

## 第 24 回 原子燃料運用検討会 議事録

1. 日 時 平成 30 年 10 月 31 日 (水) 13:30~16:50
2. 場 所 日本電気協会 4 階 A 会議室
3. 出席者 (敬称略, 順不同)  
出席委員: 原田主査 (中部電力), 平林 (東京電力 HD), 青木 (三菱原子燃料), 岩本 (グローバル・  
ニュークリア・フュエル・ジパソ), 吉村 (日本原子力発電), 長野 (原子燃料工業), 石崎 (関西電  
力), 樋川 (九州電力) (計 8 名)  
代理出席者: 菅間 (東北電力, 野田代理) (計 1 名)  
常時参加: 金子 (テプコスシステム), 中居 (電源開発), 三輪 (原子力エンジニアリング), 吉岡 (原電エンジニア  
リング), 佐合 (中部電力), 土屋 (日立 GE ニュークリア・エンジン) \*1, 田嶋 (東芝エネルギーシステム  
ズ) \*1 (計 7 名)  
欠 席: 鈴木 (三菱重工業) (計 1 名)  
事務局: 小平, 大村 (日本電気協会) (計 2 名)  
\*1: 議事 (1) にて, 常時参加者として承認

4. 配付資料  
資料 24-1 第 23 回 原子燃料運用検討会 議事録 (案)  
資料 24-2-1 JEAC4212-2013 「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 (分科会報告)  
資料 24-2-2 燃料管理業務に係る検査一覧 (PWR)  
資料 24-2-3 燃料管理業務に係る検査一覧 (BWR)  
資料 24-2-4 JEAC 4212-2013 「原子力発電所の炉心・燃料に係る検査規程」の改定案  
資料 24-3-1 「JEAC 4212-改定版 原子力発電所の炉心・燃料に係る検査規程」  
策定スケジュール (案)  
資料 24-3-2 JEAC 4212-2013 「原子力発電所の炉心・燃料に係る検査規程」の改定に関する  
課題対応方針と実施状況  
参考資料-1 原子燃料運用検討会 委員名簿  
参考資料-2 使用済燃料の事業所外運搬に関する主要プロセス・工程の例  
参考資料-3 第 41 回 原子燃料分科会 運用検討会状況報告 質疑応答メモ

### 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) 会議定足数の確認等

主査により代理出席者が承認された。本日の出席委員は代理出席者も含め, 規約上の決議の条件  
である (委員総数 10 名の 2/3 以上) を満たしていることの報告があった。また, 常時参加者候補 2  
名が特に異議なく承認され, それぞれご挨拶があった。さらに, 資料の確認があった。

#### (2) 前回議事録の確認について

事務局より, 資料 24-1 に基づき, 前回議事録案の説明があり, 承認された。

#### (3) 委員名簿について

主査より、10月18日開催の原子燃料分科会で、新委員が承認されたとの報告があった。  
また、野田委員が副主査に指名された。

(4) JEAC4212-2013「原子力発電所における炉心・燃料に係る検査規程」について

1) 分科会への報告について

原田主査より、資料 24-2-1 に基づき、原子燃料分科会へ報告した旨、紹介があった。  
・策定方針、検査の定義、目次案、新検査項目の追加理由案、活動実績を報告した。

事務局より、参考資料-3 に基づき、原子燃料分科会における質疑応答について報告があった。

2) 燃料管理業務に係る検査項目 (PWR)

石崎委員より、資料 24-2-2 に基づき、PWR の燃料管理業務に係る検査項目について、前回からの変更部分の説明があった。

- ・大きく変えたところは、黄色背景部分である。
- ・現在は細かいところも記載しているが、本表を規格に掲載する場合には記載する項目について検討が必要である。
- ・新内挿物の製造を新燃料の製造から独立して記載し、対象は工認対象である制御棒クラスターとバーナブルポイズン (以下「BP」という。) とした。
- ・新燃料、新内挿物の装荷前検査を残して、受入検査は削除した。
- ・取出燃料の燃料集合体外観検査は、解説に記載することとした。
- ・使用済燃料の運搬時の発送前検査としては、使用済燃料として一まとめの記載とした。  
また、備考欄で構内輸送時の確認が構外輸送の準用と記載したが、現状での保安規定改正案では、構外/構内とも同じ確認を行うことになっていることから、今後の保安規定の扱いに合わせる必要がある。

(主な質疑、コメント)

