

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「JSME 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012 年版（2013 年追補含む））〈第 I 編 軽水炉規格〉（JSME S NC1-2012/2013）正誤表」（平成 26 年 12 月 5 日付け）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「JSME 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012 年版（2013 年追補含む））〈第 I 編 軽水炉規格〉（JSME S NC1-2012/2013）正誤表」（平成 26 年 12 月 5 日付け）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「JSME 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012 年版（2013 年追補含む））〈第 I 編 軽水炉規格〉（JSME S NC1-2012/2013）正誤表」（平成 26 年 12 月 5 日付け）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

「JSME 発電用原子力設備規格 設計・建設規格

(2012年版(2013年追補含む))〈第I編 軽水炉規格〉

(JSME S NC1-2012/2013) 正誤表」(平成26年12月5日付け)

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. 正誤表により訂正された事項の技術的妥当性.....	2
2.1 破壊靱性試験の再試験.....	2
2.2 フランジ	2
2.3 穴の補強の適合条件.....	4
2.4 厚さの異なる母材の突合せ溶接の構造.....	6
3. 技術評価のまとめ.....	8

添付資料

日本機械学会「JSME 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012年版（2013年追補含む）〈第Ⅰ編 軽水炉規格〉（JSME S NC1-2012/2013）正誤表」（平成26年12月5日付け）の要求内容の変更を伴う訂正

1. はじめに

「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）は、機能要求又は性能水準要求を規定しており、これを満たす具体的仕様は、「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の解釈」（平成 25 年 6 月 19 日付け原規技発第 1306194 号。以下「技術基準規則解釈」という。）において、技術評価した民間規格を引用している。

日本機械学会「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。）2005 年版/2007 年追補版及び設計・建設規格 2012 年版は、技術基準規則解釈において、引用されている。

原子力規制委員会は、設計・建設規格の規定に誤りがあつたことを踏まえ、日本機械学会に対し他に規定内容の誤りがないか確認するように求めた。

また、原子力規制委員会は、「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 26 年 11 月 12 日原子力規制委員会）において、技術基準規則解釈で引用している民間規格の誤りの訂正への対応として、要求内容の変更を伴う訂正であるときは、訂正内容を技術評価し、必要な場合は技術基準規則解釈を改正することとした。

日本機械学会は、これまでに確認した設計・建設規格の規定の訂正として、「JSME 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012 年版（2013 年追補含む））〈第 I 編 軽水炉規格〉（JSME S NC1-2012/2013）正誤表」（平成 26 年 12 月 5 日付け。以下「正誤表」という。）を発行した。

本評価書は、原子力規制委員会として、正誤表のうち要求内容の変更を伴う 4 件の訂正に関して技術評価を行い、とりまとめたものである。

2. 正誤表により訂正された事項の技術的妥当性

2.1 破壊靱性試験の再試験

(1) 訂正の内容

破壊靱性試験に係る再試験を規定した PVE-2332(1)において、添付資料に示すように、3 個の試験片の横膨出量の平均値及び吸収エネルギーの平均値の両者が PVE-2331 で定める判定基準を満足するとの要求を、横膨出量の平均値又は吸収エネルギーの平均値のいずれかが判定基準を満足するとの要求に変更したものである。

本件は設計・建設規格 2001 年版から同 2005 年版への改訂において生じた誤りであり、設計・建設規格 2005 年版/2007 年追補版及び同 2012 年版に誤りがある。

(2) 技術評価の結果

技術評価が行われた設計・建設規格 2001 年版では、破壊靱性試験の本試験の規定である PVE-2321 と再試験の PVE-2322.1 において、横膨出量の判定基準又は吸収エネルギーの判定基準のいずれかを満足することを要求としている。

したがって、設計・建設規格 2001 年版の規定に戻す正誤表の訂正は技術的に妥当と判断する。

設計・建設規格 2005 年版/2007 年追補版及び同 2012 年版について、訂正後の規定を技術基準規則解釈において引用するものとする。

2.2 フランジ

(1) 訂正の内容

管と管をフランジ継手により接続する場合を規定した PPD-3414(2)において、表 1 に示すように、PPD-3414(2)a. から c. のいずれかに適合すればよいとしていた要求を、PPD-3414(2)a. から c. の全てに適合するとの要求に変更したものである。なお、PPD-3414(2)a. はフランジの要求強度を、PPD-3414(2)b. はボルトの要求強度を、PPD-3414(2)c. は PPD-3414(2)a. と PPD-3414(2)b. の応力算定方法を規定している。

