

RI-PB に基づく新しい耐震設計体系のフレームワーク その4：地震に対するシステムの多様性、多重性の有効性評価手法

A Framework of RI-PB Design Application for Seismic Events

Part 4: Analysis methodology for the effectiveness of system diversity and redundancy against earthquakes

* 牟田仁¹, 大鳥靖樹¹, 酒井俊朗², 片山吉史²

¹ 東京都市大学, ² 電力中央研究所 原子力リスク研究センター

地震に対する原子力発電所の安全性向上のためには、安全機能の構成要素である構築物、系統および機器(SSC)に対する地震波の影響、特に相関性について厳密に評価できる事故シーケンス評価手法が必要である。本研究は RI-PB に基づく耐震設計法のフレームワーク構築の一環として、地震に対する相関性を適切に評価する手法を提案し、システムの多様性、あるいは多重性によるリスク低減への有効性を示すことを目的とする。

キーワード：事故シーケンス解析, 地震相関性, 部分相関, 周期間相関

1. はじめに

原子力発電所の重大事故等の対処設備は、耐震多様性を図ることで共通の原因による安全機能の喪失を回避し、リスクを低減させることが重要である¹⁾。既往研究では耐震多様性の効果を定量的に評価する手法が提案されている²⁾。本研究では、原子力プラントの安全設備の機器間の周期間相関を考慮した事故シーケンス評価手法により地震に対する安全設備の多様性、多重性の有効性を評価する手法について報告する。

2. 周期間相関を考慮した事故シーケンス評価手法

本研究では、先行研究で考案された DQFM 法を用いた事故シーケンス評価手法に基づき³⁾、相関係数の設定において周期間相関を考慮することで上記の目的を達する。地震による原子炉建屋等の床応答において周期間相関を考慮し、耐力の

相関についてはここでは考慮しない。機器の応答は、床応答スペクトルにおいて当該機器の固有振動数にあたる地震加速度を中央値とし、ばらつきを想定し、サンプリングする。この値と耐力のサンプリング値を比較

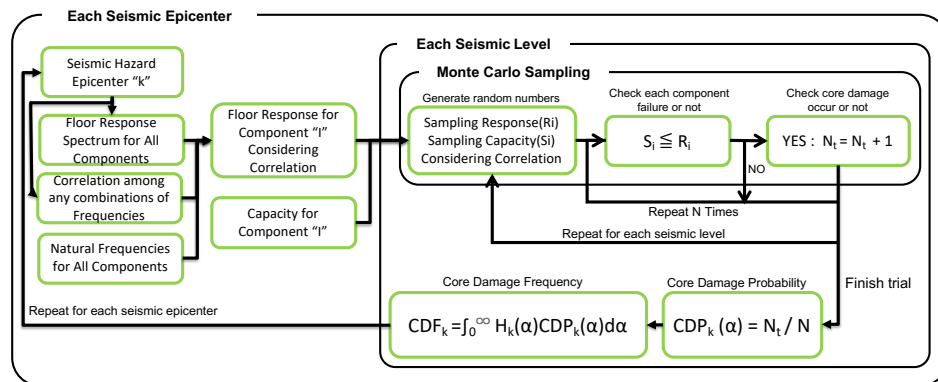


Fig.1 Quantification Process Considering Inter-Period Correlation

し、応答が耐力を上回った場合に機器損傷と判定する。

3. 今後の展開

本研究で考案した評価手法を実現する解析コードを試作、周期間相関を考慮した事故シーケンス評価へのフィージビリティを確認し、システムの多様性、あるいは多重性によるリスク低減への有効性を示すことを目標とする。

参考文献

- [1] 原子力学会：原子力安全の基本的考え方について 第1編別冊2 深層防護の実装の考え方, 技術レポート, 2015
- [2] 大鳥・他：地震 PRA における耐震多様性の評価, 2019 年春の年会
- [3] JAEA：軽水炉モデルプラント地震 PSA 報告書, JAERI-Research 99-035

* Hitoshi Muta¹, Yasuki Ohtori¹ Toshiaki Sakai² and Yoshifumi Katayama²

¹ Tokyo City University¹, Nuclear Risk Research Center, CRIEPI²