断層変位に対する偶然的および認識論的不確実さを考慮した原子炉建屋のフラジリティ評価

Fragility Evaluation considering Aleatory and Epistemic Uncertainty of Fault Displacement for Reactor Buildings

*石木 健士朗[1]，辻 弘一[2]，兼近 稔[1]，美原 義徳[1]
[1]鹿島建設，[2]原子力安全推進協会

断層変位に対するフラジリティ評価のための基礎データを得ることを目的とし，偶然的および認識論的不確実さを考慮した建屋応答のばらつきを解析的に定量化し，フラジリティ評価に係る試算結果を示した。

キーワード：断層変位ハザード，副断層，原子炉建屋，フラジリティ評価，偶然的不確実さ，認識論的不確実さ

1. はじめに

新規制基準における敷地内断層についての課題を解決するにあたり，既往の調査・検討[1][2]を踏まえて，断層変位に対する偶然的および認識論的不確実さを考慮した建屋フラジリティ評価のための基礎データを得ることを本報告の目的とする。

2. 不確実さに係る解析的検討

材料物性（地盤せん断波速度，コンクリート強度，建屋－地盤間の摩擦係数）に関連する偶然的不確実さと断層変位ハザード（断層タイプ，断層位置，傾斜角）に関連する認識論的不確実さがそれぞれ変動した場合について，建屋－地盤連成系 3D-FEM モデル（図 1）による解析的検討を行い，建屋応答のばらつきを定量化した。その結果，偶然的および認識論的不確実さ要因の対数標準偏差（βr および βu）はいずれも 0.2 程度と推定された。

3. 原子炉建屋のフラジリティ評価

断層変位に対する主要な損傷モードを基礎版の面外せん断破壊とし，離散的に得られた損傷確率から最小二乗法を用いて，対数正規累積分布関数でフラジリティ曲線を近似した。軟岩サイトを対象とした 5%,50%,95%信頼度のフラジリティ曲線を図 2 に示す。これより，50%の損傷確率となる断層変位量は 79cm，HCLPF に対応する断層変位量は 32cm と試算された。

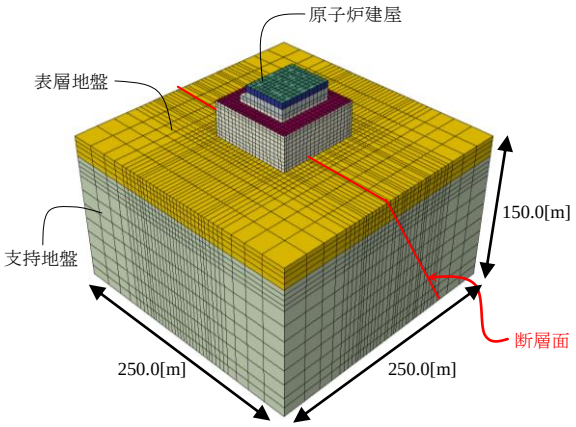

図 1　解析モデル

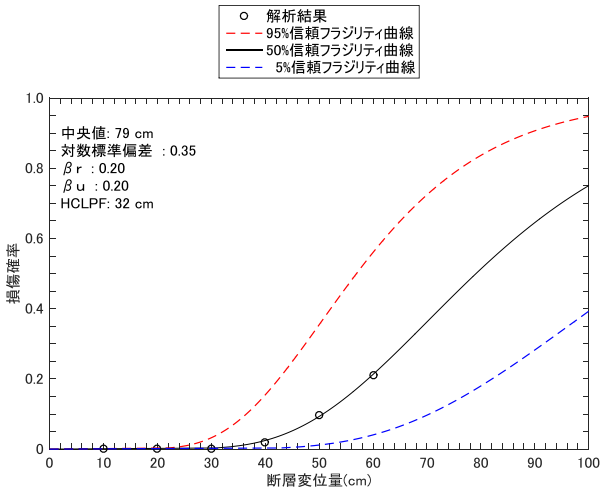

図 2　フラジリティ曲線

参考文献

[1] （一社）原子力安全推進協会：原子力発電所敷地内断層の変位に対する評価手法に関する調査・検討報告書，平成 25 年 9 月，http://www.genanshin.jp/archive/sitefault/.

[2] 日本原子力学会：「断層の活動性と工学的リスク評価」調査専門委員会　報告書，http://www.aesj.net/sp_committee/com_dansou.

*Kenshiro Ishiki[1], Hirokazu Tsuji[2], Minoru Kanechika[1] and Yoshinori Mihara[1]

[1]Kajima Corp., [2]Japan Nuclear Safety Inst.