

廃止措置時の放射化放射能量評価 (2) モンテカルロ計算を用いた放射化精度検証

Activation estimation for decommissioning of nuclear reactor

(2) Precision of activation using Monte Carlo simulation

*能任 琢真¹, 木下 哲一¹, 小迫 和明¹, 浅田 素之¹, 卜部 光平¹, 鳥居 和敬¹,
大槻 勤², 関本 俊²

¹清水建設, ²京都大学複合原子力科学研究所

原子力発電所廃止措置時の生体遮蔽等の放射化量を正確に推定するために、計算精度に由来する放射化量評価への影響を検討した。京都大学研究用実験炉（KUR）（以下京大炉とする）で標準試料の中性子照射を行い、生成放射能を測定すると共に、モンテカルロ計算を実施し得られる生成放射能との比較を行った。

キーワード：廃止措置，放射化，標準試料，シミュレーション

1. 緒言

原子力発電所の廃止措置において、放射性廃棄物の適切な処分には、生体遮蔽等のコンクリートの放射化量の状況を適正に評価することが重要である。本研究は、京大炉で行った標準試料の放射化実験の結果と、モンテカルロ計算と放射化計算により得られた放射化量の計算値を比較し、計算精度の評価を行った。

2. 実験及びシミュレーション

京大炉の 1MW 運転中に、標準溶液から作った標準試料を炉心内に輸送し、中性子照射を行った。標準試料中の元素は Mn, Fe, Co, Ga, As, Cu, Eu, Sb, Ir, Au であり、輸送管 Pn-2 にて 4 時間照射を行った。試料は冷却後に HPGe 半導体検出器により放射化放射能を測定し、照射直後の比放射能(Bq/g)を求めた。

MCNP5 を使用したモンテカルロ計算により、照射時の燃料配置を正確に表現し、Pn-2 内の詳細な中性子スペクトルの計算を行った。このスペクトルを用いて、ORIGEN-S (SCALE6.2)により照射直後の比放射能を計算した。4 時間照射で得られた実験値と計算値を比較した結果を図 1 に示す。計算結果は実験値と約 10%以内で一致した。

3. 結論

運転条件から計算した中性子スペクトルを用いた放射化計算により、標準試料に対する放射化量は約 10%の計算精度であることがわかった。今後、実際のコンクリート試料における放射化計算精度の検証を進めてゆく。

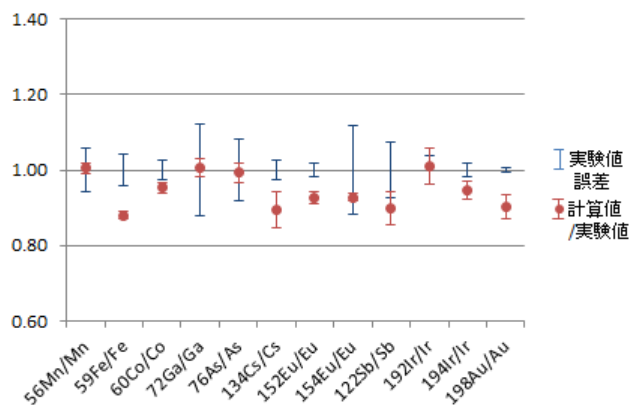


図 1 Pn-2 における比放射能の計算値と実験値の比較

*Takuma Noto¹, Norikazu Kinoshita¹, Kazuaki Kosako¹, Motoyuki Asada¹, Kohei Urabe¹, Kazuyuki Torii¹, Tsutomu Ohtsuki² and Shun Sekimoto²

¹Shimizu Corporation, ²KURNS