

序 文

この基準は、容器保安規則（昭和41年通商産業省令第50号）第21条第1項第5号に定める技術上の基準のうち、容器の傷等に溶接補修を行う場合の基準を具体的に定めたものである。

1 適用範囲

この基準は、容器、傷等が箇条4に定める要件を満たしている場合における溶接を伴う補修に係る要件、方法について規定する。

2 引用規格

次に掲げる規格は、この基準に引用されることによって、~~その一部又は全部がこの基準の規定の一部要求事項を構成する。これらの引用規格は、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。~~

JIS G 3115(~~2016:2022~~) ~~「圧力容器用鋼板」~~

JIS Z 2244-1(~~2009:2020~~) ~~「ビッカース硬さ試験－第1部：試験方法」~~

JIS Z 2320-1(~~：2017~~) ~~「非破壊試験－磁粉探傷試験－第1部：一般通則」~~

JIS Z 2343-1(~~：2017~~) ~~「非破壊試験－浸透探傷試験－第1部：一般通則：浸透探傷試験方法及び浸透指示模様の分類」~~

JIS Z 3104(~~：1995~~) ~~「鋼溶接継手の放射線透過試験方法」~~

JIS Z 3211(~~：2008~~) ~~「軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒」~~

JIS Z 3700(~~2009:2022~~) ~~「溶接後熱処理方法」~~

JIS Z 3801(~~1997:2018~~) ~~「手溶接技術検定における試験方法及び判定基準」~~

WES 8102(~~2012:2021~~) ~~「溶接士技量検定基準（石油工業関係）」~~

WES 8103(~~2016:2019~~) ~~「溶接管理技術者認証基準」~~

3 用語の定義

この基準において使用する用語の定義は、容器保安規則（昭和41年通商産業省令第50号）（以下「規則」という。）及び「容器保安規則の機能性基準の運用について（~~20190409商局第4号~~20190606保局第7号）」（以下「通達」という。）において使用する用語の例による。

4 溶接補修の要件

4.1 容器の要件

溶接補修を行うことができる容器は、溶接容器（液化プロピレン、液化プロパン、液化ブタン又は液化石油ガスを充てんするものに限る。）であって、次の(1)及び(2)に定めるいずれかに適合するものとする。

- (1) 内容積が4,000 L以上であってマンホール（直径375 mm以上の円形、長径400 mm以上短径250 mm以上の長円形又は長径375 mm以上短径275 mm以上のだ円形のものに限る。以下同じ。）を有し、かつ、地盤面に設置する受台構造を有するもの。
- (2) 高圧ガス運送自動車用容器であってマンホールを有するもの。

4.2 傷等の要件

溶接補修を行うことができる傷等は、次の(1)から(5)までに定めるいずれの条件にも適合するものとする。

- (1) 最大長さが150 mm以下であって、かつ、最大深さが3 mm又は製造時の肉厚の2/5のいずれか小なる値であること。
- (2) 電弧傷、溶接炎、火災等によるものでないこと。
- (3) 溶接補修を行う部位と他の溶接補修を行う部位及び過去において溶接補修を行った部位との最短距離は、50 mm以上であること。
- (4) 凹痕でないこと。
- (5) 当て板、補強板等の材料の追加及び交換を要する補修でないこと。

4.3 溶接補修を行う者の要件

4.3.1 一般

溶接補修事業者は、事業所ごとに4.3.2及び4.3.3に掲げる者を選任し、選任された者はそれぞれに定める職務を遂行しなければならない。

4.3.2 溶接監督技術者

溶接監督技術者は、次の(1)に掲げる者とし、その職務の遂行は(2)に定めるべきによること。

- (1) 溶接技術、関係法規等の十分な知識及び溶接補修について十分な経験を有し、かつ、WES 8103の「4 溶接管理技術者の認証等級」の特別級、1級又は2級の溶接管理技術者の資格を有する者
- (2) 溶接監督技術者は、次の①から③までに定める事項に関する職務を遂行すること。
 - ① 溶接補修要領書及び熱処理施工計画の作成並びに4.3.3(1)に定める者の監督、指導等
 - ② 溶接補修施工記録書の作成
 - ③ 溶接補修に関する技術的な問題についての処理

