

第31回 原子燃料管理検討会 議事録

1. 日時 平成30年11月6日(火) 13:30~17:20

2. 場所 日本電気協会 4階 D会議室

3. 出席者(敬称略, 順不同)

出席委員: 北島主査(電力中央研究所), 石崎副主査(関西電力), 島本(四国電力), 吉村(日本原子力発電), 片山(原子燃料工業), 早川(グローバル・ニュークリア・フュエル・ジパソ), 佐藤(三菱原子燃料), 原田(中部電力), 西嶋(九州電力), 福田(三菱重工業), 狩野(東芝エネルギーシステムズ), 安田賢(日立GEニュークリア・エナジー), 田島(電源開発) (計13名)

代理出席者: 福本(東京電力HD・平林代理), 黒沼(北海道電力・曾ヶ端代理), 山本(北陸電力・安田広代理), 菅間(東北電力・野田代理) (計4名)

欠席: 新田(中国電力) (計1名)

常時参加者: 山内(原子力規制庁), 大脇(原子燃料工業), 佐合(中部電力) (計3名)

事務局: 小平, 大村(日本電気協会) (計2名)

4. 配付資料

- 資料31-1 第30回 原子燃料管理検討会 議事録(案)
- 資料31-2 第41回 原子燃料分科会資料
- 資料31-3-1 燃料管理業務の全体像(PWR)
- 資料31-3-2 燃料管理業務の全体像(BWR)
- 資料31-4 燃料管理の各段階における諸活動への要求事項
- 資料31-5 原子燃料管理規程 規程文案
- 資料31-6 原子燃料管理規程(仮称)作成の進め方について
- 資料31-7 原子燃料管理規程(仮称) 課題・論点まとめ表
- 資料31-8 「原子燃料管理規程(仮称)」策定スケジュール(案)
- 資料31-9-1 燃料体の安全性確保と検査の位置づけについての検討
- 資料31-9-2 原子燃料管理規程 附属書文案(素案)
- 資料31-9-3 炉心・燃料関連の運用(試験・検査・監視)の目的
- 資料31-9-4 安全確保に係る設計評価(設置許可, 工認, 設認)と運用の関連整理表(案)
- 資料31-10 第31回原子燃料管理検討会 海外の規格基準の動向調査
- 参考資料-1 原子燃料管理検討会 委員名簿
- 参考資料-2 第41回 原子燃料分科会 議事録(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) 会議定足数等の確認

事務局より代理出席者4名の紹介があり, 主査の承認を得た。代理出席者を含めた出席委員数は17名で, 検討会決議に必要な条件(委員総数(18名)の3分の2以上の出席)を満たしているとの報告があった。また, 資料の確認があった。

代理委員は, 規格作成時の名簿に名前が載らないので, 常時参加者として登録されてはどうか, との意見があった。これについて各社で確認いただくこととなった。

(2) 委員の交代について

平林副主査が異動となり、次回分科会で委員としての承認を受けるまでの間、福本様が代理出席されることとなった。

(3) 前回議事録の確認等

事務局より資料31-1の前回議事録（案）の概要説明があり、一部修正の上、メールで委員の確認を取ることとなった。

- ・平林委員→平林副主査，菅間委員→菅間代理委員，阪部委員→阪部代理委員
- ・P8 10)の検討の結果について，削除する。
- ・P7 7)の主な意見・コメント等の最終行，構内運搬→構内運搬時の検査・確認項目

(4) 第41回原子燃料分科会議事について

事務局より参考資料-2に基づき，第41回原子燃料分科会議事のうち，原子燃料管理検討会関連の議事について紹介があった。

また，石崎副主査より資料31-2に基づき，原子燃料分科会での報告状況について，説明があった。

分科会でのコメントとしては以下のとおり

- ・資料31-2（分科会資料41-4-1）P2で，背景と目的について，①事業者が自主的に安全性を確保するため規格を作ってきた。②個々の規格の位置付けが明確になっていないこともある。③全体を総括する規格が必要と考えている。④検査制度見直しに対応する必要がある。という説明のロジックである。
- ・P4で，学会報告書TR009の展開表に燃料の要求事項が記載されている，抜けがないようにしてはどうか。
- ・P5で，要求事項の範囲として，製造から炉心装荷前，運転中，使用済燃料の輸送・貯蔵を含めるとしているが，全体的な位置付け，規格の範囲の境界を明確にする必要がある。
- ・P7で，BWRでは長期停止後の中性子源が必要になるのではないかと考えるが，その扱いをどうするかも念頭におく必要があるのではないか。
- ・燃料の管理に関する着眼点として水質の管理も必要となるのではないか。
- ・規程の目的を原子力安全とするのであれば，核物質防護や保障措置も含めるべきではないか。

