

確率論的地震ハザード解析における背景地震への断層モデルの適用

A study on probabilistic earthquake hazard analysis applying the fault rupture model

香川 敬生 [1]

Takao Kagawa[1]

[1] 地盤研究財団

[1] G.R.I.

断層面の破壊進行を取り入れた「断層モデル」による強震動波形計算手法によって、確率論的地震ハザード評価のための地震動、特に震源断層を特定しない背景的な地震の計算を試みた。

「断層モデル」による強震動波形計算手法では想定した地震に起因する想定地点に特徴的な地震動が評価されるが、パラメータ設定の煩雑さや計算時間を要することから大量の地震動特性値を扱う確率論的地震ハザード評価に用いられた例は少なく、通常は経験的な距離減衰式を用いた評価がおこなわれる。しかし、経験的な手法で得られる地震動は平均的なものであり、サイトおよび地震を特定した場合に生じる特徴的な地震動の表現が困難である。

そこで、断層破壊シナリオの設定レシピ [Irikura et al.(2004)] に則り、各種パラメータのばらつきを考慮して対象サイト周辺に多数の震源断層モデルを生成できるようにした。具体的には、レシピに基づいて断層面積を固定した上で、断層位置・走向・断層上端深さを乱数で設定した。その断層が横ずれか縦ずれかも乱数(確率2分の1)で選択し、横ずれの場合は鉛直断層ですべり方向を純粋な横ずれ、縦ずれの場合は純粋な逆断層とした上で60度を中心とした傾斜を乱数で与えた。また、地震モーメント(立ち上がり時間に連動)・アスペリティ面積比・アスペリティ位置・破壊開始点位置(最も深いアスペリティ下端に設定)・破壊伝播速度を、レシピによる値を中心とした乱数で設定した。

そのような条件で対象サイトから40km以内の範囲に、まず地震規模を $M_j6.5$ と固定して震源断層を複数生成した。なお、対象サイトは大阪湾岸部における地点を想定し、工学的基盤面($V_s=350\text{m/s}$)を対象としている。生成した断層破壊シナリオに沿って、統計的グリーン関数法 [香川(2004)] を用いて強震動評価を実施した。この計算法では周波数に依存した震源放射特性と水平成層地盤におけるS波(SH波, SV波)斜め入射による線形地盤応答を考慮しており、比較的長周期帯域まで適用が可能である。

このように計算した「断層モデル」による結果を、既往の経験的な距離減衰式 [Abrahamson and Silva(1997)] による地震動(生成した断層の最短距離と最長距離によるもの)と比較した。「断層モデル」による地震動はそれぞれに特徴的な形状をしており、特に震源近傍の長周期帯域では破壊シナリオによって生じる特徴的な地震動(ディレクティビティ・パルスなど)によるばらつきが大きい。しかし、多数の計算結果を総合的に見ると、経験的手法とも良く整合することが示唆される。

確率論的地震ハザード評価において、断層モデルによって背景的地震を評価できる可能性が示されたので、b値を導入して様々な地震規模の断層破壊シナリオを生成し、経験的手法と比較することを試みる。結果として、このような背景的地震の確率論的評価に「断層モデル」を導入することの得失に言及したい。

本報告は、土木学会地震工学委員会耐震基準小委員会経済性照査ワーキング(主査:京都大学防災研究所澤田純男教授)での検討を契機としている。記して、感謝する。