4.3.3 溶接補修施工者

溶接補修施工者は、次の(1)に掲げる者とし、その職務の遂行は(2)に定めるべきによること。

- (1) 次の①から③までのいずれかに掲げる者
 - ① JIS Z 3801に適合する資格を有する者
 - ② WES 8102の「4.3資格の種類4 資格及び試験の種類」のE種の1級又は2級の技量検定試験に合格した者
 - ③ ①又は②と同等以上と認められる者
- (2) 溶接補修施工者は、溶接監督技術者の監督、指導等に基づき当該資格の種類等に応じた溶接姿勢、作業範囲等に従って溶接を行うこと。

5 溶接補修の基準

規則第21条第1項第5号に規定する「使用上問題となるような欠陥がなく、適切な強度を有する」とは、箇条6から9までに規定する基準に合格するものであることとする。

6 溶接補修方法確認試験

6.1、6.2及び6.3に定める試験（以下総称して「溶接補修方法確認試験」という。）を、容器に加工する以前の同一型式の容器材料について、次の(1)及び(2)に定める開先深さ及び溶接方法により作成した試験片を用いて行い、これに合格した場合に限り溶接補修を行うことができる。ただし、溶接補修方法確認試験は、溶接補修に先立ち同一型式の容器材料について1回限り行うものとする。

- (1) 溶接補修方法確認試験における開先深さは、3 mm又は製造時肉厚の2/5のいずれか小なる値とすること。
- (2) 溶接補修方法確認試験における溶接の方法は、箇条7「溶接補修の方法」に従うこと。ただし、(14)及び(15)を除く。

6.1 継手引張試験

継手引張試験は、次の(1)及び(2)に定めるところに従って行い、(3)に合格することしなければならない。

- (1) 試験片は、通達別表第2に掲げる「溶接容器の技術基準の解釈」（以下単に「溶接容器の技術基準の解釈」という。）第11条第4項第1号及び第2号の例により1個採取するものとする。
- (2) 試験は、溶接容器の技術基準の解釈第11条第4項第3号の例により行うものとする。
- (3) 合格基準は、溶接容器の技術基準の解釈第11条第4項第4号の例によるものとする。

6.2 表曲げ試験

表曲げ試験は、次の(1)及び(2)に定めるところに従って行い、(3)に合格することしなければならない。

- (1) 試験片は、溶接容器の技術基準の解釈第11条第5項第1号から第4号までの例により1個採取するものとする。
- (2) 試験は、溶接容器の技術基準の解釈第11条第5項第5号の例により行うものとする。
- (3) 合格基準は、溶接容器の技術基準の解釈第11条第5項第6号の例によるものとする。

6.3 硬さ確認試験

硬さ確認試験は、次の(1)から(5)までに定めるところに従って行い、(6)に合格することしなければならない。

- (1) 試験片は、6.1(1)の例に従って1個採取するものとする。
- (2) (1)において採取した試験片の測定位置は、母材の表面から深さ2 mmの平行線上とする（図1参照）。

(単位 mm)

