

ダイナミック PRA 手法の開発 (1) JAEA における開発の概要

Development of Dynamic PRA Methodology

(1) Overview of the Methodology in JAEA

*玉置 等史¹、鄭 嘯宇¹、田中 洋一¹、久保 光太郎¹、杉山 智之¹、丸山 結¹

¹ 日本原子力研究開発機構

原子力機構では、従来の確率論的リスク評価（PRA）手法の制限を克服するため、レベル 1 PRA と熱水力解析との連携解析を行うダイナミック PRA（DPRA）手法の開発及び DPRA を行うためのツール RAPID の開発に着手した。

キーワード: ダイナミック PRA、レベル 1 PRA、熱水力解析、シミュレーションに基づくリスク評価、RAPID

1. 緒言

イベントツリー、フォールトツリーを用いたレベル 1PRA では故障等の発生するタイミングや故障に伴う熱水力等のプラント内応答を直接取り扱うことができないことがレベル 1PRA の制限であることが指摘されている[1]。近年コンピュータの性能の向上に伴い、シミュレーションに基づくリスク評価、DPRA が提案され、これを行うためのツールが主に米国で開発されている。同手法では機器故障等の従来の不確実さ評価に加え、事故進展の不確実さを同時に取り扱うことができる。このような利点や従来のレベル 1PRA の制限の克服を踏まえ、原子力機構においてもレベル 1 を対象とした DPRA 手法の開発に着手し、構築した手順による評価を行うためのツール RAPID(Risk Assessment with Plant Interactive Dynamics)の開発を進めている。なお本報は原子力規制庁委託事業「動的レベル 1 確率論的リスク評価手法の開発」の成果の一部である。

2. ダイナミック PRA 実施手順

構築した手順は図に示すように 3 つの機能で構成される。1 つ目は事故進展の不確かさを考慮するため、サンプリングに基づく事故シーケンスを構築する機能である。サンプリングは詳細な解析に対応できるようダイナミックイベントツリーを用いる。2 つ目は解析を制御する機能である。本手順では、熱水力解析等により得たプラント応答が機器の故障やその故障の程度に影響を及ぼす場合を考慮できる信頼性モデルとシミュレーションとのフィードバックループを持つ。3 つ目は、非常に多くの解析結果から有用なリスク情報を得るための必要な情報の抽出を行う機能である。

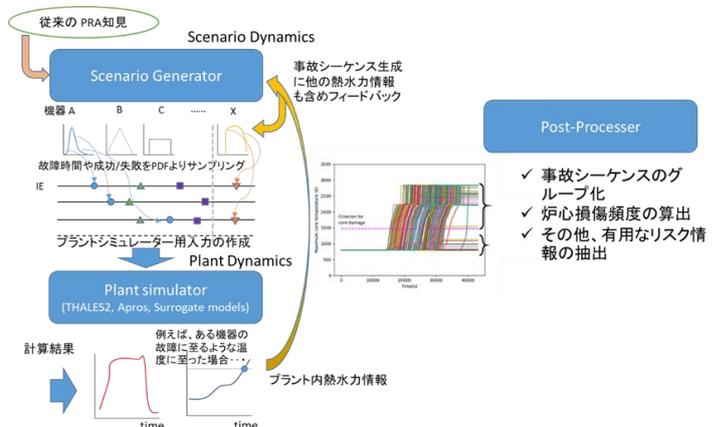


図 ダイナミック PRA 実施に係るフレームワーク概念図

3. 今後の計画

構築した手順の実行可能性を確認するため、RAPID を開発し、シビアアクシデント総合解析コード THALES2 を用いて全交流電源喪失事故のうち電源喪失/回復及に限定した試解析を行い、一連の手順が実行可能であることを確認した。より詳細な事故シナリオにも対応できるよう RAPID の開発を進める。

参考文献

[1] G. Apostolakis, et al., "Time-depend accident sequences including human actions", J Nuc. Technol, vol. 64 pp. 115-126 (1984)

*Hitoshi TAMAKI¹, Xiaoyu ZHENG¹, Yoichi TANAKA¹, Kotaro KUBO¹, Tomoyuki SUGIYAMA¹, Yu MARUYAMA¹

¹Japan Atomic Energy Agency.