

## 第 41 回 原子燃料管理検討会 議事録

1. 開催日時：令和元年10月1日（火） 13：30～17：40
2. 開催場所：日本電気協会 4階A会議室
3. 参加者（順不同，敬称略）
  - 出席委員：北島主査（電中研），石崎副主査（関西電力），福本副主査（東京電力HD），  
島本（四国電力），黒沼（北海道電力），新田（中国電力），原田（中部電力），  
柴田（九州電力），福田（三菱重工業），安田<sup>（賢）</sup>（日立GE），狩野（東芝ESS），  
佐藤（三菱原子燃料），片山（原子燃料工業），早川（GNF-J），吉（電源開発），  
金子（日本原子力発電）（計16名）
  - 代理出席者：菅間（東北電力，野田代理），山本（北陸電力，坂口代理）（計2名）
  - 常時参加者：内山（中部電力），山内（原子力規制庁）（計2名）
  - 説明者：松井（三菱重工業），中村（GNF-J），金子（GNF-J）（計3名）
  - 欠席委員：大脇常時参加者（原子燃料工業）（計1名）
  - 事務局：小平（日本電気協会）（計1名）
4. 配付資料
  - 資料 41-1 第 40 回 原子燃料管理検討会 議事録（案）
  - 資料 41-2 原子燃料管理規程（案）
  - 資料 41-3 主要課題に対する対応状況管理表
  - 資料 41-4-1 第 2 章及び第 3 章記載修正案
  - 資料 41-4-2 第 2 章及び第 3 章記載修正前後比較表
  - 資料 41-4-3 BWR/PWR 記載比較
  - 資料 41-4-4 附属書 B 進捗版（1）（2）（BWR）
  - 資料 41-5 コメント対応方針及び状況
  - 資料 41-6 策定スケジュール

参考資料-1 原子燃料管理検討会 委員名簿

## 5. 議事

### （1）会議定足数などの確認

事務局より，代理出席者 2 名の紹介があり，主査の承認を得た。代理出席者を含めて出席委員数は 18 名であり，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，説明者 3 名の参加について主査の承認を得た。

なお，会議に先立ち，事務局より競争法等に対するコンプライアンス強化の取り組みについて協力依頼があった。

### （2）前回議事録の確認

事務局より，資料 41-1 にて第 40 回原子燃料管理検討会の議事録（案）の紹介があり，承認された。また，第 44 回原子燃料分科会（9 月 17 日開催済）の状況報告があった。

### (3) 原子燃料管理規程（案）について

#### 1) 管理表⑨（新規追加） 規程間（燃料体、炉心・燃料、管理）の用語の整合について

石崎副主査から説明があった

##### 【主な説明】

○分担を新たに追加（中部、北陸、四国、九州、東芝 ESS、原子燃料工業←PDCA 記載作業とかぶらない分担）し、九電さんに取り纏めをお願いしたい。

○燃料体検査規程は現在分科会で書面投票中であり、大幅な見直しは難しいところなので、基本的には燃料体検査規程の用語の使い方を踏襲する方向とはなるが、直した（管理規程の用語の使い方に合せた）方がよいものがあれば直してもらおう方向では考えている。程度問題ではあるが。

##### 【主な質疑及びコメント】

・今後用語のチェック等の作業も発生してくるし、誤記チェックは燃料体検査規程ではクロスチェックのかたちで実施している。今回の用語の整合作業も含めスケジュールはどうなるのか。

→11/B までに用語の整合性、12/B までに誤記チェックを終わらせ、1/15 の分科会に諮るというスケジュール感でいる。燃料体検査規程の誤記チェック方法は確認する。

・用語の整合性チェックの進め方として、3 検討会集めたような場所でやるのか、それとも個別あるいは本検討会側だけでやるのか。

→3 検討会集めてやるのがベストとは思いますが、まずは一度眺めてみてからその必要性を考える。他の規程は個々の検査だけなので、全体に係るものとの調整は不要と思っている。

・基本的には本検討会で主導して、必要に応じて協力を仰ぐということか。

→Yes。

・燃料体検査規程と炉心・燃料検査規程は「検査」規程であるので、両規程間で用語は基本的に合わせるが、上位である管理規程は設計段階も含めた規程であるので、その目的に沿って何が何でも「検査」規程に合わせることはないと思われる。

