

## 第6回供用適性評価規格委員会

### 議事録

1. 日時：平成20年4月8日(火) 13:30～17:30
2. 場所：高圧ガス保安協会6階第6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)：  
委員/鴻巣(委員長)、小川(副委員長)、酒井(潤)、関根、岩崎、倉田、渡辺、  
石丸、川村、佐藤、山本、弥富(阪野委員代理)、米山(小澤委員代理)、石  
津、中条、宇都宮 以上16名  
オブザーバ/近藤(経産省保安課)、森川(発電技検)、昆野(新日本石油)、大木  
(東燃ゼネラル)、紺野(石連)、田原(石連)  
石連・石化協・KHK共同事務局/黒巢(住友化学)、三笥(三井化学)、渡邊(三菱化  
学)、稲葉(新日本石油)、児島(コスモエンジ)、亀畑(Jエナジー)  
石連FFS研究会/大野(三井化学)、戒田(住友化学)  
KHK/荒井、伊藤、栗原、詫間、松木、濱本、磯村、松本、及川、長沼、小山田(記)、  
篠原、名倉
4. 配布資料：  
資料45 第5回委員会議事録(案)  
資料46 技術基準整備3カ年計画  
資料47 第5章(減肉評価関係)コメントリスト及び対応一覧  
資料48 規格案差替えリスト(附属書5B)  
資料49 附属書5Bの許容基準に関する考察と対応
5. 参考資料：
  - ・ 資料44(第5回委員会資料)
  - ・ KHK Newsletter vol.16(供用適性評価規格の運用検討関係)
6. 議事
  - 6.1 議題の追加  
事前に連絡済みの議題に加えて、2)技術基準整備3カ年計画の承認についてを追加議  
題として、5)第4章本文については時間の余裕をみて水素侵食についてのみを議論する

こととして、本日の議事次第とした。

#### 6.2 議題1) 前回議事録案の承認

前回議論のあった付表2.1と附属書4の関連について、事務局としては、附属書4案中のグラフなどの図表の取り込みをやめて、説明文を簡略化し、図表を含めて詳細は参考文献を引用する形にしてはどうか、と考えている旨説明を行い、以下の議論・コメントがあった。

- ・ 事務局案は一つの考え方としてあると思われるが、各委員がその形に編集を行うのは、原案作成者側である設備ユーザの知見・意図と異なるものを引用する可能性があるなど、困難を伴う。事務局側で附属書4の基本となる付表2.1を見直すとともに、附属書4の本文も案のような形で見直しを行ってから、委員がコメントする形をとってはどうか。

上記コメントを受けて、事務局が案を具体的にした例を作成し、次回の委員会で提示し、再度附属書4のあり方を議論することとした。必要に応じて、腐食を専門とされる委員の意見を聞くなど協力をしながら行うこととした。

以上の議論の後、資料45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) 技術基準整備3カ年計画について

資料46について事務局より説明をした後、審議を行い、以下のような議論・コメントがあった。

- ・ 当委員会は特に設備使用者の分野を専門とする委員が、石油精製・石油化学の分野の人に限られており、他分野で適用される規格を審議するには、このままの委員会の形では適格ではないのではないかと。
- ・ 現在審議中の石油精製・石油化学分野のための規格については、継続的に当委員会の形で審議することは必要と考える。
- ・ 当委員会の活動範囲としてはあらゆる分野の供用適性評価に関する技術基準を審議することであるが、審議する技術基準に応じた委員会組織及び委員の構成等について考える必要がある。
- ・ 現在審議中の規格を制定後、この規格をベースにして他分野に適用する規格の作成に拡張していくことについては結構なことであるが、委員会の構成は見直すべきである。

