

小野田ケミコ(株)	正員	細川雅人
建設省土木研究所	正員	常田賢一
建設省土木研究所	正員	田村敬一

1. まえがき

建設省土木研究所が高密度強震観測を実施している静岡県相良地区の地盤条件の変化部を対象とし、2次元地震応答解析と1次元地震応答解析を行い、両者の解析結果と実測値の整合性について比較した。

2. 解析手法および解析モデル

地震応答解析には、2次元の有限要素法プログラムFLUSHと1次元の重複反射理論に基づくプログラムSHAKEを用いた。地盤の非線形性は等価線形化手法により考慮し、土の動的特性は砂質土については参考文献 1)、冲積粘性土については 2)によるものとした。図-1に2次元の解析モデルを示す。図中のNo.2~5は観測点を示し、土層番号は表-1に対応する。各土層の土質定数はボーリング資料をもとに設定した。ただし、No.3地点について、No.2、No.3、No.4、No.5

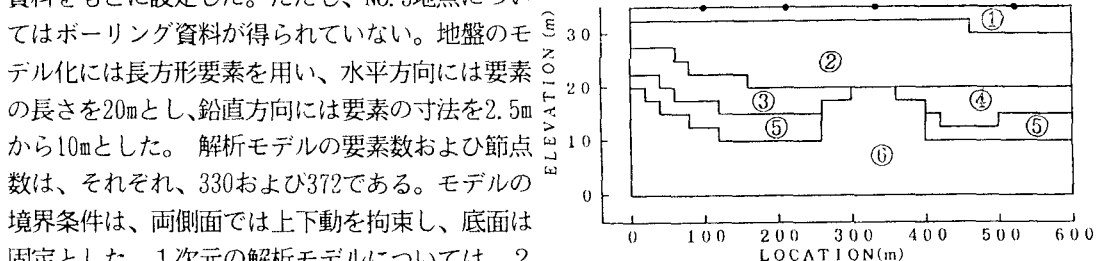


図-1 2次元解析モデル

表-1 土質定数

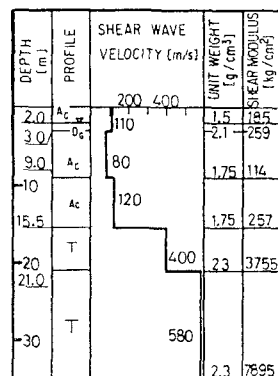
土質 番号	土 質 名	ポアソン ン比	単位体積 重量 (g/cm^3)	せん断破 壊 速度 (m/s)	せん断弾性 係数 (kg/cm^2)
①	表土	0.49	1.50	110	185
②	粘土質シルト	0.49	1.75	100	179
③	砂混しりシルト	0.49	1.80	160	470
④	砂混しりシルト	0.49	1.80	190	663
⑤	砂れき	0.45	2.10	290	1802
⑥	泥岩	0.40	2.30	460	4996

記録を用い、解析モデルの底面に作用させた。地

震応答解析の対象地震は、1990年2月20日の伊豆大島近海の地震(以下EQ-44と呼ぶ。)である。本地震のマグニチュードおよび震央距離は、それぞれ、6.5および95kmである。入力地震動の最大加速度は16.3galである。

3. 最大加速度の分布

図-3は、各地震応答解析から求められた地表面上の最大加速度と、実測最大加速度の比較を示したものである。2次元解析値と実測値の変動状況はよく一致する。ただし、定量的にはNo.3およびNo.4地点で解析値は実測値を上回っている。2次元解析値と1次元簡易解析値はよく一致している。1次元詳細解析値と1次元簡易解析値はNo.4およびNo.5では異なっている。No.4地点では1次元詳細解析値は1次元簡易解析値よりも実測値に一致している。



No. 4地点

図-2 1次元詳細解析モデル

4. 最大変位の分布

図-4は各応答解析結果から求めた地表面の最大変位と観測加速度より求めた最大変位を較したものである。2次元解析値の変動状況は実測値とよく一致する。ただし、定量的には解析値は実測値を下回る。この傾向は加速度と反対となっている。2次元解析値と1次元簡易解析値はNo.3を除いてよく一致している。1次元詳細解析値と1次元簡易解析値はNo.5地点以外ではよく一致している。

