

低速自動運転車両の地域導入に向けた需要分析 手法に関する実践的研究～高蔵寺ニュータウン を対象としたケーススタディ～

北村 清州¹・水田 哲夫²・中村 俊之³・佐藤 仁美⁴・森川 高行⁵・
中菅 章浩⁶・南川 敦宜⁷

¹正会員 一般財団法人計量計画研究所 交通・社会経済部門 (〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町 2-9)
E-mail: skitamura@ibs.or.jp

²正会員 一般財団法人計量計画研究所 交通・社会経済部門 (〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町 2-9)
E-mail: tmizuta@ibs.or.jp

³正会員 名古屋大学特任准教授 未来社会創造機構 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町)
E-mail: tnakamura@mirai.nagoya-u.jp

⁴正会員 名古屋大学特任准教授 未来社会創造機構 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町)
E-mail: sato@trans.civil.nagoya-u.ac.jp

⁵正会員 名古屋大学教授 未来社会創造機構 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町)
E-mail: morikawa@nagoya-u.jp

⁶正会員 KDDI 株式会社 (〒102-8460 東京都千代田区飯田橋 3-10-10)
E-mail: ak-nakasuga@kddi-research.jp

⁷正会員 株式会社 KDDI 総合研究所 (〒102-8460 東京都千代田区飯田橋 3-10-10)
E-mail: at-minamikawa@kddi-research.jp

低速自動運転車両等の新たなモビリティを活用した公共交通網再編の試みが各地で進められている。現存しないモビリティの需要予測には、SPデータより交通手段選択モデルを構築する手法が有効であるが、多大な労力を要する。本研究では、高蔵寺ニュータウンを対象とし、既存のPT調査データと携帯電話から得られた位置情報を組合せ、低速自動運転車両導入を想定した簡便な需要推計を試みた。解像度の異なる2データを組合せ、250mメッシュ単位の目的別、手段別OD量を推計し、新たなモビリティへの転換候補となる移動を仮定することで、新規調査を実施せず、転換候補需要を試算した。当該地域では、低速自動運転車両の導入を想定した実証実験等が進められており、導入後の利用状況との整合性についても継続して検討を進めていく。

Key Words: *autonomous vehicle, new mobility, demand analysis, mobile phone location data, newtown*

1. はじめに

自動運転等車両やIoT技術の進展により都市におけるモビリティのあり方が急速に変化している。日本においても、都心回帰による郊外部の人口減少や、高齢化による交通弱者の増加等課題への対策として、低速自動運転車両等の新たなモビリティを活用し、地域の公共交通網

を再編する試みが各地で進められている。新たなモビリティの導入にあたっては、持続可能な運営が可能となるよう、そのモビリティの需要を事前に予測し、その他の交通モードと組合せて地域の交通システムを設計することが重要であるが、現在は自動運転の制御技術に関する検証が中心であり、導入対象地域の現状を踏まえ新たなモビリティ導入時の需要を分析する試みは十分ではない。

現存しないモビリティの需要を予測する手法として、現在の利用交通手段や新たなモビリティ導入時の利用意向を SP 調査により把握し、非集計の交通手段選択モデルを構築して、需要予測を行う手法が一般的に用いられている。SP 調査では、アンケートにより選好意識を把握するため、回答者により様々なバイアスが存在することが指摘されていたが、森川らにより、RP データと組み合わせることで、バイアスを排除して需要推計が可能であることが示されている^{1,2)}。様々な地域や交通手段での適用実績がある有効な手法であるが^{例えば、3-5)}、SP 調査は対象地域の地理的特性や交通状況を加味して慎重に設計する必要があることから、多大な労力や費用が必要となる。新たなモビリティの導入検討は、都市部に限らず、人口の減少が進む中山間地で進められているケースも多く、予算等の制約から、全ての地域において、そのような労力をかけて調査、需要予測等を含む一連の検討を実施することは困難であると考えられる。

日本国内では、65 都市圏において 143 回のパーソントリップ調査（以下、PT 調査）が実施されており⁶⁾、既存の調査データから現在の都市圏の日常的な交通行動を把握することができる。しかし、データの解像度は数 km のゾーン単位と粗いため、分析対象とする低速自動運転車両のように、狭域の移動を担う新たなモビリティの導入検討に必要な詳細な数百 m の解像度で交通状況を把握することは難しい。一方、近年では、携帯電話の位置情報を活用した移動履歴に関するビッグデータが収集され、PT 調査の代替としての利用や^{7,8)}、数百 m 単位の詳細な解像度での移動状況把握ができるようになってきたが⁹⁾、移動の目的や利用した交通手段までは把握できない点が課題である。

