

(Ⅲ-13) 3次元不連続体解析 FESM 解析結果の可視化に関する研究

前橋工科大学・建設工学科 学生会員 川崎 洋平
前橋工科大学・建設工学科 正会員 濱島 良吉

1. 研究目的

3次元不連続体解析 FESM を開発し、これにより、日本列島の断層運動の解析、火山噴火シミュレーションを行っている。この場合、断層のずれ、開口等の不連続性を表現する必要がある。FESM での解析結果は、数字データとして表現される。しかし、数字データの結果だけでは分析や解析するのにわかりにくく、結果をコンピュータグラフィックで示し、視覚的に情報を捉えることが必要である。可視化ソフトとして AVS があるが、これは連続体の可視化しかできず、不連続体の可視化を行うことができない。そこで、最近 Visual Basic 上で DirectX7 の機能を利用することができるようになったので、それらを用いて 3次元不連続体の解析結果を可視化するためのプログラムを作成した。

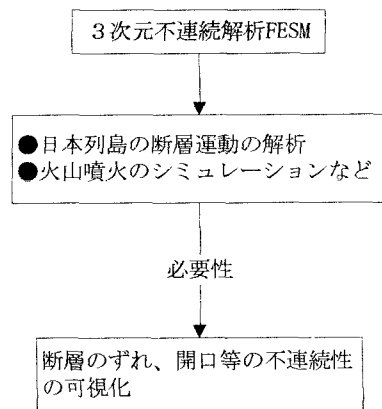


図1 3次元不連続体解析 FESM

2. 研究方法

可視化プログラムは3つのプログラムで構成されている(図2)。データの読み込み・保存・呼び出しプログラムは、FESM での解析前のモデルのインプットデータと、解析後のアウトプットデータの読み込み・保存(配列に格納)・呼び出しを行うプログラムである。画像描画プログラムは、DirectX7 の機能を使い、画像描画を行うプログラムである。DirectX7 の基本的手順は、まず、初期化をし、次に 3D 空間上に物体、カメラ、光源といったオブジェクトを配置し、最後に描画命令を発行するだけでよい(図3)。アニメーションプログラムは、Visual Basic のタイマーコントロールを用いて、火山噴火に伴う地殻変動の経緯をアニメーションで表すプログラムである。これらのプログラムの流れは、図2のようになる。

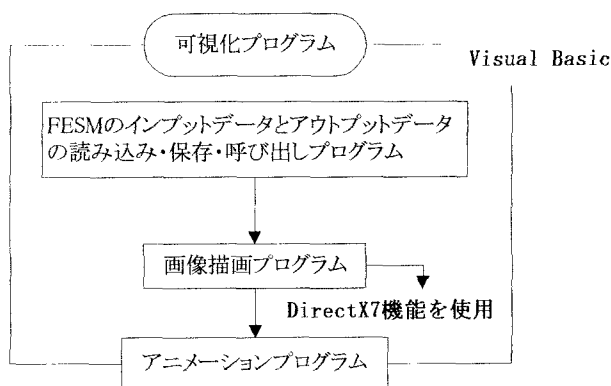


図2 可視化プログラムの構成と流れ

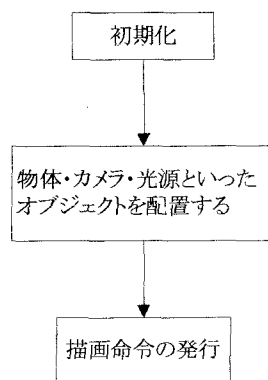


図3 DirectX の基本的手順

キーワード：3次元不連続体解析 火山噴火 可視化

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1

TEL：027-265-7361

FAX：027-265-7361

3. 結果と考察

図4～図6はアウトプットデータをもとに描画した図である。図4のフラット表示は、面を指定した色で塗りつぶして描画した図である。図5のワイヤー表示は、線だけで描画した図である。図6の断面カット表示は、切断したい範囲の最大値と最小値を指定し、その指定した範囲内に要素の重心がある要素だけをピックアップして、描画した図である。しかし、この方法だと要素ごとにしか断面を切断することができないので、いろいろな分析や解析を行う際には、これだけでは不十分である。そこで、任意の位置で断面を切断できるプログラムが必要であると考えられる。断面をカットしたときの表示方法として、図5のようなワイヤー表示で描画することもできる。図4～図6は視覚的に地殻変動の様子ができるように変位を拡大して描画している。

