

炉内腐食環境評価モデルの実機適用に向けた高度化

(1) 全体計画

Improvement of the Model for Evaluating the Corrosive Environment in a Nuclear Power Plant

(1) Overview of the Research Project

*洞山 祐介¹, 原 宇広¹, 柴崎 理¹, 山本 誠二¹, 高木 純一¹

¹東芝エネルギーシステムズ

沸騰水型原子炉で懸念される応力腐食割れ対策として、炉内腐食電位分布の解析評価に取り組んでいる。今回、解析に用いる炉内腐食環境評価モデルを高度化し、解析精度の向上、新たな水質環境改善技術の反映、福島第一原子力発電所の廃炉作業における水素発生量評価への応用を図った。

キーワード：応力腐食割れ，放射線分解，腐食電位，熱流動，線量率分布，水素発生，酸化チタン

1. 背景

沸騰水型原子炉では応力腐食割れ（SCC）対策として、水素注入、貴金属注入、酸化チタン注入等の予防保全水化学技術が適用されている。適用にあたっては構造材表面の腐食電位を指標とした腐食環境緩和効果を定量的に評価する必要がある。炉内の腐食電位分布を精度よく評価するためには、「炉内腐食環境評価モデル」^{1,2)}による解析評価が有効である。本モデルは図1に示すように「流動解析」「線量率解析」「ラジオリシス解析」「薬剤付着量解析」「光強度解析」「腐食電位解析」の6種類の解析の組合せで構成されている。

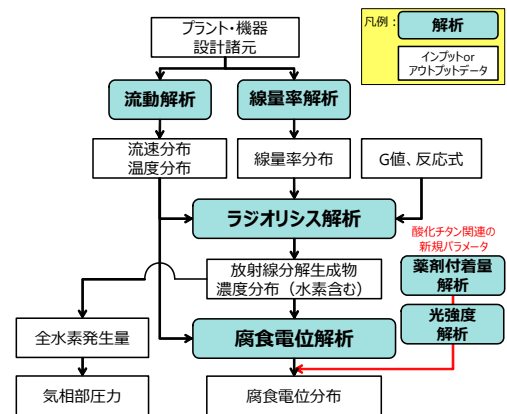


図1 炉内腐食環境評価モデルの全体フロー

2. モデルの高度化方針

炉内腐食環境評価モデルの高度化方針を以下に3点示し、全体スケジュールを表1に示す。

- ①ラジオリシス解析の精度向上：SCC対策上の重要部位である下部ダウンカマ領域などのメッシュを細分化し、解析のインプットデータとなる流速分布・線量率分布を精緻に与えることで放射線分解生成物濃度分布の評価結果の改良を図る。
- ②酸化チタン注入技術の反映：薬剤付着量や光強度といった新規パラメータをモデルへ追加し、腐食電位分布の評価結果の改良を図る。
- ③水素発生量評価への応用：福島第一原子力発電所（1F）の廃炉作業における水素発生対策として、従来は炉内評価用であったラジオリシス解析を応用させることで、1F特有の環境を考慮した水素発生量評価を行う。

3. 結論

本報告では既存の炉内腐食環境評価モデルにおける実機適用に向けた高度化方針として、上記①～③を含んだ研究の全体計画を示す。なお、③についてはシリーズ発表の(2)で報告する。

表1 全体スケジュール

No.	高度化方針	実施項目	2017		2018		2019		2020 以降
			下期	上期	下期	上期	下期		
1	①ラジオリシス解析の精度向上	流動解析							
2		線量率解析							
3		ラジオリシス解析							
4	②酸化チタン注入技術の反映	薬剤付着量解析							
5		光強度解析							
6		腐食電位解析							
7	③水素発生量評価への応用	水素発生量評価							
8	-	実機適用提案							

参考文献 [1] N. Ichikawa, et al., Journal of Nuclear Science and Technology, Vol.40, No.8, p.583-590(2003)

[2] N. Ichikawa, et al., Journal of Nuclear Science and Technology, Vol.40, No.11, p.941-950(2003)

*Yusuke Horayama¹, Takahiro Hara¹, Osamu Shibasaki¹, Seiji Yamamoto¹, and Junichi Takagi¹

¹Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation