廃止措置の費用評価　(3)大型発電炉を対象とした評価方法の検討

Evaluation of decommissioning cost (3) Study of evaluation methods for a large-scale power reactor

*奥出 陽香，川崎 大介，柳原 敏
福井大学

原子力発電所の解体作業に関して、発電炉の規模に対する作業時間の依存性について検討を行い、大型発電炉にも適用可能な汎用的な作業時間算出モデルを作成した。

キーワード：廃止措置，費用評価，人工数，作業時間，JPDR，解体作業

1. 緒言　これまでの研究で、JPDR の解体実績データ[1]の分析に基づき、作業人工数の分布を算出するモデル[2]を作成した。しかし、小型発電炉である JPDR は、大型発電炉とは機器・構造物の寸法や重量などが大きく異なるため、モデルやデータの大型発電炉への適用方法の検討が必要である。本研究では、炉心周辺部機器・構造物の解体を対象として、作業人工数算出の基となる作業時間の発電炉の規模への依存性を明らかにし、大型発電炉にも適用可能な作業時間算出モデルを作成することを目的とする。また、解体対象物の配置や形状等の詳細情報を設定しなくても適用可能なモデルとする為に、主に解体対象物の重量を指標として作業時間を算出する事とした。

2. 検討方法

2-1. JPDR 解体作業の分析　JPDR 解体の実績データより、炉心周辺部の対象物毎の解体作業を切断、ブレード交換、切断準備、水処理、容器収納などの項目に細分化し、発電炉の規模に対するそれぞれの作業時間の依存性を分析した。後述のモデルに組み込むために、これらの作業項目毎に切断一回当たりの作業時間の分布を抽出した。

2-2. モデル作成の基本的考え方　前述の作業項目の切断一回あたりの作業時間と解体対象物の切断回数から解体対象物の全解体作業時間を算出する計算モデルの検討を行った。細分化した作業項目の切断一回あたりの作業時間に影響を与えるパラメータ(切断長さ等)を抽出し、これらのパラメータによる作業時間の分布への影響を検討することとした。別途、各解体対象物に対して切断回数を算出するモデルを作成した。また、これらのモデルを用いて作業時間の発電炉の規模への依存性について検討し、作業時間の分布の補正を行うこととした。

3. 結果　各々の解体作業項目についてそれぞれ作業時間を算出するモデルを作成した。例えば、圧力容器の切断時間については、切断長さを切断速度で除して算出した。ここで、一回の切断長さは、廃棄体容器の寸法を基に設定される切断片の一辺の長さと設定した。切断回数については、切断片一個当たりの重量と圧力容器の重量の比から切断片の個数を算出し、切断片一個につき二回の切断を要するものとした。発電炉の規模の影響は、主に圧力容器寸法と重量、さらに重量から算出される切断回数に反映されるものとした。他の解体対象物に対しても作業項目毎にモデル化を行い、JPDR 解体実績データから抽出した分布を含めた形で炉心周辺部機器・構造物解体にかかる作業時間を算出することが可能となった。

4. 結論　JPDR 解体の実績データの分析結果を使用して、主に解体対象物の重量をパラメータとして規模の異なる発電炉に対しても分布を含めた作業時間の評価が可能なモデルを作成した。今後は、作成モデルを用いて、110 万 kW 級発電炉に対して解体作業にかかる費用を計算し、その妥当性について検討を行う。

参考文献

[1] 白石，他(1998), JPDR-Data-98-010, 112-114　[2] 奥出，他(2015), 2015 年秋の大会, G09.

*Haruka Okude, Daisuke Kawasaki and Satoshi Yanagihara, University of Fukui.