

## 炉心部機器の解体で発生する廃棄体製作に係る最適化の検討 ～廃棄体数計算モデルの開発～

Optimization Study for Waste Packaging of Dismantled Reactor Components

～Development of Package Number Calculation Model～

\*高橋 純平, 川崎 大介, 柳原 敏

福井大学

解体廃棄物の廃棄体数計算モデルを作成し、L1 相当の解体廃棄物を L2 廃棄体中に混合することによる L1 廃棄体数削減の可能性について検討した。L1 相当の上部格子板はこの混合によって L2 廃棄体として処分可能で、それにより L1 廃棄体数が削減される可能性があることがわかった。

**キーワード：**廃止措置 解体廃棄物 廃棄体数 表面線量率 最適化

**1. 緒言：**炉心部機器の解体では放射能濃度が高い解体廃棄物が発生し、特に L1(余裕深度処分)相当の廃棄物は処分コストが高いため、廃棄体発生数を抑制することが望ましい。単体では L1 相当の廃棄物でも、少量ずつ L2(ピット処分)相当の廃棄物の中に混ぜることによって、ピット処分に係る濃度上限値を下回れば L2 廃棄体として処分できると考えられ、その分 L1 廃棄体数の削減につながる。本研究では、L1 相当の廃棄物と L2 相当の廃棄物を混ぜた混合廃棄体も含めて廃棄体数を計算するモデルを開発し、混合廃棄体製作による L1 廃棄体数の削減可能性の評価を行い、最小の L1 廃棄体数を計算することを目的とする。

### 2. 廃棄体数計算モデルの開発と廃棄体数削減可能性の検討

**2.1 廃棄体数計算モデル：**解体対象物の重量や密度、廃棄体容器収納時の充填率、容器の容積等を与条件として廃棄体数を計算するモデルを作成した。さらに、二種類の解体対象物を混合して一体の廃棄体 (混合廃棄体) を製作する場合について、混合廃棄体一体あたりに収納する各々の廃棄物重量をパラメータとして廃棄体数を算出するモデルを作成した。

**2.2 L1 廃棄体数の削減可能性の検討：**L1 相当の機器毎に混合廃棄体製作による L1 廃棄体数の削減可能性を評価した。廃棄物としては L1 相当のシュラウドと上部格子板、L2 相当の炉心支持板など計 8 機器を対象とし、放射能濃度や機器重量は NUREG<sup>[1]</sup>(1100MW BWR, 30 年運転・10 年冷却)を参照した。廃棄容器形状は L1・L2 とともに一辺 1.6m、厚み 5cm の立方体とした。混合廃棄体を製作する際は L1 廃棄体数を目的関数とした最適化問題を解き、理論上の最小 L1 廃棄体数とその時の L2 廃棄体数を算出した。制約条件は(1) 混合廃棄体の収容放射能濃度がピット処分に係る濃度上限値以下であり、(2) 表面線量率が 500mSv/h 以下であることとした。線量率評価から、シュラウド廃棄体には遮蔽材設置が必要であるとわかった。L1 廃棄体 2 体分の物量がある上部格子板は、L2 廃棄物と混合することにより全て L2 (混合廃棄体) として処分可能となることがわかった。シュラウドの場合、全ての L2 相当の機器を費やして混合させても、シュラウドの L1 廃棄体 3 体が残る、混合しなかった場合から L1 廃棄体数を削減出来なかった。

**2.3 廃棄体数の計算：**炉心部機器 8 機器を対象に総廃棄体数を算出し、混合した場合の L1 廃棄体数の最小値を評価した。上部格子板を L2 相当の機器と混合させることにより L1 廃棄体数は最小化され、L1 と L2 の廃棄体数はそれぞれ 3 体と 15 体であった。混合しない場合は、5 体(L1)と 14 体(L2)であり、混合廃棄体製作によって L1 廃棄体数を 5 体から 3 体に減らせることがわかった。

**3. 結論および今後の計画：**混合廃棄体製作による L1 廃棄体数の削減可能性を検討した結果、上部格子板は全て L2 廃棄体として処分できる可能性があり、その分 L1 廃棄体数を削減できることが分かった。今後は廃棄物の放射能濃度に係る条件を変化させた場合の発生廃棄体数について評価することを計画している。

**参考文献：**[1] H.D.Oak, et al .NUREG/CR-0672,Vol.2

---

Jumpei Takahashi, Daisuke Kawasaki and Satoshi Yanagihara, University of Fukui.