

## 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3): 地殻CADシステムによるシミュレーションとの接続

Development of parallel solid earth simulation software: the connection to the simulation by tectonic CAD system

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

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

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

[1] Keio Univ. SFC, [2] Lynx Lyceum Inc., [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CADシステムの概要について説明する。地殻CADシステム開発の主な目的は、地殻データベースシステムで編集されたデータを入力とし、地殻変動シミュレーションに必要なデータを提供することである。シミュレーションには六面体や四面体等から構成される非構造メッシュを必要とするため、これらのメッシュをメッシュジェネレータで作成するための、立体的な構造をもつソリッドモデルデータを出力する。

「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、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。これらのソフトウェア群は地殻データベースシステムと地殻CADシステムの2つから構成される。本研究では、そのうち後者の地殻CAD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に関しては第2報で述べた通りである。

このシステムの開発に先立ち、我々は市販の機械設計CADシステムをもとに地殻CADプロトタイプシステムを開発し評価を行ってきた(詳細は1999年の本大会で発表済)。市販のCADシステムは機能的には豊富である一方、システムとしては大規模なものとなり、かつ汎用的に作られているため処理速度が遅い、高価である、等の問題があった。これらの事項を考慮した上で、我々は必要な機能だけに絞って一から開発する、という方針をとっており、その結果システムのパフォーマンスは向上したと言える。また、本システムは、地殻データベースシステムとは異なり、その用途が、地殻変動シミュレーションへの接続目的と限定されるものである。よって本システムは、データのやり取りだけができるようにした上で地殻データベースシステムとは切り離し、Windows9x/NT/2000上で動作する独立したシステムとして開発した。

地殻CADシステム開発の主な目的は、地殻データベースシステムで編集されたデータを入力とし、地殻変動シミュレーションに必要なデータを提供することである。シミュレーションには六面体や四面体等から構成される非構造メッシュを必要とするため、これらのメッシュをメッシュジェネレータで作成するための、立体的な構造をもつソリッドモデルデータを出力する。

地殻CADシステムの主な機能としては、地殻データベースシステムのデータ入力機能、自由曲面生成機能、地殻ソリッドモデル定義機能、立体切断機能、ソリッドモデル出力機能である。以下に各機能について示す。

1. データ入力機能、自由曲面生成機能: 地殻データベースシステムからはグリッド型のデータ(例えばプレート境界面がこれにあたる)を随時入力し、自由曲面へと変換される。ここでいう自由曲面とは、パラメトリック曲面と呼ばれるもので、CADシステムでは一般的に用いられているものである。本システムではBスプライン曲面を用いている。

2. ソリッドモデル定義機能: 地殻ソリッドモデルとして、まずユーザによって緯度・経度により定義された直方体が定義され、これが地殻構造モデルのベースとなる。

3. 立体切断機能: ベースとなるソリッドモデルを、自由曲面により切断するための機能。この機能によりプレートを表現することができる。

4. ソリッドモデル出力機能: メッシュジェネレータへデータを渡すための、データ出力機能。IGESフォーマットファイルを出力する。

これらの機能を実現するための幾何処理エンジンであるソリッドモデリングカーネルは、(株)精密形状処理研究所の曲線・曲面処理ライブラリであるGHLをもとに開発した。また、メッシュジェネレータとの接続に関しては、日本原子力研究所により開発しているメッシュジェネレータへの入力テストを行っている段階である。

今回第1バージョンのシステムが完成し、地殻データベースシステムとともに随時関係者に公開する予定である。そしてユーザからのフィードバックをもとに改良を行っていきたいと考えている。