線量率分布解析による 1 号機格納容器地下階状況の推定

Estimation of basement floor situation of primary containment vessel of unit 1 by analyzing dose rate distribution

*上野 克宜 [1]，田所 孝広 [1]，福本 拓哉 [1]，岡田 聡 [1]，村井 洋一 [2]
[1] 日立 GE，[2] 国際廃炉研究開発機構

2017 年 3 月に実施した福島第一原子力発電所 (1F) 1 号機の原子炉格納容器 (PCV) 内部調査で得られた線量率分布を解析し、堆積物表面の主線源や堆積物中の燃料デブリの有無を推定した。

キーワード：福島第一原子力発電所、格納容器、小型線量計、線量率分布、燃料デブリ

1. 背景及び目的

1F 廃止措置に向けて、小型線量計を搭載した調査装置を 2017 年 3 月に 1 号機 PCV 内に投入し、複数の測定点における地下階の鉛直方向の線量率分布を取得した[1]。線量率分布を解析し、地下階状況を推定した。

2. 地下階状況の推定方法及び各エリアでの推定結果

線量率分布を用いて堆積物表面の主線源と燃料デブリ有無の推定を試みた。小型線量計ではエネルギー情報を取得できないことから、本研究では水中での線量率減衰のエネルギー依存性に着目し、堆積物表面の主線源を推定した。また、測定結果と解析結果の線量率の差異から燃料デブリの有無を推定した。

はじめに、調査装置を PCV 内に投入した配管貫通部近傍[1]で堆積物表面の主線源を推定した。図 1 に線量率減衰曲線を示す。Cs-137 γ 線による解析結果と同等であったため、主線源を Cs-137 と推定した。図 2 に線量率分布測定結果と Cs-137 γ 線による解析結果を示す。これらが良く一致したことから、配管貫通部近傍には燃料デブリが存在しない、又は存在しても少量と推定した。次に、燃料デブリ流出可能性があるペデスタル開口部近傍[1]では、線量率減衰曲線から主線源を Cs-137 と推定した。堆積物表面高さが 0.9 m と高いことから[2]、堆積物厚さをパラメータとした解析結果と測定結果を比較したが、堆積物中に燃料デブリが存在するかどうかは推定できなかった。今後は本推定結果を踏まえ、次回調査の範囲及び方法の検討を進める。

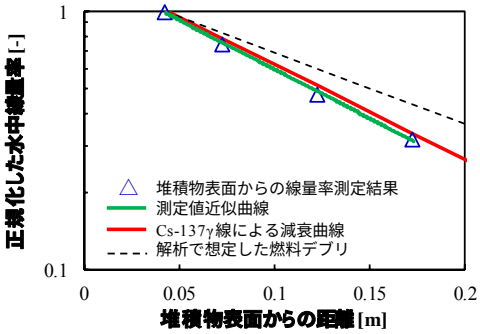

図 1　配管貫通部近傍の線量率減衰曲線

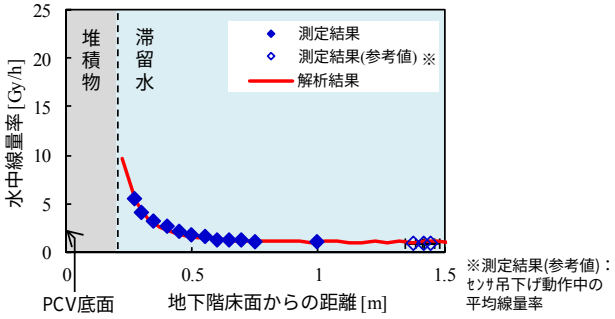

図 2　配管貫通部近傍の線量率分布測定結果及び解析結果

参考文献

[1] 上野他 4 名：格納容器内部調査向け小型線量計の開発；日本原子力学会 2017 年秋の大会 (2017/9)

[2] 報道配布資料：1 号機原子炉格納容器内部調査について～映像データ及び線量データの分析結果～；東京電力ホールディングス株式会社 (2017/7)

謝辞：この成果は、経済産業省/廃炉汚染水対策事業費補助金の活用により得られたものです。

*Katsunori Ueno[1], Takahiro Tadokoro[1], Takuya Fukumoto[1], Satoshi Okada[1], and Yoichi Murai[2]

[1]Hitachi GE Nuclear Energy Ltd., [2]International Research Institute for Nuclear Decommissioning