

平成 27 年 2 月 4 日 原規技発第 1502041 号 原子力規制委員会決定

日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格（2012 年版/2013 年追補）」（JSME S NB1-2012/2013）に関する技術評価書について次のように定める。

平成 27 年 2 月 4 日

原子力規制委員会

日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格（2012 年版/2013 年追補）」
（JSME S NB1-2012/2013）に関する技術評価書の策定について

原子力規制委員会は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格（2012 年版/2013 年追補）」（JSME S NB1-2012/2013）に関する技術評価書を別添のように定める。

日本機械学会

「発電用原子力設備規格 溶接規格（2012年版/2013年追補）」

（JSME S NB1-2012/2013）

に関する技術評価書

平成27年2月

原子力規制委員会

目 次

1. はじめに.....	1
2. 検討に当たっての基本的考え方.....	2
2.1 技術評価における確認事項.....	2
2.2 技術評価の手続き.....	2
2.3 技術基準規則及びその他の法令との対応.....	3
3. 溶接規格 2012 年版/2013 年追補の技術的妥当性.....	8
3.1 2012 年版/2013 年追補における 2007 年版からの変更点.....	8
3.2 変更点に関する技術評価.....	9
3.2.1 JIS の引用年版等の変更.....	9
3.2.2 国内外の知見の反映等.....	9
3.2.2.1 クラス 4 配管の定義.....	12
3.2.2.2 オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料におけるデルタフェライトの使用.....	13
3.2.2.3 非破壊試験の実施時期.....	15
3.2.2.4 溶接後熱処理の方法と保持時間.....	21
3.2.2.5 溶接後熱処理を要しないもの.....	27
3.2.2.6 放射線透過試験による材厚の測定方法.....	34
3.2.2.7 磁粉探傷試験及び浸透探傷試験の判定基準.....	35
3.2.2.8 継手引張試験における試験片の分割.....	36
3.2.2.9 破壊靱性試験及び再試験.....	36
3.2.2.10 耐圧試験.....	41
3.2.2.11 開先面の非破壊検査.....	44
3.2.2.12 溶接部の最小引張強さ.....	45
3.2.2.13 溶接施工法の確認項目（電子ビーム溶接及びレーザービーム溶接）.....	46
3.2.2.14 溶接施工法の確認項目（溶接金属）.....	58
3.2.2.15 溶接施工法の確認項目（溶接後熱処理）.....	59
3.2.2.16 溶接施工法の確認試験（型曲げ試験及びローラ曲げ試験）.....	62
3.2.2.17 溶接施工法の確認試験（試験片の種類）.....	63
3.2.2.18 アルミニウム材の溶接士技能認証試験（曲げ試験用治具）.....	64

3.2.2.19	溶接士技能認証試験（試験材料の形状、寸法及び試験片採取位置）	66
3.2.2.20	溶接士技能認証試験（チタンクラッド溶接）	67
3.2.2.21	溶接士技能の資格表示	68
3.2.2.22	自動溶接機を用いる溶接士が可能な作業範囲	68
3.2.3	変更点ではないが条件を付す必要がある項目の反映等	71
3.2.3.1	安全設備に係る機器の溶接施工法	71
3.2.4	溶接規格 2007 年版の技術評価において条件とされた事項	72
3.3	技術評価のまとめ	74
4.	2012 年版/2013 年追補の適用に当たっての条件	75
4.1	技術基準における位置付け	75
4.2	適用に当たっての条件	75
5.	日本機械学会に対する要望事項	84
5.1	技術的内容の検討を要望するもの	84
5.1.1	規格本文について	84
5.1.2	解説について	85
5.1.2.1	技術的知見に基づく検討を要望するもの	85
5.1.2.2	解説から本文への移行の検討を要望するもの	86

別記 溶接規格改訂において考慮されることが望まれる事項

別表 1～5

添付資料 リスト

添付資料－1 日本機械学会「溶接規格 2012 年版/2013 年追補」の変更点一覧

添付資料－2 溶接規格 2012 年版/2013 年追補における 2007 年版から変更となった引用
JIS の確認結果

1. はじめに

発電用原子炉施設の溶接に係る技術基準は、「電気工作物の溶接に関する技術基準」（昭和45年通商産業省令第81号）が制定され、その後、数次にわたって改正が行われた。

当該基準は平成12年に「電気工作物の溶接に関する技術基準」（平成12年通商産業省令第123号）として改正され、技術基準を仕様規定から性能水準要求を規定する性能規定に変更し、同年に当該省令に定める技術的要件を満たすべき技術的内容について具体的に示した「電気工作物の溶接の技術基準の解釈について」（12資公電技第20号。以下「溶技解釈」という。）が策定された。

その後、平成17年7月に改正された「発電用原子力設備に関する技術基準」（昭和40年通商産業省令第62号。以下「旧技術基準」という。）において、発電用原子炉施設の溶接に係る性能規定を旧技術基準に取り込んだ際に、技術的要件を満たすべき技術的事項については、日本原子力学会、日本機械学会及び日本電気協会等が策定した民間規格を活用することとなった。

原子力規制委員会は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（平成25年原子力規制委員会規則第6号。以下「技術基準規則」という。）の制定に際して、民間規格をエンドースし活用していく方針は維持し、技術基準規則の解釈（以下「技術基準規則解釈」という。）に民間規格を引用した。また、「今後の原子力規制委員会における民間規格の活用について」（平成25年6月19日原子力規制委員会）により、技術的視点からのみ技術評価を行うこととし、「民間規格の技術評価の実施に係る計画について」（平成25年8月28日原子力規制委員会）を定め、計画的に技術評価を行うこととした。

日本機械学会は、溶技解釈を基にASME Boiler and Pressure Vessel Code（以下「ASME」という。）を適宜参照しながら、「発電用原子力設備規格 溶接規格」（以下「溶接規格」という。）2001年版を発行した。また、2007年版及び2012年には改訂版を発行し、2012年版を補完するものとして、2013年追補を発行した。

本評価書は、原子力規制委員会として溶接規格2012年版及び2013年追補（以下「溶接規格2012年版/2013年追補」という。）の技術評価を行い、とりまとめたものである。

2. 検討に当たっての基本的考え方

2.1 技術評価における確認事項

- ① 技術基準規則及びその他の法令で要求される性能との項目及び範囲において対応していること。
- ② 技術基準規則で要求される性能を達成するための必要な技術的事項について、具体的な手法や仕様が示されていること。その他の法令で要求される事項については、その要求内容に応じて、技術的事項については、具体的な手法、仕様、方法及び活動が示されていること。
- ③ 溶接規格に示される具体的な手法、仕様、方法及び活動について、その技術的妥当性が証明あるいはその根拠が記載されていること。なお、海外規格が我が国の溶接規格に取り込まれたものについては、上記の条件に加え、海外規格からの変更点及び我が国の規制基準で要求する性能との関係も検討及び評価されていること。

2.2 技術評価の手続き

- ① 技術評価は、溶接規格 2007 年版が既に技術基準規則解釈に引用されているため、2007 年版から 2012 年版/2013 年追補への変更点及び正誤表による変更点を対象とした。
- ② ①の変更に係る解説についても、記載内容を精査し、規格本文における規定内容の技術基準規則への充足性に関係する場合には、技術評価の対象とした。
- ③ 検討に当たっては、原子力規制委員会委員、外部専門家、原子力規制庁職員及び技術支援機関職員から構成される「溶接規格の技術評価に関する検討チーム」を設置し、変更点のうち技術的な議論を要するものについて検討を行い、技術評価書案を策定した。

2.3 技術基準規則及びその他の法令との対応

技術基準規則第 17 条第 15 号（同規則第 31 条、第 48 条第 1 項から第 3 項及び第 55 条第 7 号において準用する場合を含む。）は、機器の主要な溶接部に対する機能要求又は性能水準要求に係る規定であり、その具体的仕様の例示基準は、技術基準規則解釈第 17 条第 15 項から第 20 項まで等及び別記-5 等で規定されている。

溶接規格 2007 年版は既に技術評価が行われており、その対応関係は技術基準規則解釈別記-5 で明確にされ、2012 年版/2013 年追補においても構成に変更がないことから、規制の要求範囲との整合性は確保されている。

表 1 は、別記-5 の別表に、技術基準規則第 17 条第 15 号に第 31 条、第 48 条及び第 55 条第 7 号の該当部分を追加し、2012 年版/2013 年追補で規定の内容が変更されている部分（技術的変更でない軽微な変更は除く）に下線を付したものである。

表1 技術基準規則と溶接規格 2007年版の対比 (技術基準規則解釈別記-5の別表)

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	溶接規格 (N番号) 及び 設計・建設規格 (PV番号、PP番号)									備考
	クラス1容器	クラス2容器	クラス3容器及びクラス3相当容器	クラスMC容器	クラス1配管	クラス2配管	クラス3配管及びクラス3相当配管	クラス4配管	補助ボイラー及びその附属施設	
(材料及び構造) 第十七条 設計基準対象施設(圧縮機、補助ボイラー、蒸気タービン(発電用のものに限る。)、発電機、変圧器及び遮断器を除く。)に属する容器、管、ポンプ若しくは弁若しくはこれらの支持構造物又は炉心支持構造物の材料及び構造は、次に定めるところによらなければならない。この場合において、第一号から第七号まで及び第十五号の規定については、使用前に適用されるものとする。										
十五 クラス1容器、クラス1管、クラス2容器、クラス2管、クラス3容器、クラス3管、クラス4管及び原子炉格納容器のうち主要な耐圧部の溶接部(溶接金属部及び熱影響部をいう。)は、次に定めるところによること。										
イ 不連続で特異な形状でないものであること。	N-1010 PVB-4200	N-3010 PVC-4200	N-4010 PVD-4100	N-2010 PVE-4200	N-5010 PPB-4000	N-6010 PPC-4000	N-7010 PPD-4000	N-8010 PPH-4000	-	注1: (準用1)とは、クラス1容器の対応する規定を適用することをいう。 注2: (準用2)とは、クラス2容器の対応する規定を適用することをいう。 注3: 下線部は2012年版(2013年追補を含む)で技術的内容が変更された項
	N-1060	N-3140(準用1)	N-4140(準用1)	N-2140(準用1)	N-5140(準用1)	N-6140(準用1)	N-7140(準用1)	-		
	N-1070	N-3140(準用1)	N-4140(準用1)	N-2140(準用1)	N-5140(準用1)	N-6140(準用1)	N-7140(準用1)	-		
ロ 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、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を非破壊試験により確認したものであること。	N-1010 PVB-4200	N-3010 PVC-4200	N-4010 PVD-4100	N-2010 PVE-4200	N-5010 PPB-4000	N-6010 PPC-4000	N-7010 PPD-4000	N-8010 PPH-4000		
	N-1020	N-3140(準用1)	N-4140(準用1)	N-2140(準用1)	N-5140(準用1)	N-6140(準用1)	N-7140(準用1)	N-8140(準用1)		
	N-1030	N-3030	N-4140(準用2)	N-2140(準用1)	N-5140(準用1)	N-6140(準用2)	N-7140(準用2)	N-8140(準用2)		
	N-1040(2)	N-3140(準用1)	N-4140(準用1)	N-2140(準用1)	N-5140(準用1)	N-6140(準用1)	N-7140(準用1)	N-8140(準用1)		
	N-1050(1)	N-3050(1)	N-4050(1)	N-2050(1)	N-5050(1)	N-6050(1)	N-7050(1)	N-8050		
	N-1080	N-3140(準用1)	N-4140(準用1)	N-2140(準用1)	N-5140(準用1)	N-6140(準用1)	N-7140(準用1)	-		
	N-1090	N-3140(準用1)	N-4140(準用1)	N-2090	N-5140(準用1)	N-6140(準用1)	N-7140(準用1)	-		
	N-1100	N-3140(準用1)	N-4140(準用1)	N-2140(準用1)	N-5140(準用1)	N-6140(準用1)	N-7140(準用1)	N-8140(準用1)		
ハ 適切な強度を有するものであること。	N-1040(1)	N-3140(準用1)	N-4140(準用1)	N-2140(準用1)	N-5140(準用1)	N-6140(準用1)	N-7140(準用1)	N-8140(準用1)		
	N-1050(2)	N-3050(2)	N-4050(2)	N-2050(2)	N-5050(2)	N-6050(2)	N-7050(2)	-		
	N-1110	N-3140(準用1)	N-4140(準用1)	N-2140(準用1)	N-5140(準用1)	N-6140(準用1)	N-7140(準用1)	-		
	N-1120	N-3140(準用1)	N-4140(準用1)	N-2140(準用1)	N-5140(準用1)	N-6140(準用1)	N-7140(準用1)	-		
	N-1130	N-3140(準用1)	N-4140(準用1)	N-2140(準用1)	N-5140(準用1)	N-6140(準用1)	N-7140(準用1)	N-8140(準用1)		
ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものであること。	N-0030									
	N-0040									
	N-0050									
	第2部 溶接施工法認証標準									
	第3部 溶接士技能認証標準									

(続き)

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	溶接規格 (N番号) 及び 設計・建設規格 (PV番号、PP番号)									備考
(蒸気タービン) 第三十一条 第十七条第十五号の規定及び発電用火力設備に関する技術基準を定める省令(平成九年通商産業省令第五十一号)第三章の規定は、設計基準対象施設に施設する蒸気タービンについて準用する。	クラス1 容器	クラス2 容器	クラス3 容器及びクラス3相当容器	クラスMC 容器	クラス1 配管	クラス2 配管	クラス3 配管及びクラス3相当配管	クラス4 配管	補助ボイラー及びその附属施設	
(イ 不連続で特異な形状でないものであること。)	-	-	N-4010 PVD-4100	-	-	-	N-7010 PPD-4000	-	-	注1： (準用1)とは、クラス1容器の対応する規定を適用することをいう。 注2： (準用2)とは、クラス2容器の対応する規定を適用することをいう。 注3： 下線部は2012年版(2013年追補を含む)で技術的内容が変更された項
(ロ 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、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を非破壊試験により確認したものであること。)	-	-	N-4010 PVD-4100	-	-	-	N-7010 PPD-4000	-	-	
	-	-	N-4140(準用1)	-	-	-	N-7140(準用1)	-		
	-	-	N-4140(準用1)	-	-	-	N-7140(準用1)	-		
	-	-	N-4140(準用2)	-	-	-	N-7140(準用2)	-		
	-	-	N-4140(準用1)	-	-	-	N-7140(準用1)	-		
	-	-	N-4050(1)	-	-	-	N-7050(1)	-		
(ハ 適切な強度を有するものであること。)	-	-	N-4140(準用1)	-	-	-	N-7140(準用1)	-	-	
	-	-	N-4050(2)	-	-	-	N-7050(2)	-		
	-	-	N-4140(準用1)	-	-	-	N-7140(準用1)	-		
	-	-	N-4140(準用1)	-	-	-	N-7140(準用1)	-		
	-	-	N-4140(準用1)	-	-	-	N-7140(準用1)	-		
(ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものであり溶接したものであること。)	N-0030 N-0040 N-0050 <u>第2部 溶接施工法認証標準</u> <u>第3部 溶接士技能認証標準</u>									
(準用) 第四十八条 第十七条第十五号の規定及び発電用火力設備に関する技術基準を定める省令第二章の規定は、設計基準対象施設に施設する補助ボイラーについて準用する。	N-9050 「発電用火力設備の技術基準の解釈」を引用 N-0030 N-0040 N-0050 <u>第2部 溶接施工法認証標準</u> <u>第3部 溶接士技能認証標準</u>									

(続き)

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	溶接規格 (N番号) 及び 設計・建設規格 (PV番号、PP番号)									備考
(材料及び構造) 第五十五条 重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ若しくは弁又はこれらの支持構造物の材料及び構造は、次に定めるところによらなければならない。 この場合において、第一号から第三号まで及び第七号の規定については、使用前に適用されるものとする。	クラス1 容器	クラス2 容器	クラス3 容器及びクラス3相当容器	クラスMC 容器	クラス1 配管	クラス2 配管	クラス3 配管及びクラス3相当配管	クラス4 配管	補助ボイラー及びその附属施設	
七 重大事故等クラス1容器、重大事故等クラス1管、重大事故等クラス2容器及び重大事故等クラス2管のうち主要な耐圧部の溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。）は次に定めるところによること。ただし、重大事故等クラス2容器及び重大事故等クラス2管にあつては、次に掲げる性能と同等以上の性能を有する場合は、この限りでない。										
イ 不連続で特異な形状でないものであること。	—	N-3010 PVC-4200	—	—	—	N-6010 PPC-4000	—	—	—	注1： （準用1）とは、クラス1容器の対応する規定を適用することをいう。
	—	N-3140(準用1)	—	—	—	N-6140(準用1)	—	—		
	—	N-3140(準用1)	—	—	—	N-6140(準用1)	—	—		
ロ 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、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を非破壊試験により確認したものであること。	—	N-3010 PVC-4200	—	—	—	N-6010 PPC-4000	—	—	—	注2： （準用2）とは、クラス2容器の対応する規定を適用することをいう。
	—	N-3140(準用1)	—	—	—	N-6140(準用1)	—	—		
	—	N-3030	—	—	—	N-6140(準用2)	—	—		
	—	N-3140(準用1)	—	—	—	N-6140(準用1)	—	—		
	—	N-3050(1)	—	—	—	N-6050(1)	—	—		
	—	N-3140(準用1)	—	—	—	N-6140(準用1)	—	—		
	—	N-3140(準用1)	—	—	—	N-6140(準用1)	—	—		
ハ 適切な強度を有するものであること。	—	N-3140(準用1)	—	—	—	N-6140(準用1)	—	—	—	注3： 下線部は2012年版(2013年追補を含む)で技術的内容が変更された項
	—	N-3050(2)	—	—	—	N-6050(2)	—	—		
	—	N-3140(準用1)	—	—	—	N-6140(準用1)	—	—		
	—	N-3140(準用1)	—	—	—	N-6140(準用1)	—	—		
ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものであること。	N-0030									
	N-0040									
	N-0050									
		第2部 溶接施工法認証標準								
		第3部 溶接士技能認証標準								

表2 「発電用原子炉施設の溶接事業者検査に係る実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則のガイド」と
溶接規格との対応関係

発電用原子炉施設の溶接事業者検査に係る実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則のガイド（平成25年6月19日決定）	溶接規格の適用																												
核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の3の13第1項 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第35条から第38条まで及び44条	—																												
検査の手順・手法（プロセス）	—																												
1. 定義等 2. 溶接事業者検査を行うべき発電用原子炉施設 3. 溶接事業者検査の内容 ①あらかじめの検査 ②溶接した構造物に対する検査 溶接部の材料 溶接部の開先 溶接の作業及び溶接設備 溶接後熱処理 非破壊試験 機械試験 耐圧試験 4. 溶接事業者検査の実施基準 5. 計器及び附属する機器の取扱い 6. 輸入品に係る取扱い 7. 溶接事業者検査を要しない場合 8. 溶接事業者検査を行った旨の表示 9. ガイド適用前の資格の取扱い	<table border="1" data-bbox="1111 695 2069 767"> <tr> <td>溶接施工法検査</td> <td>N-0030</td> <td>N-0040</td> <td>第2部溶接施工法認証標準</td> </tr> <tr> <td>溶接士検査</td> <td colspan="2">N-0050</td> <td>第3部溶接士技能認証標準</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="1111 804 1856 1131"> <tr> <td>クラス1容器</td> <td>第1部第2章</td> </tr> <tr> <td>クラスMC容器</td> <td>第1部第3章</td> </tr> <tr> <td>クラス2容器</td> <td>第1部第4章</td> </tr> <tr> <td>クラス3容器及びクラス3相当容器</td> <td>第1部第5章</td> </tr> <tr> <td>クラス1配管</td> <td>第1部第6章</td> </tr> <tr> <td>クラス2配管</td> <td>第1部第7章</td> </tr> <tr> <td>クラス3配管及びクラス3相当管</td> <td>第1部第8章</td> </tr> <tr> <td>クラス4配管</td> <td>第1部第9章</td> </tr> <tr> <td>補助ボイラー及びその附属設備</td> <td>第1部第10章</td> </tr> </table>			溶接施工法検査	N-0030	N-0040	第2部溶接施工法認証標準	溶接士検査	N-0050		第3部溶接士技能認証標準	クラス1容器	第1部第2章	クラスMC容器	第1部第3章	クラス2容器	第1部第4章	クラス3容器及びクラス3相当容器	第1部第5章	クラス1配管	第1部第6章	クラス2配管	第1部第7章	クラス3配管及びクラス3相当管	第1部第8章	クラス4配管	第1部第9章	補助ボイラー及びその附属設備	第1部第10章
溶接施工法検査	N-0030	N-0040	第2部溶接施工法認証標準																										
溶接士検査	N-0050		第3部溶接士技能認証標準																										
クラス1容器	第1部第2章																												
クラスMC容器	第1部第3章																												
クラス2容器	第1部第4章																												
クラス3容器及びクラス3相当容器	第1部第5章																												
クラス1配管	第1部第6章																												
クラス2配管	第1部第7章																												
クラス3配管及びクラス3相当管	第1部第8章																												
クラス4配管	第1部第9章																												
補助ボイラー及びその附属設備	第1部第10章																												

3. 溶接規格 2012 年版/2013 年追補の技術的妥当性

3.1 2012 年版/2013 年追補における 2007 年版からの変更点

2012 年版/2013 年追補（正誤表による訂正を含む。）における 2007 年版からの変更点は、改訂によるもの（添付資料-1）が 190 件あり、各々の変更点について、表 3 の分類に従って整理した。また、以下に示す正誤表による訂正が 70 件あり、併せて確認した。

発行年月日	名称
平成 26 年 12 月 5 日	JSME 発電用原子力設備規格 溶接規格(JSME S NB1-2012, 2013 年追補) 正誤表
平成 26 年 9 月 11 日	JSME 発電用原子力設備規格 溶接規格(JSME S NB1-2012, 2013 年追補) 正誤表
平成 22 年 12 月 1 日	JSME 発電用原子力設備規格 溶接規格(JSME S NB1-2007(2008 追補版、2009 年追補版)) 正誤表
平成 20 年 12 月 1 日	JSME 発電用原子力設備規格 溶接規格(JSME S NB1-2007(2008 追補版)) 正誤表
平成 19 年 11 月 1 日	JSME 発電用原子力設備規格 溶接規格(JSME S NB1-2007)正誤表

表 3 溶接規格 2012 年版/2013 年追補における 2007 年版からの
変更点に関する根拠の分類

根拠の分類		具体的内容
①	記載の適正化のための変更	<ul style="list-style-type: none"> ・用語の統一 ・表現の明確化 ・題目の修正 ・条項番号の変更 ・単位換算の見直し ・記号の変更
②	JIS の引用年版等の変更	<ul style="list-style-type: none"> ・JIS の年版改正の反映 ・新たな JIS の反映
③	国内外の知見の反映等	<ul style="list-style-type: none"> ・国内外における試験研究成果の反映等

3.2 変更点に関する技術評価

溶接規格 2012 年版/2013 年追補における 2007 年版からの変更点のうち、①に分類される項目については、技術的要求事項の変更がないことを確認した。なお、正誤表による変更点は、全て①に該当するものであることを確認した。また、②に分類される項目の検討結果については 3.2.1 に、③に分類される項目の検討結果については 3.2.2 にそれぞれ示す。

3.2.1 JIS の引用年版等の変更

溶接規格 2012 年版/2013 年追補において、2007 年版から変更となった引用 JIS は、添付資料-2 に示すとおり、旧 JIS が改訂統合されて新 JIS となったものが 1 件、年版を最新のものに変更したものが 17 件の計 18 件であった。これらの変更内容については、技術基準規則の要求内容への適合性に影響を及ぼすものではないことを確認した。なお、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」（以下「設計・建設規格」という。）及び「発電用原子力設備規格 材料規格」（以下「材料規格」という。）の適応年版は 2012 年版である。

3.2.2 国内外の知見の反映等

変更点について、国内外の知見の反映等に該当すると判断した事項は表 4 に示すとおりであり、事項ごとに技術的妥当性を検討した。

表 4 国内外の知見の反映等に該当する変更事項

No.	件名	記載箇所	変更内容
①	クラス 4 配管の定義	第 1 部 N-0020(5)	クラス 4 配管の定義を内包する流体の放射性物質の濃度が 37mBq/cm ³ 以上のものと規定
②	オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料におけるデルタフェライトの使用	第 1 部 N-1040(3) 等	オーステナイト系ステンレス鋼溶接時の溶接材料に高温割れ防止のためデルタフェライトを含むことを規定
③	非破壊試験の実施時期	第 1 部 N-1050(2) 等	保持時間を満たす溶接後熱処理の前に非破壊試験を実施することができる母材の区分、対象部位等を規定
④	溶接後熱処理の方法と保持時間	第 1 部 表 N-X090-1 表 N-X090-2	炉内からの出し入れ時の炉内温度の条件及び局部溶接後熱処理時の加熱範囲の変更、溶接後熱処理の保持時間の算定に用いられる溶接部の厚さ及び複数回行う場合の保持時間を規定
⑤	溶接後熱処理を要しないもの	第 1 部 表 N-X090-3	P-1（炭素鋼）及び P-3（モリブデン鋼）材のクラッド溶接部等に関して溶接後熱処理を要しない条件、P-4、P-5（クロムモリブデン鋼）

No.	件名	記載箇所	変更内容
			材及び P-9A/P-9B 材 (ニッケル鋼) に関する条件を規定
⑥	放射線透過試験による材厚の測定方法	第 1 部 表 N-X100-1	突合せ溶接部の材厚の測定方法に関し、余盛高さ及び余盛を考慮した材厚の算定方法を規定
⑦	磁粉探傷試験及び浸透探傷試験の判定基準	第 1 部 表 N-X100-3 表 N-X100-4	開先面の検査のうち、磁粉探傷試験と浸透探傷試験の判定基準 (指示模様の高さ) を変更
⑧	継手引張試験における試験片の分割	第 1 部 表 N-X110-2	継手引張試験片を所要の厚さに分割する場合の要求事項を規定
⑨	破壊靱性試験及び再試験	第 1 部 表 N-X110-3 表 N-X120-1	破壊靱性試験及び再試験の方法及び判断基準を設計・建設規格にあわせ変更。クラス 1 容器に関して溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合の破壊靱性試験等の規定を削除
⑩	耐圧試験	第 1 部 N-1130 等 表 N-X130-1 等	最高許容耐圧試験圧力、保持時間、保持後の漏えい検査規定を追加、耐圧試験の実施が著しく困難な場合の耐圧代替非破壊試験の条件を規定
⑪	開先面の非破壊試験	第 1 部 N-4030 等	クラス 3 機器及びクラス 4 配管に関する非破壊試験要求を削除
⑫	溶接部の最小引張強さ	第 1 部 表 N-G02	最小引張強さの表について、材料規格と値が同じ材料を削除、材料規格と異なる値 (焼きなまし材のものを適用) のアルミニウム材 2 種を追加
⑬	溶接施工法の確認項目 (電子ビーム溶接、レーザービーム溶接)	第 2 部 表 WP-200-2 等	電子ビーム溶接及びレーザービーム溶接の溶接施工法認証を区分するに当たっての確認項目等を変更
⑭	溶接施工法の確認項目 (溶接金属)	第 2 部 WP-304	溶接金属の区分 A-1 (炭素鋼) から A-4-2 (クロムモリブデン鋼) の認証を受けた場合、受けた認証の A 番号より小さい溶接金属を用いるときは同一区分とする規定を削除
⑮	溶接施工法の確認項目 (溶接後熱処理)	第 2 部 WP-306	溶接施工法の確認項目で溶接後熱処理を行う場合の温度区分を材料の Ac1 変態点又は Ac3 変態点で区分する規定を追加 (注)
⑯	溶接施工法の確認試験 (型曲げ試験及びローラ曲げ試験)	第 2 部 表 WP-400-1 図 WP-400-1 第 3 部 WQ-321	「型曲げ試験」及び「ローラ曲げ試験」に「表曲げ試験」を追加、曲げた後の溶接部位置の規定を追加、縦曲げ試験の試験片採取位置図を変更
⑰	溶接施工法の確	第 2 部	型曲げ試験片の代わりに縦曲げ試験片を用い

No.	件名	記載箇所	変更内容
	認試験(試験片の種類)	WP-420	て良い場合を規定
⑱	アルミニウム材の溶接士技能認証試験(曲げ試験用治具)	第3部 WQ-322	試験材がアルミニウム又はアルミニウム合金の場合の試験用治具の寸法変更
⑲	溶接士技能認証試験(試験材料の形状、寸法及び試験片採取位置)	第3部 表 WQ-312-1 等 図 WQ-321-5 等	アルミニウム等の一部試験材に関する厚さ、試験片採取のための削除部寸法及び曲げ試験片の角の丸み寸法を変更
⑳	溶接士技能認証試験(チタンクラッド溶接)	第3部 WQ-323 表 WQ-312-1 等	技能認証確認要領におけるチタンクラッド溶接による試験規定を削除
㉑	溶接士技能の資格表示	第3部 WQ-340 等 図 WQ-322(4)	資格表示規定を追加
㉒	自動溶接機を用いる溶接士が可能な作業範囲	第3部 WQ-430	溶接方法がサブマージアーク溶接の区分に、エレクトロスラグ溶接によるクラッド溶接及び肉盛溶接を含むことを規定

(注) Ac1 変態点：加熱時、オーステナイトが生成し始める温度

Ac3 変態点：加熱時、フェライトがオーステナイトへの変態を完了する温度

3.2.2.1 クラス4配管の定義

(1) 変更の内容

クラス4配管の定義を、内包する流体の放射性物質の濃度が 37 mBq/cm^3 以上のものに限定。規定内容の変更点を表5に示す。

表5 定義に関する規定内容の変更点

2012年版/2013年追補	2007年版
<p>N-0020 定義</p> <p>(3) 「クラス2容器」又は「クラス2配管」(以下「クラス2機器」という。)とは、発電用原子力機器のうち、次に掲げる機器に該当する容器又は管をいう。</p> <p>1) 原子炉を安全に停止するために必要な設備又は非常時に安全を確保するために必要な設備であって、その故障、損壊等により公衆に放射線障害を及ぼすおそれを間接に生じさせるものに属する機器(放射線管理設備に属するダクトにあっては、原子炉格納容器の貫通部から外側隔離弁までの部分に限る。)</p> <p>2) タービンを駆動させることを主たる目的とする流体が循環する回路に係る設備に属する機器であって、クラス1機器からこれに最も近い止め弁までのもの</p> <p>3) 略</p> <p>(4) 「クラス3容器」又は「クラス3配管」(以下「クラス3機器」という。)とは、発電用原子力機器のうち、クラス1機器、クラスMC容器、クラス2機器、放射線管理設備に属するダクト以外の容器又は管(内包する流体の放射性物質の濃度が 37 mBq/cm^3 (流体が液体の場合にあっては、37 kBq/cm^3) 以上の管又は最高使用圧力が 0 MPa を超える管に限る。)をいい、「クラス3相当容器」又は「クラス3相当管」とは、クラス1機器、クラスMC容器、クラス2機器、クラス3機器及び放射線管理設備に属するダクト並びに補助ボイラー及びその附属設備以外の容器又は管であって、蒸気タービン及びその付属設備並びに非常用予備発電装置等に関する容器又は管をいう。</p> <p>(5) 「クラス4配管」とは、発電用原子力機器のうち、放射線管理設備に属するダクトであって、<u>内包する流体の放射性物質の濃度が 37 mBq/cm^3 以上のもの</u>(クラス2配管に属する部分を除く。)をいう。</p>	<p>(3), (4) 同左</p> <p>(5) 「クラス4配管」とは、発電用原子力機器のうち、放射線管理設備に属するダクト(クラス2配管に属する部分を除く)をいう。</p>

(2) 日本機械学会による変更理由

クラス 4 配管の定義を、設計・建設規格 GNR-1210 機器等の区分と整合させる。

(3) 技術評価の結果

本定義は旧技術基準の定義と同じであるが、平成 25 年 7 月から技術基準規則が施行されており、「放射線管理設備に属するダクト」は「放射線管理施設又は原子炉格納施設（非常用ガス処理設備に限る。）に属するダクト」とされている。したがって、「放射線管理設備に属するダクト」とあるのは「放射線管理施設又は原子炉格納施設（非常用ガス処理設備に限る。）に属するダクト」に読み替える。

なお、変更点ではないが、技術基準規則と異なる点は以下のとおりである。

① クラス 2 機器の定義

- ・ 技術基準規則第 2 条第 2 項第 33 号では、原子炉格納施設（非常用ガス処理設備に限る。）に属するダクトであって原子炉格納容器の貫通部から外側隔離弁までの部分がクラス 2 機器とされている。
- ・ 技術基準規則第 2 条第 2 項第 33 号では、蒸気タービンを駆動させることを主たる目的とする流体が循環する回路に係る設備に属する機器について、流体を蒸気及び給水に区別して定義している。

② クラス 3 機器の定義

- ・ N-0020(4)において、「クラス 3 相当容器」又は「クラス 3 相当管」の定義に、「放射線管理設備に属するダクト」は除くとしているが、クラス 4 機器と同様に、技術基準規則と整合を図るために「原子炉格納施設（非常用ガス処理設備に限る。）に属するダクト」も除く必要がある。

したがって、適用に当たっては以下の条件を付すこととする。

- 1) N-0020(3)の「クラス 2 容器」及び「クラス 2 配管」は、技術基準規則第 2 条第 2 項第 33 号に規定するものをいう。
- 2) N-0020(4)及び(5)について、「放射線管理設備に属するダクト」とあるのは「放射線管理施設若しくは原子炉格納施設（非常用ガス処理設備に限る。）に属するダクト」に読み替える。

3.2.2.2 オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料におけるデルタフェライトの使用

(1) 変更の内容

溶接金属の区分が A-7 となるオーステナイト系ステンレス鋼の溶接を行う場合は、溶着

金属にデルタフェライトが含まれる溶接材料を使用する規定を追加。規定内容の変更点を表6に示す。

表6 溶接部のデルタフェライト量に関する規定内容の変更点

2012年版/2013年追補	2007年版
N-1040等 溶接部の強度等 (1) 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。 (2) 溶接部は、溶込みが十分で、かつ、割れ又はアンダーカット、オーバーラップ、クレータ、スラグ巻き込み、ブローホール等で有害なものがあるてはならない。	同左
(3) <u>第2部 溶接施工法認証標準 表 WP-304-1 に掲げる溶接金属の区分が A-7 になるオーステナイト系ステンレス鋼の溶接を行う場合は、溶着金属にデルタフェライトが含まれる溶接材料を使用する。</u>	なし

(2) 日本機械学会による変更理由

「日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格 (JSME S NB-1-2001)」に関する技術評価書」(平成17年7月原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構取りまとめ)における以下の意見を反映した。

ASMEにあるデルタフェライト量の規定は、オーステナイト系ステンレス鋼溶接金属の高温割れ防止の観点から規定されているものであり、国内では、各溶接施工事業者と溶接材料製造事業者がASME等の規格を参考にこれまでの経験と実績をベースに独自の管理を実施しているものであるが、SCC対策の重要性も考慮し、要件として追加する。

(3) 技術評価の結果

溶接規格2001年版の技術評価時の意見を受け、デルタフェライトに関する規定を追加したことは、妥当と判断する。

ただし、溶接金属のA区分は、A(被覆アーク溶接)、Ao(裏当て金を用いない片側溶接)、G(ガス溶接)に限定されており、溶加材・ウェルドインサート(R-7)、心線(E-7)を使用する溶接が適用外になっていることから、溶接金属だけでなく、溶加材・ウェルドインサート及び心線を含む必要がある。

また、技術基準規則解釈別記-5には「オーステナイト系ステンレス鋼溶接金属にあっては、デルタフェライト量が高温割れ防止の観点から適切なものであること。」とされているが、N-1040(3)等では量に関する言及がない。

したがって、「第2部 溶接施工法認証標準 表 WP-304-1 に掲げる溶接金属の区分が A-7 になるオーステナイト系ステンレス鋼の溶接を行う場合は、溶着金属にデルタフェライトが含まれる溶接材料を使用する。」とあるのは「第2部 溶接施工法認証標準 表 WP-304-1 に掲げる溶接金属の成分が A-7 になるオーステナイト系ステンレス鋼及び A-7 (オーステナイト系ステンレス鋼) に相当するものの溶接を行う場合は、高温割れ防止の観点から溶着金属にデルタフェライトが適切な量含まれる溶接材料を使用する。」に読み替える。

3.2.2.3 非破壊試験の実施時期

(1) 変更の内容

溶接後熱処理を行う非破壊試験の実施時期は溶接後熱処理の後であるが、母材の区分、対象部及び非破壊試験種類に応じて溶接後熱処理前に実施することができる場合の要件を規定する。規定内容の変更点を表 7-1 に示す。

表 7-1 非破壊試験の実施時期に関する規定内容の変更点 (N-1050(2)等)

(i) 母材の区分、対象部に応じた溶接後熱処理前に実施可能な非破壊試験種類と試験時期

母材の区分	非破壊試験の対象部	非破壊試験種類	中間溶接後熱処理前	中間溶接後熱処理後	溶接後熱処理後
P-1 (炭素鋼)	クラス 1 容器の溶接部	全て	×	○	○
	クラス 1 容器以外の溶接部	全て	○	○	○
P-3 (Mo 鋼)	全て	全て	×	○	○

(ii) 上記の表によらず、中間溶接後熱処理前に試験実施可能な条件

母材の区分	非破壊試験の対象部	非破壊試験種類	中間溶接後熱処理前	中間溶接後熱処理後	溶接後熱処理後
P-1 P-3	クラッド溶接される溶接部*1の表面(クラス 1 容器)	MT, PT	○	○	○
	クラッド溶接の表面(クラス 1, 2 容器)	PT	○	○	○
P-1 以外	クラス 2, 3 配管及びクラス 3 相当管の溶接部	RT+MT*2	○	○	○

(注) MT: 磁粉探傷試験 PT: 浸透探傷試験 RT: 放射線透過試験

○は実施してもよい時期を示す

*1 継手区分 A, B, C 又は D であって、溶接後にクラッド溶接が実施されるもののうち、

溶接後熱処理後に表面の非破壊試験を実施することが困難な場合

*2 溶接後熱処理後に MT を実施

(2) 日本機械学会による変更理由

非破壊試験の実施時期に関する考え方が明記されていなかったことから、以下を踏まえ、ASME の規定を参考に規定を追加する。

- ・ 溶接部に溶接後熱処理を行うものに対する非破壊試験の実施時期は、熱処理により再熱割れ等が発生していないことを確認するためのものであることから、溶接後熱処理後とする。
- ・ 再熱割れの形態は粒界割れであり、熱処理温度に加熱した際、粒界に残留応力によるクリープが生じやすい場合に発生する。このため、最終熱処理と同じ熱処理温度での熱処理（中間後熱処理）後に、非破壊試験で割れの指示の有無を確認すれば、その後の熱処理による影響は少ないと考えられる。
- ・ 再熱割れを懸念しなくてもよい材料であれば、必ずしも最終の溶接後熱処理の後に非破壊試験を行う必要はないと考えられる。その代表的な材質としては、炭素鋼(P-1)が該当する。
- ・ クラス 1 容器のような厚肉容器の溶接施工工場の実態を調査した結果、製作途上では溶接部の割れ防止のために中間溶接後熱処理を行っており、その温度は最終熱処理温度と同等であったことから、必ずしも最終の溶接後熱処理の後に非破壊試験を行う必要はないと考えられる。

(3) 技術評価の結果

1) 非破壊試験実施時期について

溶接後熱処理に際しての加熱により熱影響部粗粒域に粒界割れが発生し、欠陥が発生する可能性があることから、非破壊検査の実施を、溶接後熱処理の後とすることは妥当と判断する。

2) 非破壊試験を溶接後熱処理の前に行う場合について

① 再熱割れの発生時期に関する評価

変更理由において「再熱割れの形態は粒界割れであり、熱処理温度に加熱した際、粒界に残留応力によるクリープが生じやすい場合に発生する。このため、最終熱処理と同じ熱処理温度での熱処理（中間後熱処理）後に、非破壊試験で割れの指示の有無を確認すれば、その後の熱処理による影響は少ないと考えられる。」としている。再熱割れは溶接部の再加熱により主に熱影響部粗粒域に発生する割れの総称であり、その発生メカニズムはクリープ以外にも結晶粒界の脆化や不純物元素の粒界偏析といったものがあげられるものの、クリープ以外の再熱割れの発生メカニズムを踏まえても、「最終熱処理と同じ熱処理温度での熱処理（中間後熱処理）後に、非破壊試

験で割れの指示の有無を確認すれば、その後の熱処理による影響は少ない」とする考え方は妥当と判断する。

② 材料ごとの再熱割れに関する評価

再熱割れに関する感受性に係る代表的な指標として、以下に定義される ΔG 、 P_{SR} 等の再熱割れ感受性指数がある。これらの式の適用に当たっては、成分範囲に応じて、材料に適した再熱割れ感受性指数により評価することが重要である。

$$\Delta G = (\%Cr) + 3.3(\%Mo) + 8.1(\%V) - 2$$

$$P_{SR} = (\%Cr) + (\%Cu) + 2(\%Mo) + 10(\%V) + 7(\%Nb) + 5(\%Ti) - 2$$

P_{SR} の値が 0 以上の場合のとき再熱割れが発生することが知られている^[1]。 P_{SR} の値が 0 以下の場合、再熱割れが発生するおそれは 0 以上の場合に比較して低いが、発生の可能性を否定するものではない。図 1 にあるとおり、 P_{SR} の値が 0.3 の場合、再熱割れの発生割合はおよそ 30%を示している。JIS 規格に定められた化学成分の上限下限の平均値から算出した P_{SR} の値が 0 以下であれば、再熱割れを考慮しないことは妥当ではない。

[1] 伊藤、中西、“低合金鋼溶接熱影響部の応力除去焼鈍割れの研究（第 2 報）—鋼の応力除去焼鈍割れ感受性”、溶接学会誌、第 41 巻第 1 号、p. 59、（1972）。（図 1 は Fig. 8）

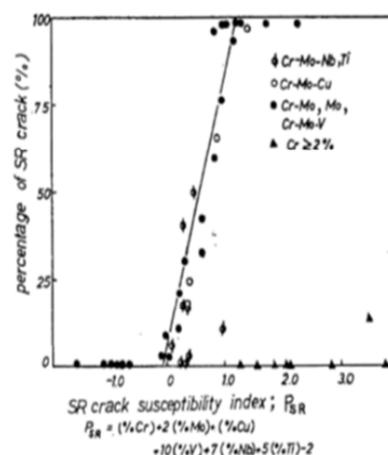


図 1 P_{SR} と SR 割れ割合の関係^[1]

(個々の材料の評価)

• P-1 材（炭素鋼）の溶接部

P-1 材の規格値から算出した P_{SR} の値は表 7-2 に示すようにいずれも -2 であり、再熱割れが発生する可能性は極めて小さいが、Cr や Cu 等の成分が規定されていない材料（例えば SS400）は、 P_{SR} の値を規格値から算出できない問題がある。

表 7-2 P-1 材の溶接部の再熱割れ感受性指数

種類	標準合金成分	P _{SR}	種類	標準合金成分	P _{SR}	種類	標準合金成分	P _{SR}
SS400		-2	STK500		-2	SB480		-2
SM400		-2	STKM13A		-2	SM400, SM490, SM520,		-2
STK400		-2	STPG410		-2	SM570		-2
SGP		-2	STS410, STS480		-2	SPV235,		-2
STPG370	C系	-2	STPL380	C-Mn系	-2	SPV315, SPV355,		-2
STS370		-2	STKR490		-2	SPV450, SPV490		-2
STPY400		-2	S10C, S12C, S15C, S17C,			SGV410,	C-Mn-Si系	-2
STB340		-2	S20C, S22C, S25C, S28C		-2	SGV450, SGV480		-2
STKR400	-2	S30C, S33C, S35C		SLA235, SLA325,		-2		
SC360, SC410, SC450, SC480		-2	SPV235, SPV315, SPV355		-2	SLA365		-2
SB410, SB450		-2	SPV450, SPV490		-2	SLA235, SLA325, SLA365		-2
SF340A, SF390A, SF440A, SF490A		-2	SLA235, SLA325, SLA365	C-Mn-Si系	-2	SCPH1		-2
SFVC2B	C-Si系	-2	GSC1, GSC2, GSC3		-2	SCPH1-CF, SCPH2-CF		-2
STPT370, STPT410, STPT480		-2	SCW480	-2	GLF1, GLF2		-2	
STB410		-2		-2	GSTPL		-2	
SCW410		-2					-2	
SCPL1	-2					-2		

- P-3 材 (Mo 鋼) の溶接部

P-3 材の規格値から算出した P_{SR} の値の平均は、表 7-3 に示すように 0 以下であるが、組成の範囲によっては値が 0 以上となり、再熱割れが発生する可能性がある。

表 7-3 P-3 材の溶接部の再熱割れ感受性指数

種類	標準合金成分	再熱割れ感受性指数 P _{SR}	種類	標準合金成分	再熱割れ感受性指数 P _{SR}
SB450M SB480M	C-0.5Mo系	-1.2 ~ -0.7 (平均 -0.95)	SFVAF2	0.75Cr-0.5Mo系	-0.6 ~ 0.1 (平均 -0.35)
SBV1A SBV1B	Mn-0.5Mo系	-1.1 ~ -0.8 (平均 -0.95)	SFVQ1A SFVQ1B	0.75Ni-0.5Mo-0.25Cr-V系	-1.1 ~ 0 (平均 -0.55)
SBV2	Mn-0.5Mo-0.5Ni系	-1.1 ~ -0.8 (平均 -0.95)	SFVQ2A	0.75Ni-0.5Mo-1/3Cr-V系	-0.6 ~ 0.3 (平均 -0.45)
SBV3	Mn-0.5Mo-0.75Ni系	-1.1 ~ -0.8 (平均 -0.95)	STPA12	C-0.5Mo系	-1.1 ~ -0.7 (平均 -0.9)
SQV1A SQV1B	Mn-0.5Mo系	-1.1 ~ -0.8 (平均 -0.95)	SCMV1-1 SCMV1-2	0.5Cr-0.5Mo系	-0.6 ~ 0.2 (平均 -0.2)
SQV2A SQV2B	Mn-0.5Mo-0.5Ni系	-1.1 ~ -0.8 (平均 -0.95)	SCPH11	C-0.5Mo系	-1.1 ~ -0.7 (平均 -0.95)
SQV3A SQV3B	Mn-0.5Mo-0.75Ni系	-1.1 ~ -0.8 (平均 -0.95)	SCPL11	C-0.5Mo系	-1.1 ~ -0.7 (平均 -0.95)
SFVAF1	C-0.5Mo系	-1.1 ~ -0.7 (平均 -0.95)	SCPH11-CF	C-0.5Mo系	-1.1 ~ -0.7 (平均 -0.95)

- P-1 材及び P-3 材 (クラッド溶接を行う場合)

溶接後にクラッド溶接が実施されるもの (クラス 1 容器、図 2 の①) について、溶接後熱処理後に MT (MT が不適当な場合は PT) を実施することが困難な場合、溶接後熱処理前に実施することができることは、当該溶接部に再熱割れが発生する可能性を否定できないことから、妥当ではないと判断する。

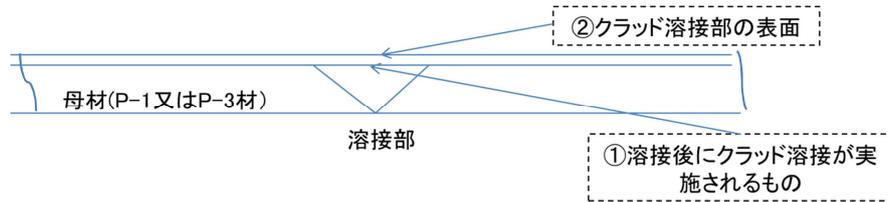


図2 溶接後にクラッド溶接が実施されるものとクラッド溶接部の表面

クラッド溶接に使用する材料は再熱割れが発生する懸念のない材質（ステンレス鋼やニッケル・クロム・鉄合金）であることから、クラッド溶接部の表面（図2の②）については、溶接後熱処理前にPTを実施することができるとするのは妥当と判断する。

- ・ P-1 材以外

クラス2、3配管及びクラス3相当管において、最終溶接後熱処理後にMTを実施する場合、中間溶接後熱処理前にRTを実施することができるとしている。しかしながら、溶接部の非破壊試験を規定している表N-X050-1に、RT及びMTを規定しているものはなく、本文規定と対応していないことから、妥当と判断されない。

3) 非破壊試験の実施時期に関する評価のまとめ

非破壊試験の実施時期については、次のように読み替える。

- ・ N-1050(2)の「また、P-1又はP-3の継手区分A、B、C又はDであって、溶接後にクラッド溶接が実施されるもののうち溶接後熱処理後に磁粉探傷試験（磁粉探傷試験が不適当な場合、浸透探傷試験）を実施することが困難な溶接部の磁粉探傷試験（磁粉探傷試験が不適当な場合、浸透探傷試験）もしくはP-1又はP-3のクラッド溶接部の浸透探傷試験は、溶接後熱処理前に実施することができる。」とあるのは、「また、P-1又はP-3の継手区分A、B、C又はDであって、溶接後にクラッド溶接が実施されるもののうち溶接後熱処理後に磁粉探傷試験（磁粉探傷試験が不適当な場合、浸透探傷試験）を実施することが困難な溶接部の磁粉探傷試験（磁粉探傷試験が不適当な場合、浸透探傷試験）は、母材成分から再熱割れのおそれがないと確認された場合、溶接後熱処理前に実施することができる。P-1又はP-3のクラッド溶接部の浸透探傷試験は、溶接後熱処理前に実施することができる。」に読み替える。
- ・ N-2050(2)及びN-4050(2)の「また、P-1の溶接部は、溶接後熱処理前に非破壊試験を実施することができる。」とあるのは、「また、P-1の溶接部は、母材成分から再熱割れのおそれがないと確認された場合、溶接後熱処理前に非破壊試験を実施することができる。」に読み替える。

