

第 64 回 構造分科会 議事録

1. 開催日時 2021 年 8 月 30 日 (月) 13 時 30 分～16 時 45 分

2. 開催場所 アットビジネスセンター東京駅八重洲通り (Web 併用会議)

3. 出席者 (順不同, 敬称省略)

出席委員: 笠原分科会長(東京大学), 山田幹事(中部電力), 中根(日立 GE ニュークリア・エナジー),
北条(三菱重工業), 本郷(IHI), 松永(東芝エネルギーシステムズ),
折田(東京電力 HD)*1, 北村(関西電力), 窪田(電源開発)*1,
滝川(四国電力)*1, 永山(中国電力), 町田(日本原子力発電),
村田(北海道電力), 松尾(日本製鉄), 安藤(日本原子力研究開発機構),
三浦(電力中央研究所), 李(日本原子力研究開発機構), 岩崎(群馬大学)*2,
小川(青山学院大学), 庄子(東北大学), 鈴木(長岡技術科学大学),
高木(東北大学), 望月(大阪大学), 緒方(新産業創造研究機構),
佐藤(発電設備技術検査協会), 堂崎(原子力安全推進協会),
荒川(テアコスシステムズ), 宇田川(IHI 検査計測), 白倉(トランスニュークリア) (計 29 名)

代理出席者: 網谷(北陸電力), 長谷川委員代理 (計 1 名)

委員候補: 小林(EPRI) (計 1 名)

常時参加者: 河野(原子力規制庁), 船田(原子力規制庁) (計 2 名)

オブザーバ: 仁尾(資源エネルギー庁) (計 1 名)

説明者: 破壊靱性検討会 廣田主査, 高本副主査, 高田幹事, 神長幹事, 大厩委員,
中崎委員, 服部委員, 佐伯様(曾根田委員代理) (計 6 名)

欠席委員: 河上(東北電力), 久垣(九州電力), 小枝(日本製鋼所&E), 吉村(東京大学) (計 4 名)

事務局: 景浦, 境, 田邊 (日本電気協会) (計 3 名)

*1: 議題(5)から出席。

*2: 15:15 に退席。

4. 配付資料

資料 No.64-1 原子力規格委員会 構造分科会委員名簿

資料 No.64-2 第 63 構造分科会議事録 (案)

資料 No.64-3 第 78 回原子力規格委員会 議事録 (案)

資料 No.64-4 JEAC4201_構造分科会書面投票(No62-01)回答(案)

資料 No.64-5 JEAC4201_第 77-2 回規格委員会審議時コメント回答案

資料 No.64-6 JEAC4201_規格委員会書面投票(No77-2-2)時コメント回答案

資料 No.64-7 NRA 藤沢氏 ご意見伺い回答

資料 No.64-8-1 規格委員会説明資料 (JEAC4201-202X 改定提案) _本体

- 資料 No.64-8-2 規格委員会説明資料 (JEAC4201-202X 改定提案) _参考資料
- 資料 No.64-9 JEAC4201-202X 規格案_第 63 回構造分科会
- 資料 No.64-10 JEAC4201-202X 改定案_新旧比較表_第 63 回構造分科会
- 資料 No.64-11 監視試験データによる補正の比較
- 資料 No.64-12 渦電流探傷試験、超音波探傷試験及び漏えい率試験に係る規格の技術評価対応状況について

5. 議 事

事務局より、本会にて、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) 会議定足数の確認, 代理出席者の承認, 配布資料の確認

事務局から代理出席者 1 名の紹介をおこない、分科会規約第 7 条 (委員の代理者) 第 1 項に基づき、分科会長の承認を得た。定足数確認時点で、委員総数 34 名に対して、代理出席者も含め出席者は 27 名であり、分科会規約第 10 条 (会議) 第 1 項の会議開催条件の「委員数 2/3 以上の出席 (23 名以上)」を満たしていることを確認した。また、事務局から 6 名の説明者及び 1 名のオブザーバの紹介があった。引き続き、配布資料の確認を実施した。

(2) 分科会委員変更の紹介, 検討会委員変更の審議

事務局より、資料 No.64-1 に基づき、下記分科会委員の変更について紹介があり、委員候補については、次の原子力規格委員会承認の予定である。

- ・委員退任 長谷川 委員 (北陸電力)
- ・委員候補 網谷宏和 氏 (同左)
- ・委員退任 久垣 委員 (九州電力)
- ・委員候補 田中正和 氏 (同左)
- ・委員退任 三浦 委員 (電力中央研究所)
- ・委員候補 佐伯綾一 氏 (同左)
- ・委員候補 小林広幸 氏 (EPRI International, Inc)