「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和 55 年通商産業省告示第 501 号。以下「告示第 501 号」という。）を踏まえて設計・建設規格 2001 年版を策定した際に生じた誤りであり、設計・建設規格 2005 年版/2007 年追補版及び同 2012 年版に誤りがある。

表 1 PPD-3414 フランジの訂正点

設計・建設規格 2012 年版 (2005 年版も同様)	
正誤表反映後	原文
<p>PPD-3414 フランジ</p> <p>(2) 管と管をフランジ継手により接続する場合は、次の a から c <u>のいずれか</u> に適合するものであること。</p> <p>a. フランジ (ボルト等を除く) の最高使用圧力および機械的荷重により生ずる周方向、半径方向および軸方向の応力は、それぞれ最高使用温度における材料規格 Part 3 第 1 章 表 3 または表 4 に定める値の 1.5 倍の値を超えないこと。</p> <p>b. ボルト等の最高使用圧力におけるボルト荷重およびガスケット締付時のボルト荷重により生ずる平均引張応力は、それぞれ最高使用温度における材料規格 Part 3 第 1 章 表 5 に定める値を超えないこと。</p> <p>c. 上記 a., b. の応力は日本工業規格 JIS B 8265(2010) 「圧力容器の構造—一般事項」により算出すること。なお、応力算定にあたり、圧力として式 PPD-1.6 により計算した圧力を用いること。</p> $P_{FD} = P + P_{eq} \quad (\text{PPD-1.6})$ <p>P_{FD} : フランジ応力算定用圧力 (MPa)</p> <p>P : 最高使用圧力 (MPa)</p> <p>P_{eq} : 管の自重およびその他機械的荷重によりフランジ部に作用する曲げモーメントを圧力に換算した等価圧力 (MPa)</p>	<p>PPD-3414 フランジ</p> <p>(2) 管と管をフランジ継手により接続する場合は、次の a から c <u>のいずれか</u> に適合するものであること。</p> <p>a. フランジ (ボルト等を除く) の最高使用圧力および機械的荷重により生ずる周方向、半径方向および軸方向の応力は、それぞれ最高使用温度における材料規格 Part 3 第 1 章 表 3 または表 4 に定める値の 1.5 倍の値を超えないこと。</p> <p>b. ボルト等の最高使用圧力におけるボルト荷重およびガスケット締付時のボルト荷重により生ずる平均引張応力は、それぞれ最高使用温度における材料規格 Part 3 第 1 章 表 5 に定める値を超えないこと。</p> <p>c. 上記 a., b. の応力は日本工業規格 JIS B 8265(2010) 「圧力容器の構造—一般事項」により算出すること。なお、応力算定にあたり、圧力として式 PPD-1.6 により計算した圧力を用いること。</p> $P_{FD} = P + P_{eq} \quad (\text{PPD-1.6})$ <p>P_{FD} : フランジ応力算定用圧力 (MPa)</p> <p>P : 最高使用圧力 (MPa)</p> <p>P_{eq} : 管の自重およびその他機械的荷重によりフランジ部に作用する曲げモーメントを圧力に換算した等価圧力 (MPa)</p>

(2) 技術評価の結果

告示第 501 号第 64 条第 5 項第 1 号では、フランジ継手について、フランジの要求強度とボルトの要求強度の両者の規定を要求している。

PPD-3414(2)a. のフランジの要求強度の規定と PPD-3414(2)b. のボルトの要求強度の規定の両者を要求するとともに、PPD-3414(2)c. の PPD-3414(2)a. と PPD-3414(2)b. の応力算定方法の規定を要求する訂正は、告示第 501 号の規定に戻すものである。これらのことから、技術的に妥当と判断する。

