

## 第5回供用適性評価規格委員会

### 議事録

1. 日時：平成20年2月26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）、栗飯原、酒井（潤）、関根、岩崎、倉田、渡辺、石丸、山本、酒井（健）、阪野、島川、米山（小澤委員代理）、石津、中条、宇都宮 以上17名  
オブザーバ／田村（経産省保安課）、佐藤（発電技検）、広岡（千代田工商）、昆野（新日本石油）、菊池（出光興産）、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）、稲葉（新日本石油）、児島（コスモエンジ）、亀畑（Jエナジー）  
KHK／荒井、伊藤、栗原、濱本、磯村、及川、長沼、小山田（記）
4. 配布資料：  
資料39 第4回委員会議事録（案）  
資料40 附属書3及び附属書7関係書面投票結果、コメントリスト  
対応案  
資料41 附属書5A及び資料35回答案に関するコメントリスト及び  
対応案  
資料42 附属書4関係コメントリスト及び対応案  
資料43 規格案差替えリスト（附属書3）  
資料44 資料35要検討事項への回答案
5. 参考資料：
  - ・ 資料44補足資料
  - ・ 脆性破壊評価曲線資料
6. 議事
  - 6.1 議題の追加

事前に連絡済みの議題の5)その他として、追加1)附属書4へのコメントについて(資料42)及び追加2)第5章次回検査時期の設定(減肉に関係する部分に限る。)を議題とすることとした。

#### 6.2 議題1) 前回議事録案の承認

資料39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) 附属書3及び附属書7に関する書面投票コメント対応について

資料40及び資料43について事務局より説明をし、審議を行った。結果として、資料40の対応を含めた附属書3と附属書7(ただし2.6項まで)の両案については仮の成案とし、今後の審議はこれに基づき行うこととした。

#### 6.4 議題3) 資料35への回答案及び附属書5A 減肉の評価区分 の供用適性評価へのコメント対応について(議題4)も含む。)

資料41について事務局より説明をし、審議を行った。特に資料35への回答案については附属書5の作成に必要なため、慎重に確認を行うこととした。

・資料44の1.について(Qは質問、Aは回答、Cはコメント)

Q/ 安全裕度について一定にすると附属書5B(API法)については完全に否定されてしまうのではないかと。附属書5Aは理論的、附属書5Bはデータベース的経験的に構築されているのであれば双方に手を加えるのではなく、例えば適用すると問題が起こりそうな機器は除外するなどできないか。

A/ ある一定の基準を設けないと適用除外の条件等を考慮することができないので、資料44にある安全裕度を初めとする基本的な項目の方針について提案しているものである。例えば、減肉部の塑性変形を少しは認めるような許容応力を採用する等といった議論も、この資料の安全裕度に関しての議論と考えている。

C/ 例えば温度200以下の範囲では、両論ともにあまり評価結果に差が出ないのであれば、まず日本の基準としてはその領域で使用できるような基準化を行うという考えもあるのではないかと。

Q/ 例えば資料44の1)の安全裕度はどのように附属書に盛り込もうとしているのか、明確にしてから議論すべきではないかと。

A/ 事務局としては、附属書5Bの式を書き換えるのではなく、条件式を設けることや温度制限を加えるなどすることで、結果的にリガメントの塑性崩壊をクライテリオンとして降伏点に対する安全裕度1.5を考慮した結果を導くように出来ないかを考えている。

Q/ 資料44の1)については、附属書5Aは満足しているのか。

A/ 附属書5Aは満足するように作られている。

Q/ 温度制限200 以下とした範囲で、同じ評価対象について両附属書で検討した結果、例えば附属書 5 Bで附属書 5 Aより安全サイドの評価を与える範囲では附属書 5 Bは使用できるが、そうでない部分は附属書 5 Aに従わなければならないということか。

A/ 資料 4 4 の意図はその通りである。

Q/ すると附属書 5 Bを使用したときは附属書 5 Aで再計算して両方合格しないといたないが、附属書 5 AでOKであれば附属書 5 Bでは再計算しなくてもよいということか。

A/ その通りである。本来両論併記というのは完全に合格範囲が一致する必要はないと考えられるが、附属書 5 Bの安全に対する考え方・技術的背景について不明な部分もあり、附属書 5 Aと比較した場合には合格範囲が異なる部分についての立証が困難であるので、そこについては制限を加えなければならないと考える。

Q/ 両附属書で合格した場合をOKとする考え方もあるのではないか。

A/ そういった考え方もあると思うが、リーズナブルな安全を確保する基準策定をするべきと考えるので、資料 4 4 のような一定の基準を設けた上で、それ以上の裕度がある分には構わないと考えている。また、両論併記附属書 5 Bを使用した場合に再度附属書 5 Aによる計算を行うことは効率的でない可能性もあるので、前述のような条件式の適用により、より効率的な手法を思案中である。

