

第 83 回 構造分科会 議事録（案）

1. 開催日時 2026 年 8 月 26 日（水） 13 時 30 分～17 時 00 分

2. 開催場所 日本電気協会 A 会議室（Web 会議併用）

3. 出席者（順不同、敬称省略）

出席委員：望月分科会長(大阪大学)，山田幹事(中部電力)，
朝倉(日立 GE ヘルパニュークリア・エナジー)，北条(三菱重工業)，本郷(IHI)，
三橋(東芝)，明石(四国電力)，岩井(東京電力 HD)，大久保(九州電力)，
木下(北陸電力)，坂口(関西電力)，鈴木(東北電力)，町田(日本原子力発電)，
村田(北海道電力)，吉田(中国電力)，水戸(日本製鋼所)，
安藤(日本原子力研究開発機構)，佐伯(電力中央研究所)，
山本(日本原子力研究開発機構)，岩崎(群馬大学)，内一(東北大学)，
小川(青山学院大学)，笠原(東京都市大学)，鈴木(長岡技術科学大学)，
井口(発電設備技術検査協会)，緒方(新産業創造研究機構)，小川(テブ・コンシステムズ)，
小林(EPRI)，靱山(IHI 検査計測) (計 29 名)

代理出席者：(なし) (計 0 名)

欠席委員：窪田(電源開発)，上山(日本製鉄)，堂崎(東北大学)，吉村(東京大学) (計 4 名)

常時参加者：佐々木(原子力規制庁)，藤澤(原子力規制庁)，岩浅(資源エネルギー庁) (計 3 名)

説明者：渦電流探傷試験検討会 内一主査，志田副主査 (計 2 名)

破壊靱性検討会 廣田主査，服部様，村中様，上田様，中崎様，永井様
(計 6 名)

事務局：景浦(日本電気協会) (計 1 名)

4. 配付資料：別紙参照

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，望月分科会長の開催挨拶があり，その後議事が進められた。

(1) 会議定足数・代理出席者等・配付資料の確認

事務局から出席者の確認結果の紹介があり，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。委員総数 33 名に対して，代理出席者も含め出席者は 29 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「委員総数 2/3 以上の出席（22 名以上）」を満たしていることを確認した。その後配付資料の確認があった。

(2) 分科会委員変更の紹介，検討会委員変更の審議

1) 構造分科会委員の変更（紹介）

事務局より，資料 No.83-1-1 に基づき，構造分科会委員の変更についての説明があり，今回は変更の予定はなしとの説明があった。

2) 構造分科会各検討会委員の変更（審議）

資料 No.82-1-2 に基づき，下記検討会委員変更について事務局より紹介があり，分科会規約第 13 条（検討会）第 4 項に基づいて，検討会委員として承認するかについて，分科会規約第 12 条（決議）第 4 項に基づき，決議の結果特にコメントは無く，出席委員の 5 分の 4 以上の賛成で承認された。

【破壊靱性検討会】

- ・退任予定 東京電力：中野 委員
- ・退任予定 中部電力：稲垣 委員
- ・退任予定 九州電力：平原 委員

- 新委員候補 矢野 氏
- 新委員候補 杉野 氏
- 新委員候補 角 氏

【PCV 漏えい試験検討会】

- ・退任予定 四国電力：河野 委員
- ・退任予定 東北電力：竹花 委員
- ・退任予定 九州電力：増田 委員

- 新委員候補 藤田 氏
- 新委員候補 小野寺 氏
- 新委員候補 中村 氏

【供用期間中検査検討会】

- ・退任予定 東北電力：大沢 委員
- ・退任予定 四国電力：河野 委員
- ・退任予定 中部電力：鈴木 委員
- ・退任予定 北陸電力：高原 委員
- ・退任予定 九州電力：平原 委員

- 新委員候補 林 氏
- 新委員候補 藤田 氏
- 新委員候補 杉野 氏
- 新委員候補 畠中 氏
- 新委員候補 角 氏

【SG 伝熱管 ECT 検討会】

- ・退任予定 関西電力：青木 委員
- ・退任予定 四国電力：河野 委員

- 新委員候補 村田 氏
- 新委員候補 藤田 氏

【機器・配管設計検討会】

(なし)

