

歴史系博物館における理系の技術を用いた展示方法について —プロジェクションマッピング—

Exhibition method using science skills in historical museum

-Projection mapping-

○今西諒太¹, 安福紘大², 伊豆原月絵³

Ryota Imanishi¹, *Koudai Yasufuku², Tsukie Izuhara³

Abstract : In this paper, we conducted an exhibition method using science and technology to discover new attraction of historical materials. As an attempt, projection mapping was performed using an old map in Toyo Bunko Museum. Through this attempt, it is considered that in the future it will be possible to propose an exhibition method that fully utilizes science and technology that has few opportunities to use in historical museums.

1. はじめに

本論文では、歴史系博物館における新しい資料展示の試みとして、東洋文庫ミュージアム（東京）の所蔵資料の元禄時代の古地図『江戸大絵図』を用いて、プロジェクションマッピングを行った。

古地図や図絵などには、江戸時代の町並みや人々の生活の様子が描かれている。しかし、図絵には現在の山野の森も駿河台も平地のように描かれ、平坦な街並みの遠くに山々が見えるだけで、江戸の町に山坂は見えてこない。そこで、今回の東洋文庫ミュージアムの特別展「大の地図展」上野の森から皇居までの範囲を現代の地形を元にした地形模型を作成した。当初は、現代の地形模型と対比するように江戸の古地図を並べ来場者に見比べてもらう展示方法を考えていた。

しかし、視線を横に移動するのではなく、プロジェクションマッピングの技法を用いて江戸の町並みを再現することにより平地に感じていた場所が、実は山坂が多く崖であったことを知ることができる。これにより、地図を立体的に確認し、現代と元禄時代の地形や区画などを比較することができた。本論では、来場者に歴史的史資料から新たな魅力を発見してもらうことを目的に理系の技術を用いた展示方法を行った。

2. プロジェクションマッピング

プロジェクションマッピングとは、「映像を対象物に張り付ける」の造語からできており、ビデオやコンピューターグラフィックスなどの映像を立体的なものに投影する手法であり、2000年頃になって注目を集め始めた技術である。

日本で初めて用いられたのは、建物の壁面にプロジェクションマッピングを行う方法が原美術館（東京）で行われ、その後、東京駅の壁面へのプロジェクションマッピングが起爆剤となり、東京国立博物館（東京）、

砂の美術館（鳥取）、ディズニーランド（浦安）などで壁面に投影された。この技術は鑑賞用、観光客誘致などを目的に多く使われることが多かった。

しかし、近年では、博物館の展示にとりいれられ、プロジェクションマッピングをすることで新しい伝え方や見方が生まれている。

例えば、産業技術総合研究所（茨木）ではプロジェクションマッピングを用いて日本の列島模型を表現する展示や国立科学博物館（東京）では恐竜を VR 映像を用いてプロジェクションマッピングをする展示などを行っている事例がある。

2. 1 プロジェクションマッピングの技術

コンテンツ制作においては 3D 技術の進化も大きな要因である。PC で正確なシミュレーションができるためマッピング精度の高いコンテンツを制作する事が可能になった。

ハード面の向上の結果、プロジェクターの輝度と解像度が高くなり、LED により輝度と照射率の高い明るいプロジェクターの登場により、大小様々な大きさのものを投影できるようになり、高解像度化により細部まで伝えられるようになった。さらにプロジェクターは安価になったことが大きい。また、照射する場所が平坦なものなら比較的容易に作ることができるが、傾斜などがある場合ジオメトリック補正の技術が必要になってくる。しかし、ジオメトリック補正技術が進みプロジェクションマッピングを容易にしたといえる。

今まではプロジェクターは映像を写し、プロジェクションマッピングはアートという見方が主流であった。現在では疑似的には PC を使わなくてもタブレットでもプロジェクションマッピングを行うことができるようになってさらに技術革新がみられる。

1: 日大理工・学部・電気 2: 日大理工・学部・航空 3: 日大理工・教員・一般

2. 2 古地図と現代地図との比較方法

立体的なものを比較するときは、重ねて比較することが難しいため基本的に横に並べて比較することが多い。しかし、横に並べて比較する方法は点と点を比較するのに適していないこと、資料の大きさによりスペースが限られるなどから、今回は約 3m²の古地図と現代地図の両方を横に並べるのではなく、重ねて表示し比較する方法を用いた。ただし、単純に立体物を重ねることはできないため、現代の地形模型にプロジェクターを用いて古地図を投影し、プロジェクションマッピングを行い制作した。