- ・ N-3050(2)の「また、P-1の溶接部の非破壊試験、もしくはP-1又はP-3のクラッド溶接部の浸透探傷試験は、溶接後熱処理前に実施することができる。」とあるのは、「また、P-1の溶接部は、母材成分から再熱割れのおそれがないと確認された場合、非破壊試験を溶接後熱処理前に実施することができる。P-1又はP-3のクラッド溶接部の浸透探傷試験は、溶接後熱処理前に実施することができる。」に読み替える。
- ・ N-5050(2)の「また、P-1の溶接部は、溶接後熱処理前に非破壊試験を実施することができる。」とあるのは、「また、P-1の溶接部は、母材成分から再熱割れのおそれがないと確認された場合、溶接後熱処理前に非破壊試験を実施することができる。」に読み替える。
- ・ N-6050(2)及びN-7050(2)の「また、P-1の溶接部は、溶接後熱処理前に非破壊試験を実施することができる。なお、母材の区分が表N-G01に掲げるP-1以外のもので放射線透過試験を行う溶接部に対して溶接後熱処理後に磁粉探傷試験を行う場合は、溶接後熱処理前に放射線透過試験を実施することができる。」とあるのは、「また、P-1の溶接部は、母材成分から再熱割れのおそれがないと確認された場合、溶接後熱処理前に非破壊試験を実施することができる。」に読み替える。

以上を要約したものを、表7-4に示す。

表 7-4 非破壊試験の実施時期（下線が技術評価結果）

(i) 母材の区分、対象部に応じた溶接後熱処理前に実施可能な非破壊試験種類と試験時期

母材区分	非破壊試験の対象部	非破壊試験種類	中間溶接後熱処理前	中間溶接後熱処理後	溶接後熱処理後
P-1	クラス 1 容器の溶接部	全て	×	○	○
	クラス 1 容器以外の溶接部	全て	<u>○</u> *1	○	○
P-3	全て	全て	×	○	○

(ii) 上記の表によらず、中間溶接後熱処理前に試験実施可能な条件

母材区分	非破壊試験の対象部	非破壊試験種類	中間溶接後熱処理前	中間溶接後熱処理後	溶接後熱処理後
P-1	クラッド溶接される溶接部*2の表面（クラス 1 容器）	MT, PT	<u>○</u> *1	○	○
P-3	クラッド溶接の表面（クラス 1, 2 容器）	PT	○	○	○
P-1 以外	クラス 2, 3 配管及びクラス 3 相当管の溶接部	RT+MT*3	<u>○→×</u>	<u>○→×</u>	○

*1：母材成分から再熱割れのおそれがないと確認された場合

*2 継手区分 A, B, C 又は D であって、溶接後にクラッド溶接が実施されるもののうち、溶接後熱処理後に表面の非破壊試験を実施することが困難な場合

*3 溶接後熱処理後に MT を実施

3.2.2.4 溶接後熱処理の方法と保持時間

(1) 変更の内容

1) 溶接後熱処理の方法

- ・ 炉内に入れる場合及び炉内から取り出す場合の炉内温度を 300℃以下から 425℃未満に変更。
- ・ 局部溶接後熱処理を行う場合の加熱範囲を、溶接部の両側それぞれに「容器については母材の厚さの 3 倍以上、管については開先幅の 3 倍以上でかつ余盛り幅の 2 倍以上の幅」から、「母材の厚さ又は 50mm のいずれか小さい値以上の幅」に変更。
- ・ フェライト系ステンレス鋼の 650℃以下の温度における冷却速度について、規定を追加。

2) 溶接後熱処理の保持時間

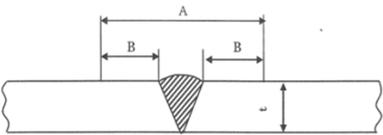
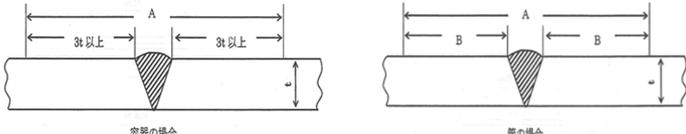
- ・ 完全溶込み溶接部の溶接後熱処理の保持時間に対応する厚さに係る規定を具体化。

- ・ 最小保持時間について、複数回の溶接後熱処理の保持時間を合計できることを明確化。

規定内容の変更点を表8に示す。

表8 溶接後熱処理の方法と保持時間に関する規定内容の変更点

1) 溶接後熱処理の方法

2012年版/2013年追補	2007年版
<p>表 N-X090-2 溶接後熱処理の方法 熱処理の方法</p> <p>3. 炉内に入れる場合及び炉内から取り出す場合における炉内の温度は、<u>425℃未満</u>であること</p>	<p>3. 炉内に入れる場合および炉内から取り出す場合における炉内の温度は、300℃以下であること</p>
<p>5. <u>局部加熱により行う場合は、均一温度領域が溶接金属の最大幅の両側にそれぞれ母材の厚さ又は 50mm のいずれか小さい値以上の幅</u></p> <p>(第4部 解説)</p>  <p>A: 加熱範囲 (均一温度領域) B: 母材の厚さ (t) 又は 50mm のいずれか小さい値以上 (溶接金属止端部からの寸法) t: 母材の厚さ</p>	<p>5. 次の(1)および(2)の掲げる範囲</p> <p>(1) 容器 (管寄せを除く) については、溶接部の最大幅の両側にそれぞれ母材の厚さの3倍以上の幅</p> <p>(2) 管寄せまたは管については、溶接部の最大幅の両側にそれぞれ開先幅の3倍以上で、かつ、余盛り幅の2倍以上の幅</p> <p>(第4部 解説)</p>  <p>A: 加熱範囲 (均一な温度になるように加熱する範囲) B: 開先幅の3倍以上で、かつ、余盛り幅の2倍以上 t: 母材の厚さ</p>
<p>加熱及び冷却の方法</p> <p>2. 母材の区分がP-7については、<u>650℃より高い温度範囲における冷却速度は、1時間につき温度差が 55℃以下とし、650℃以下の温度範囲におい</u></p>	<p>2. 温度 650℃において、母材の区分が P-7 を冷却する場合の速さは、1時間につき温度差が 55℃以下であること。</p>

ては脆化を防ぐために十分に速い速度で冷却すること。	
---------------------------	--

2) 溶接後熱処理の保持時間

2012 年版/2013 年追補	2007 年版
<p>表 N-X090-1 溶接後熱処理における温度範囲及び溶接部の厚さに応じた保持時間</p> <p>(注)</p> <p>1. 溶接部の厚さ t は、次に掲げる寸法 (単位: mm) とする。</p> <p>(1) 完全溶込み溶接の場合にあっては、以下の厚さ</p> <p>1) <u>突合せ溶接の場合にあっては、溶接される部分の厚さ (厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ)</u></p> <p>2) <u>突合せ溶接以外の場合にあっては、完全溶込み溶接となる部分の厚さ</u></p> <p>(2) 部分溶込み溶接の場合にあっては、開先の深さ</p> <p>(3) すみ肉溶接の場合にあっては、のど厚</p> <p>(4) クラッド溶接のみの場合にあっては、<u>クラッドの厚さ</u></p> <p>(5) <u>上記(1)から(3)を組合せた場合にあっては、最も大きくなる部分の厚さ</u></p>	<p>t は、次に掲げる厚さ (mm を単位とする) とする。</p> <p>1. 完全溶込み溶接の場合にあっては、溶接部の厚さまたは母材 (耐圧部に限る) の厚さ (厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ) のうち、いずれか薄い方の厚さ</p> <p>2. 部分溶込み溶接の場合にあっては、開先の深さ</p> <p>3. すみ肉溶接の場合にあっては、のど厚</p> <p>4. クラッド溶接のみの場合にあっては、溶接部の厚さ</p>
<p>3. <u>最小保持時間は、1 回で溶接後熱処理を行う時間又は複数回で溶接後熱処理を行う合計時間のいずれでもよい。</u></p>	なし

(2) 日本機械学会による変更理由

1) 溶接後熱処理の方法

- ・ 炉内に入れる場合及び炉内から取り出す場合の炉内温度上限値について、ASME で規定された温度との整合を図る。
- ・ 局部溶接後熱処理の加熱範囲を、ASME の規定を参考に見直す (事例規格「PWR 原子炉容器等冷却材管台部に対する溶接後熱処理時の加熱範囲に関する規定」に整合)。
- ・ フェライト系ステンレス鋼の溶接後熱処理を行う場合の冷却速度の規定を、ASME の規定を参考に見直す。

2) 溶接後熱処理の保持時間

- ・ 溶接後熱処理の保持時間について、溶接部の厚さに係る規定を明確化する。
- ・ ASME 及び JIS における「溶接後熱処理方法」の規定を参考に、複数回に分けて溶接後熱処理を行う場合の保持時間に係る規定を明確化する。

(3) 技術評価の結果

1) 溶接後熱処理の方法

① 炉内に入れる場合及び炉内から取り出す場合の炉内温度

溶接後熱処理の方法について、「発電用火力設備の技術基準の解釈」（以下「火力技術基準解釈」という。）及び JIS Z 3700(1987)溶接後熱処理方法は、共に 425°C未満、ASME は 427°Cを超える温度での加熱及び冷却速度等を規定している。また、図 3 及び民間による溶接後熱温度の変更に関するモックアップ試験結果によれば、炭素鋼鋼管を用いた実証試験及び解析結果から、温度管理開始・終了温度を 300°Cから 400°Cにしても残留応力に影響がないとしている。

以上を踏まえ、溶接後熱処理時の管理温度を 300°Cから 425°Cに変更することは妥当と判断する。

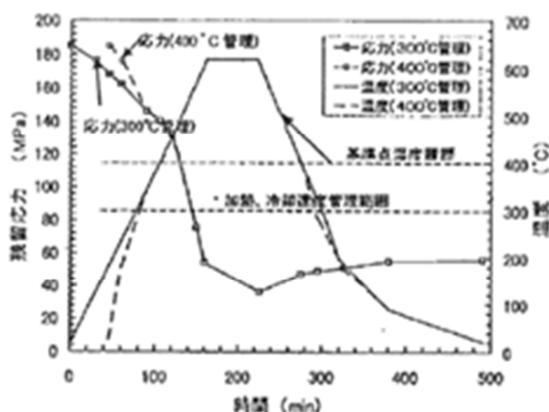


図 3 温度管理開始・終了温度の残留応力に及ぼす影響の解析結果^[2]

[2] 「局部 PWHT 有効加熱範囲の実証」（一般財団法人発電設備技術検査協会発行 発電技検レビュー 1999 No.25）（図 8）

② 局部溶接後熱処理を行う場合の加熱範囲

局部溶接後熱処理の加熱範囲の変更範囲に関し、変更に伴う残留応力低減について、技術的根拠の説明を求めたところ、文献^[3]が提示された。しかし、同文献からは、2007年版に規定されている加熱幅と、2012年版に規定されている加熱幅とでは残留応力に有意な違いがあり、この違いによる影響がないことを評価できないため 2007年版を適用する。また、第 4 部解説において、局部熱処理の場合の残留応力低減程度を炉内熱処理と同程度にする必要がある場合、JIS Z 3700 の規定による加熱範囲を推奨して

おり、本文において規定されている加熱範囲では不十分であることを示唆している。

したがって、適用に当たっては「局部加熱により行う場合は、均一温度領域が溶接金属の最大幅の両側にそれぞれ母材の厚さ又は 50mm のいずれか小さい値以上の幅」とあるのは、従前のとおり、

「次の(1)及び(2)の掲げる範囲

(1) 容器（管寄せを除く）については、「溶接部の最大幅の両側にそれぞれ母材の厚さの 3 倍以上の幅」

(2) 管寄せ又は管については、「溶接部の最大幅の両側にそれぞれ開先幅の 3 倍以上で、かつ、余盛幅の 2 倍以上の幅」

に読み替える。

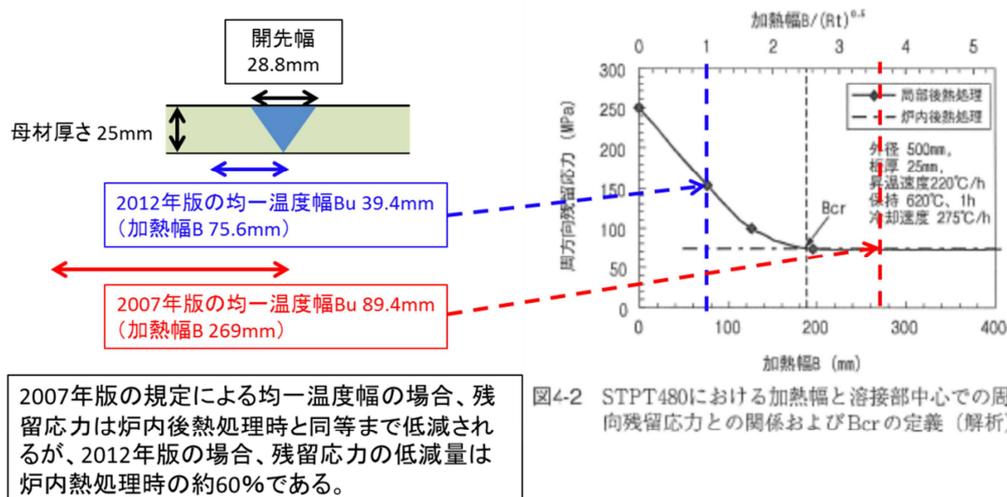


図4-2 STPT480における加熱幅と溶接部中心での周方向残留応力との関係およびBcrの定義（解析）

図4 溶接規格 2007 年版と 2012 年版に規定されている加熱幅の比較と

STPT480 における加熱幅と溶接部中心での周方向残留応力との関係^[3]

[3] 「配管周継手局部溶接後熱処理時の加熱条件の適正化」火力原子力発電技術協会、vol56、 No.6

③ フェライト系ステンレス鋼の 650 °C以下の温度における冷却速度の追加

フェライト系ステンレス鋼（P-7）は、475°C付近に長時間加熱すると含有する Cr が分離して組織に変化が生じ、靱性が低下する（475 脆性）。この劣化を生じさせないため、冷却過程においてはこの温度領域での滞留時間を短くするよう十分に速い速度で冷却する必要がある。これを踏まえ、規定内容を追加したものであることから妥当と判断する。

本規定の溶接規格 2007 年版から 2012 年版/2013 年追補への変更は、溶接後熱処理を実施することによる脆化を防ぐことを目的として追加されたものであることから、今後、2007 年版の本規定を適用することは望ましくないと考えられる。なお、フェライト系ステンレス鋼が使用された場合においても、2007 年版が適用された既設若しく

は建設中の設備については、本体の溶接後熱処理の際に同時に熱処理された機械試験板により、溶接部の靱性が確認されていることから、技術基準規則に適合していると判断して支障ないと考えられる。

したがって、溶接規格 2012 年版/2013 年追補をエンドースする技術基準規則解釈の施行後においては 2012 年版/2013 年追補における本規定を適用するものとし、2007 年版の本規定の新たな適用は不可とする。

2) 溶接後熱処理の保持時間

① 溶接部の厚さに応じた保持時間

・ 完全溶込み溶接の場合

完全溶込み溶接の場合における溶接部の厚さについて、突合せ溶接部と完全溶込み溶接部で区別して規定するとともに、「溶接部の厚さまたは母材の厚さ」としていたものを、「溶接される部分の厚さ」と「完全溶込み溶接となる部分の厚さ」として明確化した内容となっている。その内容については、継手の形状に対応する溶接部の厚さとして整理した解説表 表 N-X090-3-1 溶接後熱処理における溶接部の厚さ及び母材の厚さ(例)に記載されており、溶技解釈解説表 17.2 と同一であることから、規定の内容を実質的に変更するものでなく、妥当と判断する。

・ 溶接を組み合わせた場合

2 種類以上の溶接を組み合わせた場合の厚さについては、溶接規格 2007 年版の解説表 表-6.2 に規定されていた「最も大きくなる部分の厚さ」としていたものを本文に移したものであり、技術的内容を変更するものではないことから妥当と判断する。

② 溶接後熱処理の最小保持時間

1 つの溶接部に対して溶接後熱処理を複数回に分けて行う場合について、加熱保持時間の合計を保持時間とすることができることを明確化したものである。保持時間以上の加熱が行われていれば、加熱を複数回に分けて行っても応力緩和について同等の効果を得られることから、妥当と判断する。

3.2.2.5 溶接後熱処理を要しないもの

(1) 変更の内容

溶接後熱処理を要しない条件等に係る規定(表 N-X090-3)を変更。規定内容の変更点を以下に示す。なお、変更点の全容を別表 1 に示す。

1) P-1 (炭素鋼) 材のクラッド溶接部

表 9-1 溶接後熱処理を要しないものに関する規定内容の変更点

(i) 規定の新設

2012年/2013年追補					2007年			
溶接部の区分	母材の厚さ(mm)	溶接部の厚さ(mm)	母材の炭素・クロム含有量(%)	予熱温度(°C)	溶接部の区分	溶接部の厚さ(mm)	母材の炭素含有量(%)	予熱温度(°C)
クラス1容器 (注7)	T ≤ 38	—	C ≤ 0.30	40以上	(準用) クラス1容器	16以下	0.25 以下	100 以上
	38 < T ≤ 75	—	C ≤ 0.30	100以上 (注7)				
	T > 75	—	C ≤ 0.30	120以上 (注7)				
クラス1容器 以外(注7)	T ≤ 38	—	C ≤ 0.30	40以上	(準用)クラス1容器以外 (母材の厚さ38mm以下)	19以下	—	—
	38 < T ≤ 75	—	C ≤ 0.30	100以上 (注7)				
	T > 75	—	C ≤ 0.30	120以上 (注7)				

(ii) 母材が P-1 又は P-3 (グループ番号 1, 2 又は 3) のクラッド溶接部又は肉盛溶接部に対する補修溶接又は手直し溶接を行う場合に係る規定の追加

2012年/2013年追補	2007年
6. 母材がP-1又はP-3(グループ番号1, 2又は3)のクラッド溶接部又は肉盛溶接部に対して補修溶接又は手直し溶接を行う場合、以下の(1)から(3)にすべて該当する時、予熱及び溶接後熱処理は要しないものとする。 (1) 溶接金属がオーステナイト系ステンレス又はニッケルクロム鉄合金(P-8相当又はP-43相当)であること。 (2) クラッド溶接部又は肉盛溶接部の残存厚さは3mm以上あること。 (3) 溶接方法が被覆アーク溶接又はティグ溶接であること。	なし

(iii) 表 N-X090-3 溶接後熱処理を要しないものに、以下の注記を追加。

2012年/2013年追補	2007年
7. クラッド溶接を行う場合、下記を満足すること。 (1) 下記の板厚のクラッド溶接の場合、溶接後に下記の直後熱を実施すること。 1) 38 mm < T(板厚) ≤ 75 mm : 100°C以上で2時間以上 2) T(板厚) > 75 mm : 150°C以上で2時間以上	なし

(iv) 表 N-X090-3 溶接後熱処理を要しないものに、以下の注記を追加。

2012年/2013年追補	2007年
7. クラッド溶接を行う場合、下記を満足すること。 (2) P-1材の中でJIS G 3106「溶接構造用圧延鋼材」のSM570, JIS G 3115「压力容器用鋼板」のSPV450, SPV490 にクラッド溶接を行なう場合は、溶接後熱処理を免除してはならない。	なし

2) P-9A/P-9B 材（ニッケル鋼）の溶接部に係る規定を新たに設定

表 9-2 溶接後熱処理を要しないものに関する規定内容の変更点

2012年版						2007年版
機器の区分	溶接部の区分	母材の厚さ (mm)	溶接部の厚さ(mm)	母材の炭素・クロム含有量 (%)	予熱温度 (°C)	規定なし
容器管	1. すべての溶接部（2.から4.に掲げるものを除く。）	—	$t \leq 16$	—	100以上	
	2. 栓等の溶接部、ラグ、ブラケット等の溶接部(注4)	$T \leq 16$ (耐圧部)	$t \leq 13$			
管	3. 管の継手区分B又は継手区分Cの突合せ溶接部	$OD \leq 115$	$t \leq 13$	$C \leq 0.15$	120以上	
	4. 管の継手区分B又は継手区分Cのソケット溶接部	$OD \leq 61$				

3) P-4（クロモリブデン鋼）材の溶接部

母材が P-4 材の溶接部の予熱温度を 100°C 以上から 120°C 以上に変更。

4) P-3、P-4、P-5 材の管の母材の厚さに、新たに制限を設定

表 9-3 溶接後熱処理を要しないものに関する規定内容の変更点

			2012年／2013年追補	2007年
母材の区分	機器の区分	溶接部の区分	母材の厚さ (mm)	母材の厚さ (mm)
P-3(グループ番号1又は2)(注6)	管	管の継手区分B又は継手区分Cのソケット溶接部	$OD \leq 61$	なし
P-4				
P-5				

5) P-5 材の栓等の溶接部、ラグ、ブラケット等の溶接部

表 9-4 溶接後熱処理を要しないものに関する規定内容の変更点

			2012年／2013年追補	2007年
母材の区分	機器の区分	溶接部の区分	母材の炭素・クロム含有量(%)	母材の炭素含有量(%)
P-5	容器管	1. 栓等の溶接部、ラグ、ブラケット等の溶接部(注4)	$C \leq 0.15$ $Cr \leq 3.00$	$C \leq 0.15$

(注 4) 漏止め溶接部及びラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なものを取り付ける継手の溶接部

(2) 日本機械学会による変更理由

1) P-1 材のクラッド溶接部

P-1 材のクラッド溶接部を特定した規定はなく、突合せ溶接における規定を準用していたものについて、以下の考え方を踏まえ、ASME の規定を参考にして新たな規定を設定する。

- ・ 母材の板厚が厚くなると冷却速度が速くなり、組織が硬化し易いことから、これを防止するため、板厚(T)を3つに区分 ($T \leq 38$ 、 $38 < T \leq 75$ 、 $75 < T$) に設定する。
- ・ 板厚 75mm を超える場合は、38~75mm の場合よりも予熱温度を高く設定する。
- ・ 板厚 38mm 以下の場合、予熱に加え、さらに組織の硬化防止及び拡散性水素の除去ができるよう、突合せ溶接には要求されていない直後熱を設定する。
- ・ 板厚 75mm を超える場合は、75mm 以下の場合より予熱温度及び直後熱温度を高く設定する。

2) P-9A/P-9B 材溶接部

- ・ ASME の規定に合わせ、新たに P-9A 及び P-9B を追加する。
- ・ 溶接部の最高硬さを評価するための指標である炭素当量 (注) を比較すると、P-9A/P-9B 材は、P-3 材あるいは P-4 材の 0.4~0.6 倍程度と小さいことから、これらの材料より、溶接に際しての熱影響により硬化し難い材料と考えられる。このため、P-9A/P-9B 材の溶接後熱処理を免除できる溶接部の厚さ、炭素当量、予熱の条件を、P-3 材若しくは P-4 材と同様のものとしている。

(注) 炭素当量(Ceq) = $C + 1/6(\%Mn) + 1/24(\%Si) + 1/40(\%Ni) + 1/5(\%Cr) + 1/4(\%Mo) + 1/14(\%V)$

3) P-4 材の溶接部

ASME の規定に合わせ、P-4 材の溶接に際しての予熱温度を 100℃以上から 120℃以上に変更する。

4) P-3、P-4、P-5 材の管

ASME の規定に合わせ、ソケット溶接の場合の外径を制限する。

5) P-5 材の栓等の溶接部、ラグ、ブラケット等

ASME の規定に合わせ、重要なものを取り付ける溶接部に対する母材の Cr 量を制限する。

(3) 技術評価の結果

1) P-1 材のクラッド溶接部

① クラッド溶接部の規定の新設

クラス 1 容器について、母材の厚さが 38mm 以下で、予熱温度を 40℃以上とした点については、溶接後熱処理を要しない理由として以下が示されている。

- ・ 図 5 より、7℃以上、75℃以下のある温度（40℃）において予熱した場合、母材の温度 540℃^{*4}における冷却速度が 30℃/min^{*5}となる。
- ・ 図 6 より、冷却速度が 30℃/min で炭素当量が 0.45 であれば、熱影響部の硬さは Hv=350 となり、国際溶接協会（IIW）が推奨する最高硬さ^[6]以下となる。

*4 熱影響部の最高硬度が決まると考えられている温度（基準温度）

*5 IIW が推奨する熱影響部の最高硬さ（推奨値）以下となる冷却速度

[6] 日本溶接協会 接合・溶接技術 Q&A1000 No. Q05-02-39

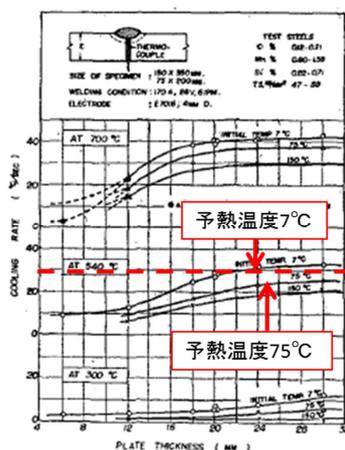


図 5 板厚と初期板温度による 700, 540 及び 300℃における溶接部の冷却速度^[4]

[4] 木原ら 「鋼の溶接硬化に関する研究(第2報)」溶接学会誌 1957 (Fig.7)

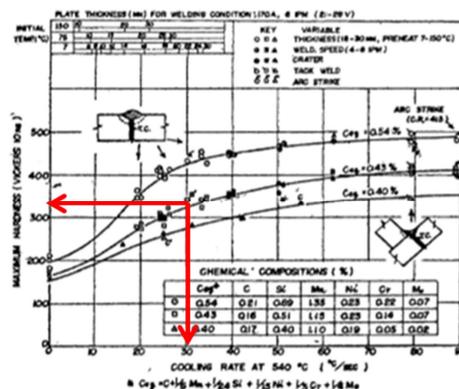


図 6 溶接部における 540℃での冷却速度と硬さ^[5]

[5] 木原ら 「鋼の溶接硬化に関する研究(第1報)」溶接学会誌 1957 (Fig.8)

しかしながら、以下に示すことから、この変更は適切ではないと判断する。

- ・ P-1 材の炭素当量は 0.6 を超える可能性（例えば SB480）が否定できない（炭素当量が大きければ、最高硬さが大きくなる（図 7 参照）。）。
- ・ 文献^{[4][5]}の例は、被覆アーク溶接法で 100mm 長さの単一ビード直下の冷却速度測定結果であり、多パス盛りによる熱影響部の重畳データが含まれていない限定された条件の下での結果である。

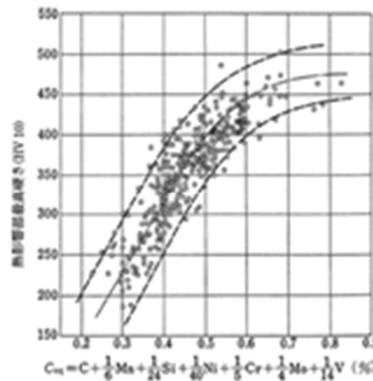


図7 炭素当量と熱影響部の最高硬さ^[7]

[7] 溶接・接合便覧（溶接学会編）p832, (Fig.4・16)

また、炭素含有量の値を0.25以下から0.30以下に変更している点については、炭素含有量が硬化特性に影響することから、この変更を妥当とする根拠が確認できない。

クラス1容器以外に係る規定については、母材の炭素含有量を規定するとともに、母材の厚さに応じて予熱温度を設定していることは、新たに条件を明確化したものであり、妥当と判断する。

- ② 母材の区分がP-1又はP-3（グループ番号1、2又は3）のクラッド溶接部又は肉盛溶接部に対する補修溶接又は手直し溶接を行う場合に係る規定の追加

クラッド材を溶接金属として残留水素による遅れ割れの発生しにくい硬化性のない材料に限定していること、母材に熱影響が及ばないようにテンパービード法と同様3mm以上の残存肉厚（図8参照）を規定していること及び被覆アーク溶接やティグ溶接のように入熱の少ない溶接法に限定していることから、妥当と判断する。

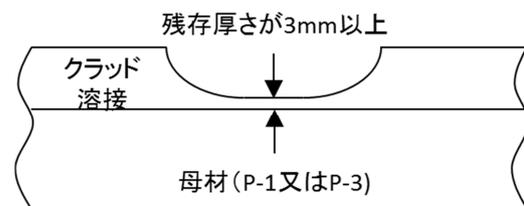


図8 補修溶接を実施する場合のクラッド溶接の残存厚さ

- ③ 板厚に応じた直後熱の規定

直後熱の実施は水素を拡散する効果があるとの知見（図9参照）があることから新たに規定されたものであり、妥当と判断する。

- ・ 図9は、斜線より左上の領域では割れが発生しにくく、右下では発生しやすいことを示す。

- HT-50A (P-1 材) の場合、予熱温度 100°C で直後熱なし (例えば 25°C) では割れが発生しやすいが、150°C で 2 時間程度直後熱を加えることにより割れが発生しにくくなる。

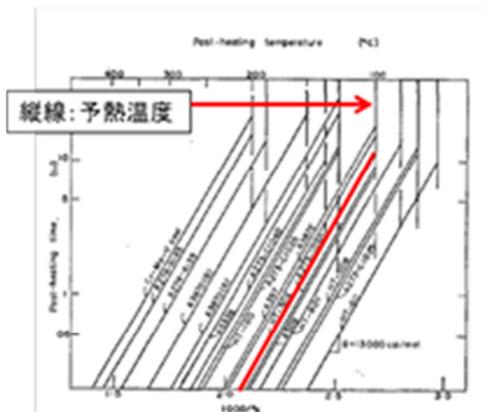


図9 各種鋼の割れに対する後熱処理の効果^[8]

[8] 内木、岡林、糸、“低合金鋼の溶接割れにおよぼす予・後熱の効果に関する研究 (第1報)”, 溶接学会誌, 第43巻第7号, p.714, (1974). (Fig.11)

④ 溶接後熱処理が免除されないもの

SM570, SPV450 及び SPV490 は添加物を加える等の処理により強度を高めたものであり、これらの材料は残留永久歪が P-1 材の中でも大きいこと、水素拡散を行う必要があることから、溶接後熱処理を免除してはならないとすることは妥当と判断する。

以上より、適用に当たっては、「1. クラス1機器」の表中、「母材の区分」の欄が「P-1」であって、「溶接部の区分」の欄が「5. クラッド溶接」であって、「母材の炭素・クロム含有量 (%)」の欄における「 $C \leq 0.30$ 」とあるのは、「 $C \leq 0.25$ 」に読み替える。また、「1. クラス1機器」の表中、「母材の区分」の欄が「P-1」であって、「溶接部の区分」の欄が「5. クラッド溶接」であって、「母材の厚さ」の欄が「 $T \leq 38$ 」であって、「予熱温度 (°C)」の欄における「40 以上」とあるのは「100 以上」に読み替える。

2) P-9A/P-9B 材の溶接部

P-9A/9B 材は、ニッケルを含有するフェライト系鋼であるが、溶接後熱処理を要しないフェライト系鋼としては、P-3 (モリブデン鋼)、P-4 (クロムモリブデン鋼)、P-5 (クロムモリブデン鋼) が規定されている。P-9A/9B 材の炭素当

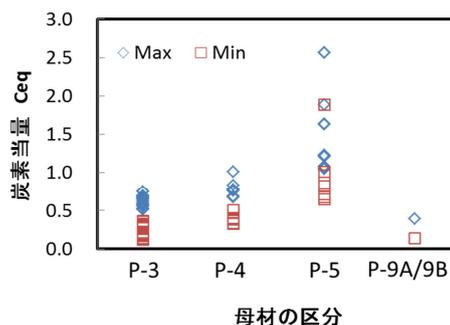


図10 炭素当量の分布

量は、図 10 に示すとおり、P-3 材又は P-4 材の炭素当量と同等以下の低い値となっており、硬化しにくい材料という評価は妥当と判断する。

表 9-5 に示すように、「溶接部の区分」が「1. すべての溶接部（2. から 4. に掲げるものを除く。）」の場合について、熱影響部の硬さに関する母材の炭素含有量が規定されていない。P-9A/9B として材料規格 2012 年版に登録されている材料は STPL450（炭素含有量は 0.18% 以下）のみであり、P-3 材における制限値 $C \leq 0.25$ を満たすことから、P-3 材に対する制限と実質的に同等と判断する。

「機器の区分」が管であって「溶接部の区分」が「3. 管の継手区分 B 又は継手区分 C の突合せ溶接部」及び「4. 管の継手区分 B 又は継手区分 C のソケット溶接部」の場合については、P-4 と同じ値としており、炭素当量の観点から、P-4 材に対する制限と同等と判断する。

表 9-5 P-9A/9B 材と P-3 材、P-4 材の炭素・クロム含有量及び溶接予熱温度の比較

機器の区分	溶接部の区分	母材の区分	母材の厚さ (mm)	溶接部の厚さ (mm)	母材の炭素・クロム含有量 (%)	予熱温度 (°C)
容器管	1. すべての溶接部（2. から 4. に掲げるものを除く。）	P-9A/9B	—	$t \leq 16$	—	100 以上
		P-3			$C \leq 0.25$	
	2. 栓等の溶接部、ラグ、ブラケット等の溶接部（注 4）	P-9A/9B	$T \leq 16$ （耐圧部）	$t \leq 13$	—	100 以上
		P-3	—		$C \leq 0.25$	
管	3. 管の継手区分 B 又は継手区分 C の突合せ溶接部	P-9A/9B	$OD \leq 115$	$t \leq 13$	$C \leq 0.15$	120 以上
		P-3	—		$C \leq 0.25$	100 以上
		P-4	$OD \leq 115$		$C \leq 0.15$	120 以上
	4. 管の継手区分 B 又は継手区分 C のソケット溶接部	P-9A/9B	$OD \leq 61$	$C \leq 0.15$	120 以上	
		P-3		$C \leq 0.25$	100 以上	
		P-4		$C \leq 0.15$	120 以上	

（注 4） 漏止め溶接部及びラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なものを取り付ける継手の溶接部

「溶接部の区分」が「2. 栓等の溶接部、ラグ、ブラケット等の溶接部（注 4）」の場合について、溶接部の厚さに対する制限値を、漏れ止め溶接や耐圧部に取り付く非耐圧部であって重要なものにおいては 13mm 以下としていることは、以下の理由により妥当と判断する。溶技解釈の「解説 解説表 別表 17.1 溶接後熱処理を要しないもの」において、P-9A/9B 材を用いた液化ガス用燃料設備に関わる容器及び管の溶接部であって溶接部の厚さが 16mm 以下のものは、母材の炭素量及び予熱温度にかかわらず溶接後熱処理を要しないとしていた。

3) P-4 材の溶接部

P-4 材は P-3 材と同じクロムモリブデン鋼であるが、P-3 材よりもクロム含有量が多く溶接による硬化性が高いことを考慮し、ASME の規格を参考として予熱温度を高く設定し

ていることは、溶接部の健全性を確保する観点からより安全側の制限であり、妥当と判断する。

4) P-3、P-4、P-5 材の管

ASME の規定を参考に、ソケット溶接の外径に対して制限を設けたものであり、妥当と判断する。

5) P-5 材の栓等の溶接部、ラグ、ブラケット等

溶接性に影響を及ぼす化学成分であり、従来から突合せ溶接で制限されていた Cr について、ASME の規定を参考に、重要なものを取り付ける溶接部において母材の Cr 量に対する制限を設けたものであり、妥当と判断する。

3.2.2.6 放射線透過試験による材厚の測定方法

(1) 変更の内容

放射線透過試験を行う際の突合せ溶接による溶接部の場合の材厚の測定方法において、各種溶接継手の材厚測定時の余盛高さを新たに規定。規定内容の変更点を表 10 に示す。

表 10 放射線透過試験に関する規定内容の変更点

2012 年版/2013 年追補	2007 年版
表 N-X100-1 放射線透過試験 (注) <u>2. t1 は余盛高さを示し、母材の厚さが 12mm 以下の場合であって、N-1080 他の規定により余盛高さが 1.5mm に制限されている場合には 1.5mm、それ以外の場合には 2mm とする。</u>	表-7 放射線透過試験 母材の区分が表-16 に掲げる P-51 または P-52 にあつては、日本工業規格 JIS Z3107(1993)「チタン溶接部の放射線透過試験方法」の「5.2 母材の厚さ及び材厚」によることができる。 第 4 部 解説 ただし、母材の厚さが 12 mm 以下の場合であつて、N-1080 他の規定により余盛りの高さが 1.5 mm 以下と制限されているものについては、片側溶接の場合は 1.5mm、両側溶接の場合は 3mm とする。

(2) 日本機械学会による変更理由

追記した内容は 2007 年版 第 4 部 解説にただし書として記載されており、本文で規定されていなかった。

(3) 技術評価の結果

解説に記載されていた規定に相当する内容を本文に記載し、規定として明確にしたもの

であり、材厚の計算方法については、溶技解釈の解説に記載されていたものと同じ内容であることから、変更内容は妥当と判断する。

溶技解釈 別表第 19 解説
 ただし、母材の厚さが 12mm 以下の場合であって、第 38 条（継手の仕上げ）他の規定により余盛りの高さが 1.5mm 以下と制限されているものについては、片側溶接の場合は 1.5mm、両側溶接の場合は 3mm とする。

3.2.2.7 磁粉探傷試験及び浸透探傷試験の判定基準

(1) 変更の内容

磁粉探傷試験（MT）及び浸透探傷試験（PT）の判定基準について、開先面の場合の基準を変更。規定内容の変更点を表 1 1 に示す。

表 1 1 磁粉探傷試験及び浸透探傷試験に関する規定内容の変更点

2012 年版/2013 年追補	2007 年版																						
<p>表 N-X100-3 磁粉探傷試験 開先面の場合</p> <p>(1) 線状指示模様の判定基準</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">母材の厚さの区分 (mm)</th> <th>線状の指示模様の長さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以下</td> <td style="text-align: center;"><u>1.5</u></td> </tr> <tr> <td>16 を超え 50 以下</td> <td style="text-align: center;"><u>3</u></td> </tr> <tr> <td>50 を超えるもの</td> <td style="text-align: center;"><u>5</u></td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 円形状指示模様の判定基準</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">母材の厚さの区分 (mm)</th> <th>円形状の指示模様の長さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以下</td> <td style="text-align: center;"><u>3</u></td> </tr> <tr> <td>16 を超えるもの</td> <td style="text-align: center;"><u>5</u></td> </tr> </tbody> </table>	母材の厚さの区分 (mm)	線状の指示模様の長さ (mm)	16 以下	<u>1.5</u>	16 を超え 50 以下	<u>3</u>	50 を超えるもの	<u>5</u>	母材の厚さの区分 (mm)	円形状の指示模様の長さ (mm)	16 以下	<u>3</u>	16 を超えるもの	<u>5</u>	<p>(1) 線状指示模様の判定基準</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">母材の厚さの区分 (mm)</th> <th>線状の指示模様の長さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以下</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>16 を超え 50 以下</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>50 を超えるもの</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 円形状の指示模様の判定基準 4mm 以下</p>	母材の厚さの区分 (mm)	線状の指示模様の長さ (mm)	16 以下	2	16 を超え 50 以下	4	50 を超えるもの	6
母材の厚さの区分 (mm)	線状の指示模様の長さ (mm)																						
16 以下	<u>1.5</u>																						
16 を超え 50 以下	<u>3</u>																						
50 を超えるもの	<u>5</u>																						
母材の厚さの区分 (mm)	円形状の指示模様の長さ (mm)																						
16 以下	<u>3</u>																						
16 を超えるもの	<u>5</u>																						
母材の厚さの区分 (mm)	線状の指示模様の長さ (mm)																						
16 以下	2																						
16 を超え 50 以下	4																						
50 を超えるもの	6																						

(2) 日本機械学会による変更理由

MT と PT の判定基準が、溶接規格における開先面と設計・建設規格における素材とで相違しているため、整合させる。

(3) 技術評価の結果

溶技解釈と「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」(以下「告示第 501 号」という。)の判定基準は同一であった。設計・建設規格は 2001 年版で現在の判定基準を採用し、溶接規格は溶技解釈の判定基準のままであったものを、変更により整合させたことから妥当と判断する。

3.2.2.8 継手引張試験における試験片の分割

(1) 変更の内容

継手引張試験片の厚さを分割する場合の、分割した後の試験片の形状及び寸法を追加。規定内容の変更点を表 1 2 に示す。

表 1 2 継手引張試験に関する規定内容の変更点

2012 年版/2013 年追補	2007 年版
表 N-X110-2 継手引張試験、型曲げ試験及びローラ曲げ試験 ＜試験片の種類：継手引張試験＞ 1. 形状及び寸法は、JIS Z 3121(1993)「突合せ溶接接手の引張試験方法」(以下、この表において「JIS Z 3121」という。)の「3. 試験片」によること。 2. 試験機の能力が不足で、試験片の厚さのままで試験ができない場合は、これを所要の厚さに分割することができる。その際は、切断時の熱が試験片に悪影響を及ぼさない切断方法を使用する。	同左
<u>分割した後の試験片の形状及び寸法については、1 項の規定^{*6}に従うこと。</u>	なし

*6 板の場合、分割後の試験片の厚さが 20mm 以上の場合には幅 25mm、厚さ 20mm 未満の場合は幅 40mm

(2) 日本機械学会による変更理由

分割後の試験片の幅を明確化する。

(3) 技術評価の結果

継手引張試験片の厚さを分割した後の試験片形状及び寸法については、JIS に従うことを明確化した変更であり、妥当と判断する。

3.2.2.9 破壊靱性試験及び再試験

(1) 変更の内容

破壊靱性試験及び再試験に関する規定内容の変更点は、以下のとおりである。なお、編

恋点の全容を別表 2-1 及び 2-2 に示す。

1) 破壊靱性試験

① クラス 1 容器

- ・ 破壊靱性試験の方法及び判定基準について、設計・建設規格を引用する規定とすることにより、関連温度の要求値の判定基準において用いられる破壊靱性の評価について K_{IR} を用いた式から K_{IC} を用いた式に変更（熱影響部については変更なし）。
- ・ 母材の区分が P-6（マルテンサイト系ステンレス鋼）で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼である場合の規定を削除。（再試験を含む。）

② クラス 1 配管

- ・ 厚さが 63mm 以下のもの及び母材の区分が P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼であるものについて、溶接金属及び熱影響部の横膨出量の判定基準を、設計・建設規格を引用したものに変更。
- ・ 厚さが 63mm を超えるもの及び母材の区分が P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合でないものについて、溶接金属の関連温度の要求値を、設計・建設規格を引用した規定に変更。

③ その他の機器

a) クラス MC 容器

厚さを 63mm で区分するとともに、判定基準について設計・建設規格を引用する規定に変更。

b) クラス 2 容器、クラス 3 容器、クラス 3 相当容器、クラス 2 配管、クラス 3 配管及びクラス 3 相当配管

i) 厚さが 63 mm 以下のもの及び母材の区分が P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの

- ・ 溶接金属及び熱影響部の横膨出量及び吸収エネルギーの判定基準について、設計・建設規格を引用したものに変更。
- ・ 落重試験の試験方法及び判定基準を追加。

ii) 厚さが 63 mm を超えるもの及び母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合でないもの

- ・ 溶接金属の関連温度の要求値について、設計・建設規格を引用した規定に変更。

2) 再試験

- ・ 破壊靱性試験に係る規定の中に記載されていた再試験に係る規定について、再試験に係る規定として分離。
- ・ クラス 1 機器以外の試験方法及び判定基準について、厚さが 63mm を超えるもの

等*7 と厚さが 63mm 以下のもの等*8 の場合の場合に区分して規定。

- ・ クラス 1 容器の母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合の規定を削除。

*7 クラス MC 容器：厚さが 63mm を超えるもの

クラス 2、3 機器：厚さが 63mm を超えるもの及び母材の区分が P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合でないもの

*8 クラス MC 容器：厚さが 63mm 以下のもの

クラス 2、3 機器：厚さが 63mm 以下のもの及び母材の区分が P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの

(2) 日本機械学会による変更理由

1) 破壊靱性試験

- ・ 溶接部と母材に対する破壊靱性試験方法及び判定基準は、同一のものであることが望ましいことから、設計・建設規格と異なっていた破壊靱性試験の条件及び判定基準を、設計・建設規格と整合させる。
- ・ クラス 1 容器ではマルテンサイト系ステンレス鋼の溶接は行われておらず規定の必要性がないことから、簡素化を図るため、同材料の破壊靱性に係る規定を削除する。

2) 再試験

溶接部と母材に対する破壊靱性試験の方法及び判定基準は、同一のものであることが望ましいことから、設計・建設規格と整合させる。

(3) 技術評価の結果

1) 破壊靱性試験

① クラス 1 容器

- ・ 破壊靱性試験の方法及び判定基準

破壊靱性試験の方法及び判定基準について設計・建設規格を引用することにより、関連温度の要求値の判定基準に用いられる破壊靱性の評価について参照破壊靱性値 K_{IR} を用いた式から静的破壊靱性値 K_{IC} を用いた式に変更していることについては、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2012 年版)」〈第 1 編 軽水炉規格〉(JSME S NC1-2012)に関する技術評価書(平成 26 年 8 月 6 日原子力規制委員会)(以下「設計・建設規格 2012 年版技術評価書」という。)において、一部条件を付して妥当性が確認されていることから、溶接規格の適用においても同じ条件を付すことにより、妥当と判断する。

- ・ 母材の区分が P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合の削除

設計・建設規格において当該材料に関する規定は除外されておらず、溶接規格の他の規定においても溶接を制限していない。溶接規格のクラス 1 容器に係る規定から削除した場合、当該材料に対する破壊靱性要求がなくなることから、削除することは妥当ではないと判断する。

したがって、適用に当たっては以下のとおりとする。

- ・ 母材の区分が P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼である場合の破壊靱性に係る規定について、溶接規格 2007 年版と同じ規定を適用することとする。

② クラス 1 配管

破壊靱性試験の方法及び判定基準は、設計・建設規格を引用することとしているが、従来と同じ内容を規定するものであり、妥当と判断する。

③ その他の機器

- ・ 技術基準規則解釈第 17 条第 19 項に、「第 15 号ハに規定する「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ものであることをいう。」と規定していることから、設計・建設規格を引用することとし、母材と溶接部の試験方法及び判定基準を整合させることは妥当と判断する。
- ・ 溶技解釈及び告示第 501 号と設計・建設規格の同等性については、「日本機械学会「設計・建設規格(JSME S NC1-2001)」に関する技術評価書」(平成 15 年 7 月 29 日原子力安全・保安院)において、「「設計・建設規格」における各項目の細部においては、ASME Code Section III の最新情報や国内における試験研究の成果を取り込んだ規定が有り、「告示 501 号」と異なる部分があるものの、基本的な考え方は「告示 501 号」と同様であり、技術的に妥当であると判断できる。」としており、溶技解釈に準拠している溶接規格の規定を、設計・建設規格の規定を引用するものに変更することは妥当と判断する。
- ・ 厚さが 63mm を超えるもの等^{*7}については、破壊靱性試験の方法及び判定基準は従来と同じ内容を規定しており、妥当と判断する。
- ・ 厚さが 63mm 以下のもの等^{*8}の判定基準において、「2. 衝撃試験」の判定基準として設計・建設規格を引用しているが、設計・建設規格において規定している「3 個の平均の判定基準を満足する試験片の個数は 2 個以上であること。」が規定されていない。
- ・ 厚さが 63mm 以下のもの等^{*8}に落重試験を追加したことは、設計・建設規格の規定に整合させたものであり、妥当と判断する。

したがって、適用に当たっては以下のとおりとする。

- ・ 厚さが 63mm 以下のもの等^{*8}の判定基準の「2. 衝撃試験」に、「3 個の平均の判

定基準を満足する試験片の個数は2個以上でなければならない。」を追加する。

④ 設計・建設規格 2012 年版との整合

- ・ 関連温度 RT_{NDT} 要求値の判定基準については設計・建設規格 2012 年版技術評価書で付されたものと同じ以下の条件を付すこととする。

設計・建設規格 2012 年版には、室温での規定最小降伏点が 620MPa を超える材料についての取扱いが明記されていない。その理由について、日本機械学会は、 K_{IC} 曲線を用いることを認めていないためとしている。このため、これを明示する目的で「室温での規定最小降伏点が 620 MPa を超える材料については、クラス 1 容器の破壊靱性評価に K_{IC} 曲線を用いることを認めない。」ことを条件として付すこととする。

2) 再試験

- ・ クラス 1 機器以外の再試験の方法及び判定基準について、厚さが 63mm 以下のもの等^{*8}の場合と厚さが 63mm を超えるもの等^{*7}の場合に区分して規定することについては、設計・建設規格 2012 年版の改訂に合わせたものであり、妥当と判断する。
- ・ 溶接規格 2012 年版/2013 年追補ではクラス MC 容器又はクラス 2,3 機器であって、厚さが 63mm 以下のもの等^{*8}（溶接金属及び熱影響部）の場合における破壊靱性の再試験規定は、横膨出量及び吸収エネルギーの判定基準の両者を満足する規定となっていた。設計・建設規格 2001 年版の破壊靱性規定は「横膨出量又は吸収エネルギー」の判定基準のいずれかを満足すればよい規定であったが、設計・建設 2005 年版で「横膨出量及び吸収エネルギー」と誤って変更されていた。この誤りについては、「再試験が行える場合」の「(1)3 個の試験片の横膨出量の平均値又は吸収エネルギーの平均値が・・・」と正誤表で訂正されている。
- ・ 「再試験が行える場合」の「次の(1), (2), (3)のいずれかに該当する場合は、再試験することができる。」を「次の(1)及び(2)または(1)及び(3)のいずれかに該当する場合は、再試験することができる。」とする正誤表による訂正は、既に設計・建設規格の正誤表に係る対応で確認されている。
- ・ クラス 1 容器のマルテンサイト系ステンレス鋼に係わる規定の削除は、破壊靱性試験の技術評価において、「設計・建設規格において当該材料に関する規定は除外されておらず、溶接規格の他の規定においても溶接を制限していない。溶接規格のクラス 1 容器に係る規定から削除した場合、当該材料に対する破壊靱性要求がなくなることから、削除することは妥当ではないと判断する。」としており、再試

験においても同様に当該材料に対する要求がなくなることから、妥当ではないと判断する。

したがって、表 N-X120-1 再試験に、表 1 3 を追加するものとする。

表 1 3 再試験の適用に当たっての条件

試験の種類	再試験が行える場合		再試験片の数
破壊靱性試験	クラス 1 容器	(溶接金属及び熱影響部) 母材の区分が、表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼であって、次の(1)及び(2)に該当する場合は、再試験することができる。 (1) 3 個の試験片の横膨出量の平均値が、設計・建設規格の表 PVB-2332-1 「50mm 以下の棒及びマルテンサイト系ステンレス鋼の判定基準」を満足する場合 (2) 設計・建設規格の表 PVB-2332-1 「50mm 以下の棒及びマルテンサイト系ステンレス鋼の判定基準」を満足しない試験片が 1 個あり、かつ、当該 1 個試験片が、表 PVB-2332. 1-1 「50mm 以下の棒、マルテンサイト系ステンレス鋼の再試験可能な判定基準」を満足する場合	1 組の試験片について 1 組 (3 個)

