

第25回 破壊靱性検討会議事録

1. 開催日時：平成21年2月23日(月) 10:10~12:20

2. 開催場所：日本電気協会 4階 C, 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), 岩崎(関西電力),
太田(日本原電), 熊野(中部電力), 古賀(電源開発), 齋藤(日本原子力技術協会),
佐伯(東芝), 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), 三浦(日本製鋼所),
山下(東京電力) (計16名)

常時参加者: 大崎(原子力安全基盤機構), 岡田(東京電力) (計2名)

オブザーバ: 堂崎(日本原電) (計1名)

欠席委員: 佐藤(発電技検), 白尾(九州電力), 半田(JFEスチール), 細井(神戸製鋼所)
(計4名)

事務局: 大東, 井上(日本電気協会) (計2名)

4. 配付資料

- 資料 25-1 破壊靱性検討会委員名簿
- 資料 25-2 第24回破壊靱性検討会 議事録(案)
- 資料 25-3 日米監視試験データを用いた JEAC4201-2004,-2007 の評価
- 資料 25-4 JEAC4201 中性子照射脆化予測の比較(BWR)
- 資料 25-5 JEAC4201 中性子照射脆化予測の比較(PWR 分)
- 資料 25-6 平成21年度 破壊靱性検討会 活動計画(案)

5. 議事

(1) 会議定足数の確認について

事務局より, 本検討会委員総数20名に対して本日の出席委員数は16名で, 「委員総数の3分の2以上の出席」という検討会決議のための条件を満たしているとの報告があった。

また, 富松主査により, オブザーバ1名の参加が了承された。

(2) 前回検討会議事録(案)の承認

事務局より, 資料25-2に基づき前会議事録(案)が紹介され, 一部を修正することで全員の賛成により了承された。

(3) 技術評価の状況と対応について

曾根田委員より, 資料25-3に基づき, 原子力安全・保安院の技術評価における電気協会への要望事項である脆化予測法の汎用性について説明があった。審議の結果, 一部を修正することで, 前回の検討会資料の改定版である資料25-4~5とともに, 分科会に上程することが全員の賛成により了承された。

主な質疑・コメントは以下の通り。

・図23に示されている高Ni, 高Cuの材料よりも各含有量が若干低い材料に対して脆化傾向はどうか

のか、よく合うのか。

予測誤差に対するCuとNiの依存性を示した図の通り，2007年版予測法はCu，Niともにその領域でもよく合っている。

- ・ JNESの評価でデータが欠落している可能性があるか否かを，JNESで確認する。図23では監視試験データを用いた補正をすると脆化の増加傾向がゆるくなり，規制側としては高照射で脆化量が低めに予測されるのが悩ましい。脆化の傾きが高いものを使えと言っている訳ではないが，どのように保守性を確保していけばよいのか判断が難しい。

図23は脆化が比較的飽和傾向を示すケースであり，そうでないものもある。PWRは監視試験データを内挿する評価がベースで，BWRは外挿であるが，BWRでも一部の初期プラントのデータを除けば問題ないと考えている。美浜-1，敦賀-1，福島第1-1を管理できれば良いというのが事業者側の感覚で，当面の5～10年は2007年版の脆化予測法が保守側の脆化予測になり，その間にJNES PRE PJのデータが出てくる。現時点で60年後の脆化を精度よく予測するより，その手前のことをきっちりと予測できているというところに重点を置いた方がよいと思う。

- ・ 脆化予測法の予測誤差の標準偏差の10 が低いように思えるが。
10 だけを言うのであれば，2004年版の脆化予測式の標準偏差を使う方法もある。電力との運用の中で対応できないか。

- ・ 初期プラントを除いて2004年版の脆化予測式より2007年版の脆化予測法の方が脆化傾向が大きいことは理解している。今まで高経年化評価をしてきた初期プラントに対しては，かなりずれる傾向がある。それらの標準偏差を13 にすると，従来とほとんど変わらない予測になると思う。

初期プラントはデータの点数が少ないから，標準偏差は大きくなっていく。それらは個別に扱うことでよいのではないか。福島第1-1や敦賀-1については2004年版の脆化予測式では全く脆化の傾向がつかめないのでも，高経年化プラントとして個別に脆化予測の線を引いて，高経年化プラントの傾向が合っていることを確認した上で，全体としてマージンをどうするかを考えた方が合理的だと思う。

- ・ 本件の対応としては，破壊靱性検討会で審議した対応案を構造分科会に上げて議論してもらい，国に2007年版の脆化予測法をエンドースしてもらおう方向にもっていきたいと考えている。必要があれば，原子力規格委員会にもエンドースにあたりこういう問題があると相談することもできる。電気協会の公開の会議で議論された資料は公開資料（開示依頼があれば開示することが可能な資料）となる。技術評価でもそのプロセスは妥当と評価をいただいている。

