

Multi-Physics モデリングによる福島 2・3号機ペDESTAL燃料デブリ深さ方向の 性状同定

(13) 先行流出物の特性評価

Estimation of the In-Depth Debris Status of Fukushima Unit-2 and Unit-3 with Multi-Physics Modeling

(11) Evaluation of the characteristics of preceding runoff material

*大石 佑治¹, Yifan Sun¹, 合田尚友¹, 牟田浩明¹, 山路 哲史²

¹大阪大学, ²早稲田大学

本研究では先行流出物の物性の評価や先行流出物に U が含まれる可能性の検討を行っている。本発表では先行流出物として SUS-B₄C 共晶合金に着目し、熔融した SUS-B₄C 共晶合金と UO₂ が接触した際の U の挙動を報告する。

キーワード : SUS-B₄C 共晶熔融物、UO₂、相状態評価、東京電力福島第一原子力発電所

1. 緒言

ペDESTAL 堆積物に U が含まれている可能性を検討することは臨界管理の観点から極めて重要である。また、Gd は臨界に大きな影響を与えるため、Gd の挙動を評価することも重要である。本研究では対象として先行流出物に着目する。ステンレス (SUS) と B₄C は比較的低い温度で共晶反応により液相を生じるため、SUS-B₄C 共晶熔融物が先行流出物として生じた可能性がある。そこで本研究では SUS-B₄C 共晶熔融物が Gd 添加 UO₂ ペレットと接触した場合、U や Gd が金属相へ移行するかを評価することを目的とした。

2. 実験方法

SUS と B₄C の共晶組成 (共晶点 1200 °C) である (SUS)_{0.98}(B₄C)_{0.02} の組成のインゴットを SUS304L と B₄C (高純度化学研究所) を原材料としてアーク溶解法により作製した。得られたインゴットと Gd が 4wt% 含まれた UO₂ ペレットから得た小片を BN 製のるつぼに入れ、Ar フロー雰囲気下において 1300 °C と 1500 °C でそれぞれ 10 時間保持した。試料断面を走査型電子顕微鏡とエネルギー分散型 X 線分析 (SEM/EDX) によって分析した。

3. 結果

図 1 に 1300 °C で保持した試料の外観写真と断面の SEM/EDX 分析結果を示す。外観写真より、熱処理前と外観上の変化がない酸化物相と熔融後に凝固した金属相とが確認できる。断面の SEM 画像より、酸化物相と金属相の界面は明瞭である。また、U と Fe の元素マッピングから U が金属相へ移行している様子は確認されなかった。1500 °C で保持した試料についても同様の結果となった。発表では Gd の挙動や熔融した金属相の物性についても報告する。

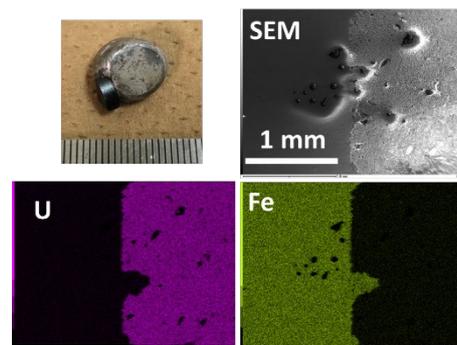


図 1 1300 °C で保持した試料の SEM/EDX 分析結果。

4. 謝辞

本研究は、「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により実施された「Multi-Physics モデリングによる福島 2・3号機ペDESTAL燃料デブリ深さ方向の性状同定」の成果である。

*Yuji Ohishi¹, Yifan Sun¹, Naoto Gouda¹, Hiroaki Muta¹, Akifumi Yamaji²

¹Osaka Univ., ²Waseda Univ.