

ラディエーションパターン特性の周期依存性を考慮した強震動シミュレーション

Strong motion simulation considering frequency dependent radiation pattern characteristics

松島 信一[1], 佐藤 俊明[1]

Shinichi Matsushima[1], Toshiaki Sato[1]

[1] 大崎総研

[1] Ohsaki Research Institute

広帯域強震動の評価法としては、短周期地震動を半経験的手法で評価し、周期 1~3 秒程度以上の長周期地震動を理論的手法で評価した上で、これらを時間領域で足しあわせるハイブリッド法（例えば佐藤・他，1998，入倉・釜江，1999）が有効であると考えられている．一般的な中・低層の建築物の被害に大きな影響を与える周期 1 秒前後の地震動（例えば川瀬，1998）は、コヒーレントな性質がある長周期地震動とランダムな性質がある短周期地震動の中間的な性質をもっていることが挙げられる．この周期帯域で強震動の性質を特徴づけているものの 1 つとしてラディエーションパターン特性が挙げられる．この周期帯域のラディエーションパターン特性は複雑であることが報告されている（例えば Liu & Helmberger, 1985, Vidale & Bonamassa, 1993）．そこで著者らは、やや長周期域を含む強震動のラディエーションパターン特性について、2000 年鳥取県西部地震の最大余震（Mj5.5，深さ 9km）の時に得られた KiK-net 観測記録を用いて検討を行ってきた（松島・佐藤，2001，松島・佐藤，2002）．その結果、強震動のラディエーションパターンがコヒーレントな性質からランダムな性質へと移行する周期は 1 秒前後から約 0.2 秒にかけてであることが分かった．これは、2000 年鳥取県西部地震の本震および余震の KiK-net 観測記録を用いて佐藤（2002）が統計的処理により求めた強震動のラディエーションパターン特性の周期依存モデルと整合する結果であった．

本研究ではこのラディエーションパターン特性を考慮した強震動シミュレーションを行なうため、佐藤（2002）のラディエーションパターン特性の周期依存モデルを取り入れた強震動シミュレーションを行ない、モデルの有用性について検討を行った．ここでは、濃尾平野北西部の養老断層付近で 1998 年 4 月 22 日に起こった中規模地震（Mj5.4，深さ 10km）の K-net 観測記録についてハイブリッド法によりシミュレーションを行った．これは、名古屋市を中心とする濃尾平野の詳細な三次元盆地構造モデルが作成されているためである（愛知県設計入力地震動研究協議会 2002）．震源として点震源を仮定した．長周期域の計算には三次元有限差分法（Pitarka, 1999）を用い、短周期域の計算には統計的グリーン関数法（佐藤，1994）を用いた．統計的グリーン関数法では、ラディエーションパターン特性の周期依存モデルを考慮し、周期 0.5 秒から 0.1667 秒の間で log 軸で線形に変化するものと仮定した．ハイブリッド法はこの 2 つの手法により別々に計算した速度波形を周期 2.5 秒のマッチングフィルタにより処理したものを時刻歴で重ね合わせる方法である．統計的グリーン関数法で用いたラディエーションパターン特性の周期依存モデルの有用性の検証を行うために、理論的なラディエーションパターン特性を考慮した方法とラディエーションパターンを考慮しない方法でも同じ解析を行った．解析の結果、ラディエーションパターン特性の周期依存モデルを考慮した方法がもっとも良く観測記録を説明することができることが分かった．

謝辞：本研究は、文部科学省平成 13 年度科学技術振興調整費による「地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究」の一環として行われた．強震記録は文部科学省防災科学技術研究所により提供されている KiK-net の強震データを利用させていただきました．関係各位に感謝いたします．（株）大崎総合研究所の佐藤智美氏、早川崇氏、渡辺基史氏の協力を得ました．