

高圧ガス設備の供用適性評価にもとづく耐圧性能及び強度に係る次回 検査時期設定基準（案）に対するパブリックコメント（意見募集） の結果について

平成21年8月3日
供用適性評価規格委員会
委員長 鴻巣 眞二

この度、供用適性評価規格委員会が作成を行っている規格案「高圧ガス設備の供用適性評価にもとづく耐圧性能及び強度に係る次回検査時期設定基準」についてパブリックコメントを実施し、ホームページ上で広く皆様方のご意見を募集いたしました。

ご意見をお寄せいただきました皆様に厚くお礼を申し上げます。

今回寄せられたご意見及びそれらに対する考え方並びにその対応について、供用適性評価規格委員会での審議の結果、別添のとおり取りまとめましたのでご高覧のほどお願い申し上げます。

1. 意見募集の結果

ご意見提出数：23件

2. 対応結果

今回いただいたご意見及びご意見に対する考え方・対応内容を別添のとおり整理し対応案を作成し、第15回供用適性評価規格委員会においてこれを審議し採決を行い、頂いたご意見への委員会の対応として承認されました。なお、併せて決議を行ったパブリックコメント済み議案への修正案(資料110)についても併せてご参照ください。

以上

問合先：

高圧ガス保安協会 総合企画部 技術企画課 小山田

TEL:03-3436-1704

FAX:03-3436-5704

e-mail: gp@khk.or.jp

供用適性評価基準（案）へのパブリックコメント及び委員会対応

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
1	石油化学事業者A	本文 1.1 基準の 目的	<p>本規格は、供用適性評価による評価の実施を希望する事業所にだけ、適用されるものと理解して良いでしょうか。またその場合、特定の損傷(例えば減肉)だけ適用することは、可能なのでしょうか。</p> <p>理由) 供用適性評価による評価の実施を希望する事業所だけに適用されるのか、希望の有無に拘らず全ての事業所に適用されるのか等、不明であるため。</p>	<p>本基準の適用については、事業者の任意の選択によります。なお、適用する事業者の要件として第7章及び第8章があります。また、適用条件を満足していれば、特定の損傷だけに適用することも可能です。</p>
2	石油化学事業者A	本文 7.1 体制	<p>「FFS組織」の設置が義務付けられているが、「FFS組織」は認定と同様に、事前に何らかの形で審査を受け、本規格に基づく評価が実施できる事業所として、認めてもらうことになると理解して良いでしょうか。</p> <p>理由) 評価すべき事象が発生した都度、「FFS組織」の審査を受けることは、現実的でないため。</p>	<p>基準の運用制度については、関係機関・業界等の意見を参考に別途関係省庁により定められる予定です。</p>
3	石油化学事業者A	附属書7 3.2 b) 1) および 3.3.3	<p>再評価の方法として、変更後あるいは施工後「3年以内に厚さ測定を行う」とされているが、2年以上の連続運転を認められた施設においては、「4年以内」と読み替えても良いでしょうか。</p> <p>理由) 連続運転施設でも「3年以内」が適用されるのであれば、「2年目」に開放しての厚さ測定を実施することが、実質的に必要になるため。</p>	<p>連続運転が認められている/認められていないに拘わらず、附属書7を適用するのであれば、「3年以内」を「4年以内」に読み替えることは出来ません。なお、附属書7は適切な方法の一例を示したものであり、附属書7以外の方法の採用を否定するものではありません。</p>

