

東京湾岸における長周期地震動特性の検討ー震源深さが後続波に及ぼす影響ー

Characteristics of long-period seismic ground motions in the Tokyo bay area -Effects of focal depth on later arrivals-

東 貞成^{1*}, 植竹 富一², 佐藤 浩章¹, 引間 和人²

Sadanori Higashi^{1*}, Tomiichi Uetake², Hiroaki Sato¹, Kazuhito Hikima²

¹電力中央研究所, ²東京電力株式会社

¹CRIEPI, ²TEPCO

大規模堆積平野である関東平野は周期数秒から10数秒のやや長周期表面波が卓越することが知られている。東京電力(株)では東京湾岸の火力発電所および技術開発研究所にサーボ型速度センサーを用いた広帯域地震計を設置してやや長周期地震動の観測を実施している。2006年に伊豆半島東方沖で深さの異なるM5クラスの地震が発生したが、両者で後続波群の現れ方が大きく異なる記録が得られた。この原因を解明するため、関東平野の地下構造モデルを用いた3次元シミュレーションを行い、後続波群の励起特性を調べた。

2006年4月21日に発生した地震はM5.8で深さ7kmと浅く、東京湾岸では顕著なやや長周期の後続波群が観測された。一方、同年5月2日にそのやや東側で発生した地震はM5.1で深さ15kmであったが、高周波成分が卓越して後続波群は記録に見られなかった。各観測点のフーリエスペクトルを比較すると、例えば姉崎地点では1秒以上で振幅レベルが大きく異なっており、浅い地震では6~8秒にピークが見られるが、深い地震では1秒程度がピークとなっている。

両者の違いを検討するため、関東平野の地下構造モデル(佐藤・東(2006))を用いた3次元差分法による地震動シミュレーションを行った。差分格子間隔は水平方向400m、鉛直方向には約5kmまでは100m、約15kmまでは200m、それ以上は400mとした。対象周期は約4秒以上としている。震源は点震源を仮定し、防災科学技術研究所F-netの震源メカニズム解および地震モーメントから擬似デルタ関数型のすべり時間関数を設定した。F-netによれば、浅い地震についてはMw5.6、地震モーメントは 2.76×10^{17} Nmであるのに対して、深い地震はMw4.8、地震モーメントは 1.68×10^{16} Nmと求められており、深い地震のほうが一回り小さい値となっている。それぞれの地震について観測と計算結果のフーリエスペクトルを比較したところ、対象周期帯域で観測値と計算値はほぼ一致する結果が得られた。深い地震については対象周期帯域の励起がほとんど見られず、震源自体にやや長周期地震動を励起する成分がなかった可能性がある。そこで、震源メカニズムは同じままで、地震モーメントと震源時間関数の時間幅を浅い地震と同じ条件とした震源モデルでの検討を試みに行った。フーリエスペクトルの振幅は全体に大きくなり、浅い地震と同程度のレベルにはなるものの、周期数秒から10秒までの振幅レベルは低く、計算波形では後続波群の励起が顕著には見られないことが分かった。このことは、震源メカニズムが影響を及ぼしている可能性、震源深さの違いと地下構造の関係によりやや長周期地震動の励起特性あるいは伝播特性が異なっている可能性を示唆しているものと考えられる。

キーワード:長周期地震動,関東平野,堆積盆地,3次元シミュレーション,広帯域強震観測,伊豆半島東方沖地震

Keywords: Long-period seismic ground motion, The Kanto plain, Sedimentary basin, Three-dimensional simulation, Broadband strong motion observation, E-off Izu Peninsula earthquake