第 47 回　原子燃料分科会　議事録

1. 日　　時：令和 3 年 2 月 1 日（月）13：31～15：45
2. 場　　所：一般社団法人　日本電気協会　4 階 B 会議室（Web 会議併用）
3. 出 席 者（敬称略，順不同）

出 席 委 員：山本(章)分科会長(名古屋大学)，宇埜副分科会長(福井大学)，山内幹事(東京電力HD)，近藤(日立 GE ﾆｭｰｸﾘｱ･ｴﾅｼﾞｰ)，福田(三菱重工業)，本谷(東芝ｴﾈﾙｷﾞｰｼｽﾃﾑｽﾞ)，石崎(関西電力)，島谷(中国電力)，竹野(日本原子力発電)，佐藤(東北電力)，竹下(九州電力)，原田(中部電力)，宮崎(四国電力)，大谷(電源開発)，鈴木(理)(原子燃料工業)，布川(三菱原子燃料)，中村(亘)(日本原燃)，中村(光)(ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙ・ﾆｭｰｸﾘｱ・ﾌｪｴﾙ・ｼﾞｬﾊﾟﾝ)，天谷(日本原子力研究開発機構)，尾形(電力中央研究所)，小澤(日本原子力研究開発機構)，川西(日本原子力研究開発機構)*1，北島(電力中央研究所)，松井(エネルギー総合工学研究所)*2，山下(日本原子力研究開発機構)，亀山(東海大学)，北田(大阪大学)，黒崎(京都大学)，高木(東京都市大学)，寺井(東京大学名誉教授)　(計 30 名)

代 理 委 員：黒沼(北海道電力，柴田委員代理)，山本(北陸電力，坂口委員代理)　(計 2 名)

欠 席 委 員：鈴木(嘉)(原子力安全推進協会)，布川(三菱原子燃料)　(計 2 名)

説　明　者：取替炉心安全性評価検討会　工藤副主査(東京電力 HD)，大堀委員(四国電力)，金子委員(ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙ・ﾆｭｰｸﾘｱ・ﾌｪｴﾙ・ｼﾞｬﾊﾟﾝ)　(計 4 名)

事　務　局：原，葛西，田邊(日本電気協会)　(計 3 名)

＊1：14 時 00 分より出席

＊2：13 時 40 分より出席

4. 配付資料

資料 47-1	原子力規格委員会 原子燃料分科会・検討会 委員名簿
資料 47-2	第 46 回　原子燃料分科会議事録（案）
資料 47-3-1	原子燃料分野の 2021 年度規格策定活動（案）
資料 47-3-2	原子力規格委員会　原子燃料分科会 2021 年度活動計画（案）
資料 47-3-3	次なる規格策定について（補足資料）
資料 47-4-1	取替炉心の安全性の確認に用いる解析コードの適格性評価規程（中間報告）
資料 47-4-2	取替炉心の安全性の確認に用いる解析コードの適格性評価規程 JEAC42XX 20xx
資料 47-4-3	原子燃料分科会からのコメントへの対応表
資料 47-4-4	第 76-3 回原子力規格委員会 コメント及び対応方針案
資料 47-6-1	学協会規格策定活動に関するピアレビューの概要
資料 47-6-2	原子力関連学協会規格類協議会ピアレビュー対応について
参考資料-1	第 76-3 回原子力規格委員会　議事録（案）
参考資料-2	JEAC4001「原子燃料管理規程」制定案の公衆審査終了について
参考資料-3	JEAC4212「原子力発電所の炉心・燃料に係る検査規程」改定案の公衆審査終了について

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) 資料の確認，代理出席者，常時参加者・オブザーバの承認，説明者の紹介，検討会委員の承認等

事務局より代理出席者 2 名の紹介があり，分科会長の承認を得た。また，説明者 4 名の紹介があった。確認時点で出席委員数は代理出席を含め 31 名で，開催条件である委員総数の 2/3 以上の出席を満たしていることを確認後，配布資料の確認があった。