3. 2. 2. 1 0 耐圧試験

(1) 変更の内容

耐圧試験に係る規定を、設計・建設規格で規定されている内容に変更。耐圧代替非破壊試験の選定方法等を整理し、新たに表 N-X130-2 として規定。規定内容の変更点を表 1 4、別表 3-1 及び 3-2 に示す。

表 1 4 耐圧試験に関する規定内容の変更点

2012 年版/2013 年追補	2007 年版
N-1130 等 耐圧試験 (1) 溶接部は、表 N-X130-1 の「機器の区分」の欄に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の「耐圧試験圧力」の欄に掲げる圧力で耐圧試験を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないものでなければならない。	同左

<p>(2) (1)の規定にかかわらず、当該試験に係る機器等の構造上、(1)に規定する圧力で試験を行うことが著しく困難な場合は、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、 <u>表 N-X130-2 に示す耐圧代替非破壊試験のうちのいずれかの非破壊試験を行い、これに適合すること。耐圧代替非破壊試験は、表 N-X050-1「溶接部の非破壊試験」で要求される規定試験以外の放射線透過試験、超音波探傷試験、プログレス磁粉探傷試験又はプログレス浸透探傷試験のうちのいずれか適当な試験とする。</u> <u>1) プログレス磁粉探傷試験は、溶接深さの 1/2 (溶接深さの 1/2 が 13mm を超える場合は 13mm ごと) 及び最終層表面の磁粉探傷試験である。</u> <u>2) プログレス浸透探傷試験は、溶接深さの 1/2 (溶接深さの 1/2 が 13mm を超える場合は 13mm ごと) 及び最終層表面の浸透探傷試験である。</u></p>	<p>同左 放射線透過試験、超音波探傷試験、磁粉探傷試験または浸透探傷試験のうちいずれか適当な試験を行い、これに適合するもので足りる。</p>
<p>(3) <u>最高許容耐圧試験圧力</u> <u>耐圧試験圧力の上限は、表 N-X130-1 に規定される耐圧試験圧力の 106 %未満に抑えること。ただし、これを超える場合又は複数の圧力境界をもつ機器に対して耐圧試験を行う場合は、設計・建設規格 PHT-2130 を満足すること。</u> (4) <u>耐圧試験圧力の保持時間</u> <u>耐圧試験圧力の保持時間は、10 分間とする。</u> (5) <u>耐圧保持後の検査 (漏えいの確認を含む。)</u> <u>表 N-X130-1 で定めた耐圧試験圧力を(4)で定めた保持時間後、耐圧部の溶接部は、表 N-X130-1 に示す「耐圧保持後の検査における圧力」で漏えいの有無の確認をしなければならない。</u> <u>なお、水圧により原子炉圧力容器の耐圧試験を行う場合、又は水圧により原子炉圧力容器以外の機器の耐圧試験を原子炉圧力容器と一体で行う必要がある場合、最初の燃料を装入した後は、耐圧保持後の検査における圧力を通常運転時における圧力以上の圧力とする。</u></p>	<p>なし</p>

(2) 日本機械学会による変更理由

1) 耐圧試験に係る規定

- ・ 耐圧試験圧力が設計・建設規格と異なるため、整合させる。
- ・ 試験圧力の保持時間、耐圧保持後の検査の規定等が記載されていないため、明確

化する。

- ・ 設計・建設規格での耐圧試験要求事項は母材部を対象にしたものであるが、溶接部と母材部の耐圧試験は同時期に行われるため、溶接規格での耐圧試験規定は、設計・建設規格と整合させる必要がある。

2) 耐圧代替非破壊試験に係る規定

- ・ 各機器の継手に選定できる耐圧代替非破壊試験の種類が具体的でないため、明確化する。

(3) 技術評価の結果

1) 耐圧試験に係る規定

溶接規格の規定による耐圧試験と、設計・建設規格の規定による耐圧試験では試験圧力の値が異なっていたが、溶接部と母材部の耐圧試験は同時に行われるため、同一の値の試験圧力としたことは妥当と判断する。

- ・ 耐圧試験圧力の保持時間を新たに規定し設計・建設規格 2012 年版に整合させたことは妥当と判断する。
- ・ 耐圧保持後の漏えいの検査については、耐圧試験圧力で確認する規定であったものを、新たに耐圧保持後の検査における圧力で確認を行う規定とし、設計・建設規格 2012 年版に整合させたことは妥当と判断する。
- ・ 「それぞれ同表の「耐圧試験圧力」の欄に掲げる圧力で耐圧試験を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないものでなければならない。」の規定は、漏えい試験は(5)に規定されていることから、設計・建設規格同様「著しい漏えいがない」旨に明確化すべきといえる。
- ・ 以下は変更部分ではないが、今後正誤表で対応すべきと考える。
 - 第4部 解説 解説表 表 N-X130-1-1 耐圧試験圧力及び方法は本文規定の変更内容が反映されていない。
 - 同解説 表 N-X130-1 耐圧試験の解説(2)に記載されている「電気事業法施行規則第69条第2号ニ」は現在、当該条項は存在しないため、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第16条の表の上欄第3号」に訂正する必要がある。

2) 耐圧代替非破壊試験に係る規定

- ・ 耐圧代替非破壊試験として実施する非破壊試験を具体的に規定したものであることから、変更の趣旨は妥当と判断する。
- ・ 表 N-X130-2 耐圧代替非破壊試験において、各クラス機器の溶接部の区分が「ラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なものを取付ける溶接部」については耐圧代替非破壊試験の項における放射線透過試験及び超音波探傷

試験の欄を「－」と規定しているが、表 N-X050-1 溶接部の非破壊試験における代替試験の項における放射線透過試験及び超音波探傷試験の欄の記載と整合させ、「○」とすることが適切である。

- 第4部 解説 N-1130(6)5)の耐圧代替非破壊試験の作業手順には「可能な限り高い圧力での耐圧試験の加圧（加圧が困難な場合は省略しても良い。」との記載があるが、本文に無い緩和規定（困難な場合は加圧を省略しても良い）を定めており、また、同項には加圧を省略しても良い場合の説明が記載されているが、本文に記載すべき内容で解説に記載する内容としては不適切と判断する。

したがって、適用に当たっては以下のとおりとする。

- 表 N-X130-2 耐圧代替非破壊試験の各機器の溶接部の区分「ラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なものを取付ける溶接部」の耐圧代替非破壊試験の項における放射線透過試験及び超音波探傷試験の欄について「－」とあるのは「○」に読み替える。
- 第4部 解説 解説表 表 N-X130-1-1 耐圧試験圧力及び方法は適用除外とする。
- 第4部 解説 N-1130(6)5)の耐圧代替非破壊試験の作業手順のうち、「可能な限り高い圧力での加圧（加圧が困難な場合は省略しても良い。）」の「加圧が困難な場合は省略しても良い。」及び同解説 N-1130(6)の「なお、可能な限り高い圧力での耐圧試験が困難であるために、（中略）としても良い。」は適用除外とする。

3.2.2.1.1 開先面の非破壊検査

(1) 変更の内容

クラス3機器及びクラス4配管の開先面の規定について、クラス2容器の規定を準用していたが、準用をせず各機器の規定として追加し、非破壊試験の規定を削除。規定内容の変更点を表15に示す。

表15 開先面の非破壊検査に関する規定内容の変更点

2012年版/2013年追補	2007年版
N-4030等 開先面 削除	N-4140等 準用（以下準用部分を抜粋） (3)クラス3機器及びクラス4配管のうち、原子炉格納容器の貫通部から最も近い隔離弁までにあるものの溶接に係る継手区分Aから継手区分Dまでの溶接部、肉盛溶接部またはクラッド溶接による溶接部の開先面は、磁粉探傷試験または浸透探傷試験を行い、これに適合するものでなければならない。ただし、圧延または鍛造によって作られた母材であって、厚さが50mm以下のものは、この限りではない。

(2) 日本機械学会による変更理由

- ・ クラス 2 容器の非破壊試験の規定は、原子炉格納容器の貫通部から最も近い隔離弁までにあるものの溶接に関わる規定であるが、クラス 3 機器及びクラス 4 配管においては該当する機器は存在しない。

(3) 技術評価の結果

- ・ 技術基準規則第 2 条第 2 項第 33 号には、クラス 2 機器の定義として「原子炉格納容器の貫通部から内側隔離弁又は外側隔離弁までのもの」とされており、クラス 3 機器及びクラス 4 配管は該当しないことから、非破壊試験の削除は妥当と判断される。

3.2.2.12 溶接部の最小引張強さ

(1) 変更の内容

溶接継手の引張試験において要求される引張強さを示す表にアルミニウム材 2 種を追記し、その値は焼きなまし材のものを適用。材料規格と溶接規格の最小引張強さが同じであるものを削除。規定内容の変更点を表 1 6 に示す。

表 1 6 溶接部の最小引張強さに関する規定内容の変更点

2012 年版/2013 年追補		2007 年版																							
表 N-G01 溶接部の最小引張強さ																									
<table border="1"><thead><tr><th>記 号</th><th>最小引張強さ (MPa)</th></tr></thead><tbody><tr><td>A5052TE-0</td><td>175</td></tr><tr><td>A5052TES-0</td><td>175</td></tr><tr><td>A5052TD-0</td><td>175</td></tr><tr><td>A5052TDS-0</td><td>175</td></tr><tr><td><u>A5052TD-H34</u></td><td><u>175</u></td></tr><tr><td><u>A5052TDS-H34</u></td><td><u>175</u></td></tr></tbody></table>	記 号	最小引張強さ (MPa)	A5052TE-0	175	A5052TES-0	175	A5052TD-0	175	A5052TDS-0	175	<u>A5052TD-H34</u>	<u>175</u>	<u>A5052TDS-H34</u>	<u>175</u>	<table border="1"><thead><tr><th>記 号</th><th>最小引張強さ (MPa)</th></tr></thead><tbody><tr><td>A5052TE-0</td><td>175</td></tr><tr><td>A5052TES-0</td><td>175</td></tr><tr><td>A5052TD-0</td><td>175</td></tr><tr><td>A5052TDS-0</td><td>175</td></tr></tbody></table>	記 号	最小引張強さ (MPa)	A5052TE-0	175	A5052TES-0	175	A5052TD-0	175	A5052TDS-0	175
記 号	最小引張強さ (MPa)																								
A5052TE-0	175																								
A5052TES-0	175																								
A5052TD-0	175																								
A5052TDS-0	175																								
<u>A5052TD-H34</u>	<u>175</u>																								
<u>A5052TDS-H34</u>	<u>175</u>																								
記 号	最小引張強さ (MPa)																								
A5052TE-0	175																								
A5052TES-0	175																								
A5052TD-0	175																								
A5052TDS-0	175																								

(2) 日本機械学会による変更理由

- ・ A5052TD-H34 及び A5052TDS-H34 は材料規格に記載されているため、追加が必要である。
- ・ 継手引張試験の判定基準は材料規格に従うが、A5052TD-H34 及び A5052TDS-H34 のようにアルミニウム合金の場合、加工硬化又は熱処理により素材の引張強さを高めているものがある。これらの材料の溶接継手に対して素材と同様の加工硬化又は熱処

理を行うことは困難であり、素材と同等の引張強さを得ることが難しいことから、溶接継手の引張強さは焼きなまし材と同じとする。

(3) 技術評価の結果

- ・ 今回追加された材料は、Mg を 2.2~2.8% 含み、引き抜きの加工硬化により強度を中程度 235MPa 以上に高め、安定化熱処理を施した引き抜き管である。素管としては加工硬化で強度を高めているが、溶接熱の影響により加工硬化がなまされ、継手の強度は焼きなまし状態の強度まで低下する可能性があることから、焼きなまし材と同じとしたことは妥当と判断する。
- ・ 材料規格と溶接規格の最小引張強さが同じであるものは材料規格を引用し溶接規格から削除したことは、規定の内容に変更がないので妥当と判断する。

3.2.2.13 溶接施工法の確認項目（電子ビーム溶接及びレーザービーム溶接）

(1) 変更の内容

表 WP-200-2 電子ビーム溶接における確認項目及び表 WP-200-3 レーザービーム溶接における確認項目に関する変更内容は、別表 4-1 及び 4-2 に示す。

(2) 日本機械学会による変更理由

ASME の規定を参考に、確認項目及び要求事項を変更している。

(3) 技術評価の結果

1) 表 WP-200-2 電子ビーム溶接における確認項目

① 確認項目「溶接方法」の変更及び「開先形状」の追加

溶接規格 2007 年版における「溶接方法」の追加要求である「開先の種類毎に変更、V、U、片面、両面、裏当ての有無で 1 区分」を削除し、新たな確認項目「開先形状」の追加要求として「V、U、I 等開先形状の変更で 1 区分、裏当て有無で 1 区分、完全溶込み溶接において、片側溶接か両側溶接かで 1 区分」と規定したものである。この変更及び追加は、確認項目と追加要求を整理したものであり、規定内容に変更がないことから、妥当と判断する。

② 確認項目「シールドガス」の変更

追加要求における用語「シールドガス」を「置換ガス」に変更し、「環境シールドガスの変更（真空又はシールドガス）で 1 区分」を「環境シールドガスの変更（真空又は置換ガス）で 1 区分」に変更したものである。電子ビーム溶接はチャンバー内の雰囲気は真空とするか又は不活性ガスで置換して行うのが一般的であり、雰囲気を「真空又は置換ガス」とすることは表現の適正化であるので、妥当と判断する。

③ 確認項目「溶加材」の変更及び「開先面の肉盛溶接」の追加

- ・ 追加要求に「溶加材の有無で1区分」を追加することは、「溶加材径の変更で1区分」の中に含まれていた溶加材の有無の区分を別に規定したものであることから、妥当と判断する。
- ・ 追加要求を「溶加材径の変更で1区分」から「溶加材断面積の10%を超える変更で1区分」へ変更することについては、電子ビーム溶接で使用されるワイヤ径が小さいことを踏まえると、本変更で想定される溶加材供給量の変化はわずかであり、ワイヤ供給速度について「認証値の±10%の変更で1区分」としていることと整合することから妥当と判断する。
- ・ 追加要求である「バタリング（溶接部表面の化粧盛）厚さの最小値で1区分」は削除されているが、開先面へのバタリング厚さについては新たに確認項目「開先面の肉盛溶接」が追加され、追加要求として「開先面への肉盛厚さの最小値で1区分、溶加材の変更で1区分」と規定されている。また化粧盛については後述のとおり確認項目「化粧盛」が追加されている。したがって、これらは規定内容に変更がないことから、妥当と判断する。
- ・ 追加要求である「補助脱酸剤の種類の変更で1区分」に「補助脱酸剤の有無で1区分」及び「補助脱酸剤の使用量の認証値の10%を超える変更で1区分」を追加している。
 - 追加要求である「補助脱酸剤の有無で1区分」は、「補助脱酸剤の種類の変更で1区分」の中に含まれていた補助脱酸材の有無の区分を別に規定したものであることから、妥当と判断する。
 - 追加要求である「補助脱酸剤の使用量の認証値の10%を超える変更で1区分」は、補助脱酸剤の使用量について新たに制限を設けたものであり、妥当と判断する。

④ 確認項目「層」の変更

確認要領「3. (15)による」を削除しているが、3. (15)は多層盛と一層盛との区分を規定したものであり、電子ビーム溶接は一層溶接に限定し、「層」による区分は必要がないため確認項目から除外したものである。このため、確認項目「層」の確認項目「○」を「-」とする変更は妥当と判断する。

⑤ 確認項目「オシレーションの幅」の変更

追加要求である「認証値の±10%の変更で1区分」を「認証値の±20%の変更」に変更したものである。オシレーションの幅は溶接線方向（X）と溶接線に直角方向（Y）とでその影響が異なるが、通常は1mm前後でありその認証値±20%の変更によ

って溶込み深さに大きな変化はなく^[9]、適切なオシレーションの幅には±20%以上の範囲で欠陥発生が低減されることを示す知見がある^[10]ことから、この変更は妥当と判断する。

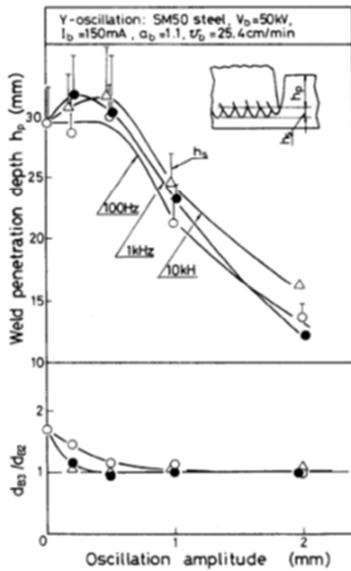


図 11 Y 方向におけるビームオシレーションによる局部的溶融範囲拡大の防止^[9]

[9] 入江、塚本、稲垣、“電子ビーム溶接におけるビーム特性と溶込み形状（第 1 報）”、溶接学会誌、第 51 巻第 11 号、p.941、(1982) (Fig.9)

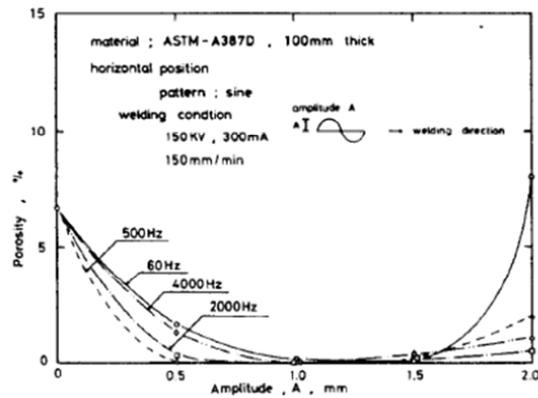


図 12 ビームオシレーション深さによる効果^[10]

[10] 益本、香名、安田、“大出力電子ビーム溶接の実用化に関する基礎研究（第 2 報）”、溶接学会誌、第 51 巻第 1 号、p.27、(1982) (Fig.5)

⑥ 確認項目「オシレーション停止時間」の変更

確認項目「オシレーション停止時間」は、項目名称を「オシレーションためらい時間」からより一般的な表現に変更したものであり、規定内容の変更ではないことから、妥当と判断する。

⑦ 確認項目「真空圧力」の変更

確認要領「認証値からの変更で 1 区分」に「認証値より低い真空圧力（真空度が高い）は、同一区分」を追加している。電子ビーム溶接では真空圧力の上昇（真空度の低下）は電子ビームの収束を障害し、溶込み深さが減少する。しかしながら、図 13 に示すとおり、ある真空圧力より高いと溶込み深さが減少するものの、それより低い真空圧力では溶込み深さに影響しないことが知られている。真空圧力が低

いものを同一区分とするよう規定を合理化したものであることから、妥当と判断する。

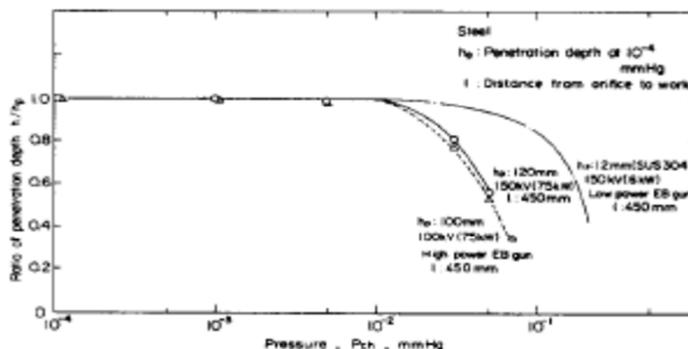


図 13 溶け込み深さの比率に対する減圧の効果

[11] 益本、杵名、安田、“溶融特性におよぼす溶接因子の影響—大出力電子ビーム溶接の実用化に関する基礎研究（第1報）”、溶接学会誌、第50巻第11号、p.1095、(1981)。(Fig. 10)

⑧ 確認項目「化粧盛」の追加

- ・ 化粧盛は、溶接部表面を整形することを目的として継手溶接に追加される熱的プロセスである。溶接施工法としては、全体として入熱が大きくなる化粧盛有りの区分で確認しておけば、化粧盛がない場合の確認も含めることができると考えられる。したがって、化粧盛有りで確認を受けている場合であって、化粧盛を行わないときを同一の区分とすることは妥当と判断する。
- ・ 確認項目「溶接姿勢」が削除されているが、電子ビーム溶接は溶接姿勢により溶込み形状、ビード形状等に影響するとされる文献がある^{[12][13]}。このため、「溶接姿勢」を削除することは妥当ではなく、従前のおりの確認項目として規定し、確認要領を「認証を受けた溶接姿勢からの変更で1区分」とするとともに、溶接姿勢の区分は下向、立向上進、立向下進、横向、上向及び管の水平固定とすることとする。

[12] 松井他、“極厚 SUS304 鋼の電子ビーム溶接に関する研究(1)”、溶接学会全国大会講演概要、第42集、p.166、(1988)

[13] 古賀他、“全姿勢電子ビーム溶接における溶接姿勢と適正溶接条件の関係”、溶接学会論文集、第18巻、第2号 p.214 (2000)]

2) 表 WP-200-3 レーザビーム溶接における確認項目

① 確認項目「溶接方法」の変更及び確認項目「開先形状」の追加

- ・ 確認項目「溶接方法」の追加要求事項の削除は、その内容を新たな確認項目「開先形状」の追加要求としたものであり、妥当と判断する。
- ・ 溶接規格 2007 年版の確認項目「溶接方法」の追加要求「V、U、片面、両面、裏当ての有無で 1 区分」のうち、「片面、両面、裏当ての有無で 1 区分」については、新たな確認項目「開先形状」の追加要求として「裏当ての有無で 1 区分」、「完全溶込み溶接において、両側から片側溶接への変更」に分離したものであり、規定内を変更するものでないことから、妥当と判断する。
- ・ 溶接規格 2007 年版の確認項目「溶接方法」の追加要求である「V、U、片面、両面、裏当ての有無で 1 区分」のうち、開先の種類 (V、U) ごとに 1 区分としていたものを ASME の規定を参考に確認項目「開先形状」の追加要求として「ベベル角度の 5° を超える減少で 1 区分」としている。ベベル角度の大幅な減少は、レーザービームの一部が開先壁面に当たりレーザーエネルギーが消費されて所定の溶込み深さが得られない可能性があるが、開先の形によらないこと及び図 14^[14]に示すとおりベベル角度の 2 倍が 0°、5°、10° において、溶け込み形状に大きな影響がないことから、ベベル角度の 5° 以内の変更であれば大きな影響がないと考えられる。したがって、「開先形状」の追加要求として、開先の種類 (V、U) を「ベベル角度の 5° を超える減少で 1 区分」とすることは妥当と判断する。

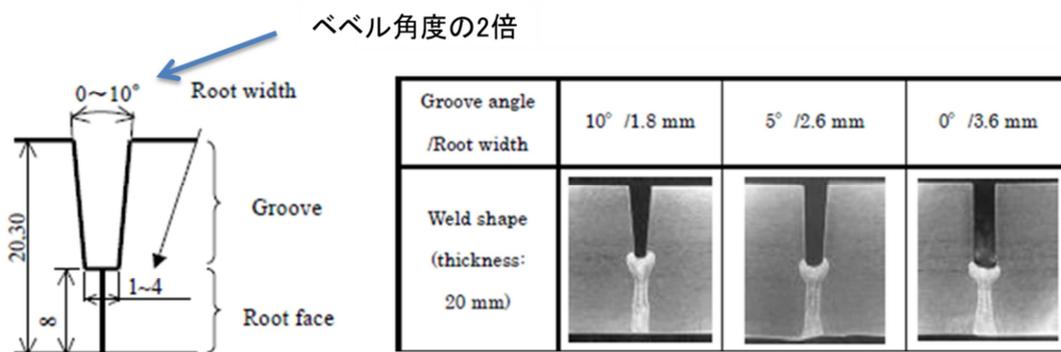


図 14 ベベル角と溶け込み形状^[14]

[14] 多羅沢、安間、岡田 他 “タグチメソッド手法による狭開先レーザー溶接条件の基礎検討 狭開先レーザー溶接技術の開発 (第 1 報)”、溶接学会全国大会講演概要平成 21 年度春季全国大会、第 84 集、(2009). (Fig. 2)

② 確認項目「シールドガス」の変更及び「プラズマ除去ガス」の追加

・ シールドガスの変更点

- 追加要求における用語「環境シールドガス」の「環境シールド」への変更及び「シールドガス」の「置換ガス」への変更は、表現の適正化であり規定内容の変更ではないことから、妥当と判断する。
- 追加要求である「流量の±5%超えて1区分」を、「流量の10%を超える減少で1区分」に変更することは、溶接部表面の酸化を防止する目的からシールドガスの大幅な減少を制限し別区分とすることは妥当と判断する。しかしながら、ガス流量が大幅に増加した場合は良好なビード形状を得られない可能性があることから、シールドガスの減少側のみを制限する区分とすることは妥当ではないと判断する。したがって、「流量の10%を超える減少で1区分」とあるのは、従前のおり「流量の±5%超えて1区分」に読み替える。

・ プラズマ除去ガスの変更点

- 確認項目「プラズマ除去ガス」は溶接規格2007年版の確認項目「シールドガス」の追加要求内容から独立する形で追加したものであり、追加要求「流量の10%を超える減少で1区分」については、流量に係る制限を新たに設けたものであることから妥当と判断する。プラズマ除去ガスはCO₂レーザ溶接で発生するプラズマによりレーザが吸収されて溶け込み深さが減少し、ビード形成が不安定となることの抑制が目的であり、流量の大幅な減少によるプラズマ除去効果の低下を制限することから、妥当と判断する。一方、プラズマ除去ガスの無制限な増大は図15

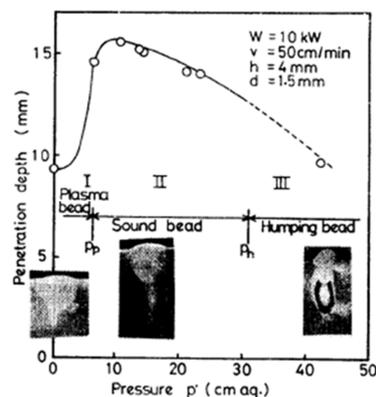


図15 10kWにおけるガス圧と溶け込み深さの関係^[15]

[15] 益本、篠田、杓名、竹本、“レーザビーム溶接のビード形状におよぼすパラメータの影響”、溶接学会論文集、第2巻第2号、p.246、(1984). (Fig.13)

に示すとおりビード表面性状に影響し、アンダーフィルやハンピングビードを生じる要因となる可能性が否定できないことから、増加側についても適切な制限を設けることを要望する。

- 追加要求における「プラズマ除去ガスの姿勢（角度）の変更で1区分」の削除は、図 16 に示すとおり、アシストガスの吹付け角度の変化による溶込み深さの変化が概ね 10%以内であり、プラズマ角度の溶け込み深さに与える影響は小さいと考えられることから、妥当と判断する。

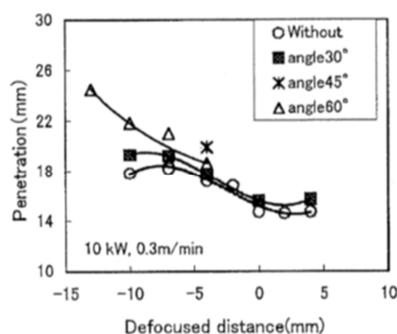


図 16 溶け込みにおける焦点外し距離の効果^[16]

[16] 芦田、張、片山 他 “ガスジェットノズルによるレーザー溶接部の溶込み形状の改善”、溶接学会全国大会講演概要平成 20 年度春季全国大会、第 82 集、(2008)。(Fig.4)

- 追加要求における「プラズマ除去ガスの変更で一区分」の削除は、図 17 に示すとおり、ガス種類の変更は溶け込み深さに影響を与えることから、妥当ではないと判断する。したがって、従前のおとし、確認項目「プラズマ除去ガス」の追加要求に「プラズマ除去ガスの変更で1区分」を追加する。

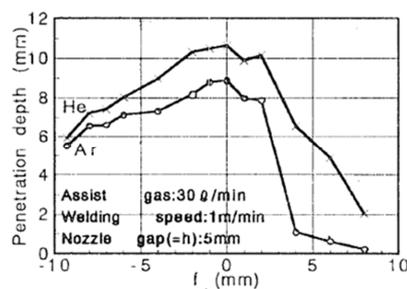


図 17 溶け込み深さにおける焦点位置の効果^[17]

[17] 塚本、平岡、浅井 他 “CO₂ レーザ溶接時のプラズマの挙動と溶込み深さ”、溶接学会全国大会講演概要平成 9 年度秋季全国大会、第 61 集、(1997)。(Fig.5)

③ 確認項目における「裏面からのガス保護」の変更

追加要求「流量の±5%超えで1区分」を「流量の10%を超える減少で1区分」に変更することは、裏ビードの酸化防止の観点から、ガス流量の大幅な減少を制限するものである。しかしながら、ガス流量の大幅な増加は裏ビードの性状に影響する可能性を否定できないことから、ガス流量の減少側のみを制限することは、妥当ではないと判断する。

したがって、追加要求「流量の10%を超える減少で1区分」とあるのは「流量の±5%超えで1区分」に読み替える。

- ④ 確認項目「溶加材」の変更及び「開先面の肉盛溶接」の追加
- ・ 確認要領における「3. (9)による。ただし、表-5は適用しない」のただし書を削除することは、溶加材の区分について表-5（溶加材もしくはウェルドインサート又は心線の区分）の適用を明確化したものであり、妥当と判断する。
 - ・ 追加要求における「溶加材径の変更で1区分」を「溶加材断面積の10%を超える変更で1区分」に変更することについては、レーザビーム溶接で使用されるワイヤ径が小さいことを踏まえると、本変更で想定される溶加材供給量の変化はわずかであるが、後述の「ワイヤ供給速度」に係る評価と同様に、認証を受けた取付けギャップにおいて無制限にワイヤ径を小さくすると溶加材供給量の減少でアンダーフィル等の欠陥を発生する可能性があると考えられることから、溶加材の増加側のみ制限することは妥当ではないと判断する。
したがって、追加要求における「溶加材断面積の10%を超える変更で1区分」とあるのは、従前のおり「溶加材径の変更で1区分」に読み替える。
 - ・ 追加要求における「補助脱酸剤の変更で1区分」を「補助脱酸剤の有無、公称使用量の10%を超える変更又は公称成分の変更で1区分」に変更することは、使用量を新たに制限したものであり、妥当と判断する。
 - ・ 追加要求における「バタリング（溶接部表面の化粧盛）厚さの最小値で1区分」は削除されているが、開先面へのバタリング厚さについては新たに確認項目「開先面の肉盛溶接」が追加され、追加要求として「開先面への肉盛厚さの最小値で1区分、溶加材の変更で1区分」と規定されている。また化粧盛については後述のおり確認項目「化粧盛」が追加されている。したがって、規定内容の変更ではないことから妥当と判断する。
- ⑤ 確認項目「溶接機」の変更
- 追加要求の「溶接機の種類の変更で1区分」における溶接機の例を追加したものであり、妥当と判断する。
- ⑥ 確認項目「層」から「パス」への変更
- 確認項目「層」を「パス」に変更し、「1パス又は多パスで1区分」を追加要求として規定したものである。規定内容の変更ではないことから、妥当と判断する。
- ⑦ 確認項目「母材の厚さ」の変更
- 追加要求において、1区分とする母材厚さの範囲を、溶込み深さが確認できるときの試験材厚さが25mm以下の場合及び25mmを超える場合についてそれぞれ±20%及び±10%、溶込み深さを確認できないときの試験材厚さが25mm以下の場合及び

25mm を超える場合についてそれぞれ±10%及び±5%としていたものを、それぞれ+20%及び+10%並びに+10%及び+5%に変更したものである。

溶接施工法の認証を受けた試験板の厚さより、その溶接施工法を適用する溶接部の母材が厚い場合は、認証を受けた溶接条件では溶込み不良等の欠陥を生じる要因になると考えられることから、適用する母材厚さの厚い側（「+」側）を制限することが必要である。一方、母材の厚さが薄い側ではその懸念はないが、認証を受けた試験板の厚さより大幅に薄い溶接部の母材に適用した場合は入熱が過大となり、表・裏ビードの形状の不安定化や溶け落ちを生じる可能性が否定できない。このため、1区分とする母材の厚さの範囲から薄い側（「-」側）を除くことは妥当ではないと判断する。

したがって、確認項目「母材厚さ」の追加要求は従前のおりとし、以下のとおり読み替えるものとする。

- ・「+20%で1区分」 → 「±20%で1区分」
- ・「+10%で1区分」 → 「±10%で1区分」
- ・「+5%で1区分」 → 「±5%で1区分」

⑧ 確認項目「レーザ出力」及び「溶接速度」の変更

確認項目「レーザ出力」の確認要領における「認証値±2%で1区分」を「加工点における認証値10%を超える減少で1区分」に、また、確認項目「溶接速度」の確認要領「認証値±2%で1区分」を「認証値±10%を超える変更で1区分」に変更している。図18に示すとおり、レーザ出力及び溶接速度の±10%の変化により、溶込み深さは、概ね10%程度変化することが知られており、その影響は大きくないと考えられる。したがって、溶接速度について「認証値±10%を超える変更で1区分」に変更することは妥当と判断する。

一方、レーザ出力について、認証値10%を超える減少（「-」側）のみを制限し、増加（「+」側）を制限しないことは、認証を受けた施工法のレーザ出力の大幅な「+」側では入熱が過大となり、溶接欠陥等を発生する可能性を否定できないことから、妥当ではないと判断する。したがって、確認項目「レーザ出力」の確認要領は従前のおりとし、「加工点にお

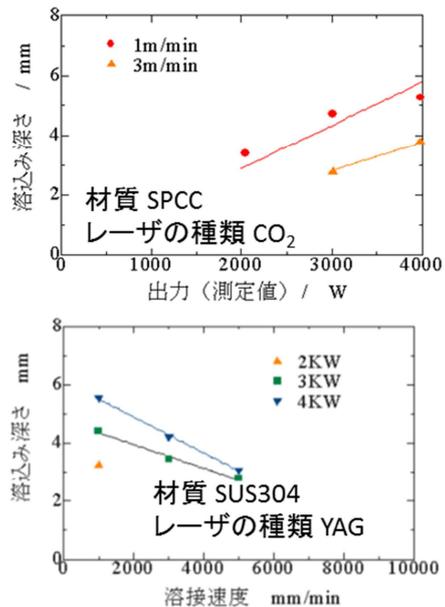


図18 レーザ出力及び溶接速度と溶け込み深さの関係^[18]

[18] 産業技術総合研究所 加工技術データベース

ける認証値 10%を超える減少で 1 区分」とあるのは「認証値±2%で 1 区分」に読み替える。

⑨ 確認項目「ワイヤ供給速度」の変更

確認要領における「認証値±10%で 1 区分」を「認証値 10%を超える増加で 1 区分」に変更している。ワイヤ供給速度の増加は、溶加材の溶融に消費するレーザーエネルギーの割合が多くなることにより母材への溶込み深さが減少し、融合不良、溶込み不足等の欠陥を発生する要因となることから、これを制限する必要がある。ワイヤ供給速度の減少は溶着速度が低下し作業効率は低下するものの、融合不良等の欠陥を生じる要因となることは考えられない。しかし、認証を受けた取付けギャップにおいて無制限にワイヤ供給速度を低下すると溶着量が減少しアンダーフィル等の欠陥を発生する可能性が生じると考えられることから、ワイヤ供給速度の増加側のみ制限する変更は妥当ではないと判断する。したがって、確認要領における「認証値 10%を超える増加で 1 区分」とあるのは、従前のおり「認証値±10%で 1 区分」に読み替える。

⑩ 確認項目「ビーム」の変更

確認要領における「周期及びパルス時間の変更で 1 区分」及び「ビーム軸の角度の変更で 1 区分」を「周波数又はパルス時間の認証値±10%を超える変更で 1 区分」及び「ビーム軸の角度の認証値±10° を超える変更で 1 区分」に変更している。

・ 周波数又はパルス時間の変更点

周波数を変更しても単位時間に出力されるエネルギーは同じであり、溶込み深さ等に大きな変化はないと考えられる。パルス時間の 10%の変更は、レーザー出力の 10%以内の変更と相当すると考えられるが、溶け込み深さ等への影響は小さいと考えられる。したがって、「認証値±10%を超える変更で 1 区分」とすることは妥当と判断する。

・ ビーム軸の角度の変更点

ビーム軸角度（溶接線方向の角度）の大きな変化は溶込み深さ及びビード断面積に影響する。しかしながら、ビームは一般的には垂直に照射され、図 19^[19]に示すとおり、±10° 以内の変更によっても溶込みに大きな影響はないとする文献があり、妥当と判断する。

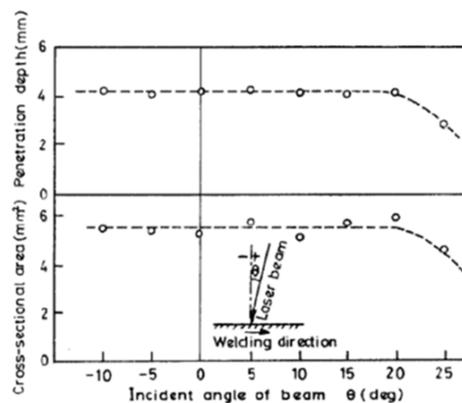


図 19 溶け込み深さ及びビード断面積におけるレーザービーム入射角度の効果^[15]

[19] 丸尾、宮本、荒田 “CO2 レーザ溶接における吹付ガスの役割—金属材料のレーザー溶接（第 3 報）—”、溶接学会論文集、第 3 巻第 2 号、p.276、(1985). (Fig.8)

⑪ 確認項目「焦点距離」の変更及び「レンズとワーク間距離」の追加

・ 焦点距離の変更

確認要領における「認証値からの変更で1区分」を「認証値の±10%を超える変更で1区分」に変更している認証を受けた焦点距離が大きい場合、レンズとワーク間の距離を一定として焦点距離を10%変化させるとワーク表面でのビーム径の変化が大きく、溶接規格2007年版で規定している「焦点外し距離」の「認証値±50%の変更で1区分」の場合のビーム径の変化に比して大きな変化となる場合がある（表17-1参照）。

表17-1 焦点距離、レンズ及びワーク間距離の変動が焦点外し距離に与える影響（例1）

		初期値	FLが-10%の場合
Dw	レンズとワーク間距離	305 mm	305 mm
FL	焦点距離	300 mm	270 mm
Dd	焦点外し距離	5 mm	35 mm（変化率700%）

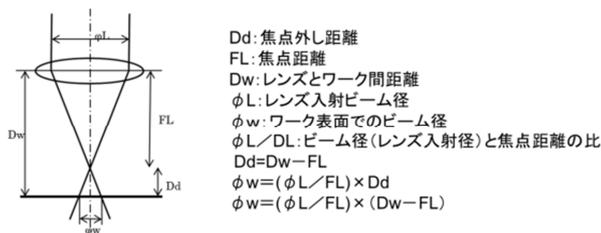


図20 焦点距離とレンズ、ワーク間距離及び焦点外し距離の関係

また、焦点距離を±10%変化させた場合の欠陥の発生やビード性状等に有害な影響がないことについて確認できるデータが示されていないことから、「±10%を超える変更で1区分」とすることは妥当ではないと判断する。

したがって、「焦点距離」の確認要領は従前のおりとし、「認証値の±10%を超える変更で1区分」とあるのは「認証値からの変更で1区分」に読み替える。

・ レンズとワーク間の距離の追加

確認項目「焦点外し距離」を削除して「レンズとワーク間の距離」を追加していることについては、直接測定することが容易な方法に変更したものであり、妥当と判断する。レンズとワーク間の距離は、レンズの焦点距離と焦点外し距離の和であり、「焦点距離」と同様、溶接規格2007年版の規定に比してビーム径の変化に比して大きな変化となる場合がある（表17-2参照）。

表 1 7 - 2 焦点距離、レンズ及びワーク間距離の変動が焦点外し距離に与える影響 (例 2)

		初期値	Dwが+10%の場合
Dw	レンズとワーク間距離	305 mm	335.5 mm
FL	焦点距離	300 mm	300 mm
Dd	焦点外し距離	5 mm	35.5 mm (変化率 710%)

また、レンズとワーク間の距離を±10%変化させた場合の欠陥の発生やビード性状等に有害な影響がないことについて、確認できるデータが示されていないことから、「±10%を超える変更で1区分」とすることは、妥当ではないと判断する。

したがって、確認要領「レンズとワーク間の距離の認証値±10%を超える変更で1区分」とあるのは、従前の「焦点外し距離」の確認要領と同等の内容である「レンズとワーク間距離の認証値と焦点距離の認証値との差が±50%を超える変更で1区分」に読み替える。

⑫ 確認項目「ビーム径（レンズ入射径）と焦点距離の比」の追加

- ・ 確認項目「ビーム径（レンズ入射径）と焦点距離の比」を追加し、確認要領を「ビーム径（レンズ入射径）と焦点距離の比が認証値の±10%の変更で1区分」としている。「ビーム径（レンズ入射径）と焦点距離の比」はワーク表面におけるビームのエネルギー密度に影響するパラメータであるため、これを確認項目として新たに追加することであることから、妥当と判断する。
- ・ 確認要領の「認証値の±10%を超える変更で1区分」については、「ビーム径（レンズ入射径）と焦点距離の比」の±10%の変更がワーク表面のビーム径の±10%の変化に相当する。これは焦点外し距離の±10%の変更と等価であり、2007年版における規定範囲（認証値±50%）内であるため、妥当と判断する。

⑬ 確認項目「集光方法」の追加

確認項目「集光方法」（レンズ、ミラー等）の追加については、確認要領を「集光方法からの変更で1区分」とすることを新たに規定したもので、集光方法はビーム内のエネルギー分布に影響し、溶込み形状に影響を与えるパラメータであることから、妥当と判断する。

⑭ 確認項目「オシレーション」の変更

確認要領における「幅、周波数、ためらい時間の変更で1区分」を「幅、周波数、停止時間の認証値の±10%を超える変更で1区分」に変更している。オシレーション幅、周波数及び停止時間の±10%の変更については、図 21 に示すとおり、これらが溶け込み深さに与える影響は小さいと考えられることから、妥当と判断する。

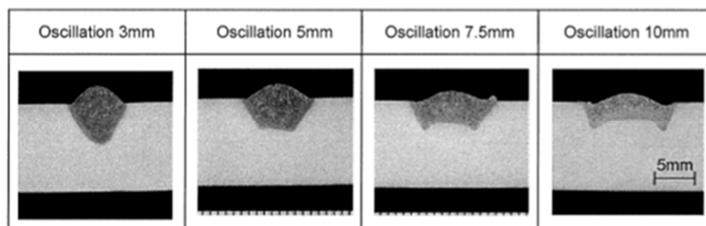


図 21 レーザ溶接のビード断面^[20]

[20] 山崎ら「高速オシレーションビームによるレーザ溶接特性の検証」

溶接学会全国大会講演概要（2013）（Fig. 2）

また、「ためらい時間」の「停止時間」への変更は表現の適正化であり、規定内容の変更ではないことから、妥当と判断する。

⑮ 確認項目「溶接姿勢」の削除及び「化粧盛」の追加

- ・ 確認項目「化粧盛」を新たに追加し、「化粧盛の有無で1区分」を確認要領としていることは妥当と判断する。
- ・ 化粧盛は溶接部表面を整形することを目的として継手溶接に追加される熱的プロセスであり、溶接施工法としては、全体として入熱が大きくなる化粧盛有りの区分で確認しておけば化粧盛がない場合の確認も含めることができると考えられる。したがって、化粧盛有りで確認を受けている場合であって、化粧盛を行わないときを同一の区分とすることは妥当と判断する。
- ・ 確認項目「溶接姿勢」が削除されているが、電子ビーム溶接と同様にレーザービーム溶接の溶接姿勢は溶接部表面性状及び溶接欠陥の発生に影響すると考えられることから、これを削除することは妥当ではなく、従前のおりの確認項目として規定し、確認要領を「認証を受けた溶接姿勢からの変更で1区分」とし、溶接姿勢の区分は下向、立向上進、立向下進、横向、上向及び管の水平固定とすることとする。

3.2.2.14 溶接施工法の確認項目（溶接金属）

(1) 変更の内容

溶接金属の区分 A-1 から A-4-2 の認証を受けた場合、を受けた認証の A 番号より小さい溶接金属を用いるときは同一区分とできる規定を削除。規定内容の変更点を表 18 に示す。

表 1 8 溶接施工法の確認項目（溶接金属）の規定に関する変更点

2012 年版/2013 年追補	2007 年版
WP-304 溶接金属 削除	3.(4) 溶接金属 ただし、溶接金属 A-1（炭素鋼）から A-4-2（クロムモリブデン鋼）までについて以前に確認を受けた場合であって、確認を受けた A 番号より小さい A 番号の溶接金属を用いるときは同一の区分とする。

(2) 日本機械学会による変更理由

溶接部の特性は、溶接金属の区分が異なれば強度や延性等が変化する。A 番号の大きい方の確認をもって、小さい方の確認をしなくてよいとするのは技術的に適切でない。

(3) 技術評価の結果

一般に溶接継手の設計（溶接施工法）は、共金溶接（母材と同一の化学成分、母材と同等以上の引張強度）が基本である。したがって、溶接施工法における確認項目の組合せに当たっては、母材に対応した適切な化学成分、強度となるような溶接材料の選定等を行うため、「確認を受けた A 番号より小さい A 番号の溶接金属を用いるとき」というのは実際には不適切な母材と溶接金属の組合せを許容することとなるため、より適切なものとする変更理由は妥当と判断する。

当該項を削除することで、確認を受けた当該溶接金属区分に限定して認証することになることから、本変更は妥当と判断する。

本規定の溶接規格 2007 年版から 2012 年版/2013 年追補への変更は、技術的に適切ではないことを理由に行われたものであることから、今後、2007 年版の当該項を適用することは望ましくないと考えられる。

したがって、2012 年版/2013 年追補をエンドースする技術基準規則解釈の施行後においては、2007 年版の当該項の新たな適用は不可とする。

なお、既に溶接施工法の認証を受けた場合であっても、認証を受けた A 番号より小さい A 番号の溶接金属を用いるときは、新規に認証を受ける必要があります。

3.2.2.15 溶接施工法の確認項目（溶接後熱処理）

(1) 変更の内容

溶接施工法の確認項目で溶接後熱処理を行う場合の温度区分を、材料の Ac1 変態点又は Ac3 変態点で区分する規定を追加。規定内容の変更点を表 1 9-1 に示す。

表 19-1 溶接施工法の確認項目（溶接後熱処理の区分）に関する
規定内容の変更点

2012 年版/2013 年追補	溶接規格 2007 年版
<p>WP-306 溶接後熱処理</p> <p>溶接後熱処理の区分は、<u>以下の通りとする。また、溶接後熱処理を行う場合は、保持時温度の下限及び溶接部の厚さの最低保持時間の組合せを 1 区分とする。</u></p> <p><u>(1) 母材の区分が P-1 から P-6 及び P-9 に該当するもの。</u></p> <p>1) <u>PWHT を行わない。</u></p> <p>2) <u>Ac1 変態点より低い温度で行う溶接後熱処理</u></p> <p>3) <u>Ac3 変態点より高い温度で行う溶接後熱処理</u></p> <p>4) <u>Ac3 変態点より高い温度で行った後、Ac1 変態点より低い温度で行う溶接後熱処理</u></p> <p>5) <u>Ac1 変態点と Ac3 変態点の間の温度で行う溶接後熱処理</u></p> <p><u>(2) 母材の区分が上記(1)に掲げるもの以外のもの。</u></p> <p>1) <u>溶接後熱処理を行わない。</u></p> <p>2) <u>特定の温度範囲で行う溶接後熱処理</u></p>	<p>溶接後熱処理を行うか行わないかの区分とする。なお、溶接後熱処理を行う場合は、保持時温度の下限および溶接部の厚さの最低保持時間の組合せを 1 区分とする。</p>

Ac1 変態点：加熱時、オーステナイトが生成し始める温度

Ac3 変態点：加熱時、フェライトがオーステナイトへの変態を完了する温度

(2) 日本機械学会による変更理由

- ・ 溶接後熱処理について、確認項目における扱いを明確とするため、ASME の溶接施工法確認試験の規定に合わせて変更する。
- ・ 現段階において、母材の区分が P-1 から P-6 及び P-9 に追加された 3 つの区分は、将来、特殊材料に対して相当する溶接後熱処理が行われる可能性があることを考慮し、溶接施工法確認試験での規定として追加する。

表 1 9 - 2 母材の区分が P-1 から P-6 及び P-9 に該当するものとそれ以外のもの

母材の区分がP-1からP-6及びP-9	母材の区分がP-1からP-6及びP-9以外
P-1(炭素鋼)	P-7(フェライト系ステンレス鋼)
P-3(Mo鋼)	P-8(オーステナイト系ステンレス鋼)
P-4(クロムモリブデン鋼)	P-11(ニッケル鋼、合金鋼)
P-5(クロムモリブデン鋼)	P-21~25(アルミニウム又はアルミニウム合金)
P-6(マルテンサイト系ステンレス鋼)	P-31~35(銅及び銅合金等)
P-9(ニッケル鋼)	P-42~45(ニッケル合金鋼)
	P-51, 52(チタン)

(3) 技術評価の結果

① 母材の区分が P-1 から P-6 及び P-9 に該当するもの

1)から 5)は、焼なまし、焼ならし、焼入れ焼戻し等の溶接後熱処理を行う場合の温度区分に対応している。

- 1) 溶接後熱処理 を行わない
- 2) Ac1 変態点より低い温度で行う溶接後熱処理
- 3) Ac3 変態点より高い温度で行う溶接後熱処理
- 4) Ac3 変態点より高い温度で行った後、Ac1 変態点より低い温度で行う溶接後熱処理
- 5) Ac1 変態点と Ac3 変態点の間の温度で行う溶接後熱処理

しかしながら、第 1 部では 1) 及び 2) のみが規定されており、3) から 5) までの溶接後熱処理を実機に適用する際の条件が規定されていない(Ac1、Ac3 変態点の決定(確認)方法、昇温温度勾配、降温温度勾配及び冷却方法などが明確になっていない等)。第 1 部において溶接後熱処理を実機に適用する際の条件に係る必要な変更が行われるまでの間においては、3) から 5) までの溶接後熱処理の区分について適用しないことが適切と判断する。

② 母材の区分が上記①に掲げるもの以外のもの

溶接規格 2007 年版の規定である「溶接後熱処理を行うか行わないかの区分とする。なお、溶接後熱処理を行う場合は、保持温度の下限および溶接部の厚さの最低保持時間の組合せを 1 区分とする。」と同等であることから、妥当と判断する。

