

第 52 回破壊靱性検討会 議事録

1. 日 時：平成 25 年 12 月 13 日(金) 13:30～17:00

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；富松主査(MHI),平野副主査(IHI),佐藤(発電技検),上坂(東電),伊藤(中部),坂口(関電), 柘(電発),曾根田 (電中研),山崎(JANSI),田中(日本製鋼所),辻(富士電機),廣川(日立 GE),高本(BHK),朝田(MHI) ,佐藤(発電技検), 西山(JAEA,鬼沢代理) (計 16 名)

○代理出席者；山本(九電,野崎代理), 松本(四電,堀家代理),寺門(原電,中川代理) (計 3 名)

○常時参加者；大厩(関電),廣田(MHI) (計 2 名)

○オブザーバー；橋内(原燃工),小枝(日本製鋼所),阪本 (MHI),山本(電中研) (計 4 名)

○事務局； 富澤(日本電気協会)

4. 配布資料

資料 52-1： 破壊靱性検討会 委員名簿

資料 52-2： 第 51 回破壊靱性検討会 議事録 (案)

資料 52-3： 原子炉構造材の監視試験方法 JEAC4201-2007 [2013 追補版](製本版)

資料 52-4： 欠番

資料 52-5： JEAC4201-2007 試験用カプセルの取り出し時期に関する検討

資料 52-6： JEAC4201-2007 原子炉構造材の監視試験方法に関する講習会(案)

資料 52-7： PTS-WG 中間報告 (JEAC4206 附属書 C・PTS 評価手法見直し検討項目)

資料 52-8： ASME Sec.XI 2013Edition Appendix G の反映要否について

資料 52-9： JEAC4206 へのマスターカーブ法の取り込み検討

資料 52-10： ミニチュア C(T)試験片を用いたマスターカーブ法破壊靱性評価

参考資料 1：原子力規格委員会 構造分科会 平成 25 年度活動計画(案)

参考資料 2：第 39 回構造分科会 議事録(案)

参考資料 3：第 42 回基本方針策定タスク 議事録(案)

参考資料 4：第 48 回原子力規格委員会 議事録案

参考資料 5 : JEAC4201-2007 [201X 年追補版]制定案に対する意見に対する回答(案)

4. 議 事

4.1 前回議事録

前回(第 51 回)議事録(案)が資料 52-2 で説明され、一部文章を修正することで承認された。

また、事務局より原子力規格委員会、構造分科会および基本方針策定タスクの議事録(案)の紹介がなされた。9/30 に開催された原子力規格委員会では、JEAC4201-2007 [201X 年追補版]制定案の公衆審査に対する意見のうち技術的な項目について書面で回答することとなり、制定案を変更する必要がないこととなった。

4.2 JEAC4201-2007 [2013 追補版] 原子炉構造材の監視試験方法

JEAC4201-2007 [201X 年追補版]の印刷製本依頼版が資料 52-3 で説明があった。委員は抜け等があれば事務局に連絡することとなった。1 月中旬には出版原稿ができるのでその校正を行う必要があり、2 名の委員および事務局でチェックすることとなった。日程は別途調整する。著作権については前回もなく、今回も特に関連する部分はないと考えられる。

4.3 JEAC4201-2007 試験用カプセルの取り出し時期に関する検討

主査から資料 52-5 で説明があった。JEAC4201-2007 [201X 年追補版]で関連温度移行量予測法が改定されたことから試験用カプセルの取り出し時期に関する変更要否を確認した。PWR プラントの代表的な材料で関連温度移行量を試算した結果、JEAC4201-2007 版と比較して脆化量が漸増する傾向に大きな差はなく、見直す必要はないことを確認した。主な意見は以下の通りである。

- ・ BWR プラントについては検討していないが、問題ないと思われる。念のため確認する。
- ・ BWR で長期運転に対する取り出し計画を検討しているとのことなので、追って報告する。

4.4 JEAC4201-2007 講習会

主査から資料 52-6 で説明があった。JEAC4201-2007 の講習会を行う必要があり、JEAC4201 の規定と JEAC4206 の FB-4000 の原子炉圧力容器の評価についても説明する。次回の構造分科会(2/7)で講習会を実施することを説明する。

- ・ 講習会の開催時期は 2014 年春以降の予定とする。
- ・ 最初の概要では、基本的な事項も説明する。
- ・ 分担は以下の通りとなった。次回の検討会で PPT 案を準備する。
 - ①JEAC4201 の概要：平野副主査
 - ②監視試験の計画と方法：電力委員
 - ③関連温度移行量の予測法：曾根田委員
 - ④監視試験片の再生および再装荷：平野副主査
 - ⑤監視試験結果に基づく原子炉圧力容器の評価手法：朝田委員

