

葛根田地熱地帯反射法地震探査データの散乱重合処理と予備的解釈

Application of diffraction stacking to a surface seismic survey in the Kakkonda geothermal field

松島 潤[1], 大久保 泰邦[2]

Jun Matsushima[1], Yasukuni Okubo[1]

[1] 地調, [2] 地調・地物

[1] GSJ

近年、CDP 重合法に代わる技術として、重合前マイグレーション法の研究開発が盛んに行われるようになった。しかしながら、重合前マイグレーション法は、速度場推定の問題を有しているため現在のところ実用化には至っていない。

従来の CDP 重合法と重合前マイグレーション法のそれぞれの欠点を克服し、なおかつそれぞれのデータ処理の利点を生かした重合速度解析をともなう散乱重合法によるデータ処理法を開発した。その処理の要点は以下の通りである。

本報告では、この手法を葛根田地熱地帯で NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）が取得した陸上反射法地震探査データへの適用を行い、予備的な解釈を行う。

1960年代に Mayne により提案された反射法地震探査データ処理の中核処理である CDP 重合法は、成層構造を背景とした石油フィールドで発展してきた。しかしながら、CDP 重合法の問題点は、データ処理を行う際に成層構造を仮定しているため、例えば地熱地帯のような複雑な構造に対応できないことである。

近年、このような CDP 重合法の欠点が指摘され、CDP 重合法に代わる技術として、重合前マイグレーション法の研究開発が盛んに行われるようになった。重合前マイグレーション法は既存の速度場を用いることにより、CDP 重合法を介さず、直接的に地下構造をイメージングする技術である。しかしながら、重合前マイグレーション法は速度場いかに推定するかという問題を有しているため現在のところ実用化には至っていない。

このような状況により、1960年代に CDP 重合法が実用化されて以来、今日に到るまで CDP 重合法をベースにした処理法がデータ処理の現場で適用されているのが現状である。

著者は従来の CDP 重合法と重合前マイグレーション法のそれぞれの欠点を克服し、なおかつそれぞれのデータ処理の利点を生かした重合速度解析をともなう散乱重合法によるデータ処理法を開発した。その処理の要点は以下の通りである。

各イメージ点において様々な均質速度（重合速度）を仮定し、なおかつそのイメージ点で散乱波が励起されると仮定し、その散乱波パターンに沿って振幅を加算する。様々な均質速度における加算効果を表現する指標（単純に重合した振幅値あるいはセンプランズ値などの統計値）を計算し、その値を重合速度解析パネルと呼ばれるパネル内に設定していく。他のイメージ点に関しても同様な作業を繰り返すことによりパネルを完成させる。完成されたパネルにおいていくつかのピークが存在すると、そのピーク箇所はそのイメージ点において最もイメージ効果の高い速度であることを意味する。重合トレースは重合速度解析パネルからピークをピックアップして、そのピーク同士を結ぶ折れ線に基づいて作成される。ここで重要なことは、それぞれのイメージ点は互いに独立の均質速度を用いて独立にイメージングが行われることである。既存の速度構造モデルを用いて重合前マイグレーションを行う際には、イメージ点は互いに独立にイメージされるのではなく、他のイメージ点で仮定した速度に依存する。

本報告では、この手法を葛根田地熱地帯で NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）が取得した陸上反射法地震探査データへの適用を行い、予備的な解釈を行う。得られた散乱重合断面は、従来型の CDP 重合法により得られた断面に比べて、S/N 比の向上がみられた。これは、波動伝播現象をホイヘンスの原理に基づいて考えれば、地下構造をイメージングするプロセスはその逆伝播に相当する。このような観点に立てば、CDP 重合法に比べて散乱重合法の方がホイヘンスの原理に対する近似度が良いため、S/N 比の高い記録が得られると考えることができる。

なお処理を実行する際には、HITACHI SR8000（CPU を 100 個使用）を用いて、計算時間は重合速度解析から最終断面を得るまでに 120 時間ほど要した。