

## 地質構造の論理モデルに基づく3次元地質モデルのための Web可視化システムの開発

根本 達也\*・升本 眞二\*・野々垣 進\*\*

### Development of a Web-based Visualization System for Three Dimensional Geologic Model Based on Logical Model of Geologic Structure

Tatsuya NEMOTO\*, Shinji MASUMOTO\* and Susumu NONOGAKI\*\*

\* 大阪市立大学大学院理学研究科 Graduate School of Science, Osaka City University, 3-3-138 Sugimoto, Sumiyoshi-ku, Osaka 558-8585, Japan. E-mail: tnemoto@sci.osaka-cu.ac.jp

\*\* 国立開発研究法人産業技術総合研究所 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Central 7, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan.

キーワード: Web-GIS, WebGL, 地質断面図, パネルダイアグラム, FOSS

Key words: Web-GIS, WebGL, Geologic cross section, Panel diagram, FOSS

#### 1. はじめに

地質情報は我々の生活基盤を支える重要な情報の1つである。とくに、日本は斜面災害や地震災害等の地質に関連した自然災害のリスクが高く、地下地質構造を表す3次元地質モデルはそれらの対策や問題解決のための基礎情報として重要である。また、近年、国土交通省はCIM (Construction Information Modeling) の導入に向けた取り組みにおいて3次元空間形状の利活用を検討しており、3次元地質モデルの必要性はますます高まっている。

3次元地質モデルは、地質構造の論理モデル(地質体と境界面の論理的関係)と境界面データから構築できる(塩野ほか, 1998)。この構築原理に基づき、升本ほか(2008)はWeb-GISによる3次元地質モデリングシステムのプロトタイプを開発した。本研究では、プロトタイプの実用化を目指し、3次元地質モデルの可視化および出力機能をもつWeb-GISシステムを開発した。

#### 2. システム概要

本システムはクライアント・サーバ環境で動作する。システムを構成するソフトウェアはすべてインターネットから無償でダウンロードできるフリーオープンソースソフトウェアである。OSにLinux, WebサーバにApache, 3次元地質モデルの管理・出力のためにGRASS GISを使用した。また、OGC (Open Geospatial Consortium) 標準のWMS (Web Map Service) やWPS (Web Processing Service) での配信を実現するために、WebマッピングエンジンのMapServerとPyWPSを使用した。これらのOGC標準に対応しているため、本システムを外部のWeb-GISやスタンドアロンタイプのGISと連携させることが可能である。地質モデルの3次元表示には、Webブラウザでコンピュータグラフィックスを表示させるための標準仕様であるWebGLを用いた。利用者は特別なソフトウェアを必要とせず、Webブラウザからサーバにアクセスするだけで容易に3次元地質モデルを可視化できる。

#### 3. 基本機能

本システムの入力データはテキスト形式の地質構造の論理モデルとDEM形式の境界面データである。これらのデータから、3次元空間内の任意の点に対して、その点が含まれる地質体を割り当てる関数(地質関数)とその点の近傍にある地質体の集合を対応づける関数(地質関数の近傍関数)が定まる(升本ほか, 1997; Nemoto *et al.*, 2005)。地質関数を用いることで地表面地質図や地質断面図等を描画でき、地質関数の近傍関数を用いることで、地質境界面をベクトル形式で出力できる。これらの手法に基づいて、次の機能を開発した。

##### 2次元表示機能

Open Street MapやGoogleマップ等の地図上に、地表面地質図や水平断面図を重ね合わせて表示できる。また、地図上をクリックすることで、クリックした地点を通る東西と南北の鉛直断面図を表示したり、クリックした2点間の鉛直断面図を表示したりできる(第1図)。

##### 3次元表示機能

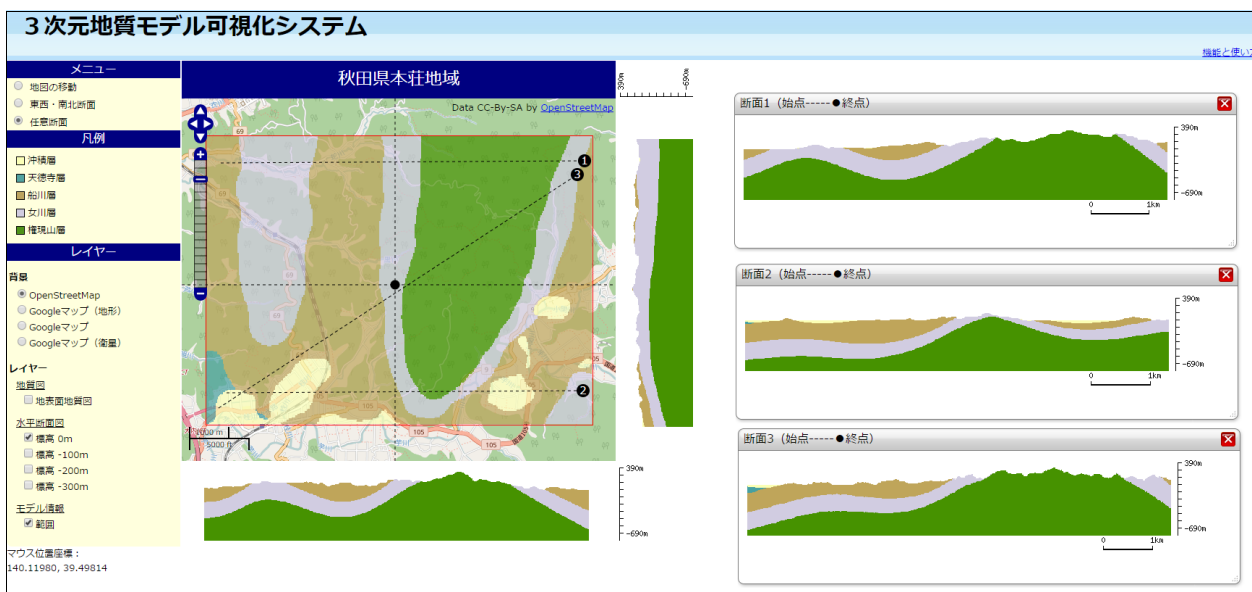
複数の東西・南北断面からなるパネルダイアグラムを表示できる(第2図)。マウス操作により、視点の移動やモデルの拡大・縮小表示を動的に行える。