- ・内挿物はどこ (場所) で検査するのか。チャンネルボックスは工場であるが。  
→内挿物の使用前検査は至近でも 15 年程前に B 型 BP で実施しているが、検査成績書を見ると材料検査、寸法検査、外観検査、据付検査、出力分布測定検査を実施している。材料検査、寸法検査を 1 号検査として実施する場合には工場かと考える。全てが使用前事業者検査となると、工場側から発電所側の一連の検査を規定することになると考える。
- チャンネルボックス (以下「CB」という。) については、測定装置を発電所で設けるわけにいかないため、工場側で寸法、材料、重量検査を行う。
- 事業者検査で材料、寸法検査は記録確認とする方法など、うまく導けば全て発電所での検査にすることが可能かもしれない。内挿物の工場側の検査の位置付けは今後検討する必要がある。今の規程案は燃料と並べて記載した状態である。
- ・燃料体は、規制庁が燃料体検査を行っていたが、1 号検査しか行っておらず、工場側で検査が完了していた。今後、別表第二が改正されて、炉心等が燃料と炉心に分かれる。燃料体の使用前事業者検査の位置付けとしては、従前どおり 1 号検査だけで終わると整理をしている。
- ・燃料体検査を 1 号検査のみと整理すれば、取替燃料の場合、毎回 5 号検査まで行う必要はなくなる。新設計燃料の場合では、燃料体としては 1 号のみで終わり、炉内配置検査以降は炉心の検査との位置づけである。燃料としての一時使用承認は必要。
- ・確認証については、取替燃料の場合は 1 号検査が完了したタイミング。新設計燃料の場合には、1 号検査が終わったタイミングで試験使用承認証が、5 号検査が終わったタイミングで確認証が発行される。

→取替燃料の確認証については、規制庁側で確認証発行の要否について検討中である。

・資料では見出し線で消しているが、最終的反映するかどうかを右欄で判定している整理になるので、抽出した項目は表からは消さない方がよい。BWR では項目は残している。表現は調整したい。

→今の表では、細かすぎるところがあるかも知れないので最終的には BWR 側と調整して合わせていくこととする。

・中性子源は内挿物としてあるのか。

→2 次中性子源を、毎サイクル炉心に入れている。

→BWR の場合、中性子源は Cf を使用しており、初装荷でしか使わない。

→長期停止で、中性子源が気になっている。非常に高価なものである。

・PWR も長期停止から再稼働する時には、一次中性子源がいるという前提である。ただ、発注から 3~4 年が必要で且つ、稼働時期を設定していざ買ったとしても、再稼働が遅れていくと、どんどん減衰していくために現実的ではないということで、これまで再稼働したプラントでは一次中性子源を使わず、照射済燃料の Cm から放出される中性子を使っている。

・BWR も長期停止から再稼働する際に中性子源は必要かどうか検討している。中性子源を必要とする理由は、種火ではなく、保安規定で中性子検出器の要求事項に燃料装荷時の必要計数率 (3CPS 以上) の記載があり、それを担保するために必要となる可能性がある。種火については PWR 側と同様、Cm からの中性子を使えばよい。

・PWR も保安規定に記載はあるが、監視機能としての要求であり必要計数率までの記載はない。

○最終的には PWR と BWR を合わせる。

○検査を行わなくて良い根拠は問われるので、きちんと整理したい。

### 3) 燃料管理業務に係る検査項目 (BWR)

平林委員より、資料 24-2-3 に基づき、BWR の燃料管理業務に係る検査項目について、前回からの変更部分の説明があった。

・受入検査で、燃料は装荷前検査の一部とした。PWR と BWR の横並びは取れていない。表欄外の※、対象範囲が分からなかったので書きならべた。分科会の議論では、BWR では燃料と CB、PWR では燃料と内挿物までと、燃料体管理規程では宣言して、コメントなく終わっていた。欄外では、燃料体からチャンネルボックスまでとし、それから右側は対象外とする。燃料管理業務欄の「新燃料・チャンネルボックス等」の「等」は削除する。

・分科会長から BWR の中性子源はどうかとコメントがあった。BWR の中性子源は炉心の一部かどうか、課題を与えられた。

(主な質疑、コメント)

・集合体の外観検査 (漏えい燃料) はであるが、PWR は残すとしている。BWR 側は保全活動に変えようとしていて、差がある。保全活動に入れるのかと思うが、検査でなく、データ拡充である。

