

第 37 回原子燃料運用検討会議事録

1. 日 時： 2022 年 12 月 22 日（木） 13：30～15：40

2. 場 所： Web 会議

3. 出席者：（敬称略，順不同）

出席委員：内川主査(中部電力)，高橋副主査(東北電力)，青木(三菱原子燃料)，
國分(グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン)，小柳(九州電力)，鈴木^伸(三菱重工業)，
鈴木^漢(日本原子力発電)，長野(原子燃料工業)，本間(日本原燃)，
山田(東京電力 HD) (計10名)

代理出席者：富樫(関西電力，山野委員代理) (計 1名)

欠席委員： (計 0名)

常時参加者：阿萬(テプコスシステムズ)，石井(北陸電力)，香川(電源開発)，坂本(日本原燃)，
高橋^浩(三菱原子燃料)，辻田((株)原子力エンジニアリング)，
土屋(日立 GE ニュークリア・エナジー)，林(東芝エネルギーシステムズ)，原田(中部電力)，
藤木(東北電力)，三輪((株)原子力エンジニアリング)，田村(原電エンジニアリング)
(計12名)

説明者：なし (計 0名)

事務局：原，米津(日本電気協会) (計 2名)

4. 配布資料

- 資料 37-1 第 36 回 原子燃料運用検討会 議事録（案）
- 資料 37-2-1 「原子燃料に係る臨界安全管理指針（案）」の分科会委員コメント対応
- 資料 37-2-2 「原子燃料に係る臨界安全管理指針（案）」の検討会コメント対応
- 資料 37-2-3 「原子燃料に係る臨界安全管理指針」策定スケジュール（案）
- 資料 37-3-1 「原子力発電所における崩壊熱評価指針（仮称）」の策定について（提案）

参考資料-1 原子燃料運用検討会 委員名簿

参考資料-2 原子燃料に係る臨界安全管理指針 JEAG 42xx-20xx（たたき台）

参考資料-3 2022 年度実績及び 2023 年度活動計画（案）

参考資料-4 2023 年度各分野の規格策定活動（案）

参考資料-5 原子燃料に係る臨界安全管理指針 JEAG 42xx-20xx（3.2 項）

5. 議 事

会議に先立ち事務局より，本会議にて，私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律及び諸外国の競争法に抵触する行為を行わないことを確認の後，議事が進められた。

(1) 代理出席者承認, 会議定足数確認, オブザーバ等承認, 配付資料の確認

事務局より配付資料の確認の後, 代理出席者 1 名の紹介があり, 分科会規約第 13 条 (検討会) 第 7 項に基づき主査の承認を得た。委員出席者数は代理出席者も含めて 11 名で, 分科会規約第 13 条 (検討会) 第 15 項の決議条件の委員総数の 3 分の 2 以上の出席者数を満たしていることを確認した。

(2) 前回議事録 (案) の確認

事務局より, 資料 37-1 に基づき, 前回議事録の紹介があり, 正式議事録とすることについて特にコメントはなく, 承認された。

(3) 「原子燃料に係る未臨界管理指針」の策定について

資料 37-2-1 に基づき, 原田常時参加者から, 分科会で中間報告を行った際のコメントおよび対応案について説明があり, 対応案について議論が行われた。次に, 資料 37-2-3 に基づき, 内川主査より策定スケジュールの変更について説明があった。最後に, 資料 37-2-2 に基づき, 検討会委員からのコメントについて, コメントを出した委員より説明があり, 対応案について議論が行われた。

主な説明および質疑応答は以下のとおり。

【資料 37-2-1】

- ・ コメント No.1 の対応案の別紙 1 表の 3 行目の「臨界安全管理指針との関係」欄に「ウラン燃料加工施設及び MOX 燃料加工施設の輸送に係る項目に, 臨界安全管理を記載」とあるが, MOX 新燃料の輸送に関しては, 原子力学会標準(AESJ-SC-F006)に書かれているため, 対象外である。
 - 拝承。「MOX 燃料加工施設の輸送」は削除する。
- ・ コメント No.1 の対応案において, NRA の基本検査運用ガイドをピックアップしているが, 発電所の検査ガイドに, 臨界管理に係るものはないのか。
 - 保安規定等の整合という形で, 保安規定の中の確認検査等は実施している。保安規定及びその下部規定の燃料管理の所で関係する所があるかもしれない。検査ガイドについては詳しくは把握していないが, 関係する所があれば, 同じようにピックアップする。
- ・ コメント No.1 の対応案の別紙 2 の「3. 規格への反映」について, 原子燃料分科会としての上位規程は, JEAC4001 原子燃料管理規程になるが, 日本電気協会としての上位規程は, JEAC4111 であり, 我々の活動としてはそれに従うことになる。最近策定した検査規定等にも, そのようなことが記載されているので, この指針にも同様なことを記載すると考えている。また, JEAC4111 では PDCA を回すことを要求しているので, こちらも何らかの形で記載して行くのかと思う。
 - イメージとしては, 2 章の所にざっくりと入れるのか, 3 章の各施設の方に入れるのか。
 - 2 章の方に入れたいと考えている。

