかかわ

らず、その周囲温度の最高温度における冷媒ガスの飽和蒸気圧力以上の圧力とする。

- 5) 冷媒設備が局部的に熱の影響を受けて、充てんされた冷媒ガスの圧力が上昇する冷媒設備については、当該冷媒設備の設計圧力は、表の値にかかわらず、熱の影響を最大に受けたときの冷媒ガスの平衡圧力以上の圧力とする。
- 6) 冷媒設備の低圧部が常時低温に維持され（製氷装置のブライン槽等）、かつ、冷媒ガスの圧力が0.4MPa以下である場合には、当該低圧部の設計圧力を0.8MPaとすることができる。ただし、休止期間中に圧力が上昇し、設計圧力を超えるおそれのある構造のものは、その状態に達したとき、自動的に当該部分の圧力を設計圧力以下に維持することができる構造であること。
- 7) 通常の使用状態において内部が大気圧以下となる部分については、圧力0.1MPaを外圧としてかかる設計圧力とする。

この場合において、液頭圧、ポンプ圧等の外圧がかかる冷媒設備にあっては、当該部分に対抗して内圧としてかかる冷媒ガス圧力が最小となる状態における圧力差をもって、当該部分に外圧としてかかる設計圧力とする。

ロ 表 1.1に掲げる冷媒ガス以外の冷媒ガスにあっては、高圧部又は低圧部の別に応じて、各々次に掲げる圧力とする。

① 高圧部設計圧力

次のうち、いずれか最も高い圧力以上の圧力とする。

- (a) 通常の状態中に予想される当該冷媒ガスの最高使用圧力
- (b) 停止中に予想される最高温度により生じる当該冷媒ガスの圧力
- (c) 当該冷媒ガスの43℃の飽和圧力（非共沸混合冷媒ガスにあっては43℃の気液平衡状態の液圧力）

② 低圧部設計圧力

次のうち、いずれか最も高い圧力以上の圧力とする。

- (a) 通常の状態中に予想される当該冷媒ガスの最高使用圧力
- (b) 停止中に予想される最高温度により生じる当該冷媒ガスの圧力
- (c) 当該冷媒ガスの38℃の飽和圧力（非共沸混合冷媒ガスにあっては38℃の気液平衡状態の液圧力）

注)

- 1) 制限充てん圧力以上に上昇しないようにした場合には、当該冷媒設備の低圧部の設計圧力は、上記の値にかかわらず、制限充てん圧力以上の圧力とすることができる。
- 2) 通常の使用状態において内部が大気圧以下となる部分については、圧力0.1MPaを外圧としてかかる設計圧力とする。この場合において、液頭圧、ポンプ圧等の外圧がかかる冷媒設備にあっては、当該部分に対抗して内圧としてかかる冷媒ガス圧力が最小となる状態における外圧との圧力差をもって、当該部分に外圧としてかかる設計圧力とする。

(9)許容圧力

「許容圧力」とは冷媒設備に係る高圧部又は低圧部に対して現に許容しうる最高の圧力であって、次の①又は②の圧力区分のうちいずれか低い方の圧力をいうものとする。

- ① 設計圧力
- ② 腐れしろを除いた肉厚に対応する圧力

2. 機械試験

冷凍保安規則第64条第1号チに規定する容器の突合せ溶接部に係る機械試験と

同等以上のものと認められる試験は、次の2.1に掲げる機械試験の種類とその適用についての規定に応じ、2.2から2.8までに掲げるところにより行う機械試験とする。

この場合において、同一製造工場において同一の材料、形状、寸法及び製造方法で製造される容器に係る機械試験については、所定の溶接条件で連続して溶接が行われる1組の製造ロットから任意に選んだ1個の容器(同一のロットとして製造する数が30を超えるごとに1個を追加する。)の試験板から試験片を採取して抜取機械試験を行い、すべての機械試験に合格した場合は、当該ロットに属する他の容器は、機械試験に合格したものとみなす。(協会が行う溶接施工法承認を得た形式であって、冷媒設備の使用材料、形状、寸法、製造方法等が適切であることを確認したものに限り。)

