

宇都宮都市圏におけるLRTへの通勤交通手段転換可能性に関する研究

宇都宮大学 学生会員 ○土田晃久 宇都宮大学 正会員 大森宣暁
宇都宮大学 正会員 長田哲平

1. はじめに

(1) 研究の背景・目的

現在、日本国内の地方部では自動車依存型の都市が多く存在している。移動交通手段が自動車に依存することで、朝夕の通勤時間帯における交通渋滞の慢性化や地球温暖化への影響などといった問題が生じることから、様々な都市が自動車分担率の減少に向けた施策に取り組んでいる。宇都宮市でも次世代型路面電車「LRT」を2023年8月に開業する予定であり、自動車による移動から公共交通による移動への転換を促す施策を行っている。また、日本政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするカーボンニュートラルを目指すことを宣言している。このような情勢を踏まえると、交通行動の自動車から公共交通への利用転換による自動車分担率の減少を促すことは地方都市にとって不可欠であると言える。

そこで、本研究では通勤時における交通行動に着目し、通勤時における交通行動が自動車利用からLRTへの転換が起り得ると考えられる圏域を検討することを目的とする。

(2) 既往研究の整理と研究の位置づけ

地方都市における公共交通に関する研究として、柴田ら¹⁾は、宮城県仙台市を対象に仙台市地下鉄東西線のGTFSデータを作成し、地下鉄開業前後の到達圏比較を行った。このことにより、GTFSデータを用いて時間帯や交通モードを考慮した交通環境の評価が可能であることを示した。

高橋ら²⁾は、栃木県宇都宮市を対象に夜の帰宅交通に着目し、公共交通での帰宅可能圏域及び人口の分析を行い、LRT開業前後の到達圏の変化についても検討した。

高草木ら³⁾は、栃木県宇都宮市を対象に親と子の移動および送迎に着目した子育て世帯の居住地のアクセシビリティ分析を行い、居住誘導区域の高いアクセシビリティやLRT導入により所要時間が短縮される地域などを示した。

以上のように、地方都市における公共交通に関する研究が行われてきた。本研究では通勤時交通に着目し、そのうえで通勤時の交通手段が自動車からLRTへと転換し得る圏域や要因の検討を行う点に特徴を有する。

2. 研究方法

(1) 分析方法

本研究では、公共交通利用時の到達圏解析はOpen Trip Planner (OTP) を用いて行った。OTPは、オープンソースの経路検索エンジンで、一般的な経路検索だけでなく到達

圏解析を行うことが可能である。これを用いて、一定の時間内に到達可能な範囲を面的に理解することが出来る等時線地図のデータを出力する。この出力したデータをGIS上に表示し、様々な分析を行う。また、自動車及び自転車利用時の到達圏解析は、栃木県内の道路網データをGISに入力して等時線地図を表示し、様々な分析を行う。また人口データをGISに入力し、人口分析を行った。

(2) 研究対象地域

到達圏解析における人口分析では、到着時間を平日午前8時、目的地を宇都宮市中心市街地の本町交差点とした際の自動車利用時60分到達圏を基に選定した栃木県内の16市町を対象地域とした。LRTへの通勤交通手段の転換可能性圏域における人口分析では、本町交差点を目的地とした際の自動車利用時60分到達圏を対象地域とした。

(3) 使用データ

公共交通利用時の到達圏解析には、インターネット上に公開されている関東自動車のバスGTFSデータに加え、JRバス関東のバスデータ、JR東日本の鉄道データ、LRTの運行データをGTFSデータとして作成し、利用した。自動車及び自転車利用時の到達圏解析には、ESRIジャパン製データ製品「ESRI ジャパンデータコンテンツ ArcGIS Geo Suite 道路網 2022」の栃木県版を用いた。また、人口データは2020年国勢調査における4次メッシュ人口データを用い、時間価値の算出には、栃木県における毎月勤労統計調査地方調査結果速報の2021年平均値を用いた。

(4) 到達圏解析

最大所要時間を60分とし、15分刻みでGIS上に可視化した。到達圏は、LRTのみ利用時、公共交通利用時(LRT、バス、鉄道)、自動車利用時、自転車利用時の4つの条件下を可視化した。また、パークアンドライド(P&R)利用時、サイクルアンドライド(C&R)利用時の到達圏は、駐車場及び駐輪場を有するLRT停留所を目的地とした自動車及び自転車利用時到達圏を算出し、組み合わせて可視化する。このとき、LRTは既に西側延伸後として解析を行う。公共交通利用時においてはLRTの開業前、JR宇都宮駅東側開業後、JR宇都宮駅西側延伸後の3パターンで等時線地図を作製した。このとき、端末交通は徒歩とし、最大徒歩距離を500m、1000m、1500mの3パターンに設定した。

キーワード GTFS 公共交通 モビリティマネジメント

〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2 宇都宮大学地域デザイン科学部 TEL028-689-6224 E-mail:plan@cc.utsunomiya-u.ac.jp

(5) 自動車から LRT への通勤交通手段転換可能性圏域の検討

本研究では、時間価値を用いて自動車利用時と LRT 利用時における所要時間と費用を一般化時間に換算し、比較を行った。そのうえで、自動車利用時よりも LRT 利用時の方が一般化時間が小さい圏域を LRT への通勤交通手段転換可能性圏域と定義した。時間価値は所得接近法により算出した (27.59 円/分・人)。ここでは、本町交差点付近に自動車通勤している人々は、個人で駐車場を契約し賃料を払っていると仮定し、LRT を利用して通勤した際に勤務先から支払われる通勤手当割合を 0%、50%、100% の 3 パターンに設定して行う。C&R 利用時の分析では LRT 停留所から半径 2km 圏内を LRT への転換可能性圏域として条件を加える。

