

福島第一原子力発電所の燃料デブリ分析・廃炉技術に関わる研究・人材育成

(6) 模擬燃料デブリ $\text{UO}_2/\text{B}_2\text{O}_3$ の X 線 CT

Research and human resource development for analysis of fuel debris and decommissioning technology of Fukushima Daiichi nuclear power plants

(6) X-ray CT examination of simulated fuel debris of $\text{B}_2\text{O}_3\text{-UO}_2$

*石見 明洋¹, 勝山 幸三¹, 宇埜 正美²

¹日本原子力研究開発機構, ²福井大学

燃料デブリの物性評価の一環として、模擬燃料デブリの X 線 CT を実施して空隙率を評価した。

キーワード： 模擬燃料デブリ $\text{UO}_2/\text{B}_2\text{O}_3$, X 線 CT, 空隙率

1. 緒言

東京電力（株）福島第一原子力発電所（1F）内の燃料デブリは、圧力容器内等の広範囲に存在している可能性がある。この燃料デブリを安全に効率よく回収し、保管・管理あるいは処理・処分するためには、燃料デブリの性状を把握し、適切な取り扱い方法を検討する必要がある。本報告では、燃料デブリの空隙率と物性の相関を把握する一環として、模擬燃料デブリ $\text{UO}_2/\text{B}_2\text{O}_3$ の X 線 CT 撮像を実施して空隙率を評価した。

2. 試験内容

冷却条件の異なる模擬燃料デブリ $\text{UO}_2/\text{B}_2\text{O}_3$ （冷却速度：試験体①120°C/min、②12°C/min、③6°C/min）について X 線 CT 撮像を実施した。X 線 CT 撮像では、各模擬燃料デブリ $\text{UO}_2/\text{B}_2\text{O}_3$ 下端から上端まで軸方向に 1 mm ピッチにて実施して横断面 CT 画像を取得した。横断面 CT 画像より、模擬燃料デブリ $\text{UO}_2/\text{B}_2\text{O}_3$ 内の空隙形成状況を確認するとともに、空隙率を定量的に評価した。

3. 試験結果

模擬燃料デブリ $\text{UO}_2/\text{B}_2\text{O}_3$ の軸方向中心位置にて撮像した横断面 CT 画像（密度分布）を図 1 に示す。試験体①では、試験体外周から中央にかけて密度が低下（黄色から緑色に変化）することを確認した。試験体①は冷却速度が大きいことから、試験体内外において冷却速度（温度）の差によって密度分布が生じた結果であると考えられる。試験体②は冷却速度が小さいことから、試験体全体が均一に降温して冷却され、試験体①と比較してほぼ均一な密度（緑色）になっている。各試験体の空隙率を評価した結果、①約 21%、②約 29%であり、冷却速度の減少に伴い空隙率が増加することが分かった。

3. 結論

模擬燃料デブリとして合成した模擬燃料デブリ $\text{UO}_2/\text{B}_2\text{O}_3$ の X 線 CT を実施した結果、冷却速度が小さいほど均一な密度の試験体になるとともに、空隙率が増加することが分かった。

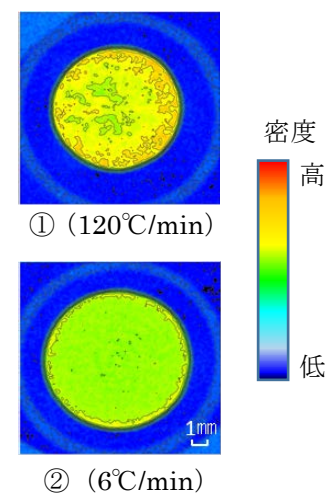


図 1 横断面 CT 画像

*Akihiro Ishimi¹, Kozo Katsuyama¹ and Masayoshi Uno²

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Fukui Univ.