

地域特性別に見た郊外住宅市街地における 新たなモビリティ導入に関する比較研究

益子 慎太郎¹・新階 寛恭²・河井 裕紀³
吉野 大介⁴・川口 充洋⁵・大橋 慶佑⁶・高井 洋志⁷・石井 儀光⁸

¹ 非会員 国土技術政策総合研究所 都市施設研究室 (〒305-0802 茨城県つくば市立原 1)
E-mail: mashiko-s924a@mlit.go.jp

² 正会員 国土技術政策総合研究所 都市施設研究室 (〒305-0802 茨城県つくば市立原 1)
E-mail: shingai-h92un@mlit.go.jp

³ 非会員 元国土技術政策総合研究所 都市施設研究室 (現株式会社オオバ)
(〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-7-1)
E-mail: hiro_kawai@k-ohba.co.jp

⁴ 正会員 復建調査設計株式会社 (〒101-0032 東京都千代田区岩本町 3-8-15)
E-mail: d-yoshino@fukken.co.jp

⁵ 正会員 復建調査設計株式会社 (〒532-0004 大阪府大阪市淀川区西宮原 1-4-13)
E-mail: f20400@fukken.co.jp

⁶ 非会員 復建調査設計株式会社 (〒101-0032 東京都千代田区岩本町 3-8-15)
E-mail: keisuke.ohashi@fukken.co.jp

⁷ 正会員 株式会社福山コンサルタント (〒101-0033 東京都千代田区神田岩本町 4-14)
E-mail: takai@fukuyamaconsul.co.jp

⁸ 正会員 国土技術政策総合研究所 都市開発研究室 (〒305-0802 茨城県つくば市立原 1)
E-mail: ishii-n92gb@mlit.go.jp

高度成長期以降に計画開発された郊外住宅市街地は、経年に伴いオールドタウン化が進行しており、高齢化等により自立的な移動に困難を伴う住民が増加する一方、需要低迷等により既存公共交通のサービス水準低下も顕在化している。

本研究は、郊外住宅市街地の再生に不可欠な交通サービス確保への寄与を目的とし、新たなモビリティ導入のあり方を検討するため、郊外住宅市街地 3 地区を対象として新たなモビリティの一つである「電動小型カート(グリーンスローモビリティ)」を活用した実証実験を行った。本論文では、新たなモビリティ導入にあたって、適切なルート設定の考え方や求められるサービス水準、利用目的と利用満足度の関係性を明らかにするため、実験中のアンケート調査等から得られた 3 地区の実験結果を横断的に整理・分析したものである。

Key Words: *suburban estates, new types of mobility, urban sustainability, improving the quality of life*

1. はじめに

(1) 郊外住宅市街地における移動環境の実態と改善の必要性

高度成長期以降に計画開発された郊外住宅市街地は、経年に伴いオールドタウン化が進行しており、高齢化やそれに伴う自動車免許の返納、さらには高低差のある地理的状況と相まって自立的な移動や外出に困難を伴う住

民の増加が顕著になっている。また、人口減少等に伴う利用需要の低迷や事業者側の人材不足により、路線バス等の既存の公共交通のサービス水準の低下も顕在化してきている。このような移動に関する利便性の低下は、居住者の生活に必要な買い物や通院、手続き等の活動に支障をきたすことその他、その他娯楽等の余暇活動や社会活動への参加を阻害し、居住者が社会から隔離された孤独状態に陥らせることが懸念される。

このように、計画開発当初には問題とならなかった交通サービスの確保が郊外住宅市街地における新たな課題として浮き彫りとなりつつある。

こうした中、今後の持続的な都市づくりのためには、このような郊外住宅市街地の居住者の移動ニーズに応えるような移動環境の改善を図りつつ、生活の質を向上させることで地域の拠点として再生し、郊外地域の再編・集約化を図ることが肝要である。

生活の質を向上させるためのひとつの手段として、身近な移動手段となる新たなモビリティを活用した持続可能な交通サービスの導入が考えられる。

そのような、新たなモビリティの一つである「グリーンスローモビリティ」の導入と活用に関するインフラの整備方針、導入時の検討フロー、事業形態、運営体制等については、国土交通省による「ニュータウン等における端末交通サービス導入及び自動運転技術活用に向けたポイント集（令和3年3月）」や「グリーンスローモビリティの導入と活用のための手引き（令和3年5月）」において整理されている。

(2) 郊外住宅市街地における

グリーンスローモビリティの活用に関する研究

乗合輸送としてスローモビリティを扱うことに関する課題や効果について考察している研究としては、例えば、遠藤ら（2019）⁷⁾は実証実験を通じた安全性の観点から導入可能性を検討しており、三重野ら（2019）²⁾並びに三重野（2022）³⁾は、過去の国内でのグリーンスローモビリティの導入事例から導入に当たっての留意点やポイントをマクロ的に考察している。また、平野ら（2021）⁴⁾は、グリーンスローモビリティの社会的受容性に関する分析を行い、グリーンスローモビリティの運行が利用者・市民の生活やまちづくりにもたらす社会的効果を定量的に把握した。

また、郊外住宅市街地を対象としたグリーンスローモビリティの導入に係る研究としては、鈴木ら（2021）⁵⁾が実証実験結果を活用してグリーンスローモビリティ等の新たな輸送サービスに対する個人の態度の層を分類する枠組みを提案している。また、新階ら（2021）⁶⁾は、移動ニーズに対する適応性や地域住民関与の可能性、事業成立性等の観点から、郊外住宅市街地の再生に向けたグリーンスローモビリティの活用可能性について考察している等、徐々に知見が蓄積されている段階にある。

