

自動運転車の路上での乗降に着目した カーブサイドのあり方に関する研究

古森 開¹・郭 佳瑞²・高山 宇宙³・北野 尚宏⁴・森本 章倫⁵

¹学生会員 早稲田大学大学院 創造理工学研究科 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)
E-mail:568wimono@toki.waseda.jp

²非会員 早稲田大学大学院 創造理工学研究科 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)
E-mail:jiarui_guo@asagi.waseda.jp

³学生会員 早稲田大学大学院 創造理工学研究科 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)
E-mail:k-gingga@asagi.waseda.jp

⁴正会員 早稲田大学理工学術院 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)
E-mail:kitano.naohiro@aoni.waseda.jp

⁵正会員 早稲田大学理工学術院 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)
E-mail:akinori@waseda.jp

今後、路肩（カーブサイド）において自動運転車の送迎による乗降や e コマース普及に伴う配送の荷捌きなどの需要が増加するため、限られた空間であるカーブサイドの効率的な利用方法の検討が必須である。

そこで本研究では、自動運転普及社会における乗降空間とその周辺環境要因が与える影響を踏まえたカーブサイドのあり方の把握を目的とする。まず自動運転車に着目しマイクロ交通シミュレータを用いて道路の円滑性の評価に関する分析を行い、そのうえで将来のカーブサイドの検討状況を整理し理想的なカーブサイドについて検討する。分析の結果、停車頻度の増加や右左折率の増加は旅行速度を低下させる要因であり、乗降空間の配置について考慮すべきことが分かった。今後、フレックスゾーンの設計によって柔軟なカーブサイドの運用を検討すべきである。

Key Words: *Autonomous Vehicle, Curbside, Loading zone, Micro-Traffic Simulator*

1. 研究の背景・目的

車道と歩道の間位置する路肩（カーブサイド）では、自転車の走行やタクシー・バスの乗降、貨物の積み下ろしなど様々な用途への対応が求められる。しかし現在は自動車の駐停車場所という側面が強く、特に都市部では路肩の駐停車車両がバスの走行を阻害するケースが多く確認できる。加えて今後はシェアサイクルやマイクロモビリティ、自動運転車の普及や e コマース普及による配送の増加により、カーブサイド利用の需要がさらに高まることが想定される。そのため、今後はカーブサイドの空間をこれまで以上に賢く利用することが重要である。

他方、早期の社会実装が期待されている自動運転車は、高い利便性を有するため人々の行動変容を促すことが予想される。そうしたなか、都市交通における自動運転技術の活用方策に関する検討会¹⁾では、停車車両が増加する可能性とそれによる乗降スペース不足の可能性が示さ

れている。このように自動運転の停車車両が無秩序に路上での乗降を行うことは、事故や渋滞の発生を引き起こす恐れがある。そこで、都市に与える影響を考慮に入れた自動運転の活用法の模索が求められている。

また路上での駐停車、特に交差点部の駐停車は交通容量を大きく低下させ、周囲の交通環境に大きく影響を与える要因の一つとなり得る。高山ら²⁾は、都市部の繁華街に面する道路上で乗降を行うタクシーを調査し、交差点部や横断歩道付近での乗降が約 6 割近くを占め、道路交通法に違反する駐停車車両がほとんど恒常的に存在していることを指摘している。

このような路上の駐停車車両の存在は、自動運転社会下においても現状と変わらず周囲の交通に大きな影響を与える要因となることが予想される。したがって自動運転車の社会実装にあたっては、カーブサイドに自動運転車の乗降のための適切な空間整備を検討することが必要である。実際にアメリカ・チャンドラー市では、自動運

転車や配車サービス用の乗降スペース設置を促進する法案の審議³⁾がなされており、自動運転車が普及した将来に備えた政策検討が始まっている。

以上より本研究は、我が国の都市部での自動運転車の導入において、交差点間における乗降空間の形態が道路環境に与える影響の分析を行う。加えて、将来のカーブサイドの検討状況を整理し、シミュレーション結果を踏まえ理想的なカーブサイドのあり方について模索する。

2. 既存研究と本研究の位置づけ

(1) 既存研究の整理

カーブサイドでの課題である路上駐車について、豊田⁴⁾は、都心部幹線道路沿道の諸施設と誘発される路上駐車の関係に着目した。福井市の中心市街地において路上駐車誘因と考えられる施設と立地を整理し、1/4以上が信号交差点付近に立地していることを明らかにした。

