

地震フレンジリティ評価手法の高度化の提案

(6) 建屋動的な非線形特性を考慮した機器フレンジリティ評価の検討

Improvement of fragility evaluation method on seismic PRA

(6) Investigation of the component fragility evaluation considering dynamic nonlinear characteristics of building

*呉 哲浩¹, 原口 龍将¹, 菊池 和彦², 山田 博幸³, 蛭沢 勝三³

¹三菱重工, ²四国電力, ³電中研

著者等は、建屋の動的な非線形応答を考慮したフレンジリティ評価手法を用い、モデルプラントで評価を実施し、手法の成立性を確認するとともに、機器フレンジリティ評価における課題等に関して検討を行った。

キーワード：地震 PRA, 機器フレンジリティ評価

1. はじめに 従来の機器フレンジリティ評価では、機器応答は、耐震設計で評価された応答に基づき、PGA に対して、線形応答を仮定している。近年、建屋フレンジリティ評価では、基準地震動を超える高加速度領域について、非線形応答解析が行われている。本報告では、基準地震動を超える高加速度領域に関して、より現実的な機器フレンジリティ評価を具体化するため、(4)で報告したフレンジリティ入力地震動評価の高度化に加え、(5)で報告した建屋動的な非線形応答解析モデルの高度化を反映し、建屋の動的な非線形応答を考慮した機器フレンジリティ評価手法の成立性をモデルプラントで確認するとともに、実務適用における課題等に関して検討を行った。

2. 地震動応答係数及び建屋動的な非線形応答解析モデルの高度化を反映した評価結果 図 1 に評価対象機器のうち、2 種類の電気盤のフレンジリティ評価結果の例を示す。図 1 中の点線は、従来手法による評価結果である。1 点鎖線は、地震動の応答係数の高度化を反映した評価結果、実線は、加えて、建屋動的な非線形応答特性を考慮した評価結果である。地震動の応答係数を反映した評価では全体的に損傷確率が小さくなる傾向が得られた。建屋動的な非線形応答特性を考慮した評価結果では、評価対象機器の多くで、損傷確率が小さくなる傾向が得られたが、一部の機器では、従来手法に比べて損傷確率が大きくなる傾向が得られた。

3. 考察とまとめ 各加速度レベルの損傷確率は、機器の固有周期と入力地震動レベルにより変化する建屋の動的な非線形応答の影響による床応答波形の周期特性の影響を受ける。また、提案手法の実務適用においては、配管や弁及びダクト等、従来代表機器で評価している機器の取り扱いについて、合理的な考え方を整理する必要がある。(4)～(6)で実施した提案手法を用いたモデルプラントでの評価を通し、手法の成立性を確認した。

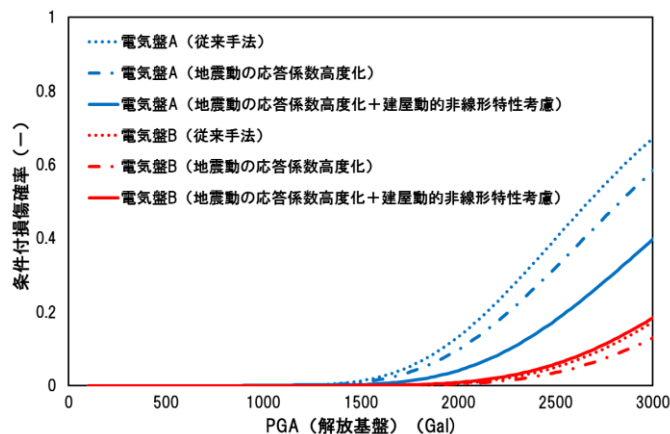


図 1 機器フレンジリティ評価結果の例

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、地震フレン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

*Tetsuhiro Gou¹, Ryusuke Haraguchi¹, Kazuhiko Kikuchi², Hiroyuki Yamada³, Katsumi Ebisawa³

¹MHI, ²YONDEN, ³CRIEPI