

국내 관측자료를 이용한 응답스펙트럼의 V/H Ratio 특성 분석

홍승민¹⁾, 김준경²⁾, 박기종²⁾

¹⁾세명대학교 환경안전시스템공학 석사과정, wwwreality@nate.com

²⁾세명대학교 소방방재학과 교수

²⁾세명대학교 환경안전시스템공학 석사과정

V / H Ratio Analysis of Response Spectrum Using The Earthquake Generated In The Country

Seungmin Hong¹⁾, Junkyoung Kim²⁾, and Kijong Park²⁾

¹⁾Department of Environmental Safety Systems Engineering, Semyung University

²⁾Department of Fire & Disaster Prevention, Semyung University

²⁾Department of Environmental Safety Systems Engineering, Semyung University

최근 발생한 30개 이상의 중규모 지진으로부터 관측된 30개 지진 3이상 5이하의 176개의 관측소에서 0~200km 사이의 지반진동 파형자료를 지진규모, 거리에 따른 파형자료를 이용하여 수직 응답스펙트럼과 수평 응답스펙트럼을 분석하고 국내 자료를 이용한 수평 및 수직 성분비의 상대적 크기와 관련된 구체적인 연구가 없어 본 연구를 수행하는 계기가 되었으며 수직 및 수평 응답스펙트럼 비 즉 V/H비 결과를 분석하고 한반도 내부에서 발생한 지진 분포에 대해서도 규모 및 진앙거리 의존성이 적용되는지 조사하였다. 자료처리는 지진규모를 3개 그룹으로 분류하여 첫째 4.5이상, 두 번째 3.5이상 4.5미만 마지막으로 3.5이하 로 분류하였으며 진앙거리는 (0-50km, 50-100km, 100-150km, 150-200km)으로 분류하여 처리하였다. 또한 PGA 의 V/H 값이 진앙거리에 따른 변화를 분석하였다. 역시 4개 진앙거리 그룹(0-50km, 50-100km, 100-150km, 150-200km)으로 분류하여 처리하였다

또한 Nigmatagen Yang and Lee(2007) , Global data Bozorgnia and Campbell(2004) 연구와 비교 분석하여 한반도내에서 발생한 지진의 V/H 의 규모와 진앙거리에 따른 다른 연구와의 비교를 통하여 특성을 찾고자 했으며 본 연구가 한반도 지역의 지반진동을 특성에 대한 연구이기 때문에 다양한 지역의 글로벌한 지역의 자료를 이용할 때 보다 규모분포에 있어서도 제한이 있었다. 또한 대규모의 단일 지진을 이용한 풍부한 자료도 아니고 글로벌한 다양한 많은 양의 자료 목록도 아니기 때문에 진앙거리 면에서도 자료제한이 물론 있었다. 따라서 다양한 지역의 글로벌한 연구결과가 한반도 지역 자료에 대한 적용이 가능한지 여부를 조사하였다.

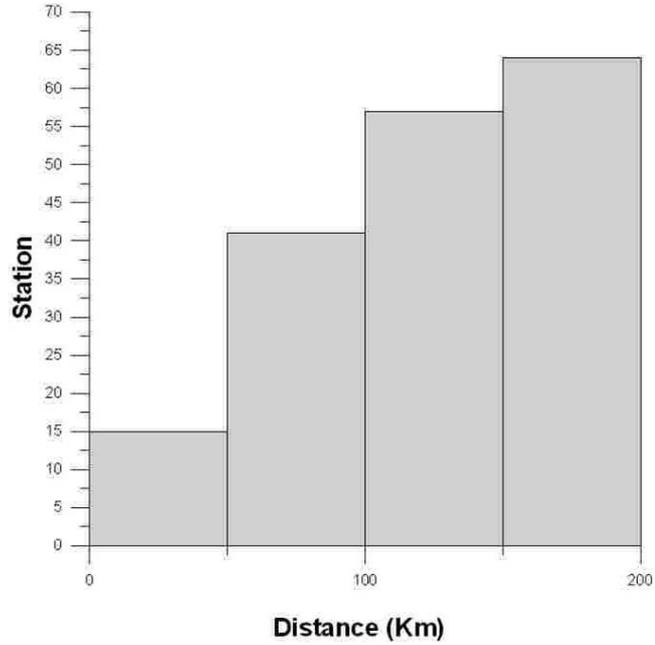


Fig 1. Epientral Distribution of the Ground Motions for This Study

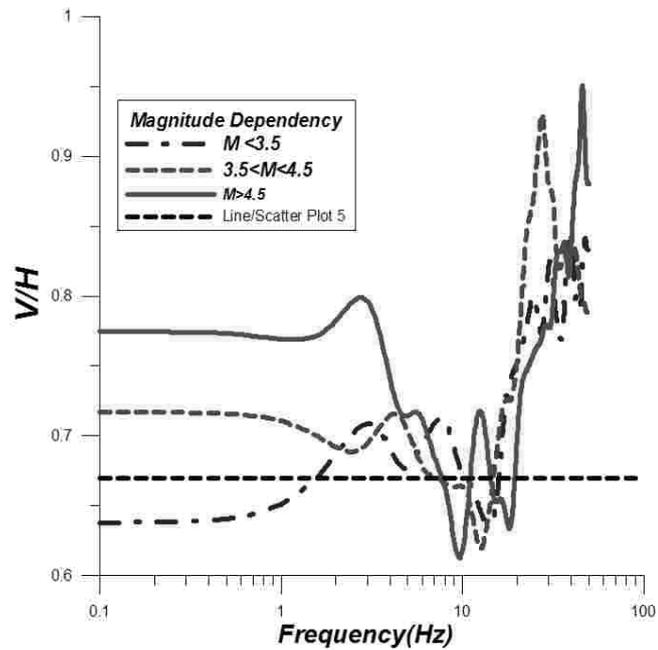


Fig 2. The answer depends on the magnitude spectrum of seismic V/H Ratio

규모가 4.5 이상이 V/H의 peak값이 최대이고, 중간그룹 및 3.5 이하의 순서대로 V/H의 peak값이 감소하였다. 또한 peak 값에 해당하는 주파수가 규모 4.5이상 그룹 그리고 중간규모 그룹 순서에도 낮아졌다.

