

夜間の外出活動の質向上に資する
交通環境改善に関する研究

夜間の外出活動の質向上に資する交通環境改善に関する
研究プロジェクト

2025年10月

公益社団法人日本交通政策研究会

1. “日交研シリーズ”は、公益社団法人 日本交通政策研究会の実施するプロジェクトの研究
成果、本研究会の行う講演、座談会の記録、交通問題に関する内外文献の紹介、等々を印刷
に付して順次刊行するものである。
2. シリーズは A より E に至る 5 つの系列に分かれる。
シリーズ A は、本研究会のプロジェクトの成果である書き下ろし論文を収める。
シリーズ B は、シリーズ A に対比して、より時論的、啓蒙的な視点に立つものであり、折
にふれ、重要な問題を積極的にとりあげ、講演、座談会、討論会、その他の方法によってと
りまとめたものを収める。
シリーズ C は、交通問題に関する内外の資料、文献の翻訳、紹介を内容とする。
シリーズ D は、本研究会会員が他の雑誌等に公けにした論文にして、本研究会の研究調査
活動との関連において復刻の価値ありと認められるもののリプリントシリーズである。
シリーズ E は、本研究会が発表する政策上の諸提言を内容とする。
3. 論文等の内容についての責任はそれぞれの著者に存し、本研究会は責任を負わない。
4. 令和 2 年度以前のシリーズは印刷及び送料実費をもって希望の向きに頒布するものとする。

公益社団法人日本交通政策研究会

代表理事 山 内 弘 隆
同 原 田 昇

令和 2 年度以前のシリーズの入手をご希望の向きは系列番
号を明記の上、下記へお申し込み下さい。

〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-12-6

守住ビル 4 階

公益社団法人日本交通政策研究会

電話 (03) 3263-1945 (代表)

Fax (03) 3234-4593

E-Mail:office@nikkoken.or.jp

日交研シリーズ A-928

令和 6 年度自主研究プロジェクト

「夜間の外出活動の質向上に資する交通環境改善に関する研究」

刊行：2025 年 10 月

夜間の外出活動の質向上に資する交通環境改善に関する研究

Improving Transport Environment to Increase the Quality of Nighttime Out-of-Home Activities

主査：大森 宣暁（宇都宮大学）

Nobuaki OHMORI

要 旨

24 時間化した現代の都市においては、人々の生活の質を向上させる視点から、「住む」、「働く」、「憩う」、「往来する」という都市社会の 4 要素を、時間軸を考慮してバランスよく配置することが重要な視点である。しかし、従来の都市計画は、昼間の都市活動を主たる計画対象とし、夜間の都市活動が幾分疎かにされてきた感が否めず、人々が、安全・安心・快適に、夜間の活動に参加できる環境が整備されているとは言い難い。本研究は、アフターコロナにおいて、全ての人々が安全・安心・快適に夜間の外出活動に参加でき、生活の質を向上させる交通環境整備に向けて、我が国の社会的文化的特性を考慮した上で、幅広い視点から検討を行うことを目的とする。

宇都宮市を対象に、バスおよび LRT 利用時、昼間および夜間の徒歩に関する等価時間係数をアンケート調査によって計測し、夜の繁華街への公共交通利用時のアクセシビリティを一般化時間として算出した。LRT 開業前後および延伸によるアクセシビリティの向上効果、車いす使用者と介助者の等価時間係数の個人差が大きいこと等を明らかにした。また、公共交通 GTFS データと Open Trip Planner を用いて、複数の地方都市の夜間における公共交通アクセシビリティ指標として、到達圏および人口カバー比率を計測し、各都市の人口分布と公共交通ネットワークに依存した人口カバー率の差や時間帯別の変化の違いが明らかとなった。さらに、宇都宮市の小中学校の保護者を対象としたアンケート調査を実施し、LRT 導入により、LRT 沿線での飲酒を伴う外出活動時の交通手段が LRT に変化したことにより、自動車送迎が減少した、頻度が増加した、帰宅時刻が早まった人が一定数存在することが明らかとなった。

キーワード：夜、外出活動、交通環境

Keywords：nighttime, out-of-home activity, transport environment

目 次

1 章 交通モード別の移動抵抗を考慮した繁華街への公共交通アクセシビリティ	1
1.1. はじめに	1
1.2. 研究の方法	3
1.3. アンケート調査による等価時間係数の計測	5
1.4. 一般化時間の算出	8
1.5. 結論と今後の課題	9
2 章 移動制約者を対象とした繁華街のバリアフリー環境とアクセシビリティに関する研究	11
2.1 はじめに	11
2.2 フィールドワークによる繁華街街路環境評価	13
2.3 移動制約者の繁華街へのアクセシビリティ評価	16
2.4 おわりに	24
3 章 GTFS データと Open Trip Planner を用いた複数地方都市における公共交通アクセシビリティの分析	26
3.1 はじめに	26
3.2 関連既往研究	26
3.3 GTFS データを用いた到達圏解析	27
3.4 分析結果	29
3.5 まとめ	31
4 章 LRT 導入による飲酒目的外出行動の変化	33
4.1 はじめに	33
4.2 LRT 導入による子育て世帯の交通行動の変化に関するアンケート調査	33
4.3 LRT 導入による親の飲酒目的外出の交通行動の変化	36
4.4 おわりに	42

研究メンバーおよび執筆者（敬称略・順不同）

（ ）内：執筆担当

主査 メンバー	大森 宣暁	宇都宮大学地域デザイン科学部教授（1章、2章、3章）
	原田 昇	中央大学理工学部教授
	毛利 雄一	計量計画研究所理事
	服部 圭郎	龍谷大学政策学部教授
	古谷 知之	慶應義塾大学総合政策学部教授
	谷口 綾子	筑波大学大学院システム情報工学研究科教授
	高見 淳史	東京大学大学院工学系研究科准教授
	パラディ ジアンカルロス	東京大学大学院工学系研究科講師
	稲垣 具志	東京都市大学建築都市デザイン学部准教授
	浅野 周平	福井大学工学部講師（4章）
研究協力者	高島 優大	宇都宮大学大学院地域創生科学研究科博士前期課程（1章）
	石川 航輝	宇都宮大学地域デザイン科学部4年（2章）
	長倉 佑真	宇都宮大学地域デザイン科学部4年（3章）
	狩野 大地	福井大学大学院工学研究科修士課程1年（4章）

（令和7年3月現在）

1 章 交通モード別の移動抵抗を考慮した

繁華街への公共交通アクセシビリティ

1.1. はじめに

1.1.1 研究の背景と目的

地方都市にある繁華街の多くは、高度経済成長期に発展するも、バブル崩壊と共に衰退の道を歩んできた。しかし、人口減少や少子高齢化によって繁華街の来訪者数の低下や繁華街飲食店経営者の高齢化が課題となり、結果として空き店舗の増加や店舗の老朽化へと繋がり、繁華街の衰退が進んでいる。

2018 年 3 月に行った、本研究の対象地域である泉町・本町、JR 宇都宮駅西側・東側飲食店利用者を対象としたアンケート調査において、泉町・本町に対するイメージの設問に対して、「職場から行きづらい」や「自宅から行きづらい／帰りづらい」の選択肢が多く選択されていることや、同様に 2023 年 1 月に地域住民に対して行った調査では、「治安が悪い」の選択肢が多く選択されていることから、交通アクセスの悪さや治安の悪さが課題である。さらに、2018 年の調査において、「もし泉町・本町の街灯が今より明るくなれば、泉町・本町に飲みに行く回数が増えますか」という設問に対して「はい」と選択した人が 3 割を超えていることから、光環境の重要性も明らかとなっている。また、2023 年の調査で、「泉町・本町は賑わっていますか」の問いに対して否定的な選択をした人の割合が 55%と過半数を超えていること、「泉町・本町は賑わってほしいですか」の問いに対して肯定的な選択をした人が 53%とこちらも過半数を超えていることから、泉町・本町には賑わいを求めているが、現状の賑わいが弱いことが明らかとなっている。本研究では、これら 4 つの課題（治安の悪さ、暗さ、交通アクセスの悪さ、賑わいの無さ）を、治安の悪さは暗さが起因しており、賑わいの無さは交通アクセスの悪さが起因しているものと仮定した。

そこで、本研究の目的は、アンケート調査によって、公共交通機関利用時の異なる交通モード（バス、LRT）や、夜間を含めた異なる交通環境（歩行者通行量、明るさ、色温度）における身体的・心理的移動負担感を表現する等価時間係数¹⁾を計測し、夜間の繁華街へのアクセシビリティを一般化時間という指標で定量的に評価する。本研究によって、交通結節点における乗り換えも含めた夜間の繁華街へのアクセシビリティを定量的に評価し、またアクセシビリティに影響を与える交通環境要因を明らかにすることにより、夜の繁華街の交通環境改善によるアクセシビリティ改善の効果を定量的に評価することが目的である。

1.1.2 既存研究の整理と本研究の位置づけ

夜の繁華街に着目した研究として、李ら²⁾は、対象を東京都とし代表的な繁華街として、歌舞伎町の都市照明環境の定量的な分析や、夜間景観を見るとき視点の違いによる特性を整理した。富塚ら³⁾は、宇都宮市内における繁華街の光環境が街路景観評価に与える影響を分析した。調査の結果、泉町通りの平均照度は 21.09(lx)であることが分かり、JIS 照度基準では、繁華街は 30～100(lx)となっていることから、繁華街の暗さが課題となっていることが明らかとなった。

街路の景観評価に関する研究として、香川ら⁴⁾は、現状の景観の写真および景観と「改善した写真」の双方を提示して、動機活性化を図る方法を「景観改善写真提示法」と呼称し、その方法に資する知見を得るための分析を行った。看板等の道路占有物に着目し、人々の心理指標に負の影響を与えることが示された。また、看板の撤去により、景観評価が向上するであろうことを示した。

アクセシビリティに関する研究として、太田ら⁵⁾は、新田⁶⁾の提案した等価時間係数（抵抗値を時間に換算する方法）を用いて東京都町田市を対象とし、身体的移動制約者のバス利用の際の抵抗を明らかにし、さらにバスに関する身体的対策の効果の試算を行った。

以上の既存研究より、街路の景観評価に影響を与える因子について調査を行った研究はあるものの、夜の街に着目した街路交通時の心理的負担を定量的に評価した研究は少ない。また、公共交通機関の利用抵抗について評価した研究はあるものの、東京や大阪などの大都市に限られ、地方都市を対象に評価を行った研究は少ない。

そこで本研究では、地方都市である宇都宮市の繁華街に着目し、繁華街交通時の要素（明るさ、色温度、通行量）に焦点を当て、それぞれの要素による心理的負担感を等価時間係数という指標を用いて定量的に評価する。また、夜の繁華街まで公共交通機関で移動（バス、LRT 等）をした際の等価時間係数の設定や交通結節点での乗り換えも含めた、繁華街へのアクセシビリティを定量的に評価する。

本研究では、宇都宮市の繁華街である泉町・本町をケーススタディとする。中心市街地に位置する繁華街であり、宇都宮駅から西方向に約 1.5km、東武宇都宮駅から北方向に約 500m に位置している。バブル崩壊以降小規模な店舗は経営が困難になり来訪者は減少、空き店舗の増加により現状は繁華街として衰退しつつある。

1.2. 研究の方法

1.2.1 研究の方法の概要

新田¹⁾が提案した、等価時間係数という指標を本研究で用いる。等価時間係数とは抵抗値を時間換算するための値のことであり、これに所要時間を乗ずることで、移動による心理的・肉体的負担感を伴うあらゆる移動形態の所要時間を水平歩行の所要時間に変換できることができ、その時間のことを一般化時間という。一般化時間の計算式を式(1)に示す。

$$G_j(\text{一般化時間}) = \sum_i g_{ji} = \sum_i (W_{ji} \times T_{ji}) \quad \text{式(1)}$$

G_j : 利用者属性が j の場合の経路全体の一般化時間

g_{ji} : 利用者属性が j の場合の i 番目の区間における一般化時間

W_{ji} : 利用者属性が j の場合の i 番目の区間における等価時間係数

T_{ji} : 利用者属性が j の場合の i 番目の区間における移動の所要時間

等価時間係数を設定する場合は、基準とする水平方向と等価時間係数を設定する移動形態との選択性に関する設問に対し、被験者の累積選択率が 50% となる点（中央値）を等価と考える。例えば、「A.バスに立ったまま 15 分乗車」と「B.バスに座って X 分乗車」のどちらが好ましいと思いますか」といった A、B の選択肢を複数設定する。この結果からバス立席の等価時間を決定する場合、「バスに立ったまま 15 分乗車を好ましいと回答した人の割合」の累積選択率が 50% となる点をバス着席と等価であるとみなす。等価時間が決定したら、基準となるバス着席の移動時間に対する比を求め、この逆数が等価時間係数となる。

本研究で一般化時間を算出するルートとして、宇都宮大学陽東キャンパス正門および本田技研工業正門（芳賀町芳賀台）を出発点とし、夜の繁華街である泉町通りおよびオリオン通りまでと設定した（表 1.1）。位置関係を図 1.1 に示す。それぞれ繁華街まで LRT やバスなどの公共交通機関を利用し行くことができるため、それぞれの経路において、LRT 開業前、LRT 開業後、LRT 西側延伸時の公共交通機関利用時について一般化時間を算出した。また、終着点の泉町通りおよびオリオン通りであるが、それぞれの通りに入り、5 分（420m）歩いた場所を終着点として設定した。

Case 2 と Case 5 において、交通結節点（JR 宇都宮駅）で LRT からバスに乗り換えを行う。現状の宇都宮駅で LRT からバスに乗り換える際は、上下移動施設を利用し、乗り換えを行う必要がある。上下移動施設は階段、エスカレーター、エレベーターがそれぞれあり、全部で 9 通りの乗り換え経路がある。経路動線を図 1.2 に示す。

表 1.1 本研究で設定したルート

ケース	出発点	終着点	設定
Case 1	宇都宮大学陽東キャンパス正門	夜の繁華街	LRT 開業前
Case 2	宇都宮大学陽東キャンパス正門	夜の繁華街	LRT 開業後
Case 3	宇都宮大学陽東キャンパス正門	夜の繁華街	LRT 西側延伸時
Case 4	本田技研工業正門	夜の繁華街	LRT 開業前
Case 5	本田技研工業正門	夜の繁華街	LRT 開業後
Case 6	本田技研工業正門	夜の繁華街	LRT 西側延伸時



