2009-04-29 Presentation Summary

Trampoline Effect in Extreme Ground Motion

[Science.V322.P727-730.2008]

Shin Aoi, Takashi Kunugi, Hiroyuki Fujiwara

Ground 가속도가 중력의 4배 이상을 기록한 이와테-미야기 지진(Mw=6.9)이 2008년 6월 14일 발생했다. 이 의문의 지진은 진원으로부터 남서쪽으로 3km 떨어진 단층의 상반에 위치하고 있는 IWTH25 station에 기록되었으며 이 station은 표면과 260m 깊이의 보어홀에 센서를 가지고 있다.

수직 및 수평 방향의 최대 가속도는 지표에서 각각 3866gal, 1435gal 이었으며, 보어홀에서 683gal, 1036gal 이었다. 또한 지표에서 수직 방향의 waveform은 보어홀의 그것과 달리 0축에 대해 매우 비대칭을 이루고 있다. 즉, downward pulse의 진폭이 작고 넓게 지속되는 반면 upward pulse의 진폭은 크고 좁으며 날카로웠다. 이러한 특징은 보어홀에서의 기록에서는 나타나지 않았다. 이는 IWTH25 station에 기록된 비정상적인 수직 대 수평가속도의 비와 수직성분의 비대칭이 지하 260m에서 지표 사이 층의 영향을 받은 것임을 지시한다.

이와 같은 수직성분의 비대칭성을 수치화하기 위한 지표로써 upward와 downward envelopes의 면적의 비(S+/S–) 와 downward와 upward의 평균 pulse 주기의 비(T-/T+)를 사용하였다. IWTH25 station에서 이와테-미야기 지진의 수직 기록은 지표에서 (S+/S–)=1.29, (T-/T+)=1.15 이었으나 보어홀의 경우 (S+/S–)=1.02, (T-/T+)=1.01 이었다.

Trampoline 위에서 deformable mass의 운동가속도를 합성하여 나타낸 Trampolining model은 이러한 수직성분의 비대칭성을 설명할 수 있는 가설 중 하나로써 실제 관측치와 매우 유사한 양상을 보인다.

Summary by Yee, Tae-Gyu