

I - B134

鉛直アレイ地震観測にもとづく堆積砂礫層での水平方向の異方性について

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 東 貞成
 東京電力(株) 正会員 武田智吉
 東京電力(株) 正会員 石川博之

1. 目的

本報告は、沖積谷軸上の深さ 300m におよぶ鉛直アレイ地震観測にもとづく堆積層の速度構造における水平方向の異方特性について考察したものである。

2. 観測地点の地盤条件と観測波の特徴

1992 年より足柄平野久野地点において、佐藤ら¹⁾は 5 地点の鉛直アレイ観測および 1 地点の地表観測を沖積谷内部において実施してきた。足柄平野西方の箱根外輪山の裾部である久野地点は、東西方向に伸びた川沿いに長さ約 3km、幅約 1km の沖積谷が広がっており、東西断面は図 1 に示すとおりである。

図 2 に示す M4.5～5.7 の中規模地震(山梨県東部、伊豆東方沖、相模湾)について、久野地点の沖積谷軸上に位置する OA の鉛直アレイ観測記録を用いて検討した結果を示す。図 3²⁾に、OA 地点での伊豆東方沖地震の S 波初動部分を、水平 2 成分について時刻上で重ねて示した。波形の伝播速度が GL-160m 付近から GL-30m より浅い観測点へ伝播する過程で図中の 2 成分の位相差が大きくなり、EW 成分の伝播が約 0.1 秒早く地表へ到達することがわかる。このような伝播速度の変化は、NS 方向の狭い盆地形状、EW 方向の広い盆地形状で説明できない現象であり、解析的にも S 波初動の到達時間差は説明できない²⁾。また、OF では、このような現象は認められない。

3. 逆解析にもとづく地盤の S 波速度

沖積谷軸上 OA の鉛直アレイ観測記録を用いて、基盤に対する堆積層中のスペクトル比を求め、これに最適な地盤の S 波速度を逆解析により推定した。ただし、Q 値については 50 に固定して同定した。解析した周波数領域は、スペクトル比において地盤のサイト特性を反映している 3H 以下を対象とした。

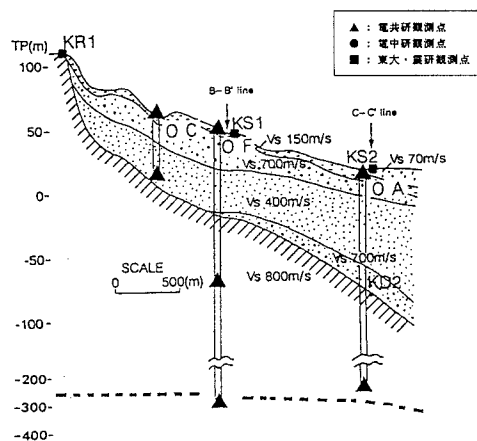


図 1 久野アレイ観測点の東西断面

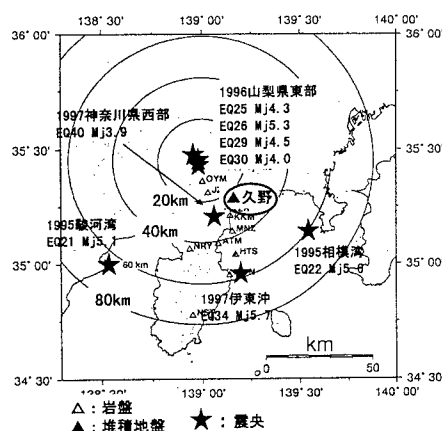


図 2 観測された主な地震の震央と観測点

キーワード：鉛直アレイ、地震観測、砂礫層、逆解析、異方性

連絡先（〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子 1646 TEL0471-82-1181、FAX0471-84-2941

