

課題名：

α / β / γ 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：ナノバブルを用いた新規防 食技術の開発（令和2年度～令和4年度）

研究代表者：渡邊 豊（東北大学）

連携機関：日本原子力研究開発機構

再委託機関：量子科学技術研究開発機構
物質・材料研究機構

【研究概要】 デブリ取り出し工程において、既設のPCVならびに新設の負圧維持系設備・配管など重要な閉じ込め機能を担保する鋼構造物の長期信頼性を確保するため、 α 線放出核種 / β 線放出核種と鋼材が接触共存する濡れ環境における腐食現象を初めて明らかにして腐食速度を予測する技術を構築するとともに、PCV等への基本的な適用性に優れ、かつ、副次影響の無い新規防食技術を開発する。具体的には、① α 線 / β 線 / γ 線の影響を網羅したラジオリシス解析モデルの構築、② α 線放出核種 / β 線放出核種を用いた電気化学試験（ホット試験）と系統的な腐食予測・検証試験（コールド模擬試験）によるデータベースの構築、③それらに基づいてPCVに附設 / 挿入する新設設備の材料選定指針の提示、④不活性ガスナノバブルを用いた系統内広域防食技術の開発、を遂行する。

研究成果の1F実機適用/社会実装イメージ

1F特有の条件にも対応可能なラジオリシス解析ツール

- 微粒子あるいは溶存核種からのα線/β線効果
- 気相ラジオリシス(硝酸生成等)
- +
- H29-R1英知事業成果「放射線環境下での腐食データベース」(γ線効果)

データベース
として公開

耐食合金製機器の腐食予測

316ステンレス鋼の局部腐食限界指針
→ 高Crステンレス鋼の必要性判断

負圧維持系設備・配管やデブリ取り出し装置など新設設備*の材料選定根拠を提供する。

※負圧維持系機器・配管、循環冷却系デブリ取り出しツール、収納缶 等

炭素鋼製機器の腐食予測

炭素鋼の最大腐食速度*と発現条件
→ 腐食抑制策の必要性判断

※PCV等炭素鋼製機器の長期健全性評価に活用

不活性気体ナノバブルを利用したPCV内部および付随する系統の広域に対して適用可能かつ副次影響の危惧がない腐食抑制手段を提供する。

