

特集「色彩科学と情報技術の融合による文化財研究」

Special Issue: The fusion of color science and information technology for research on cultural properties

プロジェクションマッピング技術による文化財の活用

Applying Projection Mapping Technology for Cultural Properties

小栗 真弥
Shinya Oguri愛知工業大学情報科学部
Aichi Institute of Technology

キーワード：プロジェクションマッピング、文化財建造物、登録文化財

Keywords: projection mapping, cultural properties, heritage

1. はじめに

文化財と聞いて、真っ先にイメージするのは清水寺や法隆寺のような寺院、または城郭や古墳のような遺跡ではないだろうか。これらは日本の歴史や文化を象徴する貴重な財産であり、多くの人々にとって親しみやすい存在である。一方で、文化財全体の件数からすると、このように誰もがすぐイメージできる有名なもの、または観光のために簡単に訪問できるものはごく一部である。本稿では文化財の中でも特に登録有形文化財の建造物に焦点を当てて、プロジェクションマッピング技術を用いた文化財活用の事例について述べていきたい。

2. 登録有形文化財建造物とは

「文化財」と呼ばれるものは有形、無形、建造物から美術工芸品や民俗芸能まで多種多様であり、また、国・都道府県・市町村がそれぞれに定めるもの様々なものが存在している。一般的には国が文化財保護法によって規定しているものを指すことが多い。この文化財保護法は1949年に法隆寺金堂壁画を焼損したことを契機に1950年に制定されたものである。その後、経済の高度成長や都市開発、生活様式の変化のなかで社会的評価を受けるまもなく消滅の危機に晒されている大量の近代等の文化財建造物を後世に継承していくために1996年の法改正で「登録文化財」と呼ばれる制度ができた。これは従来の国宝や重要文化財のような「指定」制度に加えて、さらに広く保存・活用の措置が必要だと思われるものを届け出ることによって文部科学大臣が文化財登録原簿に「登録」をおこなう制度となっている。現在の文化財保護法によって保護されている文化財の種別を図1に示す。文化財となっている建造物に関しては、文化財に指定・登録されることによって修繕や改修による現状変更は国に届出が必要だが、登録文化財の場合は内装に関する改修や外観の4分の1以下の規模であれば国に届出をすることなくおこなえるなど

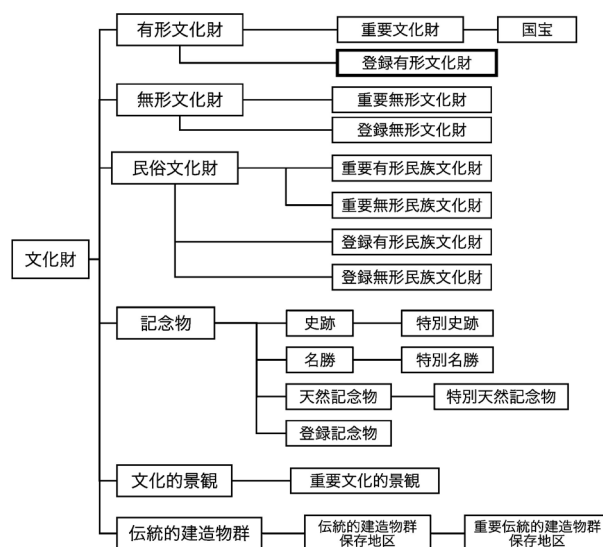


図1. 文化財保護法で規定される文化財の種別 (筆者作成)

柔軟な活用が可能であるのが特徴となっている。また、国宝・重要文化財と比べて建造物としての規模は小さいが、件数に関しては国宝 231 件、重要文化財 2,565 件に対して、登録文化財 13,761 件 (2024 年 1 月時点) と非常に多い。さらに種別に関しては寺社仏閣だけではなく、住宅や店舗として利用されている登録文化財が多いのも特徴である。

3. 登録文化財建造物を取り巻く現状と課題

これまで文化財保護法では、文化財を保護し、保存することが重視されていたが、2017 年に策定された文化経済戦略¹⁾において文化財の保存だけではなく、産業や観光の資源として地域経済の活性化やインバウンド拡大の実現のために保存と活用が明確に期待されるようになった。一方で典型的な活用の例としてはカフェやレストラン、宿泊施設などに改装したり博物館にしたりといったことが考えられるが、コストや立地条件などを考えると、どこの文化財でもできるというものではない。住宅や店舗として利用されている文化財の場合には仮に公開するにしても単発のイベントと

して短い時間だけで実施するか、もしくは人が建物の中には入らないような形で建物を活用できることが重要となってくる。このような制約がある中で建物を活用していくための手法の1つとして、本稿で取り上げるプロジェクションマッピング技術が有効であると考えている。

