# LRT 開業予定地周辺住民の交通手段転換の可能性に関する一考察

中原　慶之[1]・冨岡　秀虎[2]・森本　章倫[3]

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

[2]学生会員　早稲田大学大学院　創造理工学研究科建設工学専攻（〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1）
E-mail: mannyan@asagi.waseda.jp

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

近年我が国が直面する人口減少の課題に対し，都市の集約化が求められている．栃木県宇都宮市では，都市拠点を公共交通で結ぶネットワーク型コンパクトシティを目指し，その起爆剤として 2023 年 8 月に芳賀・宇都宮 LRT を開業させた．この LRT の開業に向け，沿線人口の分布や住民の行動に既に変化が生じていたと考えられる．しかし，LRT の利用需要が高まったかは定かではない．そこで本稿では，携帯電話位置情報データを活用してトリップの到着地に着目をし，沿線住民の行動特性の把握を行った．LRT の利用に代替されうる移動を捉えることで，交通手段転換の可能性を持つトリップを推定し，LRT 開業直前の需要を探ることが本稿の目的である．結果，地域によって差はあるが，特に近距離での利用に関して潜在的な需要が高まっている可能性が示された．

***Key Words:*** *LRT, Smartphone GPS Data, Mode Shift*

## 1. はじめに

### (1) 研究の背景・目的

近年の我が国では，モータリゼーションの進展をきっかけとした，市街地の無秩序な拡散による，低密度な市街地の形成が都市問題となっている．近年は少子高齢化が進み，拡散した都市における生活インフラの維持が課題として挙げられる．こうした背景の中で，公共交通と歩行者・自転車交通を重視した持続可能なまちづくりを目指す，コンパクトシティ政策に注目が集められている．

コンパクトシティ政策とは，公共交通の沿線に生活機能を集約し，人口を集積させることで生活利便性の向上を図る政策のことである．この政策の軸となる公共交通として，諸外国で導入が進められている LRT（Light-Rail-Transit：次世代型路面電車システム）が注目されている．我が国では，2006 年に初めて富山市で LRT が導入され，開業効果として，中心市街地の転入超過や，中心市街地の歩行者量の増加などが確認されている[注 1)]．さらに 2023 年になり，国内 2 例目となる LRT が，栃木県宇都宮市と同県芳賀町の間で開通した．

宇都宮市で開業した LRT は，全線新設で整備された．その開業を見込んだ住居の建設等をきっかけとし，開業以前にも既に，沿線の住民の行動や人口分布に変化が生じたと考えられる．

そこで本稿では，2023 年に宇都宮市で開業した LRT の沿線地区を対象とし，LRT の開業への機運の高まりを把握するため，開業以前の沿線住民の行動変容の傾向を捉える．LRT の利用が期待される行動を推定し，LRT による潜在的な移動需要の高まりを把握することが，本稿の目的である．

### (2) 既存研究の整理

本稿に関連する既存研究として，「交通インフラ整備の効果に関する研究」，「交通行動変容に関する研究」，「交通関連ビッグデータに関する研究」の 3 つに大別して整理した．

#### a) 交通インフラ整備の効果に関する研究

佐々木・佐藤[1)]は，LRT 整備が都市内の世帯分布に与える影響を推計するため，CUE モデルを拡張した世帯分布推計モデルを構築した．具体的に宇都宮市に 2019

年にLRTが開業したと仮定してモデルを適用し，LRTには，沿線の人口減少を一定程度抑える効果が期待されるとした．実際に新規路線の開業後を分析した研究の 1 つには，望月ら [2]の研究が挙げられ，2006 年の富山ライトレール開業前後の調査データを比較し，LRT の開業効果を分析した．その結果，高齢者の活動の活発化や，本源的需要や観光等の新たな目的による利用の創出といった効果を明らかにした．また岡本ら [3]は，2005 年のつくばエクスプレス開業による，住民の交通行動への影響を分析した．東京方面へ向かうトリップの 5 割以上がつくばエクスプレスを利用するようになったものの，自動車分担率の改善は見られなかったことを明らかにした．

**b) 交通行動変容に関する研究**

宮脇ら [4]は，栃木県宇都宮市で実施された MaaS の実証実験において，スマートフォン位置情報データおよびアンケート調査結果を取得し，MaaS の導入効果を分析した．その結果，対象エリアのバスに乗れるフリーパスの導入が，1 人当たりのトリップ長を伸ばし，公共交通の分担率を上昇させたことを明らかにした．一方で松本ら [5]は，新規バス路線の沿線住民に対し，健康意識に働きかける情報を提供し，自発的に交通行動の変容を促す，モビリティ・マネジメントを実施した．その結果，自動車利用の減少と同時に，バス利用者の増加へと意識の変容，交通行動の変容が起こったことを示した．また松田ら [6]は，ハードとして新たな形式で公共交通が導入された富山ライトレールに注目し，アンケート調査により，車からの交通手段転換や，外出頻度の上昇といった住民の行動変容を明らかにした．

