

研究用原子炉 JRR-3 における 長期停止中に蓄積する可燃性毒物の影響について

The effect of accumulation burnable poison during long-term shut down in the JRR-3

*木場 知将¹, 細谷 俊明¹, 堀口 洋徳¹

¹ 日本原子力研究開発機構

本発表では、JRR-3 における長期停止中に蓄積した可燃性毒物 He-3 の挙動及び運転への影響について報告するものである。

キーワード：JRR-3、ベリリウム反射体、可燃性毒物

1. 緒言

JRR-3 では反射体にベリリウムを採用している。同様にベリリウム反射体を採用している海外の大型研究炉において、高速中性子の照射影響により熱中性子断面積の大きい He-3 がベリリウム中に蓄積されることにより、長期停止した場合に過剰反応度が低下することが報告されている[1]。このことから JRR-3 では約 10 年ぶりの運転再開に際し、He-3 等の可燃性毒物の蓄積による反応度への影響評価を行った。さらに、長期停止後の初臨界においては臨界近接実験による臨界制御棒位置の確認、及び過剰反応度の測定を実施した。

2. JRR-3 における可燃性毒物 He-3 の評価について

2-1. 長期停止中のベリリウム反射体中における He-3 の蓄積について

平成 15 年から令和 3 年までの反射体中の Li-6、H-3、He-3 の蓄積量を Fig. 1 に示す。従来の運転において反射体中で He-3 は生成(蓄積)・消滅を繰り返しており、また震災後の長期停止中において He-3 の蓄積量が増加していることを確認した。

2-2. He-3 の挙動及び運転への影響について

長期停止後の初臨界においては臨界近接実験による臨界制御棒位置及び炉心の過剰反応度の測定を実施した。臨界制御棒位置(538mm)は、前回までの運転及び燃料の燃焼度を基に予想した位置(370mm)より高い位置となり、過剰反応度(4.04%Δk/k)については、前回までの反応度(8.61%Δk/k)より低く、長期停止中の He-3 の蓄積による影響を確認した。初回の高出力運転時の出力上昇に際しては、He-3 の原子炉の運転制御への影響(制御棒の追従性)を確認するため、通常の出力量より多くの中間出力において出力保持を行い、He-3 による運転制御に影響を及ぼすものではないことを確認した。さらに令和 3 年度の施設供用運転においては、制御棒の挙動から長期停止中に蓄積した He-3 の消滅を観測した。

3. まとめ

運転再開当初は、長期停止中に蓄積した He-3 が反応度へ影響を及ぼしていたが、運転を繰り返すうちに He-3 が消滅し、停止前の反応度(線形出力)の同程度まで戻ってきたことが確認された。

参考文献

[1] K.Andrzejewski, T.Kulikoaska, M.Bretscher, J.Matos, *Beryllium poisoning in the MARIA reactor*(1999),p01.

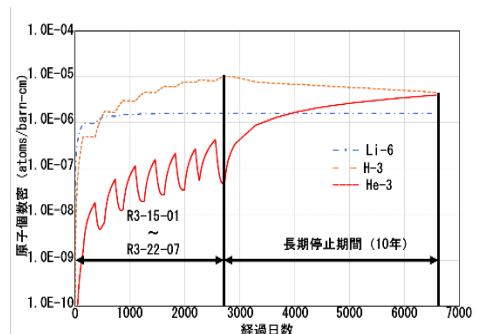


Fig. 1 反射体中における
可燃性毒物の蓄積量

*Kazumasa Kiba¹, Toshiaki Hosoya¹ and Hironori Horiguchi¹

¹Japan Atomic Energy Agency