

地震フラジリティ評価手法の高度化の提案 (4) 地震動サブ応答係数評価手法のモデルプラントでの検討

Improvement of fragility evaluation method on seismic PRA

(4) Study of evaluation method on input seismic motion response factor at model plant

*山田 博幸¹, 蛭沢 勝三¹, 菊池 和彦², 宇賀田 健³, 坂本 成弘³, 五十嵐 さやか³,
美原 義徳⁴, 田中 浩平⁵

¹電中研, ²四国電力, ³大成建設, ⁴鹿島建設, ⁵鉄道総研

著者等は、既報で提案したフラジリティ評価用入力地震動の応答係数（保守性と不確実さ）評価手法に関して、PRA実務での適用性評価のため、モデルプラントを対象に検討を行った。

キーワード：地震 PRA, フラジリティ評価, 入力地震動

1. はじめに 著者等は、入力地震動の応答係数の改善及び機器フラジリティ評価における建屋非線形応答特性の考慮の観点で、手法高度化の提案を行った（既報(1)～(3)）。本報では、入力地震動の保守性と不確実さの評価例を示し、(5)では、高加速度領域で建屋床応答をより現実的に評価するための地震応答解析モデルを提案する。また、(6)では、建屋動的な非線形特性を考慮した機器フラジリティ評価について報告する。

2. 地震動サブ応答係数の評価方法と評価結果 地震 PRA におけるフラジリティ評価用入力地震動は、設計用基準地震動や一様ハザードスペクトル（UHS）に基づく地震動が用いられ、応答係数のばらつきは、地震ハザード評価に含まれるとして、考慮しないとの考え方が国内では一般的となっている。設計波や UHS 波は、全周期帯でパワーを有する特徴があり、サイトで将来観測される地震動のスペクトルの平均像ではない。本研究では、モデルプラントの地震ハザード評価と整合する震源特性を考慮し、設定加速度毎の超過頻度に適合したマグニチュードと震源距離により、断層モデルを用いてサイトで将来観測される地震波形群を作成し、入力地震動の保守性と偶然的な不確実さ（ β_r ）を評価した。図 1 に、応答係数の算定のため基準地震動レベルで 40 波抽出した地震波形群の規準化応答スペクトル（各地震波の応答スペクトルを最大加速度で規準化）の結果を示す。地震波形群のうち、基準地震動レベルの 40 波のスペクトル形状を図 1 中の灰色の線で示す。40 波の中央値（黒実線）は、基準地震動（赤線）、UHS（青線）より、多くの周期帯で下回った。

3. まとめ 本評価手法を適用することで、設計レベルを超えた地震動レベルにおいて、より現実的なフラジリティ評価用入力地震動（例えば、図 1 緑線中央値スペクトルに一番近い代表波）の作成及び応答係数の保守性と不確実さの評価が具体化できる。

謝辞 本研究は、資源エネルギー庁委託事業「平成 28 年度発電用原子炉等安全対策高度化技術基盤整備事業（原子力発電所のリスク評価、研究に係る基盤整備）」として実施したものである。

参考文献

[1] 山田他、地震フラジリティ評価手法の高度化の提案 (2) 入力地震動サブ応答係数及び建屋サブ応答係数の高度化、日本原子力学会 2016 年秋の大会

*Hiroyuki Yamada¹, Katsumi Ebisawa¹, Kazuhiko Kikuchi², Takeshi Ugata³, Shigehiro Sakamoto³, Sayaka Igarashi³, Yoshinori Mihara⁴ and Kohei Tanaka⁵

¹CRIEPI, ²YONDEN, ³Taisei Corp., ⁴Kajima Corp., ⁵RTRI

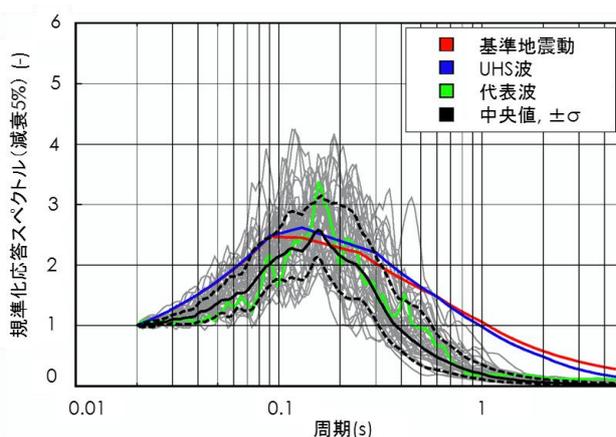


図 1 地震波形群の規準化応答スペクトル