**c) 交通関連ビッグデータに関する研究**

交通関連ビッグデータとは，交通系 IC カードや，携帯電話位置情報など，個人の移動履歴に関連する情報が蓄積されたデータのことである．ICT 技術が発展した近年，そのデータの活用が期待されている．ここでは特に，携帯電話位置情報データに着目し，既存研究を整理する．

清家ら [7]は，携帯電話の運用データを集計したモバイル空間統計と呼ばれるデータを用い，その信頼性とまちづくり分野における活用方法を示した．具体的に，時間帯別流出入人口や，空間的な中心市街地への流入人口の居住地別集計などを詳細に把握でき，現状を把握するモニタリングツールとしての活用の有効性を示唆した．実際に活用した研究としては，秦ら [8]の，新型コロナウイルス感染症の流行を契機とした都道府県単位の流動人口の変化に関する研究が挙げられ，時期別の都市間の流動人口の変動を把握した．一方で十河ら [9]は，そのモバイル空間統計により得られるトリップ数を用いて，幾何学的な変数から LRT の需要予測を行うなど，活用事例は増えている．携帯電話基地局データ以外にも，吉羽ら [10]はGPSデータを用いて需要予測を行っている．人とバスの位置情報データを結び付けることで，バス利用者を判定する手法を用いたバスの需要予測を提案した．

**(3) 研究の位置づけ**

前節で述べたように，新規路線の開通に向けた需要予測や，開業後の効果検証，開業前後の比較検討をする研究はあるが，新規路線開業を見据えて経年的に変化した人口動態を評価する研究は少ない．また，交通関連ビッグデータを用い，交通行動変容に関する分析や，需要予測，現況把握をする研究は見られるが，新規路線の開業に着目して分析した研究は，限定的である．

そこで本稿では，2023年に新規開業した芳賀・宇都宮 LRT の開業以前に着目し，沿線における変化を把握する．その際，交通関連ビッグデータの中でも位置情報ビッグデータを活用し，LRT利用に転換されうるトリップを捉える．これにより，LRT の開業以前における潜在的な需要の変化を捉えることが，本稿の新規性である．今後 LRT を始めとした，新たな基幹交通を整備していく上での一助となる研究になると考える．

**(4) 研究の流れ**

本稿は以下の流れで進める．

①対象地の現状把握

対象地における施策や，統計データから得られる情報より，対象地の現状を整理する．

②データの取得と基礎的集計

必要となる位置情報データを取得し，統計データとの比較を行う．

③潜在的な需要の把握

取得した位置情報データをもとに，経年的に沿線住民の行動を比較し，LRT 開業に向けた潜在的な需要の変化を把握，分析する．

④交通手段転換の可能性に関する考察

③で得られた結果をもとに，LRT への交通手段転換の可能性について考察する．

## 2. 対象地の概要

本稿では栃木県宇都宮市を対象地とし，同市内の東側を走行する，芳賀・宇都宮 LRT を分析の対象とする．

**(1) 宇都宮市の概要**

宇都宮市は，人口約 51 万人（2023 年 8 月 1 日現在）[注2)]の都市であり，中核市に属している． 宇都宮市総合ビジョン[注3)]によると，宇都宮市の人口は 2018 年の約 52 万人をピークとし，人口減少社会に突入している．国勢調査による人口の 2015 年と 2020 年の変化率を地域ごとに

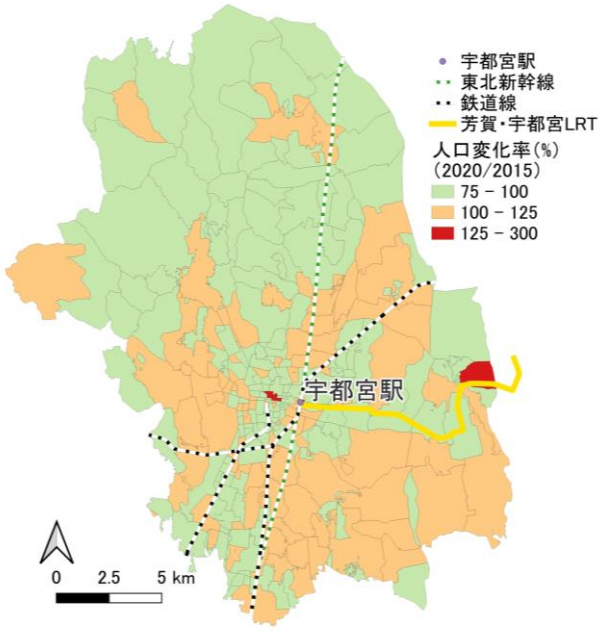



**図-1**　宇都宮市における人口の変化率

表したものを**図-1** に載せる．顕著に増加傾向にある地域も散見されるが，地域によって人口の増減に差があることが見て取れる．

宇都宮市全体として直面している人口減少の課題に対し，持続的に発展するまちを目指すため，本市では2015年に「ネットワーク型コンパクトシティ形成ビジョン」を掲げた[注4]．ネットワーク型コンパクトシティ（以下，NCC）とは，土地利用の適正化により都市の集約化を図り，その集約化された拠点同士を公共交通等のネットワークでつなげた都市構造のことを指す．宇都宮市の上位計画にあたる第 6 次宇都宮市総合計画[注5]において，持続可能なまちづくりの基盤として，NCC の促進が位置づけられている．

