

レシーバ関数計算手法の高度化(3)

Improved procedure of receiver function calculation (3)

中川 陽一朗^{1*}, 澁谷 拓郎¹, 川方 裕則², 土井 一生¹

Yoichiro Nakagawa^{1*}, Takuo Shibutani¹, Hironori Kawakata², Issei Doi¹

¹京大・防災研, ²立命館大・理工

¹DPRI, Kyoto Univ., ²Ritsumeikan Univ.

地震波形は計器応答と震源関数と観測点側の地下構造応答のコンボリューションで表すことができる。また、遠地地震のP波の入射角が小さいことから、計器応答と震源関数のコンボリューションは上下動成分で近似できる (Langston, 1979)。故にレシーバ関数 (RF) は、通常、遠地地震のP波部分のradial成分とtransverse成分から上下成分をデコンボリューションすることによって求められる。Langston and Hammer (2000) は、成分間に相関の無いノイズが含まれるとRFが不安定になるので、より精度の良いRFを求めるには、上下動成分のノイズを軽減することが必要であると指摘している。また、RFのradial成分には、地下構造推定に重要な情報であるS波速度不連続面で生成されるPS変換波と不均質構造に起因する散乱波の他に、地下構造の情報を持ち合わせていない直達P波も含まれている。

本研究では、Bostock and Rondenay (1999)を参考にして、震源関数を推定することとRFから直達P波を取り除くことを試みた。具体的な手順は以下のとおりである。(1) 計器特性補正を行った3成分波形をP波、SV波、SH波の振動方向に回転する。それぞれをP成分、SV成分、SH成分と呼ぶ。(2) アレイを構成する観測点のP成分波形からSVDフィルタを用いて共通部分を抽出し、これを震源関数とする。(3) P成分の元波形からこの震源関数を差し引き、P成分の散乱波動場を求める。(4) P成分の散乱波動部分とSV成分から、散乱波動場の上下成分とradial成分を求める。(5) このようにして得られた上下成分とradial成分およびtransverse成分から震源関数の上下動成分をデコンボリューションすることにより、直達P波が取り除かれた散乱波動場のRF 3成分を求める。用いたデータは、紀伊半島で行ったリニアアレイ観測 (澁谷・他, 2006) の波形データである。

本手法で計算したRFでは、大振幅の直達P波が消え、それにマスクされていた0秒直後のPs変換波がよく見えている。プレシグナルノイズも軽減されている。直達P波後の部分については、両者の波形は大部分が一致しているが、わずかに位相の合わない箇所もある。例えば2秒から10秒にかけて、従来法に比べてピークが鋭くコントラストがはっきりしたように見える。従来法では、個々の上下成分波形を震源関数と仮定してデコンボリューションしていたため、ノイズの影響をより強く受けていたと考えられる。このようなデコンボリューションにおける安定化により、本手法のRFは従来法のRFでは確認することが困難だった変換波を捕らえていたり、変換波をより強調して取り出せていると考えられる。

今回は、当地域における全てのアレイに対して本手法を用いた解析結果について報告する。

キーワード:レシーバ関数,紀伊半島

Keywords: receiver function, Kii Peninsula