

第10回供用適性評価規格委員会

議事録

1. 日時：平成20年9月29日(月) 10:45～17:30
2. 場所：高圧ガス保安協会7階第2・3会議室
(東京都港区虎ノ門4-3-9住友新虎ノ門ビル)
3. 出席者(敬称略・順不同、*午後からの出席者)：
委員/鴻巣(委員長)、小川(副委員長)、酒井(潤)*、関根、岩崎、倉田、渡辺、
政友(石丸委員代理)、山本、阪野、島川*、米山*(小澤委員代理)、石津、
中条、宇都宮 以上15名
オブザーバ/中田(経産省保安課)、
石連石化協FFS研究会/戒田(住友化学)*、紺野(石連)、田原(石連)、
昆野(新日本石油)、岩永(石化協)
石連・石化協・KHK共同事務局/黒巢(住友化学)、松岡(三菱化学)、三笥(三井化
学)、稲葉(新日本石油)、児島(コスモエンジ)、亀畑(Jエナジー)、大
ヶ生(出光興産)、山本(東亜石油)
KHK/荒井、伊藤、栗原、松木、詫間、磯村、松本、及川、長沼、小山田(記)、
木村
4. 配布資料：
資料67 第9回委員会議事録(案)
資料68 第7章・第8章コメントリスト
資料69 水素侵食評価関係書面投票結果・コメント及び対応案
資料70 規格案差し替えリスト
資料71 き裂状欠陥評価関係委員コメント・及び対応案等
資料72 附属書5関係委員コメントリスト・対応(前回分)
資料73 附属書5関係書面投票結果・コメント
資料73(続) 同上別添コメント
資料74 附属書5B質疑(資料66-1/2/3)への回答(石連FFS研究会)
資料75 クリープ損傷評価関係委員コメント・及び対応案等
5. 参考資料：

第 8 回委員会資料 5 5 水素侵食関連委員コメント及び対応（案）
C-0.5Mo 鋼水素侵食評価（Pv 値）関係技術資料（第 8 回参考 2）
C-0.5Mo 鋼水素侵食評価（Pw 値）関係技術資料
水素侵食評価（Pv 値と Pw 値の比較）関係技術資料（第 8 回参考 1 抜粋）
き裂状欠陥評価法関連資料
クリープ評価法関連資料（レプリカ法）
附属書 11 での主な変更点（委員コメント時に配布したもの）
第 8 回資料 6 6 - 2（H20.9.8 修正版），6 6 - 3
健全な圧力容器の設計基準資料
クリープ評価法関連資料（HPIS Z102TR 抜粋）

6．議事

6．1 議題の確認

鴻巣委員長より議事の進行のための時間割について確認があり、午前中 1 2 時半までは 1) 前回議事録の確認、2) 第 7 章及び第 8 章のコメント対応、3) 第 6 章の説明、4) 未審議の附属書の説明に関して審議を行い、午後 1 時から 5) 水素侵食評価、6) き裂状欠陥評価、7) クリープ損傷評価について各 1 時間ほどの審議を行い、午後 4 時頃より 8) 附属書 5 関係の書面投票結果の審議を行うこととした。

6．2 議題 1) 前回議事録案の承認

事務局より既に各委員に E メールにより送付している案からの一部修正点について説明があった。その後、資料 6 7 を正式な議事録とすることについて挙手による採決を行い満場一致で可決された。

6．3 議題 2) 第 7 章及び第 8 章のコメント対応と書面投票の実施について

事務局より資料 7 0 として配布の第 7 章及び第 8 章最新案及び資料 6 8 委員コメントリストを用いて概要説明があり、以下のような議論があった。

- ・ 資料 6 8 # 1 については、本規格が保安検査基準であり保安検査実施者は都道府県であることから、文章表現は致し方ないところであるが、shall, should, may の使い分け・表現・構成は出来る範囲で JIS 規格の様式に合わせていくこととする。また、7 章は基本要件であって、具体的な対応策となるべき規定基準類の整備活用は事業者任せられていると考えている。
- ・ # 2 の対応として、コンピ認定における用語を考慮し 7.1 の 3) の“設備保全部門、工務部門”を“設備管理部門、運転管理部門”に修正し、併せて第 2 章の適用対象として適切に運転管理されている設備が本規格の適用対象という意図を明記することとした。
- ・ # 3 の対応として、外注協力会社に加えて材料試験等を行う外部専門会社といった表現を加えることとした。また、外注できる範囲は 7.5g) 1) の (1) ~ (4) まで全てであることを確認したが、委託する業務内容については全て最終承認者に責任がある