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
4	石油化学事業者B	本文 7.1 体制 7.2 役割	FFS 組織の体制・役割が正しく機能しているかどうかの監査方法が不明。また、供用適正評価の実態が適正かどうかを審査する方法も不明。行政機関（都道府県知事）が実施する「保安検査」の中で審査されるとの解釈で良いでしょうか？	コメント No.2 の対応案を参照ください。
5	石油化学事業者B	本文 2.4.1 b)	損傷の区分が減肉の場合の評価区分はまだ定められていないと書いてあるが何時定められる予定でしょうか？	時期は未定です。可能な限り早期の基準化を目指し検討を継続します。
6	石油化学事業者B	本文 3 .減肉の供用適性評価	熱交換器用伝熱管の減肉の供用適性評価については、適正な方法によることとする。となっており、その例示として「附属書7（参考）」が例示してある。この「附属書7（参考）」により供用適正評価を実施して良いとの解釈でよいか？	「附属書7（参考）」は適性な方法の一例として示したものです。
7	石油化学事業者B	本文 5.4 厚さ測定又は開放検査に伴う次回検査時期の見直し b)厚さ測定のみを行う時点での見直し	見直しの結果、すでに次回検査時期を経過している場合には、速やかに開放検査を行う。とあるが事例として図示説明をお願いしたい。どのような状態を想定されておられるか理解しにくい。	<p>下図のような場合を想定しています。例えば、今回厚さ測定をした結果、腐食速度が何らかの原因により前回検査時より加速している場合に起こり得るものです。</p>

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
8	石油化学事業者B	本文2.2.1 適用対象設備 本文2.2.3 適用対象外の設備	1つのプラント内で、供用適正評価で管理する事が可能な機器（2.2.1適用対象設備）と供用適正評価で管理することが不可能な機器（2.2.3適用対象外の設備）が混在している場合、供用適正評価で管理する事が可能な機器のみ基準を適用していいと考えても良いか。（1つのプラント内に「現状の基準に基づいた検査周期管理をしている機器」と「供用適正評価によって検査周期管理をしている機器」が混在してもいいと解釈して良いか。）	貴見のとおりです。
9	石油化学事業者B	本文4.4.2 き裂状欠陥を除去し、減肉として評価する場合の供用適正評価	「4.4.2項のa)~c)を全て満足する場合には、その後の評価を3.減肉の供用適正評価に従って検査しても良い」という内容について、欠陥除去箇所を減肉の供用適正評価によって評価する場合、余寿命を算定する時の減肉速度については「同条件の周辺部の減肉速度を用いて計算する」という解釈で良いか。	当該部位を含む管理単位における各検査点での腐食速度のうち、最も厳しいものを採用することになります。 なお、当該部位が欠陥除去を行うことにより本文3.2.1(b)に該当する場合には検査点として当該部位を追加し、以後管理することとなります。
10	石油精製事業者A	附属書12 5.計算例	5.計算例のd)の箇所の[計算の詳細]、「12年目の事象2の確信度合い」の計算で分母は「 $0.1 \times 0.988 + 0.9 \times 0.12$ 」とありますが、「 $0.1 \times 0.988 + 0.9 \times 0.012$ 」の誤りでは無いでしょうか？	ご指摘のとおり、タイプミスであり、「 $0.1 \times 0.988 + 0.9 \times 0.012$ 」に修正します。
11	行政機関A	全般	次回検査時期設定が適切か否かについて、監督官庁側の判断及びその時期について明示した方が良い。 理由) 認定保安検査制度においても周期延長が認められており、周期延長を検討する事業所は認定事業所レベルと思われることから、判断	コメントNo.2の対応案を参照ください。

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
			する側も認定現地調査と同等な体制が必要と考える。	
1 2	行政機関 A	本文 図2.2 減肉の評価基準(図2.4及び2.5も同様)	上から3番目の「減肉速度算定のデータが十分か」の標記において、「十分か」を「3回以上」と具体的にした方が良い。 (同様に図2.4及び2.5については、回数ではないと思うが、より具体的にした方が良い。) 理由) 2.2.1 c)の設備の検査実績の条件(P.3)において、明記されているため。 (図2.4及び2.5については、図2.2と整合を取るため)	ご意見を踏まえて表現を修正しました
1 3	行政機関 A	本文 図2.5 き裂状欠陥の評価手順	上から5番目の「・・・必要かの」の標記において、「の」は不要。 理由) 誤植と思われる。	ご意見を踏まえて修正しました。
1 4	行政機関 A	本文 図2.5 き裂状欠陥の評価手順	上から6番目の「供用適正評価の実施」において、標記方法を図2.4(P.16)と合わせた方が良い。 理由) 本基準(案)において、標記方法統一のため。	ご意見を踏まえて表現を修正しました。
1 5	行政機関 A	本文 3.2.1 b) 検査点の設定	「目視検査」の標記において、内部及び外部の別を明記した方が良い。 理由) 誤認防止のため。	ここでいう「目視検査」については、本文3.2.2 b)でその区分を定義しております。なお、外面腐食の取り扱いについては本文3.5を参照ください。

