

(I-41) 甲府市の地盤の常時微動特性に関する一考察

山梨大学工学部 正員 杉山 俊幸
山梨大学大学院 小口 綾子

1. はじめに

平成7年に起きた兵庫県南部地震は、淡路島および阪神地区に大きな被害をもたらした。土木構造物の被害もかなり大きく阪神高速道路を主とする高架橋に、橋脚の倒壊をはじめ、多数の橋梁で被害が生じた。橋梁の被災度は同一路線でも被害の大きさの違いが現われた。その被害について、多くの研究者、技術者により被害の程度と橋梁や橋脚の形式・使用材料、表層地盤の種類などとの関係について分析がなされてきたが、これらの項目と橋梁の被災度との間には、有意な傾向は認められないとの結論が得られている。

ほとんどの地震の卓越周波数が $0.5 \sim 2\text{Hz}$ の範囲に含まれているということ、および地盤の常時微動の卓越周波数は $0.5 \sim 20\text{Hz}$ であることに着目すると、実際に地震が起きた時、地盤の常時微動の卓越周波数と地震の卓越周波数が近いと共振し、その場所は危険地域になり得ると考えられる。

そこで本研究では、兵庫県南部地震における橋梁の被災度の違いは、地盤の常時微動特性に関連があるのではないかという予測を検証するための第一ステップとして、場所が異なると地盤の常時微動特性も異なるかどうかを、甲府市内で調査してみることにした。そして、すでに得られている地盤のN値の大小と常時微動特性との間に何らかの関係が見出せるかどうか検証することを目的とした。

2. 常時微動測定の概要と分析方法

常時微動測定場所は図-1に示す甲府市内の小学校26校の校庭で実施し、サーボ型携帯用振動計を用いて水平2方向と鉛直方向の3方向をサンプリングタイム500Hzに設定し、66秒間測定した。振動測定については、加速度と速度の2通りで測定した。分析方法としては、測定によって得られた波形をフーリエ変換し、それを平均化して水平2成分の2乗和平方根と鉛直成分の比をとった水平/上下スペクトル比を求め、地盤の卓越周波数を求めた。

3. 計測結果及び解析結果

1) 卓越周波数分布とN値との関係

甲府市内のN値の分布を図-2に示す。図-2を見ると甲府の中心部のN値が小さく、そこから広がるようにN値が大きくなっていくことがわかる。すなわち、中心部では地盤が弱く、そこを中心として地盤が強くなっていくことがわかる。このN値の分布図と解析によって求めた卓越周波数との関係を調べる。

振動測定が加速度・速度の両方の場合で、図-3、図-4より同じN値でも卓越周波数の値は何のまとまりもなく、相関係数を調べてみても0.03、0.4という低い値であり(図-5、図-6)、卓越周波数とN値の間には有意な関係は認められないということがわかる。

2) 卓越周波数分布と地域特性

振動特性が加速度の場合、図-3より卓越周波数の値にまとまりはなく地域特性は認められないことがわかる。速度の場合は、図-4より甲府市の北から南に向かって卓越周波数が小さくなっていくという傾向が得られる。

4. まとめ

甲府市内の26校の小学校において地盤の常時微動特性を計測し、既知のN値の分布図との関係を分析した。その結果、地盤の常時微動の卓越周波数とN値との間に有意な関係は認められないこと、速度に関する常時微動の卓越周波数が甲府市の北から南に向かって小さくなっていること、加速度に関する常時微動特性に地域性はないことが明らかとなった。