2.1 機械試験の種類とその適用

機械試験の種類は表2.1の左欄に掲げる試験とし、その適用については、それぞれの試験の種類に応じ、同表の右欄に掲げる溶接部とする。

表 2.1 機械試験の種類とその適用

	機械試験の種類	適用
(1)	継手引張試験	突合せ溶接部
(2)	表曲げ試験	突合せ溶接部(母材の厚さが19mm未満の溶接部に限る。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	突合せ溶接部(母材の厚さが19mm未満の溶接部を除く。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	突合せ溶接部(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	突合せ溶接部(設計温度零度未満の溶接部(オーステナイト系ステンレス鋼、非鉄金属に係るもの及び厚さが4.5mm未満のものを除く。)に限る。)

備考：「設計温度」とは、冷媒設備の耐圧部分の使用し得る最高温度(低温の場合にあっては、最低温度)をいう。この場合において、外気温の変化は考慮しないものとする。

2.2 試験板の作成

機械試験の試験板は、次の方法により作成すること。(図2.1参照)

ただし、試験板の作成が次の(1)~(7)によることが困難なものは、2.4の規定によることができるものとする。

(1) 容器(管寄せ及び管を除く。)の長手継手に係る溶接の場合は、当該容器について1個(同一仕様の容器を同一の製造工程で連続して製造する場合は、当該複数の容器を一組として、その組から1個、溶接が同一の条件で行われない場合は、条件の異なる部分ごとに1個)の試験板を当該容器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) 容器(管寄せ及び管を除く。)の周継手に係る溶接の場合は、当該容器について1個(同一仕様の容器を同一の製造工程で連続して製造する場合は、当該複数の容器を一組として、その組から1個、溶接が同一の条件で行われない場合は、条件の異なる部分ごとに1個)の試験板を当該容器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。

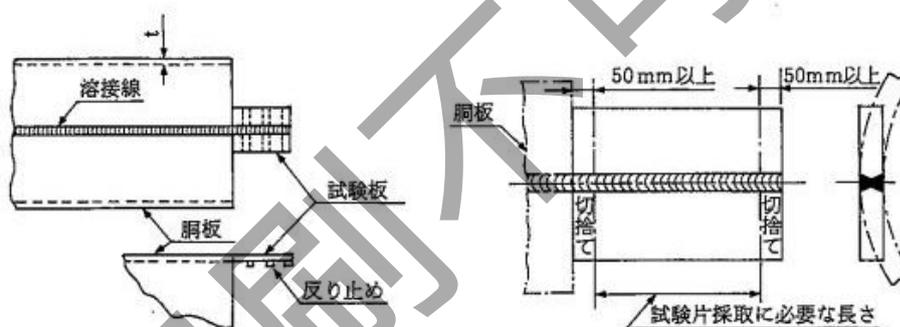
ただし、(1)の試験板を作成した場合において、当該試験板を作る場合の条件と同一の条件で溶接を行う場合は、この限りでない。

(3) 管寄せ又は管の長手継手に係る溶接の場合は、当該容器の管寄せ又は管につ

いて1個（同一仕様の容器を同一の製造工程で連続して製造する場合は、当該複数の容器を一組として、その組から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当該容器の管寄せ又は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又はその端数ごとに1個）の試験板を当該溶接に引き続き同一の条件で別個に溶接して作ること。

- (4) 管寄せ又は管の周継手に係る溶接の場合は、当該容器の管寄せ又は管について1個（同一仕様の容器を同一の製造工程で連続して製造する場合は、当該複数の容器を一組として、その組から1個、溶接が同一の条件で行われない場合は、条件の異なる部分ごとに1個）の試験板を当該溶接に引き続き同一の条件で別個に溶接して作ること。ただし、前号の試験板を作成した場合において、当該試験板を作る場合の条件と同一の条件で溶接を行う場合は、この限りでない。
- (5) 試験板は、母材と同一の規格に適合し、かつ、母材と同一の厚さ（板の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ。）であること。
- (6) 本体の溶接部について応力除去を行う場合は、試験板についてこれと同様の応力除去を行うこと。
- (7) 試験板が溶接により反りを生じた場合は、応力除去を行う前に整形すること。