2. 3 制作に使ったツール

地形模型は地理情報システム（GIS：Geographic Information System）を基盤に制作を行った。地理情報システムとは、地図、標高、人口、交通量など、様々な情報を座標を基準に重ねるよって地図上に可視化し情報を視覚的に認識し易くする。

標高は、国土地理院の航空レーザー測量を用いて作成された「基盤地図情報・数値標高モデルデータ」を利用した。今回は GIS の機能を使い標高 2.5m ごとの等高線を算出し、全体で計 13 層の地形模型を作成した。

模型の表面の地図は、OpenStreetMap (OSM) を利用した。Google マップや yahoo 地図などは使用に際し許可が必要であるが、OpenStreetMap 財団が管理する OSM は、利用条件の範囲内でライセンスを表示することで自由に使うことができる。これらのツールを利用し等高線を作成し、Fig. 1 のようなデータを作成した。

今回立体地形模型で作成した範囲は、古地図をもとに 1/12,500 で作成した。

また、投影に用いた古地図と現代地図とでは、測量精度の問題からズレが生じているが、そのズレを GIS を用いて対応箇所をプロットし現代地図似合わせ古地図の画像の編集を行った。



Fig. 1 editing data



Fig. 2 terrain model

3. 展示方法

展示方法は、机の上に設置した地形模型に天井から吊るしたプロジェクターから古地図を投影した。プロジェクターは床から天井まで 3000mm、床から机上まで 750mm である。投射距離と投影箇所が A1 サイズであることから CASIO

の xj35 を使用した。投影データは、明度の違う 10 パターンを用意し実験を行い、決定した。

4. 結果

地形模型にプロジェクションマッピングすることで、標高や土地、区画などの関係が一瞬で認識でき、江戸の古地図を投影し、江戸時代の街に山坂があるのが明らかになった。9月13日には、プレスリリースがあり、立体的な地形模型の迫力と、歴史資料の殿堂において、新しい技術の融合は魅力的であるなどの意見を得られた。また、2018年9月18日付けの日経新聞にも『デジタル技術を使い、平面的な書物を立体的に捉える企画展』の1つとして写真入りで掲載された。

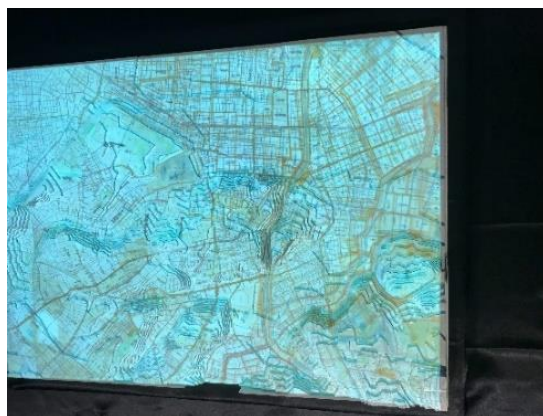


Fig. 3 projection scene

5. まとめ

本研究では、東洋文庫ミュージアムの所蔵資料の元禄時代の古地図『江戸大絵図』を用いて、プロジェクションマッピングを行った。歴史的な史資料の従来の展示と違い、プロジェクションマッピングなどの技術を用いた展示方法を行い、歴史資料に新たな魅力が加えられた。

今後、歴史系の博物館において使われる機会の少なかった理系の技術を活かした展示方法を提案し、歴史系の史資料の教育展示に活かしていきたい。さらには、従来の歴史好きな来場者に加え、新たな技術の投入により、若年層の来場者の増加も望めるのではないかとと思われる。

謝辞
GIS などについて、ご教示いただきました。元日本大学理工学部・教授登川幸生先生に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 吉川和希, 他 4 名: 「バイダルカ・プロジェクションマッピング - 文化財へ直接映像投影をした展示の実践 - 」, 映像情報メディア学会技術報告 Vol. 40, No. 11, 2016 -128, 2016
- [2] 資延香里: 「空間型 AR 技術を用いたデジタルミュージアムに関する研究」, 慶応義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科修士論文, 2011