設計・建設規格 2005 年版/2007 年追補版及び同 2012 年版について、訂正後の規定を技術基準規則解釈において引用するものとする。

2.3 穴の補強の適合条件

(1) 訂正の内容

穴の補強の適合条件を規定した PPD-3424(8)b. (b)において、表 2 に示すように、補強の有効範囲の断面積の算定にあたり考慮すべきものとして、PPD-3424(1)b. に規定する断面積としていたものを、PPD-3424(1)b. (a)に規定する断面積に訂正するものである。なお、PPD-3424(1)b. は主管、管台、溶接のすみ肉部の補強の有効範囲の断面積の合計を、PPD-3424(1)b. (a)は主管の補強の有効範囲の断面積を規定している。

告示第 501 号を踏まえて設計・建設規格 2001 年版を策定した際に生じた誤りであり設計・建設規格 2005 年版/2007 年追補版及び同 2012 年版に誤りがある。

表 2 PPD-3424 穴の補強の適合条件の訂正点

設計・建設規格 2012 年版 (2005 年版も同様)	
正誤表反映後	原文
<p>PPD-3424 穴の補強の適合条件</p> <p>穴の補強は次の(1)から(9)によらなければならない。</p> <p>(略)</p> <p>(1) 補強は、穴の中心を含み、かつ、主管の面に垂直な任意の平面に現われる断面について、a. の補強に有効な範囲内にある b. の補強に有効な面積が c. の補強に必要な面積より大きくなるように行うこと。</p>	<p>PPD-3424 穴の補強の適合条件</p> <p>穴の補強は次の(1)から(9)によらなければならない。</p> <p>(略)</p> <p>(1) 補強は、穴の中心を含み、かつ、主管の面に垂直な任意の平面に現われる断面について、a. の補強に有効な範囲内にある b. の補強に有効な面積が c. の補強に必要な面積より大きくなるように行うこと。</p>

<p>(略)</p> <p>b. 補強に有効な面積 次の(a)から(c)に規定する断面積の和</p> <p>(a) 次の2つの計算式により求めた断面積のうちいずれか大きいもの</p> <p>(略)</p> <p>(b) 管台がある場合は、管台のうち式PPD-2.7により計算した値を超える部分の断面積および当該管台のフランジまたは強め材の断面積</p> <p>(略)</p> <p>(c) 管台、管台のフランジまたは強め材を溶接により取り付ける場合におけるすみ肉部の断面積</p> <p>(略)</p> <p>(8) 強め材を溶接で取り付ける強さは、次のa、bに掲げる値のいずれか小さい方の値以上であること。</p> <p>a. 強さを要求される部分の強め材の断面積と材料規格Part 3 第1章表3または表4に規定する許容引張応力との積</p> <p>b. 次の(a)の値から(b)の値を引いた値</p> <p>(a) 穴の径と主管の計算上必要な厚さと材料規格Part 3 第1章表3または表4に規定する主管の材料の許容引張応力との積</p> <p>(b) <u>(1)b.</u> (a)の断面積と材料規格Part 3 第1章表3または表4に規定する主管の材料の許容引張応力との積</p>	<p>(略)</p> <p>b. 補強に有効な面積 次の(a)から(c)に規定する断面積の和</p> <p>(a) 次の2つの計算式により求めた断面積のうちいずれか大きいもの</p> <p>(略)</p> <p>(b) 管台がある場合は、管台のうち式PPD-2.7により計算した値を超える部分の断面積および当該管台のフランジまたは強め材の断面積</p> <p>(略)</p> <p>(c) 管台、管台のフランジまたは強め材を溶接により取り付ける場合におけるすみ肉部の断面積</p> <p>(略)</p> <p>(8) 強め材を溶接で取り付ける強さは、次のa、bに掲げる値のいずれか小さい方の値以上であること。</p> <p>a. 強さを要求される部分の強め材の断面積と材料規格Part 3 第1章表3または表4に規定する許容引張応力との積</p> <p>b. 次の(a)の値から(b)の値を引いた値</p> <p>(a) 穴の径と主管の計算上必要な厚さと材料規格Part 3 第1章表3または表4に規定する主管の材料の許容引張応力との積</p> <p>(b) <u>(1)b.</u> の断面積と材料規格Part 3 第1章表3または表4に規定する主管の材料の許容引張応力との積</p>
--	---

(2) 技術評価の結果

告示第 501 号第 60 条第 2 項第 8 号ロ (r) では、補強の有効範囲の断面積は同条同項第 1 号ロ (i) で主管の補強の有効範囲の断面積としている。

