

核燃料物質使用施設の高経年化対策に係わる安全評価手法の開発 (2) 設備機器の高経年化リスク評価フローの検討

Development of safety review method to cope with an aging degradation for the facilities using nuclear material.

(2) Risk assessment flow of equipments

*玉置 裕一¹, 磯崎 涼佑¹, 鈴木 隆太¹, 赤田 雅貴¹, 澤幡 哲司¹, 米澤 諒真¹,
藤島 雅継¹, 水越 保貴¹, 坂本 直樹¹

¹ 日本原子力研究開発機構

高経年化した核燃料物質使用施設の保全活動に用いた安全評価手法について、これまでの活動実績と改善計画をもとに、設備機器の高経年化リスク評価フローを検討した。

キーワード：安全評価手法、運転管理、保全活動、核燃料物質使用施設

1. 緒言

これまでの高経年化設備に対する安全評価手法[1]では、設備機器の補修課題を解消後にも、再発する等、施設運転に支障を来したものについて適切に考慮されていなかった。そこで保全活動の実績及び分析結果をもとに策定した安全評価の方針[2]を受け、新たに設備機器の高経年化に対するリスク評価フローを検討した。

2. 設備機器の高経年化リスク評価フロー

リスク評価の流れを図1に示す。設備機器の故障発生時の影響を多角的に数値化し、リスクポイントの初期値とした。この値に経年化の影響(劣化の進行、補修課題、更新)を評価したポイントを加味することで、経時変化を定量的に把握できるようにした。また、設備機器が機能喪失に至ると想定されるリスクポイントを最大値に設定し、機能喪失までの期間を見極め、計画的な保全に資することとした。

2.1 故障発生時の影響

(1) 対象設備の抽出・細分化

施設で使用されている設備機器の中から対象とする設備機器を抽出し、構成機器や部品類まで細分化したリストを作成する。

(2) リスクポイントの設定

設備機器が有する重要度等により、リスクポイントの初期値及び最大値を求める。①重要度分類：使用施設運転上の設備機器重要度に応じて分類する。②保全方式の設定：設備機器の保全方式について、予防保全又は事後保全に分類する。③施設の安定運転影響度：設備機器の故障が発生した場合の「施設運転」、「放射線防護」、「照射後試験」へのそれぞれの影響を評価する。④リスクポイント：①から③を考慮し、リスクポイントの初期値及び最大値を設定する。

2.2 経年劣化の影響(故障発生確率)

(1) 経年劣化状態

耐用年数に対する評価時の経過年数の割合を経過度として求め、リスクポイントに反映する。①耐用年数：各種規格、メーカーの交換推奨期間、これまでの運転経験、補修課題の再発等を考慮し、設備機器の耐用年数を定める。②経過年数：設置・更新、補修課題解消後の期間。

(2) 補修課題

設備機器の経年劣化等による補修課題の発生、進行状況を監視し、結果をリスクポイントに反映する。①課題の有無：評価時の補修課題の有無を確認する。②劣化の進行：経年劣化により生じる補修課題の軽重や進行の度合いを定期的に確認し反映する。更新や保守の実施による補修課題の解消時にも反映する。

2.3 リスク評価

設備機器の機能喪失までの期間を把握するための指標として、リスクポイントの最大値に対する割合を定期的に確認する。この割合は、全ての設備機器を一律に比較することが可能であり、設備機器の重要度に関わらず計画的な保全に資することが期待できる。

3. 結言

本検討の結果、補修課題の再発等を考慮した評価フローにより適切に設備機器を評価管理する見通しを得た。今後、本評価フローを具体化した評価シートを作成し、実際の設備機器への適用性を検討する。

参考文献

[1]藤島雅継 他：“核燃料物質使用施設の高経年化に係る安全評価手法の開発”，保全学 Vol.13, No.2 (2014) 113-123

[2]坂本直樹 他：“核燃料物質使用施設の高経年化対策に係わる安全評価手法の開発 (1) これまでの実績と改善計画”，日本原子力学会 2020 年春の年会, 2J06.

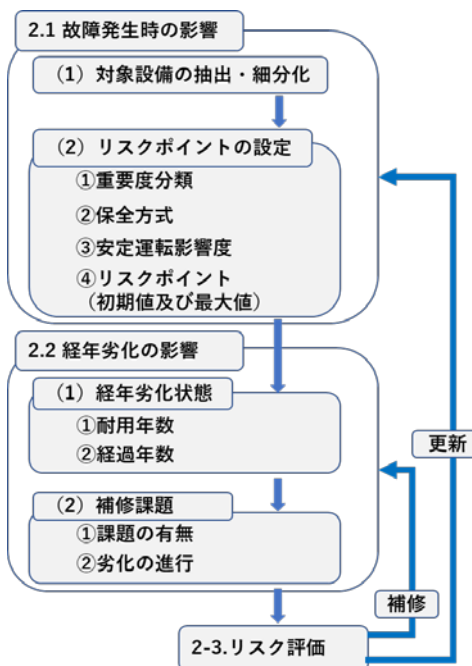


図.1 設備機器の高経年化リスク評価フロー

*Yuichi Tamaoki¹, Ryosuke Isozaki¹, Ryuta Suzuki¹, Masataka Akada¹, Satoshi Sawahata¹, Ryoma Yonezawa¹,
Tadatsune Fujishima¹, Yasutaka Mizukoshi¹, Naoki Sakamoto¹
¹ Japan Atomic Energy Agency