図 2.1 機械試験に用いる試験板



2.3 試験片の個数

機械試験の試験片の個数は、試験の種類ごとに次に掲げる個数とする。

機械試験の種類		個数
継手引張試験		1
表曲げ試験		1
側曲げ試験		1
裏曲げ試験		1
衝撃試験	溶接金属部	3
	熱影響部	3

2.4 試験片の作成が困難な機械試験

- 2.4.1 2.機械試験の規定により試験片の作成が困難な容器の突合せ溶接による溶接部の機械試験は、当該容器の溶接に引き続き同一の条件で別個に溶接した容器について引張試験を行うものとする。この場合において、当該容器の当該溶接部の引張強さが母材（母材が異なる場合は、引張強さの規格値が最も小さい母材。以下2.4.2において同じ。）の規格値の最小値以上であるときは、合格したものとみなす。ただし、アルミニウム及びアルミニウム合金、銅及び銅合金、チタン及びチタン合金又は9パーセントニッケル鋼を母材とする場合であって許容引張応力の値の4倍の値以上の強度を有する場合は、この限りでない。
- 2.4.2 2.4.1の引張試験に不合格となり、かつ、当該容器の当該溶接部で切れたときの引張強さが母材の規格による引張強さの最小値の90%以上である場合にあつては、同一の条件で作られた2個の容器について2.4.1の引張試験を行い、これに合格したときは、機械試験に合格したものとみなす。

2.5 継手引張試験

2.5.1 試験片

2.1(1)に規定する継手引張試験に使用する試験片は、次の各号による。

- (1) 試験板の両端から溶接線に垂直に50mmの幅の部分を取り切った残余の部分から採取したものであること。（図2.1参照）
- (2) 試験片の形状及び寸法は、日本産業規格Z3121(2013)突合せ溶接継手の引張試験方法の5.試験片の1号試験片、3号試験片又は4号試験片によること。
ただし、試験機の能力が不足するため試験片の板の厚さのままで試験を行うことができない場合は、薄のこぎりでこれを所要の厚さに切ったものを使用することができる。

2.5.2 合格基準

継手引張試験の合格基準は次による。

- (1) 継手引張試験を行った場合において、試験片（2.5.1(2)のただし書きに規定する場合にあつては、取り切ったすべての試験片）の引張強さが、母材の規格による引張強さの最小値以上であるときは、これを合格とする。
ただし、アルミニウム及びアルミニウム合金、銅及び銅合金、チタン及びチタン合金又は9パーセントニッケル鋼を母材とする場合であつて許容引張応力の値以下で使用するものは、当該許容引張応力の値の4倍の値以上の強度を有する場合は、この限りでない。
- (2) (1)の規定の適用については、試験片が母材の部分で切れた場合において、その引張強さが母材の引張強さの最小値の95%以上で、かつ、溶接部に欠陥がないときは、当該試験片は、合格したものとみなす。

