

景観評価用CG動画の呈示方法が空間把握に及ぼす影響

㈱荒谷建設コンサルタント 正会員 ○中田匡行
 ㈱清水建設 正会員 永峯崇二
 徳島大学工学部 正会員 山中英生

1. はじめに

土木構造物の景観計画は一般に公共性が高いことから、社会的合意を得るプロセスにおいて効果的なコミュニケーション手段が重要となる。そのことから視覚的な景観シミュレーションが必須となっている。景観シミュレーションは設計案における空間の理解と評価を目的としているが、そのための手法として最近ではコンピュータグラフィックス(以下、CG)の利用が盛んになってきており、特に視点移動による動画の利用が有効であるとされている¹⁾²⁾。認知心理学の立場でも視点移動は空間把握において重要であるとされている³⁾。しかしながら、視点移動のさまざまな形態による空間把握に与える影響については明確でない。そこで本研究ではCG動画の呈示方法が空間把握に及ぼす影響を分析する。具体的には、歩行者デッキを対象とし、視点移動方法、アニメーションの精度が次のような空間把握に及ぼす影響を分析した。

- (1) 形状認識・デッキの高さの違いの認識
- (2) 自視点位置認識・空間内の自分の位置の認識

2. 実験方法

2.1 CGアニメーションの作成

視点移動方法は、直進(接近)、斜め、横の移動に加え、その場で首を横に振るパン、縦に振るティルトにおいて表-1のように視線方向や視点位置などを変化させ18通りの視点移動方法を設定した。

アニメーションの精度は、1画像あたり2フレーム、6フレーム、20フレームに設定した。3秒間のアニメーションにおける呈示画像枚数はそれぞれ45枚、15枚、5枚となり、2フレームでは滑らかなアニメーションであるが、20フレームでは静止画の連続呈示のようなイメージとなる。

CG画像を作成するのに使用した機器は、YDK製イメージャーおよびパソコン、レンダリングはビーマイ社製のスーパーレイトラックである。作成したCG画像(図-1)をSONY製Hi-8ビデオデッキでコマ撮り録画することによりCG

表-1 設定した視点移動方法

移動経路	移動方法名	移動番号	移動特徴	初期視線方向	視線方向	注視点	移動速度 角速度
接近	接近1	1	直進	デッキ中央	固定	固定	8m/s
	接近2	2	直進	デッキ中央	固定	固定	
	接近3	3	直進	進行方向	固定	固定	
	接近4	4	直進	進行方向	固定	固定	
斜め	斜め1	5	緩角度	z軸平行	固定	固定	
	斜め2	6	緩角度	デッキ中央	固定	固定	
	斜め3	7	急角度	z軸平行	固定	固定	
	斜め4	8	急角度	デッキ中央	固定	固定	
横	横1	9	遠距離	z軸平行	固定	固定	8度/s
	横2	10	遠距離	デッキ中央	固定	固定	
	横3	11	近距離	z軸平行	固定	固定	
	横4	12	近距離	デッキ中央	固定	固定	
パン	パン1	13	遠距離		回転	12度/S	20度/S
	パン2	14	近距離		回転	20度/S	
ティルト	ティルト1	15	遠距離	デッキ中央	上下	15度/S	8度/s
	ティルト2	16	遠距離	z軸平行	上下	8度/s	
	ティルト3	17	近距離	デッキ中央	上下	8度/s	
	ティルト4	18	近距離	z軸平行	上下	8度/s	



図-1 作成したCG画像

アニメーションを作成する。1画像の計算時間は約8分で、全画像の作成には $18 \times 45 = 810$ 画像で約108時間を要した。

2.2 アンケート実験

(1) 形状認識に関する実験

歩行者デッキの高さを6mから25cmまたは、50cmだけ高くしたCGアニメーションを同一の視点移動方法、フレーム数で順次呈示し、どちらのデッキが高いか、それとも認識できないか、についての回答を得る。