しかし、導入にあたって必要な居住者の移動ニーズに対応したルートやダイヤ設定の視点や方法、移動環境の安全性確保、持続可能な運用のための安定的な利用者確保の方法や適正な利用金額の設定の考え方については未だ明確に示されていないことから、実証実験等を通じた明確化が必要といえる。

(3) 本研究の位置づけ

以上を踏まえ、本研究は、このような郊外住宅市街地の実情を背景として、都市の再編・集約化に資する郊外住宅市街地の再生に不可欠な交通サービスの確保を目的とし、郊外住宅市街地3地区を対象として新たなモビリティの一つである「電動小型カート（グリーンスローモビリティ）」を活用した実証実験を実施した。

本論文では、新たなモビリティ導入にあたって、適切なルート設定の考え方や求められるサービス水準を明らかにするため、実験中のアンケート調査等から得られた3地区の実験結果を横断的に整理・分析したものである。

2. グリーンスローモビリティとは

(1) グリーンスローモビリティの定義

グリーンスローモビリティ（以下、「グリスロ」と言う）は、「時速20km未満で公道を走ることができる電動車を活用した小さな移動サービス」で、その車両も含めた総称を指すものである⁷⁾。導入により、地域が抱える様々な交通課題の解決や低炭素型交通の確立が期待される。例えば、自宅から地区内の生活利便施設や交通結節点（バス停・鉄道駅）等の短距離で小さな移動サービスにより、既存の交通サービスを追加的にカバーできるようになるといえる。

また、グリスロは、(イ) Green<CO2排出量が少ない電気自動車>、(ロ) Slow<ゆっくりした走行>、(ハ) Safety<低速な速度制限で高齢でも運転が可能>、(ニ) Small<郊外住宅市街地のような狭隘な生活道路も走行可能>、(ホ) Open<窓や仕切りが少なく開放的>という5つの特徴を備えており、乗車定員等により複数の種類が存在する（図-1）⁸⁾。

軽自動車	小型自動車	普通自動車
 4人乗り	 7人乗り	 10人乗り
 4人乗り	特設用途車両 (8ナンバー)  福祉車両タイプ	 福祉リフトタイプ 10人乗り
		 福祉リフトタイプ 16人乗り

図-1 グリーンスローモビリティの分類

(2) 実験で使用したグリーンスローモビリティ

既存の交通手段も含めて、新たなモビリティは乗車定員や必要となる自動車運転免許によって分類することができる(図-2)。グリスロは、路線バスほどの輸送性能はないものの、運行に必要な車道幅員を抑えることができる。また、1~2人程度の乗車定員であるパーソナルモビリティに比べると、グリスロは3~10人以上程度が乗車可能であることから、ある程度まとまった移動需要に対応できる。既存の交通手段に比べると移動範囲が限定されるものの、郊外住宅市街地内では居住者の交通サービス確保に適した乗り物の一つであるといえる。

そのため、本実験においては、将来的な社会実装を見据えて小回りが利き、普通自動車免許で運転することが可能で、かつ居住エリア内のまとまった輸送需要に対応することができる「カートタイプ(7人乗り)」のグリスロを用いることとした。

3. 実験の概要および結果

(1) 対象地区の選定

本研究では、「全国の住宅団地リスト(国交省住宅局・平成30年度)」から、5ha以上の首都圏近郊の郊外住宅市街地において、高齢化や起伏がある地形のため歩行による移動負担が大きい等の課題がある地区を抽出した。

次に、新たなモビリティの試験的導入や自治会移送サービスの導入経験がある等、実験を実施する機運や土壌が形成されている地区を抽出し、その中から鉄道との結節状況や主要路線バスとの近接状況・接続状況等の差異も踏まえつつ、郊外住宅市街地としての代表性が高く、一般化に向けた検討に適していると考えられる計3地区を選定した(表-1)。