【設備診断検討会】

- ・退任予定 四国電力：河野 委員
- ・退任予定 九州電力：平原 委員

- 新委員候補 藤田 氏
- 新委員候補 角 氏

【渦電流探傷試験検討会】

- ・退任予定 中国電力：河野 委員
- ・退任予定 中部電力：鈴木 委員

- 新委員候補 藤田 氏
- 新委員候補 細矢 氏

【格納容器内塗装検討会】

- ・退任予定 中部電力：稲垣 委員

- 新委員候補 大山 氏

【水密化技術検討会】

- ・退任予定 日本電源：小幡 委員

- 新委員候補 小林 氏

(3) 第 82 回構造分科会議事録（案）の承認および関連議事録の確認

事務局より、資料 No.82-2 に基づき、前回議事録の紹介があり、軽微な修正に関するコメントがあり、その部分について修正の上、正式議事録にすることについて決議の結果、分科会規約第 12 条(決議)第 4 項に基づき、出席委員の 5 分の 4 以上の賛成で承認された。その後事務局より、資料 No.82-3 に基づき、第 98 回原子力規格委員会議事録（案）の紹介があった。

(4) 審議・報告事項 他

1) JEAG4217-202X 原子力発電所用機器における渦電流探傷試験指針 改定案（中間報告）

渦電流探傷試験検討会 内一主査、志田副主査より、資料 No.83-4 から資料 No.83-5 に基づき、前回の分科会で実施した JEAG4217-202X 改定案の中間報告時に頂いたご意見についての対応状況に関する説明があった。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

○JEAG4217 改定案中間報告ご意見伺い対応状況 質疑応答

- ・渦電流探傷試験に関して JIS Z2316 の規格群がある。これらの JIS を全面的に採用し、不足点や相違点を明確にして、それらを補完する規定とすることはできないか。
- 指摘内容は、規格体系を大きく変更する可能性を含むため、検討会に持ち帰り検討する。
- ・No.2・3 の小林委員の指摘について、JEAG の対象は表面に現れる傷の大きさを把握するところまでとの説明である。一方、一般的な表面検査では、表面、表層、または深さを意識した検査が含まれる場合があり、測定可能であれば深さまで確認することもある。本 JEAG では表面のみを対象とする理解でよい。
- 現行の維持規格における渦電流探傷試験の定義では、表面検査を実施するものの、体積検査ではないため、深さの測定は適用範囲外と認識している。したがって、現時点では表面を対象とする。
- その理解であれば、解説で深さについて言及していることは妥当である。深さがない場合には当該指示は生じないため、関連付けて記載する方が適切と考える。したがって、「欠陥」を「きず」に変更しても、趣旨が大きく変わるものではないと考える。
- ・JEAC4207 および JEAC4208 についても同様であるが、JSME 維持規格における傷の定義を踏まえると、非破壊検査の結果のみで全てを判断するものではないと考える。非破壊検査の結果は一つの情報であり、ASME でいう **characterization** として、信号の大きさ、深さ、長さ、特徴、およびそれが SCC であるか疲労亀裂であるか等を総合的に特徴付けた上で、傷であると判断するものと理解している。これは維持規格側の判断であり、検査側の判断ではないと認識している。本規格の役割は、その判断に必要な情報を提供することであるため、その点を明確にすべきである。
- ただ今の説明は妥当であると考え。その内容と、深さに関する表現を記載することは矛盾しないと考える。
- この検査で傷の深さまで扱うのかという点を確認している。本規格では深さまで踏み込んで言及することは難しいのではないかと考える。理由は、本規格が表面検査を対象としているためである。
- 表面検査においても、ある程度の深さを有する不連続部に反応する要素が大きいと考える。
- JEAG の解説では、過去の国プロにおいて、特に応力腐食割れによる亀裂成長時に、深さが浅いものについて注意が必要であることを踏まえ、解説として記載している。深さが表面長さの判定に影響を及ぼす可能性について注意喚起しているものであり、深さを判定する意図ではない。また、傷の判定については検討会でも議論しており、本指針の中で欠陥判定を行うものではない。ただし、指針中で「判定」という語を用いているため誤解を招く可能性がある。このため、指針中の「判定」は「判別」とし、ここでいう「判別」は、傷信号かノイズかを区別する意味であることを明確にする方向で検討している。
- ご説明の趣旨は理解した。したがって、その点を明確にすべきである。読者によっては、当該部分の理解に迷う可能性がある。論点は、傷信号かノイズかではなく、検出されたものが傷であるかどうかという点である。
- 傷であるかどうかを判定することまでを本指針で扱うべきかというご指摘か。
- 傷であるかどうかの判定は、非破壊検査の情報のみでは行えないのではないかと考える。
- 承知した。

