

I - B306

山梨県東部地震に基づく盆地状堆積地盤の増幅特性(小田原久野サイト)

電力中央研究所 正会員○佐藤清隆  
 電力中央研究所 佐々木俊二  
 電力中央研究所 矢島 浩  
 東京電力 正会員 石川博之

1. 目的

複雑な盆地状堆積地盤の地震応答を総合的に解釈するためには、目標とする不整形地盤に対する入射波動場を適切に評価し、サイト周辺の広域の波動伝播特性を明らかにする必要がある。1996年3月6日(EQ-26, 最大マグニチュード5.8)と10月25日(EQ-29, 最大マグニチュード4.5)に発生した山梨県東部地震で、複数の強震観測点において良好な記録が得られている。表層地質が地震動に及ぼす影響に関する研究(ESG)のテストサイトである本観測地点の記録を用いて、山梨県東部地震の小田原久野サイトへの入射波動場<sup>1)</sup>を分析し、これを基に久野地点の盆地状堆積地盤における地震動増幅特性を考察した。

2. 地震観測記録の分析および解析方法

図-1~2に小田原久野地区周辺での岩盤上KZR, KR1と堆積層ボーリング孔内アレーOA(深さ300m), OB(地表), OC(深さ330m), OD(深さ23m), OE(深さ60m), OF(深さ330m)の観測点配置(東大強震観測網を含む)と山梨県東部地震の震央位置を示す。この地域の基盤を箱根古期外輪山を形成した火山噴出物(Os-1, Os-2)に相当する安山岩や凝灰角礫岩で構成される層と考え、この層に位置する観測点KZR, OF(GL-330m)を基準としてOA~OFの堆積層上の増幅特性をフーリエスペクトル比より求めて比較検討した。また、この基盤層上の堆積層をスペクトルフィッティングによって同定<sup>2)</sup>したS波速度に基づき2次元の不整形構造でモデル化し、SH波およびSV波の入射波に対する堆積層上の応答を離散化波数法による2次元解析(以下AL法と呼ぶ)で求めた。さらに、上記の観測データと比較して、解析モデルの検証と不整形な地盤構造による増幅特性を考察した。

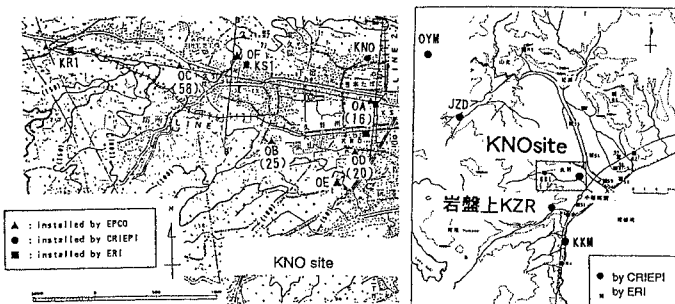


図-1 小田原久野地区周辺での観測点配置(東大強震観測網含む)

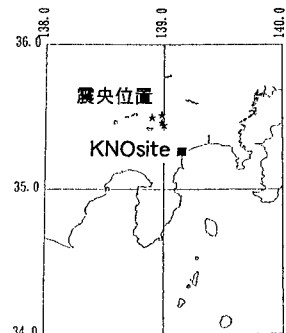


図-2 震央位置(★)と観測点位置(■)

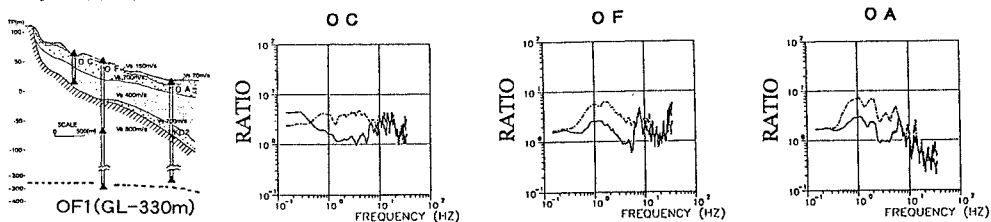


図-3 堆積層上OC, OF, OA (EW成分)の増幅特性(実線: 岩盤上KZR基準, 一点鎖線: 地中-330mOF1基準)