図 1.1 出発点と終着点との位置関係

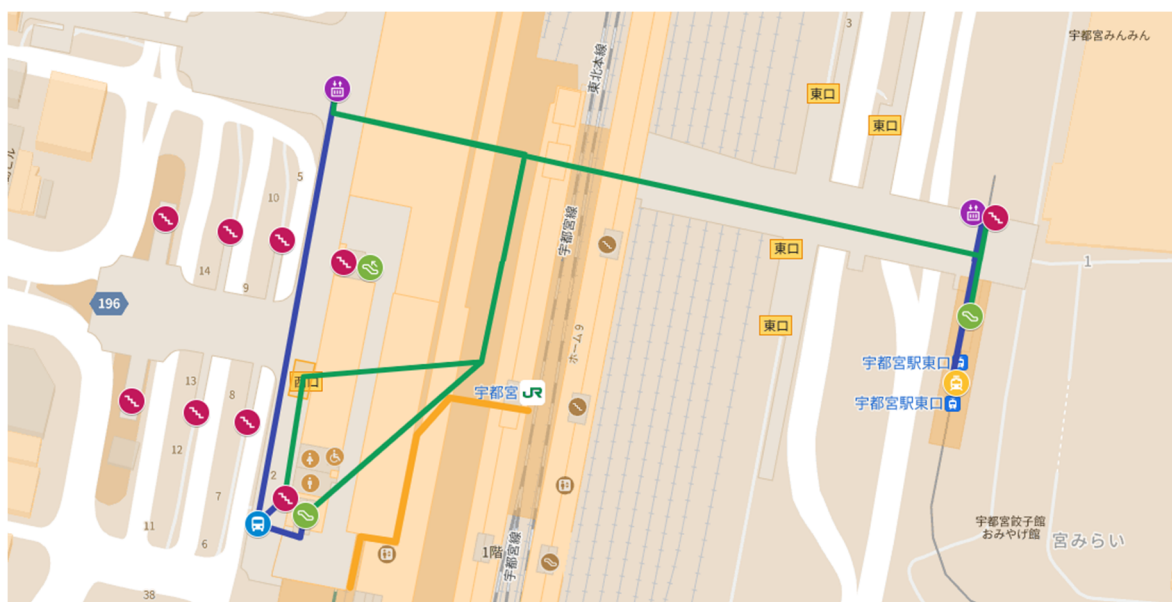


図 1.2 JR 宇都宮駅における乗り換え経路動線

1.2.2 観測調査

実際にアクセシビリティを評価する際に、公共交通機関利用時の所要時間だけではなく、待ち時間を考慮する必要があると本研究では考えた。そのため、公共交通機関（バス、LRT）利用時の平均待ち時間を調べるために観測調査を行った。なお、待ち時間（バス）は運行間隔に差があるため交通結節点と2つに分けて調査を行った。観測調査の結果を表1.2に示す。公共交通機関（バス、LRT）における平均バス待ち時間は、短い方から、JR 宇都宮駅西口バスターミナル1、2番バス停の2分36秒、宇都宮大学陽東キャンパス駅（LRT）の3分58秒、宇大前（バス）の6分20秒という結果となり、平均運行間隔に対して定時性の高いLRTが、比較的平均待ち時間が短いという結果が得られた。

表 1.2 観測調査による公共交通機関の平均待ち時間

	本数	平均運行間隔	サンプル数	平均待ち時間
宇都宮駅(バス)	16 本	3.8 分	163	2 分 36 秒
宇大前(バス)	6 本	10 分	28	6 分 20 秒
陽東キャンパス(LRT)	7 本	8.6 分	82	3 分 58 秒

1.3. アンケート調査による等価時間係数の計測

本研究は、交通結節点での乗り換えを含めて交通モードおよび繁華街交通環境を考慮したアクセシビリティを評価するため、大別して、交通モード、交通結節点での乗り換え時、繁華街交通環境の3つの等価時間係数を設定する必要がある。なお、交通結節点での乗り換え時の等価時間係数については、国土技術政策総合研究所によって作成された「一般化時間による交通結節点の利便性評価手法⁶⁾」に記載された等価時間係数を使用した。等価時間係数を計測するためのアンケート調査概要を表1.3に示す。なお、Webによるアンケート調査はMicrosoft Formsを用いて作成した。交通モードについては、歩行、着席（バス、LRT）、立席（バス、LRT）、待ちの等価時間係数を計測した。また、繁華街交通時については、明るさや色温度、通行量を変化させた写真や昼の泉町通りの写真、オリオン通りの写真について画像比較形式でアンケート調査を行い、等価時間係数を設定した。画像比較で使用した写真を図1.3に示す。画像については、Adobe Photoshop 2023を用いて編集した。

アンケート調査により属性別に計測した等価時間係数を表1.4、表1.5に示す。なお、飲酒頻度が月に1回以下の人を飲酒頻度が少ないとし、月に数日以上の人を飲酒頻度が多いとした。交通モードの等価時間係数については属性ごとで特に大きな差は見られず、どの属性

においてもバスより LRT の方が等価時間係数が小さいことから、LRT 乗車時の負担感の小ささが定量的に明らかとなった。

一方、繁華街交通時の等価時間係数では属性ごとで差がみられる所が多く、特に飲酒頻度の違いによる差がみられ、飲酒頻度が高い人ほど夜の繁華街に対する抵抗（等価時間係数）が比較的小さく、明るさや色温度、通行量を変化させた時の等価時間係数が他と比べて小さい値を示した。また、繁華街交通時の等価時間係数と属性について t 検定を行った結果を表 1.6 に示すが、飲酒頻度や男女によって昼夜の通りに対する負担感に違いがあることが統計的に有意であることが明らかとなった。



図 1.3 泉町通りの画像比較写真

表 1.3 アンケート調査の概要

日時	2023 年 12 月および 2024 年 1 月
場所	泉町通りおよび宇都宮大学陽東キャンパス
対象者	泉町通り通行者および宇都宮大学生・大学院生
調査方式	聞き取り調査および Web アンケート調査
サンプル数	n=141

表 1.4 交通モードにおける等価時間係数

交通モード						
	男性	女性	学生	社会人	飲酒(多)	飲酒(少)
歩行	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
バス(着席)	0.47	0.55	0.50	0.50	0.51	0.50
バス(立席)	0.85	1.05	0.92	0.97	0.92	0.97
LRT(着席)	0.43	0.48	0.47	0.43	0.45	0.47
LRT(立席)	0.73	0.93	0.81	0.82	0.81	0.84
待ち	1.17	1.02	1.14	1.00	1.29	1.03

表 1.5 繁華街交通における等価時間係数

繁華街交通						
	男性	女性	学生	社会人	飲酒(多)	飲酒(少)
泉町(昼)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
泉町(夜)	1.21	1.50	1.40	1.32	1.20	1.49
明るさ	0.81	1.00	0.90	0.97	0.83	0.96
色温度	0.79	0.98	0.91	0.87	0.82	0.95
通行量	1.05	1.28	1.20	1.14	0.95	1.36
オリオン(夜)	0.73	0.95	0.70	0.95	0.76	0.75

表 1.6 属性別等価時間係数の t 検定結果

質問項目	有意確率		
	男女	職業	飲酒頻度
明るさ	0.92	0.06*	0.16
色温度	0.60	0.97	0.08*
通行量	0.16	0.55	0.19
昼夜	0.06*	0.43	0.04**
泉町オリオン	0.92	0.02**	0.59
***: $p < 0.01$, **: $p < 0.05$, *: $p < 0.1$			

1.4. 一般化時間の算出

交通結節点での乗り換え (LRT→バス) における一般化時間の算出結果を図 1.4 に示すが、JR 宇都宮駅において LRT からバスに乗り換える際の最短一般化時間は、エスカレーターから 2 階に上がり東西自由通路を渡り、エスカレーターで 1 階に降りる経路の 236.1 秒となった。これは、LRT 停留場、バス停ともにエスカレーターまでの距離が短いことが影響している。

また、陽東と芳賀台から夜の繁華街への一般化時間の算出結果をそれぞれ図 1.5、図 1.6 に示すが、一般化時間が最も短い経路となったのはいずれも LRT 西側延伸時 (Case 3、Case 6) である。これは、LRT の所要時間の短さと等価時間係数が小さいこと、乗り換えなしで繁華街まで行くことができることが影響している。また、実際に観測調査を行った待ち時間に関しても、LRT の方がバスと比べて定時性が高いため短くなっていることが要因として挙げられる。

ここで、陽東と芳賀台において LRT 開業前と開業後において差が表れた。陽東の場合は開業前の方が一般化時間が小さいのに対し、芳賀台は開業後の方が小さくなっている。原因としては、出発点と停留場の位置関係もあるが、バスと LRT の等価時間係数の違いも影響している。バスと LRT の等価時間係数をみると、バス利用時の等価時間係数が 0.50 なのに対して LRT 利用時の等価時間係数が 0.45 ということで、1 分間の乗車あたり 3 秒間の一般化時間の違いがみられる。つまり、LRT 乗車時間が長ければ長いほど (JR 宇都宮駅から遠ければ遠いほど)、LRT 乗車時の一般化時間がバス利用時の一般化時間より短くなることがわかる。

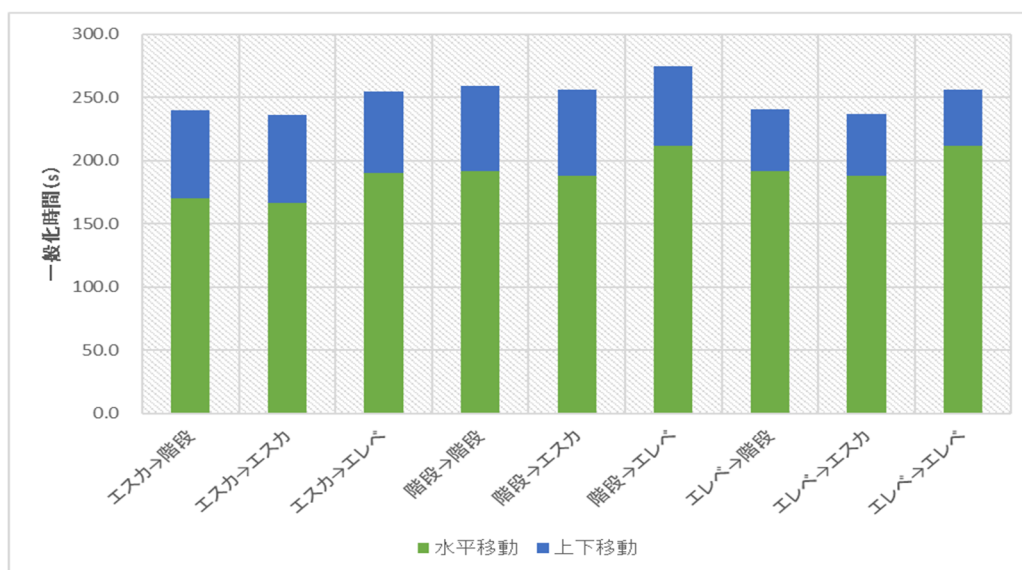


図 1.4 交通結節点での乗り換えにおける一般化時間

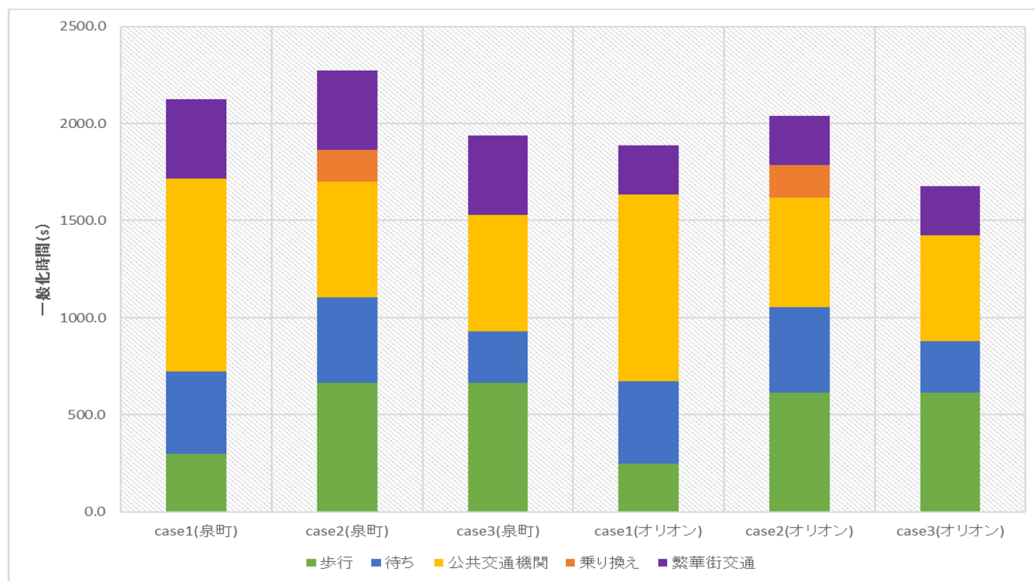


図 1.5 陽東から繁華街への一般化時間

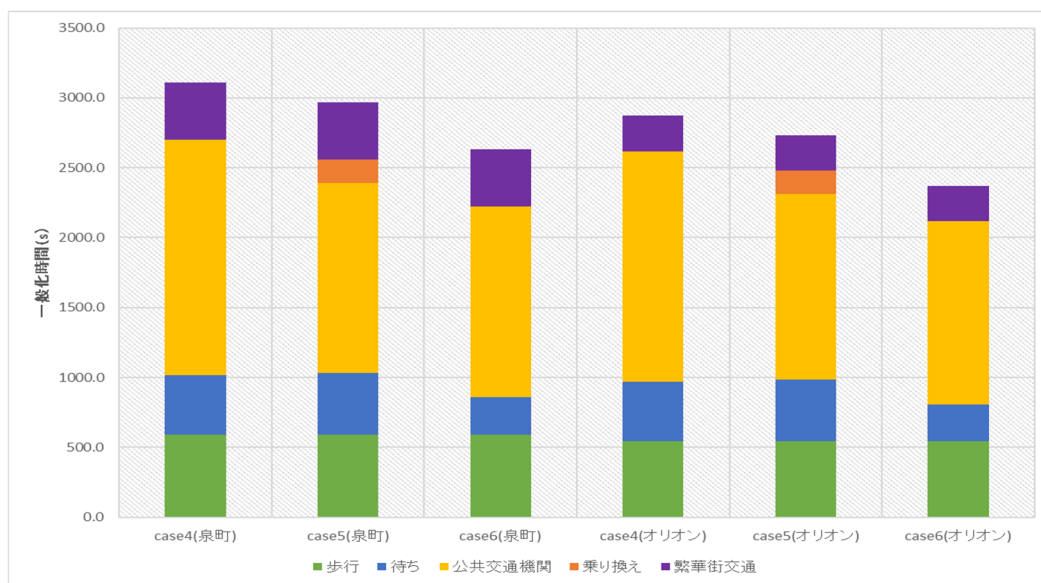


図 1.6 芳賀台から繁華街への一般化時間

1.5. 結論と今後の課題

等価時間係数の結論として、バスより LRT の方が小さい値を示したことから LRT の負担感の小ささ、交通環境改善による等価時間係数が減少したことから明るさや色温度などの光環境改善効果がみられた。また、一般化時間の結論として、LRT 西側延伸時において陽東か

らでは約 15%、芳賀台からは約 11%の一般化時間が短縮されたことから LRT 西側延伸による効果がみられた。

本研究では、陽東や芳賀台から繁華街への一般化時間を算出するにあたり大別して 3 つの等価時間係数（交通モード、交通結節点での乗り換え、繁華街交通）を使用した。それぞれにおいて歩行、水平移動、昼の泉町通り交通時の等価時間係数が 1.0 と設定した。本研究においては、それらが全て等価であると仮定し分析を行ったが、実際には同じ歩行であっても環境や条件によって負担感が異なる可能性があるため、今後の課題として、水平歩行においても環境や条件によって負担感が異なると仮定した等価時間係数の計測や、公共交通機関乗車時の様々な条件を考慮した等価時間係数の計測などが挙げられる。

参考文献

- 1) 新田保次：高齢者の交通形態別等価時間係数と時間価値，土木計画学研究・講演集，Vol.16，No.2，pp.191-194，1993.
- 2) 李永桓，後藤春彦，李彰浩，福武洋之：繁華街の各種照明が夜間景観に与える影響に関する研究，景観・デザイン研究講演集，No.3，2007.
- 3) 富塚黎，大森宣暁，長田哲平：夜の繁華街の街路景観に光環境が与える影響に関する研究，第 48 回土木学会関東支部技術研究発表会，2021.
- 4) 香川太郎，谷口綾子，藤井聡：街路景観についての簡易評価モデルを用いた景観改善施策の定量的評価，景観・デザイン研究論文集，No.6，pp.31-41，2009.
- 5) 太田政彦，秋山哲男，新田保次，申連植：等価時間係数による移動制約者のバス利用抵抗について，第 49 回土木学会年次学術講演会，1994.
- 6) 塚田幸広，河野辰男，田中良寛，諸田恵士：一般化時間による交通結節点の利便性評価手法，国土技術政策総合研究所資料第 297 号，2006.