→その点については、用語の定義に認識の相違があると考え。当方では、傷とは欠陥を含む不連続部であり、検査で検出された不連続部を傷と呼び、そのうち不合格となるものを欠陥とする考え方である。

→その点については認識が一致している。

→したがって、この段階では「傷」という表現で問題ない考える。

→傷とされた後についてはそのとおりである。ただし、傷であるかどうかを判定するのは維持規格側であると考えている。信号が傷であるかどうか、またその特徴付けは総合的に判断する必要があるため、維持規格側の役割であると認識している。それを JEAG 側で行うのかを明確にしておくべきである。

→ご説明いただいた傷の定義については、なお十分に理解できていない部分がある。JEAG では、傷を不連続部とし、不連続部がない場合にも現れる信号、すなわちノイズとの判別を行うという意味で「傷」を定義している。その用語の使い方問題ないかを、ここで明確にしておきたい。

→その点については、維持規格側と連携を取っていただきたい。

・今のご発言については、そのとおりと考える。ASME Sec.XIおよび JIS の定義においても、傷の定義は同様である。意図しない不整合部については、検査側で不連続部として判定できるため、傷と判定できると考える。この点は非破壊検査側の JIS 規格においても明確に定義されており、検査側で傷であるかどうかを判定できると考える。

→当方も同様の認識であり、それを傷と呼称している。

→それでは、傷の判定は規格側で行うという理解でよいか。

→JIS 規格においても、同様に定義されていると考える。

→その際、ASME という characterization, すなわち、それが SCC であるのか、疲労亀裂であるのかによって、その後のモデル化に影響があるのではないか。

→非破壊検査において傷と判定されたものは、その後、評価側に引き渡され、評価に先立って、キャラクタライゼーションとして定量化され、外表面長さが決定される。この点についても、非破壊検査側で決定されるものとする。

→承知した。それでは、非破壊検査側で傷であるかどうかを判定するという理解でよいか。

→そのとおりである。検査側における傷の定義である。

→私の意見としては、その点を明確にすべきであるという趣旨であった。

→維持規格においても同様の定義としているため、その点は明確であるとする。

→これまでの議論を踏まえると、傷かどうかを判断するのは JEAG4217 または他の検査側であり、傷が欠陥に該当するかを判定するのは維持規格側であると理解している。すなわち、上流側と下流側の役割分担の問題である。本日の議論では、単語の定義に関する理解に揺れが見られたが、少なくとも今回の JEAG4217 では、傷かどうかを判断し、傷が欠陥かどうかの判断は適用範囲外として、維持規格側で扱うものとして進めたい。

また、前半で議論のあった表面および深さの関係については、数学的な表面は厚さを持たないものの、物理的には一定の厚さを伴うため、「深さ」という表現を用いざるを得ない場合があるとの理解である。

→先ほどの小林委員のご発言に関連し、表面と深さの関係について確認したい。少なくとも ECT ではサブサーフェスを確認できる必要があると考えるため、その点を明確に記載いただきたい。

→先ほどの発言および山田幹事のコメントを踏まえると、表面および深さに関する点については、そのような理解でよいと考えるが、よろしいか。また、今回の改定では、前回の技術評価で示されたコメント全てに対応できているわけではないが、構造分科会の委員から示された意見には重要な論点が含まれている。したがって、それらを適切に反映し、より良い規格として発行する位置付けで進めたい。本日の議論を踏まえ、検討会側で引き続き検討を進め、改めて構造分科会に上程いただきたい。

2) JEAC4201-202X 原子炉構造材の監視試験方法 改定案（中間報告）

破壊靱性検討会 廣田主査、および検討会の各担当者より、資料 No.83-6 から資料 No.83-10 に基づき、JEAC4201-202X 改定案の改定案の中間報告があった。分科会での審議の後、別途期間を設けて「ご意見伺い」を実施する事となった。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

○資料 83-6 JEAC4201 改定方針中間報告（本文） 関連
ご意見等は特に無かった。

○資料 83-7 JEAC4201 改定方針中間報告(員数合理化関連) 関連

・資料 11 ページでは、シャルピー衝撃試験片を 12 本から 8 本に減らすイメージ図が示されている。12 本の場合は 12 温度、8 本の場合は 8 温度で試験するイメージである。実際に中性子照射の影響を評価する際には、1 温度につき 1 本で試験するのか。あるいは、実際には Tr30 付近の温度に絞り、その近傍で 2 本ずつ試験するのではないか。その場合、試験方法および評価方法は適切か疑問がある。

