

## 第 95 回破壊靱性検討会議事録

1. 日 時： 2022 年 10 月 28 日（金） 13：30～15：50

2. 場 所： Web 会議

3. 出席者（敬称略，順不同）

出席委員：廣田主査(三菱重工業)，高本副主査(日立 GE ニュークリア・エナジー)，折田(東京電力 HD)，  
兼折(中国電力)，木村(四国電力)，佐藤(原子力安全推進協会)，関(九州電力)，  
相馬(電源開発)，田川(JFE スチール)，中崎(関西電力)，中島(電力中央研究所)，  
名越(三菱重工業)，南日(IHI)，西本(日本製鋼所 M&E)，  
服部(東芝エネルギーシステムズ)，河(日本原子力研究開発機構)，  
廣川(日立 GE ニュークリア・エナジー)，北条(関西電力)，増住(富士電機)，  
山本(電力中央研究所) (計 20 名)

代理出席者：辻(中部電力，稲垣委員代理)，藤野(日本原子力発電，早坂委員代理)  
(計 2 名)

欠席委員：神長幹事(東京電力 HD)，橋内(日本核燃料開発)，  
長谷川(発電設備技術検査協会) (計 3 名)

常時参加者：平野(IHI)，宮田(日立 GE ニュークリア・エナジー)，高見澤(日本原子力研究開発機構)，  
(計 3 名)

説明者：坂本 (MHI) (計 1 名)

事務局：景浦，佐藤，田邊(日本電気協会) (計 3 名)

### 4. 配布資料

資料 No.95-1 原子力規格委員会 構造分科会 破壊靱性検討会 委員名簿

資料 No.95-2 第 94 回破壊靱性検討会議事録（案）

資料 No.95-3 第 67 回構造分科会 議事録（案）

資料 No.95-4 第 82 回原子力規格委員会 議事録

資料 No.95-5 第 83 回原子力規格委員会 議事録（案）

資料 No.95-6 JEAC4206-2016 に対する追補版 PTS 評価における最大仮想欠陥の規定の見直し

資料 No.95-7 原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法  
JEAC 4206-2016 追補版

資料 No.95-8 高浜発電所 3 号機原子炉容器鋼材（第 5 回）監視試験結果について

資料 No.95-9 高浜発電所 4 号機原子炉容器鋼材（第 5 回）監視試験結果について

資料 No.95-10 川内原子力発電所 2 号機 原子炉容器鋼材（第 4 回）監視試験結果について

資料 No.95-11 民間規格の技術評価の実施に係る計画

資料 No.95-12 日本電気協会 原子力規格委員会 委員倫理の充実について（案）

資料 No.95-13 委員倫理に関する資料の周知について（事務局通知－006）

資料 No.95-14 委員倫理の遵守活動の心得について

## 5. 議 事

会議に先立ち事務局より、本会議にて、私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律及び諸外国の競争法に抵触する行為を行わないことを確認の後、議事が進められた。

### (1) 代理出席者の承認、オブザーバ等の確認、会議定足数、配布資料の確認について

事務局より、資料 No.95-1 に基づき、代理出席者 2 名の紹介があり、分科会規約第 13 条（検討会）第 7 項に基づき、主査の承認を得た。出席者は代理出席者も含めて 22 名であり、分科会規約第 13 条（検討会）第 15 項の決議に必要な 3 分の 2 以上の出席であり、定足数を満たしていることを確認した。さらに常時参加者 2 名の紹介の後、下記常時参加者候補 1 名の紹介があり、分科会規約第 13 条（検討会）第 8 項に基づき常時参加者とするかについて、分科会規約第 13 条（検討会）第 15 項に基づき決議の結果、特にコメントはなく、5 分の 4 以上の賛成で承認された。その後新委員 2 名の紹介があった。