路上駐車が周囲に与える影響について鹿田⁵⁾は信号交差点を対象に検証を行った。これより、飽和交通流率に対して路上駐車は明確に影響を及ぼし、路上駐車がある場合平均すると約20%の減少となることを示した。

同様にカーブサイドで停車挙動をとるバスに着目すると、大城⁶⁾は比較的交通量の多い都市街路の片側1車線道路を対象にバスの停車による影響の分析を行った。結果、多くの交通条件でバスベイ設置よりもバス乗降時間短縮のほうが道路交通の影響緩和に有効であることを明らかにした。

他方岡野⁷⁾は自動運転社会での停車需要増加による乗降環境整備の必要性に着目し仮想の単路部でのシミュレーションを行った。乗降環境要素の変化が遅れ時間・旅行速度にどのように影響を及ぼすかを明らかにし、遅れ時間・旅行速度を用いることで乗降環境を考慮した街路空間を定量的に評価できることを示した。

(2) 研究の位置付け

カーブサイドの駐停車両はバスの遅延や配送車両との二重駐車、自転車レーンの封鎖など多くの問題を引き起こす。一方で、自動運転車は無人で送迎が可能ことから、目的地により近い任意の路上での乗降需要が高まり、現状よりも上記の問題が悪化する可能性がある。自動運転車の送迎用の乗降空間に着目すると、適切な規模や型などの視点から、空間のあり方の検討を行った研究があるが、交差点部を含めた路上の乗降空間についての検討を行った研究は見受けられない。

以上より本研究は先行研究⁸⁾の継続として、乗降空間とその周辺環境要因が与える影響の把握を行う。加えて、分析結果と既往施策の整理をもとに、カーブサイドの在り方の理想像を検討することに特徴がある。

(3) 研究の概要

分析は以下の流れで進める。

a) 仮想エリアの作成とその詳細設定

道路設計や交通量などシミュレーションに必要なパラメータの詳細設定を行い簡易的な仮想エリアを作成する。

b) 乗降環境が周辺交通に与える影響の分析

停車の許容性を明らかにするために、停車頻度・右左折率が周辺交通に与える影響の把握を行う。

c) 将来のカーブサイドの在り方の検討

まずカーブサイドを対象とした研究より近年の動向を把握する。次に、詳細なカーブサイドの運用法を整理する。また、それらをまとめた理想像の提案を行う。

3. 仮想エリアの作成とその詳細設定

本研究はマイクロ交通シミュレータである Caliper 社の TransModeler を用いて検証する。レベル 4 以上のみの自動運転車が 100% 普及した社会を仮定し、設定した任意の場所で無人運転による送迎を行う。また、高密度エリアの街路空間における乗降環境を想定し、道路構造令の道路区分の第 4 種を採用する。乗降空間を第 2 級に設置し、接続道路の組み合わせを変化させた 3 パターンの仮想エリアを作成する。その詳細を表-1 にまとめ、例としてシミュレーションを行う仮想エリア①の全体像を図-1 に示す。

