

I - B 139 神奈川県県央地域の表層地盤の応答特性

小田急建設 正会員 ○稲葉 智明
東京都立大学 正会員 岩橋 敏広
小田急建設 正会員 山本 伸夫

1. はじめに

地震による被害の大きさは、震源や震度などの要素に加えて表層地盤の卓越振動数や減衰など地域の地盤応答特性によって左右される。本研究では、神奈川県県央地域の地層構成が既知の4地点で常時微動観測¹⁾²⁾と一次元重複反射理論に基づき卓越振動数を求め、これを表層地盤厚や地質などの面で比較検討した。

2. 観測点の概要

選定された4つの観測点をそれぞれ観測点A~Dとした。柱状図を図1~3に示す。観測点CとDは表層地盤厚がともに約9.2mである。また、観測点AとCはともに洪積地形に属し地質が大変似ている。その他は表層地盤厚、地質両方とも異なる組み合わせである。

3. 常時微動観測

3.1 概要

携帯用記録計(SPC-35:東京測振)を用いて水平2方向(NS成分、EW成分)と鉛直方向の計3成分の相対速度応答を同時観測した。観測時間は300秒で、データ数は0.01秒サンプリングの30,000個である。

3.2 観測データの解析

300秒(30,000個)のデータの中から約20秒(2,048個)のデータを選び、FFT解析により速度フーリエスペクトルを算定した。次に、水平成分(H)の鉛直成分(V)に対するフーリエスペクトル比(H/V)を表層地盤の伝達関数と仮定して算定し、⁴⁾その結果から表層地盤の卓越振動数を求めた。

常時微動観測、地盤応答特性

小田急建設 技術開発部 〒160-8377 東京都新宿区西新宿 4-32-22 TEL(03)3376-3117 FAX(03)3376-3103

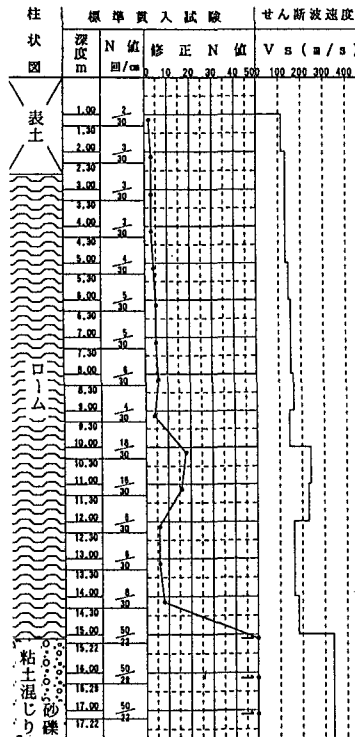


図1 柱状図(観測点A)

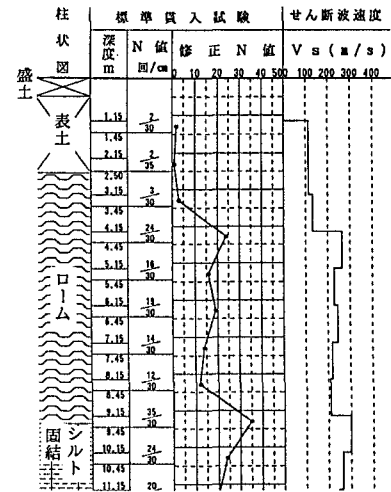


図2 柱状図(観測点C)

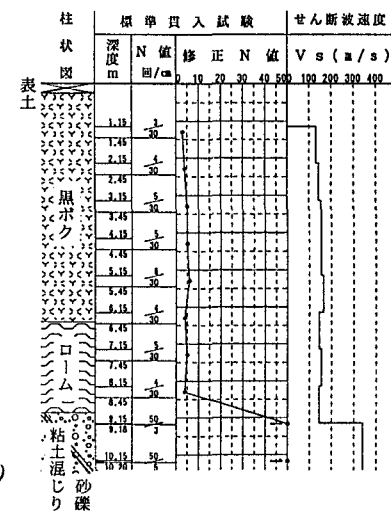


図3 柱状図(観測点D)

