

第37回 原子燃料分科会 議事録

1. 日 時：平成29年2月15日（水）13：30～16：30

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：寺井分科会長（東京大学），山本副分科会長（名古屋大学），大山幹事（東京電力 HD），北島（電力中央研究所），尾形（電力中央研究所），平川（原子力安全推進協会），亀山（東海大学），天谷（日本原子力研究開発機構），小川（日本原子力研究開発機構），石崎（関西電力），原田（中部電力），松永（東北電力），栗山（北陸電力），白形（四国電力），河野（九州電力），吉谷（中国電力），柳沢（電源開発），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），吉田（日本原燃），本谷（東芝），近藤（日立 GE ニュークリア・エナジー），中島（三菱原子燃料），鈴木（原子燃料工業），松井（エネルギー総合工学研究所），本田（シロプロダクト）
(26名)

代理委員：竹野（日本原子力発電・島田代理） (1名)

欠席委員：開米（北海道電力），小澤（日本原子力研究開発機構），湊（日本原子力研究開発機構），楠野（エネルギー総合研究所），高木（東京都市大学），黒崎（大阪大学），宇埜（福井大学）
(7名)

常時参加者：大川（原子力規制庁） (1名)

オブザーバ：金子（グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン），松井（三菱重工業） (2名)

事務局：丸山，永野，飯田，大村（日本電気協会） (4名)

4. 配布資料

- 資料 No.37-1 第36回 原子燃料分科会 議事録（案）
- 資料 No.37-2 原子力規格委員会 原子燃料分科会・同検討会 委員名簿
- 資料 No.37-3-1 ISO 規格案 18075/18077 の確認依頼について
- 資料 No.37-3-2 ISO/DIS 18075:2016（国際規格案）
- 資料 No.37-3-3 ISO 18077(2016)（国際規格案）
- 資料 No.37-4 JEAC4213-20XX「運転中における漏えい燃料発生の監視及び漏えい燃料発生時の対応規程」附属書F よう素及びオフガスのサンプリング箇所 変更前後比較表（案）
- 資料 No.37-5 検査制度見直しに伴う原子燃料関連規格検討について（案）
- 資料 No.37-6-1 JEAC4211-20XX「取替炉心の安全性確認規程（案）」について 進捗報告（案）
- 資料 No.37-6-2 原子燃料分科会のご意見・コメント及び対応（案）
- 資料 No.37-6-3 取替炉心の安全性確認規程 JEAC4211-20XX（案）
- 資料 No.37-6-4 取替炉心の安全性確認規程（案）変更前後比較表
- 資料 No.37-6-5 取替炉心において確認する項目選定について（BWR 編）
- 資料 No.37-6-6 取替炉心において確認する項目選定について（PWR 編）
- 資料 No.37-7-1 JEAG4204「発電用原子燃料の製造に係る品質管理指針」改定案の修正一覧表（1）
- 資料 No.37-7-2 JEAG4204「発電用原子燃料の製造に係る品質管理指針」改定案の修正一覧表（2）
- 資料 No.37-8-1 原子燃料分科会 平成28年度活動実績・平成29年度活動計画（案）
- 資料 No.37-8-2 平成29年度 各分野の規格策定活動（案） ※ 原子燃料分野抜粋

参考資料-1 第61回原子力規格委員会 議事録（案）

5. 議 事

(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1名の紹介があり，分科会長の承認を得た。また，常時参加者1名，オブザーバ2名の紹介があり，分科会長の承認を得た。定足数確認時点で，出席者数は代理出席者を含め24

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。更に、事務局より配付資料の確認があった。

(2) 第35回原子燃料分科会 議事録(案)の承認

分科会長より資料 No.37-1 は、あらかじめメールにて送付している前回議事録案であることが紹介され、コメントはなく、正式な議事録となった。

(3) 委員の変更

1) 分科会委員の交代

事務局より資料 No.37-2 に基づき、分科会新委員候補1名を紹介した。次回の原子力規格委員会で承認後、正式に委員就任となる。

北田新委員候補(大阪大学)

2) 検討会委員の交代

事務局より資料 No.37-2 に基づき検討会の新委員候補2名及び退任予定委員1名を報告し、挙手にて承認された。

【原子燃料管理検討会】(退任:1名, 新任:1名)

松尾委員(九州電力) → 西嶋新委員候補(同左)

【取替炉心安全性評価検討会】(新任:1名)

北田新委員候補(大阪大学)

(4) 第61回原子力規格委員会 議事録(案)の紹介

事務局より参考資料-1に基づき、第61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審議・報告等(①原子力規格委員会副委員長の交代, ②原子燃料分科会委員の追加(1名)の承認, ③誤記対応のため, 12/13付で運営規約細則及び規格作成手引きを改定, ④第4回 原子力規格委員会シンポジウムの開催, ⑤規格策定に係る電子ファイルの保管方法, ⑥検査制度見直しに係る規格類意見交換会への参加, ⑦平成28年度原子力規格委員会功労賞の申請・選考スケジュール)を紹介した。

