

不整形地盤構造に着目した甲府盆地の地盤震動特性に関する解析的検討

山梨大学大学院 学生会員 ○齋藤政治
山梨大学大学院 フェロー 鈴木猛康

1. はじめに

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形・地質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例として1985年のメキシコ・ミチョアカン地震があげられる。甲府盆地も、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の発生による地震被害が懸念される。そこで、本研究は、基盤不整形地盤に着目した甲府盆地の地盤震動特性の把握について2次元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

解析対象断面を図-1に示す。甲府盆地を東西方向の縦断面に対して2断面、南北方向の縦断面に対して3断面を地盤の2次元FEMによるモデル化を行った。図-2にW2-E2断面の2次元解析モデルを示す。

解析に用いた地盤の動的物性値を表-1に示す。2次元動的な波動の伝搬を追跡するため、入力としてインパルス波を用いた線形地震応答解析を行った。インパルス波の最大振幅は100gal、中心周期を0.6sとした。地盤の減衰定数が1%であるため、応答に現れるサイト効果は、少々過大に評価されていることに留意していただきたい。

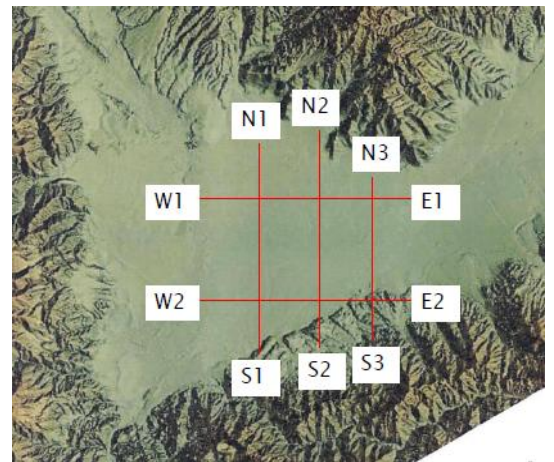


図-1 解析対象断面

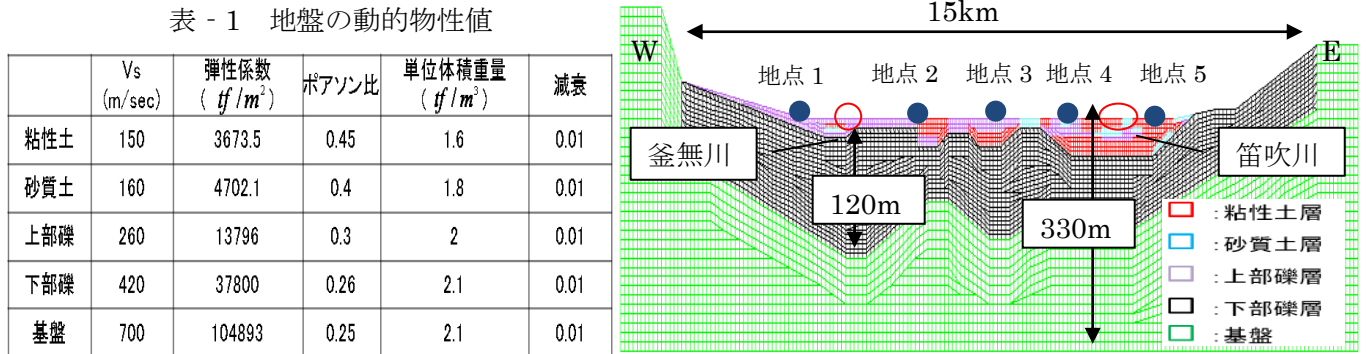


図-2 地盤モデル

3. 基盤不整形地盤が地震動に与える影響

図-3~7に地点1~5の水平加速度、鉛直加速度、水平方向の直ひずみひずみ ϵ_x の波形を示す。上部礫が堆積している地点1では、水平、鉛直加速度および直ひずみ ϵ_x にほとんど変化が見られないのに対し、下部礫層傾斜部にあたる地点2、地点4、地点5では、新婦の大きな鉛直加速度および直ひずみ ϵ_x の応答が確認された。ここで、注目すべきは、地点4である。地点2、地点5は地震動の影響を受けやすい粘性土が厚く堆積しているのに対し、地点4では比較的硬質な上部礫が堆積していたのにもかかわらず、顕著な鉛直加速度および直ひずみ ϵ_x が発生しているおり、表層の土質よりも表層不整形性が支配的であることを示唆している。

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 山梨大学大学院医学工学総合教育部 TEL: 050-220-8737

