

## 使用済燃料プールから取出した燃料集合体の長期健全性評価 (6) 総合評価

Evaluation of long-term integrity of the fuel assembly removed from the spent fuel pool

### (6) Summary of FY2015 and 2016 results

\*樋口 徹<sup>1,2</sup>, 石岡 真一<sup>1,2</sup>, 田中 重彰<sup>1,3</sup>, 森島 康雄<sup>1,3</sup>, 上野 文義<sup>1,4</sup>, 前田 宏治<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>国際廃炉研究開発機構, <sup>2</sup>日立GEニュークリア・エナジー, <sup>3</sup>東芝, <sup>4</sup>日本原子力研究開発機構

福島第一原子力発電所 1～4 号機の使用済燃料プール (SFP) に保管されていた使用済燃料集合体は、SFP への海水注入や瓦礫混入などにより、通常とは異なる環境履歴を有している。本研究では、使用済燃料の湿式および乾式保管の観点から、それらの環境履歴が燃料集合体の健全性に与える影響を評価した。

**キーワード：**福島第一原子力発電所，使用済燃料プール，燃料集合体，長期保管，長期健全性

### 1. 緒言

福島第一原子力発電所 1～4 号機の使用済燃料プール (SFP) に保管されている燃料集合体は、海水注入や瓦礫の混入によって通常とは異なる環境履歴を有している。従って、今後、使用済燃料の保管方法を検討するためには、それらの環境履歴が燃料集合体の長期健全性に及ぼす影響を評価することが不可欠である。ここでは、国際廃炉研究開発機構 (IRID) が平成 27 および 28 年度に実施した、燃料集合体長期健全性に関する調査・試験結果をまとめる。

### 2. 総合評価

#### 2-1. 湿式保管時の燃料健全性

共用プール保管時に燃料集合体が腐食に至る要因を分析し、それを基に、ロックナットを用いた白色堆積物分析、ねじ内部付着物分析および電気化学試験を実施した。白色堆積物は、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$  であり、水質への影響は小さいと推定された。ねじ内面付着物分析では、すきま部における塩化物イオンの残留は認められなかった。また、電気化学試験では、すきま腐食感受性が生じる塩化物イオン濃度のしきい値が確認され、現在の共用プール環境においては、燃料集合体の腐食は生じないと評価された。

#### 2-2. 乾式保管時の燃料健全性

乾式保管時の劣化要因として被覆管の腐食、水素化物再配向およびクリープを想定し、SFP 環境履歴模擬条件として傷、海水付着および瓦礫固着を考慮して水素化物析出挙動確認試験およびクリープ試験を実施した。いずれの環境模擬条件においても、被覆管の腐食、水素化物再配向およびクリープ速度に及ぼす環境の影響は認められなかった。また、環境模擬条件の被覆管であっても、1 %以下の周方向塑性ひずみでは破断しないことが確認された。

**謝辞** 本件は、資源エネルギー庁の平成 26 年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金（使用済燃料プールから取出した燃料集合体の長期健全性評価）」にて実施され、IRID が補助事業者となり、その組合員である日立GEニュークリア・エナジー、東芝、日本原子力研究開発機構が実施した成果の一部を取りまとめたものである。

---

\*Toru Higuchi<sup>1,2</sup>, Shinichi Ishioka<sup>1,2</sup>, Shigeaki Tanaka<sup>1,3</sup>, Yasuo Morishima<sup>1,3</sup>, Fumiyoshi Ueno<sup>1,4</sup> and Koji Maeda<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>International Research Institute for Nuclear Decommissioning, <sup>2</sup>Hitachi-GE Nuclear Energy, Co., Ltd., <sup>3</sup>Toshiba Corp., <sup>4</sup>Japan Atomic Energy Agency