3. 観測記録による盆地状堆積地盤の増幅特性

図-3において、山梨県東部地震の5イベント(最大のイベントM5.8)の平均スペクトル比で増幅特性を比較すると、盆地状堆積地盤の東側での堆積層の深いOF, OA地点では1~2Hzの低周波数の振幅が卓越し、逆に、山側に近い西側の浅い堆積層上OCでは3~10Hzの高周波数での振幅レベルが卓越する傾向を示す。また、盆地の端部付近や山地形の傾斜部では、3~10Hzでの振幅がさらに増大することがわかった。また、久野サイトの南方約3kmに位置する岩盤上の観測点KZR(GL.0m, 安山岩Os-2)とボーリング孔底OF1(GL.-330m, 凝灰角礫岩Os-2)を基準点とした堆積砂礫層上のスペクトル比を比較し、増幅特性における基準点の差を検討した結果、10Hz以下の低周波数領域で地中OF1に対するスペクトル比の方が、岩盤上KZRに対するスペクトル比の約2倍の振幅を示すが、スペクトルの形状が良く似た周波数特性を示すことがわかった。

図-4に示すように、久野サイトの深さ300mにおよぶ東西方向の地盤構造を沖積層を除く、火山性の砂礫層(Hp(g)), 砂層(Hp(s))を堆積層とし、古期更新世の密な砂礫層(Os2層上部および下部)を基盤層として5層でモデル化し2次元解析を行った結果、入射波の主軸方向成分に平行なSV入射で解析した場合、最も観測データ(EW成分)と調和的であることがわかった。このように、久野サイトの増幅特性は震源からの入射波動場と不整形な堆積地盤との3次元的な効果による影響を受けているが、両者の特性を把握すれば2次元解析で増幅特性を説明できることがわかった。

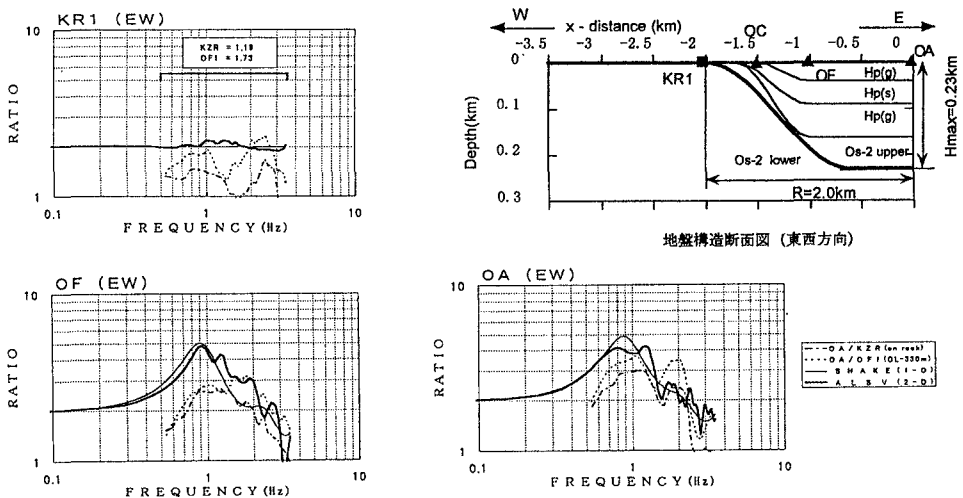


図-4 OC, OF, OA地点の観測データ(EW成分)および2次元応答解析による増幅特性の比較

4. まとめ

- ①同一の震源、伝播過程の山梨県東部地震により、堆積盆地外の岩盤上観測点および堆積盆地内の深層ボーリング孔底(GL.-330m)の観測点を基準として盆地状堆積地盤の増幅特性を明らかにすることができた。
- ②盆地状堆積地盤の不整形な構造を、1次元の逆解析によるS波速度の同定結果を基に2次元でモデル化した結果、ほぼ妥当な増幅特性が得られることがわかった。

5. 謝辞

本報告は、9電力会社と日本原子力発電(株)による電力共通研究の一部であり、ここに謝意を表す。

6. 参考文献

- 1)東貞成, 矢島浩, 佐々木俊二, 石川博之: 山梨県東部地震時の入射波動場解析地球惑星科学合同大会, 1997.
- 2)石田勝彦, 佐藤清隆, 沢田義博, 矢島浩: 地震観測にもとづく軟質地盤の地下構造の推定と基準化応答スペクトル特性 電力中央研究所研究報告385005, 1985.