

地震波動の地形による増幅・減衰効果の評価

福井大学 工学部 正員 福井卓雄  
 三国町 正員 藤野博文

1. まえがき

AE計測法を用いたモデル実験により、地表における地震動をシミュレーションすることを試みる。このような方法は、地震波動の特性の解析が困難な種々の問題において効果を発揮するであろう。

本研究では、この方法を用いて、地形による地震波動の増幅・減衰効果を評価することを試みた。

2. モデル地震の計測法

モデル地盤の材料は、砂(豊浦標準砂)とセメントとの重量比が2対1であるモルタルを用いた。その縦波の速度は、4000m/s程度であり、深層地盤のそれには近い値を有している<sup>(1)</sup>。したがって、地盤、モデル地盤ともに弾性体であると仮定したとき、長さの縮尺率を $1/10^5$ とすれば、時間の縮尺率は約 $1/10^5$ 程度と考えられる。上記の仮定のもとにモデル地盤の大きさを、モデル地震の一現象が観測可能になるように、供試体の底面、側面からの反射波が、計測点に入射する時間が十分遅くなるように決めた。モデル供試体の断面図を図-1に示す。

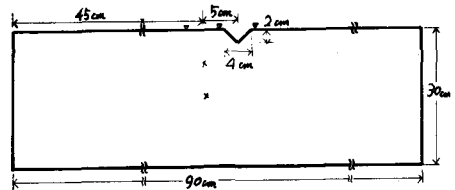
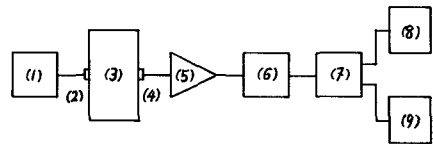


図-1 供試体断面図



- (1) ファンクションジェネレータ
- (2) 圧電素子
- (3) 供試体
- (4) アンプ
- (5) ローパスフィルター
- (6) トランジエントメモリー
- (7) オシロスコープ
- (8) オシロスコープ

図-2 計測システムのブロックダイアグラム

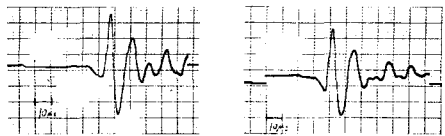


図-3-1

モデル地震の計測システムを図-2に示す。計測側の周波数特性は、DC~100kHzである。入力としては圧力のステップ波を与えた。モデル地盤表面で入力し、平坦な表面で得た波形を図-3-1に示す。対応するラムの問題に関する解析解を図-3-2、3-4に示す<sup>(2)</sup>。これから波形並びに、使用した圧電素子(PZT、径8mm、厚さ2mm、共振周波数約250kHz、円盤の軸方向に分極)の特性とを合わせ考慮すると、この計測系で得られている波形は、観測点での水平ひずみの速度であろうと推測される。いずれにしても、この計測系はレイリー

波の特性をよくとらえており、構造物に特に大きな影響を与えるものがレイリー波であることを考え合わせれば、ここで採用した計測システムを用いたモデル実験によっても、構造物に入射する地震波の大まかな評価は可能であろう。

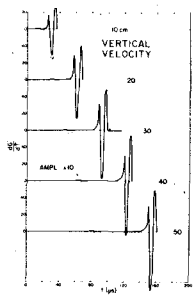


図 3-2

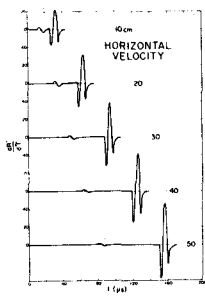


図 3-3

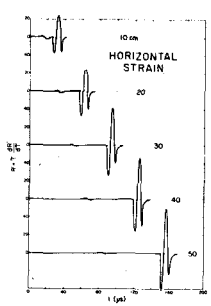


図 3-4 (2)

### 3. 実験結果と考察

実験における入出力系と、その結果を図-4に示す。i, iiの系の出力波形を見ると、谷に近い側の波形は後半の振幅が大きい。iii, ivの系の出力波を見ると、谷のむこう側の波形は、レイリー波の入射時までには谷のない卓の波形とはほぼ同じと見なせるが、その後は減衰している。これらの結果より、谷型地形があるとき、i, iiに示されている谷に近い位置は、谷がない平坦地や谷のむこう側よりも谷による反射波の影響を強く受けることがわかる。

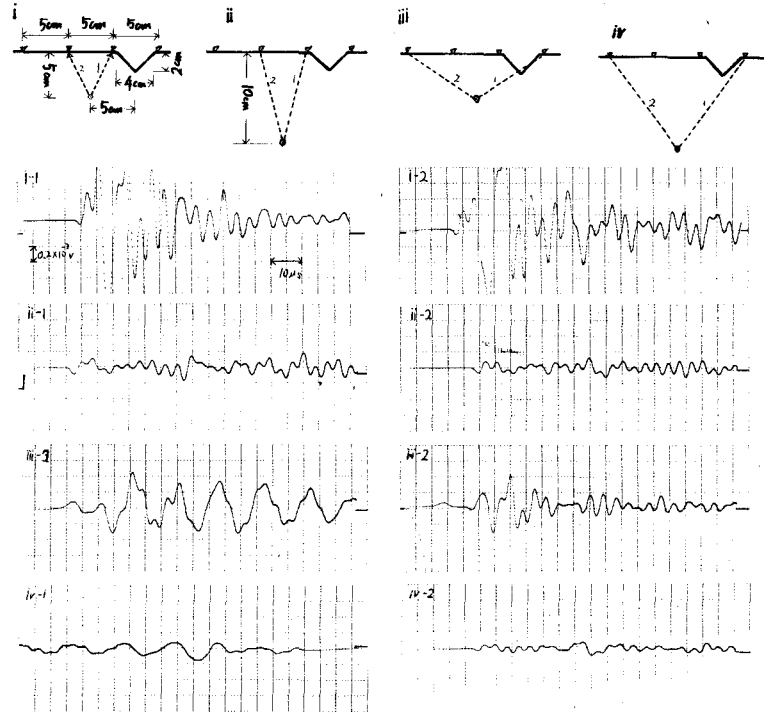


Fig-4

計測結果より知られるように、本方法は地震波動の地形による変化を定性的によく再現している。さらに、計測量の特性を明らかにすることにより、このような方法が定量的な解析にも用いられることが期待される。

### 4. 参考文献

(1) 宮村攝三編；地震火山、岩石物性、地球科学講座6  
 (2) Mooney H.M. ; Some Numerical Solution for Lamb's Problem . Bull. Seism. Sci. Am. Vol. 64, No. 2 4, 1974 pp 473-491