

遠距離大規模地震記録による足柄平野強震観測点の標準的サイト特性評価

ASSESSMENT OF STANDARD SITE EFFECTS IN ASHIGARA VALLEY, JAPAN USING STRONG MOTION RECORDS FROM LARGE BUT REMOTE EVENTS

植竹 富一[1], 工藤 一嘉[2]

Tomiichi Uetake[1], Kazuyoshi Kudo[2]

[1] 東京電力・耐震技術G, [2] 東大地震研

[1] Seismic Design Gr., TEPCO, [2] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo

足柄平野は中規模(12 km x 5 km)の沖積平野であり、東京大学地震研究所によって強震観測網が運営されている。この観測網では1993年釧路沖地震(M7.8)、1994年のウラジオストック付近の地震(M7.6)、1994年北海道東方沖地震(M8.2)、1994年三陸はるか沖地震(M7.6)、2000年8月の鳥島近海の地震(M7.3)など、遠距離の大規模地震による記録が得られている。これらの震央距離は700 km以上あり、平野規模に比べ十分大きいいため、平野への入射波を平面波で近似し、各観測点に対して震源及び伝播経路の影響を共通と考えることができる。また、地震規模が大きく長周期までの利用が可能である。著者らはこのような観点からサイト特性評価を行っている[植竹・工藤(1998)]が、今回は、鳥島近海の深発地震(深さ444km)によるデータを加えたサイト特性の再評価と平野への入射波の検討について報告を行う。

(1) 平均サイト特性

基準点に対するフーリエスペクトル比を作成し、地震毎のばらつきを検討する。S波初動前から80秒間に対してスペクトルを計算し、ESGのブラインドプレディクションテストで基準点となったKNOを基準観測点とした。スペクトル比の形状は、地震によらず非常に安定している。岩盤上の観測点は広い帯域で2倍以下であるが、堆積層上の観測点では周波数1Hz以上で10倍を超えるような増幅比を示すところもある。また、各観測点のNS成分とEW成分を比較すると大局的傾向は一致するが、ピーク位置が異なっている観測点もある。平野周辺の6つの岩盤点を比較すると、0.1Hzより低い周波数で1.4倍以下、0.1-10 Hzの周波数範囲で2倍程度の偏差を示している。なお、基準点としたKNOは、0.1-1.0Hzにおいては平均に近い。

(2) 平野への入射波の性状

鳥島近海の地震によるデータにセンブルンス解析[Neidell&Taner(1971)]を適用し、平野への入射波の性状を検討した。平野周辺の岩盤上の記録を用いて解析を行うとS波初動部分では見かけ速度が約8 km/sとなり、S波初動部分は垂直に近い角度で足柄平野に入射していることを示している。一方、後続部分は、センブルンス値が低く、適切な速度を評価することは困難になる。この傾向は、高周波数で顕著であり、後続波群が震源からの直接的な波ではなく、散乱波や二次的に生成された波であることを示唆する。初動部分と後続部分でスペクトル比が変化するかどうかを確認するために、解析対象時間(40.96s)は固定し、解析区間をずらしてスペクトル比の変化を調べた。スペクトル比の特徴は、解析窓の位置によらず安定しており、入射波の性状が異なるS波直達部分と後続部分で増幅特性に有意な差は見られなかった。

(3) 近距離地震によるスペクトル比

足柄平野周辺域(震央距離40km以下)で発生した中小規模地震(M4.0~5.7)の記録を用いて、岩盤上の観測点KNOと堆積層上の観測点KNSのフーリエスペクトル比を検討した。S波初動を含む40.96秒間を用いてフーリエスペクトルを作成し、二点間の距離(約2km)は、震源距離と比べて近いいため伝播経路の影響は補正していない。個々の地震によるスペクトル比は、遠距離地震による場合に比べ大きなばらつきを示すが、スペクトル比の平均値は、遠距離大規模地震を用いて作成したスペクトル比とほぼ一致しており、遠距離大規模地震の結果が、平均的な挙動であることが確認できる。