→純粋な検査だけを残るのか。

→保安規定があるが、外観検査のデータ蓄積。

→解説に書けば良い。

### 4) 検査規程 新燃料の受入検査 (BWR)

岩本委員より、資料 24-2-4 に基づき、BWR の燃料管理業務に係る検査項目について、説明があった。

- ・ P5 2.1.2 新燃料受入検査の規程案について、PWR 案を参考にして検討した。電力会社によって異なる検査状況を考慮して案を検討したものである。
- ・ BWR の燃料体設計認可では燃料集合体と燃料体を使い分けている。本規程ではどのように定義するのが良いか。
- ・ 具体的な検査項目に関する記載は解説で行うことが考えられる。目的から検査項目の絞り込みを行うことが必要と考えている。

(主な質疑、コメント)

- ・ MOX の BWR 電力のカメラを用いた気中検査と水中検査の両方を実施するのか。  
→ 気中検査は社内検査と電力検査、水中検査は規制庁検査としているケースがあったようである。それぞれの検査のタイミングを考慮しているものと考えられる。
- ・ 「必要に応じ」の記載では、解説が必要となる。
- ・ 「燃料体」という言葉は現行規程では使っていない。「燃料集合体」が良いと考える。
- ・ ゲージ等に関し、「等」を用いた記載は他にもあるが、問われた時に答えを用意しておくことになるのか。  
→ 新燃料の受入検査で、必要に応じの記載があるが、電力会社によって寸法を検査したり、しなかったりの例がある。規程で最低キチッとこれをやりなさいという記載をしたい。各社ばらばらであると、目的にあった検査になっているかということになる。今は検査項目が固まっていないので等を使うが、目的を達成するために、何をやるか固めてほしい。
- 調達検査なので、メーカーと事業者で調整して実施する。最低限の要求だけを書けば良い。
- BWR は輸送時の変形管理で、荷重管理をしていないので、問われた時に回答が必要である。

○コメントの反映を検討いただきたい。

#### 5) 検査規程 チャンネルボックスの受入検査 (BWR)

菅間代理委員より、資料 24-2-4 に基づき、BWR の燃料管理業務に係る検査項目について、前回からの変更部分の説明があった。

- ・ CB は P4～P7 に記載。
- ・ 使用前事業者検査は、検査対象範囲に抜取検査として良いとしているが、暫定である。

(主な質疑、コメント)

- ・ CB の使用前事業者検査という項目はそもそも違和感がある。検査規程としてどういう検査を行うかを書けば良い。CB の製造時の検査と受入時の検査と据付の検査というふうに項目を挙げて書けば良い。
- ・ 調達検査としては品質確認の面がある。解説で使用前検査に対応する等とする。
- ・ 検査一覧で○が附いているので、これと繋がるようにしておけば良い。  
→ 検査一覧と対比する形で、構成はこのようにする。
- ・ 現品確認の言葉が特殊である。  
→ 現品確認は立会である。  
→ 燃料の製造時の検査と同じような言葉使い (立会) の方が良い。
- ・ P5 2.1.3.1 で、電力→原子炉設置者 (原子炉設置者は P1 に記載がある)。  
→ この項目は調達時の検査であり、本文要求事項ではなくなると考える。

- ・リファーする規程をアップデートする必要がある。定期事業者検査等はコメントをいただいでいて、定期事業者検査だけでなく、燃料体検査と使用前検査と定期事業者検査は書かなければならない。CBは違う名称の検査があるか教えていただきたい。

