

立命館大学理工学部土木工学科 正会員 早川 清
立命館大学大学院理工学研究科 学生員 ○足立 憲悟

1. はじめに

日本は世界有数の地震国であり、過去にも多くの地震に関する研究がなされてきた。また、発生後 5 年を経過したが、未だに日本国民に深い傷跡を残す兵庫県南部地震は、今後も語り継がれるべき地震災害であろう。このため、我々が地震に抱く関心と恐怖は、薄れるどころか益々高まっている。

本研究は、滋賀県域の地盤の常時微動を測定し、対象地域の地盤特性を簡便に得ることにより、地震被害の予測につなげることを目的としている。

2. 測定概要

滋賀県草津市の一部を 500mメッシュの 64 ブロックに区切り、各ブロックにつき 1 ヶ所を選定し、常時微動測定を行った。ただし、場所の選定に際しては、交通振動の影響を直接的に受けないように十分注意を払った。

1 測点につき、水平 H 方向 2 成分(東西・南北)、垂直 V 方向 1 成分の計 3 成分について測定を行った。

また、測定は分解能 0.02sec にて 10 分間行った。即ち 1 測点 1 成分について 30000 ポイントのデータを得た。

3. 測定結果及び考察

1 成分について、外部擾乱の影響の少ない時間帯(2048 ポイント)を 8 つ抽出し、それぞれの時間帯について FFT 解析による周波数分析を行った。その結果の一例を、Fig.1 にグラフとして示す。

次に、得られたデータを元に水平方向成分の鉛直方向成分に対する比(H/V スペクトル)をそれぞれ算出した。その結果の一例を、Fig.2 にグラフとして示す。

これら 5 種のグラフが、1 測点につき 8 つづ作成できる。それら 8 つのグラフより総括的に判断して、1 測点について卓越周期を 1~3 ないし 4 次ピークまで抽出した。

その結果、水平・鉛直の 3 成分のフーリエスペクトルグラフでは、2.8~3.5Hz 付近と 0.1~0.5Hz 付近にピークが多く存在する傾向が見受けられた。後者は周期に換算すると 2~10sec となる為、外部擾乱、主に風の影響によるものと推測される。よって、前者が地盤の特性と関係づけられる卓越周期であると考えられた。これは、耐震設計上の地盤種別¹⁾からすると、II 種地盤に該当している。

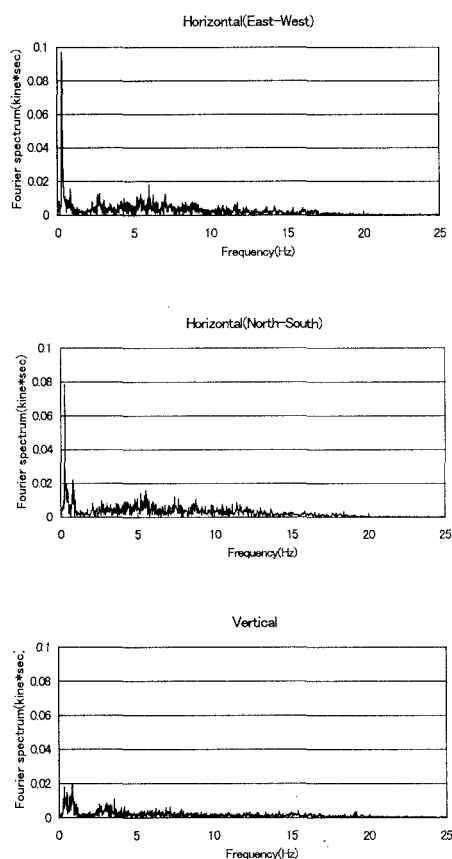


Fig.1 Fourier Spectrum(B1)

また、H/V スペクトルのグラフでは、フーリエスペクトルのグラフに比べて、明瞭なピークが確認できない。これは、複雑な地盤構造を示唆したものであると考えられる。

Fig.3 草津市周辺地図と共に、フーリエスペクトルグラフより得られた卓越周期分布を、Fig.3 に示す。また、H/Vスペクトルの分布を同様にFig.4に示す。後者では大きな値が帯状に分布する傾向が確認された。後者は国道沿いや、河川沿いに当たる地域である。