→この図は概念的なものであり、実機の場合は、1 温度に対して 2 点ないし 3 点の試験片を採取するものとする。一方、本解析ではビッグデータから 12 本を選定し、その中から 8 本を抽出するという想定で図を作成している。

→承知した。

→スライド A の LEAP データの解析では、ビッグデータを温度域ごとに四つに区分し、各区分から複数本を抽出する形でサンプリングして解析している。この結果を用いて、標準偏差の変化量を算出する考え方である。

→ただ今の説明を踏まえると、実際に 12 本を 8 本に減らした場合に、実データ取得時の標準偏差の変化とは結果が異なる可能性があると考ええる。実際に 8 本でデータを取得し、1 温度 2 点のような取得方法とした場合に、統計的にどのような変化が生じるかを確認すべきではないかと考えるが、その点についてこの評価方法で妥当か。

→考え方としては、LEAP データはビッグデータであるため、各温度域から均等に試験温度を選択した場合を想定し、やや粗く、結果を大きめに見積もる、すなわち保守的に評価した結果を補正值として用いることが適切と考えている。LEAP 解析データの取り方については、先ほど説明したとおりである。実際の試験では、試験片の温度を考慮しながら試験を行うため、補正值よりも小さい値になると考えている。そのため、保守的に評価する観点から、この方法を採用している。

→直感的には、それが保守的となるかどうか直ちには理解しにくいですが、今後説明資料が提出されるものとするため、その際に改めて確認したい。

・資料 13 ページの考え方について確認したい。カプセルが炉心に装荷されていない時期があったとしても、最終的には当該カプセルが受けた照射量を評価すればよく、1 サイクル分装荷されなかった試験片をどのように照射されたとみなすかによって大きな誤差は生じないと考える。資料でそのように説明している理由が不明確であり、BWR のみ不適用となるようにも見える。BWR においてもリードファクターによって適用可否が変わる可能性があるため、考慮可能であり問題ないという説明にはできないか。

→まず、1 サイクル分の照射量差が生じた状況を想定して影響評価を行った理由は、最大で 1 サイクル分の差が生じる可能性があるためである。試験片が炉心から取り出されたサイクルはそれぞれ異なる場合があるものの、最終的には各試験片が同等の期間取り出されていることになるため、その点を評価すれば、基本的には照射量の差は 1 サイクル分までは生じない。ただし、本資料では、最大値としてこの程度の照射量差が生じたとしても、問題のない範囲の脆化量差であることを示すために作成している。

→誤解していなかったことを確認できた。そうすると、これを JEAC4201 に取り込む箇所が特にないのではないか。結局、カプセルのフルエンスがどの程度であり、それに対して脆化量がどの程度かという議論になる。データもそこに合わせることを考えると考えるため、監視試験の取出し時に何 EF PY であったかの計算が若干変わってくる。例えば、リードファクターによっては、目標とするフルエンスに到達しにくい可能性があるという懸念は理解できるが、JEAC4201 自体にこの部分を盛り込む箇所がないのではないか。

→影響はないと判断している。今回は中間報告であるため、検討状況を説明している。また、JEAC4201 への反映については、規格本文ではなく解説に記載することを考えている。再生試験片については、再装荷する時期を 1 サイクル以内とするよう記載しているが、同様に 1 サイクル以内となるよう設定する旨の文言を解説に記載することを説明した。なお、その説明が不足していたと考える。

→承知した。まさに BWR のようにリードファクターが小さい場合には、まずその点が課題となる。すなわち、必要なフルエンスを取得できるかという課題があり、1 サイクル以内とすれば問題ないことが確認されている、という説明になるとの理解でよいか。

→その理解で良いと考える。

・LEAP データについて確認したい。これは米国のデータであるのか。また、その素性が不明確である。例えば、材料特性や試験対象の内容など、どのようなデータであるのか説明が必要と考える。

→これは、米国プラントの監視試験データベースを使用しているものである。

→承知した。後日でよいので、それがどのようなデータであるのか説明いただく方が理解しやすいと考える。日本の規格に適用するものであるため、説明をお願いしたい。

→試験片の員数を 12 体から 8 体に変更することにより、試験結果のばらつきが変化するため、その点を補正するという理解でよいか。

→その理解でよろしい。

→12 体を 8 体に変更しても評価として変わらないのであれば理解しやすいが、ばらつきまで考慮した場合には、結果が異なるということだと考える。

→12 体を 8 体にすると、標準偏差が大きくなるのは間違いない。

→説明の仕方の問題かもしれないが、評価として変わらないという点を柱にすべきと考える。員数を減らすことでばらつきが大きくなるという説明だけでは、極論すれば、例えば 6 体と

