

海底地震計 - 制御震源を用いた地殻構造解析のための対話型処理システム

Interactive method for the crustal structure analysis using OBS-control sources

村瀬 圭 [1]; 藤江 剛 [2]; 久保田 隆二 [1]; 笠原 順三 [3]

Kei Murase[1]; Gou Fujie[2]; Ryuji Kubota[1]; Junzo Kasahara[3]

[1] 川崎地質; [2] 海洋研究開発機構; [3] 日本大陸棚調査

[1] Kawasaki Geol. Eng.; [2] JAMSTEC; [3] JCSS

<はじめに>

海域の地殻構造を求める際、初動走時だけを用いた走時インバージョンでは初期値依存性が大きい。均質成層構造を初期値とした走時インバージョンにより得た結果モデルと、フォワードモデリングを経て得た地殻構造モデルの間に差異があることはしばしばあるが、これは走時インバージョンの持つ非線形性の効果が大きいためである。よって線形領域でのインバージョンをおこなうには、フォワードモデリングを組み合わせた総合的解析が不可欠となる。

そこで本講演では、フォワードモデリング解析の効率化と高精度化を目的に開発した対話型地殻構造解析システムについて紹介する。

<対話型地殻構造解析システムの特徴>

我々は、藤江他(2000)が開発した2次元速度構造解析ツール(Modeling)、および波形表示・読み取りツール(Pasteup)を改良し、Kubota et al.(2005)によるグラフ理論を用いた走時・波線計算エンジンを組み込んだ対話型地殻構造解析システムを開発した。この解析システムの主要要素・機能と特徴について以下に述べる。

(1) Modeling の機能: 地殻構造のモデリング, 走時計算(初動, 後続屈折波, 反射波, ヘッドウェーブ), 波線計算, 深度-時間断面変換, P-S変換モデリング, 重力モデリング

(2) Pasteup の機能: 波形断面の表示(ウィグル, 塗りつぶし, カラーパレット表示), フィルタリング, 距離減衰補正, スタッキング, 補正速度表示, MCS 反射断面表示, 走時読み取り, 見かけ速度の見積もり

Modeling および Pasteup は、X-window 環境の Linux 上で動作し、ノートパソコンでも運用可能である。ほとんどの操作はマウス等を用いた GUI による。

Modeling は、フォワードモデリング用のソフトウェアであり、層構造として定義された2次元速度構造モデルを、その層境界線および各層の地震波速度を調整して構築する機能を画面に表示されるモデルの各部を直接マウスで選択・移動でき、モデルの状況を見ながら操作できる。また、そのモデルでの走時・波線計算をおこない、構造モデル上に波線を重ねて表示したり、走時曲線を描いたりすることができる。走時波線計算は、初動、各層毎の屈折波、各層境界毎の反射波とヘッドウェーブについて可能である。また、P-S変換波も、変換が起こる層境界を任意に選んで計算できる。したがって、各種の波群の性質を見積もるため後続相に関する解析も可能である。計算した(複数の)波相の走時はファイルに出力される。

さらに Pasteup では、Modeling での計算走時を波形と重ねて表示でき、構造モデルを直ちに観測波形と比較して検証しながらモデル改良を実行できる。また、同じ測線のマルチチャンネル反射記録(MCS)を表示し、そこで読み取った堆積基盤をモデルに組み合わせ、層境界深度を往復走時値に変換して MCS と重ねて表示する機能も持ち、MCS との整合性を保ちながらフォワードモデリングをおこなうことができる。

<まとめ>

藤江他(2000)によって開発された2次元速度構造解析ツール、波形表示・読み取りツールに、新たにグラフ理論による走時・波線計算エンジンを統合した対話型処理システムの開発は、OBSによる屈折法、および反射法データを参照しながらのフォワードモデリング実施を容易にし、解析効率の向上に大きく寄与するものとなった。