本稿では、高度経済成長期に整備され同世代が一斉入居した影響で居住者の高齢化等問題が生じ、低速自動運転車両による地域公共交通の再編が進められている高蔵寺ニュータウン（以下、NT）を対象とし、PT 調査データと常時取得・販売され始め入手が容易となった携帯電話の移動履歴データを組合せ、新たなモビリティ導入で期待される需要量の簡便な試算を試みる。具体的には、既存の PT 調査データと、携帯電話により取得された移動履歴データを活用し、250m メッシュ間の属性別、移動目的別、交通手段別の詳細な OD 表を作成する。作成した OD 表を用い、新たなモビリティへの転換が期待できるターゲット層を設定し、新たなモビリティ導入時の需要を試算する。全国各地で進められている低速自動運転車両等の新たなモビリティの導入検討を、多大な労力をかけることなく、地域の行動特性を踏まえつつも、簡便な手法により可能とすることを目的としている。

2. 対象地域と分析データの概要

(1) 対象地域の概要

高蔵寺 NT は、愛知県春日井市に日本住宅公団（現在の UR 都市機構）が土地区画整理事業により整備した NT である。ワンセンター方式を採用しており、センター地区には大型ショッピングセンター「サンマルシェ」などの商業施設が集積し、買物等日常活動の中心エリアとなっている。センター地区からニュータウンの南に位置する JR 高蔵寺駅までは約 2km、標高差が 50m あり（NT 内で最大 100m 程標高差があり）、徒歩や自転車での移動は容易でない。公共交通としては名鉄バスおよび春日井市が運営するサンマルシェ循環バスが走行している。

計画人口 8.1 万人に対し平成 27 年時点では人口が約 4.5 万人、高齢化率は約 3 割である。他地域の NT と同様に今後更なる高齢化も予想されており、移動の持続可能性を高めるために、春日井市、名古屋大学 COI 他により「ゆっくり自動運転[®]」や「相乗りタクシー」を活用した公共交通網再編の検討が進められている^{10,11)}。

表-1 高蔵寺 NT の基礎情報

| | |
|---------------|-------------------|
| 都市計画決定 | 昭和 38 年 8 月 16 日 |
| 事業年度 | 昭和 40 年度～昭和 56 年度 |
| 入居開始 | 昭和 43 年 |
| 施行面積 | 約 702.1 ヘクタール |
| 計画人口 | 81,000 人 |
| 人口 (H27.4.1.) | 45,217 人 |
| 世帯数 | 19,853 世帯 |
| 65 歳以上人口 | 13,552 人 (29.97%) |
| 15 歳未満人口 | 5,357 人 (11.8%) |

※出典：春日井市「高蔵寺ニュータウンの概要、歴史、主な取組」

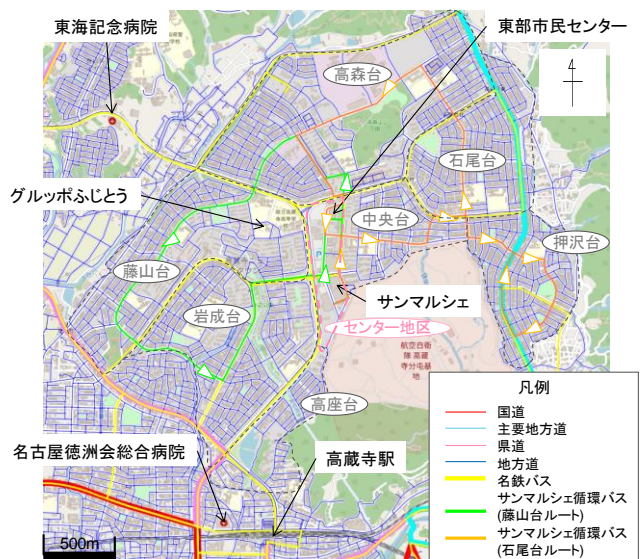


図-1 高蔵寺 NT 内の主要な施設とバスネットワーク

(2) 分析データの概要

a) 中京都市圏 PT 調査データ

中京都市圏では、約 10 年間隔で継続して PT 調査が実施されており、最新の第 5 回中京都市圏 PT 調査¹²⁾のデータを活用した。中京都市圏居住者から無作為抽出により調査を実施し、約 31 万人（抽出率約 2%）の回答が得られている。調査の実施時期は平成 23 年 10 月~11 月の平日 1 日であり、居住地、性別、年齢階層等の移動者属性と移動目的や利用した交通手段を把握可能である。高蔵寺 NT のゾーン区分は図-2 であり、小ゾーンの境界は高蔵寺 NT の地区境界と一致している。

高蔵寺 NT 内から地域活動の中心であるセンター地区を含むゾーンへの移動手段分担率を図-3 に示す。徒歩でアクセス可能な中央台、藤山台を除き、自動車の分担率が高く、送迎が 1 割を超えている。単独での移動が困難であるが活動のためセンター地区へ移動する必要のある層が一定数存在していることから、低速自動運転車両により移動の選択肢が増加することで地域の移動利便性が向上する可能性が伺える。

