

マルチモード型重合前マイグレーションによる自然地震波を用いた地殻構造のイメージング

Multimode prestack migration of scattered teleseismic waves and local earthquake sequences for the imaging of crustal structure

阿部 進 [1]; 佐藤 比呂志 [2]; 平田 直 [2]; 蔵下 英司 [2]; 岩崎 貴哉 [3]; 飯高 隆 [3]; 越谷 信 [4]; 加藤 直子 [3]; 加藤 愛太郎 [2]; 川中 卓 [1]

Susumu Abe[1]; Hiroshi Sato[2]; Naoshi Hirata[2]; Eiji Kurashimo[2]; Takaya Iwasaki[3]; Takashi Iidaka[3]; Shin Koshiya[4]; Naoko Kato[3]; Aitaro Kato[2]; Taku Kawanaka[1]

[1] 地科研; [2] 東大・地震研; [3] 東大・地震研; [4] 岩手大・工・建設環境

[1] JGI, Inc.; [2] ERI, Univ. Tokyo; [3] ERI, Univ. of Tokyo; [4] Civil and Environmental Eng., Iwate Univ.

大規模な地震に伴って発生する強震動をより高い精度で予測する上で、活断層の深部延長として地震発生層中に位置する震源断層の形状や特性を明らかにすることは喫緊の課題である。制御震源による反射法地震探査は、有線テレメトリーシステムと独立型受振システムの併用による長大稠密展開の設定や異種震源の複合的利用を通じて、震源断層やスラブ面の詳細形状を把握する上で重要な情報を提供している。一方、ポータブル型の地震観測システムが普及するに従って、受振点間隔 0.5-1.0km 程度の稠密アレイによる地震観測を通じた地殻構造のプロファイリングが可能となり、地震発生層下部から上部マントルに至る深部イメージングにおいて、近地及び遠地地震データは制御震源データを補完することが期待されている。

自然地震波を用いたイメージング手法としては、遠地地震に関しては、レシーバ関数解析及び地震波干渉型解析が、近地地震に関しては、アレイ近傍の上部地殻内で発生した地震を主として用いる逆 VSP 型解析、さらには近地深発地震を主として用いる地震波干渉型解析が挙げられる。本報告では、各手法に関して、反射法地震探査で用いられている重合前深度マイグレーションを適用する視点から、空間サンプリングと偽像生成、震源時及び震源位置の推定精度、アジマス分布に関する制約条件、震源関数推定と除去手法等の問題点について総括し、併せて各手法の分解能と適用限界について考察した。弾性波 Pseudospectral 法による合成記録を通じたイメージング結果の比較検討の結果、制御震源データを補完する上での空間分解能の確保には受振点間隔 0.5-2.0km 程度の稠密受振展開が望ましく、震源分布の不規則ジオメトリに起因する偽像抑制と垂直分解能の向上には、各手法共に多種類の後方散乱及び前方散乱波を用いるマルチモード型解析が有効であることが確認された。さらに、震源関数の影響が自動的に補償されるレシーバ関数解析を除いて、地震波干渉型解析及び逆 VSP 解析では予測型デコンボリューションの平均オペレータの適用による震源関数推定と補償処理が重要であることが把握できた。また、地震波干渉型解析では各受振点記録間の相互相関を行い、因果律を満たす記録を抽出することによってグリーン関数が推定されるが、各受振点記録間のデコンボリューションによって震源関数の補償処理が代替できることが検証された。また、逆 VSP 解析では、震源時及び震源位置の誤差がイメージング結果の分解能低下に大きく影響するが、本報告では、誤差補正をイメージング結果の収束度に応じて推定する試みに関して、その可能性を検討した。