##### 地質境界面の出力機能

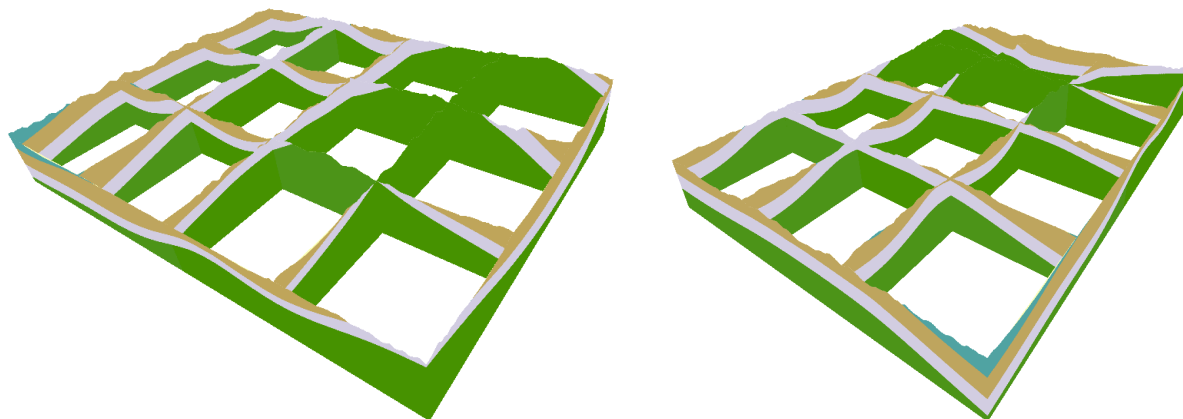
地質境界面を3角メッシュで出力し、DXF形式で保存できる。DXFファイルをCADで表示した例を第3図に示す。

#### 4. おわりに

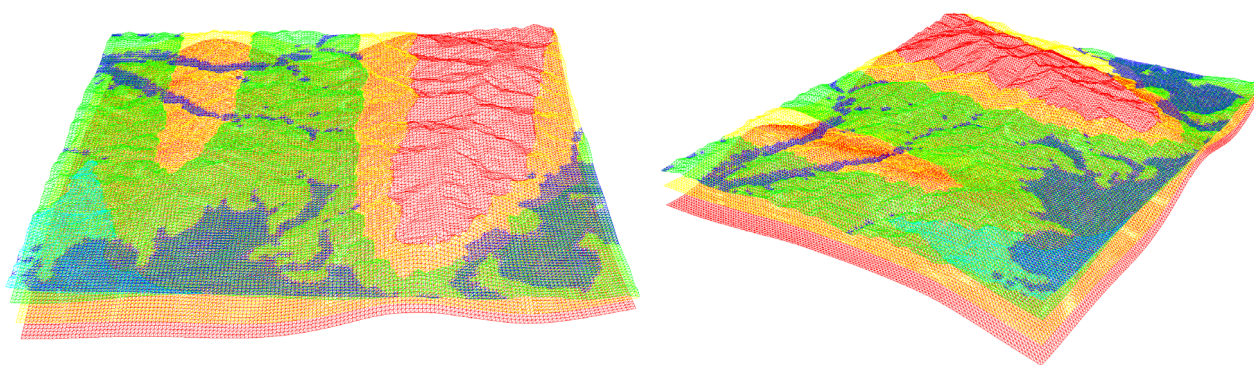
フリーオープンソースソフトウェアを用いて、地質構造の論理モデルに基づいた3次元地質モデルのためのWeb可視化システムを開発した。3次元表示における動的な断面カット機能や任意断面のベクトル出力機能等を追加することで、より実用的なシステムにすることが今後の課題である。



第1図 水平断面図と鉛直断面図の表示例.



第2図 パネルダイアグラムの表示例.



第3図 地質境界面の表示例.

## 文 献

- 升本眞二・塩野清治・ベンカテッシュ ラガワン・坂本正徳・弘原海清(1997)地質情報と GIS -地質図情報の特殊性について-. 情報地質, vol.8, no.2, pp.99-106.
- 升本眞二・サラウト ニンサウト・野々垣進・岩村里美・櫻井健一・ベンカテッシュ ラガワン・塩野清治(2008)Web-GISによる3次元地質モデリングシステムのプロトタイプ開発. 情報地質, vol.19, no.2, pp.80-81.

- Nemoto T, Masumoto S. and Shiono K. (2005) Extraction of Geologic Boundary: Proposal of Neighbourhood Function. *International Journal of Geoinformatics*, vol.1, no.1, pp.41-50.
- 塩野清治・升本眞二・坂本正徳(1998)地層の3次元分布の特性と地質図作成アルゴリズム-地質構造の論理モデル-. 情報地質, vol.9, no.3, pp.121-134.