表-1 仮想エリアの詳細

道路 仮想エリア	乗降空間設置	流入部	流出部
①	第2級	第2級	第1級
②	第2級	第1級	第2級
③	第2級	第2級	第2級

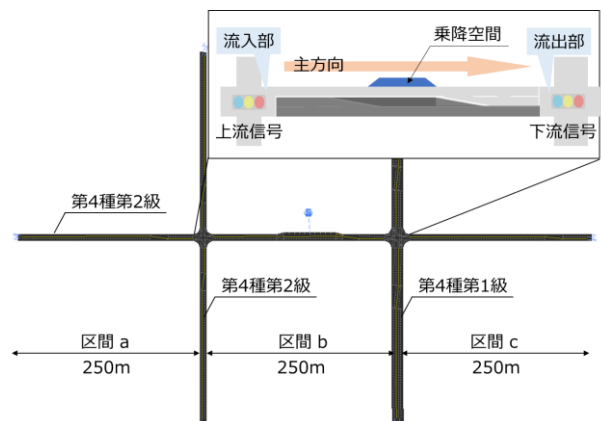


図-1 仮想エリア①の全体像

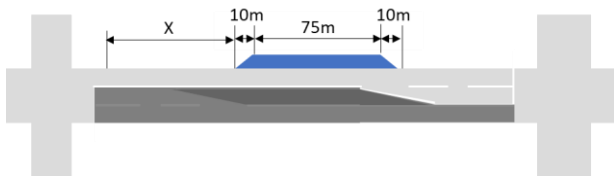


図-2 バスストップ型乗降空間の概要

表-2 流入部側基準点から乗降空間左端までの距離 Xi

位置パターン		流入部側の停車線から乗降空間の左端までの距離 X [単位: m]					
設置環境		X1	X2	X3	X4	X5	X6
第2級	バス ストップ型	0	31	62	93	128*	155

停車については様々な状況を想定し、走行車両に対する停車車両の割合である停車頻度が5%、10%、15%を想定したシミュレーションを行う。停車時間については先行研究⁸⁾の設定値を用いた。また、大型車混入率、交通量、制限速度、車道幅員、信号サイクルに関しても同様である。

停車が行われる乗降空間について、本研究では岡野ら⁷⁾の研究でバスストップ型の有効性が示されているためバスストップ型で検証を行う。バスストップ型は通行可能な車線数が保持した上で乗降空間を設置できるのが特徴である。また、設置位置の違いが旅行速度に与える影響を明らかにするために、6つの位置パターンで検証を行う。設置位置に関しては、検証対象の主方向と反対車線の停止線の延長を基準点とし、流入部から流出部にかけて順にX1～X6とする。詳細を図-2、表-2で示す。シミュレーションソフトの都合上¹⁾、表-2中の*印で示す位置パターンでは均等な間隔でなくなる箇所が生じる。

本研究では自動運転車（以下、AV）が100%普及した未来を想定しているが、将来の車両性能の正確な予測は困難である。例えば交通の円滑性向上のため手動運転車（以下、MV）に比べ、AVの車間距離は短い設定になっている可能性がある。一方、安全性を重視しMVよりも広く設定される可能性も考えられる。そこで、自動運転車の車両性能についてはいくつかのシナリオを仮定する。既存研究⁹⁾をもとに、MVでは実現が難しい交通の円滑性に重きを置いた設定のaAV（Aggressive Autonomous Vehicle）、実社会での受容性を考慮しMVの設定に近い設定とするnAV（Normal Autonomous Vehicle）、安全側に大きく傾きMVよりも慎重な設定とするdAV（Discreet Autonomous Vehicle）の3種のシナリオを仮定する。このときAVとMVの車両性能の違いについて、車両の各挙動のモデル式での人間によるばらつきを表現する項が0であるか否かで表した。また、AVの各パラメータの設定は先行研究⁸⁾を参考に設定した（表-3）。

表-3 各車両性能のパラメータ設定⁸⁾

		MV	aAV	nAV	dAV
最小車頭距離	s	1.0	0.5	1.0	1.5
希望速度	1級	正規分布に従う	60		
	2級		50		
停止時の車間距離	(1)	2.4	1.4	2.4	3.4
	(2)	3.7			
式(1a)の係数	m	初期設定値	×0.5	×1.0	×1.5

(1) …前方車両が大型車以外の時
(2) …前方車両が大型車の時

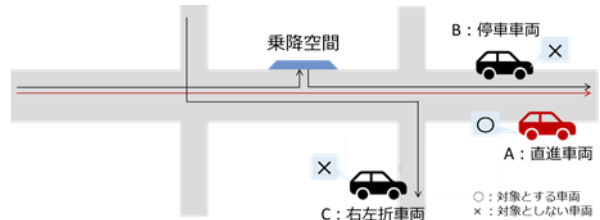


図-3 出力データ対象車両⁸⁾

4. シミュレーションの概要

(1) シミュレーションの概要

シミュレーションの試行時間は1時間に設定しデータの収集を行う。本研究の目的は、停車車両が周囲の車両へもたらす影響の評価であり、乗降空間の設置は主方向の車線のみである。よって出力データの評価対象となるのは主方向を走行する車両とする（図-3参照）。特に、乗降空間を設置する道路の左端から右端へ直進して走行する車両Aのみの旅行速度を抽出する。なお、乗降空間で停車する車両Bや右左折する車両Cは対象としない。そして、全走行車両の平均をとった平均旅行速度の値を出力データとする。車両の発生や挙動はランダムな挙動をとることから、10回試行し平均値を採用した。また、先行研究⁸⁾に倣い平均旅行速度が目標旅行速度を下回った時点でそのシナリオを用いた更なる停車頻度での検証は行わないこととした。

