

第18回 原子燃料分科会 議事録

1. 日 時 平成22年7月27日(火) 13:30～16:30

2. 場 所 日本電気協会 C, D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), 上村副分科会長(原子力安全基盤機構), 太田幹事(東京電力), 安部田(三菱商事), 戎家(グローバル・ニュークリア・フューエル・ジャパン), 加藤(三菱原子燃料), 北嶋(日本原子力発電), 北瀬(関西電力), 中島(日本原子力研究開発機構), 原田(中部電力), 平川(日本原子力技術協会), 森(原子力安全・保安院), 山本(原子力安全基盤機構), 横江(四国電力), 横谷(電源開発), 吉谷(中国電力), 若松(シロプロダクト) (17名)

代理委員: 武井(日本原燃・大江代理), 工藤(日本原子力研究開発機構・更田代理), 徳留(九州電力・本田代理), 木本(原子燃料工業・村田代理) (4名)

欠席委員: 山中(大阪大学), 山本(名古屋大学), 小平(北海道電力), 中野(北陸電力), 横式(東北電力) (5名)

打合せ: 山田(関西電力), 上村(東京電力), 竹本(日本原電) (3名)

常時参加者: 小坂(テコシステム) (1名)

事務局: 牧野, 高須, 田村, 黒瀬, 井上(日本電気協会) (5名)

4. 配付資料

資料 18-1-1 原子燃料分科会委員名簿

資料 18-1-2 原子燃料分科会原子燃料運用検討会委員名簿

原子燃料分科会原子燃料品質管理検討会委員名簿

資料 18-2 第17回原子燃料分科会議事録(案)

資料 18-3-1 「取替炉心毎の安全性等評価指針(案)」に対する分科会委員コメント対応案

資料 18-3-2 「取替炉心毎の安全性等評価指針(案)」に対する規格委員会コメントへの対応

資料 18-3-3 取替炉心毎の安全性等評価指針(案) JEAC4211-20XX

資料 18-3-4 「原子力発電所における炉心・燃料に係る検査指針(案)」に対する分科会委員コメント対応案

資料 18-3-5 原子力発電所における炉心・燃料に係る検査指針(案) JEAC4212-200XX

参考資料 1 第37回原子力規格委員会 議事録(案)

参考資料 2 第10回 原子燃料運用検討会 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

事務局から, 代理出席者4名の紹介があり, 分科会長の承認を得た。本日の出席委員は, 代理出席者を含め21名で, 決議条件である委員総数(26)の2/3以上の出席(18名以上)が満たされている

ことが報告された。

(2) 第17回原子燃料分科会 議事録(案)の承認及び第37回原子力規格委員会の状況紹介

事務局から、資料18-2に基づき、第17回原子燃料分科会 議事録(案)が説明され、正式な議事録とすることが承認された。

また、参考資料-1に基づき、第37回原子力規格委員会のうち、原子燃料関連について紹介された。

(3) 委員交代の紹介及び承認

事務局から、資料18-1-1、18-1-2に基づき、原子燃料分科会委員及び検討会委員の変更が紹介された。なお分科会委員の交代については次回規格委員会で承認の予定である。

【原子燃料分科会】 本田昌治(九州電力) 徳留健一(九州電力)

また下記検討会委員の交代について、全員の賛成により承認された。

【原子燃料運用検討会】 北瀬 浩(関西電力) 山田晃司(関西電力)

【原子燃料運用検討会】 黒木賢一(東京電力) 上村勝哉(東京電力)

【原子燃料運用検討会】 福井敏洋(九州電力) 高橋好作(九州電力)

【原子燃料運用検討会】 塩田 啓(電源開発) 中居倫宏(電源開発)

【原子燃料品質管理検討会】 本田昌治(九州電力) 徳留健一(九州電力)

(4) 規格案の審議

原田委員(原子燃料運用検討会副主査)及び同検討会委員の山田氏(関西電力)、竹本氏(日本原電)から、資料18-3-1～資料18-3-5に基づき、分科会及び規格委員会委員のコメント対応案、「取替炉心毎の安全性等評価指針(案)」及び「原子力発電所における炉心・燃料に係わる検査指針(案)」の説明があった。審議の結果、両指針案は、対応案に対するコメントを反映した修正版を作成完了(約2週間程度)後、3週間の書面投票に付す事が全員の挙手により承認された。