・定義などで、一言一句合わせ込む必要があるのか。意味があっていれば良いのか。

・原子力学会では共通の用語というのを作っている。将来的にはそのようなかたちになるとは思いますが。

・管理規程では「製造事業者」という言葉を使って、燃料体検査規程では「加工事業者」を使っており、分科会委員からも違いの指摘を受けている。こういうところは整合させた方が良いと思われるが、定義でちょっとニュアンスが違うくらいは、意味が合っていればそこまで整合させなくても良いと思う。このような上位規程を持っている他の規程はないので、電気協会としても初の取り組みとなると思う。当然、分科会委員、規格委員も初めての経験ではあると思われる。

・法令で使われている言葉はそれに合わせた方が良いとは思いますが、各（下位）規程は範囲が狭いので、（上位と）整合させるものは多くはないと思われる。

・燃料体検査規程、炉心・燃料検査規程、管理規程を 3 つ並べて、用語として定義されているもの、それ以外でも用語として定義すべきと思われるもの、を整合性チェックすることで良いか。取安規程には抜けなくて良いか。

・JIS を眺めてみる必要があるかもしれない。（燃料体検査規程では JIS にあるものは用語定義には書かない方向である。）

・本来は上げた方が良いが、取安規程は発刊済みで修正はほぼ難しい。3 つの規程はほぼ同じ時期の制・改定となるので、出来れば横並びを取りたい。取安規程は、設計の段階でそこへ飛ぶようにし

てしまうので、基本的にはまず3つの横並びは確認したい。検査規程と管理規程を横並びというよりは、上位規程からの目線でチェックするような感じが良いのだと思う。「検査」と「管理」では元々の発想が違う。

## 2) 管理表④⑧⑮ PDCAの記載について

○資料 41-4-1 (第2章, 3章変更案), 41-4-2 (比較表) に基づいて福本副主査から説明があった。

### 【主な説明】

- 大飯の例を付けて説明するのが分かり易いのではないかとのコメントに対応したものではあったが、リーク「した後」の対応だと(個人対応の結果)理解されてしまった。リーク「する前」からリークを発生させないようにPDCAを廻している旨の説明が要とのこと。
- 上位規程として哲学が必要と言われているが、これには未だ対応できていない。
- 「以前の記載では個別段階のPDCAが主であり、管理規程としての全体のPDCAがなく、それがあるべき」、「PDCAを廻すということが第2章の全体像では何となく読めるが、第3章の要求事項にPDCAの要求がない」とのご意見であり、それらに対する案を検討した。特に「3.3」として「燃料管理の継続的改善に係る要求事項」を新たに追加した。

### 【質疑応答】

- ・図1は以前の絵の方が分かり易いのではないか。ただ、このような図(大きいマル, 小さいマル)で行くことが既定路線なのか。  
→まだまだ改善の余地はある。
- ・「3.3」を新たに追加するのは良いが、そうするとホールドポイントやリリースポイントを「3.2」の各段階での要求事項に入れて、「3.2」と「3.3」で紐付ないとダメではないか。また、附属書Aに書いてあることは、全体のPDCAを廻した結果の例という理解になるのか。  
→そう(全体のPDCA)である。
- ・そうすると個別のPDCAを廻した結果の例もあった方が良いのではないか。
- ・リーク対応の例を「リーク後の対応であり、リーク前の改善がない」と言われるのは無茶である。  
→「3.3(2)」「C.改善のための情報の活用」のところに一般的な記載をするのではないかと思う。
- ・極端に言うと貫通性損傷を防止するという観点だとすると、運転中に減肉を感知出来ればそれで良いが、それは無理である。半定性的なことしか書けないか。ただし、追加リークはちゃんと検知して押さえることは出来る。そこは言ってもいい(再トライ)のではないか。
- ・コメントは「リークが発生するまでは何もしない」「リークが発生するのは当たり前」と解釈されてしまわないか?ということでもあった。  
→「リーク対応」と言ってしまったので、「一般的な改善の事例」という言葉に置き換えて使えないかとは思っている。
- ・「3.3(2)」「b.個別段階に係るPDCA」の「(b)」のトレーサビリティの記載は、個別ではなく全体PDCAに係るこののではないか。
- ・新しい図1だと、全体のPDCAの「Do」の中に個別のPDCA(しかも「Plan」も入れた)が含まれているように見える。それを見ながら新たな図4を見ると、全体の「Plan」の中に個別の「Plan」を入れてある。図4の「Do」の箱は個別計画まで含めた方が整合するのではないか。
- ・運転のPDCAだが、実際の諸活動とはどういう関係になるのか。そもそも最初に設計をして、製造、使用、輸送、保管などして不具合が起きれば設計に反映する。それが一番上流のPDCAではないか。