したがって、補強の有効範囲の断面積を、PPD-3424(1)b. (a) の主管の補強の有効範囲の断面積とする訂正は、告示第 501 号の規定に戻すものであり、技術的に妥当と判断する。

設計・建設規格 2005 年版/2007 年追補版及び同 2012 年版について、訂正した後の規格を技術基準規則解釈において引用するものとする。

2.4 厚さの異なる母材の突合せ溶接の構造

(1) 訂正の内容

厚さの異なる母材の突合せ溶接の構造を規定した PPH-4040(2)において、表 3 に示すように、溶接部の設計について、差し込み溶接継手との溶接部を規定する PPH-4010(2)b. の設計を適用可とするものから突合せ溶接継手との溶接部を規定する PPH-4010(2)a. の設計を適用可とするものに訂正するものである。

設計・建設規格 2012 年版への改訂で生じた誤りであり、設計・建設規格 2012 年版に誤りがある。

表 3 PPH-4040 厚さの異なる母材の突合せ溶接の構造の訂正点

設計・建設規格 2012 年版	
正誤表反映後	原文
<p>PPH-4040 厚さの異なる母材の突合せ溶接の構造</p> <p>(1) 厚さの異なる母材の突合せ溶接の構造は、PVB-4232 の規定によること。この場合において、規定中「クラス 1 容器」とあるのは「クラス 4 配管」と読み替えるものとする。</p> <p>(2) 管台または管とポンプ、弁その他これらに類するものまたは突き合わせ溶接式管継手との継手の勾配については、(1) の規定に関わらず <u>PPH-4010(2)a.</u> の設計を適用してもよい。</p>	<p>PPH-4040 厚さの異なる母材の突合せ溶接の構造</p> <p>(1) 厚さの異なる母材の突合せ溶接の構造は、PVB-4232 の規定によること。この場合において、規定中「クラス 1 容器」とあるのは「クラス 4 配管」と読み替えるものとする。</p> <p>(2) 管台または管とポンプ、弁その他これらに類するものまたは突き合わせ溶接式管継手との継手の勾配については、(1) の規定に関わらず <u>PPH-4010(2)b.</u> の設計を適用してもよい。</p>

PPH-4010 クラス 4 配管の溶接部の設計

クラス 4 配管の溶接部の設計は次の (1) から (5) に示す設計またはこれらと同等以上の効果が得られる溶接方法により溶接する設計とする。

(略)

- (2) クラス 4 配管の継手区分 B の溶接部は、前項に掲げる設計のいずれかによるものでなければならない。ただし、次の a. および b. に掲げる溶接方法により溶接する場合はこの限りでない。
- a. 管台または管と弁その他これらに類するものまたは突合せ溶接式管継手との継手の溶接部は図 PPH-4010-1(1) によること。
- b. 外径が 90 mm 以下の管と管台、弁その他これらに類するものまたは差し込み溶接式管継手との継手の溶接部は図 PPH-4010-1(2) もしくは (3) によること。

PPH-4010 クラス 4 配管の溶接部の設計

クラス 4 配管の溶接部の設計は次の (1) から (5) に示す設計またはこれらと同等以上の効果が得られる溶接方法により溶接する設計とする。

(略)

- (2) クラス 4 配管の継手区分 B の溶接部は、前項に掲げる設計のいずれかによるものでなければならない。ただし、次の a. および b. に掲げる溶接方法により溶接する場合はこの限りでない。
- a. 管台または管と弁その他これらに類するものまたは突合せ溶接式管継手との継手の溶接部は図 PPH-4010-1(1) によること。
- b. 外径が 90 mm 以下の管と管台、弁その他これらに類するものまたは差し込み溶接式管継手との継手の溶接部は図 PPH-4010-1(2) もしくは (3) によること。