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
16	行政機関 A	本文 4.2.2 a)1) 初回の供用 適正評価の 実施時期	「クリーブ試験について十分な知見を有する者がA P I・・・」とあるが、表7.1(P.52)の職務区分名の供用適正評価の実施者と理解して良いのか。 (4.2.3(P.29)も同様) もし、そうであれば誤認防止のため、付記した方が良いと思われる。	クリーブ試験について十分な知見を有する者とは、4.2.3a)で定めるクリーブ寿命評価者のことを指します。 明確化のため、表7.1にクリーブ寿命評価者の資格要件につき、注記を加えます。
17	行政機関 A	本文 4.4.4 a)1) 評価区分 の供用適正 評価	「評価対象である設備の使用者が・・・」とあるが、表7.1(P.52)の職務区分名のFFS組織の長と理解して良いのか。 もし、そうであれば誤認防止のため、付記した方が良いと思われる。	ここでいう設備の使用者はFFS組織の長に限らず、この基準を適用する事業者を指します。この明確化のため、「評価対象の設備の使用者」は、「この基準を適用する事業者」に修正しました。
18	行政機関 A	本文 5.2.1 a)2) 損傷が減肉 の場合の検 査時期設定 係数	減肉のばらつきが±1%以内である確信の度合いが95%以上が確認できる場合とあるが、確信の度合いの95%とは、何に基づいているのか。	95%以上の確信の度合いであれば、減肉速度の信頼性が確かなものであると判断できるとして、委員会が検討しコンセンサスを得て決定した値です。 なお、確信の度合いの計算方法等については附属書12を参照ください。

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
19	コンサルタントA	本文 4.3 水素侵食の 供用適性評 価	<p>コメント 1</p> <p>4.3.4a)2)項で、評価対象部位、評価手順が不明確、評価方法に間違いがある。</p> <p>(1) 表 4.2 の第 1 行第 1 列が空白のため、第 2 行第 1 列の「母材及び熱影響部(…の場合)」の意味が不明確である。これは「…の場合には、評価対象部位は母材および熱影響部である」という意味か？ そうであるとすれば、熱影響部の評価はどのように行うのか？ 第 2 行第 2、3 列には熱影響部の評価法の記載がない。</p> <p>(2) pp.34-35 に「次の手順により評価する」として手順1~3 が記載されているが、記載内容はPV 値とPW 値の計算手順だけである。数値の計算手順と「水素侵食発生限界値」と題された表4.2 はある。しかし、HAZ の硬さ試験を行い、硬さの値に応じて、評価対象部位(母材または熱影響部のいずれか)と検査・評価方法(変態組織または析出炭化物の検査の要否)をどうするかという肝心の評価手順がない。</p> <p>4.3.2a)項に「表4.1 に示す検査方法により検査を行う。」と書かれているが、表4.1 の該当欄に「金属組織検査」の表示があるだけで、硬さ試験と析出炭化物の検査が記載されていない。また、これらの三つの検査は水素侵食抵抗性を評価するために行われるので、検査部位が重要であるが、これも規定されていない。評価手順を規定の重要事項として、4.3.4a)2)項に明示する必要はないか？</p>	<p>表 4.2 第 1 行第 1 列の空白に “ 評価対象部位 ” と明記します。</p> <p>第 2 行第 1 列の「母材及び熱影響部(…の場合)」の意図は、PWHT を実施した HAZ (溶接熱影響部) の硬さが Hv230 以下であれば母材と同等とみなすということであり、よって第 2 行第 2、3 列には母材の記載しかありません。</p> <p>p.35 の手順 2 に従い表 4.2 を適用するとき、HAZ の硬さ試験を実施して硬さ測定データを探らなければ表 4.2 の第 2 又は 3 行目のどちらに該当するか不明であり、また、第 2 行第 2 及び 3 列の 1) を適用するのであれば、組織検査を行う必要があるため、手順には明記してありませんが、必然的に評価手順はご意見に沿った形で定まっているものです。</p> <p>硬さ試験と析出炭化物の検査については上述のとおりです。</p>

