

(I-19) 地震被害と常時微動と地盤状態の関係

前橋工科大学 フェロー会員 那須 誠
前橋工科大学 倉又省悟

1. まえがき

地震被害は地盤条件の変化点で多いことが明らかにされている¹⁾。ここでは、常時微動を地表面で測定し2点間のフーリエスペクトル比を求めて、その値が1.0の一定値であれば2点間の地盤は一樣であるとし1.0の一定値でないならば2点間の地盤は一樣でないとする地盤の評価方法¹⁾を用いて、対象地域の地盤特性の地震被害への影響を検討したので報告する。

2. 測定地点と地盤状態

常時微動の測定位置を図-1(p測線とs測線)に示す。ここでは文献²⁾に示されている常時微動の測定結果(水平2次元フーリエスペクトルのアナログデータ)をデジタルデータに変換してフーリエスペクトル比を求める。微動計は固有周期1秒の変位計、測定時間は5分間としている²⁾。各測線に沿う土質柱状図とN値を図-2、図-3に示す³⁾。

3. 計算結果

各測線のフーリエスペクトル比の計算結果を図-4、図-5に示す。何れの比も1.0の一定値ではない。

(1) p測線—六甲山城の測点p1は表層付近に花崗岩があるといわれている²⁾。このp1のフーリエスペクトルと他のp2~p8のフーリエスペクトルとの比を図-4に示す。この図より礫層や締まった砂層、岩盤からなる地盤上のp2地点よりも麓に近くなると、盛土や軟弱な粘性土層などを含む地盤になるため、p3~p6地点での比は大きく現れている。海岸埋立地上のp7、p8地点ではp2地点と概ね同じ比を示す。これは締固めの影響が現れたためと考えられる。

(2) s測線—図-5よりフーリエスペクトル比は玉石層(St)上にあるs2~s5地点のフーリエスペクトル比と粘土多質層(CI)上にあるs7~s9地点のフーリエスペクトル比にグループ分けができる。前者のグループよりも比が1.0付近になる後者のグループの比は小さい値を示す。



図-1 常時微動測定地点²⁾

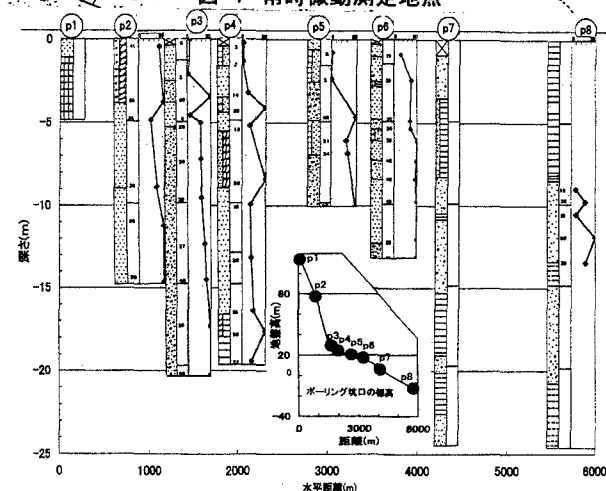


図-2 測定地点の地盤状態(文献3)より作成)

キーワード：地震被害、常時微動、フーリエスペクトル比、地盤条件不連続、地盤状態

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 TEL027-265-7342

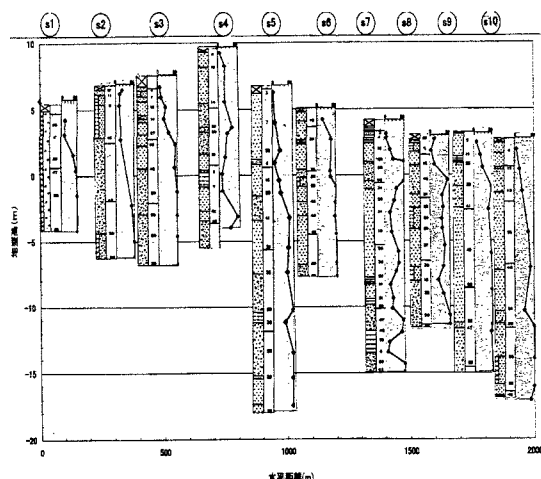


図-3 測定地点の地盤状態(文献3)より作成)

s 10 地点のフーリエスペクトル比は s 7～s 9 のグループと同じ値を示しており、図-1 で s 10 地点は玉石層上にあるが実際には Cl 層上にあるようである。