4.5 JEAC4206 附属書 C PTS 評価手法見直し検討項目

委員より資料 52-7 で、PTS Working Group で検討している PTS 評価手法の見直しについての検討項目及び検討内容について説明がなされた。この内容に基づき検討が進められて

おり、本年度末を目標に報告書を作成して、本検討会上げることとなった。また、この報告書をベースに JEAC4206 改定案を作成し、構造分科会には JEAC4206 改定案に同報告書を添付して審議用に上程することを考えている旨の報告がなされた。

4.6 ASME Sec. XI 2013 Edition Appendix G の改定

副主査から資料 52-8 で ASME Sec. XI 2013 Ed の App. G の改定内容について調査し、反映可否を検討した結果の説明があった。ASME では、許容圧力 P の規定、Risk-Informed Allowable Pressure の規定、ノズルの評価規定等が追加・改定された。破壊靱性検討会では、ノズルの評価及び Risk-Informed Allowable Pressure については検討が必要となる。主な意見や分担は以下の通りである。

- ・ NRC のスタンスが決まるまでは様子を見てもよいのではないかと（特にリスクベース）。
- Risk-Informed Allowable Pressure については調査だけは引続き実施する。ノズルの応力拡大係数は梶田委員(佐伯常時参加者)が担当する。

4.7 JEAC4206 へのマスターカーブ法の取り込み検討

副主査から資料 52-9 で説明があった。今年の ASME PVP Conference で発表した内容を反映し、以前に説明した資料の一部を見直したものである。マスターカーブ WG で確認して、最終案とし、JEAC4206 の改定案に反映することになった。

4.8 ミニチュア CT 試験片を用いたマスターカーブ法

オブザーバから資料 52-10 で説明があった。国産の原子炉圧力容器鋼材を対象にミニチュア CT 試験片(厚さ 4mm(0.16T))を用いて破壊靱性試験を実施したラウンドロビン試験の紹介である。ラウンドロビン試験には、国内からは京大, JAEA, 東芝/日立 GE/NFD, MHI/NDC, 電中研が参加し、海外は VTT, ORNL, NRI, EPRI, WEC, HZDR, SCK-CEN が参加している。国内全ての参加機関においてミニチュア CT 試験片により有効なマスターカーブ参照温度 T_0 が得られた。 T_0 の負荷速度依存性は大型試験片と同等であり、 T_0 の変動は ASTM E 1921 に定める範囲内で合った。JEAC 4216-2011 及び ASTM E 1921 に沿って試験法を規定したが、小型試験片の制約から、試験片形状、温度測定、ノッチ幅、クレビズ・ピン形状は準拠できないところがあった。主な質疑応答は以下の通りである。

- ・ 資料の中にある 1 つの供試材の S が高いようだが USE はどの程度か。USE が低くても適用できるかに興味がある。
- 確認する。
- ・ 変位量には、試験片の回転中心補正はしているのか。
- 回転角度の補正はしているが、回転中心補正はしていない。文献(Landes)とのチェックは行っており、有効性は確認している。
- ・ JEAC 4216 に準拠していないところについては？
- 温度測定とノッチ幅は議論が必要と考えている。試験形状は Editorial と考えている。
- ・ この成果を踏まえて JEAC 4216 の改定をマスターカーブ WG で検討する。2 月にはラウンドロビンの成果はまとまる見込みである(1/E には ASTM Small Specimen Test Techniques のシンポジウムで成果を公表する予定)。

5. その他

- ASME Sec.XI の動向としては、弾塑性破壊力学評価の Appendix A への取り込みが検討され、また P-T カーブ関連の根拠論文が 2014 ASME PVP Conference で発表される予定であるが、脆化予測法 (R G 1.99 Rev. 3) の改定に時間を要している。
- ASTM 委員会では、E 900 の改定にどの脆化予測法を用いるかを検討している。
- JSME 設計・建設規格及び材料規格の技術評価が進められている。今年度を目標に技術評価書が行われる見込みである。その後、引き続き溶接規格、維持規格の評価が予定されている。
- 来年度の活動計画に反映するため、実施すべき項目があれば主査に連絡する。
- 次回：2/25 (火) PM に日本電気協会会議室で開催することとした。

— 以 上 —