元の図1を見ると諸活動が「Plan」になっている。

・炉の中で不具合があれば設計に戻ると思うが、輸送時などは（例えばぶつけたとか）製造に戻るのではないか。

→どれくらいの荷重がかかったのかという点では設計への反映かと思われる。

・設計まで返ると今度は実運用が出来なくなるということが考えられる場合があるのではないか。それで製造へ反映したりとかもあり得るのではないか。一番先が設計ではあるが、各段階へ反映していることを如実に物語っているのが附属書Aではないか。

・大きなPDCAを誰が廻すのかということは今議論中であるが、ケースバイケースになるのかと。

→最後に設計ではないか。個別は諸活動がPDCAだが、全体はやはり設計というイメージである。

・設計が中心になると思うが、ここで問われているのは、設計だけでなく全体なのではないか。燃料管理全体を誰が廻すのかは、今は設定されていないのではないか。

・JEAC4111から読み取る限りは、トップダウンでこのPDCAを廻すと読める（「設定する」との記載）。

・炉心・燃料検査規程（案）では、設計をベースにして大きなPDCAを廻して途中途中に検査が入るフローイメージを追加するところである。

・設計は確かに全て後工程に影響を与えるので一番の基にはなるが、大きなPDCAはそういう（設計への反映）ことではなく、もっと大きな仕組みのことではないかと思う。設計→製造→輸送→・・・運転・・・をどうやって廻すかということではと思う。ただ、そういう意味で大きいPDCAを今何かやっているかと問われると、パッと思い浮かぶものがない。廃棄物とか原材料の効率化という視点だと、高燃焼度化が当てはまるかとも思う。大きいPDCAの一つの目標（廃棄物とか原材料の効率化）を立てたとすればそうなる。

・そういう意味も含めて「3.3 燃料管理の継続的改善に係る要求事項」の図4（大きなPDCA）では「Plan」の枠の中に「全体計画」と新たに表現した。

・「全体」って何？と問われないか。

・ご意見者は「個別の各段階（設計、製造、・・・運転・・・）にそれぞれJEAC/Gがあるものだと思います、それを束ねているのが管理規程であるはずなのに、その上位としての概念がない」とのことでもあった。

・何かしらの説明の追加が必要である。

・解説3.3④の図では矢印が一つ抜けている。燃料体検査規程の図に合わせる。

・新しい「3.3」は「要求事項」ということで非常に重みのある項立てとなるが、今議論中の大きなPDCAというのは、事業者の現活動に当てはまっているものなのか。特に「C.改善のための情報の活用」では、情報を収集し、判断する旨の記載であるが問題ないか。

→JEAC4111の関係者によると、「（これから）そうする」と宣言しているようなものとのこと。燃料管理についても同じ位置づけかと思う。燃料体検査規程の方でも書かなきゃいけないという理解である。品証の規則（国）からそういう要求があり、JEAC4111も対応していかねばというところ。

・全体の建て付けから統一を図るとすると、「3.3」にも「(3) 具体的な実施事項」を立てないといけませんが、もし書くとしたらこの大きなPDCAを廻す主語は誰になるのか。誰が確認して管理しているのかを具体的に書きづらいのではないか。また、問われた時に回答出来るか。

→個別段階の主語は確かに書けるのだが、大きなPDCAを一元管理しているかという電力にならざるを得ないか。製造事業者と補完しながらの管理が実態であるし、エビデンスと言われると確かにないものである。

- ・この規程を読んで、活動を行う者が主語になる。
  - ・「3.3」には「(3)」の具体的な要求事項は書けないのかも（なので哲学とも言える。）。
  - ・「3.3 燃料管理の継続的改善に係る要求事項」はここではなくて、第3章頭書き、あるいは「3.1」として大きなPDCAの要求を書いて、その後、現「3.1」「3.2」の個別の要求をと続けた方が良いように思う。ただし、そうするとA (Act)の部分が薄いと思われるかもしれない。
- 普通の構成はそうだと思う。が、そうすると個別の要求事項をもっとPDCAらしく書いてトーンを合わせる必要も出てくる。今はJEAC4111に基づくと簡潔に書いてあるのでそのような順番としたものである。。ただ、そういった指摘（順番がおかしい）は受けるかもしれない。
- いろいろご意見はあるかと思うが、まずはこの方向で進めさせて頂く。

### 3) 管理表⑬ 附属書Bの充実化について

○資料41-4-4 (1), (2), (BWR)に基づいて福田委員と説明者の中村様から説明があった。

#### 【主な説明】

○資料41-4-4 (1)はコメントを2委員から頂戴し、主に読み易さという観点で修正した案である。

#### 【質疑応答】

・資料41-4-4 (BWR)の附表3であるが、チャンネルボックスの炉内挙動の具体項目と設計への影響の考慮で「制御棒の炉内挙動」との表項目になっている。制御棒の挙動はBWRでは関係ないのではないか。

