

高密度な微動 H/V スペクトル比データベースの構築 その2 データの活用事例

構造計画研究所 正会員 ○落合 努
 神奈川大学 正会員 荏本 孝久
 神奈川大学 井上 駿

1. はじめに

市町村規模の詳細な被害予測のためには表層の地盤震動特性の詳細なデータが必要である。その1では、神奈川県において高密度な微動観測から得られたH/V スペクトル比のデータベース構築についてまとめた。その2では、その活用事例として、微地形等と卓越周期や増幅率（ここではH/V スペクトル比のピーク周期の縦軸を増幅率とする）の比較を行うと共に、微動H/V スペクトル比の情報だけからハザードマップの作成を試みた。

2. 微動の卓越周期・増幅率と微地形区分図の比較

神奈川県の地盤については、既往研究にて地形・地質図を元に50mメッシュの微地形区分図と表層地盤の増幅率図が作成され利用されている¹⁾。これと微動のH/V スペクトル比から得られた卓越周期（図1）、増幅率（図2）を比較した。

卓越周期分布より、相模平野では相模川を中心とした低地で卓越周期も比較的長いことがわかる。さらに三浦半島や川崎横浜の沿岸部のような海沿いでも卓越周期が長く、鶴見川沿いでも局所的ではあるが卓越周期が長い。これは河川流域において軟弱層が堆積し、卓越周期が長くなったためと考えられる。一方、増幅率は卓越周期分布ほど明確な傾向は認め辛い、大局的に見て河川沿いや沿岸部で増幅が大きく、内陸のローム台地などでは小さい（相模平野では、河口付近より上流部増幅率が大きいなど、今後さらなる分析が必要）。

微地形区分と、微動による卓越周期・増幅率の相関を図3に示す。これより、卓越周期は丘陵地やローム台地と比べ、自然堤防や後背湿地、埋立地では長い（ただしばらつきも大きい）。増幅率は、相対的に埋立地のみが卓越周期の分布とは逆の傾向になるが、全体には卓越周期の相関と整合する傾向が認められる（卓越周期ほど顕著な相関は認められない）。

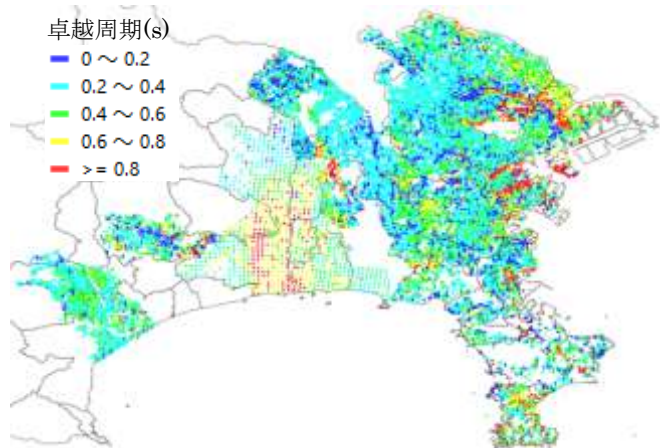


図1 微動による卓越周期分布

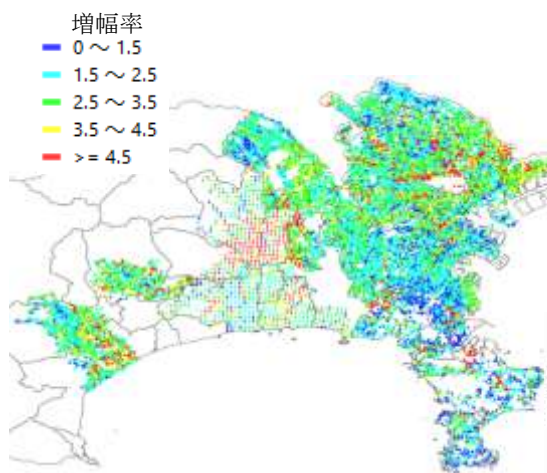


図2 微動による増幅率

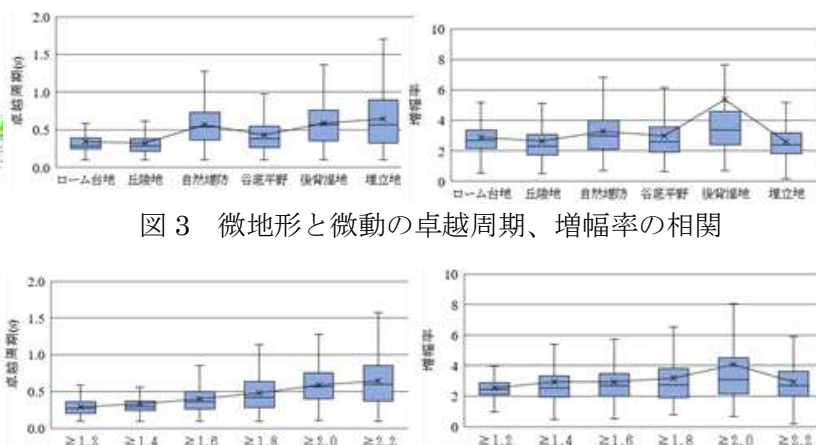


図3 微地形と微動の卓越周期、増幅率の相関

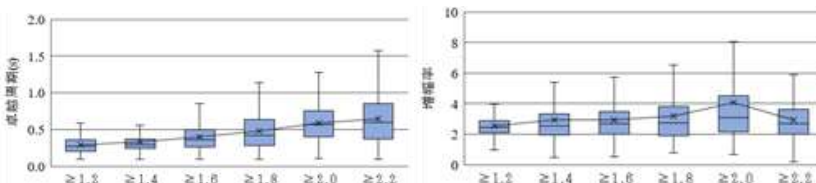


図4 微地形の増幅率と微動の卓越周期、増幅率の相関

キーワード 常時微動観測, H/V スペクトル比, データベース, 地盤振動特性, ハザードマップ, 神奈川県
 連絡先 〒164-0011 東京都中野区中央 4-5-3 構造計画研究所 TEL03-5342-1137

