

第27回 破壊靱性検討会議事録

1. 開催日時 : 平成21年6月24日(水) 13:30~17:00

2. 開催場所 : 日本電気協会 4階 D会議室

3. 参加者 (順不同, 敬称略)

出席委員: 富松主査(三菱重工業), 平野副主査(IHI), 朝田(三菱重工業), 大崎(原子力安全基盤機構), 太田(日本原電), 古賀(電源開発), 齋藤(日本原子力技術協会), 佐藤(発電技検), 鈴木(日本原子力研究開発機構), 曾根田(電力中央研究所), 高本(パブコック日立), 千葉(日立GEニュークリア), 辻(富士電機), 半田(JFEスチール) 細井(神戸製鋼所), 山下(東京電力), 熊野(中部電力) (計17名)

代理出席者: 山本(東芝・佐伯代理), 横田(関西電力・岩崎代理), 渡辺(九州電力・松本代理) (計3名)

欠席委員: 前川(原子力安全・保安院), 三浦(日本製鋼所) (計3名)

常時参加者: 岡田(東京電力) (計1名)

オブザーバ: 三浦(電力中央研究所) (計1名)

事務局: 大東, 石井(日本電気協会) (計2名)

4. 配付資料

資料 27-1 破壊靱性検討会委員名簿

資料 27-2 第26回破壊靱性検討会 議事録(案)

資料 27-3-1 破壊靱性のマスターカーブ法の規格案 破壊靱性検討会での取扱いについて(案)

資料 27-3-2 マスターカーブ法に関する規格素案

資料 27-4 JEAC4201-2007 N I S A 技術評価対応について

参考資料 1 第23回構造分科会議事録(案)

参考資料 2 ASTM E1921-08 の和訳と試験規格素案比較表

参考資料 3 JEAC4201-2007, JEAC4206-2007 技術評価関係資料

(炉安小委 第28回基準評価WG資料, H21.5.20開催)

参考資料 4 原子力発電所の高経年化対策実施基準: 2008に関する技術評価書(案)

参考資料 5 JEAC4206 の改定の進め方について(案)

参考資料 6 容器破壊評価手法タスク 検討結果及び改訂提案(案)

5. 議事

(1) 会議定足数の確認について

事務局から代理出席者3名の紹介があり, 主査により承認された。本日の出席委員は代理出席者を含めて20名であり, 規約上の決議の条件である「委員総数の3分の2以上の出席(15名以上出席)」を満たしていることが報告された。

(2) 前回検討会議事録(案)の承認

事務局から, 資料20-2に基づき, 前回(第26回)議事録(案)が紹介され承認された。

また, 第25回検討会議事録(案)については, 5月19日~22日に電子メールにて全委員に確認を求めた結果, 特にコメントがなく, 承認されたものとして扱う旨, 報告があった。

(3) 原子力規格委員会及び構造分科会の状況紹介

事務局から、第 33 回原子力規格委員会(6/23 開催)の状況について紹介があった。続いて、参考資料 1 に基づき第 23 回構造分科会(5/25 開催)における破壊靱性検討会に関する審議内容について以下のとおり紹介があった。

- ・ 前川委員(原子力安全・保安院)及び大崎委員(原子力安全基盤機構)の破壊靱性検討会委員就任が承認された。
- ・ 原子炉安全小委員会 基準評価 WG(5/20 開催)にて JEAC4206-2007 の技術評価書(案)の公衆審査における意見への対応案が審議された。今後、同技術評価書(案)は原子炉安全小委員会で審議される予定である。

更に、事務局から参考資料 3 に基づき JEAC4201 及び JEAC4206 の NISA 技術評価書(案)に対する公衆審査で出された意見について紹介があった。昭和 55 年より以前の告示 501 号では関連温度による評価は規定されておらず、JEAC4206 附属書 E を技術評価に追加するよう意見が出され、その意見を反映するとの回答が記載されている。

また、参考資料 4 で日本原子力学会標準「原子力発電所の高経年化対策実施基準 2008」(AES-J-SC-P005:2008)の NISA 技術評価書(案)の紹介があった。運用にあたって関連温度の移行量の評価を JEAC4201-2007 ではなく JEAC4201-2004 を使用することが要件とされている。