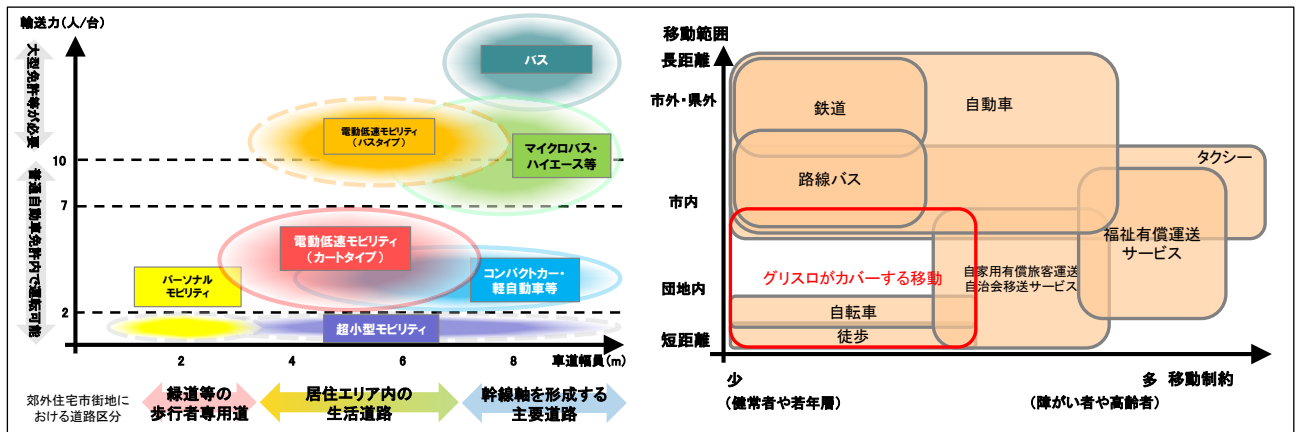


図-2 グリーンスローモビリティの位置づけ

表-1 対象地区の概要

地区名	綾西地区		北野台地区		こま武蔵台地区		
所在地	神奈川県綾瀬市		東京都八王子市		埼玉県日高市		
面積(都心からの距離)	44ha(40km)		87ha(40km)		93ha(50km)		
人口	人口密度(人/ha)	約 3,500人	79人/ha	約 6,800人	78人/ha	約 4,700人	50人/ha
高低差(勾配)	約 20m(約 4%)		約 40m(約 4%)		約 70m(約 5%)		
入居時期	1962年~		1976年~		1977年~		
高齢化率(H27国調)	42%		42%		45%		
公共交通	バス	東西方向に地区を貫通		北・西側に隣接		南北方向に地区を貫通	
	鉄道	3km北西		2km西, 2km北		鉄道駅が北側に隣接	
対象地を含む周辺図							

(2) 実証実験の実施

実証実験にあたっては、運行ルート（停留所位置）や便数の調整、安全性の担保、交通事業者との競合の回避が主なコントロールポイントであるため、運行主体である地域住民や地元団体等の意見を聴取しつつ、関東運輸局や交通事業者、警察署等および市とも協議を実施した上で実験計画を立案した。実際に運行したルートや実利用者数等は次頁の表-2および図-3に示す。

(3) 運行ルート等の概要

a) 綾西地区

地区内を東西に通る幹線道路を境に、地区を北側、南側および中央部に概ね3区分し、生活道路内を走行するルート設定とした。

いずれのルートにおいても、概ねルートの両側に住居が立地していることから、直線区間が比較的長く見通しの良い区間については「フリー乗降区間」を設定し、利便性向上を図った。

AルートおよびCルートについては、地区内の拠点である綾西バザールを中心に地区内を運行するが、ルート上に目立った施設は存在しない。一方、Bルートについては綾西バザールを中心に地区内を運行し、ルート上には、自治会館やJA、郵便局等といった生活利便施設が近接している。また、B2~B9停留所間の高低差が約30mとなっており、比較的大きい。

なお、実験期間中に地区内のスーパーが閉店することとなり、居住者の生活環境に変化があった。

b) 北野台地区

地区の概ね中心に位置する北野台中央公園を中心に、地区を南北に分け、生活道路内を走行するルート設定とした。

いずれのルートにおいてもフリー乗降区間は未設定とし、乗降はあらかじめ決められた停留所のみで行う。

地区北側には沿道商業施設が立地しているが、地区内およびルート上には、北野台クリニックモールを除いて、生活利便施設は存在しなかったところ、実験期間中に地区内にドラッグストアが新規開店し、居住者の生活環境に変化があった。

また、地区内の高低差は3地区中最も小さく、特に南ルートにおいては、ルート内の最大高低差は6m程度であり、平坦に近い地形である。

c) こま武蔵台地区

こま武蔵台地区では、毎日の運行を基本とする中で曜日によってルートを変更し、地区内の拠点であるこま武蔵台ショッピングセンターを中心としながら合計4パターンのルートを設定し、生活道路内での運行を基本としつつも幹線道路での乗降も可能なルートとした。

また、地区外との接続を目的とし、路線バスとの乗り継ぎも可能するため幹線道路での乗降は、既存のバス停留所に停留所を設けることとした。

日々の運行は、各日2ルートとして地区内を広くカバーする形のルート設定とした他、水曜日以外の橙ルート、水曜日の赤ルートについては、特に地区内の高低差が大きい（最大約65m）区間での運行とした。

水曜日の緑ルートは他地区のルートとも比較し、ルート全長が最大（5.0km）かつルート内の標高差も大きいルートとなっており、地区内を広くカバーするルートである。ただし、赤ルートと重複する区間については快速運転（停留所のスキップ）を実施するなど差別化を図っている。

実験期間中に居住者の生活環境に大きな変化はなかったが、歯科医院や郵便局、公民館等、ルート上の生活利便施設は比較的多い。

(4) データの取得

実証実験において取得したデータは、利用者数の他、(イ)車両から得られる加速度や位置情報および映像に関するデータ、(ロ)利用者や運営スタッフから得られる満足度等に関するデータの2種類に大別することができる。

(イ)については車両に加速度センサや3軸センサ、GPSならびにドライブレコーダ（前方方向・車内方向）を設置することでプローブデータと映像データを取得した。(ロ)については、地域の移動ニーズ把握のための実験前アンケート、利用者の満足度等を把握するための実験中（対利用者）アンケート、社会実装に向けて地域住民の意見や考え等を把握するための実験後アンケート（非利用者含む）の計3時点で「アンケート調査」（表-2）を実施するとともに、運転手等スタッフによる「運行日誌」の作成、関係者への「ヒアリング」により意見聴取し、データを収集した。なお、実験前および後のアンケート調査は200サンプル程度の回収を目標に無作為に配布した。

