

RIA 時の沸騰遷移に関する研究（高温待機時 RIA）

（5）研究経過及び概要

A Study on The Boiling Transition in RIAs (Hot Standby RIA)

(5) Progress and Overview

*原田 健一¹, 佐合 優一¹, 古谷 正裕², 土田 嗣美³, 宮地 孝政⁴

¹中部電力, ²電中研, ³GNF-J, ⁴NFI

RIA 解析へボイド反応度フィードバック効果を導入するための適用性研究として、RIA 時の沸騰遷移（過渡限界熱流束）に関する研究に取り組んでおり、高温待機時の RIA 模擬 CHF 試験及び解析評価を実施した。本発表(5)では、研究の経緯及び概要について報告する。

キーワード： BWR, RIA, 最適評価手法, ボイド反応度フィードバック, 沸騰遷移, 限界熱流束 (CHF)

1. 緒言

BWR プラント再稼働後の安全性向上評価では、RIA 解析への 3 次元最適評価手法の導入と合わせて、非断熱計算に基づくドップラフィードバック及びボイド発生による核的な反応度フィードバックの考慮が必要となる可能性がある。また、将来の高燃焼度燃料では、RIA 時の破損しきい値の低下などにより RIA 解析における燃料エンタルピー評価結果の安全余裕が低下することから、ボイド反応度フィードバック効果の導入が必須となる見通しである。本研究は、RIA 時のボイド反応度フィードバック効果を 3 次元最適評価手法に適切に取り込むために必要な適用性研究の一環として、ボイド率に大きく影響する沸騰遷移（過渡限界熱流束）を判定する限界熱流束 (CHF) 相関式に着目し、低温時及び高温待機時の RIA 模擬 CHF 試験に基づく、現実的かつ信頼性の高い CHF 相関式を整備することを目的とする。

2. 研究経過

研究の全体計画を策定し、実機における低温時 RIA を想定した CHF 試験を実施した。試験データに基づく低温時 CHF 相関式を作成し、実機 RIA 解析への適用性を確認した。(2017 年秋の大会にて報告済)

3. 本発表の概要

3-1. 高圧条件下における急速発熱時の 3×3 バンドル過渡限界熱流束（本シリーズ(6)）

高温待機時の高圧条件下で急速に直接通電加熱される 3×3 バンドル試験を行った。また、パラメータ試験を実施して、圧力及び入口流速が過渡限界熱流束に及ぼす影響を把握した。

3-2. 試験データに基づく CHF 相関式の作成及び検証（本シリーズ(7)）

3-1 で得られた試験データに基づき、CHF に至る物理過程を機構論的にモデル化した高温待機時 CHF 相関式を作成した。相関式による評価結果は、不確かさ±20%の範囲で実測値と一致することを確認した。

3-3. BWR プラントに対する高温待機時 RIA 解析の実施（本シリーズ(8)）

9x9 燃料 (A 型) 及び (B 型) 炉心に対して、3-2 で作成した CHF 相関式を用いた RIA 解析を実施した。高温待機時 RIA に使用される従来の沸騰遷移相関式との比較により、作成した相関式の適用性を確認した。

4. 研究成果の活用及び今後の課題

RIA 解析へ本研究成果及びボイド反応度フィードバック効果を取り入れた 3 次元最適化評価手法を導入していく。また、評価手法の透明性のため、本研究成果を公開し、安全解析の信頼性向上に努めていく。

備考

本研究シリーズ(5),(7),(8)は電力共通研究として実施された。研究(6)は電事連の要請研究として電中研にて実施された。

* Kenichi Harada¹, Yuichi Sago¹, Masahiro Furuya², Tsugumi Tsuchida³ and Takamasa Miyaji⁴

¹Chubu Electric Power., ²CRIEPI, ³GNF-J, ⁴NFI