

第9回原子燃料管理検討会 議事録

1. 日 時 平成26年2月6日(火) 13:30~15:40
2. 場 所 日本電気協会 4階D議室
3. 出席者(敬称略, 順不同)
出席委員: 高木幹事(東京電力), 原田(中部電力), 松永(九州電力), 竹野(日本原子力発電), 中嶋(グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン), 土内(原子燃料工業), 垣内(原子燃料工業), 福田(三菱重工), 布川(三菱原子燃料) (計9名)
代理出席: 福原(関西電力, 山地代理), 宮本(北陸電力・荒川代理), 高橋(東北電力・高橋代理), 黒田(中国電力・別府代理) (計4名)
常時参加者: 上村主査(原子力安全基盤機構), 長野(原子燃料工業) (計2名)
オブザーバ: 北島(電中研), 青木(四国電力), 柳沢(電源開発), 井上(東芝), 安田(日立GE), 井勝(原子燃料工業) (計6名)
事務局: 芝, 志田(日本電気協会) (計2名)

4. 配付資料

- 資料9-1 第8回原子燃料管理検討会議事録(案)
- 資料9-2 放出管理目標値等の「守るべきレベル」の追加について
- 資料9-3-1 BWRにおける漏えい燃料存在下での事故事象への影響評価について
- 資料9-3-2 漏えい燃料(通常時発生)の安全性評価に関する現状等の整理(PWR)
- 資料9-4-1 米国プラントの「Failed Fuel Action Plan」に関する調査状況
- 資料9-4-2 「漏えい燃料の炉内継続照査時の挙動試験」に関する当該文献調査結果(三菱原子燃料)
- 資料9-4-3 「漏えい燃料の炉内継続照査時の挙動試験」に関する当該文献調査結果(GNF-J)
- 資料9-4-4 「漏えい燃料の挙動試験」に関する追加調査結果
- 資料9-5 「原子力発電所の運転中における漏えい燃料発生時の対応規格」策定状況
- 資料9-6 原子燃料分科会への平成26年度活動計画(案)
- 資料9-7-1 検討会活動状況報告案
- 資料9-7-2 調査・検討事項6,7 漏えい燃料有無の判断, 監視方法, 漏えい燃料発生時の対応に関する検討結果(BWR)
- 参考資料1 原子燃料管理検討会委員名簿
- 参考資料2 「漏えい燃料存在下での過渡・事故事象への影響」に関し, 課題の整理

5. 議事

- (1) 会議定足数等(代理者承認、オブザーバ、常時参加者承認)の確認

事務局より, 委員総数14名に対し, 代理出席者を含めて本日の委員の出席者は13名であり, 会議成立条件である「委員総数の2/3以上の出席」を満たしていることの報告があった。

事務局より, 交代による新規委員候補2名及び常時参加者1名の紹介があり, 常時参加者の長野氏は検討会で承認された。

【委員】

・山地宣介（関西電力） → 福原盛夫（同左）

・垣内一雄（原子燃料工業） → 井勝伸彦（同左）

【常時参加者】

・黒石 武（原子燃料工業） → 長野浩明（同左）

(2) 前回議事録の確認

資料 9-1 に基づき、第 8 回原子燃料管理検討会議事録(案)の内容について確認を行い、特にコメントはなく承認された。

(3) 国内外の漏えい燃料の実績整理修正案

委員より、資料 9-4-2, 4~5 頁に基づき、IAEA の文献で PWR の二次水素化による破損例(具体的には、)についての紹介があった。

(主な質疑・コメント)

・検討結果は具体的にどこに記載しているか。

→資料 9-7-1, 9 頁, C)Locke カーブの 8 行目に「海外の PWR では稀な事例として、二次水素化が進行することで軸方向のクラックを生じた例が報告されている。」と記載している。

(4) 守るべきレベルの明確化修正案

委員より、資料 9-2 に基づき、守るべきレベルの明確化の修正案について、報告があった。

(主な質疑・コメント)

・特にコメント無し。

(5) 漏えい燃料の存在下での過渡事故への影響

委員より、資料 9-3-1(BWR)及び資料 9-3-2(PWR)に基づき、漏えい燃料の存在下での過渡事故への影響報告があった。調査、検討結果を、①PWR 及び BWR 共通、②PWR 固有及び③BWR 固有の漏えい燃料の存在下での過渡事故への影響について整理し、最後にひとつの資料としてまとめることになった。

【資料 9-3-1 に係る主な質疑・コメント】

・漏えい燃料への影響について解析をしようとしたら可能か。

→試験データ等が何もないので、漏えい燃料での伝熱特性の想定や実際はバンドル数が低くなっているが、そこをどう保守側に設定するかによる。

・2 頁, (2)では、「漏えい燃料棒数本が…」, 「燃料集合体内流路が全閉塞することは考え難い」と記載されているが、定量的なところ及び考え方が曖昧になっている。今後、解析を実施することにより、もう少し具体的にすることが可能か、あるいはこのまま定性的な判断のままか。

・2 頁の「2. 進行性の判断」では、過去の経験からバップルジェットフレティングによる損傷についての進行についてしか記載していないが、これまで経験が無いので他の要因では進行しないあるいは解らないというのか。資料 9-3-2 の報告を聞いて再度考えることにする。