2 章 移動制約者を対象とした繁華街のバリアフリー環境と アクセシビリティに関する研究

2.1 はじめに

2.1.1 研究の背景と目的

近年、我が国では急速な高齢化や少子化が進行し、社会全体で移動制約者（高齢者、車いす使用者、障害者など）の社会参画を支えるための取り組みが喫緊の課題となっている。さらに、都市の中心機能を担う繁華街はバブル期から衰退が続き、空き店舗の増加や来訪者の減少により活気が失われている。こうした状況の中で、特に公共交通機関や繁華街へのアクセス性の向上は、誰もが心豊かに暮らせる「共生社会」の実現に向けた重要なテーマとなっている。栃木県宇都宮市では、2023年に芳賀・宇都宮LRT（次世代型路面電車システム）を導入し、バリアフリー機能が充実した新たな交通インフラとして注目され、移動制約者の社会参加促進や地域活性化への寄与が期待されている。

本研究は、このような社会的背景を踏まえ、移動制約者が安全かつ快適に公共交通機関や繁華街を利用できる社会環境を実現するために、栃木県宇都宮市におけるバリアフリー環境の現状を把握し、その課題を明らかにすることを目的としている。まず、宇都宮市内の街路や繁華街、公共交通機関におけるバリアフリー対応状況を、ハード面（街路などの物理的整備）およびソフト面（利用者目線での制度やサービスの充実度）の両側面から調査する。この調査を通じて、移動制約者が繁華街や公共交通機関を利用する際に直面する物理的・心理的な障壁を明確にし、課題を特定する。次に、LRTの導入が移動制約者に与える影響を具体的に分析する。アンケート調査により、移動制約における公共交通機関別の等価時間係数を算出し、身体的・心理的負担感を明確にし、評価する。また、LRT路線の延伸が繁華街や中心市街地へのアクセス向上にどのように寄与するかについても詳細に分析することで、地域全体の移動円滑化への影響を明らかにする。さらに、調査および分析結果をもとに、移動制約者が社会参画できる環境の整備に向けた具体的な改善施策を提案する。この施策には、道路や公共交通施設のバリア解消を目指したインフラの改良案に加え、「心のバリアフリー」やユニバーサルデザインの視点を取り入れた制度やサービスの充実案を含める。これにより、移動制約者が自立的に社会参画できるだけでなく、地域住民全体が恩恵を受けるような持続可能な社会環境を構築することを目指す。本研究を通じて、移動制約者の視点に立ったバリ

アフリー環境の構築に関する知見を提供し、栃木県宇都宮市における「地域共生社会」の実現および繁華街の活性化に寄与することを目指す。

2.1.2 既存研究の整理と本研究の位置付け

富塚ら¹⁾は、菅野ら²⁾の研究を土台に、宇都宮市内における繁華街の光環境が街路景観評価に与える影響を分析した。菅野ら²⁾の研究において、指摘されていた泉町・本町の景観の悪さ、照明の暗さを現地調査によって明らかにした。調査の結果、泉町通りの平均照度は 21.09 (lx) であることが分かり、JIS 照度基準では、繁華街は 30～100 (lx) となっていることから、菅野が行ったアンケート調査において指摘されていた繁華街の暗さについて裏付けを取る形となり、繁華街の暗さが課題となっていることが明らかとなった。

宇那木ら³⁾は、夜の繁華街における物理的バリアや暗さの影響を調査し、繁華街全体の魅力向上のためにバリアフリー化の必要性和解決策を明確にした。調査の結果、夜の繁華街には車いす使用者にとって多数の物理的バリアが存在することが明らかになった。泉町・本町におけるバリアフリー法の基準を満たす段差やエレベーターはほとんどないことが分かり、適切な介助や簡易スロープの設置などのソフト・ハード両方の対策を講じることで、アクセスできる店舗数が大幅に増加すると結論付けられた。

高島⁴⁾は、アンケート調査を通して、異なる交通モード（バス、LRT）や夜間の交通環境（歩行者通行量、明るさ、色温度）における身体的・心理的な移動負担感を示す等価時間係数⁵⁾を算出し、夜間の繁華街へのアクセシビリティを「一般化時間」という指標で定量的に評価した。これにより、夜間の繁華街へのアクセシビリティに影響を与える交通環境要因を明らかにし、交通環境改善によるアクセシビリティ向上の効果を明確にした。

既存研究では、宇都宮市における繁華街店舗における夜間のバリアフリー評価や光環境の評価、非移動制約者を対象とした繁華街へのアクセシビリティ評価は行われてきたが、移動制約者を対象とした繁華街路上環境及びそこに到達するまでの交通手段におけるバリア評価の研究はほとんど見られない。

それらを踏まえた本研究の新規性として、移動制約者を対象にアンケート調査を通じて得られた「等価時間係数」を活用し、交通手段や繁華街街路環境が変わることによってどれほど負担が変わるのかについて定量的に分析するという点が挙げられる。また、ヒアリング調査や、夜間のまちあるきワークショップを通して、移動制約者の視点から LRT 導入の影響や繁華街街路環境に存在するバリアを具体的に分析し、移動制約者が直面する物理的・心理的な課題を特定し、その解消に向けた提案を行う点も特徴である。

これにより、本研究は既存研究の知見を発展させつつ、交通環境要因が夜間繁華街のアクセシビリティに及ぼす影響をさらに詳細に解明し、アクセシビリティ向上施策の効果を定量

的に評価するものである。これらの成果は、地域全体の移動円滑化や共生社会の実現、繁華街の活性化に向けた実践的な知見を提供することが期待される。

2.2 フィールドワークによる繁華街街路環境評価

2.2.1 フィールドワーク調査の概要

本研究では、宇都宮市の繁華街に存在するバリアを移動制約者目線で明確にする必要があるため、実際に移動制約者とともにフィールドワークを実施し、繁華街街路環境などにおけるバリアの可視化を図る。具体的な方法としては、まち歩き点検とワークショップを組み合わせた「まち歩きワークショップ」を実施する（図 2.1）。まち歩きワークショップでは、店舗に到達するまで繁華街街路環境のバリアを調査することにより、繁華街街路環境を障害当事者とともに評価することにより、課題解決のための実践方法を考える目的で実施する。まち歩きワークショップでは、昼間・夜間それぞれの時間帯で、宇都宮市の繁華街エリアにおける街路環境のバリアを障害当事者とともに現地で調査し、バリアを可視化するためのバリアフリーマップを作成する。その後、バリアフリーの整備状況や課題、今後の整備の方向性などについて議論し、繁華街交通についてのバリアを評価する。

参加者は、宇都宮市の福祉団体の2団体に参加いただき、日程は2024年12月10日（火）と2024年12月15日（日）にそれぞれ別々の団体に依頼した。



図 2.1 フィールドワーク調査の様子

2.2.2 夜間の繁華街エリアに存在するバリアについて

表 2.1 にフィールドワーク調査で明らかになった、移動制約者目線での夜間の繁華街における夜間のバリア項目を示す。夜間のバリアは、昼間には顕在化しなかった問題が多く発生することが分かった。特に、暗さによる視認性の低下が大きな課題であり、信号機や標識の位置が高いため、視点の低い車いす使用者には見えにくく、安全性が低下する。歩道や横断歩道の照明が不足している箇所では、足元の状況を把握しづらく、移動に支障をきたす。また、滑りやすいタイル舗装や劣化した点字ブロック、段差が、夜間ではさらに認識しづらくなり、車いすのタイヤが挟まる危険や転倒リスクが増加する。特に雨天時には、視認性の悪化に加えて地面が滑りやすくなるため、より危険が高まる。加えて、夜間は車両や自転車の速度が速く感じられ、特に狭い道路では危険性が高まる。例えば、泉町通りのように車道と歩道の距離が近い場所では、夜間に車両の接近を把握することが難しく、事故のリスクが高まる。さらに、暗さの影響で違法駐輪や停車車両を見落としやすく、進路が妨げられるケースも多い。加えて、公共施設（バリアフリースイレなど）の利用時間が限られており、夜間の行動範囲が制限されることも問題である。これにより、移動そのものが心理的負担となり、夜間の外出を避ける要因となる。

昼間のバリアとして主に指摘されるのは、「物理的バリアと文化・情報面バリア」である。物理的バリアには、歩道の段差、狭い通路、劣化した点字ブロック、舗装の滑りやすさ、違法駐輪などが含まれる。これらは主に車いす使用者の移動を妨げ、歩行者にも影響を及ぼす。また、文化・情報面バリアとして、視覚障害者向けの情報提供の不足や、車いす使用者が店舗に入店できるかどうかの明確な表示の欠如が挙げられる。これらのバリアは、移動の自由を制限し、社会参加を阻害する要因となっていると推測できる。

一方、夜間には昼間とは異なるバリアが発生する。特に問題となるのは、「視認性の低下による安全性の低下と心理的な不安の増大」である。信号機や道路標識の視認性が悪化し、特に車いす使用者は視点が低いため、高い位置にある標識が見えにくい。また、暗さによって道路の段差や障害物が視認しづらくなり、転倒やタイヤが挟まるリスクが昼間よりも高まる。さらに、夜間の車両や自転車の速度が相対的に速く感じられ、交通事故の危険性が増す。また、心理的なバリアも夜間特有の問題として挙げられる。周囲の状況を把握しづらいため、移動自体が大きなストレスになり、車いす使用者が夜間の外出を控える要因となっている。加えて、バリアフリースイレなどの公共施設の利用時間が制限されていることも、行動の自由を制限する一因となっていると考察できる。

表 2.1 夜間におけるフィールドワーク調査結果

昼間におけるバリアが夜間では移動にどう影響しているのか
■ 昼間は問題にならない交差点の信号機や道路標識の視認性が、夜間になると暗さにより車いす使用者にとって大きな障壁となる。特に信号機の位置が高い場合、視点の低い車いす使用者には見えにくく、横断時の安全性が低下する。 ■ 滑りやすいタイル舗装や劣化した点字ブロック、段差は昼間でも移動に支障をきたすが、夜間では視認しにくいいため、車いすのタイヤが挟まるリスクや転倒の危険性がさらに高まる。 ■ 昼間に比べ、夜間の車や自転車の速度が相対的に速く感じられることが多く、怖い。特に道路の幅が狭い泉町通りでは、車両との距離が近くなるため危険が増大している。
昼間にはバリアでなかったものが夜間ではバリアとなったもの
■ 夜間の暗さにより、視覚的な情報（例えば道路の勾配や障害物の位置）が分かりにくくなり、車いす使用者は昼間では問題にならなかった小さな障害物や段差を認識できず、移動の負担が増加した。 ■ 昼間は確認できた違法駐輪や停車車両も、夜間は見落としやすくなり、進路を妨げる要因となる可能性がある。また、自転車の速度が速い場合、その接近に気づきにくいことで危険性が増加した。 ■ 夜間は周囲の状況が視覚的に把握しにくくなるため、車いす使用者にとって不安が大きくなり、移動そのものが心理的負担になっている。
夜間の移動についての意見
■ 夜間の信号機や標識の視認性を確保するために、歩道や交差点部により多くの照明を設置する必要がある。 ■ 滑りにくい舗装素材への変更や、段差や側溝の改善を進めるべき。 ■ 違法駐輪の取り締まりを強化し、車両や自転車の通行速度を制限してほしい。 ■ 昼間に比べて夜間は怖いので移動をサポートする人が誰かいると安心して移動できる。 ■ 車いす使用者向けに、夜間でも使える安全な休憩スペースを設置してほしい。 ■ 公共施設（バリアフリートイレ）の使用できる時間帯が、夜早く閉鎖されるのであまり夜間まで行動できない。

2.3 移動制約者の繁華街へのアクセシビリティ評価

2.3.1 等価時間係数及び一般化時間の算出について

本研究では、移動制約者が繁華街や公共交通機関を利用する際に直面する身体的・心理的な負担を定量的に評価するため、新田ら⁹⁾が提案した「等価時間係数」という指標を用いる。等価時間係数とは抵抗値を時間換算するための値のことであり、これに所要時間を乗ずることで、移動による身体的・心理的負担感を伴うあらゆる移動形態の所要時間を水平歩行の所要時間に変換できることができ、その時間のことを一般化時間とする。等価時間係数を設定する場合は、基準とする移動形態と等価時間係数を設定する移動形態との選択性に関する設問（図 2.2）に対し、被験者の累積選択率が 50%となる点（中央値）を等価と考える。この結果から LRT の等価時間を決定する場合、「LRT30 分を好ましいと回答した人の割合」の累積選択率が 50%となる点を徒歩と等価であるとみなす。したがって、図によると LRT の徒歩に対する等価時間は 23.3 分となる。等価時間が決定したら、基準となる徒歩の移動時間に対する比を求め、この逆数（ $LRT23.3 \text{ 分} / \text{徒歩 } 30 \text{ 分} = 0.77$ ）が等価時間係数となる。実際の所要時間に、この等価時間係数をかけたものが一般化時間となる。

なお、本研究では、障害者とその介助者を対象に調査しており、障害の度合いや種別、外出頻度や介助者同伴の有無などの状況が大きく異なるため、サンプルを平均化すると状況に応じた正確な等価時間係数が算出できない可能性がある。そこで、本研究で用いる等価時間係数の算出方法として、サンプルを平均化せず個々人の等価時間係数を算出する。

普段の日常生活において、LRTに乗車する場合、次の各質問において取り上げられている行動A,Bのうち、あなたはどちらがより好ましいと思いますか。例に従いA,Bのどちらかに○をして下さい。

- ① A=LRTで30分移動する
B=徒歩で10分移動する
- ② A=LRTで30分移動する
B=徒歩で20分移動する
- ③ A=LRTで30分移動する
B=徒歩で30分移動する
- ④ A=LRTで30分移動する
B=徒歩で40分移動する

図 2.2 等価時間係数を設定する際の質問例

一般化時間とは、様々な移動形態において、移動に伴う心理的・肉体的負担感を水平歩行した場合と同等になるように時間換算し、あらゆる移動形態の所要時間を水平歩行の所要時間に変換した時間のことである。これにより、乗り換え利便性を一元的に定量化することができる。また、一般化時間（肉体的・心理的負担を加味するための時間）換算にあたっては、移動形態別・利用者属性別に設定される等価時間係数を実際の所要時間に乘じて算出する。以下に、一般化時間算出の式を示す。

$$G_j(\text{一般化時間}) = \sum_i g_{ji} = \sum_i (W_{ji} \times T_{ji})$$

G_j ：利用者属性が j の場合の経路全体の一般化時間

g_{ji} ：利用者属性が j の場合の i 番目の区間における一般化時間

W_{ji} ：利用者属性が j の場合の i 番目の区間における一般化時間

T_{ji} ：利用者属性が j の場合の i 番目の区間における移動の所要時間

また、所要時間については設定された自由歩行速度を使用し推計する。対象区間に混雑がないと想定される場合には、自由歩行が可能な状態と考え、移動形態別の歩行速度を用いる。本研究では、高島⁴⁾の算出した一般化時間と比較するために、高島⁴⁾が設定した条件と同じ条件で移動制約者における一般化時間を算出する。なお、自由歩行速度に関しては、非移動制約者と移動制約者では移動時間に差が生じるため、異なる条件で設定した（表 2.2）。アンケート調査において、LRT 乗車経験があると回答した 9 名を対象にし、個別に一般化時間を算出する。