本分析では、サービス水準と満足度等との関係性を分析する観点から、上記(ロ)で収集したデータを主に活用する。

表-2 実証実験の概要および結果

地区名	綾西地区			北野台地区		こま武蔵台地区※1				
所在地	神奈川県綾瀬市			東京都八王子市		埼玉県日高市				
実施期間	2021/10-2022/3			2021/11-2021/12		2021/3-2021/4				
実運行日数	77日			21日		22日				
累計運行便数	824 便 ※3地区外への臨時運行含む			84 便		521 便				
						水曜日以外		水曜日		
ルートごとの集計	Aルート	Bルート	Cルート	北ルート	南ルート	青	橙	緑	赤	
運行距離(km)	2.3	3.1	2.5	2.4	1.6	2.8	3.5	5.0	2.2	
運行日数(日)	71	71	71	21	21	19	19	3	3	
運行便数(便)※2	276	276	276	84	84	131	264	42	84	
1日当たりの便数(便/日)	4	4	4	4	4	7	7	7	14	
利用者数(人)	283	358	201	129	145	380	770	91	172	
利用者数(人/日)	4.0	5.0	2.8	6.1	6.9	20.0	40.5	30.3	57.3	
累計乗車人数(人)	981			274		1,413				
利用者アンケート結果	回収数	181票			63票		619票			
	回収率	18.5%			23.9%		43.8%			

※1 こま武蔵台においては、2021/12-2022/1(第2回)、2022/9-10(第3回)にもグリスロを用いた実証実験を行っている。

※2 悪天候等による運休のため、1日あたり便数に運行日数を乗じた便数と実際の運行便数は必ずしも一致しない。

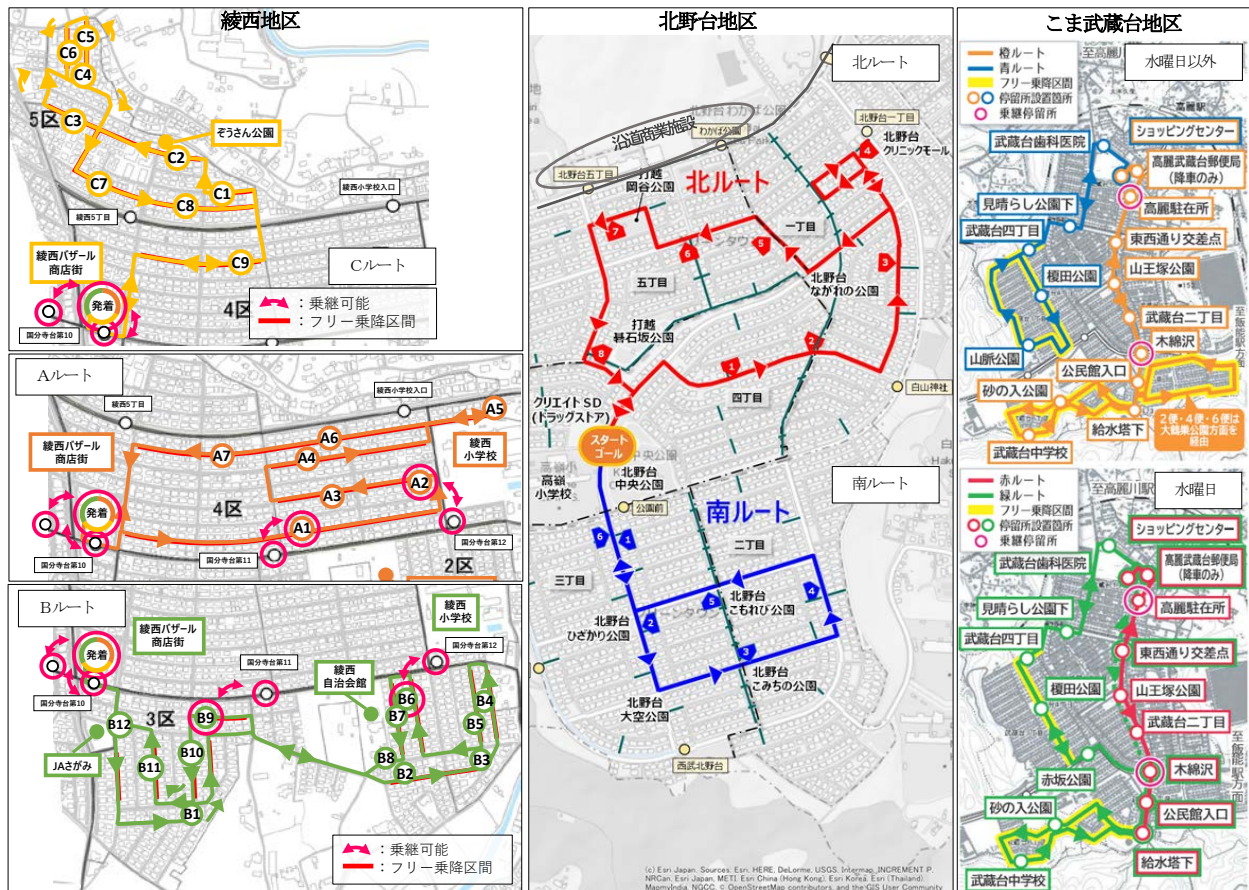


図-3 3地区の運行ルート

4. 新たなモビリティ導入時の持続可能性に関する分析

新たなモビリティの導入にあたっては、車両取得等に係るインシヤルコストの他、電気料金や点検費用等のランニングコストが発生するが、各自治体等の補助金等を活用するだけでは取得費や償却費およびランニングコストを賄っていくことは困難と考えられ、持続可能な運行は運賃等の安定した収入に依存するといっても過言ではない。