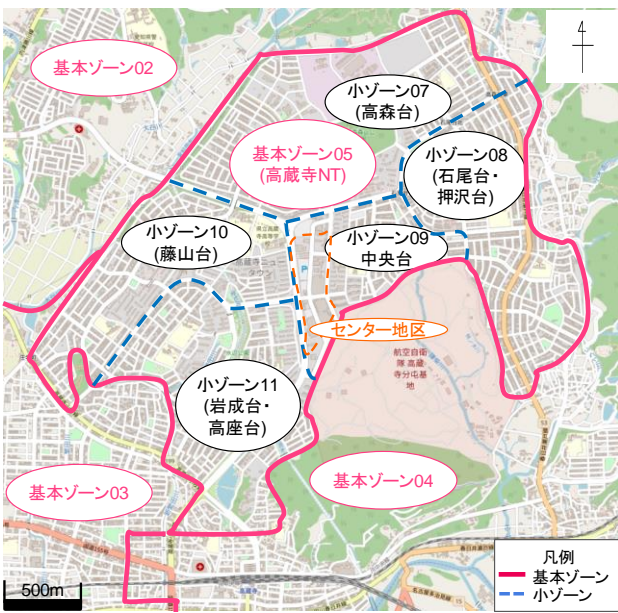


図-2 中京都市圏 PT 調査における高蔵寺 NT のゾーン区分

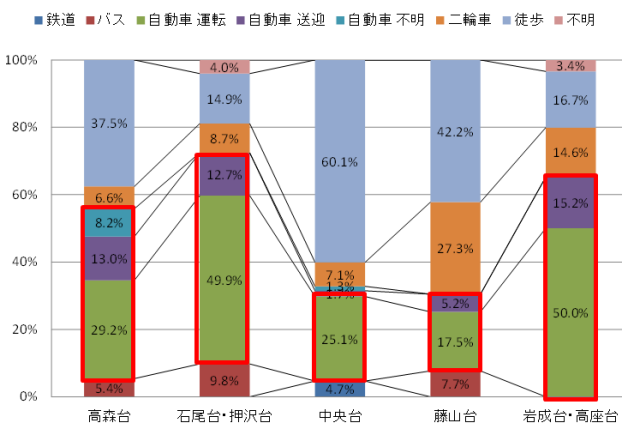


図-3 高蔵寺 NT 内からセンター地区ゾーンへの交通手段分担率

b) 携帯電話の移動履歴データ

携帯電話の移動履歴データとして、KDDI 株式会社で作成した 250m メッシュ間 OD データを用いた。データの概要を表-2 に示す。性別、年齢階層の移動者属性、出発時刻の別に 250m メッシュ間のトリップ数を集計したデータであり、移動目的や手段は把握はできないものの、移動した地域を細かい解像度で把握できるため、低速自動運転車両のようにラストマイルやドアトゥドアでの運用が想定される交通手段の検討に有用なデータであると言える。

図-4 は高蔵寺 NT 内々のトリップ数を到着メッシュで集計したものであり、居住者の多い集合住宅や高蔵寺駅、センター地区等活動の中心となる地域へのトリップが多いことから、マクロには、地域内の移動傾向を捉えられていると考えることができる。表-3 は PT データと KDDI データの 1 日あたりトリップ数であり、PT データ約 3 万トリップに対し、KDDI データが 578 トリップで抽出率は約 2% となっている。図-5 は性別、年齢構成、移動時間帯の構成比を比較した結果であるが、KDDI データは、男性、生産年齢層の比率や昼間時のデータ取得率が高い傾向にある。PT 調査の結果は、性年齢階層別の地域人口で拡大推計したものであり、その構成比は概ね正しいと考えた場合、結果が乖離している要因として、携帯電話の保有者の特性、トリップの定義や集計区分、データの期間に応じた秘匿処理による影響等が考えられ、分析者がその状況を理解し、適切な補正処理を行い活用する必要がある。

携帯電話の移動履歴データ単体を活用し検討を行う場合、母集団との整合性は非常に重要なポイントであるが、データの妥当性に関しては各データの作成主体により様々な検討が行われている。また、今後その精度は向上していくものと考えられるため、本研究では取り扱わず、PT 調査により取得された小ゾーン別のトリップ数を真値とみなしてトリップ数を補正し、以降の分析を実施することとした。

表-2 KDDI データの概要

| 項目 | 内容 |
|--------|---|
| トリップ定義 | 15 分以上同一メッシュに滞在した場合トリップの起終点とみなし、250m メッシュ間の流動量を集計 ※集計単位当たりのトリップ数が微小な場合は秘匿処理を行う |
| データ期間 | 2018 年 1 月~9 月 |
| 平休区分 | 平日、休日、平休計 |
| 出発時刻区分 | 朝(0-6)、昼(10-16)、夕(17-19)、夜(20-23)、夜間(0-6)、24 時間計 |
| 性別区分 | 男性、女性、男女計 |
| 年齢区分 | ~19 歳、20~64 歳、65 歳~, 年齢計 |

