

多摩地域における表層地盤の地震時応答特性に関する研究

東京都立大学(正)○岩楯徹広 佐久間穰

板橋幸世 倉持江弥

1. まえがき

東京都立大学では、本学が位置する多摩地域における地震防災の基礎的地盤データを取得するため、本学周辺地域において常時微動観測を実施している。本報告では、近年大規模な宅地造成が施された長房地域において観測した約 70 個の常時微動観測データを用いて表層地盤厚の推定を行うと同時に、ボーリングデータから得られた表層厚との整合性について検討した。

2. 常時微動観測

本報告で対象とした長房地域は図 1 に示すように八王子市南部に位置し、周辺地域において大規模な宅地開発が施されている。また、対象地域中央部を尾根としてそれぞれ斜面を形成している。この地域(NS:1500 m×EW:2500m)を 250m メッシュで分割し各メッシュの交点において常時微動観測を実施した。観測は水平 2 成分(NS、EW)と上下成分の計 3 成分を 0.01 秒サンプリングで 5 分間(30000 個)行った。観測地点及びボーリング地点は図 2 に示すとおりである。

3. 観測データの分析

(1) 5 分間(30000 個)の観測データの中から、ノイズの少ないと思われる 2048 個(約 20 秒)のデータを選んで、FFT 解析によりフーリエスペクトルを算出するとともに水平成分(H)の上下成分(V)に対するスペクトル比(H/V)を表層地盤の伝達関数として表層地盤の応答特性について検討した。(2) FFT で得られた伝達関数のうち、ボーリング地点に近いものに関しては $f = V_s / 4H$ として表層厚を算出した。ここではボーリングデータの N 値から算出した V_s の平均値を使用した。

4. ボーリングデータ及び造成後の標高

観測地域における造成後の標高(東京都地形図、1999 年より)と、造成前に調査されたボーリングの結果をもとに現在の表層厚及び地盤物性を推定した。

5. 検討結果

常時微動観測から得られた伝達関数のピーク値の分布を図 3 に示す。造成の少ない西地域の河川に沿う地点、すなわち谷底及び隣接斜面周辺観測点においては、卓越振動数 ($f = 6\text{Hz}$) が分布しており、起伏の激しい丘陵地域における特性を示す。すなわち、河川の侵食により形成された谷地形で表層は薄く比較的硬い地盤が露出している。逆に対象地域から東の河川に沿う周辺地点においては、卓越振動数 ($f = 2 \sim 3.5\text{Hz}$) が分布している。これは、河川の堆積により形成された地形で、表層は比較的厚く軟らかい地盤が露出している。一方、対象地域中央部の地域では造成による地形変化が激しく、原地盤の地形的な特徴は表れにくい。これらの地域においては地形変化が微小であるにもかかわらず造成の影響を強く受け局所的に高周波数 ($f = 4 \sim 6\text{Hz}$) を示す地点が点在している。

また、観測地点のうちボーリング地点に近い 8 点を選択し、常時微動観測から推定された表層厚とボーリングデータから得られた表層厚を比較したものが図 4 である。常時微動観測から推定された各地点における表層厚は、ボーリングデータから得られたものと整合しており、その誤差も 10%未満となっている。

6. まとめ

本報告で対象とした長房地域は丘陵特有の起伏の激しい地形構造をもち、さらに造成により複雑な表層地盤構造を含んでいると思われたが、常時微動観測結果からそれらの大まかな地盤構造を把握することができた。また、造成前後の標高データ、ボーリングデータとの比較により、造成により局所的に表層地盤の応答特性に変化が生じることも判明した。

7. あとがき

現在に至るまで、本学を含む多摩ニュータウンにおいては開発に伴い大規模な造成が行われている。しかしながら、現在までの基礎地盤データのほとんどは代表的な地盤物性及び造成前のものを使用しているため、今後はさらに詳細なデータの収集を行うと同時にこれらの造成による地震時応答特性への影響についても検討を進めていく必要がある。

