

溶脱による変質を考慮した汚染コンクリート廃棄物の合理的処理・処分の検討 (12) 放射性核種濃度分布の計算

Study on Rational Treatment/Disposal of Contaminated Concrete Waste Considering Leaching Alteration

(12) Calculation of Radionuclide Concentration Distribution

*川崎 大介¹, 西野 将平¹, 渡辺 直子², 駒 義和³

¹福井大学, ²北海道大学, ³日本原子力研究開発機構

福島第一原子力発電所の汚染水に晒されたコンクリート構造物内の放射性核種濃度分布を計算するために、ひび割れ、粗骨材やセメント材中の見かけの拡散係数などを考慮した核種移行計算コードを開発した。溶脱による分配係数の変化や汚染水に晒されている期間など、濃度分布に影響を及ぼし得る項目の影響について評価した。

キーワード：汚染コンクリート，濃度分布，核種移行解析，ランダムウォーク粒子追跡法

1. 緒言

福島第一原子力発電所で発生する汚染コンクリートの発生量の推定やその処理・処分方法の検討のためには、計算に基づくコンクリート中の放射性核種の濃度分布の推定が必要である。過去の検討[1]では、汚染水に晒されたコンクリート中の放射性核種の拡散を、不均一媒体中のランダムウォーク粒子追跡法を用いて模擬する計算手法を開発した。本検討では、この計算手法を用いて、溶脱による分配係数の変化などがコンクリート中の放射性核種の濃度分布に及ぼす影響を評価した。

2. 検討方法

まず、福島第一原子力発電所の原子炉建屋・タービン建屋地下階におけるコンクリート構造物を、想定される性状や晒される環境に基づき、内壁部（コンクリート壁の両側が滞留水に晒される）、外壁部（内側が滞留水、外側が地下水）、床および基礎、格納容器台座基礎部に大きく分類した。その上で、各々について濃度分布計算の前提条件を設定した。滞留水中の放射性核種濃度は場所と時間によって変動する。また、滞留水の水位の低下を考慮すると、滞留水に晒される期間も場所に依存する。本検討では、滞留水中の核種濃度と滞留水に晒される期間をパラメータとして複数設定することにより、多様な環境条件におけるコンクリート中の厚さ方向の核種濃度分布を算出した。さらにセメント中の分配係数を変化させて濃度分布を比較することにより、溶脱による分配係数の変化による核種濃度分布への影響を評価した。

3. 結論

本発表では、不均一媒体中のランダムウォーク粒子追跡法を用いて、汚染水に晒されたコンクリート中の放射性核種濃度分布を推定した結果を、分配係数等に起因する不確かさとともに報告する。

参考文献

[1] 西野, 川崎, 柳原, 日本原子力学会 2021 年秋の大会, 3C04, 2021 年 9 月 8 日～10 日.

謝辞 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(課題解決型廃炉研究プログラム)」・「溶脱による変質を考慮した汚染コンクリート廃棄物の合理的処理・処分の検討」(令和 2～4 年度)の一部として実施した。

*Daisuke Kawasaki¹, Shohei Nishino¹, Naoko Watanabe², and Yoshikazu Koma³

¹Univ. of Fukui, ²Hokkaido Univ., ³Japan Atomic Energy Agency