

VRMLを用いた景観シミュレーションの利用環境分析

徳島大学大学院 学生員 永井英樹
徳島大学工学部 正会員 山中英生
徳島大学工学部 正会員 山口行一
流通科学大学情報学部 正会員 三谷哲雄

1. はじめに

景観シミュレーションは、都市公共空間の計画・設計に係わる意志決定や合意形成のための手法として注目されている。景観シミュレーションの手法としては、CG・パース・模型のなどが挙げられるが、近年バーチャルリアリティを利用した疑似体験的なシミュレーションが景観計画に応用されようとしている。VRML¹⁾(Virtual Reality Modeling Language)は、普及したパソコンシステムで安価にバーチャル・リアリティ環境を得られるため、VRMLを景観シミュレーションに用いる試みが着目されている。

VRMLの特徴は、3次元空間内を自分の意志に従って自由に移動できる。環境が安価に構成できること。さらにインターネット上で3次元空間を表示でき、共有する空間上でコミュニケーションが可能である。という点が挙げられる。

VRMLはその機能の拡張に伴ってより写実的な仮想空間を作成することが可能となったが、その反面、転送時間が長い、レスポンスが悪い、ブラウザ上の操作性が悪い等の問題点が浮上してきた。そこで本研究では実際の公園をもとに作成した仮想三次元空間を用い、空間情報量と操作性評価の関連分析と植生の表現方法を変えることによるVRMLの写実性についての分析をした。

2. 実験空間のモデリング

実験空間は徳島市の末広公園(1500 m²)を基本として4種類のモデリング方法で構築した。ケースA・B・D・Cの順にプリミティブ数・ファイルサイズが大きくなる。B・Cはモデリングの形状を変えずにプリミティブを分割することで作成している。ケースDは他の3空間に比べて樹木のモデリングが詳細となっている。各公園施設のオブジェクトは3D Studio Viz R2で作成し、動作環境はWindows98でメインメモリ256MB、450MHzのPCを使用した。空間の概略を図-1、2に、空間のサイズ等を表-2に示す。

実験は、操作性と表現性に関してケースAとその他の3つを比較する方法で行い、被験者に操作性の評価、空間表現性の評価を質問した。



図-1 ケースA,B,Cの概略図



図-2 ケースDの概略図

表-2 モデリングのケース

	ファイルサイズ(MB)	プリミティブ数(個)
ケースA	2.6	5289
ケースB	3.2	21850
ケースC	6.1	48488
ケースD	5.5	37376

3. 操作性に関する実験結果

操作性に関してケースBをケースAと比較したところ、両ケースとも同じと回答した被験者が多く、ケースBはケースAと操作性において変化がなかった。またケースCをケースAと比較した場合(図-3)は、ケースCでは「移動できなかった」、「難しい」、「スムーズではなかった」、「遅い」と指摘する被験者が多く、ケースCはケースAと比べ、明らかに操作性において問題があることが分かる。ケースDをケースAと比較した場合については、ケースAと操作性においては変化がなかった。

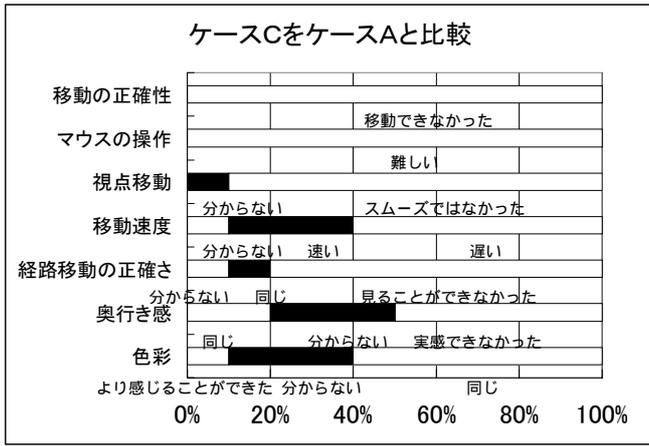


図 - 3 操作性に関するアンケート調査結果

4. 被験者の経路結果

JAVA プログラミングによりファイル出力したケース A とケース C の被験者経路結果の一例を図 - 4、図 - 5 に示す。どの被験者もこれらからも分かるように、ケース C においてはスムーズで的確な移動をすることが困難であったことがわかる。



