

第7回原子燃料管理検討会 議事録

1. 日 時 平成 25 年 7 月 29 日 (月) 13:30～17:20
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: 上村勝一郎主査 (原子力安全基盤機構), 高木幹事 (東京電力), 山地幹事 (関西電力), 原田 (中部電力), 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), 布川 (三菱原子燃料) (計 8 名)
代理出席: 宮本 (北陸電力・荒川代理), 加藤 (東北電力・高橋代理), 加藤 (四国電力・青木代理), 野田 (北海道電力・黒沼代理), 吉永 (九州電力・松永代理), 高松 (日本原子力発電・竹野代理) (計 6 名)
常時参加者: 黒石 (原子燃料工業) (計 1 名)
オブザーバ: 井上 (東芝), 安田 (日立GE), 奥田 (グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン) (計 3 名)
事務局: 芝, 志田 (日本電気協会) (計 2 名)
4. 配付資料
資料 7-1 第5回原子燃料管理検討会議事録(案)
資料 7-2 国内外の漏えい燃料の実績整理
資料 7-3 守るべきレベルの明確化
資料 7-4 漏えい燃料有無の判断、監視方法
資料 7-5 漏えい燃料発生時の対応 (PWR)
資料 7-6 漏えい燃料発生時の対応 (BWR)
資料 7-7 検討会活動状況報告案

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) 会議定足数の確認, 新規委員候補の紹介
事務局より, 委員総数 16 名に対し, 代理出席者を含めて本日の委員の出席者は 14 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 1 名の紹介があった。
・高橋利昌 (東北電力) → 渡邊洋平 (東北電力)
 - (2) 前回議事録の確認
資料 7-1 に基づき, 第 6 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 7-2 に基づき, 国内外の BWR, PWR 漏えい燃料の実績をまとめて整理した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。

(4) 守るべきレベルの明確化修正案

委員より、資料 7-3 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) 漏えい燃料有無の判断、監視方法修正案

委員より、資料 7-4-1 (PWR) 及び資料 7-4-2 (BWR) に基づき、PWR, BWR の「調査・検討事項 6」漏えい燃料有無の判断、監視方法について報告があった。議論の結果、次の議題の「調査・検討事項 7」の資料 7-5 (PWR) 及び資料 7-6 (BWR) と合わせて、PWR/BWR それぞれ 1 つの資料としてまとめることとなった。

【資料 7-4-1 に係る主な質疑・コメント】

- ・ 5 頁の図 B-1 領域区分図に「リーク」、「損傷」等、統一用語でない言葉が使用されている。
- 他の資料から引用しているので統一用語になっていないので修正するが、領域区分図は長い歴史があり、使用しているので変更すると「損傷」については戸惑う心配があるので変えていない。
- ・他文献等からの引用であれば出典を明記し、統一用語との対応についての注記を付ける必要がある。また、本資料は調査資料であるのでこれでよいが、これから作る規格に領域区分図使う場合は引用ではなく認知して標準的な方法として使用するのであれば、統一用語にする必要がある。
- ・ 10 頁、図 C-1 燃料監視のフロー図を添付する場合は検討会のクレジットになるので電力を含めて追記する必要がある。
- 「調査・検討事項 6」は指標の説明、「調査・検討事項 7」が運用の説明であるので、このフローから「調査・検討事項 7」へ繋げていけばよい。図 C-1 がメーカークレジットになるのでフローが「必要な措置」で終わっていて中途半端な感じになっている。
- ・調査・検討事項 6 と 7 を分けずに、合わせて一気通関にした方がフロー図等を考慮すると資料として解りやすいと考えられる。
- 合わせることは可能である。
- ・図 C-1 のフローで選択フラッグ「領域区分図にて、警戒領域または損傷領域にあるか」とその次にある「領域区分図にて、警戒領域を越えて、損傷領域に至るおそれはあるか」の区別が解り難い。
- 解り易い記載に見直す。
- ・ 2 頁の 2. 進行性の判断では、過去の経験からバッフ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。
- 発生した孔が進行して拡大していくのはバッフルジェットフレティングによるのということは基本的に変わらないと思っている。孔のあき方、大きさ、進行度合いにより傾きが微妙に変わってくる。これをどこまで網羅するかによってこのマップはアップデートされていかなければならない。定性的には同じ傾向をとるということは書けると思うが、マップの境界の指標については過去の経験で得られたものであるという条件付きになる。
- ・一般的に進行度合いが定性的に、ほぼ同じ傾向をとるということは BWR でも同じであるということを行っていることになる。