表-3 PTデータとKDDIデータの平均トリップ数

| データ | トリップ数 (平日 1日) |
|----------------|---------------|
| PTデータ (拡大結果) | 29,495 トリップ |
| KDDIデータ | 578 トリップ |
| KDDI/PT (=抽出率) | 0.02 |

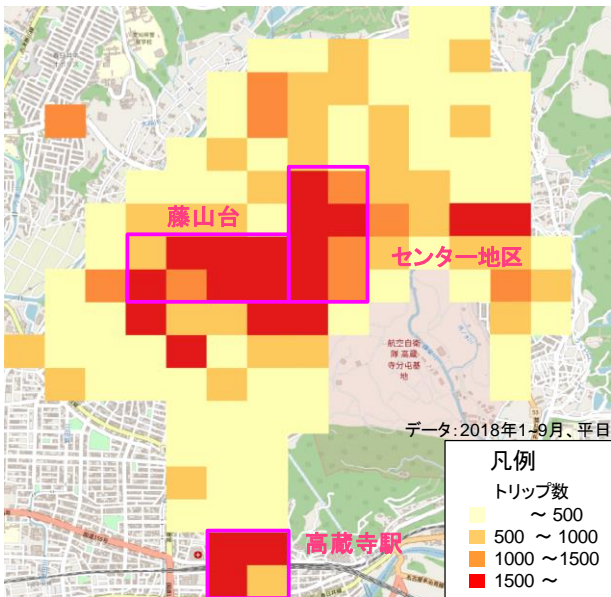


図-4 高蔵寺 NT内々トリップの着地分布 (250mメッシュ)

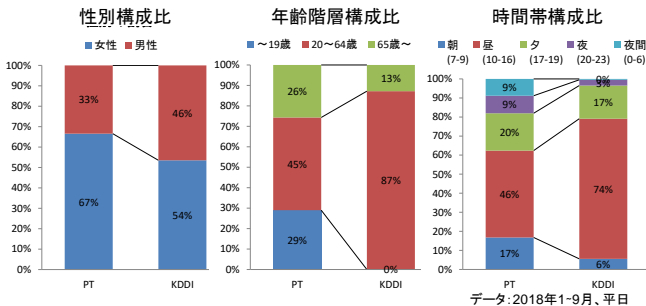


図-5 PTデータとKDDIデータの特性比較

3. PT調査と携帯電話のデータ融合による新たなモビリティ需要の簡易推計

(1) PT調査データと交通関連ビッグデータの組合せ活用に関する既往研究

携帯電話の基地局情報などの交通関連ビッグデータが市販され始め、比較的容易に入手可能となったことで、都市交通分野への適用が進められている¹³⁾。越智らは、PT調査データと交通関連ビッグデータを活用し、2つのデータの長所を活かして、詳細なゾーン単位の目的別交通手段別のOD表を推計する手法を提案している¹⁴⁾。群馬都市圏を対象にPT調査データと携帯電話基地局データを用いてゾーンを詳細化したOD表を作成した上で、間引いて小サンプル化したPT調査データとの精度比較検証を行い、データの組合せの有効性を示している。

(2) 新たなモビリティ需要の簡易推計手法

本研究では、越智らの提案手法を参考に、PT調査データとKDDIデータを融合し、250mメッシュ間の移動目的別、交通手段別OD表の作成を試みる。この際、PT調査データとKDDIデータに共通する、性別、年齢階層等の個人属性やトリップの発生時間帯を考慮することで、検討対象地域における居住者の特性、移動の特性を加味しつつ250mメッシュ間の詳細なOD表作成が可能となる。さらに、作成した詳細OD表を用い、新たなモビリティへの転換が期待できる属性、移動目的、交通手段、あるいは交通条件に合致する層をターゲット層として仮定することで、新たなモビリティ導入時に現在の利用手段からの転換が期待される需要の最大値を簡易的に推計する。

なお、この手法により推計できるのは、現時点で顕在化している移動需要のうち、ターゲット層として仮定した需要量の最大値であることに留意が必要である。より精緻な検討に向けては、ターゲット層の仮定の妥当性、実際に新たなモビリティが導入された際に想定した各層のうち何割が転換するかという転換率、新たなモビリティの導入により発生する誘発需要(移動手段が存在しない等の理由で現段階では顕在化していない潜在的な需要)に関する知見を積み重ねる必要があり、継続して検討を進めていく。