なお，P6の前回コメントの2について，PWRの内挿物は別々のフローの方が良いとのことであったが，今のフロー図のたてつけは，炉心装荷前までは燃料と内挿物は個々に管理されるが，燃料取替以降は組み合わせで管理することから，現状の記載のままとしてほしい旨説明し異論はなかった。

（主な意見・コメント等）

- ・提案されたコメントをどう取扱うのか。附属書で対応するのか。
- 反映せよとの指示ではないが検討する必要がある。水については，原子力学会ですでに標準を作っているので，棲み分けを書けば良いのではないかとのことであった。中性子源の扱いについては，記載の必要性をどこまで意図されていたのかは分からないが，何某かの検討は必要である。
- 全体として本規程にどこまでの範囲を入れるか，どういった線引き，境界を考えたかをしっかりとした考えが必要である。設備，計量管理，保障措置，PPのどこまでを入れるか明確に

しないと同一コメントが出る。2月の分科会ではある程度の方角を入れる必要がある。
→基本的線引きは検討会の中で合っていると思うが、検討会の外に対してはロジックを示さないといけない。次回までに考えていく必要があり、宿題である。

(5) 作業会スケジュール他

石崎副主査より資料31-6に基づき、作業スケジュール、作業会の体制、規程本文記載要領策定のポイントについて、説明があった。

(主な説明)

- ・2/8に原子燃料分科会、3月に原子力規格委員会に、中間報告的なことを行いたい。
- ・短期間で規程本文案を作成する必要があるため、今後各社分担して作業するにあたり、共通認識を図るための記載要領を作成することとしたい。そのため、BWR/PWRの代表メンバーによる作業会を開催し、1ヶ月くらいで固めたいと考えている。
- ・また、それと並行してBWRとPWRに分かれて作業会で適宜作業を進めて、記載要領を反映したうえで来年1月の中頃までにはある程度BWRとPWRで調整した案を作りたい。

(主な意見・コメント等)

- ・作業会の構成で、原子燃料工業は規程本文作成作業会のBWR及びPWRの両方に参加する。
- ・他の規程を作る時、用語の定義等、参考になるものはあるか。
→用語の定義は毎回作っている。各規程に特有なもので、それが他の規程と同じかどうか確認する必要はある。JISに用語がある場合はそのまま使う。それから離れるものは規定する必要がある。
- ・定義する用語は規程案を作ってから作ることになる。
→定義に出した方がよい用語は、作成時にリストアップしていただきたい。
- ・取安規程、検査規程等でそれぞれ用語がある。同じ言葉で異なる使い方があるかもしれない。
- ・P3の記載レベルをどうするか。また、別に規格がある項目の記載をどうするか。原子燃料管理検討会、原子燃料品質管理検討会、原子燃料運用検討会がある。原子燃料管理検討会の規程は広く薄くか。あるいは、他の規程にないものは深くするのか、
→まだはっきりと決まったものではないが、広く浅くと考える。必要に応じて、附属書等で深いところまで記載するものとする。個別に規程があるものについては、詳細は当該規程に紐付けられればよく、それで抜けていれば附属書でカバーするイメージと考える。
→附属書は要求事項の記載でなく、参考である。要求事項であれば新たに項目を作れば良い。我々の目指すべきは、燃料の単位で上流規程を作ることである。
→本規程では、細かく検査方法までは書かずに確認の方法としての一般論で記載する。具体的な実施項目は他の規程に飛ばせば良い。
- ・記載レベルの考え方については記載要領の作成作業会で検討することとなった。