### (2)　芳賀・宇都宮 LRT の概要

本稿では，芳賀・宇都宮 LRT を対象路線とする．正式名称は宇都宮芳賀ライトレールであるが，本稿においては以下，宇都宮 LRT あるいは単純に LRT と記すこととする．

宇都宮 LRT は開業から遡ること 30 年前に導入の構想が生まれた．当初は，慢性的な自動車の交通渋滞の解消を目的として LRT が構想された．事実，2015 年に実施された PT 調査においても，自動車の交通分担率が約 7 割となり，自動車への依存度は依然高い状態にある[注6]．また，2015 年に宇都宮市が行った市民意識調査によると，約 30%の市民が，バス・鉄道などの公共交通を改善すべき点として回答している[注3]．

その後，前節で示した通り，宇都宮市は NCC を将来の都市構造として掲げ，その中でネットワーク化を推進する 1 つの要素として，宇都宮 LRT を位置づけた．2016 年には，軌道運送高度化実施計画が国土交通省により認定され，宇都宮 LRT の整備が大きく前進した．

2023 年 8 月 26 日に宇都宮 LRT は開業した．全線新設の LRT として国内で初めて整備され，宇都宮市の東西を結ぶ基幹交通としての役割が期待されている．JR 宇都宮駅東口を起点とし，宇都宮市の東に隣接する芳賀町に設けられた，芳賀・高根沢工業団地までを結ぶ，全長約 15km の路線である（**図-2**）．

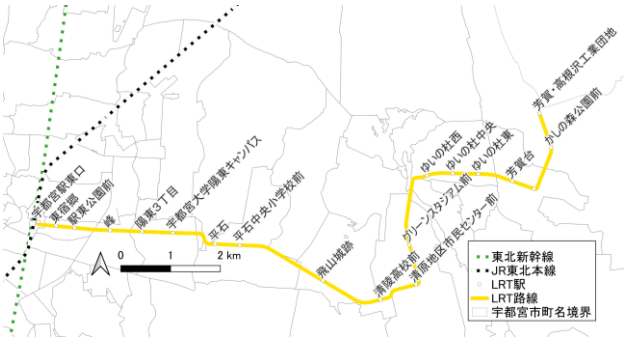



**図-2**　宇都宮 LRT の路線図

## 3.　位置情報データの基礎的集計

### (1)　使用するデータの概要

本稿では，宇都宮市ならびに芳賀町で観測された携帯電話位置情報データを利用した．位置情報データは，GPS によって取得されたものであり，測位誤差の小ささが特長として挙げられる．

使用するデータの概要を以下の**表-1** に示す．本稿で使用するデータは，KDDI 株式会社が，個別に利用許諾を得た au スマートフォンから取得した位置情報データを，個人が特定できないように加工して集計した，KDDI Location Data である．これは，GPS の位置情報や属性情報を基に，国勢調査等の人口統計を参照して拡大推計処理されたデータである[注7]．なお，集計されたトリップの分布は，既存研究[11]において，PT 調査と傾向が一致することが確認されている．なお，OD データは 15 分ごとに集計されており，通過交通も集計データの中に含まれている．

**表-1**　使用したデータの概要

| | |
|---|---|
| **データの取得方法** | KDDI Location Data<br>(携帯電話位置情報データ) |
| **形式** | ODデータ |
| **データの取得範囲** | 栃木県宇都宮市，栃木県芳賀郡芳賀町 |
| **取得年月** | 2018/10, 2022/10 |
| **取得曜日** | 平日 |
| **空間解像度** | 125mメッシュ |

### (2) 使用するデータの基礎的集計

本稿では，OD データの中でも出発地と到着地のメッシュが異なるトリップを対象として，分析を進めた．本データは 125m メッシュの解像度で 15 分ごとに OD が集計されているため，データの特性上，自宅や公園内等で移動があった場合もメッシュ内の内々トリップとしてカウントされる可能性が考えられる．したがって，OD が同一メッシュであるトリップは，今回の分析の対象から省いた．

