

I-509

足柄堆積盆地におけるやや長周期地震動の反射解析

大成建設技術研究所 正員 横山正義 岡本 晋 河村壮一

1. はじめに

足柄平野は神奈川県西部に広がる南北 12 km, 東西 4kmの酒匂川に沿う沖積平野であり、その周囲は低い山地に取り囲まれている。足柄平野の深い地下構造は深度 500mのボーリング¹⁾、屈折波探査による深さ約 3000mまでの2次元速度構造解析²⁾により、その形状が調べられている。推定された2次元地下構造によれば深さ約 650mまでは第4紀の堆積層からなる典型的な堆積盆地を形成している。このような地盤条件を反映して、足柄平野は神奈川県の地震動予測分析においても県下で最も地震動の強い地域のひとつになっている。³⁾ 本研究ではこのように地層構造が良く判っている堆積盆地を解析対象として、水平側方より伝播する外乱に対して、堆積盆地がどのような増幅を示すかを数値解析により検討するものである。

2. 構造モデルと外乱条件

構造モデルとしてFig.2に示すような2次元有限要素法モデルを採用する。モデルの側方と下方境界には粘性要素を付加し、境界における波動反射を近似的に吸収するものとする。

地盤は3種類の物性で代表させるものとする。第1層、第2層は各々せん断波速度 400m/sと1400m/sの表層であり、第3層はせん断波速度 2700 m/sの基盤層である。第1層から第3層の物性値の一覧表をTable 1に示す。鉛直下方より上昇するSH波に対する堆積層の応答性状はすでに示されている⁴⁾ので、ここでは側方に振動源がある場合について解析を示す。Fig.2の解析モデルについて各節点の自由度は紙面奥行方向のみとする。即ち、本研究では堆積層内のラブ波タイプの表面波を解析対象とする。入力モデルの右端位置とし、単位振幅をもつ Ricker's waveletを点震源として与えるものとする。Ricker's waveletの中心卓越周期は堆積盆地の中央部での第1層のせん断1次周期に相当する 6秒と斜面部の1次せん断周期に相当する4秒の2種とする。

3. 解析結果の考察

Fig.3に中心周期 6秒のRicker's wavelet 入力に対する堆積盆地内外の代表点の応答変位波形図を示す。モデルの右方からの点震源入力に対して第4紀層上の地点P3からP7へ向って大きい振幅が伝わっていくことが読み取れる。この波群はP6付近で反射したのち再びP3付近で再度反射しP7へ向って伝播する。P1からP9の最大振幅を示すとFig.4実線のように堆積層の反射部

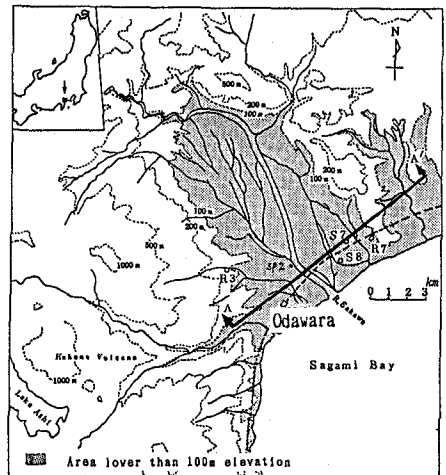


Fig.1 Map of Ashigara Plain

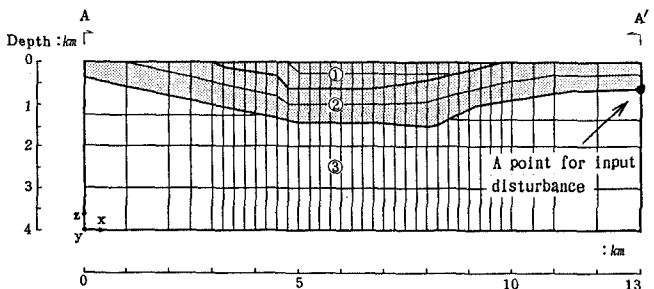


Fig.2 2D finite element mesh

Table 1 Soil properties of 2D FEM model

	Vp :km/s	Vs :km/s	γ :t/m ³	ν	Damping ratio
①	2.2	0.4	2.1	0.48	0.01
②	3.0	1.4	2.3	0.36	0.01
③	4.8	2.7	2.5	0.27	0.01