図4～図6以外の画像描画の方法として、地表面がどのような経緯で変化していくかをアニメーションで表現することができる機能もある。

4. 結論

今回、開発したプログラムは、Basic で書かれていた可視化プログラムをもとにして開発した。Basic で書かれた可視化プログラムは、扱えるモデルの大きさに限度がある。しかし、今回、Visual Basic と DirectX7 を用いて開発した可視化プログラムはかなり大きなモデルでも扱うことができるようになったので、解析や分析、シミュレーションを細部にわたって行うことが可能であることが考えられる。しかし、本プログラムはまだまだ解析や分析、シミュレーションを行う機能が少ないので、これらの機能を拡張する必要がある。

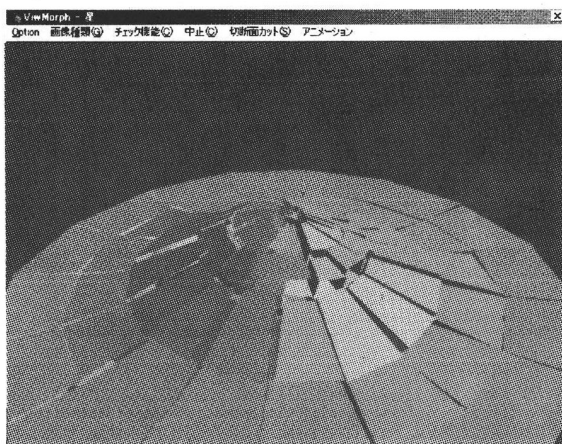


図4 フラット表示

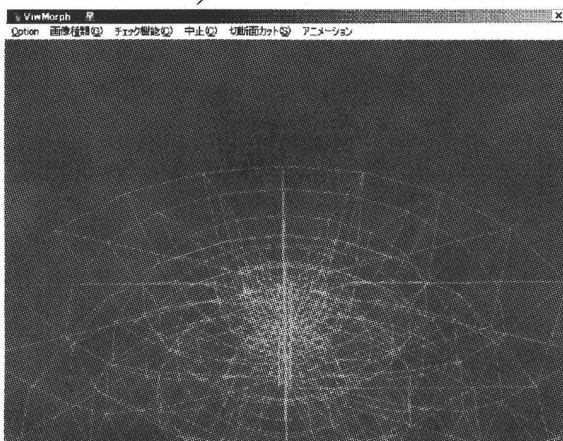


図5 ワイヤー表示

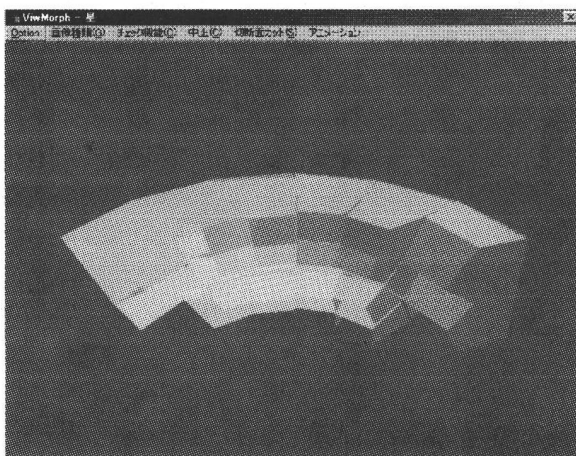


図6 断面カット表示