キーワード : 常時微動特性, 地盤, N値, 防災マップ

連絡先 : 〒400-8511 甲府市武田4-3-11 TEL 055-220-8519 FAX 055-220-8773

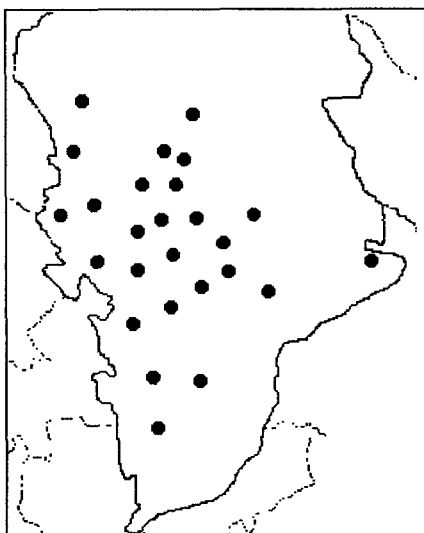


図-1 常時微動観測地点

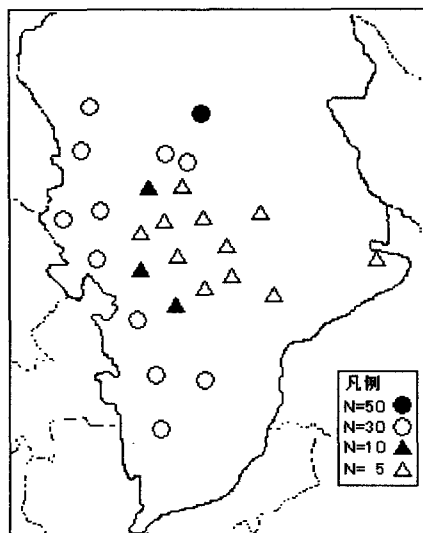


図-2 甲府市のN値分布図

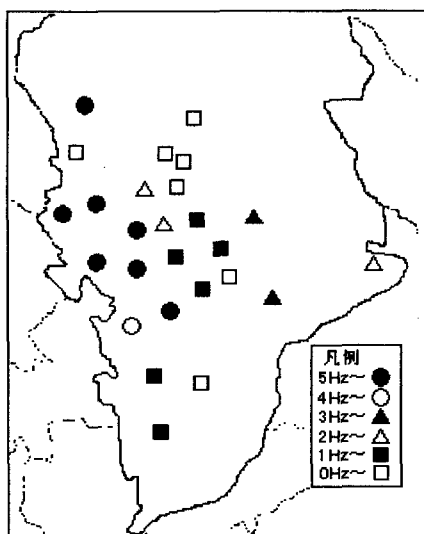


図-3 加速度での卓越周波数分布

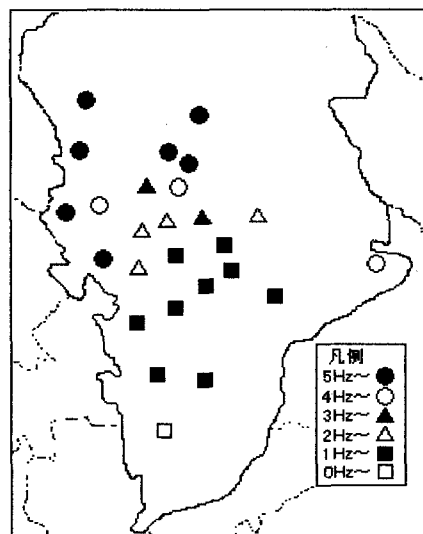


図-4 速度での卓越周波数分布

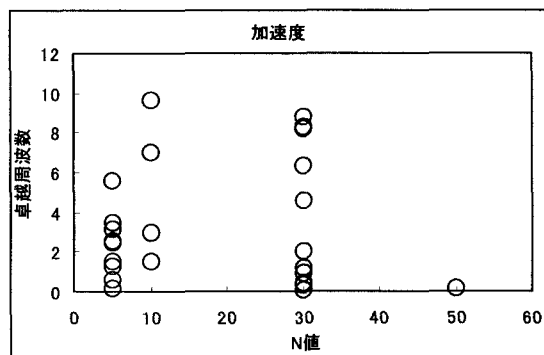


図-5 加速度による卓越周波数とN値との関係
相関係数 0.03

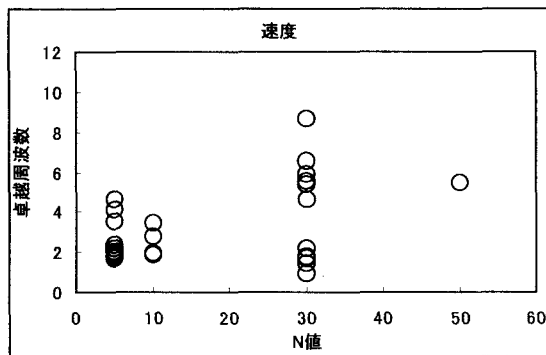


図-6 速度による卓越周波数とN値との関係
相関係数 0.4