

第 23 回 原子燃料運用検討会 議事録

1. 日 時 平成 30 年 8 月 23 日 (木) 13:30～16:10
2. 場 所 電気倶楽部 新有楽町ビル 10 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), 吉村 (日本原子力発電), 長野 (原子燃料工業), 石崎 (関西電力) (計 6 名)
代理出席者: 岩本 (グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン, 中村代理), 鈴木 (三菱重工業, 安井代理), 樫川 (九州電力, 吉永代理) (計 3 名)
常時参加: 金子 (テプコスシステムズ), 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), 菅間 (東北電力) (計 5 名)
オブザーバ: 吉 (電源開発) (計 1 名)
事務局: 小平 (日本電気協会) (計 1 名)
4. 配付資料
資料 23-1 第 22 回 原子燃料運用検討会 議事録 (案)
資料 23-2-1 【PWR】燃料管理業務に係る検査一覧 (改訂版)
資料 23-2-2 【BWR】燃料管理業務に係る検査一覧 (改訂版)
資料 23-2-3 JEAC4212-2013 「原子力発電所における炉心・燃料に係る検査規程」の改定案の検討
資料 23-3-1 全体スケジュール
資料 23-3-2 JEAC4212-2013 「原子力発電所における炉心・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 柏崎刈羽 5 号機 燃料集合体の燃料支持金具からの外れ (ニューシア)
参考資料-3 海外情報の検討 (先行使用 (試験) 燃料に関する検査の情報)
5. 議事
 - (1) 会議定足数の確認等
主査により代理出席者及びオブザーバが承認された。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 9 名の 2/3 以上) を満たしていることの報告があった。また、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 23-1 に基づき、前回議事録案の説明があり、一部修正の上、承認された。
 - ・ P2 下から 16 行目 誤字 「作業場」→「作業上」
 - ・ P6 下から 2 行目 誤字 「内装物」→「内挿物」
 - (3) 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) PWR の燃料管理業務に係る検査一覧
石崎委員より、資料 23-2-1 に基づき、PWR の燃料管理業務に係る検査一覧の説明があった。
 - ・ 前回からの変更は赤字で示した。
 - ・ 検査規程に反映すべきかどうかの区別の欄を青矢印の右側に設け、備考欄にその理由を示した。
 - ・ 使用前事業者検査の欄を設けた。

- ・燃料管理業務として「新燃料・新内挿物の製造」を一番上の行に追加した。
- ・「新燃料・新内挿物の製造」は検査の3定義（構築物/系統/機器，ホールドポイント，合否判定）を満たすが，別の規程で反映される予定なので検査規程には入れない（「×」としている）。
- ・「新内挿物の受入れ・貯蔵」では検査規程への取り込みは「△」としているが，内挿物の扱いについてPWRとBWRで差異があるので，その検討がまだ残っているという意味の「△」である。本日の資料の規程案には内挿物の記載は入れている。使用前事業者検査の欄を「-」としているが，BPと制御棒は受入検査としてどう扱うかという判断も残るが，使用前検査としては実施しているので「○」になると思われる。
- ・検査・管理項目で「燃料集合体外観検査（取出し燃料）」は検査規程反映欄で「○」「範囲のみ」としているが，実用炉則の記録として位置付けるのであれば検査規程に入ってくると思うが，ホールドポイントが「-」となっている。どのように落としどころとするか検討が必要。
- ・寿命管理（制御棒クラスタ，BP，プラグングデバイス，中性子源）については，「合否判定」が「-」となって検査3定義から外れるため検査規程には入れないが，「備考」欄に「管理規程への反映を検討」としている。運用として管理しているためである。
- ・「起動試験（原子炉起動）」管理業務で前回までは「原子炉停止余裕検査」と「炉物理検査」の二つに大きく分けていたが，「炉物理検査」を更に検査項目毎に分けてみた。これは「使用前事業者検査」の欄を追加したためであり，現状の使用前検査では炉物理検査の全項目を実施しているわけではないので明確化のために記載したものである。現規程には既に取り込まれているため，記載の仕方を変えるなどの検討が必要かもしれない。
- ・「総合負荷検査」と「炉心性能確認検査」はBWRに揃えて追加したが，前回の議論では検査に入れなくても良いのではとの議論であったので，検査規程には取り込まなくても良いのではと考えている。
- ・「燃料の取出し」業務の「燃料集合体変位・曲がり管理」項目は，取安規程（JEAC4211）で見ていることになるので，その欄に「○」を赤字で入れている。
- ・「使用済燃料の運搬」業務では，PWR各社で検査はまちまちであり，整理が必要。ただし，前回議論では構外運搬については触れないとなったはずであるので議論が必要だが4検査を全てまとめて「○」（検査規程への反映）を入れている。