(2) シミュレーションの実施

表-1で示した3種の各仮想エリアで停車頻度を5%、10%、15%と順に変化させシミュレーションを行い、各要素が周辺交通へ与える影響の評価を行う。具体的には接続道路と停車頻度が旅行速度に与える影響を定量的に明らかにする。また、6通りの位置パターンより乗降空間位置の変化が旅行速度にもたらす影響を把握する。

仮想エリア②（nAV）の各停車頻度における旅行速度を図-4に、各車両の同停車頻度での全位置パターンの平均値を表-4に示す。停車頻度の変化が与える影響として、図-4より、車両性能に関わらず停車頻度上昇により平均旅行速度が減少することが分かる。これは後続車の

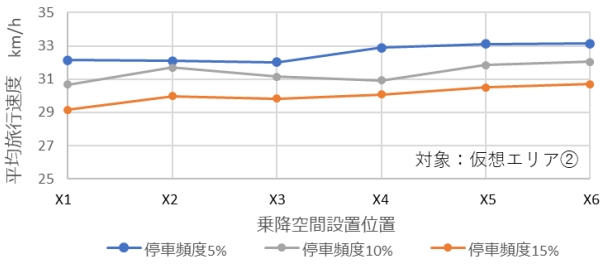


図-4 停車頻度変化が旅行速度へ与える影響 (nAV) ⑧

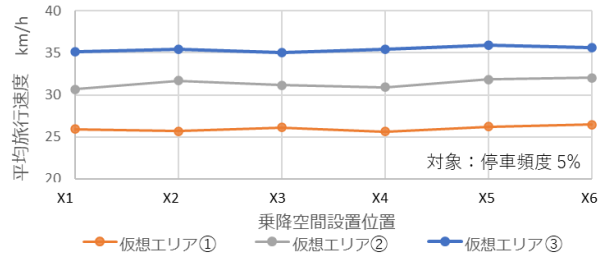


図-5 接続道路変化が旅行速度へ与える影響 (nAV) ⑧

表-4 各車両の停車頻度上昇による速度低下 ⑧

平均旅行速度		車種	aAV	nAV	dAV
最大値	5% (km/h)		33.4	32.6	32.3
最小値	15% (km/h)		30.5	30.0	28.9
速度低下 (km/h)			2.9	2.5	3.3

表-5 各車両の接続道路変化による速度低下 ⑧

平均旅行速度		車種	aAV	nAV	dAV
最大値	③ (km/h)		35.9	35.4	35.0
最小値	① (km/h)		27.1	26.0	25.4
速度低下 (km/h)			8.7	9.4	9.6

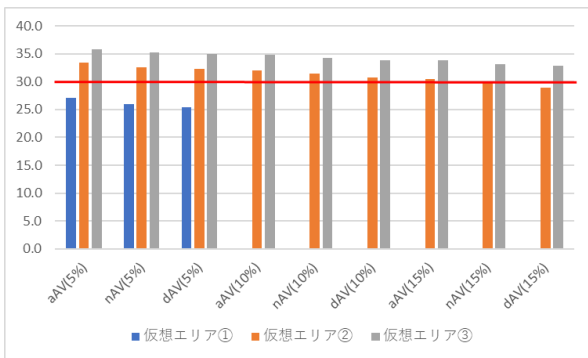


図-6 各シナリオの全位置の平均値

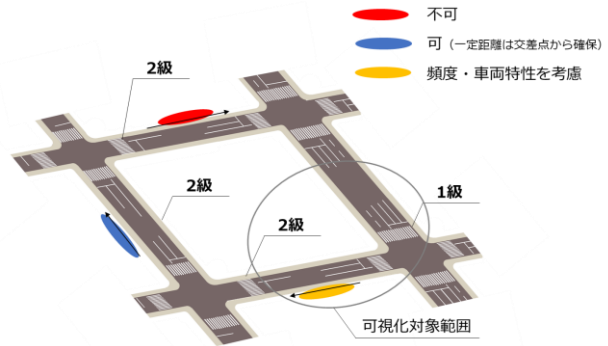


図-7 第2級道路での乗降空間設置のイメージ図

速度減少を促す停車挙動の発生回数が増加するためである。なお、表-4 より全車両性能で 5% から 15% に駐車頻度が 10% 増加すると、平均旅行速度が 3.0km/h 程度低下する。