- ・ コメント No.2 の福島第一原子力発電所事故以降変わった部分はないかという点について、発電所は大規模損壊を考慮して安全審査対応を実施しているが、発電所以外の施設において、新規制基準等で、臨界管理に係る評価とかは、特に変わっていないということでよいか。
- 対応案は基本的なことを記載しているのか。というのも、弊社のプラントで大規模損壊を考慮してということは合っているが、SCALE コードを使用して、水密度 1 から 0 まで振らした評価ではなく、それに代わる評価を実施しているプラントもある。この記載をどこまで正確に書くのかということを知りたい。
- BWR の方は実際こういう形で実施しているので書けるが、PWR の場合については全然違う実施方法ということか。
- この方法を採用しているプラントもあるが、これではない別の最適評価手法を用いているプラントもある。
- 最適評価手法というのは、SCALE コード以上に最適になっているというものはあるのか。
- より実態に則した条件を設定し SFP の水位が 0 から上まで上がった時にどういった実効増倍率になるかを評価している。第 2 章で細かく書く必要がないのであれば、代表的なもので整理をしているということで良いと思う。
- 了解した。「使用済み燃料の大規模破損を考慮した評価を実施している。例えば SCALE コードを使って評価している例がある」というぐらいの記載にしたいと考える。それ以外もあるかと言うのであれば、「水位による臨界評価を実施しているプラントもある」と言うようにしたいと考える。
- ・ 福島第一原子力発電所事故以降変わった部分はないかという点について、その他加工施設等で特記することはないか。
- 加工施設の臨界安全評価ということに関しては、特に新規制になってから追加の評価を実施していることはない。設備に対しては色々あるが、臨界管理評価に関しては特にないのが現状である。
- 濃縮についても、新規制基準採用に伴う臨界安全管理については変更なしということで、当社も認可を受けているので、追加の評価等を実施しているところはない。
- 基本的には発電所では大規模損壊等があるが、他の施設では新規制基準前後で、実態としては変わっていないということで理解した。
- ・ コメント No.3 の発電所と再処理施設の燃料貯蔵の違いに対して意見はないか。
- 違いは記載されている様な状況と思う。この部分は、附属書もしくは本文のどこか(解説等)に記載するものと思う。
- 指針への記載は、日本原燃に担当いただく。なお、三菱重工では再処理施設の臨界安全評価をやっており、かつ、PWR の臨界のところもやっているため、サポートを行っていただくこととなった。

【資料 37-2-3】

- ・ スケジュールについて、前回までの検討会では、1月末の分科会で中間報告という予定であったが、記載内容及び記載レベルについて共通認識が持てておらず、作業も遅れているという所もあるので、4月にずらすということにする。

【資料 37-2-2】

- ・ コメント No.1 は、体裁の話で、枝番の付け方がバラバラなので統一した方が良いということ。また、枝番を作る際に、全施設概要で全体工程プロセス図と各工程でどういう管理をしているのかと言う流れを統一して、章立てに反映したら良いと思う。
- コメント No.9 にもあるように、各施設の冒頭のところで、施設概要とかプロセス図、臨界管理の全体像がわかるものを入れたいと思っていて、提案のような枝番を作って展開していく方向性は、賛成。
- あまり施設概要をメインに持ってくると、何の規格かわからなくなるので、もし細かいところが必要であれば、参考または附属書に移したい。