ように表現を見直すこととした。検査機関の格付けや資格について問うことは困難なので、検査を実施する検査員の資格を適切に求める形としている。試験機については計量法等の問題としてここでは考慮しないこととしている。

- ・ # 6 については、HPI の資格、石油学会の資格ともに損傷の検査等ではないが压力容器に関連する実務経験が要求されていること、及びそれらの資格試験は損傷の検査等に関する知見についても評価していることを考慮し、表 7.1 のままとした。
- ・ その他のコメントについては編集上の修正に関するものであるので、事務局で適宜修正し、後で再確認することとした。

以上のような議論の後、第 7 章及び第 8 章については、本日の議論を踏まえて事務局で修正を行い、15 日間の書面投票に付すこととし、事務局が本日の議論を踏まえた修正を行った後、各委員に WEB 投票システムを用いた書面投票の案内を行うこととした。

6.4 議題 3) 第 6 章運転条件の変更等に伴う供用適性評価の再評価について

事務局より本文第 6 章案について以下を含めて説明があった。

- ・ p.44 の 6.2b)2) “及びクリープ脆化” は削除する。
- ・ “き裂状きず” は “き裂状欠陥” に修正する。
- ・ 6.3 項の設備の変更を行う場合の再評価は、実施する「ことができる」のか「しなければならない」のかは議論・確認が必要。
- ・ 6.3.1 項では変更起因する変更箇所以外への新たな損傷や影響がないことを意図しており、必要に応じて表現を見直す。
- ・ “肉厚測定” は “厚さ測定” に修正する。
- ・ 6.3.3 項 a)1) “減肉の原因が全て排除される場合” とあるのは “減肉が進行しなくなる場合”、同 a)2) “減肉の原因の一部しか排除されない場合” とあるのは、“減肉の進行が緩やかになる場合” という意図であり、必要に応じて表現を見直す。

続けて以下のような議論があった。

- ・ 6.3.5 項 a) の “ピンホールテスト” という用語が一般の耐圧・気密試験におけるピンホールテストと混同し易いので、区別できるよう表現を見直すこととした。
- ・ 6.4.5 項で開放検査を 4 年後として保安検査基準(1 年以上 2 年以内)と異なっているが、理由はあるのかということについて、本規格に基づく余寿命の管理が行われている設備で、補修溶接施工要領を作成するなど補修方法・再評価についても同様に管理されていることによる。ただし、4 年という期間に関して明確な根拠はない。
- ・ 6.4.5 項 a)1) で溶接補修後に耐圧試験が要求されるが、これは肉盛溶接補修のみの規定である。ただし、その肉盛溶接の量などについて規定はない。
- ・ 6.2 の備考で運転条件の変更について説明があるが、例えば再定格を行って法的に要求される変更申請を行う場合などは、この変更には含めないという意図である。そういった変更は第 6 章の対象外としている。

- ・ 6.4.1 項 b)2)で材料が脆化しないこととなっているが、溶接補修を行うと多少は必ず脆化することを考慮して、ここでは有害な脆化又は材質変化等に表現を見直すこととした。
- ・ この章の内容の構成として、例えば犠牲陽極などの電気防食法や環境遮断の方法について、その選定理由やモニタリングの方法の詳細などは規定しないのか又は議論・審議しないのか、といったコメントがあった。これについては、この章の基本的な考え方として、どういった場合にどういった手法を選択するかは事業者の裁量としており、選択する手法が有すべき実績・仕様の条件や余寿命評価への考慮の方法、モニタリングの条件などについて規格として定めることとしている。ある一定の手法、評価の方法を定め、それ以外は事業者の裁量によるという意味では他の章又は附属書 5 等でも同じレベルで構成されており、議論・審議も同様にあるべきものと考えている。

以上のような議論の後、第 6 章については、2 週間の委員コメント期間を設けることとし、事務局が本日の議論を踏まえた修正を行った後、各委員にコメント依頼を行うこととした。

6.5 議題 4) 未審議の附属書について (附属書 6, 8, 13, 14)

事務局より未審議の附属書 8, 13 及び 14 については、それぞれ参考の附属書であり、附属書 4 の取り扱いと同様に委員コメントのみで対応する (書面投票は行わない) こととしたい旨説明があった。そこで、これらの附属書については 3 週間の委員コメント期間を設けることとし、後日事務局が各委員にコメント依頼を行うこととした。

一方、附属書 6 について本日は時間切れのため、次回概要説明を行うこととした。

6.6 議題 5) 水素侵食評価関係の書面投票対応について

事務局から資料 69 の書面投票結果、資料 70 として配布の水素侵食関連最新案 (第 4 章本文及び附属書 10) 及び参考資料 を用いて概要説明があった。

- ・ 書面投票結果は資料 69 の p.1 に示す通りである。
- ・ 投票に付されたコメントについて、その対応案とともに資料 69 の p.2~4 までに示す通りで、その対応のための修正案は資料 70 で配布の通りである。
- ・ 書面投票後の修正ということになるが、最終的な書面投票に付す案として本日提案を行うものである。

続いて以下のような議論があった。

- ・ 4.3.1a)においてネルソン線図の評価に関して運転条件を用いることになっているが、設計段階では同評価に設計温度・圧力を用いる。局部加熱等を受ける場合もあり、設計条件で通常は確認し、トラブルがあった時の評価として運転条件を用いるといった考え方ではどうかというコメントがあった。この件については、設計条件

は運転条件の中で最も厳しい条件に余裕を加えて設定されており、実際に設計条件で運転されていることはないと考えられること、及び局部加熱などの異常現象についてはこの規格の評価対象外であることから、ここでは原案のままとした。

- ・ C-0.5Mo 鋼以外の鋼に要求される附属書 10 の 2. に示されている検査は通常の非破壊検査で健全性の確認をするものであって水素侵食の発生有無を検査するものではないことを確認した。
- ・ 4.3.3a)1)において、材料線上(オンライン)でもよいこととしているが、評価が困難となることや全く余裕がない状況を許容するのかという意見があり、“線上”は許容しないこととし、4.3.3a)2 の“材料線より上”を“材料線以上”と修正することとした。

以上のような議論の後、水素侵食評価については、本日の議論の対応による修正を加えたものを一応の成案とし、必要に応じてフィードバックし修正を検討することとした。

6.7 議題 6) き裂状欠陥評価のコメント対応と書面投票の実施について

事務局から資料 71 の委員コメントリスト、資料 70 として配布のき裂状欠陥評価関連最新案(第 4 章本文及び附属書 11)を用いて概要説明があった。

- ・ JIS B8266 の疲労解析免除規定を供用適性評価に適用可否については議論をお願いしたい。
- ・ HPIS で規定されているモニタリングの推奨や評価後も要求じん性を保持していることの条件については提示の案では記載していないが、議論をお願いしたい。

続いて以下のような議論があった。

- ・ ASME と JSME のどちらと同様の評価になっているか(ASME の方が非安全サイド)ということについては参考資料にあるとおり JSME と同様になっている。
- ・ 評価不要欠陥寸法という用語について、JSME の定義と異なる(JSME では評価不要欠陥未満であれば、き裂進展解析は不要。)こと、評価不要欠陥であればき裂進展解析を不要とすべきかどうか議論があった。原子力設備の場合はサービスが有る程度限定されており低サイクル疲労しか考慮しなくてもよいことからき裂進展解析は行わないが、一般の石油・化学設備では多種多様なサービスが考えられる。ここでは HPIS 規格との整合を重視して、評価不要欠陥寸法という用語はそのままとした。
- ・ JIS B8266 の疲労解析免除規定の適用については設計段階における疲労寿命から来ており、ここで適用するのはふさわしくない。従って、き裂進展解析については事業者がその必要性を判断して選択して行うこととした。
- ・ 評価後に材料劣化してじん性値が低下するような環境では適用外となるので、要求じん性値の規定、モニタリングについても行うことは望ましい程度で記載することを検討してはどうか。
- ・ 衝撃試験免除曲線の材料分類について現在の案は保安法との整合を重視し特定則別

添7を使用している。HPI や JIS 規格とも異なっている。ASME Sec. Div.1 が修正された場合、別添7も変更される可能性があるが、その場合本規格委員会にてその修正について議論を行うこととなる。