次に、3種の仮想エリアでの停車頻度 5% のシミュレーション結果を比較し、接続道路の変化が旅行速度へ与える影響の把握を行う。nAVでの結果を図-5に、各車両性能の同一仮想エリアでの全位置パターンの平均値を表-5に示す。図-5より仮想エリア①と②はエリア③に比べ平均旅行速度が低下した。これは、仮想エリア①と②では2級から1級への右左折率が高く、右左折による減速機会が生じやすいため旅行速度の低下が生じたと考えられる。次に、エリア①と②はどちらも第1級と接続するが、流出部で1級と接続する①の方が平均旅行速度は小さい値をとった。これは流出部側の交差点での停車・減速挙動による遅延が、乗降空間周辺での減速挙動と重なり、平均旅行速度の低下を招いたことが考えられる。また、表-5より各車両性能におけるエリア③と①の平均値を比較すると、8.7km/h～9.6km/hの間で平均旅行速度が低下した。これにより同じ第2級道路に乗降空間を整備した場合でも、付近の交差点の右左折率による旅行速度の差が生じることを示した。

以上より、停車頻度の増加と右左折率の上昇が旅行速度を低下させることを確認した。したがって、乗降空間設置の際は停車頻度と右左折率を考慮することが望ましい。なお、今回のシミュレーションでは乗降空間設置位置の違いは速度変化をもたらすことはなかった。

最後に、各シナリオの全位置での平均値を図-6にまとめ、30km/hとした第2級での目標旅行速度と結果を比較する。目標旅行速度は先行研究 ⑧の値を用いた。これより、仮想エリア①では5%で目標旅行速度を下回り、反対に③ではどのシナリオでも下回ることがなかった。②に関しては停車頻度が高く円滑性の性能が低いdAVのみで下回った。これより、乗降空間設置の可否を図-7に整理する。

5. 将来のカーブサイドの在り方の検討

前章では、交通シミュレーションを用いてカーブサイドと自動運転車の関係を定量的に把握したが、本章では、検討動向や既存事例を踏まえて将来のカーブサイドのあり方について検討を行う。



図-8 カーブサイドに関わる論文のキーワードの頻出単語



図-9 カーブサイドに関わる論文のキーワードプラスの頻出単語

(1) カーブサイドの在り方の検討の近年の動向

計量書誌学における分析ツールである Bibliometrix を用いて、既存文献からカーブサイドの動向の把握を行った。Web of Science から、Transportation と Urban studies の二つの研究分野に限定してカーブサイドを対象とした 531 本の英字論文を収集した。そして、それらの論文の、タイトル、キーワード、参照文献などのデータを分析に用いた。

まず、頻出単語から近年の動向を把握する。最初に、図-8 に論文のキーワードでの頻出単語をまとめる。これより「parking（駐車場）」、「traffic safety（交通安全）」、「pedestrian（歩行者）」などが全体の中で大きな部分を占めていることが分かる。次に、図-9 にキーワードプラスでの頻出単語をまとめる。キーワードプラスとは論文の参照文献のタイトルに頻繁に登場する単語やフレーズである。これより、「behavior（行動）」、「model（モデル）」、「demand（需要）」がカーブサイドを対象とする研究において考慮されている。具体的には、カーブサイドでの重大な課題である路上駐車に対して駐車需要の効果的な管理法が模索されている。また、その中で価格設定が行動変容を促すための有効手段として検討されている。

次に、頻出単語の推移を図-10 にまとめる。これより未だ頻出度は低いものの「bicycle（自転車）」と「older-adults（高齢者）」が最近2年間で話題となってきていることが分かる。これより今後は自転車利用者と高齢者を考慮に入れたカーブサイドのデザインが求められる。