- ・ コメント No.2 は、実施例のところで、BWR と PWR で詳細度が異なっているので、どちらかに合わせましょうということ。
- コメント No.10 にもあるように、記載のレベル感がばらばらであると感じている。例えば、あるプロセスあるユニットの管理が形状管理とだけ記載されていて、何をどのようにしているのかあまり分からない記載になってるようなものがある、一方、逆にすごく細かく書かれているのもあって、なかなかどこまで書くのかというのは難しいところかと思っている。コメント No.10 であげているように、最低限、各プロセスや各ユニットでどのような臨界管理が適用されてるかということが、文章を読んだら具体的にイメージができるレベルにすべきと思っている。これはミニマムリクワイアメントだと思うが、どこまで詳しく書くんだというところはなかなか難しいかなと思っている。何か良い提案はないか。
- 日本原燃担当分と加工メーカー担当分の記載では大分違いがあり、最低限そこを合わせ込んでいく必要がある。燃料加工メーカー担当分を見ると、結構細かくて、一覧表とかも付いていて全体の流れと詳細な事例が記載されている。先程の話にあった形状管理もある程度詳細が書かれていると思う。一旦、濃縮等の記載を燃料加工メーカーの記載と同等に、項目建てを含めて合わせたものを作り、燃料関係の記載を統一感のある記載とする。後は全体に統一できたところから、足りないものについて議論を進めていけば良いと考える。現在、燃料加工メーカーに合わせた形で案はある程度できているので、それが出来次第共有して実施していくというのはどうかと思っている。
- 個人的な意見だが、どれか 1 つの施設をピックアップして章立て等を含めてひな形を作り、他の施設はそのひな形に合わせて作っていったらどうかと思う。それぞれパラで議論をしていくとなかなか難しそうだなと感じているため。
- 一例をあげてひな形を作っていく方向で進めていきたい。

- 一例に何をピックアップするかという所であるが、主査と副主査と山田委員が BWR 発電所側なので、BWR 発電所チームでひな形を作成し、そこで検討したのを PWR 発電所側にコメントしてもらい、章立て記載レベル等を合わせて、皆さんの認識を合わせた上で、他の施設も同じように展開していくという流れを取っていきたいと思う。
- BWR 発電所の内容だが、元々設置許可+ α ということで、保安規定ぐらいの内容で良いのか。そもそもこの規格を何のために策定するのかというゴールに係ることであると思うが、まずは設置許可及び保安規定レベルということでまとめるという、元々の方針であったと思うが、そうすると BWR ぐらいの記載感というのが印象である。ただし、BWR と PWR でこういう差があり、その差は何で生じるのかということ进行分析していこうとすると、もう少し細かい情報も必要となる。前回 PWR で示して頂いたのは、安全審査の補足説明レベルの資料であるが、詳細な分析をしようとするところまでの情報が必要となり、作業会で必要な分析をする段階でということになる。指針に書く内容としては、設置許可+ α レベルということで書いて行くという方針であったと思う。
- 同一の認識であるが、本来は誰に見てもらいたく、誰に知ってもらいたいかというのがターゲットであり、それに合った記載レベルというのが、本来の指針の姿だと思う。なかなかターゲットというのが難しいので、議論のスタートとしては、設置許可、保安規定の要求レベルという所で進めていく。今回の指針の附属書で BWR と PWR の相違とかそういう附属書もセットされているので、細かい説明が必要な所は附属書に落としていくのが良いか思っている。
- ・ コメント No.3 は、IAEA の SSG をざっと見ていて外部ハザードに対する設計方針が要求事項として抜けてるなど思ったこと。BWR だと、外部ハザードには地震津波等があるが、直接関連するようなものは、地震で、SFP ラックは S クラスで設計してますとかその程度は SSG との対応で記載するのだと思う。
- 加工施設において燃料のラック等に対する耐震要求とかはあるか。
- 各設備についてどの様に臨界管理をしているかということにも関連してくるので、一概には言えないが、仮に臨界安全管理でラックの形状とか、何かしらかを核的制限値等で実施しているところがあるのであれば、それが維持されないといけないということで、恐らくそういう所は新規制対応も含めて、補強を実施しなくてはいけないところがあると思う。
- 加工施設に対しては、地震が発生した時に、建屋が倒壊した状態での評価はせずに、今回地震力係数が上がったが、その係数に対して耐えるように施設を補強するという形で臨界防止を実施している。耐震重要度分類で I 類、II 類があり、例えば、II 類であれば臨界質量未満のものを扱う設備、I 類は臨界質量以上のウランを取り扱う設備というような形で分類されている。そこが地震と臨界監視との関連となる。
- MOX 加工施設では、地震に対する臨界設計要求というものはなく、耐震重要度分類で閉じ込め機能の方から S クラスとかを要求されて壊れないということで、特に臨界の方で耐震を要求しているようなものではないとしている。