続いて事務局から，資料 47-1 に基づき，第 76-1 原子力規格委員会にて佐藤委員(東北電力)が原子燃料分科会委員として承認されたとの紹介後，下記 1 名の検討会委員の交代については挙手及び Web 機能により決議の結果，全員賛成で承認された。

【原子燃料管理検討会】

・ 吉　委員（電源開発）　→　香川　新委員候補（同左）

(2) 前回議事録の確認

事務局より資料 47-2 に基づき，前回議事録（案）の説明があり，正式議事録とすることについて挙手及び Web 機能により決議の結果，全員賛成で承認された。

(3) 2020 年度活動報告・2021 年度活動計画（案）について【審議】

原田委員より，資料 47-3-1 から資料 47-3-3 に基づき，2020 年度活動報告・2021 年度活動計画（案）について説明があった。

審議の結果，今回出された修正コメントを反映することを条件として，挙手及び Web 機能により決議の結果，全員賛成で承認された。

主な説明は下記のとおり。

- 前回の分科会で新しい規格ということで提案した内容に基づいて，今回 2020 年度活動報告及び 2021 年度活動計画を修正した。
- 取替炉心の安全性確認に用いる解析コードの適格性評価規程は，2020 年度は原子力規格委員会への中間報告を実施した。2021 年度は原子力規格委員会に上程し，発刊に向けた活動を実施する。
- 原子力発電所の炉心管理に係る活動指針については，2021 年度規格策定に着手し，2023 年度上期の制定を目標に活動を進める。
- 原子燃料に係る未臨界管理指針は，原子燃料の製造，輸送，発電所での燃料移動，貯蔵における未臨界を確保する未臨界管理に係るもので，2021 年度に規格策定に着手し，2023 年度上期の制定を目指して活動を進める。
- 現行規格である JEAG4204-2016，JEAC4213-2016 については，2021 年度に最新知見等に照らし合わせ改定の要否を判定し， 2021 年度上期を目標に，原子力規格委員会への審議提案を実施する。

・ 前回の分科会での質問事項の「炉心管理に関する指針は，計装関係のことが入ってきているが，他の規程と重複しないか」に関しては，重複する部分はないとの回答であった。また、「未臨界管理指針は，原子力学会の原子燃料専門部会との関係がどうなのか」については，学会の方は再処理施設に対するもので，原子燃料の燃料製造から発電所の運用とは異なり，棲み分けはできるとの回答であった。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

・ 新知見と照合して見直すという観点と共に，炉心・燃料全般的な設計に係る規程(JEAC4001)ができたので，上位規定である JEAC4001 との整合性の観点についても記載してほしい。

→ 上位規程を作成したので，それとの整合性を確認するのは重要である。また，上位規定にフィードバックさせるのも重要なので，資料 47-3-1 の現行規格に関して新知見等と言う所に上位規程との整合性を確認することを追記する。

・ 原子力学会の標準委員会の炉心・燃料分科会の燃料安全設計報告書の内容で，原子燃料分科会として考えておかなくてはならないことは何かあるか。

→ 燃料安全設計報告書については，原子力学会のシステム安全部会で最終報告を行おうと考えているが，そのまま行けば標準委員会で発刊手続きになる。この報告書に関しては 5 年後も見据えて書いてあり，常に電気協会の原子燃料分科会も意識して活動を行っている。原子力学会の技術レポートの改定版と，JEAC4001 の炉心・燃料管理規程の 2 つがあれば燃料の安全に関わるものができるので，特に必要はないかと考える。

○ 特に異論がなかったので，2020 年度活動実績報告・2021 年度活動計画については，先ほどの出された修正コメントを反映することを条件として，挙手及び Web 機能により決議の結果，全員賛成で承認された。

(4) 取安解析コード規程（案）の検討状況について

取替炉心安全性評価検討会　工藤副主査より，資料 47-4-1 から資料 47-4-4 に基づき，取安解析コード規程（案）の検討状況について説明があった。

取安解析コード規程については，今回の分科会での意見を反映し，次回分科会に上程することとなった。

主な説明は下記のとおり。

・ 資料 47-4-1 で，前回の原子燃料分科会での報告から変更になったのは，2 頁の中間報告の目的の追加，3 頁の炉心・燃料の安全確保の全体枠組みの追加，前回検討会で，適格性評価の実施内容の流れについて説明したが，これでは継続的な改善が読み取れないということで，これを修正し，適格性評価の継続的改善に係る流れとして 10 頁を修正した部分である。