表 2.2 利用者属性別の歩行速度（自由歩行速度）^{4), 6)}

	利用者属性			
	非移動制約者	車いす使用者	非車いす使用者	介助者
水平移動 (単位:m/s)	1.40	0.91	1.1	0.91

本研究で一般化時間を算出するルートとして、高島⁴⁾と同様に宇都宮大学陽東キャンパス正門を出発点とし、夜の繁華街である泉町通りまでと設定した。宇都宮大学陽東キャンパス正門から泉町通りまでは直線距離で約 4.3km であり、位置関係を図 2.3 に示す。それぞれ繁華街まで LRT やバスなどの公共交通機関を利用し行くことができる。設定する一般化時間の Case として、3 つの場合を設定した。それぞれの Case についての詳細な経路は以降に示す。また、それぞれの経路において、LRT 開業前の公共交通機関利用時、LRT 開業後の公共交通

機関利用時、LRT 西側延伸時の公共交通機関利用時について一般化時間を算出した。本研究で設定した経路を表にまとめたものを表 2.3、表 2.4 に示す。

なお、LRT 西側延伸時の停留場については、高島⁴⁾と同様にライトライン公式ポータルサイト「駅西側整備」⁷⁾を参考に、池上町交差点に仮停留場を作成した。また、終着点の泉町通りであるが、泉町通りに入り 420m 移動した場所を終着点として設定した。



図 2.3 宇都宮大学陽東キャンパス正門と泉町通りの位置関係

表 2.3 本研究で設定した経路

	出発点	終着点	設定
Case 1	宇都宮大学 陽東キャンパス正門	泉町通り	LRT 開業前
Case 2	宇都宮大学 陽東キャンパス正門	泉町通り	LRT 開業後
Case 3	宇都宮大学 陽東キャンパス正門	泉町通り	LRT 西側延伸時

表 2.4 一般化時間を算出するケース

Case 1	LRT が JR 宇都宮駅東側に開業する前（乗り換え不要）
Case 2	LRT が JR 宇都宮駅東側に開業した後（要乗り換え）
Case 3	LRT が JR 宇都宮駅西側に延伸した時（乗り換え不要）

2.3.2 移動制約者における繁華街へのアクセシビリティ評価と考察

本研究では、属性ごとに一般化時間を算出する（表 2.5）。アンケート調査で得たサンプルを、表 2.6 のように分類し、「LRT 乗車経験がある」と回答した 12 名から、未回答項目がある 3 名を除き、9 名の等価時間係数（表 2.7）と一般化時間を算出する。

表 2.5 サンプルの属性

障害者本人	車いす使用者
	非車いす使用者
介助者	障害者本人と LRT 乗車経験あり（分類Ⅰ）
	介助者単独で LRT 乗車経験あり（分類Ⅱ）

表 2.6 サンプルの分類

属性	分類基準	対象サンプル
車いす使用者	障害者本人かつ使用道具で「車いす」と回答した	#6
非車いす使用者	障害者本人かつ使用道具で「車いす」と回答していない	#15
介助者（分類Ⅰ）	介助者かつ障害者本人と LRT 乗車経験あり	#18(介助者①) #20(介助者②) #23(介助者③) #30(介助者④) #32(介助者⑤)
介助者（分類Ⅱ）	介助者かつ障害者本人と LRT 乗車経験なし	#8(介助者⑥) #27(介助者⑦)

表 2.7 対象サンプルの等価時間係数

ID	バス乗車 バス着席	バス立席	LRT 乗車 LRT 着席	LRT 立席	泉町昼	泉町夜	オリオン 通り夜
6	1.5	—	1.5	—	1.0	2.5	1.32
15	0.22	0.33	0.22	0.33	1.0	2.9	1.0
18	0.41	1.17	0.41	1.3	1.0	2.9	1.0
20	0.6	1.5	0.6	1.5	1.0	1.9	1.0
23	0.13	0.5	0.13	0.5	1.0	2.9	1.0
30	0.29	0.83	0.29	0.82	1.0	2.9	1.0
32	0.88	1.17	0.88	2.2	1.0	2.9	1.53
8	0.33	0.5	0.38	0.57	1.0	1.9	1.0
27	0.6	1.5	0.6	1.3	1.0	1.9	1.0

本研究では、高島らが設定した条件と同様に、公共交通利用時には着席状態と仮定して一般化時間を算出する。介助者において、公共交通機関に乗車し車いす使用者を介助している際、着席状態で介助することが少ないという理由から#20（介助者②）の公共交通機関利用時の状態を立席状態とみなして一般化時間を算出する。以下に算出した一般化時間の結果を示す（図 2.4～図 2.7）。

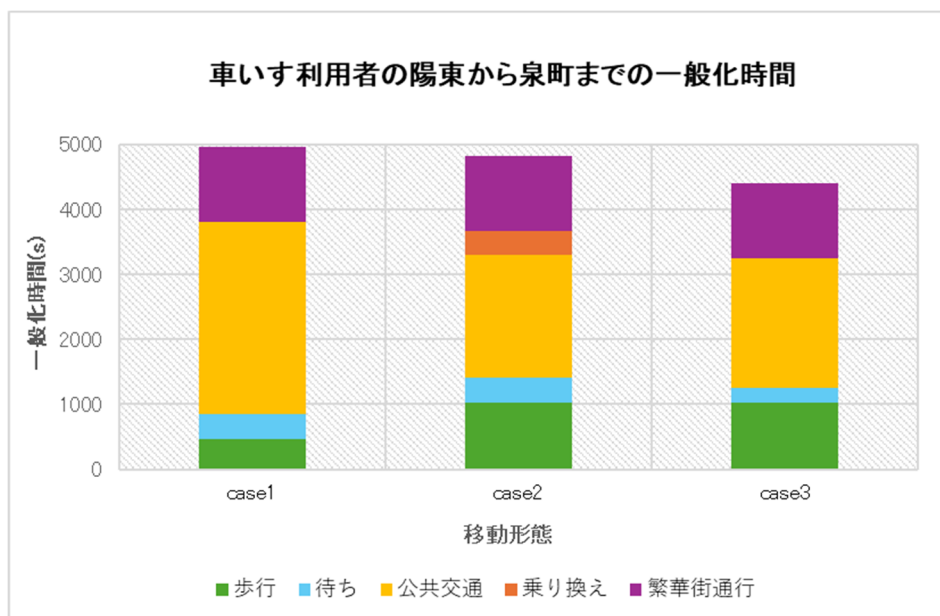


図 2.4 車いす利用者の陽東から泉町までの一般化時間

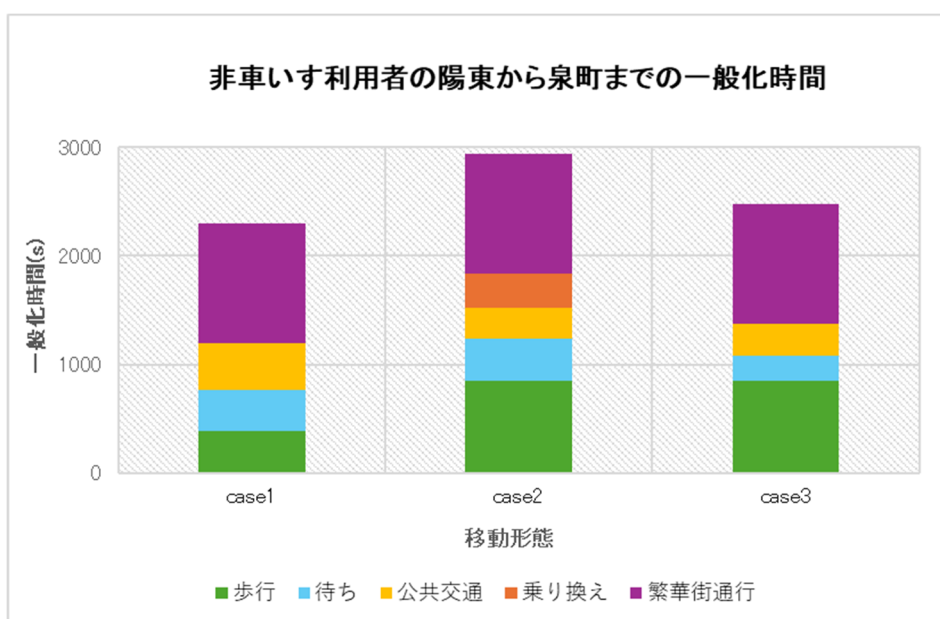


図 2.5 非車いす利用者の陽東から泉町までの一般化時間

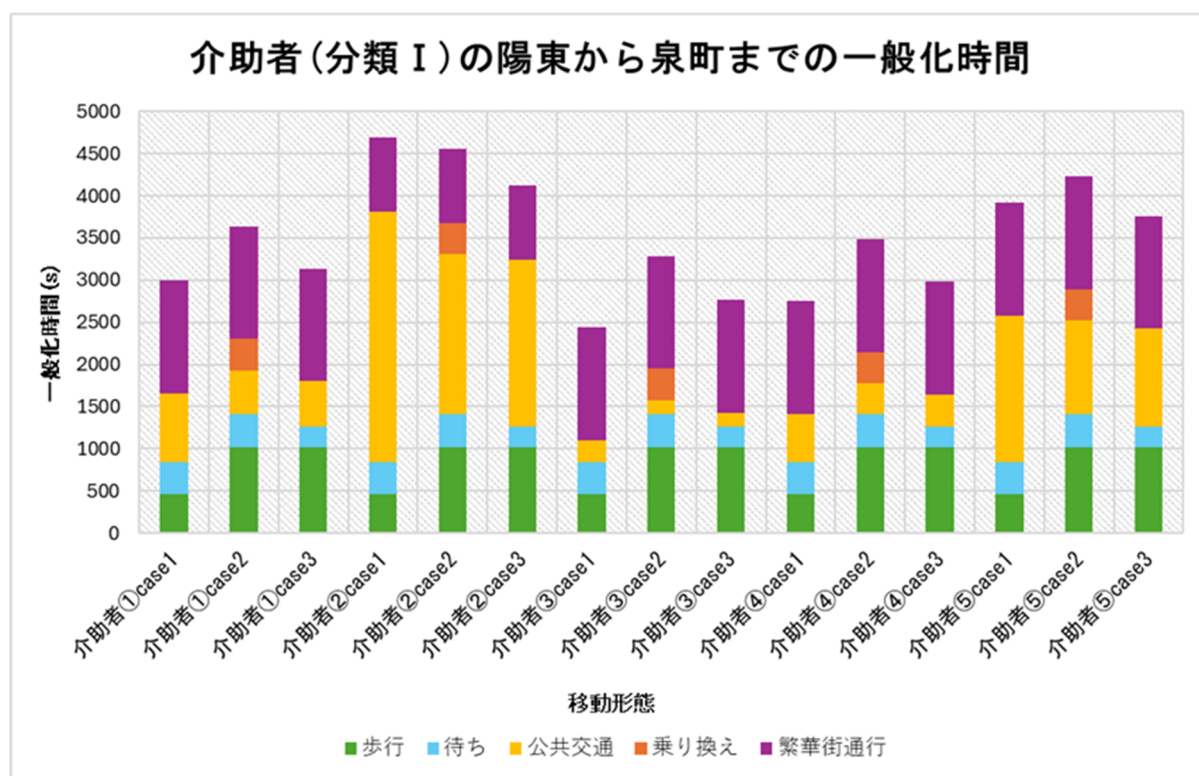


図 2.6 介助者（分類Ⅰ）の陽東から泉町までの一般化時間

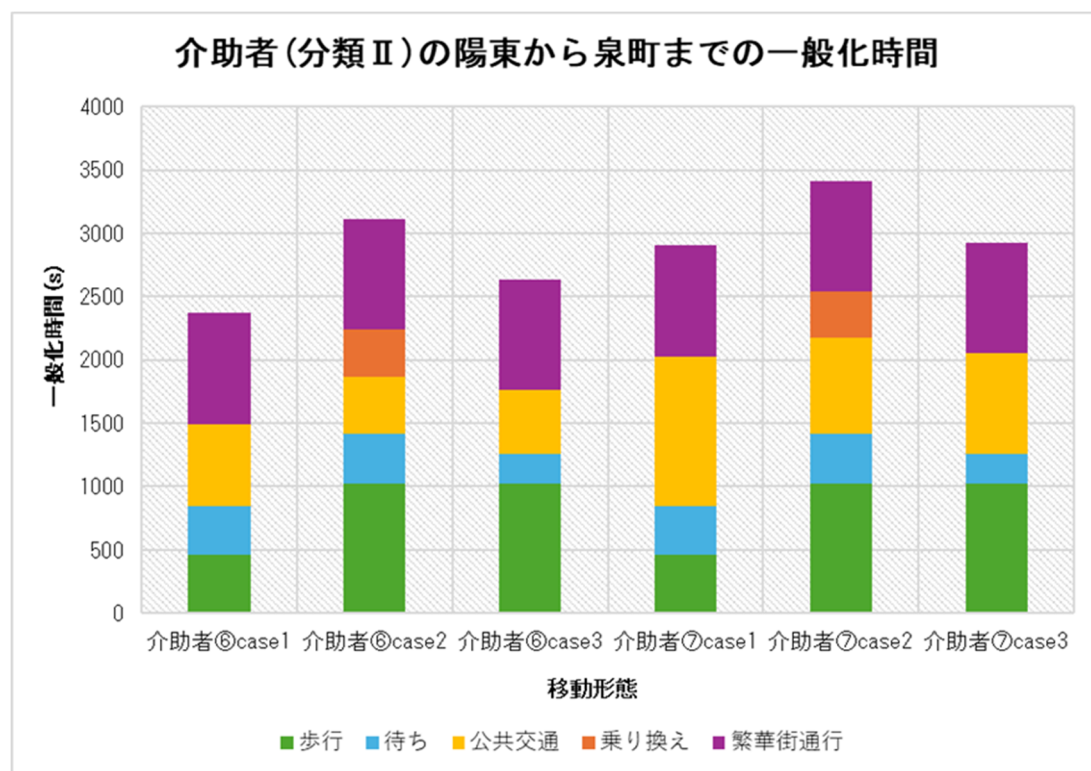


図 2.7 介助者（分類Ⅱ）の陽東から泉町までの一般化時間

本研究で明らかになった一般化時間によるアクセシビリティ評価について、非車いす使用の障害者以外および車いす使用者の介助者以外の障害者本人および介助者は、LRT 停留場に到達するまでの過程（障害者本人は徒歩での移動時、介助者は徒歩での介助時）が大きなバリアになっていることが分かった。

どの有効サンプルでも Case 3（LRT 西口延伸後）より Case 2（LRT 開業後）のほうが大きくなっており、すべての移動制約者にとって乗り換え行動はバリアになっている。

車いす使用者と車いす使用者の介助者が、他の移動制約者と異なる結果を示すのは、どちらも徒歩より公共交通機関の等価時間係数が大きくなっているからである。つまり、本研究で用いた結果における車いす使用者及び車いす使用者の介助者は、公共交通機関での移動をとて負担に感じており、一般化時間が大きくなることが示された。これは、車いす使用者（#6）においては、外出頻度が週 5 回以上と非常に高く、必ず一人で外出している点から、独力で移動可能であり、普段の公共交通機関の利用は負担に感じている。障害の種別を見ると、頸椎板、腰椎間板ヘルニアであり、普段は車いすの他に杖やサポーターを使用している点から、足は動かせることが分かる。したがって、車いすでバスや LRT を利用すると同程度の負担が生じてしまうのは、「物理的バリア」よりも利用状況（運転手の配慮や周りの乗客の状況）などの「意識上バリア」による影響が大きいのではないかと考察できる。車いす使用者の介助者（#20）においても同様に、外出頻度が週 5 回以上と非常に高く LRT やバスなどの公共交通機関利用する際に、利用状況（運転手の配慮や周りの乗客の状況）などの「意識上バリア」による影響が大きいのではないかと考察できる。