したがって、以下の規定については適用しないこととする。

- (1) 母材の区分が P-1 から P-6 及び P-9 に該当するもの。

- 3) Ac3 変態点より高い温度で行う溶接後熱処理
- 4) Ac3 変態点より高い温度で行った後、Ac1 変態点より低い温度で行う溶接後熱処理
- 5) Ac1 変態点と Ac3 変態点の間の温度で行う溶接後熱処理

3.2.2.16 溶接施工法の確認試験（型曲げ試験及びローラ曲げ試験）

（1）変更の内容

「型曲げ試験」及び「ローラ曲げ試験」に「表曲げ試験」を追加し、曲げた後の溶接部位置の規定を追加。縦曲げ試験の試験片採取位置図を変更。前者の規定内容の変更を別表5、後者を表20にそれぞれ示す。

表20 縦曲げ試験の試験片採取位置図の変更内容

2012年版/2013年追補	2007年版									
図 WP-400-1 試験片の種類、数及び採取位置 縦曲げを行うものの試験片採取位置図 	<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr> <td>切り捨てる</td> <td>① 縦表曲げ試験片</td> <td>② 継手引張試験片</td> <td>③ 縦裏曲げ試験片</td> <td>④ 縦表曲げ試験片</td> <td>⑤ 継手引張試験片</td> <td>⑥ 縦裏曲げ試験片</td> <td>⑦ 衝撃試験片</td> <td>切り捨てる</td> </tr> </table>	切り捨てる	① 縦表曲げ試験片	② 継手引張試験片	③ 縦裏曲げ試験片	④ 縦表曲げ試験片	⑤ 継手引張試験片	⑥ 縦裏曲げ試験片	⑦ 衝撃試験片	切り捨てる
切り捨てる	① 縦表曲げ試験片	② 継手引張試験片	③ 縦裏曲げ試験片	④ 縦表曲げ試験片	⑤ 継手引張試験片	⑥ 縦裏曲げ試験片	⑦ 衝撃試験片	切り捨てる		

（2）日本機械学会による変更理由

- ・ 「型曲げ試験」及び「ローラ曲げ試験」項に「表曲げ試験」が抜けていた。
- ・ 試験片採取位置図における縦曲げ試験片の向きが適切でない。

（3）技術評価の結果

- ・ 溶技解釈においては、表曲げ試験は裏曲げ試験に準ずると規定されていた。試験片の種類、数及び採取方法として表曲げ試験片が規定されており（図 22）、記載漏れであったものを追記したものであることから妥当と判断する。

溶技解釈 解説表別表第 5.3 機械試験片の種類及び数

1. 突合せ溶接の場合
（備考）

(1) 試験材厚さが 19mm 未満で初層部のみティグ溶接を行う場合は、表曲げ試験（縦曲げ試験）を裏曲げ試験（縦裏曲げ試験）とする。

- 縦曲げ試験の採取位置図は、試験片の形状及び採取位置が明確になるように図の記載を適正化したものであることから、妥当と判断する。

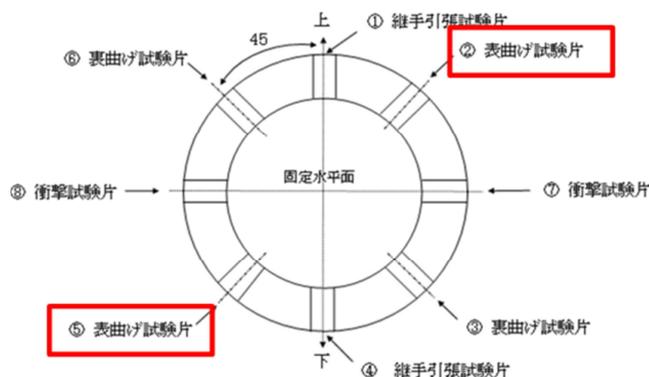


図 22 溶接規格 2012 年版/2013 年追補 図 WP-400-2

- なお、溶接規格の WP-420 の本文規定及び図 WP-400-1 及び図 WP-400-2 のみでは試験の種類及び本数の全体の把握は難しいと考えられるので、第 4 部 解説 解説表 WP-420-1 機械試験片の種類及び数を規格本文に移行することを要望する。

3.2.2.17 溶接施工法の確認試験（試験片の種類）

(1) 変更の内容

側曲げ試験片、表曲げ試験片及び裏曲げ試験片の代わりに縦曲げ試験片を用いることができる場合の規定を追加。規定内容の変更点を表 2 1 に示す。

表 2 1 確認試験の試験片の種類に関する規定内容の変更点

2012 年版/2013 年追補	2007 年版
WP-420 試験片の種類、数及び採取位置 試験片の種類、数及び採取位置は図 WP-400-1 から図 WP-400-5 までによる。 下記のいずれかの場合、図 WP-400-1 の A、B に示す型曲げ試験（裏曲げ試験片、表曲げ試験片、側曲げ試験片）の代わりに図 WP-400-1 の C に示す縦曲げ試験片（縦表曲げ試験片及び縦裏曲げ試験片）を用いても良い。	試験片の種類、数及び採取位置は図-1 から図-5 までによる。
(1) 溶接されたそれぞれの母材の伸び又は降伏点（又は耐力）が著しく異なる場合	第 4 部 解説 1 次の①または②のいずれかに示す場合は、縦表曲げ試験および縦裏曲げ試験を適用出来る。 ① それぞれの母材の伸びまたは降伏点（または耐力）が著しく異なる場合 ② 母材と溶接金属の伸びまたは降伏点（または耐力）が著しく異なる場合

(2) 母材と溶接金属の伸び又は降伏点(又は耐力)が著しく異なる場合	
------------------------------------	--

(2) 日本機械学会による変更理由

縦曲げ試験を行ってもよい場合の条件は第4部に記載されているが、要求事項と考えられるため本文の記載にする。

(3) 技術評価の結果

縦曲げ試験を行ってもよい場合の条件は要求事項であり、本文規定とするのは妥当と判断する。規定の内容は、溶技解釈と同等であり、妥当と判断する。

<p>溶技解釈 解説表別表第5. 3</p> <p>次の①又は②のいずれかに示す場合は、縦表曲げ試験および縦裏曲げ試験を適用出来る。</p> <p>① 溶接されたそれぞれの母材の伸び又は降伏点(又は耐力)が著しく異なる場合</p> <p>② 母材と溶接金属の伸び又は降伏点(又は耐力)が著しく異なる場合</p>

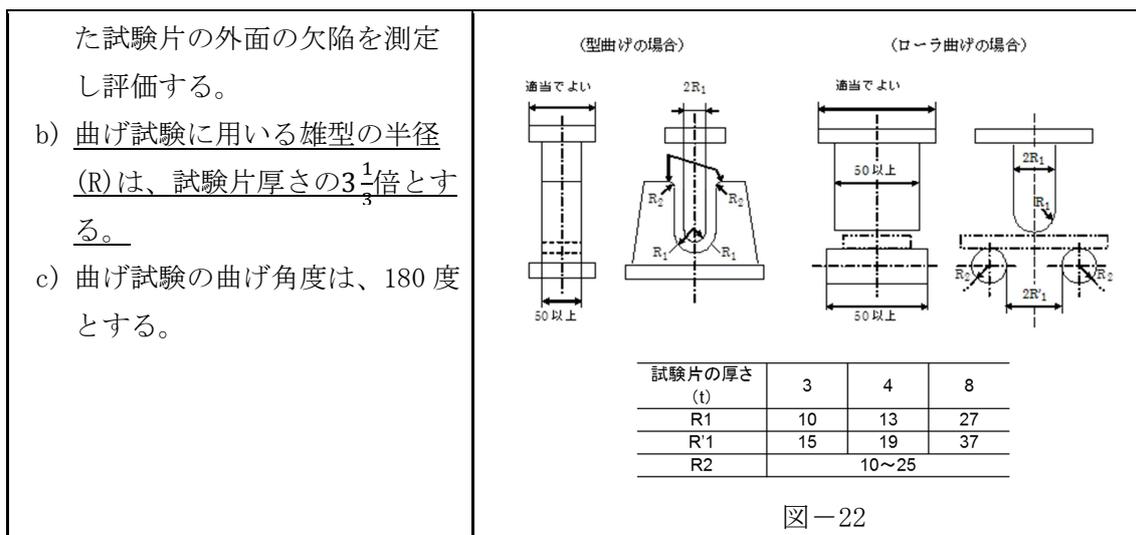
3.2.2.18 アルミニウム材の溶接士技能認証試験(曲げ試験用治具)

(1) 変更の内容

試験材がアルミニウム又はアルミニウム合金の場合の試験用治具の寸法変更。規定内容の変更点を表22-1に示す。

**表22-1 アルミニウム材の溶接士技能認証試験
における曲げ試験用治具に関する規定内容の変更点**

2012年版/2013年追補	2007年版
<p>WQ-322 試験材の種類がアルミニウム又はアルミニウム合金のものの場合 (4) 試験方法</p> <p>2) 曲げ試験</p> <p>a) 曲げ試験は、JIS Z 3122 (1990) (突合せ溶接継手の曲げ試験方法) によって行い、曲げられ</p>	<p>(b) 曲げ試験</p> <p>試験方法は、JIS Z 3122 (1990) (突合せ溶接継手の曲げ試験方法) によって180度曲げる。ただし、試験用ジグの形状および寸法は、図-22による。</p>



(2) 日本機械学会による変更理由

- ・ JIS Z 3811 (1976)「アルミニウム溶接技術検定における試験方法及び判定基準」が変更されたため。
- ・ JIS Z 3122 (1990) (突合せ溶接継手の曲げ試験方法) では、「試験片は、溶接部が正確に型の中央になるように置かなければならない」と規定しているが、これまでの慣例である「曲げた後に溶接部が、曲げ部の範囲に入っていること」を明文化した。

(3) 技術評価の結果

1) 型曲げ試験の場合

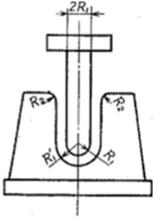
型曲げ試験の雄型半径 R_1 はほぼ同じである(下表参照)が、雌型の半径 R'_1 は大きくなっており、曲げ試験片が入る間隙 $R'_1 - R_1 - t$ が拡大している。この変更は、曲げ試験片に与える曲げ応力/ひずみが緩和されることから、妥当とは判断されない。この変更は、曲げ試験片に与える曲げ応力/ひずみが緩和されることから、妥当ではないと判断する。

また、JIS Z 3122(1990)の解説 5.1(1)には、「材質と曲げ半径(R)を確認し、 $R=2t$ でないもの、試験片の板厚又は肉厚が10mmを超えるものはローラ曲げとする」と記載していることから、曲げ半径を試験片厚さの $3\frac{1}{3}$ 倍とする本試験材料の場合にあっては、型曲げ試験を行うことは適切でない。

したがって、型曲げ試験は適用除外とする。

表 2 2 - 2 試験片の厚さと間隙の計算結果

2012 年版/2013 年追補				2007 年版			
試験片の厚さ(t)	3	4	8	試験片の厚さ(t)	3	4	8
R_1	10	13.3	26.7	R_1	10	13	27
R'_1	16.5	21.5	41.6	R'_1	15	19	37
$R'_1 - R_1 - t$ (間隙)	<u>3.5</u>	<u>4.2</u>	<u>6.9</u>	$R'_1 - R_1 - t$ (間隙)	2	2	2

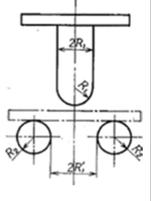


2) ローラ曲げ試験の場合

ローラ曲げ試験の雄型半径 R_1 は、ほぼ同じである(表 2 2 - 3 参照)が、雌型の空間 $2 R_1$ は小さくなっており、曲げ試験片が入る間隙 $R'_1 - R_1 - t$ が 2mm から 1.5mm と縮小されている。これにより、曲げ試験片に与える曲げ応力/ひずみは大きくなり、試験方法としては保守的になることから、妥当と判断する。

表 2 2 - 3 試験片の厚さと間隙の計算結果

2012 年版/2013 年追補				2007 年版			
試験片の厚さ(t)	3	4	8	試験片の厚さ(t)	3	4	8
R_1	10	13.3	26.7	R_1	10	13	27
$2R'_1$	29	37.6	72.4	$2R'_1$	30	38	74
$R'_1 - R_1 - t$ (間隙)	<u>1.5</u>	<u>1.5</u>	<u>1.5</u>	$R'_1 - R_1 - t$ (間隙)	2	2	2



3. 2. 2. 1 9 溶接士技能認証試験 (試験材料の形状、寸法及び試験片採取位置)

(1) 変更の内容

試験材料の形状、寸法及び試験片採取位置に関する変更内容は、以下のとおりである。

- ・ 試験材の区分 W-3 (アルミニウム、アルミニウム合金又はチタン以外) 及び W-24 (チタン) の外径 150~170mm の試験材の厚さ 9~11mm を 10~12mm に変更。
- ・ アルミニウム、アルミニウム合金 (W-10) の試験片削除部寸法を約 30mm から約 10mm に変更。
- ・ アルミニウム関係の曲げ試験片の角の丸み寸法を変更。

(2) 日本機械学会による変更理由

- ・ 試験材料の寸法の図には外径 150~170mm の試験材の厚さは、9~11mm となっている

のに対し、曲げ試験片の仕上げ寸法は厚さ 10mm となっており、厚さが 10mm 未満の試験材を用いた場合、10mm 厚さの曲げ試験片を確保することができないため、寸法を見直す。

- ・ 試験材の削り代の寸法は溶接規格が約 30mm、JIS は約 10mm と異なるため JIS と整合を図る。
- ・ 試験片の断面の角の丸みが、JIS Z 3811(1976)アルミニウム溶接技術検定における試験方法及び判定基準に基づいた規定となっているが、JIS Z 3811(2000)を引用した。

(3) 技術評価の結果

- ・ 試験材料の厚さの見直しについては、10mm 厚さの試験片を採取できないケースを排除するためのものであり、妥当と判断する。
- ・ 試験材の削り代の寸法変更は試験片に対する変更ではないことから、妥当と判断する。
- ・ 曲げ試験片断面の角の丸みは、アルミニウム又はアルミニウム合金以外の場合における 1.0mm を 1.5mm とすることは、最新の JIS に合わせるものであり、妥当と判断する。

3.2.2.20 溶接士技能認証試験 (チタンクラッド溶接)

(1) 変更の内容

技能認証確認要領におけるチタンクラッド溶接による試験規定を削除。(WQ-323 (3) 及び(5)、表 WQ-312-1、表 WQ-330-1)

(2) 日本機械学会による変更理由

チタン材と炭素鋼の異材溶接は困難であることから、チタンクラッド溶接士資格試験規定は適切でないため、削除する。

(3) 技術評価の結果

溶接規格 2007 年版の技術評価において、「チタンと鋼やニッケルとの溶接は化合物やもろい固溶体を形成し熔融溶接は不可能とされており^[21]、それに対して、日本機械学会から技術的妥当性の証明あるいはその根拠が示されているとは認められない。」とされていたことから、チタンクラッド溶接士資格試験規定を削除したことは妥当と判断する。

[21] 溶接・接合便覧第 2 版 (溶接学会編) IV 編 11・1・2 e. 項

3.2.2.2.1 溶接士技能の資格表示

(1) 変更の内容

WQ-340 及び WQ-440 に溶接士技能資格表示の方法を追加。規定内容の変更点を表 2 3 に示す。

表 2 3 溶接士技能の資格表示に関する規定内容の変更点

2012 年版/2013 年追補	2007 年版
WQ-340 資格表示 本試験に合格した溶接士技能の資格表示は、 <u>溶接方法・試験材・溶接姿勢・溶接材料・母材の区別の順序で表示する。なお、母材の区別の表示は省略しても良い。</u>	なし

(2) 日本機械学会による変更理由

溶接士技能資格表示は、溶技解釈の溶接検査時代の表示に基づいて実施しているが、第 3 部に溶接士技能資格表示の方法に関する規定がないため明確化する。

(3) 技術評価の結果

本規定は、溶接士の技能資格に関する技術的要求ではなく、取得後の溶接技能資格の表示方法に関する規定が追加されたものであることから、技術評価対象外とする。

3.2.2.2.2 自動溶接機を用いる溶接士が可能な作業範囲

(1) 変更の内容

溶接方法がサブマージアーク溶接の区分にエレクトロスラグ溶接によるクラッド溶接及び肉盛溶接を含むことを規定。規定内容の変更点を表 2 4 - 1 に示す。

表 2 4 - 1 自動溶接士の技能試験に関する規定内容の変更点

2012 年版/2013 年追補	2007 年版
WQ-430 作業範囲 <u>サブマージアーク溶接機を用いたエレクトロスラグ溶接によるクラッド溶接及び肉盛溶接も含む</u>	なし

(2) 日本機械学会による変更理由

- ・ 原子力機器に用いるエレクトロスラグ溶接は、バンドフープによるクラッド溶接及び肉盛溶接が主流でフラックスを散布する作業プロセスがサブマージアーク溶接に類似している。
- ・ 自動溶接士の資格は、自動溶接機の操作等が的確に実施できることである。
- ・ 資源エネルギー庁公益事業部火力課発行の「溶接方法認可の手引き」（昭和 57 年 7

月)において、溶接資格の区分“J”は、「Jの中にはサブマージアーク溶接機を用いたエレクトロスラグプロセスによる肉盛を含む。」との記載があり、自動溶接士資格区分“J”を用いて、エレクトロスラグ溶接によるクラッド溶接及び肉盛溶接を行うことを明確化する。

(3) 技術評価の結果

エレクトロスラグ溶接が溶融スラグの抵抗熱を用いて母材と溶接ワイヤを溶融する方法であるのに対し、サブマージアーク溶接は電極と母材との間で発生させるアーク熱により母材と溶接ワイヤを溶融する方法である^[22]。(図23参照。)

また、エレクトロスラグ溶接ではフラックスに電気抵抗が低いものを用い、抵抗熱で溶融金属を形成する役割を担う。サブマージアーク溶接ではフラックスに電気抵抗が高いものを用い、空気による金属の酸化を防ぐ役割を担っており、フラックスの種類と役割も異なる。

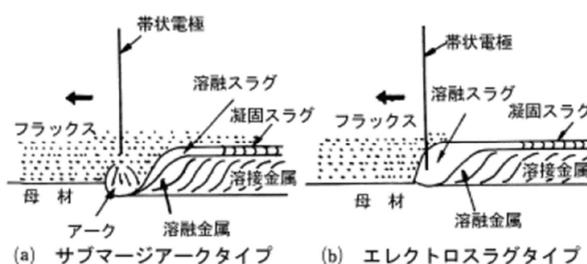


図23 带状電極肉盛溶接現象のイメージ図^[22]

[22]接合・溶接技術 Q&A 「Q-06-05-14 带状電極肉盛溶接法で、エレクトロスラグとサブマージアーク溶接の特徴と使い分けについて」日本溶接協会 (図1)

このように溶融原理が異なっており、溶接施工法における分類である表 WP-200-1 溶接方法別の確認項目においても、両溶接方法は、別個の溶接方法として取り扱っている。(表24-2参照。)

表24-2 溶接方法の区分

溶接方法の区分	種類
J	サブマージアーク溶接
Es	エレクトロスラグ溶接

旧「溶接方法認可申請の手引き」に「Jの中にはサブマージアーク溶接機を用いたエレクトロスラグプロセスによる肉盛を含む。」と記載されていたが、現在の溶接方法の認可制度では廃止されている。以上の点から、サブマージアーク溶接で確認された自動溶接士の技能の区分による作業範囲に、溶接方法が異なるエレクトロスラグ溶接を新たに追加する

ことは妥当ではないと判断する。

したがって、WQ-430 における「ただし、溶接方法の区分 J（サブマージアーク溶接）の作業範囲には、サブマージアーク溶接機を用いたエレクトロスラグ溶接によるクラッド溶接及び肉盛溶接も含む。」は適用除外とする。

3.2.3 変更点ではないが条件を付す必要がある項目の反映等

溶接規格 2012 年版/2013 年追補の変更点ではないが、適用法令等の観点から適用に当たって条件を付す必要がある事項を表 2 5 に示す。

表 2 5 適用法令等の観点から適用に当たって条件を付す必要がある事項

No.	件名	記載箇所	主な課題内容
①	安全設備に係る機器の溶接施工法	第 1 部 N-0030	・表 N-0030-1 中の安全設備の定義

3.2.3.1 安全設備に係る機器の溶接施工法

(1) 課題の内容

溶接規格 2007 年版からの変更点ではないが、N-0030(2)における「安全設備に関するもの」及び表 N-0030-1 における「安全設備に係るものに限る」について、「安全設備」の定義が示されていない。(表 2 6 参照。)

表 2 6 安全設備に関する規定内容

2012 年版/2013 年追補	2007 年版
N-0030 (2) クラス 1 機器、クラス MC 容器、クラス 2 機器及びクラス 3 機器 (安全設備に関するものに限る。) の溶接は、表 N-0030-1 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施工法によって行われなければならない。	N-0030 (2) クラス 1 機器、クラス MC 容器、クラス 2 機器及びクラス 3 機器 (安全設備に関するものに限る。) の溶接は、表 1 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施工法によって行われなければならない。

(2) 問題点

表 N-0030-1 中の「安全設備に係るものに限る」の記載については、「安全設備」の定義が示されていないので明確化する必要がある。安全設備の定義については、表 N-X050-2 溶接部の機械試験板の(注)5.に記載されている。その内容は平成元年 3 月改正時における旧技術基準の安全設備の規定を流用したものであり、平成 17 年 7 月改正時における旧技術基準とも整合していない。現時点では新規制基準が適用されるので、技術基準規則第 2 条第 2 項第 9 号と整合させる必要がある。

したがって、表 N-0030-1 の注書きとして、規制基準規則の安全設備の定義による旨を記載するものとする。また、表 N-X050-2 溶接部の機械試験板(2/2)の(注)5 は適用除外とする。

3.2.4 溶接規格 2007 年版の技術評価において条件とされた事項

(1) 第 1 部 (溶接規格)

a) クラス 2 及びクラス 3 容器に関する機械試験板の作成頻度の見直し

溶接規格では、クラス 2 及びクラス 3 容器のうち、胴内径が 600 mm を超えるものについて、機械試験板の製作頻度を溶技解釈に規定する当該容器について 1 個の要求から、胴内径が 600 mm 以下のもの及びクラス 1、2 及び 3 配管と同様に同一条件の溶接の場合は所定の溶接長さ(60 m)単位とすることも可能であるとする規定に変更している。(同一条件の場合は複数の容器から 1 個の機械試験板の製作が可能となる。表 N-X050-2 参照。)

この本体付き(製品)機械試験板の要求は、溶接部の非破壊検査、耐圧試験要求に加えて、原子力発電工作物としての溶接部の強度を確認するためのものである。日本機械学会は、溶接規格の解説において、機械試験板の製作頻度を合理化した背景について、溶接規格策定作業に参加した企業の過去の実績を調査した結果、機械試験で不合格となった例がないこと、製造技術が向上したため品質の安定性が十分に確保できること、及び他機関の技術基準検討部会等においても審議され技術的な問題のないことが確認されていることを変更理由としている。

試験結果の実績に不合格がないことをもって直ちに規制を緩和することを妥当とする判断はできないため、技術基準規則解釈別記－5 1. ③の溶接規格「表－3 溶接部の機械試験板」の規定「クラス 2 容器、及びクラス 3 容器(安全設備に属するものに限る。)の胴の内径が 600 mm を超えるものについては、同表のクラス 1 容器と同様に試験板を作成すること。」の追加規定を引続き要求するものとする。

b) 補助ボイラー及びその附属設備に関する原子力安全・保安院規定の準用

溶接規格においては、発電用原子力機器の補助ボイラー及びその附属設備について、「発電用火力設備の技術基準の解釈の一部改正について(平成 17 年 12 月 21 日経済産業省原院第 1 号)」(平成 17 年 12 月 27 日原子力安全・保安院)のボイラー等及び熱交換器の規定を準用することを規定しているが、当該文書は既に廃止されている。「溶接規格」の適用に当たっては、補助ボイラーの溶接は経済産業省「発電用火力設備の技術基準の解釈」(平成 25 年経済産業省 20130507 商局第 2 号)に規定する「第 10 章 溶接部」の「ボイラー等」、補助ボイラーの附属設備の溶接については同「熱交換器等」の規定による。

c) 非破壊検査の有資格者の移行期間

日本非破壊検査協会規格 (NDIS) から JIS への移行期間については平成 21 年 9 月 30 日をもって移行が完了したため、同等資格の条件は削除する。

d) 「維持規格」の引用

N-0010 において、特殊な補修溶接等について「発電用原子力設備規格 維持規格」(以下「維持規格」という。)を引用している。しかしながら、日本機械学会「維持規

格発電用原子力設備規格 維持規格 (JSME S NA1-2004) (2004 年版) の技術評価書」(平成 19 年 8 月原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構取りまとめ) の 7.2 (6) で「維持規格補修章全体については、体系化がなされた後に技術評価を実施する」としており、以降技術評価されていない。したがって、溶接規格 2007 年版に引き続き 2012 年版/2013 年追補においても維持規格の引用部分は技術評価対象外とする。

e) 「設計・建設規格」の引用

溶接規格 2007 年版において N-1010、N-2010、N-3010、N-4010、N-5010、N-6010、N-7010、N-8010 では溶接部の設計は設計・建設規格によるものでなくてはならない旨規定されており、引用年度が明記されていなかっただことから表 2 7 の読み替えを行っていたが、溶接規格 2012 年版/2013 年追補においては、設計・建設規格の該当規定が呼び出されていることから、本読み替え条件は削除する。

表 2 7 溶接規格における溶接部の設計の読み替え

	容器	管
クラス 1	PVB-4200 (N-1010)	PPB-4200 (N-5010)
クラス 2	PVC-4200 (N-3010)	PPB-4200 (N-6010)
クラス 3 及びクラス 3 相当	PVD-4200 (N-4010)	PPB-4200 (N-7010)
クラス 4	—	PPB-4200 (N-8010)
クラス MC	PVE-4200 (N-2010)	—

f) デルタフェライト量に関する規定

オーステナイト系ステンレス鋼溶接部の高温割れの観点から溶接金属へのデルタフェライトの適切な添加を条件として付していたが、溶接規格 2012 年版の N-1040 溶接部の強度等にデルタフェライトの添加が規定された。

本評価書 3. 2. 2. 2 オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料におけるデルタフェライトの使用における技術評価のとおり、4. 2 適用に当たっての条件 (2) を付すこととする。

(2) 第 3 部 (溶接士技能認証標準)

a) 溶接姿勢の区分における有壁水平固定管及び有壁鉛直固定管

溶接規格 2001 年版の技術評価において、溶接規格 2001 年版が、溶技解釈で規定していた有壁固定溶接士資格を割愛していることに対し、狭隘部の溶接を考慮に入れた有壁固定の技量認定資格の継続は必要であると判断するとして追加要件を付した。

溶接規格 2007 年版の技術評価においても同様の要件が付され、また、溶接規格 2012 年版/2013 年追補においても上述の課題が解決していないので、技術基準規則解釈別記-5 3. (1) ①の「この場合において、溶接姿勢の区分が有壁水平固定及び有壁

鉛直固定にあつては、試験材の寸法、取付け方法、試験片採取位置及び試験の方法は別図によること。」を引き続き要求するものとする。

b) チタンのクラッド溶接

チタンのクラッド溶接部については規格から抹消されたため、条件は削除する。

(3) 第4部(解説)

JEAC4602-2004(原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリの範囲を定める規程)は第4部N-0020定義の解説において「クラス1容器」及び「クラス1配管」の定義として、また、JEAC4605-2004(原子力発電所工学的安全施設及びその関連施設の範囲を定める規程)は同解説において「工学的安全施設」の定義として引用されているが、それぞれの定義は技術基準規則に定められているため適用除外とする。

3.3 技術評価のまとめ

適用に当たって条件を付したものは以下の20件(18項目)である。

(1) 変更点(改訂内容)の技術評価

① 記載の適正化のための変更

記載の適正化により、技術的内容に変更のないことを確認した。

② JISの引用年版等の変更

技術基準規則の要求内容への適合性に影響を及ぼすものではないことを確認した。

③ 国内外の知見の反映等

22件の変更点について、技術的内容を検討した結果、12件について適用に当たっての条件を付すこととする。

(2) 溶接規格の変更点ではないが適用に当たっての条件を付す必要がある項目の反映等
規格の変更点ではないが、適用法令等の観点から適用に当たって条件を付す必要がある事項は2件であった。

(3) 過去の技術評価において課題とされた事項

過去の技術評価において課題とされた事項9件について、反映状況を確認し評価した結果、

① 引き続き適用に当たっての条件を付すものについては6件であった。

② 課題から削除するものについては2件、適切に反映されていることを確認したものが2件であった。

4. 2012年版/2013年追補の適用に当たっての条件

4.1 技術基準における位置付け

溶接規格 2012年版/2013年追補は、材料及び構造を規定している第17条、蒸気タービンを規定している第31条、補助ボイラー等への準用を規定している第48条及び重大事故対処設備への準用を規定している第55条を満足する仕様規定として、技術基準規則解釈の中に位置付けることができる。

4.2 適用に当たっての条件

3. の技術評価の結果を踏まえ、溶接規格 2012年版/2013年追補の適用に当たって、以下の条件を付す。

(1) 定義について

- ・ N-0020(3)の「クラス2容器」及び「クラス2配管」は、技術基準規則第2条第2項第33号に規定するものをいう。
- ・ N-0020(4)及び(5)について、「放射線管理設備に属するダクト」とあるのは「放射線管理施設若しくは原子炉格納施設（非常用ガス処理設備に限る。）に属するダクト」に読み替える。

(2) 溶接部のデルタフェライト量の規定について

- ・ N-1040、N-2040、N-3040、N-4040、N-5040、N-6040、N-7040及びN-8040において、(3)の「溶接金属の区分がA-7になるオーステナイト系ステンレス鋼」とあるのは「溶接金属の成分がA-7になるオーステナイト系ステンレス鋼及びA-7（オーステナイト系ステンレス鋼）に相当するもの」に、「溶着金属にデルタフェライトが含まれる」とあるのは「高温割れ防止の観点から溶着金属にデルタフェライトが適切量含まれる」に読み替える。

(3) 非破壊試験の実施時期について

- ・ N-1050(2)の「もしくは」とあるのは「は、母材成分から再熱割れのおそれがないと確認された場合、溶接後熱処理前に実施することができる。」に読み替える。
- ・ N-2050(2)、N-4050(2)及びN-5050(2)の「P-1の溶接部は」とあるのは「P-1の溶接部は、母材成分から再熱割れのおそれがないと確認された場合」に読み替える。
- ・ N-3050(2)の「また、P-1の溶接部の非破壊試験、もしくは」とあるのは「また、P-1の溶接部は、母材成分から再熱割れのおそれがないと確認された場合、非破壊試験を溶接後熱処理前に実施することができる。」に読み替える。
- ・ N-6050(2)及びN-7050(2)の「また、P-1の溶接部は」とあるのは「また、P-1の溶接部は、母材成分から再熱割れのおそれがないと確認された場合」に読み替え、な

お書は適用除外とする。

(4) 溶接後熱処理の方法と保持時間について

- 表 N-X090-2 溶接後熱処理の方法「熱処理の方法」の欄の 5. について、「局部加熱により行う場合は、均一温度領域が溶接金属の最大幅の両側にそれぞれ母材の厚さ又は 50mm のいずれか小さい値以上の幅」とあるのは

「次の(1)及び(2)に掲げる範囲

(1) 容器(管寄せを除く)については、溶接部の最大幅の両側にそれぞれ母材の厚さの 3 倍以上の幅

(2) 管寄せ又は管については、溶接部の最大幅の両側にそれぞれ開先幅の 3 倍以上で、かつ、余盛幅の 2 倍以上の幅

に読み替える。

- なお、2007 年版においても、表-5 溶接後熱処理の方法における「加熱及び冷却の方法」の欄の 2. について、「温度 650℃において、母材の区分が表-16 に掲げる P-7 を冷却する場合の速さは、1 の規定にかかわらず、1 時間につき温度差が 55℃以下であること」とあるのは「母材の区分が表-16 に掲げる P-7 については、1. の規定にかかわらず、650℃より高い温度範囲における冷却速度は、1 時間につき温度差が 55℃以下とし、650℃以下の温度範囲においては脆化を防ぐために十分に速い速度で冷却すること。」に読み替える。

(5) 溶接後熱処理を要しないもの

表 N-X090-3 溶接後熱処理を要しないものについて、次のとおりとする。

- 「1. クラス 1 機器」の表中、「母材の区分」の欄が「P-1」であって、「溶接部の区分」の欄が「5. クラッド溶接」であって、「母材の炭素・クロム含有量 (%)」の欄における「 $C \leq 0.30$ 」とあるのは、「 $C \leq 0.25$ 」に読み替える。
- 「1. クラス 1 機器」の表中、「母材の区分」の欄が「P-1」であって、「溶接部の区分」の欄が「5. クラッド溶接」であって、「母材の厚さ」の欄が「 $T \leq 38$ 」であって、「予熱温度 (℃)」の欄における「40 以上」とあるのは「100 以上」に読み替える。

(6) 破壊靱性試験と再試験について

- 表 N-X110-3 において、クラス 1 容器の母材の区分が P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼である場合の破壊靱性に係る規定について、溶接規格 2007 年版と同じ規定を適用することとし、次表を追加する。

表 クラス1 容器の破壊靱性試験に対する要件

機器の区分		試験の方法	判定基準	
クラス1 容器	母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの	最低使用温度以下の温度で衝撃試験を行うこと	それぞれの試験片の横膨出量が、次の表の左項に掲げる厚さの区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる値以上であること	
			厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)
			16 以上 19 以下	0.50
			19 を超え 38 以下	0.65
			38 を超えるもの	1.00

- ・ クラス1 容器の関連温度 RT_{NDT} 要求値の判定基準については、設計・建設規格 2012 年版技術評価書で付されたものと同じ条件を付し、また、クラス1 機器以外の機器であって、厚さが 63mm 以下のもの等*8 の判定基準の「2. 衝撃試験」に、「3 個の平均の判定基準を満足する試験片の個数は 2 個以上でなければならない。」を追加し、次表のとおり読み替える。

表 表 N-X110-3 破壊靱性試験に係る読替表

機器の区分	被読替規定	読替規定
クラス1 容器	1. 溶接金属 関連温度 (RT_{NDT}) が、設計・建設規格 第4章 添付 4-1 「 RT_{NDT} 要求値の決定方法」を満足するように定めた RT_{NDT} の要求値を満足すること。	1. 溶接金属 関連温度 (RT_{NDT}) が、設計・建設規格 第4章 添付 4-1 「 RT_{NDT} 要求値の決定方法」を満足するように定めた RT_{NDT} の要求値を満足すること。 <u>ただし、関連温度 RT_{NDT} 要求値の判定基準については、室温での規定最小降伏点が 620MPa を超える材料について K_{IC} 曲線は適用除外とする。</u>
クラスMC 容器	溶接金属及び熱影響部 以下の 1. 又は 2. のいずれかに適合すること。 1. 落重試験 容器の最低使用温度が、設計・建設規格の PVB-2333.1 「関連温度 (RT_{NDT}) の決定方	溶接金属及び熱影響部 以下の 1. 又は 2. のいずれかに適合すること。 1. 落重試験 容器の最低使用温度が、設計・建設規格の PVB-2333.1 「関連温度 (RT_{NDT}) の決定方法」の規定により求めた無延性遷移温度に 17°C を加えた温度以上であること。

	<p>法」の規定により求めた無延性遷移温度に 17℃を加えた温度以上であること。</p> <p>2. 衝撃試験</p> <p>以下(1)又は(2)のいずれかを満足すること。</p> <p>(1) 3 個の試験片の横膨出量の平均値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331. 2-1 「横膨出量の判定基準」を満足すること。</p> <p>(2) 3 個の試験片の吸収エネルギーの平均値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331. 2-2 「吸収エネルギーの判定基準」を満足すること。</p>	<p>2. 衝撃試験</p> <p>以下(1)又は(2)のいずれかを満足すること。</p> <p>(1) 3 個の試験片の横膨出量の平均値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331. 2-1 「横膨出量の判定基準」を満足すること。この場合、3 個の平均の判定基準を満足する試験片の個数は 2 個以上であること。</p> <p>(2) 3 個の試験片の吸収エネルギーの平均値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331. 2-2 「吸収エネルギーの判定基準」を満足すること。<u>この場合、3 個の平均の判定基準を満足する試験片の個数は 2 個以上であること。</u></p>
<p>クラス 2 容器</p> <p>クラス 3 容器</p> <p>クラス 3 相当容器</p> <p>クラス 2 配管</p> <p>クラス 3 配管</p> <p>クラス 3 相当管</p>	<p>溶接金属及び熱影響部</p> <p>以下の 1. 又は 2. のいずれかに適合すること。</p> <p>1. 落重試験</p> <p>容器の最低使用温度が、設計・建設規格の PVB-2333. 1 「関連温度(RT_{NDT}) の決定方法」の規定により求めた無延性遷移温度に 17℃を加えた温度以上であること。</p> <p>2. 衝撃試験</p> <p>以下(1)又は(2)のいずれかを満足すること。</p> <p>(1) 3 個の試験片の横膨出量の平均値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331. 2-1 「横</p>	<p>溶接金属及び熱影響部</p> <p>以下の 1. 又は 2. のいずれかに適合すること。</p> <p>1. 落重試験</p> <p>容器の最低使用温度が、設計・建設規格の PVB-2333. 1 「関連温度(RT_{NDT}) の決定方法」の規定により求めた無延性遷移温度に 17℃を加えた温度以上であること。</p> <p>2. 衝撃試験</p> <p>以下(1)又は(2)のいずれかを満足すること。</p> <p>(1) 3 個の試験片の横膨出量の平均値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331. 2-1 「横膨出量の判定基準」を満足すること。この場合、3 個の平均の判定基準を満足する試験片の個数は 2 個以上であること。</p> <p>(2) 3 個の試験片の吸収エネルギーの平均</p>

	<p>膨出量の判定基準」を満足すること。</p> <p>(2) 3 個の試験片の吸収エネルギーの平均値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331. 2-2「吸収エネルギーの判定基準」を満足すること。</p>	<p>値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331. 2-2「吸収エネルギーの判定基準」を満足すること。<u>この場合、3 個の平均の判定基準を満足する試験片の個数は 2 個以上であること。</u></p>
--	---	---

- ・ クラス 1 容器のマルテンサイト系ステンレス鋼に係る再試験の規定の削除は、破壊靱性試験の技術評価と同様に当該材料に対する要求がなくなることから、次表を追加する。

表 クラス 1 容器の破壊靱性試験の再試験

試験の種類	再試験が行える場合		再試験片の数
破壊靱性試験	クラス 1 容器	<p>(溶接金属及び熱影響部)</p> <p>母材の区分が、表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼であって、次の(1)及び(2)に該当する場合は、再試験することができる。</p> <p>(1) 3 個の試験片の横膨出量の平均値が、設計・建設規格の表 PVB-2332-1「50mm 以下の棒及びマルテンサイト系ステンレス鋼の判定基準」を満足する場合</p> <p>(2) 設計・建設規格の表 PVB-2332-1「50mm 以下の棒及びマルテンサイト系ステンレス鋼の判定基準」を満足しない試験片が 1 個あり、かつ、当該 1 個試験片が、表 PVB-2332. 1-1「50mm 以下の棒、マルテンサイト系ステンレス鋼の再試験可能な判定基準」を満足する場合</p>	1 組の試験片について 1 組 (3 個)

(7) 耐圧試験について

- ・ 表 N-X130-2 耐圧代替非破壊試験のクラス 1 からクラス 4 までの機器の「溶接部の区分」の欄中、「ラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なもの

を取付ける溶接部」であって、「耐圧代替非破壊試験」の欄中、「放射線透過試験」及び「超音波探傷試験」であって、「－」とあるのは「○」に読み替える。

- ・ 第4部 解説 解説表 表N-X130-1-1 耐圧試験圧力及び方法は、適用除外とする。
- ・ 第4部 解説 N-1130(6)5の「耐圧代替非破壊試験の作業手順」における「(加圧が困難な場合は省略しても良い。)」は適用除外とする。
- ・ 第4部 解説 N-1130(6)のなお書は適用除外とする。

(8) 電子ビーム溶接レーザービーム溶接について

① 電子ビーム溶接

- ・ 確認項目「溶接姿勢」を追加し、確認要領を次表のとおりとする。

表 電子ビーム溶接の確認項目における溶接姿勢

確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考 (ASME SecIX QW No.)
溶接姿勢	○	認証を受けた溶接姿勢からの変更で1区分。溶接姿勢の区分は下向，立向上進，立向下進，横向，上向又は管の水平固定とする。		

② レーザービーム溶接

- ・ 確認項目「溶接姿勢」を追加し、確認要領を次表のとおりとする。

表 レーザービーム溶接の確認項目における溶接姿勢

確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考 (ASME SecIX QW No.)
溶接姿勢	○	認証を受けた溶接姿勢からの変更で1区分。溶接姿勢の区分は下向，立向上進，立向下進，横向，上向又は管の水平固定とする。		

- ・ 次表の確認項目は表中のとおり読み替える。

表 表 WP-200-3 レーザービーム溶接における確認項目に係る読替表

確認項目	被読替規定	読替規定
シールドガス	流量の10%を超える減少で1区分	流量の±5%超えて1区分
プラズマ除	「使用する」又は「使用しない」	「使用する」又は「使用しない」 使用する場合は、流量の10%を超える減少で1

去ガス	使用する場合は、流量の10%を超える減少で1区分	区分 プラズマ除去ガスの変更で1区分
裏面からのガス保護	流量の10%を超える減少で1区分	流量の±5%超えて1区分
溶加材	溶加材断面積の10%を超える変更で1区分	溶加材径の変更で1区分
母材の厚さ	+20%で1区分	±20%で1区分
	+10%で1区分	±10%で1区分
	+5%で1区分	±5%で1区分
レーザ出力	加工点における認証値10%を超える減少で1区分	認証値±2%で1区分
ワイヤ供給速度	認証値10%を超える増加で1区分	認証値±10%で1区分
焦点距離	認証値の±10%を超える変更で1区分	認証値からの変更で1区分
レンズとワーク間距離	レンズとワーク間の距離の認証値±10%を超える変更で1区分	レンズとワーク間距離の認証値と焦点距離の認証値との差が±50%を超える変更で1区分

(9) 溶接施工法の確認項目（溶接金属）について

溶接規格 2007 年版第 2 部 3. (4) 溶接金属のただし書は、明確化の観点から適用除外とする。

(10) 溶接後熱処理の区分

以下の(1)3)から5)までは適用除外とする。

- (1) 母材の区分が P-1 から P-6 及び P-9 に該当するもの。
- 3) Ac₃ 変態点より高い温度で行う溶接後熱処理
 - 4) Ac₃ 変態点より高い温度で行った後、Ac₁ 変態点より低い温度で行う溶接後熱処理
 - 5) Ac₁ 変態点と Ac₃ 変態点の間の温度で行う溶接後熱処理

(11) アルミニウム材溶接士技能認証試験における曲げ試験用治具について

型曲げ試験の試験用治具の雄型の形状変更が妥当でなく、この治具を用いて型曲げ試験を実施することは適切ではないことから、(4) 試験方法 2) 曲げ試験 に規定されている JIS Z 3122(1990) (突合せ溶接継手の曲げ試験方法)における 5.1 型曲げ試験方法は適用除外とする。

(1 2) 自動溶接士の作業範囲について

以下のただし書は、適用除外とする。

「ただし、溶接方法の区分 J (サブマージアーク溶接) の作業範囲には、サブマージアーク溶接機を用いたエレクトロスラグ溶接によるクラッド溶接及び肉盛溶接も含む。」

(1 3) 安全設備に係わる機器の溶接施工法について

- ・ N-0030 溶接施工法(2)に規定されている「安全設備」は、技術基準規則第 2 条第 2 項第 9 号に規定するものをいう。

(1 4) 表 N-X050-2 溶接部の機械試験板について

- ・ クラス 2 容器、及びクラス 3 容器 (安全設備に属するものに限る。) の胴の内径が 600mm を超えるものについては、同表のクラス 1 容器と同様に試験板を作成すること。
- ・ 表 N-X050-2 溶接部の機械試験板における (注) の 5. は、適用除外とする。

「(注) 5. 「安全設備」とは、次の(1)から(3)までのいずれかに掲げる設備であって、その故障、損壊等により公衆に放射線障害を及ぼすおそれを間接に生じられるものをいう。

- (1) 一次冷却系統に係る設備、制御系統に係る設備その他の通常時において原子炉を安全に運転するために必要な設備の付属設備
- (2) 非常用炉心冷却装置、非常停止装置その他の非常時に原子炉の安全を確保するために必要な設備の付属設備
- (3) 非常用電源設備及びその付属設備」

(1 5) N-9050 補助ボイラーおよびその附属設備について

補助ボイラー及びその附属設備の溶接部については、補助ボイラーにあつては「発電用火力設備の技術基準の解釈」(平成 25 年経済産業省 20130507 商局第 2 号)に規定する「第 10 章 溶接部」の「第 2 節 ボイラー等」、補助ボイラーの附属設備にあつては同「第 3 節 熱交換器等」の規定によること。

(1 6) 「維持規格」の引用について

「維持規格」の引用部分は技術評価対象外であることから、適用除外とする。

(1 7) WQ-312 試験材および溶接姿勢について

自動溶接機を用いない溶接士の技能の確認に当たっては、試験材及び溶接姿勢の区分は、技術基準規則解釈別記-5 の別表第 1 に規定する試験材の区分及び溶接姿勢の区分の組み合わせとする。この場合において、溶接姿勢の区分が有壁水平固定及び有壁鉛直固定にあ

っては、試験材の寸法、取付け方法、試験片採取位置及び試験の方法は技術基準規則解釈別記-5の別図によること。

(18) JEAC4602-2004 (原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリの範囲を定める定義) 及び JEAC4605-2004 (原子力発電所工学的安全施設及びその関連施設の範囲の定義) の引用

JEAC4602-2004 及び JEAC4605-2004 は解説の定義においてに引用されているが、技術基準規則に定められている定義と異なることから、第4部 解説 第1章 溶接規格の解説 N-0020 における JEAC4602-2004 及び JEAC4605-2004 は適用除外とする。

5. 日本機械学会に対する要望事項

日本機械学会は、最新の知見、最先端の技術に工学的判断を加え、発電用原子力設備規格の策定にあたり、組織的な活動を展開していることについて評価することができる。

しかし、今回の溶接規格の技術評価に際し、破壊靱性試験の再試験規定のように技術基準への適合から逸脱する可能性のある誤記が検出されたこと、耐圧試験の試験圧力の表等本文と解説で記載内容が整合していない場合があること、本文に規定すべき事項が解説に記載されていることなど、規格変更時の検討が十分でない事項が散見された。また、変更の理由として ASME を参考としたものについては、ASME の変更の技術的な根拠の確認や溶接規格に取り込むことの妥当性等、技術評価に必要な情報が得られない項目もあった。

今後の規格変更にあたっては、誤記の確認、変更内容を本文事項とするかまたは解説で取り扱うか、根拠となる資料の収集と検討、関連規格との整合性の確認等が行われ、変更内容の十分な説明がなされるようプロセスが構築されることを期待する。

本規格の技術基準への適合性をより一層高め、規格が正しく解釈されるよう、以下の事項について適切に対応されることを要望する。なお、技術評価の過程で抽出された気づきの点については、参考として別記にまとめた。

5.1 技術的内容の検討を要望するもの

5.1.1 規格本文について

(1) 開先面に関する規定（第1部 N-3030等）

- 溶接規格 2012年版のクラス2容器及びクラス2配管の開先面検査の規定は、原子炉格納容器バウンダリの内外に関係なく対象（圧延又は鍛造によって作られた母材の厚さが50mm以下のものを除く。）としていたが、平成26年9月11日付けの正誤表により、2007年版と同様に原子炉格納容器バウンダリ内の機器に限定されている。しかし、ASME規格 NC-5130の開先面検査に係る規定では、原子炉格納容器バウンダリで区分する記述はなく、材料の厚さが2インチ以上の継手区分A、B、C、D及び類似の継手を対象として、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を要求している。クラス2機器の重要性の観点から、原子炉格納容器バウンダリで区分することが適切か再検討することを要望する。
- 設計・建設規格 2012年版の「図 PVC-4212-3 クラス2容器 継手区分Dの構造」に示す(7)及び(9)の図のように、管台が胴又は管に開けられた孔の際に乗る形の継手区分Dの構造は、その孔の表面が新たな加工面として直接内部流体に接することから、ASME規格 NC-5140では孔の内面について磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を規定している。溶接規格は、管台を取り付ける溶接部の溶接後表面検査において、溶接部に隣接する孔の一部は同時に検査されるが、孔の内面全体が検査されるとは限らない。したがって、上記形状の管台については孔内面全体を表面試験する規定を

溶接規格又は設計・建設規格のいずれかに規定することの検討を要望する。

(2) レーザビーム溶接における確認項目 (第2部 WP-200-3)

プラズマ除去ガスの無制限な増大は文献^[15]に示すとおりビード表面性状に影響し、アンダーフィルやハンピングビードを生じる要因となる可能性が否定できないことを考慮し、プラズマ除去ガスに係る上限値を検討することを要望する (3. 2. 2. 13 (3) 2) (②参照)。

5. 1. 2 解説について

5. 1. 2. 1 技術的知見に基づく検討を要望するもの

(1) 溶接部の機械試験板 (第4部 表 N-X050-2)

機械試験板の溶接後熱処理の保持時間については、(注) 2. において「本体の溶接部について溶接後熱処理を行う場合は、試験板にこれと同等の溶接後熱処理を行うこと。」と規定している。しかし、解説では「試験板の保持時間は、本体の合計の保持時間の 80%以上あれば良いこととする。また、本体の保持時間より長くなっても差し支えない。」と緩和規定している。本体の合計の保持時間の 80%以上でよいとする根拠について、日本機械学会は ASME Sec. III NB-2211 「Test Coupon Heat Treatment for Ferritic Material」 の規定内容を参考にしたとしている。しかし、NB-2211 は材料に対する熱処理の規定である。また、ASME Sec. III NB-4333 「Heat Treatment of Qualification Welds for Ferritic Materials」 の規定にも同様に 80%以上の規定はあるが、溶接施工法の認証試験に相当するものであって、そもそも機械試験板に対する規定は ASME Sec. III にない。

