

環境音を考慮した街路空間のCG評価

190448089 山田 彩未

1. はじめに

近年の街路空間整備では、多様な活動の滞留空間や多様なモビリティの交通空間への関心が高まり、多機能な空間が求められている。この空間整備の内容は、視覚的な空間デザインについての検討が一般的である。一方で、空間の質に対する知覚は、視覚だけではなく聴覚による影響も大きいため、環境音も空間整備の対象として重要と考えられる。このような街路空間における環境音の影響を把握するためには、画像と音を自由に組み合わせることができるCGを用いた評価が有用である。

そこで本研究では、CGツールを用いて環境音が街路空間評価に与える影響を明らかにする。まず、文献レビューを行い、環境音について整理する。次に、聴覚情報を入れた街路空間デザインのCGを作成し、知覚情報が異なる街路の空間デザイン評価のアンケート調査を行う。最後に、この調査データを用いて分析を行い、環境音が街路空間の評価に与える影響を把握する。

2. 環境音の整理

視覚情報や聴覚情報を用いて都市空間の評価を行う研究は、これまでいくつか取り組まれてきた。音は人工音、活動音、自然音に整理され、人工音はネガティブな印象を与え、活動音と自然音はポジティブな印象を与える効果が高いと言われている。鈴木ら¹⁾は、市街地の歩行空間の映像と交通騒音の環境音を組み合わせ、街路樹等の緑の視覚情報が聴覚による道路交通等の人工音の喧騒感を緩和する影響を明らかにした。葛ら²⁾は、公園の音の評価を行い、視覚的に目立つ水の音は聴覚的效果が大きく、声やイベントの活動音は不快な人工音の影響を抑えることを示した。清家ら³⁾は、職場の音について主観評価を行い、自然音や話し声が小さいと快適、大きいと不快な印象を与えることを明らかにした。

そこで本研究では、近年の街路空間デザインに関する滞留や交通の環境音に注目し、環境音が空間評価に及ぼす影響を明らかにする。既往研究では、ポジティブな印象の音として、音楽、話し声、木のざわめきが挙げられ、ネガティブな印象の音として、車の走行音、騒ぎ声、カラスの声が挙げられている。

街路空間では、ネガティブな人工音として車の走行音があり、ポジティブな活動音として話し声や、閑静な住宅街ではポジティブな自然音として鳥の鳴き声や木のざわめきも含まれる。これらを踏まえ、本研究では、滞留空間は活動音を増やし、交通空間は人工音の静穏化することで、街路空間のポジティブな印象を高める、という仮説を検証する。

3. 街路CGの評価手法

本研究では、交通量、滞留空間、小型EVの要素を組み合わせ、街路空間のCGを作成した。具体的に、道路交通量が多く歩行者量が少ない街路空間を現状(空間1)とし、これに交通量が減って歩行者が増えた街路空間(空間2)、これに滞留空間を設置した街路空間(空間3)、これに小型EVを導入した街路空間(空間4)、これに自然音を追加した街路空間(空間5)のCGを作成した(図1)。これらの街路CGは、ゲームエンジンUnityで作成し、個別の空間要素に音を設定して、車の走行音、アイドリング音、自転車の走行音、人の話し声、鳥の鳴き声、木のざわめきを付加した(表1)。街路CGは360度動画で作成し、環境音の効果进行分析するため音なしと音ありそれぞれの動画を作成した。

作成した街路CGは、アンケート調査で評価した。調査は、2022年11月18日に、名城大学の学生88名(音なし:44名、音あり:44名)を対象にして行った。評価項目は、空間の印象評価(歩道が広い、