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
			<p>(3) 図4.2 の横軸は「変態組織の面積比」であり、「炭化物の回折線強度比」ではない。よって、図のタイトルに「炭化物の回折線強度比」を含むのは間違いである。</p> <p>表4.2 の第2 行第2 列(PV)は「組織検査」についてのみ規定しているため、図4.3 を参照するのは不適切である。逆に、図4.2 および図4.3 を参照するのであれば、「組織検査」は「変態組織または析出炭化物の検査」に訂正が必要である。</p> <p>(4) 図4.4 の横軸は「全炭化物中に占める M₂₃C₆ の割合」であり、「ベイナイト/パーライト面積比」ではない。よって、図のタイトルに「ベイナイト/パーライト面積比」を含むのは間違いである。従って、表4.2 の第2 行第3 列(PW)の「組織検査」は「析出炭化物の検査」に訂正が必要である。</p>	<p>ご指摘のとおり表記ミスであり、図4.2のタイトルを「ベイナイト/パーライト面積率とPv値の関係」に改めます。</p> <p>変態組織又は析出炭化物の検査を総称して組織検査としており、このままとします。</p> <p>ご指摘のとおり表記ミスであり、図4.4のタイトルを「全炭化物中のM₂₃C₆の割合とPw値の関係」に修正します。併せて図4.3のタイトルを「全炭化物中のM₂₃C₆の割合とPv値の関係」に修正します。組織検査については上記のとおりです。</p>
20	コンサルタントA	本文4.3 水素侵食の 供用適性評 価 附属書10水 素侵食の供 用適性評価 (参考)	<p>コメント2</p> <p>1. PV 限界値が従来からの知見と整合しない。</p> <p>(1) 表4.2 と図4.3 によれば、熱影響部(溶接後熱処理を行わない場合)とM₂₃C₆=100%のときの母材のPV 限界値はどちらも4.95 である。従来からの知見に反して、両者の水素侵食抵抗力が等しいとする根拠は何か? 表4.2 のPW、附属書10 表3のPV およびPW では、母材の抵抗力 > 熱影響部(溶接後熱処理を行わない場合)の抵抗力とされており、表4.2 のPV が特異である。</p>	<p>Pv_cr 値の As welded の値は委員会決定事項(第8回)の記載ミスであり、4.90 に修正します。</p> <p>(なお、4.90 の根拠は JPVRC 資料(1987年)によっており、この文献名を参考文献として記載します。)</p> <p>また、同じく委員会決定事項(第8回)により、母材及びPWHT 実施時 HAZ の硬さが Hv230 以下の場合で組織検査をしない場合の Pv_cr の値は、図4.3 より M₂₃C₆=100%の時の値を</p>

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
			<p>(2) 附属書10 表3 に、表4.2 とは異なる三つのPV 限界値が示されている。この内、母材のPV 限界値6.27 を用いて、PH2=2MPa、20 万時間の運転条件で、PV 値が限界値に達する運転温度（許容限界温度）を計算すると559 となる。この温度はネルソン線図第3 版の0.5Mo 鋼限界線を116 も超過し、1.0Cr-0.5Mo 鋼の危険域に位置する。これは、0.5Mo 鋼の限界値としてあり得ない値である。</p> <p>(3) 図4.2、図4.3、附属書10 図1 および図2 の中に、運転時間が20 万時間のときにPV=5.68 と0.5Mo 鋼限界線が同等であるかのような英文の記載がある。しかし、PV 限界値が5.68 のとき上記運転条件の許容限界温度は460 となり、0.5Mo 鋼限界線を17 超過する。よって、図中の記載は間違いである。</p> <p>2. 限界値の問題だけでなく、パラメータPV 自体が評価基準として適切か？</p> <p>(1) p.34 およびp.附属書10-2 に「Pv は・・・ネルソン線図の時間依存線図をLarson-Miller のパラメータで近似」と記載されている。この近似の妥当性は、JPI-8R-12 の「PV5.68(200,000hr)曲線」の図に明示されている。基準(案)の記載のとおり、PH2 5MPa の領域でPV は0.5Mo 鋼限界線を正しく近似する。しかし、PH2 < 5MPa の</p>	<p>採用しております。</p> <p>附属書 10 表 3 は本文 4.2 と整合するよう修正しました。</p> <p>表 4.2 の第 2 行第 2 列 1)の注記として、委員会決定事項（第 8 回）の「ただし、上限を 5.6 とする。」との注記が漏れており、修正しました。</p> <p>ネルソン線図の 0.5Mo 鋼線限界線との比較は組織検査を行わない場合に相当しますが、この場合は M23C6=100%の時の値である 4.95 を採用しており、ご指摘のようなことはありません。</p>

