

標準委員会 システム安全専門部会 BWR 熱流動評価分科会
第 8 回 (S4SC8) 議事録

日時：2018 年 6 月 1 日（金）13 時 30 分～17 時 00 分

場所：GE ジャパン 13 階 Meeting Room Da Vinci

出席者（敬称略）

出席委員：大川主査，古谷副主査，久保幹事，末廣幹事，近藤幹事，本谷幹事，工藤，
佐合，淀，佐藤，田代，野崎（12 名）

欠席委員：師岡，橋本（2 名）

常時参加者：溝上，早川，田島，福田，土屋，中村

専門部会：鈴木専門部会幹事

オブザーバ：河村

配付資料

S4SC8-1 BWR 熱流動評価分科会第 7 回 (S4SC7) 議事録（案）

S4SC8-2 BWR 熱流動評価分科会第 6 回 (S4SC6) 議事録（案）

S4SC8-3 人事について

S4SC8-4-1 BWR の核熱水力安定性評価標準の改定案

S4SC8-4-2 “BWR の核熱水力安定性評価基準：201X” 改定中間報告で
V&V に関していただいたご意見への対応について

S4SC8-4-3 BWR の核熱水力安定性標準附属書 C の見直し案

参考資料

参考 S4SC8-1 分科会構成員名簿

参考 S4SC8-2 “BWR 安定性標準改定方針の事前検討会” メモ

参考 S4SC8-3 BWR 核熱水力安定性標準改定に係る標準委員会意見募集結果

参考 S4SC8-4 “BWR の核熱水力安定性評価標準” 校閲チーム分担表

議事及び主な質疑応答

1. 出席者／資料確認他 (S4SC8-1,2,3)

【出席委員の確認】

委員出席者数が本分科会の定足数（委員数の 2/3 以上）を満たすことを確認した。

【人事について】

白井元委員の退任が報告された。

野崎氏（テプコシステムズ）を委員とすることについて出席委員の 2/3 以上の賛成をも

って承認された。登録承認はシステム安全専門部会にて確認される。

【前回議事録の確認】

前回及び前々回の会合の議事録案について確認し、追加のコメントはなく承認された。

2. BWRの核熱水力安定性評価標準の改定状況の確認について (S4SC7-2-1,2,3)

資料 (S4SC8-4-1,2,3) を用いて、改定状況について久保幹事、近藤幹事及び中村常時参加者から説明があり、記載内容について審議した。主要な発話、論点及び審議内容は次のとおり。

【BWR安定性標準改定方針の事前検討 (参考 S4SC8-2)】

久保幹事より BWR 安定性標準の改定方針について 4/11 に実施した検討会について報告があり、標準委員会からのコメントについての回答方針案、標準改定案の校閲チームの結成、今後のスケジュール案の事前検討の結果について説明があった。主な審議を以下に示す。

- ・ 専門部会で中間報告してから期間が経過しているが、できていないところ、苦労しているところについて説明して欲しい。
→課題は標準委員会からのコメント対応と附属書 C の記載についてである。
この後の議事の中で、問題点をクリアにして、方向性を決めたい。

【標準委員会意見募集結果 (参考 S4SC8-3)】

久保幹事より標準委員会意見募集結果について報告があり、この中で、番号 1 の越塚標準委員会副委員長のコメント、番号 5 の松井委員のコメントについて、この後の議事の中で審議させていただきたいとの説明があった。

【V&V に関していただいたご意見への対応について (S4SC8-4-2)】

越塚標準委員会副委員長からのコメントに対して、主査、副主査及び久保幹事が出向いて行った回答、並びにこれに対する越塚標準委員会副委員長からのご意見・ご見解、及び分科会側からの回答などについて、久保幹事から説明があった。

まず、越塚標準委員会副委員長との面談時の主なコメントとして、次のように紹介があった。

- ・ “十分実績があるコード” などの曖昧な表現を標準に記載するのはよくない。
- ・ 規格であるため、“十分実績があるコード” と “新規コード” で要件を分けるべきではない。
- ・ 放出源に関わる学会標準と同様な考えで、V&V としては、過去に行ってきた減幅比の実験／解析との比較を要件とすればよい。

次に、対応案として次の2ケースの提案があった。(S4SC8-4-2)

- ・ 案(1)として、Verification は要件とせず、“十分実績のあるコード”と“新規コード”を区別せずに、Validation を要件とする。
- ・ 案(2)として、“新規コード”は対象とせず、“十分実績のあるコード”を“長年にわたって使用されて十分な実績のあるコード”と置き換え、NASA の M&S 規格 2008 の“Use History”を前提とすることで、使用実績の中に Verification も暗に含める表記とする。

これらのコメント及び対応案に関して審議し、次の方針で修正内容を検討することとした。検討結果及び修正案は、分科会メンバーへ速やかに連絡し、情報共有することとした。

- (1) V&V について、4.2.1.7 第1段落の“4.2.1.1～4.2.1.6 に記載した規定に従って作成された核熱水力安定性の解析コード”であることを要件化する。
- (2) 4.2.1.7 に、解析コードを使用する際の前提、及び、妥当と判断できることの背景を追記する。
- (3) 4.冒頭などで、評価手法全体（判断基準、コードモデル及び入出力に加える保守性のパッケージ）について説明を加える。
- (4) これらの修正は、標準全体に影響する可能性があることに十分注意する。

