

## 第 2 回高度化検討分科会

### 議事録

1. 日時：平成 30 年 7 月 27 日（金） 10：15～12：00
2. 場所：機械振興会館（東京都港区芝公園 3-5-8）
3. 出席者（敬称略・順不同）：  
委員：中曽根（主査）、高橋（副主査）、三浦、池田、渡邊、鶴澤、川瀬（代理 成井）中  
川、山本、木曾、津乗、工藤（神奈川県）以上 12 名  
オブザーバー等：鴻巣（供用適性評価規格委員会 委員長）  
KHK：小山田、磯村、宮下、大野、畑山
4. 配布資料：
  - 資料 1 分科会議事録案
  - 資料 2 評価区分Ⅱの減肉評価法の取り入れ
    - － 1 確認事項
    - － 2 新旧対照表（改正案）
  - 資料 3 溶接補修後の耐圧試験の要否等に関する規定の見直し・高度化
    - － 1 新旧対照表（改正案）
    - － 2 附属書案「溶接補修後の耐圧試験の省略（規定）」
  - 資料 4 き裂状欠陥評価法第 2 段階評価（HPIS101-2）の追加導入
    - － 1 新旧対照表（改正案）
5. 参考資料：
  - ① 分科会委員名簿
  - ② LP ガス球形貯槽の開放検査結果に関する調査報告書
  - ③ 高度化検討の方向性について（第 1 回資料）
  - ④ 平成 25 年度経産省委託 高圧ガス設備に係る補修後の強度基準等に関する調査研究溶接補修報告書（抜粋版）

## 6. 挨拶等

開会に当たり、中曽根主査より挨拶があった。続いて、中曽根主査より、会議の出席者全ての者に対して、委員等倫理心得について説明があった。

## 6. 議事

### 6. 1 議題 1) 分科会議事録案

事務局より議事録案について、各委員に Eメールにて事前送付したものと変更はない旨の説明があり、資料 1 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った。満場一致で可決された。

### 6. 2 議題 2) 高度化検討について

事務局より、資料 2 から資料 4 に基づき、(1) から (3) の各事項について説明があった後、以下の質疑応答があった。

#### (1) 資料 2 評価区分Ⅱの減肉評価法の取り入れ

##### 1) 資料 2-1 減肉の評価区分Ⅱの供用適性評価についての要確認事項

○ 1)②の評価区分Ⅱの減肉を評価する部位について、当該減肉部の減肉速度が不明である場合には、予測の範囲内で減肉していることを確認するため、外面から減肉部の厚さを定期的に確認するなど、モニタリングを必要とする案で賛成である。また、①及び②のケースの場合、今後の進展予測等を踏まえて、事業者が評価減肉形状を決定することについても、同じく賛成である。

○ モニタリングについては、新旧対照表に記載がないが考え方として、3. 3. 3に長期トレンド又は直近2点で寿命予測する場合において、直近2点で寿命予測する場合にはモニタリングをするなど規定されており、参考にできると考えている。

○ 評価区分Ⅱの減肉全体を、厳密にモニタリングすることは難しいため、一番深い部位のみモニタリングするなどの方法も一案としてある。

○ 評価区分Ⅰで必ず検査周期を設定することに対し、評価区分Ⅱの評価が簡易になることは考えられない。

○ ②の表現で、“減肉速度が不明”という表現があるが、不明というのは何か。

→ 検査点以外のところで、減肉が発見された場合を想定している。

不明という表現は誤解を与えかねないので使用しないようにする。

資料 2-1 の確認事項について、この案で基準化を進めていくことで委員全員の了解を得た。

##### 2) 資料 2-2 新旧対照表

○ 表 2・3 は単独の評価区分、表 2・2 は表 2・3 の評価区分が組み合わさったものとなっているため、表 2・2 と表 2・3 は逆に記載したほうが良いと考える。

→ 検討する。

○ 表2・3の評価区分Ⅱの腐食による減肉の評価方法を以下のとおり追記・修正してはどうか。

a) 設計規格における最小厚さの最小を追記

b) 設計規格における最小厚さ未満となる減肉に修正

→ a)、b)の下線部分のとおり修正する。

○ 表2・3で評価対象とする損傷の区分等と供用適性評価区分としているが、腐食による減肉の場合やクリープ損傷の場合等に分けて区分してはどうか。

→ 区分の方法について検討する。

○ 3.4.3 評価区分Ⅱの供用適性評価b)の2)で示されている減肉形状(軸方向長さ $2c_L$ 、周方向長さ $2c_\theta$ の記号と、3.4.2 評価区分Ⅰの供用適性評価で示されているc)の各検査点での余寿命の算定にある減肉速度Cが同じような記号なので修正してはどうか。

→ 記号の修正を検討する。

○ 評価区分Ⅰ又は評価区分Ⅱを決定する前に試し計算のようなことができるのであれば、破線は残した方が良く考える。

→ 基本的には事業所が事前に区分することが前提であり、試し計算についてはこのフローでは考えていない。また、試し計算のような試行錯誤もこのフローの中で許容されている。

○ 図2.2の減肉の評価手順において、評価区分Ⅰに該当しない場合に、評価区分Ⅱで検討するというのは、この図2.2のフローでは認めないという理解でよいか。

→ 評価区分Ⅰで該当しないということは、最小厚さを割るという結果になるが、それをどこまで許容するかは事業者の判断になる。

○ 設計における最小厚さを割るか、割らないかで区分し、判断することでよいか。

→ 最小厚さを割るような減肉であれば評価区分Ⅱである。しかし、現在、最小厚さを割っていない場合に将来どこまで許容するかは事業者の判断となる。

○ 図2.2の減肉の評価手順について、評価区分Ⅱのみ適用される考え方が少し不明瞭に思われる。また、決定された余寿命に対し、開放検査周期の考え方も検討していただきたい。