「利用満足度や運賃の支払い意思額」は「サービス水準の優劣」によって左右されるものと考えられるため、それらの関係性について分析を行うことで、安定した運賃収入に繋がる適切なサービス水準を明らかにすることとする。なお、分析にあたっては、表-2で示した3地区全9ルートを対象とする。

次に、乗車の目的と利用満足度との関係に着目し、利用満足度向上のためのひとつの視点とするため、目的によって利用満足度等に差が生じるかどうかの分析を行う。なお、利用者アンケートから得られた結果をルート別・目的別に集計し、詳細に分析するにはアンケート調査のサンプル数が不足していることから、各地区4目的の全12パターンでの分析とする。

(1) 運行サービス水準の評価指標

利用者にとっての利便性の高さがすなわち高水準のサービス提供であると考え、以下の5つの視点に基づき、表-2で整理した数値を用いながらサービス水準の評価指標の値を算出した。平均的な値や割合と比較して、高水準・肯定的な結果を暖色、その逆を寒色で示し、表-3に整理した。

a) 一日当たりの便数（便/日）＜利用の気軽さ＞

便数が多いことはつまり、利用したい時間に利用できる可能性が高まるということであり、乗車後の目的との時間調整や他の公共交通との接続等の自由度が向上することから、利便性が高いとみなすこととした。

b) ルート上の停留所の占める割合（乗降カバー率）（%） ＜線的なサービス密度＞

全体の運行ルートに対しての停留所の数ならびにフリー乗降区間の占める距離が多いほど、乗降場所へのアクセスが高く利便性も高いとみなし、今回は、停留所の前後100mの区間を乗降カバー率に算入し、かつフリー乗降区間は区間そのものを乗降カバー率に算入した。

c) 地区面積に占める運行距離（線密度）（m/ha） ＜面的なサービス密度＞

地区面積に対して運行ルートの距離が伸びれば、より緻密なルート設定であり、広範囲の利用者をカバーできているため利便性が高いとみなすこととした。

d) 運行距離あたりの右左折の回数（回/km） ＜ルートのわかりやすさ＞

運行距離あたりの右左折の回数が少ないほど、ルートがより単純化されていると考え、利用者にとっての覚えやすさの向上（利用難易度の低減）に繋がるため、利便性が高まるものとみなすこととした。

e) ルート中の標高の差分（m） ＜徒歩移動の困難さの解消＞

急こう配等の地形的な制約は円滑な移動を妨げる障害となり得る。ルート中の標高の最高地点と最低地点の標高差が大きいほど、新たなモビリティ等を活用した移動の有用性が高いものとみなすこととした。

表-3 ルートごとの運行サービス水準の比較

ルート	綾西地区			北野台地区		こま武蔵台地区				
	A ルート	B ルート	C ルート	北 ルート	南 ルート	水曜日以外		水曜日		
						青	橙	緑	赤	
(1)	1日当たりの便数 <利用の気軽さ>	4	4	4	4	4	7	7	7	14
(2)	乗降カバー率(%)<線的なサービス密度>	91.3	88.0	96.6	66.7	62.5	92.1	100	88.2	100
	カバー距離(km)	2.1	2.7	2.4	1.6	1.0	2.5	3.5	4.7	2.2
	うち停留所の数	7	12	9	8	6	6	10	12	8
(3)	線密度(m/ha) <面的なサービス密度>	52.5	70.9	57.3	27.6	18.4	30.1	37.6	53.8	23.7
(4)	右左折(回/km) <ルートのわかりやすさ>	3.9	7.7	7.1	5.8	2.5	5.4	3.1	4.2	0.9
(5)	標高の差分(m) <徒歩移動の困難さの解消>	20	32	19	20	6	40	65	64	50

(2) 満足度等の評価指標

満足度等については、以下 4 つの視点に基づき、表 2 で整理した数値を用いながら評価指標の値を算出した。

a) 利用者数

実験中の基本的なデータとして利用者数をルート別に集計した。

b) 利用満足度

実験中の利用者アンケート調査において「利用満足度（ルートや停留所位置、ダイヤ等総合的に判断）」を「良い／やや良い／どちらでもない／やや悪い／悪い」の 5 段階評価の回答を集計した。

本分析では、利用満足度が「良い」と回答した割合をルートごとに算出した。

c) 支払い意思額

また、同アンケート調査において、「乗車 1 回につき 100 円または 200 円の都度払い」、もしくは「月額 500 円または 1,000 円の定額払い」（乗車距離不問）という選択肢の中から自身が「払っても良い」と感じた金額を選択して回答頂き、集計した。本分析では、利用者一人あたりの都度払い意思額（0 円、100 円、200 円の加重平均値）をルートごとに算出した。

d) コミュニケーションのきっかけの有無

開放的でゆっくり走行することはグリスロの特徴の一つであり、車内外を問わないコミュニケーション促進に寄与している。サービス水準や満足度のみでは評価が難しい「乗車する楽しみ」について把握するため、同アンケート調査においてグリスロの利用が「コミュニケーションのきっかけになる」と回答した割合を算出した。