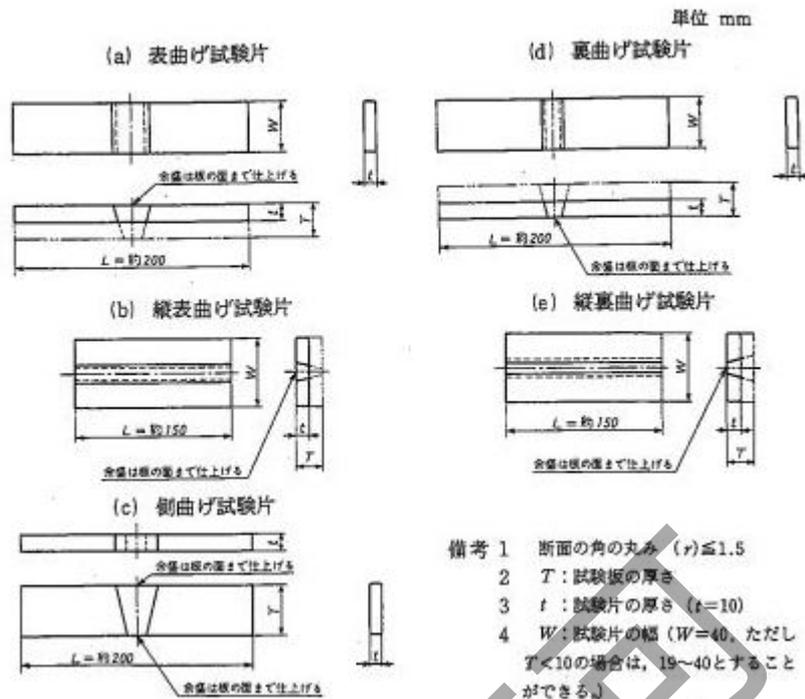
2.6 表曲げ試験、縦表曲げ試験、側曲げ試験、裏曲げ試験及び縦裏曲げ試験

2.6.1 試験片

2.1.(2)に規定する表曲げ試験、縦表曲げ試験、2.1.(3)に規定する側曲げ試験、及び2.1(4)に規定する裏曲げ試験、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50mmの幅の部分を取り切った残余の部分から採取したものであること。
- (2) 試験片の形状及び寸法は、図2.3によること。ただし、試験板の厚さが10mm未満の場合にあつては、試験板の厚さの試験片又は日本産業規格Z3122(2013)突合せ溶接継手の曲げ試験方法の5.試験片に規定する試験片を用いることができる。

図 2.3 試験片の形状・寸法



- (3) 溶接部の余盛りは、母材と同一面まで削ること。
- (4) 溶接部の表面は、滑らかで、かつ、試験片の長手方向以外に刃物跡がないこと。
- (5) ガスで切断した場合は、切断した端面を 3 mm 以上削ること。

2.6.2 合格基準

表曲げ試験、縦表曲げ試験、側曲げ試験、裏曲げ試験又は縦裏曲げ試験は、試験片の溶接部を中央に置き、かつ、表曲げ試験及び縦表曲げ試験にあっては溶接部の広い側が外側になるようにし、側曲げ試験にあってはいずれかの側面が外側になるようにし、裏曲げ試験及び縦裏曲げ試験にあっては溶接部の狭い側が外側になるようにして、試験片の厚さの 2 倍（アルミニウム、アルミニウム合金及び 9 パーセントニッケル鋼にあっては 10/3 倍、チタン及びチタン合金にあっては 5 倍）以内の内半径を有する案内に沿って 180 度曲げた場合に、外側にした溶接部が次の各号に適合するときは、これを合格とする。

- (1) 長さ 3 mm を超える割れ（縁角に発生するものを除く。）がないこと。
- (2) 長さ 3 mm 以下の割れの長さの合計が 7 mm を超えないこと。
- (3) 割れ及びブローホールの個数の合計が 10 個を超えないこと。

2.7 衝撃試験

2.7.1 試験片

2.1(5)に規定する衝撃試験に使用する試験片は、次の各号に適合するものでなければならない

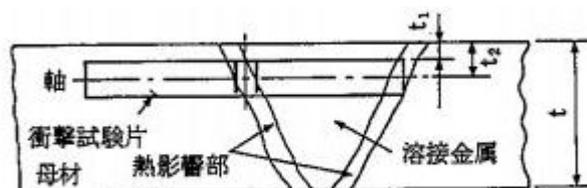
- (1) 試験板の両端から溶接線に垂直に 50 mm の幅の部分を取り残した残余の部分の熱影響部及び溶接金属部のそれぞれから、図 3.4 に示すように採取したものであること。
- (2) 試験片の形状及び寸法は、日本産業規格 Z2242(2005) 金属材料のシャルピー衝撃試験方法の 6. の試験片によること。

この場合において、試験板の寸法により試験片の幅を 10 mm とすることができないときは、試験片の幅は 7.5 mm、5 mm 又は 2.5 mm のうち、当該試験板の寸法に

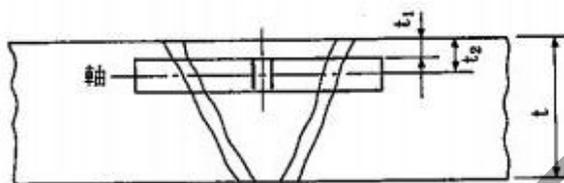
じ最も大きい値とする。

図 2.4 衝撃試験片の採取位置

(a)熱影響部



(b)溶接金属部



備 考

- 1 t は試験材の厚さ (単位 mm) を表すものとする。
- 2 t_1 は試験材表面から 1 mm 以上とする。
- 3 t_2 は t の 4 分の 1 (t が 24mm 以下の場合を除く。) とする。