しても、その評価を行えばよいという話になり得る。極論であり、その方がよいと言う趣旨ではないが、その部分の説明が不足していると考える。

- ・No.83-6の資料14ページについて、今回改定項目と次回改定項目が記載されている。監視試験回数の増加検討を今回項目、監視試験回数の合理化を次回項目としているが、12本を8本にすることは監視試験の合理化である。基本方針として、再生試験片で試験できないプラントに対する救済として12本ではなく8本としてよいというJEAC本文の改定ではなく、再生試験片を製作可能なプラントについても、将来を見据えて12本を8本に切り替えてよいという改定にするのであれば、基本的な方針として、試験回数を増やすことも減らすことも、結局は試験片数に関する同じ論点であると考える。したがって、この14ページの資料では、再生試験が可能か否かにかかわらず、12本を8本にできるという点は合理化に含まれるのではないか。その代わりに、8本とした場合はばらつき分のマージンを考慮するという説明になると理解しているが、資料に記載された方針と実際に実施しようとしている内容が整合していないのではないか。

→この14ページの資料の記載について、シャルピー試験片の数を12本から8本に変更することは、1回あたりの試験片数を減らすことで監視試験の回数を増やす趣旨であり、増加の検討項目に該当する。一方、回数の合理化については、BWRの試験片がほとんど脆化していないことを踏まえ、現在規定している監視試験片の取出し時期をさらに緩和する方向で合理化を検討している。員数変更による試験回数の増加とは目的が異なる点を理解いただきたい。

→目的が異なることは理解しているが、実施しようとしていることは同じであるという趣旨である。結局、12本を8本に変更し、さらに20年に1回であった試験片の取出しを25年に1回、あるいは30年に1回程度にすることは承知している。

- ・現時点では、12本を標準とし、補正を行えば8本としてもよいという位置付けとしている。検討会においてもこの位置付けについて議論しており、その結果、現在の形が適切であるとの結論になっている。

→8本とした場合に補正する必要があるのか疑問である。この記載では、12本で試験することが本来の方法であるように見える。

→その点が資料からは十分に読み取れない。基本方針として、どちらを標準とし、どちらを救済措置と位置付けるのか、資料の記載では不明確である。

→その点については、検討会でも議論となっている。標準は12本とし、補正を行うことで8本も適用可能とする位置付けである。あくまで12本を基本とすべきと考えている。8本とした場合には、確率分布のグラフで示したように、非保守的に評価される部分があるため、その扱いを整理する必要がある。

→一点確認したい。そもそも12本とする根拠は何か。

→12本とする根拠は、米国規格を参照していることによる。また、工学的判断として、12本程度が必要ではないかという技術的根拠に基づくものである。ただし、12本が絶対的な条件というわけではない。

→ばらつき等を評価した結果という意味ではないのか。

→従来から12本としているものであり、そこまでのデータがあるという趣旨ではない。

→承知した。

- ・資料 14 ページについて、シャルピー試験片の本数に関する議論が進められているが、本資料には mini-CT 試験の適用についても記載がある。試験片数を減らす際に、新たに開発された mini-CT 試験の適用をこの議論に含める必要はないのか。

→mini-CT については、次のテーマで説明する予定である。実プラントで想定している内容については参考資料 5 に記載しているため、確認いただければ理解いただけると考える。それでは、参考資料 5 の説明を先に行いたい。

○参考資料 5 監視試験計画ケース検討 関連

破壊靱性検討会より、参考資料 5 の説明があった。主なご意見等は以下の通り。

- ・要するに、mini-CT を使用することは理解した。せっかく開発され、有効性も確認され、規格にも記載されているのであれば、より積極的に利用してもよいのではないかという意見である。

→確かに資料の説明では、員数が不足する狭開先溶接金属への対応を起点としているため、対応範囲がやや限定的になっていると考える。その点についてもご意見をいただき、今後どのような方向を目指すのか検討したい。

- ・12 本で試験することが何らかの根拠に基づくものではないのであれば、8 本でも 12 本でも、同等性を示す条件がある場合には、どちらでもよいとすべきである。一方、12 本を標準とし、やむを得ず 8 本にするのであれば、「一定の条件を満たせば 8 本としてもよい」という記載になるのではないのか。この点については、破壊靱性検討会で十分に検討し、立ち位置を明確にした方がよい。最近の破壊靱性検討会でも同様の議論をしているとのことであり、現時点では本資料に反映されていないが、今後検討されるものとする。技術評価時にも、8 本にするの意味について必ず議論になるため、十分に検討いただきたい。また、本件を通常の方法で捉えれば、12 本から 11 本、10 本、9 本、8 本と段階的に減らし、8 本が限界であることを検討していれば、それも一つの判断基準になると考える。一方、12 本から一気に 8 本まで減らし、その間の本数について言及がないことには違和感があるため、その点も整理する必要があると考える。