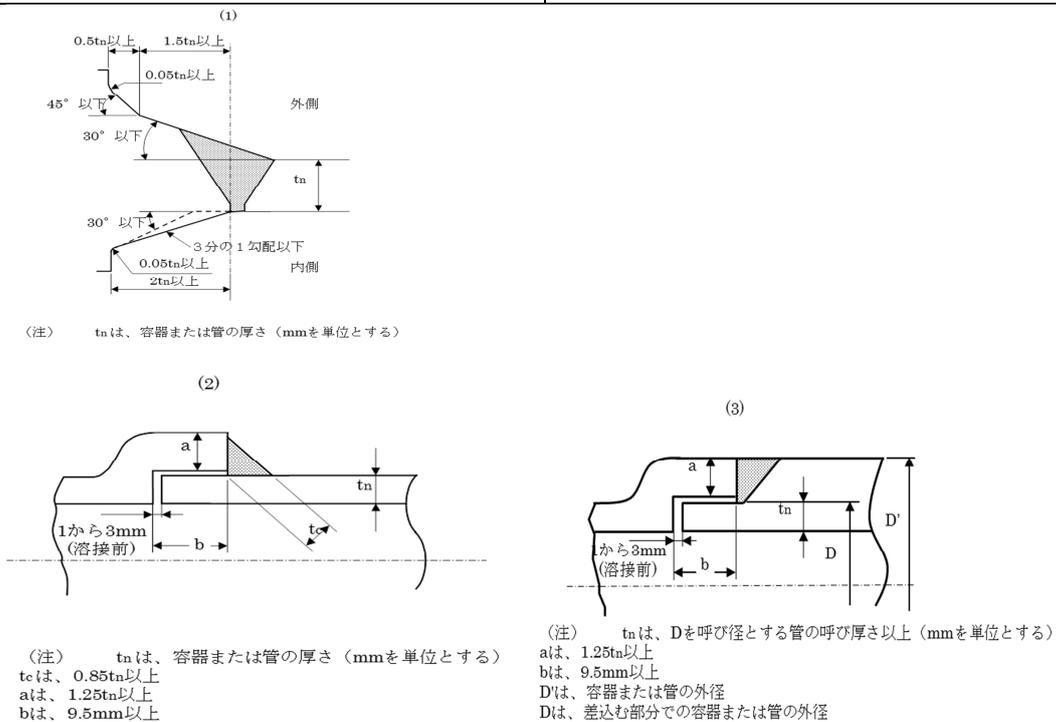


図 PPH-4010-1 クラス 4 配管 管継手の溶接部

(2) 技術評価の結果

PPH-4040(2)で、厚さの異なる母材の突合せ溶接の構造の規格として PPH-4010(2)b. の設計を適用可としていたが、差し込み溶接継手との溶接部を規定する PPH-4010(2)b. は、突合せ溶接ではない図 PPH-4010-1(2)及び(3)によることを要求している。

したがって、技術評価が行われた設計・建設規格 2005 年版の突合せ溶接継手との溶接部を規定する PPH-4010(2)a. の設計を適用可とする正誤表の訂正は技術的に妥当と判断する。

設計・建設規格 2012 年版について、訂正した後の規格を技術基準規則解釈において引用するものとする。

3. 技術評価のまとめ

正誤表のうち要求内容の変更を伴う 4 件の訂正に関して技術評価を行った結果、正誤表による訂正は技術的に妥当と判断する。

したがって、設計・建設規格 2005 年版/2007 年追補版は同規格に関する正誤表で訂正された 3 件、設計・建設規格 2012 年版は 4 件全てについて、訂正した後の規格を技術基準規則解釈において引用するものとする。

日本機械学会「JSME 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (2012 年版 (2013 年追補含む)) (第 I 編 軽水炉規格) (JSME S NC1-2012/2013) 正誤表」(平成 26 年 12 月 5 日付け) の要求内容の変更を伴う訂正