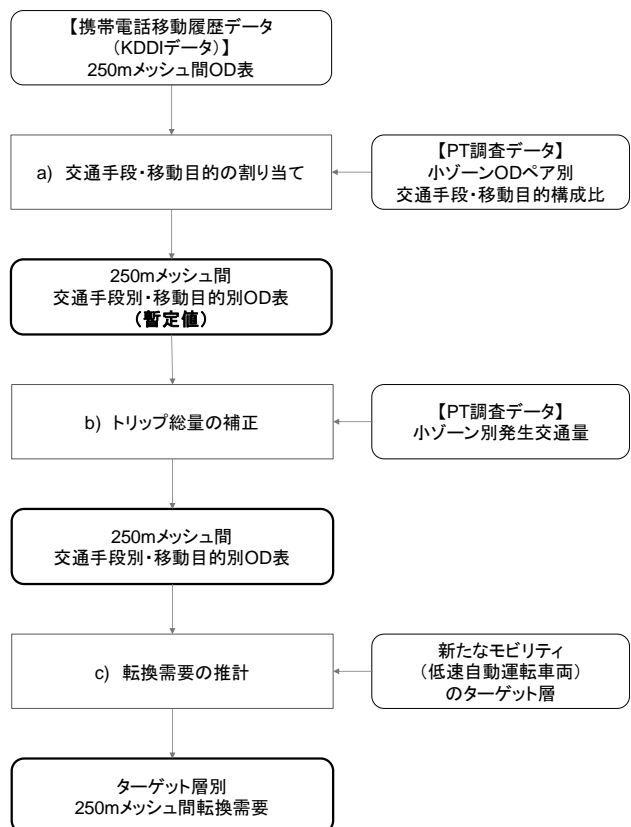


図-6 新たなモビリティに関する需要推計の手順

a) KDDI データへの交通手段・移動目的の割り当て

交通関連ビッグデータから得られる性別、年齢階層等の属性や移動の時間帯といったカテゴリーは、移動目的や手段との親和性が高いと考えられることから、PT データと KDDI に共通する属性のカテゴリーを共通化し、KDDI の「250m メッシュ間 OD 分布パターン」に PT 調査の「小ゾーン間 OD ペアの交通手段（移動目的）構成比」を乗じることで、「交通手段別（移動目的別）詳細ゾーン間 OD 表（暫定値）」を推計する。

小ゾーン I から J への交通手段 m の構成比を $P_{I(j)J(j)m}$ 、次に小ゾーン I 内の 250m メッシュゾーン i から J 内の 250m メッシュゾーン j の移動需要を X_{ij} と表すと、交通手段 m の 250m メッシュ ij 間の移動需要 Y_{ijm} は、以下の式で計算できる。

$$Y_{ijm} = X_{ij} \cdot P_{I(i)J(j)m} \quad (1a)$$

ここで、

i, j : 250m メッシュ

$I(i), J(j)$: 250m メッシュ i, j を含む小ゾーン I, J

m : 移動手段

以上の計算より、交通手段別詳細ゾーン間 OD 表を作成した。

| 自動車 ※任意の交通手段、移動目的 | 小ゾーン1 | | | | 小ゾーン2 | | | | 小ゾーン... | | | | 計 |
|----------------------|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|----------|
| | メッシュa | メッシュb | メッシュc | メッシュd | メッシュa | メッシュb | メッシュc | メッシュd | メッシュa | メッシュb | メッシュc | メッシュd | |
| 小ゾーン1 | メッシュa | $X_{aa} \cdot P_{11}$ | $X_{ab} \cdot P_{11}$ | $X_{ac} \cdot P_{12}$ | $X_{ad} \cdot P_{12}$ | | | | | | | | Y_{1-} |
| | メッシュb | $X_{ba} \cdot P_{11}$ | $X_{bb} \cdot P_{11}$ | $X_{bc} \cdot P_{12}$ | $X_{bd} \cdot P_{12}$ | | | | | | | | |
| 小ゾーン2 | メッシュc | $X_{ca} \cdot P_{21}$ | $X_{cb} \cdot P_{21}$ | $X_{cc} \cdot P_{22}$ | $X_{cd} \cdot P_{22}$ | | | | | | | | Y_{2-} |
| | メッシュd | $X_{da} \cdot P_{21}$ | $X_{db} \cdot P_{21}$ | $X_{dc} \cdot P_{22}$ | $X_{dd} \cdot P_{22}$ | | | | | | | | |
| 小ゾーン... | | | | | | | | | | | | | |
| 計 | | Y_{1-} | | | | Y_{2-} | | | | | | Y | |