機械試験板は本体の溶接部の機械的強度を確認するためのものであり、溶接後熱処理を行った場合はそれと同等の熱処理を機械試験板に与える必要がある。機械試験板は ASME Sec. I に規定されているが、Sec. I にも本体の合計の保持時間の 80%以上でよいとする規定はない。また、火力技術基準解釈においても、そのような規定はない。溶接後熱処理の累積保持時間が長いと機械的強度が低下する場合もある (図 24^[23])。解説のこの記載を運用すると、規定を逸脱した試験板での試験が行われる可能性があることから、記載の再検討を要望する。

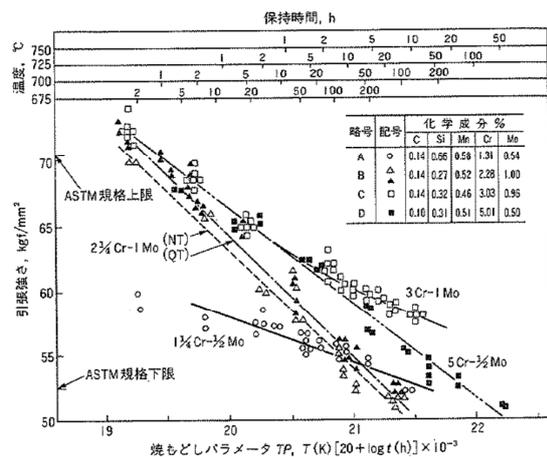


図 24 焼きもどしパラメータと引張強さの関係^[23]

[23] R & D 神戸製鋼技法、25(1975)、4. p. 11 (図 3・64)

(2) 母材の区分 (第4部 解説表 WQ-314-1)

解説表 WQ-314-1 では、P-1X に対して同一とみなす母材の区分に、P-31 (銅及び銅合金)、P-32 (ネーバル黄銅又は復水器用黄銅)、P-34 (白銅及び復水器用白銅)、P-35 (アルミニウム青銅) を含めており、同解説(2)によると、これらの区分は ASME Sec. IX (2004) QW-423 を参考にした旨の記載がある。しかしながら、ASME QW-423 (2004 年版及び 2013 年追補) では、P-34 のみを同一区分として認めている。P-31 の溶接において、銅は炭素鋼 (P-1) の約 8 倍以上の熱伝導度があるので、溶接時に局部加熱が難しく、十分な溶込みを得るには高温 (400~500℃) の予熱が必要であること、P-32 及び P-35 は低融点金属を多く含む材料であり、溶接性は異なるため、P-1X に銅合金材料の P-31、P-32、P-35 を含めてよいか技術的妥当性を再確認することを要望する。

5.1.2.2 解説から本文への移行の検討を要望するもの

(1) 溶接部の機械試験板 (第4部 表 N-X050-2 解説)

表中の「試験板の製作方法」における「溶接が同一の条件」については、本文に規定されておらず、「表 N-X050-2 溶接部の機械試験板」の解説(1)A. 溶接が同一の条件に記載されている。同解説のうち下記の内容は、機械試験板が対象とする溶接部を代表できるものとするための製作上の重要事項であるので本文扱いとすることを検討することが望ましい。なお、火力技術基準解釈では表の注書きで同様の内容が規定されている。

火力技術基準解釈 解説(1)A, 溶接が同一の条件 (抜すい)

- 1) 溶接施工法
- 2) 母材の区分、ただし、母材の区分は P-11A の他に P-3 及び P-5 についてもグループ番号に細区分されているので「P-11A(合金鋼)」は「P-3、P-5 又は P-11A」に読み替える。
- 3) 母材の厚さ
- 6) 溶接後熱処理

また、試験板を溶接する際の溶接姿勢についても、本文に規定されておらず解説(2)試験板の製作 5) 試験板の溶接姿勢 b) に記載されている。下記の内容は、機械試験板が対象とする溶接部を代表できるものとするための製作上の重要事項であるので本文扱いとすることを要望する。なお、火力技術基準解釈では表の注書きで規定されている。

火力技術基準解釈

(2) 試験板の製作 5) 試験板の溶接姿勢

b) 試験体を本体と別個に溶接部の近くに置く場合は、試験板を取付ける対象となる本体の溶接部と同じ姿勢で行うこととする。なお、試験板が代表する本体の溶接部の溶接姿勢が 2 種類以上となる場合の試験板の溶接姿勢は、その中で最も厳しい姿勢で行うこととし、その順序は、上向(o)、立向(v)、横向(h)、下向(f)の順とする。

別記 溶接規格改訂において考慮されることが望まれる事項

1. 法令との対応に関する事項

(1) 液化ガス用の容器又は管

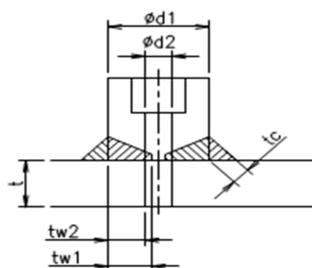
技術基準規則第 17 条第 15 号、第 31 条及び第 48 条第 1 項の解釈は、液化ガス用の容器又は管であって規定された圧力以上の圧力が加えられる溶接部を対象に含めている。溶接規格では、液化ガス用の容器又は管に関する規定はない。

2. 解説の技術的内容に関する事項

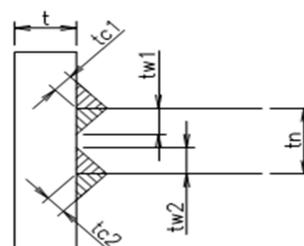
(1) 解説における溶接後熱処理における母材の厚さの例（第 4 部 解説表 N-X090-3-1）

解説表 表 N-X-090-3-1 溶接後熱処理における溶接部の厚さ及び母材の厚さ（例）では、表 N-X090-3 に記載されている「母材の厚さ」につき、継手区分や溶接区分等に応じて解説を行っている。

解説表 N-X-090-3-1 の中で、「(2)継手区分 C」であって「完全溶込み溶接とすみ肉溶接との組合せ」の第 3 例（下記の右図）では、「母材の厚さ」を「 t と t_n のいずれか大きい方」としているのに対し、「(3)管台を取付ける継手（継手区分 D）」であって「完全溶込み溶接とすみ肉溶接との組合せ」の第 5 例目（下記の左図）では、「母材の厚さ」を「 t と $tw1$ のいずれか大きい方」としており、両者間での整合性がないので、本件についての検討が望まれる。

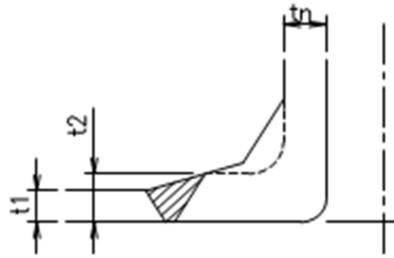


継手区分 D の「完全溶込み溶接とすみ肉溶接との組合せ」



継手区分 C の「部分溶込み溶接とすみ肉溶接との組合せ」

また、解説表 N-X-090-3-1 の中で、「(3)管台を取付ける継手（継手区分 D）」であって「完全溶込み突合せ溶接」の例（下図）において、表 N-X-090-2 に記載されている「母材の厚さ」の算定方法として「 t_2 と t_n のいずれか大きい方」としているが、鞍型管台の胴又は管の厚さに相当する部分又は管台の厚さにも勾配を有する形状に対して、母材の厚さとして鞍型管台の胴又は管部の最小厚さ t_2 、管台部分の最小厚さ t_n を用いることの適切性について検討が望まれる。



(3)管台を取付ける継手（継手区分D）
の「完全溶込み溶接突合せ溶接」の図

(2) 施工法確認事項における母材厚さの例（解説表 WP-316-1）

解説表 WP-316-1 施工法確認事項における母材厚さ（例）では、溶接区分及び継手形状に対して、母材の厚さの例が記載されている。

同表のうち、「①継手区分 A、継手区分 B」であって「部分溶込み突合せ溶接」の場合の母材厚さを説明する 2 例が示されているが、2 例とも、溶接部の厚さが母材の厚さよりも小さい形状が示されている。技術基準規則解釈では、耐圧部の溶接部が母材と同等以上の機械的強度を有することを規定しており、本例についても誤解が生じないよう検討が望まれる。

3. 記載内容の整合性に関する事項

(1) 衝撃試験温度に関する溶接区分（表 N-0030-1）と定義(9)（N-0020）の整合性

N-0020 定義(9)には、「溶接区分 D」として発電用原子力設備の管に管台を取り付ける継手が含まれているが、衝撃試験温度に関する表（表-N-0030-1）のうち機器区分が「クラス 1 配管、クラス 2 配管、クラス 3 配管（安全設備に係るものに限る。）」には、継手区分 D が含まれておらず、整合性がない。

(2) 溶接部の機械試験板（表 N-X050-2）と機械試験（表 N-X110-1）の整合性

溶接部の機械試験板（表 N-X050-2）には、「クラス 1 配管」、「クラス 2 配管」及び「クラス 3 配管（安全設備に係るものに限る。）」の継手区分 D の溶接部について、機械試験板の作製を規定しているが、機械試験（表 N-X110-1）の当該配管の「溶接部の区分」には「継手区分 D」が記載されておらず、整合性がない。

(3) 溶接方法別の確認項目（表 WP-200-1 等）と衝撃試験方法（WP-322 等）との整合性

WP-200 溶接施工法の種類には、「溶接施工法の種類は、（中略）表 WP-200-1 に規定する確認項目の異なるごとの種類とする。」と規定し、WP-300 確認事項には「溶接施工法における確認事項は、次に掲げるものとする。」として WP-301 から WP-322 まで規定している。WP-322 衝撃試験が表 WP-200-1 溶接方法別の確認項目になく、整合性がない。同様に、表 WP-200-3 についても WP-322 衝撃試験がなく、整合性がない。

電子ビーム溶接には溶接規格 2013 年追補で確認項目「溶加材」の追加要求として「溶加

材の有無で1区分」が追加されたが、レーザビーム溶接にはこの要求がなく、整合性がない。

(4) 溶接部の非破壊試験(表 N-X050-1) と溶接方法(WP-301) との整合性

WP-301 溶接方法(1)には「クラッド溶接(クラス1 容器及びクラス2 容器に限る。以下「クラッド」という)」と記載されているが、第1部の溶接部の非破壊試験(表 N-X050-1)にはクラス1 配管及びクラス2 配管の「溶接部の区分」についてもクラッド溶接による溶接部を規定しており、整合性がない。

4. 解説の本文への移行に関する事項

(1) 確認試験における型曲げ試験(表 WP-400-1)

WP-420の本文規定及び図 WP-400-1 及び図 WP-400-2 のみでは試験の種類及び本数の全体の把握は難しいと考えられるので、「解説表 WP-420-1 機械試験片の種類及び数」を本文規定とすることの検討が望まれる。

(2) 溶接棒、溶加材(ウエルドインサートを含む。)又は心線(WQ-313)

本文の「WQ-313 溶接棒、溶加材(ウエルドインサートを含む。)又は心線」において、溶接棒の区分は表 WQ-313-1 によると規定し、同表の(注)に、「F-0 及びF-1」、「F-0 からF-2」、「F-0 からF-3」、並びに「F-0 からF-4」の溶接区分について、認証を行う場合の代表溶接棒を規定している。溶接棒の区分がF-40Xの場合の(確認試験に用いる)選択すべき溶接棒が不明確である。「解説表 WQ-313-1 同一区分の溶接棒」に「確認を受けた溶接棒の区分」が明記されているが、本文規定とすることの検討が望まれる。

溶接棒の区分「F-40X」は、「表 WQ-313-3 溶接棒の区分の記号」にF-41、F-42、F-43、F-44、F-45 に対応する溶接棒の種類の記事があるため、どの溶接棒の区分に相当するか番号で識別できる。「表 WQ-313-2 溶加材(ウエルドインサートを含む。)又は心線の区分」に記載されているR-1X、E-1X等は、上記F-40Xの場合の「表 WQ-313-3」に相当するものが規定されていないので、F-40Xと異なり不明確である。(第2部の溶接施工法認証標準の「表 WP-309-1 溶加材もしくはウエルドインサート又は心線の区分」に記載しているものが、第3部溶接士技能認証標準にはない。)

また、「表 WQ-313-2」と「解説表 WQ-313-2 同一区分の溶加材」及び「解説表 WQ-313-3 同一区分の心線との区分」とが必ずしも一致していない。解説表を本文規定とすることの検討が望まれる。

(3) 開先面(N-1030 解説)

解説の5.のただし書において、「この場合における厚さとは、該当する溶接部の開先又は開先となる部分の厚さとする。」と記載されている。同解説5.の主旨にあるように、一

般にラミネーション等の発生は、母材の製造方法及び厚さに左右されることから、「開先又は開先となる部分の加工前厚さとする。」との記載にし、今後、ただし書の「開先又は開先となる部分の厚さ」は「開先又は開先となる部分の加工前厚さ」と変更し、本文規定とすることの検討が望まれる。

(4) 予熱 (WP-305 解説)

WP-305 予熱の解説のただし書において、「溶接部近傍の水分除去等を目的として母材を加熱する場合は、予熱を「行わない」区分とする。」と記載しているが、本文規定とすることの検討が望まれる。

別表1 溶接後熱処理を要しないものに関する規定内容の変更点

溶接規格 2012 年版/2013 年追補							溶接規格 2007 年版					
1. クラス 1 機器							1. クラス 1 機器					
母材の区分 (注 1)	機器の区分	溶接部の区分	母材の厚さ (mm) (注 2)	溶接部の厚さ (mm) (注 3)	母材の炭素・クロム含有量 (%)	予熱温度 (°C)	母材の区分	溶接部の区分	溶接部の厚さ (mm)	母材の炭素含有量 (%)	予熱温度 (°C)	
P-1 (注 6)	容器	1. すべての溶接部 (2. 3. 及び 5. に掲げるものを除く。)	—	$t \leq 16$	$C \leq 0.25$	100 以上	表-16 に掲げる P-1	1. クラス 1 容器の溶接部 (2. および 3. に掲げるものを除く)	16 以下	0.25 以下	100 以上	
		2. すみ肉溶接部	—	$t \leq 19$	—	100 以上		2.	—	—	—	
		3. 管台の継手区分 B 又は継手区分 C の突合せ溶接部又はソケット溶接部	$T \leq 38$	$t \leq 19$	—	—		—	3. クラス 1 容器のすみ肉溶接部	19 以下	—	100 以上
	$19 < t \leq 32$			$C \leq 0.30$	—	—		4. クラス 1 容器の管台の継手区分 B および継手区分 C の溶接部であって、突合せ溶接またはソケット溶接によるもの	19 を超え 32 以下	0.30 以下	—	
	$32 < t \leq 38$			—	—	100 以上			32 を超え 38 以下	—	100 以上	
	管	4. すべての溶接部 (5. に掲げるものを除く。)	$T \leq 38$	$t \leq 19$	—	—		4. クラス 1 容器以外の機器であって、母材の厚さが 38 mm 以下のものの溶接部	19 以下	—	—	
				$19 < t \leq 32$	$C \leq 0.30$	—			—	19 を超え 32 以下	0.30 を超えるもの	100 以上
				$32 < t \leq 38$	—	—			100 以上	32 を超え 38 以下	—	100 以上
	容器管	5. クラッド溶接 (注 7)	$T > 38$	$t \leq 19$	—	100 以上		5. クラス 1 容器以外の機器であって、母材の厚さが 38 mm を超えるもののすみ肉溶接部および部分溶込み溶接部	19 以下	—	100 以上	
				$T \leq 38$	—	$C \leq 0.30$			40 以上	—	—	
$38 < T \leq 75$				—	$C \leq 0.30$	100 以上 (注 7)						
		$T > 75$	—	$C \leq 0.30$	120 以上 (注 7)							
P-3 (グループ番号 1 又は 2) (注 6)	容器管	1. すべての溶接部 (2. から 4. に掲げるものを除く。)	—	$t \leq 16$	$C \leq 0.25$	100 以上	表-16 に掲げる P-3 (グループ番号 1 または 2 に限る)	1. 容器および管の溶接部 (2. および 3. に掲げるものを除く)	16 以下	0.25 以下	100 以上	
		2. 栓等の溶接部, ラグ, ブラケット等の溶接部 (注 4)	—	$t \leq 13$	$C \leq 0.25$	100 以上		2. 継手区分 B および継手区分 C の溶接部であって、突合せ溶接またはソケット溶接によるもの	13 以下	0.25 以下	100 以上	
	3. 管の継手区分 B 又は継手区分 C の突合せ溶接部	—										
	4. 管の継手区分 B 又は継手区分 C のソケット溶接部	$OD \leq 61$										

別表 1-1

溶接規格 2012 年版 / 2013 年追補

溶接規格 2007 年版

P-4	容器管	1. 栓等の溶接部, ラグ, ブラケット等の溶接部 (注 4)	—	t ≤ 13	C ≤ 0.15	120 以上
	管	2. 管の継手区分 B 又は継手区分 C の突合せ溶接部	OD ≤ 115			
		3. 管の継手区分 B 又は継手区分 C のソケット溶接部	OD ≤ 61			

表-16 に掲げる P-4	1. 継手区分 B および継手区分 C の溶接部であって、外径が 115 mm 以下の突合せ溶接による溶接部	13 以下	0.15 以下	100 以上
	2. 漏止め溶接部およびラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なものを取り付ける継手の溶接部			

母材の区分 (注 1)	機器の区分	溶接部の区分	母材の厚さ (mm) (注 2)	溶接部の厚さ (mm) (注 3)	母材の炭素・クロム含有量 (%)	予熱温度 (°C)
P-5	容器管	1. 栓等の溶接部, ラグ, ブラケット等の溶接部 (注 4)	—	t ≤ 13	C ≤ 0.15 Cr ≤ 3.00	150 以上
	管	2. 管の継手区分 B 又は継手区分 C の突合せ溶接部	OD ≤ 115	t ≤ 13	C ≤ 0.15 Cr ≤ 3.00	
		3. 管の継手区分 B 又は継手区分 C のソケット溶接部	OD ≤ 61			

母材の区分	溶接部の区分	溶接部の厚さ (mm)	母材の炭素含有量 (%)	予熱温度 (°C)
表-16 に掲げる P-5	1. 継手区分 B および継手区分 C の溶接部であって、クロムの含有量が 3.0%以下で、かつ、外径が 115 mm 以下の突合せ溶接による溶接部	13 以下	0.15 以下	150 以上
	2. 漏止め溶接部、ラグ、ブラケット、強め材、控えおよび強め輪等であって、重要なものを取り付ける継手の溶接部			

P-7 (注 5)	容器管	溶接金属がフェライト系ステンレス鋼, オーステナイト系ステンレス鋼又はニッケルクロム鉄合金の場合の溶接部	—	t ≤ 10	C ≤ 0.08	—
-----------	-----	--	---	--------	----------	---

表-16 に掲げる P-7 (日本工業規格 JIS G4304「熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」の「2. 種類及び記号」の「表 1 種類の記号及び分類」の種類の記号の項に掲げる SUS405 並びにこれと同等の化学成分および機械的性質を有するものに限る)	溶接金属がフェライト系ステンレス鋼, オーステナイト系ステンレス鋼またはニッケルクロム鉄合金の場合の溶接部	10 以下	0.08 以下	—
---	---	-------	---------	---

溶接規格 2012 年版/2013 年追補

溶接規格 2007 年版

P-9A P-9B	容器 管	1. すべての溶接部 (2. から 4. に掲げるものを除く。)	—	$t \leq 16$	—	100 以上
		2. 栓等の溶接部, ラグ, ブラ ケット等の溶接部 (注 4)	$T \leq 16$ (耐圧 部)	$t \leq 13$		
	管	3. 管の継手区分 B 及び継手区 分 C の突合せ溶接部	$OD \leq 115$	$t \leq 13$	$C \leq 0.15$	120 以上
		4. 管の継手区分 B 及び継手区 分 C のソケット溶接部	$OD \leq 61$			

なし						
P-8, P-43, P-45 又 は非鉄 金属	容器 管	すべての溶接部	—	—	—	—
		表-16 に掲げる P-8、P-43、P-45 ま たは非鉄金属	容器および管の溶接部	—	—	—

2. クラス 1 機器以外

母材の 区分 (注 1)	機器 の 区分	溶接部の区分	母材の厚さ (mm) (注 2)	溶接部の 厚さ (mm) (注 3)	母材の炭 素・クロム 含有量 (%)	予熱温度 (°C)
P-1 (注 6)	容器 管	1. すべての溶接部 (2. に掲 げるものを除く。)	$T \leq 38$	$t \leq 19$	—	—
				$19 < t \leq 32$	$C \leq 0.30$	—
				$32 < t \leq 38$	$C > 0.30$	100 以上
			$T > 38$	$t \leq 19$	—	100 以上
		2. クラッド溶接 (注 7)	$T \leq 38$	—	$C \leq 0.30$	40 以上
			$38 < T \leq 75$	—	$C \leq 0.30$	100 以上 (注 7)
$T > 75$	—		$C \leq 0.30$	120 以上 (注 7)		

2. クラス 1 機器以外

母材の区分	溶接部の区分	溶接部の 厚さ (mm)	母材の炭素含有量 (%)	予熱温度 (°C)
表-16 に掲 げる P-1	4. クラス 1 容器以外の機器であ って、母材の厚さが 38 mm 以 下のものの溶接部	19 以下	—	—
		19 を超え 32 以下	0.30 以下	—
		32 を超え 38 以下	0.30 を超えるもの	100 以上
	5. クラス 1 容器以外の機器であ って、母材の厚さが 38 mm を 超えるものすみ肉溶接部お よび部分溶込み溶接部	—	—	100 以上
		19 以下	—	100 以上

P-3 (グル ープ番 号 1 又は 2) (注 6)	容器 管	1. すべての溶接部 (2. から 4. に掲げるものを除く。)	—	$t \leq 16$	$C \leq 0.25$	100 以上
		2. 栓等の溶接部, ラグ, ブラ ケット等の溶接部 (注 4)	—	$t \leq 13$	$C \leq 0.25$	100 以上
	管	3. 管の継手区分 B 又は継手区 分 C の突合せ溶接部	—			
		4. 管の継手区分 B 又は継手区 分 C のソケット溶接部	$OD \leq 61$			

表-16 に掲 げる P-3 (グループ番 号 1 または 2 に限る)	1. 容器および管の溶接部 (2. およ び 3. に掲げるものを除く)	16 以下	0.25 以下	100 以上
	2. 継手区分 B および継手区分 C の 溶接部であって、突合せ溶接ま たはソケット溶接によるもの	13 以下	0.25 以下	100 以上
	3. 漏止め溶接部およびラグ、ブラ ケット、強め材、控え、強め輪 等であって、重要なものを取り 付ける継手の溶接部			

溶接規格 2012 年版 / 2013 年追補

溶接規格 2007 年版

P-4	容器管	1. 栓等の溶接部, ラグ, ブラケット等の溶接部 (注 4)	—	t ≤ 13	C ≤ 0.15	120 以上	表-16 に掲げる P-4	1. 継手区分 B および継手区分 C の溶接部であって、外径が 115 mm 以下の突合せ溶接による溶接部	13 以下	0.15 以下	100 以上
	管	2. 管の継手区分 B 又は継手区分 C の突合せ溶接部	OD ≤ 115					2. 漏止め溶接部およびラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なものを取り付ける継手の溶接部			
		3. 管の継手区分 B 又は継手区分 C のソケット溶接部	OD ≤ 61								

母材の区分 (注 1)	機器の区分	溶接部の区分	母材の厚さ (mm) (注 2)	溶接部の厚さ (mm) (注 3)	母材の炭素・クロム含有量 (%)	予熱温度 (°C)	母材の区分	溶接部の区分	溶接部の厚さ (mm)	母材の炭素含有量 (%)	予熱温度 (°C)
P-5	容器管	1. 栓等の溶接部, ラグ, ブラケット等の溶接部 (注 4)	—	t ≤ 13	C ≤ 0.15 Cr ≤ 3.00	150 以上	表-16 に掲げる P-5	1. 継手区分 B および継手区分 C の溶接部であって、クロムの含有量が 3.0%以下で、かつ、外径が 115 mm 以下の突合せ溶接による溶接部	13 以下	0.15 以下	150 以上
	管	2. 管の継手区分 B 又は継手区分 C の突合せ溶接部	OD ≤ 115	t ≤ 13	C ≤ 0.15 Cr ≤ 3.00			2. 漏止め溶接部、ラグ、ブラケット、強め材、控えおよび強め輪等であって、重要なものを取り付ける継手の溶接部			
		3. 管の継手区分 B 又は継手区分 C のソケット溶接部	OD ≤ 61								

P-7 (注 5)	容器管	溶接金属がフェライト系ステンレス鋼, オーステナイト系ステンレス鋼又はニッケルクロム鉄合金の場合の溶接部	—	t ≤ 10	C ≤ 0.08	—	表-16 に掲げる P-7 (日本工業規格 JIS G4304 「熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」の「2. 種類及び記号」の「表 1 種類の記号及び分類」の種類記号の項に掲げる SUS405 並びにこれと同等の化学成分および機械的性質を有するものに限る)	溶接金属がフェライト系ステンレス鋼、オーステナイト系ステンレス鋼 またはニッケルクロム鉄合金の場合の溶接部	10 以下	0.08 以下	—
-----------	-----	--	---	--------	----------	---	---	--	-------	---------	---

溶接規格 2012 年版 / 2013 年追補

溶接規格 2007 年版

P-9A P-9B	容器 管	1. <u>すべての溶接部 (2. から 4. に掲げるものを除く。)</u>	二	$t \leq 16$	二	100 以上
		2. <u>栓等の溶接部, ラグ, ブラケット等の溶接部 (注 4)</u>	$T \leq 16$ (耐圧部)	$t \leq 13$		
	管	3. <u>管の継手区分 B 及び継手区分 C の突合せ溶接部</u>	$OD \leq 115$	$t \leq 13$	$C \leq 0.15$	120 以上
		4. <u>管の継手区分 B 及び継手区分 C のソケット溶接部</u>	$OD \leq 61$			

なし

P-8, P-43 P-45 又は 非鉄金属	容器 管	すべての溶接部	—	—	—	—	表-16 に掲げる P-8、P-43、P-45 または非鉄金属	容器および管の溶接部	—	—	—
---------------------------------	---------	---------	---	---	---	---	---------------------------------	------------	---	---	---

(注)

1. 表 N-G01 に掲げる母材の区分
2. 記号は、以下に示す通りとする。
 OD : 母材の外径
 T : 母材の厚さ
 t : 溶接部の厚さ
3. 溶接部の厚さは、表 N-X090-1 の注記による。
4. 漏止め溶接部及びラグ, ブラケット, 強め材, 控え, 強め輪等であって, 重要なものを取付ける継手の溶接部
5. JIS G 4304 「熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」の「2. 種類及び記号」の「表 1 種類の記号及び分類」の種類の記号の欄に掲げる SUS405 並びにこれと同等の化学成分及び機械的性質を有するものに限る。
6. 溶接後熱処理を実施した母材が P-1 又は P-3 (グループ番号 1, 2 又は 3) のクラッド溶接部又は肉盛溶接部に対して補修溶接又は手直し溶接を行う場合, 以下の (1) から (3) にすべて該当する時, 予熱及び溶接後熱処理は要しないものとする。
 (1) 溶接金属がオーステナイト系ステンレス又はニッケルクロム鉄合金 (P-8 相当又は P-43 相当) であること。
 (2) クラッド溶接部又は肉盛溶接部の残存厚さは 3 mm 以上あること。
 (3) 溶接方法が被覆アーク溶接又はティグ溶接であること。
7. クラッド溶接を行う場合, 下記を満足すること。
 (1) 下記の板厚のクラッド溶接の場合, 溶接後に下記の直後熱を実施すること。
 1) $38 \text{ mm} < T$ (板厚) $\leq 75 \text{ mm}$: 100℃以上で 2 時間以上
 2) T (板厚) $> 75 \text{ mm}$: 150℃以上で 2 時間以上
 (2) P-1 材の中で JIS G 3106 「溶接構造用圧延鋼材」の SM570, JIS G 3115 「压力容器用鋼板」の SPV450, SPV490 にクラッド溶接を行なう場合は, 溶接後熱処理を免除してはならない。

なし

別表 2-1 破壊靱性試験に関する規定内容の変更点

溶接規格 2012 年版/2013 年追補			溶接規格 2007 年版		
1. クラス 1 容器			1. クラス 1 容器		
機器の区分	試験の方法	判定基準	機器の区分	試験の方法	判定基準
母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの以外のもの	1. 溶接金属 設計・建設規格 PVB-2333.1 「 <u>関連温度 (RT_{NDT}) の決定方法</u> 」で規定される手順に従い <u>関連温度 (RT_{NDT})</u> を求め。	1. 溶接金属 <u>関連温度 (RT_{NDT}) が、設計・建設規格 第 4 章 添付 4-1 「RT_{NDT} 要求値の決定方法」を満足するよう</u> に定めた RT _{NDT} の要求値を満足すること。	母材の区分が表-16 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの以外のもの	1. 溶接金属部においては、以下の方法によること 次の (1) から (3) までに掲げる方法により関連温度を求めること (1) 次の a. から b. までのいずれかの温度を無延性遷移温度とする。 a. 落重試験を行ったとき、1 組の試験片が非破断である場合の温度より 5°C 低い温度 b. 落重試験を行ったとき、1 組の試験片の 1 個が非破断であり他の 1 個が破断である場合は、落重試験を新たな 2 組の試験片について再度行ったときに、当該 2 組の試験片が非破断である場合の温度より 5°C 低い温度 (2) 次の a. または b. のいずれかに適合する場合は、無延性遷移温度を関連温度とする。 a. 無延性遷移温度より 33°C 高い温度以下の温度で衝撃試験を行った場合、それぞれの試験片の吸収エネルギーが 68J 以上および横膨出量が 0.90 mm 以上であること b. a. に適合しない場合であって、次の (a) 及び (b) に適合する場合は、衝撃試験を新たな 1 組の試験片について再度行った場合に当該 1 組の試験片が a. に適合すること (a) 1 組の試験片の吸収エネルギーの平均値および横膨出量の平均値が a. に定める値以上であること (b) a. に適合しない試験片が 1 組について 1 個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54J 以上および横膨出量が 0.75 mm 以上であること (3) (2) に適合しない場合は、無延性遷移温度より 33°C 高い温度を超える温度で衝撃試験を行い、すべての試験片が (2)a. 又は b. に適合する場合は、その温度より 33°C 低い温度を関連温度とする。	1. 溶接金属部においては、関連温度が次の表の左項に掲げる機器の区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる温度以下であること
	2. 熱影響部 母材に要求される関連温度より 33°C 高い温度以下の温度で衝撃試験を行う。	2. 熱影響部 (1) それぞれの試験片の吸収エネルギーが 68 J 以上及び横膨出量が 0.90 mm 以上であること。 (2) (1) に適合しない場合であって、次の 1) 及び 2) に適合する場合は再試験することができる。再試験は新たな 1 組の衝撃試験の試験片が (1) に適合すること。 1) 1 組の試験片の吸収エネルギーの平均及び横膨出量の平均値が (1) に適合すること。 2) (1) に適合しない試験片が 1 組について 1 個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54 J 以上及び横膨出量が 0.75 mm 以上であること。		2. 熱影響部において、次の (1) または (2) のいずれかに適合すること (1) それぞれの試験片の吸収エネルギーが 68J 以上および横膨出量が 0.90 mm 以上であること (2) (1) に適合しない場合であって、次の a. および b. に適合する場合は再試験することができる。再試験は新たな 1 組の衝撃試験の試験片が (1) に適合すること。 a. 1 組の試験片の吸収エネルギーの平均値および横膨出量の平均値が (1) に適合すること。 b. (1) に適合しない試験片が 1 組について 1 個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54J 以上および横膨出量が 0.75mm 以上であること。	

溶接規格 2012 年版／2013 年追補

削除

2. クラス 1 配管

機器の区分	試験の方法	判定基準
(1) 厚さが 63 mm 以下のもの (2) 母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの	溶接金属及び熱影響部 最低使用温度以下の温度で衝撃試験を行う。	溶接金属及び熱影響部 3 個の試験片の各々の横膨出量が、設計・建設規格表 PVB-2332-1 「50 mm 以下の棒及びマルテンサイトステンレス鋼の判定基準」を満足すること。

溶接規格 2007 年版

機器の区分	試験の方法	判定基準
母材の区分が表-16 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの	最低使用温度以下の温度で衝撃試験を行うこと	それぞれの試験片の横膨出量が、次の表の左項に掲げる厚さの区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる値以上であること

2. クラス 1 配管

機器の区分	試験の方法	判定基準								
次の 1. または 2. のいずれかに掲げるもの 1. 厚さが 63 mm 以下のもの 2. 母材の区分が表-16 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの	最低使用温度以下の温度で衝撃試験を行うこと	それぞれの試験片の横膨出量が、次の表の左項に掲げる厚さの区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる値以上であること								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>厚さの区分 (mm)</th> <th>横膨出量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以上 19 以下</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>19 を超え 38 以下</td> <td>0.65</td> </tr> <tr> <td>38 を超えるもの</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)	16 以上 19 以下	0.50	19 を超え 38 以下	0.65	38 を超えるもの	1.00
厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)									
16 以上 19 以下	0.50									
19 を超え 38 以下	0.65									
38 を超えるもの	1.00									

溶接規格 2012 年版／2013 年追補			溶接規格 2007 年版				
機器の区分	試験の方法	判定基準	機器の区分	試験の方法	判定基準		
(1) 厚さが 63 mm を超えるもの (2) 母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合でないもの	1. 溶接金属 設計・建設規格 PVB-2333.1「 <u>関連温度 (RT_{NDT}) の決定方法</u> 」で規定される手順に従い <u>関連温度 (RT_{NDT}) を求める。</u>	1. 溶接金属 設計・建設規格 PVB-2333.1「 <u>関連温度 (RT_{NDT}) の決定方法</u> 」により求めた <u>関連温度が、管の最低使用温度より 56℃低い温度以下であること。</u>	次の 1. または 2. のいずれかに掲げるもの以外のもの 1. 厚さが 63 mm 以下のもの 2. 母材の区分が表-16 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの	1. 溶接金属部においては、以下の方法によること 次の(1)から(3)までに掲げる方法により関連温度を求めること (1) 次の a. から b. までのいずれかの温度を無延性遷移温度とする。 a. 落重試験を行ったとき、1組の試験片が非破断である場合の温度より 5℃低い温度 b. 落重試験を行ったとき、1組の試験片の1個が非破断であり他の1個が破断である場合は、落重試験を新たな2組の試験片について再度行ったときに、当該2組の試験片が非破断である場合の温度より 5℃低い温度 (2) 次の a. または b. のいずれかに適合する場合は、無延性遷移温度を関連温度とする。 a. 無延性遷移温度より 33℃高い温度以下の温度で衝撃試験を行った場合、それぞれの試験片の吸収エネルギーが 68J 以上および横膨出量が 0.90 mm 以上であること b. a. に適合しない場合であって、次の(a)及び(b)に適合する場合は、衝撃試験を新たな1組の試験片について再度行った場合に当該1組の試験片が a. に適合すること (a) 1組の試験片の吸収エネルギーの平均値および横膨出量の平均値が a. に定める値以上であること (b) a. に適合しない試験片が1組について1個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54J 以上および横膨出量が 0.75 mm 以上であること (3) (2)に適合しない場合は、無延性遷移温度より 33℃高い温度を超える温度で衝撃試験を行い、すべての試験片が(2)a. 又は b. に適合する場合は、その温度より 33℃低い温度を関連温度とする。 2. 熱影響部においては、母材に要求される関連温度より 33℃高い温度以下の温度で衝撃試験を行うこと	1. 溶接金属部においては、関連温度が次の表の左項に掲げる機器の区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる温度以下であること <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th style="text-align: center;">温 度</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">当該管の最低使用温度より 56℃低い温度</td> </tr> </table> 2. 熱影響部においては、次の(1)または(2)のいずれかに適合すること (1)それぞれの試験片の吸収エネルギーが 68J 以上および横膨出量が 0.90 mm 以上であること (2) (1)に適合しない場合であって、次の a. および b. に適合する場合は再試験することができる。再試験は新たな1組の衝撃試験の試験片が(1)に適合すること。 a. 1組の試験片の吸収エネルギーの平均値および横膨出量の平均値が(1)に適合すること。 b. (1)に適合しない試験片が1組について1個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54J 以上および横膨出量が 0.75mm 以上であること。	温 度	当該管の最低使用温度より 56℃低い温度
	温 度						
当該管の最低使用温度より 56℃低い温度							
	2. 熱影響部 母材に要求される関連温度より 33℃高い温度以下の温度で衝撃試験を行う。	2. 熱影響部 (1)それぞれの試験片の吸収エネルギーが 68 J 以上及び 横膨出量が 0.90 mm 以上であること。 (2) (1)に適合しない場合であって、次の 1) 及び 2). に適合する場合は再試験することができる。再試験は新たな1組の衝撃試験の試験片が(1)に適合すること。 1) 1組の試験片の吸収エネルギーの平均値及び横膨出量の平均値が(1)に適合すること。 2) (1)に適合しない試験片が1組について1個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54 J 以上及び横膨出量が 0.75 mm 以上であること。					

溶接規格 2012 年版／2013 年追補			溶接規格 2007 年版	
3. クラス MC 容器			3. クラス MC 容器	
機器の区分	試験の方法	判定基準	試験の方法	判定基準
厚さが 63 mm 以下のもの	溶接金属及び熱影響部 以下の落重試験又は衝撃試験のいずれかの試験を行う。 1. 落重試験 落重試験を行う。 2. 衝撃試験 容器の最低使用温度以下の温度で衝撃試験を行う。	溶接金属及び熱影響部 以下の1.又は2.のいずれかに適合すること。 1. 落重試験 容器の最低使用温度が、設計・建設規格の PVB-2333.1 「関連温度(RT _{NDT})の決定方法」の規定により求めた無延性遷移温度に 17℃を加えた温度以上であること。 2. 衝撃試験 以下(1)又は(2)のいずれかを満足すること。 (1) 3個の試験片の横膨出量の平均値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331.2-1 「横膨出量の判定基準」を満足すること。 (2) 3個の試験片の吸収エネルギーの平均値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331.2-2 「吸収エネルギーの判定基準」を満足すること。	最低使用温度より 17℃低い温度以下で落重試験または衝撃試験のいずれかを行うこと	次の1.または2.のいずれかに適合すること。 1. 落重試験にあつては、全ての試験片が非破断であること 2. 衝撃試験にあつては、それぞれの試験片の吸収エネルギーが表-18の母材の種類に掲げる母材の種類に応じ、それぞれ同表の吸収エネルギーの項に掲げる値以上であること
厚さが 63 mm を超えるもの	溶接金属及び熱影響部 以下の落重試験又は衝撃試験のいずれかの試験を行う。 1. 落重試験 容器の最低使用温度より 17℃低い温度以下の温度で落重試験を行う。 2. 衝撃試験 容器の最低使用温度より 17℃低い温度以下の温度で衝撃試験を行う。	溶接金属及び熱影響部 以下の1.又は2.のいずれかに適合すること。 1. 落重試験試験 全ての試験片が非破断であること。 2. 衝撃試験 3個の試験片の吸収エネルギーの平均値及び最小値が、設計・建設規格の表-PVE-2333.2-2 「ボルト材以外で厚さが 63 mm を超える材料の吸収エネルギー」の判定基準を満足すること。ただし、SM400B, SM400C, SLA325A, SLA325B 及び SCPH61 は材料の最小降伏点にかかわらず、3個の平均値は 27 J 以上、最小値は 21 J 以上とする。		

溶接規格 2012 年版／2013 年追補			溶接規格 2007 年版					
4. クラス 2 容器、クラス 3 容器、クラス 3 相当容器、クラス 2 配管、クラス 3 配管及びクラス 3 相当管			4. クラス 2 容器、クラス 3 容器、クラス 3 相当容器、クラス 2 配管、クラス 3 配管及びクラス 3 相当管					
機器の区分	試験の方法	判定基準	機器の区分	試験の方法	判定基準			
(1) 厚さが 63 mm 以下のもの (2) 母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの	溶接金属及び熱影響部 以下の落重試験又は衝撃試験のいずれかの試験を行う。 1. 落重試験 落重試験を行う。 2. 衝撃試験 容器の最低使用温度以下の温度で衝撃試験を行う。	溶接金属及び熱影響部 以下の 1. 又は 2. のいずれかに適合すること。 1. 落重試験 容器の最低使用温度が、設計・建設規格の PVB-2333.1「関連温度(RT _{NDT})の決定方法」の規定により求めた無延性遷移温度に 17℃を加えた温度以上であること。 2. 衝撃試験 以下(1)又は(2)のいずれかを満足すること。 (1) 3 個の試験片の横膨出量の平均値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331.2-1「横膨出量の判定基準」を満足すること。 (2) 3 個の試験片の吸収エネルギーの平均値及び最小値が、設計・建設規格の表 PVE-2331.2-2「吸収エネルギーの判定基準」を満足すること。	次の 1. または 2. のいずれかに掲げるもの 1. 厚さが 63 mm 以下のもの 2. 母材の区分が表-16 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの	最低使用温度以下の温度で衝撃試験を行うこと	それぞれの試験片の横膨出量が、次の表の左項に掲げる厚さの区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる値以上であること			
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>厚さの区分 (mm)</th> <th>横膨出量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以上 19 以下</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>19 を超え 38 以下</td> <td>0.65</td> </tr> <tr> <td>38 を超えるもの</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)	16 以上 19 以下
厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)							
16 以上 19 以下	0.50							
19 を超え 38 以下	0.65							
38 を超えるもの	1.00							

溶接規格 2012 年版／2013 年追補			溶接規格 2007 年版				
機器の区分	試験の方法	判定基準	機器の区分	試験の方法	判定基準		
(1) 厚さが 63 mm を超えるもの (2) 母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合でないもの	1. 溶接金属 設計・建設規格の PVB-2333.1「 <u>関連温度 (RT_{NDT}) の決定方法</u> 」で規定される手順に従い <u>関連温度 (RT_{NDT}) を求める。</u> 2. 熱影響部 母材に要求される関連温度より 33℃ 高い温度以下の温度で衝撃試験を行う。	1. 溶接金属 設計・建設規格の PVB-2333.1「 <u>関連温度 (RT_{NDT}) の決定方法</u> 」により求めた <u>関連温度</u> が、容器又は管の最低使用温度より 17℃ 低い温度以下であること。 2. 熱影響部 (1) それぞれの試験片の吸収エネルギーが 68 J 以上及び横膨出量が 0.90 mm 以上であること。 (2) (1) に適合しない場合であって、次の 1) 及び 2) に適合する場合は再試験することができる。再試験は新たな 1 組の衝撃試験の試験片が (1) に適合すること。 1) 1 組の試験片の吸収エネルギーの平均値及び横膨出量の平均値が (1) に適合すること。 2) (1) に適合しない試験片が 1 組について 1 個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54 J 以上及び横膨出量が 0.75 mm 以上であること。	次の 1. または 2. のいずれかに掲げるもの以外のもの 1. 厚さが 63 mm 以下のもの 2. 母材の区分が表-16 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの	1. 溶接金属部においては、以下の方法によること 次の (1) から (3) までに掲げる方法により関連温度を求めること (1) 次の a. から b. までのいずれかの温度を無延性遷移温度とする。 a. 落重試験を行ったとき、1 組の試験片が非破断である場合の温度より 5℃ 低い温度 b. 落重試験を行ったとき、1 組の試験片の 1 個が非破断であり他の 1 個が破断である場合は、落重試験を新たな 2 組の試験片について再度行ったときに、当該 2 組の試験片が非破断である場合の温度より 5℃ 低い温度 (2) 次の a. または b. のいずれかに適合する場合は、無延性遷移温度を関連温度とする。 a. 無延性遷移温度より 33℃ 高い温度以下の温度で衝撃試験を行った場合、それぞれの試験片の吸収エネルギーが 68J 以上および横膨出量が 0.90 mm 以上であること b. a. に適合しない場合であって、次の (a) 及び (b) に適合する場合は、衝撃試験を新たな 1 組の試験片について再度行った場合に当該 1 組の試験片が a. に適合すること (a) 1 組の試験片の吸収エネルギーの平均値および横膨出量の平均値が a. に定める値以上であること (b) a. に適合しない試験片が 1 組について 1 個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54J 以上および横膨出量が 0.75 mm 以上であること (3) (2) に適合しない場合は、無延性遷移温度より 33℃ 高い温度を超える温度で衝撃試験を行い、すべての試験片が (2)a. 又は b. に適合する場合は、その温度より 33℃ 低い温度を関連温度とする。 2. 熱影響部においては、母材に要求される関連温度より 33℃ 高い温度以下の温度で衝撃試験を行うこと	1. 溶接金属部においては、関連温度が次の表の左項に掲げる機器の区分に応じ、それぞれ同表の右項に掲げる温度以下であること <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">温 度</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">当該容器または管の最低使用温度より 17℃ 低い温度</td> </tr> </table> 2. 熱影響部においては、次の (1) または (2) のいずれかに適合すること (1) それぞれの試験片の吸収エネルギーが 68J 以上および横膨出量が 0.90 mm 以上であること (2) (1) に適合しない場合であって、次の a. および b. に適合する場合は再試験することができる。再試験は新たな 1 組の衝撃試験の試験片が (1) に適合すること。 a. 1 組の試験片の吸収エネルギーの平均値および横膨出量の平均値が (1) に適合すること。 b. (1) に適合しない試験片が 1 組について 1 個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54J 以上および横膨出量が 0.75mm 以上であること。	温 度	当該容器または管の最低使用温度より 17℃ 低い温度
温 度							
当該容器または管の最低使用温度より 17℃ 低い温度							
削除			(注) 4. クラス 1 容器の判定基準を示す以下の不等式、 $29.46 + 15.16 \exp[0.0274(T-R)] > K$ に示される運転状態における当該容器の応力拡大係数：K の算出方法は、(社) 日本電気協会電気技術規程 JEAC 4206-2004「原子力発電用機器に対する破壊靱性の確認試験方法」の「付録 1 非延性破壊防止のための解析法」の「2.1.3 応力拡大係数の計算方法」により求めること。材料の最小降伏点が 345 MPa を超える材料にあつては、JEAC 4206-2004 の「付録 1」の「2.1.1 材料の参照破壊靱性」によること				

別表 2-2 再試験の規定内容に関する変更点

溶接規格 2012 年版／2013 年追補	溶接規格 2007 年版																			
<p>衝撃試験 削除</p>	<p>衝撃試験</p> <table border="1" data-bbox="1484 336 2825 499"> <thead> <tr> <th>再試験が行える場合</th> <th>再試験片の数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1組の試験片の平均値および当該1組の試験片のうち2個以上の試験片の最小値が、それぞれ表-12の判定基準の項に掲げる吸収エネルギーの値以上である場合</td> <td>1組の試験片について1組</td> </tr> </tbody> </table>		再試験が行える場合	再試験片の数	1組の試験片の平均値および当該1組の試験片のうち2個以上の試験片の最小値が、それぞれ表-12の判定基準の項に掲げる吸収エネルギーの値以上である場合	1組の試験片について1組														
再試験が行える場合	再試験片の数																			
1組の試験片の平均値および当該1組の試験片のうち2個以上の試験片の最小値が、それぞれ表-12の判定基準の項に掲げる吸収エネルギーの値以上である場合	1組の試験片について1組																			
<p>破壊靱性試験 1. クラス1容器</p> <table border="1" data-bbox="154 617 1460 940"> <thead> <tr> <th>再試験が行える場合</th> <th>再試験片の数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(熱影響部) 次の(1)及び(2)に該当する場合は、再試験することができる。 (1) 1組(3個)の試験片の吸収エネルギーの平均値が68J以上、及び横膨出量の平均値が0.90mm以上である場合 (2) 判定基準に適合しない試験片が1組について1個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが54J以上及び横膨出量が0.75mm以上である場合</td> <td>1組の試験片について1組(3個)</td> </tr> </tbody> </table>	再試験が行える場合	再試験片の数	(熱影響部) 次の(1)及び(2)に該当する場合は、再試験することができる。 (1) 1組(3個)の試験片の吸収エネルギーの平均値が68J以上、及び横膨出量の平均値が0.90mm以上である場合 (2) 判定基準に適合しない試験片が1組について1個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが54J以上及び横膨出量が0.75mm以上である場合	1組の試験片について1組(3個)	<p>破壊靱性試験 1. クラス1容器</p> <table border="1" data-bbox="1484 617 2825 1213"> <thead> <tr> <th>再試験が行える場合</th> <th>再試験片の数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>厚さが63mm以下のものまたは母材の区分が表-16に掲げるP-6で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合の衝撃試験であって、次の1.および2.に適合している場合 1. 1組の試験片の横膨出量の平均値が表-13のクラス1容器、クラス1配管の欄に応じ、それぞれ同表の判定基準の項に掲げる判定基準（以下この表において「衝撃試験の判定基準」という）に、それぞれ適合する場合 2. 衝撃試験の判定基準に適合しない試験片が1個であり、かつ、当該試験片が次の表の厚さの区分の項に応じ、それぞれ同表の横膨出量の項に掲げる値以上である場合</td> <td>1組の試験片について1組</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1727 1024 2297 1192"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>厚さの区分 (mm)</th> <th>横膨出量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16以上19以下</td> <td>0.35</td> </tr> <tr> <td>19を超え38以下</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>38を超えるもの</td> <td>0.85</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table> <p>(参考：表-13 破壊靱性試験) 機器の区分：母材の区分が表-16に掲げるP-6で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの以外のもの 試験の方法：2. 熱影響部においては、母材に要求される関連温度より33℃高い温度以下の温度で衝撃試験を行うこと</p> <p>2. 熱影響部においては、次の(1)または(2)のいずれかに適合すること (1)それぞれの試験片の吸収エネルギーが68J以上および横膨出量が0.90mm以上であること (2)(1)に適合しない場合であって、次のa.およびb.に適合する場合は再試験することができる。再試験は新たな1組の衝撃試験の試験片が(1)に適合すること。 a. 1組の試験片の吸収エネルギーの平均値および横膨出量の平均値が(1)に適合すること。 b. (1)に適合しない試験片が1組について1個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが54J以上および横膨出量が0.75mm以上であること。</p>		再試験が行える場合	再試験片の数	厚さが63mm以下のものまたは母材の区分が表-16に掲げるP-6で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合の衝撃試験であって、次の1.および2.に適合している場合 1. 1組の試験片の横膨出量の平均値が表-13のクラス1容器、クラス1配管の欄に応じ、それぞれ同表の判定基準の項に掲げる判定基準（以下この表において「衝撃試験の判定基準」という）に、それぞれ適合する場合 2. 衝撃試験の判定基準に適合しない試験片が1個であり、かつ、当該試験片が次の表の厚さの区分の項に応じ、それぞれ同表の横膨出量の項に掲げる値以上である場合	1組の試験片について1組	<table border="1"> <thead> <tr> <th>厚さの区分 (mm)</th> <th>横膨出量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16以上19以下</td> <td>0.35</td> </tr> <tr> <td>19を超え38以下</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>38を超えるもの</td> <td>0.85</td> </tr> </tbody> </table>		厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)	16以上19以下	0.35	19を超え38以下	0.50	38を超えるもの	0.85
再試験が行える場合	再試験片の数																			
(熱影響部) 次の(1)及び(2)に該当する場合は、再試験することができる。 (1) 1組(3個)の試験片の吸収エネルギーの平均値が68J以上、及び横膨出量の平均値が0.90mm以上である場合 (2) 判定基準に適合しない試験片が1組について1個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが54J以上及び横膨出量が0.75mm以上である場合	1組の試験片について1組(3個)																			
再試験が行える場合	再試験片の数																			
厚さが63mm以下のものまたは母材の区分が表-16に掲げるP-6で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合の衝撃試験であって、次の1.および2.に適合している場合 1. 1組の試験片の横膨出量の平均値が表-13のクラス1容器、クラス1配管の欄に応じ、それぞれ同表の判定基準の項に掲げる判定基準（以下この表において「衝撃試験の判定基準」という）に、それぞれ適合する場合 2. 衝撃試験の判定基準に適合しない試験片が1個であり、かつ、当該試験片が次の表の厚さの区分の項に応じ、それぞれ同表の横膨出量の項に掲げる値以上である場合	1組の試験片について1組																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>厚さの区分 (mm)</th> <th>横膨出量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16以上19以下</td> <td>0.35</td> </tr> <tr> <td>19を超え38以下</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>38を超えるもの</td> <td>0.85</td> </tr> </tbody> </table>		厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)	16以上19以下	0.35	19を超え38以下	0.50	38を超えるもの	0.85											
厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)																			
16以上19以下	0.35																			
19を超え38以下	0.50																			
38を超えるもの	0.85																			