・ 資料 47-4-3 は，前回分科会報告での意見対応一覧であり，対応済みであるが，コメント No.6 については，コメント内容を再度確認したい。検討会内ではこのコメントは本規程ではなく JEAC4211 についてのコメントだと理解している。

・ 資料 47-4-4 の，原子力規格委員会中間報告でのコメント対応については，今回は対応方針のみを示し，最終的なコメント対応については次回の原子燃料分科会で示すこととしたい。今回分科会での意見を確認したいのが，コメント No.1 の JEAC4111 の取扱い，No.4 のコメント内容を確認する，No.10 のコンフィグレーション管理がある。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

・ 資料 No.47-4-3 のコメント No.6 で BWR では特にないが PWR だとドップラー係数がこれに当たる。ドップラー係数を安全解析の入力値として使用しているが，取替炉心の安全性の項目には無いので，このようなことが気になっているのかと考える。考え方とか整理のし方としては，今回作成している妥当性確認項目は，基本的には取替炉心の安全性確認項目なので，変動が小さいので取替炉心の安全性の評価項目に入っていない項目は，対象外となるということかと思う。そういう整理で良いかコメント者に聞きたい。

→ 今の説明に対して補足すると，設置許可で見切れないものを取替炉心の安全性で確認する趣旨からいうと，今の項目でほとんど網羅されている。ただ PWR の対応に限っていうと，しきい値とか，制限値が燃焼度に依存するものは注意を要すると考えている。PWR の例でいうと燃料だと PCI 破損しきい値の評価，事故でいうと RIA での PCI 破損などがある。これは設置許可の段階でエンジニアリングジャッジメントを含め，保守性を取っているので，取替炉心の安全性確認規程で定めた項目については，設置許可で見切れていない項目を十分カバーしていると考えるということで答えればよいと考えるし，この発言を議事録に残すことにより，コメント No.6 の質問者に対する回答となると考える。

・ 念のために，BWR 側の意見も聞きたい。

→ BWR の方も同じ状況と考える。

・ 資料 47-4-3 のコメント No.15 だが，対応しているがまだしっくりこない。ここの 2 章というのは適格性評価の規程の中核となる部分なので，この構成で良いのかということを確認したい。資料 47-4-3 のコメント No.15 の一番右の緑のハッチングした部分で，2 章というタイトルと 2.1 節のタイトルがまだスッキリいっていないような気がする。2 章は取安解析コードの適格性評価，管理及びその活動の継続的な改善に係る要求事項。2.1 節が取安解析コードの適格性評価及びその管理に係る要求事項となっていて，その後に 2.1.1 節，2.1.2 節，2.1.3 節となっているが，この後 2.2 節が継続的改善ということで新たに設定しているというように読み取れるが，2 章と，2.1 節のタイトルがかぶっているように見える。かたや要求事項，かたや要求事項ということで，規程を読んだが，2 章はこのままで良いと考えるが，適格性評価，管理それから継続的改善という要素からなっているので，2.1 節を適格性評価に対する要求事項と実施方法，今 2.1.3 節となっているのを 2.2 節として管理に対する要求事項と実施方法などとし，最後に 2.3 節として継続的改善とした方が良いのではないか。これは，内容の改定というよりは，エディトリアルな修正と思うが，ここは，目次を見ていても中心となるので，まだしっくりしないと考える。

→ 管理方法を独立させて，新たに一つレベルを上げるということと，要求事項及び実施方法という形で整理するのが良いという提案と考える。前者については管理方法のレベルを一つ上げるということは整理の観点からすると分かりやすい方向だと考える。一方要求事項及び実施方法

