

高速炉炉心の耐震性評価技術開発 (2) 制御棒集合体単体加振試験

Development of seismic assessment method for FR core

(2) Seismic experiment of full scale single model of control rod

*山本 智彦², 岩崎 晃久¹, 川村 一輝¹, 松原 慎一郎¹, 碓本 岩男¹, 原田 英典³

¹三菱重工, ²日本原子力研究開発機構, 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、振動試験によりダッシュポットの有効性を示すデータ、及び、制御棒と制御棒案内管の連成振動挙動を示す変位データについて紹介する。

キーワード：FR、3次元、炉心耐震、群振動、制御棒

1. 緒言

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。高速炉炉心は、下部支持板に自立した数百の炉心構成要素で構成されているが、熱伸び等の影響を回避するため、鉛直方向変位を拘束するための支持を持っていない。近年想定される地震動が大きくなり、炉心構成要素の鉛直方向変位（跳び上がり）について評価をする必要が出てきた。これを踏まえて本稿においては、制御棒集合体を模擬した試験体を用いた単体の上下加振試験結果について報告する。

2. 研究開発概要

制御棒集合体を模擬した実寸大試験体を用いて、炉心構成要素の鉛直方向変位を制限するためのダッシュポット構造及び制御棒案内管と内部に収納している制御棒との連成効果を確認するための変位データを取得した。試験は振動台を用いた上下加振試験とし、試験環境としては気中及び水中とした。図 1 に加振試験の概念図を示す。合わせて、ダッシュポットの跳び上がり抑制効果についても確認した。

3. 検討結果

上下加振試験により、制御棒案内管と制御棒の跳び上がり変位を取得した（図 2）。気中試験においては、制御棒案内管が支持板から跳び上がってすぐに制御棒に衝突すると、制御棒が大きく跳び上がることが確認できた。これは、制御棒案内管と制御棒の質量差に起因した現象であると考えられる。ダッシュポットを設置した試験では、気中条件に比べ水中条件において跳び上がり量が抑制されており、その跳び上がり量抑制効果を確認することができた。

（本報告は、経済産業省からの受託事業である「高速炉等技術開発」の一環として実施した成果である。）

¹Tomohiko Yamamoto ²Akihisa Iwasaki ¹, Kazuteru Kawamura¹, Shinichiro Matsubara¹, Iwao Ikarimoto¹, Hidenori Harada³

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

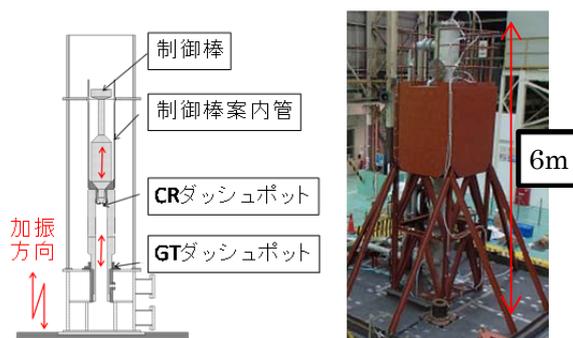
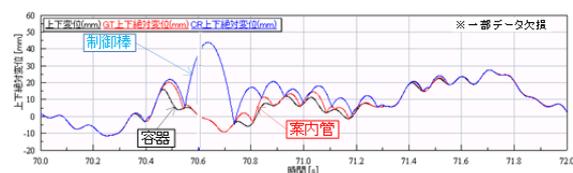
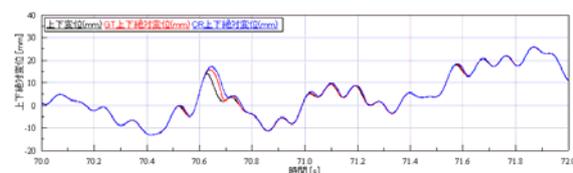


図 1 加振試験概念図



(a) 気中試験結果



(b) 水中試験結果（ダッシュポット有）

図 2 跳び上がり時刻歴変位