

東北工業大学 ○正員 松川 忠司
東北工業大学 正員 神山 真

1. はじめに

構造物は何らかの形で地盤と接触して支持されている。従って、構造物の地震時挙動を論ずるに際しては支持地盤の地盤構造を何らかの方法により明らかにしておく必要がある。一方、1985年9月19日、メキシコ南西部の太平洋海底下に震源をもつマグニチュード(M) 8.1の大地震が発生した。この地震により、メキシコ市において多数の建物の崩壊、多数の死者が出たことは記憶にあたる。種々の報告によると、これらの被害は地盤の影響が大きな原因と考えられている。メキシコ市は旧湖底上に盛土して形成されている。すなわち、丘陵地区(岩盤)にはさまれて軟弱層があり、強震時の周期と建物の周期が共振現象を起こしたことによって非常に大きな被害が出たものと考えられている。従って、この種の盆地状地盤の振動特性を把握することは我国に於いても急務と考えられる。

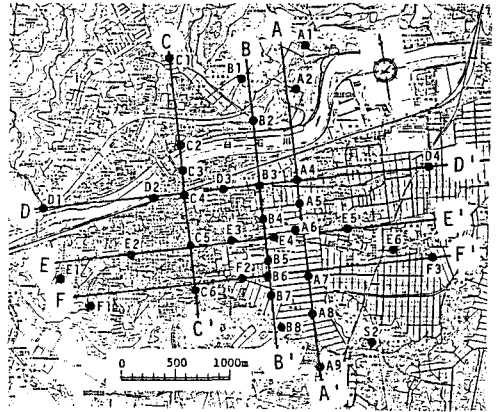


図1 常時微動観測地点

本報告は、比較的詳しく地盤構造が知られている宮城県柴田町船岡地区の盆地状地盤上において常時微動観測を行ない盆地状地盤の常時微動の振動特性について若干の検討を試みたものである。

2. 観測地域の地質構造

今回、観測の対象とした地域は図1に示すように阿武隈川と白石川の合流した宮城県柴田町船岡地区である。この地区は、東側に南北に走る山稜性の割山丘陵と呼ばれる丘陵があり、北側と南側には標高40~60mの低い丘陵が広がっている平坦地である。この地区の地質構造は、花崗岩閃緑岩を基盤として、その上に不整合に新第三系下位層の中新世の火山岩、火山噴出物を主体とする天明山火山岩類がかさなる。その上に堆積岩である概木層、洪、沖積層が存在している¹⁾ところである。

3. 観測地点および観測方法

今回、観測の対象とした地点は図1に示すように、船岡地区の合計36地点である。観測に用いた地震計は固有周期2秒の水平動および上下動成分のもので、データレコーダにアナログ記録するものである。図1の各観測点における観測は、交通機関などの人工的ノイズをできるだけ避けるため振動源の静寂となる深夜から明け方にかけて慎重に行なわれた。観測は変位および速度振動に対して、各々良好な記録が保障されるように5~10分間とし、水平動2成分(NS, EW)および、上下動成分の計3成分同時観測を行った。

このようにして観測した各観測地点の常時微動記録のうち最も安定した20.48秒間の記録をA/D変換し、高速フーリエ解析(FFT)を行ないスペクトルを求めた。

4. 解析結果および考察

ここでは紙面の都合上、図1における各観測点の側線のうち、B-B'の地質断面図を図3に示す。このB-B'に沿った観測点におけるフーリエスペクトルの代表的な例を図4に示す。ここでは変位記録の、水平動NS成分と上下動成分について、常時微動観測波形と共に示している。また、図2は常時微動観測波形から求めた平均振幅と最大振幅を、図3のB-B'断面に対応させて示している。

まず、図4のフーリエスペクトルのうち水平動NS成分について見てみると、各観測点に共通して周期約0.4~0.5秒に卓越性が見られる。更に詳しく見てみると、B2, B8などの地盤急変部のスペクトルは全体的にスペクトル振幅は小さいものの、3~4秒付近に大きく卓越した周期が見られる。次に、上下動成分について見てみると、B3, E4, B7などの地点は、水平動成分に比べて卓越周期が鋭く現れており、スペクトル振幅も水平動成分より大きいかそれに匹敵する大きさになっていることは興味深い。

次に、図2の常時微動観測波形の振幅の変動を、図3の地質断面図に対応させて見てみると、平均振幅、最大振幅共に沖積層の厚さに比例して変動していることがわかる。他の側線上の観測点についても同様な結果が得られた。

以上より、今回観測した盆地状地盤の常時微動特性は、よく地盤構造を反映することがわかった。速度成分およびその他の結果考察については、紙面の都合上、講演時に行う予定である。

