

○ 長野高専 正員 服部秀人
都立大学 正員 国井隆弘

1. まえがき

長野盆地は、中央部に犀川・千曲川が流れている。そして盆地の東側に河東山地、西側に河西山地がある。盆地は犀川・千曲両河川による後背湿地ならびに自然堤防、そして東面両山地により形成された数多くの扇状地とから成る。筆者らは盆地のこのような地形区分について、地盤の振動特性を知るために常時微動観測を行っている。

浅川扇状地は長野盆地の代表的扇状地である。ここでボーリング柱状図の得られている地質を選び、地表の常時微動の3成分観測を行い、微動から得られた卓越周期と地盤の表層厚、 N 値、 S 波速度等との関連について調べた。

2. 微動観測

図1に微動の観測地質を示す。これらの地質には3階あるいは4階建ビルが建設され、それに先立ち深さ10~35mぐさのボーリング調査がなされている。ボーリング孔のすぐそばで微動を観測できたのは2ヶ所だけで、他は建物が建設されたので、ボーリング孔から数メートル離れた位置で観測した。観測は風の影響を避けるため、主として午前中に行った。観測地質が道路に近い場合は、車の交通がと絶えるのを待って観測した。微動の観測は昼間より夜間に行うのが望ましいのかも知れないが、当扇状地あたりでは夜間の微動の振中がかなり小さくなる場合があり、観測の精度が悪くなる恐れがあるため昼間観測を行った。

観測に用いた振動計は固有周期2秒の電磁式で、2秒以下の帯域で平坦な応答特性を有する。ローパスフィルターのシャ断周波数を 20^{Hz} にセットして、微動の速度波形をデータレコーダに記録した。そして 40^{sec} 間の記録波形を時間刻み 0.02^{sec} でAD変換し、FFTによりスペクトルを求めた。

3. 地盤の表層厚と平均 N 値

ボーリング柱状図の N 値に着目して表層厚を決定した。すなわち、 $N \geq 50$ の地層を基盤と考え、その上層部を表層とみなした。そして表層内の N 値の平均値を求めた。ボーリング柱状図は普通、深さ1mごとに N 値が記載されているので、地層の変化がかなりよく読み取れる。表層内のところどころにやや大きめの値が存在する場合、単に N 値を加算平均すると、表層内の平均的代表値としない値となり不自然である。また一般に N 値が小さいほど S 波の伝播速度が小さいので、波動の伝播時間が

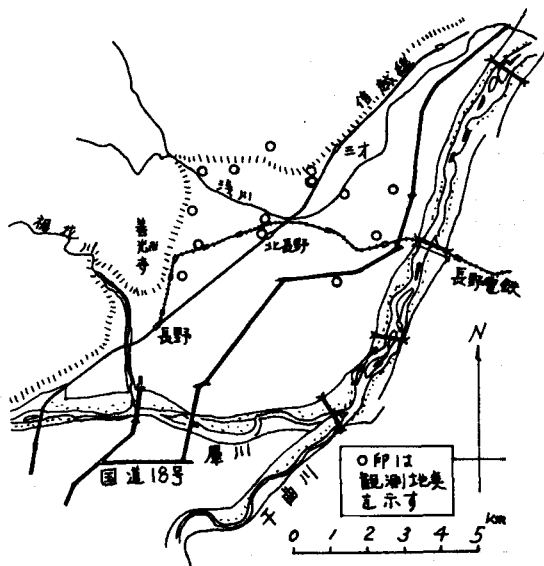


図1

大きくなる、ということも考え、表尺内の平均N値を次式により算出した。

$$\text{平均}N\text{値} = \frac{1}{\frac{1}{n} \sum \frac{1}{N}}$$

ここでnは表尺内に記載されているN値の総数である。ただし、表尺厚が小さくしかも大小のN値が混在する2例については単なる加算平均値とした。

4. 微動の卓越周期と表層厚

微動の水平2成分のスペクトルから求まる卓越周期を平均して観測地奥の卓越周期とし、表尺厚との関係を図2に示す。図中の直線はS波の重複反射理論による $\frac{1}{4}$ 波長則を示す。

