

「ふげん」炉心隔離に係る高線量率エリアでの配管切断方法の検討と実証

Study on the method for cutting pipes in high radiation area for the isolation of reactor core from other systems in FUGEN

*瀧谷 啓晃¹, 松嶋 聡¹, 石山 正弘¹, 奥澤 和宏¹

¹ 日本原子力研究開発機構

「ふげん」では、炉心解体および炉内試料採取の準備として、配管の切断・閉止により炉心を他系統から隔離してきた。対象配管の一部は数 mSv/h のエリアに設置されているため、作業員の被ばくを最小限に抑える切断方法を検討・実証し、その作業データを取得した。

キーワード：廃止措置、切断工法、被ばく

1. 緒言

「ふげん」の原子炉解体に向けた周辺機器・設備の解体にあたっては、それらの除染と原子炉領域との隔離を完了しておく必要がある。また、現在進められている炉内試料採取計画において、レーザー切断により L1 相当の汚染ヒュームが発生するため、汚染拡大防止のため炉心を他系統から隔離することが望ましい。そこで、炉心に接続する配管を切断・閉止することで炉心を隔離してきたが、一部の配管については炉心近辺の高線量率エリア（図 1）での作業となる。そのため、作業員の被ばくを最小限に抑えるような切断方法を検討し、実際に切断・閉止を行って作業データを取得した。

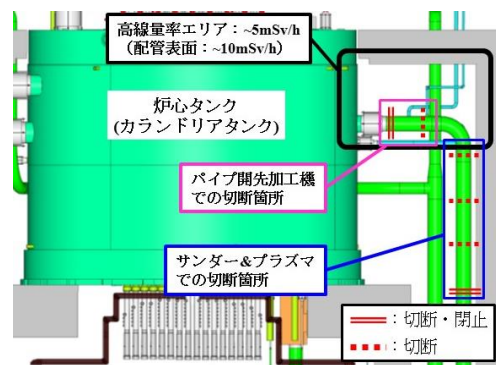


図 1 高線量率エリアの切断位置

2. 切断方法の検討

対象配管は、重水オーバーフロー管（ステンレス鋼, 406.4mm φ, 21.4mmt）であり、その内部には水蒸気状のトリチウム（20～30 Bq/cm³）を含んだ空気が内包されている。炉心と他系統の隔離しでは、炉内試料採取を考慮して炉内構造物の汚染状況を変えないように、原則としてヒュームが発生しない機械的切断の適用を前提とした。また、外部被ばく低減を図るため、短時間で切断できる工具又は容易に脱着できる遠隔切断装置を選定する必要がある。さらに、被ばくリスク低減と作業性確保の観点から、作業エリアのトリチウム濃度上昇を最小限に抑え、トリチウム防護の装備が軽装となるように、配管の開放時間が短いことが望ましい。これらの条件に加え、切断後のエリア除染の容易さを考慮して、切屑が比較的大きくて回収しやすいポータブルパイプ開先加工機を適用することとし、当該配管の切断・閉止を行い、作業データを取得した。また、開先加工機による炉心の隔離完了後、比較的線量が低いエリアにおいてサンダーとプラズマ切断機を用いた切断を行い、開先加工機による作業との比較評価をした。

3. 結果

開先加工機による切断・閉止作業（装置取付け、その他準備作業も含む）における個人最大被ばく線量と総被ばく線量は、それぞれ 2.5mSv と 9.98mSv であった。一方で、サンダーとプラズマ切断機による切断時間（約 37～69 分）から両線量を試算すると、それぞれ 3.39～4.93mSv と 8.41～11.48mSv となる。後者について、火気養生や準備作業を考慮すると、開先加工機を用いた切断・閉止の方が被ばく線量を低減できると考えられる。また、開先加工機では、作業エリアのトリチウム濃度上昇も低く抑えることができた。

*Hiroaki Takiya¹, Akira Matsushima¹, Masahiro Ishiyama¹ and Kazuhiro Okuzawa¹

¹Japan Atomic Energy Agency