X_{ij} : KDDI データの 250m メッシュ間トリップ数

$P_{I(i)J(j)}$: PT データより集計した小ゾーン間の交通手段（移動目的）構成比

図-7 交通手段・移動目的の割り当てイメージ

b) PT 調査データによるトリップ総量の補正

PT 調査データより得られた、小ゾーン別の発生交通量をコントロールトータルとして「交通手段別詳細ゾーン間 OD 表（暫定値）」のうち小ゾーン I に含まれる 250m メッシュ i の発生交通量の合計値 ΣY_{ijm} が PT 調査の小ゾーン I の発生交通量 ΣY_I と一致するよう補正係数 N_I を計算し、補正後の詳細ゾーン間 OD \hat{Y}_{ijm} を作成した。

$$N_{I(i)} = \Sigma Y_{I(i)} / \Sigma Y_{ijm} \quad (1b)$$

$$\hat{Y}_{ijm} = N_{I(i)} \cdot Y_{ijm} \quad (1c)$$

c) ターゲット層の設定と転換需要の推計

作成した詳細ゾーン間 OD 表を用いて、新たなモビリティ（ここでは、低速自動運転車両）への交通手段転換が期待されるトリップを表4のとおりターゲット層として設定した。低速自動運転車両は導入の検討段階であり、実際に導入された際の転換率や転換の意向に関する知見が現時点では得られていないため、ここでは、現在の利用交通手段とトリップの発着メッシュ間の交通サービスレベルに基づき、転換率を考慮しない最大の需要量を算定することとした。なお、2019年春に高蔵寺 NT の居住者を対象に、低速自動運転車両が導入された際の利用意向に関する SP 調査を実施しており、今後は SP 調査より得られた低速自動運転車両の利用意向を考慮したより詳細な需要推計を実施する予定である。

表-4 ターゲット層の設定条件と手段転換の期待度

| 現在の手段 | 新たなモビリティのターゲット | | 転換期待度 |
|------------|--------------------------------|---|-------|
| | ターゲットとなる移動者の特性 | 該当する地域、移動の抽出の視点(評価の方法) | |
| 自動車(送迎) | 送迎されている人 | 自動車(送迎)で移動している | 高 |
| 自動車(自分で運転) | バスの利便性が高くないために自分で運転している人 | バス停が遠い、バス路線が迂回している等の理由で多くの時間を要してしまう地域(バス時間-自動車時間>10分)であるため、自動車を選択しなくても済む人 | 低 |
| バス | バス利便性が高くないにも拘わらず、現在バスを利用している人 | バス時間-自動車時間>10分であるため、自動車を選択しなくても済む人 | 中 |
| 徒歩・二輪 | 徒歩移動には遠い距離にも拘わらず、徒歩・二輪を選択している人 | 距離1km以上にも拘わらず、徒歩・二輪で移動している人 | 中 |

(3) 新たなモビリティ需要の簡易推計結果

設定したターゲット層毎に、条件に該当するトリップを抽出・集計し、新たなモビリティへの転換が期待できる最大の需要量を推計した。高蔵寺 NT 内の各地域からセンター地区を含むメッシュへの移動需要の推計結果のうち自動車（送迎）からの転換需要、バスからの転換需要を例として以下に示す。

a) 自動車（送迎）からの転換需要

図-8 は、センター地区の大型ショッピングセンター「サンマルシェ」を含むメッシュへのトリップのうち、自動車（送迎）からの転換が期待できるトリップ数を出発地の 250m メッシュ別に示したものである。転換候補となるトリップは、高蔵寺 NT 北東部の石尾台や南西部の岩成台に分布していることが分かり、低速自動運転車両の導入時に車両の配置を検討する際の参考データとして活用することができる。図-9 は、高蔵寺 NT の各地区から「サンマルシェ」への現在のトリップ数のうち、ターゲットとなるトリップの数を示したものである。岩成台・高座台地区が最も多く、最大で1日当たり 214 トリップが候補となることが分かる。転換率を考慮することで、何台程度の車両を配置することが望ましいかを検討するためのデータとして活用可能である。

