

2次元振動模型による波動伝播実験

立命館大学理工学部 正員 ○早川 清
同 上 正員 畠山直隆

1. まえがき 弾性媒質内の波動伝播に関して、差分方程式を用いた近似解法の進展により、媒質内に不連続部が存在するような特異な問題についても計算事例が示されている。このような計算にあたって、連続体は格子状のモデルに置換されており、類似の実験模型を考えれば、模型材料の弾性定数などに一定の限度もあり、若干の精度の低下が考えられるが、同様な問題の検討が可能であると思われる。ここでは、前報で報告した模型地盤を一部改良して正弦波状の加振力を与えた場合の、振動伝播性状について検討した。

2. 実験方法 地盤模型は前報¹⁾に示したものとほとんど同様であるが、今回実験ではPHOTO-1に示すようにゴム端部と金枠部とを金属スプリングで接続し、周辺部からの反射波の影響を軽減するとともに、ゴム模型に一定の張力を与えるものとした。定常加振を行うためにオーディオ用スピーカーの先端部を改良し、パワーアンプと周波数発振器を用いて正弦波状の上下方向点加振力を発生させた。加振振動数は70 Hz, 80 Hz, 90 Hzの三種類であり、切断部(空溝と考える)の深さは、8 cm, 16 cm, 24 cmおよび40 cmとし、その幅は8 cmとした。その他実験方法は前報と同様であるが、この実験では質点用の重りは装着していない。この状態での模型地盤の波動伝播速度は、88 m/secである。なお、以下の結果の検討は全て自由表面上(模型の最下部)においてのものである。

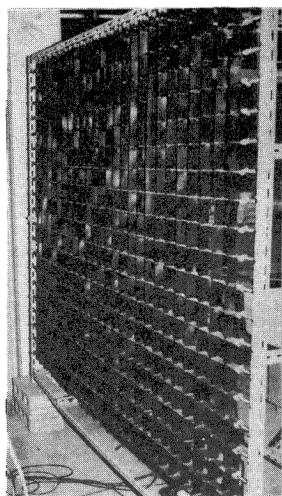


PHOTO-1

3. 実験結果および考察 Fig-1は加振点より16 cmの位置を基準

として、振幅比の距離による減衰性状を示したものである。図中の点線は実体波(距離に逆比例して減衰するもの)の減衰に内部減衰

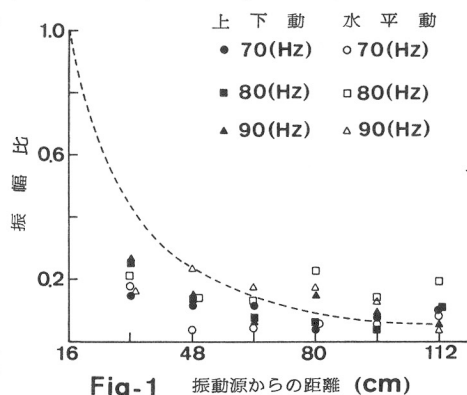


Fig-1

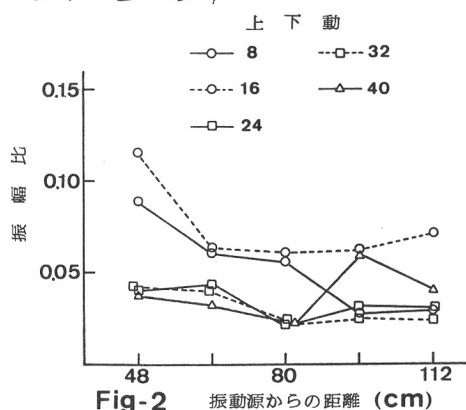


Fig-2

(減衰係数 0.01 cm^{-1}) を加味して求めたものである。Fig-2, Fig-3は、振動数70 Hzについて振幅比の距離減衰を、溝深さで比較したものである。上下動では溝深さ32 cm以

Kiyoshi HAYAKAWA, Naotaka HATAKEYAMA

上ではほとんど同様の傾向にあるが、溝背後の振幅比は必ずしも溝深さの増大に対応して低下してはいない。Fig-4, Fig-5は、溝のない場合と溝のある場合での各測点における振幅比をとり、空溝による振幅軽減効果を示したものである。溝背後の近接部では、当然のことながら振幅軽減比が最も小さくなる傾向にあり、振動遮断効果がみられるが、水平動ではこの上下動の傾向とは相違している。溝の前面では反射波の影響のために振幅軽減比が2倍以上に増大させている。Fig-6, Fig-7は、横軸に溝深さと波長との比(D/λ)をとり、振幅軽減比との関係を示したものである。Fig-6中には、・印で算点モデル法によって求めた計算結果を示してある。両図は溝背後からの距離が $1/4\lambda$ 以内のみでの結果を示したものであるが、上下動では D/λ が大きくなるほど、すなわち溝深さが大きくなるほど軽減効果が上昇しているが、一方、水平動では逆に軽減効果が下降している。