微地形区分から求めた増幅率と、微動による卓越周期・増幅率でも同様な検討をおこなった(図4)。それぞれ、微地形による増幅率が大きければ微動の卓越周期や増幅率も大きいとの結果が得られた。

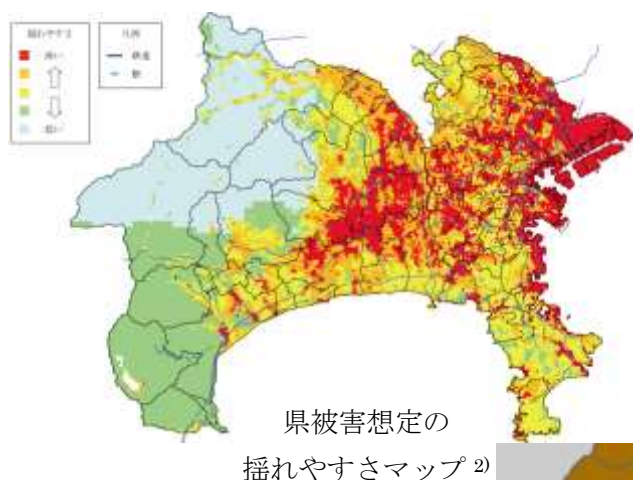
4. ハザードマップの作成

微動の H/V スペクトル比のピークに着目して、卓越周期と増幅率からハザードマップ作成を試みる。既往の地震ハザードマップは、ボーリングデータを用いて地盤モデルを作成することが一般的だが、作成する際は、既存のボーリングデータを使用して作られる²⁾。しかしボーリングデータ数には地域的な偏りがあるため、データ数の少ない地域では地盤モデルの精度に疑問が残る。そこで高密度な微動観測結果を用いて、地盤の危険度を均一に評価する。

一般に地震動の周期が長く、振幅が大きいほど、構造物に与える影響の度合は大きくなると評価される。すなわち地震動のエネルギーが大きくなるためである。そこでハザードマップを作成するにあたって、表層地盤の震動特性である卓越周期と表層地盤の増幅の度合いを示す増幅率を掛け合わせたものをエネルギーと同等なものとして仮定した。そのエネルギーの相対的な大小をその地点の地盤の相対的な危険度と評価し、ハザードマップの作成を試みた。ハザードの評価式としては、式(1)を用いた。

$$P_E = T_0 \times A_m \quad (1)$$

P_E : ハザード、 T_0 : 卓越周期、 A_m : 増幅率



算出結果より分布図を作成し図4に示す。川崎市、川崎区や横浜市港北区、西区はハザードが高い地域が多く、県の中央地域も広範囲でハザードが高いことがわかる。比較のため図の左上には、揺れやすさマップ²⁾を示す。両者の図は危険とされる場所を似た傾向で表している事がわかる。大和市周辺で異なる傾向が見られるが、これは揺れやすさマップのボーリングデータが少ないことが一因と考えられる。

5. まとめ

本研究では、その1で作成した地盤情報データベースを元にハザードマップの作成を試みた。その結果を以下に示す。今後は、ハザード評価手法の検討や、地形や水系の違いによる分析なども進めたい。

- ・微動の卓越周期と微地形から、丘陵地やローム台地のような卓越周期が短い地点では、ばらつきも小さく、卓越周期が安定しているが、埋立地や自然堤防、後背湿地では卓越周期も長く、卓越周期のばらつきも大きい。
- ・微動の卓越周期と微地形の増幅率から、ある程度両者の整合性が認められ、卓越周期が長いと増幅率が大きいという調和的な傾向が認められた。
- ・微動の結果のみからハザードマップを作成し、神奈川県全体としては、相模平野南部や東京湾沿岸部(主に横浜市・川崎市)など限定された地域で危険度が高く、これは既往検討と概ね整合してる。

参考文献

- 1) 防災フロンティア HP: <http://bousai-frontier.net/>
- 2) 神奈川県地震被害想定調査委員会: 神奈川県地震被害想定調査報告書 2015.3

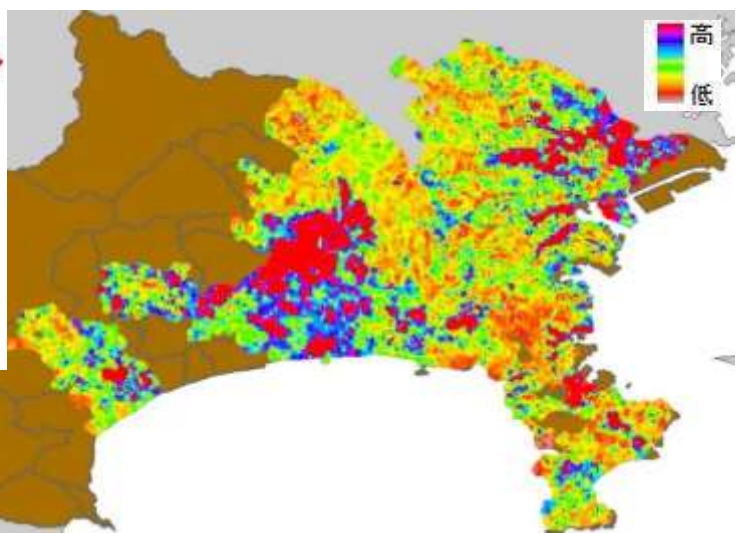


図4 微動によるハザードマップ