

応用地質（株） 正会員 ○山本 明夫
篠原 秀明
金子 史夫

1. はじめに

地震時の地盤の挙動は、表層地盤の増幅特性によって大きく左右されることが多い。軟質な表層地盤が硬質地盤中に分布する不整形地盤の地震動特性については地震観測をはじめ、数値解析的検討など数多く行われており、地形の変化部近傍での地震動振幅の増大が確かめられている。しかし、これらは堆積盆地といった大きな構造を対象としたものが多い。ここでは、不整形地盤において測線長225mの常時微動観測を実施してその特性を調べ、それらと当地の地震観測記録を用いた一次元および二次元の応答解析結果とを比較することによって、不整形地盤が振動特性に与える影響について検討を行った。

2. 調査地の地盤

調査地は埼玉県の大宮台地の一角であり、図-1に示す地質断面図のように、ローム台地とそれを侵食して枝状に発達した溺れ谷の腐植土層との境界に位置している。図-1に示す各層のS波速度(V_s)はPS検層によって求められており、同図に数字で示したとおりである。

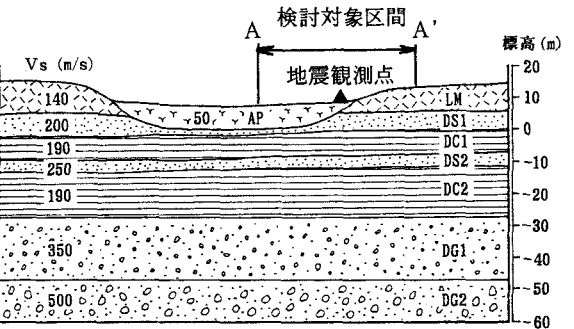


図-1 調査地の地質断面図

3. 常時微動測定

測定に使用した地震計は、固有周期1秒の速度型地震計である。測点配置を図-2に示した。地震計の配置は基本的に25m間隔とし、地盤が傾斜し始める部分では12.5m間隔として合計13台設置した。測定は正午頃に行い、NS成分を測定した後全ての地震計の方向を変え、EW成分を測定する手順で行った。解析は、車のノイズ等のない記録を選び、AD変換してコンピュータに取り込んだ。

図-3にEW成分の波形とフーリエスペクトルを示した。次に、常時微動の波形の平均振幅を求め、測点1を基準として振幅比を求め、図-4に示した。EW成分の振幅は、測点5から地形の境界付近である測点1にかけて微増し、測点1から測点-4に向かって減少する傾向を示している。すなわち、地形の境界付近で振幅が大きくなっている。NS成分の振幅は、地形の境界付近に小さなピークを示し、さらに測点5に向かって増加する。スペクトルでは両成分ともに測点5では1Hz~2Hzに卓越ピークがあるが、測点-4に向かって高周波に移行する傾向を示す。

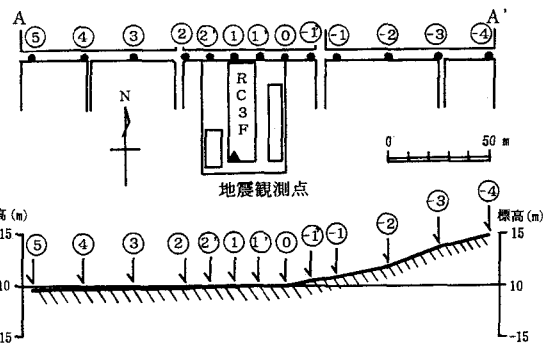


図-2 常時微動観測の測点配置図

4. 応答解析

当地では地震観測を実施しており、1987年12月17日に発生した千葉県東方沖地震の際の地震波を観測している。この時の最大加速度は48galであった。この波形を図-1に示すDG2層に戻し、応答解析の入力とした。一次元の応答解析は、常時微動観測地点ごとの地盤モデルを用いて等価線形法によって行った。また、二次元の応答解析は、Kaneko and Tonouchi (1992)が図-1の断面を使って実施しており、この解析結果を用いた。

