

地表における後方散乱波による稠密反射波・屈折波の再構築を通じた地殻構造イメージング

Reconstruction of reflection data with dense spatial sampling by deconvolution interferometry using backscattered waves

阿部 進^{1*}, 佐藤 比呂志², 蔵下 英司², 岩崎 貴哉², 平田 直², 川中 卓³

ABE, Susumu^{1*}, SATO, Hiroshi², KURASHIMO, Eiji², IWASAKI, Takaya², HIRATA, Naoshi², KAWANAKA, Taku³

¹ 地球科学総合研究所, ² 東京大学地震研究所, ³ 石油資源開発株式会社

¹JGI, Inc., ²ERI, University of Tokyo, ³JAPEX Co., Ltd.

海陸境界域を含む国内陸域における反射法による深部地殻構造のイメージングでは、不規則な発震点分布、様々な波長を伴う標高及び表層構造の不規則変化、測線の屈曲による反射点の拡散及びアジマス変動、発震及び受振カップリングの空間変動、高いノイズレベル、さらには海陸境界域における受発震区間の欠落等が課題となってきた。近年の反射法地震探査では、有線テレメトリー方式の陸域及び浅海域における受振システムと独立型データ収録システムの併用による稠密展開を伴う多チャンネル長大測線の設定が可能となっているが、発震点設定に関しては、地形変化及び保安要件確保等の制約を大きく受けている。

本研究では、地表散乱波の抽出を通じて、全受振点位置における稠密発震記録を再構築し、不規則発震点分布による'Footprint'の回避及び発震記録内挿に関して考察を行った。地表散乱波の抽出に関しては、波動場外挿によるモデリング法、あるいはデコンボリューション型地震波干渉法イメージング法が存在するが、後者は先験的速度情報を必要としないため、有効な手法であると判断された。但し、生成された擬似発震記録では発震-受振系の対称サンプリングが自動的に実現されているものの、後方散乱波の信号レベルは低く、近軸波線理論を前提としたMDRS(Multi-dip Reflection Surface)法を含めた最適化重合処理(例えば、Aoki et al.(2010))、さらには短波長不均質を含むMDRS速度アトリビュートを前提とした重合前深度マイグレーション処理の適用が有効であることが確認された。

一方、屈折波については、相対的に小さいオフセット距離の屈折データについて、相互相関とコンボリューションを重複使用することによって長大オフセット屈折波記録のS/N向上が可能である(例えば、Bharadwaj et al.(2011))。こうした波動場外挿後のデータを入力として、ランダム化初期モデル手法による屈折波トモグラフィ解析の高精度化が期待される。

本講演では、主に三成分長大稠密展開データに関わる合成地震記録を用いて、多様なモードを含む地表後方散乱波による堆積盆イメージングの可能性に関して、制御震源による反射法・屈折法、さらには近地自然地震データを用いた統合解析の解析手順を提示する。

キーワード: 地殻構造, 後方散乱波, デコンボリューション干渉法

Keywords: Crustal structure, Backscattered wave, Deconvolution interferometry