

2-⑦ 圧力容器／格納容器の腐食抑制技術の開発

事業の目的

燃料デブリ取り出しまでの長期間、原子炉圧力容器・原子炉格納容器の構造材の腐食の進行を防ぎ、現状の構造健全性を維持するための腐食抑制策を検証し、実機適用性を評価した。

1. 事業の内容と成果

下記2. 関連事業の結果を反映して以下の成果が得られている。

(1) 腐食抑制効果・影響の評価(図1、図2)

①電気化学測定による防錆剤の耐局部腐食性の評価

前年度絞り込んだ防錆剤(腐食抑制策)による炭素鋼の耐局部腐食性を評価するため、電気化学測定(腐食すき間再不動体化電位測定、自然電位測定、定電位隙間腐食試験)の試験要領を策定するとともに、 γ 線照射及び非照射環境下における測定を実施し、各腐食抑制剤の局部腐食抑制効果/条件に関する知見を得た。

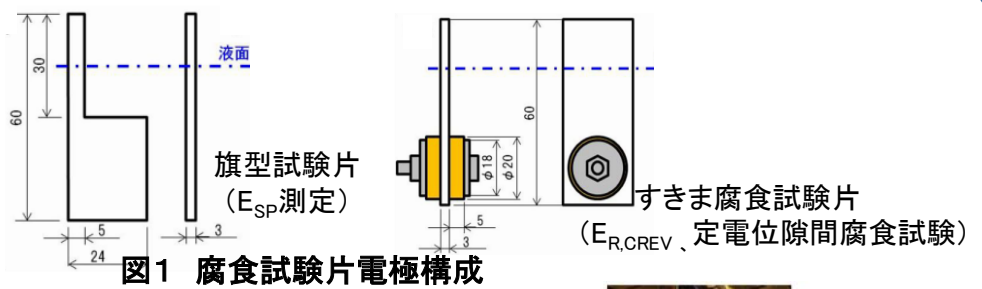


図1 腐食試験片電極構成

②リン酸塩系防錆剤の高温部での固着影響評価

リン酸塩系防錆剤の高温部での固着影響を評価するためのバッチ試験及び通水試験を実施し、固着の発生条件などの関する知見を得た。さらに、リン酸塩系防錆剤使用時に併用の可能性のある滅菌剤の腐食に対する影響を評価するための試験も実施し、滅菌材の腐食抑制効果への影響がないことを確認した。

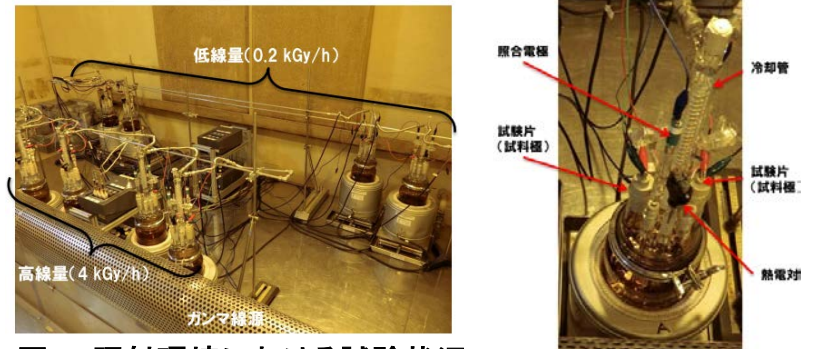


図2 照射環境における試験状況

③水処理設備への影響評価

海水希釈率、防錆剤添加濃度をパラメータとした防錆剤による水処理設備への影響評価試験を実施し、事前に防錆剤成分を低減させることで実機適用が可能であることを確認した。

(2) 腐食抑制システムの概念設計(図3)

防錆剤(腐食抑制策)を実機適用するための腐食抑制システムの概念設計を実施した。

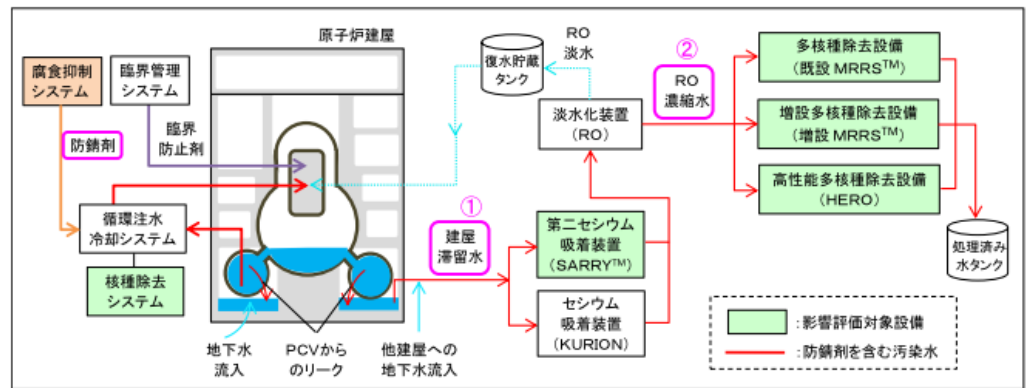


図3 腐食抑制システムの概念設計例

実施者

技術研究組合国際廃炉研究開発機構(IRID)(2013年度～)

2. 関連事業

これまで行われた関連事業における成果は以下のとおりである。

なお、2011年度から2015年度は「圧力容器／格納容器の健全性評価技術の開発」の一部として実施された。

○圧力容器／格納容器の健全性評価技術の開発(2011～2013年度)

(1) 長期の腐食減肉量の予測の高度化

腐食減肉量予測モデル構築のため、塩化物イオン濃度、温度をパラメータとした2,000時間までの腐食試験を実施した。

(2) 腐食抑制策の開発

防錆剤として亜硝酸ナトリウムまたはタングステン酸ナトリウムを添加した腐食試験を実施し、塩化物イオンと等モル以上の添加で腐食抑制できることを確認した。

○圧力容器／格納容器の健全性評価技術の開発(2014～2015年度)

(1) 長期の腐食減肉量の予測の高度化

本長時間(10,000時間)の腐食試験及び淡水希釈条件でのループ試験を実施し、腐食減肉量予測モデルを構築した。燃料デブリや炉内コンクリートからの溶出分の腐食影響について調査を実施し、新たな知見を得た。

(2) 腐食抑制策の開発(図4)

本事業において抽出された防錆剤候補(タングステン酸ナトリウム、五ホウ酸ナトリウム等)を選定し、放射線照射下を含めた種々の条件下での防錆効果を確認する試験を実施した。それらの試験結果を踏まえて実機適用可能な防錆剤候補の絞り込みを行った。

また、各防錆剤の水処理設備への影響評価試験を実施し、課題を抽出した。

PCV材(炭素鋼)
50℃、1000倍希釈人工海水(19ppmCl⁻)
試験時間500時間



腐食発生あり

防錆剤添加なし

腐食発生なし

亜鉛/モリブデン酸
ナトリウム混合リン酸塩
(2000ppm)

図4 腐食抑制策の開発状況

2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
圧力容器／格納容器の健全性評価技術の開発						
		圧力容器／格納容器の健全性評価技術の開発				
			圧力容器／格納容器の腐食抑制技術の開発			