

## リスク評価に基づく検査および保全戦略

### (2) FAC を起因事象としての事例評価

Risk Based Strategies for Inspection and Maintenance of Nuclear Power Plants

(2) An Example for Risk Based Inspection for the Events Originating FAC Related Causes

\*内田 俊介<sup>1</sup>, 岡田 英俊<sup>1</sup>, 内藤 正則<sup>1</sup>, 都築宣嘉<sup>1</sup>, 木倉宏成<sup>2</sup>

<sup>1</sup>エネ総研、<sup>2</sup>東工大

予測と検査の融合により、リスク評価に基づき、膨大な検査対象箇所を絞り込み、検査の合理化と検査結果に基づく予測の精度向上の重畳を同時に達成できる。配管減肉に事例に、その有効性を評価した。

**キーワード**：原子力発電プラント、構造材、信頼性、リスク、検査

#### 1. 緒言

リスクベース検査および保全の例として、配管減肉に関わる機器、配管の検査箇所の選定とその有効性を評価した。配管減肉は、主としてプラント停止時の UT による肉厚測定が中心となるが、当該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。また、検査に基づく損傷リスク低減効果を定量的に評価した。特に、深層防護レベル4を念頭に、常用系以外の機器、配管についても評価し、総合的にプラント安全に資する。

#### 2. 配管減肉及びそのリスクの予測

配管減肉速度予測式では、これまで約ファクター2の精度で減肉が予測できることを示した(図1)[1]。減肉速度予測の不確かさが増大すると、予測される交換時期あるいは必要な対応時期が早まる。

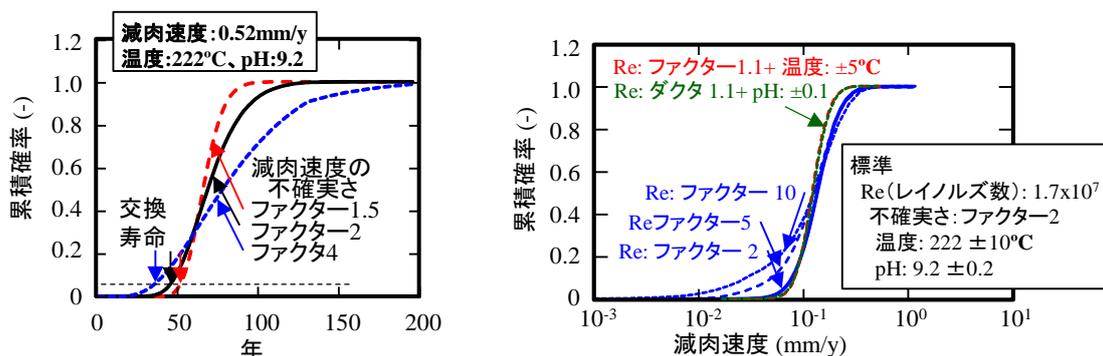


図1 減肉速度の不確かさの交換寿命へ影響 図2 主要因子の不確かさの減肉速度へ影響

#### 3. 予測と検査の融合

検査の結果、減肉量が定量化できると、測定結果に基づき、減肉を支配する流動、材料、水化学の各因子の見直し、再評価が可能となり、予測精度の向上が図られる。予測精度は、比較的定量化の容易な水化学因子(温度、pH)、材料因子(Cr濃度)に対し、定量化の困難な局所的な流動の乱れ、編流因子の評価精度への依存性が大きい。図2には、減肉速度の主要因子の不確かさ依存性を示す。減肉速度は、材料表面の物質移行係数、特に物質移行係数を支配する編流(局所的なReで定量化する)に対する依存性が大きく、測定の結果の吟味の結果、当該部位の編流に対する予測精度が改善され、減肉速度の予測精度が向上し、交換時期の予測精度が向上して、プラントの安全性信頼性向上に寄与することが期待できる。

#### 4. まとめ

主要因子の不確かさの伝播解析と減肉の確率解析を主対象に、予測と検査の融合の事例を示す。

**参考文献** [1] H. Suzuki, et al., *Nucl. Technol.*, **183** (Aug), 194 (2013).

[2] S. Uchida, et al., *Power Plant chemistry, Power Plant Chemistry.*, **18** (6), 288 (2016).

Shunsuke Uchida<sup>1</sup>, Hidetoshi Okada<sup>1</sup>, Masanori Naitoh<sup>1</sup>, Nobuyoshi Tsuduki<sup>1</sup> and Hironari Kikura<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Institute of Applied Energy, <sup>2</sup> Tokyo Institute of Technology