(5) ISO 18075 / ISO 18077 の確認依頼について(報告)

事務局より資料 37-3-1~3-3に基づき、以下の報告があった。

- ・ISO SC6 国内対策委員会より、2/24の回答期限でISO 18075 / ISO 18077のDIS(国際規格案)の確認依頼を受けた。
- ・ISOのエキスパート登録者に内容を照会した所、取替炉心安全性評価検討会及び原子燃料分科会での確認が必要であるとの回答を得たため、最終的には原子燃料分科会で決議を行い、資料37-3-1のP2, P3の様式で正式に回答を行う。
- ・現在は、取替炉心安全性評価検討会で確認を行っており、2/24までに回答がまとまらないため、回答期限を3月末日に変更した。
- ・今後のスケジュールは以下の通り。
 - 2月末 取替炉心安全性評価検討会 回答案取りまとめ

- 3月初旬 取替炉心安全性評価検討会回答案 事務局送付
- 3月中旬 原子燃料分科会 書面投票
- 3月末 ISO SC6 国内対策委員会へ回答送付

(6) JEAC4213-20XX「運転中における漏えい燃料発生時の監視及び漏えい燃料発生時の対応規程」制定案の変更について（審議）

北島委員（原子燃料管理検討会主査）より資料 No.37-4 に基づき、JEAC4213-20XX の修正について報告があった。

- ・現在、JEAC4213-20XX は発刊手続き中であるが、附属書 F の表現が発刊前である「PWR/BWR 水化学管理指針」（日本原子力学会）からの引用となるおそれがあるため、内容の変更を伴わない範囲で表現を変更したい。

（主な意見・コメント等）

- ・図を書き直し、オリジナリティのある表現とする。
 - ・P1 BWR の原子炉冷却系の「サンプリング箇所」を「よう素サンプリング箇所」に変更しているが、サンプリングしているのは水である。同様に P2 BWR の気体廃棄物処理系の「サンプリング箇所」を「希ガスサンプリング箇所」に変更しているが、希ガスそのものをサンプリングしない。
 - ・何をサンプリングするのか。物質か、それとも注目する元素か。
 - ・規格の趣旨から言えば、燃料漏えいを検知するという観点ではよう素で良い。また、希ガスでも良い。すなわち、よう素、希ガスで違和感はない。ただし、一般論であれば、炉水、ガスである。
 - ・規格本文で使用している表現を使えば、分かり易くなる。
- 規格本文には、「よう素をサンプリングする」という表現はあるが、「よう素サンプリング」という表現はないと記憶している。確認して、正しい表現に見直す。
- ・規格本文との整合性を優先すること。
 - ・P2 4 行目の「主排気塔」を「主排気筒」に修正する。また、P2 附図 F-2 にオフガスの記載を追加する。
- 拝承。本件を含め、再度全体の誤記チェックを行う。
- ・この他にご意見・コメントがある場合は、事務局へ送付する。

○本件は、編集上の修正であることを挙手にて決議し、承認された。今後は、コメントを反映した変更案を分科会長が確認し、委員へ送付する。なお、念のため、原子力規格委員会に報告して判断を仰ぐ。

(7) 検査制度見直しに伴う学協会対応について（報告）

事務局より検査制度見直しの概要を説明後、大山幹事より資料 No.38-5 に基づき、「検査制度見直しに伴う原子燃料関連規格検討について」（案）の説明があった。

- ・電気事業連合会の依頼により、原子力関連学協会規格類協議会と電気事業連合会による、検査制度見直しに係る規格類意見交換の場が設置され、意見交換を実施している。電気協会からは、構造分科会、原子燃料分科会及び運転・保守分科会の各幹事が出席した。

- ・検査の見直しに関して、逐条検査をやめて ROP，事業者を監視していくというプロセスに移行する。また、燃料メーカーが設認を出して燃料メーカーで検査していたが、燃料メーカーの設認が廃止され、事業者の工認に一本化する。
- ・次回の基本方針タスク（6月上旬頃）で整備計画見直し案を審議し、規格委員会（6月中旬頃）で承認されると見込んでいるため、次年度以降にこれらの規格を議論するためのワークが発生する。
- ・検討が必要と考える規格は次の通り。
 - ①取替炉心の安全性評価規程
 - ②燃料メーカーにおいて電気事業者が行う検査規程
 - ③原子力発電所搬入後において電気事業者が行う検査規程
 - ④ROP 導入対応