各地域の人口と，その地域の午前 6 時から午前 10 時までの発生量の相関関係を，各年で整理した（**図-3**，**図-4**）．なお，地域区分は**図-1** で示す区分けに準拠しており，人口のデータは住民基本台帳[注 8)]の数値を利用している．各年の相関係数は，2018 年は 0.87，2022 年は 0.85 であり，高い相関を示している．

**図-3**，**図-4** において，近似直線より左上の領域は，人口に対して相対的にトリップの発生量が多い地域である．2018 年と 2022 年に共通して，工業団地を有する清原や平出といった地域が左上の領域に属している．ここで，本稿で利用している位置情報データにおいては，発生しているトリップが居住者のものか来訪者のものかを区分することができない．しかし，**図-3**，**図-4** に示すように，人口と発生量に高い相関が確認されたため，単純に発生量の分布が，その地域の居住者の行動をおおよそ表していると捉え，以後分析を進める．

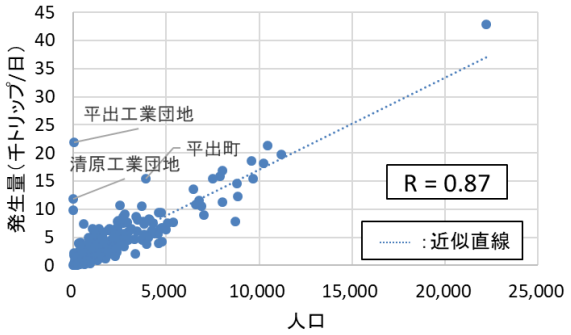



**図-3** 2018 年の人口と発生量の相関関係

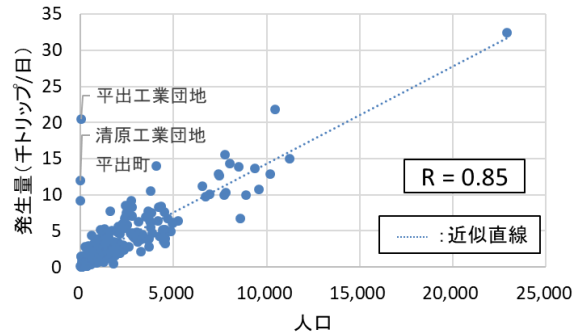



**図-4** 2022 年の人口と発生量の相関関係

続いて，トリップの総発生量の変化に着目する．2018 年と 2022 年の間で，新型コロナウイルス感染症が流行し（以下，コロナ禍），全国で行動制限が行われた．このコロナ禍をきっかけとして人々の外出率は減少したと言われ，2022 年においてもコロナ禍前比で，全国的に概ね 1 割ほどの移動人口が減少しているとされる[注9)]．本稿の対象路線である，LRT 沿線に属する地域のトリップを対象として，1 日のトリップ総発生量を見ると，2018 年から 2022 年にかけて，約 13%の減少を確認することができた（**図-5**）．

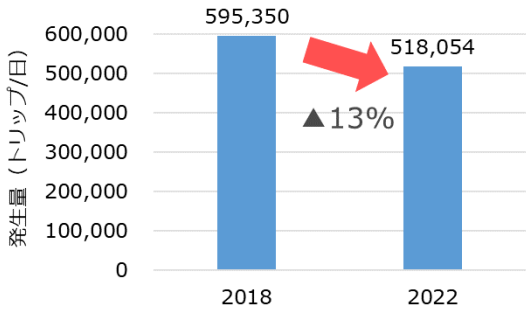



**図-5** LRT 沿線地域のトリップ総発生量の変化

## 4. LRT 開業予定地周辺のトリップ分析

### (1) 集計方法の概要

以下に，本稿における位置情報データの分析手法を記す．

#### a) 集計方法

本稿では，「LRT 開業予定地周辺住民」の「交通手段転換の可能性」を分析する．そこで本稿では以下のように概念を定義することとする．

始めに，「LRT 開業予定地周辺住民の移動」であるが，本稿で使用したデータからは，各トリップを観測したユーザーの居住地は特定できない．しかし，前章で示したように，人口とトリップ発生量におおむね相関があることから，対象の地域内を出発しているトリップを，その地域の住民の行動と解釈することとする．ここで本稿では，午前 3 時に宇都宮市・芳賀町に滞在していた人のトリップのみを対象としているため，おおよそ対象地の住民のトリップを捕捉できると考える．続いて，「交通手段転換の可能性」の定義として，ここでは，LRT 沿線地域を出発し，LRT 沿線を到着地とするトリップ全てを，交通手段転換の可能性があることとする．これは，宇都宮 LRT の開業前は他の交通手段による移動しか叶わないが，宇都宮 LRT が開業すれば LRT の利用が可能となるトリップとなり，交通手段転換の可能性を持つトリップと捉えることができるためである．したがって，潜在

的な需要のあるトリップとして，LRT 沿線に出発地と到着地をもつトリップを，交通手段転換の可能性のあるトリップと定義する．

なお，単純にトリップ数を経年比較すると，前章で示したように，コロナ禍によるトリップ数の減少という結果しか得られない可能性が高い．そこで本稿では，トリップ数の絶対値ではなく，割合を相対的に経年比較することで分析を行う．