Seismic Characteristics of Ground in Tama

Takahiro Iwatate, Minoru Sakuma, Sachiyo Itabashi, Kouya Kuramochi

: Tokyo Metropolitan University



図1 対象地域

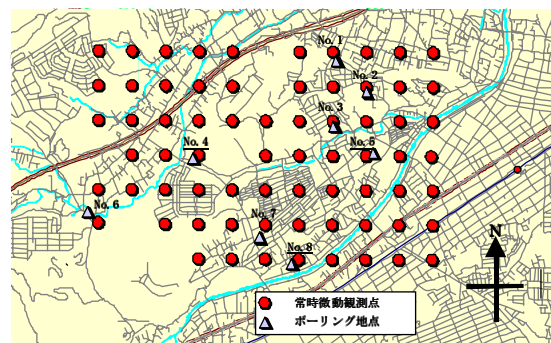


図2 観測地点

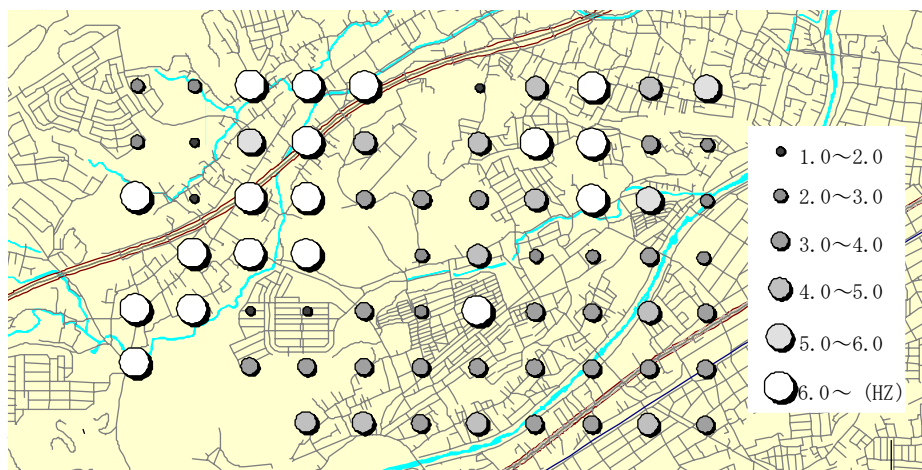


図3 常時微動解析結果

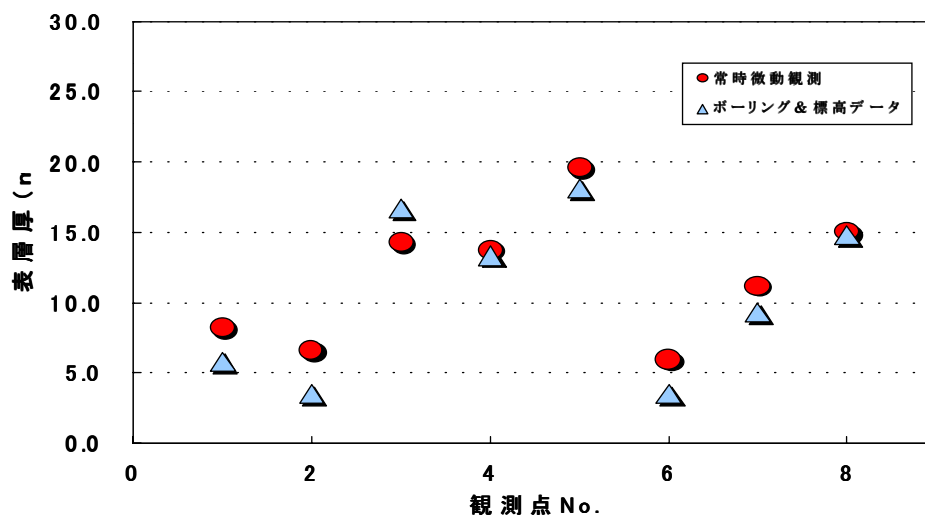


図4 推定表層厚の比較