- ・常時参加者候補 宮田 氏（日立 GE ニュークリア・エナジー）

### (2) 前回議事録の確認

事務局より、資料 No.95-2 に基づき、前回議事録案の紹介があり、一部修正後正式議事録とすることについて特にコメントはなく、全員賛成で承認された。

事務局より、資料 No.95-3 から資料 No.95-5 に基づき、前回の検討会以後の構造分科会及び原子力規格委員会の議事録の説明があった。

### (3) JEAC4206 追補版発行について

#### 1) 追補版発行の全体概要について

廣田主査より、資料に基づいて、JEAC4206 追補版発行に対する全体概要について説明があった。

主な説明は下記のとおり。

- ・ JEAC4206 の 2016 年版が発刊され、技術評価が実施されたが、エンドースは見送られた。原子力規制庁から ATENA を通して、技術評価時に出されたコメントの対応状況についての問い合わせがあり、面談を行い状況説明した。
- ・ JEAC4206-2016 の改定点の内、「マスターカーブ」、「クラッドの考慮」、「WPS 効果」については、対応に時間が掛かる見込みである。
- ・ 一方で「仮想欠陥寸法の適正化」については、技術評価において、概ね妥当であると評価しており問題ないとされていることから、早期に実機に適用したいとの要望があるので、今回規格に反映する方向で検討を行っている。
- ・ 「仮想欠陥寸法の適正化」について、2007 年版では PTS 評価に用いる場合の欠陥寸法として「10mm」としか書いていないところを、2016 年版では非破壊検査の結果を用いて適正化してもよいという規定にしている、具体的には運転期間延長認可プラントで実施する特別点検により、欠陥の有無を確認しているものについては、より小さな仮想欠陥を設定しても良いというような規定になっており、この部分だけでも実機に適用できないかと

いうことを考えている。

- ・ JEAC4201 の改定案がハルデン炉の件の影響で審議中断となっているが、今後改定作業は進んでいくので、それに間に合うように JEAC4206 の追補版の発行を進めていきたいという次第である。
- ・ ただし、2016 年版をもう一度技術評価ということは出来ないので、追補版を出すなり、事例規格なりを出すなり、可能であれば原子力規制庁とも話をしながら対応していきたいと考えている。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

- ・ 日本電気協会としては、最新版の規格に対する追補版ということが標準的な対応だと思うが、残念ながら 2016 年版はエンドースされておらず、エンドースされている 2007 年度版に従って、PLM とか実機の評価を実施しているのが実体である。そのため 2007 年度版に対する追補版を出せば良いのであるが、必ずしも最終版ではないということで、どう対応しようか検討しているところである。発刊の形態については、事務局とも調整をさせて頂き、事例規格として発刊する案も含めて、まだ見通しがついていない状況である。従って、今回は 2016 年度版の追補版という位置づけで紹介し、発刊形態について調整が付いた段階で破壊靱性検討会を開催し、改定案の審議を実施したいと思っている。もう 1 点は、供用期間中検査 (ISI) に係るところがあるので、供用期間中検査検討会との連携というか、見て頂く事も考えている。今後のスケジュールとしては、11 月 22 日に構造分科会、12 月 20 日に原子力規格委員会があるので、できれば上位の委員会に中間報告という形で報告したいと考えている。
- ・ そこで 11 月 11 日から 2 週間程度の期間を設けて、今回の改定内容について意見を頂きたいと考えるので宜しくお願いする。

## 2) 原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法追補版の全体概要について

説明者より、資料 No.95-6 に基づいて、原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法追補版発行の全体概要について説明があった。

続いて、構造分科会事務局より、本件の発刊形態についての説明があった。

- ・ 発刊形態について構造分科会長及び幹事に説明したところ、日本電気協会では明文化されてはいないが、日本機械学会で運用している「事例規格」が、今回の事例に一番適切ではないかというご意見を頂いた。それを受けて日本電気協会ではどのような調整が必要かということを中心に纏めており、それが纏まった段階で原子力規格委員会の 3 役に事前にお伺いを立てるべく調整したいと考えている。
- ・ 一方、追補版を発行する場合について、構造分科会長及び幹事に確認したところ、2007 年版の追補版は無いということで、2016 年版の追補版がよいのではないかとご意見を頂いている。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

