

原子炉機器の放射化特性が廃棄物のレベル区分に及ぼす影響

Effects of neutron-activation characteristics of reactor components on waste categorization

*五十嵐 康平, 川崎 大介, 柳原 敏

福井大学

廃止措置工事で発生する放射性廃棄物のレベル区分毎の重量を評価する為に、生体遮蔽体コンクリートの中に含まれる核種濃度に注目して、中性子輸送、放射化計算を行い放射化廃棄物の特性評価をした。

キーワード 放射化計算、廃止措置、解体廃棄物、放射能濃度

1. 緒言

廃止措置計画の立案において解体廃棄物の放射能濃度を事前に把握することは重要である。本研究では、1100MW 級 BWR の圧力容器や生体遮蔽コンクリート等における中性子輸送計算および放射化計算を行った。主に、解体廃棄物中の放射性核種の濃度はその材料組成に依存するため、コンクリート中に含まれる主要な元素、微量元素の含有量をパラメータにとり放射化計算を実施し、生体遮蔽コンクリートを構成する元素組成の変化がレベル区分にどのように影響を与えるかを評価した。

2. 検討方法

中性子輸送計算及び放射化計算にはそれぞれ Phits 及び D-Chain を用いた。計算の幾何体系は同心球状とし、運転年数は 40 年間、冷却期間は最大 50 年間とした。図 1 に計算の幾何体系を示す。NUREG[1]の元素濃度変動範囲の最大値、最小値を用いて、熱遮蔽、生体遮蔽コンクリートの径方向の放射能濃度の分布を求め、廃棄物のクリアランス可能性について検討した。

3. 結果

計算結果の例として、運転停止後（1, 30 年後）の生体遮蔽体における Eu-152 濃度分布を図 2 に示す。NUREG[1]での元素濃度では約 18cm 以降はクリアランスが可能である。主要元素の元素濃度を NUREG[1]を参照し最も低くなるようにした場合全ての領域でクリアランスが可能となった。

4. まとめ

NUREG で示されたコンクリートの元素組成最小値をとれば運転停止 1 年後でも生体遮蔽体はクリアランスが可能であり、また最大値を用いても、30 年後にはクリアランスが可能である。今後は、生体遮蔽体の上部、下部またベダスタルの放射化計算を実施し、コンクリート構造物の位置毎のクリアランスの可能性について検討をする。

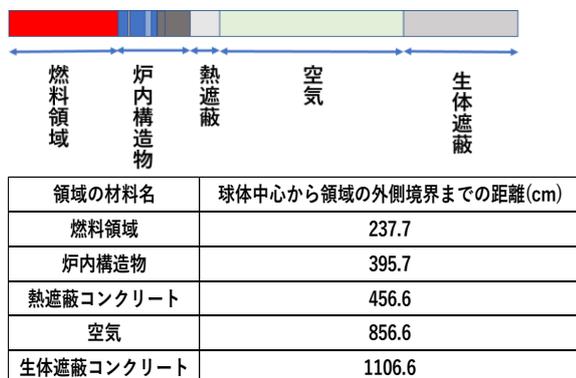


図 1 計算に使用したジオメトリ

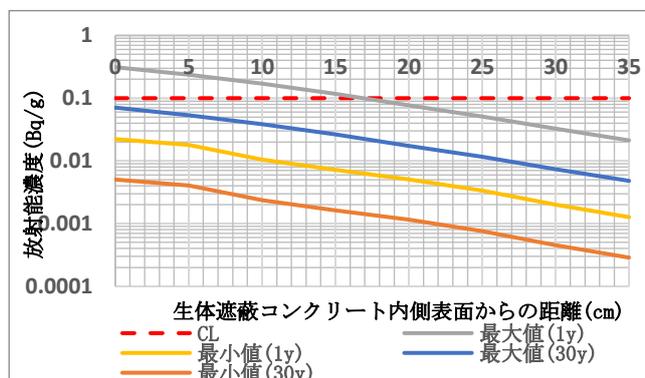


図 2 原子炉停止後（1, 30 年）の Eu152 の放射能濃度の空間分布

参考文献: [1]NUREG_CR-3474_Long-lived Activation Products in reactor Materials

*Kouhei Igarashii¹ Daisuke Kawasaki¹ and Satoshi Yanagihara,¹

¹University of FUKUI.