(2) 詳細な運用法の整理と理想像の明示

カーブサイドに関する4つのガイドライン¹⁰⁻¹³と2つのホームページ^{14,15}より、将来のカーブサイドの具体的な運用法について現状での検討状況の整理を行う。まず、基礎概念をまとめる。自動運転車の送迎やeコマース普及による配送の増加などカーブサイド利用の需要は今後益々高まっていくと考えられる。しかし、スペースには限りがあるため効率的なカーブサイドの運用が求められる。そのためにまず、土地利用や沿道状況によって用途に優先順位を付けることが求められる。加えて、各用途のスペースの割当を固定するのではなく、時間帯な

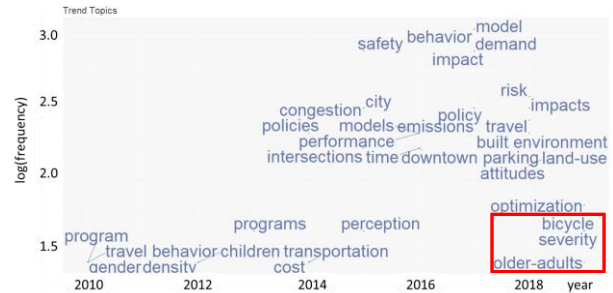


図-10 カーブサイドに関わる論文の頻出単語の推移

どの需要に応じて動的に変化させることが重要となる。車道と歩道の上に位置し、多用途に対応するために割当を柔軟に変化させる一定の幅を持った空間が必要とされ、これをフレックスゾーンと呼ぶ。

次に、移動機能に関する具体的な方策について表-6 にまとめる。これより、目的地周辺の駐車需要が高い場合には短期利用や高めの料金設定をし、反対に低い場合には長期利用や安めの料金設定をする等、時間制限と価格設定で需要を管理することが多くの団体で検討されていることが分かる。また、大規模輸送が可能である公共交通の円滑性向上が目指されている。それに対し、送迎車両と配送車両は駐車場所を脇道に回すことやピーク時の規制など、全体として道路クラスごとの機能の住み分けが目指されている。歩行者と自転車については、安全性の向上や時間帯によっては追加スペースを確保するなど、アクティブモビリティを推進する世界的潮流を踏まえていることも把握できる。以上の整理にシミュレーション結果も踏まえ、図-7 で示したエリアのカーブサイドの理想像を図-11,12 に示す。これらは建築 CAD ソフトウェアである ARCHICAD を用いて作成した。

表-6 カーブサイドの詳細な運用法の整理

	団体 国 参照元	シアトル 行政(1)	alta(2)	International Transport Forum(3)	ARUP(4)	ite(5)	NACTO(6)
		アメリカ	アメリカ	世界	イギリス	アメリカ	アメリカ
		H.P.	H.P.	ガイドライン	ガイドライン	ガイドライン	ガイドライン
包括的方策	目的地の需要×停車時間(近:短期⇔遠:長期)	○		○			○
	料金マネジメント(近:高⇔遠:安)		○	○	○	○	○
	緊急車両の優先				○		
	高齢者・障害者の優先			○	○	○	○
	モビリティハブの設置		○				
歩行者	歩行者の安全性向上	○	○	○	○		○
	需要の高い時間帯に歩行者用スペースの設置				○		
自転車	サイクリストの安全性確保	○		○	○		○
	需要の高い時間帯にサイクリスト用スペースの設置				○		
送迎車両	送迎車両の乗降空間の場所・規模	○		○	○	○	○
	需要の高い時間帯に送迎車両用スペースの設置	○			○	○	○
公共交通	バスの円滑性向上		○	○		○	○
配送車両	積載用スペースの場所	○		○			○
	時間帯での規制	○		○	○	○	○

- (1) The Right-of-Way Improvements Manual中の2 Street Type Standardsを対象とする¹⁰⁾
- (2) ホームページ内で「Curb」で検索し表示された記事らを対象とする¹¹⁾
- (3) The Shared-Use City:Managing the Curb¹²⁾
- (4) FlexKerbs Evolving Streets for a Driverless Future¹³⁾
- (5) Curbside Management Practitioners Guide¹⁴⁾
- (6) Curb Appeal: Curbside Management Strategies for Im-proving Transit Mobility¹⁵⁾

