

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4回 (S4SC4) 議事録

日時：2017年8月23日（水）13時30分～17時30分

場所：三菱重工本社3階307会議室

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，本谷幹事，工藤，師岡，佐藤，  
佐合，白井，淀，田代（12名）

欠席委員：近藤，橋本（2名）

常時参加者：金子(NRA)，田島(電発)，土屋（日立 GE），福田（MHI），中村(NFI)，早川(東  
電 HD)

専門部会：鈴木専門部会幹事

配付資料

S4SC4-1 BWR 熱流動評価分科会第3回 (S4SC3) 議事録（案）

S4SC4-2-1 BWR の核熱水力安定性評価標準改定状況確認表（案）

S4SC4-2-2 BWR の核熱水力安定性評価標準の改定案

## 議事及び主な質疑応答

### 1. 出席者／資料確認他 (S4SC4-1)

#### 【出席委員及び前回議事録の確認】

委員出席者数（12名）が本分科会の定足数（委員数14人の2/3以上）を満たすことを確認した。また，前回会合の議事録案が了承され，議事録として確定した。

#### 【専門部会からの連絡事項】

鈴木専門部会幹事より，標準作成ガイドライン改訂についての周知が行われ，来年1月までに5か年計画を提示するように依頼があった。標準の改訂にあたっては，新知見の吟味，反映を考えた線引きを行うようにとのことである。具体的には，8月31日の専門部会以降に依頼するとのことである。

#### 【誤記チェックについて】

久保幹事より，標準の誤記チェックについて，重大なものがないことは3標準タスクにて確認されていること，あらためて幹事団で前回の資料 S4SC3-2-1 をベースに誤記を確認した結果，“安全に対して重要な判断に影響するもの。”に該当する誤記がないことを確認したとの説明があり，了承された。

## 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 (S4SC4-2-1,2)

資料 (S4SC4-2-1,2) を用いて、改定状況について久保幹事及び工藤委員から説明があり、改定文案の内容などの議論を行った。主要なポイント及び記載内容の議論は次のとおり。

### 【1.適用範囲, 2.用語及び定義】

- ・ 適用範囲に記載される“通常運転”について、ボイドがある時の現象を対象とすることから“出力運転”に変更し、出力運転を用語として定義した。暫定的な記載なので、プラントメーカ及び事業者にてこれでよいか確認することとした。
- ・ 周波数領域の定義の記載で、“手法”とするのはおかしいので記載を見直すこととした。
- ・ 基本設計の定義の注記に“提出”とあるが“申請”とした方が良いので記載を見直すこととした。

### 【3.核熱水力安定性評価手法】

- ・ “冷却材”と“冷却水”の記載が混在しているので、どちらかに統一すべきとのコメントがあり、意見が分かれたが、分科会の総意として記載を“冷却材”で統一することとした。
- ・ 3.2.1.3.燃料棒熱伝達モデルについて、1次元熱伝達モデルであることを要件にする記載になっているが、これは最低限の仕様であり、より詳細なモデルを制限するものではない。明確にするため“少なくとも”を入れるなどの修正を検討することとした。
- ・ 3.2.1.4.中性子動特性モデルの記載について、わかりやすさの観点から炉心安定性と領域安定性を分けて記載することが了承された。同じように3.2.1.6.安定性減幅比解析手法の記載についても、領域安定性の解析の記載にも伝達関数の式を加えるように検討することとした。
- ・ 3.2.1.6. 安定性減幅比解析手法の中で、唐突に周波数解析コードを使用しても良いとされており違和感がある。説明が必要であるが、規程に入れるのではなく、附属書(参考)に周波数コードを使用してよいことの説明を示し、それを当該の規定部分で参照することを検討する。
- ・ 3.2.2.1.保守性の担保の記載にて、3.2.1.7の要件を一部満足しないコードについても使用できることの是非について議論となった。この標準では解析結果が必ず保守的であることを要求するため、当該コードでパラメータをより保守的に設定し、必要な保守性を担保することで使用を許容するオプションも設けていることが説明された。

