

第41回 原子燃料分科会 議事録

1. 日 時：平成30年10月18日（木）13：30～16：00

2. 場 所：日本電気協会 4階 B, C 会議室

3. 出席者（敬称略，順不同）

出席委員：山本分科会長(名古屋大学)，山内幹事(東京電力 HD)，北田(大阪大学)，黒崎(大阪大学)，高木(東京都市大学)，北島(電力中央研究所)，鈴木^(監)(原子力安全推進協会)，寺井(東京大学)，亀山(東海大学)，尾形(電力中央研究所)，天谷(日本原子力研究開発機構)，小澤(日本原子力研究開発機構)，中田(九州電力)，吉谷(中国電力)，柳沢(電源開発)，島田(日本原子力発電)，原田(中部電力)，石崎(関西電力)，福田(三菱重工業)，中村(グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン)，本谷(東芝)，近藤(日立 GE ニュークリア・エンジニア)，布川(三菱原子燃料)，鈴木^(監)(原子燃料工業)， (24名)

代理委員：中村(日本原燃・吉田代理)，菅間(東北電力・高橋代理)，金本(四国電力・白形代理)，山本(北陸電力・安田代理)，阪部(北海道電力・曾ヶ端代理)， (5名)

欠席委員：宇埜副分科会長(福井大学)，小川(日本原子力研究開発機構)，松井(エネルギー総合工学研究所)，湊(日本原子力研究開発機構) (4名)

オブザーバ(説明者)：松井取替炉心安全性評価検討会委員(三菱重工業)，金子取替炉心安全性評価検討会委員(グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン)，平林原子燃料管理検討会副主査(東京電力 HD) (3名)

事務局：小平，大村(日本電気協会) (2名)

4. 配付資料

資料 No.41-1 第40回 原子燃料分科会 議事録(案)

資料 No.41-2 原子力規格委員会 原子燃料分科会・検討会 委員名簿

資料 No.41-3-1 取替炉心の安全性確認規程 JEAC4211-2018

資料 No.41-3-2 取替炉心の安全性確認規程 本文 変更前後比較表

資料 No.41-3-2[附属書(～9/20)] 取替炉心の安全性確認規程 附属書 変更履歴付き表示

資料 No.41-3-2[附属書(～10/15)] 取替炉心の安全性確認規程 附属書 変更履歴付き表示

資料 No.41-4-1 原子燃料管理規程の検討状況について

資料 No.41-4-2 燃料管理業務の全体像(PWR)

資料 No.41-4-3 燃料管理業務の全体像(BWR)

資料 No.41-5 発電用原子燃料の製造に係る燃料体検査規程案策定の状況報告

資料 No.41-6 JEAC 4212-2013「原子力発電所における炉心・燃料に係る検査規程」改定版の検討状況について(報告)

資料 No.41-7-1 【事前検討のお願いについて】ISO 10979 の定期見直しに伴う改定案について

資料 No.41-7-2 SC6 原子炉技術 国内対策委員会への検討報告書(平成28年12月回答(案)分科会審議用資料)

資料 No.41-7-3 ISO/TC85/SC6 N0357 Final draft version of ISO 10979"Identification of fuel Assemblies for nuclear power reactors"

参考資料-1 第66回 原子力規格委員会 議事録

参考資料-2 第67回 原子力規格委員会 議事録

参考資料-3 JEAC4211「取替炉心の安全性確認規程」改定案に関する

書面投票(2回目)における原子力規格委員からのコメントへの対応(案)

5. 議 事

会議に先立ち事務局より，本会議において，競争法上問題となるおそれのある話題については話し合わないよう，出席者に協力の依頼があった。

(1) 会議定足数の確認および代理出席者等の承認について

事務局より代理出席者 5 名紹介があり、分科会長の承認を得た。また、説明者（オブザーバ）3 名の紹介があり、分科会長の承認を得た。出席者委員数は代理出席を含め 29 名で、開催条件である委員総数の 2/3 以上(23 名)の出席を満たしていることを確認した。さらに、配付資料の確認を行った。