介助者⑤（#32：両足装具使用の方の介助者）に関しては、停留場までの距離よりも公共交通機関利用時間が一般化時間に影響を及ぼすことが示されたが、これは他の介助者よりも公共交通機関利用を負担に感じている（公共交通機関の等価時間係数が大きい）からである。実際には、公共交通利用時の等価時間係数は 1（＝徒歩での介助時における等価時間係数）より小さいが、他の介助者の値より 1.5 倍から 2 倍の値になっていることからこのような結果になったと考えられる。

介助者⑦（#27：車いすの方の介助者）も同様に、公共交通利用時の等価時間係数は 1（＝徒歩での介助時における等価時間係数）より小さいが、他の介助者の値より大きいため他の介助者よりも公共交通機関利用時間が一般化時間に影響を及ぼすことが示された。

補助具を使用している（補助具を使用して介助している）移動制約者は、公共交通機関の負担が補助具を使用していない移動制約者よりも大きく、乗車時間が大きなバリアになる可能性があると推察される。

すべての有効サンプルにおいて LRT とバスの負担は同程度となっており、出発地からバス停及び停留場の距離が等しいと仮定した場合、西口延伸時において、バスよりも目的地まで

の所要時間が短い LRT を利用すれば一般化時間が短くなることが示された。さらに本研究のケースでは、公共交通機関での「移動時の負担」に着目しており、車両到着の定時性や乗降のしやすさ、利用料金などを考慮すれば LRT の等価時間係数はより小さくなり一般化時間がより小さくなると推測できる。

今回のケースではどの有効サンプルも高島⁴⁾が算出した非移動制約者の一般化時間より大きくなり、これは移動制約者の設定自由歩行速度が小さく、同じ距離でも多くの時間を要するためであるが、非移動制約者の等価時間係数 (=1) と移動制約者の車いす移動および徒歩 (=1) を等しいと仮定して設定しているため、実際はより負担が大きくなり一般化時間は非移動制約者に比べてより大きくなると推察できる。また、すべての有効サンプルにおいて、移動制約者は泉町（夜）の負担は他の繁華街エリアより大きいことが分かった。

以上の調査結果から、移動制約者の一般化時間は非移動制約者と比べて大きく、その要因として停留場までの距離の長さ、乗り換えの負担、公共交通機関の設備・対応の不足が挙げられる。特に、LRT の停留場がバス停より遠い場合、車いす使用者にとって歩道の段差や路面の凹凸が大きな障壁となり、移動時間が増大する。また、LRT とバスを乗り継ぐ際の移動距離や待ち時間の増加が負担を生じさせるため、LRT 西口延伸のような直接アクセスの改善は、一般化時間の短縮に寄与すると考えられる。さらに、車いす使用者や介助者にとって、バスや LRT の乗降時の設備や乗務員の対応によって移動の負担が増す場合があり、特に介助者は車いすを押しながらの徒歩移動に大きな負担を感じるようになった。

これらの課題を解決するためには、まず LRT 停留場へのアクセス改善が必要であり、LRT 停留場までに到達するまでのバリア解消や交通結節点でのエレベーターやエスカレーターの増設、さらには西口延伸時におけるバス路線の再編の検討が求められる。研究の結果から、移動制約者の公共交通機関利用時の負担を軽減するには、停留場までの距離、乗り換えの有無、設備の充実度など多方面からのアプローチが必要であり、LRT 西口延伸のような施策が一定の負担軽減に寄与するものの、移動制約者への理解や「心のバリアフリー」の考え方の推進し、移動制約者の視点に立った政策を推進することによってより快適で利用しやすい公共交通環境を構築することが求められると考察できる。

2.3.3 車いす使用者および介助者に対する追加アンケート調査

2.3.2 の調査・分析結果を踏まえて、移動形態として、バス停／LRT 停留場での待ち、自動車運転、自動車同乗を追加し、2025 年 3 月に、別途、宇都宮に居住する車いす使用者 7 名および介助者 4 名に対して、類似の Web アンケート調査を実施した。個々人の等価時間係数を算出した結果を表 2.8、表 2.9 に示す。2.3.2 と同様に、個人差が大きい結果となった。今後、詳細な分析を進める予定である。

表 2.8 車いす使用者の等価時間係数

ID	バス乗車	LRT 乗車	バス停／ LRT 停留場で 待ち	自動車 運転	自動車 同乗	泉町昼	泉町夜	オリオン 通り夜
1	1.17	1.17	2.83	0.5	0.5	1.0	0.9	4.33
2	2.17	0.83	2.17	0.5	1.17	1.0	3.9	1.0
3	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.0	3.9	1.0
4	0.5	0.5	0.83	1.5	0.17	1.0	1.9	0.47
5	1.17	1.17	3.83	0.5	0.17	1.0	1.9	0.47
6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.9	1.0
7	1.17	1.17	0.83	0.5	0.5	1.0	0.9	1.0

表 2.9 介助者の等価時間係数

ID	バス 着席	バス 立席	LRT 着席	LRT 立席	バス停 ／LRT 停留場 で待ち	自動車 運転	泉町昼	泉町夜	オリオン 通り 夜
1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	0.3	6.33
2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.17	1.0	1.9	1.0
3	1.17	1.17	0.5	0.5	0.83	0.17	1.0	1.9	1.0
4	3.17	3.17	2.83	3.17	3.17	1.17	1.0	1.9	2.05

2.4 おわりに

2.4.1 結論

本研究では、宇都宮市の繁華街における移動制約者のバリアについて調査を行い、昼夜の環境差や公共交通の利用に伴う課題を明らかにした。調査の結果、繁華街には「物理的バリア」、「制度的バリア」、「文化・情報面バリア」、「意識上バリア」の4種類のバリアが多数存在することが確認された。

夜間には、視認性の低下や心理的ストレスによるバリアが顕著に現れた。暗さにより信号機や標識が見えにくく、段差や障害物の認識が困難になることで転倒リスクが増加する。また、車両や自転車の速度が速く感じられ、安全性が低下することも問題として挙げられた。さらに、バリアフリートイレなどの公共施設の利用時間が限られているため、移動制約者の行動範囲がさらに制限されることが分かった。

公共交通の利用に関しては、車いす使用者の移動時間（一般化時間）が非移動制約者の約2.5倍となり、移動に大きな負担を伴うことが確認された。特に、LRT 停留場がバス停より遠

いことで徒歩移動の負担が増し、乗り換えの必要性が移動の大きな障壁となっていた。また、車いす使用者の介助者も徒歩での介助負担が大きく、移動全体の負担が増加していた。一方で、LRT 西口延伸により乗り換えが不要となることで移動時間の短縮が期待されることも示唆された。

2.4.2 今後の課題

本研究では、移動制約者の対象を車いす使用者に限定して研究を行ったため、視覚障害者、聴覚障害者、他には外国人など対象を拡大し、バリアフリー化をどのようにアプローチするのか検討する意義はある。さらに、アンケート調査におけるサンプル数を増やすことも今後の課題である。

謝辞

本研究に関連するフィールドワーク調査及びアンケート調査にご協力いただいた社会福祉法人宇都宮市障害者福祉連合会事務局長の南木孝昭様、宇都宮市肢体障害者福祉会、宇都宮市肢体不自由児者父母の会の皆様に、ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 富塚黎，大森宣暁，長田哲平：夜の繁華街の街路景観に光環境が与える影響に関する研究，第48回土木学会関東支部技術研究発表会，オンライン，2021.3.
- 2) 菅野健，大森宣暁，長田哲平：夜の繁華街の特性と来訪者の活動実態と意識，土木計画学研究・講演集，59，CD-ROM，2019.
- 3) 宇那木駿介，大森宣暁，長田哲平，土橋喜人：夜の繁華街におけるバリアフリーの現状調査と課題の整理に関する研究，土木計画学研究・講演集，65，CD-ROM，2022.
- 4) 高島優大：等価時間係数を用いた繁華街へのアクセシビリティに関する研究，宇都宮大学大学院地域創生科学研究科令和5年度修士論文.
- 5) 新田保次，三星昭宏，森康男：モビリティ確保の視点からみた高齢者対応型バス計画についての一考察，土木学会論文集，No.518/IV-28，pp.43-54，1995.
- 6) 千葉県：歩行速度設定の目安，
https://www.pref.chiba.lg.jp/bousaik/tsunamihinannkeikaku/documents/documents/2810tsunami_shiryō6.pdf
- 7) ライトライン公式ポータルサイト 駅西側延伸，<https://u-movenext.net/westside/>

3 章 GTFS データと Open Trip Planner を用いた複数地方都市における公共交通アクセシビリティの分析

3.1 はじめに

新型コロナウイルスは日本の交通行動に大きな影響を及ぼし、昼間のみならず夜間も公共交通機関の減便が各地で見られた。そのコロナウイルスがほぼ終息した現在、人々の交通行動は以前に戻りつつあり、特に夜間行動を行う人の数はコロナ禍から増加している。ただ、夜間行動の多くは飲酒を前提としており、自動車依存の強い地方都市では公共交通整備が重要である。また、公共交通利用を促進させるために利用者への情報提供や夜間の街路整備などが挙げられる。そのためには、まず公共交通機関の夜間のアクセシビリティを評価することが重要であると考えられ、その検証を行う必要がある。

そこで、本研究では地方都市として北関東4都市（宇都宮、高崎、前橋、水戸）を対象に、主要駅からの夜間行動に着目し、GTFS データ及び Open Trip Planner を利用して、現状の公共交通での帰宅可能範囲及び人口のカバー率を分析すること、時刻別に到達圏人口のカバー率がどのように変化するかについて検討を行うことを目的とする。

3.2 関連既往研究

- ・公共交通機関におけるアクセシビリティに関する研究

千島ら¹⁾は、栃木県宇都宮市を対象とし、LRT 西側で一般企業に勤める人を対象とした Web-MM 型アンケートを実施し、LRT に関する情報提供の前後で公共交通利用意識や態度の変化を検証した。また、LRT が宇都宮駅西側に延伸した状態を仮定し、LRT のみ利用時、各バス会社のみ利用時、公共交通機関利用時、自動車のみ利用時、パークアンドライド利用時に分け等時線地図の作成、検証を行った。

- ・複数都市にまたがった到達圏分析に関する研究

松中ら²⁾は日本全国 36 の地方都市を対象とし、徒歩、自転車、各公共交通機関の到達圏を作成し、到達圏人口の差出及びそれぞれの市における鉄軌道の有無の比較などを行った。また、算出した到達圏人口と実地調査によって測定した賑わいとの関連性について検討した。

- ・GTFS データを用いた夜間の帰宅交通に関する研究

高橋ら³⁾は栃木県宇都宮市を対象とし、夜間の帰宅交通に着目して公共交通機関の等時線地図を作成した。宇都宮市の繁華街を起点とし、LRTの開業前後で比較を行うことで、LRT開業によって繁華街へのアクセシビリティを向上させることを示し、LRTが夜間の公共交通の新たな選択肢となることを示した。

3.3 GTFS データを用いた到達圏解析

本研究では千島ら¹⁾の研究およびWEBサイト「GTFS データと Open Trip Planner を使って公共交通による到達圏解析を行う」⁴⁾を参考に、GTFS データを利用して Open Trip Planner において分析を行う。

GTFS (General Transit Feed Specification) は、公共交通機関の時刻表とその地理情報に使用される共通形式を定義したものである。これにより、バス事業者と経路検索事業者との情報の受け渡しが効率化された⁵⁾。我が国では、バス利用者にとって使いやすい情報提供のために、GTFS と互換性のある「標準的なバス情報フォーマット」が整備された。GTFS は静的情報（停留所、路線、時刻表など）をまとめる GTFS-static (GTFS-JP) と動的情報（遅延情報、到着予測、車両位置など）をまとめる GTFS リアルタイムの2種類に分けることができ、乗り換え案内アプリなどに使用されている。本研究では、Open Trip Planner に GTFS データを使用することで公共交通機関のダイヤデータを入れ、公共交通機関利用時の到達圏の出力に使用する。本研究で用いる GTFS データは、公共交通データ HUB システム⁶⁾ 及び群馬県内バス路線情報リンク集 (標準的なバス情報フォーマット)⁷⁾ に登録されているものを利用し、登録されていない路線については対象日時におけるダイヤのみを抜き出し自作した。

Open Trip Planner はオープンソースの経路検索エンジンであり、一般的な経路検索機能のほか、到達圏の出力機能もある。本研究では、この到達圏の出力機能を用いて等時線地図を作成した。本研究で用いた各種パラメータについては表 3.1 に示す。この Open Trip Planner において到達圏を出力するには、GTFS データと Open Street Map データを使用する。Open Street Map データは、2024 年 10 月 7 日時点の関東地方のデータを使用した。出発地の設定については、都市名と同名を冠する駅の各出口を設定している。

出力された到達圏は、ArcGIS 上でマップに表示し、5 次メッシュの令和 2 年度国勢調査データと重ね合わせ、到達圏に含まれる人口の分析を行った。また、人口のカバー率を算出するために対象都市内で到達圏の切り出しを行った。図 3.1 に、4 都市の 5 次メッシュ人口を示す。

表 3.1 本研究で用いたパラメータとその値（夜間）

パラメータ名	説明	値
maxWalkDistance	最大歩行距離[m]	1200
time	時刻	20:00, 20:30, 21:00, 21:30, 22:00, 22:30, 23:00, 23:30
arriveBy	到着設定	false
fromPlace	出発地の緯度経度	・宇都宮 東口: 36.5595057, 139.8992656、西口: 36.5592859, 139.8978226 ・高崎 東口: 36.3221874, 139.0136931、西口: 36.3220670, 139.0117969 ・前橋 北口: 36.3835052, 139.0726198、南口: 36.3828393, 139.0727189 ・水戸 北口: 36.3714527, 140.4761866、南口: 36.3693267, 140.4758735
mode	交通手段	WALK、TRANSIT
cutoffSec	時間区切り[秒]	1200, 2400, 3600, 4800, 6000, 7200, 18000

