

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 8 : 強震動波形計算に基づいた周期間相関の評価

A Framework of RI-PB Design Application for Seismic Events

Part8 : Evaluation of inter-period correlation based on strong ground motion simulations

*片山 吉史¹, 芝 良昭², 大鳥 靖樹³, 酒井 俊朗², 牟田 仁³

¹中電技術コンサルタント, ²電中研, ³東京都市大

本報告では、特定地震発生時の特定地点における応答スペクトルの周期間相関を、強震動波形計算によって算定した応答スペクトルを使って評価した結果を報告する。

キーワード：周期間相関，強震動波形計算，統計的グリーン関数法，応答スペクトル，確率論的リスク評価

1. はじめに

著者らは、加速度応答スペクトルの地震動予測式(GMPE)を使って固有周期の異なる耐震機器と免震機器から成る耐震多様性を有するシステムのリスク評価を行った[1]。GMPE は、マグニチュードや震源距離等を与えて、固有周期毎の応答加速度の平均値および標準偏差を算定できるが、異なる周期間の関係は考慮されていない。このため、文献[1]では、多数の地震および観測点における地震観測記録を回帰分析して求めた Baker の周期間相関[2]を用いて、それぞれの機器の応答加速度を評価した。本検討では、特定地震発生時の特定地点の周期間相関を、統計的グリーン関数法により算定した応答スペクトルを使って評価する。

2. 検討方法

検討ケースは、地震規模 M6.9 と M7.3，断層最短距離 R=5, 10, 20km を組み合わせた 6 ケースとした。断層パラメータのうち、地震モーメント M_0 ，短周期レベル A，アスペリティ位置，破壊開始点位置，破壊伝播速度 V_r は、文献[3]を参考に不確実さを与え、各ケースで 500 波を生成した。また、上記以外の断層パラメータは強震動予測レシピに基づき設定した。各検討ケースの周期間相関は、500 波の加速度応答スペクトルにおける GMPE と統計的グリーン関数法間の残差の相関係数として算定した。

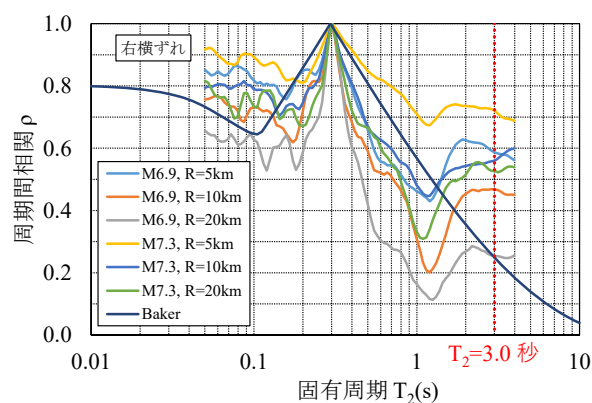


図 1 周期間相関($T_1=0.3$ 秒)

3. 検討結果と考察

各ケースの固有周期 $T_1=0.3$ 秒に対する周期間相関 ρ を Baker と比較して図 1 に示す。M が大きいほど、最短距離 R が近いほど ρ は大きくなる傾向がある。文献[1]では、機器の固有周期を 0.3 秒と 3.0 秒と仮定して、Baker の $\rho=0.25$ を用いている。本検討で求めた周期間相関は $\rho=0.25\sim0.72$ となり、Baker の ρ より大きくなる傾向がある。したがって、サイトに近接する特定の大規模地震に対して耐震多様性システムのリスク評価に Baker の ρ を用いるとリスクを過少に評価する可能性があるため、このことを反映した評価をすることが望ましいと考えられる。

参考文献

[1]大鳥・他：地震 PRA における耐震多様性の評価，2019 年春の年会

[2] Baker et al. : Correlation of Spectral Acceleration Values from NGA Ground Motion Models, Earthquake Spectra, Vol. 24(2008)

[3] 引田・他：断層モデルに基づく地震動応答スペクトル予測法と予測結果のばらつきに関する検討，日本建築学会構造系論文集(2015)

* Yoshifumi Katayama¹, Yoshiaki Shiba², Yasuki Ohtori³, Toshiaki Sakai² and Hitoshi Muta³

¹Chuden Engineering Consultants, ²CRIEPI, ³TCU