

常時微動特性の時間的変動について

日本大学工学部 正会員 森 芳 信
日本大学大学院 ○ 原 勝 重

1. まえがき

1955年に報告された東大地震研究所における常時微動の時間的変化によると、常時微動の振幅は、時刻によって違い、環境の影響も大きい。それにひきかえ、常時微動の周期は、時刻による変化が小さく、環境の影響も比較的小さいとされ、地盤構造の推定や地盤種別の判定などに使用されている。しかし、交通事情が繁雑化した現在においても常時微動が常に地盤の特性を表わす値を示すのかという疑問が生じてくる。そこで、都山市内の三地点において、常時微動測定を1時間毎に2分間ずつ24時間行ない、その平均周期・卓越周期・平均振幅・最大振幅の時間的変動を見んものが本報告である。

2. 測定概要

測定は、都山市内の三地点(M, S, T地点と示す)において、1時間毎に2分間の測定を24時間について行ない、1回目の測定は、電磁オシログラフに記録し2~3ヶ月後に2回目の測定を電磁オシログラフとデーターレコーダーに記録した。また、換振器は、固有周期1秒の水平と上下の速度型地震計を使用し、水平換振器は、常に南北方向に設置した。

3. 結果及び考察

1). 平均周期について

三地点における水平及び上下の平均周期の時間的変化は、その度合いは違うものの、三地点とも日中は短く、夜間は長くなるという傾向が見られる。これを図-1に示すM地点の平均周期の時間的変動で見ると、8時9時、13時、16時に短周期となっている。これは通勤通学時、昼食後の格闘及び帰宅時と一致している。つまり、日中は主に交通振動が振動源となっているために短周期が多く、地盤の周期と合成し、全体として短くなり、夜間は交通量が少なくなったために、地盤の周期が表われやすくなり、その結果長くなったものと考えられる。また、水平は0時から5時まで、上下は1時から4時まで、定常的な値を示している。このことは、他の二地点にも云えることである。

つぎに、水平と上下の大小関係であるが、これは三地点三様の結果となっている。M地点では8時から19時までは水平と上下の大小に一貫性は見られないが、20時

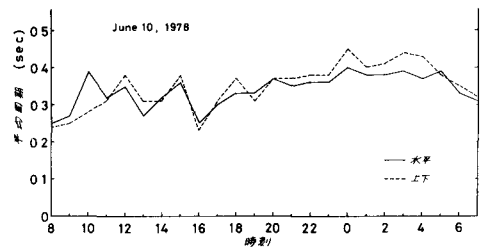


図-1. 平均周期の時間的変動 (M地点)

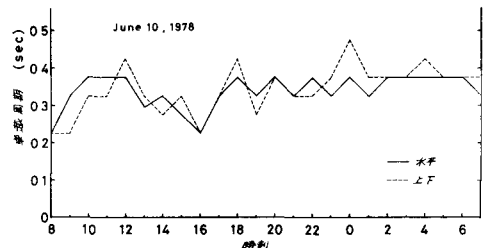


図-2 周期-ヒンゲ曲線による卓越周期の時間的変動 (M地点)

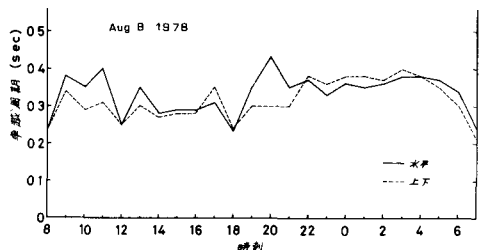


図-3. パワースペクトルによる卓越周期の時間的変動 (M地点)

から7時まででは上下平均周期が大となっている。S地点では、24時間通して水平平均周期が大になっており、T地点ではこの逆となっている。

2). 卓越周期について

三地点における水平と上下の卓越周期の時間的変化は日中において変動が大きく、短周期となり、夜間には変動が小さく、長周期となっており、平均周期と同じ傾向が見られる。これを図-2に示すM地点の周期-ヒン度曲線による卓越周期の時間的変動で見ると、短周期となる時刻は平均周期と同じである。また、水平は2時から6時まで同じ値となっており、上下は1時から7時まで定常的値を示している。しかし、水平と上下の大小関係に一貫性は見られない。

つぎに、図-3に示すM地点のパワースペクトルによる卓越周期の時間的変動では、7時、8時、12時、14時、15時、16時、18時において短周期となっている。これは図-2が1回目の測定で土曜日であることに対して、図-3は2回目の測定で火曜日であることから、8時と18

時は、通勤通学時と帰宅時であり、12時、14時、15時、16時は、土曜日と火曜日の交通量の違いによるものと考えられる。また、図-3では、22時から6時までではあまり変動がなく、特に0時から4時まででは水平・上下ともに定常的値を示している。しかし、水平と上下の大小関係に一貫性は見られない。

また、図-2と図-3を比較してみると、日中において曜日による違いが見られるものの、夜間において水平は2時から5時まで両者ともほぼ近い値を示し、上下は1時から3時まで両者とも近い値を示している。このことから、曜日に関係なく、定常的値を示す時間帯が存在するこがわかる。

3). 平均振幅について

三地点における平均振幅の時間的変化は、日中において変動が大きく、振幅も大となっており、夜間には変動が小さく、振幅も小となっている。特に、図-4に示すM地点の平均振幅の時間的変動は、他の二地点に比べて、日中の変動が激しく、振幅も大きく、日中と夜間の振幅差も大となっている。これは、M地点が他の二地点に比べて、振動源からの距離が近いためと考えられる。また、水平と上下の平均振幅の大小関係は、M地点では、15時を除いて水平が大きく、S地点では、一貫性は見られず、T地点では、17時と19時を除いて水平が大となっている。(二に平均振幅とは、50秒間の記録を0.1秒毎に読み取り、その絶対値から求めたものである。)

4). 最大振幅について

三地点における最大振幅の時間的変化は、平均振幅と同様に日中は変動が大きく、振幅も大きく、夜間には変動が小さく、振幅も小となっている。また、図-5に示すM地点の最大振幅の時間的変動も、図-4に示すM地点の平均振幅と同様に、他の二地点に比べて日中の変動が激しく、振幅も大きく、日中と夜間の振幅差も大となっている。また、水平と上下の最大振幅の大小関係は、三地点ともに、平均振幅の大小関係に類似している。(二に最大振幅とは、解析した50秒間のうち0.1秒毎に読み取った値の中で最大のものである。)

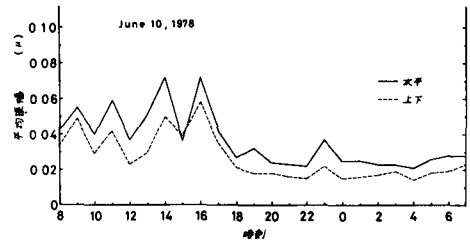


図-4. 平均振幅の時間的変動 (M地点)

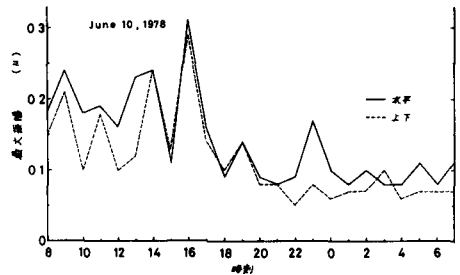


図-5. 最大振幅の時間的変動 (M地点)

参考文献

- 1). 金井 清 ; 建築学大系 11 地震・振動学 彰国社