規制側としては論文である必要はなくて，電気協会で公開されている資料があればよい。

- ・ 全体の脆化傾向が合っているのであれば脆化傾向が大きいとか小さいというのは気にならないと思うが，全てのデータを含めた場合，全体傾向を見る時に省いたデータは本当に考慮しなくても良いのか判断が難しい。

- ・ 図23のデータで見れば予測値は全体の脆化傾向を再現しているが，図2のように他のデータも含めると予測値が低目になる傾向があるのではないかとということだと思う。全体傾向を示す脆化予測法として2007年版の脆化予測法が汎用的に使えるということを納得してもらおうために，本資料でデータセットの考え方等を示したので，この内容を構造分科会に提案してそれについて議論してもらい，規制側にもそういう議論を踏まえて判断していただくことになる。

- ・構造分科会で了承が得られれば国の高経年化基盤事業の照射脆化検討会で議論の内容を紹介させていただき、そこにも学識経験者がいるので、意見を伺いたいと考えている。
- ・構造分科会で議論する時に規制側の意見を示していただければ、一番議論しやすい。民間規格の策定段階でもっと規制側も含めた合意形成がなされるべきということが、国の委員会でも言われているので、構造分科会の場合などで議論していただきたい。国の基盤事業の照射脆化検討会でも良いと思うが。
- ・今回の資料に脆化予測法の予測誤差のNi依存性の説明などを追加する必要があるのではないか。微分方程式の中の係数のNi依存性は説明できないものか。
今回はデータで確認した。微分方程式を見直すまでの必要性は認められず、式を見直すことは考えていない。

更問1．脆化の予測誤差に明確なアウト라이어（誤差が大きいデータ）があるので、例えばNi依存性などが影響しているのではないかとということである。

アウト라이어となるのは2004年版の脆化予測式の場合であって、2007年版の脆化予測法を使えばアウト라이어にはならないことを今日の資料で示した。なぜ図23を提示しているのか、その意図をくみ取って欲しい。

Ni含有量の件が一番かみ合わない点だったのであれば、今回の議論でクリアになるかと思っただが、それがなぜどこで止まっているのか解らない。

電中研とJNESで使用しているデータベースの違いが影響しているのではないか。

そうであればデータベースの比較をすれば良いのではないか。

更問2．Niの影響がポイントなら、今回の資料で明確にすればよい。

Indian Point 3のデータを入れれば説明できる。米国の高Cu，高Ni鋼材の監視試験では、低フラックスでは脆化していないデータがあるが、本来なら脆化するはずである。それを新脆化予測法では評価できるようになった。

- ・納得していただけていないのは、我々が国内の脆化予測に対して不適合としている米国監視試験材料についての根拠と、新脆化予測法の脆化の傾向が緩やかになることで、マージンについては今回の資料で納得いただいたと理解している。
- ・技術評価書では、まだ検討中ということで脆化予測法の部分は技術評価の対象外としている。
- ・今回の議論を踏まえて、まだ疑問として残っていることがあれば、構造分科会でご指摘いただくのが望ましい。
- ・米国の監視試験データも含めて式を作るべきか、今回のように日本の監視試験データで脆化予測法を作って米国のデータで検証するという方法がよいのか、そこがJNESとしては悩ましいということであれば、それを構造分科会で明示していただき議論していただくのがよい。
- ・データベースと脆化予測法がどうあるべきかという部分をクリアしなければ、いくら技術論をやってもかみ合わない。
- ・最終的には、資料25-3に国内監視試験データで予測法を作成したことを明示して、技術評価書のコメントについて検証したという内容でまとめることとなった。また、資料25-4,5は表現を統一して合本して構造分科会への保守性の説明資料とすることとなった。なお、脆化予測法の汎用性は資料25-3で説明する。

(4) 平成21年度活動方針

平野副主査より、資料25-6に基づき、平成21年度活動方針について説明があり、審議の結果、一部修正の上、構造分科会に上程することとなった。

主な質疑・コメントは下記の通り。

- ・ JEAC4202-2004については大きな見直しはないが、改定せずに現行の規程のままの形で再承認という事はあり得るのか。
例えば、内容を変えずにJEAC4202-2009とするようなことはしていない。平成21年度の検討では改定の必要なしと記載しておけば良い。
- ・ 他の検討会のトーンとも合わせて事務局にて整合を取ることとする。

(5) 平成20年度活動状況

次回検討会にて、マスターカーブ、ASME 関連の動向等について紹介を行うこととした。

6. その他

- ・ 佐伯委員から、機械学会の維持規格分科会の下に「容器破壊評価手法タスク」が発足したことについての紹介があった。同タスクでは、佐伯委員が主査、朝田委員が幹事、岩崎委員、太田委員、千葉委員がメンバーとなっており、維持規格における破壊評価と他の民間規格等との整合、規格の高度化、高経年化規程の取り込み等についての検討を行うもので、今後の活動における情報提供等の協力依頼があった。
- ・ 次回検討会の予定は、5月目途で別途調整することとなった。

以上