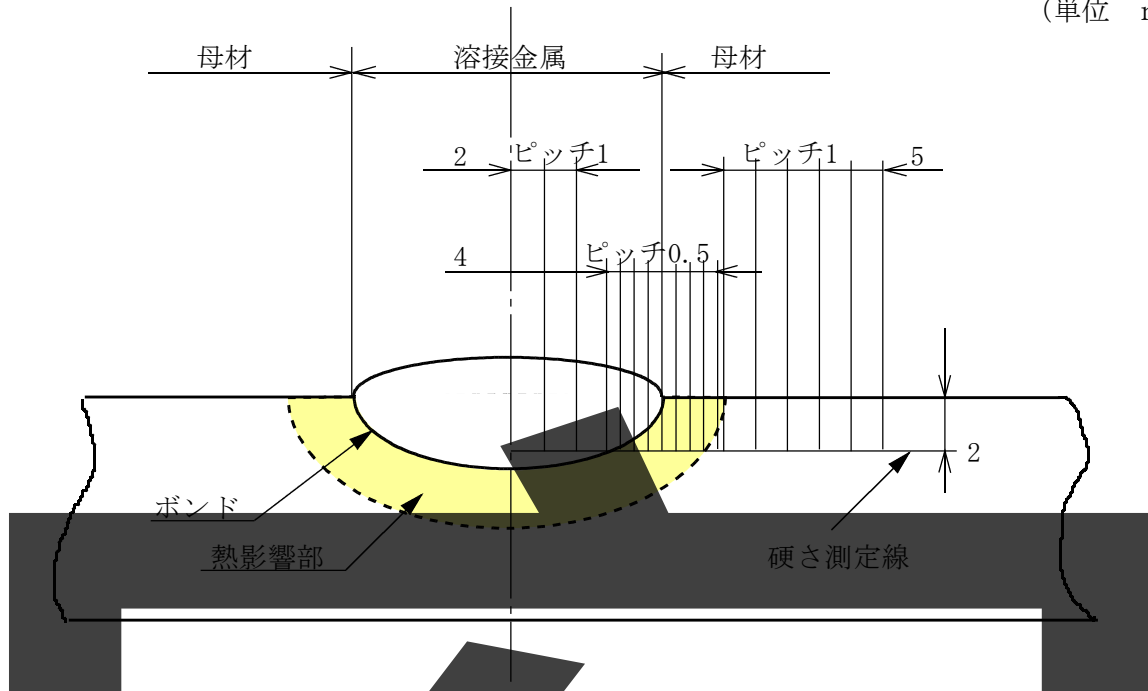


図1-硬さ試験の測定位置

- (3) 試験は、JIS Z 2244-1の「8 試験」により行うものとする。この場合、試験荷重は98 Nとする。
- (4) 測定を行う部分は、溶接金属部（溶接金属部中央から外側2 mmまでの部分）、ボンド近傍部（ボンドを中心に溶接金属部側及び熱影響部側それぞれ2 mmまでの部分）及び母材（熱影響部から外側5 mmまでの部分）とする（図1参照）。
- (5) 測定点の間隔は1 mmとする。ただし、ボンド近傍部にあつては0.5 mmとする（図1参照）。
- (6) 硬さが、溶接補修業者が保証する範囲内にあるものを合格とする。

7 溶接補修の方法

溶接補修、記録等は、次の(1)から(15)までに定めるところに従って行わなければならない。

- (1) 溶接補修を行う環境は、次の①から③までに定めるものでなければならない。
 - ① 雨天等ではないこと。ただし、溶接補修容器に雨等が当たらないような措置が講じられている場合を除く。
 - ② 溶接補修を行う雰囲気温度が5 °Cを超えるものであること。
 - ③ 外面の溶接補修を行う場合にあつては、風速が7 m/s以上又は湿度が表1の左欄に掲げる材料の種類に応じて同表の右欄に掲げる値以上ではないこと。ただし、風又は湿度の影響を受けない措置が講じられている場合を除く。

表1-溶接補修可能な湿度

材料の種類	湿度 (単位 %)
JIS G 3115 (SPV235、SPV315、SPV355、SPV410及びSPV450)又は同等材料 (溶接容器の技術基準の解釈第3条に規定するものをいう。以下同じ。)	90
JIS G 3115 SPV490又は同等材料	85

- (2) 傷等が完全に除去されていることを確認した後、溶接しやすい形状に開先加工する~~こと~~。この場合、開先の長さは50 mm以上とする~~こと~~。
- (3) 開先面は、JIS Z 2343-1により試験を行い、表面割れによる浸透指示模様、線状浸透指示模様及び円形状浸透指示模様が~~ないことを確認すること~~。
- (4) 開先面には、溶接補修上支障となる有害なスケール、ゴミ等がないこと。
- (5) 予熱及び後熱は、次の①から③までにより行う~~こと~~。
- ① 予熱温度は、開先の外側300 mm以内の範囲にあっては、表2の左欄に掲げる材料の種類に応じて、同表の右欄に掲げる値とする。

表2-予熱温度

材料の種類	予熱温度 (単位 °C)
JIS G 3115 (SPV235、SPV315、SPV355、SPV410及びSPV450)又は同等材料	$t \leq 25$ mm 80以上120以下
	$t > 25$ mm 120以上150以下
JIS G 3115 SPV490 又は同等材料	150以上200以下

