

東京電力福島第一原子力発電所の全炉心 3次元核種インベントリ計算 (3) 燃料集合体上下部構造材の放射化計算手法

Whole Core Three-Dimensional Nuclide Inventory Calculation of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

(3) Activation Calculation Method for Upper and Lower Structural Materials of Fuel Assemblies

*坂本 雅洋¹, 奥村 啓介¹, 多田 健一¹, 西原 健司¹, 溝上 伸也², 溝上 暢人²,
三木 陽介³, 金子 誠司³

¹JAEA, ²東電 HD, ³テプシス

「東京電力福島第一原子力発電所の全炉心 3次元核種インベントリ計算」のシリーズ発表の第3報として、全燃料集合体上下部構造材に対する放射化計算手法と本手法を2号機に適用した結果について報告する。

キーワード：福島第一原子力発電所, 3次元核種インベントリ計算, 燃料デブリ, 放射化計算, 構造材

1. 背景と目的 全炉心 3次元核種インベントリ計算手法を新たに開発し、福島第一原子力発電所(1F)の各号機へ適用している。先報[1]では計算手法の概要および2号機の炉心燃料部のインベントリデータについて報告した。今回は、新たに開発した燃料集合体の上下部構造材(タイプレート/スプリングなど)を対象とした放射化計算手法の概要と本手法を適用した2号機の結果について報告する。

2. 計算手法 計算の全体フローを図1に示す。手順は以下のとおりである。①2号機の炉心部燃焼燃料のインベントリデータ(13,152領域)を燃焼バッチごとに振り分け、ChainJ40[2]のu4cm6fp119bp14T_J40で取り扱っている約140核種を選定し、ノード層毎の平均燃料組成データを作成する。②連続エネルギーモンテカルロ法コードMVP3[3]で実機設計データに基づく3次元単一燃料集合体モデル(X-Y方向：完全反射条件)を構築する。①で作成したデータと実機運転管理データに基づく平均出力相当の核分裂スペクトル線源を設定し、固定源計算を行う。③固定源計算で得られた集合体上下部の199群中性子スペクトルと無限希釈多群断面面積セットMAXS2015[4]を用い、ORIGEN2ライブラリ(6バッチ×上下2セット)を作成する。また、図1に示すような1群中性子束と出力の相関式を上下2セット作成する。④作成したORIGEN2ライブラリと微量不純物を含む集合体上下部構造材の初期組成および1群中性子束の照射変化を反映したORIGEN2計算を1,096領域(集合体数548体×上下2セット)に対し実施し、674核種のインベントリデータを取得した。発表では、本手法で得られた結果を中心に報告する予定である。

参考文献 [1] 奥村他, 東京電力福島第一原子力発電所の全炉心 3次元核種インベントリ計算, 日本原子力学会 2021年春の年会(3B01, 3B02), 2021, [2] 奥村他, JENDL-4.0に基づく燃焼チェーンデータ ChainJ40の開発, 日本原子力学会 2012年春の年会(E21), 2012, [3] Y. Nagaya, et al., JAEA-Data/Code 2016-018, [4] K. Okumura, et al., JAEA-Conf. 2015-003, pp.43-47.

*Masahiro Sakamoto¹, Keisuke Okumura¹, Kenichi Tada¹, Kenji Nishihara¹, Shinya Mizokami², Masato Mizokami², Yousuke Miki³ and Seiji Kaneko³

¹JAEA, ²TEPCO HD, ³TEPSYS

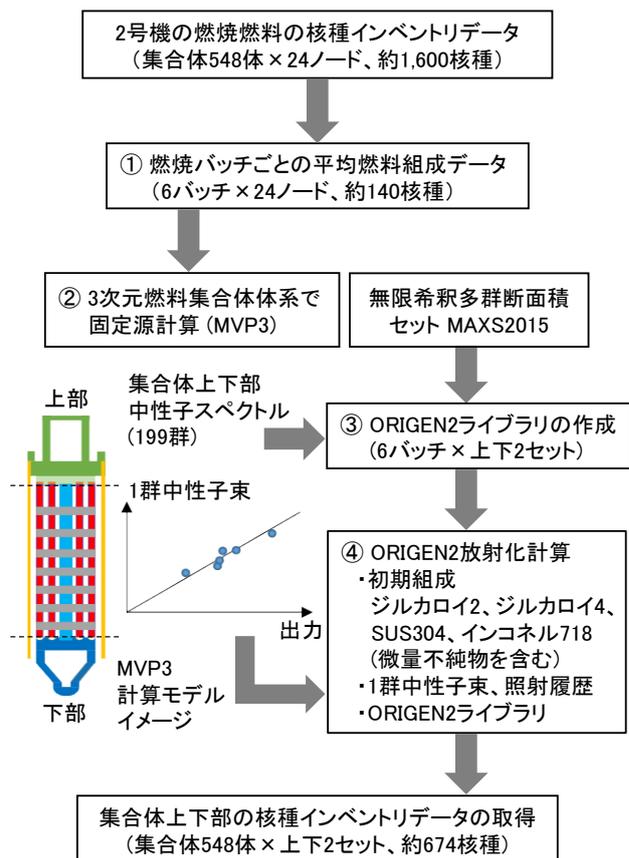


図1. 計算の全体フロー.