→それはちょっと言えない。

・進行度合いが定性的には同じであるという根拠は。

→通常の漏えいに関して、PWR/BWR の挙動の比較があり、それが同じであれば次のステップに行けるように積み上げていく検討が必要になる。

・まさに、そのように積み上げていく検討が必要ではないか。今は、バッフルジェットフレティング以外は起こっていないが、このようなことが起こると発生するという様なメカニズムを踏まえることで、バッフルジェットフレティング以外にも適用出来るということが必要である。

それと、進行性と進展性も踏まえて、マップの限界を明確にしておく必要がある。

→この指標をどの様な位置付で使っていくかに対して、実績はかなり確度が高いものであるが、推定したものに対してプラント運転者が使う時にどの様に使えばよいかの指標を解り易く記載する必要がある。

【資料 7-4-2 に係る主な質疑・コメント】

・図 1 のフローで「PST 実施/PST 実施後の局所出力抑制運転」の次にフローを付けていないのは実施していないからか。

→PST 実施後の局所出力抑制運転後にどの様な運転・監視をするかはメーカ側としては分からない。

・本図は現状漏えい燃料が発生している時の対応フローである。これからどうするかは決めなくてはいけない。現状、局所出力抑制運転時にどうしているかは記載していたほうがよい、このフローでは何もしないで運転しているように見える。

→拝承。監視強化の継続または通常運転時の監視に戻すという記載を追記する。

・監視強化の継続または通常運転時の監視に戻すという判断の基準はあるのか。

→過去の事例ではしばらくの間、監視強化を行っているが監視データに変化がない場合は通常運転に戻している場合もある

・「判定基準 2 以上か」で、No になった場合は判定基準 1 に戻しているがそのようなケースはあるのか。

→高感度モニタでは揺らぎによると思はれるすごく小さな変動をとらえるので、ちょっとした変動を測定した場合、判定基準 1 以上になり監視強化を行っていたが、その後揺らぎ等変動と判断した場合は「判定基準 1 以上か」に戻すことが考えられる。

・それは、判定基準 1 以上になっても漏えいが無い場合も有りうるということか。そうなると、表 1 の判定基準 1 の「燃料の損傷の進展(想定されるレベル)」として健全も追加する必要がある。

→拝承

(6) 漏えい燃料発生時の対応修正案

委員より、資料 7-5 に基づき、PWR プラントの漏えい燃料発生時の対応(案)について説明があった。資料 7-6 に基づいて、BWR プラントの漏えい燃料発生時の対応(案)について説明があった。

【資料 7-5 に係る質疑・コメント】

・保安規定の制限値等が記載されているが各社のものを集めたのか。

→各社の保安規定を集めたのは表 1 だけである。

・保安規定は公開か。

→要請があれば公開する。

・出典を書くとまずいか。

→確認する。

・3 頁の上から 6 行目の「PWR では二次水素化による破損は今まで生じておらず」は間違いであり、イギリスでジッパークラックを起こしている。BWR に比べてめったに起こらないという書き方であればよい。また、資料 7-2 の燃料の損傷事例に、IAEA の報告書に載っている PWR の 2 次破損

