

高速炉炉心の耐震性評価技術開発 (2) 313 体群体系加振試験解析

Development of seismic assessment method for FR core

(2) Analysis of Seismic Experiment of Hexagonal Bundle Model Using 313 Core Assembly Mock-Up

*岩崎 晃久¹, 松原 慎一郎¹, 山本 智彦², 原田 英典³

¹三菱重工, ²原子力機構, ³三菱 FBR システムズ,

高速炉の炉心構成要素の 3 次元群振動を考慮した、炉心の耐震性評価技術の開発を実施している。本稿では、コアフォーマ有・無における 313 体の多数体群体系試験を対象とした解析を実施し、振動挙動（水平変位・衝突荷重）の違いに関して検証を行った結果を紹介する。

キーワード：FBR、3 次元、炉心耐震、群振動

1. 緒言

高速炉の炉心構成要素は温度やスウェリングによる伸びが生じるため、軸方向は拘束せず炉心支持板に自立させている。地震動を受けた場合には、鉛直方向の地震荷重による炉心構成要素の跳び上がりや、水平方向の地震荷重による隣接する炉心構成要素との衝突、流体を介した相互連成などを含む複雑な群振動挙動を示す。これを評価するための 3 次元炉心群振動解析コード(REVIAN-3D)を構築している。ここで、日本国内の既設の高速炉炉心は、コアフォーマ（炉心槽）にて最外周部の炉心構成要素の水平方向の変位を制限しているが、海外炉においてはコアフォーマがなく、境界条件が異なるために、その振動挙動も異なるものとなる。本稿では、コアフォーマ有・無における多数体群の振動挙動（水平変位・衝突荷重）の違いについて試験と解析で比較し、解析の検証を行った。

2. 多数体群体系試験

解析の検証対象である 313 体の多数体群体系の概念図を図 1 に示す。コアフォーマの干渉の影響を確認するため、コアフォーマの脱着が可能な試験装置を使用した 313 体多数体群体系加振試験（図 2）を実施した。コアフォーマ無では全体に応答し（図 3）、コアフォーマ有ではパッド部の変位が拘束される影響で外周に近いほど水平両振幅が小さくなった（図 4）。パッド部の衝突荷重もコアフォーマ有の方が大きい。

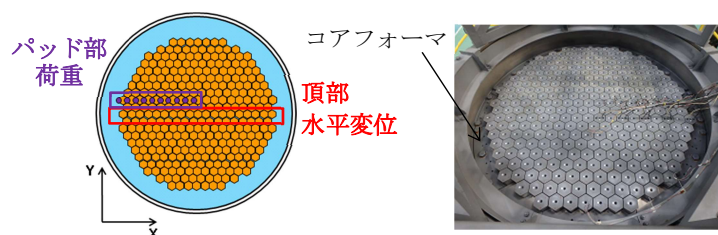


図 1 313 体群体系

図 2 多数体群体系試験

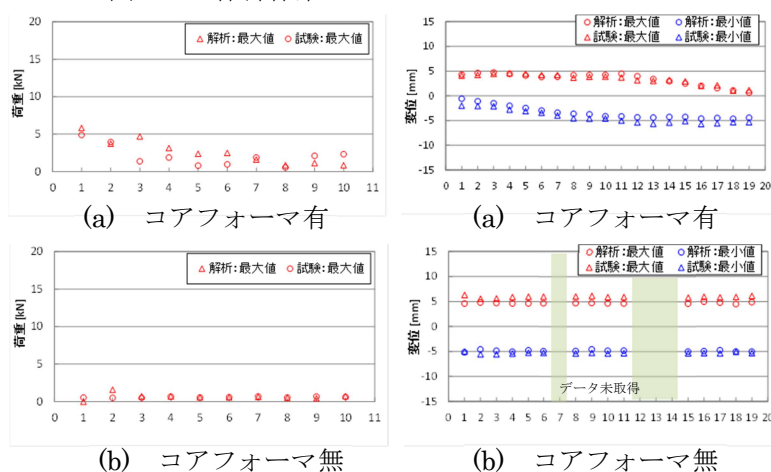


図 3 水中地震波加振 荷重

図 4 水中地震波加振 頂部変位

3. 検証解析

開発中の炉心耐震評価手法を用いて、前項の加振試験の再現解析を実施した。解析においても、頂部水平変位およびパッド部の衝突荷重の傾向が模擬できた。構築した解析モデルが妥当であることを確認した。

（本報告は、経済産業省からの受託事業である「高速炉の国際協力等に関する技術開発」の一環として実施した成果である。）

* Akihisa Iwasaki¹, Shinichiro Matsubara¹, Tomohiko Yamamoto², Hidenori Harada³

¹Mitsubishi Heavy Industries,LTD., ² Japan Atomic Energy Agency, ³ Mitsubishi FBR Systems,Inc