

高速増殖炉用コールドトラップの性能評価手法の開発

(1) 充填物における不純物析出解析手法の開発

Development of Evaluation Method for Cold Trap in FBR

(1) Numerical Analysis Method of Impurity Precipitation in Packed Mesh

*田村 明紀¹, 高橋 志郎¹, 仲田 博幸², 田子多 明男²

¹日立 研開, ²日立 GE

高速増殖炉のナトリウム中不純物を捕獲するコールドトラップの性能評価手法を開発中である。本研究ではコールドトラップ充填物における不純物析出解析手法を開発した。

キーワード：高速増殖炉、コールドトラップ、析出、流動解析

1. 緒言 高速増殖炉の冷却材として用いられるナトリウム中には炉心、構造物などから混入した微量の不純物（酸素、水素）が含まれている。構造物の腐食抑制などの観点から、これらの濃度はコールドトラップ(CT)と称される機器により十分低い濃度に保たれている。本研究では、より高性能なCTの開発を目指し、CTの性能評価手法を開発している。CT内では、ナトリウムを冷却することにより不純物を過飽和状態とし、CT中に設置された充填物（ワイヤメッシュ）でナトリウム化合物として析出させて不純物濃度を制御する。本報では、充填物表面における不純物析出量を評価する解析手法の開発結果を報告する。

2. 解析方法 充填物表面に析出する不純物により、充填物内には複雑な流路が形成される。このような複雑な流れ場解析に適した解析手法である格子ボルツマン法をベースとし、不純物解析に必要な低レイノルズ数モデル、不純物析出モデルを新たに開発して既存の格子ボルツマン法に導入した。

3. 結果 解析手法の検証のため、模擬不純物（ショ糖）を用いた試験を実施した。試験では一層の充填物を用い、模擬不純物の析出に伴う圧力損失変化を解析と比較した。圧力損失の比較結果を図1に示す。不純物の析出に伴い圧力損失が時間経過とともに増加することが分かる。解析と試験の圧力損失変化は定量的に良く一致し、本解析手法が妥当であることを確認した。次にナトリウム条件での検証のため、文献[1]に記載のプラギング計性能試験を対象として解析を行った。プラギング計オリフィス前後での流量変化を比較し、図2の通り良好な結果が得られた。今後、本解析コードをベースにより高性能なCTの開発を目指す。

参考文献 [1] PNC-TN241-80-20「FBRにおける水素の挙動および冷却材ナトリウムからの除去」, 1980.

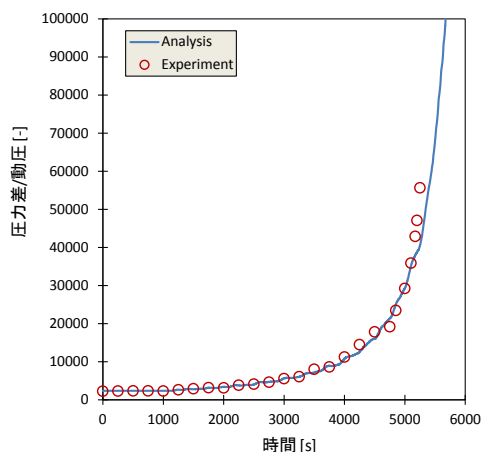


図1 模擬不純物試験における圧損時間変化の比較

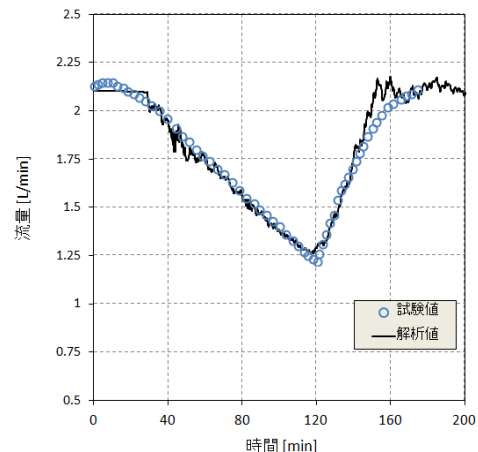


図2 プラギング計オリフィス圧損の比較

*Akinori Tamura¹, Shiro Takahashi¹, Hiroyuki Nakata², Akio Takota²

¹Hitachi Ltd., ²Hitachi-GE Nuclear Energy Ltd.,