・資料 4 4 の 2 . ~ 6 . について

Q/ 茨城県基準案の地震モーメントの簡易計算方法は耐震告示よりも安全サイドの結果を与えると理解しているが、簡易計算で不適でも耐震告示で適であればよいということか。

A/ そのように考えている。

Q/ 実際の地震のサイクルを考慮して評価することは現実的には困難であり、大きな地震が来たら検査する等とした規定の方がよいのではないか。

A/ 一回の地震のサイクルは 6 0 回を想定すればよいらしいが、地震以外にもスタートアップ・シャットダウンなどいろいろな荷重の繰り返し作用に対する検討が必要ではないかということである。また、既存の必要厚さが割らない評価区分 の評価法についても繰り返しも含め、その他懸念される事項を検討することが規制強化になる場合も含めて、その検討の要否は考慮すべきであると考えている。

C/ PVP2006論文では平均応力を考慮しても理論的には地震の繰り返しについては問題としないとしており、他の実験によって実証されている。

Q/ APIの考え方は設計時に安全裕度や疲労に関しての検討は含めており、RSFaという考え方で必要厚さを割るような場合を評価すればいいという考え方はないか。

A/ 設計基準で考慮していても、必要厚さを割った場合にはそれを延長して考慮することは適切とは考えられず、またRSFaの物理的意味が不明なので、この資料のような

事項について検討を行っているものである。

Q/ 具体的に地震の繰り返しについての検討をどのように盛り込む予定なのか。

A/ 実際に回数制限等を設けるのではなく、例えば許容応力の安全裕度を考慮すれば検討をしなくとも内包的に問題のないようにすべきと考えている。

Q/ 具体的に附属書 5 A と 5 B の両論併記はどのように共通事項を盛り込もうとしているのか。

A/ 附属書 5 の冒頭に例えば検査方法等の共通事項の規定を設け、具体的な評価については二つの方法が選択できるような規定とすることを考えている。

以上のような審議の後、資料 4 4 の内容が詳細な技術的事項になっており、実際の附属書 5 B の案の在り方が不明確になる部分もあるので、資料 4 4 について再度補足資料を用いて説明を行った。

Q/ 附属書 5 A の方がリガメントを含む最弱断面の塑性崩壊を評価していることから、附属書 5 B よりも安全側であることは理解できる。しかしながら、A P I の方法で問題のない評価を与える部分について、例えば温度を 200 未満し、材料を炭素鋼に限定するなどといった適用条件を設けることはできないのか。

A/ 現状ではそういった適用制限を考えると、将来的な適用対象の拡張をする際の壁になりかねず、資料 4 4 の様な技術的基盤が必要と考えている。

C/ 規格ユーザとしては、附属書 5 A の評価と附属書 5 B の異なる評価を踏まえて、実際にどう減肉を評価するかを検討することを考慮できないか。どのような条件の場合にどちらが安全側なのかを示すようにできないのか。

C/ A P I についていろいろと手を入れたものを附属書 5 B として採用すると元々の A P I の考え方と異なってきてしまうのではないかと懸念がある。

C/ 事務局としては、資料 4 4 を附属書 5 B に盛り込む際にはできるだけ A P I の式をいじるのではなく、条件式などの式を加えることを考えている。但し、規格としてあまり定性的な書き方はできないので、できるだけ定量的な表現を用いることを考えている。

C/ 温度や傷の大きさなどの条件を変更したときにどちらがどれだけの安全裕度があるのか比較の上、考える必要がある。

以上のような議論の後、事務局から附属書 5 A 及び 5 B の審議の進め方について説明があった。本日の議題 4 ) である附属書 5 B については本会議では今後の進め方についての審議のみとし、特に事務局の考えている資料 4 4 の附属書 5 B への盛り込み方を具体的にしたものについて次回委員会で提案し、再度議論することとした。

#### 6.5 追加議題 1 ) 附属書 4 へのコメントについて

資料 4 2 について事務局から説明があった。

- ・ コメントを多数頂戴しているが、この内容について一つずつこの場で議論するのは

なく、コメントへの事務局対応案を資料4 2の右欄に示しているので、この対応案各コメント提出を行った委員に見てもらい、再度コメントがあれば承りたい。

- ・ 一方、委員からもコメントがあるように、適用対象外の劣化損傷のことについても記載していること、また各内容の濃さに関すること、といった纏め方についても方針を決定できれば、事務局で統一的に修正したいと考えている。
- ・ また、腐食の専門家に一通り内容を確認いただきたいと考えている。

以上の説明のあと、以下のような議論があった。

Q/ いろんな便覧・論文等からそのままコピーしているが、著作権の問題はどうするのか。

A/ 事務局としては、著作権ができるだけかからない文献を転載するようにしたいが、できなければ文献名を引用することを考えている。

C/ 例えば有機酸を酢酸とナフテン酸と一緒に書いているが、腐食の専門家からみると不適切に思える。材料の種類毎にも分別すべきところ一緒に書かれている部分もある。必要に応じて、腐食の専門団体と協力して纏めることも考えるべきではないか。