No.	ページ番号	規格番号	誤	正	備考
第 4 章 (一般要求事項)					
1	I-4-181	PVE-2332	<p>PVE-2332 再試験</p> <p>PVE-2331 を満足しない場合、次の(1)、(2)、(3)のいずれかに該当するときは、最低使用温度以下の温度で GTM-3200 に従って衝撃試験を 2 個の試験片について再度行い、2 個の試験片の値が PVE-2331 で定める 3 個の平均の判定基準を満足すること。</p> <p>(1)3 個の試験片の横膨出量の平均値および吸収エネルギーの平均値が、PVE-2331 で定める 3 個の平均の判定基準を満足すること。</p> <p>(2)PVE-2331 で定める 3 個の平均の判定基準を満足しない試験片が 1 個であり、かつ、当該 1 個試験片が次の a. または b. のいずれかを満足すること。</p> <p>a. 横膨出量の場合は、表 PVE-2332-1 を満足すること。</p>	<p>PVE-2332 再試験</p> <p>PVE-2331 を満足しない場合で、次の(1)および(2)、または、(1)および(3)に該当するときは、最低使用温度以下の温度で GTM-3200 に従って衝撃試験を 2 個の試験片について再度行い、2 個の試験片の値が PVE-2331 で定める 3 個の平均の判定基準を満足すること。</p> <p>(1)3 個の試験片の横膨出量の平均値または吸収エネルギーの平均値が、PVE-2331 で定める 3 個の平均の判定基準を満足すること。</p> <p>(2)PVE-2331 で定める 3 個の平均の判定基準を満足しない試験片が 1 個であり、かつ、当該 1 個試験片が次の a. または b. のいずれかを満足すること。</p> <p>a. 横膨出量の場合は、表 PVE-2332-1 を満足すること。</p>	2001 年版は除く

表 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

b. 吸収エネルギーの場合は、表 PVE-2332-2 を満足すること。

表 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 S_y (MPa)	吸収エネルギー (J)
$16 \leq t, d \leq 25$	$S_y \leq 380$	≥ 13
	$380 < S_y \leq 520$	≥ 21
	$520 < S_y \leq 730$	≥ 30
$25 < t, d \leq 38$	$S_y \leq 380$	≥ 19
	$380 < S_y \leq 520$	≥ 27
	$520 < S_y \leq 730$	≥ 40
$38 < t, d \leq 63$	$S_y \leq 380$	≥ 28
	$380 < S_y \leq 520$	≥ 40
	$520 < S_y \leq 730$	≥ 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 PVE-2331 に定める最小値の判定基準を満足すること。

表 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

b. 吸収エネルギーの場合は、表 PVE-2332-2 を満足すること。

表 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 S_y (MPa)	吸収エネルギー (J)
$16 \leq t, d \leq 25$	$S_y \leq 380$	≥ 13
	$380 < S_y \leq 520$	≥ 21
	$520 < S_y \leq 730$	≥ 30
$25 < t, d \leq 38$	$S_y \leq 380$	≥ 19
	$380 < S_y \leq 520$	≥ 27
	$520 < S_y \leq 730$	≥ 40
$38 < t, d \leq 63$	$S_y \leq 380$	≥ 28
	$380 < S_y \leq 520$	≥ 40
	$520 < S_y \leq 730$	≥ 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 PVE-2331 に定める最小値の判定基準を満足すること。

No.	ページ番号	規格番号	誤	正	備考
第 5 章					
4	I-5-117	PPD-3414 (2)	(2) 管と管をフランジ継手により接続する場合は、次の a から c の <u>いずれか</u> に適合するものであること。	(2) 管と管をフランジ継手により接続する場合は、次の a から c に適合するものであること。	
5	I-5-131	PPD-3424 (8)b.	b. 次の(a)の値から(b)の値を引いた値 (a) 穴の径と主管の計算上必要な厚さと材料規格 Part 3 第 1 章 表 3 または表 4 に規定する主管の材料の許容引張応力との積 (b) <u>(1)b.</u> の断面積と材料規格 Part 3 第 1 章 表 3 または表 4 に規定する主管の材料の許容引張応力との積	b. 次の(a)の値から(b)の値を引いた値 (a) 穴の径と主管の計算上必要な厚さと材料規格 Part 3 第 1 章 表 3 または表 4 に規定する主管の材料の許容引張応力との積 (b) <u>(1)b. (a)</u> の断面積と材料規格 Part 3 第 1 章表 3 または表 4 に規定する主管の材料の許容引張応力との積	
7	I-5-158	PPH-4040 (2)	(2) 管台または管とポンプ、弁その他これらに類するものまたは突き合わせ溶接式管継手との継手の勾配については、(1)の規定に関わらず <u>PPH-4010(2)b.</u> の設計を適用してもよい。	(2) 管台または管とポンプ、弁その他これらに類するものまたは突き合わせ溶接式管継手との継手の勾配については、(1)の規定に関わらず <u>PPH-4010(2)a.</u> の設計を適用してもよい。	2010 追補以降