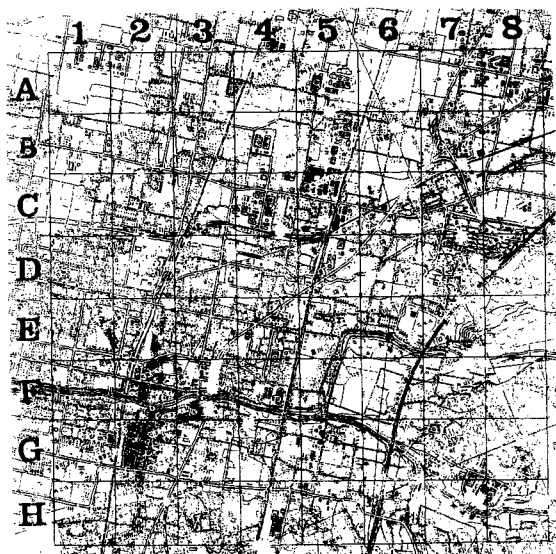


Fig.5 草津市周辺地図

5.おわりに

今回の測定により、草津市付近の地盤の卓越周期は0.28～0.36sec であることがわかった。また、この結果が草津市付近の地質条件とよい対応を表したことから、常時微動測定が地盤特性調査に有効であることがわかった。

さらに、フーリエスペクトルでは図上左上に大きな値が、H/V スペクトルでは国道沿いや河川沿いに、その比が小さい傾向が見られた。

今後、これらの傾向が地盤のどのような特性を示しているかを引き続き調査するとともに、データの蓄積を通じて、より詳細な地盤特性を推定可能にしていきたい。

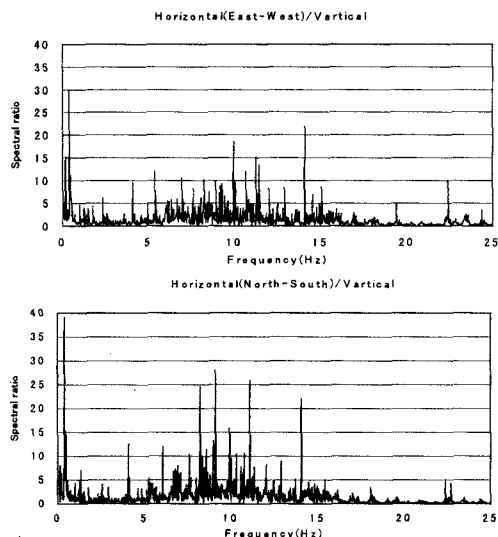


Fig.2 H/V Spectrum Ratio(B6)

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	0.27	0.39	0.36	0.26			0.32	
B	0.37	0.32	0.31	0.30	0.34	0.29	0.31	0.33
C	0.41	0.37	0.32	0.37	0.34	0.32	0.31	0.32
D	0.34	0.32	0.33	0.34	0.33	0.32	0.32	0.29
E	0.26	0.34	0.30	0.32	0.30	0.30	0.28	0.29
F	0.29	0.34	0.28	0.30	0.31	0.30	0.31	0.34
G	0.34	0.34	0.28	0.29	0.29	0.29	0.29	0.40
H	0.40	0.49	0.34	0.35	0.33	0.41	0.31	0.37

Fig.4 卓越周期分布表

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	0.6	0.7	0.3	0.8			8.2	
B	13	0.4	0.6	2.8	0.9	9.7	1.3	1
C	11	53	1	0.7	1.1	23	36	1.7
D	6.5	6.8	10	19	1.4	27	28	27
E	12	1.2	1.1	15	48	37	20	4.6
F	31	27	1.8	35	92	25	23	17
G	16	32	1.8	38	65	52	41	32
H	22	23	3.2	29	22	46	37	3.6

Fig.5 H/V スペクトル分布表

参考文献 1) (社)日本道路協会:道路橋示方書, 同解説, V 耐震設計編, PP.43-48, 平成 8 年 5 月