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
			<p>領域では近似が不正確で、危険域へ最大で20 の逸脱が認められる。</p> <p>すなわち、PV を用いて供用適正評価を行うと、PH2<5MPa の危険域の内、0.5Mo鋼限界線の直上の最大で20 の範囲が安全域と誤診される。従って、PH2<5MPaの領域でPV 評価法の信頼性は低い。</p> <p>(2) API RP 941 の図A-1 および表A-1 によれば、0.5Mo 鋼安全域での損傷例27 件の内、21 件がPH2<5MPa の領域に集中して発生している。このような保安上の要注意領域において、信頼性の低いPV 評価法を用いることは適切か？</p>	同上
21	コンサルタントA	<p>本文 4.3 水素侵食の供用適性評価 附属書 10 水素侵食の供用適性評価 (参考)</p>	<p>コメント3</p> <p>1. 全てのPW 限界値が間違いである。</p> <p>(1) 表4・2 の-9.0 は-9.1、-10.07 は-10.90 の間違いである。(附属書10 の参考文献[4][5]参照)</p> <p>(2) 附属書10 表3 に示された三つのPW 限界値の内、母材のPW 限界値-6.06 を用いて、PH2=2MPa、20 万時間の運転条件での許容限界温度を計算すると536 となる。</p> <p>この温度はネルソン線図第3 版の0.5Mo 鋼限界線を93 も超過する。</p> <p>同様にして、熱影響部(溶接後熱処理を行う場合)のPW 限界値-6.83 を用いて、上記運転条件での許容限界温度を計算すると</p>	<p>ご指摘のとおり記載ミスであり、修正しました。</p> <p>附属書 10 の表 3 は本文表 4.2 と同じものに修正しました。</p>

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
			<p>488 となり、0.5Mo 鋼限界線を45 も超過する。従って、これらの二つのPW 限界値は、0.5Mo 鋼の限界値としてあり得ない値である。</p> <p>また、熱影響部(溶接後熱処理を行わない場合)のPW 限界値 -10.07 は-10.90 の間違いである。</p> <p>(3) 附属書10 図4 の-10.07 は-10.90 の間違いである。</p> <p>2. 評価結果の妥当性が容易に確認できる仕組みを作れないか?</p> <p>上記1 の限界値が専門家の審査を通り基準(案)に掲載された事実は、数値の間違いに気づくことの難しさと同時に、数値だけに頼ることの危うさを示すものである。パラメータの計算値による評価結果の妥当性は、検算をしない限り確認できない。</p> <p>一方、HAT チャートでは、供用適性におよぼす運転条件(ネルソン線図との対比で安全域か危険域が図示される) 材料の抵抗力および運転時間のそれぞれの影響が個別に見えるので、FFS 組織以外の関係者でも評価の妥当性が容易に確認できる。</p> <p>パラメータの計算値を規定するだけでなく、供用適正評価の実施および結果の表示に二つのHAT チャート(母材評価用と溶接のままのHAZ 評価用)を活用して、関係者が評価結果を容易にレビューできる仕組みを作れないか?</p>	<p>同上</p> <p>本規格委員会において HAT チャートの採用も含め適切な評価手法を検討した結果、現在の評価手順と評価基準を採用することとなりました。なお、本文に示す Pw の限界値どおりの HAT チャートは附属書 10 (参考) に示しており、利用することができます。</p>

