

(社) 日本原子力学会 標準委員会 発電炉専門部会
第10回 炉心・燃料分科会 (P2SC) 議事録

1. 日時 平成13年8月20日(月) 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)、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、藤井(13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、藤(4名)
(常時参加者) 西田、原、安尾(3名)
(発言希望者) 江畑、大水、工藤、鈴木、西野、本谷、師岡(7名)
(事務局) 太田、市園
4. 配布資料
P2SC10-1 第9回 炉心・燃料分科会議事録(案)
P2SC10-2 標準委員会の活動状況
P2SC10-3 リウエット時の燃料健全性について
P2SC10-4 電共研リウエット相関式とポストBT熱伝達相関式の検証について
(対象: NUPEC 9×9燃料(B型) 過渡試験)
P2SC10-5 BWRにおける過渡的な沸騰遷移時の燃料健全性評価基準ドラフト2

議題

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14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(P2SC10-1)。

- 2) 標準委員会の活動状況

事務局よりP2SC10-2により、第6回発電炉専門部会、第9回標準委員会他の報告があった。

- 3) リウエット時の燃料健全性について

小村委員よりP2SC10-3により、以前の分科会でのコメントに関連して、リウエット時の燃料被覆管の径方向収縮を評価した上での燃料健全性についての検討結果の報告があり、以下のような審議が行われた。

- 出力が一旦上昇した後急速に減少するような過渡時には、BT発生直前ではペレットの径方向歪は被覆管の径方向歪より大きい、出力低下によりペレットは収縮するため、BT発生後、リウエットするときには、被覆管が収縮してもペレットと被覆管のギャップは開いた状態になっている。したがって、燃料破損を引起すような状態にはならない。

ペレットと被覆管が接触すると熱が伝わりやすくなり、BTが起こりやすくなるのではないかと。

→ 接触抵抗の時間変化は解析では考慮していないが、ギャップコンとしてはBTが起こりやすいように高めに仮定している。ペレットは割れているため、実際には、接触したとしてもモデルで仮定されているように全面積にわたって同時に接触熱抵抗が小さくなることはない。

- 燃焼が進んでスウェリングが大きくなるとどうなるか。

→ 燃焼が進むと線出力密度が低下し、ペレット温度が上がらないため、BTは起こりにくくなる。

- 4) 電共研リウエット相関式とポストBT熱伝達相関式の検証

鈴木氏よりP2SC10-4により、NUPEC 9×9燃料(B型) 過渡試験結果を用いて行った上記相関式の検証結果についての説明があり、以下のような審議が行われた。

- リウエット相関式2+DR式は流量減少時のドライアウト継続時間を短めに評価する。出力上昇試験(ケース5)のB断面では、いずれの式を用いた評価でもドライアウト継続時間を相当短く評価しており、この差の原因についてはさらに検討する。
- リウエット相関式2+Groeneveld式は流量減少時のリウエットを予測しない場合がある。断面平均クオリティの時間変化が緩やかだと、Groeneveld式によるリウエットクオリティに漸近したままでクロスしないことが原因と考えられる。
- リウエット相関式2については、より保守的なものに修正すべきとの考えもあり検討しているが、BTを考慮して保守的であっても、PCT等を考慮するとどうかという話もあるので、ベストエスティメートの方が良いとする意見もある。

- ・解析コードによる差はないか。

→ 9×9(B)の試験結果をTRACGで解析したが、THERMIT-2と同様の結果であった。リウエット相関式2ではリウエットフロントがモデル化されており、9×9(A)では試験結果と合っている。両方を包含する汎用性を持たせるための検討を行っている。

- ・物理的な現象を取込んだ相関式にすべきではないか、また、燃料のタイプにより式が異なってくるのではないか。

→ 物理モデルだけでは難しい面もあり、係数とかを取入れているが、燃料タイプ毎に係数を変えるべきかどうか難しいところ。燃料タイプにより明らかに特性が異なるということになれば必要となる。基準の観点からは、多少精度は犠牲にしても、保守性が保たれるならば、同じ相関式のほうがよい。

5) 標準の分科会案について

原氏及び永田委員他よりP2SC10-5により説明があり、審議の後、今回の標準案に対する更なるコメントを8月末迄に、事務局宛メールで寄せることとした。また、別の公開されている式を含めて検討する件は、当面リウエット相関式2の検討を優先させ、次回分科会以降に議論することとなった。以下のような審議が行われた。

- ・「1. 適用範囲」は、より一般性のある書き方にし、個々の制限が付くと考えられる対象燃料の記述は附属書や「4. 遷移沸騰挙動の評価」の相関式のところに移す。

- ・MOX燃料についても対象範囲であるとする。

- ・「2. 定義」では、一般的な用語については削除する。また、1回しか使用しない用語については該当個所で記載することにし、「異常な過渡変化」や「事故」、「反応度投入事象」のように指針の定義を使用しているものは、引用番号を付して指針を引用するような工夫をする。

- ・「燃料健全性判断基準」の複数回BT経験時の扱いは、ドライアウト持続時間の累計でいいことの根拠も含めて附属書に移す。

- ・「沸騰遷移挙動の評価」における沸騰遷移相関式が非公開のものであることについては、式そのものは公開できないにしても、図表、特性図等を示すことにより、この沸騰遷移相関式がどのような特性を持ったものであるかがわかるようにすべき。

- ・公開されているCISEの式も評価して、これを標準に併記するのが適当。

6. 今後の予定

第11回分科会を9月14日(金)の午後13:30より行うことを確認した。

以上