4. 建物外観を活かした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技術は1970年代には存在していたが、特にこの10年ほどでより身近なものになってきた。これはプロジェクタやコンピュータの高性能化・低価格化に加えて、制御するソフトウェアの機能向上も要因であると考えられる。一般的なプロジェクションマッピングを用いたイベントというと城郭やビルなど巨大な建造物をスクリーンのようにしておこなわれることが多い。図2は名古屋城を背景にして2018年に復元された本丸御殿を用いたプロジェクションマッピングのイベントの様子である。このように観覧のための広大なスペースがある場合では同時に数百人、もしくはそれ以上が観覧可能であり、迫力のあるコンテンツを楽しむことができる。一方でこのような大規模なプロジェクションマッピングでは大型のプロジェクタを屋外に設置する必要があるために専用の櫓や電源を準備するとともに風雨やセキュリティへの対策など大きなコストがかかる。このような手法は規模の小さな登録文化財建造物で実現するのは難しい。

そこで、筆者らがおこなっているのが障子窓を使った手法である。これは一般的な会議などで用いられるプロジェクタを建物の中に設置し、内側から障子に映像を投影するという方法である。愛知県半田市の小栗家住宅において実施したイベントの様子を図3、4に示す²⁾。この例では5台のプロジェクタを用いてそれぞれの障子に対して建物の内側から投影している。図3のように数十人規模の観覧客が楽しむことができる。建物内から障子への映像投影では建物の壁面へ映像を投影することはできないが、障子を活かして建物と調和したコンテンツにすることで、観客は単にコンテンツだけを見るのではなく建物の造形や外観と一緒にプロジェクションマッピングを楽しむことができる。その文化財が「国土の歴史的景観に寄与している」「造形の規範となっている」「再現することが容易ではない」といった登録文化財となった条件を、観覧者が知るきっかけにもつながる。この手法ではプロジェクタの電源は屋内から容易に取得することができると同時



図2. 名古屋城でのプロジェクションマッピングの例 (筆者撮影)



図3. 障子を用いたプロジェクションマッピングのイベントの様子 (筆者撮影)

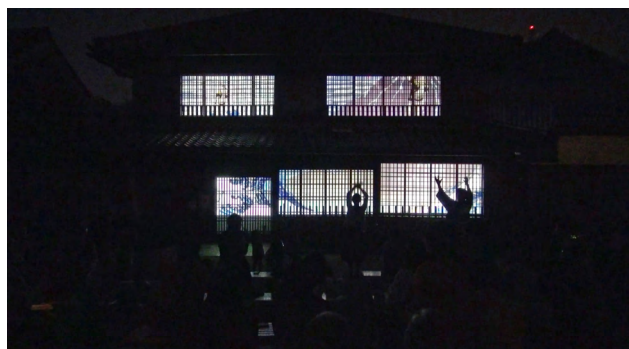


図4. インタラクティブなプロジェクションマッピング (筆者撮影)

に、観覧者が映像投影の邪魔になって影になってしまうようなことがないのも特徴である。また、単なる映像を流すだけではなく、リアルタイムなCGを生成することでインタラクティブなプロジェクションマッピングを実現することも可能である。図4ではKinectを用いて建物の前に立った人の骨格データを取得し、手を大きく振ることで反応している様子である。ここでは文化財の史実に関連したコンテンツとして、江戸時代末期の「ええじゃないか」の騒ぎを模して、手を大きく振ると空から札が降ってくるような演出をしている。このように建物の外観的特徴や歴史をコンテンツにして文化財の観光的な価値も高めることが可能となる。