→最後にいただいたコメントについて、他の本数の場合にどのようなようになるかは、検討の中で確認してはいる。その結果、8 本が最善であるというわけではないが、6 本まで減らすと、ばらつきがやや大きくなるという議論を検討段階で行っている。その点も含め、8 本がどのような論理で選定されたのかを説明したい。

→技術評価時には、その点を確認されることになる。検討の中で、8 本はこのような理由で妥当と判断した、と説明いただければ、12 本を 8 本にする位置付けが明確になると考える。

→今コメント頂いた点は、まさに破壊靱性検討会の中で議論しているため、引き続き検討したい。また、構造分科会からもご意見をいただければありがたい。

- ・本件については、時間をかければ質問はいくらでも出てくると考える。一方、本日はこのほかにも重要な資料が多くあるため、次に進めたい。佐々木様に適切にまとめていただいた。構造分科会としても、佐々木様が述べられたような内容が意見として示されたものと考えている。

○資料 83-8 JEAC4201 改定方針中間報告(Mini-CT) 関連

・照射材についても mini-CT を作製し、それを用いて実験できる状況にあるのか確認したい。
照射材の場合、加工時に放射線に対する配慮が必要になると考える。また、試験片が小さいため、加工が困難ではないか。

→シャルピー試験片から断面を切り出す形で 10×10 のように加工する場合や、シャルピー試験片の長手方向から採取する場合がある。試験片は非常に小さいが、管理区域内で加工する技術は確立されている。いわゆるマニピュレータを用いた遠隔操作による加工ではなく、管理区域内である程度試験片に近づきながら加工することになるが、メーカーにおいて技術開発が進められており、十分に加工可能な状態である。

→承知した。

→資料 5 ページのマージンの式について確認したい。標準偏差に 2 を掛けている。安全側の評価として妥当と考えるが、この「2」としている根拠や理由はあるのか。

→脆化予測におけるばらつきや不確かさを考慮するため、保守的に加えているものである。
MR は、監視試験データの実測値と予測値との差の標準偏差の 2 倍、すなわち 2σ を考慮しており、これに合わせて、mini-CT の標準偏差についても 2 倍、すなわち 2σ を考慮している。

→承知した。

・5 ページにおいて、適用範囲が照射量により定められている。この後、マスターカーブ法等も JEAC4206 で扱われると考えるが、それもこの範囲となるのか。あるいは、PWR のデータはすでに取得済みなのか、または今後取得することにより、適用範囲が広がっていくのか確認したい。

→ここで用いている照射量は、あくまで BWR において ΔT_{r30} の代わりに ΔT_0 を用いる場合の適用範囲を示したものである。JEAC4206 側ではまだ方針が決まっていないため、そちらについては別途検討したい。

→承知した。前回の技術評価時には、mini-CT について未照射材に関する説明を受け、その内容については納得していた。一方、その際には照射材のデータはないとの説明であった。マスターカーブ法を PWR に適用するのであれば、相応の照射量のデータも必要になると認識している。その点も含め、今後説明いただきたい。

→PWR の PTS 評価でマスターカーブを用いる場合については、JEAC4206-2016 年版で規定している。今回の扱いについては、鍛鋼品について、高い照射量条件でマスターカーブを適用した場合でも、十分に妥当な値が得られることを確認している。その点も踏まえ、今後 JEAC4206 の中で改めて説明し、協議したい。

○資料 83-9 JEAC4201 改定方針中間報告(取り出し時期) 関連

・高照射量領域の試験データを拡充する方針については理解している。試験片の取り出し間隔を見直し、データ拡充を図る趣旨であると認識しており、今回の方針は受け入れられたものとする。一方、今回の改定において当該方針をどのように規格へ反映するかが重要であるため、その方針を明確に整理しておく必要がある。これまでの 8EFPY ごとの等間隔での取り出しを、技術的により意味のある間隔へ見直すことを改定の柱として示すべきである。また、予測精度の向上と監視試験片の取り出し時期の設定との関係を整理し、適切な時期に取り出すことの意義を明確にした上で資料を構成することが望ましい。規制庁からのコメン