- ② 予熱温度の測定器は、温度チョークその他適切に測定できるものであること。
- ③ 後熱温度は、200 °Cから250 °Cの範囲とし、当該温度において30分以上加熱するものとする。
- (6) 予熱及び後熱には、電気ヒーター又は液化石油ガス、アセチレンガス等の予熱用ハンドバーナーを用いる~~こと~~。
- (7) 溶接補修の方法は、被覆アーク手溶接とする。
- (8) 溶接棒はJIS Z 3211の「4 種類及び記号の付け方」の記号16の低水素系のもの (溶着金属の引張強さの記号が、49、55、57、62、69、76又は78であって、溶着金属の主要化学成分の記号が、記号なし、-G、-3M2、-N1M1、-N2M1、-N4M3、-N5M4、-N3CM1、-N4CM2、-N4C2M1、-N5CM3又は-N9M3であるものに限る。) であって、母材と同等以上の強度を有するものであること。
- (9) 溶接電流は、表3の左欄及び中欄に掲げる溶接棒の直径並びに溶接姿勢に応じて、それぞれ同表の右欄に掲げる値とする。

表3-溶接電流

溶接棒の直径 (単位 mm)	溶接姿勢	溶接電流 (単位 A)
3.2	下向	90以上130以下
	立向又は上向	80以上120以下
4.0	下向	140以上190以下
	立向又は上向	110以上150以下

- (10) 溶接入熱は、表4の左欄に掲げる材料の種類に応じて、同表の右欄に掲げる値とする。

表4-溶接入熱

材料の種類	溶接入熱 (単位 J/cm)
JIS G 3115 (SPV235、SPV315、SPV355、SPV410及びSPV450) 又は同等材料	15,000以上60,000以下
JIS G 3115 SPV490又は同等材料	15,000以上45,000以下

(11) 溶接棒の乾燥は、表5の左欄に掲げる材料の種類に応じて、同表の右欄に掲げる方法により行うこと。なお、同表の右欄に掲げる乾燥後の携帯時間を超える場合は、150℃以上300℃以下の温度で保管すること。

表5-乾燥方法

材料の種類	乾燥方法
JIS G 3115 (SPV235、SPV315、SPV355、SPV410及びSPV450) 又は同等材料	乾燥温度及び時間は、300℃以上において1時間以上2時間以下とする。この場合、繰り返し乾燥回数は3回以下とする。なお、乾燥後の携帯時間は4時間以下とする。
JIS G 3115 SPV 490又は同等材料	乾燥温度及び時間は、300℃以上において1時間以上2時間以下とする。この場合、繰り返し乾燥回数は2回以下とする。なお、乾燥後の携帯時間は2時間以下とする。

(12) 隅肉溶接部以外の溶接補修部は、余盛りをグラインダ等によりなめらかに仕上げるものとする。

(13) アーク始端では、25 mm以上のバックステップ溶接又はエンドタブを用いた溶接を行うこと。

(14) 補修後は、JIS Z 3700の「9.2 局部加熱による後熱処理方法」により局部後熱処理を実施しなければならない。

(15) 溶接補修を行った容器は、当該溶接補修に関して次の①から③までに定める事項に関する記録を保管しなければならない。ただし、当該溶接補修を行った容器をくず化した場合はこの限りではない。

- ①溶接補修業者の事業者名（法人にあっては法人名）、代表者名、所在地、電話番号及び溶接補修年月日
- ②(1)から(14)までの事項に関する内容
- ③溶接補修部の位置及び寸法

8 試験

溶接補修を行った容器は、次の(1)から(3)までに定めるところにより試験を行い、これに合格しなければならない。なお、この基準に従って溶接補修を行った容器は、法第48条第1項第5号に定める「損傷を受けた容器」に該当することから、容器再検査義務が課せられる。

(1) 溶接補修を行った後に、①及び②に定める磁粉探傷試験及び放射線透過試験を行い、これに合格しなければならない。

- ① (2)に定めるところに従って行う磁粉探傷試験
- ② (3)に定めるところに従って行う放射線透過試験

(2) (1)①の磁粉探傷試験は、次の①から③までに定めるところに従って行うものとする。

- ① 磁粉探傷試験は、開先が溶接線上にある場合にあつては、イに定める範囲について行うものとし、開先が溶接線上以外にある場合にあつては、ロに定める範囲について行うものとする。
- イ 溶接線に対して直角方向にあつては、開先の外側からそれぞれ200 mmまで、溶接線方向にあつては、開先の外側からそれぞれ500 mmまでの矩形で囲まれた部分とする（図2参照）。
- ロ 開先の外側から200 mmまでの長さの矩形で囲まれた部分とする（図3参照）。