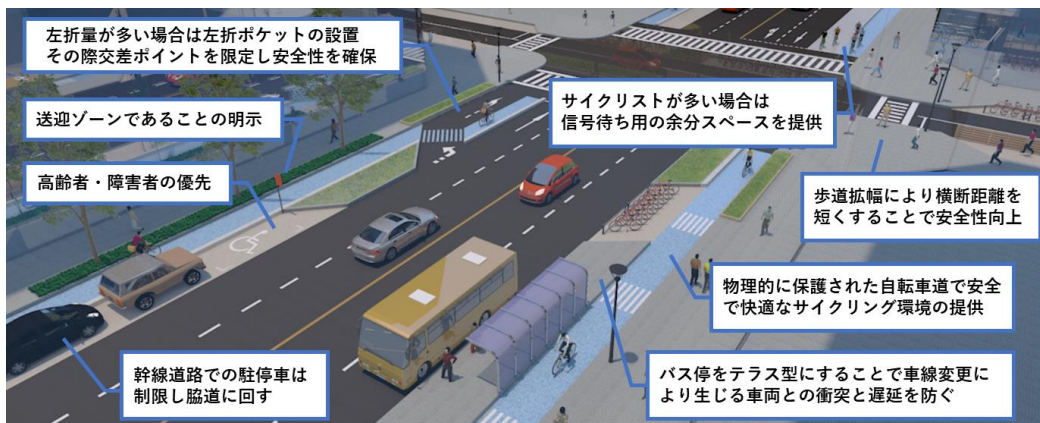


図-11 将来のカーブサイド（幹線道路）の運用法

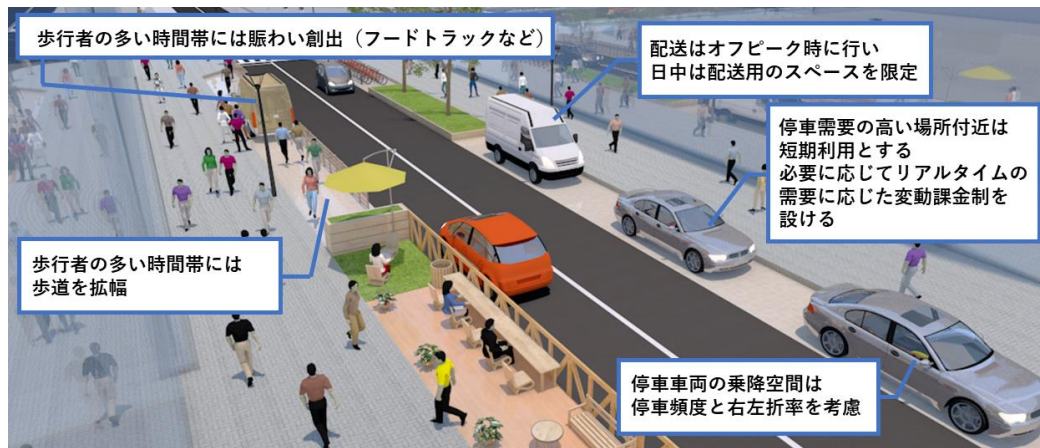


図-12 将来のカーブサイド（準幹線道路）の運用法

6. 得られた知見と今後の課題

(1) 得られた知見

第2級にバスストップ型の乗降空間を設置した場合、旅行速度は乗降空間設置位置の違いによる影響を受けにくいことが明らかになった。また、旅行速度を低下させる要因の定量的把握を行った。乗降空間設置をする際は、周辺交通の速度低下を招く停車頻度と右左折率を考慮する必要がある。

将来のカーブサイドについて、路上駐車対策が主要な要因として検討されていることを把握した。そして路上駐車に対して価格設定や時間制限による管理が検討されていることを示した。今後は、フレックスゾーンの設置により柔軟な運用をすることで多用途への対応を実現することが目指されている。

(2) 今後の展望

本研究は接続道路の評価は行っていない。第2級に乗降空間を設置したことによりそれに接続する移動機能を重視すべき第1級で大幅な速度低下が生じる可能性が考えられる。こうした場合はたとえ第2級で問題がなくても道路ネットワークの階層性を考慮し乗降空間設置を避けるべきである。したがって、今後は道路の階層性による評価を行うことが重要である。加えて、より広いエリアで複数箇所に乗降空間を設置したケースでの検証を行い、駐停車を許容する市街地の道路環境をより詳細に明らかにしていく。また、今回の分析では自動運転車のみを対象としたが、実際のカーブサイドでは様々なモビリティの共存が求められる。そのため、バスを含めた円滑性の評価や、歩行者や自転車、荷捌きを検討に入れた安全性の評価を行う。これらを総合的に評価し、理想的なカーブサイドの在り方を検討していくことが望ましい。