今後の予定としては、

- ・今回のコメント対応案作成と指針修正については、検討会主査、幹事、場合によっては分科会長で対応することとし、最終案を事務局から委員全員に送付して書面投票に入る。
- ・分科会審議終了後の規格案の誤字・脱字の気づき、書面投票における誤字・脱字の指摘に対する軽微な修正については、分科会長の判断に一任する。誤字・脱字以外の軽微な修正については、規約に従い分科会決議を必要とするが、決議の手段については分科会を開催せず、メールによる決議とする。
- ・分科会書面投票の結果、編集上の修正及びそれに類するものであれば、分科会長の判断でそれを修正した後、次回規格委員会に上程する。それ以外の本質的な変更になった場合には、上程を遅らせ検討会/分科会を挟んで再度確認するプロセスとするが、最終的に書面投票の結果を見て決める。

主な質疑・コメントは下記の通り。

1) 「取替炉心毎の安全性等評価規程(案)」について (資料18-3-1～資料18-3-3)

- ・資料18-3-1 「3.制御棒ミニマイザー」に「…グループの挿入限界位置及び引き抜き限界位置並びにそのグループに属する制御棒座標を制御棒の引き抜き順序で登録する」との記述があるが、この

挿入限界，引き抜き限界はどの様に設定するのか。殆どの制御棒は 0 か 48 ポジションではないのか。

先程 BPWS 適用について説明したが，区分 1 については挿入限界が全挿入，引き抜き限界が全引き抜きとなる。区分 2~4 についてはバンクを区切っているので，例えば 8 Pos まで引き抜くものについては，挿入限界が 0 Pos，引き抜き限界が 8 Pos，又 12 Pos まで引き抜くものについては，挿入限界が 8 Pos，引き抜き限界が 12 Pos という様な領域的な形になるが，各々のケースで制約を設けるようにしている。

- ・限界位置を少しずつ変えてそれでインターロックをかけているという事か。了解しました。
- ・「6.冷温臨界試験」の制御棒最大反応度価値だが，ここでは RWM のインターロックをバイパス，つまり RWM が効かないようにするのか。

基本的に RWM は使わない形になる。その場合には運転操作員にプラスして監視員を 1 名付けることを条件とした体制で試験を行うことになる。

- ・第 2 図左側の図は，BPWS を仮定しない場合の解析を示したもののか。
そうだ。これは BPWS を仮定せず制御棒 1 本ずつ引き抜いた場合の解析である。
- ・BPWS のインターロックがかかるように RWM を使えるのにも係わらずそれをやらずに(その機能を生かさないうで)解析する理由は何か。

BPWS は日本では昭和 53 年頃から採用されたために，最初は 1 本ずつの形で設計しているが，制御棒価値が大きいサイクル初期ではリスクがあるために，改善された事になる。途中から採用されたこともあって，許認可の方はまだそこまで対応していないのが実情だと思われる。

これを指針にはどう反映しているのか。

- ・解説 2.1-11 に，炉心設計の制約にはならない旨を記述した。もう少し詳細に書かないとわからないと言う事であれば，この別添-1 の資料を附属書に入れても良い。

附属書に入れるのは良いかも知れないが，その辺については別途検討する。

- ・本指針とは直接関係ないのだが，BWR の最大制御棒価値については，燃料取替計画の中ではどのように位置付けられているのか。

燃料取替計画策定時に取替炉心の評価等を添付して原子炉主任技術者の承認を得るようになっていいる。この中では制御棒価値等の評価はやっていない。又，制御棒価値の評価は，制御棒操作手順を策定して原子炉主任技術者の確認を得ているのが実情である。

- ・解説 2.1-12 最後の 2 行，「このため，一つのグループ内において操作手順を任意に変えたとしても制御棒価値が判断基準を満足することを確認する必要がある」との書き方は要求事項の書き方なので本文に移すか，もしくは同じ様な事が本文に記載されていれば削除すること。

