

## Paraxial ray approximation を用いてあらかじめ計算した走時パラメータを利用した震源決定法

### Hypocenter determination method, using pre-calculated travel time by paraxial ray approximation method

# 関口 渉次 [1]

# Shoji Sekiguchi[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

一般的に3次元速度構造での走時計算には時間がかかる。本研究では、対象領域を格子点で分割し全観測点から全格子点までの走時計算をあらかじめ実施しておけば、その結果を用いて領域内の任意の点での走時を迅速に計算できること、その走時パラメータを使って3次元震源決定が迅速にできることを示す。

走時の計算をするために今回は、paraxial ray approximation method を用いることとした。この方法は、走時と同時に波面を計算しており、それを利用することにより波線近傍の走時時刻、波線方向などを外挿により計算することができる。また、この方法は、ray shooting の一種なのだが、次の波線の射出角を、この波面を利用することにより適切に修正し、効率よく目標点へ収束させることができる。

観測点と格子点の全組み合わせについて計算した結果をファイルに保存し、震源決定の際にその都度震源に最も近い格子点のデータをファイルから読み出す。一つのファイルに保存すると、データ量が多いので検索に時間がかかってしまうので、格子点の緯度、経度、深さをディレクトリ名として各ディレクトリ下に全観測点のデータを保存することにした。

まず、1次元速度構造について、この方法を適用した。対象領域は、34.-37N x 136-141E x 40-140km (関東東海地域) とし、格子点間隔は0.125 x 0.125 x 12.5km とした。外挿して得られる走時の平均誤差は約0.005sec になった。領域内の4392個の地震の震源再決定を行い64.7秒で処理が終了した(0.0147sec/event)。

次に、3次元速度構造について適用した。対象領域は、35.5-36.0N x 139.5-140.0E x 40-65km とし、格子点間隔は0.050 x 0.050 x 5.0km とした。平均誤差は、約0.03sec となった。141個の地震の震源再決定を行い2.61秒で終了した(0.0185sec/event)。

ファイルに保存していたデータを計算機のメモリに保存するとさらに処理速度は速くなり、1次元の場合でも3次元の場合でも約2msec/event となった。