

海岸段丘レーザースキャン計測データの3Dプリンタによる立体造形と、国立歴史民俗博物館でのプロジェクションマッピング展示について

＜芝原暁彦¹⁾・宍倉正展²⁾＞

千葉県佐倉市の国立歴史民俗博物館では、2014年3月11日から5月6日まで企画展示「歴史にみる震災」が開催されました。本展示は、東北地方における歴史上の震災と、近代～現代の震災という、2つのテーマで構成されており、会場では歴史上の震災や津波を記録した文献などの歴史学的・考古学的な分析や、近代日本を襲った災害の記録写真、被害状況を再現した模型などの展示が行われました。

この企画展示に、産業技術総合研究所からは、関東大震災に関連した館山市見物海岸^{けんぶつ}の地形模型を出品しました。これは房総半島において、度重なる歴史地震により海岸が隆起する事で形成された海岸段丘を立体造形したもので、活断層・地震研究センター（現：活断層・火山研究部門）海溝型地震履歴研究チームの調査によって得られた5mmメッシュの高解像度データをもとに造形されたものです。同チームでは以前より、房総半島南部沿岸の海岸段丘に関する形状把握と地震の履歴に関する調査を行うために、航空機レーザースキャンによる地形の計測や地質調査などを行っており、今回使用した高解像度メッシュデータも、地上からのレーザースキャンを用いた最新の調査によって取得されたものです。

模型は見物海岸における現在の波食崖から、1923年および1703年の波食崖を含む約100mの範囲を、縮尺1/200で造形したもので、寸法は約50cm四方です（第1図）。

模型の造形は、株式会社スリーディー・システムズ製の



第1図 見物海岸の模型。手前側（南）が海、中央が波食崖。

プロ仕様3Dプリンタ「SinterstationR Pro 140 SLSR System」で行われました。この造形機はレーザー溶融粉末造形と呼ばれる手法により、ナイロンの粉末を0.1mmピッチで積層する方式を採用しています。

模型表面にはプロジェクションマッピングによる情報投影を行いました。投影に使用した画像は下記の3種類です。

1. 図郭の枠線および等高線のポリラインデータ
2. レーザースキャナによるフルカラーのイメージ画像
3. 水面標高シミュレーション（海水準を+6mから-1mの範囲で変動させたもの）

1. のポリラインデータは、投影の位置合わせ用のガイドとして利用しました（第2図）。なお焦点距離の調整器具（第3図）や、画像の補正手段は芝原（2013）に準じました。

2. はレーザースキャナによって得られたフルカラーの点群データであり、これを投影する事で実際の風景を俯瞰で眺めるような没入感を得る事が可能です（第4図）。

また新たな試みとして、3. の水面標高シミュレーションを連続的に表示する事で、波食崖の位置が徐々に移り変わる様子を疑似的なアニメーションとして表示しています（第5図）。

地震による房総半島の隆起と、見物海岸での調査の様子については、地質標本館にて行われた特別展「地質の目でみる地震災害の連鎖」（2014年3月4日～6月29日；岡村ほか、2014）でも展示されました。

なお、国際航業株式会社の小野尚哉氏にはレーザースキャンデータの取扱いから模型の造形に至るまで、多方面にわたりお世話になりました。この場をお借りして深謝申し上げます。

文 献

岡村行信ほか（2014）地質の目でみる地震災害の連鎖。地質調査総合センター研究資料集 no. 591.

芝原暁彦（2013）三次元造形技術とプロジェクションマッピングを用いた精密立体地質模型の開発と、博物館およびジオパーク地域での活用。GSJ地質ニュース, 2, 243-248.

1) 産総研 地質標本館
2) 産総研 活断層・火山研究部門

SHIBAHARA Akihiko and SHISHIKURA Masanobu (2014) An exhibition in The National Museum of Japanese History of projection mapping miniatures produced by a 3D printer based on laser scanning data of marine terraces.