溶接規格 2012 年版 / 2013 年追補

2. クラス 1 配管

再試験が行える場合	再試験片の数																
<p>(溶接金属及び熱影響部) 厚さが 63 mm 以下、又は母材の区分が、表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼であって、次の(1)及び(2)に該当する場合は、再試験することができる。</p> <p>(1) 3 個の試験片の横膨出量の平均値が、設計・建設規格の表 PVB-2332-1 「50 mm 以下の棒及びマルテンサイトステンレス鋼の判定基準」を満足する場合</p> <p>表 PVB-2332-1 50mm 以下の棒及びマルテンサイトステンレス鋼の判定基準</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>厚さまたは対辺距離 t、直径 d (mm)</th> <th>横膨出量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$16 \leq t, d \leq 19$</td> <td>≥ 0.50</td> </tr> <tr> <td>$19 < t, d \leq 38$</td> <td>≥ 0.65</td> </tr> <tr> <td>$38 < t, d$</td> <td>≥ 1.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 設計・建設規格の表 PVB-2332.1 「50 mm 以下の棒及びマルテンサイトステンレス鋼の判定基準」を満足しない試験片が 1 個あり、かつ、当該 1 個試験片が、表 PVB-2332.1-1 「50 mm 以下の棒、マルテンサイト系ステンレス鋼の再試験可能な判定基準」を満足する場合</p> <p>表 PVB-2332.1-1 50mm 以下の棒及びマルテンサイトステンレス鋼の再試験可能な判定基準</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>厚さまたは対辺距離 t、直径 d (mm)</th> <th>横膨出量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$16 \leq t, d \leq 19$</td> <td>≥ 0.35</td> </tr> <tr> <td>$19 < t, d \leq 38$</td> <td>≥ 0.50</td> </tr> <tr> <td>$38 < t, d$</td> <td>≥ 0.85</td> </tr> </tbody> </table>	厚さまたは対辺距離 t、直径 d (mm)	横膨出量 (mm)	$16 \leq t, d \leq 19$	≥ 0.50	$19 < t, d \leq 38$	≥ 0.65	$38 < t, d$	≥ 1.00	厚さまたは対辺距離 t、直径 d (mm)	横膨出量 (mm)	$16 \leq t, d \leq 19$	≥ 0.35	$19 < t, d \leq 38$	≥ 0.50	$38 < t, d$	≥ 0.85	1 組の試験片について 1 組 (3 個)
厚さまたは対辺距離 t、直径 d (mm)	横膨出量 (mm)																
$16 \leq t, d \leq 19$	≥ 0.50																
$19 < t, d \leq 38$	≥ 0.65																
$38 < t, d$	≥ 1.00																
厚さまたは対辺距離 t、直径 d (mm)	横膨出量 (mm)																
$16 \leq t, d \leq 19$	≥ 0.35																
$19 < t, d \leq 38$	≥ 0.50																
$38 < t, d$	≥ 0.85																
<p>(熱影響部) 厚さが 63 mm を超えるもの、又は母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼でないものであって、次の(1)及び(2)に該当する場合は、再試験することができる。</p> <p>(1) 1 組 (3 個) の試験片の吸収エネルギーの平均値が 68 J 以上、及び横膨出量の平均値が 0.90 mm 以上である場合</p> <p>(2) 判定基準に適合しない試験片が 1 組について 1 個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54 J 以上及び横膨出量が 0.75 mm 以上である場合</p>	1 組の試験片について 1 組 (3 個)																

溶接規格 2007 年版

2. クラス 1 配管

再試験が行える場合	再試験片の数								
<p>厚さが 63 mm 以下のものまたは母材の区分が表-16 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合の衝撃試験であって、次の 1. および 2. に適合している場合</p> <p>1. 1 組の試験片の横膨出量の平均値が表-13 のクラス 1 容器、クラス 1 配管の欄に応じ、それぞれ同表の判定基準の項に掲げる判定基準（以下この表において「衝撃試験の判定基準」という）に、それぞれ適合する場合</p> <p>2. 衝撃試験の判定基準に適合しない試験片が 1 個であり、かつ、当該試験片が次の表の厚さの区分の項に応じ、それぞれ同表の横膨出量の項に掲げる値以上である場合</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>厚さの区分 (mm)</th> <th>横膨出量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以上 19 以下</td> <td>0.35</td> </tr> <tr> <td>19 を超え 38 以下</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>38 を超えるもの</td> <td>0.85</td> </tr> </tbody> </table>	厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)	16 以上 19 以下	0.35	19 を超え 38 以下	0.50	38 を超えるもの	0.85	1 組の試験片について 1 組
厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)								
16 以上 19 以下	0.35								
19 を超え 38 以下	0.50								
38 を超えるもの	0.85								
<p>(参考：表 N-13 破壊靱性試験) 機器の区分：次の 1. または 2. のいずれかに掲げるもの以外のもの</p> <ol style="list-style-type: none"> 厚さが 63 mm 以下のもの 母材の区分が表-16 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの <p>試験の方法：2. 熱影響部においては、母材に要求される関連温度より 33℃ 高い温度以下の温度で衝撃試験を行うこと</p>									
<p>2. 熱影響部においては、次の(1)または(2)のいずれかに適合すること</p> <p>(1) それぞれの試験片の吸収エネルギーが 68J 以上および横膨出量が 0.90 mm 以上であること</p> <p>(2) (1) に適合しない場合であって、次の a. および b. に適合する場合は再試験することができる。再試験は新たな 1 組の衝撃試験の試験片が(1)に適合すること。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 組の試験片の吸収エネルギーの平均値および横膨出量の平均値が(1)に適合すること。 (1) に適合しない試験片が 1 組について 1 個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54J 以上および横膨出量が 0.75mm 以上であること。 									

溶接規格 2012 年版 / 2013 年追補

3. クラス MC 容器

再試験が行える場合

再試験片の数

1. 板厚 63 mm 以下の場合 (溶接金属及び熱影響部)
次の(1)及び(2), 又は(1)及び(3)に該当する場合は, 再試験することができる。

(1) 3 個の試験片の横膨出量の平均値又は吸収エネルギーの平均値が, 表 N-X110-3 のクラス MC 容器の板厚 63 mm 以下の場合の 1 組 (3 個) の平均の判定基準を満足する場合

(2) 表 N-X110-3 のクラス MC 容器の板厚 63 mm 以下の場合の平均の判定基準を満足しない試験片が 1 個あり, かつ, 当該 1 個試験片が, 設計・建設規格の表 PVE-2332-1「横膨出量の判定基準」又は設計・建設規格の表 PVE-2332-2「吸収エネルギーの判定基準」のいずれかを満足する場合

PVE-2332-1 横膨出量の判定基準

厚さまたは対辺距離 t、直径 d (mm)	横膨出量 (mm)
$16 \leq t, d \leq 25$	≥ 0.20
$25 < t, d \leq 38$	≥ 0.35
$38 < t, d \leq 63$	≥ 0.60

PVE-2332-2 吸収エネルギーの判定基準

厚さまたは対辺距離 t、直径 d (mm)	材料の最小降伏点 Sy (MPa)	吸収エネルギー \bar{E} (J)
$16 \leq t, d \leq 25$	$Sy \leq 380$	≥ 13
	$380 < Sy \leq 520$	≥ 21
	$520 < Sy \leq 730$	≥ 30
$25 < t, d \leq 38$	$Sy \leq 380$	≥ 19
	$380 < Sy \leq 520$	≥ 27
	$520 < Sy \leq 730$	≥ 40
$38 < t, d \leq 63$	$Sy \leq 380$	≥ 28
	$380 < Sy \leq 520$	≥ 40
	$520 < Sy \leq 730$	≥ 56

(3) 平均値の判定基準を満足しない試験片の個数が 2 個の場合, 当該 2 個の試験片が, 表 N-X110-3 破壊靱性試験のクラス MC 容器の板厚 63 mm 以下の場合の最小値を満足する場合

1 組の試験片について 1 組 (3 個)

溶接規格 2007 年版

3. クラス MC 容器

再試験が行える場合

再試験片の数

落重試験にあつては, 1 個の試験片が非破断である場合

1 組の試験片について 2 組

衝撃試験にあつては, 1 組の試験片の平均値および当該 1 組の試験片のうち 2 個以上の試験片の最小値が, それぞれ表-18 に掲げる吸収エネルギーの値以上である場合

1 組の試験片について 1 組

溶接規格 2012 年版 / 2013 年追補

溶接規格 2007 年版

3. クラス MC 容器(つづき)

再試験が行える場合

再試験片の数

2. 板厚 63 mm を超える場合 (溶接金属及び熱影響部)
次のいずれかに該当する場合は、再試験することができる。

(1) 落重試験

1 個の試験片が非破断である場合

(2) 衝撃試験

1 組 (3 個) の試験片の平均値及び当該 1 組の試験片のうち 2 個以上の試験片の最小値が、それぞれ設計・建設規格の表 PVE-2333. 2-2 「ボルト材以外で厚さが 63 mm を超える材料の吸収エネルギーの判定基準」に掲げる吸収エネルギーの値以上である場合

表 PVE-2333. 2-2 ボルト材以外で厚さが 63 mm を超える材料の
吸収エネルギーの判定基準

材料の最小降伏点 Sy (MPa)	吸収エネルギー (J)	
	3 個の平均	最小値
$175 \leq Sy < 240$	≥ 21	≥ 14
$240 \leq Sy < 290$	≥ 27	≥ 21
$290 \leq Sy < 515$	≥ 40	≥ 33
$515 \leq Sy$	≥ 47	≥ 40

1 組の試験片について 2 組

(1) 落重試験：
4 個

(2) 衝撃試験：
6 個

溶接規格 2012 年版／2013 年追補

4. クラス 2 容器、クラス 3 容器、クラス 3 相当容器、クラス 2 配管、クラス 3 配管及びクラス 3 相当管

再試験が行える場合	再試験片の数
<p>(溶接金属及び熱影響部) 厚さが 63 mm 以下、又は母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼であって、次の(1)及び(2)、又は(1)及び(3)に該当する場合は、再試験することができる。</p> <p>(1) 3 個の試験片の横膨出量の平均値又は吸収エネルギーの平均値が、表 N-X110-3 のクラス 2 容器・配管、クラス 3 容器・配管及びクラス 3 相当容器・配管で板厚 63 mm 以下の場合の 1 組 (3 個) の平均の判定基準を満足する場合</p> <p>(2) 表 N-X110-3 のクラス 2 容器・配管、クラス 3 容器・配管及びクラス 3 相当容器・配管で板厚 63 mm 以下の場合の平均の判定基準を満足しない試験片が 1 個あり、かつ、当該 1 個試験片が、設計・建設規格の表 PVE-2332-1「横膨出量の判定基準」又は設計・建設規格の表 PVE-2332-2「吸収エネルギーの判定基準」のいずれかを満足する場合</p> <p>(3) 平均値の判定基準を満足しない試験片の個数が 2 個の場合、当該 2 個の試験片が、表 N-X110-3 破壊靱性試験のクラス 2 容器・配管、クラス 3 容器・配管及びクラス 3 相当容器・配管で板厚 63 mm 以下の場合の最小値を満足する場合</p>	<p>1 組の試験片について 1 組 (3 個)</p>
<p>(熱影響部) 厚さが 63 mm を超えるもの、又は母材の区分が、表 N-G01 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼でないものであって、次の(1)又は(2)に該当する場合は、再試験することができる。</p> <p>(1) 1 組 (3 個) の試験片の吸収エネルギーの平均値が 68 J 以上、及び横膨出量の平均値が 0.90 mm 以上である場合</p> <p>(2) 判定基準に適合しない試験片が 1 組について 1 個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54 J 以上及び横膨出量が 0.75 mm 以上である場合</p>	<p>1 組の試験片について 1 組 (3 個)</p>

溶接規格 2007 年版

4. クラス 2 容器、クラス 3 容器、クラス 3 相当容器、クラス 2 配管、クラス 3 配管及びクラス 3 相当管

再試験が行える場合	再試験片の数								
<p>厚さが 63 mm 以下のもの (クラス 1 容器を除く) または母材の区分が表-16 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合の衝撃試験であって、次の 1. および 2. に適合している場合</p> <p>1. 1 組の試験片の横膨出量の平均値が表-13 のクラス 2 容器、クラス 3 容器 (およびクラス 3 相当容器)、クラス 2 配管およびクラス 3 配管 (およびクラス 3 相当管) の欄に応じ、それぞれ同表の判定基準の項に掲げる判定基準 (以下この表において「衝撃試験の判定基準」という) に、それぞれ適合する場合</p> <p>2. 衝撃試験の判定基準に適合しない試験片が 1 個であり、かつ、当該試験片が次の表の厚さの区分の項に応じ、それぞれ同表の横膨出量の項に掲げる値以上である場合</p>	<p>1 組の試験片について 1 組</p>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>厚さの区分 (mm)</th> <th>横膨出量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以上 19 以下</td> <td>0.35</td> </tr> <tr> <td>19 を超え 38 以下</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>38 を超えるもの</td> <td>0.85</td> </tr> </tbody> </table>		厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)	16 以上 19 以下	0.35	19 を超え 38 以下	0.50	38 を超えるもの	0.85
厚さの区分 (mm)	横膨出量 (mm)								
16 以上 19 以下	0.35								
19 を超え 38 以下	0.50								
38 を超えるもの	0.85								

(参考：表 N-13 破壊靱性試験)
機器の区分：次の 1. または 2. のいずれかに掲げるもの以外のもの

- 厚さが 63 mm 以下のもの
- 母材の区分が表-16 に掲げる P-6 で、かつ、溶接金属がマルテンサイト系ステンレス鋼の場合であるもの

試験の方法：2. 熱影響部においては、母材に要求される関連温度より 33℃高い温度以下の温度で衝撃試験を行うこと

2. 熱影響部においては、次の(1)または(2)のいずれかに適合すること

- それぞれの試験片の吸収エネルギーが 68J 以上および横膨出量が 0.90 mm 以上であること
- (1)に適合しない場合であって、次の a. および b. に適合する場合は再試験することができる。再試験は新たな 1 組の衝撃試験の試験片が(1)に適合すること。
 - 1 組の試験片の吸収エネルギーの平均値および横膨出量の平均値が(1)に適合すること。
 - (1)に適合しない試験片が 1 組について 1 個あり、かつ、当該試験片の吸収エネルギーが 54J 以上および横膨出量が 0.75mm 以上であること。

別表 3-1 耐圧試験の規定内容に関する変更点

溶接規格 2012 年版/2013 年追補

表 N-X130-1 耐圧試験
＜クラス 1 容器＞

機器の区分		耐圧試験圧力	耐圧保持後の検査における圧力	
			水圧	気圧
内圧を受けるもの	原子炉圧力容器	(1) 当該容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間においては 最高使用圧力の 1.25 倍、その後においては通常運転時における圧力の 1.1 倍の水圧 (2) 当該容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間において、水圧に代えて気圧で試験を行う場合は、最高使用圧力の 1.1 倍の気圧	最高使用圧力又は試験圧力の 0.75 倍のどちらか大きい方以上	最高使用圧力以上
	その他のもの	(1) 原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間においては当該容器の最高使用圧力の 1.25 倍、その後においては当該容器の通常運転時における圧力の 1.1 倍の水圧 (2) 原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間において、水圧に代えて気圧で試験を行う場合は、最高使用圧力の 1.1 倍の気圧		
	その他のもの	最高使用圧力の 1.25 倍の水圧又は最高使用圧力の 1.1 倍の気圧		
外圧を受けるもの	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの以外のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧又は気圧。この場合、水圧又は気圧は容器の内部から加える圧力とすることができる。		

溶接規格 2007 年版

表-15 耐圧試験
＜クラス 1 容器＞

機器の区分		試験圧力
内圧を受けるもの	原子炉圧力容器	当該容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間においては最高使用圧力の 1.25 倍、その後においては通常運転時における圧力の 1.1 倍の水圧当該容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間において水圧で試験を行うことに代えて気圧で試験を行う場合は、最高使用圧力の 1.2 倍の気圧
	その他のもの	原子炉圧力容器と一体で試験を行う必要があるもの
	その他のもの	最高使用圧力の 1.25 倍の水圧又は最高使用圧力の 1.1 倍の気圧
外圧を受けるもの	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの以外のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧または気圧 この場合、水圧または気圧は容器の内部から加える圧力とすることができる。

溶接規格 2012 年版／2013 年追補

機 器 の 区 分		耐 圧 試 験 圧 力	耐圧保持後の検査における圧力	
			水圧	気圧
内圧を受けるもの		最高使用圧力の 1.1 倍の気圧（一部に水を張って行う場合も含む。ただし、この場合の水位は通常運転水位下とする。）又は最高使用圧力の <u>1.15 倍</u> の水圧		
外 圧 を 受 け る も の	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの	大気圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の気圧又は水圧。この場合、水圧又は気圧は容器の内部から加える圧力とすることができる。	最高使用圧力又は試験圧力の <u>0.75 倍のどちらか大きい方</u> 以上	最高使用圧力の <u>0.9 倍以上</u>
	その他のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の気圧又は水圧。この場合、気圧又は水圧は容器の内部から加える圧力とすることができる。		

溶接規格 2007 年版

機 器 の 区 分		耐 圧 試 験 圧 力
内圧を受けるもの		最高使用圧力の 1.1 倍の気圧（一部に水を張って行う場合も含む。但し、この場合の水位は通常運転水位下とする）または最高使用圧力の 1.35 倍の水圧
外 圧 を 受 け る も の	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの	大気圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の気圧または水圧この場合、水圧又は気圧は容器の内部から加える圧力とすることができる。
	その他のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の気圧または水圧この場合、気圧または水圧は容器の内部から加える圧力とすることができる。

溶接規格 2012 年版／2013 年追補

<クラス 2, 3 容器、クラス 3 相当容器及びクラス 3 相当管>

機器の区分		耐圧試験圧力	耐圧保持後の検査における圧力	
			水圧	気圧
クラス2容器 クラス3容器	内圧を受けるもの	原子炉圧力容器と一体で試験を行う必要があるもの (1) 原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間においては当該容器の最高使用圧力の 1.25 倍、その後においては当該容器の通常運転時における圧力の 1.1 倍の水圧 (2) 原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間において、水圧に代え気圧で試験を行う場合は、最高使用圧力の <u>1.1</u> 倍の気圧	最高使用圧力又は試験圧力の <u>0.75</u> 倍のどちらか大きい方以上	最高使用圧力以上
	複数の容器又は管と一体で試験を行う必要があるもの（上欄に掲げるものを除き、当該容器又は管と直接接続される継手の溶接部に限る。）	加圧対象となる機器のうち最も低い最高使用圧力の 1.25 倍の水圧又は <u>1.1</u> 倍の気圧		
	開放容器	胴板の頂部（蓋がない場合は、頂部の形鋼の下部）より 50 mm 下部（溢出口がある場合は、溢出口の下部）まで水を満たしたときの圧力		
	その他のもの	最高使用圧力の <u>1.25</u> 倍の水圧又は最高使用圧力の <u>1.1</u> 倍の気圧		
外圧を受けるもの	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの（開放容器を除く。）	大気圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧又は気圧。この場合、水圧又は気圧は容器の内部から加える圧力とすることができる。		
	その他のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧又は気圧。この場合、水圧又は気圧は容器の内部から加える圧力とすることができる。		
クラス3相当容器及びクラス3相当管		(1) 最高使用圧力の 1.5 倍の水圧 (2) 水圧で試験を行なうことが困難である場合は、最高使用圧力の <u>1.25</u> 倍の気圧	最高使用圧力以上	最高使用圧力以上

溶接規格 2007 年版

<クラス 2, 3 容器及びクラス 3 相当容器>

機器の区分		試験圧力	
		水圧	気圧
クラス2容器 クラス3容器 (およびクラス3相当容器)	内圧を受けるもの	原子炉圧力容器と一体で試験を行う必要があるもの	原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間においては当該容器の最高使用圧力の 1.25 倍、その後においては当該容器の通常運転時における圧力の 1.1 倍の水圧 原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間において水圧で試験を行うことに代え気圧で試験を行う場合は、最高使用圧力の 1.2 倍の気圧
	開放容器	複数の容器または管と一体で試験を行う必要があるもの（上欄に掲げるものを除き、当該容器または管と直接接続される継手の溶接部に限る）	加圧対象となる機器のうち最も低い最高使用圧力の 1.25 倍の水圧または気圧
		胴板の頂部（蓋がない場合は、頂部の形鋼の下部）より 50 mm 下部（溢出口がある場合は、溢出口の下部）まで水を満たしたときの圧力	
	その他のもの	最高使用圧力の 1.5 倍の水圧または最高使用圧力の 1.25 倍の気圧	
外圧を受けるもの	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの（開放容器を除く）	大気圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧または気圧 この場合、水圧または気圧は容器の内部から加える圧力とすることができる。	
	その他のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧または気圧 この場合、水圧または気圧は容器の内部から加える圧力とすることができる。	

溶接規格 2012 年版／2013 年追補

<クラス 1 配管>

機 器 の 区 分		耐 圧 試 験 圧 力	耐圧保持後の検査における圧力	
			水圧	気圧
内圧を受けるもの	原子炉圧力容器と一体で試験を行う必要があるもの	(1) 原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間においては当該容器の最高使用圧力の 1.25 倍, その後においては当該容器の通常運転時における圧力の 1.1 倍の水圧 (2) 原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間において水圧で試験を行うことに代え気圧で試験を行う場合は, 最高使用圧力の 1.1 倍の気圧	最高使用圧力又は試験圧力の 0.75 倍のどちらか大きい方以上	最高使用圧力以上
	その他のもの	最高使用圧力の 1.25 倍の水圧又は最高使用圧力の 1.1 倍の気圧		
外圧を受けるもの	内部が大気圧未満になることにより, 大気圧により外圧を受けるもの以外のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧又は気圧。この場合, 水圧又は気圧は管の内部から加える圧力とすることができる。		

溶接規格 2007 年版

<クラス 1 配管>

機 器 の 区 分		試 験 圧 力
内圧を受けるもの	原子炉圧力容器と一体で試験を行う必要があるもの	原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間においては当該容器の最高使用圧力の 1.25 倍, その後においては当該容器の通常運転時における圧力の 1.1 倍の水圧 原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間において水圧で試験を行うことに代え気圧で試験を行う場合は, 最高使用圧力の 1.2 倍の気圧
	その他のもの	最高使用圧力の 1.25 倍の水圧または最高使用圧力の 1.2 倍の気圧
外圧を受けるもの	内部が大気圧未満になることにより, 大気圧により外圧を受けるもの以外のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧または気圧 この場合, 水圧または気圧は管の内部から加える圧力とすることができる。

溶接規格 2012 年版 / 2013 年追補

<クラス 2、3 配管>

機器の区分		耐圧試験圧力	耐圧保持後の検査における圧力	
			水圧	気圧
内圧を受けるもの	原子炉圧力容器と一体で試験を行う必要があるもの	(1) 原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間においては当該容器の最高使用圧力の 1.25 倍、その後においては当該容器の通常運転時における圧力の 1.1 倍の水圧 (2) 原子炉圧力容器の最初の据付け後燃料を装入するまでの間において水圧で試験を行うことに代え気圧で試験を行う場合は最高使用圧力の 1.1 倍の気圧	最高使用圧力又は試験圧力の 0.75 倍のどちらか大きい方以上	最高使用圧力以上
	複数の容器又は管と一体で試験を行う必要があるもの（上欄に掲げるものを除き、当該容器又は管と直接接続される継手の溶接部に限る。）	加圧対象となる機器のうち最も低い最高使用圧力の 1.25 倍の水圧又は 1.1 倍の気圧		
	開放容器に接続されるもの（当該容器に最も近い止め弁までの部分に限る。）	当該容器の胴板の頂部（当該容器に屋根がない場合は、頂部の形鋼の下部）より 50 mm 下部（溢出口がある場合は、溢出口の下部）まで水を満たしたときの圧力		
	その他のもの	最高使用圧力の 1.25 倍の水圧又は最高使用圧力の 1.1 倍の気圧		
外圧を受けるもの	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの（開放容器に接続されるものであって、当該容器に最も近い止め弁までの部分に限る。）	大気圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧又は気圧。この場合、水圧又は気圧は管の内部から加える圧力とすることができる。		
	その他のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧又は気圧。この場合、水圧又は気圧は管の内部から加える圧力とすることができる。		

溶接規格 2007 年版

<クラス 2、3 配管及びクラス 3 相当管>

機器の区分		試験圧力
複数の容器または管と一体で試験を行う必要があるもの（上欄に掲げるものを除き、当該容器または管と直接接続される継手の溶接部に限る）	加圧対象となる機器のうち最も低い最高使用圧力の 1.25 倍の水圧または気圧	
開放容器に接続されるもの（当該容器に最も近い止め弁までの部分に限る）	当該容器の胴板の頂部（当該容器に屋根がない場合は、頂部の形鋼の下部）より 50 mm 下部（いつ出口がある場合は、いつ出口の下部）まで水を満たしたときの圧力	
その他のもの	最高使用圧力の 1.5 倍の水圧または最高使用圧力の 1.25 倍の気圧	
外圧を受けるもの	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの（開放容器に接続されるものであって、当該容器に最も近い止め弁までの部分に限る）	大気圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧または気圧 この場合、水圧または気圧は管の内部から加える圧力とすることができる。
	その他のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の水圧または気圧 この場合、水圧または気圧は管の内部から加える圧力とすることができる。

溶接規格 2012 年版／2013 年追補

機 器 の 区 分		耐 圧 試 験 圧 力	耐圧保持後の 検査に おける圧力	
			水圧	気圧
内圧を受けるもの		最高使用圧力の 1.1 倍の気圧		
外圧を受 けるもの	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの（開放部により内部と外部が通じている管を除く。）	大気圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の気圧。この場合、気圧は管の内部から加える圧力とすることができる。	最高使用圧力 又は試験圧力 の 0.75 倍のど ちらか	最 高 使 用 圧 力 以 上
	その他のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の気圧。この場合、気圧は管の内部から加える圧力とすることができる。	大 き い 方 以 上	

溶接規格 2007 年版

機 器 の 区 分		試 験 圧 力
外圧を受 けるもの	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの（開放部により内部と外部が通じている管を除く）	大気圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の気圧 この場合、気圧は管の内部から加える圧力とすることができる。
	その他のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の 1.25 倍の気圧 この場合、気圧は管の内部から加える圧力とすることができる。

別表 3-2 耐圧代替非破壊試験の規定内容に関する変更点

※耐圧代替非破壊試験の規定は、溶接規格 2013 年追補にて新設

表 N-X130-2 耐圧代替非破壊試験 (1/7)

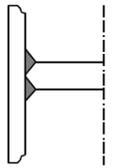
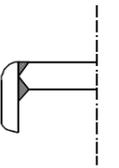
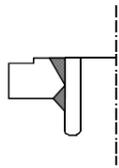
機器の区分	溶接部の区分	耐圧代替非破壊試験			
		放射線 透過試験	超音波 探傷試験	プロダレス 磁粉探傷試験	プロダレス 浸透探傷試験
クラス 1 容器	1. 次の(1)から(4)までのいずれかに掲げるもの (1) 継手区分 A の溶接部 (2) 継手区分 B の溶接部 (熱交換器用管を除く。) (3) 継手区分 C の溶接部 (2. に掲げるものを除く。) (4) 継手区分 D の完全溶込み溶接による溶接部 (3. に掲げるものを除く。) であ って、当該管台又は溶接部が次の a. から e. までに適合するもの以外のもの a. 管台内径が 153 mm 以下のものであること。 b. 管台軸が容器壁となす角度が 40° 以上のものであること。 c. 容器の穴が容器壁の強め材のみで補強されているものであること。 d. 管台は著しい配管反力を受けないものであること。 e. 裏当て金を使用する場合は、溶接完了後にこれを取り除くものであるこ と。	-	○	○	○
	1. 継手区分 C の溶接部であって、次の図-1 から図-3 までに示すもの <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  図-1 </div> <div style="text-align: center;">  図-2 </div> <div style="text-align: center;">  図-3 </div> </div>	-	-	○	○

表 N-X130-2 耐圧代替非破壊試験 (2/7)

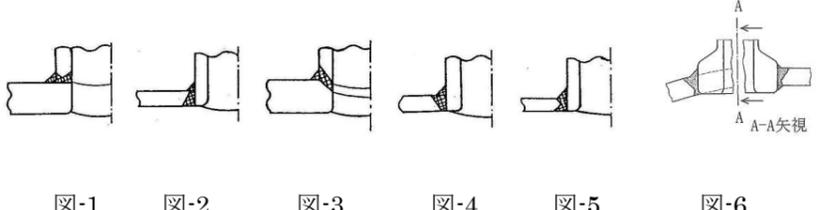
機器の区分	溶接部の区分	耐圧代替非破壊試験			
		放射線透過試験	超音波探傷試験	プロダレス磁粉探傷試験	プロダレス浸透探傷試験
クラス1 容器	3. 継手区分Dの完全溶込み溶接による溶接部（当該管台又は溶接部が1.(4)a.からe.までに適合するものを除く。）であって、かつ、次の図-1 から図-6までに示すもの 	-	-	○	○
	4. 継手区分Dの完全溶込み溶接による溶接部(1.(4)及び3.に掲げるものを除く。)及び部分溶込み溶接による溶接部	○	○	-	-
	5. 穴の周辺及び管台の表面に肉盛座を設ける場合の肉盛溶接部	○	-	○	○
	6. 耐圧部（内面又は外面に0 kPaを超える圧力を受ける部分をいう。以下、同じ。）の溶接部（1.から5.までに掲げるものを除く。）及びキャノピーシールの継手の溶接部	○	○	○	○
	7. 管と管板との溶接部（耐圧部に係るものを除く。）	-	-	-	-
	8. クラッド溶接による溶接部	-	-	-	-
	9. ラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なものを取付ける溶接部	-	-	○	○

表 N-X130-2 耐圧代替非破壊試験 (3/7)

機器の区分	溶接部の区分	耐圧代替非破壊試験			
		放射線 透過試験	超音波 探傷試験	プロダレス 磁粉探傷試験	プロダレス 浸透探傷試験
クラス MC 容器	1. 次の(1)から(4)までのいずれかに掲げるもの (1) 継手区分 A の溶接部 (2) 継手区分 B の溶接部 (3) 継手区分 C の突合せ溶接による溶接部 (4) 継手区分 D の突合せ溶接による溶接部	—	○	○	○
	2. 継手区分 C 及び継手区分 D の溶接部 (1. (3) 及び(4)に掲げるものを除く。)	○	○	○	○
	3. 穴の周辺及び管台の表面に肉盛座を設ける場合の肉盛溶接部	○	—	○	○
	4. 耐圧部の溶接部 (1. から 3. までに掲げるものを除く。) 及び漏れ止め溶接による溶接部	○	○	○	○
	5. ラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なものを取付ける溶接部 (直径が 22 mm 以下の円形スタッドを取付ける溶接部を除く。)	—	—	○	○
クラス 2 容器	1. 次の(1)から(4)までのいずれかに掲げるもの。(厚さが 4.8 mm 以下の溶接部及び開放容器(開放部により内気と外気が通じている容器をいう。以下、同じ。)を除く。) (1) 継手区分 A の溶接部 (2) 継手区分 B の溶接部(熱交換器用管を除く。) (3) 継手区分 C の突合せ溶接による溶接部 (4) 継手区分 D の突合せ溶接による溶接部	—	○	○	○
	2. 継手区分 A, 継手区分 B, 継手区分 C 及び継手区分 D の溶接部 (1. に掲げるものを除く。)	○	○	○	○
	3. 穴の周辺及び管台の表面に肉盛座を設ける場合の肉盛溶接部	○	—	○	○
	4. 耐圧部の溶接部 (1. から 3. までに掲げるものを除く。) 及び漏れ止め溶接による溶接部	○	○	○	○
	5. 管と管板との溶接部(耐圧部に係るものを除く。)	—	—	—	—
	6. クラッド溶接による溶接部	—	—	—	—
	7. ラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なものを取付ける溶接部	—	—	○	○

表 N-X130-2 耐圧代替非破壊試験 (4/7)

機器の区分	溶接部の区分	耐圧代替非破壊試験			
		放射線 透過試験	超音波 探傷試験	プロダレス 磁粉探傷試験	プロダレス 浸透探傷試験
クラス 3 容器 (及びクラス 3相当容器)	1. 継手区分 A, 継手区分 B 及び継手区分 C の突合せ溶接による溶接部 (熱交換器用管の継手区分 B 及び開放容器を除く。) であって, 次の (1) から (3) までのいずれかに掲げるもの (1) 次の a. から g. までのいずれかに掲げるもの a. 母材の区別が表 N-G01 に掲げる P-1 で作られたものであって, 厚さが 32 mm を超えるものの溶接部 b. 母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-3 で作られたものであって, 厚さが 19 mm を超えるものの溶接部 c. 母材の区分が N-G01 に掲げる P-4 で作られたものであって, 厚さが 16 mm を超えるものの溶接部 d. 母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-5 で作られたものの溶接部 e. 母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-6 又は P-7 で作られたものの溶接部 (母材の炭素含有量が 0.08 %以下であって, 溶接金属がオーステナイト系 ステンレス鋼又はニッケルクロム鉄合金の場合で, かつ, 厚さが 38 mm 以 下のものを除く。) f. 母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-8 で作られたものであって, 厚さが 38 mm を超えるものの溶接部 g. 母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-9A, P-9B, P-11A 又は P-11B で作られた ものであって, 厚さが 16 mm を超えるものの溶接部 (2) 内包する放射性物質の濃度が 37 mBq/cm ³ (内包する放射性物質が液体中に ある場合は, 37 kBq/cm ³) 以上の容器の溶接部 ((1) に掲げるものを除く。) であって, 次の a. 又は b. のいずれかに掲げるもの以外のもの a. 水用の容器であって, 最高使用温度が, 100℃未満であり, かつ, 最高使 用圧力が 1960 kPa 未満のものの溶接部 b. 最高使用圧力が 98 kPa 未満のものの溶接部 (a. に掲げるものを除く。) (3) 継手区分 A を有する母材相互又は継手区分 B 又は継手区分 C を有する母材 相互を取付ける継手と継手区分 A, 継手区分 B 又は継手区分 C とが接する箇 所 (以下「継手接続箇所」という。) から 100 mm 以内にある継手区分 A, 継 手区分 B 又は継手区分 C の溶接部 ((1) 及び (2) に掲げるもの及び継手接続 箇所と他の継手接続箇所との距離が厚い方の母材の厚さの 5 倍以上である ものを除く。)	—	○	○	○
	2. 耐圧部の溶接部 (1. に掲げるもの及び開放容器の蓋の溶接部を除く。) 及び 漏止め溶接による溶接部	○	○	○	○
	3. 管と管板との溶接部 (耐圧部に係るものを除く。)	—	—	—	—
	4. ラグ, ブラケット, 強め材, 控え, 強め輪等であって, 重要なものを取付け る溶接部	—	—	○	○

表 N-X130-2 耐圧代替非破壊試験 (5/7)

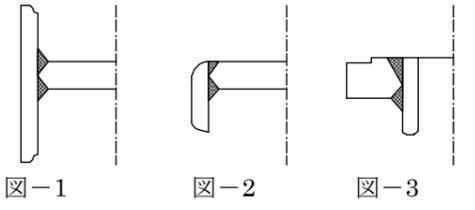
機器の区分	溶接部の区分	耐圧代替非破壊試験			
		放射線透過試験	超音波探傷試験	プロダレス磁粉探傷試験	プロダレス浸透探傷試験
クラス1 配管	1. 次の(1)から(4)までのいずれかに掲げるもの (外径が61 mmを超えるものに限る。) (1) 継手区分Aの溶接部 (2) 継手区分Bの溶接部 (ソケット継手の溶接部を除く。) (3) 継手区分Cの溶接部 (2.に掲げるものを除く。) (4) 継手区分Dの完全溶込み溶接による溶接部 (管台に接続される管の外径が115 mm以下のものを除く。)	—	○	○	○
	2. 継手区分Cの溶接部であって、次の図-1から図-3までに示すもの (外径が61 mmを超えるものに限る。)	—	—	○	○
					
	3. 継手区分A, 継手区分B及び継手区分Cの溶接部 (1. (1)から(3)まで, 及び2.に掲げるものを除く。)	○	○	○	○
	4. 継手区分Dの完全溶込み溶接による溶接部 (1. (4)に掲げるものを除く。) 及び部分溶込み溶接による溶接部	○	○	—	—
	5. 穴の周辺管台の表面に肉盛座を設ける場合の肉盛溶接部	○	—	○	○
	6. 耐圧部の溶接部 (1. から 5. までに掲げるものを除く。) 及び漏止め溶接による溶接部	○	○	○	○
	7. クラッド溶接による溶接部	—	—	—	—
8. ラグ, ブラケット, 強め材, 控え, 強め輪等であって, 重要なものを取付ける溶接部	—	—	○	○	

表 N-X130-2 耐圧代替非破壊試験 (6/7)

機器の区分	溶接部の区分	耐圧代替非破壊試験			
		放射線 透過試験	超音波 探傷試験	プロダレス 磁粉探傷試験	プロダレス 浸透探傷試験
クラス 2 配管	1. 次の(1)から(4)までのいずれかに掲げるもの (外径が 61 mm 以下のもの 及び開放容器に接続される管であって、当該容器に最も近い止め弁までの部分を除く。) (1) 継手区分 A の溶接部 (2) 継手区分 B の溶接部 (ソケット継手の溶接部を除く。) (3) 継手区分 C の突合せ溶接による溶接部 (4) 継手区分 D の突合せ溶接による溶接部 (管台に接続される管の外径が 115 mm 以下のものを除く。)	—	○	○	○
	2. 継手区分 A, 継手区分 B, 継手区分 C 及び継手区分 D の溶接部 (1. に掲げるものを除く。)	○	○	○	○
	3. 穴の周辺及び管台の表面に肉盛座を設ける場合の肉盛溶接部	○	—	○	○
	4. 耐圧部の溶接部 (1. から 3. までに掲げるものを除く。) 及び漏止め溶接による溶接部	○	○	○	○
	5. クラッド溶接による溶接部	—	—	—	—
	6. ラグ, ブラケット, 強め材, 控え, 強め輪等であって, 重要なものを取付ける溶接部	—	—	○	○

表 N-X130-2 耐圧代替非破壊試験 (7/7)

機器の区分	溶接部の区分	耐圧代替非破壊試験			
		放射線透過試験	超音波探傷試験	プロダレス磁粉探傷試験	プロダレス浸透探傷試験
クラス3 配管 (及びクラス3相当管)	1. 突合せ溶接による溶接部であって、次の(1)から(4)までのいずれかに掲げるもの(外径が61mm以下のもの及び開放容器に接続される管であって、当該容器に最も近い止め弁までの部分を除く。) (1) 継手区分Aの溶接部であって、厚さが19mmを超えるもの (2) 継手区分B又は継手区分Cの溶接部であって、次のa.又はb.のいずれかに掲げるもの a. 外径が410mm(水用のものにあつては、275mm)を超え、かつ、厚さが19mmを超えるものの溶接部 b. 厚さが41mm(水用のものにあつては、29mm)を超えるものの溶接部(a.に掲げるものを除く。) (3) 内包する放射性物質の濃度が37mBq/cm ³ (内包する放射性物質が液体中にある場合は、37kBq/cm ³)以上の管の溶接部((1)及び(2)に掲げるものを除く。)であって、次のa.又はb.のいずれかに掲げるもの以外のもの a. 水用の管であって最高使用温度が100℃未満であり、かつ、最高使用圧力が1960kPa未満のものの溶接部 b. 最高使用圧力が980kPa(継手区分Aの溶接部にあつては490kPa)未満のものの溶接部(a.に掲げるものを除く。) (4) 継手接続箇所から100mm以内にある継手区分A、継手区分B又は継手区分Cの溶接部((1)から(3)までに掲げるもの及び継手接続箇所と他の継手接続箇所との距離が厚い方の母材の厚さの5倍以上であるものを除く。)	—	○	○	○
	2. 耐圧部の溶接部(1.に掲げるものを除く。)及び漏止め溶接による溶接部	○	○	○	○
	3. ラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なものを取付ける溶接部	—	—	○	○
クラス4 配管	1. 耐圧部の溶接部	○	○	○	○
	2. ラグ、ブラケット、強め材、控え、強め輪等であって、重要なものを取付ける溶接部	—	—	○	○

(注) :

(1) 耐圧代替非破壊試験は、○印のうちのいずれかの非破壊試験とする。

なお、表 N-X050-1「溶接部の非破壊試験」の非破壊試験として表 N-X050-1の代替試験が適用されている場合は、それ以外の耐圧代替非破壊試験を選定すること。

(2) クラッド溶接部及びクラス1容器、クラス2容器、クラス3容器の耐圧部に係わるものを除く管と管板の溶接部は耐圧代替非破壊試験を行なわなくても良い。

別表 4-1 電子ビーム溶接の規定内容に関する変更点

溶接規格 2012 年版/2013 年追補					溶接規格 2007 年版				
確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考 (ASME Sec IX QW No.)	確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考 (ASME Sec IX QW No.)
溶接方法	○	WP-301 による	<u>(削除)</u>	<u>(削除)</u>	溶接方法	○	3. (1)による	開先の種類毎に変更 V、U、片面、両面、裏当の有無で 1 区分	402. 1、402. 2、 410. 21
開先形状	○		V、U、I 等開先形状の変更で 1 区分 裏当ての有無で 1 区分 完全溶込み溶接において、片側溶接 か両側溶接かで 1 区分	402. 1, 402. 2, 410. 21	なし				
母材	○	WP-302 による		403. 1, 403. 15 <u>(削除)</u>	母材	○	3. (2)による		403. 1、 403. 13、 403. 15
溶接棒	—				溶接棒	—			
溶接金属	—				溶接金属	—			
予熱	○	WP-305 による		406. 1	予熱	○	3. (5)による		406. 1
溶接後熱処理	○	WP-306 による		407. 1	溶接後熱処理	○	3. (6)による		407. 1
シールドガス	○	WP-307 による	環境シールドガスの変更 (真空又は 置換ガス) で 1 区分	408. 6	シールドガス	○	3. (7)による	環境シールドガスの変更 (真空又はシールドガス) で 1 区分	408. 6
裏面からのガス保護	—				裏面からのガス保護	—			
溶加材	○	WP-309 による	溶加材の有無で 1 区分	404. 14	溶加材	○	3. (9)による。 ただし、表-5 は適用しない。	溶加材径の変更で 1 区分。	404. 1
			溶加材断面積の 10%を超える変更で 1 区分 (肉盛溶接を除く)	404. 1				バタリング (溶接部表面の化粧盛) 厚さの最小値で 1 区分	404. 20
			補助脱酸材の有無で 1 区分	404. 8				補助脱酸材の種類の変更で 1 区分	404. 8
			補助脱酸材の使用量の認証値の 10%を超える変更で 1 区分 (注 2)					溶加材の供給方法の変更で 1 区分	404. 20
			補助脱酸材の種類の変更で 1 区分						
溶加材の供給方法の変更で 1 区分	404. 20								
ウェルドインサート	—				ウェルドインサート	—			
開先面の肉盛溶接	○		開先面への肉盛厚さの最小値で 1 区分、 溶加材の変更で 1 区分	404. 2	なし				
電極	—				電極	—			
フラックス	—				フラックス	—			
心線	—				心線	—			
溶接機	○	WP-314 による	溶接機の種類の変更で 1 区分	410. 17	溶接機	○	3. (14)による	溶接機の種類の変更で 1 区分	410. 17
層	—				層	○	3. (15)による		
母材の厚さ	○	WP-316 による	溶込みが確認できるときの母材の厚さ	403. 3	母材の厚さ	○	3. (16)による	溶込みが確認できるときの母材の厚さ	403. 3

別表 4-1-1

溶接規格 2012 年版 / 2013 年追補

試験材厚さ 25 mm 以下・・・±20%
で1区分
試験材厚さ 25 mm 超え・・・±10%
で1区分
溶込みが確認できないときの母材の
厚さ
試験材厚さ 25 mm 以下・・・±10%
で1区分
試験材厚さ 25 mm 超え・・・± 5%
で1区分

溶接規格 2007 年版

試験材厚さ 25mm 以下・・・±20%で1
区分
試験材厚さ 25mm 超え・・・±10%で1
区分
溶込みが確認できないときの母材の厚さ
試験材厚さ 25mm 以下・・・±10%で1
区分
試験材厚さ 25mm 超え・・・± 5%で1
区分

別表 4-1-2

確認項目	確認項目	確認要領	追加 要求	参考 (ASME SecIX QW No.)
電圧及び電流	—			
揺動	—			
あて金	—			
リガメントの幅	—			
衝撃試験	—			
ビーム電流	○	認証値±5%の変更で1区分		409.6
ビーム電圧	○	認証値±2%の変更で1区分		409.6
ビーム移動速度	○	認証値±2%の変更で1区分		409.6
ビーム焦点電流	○	認証値±5%の変更で1区分		409.6
ビームパルス振動時間	○	認証値からの変更で1区分		409.7
ビーム軸	○	角度の変更で1区分		410.14
ガンから溶接部までの 距離	○	認証値±5%の変更で1区分		409.6
ワイヤ供給速度	○	認証値±10%の変更で1区分		404.1
取り付けギャップ	○	認証値以下を1区分とする		402.6
オシレーションの幅	○	認証値±20%の変更で1区分		409.6
オシレーション周期	○	認証値からの変更で1区分		410.7
削除				
オシレーション停止時間	○	認証値からの変更で1区分		410.7
真空圧力	○	認証値からの変更で1区分 認証値より低い真空圧力（真空度 が高い）は、同一区分		410.18
フィラメント	○	種類、サイズ、形状いずれかの変 更で1区分		410.19
削除				

確認項目	確認項目	確認要領	追加 要求	参考 (ASME Sec IX QW No.)
電圧および電流	—			
揺動	—			
あて金	—			
リガメントの幅	—			
衝撃試験	—			
ビーム電流	○	認証値±5%の変更で1区分		409.6
ビーム電圧	○	認証値±2%の変更で1区分		409.6
ビーム移動速度	○	認証値±2%の変更で1区分		409.6
ビーム焦点電流	○	認証値±5%の変更で1区分		409.6
ビームパルス振動時間	○	認証値からの変更で1区分		409.7
ビーム軸	○	角度の変更で1区分		410.14
ガンから溶接部までの 距離	○	認証値±5%の変更で1区分		409.6
ワイヤ供給速度	○	認証値±10%の変更で1区分		404.1
取り付けギャップ	○	認証値以下を1区分とする		402.6
オシレーションの幅	○	認証値±10%の変更で1区分		409.6
オシレーション周期	○	認証値からの変更で1区分		410.7
オシレーション ためらい時間	○	認証値からの変更で1区分		410.7
なし				
真空圧力	○	認証値からの変更で1区分		410.18
フィラメント	○	認証からの変更（種類、サイズ、形 状）で1区分		410.19
溶接姿勢	○	認証からの変更（流し溶接を行うか 行わないか）で1区分		410.20

溶接規格 2012 年版 / 2013 年追補

溶接規格 2007 年版

化粧盛	○	化粧盛の有無で1区分 化粧盛を行うものについて以前に 確認を受けた場合であって、化粧 盛を行わない時は同一の区分とす る。(注3)		410.20	なし
-----	---	---	--	--------	----