を書く点については，コメント No.16 の対応の最終のパラグラフにも書いた様に，この取安規程はハイレベルの要求事項を掲げて，それを実施方法に係る規程に展開するというような構成は取っておらず，性能推進レベルから，主要規程レベルの実施方法というのを M&S ガイドの規程をベースにそれを展開し書いているということで，要求事項をハイレベルのものを特段示しているものでは無いので，要求事項及び実施方法という形では，タイトルを書きにくいと考えている。本文で要求事項というタイトルをハイレベルの項目名として書いたのは，そういう要求事項として，実施方法とか管理方法があるということで複数の要求事項があるという，事象と要求事項を管理しているというふうな形で書き分けている。これまでの項目構成からすると，要求事項で良いかとは思うが，新な提案で，管理方法を格上げした方が良いというのであれば，タイトルを書き直し，基本的には実施方法のみにするのも一つのあり方かと考える。

・ 先程の意見の主張のポイントをもう一度発言してもらいたい。

→ まず, 2 章の取安解析コードの適格性評価, 管理及びその活動の継続的な改善に係る要求事項, これはこのままのタイトルで良いと考える。その次に 2.1 節取安解析コードの適格性評価及びその管理に係る要求事項，これが 2 章とかぶっているので，この 2.1 節という所と 2.1.1 節，2.1.2 節の所を統合し，2.1.3 節を切り離し，2.1 節の所を，取安解析コードの適格性評価で切り離してしまい及びその管理という部分を切り離すことで，2.1 節にぶら下がるのは，2.1.1 節と 2.1.2 節だけだとし，残る 2.1.3 節というのは，2.2 節に格上げし，取安解析コードの管理方法とし，その後に，2.3 節として，今 2.2 節になっているが，継続的改善というのを入れてしまい 2.1 節，2.2 節，2.3 節とすれば，今の 2 章の構成を変えるには良いかと考える。

→ いまの意見に対して検討会で議論し，その方が良いのであればそのようにするということで如何か。

→ 趣旨了解したので，コメント内容で構成を変更するということで対応したいと考える。

・ 資料 47-4-3 について他に意見はあるか。

・ 継続的改善に関してだが，資料を見ると実績ベースで確認し乖離が大きかった場合には，コードを少し妥当性も含めて見直す部分があっても良いのかと考える。そこは対象に入らないのか。今の新知見適合の把握と，適合手段の変更しかないが，考え方について教えてほしい。

→ 規程の 24 頁に図 2-3 があるが，この図の下の箱の所の継続的改善の仕組みの中で，適格性評価の実施内容，結果の見直し等がある。その下の所に数学モデルの改善の要否などがあって，これは，上のエレメント 4 で予測性能の把握を実施した時に，それが十分でなかった時には，例えば数学モデルの改善がありうるということで，左側に行きモデル改良の実施とか，新コードの導入とかを検討するような流れになっている。その様なことを実施した後に計画から PDCA を実施するような流れになっている。その様な意味で，今の質問に対しては継続的な流れの中において，含め入れている。

・ 今の流れで行くと，一旦妥当性確認をした後に一度妥当だと確認した後は，このフローが再度回ることはなく止まるような気がするのだが，この辺の妥当性確認をする所で見直すタイミングというのは何処かにあるのか。

→ 今，見直しのきっかけというのは，原子力規格委員会の委員からも頂いたコメント No.4 で，そもそも JEAC4111 で PDCA をしっかり回さなくてはいけないにも関わらず，必要に応じてとか，準じてとかという流れが見えるので，実際継続的改善が確実に回る流れになっているの

かということが，曖昧に見えるということに通じる指摘だと思う。それに対しては対応を今後考えていきたい。

・ 資料 47-4-4 のコメント No.1 について，ご意見をお願いしたい。個人的には JEAC4111-20XX を引用することで問題ないと考えるが如何か。

→ 規程の包含関係とか，考え方の包含関係とかを整理する意味で言うと，分科会長の言う意見の通り JEAC4111 の方がより幅広いものと考えるが，ただ原子力規格委員会の方で出されたコメントは，エンドースの有無ということが問題になっており，姿勢としてどちらを見て行くかというコメントであったと考える。最終的にはコメント者に確認していくのが良いかと考える。