**b) 対象地区**

本稿では，宇都宮 LRT 沿線の 4 つの地区に着目し，それぞれの地区を出発地とするトリップの特性や，経年的な変化を捉える．対象とする地区は，東宿郷，陽東，清原台，ゆいの杜の 4 つの地区とする（**図-6**）．東宿郷は，既成市街地である上，LRT 沿線にマンションが建設されている地域である．陽東は，大型商業施設が立地しているが，住民は既成市街地に居住している．清原台は，清原工業団地とともに整備された住宅地である．ゆいの杜は新興住宅地であり，先に挙げた**図-1** を参照すると，赤色に染まっており，人口増加地区に当たる．

トリップの到着地メッシュは，LRT 沿線か否かを判定する必要がある．そこで本稿では，LRT 沿線メッシュを，各駅の駅勢圏である 500m 圏内[注10]にあるメッシュと定義する．また，LRT 沿線へのトリップの割合の変化を把握するため，LRT 沿線メッシュを，駅周辺地区の特性から 5 つのエリアに分けた（**図-7**，**表-2**）．さらに，LRT 沿線メッシュではない到着地メッシュを沿線外の到着地として 1 つのエリアにすることで，**表-2** に記した 6 つのエリアに分けた．

## (2) 各地区におけるトリップ特性の変化と考察

前節で示した対象地区を出発するそれぞれのトリップに対し，その到着地が 6 つのエリアのどこに属するかを集計し，各年ごとに全体の発生量に対する到着地エリア別のトリップの割合を算出した．その結果を**図-8** に示す．

**a) 東宿郷**

本地区から発生するトリップは，年に関わらず過半数が LRT 沿線を到着地としてもつトリップであることがわかる．また，2022 年にかけて LRT 沿線外へのトリップの割合が 5 ポイント減り，代わりに既成市街地のエリアへのトリップ割合が 4 ポイント上昇している．どちらも，母比率の差の検定により，有意水準 5%で，有意な差がみられた．コロナ禍を経て長距離移動のトリップが減少し，近距離トリップが増加している可能性が考えられるが，LRT 沿線を到着地とする割合が高まっているため，本地区から LRT を短距離利用する潜在需要の高まりが考えられる．

**b) 陽東**

本地区から発生するトリップは，東宿郷と同様に LRT

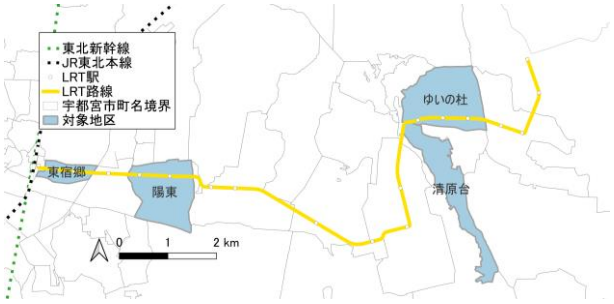



**図-6** 出発地の対象地区

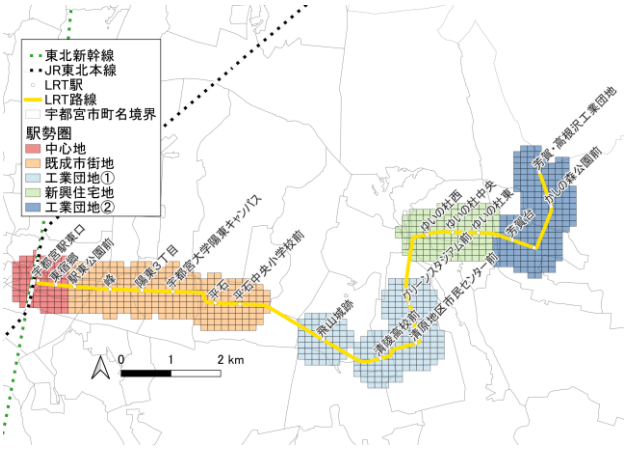



**図-7** 到着地メッシュのエリア区分

**表-2** 到着地のエリア区分の特徴

| エリア | 該当駅 | 特徴 |
|---|---|---|
| 中心地 | ・宇都宮駅東口<br>・東宿郷 | ・中心駅周辺 |
| 既成市街地 | ・駅東公園前<br>・峰<br>・陽東3丁目<br>・宇都宮大学陽東キャンパス<br>・平石<br>・平石中央小学校前 | ・既成市街地<br>・大型商業施設 |
| 工業団地① | ・飛山城跡<br>・清陵高校前<br>・清原地区市民センター前<br>・グリーンスタジアム前 | ・清原工業団地 |
| 新興住宅地 | ・ゆいの杜西<br>・ゆいの杜中央<br>・ゆいの杜東 | ・新興住宅地域（ゆいの杜） |
| 工業団地② | ・芳賀台<br>・芳賀町工業団地管理センター前<br>・かしの森公園前<br>・芳賀・高根沢工業団地 | ・芳賀・高根沢工業団地 |
| 沿線外 | (なし) | ・LRT各駅の500m圏外 |

