

地震リスク評価のための乱数生成法の開発

(2) 地震ハザード評価への適用

Development of Random number generation for Seismic risk assessment

(2) Application to Seismic hazard analysis

*寺山 翔大¹, 大鳥 靖樹¹, 牟田 仁¹

¹東京都市大学

極低頻度事象のリスクを評価するために著者・他が開発した乱数生成法を用いて、地震ハザード評価を例に解析を行い、実務への適用性・有効性を確認した結果について述べている。

キーワード：地震リスク評価、地震ハザード評価、乱数

1. 緒言

モンテカルロシミュレーション(MCS)によって極低頻度事象のリスクを評価する場合、乱数の質が結果に大きく影響することが課題となっている。前報^[1]では、極低頻度の確率分布が重要となる事象の評価に適した乱数生成法を提案し、その妥当性を確認した。本稿では、提案した乱数生成法の実務への適用性と有効性を検討するために、一様ランダム震源に対する地震ハザード評価を行ったのでその結果について報告する。

2. 地震ハザード評価への適用

MCS で地震ハザード評価を行うにあたって、Gutenberg-Richter (G-R) 式に基づき地震の規模マグニチュード(Mi)および、対象領域の震源とサイトの震源距離(Rij)をサンプリングし、距離減衰式(安中・他、1997)により揺れの大きさの中央値を算出した。次に、各 Mi, Rij の組み合わせに対して距離減衰式のばらつきをサンプリングし、それらの結果を基にハザード曲線を作成した。

一様ランダム震源の上・下限マグニチュードを $\mu=7.5, Ml=5.0$ 、震源深さ $H_i=10$ [km]、G-R 式の b 値は 1.0、地震の発生頻度を $1/50$ [1/y]と仮定し、Mi と Rij を 1000 組サンプリングした。各組に対して距離減衰式のばらつきのサンプリングを 20 回実施して、一本のハザード曲線を作成した。乱数の質の評価のために乱数シードを変更し、

20 本のハザード曲線を作成して各年超過確率での変動係数を求めた(図)。比較の結果、年超過確率が $10^{-2} \sim 10^{-4}$ のとき変動係数が $1/5 \sim 1/2$ に低減され、提案した乱数生成法^[1]の有効性が確認できた。

3. 結論

本稿では、提案した乱数生成法を一様ランダム震源に対する地震ハザード評価へ適用し、その有効性を確認した。今後は、システム解析などの他の問題への適用性・有効性を確認していく予定である。

参考文献

[1] 寺山翔大,大鳥靖樹,牟田仁: 地震リスク評価のための乱数生成法の開発, 2019年原子力学会秋の年会,2019

[2] 安中正, 山崎文雄, 片平冬樹: 気象庁 87 型強震記録を用いた最大地動及び応答スペクトル推定式の提案, 第 24 回地震工学研究発表会講演論文集, PP. 161-164, 1997

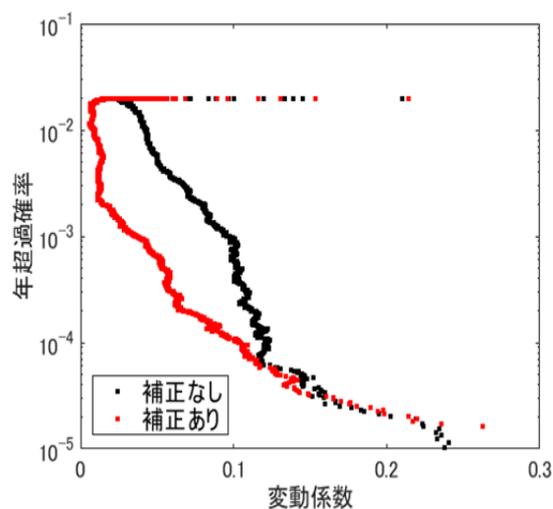


図 年超過確率と変動係数の関係

*Shota Terayama¹, Yasuki Ohtori¹ and Hitoshi Muta¹

¹Tokyo City Univ.