

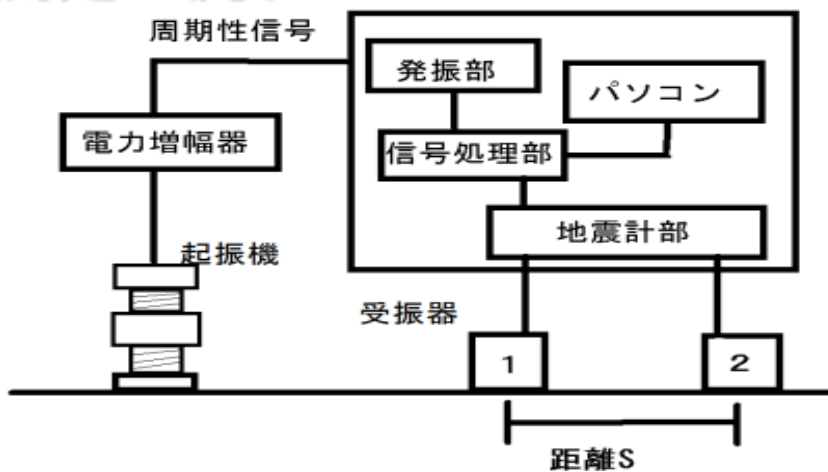
調和振動荷重による起振点近傍での波動特性に関する基礎的研究

大阪産業大学 工学部都市創造工学科 構造ダイナミクス研究室

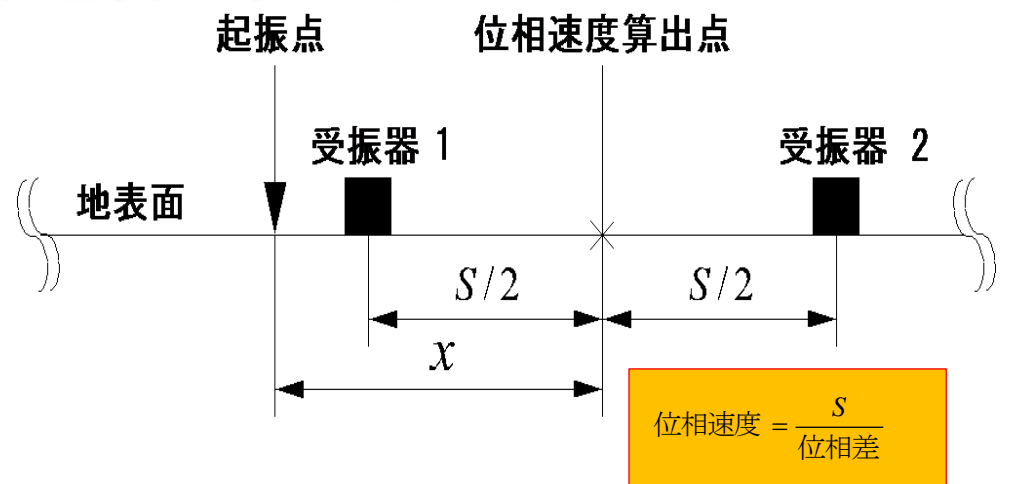
背景および目的

現在、地盤構造を推定する方法の1つに、表面波探査法がある。これは、波の伝播速度が波長の違いに対応して変化する分散性を利用したものである。現状では、多数の受振器を使う測定法が主流で2~3個の受振器を使う測定法の精度は確認されていない。そこで本研究では、有限要素法を用いて地盤を平面歪要素によりモデル化し、正弦波加振による起振点近傍での2つの受振器による振幅と位相速度特性を調べることで、位相速度の算出方法の検証及び表面波探査法の探査領域とその精度について把握することを目的として研究を進めています。

測定の流れ



位相速度の求め方



起振点からの振動を発生

変位データの検出

平均伝播速度

$$V_r = \frac{S}{T_2 - T_1}$$

V_r : 平均伝播速度

T_1 : 受振器1に表面波が到達した時刻

T_2 : 受振器2に表面波が到達した時刻

Fを3~250Hz間に変える。

$V_s \cong V_r$ として
深度の求め方

$$D = \frac{V_s}{F} \times \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{4}\right)$$

