

## (35) 3次元仮想空間設計システムを用いた 高速移動状態における視環境の人工現実感評価

研究代表者 工学部 中園 真人

### 研究目的

本研究では、感性工学的視点から人間の視覚心理構造に着目し、高速移動状態（具体的には高速道路走行状態）における各種条件の異なる人工的視環境を、CGアニメーション技術を適用して制作し、視覚心理実験により人間がいたく人工現実感の評価を行い、空間環境の物理的パラメーターの組合せと視覚心理評価構造との関連を明らかにし、人工現実感創成システムの設計指針を得ることを目的とする。

### 研究成果と産業技術への貢献

#### 1. はじめに

本年度は、高速道路におけるノイズリデューサー設置型遮音壁の走行快適性改善効果に関する研究を行った。ノイズリデューサー（以下NR）とは、遮音壁の嵩上げ効果と同等の効果をもつ騒音低減装置で、遮音壁高さの半減により、走行するドライバーにとっては視野的開放感をもたらす効果も兼ね備えている。近年ではNRの内部空間を生かして、従来型よりもさらに景観に配慮した緑化型NRが開発された。現在、NRは広島呉道路に設置されているが、実験区間であるため設置区間は約100mと短い。そこで本研究ではNR設置による走行快適性改善効果を明らかにするため、まず実験設置区間でのドライバーの実走心理評価実験を行った上で、ドライバーが認識可能な長さのNRの仮想空間をCG動画の走行

アニメーションによって制作し、これを対象として心理評価実験を行った。

#### 2. CG動画の制作方法

CG動画は、標準型遮音壁・標準型NR・緑化型NRの3構造物を対象として、広島呉道路の道路形状に即した2車線道路、さらに高速道路走行を想定した4車線道路を制作した。制作方法は、まず表1に示す路線形状をもとに2車線、4車線とも9タイプのワイヤーフレームを作成し、次に視点方向・走行位置・速度を設定したレンダリング処理を行い走行アニメーションを制作した。CG動画像の例を図1に示す。

表1 CG動画制作の設定条件

設定内容	設定条件
路線形状	直線・右カーブ・左カーブ
路線長	500 m
曲率半径	500 m
走行速度	2車線：60km/h 4車線：80km/h
コマ数	20コマ/秒

表2 心理評価実験の概要

	実走	VTR	CG
調査方法	構造物の写真と設置場所を添付した調査票を料金所で配布し、郵送回収	液晶プロジェクタで映像を投影し評価してもらう	
対象者	一般利用者 117人 配布数 500 回収率 23.4%	公団技術者 30人 男子学生 56人 女子学生 50人 計 136人	
評価項目	総合評価として好感度評価の他、新鮮度・潤い感・柔硬度・明暗度・開放感・軽快度・やすらぎ感・圧迫感		
評価方法	SD法/各評価項目に対して5段階評価に該当する位置に○印を記入してもらう。		



図1 実験に用いたCG画像の例

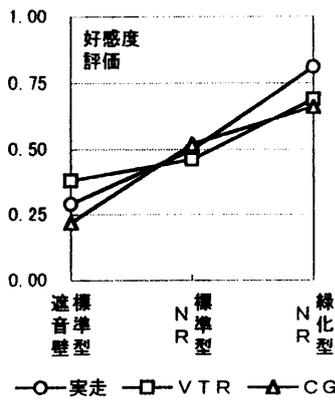


図2 実験別好感度評価平均値

アイテム	カテゴリー	反応数	カテゴリースコア -0.2 0.2	偏相関係数 レンジ
職業	1. 公団技術者	540		0.138
	2. 男子学生	1008		
	3. 女子学生	900		
車線数	1. 2車線	1224		0.197
	2. 4車線	1224		0.092
道路形状	1. 直線	816		0.133
	2. 右カーブ	816		
	3. 左カーブ	816		
遮音壁の種類	1. 標準型遮音壁	816		0.489
	2. 標準型NR	816		
	3. 緑化型NR	816		
サンプル数		2448	重相関係数 : 0.643	

図4 好感度評価の要因分析

3. 心理評価実験・調査の概要

心理評価実験は、標準型遮音壁・標準型NR・緑化型NRを評価対象として、広島呉道路を走行する一般利用者を被験者とした実走心理評価実験（実走実験）、CG動画の走行アニメーションに対する心理評価実験（CG動画実験）及びCG動画に対する評価を検証する上での広島呉道路走行VTRに対する心理評価実験（VTR実験）の3実験を行った。実験の概要を表一2に示す。

4. 心理評価実験結果

評価の分析においては、5段階評価のうち最も評価の低い形容詞のグレードを0、最も評価の高いグレードを1とし、中間に位置する形容詞については評価の低い順に0.25, 0.5, 0.75のグレードを与え、このグレードを評価値として用いた。

まず、実験別好感度評価平均値を図2に示す。3実験ともに緑化型NRの評価平均値が最も高く、次いで標準型NR、標準型遮音壁の順に高い。特に実走実験での緑化型NRの評価平均値が高いため、緑化型NR設置による走行快適性改善効果が期待される。また、CG動画実験と他2実験との評価平均値

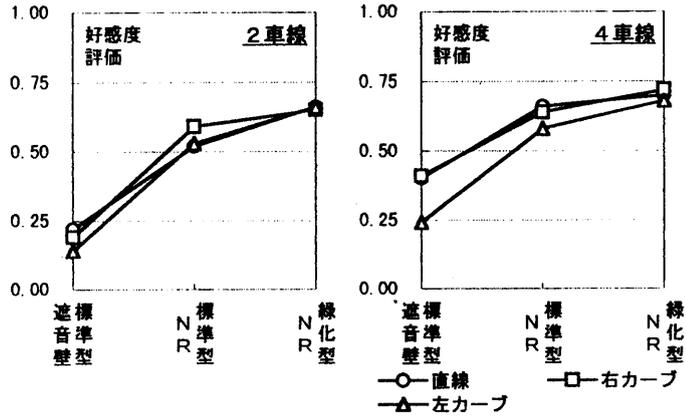


図3 CG動画の好感度評価平均値

の差が小さいため、景観評価を行う手段として、走行アニメーションを利用したCG動画実験の有効性が示される。次にCG動画の好感度評価平均値を車線別に図3に示す。どの道路形状でも評価の順位は変わらないが、全体的に4車線の方が評価平均値が高い。この要因として4車線のため道路幅員が広く、圧迫感が軽減されるためと考えられる。また4車線では左カーブの評価平均値が低い、既往研究において左カーブ走行でドライバーの視線に対して遮蔽物が存在すると、圧迫感を強く受ける傾向があることが明らかにされており、本実験においても同様の結果が表れたものと考えられる。最後に走行感に影響をもたらす物理的要因を整理するため、CG動画実験の好感度評価を外的基準とした数量化I類分析を行った。その結果（図4）、「遮音壁の種類」のカテゴリースコアのレンジが最も大きく、遮音壁の形態が走行感に与える影響が大きいことが明らかとなった。これよりNR、特に緑化型NRの設置は走行快適性改善効果に有効であることが示される。

グループメンバー

氏名	所属	職(学年)
中園 真人	工・感性デザイン	教授
酒井 義郎	工・感性デザイン	教授
田村 洋一	工・社会建設	助教授
岩本 慎二	工・感性デザイン	助手

連絡先

TEL/FAX : 0836-35-9435

E-mail : nakazono@kde.yamaguchi-u.ac.jp