

プラグging計によるナトリウム中の不純物(酸素濃度)管理に関する検討

Study on the monitoring of impurities in sodium by plugging meter

*鈴木 将¹, 吉田 英一¹, 今村 弘章¹, 天野 克則¹, 下山 一仁¹

¹ 日本原子力研究開発機構

冷却系機器開発試験施設 (AtheNa 施設) のナトリウム循環ループに設置されたプラグging計を用いて、プラグ温度を測定し、ナトリウム中の不純物濃度について検討した。

キーワード: プラグging計, ナトリウム, 不純物

1. はじめに

高速炉の安全性強化を目指した研究開発に向けて、冷却系機器開発試験施設 (AtheNa 施設) に新設されたナトリウム (Na) 循環ループの機能確認試験[1]を進めている。Na 循環ループには純化を行うためのコールドトラップ (CT) と、純化状態を管理するプラグging計 (PL 計) が設置されている。本報告では新設された PL 計の機能を確認するとともに、測定されたプラグ温度特性から Na 中不純物の濃度評価及び CT の純化特性について検討した。

2. 試験方法

試験は Na 中の不純物が飽和温度以下で PL 計オリフィス (φ 1.2mm) に析出する性質を利用し、飽和溶解度との対比から間接的に不純物濃度を推定した。Na 循環時の系統温度は 380~420℃、パラメータの CT 純化温度は 180~120℃とした。測定は不純物がオリフィス部に析出して流量減少する温度 (プラグ温度: T_{PL}) 及び流量回復する温度 (アンプラグ温度: T_{UP}) の振動法を採用し、平均値 ($(T_{PL} + T_{UP})/2$) をプラグ温度とした。

3. 試験結果

オリフィス部温度の昇降温に伴い、不純物の析出・溶解による流量変化が認められ、 T_{PL} 及び T_{UP} を測定できる機能を有することを確認した。各 CT 温度における純化運転では、プラグ温度は時間とともに低下・安定する挙動が観察され、CT による Na の純化が進んでいることが確認できた。最低プラグ温度は約 120℃、酸素濃度換算で約 1ppm と推定された。CT 温度とプラグ温度との関係を図 1 に示す。プラグ温度は CT 温度と良い相関関係が認められ、PL 計による Na の純度管理の有効性が確認できた。また、本試験の測定結果から CT の純化効率を検討した結果、純化効率は 0.4~0.8 となり、CT による純化特性を確認することができた。

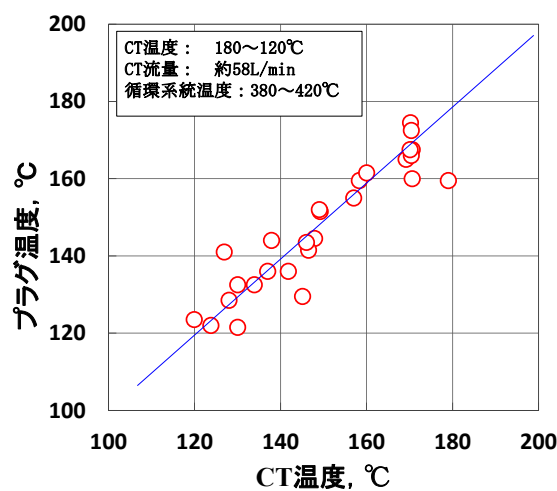


図 1 CT 温度とプラグ温度との関係

4. まとめ

プラグ温度挙動は CT 温度と良い相関関係にあることが分かり、PL 計による Na 純度管理の有効性が確認できた。今後は、Na サンプルングによる定量的な不純物濃度分析値との関係を明らかにし、PL 計による不純物濃度管理の信頼度を高めていく予定である。

参考文献

[1] 今村、他：2015 年春の年会 (G06)

*Masashi Suzuki¹, Eiichi Yoshida¹, Hiroaki Imamura¹, Katsunori Amano¹ and Kazuhito Shimoyama¹

¹Japan Atomic Energy Agency