事務局より資料 No.64-1 に基づき、検討会委員の変更について紹介があった、分科会規約第 13 条 (検討会) 第 4 項に基づき、構造分科会として検討会委員を承認するかについて挙手及び Web の挙手機能により決議の結果、全員賛成で承認された。

【破壊靱性検討会】

- ・委員退任 廣渡 委員 (九州電力)
- ・委員候補 三隅英人 氏 (同左)

【PCV 漏えい試験検討会】

- ・委員退任 畑 委員 (関西電力)
- ・委員候補 西村航 氏 (同左)

【供用期間中検査検討会】

- ・委員退任 松永 委員 (関西電力)
- ・委員候補 木村圭佑 氏 (同左)

【SG 伝熱管 ECT 検討会】

- ・委員退任 丹羽 委員 (関西電力)
- ・委員候補 今井智之 氏 (同左)

【設備診断検討会】

- ・委員退任 笠毛 委員 (九州電力)
- ・委員候補 三隅英人 氏 (同左)

【渦電流探傷試験検討会】

- ・委員退任 江原 委員 (日立 GE ニュークリア・エナジー)
- ・委員候補 吉田功 氏 (同左)
- ・委員退任 丹羽 委員 (関西電力)
- ・委員候補 高田泰和 氏 (同左)

【格納容器内塗装検討会】

- ・委員退任 佐名木 委員 (九州電力)
- ・委員候補 山谷誠司 氏 (同左)
- ・委員退任 西野 委員 (北海道電力)
- ・委員候補 渡辺健介 氏 (同左)

【水密化技術検討会】

- ・委員退任 川崎 委員（日本原子力発電）
- ・委員退任 倉田 委員（九州電力）
- ・委員退任 齋藤 委員（電源開発）
- ・委員退任 佐藤 委員（東北電力）
- ・委員退任 北条 委員（関西電力）
- ・委員候補 浦邊守 氏（同左）
- ・委員候補 帆足和也 氏（同左）
- ・委員候補 廣野康之 氏（同左）
- ・委員候補 吉田伸 氏（同左）
- ・委員候補 野元滋子 氏（同左）

(3) 前回議事録の確認

事務局から、資料 No.64-2 に基づき、前回議事録案を紹介し、正式議事録にするかについて、異議があるかを確認の結果、特にコメントはなく、正式議事録にすることで承認された。

(4) 第 78 回原子力規格委員会議事録（案）の紹介

事務局から、資料 64-3 に基づき、第 78 回原子力規格委員会議事録（案）の紹介があった。

<主な説明は下記のとおり>

- ・ 第 78 回原子力規格委員会が 6 月 29 日に開催され、この中で構造分科会に係る部分について紹介する。
- ・ 審議事項として、JEAC4201「原子炉構造材の監視試験方法」改定案書面投票意見対応において、書面投票意見対応について 3 役に確認したところ、規定の一部変更が、編集上の修正を超えるとの判断により、構造分科会での再審議が必要になった。対象部分は Mc の絶対値が Mclimit を超える場合には補正をとしていた部分を、Mc が+側に Mclimit を超えた場合のみ補正するように、記載を変更した部分である。
- ・ その他として、JEAC4203 他 2 件の技術評価対応状況について事務局より報告があった。
- ・ また JEAC4203-2017「原子炉格納容器の漏えい率試験規程」の誤記発見に伴う正誤表発行について、原子力規制庁より、誤記と思われる記載があるとの連絡を受け、誤記の影響に対するグレード評価を実施した結果、「グレード③の活用上問題ないと判断される場合は、次回の規格等改定時に修正する。」と判断され、規約細則上では正誤表の発行は必要ないが、特例として正誤表を作成し、原子力規格委員会のホームページに掲載する対応を取る事について報告した。

<主なご意見・コメントは下記のとおり>

- ・ 特になし。

(5) 審議・報告事項 他

1) JEAC4201 原子炉構造材の監視試験方法改定【審議】

破壊靱性検討会 主査及び各委員より、資料 No.64-6 から資料 No.64-11 に基づき、JEAC4201 原子炉構造材の監視試験方法改定に対する改定概要、構造分科会及び原子力規格委員会でのご意見対応について説明があった。