5. 建物内でのプロジェクションマッピング

建物の外観だけではなく、屋内においてもプロジェクションマッピングを用いることで新たな体験価値を創出することが可能である。ここでは和室における茶会で客をもてなすイベントでの事例を紹介する。図5は畳に対してプロジェクションマッピングをおこなっている様子である。これはインタラクティブなコンテンツとなっており、石畳や舞い散る紅葉が動的に映し出され、レーザレンジセンサで人の足の位置を検出することで映像を歩いた人の足元付近の葉をふわりと舞う演出をすることができる。茶会では客をもてなすために趣向を凝らして空間の設いや照明などを調整し準備するが、その延長線上にプロジェクションマッピングによる演出が存在すると考えている。伝統的な木造建築では天井は低く、また文化財であるという点を考えればプロジェクタを天井に取り付けたり壁に固定したりすることは難しい。そこで図6にあるように超短焦点のプロジェクタを垂直方向に設置して障子の格子から畳面へ映像投影をおこなう。茶会の雰囲気を崩さぬようにプロジェクタの存在ができるだけ目立たないように配置する工夫が非常に重要となる。図7は別の茶会における床の間周辺のプロジェクションマッピングによる演出の様子である。掛け軸には植物や昆虫、小動物の絵が描かれており、描かれているバッタやトカゲが掛け軸の世界から飛び出して、床の間の壁や障子に移動していくような、掛け軸の世界観を部屋全体へ拡張したコンテンツとなっている。茶会の最中にずっと映像を投影するというわけではなく、最初は何も映像は投影されておらず、茶会の進行に合わせて徐々に見えるようになり、茶会の終わりには見えなくなるように調整をおこなった。映像投影には3台のプロジェクタを用いており、1台は障子の背面に、そして2台は図8にあるように床の間の畳の下に配置されている。これは床の間が畳面より一段高くなっており、床の間の畳を外すことで高さが15cm程度のプロジェクタを配置可能な空間があったことを利用した配置となっている。図6で示したのと同じ超短焦点のプロジェクタを用いている。また図8で示す穴の空いた畳は、このプロジェクションマッピングのために新たに作成した畳であり、オリジナルの畳には手を加えずに取り替えて保管している。本手法を用いて実際におこなった茶会では、参加者のほとんどはプロジェクタがどこにあるのかという存在に気づかず、茶会後に床の間に近づいてからその存在に気づくというものであった。



図5. 茶室における畳へのプロジェクションマッピング (筆者撮影)



図6. 障子の格子から畳へ投影するプロジェクタの配置 (筆者撮影)



図7. 床の間・障子へのプロジェクションマッピングの様子 (筆者撮影)



図8. 床の間におけるプロジェクタの配置の様子 (筆者撮影)

また、図9は根津美術館にておこなったプロジェクションマッピングの様子である³⁾。コンテンツは図5のものをベースにしているが、図6のようなプロジェクタを設置するためのスペースがなかった。そこで照明としての行燈の中に小型のプロジェクタを内蔵した特別な行燈を制作し、畳面に対しての映像投影を行った。このようにプロジェクションマッピングを応用した新しい茶会の楽しみ方を提供することによって、文化財建造物の和室や茶室におけるイベントに付加価値を創出するとともに、茶道の心得のない人に対しても参加のハードルを下げて文化財建造物の活用の可能性を広げることが可能である。

さらに、障子には外の明かりは取り込んだり、外の様子を部分的に見せたりすることによって風情や和室の魅力を高めるといった役割もある。茶会のような特別なイベントでなくとも、プロジェクションマッピングの応用によって図10、11のように障子に対して仮想的な木々の影や、雪見障子から見える景色のような映像投影をすることによって、日常的な利用の中でも外の風景を感じさせるような演出が可能であり、和室の持つ魅力をさらに高めることも可能である⁴⁾。

6. おわりに

本稿では登録有形文化財建造物に着目し、その活用の可能性としてプロジェクションマッピングを用いた外観の活用、屋内での活用の手法について紹介をした。

私自身としては、多くの人が登録文化財へ1つでも訪れて見たくなるような演出手法やイベントのための研究開発を今後も続けていきたいと思っている。

参考文献

- 1) 文化庁：文化経済戦略, https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunka_gyousei/bunka_keizai/index.html, 最終閲覧 2023年12月1日
- 2) 小栗真弥, 水野慎士, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美: “複合現実 (Mixed Reality) を用いた文化財建造物の活用に関する研究～障子プロジェクションマッピングによる国登録有形文化財建造物活用へのアプローチ～”, 情報文化学会誌, Vol.1, No.25, pp.11-18, 2018.
- 3) 小栗真弥, 水野慎士, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美: “インタラクティブプロジェクションマッピングを用いた伝統的茶会における”おもてなし”の演出”, 情報処理学会論文誌, Vol.61, No.12, pp.1960-1968, 2020.
- 4) 小栗真弥, 水野慎士, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美: “建具の特徴を活かしたプロジェクションマッピ

ングによる新しい和室演出の試み”, 芸術科学会論文誌, Vol.19, No.5, pp.86-97, 2020.



図9. 茶室におけるプロジェクタ内蔵型の行燈を用いた畳へのプロジェクションマッピングの様子(筆者撮影)



図10. リアルな障子越しの影(左)とプロジェクションマッピングによる仮想的な木々の影を投影した様子(右) (筆者撮影)



図11. リアルな雪見障子の様子(左)とプロジェクションマッピングによる仮想的な雪見障子の様子(右) (筆者撮影)