(4) JEAC4201-2007 の技術評価対応について

平野副主査から資料 27-4 で JEAC4201-2007 に対する NISA 技術評価でのコメント対応について説明があった。

技術評価での要望事項は、規格本文 SA-2363(3)の長期監視試験の試験間隔の変更条件等の具体化及び 附属書 B, B-2000 の関連温度移行量の評価方法の JEAC4201-2004 の予測式との保守性と汎用性の比較による技術根拠の明確化についてである。これに対して、については、SA-2363(3)項及び関連する解説((解説-SA-2363-2)の最後の段落の文章)を削除し、については新予測法の汎用性と保守性を評価した解説を追記することが提案された。また、今年の 7 月に開催される ICONE17 で脆化予測法及び国内プラントに対する脆化評価、さらにこれら 2 件の論文をまとめたものを 8 月の保全学会第 6 回学術講演会で発表する予定であることが紹介された。

審議の結果、技術評価に対する技術的な対応の方向性としては本提案の方針で進めることが了解され、次回検討会にて最終案を策定することになった。また、これらを盛り込む形態として、JEAC4201 の改定(及び関連する JEAC4206 の改定)或いは JEAC4201 の追補とするかは事務局、分科会等とも調整することとなった。

主な質疑・コメントは以下のとおりである。

- ・ CE 製材料に対する記述は、日本で使われている材料だけは特殊というような表現になっている。米国の状況に言及するなど、一般的な内容に見直す。
この部分で、今後発表される上述の ICONE17 と保全学会の論文を引用する形とする。
- ・ 解説図で、48EFPY での RT_{NDT} 予測値の 2004 年版と 2007 年版との比較を行っているが、データの引用元の記載は必要ないか。
以前の破壊靱性検討会資料のデータに基づいているが、対外発表した論文に基づく形にしておいた方がよい。
当面は公開データに基づいて作成したことを記載しておき、将来的に論文を発表した場合にはそれを記載することとする。

- ・長期監視試験計画に関する要望（試験間隔を変更できる条件や範囲の具体化）に対しては、本文 SA-2363(3)項（取り出し間隔は脆化傾向に基づいて変更してもよい）及び解説の文章の一部を削除するだけでよいか。

(3)項は、運転期間が60年を超えるような場合を想定しているので、削除しても当面は問題ない。

- ・JEAC4201-2007の本文及び解説の一部を削除し、解説を追加する提案だが、JEAC4201を改定するとこれまでの例ではJEAC4206も同時に改定して来ている。改定時期を別々にできないか。

4206では4201の改定年度も参照しているが、一方だけを改定しても引用内容に変更がなければ問題ないのではないか。最新版を使うことが推奨されているが、改定版が出て旧版が廃止される訳ではない。

改定部分を差し替えることはできないか。

改定ではないが、誤りが見つかった際に、正誤表をホームページに掲載し、販売時に正誤表を添付するようにした例はある。

- ・技術評価コメントに対し、破壊靱性検討会としては出来るだけの対応をとろうとしているが、方針についてJNES殿としてコメントがあれば早目にいただきたい。

きちんと議論され文献を公開する方向なのでよいと思うが、今回の提案では初期プラントに対する脆化予測式の保守性の記述が削除されている点が気になる。技術評価に当たって、初期プラントに対してもマージン（ ）を10で妥当と判断するのか、保守的な温度を数値で要件とするのか悩ましい。個別のプラントの話なので、当検討会で議論するのは難しいと思われる。初期プラントについては規格に入れず、高経年化技術評価で個別とする方が対応しやすい。了解。

(5) JEAC4206-2007の改定について

富松主査から参考資料5でJEAC4206の改定案件について説明があった。改定案件としては、マスターカーブ法の導入、日本機械学会JSMEとの重複箇所の削除、米国PTSルール改定等調査に基づく健全性評価法の改定、ASME及び10CFR50の規定改定等の反映、JEAC4201との同時改定の対応がある。

次に、朝田委員から、参考資料6に基づき、JSME維持規格分科会容器破壊評価手法タスクで検討されたフェライト鋼材料の破壊靱性関連の規格改定動向について紹介があった。JEAC4206に関連するものとしては、破壊評価における破壊靱性の静的破壊靱性値 K_{Ic} 化、高温予荷重(WPS)効果の導入、高応力の場合の応力拡大係数 K_I の塑性域補正の方法が挙げられる。

審議の結果及び主な質疑・コメントは以下のとおりであり、各案件について担当を定めて次回以降に提案していくこととなった。

マスターカーブ法の導入については、 RT_{T0} の評価をJEAC4206に含め、試験法は別の規格とする方向で進めることとなった。本件は平野副主査がとりまとめる。なお、マスターカーブ法で直接的に求めた破壊靱性曲線を評価に使用することについては、下限曲線の設定方法等があり将来的な課題とすることになった。