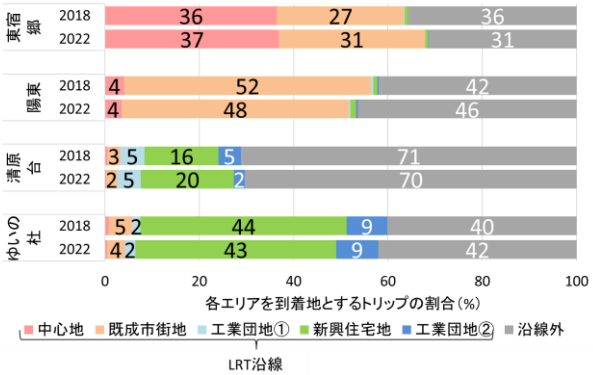



**図-8** 地区別発生トリップの到着地の割合

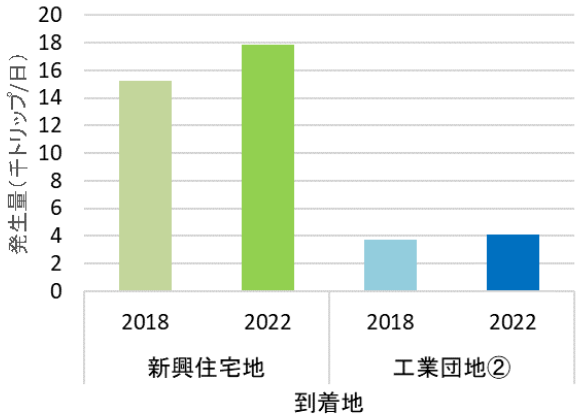



**図-9**　陽東地区における到着地エリア別発生量

沿線へのトリップが過半数を占めている．エリア内に大型商業施設が立地しているため，全てが沿線住民のトリップとは言いきれないが，それでも本地区を出発地とするトリップの過半数が，LRT へ交通手段を転換する可能性があるといえる．また，割合としては小さいが，全体の傾向としてトリップ数が減少しているにもかかわらず，本地区から東側の新興住宅地エリアや工業団地②のエリアへは，トリップ数の増加が見られる（**図-9**）．したがって，本地区から遠距離利用として LRT へ手段転換をする需要も潜在的には高まっている可能性が考えられる．

**c)　清原台**

本地区においては，7 割近いトリップが LRT 沿線外を到着地としているのが他の地域には見られない特徴として挙げられる．また，新興住宅地エリアへのトリップの割合が 2022 年にかけて増加していることも特徴として挙げられる．これは，割合のみならず，実際のトリップ数も上昇している．新興住宅地エリアはゆいの杜と呼ばれ，近年になって開発が進み，ロードサイド店等の施設が進出してきているエリアであるため，それらの施設へアクセスするトリップが増加していると考えられる．またこの増加傾向と同時に，既成市街地エリアへのトリップの割合が 2022 年に向かって減少していることから，本地区に居住する人は，西側の市街地への移動をゆいの杜周辺への移動へと転換している可能性がある．

**d)　ゆいの杜**

本地区においては，年によって大きく到着地の割合が変動していないことが特徴として挙げられる．しかし，前項の清原台と同様に，西側への既成市街地や中心地へのトリップ数の減少率が著しい一方，工業団地①エリアへのトリップ数は上昇している．前項と関係があると考えられるが，清原台やゆいの杜周辺でトリップを完結させる傾向が高まっていると考えられる．したがって，本地区および全項の清原地区において，近距離での LRT 利用に対する潜在需要があると考えられる．

## 5.　おわりに

### (1)　本稿で得られた知見

本稿では，宇都宮 LRT の開業を見据え，沿線住民の行動の傾向が変化しているとの仮定のもと，携帯電話位置情報データを活用して沿線住民のトリップを分析した．その結果，特に LRT の西側エリアおよび東側エリアのそれぞれのエリア内での近距離移動において，交通手段転換の可能性が高まり，潜在的な需要が上昇していると考えられる．また，東側の新興住宅地のエリアでは，宇都宮 LRT の開業に向けて公共交通指向型開発とも呼べるような開発が進んだために，中心市街地へ行かずに，東側でトリップを完結させる割合が増加していると考えられる．したがって，LRT 沿線住民の交通手段転換の可能性は，LRT の建設のみだけでなく，その沿線の土地利用の変化も大きく影響しているということができる．