- ・BWR の解説の段落表示の仕方(… ，・ ，一字下げ等)は PWR の方が良いと思われるのでそちらに合わせる。特に … については，本文のどの部分を解説しているかを明確にするものなので，PWR に合わせて見直して欲しい。

PWR と整合を取るよう見直す。

- ・MOX, BWR, PWR という特有の略語については，一般の人には判らないので，定義とまでは言わないが，括弧書きで説明を付けた方が分かり易い。

検討する。

- ・検討会でも出た話なのだが，JEAG4211 の番号の付け方について測定・検査に関するものだから，200番台で良いかどうか事務局預かりになっていたがその後進展があったか。
参考資料-2の検討会議事録に記述があるように，付番原則として一番内容的に近いものとして2測定・検査に関するものと思われ，検討会でもその様にお答えしている。
 - ・6設計とか，8運転にも関係あるのではないか。
設計というのは，新しい燃料の設計・工事なら6と言うことになるが，取替炉心だからここには入らない。測定・検査が妥当であるので，現状通りとする。
- 2) 「原子力発電所における炉心・燃料に係わる検査規程(案)」について(資料 18-3-4，資料 18-3-5)
- ・停止余裕を確認するのに，サイクルを通して行うように変更されているのだが，附属書C .2.(7)で「最も停止余裕が厳しい時点に置ける制御棒クラスタ反応度」との記述がありここで厳しい時点が同定され，(8)にも「最も停止余裕が厳しい時点に置ける所要制御反応度設計値」とあるのだが，その状態をどうやって見つけてくるのか。またそれを記載したらどうか。
(7)は取替炉心の安全設計で燃焼度を区切って解析するし，設計により最も厳しい状態を確認することになる。その時の所要制御反応度と設計値を用いて停止余裕を算出することを(8)に追記した。実際に取替炉心の安全性において評価された設計値を用いてと言う所は，2.2.3 (5) c 動的測定法(c)に JEAG4211 との関連を記述している。
 - ・今ひとつ判らないのだが，附属書C .記載の停止余裕の最も厳しい点をどうやって見つけるのか。設置許可の設計の時に決まっているのであれば，概念的にはやらなくても良いのだが，サイクル毎に変わるので改めて停止余裕を定量的に評価する必要があると思うのだが，その評価時にどうやって見つけるのか，その見つけ方はどうするのかと言う質問である。
取替炉心毎に変わってくるので，変わるたびに解析をすることになる。
 - ・あるスパンを切ってその中の最高値を見つめるのか，あるいは外挿値を見つめるのか，一番厳しい所の見つけ方についての記述がない。
見つけ方について追記することとする。
 - ・附属書A(附-1)にBWRとPWRの主な相違点の整理表に「原子炉停止余裕検査」の項目があるが，先程のコメントで変更になるところはないか。
BWR/PWR相違点には当たらないので変更はない。
 - ・同じく相違点の表だが，「原子炉停止余裕」の備考欄の記述で「BWRにおいては臨界未満であることによって直接的に停止余裕を確認することが可能であるため」とあるが，臨界未満であることは確認できるが，正確に言うと停止余裕が確保されたかどうかの確認は出来ないのではないかと。
BWRにおいては，1 Rod Stuckの状態でも未臨界であるならば，停止余裕が確保されている。BWRの検査の判定基準としては未臨界であることによって，停止余裕を確認するとなっているのでその記載に合わせている。一方PWRの方では定量的な数値を求めるものなのでこの様な記載とした。
 - ・BWR/PWR共，燃料集合体 SHIPPING検査の(2)検査対象範囲に記載されている「燃料漏えいの疑いのあるサイクルに装荷されていた燃料集合体」とはどういう範囲の燃料を検査対象とするのか。
漏えいの疑いのあるサイクルに装荷されていた全ての燃料が対象である。
 - ・全燃料集合体と書くとまずいのか。