5. 推定S波速度と平均N値

表尺厚と微動の卓越周期とから、 $\frac{1}{4}$ 波長則により求めたS波速度と表尺の平均N値との関係を図3に示す。図中の直線はPS検尺により求めた今井らの V_s-N 関係⁽¹⁾である。

6. あとがき

表尺厚と卓越周期とは $\frac{1}{4}$ 波長則に近い関係が見られ、またPS検尺による V_s-N 関係は常時微動からとも言えようである。

以上の傾向は浅川扇状地固有のものかも知れないが、徐々に微動の観測を増し、資料を蓄積しつつ究明したい。末筆ながら、データの採取なすびに解析にあたり多大な協力をいただいた大林組技術研究所の菊地敏男氏に感謝の意を表します。

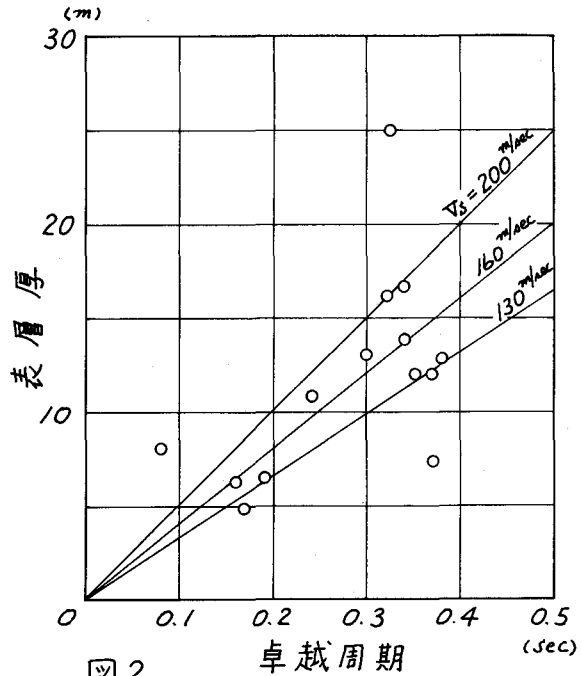


図2

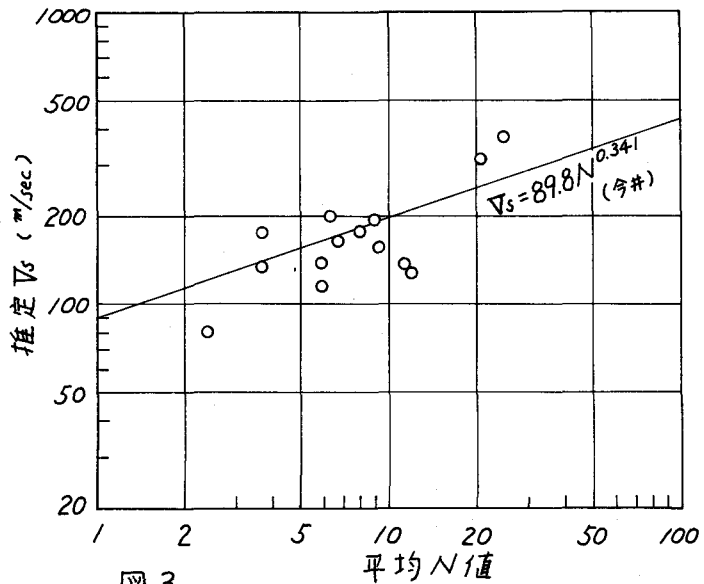


図3

参考文献 (1) 今井他「日本の地盤における弾性波速度と力学的特性」第4回地震工学シンポジウム、1975。 (2) 長野県建築士会「長野市地盤図」1973 (3) Kanai 他「Observation of Microtremors XI」Bulletin of The Earthquake Research Institute, Vol.44, 1966 (4) 森「常時微動特性と地盤構造との相関性」土木学会年次学術講演会概要集Ⅱ, 1978