構造分科会で JEAC4201 の意見伺いを 2 週間の期間で実施するかについて決議の結果、全員賛成で承認された。

①-1 資料 No.64-11「監視試験データによる補正の比較」（新規追加資料）の説明

- ・ この資料では、従来の「2013 年追補版」、改定案上程時の「変更前」、（原子力規格委員会委員からの）コメントを踏まえての「変更後」のそれぞれについて、Mc 補正に関する規定や考え方の変遷を纏めている。
- ・ Mc 補正の方法については、2013 年追補版から変わっていない。

- ・基本モデル式に基づく予測式による値「 ΔRT_{NDT} 計算値」が「点線」で表される。
- ・一方、監視試験データ（ n 個）が得られている場合には、「点線」と監視試験データとの「残差」の平均、すなわち全体的なズレを「 Mc 」としていて、この「 Mc 」を計算値に加算して予測を補正することを「 Mc 補正」と呼んでいる。

【2013 年追補版（当時）の考え方】

- ・2013 年追補版では、当時の考え方として、 Mc 補正を行わなくても監視試験データのデータベースの全体的な脆化傾向を反映した脆化予測を行なえるが、材料個別の脆化傾向を反映した予測を重視するというので、2 個以上の監視試験データが得られたら、 Mc 補正をする、すなわち、 Mc 補正は必須であるとしている。

【改定案（変更前）の考え方】

- ・2 個以上の監視試験データがある場合は、 Mc 補正を「行ってもよい」、すなわち「任意」としている。
- ・これは、 Mc 値が生じる要因として、「単なるデータのバラつきにより生じる場合」と、「鋼材固有の偏りによる場合」の 2 種類が考えられ、「鋼材固有の偏り」が生じているなら補正すべきであるが、そのどちらに起因するのか判断するのは難しいので、「 Mc 補正は任意」としている。
- ・しかしながら、 Mc 値の絶対値が $Mclimit$ を超える場合には、 Mc 補正を行うとしている。
- ・ Mc 値は、予測残差の標本平均であり、「単なるデータのバラつき」により生じているのであれば、全監視試験データに対する予測誤差の標準誤差によりばらつくと考えられることから、統計的な検定を取り入れて、 $Mclimit$ により有意水準 2% で統計的に判定しているという事になる。 Mc 値が $Mclimit$ を上回り、統計的に「単なるデータのバラつき」と判断できない場合、すなわち、「鋼材固有の偏り」によると判断される場合は、「補正を必須」としている。

【改定案（変更後）の考え方】

- ・改定案（変更前）は「両側検定」で判定していたが、「マイナス側」に大きいというのは、脆化量を「小さめ」に評価することになるので、規格上、脆化を小さめに評価することを必須とする必要はないと思われる。
- ・そのため変更後は、有意水準 1% で「片側検定」を行うこととし、脆化が大き目となるプラス側のみ補正を必須とし、それ以外について補正は任意と変更している。

①-2 資料 No.64-11 「監視試験データによる補正の比較」に対するご意見

【ご意見①】

- ・本件、予測式について、予測式止まりの話になっており、今回 $Mclimit$ を導入する事について実はあまり肯定的に考えていない。
- ・議論を判り難くしており、あまり重要ではないところで、マイナーなところで議論しているように見受けられる。それに対して、新たな説明が必要になっている。非常に説明しにくいところで説明しなければならなくなっている。
- ・一番重要なところは、「 RT_{NDT} の調整値」について、 Mc がある場合と無い場合で考えると、最終的な値を考えると、「 ΔRT_{NDT} 計算値+ Mc + MR 」とばらつきを考慮したものにするのかどうかについて、その大小関係はよく分からないが、ざっと考えると、あまり差異がないように思え、ばらつきの問題ではあるが、結果にはあまり影響を与えていないように見受けられる。
- ・したがって、 Mc がある式でもない式でもどっちを使ってもいいですよ・・・という事にしておけば、そのような説明は生じないのではないかと考える。
- ・《返答》N R A 技術評価時に、「 Mc 値についてもっと分析しなければいけないのではないかと」の要望を受けて、複雑な運用とはなるが、 $Mclimit$ を導入した経緯がある。

