

I - 651

常時微動と表層地盤構造との関係に関する研究

日本大学 正 田村 重四郎
 日本大学 学生 小海 崇史
 日本大学 学生 ○日比野新一

1. 序論

近年、耐震工学で注目を集めている基本的な課題として、地震動に及ぼす表層地盤の動特性の影響が挙げられる。地盤の表層形状は一般に平坦ではなく、基盤面も平坦ではない。更に、地表層も極軟弱地盤、洪積地盤等様々である。

本研究では、表層地盤構造と常時微動との関係を調べるために、常時微動とボーリング調査資料等から得られたデータを基に検討を行った。

2. 習志野市の地形・地質

(1) 観測地域の概要

習志野市付近の地形は、下総台地と呼ばれる洪積台地と江戸川低地に分類される。観測の対象地域は洪積台地に位置し、成田層が基盤層である。その上に、火山性関東ローム層があり、谷部に堆積している沖積層は腐植土及び粘土層を主体としている。

(2) 観測地域の選択理由

本研究の観測地域は習志野市実町四丁目であり、以下に挙げる理由から選択した。

1. 谷地形であり、適切な規模であること。
2. ボーリング調査資料が豊富であること。
3. 堆積する軟弱層が厚く、基盤層との境界が明瞭であること。

3. 観測

(1) 常時微動観測方法

常時微動を観測した地域は、大正6年の1/50,000の地形図では田とされ、昭和40年代の地形図では水田とされている。その後習志野市によって昭和40年代後半に造成された。図-1は観測点の位置を示したもので、等高線はN値が0~3までを対象としたときの極軟弱地盤の厚さを示している。この造成地盤の動特性を把握するため、谷軸に直交する測線A(P0~19)と、ボーリングに沿った測線B(P20~26)を設定し、それぞれ20点、7点の合わせて27点で微動観測を行った。図-1に測線A、Bを、図-2にボーリング点5(B5)の土質柱状図を示す。

(2) 解析方法

各測点では、水平X(谷軸方向)、Y(谷軸直角方向)及び上下Zの合わせて3方向の常時微動について、約41秒間(1/100秒間隔、4096サンプル)を1回の観測単位とし、同一地点で合計2回の観測を実施した。各測点における微動のフーリエスペクトルは、記録した波形から外乱の少ない静かな部分20.48秒間(サンプル数2048個)を取り出し、FFTで求め、ハニングを5回かけて平滑化した。

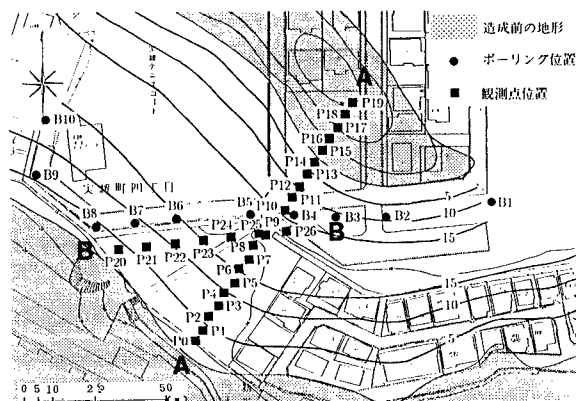


図-1 観測点位置

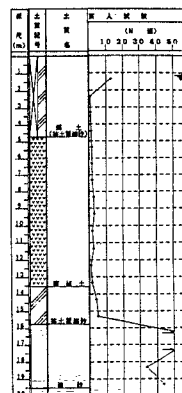


図-2 ボーリング点5(B5)の土質柱状図

4. 観測結果

図-3～5は測線A上(3方向)の卓越振動数と極軟弱地盤の厚さとの関係を示したものである。図の下部分の曲線は基礎の上面を示し、右側の点線は造成前の地形を示す。又上部分の●, ▲, ☒印は常時微動の卓越振動数を表している。●印は位置, 地盤構造の変化, 測定方向に関係なく常に存在するもので脈動と見られる。☒印は脈動を除いて最も卓越する振動の振動数である。

測線A上の谷軸方向については図-3の如く, 最も卓越する振動数と極軟弱地盤の厚みとに関連があることが明らかに認められる。しかし, 極軟弱層がなくなる切り土部分では, この振動は認められない。

図-4は谷軸直角方向の卓越振動数を同様に示したものである。図-3の場合に比べ谷の中央部分では最も卓越する振動数が一定値を示し, 軟弱層との直接の相関が少ないことが認められる。

図-5は同測線上の上下方向の卓越振動数を同様に示したものであり, 卓越振動数が軟弱地盤の厚さとほとんど関係のないことが分かる。ただし, 当該地点の地下水位はほとんど地表に近いところまで達している。

測線B上においても, 測線A上のものと同様の傾向が認められている。

図-3, 4に示された振動特性は参考文献1)に述べた模型振動実験でも認められている。

5. 結論

1. 常時微動により推定された地盤の卓越振動数は, 表層地盤の厚さと深い関係があることが認められる。
2. 谷軸方向の方が, 谷軸直角方向より卓越度が良い。
3. 谷軸直角方向の方が, 谷軸方向より極軟弱層での卓越振動数が高い。

参考文献

- 1) 田村重四郎, 浅香尚文, 村田裕介, 小海崇史 : 実表層地盤の動的挙動に関する実験的研究, 土木学会第49回年次学術講演会概要集, 第1部(B), pp.1396-1397, 平成6年9月

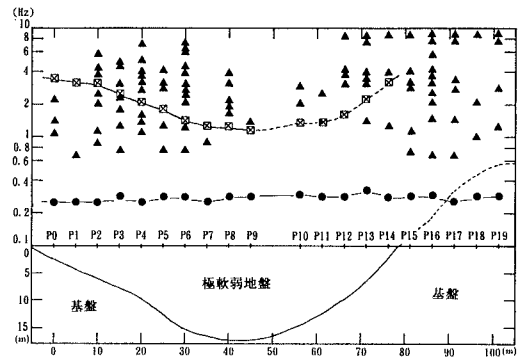


図-3 卓越振動数と極軟弱地盤厚との関係(測線A:谷軸方向)

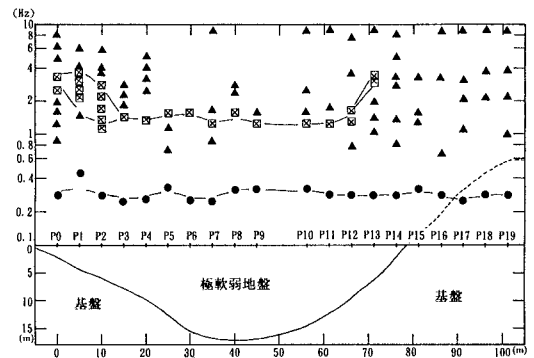


図-4 卓越振動数と極軟弱地盤厚との関係(測線A:谷軸直角方向)

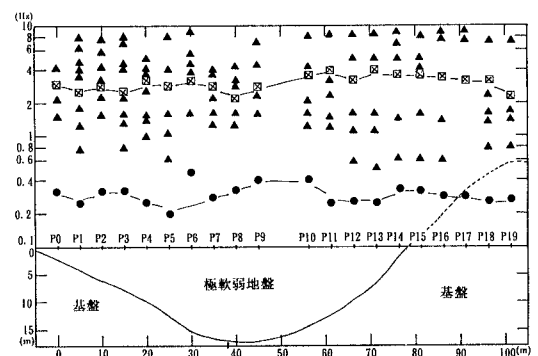


図-5 卓越振動数と極軟弱地盤厚との関係(測線A:上下方向)