

2007年新潟県中越沖地震の震源域における強震動シミュレーション

Strong Motion Simulation in the Source Region of the Niigataken Chuetsu-oki Earthquake in 2007

○新田祐平・松島信一・川瀬博

○Yuhei NITTA, Shinichi MATSUSHIMA, and Hiroshi KAWASE

We simulate strong motion in and around the source region of the Niigataken Chuetsu-oki Earthquake in 2007 by fourth order 3-D finite-difference method with staggered-discontinuous-grids. Because of discontinuous grids, we can calculate large region, including many stations of K-NET and KiK-net. First, we verify the 3-D basin structure model of JNES by simulating aftershocks recordings assuming point sources with the source mechanisms provided by F-net. Then we simulate the mainshock recordings using 3-asperity source model in order to estimate the slip velocity time function. We refer to previous studies for positions of asperities, mechanisms, initiation points, and rupture velocity. To understand the effect of slip velocity time function quantitatively, we calculate theoretical seismograms by triangle-shaped slip velocity time function independently and then overlap them to fit the observed seismograms.

1. はじめに

2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震について、これまで多くの震源モデルが提案されてきている。本研究ではそれらを元に、三次元有限差分法を用い、震源近傍だけでなく震源域を含む広域の三次元地下構造を考慮した強震動シミュレーションを行い、震源モデルの再検討を行った。

2. 差分計算の条件

差分計算には、(独)防災科学技術研究所が公開している、不等間隔不連続格子を採用した空間4次精度の三次元有限差分法ソフト(GMS)を用いた。格子点間隔は50m(7.5km以深は150m)、時間刻みは0.004秒で、60秒(15000ステップ)まで計算した。計算領域は南北87.5km、東西60.5km、深さ35kmとした。この領域内には、K-NET(全国強震観測網)観測点とKiK-net(基盤強震観測網)観測点が17カ所含まれる。

3. 地下構造

三次元地下構造は、(独)原子力安全基盤機構(JNES)の深部地盤構造モデルを用いた。

地下構造モデルの妥当性を確認するために、余震観測記録のシミュレーションを行った。震源は点震源を仮定し、F-net(広帯域地震観測網)のメカニズム解を用いた。結果として、震源近傍の観測記録は概ね再現できるものの、遠方の観測点では後続波形の振幅が合わないことが多かった(右図参照)。

4. 本震の震源モデルと波形合成

本研究ではまず、南東傾斜の3アスペリティからなる既往の研究の震源モデルを参考に、アスペリティ位置、メカニズム、モーメント、破壊開始点および破壊伝播速度を固定し、すべり速度時間関数をパラメータとして、観測波形との比較を行う。本震の観測波形に見られる3つの速度パルスがそれぞれ1つのアスペリティから放出されるものと仮定し、パルスを再現できるすべり速度時間関数を同定する。

計算手順としては、すべり速度時間関数が計算波形に与える影響を定量的に把握するために、まず三角形のすべり速度時間関数でアスペリティごとに差分計算を行う。次に、各アスペリティのすべり速度時間関数の形状と各アスペリティの破壊の時間遅れを考慮して波形を重ねることで、本震の観測記録を再現する方法を採用する。

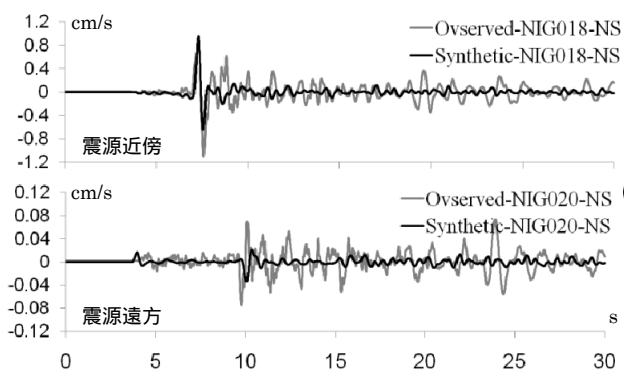


図 余震の観測波形と計算波形の比較