

東海地震による甲府盆地の地震動における2次元不整形効果に関する解析的検討

山梨大学大学院 学生会員 ○齊藤 政治
 山梨大学大学院 フェロー 鈴木 猛康

1. はじめに

想定東海地震のように、地震発生メカニズムがある程度解明されている場合には、その中でも特にサイト効果と呼ばれる地域の地質・地形による地震動の増幅の検討が重要である。サイト効果による盆地構造地盤の地震被害発生例¹⁾として1985年のメキシコ・ミチョアカン地震が挙げられる。甲府盆地²⁾も、四方を山で囲まれた閉じた内陸盆地であり、盆地内の堆積物は、北西部から釜無川、東部からの笛吹川によって供給されており、盆地南西部に向かうにつれて表層地盤が厚く堆積している。甲府盆地においても、ミチョアカン地震と同様な盆地特有の地震動な現象の発生による被害が懸念される。そこで、本研究では、甲府盆地の表層地盤の不整形性に着目し、想定東海地震において甲府盆地の不整形地盤構造が地震動増幅に与えるサイト効果について、地震応答解析に基づいて検討したので報告する。

2. 地盤震動特性を考慮した解析手法

本研究で対象とした地域を図-1に示す。甲府盆地のほぼ中央を通る南北方向の縦断面に対して地盤の2次元モデル化を行った。地盤の地震応答解析を行うにあたり、本研究では解析手法にshakeという1次元線形解析コードを用い、地盤の収束物性値を求め、その収束物性値を使用し有限要素法を用いた2次元線形解析を行った。また、地震荷重は、中央防災会議「東海地震対策専門調査会」²⁾で協議し、地震動波形計算を行い作成された盆地中央部でのNS方向の加速度波形を用いた。



図1 対象地域
 構造Scale: H=1/40000
 V= 1/667

表-1 地盤の動的物性値

	単位堆積重量 (tf/m ³)	Vs (m/sec)	弾性係数 (tf/m ²)	減衰 (%)
粘性土層	1.6	62	626	0.197
砂質土層	1.8	144	3809	0.041
上部礫層	2.0	244	12142	0.036
下部礫層	2.1	420	37800	0.03

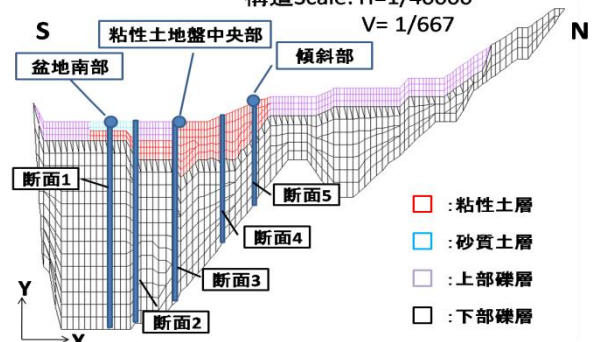


図2 地盤モデル

3. 不整形地盤が地震動に与える影響

対象地域を図-2のように2次元モデル化し、地盤の地震応答解析を行った。

図3~5に1次元解析と2次元解析の地表面での加速度波形、図6~8に変位波形を示す。粘性土地盤中央部では1次元解析と2次元解析に応答値や波形にほとんど違いは見られないが、傾斜部では、1次元解析の約2.5倍の最大変位が確認された。また、最も大きな違いがみられた盆地南部では、1次元解析の1.6倍の最大加速度、3倍の最大変位が確認された。これは、盆地端部で生成された反射波が増幅的干渉をしたこと、下層に軟弱な粘性土が堆積しており、揺れが伝わりやすい地盤構造であったためだと考えられる。

キーワード 不整形地盤 盆地構造 サイト効果

連絡先 山梨県甲府市武田 4-3-11 山梨大学医学工学総合教育部 Tel : 055-220-8737

図 9, 図 10 にそれぞれ最大加速度分布, 最大変位分布を示す.

盆地南端部の粘性土層と砂質土の境界付近で加速度, 変位ともに大幅に増幅されており, 砂質土層で加速度, 変位が最大となる. 砂質土層は南北を硬質な上部礫層で覆われており, 増幅的干渉を起こした盆地端部からの反射波が上部礫層と砂質土層の境界でさらに増幅された影響だと考えられる.

