

## RIA 時の沸騰遷移に関する研究（低温時 RIA）

### （4）BWR プラントに対する低温時 RIA 解析の実施

A Study on The Boiling Transition in RIAs (Cold RIA)

(4) BWR RIA analysis using the improved CHF correlations at cold condition.

\*土田 嗣美<sup>1</sup>, 金子 浩久<sup>1</sup>, 中村 良輔<sup>2</sup>, 宮地 孝政<sup>2</sup>, 佐合 優一<sup>3</sup>, 原田 健一<sup>3</sup>

<sup>1</sup>GNF-J, <sup>2</sup>NFI, <sup>3</sup>中部電力

BWR プラントを対象に低温時 RIA 解析を実施し、改良 CHF 相関式を用いた RIA 解析結果は、RIA 指針 [1]において認められている Rohsenow-Griffith 式[2]及び Kutateladze のサブクール度補正式[2]（従来式）を用いた解析結果に対して、燃料エンタルピー最大値を最大で約 30kJ/kgUO<sub>2</sub> 程度低減させる効果(ボイド反応度を 30%考慮したケースの結果)が得られることを確認した。

**キーワード：** BWR, 低温時 RIA, ボイド反応度フィードバック, 沸騰遷移, CHF 相関式, TRAC コード

#### 1. 緒言

RIA のような急速な反応度投入事象では、定常加熱時に比べて限界熱流束(CHF)が増加する。従来の RIA 解析(低温時)では、保守性の大きい定常プール沸騰における CHF 相関式が使用されている。本報告では、RIA 解析へのボイド反応度フィードバック効果の円滑な導入に資するため、改良した CHF 相関式を用いた BWR プラントに対する低温時 RIA 解析を実施し、相関式改良の効果を確認する。

#### 2. 低温時 RIA 解析の実施

改良 CHF 相関式を用いた RIA 解析について、9×9 燃料(A 型)を装荷した BWR5 プラントを対象として実施した結果を代表として示す。従来相関式に対して、改良 CHF 相関式は燃料エンタルピー最大値を最大で約 30kJ/kgUO<sub>2</sub> 程度低減させる効果(ボイド反応度を 30%考慮したケースの結果) が得られることが確認された(図 1)。膜沸騰への遷移が生じるとそれ以降は、表面熱伝達が低下し、燃料から冷却材への除熱量が低減することから燃料エンタルピーが増加する傾向を示すが、改良 CHF 相関式では膜沸騰に遷移するタイミングが従来相関式より遅れるためである(図 2)。また、核沸騰が継続される期間が長くなることから、ボイド発生量が増加し、ボイド反応度による負のフィードバック効果が大きくなることも、燃料エンタルピーを低減する効果に寄与している。

#### 3. 結言

改良 CHF 相関式を使用することにより、RIA 解析(低温時)において燃料エンタルピーを低減できる見通しを得た。今後、高温待機時 RIA を対象とした CHF 相関式を作成し、RIA 解析(高温待機時)を対象とした評価を実施することで、RIA 解析に使用する CHF 相関式の高度化を視野に入れた検討を継続する。

#### 参考文献

[1]原子力安全委員会決定、昭和 59 年 1 月 19 日（一部改訂 平成 2 年 8 月 30 日）[2]伝熱工学資料 改訂第 2 版、1966

\* Tsugumi Tsuchida<sup>1</sup>, Hirohisa Kaneko<sup>1</sup>, Ryosuke Nakamura<sup>2</sup>, Takamasa Miyaji<sup>2</sup>, Yuichi Sago<sup>3</sup> and Kenichi Harada<sup>3</sup>

<sup>1</sup>GNF-J, <sup>2</sup>NFI, <sup>3</sup>Chubu Electric Power.

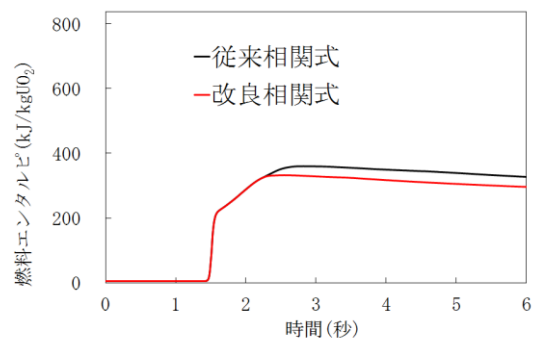


図1 燃料エンタルピーの時間変化

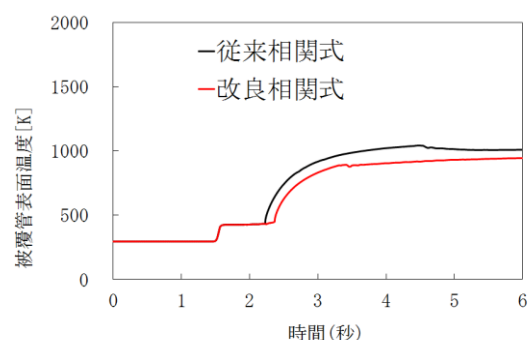


図2 被覆管表面温度の時間変化