一方で，既成の住宅地から東側への遠距離トリップの数が上昇していることから，遠距離利用における LRT へ交通手段転換の可能性も高まっていると考えられる．公共交通の利用者は，コロナ禍前に比べて減少しているが，宇都宮 LRT は近距離も遠距離も利用可能な公共交通機関であるため，コロナ禍を経た現在でも交通手段を転換し，利用される可能性が大いにあると考えられる．

### (2)　今後の展望

本稿では，LRT 開業予定地周辺の住民の交通手段転換の可能性を示すため，対象地区で発生したトリップを，全て住民に関するトリップであると仮定して分析を行った．しかし実際の発生量には訪問者のデータも反映されているため，LRT 沿線住民の交通手段転換を詳細に把握するには，該当トリップが居住者のものか訪問者のものかを判別する必要があるといえる．同時に，LRT の開業を見据えたトリップの特性の変化を捉えるには，以前より居住している住民と，2022 年にかけて新たに LRT 沿線に居住した住民とで分けて分析を進める必要もあると考えられる．

本稿において LRT への交通手段転換の可能性を，開業前の潜在的な需要と捉えて分析したが，実際に LRT が開業したときには，本源的需要や，開業後の普及過程における新たなトリップの喚起が見込まれる．したがって，宇都宮 LRT の開業後の利用データと開業前のデータを比較することで，開業以前の住民のトリップ特性の特徴がより鮮明になると考えられる．

**NOTES**

注1)　富山市：公共交通を軸としたコンパクトなまちづくり~コンパクトシティ戦略による富山型都市経営の構築，2013.

注2) 宇都宮市：宇都宮市の人口・面積など，https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/shisei/gaiyo/1007461.html
注3) 宇都宮市：宇都宮市人口ビジョン，https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/shisei/machi/1007652.html
注4) 宇都宮市：ネットワーク型コンパクトシティ形成ビジョン，https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/shisei/machi/1007653.html
注5) 宇都宮市：第 6 次宇都宮市総合計画改定基本計画（後期基本計画），https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/shisei/machi/sougoukeikaku/1028177.html
注6) 宇都宮市：宇都宮都市交通戦略について，https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/kurashi/kotsu/senryaku/1006020.html
注7) KDDI：KDDILocationData，https://k-locationdata.kddi.com/
注8) 宇都宮市オープンデータカタログ：町丁別人口（過去 3 月末現在），https://catalog.city.utsunomiya.tochigi.jp/dataset/chouchoubetsujinkoukako3gatsumatsugenzai
注9) ニッセイ基礎研究所：コロナ禍における移動の現状～移動総量は最大 1 割減で推移．20 歳代は外出のハードルが益々高く～，2022，https://www.nli-research.co.jp/report/detail/id=73374?pno=2&site=nli
注10)宇都宮市：施設計画の検討，https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/006/087/dai1_sinkoutuu_sekkeikeikakunituite.pdf

