

超小型モビリティを導入した街路空間整備の CGVR 評価

名城大学 学生会員 ○守田 賢司
パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 加藤 暉登
名城大学 正会員 中村 一樹

1. はじめに

近年の情報技術の革新は、公共交通や道路空間の都市インフラ整備においても、新モビリティのシェアリング、といった新たなオプションを生み出している。その代表例の 1 つとして、ラストワンマイルの移動手段となる超小型モビリティへの関心が高まっている。超小型モビリティは、その車両サイズのコンパクト性から、細街路を含めた多くの道路で利用可能である。また、超小型モビリティは、低速で駐停車のスペースもとらないため、その乗り降りは様々な歩道・車道空間で行われ、そのデザイン性から都市景観にも大きく影響すると思われる。このような将来ビジョンはまだ未体験のものであるが、近年の可視化技術の発展に伴い、CG や VR を用いた疑似体験が可能になっている。

そこで、本研究では、CGVR ツールを用いて、超小型モビリティの導入と街路整備が歩行空間評価に与える影響を明らかにする。まず、超小型モビリティに関係する街路空間デザイン要素を整理する。そして、CGVR ツールを用いて街路空間 CG を作成する。最後に、超小型モビリティの導入と街路整備が歩行空間評価に与える影響を分析する。

2. 街路空間のデザイン要素の整理

歩行空間整備の事例¹⁾では、歩道幅員、歩道舗装、休憩施設といった歩道内のデザイン要素が多く見られる。一方で、超小型モビリティ導入に伴う道路空間整備の事例²⁾では、安全性に関する車両速度や専用レーンなどの車道内のデザイン要素が考慮されている。これに対して、NACTO（全米都市交通協会）は、歩道と車道を含めたより包括的な道路デザインとして、自動運転社会を想定した将来ビジョン³⁾を提示している。ここでは道路利用の優先順位を、歩行、公共交通、配達車、自家

用車の順とし、これに応じた道路空間の再配分のデザインを示している。また、空間利用の効率化のため、モビリティの小型化とシェアリングが推奨されている。特に、その空間デザインとして歩車道境界空間が注目され、多様な公共交通モードの乗降場所や歩行者の滞留場所を組み合わせた境界空間としてフレックスゾーンが提案されている。これらを踏まえ、本研究では歩行空間のデザイン要素を、歩道、車道、その境界空間について包括的に整理し、分析対象とした。

3. 街路 CG 空間の作成

前章で整理したデザイン要素について、街路空間 CG を作成した。歩道と車道の各デザイン要素は、2 つの水準に設定し、超小型モビリティの有無もデザイン要素として加え、それぞれ可視化した（表-1）。ここで、境界空間のデザイン要素について、駐輪、バス停、駐車との交通に関する要素は、車道デザインに分類した。また、分析対象とする道路タイプは、交通量が多く多様な交通モードとの共存を重視した表通りと、より低速な移動が中心となる歩車共存を重視した裏通りの整備を想定して、それぞれの CG を作成した（図-1、図-2）。

表-1 分析対象とする道路デザインの要素

	デザイン	整備有	整備無
歩道 整備	電柱	なし	あり
	幅員(歩：車)	表 1:1 裏 2:1	表 2:5 裏 2:3
	歩道舗装	石張り	アスファルト
	歩行量	多い	少ない
	緑	芝生、花壇	なし
	休憩施設	パークレット	なし
	段差	なし	あり
車道 整備	専用レーン	あり	なし
	超小モ速度	表：20km/h, 裏：15km/h	表：50km/h 裏：45km/h
	歩道境界	なし	ガードレール
	交通量	少ない	多い
	駐輪	整備あり	整備なし
	バス停	バスシールドター整備	標示のみ
	駐車	スペースあり	整備なし
超小モ	超小モ	あり	なし

キーワード 超小型モビリティ, CGVR ツール, 歩行空間評価, 歩行空間デザイン, 歩行ニーズ
連絡先 〒466-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 名城大学 守田賢司 TEL 090-2268-3102