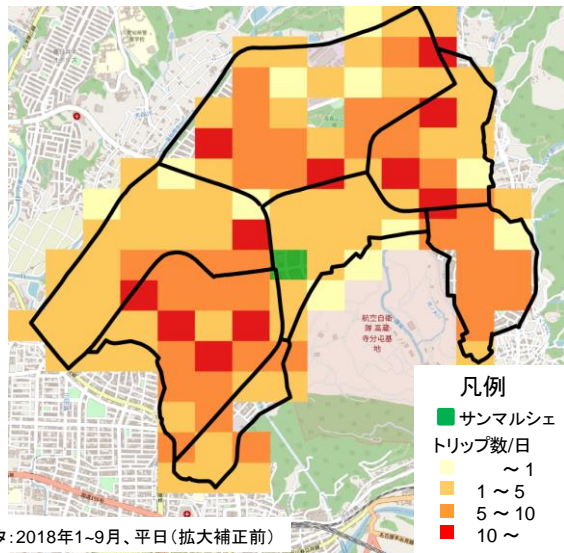


図-8 転換候補トリップの分布：自動車（送迎）

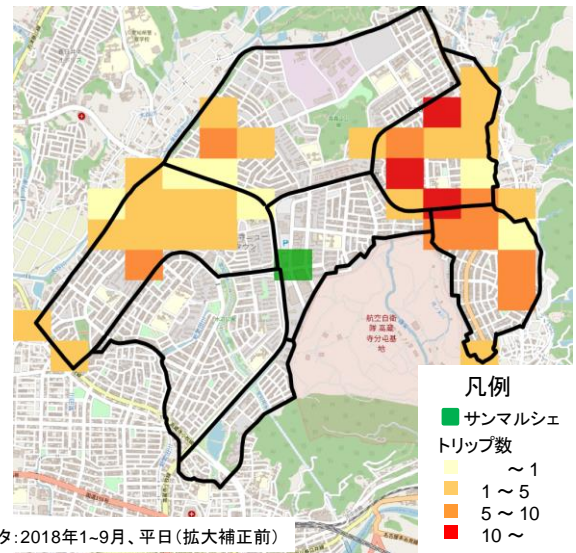


図-10 転換候補トリップの分布：バス

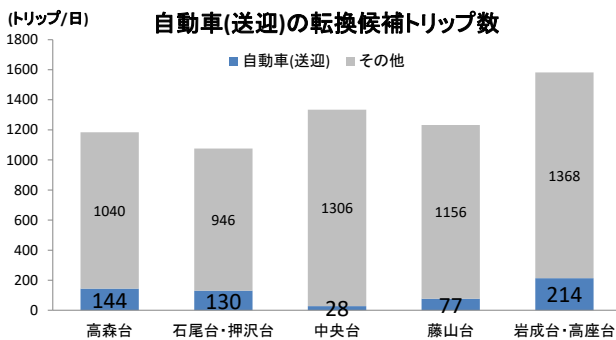


図-9 地域別の転換候補トリップ数：自動車（送迎）

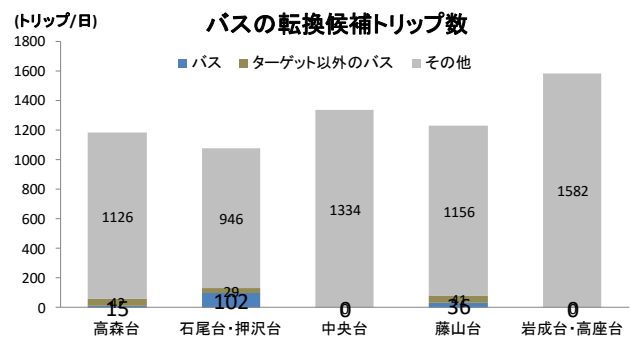


図-11 地域別の転換候補トリップ数：バス

b) バスからの転換需要

図-10 は、「サンマルシェ」までの所要時間が自動車に比べ 10 分以上大きいにも関わらずバスを利用している、バスからの転換候補となるトリップの分布を示したものであり、高蔵寺 NT 東部の石尾台や押沢台に分布している。図-11 より、石尾台・押沢台から最大で 1 日あたり 102 トリップが転換の候補となることが分かる。

c) 地域全体の転換需要

図-12 は、表 4 で設定した全てのターゲット層の転換候補需要を地区別に集計し累積したものである。前述のとおり、今回推計した需要は顕在化している移動需要のうち転換が期待される最大の需要であり、実際に高蔵寺 NT に低速自動運転車両が導入された際にこれら需要のうちどの程度が転換するかは明らかでない。転換率を考慮した推計手法への改良は、SP 調査の結果を踏まえた今後の課題であり、継続して検討を進めていく。

一方で、今回提案した簡易推計手法は、既存の PT 調査データと携帯電話の移動履歴データのような市販の交通関連ビッグデータを活用することで、新規に調査を実施することなく全国各地において適用可能であり、新た

■自動車(送迎) ■自動車(運転) ■バス ■徒歩・二輪

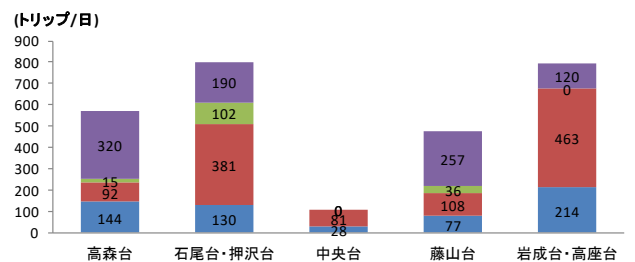


図-12 高蔵寺 NT の地域別転換需要推計結果

なモビリティの導入影響を定量的に評価し、具体的なシステムの設計を行う際に有効な手法であることを確認できた。

5. まとめと今後の検討課題

本稿では、全国各地で実施されており、既存データを活用可能な PT 調査データと携帯電話から得られた位置情報データを組合せて、簡便に低速自動運転車両等の新たなモビリティ導入時の需要分析を行う手法を提案し、高蔵寺 NT に適応した。解像度の異なる 2 つのデータを

