

## 固体地球シミュレーション並列ソフトウェアの開発（その2）：地殻データの管理・編集のための地殻データベースシステム

Development of parallel solid earth simulation software: tectonic database system for management and editing of tectonic data

# 大石 善雄[1], 金井 崇[2], 牧野内 昭武[3], 本間 高弘[4], 宮村 倫司[5]

# Yoshio Oishi[1], Takashi Kanai[2], Akitake Makinouchi[3], Takahiro Homma[4], Tomoshi Miyamura[5]

[1] (株)リンクス・リセウム, [2] 慶大・環情, [3] 理研・素形材, [4] 富士総研, [5] 理研, 素形材

[1] Lynx Lyceum Inc., [2] Keio Univ. SFC, [3] MFL, RIKEN, [4] F-RIC, [5] RIKEN

「地球シミュレータ」プロジェクトの固体地球科学部門で、日本列島付近における地殻・マントル活動を解明するため、我々はこのうちの地殻構造モデルの構築に関するソフトウェアを開発している。本研究では、地殻データベースシステムの概要について説明する。地殻データベースシステムは、震源データなどの観測データから各プレートの上形状をグリッドデータとして作成することを目的としており、データベース機能、表示機能、編集機能から構成されている。

「地球シミュレータ」プロジェクトの固体地球科学部門で、日本列島付近における地殻・マントル活動を解明するためのソフトウェアを開発・整備するという課題がある。具体的には(1)地殻構造モデルの構築、(2)メッシュの生成、(3)並列計算のための領域分割、(4)FEM並列計算（静解法と動解法）による超長期シミュレーション、(5)計算結果の可視化といった一連の作業を支援するソフトウェア群を指している。我々はこのうちの地殻構造モデルの構築に関するソフトウェアを開発している。具体的には地殻データベースシステムと地殻CADシステムの2つである。前者は、震源データなどの観測データから各プレートの上形状をグリッドデータとして作成することを目的としている。後者は、同グリッドデータをパラメトリック曲面に変換し集合演算を行った後に3次元ソリッド形状データとしての地殻構造を作成することを目的とする。本編では地殻データベースシステムについて説明する。地殻CADシステムについては次編にて紹介する。

地殻データベースシステムは、データベース機能、表示機能、編集機能から構成されている。データベース機能と表示機能については地下構造要素の一般形を想定して設計・開発している。現状、本システムが管理するデータは震源データ（JUNEC）地表標高、海底面標高、日本列島の海岸線に限られているが、本システムはデータをポイント型、リンク型、グリッド型の独自フォーマットでファイル単位で管理している。例えばポイント型であれば、経度、緯度、標高といった位置情報と共に、実数型・整数型・文字型の任意の属性を定義することが可能である。従って新規データを本システムに登録する場合は、その幾何学的形状が用意されているタイプで表現できるか否かを判別すればよいことになる。タイプさえあれば属性定義に制限はないと言える。

一方、編集機能については、地殻構造モデルを実際に構築しシミュレーションしている地震研究者の作業モデルに順じて設計・開発した。日本列島付近の様々な所で切断面を定義し、同切断面に近傍で発生した震源位置をプロットする。それらの分布状況を参照してプレート上面と推測される点を数個マニュアル入力する。入力点は、削除、移動が可能である。次にそれらを補間して切断面上でのプレート上面の形状を点列として決める。最後に、各切断面で決めたプレート上面の点列から、1次元補間、2次元補間により経度・緯度方向にグリッド状に並んだ点群に変換する、という作業モデルである。1次元補間方法としてはLinear、Cubic spline、Piecewise cubic Hermite等の方法を提供している。2次元補間方法としてはLinear、Cubic spline、Cubic等の方法を提供している。

今回第1バージョンのシステムが完成したが、課題が多々残っている。今後、本システムを入力データ作成だけでなくFEM計算結果の可視化にも利用するのであれば、3次元グリッド型やベクトル型のデータ構造もサポートすべきであろう。構造的要素で言えば、現状はプレート上面だけが対象であるが、断層も対象にするのであればどのようなデータ構造が相応しいか検討しなくてはならない。また、物性情報はメッシュジェネレータで指定するという前提であるが、本システムで定義したものがメッシュジェネレータに反映される仕組みを考えるという方向性もある。いずれも、本分野の研究者の方々に本システムを使っただき改めてヒアリングし改良していきたい。

なお、本システムの開発は、MATLAB Ver6（OSはWindows98）を使用している。同開発ツールはグラフィックスや行列演算などの関数が多く用意されており簡単に利用できるという点で優れるが、複雑なユーザインタフェースの開発にはやや力不足という感はぬぐえない。本システムの動作環境は、通常はWindows98上にMATLABがある前提であるが、コンパイルしたモジュールであればMATLABがなくても動作する。当然ながらソースレベルで独自に機能追加したい場合にはMATLABは必要である。