(2) 第 40 回原子燃料分科会 議事録（案）の承認

事務局より資料 No.41-1 に基づき、前回議事録案の説明があり、特にコメントはなく、正式な議事録として承認された。

(3) 委員の変更

1) 分科会委員の交代

事務局より資料 No.41-2 に基づき、9 月 27 日の原子力規格委員会において、高橋新委員候補が委員として承認されたとの紹介があった。

2) 検討会委員の交代

事務局より資料 No.41-2 に基づき、検討会新委員候補 10 名の紹介があり、挙手にて承認された。なお、分科会委員で取替炉心安全性評価検討会である鈴木新委員候補を除く 9 名の検討会委員就任の決議をした後、鈴木委員に退席いただき、鈴木新委員候補の検討会委員就任について決議した。決議の後、事務局より、新委員に委嘱状を発送する旨、紹介があった。

【原子燃料品質管理検討会】（交代 1 名）

山本委員（関西電力） → 宇野新委員候補（同左）

【原子燃料管理検討会】（交代 3 名）

鈴木委員（北海道電力） → 曾ヶ端新委員候補（同左）

新井委員（東北電力） → 野田新委員候補（同左）

本谷委員（東芝エネルギーシステムズ） → 狩野新委員候補（同左）

【取替炉心安全性評価検討会】（交代 1 名，新任 1 名，退任 1 名）

平川委員（原子力安全推進協会） → 鈴木新委員候補（同左）

（新任） 工藤新委員候補（電力中央研究所）

（退任） 小坂委員（三菱重工業）

【原子燃料運用検討会】（交代 3 名，新任 1 名）

中村委員（グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン） → 岩本新委員候補（同左）

安井委員（三菱重工業） → 鈴木新委員候補（同左）

吉永委員（九州電力） → 櫛川新委員候補（同左）

（新任） 野田新委員候補（東北電力）

(5) 原子力規格委員会 議事録の紹介

事務局より参考資料-1, 2 に基づき、第 66 回原子力規格委員会議事録及び第 67 回原子力規格委員会議事録案のうち、原子燃料分科会関連の議事の報告があった。

- ① 布川新委員候補の委員就任が承認された。(第 66 回)
- ② JEAC4211「取替炉心の安全性確認規程」改定案が書面投票に移行した。(第 66 回)
- ③ ISO 規格に関して、分科会に検討依頼があり、修正付賛成となった。(第 66 回)
- ④ JEAC4211 の書面投票の結果、可決された。(第 67 回)
- ⑤ 曾ヶ端新委員候補、鈴木新委員候補の分科会委員就任が承認された。(第 67 回)

(6) JEAC4211「取替炉心の安全性確認規程」公衆審査後の誤記チェック及びその反映について【審議】

松井オブザーバ、金子オブザーバより資料 No.41-3-1～3-2 に基づき、JEAC4211 の公衆審査後の誤記チェックについて、説明があった。

検討の結果、修正部分については、編集上の修正であることが確認された。本日の版からの変更は分科会会長一任とし、発刊作業を進めることとなった。

(主な意見・コメント等)

- ・資料 41-3-1, 附属書 C の目次で、第 1 章等の後ろに「・」が入っている。削除が必要。
- ・本文の目次の附属書のところ、附属書 A～E において、A～E が全角である。半角ではないか。また、資料をパラパラとめくると、ページ番号がずれている。うまく揃っている方が良い。できるのであれば、対応されたい。

→いずれの点についても、印刷するまでには検討し、対応する。

- ・参考文献の表記の方法は決まり通りになっているか。参考文献のページを詳記する等の必要はないか。もう 1 件、英語の表現で、「evaluation」が「確認」で良いか。

→事務局から次の回答があった。参考文献の引用について、ページ数まで記載する方が親切ではあるが、そういう決まりにはなっていない。転載については、この案で原子力学会と規制庁から許可をいただいているため、この引用でお願いしたと考えている。

→英文の「evaluation」であるが、実際には、どういう項目について解析をして安全性が保たれているか、保たれていないかを判断することを行っている。それに対応する英文は、例えば、「assessment」、「evaluation」に近いが、「assessment」は定量的な評価で、「evaluation」がそれに追加して○×を付けるニュアンスがある。米国で NRC に提出される、この規程に相当する文書が「evaluation list」であり、問題ないかと考える。