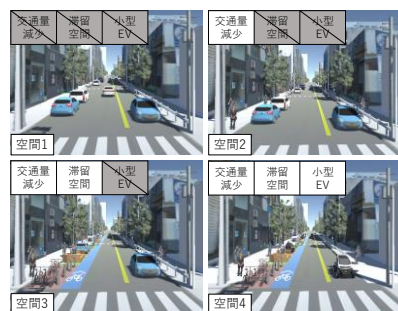


図1 街路空間デザインのCG

表1 街路CGの環境音

	空間1	空間2	空間3	空間4	空間5
人工音	走行音(ガソリン車) アイドリング音	走行音(ガソリン車) アイドリング音	走行音(ガソリン車) アイドリング音 自転車	走行音(小型EV) 自転車	走行音(小型EV) 自転車
活動音	×	×	話し声	話し声	話し声
自然音	×	×	×	×	鳥の鳴き声 木のざわめき

人が多い, 座れる, 緑が多い, 交通量が多い, 統一されている), 機能評価 (障害物が少ない, 移動が安全, 治安が良い, 街並みが良い, くつろげる, 賑わいがある), 行動意欲評価 (歩きたい, 滞留したい) であり, それぞれ7段階評価で行った. また音あり街路では, 印象に残った音の感じ方について自由記述式で回答してもらった. ここでは, 客観的な街路空間デザインが量的な印象評価を通して質的な機能評価に影響を与え, さらに行動意欲評価に影響を与えたとし, それぞれの関係を分析する.

4. 評価結果

本研究では, CG の空間デザインに対して, 印象評価, 機能評価, 行動意欲評価との関係について, 段階的に重回帰分析を行い, 音なしと音ありの結果を比較した. まず, 空間デザインと印象評価の関係 (表 2) について, 音なしは, 交通量減少が人の多さに正の影響があり, 小型EVの影響はあまり見られなかった. 一方で音ありは, 交通量減少と小型EVが人の多さと歩道の広さそれぞれにより正の影響を与える. 自由記述では, 自動車が小型EVに変化した空間4では, 話し声が聞こえるという意見がより見られた. よって, 走行音より話し声が増えることで, 歩行空間への意識が高まると考えられる.

次に, 印象評価と機能評価の関係 (表 3) について, 安全性と快適性の評価で, 音の影響が見られた. 安全性の評価では, 音なしは緑の多さの正の影響が最も大きい, 音ありは歩道の広さの正の影響が最も大きい. また, 人の多さも負の影響があり, 混雑に関する音の影響が大きくなると考えられる. 快適性の評価では, 音ありは, 歩道の広さ, 緑の多さ, 統一感の正の影響をより大きくし, 交通量の多さの負の影響も見られた. これは, 音が多様な空間要素の知覚の感度を高めていると考えられる. 一方で, 印象評価と機能評価ともに, 自然音の影響が見られず, 視覚的な影響がより大きいことが示された.

最後に, 機能評価と行動意欲評価の関係 (表 4) について, 音の有無に関わらず快適性は行動意欲に最も影響しているが, その次に影響している項目は, 音なしは楽しさであり, 音ありは安全性であった. 印象評価と機能評価の関係では, 音の影響は安全性と快適性で見られており, 安全性は行動意欲にも影響を与えることから, 音によって安全性に関する感度がより高まることを示唆している.

5. 結論

本研究では, CG ツールを用いて, 環境音を考慮

表 2 空間デザインと印象評価の関係

音なし		*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001										
目的変数	歩道が広い		人が多い		座れる		緑が多い		交通量が多い		統一されている	
	B	T値	B	T値	B	T値	B	T値	B	T値	B	T値
説明変数	-	-	0.28***	3.9	-	-	-	-	-0.25**	-2.74	-	-
交通量減少	0.58***	8.31	0.45***	6.14	0.93***	31.26	0.69***	12.25	-0.14	-1.51	0.47***	6.79
滞留空間	0.15*	2.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小型EV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R ²	0.46		0.42		0.86		0.47		0.11		0.21	
サンプル数	166											
音あり		*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001										
目的変数	歩道が広い		人が多い		座れる		緑が多い		交通量が多い		統一されている	
	B	T値	B	T値	B	T値	B	T値	B	T値	B	T値
説明変数	0.12	1.65	0.40***	6.33	-	-	-	-	-0.24**	-3.15	-	-
交通量減少	0.46***	5.65	0.43***	6.8	0.88***	24.55	0.57***	7.74	-	-	0.56***	7.58
滞留空間	0.19**	2.7	-	-	-	-	0.12	1.58	-	-	0.12	1.67
小型EV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
自然音	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R ²	0.44		0.55		0.78		0.4		0.05		0.4	
サンプル数	170											