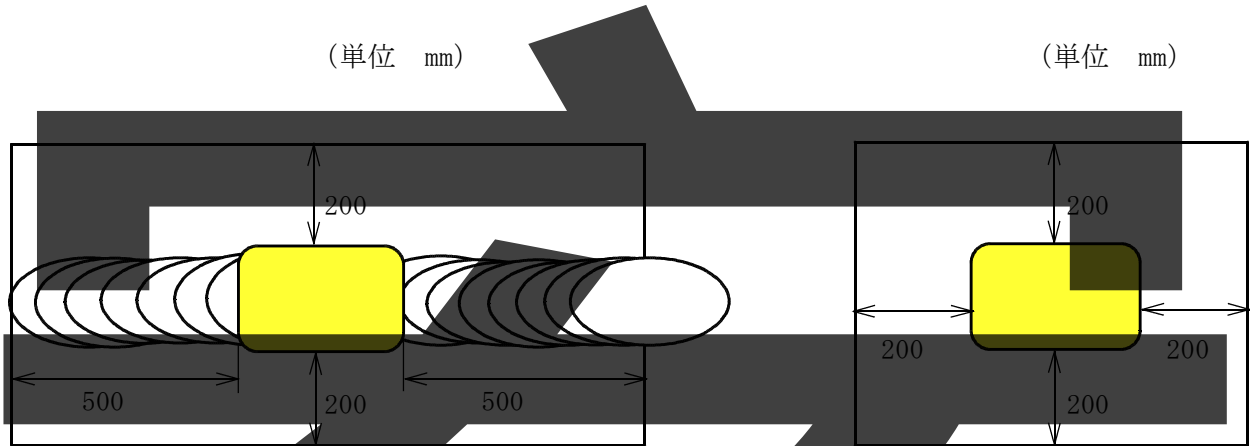


図2—溶接線上に開先がある
場合の試験範囲

図3—溶接線上以外に開先が
ある場合の試験範囲

- ② 磁粉探傷試験は、溶接補修を行った後、表6の左欄に掲げる材料の種類に応じて、同表の右欄に掲げる時間が経過した後に行うものとする。

表6—磁粉探傷試験における溶接補修後の経過時間

材料の種類	時間（単位：時間）
JIS G 3115（SPV235、SPV315、SPV355、SPV410及びSPV450）又は同等材料	24
JIS G 3115 SPV490又は同等材料	36

- ③ 磁粉探傷試験は、JIS Z 2320-1により行い、次に掲げるいずれにも適合することしなければならない。

- イ 表面に割れによる磁粉模様がないこと。
- ロ 線状の磁粉模様がないこと。
- ハ 円形状の磁粉模様がないこと。

(3) (1)②の放射線透過試験は、次の①から③までに定めるところに従って行うものとする。

- ① 放射線透過試験は、溶接補修を行った部分について行うものとする。ただし、隅肉溶接部にあつてはこの限りではない。

- ② 放射線透過試験は、溶接補修を行った後、表7の左欄に掲げる材料の種類に応じて、同表の右欄に掲げる時間が経過した後に行うものとする。

表7-放射線透過試験における溶接補修後の経過時間

材料の種類	時間 (単位 時間)
JIS G 3115 (SPV235、SPV315、SPV355、SPV410及びSPV450) 又は同等材料	24
JIS G 3115 SPV490又は同等材料	36

③ 次の表の左欄に掲げる溶接金属の種類に応じ、表8の中欄に掲げる試験の方法に従って試験を行い、同表の右欄に掲げる合格基準に適合するときは、これを合格とする。

表8-放射線透過試験における試験方法及び合格基準

溶接金属の種類	試験の方法	合格基準
鋼	JIS Z 3104 の「6 透過写真の撮影方法」に規定する方法	透過写真が、JIS Z 3104の「附属書4 透過写真によるきずの像の分類方法」による1類又は2類であること。

9 表示

上記各項に基づいて溶接補修を行った容器の外面には、溶接補修を行ったことを示す文字「補」を次に定めるところにより明示するものとする。

- (1) 文字の色は、容器の外面の色に対し鮮明な色（規則第10条第1項第1号に定める色を除く。）とするものとする。
- (2) 文字の大きさは、1辺が10 cm以上の正方形とし、字体は角ゴシック、丸ゴシック又はレイ書体を標準とするものとする。
- (3) 文字は、胴部の見やすい箇所に記し、かつ、消えないこと。

以上