→ フロー図については、少し複雑になるかもしれないが検討する。

○ 資料2-2では、対象部位が限定された内容となっているが、例えば鏡板や円錐胴に対しての評価を取り入れることはできるか。

→ 本資料の評価法は、実証実験に基づいて作成されている。鏡板や円錐胴の部位を考えるとあれば、同様に実証実験や解析などに基づいて検討する必要があると考える

### 3) その他

○ KHKS0851の付属書5(減肉の評価区分Ⅱの供用適性評価)の作成において、石化協内ではAPI579ベースであるWES2820(圧力設備の供用適性評価方法・減肉評価)の両論併記を望む声がある。

○ 両論併記については、条件付きで認めることも検討したが、ユーザーサイドからの反対の意見があり、両論併記を取りやめた経緯がある。両論併記を望むのであればその条件をクリアにす

る必要があると考える。

→ 調整させていただく。

(2) 資料3 溶接補修後の耐圧試験の要否等に関する規定の見直し・高度化

1) 資料3-1 新旧対照表

○ 改正案では、6.4.6追加要求事項に附属書○を追記することとなっているが、別項目で考えることも検討する。

2) 資料3-2 附属書案

○ 2.1炭素鋼と2.3高張力鋼の除外する材料のc)の炭素含有量0.35は必要か。

→ 圧力容器の耐圧部分の材料で使用される場合がある。また、一般則、特定則の中で記載がある。

○ 2.2オーステナイト系ステンレス鋼の除外する材料のc)の冷間加工により強度を高めた材料という表現を故意に高めたというような表現に修正してはどうか。

→ 表現について、検討する。

○ 炭素鋼の設備で、残厚さ2.5mmを超えるような欠陥があった場合、窓枠溶接する場合にも適用となるのか。

→ 残厚さ2.5mmを超えると適用されない基準になっており、窓枠溶接は対象とならない。

○ 附属書案については、現在のところ認定事業者を対象としている。よって、本内容でも問題ないかと考えているが、この先KHKS0850で引用される場合には都道府県が判断しづらい内容であるという問題がある。

○ 高張力鋼について、溶接補修した場合にはその部分について局部熱処理が必要になってくるのか。

→ 局部熱処理は難しいと考える。しかし、溶接補修をするとその部分の強度が硬くなるという問題はあるので、溶接補修方法について検討が必要である。

○ 溶接方法を具体的に明記しなくとも、強度が硬くならないような溶接方法を採用してはどうか。

→ 溶接方法を明記するのではなく、溶接補修をする場合は、施工管理者を配置し施工要領書の確認を行うなどの項目要求を考えている。

○ 3.3溶接施工方確認試験において、あらかじめ確認された溶接施工方法と記載があるが、この部分に硬さに関する表現を加えてはどうか。

→ 表現を検討する。

○ 4.2の図で、2.5→2.5に修正し、不等号の位置も逆になっている箇所があるので修正してはどうか。

→ 修正する。

○ 溶接補修後の耐圧試験について、欠陥1、2、3がある場合に耐圧試験を実施すればその欠陥

は考えなくてよいか。

→ 耐圧試験すると 6 点法はリセットされる。このリセットされる考え方も今後明記することとする。

○ 評価区分Ⅱの減肉やき裂状欠陥がある場合に、設計圧力の 1.5 倍以上の圧力による耐圧試験を行うと基準上は降伏点に達しない圧力であるが、適切な方法ではないと考えている。

→ 評価区分Ⅱの減肉やき裂状欠陥があったとしても、安全率 1.5 をみて製作しているものなので基準上は耐圧試験に耐えられると考えている。しかしながら、製作後時間の経過した設備であって欠陥のある場合に通常の設計圧力の 1.5 倍の耐圧試験を行うというのは、確かに望ましいことではないと考える。

○ 6 点法を取り入れた当時は、評価区分Ⅱの減肉まで考えていない。

○ 今後、評価区分Ⅱの減肉やき裂状欠陥を考慮した内容としてはどうか。

→ 検討する。

○ 4.2 の図の 6 点法の考え方について、高張力以外（例えば低合金鋼）についても採用してもよいと考える。

資料 3 の議論の後、参考資料 2 の LP ガス協会 で調査した「LP ガス球形貯槽の開放検査結果に関する調査報告書」の紹介が事務局よりあった。

### (3) 資料 4 き裂状欠陥評価法第 2 段階評価 (HPISZ101-2) の追加導入

#### 1) 資料 4-1 新旧対照表

○ き裂状欠陥についても、評価区分Ⅱと同様にモニタリングや検査周期の考え方は必要であると考える。

→ 今後、附属書 11 に取り入れるかどうかも含めて検討する。

○ 4.4.4 供用適性評価 c) の手順書 1 から 5 はき裂進展計算が必要な場合の第 2 段階評価という意味なのか。

→ き裂進展計算が必要な場合の第 1 段階評価が手順 1 から 5 である。また、き裂進展計算が必要かどうかの判断は、事業者の判断による。

○ 今回、き裂状欠陥の供用適性評価を見直すにあたり、HPISZ101 では応力腐食割れの評価もあるが、2009 年の改正時に除外することとなった。HPISZ101 では使用できることとなっているため、次回の分科会で本件について意見をいただきたい。

### 7. その他

次回の分科会の開催については、進捗状況を踏まえ、後日程調整して決定することとした。

以上