

原子力発電所等における停止時未臨界監視手法の開発

(6) 複数信号による未臨界度評価結果集約方法の検討

Development of subcriticality monitoring method during shutdown and refueling modes of NPP

(6) Study on the aggregation method of the subcriticality results from multiple signals

* 田代 祥一^{1,2}, 東條 匡志¹, 島津 洋一郎^{2,3}

¹GNF-J, ²福井大学, ³Khalifa Univ.

未臨界炉心において、炉心内に複数存在する中性子検出器の信号からそれぞれ未臨界度を評価した場合、複数の未臨界度が得られる。個別検出器監視は臨界安全上価値があるが、現状の尤もらしい未臨界度評価結果の出力も望ましい。そこで未臨界度集約方法について検討した。

キーワード：未臨界監視, SRNM, BWR シミュレータ, 反応度計

1. 緒言

停止中の未臨界状態の原子炉は、中性子束が小さいことから核的な空間結合が弱く、局所的な反応度変化の影響が炉心の全体的な特性に与える影響は限られている。すなわち、炉心内に複数存在する中性子検出器の信号から、1点炉逆動特性法に基づく反応度計モデル等により検出器ごとに未臨界度を評価した場合、それぞれ異なる未臨界度となるが、未臨界監視装置を実用に供するには、尤もらしい評価結果を出力することも望ましい。

2. 研究

炉心シミュレータ AETNA を用いて停止中の模擬 ABWR に局所的な反応度を投入した（制御棒誤引抜）時の検出器信号の挙動を複数ケース評価した。図1に評価用模擬 ABWR 炉心を、図2に臨界となったケースの各検出器の応答を示す。高中性子束領域の拡大とともに、誤引抜制御棒に近い検出器から順に計数率が高くなっている様子が確認できる。それぞれに対し反応度計モデルで反応度を評価した結果を図3に示す。図2同様に誤引抜制御棒に近い検出器から順に反応度が高くなっている様子が確認できる。

3. 結論

図3から臨界超過時は最終的に全検出器が応答するため、臨界安全の観点からは、個別検出器の監視は有益である。しかし、解析時間5~10秒付近では検出器Lのみ反応度上昇を検知して、単一検出器故障との区別は困難である。従って、個別検出器監視に加え、尤もらしい反応度の出力も望ましい。当日はこの集約方法について報告する。

本研究は、「文部科学省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により実施された「原子力発電所等における停止時未臨界監視手法の開発」の成果である。

*Shoichi Tashiro^{1,2}, Masayuki Tojo¹ and Yoichiro Shimazu^{2,3}

¹GNF-J, ²Univ. of Fukui, ³Khalifa Univ.

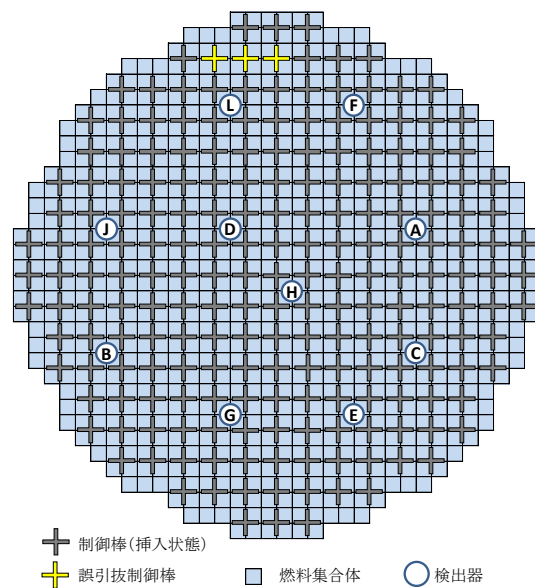


図1 評価用模擬 ABWR 炉心（検出器 10 個）

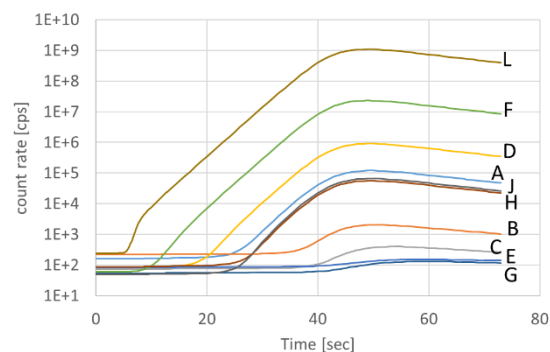


図2 検出器応答結果

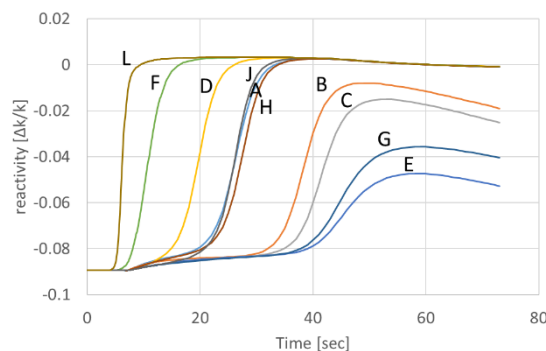


図3 反応度評価結果