（主な意見・コメント等）

- ・取替炉心の安全性評価規程はエンドースの可能性が高い。検討会メンバーを適切に補充する必要がある。今後、規格基準整備計画を再度見直し、必要があれば分科会で具体的実行計画を作成する。これまで以上にワークが増えると考えますが、今後も引き続きお願いしたい。

（8）JEAC4211-20XX「取替炉心の安全性確認規程」（案）について（審議）

原田委員（取替炉心安全性評価検討会幹事）及び取替炉心安全性評価検討会竹野幹事より資料 No.37-6-1～No.37-6-6 に基づき、「取替炉心の安全性確認規程」（案）についての説明があった。

- ・分科会、規格委員会のコメントへの対応案を検討会で検討し、規程案へ反映を行った。
- ・平成 29 年度第 1 四半期に規格委員会への上程を目標に進めていく。

（主な意見・コメント等）

- ・資料 37-6-2 P11 No.1，取替炉心の安全性評価規程を改定するか廃止するか対応案は「検討中」との記載であるため、対応が明確となっていない。取替炉心の安全性評価規程を発展させた改定になると考える。規格委員会には改定すると報告していないのか。
 - 改定の方針は、規格委員会終了後に決定したため、報告は行っていない。制定と改定のどちらにするかで判断に迷っていたが、手続きが容易であるため改定とした。なお、制定とする場合は、過去の規格を廃止する必要がある。
- ・資料 37-6-2 P1 No.2(1)のコメント対応として、資料 37-6-3 P17 解説 2.3.1.①に用語の説明が示された。記載内容は良いが、パラメータが表中に並んでいるだけである。運転中や事故時等、どの状態のパラメータかを表中に明確に記載した方が良いという意図でコメントをした。
- ・PWR のほう素濃度は通常時のパラメータ、BWR のほう酸水は制御棒が入らないという事故時のパラメータである。PWR は通常時のパラメータ、BWR は事故時のパラメータという区分をしてはどうかという提案をした。
 - 記載漏れである。BWR は事故時、制御棒が入らないときのものであるため修正する。
- ・用語の解説にはパラメータの説明はあるが、資料 37-6-6 P40 図 D-3.2-6 は、炉心パラメータが並んでいるだけである。状況に応じて並べた方が分かり易いのではないか。
 - 実際に入るのは事故時であるが、能力を持っていて、そういう評価を事前に行う。ほう酸水は保安

規定に従い管理する。制御棒が入らなくても、未臨界を確保していることを確認している。あくまで未臨界性、燃料の健全性を評価して、その中で SLC の能力として評価する。

- ・炉心を取り替えるときの保安規定上の条件が列挙されていて、確認するということがか。

→その通り。

- ・解説を充実させてはどうか。解説を充実させれば内容が分かり易くなる。
- ・説明を補足すると、資料 37-6-3 P18 は、追加した方が良い内容は入っていると考える。BWR では同様の記載になっていないため、整合性を取った方が良い。

→BWR も同じ構成である。PWR は全てのパラメータが安全解析の入力パラメータであるが、BWR は安全解析の入力パラメータではないものが含まれる。BWR で安全解析に使われるのは、減速材ボイド係数である。

- ・判断基準が BWR と PWR で異なるところがあり、前提条件が異なっている。そのあたりを補足して説明すると分かり易い。事業者であれば分かるが、周辺領域の方が見た場合は、違和感を覚える可能性がある。
- ・通常時か、過渡か、事故時かという話であり、過渡・事故の初期状態に関わるパラメータか、過渡・事故が起きて最も厳しい、あるいは途上にある、そこに関するパラメータであるかで分類できると考える。
- ・安全解析をしているか、していないかで分類できる。PWR はほとんど安全解析をしている。BWR では、ほう酸水注入は安全解析項目にはなっていないが、過渡・事故が起きたときの反応度制御に関するものとして整理はできる。また、スクラム反応度曲線は過渡・事故が起こった時の負の反応度添加、PWR の制御棒飛び出し時の反応度ワースは正の反応度、PWR の減速材温度係数は安全解析の初期状態でもあり、過渡・事故が起きたときの温度係数でもあって、両方にまたがる。過渡・事故が起きる前の初期状態か、過渡・事故が起こった後のパラメータか、あるいはそれをカバーする、そういう書き方で分類できるのではないか。

→資料 37-6-3 P17～19 解説 2.3.1.①の表に枠を追加し、解析入力点又は状態を評価するという形にする。表現を工夫する。

- ・資料 37-6-2 P5 No.1 及び P10 No.2 について、資料 37-6-4 P14 で対応したとあるが、対応として不十分ではないか。また、文章の表現も日本語としておかしいと感じる。