(6) 原子燃料管理規程（仮称）について

- ・資料31-5にそって主に以下の観点について議論しよう今検討会では進めたい旨お願いがあった。
- ・本文をざっと確認する。細かいところは作業会の宿題とする。
- ・策定のポイントとして追加がないか。
- ・策定のポイントとして強く要望するものがあるか。
- ・PWRとBWRで別に書いているが、一緒か別か、判断したい。

1) 2.2.1 燃料体の設計(BWR)：佐合常時参加者

- ・要求事項一覧表から安全機能（止める，冷やす，閉じ込める）を担保できることが項目である。

(主な意見・コメント等)

- ・PWRとBWRで変える必要はあるか。
→PWRには安定性はない。
→本文は一緒でも良いが，要求事項一覧表は分ける。BWRはチャンネルボックス（以下「CB」という。）が，PWRは内挿物があり，少し差がある。
→TR009の中で，PWRとBWRは別に整理されているので，分けた方が最初は良い。
→作業会は要求事項一覧表も作るのだから，別に作成する。本文は一緒でも良い。
→本文については，PWRとBWRで連絡を取って作成することとする。

2) 2.2.2 新燃料の製造(BWR)：早川委員

- ・タイトルは，フローでは新燃料の成型加工とされていた。整合を図る必要がある。
- ・概要で，全体像，製造に関わる場所を書いたが，※1)の原材料の調達では，分科会でのコメントにもあったように，濃縮ウランの調達について一般論レベルでどこまで書くか分からなかった。CBを可能な範囲で記載した。設計に基づいて定められた設計要求仕様を満足するように～との記載で，設計要求仕様は一つ前の項目でも述べられている。他項目で書かれているのでどう書くか。

- ・PWRではここにCB等は書けない。現状としては，PWR，BWRで，それぞれ記載することで進める。

(主な意見・コメント等)

- ・要求事項に主語がない。作業会で検討いただきたい。
- ・フロー図から燃料の成型加工・運搬，CBの製造・運搬，PWRであれば，内挿物と別項目となっている。別の項目が良いと考える。
→別に項目を建てると，違和感がある。燃料に付随するものとしてCBを付ける方が良い。
- ・フロー図が別であっても，必ず別項目である必要はない。書きやすい方が良い。PWRの内挿物かどうか。
→独立の方が書きやすい。
- ・燃料体の製造と燃料附属設備の製造があって，BWRはCB，PWRは内挿物とすれば良い。
→内容が設計仕様を満足することと品質管理を行うことに落ち着くのであれば，一緒に書くことは可能である。タイトル自体を新燃料とCBの製造をまとめれば良いが，燃料メーカ以外の視点で見いただきたい。
→PWRの内挿物の書き方と横並びかと考える。
- ・作業会で検討することとなった。

3) 2.2.3 新燃料の輸送(BWR)：早川委員，2.3.3(PWR)：片山委員

- ・新燃料の輸送，概要は燃料の製造と同様に記載した。要求事項として，燃料体と輸送容器が変形しないことを記載した。解説に安全機能維持のための基準の概要を記載した。

- ・PWRの記載で(1)と(2)で分けたが，章立てのイメージとして，燃料管理業務の全体像の左端にある設計，製造，輸送のうち，輸送が2.3.3かと考え，輸送の中にあるものが項目になる

かと考えた。内挿物は整理表になく、法律等がなかったので現時点では新燃料だけ書いている。最終的には内挿物の輸送計画、運搬を書く必要があるかと考える。新燃料についてはBWRと同じになると考える。

- ・解説の関係法令では法令の中身を書くのもいかなものかと思われるし、要約するとそれでいいのかという疑問も出てくるので、法令名を挙げるのがいいかと思っている。

(主な意見・コメント等)