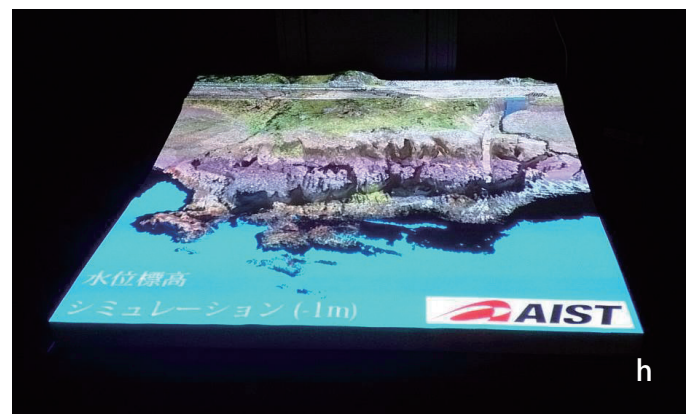
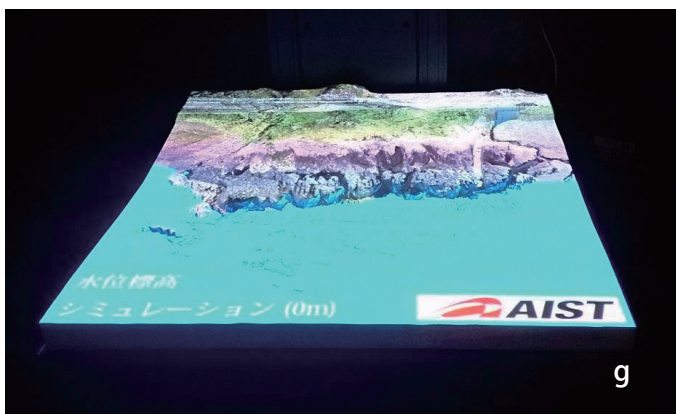
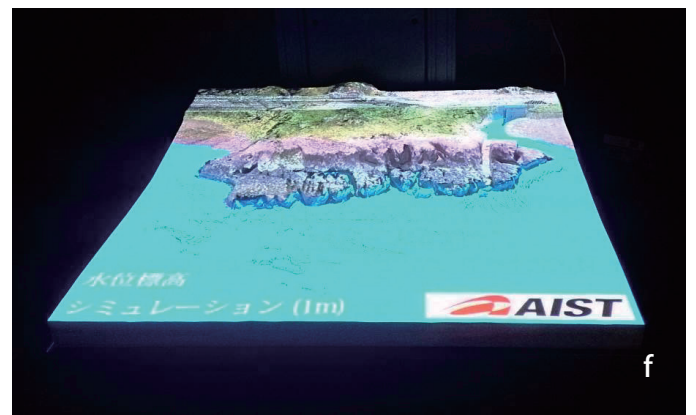
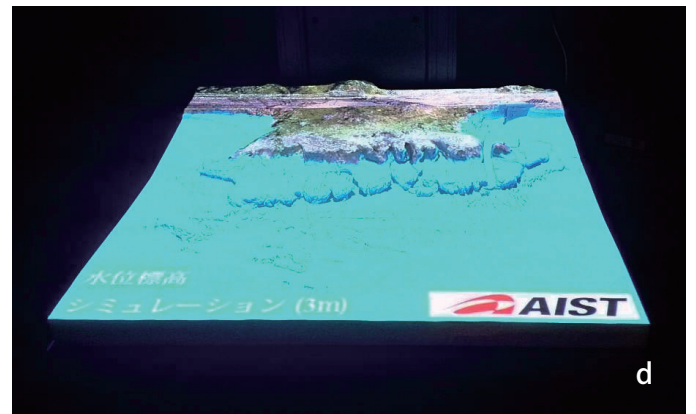
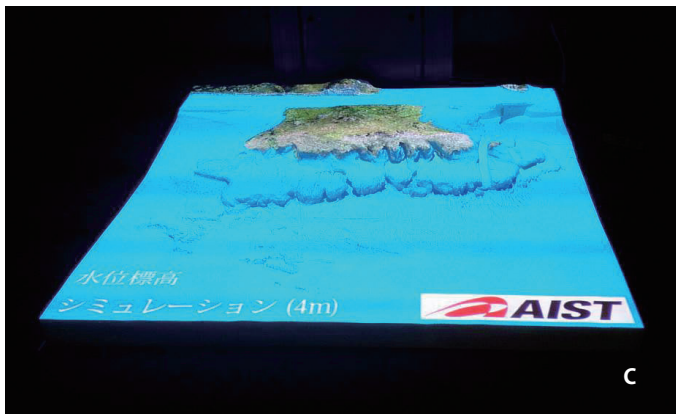
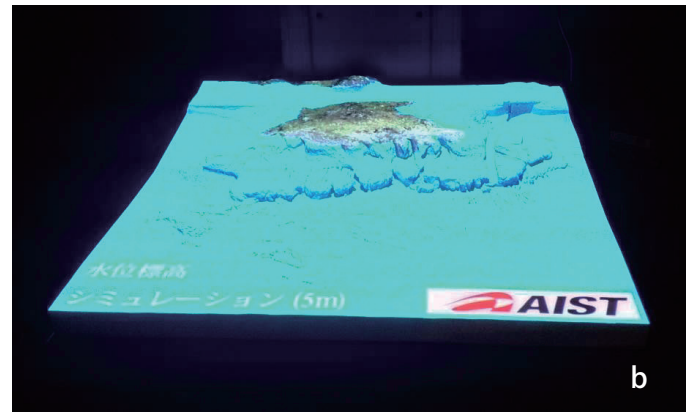
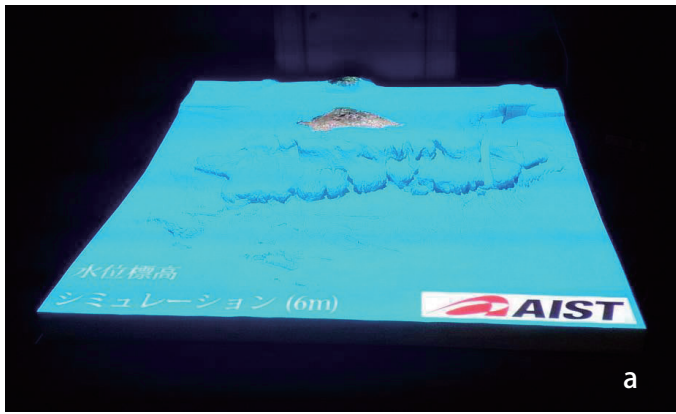
第2図 海岸線および等高線のポリラインデータ投影.



第3図 投影に用いた機材.



第4図 レーザーキャンデータの投影.



第5図 水面標高シミュレーションの連続投影。緑色部分が陸地、水色部分が海面を表す。海水準 +6m から -1m までのシミュレート結果を投影した様子を、a から h に示す。