

プロジェクションマッピングを用いた大学でのアート表現の事例と展望

○御家雄一， 池本祐佳， 吉田友敬

名古屋文理大学 情報メディア学部 情報メディア学科

1 はじめに

プロジェクションマッピングとは、CGを物体に映写する表現方法である。この手法により、普段から目にしている光景が全く別物として表現される。筆者はプロジェクションマッピングに魅力を感じ、名古屋文理大学で作品を作り続けている。本稿では、プロジェクションマッピングの作品の事例を報告する。

2 プロジェクションマッピングの手法

2.1 錯視の利用

すでに形成されている物体に対し、プロジェクタを用いて映像を投影し、観覧者は錯覚を起こす。普段人間は立体に関して両眼視差を利用しているが^[1]、単眼であっても奥行きを感じることができる。3Dプロジェクションマッピングでは、この単眼奥行きの手がかりを利用している。

3D表現において利用する、「奥行き知覚を生み出す心理的要因」は、形状の簡潔性、明暗と陰影、線遠近法、肌理の勾配、大気遠近法、重なりあい、相対的大きさ、の7つがある^[2]。ほとんどの場合、CG作成ソフトを用いて3D空間上で製作をしているため、線遠近法、肌理の勾配、大気遠近法、重なりあい、相対的大きさに関しては、自動的に生成される。しかし、形状の簡潔性(図1)、明暗と陰影(図2)は、モデリングとライトソースの設置時に設定しなくてはならない。

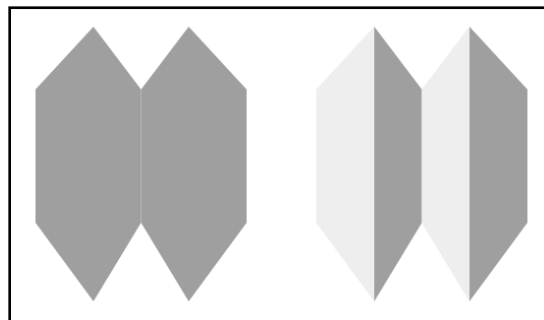


図1 明暗と陰影

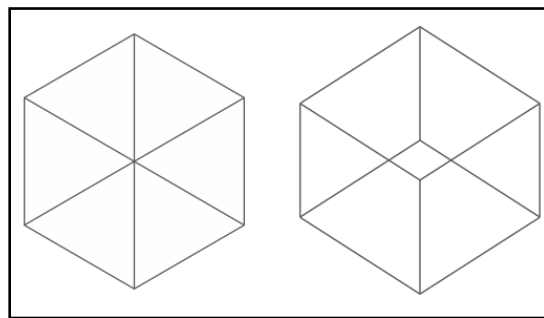


図2 形状の簡潔性

2.2 機材の準備と設置

卓上で製作可能なプロジェクションマッピングでは、ビジネス用途のプロジェクタで十分である。上面と側面を利用する投射物に対して投影範囲を満足させるためには、プロジェクタを、投射物に対して斜め上から投影する必要がある。ただし一般的なプロジェクタは、やや上向きに投影されるようにレンズが向いた構造になっている。そのため、プロジェクタの台は角度を大きくする必要がある。

建物を投射物とするプロジェクションマッピングでは投射物の意図する投影範囲を満足できるプロジェクタを用意する必要があるが、大きなプロジェクタは非常に高価であるため、準備が難しい。また投影範囲は広いいため、複数のプロジェクタを利用することが多い。その場合には、同時に映像を出力するた