組合せることで、両データの欠点を相互に補完し、地域特性を反映しつつ詳細な解像度で新たなモビリティの需要分析を実施可能であることを示した。

現時点の試算結果は、顕在化した需要に対するターゲット層別の最大転換需要であり、より精緻な検討のためには、ターゲット層の仮定の妥当性や実際に新たなモビリティが導入された際の転換率や新たに発生する誘発需要を考慮していく必要がある。これら課題に対応し手法を改善するため、2019年春に、高蔵寺 NT の居住者を対象として、低速自動運転車両（ゆっくり自動運転®）を導入した際の利用意向に関する SP 調査を実施している。今後、低速自動運転の利用意向が高い属性や、ターゲット層毎の転換率の分析を進め、転換率や潜在需要を考慮した推計手法へと改良を行う。また、将来、高蔵寺 NT に低速自動運転車両が導入された際には、本稿で提案した推計手法の有効性についても検証を進めていく。

謝辞：本研究は、春日井市と名古屋大学 COI が連携し取り組んでいる、高蔵寺ニュータウン内での自動運転実証実験の一環として実施いたしました。春日井市ニュータウン創生課の皆様をはじめ、研究にご協力いただいた皆様に謝意を表します。

参考文献

- 1) 森川高行：ステイティッド・プリファレンス・データの交通需要予測モデルへの適用に関する整理と展望, 土木学会論文集, No. 413/IV-12, pp. 9-18, 1990.
- 2) 森川高行, 山田菊子: 系列相関を持つ RP データと SP データを同時に用いた離散型選択モデルの推定法, 土木学会論文集, No.476/IV-21, pp.11-18, 1993.
- 3) 溝上章志・柿本竜治・首藤成次郎：P&R システムの需要予測のための調査及びモデル構築法, 土木計画学研究・講演集, No.20(2), pp.843-846, 1997.
- 4) 小島浩, 吉田朗：選好意識調査に基づくパークアンドライド駐車場の料金設定に関する実証的分析—仙台都市圏におけるケーススタディー, 日本都市計画学会学術研究論文集, No.33, pp.157-162, 1998.
- 5) 倉内慎也, 横地達雄, 山本俊行, 森川高行: 駅アクセスに着目した新規都市鉄道の需要予測に関する実証的研究, 土木計画学研究・講演集, No.34, 2006.
- 6) 国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室：パーソントリップ調査の実施状況（2019年4月時点）, http://www.mlit.go.jp/toshi/tosiko/toshi_tosiko_tk_000031.html, (参照 2019.10.1.)
- 7) 今井龍一, 藤岡啓太郎, 新階寛恭, 池田大造, 永田智大, 矢部努, 重孝浩一, 橋本浩良, 柴崎亮介, 関本義秀：携帯電話網の運用データを用いた人口流動統計の都市交通分野への適用に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.52, 土木学会, 2015.
- 8) 新階寛恭, 今井龍一, 池田大造, 永田智大, 森尾淳, 矢部努, 重孝浩一, 橋本浩良, 柴崎亮介, 関本義秀：携帯電話網運用データに基づく人口流動統計とパーソントリップ調査手法との比較による活用可能性に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.53, CD-ROM, 2016.
- 9) 新階寛恭・池田大造・永田智大・森尾淳・石井良治・今井龍一：携帯電話網の運用データに基づく人口流動統計の空間解像度からみたトリップデータ取得精度に関する研究, 土木計画学研究発表会・講演集, vol.56, CD-ROM, 2017.
- 10) 名古屋大学 COI：ゆっくり自動運転®, <http://www.coi.nagoya-u.ac.jp/develop/center/slocal>, (参照 2019.10.1.)
- 11) 春日井市：先導的モビリティに関する取組, https://www.city.kasugai.lg.jp/shisei/machi/new_town/1008977.html, (参照 2019.10.1.)
- 12) 中京都市圏総合都市交通計画協議会：第5回中京都市圏パーソントリップ調査, <http://www.cbr.mlit.go.jp/kikaku/chukyo-pt/persontrip/p01.html>, (参照 2019.10.1.)
- 13) 国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室：総合都市交通体系調査におけるビッグデータ活用の手引き, http://www.mlit.go.jp/toshi/tosiko/toshi_tosiko_tk_000024.html, (参照 2019.10.1.)
- 14) 越智健吾・関信郎・岩館慶多・石神孝裕・若井亮太・石井良治・杉田溪：パーソントリップ調査データと交通関連ビッグデータを用いた詳細ゾーンの OD 表作成方法, 土木計画学研究発表会・講演集, vol.57, CD-ROM, 2018.

(2019.10.4 受付)

A PRACTICAL STUDY ON DEMAND ANALYSIS FOR INTRODUCING LOW-SPEED AUTONOMOUS VEHICLE

Seishu KITAMURA, Tetsuo MIZUTA, Toshiyuki NAKAMURA, Hitomi SATO, Takayuki MORIKAWA, Akihiro NAKASUGA, Atsunori MINAMIKAWA