

微動探査法の深部地質構造調査への適用

(株)サワソフトサイエンス	正会員	澤田 臣啓
香川大学工学部	正会員	長谷川修一
日本熱水開発(株)		凌 甦群
日本熱水開発(株)		吉田 孝

1. はじめに

微動探査法は新しい物理探査法¹⁾であり、自然に生じている微動を観測して、地下構造をS波速度構造として探査し、解析する手法である。今回の探査では、単純な堆積構造だけではなく、岩滑り移動岩体を含む地層、断層による地層の変位または褶曲など、微動探査は複雑な地質構造にも活用できた。

愛媛県伊予市本郡における探査事例を紹介する。

2. 伊予市本郡の地質・地質構造

当該地には、上部鮮新統 - 下部更新統の郡中層が厚く堆積している。付近の地表踏査、反射法探査によって同層内に白亜系和泉層群の岩滑り岩塊が取り込まれていることが推定できる。また、反射法探査、地形判定およびボーリング調査から、中央構造線活断層系の米湊断層、本郡断層が北東 - 南西走向にほぼ平行して分布することが報告されている。²⁾

3. 微動探査

米湊断層と本郡断層との間 (GUN-A)、本郡断層付近 (GUN-B) および本郡断層の南東側 (GUN-C) の3地点において、微動探査を実施した。探査深度は1,500m、複数の正三角形アレーに受震計を配置し、約1時間自然微動を観測した。

4. 考察

(1) 表面波位相速度が0.7~3.5Hz間の周波数領域で求めることができた。各地点における位相速度の分散性は互いに異なり、特にA地点とB、C地点とでは明瞭な違いがあり、地下構造が大きく異なることを示している。

(2) 分散曲線に基づき1,200m深度までのS波速度構造を求めた。既往の調査資料を参照することにより、S波速度と地質区分との対応を下記のように整理した。

S波速度 (km/s)	地質区分
0.43 ~ 0.50	更新統上部 (段丘堆積物) + 完新統 (一部)
0.70 ~ 1.15	鮮新統上部 ~ 更新統下部
1.05 ~ 1.20	鮮新統上部 ~ 更新統最下部
1.15	鮮新統上部 ~ 更新統下部 + 白亜紀層小岩塊
1.25 ~ 1.54	白亜紀層移動岩塊 (オリストリス)
2.1	白亜紀層 (基盤)

(3) 断層の両側で基盤岩である和泉層群の深度に違いがあること (160m 南東側上昇)、和泉層群上位の郡中層の中に和泉層群の移動岩塊が介在していることが推定できる。

(4) 分散曲線の1.1~1.7Hz間ではいずれにも局所変化である細かい凹凸が見られるが、水平成層構造仮定に基づく理論計算曲線ではこの区間の再現は困難であった。この部分に対応する深度を表面波半波長として見積もると、600±50mである。この深度付近は岩質境界あるいは断層に伴う擾乱部に対応しており、水平方向の岩質変化が著しいため、位相速度に異常が生じていると推定される。

(5) 白亜紀層移動岩塊 (オリストリス) は、基盤の白亜紀層に比較するとS波速度は少し小さい。この原因はオリストリスが移動に伴う層面滑りによる、クラック・節理など破断の生成、あるいは風化の影響によってS波速度が低下したことによると推定する。

5. おわりに

今回、微動探査法によりS波速度構造を求め、同速度構造と地質・地質構造との比較検討を行った基盤岩深度の違いから断層の有無とその位置が推定できた。また、堆積物中に含まれる移動岩塊の把握など、複雑な地質構造も解明できた。