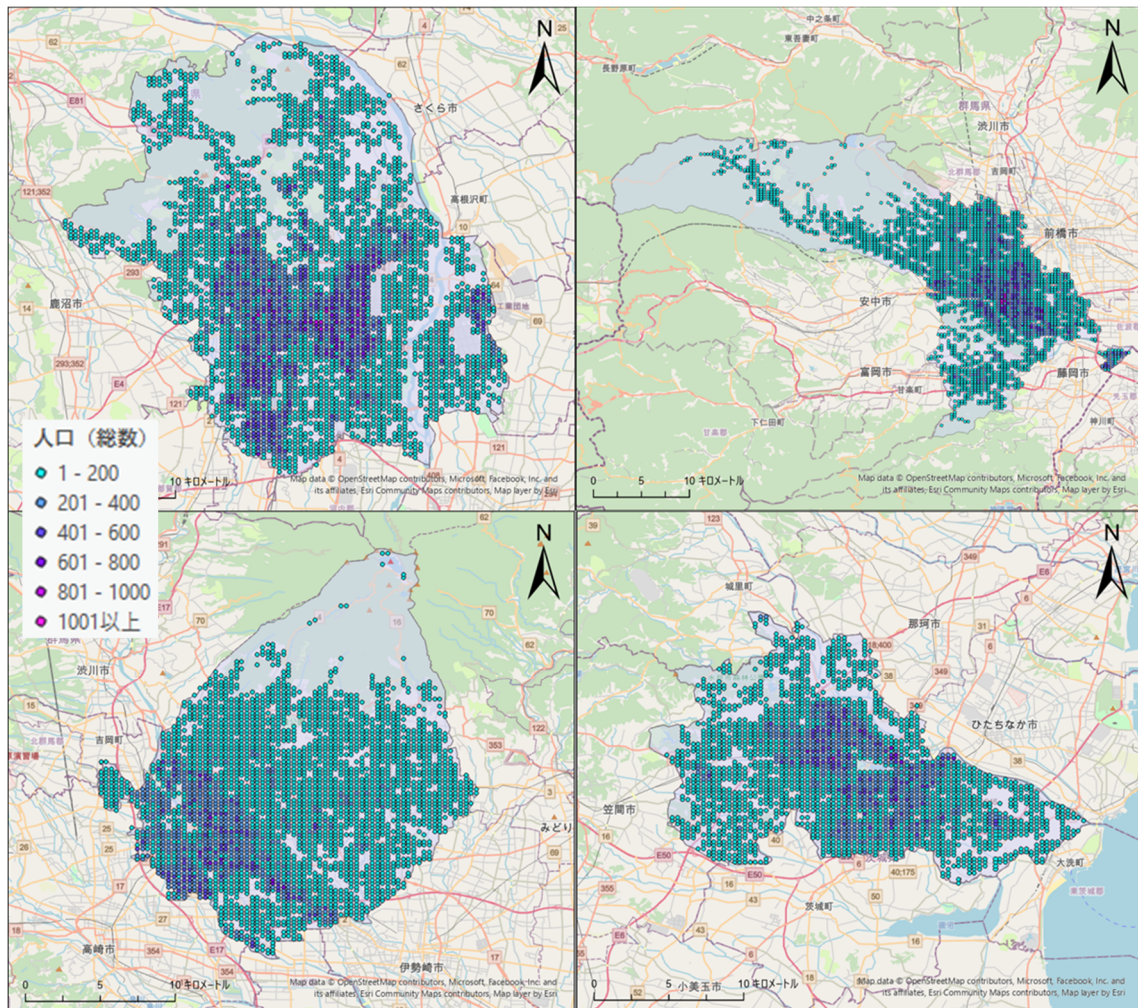


図 3.1 対象都市の人口分布

※左上から時計回りに宇都宮市、高崎市、水戸市、前橋市

3.4 分析結果

分析結果の一例として、22:00 時点の各主要駅からの公共交通利用時の到達圏を図 3.2 に示す。到達時間が大きい時間の到達圏（赤色及び青色）が見られないのは、最大歩行距離の制限により、到達可能な範囲がより短時間で移動できる範囲と同じになっており、短時間の方が優先して表示されるためである。

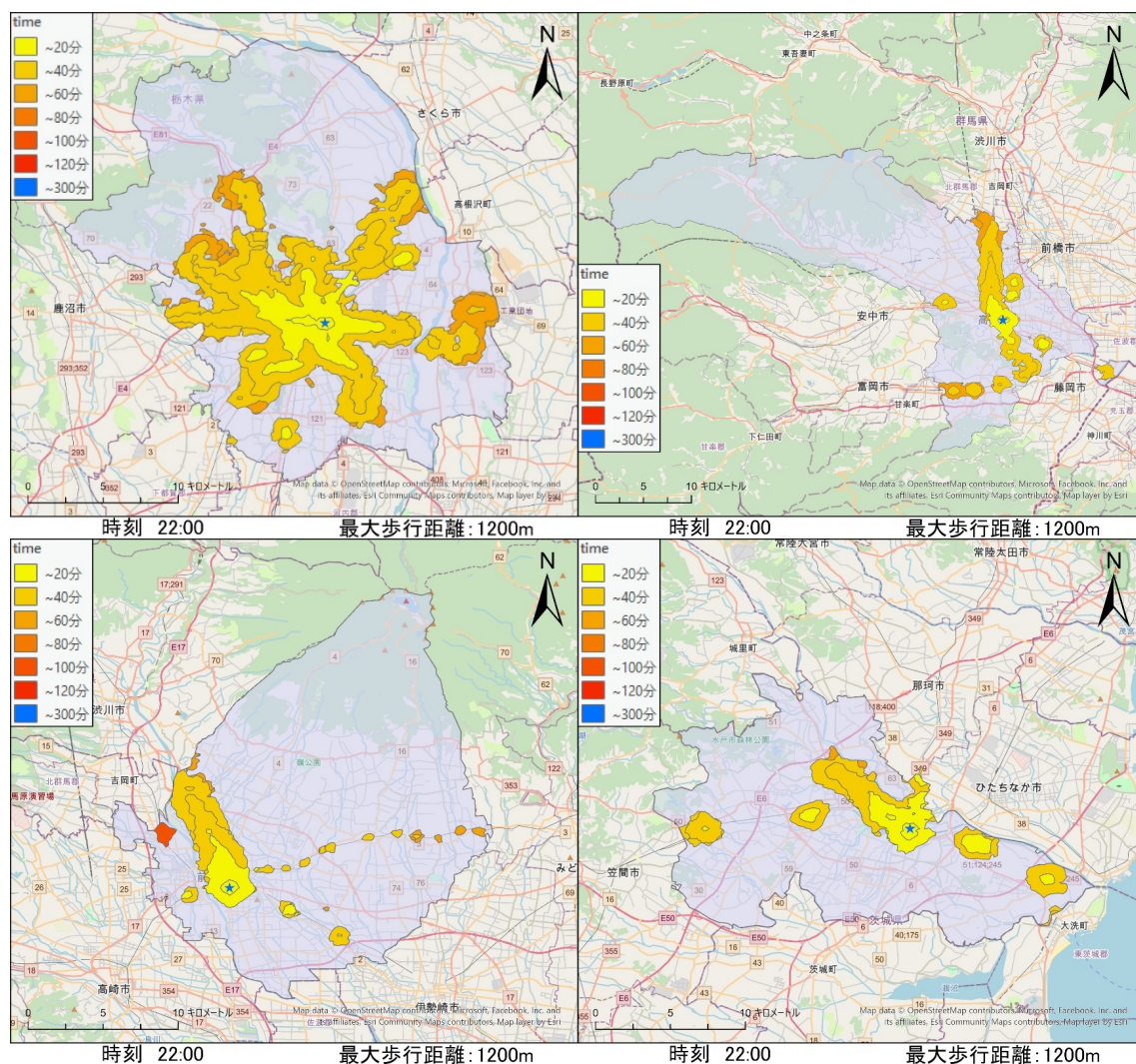


図 3.2 22:00 時点の公共交通利用時の到達圏

※左上から時計回りに宇都宮市、高崎市、水戸市、前橋市

対象都市における人口カバー率の最大値の時刻変化について示した図を図 3.3 に、その人口カバー率の変化量についてまとめたものを表 3.2 に示す。宇都宮市では他都市と比較して夜遅い時間でも人口カバー率が高いが、これは宇都宮ライトラインのほかに 23:00 以降であっても路線バスが運行している地域があることが要因として考えられる。

表 3.2 より、人口カバー率が大きく減少している時刻と 5%程度である時刻の 2 つが見られた。20:30 から 23:00 の間において、人口カバー率が 20%以上減少している部分について、直前 30 分の到達圏から到達ができなくなった地域について公共交通路線図と重ねたものを図 3.4 に示す。ピンクで示されている部分は鉄道路線、青で示されている部分はバス路線、緑で示されている範囲は到達ができなくなった地域である。これらの図において、到達ができなくなった地域と青及びピンクのポイントが重なっている部分を見ると、宇都宮市 23:00 から 23:30 のライトライン線以外ではほとんどがバス路線である。このことから、大きく到達圏カバー率が減少した時刻ではバス路線周辺地域が到達圏から離れており、バスの運転終了と到達圏人口の減少が大きく関与していることが考えられる。よって、23:00 までの時間帯において公共交通機関を利用した移動可能な範囲については終バスが関係しているといえる。

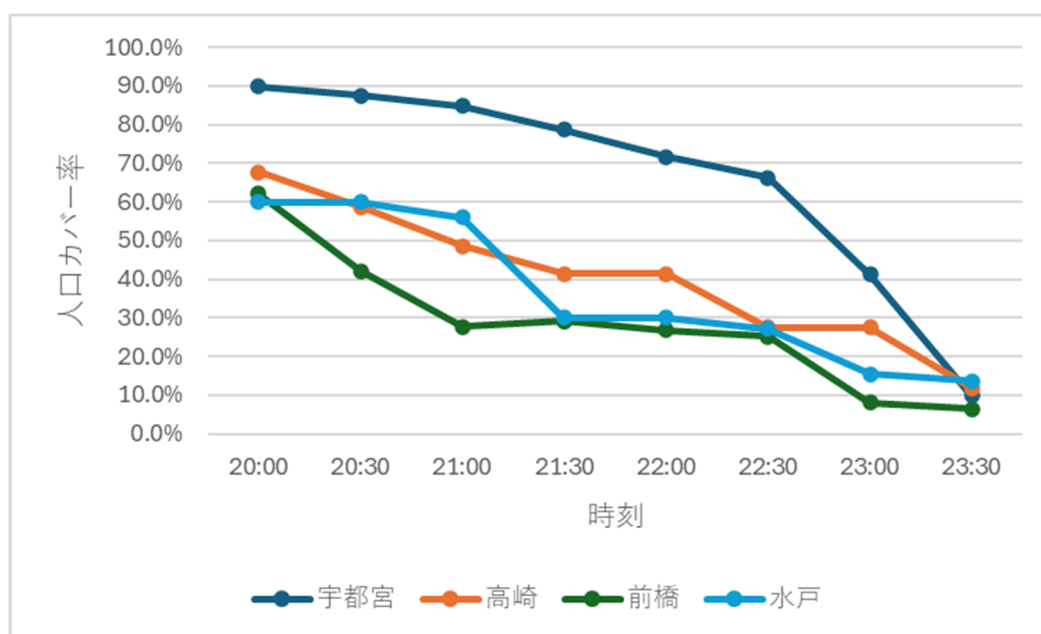
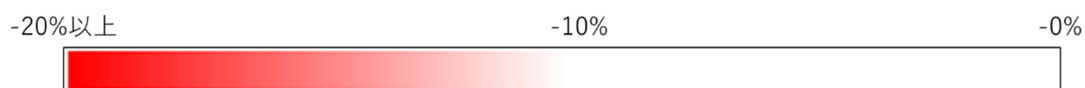


図 3.3 対象都市における時刻別人口カバー率

表 3.2 各時刻における前 30 分との人口カバー率最大値の変化量

人口	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30
宇都宮市	-2.3%	-2.7%	-6.1%	-7.0%	-5.3%	-25.1%	-31.3%
高崎市	-8.9%	-10.2%	-7.1%	0.0%	-13.9%	0.0%	-15.7%
前橋市	-20.0%	-14.4%	1.5%	-2.3%	-1.7%	-17.0%	-1.7%
水戸市	0.0%	-4.1%	-25.9%	0.0%	-2.8%	-11.8%	-1.8%



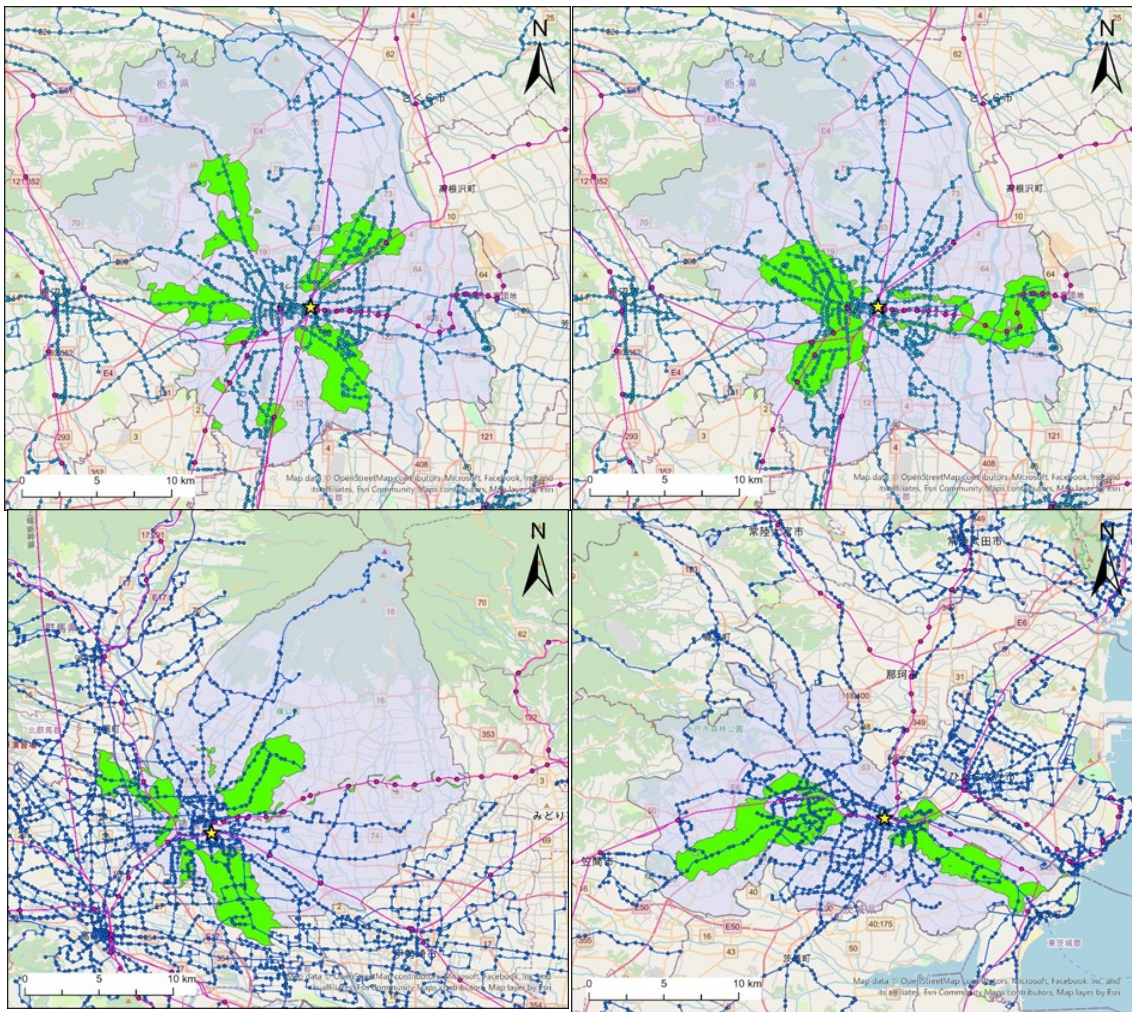


図 3.4 人口カバー率が大きく減少している部分における到達が不可能となった地域
※左上から時計回りに宇都宮市 23:00, 宇都宮市 23:30, 水戸市 21:30, 前橋市 20:30

3.5 まとめ

夜間の公共交通アクセシビリティについては、20:00 から 23:30 までの到達圏を分析したところ、都市ごとに公共交通サービスの格差が顕著であることが分かった。宇都宮市では 22:00 の時点でも比較的高いカバー率を維持していたが、高崎市では 22:00 以降の到達圏が急激に減少し、西部地域では移動が困難になっていた。また、前橋市では 20:00 の時点ですでに公共交通の利用が制限されており、水戸市においても 21:30 を境にアクセス可能範囲が大きく縮小する傾向が見られた。これらの結果から、夜間の移動手段の確保が都市ごとに異なり、特に郊外においては自家用車への依存が高まる可能性が示唆された。本研究では夜間時間帯での公共交通機関の到達圏の変化から、夜間の移動可能範囲が段階を経て縮小することを確

認した。公共交通機関の運行時間が移動可能範囲に大きな影響を及ぼしていることを確認した。夜間における公共交通機関の運行時間が夜間の移動可能範囲に大きく影響していることが考えられ、公共交通機関の充実度を上げることが夜間の公共交通機関の移動可能性を向上させることが考えられる。

また、今後の課題として、要因をより正確に分析するために対象都市を夜間の公共交通の充実度や都市規模、地理的条件についての検討を行うこと、主要駅出発での最大の到達圏との比較を行うために夕方ピーク時間帯での到達圏分析を行うこと等を挙げる。

