

## Source analysis using regional empirical Green's functions: The 2008 Wells, Nevada, Earthquake

C. Mendoza and S. Hartzell

---

2008년 2월 21일 Nevada Wells 지역 북동방향에서 발생한 규모 5.9 지진의 rupture 특성을 연구하기 위하여 8개의 aftershock을 이용하여 finite fault inversion 방법을 이용하였다.

연구 대상 지역에는 Advanced National Seismic System (ANSS)의 고정식 broadband station과 USAarray라는 임시지진관측소가 조밀하게 분포하고 있으며 본 연구를 위하여 main shock 300km 이내의 범위에서 기록된 aftershock의 3성분 속도자료를 역산하였다. Wells 지역은 Basin and Range 지역으로 지질학적으로 복잡한 암상과 구조를 가지고 있으며 이로 인하여 이 지역을 지날 때에 azimuth의 변화에 따른 propagation effect에 의해 상대적으로 복잡한 파형이 관측된다.

본 논문에서 aftershock을 이용하여 분석하는 주된 목적은 단층을 따른 point source의 seismic response를 계산하여 이러한 복잡한 지역에서의 propagation effect를 고려하기 위해서다.

Waveform inversion 방법은 Hartzell과 Heaton(1983)의 finite fault 분석법에 근거를 두고 있으며, 규모 3.8에서 4.6사이의 8개의 aftershock을 Green Function으로 이용하였다. 단층의 dimension은 strike 방향으로 20km, 경사방향으로 21.6km 이므로 2km×2.2km의 크기로 100개의 subfault로 나누었으며, depth의 center는 7km 지점, rupture의 속도는 2.8km/sec으로 가정하였다.

역산결과 coseismic slip은 compact한 지역에 집중되어 있었으며, 모멘트 규모는 5.8로 구하여졌으며, 지진모멘트의 2/3은 coseismic principal 지역에 놓인다. Slip은 hypocenter에서 최대 88cm 이며, duration은 2초이다. 응력강하량은 72bar로 구하여져 이 지역의 평균값보다 큰 값을 가지는데 이는 앞서 설명한 바와 같이 Basin and Range 지형의 영향으로 간주된다.

이 논문에서 밝혀진 바와 같이 USAarray에 기록된 complex regional broadband waveform의 정확한 예측은 기존의 1D crustal model이 seismic wave travel paths를 따라 복잡한 propagation effect를 정확하게 나타내지 못하는 것에 대하여 이론적인 Green 함수를 사용하면 예측이 가능하다는 것을 보여준다. 즉, regional finite fault source에서 EGF 방법은 보다 정확하게 coseismic rupture properties를 계산하는 방법임을 보여주었다. 또한 teleseismic data가 제한되어 있거나, 강진 자료가 없거나 또는 부족한 중규모의 지진의 연구하는데 에도 매우 유용할 것으로 생각된다.