

原子力プラント機器切断 3D モデル自動生成に基づく廃棄物量評価技術の開発

Development of Technology for Evaluating Waste Quantity Based on Automatic Generation of 3D Models
by Cutting Equipment in Nuclear Power Plants

*関 洋¹, 福田 光子¹, 吉田 卓弥¹, 榎本 敦子¹, 今村 光孝², 長瀬 博², 田畑 潤也²

¹日立研開, ²日立GE

大型機器の 3D モデルに対して、仮想切断面を廃棄物収納容器に格納できる寸法で配置することで、切断片の 3D モデルを自動的に生成する技術を開発した。今回開発した手法と、開発済みの 3D CAD システムのプラグインソフトウェアとの連携により、機器切断片を収納するのに必要な容器の個数を効率的に算定できる見通しを得た。

キーワード：廃止措置、放射性廃棄物、3D CAD、廃棄物量、被曝量評価

1. はじめに

原子力プラントの廃止措置計画を支援するシミュレーション技術として、配管・機器の切断片を廃棄物収納容器に収納可能とする寸法、質量、放射能濃度の制限を満たす機器の切断形状を自動的に計算する手法を開発した。

2. 機器切断 3D モデル自動生成機能

廃止措置対象プラントの大型機器の切断片について、据え付け位置から廃棄物収納容器に格納され、保管されるまでの残留放射エネルギーの管理や、解体作業時の被曝量計算を実現するため、以下の特徴を持つ機能を開発した(図 1)。

- ① 仮想切断平面の配置：大型機器の長手方向の軸に等間隔の寸法と、軸に直行する水平面に等角度で仮想切断面を設定。
- ② 切断寸法の最適化：容器収納の寸法制限、放射能濃度、質量制限の条件が満たされるまで切断寸法を縮小。
- ③ 切断順序の決定と空間線量率の計算：切断順序と搬出条件で変化する被曝量を計算するため、切断過程における機器内面が開放された状態での空間線量率を計算。

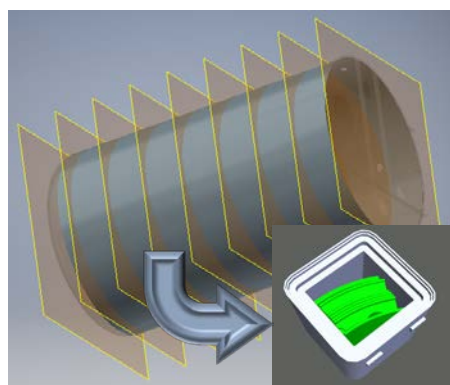


図 1 仮想切断面の配置による機器 3D 部品切断に基づく廃棄物モデル生成

3. 結果・考察

上記手法に基づき、3D CAD システムのプラグイン・ソフトウェアとして、内部構造を有する 3 種類の大型機器（熱交換器、ポンプ、タンク）の自動切断シミュレーションに関わるプロトタイプシステムを構築した。本システムにより、機器の切断長、容器に収納する切断片の数、必要な廃棄物収納容器の個数、廃棄物の質量と含有される残留放射エネルギーの量、切断作業に関わる被曝量を一括計算する機能の動作を確認した。これにより、安全かつ経済的な廃止措置作業を実施するための基盤の提供を目指す。

*Hiroshi Seki¹, Mitsuko Fukuda¹, Takuya Yoshida¹, Atsuko Enomoto¹, Mitsutaka Imamura², Hiroshi Nagase² and Jyunya Tahata²

¹Hitachi, ²Hitachi-GE Nuclear Energy