PWR は全装荷燃料集合体が対象だが、BWR はある程度ロケーションを限定できる。漏えいの疑いのある燃料は絞られてくるため、全燃料集合体という記述はしなかった。

- ・そこは明確にしておく必要がある。PWR は全燃料集合体を見るのに対し、BWR は制御棒によって漏えいの疑いのある燃料を限定出来ることは規定に記載すべきことだと思われる。
BWR/PWR で表現は違って来るが反映する。PWR は本文に全燃料集合体が対象であることを記載、BWR については解説に記載することとする。
- ・外観点検の検査対象範囲記載が BWR/PWR で違うのだが(2.1.1 と 2.2.1)、その理由は何か。
PWR は新しく設計した燃料集合体が破損したトラブルもあって、従来から新設計燃料集合体については検査体数も大幅に増やして詳しく見るようにしている。その運用を踏襲して新設計燃料集合体について特別に項目を設けて記載した。
- ・BWR と少し違うのだが、少し違和感がある。
今までの議論の中で、BWR と PWR の記載を整合させるために新設計燃料集合体については規定から落としたらどうかと言う意見もあったのだが、実際の運用を反映させるために記載した。
- ・それならば、PWR についてはそういう事情があるから厳しめに書いているとしたらどうか。
その旨、解説 2.2-2 に記述している。
- ・恒久的なものではなくて、暫定的なものであればその旨記載した方が良い。
暫定的かどうかは何とも言えないが、現状での運用ということで記載をしている。
- ・BWR/PWR の SHIPPING 検査の検査対象範囲に「燃料漏えいの疑いのある・・・」との記述があるが、これでは燃料が漏えいしている様に見えるので、(1)検査目的に「燃料集合体からの放射性物質の漏えいの有無・・・」と言う表現があるのでこの文言に合わせた方が良い。
記載を修正することとする。
- ・解説 2.2-17 は保安規定の要求上この様な表記になったと思われるが、漏えい検知としてよう素-131 に限定した書き方になっている。実際には希ガス分析によっても見知できるので、希ガスを含めた書き方に出来ないか。例えば「よう素-131 等」とか。
保安規定上はよう素-131 を監視していることになっているが、実際の運用上は希ガス分析によっても見知できるので、記載については検討したい。
- ・一般的なコメントだが、解説の中の項の取り方、ノーションの付け方等について見直し、取安とも整合をとること。
整合をとることとする。
- ・取安の所で、BWR/PWR に()書きをとのコメントに対して、こちらの指針では目次で沸騰水型原子力発電所(BWR)との表現になっている。この様な表現をすると良いのではないか。これは取安の方をお願いしたい所である。
- ・解説 2.2-3 に判定基準という記載があるが、これは次の(5)判定基準と意味合いが異なる。間隙の判定基準は具体的な数値になっているが、(5)の方はどちらかというとな性能的な記述になっていて、表現も違っている。
記載を見直すこととしたい。
- ・2.1.1 燃料集合体外観検査の(2)検査対象範囲で対象としているのは再装荷予定の燃料集合体全体が対象でそれから抜き取り検査をやろうとしているのか、燃焼度の高い燃料集合体複数体が対象な

のか、少し曖昧だ。

再装荷予定の燃料集合体全てが対象となっていて、その内抜き取りで複数体を検査する。

- ・とすると対象範囲には「次サイクルで再装荷を予定する燃料集合体」と記載し、抜き取りというのは検査方法なので(4)検査方法に移して抜き取りの検査体数や具体的検査方法を記述したらどうか。そう言う観点から見直すと他にもあるのかも知れない。

そう言う書き方もあるが、対象範囲の中で「全体を対象とする」と書いて、解説で再装荷予定から抜き取りで複数体の検査を行うとしたらどうか。

- ・解説 2.1-2 に対象範囲とするものは記述されている。

規定としての組立方だが、抜き取りはどちらかということ検査方法である。別にこだわらないが対象と方法は分けた方が良い。

記載について検討する。

3)事務局より、「原子力安全規制情報会議」の開催についての紹介があった。

4)取替炉心の安全性等に係わる書く評価項目を規定する新規格の必要性について、原田検討会副主査より説明があった。本件は現在作成中の JEAG4211 の上位規格として、保安規定の根拠たりうる JEAC を作成する必要性についての説明であった。

