

H/V 스펙트럼비를 이용한 제주도 화산암층 두께분포

홍명호, 김기영, 전보영

Thickness distribution of the volcanic layer in Jeju island using the H/V spectral ratio method

Myung Ho Hong, Ki Young Kim, and Bo Young Jeon

제주도는 신생대 제 4기 화산활동에 의해 생성된 화산섬으로, 지표 노두는 다량의 용암류와 소량의 화산쇄설암으로 구성되어 있으며, 기반암은 화강암일 것으로 추측된다. 이 연구에서는 Nakamura(1989)가 최초로 제안한 상시미동(microtremor) 자료의 수평성분과 수직성분의 스펙트럼비(H/V 스펙트럼비)를 이용하여 제주도 화산암층의 개략적 두께를 구하고자 하였다. 2009년도에 백록담(조사지 5)과 백록담에서 6-10 km 떨어진 북동(조사지 2), 북서(조사지 1), 남서(조사지 3), 남동(조사지 4) 지역에서 이동식 지진계를 이용하여 각 지역별로 12-15 개씩, 총 57 개의 자료를 기록하였다(Fig. 1). 센서는 고유주기 1초를 가지는 4개의 3성분 단주기 지진계(CMG-40T-1)를 사용하였으며, 자료는 100 Hz 샘플률로 1800-3600 s 동안, 조사지 1을 제외한 전 조사지에서 주간에 기록하였다.

인위적 잡음을 편집한 후, 시간창을 40.96 s로 분할하여 50%씩 중첩하여 신호/잡음비를 향상시켰고(Chael, 1987), 주파수별로 평균하여 각 성분별 평균 진폭스펙트럼을 구하였으며, Nakamura가 제안하는 방법으로 H/V 스펙트럼비를 계산하였다. 또한 인접한 지진계끼리는 거의 동일한 H/V 스펙트럼비를 보이므로, 배열크기가 500 m 이내인 자료들을 중첩하여 신호/잡음비를 향상시켰다.

조사지 1, 2, 3과 기상청 JJU, 백록담(조사지 5)에서 구한 H/V 스펙트럼비의 극대값은 각각 0.37, 0.55, 0.41, 0.41, 0.17 Hz에 나타난다(Fig. 2). 지반의 표층이 가장 크게 진동하는 공진주기는 주기의 4배가 되므로, 화산암의 S파 속도를 2 km/s으로 가정할 경우, 측정지점의 기반암 깊이는 각각 약 1.4, 0.9, 1.2, 1.2, 2.9 km 정도이다. 이는 제주도에서 중·자력 자료로 구한 기반의 깊이 1.0-1.5

km와도 비교적 잘 일치한다(권병두 외, 1995). 남동쪽의 조사지 4에서 기록한 상시미동자료의 H/V 스펙트럼비는 뚜렷한 극대값을 보이지 않아서 분석에서 제외하였다.

참고문헌

권병두, 이희순, 정귀금, 정승환, 1995, 중력 및 자력탐사에 의한 제주도 지질구조 연구, 대한자원환경지질학회, 395-404.

Nakamura Y., 1989, A method for dynamic characteristics estimation of subsurface using microtremors on the ground surface, Quaternary Report of Railway Technology Research Institute, 30, 25-33.

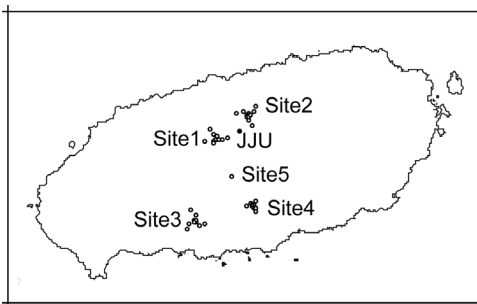


Fig. 1. Location map for temporary stations (Sites 1-5) and the permanent station JJU in Jeju island.

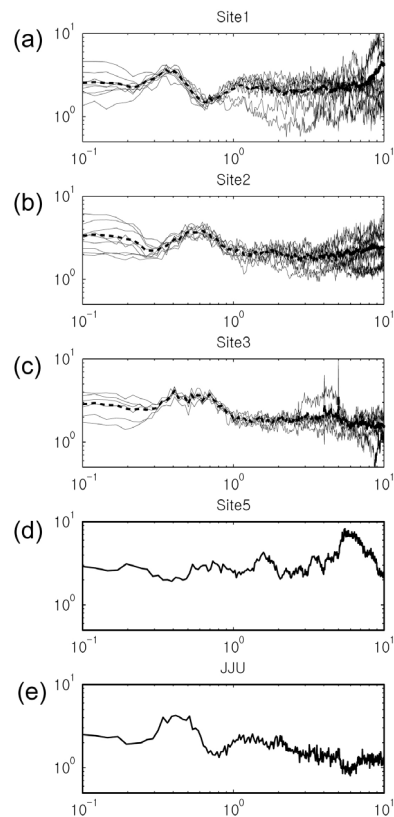


Fig. 2. Stacked H/V spectral ratios at the temporary stations and the permanent station. The peaks are in the range of 0.3-0.5 Hz.