事例を記載しておく必要がある。

【資料 7-6 に係る主な質疑・コメント】

- ・資料 7-5 に比べると、例えばよう素 131 濃度に関する運転制限値のように具体的な数字の記載が無い。通常時/特別監視時の監視頻度は記載があるが、判定基準 1 あるいは 2 の時の制限値がないとよう素濃度を測定しても判定出来なくなる。
 - ・資料 7-3 の守るべきレベルとして、①よう素濃度の規定、②ペレットの脱落・飛散に至る破損の防止という 2 つの目的のため監視することになる。この守るべきレベルと結びつける品質が必要である。今回の資料は実状の調査結果であるのでこれでよいが、これから規格を作るにはこのような根拠で、これを守るためにこのような運転及び対応をするのだということが必要になる。例えば、2 頁の中ほどに、「なお、燃料漏えいが発生した場合は……十分留意して対応する必要がある。」と書いているが、具体的に、どの基準で何を留意するのかを書くこと。これは PWR にも当てはまることである。
 - ・2 頁の下から 2 行目に「原子炉設置許可申請書添付書類九及び保安規定の放出管理目標値にて放出放射濃量の管理を行う」と記載されているが、これは資料 7-3 の守るべきレベルの③として追加する可能性があると思はれる。
 - 努力目標値なので相談する。
 - ・放出管理目標値の指針の中に具体的な数字が書かれているのか。
 - 正確には分からないが記載があったと思う。
 - ・内容を調べること。
 - ・表 1 の監視頻度では「連続記録」、表 2 では「連続記録(1 回/時以上確認)」と書いている。表 1 では記録は連続して実施するが、確認をしないように誤解される。
 - 記載する。
 - ・最後の頁の④、⑤は PST 後の操作になるのか。
 - 定格出力に復帰した時点で抑制されているという結果が得られて、初めて PST 終了となるので、④、⑤までが PST の実施に含まれる。
 - ・誤解されないために、②の最後に、「疑わしい破損燃料の候補を確定するため及び他に破損燃料がないということを確認するために⑤を実施するという」記載を追記すること。
また、3 頁の(1)PST 実施の目的に「破損燃料を同定し、抑制運転をする」という記載を追記すること。
- (7) 漏えい燃料存在下での過渡・事故事象への影響
- 参考資料 2 の漏えい燃料存在下での過渡・事故事象への影響については次回に検討することになった。また、今後、過渡・事故事象への影響評価を検討するにあたっては BWR プラントメーカーも協力することになり、次回に何を実施するのか紹介することとなった。
- ・評価にあたっての前提条件として過渡は、漏えい燃料が発生していることが分かり定常運転をしているときに過渡が起こり停止に至り、そのあと再起動をするという意向があるのか。
 - それはない。
 - ・漏えい燃料は取り出すということか。
 - 現実的には取り出し、新しい燃料に取り換えることになると思う。
 - ・事故は、既に漏えいしているので基準として許すことになるのか。
 - 事故は厄介になる、漏えいをどこまで仮定するか、あるいはジッパの問題がある。
 - ・漏えい燃料が 1 本増えるだけであると限定できないか。
 - それで限定できれば問題ない。それについては、以前どこまで踏み込むかということを検討した資料があるので継続して検討していかなくてはいけない。

- ・破損モード(ピンホール, ジッパ等), 被覆管の減肉等の想定される損傷モードを抽出し, これらについて評価対象の有無を整理できないか。
- ・破損燃料があった時に継続して運転可能か, 事故時の燃料損傷の拡大に繋がらないかということである。1 例として, いま問題になっているのは, LOCA になり内圧が高くなりバルーニングし, バーストし中の燃料が飛び出さないかという現象である。燃料に貫通孔があった場合は内圧が小さくなっていて圧力が上昇しないのでバルーニングバーストは起きない。したがって, そのような漏えい燃料は事故時に悪さはしない。

(8) 検討会活動状況報告案

委員より, 資料 7-7 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指針」の策定状況についての報告があった。本資料はこれまで検討会で計 7 回議論してきた状況を次回の原子燃料分科会で紹介することになった。分科会には技術根拠集(案)までを報告し, 規格案は報告しないことになった。

また, 規格はプラントの運用のために自分達で用いる目的として作るのか, あるいはエンドースしてもらい規制庁との対応時にも適用できるものとするのか双方メリット・デメリットがあるので, 委員にアンケートを実施し, その結果を考慮し規程あるいは指針にするか決めることとなった。したがって, 今日の資料では「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指針」となっているが「……対応規格」にすることにした。

(主な質疑・コメント)

- ・分科会には, 技術根拠集に中味を付けて出し, 対応指針は報告しないのか。
→その通りである。概要資料と技術根拠集(案)を出すことを考えている。今回の概要資料案には規格目次案が書いてあるが, これは削除する。
- ・この規格はプラントの運用のために自分達で用いる目的として作るのか, あるいはエンドースしてもらい規制庁との対応時にも適用できるものとするのか。
→規程あるいは指針にするのかも含めてこれから検討し決めていく予定である。現状, 規制庁側からはこの規格をエンドースする考えはない。
- ・ここでは決められないので, 各社持ち帰って相談する必要がある。
- ・本規格のエンドース等についてのアンケートを行うこととする。幹事がフォーマットを作成し, 事務局から各委員にメールする。
- ・A3 の表中の BWR 欄で, 「2 次破損」との記載があるが「二次破損」に変更する。
- ・A3 の表, 根拠集の右上に「日付及び原子燃料検討会」を記載すること。

(9) その他

- a) 次回検討会は, メールによる調整を行い決定することとなった。

以 上