

標準委員会 システム安全専門部会 炉心燃料分科会

第 21 回 (S1SC21) 議事録

日 時：2019 年 6 月 18 日(火) 10:00～12:20

場 所：原子力安全推進協会 A、B 会議室

出席委員：阿部主査(東大)、北島副主査(電中研)、鈴木幹事(原安進)、青木委員(MNF)、天谷委員(JAEA)、五十嵐委員(原電)、荻田委員(関電)、草ヶ谷委員(GNF-J)、黒崎委員(阪大)、笹川委員(NFI)、福田委員(MHI)、本谷委員(東芝 ESS)、山内委員(東電 HD)、計 13 名

欠席委員：大川委員(電通大)、河村委員(電中研)、近藤委員(日立 GE)、長谷川委員(東大)、森下委員(京大)、山本委員(名大)、6 名

常時参加者：久保、大脇(NFI)、金子(GNF-J)、北野代理小澤(NRA)、杉村(NEL)、佐藤(MNF)、島田(原電)、山下(JAEA)、坂本(NFD)

常時参加者候補：原田(中部電)

オブザーバ：村上(MHI)

全 24 名
(敬称略)

配付資料：

- S1SC21-1 第 20 回分科会議事録(案)
- S1SC21-2 人事について
- S1SC21-3 「標準作成ガイドライン：2018」の再確認 (STC47-3-2)
- S1SC21-4-1 技術レポートの更新検討について
- S1SC21-4-2 前回分科会以降のトピックス
- S1SC21-5 ATF に対する燃料安全の考え方の検討
- S1SC21-6-1 第 1&2 回 LUA 検討 WG の検討結果
- S1SC21-6-2 LUA 標準検討に先立つ検討及び整理について (PWR)
- S1SC21-6-3 LUA 標準検討に先立つ検討及び整理について (BWR)

参考資料：

- S1SC21-参考 1 炉心燃料分科会 分科会委員名簿
- S1SC21-参考 2 検討グループ分け
- S1SC21-参考 3 核燃料部会「軽水炉燃料等の安全高度化ロードマップ検討WG」報告書
- S1SC21-参考 4-1 第 34 回技術情報検討会 資料 34-2-3
PCMI 破損しきい値未滿で燃料破損に至った NSRR 実験(OS-1)について(案)
- S1SC21-参考 4-2 第 3 回燃料技術評価検討会 参考資料 1 (抜粋)
事故時燃料安全性に関する規制高度化研究 事後評価 説明資料
- S1SC21-参考 5 トピカルレポート制度に関する面談 (2019. 4. 4、2018. 11. 8)

議事

1. 出席者／資料確認

委員出席者数(13名)が確認され、分科会の定足数(13名：委員数19名の2/3以上)を満たすことが報告された。代理出席者、オブザーバの出席が確認された。

議事次第に基づき、配布資料の確認が行われた。

2. 人事について (S1SC21-2)

常時参加者 1 名 (原田) の登録が承認された。黒崎委員の所属変更が確認された。

事務局から委員の委嘱期限が切れている方があるとの連絡があった。委嘱期限を確認して連絡してもらうので、該当委員は委嘱状の可否を返答する。専門部会運営細則 (1101-01-03) 第 7 条 (3) f. で、分科会委員には任期を定めていない。ただし、任期の定めのない委員委嘱は受けられない組織があるため、必要がある場合は任期 2 年を準用するとしている。このため、任期の定めが必要な場合はその旨を回答する。

関連して、(旧)作業会委員に委員同意書への記入を求める連絡があったと判明した。(旧)作業会は「技術レポートを発刊し作業会としての所定の任務が完了したので、廃止となった (第 18 回炉心燃料分科会議事録参照)」ので同意書への記入は必要ない。専門部会、分科会委員も同意書への記入が必要だが、前回 (5/14) の専門部会で文言等の確認をしたので、それを確認し、次の倫理規程等講習会を受講した後に記入することとする。

3. 前回議事録(案)の確認 (S1SC21-1) / その後の活動について

第 20 回議事録(案)について報告され、承認された。3 つの WG でそれぞれ指名されたメンバー (S1SC21-参考 2) により検討された結果が本日報告される。

また、標準作成ガイドラインが改定されていることが紹介された (S1SC21-3)。

4. 技術レポートの更新について (S1SC21-4-1、4-2)

TR 更新 WG の開催実績と予定が報告され、第 1 分冊の初版発刊から記載内容の追加・変更の必要が明確となっている①国内外規制動向・追加知見の収集と分析、②要求事項の網羅的・階層的展開 (国内で規制要求となった地震時の燃料棒の閉じ込め機能の適切な反映を含む) を優先に短期間に集中して更新内容を固める。次に③漏えい燃料の安全評価への影響の具体的な内容、④運転状態ごとの燃料のふるまいの追加 (事故時の沸騰遷移後の挙動、LOCA 後の長期冷却期間の挙動他) を検討するとの基本的な進め方が報告された (S1SC21-4-1)。加えて、これまでの追加知見の整理表 (S1SC21-4-1 添付 3) を確認した。また、前回分科会以降の継続調査の結果が報告された (S1SC21-4-2)。

技術レポートの更新内容、追加知見の整理結果について、次の質疑があった。

C: 技術レポートはメカニズムまで遡り、安全設計の考え方を整理したものである。

最新知見の追加によって、その哲学が損なわれることがなく、継承されるように注意が必要である。追加知見の詳細情報を付録にする方針には賛成する。

C: 次にどう繋げていくか、最新知見を踏まえて産業界、研究者が実施すべき研究の提案まで含めた整理がなされれば良いと考える。

Q: 第 2, 第 3 分冊の取扱いはどうするのか?

