

## レイリー波位相速度とレシーバー関数の同時逆解析による立川断層近傍の深部地盤構造の推定

### Joint Inversion of Phase Velocity and Receiver Function for Estimation of Sedimentary Layers near the Tachikawa Fault

佐口 浩一郎<sup>1\*</sup>, 山中 浩明<sup>1</sup>

Koichiro Saguchi<sup>1\*</sup>, Hiroaki Yamanaka<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東京工業大学大学院総合理工学研究科

<sup>1</sup>Tokyo Institute of Technology

#### 1. はじめに

2011年東北地方太平洋沖地震以降、首都圏での地震活動が増加しており、今後、立川断層等による活断層による被害地震の発生が危惧されるため、首都圏では精度の高い強震動予測が必要とされる。高精度な強震動予測を実施する場合、3次元地下構造モデルが必要不可欠であるが、地震調査研究推進本部の「長周期地震動予測地図」<sup>1)</sup>によりモデルが構築されつつある今日においても、観測記録に基づく確認が必要とされる。本研究では、立川断層における強震動予測のための3次元地下構造モデルの作成を目的として、立川断層帯周辺地域で微動アレイ観測を実施し、レイリー波位相速度とレシーバー関数の同時逆解析から当該地域の深部地下構造を推定することにより、立川断層帯による地盤の段差構造を含めたより詳細な3次元地下構造を明らかにするものである。

#### 2. 微動アレイ観測によるレイリー波位相速度の推定

微動アレイ観測は立川断層を挟んで東西各4地点の計8地点により実施した。各観測点における観測は大アレイおよび小アレイをそれぞれ半径1.5~2km程度と0.4~0.5km程度の2つの円内において3成分による地震計を配置して実施した。大アレイで60分間、小アレイで30分間の微動のデータを0.005秒間隔で記録した。得られたアレイ記録の上下動成分をノイズの少ない81.92秒間のデータに区分して、それぞれに対して周波数-波数スペクトル法解析(F-K法解析)により、レイリー波の位相速度を推定した。F-K法解析の結果、7地点において周期0.5秒~5秒の間で概ね0.5km/s~2.5km/sの分散性を有する位相速度が得られた。

#### 3. レシーバー関数の算出

立川断層帯周辺の観測点(K-NET, KiK-NETおよびSK-net)では数多くの地震記録が得られており、レシーバー関数の算出には概ね震央距離100km以内の約70地震(M<sub>j</sub>=4.5以上)のうち各地点20~50の地震を使用した。各観測点におけるレシーバー関数算出の際には、解析区間をP波初動より約5秒間とし、レシーバー関数には1Hz~5Hzのバンドパスフィルターを施した後重合により算出した<sup>2)</sup>。解析で得られた全観測地点におけるPS-P時間の分布から、立川断層を挟んでPS-P時間は大きく異なっており、立川断層の東側ではPS-P時間が長いのに対し、断層の西側ではPS-P時間が短くなっていることが明らかになった。これにより断層の西側では堆積層が非常に薄く堆積しているかほとんど堆積層がないと推測される。

#### 4. レイリー波位相速度とレシーバー関数の同時逆解析

レイリー波位相速度とレシーバー関数の同時逆解析には焼きなまし法<sup>3)</sup>を用いた。逆解析における評価関数はKurose and Yamanaka (2006)<sup>4)</sup>と同様とした。探索パラメータをV<sub>p</sub>(P波速度)、V<sub>s</sub>(S波速度)およびH(層厚)とし、探索範囲はV<sub>p</sub>およびV<sub>s</sub>では初期値±10%、Hでは初期値1~150%とした。同時逆解析により立川断層帯周辺地域における地下構造は、S波速度0.5 km/s, 0.9 km/s, 1.5 km/sおよび2.7 km/sの堆積層と3.2 km/sの地震基盤から構成される5層で構成されており、立川断層の西側と東側にそれぞれ位置する観測点における堆積層の厚さから立川断層の深部地盤における段差は概ね1.8 km程度であることが明らかになった。

#### 謝辞

本研究は、文部科学省「立川断層帯における重点的調査観測」を受けて実施されました。また、本研究では防災科学技術研究所によるKiK-net, K-NETおよび首都圏強震動総合ネットワークによるSK-netの地震観測記録を使用させて頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 地震調査委員会(2009):「長周期地震動予測地図」2009年試作版, [http://www.jishin.go.jp/main/chousa/09\\_choshuki/choshuki2009.pdf](http://www.jishin.go.jp/main/chousa/09_choshuki/choshuki2009.pdf)
- 2) 小林喜久二・植竹富一・真下貢・小林啓美:深い地盤構造評価のためのPS変換波の検出方法に関する検討, 日本建築学会構造系論文集, No505,45-52,1998.3, 2008
- 3) Ingber, L.: Very fast simulated annealing, Math. Comput. Modeling, Vol.12, No.8, pp.967-973, 1989
- 4) Kurose, T., and Yamanaka, H.: Joint inversion of receiver function and surface-wave phase velocity for estimation of shear-wave velocity of sedimentary layers, Exploration Geophysics, 37, 93-101, 2006

# Japan Geoscience Union Meeting 2013

(May 19-24 2013 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2013. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



SSS25-07

会場:302

時間:5月21日 10:30-10:45

キーワード: 立川断層, 同時逆解析, レシーバー関数, 微動アレイ探査, レイリー波位相速度

Keywords: Tachikawa fault, joint inversion, receiver function, array microtremor exploration, Rayleigh wave phase velocity