- ・新燃料はPWRとBWRは同じ記載で済みそうであるが、CB、内挿物を含むと別の記載になるか。
→CBと内挿物で輸送などの管理上、実施項目が同じなのかは確認できていない。
→PWRは荷重について記載しているが、BWRにはない。
→BWRは最初に輸送試験を行う。
→その方法が異なるので、同じ記載にはならない。
- ・「(3)具体的な実施項目」Cの記載は変わらないが、Cの運用が異なるということではないか。
→(1)～(3)まで共通に書けて、具体的なところ、解説の事例でPWRとBWRで異なる。
→解説は変わりそうなのでPWRとBWRで情報交換して、(1)(2)を似たような記載とする。
- ・BWR分の新燃料の製造(2.2.2)を作成した時、資料31-4の表を記載したイメージだったが、PWRのように法規を具体的に書くとしたら、どこまでこの表を書くイメージであったか確認したい。製造の方は関連法規に燃料体の技術基準規則があり、対応する実施内容が燃料品質管理規程であり左右をそれらで先に埋めて置いて、その左右の間は技術基準規則で読み取れる範囲で記載するという整理をしているが、性能水準要求[レベル3]のところは規則では部材ごとに書いてあるので、仕様規定[レベル4]のところを対応する個々の検査項目を書くとき書き過ぎかと思ったので、別途検査規程の方で整理している中分類ぐらいのものを書いている。そういう書きぶりとするか、もう少し大枠を書くのか。
→技術基準は個々のデザインについて書いている。検査の議論では、設置許可、工認、設認の要求事項を踏まえて、検査項目が下りてくる。設置許可基準を含めた要求レベル3の性能要求という枠で記載した。それらを満足する製造活動、検査活動をレベル4に記載した。
→設置許可も含めて満足する設計の要求仕様を整理しているので、それらの範囲を検討する必要がある。
- ・設計、製造、検査に対する区分は整理されているか、整理されていれば、その状況を反映する。
→製造段階では、炉心ではなく、燃料体単体で燃料棒に閉じ込め機能、燃料集合体でPWRの場合、冷やす止める機能で、BWRの場合、止める機能がCBというのが設計にある。その設計通りに製造されているかが検査になる。
→検査規程でやるべきはそれで、要求事項を設置許可基準規則からだけ持ってきているが、止める、冷やす、閉じ込めるを担保するように製造仕様になるようにする、その解析で使うインプットを見るというのが検査要求事項で、燃料体技術基準を見れば良いという風にはしたくない。
- ・検査規程をやっている人と一緒にやった方が良い。
→いちおうそうしているが、検査規程との棲み分けとなると把握できていないので確認させて頂いた。
- ・今のコメントを受けて、検討いただく。

4) 2.2.4 新燃料の貯蔵(BWR)：菅間代理委員，2.3.4(PWR)：石崎副主査

- ・設計要求事項へ適合するよう製造された燃料が、発電所への輸送後においてもその状態を維

持していることを、発電所への受入時に確認して、新燃料貯蔵庫及び使用済燃料プールへ貯蔵するとともに、貯蔵中において燃料の未臨界が維持されていることを確認する。

- ・解説の「・」の1つ目（新燃料受入れ検査の例）は検査規程で見ればいいので不要と考える。
- ・CB装着検査は前回議論を反映して解説に入れた。
- ・異物防止対策をどの程度書くか、作業員の被ばくについては項目のみ残している。

(主な意見・コメント等)

- ・PWRとBWRは同じで、最後の(3)が違ってくるといことか。
- (1)と(2)は同じで、(3)ではPWRは配置の制約がある。BWRでは配置の制限はない。
- 情報交換して、(1)と(2)は同じ表記として、(3)以降はそれぞれ記載する。
- ・未臨界の考慮については、ラックに入れれば良いが、設計要求もあるような気がする。
- ・資料31-2、P5に基本的要求事項が書かれている。プロセスごとの未臨界、運転中の安全を担保、炉心の中に入った運転中の安全、管理上の安全、ピットの中等。これがプロセスでの安全と炉心の中の安全である。フロー図は炉心の安全だけが入っている。これらをどこまで書くかである。
- 未臨界は燃料の設計というより設備の設計であって、ラックの設計とSFPの設計になる。燃料の設計に合わせて物を造っているということで、外すと最初に議論した。
- ・PWRの新燃料については書いてもおかしくないと思う。同様に、貯蔵容量の管理がある。設計の担保を運用側で見ないといけないものを書くかどうか。
- 未臨界と冷却は最初に作る時は設備側であるが、燃料の変更、構造の変更は既存の設備にフィットさせるという点では燃料側の設計にある。
- 書く必要はない。新しい燃料設計の時、燃料プールや未臨界は確認しなければならない。関連事項として紐付しておけば良い。
- 燃料の原子力安全に繋がるものあれば、入れておいた方が良い。
- ・未臨界で配置を考えるのはSAである。
- SAの記載は宿題とする。

