

Nonlinear dynamic rupture inversion of the 2000 Western Tottori, Japan, earthquake

S. Peyrat and K. B. Olsen

Geophysical Research Letter, Vol. 31, L05604, 2004

Date: 11/23/2011

Summarized by Seung-goo Kang

기존의 많은 지진학자들은 수 십 년간 발생한 대규모 지진이 어떻게 발생되었으며, 그 전파양상은 어떠한지, 끝나는 지진활동의 모든 process를 규명하기 위한 연구를 수행해 오고 있다. 본 논문에서는 이와 같은 목적의 달성을 위한 하나의 방법으로 nonlinear dynamic rupture inversion 기법의 제안과 이에 대한 입증을 위해 2000년 10월 6일에 일본 Honshu지방에서 발생한 규모 6.6의 지진에 대한 실험 및 그 결과에 대해 기술하고 있다. 이를 위해 3차원 유한 차분에 의한 3D staggerd grid 지진 모델링(forward modeling)을 수행하였고, 이때 기존의 파장당 5-6 grid point가 아닌 파장당 9개의 grid point를 사용하였다. 또한 표면에는 free-surface boundary condition을 적용하였고, 양 측면 및 바닥 부분은 Perfect matched layer 경계조건을 적용하여 모델링을 수행하였다.

역산의 수행은 nonlinear derivative-free 기법이 적용된 neighborhood algorithm을 사용하여 수행하였다. 역산의 수행시에는 Voronoi cell 기법을 적용하였다. 이는 역산의 iteration 계산을 수행하는데 있어 Voronoi cell법에 따라 sampling 된 grid point에 대해서만 다시 역산이 수행되도록 설계함으로써 해당 자료에 대한 역산의 효율을 증대시켰음을 알 수 있다. 본 연구에서 제안한 역산기법을 실제 지진자료에 적용시켜 해당 지진현상을 규명한 자료를 실제 자료와 비교해본 결과 정확히 그 값을 찾아가고 있음을 slip, sliprate 그리고 stress 역산결과를 통해 증명하였고, 더불어 displacement history의 비교를 통해 다시 한번 증명하였다. 따라서 본 연구에서 수행한 dynamic inversion은 성공적인 연구라고 볼 수 있다. 하지만 오직 stress drop만을 가지고 수행한 역산결과라는 한계점을 갖고 있다.