主な質疑・コメントは下記の通り。

- ・今回の指針は規制側にとっては各論すぎで、各事業者が自ら行うべきことを整理したという位置付けで、規制側としては問題ないと考えている。その上位の JEAC として長期サイクル炉心を含めて取安として何をなすべきかと言うことを整理して頂くのは非常に有り難いと思っている。

今後の展開の一つの方向ではないかと思っている。

- ・保安院としての考え方はエンドースする対象としてはコードで、ガイドは社内規程等の様な内部資料ということであったかと思うので、エンドースして貰うにはコードの方が良いと思われる。保安院のロードマップにもあったように、日程の方も出来る限り何年頃までにと言うターゲットを記して欲しい。

まだ、議論が確定的になったものではない。保安院でも民間規定等を含めてどうエンドースしていくかは、燃料だけではなく色々な分野を含めて検討されていて、前回原子力規格委員会で全体方針の紹介があったのだが、詳細については必ずしも確定していない。むしろ学協会等民間の動きを横に見てどうすれば早く効率的な規制の体制が取れるかの検討をされている。基本的にはエンドースは JEAC で、JEAG は参考用との位置付けだが、個別の JEAC/JEAG をどうするかは別問題である。電気協会でも保安院の動きを見ながら JEAC/JEAG の整理をしていくと言う action も今進みつつある。その中で燃料としてどうするのかということを決めていくのは容易ではないと思うのだが、なるべくコードに出来るものはコード化をしていくという事を踏まえての提案と考えている。これについては即決めるというのではなく検討会でも引き続き検討して頂きたいし、分科会でもこの次の一つの action として議論を始めたい。議論を始めるに当たってはタイムスパンを念頭に置きながら検討し、実際の作業スケール等を見ながら今後のプランを立てていくことになる。

- ・最終的にどういう形になるかは不確定であるが、年度末になると翌年の活動方針を提出することになるので、どれくらいのスパンが良いのか等については検討会で決めていきたい。

年度計画の中で無理やりになるかも知れないが、タイムスパンを入れ込む様な形で考えたい。

- ・原子力学会でも設置許可変更についての議論をしているので、そちらとの関係も一度整理し、お互いに連携をしながらやって頂きたい。
- ・燃料の設計・製作については原子力学会，管理・運転については電気協会という棲み分けが出来ているが，どちらにも係わる問題なのでよく連携することが必要である。議論の場としては3学協会協議会が良いのか，個別に担当者ベースでアンダーグラウンドでする方が良いのか，事務局の意見はどうか。

公式な場としては学協会規格類協議会があり，そこで規格作成の紹介も行ったことがあるのでこの場を活用しても良いし，アンダーグラウンドでも良い。

- ・恐らくアンダーグラウンドで始めないと，いきなり公式な場となるとなかなか結論が出ないと言う事もあるので，まずは実務者で協議をして，どういう項目にするかが決まらなると具体的な議論が出来ないと思われるので，ある程度経てば，項目だけでも抽出してそれをベースに学協会の担当者と非公式に議論を始めると言うことからまずはスタートすべきだと思う。
- ・内容的に管理・運用の話か，学術的な話かということも踏まえながら議論していくことになると思われる。
- ・本件について，どの検討会で取り扱うのかは決めていないのだが。
以前，分科会で質問があり原子燃料運用検討会になると答えた経緯もあり，原子燃料運用検討会が妥当ではないかと思っている。
- ・然るべきタイミングで，項目だし等の議論を始めて頂き，ある程度見える様な状態になったら分科会に報告して頂きたい。その時には体制等も含めて検討する事にしたい。今日説明のあった二つの指針を挙げるのが喫緊の課題であるので当面これに集中する。次いでコード・ガイドの整理だが，保安院の計画とそれに対する対応方策を含めて展開を考えて分科会の方針としたい。また可能であればこれら指針を上程する時に，分科会としての Position Statement も出したい。ただ時間的な事もあるので，関係者と分科会会長，副会長，幹事で最終的確認をし，分科会委員にはメールベースで連絡し必要ならフィードバックを掛け，確認の取れたものを次回原子力規格委員会で紹介したいと思っている。原案作成については原子燃料検討会主査，幹事をお願いしたい。

6. その他

- ・次回原子燃料分科会の開催日程は，別途調整して連絡する。

以上