引続き石崎委員から，資料23-2-3に沿って規程案の説明があった。

- ・資料23-2-1の検査一覧で反映欄に「○」がある検査と内挿物の検査（「△」）を追加した。構成としては（1）検査項目（2）検査対象範囲（3）検査種類（4）検査方法（5）判定基準として，極力簡潔に記載して各社の違いをカバーできる記載としたつもりである。

（主な質疑、コメント）

- ・資料23-2-3 P19の燃料集合体外観検査は，燃料タイプ毎にやらないのか？
→新設計燃料はタイプ毎であるが，そうではない燃料は全体のなかで燃焼度の高いものを抜取っているところもある。
- BWRではタイプ毎に1体というところがある。最大燃焼度の2体というところもある。
- ・実用炉則67条でいう記録の「挿入前」と「取出後」というのは明確な定義があるのか？特に「取出後」は燃料が最終的に取り出されて使用済燃料になるタイミングを言っているのか，それとも定検の都度の炉心から取り出されてきた燃料（継続して使用する燃料を主体としたものか？）なのかどうか？
→ないはずである。しかし，問われた時に回答出来るためにも最終的に取り出すまで問題なく

燃焼し終わったことを確認するための検査として（都度）実施している。

・実用炉則では「検査」の記録となっているのか？

→「記録」となっている。

・取出燃料の検査は安全上の意味合いは薄く、また、ホールドポイントが「－」となっていることから検査から外してもいいのではないのか？

→BWR（資料 23-2-2）では、燃料集合体外観検査（取出後）は検査の3定義を満たさないので「－」にしている。

・また、検査の仕方が各社まちまちというのは規程とする上で問題にはなるのではないのか？

→その意味もあって検査規程反映の欄の「○」に「範囲のみ」と入れていたものであり、現状規程の解説に記載する程度でよいかもかもしれない。

・「装荷前検査」の位置づけは？

→「挿入前」の一部かと思っている。

・PWR はみんな「～装荷前検査」という名称なのか？BWR では「受入検査」が「装荷前検査」を兼ねているところもある。

→PWR では各社共に実施している。

→装荷前の「前」の時間の設定の問題なのかと。

→過去に輸入燃料体の検査では一旦新燃料貯蔵庫で国の検査を受けたので、「装荷前検査」というのは発生していた。

・「取出後」が検査の扱いではないことと「挿入前」も同じ法令要求（検査ではない）でないのか？

→「装荷前」は判定基準（検査3定義の一つ）があると思うが。

・実用炉則上は「検査」となっていないのではないのか？

→（実用炉則を見直すと）「検査の記録」となっている。

→「受入検査」がホールドポイント（検査3定義の一つ）となるかどうかで本規程での扱いが決まるのではないのか。

→調達検査という位置づけでも説明は可能かもしれないが。

→事業者として確認すべき項目をピックアップした というのが一番筋が通っていると思われる。

・PWR ではBWR のように「受入検査」が「装荷前検査」を兼ねているようなことはないのか？

→最近はないが、新燃料を受入れ、すぐに装荷するような場合は兼ねることはある。

・「取出後」は検査とはならないが、「装荷前」は検査になるということで良いか？

→新燃料受入れの「ホールドポイント」についても、普通は十分に余裕をもって新燃料を受入れるので「ホールドポイント」は「－」でもいいのかもしれない。

・工認の要目表にある内挿物は使用前事業者検査対象であるが、BWR はチャンネルボックスが使用前事業者検査対象として増え工場検査が発生する。嵌め合い検査もそうである。PWR では内挿物検査はどちらでやるのか？

→従来の考え方であれば発電所側である。

・検査のやり方（工場で行うのか発電所で行うのか）は（国でも）議論されているのか？

→取替品の使用前事業者検査については議論されていない。

・チャンネルボックスの検査で具体的にそういう議論はあるのか？

→設備の重要度として記録確認だけではなくて、立会が必要となり、工場での検査が存在する。今までも調達上の検査として工場検査を実施している。国にもチャンネルボックスの工場検査が使用前事業者検査に該当するという説明はしている。立合わなくても検査の不正が