・ エンドースされる，されないに係わらず基本的には，電気協会で作成した JEAC4111 の基に作るしかないと考えているが，それ以外ありうるのか。

→ 管理の方法とか整理のしかたから言うと，JEAC4111-20XX が基本になると考えるが，原子力規格委員会の委員が気にしているのは，そこは分かった上で，方向性はどうなのかということで，原子力規制庁に則っているということを説明できるようにするというとこを訊ねていると考えるので，我々が取安解析コード適格性評価規程の中で実施する品証活動に該当する項目自身は，JEAC4111 に則り，品質保証管理規則も反映していることを確認していく。

・ 基本はそういうことで，品証規則にも適合しているという話だと思う。

・ JEAC4111 と適合していることを取替炉心の安全性評価検討会で検討する必要が有るのか。あくまでも JEAC4111 を作成した人に確認したということで終わるような気もするが，検討会で確認する事までやると無駄が多すぎるような気がする。

→ 具体的な対応付けについては, JEAC4111 に詳しい人への確認とか, 我々が考えているような, 品証活動の範囲に対してどのような所を見ればよいのかを考えていき，効率的に進めていくものと考えているが，何らかの形の確認のプロセスは，外せないと考えている。

・ 資料 47-4-4 のコメント No.4 だが，コメントの趣旨がはっきり読み取れないこともあり，JEAC4111 を遵守するようには見えないというコメントなのか。

→ JEAC4111 にしっかり則るという前提の下で書いた意見だと考える。我々の対応の中で書いてあるように，意見者に趣旨を確認する事を第一に考え進めようと考える。

・ 了解した。これはそのように進めれば良いと考える。

・ 資料 47-4-4 のコメント No.10 のコンフィギレーションマネージメントの話だが，コメントについてはそうだということで，どこまで回答を書くかということだが，若干テクニカル的な側面があると考える。どのような方向性かということに対して考えがあるか。

→ 解析コードに対するコンフィギレーションコントロールという意味では，具体的に解析コードのバージョン管理とか，その中で適格性評価をどのように位置付けるということと考えるが，これに加えて。JEAC4211 も絡めると，具体的適用対象のプラントとか，炉型等々を含めたところまでいくと，コンフィグレーションマネージメントの範疇になると考えるが，その関係を何処までやるべきかについては，まだアイデアが無い状態なので，風呂敷を広げすぎないように，規程で取り上げる範囲をしっかり検討していきたいと考えている。

・ 資料 47-4-4 のコメント No.4 で，以前 JEAC の取替炉心の項目規程を作成した時に，試験と取替炉心で比較できるものが有れば，それをフィードバックできるような仕組みがあればいいという様な意見があった。一方で，JEAC4001 を作成する時に，PWR の取替炉設計の項目と，

炉物理試験，あるいは運転中の監視を照合し，フィードバックをかけ，設計精度を上げるとか，不確かさを減らすとかを，原子力規格委員会の時に話したら，説明のせいもあり，PDCA の C の様に捕らえられ，委員会が炎上した覚えがある。先程の議論で継続的な改善という話があったが，その辺の所を PDCA の C に含めるような話があった。その辺は十分注意をして説明をした方が良いと考える。

・ この部分の表現が非常に微妙であると考える。どの様にしたら良いか今一つ分からない所があるが，規程の 24 ページに書いてある図の計画の大きな枠の中で，計画の枠の中は計画した通りに実施してみて，その結果が計画通りなのかを確認し，その中に妥当性の確認とかがあり，その結果をもって，改善すべきことが無いかということが，チェックになる。その意味で妥当性と PDCA というのは，微妙なことであると考えており，その様なことを整理し，コメント者に相談に行くのが近道かと考える。
・ 今回意見，アドバイス等を頂いたが，大きな異論はなかったと考えるので，今回の議論の結果を反映したものを，次回の原子燃料分科会で報告するということで如何か。

