

第14回原子燃料管理検討会 議事録

1. 日 時 平成26年9月26日(金) 13:30~17:30
2. 場 所 日本電気協会 4階B議室
3. 出席者(敬称略, 順不同)
 - 出席委員: 北島主査(電中研), 高木幹事(東京電力), 福原幹事(関西電力), 井勝(原子燃料工業), 竹野(日本原子力発電), 安田(日立G Eニュークリア・エッジ), 福田(三菱重工), 中嶋(グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン), 布川(三菱原子燃料), 原田(中部電力) (計10名)
 - 代理出席: 宮本(北陸電力・荒川代理), 野田(北海道電力・黒沼代理), 小野(原子燃料工業・土内代理), 松尾(九州電力・松永代理) (計4名)
 - 常時参加者: 上村(原子力規制庁), 表(電源開発), 長野(原子燃料工業) (計3名)
 - オブザーバ: 平林(東京電力)
 - 欠席委員: 井上(東芝), 青木(四国電力), 別府(中国電力), 渡邊(東北電力) (計4名)
 - 事務局: 芝(日本電気協会) (計1名)
4. 配付資料
 - 資料14-1 第13回原子燃料管理検討会議事録(案)
 - 資料14-2-1 燃料漏えいに関連する文献の分類, 分担
 - 資料14-2-2 燃料漏えいに関連する文献調査
 - 資料14-3 JEAC42XX「漏えい燃料発生時の対応規格」第1章
 - 資料14-4-1 JEAC42XX「漏えい燃料発生時の対応規格」第2章(BWR)
 - 資料14-4-2 JEAC42XX「漏えい燃料発生時の対応規格」第2章(PWR)
 - 資料14-5-1 附属書 過去の国内(外)のBWR/PWR漏えい燃料の実績
 - 資料14-5-2 附属書 通常運転時における漏えいの進行性(BWR)
 - 資料14-6 検討項目, 規格目次, 規格策定スケジュール

参考資料1 原子燃料管理検討会委員名簿

5. 議事

(1) 会議定足数等(代理者承認, 常時参加者承認)の確認

検討会で代理出席者及びオブザーバが承認された後, 事務局より, 委員総数18名に対し, 代理出席者を含めた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。

(2) 前回議事録の確認, 原子燃料分科会議事録(案)の紹介

事務局より, 資料14-1に基づき, 第13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, 誤記修正の上, 承認された。

(3) 異常時の燃料漏えいに係わる文献調査について

各委員より, 資料14-2に基づき, 前回検討会で紹介できなかったNo.12以降の文献と前回検

討会でのコメント修正分 (No5, 6, 7, 10, 11) について各分担箇所の文献調査結果について報告があった。主な意見, コメントは以下のとおり。

- No.12 の文献について, 破損燃料の挙動に関する有用な知見はないということか
基礎的な内容であるが, 水素化の進展に関する内容を定性的に記載しており, 理解を深めるには役に立つと考える。
- かなり古いデータであるが, Locke の式からピンホールが発生しても出力を下げればかなり長い期間破損が起きないとの基礎データだと思われる。規程本文が完成した時に, その根拠が示されるように検討してほしい。
拝承
- No.13 の文献について, waterlogging に関連し, 過渡事故時の挙動 (出力上昇が過渡領域になるか) に関するデータはないか。
(本文で引用している) 800 本の破損燃料のデータを見ていないので, 本文だけでは分らない。
- No.14 の文献について, BWR は PWR に比べ条件が厳しいと記載があるが, 具体的なデータはあるか。
メカニズムについての記載はないが, 差は燃料内面の物理・化学的な条件等のためとしか記載がない。運用 (BWR の出力低下運転) に関する前段の説明で図が掲載されている。
- PWR の対応事例の記載はないか。
少しは書かれているが有用な内容はなかった。
- 出力低下の具体的な値はあるか
具体的な数値はなかったと思うが, 調査する。
- No.15 の文献について, 出力が 170W/cm と高いが。
試験炉 (Sielco) のデータであるが, 内容を再確認する。
- No20 の文献に関連し, 世界で使用しているコードについて纏めることはできないか。
公開されたデータで調査しているので難しいと思われる。
- No5 の文献について, 気孔が発生するか否かは, PhaseDiagram から推測できるのか。
気孔の発生メカニズムについての記載はない。酸化物層 ($(U,Zr)O, ZrO$) の発生の順番を考察するものである。
- 「科学的」は「化学的」(2 か所) の間違いなので修正。

(5) 規格式案について

各委員より, 資料 14-3~14-5 に基づき, 前回の検討会のコメントを受けて修正した規格式案及び附属書案の説明があった。主な意見, コメントは以下のとおり。

【資料 14-3】(第1章)

- ・引き続き0章を設定するかどうか，検討したい。
- ・1.1 目的の最後の「漏えい燃料発生時の・・・対応の考え方・・・」となっているが，2章では(判断基準の)「考え方」だけでなく「(対応)方法」も記載されていることと，「漏えい燃料発生
の疑いがある場合」のことも記載しているので，その旨記載してはどうか。また，1章では「漏
えい燃料発生時」，2章では「燃料漏えい発生時」をなっており表現が統一できていない。
表現は誤解を起こさない曖昧な表現とせず，規程全体で統一する方向で検討する。「対応」また
は「対応方法」，「発生の疑い」を入れる方向で検討する。
燃料漏えいは，燃料が出てくるように思える。漏えい燃料で統一する方向としたい。
- ・1.1 目的の最後の「漏えい燃料発生時のおける・・・」の「おける」はいらぬのでは
拝承
- ・目次で，「附属書A」の【解説】を【A】【B】・・・としては
検討する。