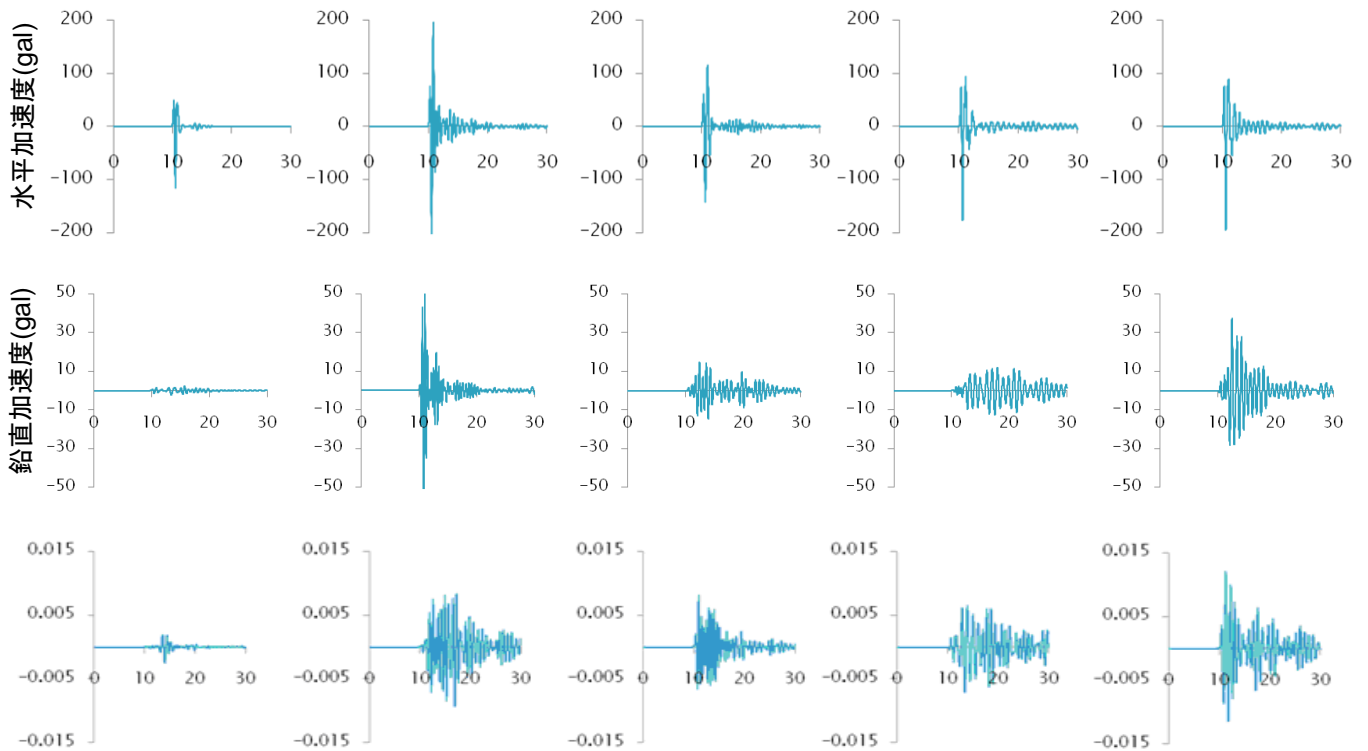


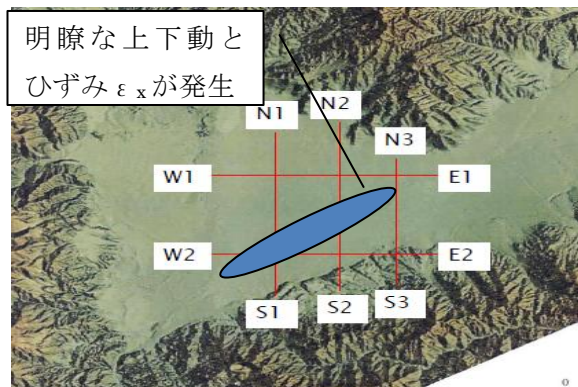
図 - 3 地点 1

図 - 4 地点 2

図 - 5 地点 3

図 - 6 地点 4

図 - 7 地点 5



本稿では W2-E2 断面についてのみの解析結果を示したが、他断面でも同様な結果が見られ、とくに顕著な鉛直加速度やひずみ ϵ_x は、図-8 に示す笛吹川沿いの地域に特に見られることがわかった。その要因としては、笛吹川の周囲では、下部礫層のくぼみが存在し、両端に境界を有する基盤の不整形表層地盤構造が形成されていること、また釜無川の氾濫により比較的軟弱な粘性土や砂質土厚く堆積していることが挙げられる。

図-8 基盤不整形の影響が顕著な笛吹川北の地域

3. まとめ

本研究では、甲府盆地を東西方向の縦断面に対して 2 断面、南北方向の縦断面に対して 3 断面を地盤の 2 次元モデル化を行い、2 次元地震応答解析を行った。その結果、盆地北部などの表層地盤があまり堆積していない地域では鉛直加速度およびひずみ ϵ_x はほとんど発生しないが、笛吹川付近の表層地盤が厚く堆積する基盤不整形表層地盤では顕著な鉛直加速度および直ひずみ ϵ_x が発生することが確認された。さらに、粘性土地盤部のみならず比較的硬質な上部礫が厚く堆積している基盤不整形地盤でも顕著な鉛直加速度および直ひずみ ϵ_x が発生することが確認されていることから、これらの地盤では表層の土質よりも表層不整形性が支配的であることを示唆した。

今回の解析で 2 次元効果が発生するエリアの特定が出来たため、今後はより詳細な地盤震動特性の把握を行うために、特定したエリアの地盤を 3 次元モデル化し 3 次元地震応答解析を行いたいと考えています。

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）
- 3) 神山真、短周期表面波による構造ダイナミクスと侵襲メカニズムに関する研究、基盤研究 C 報告書、1999