謝辞

本稿は、日本交通計画協会からの委託研究および早稲田大学特定課題研究助成費（課題番号：2020C-240）による研究成果の一部である。ここに謝意として表す。

付録

*1 バスストップ型乗降空間と右折専用車線のような車線拡幅の斜線部分を車線に対して垂直線上に複数重ねることができない。

参考文献

- 1) 国土交通省：平成30年度第1回都市交通における自動運転技術の活用方策に関する検討会，2018.10.
- 2) 高山宇宙，森本章倫：道路上でのロボットタクシーの乗降位置のあり方に関する研究，土木計画学研究講演集 Vol.60，CD:全7p，2019.11.
- 3) City of Chandler，Arizona：Development Services Memo No.PZ18-024 (ZCA18-0001 Autonomous Vehicles)，<https://www.chandleraz.gov/sites/default/files/documents/imported/ZCA180001.pdf>，2018.4，（最終閲覧：2020/05/07）
- 4) 豊田剛，山田稔，嶋田喜昭，本多義明：都心部幹線道路沿道の諸施設に誘発される路上駐車の影響に関する研究，土木計画学研究論文集 No.13，1996.8.
- 5) 鹿田成則，片倉正彦，大口敬：信号交差点の交通容量に及ぼす路上駐車の影響分析，総合都市研究第74号，2001.
- 6) 大城温，中村文彦，大蔵泉：バス乗降時間短縮によるバス運行および一般交通改善に関する研究，第33回日本都市計画学会学術研究論文集，1998.
- 7) 岡野舜，高山宇宙，森本章倫：レベル4の自動運転車導入における乗降環境を考慮した街路空間に関する研究，交通工学論文集，第6巻，第2号(特集号A)，pp.A-105-A-112，2020.2.
- 8) 古森開，高山宇宙，三浦清洋，成嶋良太，森本章倫：自動運転車の路上での乗降空間のあり方に関する研究，40交通工学研究発表会論文集，2020.9
- 9) 鰐部万磨，柿本祐史，中村英樹，井料美帆：自動運転車両の混在が信号交差点交通容量に与える影響に関する分析，交通工学論文集，第5巻，第2号(特集号A)，pp.A-167-A-175，2019.2.
- 10) City of Seattle：SEATTLE RIGHT-OF-WAY IMPROVEMENTS MANUAL <https://streetsillustrated.seattle.gov/>（最終閲覧：2020/09/25）
- 11) Alta Planning + Design <https://altaplanning.com/>（最終閲覧：2020/09/25）
- 12) International Transport Forum：The Shared-Use City: Managing the Curb，2018.
- 13) ARUP：ROADS FOR THE FUTURE FlexKerbs Evolving Streets for a Driverless Future，2018.8.
- 14) ite：Curbside Management Practitioners Guide，2018.11.
- 15) NACTO：Curb Appeal: Curbside Management Strategies for Improving Transit Mobility，2017.11.

(Received ?)

(Accepted ?)

A STUDY ON CURBSIDE DESIGN FOCUSED ON AUTONOMOUS VEHICLES ON THE ROAD

Kai KOMORI, Jiarui GUO, Koki TAKAYAMA, Naohiro KITANO and Akinori
MORIMOTO

In the future, demand for curbside will increase due to the use of autonomous vehicles for pick-up and drop-off and e-commerce. For this reason, it is necessary to study how to use the limited space of a curbside.

The purpose of this study is to understand the ideal curbside in a society where autonomous vehicles is widespread, based on the impact of loading zones and the surrounding environment factors. First, the evaluation of efficiency of traffic flow is analyzed by using a micro traffic simulator focusing on autonomous vehicles. Then the current study of future curbsides is organized, and the ideal curbside is considered. The results of the analysis indicate that increased frequency of stops and increased right/left turn rates are factors that reduce travel speeds and should be considered in terms of the arrangement of loading zones. In the future, flexible curbside operations should be considered through the design of flex zone.