Q/ 付表2.1の表に適用対象の劣化損傷に を付しているが、網羅的に対象範囲・範囲外の劣化損傷を細かく記載する意味があるのか。また、分類を減肉、割れなどに無理に当てはめる必要があるのか。

A/ 石油精製・石油化学の高圧ガスのプラントでこれまでの経験上で起こりえると考えられる劣化損傷を全て列挙したものである。設備管理には網羅性が要求されており、付表2.1はチェックリスト的に用いられるためにも必要である。分類については、適切に修正が必要と考える。

C/ 付表2.1の分類については、事業者が使用している一般的な呼称をして作成している。

Q/ この附属書4に記載している内容については知見のない人にもわかるようなものではないと困るのか、それとも石油・石化の例えばプラントの種類毎に特化した内容とすべきなのか。

C/ この規格の使用者は腐食等劣化損傷についてある程度の知見を有しているので、一般の知見のない人にまで理解できるようなレベルの内容である必要はないと考える。ただし、あまりプラントの種別毎に起こりうる劣化損傷を限定することなく、網羅的な形とすべきと考える。

以上のような議論があり、結果として、事務局で委員からのコメント及び本日の議論を踏まえた修正を施した付表2.1及び附属書4について作成した後、酒井（潤）委員を筆頭に腐食を専門とされる委員の方に内容について確認いただくこととした。

## 6.6 追加議題2) 第5章次回検査時期の設定(減肉に関係する部分に限る。)について

事務局より本文該当部分について説明があり、以下のような議論があった。

Q/ 腐食速度0.2mm/yrを設定係数の分け目としているのはなぜか。

- A / 肉厚測定の測定誤差が $\pm 0.1\text{mm}$ であり、腐食がない場合について考えたものである。
- C / 事業所のデータによると現在使用しているプラントの設備に発生する腐食は $0.1\text{mm/yr}$ 以下のものがほとんどである。
- C / 保温材下の腐食速度は早いものもあることが報告されており、考慮すべきである。
- Q / 厚さ方向の腐食速度は定点測定で把握できるが、横方向の広がり速度はどう考えればよいのか。厚さ方向の速度から横方向の速度を仮に求めることを考えるか。
- A / 最小厚さを割らない範囲においては定点測定で把握できる厚さ方向の速度で管理可能と考えるが、評価区分の範囲では広がりも問題であるので、安全サイドに仮定して見積もるか、又は開放検査時に測定して広がり方向の実際の速度を求めることによるものと考えている。附属書 5 A 及び 5 B の中で規定すべき問題と考える。
- C / 肉厚は厚さに修正することになっていたのに、修正が必要である。
- Q / 腐食速度が水平に近いと、供用限界（必要厚さ）まで減肉が進む時点を予測することは誤差が大きくなるのに積極的に0.8を利用することが正しいのか。
- A / 供用限界に対して実際に大きな余裕がある場合には誤差が大きい最大間隔（4年、12年）が制限となる。供用限界に近づいてくると測定誤差の範囲で腐食速度の選択に大きな影響を与えるが、実際には問題がない場合には0.8を使用できるのではないかと考える。
- C / ベイズの定理等の利用でデータ数が少ない場合のデータの信頼性を考慮する手法を導入して、信頼性が高ければ設定係数0.8を用いてもよいとすることは有効なことと考える。
- C / 信頼性を考える場合、腐食速度の傾向が明らかに変わった場合にはその傾向が変わる前のデータについては除外して考えるべきではないのか。
- C / 測定誤差については、本当に誤差なのか、実際に速度が変わったのかを見極めるのが難しい。ある予測される腐食速度の予測範囲を出る・出ないで区別することも検討の余地がある。
- C / 腐食速度が非安全サイドに変化した場合にはモニタリングをすることになっているが、測定公差の考慮はベンディングになっている。
- C /  $0.3\text{mm/yr}$ という腐食速度はかなり大きい速度と分類されるが、 $0.2\text{mm/yr}$ という腐食速度はそれほど大きい速度と分類はできないのではないかと考える。それを考えると測定公差の $\pm 0.1\text{mm}$ というのは大きな影響がある。公差についても最小二乗法で速度を求めた場合の信頼性を考慮して取り扱いを考えるべきではないか。
- ・ なお、測定誤差については、第5章で考慮すべきなのか、第3章で考えるべきなのかを議論し、途中で安全係数のようなものを考慮に入れ込むとわかりづらくなるので、第5章で測定誤差も考慮する形とすることとした。
- 以上のような議論の後、この会議での議論を含めて、第5章次回検査時期の設定（減肉

に關係する部分に限る。)については、2週間のコメント期間に付すこととし、追って事務局より連絡とともに送付される事務局修正案についてコメントがあれば事務局に提出することとした(書式自由、書面にて提出のこと)。

7. その他

次回の会議は平成20年4月8日(火)を候補日として調整することとした。(当初は4月3日(木)としたが、変更された。)

以上