以上のような議論を踏まえ、資料46については見直し、今後他分野へ拡張する場合の委員会構成等の案とまとめて、次回に再度審議することとした。

#### 6.4 議題3) 第5章(減肉評価関係に限る。)の委員コメント対応

資料47について事務局より説明の後、以下のような議論・コメントがあった。

検査時期設定係数について

- ・ コメント#2で検査時期設定係数が0.5であることについては、統計的な理論付けは難

しいが、仮に減肉速度が2倍になっても次回検査時期は余寿命の範囲内であることなどを考えると、適切な裕度であると考えられるのではないかと。

- ・ 当初は検査時期設定係数を0.5として将来的に適用結果を集計して見直すことも考えられる。そういった方針であることは解説などに記述することも検討する。
- ・ コメント#2の対応案で“定常的に変化している”というのは“定常的である”等といった意味であり、適切な表現に修正する。
- ・ 次回検査時期の設定は余寿命×検査時期設定係数ではあるが、減肉速度が上昇する恐れがある場合などではそれを勘案して期間を短縮するか又は適用対象外としなければならないことを明記することを検討する。
- ・ 炭素鋼であれば減肉速度が急激に上がることは考えにくいですが、ステンレス鋼などの耐食材料ではそういう事象も考えられるのではないかと。
- ・ 本規格の適用条件が2年以上の運転実績を要求しているため、耐食材料の選定不良については排除できるのではないかと。運転条件が変更される場合には変更管理として再評価が要求されているので同様であると考えます。
- ・ 定点測定による厚さ測定法では、耐食材料に起こるような局部腐食については捉えることが難しいことを考慮しなければならないのではないかと。
- ・ 開放検査時に新たな減肉部位が発見された場合はそれを定点として追加する規定を設けており、耐食材料の局部腐食でも対応可能であると考えています。
- ・ ステンレス鋼では評価区分はあまり現実的には考えられないが、評価区分では評価対象とする需要が現実的にある。
- ・ 附属書4と付表2.1を見直す際に、耐食材料の場合で突発的に腐食が急激に進行するケースがあるものについては、それを付記する形にすることが望ましいのではないかと。
- ・ 運転条件を意図的に変更した場合は問題ないようであるが、意図せず変わっていくことがあり得るならば、どのように対処すればよいのか。
- ・ 運転条件が想定範囲内に入るように運転することは、事業者の責任において行っていることが前提であると考えます。
- ・ 減肉速度のトレンドに変化があれば対応することになっており、定点測定により評価する手法としては運転条件が変更されても捉えられるのではないかと。
- ・ 次回検査時期設定に関して、余寿命の下限について適用範囲を定めなくともよいのか。
- ・ 検査時期設定係数0.5の根拠を示すことが難しいのであれば、委員会での技術的判断とすることも考えなければならない。

以上のような意見、コメントを踏まえて、再度事務局にて付表2.1及び附属書4を含め再度検討し、今回は書面投票には付さず、第5章減肉評価の部分の案を見直すこととした。

#### 極値統計について

- ・ 現在本規格式案では熱交換器の伝熱管以外では極値統計による減肉速度評価法を採用で

きないようであるが、その他にも適用範囲を拡大することが合理的ではないか。

- ・ 極値統計の方が取り扱うデータ量を考慮すると、精度的にはその利用は適切と考える。
- ・ 高圧ガスの設備で実際に極値統計を適用するものは伝熱管のみと考えていたが、適用範囲を限定する必要はないのではないかという意見もあり、再確認して、必要であれば規定の追加等を検討する。

以上のような意見、コメントを踏まえて、統計的手法の活用に関して再度見直すこととした。

#### 6.5 附属書5Bについて

資料48は石連FFS研究会より提案があり、現在共同事務局により検討中の最新案である。資料49についてはKHK事務局により附属書5B最新案についての資料44と照らし合わせた場合の問題点とその対応案として作成したものと説明を行い、以下のような議論があった。

Q / 前回の議論では資料44の減肉部のリガメントの塑性崩壊をクライテリオンとして、降伏点の1/1.5を許容値とすることは決定ではないのではないか。

A / 委員会で議論中の問題ではあるが、KHK事務局としては安全を確保する上で必要なベースラインとして考えており、今回資料49を作成する上では基本事項として取り扱った。

Q / API法で許容される減肉のリガメントにおける発生応力が降伏点の1/1.5を許容値とした場合にどれだけオーバーするのか、それが問題となるのかを検討すべきではないか。

A / KHK事務局として、API法で許容される減肉について検討しているところ、資料49のような結果となり、降伏点を超過してしまっていることから、これは問題であるレベルと認識し、今回委員会に提案しているものである。

C / 減肉部のリガメントの塑性崩壊をクライテリオンとして、降伏点の1/1.5を許容値とすることについて、共同事務局のKHKと業界側でも合意形成できていない。

Q / リガメントの塑性崩壊をクライテリオンとし、許容値を降伏点の1/1.5とすることはよいのかもしれないが、前回の議論ではなるべく本来の両論併記の形を維持するため、適用対象範囲を制限することで、計算式はいじらない方針で検討するようになったと考えていたが、資料49の式は計算式をいじることと同義ではないか。

A / 今回KHK事務局として検討した結果は、確かに計算式による提案となっているが、特に附属書5Bの式をいじるわけではなく、シンプルなチェック式を一つ加えることのみで資料44の1.への整合を判断できるリーズナブルなものと考え提案したものである。

