

神戸大学工学部 フェロー 高田 至郎
神戸大学工学部 正員 李 騰雁

神戸大学大学院 学生員 福田 克己
神戸大学大学院 学生員 ○ 森 健

1. はじめに

断層近傍においては、成層地盤モデルとは異なり、震動特性も特異なものとなるであろうと予想できる。本研究室で行った神戸大学付近のモデル解析においても断層を考慮することにより、断層南側において最大加速度の増加が見られた¹⁾。兵庫県南部地震での被害分布を見ても、断層をはさんで被害の差がはっきりと表れている。そこで断層近傍において行った地震観測記録、常時微動観測記録を用いて、断層線を境界として何が異なっているのかについて考察する。

2. 観測地域の概要と観測の背景

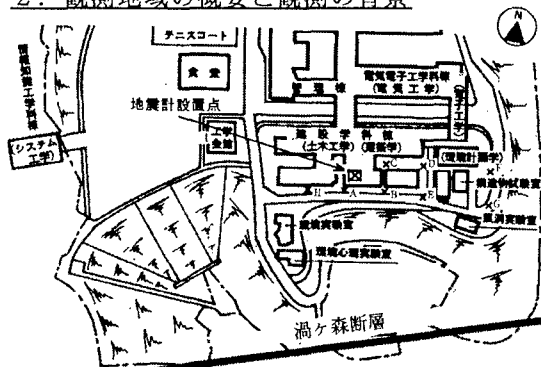


図-1 神戸大学における観測点

図-1に示すように神戸大学工学部は、すぐ南側に渦ヶ森断層が迫っており、六甲風化岩よりなる岩盤上に位置している。また断層をはさんでほぼ南側に高羽小学校が位置しており、基盤上に沖積層が堆積した地形となっている。また高羽小学校は沼地を埋め立てた地域に立地しているが、特に観測地点は埋立地を避けた地域を選定した。

兵庫県南部地震では強軸方向が断層と直交するような方向性を持った震動が確認された。このため、断層構造が地震動にどのような影響を及ぼすのかを見るため、断層をはさんで神戸大学工学部

と高羽小学校にサーボ型強震記録計を平成8年12月に設置し終え、地震動を記録している。しかし、地震計を設置した地点での詳細なボーリングデータは得られておらず、卓越周期・増幅特性を調べるための基礎的段階として今回は常時微動観測を行った。その際、断層近傍での影響に着目して考察を加えている。

3. 常時微動観測

a) 分析方法

常時微動観測には動電型記録式速度計（固有周期1sec）を用い、水平2方向、鉛直方向の3方向を同時測定した。3成分について約82秒間（サンプリング周波数100Hz）測定し、比較的一定したデータ2048サンプルから、それぞれフーリエスペクトルを求めた後、平滑化を行い、水平成分を上下成分で除してH/Vスペクトル比を求めた。

H/Vスペクトルは近年、地盤の増幅特性を求める際に用いられている手法であり、常時微動の測定結果から地盤震動の卓越周期・増幅率をある程度推定することが可能であるとされている²⁾。

b) 観測結果

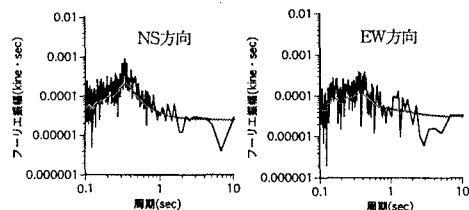


図-2 神戸大学B点におけるフーリエスペクトル

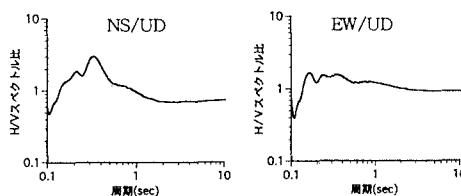


図-3 神戸大学B点におけるH/Vスペクトル比

図-2より、周期0.3-0.4秒付近にピークを持ち、NS成分の方が特に卓越していることが分かる。同じ地点において水平成分を上下成分で除したものを図-3に示す。水平成分に明瞭なピークがあるのに対し、上下成分が短周期において、変動があるものの、全ての周期に対して一様であることにより、NS成分には周期0.3秒付近にピークが、またそれ以外の帯域、EW成分のスペクトル比はばらつきが抑えられ比較的平坦なものとなっている。

