

次世代ナトリウム冷却炉高速炉の燃料交換機故障対策

Measures for jamming of a flexible arm fuel handling machine reducing reactor vessel diameter

*近澤 佳隆¹, 相澤 康介¹, 加藤 篤志¹, 衛藤 将生², 松永 尚子²

¹原子力機構, ²三菱FBRシステムズ(株)

次世代ナトリウム冷却高速炉では原子炉容器径の削減のため切込み付炉上部機構とパンタグラフ式燃料交換機を採用している。本検討では燃料交換機が固着した場合の対応の可否について検討を行った。

キーワード: ナトリウム冷却高速炉、燃料交換機、固着対応

1. 緒言

次世代ナトリウム冷却高速炉は、経済性の向上のために可変アーム型パンタグラフ式燃料交換機 (FHM) と切込み付炉上部機構(UIS)と単回転プラグの組合せを採用し、従来に比べて出力に比した炉容器径が小さい設計としている (図1参照) [1]。本研究では本FHMの可動部に固着があった場合の検討を行った。

2. 検討内容

2-1. 燃料交換機の可動部固着の防止

FHMの各可動部故障要因の分析を行い、軸受の2重化やグリッパ爪の多重化などの設計対策を行っている。なお、設計対策に加え、200℃という比較的低温で使用すること、R&D、使用前後のメンテナンス、作動試験などを行うことから、故障が生じる可能性は低い。

2-2. 万一の燃料交換機の可動部固着時の対応

FHM本体回転異常については可動部が回転プラグ上部のため修理が容易である。FHMのグリッパの爪開閉異常については、アーム開閉やグリッパ昇降は可能なため、炉内中継位置までグリッパを移送し、その位置でグリッパ爪開閉用の外部支援機構を用いてグリッパ爪を操作することにより対応が可能である。FHMのグリッパの昇降異常については、まず図2に示す外部支援機構により炉心構成要素を保持した後にFHMのグリッパ爪を開閉し炉心構成要素をFHMから切り離す。次に、外部支援機構により炉心構成要素を降下・着座させることにより対応を行う。

3. 結言

燃料交換機の可動部固着時の対応およびグリッパ昇降異常時の外部支援機構を具体化し、万一、FHM可動部に固着が発生した場合でも、現状の原子炉構造で対応ができることを確認した。

参考文献[1] A. Katoh, et al., ICAPP2011, No. 10214, San Diego, CA, USA, (2010)

謝辞 本報告は、経済産業省からの受託事業である「高速炉等技術開発」の一環として実施した成果を含む。

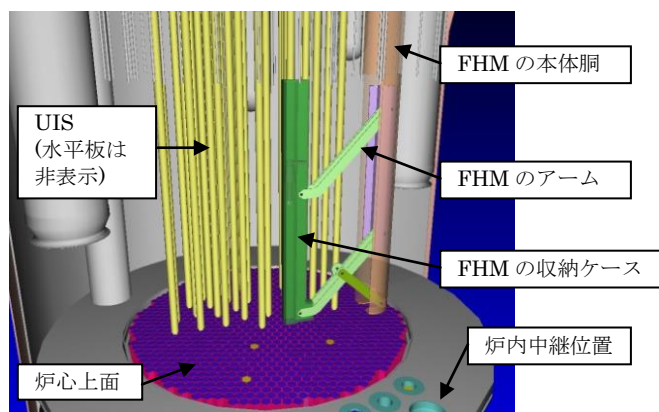


図1 可変アーム型パンタグラフ式燃料交換機[1]

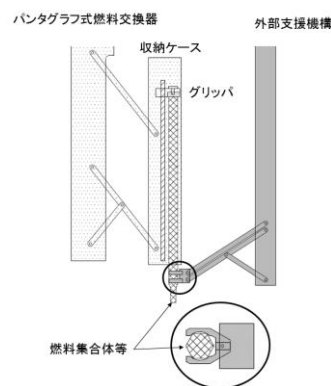


図2 グリッパ昇降異常時の外部支援機構

* Yoshitaka Chikazawa¹, Kosuke Aizawa¹, Atsushi Kato¹, Masao Eto² and Shoko Matsunaga²

¹JAEA., ²MFBR