表 3 印象評価と機能評価の関係

音なし		*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001					
目的変数	安全性		快適性		楽しさ		
	B	T値	B	T値	B	T値	
説明変数	0.25***	3.47	0.10*	2.37	-	-	
歩道が広い	0.44***	5.88	0.16***	3.38	-	-	
人が多い	-0.15**	-2.64	-	-	0.36***	7.48	
座れる	0.25**	2.98	0.67***	12.66	0.62***	10.04	
緑が多い	0.33***	4.55	0.09*	2.16	-	-	
交通量が多い	-0.16**	-3.089	-	-	-	-	
統一されている	-	-	0.10**	2.79	-	-	
R ²	0.6		0.86		0.65		
サンプル数	166						
音あり		*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001					
目的変数	安全性		快適性		楽しさ		
	B	T値	B	T値	B	T値	
説明変数	0.44***	5.88	0.16***	3.38	-	-	
歩道が広い	0.44***	5.88	0.16***	3.38	-	-	
人が多い	-0.15**	-2.64	-	-	0.36***	7.48	
座れる	0.18*	2.19	0.57***	11.33	0.52***	8.32	
緑が多い	0.20**	2.99	0.14**	3.24	-	-	
交通量が多い	-0.13**	-3.18	-0.06*	-2.19	-	-	
統一されている	0.21**	2.89	0.14**	2.83	0.1	1.82	
自然音	-	-	-	-	-	-	
R ²	0.73		0.88		0.78		
サンプル数	170						

表 4 機能評価と行動意欲評価の関係

音なし		*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001				音あり		*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001			
目的変数	歩きたい		滞留したい		説明変数	歩きたい		滞留したい			
	B	T値	B	T値		B	T値	B	T値		
安全性	0.12*	2.04	-	-	安全性	0.26***	4.13	0.17**	2.88		
快適性	0.57***	7.29	0.77***	13	快適性	0.55***	6.06	0.76***	12.77		
楽しさ	0.25***	3.8	0.16	2.63	楽しさ	0.14*	2.11	-	-		
R ²	0.76		0.8		自然音	-	-	-	-		
サンプル数	166				R ²	0.81		0.82			
					サンプル数	170					

した街路デザイン評価を行った. この結果, 印象評価では, 交通音の静穏化や活動音の増加によって滞留空間の人の多さや歩道の広さの評価に影響が見られた. また, これらの空間要素は, 環境音によって安全性や快適性への影響が高まる結果となった. さらに, 安全性は環境音によって行動意欲への感度にも影響することが分かった. 以上の結果より, 街路空間で滞留と交通の多機能な空間整備をする際に, 滞留空間の活動音の増加と交通空間の交通音の静穏化の影響が大きく, これらを空間デザインの検討に含めることが効果的であることが示された.

参考文献

- 鈴木弘之, 田村明弘, 鹿島教昭: 街路に沿う歩行空間の喧騒感に及ぼす緑の効果, 日本音響学会誌, 1989
- 葛野, 外尾一則: 広域的都市公園におけるサウンドスケープの形態について佐賀県立森林公園をケーススタディとして, 日本都市計画学会, 2005
- 清家裕喜子, 辻村荘平, 石塚崇: ワークプレイスにおける音環境の快適性評価を対象としたキャプション評価法に準じた印象評価手法の検討, 2021