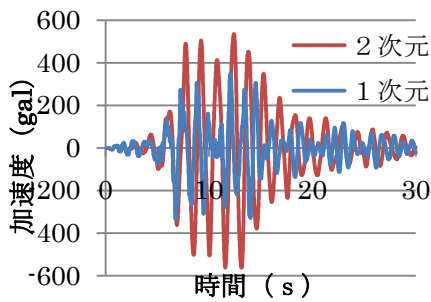


図 3 盆地南部

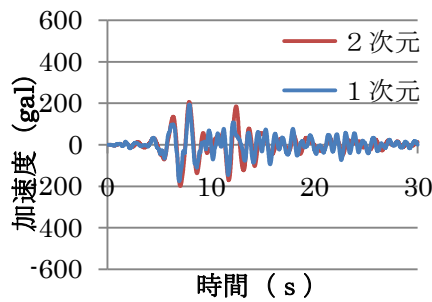


図 4 粘性土地盤中央部

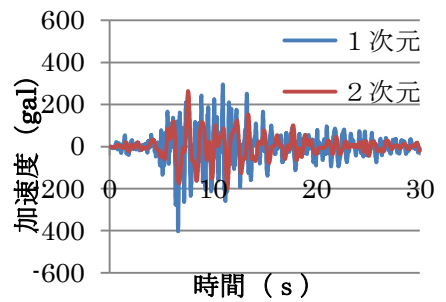


図 5 傾斜部

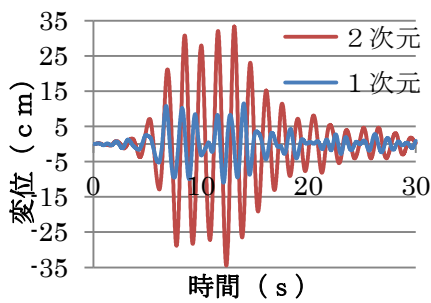


図 6 盆地南部

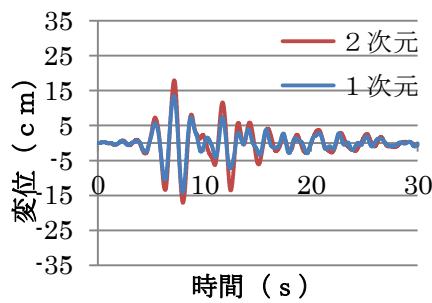


図 7 粘性土地盤中央部

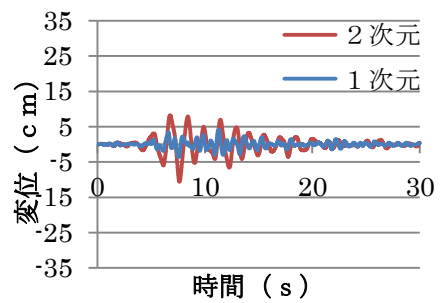


図 8 傾斜部

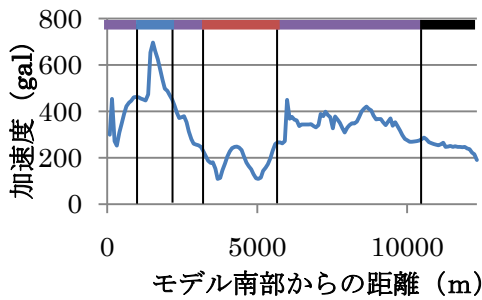


図 9 最大加速度分布

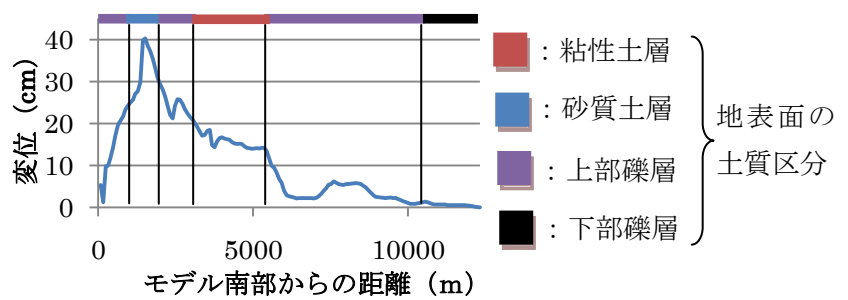


図 10 最大変位分布

4. まとめ

本研究では, 甲府盆地のほぼ中央位置を通る南北の 1 断面をモデル化し, 2 次元断面モデルを用いた甲府盆地の地震動を, 時刻歴地震応答解析で評価した. その結果, 盆地南端部や土層の境界付近で地震動が強く影響を受けていることが確認された. 特に盆地南部では地震動が大幅に増幅されており, 変位については 1 次元解析結果の 3 倍の変位が発生している. また, 南北を上部礫層で覆われている砂質土層で, 加速度, 変位ともに最大となっていることや, 粘性土地盤傾斜部でも 1 次元解析の約 2.5 倍の最大変位が発生していることから, 地盤構造や地盤物性が地震動に与える影響は大きいといえる.

今後の課題として, 今回は甲府盆地のほぼ中央を通る南北方向の 1 断面しか解析を行っておらず, 他の南北方向および東西方向での断面で解析を行う必要がある.

参考文献

- 1) 土木学会: 地震動のローカルサイトエフェクト - 実例・理論そして応用 -, 丸善, 2005
- 2) 山梨県東海地震被害想定調査業務 (山梨県, 2004)