→ ご意見，ご提案，アドバイスを頂き感謝する。DO の範囲を何処まで考えるべきか，きっかけをどの様に捕えるべきかなどを整理し，再検討したいと考える。今，分科会長が言った方向性だが，そのように対応する。

・ 全体を通してだが，主語が良く分からないように感じる。例えば定義の所では，コード開発者，使用者，管理者と 3 つのことが書いてあるが，これが規程の中で，2.1.2 導入時又は改良時，新知見の把握時などにおける重点的な適格性評価の実施方法で，初めてコード開発者とか，使用者とか，管理者が出てくる。ここで初めて部分的にきているので，2.1.1 が開発者ではないか，2.1.2 が使用者であり管理者であるということで，どの様な立場でこれを読むのかということが戸惑うのではないかと感じたので，そのような部分を気にかけてほしい。
・ 今の意見は今後検討してほしいと考える。

(5) JEAC4001 及び JEAC4212 の原子力規格委員会の公衆審査結果の報告

担当委員及び事務局より，参考資料 1 及び参考資料 2 に基づき，JEAC4001 及び JEAC4212 の原子力規格委員会における公衆審査結果の報告があった。

主な説明は下記のとおり。

・ JEAC4001 及び JEAC4212 は，公衆審査の結果いずれも意見が無く，発刊準備に入っている。
・ JEAC4001 は，発刊に向けて現在作業を進めており，検討会での最終のチェック，印刷のための校正，事務局との手続きを経て，2021 年 5 月頃の発刊を目指している。
・ JEAC4212 は，発刊に向けて現在作業を進めており，検討会での最終のチェック，印刷のための校正，事務局との手続きを経て，2021 年 4 月から 5 月頃の発刊を目指している。

(6) その他

1) 原子燃料分科会委員の再任について

事務局より，資料 47-1 に基づき，原子燃料分科会委員の再任について説明があった。

主な説明は下記のとおり。

・ 資料 47-1 の左に再と書いてある委員については，2021 年 3 月いっぱいをもって，委員の任期が満了となる。
・ 原子力規格委員会規約第 6 条に基づき，再度委員に就任されるか確認したい。
・ 委員を継続する意思がない場合には 2 月 5 日までに事務局に連絡してほしい。継続する場合には特に連絡は不要である。連絡が無いことで継続の意思があると解釈する。
・ 3 月の原子力規格委員会で再任に対する審議を行う。

2） 原子力学会の規格策定のピアレビューについて

事務局より，資料 47-6-1 及び資料 47-6-2 に基づき，原子力学会の規格策定のピアレビューについて説明があった。

主な説明は下記のとおり。

・ 来年度は電気協会がピアレビューの対象となっており，対象事例として電機協会から 3 つの規格を提案したが，今年度はレビューアーが機械学会ということで，JEAC4214-2020「発電用原子燃料の製造に係る燃料体検査規程」が内定している。
・ ピアレビュー実施において、関連する検討会への協力をお願いする。

3） 原子力規格委員会規約及び規格策定の手引き改定について

事務局より，原子力規格委員会規約及び規格策定の手引きの改定について説明があった。

主な説明は下記のとおり。

・ 原子力規格委員会の規約及び規格作成の手引きが改定された。
・ 規格作成の手引きでは，委員は，規格の制改定案及び正誤表の最終版の編集可能な電子データを事務局に提示し，事務局が保管する部分が追加された。
・ 規約及び規格作成の手引きは原子力規格委員会ホームページに記載されているので，各委員確認してもらいたい。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

・ 電子データとして，PDF，WORD，EXCEL を事務局に送るということで良いのか。
→ その通り。
・ 原子燃料分科会に関係する規格について，過去に発刊したものの電子データはそろっているのか。
→ ここ数年のものについてはそろっている。
・ すると，古いものについては集めることになるなどは，何か決まっているのか。
→ 古いものについて，どうするかは決まっていない。

4） 次回原子燃料分科会について

次回原子燃料分科会は 4 月 19 日午後より，議題は主に取安解析コード規程について行う。

以　上