

リスク評価に基づく検査および保全戦略

7. IGSCC の予測と検査の融合によるプラント信頼性の向上

Risk Based Strategies for Inspection and Maintenance of Nuclear Power Plants

7. Improvement of Plant Reliability Based on Fusion of Prediction and Inspection on IGSCC

*岡田英俊¹, 内田俊介¹, 内藤正則¹, 知見康弘², 埴悟史², 小嶋正義³, 高橋秀治³, 木倉宏成³

¹エネ総研, ²原子力機構, ³東工大

応力腐食割れ (IGSCC) に関わる機器、配管の検査箇所の選定手法と、その選定手法の有効性を評価した。

キーワード：原子力発電プラント, 応力腐食割れ, 信頼性, 予測, 検査

1. 緒言

原子力発電プラントは検査対象箇所が膨大であるため、リスク評価に基づいて重点検査箇所を絞り込むことが重要である。応力腐食割れ (IGSCC) を支配する諸因子 (腐食電位、SCC 感受性、溶接部残留応力など) の不確実さを考慮して、亀裂進展速度及び配管破断までの余寿命を評価した。

2. 予測と検査の融合によるプラント信頼性評価手法

図 1 に予測と検査の融合によるプラント信頼性評価手法の概念図を示す。この手法は、予測、検査、及び保全より構成される。リスク情報に基づき優先度の高い検査箇所を選択し、検査を実施する。

3. 配管余寿命の評価

図 2 に、運転時間の関数として亀裂深さの進展を示す。許容亀裂深さに達する運転時間は、図 2 に示すように、インキュベーション時間と T_{CG}^{L} との和である。本研究では、IGSCC に影響を与える腐食電位、SCC 感受性、残留応力の不確実性を考慮して余寿命を評価した。更に、残留応力と亀裂進展深さにより決まる応力拡大係数と余寿命との関係について考察した。図 2 に示すように、本手法では余寿命の不確実性を評価する。余寿命が短く、プラント安全性に及ぼす影響の大きい部位を重点検査部位に選定すると共に、検査データに基づいて諸因子の不確実さの低減化を図り、重要度評価の信頼性向上に資する。

3. 結論

予測と検査の融合により、検査の合理化と併せて予測精度の向上が可能となる。

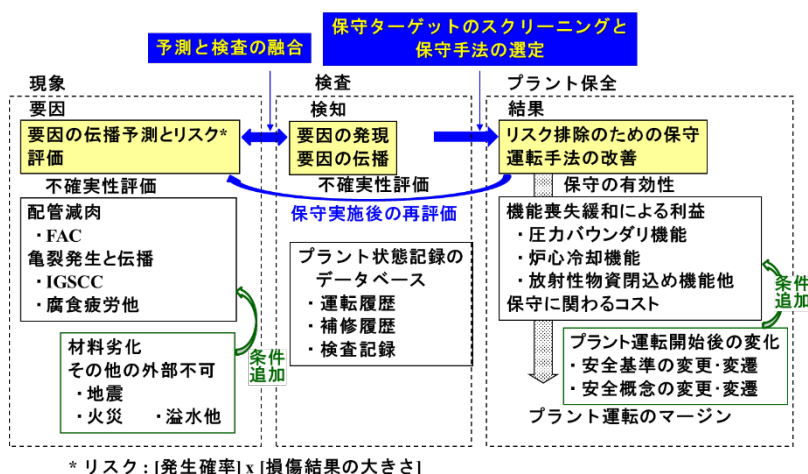


図 1 予測と検査の融合によるプラント評価手法の概要

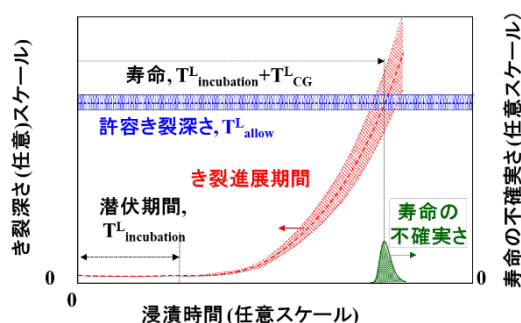


図 2 亀裂深さの進展と運転時間

*Hidetoshi Okada¹, Shunsuke Uchida¹, Masanori Naitoh¹, Yasuhiro Chimi², Satoshi Hanawa², Masayoshi Kojima³, Hideharu Takahashi³, and Hiroshige Kikura³

¹IAE, ²JAEA, ³TITECH