- ・ 本日の案には反映されていないがその他誤植等についても修正を行う予定である。

以上のような議論の後、き裂状欠陥評価（本文第4章+附属書11）については、15日間の書面投票に付すこととし、事務局が本日の議論を踏まえた修正を行った後、各委員にWEB投票システムを用いた書面投票の案内を行うこととした。

6.8 議題7) クリープ損傷の評価法のコメント対応と書面投票の実施について

事務局から資料75の委員コメントリスト、資料70として配布のクリープ損傷評価関連最新案（第4章本文及び附属書9）を用いて概要説明があった。

- ・ #2の対応案で委員コメント用に配布した案が修正済である記載があるが誤りであり、今後修正する。

続いて以下のような議論があった。

- ・ #1の対応案でオーバーヒートを異常運転としているが、ここで指摘されているのは必ずしも異常運転ではなく、局所の異常加熱である。
- ・ オーバーヒートやホットスポットなどの異常加熱現象について本規格の評価対象とするのは困難であるので、操業条件の範囲できちんと管理されている場合であるという前提がある。
- ・ 目視による炉内の確認などを行い操業条件に関する日常的な管理が肝要である。
- ・ 実際に正常な運転が行われている設備ではAパラメータ法などで評価しても全く損傷していないという評価しか出てこない場合が多く、有意義な規定となるのか疑問である。設計上の裕度をどのように評価で考慮するかを考えなければならない。
- ・ 評価対象が反応管か圧力容器なのかなどにより、その考えるべき設計条件、運転条件、許容値で考えている裕度などの数値において何を考えなければならないのか異なるので、場合分けをして纏めた方がよい。
- ・ 残存寿命が過度に大きく算定されても、少なくとも12年以内に開放検査を行い健全性は確認することも考慮する。
- ・ 正常運転の範囲内であってもホットスポットなどは発生することもあるが、各種の評価技術が発表されていることもあり、参考の附属書などで取りあげることができるのではないか。

以上のような議論・提出されているコメントを踏まえ、今回書面投票についてはペンディングとし、評価対象を反応器反応管、圧力容器・配管、加熱炉管などと明確に分別し、それぞれの評価法を再整理した案について、次回議論することとした。

6.9 議題8) 附属書5A及び5Bの書面投票結果・対応について

事務局から資料73の書面投票結果と付されたコメント(資料73(続)含む)、資料72の前回コメント対応案として、資料74を用いて概要説明を行った。

- ・ 書面投票結果は資料73のp.1のとおりである。
- ・ 投票に付されたコメントは資料73のp.2~6に示す通りである。
- ・ 資料72は前回委員会までに行った委員コメントへの対応を示したもので、空欄のところは石連FFS研究会の提案側が回答すべきものである。
- ・ 資料74は9月26日付けで届いた石連FFS研究会の資料66-1~3までの技術的な質問への回答案である。

続いて以下のような議論があった。

- ・ 資料72の7-5では発見された損傷の形状により損傷モードが何かを考慮するという事ではないかというコメントがあった。例えば探触子で欠陥表面を検査し面積がある場合又は先端半径が規定値以上であれば減肉と判断し、面積を持たないものがき裂状欠陥ということになる。どちらか判別不能であれば両方の場合の評価を行うか又はグラインダ等で切削して減肉として評価するなどといったことが考えられる。
- ・ 資料74では共通基本事項が減肉評価法に関する時代の流れに逆行するといった批判に関してのコメントについては回答していない。提案側は時代の流れに先行していると認識している。
- ・ 資料74に関して、参考資料 にきずがない健全な圧力容器の塑性崩壊について示されており、常に弾性域に留まるように考えられている。石連FFS研究会の回答・5Bの考え方に関する問題の一つは、減肉部近傍が全断面降伏しても破壊しなければいいのだという前提に立っていることである。
- ・ 一次応力、二次応力といった応力分類の考え方を応用して議論を展開するなど必要と思うが、それにはさらに十分な検討時間が必要であることから、継続審議として、現時点での投票としてはこれまでの委員会での議論・考え方を考慮し、共通基本事項・附属書5A・附属書5Bのセットで賛成することとした、という説明があった。
- ・ 資料74の冒頭の回答と資料72のp.10の対応案に考え方の差があることについて議論があり、ASMEのMAWPの考え方では腐れ代を除くことになっていることを確認した。石連FFS研究会の回答案は余肉を管理板厚に含めれば物理的には可能な考え方ではあるが、考えている減肉部位以外の管理板厚の変更となることから、再定格手続きは必要である。
- ・ コメント付き賛成のコメントのいくつかは共通基本事項を削除することを条件としているが、共通基本事項と同じ内容を附属書5A、5Bに振り分けて記載しそれぞれを独立に記載したものとするというコメントと、単に共通基本事項を削除して附属書5A、5Bのみとすべきだというコメントの2種類があるようである。内容に

