

Sudden drop of seismic velocity after the 2004 Mw 6.6 mid-Niigata earthquake, Japan, observed with Passive Image Interferometry

U. Wegler, H. Nakamura, C. Sens-Schonfelder, M. Korn, and K. Shiomi

Passive Image Interferometry (PII) 방법은 평균 전단파 속도의 시간적인 진화과정을 모니터링 하기 위한 ambient seismic noise에 적용되는 지진학적인 방법이다.

먼저, 두 지진계 사이의 elastic Green's tensor는 특정기간동안 기록된 seismic noise를 correlation하여 계산한다. 두번째로 각기 다른 기간동안의 seismogram을 earthquake multiplets으로 취급하고, 이들의 code파의 time shift를 상대적인 평균 전단파 속도 변화를 계산하는데 이용한다.

2004년 일본 중부니가타 지진(Mw=6.6)의 진원지역에 PII 방법을 적용시키기 위하여, 진앙으로부터 진앙거리 25km 이내의 범위에 위치하는 6개의 지진계에 기록된 noise를 분석하였다. 본진을 전후로 하여 2개월 동안의 자료를 일별로 역산한 결과 중부니가타 지진동안 평균전단파 속도는 갑작스럽게 수십% 감소함을 나타내었다.

0.1~0.5 Hz, 2~8 Hz 주파수 범위에서 noise를 분석한 결과, velocity drop에 대해서 유사한 진폭을 가진다는 것을 알 수 있었다. 한편, 평균 전단파 속도의 감소는 지진발생 후의 crustal stress의 감소, 강진동에 의한 shallow subsurface에서의 비선형적 site response, 진원 부근에서 새로운 fracture의 형성에 의한 structural weakening 등으로 해석된다.