

## 2-⑨ サプレッションチェンバー等に堆積した放射性物質の非破壊検知技術の開発

### 事業の目的

福島第一原子力発電所の廃止措置において、燃料デブリ取り出しの検討に当たっては原子炉格納容器(PCV)下部にあるサプレッションチェンバー(S/C)の補修(止水)作業に必要な放射性物質の情報(放射性物質除去の要否)を取得するために、S/C等に存在する可能性のある放射性物質について、堆積状況の推定及び計測手法の開発を行った。

### 事業の内容と成果

#### (1) 開発計画の策定

S/C等における放射性物質検知までに必要となる可能性の開発・作業項目を抽出し、開発計画を策定した。

#### (2) 放射性物質の移動シナリオの検討

放射性物質のS/C及びトラス室への移動シナリオの検討結果から、許容量を上回る放射性物質が流入する可能性は低いと考えられるが、相対的に放射性物質が堆積する可能性が高いS/C底部及びサンドクッションドレン管排出口付近を測定することで、許容量を上回る放射性物質がないことを確認できるとした。

#### (3) 止水材等への放射性物質の影響評価

放射性物質が残存した場合の影響要因のうち、最少の堆積量で影響が懸念される項目は、止水材中の発熱によりコンクリートが劣化する80°Cに温度上昇することであり、その際のウラン重量は保守的評価で約13kg以上であった。そのため、非破壊測定により検知すべきウラン重量を10kgと想定した。

#### (4) 放射性物質の検知技術の開発

燃料由来核種(Eu-154、Cm-244等)、バックグラウンド核種及び遮へい材核種をORIGENコードにより評価した(図1)。燃料由来核種と構造材との混在比率は、過酷事故解析(MAAPコード)の解析結果を基に設定した。S/C、トラス室等を模擬した1/16モデルの3次元体系とし、S/C底部周辺の中性子束及びガンマ線束を評価した。さらに、滞留水におけるガンマ線バックグラウンド(Cs-134、Cs-137)の評価を行った(図2)。

許容バックグラウンド量や感度等から最適な検出器として、中性子検出用のB-10及びガンマ線検出用のCdTeを選定し、S/C、トラス室の放射線場における応答を評価した。

許容量を上回る放射性物質の有無を確認するための非破壊検知が技術的には可能であることを確認した。

また、測定システム及びアクセス装置の設計・製作については、補修止水工法の開発結果を踏まえて判断することになった。

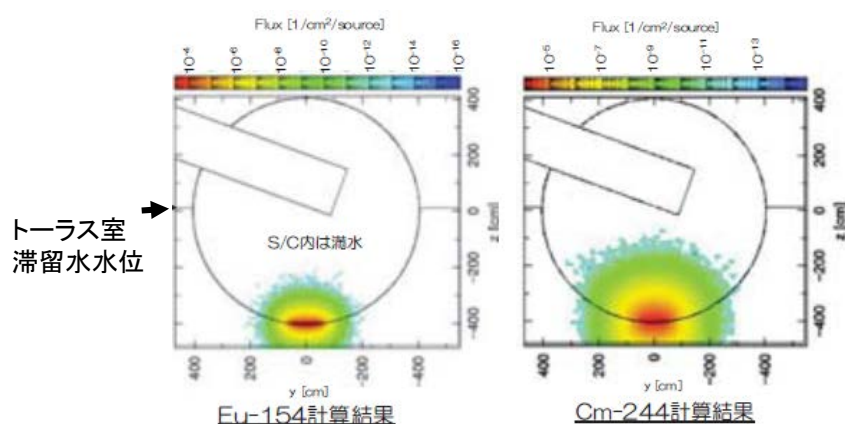


図1 S/C周辺の燃料由来放射線分布(1号機)

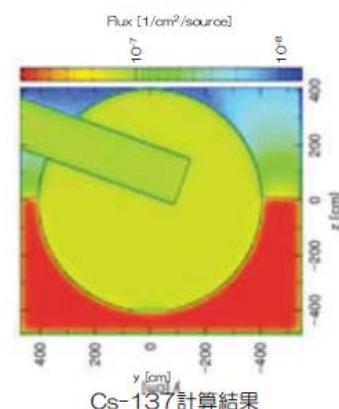


図2 バックグラウンドのガンマ線分布(1号機)

### 実施者

技術研究組合国際廃炉研究開発機構(IRID)

| 2011年度 | 2012年度 | 2013年度                             | 2014年度 | 2015年度 | 2016年度 | 2017年度 | 2018年度 |
|--------|--------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        |        | サプレッションチェンバー等に堆積した放射性物質の非破壊検知技術の開発 |        |        |        |        |        |