Q / 判定式ではなくて規格の使い方によって範囲を設けることはできないのか。例えば温度制限等についてはどうか。

- A / KHK事務局としては規格の使い方を絞ることは困難と考えたが、資料49の提案の式を用いれば現在の200 制限を撤廃することも可能であり、計算式も簡単であり煩雑なものにはならないと考えたもの。
- C / 資料49の添付資料のExcelのグラフは、鋼種による適用範囲の設定について検討したものであり、このような結果になることは共同事務局も共通に認識している。KHKとしてはこのグラフによる設定と資料49の提案式が同義なものであり、計算式により提案したが、これは共同事務局ではまだ議論していないもの。また、この計算式は資料44を満足するものとして成り立っているが、例えば許容値の降伏点の1/1.5の10%はさらにオーバーしてもよいのではないかという委員会での議論があれば、事務局としても再検討することは可能である。
- C / API法は設計基準ベース、つまり引張強さを許容値のベースとして安全裕度を設けて安全側に考えているということだと思うが、RSFという評価手法に従うと引張強さベースの許容値に拘わらず、発生応力が降伏点を超えてしまうような結果が出てくることは、問題であるということである。
- C / 附属書5A及び5Bの比較論ばかりでなく、規格として利用しやすいような用語の使い方などの整合についても考えなければならない。また、API法はRSFの値を固定しているわけではないので、0.9より高くするようなことも可能であると考える。
- Q / 昨年12月に開催された減肉評価法勉強会における議論から、資料44の1.の考え方が出てきているので、附属書5Bをこれと照らし合わせると何が問題なのかを明確にしないと、ここまでの議論が振り出しに戻るだけである。附属書5Bの提案者側は資料44のどの事項が問題なのか。
- A / API法はそもそも破裂試験のデータをベースに設計時の裕度内で減肉を認めるという考え方であり、資料44の1.の1)及び2)の両方とも考え方が異なることから、問題となってしまう。また、耐震設計基準よりも許容応力を下げる必要性はないのではないかと考え2)の については特に問題であると考える。
- C / API法と資料44の考え方が違うので問題だというのではなく、規格に用いる基準として適切かどうかを委員会では検討しなければならない。あくまでも資料44と比較して何がどれくらい問題なのかを示すべきである。
- C / 資料49のKHK提案の式を満足するということはp-M法を満足することと同義と思うが、それで両論併記と呼べるのか。
- C / 資料44については前回の委員会において、それぞれの附属書5Aと5Bを考える上でのベースとしては合意されたものである。これを満足していない部分が出る場合でそれを許容するのであれば、技術的な説明を行う必要がある。
- C / APIの実績については考慮されるべきではないか。
- C / APIが引張強さベースで考えているのは理解するが、破壊を考える上では引張強さベースでは破壊圧力はバラツキが多く非常に不安定な推定となる。従って設計基準で

も降伏点の1/1.5以上を許容応力としており、今回の資料44の1.の考え方は設計基準とも整合している。

- C / 許容値のコンセンサスとして降伏点の1/1.5があるのは理解するが、炭素鋼の適用温度を200 と制限することでかなり資料44の1.を満足するようになっていていると考える。また、資料49のKHK提案の式で評価することが正しいのかも議論が必要。
- C / 資料49のKHK提案の式について疑問があればコメントをお願いしたい。KHKの計算では200 であっても降伏点を超えるようなものがあり、200 に温度制限するだけでは不十分であることを示したものである。
- C / 判定式で制限を加えることよりも、鋼種や温度に加えてさらに適用範囲を絞りこむことで、資料44の1.を満たすように検討すべきではないか。
- C / 材料の降伏応力の値の条件を設けることを検討してはどうか。KHKからの提案の式を用いて鋼種毎に資料44を満足するかの判定を行い、附属書5Bには鋼種を規定することを検討してはどうか。現在使用されている材料については特に問題がないのではないか。資料44に示されている考え方は現在の知見では技術的に妥当であると考えられるので、当初はこの範囲で適用を行って実績を踏まえた上で、またAPI規格の改正動向等も睨みながら、改めて適用範囲を拡張することを考えるべきである。
- Q / 海外で適用されているAPI法について制限を加えるということは、日本国内での適用に問題があるからか、又はAPI法に問題（合格基準と安全裕度について）があるということか。
- A / API法に問題（合格基準と安全裕度について）があるということである。
- C / 米国では実際に使用されているという話は聞くが、レベル1、レベル2、レベル3とAPIの規格内で規定されている3段階の評価法で、現在附属書5Bに採用しようとしているレベル2の部分について具体的な適用データについては知られていないのが現実である。
- Q / 議論が振り出しに戻ることになるが、資料44の1.について合意したとされると、API法の基本的な考え方が否定されたことになり、実質両論併記ではなくなってしまうので、資料44の1.を抜きにAPI法を委員会で検討してもらえないか。
- C / 委員会としてAPI法を否定しているわけではなく、降伏点の1/1.5を基準とするとどの程度の裕度があるのかないのか、規格として採用することに問題がないのかを判断する材料としているのであって、資料44のような考えのベースがないと判断できないだけである。
- A / ここで議論を振り出しに戻すことは合理的な考え方とは認められないので、資料44を考え方のベースとして議論を行うこととする。
- Q / 資料44というのは規格には直接は現れないのか、または根拠資料として活用されるのか。
- A / METIの保安検査基準審査委員会への説明根拠資料として有効であると考えている。

以上のような議論を踏まえて、今回資料４９でＫＨＫから提案の判定式により鋼種別にチェックを行ってみた上で、その結果を見て資料４４の１．の見直しの必要性を含め、再度検討することとした。

７．その他

時間の都合上、本日は第４章の議論は割愛した。

次回の会議は平成２０年５月１２日（月）を予定しており、次々回は６月２３日（月）を候補日として調整することとした。

以上