

# $\alpha/\beta/\gamma$ 線ラジオリシス影響下における格納容器系統内広域防食の実現

## (3) $\alpha$ 線/ $\beta$ 線照射による腐食影響 –密封 $\beta$ 線源を用いた電気化学試験–

Challenge toward extensive corrosion prevention in PCV system under the Influence of  $\alpha/\beta/\gamma$  radiation

(3) Effects of  $\alpha$ - and  $\beta$ -ray radiation on corrosion -Electrochemical investigations using sealed beta source-

\*佐藤 智徳<sup>1</sup>, 加藤 千明<sup>1</sup>, 佐藤 修彰<sup>2</sup>, 端 邦樹<sup>1</sup>, 渡辺 豊<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> 日本原子力研究開発機構, <sup>2</sup> 東北大学

本研究では、炭素鋼及びステンレス鋼の腐食へのベータ線の影響を評価するため、密封ベータ線源(Sr-90)を用いた電気化学試験を実施し、ベータ線照射環境下でのステンレス鋼の電位の貴化が確認された。

**キーワード：**腐食, ベータ線, ラジオリシス, 腐食電位, 分極抵抗

### 1. 緒言

福島第一原子力発電所の格納容器は、放射線照射下の腐食環境にさらされている。特にデブリ近傍の材料は、ガンマ線だけではなく、デブリ由来のベータ線やアルファ線にもさらされている可能性がある。しかし、アルファ線やベータ線に直接照射された条件での腐食評価例は少ない。そこで、本研究では、炭素鋼及びステンレス鋼の腐食へのベータ線の影響を評価するため、密封ベータ線源(Sr-90)を用いた電気化学試験を実施した。

### 2. 実験および結果

本研究で使用した、ベータ線照射下腐食試験セルの概要を図1に示す。試験セルはアクリル製で容器下部の線源ホルダにベータ線源を設置することで、照射下での電気化学試験を実施する。照射窓部は50 $\mu$ m厚さのカプトンシートとなっている。作用極は、PEEK埋め込み型電極で、炭素鋼、および316Lステンレス鋼を挿入した。参照極は飽和KCl銀/塩化銀参照電極を使用した。試験温度は常温とし、試験溶液は200倍希釈人工海水とした。ベータ線照射下でのステンレス鋼の腐食電位測定結果を図2に示す。ベータ線によるステンレス鋼の腐食電位の貴化が確認された。そこで、腐食環境を評価するために、PHITSによる試験液の吸収線量評価および、その結果を用いたラジオリシス解析を実施し、線源からの各距離での過酸化水素濃度を評価した。解析結果を図3に示す。解析より約1ppm以上の過酸化水素が生成されることが推測され、これにより電位が貴化したと推定された。

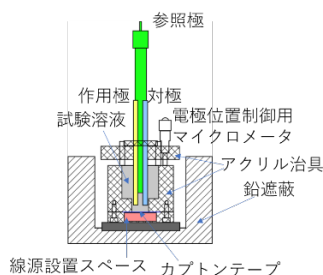


図1 試験装置概要

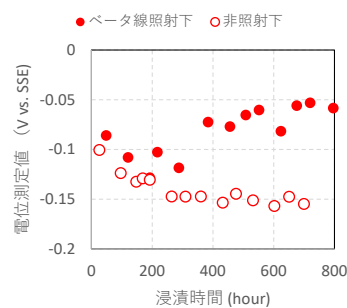


図2 316L ステンレス鋼の腐食電位測定結果(線源からの距離 0.5mm)

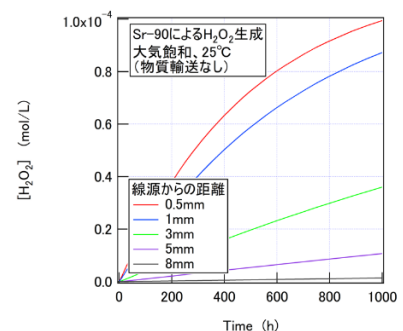


図3 ベータ線による過酸化水素の生成量解析結果

謝辞：本研究は、JAEA 英知を結集した原子力科学技術・人材育成事業 JPJA20P20333127 の助成を受けたものです。

\*Tomonori Sato<sup>1</sup>, Chiaki Kato<sup>1</sup>, Nobuaki Sato<sup>2</sup>, Kuniki Hata<sup>1</sup>, and Yutaka Watanabe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>JAEA, <sup>2</sup>Tohoku Univ.