

I-B 170

一不整形地盤に生ずる波動現象に対する 実験的・数値解析的究明

東京理科大学	学生員	西 瀧 望
東京理科大学	正会員	森 地 重 暉
宮地鐵工所	正会員	君 島 信 夫
東京理科大学	学生員	土 居 誠

1. はじめに

不整形地盤に対する波動現象の究明は地震工学上基本的な課題である。阪神大震災を契機にして、傾斜した基盤上の表層内の波動現象に対する究明がより一層重要性を帯びてきた。数値解析的な究明と実験的究明とを併用することで、この種の究明がより深まると考えられる。

本文では、基礎的課題として、水平な剛基層と傾斜した剛基層が連結した上に水平な弾性層がある地盤模型を考え、弾性層内の波動現象について究明を試みた。

2. 実験並びに数値解析について

地盤模型は図-1に示されるようである。傾斜層の傾斜角度は、 5° とした。模型材料として基盤層には鋼材を、又弾性層にはアクリルアミドゲルを用いた。この材料の横波速度（この模型では 1.67 m/s ）が他の模型材料に比べて低いので、波動実験の実施には有利である。▽印の位置で電磁式加振器を用い、模型の奥行き方向に加振して連続9波のSH波状の波動を発生させた。加振器の加振棒先端にアルミニウム角棒をつけ、模型に圧着して7～30Hzの振動数で0.5Hzおきで加振した。波動の伝播に伴い生ずる変位は次のように測定した。変位の測定位置にストローを置き、ストロー先端にアルミニウム箔を付け、箔の変位を非接触変位計で測定した。○印は変位の測定位置を示す。

数値解析には有限要素法を用いた。三角形要素を図-1に示すように用いて、地盤模型を構成した。加振点には、連続9回の正弦波状の力を加えた。変位の時刻歴を算定したが、実験結果と直接対比できるようにした。又、変位の時刻歴を求めるには、Newmarkの β 法を用いた。

実験結果、解析結果には、Fourier変換を施し、加振振動数近辺で逆変換して得られた結果について検討した。

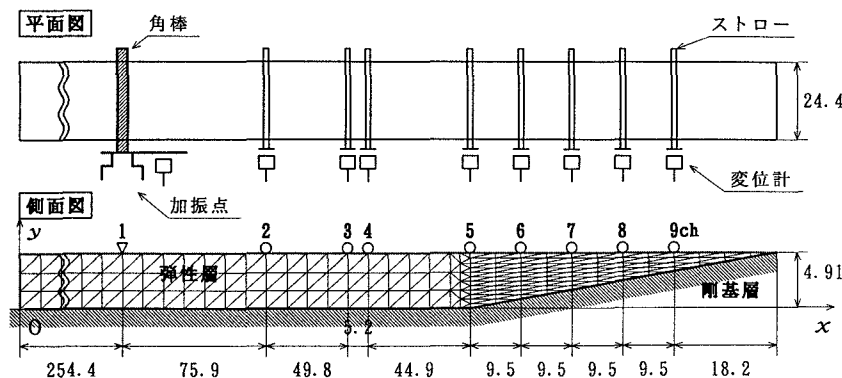


図1 地盤模型図（単位：cm）

3. 実験結果並びに解析結果の検討

図-2及び図-3には、本模型を10Hzと19Hzの振動数で加振したときの結果が示されている。実験結果も解析結果もほぼ同様な波動伝播の状況を示す。水平層より波動が伝播していき傾斜層で反射し、又水平層に戻っていく様子が分かる。水平層内を伝播する波はLove波であることが確認されている¹⁾。波群の状況を見ると、傾斜層では波動の伝播と言うよりは、固有振動の状況を呈していることがわかる。しかも高い振動数の波動ほど、傾斜層の奥に伝播していく様子が明瞭にわかる。又、実験結果でも、解析結果でも奥に行くほど変位振幅の大きくなる場合のあることが示されている。