**REFERENCES**


1) 佐々木拓哉，佐藤徹治：LRT 整備による都市内世帯分布への長期的影響分析，都市計画論文集，51 巻，3 号，p.715-721，2016．[Sasaki, T. and Sato, T.: The long-run impact of development of LRT on household distribution in Utsunomiya city, Japan, *Journal of the City Planning Institute of Japan*, Vol.51, No.3, p.715-721, 2016.]
2) 望月明彦，中川大，笠原勤，富山ライトレールが地域交通にもたらした効果に関する実証分析，都市計画論文集，42.3 巻，p.949-954，2007．[Mochizuki, A., Nakagawa, D. and Kasahara, T.: Empirical analysis concerning the effect of Toyama Light Rail on the reginoal transport activities, *Journal of the City Planning Institute of Japan*, No.42-3, p.949-954, 2007.]
3) 岡本直久，川田真理絵，石田東生，堤盛人，谷口綾子，諸田恵士，つくばエクスプレス開業が周辺住民の交通行動に与えた影響，土木計画学研究・論文集，25 巻，p.801-806，2008．[Okamoto, N., Kawata, M., Ishida, H., Tsutsumi, M., Taniguchi, A. and Morota, K.:Effect of Tsukuba Express opening on travel behavior of resident, *Proceedings of infrastructure planning*, No.25, pp.801-806, 2008.]
4) 宮脇桐子，冨岡秀虎，高山宇宙，森本章倫，スマートフォン位置情報データを用いた MaaS 導入時の交通行動変容に関する研究，都市計画論文集，55 巻，3 号，p.637-644，2020．[Miyawaki, T., Tomioka, H., Takayama, K. and Morimoto, A.: Study on the Change in Traffic Behavior Upon the introduction of MaaS by Utilizing Smartphone Location Information Data, *Journal of the City Planning Institute of Japan*, Vol.55, No.3, p.637-644, 2020.]
5) 松本隼宜，長田哲平，大森宣暁，新規バス路線沿線居住者を対象とした健康意識に働きかけるモビリティ・マネジメントの効果分析，土木学会論文集 D3（土木計画学），73 巻，5 号，p.I_1191-I_1199，2017．[Matsumoto, J., Osada, T. and Ohmori, N.: Effects of mobility management for promoting bus use and reducing car use forcusing on individual health consciousness, *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D3 (Infrastructure Planning and Management)*, Vol.73，No.5，pp.I_1191-I_1199，2017.]
6) 松田南，小谷通泰，松中亮治，利用者からみたライトレール整備に対する評価意識の分析，都市計画論文集，43.3 巻，p.799-804，2008．[Matsuda, M., Odani, M. and Matsunaka, R.: Analysis of passenger evaluation consciousness on introduction of Light Rail Transit – A case study in Toyama City, *Journal of the City Planning Institute of Japan*, No.43-3, p.799-804, 2008.]
7) 清家剛，三牧浩也，原裕介，小田原亨，永田智大，寺田雅之，まちづくり分野におけるモバイル空間統計の活用可能性に係る研究，都市計画論文集，46 巻，3 号，p.451-456，2011．[Seike, T., Mimaki, H., Hara, Y., Odawara, T., Nagata, T. and Terada, M.: Research on the applicability of “mobile spatial statistics” for enhanced urban planning, *Journal of the City Planning Institute of Japan*, Vol.46, No.3, p.451-456, 2011.]
8) 秦康範，佐々木邦明，斧田佳純，浅野礼子，鈴木俊博，コロナ禍における緊急事態宣言等が都道府県間流動に与えた影響の検証，土木学会論文集 D3（土木計画学），77 巻，2 号，p.151-159，2021．[Hada, Y., Sasaki, K., Onoda, K. and Asano, R.: The analysis of the effect of “declaration of state of emergency” on the inter-prefecture trips, *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D3 (Infrastructure Planning and Management)*, Vol.77，No.2，p.151-159，2021.]
9) 十河孝介，渋川剛史，大門創，森本章倫：人口流動統計活用した幾何学変数による LRT 需要推計に関する研究，土木計画学研究発表会・講演集，Vol．56，No．73，2018．[Sogo, K., Shibukawa, T., Daimon, H. and Morimoto, A.: A study on the LRT demand forecasting method using mobile spatial dynamics data and geometric relations of LRT stations and zones, *Proceedings of infrastructure planning*, Vol.56, No.73, 2018.]
10) 吉羽崇，小林亮博，中管章浩，南川敦宣，冨岡秀虎，森本章倫，スマートフォン位置情報データを活用したバス需要予測に関する研究，土木学会論文集 D3（土木計画学），76 巻，5 号，p.I_767-I_775，2020．[Yoshiba, S., Kobayashi, A., Nakasuga, A., Minamikawa, A., Tomioka, H. and Morimoto, A.: A study on bus demand forecast based on smart-phone location data, *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D3 (Infrastructure Planning and Management)*, Vol.76，No.5，p.I_767-I_775，2020.]
11) 石井良治，末成浩嗣，越智健吾，関信郎，大塚賢太，酒井幸輝，會田優磨，南川敦宣：携帯電話 GPS ビッグデータの都市交通分野における活用に向けた信頼性検証，土木計画学研究・講演集，Vol.58，2018．[Ishii, R., Suenari, K., Ochi, K., Seki, N., Otsuka, K., Sakai, K., Aida, Y. and Minamikawa, A.: Reliability verification of cell phone GPS big data for use in ths urban transportation field, *Proceedings of infrastructure planning*, Vol.58, 2018.]

**(Received July 20, 2023)**
**(Accepted September 1, 2023)**

# ASSESSING THE FEASIBILITY OF MODE SHIFT AMONG RESIDENTS IN PROXIMITY TO NEWLY OPENED LRT STATION

Yoshiyuki NAKAHARA, Hidetora TOMIOKA and Akinori MORIMOTO

In response to the demographic challenges of a declining population and the imperative of urbanization, Japan has increasingly turned its attention to the creation of networked compact cities connected through robust public transport systems. A significant step in this direction was taken by the city of Utsunomiya in Tochigi Prefecture, with the inauguration of the Haga-Utsunomiya Light Rail Transit (LRT) in August 2023, intended as a catalyst for urban transformation. This study explores the anticipatory shifts in population distribution and resident behavior along the LRT corridor leading up to the system's launch, with a specific focus on discerning whether there was an upswing in demand for LRT usage. The paper's primary objectives include estimating the number of trips that could be substituted with LRT travel, assessing the potential for modal shift in transportation habits, and investigating the immediate pre-launch demand. Findings from the analysis reveal variations across different regions, but overall suggest a rising potential for LRT utilization, particularly for short-distance journeys, underscoring the positive prospects for this innovative transit mode as a response to Utsunomiya's urbanization goals and the broader challenges facing Japan's population dynamics.