

(社)日本原子力学会 標準委員会 発電炉専門部会
第7回 炉心・燃料分科会 (P2SC) 議事録

1. 日時 平成13年5月11日 (金) 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、井上、上塚、木下、久保、劔田、小村、永田、林、藤、藤井 (14名)

(代理出席委員) 井口 (安濃田代理) (1名)

(欠席委員) 大橋、重宗、橋本 (3名)

(常時参加者) 原、増原 (2名)

(発言希望者) 江畑、大水、渋谷、師岡、山本 (5名)

(傍聴者) 鈴木 (1名)

(事務局) 太田、市園

4. 配布資料

P2SC7-1 第6回 炉心・燃料分科会議事録 (案)

P2SC7-2 標準委員会の活動状況

P2SC7-3 原子力学会標準制定スケジュール (案)

P2SC7-4 過渡沸騰遷移経験燃料のふるまい解析

P2SC7-5 過渡沸騰遷移時における燃料健全性の判断基準について (Rev. 1)

5. 議事

議事に先立ち、事務局より、委員18名中代理委員を含め15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、以下を修正の上承認された (P2SC7-1)。

・ 2頁、上から10行目、“バーター” → “相殺” に変更

・ 4頁、上から9~16行目、①、②の記載は、資料P2SC6-7の記載内容を再掲したものであるため、削除する。

2) 標準委員会の活動状況

事務局より、P2SC7-2に基づき、第8回標準委員会の審議状況等全体的な活動状況の報告があった。

3) 過渡沸騰遷移経験燃料のふるまい解析

古田副主査より、P2SC7-4に基づき、BT経験燃料のふるまいをFEMAXI-JINSを用いてNUPEC安全解析所が解析した結果について説明があり、これに対して以下のような審議が行われた。

・ 軸方向出力分布は過渡変化中一定か。 → 一定である。

・ ピークノードが初期値44kW/mで、BT発生ノードの出力はそれより低いので、内圧評価は低めになるのではないか。 → その可能性はあるが、本解析の結果が大きく変わることはないと考えている。

・ 過渡変化中、冷却材圧力が上昇するが。 → 過渡変化時には、出力及び被覆管外面温度変化とともに冷却材圧力の変化も考慮している。

・ FEMAXIによる評価結果は保守的か、あるいはベストエスティメートか

→ ベストエスティメートに近い。

・ ハルデン試験の結果を解析で再現できないか。試験で変化が認められた状況を解析で示すとか。

→ 今回の解析は、BTを経験してもリウエットすれば、BTなしの燃料とふるまいが変わらないことを確認したという位置付けであり、ハルデン試験結果については公開された時点で考えたい。

・ BTにより被覆管及びペレットが膨張し、リウエットによって収縮する。PCIが発生しているような状況で収縮時の被覆管への応力・歪を考慮すべきではないか。

→ 局所モデル (1ペレット長) では考慮しているが、少し広い範囲で影響が現れるかについては本解析では考慮していない。しかし、ペレットによる被覆管の拘束は大きくないと考えている。

- ・再使用について検討するさい、何を評価しなければならないか（例えば疲労とか）を明確にする必要がある。→すくなくとも燃料設計で考慮すべき5基準が相当すると考えている。

4) 文献調査報告

小村委員より、前回配布資料P2SC6-8に基づき、燃料材料関係の文献調査結果について、燃料破損レベルに関する文献が大半であったが、燃料の再使用に関しては被覆管の変形や強度回復の文献があった等の報告が行われた。

5) 過渡沸騰遷移時における燃料健全性の判断基準

小村委員より、P2SC7-5に基づき、BT発生時における燃料健全性の判断基準について説明があり、これに対して以下のような審議が行われた。

- ・ある燃焼度でBTを経験した燃料をさらに設計燃焼度まで使用する場合、酸化膜のはく離が起こったりしてBT経験後の酸化膜成長速度が変わることもあり得るのではないか。
 - 試験では酸化膜のはく離は認められていない。
- ・酸化膜にクラックが入ると母材の健全性が影響を受けないか。
 - 原研で行った実験によれば、酸化膜にクラックがあっても被覆管母材へクラックは伝播しない。
- ・BTにより若干の水素吸収が起こる。仮に200ppmになっても問題ないと考えられるが局所濃度も重要だ。過渡変化時に水素の再分布が起こらないことが証明できれば良い。
 - ハルデン試験の結果から説明できる。
- ・水素吸収や酸化の加速などは再使用に対して問題を起こさないと考えられる。しかし、BT経験の影響の有無については明確な知見はないので、前提条件としてこの点を明らかにした上で、現状の知見に基づき判断基準を決めることとする。
- ・再使用の判断について、現行5基準からではなく、ベースとなるメカニズムに戻り健全性を議論して判断すればよいのではないか。
- ・燃料健全性の判断に用いられている現行5基準を見直すのであれば、BT以外の事象も対象としなければならない。ここでは、現行5基準に、今の知見で必要とされる項目を加えて判断基準を作成すればよい。
- ・基準値が被覆管最高温度なのか平均温度なのか明確にすべき。
- ・代表過渡事象について評価例が説明されたが、過渡事象間の差を確認しておく。
- ・ハルデン試験でFPガス放出率データはないのか。
 - ハルデンの試験ではBT発生前に出力急昇試験とかを行っているので、BT単独によるFPガス放出率への寄与はわからなかった。
- ・ランプ試験のFPガス放出データと比較できないか。
 - 過渡沸騰遷移事象は短時間なので比較は難しい。10分保持ランプ試験と比較してみる。
- ・BT時、クエンチ時の被覆管軸方向温度差の影響を検討する。
- ・再使用基準の記載については今後さらに検討する。

6. 今後の予定

第8回分科会を、平成13年6月6日（水）13：30より行うこととした。内容は、「NUPEC非定常時限界出力試験について」などを予定。

以上