

状態基準保全の支援とは

経年劣化対策の充実のためには、状態基準保全や運転中を含めた新しい監視・評価技術の導入が有効とされ、新検査制度では、回転機器の劣化進展把握のため、振動分析など運転中の状態監視が導入された。震災以後、軽水炉プラントの事故発生リスク低減が、より一層求められているが、状態基準保全の支援技術は、運転トラブルの防止、経年劣化対策の確かな実施および作業環境の改善の観点から、重要度を増している。しかしながら、原子炉構成材料の経年劣化に関する状態基準保全技術の開発・適用は進んでおらず、現行は健全性評価等に基づいた時間計画保全(TBM)を中心とした保全となっている。状態基準保全が実現すれば、損傷リスクに応じた適切な保全方法の展開と合理的な点検が可能となる。同時に、適切な情報発信の組み合わせによって見える化に資することができ、安心・安全意識の醸成も期待される。

現状分析

水質モニタリングや診断技術はこれまでに多くの研究開発が行われ、プラントの水質維持に貢献してきた。一方、保全支援としては、SCCやFACに関する水質の影響評価及び実機水質モニタリング/評価技術の開発を推進する必要があるが、水化学技術単独では状態基準保全を実現することは難しい。材料の状態基準保全技術の開発にあたっては、これら他の劣化要因を含めた精度の高い経年劣化評価技術の開発が不可欠であり、今後、高経年化対応等の関連研究と水化学研究を状態基準保全技術開発の観点においてより一層リンクさせてゆく必要がある。

震災以後、軽水炉プラントの事故発生リスク低減が、より一層求められている。状態基準保全の支援技術は、運転トラブルの防止、経年劣化対策の確かな実施及び作業環境の改善の観点から、重要度を増している。

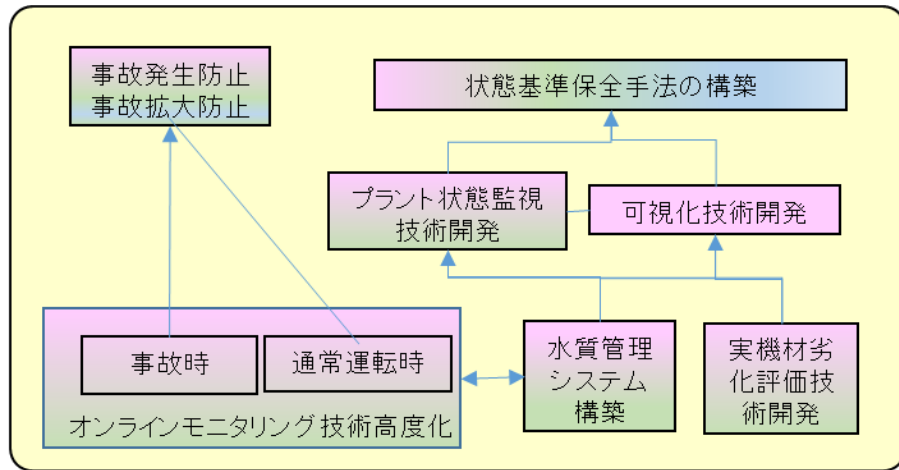
福島事故では、格納容器雰囲気モニタが十分機能せず、また、原子炉水位計からも信頼できる情報が得られなかったため、事故の発生・拡大防止のため、機能強化が望まれており、化学の立場からの支援が必要である。

材料劣化の進行において水質環境は重要な要因であるが、状態監視は材料要因、応力要因ならびに環境要因等劣化因子のすべての要素に立脚したモニタリングモデルや評価モデルが確立しなければ、効率的かつ効果的な実用性のある技術となりにくい。現状、開発に必要な基盤技術や要素技術は十分ではなく、個別分野での研究や技術開発において状態基準保全に貢献する技術を育ててゆく必要がある。

水素注入などのSCC環境緩和技術を適用した効果を反映した保全を行うことについてのニーズは大きく、実機環境でのデータ取得が望まれている。

研究方針

水質モニタリングと評価技術を高度化し、水化学管理によりプラントの状態監視を行う。炉内や配管の健全性モニタリングが可能になることで、長期にわたる経年劣化の予測評価精度の向上や状態基準保全の充実が期待される。SCCやFAC等の経年劣化事象について材料・応力・環境面から多面的に計測・評価可能なモニタリング技術を開発・適用する。あわせて、保全技術に展開していくためのスキームを検討する。事故時の格納容器雰囲気や原子炉水位などのモニタリング高度化を化学の立場で支援を行い、事故の発生・拡大防止に寄与する。



産官学の役割分担

① 産業界の役割

-安全性・信頼性・経済性の確保向上を目的とした開発研究および基盤整備

- ・実機腐食環境の詳細評価
- ・モニタリング技術の高度化
- ・実機材劣化評価手法の開発と既存技術の高度化
- ・状態基準保全手法の開発

② 官界の役割

-安全規制につながる安全研究(NRA)
-安全基盤研究の推進(METI, MEXT)

- ・規制の高度化, 合理化
- ・安全基盤研究の推進

③ 学術界の役割

-知の蓄積と展開(安全基盤研究の推進・検証)
-研究を支える人材の育成

- ・基礎データの蓄積、基盤技術の開発
- ・腐食環境シミュレーション技術の高度化
- ・実機材料劣化モデリング/シミュレーション

④ 学協会の役割

-規格基準化とその高度化に貢献

- ・規格基準・民間標準策定
- ・国内外への情報発信
- ・人的交流と育成

産官学の連携

- ・状態基準保全技術開発の効率的推進
- ・保全プログラム高度化への反映
- ・産官学間の人材交流

図 6.1.4-1 状態基準保全の支援に係わる導入シナリオ