【ご意見②】

- ・「2013年追補版」では「両方とも補正する」ということを決めていたが、「改定案（変更後）」では「プラス側」だけ補正することになっており、これは考え方の大きな変更だと思う。私は「改定案（変更前）」の考え方のままでよいと思う。
- ・『「改定案（変更前）」の考え方のままでよい』というのは、「マイナス側」の予測も必須とする」という考え方がよいのご意見か？
- ・そうである。2013年追補版の考え方に従うのであれば、「改定案（変更前）」の考え方がよいと考える。
- ・その部分について、構造分科会の委員の方のご意見をお聞きしたい。
- ・マイナス側を補正しなくてもよいとなると・・・。実体的には、マイナス側1%を補正させようが、補正させまいが、（結果に対して）あまり影響を与えていることにはなっていないように思う。
- ・あまり影響を与えてはいないのかもしれないが、考え方は変わっていると思う。変えるのであれば、何故変えるのかについての説明が必要になると考える。
- ・その部分についてはテクニカルな変更となるので（編集上の修正の範囲を超えるという判断になり）、もう一度構造分科会にて再書面投票を行うという対応を取ろうとしている。

② MC と M_R との関係について（資料 No.64-8-1 1-45～1-52）

【 M_R （マージン）について】 1-51

- ・「 RT_{NDT} 調整値」は、「 RT_{NDT} 初期値」に「 ΔRT_{NDT} 評価値」を足したものである。
- ・「 ΔRT_{NDT} 評価値」というのは、「 ΔRT_{NDT} 計算値」に「 M_R （マージン）」という、監視試験データを包絡するように保守的に加算する値である。
- ・これは、監視試験データによる補正を行うかどうかに関わらず、「 ΔRT_{NDT} 計算値」は監視試験データ全体の傾向に合うようにフィッティングしており、それにはバラつきや誤差が含まれているので、それらに対して保守的に加算するのが「 M_R 」である。
- ・「 M_R 」は、残差の標準偏差と平均誤差を考慮し、23℃に設定することとしている。

【 M_c 値について】

※①-1 参照

③ Outlier（外れ値）について

【ご意見】

- ・監視試験データについて、ばらつくデータ、飛び出したデータが出る可能性はあると思う。そういったデータは「Outlier」と呼ばれている。
- ・アメリカでは飛び出した時にどうするのかという議論をしていると聞いている。
- ・この M_{climit} の議論がそれに対応するのかというと、そうではないと思う。
- ・MC 補正をしたから助かるようなデータのバラつきの仕方ではない時は、補正は出来ない。
- ・きちんとデータを取っていても、例えば、シャルピー試験において、特異なデータが出てしまうことも考えられると思う。そういう時を想定すると、今回の議論はそこまでの対応はしていないと考えている。
- ・ただ M_c を考えることによって監視試験データをより予測できるようになっているので、 M_c の効用はあると思う。

【回答】

- ・Outlier については、以前、構造分科会の書面投票でご意見を頂いた。
- ・本件は、アメリカでも具体的にどうするかについては議論中であり、日本でもそれをどう扱うか規定するのは難しいのが現状。
- ・統計的な処理にはならないが、従来と同様に、Outlier が出た場合は、一律の M_R （保守的なマージン（23℃））ではなく、そのデータを包含するように M_R を見直す。すなわち、 ΔRT_{NDT} 評価値を全体的に嵩上げする対応としている。

- まだ十分に議論が尽くされなかったので、次回の構造分科会でも議論を継続することとし、本日論点となった3つの項目について、2週間の期間で意見伺いを実施するかについて、分科会規約第12条（決議）第4項に基づき、Webの挙手機能により決議の結果、全員賛成で承認された。

2) 渦電流探傷試験、超音波探傷試験及び漏えい率試験に係る規格の技術評価対応状況【報告】

事務局より、資料 No.64-12 に基づき、渦電流探傷試験、超音波探傷試験及び漏えい率試験に係る規格の技術評価対応状況について説明があった。

<主な説明は下記のとおり>

- ・ 技術評価対応状況についてその後の進捗状況を報告する。
- ・ 第21回原子力規制委員会が7月21日に開催された。意見募集の実施結果及び意見への対応案が上申され、委員からのコメントは無く、対応案の通り、意見の一部を考慮し、記載内容の適正化等を行い決定する旨、委員会にて承認された。なお施行日は、委員会決定の日ということで2021年7月21日となる予定である。

<主なご意見・コメントは下記のとおり>

- ・ 技術基準規則解釈が改正され、その中でステンレス系配管の表面から溶接部を透過した先における内面のUTの技術について実験で確認された範囲については、それを認めるということ、逆に従来の探傷不可範囲のところについては、探傷することになった。
- ・ 今回の意見及び要望については、これをインプットにして、検討会にて規格改定の議論が今後予想される。その結果規格改定になったあかつきには、原子力規格委員会で審議されることになるので、各委員の協力をお願いする。

(6) その他

次回構造分科会は11月17日（水）13時30分から開催することにする。

以 上