

第 54 回破壊靱性検討会 議事録

1. 日 時：平成 26 年 4 月 11 日(金) 13:30～17:05

2. 場 所：日本電気協会 4D 会議室

3. 出席者（順不同、敬称略）

○出席委員；平野主査(IHI), 朝田副主査(MHI), 富松(MHI), 上坂(東電), 中川(日本原子力発電), 曾根田(電中研), 辻(富士電機), 高本(BHK), 鬼沢(JAEA), 田中(日本製鋼所), 佐藤(発電技検), 梶田(東芝), 廣川(日立 GE), 堀家(四電) (計 14 名)

○代理出席者；庄司(中部電力・伊藤代理)、大厩(関西電力・坂口代理) (計 2 名)

○常時参加者；廣田(MHI), 西山(JAEA) (計 2 名)

○オブザーバ；阪本(MHI), 杉山(NFD), 板橋(IHI) (計 3 名)

○事務局；富澤, 志田, 森田(日本電気協会) (計 3 名)

4. 配布資料

資料 54-1 委員名簿

資料 54-2 第 53 回破壊靱性検討会 議事録 (案)

資料 54-3 JEAC 4201-2007(2013 追補版)の校正版 (第 2 回)

資料 54-4 JEAC 4201-2007 (原子炉構造材の試験方法)に係る講習会開催について (案)

資料 54-5 「JEAC 4201-2007 原子炉構造材の監視試験方法」講習会 (5) 監視試験結果に基づく原子炉圧力容器の評価方法

資料 54-6 ICONE22 (Presentations for Nuclear C&S Workshop)

資料 54-7 JEAC 4206PTS 評価手法の改定検討について (案)

資料 54-8 欠 番

資料 54-9 「JEAC 4201-2007原子炉構造材の監視試験方法」講習会(1) JEAC4201の概要

資料 54-10 「JEAC 4201-2007 原子炉構造材の監視試験方法」講習会 (4) 監視試験片の再生および再装荷

資料54-11 「JEAC 4201-2007 原子炉構造材の監視試験方法」講習会 (2)監視試験の計画と方法

資料54-12 「JEAC 4201-2007 原子炉構造材の監視試験方法」講習会 (3)関連温度移行量の予測法

【参考資料 第 50 回 原子力規格委員会 配布資料 (抜粋)】

参考資料-1 平成 25 年度活動実績及び平成 26 年度活動計画 (案)

参考資料-2 分科会委員構成の中立性、透明性について

参考資料-3 第 1 回 日本電気協会原子力規格委員会 シンポジウム (案)

参考資料-4 【平成 25 年度】原子力規格委員会 功労賞 選考一覧

参考資料-5 「学協会規格整備計画 5 2 項目」の見直し結果 (報告)

参考資料-6 JEAC4206 「原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法」原子炉圧力容器の加圧熱衝撃事象に対する健全性評価手法の見直しに関する検討資料

5. 議 事

(1) 会議定足数の確認

事務局より代理出席者 2 名の紹介があり、承認された。出席委員数は代理出席者を含めて 14 名で、検討会決議に必要な条件（委員総数(21 名)の 3 分の 2 以上の出席）を満たしていることが確認された。

(2) 前回検討会議事録(案)の確認及び原子力規格委員会 配布資料(抜粋)の紹介

事務局より、資料 54-2 により第 53 回破壊靱性検討会の議事録(案)が説明された。一部に誤記があり、修正することで正式議事録とすることとなった。

また、事務局より、第 50 回 原子力規格委員会で配布された資料のうち参考資料 1～5 に基づき、以下の紹介があった。

- ①平成 25 年度活動実績及び平成 26 年度活動計画（案）が規格委員会で承認された。
- ②分科会委員構成の中立性、透明性について分科会の委員構成で各業種の比率が 3 分の 1 以下になった。
- ③第 1 回 日本電気協会原子力規格委員会 シンポジウム（案）が 5 月 16 日に東大で実施することが決定した。
- ④【平成 25 年度】原子力規格委員会 功労賞 選考一覧内容について、本検討会から坂口委員が選考された
- ⑤「学協会規格整備計画 52 項目」の見直し結果（報告）