別表 4-2 レーザビーム溶接の規定内容に関する変更点

溶接規格 2012 年版/2013 年追補					溶接規格 2007 年版				
確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考(ASME Sec IX QW No.)	確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考(ASME Sec IX QW No.)
溶接方法	○	WP-301 による	(削除)		溶接方法	○	3. (1)による	開先の種類毎に変更 V、U、片面、両面、裏当の有無で 1 区分	402. 1、402. 2 410. 21
開先形状	○		裏当ての有無で 1 区分、 べベル角度の 5° を超える減少で 1 区分、 完全溶込み溶接において、両側から片側溶接への変更	402. 2 402. 26 410. 21	母材	○	3. (2)による		403. 1、 403. 13、 403. 15
母材	○	WP-302 による		403. 1 (削除)	溶接棒	—			
溶接棒	—				溶接金属	—			
溶接金属	—				予熱	○	3. (3)による		406. 1
予熱	○	WP-305 による		406. 1	溶接後熱処理	○	3. (6)による		407. 1
溶接後熱処理	○	WP-306 による		407. 1	シールドガス	○	3. (7)による	シールドガスの混合比の変更で 1 区分	408. 2
シールドガス	○	WP-307 による	シールドガスの混合比の変更で 1 区分	408. 2	シールドガス	○	3. (7)による	環境シールドガスの変更 (真空又は置換ガス) で 1 区分	408. 6
			環境シールドの変更 (真空又は置換ガス) で 1 区分	408. 6			3. (7)による	シールドガス、トレーリングガス、プラズマ除去ガスの変更で 1 区分	408. 11
			シールドガス、トレーリングガスの変更で 1 区分	408. 11			3. (7)による	流量の ± 5% 超えて 1 区分	408. 12
			流量の 10% を超える減少で 1 区分	408. 12			3. (7)による	プラズマ除去ガスの姿勢 (角度) の変更で 1 区分	408. 13
プラズマ除去ガス	○		「使用する」又は「使用しない」 使用する場合は、流量の 10% を超える減少で 1 区分	408. 11, 408. 12	裏面からのガス保護	○	3. (8)による	流量の ± 5% 超えて 1 区分	408. 11、12
裏面からのガス保護	○	WP-308 による	流量の 10% を超える減少で 1 区分	408. 11, 408. 12	溶加材	○	3. (9)による ただし、表-5 は適用しない	溶加材径の変更で 1 区分	404. 1
溶加材	○	WP-309 による (削除)	溶加材断面積の 10% を超える増加で 1 区分 (肉盛溶接を除く)	404. 1	溶加材	○	3. (9)による ただし、表-5 は適用しない	補助脱酸材の変更で 1 区分	404. 8
			補助脱酸材の有無、公称使用量の 10% を超える変更、又は公称成分の変更で 1 区分	404. 8			3. (9)による ただし、表-5 は適用しない	溶加材の供給方法の変更で 1 区分	404. 20
			溶加材の供給方法の変更で 1 区分	404. 20			3. (9)による ただし、表-5 は適用しない	バタリング (溶接部表面の化粧盛) 厚さの最小値で 1 区分	404. 2
開先面の肉盛溶接	○		開先面の肉盛厚さの最小値で 1 区分、 溶加材の変更で 1 区分	404. 2	ウェルドインサート	○	3. (10)による		
ウェルドインサート	○	WP-310 による			電極	—			
電極	—				フラックス	—			
フラックス	—				心線	—			
心線	—								

別表 4-2-1

溶接規格 2012 年版 / 2013 年追補

確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考 (ASME Sec IX QW No.)
溶接機	○	WP-314 による	溶接機の種類の変更で 1 区分 (例: YAG レーザ溶接機, CO ₂ レーザ溶接機)	410.68
パス	○		1 パス又は多パスで 1 区分	410.37
母材の厚さ	○		溶込みが確認できるときの母材の厚さ 試験材厚さ 25 mm 以下・・・+20%で 1 区分 試験材厚さ 25 mm 超え・・・+10%で 1 区分 溶込みが確認できないときの母材の厚さ 試験材厚さ 25 mm 以下・・・+10%で 1 区分 試験材厚さ 25 mm 超え・・・+5%で 1 区分	403.3

溶接規格 2007 年版

確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考 (ASME Sec IX QW No.)
溶接機	○	3. (14)による	溶接機の種類の変更で 1 区分	410.17
層	○	3. (15)による		410.37
母材の厚さ	○	3. (16)による	とけ込みが確認できるときの母材の厚さ 試験材厚さ 25 mm 以下・・・± 20%で 1 区分 試験材厚さ 25 mm 超え・・・± 10%で 1 区分 とけ込みが確認できないときの母材の厚さ 試験材厚さ 25 mm 以下・・・± 10%で 1 区分 試験材厚さ 25 mm 超え・・・± 5%で 1 区分	403.3

確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考 (ASME Sec IX QW No.)
ノズル	—			
電圧及び電流	—			
揺動	—			
あて金	—			
リガメントの幅	—			
削除				
レーザ出力	○	加工点における認証値 <u>10%</u> を超える <u>減少</u> で 1 区分		409.21
溶接速度	○	認証値 <u>±10%</u> を超える変更で 1 区分		410.66
ワイヤ供給速度	○	認証値 <u>10%</u> を超える増加で 1 区分		404.1
取り付けギャップ	○	認証値以下を 1 区分		402.6
ビーム	○	周波数又はパルス時間の <u>認証値±10%を超える</u> 変更で 1 区分		409.19
	○	運転モード (連続及びパルス) の変更で 1 区分		409.20
	○	エネルギー分布の変更で 1 区分		409.20
	○	ビーム軸の角度の <u>認証値 ±10°</u> を超える変更で 1 区分		410.14
焦点距離	○	認証値の <u>±10%</u> を超える変更で 1 区分		410.66
レンズとワーク間距離	○	レンズとワーク間距離の <u>認証値 ±10%</u> を超える変更で 1 区分	—	410.66
ビーム径と焦点	○	ビーム径 (レンズ入射径) と焦点距離の比が		410.66

確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考 (ASME Sec IX QW No.)
ノズル	—			
電圧および電流	—			
揺動	—			
あて金	—			
リガメントの幅	—			
衝撃試験	—			
レーザ出力	○	認証値± 2%で 1 区分		409.21
溶接速度	○	認証値± 2%で 1 区分		409.21
ワイヤ供給速度	○	認証値± 10%で 1 区分		404.1
取り付けギャップ	○	認証値以下を 1 区分		402.6
ビーム	○	周期及びパルス時間の変更で 1 区分		409.19
	○	運転モード (連続およびパルス) の変更で 1 区分		409.20
	○	エネルギー分布の変更で 1 区分		409.20
	○	ビーム軸の角度の変更で 1 区分		410.14
焦点距離	○	認証値からの変更で 1 区分		
焦点外し距離	○	認証値 (焦点からの外し距離) ± 50%の変更で 1 区分		
なし				

溶接規格 2012 年版 / 2013 年追補

確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考 (ASME Sec IX QW No.)
距離の比		認証値の±10%を超える変更で1区分		
集光方法	○	集光方法の変更で1区分 (例: レンズ, ミラー, 等)		410.67
オシレーション	○	幅, 周波数, 停止時間の認証値 ±10%を超える変更で1区分		410.7
化粧盛	○	化粧盛の有無で1区分。 化粧盛を行うものについて以前に確認を受けた場合であって, 化粧盛を行わないときは同一の区分とする。	—	410.20

溶接規格 2007 年版

確認項目	確認項目	確認要領	追加要求	参考 (ASME Sec IX QW No.)
		なし		
オシレーション	○	幅, 周波数, ためらい時間の変更で1区分		410.7
溶接姿勢	○	流し溶接で1区分		410.20

別表5 確認試験における型曲げ試験に関する規定内容の変更点

別表5-1

溶接規格 2012 年版／2013 年追補				溶接規格 2007 年版																																																			
試験の種類	試験片	試験の方法	判定基準	試験の種類	試験片	試験の方法	判定基準																																																
型曲げ試験	表曲げ試験及び裏曲げ試験	<p>1. 形状及び寸法は、JIS Z 3122 の「4. 試験片」のうち「<u>表曲げ試験片</u>」及び「<u>裏曲げ試験片</u>」によること。ただし、試験片の厚さは、溶接部の厚さとし、10 mm を超える場合は、10 mm (母材の区分が、表 WP-302-1 に掲げる P-23 にあっては、3.2mm を超える場合は、3.2 mm) とすること。</p> <p>2. 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。</p>	<p>JIS Z3122 「5.1 型曲げ試験方法」によること。 この場合において、母材の区分が次の表の左欄に掲げるものにあつては、その区分に応じ、JIS Z3122 「図 3 試験用ジグの形状例」中 R、B 及び R' の欄に掲げる値は、それぞれ次の表の右欄に掲げる R、B 及び R' の値とする。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">母材の区分</th> <th colspan="3">ジグの寸法</th> </tr> <tr> <th>R</th> <th>B</th> <th>R'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P-11A, P-11B 又は P-25</td> <td>$\frac{10}{3}t$</td> <td>$\frac{20}{3}t$</td> <td>$\frac{13}{3}t+1.6$</td> </tr> <tr> <td>P-23</td> <td>$\frac{33}{4}t$</td> <td>$\frac{33}{2}t$</td> <td>$\frac{37}{4}t+0.8$</td> </tr> <tr> <td>P-51</td> <td>4t</td> <td>8t</td> <td>5t+1.6</td> </tr> <tr> <td>P-52</td> <td>5t</td> <td>10t</td> <td>6t+1.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 1. 寸法の単位は、mm とする。 2. t は、試験片の厚さとする。 3. 母材の区分は、表 WP-302-1 の区分とする。</p>	母材の区分	ジグの寸法			R	B	R'	P-11A, P-11B 又は P-25	$\frac{10}{3}t$	$\frac{20}{3}t$	$\frac{13}{3}t+1.6$	P-23	$\frac{33}{4}t$	$\frac{33}{2}t$	$\frac{37}{4}t+0.8$	P-51	4t	8t	5t+1.6	P-52	5t	10t	6t+1.6	<p><u>表曲げ試験片及び裏曲げ試験片は、曲げた後に溶接部(溶接金属及び熱影響部)が、曲げ部の範囲に入っていることを確認する。</u></p> <p>曲げた後の溶接部が、次の 1 から 3 までに適合すること。</p> <p>1. 長さ 3mm を超える割れ(縁角に発生するものを除く。)がないこと。</p> <p>2. 長さ 3 mm 以下の割れの長さの合計(試験片を分割した場合には、それぞれの試験片の長さ 3 mm 以下の割れの長さの合計)が 7 mm を超えないこと。</p> <p>3. 割れ及びブローホールの個数の合計(試験片を分割した</p>	型曲げ試験	裏曲げ試験	<p>1. 形状および寸法は、JIS Z3122 の「4. 試験片」のうち「<u>裏曲げ試験片</u>」によること。ただし、試験片の厚さは、溶接部の厚さとし、10 mm を超える場合は、10 mm (母材の区分が表-2 に掲げる P-23 にあっては、3.2 mm を超える場合は、3.2 mm) とすること。</p> <p>2. 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</p>	<p>JIS Z3122 「5.1 型曲げ試験方法」によること。この場合において、母材の区分が次の表の左項に掲げるものにあつては、その区分に応じ、JIS Z3122 「図 3 試験用ジグの形状例」中 R、B および R' の欄に掲げる値は、それぞれ次の表の右項に掲げる R、B および R' の値とする。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">母材の区分</th> <th colspan="3">ジグの寸法</th> </tr> <tr> <th>R</th> <th>B</th> <th>R'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>表-2 に掲げる P-11A, P-11B 又は P-25</td> <td>$\frac{10}{3}t$</td> <td>$\frac{20}{3}t$</td> <td>$\frac{13}{3}t+1.6$</td> </tr> <tr> <td>表-2 に掲げる P-23</td> <td>$\frac{33}{4}t$</td> <td>$\frac{33}{2}t$</td> <td>$\frac{37}{4}t+0.8$</td> </tr> <tr> <td>表-2 に掲げる P-51</td> <td>4t</td> <td>8t</td> <td>5t+1.6</td> </tr> <tr> <td>表-2 に掲げる P-52</td> <td>5t</td> <td>10t</td> <td>6t+1.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 1. 寸法の単位は、mm とする。 2. t は、試験片の厚さとする。</p>	母材の区分	ジグの寸法			R	B	R'	表-2 に掲げる P-11A, P-11B 又は P-25	$\frac{10}{3}t$	$\frac{20}{3}t$	$\frac{13}{3}t+1.6$	表-2 に掲げる P-23	$\frac{33}{4}t$	$\frac{33}{2}t$	$\frac{37}{4}t+0.8$	表-2 に掲げる P-51	4t	8t	5t+1.6	表-2 に掲げる P-52	5t	10t	6t+1.6	<p>溶接部が、次の 1 から 3 までに適合する場合。</p> <p>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</p> <p>2. 長さ 3 mm 以下の割れの長さの合計(試験片を分割した場合には、それぞれの試験片の長さ 3 mm 以下の割れの長さの合計)が 7 mm を超えないこと</p> <p>3. 割れおよびブローホールの個数の合計(試験片を分割した場合には、それぞれの試験片の割れおよびブローホールの個数の合計)が 10 個を超えないこと</p>
	母材の区分	ジグの寸法																																																					
R		B	R'																																																				
P-11A, P-11B 又は P-25	$\frac{10}{3}t$	$\frac{20}{3}t$	$\frac{13}{3}t+1.6$																																																				
P-23	$\frac{33}{4}t$	$\frac{33}{2}t$	$\frac{37}{4}t+0.8$																																																				
P-51	4t	8t	5t+1.6																																																				
P-52	5t	10t	6t+1.6																																																				
母材の区分	ジグの寸法																																																						
	R	B	R'																																																				
表-2 に掲げる P-11A, P-11B 又は P-25	$\frac{10}{3}t$	$\frac{20}{3}t$	$\frac{13}{3}t+1.6$																																																				
表-2 に掲げる P-23	$\frac{33}{4}t$	$\frac{33}{2}t$	$\frac{37}{4}t+0.8$																																																				
表-2 に掲げる P-51	4t	8t	5t+1.6																																																				
表-2 に掲げる P-52	5t	10t	6t+1.6																																																				
縦表曲げ試験及び縦裏曲げ試験	<p>1. 形状及び寸法は、JIS Z3122 の「4. 試験片」のうち「<u>縦表曲げ試験片</u>」及び「<u>縦裏曲げ試験片</u>」によること。ただし、試験片の厚さは、溶接部の厚さとし、10 mm を超える場合は、10 mm (母材の区分が表</p>	<p>JIS Z3122 「5.1 型曲げ試験方法」によること。 この場合において、母材の区分が次の表の左欄に掲げるものにあつては、その区分に応じ、JIS Z3122 「図 3 試験用ジグの形状例」中 R、B 及び R' の欄に掲げる値は、それぞれ次の表の右欄に掲げる R、B 及び R' の値とする。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">母材の区分</th> <th colspan="3">ジグの寸法</th> </tr> <tr> <th>R</th> <th>B</th> <th>R'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P-11A, P-11B 又は P-25</td> <td>$\frac{10}{3}t$</td> <td>$\frac{20}{3}t$</td> <td>$\frac{13}{3}t+1.6$</td> </tr> <tr> <td>P-23</td> <td>$\frac{33}{4}t$</td> <td>$\frac{33}{2}t$</td> <td>$\frac{37}{4}t+0.8$</td> </tr> <tr> <td>P-51</td> <td>4t</td> <td>8t</td> <td>5t+1.6</td> </tr> <tr> <td>P-52</td> <td>5t</td> <td>10t</td> <td>6t+1.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 1. 寸法の単位は、mm とする。 2. t は、試験片の厚さとする。</p>	母材の区分	ジグの寸法			R	B	R'	P-11A, P-11B 又は P-25	$\frac{10}{3}t$	$\frac{20}{3}t$	$\frac{13}{3}t+1.6$	P-23	$\frac{33}{4}t$	$\frac{33}{2}t$	$\frac{37}{4}t+0.8$	P-51	4t	8t	5t+1.6	P-52	5t	10t	6t+1.6	<p>縦表曲げ試験及び縦裏曲げ試験は、曲げた後に溶接部(溶接金属及び熱影響部)が、曲げ部の範囲に入っていることを確認する。</p> <p>曲げた後の溶接部が、次の 1 から 3 までに適合すること。</p> <p>1. 長さ 3mm を超える割れ(縁角に発生するものを除く。)がないこと。</p> <p>2. 長さ 3 mm 以下の割れの長さの合計(試験片を分割した場合には、それぞれの試験片の長さ 3 mm 以下の割れの長さの合計)が 7 mm を超えないこと。</p> <p>3. 割れ及びブローホールの個数の合計(試験片を分割した</p>	<p>縦表曲げ試験及び縦裏曲げ試験</p> <p>1. 形状および寸法は、JIS Z3122 の「4. 試験片」のうち「<u>縦表曲げ試験片</u>」および「<u>縦裏表曲げ試験片</u>」によること。ただし、試験片の厚さは、溶接部の厚さとし、10 mm を超える場合は、10 mm (母材の区分が表</p>	<p>JIS Z3122 「5.1 型曲げ試験方法」によること。この場合において、母材の区分が次の表の左項に掲げるものにあつては、その区分に応じ、JIS Z3122 「図 3 試験用ジグの形状例」中 R、B および R' の欄に掲げる値は、それぞれ次の表の右項に掲げる R、B および R' の値とする。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">母材の区分</th> <th colspan="3">ジグの寸法</th> </tr> <tr> <th>R</th> <th>B</th> <th>R'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>表-2 に掲げる P-11A, P-11B 又は P-25</td> <td>$\frac{10}{3}t$</td> <td>$\frac{20}{3}t$</td> <td>$\frac{13}{3}t+1.6$</td> </tr> <tr> <td>表-2 に掲げる P-23</td> <td>$\frac{33}{4}t$</td> <td>$\frac{33}{2}t$</td> <td>$\frac{37}{4}t+0.8$</td> </tr> <tr> <td>表-2 に掲げる P-51</td> <td>4t</td> <td>8t</td> <td>5t+1.6</td> </tr> <tr> <td>表-2 に掲げる P-52</td> <td>5t</td> <td>10t</td> <td>6t+1.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 1. 寸法の単位は、mm とする。 2. t は、試験片の厚さとする。</p>	母材の区分	ジグの寸法			R	B	R'	表-2 に掲げる P-11A, P-11B 又は P-25	$\frac{10}{3}t$	$\frac{20}{3}t$	$\frac{13}{3}t+1.6$	表-2 に掲げる P-23	$\frac{33}{4}t$	$\frac{33}{2}t$	$\frac{37}{4}t+0.8$	表-2 に掲げる P-51	4t	8t	5t+1.6	表-2 に掲げる P-52	5t	10t	6t+1.6	<p>溶接部が、次の 1 から 3 までに適合する場合。</p> <p>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</p> <p>2. 長さ 3 mm 以下の割れの長さの合計(試験片を分割した場合には、それぞれの試験片の長さ 3 mm 以下の割れの長さの合計)が 7 mm を超えないこと</p> <p>3. 割れおよびブローホールの個数の合計(試験片を分割した場合には、それぞれの試験片の割れおよびブローホールの個数の合計)が 10 個を超えないこと</p>			
母材の区分	ジグの寸法																																																						
	R	B	R'																																																				
P-11A, P-11B 又は P-25	$\frac{10}{3}t$	$\frac{20}{3}t$	$\frac{13}{3}t+1.6$																																																				
P-23	$\frac{33}{4}t$	$\frac{33}{2}t$	$\frac{37}{4}t+0.8$																																																				
P-51	4t	8t	5t+1.6																																																				
P-52	5t	10t	6t+1.6																																																				
母材の区分	ジグの寸法																																																						
	R	B	R'																																																				
表-2 に掲げる P-11A, P-11B 又は P-25	$\frac{10}{3}t$	$\frac{20}{3}t$	$\frac{13}{3}t+1.6$																																																				
表-2 に掲げる P-23	$\frac{33}{4}t$	$\frac{33}{2}t$	$\frac{37}{4}t+0.8$																																																				
表-2 に掲げる P-51	4t	8t	5t+1.6																																																				
表-2 に掲げる P-52	5t	10t	6t+1.6																																																				

溶接規格 2012 年版／2013 年追補

溶接規格 2007 年版

		<p>WP-302-1 に掲げる P-23 にあっては、3.2 mm を超える場合は、3.2 mm) とすること。</p> <p>2. 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。</p>		<p>場合にあつては、それぞれの試験片の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。</p>			<p>-23 に掲げる P-23 にあっては、3.2 mm を超える場合は、3.2 mm) とすること</p> <p>2. 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</p>		
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

日本機械学会「溶接規格 2012 年版/2013 年追補」の変更点一覧

変更点の分類：

- ① 記載の適正化のための変更（用語の統一、表現の明確化、題目の修正、条項番号の変更、単位換算の見直し、記号の変更）
- ② JIS の引用年版等の変更（JIS の年版改正の反映、新たな JIS の反映）
- ③ 国内外の知見の反映等（国内外における試験研究成果の反映等）

No.	規定番号	変更内容	分類																		
第 1 部 溶接規格																					
1	全般	<ul style="list-style-type: none"> ・ 図表番号を規定条項番号と対応するように改訂 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>表-1 → 表 N-0030-1</td> <td>表-2 → 表 N-X050-1</td> <td>表-3 → 表 N-X050-2</td> </tr> <tr> <td>表-4 → 表 N-X090-1</td> <td>表-5 → 表 N-X090-2</td> <td>表-6 → 表 N-X090-3</td> </tr> <tr> <td>表-7 → 表 N-X100-1</td> <td>表-8 → 表 N-X100-2</td> <td>表-9 → 表 N-X100-3</td> </tr> <tr> <td>表-10 → 表 N-X100-4</td> <td>表-11 → 表 N-X110-1</td> <td>表-12 → 表 N-X110-2</td> </tr> <tr> <td>表-13 → 表 N-X110-3</td> <td>表-14 → 表 N-X120-1</td> <td>表-15 → 表 N-X130-1</td> </tr> <tr> <td>表-16 → 表 N-G01</td> <td>表-17 → 表 N-G02</td> <td></td> </tr> </table>	表-1 → 表 N-0030-1	表-2 → 表 N-X050-1	表-3 → 表 N-X050-2	表-4 → 表 N-X090-1	表-5 → 表 N-X090-2	表-6 → 表 N-X090-3	表-7 → 表 N-X100-1	表-8 → 表 N-X100-2	表-9 → 表 N-X100-3	表-10 → 表 N-X100-4	表-11 → 表 N-X110-1	表-12 → 表 N-X110-2	表-13 → 表 N-X110-3	表-14 → 表 N-X120-1	表-15 → 表 N-X130-1	表-16 → 表 N-G01	表-17 → 表 N-G02		①
表-1 → 表 N-0030-1	表-2 → 表 N-X050-1	表-3 → 表 N-X050-2																			
表-4 → 表 N-X090-1	表-5 → 表 N-X090-2	表-6 → 表 N-X090-3																			
表-7 → 表 N-X100-1	表-8 → 表 N-X100-2	表-9 → 表 N-X100-3																			
表-10 → 表 N-X100-4	表-11 → 表 N-X110-1	表-12 → 表 N-X110-2																			
表-13 → 表 N-X110-3	表-14 → 表 N-X120-1	表-15 → 表 N-X130-1																			
表-16 → 表 N-G01	表-17 → 表 N-G02																				
2	N-0020 定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ e 項 クラス 4 配管の定義を適正化 「・・・放射線管理設備に属するダクト（クラス 2 配管に属する部分を除く）をいう。」 → 「・・・放射線管理設備に属するダクトであって、内包する流体の放射性物質の濃度が <u>37mBq/cm³ 以上のもの</u>（クラス 2 配管に属する部分を除く）をいう。」 	③																		
3	N-0020 定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 継手区分 A, B, C, D の定義について表現の見直し (6) 「継手区分 A」とは、発電用原子力機器（補助ボイラーおよびその附属設備を除く。以下この号において同じ。）の容器の胴、管または管台の長手継手、球形容器、鏡板または平板の継手および半球形鏡板と容器の胴、管または管台との周継手をいう。 (7) 「継手区分 B」とは、発電用原子力機器の容器の胴、管または管台の周継手および半球形鏡板以外の鏡板と容器の胴、管または管台との周継手をいう。 (8) 「継手区分 C」とは、発電用原子力機器のフランジ、平板または管板と容器の胴、管ま 	①																		

No.	規定番号	変更内容	分類
		<p>たは管台との継手をいう。</p> <p>(9) 「継手区分 D」とは、発電用原子力機器の管台と容器の胴、管、管台、鏡板または平板との継手をいう。</p> <p>→ (6) 「継手区分 A」とは、発電用原子力機器（補助ボイラー及びその附属設備を除く。以下この号において同じ）に関する次の継手をいう。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 容器の胴の長手継手 2) 管又は管台の長手継手 3) 球形容器の継手 4) 鏡板又は平板の継手 5) 容器の胴に全半球形鏡板を接続する周継手 6) 管又は管台に全半球形鏡板を接続する周継手 <p>(7) 「継手区分 B」とは、発電用原子力機器に関する次の継手をいう。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 容器の胴の周継手 2) 管又は管台の周継手 3) 容器の胴に全半球形鏡板以外の鏡板を接続する周継手 4) 管又は管台に全半球形鏡板以外の鏡板を接続する周継手 <p>(8) 「継手区分 C」とは、発電用原子力機器に関する次の継手をいう。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 容器の胴にフランジを接続する継手 2) 容器の胴に平板又は管板を接続する継手 3) 管又は管台にフランジを接続する継手 4) 管又は管台に平板又は管板を接続する継手 5) 鏡板にフランジを接続する継手 <p>(9) 「継手区分 D」とは、発電用原子力機器に関する次の継手をいう。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 容器の胴に管台を取付ける継手 	

No.	規定番号	変更内容	分類
		2) 管又は管台に管台を取付ける継手 3) 鏡板又は平板に管台を取付ける継手	
4	N-1010 溶接部の設計	・表現の見直し クラス 1 容器の継手の溶接部は、・・・設計・建設規格に規定・・・ → 溶接部の設計は、・・・設計・建設規格 PVB-4200「溶接部の設計」に規定・・・	①
5	N-1020 溶接の制限	・表現の見直し クラス 1 容器の溶接において炭素含有量が・・・ → 炭素含有量が・・・	①
6	N-1030 開先面	・表現の見直し (1)項：クラス 1 容器の溶接部の開先面・・・→溶接部の開先面・・・ (2)項：クラス 1 容器の溶接部の裏はつり・・・→溶接部の裏はつり・・・ (3)項：クラス 1 容器に係る継手区分 A から・・・→継手区分 A から・・・	①
7	N-1040 溶接部の強度等	・オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料について、デルタフェライトを規定 (3) 第 2 部 溶接施工法認証標準 表 WP-304-1 に掲げる溶接金属の区分が A-7 になるオーステナイト系ステンレス鋼の溶接を行う場合は、溶着金属にデルタフェライトが含まれる溶接材料を使用する。	③
8	N-1040 溶接部の強度等	・表現の見直し (1)項及び(2)項：クラス 1 容器の溶接部は・・・ → 溶接部は・・・	①
9	N-1050 クラス 1 容器の溶接部	・溶接後熱処理を行う溶接部の非破壊検査実施時期を明確化するため、(2)項を追加し、以下繰り下げ (2) 溶接後熱処理を行う溶接部は、溶接後熱処理後に非破壊試験を実施しなければならない。ただし、母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-1 又は P-3 の溶接部は、温度範囲が最終の溶接後熱処理の最低保持温度を下回らない中間溶接後熱処理を実施する場合には、中間溶接後熱処理後に非破壊試験を実施することができる。また、P-1 又は P-3 の継手	③

No.	規定番号	変更内容	分類
		区分 A, B, C 又は D であって、溶接後にクラッド溶接が実施されるもののうち溶接後熱処理後に磁粉探傷試験（磁粉探傷試験が不適当な場合、浸透探傷試験）を実施することが困難な溶接部の磁粉探傷試験（磁粉探傷試験が不適当な場合、浸透探傷試験）もしくは P-1 又は P-3 のクラッド溶接部の浸透探傷試験は、溶接後熱処理前に実施することができる。	
10	N-1050 溶接部の非破壊試験及び機械試験	<ul style="list-style-type: none"> • 題目の変更 クラス 1 容器の溶接部 → 溶接部の非破壊試験及び機械試験 • 表現の見直し (1) 項: クラス 1 容器の溶接部は・・・ → 溶接部は・・・ (2) 項: クラス 1 容器の溶接部で溶接後熱処理を行なう・・・ → 溶接後熱処理を行なう・・・ (3) 項: クラス 1 容器の突合せ溶接による溶接部は・・・ → 突合せ溶接による溶接部は・・・ 	①
11	N-1060 突合せ溶接による継手面の食違い	<ul style="list-style-type: none"> • 表現の見直し クラス 1 容器の突合せ溶接による継手面の食違いは・・・ → 突合せ溶接による継手面の食違いは・・・ • 表に題目を追加 表 N-1060-1 継手面の食違いの許容値 	①
12	N-1070 厚さの異なる母材の突合せ溶接	<ul style="list-style-type: none"> • 表現の見直し クラス 1 容器に係る厚さの異なる母材の突合せ溶接・・・ → 厚さの異なる母材の突合せ溶接・・・ • 図に題目を追加 図 N-1070-1 厚さの異なる母材の突合せ溶接 	①
13	N-1080 継手の仕上げ	<ul style="list-style-type: none"> • 表現の見直し クラス 1 容器の溶接部であって非破壊試験を行なう・・・ → 非破壊試験を行なう・・・ • 表に題目を追加 	①

No.	規定番号	変更内容	分類
		表 N-1080-1 余盛高さの許容値	
14	N-1090 溶接後熱処理	<ul style="list-style-type: none"> ・表現の見直し クラス 1 容器の溶接部は・・・ → 溶接部は・・・ ・「表 N-X090-3 溶接後熱処理を要しないもの」の見直しによる表現の見直し ただし、表- 6 の母材の区分およ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、母材の炭素含有量および予熱温度の項に掲げる溶接部の厚さ、母材の炭素含有量および予熱温度の・・・・ → ただし、表 N-X090-3 の「母材の区分」、<u>「機器の区分」</u>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「<u>母材の厚さ</u>」,<u>「溶接部の厚さ</u>」,<u>「母材の炭素・クロム含有量」</u>及び「予熱温度」の・・・・ 	①
15	N-1110 クラス 1 容器の 機械試験	<ul style="list-style-type: none"> ・誤記訂正 (3)項：・・・掲げる基準に<u>適合するとき</u>および・・・ → ・・・掲げる基準及び・・・ 	①
16	N-1120 再試験	<ul style="list-style-type: none"> ・再試験の解説を規定化し、表現を見直し 表-14 の試験の種類の項に掲げる試験に不適合となった場合において、それぞれ同表の再試験が行えるときの項に該当する場合にあっては、当該不適合となった試験に用いられた試験片（表-12 において分割する場合にあっては、分割された試験片）の試験板またはこれと同時に作成した試験板からとった同表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場合は、これを適合とみなす。 → N-1050(3) の機械試験を行ったとき、N-1110(3) の判定基準に適合しない場合であって、表 N-X120-1 の再試験が行える場合に該当するときは、判定基準に適合しない機械試験について次の(1)及び(2)に従い再試験を行うことができる。 (1) 機械試験の再試験に用いる試験片は、不合格となった試験の試験片を採取した試験板又はこれと同時に作製した試験板より採取するものとし、その形状及び寸法はN-1110 (2) の規定によるものとする。 	①

No.	規定番号	変更内容	分類
		<p>(2) 機械試験の再試験の試験片について、表 N-X120-1 の「再試験片の数」の再試験を行う。</p> <p>(3) (1) 及び (2) の結果、N-1110(3)の判定基準に適合する場合は、これを合格とする。</p>	
17	N-1130 耐圧試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規定を追加（設計・建設規格との整合化） (3) 最高許容耐圧試験圧力 耐圧試験圧力の上限は、表 N-X130-1 に規定される耐圧試験圧力の 106%未満に抑えること。ただし、これを超える場合又は複数の圧力境界をもつ機器に対して耐圧試験を行う場合は、設計・建設規格 PHT-2130 を満足すること。 (4) 試験圧力の保持時間 試験圧力の保持時間は、10 分間とする。 (5) 耐圧保持後の検査（漏えいの確認を含む） 表 N-X130-1 で定めた試験圧力を（4）で定めた保持時間後、耐圧部の溶接部は、表 N-X130-1 に示す「耐圧保持後の検査における圧力」で漏えいの有無の確認をしなければならない。なお、水圧により原子炉圧力容器の耐圧試験を行う場合、又は水圧により原子炉圧力容器以外の機器の耐圧試験を原子炉圧力容器と一体で行う必要がある場合、最初の燃料を装入した後は、耐圧保持後の検査における圧力を通常運転時における圧力以上の圧力とする。 	③
18	N-1130 耐圧試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ 耐圧代替非破壊試験の規定を具体化 (2) (1)の規定にかかわらず、・・・漏洩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適当な試験を行い，これに適合するもので足りる。 → (2) (1)の規定にかかわらず、・・・漏えいがないものであって、表 N-X130-2 に示す耐圧代替非破壊試験のうちいずれかの非破壊試験を行い，これに適合すること。 耐圧代替非破壊試験は，表 N-X050-1「溶接部の非破壊試験」で要求される規定試 	③

No.	規定番号	変更内容	分類
		<p>験以外の放射線透過試験，超音波探傷試験，プログレス磁粉探傷試験又はプログレス浸透探傷試験のうちのいずれか適当な試験とする。</p> <p>1) プログレス磁粉探傷試験は，溶接深さの 1/2（溶接深さの 1/2 が 13mm を超える場合は 13mm ごと）及び最終層表面の磁粉探傷試験である。</p> <p>2) プログレス浸透探傷試験は，溶接深さの 1/2（溶接深さの 1/2 が 13mm を超える場合は 13mm ごと）及び最終層表面の浸透探傷試験である。</p>	
19	N-2010 溶接部の設計	<ul style="list-style-type: none"> ・表現の見直し <p>クラス MC 容器の継手の溶接部は、・・・設計・建設規格に規定・・・</p> <p>→ 溶接部の設計は、・・・設計・建設規格 PVE-4200「溶接部の設計」に規定・・・</p>	①
20	N-2020 溶接の制限	<ul style="list-style-type: none"> ・準用を止め、同内容を N-2020 溶接の制限の規定として追加 	①
21	N-2030 開先面	<ul style="list-style-type: none"> ・準用を止め、同内容を N-2030 開先面の規定として追加 	①
22	N-2040 溶接部の強度等	<ul style="list-style-type: none"> ・準用を止め、同内容を N-2040 溶接部の強度等の規定として追加 	①
23	N-2040 溶接部の強度等	<ul style="list-style-type: none"> ・オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料について、デルタフェライトを規定（No.7 参照 N-1040） 	③
24	N-2050 溶接部の非破壊試験及び機械試験	<ul style="list-style-type: none"> ・溶接後熱処理を行う溶接部の非破壊検査実施時期を明確化するため、(2)項を追加し、以下繰り下げ <p>(2) 溶接後熱処理を行う溶接部は、溶接後熱処理後に非破壊試験を実施しなければならない。ただし、母材の区分が表-16 に掲げる P-1 又は P-3 の溶接部は温度範囲が最終の溶接後熱処理の最低保持温度を下回らない中間溶接後熱処理を実施する場合には、中間溶接後熱処理後に非破壊試験を実施することができる。また、母材の区分が表-16 に掲げる P-1 の溶接部は、溶接後熱処理前に非破壊試験を実施することができる。</p>	③
25	N-2050 溶接部の非破	<ul style="list-style-type: none"> ・題目の変更 	①

No.	規定番号	変更内容	分類
	壊試験及び機械試験	クラス MC 容器の溶接部 → 溶接部の非破壊試験及び機械試験 <ul style="list-style-type: none"> ・表現の見直し (1)項：クラス MC 容器の溶接部は・・・ → 溶接部は・・・ (3)項：クラス MC 容器の突合せ溶接による溶接部は・・・ → 突合せ溶接による溶接部は・・・ 	
26	N-2060 突合せ溶接による継手面の食違い	・準用を止め、同内容を N-2060 突合せ溶接による継手面の食違いの規定として追加	①
27	N-2070 厚さの異なる母材の突合せ溶接	・準用を止め、同内容を N-2070 厚さの異なる母材の突合せ溶接の規定として追加	①
28	N-2080 継手の仕上げ	・準用を止め、同内容を N-2080 継手の仕上げの規定として追加	①
29	N-2090 溶接後熱処理	・表現の見直し クラス MC 容器の溶接部は・・・ → 溶接部は・・・ ・「表 N-X090-3 溶接後熱処理を要しないもの」の見直しによる表現の見直し (No. 14 参照 N-1090)	①
30	N-2100 非破壊試験	・準用を止め、同内容を N-2100 非破壊試験の規定として追加	①
31	N-2110 機械試験	・準用を止め、同内容を N-2110 機械試験の規定として追加	①
32	N-2120 再試験	・準用を止め、同内容を N-2120 再試験の規定として追加	①
33	N-2130 耐圧試験	・準用を止め、同内容を N-2130 耐圧試験の規定として追加	①
34	N-2130 耐圧試験	・規定を追加 (設計・建設規格との整合化) (3) 最高許容耐圧試験圧力 耐圧試験圧力の上限は、表 N-X130-1 に規定される耐圧試験圧力の 106%未満に抑えること。また、複数の圧力境界をもつ機器に対して耐圧試験を行う場合は、設計・建設規格 PHT-2530 を満足すること。	③

No.	規定番号	変更内容	分類
		<p>(4) 貫通部の耐圧試験圧力 クラスMC容器の耐圧試験の後に設置された貫通部とそのクラスMC容器との溶接部に対する耐圧試験の圧力は、クラスMC容器の試験圧力以下としても良い。ただし、クラスMC容器の最高使用圧力以上とすること。</p> <p>(5) 試験圧力の保持時間 試験圧力の保持時間は、10分間とする。</p> <p>(6) 耐圧保持後の検査（漏えいの確認を含む） 表 N-X130-1 で定めた耐圧試験圧力を(5) で定めた保持時間後、耐圧部の溶接部は、表 N-X130-1 に示す「耐圧保持後の検査における圧力」で漏えいの有無の確認をしなければならない。</p> <p>・耐圧代替非破壊試験の規定を具体化 (No. 18 参照 N-1130)</p>	
35	N-2140 準用	・削除	①
36	N-3010 溶接部の設計	<p>・表現の見直し クラス 2 容器の継手の溶接部は、・・・設計・建設規格 PVC-4200 に規定・・・ →溶接部の設計は、・・・設計・建設規格 PVC-4200 「溶接部の設計」に規定・・・</p>	①
37	N-3020 溶接の制限	・準用を止め、同内容を N-3020 溶接の制限の規定として追加	①
38	N-3030 開先面	<p>・表現の見直し (1)項：クラス 2 容器の溶接部の開先面・・・→溶接部の開先面・・・ (2)項：クラス 2 容器の溶接部の裏はつり・・・→溶接部の裏はつり・・・ (3)項：クラス 2 容器のうち原子炉格納容器・・・→原子炉格納容器・・・</p>	①
39	N-3040 溶接部の強度等	・準用を止め、同内容を N-3040 溶接部の強度等の規定として追加	①
40	N-3040 溶接部の強度	・オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料について、デルタフェライトを規定 (No. 7 参照	③

No.	規定番号	変更内容	分類
	等	N-1040)	
41	N-3050 溶接部の非破壊試験及び機械試験	・溶接後熱処理を行う溶接部の非破壊検査実施時期を明確化するため、(2)項を追加し、以下繰り下げ (No. 24 参照 N-2050)	③
42	N-3050 溶接部の非破壊試験及び機械試験	・題目の変更 クラス 2 容器の溶接部→溶接部の非破壊試験及び機械試験 ・表現の見直し (1)項：クラス 2 容器の溶接部は・・・ → 溶接部は・・・ (3)項：クラス 2 容器の突合せ溶接による溶接部は・・・ → 突合せ溶接による溶接部は・・・	①
43	N-3060 突合せ溶接による継手面の食違い	・準用を止め、同内容を N-3060 突合せ溶接による継手面の食違いの規定として追加	①
44	N-3070 厚さの異なる母材の突合せ溶接	・準用を止め、同内容を N-3070 厚さの異なる母材の突合せ溶接の規定として追加	①
45	N-3080 継手の仕上げ	・準用を止め、同内容を N-3080 継手の仕上げの規定として追加	①
46	N-3090 溶接後熱処理	・準用を止め、同内容を N-3090 溶接後熱処理の規定として追加 ・「表 N-X090-3 溶接後熱処理を要しないもの」の見直しによる表現の見直し (No. 14 参照 N-1090)	①
47	N-3100 非破壊試験	・準用を止め、同内容を N-3100 非破壊試験の規定として追加	①
48	N-3110 機械試験	・準用を止め、同内容を N-3110 機械試験の規定として追加	①
49	N-3120 再試験	・準用を止め、同内容を N-3120 再試験の規定として追加	①
50	N-3130 耐圧試験	・準用を止め、同内容を N-3130 耐圧試験の規定として追加	①
51	N-3130 耐圧試験	・規定を追加 (設計・建設規格との整合化) (No. 17 参照 N-1130) ・耐圧代替非破壊試験の規定を具体化 (No. 18 参照 N-1130)	③

No.	規定番号	変更内容	分類
52	N-3140 準用	・削除	①
53	N-4010 溶接部の設計	・表現の見直し クラス 3 容器の継手の溶接部の、・・・設計・建設規格に規定・・・ → 溶接部の設計は、・・・設計・建設規格 PVD-4100「溶接部の設計」に規定・・・	①
54	N-4020 溶接の制限	・準用を止め、同内容 N-4020 溶接の制限の規定として追加	①
55	N-4030 開先面	・準用を止め、N-4030 開先面の規定として追加。	①
56	N-4030 開先面	・非破壊試験に係る規定（準用）を削除。 (3) クラス 3 容器及びクラス 3 相当容器のうち、原子炉格納容器の貫通部から最も近い隔離弁までにあるものの溶接に係る継手区分 A から継手区分 D までの溶接部、肉盛溶接部またはクラッド溶接による溶接部の開先面は、磁粉探傷試験または浸透探傷試験を行い、これに適合するものでなければならない。ただし、圧延または鍛造によって作られた母材であって、厚さが 50mm 以下のものは、この限りではない。	③
57	N-4040 溶接部の強度等	・準用を止め、同内容を N-4040 溶接部の強度等の規定として追加	①
58	N-4040 溶接部の強度等	・オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料について、デルタフェライトを規定 (No.7 参照 N-1040)	③
59	N-4050 溶接部の非破壊試験及び機械試験	・溶接後熱処理を行う溶接部の非破壊検査実施時期を明確化するため、(2)項を追加し、以下繰り下げ (No.24 参照 N-2050)	③
60	N-4050 溶接部の非破壊試験及び機械試験	・題目の変更 クラス 3 容器およびクラス 3 相当容器の溶接部 → 溶接部の非破壊試験および機械試験表現の見直し ・表現の見直し (1)項：クラス 3 容器及びクラス 3 相当容器の溶接部は・・・ → 溶接部は・・・	①

No.	規定番号	変更内容	分類
		(3)項：クラス 3 容器およびクラス 3 相当容器の突合せ溶接による溶接部は・・・ → 突合せ溶接による溶接部は・・・	
61	N-4060 突合せ溶接による継手面の食違い	・準用を止め、同内容を N-4060 突合せ溶接による継手面の食違いの規定として追加	①
62	N-4070 厚さの異なる母材の突合せ溶接	・準用を止め、同内容を N-4070 厚さの異なる母材の突合せ溶接の規定として追加	①
63	N-4080 継手の仕上げ	・準用を止め、同内容を N-4080 継手の仕上げの規定として追加	①
64	N-4090 溶接後熱処理	・準用を止め、同内容を N-4090 溶接後熱処理の規定として追加 ・「表 N-X090-3 溶接後熱処理を要しないもの」の見直しによる表現の見直し (No. 14 参照 N-1090)	①
65	N-4100 非破壊試験	・準用を止め、同内容を N-4100 非破壊試験の規定として追加	①
66	N-4110 機械試験	・準用を止め、同内容を N-4110 機械試験の規定として追加	①
67	N-4120 再試験	・準用を止め、同内容を N-4120 再試験の規定として追加	①
68	N-4130 耐圧試験	・準用を止め、同内容を N-4130 耐圧試験の規定として追加	①
69	N-4130 耐圧試験	・規定を追加 (設計・建設規格との整合化) (No. 17 参照 N-1130) ・耐圧代替非破壊試験の規定を具体化 (No. 18 参照 N-1130)	③
70	N-4140 準用	・削除	①
71	N-5010 溶接部の設計	・表現の見直し クラス 1 配管の継手の溶接部は、・・・設計・建設規格に規定・・・ → 溶接部の設計は・・・設計・建設規格 PPB-4000「溶接部の設計」に規定・・・	①
72	N-5020 溶接の制限	・準用を止め、同内容を N-5020 溶接の制限の規定として追加	①
73	N-5030 開先面	・準用を止め、同内容を N-5030 開先面の規定として追加	①
74	N-5040 溶接部の強度	・準用を止め、同内容を N-5040 溶接部の強度等の規定として追加	①

No.	規定番号	変更内容	分類
	等		
75	N-5040 溶接部の強度等	・オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料について、デルタフェライトを規定 (No.7 参照 N-1040)	③
76	N-5050 溶接部の非破壊試験及び機械試験	・溶接後熱処理を行う溶接部の非破壊検査実施時期を明確化するため、(2)項を追加し、以下繰り下げ (No.24 参照 N-2050)	③
77	N-5050 溶接部の非破壊試験及び機械試験	・題目の変更 クラス1配管の溶接部 → 溶接部の非破壊試験及び機械試験 ・表現の見直し (1)項:クラス1配管の溶接部は・・・ → 溶接部は・・・ (3)項:クラス1配管の突合せ溶接による溶接部は・・・ → 突合せ溶接による溶接部は・・・	①
78	N-5060 突合せ溶接による継手面の食違い	・準用を止め、同内容を N-5060 突合せ溶接による継手面の食違いの規定として追加	①
79	N-5070 厚さの異なる母材の突合せ溶接	・準用を止め、同内容を N-5070 厚さの異なる母材の突合せ溶接の規定として追加	①
80	N-5080 継手の仕上げ	・準用を止め、同内容を N-5080 継手の仕上げの規定として追加	①
81	N-5090 溶接後熱処理	・準用を止め、同内容を N-5090 溶接後熱処理の規定として追加 ・「表 N-X090-3 溶接後熱処理を要しないもの」の見直しによる表現の見直し (No.14 参照 N-1090)	①
82	N-5100 非破壊試験	・準用を止め、同内容を N-5100 非破壊試験の規定として追加	①
83	N-5110 機械試験	・準用を止め、同内容を N-5110 機械試験の規定として追加	①
84	N-5120 再試験	・準用を止め、同内容を N-5120 再試験の規定として追加	①
85	N-5130 耐圧試験	・準用を止め、同内容を N-5130 耐圧試験の規定として追加	①
86	N-5130 耐圧試験	・規定を追加 (設計・建設規格との整合化) (No.17 参照 N-1130)	③

No.	規定番号	変更内容	分類
		・耐圧代替非破壊試験の規定を具体化 (No. 18 参照 N-1130)	
87	N-5140 準用	・削除	①
88	N-6010 溶接部の設計	・表現の見直し クラス 2 配管の継手の溶接部は、・・・設計・建設規格に規定・・・ → 溶接部の設計は・・・設計・建設規格 PPC-4000「溶接部の設計」に規定・・・	①
89	N-6020 溶接の制限	・準用を止め、同内容を N-6020 溶接の制限の規定として追加	①
90	N-6030 開先面	・準用を止め、N-6030 開先面の規定として追加	①
91	N-6030 開先面	・表現の見直し (3)項 クラス 2 配管のうち、原子炉格納容器の・・・→原子炉格納容器の・・・	①
92	N-6040 溶接部の強度等	・準用を止め、同内容を N-6040 溶接部の強度等の規定として追加	①
93	N-6040 溶接部の強度等	・オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料について、デルタフェライトを規定 (No. 7 参照 N-1040)	③
94	N-6050 溶接部の非破壊試験及び機械試験	・溶接後熱処理を行う溶接部の非破壊検査実施時期を明確化するため、(2)項を追加し、以下繰り下げ (No. 24 参照 N-2050)	③
95	N-6050 溶接部の非破壊試験及び機械試験	・題目の変更 クラス 2 配管の溶接部 → 溶接部の非破壊試験及び機械試験 ・表現の見直し (1)項: クラス 2 配管の溶接部は・・・ → 溶接部は・・・ (3)項: クラス 2 配管の突合せ溶接による溶接部は・・・ → 突合せ溶接による溶接部は・・・	①
96	N-6060 突合せ溶接による継手面の食違い	・準用を止め、同内容を N-6060 突合せ溶接による継手面の食違いの規定として追加	①
97	N-6070 厚さの異なる	・準用を止め、同内容を N-6070 厚さの異なる母材の突合せ溶接の規定として追加	①

No.	規定番号	変更内容	分類
	母材の突合せ溶接		
98	N-6080 継手の仕上げ	・準用を止め、同内容を N-6080 継手の仕上げの規定として追加	①
99	N-6090 溶接後熱処理	・準用を止め、同内容を N-6090 溶接後熱処理の規定として追加 ・「表 N-X090-3 溶接後熱処理を要しないもの」の見直しによる表現の見直し (No. 14 参照 N-1090)	①
100	N-6100 非破壊試験	・準用を止め、同内容を N-6100 非破壊試験の規定として追加	①
101	N-6110 機械試験	・準用を止め、同内容を N-6110 機械試験の規定として追加	①
102	N-6120 再試験	・準用を止め、間内容を N-6120 再試験の規定として追加	①
103	N-6130 耐圧試験	・準用を止め、同内容を N-6130 耐圧試験の規定として追加	①
104	N-6130 耐圧試験	・規定を追加 (設計・建設規格との整合化) (No. 17 参照 N-1130) ・耐圧代替非破壊試験の規定を具体化 (No. 18 参照 N-1130)	③
105	N-6140 準用	・削除	①
106	N-7010 溶接部の設計	・表現の見直し クラス 3 配管の継手の溶接部は、・・・設計・建設規格に規定・・・ → 溶接部の設計は・・・設計・建設規格 PPD-4000「溶接部の設計」に規定・・・	①
107	N-7020 溶接の制限	・準用を止め、同内容を N-7020 溶接の制限の規定として追加	①
108	N-7030 開先面	・準用を止め、N-7030 開先面の規定として追加	①
109	N-7030 開先面	・非破壊試験に係る規定 (準用) を削除 (No. 57 参照 N-4030)	③
110	N-7040 溶接部の強度等	・準用を止め、同内容を N-7040 溶接部の強度等の規定として追加	①
111	N-7040 溶接部の強度等	・オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料について、デルタフェライトを規定 (No. 7 参照 N-1040)	③
112	N-7050 溶接部の非破	・溶接後熱処理を行う溶接部の非破壊検査実施時期を明確化するため、(2)項を追加し、以下繰	③