- ・事象の解析を過渡解析と変更しているが、事故を含めて過渡解析か。

→資料 41-3-2 の No.142 が最終版となっている。P16 では異常状態の解析としている。用語の定義で異常状態とは運転時の異常な過渡変化時、設計基準事故としており、過渡と事故の両方を含む。

○本日の修正が、編集上の修正に当たることについて、挙手にて決議し、承認された。

- ・編集上の修正ということで、適正化を図ったうえで、印刷に入る。
- ・本日の版からの変更については、特に異議なく、分科会長一任となった。

○北田委員から表記のチェックリストが提案された。毎回、手間暇かけて誤記チェックを行っているが、ワードの校閲機能でかなり自動化できる。電気協会でも自動化する作業を検討いただきたい。

→事務局から、検討する旨回答があった。

→修正後概ね2ヵ月で発刊される。年内発刊を希望しているがぎりぎりかと考える。少なくとも年度内であると考えたと事務局から報告があった。

(7)「原子燃料管理規程（仮称）」の検討状況について【報告】

平林オブザーバより資料 No.41-4-1～4-3 に基づき、検討状況について、報告があった。

(主な意見・コメント等)

- ・資料 41-1, P5 で使用済み燃料については輸送、貯蔵など管理時の安全を担保、ただし、燃料に対する要求より設備の要求が主と記載されているが、P7 で貯蔵取扱であっても輸送そのものに対する要求事項に限定と記載されている。矛盾しているように思える。

→例えば、冷却あるいは遮蔽の要求事項、これは燃料そのものよりも燃料を取扱う設備、燃料を貯蔵する設備への要求事項になる。一方、燃料の配置等は燃料への要求事項であり、本規程で取扱う。

- ・P5 記載の設備への要求が主というのは、燃料への要求は少しはあるということか。

→配置のようなものが燃料についての要求があれば、それは燃料への要求。ただし、ほとんどは冷却や遮蔽であれば貯蔵設備側の要求になる。

- ・BWR から制御棒は取り除いているが、別の規程で制御棒は議論されるのか。

→JEAC4209 保守管理規程があり、原子力発電所の保守管理全体を包絡した規程となっている。個別設備の細かい議論は展開されていないが、発電所の保守管理対象設備は全て含まれるという建てつけになっている。制御棒を個別に言及しなくても、JEAC 全体としては保守管理で見ている。

- ・資料 41-4-2, 4-3-2 で、計量管理、核物質防護が枠の外にあるが、この2点は取り込むのか。

→全体像とは安全以外を含むかどうか。本規程は安全をメインに取り扱いたい。計量管理、保障措置、核物質管理は狭義の原子力安全から外れるので、参考扱いとして解説等に記載すると考えている。

- ・全体を俯瞰する観点から狭義とは理解できない。

→記載できるのであれば取り込んだ方が、より完備性というのは上がる。しかし、核物質防護については、専門領域になる。安全にフォーカスした方が規格としてはすっきりすると考える。

→計量管理では計量管理規定で実施するが、それは国が認可しているもので、ルールに出来上がっている。また、核物質防護についてはどこまで記載可能か、中身の制約もある。本規程では、保安規定側の発電所の運営側の運用を明確にしたいと考えている。

- ・ご指摘の点は、セーフティとセキュリティをどう切り分けるか、あるいは一緒に扱うかで、非常に難しいと考える。セキュリティを含めると、検討会あるいは分科会のメンバーで対応できないと考える。本規程ではセーフティに注力する方向で良いと考える。ただし、ご指摘は非常に重要で、セーフティとセキュリティの接点に留意するのは最近のトレンドとなっている。その点について、解説や附属書に書き込んでいく方向ではないかと考える。

- ・燃料のそばにある水について書いた方が良いか。水化学の記載について、ご意見を伺いたい。

→水についてきちんと検討したことがなかったので、改めて検討したいと思う。PWR について、ほう

酸という点では炉心と密接に関連する。その他の水では燃料取り巻く外環境となるかと思うが、今後の検討課題としたい。

・資料 No.41-4-2, 4-3, 全体のフローチャートで、それぞれの枠について細かく決めていくということが良いか。どういった規格が出来るのか、イメージをつかみたい。

