

愛知工大(正) 谷口仁士
 中電技研 中村浩正
 愛知工大(正) 飯田政幸

1. はじめに

本研究は地盤の成層条件の変化に伴う地盤振動特性の変化の定量的な究明を行うものである。具体的には所与条件の変化を軟弱層、やや硬い層、硬い層の順序を入れ換えた層序変換による振動特性の変化、さらに、層数を順次増加させた層数変換による地表面での増巾度、周波数特性の変化をS波重複反射理論を用いて解析的に考察したものである。

2. 地盤のモデル化

図1に層序および層数MODELを示した。図中の数値はS波速度(Vs)を示している。図中の層序MODELは3層構成のMODELとし、Vsの異なる各層の順序の組み合わせによりモデル化したものである。

一、層数MODELは1層より5層までVsの異なる地層を順次増加させたモデルである。図中の全てのモデルの基礎までの深度は全て一定である。

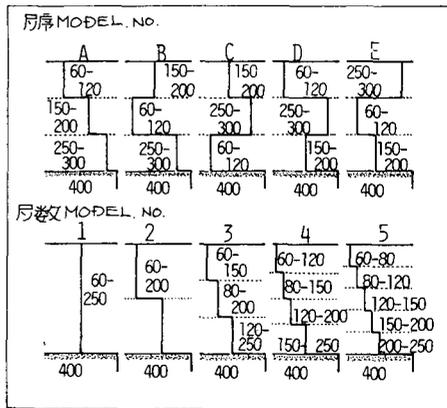


図1 解析に用いた地盤モデル

3. 解析結果および考察

3-1. S波伝達時間と増巾度との関係

図2および図3に解析結果の一例として、S波伝達時間(St)と増巾度(A)との関係を層序、層数MODELについてそれぞれを示した。

まず、図2、図3に示したように、 St の増加とともに増巾度も増加している。図2に示した層序MODELにおいては、各モデルに対する増巾度の

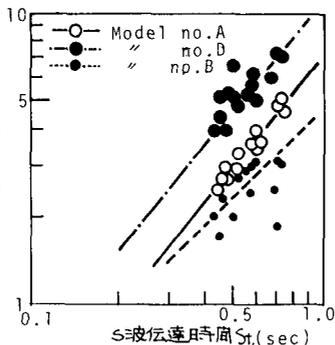


図2 層序MODELの St とAとの関係

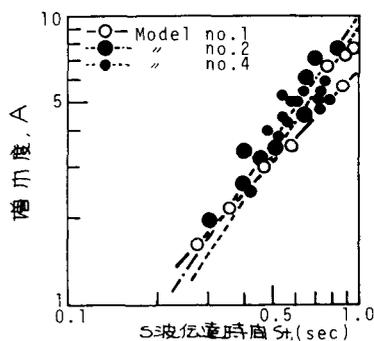


図3 層数MODELの St とAとの関係

変動は明確にわかるが、図3に示した層数MODELにおいては明確な差が生じている。すなわち、層の順序が増巾度を大きく左右していると言えよう。

次に、各モデルに対する変動巾を、層序MODELは図4、層数MODELは図5に示した。図1に示した地盤MODELを参考に図4、図5について考察を行うと、

- ① 軟弱層を比較的硬い地層で上下にはさまむ地盤構造(MODEL No. B, E)では増巾度は小さくなる。
- ② 硬い地層を軟弱層で挟むような地盤構造(MODEL No. C, D)では増巾度は大きくなる。
- ③ 層数が多くなると、増巾度の変動巾は小さくなる。
- ④ 層数が多くなると、増巾度は5.0倍付近に収束して行くようである。

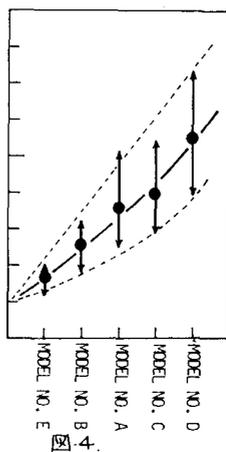


図4

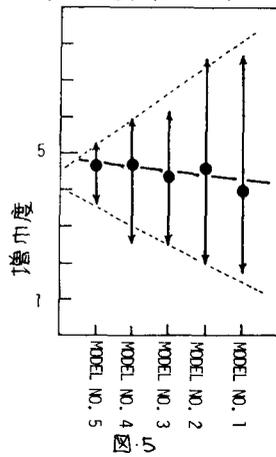


図5

3-2. 卓越周波数と増巾度との関係

解析結果の一例として、図6、図7に卓越周波数(f)と増巾度(A)との関係を月序、月数モデルについてそれぞれ示した。図6、図7に示したように f とAとの関係は、月数モデルにおいてほとんどのMODEL.No.において f の増加とともにAは減少し、その傾きはほぼ同じであるが、図6に示した月序モデルにおいては、