- 3.2.2.2.において、ボイド係数、高次モードの未臨界度の設定についての説明がわかり難い。工学的判断により厳しいもの（実際にはあるかわからない）を設定するものだが、伝わりにくいので表現を見直すこととした。
- 3.2.1.7.解析コードの妥当性確認において、比較の対象として“実験及び実機など…”の記載について議論した。基礎実験を含める場合は“実験、試験及び実機”の記載が正しいが、妥当性確認試験で得た減幅比の評価方法の相違・整合性などの確認すべき点が挙げられ、記載の検討及び見直しを行うこととした。また、この標準ではステップ応答時のオーバシュートなどの大きさに基づいて減幅比を定義しているが、妥当性確認試験結果として整理された減幅比との整合性がとれているのか確認することとした。

#### 【附属書，解説】

- 附属書 A（参考）：核熱水力安定性評価手法を用いた安定性評価
  - 図 A-4 は古いので最新のものに差し替えることとした。
- 附属書 B（参考）：炉心及び燃料の安全設計に適用する場合の考え方
  - 周波数領域の安定性評価手法を“許容損傷限界”で整理するのはおかしい。損傷限界まで広げることはないので、範囲を整理することとした。
  - “反応を制御する”も言い過ぎであり、シンプルな記載に見直すこととした。
  - B.2 の記載について取扱いについて検討する。
- 附属書 C（参考）：運転上の設計基準の取扱いに関する考え方
  - C.2.運転上の設計基準の取り扱いの説明について 2 案が示された。また、ステップ応答に対するプラント安定性が評価される中で、運転モードをランプ応答とみなして取り扱うことの是非について議論した。さらに、炉心安定性の減幅比制限 ( $\leq 0.25$ ) はもともと米国内の産業界から提案されたものであったが、時間領域解析手法を使用した燃料の熱的健全性に係る評価結果に基づいて自主的に取り下げられたとの紹介があった。これらの点に関し、今回は状況の確認にとどめ、引続き検討することとなった。
- 附属書 D（参考）：核熱水力安定性の判断規準
  - D.1 の記載は米国 GDC の解釈であり、また D.2 の記載は特定の周波数領域解析コードを対象としたものとなっている。ともにこの標準には不要であると考えられるため削除がよいのではないかとの議論があり、検討することとなった。
- 附属書 E（参考）：核熱水力安定性の解析手法
  - V&V 標準は考え方をまとめたものであり、E.4 の記載内容は同標準の考え方を展開して具体的に書く必要があるとのコメントがあり、記載の見直しを行うこととした。

- ・ 附属書 F（参考）：核熱水力安定性の保守性の考え方
  - 基準の保守性と解析結果の保守性とは、本来、別物として扱われることが近年の流れであることから、それぞれ独立に保守性を決めることが求められる。この標準の保守性の考え方とは異なることもあり、保守性の記載の有効性について引き続き検討することとなった。
  - チャンネル安定性試験に関する記載の中で、軸方向出力分布を模擬した試験が必要であるという説明が抜けているので記載すること。
  - “概ね非保守的~” は他に適切な表現があれば見直すこと。“概ね” という表現は曖昧であり、具体的なことを書かないと判断ができない。次のページに満足する場合としない場合での記述があり、この判断の基準を具体化することが望ましい。
- ・ 解説
  - 2.1.海外の安定性の判断基準について、古谷副主査よりドイツの調査状況について説明があった。
  - 2.3.核熱水力安定性の評価の歴史的経緯については、研究専門委員会報告書に詳細な記載があるので削除する方向で検討することとした。

### 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について

- ・ 燃料健全性の判断基準など、過渡的な沸騰遷移後の燃料健全性に係る最新知見、データなどの収集及び整理が重要であり、引続き調査を進めることとした。また、過去実施された国内外の高温実験データを関係組織で調査継続中との説明があった。引続き調査及び検討を行うこととなった。

### 4. その他

- ・ 次回の会合は 10/4(水)PM に開催することとなった。（場所は後日連絡）
- ・ スケジュールの具体的な目途を幹事団で案を作り、次回提示することとなった。

以 上