

設計条件外での原子炉隔離時冷却系の動作条件の実験・解析評価

(1) 全体計画

Evaluation of RCIC operation condition under beyond design basis by experiment and analysis

(1) Overall plan

*茶木 雅夫¹, 都築 宣嘉¹

¹エネルギー総合工学研究所

原子炉蒸気で駆動し、炉心への注水を行うことのできる RCIC は、交流電源喪失時においても使用できる非常用炉心冷却設備である。設計条件外での RCIC の動作特性を定量的に把握し、その解析モデル構築に取り組むことは、既設沸騰水型軽水炉の更なる安全性向上に繋がると期待されている。

キーワード：RCIC、軽水炉、安全性向上、設計範囲外、動作条件

1. 緒言

東京電力福島第一原子力発電所事故において、2号機原子炉隔離時冷却系（RCIC）の蒸気駆動タービンが設計外条件下で長期間動作したと推定されている。このような背景を踏まえ、過酷事故条件下における RCIC の動作特性を把握するための実験と解析による評価を実施し、その挙動を把握する。それにより、RCIC 動作範囲の拡大を可能とするとともに、過酷事故解析コードに実装可能なモデルを開発し、実装することで実プラントでの安全性評価を可能にすることを目指している。本発表では本開発の全体計画と実験結果の一部を説明する。

2. 実験

RCIC の主要機器である、テリタービン、タービンノズル、弁、潤滑油・ベアリングの設計条件外での特性を把握するための基礎試験を平成 29 年度から開始した。テリタービンは小型の Z-1 タービンで空気-水系で実験を開始した。ノズル、弁に関しては実スケールで主として空気-水系の実験である。作動流体圧力は 1MPa 以下である。潤滑油は高温でも粘性が変化しないことを確認した。図 1 に Z-1 タービンでの基礎試験結果例を示す。この条件では入口条件で効率が変化することを確認した。

3. 解析

ノズル、弁の試験の詳細 CFD 解析による現象把握と、実験と CFD 解析結果を用いて現象把握を進める。合わせてシステムモデルを開発し、過酷事故解析コードに組み込み、設計外条件下での安全評価を可能とし、既設炉の安全向上に寄与していく予定である。

4. 結論

平成 27, 28 年度に策定した計画に基づき、平成 29 年度から実験と解析モデル検討を開始した。本報では計画全体と試験結果の一部を報告する。本開発は経済産業省、平成 29 年度原子力の安全性向上に資する共通基盤整備のための技術開発事業、で実施されたものである。

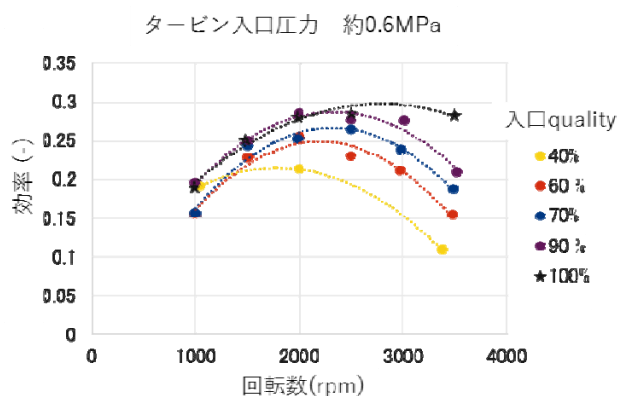


図 1 Z-1 ターボポンプ実験結果例

* Masao Chaki¹ and Nobuyoshi Tsuzuki¹

¹The Institute of Applied Energy