2.7.2 合格基準

衝撃試験の方法及びその合格基準は、次による。

- (1) 衝撃試験はすべての試験片について、母材の設計温度以下の温度において、日本産業規格 Z2242(2005) 金属材料衝撃試験方法のシャルピー衝撃試験によって行い、すべての試験片の吸収エネルギーが表 2.2 に掲げる当該母材の最小引張強さに対応する最小吸収エネルギーの欄に掲げる値 (2.7.1(2) の後段の場合 (サブサイズ試験片を使用する場合) にあっては、当該試験片の厚さに応じ、表 2.3 に掲げる試験片の厚さに対応する最小吸収エネルギーの値に読み替えた値。2.8 において同じ。) 以上であるとき、これを合格とする。

ただし、次の各号に掲げる材料を使用した容器のうち、最低使用温度における使用圧力が設計圧力の 1/2.5 以下であって、かつ、当該温度における使用圧力が $30\text{N}/\text{mm}^2$ 以下であるものについては、表 2.4 の衝撃試験温度表の板厚の区分及び最低使用温度に応じて得られる試験温度を衝撃試験の試験温度とすることができる。

- 1 日本産業規格 G3101 (1995) 一般構造用圧延鋼材
- 2 日本産業規格 G3106 (1995) 溶接構造用圧延鋼材 (SM570 を除く)
- 3 日本産業規格 G3126 (1990) 低温圧力容器用炭素鋼鋼板のうち S L A 235 B 及び S L A 325 B
- 4 日本産業規格 G3131 (1996) 熱間圧延軟鋼板及び鋼帯
- 5 日本産業規格 G3141 (1996) 冷間圧延軟鋼板及び鋼帯のうち S P C D 及び S P C E
- 6 日本産業規格 G3201 (1996) 炭素鋼鍛鋼品
- 7 日本産業規格 G3452 (1988) 配管用炭素鋼鋼管
- 8 日本産業規格 G3454 (1988) 圧力配管用炭素鋼鋼管

- 9 日本産業規格G3457 (1988) 配管用アーク溶接炭素鋼鋼管
- 10 日本産業規格G3460 (1988) 低温配管用鋼管のうちSTPL380
- 11 日本産業規格G4051 (1979) 機械構造用炭素鋼鋼材
- 12 日本産業規格G5101 (1991) 炭素鋼鋳鋼品
- 13 日本産業規格G5102 (1991) 溶接構造用鋳鋼品

表 2.2 最小吸収エネルギー値 (単位: J)

材料の最小引張強さ (σ) (単位 N/mm ²)	3 個の平均値	1 個の最小値
$\sigma \leq 450$	18	14
$450 < \sigma \leq 520$	20	16
$520 < \sigma \leq 660$	27	20
$660 < \sigma$	27	27

表 2.3 サブサイズ試験片を使用した場合の最小吸収エネルギー値

試験片の幅(単位 mm)	10	7.5	5	2.5
最小吸収エネルギー (単位 J)	27	20	14	7
	20	15	10	5
	18	14	9	5
	16	12	8	4
	14	11	7	4

表 2.4 衝撃試験温度表

最低使用温度 (°C) 板厚の区分(mm)	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90
6以上13以下	20	20	20	20	20	0	-15	-30	-40	-50
13を超え20以下	20	20	20	20	15	0	-15	-30	-45	-55
20を超え26以下	20	20	20	20	10	-10	-20	-35	-45	-60
26を超え32以下	20	20	20	15	0	-15	-30	-40	-50	-65
32を超え40以下	20	20	20	10	-5	-15	-30	-45	-60	-70
40を超え50以下	20	20	20	10	-5	-20	-30	-45	-60	-70
50を超え70以下	20	20	20	10	-5	-20	-35	-45	-60	-70
70を超え100以下	20	20	20	5	-10	-25	-35	-50	-60	-70

2.8 機械試験の再試験

2.4から2.7までの試験(抜取機械試験の場合を含む。)の結果が次の各号の一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(抜取機械試験の場合にあっては、同一ロットから任意に選んだ他の1個の容器の試験板)から採取した試験片(以下「再試験片」という。)を使用