一般に岩盤地帯では水平動と上下動とで大きな差異はなく、あらゆる方向に均一に震動していると考えられる。しかし、今回の観測では岩盤上とされている神戸大学においても特定周期にスペクトル比のピークが見られた。神戸大学は岩盤上と言っても実際、表層では風化が進み、マサ土が堆積したものとなっているので、周期0.3-0.4秒付近で増幅されている結果となったものと考えられる。また、図-4より断層を挟んで堆積層上の高羽小学校での観測では、0.2-0.5秒の範囲で増幅していることがわかる。高羽小学校付近でのボーリングデータから計算される地盤固有周期が約0.3secであるので妥当であると考えられる。

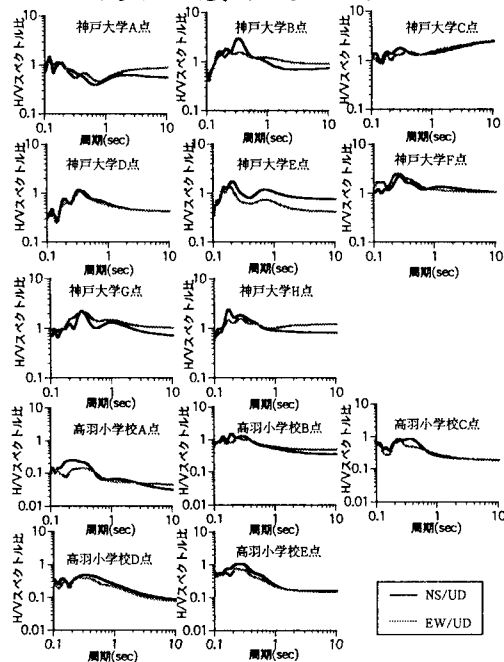


図-4 観測したH/Vスペクトル

5. 強震動観測

設置した強震計で断層を挟んで同時に観測された地震波形の軌跡を図-4に示す。距離も僅かしか離れていないことから、断層を挟んでの大きさの違いは確認できなかったが、加速度軌跡により断層南側では断層と直交する方向に振動していることが確認された。地震動の小さい場合は基盤が一体となって震動し、大きさの違いは見られないが、兵庫県南部地震で確認された断層南側の方向性は確認された。

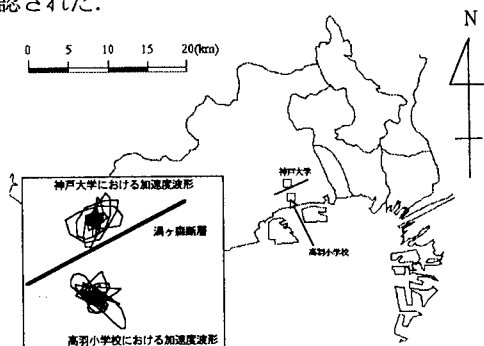


図-5 1997.01.08の地震記録(M=4.0 震源地：京都中部)

6. まとめと今後の課題

断層のごく近傍での地震観測はあまり行われていないので、断層を挟んで南北に強震記録計を設置し、また常時微動の観測をその2地点について行い、地盤特性の評価を試みた。その結果、岩盤上とされている神戸大学では0.3秒程度にピークを持つことが知られ、これは表層の岩盤の風化が考えられること、断層を挟んで堆積層上の高羽小学校での観測では、0.2-0.5秒の範囲で増幅していることが今回の観測で明かとなった。

今回は強震計設置を行ったのが最近であり、両方で観測された地震が一度だけであったので十分な考察が行えなかったので、今後観測された地震について順次報告を行いたい。

参考文献

- 1) 大芦克己：平成8年度神戸大学大学院修士論文：活断層地形近傍における地震動特性および地中管路の耐震設計法に関する研究：1997.3
- 2) 中村豊：研究展望：総合地震防災システムの研究：土木学会論文集 No.531 / I-34, P1-33, 1996.1