に相当するP6付近で最大の変位を生じる。

ただし、この対岸地点最大の現象はいつも成り立つものでなく、たとえば P3 の斜面部の表層のせん断1次周期に相当する 4秒のRicker's wavelet を入力するとFig.4 の点線に示すように手前の端部で最大の振幅を示すようになる。

本解析によって得られた知見を列挙すると以下の通りである。

- (1) 単一波の入力に対して堆積盆地の端部の境界面から新たな波動が生じて波かすが増える現象が生じること。
- (2) 比較的近地点において各地点の地層構造を反映してそれぞれ異なった特徴の有る波形を示すこと。たとえば P3, P4, P5, P6 は各々 1 km 離れた地点であるが約 6秒の長周期の波動にもかかわらずその波形は各々異なった形を示している。
- (3) 場所によっては P3 のように進行波と反射波がほぼ同等の振幅を持つ場合が生じること。

4. まとめ

堆積層の端部で波動が反射し、振幅が増幅したり波かすが増える現象が有ることを足柄堆積盆地の数値解析により示した。

参考文献

- 1) Kudo, K. and E. Shima : Installation of Strong Motion Seismographs. Plan for Geotechnical Measurements, at Ashigara Valley Site Effects Test Area, Japan, Japan-U.S. workshop, 1988
- 2) 東 貞成 : 足柄平野における地下構造探査, 地震学会講演予稿集, P26, 1989, No.2
- 3) 神奈川県地震被害想定調査報告書 (建築物), 神奈川県, P44, 昭和60年 3月
- 4) Yokoyama, M., S. Okamoto and S. Kawamura : Estimation of Seismic Motion at Ashigara Valley by a Two-Dimensional Finite Element Method, Proceedings of The National Symposium on Effects of Surface geology on Seismic Motion, PP.255-266, 1989

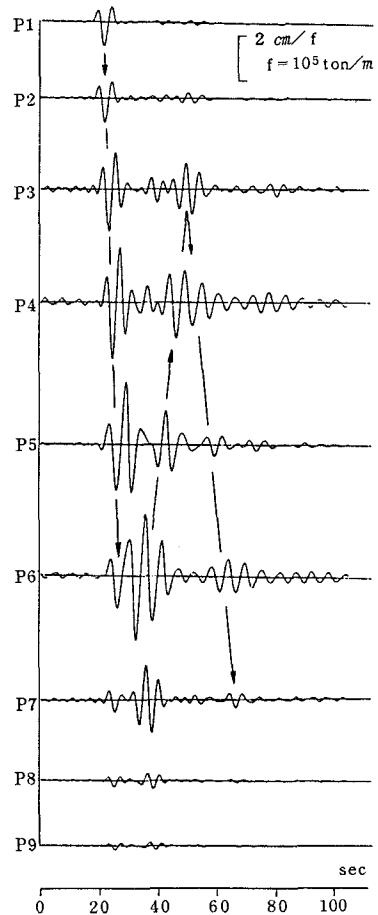


Fig.3 Calculated displacement in Ashigara Plain due to lateral incident wave

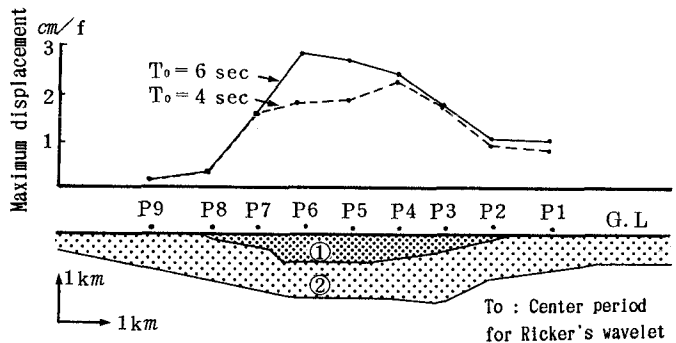


Fig.4 Calculated maximum displacement due to lateral incident wave