

浜岡 1・2 号機 解体撤去物を対象としたクリアランス測定評価手法の開発

(1) 全体概要と二次的汚染の測定評価

Development of Clearance Procedure for Objects arising from Hamaoka NPP -1/2

(1) General Outline and Deposit Radioactivity

*仲神 元順¹, 三村 隆士¹, 川合 健太¹, 渡邊 将人¹

¹中部電力 (株)

解体撤去物のクリアランスを大量、迅速かつ適度な保守性をもって行うための測定評価手法を開発した。

キーワード: クリアランス, 廃止措置, BWR, 放射能濃度, 二次的汚染, 放射能換算係数

1. 緒言

浜岡 1・2 号機 (BWR) は、現在、タービン本体や熱交換器などの原子炉周辺設備を解体している。解体撤去物の多くがクリアランス可能なレベルであり、これらにクリアランス制度を適用して解体撤去物を建屋から搬出し、廃止措置を円滑に進めるため、解体撤去物のクリアランス測定を大量、迅速かつ適度な保守性をもって行うことが重要であり、このために開発した代表核種 Co-60 の放射能測定方法を紹介する。

2. クリアランス測定評価の全体概要

クリアランスのための放射能濃度評価は、中性子照射による放射化汚染と放射性物質の付着による二次的汚染に分けて行う。放射化汚染による放射能濃度は代表組成の放射化計算法で求め、二次的汚染による放射能濃度は、原則、放射線測定装置で代表核種 (Co-60) の放射能濃度を求め、その他の核種は Co-60 に対する核種組成比を用いて求める。このうち評価に最も影響する代表核種 Co-60 の合理的な測定評価方法を開発した。

3. 放射能換算係数設定方法の開発

対象物を角型測定容器に収納し (最大 1.6 トン)、占有容積部分を仮想的に 8 分割して各ブロックを測定単位とする。放射線測定装置は Ge 半導体検出器 4 台で構成し (上部と下部に各 2 台)、2 回に分けて測定する。その際必要な放射能換算係数を設定するには体系内の放射能分布を想定する必要があり、ホットスポットを想定すると放射能換算係数の設定は容易であるが評価値は過大になりすぎ、均一分布を想定すると評価値は緩和されるが均一分布を保証するのは容易でない。適度な保守性をもって評価するために開発したのが本評価モデルである。

占有容積部分を仮想的に小領域に分割し、対象物の表面汚染密度を一定値以下に管理していることを利用して、小領域に一定の放射エネルギーを割り当てる。最初に全ての小領域の放射エネルギーをゼロとし、応答関数が小さい小領域から順に小領域あたりの放射エネルギーを割り当て、計数率 (計算値) が計数率 (測定値) に達するまでの累積放射エネルギーを測定単位の放射エネルギーとする。これによりホットスポットを想定した過大評価を緩和し適度な保守性を持った評価が可能になる。

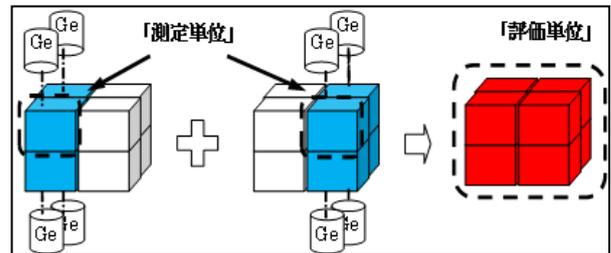


図 1. 評価単位と測定単位の例

4. 結論

下表は一例であるが、本評価モデルにより適度な保守性をもって評価できることを確認した。

表 1. 各評価モデルの保守性

均一分布想定	本評価モデル	ホットスポット想定
1	2.5	7.3

図 2. 測定装置と測定容器への収納例



補足: 表 1 の絵は図 1 の測定単位 (3 次元) を 2 次元で表現した測定体系で、測定体系の中心部上部に検出器を設置して測定評価した時の汚染部分をハッチングしてイメージしたもの。ハッチングは汚染部分、色は汚染密度を示す。

表 1 の数値は、図 2 の測定容器に模擬撤去物を約 1 トン収納した場合を例に、均一分布を想定した放射能評価値を 1 とした時の本評価モデルとホットスポット想定放射能評価値である。収納条件等によって評価結果は変わり得る。

参考文献

[1] 放射能評価方法及び放射能評価プログラム (特許第 6228024 号)

* Motonori NAKAGAMI¹, Takashi MIMURA¹, Kenta KAWAI¹, Masato WATANABE¹

¹ Chubu Electric Power Co., Inc.