

Global Detection and Location of Seismic Sources by Using Surface Waves

Göran Ekström

BSSA, V96, P1201-1212, 2006

Date: 2012/09/10

Summarized by So-Young Baag

일반적으로 지진 감지 및 위치 탐지는 주로 short-period body wave phase의 first-arrival time 을 사용하며, 먼저 phase 및 도달시간을 감지하고 그 다음에 위치를 계산하는 것이 특징 이다. 그러나 seismic array가 설치된 이후로는 지진 발생 target 위치를 먼저 설정해 놓고, 그 다음 array의 station을 맞추어 phase 와 위치탐지를 하는 tuned array 기법을 사용하기도 한다. 이러한 방법은 signal processing과정을 통하여 신호/잡음의 비율을 높일 수가 있고, 또 비슷한 시간에 서로 다른 장소에서 발생한 지진을 구분하는데도 유리하다.

이 논문은 기본적으로 후자의 tuned array기법을 사용하면서도, teleseismic intermediate period (35-150 sec)의 표면파를 이용하여 자동화된 global event-detection 및 location 방법을 제시한다. Target source 위치를 $4^{\circ} \times 4^{\circ}$ 거리 및 점차 더 작은 거리의 global grid로 설정하 고, global network의 각 station에서 연속적으로 기록된 수직성분의 파형을 수집하여 instrument response를 제거한다. 그 다음에 grid에 위치한 target source에서부터 각 station까 지의 geometric spreading 및 intrinsic attenuation 등 표면파 전파 함수를 deconvolution하여, excitation 단계의 표면파 source pulse를 구한다. Source pulse의 phase term을 직접 제거할 수 있는 정보는 없을지라도, source pulse를 Hilbert Transform하여 구한 단순한 모양의 envelope 를 이용하여, time domain에서 process할 수 있게 한다. 이 envelope signal을 이론적 pulse shape (bandpass filter의 time pulse)와 cross-correlation한 후에 Signal/Noise ratio를 높이기 위 해 stacking을 한다. 이 signal로부터 event의 origin time과 location을 구한다.

이 방법으로 1993-2003년의 11년간의 지진기록을 분석하였고, 매년 약 100개의 지진이 기존의 catalog에 누락되었다는 것을 밝혔다.