

# 「ふげん」原子炉構造材からの試料採取技術実証

## (1) 炉内試料採取及び分析計画

Technology Demonstration for Sampling of Fugen Reactor Core Components

(1) Plan for Sampling of Reactor Core Components and Radionuclide Analysis

\*副島 吾郎<sup>1</sup>, 岩井 紘基<sup>1</sup>, 林 宏一<sup>1</sup>, 中村 保之<sup>1</sup>

<sup>1</sup>JAEA

「ふげん」では、今後の原子炉解体のために設置する遠隔解体装置の仕様設計、廃棄体処理等に影響を与える原子炉本体の放射能インベントリ評価の精度向上を目的に、原子炉構造材から試料を採取し、核種分析を行うまでの一連の計画を立案した。現在も計画に基づき作業を進めており、今後は採取した試料の分析等を実施する予定である。

**キーワード**：廃止措置、ふげん、試料採取、インベントリ、核種分析

### 1. 緒言

「ふげん」の原子炉本体は、約 25 年間の運転による中性子照射により、炉心部の放射能レベルが比較的高いことから、被ばくの低減等を考慮して水中遠隔解体する計画である。これまで、原子炉本体の放射能インベントリ評価は、汎用の評価コードを用いた放射化計算により実施してきているが、原子炉の遠隔解体装置の仕様設計、廃棄体処理等に大きな影響を与えることから、BWR や PWR と異なり ATR である「ふげん」は実分析データが少ない背景も踏まえて、実機構造材から試料を採取し、核種分析により放射能濃度分布を確認するとともに、これまでの放射化計算結果と比較評価することで、その妥当性を確認する必要がある。

### 2. 炉内試料採取及び分析計画

上記の目的のため、原子炉構造材から遠隔で試料を採取する装置を製作し、モックアップにより採取手順の検証及び習熟訓練を経て実機から試料を採取し、核種分析を行うまでの計画を立案した。

#### (1) 炉内試料採取計画

炉内試料採取計画では、原子炉本体を構成する主要構造材として、①圧力管、②カランドリア管、③炉心タンク、④制御棒案内管及び⑤防振板を対象構造材として選択するとともに、解析した中性子束分布を考慮した上で試料の採取位置を決定した(図 1)。

試料採取装置については、原子炉本体の構造を考慮し、構造材①、②については原子炉本体の下部挿入型、構造材③、④、⑤については原子炉本体の側部挿入型の試料採取装置を適用することとした。また、いずれの構造材に対しても炉内へのアクセス配管内に装置を通して試料採取位置に移動する必要があることから、装置の基本構造は長尺の竿状であり、伸縮機構や屈曲、回転機構を持つ部位から構成する設計とした。なお、試料を採取する刃物については、試料の分析に影響を与えないように熱を使用しない機械的切断工具を採用した。

試料採取は、2015 年度までに装置の設計、開発を完了し、その後モックアップによる習熟訓練等を行った上で 2017 年度に作業用足場の設置及び装置の移設等の作業準備に着手し 2018 年度に圧力管の試料採取を開始した。

#### (2) 試料の分析計画

採取した試料は、機構内外の分析施設にて、余裕深度処分の観点から重要と想定される核種(参考文献[2])や、「ふげん」廃止措置計画における評価対象核種等を考慮した上で、放射能インベントリ評価上で重要と考えられる核種を対象とした放射核種分析に供する計画である。

### 3. 今後の試料採取・分析計画

2018 年度から 2019 年度にかけて圧力管から試料を採取した。その後、原子炉側部からの試料採取のためにモックアップ試験により習熟訓練等を経て、2020 年度にかけて圧力管を除く原子炉本体の主要構造材から試料を採取し、採取した試料は「ふげん」内で簡易的にγ線核種分析を行うとともに、機構内外の分析施設にて放射化学分析に供する。これらの成果や経験、得られたデータを基に、原子炉解体に向けた計画に反映する計画である。

### 参考文献

[1] JAEA 岩井 紘基 他、『「ふげん」原子炉解体に係る技術開発 その 2(1)試料採取計画及び原子炉解体要素技術実証計画』日本原子力学会 2016 年秋の大会 2C10

[2] 公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター「余裕深度処分対象廃棄物の核種分析手法の評価について」平成 27 年 3 月

\*Goro Soejima<sup>1</sup>, Hiroki Iwai<sup>1</sup>, Hirokazu Hayashi<sup>1</sup> and Yasuyuki Nakamura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Japan Atomic Energy Agency

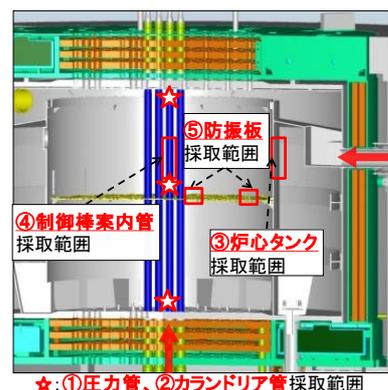


図 1 試料採取位置