参考文献

- 1) 千島武丸, 大森宣暁, 長田哲平, 青野貞康 : 宇都宮都市圏における LRT 西側延伸時の通勤交通手段転換可能性に関する研究, 土木計画学研究・講演集 69, CD-ROM, 2024.
- 2) 松中亮治, 大庭哲治, 井手秀 : 36 地方都市における現地調査に基づく中心市街地の賑わいと到達圏人口との関連性分析, 都市計画論文集, Vol.56, No.1, pp.63-72, 2021.
- 3) 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 65, CD-ROM, 2022.
- 4) Qiita : GTFS データと OpenTripPlanner を使って公共交通による到達圏解析を行う,
<https://qiita.com/niyalist/items/1d3941761df3969f16a2>
- 5) 国土交通省 : GTFS 及び GTFS-JP の概要について,
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/content/001414820.pdf>
- 6) 公共交通データ HUB システム,
<https://www.ptd-hs.jp/>
- 7) 群馬県内バス路線情報リンク集 (標準的なバス情報フォーマット),
<https://www.pref.gunma.jp/page/198829.html>

4 章 LRT 導入による飲酒目的外出行動の変化

4.1 はじめに

地方都市における自動車依存は顕著であり、公共交通の衰退、中心市街地の衰退など、様々な都市問題の原因となっている。そのため、地方公共団体は過度な自動車依存から脱却するために公共交通の維持・再編に取り組んでいる。

このような中、宇都宮市は、東西の基幹公共交通として、LRT (Light Rail Transit) の導入を決め、2023 年 8 月 26 日に宇都宮ライトレール（以下、宇都宮 LRT）が開業した。開業から 3 か月の利用者数は予測値の約 1.3 倍、特に土休日は予測値のおよそ 2 倍であり¹⁾、多くの人に利用されていることがわかる。

ここで、宇都宮 LRT の開業により、他の交通手段から LRT への転換が起こり、多様な人の交通行動が変化すると想定される。LRT の導入の効果を適正に評価するためには、この多様な人の交通行動の変化を把握することが重要である。そこで、本研究では既存研究や宇都宮市の調査で分析事例が少ない子育て世帯に着目して、交通行動の変化を分析する。子育て世帯は、子どもの世話による時間制約が強く、特に地方都市では子どもの通学・習い事などによる送迎や日常的な私事目的の外出において自動車への依存度が高いことから、LRT の導入による交通行動の変化を把握する意義は大きい。

本研究の目的は、独自のアンケート調査にもとづき、宇都宮 LRT 導入による、子育て世帯の交通行動、特に自動車送迎の変化を明らかにすることである。具体的には、宇都宮 LRT 導入前後の親の飲酒目的外出の交通手段の変化、自動車送迎頻度の変化などを、親の性別や居住地による違いに着目して明らかにする。ここで、親の飲酒目的外出は、自動車で来訪した場合、帰路においては運転代行の利用や、駐車場に車両を留置したままタクシー等で帰宅し、翌日に車両を回収する行動が必要となる。そのため、配偶者の自動車送迎に頼る世帯がある。これらの交通行動は、LRT へ転換する可能性が高いと考え、本研究の分析対象とした。

4.2 LRT 導入による子育て世帯の交通行動の変化に関するアンケート調査

4.2.1 宇都宮 LRT の概要

研究の対象である宇都宮LRTは、宇都宮駅東口から芳賀町の芳賀・高根沢工業団地まで、

約14.6kmにわたって整備されている。

LRT導入は、移動時間の短縮や交通渋滞の緩和などに加えて、拡散した市街地を公共交通沿線へ集約する「コンパクト+ネットワーク」の実現も目的としている。そのため、立地適正化計画では、LRT沿線に居住誘導区域や都市機能誘導区域を設定し、沿線の開発促進を目指している。

4.2.2 アンケート調査の概要

本研究では、LRT導入による子育て世帯の交通行動の変化に関するアンケート調査を実施する（表4.1）。

調査方法は、回答フォームのQRコードが印刷された紙の配布によるWEB回答である。調査対象は、小学生、中学生の子どもがいる世帯である。ここでは、子どもの親に回答を依頼した。調査は、宇都宮市PTA連合会の協力を得て、宇都宮市PTA連合会Cブロックの小学校、中学校²⁾で実施した。そのため、回答があった世帯の居住地は、これらの小学校、中学校の学区内である（図4.1）。

親の飲酒目的外出に関する調査内容は、主に「①回答者の個人属性」、「③LRT導入による親の飲酒目的外出の交通行動の変化」である。

「①回答者の個人属性」では、性別、年齢、家族構成、最寄りのLRT停留場、最寄りのLRT停留場までの所要時間などについて回答を得た。

「③LRT導入による親の飲酒目的外出の交通行動の変化」では、LRT導入前後の親の飲酒目的外出の「交通手段」、「自動車送迎頻度の変化」、「飲酒目的外出頻度の変化」、「帰宅時刻の変化」などについて回答を得た。ここで、飲酒目的の外出先は、LRT停留場があるJR宇都宮駅の周辺であるとした。また、「自動車送迎の頻度の変化」は、「配偶者に自動車送迎してもらう場合」と「配偶者を自動車送迎する場合」について回答を得た。

以上により、615の回答結果を回収した。この回答結果から、子どもについては866の標本、親については615の標本を得た。

標本の特徴として、親の標本は、男性が12.4%、女性が87.6%である。そのため、親の標本は女性が大半を占めることに留意する必要がある。

表 4.1 アンケート調査の概要

調査方法		回答フォームのQRコードが印刷された紙の配布によるWEB回答
調査期間		2024年11月11日～2025年1月4日
調査対象		小学生、中学生の子どもがいる世帯 (宇都宮市PTA連合会Cブロックの小学校、中学校)
標本数		回答結果:615 大人:615標本 子ども:866標本
調査内容	①回答者の個人属性	性別、年齢、家族構成、最寄りのLRT停留場、最寄りのLRT停留場までの所要時間など
	②LRT導入による子どもの私事目的外出の交通行動の変化	通っている学校、学年、交通手段、自動車送迎頻度の変化など
	③LRT導入による親の飲酒目的外出の交通行動の変化	交通手段、自動車送迎頻度の変化、飲酒目的外出頻度の変化、帰宅時間の変化

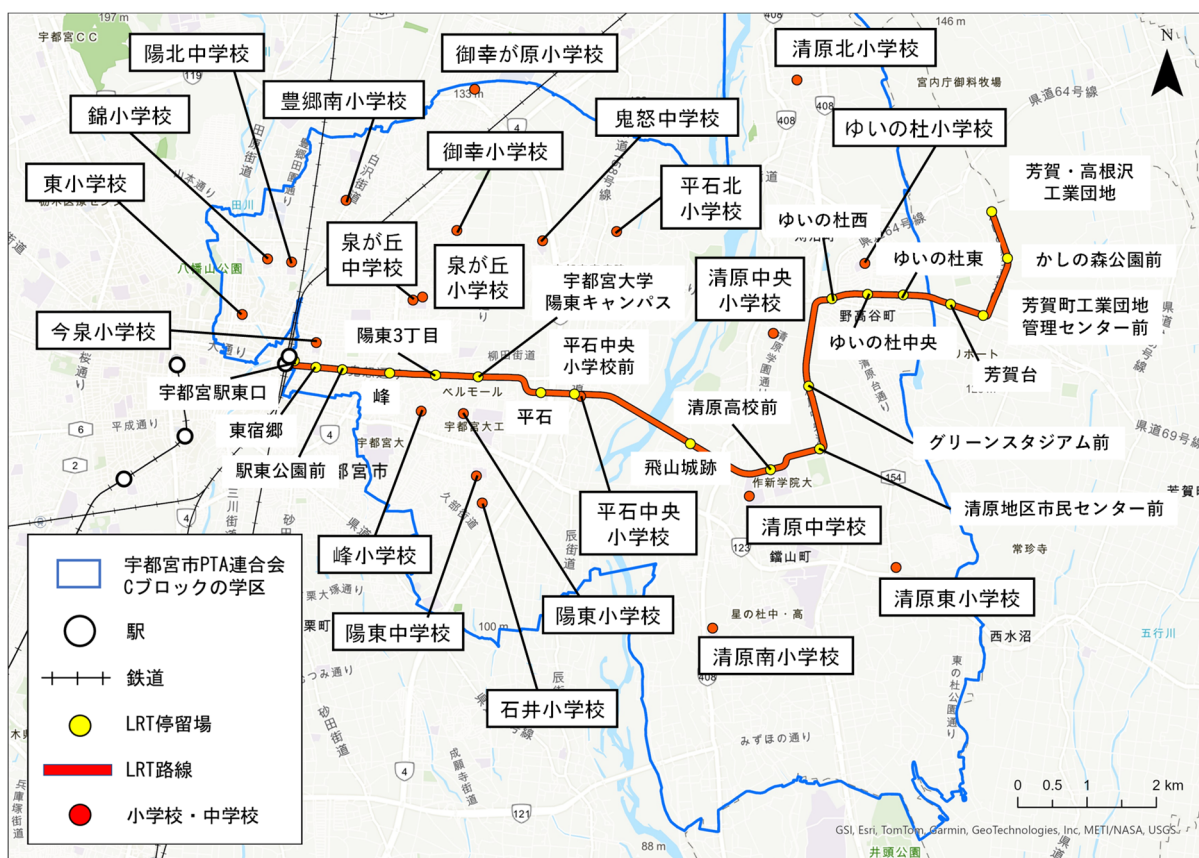


図 4.1 宇都宮市 PTA 連合会 C ブロックの小学校・中学校の学区と宇都宮 LRT

4.3 LRT 導入による親の飲酒目的外出の交通行動の変化

4.3.1 分析の目的と方法

本章では、LRT 導入による親の飲酒目的外出の交通行動の変化を明らかにするために、LRT 導入前後の親の飲酒目的外出の交通手段の変化、自動車送迎頻度の変化、外出頻度の変化、帰宅時刻の変化を分析する。

分析の手順は以下の通りである。

第一に、LRT 導入前後の親の飲酒目的外出の性別所要時間別交通手段の割合を算出する。所要時間は、自宅から最寄りの LRT 停留場までの徒歩での所要時間について得た回答結果を用いる。ここでは、「LRT 沿線内（1 分～15 分）」、「LRT 沿線外（16 分～30 分）」、「LRT 沿線外（31 分～）」で整理した。交通手段は、LRT 導入前は「徒歩」、「自転車」、「オートバイ」、「自動車運転」、「自動車送迎」、「運転代行」、「バス」、「タクシー」、「飲みに行かない」、「その他」の 10 の選択肢から、LRT 導入後は、「LRT」を加えた 11 の選択肢から、複数選択で得た回答結果を用いる。

第二に、LRT 導入前後の親の飲酒目的外出の性別所要時間別自動車送迎頻度の変化の割合を算出する。ここでは、「配偶者に自動車送迎してもらう場合」と「配偶者を自動車送迎する場合」を示す。自動車送迎頻度の変化は、「減った」、「やや減った」、「変わらない」、「やや増えた」、「増えた」の 5 つの選択肢から得た回答結果を用いる。

第三に、LRT 導入前後の親の飲酒目的外出の性別所要時間別外出頻度の変化の割合を算出する。外出頻度は「増えた」、「やや増えた」、「変わらない」、「やや減った」、「減った」の 5 つの選択肢から得た回答結果を用いる。

第四に、LRT 導入前後の親の飲酒目的外出の性別所要時間別帰宅時刻の変化の割合を算出する。帰宅時刻の変化は「早くなった」、「やや早くなった」、「変わらない」、「やや遅くなった」、「遅くなった」の 5 つの選択肢から得た回答結果を用いる。

4.3.2 親の飲酒目的外出の交通手段の変化

LRT 導入前後の親の飲酒目的外出の性別所要時間別交通手段の割合の算出結果から、以下のことが明らかとなった（表 4.2）。

第一に、「LRT」の割合は、「LRT 沿線内（1 分～15 分）の男性」が 57.1%で最も大きく、「LRT 沿線内（1 分～15 分）の女性」が 54.9%で二番目に大きかった。ここで、LRT 停留場までの所要時間が短いほど「LRT」の割合が高く、カイ二乗検定の結果有意な差を示した（ $p<0.000$ ）。

第二に、男性、女性ともに「LRT 沿線内（1 分～15 分）」では、「LRT」の割合が最も大き

かった。

以上から、親の飲酒目的外出で LRT が多く利用されていることが明らかとなった。特に LRT 沿線内では LRT の利用が最も多いことも明らかとなった。また、LRT は、LRT 停留場までの所要時間が短いほど利用される傾向にあることが明らかとなった。

表 4.2 飲酒目的外出の性別所要時間別交通手段の割合

		飲みに行く時・帰る時			
		女性		男性	
		開業前 (%)	開業後 (%)	開業前 (%)	開業後 (%)
LRT 沿線内 (1分～15分)	徒歩	29.1	23.0	45.7	45.7
	自転車	8.5	7.0	17.1	11.4
	オートバイ	0.0	0.0	0.0	0.0
	自動車運転	15.0	10.8	17.1	14.3
	自動車送迎	43.7	33.8	25.7	22.9
	運転代行	16.4	8.5	20.0	17.1
	バス	16.4	7.5	28.6	14.3
	タクシー	20.7	13.1	31.4	25.7
	LRT	—	54.9	—	57.1
	飲みに行かない	13.1	15.0	5.7	5.7
	その他	1.9	0.5	0.0	2.9
LRT 沿線外 (16分～30分)	徒歩	20.7	22.2	37.5	37.5
	自転車	10.6	9.6	12.5	8.3
	オートバイ	0.0	0.0	0.0	0.0
	自動車運転	16.7	16.7	16.7	12.5
	自動車送迎	56.1	50.0	25.0	33.3
	運転代行	15.2	11.6	25.0	16.7
	バス	20.2	20.2	29.2	29.2
	タクシー	24.7	20.7	29.2	16.7
	LRT	—	17.7	—	37.5
	飲みに行かない	12.1	12.6	0.0	0.0
	その他	0.5	0.0	4.2	4.2
LRT 沿線外 (31分～)	徒歩	13.3	13.3	17.6	17.6
	自転車	10.9	10.9	23.5	17.6
	オートバイ	0.8	0.8	0.0	0.0
	自動車運転	16.4	14.8	17.6	11.8
	自動車送迎	52.3	50.0	35.3	41.2
	運転代行	14.1	14.8	29.4	29.4
	バス	24.2	23.4	41.2	41.2
	タクシー	28.1	28.9	41.2	52.9
	LRT	—	7.8	—	5.9
	飲みに行かない	16.4	18.0	0.0	0.0
	その他	2.3	1.6	0.0	0.0

4.3.3 親の飲酒目的外出の自動車送迎頻度の変化

LRT 導入前後の親の飲酒目的外出の性別所要時間別自動車送迎頻度の変化の割合の算出結果から、以下のことが明らかとなった（図 4.2、図 4.3）。

第一に、「配偶者を自動車送迎する場合」について、「減った」、「やや減った」の割合は、「LRT 沿線内（1 分～15 分）の女性」が 36.1%で最も大きく、「LRT 沿線内（1 分～15 分）の男性」が 14.3%で二番目に大きかった。ここで、LRT 停留場までの所要時間が短いほど「減った」、「やや減った」の割合が大きく、カイ二乗検定の結果有意な差を示した（ $p<0.000$ ）。

第二に、「配偶者を自動車送迎する場合」について、「減った」、「やや減った」の割合は、「LRT 沿線外（16 分～30 分）の女性」が 9.6%であり、LRT 沿線外でも一定の割合を占めた。