→「影響を受ける設計因子」に「MCPR」などの熱的挙動があり、ここに関連してくる。

・「寸法変化」の「燃料棒外径変化」であるが、設置許可で確認されているということか。

→表(ひょう)に出る/出ないは別にして、設計段階で見ている。

・「設計で包含的な考慮の有無(現状)」と「(現状)」というワードが残っているが良いか。また、「未包含」とは何か。表現としてはあまり良くないが。

→「(現状)」には設計曲線が出来上がっていないという意味があるが、「未包含」と一緒に検討する。

・「妥当性」という言葉は使い分けているか。

→資料41-4-4 (1) P2「2.1 設計評価の入力の確認」に対比するかたちでP5「2.2 設計評価の結果の妥当性の確認」(1)と(2)に記載の「妥当性の確認」の重要度分けとして、2.4の3)(ベター)と4)(マスト)、3.1の基本的な安全機能の維持、3.2の特に重要な検査以外の検査という流れで纏めている。

・一般的には、設計→設計検証、試作→製品という流れで設計の妥当性という言葉を使っているが、違う意味で使われているところはないか。「取安」という設計が製品の後に入るという燃料管理業務の特殊性はあるが。

→物(ブツ)が妥当だということと、解析コードが妥当ということと二つあると思う。解析コードの妥当性は「取安」の時に見るものではないが、結果として見れるものがあれば見る(解析結果と実現象が合っているか)というところ。

・設計の妥当性の構成を最初に言っておけないかなと思う。

→附図4から引っ張って来て、何か文章を考えるか。

・附図1の一番上に「多数あり」という言葉が残っているが、何か。

→ほとんどの検査が、燃料・炉心以外の検査であるという意味。

・附図4の下の表の右端に、「(実測に基づく評価)」とあるが、「結果」の場所・列なので「評価」の

ままではおかしいのではないか。

→「(実測に基づく評価の結果)」とする。

・附表(1)の下から2行目の備考に「？」が残っている。

→修正する。

#### 4) 運転管理段階の記載について

○運転管理段階の記載について黒沼委員、福田委員、原田委員から提案・説明があった。

##### 【主な説明】

○出力上昇率の管理が必要(IAEA Safty Guide との差から)と思われる。その記載案(具体的実施事項)を考えてみた。

○PWRではプレコンの考慮を、BWRではならし運転が不要な旨を文案としてみた。

○BWRの安定性については、保安規定にも無く自主保安である。

○これらを含め運転管理のところはPWR・BWRともにもう一度見直した方が良いかもしれない。炉心・燃料のために運転を管理するというのは別(下位)規程を新たに設けることも考えても良い。現在改定案検討中の炉心・燃料検査規程に入れ込むには無理がある。

##### 【質疑応答】

・位置づけであるが、附属書Bの附表2の安全パラメータから検査を洗い出しているが、これは運転管理に含まれるということか。

→附表2+附表4でも全部は拾えていないというもの。

・BWRの安定性であるが、不安定な領域には行けないようになっていて、前提条件というよりはある意味当たり前のものとなっている。それを記載するとなると若干違和感はある。実際の運転にあたって「こういう運転である」ということが補足的に書いてあるのであれば分かるが、実際に行かないところは書かないというのが良いとは思う。

→現実には行かないので、(3)の具体的実施事項に記載しないのは分かるが、(2)の要求事項には必要ではないか。経緯をトレース出来るように。現状で必要ない場合には、解説に書いて「具体的実施事項はない」とするのは良いのではないか。

・BWRの安定性は、PWRのサブクールに当たるのか。

→それではないと思われる。

・設計評価の前提とは言えないのか。際限なく広がらないか気になる。

→メーカーからの燃料使用(守るため)の推奨事項と言った方がいいかもしれない。

・他にもないか洗い出しは必要でないか。

→このような極端な条件は他にはないと思われる。

○他にないかの整理、管理規程に反映すべきとする考え方の整理も含めて、附属書Bと運転管理の担当で引き続き検討をお願いしたい。

○各社、社内規定をご確認頂き、管理規程に反映すべきもので抜けがないか確認をお願いしたい。

#### 5) コメント対応方針について

○資料41-5に基づいて石崎副主査から説明があった。

##### 【主な説明】

○PWR/BWRの違いであるが、微妙な違いで理由があるものは整理すべしと分科会でご意見(No.41:今

回追加)を頂戴している。メールで対比表を送るので各自チェックして欲しい。

(4) 今後のスケジュール

- ・次回は11月5日午後を開催日としたい。

以 上