

## 材料部会セッション

## 事故炉廃止措置時における機器材料のリスク管理技術の検討

Study on Risk Management Technology for Equipment Materials during Decommissioning of  
Accident-damaged Nuclear Power Plants

## (3) 事故炉廃止措置時における腐食リスク

## (3) Corrosion risk in decommissioning reactors after nuclear accident

\*渡邊 豊<sup>1</sup><sup>1</sup> 東北大学 工学研究科 (兼) 原子炉廃止措置基盤研究センター

事故炉廃止措置において、バウンダリや冷却などの安全機能を必要な期間にわたって維持していく上で、機器の腐食現象を適切に予測し、必要に応じて対策を講じていくことが重要である。ここでは、その基本的な考え方を議論する。

**キーワード：**格納容器，冷却系配管，安全機能，経年劣化，均一腐食，局部腐食，腐食速度

## 1. 緒言

事故炉廃止措置において、①閉じ込め機能：PCV 等のバウンダリ、②冷却機能：熱的安定性の確保→放射性物質の拡散抑制（閉じ込めに寄与）、③構造強度を長期的に確保していくことが、安全かつ着実に廃止措置を進める上での必要条件である。機器・構造物の主たる経年劣化要因は腐食と判断され、安全機能への影響の観点から適切に対応を取っていくことが求められる。

## 2. 潜在的腐食影響への対応

## 2-1. 事故炉に特有の難しさ

まず、①腐食に関与する環境パラメーターが複雑かつ十分に把握できない点がある。主要なパラメータだけでも、酸化剤(酸素、放射線分解生成物)／物質移動速度(单相流、混相流、流路形状、液膜)／温度／pH／アニオン種／電気伝導率／材料(Cr 含有量)などが挙げられ、これらの複合影響を評価していく必要がある。さらに、②これらの環境条件が、経時的あるいは廃炉工程の進捗に伴って大きく変化し得る。例えば、気中取り出しの場合に PCV を負圧管理すれば大気流入による酸素分圧上昇、デブリ取り出し工程で発生する固液混相流による腐食加速、ホウ酸塩投入による水の電気伝導率や炭素鋼の不動態化傾向への影響、などである。加えて、③点検・補修のためのアクセスに大きな制約がある。

## 2-2. 検討の考え方

評価上重視すべき腐食モード(全面減肉、局部腐食、割れ)は、個々の機器・構造物の安全機能との関係から決まる。すなわち、バウンダリ機能に対しては局部腐食による孔空きが重要であるが、支持機能に対しては減肉による耐震性への影響が重要である。一方で、発現し得る腐食モードは、材料と環境の組み合わせによって決まる。

全面減肉に対しては、『腐食速度』の予測が重要である。一方の局部腐食に対しては、現象が『起き得る条件を満たしているか否か』ならびに『どの寸法までなら成長可能か』、が重要な評価の視点である。

## 3. 結論

考慮すべき腐食現象および条件範囲の網羅性と機器に応じた検討の具体性を両立させる評価方法の工夫が重要となる。

---

\*Yutaka Watanabe

Tohoku Univ.