これらの解析結果から地表の応答波形の最大値を読み取り、地点1を基準として振幅比を求め、図-5に示した。この振幅比によると、一次元では測点5～2および測点-1～-4ではあまり変化がなく、測点2から-1にかけて減少している。一方、二次元では測点5から1にかけて微増、測点1から-1にかけて減少、測点-1から-4にかけて微減している。

図-4の常時微動の振幅比と図-5の応答解析の振幅比を比較すると、常時微動のEW成分にみられる振幅比の傾向は二次元の応答解析結果と良い対応を示している。また、一次元の応答解析結果はNS、EW両成分の平均的な傾向となっている。

5. まとめ

延長200m程度の範囲にある不整形地盤において常時微動観測と一次元および二次元の応答解析を行い、それぞれにより得られる振動特性の比較を行った。その結果をまとめると次のようになる。

- ①常時微動観測結果によると、地形の境界付近で振幅が大きくなるなどの特性を示した。
- ②①の結果は、一次元および二次元の応答解析結果とも調和的であった。

このようなことから、不整形地盤の地形の境界付近における振動性状は常時微動によってもある程度確認できそうなのことがわかった。

今後、不整形地盤における常時微動、地震観測データおよび地盤データを蓄積し、不整形地盤での振動性状について検討を進め、地震動予測の精度向上を図っていきたいと考えている。

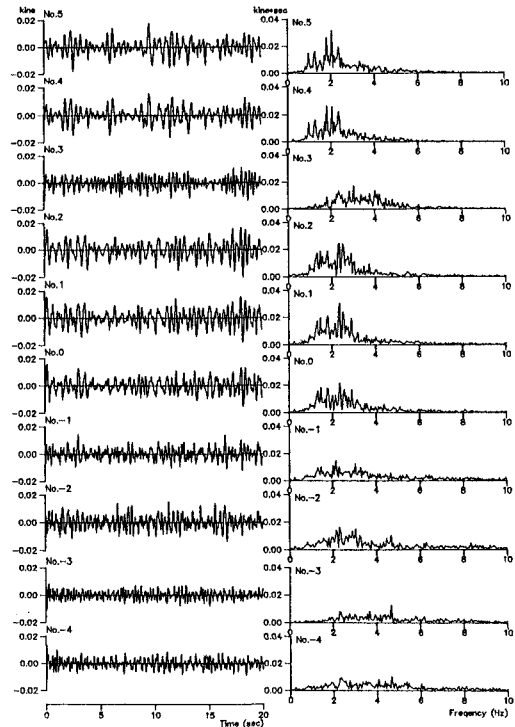


図-3 常時微動波形とフーリエスペクトル (EW成分)

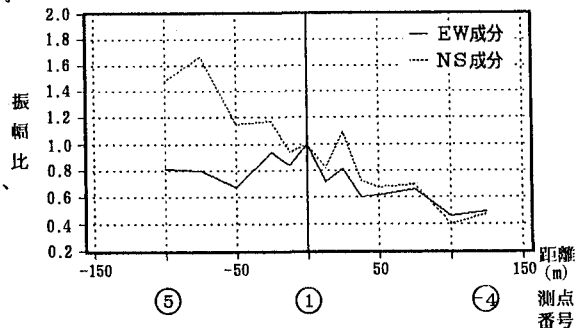


図-4 常時微動波形の振幅比

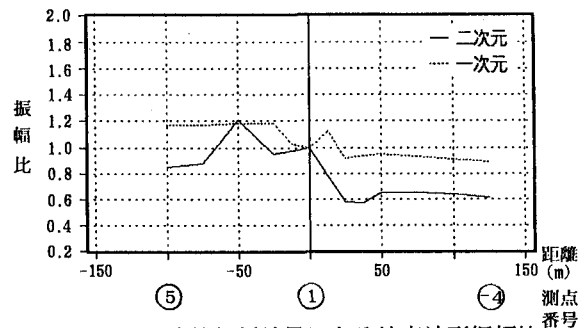


図-5 応答解析結果による地表波形振幅比

<参考文献> Kaneko and Tonouchi (1992): A STUDY ON SEISMIC GROUND MOTION EVALUATION METHOD FOR SEISMIC MICROZONING, ESGI