

プロジェクションマッピングを用いた空間演出の研究について

南金山 裕美
西日本工業大学
nankinzan09@gmail.com

趙 彦
西日本工業大学
choaun@gmail.com

キーワード: ジオラマ, 奥行表現, プロジェクションマッピング

1 はじめに

近年、様々な場面でプロジェクションマッピングが利用されるようになった。この利用頻度の増加は、高いアピール性と表現の可能性の拡大によるものである。広告効果を高めるため、ほとんどが建物や壁などの大きなオブジェクトを利用している。しかし、規模の大きなもののデメリットとしてコストが高いこと、場所の確保の問題などが出てくる。博物館などではよくジオラマを用いて、情景を再現している。また、モデルハウスや建設予定の建物を模型で再現することもある。これらの場面は限られた空間であることが多い。プロジェクションマッピングを利用することによって、小さな空間を大きく見せる効果を与える。効率化できインパクトを与えることが可能である。本研究では、小さく限られた空間をいかに広く大きく見せられるか、プロジェクションマッピングを活用して検証していく。

2 アプローチ

立体物への投射は、立体物の形状を利用し、そこに奥行要因を取り入れた映像を組み合わせることにより、奥行感を増すことが可能である。これは、先に挙げた博物館や建築模型におおいに活用できると考えた。奥行き要因を取り入れることによって、視覚的な空間の拡大を試みる。ジオラマは情景模型とも呼ばれ、その場面の情景を立体的に表現したものである。動画を模型に投影することにより情景の時間の流れなども表現可能である。

3 ジオラマでの利用例

博物館などで展示物として利用する場合、映し出すシーンが現物に忠実でなければいけない。そのため、視覚を操作する為の要因の利用方法が限られてくる。シーンに存在するもののみを利用した奥行表現を試みる。また、小さなものにプロジェクションマッピングをする際、見る場所によって立体視できない場合があるので、ビューポイントの検証も必要である。



図1 マッピング前



図2 マッピング後

4 検証

これより実験に利用する模型のような立体物には、普段我々が物を見るようにすでに透視図による奥行感が出ている。このことを利用した実験を進めていく。150mm×100mmの画用紙を2枚用意し、角度90度の壁を作成した。中央に立方体を設置し、実際の立体物への投射と映像内の架空の立体との差を比較する。

4-1 2点透視図法を利用

模型の壁の下辺を延長した先の消失点を利用し、壁に2点透視図を利用した奥行感を出すことを試みた。今回は壁の角度90度で行った。この段階ではかろうじて奥行を感じるがまだ奥行要因が不十分であり、壁に線が描かれているようにしか見えない。

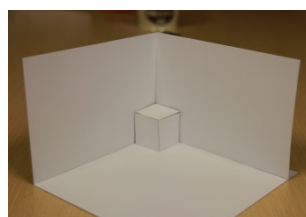


図3 マッピング前



図4 マッピング後

4-2 2面スクリーンへ街並みを投影

3D ソフトを利用し、仮定の街並みをモデリングした。実際の街並みを映すことにより、ジオラマとしてのイメージをつかんでいく。次にCGモデリングを投影するためスクリーンを16:9 (160mm×90mm)にし、2面用いて投影を行った。ジオラマをイメージとした場合、正面より上から見下ろす形が大半を占めている。ジオラマの模型部分がフカンとなるので、背景スクリーンはアイレベルと同じ高さに見えるよう、3D ソフト内のカメラの位置を(x,y,z)=(-35,35,200) 回転なしで固定した。撮影用カメラを対象より800mm高さ400mm離れた場所に設置した。マッピング用画像サイズ 3840×1080 pixel

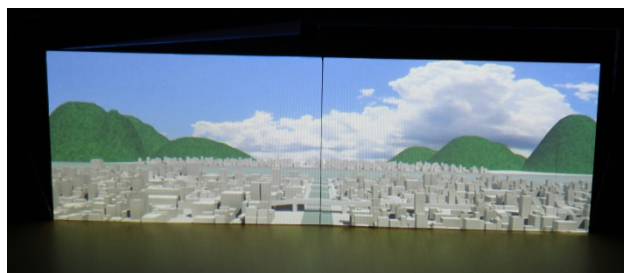


図5 平面へのマッピング

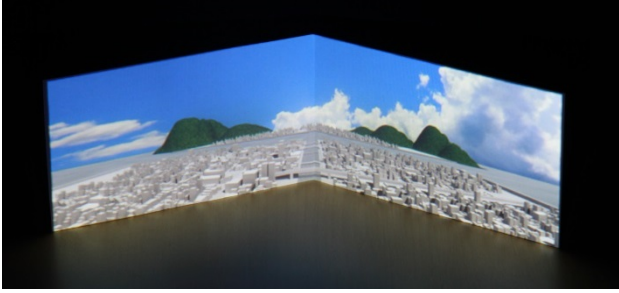


図6 角度をつけたマッピング

図5はスクリーン角度0で投影し、モデリングした画像をそのままマッピングした。違和感はないが奥行感に変化はない。図7はスクリーン角度を前面へ120度傾けた。また、2面にマッピングできるようなソフト内のカメラを2台設定し、2面が繋がるよう調整した。中央への集束を感じるようになり、多少の奥行を感じるようになった。しかし、地平線（以下 HL）が直角に曲がってしまいシーンとしての違和感が出てきた。