A: 第 2, 第 3 分冊の内容は最新知見の影響を受けるものではなく改定は不要と考えてい

るが、WG の議論の中で改定の必要性が確認された場合は別途議論する。最新知見は全て第 1 分冊でまとめる予定としている。

Q : Post-BT 基準は、境界領域として確認していくのか。

A : 熱流動と高温を経た燃料のふるまいに関係するが、燃料の再利用の基準も含んでいる。この再利用に関する性能規定が書ければ良いと考えるが難しいと思っている。

C : 国内規制動向の欄に NRA 安全研究の記載が多いが、状況の整理段階としている。

C : 研究段階の安全研究は成果を論文で公開、その後に規制基準等の文書に引用していく段階になっていくもの。

C : NRA 安全研究を最新動向として記載するかどうかについて、論文としてオープンにされたものは積極的に追加していく方が良いと考える。

Q : LOCA 後の耐震は S1SC21-4-1 添付 3 で NRA 安全研究として実施中と記載しているのに対し、S1SC21-4-2 では地震時においても燃料形状を維持できることを確認したと記載している。どのような状況と理解すれば良いか？

A : 2018 年度までは被覆管膨れ破裂部における有限要素法を用いた応力解析に基づき確認した結果。集合体としての体系化や繰返し応力の考慮等の観点を加えて、2019 年度以降も研究は継続予定である。

Q : 技術レポートの更新は最新知見を追加するのみか、それともそれに対する考察を加えるのか？

A : 技術レポートを単なるデータベースにするつもりはなく、考察を加えるべきと考える。

C : 漏えい燃料に対する記載の更新については、漏えいをどこまで許容するのかは LUA にも直接関係する。運用・管理を踏まえた記載が難しいが、LUA 規格への繋ぎを意識して欲しい。(米国規制の考え方は安全性に影響がない範囲で LTA の破損を許容する)

C : ATF の開発に触れて ATF 検討 WG の作業結果を技術レポートに反映する案もあるが、SA はこの技術レポートに含めない方針が良いと考える。別レポートで考える。

5. 事故耐性燃料に対する燃料安全の考え方の検討 (S1SC21-5)

検討の進め方の参考にするため、米国で 3 月に開催された RIC2019 の中から、ATF 開発の進捗状況 (特に NRC の ATF 規制計画及び PIRT 活用) について紹介し、昨年度までの ATF 検討 WG の作業 (技術レポートを基にした ATF 導入影響の整理) の状況について説明された。ATF に対する燃料安全の考え方に関連して、次の質疑があった。

C : 安全に影響する項目を抜き出す検討が重要で、新材料で追加すべき項目を考え続けなければならない。メカニズムを考えて、網羅性を持って整理し、重要な事象について重点的に考えなければならない。優先順位を付けて材料開発につなげる。規制にも活用してもらおう。個々の材料の議論ではなく、どのように整理していくのかの高い概念を検討していく。NRC が示す PIRT の考え方は重要であり本検討の参考になる。

C : また、昨年度までの検討を今後も継続することにより、ATF 導入を規制に反映する考

え方については米国の先を行く概念を積極的に作りたい。

C: 米国の PIRT による重要度分類がどこまで整理されているのかについて関心があるので、確認していく。

Q: どのぐらいの期間を目標と考えているのか。

A: 今年度中に現在の検討をまとめたドラフトを作成したい。それ以降は時間をかけて議論しレポートを仕上げていきたい。

A: 米国もコーティング Zr であり、ハードルは低くわかりやすい。その次は難しい。金属管はまだしも、特に SiC は難しい。参考にして進める。

C: 現在の検討表で、それぞれの重要度を整理して説明する。重要度が分からないと開発も規制も検討が進められない。

6. LUA 導入に向けた戦略について (S1SC21-6-1、6-2、6-3)

LUA 検討 WG の検討状況が報告された。LUA の実績や目的を踏まえた今後の課題が示された。良い燃料を早く実用化することを目的に、LUA に拘らずに検討が進められている。主査より、本検討では LUA/LTA/LTR にクラス分けしてそれぞれを炉心に装荷する場合の考え方を整理しておくことが重要との考えが示された。

7. その他

今後の進め方について、技術レポートの更新検討は 9 月頃を目指して進めるとなった。ATF の検討はまず年内を目指す。LUA の検討は取得すべきデータは何かを考えるため、燃料メーカーにも参加してもらおう。

次回の分科会は、主に技術レポートの更新内容の議論を予定して、10 月開催を目途に別途日程調整するとなった。

以 上