【資料 14-4-1】(第2章 BWR)

- ・「燃料に対する要求事項(運転段階)」について第1章○項を追加で記載し，それを受けて解説
2の具体的なものを記載したいほうが分りやすいのでは。
第1章に記載するのはすわりが悪いのでは。
目的の後にその旨を記載しては。
- ・燃料に関する要求事項(設計，製造，運用)については，原子燃料品質検討会で上流規格として
纏めることで検討しており，それを受けて本規程を策定することになると思われる。
- ・本規程は，燃料漏えい発生時の対応なので，「要求事項」を記載する場合，それ(漏えい発生時
の対応)に対して具体的な展開が必要であり，(本規程では)事業者が(運転)管理として社内
的に確認実施している展開を，手順，措置等として規定することとし，2章の基本事項に具体的
なことを展開してはどうか。
解説から基本事項の本文の最初に(燃料漏えい発生時の要求事項として)記載する方向で検討し
たい。
- ・解説2の「・・・運転管理に反映すること」が要求事項であるなら，それに対する具体的な手順
を規定する必要があるのでは。
これは要求事項ではないので，なお書きで例えば「なお，これに限らず適宜新知見を反映する」
と記載してはどうか。
- ・規程は新知見の反映に立脚して作るべきであり，新知見の反映は要求事項だと考える。
新知見等，経験や根拠があって初めて上の3つの要求事項を設定するので，その意味では要求事
項ではあるが少し次元が異なる，記載については検討する。

【資料 14-4-2】(第2章 PWR)

- ・解説2.2-3 の1)は2)が無いので削除しては。
拝承
- ・解説2.2-2 と解説2.2-3 でよう素比の記載が統一できていないので統一してほしい。
拝承
- ・P5の解説等に「と」「または」等の記載があるが，規定を策定する場合のルールがあると思うの
で検討してほしい。
紛らわしい表現(誤解を生まないように)にならないように，最終的には纏める段階でしっかり

とチェックしてほしい。

「規格策定の手引き」（電気協会のHPに掲載）従って記載してほしい。

- ・対応フロー図がPWRとBWRで記載場所（解説か本文か）が異なっている。
BWRでは、対応方法として（要求事項の）3つの条件に合う様（クローズする）に記載している。
PWRでは、領域区分図を解説に入れていたので、フロー図も解説に入れたが、両方とも本文に出せると思う。なお、その場合フロー図の「必要な措置」は「原子炉停止」かと考える。
- ・本文で領域区分図を呼び込んでいるので本文だと思うが。
領域区分図の数値は、全てが未来永劫変わらないものでないので解説かと思う。
- ・プラントで数値が変わるものであれば、値だけを解説に入れることで本文に出すこととしては。
- ・BWRのフロー図の場所をPWRに合わせて2.1に記載してはどうか
拝承

【資料14-5-1~2】（附属書）

- ・どこが変わったのか
用語の統一，前回のコメント受けて図を追加等，修正した。

【資料14-6】（検討項目，スケジュール）

- ・検討項目5の過渡・事故事象への影響は，原子力学会の報告書「発電用軽水型原子炉の炉心及び燃料の安全設計に関する報告書(案)」第一分冊（炉心及び燃料の安全設計技術レポート）が出された後で報告書を踏まえて策定する。
- ・安全要求の中で，漏えいは共通要因での破損は防止する必要があるであるが，偶発的なものは仕方がない（防止できない）。その様なことを学会報告書には記載しているか。
健全燃料の異常な過渡事象までは閉じ込めが必要である。原因が分るものは発生ゼロを目指す，製造要因や偶発的なことは発生ゼロにはできないと書かれている。
- ・附属書にどこまで記載するか検討が必要である。
安全裕度のネタ（根拠）があるものでないと記載できないと思うが検討する。
- ・（根拠がなくても）今後の課題は記載が必要と考える。
- ・技術書の位置づけ（専門家向けか一般向け）により，記載の内容（表現）を見直す必要がある。
電気協会の技術書とするのか学会の報告書とするのかも含めて検討する。
- ・NEAの報告書は現在ドラフトの段階ではあるが，報告書は公開されと思われるので，その中で課題等は公になる。その様なことから，技術書にはできる限り記載するようにしてほしい。
- ・過渡だけでなく事故時の燃料管理も必要ではないかと考えるので，（電気協会のレポートに）課題等に入れる方向で検討してほしい。
技術報告書に入れる方向で検討したい。
- ・附属書の項目は，附属書として残すか，技術資料とするかは今後検討する。

（6）その他

- ・高木幹事の退任により，竹野委員が幹事に選任された。
 - ・次回検討会は分科会の前に開催することで，今後調整することとなった。
- （後日11月4日(火)PMで決定）

以上