図 - 4 ケース A の被験者経路の一例



図 - 5 ケース C の被験者経路の一例

5. 平均移動速度

ケース A とケース C の平均移動速度の比較結果を図 - 6 に示す。ケース C はケース A より速度が遅く、どの被験者も 1m/秒を下回っていることが分かる。1m/秒 (3.6km/h) は、混雑時の歩行速度とほぼ同じであり、この程度の移動速度が必要な水準と考えられる。

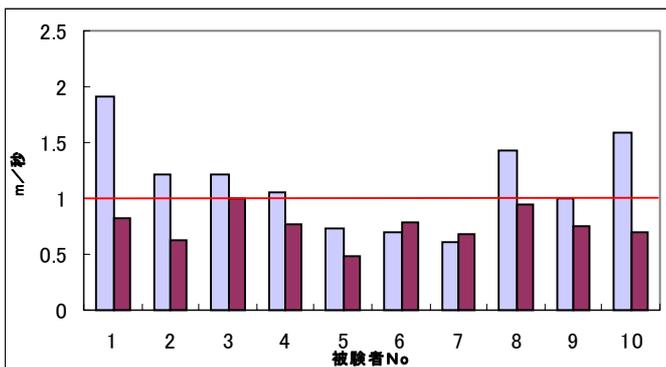


図 - 6 空間 A と C の平均移動速度の比較

6. 動画キャプチャーによる擬似的フレームレイト

動画キャプチャー²⁾を用いて 1 秒間のフレーム数を測定した結果を図 - 7 に示す。ケース A・B は 1 秒間に 7 コマ表示しているのに、ケース C は 3 コマの移動にとどまっております操作性の悪さを示している。

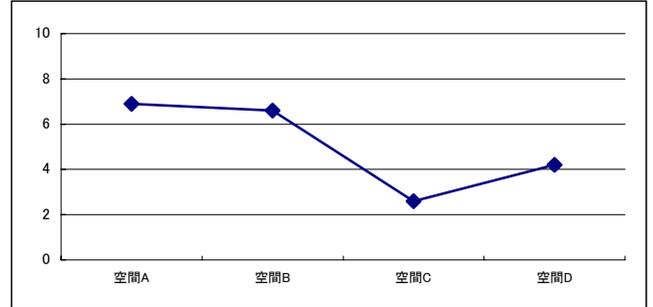


図 - 7 動画キャプチャーによる擬似的フレームレイト

7. 表現性に関する実験結果

表現性に関するアンケート結果を集計したグラフを図 - 8 に示す。ケース D をケース A と比較したもので、植生の写実性を高めることで空間に臨場感が生じることが明らかとなった。

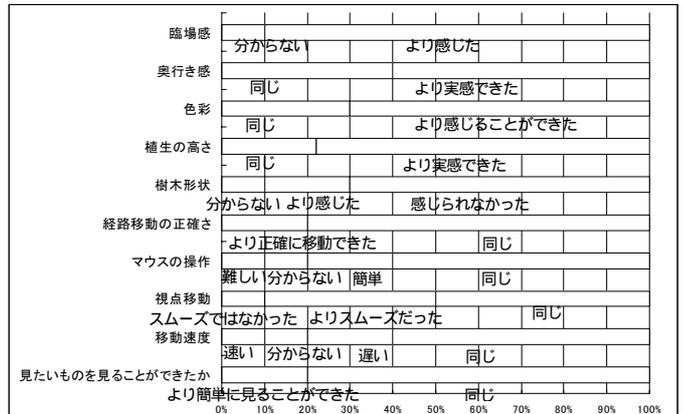


図 - 8 表現性に関するアンケート調査結果

8. おわりに

操作性に関する実験からは、第 1 に擬似的フレームレイトの測定結果より 1 秒間に 3 コマ程度となると操作性に問題があり、能動視を目的とした景観シミュレーションに適さないことが分かった。第 2 に「移動のしやすさ」「快適さ」は平均移動速度で評価でき、歩行速度の最小値 1 m/秒程度の程度の確保は必要と考えられる。又、表現性に関する実験からは能動視に問題ない範囲で樹木の写実性と臨場感を増すことが可能であることが分かった。

参考文献

- 1) 中山茂 : VRML2.0、技報出版、1997
- 2) <http://www.vector.co.jp/soft/win95/art/sell6379.html> : Vector 動画キャプチャー