5) 2.2.5.1 取替炉心の安全性確認(BWR)：佐合常時参加者

- ・確認いただいた内容を記載している。取安の設計で担保した範囲を外れるような場合は再度確認すること。
- ・計算コードの妥当性を確認する必要があることを要求事項としている。
- ・(3)の具体的な実施事項の書きぶりは、以前細かに書いていたが、下位規程が変更となる都度この管理規程も変更しなければならなくなるので、それはやめようという議論になったもの。

6) 2.2.5.2 燃料取替(BWR)：山本代理委員、2.3.5 燃料取替(PWR)：石崎副主査

- ・燃料の検査と停止余裕を記載している。
- ・炉心に装荷する燃料及び内挿物が健全性であり、特性の変化を考慮しても安全性を確保できる。
- ・構成についてはPWRとBWRで調整する。(BWRは取安とハードで項を分けた構成。PWRは一つにまとめた構成。)

(主な意見・コメント等)

- ・取安はある意味2.2.1の設計に持って行くという考え方もある。
- それもあるが、PWRとBWRで調整してもらおう。

7) 2.2.6 運転管理(BWR), 2.3.6 運転管理(PWR)

- ・運転管理については、PWRとBWRと一緒にしないか。
- 一緒にしない。
- それぞれPWRとBWRで検討する。

(主な意見・コメント等)

- ・運転管理のイメージはどのようなことを考えているか。
- 保安規定に書かれる運転管理，燃焼度管理。
- 運転管理よりも炉心管理の方がしっくりする。
- 2.2.6は，運転中の炉心管理に変更する。
- ・炉物理検査を書くところは，炉心管理になるのか取替の方になるのか。
- ・燃料健全性管理も入ってくる。
- フロー図で運転であれば，運転入れた方が良い。
- PWRでは停止余裕は運転か。PWRとBWRで異なる。
- PWRでは，炉物理検査で停止余裕を確認している。
- BWRは燃料取替で考慮している。
- ・PWRとBWRと一緒にできないか。
- BWRがPWRに合わせることにする。
- ・分科会のコメントにあったが，他の作業との境目をしっかりする。業務の境目を決めてから，PWRとBWRで異なるのは良いかと考える。
- BWRの業務フローも燃料取替と運転の間にある。当初，意図的にまたがるように記載したかもしれない。
- 前任者に確認することとする。
- ・無理がなければ，PWRとBWRを一緒にする。

8) 2.2.7 使用済燃料の貯蔵(BWR)：吉村委員，2.3.7(PWR)：西嶋委員

- ・使用済燃料貯蔵設備から新燃料貯蔵庫とドライキャスクを削除する。
- ・PWRでは(2)要求事項にc. d. として領域管理を書いている。

(主な意見・コメント等)

- ・使用済燃料に限定して書いているが，新燃料を考慮する必要があるか。
- SFPの中に，新燃料と使用済燃料がある。新燃料を書く必要がある。
- 他に新燃料の貯蔵は，2.2.4にある。
- そちらは新燃料のプールや貯蔵庫である。2.2.7は使用済だけの整理である。
- 保安規定の書き方に合わせることにする。
- ・乾式キャスクの取扱いはどうか。敷地内貯蔵ではある。
- 以前，キャスクは入れないということであった。
- 燃料に対する要求事項はあまりない。入れるとしたら解説である。
- ・P20(2)d. は設備であるか，あるいは，配置の要求か。
- 結果として配置の要求である。領域管理である。
- これもSAである。
- 技術基準そのもの，技術基準規則の記載そのものである。
- 設備に対する要求であるが，設備のみで対応できないので運用の領域管理で担保している。
- 記載については作業会で検討する。

9) 2.2.8 使用済燃料の輸送(BWR) : 福本代理委員, 2.3.8 (PWR) : 島本委員

- ・定められた輸送容器を用いて、構内輸送又は所外へ使用済燃料の輸送を行う。
- ・技術的要求事項以外に運搬上の措置が法律に記載されている。それは書かなくて良いと考える。使用済燃料の輸送は構内と構外の輸送がある。新燃料の輸送と記載を整合させればよい。