→燃料体検査は、使用前事業者検査に取り込まれた。

→2章の冒頭で、定期事業者検査との記載を直す必要がある。

→自分たちで行うものは全て事業者検査であるが、そうであれば検査が良い。

- ・検査では規制側が行う規制検査が入る。規制検査は明らかに異なるのでよろしくない。

→調達検査も含めて、事業者検査である。

→そうするとメーカーが読めなくなる。

→検査の定義に当てはまるものを全部ピックアップする。

- ・据付検査で、CBが燃料体に適切に～の表現で、適切な説明が解説に必要である。

- ・検査方法に受入検査や据付検査と挙げるのではなく、受入検査で何をやる、据付検査で何をやると細かく書いた方が良い。

- ・他と比べて具体性が少ない。据付検査でどういうことをやるとした方が良い。

→分けて書く方向で検討する。

- ・検査のタイミングはどうか。

→燃料とCBを別々に受入れて、組合せる際に、各々外観を見ている。ちゃんと組み合わせさつているかを見て、プール等に貯蔵する。その作業の流れで確認する。

- ・CBだけを受入れて、外観検査をして置いておくことはあるか。

→通常、CBは受入れてすぐには確認せず、保管して、燃料が搬入された際に組み合わせでプールで貯蔵する。

- ・組合せ試験が使用前検査にグレードアップされたので、燃料に据え付けた状態にしないとならない。検収の仕方はいろいろ条件があるので整理する必要がある。

- ・整理して、受入はオペフロでの検査を受入とする。

- ・それで支障がある会社があるかどうか、確認は必要である。別途確認する。

- ・P6 外観検査の解説のところ、燃料製造工場と記載されている。

→CB製造工場である。

- ・構造設計の異なることが、違和感がある。

→製造工程の違うものになる。

→定義すれば良い。

○今いただいたコメントを精査し、反映いただきたい。

## 6) 検査規程 2.1.5 燃料集合体外観検査 (BWR) 2.1.6 燃料集合体炉内配置検査 (BWR)

平林委員より、資料 24-2-4 に基づき、BWR の燃料管理業務に係る検査項目について、前回からの変更部分の説明があった。

(主な質疑、コメント)

### 2.1.5 燃料集合体外観検査 (BWR)

- ・あまり変えるところがないか考える。

- ・P9 燃料棒・ウォータロッド・ウォータチャンネル間の間隙は、決めを作らなければならない。

→燃料とウォータロッドで、燃料棒の部分は影になって見えない。ウォータロッドの部分（ウランが入っていない）はこのままで良いと考える。

→P8 の燃料棒ウォータロッド（又はウォータチャンネル）間隙について狭小な箇所がないことという判定基準は、あまり追記としては意味がない、正しくないか。

→見ることはできない。

- ・透過光はどうしたら判定基準になるか。ここでは外観，透過光が変わらず，単に変形がない。

→ウォータロッドの細いところは透過光で見られる箇所である。

→柏崎の事象で判明したことはこういうことで，特別に確認することはないとして良い。

→柏崎の報告書を再確認する。

- ・柏崎の事例は解説か附属書とし，附属書でトラブル事例を作るのであれば，そちらに書く。

#### 2.1.6 燃料集合体炉内配置検査 (BWR)

- ・自動燃料交換機着床範囲で～整理している電力がある，については解説に追記（照射成長でばらつく）するか。

→書き過ぎである。

→着床範囲が設定されていれば検知できた。全電力水平展開で，ばらつき範囲を検討した。

- ・附属書に照射成長でばらつきが変わってくることを書くか。
- ・東電は最外周だけ荷重変化を確認し，着座データは全数確認するということか。

→データ整理は行っているが，最外周だけ荷重変化をやっているか，確認する。

→(b) (着座高さによる着座状態の確認) だけやっていたら(a) (着座時の燃料荷重変化の確認) をしなくても分かる。

- ・特異な着座高さの定義は各社バラバラであると思う。各社横並びを取っていない。

→照射成長をキャンセルするため，プールの着床位置と炉心の着床位置の差分をとって，加工している。そうしないと着床位置のばらつきは大きく出る。

→各社で，揃わないようであれば，解説に一例とするとの記載とすれば良い。

- ・解説 2.1.6-2 はこの位置でいいか。

→-1 は配置検査，-2 は配置検査の前の確認なので，-1 と-2 の順番を逆にした方が良いかもしれない。

- ・解説は(1)と(2)の間に入れるよりも，後の方が良い。

→(5)の判定基準の後に置いた方が，流れとしては読みやすい。

#### 7) 検査規程 核燃料物質発送前検査 (相当) (BWR)

平林委員より，資料 24-2-4 及び参考資料-2 に基づき，BWR の核燃料物質発送前検査 (相当) について，説明があった。

- ・P16 社内の発送前検査相当を記載した。
- ・参考資料-2 は電事連資料で，7/2 規制庁の検査制度見直し WG での保安規定見直しの資料。
- ・構内輸送は保安規定に基づいて実施。
- ・最終的に各社バラバラのところは，今後，この保安規定の形で収れんする模様である。

(主な質疑，コメント)

- ・規程に書いていただいたのは，要求事項である。

- ・2.1.10 でタイトルが発送前検査 (相当) という意味は，構外向けの検査を構内でも取扱うとして相当である。保安規定案は同じ事項を確認する。相当は不要ではないか。