→対応として、2 章で見直しを行った。2.1 の末文の 2 行は、「原子炉設置者は ～ しなければならない。」とし、設置者を主語にした記載とした。

→コメントに従い修文をした。次回の分科会において、中間報告との比較を行う。

- ・資料 37-6-4 P14 変更後欄の赤枠部分は、文章としておかしな表現となっている。3 行目に「設置者は ～ 確認されなければならない」と記載されており、主語と述語が対応していない。
- ・資料 37-6-2 P3 No.5(3)の対応案として、資料 37-6-4 P97 の赤枠部分を追加したが、赤枠部分の下から 5 行目の「海外の事例を参照した結果、国内で取り入れる項目は無いが」は、「国内に取り入れる項目に新たな追加は無いが」とした方が良い。「追加は無い」というのは、立派な成果である。

→拝承。

- ・資料 37-6-4 P97 「1. 序」の最初の 2 行「我が国における ～ 確認している。」を、「確認して新たに追加する項目はない。」とし、「一方、米国では ～ 」に続けた方が、文章のつながりが良いと考える。

- ・資料 37-6-3 P41 図 3.1 2 のスクラムインデックスは、解析をして右肩上がりのカーブの積分値を取り、インデックスとして確認するとしている。設計スクラム曲線と比較した場合、インデックスとして数値は大きい立ち上がり小さくて後は逆転するとき、評価上は良い、悪いのどちらとなるか。

→スクラムインデックスで評価した場合、基本的には 50%。曲線が極端に上側、下側にくることは規定していない。疑問に思うのであれば、インデックスを 2 つ設ける。例えば、「30%まで」と「50%まで」の値を規定すれば、上に凸か、下に凸かを明確にできる。検討する。

- ・系統設計仕様書を見ると、25%、50%、75%等、いくつか途中の段階のものがある。そこをも含めて満足させるということであれば、それを満足していればこのインデックスは明らかに満足することになる。

→スクラム速度に関しては設計値としているが、実際は設計値より早いので、解析上の余裕となる。実機との比較は行っていない。

- ・本日のコメントは、規格の本質に関わる修正を伴わないため、書面投票に入ることは適切と考える。本日のコメントは書面投票への一環として修正する。

○本日配布した資料で書面投票に移行することを挙手にて決議し、全員賛成にて承認された。今後の対応は以下の通り。

- ・書面投票期間は 2 月 16 日（木）～3 月 8 日（水）。投票用紙は事務局から各委員へメールで送付する。

- ・投票の結果、可決となった場合でも、本日のコメント対応を検討会にお願いしたい。コメント対応を行うため、規格委員会への上程は 6 月になると見込まれる。

(9) JEAG4204「発電用原子燃料の製造に係る品質管理指針」改定案の誤記チェック結果について（報告）
大山幹事より資料 No.37-7-1 及び 7-2 に基づき、JEAG4204「発電用原子燃料の製造に係る品質管理指針」改定案の誤記チェック結果について、報告があった。特にご意見等はなく、誤記チェックの修正内容は、いずれも編集上の修正として認められた。

(10) 平成 28 年度活動報告・平成 29 年度活動計画（案）について（審議）

各検討会の説明者より資料 No.37-8-1 及び 8-2 に基づき、平成 29 年度活動計画案の説明があった。

(主な意見・コメント等)

- ・資料 37-8-1 P2 取替炉心安全性評価検討会所管の、取替炉心安全性確認規程、取替炉心の安全性解析評価プログラムに関する管理規程は、ともに「平成 29 年度制定予定」と記載されている。2 件とも平成 29 年度に制定するは厳しいのではないか。

→取替炉心の安全性解析評価プログラムに関する管理規程の制定予定を修正する。

- ・資料 37-8-2 P1 検査制度の見直しに関する記述（また、～ 行っていくこととする）は、他の分科会と同じような記載となっているか。

→他の分科会の記載を確認する。

- ・検査制度の見直しは，原子燃料分野全体に関わる内容であるため，5.3.3-1 総括の最初の部分に書いた方が良くはないかと思われる。事務局で調整されたい。

○平成 28 年度活動報告・平成 29 年度活動計画（案）は，本日のコメントを反映して修正した資料を規格委員会へ上程することについて，挙手による決議を行い，承認された。

- ・修正後の資料については，分科会長及び次期分科会長で確認する。

（1 1）次期分科会長の選任

寺井分科会長は，3 月末で任期満了となるため，次期分科会長の選任を行った。11 月 18 日～1 月 31 日で次期分科会長候補の推薦依頼を行い，山本委員が推薦された。単記無記名投票の結果，投票総数 27，賛成 26，白票 1 で，山本委員が次期分科会長に選任された。次回の分科会からは，山本委員が分科会長に就任する。

（1 2）その他

1）次回分科会の予定議題

① JEAC4211 「取替炉心の安全性確認規程（案）」コメント対応案

2）次回分科会の日程

次回の原子燃料分科会は，平成 29 年 5 月 15 日(月)13:30～に仮決定した。本日欠席した委員の都合を確認し，正式に決定する。

以 上