

(社)日本原子力学会 標準委員会 発電炉専門部会  
第8回 炉心・燃料分科会 (P2SC) 議事録

1. 日時 平成13年6月6日(水) 13:30~17:00
2. 場所 原子力学会 会議室
3. 出席者 (敬称略)  
(出席委員) 三島(主査)、古田(副主査)、姉川(幹事)、秋山、安濃田、井上、久保、小村、永田、林、藤井(11名)  
(代理出席委員) 原(藤代理) (1名)  
(欠席委員) 上塚、大橋、木下、刃田、重宗、橋本(6名)  
(常時参加者) 西田、増原(2名)  
(発言希望者) 大水、金沢、工藤、鈴木、師岡、山本(6名)  
(事務局) 太田
4. 配布資料  
P2SC8-1 第7回 炉心・燃料分科会議事録(案)  
P2SC8-2 BWR新型燃料集集体熱水力試験—非定常時限界出力試験—  
P2SC8-3 リウエット相関式によるNUPEC試験及び原研試験の検証結果  
P2SC8-4 限界クオリティ相関式と組み合わせて用いるリウエット相関式について(2)  
P2SC8-5 リウエット現象理解のための過渡沸騰遷移熱水力試験  
P2SC8-6 サブチャンネル解析コードによる試験解析  
P2SC8-7 リウエット評価手法について  
P2SC8-8 沸騰遷移におけるクラッドの影響について  
P2SC8-9 文献調査報告(熱水力関連分)  
P2SC8-10 附属書1(規定)標準の体裁(案)

参考資料

- P2SC8-参考1 平成12年度標準委員会事業報告  
P2SC8-参考2 標準委員会等の開催予定と実績

議題

5. 議事  
議事に先立ち、事務局より、委員18名中代理出席委員を含め12名が出席しており、本会議が決議に必要な定足数を満たしていることが報告された。

1) 前回議事録の確認

前回議事録について承認された(P2SC8-1)。

2) NUPEC非定常時限界出力試験について

師岡氏より、P2SC8-2により説明があり、以下のような審議が行われた。

- ・相関式にAPF, LPF(当該値の相対出力)を入れている意味は？

→軸方向、径方向の出力分布の効果を取り入れるために導入した。高出力側では、加熱面からの蒸気噴出しが大きいため、熱伝達は高くなる。

- ・異なった軸方向出力分布に適用できるか？

→コサイン分布のみしか検討していない。他の分布との比較が今後必要である。

- ・沸騰曲線は9×9A断面(最終スペーサ)とB断面(No2スペーサ)で同じか？

→定性的に形は同じ。燃料構造や径方向出力分布の違いにより熱伝達率がB断面の方が大きくなり、熱流束もB断面の方が大きくなる。

- ・限られたデータのフィッティングから得られた式で、リウエット時間の数秒の差を議論する意味は小さい。時間についての判断基準は100秒とする方針であり、リウエットするか否かを別途判定し、PCT評価ではピーク温度だけを議論することもできるのではないか。

- ・他のデータについても相関式と比較したか？

→NUPEC 8×8、NUPEC 9×9 B型、Harwell単管等の試験データと比較し、よく一致することを確認した。

- ・熱伝達率試験結果との比較でDougall-Rohsenow式が保守的なのはなぜか？

→壁面過熱度が小さい場合は、DR式は液滴冷却の影響を考慮していないから、保守的な評価になっている。壁面過熱度が大きいケース(膜沸騰状態)では一致する。

- ・9×9 B型試験でリウエット時刻の誤差が大きいのはなぜか？

→過渡変化後、パラメータがかなり落ち着いた時点でのリウエット判定誤差であり、試験条件が厳しいことが原因の一つと考えられる。

### 3) 単管リウエット相関式による $9 \times 9$ 、原研試験での検証について

師岡氏より、P2SC8-3により説明があり、以下のような審議が行われた。

- ・検証のデータベースを広げる必要がある。 $9 \times 9$  B型のように体系が異なった燃料の場合についても検証すべきである。
  - ・過渡的なクオリティが1.0近傍で計算ができなくなるのは問題ではないか。
- クオリティが極端に高い場合の数値計算上の問題。安全解析ベースの条件では安定に計算できる。