No.	規定番号	変更内容	分類
	壊試験及び機械試験	り下げ (No. 24 参照 N-2050)	
112	N-7050 溶接部の非破壊試験及び機械試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ 題目の変更 クラス 3 配管及びクラス 3 相当管の溶接部 → 溶接部の非破壊試験及び機械試験表現の見直し ・ 表現の見直し (1)項：クラス 3 配管およびクラス 3 相当管の溶接部は・・・ → 溶接部は・・・ (3)項：クラス 3 配管およびクラス 3 相当管の突合せ溶接による溶接部は・・・ → 突合せ溶接による溶接部は・・・ 	①
114	N-7060 突合せ溶接による継手面の食違い	<ul style="list-style-type: none"> ・ 準用を止め、同内容を N-7060 突合せ溶接による継手面の食違いの規定として追加 	①
115	N-7070 厚さの異なる母材の突合せ溶接	<ul style="list-style-type: none"> ・ 準用を止め、同内容を N-7070 厚さの異なる母材の突合せ溶接の規定として追加 	①
116	N-7080 継手の仕上げ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 準用を止め、同内容を N-7080 継手の仕上げの規定として追加 	①
117	N-7090 溶接後熱処理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 準用を止め、同内容を N-7090 溶接後熱処理の規定として追加 ・ 「表 N-X090-3 溶接後熱処理を要しないもの」の見直しによる表現の見直し (No. 14 参照 N-1090) 	①
118	N-7100 非破壊試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ 準用を止め、同内容を N-7100 非破壊試験の規定として追加 	①
119	N-7110 機械試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ 準用を止め、同内容を N-7110 機械試験の規定として追加 	①
120	N-7120 再試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ 準用を止め、同内容を N-7120 再試験の規定として追加 	①
121	N-7130 耐圧試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ 準用を止め、同内容を N-7130 耐圧試験の規定として追加 	①
122	N-7130 耐圧試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規定を追加 (設計・建設規格との整合化) (No. 17 参照 N-1130) ・ 耐圧代替非破壊試験の規定を具体化 (No. 18 参照 N-1130) 	③
123	N-7140 準用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 削除 	①

No.	規定番号	変更内容	分類
124	N-8010 溶接部の設計	<ul style="list-style-type: none"> ・表現の見直し クラス 4 配管の継手の溶接部は、・・・設計・建設規格に規定・・・ → 溶接部の設計は・・・設計・建設規格 PPH-4000 「溶接部の設計」に規定・・・ 	①
125	N-8020 溶接の制限	<ul style="list-style-type: none"> ・準用を止め、同内容を N-8020 溶接の制限の規定として追加 	①
126	N-8030 開先面	<ul style="list-style-type: none"> ・準用を止め、同内容を N-8030 開先面の規定として追加 	①
127	N-8030 開先面	<ul style="list-style-type: none"> ・非破壊試験に係る規定（準用）を削除（No. 57 参照 N-4030） 	③
128	N-8040 溶接部の強度等	<ul style="list-style-type: none"> ・準用を止め、同内容を N-8040 溶接部の強度等の規定として追加 	①
129	N-8040 溶接部の強度等	<ul style="list-style-type: none"> ・オーステナイト系ステンレス鋼の溶接材料について、デルタフェライトを規定（No. 7 参照 N-1040） 	③
130	N-8050 溶接部の非破壊試験	<ul style="list-style-type: none"> ・題目の変更 クラス 4 配管の溶接部→溶接部の非破壊試験 ・表現の見直し クラス 4 配管の溶接部は・・・ → 溶接部は・・・ 	①
131	N-8100 非破壊試験	<ul style="list-style-type: none"> ・準用を止め、同内容を N-8100 非破壊試験の規定として追加 	①
132	N-8130 耐圧試験	<ul style="list-style-type: none"> ・準用を止め、同内容を N-8130 耐圧試験の規定として追加 	①
133	N-8130 耐圧試験	<ul style="list-style-type: none"> ・規定を追加（設計・建設規格との整合化）（No. 17 参照 N-1130） ・耐圧代替非破壊試験の規定を具体化（No. 18 参照 N-1130） 	③
134	N-8140 準用	<ul style="list-style-type: none"> ・削除 	①
135	表 N-X050-1 溶接部の非破壊試験	<ul style="list-style-type: none"> ・クラス 1 容器の溶接部の区分 3. の図-2 及び図-6 の誤記訂正 	①

No.	規定番号	変更内容	分類
		<div style="display: inline-block; width: 45%;">図 2</div> <div style="display: inline-block; width: 45%;">図 6</div>	
136	表 N-X050-2 溶接部の機械試験板	<ul style="list-style-type: none"> ・ 誤記訂正 <li style="padding-left: 20px;">(注) 4. (2) <li style="padding-left: 20px;">R_0 は、曲げ加工後の母材の厚さの中心における曲率半径 → R_0 は、曲げ加工前の母材の厚さの中心における曲率半径 	①
137	表 N-X090-1 溶接後熱処理における温度範囲及び溶接部の厚さに応じた保持時間	<ul style="list-style-type: none"> ・ (注) の表現を変更 <li style="padding-left: 20px;">1. 完全溶け込み溶接の場合にあっては、溶接部の厚さまたは母材（耐圧部に限る）の厚さ（厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ）のうち、いずれか薄い方の厚さ <li style="padding-left: 20px;">→ 1. 溶接部の厚さ t は、次に掲げる寸法（単位：mm）とする。 <li style="padding-left: 40px;">(1) 完全溶込み溶接の場合にあっては、以下の厚さ <li style="padding-left: 60px;">1) 突合せ溶接の場合にあっては、溶接される部分の厚さ（厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ） <li style="padding-left: 60px;">2) 突合せ溶接以外の場合にあっては、完全溶込み溶接となる部分の厚さ ・ (注) 1. 項に(5)を追加 <li style="padding-left: 20px;">(5) 上記(1)から(3)を組合せた場合にあっては、最も大きくなる部分の厚さ 	③
138	表 N-X090-1 溶接後熱処理における温度範囲及び溶接部の厚さに応じた保持時間	<ul style="list-style-type: none"> ・ 表 N-X090-1 の「母材の区分」の P-No の説明文を省略し、(注)に「2. 母材の区分は表 N-G01の区分とする。」を追加 	①
139	表 N-X090-1 溶接後熱処理における温度範囲及び溶接部の厚さに応じた保持時間	<ul style="list-style-type: none"> ・ (注)に「3. 最小保持時間は、1回で溶接後熱処理を行う時間又は複数回で溶接後熱処理を行う合計時間のいずれでも良い。」の規定を追加 	③
140	表 N-X090-2 溶接後熱処理の方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 項及び 2 項の表現の見直し <li style="padding-left: 20px;">2 分して → 2 回以上に分けて 	①
141	表 N-X090-2 溶接後熱	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「熱処理の方法」 3. 項の溶接後熱処理の昇降温時における温度管理の下限温度を変更 	③

No.	規定番号	変更内容	分類
	処理の方法	<p>300℃以下 → 425℃未満</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「熱処理の方法」 5. 項の局部溶接後熱処理の加熱範囲規定を改訂 5. 次の(1)および(2)の掲げる範囲 <ul style="list-style-type: none"> (1) 容器（管寄せを除く）については、溶接部の最大幅の両側にそれぞれ母材の厚さの3倍以上の幅 (2) 管寄せ又は管については、溶接部の最大幅の両側にそれぞれ開先幅の3倍以上で、余盛り幅の2倍以上の幅 → 5. 局所加熱により行う場合は、均一温度領域が溶接金属の最大幅の両側にそれぞれ母材の厚さ又は50mmのいずれか小さい値以上の幅 ・「加熱及び冷却の方法」 2. 項の母材の区分が P-7 材（フェライト系ステンレス鋼）の溶接後熱処理を行う場合の冷却速度の規定を明確化 <ul style="list-style-type: none"> 2. 温度 650℃において、母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-7 を冷却する場合の速さは、1. の規定にかかわらず、1 時間につき温度差が 55℃以下であること。 → 2. 母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-7 については、1. の規定にかかわらず、650℃より高い温度範囲における冷却速度は、1 時間につき温度差が 55℃以下とし、650℃以下の温度範囲においては脆化を防ぐために十分に速い速度で冷却すること。 	
142	表 N-X090-3 溶接後熱処理を要しないもの	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の区分及び母材の厚さの区分欄を追加 ・母材の区分 P-1 にクラッド溶接の区分を追加 ・「母材の炭素含有量」を「母材の炭素・クロム含有量」に変更 ・母材の区分 P-3, P-4, P-5 の管の継手区分 B, C のソケット溶接部に母材の外径制限値 $OD \leq 61$ を追加 ・母材の区分 P-9A, 9B の規定を追加 ・母材の区分 P-4 の予熱温度を 100℃以上から 120℃以上に改定 ・母材の区分 P-5 の重要なものを取り付ける溶接部のクロム量制限を追加 	③

No.	規定番号	変更内容	分類
		<ul style="list-style-type: none"> ・ (注) 1. ~7. を追加 <別表 1 参照> 	
143	表 N-X100-1 放射線透過試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「突合せ溶接による溶接部の場合」の材厚の測定方法の規定に材厚の考え方の注記を追加した。 <div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「突合せ溶接による溶接部の場合」 2. 「ただし、母材の区分が表 N-G01 に掲げる P-51 又は P-52 にあつては、JIS Z 3107(1993)「チタン溶接部の放射線透過試験方法」の「5.2 母材の厚さ及び材厚」によることができる。」を削除。 ・ 「突合せ溶接による溶接部の場合」の記載を追加 備考：母材の厚さは呼び厚さとする。突合せ継手において母材の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ T1 を T とする。 → (注) 1. T は、母材の厚さを示し、呼び厚さとする。母材の厚さが異なる突合せ溶接継手の場合は、薄い方の厚さとする。また、管の内径をシンニング加工したものは、 	③

No.	規定番号	変更内容	分類
		<p>加工後の厚さ（図面指示厚さ）厚さとする。</p> <p>2. t1 は余盛高さを示し，母材の厚さが 12mm 以下の場合であって，N-1080 他の規定により余盛高さが 1.5mm に制限されている場合には 1.5mm，それ以外の場合は 2mm とする。また，母材の区分が P-51 又は P-52 の場合には母材の厚さに係わらず 1mm とする。</p> <p>3. t2 は，裏当て金の厚さを示し，図面指示厚さとする。</p>	
144	表 N-X100-2 超音波探傷試験	<ul style="list-style-type: none"> ・表現の見直し ブラウン管 → 表示器 	①
145	表 N-X100-3 磁粉探傷試験	<ul style="list-style-type: none"> ・引用 JIS 年版変更 JIS G0565 (1992) 「鉄鋼材料の磁粉探傷試験方法及び磁粉模様の分類」 → JIS Z2320-1 (2007) 「非破壊試験-磁粉探傷試験—第 1 部 : 一般通則」 	②
146	表 N-X100-3 磁粉探傷試験	<ul style="list-style-type: none"> ・引用 JIS 年版変更に伴う変更 「試験の方法」を変更 「磁粉探傷試験の検査性能を確認する方式」を追加 「磁粉および検査液」を「磁粉および検出媒体」に変更 JIS G0565 の「5.2 磁粉及び検査液」 → JIS Z2320-1 の「9.2.2 磁粉及び検出媒体」 JIS G0565 (1992) の「8.4 磁化」 → JIS Z2320-1 の「9.5.3 磁化」 JIS G0565 の「6.1 A 形標準試験片」 → JIS Z2320-1 「9.3.1 A 形標準試験片」 JIS G0565 の「8.5 磁粉の適用」 → JIS Z2320-1 の「9.5.4 磁粉の適用」 JIS G0565 の「9 磁粉模様の分類」 → JIS Z2320-1 の「11 磁粉模様の分類、記録及びきずに関する情報」 	②

No.	規定番号	変更内容	分類																						
147	表 N-X100-3 磁粉探傷試験	<p>・判定基準を変更（設計・建設規格との整合化）</p> <p>2 項</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>母材の厚さの区分 (mm)</th> <th>線状の磁粉模様の長さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以下</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>16 を超え 50 以下</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>50 を超えるもの</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">➡</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>母材の厚さの区分 (mm)</th> <th>線状の磁粉模様の長さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以下</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>16 を超え 50 以下</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>50 を超えるもの</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>3 項</p> <p>円形状の磁粉模様がある場合は、その長さが 4mm 以下であること</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">➡</p> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>母材の厚さの区分 (mm)</th> <th>円形状の磁粉模様の長さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以下</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>16 を超えるもの</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	母材の厚さの区分 (mm)	線状の磁粉模様の長さ (mm)	16 以下	2	16 を超え 50 以下	4	50 を超えるもの	6	母材の厚さの区分 (mm)	線状の磁粉模様の長さ (mm)	16 以下	1.5	16 を超え 50 以下	3	50 を超えるもの	5	母材の厚さの区分 (mm)	円形状の磁粉模様の長さ (mm)	16 以下	3	16 を超えるもの	5	③
母材の厚さの区分 (mm)	線状の磁粉模様の長さ (mm)																								
16 以下	2																								
16 を超え 50 以下	4																								
50 を超えるもの	6																								
母材の厚さの区分 (mm)	線状の磁粉模様の長さ (mm)																								
16 以下	1.5																								
16 を超え 50 以下	3																								
50 を超えるもの	5																								
母材の厚さの区分 (mm)	円形状の磁粉模様の長さ (mm)																								
16 以下	3																								
16 を超えるもの	5																								
148	表 N-X100-4 浸透探傷試験	<p>・判定基準を変更（設計・建設規格との整合化）</p> <p>2 項</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>母材の厚さの区分 (mm)</th> <th>線状欠陥の長さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以下</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>16 を超え 50 以下</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>50 を超えるもの</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">➡</p> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>母材の厚さの区分 (mm)</th> <th>線状の浸透指示模様の長さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 以下</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>16 を超え 50 以下</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>50 を超えるもの</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	母材の厚さの区分 (mm)	線状欠陥の長さ (mm)	16 以下	2	16 を超え 50 以下	4	50 を超えるもの	6	母材の厚さの区分 (mm)	線状の浸透指示模様の長さ (mm)	16 以下	1.5	16 を超え 50 以下	3	50 を超えるもの	5	③						
母材の厚さの区分 (mm)	線状欠陥の長さ (mm)																								
16 以下	2																								
16 を超え 50 以下	4																								
50 を超えるもの	6																								
母材の厚さの区分 (mm)	線状の浸透指示模様の長さ (mm)																								
16 以下	1.5																								
16 を超え 50 以下	3																								
50 を超えるもの	5																								

No.	規定番号	変更内容	分類						
		<p>3 項</p> <p>円形状の浸透指示模様が ある場合は、その長さが 4mm 以下であること</p> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> </div> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>母材の厚さの区 分(mm)</td> <td>円形状の浸透指示模様の 長さ (mm)</td> </tr> <tr> <td>16 以下</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>16 を超えるもの</td> <td>5</td> </tr> </table>	母材の厚さの区 分(mm)	円形状の浸透指示模様の 長さ (mm)	16 以下	3	16 を超えるもの	5	
母材の厚さの区 分(mm)	円形状の浸透指示模様の 長さ (mm)								
16 以下	3								
16 を超えるもの	5								
149	表 N-X110-1 機械試験	<ul style="list-style-type: none"> ・表現の見直し (注) 3. (1) (2) . . . 降伏点が . . . → . . . 降伏点 (又は耐力) が . . . 	①						
150	表 N-X110-2 継手引張試験、型曲げ試験、ローラ曲げ試験及び衝撃試験	<ul style="list-style-type: none"> ・誤記訂正 側曲げ試験及び裏曲げ試験に対する試験方法及び判定基準が空欄だったため追加 	①						
151	表 N-X110-2 継手引張試験、型曲げ試験及びローラ曲げ試験	<ul style="list-style-type: none"> ・継手引張試験の判定基準に材料規格を引用 ・側曲げ試験及び裏曲げ試験の判定基準に追記 側曲げ及び裏曲げ試験片は、曲げた後に溶接部（溶接金属及び熱影響部）が、曲げ部の範囲に入っていることを確認する。 ・ローラ曲げ試験の判定基準に追記 曲げ試験片は、曲げた後に溶接部（溶接金属及び熱影響部）が、曲げ部の範囲に入っていることを確認する。 ・「継手引張試験」の「試験片 2.」に「分割した後の試験片の形状及び寸法については、1 項の規定に従うこと。」の規定を追加。 	③						
152	表 N-X110-3 破壊靱性試験	<ul style="list-style-type: none"> ・設計・建設規格との整合化 ・溶接部の破壊靱性試験の試験方法及び判定基準は、設計・建設規格で規定されている素材の破壊靱性試験方法及び判定基準の内容に合わせるように改訂 	③						

No.	規定番号	変更内容	分類
		<別表 2 - 1 参照>	
153	N-X120-1 再試験	<ul style="list-style-type: none"> ・「再試験が行える場合」を改定 <p>継手引張試験</p> <p>・・・引張強さが母材の規格による引張強さの最小値又は・・・</p> <p>→ ・・・引張強さが材料規格 Part3 第 1 章表 4 又は表 7 の各母材の常温最小引張強さ、あるいは・・・</p> <p>破壊靱性試験</p> <p>設計・建設規格で規定されている素材の再試験の内容に合わせて改訂</p> <p><別表 2 - 2 参照></p>	③
154	表 N-X130-1 耐圧試験	<ul style="list-style-type: none"> ・耐圧試験圧力を設計・建設規格と整合化 <p><別表 3 - 1 参照></p>	③
155	表 N-X130-2 耐圧代替非破壊試験	<ul style="list-style-type: none"> ・表 N-X130-2 「耐圧代替非破壊試験」を追加 <p><別表 3 - 2 参照></p>	③
156	表 N-G02 溶接部の最小引張強さ	<ul style="list-style-type: none"> ・引用 JIS 年版変更 <p>JIS H4000 (1999) → JIS H4000 (2006)</p> <p>JIS H4040 (1999) → JIS H4040 (2006)</p> <p>JIS H4080 (1999) → JIS H4080 (2006)</p>	②
157	表 N-G02 溶接部の最小引張強さ	<ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウム関係以外の材料の表は削除 	③
158	表 N-G02 溶接部の最小引張強さ	<ul style="list-style-type: none"> ・A5052TD-H34 及び A5052TDS-H34 を追加 	③
159	(表-18 溶接部の吸収エネルギー)	<ul style="list-style-type: none"> ・破壊靱性試験及び再試験の表中に引用していたが、設計・建設規格との整合化により表を削除 	③

No.	規定番号	変更内容	分類																															
第2部 溶接施工法認証標準																																		
160	全般	<ul style="list-style-type: none"> 規定条項番号を改訂 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>1 → WP-100</td><td></td></tr> <tr><td>2 → WP-200</td><td></td></tr> <tr><td>3 → WP-300</td><td>3. (1)～3. (22) → WP-301～WP-322</td></tr> <tr><td>4 → WP-400</td><td>4. (1), (2) → WP-410, 420</td></tr> <tr><td>5 → WP-500</td><td>5. (1), (2) → WP-510, 520</td></tr> </table> 図表番号を規定条項番号と対応するように改訂 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>表-1(1) → 表 WP-301-1</td> <td>表-1(2) → 表 WP-200-1</td> <td>表-1(3) → 表 WP-200-2</td> </tr> <tr> <td>表-1(4) → 表 WP-200-3</td> <td>表-2 → 表 WP-302-1</td> <td>表-3 → 表 WP-303-1</td> </tr> <tr> <td>表-4 → 表 WP-304-1</td> <td>表-5 → 表 WP-309-1</td> <td>表-6 → 表 WP-400-1</td> </tr> <tr> <td>表-7 → 表 WP-400-2</td> <td>表-8 → 表 WP-400-4</td> <td>表-9 → 表 WP-400-3</td> </tr> <tr> <td>図-1 → 図 WP-400-1</td> <td>図-2 → 図 WP-400-2</td> <td>図-3 → 図 WP-400-3</td> </tr> <tr> <td>図-4 → 図 WP-400-4</td> <td>図-5 → 図 WP-400-5</td> <td>図-6 → 図 WP-400-6</td> </tr> <tr> <td>図-7 → 図 WP-400-7</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 	1 → WP-100		2 → WP-200		3 → WP-300	3. (1)～3. (22) → WP-301～WP-322	4 → WP-400	4. (1), (2) → WP-410, 420	5 → WP-500	5. (1), (2) → WP-510, 520	表-1(1) → 表 WP-301-1	表-1(2) → 表 WP-200-1	表-1(3) → 表 WP-200-2	表-1(4) → 表 WP-200-3	表-2 → 表 WP-302-1	表-3 → 表 WP-303-1	表-4 → 表 WP-304-1	表-5 → 表 WP-309-1	表-6 → 表 WP-400-1	表-7 → 表 WP-400-2	表-8 → 表 WP-400-4	表-9 → 表 WP-400-3	図-1 → 図 WP-400-1	図-2 → 図 WP-400-2	図-3 → 図 WP-400-3	図-4 → 図 WP-400-4	図-5 → 図 WP-400-5	図-6 → 図 WP-400-6	図-7 → 図 WP-400-7			①
1 → WP-100																																		
2 → WP-200																																		
3 → WP-300	3. (1)～3. (22) → WP-301～WP-322																																	
4 → WP-400	4. (1), (2) → WP-410, 420																																	
5 → WP-500	5. (1), (2) → WP-510, 520																																	
表-1(1) → 表 WP-301-1	表-1(2) → 表 WP-200-1	表-1(3) → 表 WP-200-2																																
表-1(4) → 表 WP-200-3	表-2 → 表 WP-302-1	表-3 → 表 WP-303-1																																
表-4 → 表 WP-304-1	表-5 → 表 WP-309-1	表-6 → 表 WP-400-1																																
表-7 → 表 WP-400-2	表-8 → 表 WP-400-4	表-9 → 表 WP-400-3																																
図-1 → 図 WP-400-1	図-2 → 図 WP-400-2	図-3 → 図 WP-400-3																																
図-4 → 図 WP-400-4	図-5 → 図 WP-400-5	図-6 → 図 WP-400-6																																
図-7 → 図 WP-400-7																																		
161	WP-304 溶接金属確認	<ul style="list-style-type: none"> 「ただし、溶接金属 A-1 から A-4-2 までについて以前に確認を受けた場合であって、確認を受けた A 番号より小さい A 番号の溶接金属を用いるときは同一の区分とする。」の記載を削除 	③																															
162	WP-306 溶接後熱処理	<ul style="list-style-type: none"> 溶接熱処理 (PWHT) 温度による区分として、以下の(1)及び(2)を追加 <ul style="list-style-type: none"> (1) 母材の区分が P-1 から P-6 及び P-9 に該当するもの <ol style="list-style-type: none"> PWHT を行わない。 Ac1 変態点より低い温度で行う溶接後熱処理 	③																															

No.	規定番号	変更内容	分類
		3) Ac3 変態点より高い温度で行う溶接後熱処理 4) Ac3 変態点より高い温度で行った後、Ac1 変態点より低い温度で行う溶接後熱処理 5) Ac1 変態点と Ac3 変態点の間の温度で行う溶接後熱処理 (2) 母材の区分が上記(1)に掲げるもの以外のもの。 1) 溶接後熱処理 を行わない。 2) 特定の温度範囲で行う溶接後熱処理	
163	WP-420 試験片の種類、数及び採取位置	<ul style="list-style-type: none"> 型曲げ試験の代替として縦曲げ試験を許容する場合の規定として、以下の規定を追加 下記のいずれかの場合、 図 WP-400-1 の A, B に示す型曲げ試験片（裏曲げ試験片，表曲げ試験片，側曲げ試験片）の代わりに図 WP-400-1 の C に示す縦曲げ試験片（縦表曲げ試験片及び縦裏曲げ試験片）を用いても良い。 (1) 溶接されたそれぞれの母材の伸び又は降伏点(又は耐力)が著しく異なる場合 (2) 母材と溶接金属の伸び又は降伏点(又は耐力)が著しく異なる場合 	③
164	表 WP-200-2 電子ビーム溶接における確認項目	<ul style="list-style-type: none"> 確認項目、確認要領、追加要求、参考を変更、追加、削除 <別表 4-1 参照> 	③
165	表 WP-200-3 レーザビーム溶接における確認項目	<ul style="list-style-type: none"> 確認項目、確認要領、追加要求、参考を変更、追加、削除 <別表 4-2 参照> 	③
166	表 WP-400-1 継手引張試験、型曲げ試験、ローラ曲げ試験及び衝撃試験	<ul style="list-style-type: none"> 誤記訂正（表の頁ずれで、判定基準欄に空欄が生じたことの訂正） ローラ曲げ試験に対する判定基準を追加 継手引張試験の判定基準に材料規格を引用 母材の区分が P-51（チタンであって、規格による最小引張強さが 340MPa 以下のもの）、P-52（チタンであって、規格による最小引張強さが 340MPa を超えるもの）の場合の型曲げ試験ジグ寸法の誤記訂正 	①

No.	規定番号	変更内容			分類
		母材の区分	ジグの寸法		
			R	B	
		P-51	4 → 4t	8 → 8t	
		P-52	5 → 5t	10 → 10t	
167	表 WP-400-1 継手引張試験，型曲げ試験，ローラ曲げ試験及び衝撃試験	<ul style="list-style-type: none"> ・側曲げ、裏曲げ及びローラ曲げ試験の判定基準に、「側曲げ試験片は、曲げた後に溶接部（溶接金属及び熱影響部）が、曲げ部の範囲に入っていることを確認する。」の規定を追加 ・「継手引張試験」の「試験片」に「分割した後の試験片の形状及び寸法については、1. 項の規定に従うこと。」の規定を追加 ・「型曲げ試験」に「表曲げ試験」を追加 試験の種類 裏曲げ試験 → <u>表曲げ試験及び裏曲げ試験</u> 判定基準 裏曲げ試験片は、・・・ → <u>表曲げ試験片及び裏曲げ試験片</u>は、・・・ ・「ローラ曲げ試験」に「表曲げ試験」を追加した。 判定基準 裏曲げ試験片及び側曲げ試験片は、・・・ → <u>表曲げ試験片</u>，<u>裏曲げ試験片</u>及び側曲げ試験片は、・・・ ・縦曲げ試験の試験片採取向きを実態に合うように改訂 			③
168	表 WP-400-4 溶接部の吸収エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・引用 JIS 年版変更 JIS G3103 (2003) → JIS G3103 (2007) JIS G3119 (2003) → JIS G3119 (2007) JIS G3454 (2005) → JIS G3454 (2007) JIS G3460 (1988) → JIS G3460 (2006) 			②

No.	規定番号	変更内容	分類
		<p>JIS G 3106 (2004) → JIS G 3106 (2008)</p> <p>JIS G 3120 (2003) → JIS G 3120 (2009)</p> <p>JIS G 3126 (2004) → JIS G 3126 (2009)</p> <p>JIS G 3462 (2004) → JIS G 3462 (2009)</p> <p>JIS G 4051 (2005) → JIS G 4051 (2009)</p> <p>JIS G 4053 (2005) → JIS G 4053 (2008)</p> <p>JIS G 4109 (2003) → JIS G 4109 (2008)</p>	
169	表 WP-400-4 溶接部の 吸収エネルギー	<p>・誤記訂正</p> <p>JIS G4109(2003) ボイラ及び圧力容器用クロムモリブデン鋼板 → ボイラ及び圧力容器用クロムモリブデン鋼鋼板</p> <p>JIS G5202(1991) 高温高圧用遠心力鋳鋼品 → 高温高圧用遠心力鋳鋼管</p> <p>・設計・建設規格と整合化</p> <p>(注)1 設計・建設規格 (JSME S NCI-2005) → 材料規格</p>	①
170	表 WP-400-3 溶接部の 最小引張強さ	<p>・引用 JIS 年版変更</p> <p>JIS H4000 (1999) → JIS H4000 (2006)</p> <p>JIS H4040 (1999) → JIS H4040 (2006)</p> <p>JIS H4080 (1999) → JIS H4080 (2006)</p>	②
171	表 WP-400-3 溶接部の 最小引張強さ	<p>・アルミニウム関係以外の材料は、材料規格を引用することから、表を削除</p>	①
172	表 WP-400-3 溶接部の 最小引張強さ	<p>・材料規格に合わせて A5052TD-H34 及び A5052TDS-H34 を追加</p>	③

No.	規定番号	変更内容	分類																																									
第3部 溶接士技能認証標準																																												
173	全般	<ul style="list-style-type: none"> 規定条項番号を改訂 <table border="1"> <tr> <td>1 → WQ-100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 → WQ-200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 → WQ-300</td> <td>3.1 (1)～(3) → WQ-310～313 3.2 (1)～(3) → WQ-320～323 3.3 → WQ-330</td> </tr> <tr> <td>4 → WQ-400</td> <td>4.1～4.3 → WQ-410～430</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 図表番号は、規定条項番号と対応するように改訂 <table border="1"> <tr> <td>表-1 → 表 WQ-311-1</td> <td>表-2 → 表 WQ-312-1</td> <td>表-3 → 表 WQ-313-1</td> </tr> <tr> <td>表-4 → 表 WQ-313-2</td> <td>表-4.1 → 表 WQ-314-1</td> <td>表-5, 表-6, 表 6.1 → 表 WQ-321-1</td> </tr> <tr> <td>表-7 → 表 WQ-330-1</td> <td>表-8 → 表 WQ-331-2</td> <td>表-9 → 表 WQ-313-3</td> </tr> <tr> <td>表-10 → 表 WQ-313-4</td> <td>図-1 → 図 WQ-312-1</td> <td>図-2 → 図 WQ-312-2</td> </tr> <tr> <td>図-3 → 図 WQ-321-1</td> <td>図-4 → 図 WQ-321-2</td> <td>図-5 → 図 WQ-321-3</td> </tr> <tr> <td>図-6 → 図 WQ-321-4</td> <td>図-7 → 図 WQ-321-5</td> <td>図-8 → 図 WQ-321-6</td> </tr> <tr> <td>図-9(1), (2), (3) → 図 WQ-321-7</td> <td>図-10 → 図 WQ-322-1</td> <td>図-11 → 図 WQ-322-2</td> </tr> <tr> <td>図-12 → 図 WQ-322-3</td> <td>図-13 → 図 WQ-322-4</td> <td>図-14 → 図 WQ-322-5</td> </tr> <tr> <td>図-15 → 図 WQ-322-6</td> <td>図-16(1), (2), (3) → 図 WQ-322-7</td> <td>図-17 → 図 WQ-323-1</td> </tr> <tr> <td>図-18 → 図 WQ-323-2</td> <td>図-19 → 図 WQ-323-3</td> <td>図-20 → 図 WQ-323-4</td> </tr> <tr> <td>図-21(1), (2) → 図 WQ-323-5</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1 → WQ-100		2 → WQ-200		3 → WQ-300	3.1 (1)～(3) → WQ-310～313 3.2 (1)～(3) → WQ-320～323 3.3 → WQ-330	4 → WQ-400	4.1～4.3 → WQ-410～430	表-1 → 表 WQ-311-1	表-2 → 表 WQ-312-1	表-3 → 表 WQ-313-1	表-4 → 表 WQ-313-2	表-4.1 → 表 WQ-314-1	表-5, 表-6, 表 6.1 → 表 WQ-321-1	表-7 → 表 WQ-330-1	表-8 → 表 WQ-331-2	表-9 → 表 WQ-313-3	表-10 → 表 WQ-313-4	図-1 → 図 WQ-312-1	図-2 → 図 WQ-312-2	図-3 → 図 WQ-321-1	図-4 → 図 WQ-321-2	図-5 → 図 WQ-321-3	図-6 → 図 WQ-321-4	図-7 → 図 WQ-321-5	図-8 → 図 WQ-321-6	図-9(1), (2), (3) → 図 WQ-321-7	図-10 → 図 WQ-322-1	図-11 → 図 WQ-322-2	図-12 → 図 WQ-322-3	図-13 → 図 WQ-322-4	図-14 → 図 WQ-322-5	図-15 → 図 WQ-322-6	図-16(1), (2), (3) → 図 WQ-322-7	図-17 → 図 WQ-323-1	図-18 → 図 WQ-323-2	図-19 → 図 WQ-323-3	図-20 → 図 WQ-323-4	図-21(1), (2) → 図 WQ-323-5			①
1 → WQ-100																																												
2 → WQ-200																																												
3 → WQ-300	3.1 (1)～(3) → WQ-310～313 3.2 (1)～(3) → WQ-320～323 3.3 → WQ-330																																											
4 → WQ-400	4.1～4.3 → WQ-410～430																																											
表-1 → 表 WQ-311-1	表-2 → 表 WQ-312-1	表-3 → 表 WQ-313-1																																										
表-4 → 表 WQ-313-2	表-4.1 → 表 WQ-314-1	表-5, 表-6, 表 6.1 → 表 WQ-321-1																																										
表-7 → 表 WQ-330-1	表-8 → 表 WQ-331-2	表-9 → 表 WQ-313-3																																										
表-10 → 表 WQ-313-4	図-1 → 図 WQ-312-1	図-2 → 図 WQ-312-2																																										
図-3 → 図 WQ-321-1	図-4 → 図 WQ-321-2	図-5 → 図 WQ-321-3																																										
図-6 → 図 WQ-321-4	図-7 → 図 WQ-321-5	図-8 → 図 WQ-321-6																																										
図-9(1), (2), (3) → 図 WQ-321-7	図-10 → 図 WQ-322-1	図-11 → 図 WQ-322-2																																										
図-12 → 図 WQ-322-3	図-13 → 図 WQ-322-4	図-14 → 図 WQ-322-5																																										
図-15 → 図 WQ-322-6	図-16(1), (2), (3) → 図 WQ-322-7	図-17 → 図 WQ-323-1																																										
図-18 → 図 WQ-323-2	図-19 → 図 WQ-323-3	図-20 → 図 WQ-323-4																																										
図-21(1), (2) → 図 WQ-323-5																																												

No.	規定番号	変更内容	分類
174	WQ-300 自動溶接機を用いない溶接士	<ul style="list-style-type: none"> 引用 JIS 年版変更 JIS K1101 (1982) → JIS K1101 (2006) JIS H4000 (1999) → JIS H4000 (2006) JIS H4080 (1999) → JIS H4080 (2006) 	②
175	WQ-300 自動溶接機を用いない溶接士	<ul style="list-style-type: none"> 誤記訂正 JIS Z 2343-1(2000) 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分類 → JIS Z 2343-1(2001) JIS H4600 (2001) チタン及びチタン合金の板及び条 → チタン及びチタン合金-板及び条 JIS H4630(2001) チタン及びチタン合金継目無管 → チタン及びチタン合金-継目無管 JIS Z3331(2002) チタン及びチタン合金イナートガスアーク溶接棒及びソリッドワイヤ → チタン及びチタン合金溶加棒並びにソリッドワイヤ 	①
176	WQ-321 試験材の種類がアルミニウム、アルミニウム合金又はチタン以外のものの場合	<ul style="list-style-type: none"> 「(5) 3)側曲げ、裏曲げ及びローラ曲げ試験片は、曲げた後に溶接部(溶接金属及び影響部)が、曲げ部の範囲に入っていることを確認する。」の規定を追加。 	③
177	WQ-322 試験材の種類がアルミニウム又はアルミニウム合金のものの場合	<ul style="list-style-type: none"> 曲げ試験の試験用ジグの形状を変更 削除：d. 試験方法 (b) 曲げ試験 「ただし、試験用ジグの形状及び寸法は、図-22 による。」 追加：(4) 試験方法 2) 曲げ試験 b) 「曲げ試験に用いる雄型の半径(R)は、試験片厚さの$3\frac{1}{3}$とする。」 (5) 項 合否判定基準 3) 曲げ試験の評価基準に「側曲げ、裏曲げ及びローラ曲げ試験片は、曲げた後に溶接部(溶接金属及び熱影響部)が、曲げ部の範囲に入っていることを確認する。」規定を追加 	③
178	WQ-323 試験材料の種類	<ul style="list-style-type: none"> 「c. . 試験片の準備」の「(d) クラッド溶接 (W-27) の場合における試験片の種類、数、採取 	③

No.	規定番号	変更内容	分類
	類がチタンのものの場合	位置、形状、寸法及び試験方法は溶接施工法認証標準の場合と同一とする。」の規定を削除。 <ul style="list-style-type: none"> 「e. 合否判定基準」の「(d) ② クラッド溶接 (W-27) の場合、(i) 曲げ試験は、溶接部に1.6mmを超える欠陥がないこと、(ii) 浸透探傷試験は上記①項の管と管板の取り付け溶接の場合の浸透探傷試験に準ずる、(iii) 溶接部の変色程度は(b)項の外観評価基準に合格すること」の規定を削除。 (5)項 合否判定基準 3) 曲げ試験の評価基準に「側曲げ、裏曲げ及びローラ曲げ試験片は、曲げた後に溶接部（溶接金属及び熱影響部）が、曲げ部の範囲に入っていることを確認する。」規定を追加 	
179	WQ-323 試験材の種類がチタン材のものの場合	<ul style="list-style-type: none"> 引用 JIS 年版変更 JIS H 4600 (2001) → JIS H 4600 (2007) JIS H 4630 (2001) → JIS H 4630 (2007) JIS Z 3331 (2002) (チタン及びチタン合金イナートガス 溶接棒並びにソリッドワイヤ) → JIS Z 3331 (2002) (チタン及びチタン合金溶加棒並びにソリッドワイヤ) 	②
180	WQ-340 資格表示	<ul style="list-style-type: none"> WQ-340 資格表示の規定内容を追加 本試験に合格した溶接士技能の資格表示は、溶接方法・試験材・溶接姿勢・溶接材料・母材の区分の順序で表示する。なお、母材の区分の表示は省略しても良い。 	③
181	WQ-430 作業範囲	<ul style="list-style-type: none"> 作業範囲を追加 ただし、溶接方法の区分 J (サブマージアーク溶接) の作業範囲には、サブマージアーク溶接機を用いたエレクトロスラグ溶接によるクラッド溶接及び肉盛溶接も含む。 	③
182	WQ-440 資格表示	<ul style="list-style-type: none"> WQ-440 作業表示の規定内容を追加 本試験に合格した溶接士技能の資格表示は、WQ-410 確認事項の表 WQ-410-1 の溶接方法の区分で表示する。 	③
183	表 WQ-312-1 試験材及	<ul style="list-style-type: none"> 表-2 試験材及び溶接姿勢の区分(2/2)のチタン材 W-27 (クラッド溶接) の試験材区分の規 	③

No.	規定番号	変更内容	分類
	び溶接姿勢の区分	<p>定を削除</p> <ul style="list-style-type: none"> W-3 及び W-24 の試験材の厚さを改訂 9～11mm → 10～12mm 	
184	表 WQ-330-1 試験材及び溶接姿勢の区分と作業範囲	<ul style="list-style-type: none"> チタン材 W-27 (クラッド溶接) の試験材区分の規定を削除 W-3 及び W-24 の試験材の厚さを改訂 9～11mm → 10～12mm 	③
185	図 WQ-321-5 W-3 の試験材料の形状、寸法及び試験片採取位置	<ul style="list-style-type: none"> W-3 の試験材の厚さを改訂 9～11mm → 10～12mm 	③
186	図 WQ-322-1 W-10 の試験材料の形状、寸法及び試験片採取位置	<ul style="list-style-type: none"> 試験片削除部寸法を約 30 → 約 10 に変更 (JISZ3811 による) 	③
187	図 WQ-322-7 曲げ試験片の仕上げ寸法	<ul style="list-style-type: none"> JIS に合わせて試験片の R を改定 図-16(1) (図 WQ-322-7) W-10 (表曲げおよび裏曲げ)、W-11 (表曲げおよび裏曲げ) 及び W-12 (側曲げ) R=1.0 以下 → R=1.5 以下 図-16(2) (図 WQ-322-7) W-12 (裏曲げ)、W-13 (表曲げおよび裏曲げ) 及び W-14 (表曲げ) R=1.0 以下 → R=1.5 以下 図-16(3) (図 WQ-322-7) W-14 (裏曲げ)、W-15 (側曲げ) 及び W-15 (裏曲げ) R=1.0 以下 → R=1.5 以下 	③
188	図 WQ-323-4 W-24 の試験材料の形状、寸法及	<ul style="list-style-type: none"> W-24 の試験材の厚さを改訂 9～11mm → 10～12mm 	③

No.	規定番号	変更内容	分類
	び試験片採取位置		
189	図 WQ-323-5 曲げ試験 片の仕上げ寸法	・ JIS に合わせて試験片の R を改定 W-24 (裏曲げ) R=1.0 以下 → R=1.5 以下	③
190	(図-22 試験用治具 の形状)	・ 型曲げ試験用ジグは JIS 規格を引用することから削除	③

溶接規格 2012 年版/2013 年追補における 2007 年版から変更となった
引用 JIS の確認結果

JIS 番号	規格名	引用箇所	JIS における変更点の確認
JIS G0565 (1992) → JIS Z 2320-1 (2007)	「鉄鋼材料の磁粉探傷試験方法及び磁粉模様の分類」 → 「非破壊試験—磁粉探傷試験—第 1 部：一般通則」	第 1 部 表 N-X100-3 磁粉探傷試験	<p>【概要】 試験体表面の処理、磁化方法、検出媒体への要求事項及び適用方法、及び結果の記録とその説明を含む、強磁性体の磁粉探傷試験のための一般的な通則に関する規格。</p> <p>【適用性】 2007 年改訂では規格が分冊になり、詳細な規定となったが、従来の検出方法から検出性能が極端に変わるような変更はないと判断される。A 型標準試験片は一部種類が増えているが、規定箇所では 2007 年版と変わっておらず、また判定基準にも変更がないことから、いずれの変更も、溶接部試験の信頼性に影響を与えるものでないため、問題のないことを確認した。</p>
JIS G 3103 (2003→2007)	「ボイラ・圧力容器用炭素鋼及びモリブデン鋼鋼板」	第 2 部 表 WP-400-4 溶接部の吸収エネルギー	<p>【概要】 中温から高温までで使用されるボイラ及び圧力容器に用いる炭素鋼及びモリブデン鋼の熱間圧延鋼板に関する化学成分、機械的性質、形状、寸法、質量、その許容差、外観及び熱処理の規格。</p> <p>【適用性】 第 2 部では、当該 JIS は鋼種記号として引用されているが、引用年版の変更により溶接規格に影響がないため、問題のないことを確認した。</p>
JIS G 3119 (2003→2007)	「ボイラ及び圧力容器用マンガンモリブデン鋼及びマンガンモリブデンニッケル鋼鋼板」	第 2 部 表 WP-400-4 溶接部の吸収エネルギー	<p>【概要】 中温から高温までで使用されるボイラ及び圧力容器に用いるマンガンモリブデン鋼及びマンガンモリブデンニッケル鋼の熱間圧延鋼板に関する化学成分、機械的性質、形状、寸法、質量、その許容差、外観及び熱処理の規格。</p> <p>【適用性】 第 2 部では、当該 JIS は鋼種記号として引用されているが、引用年版の変更により溶接規格に影響がないため、問題のないことを確認した。</p>

JIS 番号	規格名	引用箇所	JIS における変更点の確認
JIS G 3454 (2005→2007)	「圧力配管用炭素鋼鋼管」	第 2 部 表 WP-400-4 溶接部の吸収エネルギー	<p>【概要】 350℃程度以下で使用される圧力配管に用いる炭素鋼に関する化学成分、機械的性質、形状、寸法、質量、その許容差、外観及び熱処理の規格。</p> <p>【適用性】 第 2 部では、当該 JIS の鋼種記号として引用されており、引用年版の変更により溶接規格に影響がないため、問題のないことを確認した。機器の耐圧試験を行うものは、亜鉛めっき管を使用してはならない旨の制限を設ける必要があるが、本項の評価は溶接規格とは直接関係しない。</p>
JIS G 3460 (1998→2006)	「低温配管用鋼管」	第 2 部 表 WP-400-4 溶接部の吸収エネルギー	<p>【概要】 氷点以下の特に低い温度で用いる配管用鋼管に関する化学成分、機械的性質、形状、寸法、質量、その許容差、外観及び熱処理の規格。</p> <p>【適用性】 第 2 部では、当該 JIS は鋼種記号として引用されているが、引用年版の変更により溶接規格に影響がないため、問題のないことを確認した。</p>
JIS H 4000 (1999→2006)	「アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条」	第 1 部 表 N-G02 溶接部の最小引張強さ 第 2 部 表 WP-400-3 溶接部の最小引張り強さ 第 3 部 WQ-322 試験材の種類がアルミニウム又はアルミニウム合金のものの場合	<p>【概要】 圧延したアルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条に関する化学成分、機械的性質、形状、寸法、質量及びその許容差の規格。</p> <p>【適用性】 第 1 部、第 2 部及び第 3 部では当該 JIS は鋼種記号として引用されており、引用年版の変更により溶接規格に影響がないため、問題のないことを確認した。</p>

JIS 番号	規格名	引用箇所	JIS における変更点の確認
JIS H 4040 (1999→2006)	「アルミニウム及びアルミニウム合金の棒及び線」	第 1 部 表 N-G02 溶接部の最小引張強さ 第 2 部 表 WP-400-3 溶接部の最小引張強さ	<p>【概要】 押出加工されたアルミニウム及びアルミニウム合金の棒及び線に関する化学成分、機械的性質、形状、寸法、質量及びその許容差の規格。</p> <p>【適用性】 第 1 部及び第 2 部では、当該 JIS は鋼種記号として引用されており、引用年版の変更により溶接規格に影響がないため、問題のないことを確認した。また、試験片の採取位置で「径 40mm 以下のもの」が「最小対辺距離 40mm 以下のもの」と変更になっているが、丸状のもの以外にも適用できるように一般的な記述に変更したものであり、問題のないことを確認した。</p>
JIS H 4080 (1999→2006)	「アルミニウム及びアルミニウム合金の継目無管」	第 1 部 表 N-G02 溶接部の最小引張強さ 第 2 部 表 WP-400-3 溶接部の最小引張強さ 第 3 部 WQ-322 試験材の種類がアルミニウム又はアルミニウム合金のものの場合	<p>【概要】 押出加工及び引抜加工されたアルミニウム及びアルミニウム合金の管に関する化学成分、機械的性質、形状、寸法、質量及びその許容差の規格。</p> <p>【適用性】 第 1 部、第 2 部及び第 3 部では、当該 JIS は鋼種記号として引用されており、引用年版の変更により溶接規格に影響がないため、問題のないことを確認した。</p>
JIS K 1101 (1982→2006)	「酸素」	第 3 部 WQ-321 試験材の種類がアルミニウム、アルミニウム合金又はチタン以外のもの場合	<p>【概要】 高圧ガス容器に充填した工業用の酸素に関する等級、品質(純度、酸素含有量、窒素含有量及び露点温度)、試験方法、表示及び取扱上の注意の規格。</p> <p>【適用性】 溶接に使用する酸素として当該 JIS を引用されており、規定内容は溶接規格に影響を及ぼさないことから、引用年版の変更により溶接規格に影響がないため、問題のないことを確認した。</p>

JIS 番号	規格名	引用箇所	JIS における変更点の確認
JIS H 4600 (2001→2007)	「チタン及びチタン合金の板及び条」 → 「チタン及びチタン合金－板及び条」	第 3 部 WQ-323 試験材の種類がチタンのものの場合	【概要】 圧延後なましを行ったチタン及びチタン合金の板及び条に関する規格 【適用性】 種類 (50 種) の追加、試験、検査に改定が行われているが溶接規格の適用には問題のないことを確認した。
JIS H 4630 (2001→2007)	「チタン及びチタン合金継目無管」 → 「チタン及びチタン合金－継目無管」	第 3 部 WQ-323 試験材の種類がチタンのものの場合	【概要】 熱交換器以外に使用する断面が円形の耐食用のチタン及びチタン合金の継目無管に関する規格 【適用性】 種類 (50 種、61 種)、耐圧性の追加、試験、検査に改定が行われているが溶接規格の適用には問題のないことを確認した。
JIS G 3106 (2004→2008)	「溶接構造用圧延鋼材」	第 2 部 表 WP-400-4 溶接部の吸収エネルギー	【概要】 橋梁、容器その他の溶接物に用いる熱間圧延鋼材で特に溶接性の優れたものに関する規格 【適用性】 種類 (50 種、61 種)、耐圧性の追加、試験、検査に改定が行われているが溶接規格の適用には問題のないことを確認した。
JIS G 3120 (2003→2009)	「圧力容器調質型マンガンモリブデン鋼及びマンガンモリブデンニッケル鋼鋼板」	第 2 部 表 WP-400-4 溶接部の吸収エネルギー	【概要】 原子炉その他の圧力容器に用いる特に低温靱性及び溶接性の優れた調質型マンガンモリブデン鋼及びマンガンモリブデンニッケル鋼鋼板に関する規格 【適用性】 製造方法、機械的性質、試験、検査、再検査に改定が行われているが溶接規格の適用には問題のないことを確認した。
JIS G 3126 (2004→2009)	「低温圧力容器用炭素鋼鋼板」	第 2 部 表 WP-400-4 溶接部の吸収エネルギー	【概要】 低温で使用する圧力容器及び圧力設備に用いる熱間圧延炭素鋼鋼板に関する規格 【適用性】 製造方法、機械的性質、試験、検査、再検査に改定が行われているが溶接規格の適用には問題のないことを確認した。

JIS 番号	規格名	引用箇所	JIS における変更点の確認
JIS G 3462 (2004→2009)	「ボイラ・熱交換器用 合金鋼管」	第 2 部 表 WP-400-4 溶接部の吸収エ ネルギー	<p>【概要】 ボイラの水管など、管の内外で熱の授受のために使用する合金鋼鋼管に関する規格</p> <p>【適用性】 製造方法、機械的性質、外観、試験、検査に改定が行われているが溶接規格の適用には問題のないことを確認した。</p>
JIS G 4051 (2005→2009)	「機械構造用炭素鋼 鋼材」	第 2 部 表 WP-400-4 溶接部の吸収エ ネルギー	<p>【概要】 主として熱間加工によって製造される機械構造用炭素鋼鋼材に関する規格</p> <p>【適用性】 製造方法、機械的性質、試験、検査に改定が行われているが溶接規格の適用には問題のないことを確認した。</p>
JIS G 4053 (2003→2008)	「機械構造用合金鋼 鋼材」	第 2 部 表 WP-400-4 溶接部の吸収エ ネルギー	<p>【概要】 主として熱間加工によって製造される機械構造用合金鋼鋼材に関する規格</p> <p>【適用性】 製造方法、外観、許容差、試験、検査に改定が行われているが溶接規格の適用には問題のないことを確認した。</p>
JIS G 4109 (2003→2008)	「ボイラ・圧力容器用 クロムモリブデン鋼 鋼板」	第 2 部 表 WP-400-4 溶接部の吸収エ ネルギー	<p>【概要】 常温から高温で使用されるボイラ及び圧力容器に用いるクロムモリブデン鋼の熱間圧延鋼板に関する規格</p> <p>【適用性】 製造方法、機械的性質、試験、検査、再検査に改定が行われているが溶接規格の適用には問題のないことを確認した。</p>