

I-304

堆積盆地における水平アレー観測システムと観測例

(株)熊谷組 正員 ○粕田金一 正員 阿部健一
 東北工業大学 正員 神山 眞 正員 松川忠司

1. はじめに

近年、不整形な地盤における地震動の特性に関心が高まっており、特に、平野や盆地の周縁における第4紀層と岩盤との傾斜した境界付近で発生する2次的な表面波についても、いくつかの研究がなされてきている。しかしながら、観測記録と解析との両面からこれを検討している例は少ないように思われる。そこで、不整形な盆地状地盤における地震動の性質を明らかにするために、1991年12月に高密度アレー観測システムKASSEMの宮城県柴田町のセナーアレーをはさんで沖積層端部の南北両側に地震計を追加設置した。本報告では、まず、追加システムの概要を述べ、次に、得られている1観測記録と過去に行った常時微動測定結果との比較を予備的な検討として行った。

2. 観測システムの概要

図1は、宮城県柴田町付近の平面図であり、周辺の色付きの部分は、各種の露頭岩盤を示しており、阿武隈川と白石川にはさまれた中央部には、第4紀層が堆積した盆地状構造を示している。その3次元的構造は

各種地盤調査・既存のボーリング調査結果によって図1の等高線のように推定されている。新設の地震計は、S9, S10の黒丸で示され、軟岩の露頭に近く、沖積層厚がうすい地表に設置された。図2は、S9～セナーアレー～S10の各地点を通る推定断面図(①-①測線)である。測線上で沖積層厚の最も厚いと考えられるセナーアレー付近では、第4紀層の厚さは50m程あるが、S9, S10地点では、20m程度であり、それに接する軟岩層の勾配も急で、数10m離れた地点で軟岩が露頭する。地震計は3成分サボ型加速度計であり、これまでと仕様は同様¹⁾であるが、ICカードによる記録方式となっている。また、起動は、遅延時間10秒を確保して各々独立になされる。

3. 観測記録と考察

常時微動の記録は、過去に

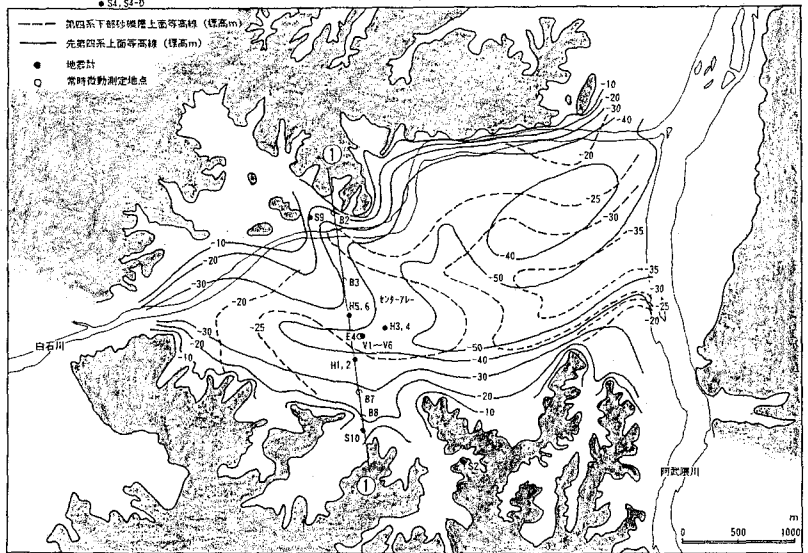


図1 アレー平面図

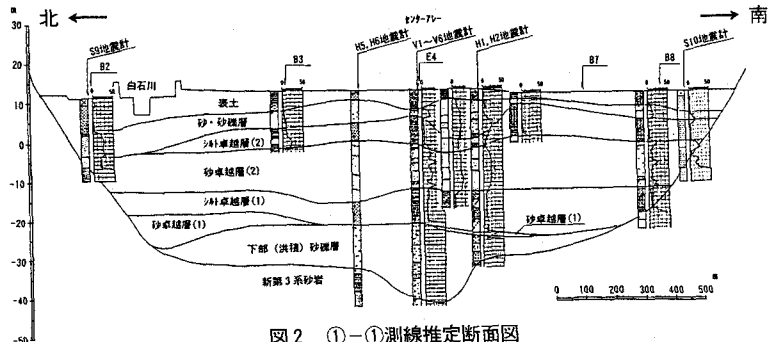


図2 ①-①測線推定断面図

著者の内2名がセナーレ周辺の36地点にて測定した記録の内、①-①測線の記録を用いた。²⁾ その例として水平NS成分のフーリエ速度スペクトルをB2, B3, B4(セナーレ V地点), B7, B8 の5地点について図3に示す。各地点に共通して0.5秒付近に卓越性がみられる。また、沖積層の最も厚いB4でスペクトル振幅が大きく、一方、端部の地盤急変部では、振幅値はそれほど大きくないものの2~4秒に卓越する成分が存在する。

