

放射線環境下での腐食データベースの構築 (3) ガンマ線照射下腐食試験環境の整備と 炭素鋼の脱不働態化におよぼすガンマ線照射の影響評価

Development of Corrosion Database under Radiation Environment
(3) Construction of corrosion test environment in gamma-ray irradiation
and Influence of gamma irradiation on de-passivation of carbon steel

*佐藤智徳¹ 田口光正² 清藤一² 多田英司³ 井上博之⁴ 阿部博志⁵
秋山英二⁵ 鈴木俊一⁶ 端邦樹¹ 加治芳行¹
¹原子力機構, ²量研, ³東工大, ⁴大阪府大, ⁵東北大, ⁶東大

本研究は、公開されているラジオリシスデータベースに含まれない、福島第一原子力発電所廃炉で必要となるラジオリシスデータと構造材料の腐食データを大学等と連携して取得することを目的として行った。本発表では、この整備内容を紹介し、ホウ酸により形成される炭素鋼の不働態皮膜への照射の影響評価について報告する。

キーワード：福島第一原子力発電所、ガンマ線照射、腐食、ラジオリシス、データベース

1. 緒言 福島第一原子力発電所(1F)における構造材の腐食に関して、腐食反応を律速する環境要因に関しては、現状十分にデータが得られている訳ではなく、また、作業の進展に伴い時々刻々と変化し得る。そこで、1F 廃炉で必要となるラジオリシスデータと構造材料の腐食データを大学等と連携して取得するデータベース化を進めている。本報では、ガンマ線照射下腐食環境の整備、および整備した腐食試験環境において実施した炭素鋼の脱不働態化に及ぼすガンマ線照射の影響評価に関して報告する。

2. 成果の概要

2.1 ガンマ線照射下腐食試験環境の整備：

照射下腐食に関するデータベース構築のためには、照射下試験によるデータ取得が不可欠である。そこで、量子科学技術研究開発機構高崎量子応用研究所において、照射下腐食試験を実施できる環境の整備を実施した。腐食試験においては、主要な環境パラメータとして、温度、溶存酸素濃度、pH、導電率などが影響する。そこで、これらのパラメータを制御した照射下腐食試験が可能なガンマ線照射場を整備した。

2.2 炭素鋼の脱不働態化におよぼすガンマ線照射の影響評価：

再臨界防止として利用が検討されているホウ酸塩は、水中に高濃度で添加すると、炭素鋼の不働態化を引き起こし、それにより炭素鋼の全面腐食を抑制するが、一方で、脱不働態化による局部腐食発生のリスクがある。この脱不働態化におけるガンマ線照射の影響を明らかにするために、ガンマ線照射下でのホウ酸塩と塩化物イオン共存条件下での炭素鋼の腐食試験を実施した。ホウ酸塩濃度、塩化物イオン濃度とガンマ線照射強度をパラメータとして、炭素鋼の不働態化挙動を評価し、さらに、ホウ酸塩濃度、塩化物イオン濃度、照射強度を評価軸とした局部腐食発生特性を評価した。

本報告は、文部科学省の「平成30年度国家課題対応型研究開発推進事業 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 放射線環境下での腐食データベースの構築」にて得られた成果の一部である。

*Tomonori Sato¹, Mitsumasa Taguchi², Hajime Seito², Eiji Tada³, Hiroyuki Inoue⁴, Hiroshi Abe⁵, Eiji Akiyama⁵, Shunichi Suzuki⁶, Kuniki Hata¹, Yoshiyuki Kaji¹

¹JAEA, ²QST, ³TIT, ⁴OPU, ⁵TU, ⁶UT