めのスイッチャーが必要となる。また、ひとつひとつの必要な電力が非常に大きいため、演出途中でブレーカーが落ちないようにする必要があるのである。

2.3 投影結果を利用する製作方法

実際にプロジェクタから投射物に投影しながら製作する方法である(図3, 図4)。

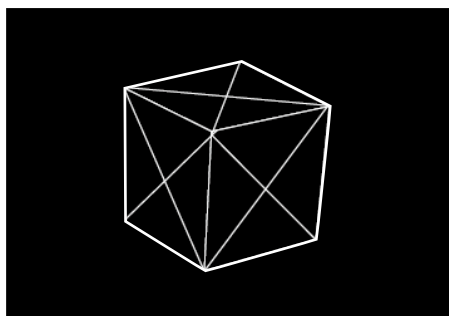


図3 CGソフトからの出力結果

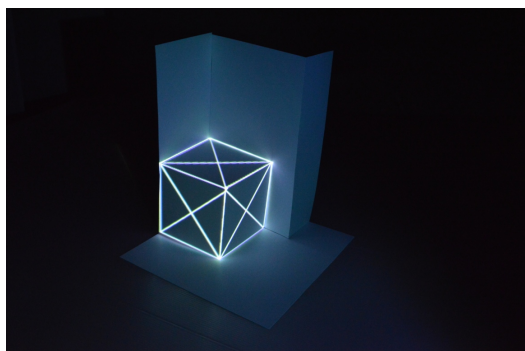


図4 物体への投影結果

2.4 仮想空間上で製作し投影する方法

この方法は、3D表現を行う際に多く使われる手法である。投影物と同じものを仮想空間上で製作し、レンダリングをする際に、現実のプロジェクタの位置と仮想空間上のカメラの位置を一致させる。

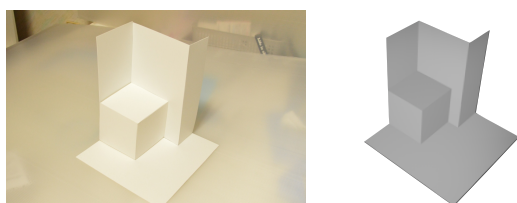


図5 (左) 現実の投影物 (右) 仮想空間上に再現されたモデル

仮想空間上のモデルにエフェクトを加えることで、投影結果にも同じように反映される。

2.5 3D表現の問題点

プロジェクションマッピングの表現方法として大きく2種類に分けることができる。2D表現と3D表現である。

2D表現は投影物に存在する面ひとつひとつをスクリーンに見立て、映像を投影する方法である。そのため、どの角度から見ても不自然には見えない(図6)。

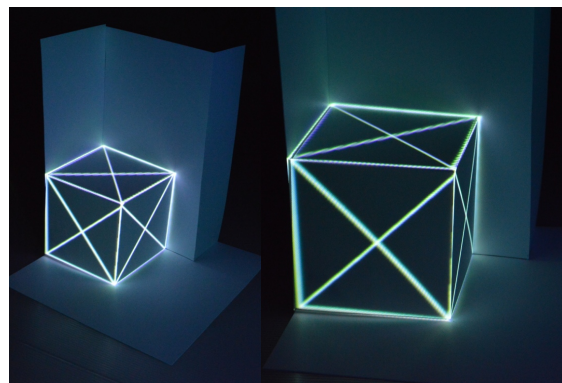


図6 2D表現

(左)設定された位置から見た(右)設定されていない位置から見た

もう一つの表現方法である、3D表現では、あたかも飛び出しているかのように見せることや、穴が開いているように見せようと錯覚を起こさせるため(図7,左)、想定されていない角度からの観覧はできない。もし別の角度から観覧された場合は崩れた表示(図7,右)になってしまう。

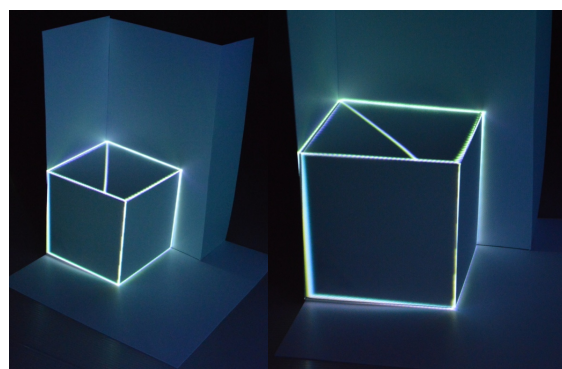


図7 3D表現

(左)設定された位置から見た(右)設定されていない位置から見た

ゆえに、3D表現を使ったプロジェクションマッピングは観覧場所が限られている。

3 名古屋文理大学での作品事例

3.1 ファンタスティックツリー

名古屋文理大学で行われたプロジェクションマッピングの最初の作品である。プラダンを三角形に切ったものを8つ作り接合して、真っ白な八角錐の投影物を作った。投影用の映像は、CGソフト、Motion5を使用し、パーティクルをメインにクリスマスツリーを演出した(図8)。