4-3 3面スクリーンへ街並みを投影

4-2の実験より、スクリーン上下辺による中央への集束を感じた。そこで中央への1点透視図を想定し検証をおこなった。4-2での実験のスクリーンの中央と同じサイズの面を一つ増やした3面のスクリーンに投影することにした。このことにより、中央に消失点ができ、さらなる奥行を感じることができるのではないかと考えた。

マッピング用画像サイズ 5760×1080pixel

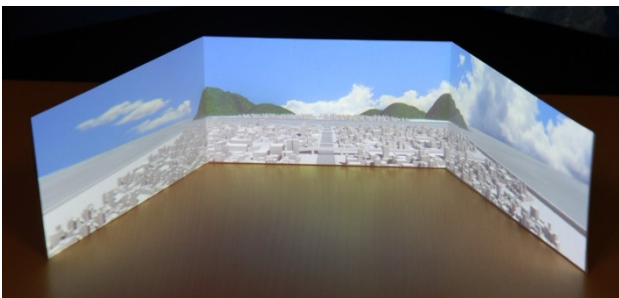


図7 三面に比率を変えずマッピング

カメラを3台設定し、4-2の実験同様にそれぞれのマッピング画像が一致するよう調整した。左右スクリーンの底辺が中央の消失点を繋ぐ透視線となった。しかし、1点透視図でのHLがスクリーンより上になっているので、左右スクリーンの上辺・HL・底辺は同じ消失点に向かっている。HLを水平にするため、図8の1点透視図を用いて、水平になる透視線（図8赤い横線）とHLが一致するようなイメージでマッピングを行うことにした。今回はスクリーンの形状はそのままにし、マッピング画像を変形することにより、HLの調整を行った。

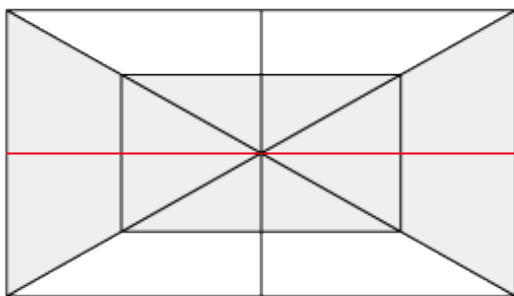


図8 中央を消失点とした1点透視図

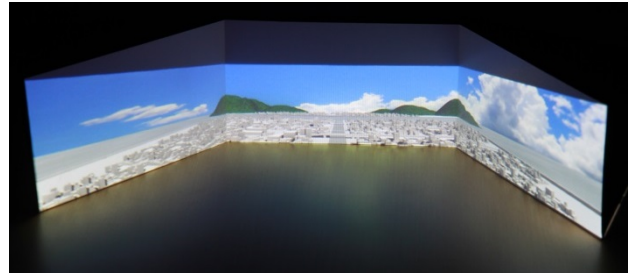


図9 マッピング画像の変形

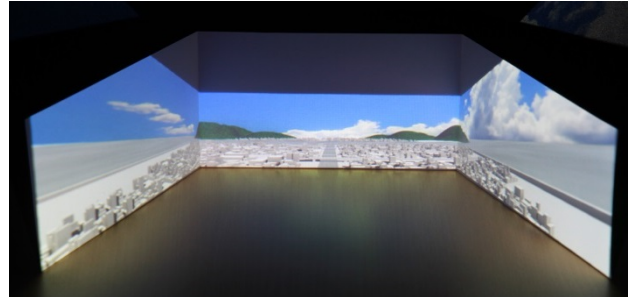


図10 HLの調整

図9では、中央スクリーンの高さを下げ、左右スクリーン上辺が中央消失点への透視線となるようにした。この段階では、HLはまだ水平とは言えないが、これ以上上げると中央スクリーンが小さく潰れた感じになってしまう。図10ではHLは水平になっているが左右スクリーンからはみ出た状態になっている。一致するようにスクリーンの調整が必要である。

5 まとめ

風景のマッピングを行う際、地平線の調整が重要であると感じた。アートのものだけでなく、建物など実際の風景をマッピングするので、少しでも歪みがあると違和感が出て来る。その点も踏まえた奥行表現が必要である。図10のように中央を消失点とすることで、地平線を水平に保つことができた。しかし、左右スクリーンの街並みの調整などが必要である。スクリーンの形状について実験したのち、陰影などの要因につて触れていく予定である。

6 参考文献

- [1]CAD CENTER「神戸ハーバータワー シアター映像展示企画」<http://www.cadcenter.co.jp/casestudy/visual/Viaul_detail02.html>2011
- [2]尾崎マサル, プロジェクション・マッピング入門, 玄光社,2013
- [3]定松修三,定松潤子,デザイン表示の図法と作図,オーム社,1932