5. おわりに

この船岡地区では現在、かなり大規模な地震観測が行なわれているところである。今後はこれらの強震観測記録の解析結果などと合わせて、このような盆地状地盤の振動特性について、総合的な検討、考察を加えたいと考えている。

最後に、今回の地質断面図などの資料作成に御協力いただいた長谷地質調査事務所の皆様に感謝いたします。

<参考文献>

- 1) 清水他：熊谷組地震観測システムKASSE Mの概要，熊谷技報第36号，P. 85~96 (1985. 2)

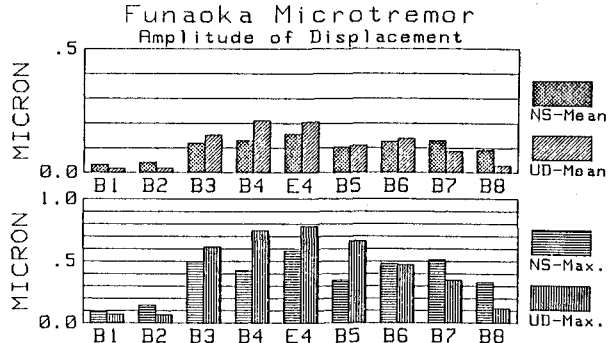


図2 B-B'側線上における常時微動観測波形の平均振幅および最大振幅の分布(水平動NS成分, 上下動成分)の例

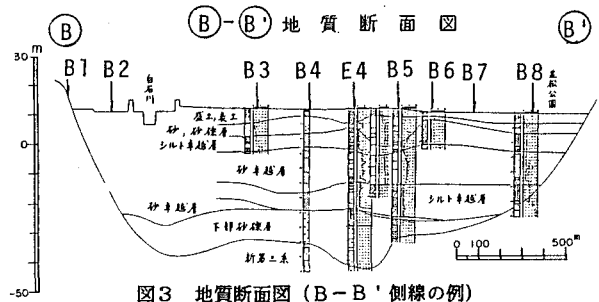


図3 地質断面図(B-B'側線の例)

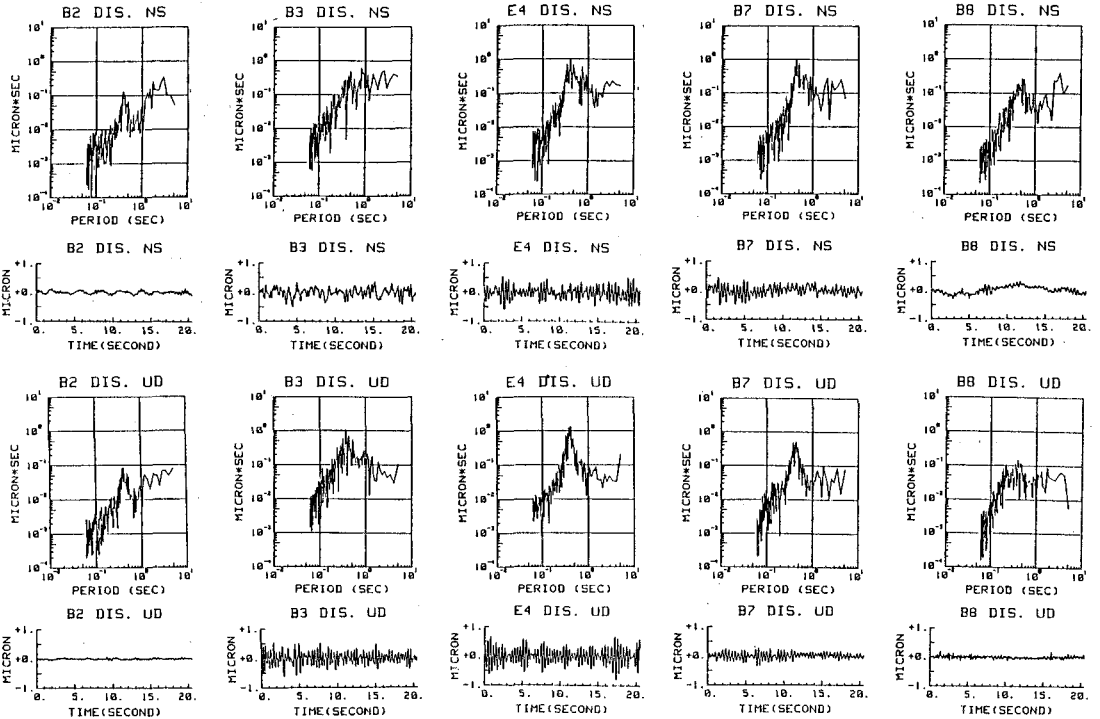


図4 B-B'側線上における代表的地点の常時微動観測波形とFFTスペクトル(水平動NS成分, 上下動成分)の例