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
2 2	コンサル タントA	本文 4.3 水素侵食の 供用適性評 価 附属書 10 水 素侵食の供 用適性評価 (参考)	<p>コメント4</p> <p>参考文献は正しく引用すること。</p> <p>(1) 図4・4：参考文献(附属書10 の参考文献[4][5]の引用)が記載されていない。明示すること。引用図に加筆 (PWcr 線の追加) をしないこと。また、図の横軸は「全炭化物中に占めるM23C6 の割合」であり、「ベイナイト/パーライト面積比」ではない。よって、図のタイトルに「ベイナイト/パーライト面積比」を含むのは間違いであり、訂正すること。</p> <p>(2) 附属書10 図3：上記(1)と同様。ただし、この図には上記(1)の加筆は行われていない。</p> <p>(3) 附属書10 図4：参考文献[2][3]は間違いで、参考文献[4][5]の孫引きである。 訂正して、原典(一次資料：[4][5])および出所(二次資料：JPI-8R-12)を明示すること。また、引用図に加筆(評価法をHAT チャート PW 計算値に変更)をしないこと。</p> <p>(4) 附属書10 図7：Web サイト参照日付を記載すること。また、引用図に加筆(ABCゾーンの追加)をしないこと。</p>	<p>参考文献の記載を修正しました。また、加筆は削除し、注記に代えました。</p> <p>同上</p> <p>同上</p> <p>同上</p>
2 3	コンサル タントA	本文 4.3 水素侵食の 供用適性評	<p>コメント5</p> <p>附属書10(参考)に本文の規定と異なる限界値を示すことは適切か?</p> <p>(1) 附属書10 表3 のPV およびPW の各限界値が、表4.2 および図</p>	<p>ご指摘のとおり誤解を生じる恐れがあるので、修正しました。</p> <p>No.20 及び No.21 の対応案をご参照ください。</p>

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会対応
		価 附属書 10 水 素侵食の供 用適性評価 (参考)	<p>4.2～4.4 に規定された各限界値と全く異なる。しかし、肝心な相違の理由について何も説明がない。</p> <p>(2) 附属書10 表3 では、「熱影響部(溶接後熱処理を行わない場合) < 熱影響部(溶接後熱処理を行う場合) < 母材」の順に限界値が大きくなる。そして、母材の限界値には析出炭化物形態の依存性がない。</p> <p>一方、表4.2 では、「熱影響部(溶接後熱処理を行わない場合) M23C6 が100%のときの母材 < Fe3C が100%のときの母材 (等号はPV の場合)」の順に限界値が大きくなる。明示されていないが、硬さの値がHV230 以下の熱影響部の限界値は、Fe3C が100%のときの母材の限界値と同等として扱われている。</p> <p>表4.2 と附属書10 表3 に示されたパラメータは同じであるが、水素侵食抵抗力におよぼす影響について両者の引用元の考え方が異なるため、パラメータ限界値の区分のしかたが全く異なる。しかし、この説明がない。</p> <p>(3) PV とPW の限界値に関する文献には、以下のものがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JPVRC 水素脆化専門委員会TG4 : PV とPW の原典。引用が必須であるが、引用されていない。 ・ JPVRC 水素脆化専門委員会TG6 : 附属書10 参考文献[2] ・ 国内製油所の実体調査結果 : 同[3][4][5] <p>それぞれの文献に示された限界値および抵抗力影響因子には違い</p>	<p>同上</p> <p>参考文献を適切に引用するよう修正しました。</p> <p>本基準の規定に関する詳細な説明や解説は、必要に応じて、本基準とは別途のものとして発行することとします。</p>

No	コメント提出者	該当箇所	パブリックコメントの内容	委員会对応
			<p>がある。PV とPW を解説するのであれば、参考文献を適切に引用して分かりやすく記載する必要がある。規定と異なる限界値を中途半端に示すことは、無用の混乱や勝手な解釈を生む原因にならないか？</p>	