

グラフ理論による走時計算と後続波の評価

Evaluation of travel times for first arrivals and later phases using graph method especially for the crustal structure analysis

久保田 隆二 [1]; 西山 英一郎 [1]; 村瀬 圭 [1]; 笠原 順三 [2]
Ryuji Kubota[1]; Eiichiro Nishiyama[1]; Kei Murase[1]; Junzo Kasahara[2]

[1] 川崎地質; [2] 日本大陸棚調査
[1] Kawasaki Geol. Eng.; [2] JCSS

<http://www.jpgu.org/meeting/>

屈折法地震学の分野では地震トモグラフィの解析技術が急速に発展してきたが、一方でその初期モデルの構築や、あるいは後続波の解釈においてフォワードモデリングもまた重要である。フォワードモデリングの手法としては、シミュレーション法が代表的である。この方法は計算速度の点で優れているが、複雑な構造モデルに対しては計算がしばしば不安定となり破綻する。また2点間の波線経路計算としては(擬似)ベンディング法があるが、初期波線の与え方で最終波線経路が大きく左右される。近年地震波線計算では、地震波速度構造を差分近似しグラフ理論に基づく波面法による方法が開発されている。これらの方法の特徴は、フェルマの原理にしたがった最短走時の経路を見出せること、また回折波、屈折波、反射波、シャドーゾーンに対する波線計算等が可能で、複雑な構造モデルでも計算が安定している。

一般に波面法では正方形格子上で差分近似がなされるが、地震波速度境界の近似度を向上させるためには格子密度を細かくしなければならず、それに伴って計算時間も増大する。

本研究ではOBS記録に対するフォワードモデリングを主目的として、正方形格子を用いずにかつグラフ理論に基づく多層構造モデルに対する高速走時計算アルゴリズムについて述べる。またこの計算アルゴリズムでは、海洋地殻から準陸生地殻の遷移部分、すなわちモホ面深度が急激に変化する部分で現れると考えられるPn-Pg相、PmP後続相などの評価法についても述べる。海山や島弧の下で地殻が厚くなる場合には、Pnとして伝搬し後にPgとして伝搬する波群や最初大部分をPgとして伝搬し後にPnとして伝搬する波群が、走時上は厚くなった海山や島弧の下のモホ面を伝搬するPnより理論走時が遅くなり初動走時になってしまうが、実際にはPg-Pn、Pn-Pg波群の方が大きな振幅になることがある。このような場合に走時の見積もりは通常グラフ理論による走時計算だけで困難である。本計算アルゴリズムではこのような後続相の走時や波線の評価にも対応できるようにした。