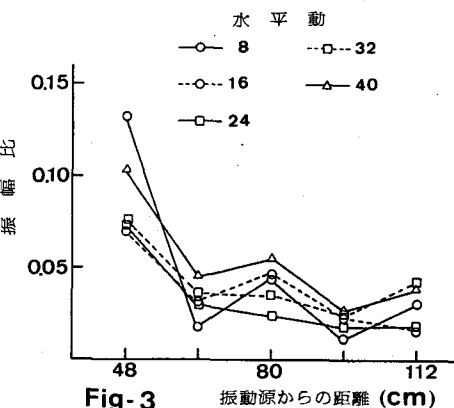


Fig-3

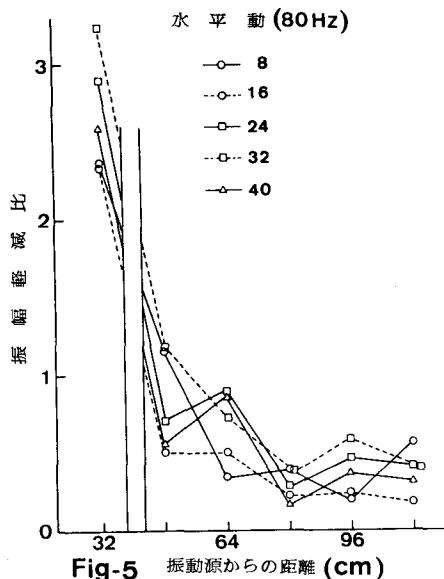


Fig-5

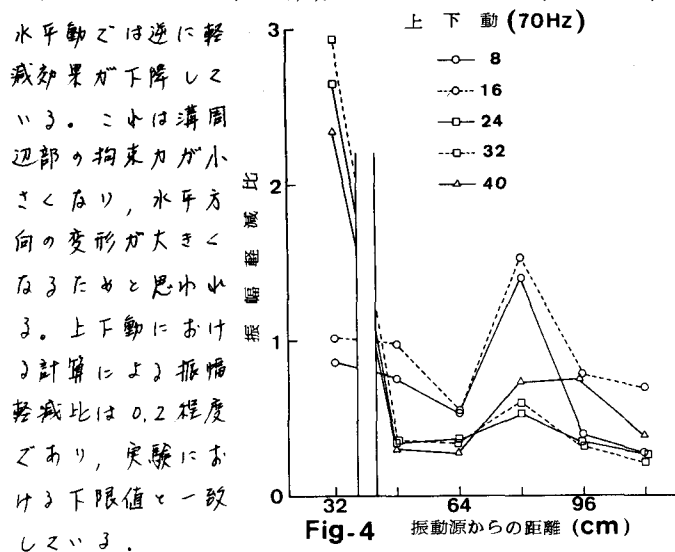


Fig-4

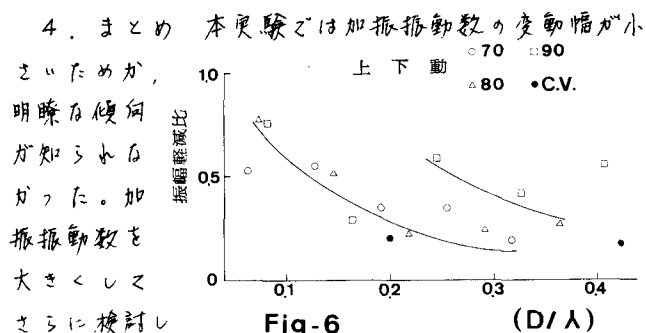


Fig-6

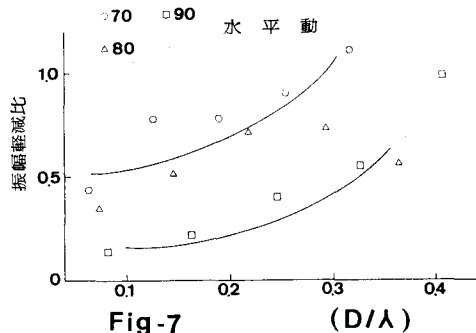


Fig-7

4. まとめ 本実験では加振振動数の変動幅が小さいため、明瞭な傾向が知られた。加振振動数を大きくしてさらに検討したい。(参考文献) 早川, 畠山; "模型実験による振動伝播の遮断について", 昭和58年度土木学会関西支部年次学術講演会概要, Ⅱ-23