- 濃縮の場合には、事業許可の中で仮に大規模な想定を超えるような地震が来て壊れたとしても、使用しているものが5%以下の濃縮度の六フッ化ウランであり、水も使用しておらず、臨界状態が発生しないということで、臨界の恐れがないというのが大前提となっている。外部ハザードで臨界となることはないという事が、設置許可の冒頭で宣言がされているが、臨界についての評価はちゃんと行いますという流れになっている。
- ・ コメント No.4 は、単純に長期停止後の燃料装荷を記載することになっているが、まだ書けてないのでこれから記載していきましょうということ。
- ・ コメント No.5 は、「1.1 規程の目的」に「各施設で実施すべき推奨事項および実施事例を記載する」と書いてあるが、第3章のタイトルに「実施例」としか書いてなくて、推奨事項ってどこに書いてあるのかなってというのがちょっとよくわかりにくいかなと思ったこと。実施事例と推奨事項を似たような意味で使ってるのであれば、今のままでも良いと思う。
- ・ コメント No.6 に関し、の附属書 C のトラブル事例について、改めて見て記載されているのは国内事例となっているが、海外事例もピックアップしていたかと思うが、国内事例に絞ったのは何か理由があるのか。
 - 最初、海外事例も含めて事例の抽出を行った、けれども、出てきたネタに対して指針に記載すべきであろうというものが特になかったと記憶している。そういう経緯で、海外事例はない。
 - もう少し補足すると、実際に海外の情報があったとしても、著作権とか公開の観点から、規格に記載する事が難しいものが多い。基本的には公開されているものということで、ニューシアを使用するのが規格を作る上では使いやすいということになっている。
 - 個人的には海外の臨界事故の事例があれば記載したほうが良いと思った。今の話では発電所及び加工施設に関する臨界事故として、海外では特になかったと理解した。
 - JCO の臨界事故とかが書かれていないが、加工施設は対象となっているのか。それとも発電所だけなのか。
 - こちらの認識としては、加工施設に対しても入っているという認識である。
 - 今回の指針は、適用範囲として加工施設も入っているなので、それらの施設も対象に入ってくるという認識である。抜けているものは確認して頂き、入れてもらうようお願いしたい。
 - JCO の臨界事故について、JCO は再転換施設であるが、加工施設として対象とするか確認する。
- ・ コメント No.7 は、用語の定義で、SFP 未臨界評価の記述で、元々安全審査資料でもそうだが、「不確定性」と「不確かさ」と二種類の用語が BWR と PWR で使われていて、同じ意味で使ってると思うので、どちらかに統一した方がいいということ。

- ・ コメント No.8 は、記載の充実の話で、具体的に何のパラメータに対して核的制限値を設定しているのが書いてあるところと書いてないところが混在しているように見えたので、明記する方向で統一した方がわかりやすいということ。
- ・ コメント No.9,10 は、これまでのコメント No.の中で言及しているため、改めて説明しない。

(4) 2022 年度活動実績・2023 年度活動計画（案）について

内川主査より、参考資料-3,4 及び資料 37-3-1 に基づき、2022 年度活動実績・2023 年度活動計画（案）について説明があった。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

【参考資料-3,4】

- ・ 参考資料-2,3 の活動計計画案で、指針の名前が違っているので修正する。「未臨界管理」というのは適切ではないということで、「臨界安全管理」ということにした。
- ・ 今日のコメントについて修正したものを、事務局にて、他の検討会に案という形で情報提供することとなった。

