

(社)日本原子力学会 標準委員会 発電炉専門部会
第2回 BWR核熱水力安定性評価分科会 (P5SC) 議事録

1. 日時 2003年5月29日(木) 13:30~17:00

2. 場所 日本原子力学会 会議室

3. 出席者 (敬称略)

(出席委員) 三島(主査), 安濃田(副主査), 北村(幹事), 稲田, 木下, 久保, 鈴木, 曾根田, 竹田, 更田, 山田(11名)

(代理出席委員) 廣川(池田代理), 山本(石隈代理), 黒田(江畑代理), 深堀(増原代理)(4名)

(欠席委員) 有富(1名)

(常時参加者) 石井, 溝上(2名)

(発言希望者) 山中(1名)

(傍聴者) 大谷(1名)

(事務局) 太田

4. 配付資料

P5SC2-1 第1回分科会議事録(案)

P5SC2-2 標準委員会の活動概況

P5SC2-3 米国で採用されているBWR安定性オプションの概要と適用状況について

P5SC2-4 欧州における不安定性対策の概要

P5SC2-5 BWRの安定性基準について

P5SC2-6 BWR核熱水力安定性評価基準の検討範囲について

P5SC2-7 BWR核熱水力安定性評価に関する学会標準のポイント

5. 議事

議事に先立ち、事務局より、委員16名中代理委員を含め15名が出席しており、定足を満足していることが報告された。

1) 前回議事録確認

前回議事録について以下を修正の上、承認された(P5SC2-1)。

3頁上3行, [修正前] La Salle-2での振動事象は、評価上起こりえないことが起きたということで重大であるが、解析における燃料体のグルーピングが雑なためによるものと思われる。

[修正後] La Salle-2での振動事象は、解析における燃料体のグルーピングが雑なために評価上は安定とされた運転領域で発振が生じた点で重大である。

2) 人事について

a) 事務局より、江畑委員、増原委員から本日をもって委員を退任したいとの意向が事務局に寄せられている旨の報告があり、両委員の退任を確認した。主査より、委員の退任に伴う対応について意見を求める発言があった。曾根田委員より、黒田義博氏(東芝)を新たな委員候補として推薦する旨の提案があった。また、久保委員より、深堀 貴憲氏(グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン)を新たな委員候補として推薦する旨の提案があった。全員一致で黒田、深堀の両氏を委員に選任した。

b) 事務局より、山中章広氏(グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン)から常時参加者としての申し出がある旨の報告があり、常時参加者とすることを承認した。

3) 標準活動状況報告

事務局より標準活動の概況報告を行った(P5SC2-2)。

4) 海外における現状の紹介

久保委員より米国における状況(P5SC2-3)の、北村幹事より欧州における状況(P5SC2-4)の説明あった。以下のような議論が行われた。

・米国でのプラントごとのオプションの選択は誰が行うのか?

→事業者がプラントごとに行う

・BWRの自主基準か?NRCはその基準に対して、どのような役割を果たしているのか?

→BWROGが提案したものだが、NRCはそれを承認している。ただし、承認プロセスについては、現在把握していないので調査を行う。

・安定性の対策は国によって大きく異なるが、その理由は国によって規制も大きく異なっていることが原因であると考えられる。

・発振があっても許容されているのはなぜか?

→発振が起こっただけでは燃料が壊れないというのが各国の共通認識。安定性についての規制側の基準(振動を抑制でき

ればよいというもの)は日本とそれほど変わらないが、日本は発振させないという選択肢しか持たないのに対し、振動を抑制できればよいという基準を満たすためならば様々な選択肢があるため、発振を許容するものも採用されている。

・発振試験は出来ないのか?

→保安規定で運転領域を決めているので、運転中は出来ない。安定性モニタを設置しているプラントもあるので、オンラインでの評価も行えるが、そもそも運転領域が設定されており安定性が悪いところでは運転しないので、非常に小さな減幅比しか測定できない。

・安定性モニタとはどういうものか

→システム同定を行うものを使用している。APRM, LPRM信号を直接解析している。

・米国では、発振を許容するほとんどのプラントがオプションIIIを採用している。これは、オプションIでは運転領域の設定を行う必要があるため、より簡便なオプションIIIを採用しているのではないかと推測される。

5) 分科会での検討スコープほか

深堀委員より安定性基準の経緯 (P5SC2-5) の説明があった。以下のような議論が行われた。

・龍門のPSARの0.8, 0.8で規定されている不安定領域というのはどういう意味があるのか?