して再度当該各号の試験を行うことができるものとし、再試験片がこれに合格したときは、当該再試験片を採取した試験板に係る溶接部（抜取機械試験の場合にあっては、当該ロットに属する他の容器）は、当該各号の試験に合格したものとみなす。この場合において再試験片の数は、当初の試験に使用する試験片の数の2倍とし、試験片の数以外の試験方法等は、当初の試験と同じとする。

- (1) 継手引張試験に不合格となり、かつ、試験片が溶接部で切れたときの引張強さが母材の規格による引張強さの最小値の90%以上であるとき。
- (2) 表曲げ試験、縦表曲げ試験、側曲げ試験、裏曲げ試験又は縦裏曲げ試験に不合格となり、かつ、その不合格の原因が溶接部の欠陥以外にあることが明らかであるとき。
- (3) 衝撃試験に不合格となり、かつ、3個の試験片の吸収エネルギーの平均値及び2個以上の試験片の吸収エネルギーの最小値がそれぞれ表3.2又は表3.3の最小吸収エネルギーの欄に掲げる値以上であるとき。

3. 強度試験

冷凍保安規則第7条第6号及び第64条第2号に係る耐圧試験と同等以上のものと認められる試験は、次の(1)から(14)までに掲げる強度試験とする。

- (1) 強度試験を適用できる範囲は次表のとおりとする。（協会が行う強度試験適用承認を得た形式であって、冷媒設備の使用材料、形状、寸法、製造方法等が適切であることを確認したものに限る。）

区分	種類	適用の範囲
圧縮機 ブースタ	全密閉形圧縮機	ケーシングが鋼板製であって溶接構造のもの
	開放形及び半密閉形圧縮機	ダイキャストによる軽合金製のものであって冷凍能力が3トン未満のもの
容器	シェル形凝縮器及びその他の熱交換器	一日の冷凍能力が20トン未満の冷凍装置に使用されるもの
	その他の容器	鏡板、又は平板が胴に溶接されたもの若しくは胴又は胴フランジにボルト締めされたもので、一日の冷凍能力が20トン未満の冷凍装置に使用されるもの

(注) 全密閉形圧縮機のケーシングに内蔵される圧縮機本体については強度試験を省略してさしつかえない。

- (2) 強度試験は、同一の製造工場において、同一の製造ロットとして、同一の形状、寸法及び同一の製造方法によって製造されたものに限る。
- (3) 強度試験は同一ロットで製造される表2.1に掲げる区分に応じて規定したサンプルの採取率を定める台数以下の台数を1組とし、その組から採取した1台のサンプルについて単体又はそれらの部分ごとに行なう。
- (4) 強度試験圧力は冷媒ガスの種類に応じて定めた設計圧力の3倍以上の圧力とする。2種以上の冷媒ガスに使用するものは、それぞれの冷媒ガスのうち最も高い圧力とする。
- (5) 強度試験は液圧試験とする。

- (6) 強度試験は被試験品に液体を満たし、空気を完全に排除したのち、液圧を徐々に加えながら中間圧力の状態で被試験品の各部に異常がないことを確かめる。さらに液圧を試験圧力まで高め、1分間以上最高圧力を保ってひずみや変形が進行しなくなったことを確かめる。
- (7) 強度試験は最高圧力の状態で破壊又は破裂することが予想されるような異常な変形がないことをもって合格とする。
- (8) 強度試験に合格した場合には、そのサンプルに属する組の他のものについて、個別に行う耐圧試験を省略できるものとする。
- (9) この試験に合格しなかった場合には、そのサンプルが属する組の他のサンプルについて1回に限り再試験を行なうことができる。
- (10) 強度試験に使用する圧力計は、文字板の大きさが75mm以上で、その最高目盛は、強度試験圧力の1.25倍以上2倍以下であること。
圧力計は2個以上使用するものとし、加圧ポンプと被試験品との間に止め弁があるときは、少なくとも1個の圧力計は、止め弁と被試験品との間に取り付けること。
- (11) 圧縮機に附属する制御器、軸封装置は強度試験を除外してさしつかえない。
- (12) 強度試験を適用する圧縮機、ブースタ及び容器は、十分な品質を維持できるように製造すること。
- (13) 同一の形状、寸法及び製造方法とは圧縮機、ブースタ及び容器を構成する各部について、使用材料、溶接構造、組立構造並びに胴板、鏡板の加工、溶接の方法、その他強度に関係のある工作方法などが同一であることをいうのであって強度に関係のない軽微な変更は同一とみなす。
- (14) 強度試験を行ったサンプルは、次の試験の実施まで、又は1カ年間保存したのち廃棄すること。