トへの対応としてではなく、コメントを踏まえてどのように考え、規格として高度化していくのかを前向きに示すべきである。

→今回の説明では規制庁の指摘事項を中心に説明したが、事業者としては、監視試験片はより意味のある時期に取り出すべきであり、必要性の低い時期にあえて取り出すのではなく、必要性の高い時期に取り出すという考え方がある。もともと高照射量領域のデータを拡充する方針があり、現行では8EFPYごとの取り出し等を規定しているが、これは一律的な設定である。今後は、高照射量領域のうち、どの領域でデータを拡充すべきかを明確にし、必要性の低い領域との優先度を整理する必要がある。また、予測式の精緻化に向けて監視試験データをデータベースとして活用する観点と、個別プラントの脆化状況を把握するという監視試験本来の目的を踏まえ、予測式の精度向上のためにどの時期に取り出すことが適切かを整理し、筋の通った説明となるよう改めて検討したい。

○資料 83-10 JEAC4201 改定方針中間報告(関連温度移行量評価式) 関連

・より広いフラックス範囲に対応した予測式とする意図が、資料上どこに示されているのか明確でない。以前、予測式改定に関する説明では、監視試験データの増加を反映する方針とされていた。一方、監視試験データ自体はフラックスが極端に変化するものではないため、低フラックスまたは高フラックスの領域における挙動を確認するには、別途データを入手し比較する必要があると理解している。資料 17 ページの傾向は従来から指摘されていたものであり、低フラックス側で高く、高フラックス側で低くなる傾向の程度が論点である。最終的に何を狙っているのか、また監視試験の高度化および予測式の高度化の観点から、どのように妥当性を説明するのかを明確にしていきたい。

→ご指摘のとおり、傾向を完全に平坦化することを目的としているものではない。ただし、試験データを当該式に導入して分析した結果、7 ページの図において、規格上は適用範囲外となる中性子束の値ではあるものの、高照射量側では値がほぼゼロとなり、それ以降は照射量が大きく低下する結果となっていた。このため、適用範囲外であっても、式の妥当性の観点から好ましくないのではないかと議論があった。実機として想定される中性子束範囲ではないのご指摘はそのとおりである可能性があるが、特に高中性子束側については、式全体の妥当性および説明性の観点から、適用範囲外であっても極端な結果が生じる部分について検討が必要であると考え、対応している。一方、低中性子束側についても、PWR データの中性子束の下限として整理しており、20 ページ右下のグラフに示す監視試験データが該当する。監視試験データは、特に PWR プラントではリードファクターの関係により比較的中性子束が高い領域のデータとなるため、実機評価ではより低い中性子束側のプラントが存在する可能性がある。その場合でも、実機評価に用いる範囲から大きく外れる可能性は低いと考えられるが、データのない領域で予測値が大きく変動する懸念があったため、今回検討を行い、見直しを進める必要があると判断した。

→中崎様から説明があった内容で差し支えないと考える。特に高照射量領域において体積が負となる形になっている点は明らかに不適切であり、適用範囲内外の問題とは別に、比較を行わざるを得ない部分がある。そのため、修正可能であれば修正すべきである。このような点を整理しておくことは、将来的に様々なデータが得られた場合にも説明性があり、精度の高い式とするための準備として意義がある。

→一点補足する。ここでいうリードファクターは、原子炉圧力容器における最も高い照射量または中性子束に対するリードファクターである。リードファクターよりも低い位置の実機も存在し、例えば板厚の 4 分の 3 の位置ではさらにフラックスが低くなる。このため、低中性子束側についても、実機評価で使用する可能性が十分にある。その点に留意して検討を進める必要がある。

→低フラックス側を含めて検討する意義はあると考える。例えば高経年化に伴い、照射量が高く問題となる領域は拡大していくため、結果として低フラックス領域も評価対象となる。一方で、課題は検証方法である。検証が現時点で困難であるという趣旨であれば、その点をどのように扱うのか確認したい。

- ・審議中断前から時間が経過しており、詳細を十分に記憶していないが、今回の説明を聞く限り、MC 補正が必要であるという点については結論が得られていると考える。一方、中断前に **MClimit** という考え方が示されており、この **MClimit** については、なお検討が必要ではないかと考える。米国では、監視試験データが得られた際に、それがアウトライヤーに該当するか否かの判定について、NRC において相当程度検討されている。一方、MC 補正においては、これとは異なる論点として整理する必要があると考える。すなわち、あるデータ点がアウトライヤーか否かを判定する趣旨と、**MClimit** を用いて信頼性領域を外れた場合に無効とする考え方は、予測式を作成した後に当該式の有効性を判定するという点で、趣旨が異なるのではないかと考える。この方法で本当に妥当か疑問がある。また、技術評価において、MC の起源、すなわち従来オフセット補正と呼ばれていたものがどのように扱われるのかについて質問があったと認識しているが、その点について進展があるか説明いただきたい。

