

深い不整形基盤面が強震動に与える影響：横浜市における平野部地下構造探査の結果を用いた数値シミュレーションによる検討

The effect to spacial distribution of the strong motion amplification by the deep irregular basement layer surface

石原 靖[1], 纈纈 一起[2], 齋藤 正徳[1]

Yasushi Ishihara[1], Kazuki Koketsu[2], Masanori Saito[3]

[1] 横浜市大・理, [2] 東大・地震研

[1] Sci, Yokohama City Univ, [2] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo, [3] Faculty of Sci., Yokohama City Univ.

<http://www.seis.yokohama-cu.ac.jp>

地震基盤面の不整形な地形は地表における強震動の増幅分布に影響を与えることが知られている。兵庫県南部地震以降、平野部におけるその基盤面の構造について調査が進みつつある。南関東では地震基盤面が深いところに位置していることが知られている。横浜市の調査によればS波3km/s層は地表から2.5kmより深いところにある。また、市とその周辺域ではその深さが5kmまで変化している。本研究では強震動予測のための一歩として、横浜市の周辺のように深い地震基盤面の不整形地形が強震動分布に与える影響について数値シミュレーションにより検討した。

計算はボクセル型有限要素法（纈纈他，2001）によりおこなった。構造モデルは横浜市の構造探査の結果に基づき200または400m間隔の格子モデルを作成した。モデル化した領域は東西40km×南北40km×深さ方向約11kmの領域である。各格子の属性はS波速度を元を与え、P波速度および密度についてはS波速度からの関係式により与えている。波動の入力はモデルの最下面に東西方向または南北方向に振動する平面波を入力する。波形波はRicker waveletを採用して、中心周波数は1Hz, 0.5Hz, 0.25Hzの3つの帯域で検討をおこなった。

モデル化した領域は表層地質で見ると市域の大部分はS波速度が1km/s以下の軟弱な堆積層で覆われている。市域の南部と西側において上総層群や三浦層群などの比較的固い層が地表まで現れている。モデルはS波速度の最低値が800m/sであり、地表近くの地盤構造は導入していない。ここでは工学的基盤への入力波の評価を主眼におくこととする。

計算結果は大きく2つの特徴を示している。

最初の特徴として、表層地質の境界付近の軟弱な堆積層側でエッジ効果によって線状の増幅帯が現れることが挙げられる。この地質境界の下層はいわゆる地震基盤より上部の層であるが、同じような影響を与えていることが予測される。平野部の構造探査では、特に基盤面が深い場合には堆積層の層内の構造のモデル化も予測の上で重要であることを示唆している。

2番目の特徴は市域内では地震基盤面の不整形地形の影響により増幅度の不均一性が見られる点である。最大振幅では見ると0.5Hzの入力波のケースで3倍程度の差が生じている。増幅される領域は主に3ヶ所存在している。横浜市強震計ネットワークでは鉛直入射に近い波動の時空間分布が観測量として得られている。もちろん表層地盤の影響も含まれるが、周期1秒以上の帯域に注目することでその効果を軽減していると考えられる。それによると強く増幅される領域は数ヶ所認められる。実際の入射角の違いも検討しなくてはならないが、観測の分布とシミュレーションによる分布のパターンは大まかには似ている。また振幅比もほぼ再現している。

今回の計算をおこなった3つの帯域では結果の大まかな傾向はかわらない。このシミュレーションでは元のモデルの格子サイズが大きいため詳細な議論は難しい。モデルの平滑化などの処理をおこないより現実に近い形での計算を実施して増幅率の空間分布の生成の要因についてまとめる予定である。

謝辞：本研究は科学技術振興事業団計算科学技術活用型特定研究開発推進事業の補助を受けた。