4. 構造物被害とフーリエスペクトル比の関係の検討

測点 p 6～p 7 と s 3～s 4 付近において、住吉川を跨ぐ阪神高速道路の 3 径間連続橋のスラブ止めが破断し、橋脚が橋軸方向に 15cm(西側)、橋軸直角方向に 50cm(北側)変位したと報告されている⁴⁾。橋軸直角方向では図-4 よりスペクトル比は大ききから 2 つのグループに分けることができ、グループ(p 4、p 5、p 6)はグループ(p 7、p 8)より大きいため、この橋梁の北側の地盤が南側の地盤より大きく動いたこと、即ちこの橋梁は地盤の動きの境界にあるためそのような変位を起こしたことが考えられる。橋軸方向では図-5 よりフーリエスペクトル比 $s 4/s 3 < 1.0$ であるため、住吉川の自然堤防より西側の地盤が東側の地盤より大きく動いたため橋脚が西側に変位したことが考えられる。

5. あとがき

今回は被害構造物の地盤で直接常時微動を測定できなかったため、付近の常時微動測定結果からフーリエスペクトル比を求めたところ、橋梁被害が地盤の不同変位で生じたことが推定された。おわりに、以上の検討を行うに当ってお借りした、常時微動測定結果の著者の瀬尾和大東工大教授に厚く御礼を申し上げます。

参考文献 1) 那須誠: 前橋工科大学研究紀要、第 3 号、pp. 9-16、2000. 3. 2) 瀬尾和大: 地震時の地盤震動特性評価のための微動の活用に関する研究成果報告書、文部省科研費補助金〔課題番号 05558047〕研究成果報告書、pp. 93-117、1996. 3. 3) 神戸市企画局編: 神戸の地盤、1980. 3. 4) 阪神高速道路公団編: 大震災を乗り越えて-震災復旧工事誌-、pp. 408-409、1997. 3

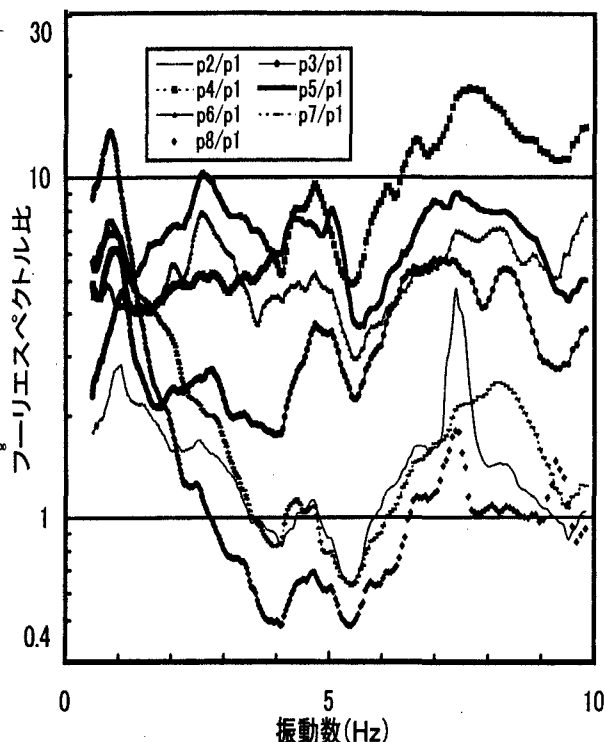


図-4 フーリエスペクトル比(文献2を元に作成)

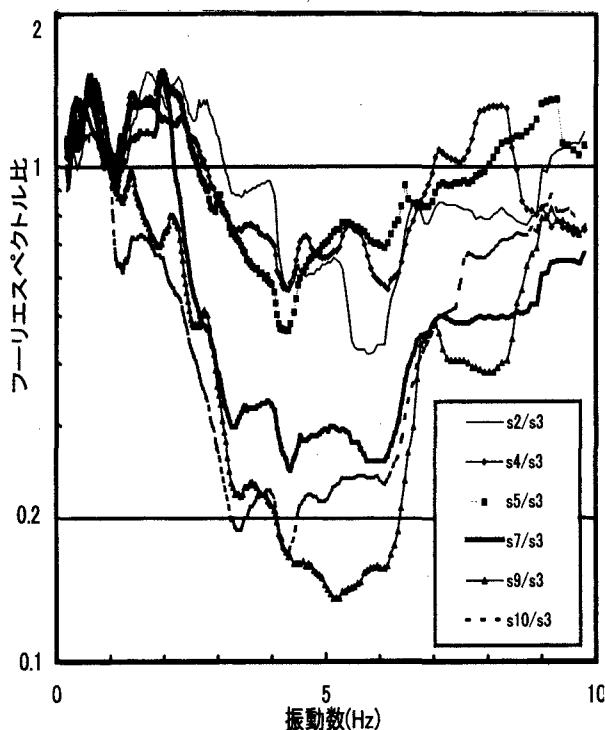


図-5 フーリエスペクトル比(文献2を元に作成)