F: 起振機より発せられた周期数

D: 深度

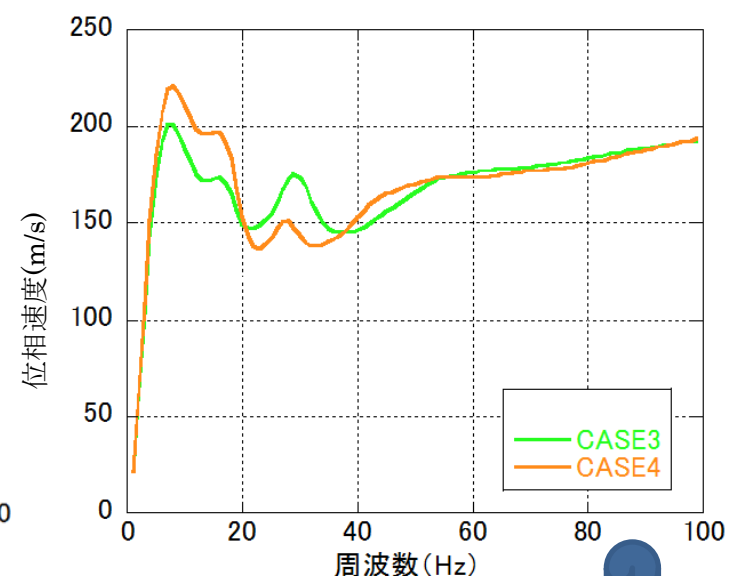
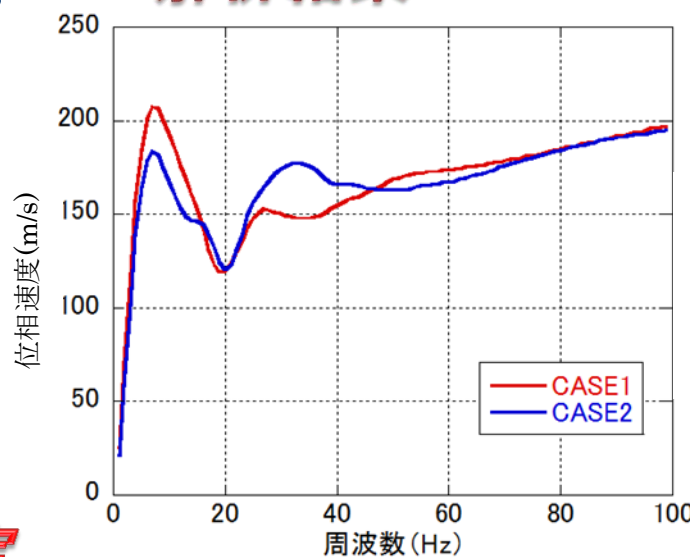
調査したい深度

終了

解析対象モデル

	Case1	Case2	Case3	Case4
起振点	9m	9m	9m	9m
1層目	8m	3m	4m	5m
2層目	(半無限地盤)	0.4m	0.4m	0.4m
3層目		4.6m	3.6m	2.6m
4層目	(半無限地盤)	17m	17m	17m
1層	$V_s = 200 \text{ m/s}$	$V_s = 200 \text{ m/s}$	$V_s = 200 \text{ m/s}$	$V_s = 200 \text{ m/s}$
2層	$V_s = 400 \text{ m/s}$	$V_s = 1500 \text{ m/s}$	$V_s = 1500 \text{ m/s}$	$V_s = 1500 \text{ m/s}$
3層		$V_s = 200 \text{ m/s}$	$V_s = 200 \text{ m/s}$	$V_s = 200 \text{ m/s}$
4層		$V_s = 400 \text{ m/s}$	$V_s = 400 \text{ m/s}$	$V_s = 400 \text{ m/s}$

解析結果



まとめと今後の予定

以上より、現在のところ表面波探査法に関する研究は、インパルス振源による方法に留まっており、起振機といった動的荷重による振幅と位相速度の周波数特性が、地下構造によってどのように変化するか検討されていないが、本研究により地盤構造によって位相速度が変化することが確認できた。そして、全てのCASEにおいて、起振機の周波数が高周波数に近づくほど位相速度は地表のせん断波速度に近づく傾向が見られた。今後は、住宅地などといった建物が密集する地域で、探査を行う上で十分な作業スペースが確保できない場合や道路や鉄道の盛土に代表される土構造物の健全度を非破壊で把握するため、ウェーブレット変換を導入し波形の特徴抽出を行うことで、探査精度向上が期待できると考えています。