【資料 9-3-2 に係る主な質疑・コメント】

・解決するための既存の実験データ、解析結果等がないのですぐには難しいと考えられるが、問題の捉え方はよいと思う。課題として捉えているのは従来の ECCS あるいは LOCA 基準で、問題にしているのは燃料のフラグメンテーションによるディスパースすることである。それについて、規制上課題であると捉えている。従って、漏えい燃料があつてディスパースすることになった場合

- より影響が出ることが考えられるので、しっかり取り組んでいったほうがよいと感じている。
- ・ディスパースは計測を一番心配しているのか。
- ひとつは計測であり、もう一つは臨界について念のために検討しなければいけない。ディスパースは、シビアアクシデント的なことをイメージしたら、そこまではいかないが、その手前で燃料がディスパースするとかなり大変になると思う。環境への安全の問題は一定程度で収まるが、プラントは汚染され使えなくなる。これは JMTR の試験で、外面破損ということで燃料に数センチの縦割れが発生しただけで FP がかなり放出され、リカバするのに大変だった経験がある。したがって、事業者の立場に立ったら相当しっかり対策をとっていないと大変なことになる。このテーマは難しいと思うが、これについてはできるだけ積極的に情報を集め、整理しておいたほうがよい。
- 拝承。
- ・設計との兼ね合いになってくるが、健全燃料との違いについてしか検討会では出来ないと考える。
- 本来の設計であることを、ここで検討するというは無理な話であるので、資料 9-3-2, 4 章に記載されている 4 つの項目について視点を出しているが、この捉えかたはよいと思う。つまり、健全燃料と破損燃料での影響の程度についての違いを評価するのがよい。
- ・アプローチとしては BWR, PWR 共通の項目と固有の項目を分けて検討・整理するのがよい。資料 9-3-2 の 1, 2 章については BWR, PWR 共通であるが、3, 4 章になれば違ってくる。例えば、BWR では漏えい燃料が数本あっても燃料集合体内流路が全閉塞することは考え難いとなっているが、PWR の場合は、その前に破損燃料が数本で終わるのか、あるいは破損の程度が大きくなるのかの違いがある。
- 今の時点で合わせると動きがつかなくなるので、1, 2 章は共通なので BWR の資料に租借して反映することにし、最後にひとつにまとめることにする。
- ・資料 9-3-1, 「1. 始めに」で BWR における事故事象 RIA を除くとなっているが、このようになっていたか。
- RIA では既に浸水燃料が検討されているので検討済みとしている。

(6) 漏えい燃料追加調査の状況

幹事より、参考資料に基づき、漏えい燃料管理規格における追加調査についての全体説明があった。委員より資料 9-4-1~4 に基づいて、漏えい検出に係る技術調査及び漏えい燃料の炉内照射時の挙動試験の調査についての報告があった。調査した文献については、各委員が共有したほうがよいので送付してもらうことになった。

【資料 7-5 に係る質疑・コメント】

- ・資料 9-4-1 で、Failed Fuel Action Plan については開示可能と思われるが、エクセロン社から守秘義務契約締結及び対価を要求される可能性があるため、検討会としての方向性を確認したい。
- 検討会に出す価値があるか判断したい、価値があると判断されたら費用等の相談ができる。
- ・対価より、細かい守秘義務契約締結になる可能性が高い。内々で内容を確認した上で、別途契約等に進めるか努力をする。
 - ・EPRI のガイドラインは公開であるが、この中で参考になる情報はないのか。資料を見た印象では、この中に具体的な数値が書かれているところが若干ある。
- 5 章の内容を中心に確認する。
- ・資料 9-4-2, 3 頁, D は漏えい燃料のディスパージョンになるのか。
 - ・資料 No②の原文はあるのか。ここまで調べてもらったので、何か反映できるものはないかと思っ

た。

→原文はある。

・過渡への影響として有用な情報になるので、他に公開されている資料を集めれば、どのような事象になるかの傍証の根拠の蓄積ができる。グラフ等が入っていなかったか。

→原文を確認する。また、原文があるので、各委員に送付する。

・資料 9-4-3 の VK-50 によるデータの適用は低いということか。

→かなり限定された条件下でのデータであるので、BWR での適用はないと考える。

・出力が低いので、拡散で出てくるのではなく、ノックオンあるいはノックアウトでペレットの表面から出てくるのを拾っている。また、最高燃料温度が出力の割には高すぎる。

・資料 9-4-4 で、今回の調査文献の関連文献を調査すれば広がっていくように思う。

→可能性としてあるのは③以降の文献はテーマが照射中のふるまいであるので関連して引き出せる可能性がある。

・資料 No. ⑦、概要に「二次水素化は極めて短時間で生じる」となっているが、試験では 1 日あるいは 2 日か。

→2 日である。

(7) 技術根拠集取り纏め

幹事より、資料 9-5 に基づき、「原子力発電所の運転中における漏えい燃料発生時の対応規格」策定状況についての説明があった。

(主な質疑・コメント)

・特にコメント無し。

(8) 分科会への説明

幹事より、資料 9-6 に基づき、原子燃料分科会への平成 26 年度活動計画(案)についての説明があった。

(主な質疑・コメント)

・特にコメント無し。

(9) その他

a) 委員より、資料 9-7-1 に基づき、調査・検討事項の変更点(語句の統一)について説明があった。また、資料 9-7-2 は前回から変更なし。

b) 事務局より、原子燃料管理検討会の委員名簿に基づき委員変更 2 名、常時参加者変更 1 名の紹介があった。

c) 次回検討会は、4 月 7 日の週に行う予定となった。

以 上