

含水燃料デブリの挙動評価システムの構成 (II)

Assembling Analysis System for Behavior of Water-Containing Fuel Debris - (II)

* 小川徹

原子力機構

燃料デブリ粒子充填層間隙水、カバー水へのエネルギー吸収を求めるとともに、水の放射線分解反応とデブリ表面電気化学反応とを組み合わせることで解析することにより、水素発生やデブリ経年変化を評価する方法を構成した。

キーワード: 燃料デブリ、個別要素法、放射線輸送、モンテカルロ、放射線分解、水素、電気化学

1. 緒言

燃料デブリは、事故進展過程に依存した多様な性状を有し、また、その物理・化学状態も廃炉工程とともに変化する。その挙動予測手法は今後得られるデータに基づき、適時修正、増補が容易なものであることが望ましい。また、実験室系のデータを実体系・実時間の予測に結びつけることのできるシステムが必要となる。

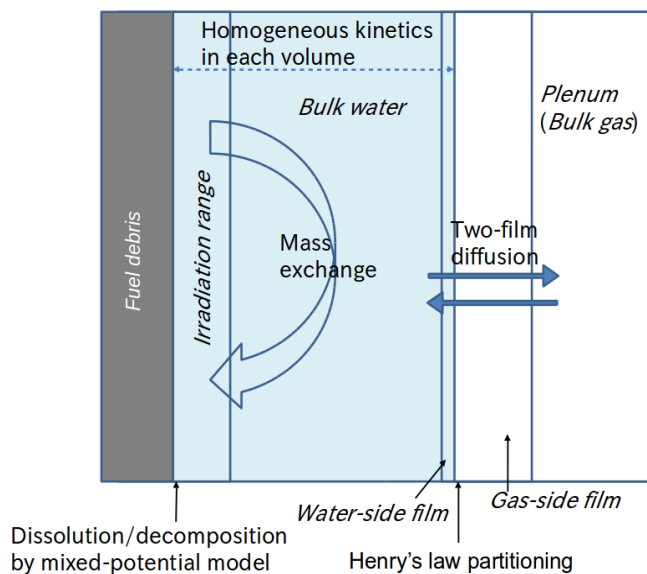


図2 放射線分解と表面電気化学反応を組み合わせた解析モデル体系

液相内は必要に応じて照射域とバルク水とに二分して、それぞれの領域内での反応速度論解析とともに 2つの領域間での物質循環を扱えるようにした。

参考文献

[1] P.A. Yakubuskie et al., Radiation Physics and Chemistry 79 (2010) 777-785

[2] D.W. Shoesmith, M. Kolar and F. King, Corrosion 59(2003)802-816.

*Toru Ogawa

Japan Atomic Energy Agency

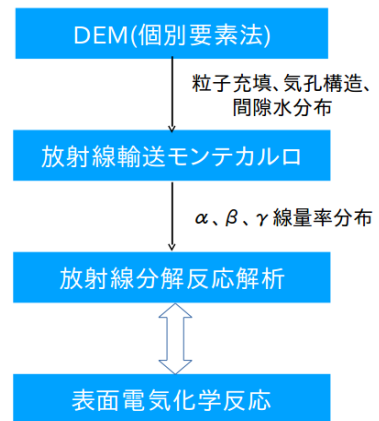


図1 解析システム概要

2. 解析システム

デブリの凝集、保有水状態に応じた放射線輸送解析を行うために、個別要素法 (DEM) とモンテカルロ解析とを組合せた。さらに、放射線分解反応解析とデブリ表面反応とを組合せ、水素、酸素放出と燃料溶出とを同時に評価する Python パッケージを用意した。気液界面は Henry 則による化学分配を仮定した二重境膜モデル¹、固液界面には混成電