については賛成と考えれば前者の意図しかあり得ないという意見があった。しかしながら、後者の意図である場合、前回までの委員会の議論で提出されている技術的疑念に対してある程度委員会が納得できる回答があることが削除の条件としたことに関してどのような理由で削除できるとしているのか不明であるが、コメントの提出者の意図を前者の意図であるとするのは誤りであるという意見があった。事務局としてはそういったコメントを提出した委員の意図を確認する必要があるのではないかと考えている。

- 法律で引用する規格のあり方について、行政の考え方としては、安全が確保されればその証明の方法が理論的な証明、実験的な証明の手法は問わないと考えるが、技術的疑念については議論をし尽くしておくことが必要である。
- API 法は米国各州で適用されているということの説明があったが、適用実績で安全性について証明するのであれば、世界のどこで使われているという説明では不十分で、個別の適用事例を収集して提示すべきであると考えます。
- 降伏点の $1/1.5$ を許容値とする考え方で本当に十分なのかということについてもさらに議論が必要と考える。例えば実際に災害が起こるのは降伏点を超えて材料が破断したときであり、降伏比が高い材料 = 設計圧力が高い設備になるほど破壊までの余裕代は小さくなることなど、実際の設備の破壊を考える上では両附属書で考慮していないようなファクターが影響することを考えると、単に降伏点の $1/1.5$ を許容値とすれば簡単に世間に受け入れてもらえるような説明が可能なのか疑問が残る。むしろ降伏比が高い範囲では安全率をもっと大きくとる事も検討が必要ではないかと思う。従って、附属書 5 A 及び 5 B については時期尚早なのではないかと考えるところもある。
- FITNET や API の考え方のベースである実績事例は降伏比の高い高強度鋼がほとんどであって、実際に減肉部に作用している応力が不明であることから、破壊に対しての評価を行うこととしたようである。しかし、現在共通基本事項で提案されている式を用いれば減肉部に作用している応力を適確に見積もることができるので、降伏点に対してのどの程度余裕があればよいかという考えが成り立つ。提案側としては降伏点に対して 1.5 の裕度をとり減肉部を弾性域に留め、加えて脆性破壊防止や欠陥の相互干渉、地震の影響などの検討をすることで安全を確保できると考えている。
- 想定外に大きな地震動が加わるような場合も降伏点の $1/1.5$ を許容値としてよいのかということについて、これまで経験した最大の地震動に対しての検討を行うことで、現状考えられる大地震が発生しても問題はないと考えることはできる。
- 石連 FFS 研究会は米国各州の API 規格の採用状況について事務局に提出している。
- 石連 FFS 研究会は委員会に提出する回答や資料についての根拠となるデータや書類も明確に提示すべきである。
- 共通基本事項を設けることに関するコンセンサスが得られなければ評価区分 をな

しで規格を作成するか、評価区分 の審議を継続、しばらく止めるなどの対応となると考えるが、どうか。

- ・ 本日の委員会において、共通基本事項をつけるのかつけないのかを書面投票の結果に基いて決めるのではないのかというコメントがあったが、当該書面投票は共通基本事項の有無を決める意図ではないことの説明があった。

以上のような議論の後、コメント付き賛成とした委員の意図について事務局により確認することとした。また、資料74については、資料66-1～3で対応するコメントを提出した委員等が主となるが、各委員はその資料74の回答についての意見があれば次回委員会までに提出することとした。

7. その他

都合により前回委員会にて予定した日程を変更し、次回は10月28日(火)13:30～17:30を予定し、次々回は12月11日(木)10:45～を予定することとした。

以上