(主な意見・コメント等)

- ・新燃料と同じ記載になるか。
- 要求事項は異なるが、例えば、新燃料の輸送のP8の2.2.3の要求事項に、核燃料物質の区分に応じて、～することと具体的に記載している。このような記載は使用済燃料にも使用できる。
- ・構内と構外を分ける方が良いか。
- 解説で構内輸送と構外輸送をどこまで書くかによる。全体を見て整理する必要がある。
- 法令に飛ばすかどうかは、他と同様な記載にする。
- 原子燃料運用検討会でも検討中で、構内、構外を分けていない。そちらでは詳しくは書かない。
- ・他の規程も見ながら、今後、決めていく方向とする。

10) 2.2.9 燃料取扱(BWR) : 菅間代理委員, 2.3.9 (PWR) : 吉村委員

- ・燃料の取扱い、吊上げて移動するようなどころ、横断的に要求事項を記載する。

(主な意見・コメント等)

- ・PWRとBWRで、全く同じで差支えない。あまり燃料に対する直接的な要求事項はないという感じか。
- フロー図に個別に記載されていないが、複数のフローに燃料取扱が混在している。
- ・過大な変形をさせないという要求はないか。取扱中の荷重、着底の荷重が6Gを超えないという要求はないか。昔の設計審査指針に書いてあった。
- 燃料をラックに入れたりする時の荷重は確認しているが、燃料よりも、設備側の話である。
- ・設置許可基準の中で、輸送及び取扱中であるが、具体的な確認箇所がある。
- そういう書き方をすれば、燃料の要求事項となる。検討いただきたい。

11) 附属書A 設計・製造・運用にフィードバックした改善事項 : 山本代理委員

- ・規程に入れるかどうかペンディングになっていた。PDCAの一例である。

12) 附属書B 炉心及び燃料の検査・試験等の安全確保における位置づけについて :
資料31-9-2にそって福田委員より説明。資料31-9-3, 4は佐合常時参加者より説明。

(主な意見・コメント等)

- ・紐づける場所はこれからか。
- 今のところ附属書Bとするが、最初のところに紐づくような気もする。
- 本文に紐づけるのはこれからの検討。検査の重要性を謳っている章とする。
- ・BWRの方は未だないということで良いか。
- 資料33-9-3がBWRの表である。運用検討会で一覧の洗い出しを行っており、同様に整理した。
○か◎かは今後BWR内で検討する。資料33-9-4は、○、◎等分別の理由である。

13) 海外動向調査 : 資料31-10 : 狩野委員, 安田委員

SRPの炉心燃料の要求事項に対する調査結果として狩野委員より説明があった。

IAEA SSRの炉心燃料の要求事項に対する調査結果として安田委員より説明があった。

- SRPの中で今回の管理規程に反映すべきものはないと思われる。
- IAEA SSRでは、Requirement43で燃料設計に対する具体的考慮事項が挙げられているが、これらは日本では設置許可基準規則でも謳われているものである。よって今回の管理規程に新たに取り込むべき項目はないと判断する。
- Requirement44は、通常運転時と事故状態（SA除く）の要求であり、これらも日本では設置許可基準規則による設計で担保されているので、今回の管理規程に新たに取り込むべき項目はないと判断する。
- Requirement30は、炉心管理および燃料取扱（現地）に関連する要求事項で、ハイレベルな要求が記載されているだけで、日本では現状考慮されているものと考え、今回の管理規程に新たに取り込むべき項目はないと判断する。

(主な意見・コメント等)

- P4でハイレベルを要求されているだけで問題ないとのことだが、現状考慮されているということの問題ないか。
- おそらく、運転管理に入るが、放射線濃度を常に測定すると記載されている。それが入るか考える。運転パラメータ監視もある。
- 7.24 の放射化学データの監視はリーカー規程に入っているので、日本では対応済みとして問題ない。
- 原子燃料管理規程に新たに取り込むものはないとされているが、項目ごとに原子燃料管理規程の記載箇所が示されていて、附属書にまとめると有効なものになる。

1 4) 今後は作業会中心に、検討を進めることとなった。

(7) 次回

12月17日（月）13:30～ 場所は別途事務局から連絡

以 上