

I - 635

不整形地盤における地震動増幅に対する表層厚の影響

ハザマ 正会員 ○渦岡良介

ハザマ 正会員 須田清隆

岡山大学 正会員 竹宮宏和

1. まえがき

1995年1月17日午前5時46分頃に発生した淡路島北部を震源とする兵庫県南部地震は、5,000人以上の死亡者を出すという戦後最大の大震災となった。特徴として被害の甚大な地域が、六甲山地と海に挟まれた平野部に带状に分布している¹⁾ことがあげられる。本報告では、神戸の地盤構成からくる地震動（特に加速度応答）増幅について、比較的単純なモデルを用いて検討する。表層厚を変えた1次元応答解析を実施し、2次元応答解析²⁾と比較することにより地盤の不整形性の影響についても検討する。

2. 解析方法

解析は1次元重複反射理論に基づき行う。地盤全体の解析モデル²⁾は、神戸の地盤構成を簡略的にモデル化したくさび形である。解析の対象となる断面と物性値を図-1に示す。海岸線のNo.1から山側に向かって250m毎に断面をとり、軟弱層厚20.0m～2.5mの合計8断面に対して解析を行う。

基盤入力動として、観測波およびモデルの特性を参考にして振幅、周期を調整したRicker波を重ね合わせた波²⁾を用いた。これは、波動伝播状況を捉えやすくし現象の把握に重点を置いたことと用いる地盤モデルとのバランスを考慮したことによる。解析に用いた基盤入力動と神戸海洋気象台NS成分（気象庁）および神戸大学NS成分（関西地震観測研究協議会）の観測波の加速度応答スペクトルを図-2に示す。用いた入力動は特に0.3秒～0.6秒の周期帯において加速度応答が卓越する特性をもっている。なお、観測波では1秒前後にも応答のピークがみられるが、モデルの加速度応答特性を考慮し、今回の入力波にはこの周期の波を含んでいない。また、入力動の最大値は266gal（2E）であり、神戸大学の観測結果とはほぼ同程度の入力条件となっている。

3. 解析結果

各解析断面での深度方向の最大応答加速度分布を図-3に示す。山側付近では応答加速度の増幅はさほどみられないが、海側に向かうにつれ増幅が大きくなり軟弱層厚10.0m前後で最大となる。さらに海側に近づくにつれ2次以上のモードがみられるようになるが、地表面応答値は小さくなる。

次にFEM-BEMモデルを用いた2次元応答解析の結果²⁾と本解析結果を比較する。両解析の地表面での最大水平加速度分布を図-4に示す。両解析は概ね同様の増幅傾向を示しているが、表層厚15.0m前後では約150galほど2次元解析の方が大きな値を示している。さらに、波動伝播の面からの比較のため地表面水平加速度の時刻歴を断面No.1～No.6について図-5に示す。両解析の比較より以下の傾向がみられる。

- ・両解析とも表層厚が厚くなるにつれ振動の継続時間が長くなる。
- ・山側（D=10.0m～2.5m）では両解析の差はさほどみられない。
- ・D=20.0mでは、最大加速度発生時刻にずれがみられ、2次元解析での最大値は1次元解析より約1.5秒遅れた約3.5秒で発生している。
- ・2次元解析の場合、主要動のピークとは別のピークが存在する。特にD=17.5mでは1次元ではみられない大きなピークが6秒付近に存在する。
- ・D=15.0mでは2次元解析の場合、主要動の継続時間がやや長めである。

4. まとめ

神戸地盤の簡略モデルに対し、特に加速度応答に着目して実施した1次元、2次元応答解析の比較を行った。本解析条件のもとでは、山側での加速度増幅は少なく、2次元的地形効果はあまりみられないが、中間部、海側では増幅が大きく、不整形性の影響もみられる結果となった。

参考文献

- 1) 例えば、日本建築学会；兵庫県南部地震災害調査緊急報告会，1995年
- 2) 竹宮他；地震波の鉢合わせ（バンプ現象）による不整形地盤の増幅，第50回年次学術講演会，1995年