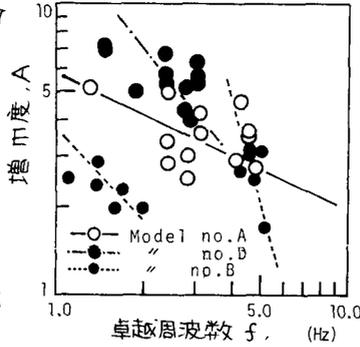


図6 月序MODELの f とAとの関係

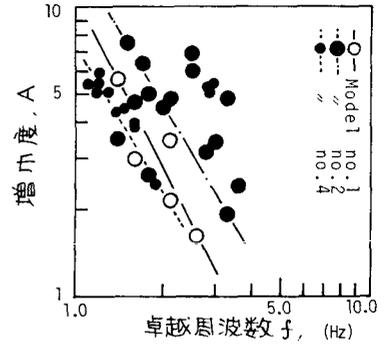


図7 月数MODELの f とAとの関係

MODEL.No.の相違によって両者の関係は複雑に変化している。すなわち、月序変換によって生ずる振動特性の変化は月数変換によって生ずるよりも非常に複雑であると言える。

次に、各モデルに対する卓越周波数の応答巾と増巾度の応答巾の関係を図8、図9に示した。図8に示した、月序モデルについて考察を行うと、

- ① 0.1月のS波速度が小さい場合、MODEL.Aに比べ増巾度は大きくなるようである。(MODEL.D地盤)
- ② S波速度が深度方向へ徐々に大きくなるような地盤(MODEL.A)では、 f とAは正歪形型分布を示し、中間に軟弱層が存在する地盤(MODEL.B,E)では f 方向の変動が大きい長歪形型分布を示している。しかし、中間の地層が硬い場合(MODEL.C,D)ではA方向の変動が大きい長歪形型分布を示している。従って、月序の変化によって卓越周波数が増加するか、増巾度が増加するか決まるようである。

図9に示した月数モデルについては

- ① 月数の増加とともに、増巾度の変動巾は減少するが、卓越周波数の変動巾は増加している。

4.まとめ

月数モデルの地盤条件の変動に比べ、月序モデルによる変動の応答振動特性におよぼす影響は大きいようである。特に、月序の変換による振動特性の変動は大きい。

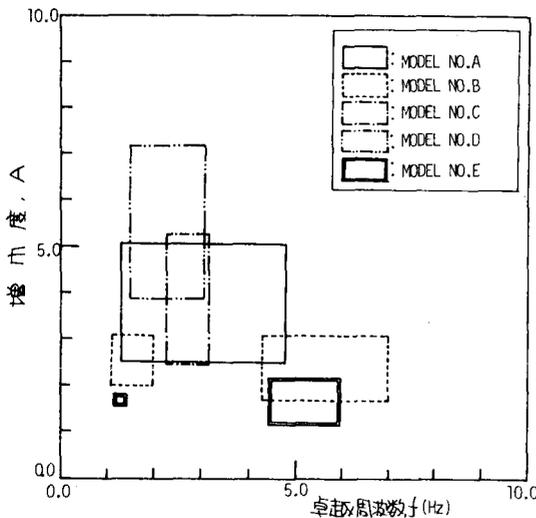


図8 卓越周波数の変動と増巾度の変動(月序モデル)

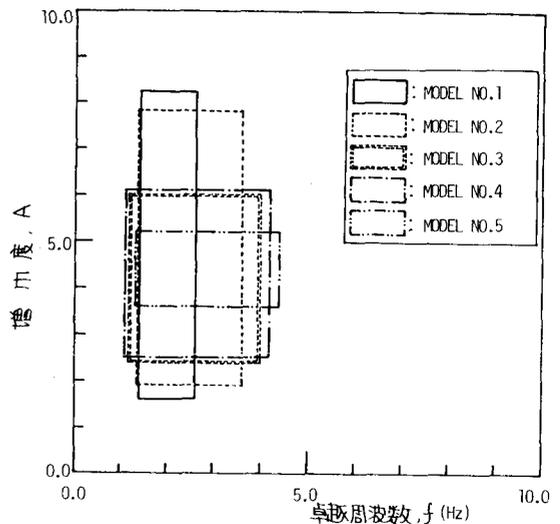


図9 卓越周波数の変動と増巾度の変動(月数モデル)