

精密模型による地質情報の立体化技術

精密三次元造型とプロジェクションマッピングの連携



芝原 暁彦

しばはら あきひこ

akihiko-shibahara@aist.go.jp

地質標本館
企画運営グループ
テクニカルスタッフ
(つくばセンター)

地質標本館にて化石をはじめとした地質情報全般の普及活動を進めるとともに、3Dプリンター・3Dプロッターなどの三次元造型技術を応用した地質情報の可視化技術の確立と、それらを用いた地質情報のより広範なアウトリーチに努めています。またプロジェクションマッピングに代表される次世代型可視化技術との連携なども行っています。

関連情報:

● 参考文献

宮崎 一博 他：5万分の1地質図幅「真壁」，103，地質調査所（1996）。

● 公開番号

特開 2014-032304
発明の名称：情報処理装置、情報処理方法及びプログラム

● この模型システムは、地形や地質に関するオープンデータの「見える化」に適した手段であるとして、国土地理院（国土交通省）が主催する「G空間 EXPO2013 Geo アクティビティフェスタ」にて優秀賞を受賞しました。

(GSJ 研究紹介、<https://www.gsj.jp/researches/topics/topic2014-gexpo2013geo.html>)

概要

地質標本館では、地質図などさまざまな地質情報の展示を行っています。しかし図面を判読して地形や地質の立体的なイメージを思い浮かべることは容易ではありません。そこで、地質情報をより直感的に理解できる展示物として、三次元造型機とプロジェクションマッピング（画像投影）を応用した立体地質図を開発しました。

開発の内容と成果

この技術はプロジェクションマッピングに適した模型を造型し、地質図をはじめとするデジタル画像や映像を正確に投影するためのもので、以下の技術を含んでいます。

- ・三次元造型機（3Dプロッター・3Dプリンターなど）を用いた高詳細な模型の造型法
- ・プロジェクションマッピング時の高精度な位置合わせ法

模型を作るためのデータは、国土地理院発行の数値地図などの数値標高モデルを利用します。このデータに位置合わせ用の情報（等高線などの立体形状）を付加したのち、立体模型に加工します。

次に模型の表面に画像を投影します。これまでのプロジェクションマッピング法よりも精密

な投影を行うため、立体模型上に造型した微細な等高線に模型と同じデータから作成した等高線の画像をプロジェクションマッピングしてマッチングを行うことで、画像の傾きや歪みの補正を行い、投影精度を向上させます。

模型はケミカルウッドと呼ばれる低コストかつ軽量で強度のある素材で造型されているため、ユーザーが模型の損壊を気にせず模型を触りながら観察（触察）することが可能です。こうした触察と、音声による解説を併用し、視覚障害のある方々への展示も行っています。また投影用の機材は市販品によって構成できるため、模型一式を容易に製造できます。これらの特性を活かし、現在は各地の巡回展示や、学校における科学教育・防災教育などに活用されています。

今後の展望

現在、ボーリングや反射法地震探査などのデータを利用し、地層の積み重なりを表現できる積層型の模型を試作済みです（特願2013-184973、立体地質模型システム）。今後も、これら立体地質模型システムを研究成果の可視化やアウトリーチに活用し、地質情報のさらなる普及につなげたいと考えています。

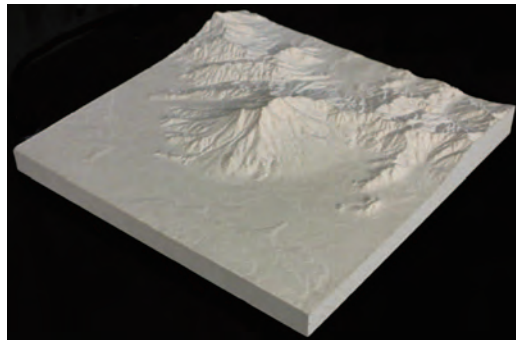


図1 3Dプロッター（切削式の三次元造型機）で出力した模型の一例（筑波山、模型寸法約30×30cm、縮尺約1/40,000、垂直方向を約1.3倍に誇張）。使用データは国土地理院基盤地図情報5mメッシュ。

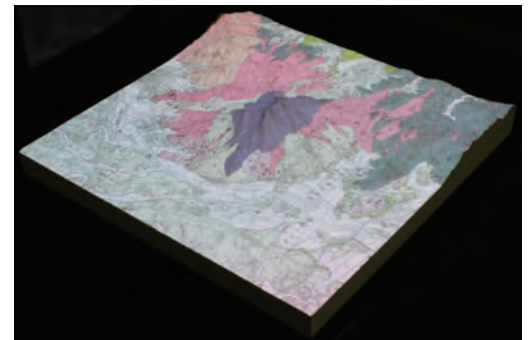


図2 プロジェクターによって模型表面に地質図の画像を精密投影した様子。投影に使用した地質図は5万分の1地質図「真壁」（宮崎ほか、1996）。