図4に示すOAのS波速度構造は、NS成分では初期物性にほぼ同等の速度で収束しているが、EW成分では、第4層（初期値400m/s）のS波速度が初期物性およびNS成分に比べて大きい。その数値は、初期物性400m/sに対し450～515m/sに収束し、スペクトルピークと同様に1～3割の増加を示している。観測データのスペクトル比は、図5に示すように逆解析モデルによく適合しているといえる。この場合、水平2方向の伝播速度の差は、スペクトル比のピークを示す周波数にダイレクトに反映されており、EW成分のピーク周波数が2割高くなる傾向を示している。

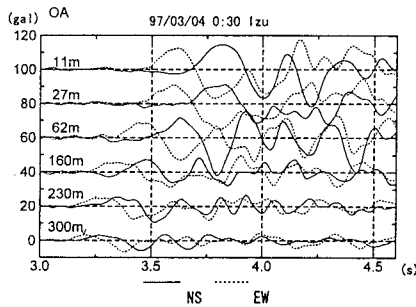


図3 鉛直アレイOAのS波初動(伊豆東方沖地震)²⁾

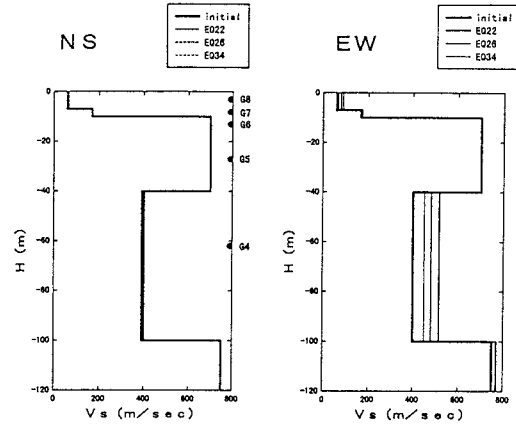


図4 OA地点の同定されたS波速度構造

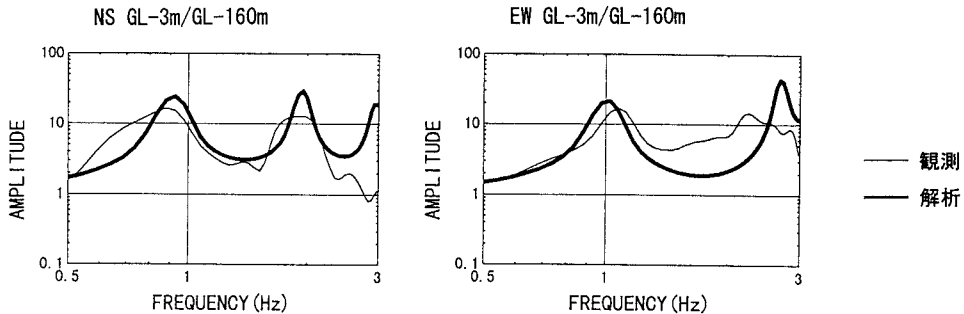


図5 観測データおよび逆解析モデルのスペクトル比(伊豆東方沖地震)

4. まとめ

- (1) 鉛直アレイのS波初動を分析した結果、沖積谷軸上の低地における水平2成分の伝播速度はGL-160mからGL-30mへ伝播する間に約0.1秒の走時差が生じる。
- (2) 沖積低地付近の東大地震研・観測点の結果²⁾とともに考察すると、現時点では、箱根火山の溶岩流が東西方向へ流れる堆積環境における砂礫層の粒子の配向がS波速度の異方性の原因として考えられる。

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として実施したものである。また、東大地震研の工藤先生、井上氏との議論は大いに有意義であった。ここに謝意を表す次第である。

6. 参考文献

- 1) 佐藤清隆ほか；足柄平野久野サイトにおける盆地状堆積地盤の増幅特性，第53回年次学術講演会，1998年10月
- 2) Kudo, Kazuyoshi, etc; A brief review on the Ashigara Valley blind prediction test and some follow-up studies, Proceedings of the second international symposium ESG98, No.1, pp305-312, December 1998.