

複数の活動セグメントが破壊する地震の震源モデル化手法の検討 -濃尾地震を例として-
 Examination of Construction Methodology of Characterized Source Model
 for Multi-Segment Rupture - Case of the 1891 Nobi Earthquake -

○栗山雅之・岩田知孝
 ○Masayuki KURIYAMA, Tomotaka IWATA

We focus on construction methods of source model in case of multi-segment rupture. Kuriyama and Iwata (2007) has constructed several characterized source models for the 1891 Nobi earthquake and synthesized waveforms for each model using the empirical Green's function method. They examined appropriate methodology to construct characterized source model by comparing seismic intensities obtained from synthesized ground motions at strong motion stations and those that are estimated from questionnaire intensities of Muramatsu and Kominami (1992) near the station. In this study, we apply the stochastic Green's function method with underground velocity structure model for synthesizing waveforms at investigation sites of questionnaire intensity around the Gifu-Ichinomiya segment. We construct characterized source models with different combinations of length and location of this causative segment and select the most proper model by comparing seismic intensities obtained from synthesized ground motions for each model and questionnaire intensities.

1. はじめに

糸魚川-静岡構造線活断層帯や中央構造線活断層帯といった長大な活断層帯は、古地震学的な調査からいくつもの区間（セグメント）に区分されることが分かっている。いくつものセグメントが同時に破壊する地震では、広範囲に被害が及ぶ可能性がある。こうした地震について現状の震源モデル化手法の適用性の検証と拡張を行うことは、強震動予測を行う上で重要である。栗山・岩田 (2007) では、複数のセグメントが破壊した 1891 年濃尾地震を対象に、現状のモデル化手法（地震調査研究推進本部, 2005）と活断層研究の知見を加えたモデル化手法について検討した。ここでは、いくつかの設定条件に基づいて複数の特性化震源モデル（入倉・三宅, 2001）を作成し、濃尾活断層帯を取り囲むように分布した 161 点の強震観測点で、経験的グリーン関数法を用いて地震動を計算して震度を求めた。栗山・岩田 (2007) は、各強震観測点での合成加速度波形から求めた震度を、当時の集落ごとに得られている村松・小見波 (1992) のアンケート震度を参考にして推定した強震観測点での震度と比較することで適切なモデルを検討した。このとき、比較に用いた村松・小見波 (1992) のアンケート震度は空間的に高密度な情報であることから、アンケート震度が得られた場所での地震動を計算し震度の比較を行うことで、更に詳細な議論ができると考えられる。本研究では、岐阜-一宮線についてより詳細に検討するために、岐阜-一宮線周辺のアンケート調査地点で統計的グリーン関数法を用いて地震動を計算し、合成加速度波形から求めた震度とアンケート震度の比較を通して、濃尾地震時に破壊した岐阜-一宮線の長さや位置について検討する。

2. 特性化震源モデルの作成

栗山・岩田 (2007) では、作成した特性化震源モデルを評価した結果、岐阜-一宮線が濃尾地震時に活動したとし、地震モーメントと断層面積の経験的關係を総断層面積に適用して地震モーメントを求め、アスペリティの面積は震源断層面積の 22% とし、温見セグメントの南東端から破壊が始まったとするモデルが最適とされた。本研究では、この最適なモデルの設定条件に加え、岐阜-一宮線の長さを活断層研究会 (1991) に従って 32km とした場合、その半分の 16km とした場合の 2 種類と

し、岐阜-一宮線の北端の位置を活断層研究会 (1991) の位置に比べて、北西方向に 0-10km の範囲で 2km 刻みずつ移動させた場合の、計 12 通りについて特性化震源モデルを作成した。

3. 地震波形の計算手法

Kuriyama and Iwata (2008) では、KiK-net における小地震の地中観測記録と地震基盤上面で計算した統計的グリーン関数の比較を行い、その妥当性を調べた。このとき、地中観測点が $V_s2500\text{m/s}$ 以上の地層内に設置されている 10 観測点を選んだ。その結果、観測された加速度波形の振幅スペクトルのレベルやエンベロープについて、統計的グリーン関数により平均的な特徴が再現できていることを確認した。岐阜-一宮線周辺の 103 点のアンケート調査地点で、作成した各特性化震源モデルについて統計的グリーン関数法を用いて地震動を計算した。この際、地震基盤より地表面の増幅は、堀川・他 (2008) の中京地区の地下構造モデルを用いて、1 次元重複反射理論により見積もった。合成した加速度波形から求めた震度と、村松・小見波 (1992) のアンケート震度を比較することで、設定したモデルの評価を行った。

4. 結果

岐阜-一宮線の長さを 32km とし、北端の位置を活断層研究会 (1991) の位置に比べて、北西方向に 4km 移動させた場合に、計算した震度と村松・小見波 (1992) のアンケート震度の残差平方和が最小となった。今後、岐阜-一宮線の長さや位置についての組み合わせを増やしてさらに検討を行う。また、本研究では、岐阜-一宮線を Mikumo and Ando (1976) と同様に傾斜角が 90 度の断層と仮定したが、Nakano *et al.* (2007) では傾斜角が 60 度の逆断層が提案されており、今後、逆断層型のモデルを仮定した場合についても検討を行う。

謝辞：(独)防災科学技術研究所の強震観測網 (K-NET)、基盤強震観測網 (KiK-net) のデータを使用させていただきました。また、堀川・他 (2008) による中京地区の地下構造モデルを利用させていただきました。関係者各位に感謝いたします。