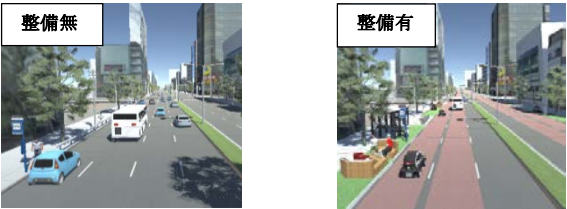


図-1 表通りの街路 CG

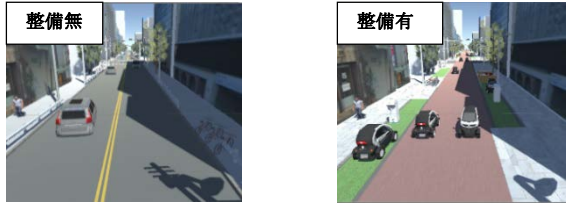


図-2 裏通りの街路 CG

CG の作成方法について、本研究では仮想都市空間を分析対象としているが、CG 作成を容易にするため、名古屋都心部の実データを参考にした。具体的には、Open Street Map の道路ネットワークと建物の敷地・高さの実データを基に、建物形状と道路境界を作成した。また、車線数、歩道幅などの街路の基本デザインは City Engine でパターン設定をした。建物ファザードは、Google Street View の建物画像を貼り付け、他の詳細デザイン要素は 3D 描画ソフトの Sketch Up のデータベースから追加した。最後に、作成した街路空間 CG をゲームエンジンの Unity に出力し、車両のみに動きを与え速度を設定した。

4. CGVR ツールを用いた歩行空間評価

(1) 実験方法

歩行空間の評価対象として、街路空間のデザイン要素群となる因子を組み合わせた CG を、実験計画表から複数パターン作成した。デザイン因子は、歩道整備、車道整備、超小型モビリティの 3 つとした。CG のパターン数は直行計画表を用いて決定したが、超小型モビリティと歩車道整備の交互作用効果を分析可能にするため、パターンを加えた。この結果、表通りと裏通りそれぞれで、各 6 つの街路 CG を作成し評価した(表-2)。

実験は、学生 39 名を対象に、各被験者が表通りと裏通りどちらかの CG を VR で視聴して評価した。視聴は、Oculus Rift & Touch を用いて、CG 空間内をヘッ

表-2 評価対象とする街路空間のパターン

	歩道	車道	超小型
街路 1	整備無	整備無	整備無
街路 2	整備無	整備無	整備有
街路 3	整備無	整備有	整備有
街路 4	整備有	整備無	整備有
街路 5	整備有	整備有	整備有
街路 6	整備有	整備有	整備無

表-3 表通りの評価結果 (*p<0.05,**p<0.01)

街路表	利便性	安全性	快適性	楽しさ
歩道	0.360	0.368	1.631**	1.254**
車道	0.079	0.561*	0.684**	0.535**
超小型モビリティ	-0.079	0.307	0.377	0.351

表-4 裏通りの評価結果 (*p<0.05,**p<0.01)

街路裏	利便性	安全性	快適性	楽しさ
歩道	0.983*	1.125*	1.542**	2.092**
車道	0.367	0.350	0.375	0.292
超小型モビリティ	-0.083	0.267	0.408*	0.45**

ドマウントディスプレイとコントローラで自由に移動して視聴できる形で行った。評価は、歩行ニーズの指標として、利便性、安全性、快適性、楽しさについて、それぞれ 10 段階で評価した。

(2) 実験結果

街路空間デザインと歩行ニーズ評価結果との関係について、評価平均の差の t 検定を行った。この結果、各整備効果は、道路タイプにより異なることが示された(表-3、表-4)。表通りと裏通りともに歩道整備の有無による評価の違いが最も大きい、裏通りの歩道整備がより評価に関係することが示された。これは、裏通りの現状の歩道幅が狭いため、歩道拡幅による影響が大きくなると考えられる。また、車道整備の効果は表通りでより見られたが、超小型モビリティ整備の効果は、裏通りの快適性と楽しさでより見られた。歩行者と車両の距離感が近いことが、より評価に影響すると考えられる。しかし、これらの交互作用については十分有意な結果は得られなかった。

5. 結論

本研究では、CGVR を用いて、小型モビリティを導入した街路整備について歩行空間評価を行った。この結果、歩道整備による評価の違いが最も大きい、車道整備は表通りで、超小型モビリティは裏通りでより評価の違いが見られた。この結果から、超小型モビリティ導入は、歩行空間の快適性や楽しさの評価向上にも有用である可能性が示された。

参考文献

1) 国土技術政策総合研究所資料：道路空間再編・利用事例集，2018

2) City of Lincoln and City of Rocklin：Neighborhood Electric Vehicle Transportation Plan Evaluation，2011

3) NACTO：Blueprint for Autonomous Urbanism Second Edition，2019