

福島第一原子力発電所 2号機 RCIC 二相流挙動 基礎実験の必要性について

Necessity of Fundamental Experiments for Evaluating Two-Phase Flow Behavior in a RCIC
of the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant No.2 Unit

*高瀬 和之¹, 吉田 啓之¹, 岡田 英俊², 子碓 創司², 都築 宣嘉²

¹原子力機構, ²エネルギー総合工学研究所

東京電力(株)福島第一原子力発電所 2号機で想定されている原子炉隔離時冷却系の二相流状態での作動メカニズムを明らかにすることを目的とした実験的研究の必要性等について検討を行った。

キーワード: 2号機 RCIC, 気液二相流, 現象解明, 実験・解析

1. 緒言

東京電力(株)福島第一原子力発電所 2号機(1F2)では、制御電源が喪失後も原子炉隔離時冷却系(RCIC)は作動し続け、地震発生から70時間以上にわたって炉心に注水が行われたと考えられる。制御電源の喪失にもかかわらず、RCICによる注水が継続された要因については未だ明らかになっていないが、原子炉水位の補正結果などから、原子炉水位の上昇に伴い、設計では蒸気によって駆動されるRCICタービンの、蒸気に水が混入した二相流によって駆動されたことがMAAP等の解析によって推測されている[1]。しかし、設計と異なる二相流状態で駆動された場合のタービンの性能など、未解明な課題が多く、実験的な研究が検討されている。

2. 実験的研究の必要性についての検討

上述の課題の解明やRCICシステムを用いた新たなAM策構築等を目的として、1F2のRCICシステムを実寸規模で模擬する大型統合実験が米国サンディア国立研究所を中心に計画されている。また、本実験の補完のため、小型のRCICタービン(Fig.1参照)を用いた縮小簡略モデル実験[2]やCFD解析[3](Fig.2参照)も進められている。二相流状態での駆動を想定した場合の、タービンの性能等を明らかとすることを考えた場合に考慮すべき項目の一例として、タービン内外を含む(二相)流動様式がある。流動様式は、過酷事故解析コード等においては、既存の実験結果に基づく相関式を用いてボイド率によって決定される。しかし、蒸気単相流での駆動のみを想定したRCICタービンに対しては、流動様式を評価するための実験は行われておらず、実験的な確認が必要である。このような課題を解決するためには、内部の二相流挙動の把握が困難である実機あるいは小型モデルによる検討のみでは不十分であり、CFD解析もその適用性を確認するためのデータが存在しないという問題を有する。従って、現象把握や検証データ取得を主目的とした、基礎実験が必要と考えられる。

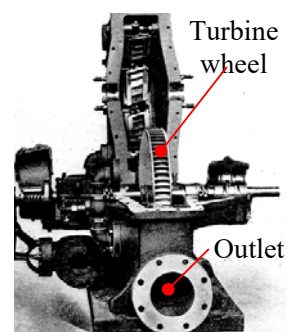


Fig.1 Appearance of a RCIC turbine [2]

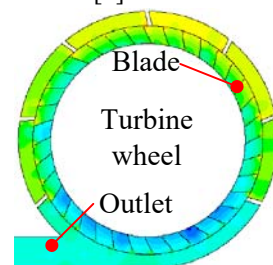


Fig.2 Predicted pressure distribution [3]

参考文献

- [1] 東京電力、MAAPコードによる炉心・格納容器の状態の推定、平成24年3月12日。
 [2] M. Solom and K. Vierow, proc. of NURETH-16, Chicago, IL USA, Aug. 30-Sept. 4, 2015.
 [3] Kyle Ross, et al., AND2015-10662, (21015).

*Kazuyuki Takase¹, Hiroyuki Yoshida¹, Hidetoshi Okada², Souji Koikari² and Nobuyoshi Tsuzuki²

¹Japan Atomic Energy Agency, ²The Institute of Applied Energy