なお、主な審議内容は次のとおり。

- ・ 提案の内容では、実績のあるコードとして本当に必要な V&V が何なのかかわからない。実際に不安定が発生しないように、メーカーとして本来必要とする要件を記載すべき。
→この標準で規定される解析モデル、保守側な解析条件に従い、減幅比が保守側になるコードを用いていれば、必ず保守側の評価結果が得られると考えており、運転実績としても、国内では長年にわたり不安定は発生していない。
- ・ 長年にわたって不安定になった運転実績はないと言われるが、運転範囲を適切に制限してきた結果でもある。注意点として、この標準の適用範囲は実機の運転範囲より広く、その中で外挿性を使って説明をしている個所もあるので、P-F マップでどこまで実績を要求するかが問題となる。
- ・ 妥当性確認のところに、実機の核熱水力安定性の評価に当たっては、この標準で示す判断基準及び入出力に加える保守性とセットで解析コードを使用することを要件化して取り込む必要がある。
- ・ これは、判断基準、コードモデル及び入出力に加える保守性をセットとして、不安定にならないか判断する手法の一部として使用する前提のうえで、解析コードを妥

当としていることが、現状の規定では要件とされていないためである。

- 4.2.1.7 で示した程度の限定的な **Validation** で妥当と判断していることの背景も追記した方がよい。
- 4.2.1.7 より上段の方で、評価手法の全体について上段の方に説明がある方がすっきりする。
→全体的な見直しとなる可能性があるため、対応方針の結果によって検討することとなった。
- 案(1)には反対。放出源高さ評価は、単相 CFD 解析でなされるため、現象の階層化がなされない比較的単純な系に対するものであるため、最終結果に対する **Validation** のみで手法を妥当と判断することが容認されたものと推察される。しかし、圧力容器内の核熱結合された 2 相流動のようにモデル上の深い階層化がなされる複雑なシステムに対しては、ボトムアップ的な **Validation** が必須であり、最終結果に対する **Validation** のみでコードが妥当と判断することはできない。
- 案(2)について、P.10 の NASA の規程が最新ではない。M&S ガイドは発行された当時の最新版を参照しているが、その後に NASA の規程が改定された。この標準では NASA の規程を参照するのではなく、M&S ガイドを参照すること。
- 階層の深い現象を記述するモデルでも部分的に **Validation** を実施しているところもある。ソフトウェア V&V に則って正しく実装されていることを書けばよい。“長年に～” はいらぬし新規は排除もない。
- “新規コード” を排除する修正では、結局は“実績のあるコード” と要件を分けることになり、コメントに対応したとは言えない。
- 4.2.1.7 の第 1 段落を書き変えて要件化すればよい。正しく実装されていることを要件として規定化すれば“長年に～” が不要となる。

【附属書 C の見直し案 (S4SC8-4-3)】

松井委員から頂いたご意見に対応して、近藤幹事から附属書 C の記載の見直し案について説明があった。附属書 C の方針として、次の 3 案について議論となった。

- (1) 今回提案の文章のままいく。
- (2) ○○%を再調査し記載する（なお以下の文を復活させる）。
- (3) 削除する。

(2)の方針で記載の改定が可能かを含め、(2)を暫定的な方向性として検討することになった。主な審議内容を以下に示す。

- プラント安定性について記載するのはよいが、実態として REDY を使用しているが、それではわからないのではないか。ここでの記載が REDY のことではない、例えば TRAC 系コードで振動が生じないことを確認していることから問題ないとし

ているのであればよいと思う。

- ここでの記載は、REDYの1点近似モデルで行っていることを意図したものであり、保証するようなものではない。誤解のないように記載は見直す。
- 解析コードによる振動が生じないことの確認が取れているとの記載があれば、a)～c)の説明は論理的に不要となる。確認が取れていないのであれば、“なお～”以降の記載が必須となる。
- 解析コードによる振動が生じないことの確認が取れているとの記載ができず、“なお～”以降の記載が有効にできないのであれば、炉心安定性減幅比0.25の制限が残ることになる。この場合には、附属書Cについては削除すべきである。

【標準改定案の調査結果 (S4SC8-4-1)】

中村常時参加者から、校閲チームによる主な調査結果について説明があった。主な審議を以下に示す。

- 参考 S4SC8-4②に記載されている参考文献について、全体を通して確認する担当者を設ける必要がある。→チェックは今後も実施する予定であり考慮する。
- “2.引用”に JIS Z 4001 を追加しているが、規格として使用しているものでなければ不要であり、当該の JIS が引用されている用語及び定義は規格の範囲外なので、追加をやめて元に戻すこととした。
- 議論のあった用語のうち“冷却材”を用いて統一した。
- “すべき”は使用してはいけないが、定義されているものは例外として可である。
- 外来語の表記については JIS Z 8301 に従うこと。
- “参考文献”の確認については全体を通して確認する必要があるので、確認方法及び体制を検討する。

3. BWRにおける過渡的な沸騰遷移後の燃料健全性評価基準の改定の検討状況について

久保幹事より Post-BT 標準の検討については、次回分科会にて現状の課題整理マップを提示するとの説明があった。燃料に関しては中島常時参加者、熱水力に関しては工藤委員が担当する予定である。また、委員の補充を検討し、分科会で相談することとした。

4. その他

幹事から、システム安全専門部会から用語辞典の改定に関する依頼を受けており、幹事団で対応する予定との報告があった。次回分科会開催の候補日を7/6(金)とした。

以上