【資料 37-3-1】

- ・ ORIGEN2 の計算方法まで規定するという事は、例えば取案規程の様に手順を書くイメージなのか。
- ORIGEN2 の燃焼ステップについて、これが最適ということを検討しているのだから、それを事例として示したいと考えている。
- ・ 例えば他のコードでも崩壊熱計算できるのは沢山あるので、「ORIGEN2」と書いてしまうと、これしか認めないように受け止められないかという懸念がある。例えば、ORIGEN2 に限定しないというような記載方法も可能なのか。
- どういうコードを使用するかを限定する訳でもないし、そこまでは要求しないが、間違った方法を使用するといけないので、そこは注意事項と、最適事例ということで紹介を行おうと思っている。PWR の方は何か違ったコードを使用しているのか。
- ORIGEN は色々なバージョンが出ていたので、ここだけ ORIGEN2 と限定するのは、コードの技術的進歩から見ると違和感があると感じた。ORIGEN2 だけ最適な設定方法と言うのであれば、ORIGEN の色々なバージョンでもあるだろうし、何かそのあたり議論が生じそうだなと感じた。
- どのようなコードがあるか調べて反映したいと考える。
- ・ これが出てきた経緯について、過去に色々と議論があり、それを踏まえての提案ということなのか。それとも今回が初披露目ということなのか。
- 炉心管理指針の策定において、発電所の炉心燃料屋がやるべき仕事を原子燃料管理検討

会で検討している。その議論の中で、崩壊熱評価は炉心管理指針には入れないこととなった。であるならば、原子燃料運用検討会でサブワーキングを設置し、検討するのが良いと考えた。

- ・ 原子燃料管理検討会で提案があったということか。
- 議論する中で、発電所の炉心・燃料の技術者が行うべき仕事を、各社の社内規定、手引きからピックアップした。その議論の中で崩壊熱評価は炉心管理に合わないの(炉心管理指針に)入れられないとなった。しかしながら、必要な事項なので何処かで作りたいということで提案している。
- 原子燃料管理検討会の中で、炉心管理指針にはそぐわないかもしれないが、何処かで作るべしということで、原子燃料運用検討会で担当してはということ、検討会で話されたということなのか。
- そういうことは議論した。
- ・ ORIGIN2 の条件設定で何か問題があるのか。まずい事例というのがあるのか。
- 使用済み燃料の燃焼計算をゼロから 1 ステップの燃焼期間で実施すると、プルトニウムの組成とか現実的でなくなるということ。崩壊熱も同様。
- ORIGIN の使用方法を間違えると宜しくないという所があるので、最適事例を紹介する形で留意事項を記載してはと思う。
- ・ 提案には、「ORIGIN2 の計算方法」と「使用済み燃料における崩壊熱の分散配置」の二つがある。どっちかと言うと、後者の分散配置をどういうふうにするかの方が価値のある指針なると思う。ORIGIN2 の方は手段である。
- その通りである。ORIGIN2 の計算方法は手段であって、最適な設定方法は解説等でさらっと書く程度と考えている。震災以降、使用済み燃料における崩壊熱の分散配置を自主的にやりますという形で、各社行われていると思うので、何かの形で記載しないといけないと思っている。ただ自主運用なので、あまり事細かくルールという形にはできないため、指針として書くのが適切かなと思っている。以上を踏まえ、二つの順番を変えようと思う。
- ・ 崩壊熱の評価に関して各社でニーズがあるのか。他の検討会ではニーズがあるということであるが、皆さんにはこういった指針があった方が良いということはあるのか。
- 各社の事情があると思うので、そこを把握していきたい。
- ・ 本件は原子燃料運用検討会のスコープとして適切なのか事務局に伺いたい。
- 恐らく、原子燃料管理検討会と原子燃料運用検討会、どちらになると思う。どちらにするか両検討会で議論して頂くと良い。原子燃料品質管理検討会と取替炉心安全性評価検討会は違うと思う。
- ・ 新しい指針を策定するにはどういったステップを進めていけば良いのか事務局に教えて欲しい。
- 今策定している臨界安全指針と同じであるが、計画を原子燃料分科会に提出し、分科会で承認されて、その後原子力規格委員会で承認されれば、規格策定に着手できる。
- ・ 本検討会で検討するのが妥当であるか、この規格を作る必要性という所も含め、今日出たコメントも踏まえて、指針のスコープをもう少し整理する。そして、各社のニーズも盛り

込んだ形でスコープをある程度見える形にした上で、作る、作らない、どの検討会で策定するのかを検討していくのかと思う。

(5) その他

- ・ 事務局より、第 84 回原子力規格委員会において運営規約細則が改定された部分の周知があった。
- ・ 事務局より、委員倫理充実に関するアイデアを募集についてのお願があった。
- ・ 事務局より、JEAC4111 実務コース講習会の案内があった。
- ・ 次回は、3月上旬から中旬の間で、日程を事務局で調整する。

以 上