→チャンネル安定性と炉心安定性の評価値から、コード評価の不確定性を考慮して、領域不安定がおきないことを担保している。これらの評価はノミナル値を採用しており、日本の条件とは異なる。また、コード評価の不確定性は、領域安定性の評価のみにかかるもので、チャンネル安定性、炉心安定性それぞれの評価値に関してはベストエスティメイトである。

・1-1マップと領域安定性を直接とくのはどう違うのかということが前回の安定性の研究専門委員会の発端だった。その時の結果は、1-1マップには物理的な意味はないとの結論であった。

・燃料の健全性については問題が無いということだが、設計上の基準が無くなり、0.25を超えるような減幅比となる運転点が存在することが考えられるため、その他の運転上の制限値についてそれによる悪影響が無いことは確認しなければならない。

→そのとおり。

・指針13は出力制御系まで含めた表現なのか?

→指針13は制御系を含まないものと認識している。制御系を含むプラント安定性は外して議論を行うべき。プラント安定性の0.25の撤廃は考えていない。

→プラント安定性0.5はまずいのでは?

→研究専門委員会でも、これまでの不安定事象は炉心安定性が領域安定性であった。プラント安定性が主要因となったことは無い。

・プラント安定性の評価はどのように行っているのか?

→制御系がついていて、BOPも含めたシステムについて、ステップ応答を見ることにより評価を行っている。

・指針13で言っていることの意味はなにか?

→固有の出力抑制特性については、負のボイド係数等のことを言っており、安定性については言及していない。振動が発生しても制御できることは、自動で制御棒を入れるとか、SRIのことを指していると理解している。次回には解釈についてまとめを提出したい。

・POSTBT基準のときもそうだったが、安全審査指針は逸脱しないように標準を作成したい。

→同意。

・指針13で言っていることの意味はなにか?

→固有の安定性

北村幹事より本標準の検討範囲について (P5SC2-6), 安濃田副主査より本標準のポイント (P5SC2-7) の説明があった。以下のような議論が行われた

・ATWSは国の規制という視点からは必要が無いが、ATWS時の不安定発振については学会の活動としては言及してもよいのではないのか?

→ATWS時の不安定発振くらいでないと燃料健全性に影響が無いのは自明。NRCはエキスパートグループを作ってATWS振動のレポートを出しているが、シナリオについて確からしくない点があると思われる。それを認めたとしても健全性に問題があるとは思わないが、燃料健全性の限界を見るという観点から検討を行うべきなのではないか。標準に載せるかどうかは別だが。

→付属書に参考として入れるとか、解説に記述するとか色々な選択肢はあると考えられる。

・限界基準だけが残ると、限界については厳しく見なくてはならない。どれくらいマージンがあって、精度はどれくらいあるのかということなど。

→そもそも、限界基準と設計基準は違う運転点で評価をしており、それぞれの役割は異なり、これまでの限界基準を厳しく評価していないということではない。ただし、精度の確認という意味ではベンチマーク結果等を整理して示す必要がある。解析結果の持つべき保守性についてもどういう考え方をすべきなのかは整理しておく必要がある。

・チャンネル安定性はこれまでの経緯があるからやっているのであって、技術的には必要が無いのではないか。必要がないなら、やめればよい。

→燃料体レベルで不安定振動が起こるかどうかなを見るためには、チャンネル安定性の確認は必要。

・必ず、核的なフィードバックがあるのだから、チャンネル不安定事象が単独で起こることは無いのではないか。核的なフィードバックを考えれば、1体のチャンネル不安定事象は高次モード不安定と捉えることが出来るのではないか。

→核の結合の度合を考える必要がある。

- ・基準を撤廃した場合には、将来世代が過去の経緯を全く知らないで設計を行った場合でも問題が起こらないようにしておくてはならない。
- それは重要である。そういう目で不安定性の分類の扱いを考えなくてはならない。
- ・ヨーロッパでは区別が無い。グローバルスタンダードから考えれば、損な設計を行っているのではないか。
- 白紙から、炉の設計を行うとなるとやはりチャンネル不安定は必要なのではないか。熱水力のみで不安定化する可能性は必ずある。
- 次回、再度チャンネル不安定性の評価の要否について議論をしたい。

6. 次回の予定

第3回分科会の審議事項は、

- ・指針の解釈
- ・NRCの許認可における議論
- ・チャンネル安定性の扱い
- ・不安定性事象の例
(次々回：評価手法)

日程は7月前半を目途に別途アンケートにより決定する。

以上