- ・ パワーポイントの 8 頁で「欠陥高さ 2.4mm」と書いてあるが、一方で「2a:4.8mm」という記載もある。これはどういう意味なのか。

- 2a が「4.8mm」に相当しており、報告書上議論されている内容になる。内部欠陥等で言うと、短い方を 2a と言って短半径を a と言っている。そういう意味では 2.4mm とここで記載するのは適切ではないと思うので、2.4mm というのは修正（消す）する方向としたいと思う。
- ・ 内側から探傷することを前提としているということか。
- PWR の場合だと AUT マシンという装置があり、水の中を装置が進んでいき RV の内面から検査することになる。
- ・ 外面からは探傷していないということか。
- その通りである。
- ・ 追補版の案の本文の解説を見ると超音波の入れ方が分からない。本文の記載では、100% 探傷するののかも分からない。具体的ではない。維持規格についても特定の条文を呼んだほうが良いと考える。
- 「有意な指示」といった部分について分かりやすいように、具体的な記載に修正したいと考える。
- ・ 炉心領域全体という文言があった方が良いかもしれない。ただ有意な指示が認められない場合どうするかということを考えていたのであるが、ちょっと明記しにくいと思うので、「有意な指示が認められない場合」というのは削除して、「炉心領域の検査を実施している場合には」で区切り、その後に検査の結果、検査精度に基づきと繋げるのが良いかと思う。
  - ・ 2016 年版の制定時の経緯が分かっていないので質問するが、2016 年版では非破壊検査結果を踏まえて、より小さい欠陥を最大仮想欠陥としても良いと書かれてあり、今回の追補版では JSME 維持規格に従って、疲労の評価を考慮しているが、これは原子力規制庁から指摘を受けてそうしているのか、そうではないのかということをお願い。
- 特に原子力規制庁から指摘があった訳ではなく、検査した時期から評価時期までの間に疲労亀裂進展は考えられるということと、当時も検査精度と疲労亀裂進展を加えて設定しているということもあるので、2016 年版の時にはそこまでは書けていないところはあったが考慮すべきと考える。
- ・ 若干気になったところではあるが、運転期間延長認可ガイドでは、RV の劣化事象として中性子照射脆化と書いてあり、「疲労」とは書いていないので、それとの整合ということが気になってはいる。
  - ・ 整合とか、特別点検というところでは着目していかないと考えるが、疲労亀裂進展は入れざるを得ないと考える。
  - ・ 2016 年版ではクラッド下欠陥を想定していたが、2007 年度版では内表面の欠陥想定だったため、事前に赤い行を追加すると、あたかもクラッド下欠陥の話をしているように見えてしまう。クラッド下欠陥を残したままにした追補版にすると、そちらに議論が行ってしまうということを懸念している。2007 版の内表面欠陥に検査結果を使用できるというのが要望なので、クラッド下欠陥の話を議論したくはないが、このような追補にすると、そういった議論になってしまうと思っているので、書き方については今後検討が必要と思っている。したがって、最悪 2016 年版追補でクラッド間欠陥を内表面欠陥に戻すというこ

とも1案だと思っている。

- ・ 発刊形態についてだが、JSMEの運用に従えば、本件は「事例規格」が妥当かもしれないが、電気協会規格の追補版は単なる「読み替え版」であり、本件は2007年版の記載に対する「読み替え」なので、2007年版と2016年版の追補を規定しまうのも一案と考える。それを以て、構造分科会にかけるという方法もあるかと思う。
  - ・ 構造分科会長および幹事に説明した際には、2007年版の追補はないだろうとの感触であった。
  - ・ そこは、改定案の中身を具体的には見ていないからではないのか？JSMEの規格は、改定にあたり、どんどん差替えていくので最新版かどうかという事を考慮していない。したがって、電気協会規格の場合で考えると、今回の場合は2007年版追補とするのがよいと思う。
  - ・ 分科会長・幹事への説明時には、追補版発行という方法も含めて検討を進めるように言われており、事務局で各案を取り纏めているところである。エンドース規格としては、2007年版が最新版であり、その部分をどう捉えるかというのがポイントかと思う。今のご意見を踏まえて、引き続き検討したい。
  - ・ 2007年の追補版と2016年版の追補版を準備してはどうか？
  - ・ 2016年版はエンドースされていないので、2016年版追補版でありながら2007年版に適用するという事はやりづらいという話もあったというのは事実である。2007年版で追補を作成した方が(技術評価上も)やりやすいという意見が出ていたのも事実であり、2007年版で追補を出してしまうと先程話したクラッド下欠陥という話が入ってこないで、2007年版追補というほうが良いかと考えるが事務局も含めて検討していきたいと考える。
  - ・ 2016年版はエンドースされなかったもので、このままでは実際には将来使用されることはあり得ないという認識であるとする、そうするとすごく乱暴なことを言うと、2016年版を廃案にして2007年版を最新版にしてその上で2007年版追補にする可能性もあるのではないかと思うが如何か。
  - ・ そこまでは考えていなかったが、難しい気がする。
  - ・ エンドースされていなかったので実際使うことは出来ないで一旦取り下げということはあったと思うが、次回改定の時に修正したものが復活するという考え方である。今技術評価で引っかかっているのであれば、そういう対応もありかと思う。申し訳ないが課題があると思っただけである。
  - ・ JSMEの事例規格でキャスクの件で廃案になった事例があるが、それは技術的に問題があったので廃案になったという経緯だったと思う。
  - ・ 解説の地震時の評価に関しては、PTSと地震が同時に発生したことを想定しているのか。ちなみに震源特定とかでも変わったりもするが、各サイト地震波を考慮して設定することになると考えて良いか。
- 現状は地震荷重を評価して考慮している。考慮するというのはPLM耐震の中で地震荷重を考慮したPTS状態遷移曲線を設定しているということである。
- ・ 地震による応力拡大係数については、10mm欠陥を想定した時に保守的なのでその中に含まれるという考え方で2016年版が出来たと思うが、今回10mmを5mmにしても良いと