次に、観測例として、1992年1月22日の山形県中部地震(発震時10時06分、震央位置 140° 32', 38° 25', 深さ121km, M=5.7)の記録を示す。図4は、S9, V1(速度計), S10の各地表観測点における水平NS成分のフーリエ速度スペクトルを示し、図5は、各々の速度時刻歴を示したものである。ただし、スペクトルの算定においては、常時微動との比較のため、図5のようにS波の到達時点から直達S波の継続時間として $T_d = 10^{0.5M-1.88} / V_r$ (sec) (V_r : 断層での破壊伝播速度=3.2km/secを仮定) をとり、それ以降の後続区間を解析対象とした。

まず、時刻歴波形についてみると、沖積層の最も厚いV1の記録では、直達部以降の後続区間においても比較的大きな振幅がみられるのに対し、端部のS9, S10の記録では後続区間の振幅は小さいことがわかる。次にスペクトルについては、常時微動で卓越する0.5秒付近の成分はそれほど大きくないもののピークが各観測記録のスペクトルにもみられる。しかし、観測記録は常時微動よりも長周期側の成分が大きく、0.5秒付近の成分を上回っている。特に、V1の記録では、0.9秒の大きなピークがみられ、これは、対応する常時微動のB4にもみられるが、相対的に小さい。なお、解析区間の影響が多少なりとも考えられるため、今後検討を加える必要がある。それでも全体としてみれば、沖積層厚・軟岩層の傾斜の差異による卓越周期の違いが観測・常時微動ともに良く反映されており、同様の傾向を示すといえる。

今回は、予備的な検討として、観測記録と常時微動のフーリエ速度スペクトルを比較したが、今後記録を蓄積するとともに、解析的な検討により当地域における3次元的地盤震動特性について検討を行う予定である。

参考文献 1)清水 他, 熊谷技報第36号, 1985. 2)松川 他, 第21回土質工学研究発表会, 1986.

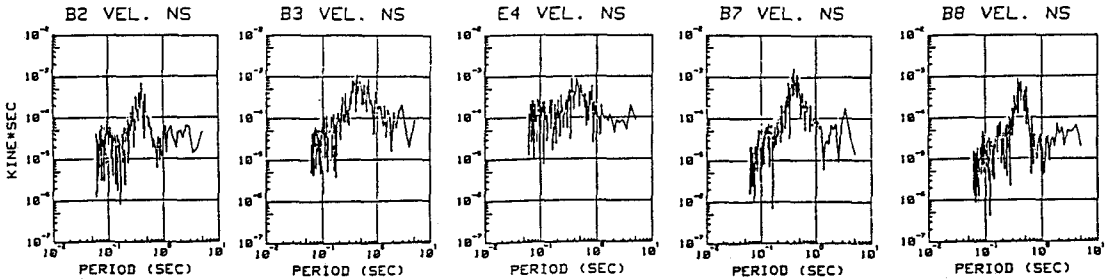


図3 常時微動のフーリエ速度スペクトル (NS成分)

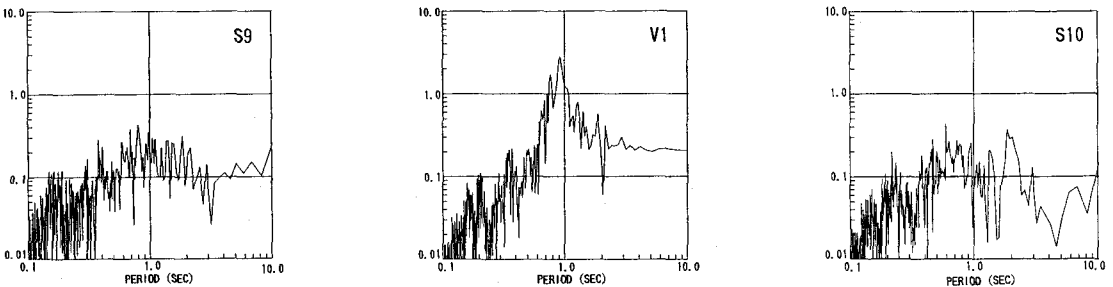


図4 観測記録のフーリエ速度スペクトル (NS成分)

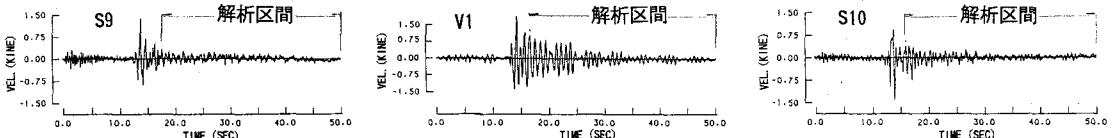


図5 観測記録の速度時刻歴波形 (NS成分)