微動探査は地質構造探査に有効であり、今後、特に深部探査への適用が期待できる。

キーワード：微動探査法 深部地層構造 S波速度構造 米湊断層 本郡断層

連絡先：〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町 17-6

電話 03-5695-2551 Fax 03-5695-2550

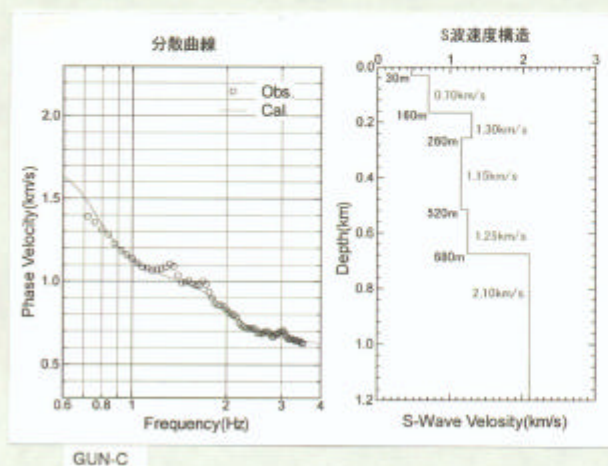
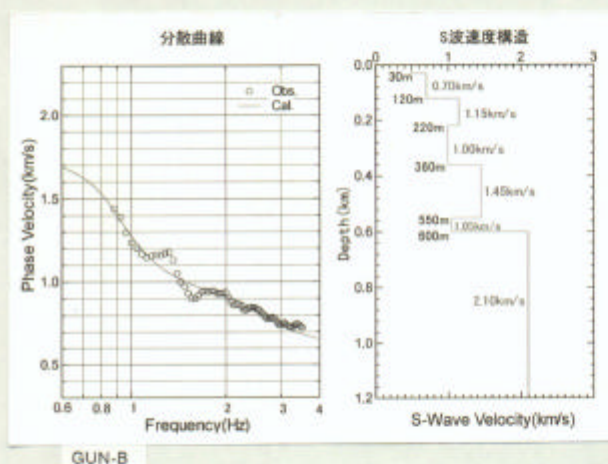
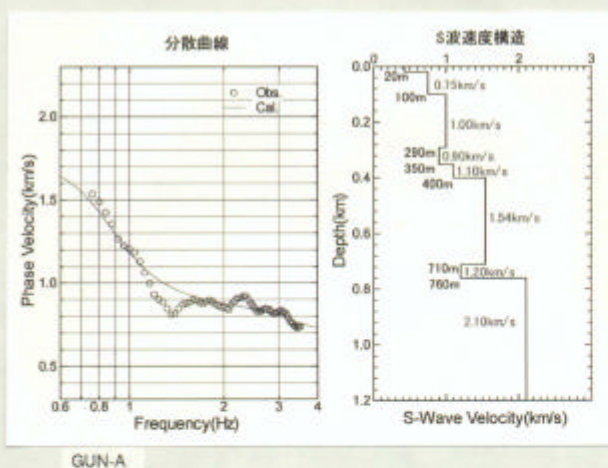
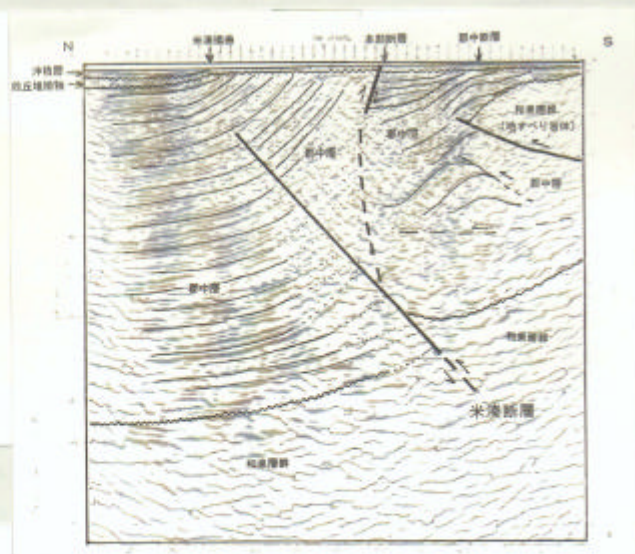
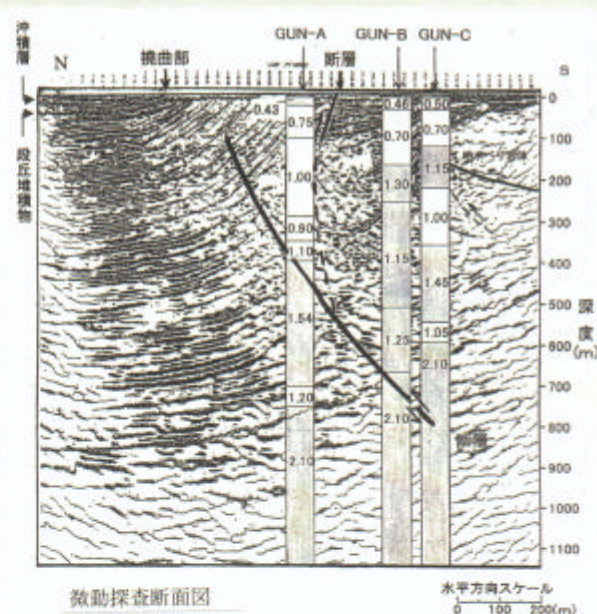


図-1 分散曲線とS波連続速度構造



反射法探索断面図



微動探索断面図

凡例 柱状グラフ中の数字はS波速度 (km/s)

S波速度(km/s)	地質区分
0.43 ~ 0.50	更新統上部(砂丘堆積物)+更新統(一部)
0.70 ~ 1.15	更新統上部~更新統下部
1.05 ~ 1.20	更新統上部~更新統下部
1.15	更新統上部~更新統下部+白亜紀層小岩塊
1.25 ~ 1.54	白亜紀層砂岩層(オリスリス)
2.10	白亜紀層

図-2 推定地質構造断面図

文献

- 1) 岡田廣・松島健・日高英治 長周期微動に含まれる表面波の位相速度推定法について 北海道大学理学部研究報告第 49 号 119-143 (1987)
- 2) 長谷川修一・岡田篤正・大野裕紀・小林修二・池田倫治・横田裕 中央構造線活断層系米湊断層の地下構造と活動度 四国電力、四国総合研究所研究期報 72, 45-55 (1999)