(2) 自視点位置認識に関する実験

各視点移動方法のCGアニメーションを呈示し、そのアニメーションにおいて視点がどのように移動したか

について、図-2の記入例のように平面図に移動経路を記入させる。

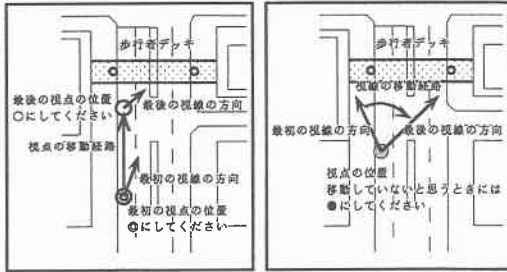


図-2 アンケート記入例（自視点位置認識）

た急角度の斜め移動のような動きで認識されにくい、となった。

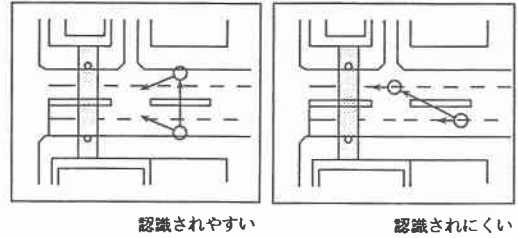


図-4 自視点位置認識実験の結果

3. 分析結果

（1）形状認識に関する実験

形状の変化は、図-3のように注視点をデッキ中央に固定した横移動のような動きで認識されやすく、視線方向をデッキに垂直に固定した緩い角度の斜め移動のような動きで認識されにくい、という結果となった。

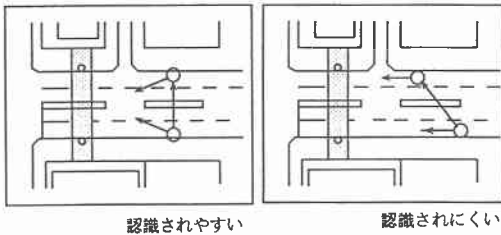


図-3 形状認識実験の結果

このことから、形状の変化が認識されやすい呈示方法とは、画像内のデッキの移動量が少ない、または同じ場所が長時間呈示される移動方法である。また、アニメーションの精度については、円滑なアニメーションほど認識されやすいが、静止画の連続呈示でも認識されやすい、ということがわかった。これはデッキの高さは静止画でも認識できるという性質のためと考えられる。

（2）自視点位置認識に関する実験

ここでは最初に視点がいた位置について着目した。実際の位置と図上に記入された位置との距離の隔たりが、デッキ長（3.4m）の5%である1.7m以内となっている場合を正確に認識されていると判断した。

その結果、最初に視点がいた位置は、図-4のように注視点をデッキ中央に固定した横移動のような動きで認識されやすく、視線方向をデッキに垂直に固定し

このことから、空間での自分の位置が認識されやすい呈示方法とは、視点移動方向がデッキに対して垂直、平行または視点が移動しない、といった動きが単純な視点移動で、注視点を固定している視点移動方法である。また、アニメーションの精度は、高いほど認識されやすい、ということがわかった。

4. まとめ

どのようなCGアニメーションの呈示方法が空間把握をしやすいか、について分析した結果より、移動方向が単純で、また同じ場所が長時間画面上に呈示されているような視点移動方法では空間を把握しやすい。また、アニメーションの精度については精度が高いほど認識しやすいが、高さの違いのような形状の変化は静止画でも認識できるので、そのような形状認識では静止画の連続呈示の利用も可能である、ということが分かった。

今後の課題としては、奥行きなどの移動を伴う認識が重要な形状変化についての分析や、アニメーションにおけるCG画像の精度について考慮する必要があると思われる。

【参考文献】

- 1) 山中, 水口, 三谷, 中村: 街路沿道施設の景観評価におけるCGアニメーション手法の適応性に関する分析, 土木計画学研究・論文集, No10, 1992年
- 2) 榎原和彦: 土木学会関西支部協同研究グループ「土木計画分野におけるCGプレゼンテーション技術の応用に関する研究」報告書, 1991年
- 3) 宮崎清孝, 上野直樹: 視点, 認知科学選書1, 東京大学出版会