表 2.1 強度試験のサンプルの抜取率を定める台数

区 分			サンプルの抜取率を定める台数
圧縮機 ブースタ	全密閉形 圧縮機	冷凍能力3トン以上20トン未満のもの	500
		冷凍能力0.5トン以上3トン未満のもの	1,000
		冷凍能力0.5トン未満のもの	3,000
	その他の 圧縮機	ダイキャストによる軽合金製のものであって冷凍能力3トン未満のもの	500
容 器		冷凍能力10トン以上20トン未満の冷凍装置に使用されるもの	250
		冷凍能力3トン以上10トン未満の冷凍装置に使用されるもの	500
		冷凍能力3トン未満の冷凍装置に使用されるもの	1,000

4. 表示

機械試験及び強度試験に合格した試験品は、本件の見易い位置に次の各号に掲げる事項を圧肉部に刻印するか、銘板等により容易に消えない方法で表示すること。

なお、認定試験者が通達Ⅱ. 8 (8)の規定により銘板等に記載すべき事項及び製造者が冷凍保安規則関係基準に従い自ら実施した気密試験の結果を併せて表示することを妨げない。

- (1) 製造者名又はその記号
- (2) 製造番号
- (3) 製造年月（一日の冷凍能力が3トン未満の冷凍装置に用いられるもので、製造番号によって製造年月が判明する場合は、省略することができる。）
- (4) 冷媒ガスの種類
- (5) 設計圧力（略号DP）
- (6) 設計温度（略号DT、最高温度及び最低温度を記す。）
- (7) 耐圧試験圧力（略号TP）又は強度試験圧力（略号SP）

5. 記録

表示を行った試験品については、協会が定めた方法により試験記録を作成し、当該試験の最終確認を行った製造所に、一日の冷凍能力が3トン未満のものにあっては7年間、3トン以上のものにあっては15年間保存すること。

附 則

この基準は、昭和51年8月22日から施行する。ただし、設計圧力については、冷凍保安規則関係基準に定めるところによる。この場合において、2から4に定める容器に係る材料の超音波探傷試験、溶接部の機械試験及び非破壊試験については、昭和52年1月末日までの間、当該溶接部は冷凍溶接士が溶接し又は確実な管理のもとで自動溶接したことが確認され、かつ、当該容器について次の(イ)及び(ロ)の試験に適合した場合にあっては、当該溶接部も適合したものとする。

(イ) 耐圧試験

当該容器の使用する冷媒ガスの種類に応じ、票1.1の漏れ試験圧力の15/8倍又は表1.2の設計圧力の1.5倍の圧力のいずれか高い圧力で液圧による試験を行い、各部に漏れ、異常な変形及び破壊などのないものであること。

(ロ) 気密試験

(イ)の耐圧試験に合格した場合に行い、気密試験圧力は、当該容器の使用する冷媒ガスの種類に応じ表1.1の漏れ試験圧力の5/4倍又は表1.2の設計圧力のいずれか高い圧力以上の圧力で気圧による気密試験を行い、漏れのないものであること。

〈参考〉

表 1.1 漏れ試験圧力

冷媒ガスの種類	漏れ試験圧力 (kg/cm ²)		冷媒ガスの種類	漏れ試験圧力 (kg/cm ²)	
	高圧部	低圧部		高圧部	低圧部
エチレン	92.0	68.0	フロン500	14.4	8.0
炭酸ガス	84.0	56.0	フロン12	13.2	8.0
エタン	68.0	40.0	クロルメチル	12.0	7.2
フロン13	40.0	40.0	亜硫酸ガス	9.6	5.6
アンモニア	16.0	8.0	イソブタン	8.0	4.8
プロパン	16.0	8.0	ノルマルブタン	8.0	4.0
フロン22	16.0	8.0	フロン21	4.0	2.4
フロン502	16.0	8.0	フロン114	2.8	2.8