→検査 (相当) を検査相当とする。あくまでも保安規定レベルの仕事が書いてあるとする。

→発送前検査の全てかという点，つまみ食いになっている。

- ・使用済燃料を構外に出すときも，事業者の検査で良かったか。

→立会はある。

- ・新検査制度の範囲に入っているか。明確にする必要がある。

→入っていたと思う。

○再度、輸送担当者を含めて、検討する。

8) 検査規程 新内挿物使用前事業者検査～燃料集合体外観検査（取出後）（PWR）

石崎委員より、資料 24-2-4 に基づき、PWR の新内挿物使用前事業者検査から燃料集合体外観検査までについて、説明があった。

- ・新内挿物の検査の位置付けとしては、BWR の CB と同じ構成にする。新燃料受入検査、新内挿物受入検査は、前回の議論で、装荷前検査を兼ねるとして消したが、BWR は受入検査を残してそれが装荷前検査を兼ねるとしている。調整が必要である。
- ・使用前事業者検査は制御棒クラスタと及びバーナブルポイズン検査の 2 種類である。受入れ検査となると更にシンプルプラグや中性子源が入ってくる。
- ・P20 で、2.2.2 新燃料装荷前検査、2.2.3 新内挿物装荷前検査としている。解説の中で、装荷前検査を受入検査に使えるとした。
- ・取出後の燃料集合体外観検査にはホールドポイントがないので、削除した。炉心に入れる燃料の外観検査に記載した。P21 に本来の目的を 2 行で記載し、なお書きで漏えい燃料を記載し、また書きで取出し後の外観検査を記載した、扱いを外すのであれば、消すことになる。

（主な質疑、コメント）

- ・P21 解説 2.2.3-1 新内挿物の検査の中で、気中及び水中で～異常が無い場合には、～替えることができる、としているが、異常がない場合に関する記録等は採られているか。  
→確認行為は実質やっていない。明確に書くときには判断基準が必要として書いた。
- ・貯蔵状態で、地震等で、前回から変わっていないか等か。  
→もう少し整理する。
- ・BWR は取り出し燃料検査があるか。  
→書いていない。BWR で必要ではないかとのコメントがある。本文に書くか。解説か。
- ・PWR と BWR で調整する。

9) 検査規程 原子炉停止余裕検査・炉物理検査（PWR）

三輪常時参加者より、資料 24-2-4 に基づき、PWR の原子炉停止余裕検査・炉物理検査について、説明があった。

- ・停止余裕検査の内容（この 5 年間の実績）を踏まえて、修正した。附属書 C も同様の主旨で変更した。
- ・P31 青字は事例を確認の上、記載の可否を検討する。

（主な質疑、コメント）

- ・B10 の存在比を想定して、設計しているか。  
→設計で考慮している。判定基準に対して影響がある場合を考慮して記載した。記載の必要性について PWR 各社で話合うべきと考える。
  - ・震災後の長期停止を経た再稼働としては、B10 存在比だけでなく FP 核種も影響してくる。BWR も同様と考える。  
→BWR でも、長期停止に関する FP 核種の影響は考慮している。
- PWR 側で記載可否を含めて検討する。

10) 検査規程 発送前検査（PWR）

石崎委員より、資料 24-2-4 に基づき、発送前検査（PWR）について、説明があった。

- ・発送前検査のところ前回から消しているが、残すこととして、修正する。

11) まとめ

○修正箇所を説明いただいた。本日のバージョンで誤記修正，番号修正をして，委員に電子データを送付する。本日のコメントを反映して，記載案を変更いただきたい。

(5) 今後のスケジュール

- ・10月31日(水) 第24回原子燃料運用検討会
- ・11月30日(金)まで 規程改定案(規程本文)の修正, 集約
- ・12月3日(月) 電力作業会
- ・1月10日(木)まで PWRとBWRの調整
- ・1月10日(木) 第25回原子燃料運用検討会
- ・2月8日(金)まで 比較表作成
- ・2月8日(金) 第42回原子燃料分科会

(6) その他

- ・資料24-3-2の担当について, 以下を追加した。
- ・No.18~23: 関西電力, MNF, NFIを追加する。
- ・No.27: 附属書C(PWR)手順書例: ◎関西電力, MHI, NEL
- ・No.30: ◎中部電力, 東京電力, 関西電力

以上