

高速炉炉心の 3 次元集合体変位を考慮した耐震性評価手法の構築 (3) 3 次元燃料集合体変位を考慮した投入反応度解析手法の検証

Development of Seismic Evaluation Method Considering Three Dimensional Fuel Assembly Displacement in FBR Core

(3) Validation of Seismic Reactivity Analysis Method Considering Three Dimensional Fuel Assembly Displacement

*坪井 亨¹, 本間 悠斗¹, 上山 洋平¹, 松原 慎一郎¹

¹三菱重工

高速増殖炉の 3 次元の燃料集合体変位を考慮した耐震性評価技術として、群振動解析コード REVIAN-3D、投入反応度評価コード BOWING-3D を開発した。本報では、REVIAN-3D による燃料集合体変位を与えた BOWING-3D による反応度解析及び、モンテカルロ法(MVP[1])との比較検証について報告する。

キーワード：FBR、REVIAN-3D、BOWING-3D、3 次元、変位、反応度

1. 緒言

高速増殖炉の地震時投入反応度評価について、2 次元体系に基づく従来評価手法の過度の保守性を排除するため、3 次元の燃料集合体変位を取り扱う投入反応度評価技術を開発している。実機を想定した体系で BOWING-3D による投入反応度評価を実施し、モンテカルロ法(MVP)と比較することで、評価手法、評価条件の妥当性について検証した。

2. 投入反応度解析手法の検証

2-1. BOWING-3D コードの妥当性確認

集合体間ギャップを一様に変動させた際の投入反応度を BOWING-3D と MVP で評価し、正側の反応度が差異 5%以下で一致することを確認した。

2-2. 時刻歴投入反応度解析

実機を想定した体系で検討用地震動に基づき REVIAN-3D で評価した 3 次元燃料集合体変位の時刻歴データを入力として、BOWING-3D により投入反応度を評価した(図 1)。

従来評価手法と比べて、全体的に反応度が低減されることを確認した(最大値の減少 20%程度)。

2-3. 投入反応度評価条件の検討

2-2 で算出した反応度変化(図 1)から投入反応度(正側)上位 10 点の変位データを対象として、2 通りの変位設定(表 1)で MVP により投入反応度を評価した(図 2)。変位の設定により、BOWING-3D の方が MVP よりも保守的な評価となることを確認した(最も実状態に近いケース A との最大値の差異 8%程度)。

参考文献

[1]Nagaya Y., et al., 'MVP/GMVP-II : General purpose Monte-Carlo codes for neutron and photon transport calculations based on continuous energy and multigroup methods,' JAERI-1348 (2005).

*Toru Tsuboi¹, Yuto Homma¹, Yohei Kamiyama¹ and Shinichiro Matsubara¹

¹Mitsubishi Heavy Industries, LTD.

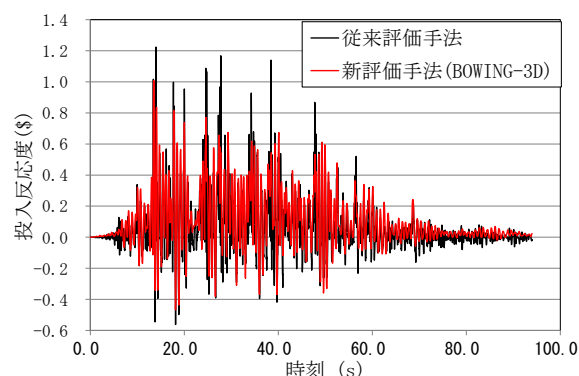


図 1 時刻歴投入反応度解析結果

表 1 代表変位による比較検証ケース

ケース	コード	軸方向 分割数	変位設定
-	BOWING-3D	5 (保守的)	メッシュ上部変位 (保守的)
A	MVP	10	メッシュ平均変位
B	MVP	10	メッシュ上部変位 (保守的)

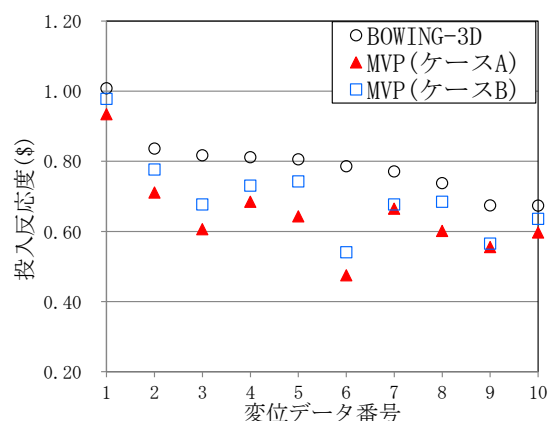


図 2 代表変位による
投入反応度解析結果