→そこも検討しながら、今後規程を作り込んでいく。赤字太字の設計、製造、輸送のような、大項目は、章立て、項目立てとすることは間違いない。その中の構成要素を一つずつ対応させるかについては全体構成とも相談することになる。フローも規程の本文と整合を取るように直していきたい。

・計画についての扱いとはどうなるのか。

→計画だけで要求事項があるようなものがあれば、書く。計画だけで項目を立てるかということ、非常にバランスの悪いことになるかもしれない。全体の構成を見ながら考えたい。

・原子炉の安全確保の全体の枠組みの中で、この原子燃料管理規程がどういう位置づけにあるかを解説等で補足説明すると、規程の位置づけが分かりやすくなる。資料 No.41-4-2, 4-3 では、燃料のフロントエンド、バックエンド、ウラン鉱山から最終処分までの一部を示している。規格委員会等で出てきそうな質問が、接点のところで抜け落ちがないかという質問があると考え。原子燃料のゆりかごから墓場までで、どこを所掌するかが分かる説明を入れると、無用な議論を避けることができる。P7に設備の話が書いてあるが、BWR の Primary source が入っていない。長期停止しているものがあると思うので、使う場面があるかもしれない。必要であれば検討いただきたい。

○いくつかコメントをいただいたので、今後の検討に反映していただきたい。

(8)「発電用原子燃料に係る燃料体検査規程」の検討状況について【報告】

原田委員より資料 No.41-5 に基づき、検討状況について、報告があった。

(主な意見・コメント等)

・P6, P7 に検査項目を、他に代替できるものは減らせるとある。ここはしっかり、きちんと根拠をつけていただきたい。何か別のものを新たにやれば2つを減らせる等、そういうものがあるかどうか、そんな観点でも見ていただきたい。P3 の課題の経緯等の記載は、表現を工夫した方が良い。

→表現については再考する。検査は合理化していきたい。ただし、従来よりも増える検査もある。

→今は、安全解析の要求事項等を踏まえて、項目をリストアップしている。

・P6 で、被覆管外径で、内径と肉厚で代替とあるが、外径を求めるには真円度が必要である。M の材料検査表で検査はしないが、検査表で確認するという、合わせ技であるということか。

→被覆管に関しては、作っているのは被覆管メーカーで、被覆管メーカーが調達する中で、内径と肉厚についての専用の装置があり、外径が分かる。

・外径の件、内径、肉厚、外径のうちどれか一つは端折れるというのが根本になると思うが、 $a + b = c$ が成り立つのであれば、そのような気がする。外径、内径、肉厚のどれかを抜かして良いのは、スペックの与え方に依存していると思う。またその測定法により、同時に測れたりすることがある。

一概に省くではなく、別の表記の仕方がある。この内の二つでもう一つが分かれば、もう一個は測

らなくてもいいというのを書くか、あるいは3つ測った方が早い場合もある。再考いただきたい。
→具体的な検査方法は検討していないので、記載等は変更して根拠は明確にする。

- ・P9 検査の方法で、事後検証可能な検査とあるが、どういうことを指しているか。
→事後というのは、例えば燃料棒の曲がり、集合体を組み立てた段階で見ることができる。後で見られるものについては作った時に確認しなくても良いというのが、事後確認という位置づけである。
- ・その時に測っておかないと、例えば、組立時に不具合が起こるということもある。
→規格の中で、根拠等を十分記載する。
→事後検証可能の中には、例えば、検査時に直接人の手を介さず、データを採取して、自動的にコンピュータに入っているものがある。これは、事後でも改ざんをされるものではなく、記録上の妥当性が再度確認できる点も含めて、事後確認できるという扱いを考えている。立会がなくても妥当性が示されるので、後で確認できると言っている。後で測れるものに加えて、データ等も支障がないものは扱い上、事後確認という整理である。事後確認については、分かり易く記載する。

- ・この規格が出来た後、現行の JEAG4204 は、残って使われるのか。
→JEAG4204 は、燃料メーカーが燃料の品質を確保する上で、共通的に実施すべき項目、検査の実施項目等を記載している。こちらは燃料の使用者として、安全性確保の観点で検査すべき項目である。
- ・この規格を作った時に JEAG4204 の方には影響は全くないと考えて良いか。
→変えなければならぬところがあるかも知れない。
→重要度に応じて、変更しなければならぬければ、すぐ変更する。ただし、今のところないと考える。

