

微動および表面波探査法を用いた鳥取県米子市の地盤構造推定

Determination of subsurface structure of Yonago City in Tottori prefecture, Japan Using Microtremor and Surface-wave explorations

足立 正夫 [1]; 野口 竜也 [2]; 山下 毅 [3]; 福本 健二 [3]; 西田 良平 [4]

Masao Adachi[1]; Tatsuya Noguchi[2]; Tsuyoshi Yamashita[3]; Kenji Fukumoto[3]; Ryohei Nishida[4]

[1] 米子工高; [2] 鳥取大・工・土木; [3] 鳥大・工・土木; [4] 鳥取大・工・土木

[1] Yonago Tech. High School; [2] Civil Eng., Tottori Univ; [3] Civil Eng., Tottori Univ; [4] Civil Engi, Tottori Univ

1. はじめに

鳥取県米子市の震度観測点である米子測候所, およびその周辺では地震動予測を行う上で必要となる地盤構造のデータが乏しい。そこで, 米子測候所を中心とした地域において, 微動アレイ観測及び表面波探査を実施し地盤構造の推定を行った。

2. 微動アレイ観測による推定

微動アレイ観測では, 半径を 5, 15, 30, 55, 125, 250, 500m とし, 4 点の同時観測により微動を測定した。観測システムとしては, 固有周期 1 秒の上下動速度計 (PK110V), アンプー体型で 20bit の分解能を持つレコーダー (GPL-6 A-3P), キャリブレーション用ブリッジの組み合わせで 4 セットを用い, GPS クロックにより同期させた。測定は半径 5 ~ 55m ではサンプリング周波数 500Hz, ローパスフィルター 50Hz で 10 分間, 半径 125 ~ 500m ではサンプリング周波数 200Hz, ローパスフィルター 2Hz で 40 分間行った。

収録された微動記録から, 4096 もしくは 8192 ポイントの安定した区間を 10 区間目視により選定し, SPAC 法を用いて各半径のアレイで位相分散曲線を求めた。その結果 0.5Hz ~ 10Hz の範囲で速度値 150m/s ~ 2000m/s の位相分散曲線が得られた。この分散曲線からレイリー波基本モードの分散曲線を用いて試行錯誤により地盤構造モデルを推定した。このとき, 第 1 層目は最小位相速度, 基盤岩層は屈折法探査の結果を基にして, S 波速度 3km/s の地震基盤までの構造モデルを求めた。

3. 表面波探査による推定

表面波探査法は, 米子測候所の敷地, および隣接する米子工業高校の敷地内で約 50m ~ 100m の 3 測線を設定した。観測機器は応用地質製の McSEIS-SXW, 固有周期 4.5Hz の上下動のジオフォンを用いた。観測は 2m 間隔でジオフォン (受信点) を設置, その中心点をかけやで起振させ, 24 チャンネルで受信する方法で行った。

観測記録の解析方法には表面波多チャンネル解析を発展させた Common Mid Point (CMP) 解析を用いた。これは全ての起振点記録から中心位置が共通となるトレースを集めて処理し, 多チャンネル解析により位相速度を求める方法である。解析の流れとしては, まず考えられる全ての 2 本のトレースに対して cross-correlation を計算し, 同じ受信点間隔のもの, 受信点間隔が異なるが中心位置が等しいものについて重合処理をする。このように重合処理された共通起振点記録に対して表面波多チャンネル解析を適用し, 各ショットについて位相速度を求めた。この位相速度から 2 次元インバージョンにより深さ 15m までの S 波速度構造断面を推定した。