第三に、「配偶者に自動車送迎してもらう場合」について、「減った」、「やや減った」の割合は、「LRT 沿線内（1 分～15 分）の女性」が 25.8%で最も大きく、「LRT 沿線内（1 分～15 分）の男性」が 25.7%で二番目に大きかった。ここで、LRT 停留場までの所要時間が短いほど「減った」、「やや減った」の割合が大きく、カイ二乗検定の結果有意な差を示した（ $p<0.000$ ）。

第四に、「配偶者に自動車送迎してもらう場合」について、「減った」、「やや減った」の割合は、「LRT 沿線外（16 分～30 分）の男性」が 16.6%であり、LRT 沿線外でも一定の割合を占めた。

以上から、LRT 導入によって、親の飲酒目的外出において、LRT 沿線内で自動車送迎が減少していることが明らかとなった。さらに、LRT 沿線外でも自動車送迎がある程度減少していることも明らかとなった。また、自動車送迎頻度は、LRT 停留場までの所要時間が短いほど減少する傾向にあることが明らかとなった。

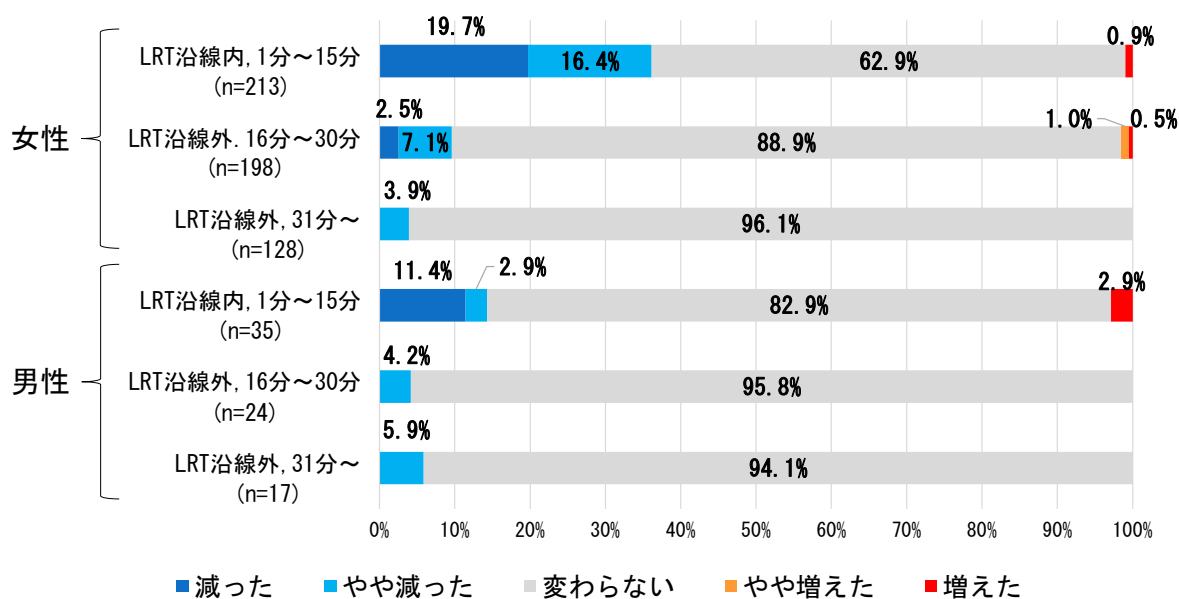


図 4.2 飲酒目的外出の性別所要時間別自動車送迎頻度の変化の割合
(配偶者を自動車送迎する場合)

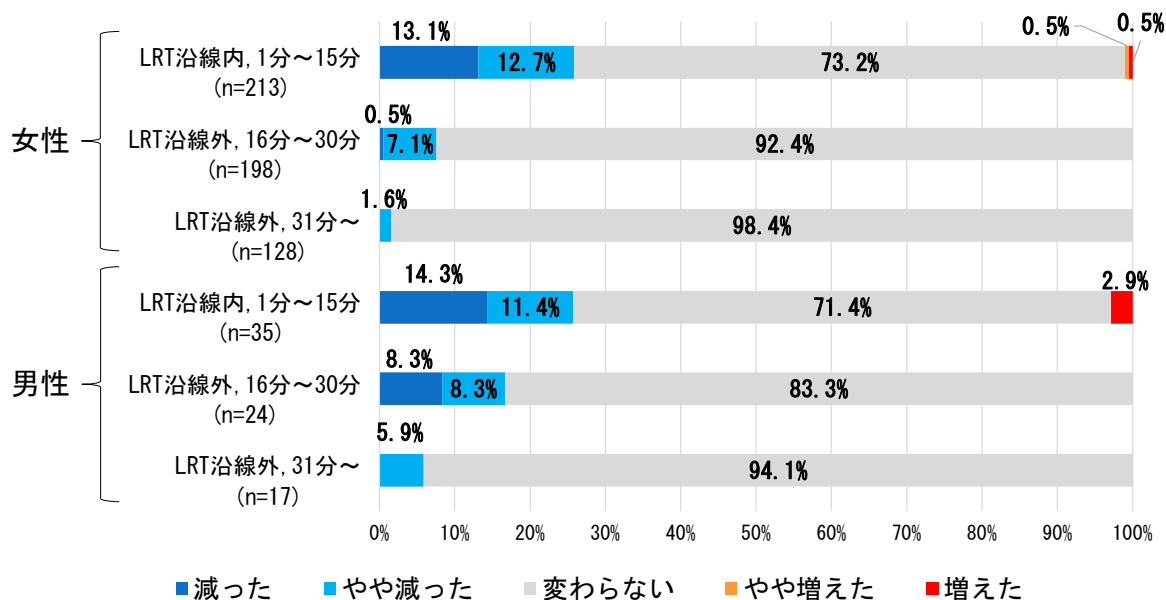


図 4.3 飲酒目的外出の性別所要時間別自動車送迎頻度の変化の割合
(配偶者に自動車送迎してもらう場合)

4.3.4 親の飲酒目的外出の頻度の変化

LRT 導入前後の親の飲酒目的外出の性別所要時間別頻度の変化の割合の算出結果から、以下のことが明らかとなった（図 4.4）。

第一に、「増えた」、「やや増えた」の割合は、「LRT 沿線内（1 分～15 分）の男性」が 17.1% で最も大きく、「LRT 沿線内（1 分～15 分）の女性」が 15.0% で二番目に大きかった。ここで、LRT 停留場までの所要時間が短いほど、「増えた」、「やや増えた」の割合が大きく、カイ二乗検定の結果有意な差を示した（ $p<0.000$ ）。

第二に、「増えた」、「やや増えた」の割合は、「LRT 沿線外（16 分～30 分）の男性」が 12.5% であり、LRT 沿線外でも一定の割合を占めた。

以上から、LRT 導入により、飲酒目的の外出頻度が増加した人がいることが明らかとなった。これは、LRT 導入により、JR 宇都宮駅への外出しやすくなったためと推察される。また、飲酒目的の外出頻度は、LRT 停留場までの所要時間が短いほど増加する傾向にあることが明らかとなった。

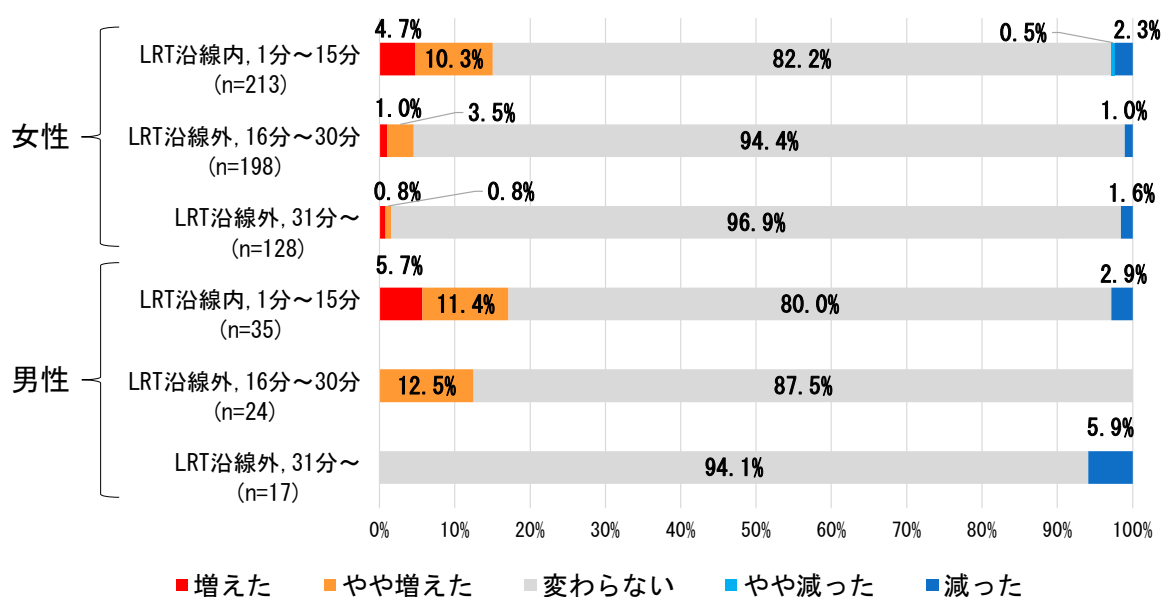


図 4.4 飲酒目的外出の性別所要時間別外出頻度の変化の割合

4.3.5 親の飲酒目的外出の帰宅時刻の変化

LRT 導入前後の親の飲酒目的外出の性別所要時間別帰宅時刻の変化の割合の算出結果から、以下のことが明らかとなった（図 4.5）。

第一に、「早くなった」、「やや早くなった」の割合は、「LRT 沿線内（1 分～15 分）の男性」が 25.8%で最も大きく、「LRT 沿線内（1 分～15 分）の女性」が 13.1%で二番目に大きかった。ここで、LRT 停留場までの所要時間が短いほど、「早くなった」、「やや早くなった」の割合が大きく、カイ二乗検定の結果有意な差を示した（ $p<0.000$ ）。

第二に、「早くなった」、「やや早くなった」の割合は、「LRT 沿線外（16 分～30 分）の男性」が 8.3%であり、LRT 沿線外でも一定の割合を占めた。

第三に、男性と女性を比較して、男性の方が「早くなった」、「やや早くなった」の割合が大きかった。

以上から、LRT 導入により、帰宅時刻が早くなった人がいることが明らかとなった。これは、LRT の終電時間に間に合うように帰宅時刻を早めているためであると推察される。また、飲酒目的外出の帰宅時刻は、LRT 停留場までの所要時間が短いほど早くなる傾向にあることが明らかとなった。

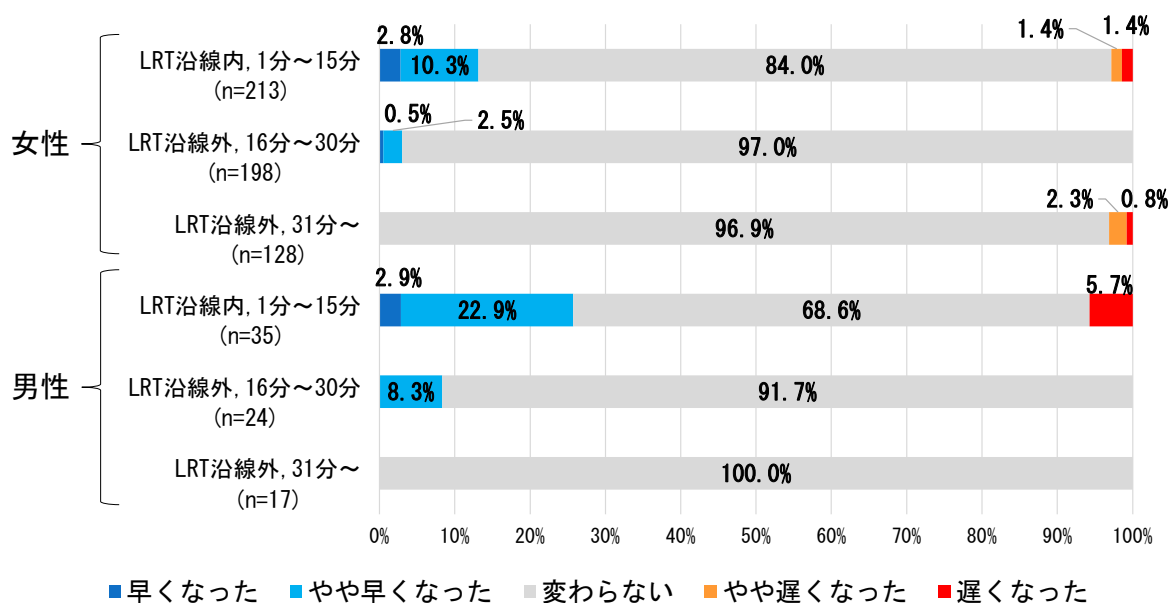


図 4.5 飲酒目的外出の性別所要時間別帰宅時刻の変化の割合

4.4 おわりに

本研究は、独自のアンケート調査にもとづき、宇都宮LRT導入による、子育て世帯の交通行動の変化を明らかにすることを目的とした。分析の結果、以下のことが明らかとなった。

LRT導入による親の飲酒目的外出の交通手段の変化、自動車送迎頻度の変化などを明らかにした。LRT導入によって、LRT沿線内で自動車送迎頻度が減少している。また、LRT沿線外でも自動車送迎がある程度減少している。自動車送迎は、LRT停留場までの所要時間が短いほど減少する傾向にある。その他に、外出頻度が増加した人や帰宅時刻が早くなった人が一定数いることも示された。

本研究では、自動車送迎頻度が高いと考えられる、親の飲酒目的外出に着目し、基幹公共交通としてLRTが導入されたことによる効果を分析した。分析の結果、自動車送迎からLRTへ転換した人が一定数いることを示し、その特徴を個人属性別、LRT沿線内外別に考察した。

親の飲酒目的外出でLRTが利用されていることや外出頻度、帰宅時刻が変化していることから、LRTが市民の夜の生活活動のみならず、飲食店の来客にも影響を与える可能性を示した。このことからLRTが夜の生活活動に与える影響を評価することも重要であると言える。

今後の課題としては、今回のアンケート調査で質問しなかった、転居の有無やその時期、具体的な目的地を特定できるアンケート調査の実施や、非子育て世帯に対するアンケート調査の実施である。これにより、転居の有無、目的地までの距離、子育てという生活行動の制約の有無による、LRT導入前後の交通行動の変化の違いを分析すること等を挙げたい。その他にも、今回のアンケート調査では、居住地からLRT停留場までの徒歩での所要時間を質問してはいるが、居住地は把握していない。そのため、回答者の居住地を把握し、その分布や市街地との位置関係を把握することで、分析の精度を向上させる必要がある。また、交通行動が変化したことによる、来客数や駐車台数など、商業施設や飲食店への影響を分析することも重要である。

謝辞

アンケート調査実施においては、宇都宮市PTA連合会Cブロックの皆様の多大なるご協力を頂いた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 朝日新聞 (2023), 「LRT 利用者、3 カ月目は約 39 万人 土日祝は予測を大きく上回る」.
- 2) 宇都宮市 PTA 連合会, 宇都宮市 PTA 連合会 Web サイト.
<https://www.utsunomiyashi-pta.jp/%E5%8D%98%E4%BD%8DPTA%E3%83%96%E3%83%AD%E3%83%83%E3%82%AF%E4%B8%80%E8%A6%A7>

日交研シリーズ目録は、日交研ホームページ

http://www.nikkoken.or.jp/publication_A.html を参照してください

**A-928 夜間の外出活動の質向上に資する交通環境改善に
関する研究**

夜間の外出活動の質向上に資する交通環境改善に
関する研究プロジェクト

2025 年 10 月 発行

公益社団法人日本交通政策研究会