- ・マスターカーブ法を取り込む場所としては、試験計画は新たな規格へ、試験方法は量が多くJEAC4206に入れるのは大変なのでこれも新たな規格へ、評価方法については、 RT_{NDT} に代わる RT_{T0} の導入並びにマスターカーブ法による破壊靱性評価なのでJEAC4206に入れた方がよいという気がするがどうか。

マスターカーブ法の導入には段階があると思うが、どのように使おうと考えているのか。

まず RT_{NDT} の代替としての使い方が比較的採り入れやすい。後は、米国の研究動向、規格動向をいれてマスターカーブを使用した最終的な破壊靱性評価を入れて行くことを考えている。

段階を追って、先ず RT_{T0} を求めマスターカーブを引くところまで作り、そこからどこに展開していくか考えた方が良くということではないか。いきなり規格だけ作っても実機に導入できないので、先ずマスターカーブ法を JEAG に整理しておき、それを JEAC4206 で読み込んで代替として使えるように改定して行き、最後に JEAC4206 と合体することも考えられる。

21 年度は少なくとも RT_{T0} の導入くらいになって来るのではないか。

- ・ RT_{T0} を入れるとどんな形になるのか。 試験方法は別規格とすると、 RT_{NDT} を RT_{T0} におきかえるだけなので分量的には非常に少ない。
- ・ マスターカーブのメリットは何か。 特に古いプラントでは、 RT_{NDT} を高い値にせざるを得ないプラントも出て来ると思われるが、真の破壊靱性に近いカーブを使えばかなり裕度があるので、より安全側の管理ができる。

JSME との重複箇所削除については、削除の方向で検討し、JEAC4201 と JEAC4206 を合本する方法は将来的に検討する。本件は朝田委員がとりまとめることになった。

- ・ 第 3 章「クラス MC 容器」～第 8 章「その他重要機器」までを外した場合、規格のタイトルはそのまま良いのか。
- ・ 重複箇所の管理主体はどこか。 機械学会の規格から JEAC へ転載しているものである。
- ・ 同じことを記載していると言っても、機械学会と電気協会で表現が異なるので、重複しているとややこしい面はある。 適用範囲に記載しておけばよい。
- ・ 重複部分を削除すると、JEAC4206 にはほとんど残らないので、JEAC4201 と合体してはどうか。いきなり合体ではなく、まず JSME との重複削除が先ではないか。

米国 PTS ルールに関連する附属書 C については、米国との比較をして検討項目を抽出していく。また、鈴木委員他から検討課題を提案することとなった

- ・ PTS ルールについては、細かい改定が進められているが、JEAC4206 へはどのようなきっかけで反映して行く考えか。

米国における健全性評価の改定の状況を先ず調査し、その内容を当検討会で紹介してもらい、改定の必要性を検討したいと考えている。

ASME 及び 10CFR50 の規定改定等の反映については、ASME の K_{IC} 化の導入、10CFR50 Appendix G の最低使用温度のフォローについて、千葉委員・高本委員でとりまとめることとなった。

- ・ ASME Sec. Appendix G での「 K_{IR} K_{IC} 化」の反映については、新設プラントでは、 K_{IR} を使用したいと考えており、残しておきたい。

建設規格でも K_{IC} に変更しているが、いろいろな意見もあるので、継続検討とする。

JEAC4201 と JEAC4206 の同時改定の対応については主査 / 事務局でとりまとめることとなった。

(6) マスターカーブ法規格案の審議

平野副主査から資料 27-3-1, 2 に基づき規格案の説明があった。参照温度 T_0 の算出方法を含めた試験法は新たな JEAC として規格化を検討し、破壊靱性評価方法は JEAC4206/4201 に取り込むことで検討することとなった。

試験法の規格化は、本委員会委員以外にも参加いただき、規格の詳細検討を行う場を設けることと

なった。1,2回の開催とし、検討結果を本検討会で審議する。メンバーとして、電中研三浦氏、JAEA 鬼沢氏、鉄鋼メーカー(JSW, JFE スチール, 神戸製鋼)、製造メーカー(富松主査, 平野副主査, 高本委員)に参加いただく。リーダーは平野副主査。

破壊靱性評価は ASME, 欧州動向等を調査し、規格案を検討する。ASME は朝田委員、欧州動向は JAEA, 電中研, 東芝他、データ等の収集は JNES, JAEA, 規格案は MHI/IHI の委員で対応することとし、最新情報を適宜持ち寄り、検討する。特に ASME Sec.XI での改定が重要となる。また、遷移温度と K_{IC} の照射によるシフトに対するデータについては JAEA の成果の提供が可能かを検討することとなった。

(7) その他

- ・次回検討会の予定は、8月24日(水)午後となった。

以上