(3) サービス水準と利用満足度等との関連性に係る分析結果と考察

各評価指標について、平均的な値や割合と比較して、高水準・肯定的な結果を暖色、その逆を寒色で示しつつ表 4 に整理した。

北野台地区では、他地区と比べて線・面的なサービス水準が低く、満足度や支払い意思額も低い結果となった。一方、こま武蔵台地区と綾西地区では線・面的なサービス水準が高く、満足度と支払い意思額も概ね高い結果となった。ただし、綾西地区の C ルートはサービス水準が高いものの、コミュニケーション促進効果が低く、こま武蔵台地区の赤ルートでは線密度が低いものの、満足度等は高い結果となった。

また、右左折回数を用いた「ルートのわかりやすさ」が満足度等の結果に与える影響はまちまちである。

さらに、ルート内の標高差との関係に着目すると、標高差が大きいほど利用者数が多く、支払い意思額が高くなる傾向が一定程度見て取れる。

表-4 サービス水準と評価項目の比較

綾西地区(綾瀬市) N=181																
サービス水準比較的高く、満足度や支払い意思額が高いルートも見られるが、平均的な値が目立つ	Aルート (N=44)				Bルート (N=38)				Cルート (N=15)							
	利用者数 283人				利用者数 358人				利用者数 201人							
	サービス水準	利用者数 (人/日)	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	利用者数 (人/日)	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	利用者数 (人/日)	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	
運行距離 (km)	2.3				3.1					2.5						
1日当たりの便数 <利用の気軽さ>	4				4					4						
停留所の数	7				12					9						
カバー距離 (km)	2.1				2.7					2.4						
乗降カバー率 (%) <線的なサービス密度>	91.3	4.0	79.5%	45.5円	59.1%	5.0	63.2%	64.5円	63.2%	96.6	2.8	60.0%	40.0円	26.7%		
線密度 (m/ha) <面的なサービス密度>	52.5				70.9					57.3						
右左折 (回/km) <ルートのわかりやすさ>	3.9				7.7					7.1						
標高の差分 (m) <徒歩移動の困難さの解消>	20				32					19						
北野台地区(八王子市) N=63																
乗降カバー率や線密度のサービス水準が低く、満足度や支払い意思額も低い結果となった	北ルート (N=21)				南ルート (N=20)				間値の設定				暖色系	寒色系		
	利用者数 129人				利用者数 145人											
	サービス水準	利用者数 (人/日)	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	利用者数 (人/日)	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	利用者数 (人/日)	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	
運行距離 (km)	2.4				1.6					1.6						
1日当たりの便数 <利用の気軽さ>	4				4					4						
停留所の数	8				6					6						
カバー距離 (km)	1.6				1					1						
乗降カバー率 (%) <線的なサービス密度>	66.7	6.1	52.4%	25.0円	42.9%	62.5	6.9	60.0%	33.3円	20.0%	62.5	6.9	60.0%	33.3円	20.0%	
線密度 (m/ha) <面的なサービス密度>	27.6				18.4					18.4						
右左折 (回/km) <ルートのわかりやすさ>	5.8				2.5					2.5						
標高の差分 (m) <徒歩移動の困難さの解消>	20				6					6						
こま武蔵台地区(日高市) N=1,413																
サービス水準は概ね高く、満足度が比較的高い。利用者数と支払い意思額においては、他2地区よりも高い	青 (N=208)				橙 (N=231)				緑 (N=29)				赤 (N=52)			
	利用者数 380人				利用者数 770人				利用者数 91人				利用者数 172人			
	サービス水準	利用者数 (人/日)	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	利用者数 (人/日)	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	利用者数 (人/日)	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	
運行距離 (km)	2.8				3.5					5.0				2.2		
1日当たりの便数 <利用の気軽さ>	7				7					7				14		
停留所の数	6				10					12				8		
カバー距離 (km)	2.5				3.5					4.7				2.2		
乗降カバー率 (%) <線的なサービス密度>	92.1	20.0	71.6%	71.6円	49.0%	100	40.5	68.2%	76.4円	54.9%	88.2	30.3	51.7%	87.9円	55.2%	
線密度 (m/ha) <面的なサービス密度>	30.1				37.6					53.8				100		
右左折 (回/km) <ルートのわかりやすさ>	5.4				3.1					4.2				0.9		
標高の差分 (m) <徒歩移動の困難さの解消>	40				65					64				50		

次に、コミュニケーションのきっかけになったかどうかについては、ルート全長（運行距離）が2km程度かそれ以下では発現率が比較的低く、3km程度を境界に半数以上の回答者がコミュニケーション促進効果を実感している傾向にある。なお、3km程度の距離は、約20～30分の乗車時間となる。

以上より、「一定の線・面的なサービス水準の確保」や“急勾配なルートを歩かずに済んだ”という「身体的負担の軽減」が満足度や支払い意思額、利用者数に影響しており、「一定以上の乗車時間」がコミュニケーション促進の付加価値を創出している可能性がある、と考察できる。

よって、本分析からは、北野台地区等を参考に「線密度が40m/haを下回らないこと、停留所・フリー乗降区間のカバー率が7割を下回らないこと」を目安としつつ、地区内の標高差をカバーするようなルート設定が利用者の高い満足度や支払い意思額に繋がると考えられる。もしくは、線密度が低くなったとしても高い標高差間を運行するような「シャトル形式」も効果的と考えられる。

