Strong Ground Motion Prediction Using Virtual Earthquakes

M.A. Denolle, E.M. Dunham, G.A. Prieto, G.C. Beroza

Science, V343, P399, 2014

Date: 2014/2/28

Summarized by Seongryong Kim

퇴적 분지에 의한 장주기 지진파의 증폭은 지진 위험도 결정에 있어 중요하다. 그러나 LA분지 주변에서 장주기 지진파를 발생시키는 지진이 아직 발생하지 않았기 때문에, 기존의 강진동 예측을 검증하기 어려웠다. 이 연구에서는 지진배경잡음을 통해서 얻은 그린함수를 이용하는 Virtual Earthquake Approach (VEA)를 통해 새로운 강진동 예측 방법을 제시한다. 이를 위해 San Andreas Virtual Earthquake-Los Angeles (SAVELA) 지진 네트워크를 설치하여 가상의 지진원으로 사용한다. 우선 지진잡음에서 얻은 그린함수의 방위각에 따른 진폭의 차이를 보정하고, 주변의 두 개의 moderate 지진을 이용하여 calibration factor를 산출한다. 이렇게 구해진 point-source를 가정한 가상의 그린함수에 대하여 깊이, mechanism, timing을 보정하여 kinematic finite fault source를 구성하여 강진동 예측을 수행한다. 이 결과는 96개의 규모 7.15의 시나리오 지진들에 대한 pseudodynamic modeling을 이용한 CyberShake project의 결과와 비교된다.

배경잡음자료를 이용한 결과에서 LA분지 주변에서 세 배 이상의 PGV 증폭이 관측되고, 강한 source-directivity 효과가 있음을 보여준다. 또한 수직성분이 수평성분에 비해 진폭이 더 큰 현상은 고주파 강진동의 경우와 상반된다. 1차원 모델을 이용하여 구한 그린함수에 의한 결과와의 비교를 통해 이러한 증폭은 directivity 뿐만 아니라 분지 구조에 의한 영향도 있음을 보여준다. CyberShake결과와 비교할 때, 일관된 더 강한 진동을 보여준다. 이는 각각 두 방법에 있는 불확실성에 의한 것으로 보인다! 본 연구보다 더 길게 관측할 경우 정확도를 높힐 수 있을 것이고, 분지에서는 분지 구조의 비선형적 반응이 중요한데 CyberShake는 선형적 효과만을 고려했다.