5. 加速度応答スペクトル

図-5は、No.3およびNo.4地点の地表面における各解析応答波形および実測応答波形より算出した減衰定数0.05の加速度応答スペクトルを示したものである。実測値については、両地点とも固有周期 0.85秒付近で高い値を示している。各解析結果は、固有周期 0.5秒よりも長い固有周期領域では実測値と一致するが、0.5秒程度より短い固有周期領域での一致度は低い。

6. スペクトル強度の分布

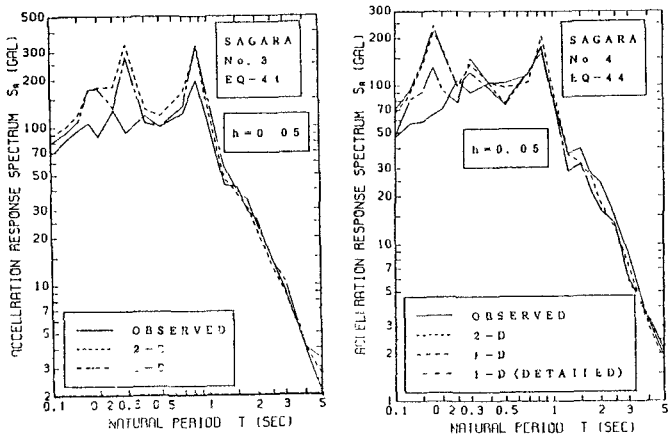
図-6は、地表面における各応答解析結果から求めたスペクトル強度と、観測加速度より求めたスペクトル強度を比較したものである。2次元解析値は、No.3地点を除いて実測値とよく一致している。1次元詳細解析値と1次元簡易解析値は、No.5地点以外ではよく一致している。

7. まとめ

本文の解析範囲内では、2次元地震応答解析による地震動の増幅特性は1次元のそれと概ね一致した。また2次元地震応答解析により地表面における実測値の空間分布の定性的な変動をシュミレートすることができた。さらに、1次元詳細解析は2次元簡易解析と概ね一致した。

参考文献

- 1)岩崎, 龍岡, 高木:地盤の動的変形特性に関する実験的研究(Ⅱ) 土木研究所報告第153号の2
- 2)岩崎, 常田, 吉田:沖積粘土の動的変形強度特性について 第15回土質工学会研究発表会



(a) No.3地点

(b) No.4地点

図-5 加速度応答スペクトル

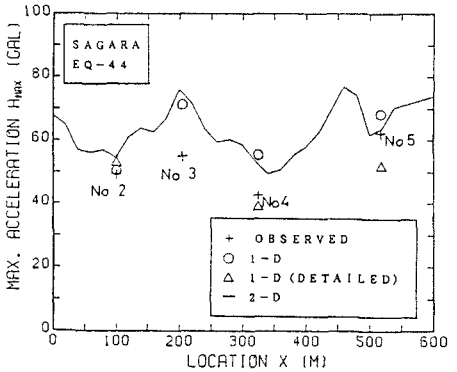


図-3 最大加速度の分布

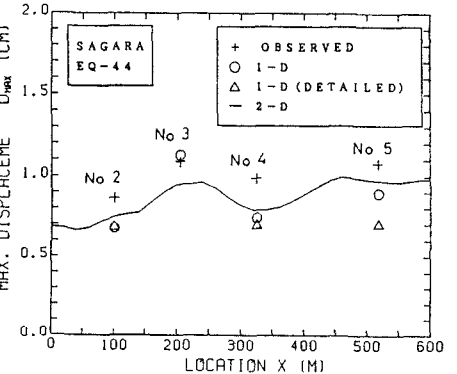


図-4 最大変位の分布

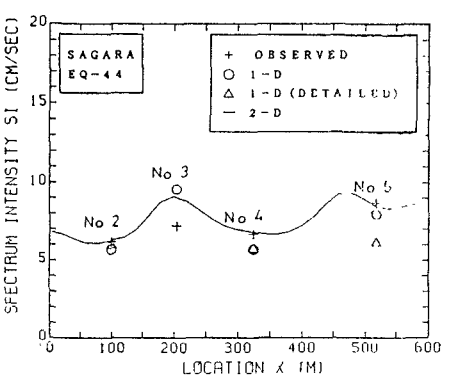


図-6 スペクトル強度の分布