また、短距離・短時間のルート設定よりも、3km前後を目安とした運行距離（ほどよい乗車時間）とすることが、コミュニケーション促進に効果を発揮することも考えられる。

(4) 利用目的別の利用満足度等に係る分析結果と考察

利用目的別の利用満足度について、平均的な値や割合と比較して、高水準・肯定的な結果を暖色、その逆を寒色で示しつつ表-5に整理した。

利用目的については、生活に欠かせない「買い物」、居住者の状況に応じて発生する「手続き・通院」、余暇活動である「趣味・習い事」の他、「試乗」の4つの目的に分類した。

地区別にその結果を見ると、綾西地区については、「趣味・習い事」の回答数が少なく（4票）参考値とした（グレー網掛け）。「買い物」「手続き・通院」の満足度等は3地区中平均的な結果となった。ただし、「試乗」での満足度等は高い。

北野台地区については、「手続き・通院」の回答がなかった他、「趣味・習い事」の回答数が少なく（1票）参考値とした（グレー網掛け）。「買い物」「試乗」のいずれの目的においても満足度等は3地区中最も低い結果となった。

こま武蔵台地区では、いずれの目的でも満足度等は3地区中平均的な値かそれ以上の結果となった。特に、「趣味・習い事」については満足度、支払い意思額、コミュニケーション促進のいずれも高い結果となった。

表-5 地区ごとの利用目的別の満足度の比較

閾値の設定は表-4に同じ

綾西地区(綾瀬市) N=181																
乗車の目的	買い物 (N=52)				手続き・通院 (N=11)				趣味・習い事 (N=4)				試乗 (N=69)			
	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション
平均のサービス水準	2.6				2.6				2.6				2.6			
運行距離(km)	2.6				2.6				2.6				2.6			
1日当たりの便数 <利用の気軽さ>	4.0				4.0				4.0				4.0			
停留所の数	9.3				9.3				9.3				9.3			
カバー距離(km)	2.4	76.9%	51.0円	50.0%	2.4	63.6%	54.5円	45.5%	2.4	50.0%	25.0円	100.0%	2.4	75.4%	81.9円	60.9%
乗降カバー率(%)<線的なサービス密度>	92.0				92.0				92.0				92.0			
線密度(m/ha)<面的なサービス密度>	60.2				60.2				60.2				60.2			
右左折(回/km)<ルートのわかりやすさ>	6.2				6.2				6.2				6.2			
標高の差分(m)<徒歩移動の困難さの解消>	23.7				23.7				23.7				23.7			
北野台地区(八王子市) N=63																
乗車の目的	買い物 (N=30)				手続き・通院 (N=0)				趣味・習い事 (N=1)				試乗 (N=25)			
	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション
平均のサービス水準	2.0				2.0				2.0				2.0			
運行距離(km)	2.0				2.0				2.0				2.0			
1日当たりの便数 <利用の気軽さ>	4.0				4.0				4.0				4.0			
停留所の数	7.0				7.0				7.0				7.0			
カバー距離(km)	1.3	50.0%	36.7円	40.0%	1.3	-	-	-	1.3	100.0%	0.0円	0.0%	1.3	44.0%	38.0円	48.0%
乗降カバー率(%)<線的なサービス密度>	64.6				64.6				64.6				64.6			
線密度(m/ha)<面的なサービス密度>	23.0				23.0				23.0				23.0			
右左折(回/km)<ルートのわかりやすさ>	4.2				4.2				4.2				4.2			
標高の差分(m)<徒歩移動の困難さの解消>	13.0				13.0				13.0				13.0			
こま武蔵台地区(日高市) N=1,413																
乗車の目的	買い物 (N=191)				手続き・通院 (N=54)				趣味・習い事 (N=24)				試乗 (N=170)			
	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション	サービス水準	満足度	支払い意思額	コミュニケーション
平均のサービス水準	3.4				3.4				3.4				3.4			
運行距離(km)	3.4				3.4				3.4				3.4			
1日当たりの便数 <利用の気軽さ>	8.8				8.8				8.8				8.8			
停留所の数	9.0				9.0				9.0				9.0			
カバー距離(km)	3.2	73.3%	77.6円	46.6%	3.2	83.3%	58.8円	55.6%	3.2	87.5%	66.7円	70.8%	3.2	62.4%	82.2円	51.8%
乗降カバー率(%)<線的なサービス密度>	95.1				95.1				95.1				95.1			
線密度(m/ha)<面的なサービス密度>	36.3				36.3				36.3				36.3			
右左折(回/km)<ルートのわかりやすさ>	3.4				3.4				3.4				3.4			
標高の差分(m)<徒歩移動の困難さの解消>	54.8				54.8				54.8				54.8			

目的別の傾向としては、「買い物」「手続き・通院」など日常生活の中で発生せざるを得ない行動については、利用の満足度と支払い意思額は北野台地区では低く、綾西地区とこま武蔵台地区では平均的か高い結果となっており、サービス水準との関連性が高いと考えられる。これらの行動については、サービス水準に影響を受けながら、サービス水準に応じたある一定程度の満足度等に収斂していくのではないかと考えられる。

また、「趣味・習い事」という所謂「余暇活動」のための利用はコミュニケーション促進の効果が、他の目的での利用時より高く発現している。コミュニケーション促進効果は運行距離（乗車時間）に関連がある可能性があることを前項で考察したが、さらに利用者の属性（余暇活動に充てる時間的・体力的な余裕やコミュニティに属することが楽しみな方等）にも関連がある可能性も考えられる。