○検査規程は、検査する人が理にかなったものと感じられないと、不正の温床になる可能性がある。是非、理にかなったものと感じられるようなものに仕上げていただきたい。

(9) 原子力発電所における炉心・燃料に係る検査規程の検討状況について【報告】
原田委員より資料 No.41-6 に基づき、検討状況について、説明があった。

(主な意見・コメント等)

- ・P6, 新燃料受入れ検査があるが、先ほどの燃料製造に係る検査規程とまとめることはあるか。検査項目を減らせるという観点から、あえて分けるということが必要か。
→新燃料の使用前事業者検査は工場検査で規程でクローズしたいと思う。発電所受入時に、最終検査、事業者としての受取検査を実施する。また、実用炉規則で要求されている記録の保管で、挿入前の記録の要求事項がある。従来もやっていることを明確にするとのことでピックアップしている。
- ・P7, 燃料外観検査の取り出し後とされているが、継続装荷も実際行っている。それは対象外か。
→継続使用の燃料の外観検査は、従来の定期検査、定期事業者検査という形で実施している。この項目は残っていて、追加項目で実用炉規則の記録の観点から取り出し後が記載されている。実際に各電力会社はやっているもので、そこは項目を記載することとしている。
- ・P4 で、BWR の検査で制御棒関係を外しているが、PWR の方には記載されているように見える。

→上位規程との関係があるが、制御棒の検査は、上位規程の管理規程から外している。
→BWR では、燃料として管理しているものと別の設備として管理しているものがある。受け入れ等も含めてJEACの品質から呼ぶものに加えて、保守管理規程を含めたところで読んでいる。それは、この対象から外している。

- ・2019年度末を目標であるが、検査制度の本格運用に間に合わないという困るということはないか。

→困るということはない。事業者の検査の活動について、根拠、項目が、各社共通的にきちんと説明ができるというメリットがあると思う。原子力規格委員会では、管理規程、取安規程、燃料体検査規程を検査制度施行前までに作るという方針を出している。

- ・新検査制度に伴う、試行運用が10月から開始される。燃料体の検査は、中部電力が使うものが製造中で、12月中旬頃試行運用を実施する予定である。その結果については規格に反映したい。
- ・あった方がベターであれば、回数を密にして頑張ってください。

- ・P7、全装荷燃料の着床位置の確認は今まではやられてなかったのか。

→柏崎5号機で、炉心の周辺の燃料で外れたが、着床位置を確認していなかった。燃料交換機の特性上、ある範囲に入っているか、着床範囲としては幅が広い。幅が広いのでチェックができなかった。
→着床位置は、燃料交換機の計算機ログがある。全データを整理すると外れていることが分かる。
→PWRでは入ってなかったら、上部炉心支持版がはまらないので、同じことにはならない。
→柏崎の事例で、着床してないケースがあることが分かった。着床の確認手段として、ログでデータを見て、平均値が離れているものについて、異常がないかを再度確認することとなった。

○コメントを頂いたと思うので、今後の検討の参考にさせていただきたい。

(10) ISO 10979 の定期見直しに伴う改定案について

山内幹事より資料 No.41-7-1～7-3 に基づき、ISO 10979 の定期見直しに伴う改定案（事前確認）について、説明があった。検討の結果、特にご意見はなく、前回と同様な方向で回答することとなった。

- ・ISO 10979 の原子炉の燃料集合体識別方法について、2年前、定期見直しで原子燃料分科会から文書で回答しているが、それについて、また見直しの依頼があった。
- ・ISO における禁則文字と日本の運用は異なるが、前回同様に回答したいと考えている。

(11) その他

○次回分科会：2月8日（金）13:30～ 日本電気協会 C, D 会議室

- ・取替炉心の安全性確認規程は発刊作業に入る。
- ・本日報告の3規程については、2月に原子燃料分科会、3月に原子力規格委員会中間報告目標。

○次回以降、資料が全部揃っている状態ではないが事前確認ができるように、少し早目に資料をダウンロードできるよう、手配することとなった。

以上