

基盤強震動の評価および高密度観測網データを用いた1 kmメッシュ表層増幅率の推定

—高密度観測網データによるリアルタイム・最大震度分布およびP波予測震度—

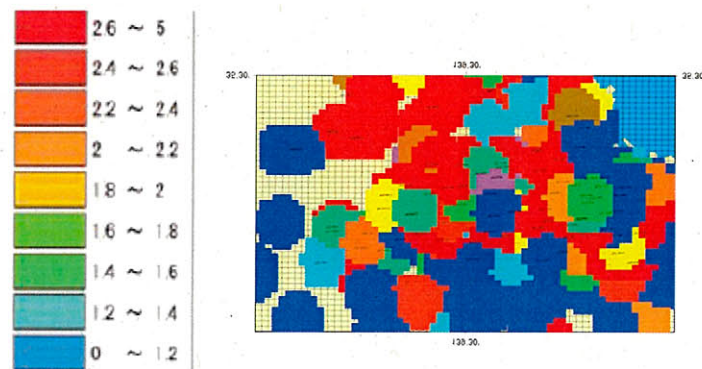
神定 健二¹、高橋 功¹、篠原 芳紀¹、三宅 弘恵²

1: 高見沢サイバネティックス 2: 東京大学地震研究所

首都・東京には東京都および東京消防庁の管理する約 100 台の計測震度計が存在し、その観測点間距離は平均 2 kmとなり、この高密度密度観測網データをリアルタイム・モニタリングすれば、独自の強震震動予測が可能となり、地震防災対策の格段の向上を図ることができると、また J-SHIS (250m メッシュ) 等の表層増幅率を用いて詳細な震度予測を行うことにより、事前・事後の地震防災対策を講じることが可能となることを提唱してきた。しかしながら、地形および S 波速度から表層増幅率を求めた強震動予測には「実際の揺れと隔たりがあることが指摘されている。先名、ほか (2018)、Senna et. al.(2019)は関東地域における浅部・深部統合地盤モデルの構築をボーリングデータ、常時微動観測データ、KiK-NET、K-NET、自治体および気象庁の強震観測データを用いておこなっている。

そこで、東京近郊 (千葉・埼玉・神奈川県) に設置された KiK-NET データから工学基盤への入射波の振幅を評価し、東京および近郊の自治体震度計および KNET(NIED)のの表層観測データから表層増幅率を求めた。

今回表層増幅率を、2015 年 9 月 12 日に東京湾北部に発生した M5.2、深さ 57 km のイベントをもちいた。東京・埼玉・神奈川・千葉県に設置された kik-NET (NIED) の坑内データ (18 点) の平均値 (6.8gal) を工学基盤振幅として採用し表層振幅を除いて求めた結果、表層増幅率は大きすぎるようである。次に、2,000 から 3,000m クラスの坑内データ 4 点の平均振幅 18gal を用いると適度な増幅率がしめされた。これは、基盤深部 (2,000~3,000m) での振幅が大きく浅部 (100~200m) での振幅が小さいことを示している。これは基盤での強震動振幅を評価する際にどこまでが均質 (平均値) を用いてよいか、あるいはプレート境界等の深部構造の伝播効果等の影響を考慮しなければならないのかが問われ、さらに多くのイベントの調査が待たれる。今回の解析ではエリア内に 1 km メッシュの領域を生成し、すべての観測点から 2 km 以内のメッシュの位置を計算し一番近い観測点のデータを補完することにより 1 km メッシュの表層増幅率を求めた。結果、それぞれの観測点から 4 km 以内のメッシュの存在を求め、一番近いメッシュに観測点データを補完することで Table (図-1) を完成することができた、J-SHIS 250 m メッシュデータ (図-2) と比較すると、その分布は大きく異なることが分かる



図一 2 J-SHIS (NIED) 表層増幅率 (250mメッシュ)

求めた表層増幅率を用いて東京交通局 (都営地下鉄) により運営されている、管制用震度計 (設定された閾値を超えた震度を観測したら運行を停止する = ATS 装置を作動させる) 5 式と、保線作業の参考のための震度計 11 式からなるネットワークデータにし 2015 年 9 月 12 日に発生したイベント (M5.2, h=57km 東京湾) および、omega square source mode により、M7.3 の波形を求め (首都直下地震を想定した) シミュレーションをおこなった。リアルタイムモニターは発生した地震の全容を把握梗田に、最大震度分布はその分布の詳細の把握に役立てることが可能で、保線作業に有効なツールとなる。また、P 波最大振幅を用いた最大震度およびその分布図は予想される首都直下地震あるいは再来周期は長いとされる大正型の関東大震災にしても首都直下に沈み込むフィリッピン・パシフィック・ユーラシアプレート境界に発生するため《ある程度の震源の深さを有することとなり、P 波検知は破壊をもたらす S 波到来周知のための時間的猶予をもたらす有用な情報となる。メッシュ単位での詳細な地名検索機能等は具体的な補選作業に有力なツールとなるであろう。本手法は、東京近郊を走る鉄道各社の路線にも適用可能であり、今後の適用を提案していきたい。