### 4) リウエット現象理解のための過渡沸騰遷移熱水力試験について

山本氏より、P2SC8-5により説明があり、以下のような審議が行われた。

- ・液膜進展速度、壁面加熱度の求め方は。

→液膜進展速度は2点の熱電対間におけるリウエット時刻の差を距離で割ったもの。壁面過熱度は2点の熱電対位置の最高温度の平均値と飽和温度との差。

### 5) サブチャンネル試験解析について

増原氏より、P2SC8-6により説明があり、以下のような審議が行われた。

- ・三流体コードによる予測を基準に使用できるのではないか？

→現時点では、リウエット機構が十分に解明されておらず、構成方程式などを含め研究段階にある。現象の定性的な理解には役立つが、基準に使用するのは早い。

- ・B Tとリウエットの判定条件は同じであるのに、なぜリウエット遅れが扱えるのか？

→リウエットフロント先端が高温であるため、リウエットが遅れる。

- ・今回使用した2種類の三流体コードを使用したか、コードの差はあるのか？ また、NASCAのP C Tが高くなるのはなぜか？

→SILFEEDはNASCAに比べスペーサモデル等で簡略化されているが、結果は大差ない。リウエットタイミングの差でNASCAがP C Tを高めに予測した。

### 6) 限界クオリティ相関式と組合せ用いるリウエット相関式について

工藤氏より、P2SC8-4により説明があり、以下のような審議が行われた。

- ・本式もNUPECの式も基本的にはよく類似している。こうした考慮で非定常の効果を安全側に評価できるのであれば説明しやすい。

- ・感度解析等を行い、相関式の信頼性を確認する必要がある。

- ・液膜先端で熱伝達係数が大きくなるのは理解できる。山内の式等は検討したか？

→液膜の進展速度は0.1-0.3m/s程度であり高クエンチ速度域にあるため、二次元熱伝導を考慮した律速式のBlairの式を例示した。山内の式は1次元熱伝導モデルに基づくため、低クエンチ速度域に対応した律速式である。

- ・伝熱面の厚さは進展速度式に含まれないのか？

→1次元熱伝導を考慮した律速式には厚さがパラメータとして含まれるが、厚さ方向の伝熱も考慮した二次元熱伝導を考慮した律速式では含まれない。

- ・沸騰曲線上の沸騰遷移クオリティとリウエットクオリティの差は無視できるか

→この差は定常条件における遷移沸騰状態の開始と終了条件の差である。遷移沸騰状態では、液膜流と噴霧流とが共存する状態にある。両端での熱流束差やクオリティ差は十分に小さい。尚、BWR過渡解析事象においては大きな熱水力状態の変化を通常伴うため、遷移沸騰状態が現れにくい。

### 7) リウエット相関式の統計的扱いについて

増原氏より、P2SC8-7により説明があり、以下のような審議が行われた。

- ・資料中の図1～4については $9 \times 9$  B燃料、原研試験の結果を加える。データを除外する場合は理由を明確にする。

### 8) クラッドの影響について

小村氏より、P2SC8-8により説明があり、以下のような審議が行われた。

- ・実際に確認した文献があるので参照する。

### 9) 今後の予定

a) 次回分科会では、以下について議論をする。

- ・標準の分科会案1次ドラフト

前回及び今回の審議内容を基に、以前作成した標準骨子を肉付けしたものとし、標準のできあがりイメージを持って議論する。

- ・文献調査結果

b) 次々回の専門部会に標準の分科会案を中間報告できる様、検討を進める。

10) その他

事務局より、P2SC8-10 附属書 1 (規定) 標準の体裁 (案) 等により、標準の作成を行う旨の説明があった。

6. 今後の予定

第9回分科会を、平成13年7月10日 (火) 13:30より行うこととした。

以上