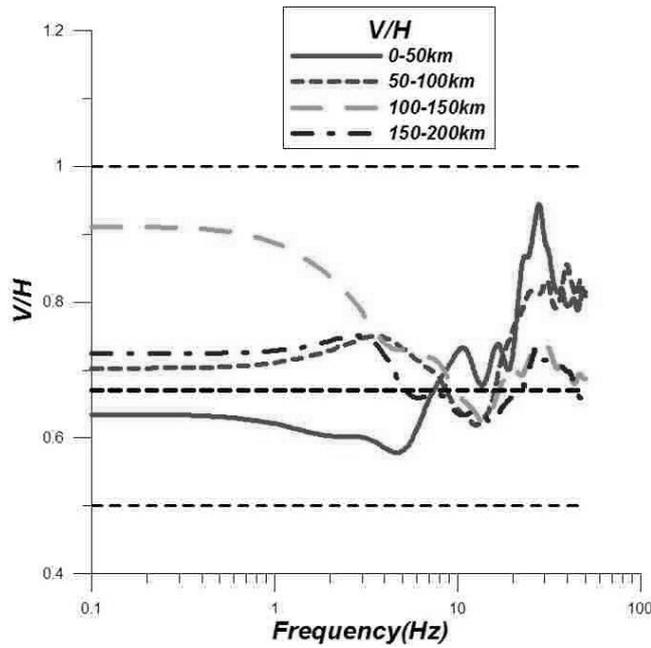


Fig 3. The answer depends on the distance spectrum of seismic V/H Ratio

진앙거리가 150-200km, 100-150km, 50-100km 및 0-50km의 그룹에서 와 같이 작아지는 순서대로 보다 near field 일수록 고주파수 영역에서 peak가 보다 큰 값을 보여주었다. 4개 진앙거리 그룹 모두 공통적으로 약 20-30Hz의 주파수 범위에서 최대값을 보여주었다

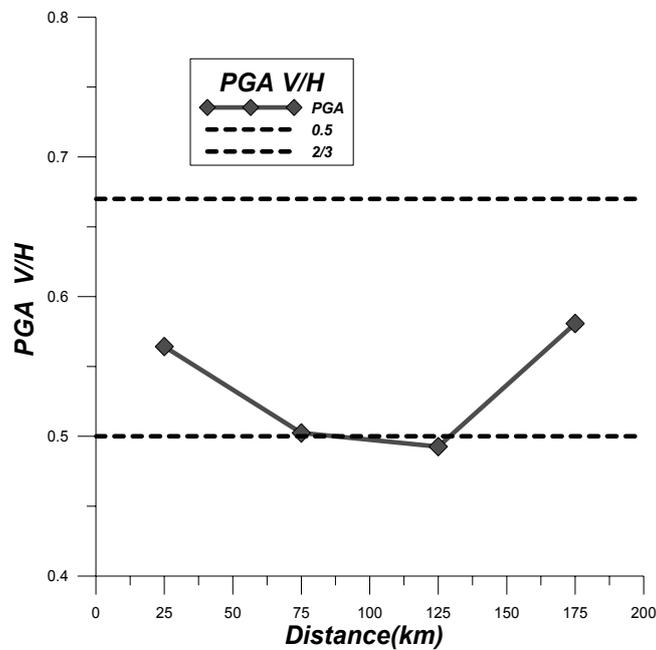


Fig 4. Earthquake Spectra PGA of V / H

Fig 4.에서 보여주는 4개 그룹의 진앙거리 증가에 따라 V/H값이 거리에 의존성이 거의 없다 다만 150-200km 범위의 자료는 약간 증가하는 경향을 보여준다 이러한 특징은 PSA의 V/H값 들 변화와는 다른 특징을 보여주었다.

한반도 지역의 지반진동 자료를 이용한 본 연구는 수직 및 수평 성분을 이용한 V/H 는 지진규모에 대해서 상대적으로 큰 규모에서 3Hz 이하 와 20Hz 이상 주파수에서 2/3을 초과 상대적으로 큰 규모에서 작은 규모 순으로 규모에 따른 V/H비 값의 차이를 보여주며 진앙거리에 대해서는 150-200km, 100-150km, 50-100km 및 0-50km의 그룹에서 와 같이 작아지는 순서대로 150-200km에서 다소 변화가 있지만 진앙거리가 가까운 그룹에서 먼 그룹의 순서로 낮은 주파수 구간에서는 V/H값이 작지만 고주파수 구간에서 V/H값이 커지는 흐름을 보인다 본 연구가 한반도에서 일어난 지진에 대해 지진규모와 진앙거리가 수직및 수평 성분에 따른 의존관계를 밝히고 원전을 비롯한 주요 구조물의 내진설계에 대해 참고가 되는 자료가 되었으면 좋겠다