

2019年度第2回タイプ2複合容器蓄圧器技術文書検討分科会議事録

1. 日 時：2019年11月6日（水） 14:30～17:00

2. 場 所：（一財）石油エネルギー技術センター第1会議室

3. 出席者

委員：辻主査（東京電機大）、吉川委員（東京大学）、小川委員（青山学院大学）、
小茂鳥委員（慶應義塾大学）、澁谷委員（横浜国立大学）、小林委員（首都大学東京）
事務局：小林・福本・佐藤（JPEC）
TFメンバー：山田様（KHK）、岡野様（JFE スチール）、高野様（JFE コンテナ）、
大西様（高圧ガス工業）
オブザーバー：志賀様（KHK）、林・東條（JPEC）

4. 配布資料

2019資料04 2019年度第1回タイプ2複合容器蓄圧器技術文書検討分科会議事録案

2019資料05 タイプ2複合容器蓄圧器技術文書検討分科会 -検討課題-

5. 議事概要（主な質疑、意見等）

(1)2019年度第1回分科会議事録の確認（2019資料04）

- ・事務局より前回議事録（案）が提案され、承認された。

(2)タイプ2技術文書の審議（2019資料05）

<スライド#5,6 タイプ2技術文書適用範囲案（承認事項）>

- ・事務局より提案した適用範囲（案）が承認された。
- ・蓄圧器の設計温度上限は、水素ステーションの保安基準（散水による蓄圧器の冷却など）と整合しているか確認する必要があるのではないか？（委員）
→確認させていただく。（事務局）
- ・スライド#6の図や用語は応力とひずみが混在している。適切に修正しておくこと。（委員）
→承知しました。（事務局）

<スライド#9,10 PAN系およびPITCH系CFRPの材料特性（承認事項）>

- ・PITCH系CFRPは破断ひずみが小さく、時間強度のばらつきが大きいことが懸念される。引張強度のばらつきがどの程度なのか示されないと、ストレスラプチャー試験および疲労試験等の時間強度の妥当性を考察することができないのではないか。（委員）
→前NEDO事業の成果報告書以外のデータを公開するには共同実施者の了解を得る必要がある。本日の指摘事項に回答するために必要なデータはできるだけ開示するよう努力する。（TFメンバー）
→PITCH系CFRPの材料特性については雑誌「圧力技術」に投稿中であり、引張強度のばらつきは投稿論文中でも報告している。（委員）
→是非参照させていただきたい。（事務局）
- ・試験結果を示す場合、試験片形状、 V_f 、 R など、必要な試験条件を明記すること。（委員）
- ・委員のご意見を伺い、検討すべき課題が残されていることを理解した。本事項の承認は保留とさせていただきます。必要なデータを追加し、技術文書本文と併せ次回以降に再度審議いただく。（事務局）

<スライド#13,14,20 DBRに用いる計算式（承認事項）>

- ・事務局より提示した周方向応力、軸方向応力を求める式が承認された。また、すき間を考慮する場合にも適用可能であることが承認された。

<スライド#16-19 PITCH系CFRPを用いた場合の応力計算事例>

- ・ 温度変化による熱膨張でCFRP層に発生するひずみほどの程度か？特にPITCH系CFRPの場合は、許容値に対して裕度が小さいので注意が必要である。(委員)
→DBRにおいて熱膨張により生じるひずみまでは考慮していない。今後必要に応じてTFで検討させていただく。(事務局)
- ・ DBRに用いる周方向応力の計算式について、熱膨張の影響も検討してはどうか。(委員)
→検討させていただく。(事務局)
- ・ 意図的にすき間量を大きく設定して、見かけ上CFRP層に発生するひずみを小さくする設計も可能となるのではないか。すき間量はどのように確認するのか？(委員)
→すき間量の設定方法および確認方法についてTFにて議論させていただく。(事務局)

<スライド#21,22 疲労解析(承認事項)>

- ・ 金属層の疲労解析に関して、蓄圧器の使い切り繰返し回数は水素中疲労試験で確認した回数までという考え方が承認された。
- ・ CFRP層の疲労寿命(使い切り繰返し回数)は考慮しなくてよいのか？(委員)
→タイプ2蓄圧器の要求寿命(当面は最大で 10^6 回程度使用できれば十分)とCFRP層に発生する応力振幅を勘案すると、CFRP層材料の 10^6 回時間強度に対してCFRP層に発生する応力振幅は十分小さいので、金属層の疲労寿命で蓄圧器の使用回数が決まると思われる。(事務局)
- ・ 設定したCFRP層破断ひずみの40%以下で使用すれば、CFRP層の時間強度に対して十分な裕度があることを示すべきではないか。(委員)
→TFにて検討させていただく。(事務局)

<スライド#23-26 自緊処理に関する課題(検証試験を不要とする考え方)(承認事項)>

- ・ タイプ2技術文書では実体または実容器に準じた試験体による自緊効果の減衰挙動検証は要求する必要がないことが承認された。
- ・ DBRによる設計において自緊処理は想定しているのか？(委員)
→DBRによる設計では自緊処理は想定していない。(事務局)
- ・ 繰返し降伏応力の求める式を記載するのであれば、適切な文献を引用すること。(委員)
→承知しました。(事務局)

<スライド#28 最大許容圧力の確認(承認事項)>

- ・ 最大許容圧力の確認方法はKHKS 0220に従う方針が承認された。
- ・ 有限要素解析の手順など、解析方法の手順は規定するのか？(委員)
→破壊圧の算出において有限要素解析を用いることは可能とするが、解析方法を技術文書で規定することは考えていない。本技術文書は事前評価申請を想定しており、解析結果の妥当性については事前評価にて審査いただく内容と考えている。(事務局)

<スライド#31 自緊最大圧力の考え方(承認事項)>

- ・ 金属層に対する自緊最大圧力の考え方、自緊残留応力を確認する方法について、事務局案が承認された。
- ・ CFRP層に対する自緊圧力上限については、TFでの議論を継続することが確認された。
- ・ PAN系CFRPとPITCH系CFRPでは破断のびが著しく異なるため、CFRP層に対する自緊圧力上限の規定は分けて考える必要があるかもしれない。(委員)
→現在検討中ではあるが、PITCH系CFRPを使用する場合は自緊処理無しでも十分な使用回数を確保できる可能性がある。(TFメンバー)

<スライド#34 耐圧試験の合否判定基準>

- ・ 耐圧試験の合否判定基準は KHKS 0220 の規定に従うことが承認された。
- ・ 実作業では自緊処理と耐圧試験を連続で行うことは可能ではないか。(委員)
→技術文書に取り入れたい。(事務局)

<スライド#38 金属層材料異方性検証試験>

- ・ 今年度は高強度材の異方性検証試験を実施することを報告し承認された。(事務局)

6. その他

- ・ 次回検討分科会は 3/26 (木) 14:00～ に決定した。開催場所については後日事務局より連絡する。

以上