図8 ファンタスティックツリー

(2012年12月 名古屋文理大学 稲沢キャンパス
図書情報センターに設置)

3.2 マッピングノエルツリー

前作品のファンタスティックツリーに支柱をつけ、自立している木に見立てたものである。仮想3D空間上にツリーのCGを作って投影した(図9)。



図9 マッピングノエルツリー

(2013年12月 名古屋文理大学 稲沢キャンパス
図書情報センターに設置)

その後、平成26年度に行われた本学のオープンキャンパスでも展示され、情報メディア学部情報メディア学科の見学コースの1つに組み込まれた。見学に来た高校生は製作方法や仕組みに関して質問をしていた。名古屋文理大学のオープンキャンパスは、2学部3学科で行われているが、他の学科の見学者の間でも話題となった。

3.3 PR用 2Dプロジェクションマッピング

名古屋文理大学の提携校である、愛知県立稲沢東高等学校の文化祭に卓上サイズの作品を出展した。来場者に簡単に作れるということを確認してもらいたいと考え、PowerPointのアニメーション機能で作れる内容で製作した(図10)。



図10 PR用 2Dプロジェクションマッピング
(2014年9月 愛知県立稲沢東高校 文化祭に展示)

単純な演出での15秒ループの作品であったが、生徒、教員、保護者からは驚きの声が多くあがった。

初めは個人的に作っていた作品であったが、徐々に教職員や学生の関心を惹くようになり、現在は、大学の公式のイベントにも出展するようになった。

4 今後の展望

4.1 大型プロジェクションマッピング 夢の跡。

本学の新校舎建設に伴い取り壊されることが決定した建物に、プロジェクションマッ

ピングを行うプロジェクトが進行している。
現在製作中で、発表は平成26年10月25日(土)
夕方を予定している(図11)。

南館メモリアルプロジェクト

夢の跡。

team poteon presents... Projection Mapping

図11 夢の跡。ロゴ案

4.2 プロジェクションマッピングの手法の応用

レンガの壁が飛び出す演出(図12)では、レンガ一つ一つを飛び出させるのではなく、集合体を飛び出させ単純化することにより、錯覚をスムーズに起こさせるようにした(図13)。

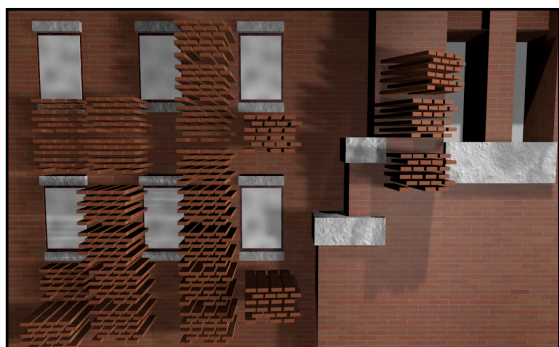


図12. レンガ単位で飛び出す

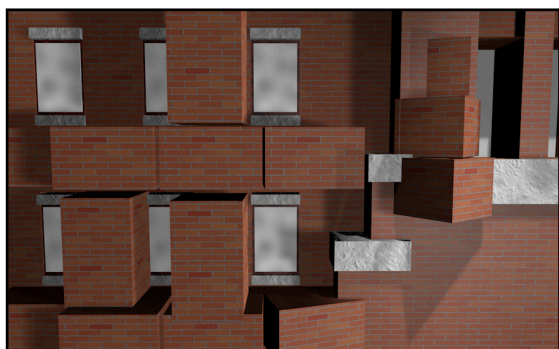


図13. レンガの大きな集合で飛び出す(単純化)

CGの制作時に、明暗と陰影を、より鮮明に出すため、ライトソースの設置位置と向きを考えた(図14)。外にある建物であるため、建造物を見る機会とそれぞれの建物の記憶は、

太陽が上から照らしているものとする。出来る限り錯覚をスムーズに起こすために、普段と同じような影ができるよう、上からライトを向けた。また、建物の凹凸を強調するために、モデルに左右からライトを当て、影の濃度を強くした(図15, 図16)。