(3) JEAC 4201-2007（原子炉構造材の監視試験方法）【2013 追補版】について

前回の検討会でのコメントを反映した JEAC4201-2007(2013 追補版)の校正版が資料 53-3 として配布された。本校正版について 4 月 14 日までにコメントを提出してもらうことになり、今回出たコメントと合わせて反映したもので発刊することになった。発刊は GW 明けになる予定である。

主な意見・質疑は以下のとおり(いずれも編集上の修正である)。

・41 頁の「ここで、」の次を 1 行空けているが、空ける必要がないので詰めること。その他、記号と記号の説明の間を空けているので詰めること。また、(母材)、(溶接金属)の行を右方向に 1 文字程度ずらすこと(2 箇所)。

・2 頁、「 f は中性子束と時間 t から」を「 f は中性子束 ϕ と時間 t から」に変更する。

(4) JEAC 4201-2007（原子炉構造材の試験方法）に係る講習会開催について

事務局より、資料 54-4 に基づき JEAC 4201-2007（原子炉構造材の監視試験方法）に係る講習会開催概要について紹介があった。開催案内は GW 明けにホームページに掲示することになった。講習会は 6/2(月)13 時～17 時に日本電気協会会議室で開催する。講習会のテキストは、製本版でなく、2up でのコピーとする。なお、事務局で追補版が要と不要とで受講料を設定することを検討する。また、受講者には受講証明書を発行することになった。

講習会用の資料(案)である資料 54-5, 9,10, 11, 12 については時間の関係で今回確認できなかったため、各委員等は 4 月 30 日までに内容を確認しコメントがあれば提出してもらうことになった。

主な意見・質疑は特に無し。

(5) JEAC 4206-2007（原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法）の改定検討について（PTSWG 報告）

常時参加者より、資料 54-7 及び参考資料 6 に基づき JEAC4206 の PTS 評価手法の改定検

討(案)について説明があった。なお、参考資料 6 の 3.4-1 頁, 3.4 節以降については, 次回の検討会で審議することとなった。資料 54-7 についてレビューコメントがあれば 4 月 30 日までに連絡してもらうことになった。また, 6 月の分科会に上程することを考えると事前に分科会長に説明する必要があり, 事務局が説明日等について調整(5/21~6/5 の中で)することになった。また, 分科会等への報告時には, 与えられる時間に応じた概要版(PPT)を作成する必要がある。

主な意見・質疑は以下の通り。

- ・改定検討に際して, 過去の PTS 研究の技術根拠などを調査する必要がある場合は, 発電技検経由で過去の担当者に確認可能である。
- ・今回の改定検討の大きな変更点は, 想定欠陥, 残留応力及び破壊靱性の 3 つになる。資料 54-7 では, 想定欠陥についてクラッドを健全としている理由の説明が抜けている。
→参考資料 6 では説明しており, 資料 54-7 で説明しきれない項目は参考資料 6 で補足するよう
にしたい。
- ・分科会での説明時間はあまり多くないので, 説明方法としては主に変更箇所について検討した
結果, このように変更したいと説明すること。
- ・海外との比較としてフランスとの比較を入れてはどうか。
→フランスの欠陥形状は日本と同じで, 深さは小さい。
- ・フランスの欠陥は UCC を対象にしているが, 日本では UCC は発生しないと評価しており, フラン
スとは状況が異なるので, それについても説明する必要がある。
→今回の想定欠陥は, 保守的な寸法の欠陥を, 厳しい内表面側に持ってきているという位置づけ
である。
- ・UCC を想定していると誤解されないように, 図で示したほうがよい。
- ・9 頁, 【対応方針】, (1)「混合評価式及び……現行どおりに規程」との記載があるが, これで良
いという説明がない。
→混合評価式は, 91 年度版で導入された実験式であるが, 関連研究を調査した結果, これを否定
するような知見がなかったので見直さなかった。説明の仕方は工夫する必要がある。
- ・19 頁, き裂伝播停止評価については本文には書いてあり, き裂を進めた後に停止の評価になる
が, き裂をどのように進めるかについて本文には 2 次元的に置き換えると書かれている。これは保
守的であり, 米国でもそのように行っているが, 具体的にき裂を進めていく方法について説明が
あってもよい。
→詳細評価フローに追記する。
- ・脆化しているので塑性崩壊に対する許容値が上がると考えられる。
- 欠陥が大きくなるので対象となる炉壁の外表面側では脆化がほとんど起こっていない, また温度も
高くなるので流動応力も高くはなく, それほど影響を受けない。
- ・27 頁, 「…非延性破壊に対して厳しい運転事象がないことを確認。非延性破壊は供用状態 A 及
び B に対する評価(現行どおり)で問題なし」の記載になっているが, PWR でも非延性破壊に対し
て厳しい運転事象がないことを確認しているので, BWR は評価が不要であるという区別をするこ
との説明をより明確にする表記に見直したほうがよい。
→厳しい「運転事象がないことを確認」の記述を「十分な裕度を確認」に変更したほうがより適切とな