一方、「試乗」の満足度は他の目的と比較してやや低い結果であるものの、支払い意思額は高い傾向にある。これは、「なんらかの目的を達成したわけではないため、満足感を感じることは少なかったものの、新たなモビリティへの期待感や初めての体験に対する価値として支払い意思額が高くなっている」のではないかと考察できる。この差異についてはさらなる分析により新たな価値を見出すことも期待できる。なお、社会実装に向けて運賃収支の予測計算等を厳密に行う際は、試乗目的のみの利用者の支払い意思額については集計の際に補正する等、留意が必要であると考えられる。

以上より、本分析からは、必要不可欠な移動に対する利用満足度はルート上のサービス水準に比較的影響を受けるとともに、余暇活動のための利用者に対してはコミュニケーション促進効果が高いと考えられる。

また、試乗目的の利用者からは他の目的とは異なる回答傾向が現れており、その特性に応じた分析が求められるとともに、社会実装に向けては長期の実証実験を継続しながら利用者を新規開拓しつつ、試乗の利用目的から、試乗以外の実目的での利用に移行しやすいサービスの提供を行うことも必要であると考えられる。

5. おわりに

グリスロの利用者数や満足度は、サービス水準やルートの高低差に影響を受ける可能性があることが明らかとなった。また、グリスロの特徴である「開放的でゆっくりした走行」は、車内のコミュニケーション促進はもとより、車内と車外（通行人等）とのコミュニケーション創出にも寄与することが、本実験を通して明らかとなった。グリスロをはじめとする新たなモビリティの多くは、

オープンエアであることから密閉を回避しつつ、コミュニケーションを促進するきっかけにもなり得るため、単なる交通サービスとは一線を画しているといえる。

今回、利用満足度等とサービス水準との関連性、コミュニケーション促進効果と運行距離・時間との関連性および利用目的と利用満足度等との関連性について考察したが、郊外住宅市街地においてはルート上の施設（つまり共通の目的地や話題）の有無や種類等、他にも多くの要素があり、それらとの関連性も考えられる。そのため、各指標に目的施設の有無や自由回答の内容を考慮する等、「多面的な視点で各データ間の関連性を分析すること」や、複数回にわたって行った実験結果から「時系列での行動変容等を捉え、考察を深化させる」ことが今後の課題である。

謝辞：実証実験実施にあたっては、柳沢弘二代表はじめ NPO げんきネット武蔵台の皆様、(株)いもんコーポレーション、地元住民の方々等、および関連事業者・関係機関の皆様から多くのご協力を頂いた。また、横浜国立大学有吉亮准教授にも多角的な視点からの御指導ならびに実験に御協力頂いた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 遠藤寛之, 森山昌幸, 松村和典, 藤原章正, 神田佑亮, 鈴木祥弘: 安全性に着目したグリーンスローモビリティの導入可能性の検討—島根県大田市・石見銀山大森地区を例として—, 第 39 回交通工学研究発表会論文集, pp. 31-36, 2019.
- 2) 三重野真代, 多田佐和子, 吉野大介, 川上佐知, 金沢洋和: 地域交通・観光通としてのグリーンスローモビリティの可能性, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol. 60, CD-ROM, 2019.
- 3) 三重野真代: グリーンスローモビリティ活用術, 運輸と経済, Vol. 82, No. 2, pp. 33-40, 2022.
- 4) 平野里奈, 土井健司, 葉健人, 青木保親: グリーンスローモビリティの社会的価値の分析, IATTS Review, Vol. 46, No. 3, pp. 231-240, 2022.
- 5) 鈴木渉, 早内玄, 有吉亮: 郊外住宅地における新たな輸送サービスへの態度の分析, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol. 65, CD-ROM, 2022.
- 6) 新階寛恭, 石井儀光, 河井裕紀, 吉野大介, 川口充洋, 横山楓, 佐々木武志: 郊外住宅市街地の再生に向けたグリーンスローモビリティの活用可能性に関する一考察, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol. 64, CD-ROM, 2021.
- 7) 国土交通省 HP: 「グリーンスローモビリティ」
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/so-sei_environment_fr_000139.html (2022.8.31 時点)
- 8) 国土交通省 HP: 社会資本整備審議会環境部会・交通政策審議会交通体系分科会環境部会 第 34 回合同会議資料 2-2
https://www.mlit.go.jp/policy/shin-gikai/sogo10_sg_000135.html (2022.8.31 時点)

(2022.?.? 受付)

COMPARATIVE RESEARCH ON THE INTRODUCTION OF NEW MOBILITY IN SUBURBAN ESTATES BY REGIONAL CHARACTERISTICS

Shintaro MASHIKO, Hiroyasu SHINGAI, Hiroki KAWAI,
Daisuke YOSHINO, Atsuhiko KAWAGUCHI, Keisuke OHASHI, Hiroshi TAKAI
Norimitsu ISHII

Suburban estates that were planned and developed after the high-economic growth period have become old towns with the passage of time. An aging population is increasing the number of residents with difficulties in independent transportation. In addition, the existing public transportation service level is declining due to sluggish demand.

This research aims to contribute to securing transportation services that are indispensable for the revitalization of suburban estates, and to examine how new mobility systems should be introduced.

A demonstration experiment was conducted in a suburban estate using an electric small cart (green slow mobility), which is one of the new types of mobility.

In this paper, we clarify the concept of setting appropriate routes, the required service level, and the relationship between the purpose of use and the level of satisfaction with the use of the new mobility system. The results of the experiment in three areas, obtained from questionnaires and other sources during the experiment, are organized and analyzed in parallel.