(6) 人口分析

GIS 上に表示させた人口データに等時線地図を重ね合わせ、等時線地図の範囲と少しでも重複しているメッシュをカウントすることで到達圏内の人口数及び人口カバー率を算出し、分析を行う。到達圏解析における人口分析では到達圏内に居住する全人口数のデータを用い、LRT への転換可能性圏域における人口分析では自動車を利用して通勤・通学をしている 15 歳以上の人口数を用いている。

3. 分析結果

(1) 到達圏解析及び人口カバー率の算出

LRT 西側延伸後における公共交通利用時(最大徒歩距離 1000m)の到達圏と自動車利用時の到達圏の比較図を図 1 に示す。結果、自動車利用時より公共交通利用時の方が通勤所要時間が短くなる圏域はごくわずかであることが分かった。また、P&R 利用時及び C&R 利用時には自動車利用時よりも所要時間が短くなる圏域は存在しなかった。

また、人口分析の結果より、LRT の導入によって公共交通利用時の到達圏における人口カバー率は最大で+12.79% と増加することが分かった。また、交通手段別では自動車利用時の到達圏における人口カバー率が 85.47% と最も高く、カバー人口数でみると公共交通利用時の到達圏における人口カバー数よりも約 50 万人多い結果となった。

(2) 自動車から LRT への通勤交通手段転換可能性圏域の検討

分析の結果、LRT を利用して通勤した場合にかかる費用が通勤手当として全額支払われれば、本町交差点を目的地とした際の自動車利用時 60 分到達圏のほぼ全域が LRT への転換可能性圏域となることが分かった。しかし、支払われる通勤手当の割合が減少していくにつれて転換可能性圏域も狭くなっていくことが分かった。これは、C&R 利用時においても同様の傾向がみられた。図 2 には、通勤手当が通勤費の 50% 支払われる場合の LRT への転換可能性圏域を示す。

人口分析の結果より、通勤手当が全額支払われた場合、

分析対象域内に居住し、通勤・通学に自動車を用いている 15 歳以上の人のうち 99.75% に LRT を利用した P&R への転換可能性があることが分かった。

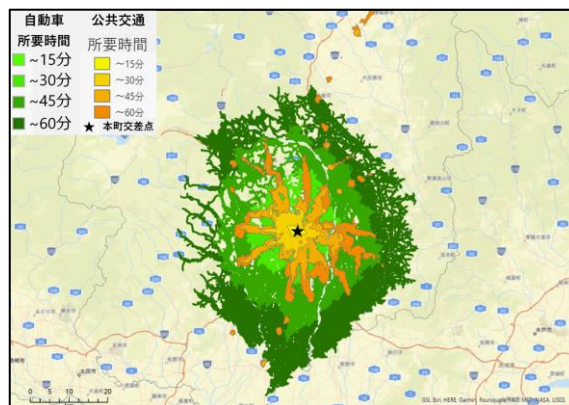


図 1 公共交通利用時と自動車利用時の到達圏比較

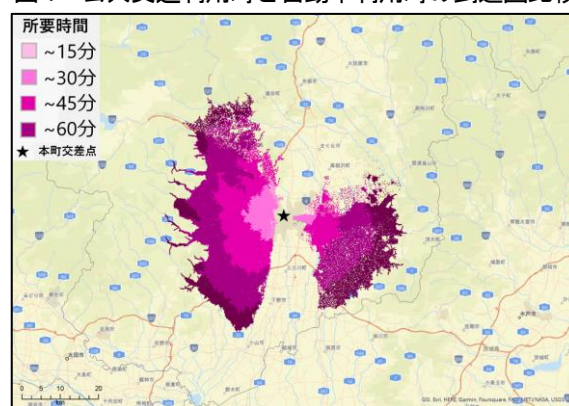


図 2 自動車利用から P&R への転換可能性区域 (通勤手当割合 50%)

4. おわりに

本研究では、GTFS データを用いて LRT 導入前後の到達圏解析及び人口分析を行うとともに、自動車通勤時の通勤負担費や通勤手当を考慮したうえで、一般化時間の比較を行い、自動車から LRT への通勤交通手段転換可能性圏域の検討を行った。今後は、本町交差点付近に通勤している人々を対象としたアンケート調査を行い、自動車利用から LRT へ転換する可能性のある通勤者の特性を分析する予定である。

参考文献

- 1) 柴田嶺, 吉川湧太, 今川諒, 磯田弦, 関根良平, 中谷友樹: GTFS を用いた仙台市地下鉄東西線開業前後の時空間アクセシビリティ変化に関する研究, 日本地理学会発表要旨集, 2020 年度地理学会春季学術大会
- 2) 高橋新, 大森宣暁, 長田哲平, 土橋喜人: GTFS データを用いた地方都市の繁華街からの帰宅交通に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.65, CD-ROM, 2022.
- 3) 高草木祥, 大森宣暁, 長田哲平: 親と子の移動・送迎に着目した子育て世帯のアクセシビリティに関する研究, 土木学会論文集 D3, Vol.76, No.5, pp1_909-1_917, 2021.