→**MClimit** については、統計的に分析し、予測式に対して実測値にオフセットがあるかどうかを判定する指標として取り入れたものである。米国では、アウトライヤー以外にもいくつかの考え方があり、**MClimit** に類似する考え方も含まれていたため、それを参考にした。用途が全く同一というわけではないが、意図の観点では共通する部分があると考えている。改めて整理した上で、上程時に再度説明したい。

- ・予測式を見直していく取組については評価しており、今後も十分に検討されることを期待している。一方で、予測式を突き詰めていくことと、規格として何を管理するのかという点は区別して整理する必要がある。この観点から、今回の改定が本当に必要であるのかについては疑問がある。規格である以上、産業界として何をどのように管理するのかという観点が重要であり、最新知見を反映することと、研究的に予測式を精緻化していくことが一体化しているのではないかと考える。その点を踏まえて検討いただきたい。

→現行の 2013 年追補版の式について、特に予測が合わないという状態ではないと考えているため、現行式を使用する方法もある。一方、先ほどの説明にもあったように、様々な状況が想定されるため、今後の対応について改めて検討したい。

- ・今回の改定は、新しいデータを取り込み、より良いものとする趣旨であると理解している。そのため、前回の技術評価時のように、従来の式が使用できないという扱いにはしないものと考えた。すなわち、2013 年追補版の式と 202X 年版の新しい式のいずれも有効とするのかと理解した。一方で、より良く見直したにもかかわらず、標準偏差が大きくなっている点については、その理由を十分に説明いただきたい。規制側としては、予測性が高い方が望ましく、その方が良い規格となる。標準偏差が大きくなったが新しい式の方が良いのか、ある

いは新旧の式をどのように位置付けるのかが分かりにくい。その点について、分かりやすく整理して説明いただきたい。

→その点については、引き続き検討会において検討を進めたい。今後も継続して議論させていただきたい。

○JEAC4201 改定案中間報告 ご意見伺いについて

最後に、事務局より、本日の JEAC4201 改定案 中間報告を受けて、改めて期間を設けてご意見伺いを実施する旨の説明があった。

(5) その他

- ・ 次回構造分科会開催日の調整については、改めて事務局より候補日を関係者に連絡の上決定することとなった。

以 上

第 83 回構造分科会配布資料

- 資料 83-1-1 構造分科会 委員名簿
- 資料 83-1-2 構造分科会 各検討会委員名簿
- 資料 83-2 第 82 回構造分科会議事録（案）
- 資料 83-3 第 98 回原子力規格委員会議事録（案）

○JEAG4217 改定案 中間報告意見対応状況

- 資料 83-4 JEAG4217-202X 改定案 構造分科会中間報告ご意見伺い結果_構造分科会向け r1
- 資料 83-5 JEAG4217-20XX 新旧比較表（案）_r7-1（NUSC 向け）

○JEAC4201 改定案 中間報告

- 資料 83-6 JEAC4201 改定方針中間報告（本文）
- 資料 83-7 JEAC4201 改定方針中間報告(員数合理化関連)
- 資料 83-8 JEAC4201 改定方針中間報告(Mini-CT)
- 資料 83-9 JEAC4201 改定方針中間報告(取り出し時期)
- 資料 83-10 JEAC4201 改定方針中間報告(関連温度移行量評価式)
- 資料 83-11 JEAC4201-202X 比較表（案）
- 資料 83-12 JEAC4201 および JEAC4206 改定スケジュール
- 参考資料 1 第 80 回原子力規格委員会資料 No.80-2-3-4 JEAC4201-202X 改定提案について
- 参考資料 2 第 80 回原子力規格委員会資料 No.80-2-3-5 JEAC4201-202X 改定提案について
- 参考資料 3 第 85 回原子力規格委員会資料 No.85-6-1 ハルデン炉での照射試験における温度変更について
- 参考資料 4 第 85 回原子力規格委員会資料 No.85-6-2 ハルデン炉での照射試験における照射温度変更による電気協会規格への影響について（第 2 報）
- 参考資料 5 監視試験計画ケース検討