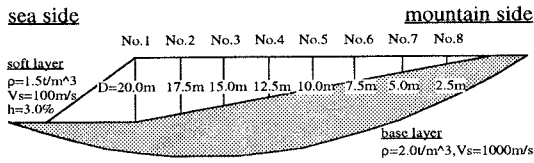


図-1 解析断面とパラメータ

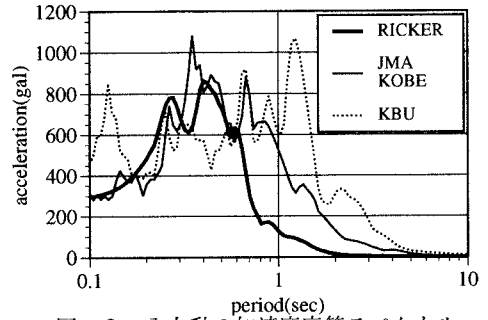


図-2 入力動の加速度応答スペクトル

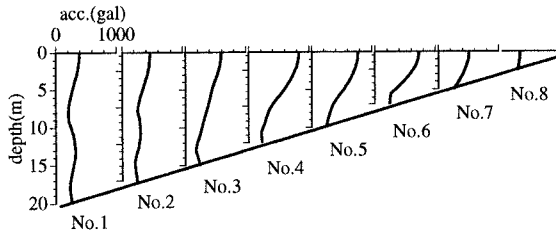


図-3 1次元解析による最大加速度応答分布

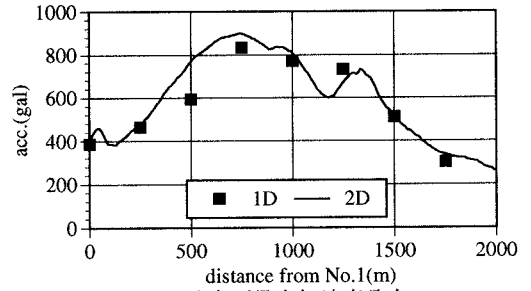
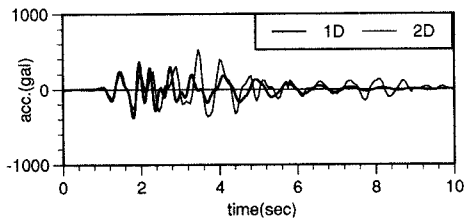
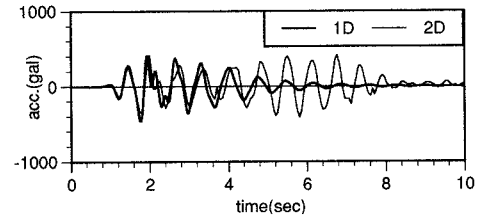


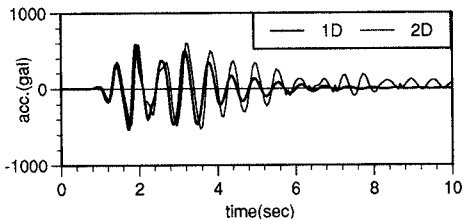
図-4 地表面最大加速度分布



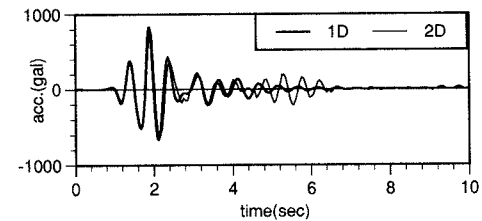
(a) No.1, D=20.0m



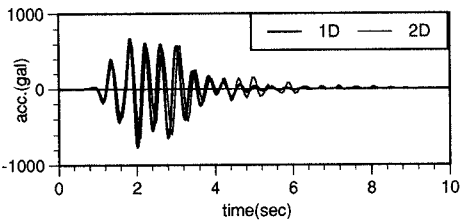
(b) No.2, D=17.5m



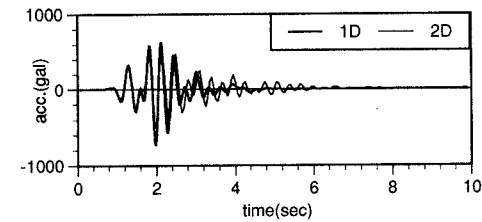
(c) No.3, D=15.0m



(d) No.4, D=12.5m



(e) No.5, D=10.0m



(f) No.6, D=7.5m

図-5 地表面加速度時刻歴波形