

Global seismic event detection using a matched filter on long-period seismograms

Peter M. Shearer

Journal of Geophysical Research, VOL.99, P713-725, 1994

Date: 2012/09/12

Summarized by Sang-jun Lee

전지구적으로 발생하는 지진들의 특성(진앙 등)을 파악하는 전통적인 방식은 대개 각각의 지진의 P파 도달시간을 측정하고, 이를 미리 예측된 이론적 모델과의 비교하는 과정을 통해 진행되었다.

이 논문에서는 위와 같은 방식과 달리 matched-filter technique를 통해 지진들의 특성을 파악하는 방식을 제시하고 있다. 논문에 제시된 matched-filter technique는 기본적으로 이미 발생한(분석하여 기록된) 지진자료들을 stack하여 얻은 시간과 거리에 대하여 나타내고, 새로 발생한 지진의 패턴을 이와 비교하여 유사한 패턴을 찾아내는 방식으로 진행된다. 이때, 특정 phase의 도달시간만을 이용하는 것이 아니라 전체 wave field를 이용하기 때문에 노이즈의 영향을 적게 받으며, 특별한 전처리 과정 없이 진행할 수 있는 장점이 있다.

IDA network의 22개 관측소에서 얻은 11년간(1981-1991)의 기록(60-300s)을 바탕으로 작성한 matched-filter algorithm을 통해 이후 발생한 지진의 특성을 대체로 잘 파악할 수 있음을 확인하였으며, 또한 화산활동에 의한 지진을 구별해 낼 수 있음을 확인했다. 특히 hi-frequency에 비해 비정상적으로 높은 low frequency 에너지를 나타내는 slow earthquakes를 다수 구별해 낼 수 있었으며, 이들이 대부분 해양의 변환단층대에서 발생한 것을 확인할 수 있었다.

한편, matched-filter method의 적용범위를 더 긴 주기까지 확장한다면 상대적으로 높은 frequencies에서 구별되지 않는 지진들 역시 확인해낼 수 있을 것으로 기대된다