ないとか、後段の検査でも確認出来るのであれば工場でもわざわざ検査する必要はないということはあるが、実際にそうはなっていない。

→PWRも制御棒やBPでそのような扱いとなるのか調べてみる必要があるが、検査WG側での使用前事業者検査の扱いに係る整理（重要度等）によるものとする。

2) BWRの燃料管理業務に係る検査一覧

平林委員より、資料23-2-1に基づき、BWRの燃料管理業務に係る検査一覧の説明があった。

- ・前回からの変更箇所は赤字である。
- ・右端2列（「検査規程反映」、「備考」）を追加した。
- ・「炉心管理」業務の「反応度監視」の「ホールドポイント」は、サーベイランスはホールドポイントではないとの前回議論から「○」→「－」に変更した。
- ・「燃料健全性の管理」業務の「燃料の漏えい監視」は、保安規定にもよう素濃度の判定基準があるので、「(よう素のみ)」として「○」とした。希ガスなどには判定基準はない。
- ・「使用済燃料の貯蔵」業務の「SFP内燃料配置確認」は、ホールドポイントがないことから「－」に変更した。
- ・検査3定義全てに「○」がつく項目は、「検査規程反映」欄に「○」が入っている。
- ・「総合負荷性能検査」と「炉心性能評価検査」は、共通手順及び標準化ニーズがないとし「検査規程反映」欄に「－」が入っている。
- ・「燃料の取出し」業務の「燃料集合体外観検査（漏えい燃料）」は、ホールドポイントではないはずなので検査ではない（3定義から外れる）。規制庁との面談では「知見拡充の保全活動」であろうと言われている。保安規定としても8章（施設管理）側に寄せる。それを考えると解説が落としどころかと考えている。

引続き、資料23-2-3に沿って規程案の説明があった。

- ・P7「2.1.6 炉内装荷燃料着床検査」は新規追加である。参考資料-2で柏崎刈羽5号機のトラブル事例を紹介する。燃料集合体が燃料支持金具に正しく装荷されないまま運転していた事例である。着座高さが高かったら再装荷を試みるし、荷重変化があっても同様である。検査というよりは作業的な感が強い。
- ・P13「2.1.10 核燃料物質発送前検査（相当）」であるが、構内運搬については各社確認の仕方がバラバラである。電事連と規制庁の面談もされており、輸送部門の意見を確認する必要がある。

（主な質疑、コメント）

- ・発送前検査は電事連輸送技術委員会での話なのか？

→そうである。規制庁との面談では構内運搬の話も整理してあったが、各社バラバラだとのこと。

- ・着床状態を見るのは「検査」という名目になっているのか？

→当社では当直長の確認事項としてマニュアルに書かれているもの。BWRの燃料装荷には制御棒操作が要るので、燃料装荷は運転部門の仕事となっている。ホールドポイントである。

- ・荷重確認とはどうしていることなのか？

→1体1体装荷する時の荷重確認であるが、外周（に装荷する燃料）だけである。

- ・作業場の確認の意味合いが深いように思われ、炉内配置検査に入れ込むということでも良いのではないのか？PWRの燃料集合体曲がりの影響評価を取安規程の解説に記載しているのと同レベルと考える。また、不具合事項の反映となるとPWRには無いのか？等の対象範囲が拡大されることを懸念することから、あまり目立たないようにお願いしたい。

- 当直長のホールドポイントであって、この確認が終わってから燃料管理部門が炉内配置検査を実施するという流れになっている。炉内配置検査の一つ前という位置づけになっている。
- ・検査と位置づけするのであれば、これは当直長が検査するということになるのか？
- 当社ではそうなるので、社内でも議論しないと燃料管理部門だけで（規程を）決める訳にはいかないと思われる。
- ・着座高さのデータ分析も運転部門がやっているのか？
- 燃料管理部門も関与していたかもしれない。
- ・電事連としても検査という扱いなのか？
- 電事連はホールドポイントと合否判定で（「○」がついて）あれば検査としている。
- 今回の規程案に記載の「特異な着座高さデータ」については解説が要るかと思っている。
- 検査ではなく、炉内配置検査開始条件として解説に入れ込めるかも検討してみる。

3) 規程案について

原田主査より資料 23-2-3 に沿ってコメントの説明があった。

- ・タイトルを「原子力発電所における～」→「原子力発電所の～」とした上で、吹き出しで「今後検討する」ことを記載した。チャンネルボックスの工場検査が入ってくる（発電所外）ことからである。今後検討したい。
- ・附属書は2つ追加した方が良いと思っている。今回検査を追加したカタチとなっているので、それら（の理由）が分かるように今作成・議論している検査項目一覧を付けたい。もう一つはチャンネルボックスのトラブル事例である。
- ・「規程の目的」には、前版では定期事業者検査対応のみの記載であったが、今回の見直しではそれ以外の記載（使用前事業者検査や調達、実用炉則など）も必要であるし、民間規格として自主性のある記載とする必要がある。
- ・「用語の定義」は、規程案のドラフトが出来上がってから作業開始する。

(4) 今後のスケジュールについて

原田主査より資料 23-3-1 に沿ってコメントの説明があった。

- ・10/18（木）に次回原子燃料分科会が開催される。状況報告をする予定。パワーポイント資料を作成して状況報告する予定だが、資料はメールベースで相談させて欲しい。
- ・ドラフトが出来上がれば、分科会→規格委員会と中間報告をしたい。