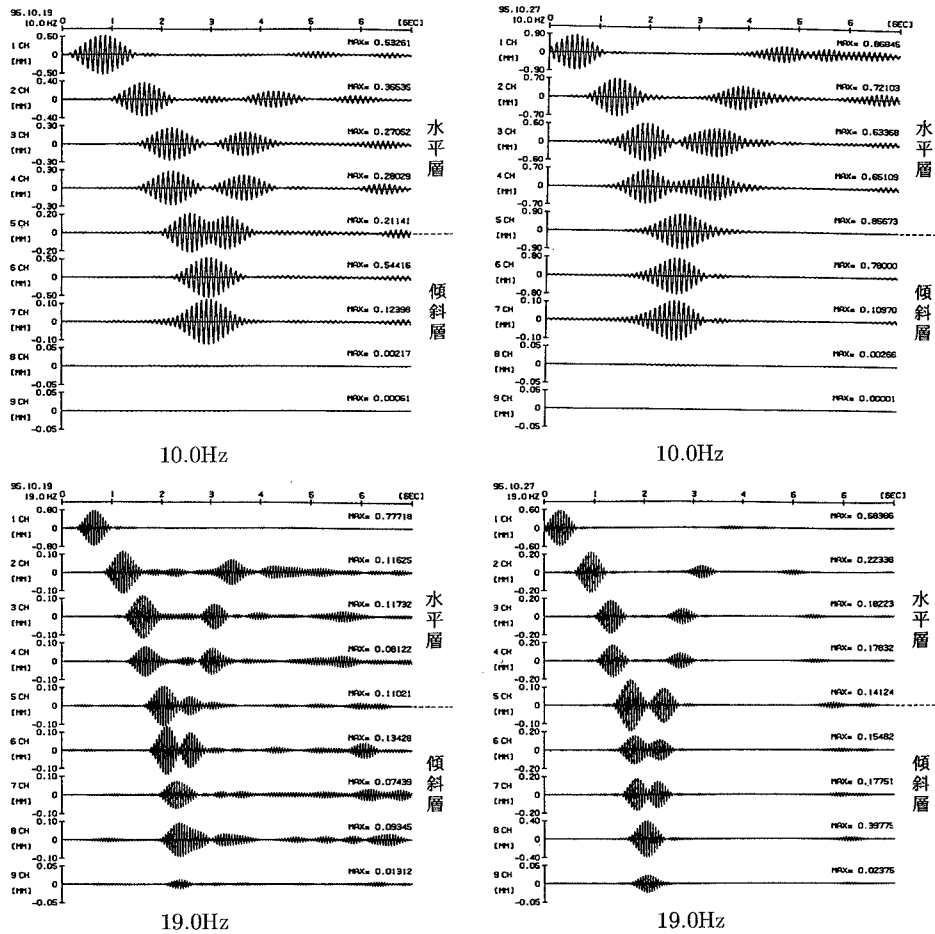


図 2 実験による時刻歴波形

図 3 数値解析による時刻歴波形

図-4には、実験模型において、加振振動数の変動に伴う各測点の加振振幅に対する変位振幅の比の変動状況が示されている。高い振動数ほど傾斜層の奥でも変位が生じやすくなることがわかる。

4. 結び

不整形地盤内の波動現象について、基本的な課題につき、実験的・数値解析の究明を行った。傾斜層内での波動現象の一端が把握された。これらの結果は、弾性解析・波線理論でも説明できる。

参考文献

- 1) 森地重暉・君島信夫・西脇望：傾斜基盤上の表層に生ずる波動現象についての模型実験の研究，土木学会第50回年次学術講演会講演概要集，I - B670, pp.1340 - 1341, 1995.

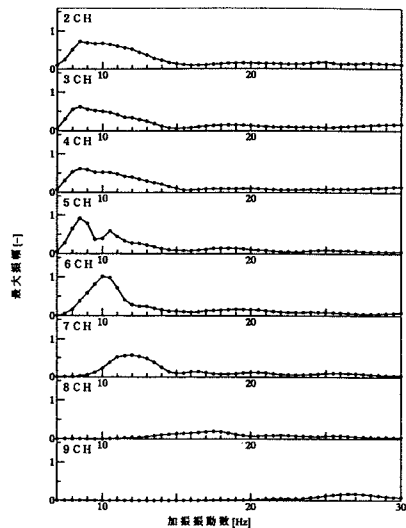


図 4 変位振幅の変動