3.3 観測結果

図4～7中の細線により観測点別の伝達関数を示す。2つの波形は方向に関係無く大変似ている。また、観測点ごとで特徴が見られ、観測点A 3.3Hz、観測点B 1.4Hz、観測点C 5.9Hz、観測点D 4.0Hzでピークを示している。地盤調査結果から表層地盤厚が小さい観測点CとDでは小さいにも関わらず卓越振動数と考えるピークの他に長周期側にピークが見られるが、この部分に関しては方向によって伝達率が違ったり、観測データの時間的な変動などのばらつきから卓越振動数ではないと考えられる。原因は明確ではないが、観測時の風などの影響が考えられる。次に、得られた卓越振動数を利用して 1/4 波長法則^{1) 2) 3)}に基づき $H_s = V_s / 4f_p$ より表層地盤厚を求め、実測値と比較を行った結果を表1に示す。誤差が3m程度と良い相関が見られる。

4. 一次元重複反射理論による解析結果との比較

図4～7中の太線により観測点別のSHAKEの解析結果を示す。どの観測点においても解析による波形の1つ目のピークが観測で得られたものと同じ振動数に位置している。このことから常時微動観測によっても表層地盤厚や地盤応答特性をある程度評価出来るものとする。今後はさらに観測データや地盤データとの比較により検討を進めたい。

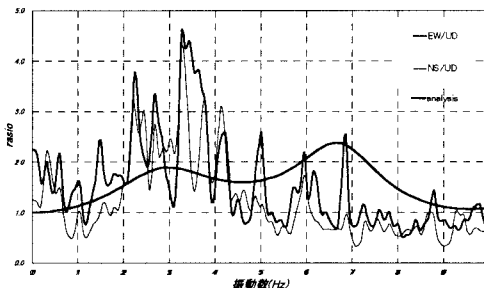


図4 伝達関数(観測点A)

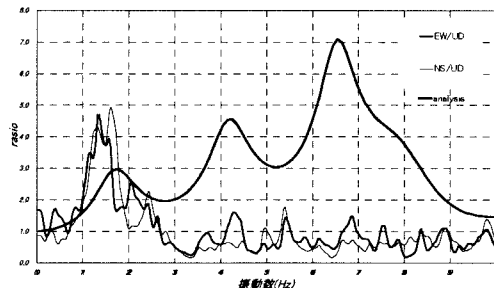


図5 伝達関数(観測点B)

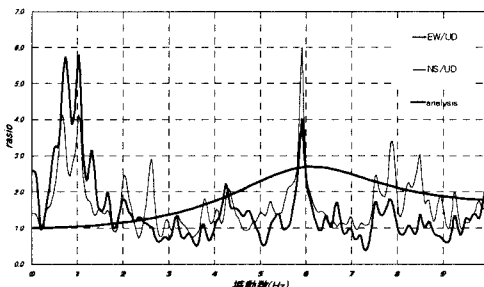


図6 伝達関数(観測点C)

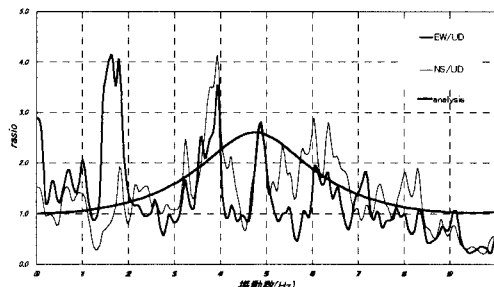


図7 伝達関数(観測点D)

表1 表層地盤厚の比較結果

観測点	平均せん断波速度(m/sec.)	卓越振動数(Hz)	表層地盤厚想定値(m)	表層地盤厚実測値(m)
A	152.04	3.29	11.55	15.00
B	136.57	1.36	25.20	28.00
C	162.17	5.93	6.84	9.15
D	147.22	3.95	9.32	9.15

参考文献 1) 土質工学会 土質調査法 1987.2

2) 土質工学会 土と基礎の物理探査 1981.6

3) 酒井 運雄 耐震地盤調査の計画と管理 1985.4

4) 岩楯 敏広、沈 堅貞、野田 幹雄、森 七恵、鈴木 謙治、安藤 幸治 都立大学地域の表層地盤の地震応答特性 土木学会第53回年次学術講演会講演概要集 第1部(B) 1998.10