引続き資料 23-3-2 に基づいて課題対応方針と実施状況について説明があった。

- ・実施状況は前回からのリバイスをかけたものである。
- ・規程本文作成の役割分担を振ってみたものである。

(主な質疑、コメント)

- ・No.15～18 の受入検査と装荷前検査であるが、MNF に◎がついているが、工場側で要領がない（特に装荷前検査はまずない）ことも考えられるので、電力さんも担当メンバーに入れて欲しい。
- 関電と九電を担当に追加してもらって良い。ただし、メーカーの目で見たいと思う。
- ・使用前検査の追加もお願いしたい。
- 検討する。

- ・「変更なし」のもの（例えば No.19）は九電さんを◎にしてしまったが、新知見がないかの確認はお願いしたい。
- ・No.22（2.2.3 原子炉停止余裕検査）と No.23（2.2.4 炉物理検査）は◎で九電さんだけになっ

ているが、MHI や NEL も入ってくると思われる。

→拝承。

・ No.24 (2.2.5 制御棒クラスタ検査) でも海外知見の反映有無ということはメーカーに入ってもらいたい。これだけではなく全ての海外知見有無について。また、ゼロ出力炉物理検査はなくなる可能性もある。これは事業者側の最新知見ではあるが。

・ MHI としては、フラマトムしかツテがないが、それでも良いか？

→確認した(全く見ていないということではなく)というのは大切なので。

・ No.12 に PWR と同様に BWR の 2.1.8 停止余裕検査にもエンジニアリング会社(テプシス、原電エンジ)を入れて欲しい。

→拝承。

→No.26 は「(取出後)」ではなくて「(発送前)」の誤記である。

→No.29 では PWR の「◎関電、九州」に MHI、NEL が追加となる。BWR では「◎東電 HD、中部」にテプシス、原電エンジが追加となる。

→本資料は修正箇所が多いので改訂版を作成する。

・ 「◎」の意味は？

→取り纏めである。

・ No.4 (1.4 用語の定義) では「◎」が二つあるが？

→電発さんのみを「◎」とする。

・ BWR に装荷前検査がないが、今回の議論からは必要となるのではないかと受入検査で兼ねるという方向でもいいが。

・ 受入検査はホールドポイントになるのかという問題は残っているはずで、どちらかという装荷前検査を入れる方がいいのではないかと？

・ 装荷前検査と受入検査の二つに分けない方がいいのかもしれない。装荷前検査一つにしておいて、その中に受入検査も含まれるようなカタチがいいのではないかと？考え方として、受入検査までは調達上の検査としておき、装荷前検査が直前に実施する場合もあれば、受入時の検査で兼ねることも可能とするスタンスにすれば、BWR の現状もカバーでき、PWR においても新燃料を先行して SFP に沈め込む際に実施した装荷前検査の有効期限の議論もカバーできるものと考えて。

→「受入検査」は消して「装荷前検査」としましょう。

・ 附属書でチャンネルボックスを追加するとのことだが、これはチャンネルボックスに限定した話か？

→そうである。新たにチャンネルボックスが追加となるからである。

・ 不具合ということであれば他(のハードウェア)にもあるのではないかと？

→チャンネルボックスの他にも主要なトラブル(ニューシアとか)は入れるようにする。

・ 次回までに分担されたもの全て作成してくるのか？

→出来ればそうして欲しい。

・ 用語の定義はドラフトが完成してからでいいのではないかと？

→その通り。

・ PWR, BWR とかで取り纏めをするところを決めなくて良いか？バージョンの違いで先祖返

りして困った経験がある。

→日付と改定で管理して、PWRはPWRで纏め、BWRはBWRで纏め、最後に合体するというやり方でとりあえずやってみる。

(5) 海外情報について

岩本常時参加者より参考資料-3に基づいて説明があった。

- ・燃料体検査の公開情報の一例として、LTA（少数体装荷燃料）の検査項目について、NRCのADAMSから持ってきたものである。
- ・GNF-Zironという新しい被覆管材料の少数体装荷の試験である。
- ・具体的にはLTA4体をHatch2号機に装荷して経過を見るというもの。
- ・LOCA関係に影響がないかということも規制側に説明している。
- ・GNF-Zironがジルカロイ-2と比較して問題ないことのデータ蓄積を目的とした試験である。
- ・具体的な検査内容は、プールサイド（SFP）で外観検査、ECTによる酸化膜測定、外径計測であり、燃料棒の検査なので解体が含まれる検査である。
- ・取替燃料に関する検査の公開情報はなかったことから、技術開発の検査ではあるが、こういったものが公開されているという海外情報の紹介である。

(6) その他

次回検討会については、10月22～25日、29～31日で、電気協会の会議室を確保出来る日を優先として開催することとした。（会議後、10月31日午後の電気協会会議室を確保出来たことを委員・常時参加者全員にメール発信済み。）

以 上