

海底観測を想定した即時震源決定ゲームの開発

Development of real-time seismic analysis game for seafloor observation

中村 武史^{1*}, 金田 義行¹

Takeshi Nakamura^{1*}, Yoshiyuki Kaneda¹

¹海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

海洋研究開発機構では、東南海・南海地震の想定震源域において、海底地震・津波観測網の設置展開業務を進めているところである。構築したシステムを通して、気象庁他、関係各機関に観測波形データがリアルタイムで配信され、緊急地震速報など即時解析のデータとして利用が可能である。防災や減災とも関連していることから、システムの内容、役割や意義について、地元住民・自治体関係者、教育関係者をはじめ、一般の方々への理解の普及活動に努めているところである。本研究では、海底における観測や即時解析に対する認知度を高めると同時に、地震を専門としない方々にも地震波形データの解析作業を少しでも理解してもらうために、簡単なマウス操作で海底観測網における波形データを解析し、震源決定の処理を体験できるソフトウェアを開発したので紹介する。

震源の位置決定は、基本的には、初動到着時刻の観測点間の差異と地下構造によって決まる。地下構造が既知であるとする、各観測点における地震波の到着時刻を波形データからできるだけ正確に読み取り、これをグリッドサーチやインバージョンで解くことでパラメータを推定することができる。実際の即時解析ではこれらの解析が自動処理で行われるが、本研究では、主に読み取り作業に焦点をあて、地震波の到着時刻をどれだけ「早く、正確に」手動で読み取るかによって、震源決定が正しい解に収束するか否かを判定する要素を含んだソフトウェアを開発した。海底観測網における地震波形データとして、 $V_p=5.0$ km/s, $V_p/V_s=1.73$ の半無限構造、山中 (2006) による1944年東南海地震の破壊開始点を震源に仮定し、Nakamura and Takenaka (2006) によるreflectivity法で計算した理論波形を組み込んだ。ソフトウェア上では、「スタート」ボタンを押すと、1944年東南海地震の破壊開始点において地震が発生し、乱数で選ばれた3点の海底観測点における地震波形が時々刻々と表示されるようになっている。表示される地震波形のP波初動部分をマウスでクリックし、「震源決定」ボタンを押すことで、正規方程式による最小二乗解を推定値とした震源決定の処理が行われる。震源が本来の正しい位置 (1944年東南海地震の破壊開始点) から10 kmの誤差範囲内で決まった場合、「正解」の表示が出るようにした。また、解が誤差範囲を超えた場合やP波初動部分の読み取り作業が終わる前に地震波が大阪市に到着してしまった場合については、「不正解」の表示を出し、時間制限内に正確な即時解析ができなかったことを示すようにした。

本ソフトウェアは、Visual C++.NETで作成し、スタティックリンク方式でMFCを使用しているため、特別なライブラリをインストールすることなく容易にWindows OSでの起動ができる。正解時・不正解時のBGMも入れており、気軽に楽しみながら学ぶ、ということ意識して開発を行った。

キーワード:震源決定,即時解析,海底観測,ゲーム

Keywords: hypocenter determination, real-time analysis, seafloor observation, game