いう規程を作っており、上記の考え方と矛盾が生じるため、削除する方向で考えてほしいと思う。

→ そういう方向で、この部分については削除するか、表現を見直す方向で考えたいと思う。

- ・ 発刊形態にも依存するが、このスケジュール感で行けるのか。

→ JEAC4201 の予測法改定のタイミングまでには、この規格の改定は少なくとも行うという考えで考えているので、現時点で JEAC4201 の改定のスケジュールが見えないというか、JEAC4201 の改定はそんなにすぐ出るとは思っていないので、これぐらいのスケジュール感で良いかと思う。

- ・ JEAC4201 とセットで対応するということで了解した。その他意見がないようなので、仮想欠陥については、事務局と 3 役に意見を伺いたいと思う。

→ 11月12日までに今回の中間報告の内容に対する各委員の意見について事務局に連絡をお願いする。

### 3) PWR の監視試験結果の報告

委員より、資料 No.95-8 から資料 No.95-10 に基づいて、PWR 監視試験結果について説明があった。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

- ・ これらの監視試験結果と JEAC4201 との関係はどうなっているのか。

→ 得られた監視試験データを用いて、予測式の精度向上とかを継続的に取り組むようになっていて考えているので、得られたデータについては予測式に反映して改善していくように考えている。

- ・ JEAC4201 の改定が中断されているところもあるので、今後ハルデン炉の問題が決着した時に、再フィッティングする話になるのではないかと考えており、その時には最新の監視試験データも入れてフォローしておいた方が良いと考えており、規格の説明性という意味でも良いかと考えており、規格に反映すべきものは入れた方が良いかと考えている。

- ・ 新しい監視試験結果はここ 1 年ぐらいで更に増えるのか。

→ 現在も監視試験結果は得られているがまだ分析中だったりするので、ここ 1 年とか言われると未定な状況である。

- ・ JEAC4201 の改定と言ってハルデン炉の問題が解決し直ぐに改定が進められた場合においてもまだ実施されていない監視試験結果を待つというのは発刊の遅れにつながるので、少なくともその時点では出ている監視試験結果を反映するということになると思うので、そういう意味で考えると、今回説明があったプラントのデータについても、その結果を可能な限り規格に入れていくのかと思う。

- ・ ハルデン炉の件で予測式の係数を見直さないとならないと思うので、その時に知見が得られている監視試験の結果とかは反映していくということだと考える。

- ・ BWR でも 1 プラントだけ監視試験データが得られているものがあるので、電力事業者と相談して反映したいと考える。

- ・ 予測式の係数を何時再フィッティングするかというのは相談しておいた方が良く考える。
- 各電力事業者と相談し、時期を決めたいと考える。

#### (4) その他

##### 1) 民間規格の技術評価の実施に係る計画について

事務局より、資料 No.95-11 に基づいて、民間規格の技術評価の実施に係る計画について説明があった。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

- ・ JEAC4201 の技術評価は令和 7 年度以降ということ踏まえて、JEAC4201 も改定をどの様に進めるかとか、どの様に要望していくかとか具体的な話というのは今回ではなく、別の検討会とかの別の場で行うということか。
- 事務局だが、その通りで本日は情報提供のみとしたい。

##### 2) 委員倫理の充実について

事務局より、資料 No.95-12 から資料 No.95-14 に基づいて、委員倫理の充実について説明があった。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

- ・ 特になし。

##### 3) 次回破壊靱性検討会開催について

次回検討会は状況に応じて開催することとし、開催案内については事務局より各委員に連絡することにする。

以 上