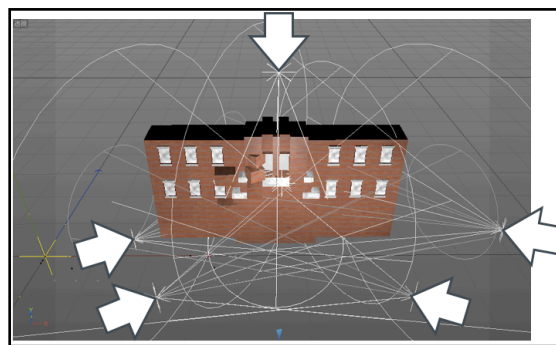


図14. ライトソースの設置場所と向き

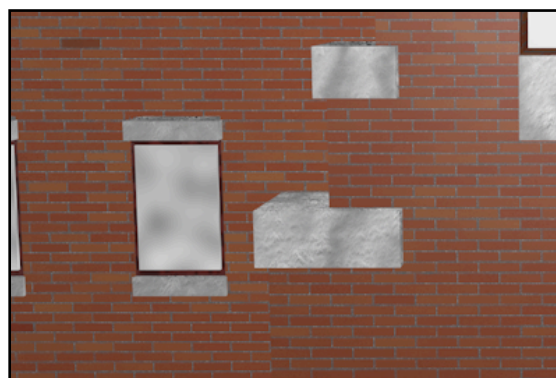


図15. 陰影を強調しない

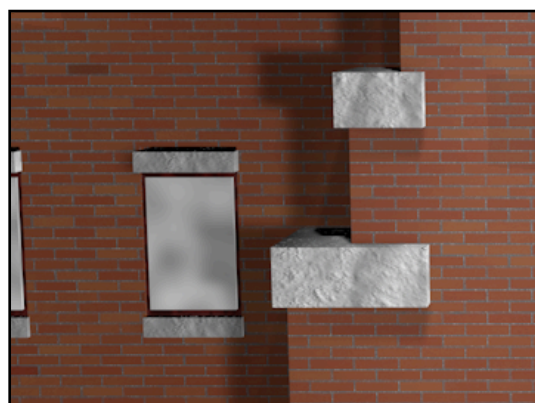


図16. 陰影を強調した

投影範囲が広いため、2台のプロジェクタを使用することにした。左右のプロジェクタから出力すると、重なりあった部分だけが濃くなってしまふ。そのため、スイッチャーを利用し、重なり合う部分を互いにフェードアウトさせることにし

た(図17)。

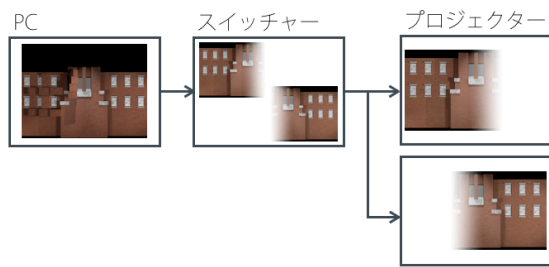


図17. 映像の分配と合成のための流れ

4.3 期待される効果

今後取り壊される校舎でエンターテインメントを行うことで、建物の歴史に加えて、エンターテインメントの記録も残る。大学に限らず、これからなくなるものにこのようなイベントを行うことで、その記憶が後世により強く受け継がれるものになると考える。

また、ビジネスで行われる企画と異なり、様々な挑戦をすることができるのも魅力である。現在検討をしているのは、PowerPointアニメーションを使用し、リアルタイムで合成することである。演出者と観覧者が達成感や満足感を共有することができる。また、観覧者の反応から改善点を発見することもできる。

5 おわりに

2012年12月に最初の作品を製作してから、約2年間にわたり作品を作り続けた。最初は見て驚いてくれる人がいた程度であったが、協力してくれる人や次を楽しみにしてくれる人ができるようになった。

現在は各地でプロジェクションマッピングを用いたエンターテインメントが開催されているが、今後も学生主体の企画や地域の町おこしイベントに取り組みたいと考えている。

謝辞

本稿で紹介した作品やプロジェクトは、名古屋文理大学の教職員の協力と、図書情報センターの会場の提供により実現できました。ここに謝意を表します。

参考文献

- [1] 中島義明(1996), ”映像の心理学—マルチメディアの基礎—”, 梅本堯夫・大山正監修, サイエンス社, pp.42-46.
- [2] J.P.フリスビー(1982), “シーイング—錯視-脳と心のメカニズム—”, 村山久美子訳, 誠信書房, pp.163-164