

低レベル放射性廃棄物の大型輸送のための 放射能分布評価システムの性能評価

背景

原子炉の廃止措置において発生する大型廃棄物の輸送については、収納容器を大型化して廃棄物の切断にかかる作業とコストを低減し、高い充填率で合理的な輸送を実現することが強く期待されている。

一方、低レベル放射性廃棄物を輸送する際には、比放射能(単位質量当たりの放射能)が基準値を超えないことに加え、容器内に放射能が偏在しないことが要求される。国際原子力機関 IAEA の「放射性物質安全輸送規則」の解説では、放射能が分布していることの要件として、体積に応じて容器を分割した、各ブロックの比放射能の差が 10 倍以内であることの確認を提唱している。

目的

合理的輸送を実現するための測定システムの開発に資するため、低レベル放射性廃棄物を収納した大型容器外部からの線計測を活用して容器を分割した各ブロックの放射能を評価する測定方式(図 1)について、放射能が 10 倍以内であることの確認に必要な測定システムの要件を抽出する。

主な成果

1. 金属廃棄物を収納した大型直方体収納容器を 10 分割した一つのブロック (図 1: 対象ブロック) の内部の種々の位置に Co-60 線源を定義し、容器中心からの 1m と 4m の位置に放射線検出器を配置した体系を設定して MCNP モンテカルロ計算コード (線の発生・輸送を確率的に計算するプログラム) を用いて線輸送計算を行った。その結果、4m の距離では、定位置測定方式が、側面スキャン方式より不確かさが少なくなるが、1m の距離では側面スキャン方式の方が不確かさが少なく有利であることが判った(図 2)。
2. 放射能評価の不確かさの目安として、ファクターが 3 程度になる充填率を推定した。その結果、定位置測定方式(距離 4m)では 20%程度、側面スキャン方式(距離 1m)では、13%程度になることが明らかになった。
合理的な廃棄物輸送の実現には、充填率をさらに向上させる必要があるため、遮蔽効果を適切に補正できる、不確かさの小さい測定システムを開発する必要があることが分かった。

今後の展開

線源と廃棄物の位置情報から遮蔽効果を適切に補正する技術を用い、一様でない廃棄物や高充填率の廃棄物に対しても放射能分布を評価可能な、不確かさの小さい測定システムを開発し、より合理的な放射性廃棄物輸送の実現を目指す。

主 担 当 者 原子力技術研究所 放射線安全領域 主任研究員 佐々木 道也

関連報告書 「低レベル放射性廃棄物中の放射能分布評価技術の開発(その 1) - 測定システムの要件の抽出 -
電中研研究報告:L04010(2005 年 8 月) 」

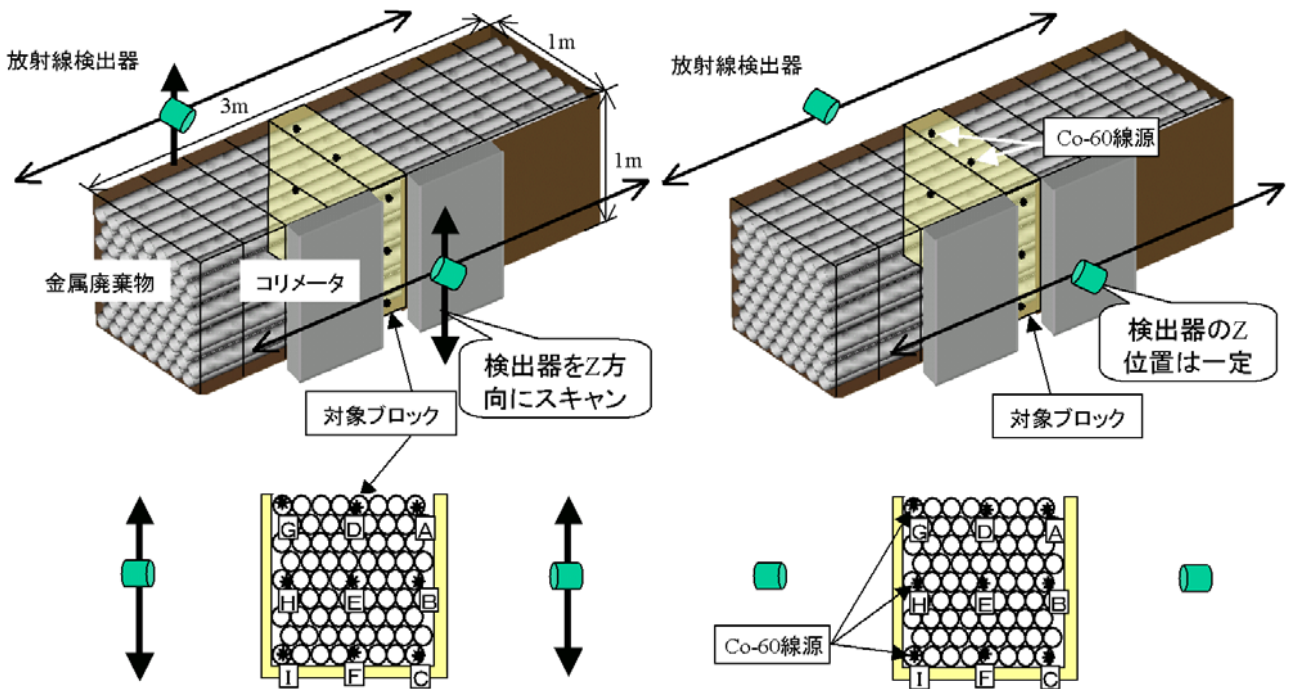


図1 検討した低レベル放射性廃棄物と測定システムの概念(左:側面スキャン方式、右:定位置測定方式)

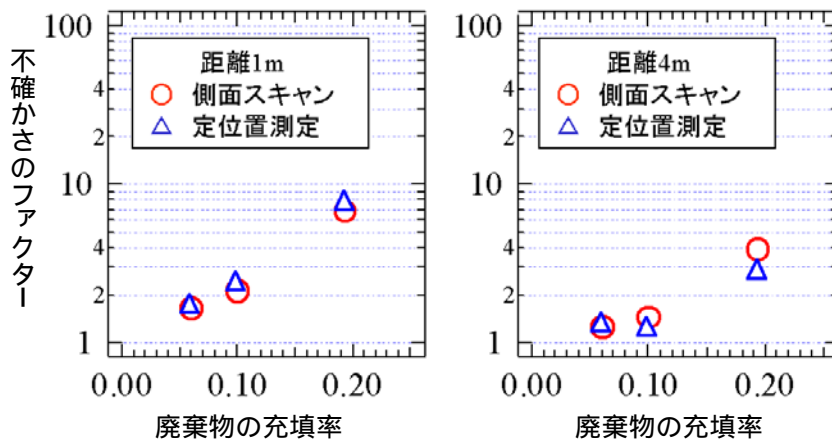


図2 不確かさのファクターと充填率との関係

距離が1mでは側面スキャン方式の方が、4mでは定位置測定の方が、不確かさが抑えられている。