るか。

・それでも、評価不要とするクライテリアはなく、どれだけの裕度があれば評価不要なのかという議論となる。

→系統および機器の構成上、BWR2/3/4/5に比べてABWRの方がより裕度の小さい評価結果を与える条件であることが考えられるために、ABWRも含めて国内全 BWR プラントを対象として PTS 評価を実施した。その結果、十分な裕度があることを確認しているが、どれだけの裕度があれば評価が不要であるというクライテリアは明確になっていないため、BWR の系統および機器の特性上評価が不要である理由を明確化する。

・他の条件で見ておけば、こちらの条件は包絡されるので評価不要であるとの言い方であればよいと思う。例えば、 K_{IC} のカーブを RT_{NDT} 最大値として評価するなどが考えられる。

→BWR の系統および機器構成上の特徴から評価不要であることについて、BWR メーカー側で考えて次回修正案を提示する。

(6) その他

1) ASME Sec.XI 2013 Appendix G G-2223 の変更点

委員より、ASME Sec.XI 2013 Appendix G G-2223 の変更点の紹介があった。今後、文献調査を実施し、対応方針を整理することになった。

主な意見・質疑は以下の通り。

・元々は、胴の板厚の4分の1を最大としていたが、今回の図ではコーナ部45°の板厚に対して4分の1を最大としていることから基準となる板厚が厚くなっている。

→その通りであり、想定欠陥寸法としては大きくなる。

・G-2223 に従った欠陥寸法で評価すれば、非常に厳しい評価結果になることが考えられる。

→その可能性は高いが、検出精度を考慮してより小さい欠陥を想定することも可能であると記載されている。

・仮想欠陥は、現在の附属書 F にも検出精度を考慮してより小さい欠陥を想定するとの記載があり、今後どのように改訂するのがよいかを検討していく必要があるが、仮想欠陥以外の改訂内容については、取り込む方針でよい。

→実質的な変更があり、評価のうえで取り込みを検討すべき項目が、(a)、(b)、(d)である。ただし、(b)については、JEAC に記載はないが実運用ではこの評価方法としている。

・想定欠陥は円形の欠陥が図に示されているが、米国の運用として元々円形を想定しているのか。

→ASME のもとになっている文献を調査して確認する。今回の ASME の変更は、PVP2011-57014, 57015 をベースとしているが、これらの論文においてコーナ部の角に丸みをとっていない方の式が ASME に採用されているが、図はコーナに丸みをとったものとなっている。

・第48回の検討会で ASME のもとになっている文献を調査した資料があるので参考にすること。例えば(4)式の根拠についても記載している。また第 37 回の検討会資料では、SMIRT の昔の論文を持ってきて、式の確認をしていたが、そこにも根拠が書かれていると思う。

→拝承。過去の資料も調査のうえで検討を進めていく。

2) ICONE22 (Presentation for Nuclear C&S Workshop)

副主査より, 2014 年 7 月 7～10 日に開催される Nuclear Codes and Standards Workshop で原子炉容器の健全性評価、60 年超えの監視試験プログラム等のセッションの紹介があった。検討会委員が ICONE22 に参加されるとのことなので、可能な範囲で聴講して、破壊靱性検討会で報告していただく。

3) 次回(55回)の検討会は5/27(金) PM に日本電気協会の C 会議室で開催することとした。

— 以 上 —