表 1.2 設計圧力

冷媒ガスの種類	高圧部 (kg/cm ²)					低圧部 (kg/cm ²)
	基準凝縮温度 (°C)					
	43	50	55	60	65	
エチレン	92	—	—	—	—	68
炭酸ガス	84	—	—	—	—	56
エタン	68	—	—	—	—	40
フロン13	40	—	—	—	—	40
フロン502	17	20	23	26	29	14
アンモニア	16	20	23	26	—	12.8
フロン22	16	19	22	25	28	13
プロパン	16	18	20	22	—	12
フロン500	14.4	14.4	16	18	20	9.2
フロン12	13.2	13.2	13.2	15	16	8
クロルメチル	12	—	—	—	—	7.2
亜硫酸ガス	9.6	—	—	—	—	5.6
イソブタン	8	—	—	—	—	4.8
ノルマルブタン	8	—	—	—	—	4.0
フロン21	4	4	4	4.3	5	2.4
フロン114	2.8	4	4.8	5.5	6.2	2.8

注(1) 冷媒設備の凝縮温度が表に掲げる基準凝縮温度以外のはきは、最も近い上位の温度に対応する圧力をもって、当該冷媒設備の高圧部の設計圧力とすること。

この場合において、冷媒設備の設計温度（当該冷媒設備を使用することができる最高の温度として設計される温度をいう。）は原則として、圧力値の記入のない欄の下位の温度の項において圧力値の記入のある欄に対応する基準凝縮温度以上の温度としなければならない。

- (2) 通常の運転状態における凝縮温度が65°Cを超える冷凍設備にあっては、その凝縮温度に対する飽和蒸気圧力をもって当該冷凍設備の高圧部の設計圧力とする。
- (3) 冷媒設備の冷媒ガス量を制限して充てんすることによって、当該冷凍設備の停止中に、冷媒ガスが常温で蒸発が完了したとき冷媒設備内の圧力が一定値（以下このときの圧力を「制限充てん圧力」という。）以上に上昇しないようにした場合には、当該冷媒設備の低圧部の設計圧力は、表の値にかかわらず、制限充てん圧力以上の圧力とすることができる。
- (4) 冷凍設備を使用するとき、冷媒設備の周囲温度が常時40°Cを超える冷媒設備（クレーンキャブクーラ等）の低圧部の設計圧力は、表の値にかかわらず、その周囲温度の最高温度における冷媒ガスの飽和蒸気圧力以上の圧力とする。
- (5) 冷媒設備が局部的に熱の影響を受けて、充てんされた冷媒ガスの圧力が上昇する冷媒設備については、当該冷媒設備の設計圧力は、表の値にかかわらず、熱の影響を最大に受けたときの冷媒ガスの平衡圧力以上の圧力とする。
- (6) 冷媒設備の低圧部が常時低温に維持され（製氷装置のブライン槽等）、か

つ、冷媒ガスの圧力が4 kg/cm²以下である場合には、当該低圧部の設計圧力を8 kg/cm²にとることができる。

ただし、休止期間中に圧力が上昇し、設計圧力を超えるおそれのある構造のものは、その状態に達したとき、自動的に当該部分の圧力を設計圧力以下に維持することができる構造であること。

(7) 通常の使用状態において内部が大気圧以下となる部分については、圧力1 kg/cm²を外圧としてかかる設計圧力とする。

この場合において、液頭圧、ポンプ圧等の外圧がかかる冷媒設備にあっては、当該部分に対抗して内圧としてかかる冷媒ガス圧力が最小となる状態における圧力差をもって、当該部分に外圧としてかかる設計圧力とする。

附 則

この基準は昭和54年2月24日から施行する。

附 則

- 1 この基準は、平成3年9月9日から施行する。
- 2 平成4年7月4日（配管による現地組立を行うものにあつては平成5年7月4日）より以前に製造された冷媒設備に係る容器については、なお従前の例によることができる。

附 則

この基準は、平成6年9月1日から施行する。

附 則

- 1 この基準は、平成11年2月10日から施行する。
- 2 平成11年9月30日までに製造される冷凍設備については、なお従前の例によることができる。

附 則

- 1 この基準は、令和4年〇月〇日から施行する。
- 2 令和〇年〇月〇日までに製造される冷凍設備については、なお従前の例によることができる。