ペデを“まるっと”活性化
～つくば公園通りへの新モビリティの導入～

班員：松岡あやめ　堀口英里子　児玉駿吾　小松諒治　桑原慶太　三重野馨　角田世羅
担当教員：和田健太郎　　TA：金崎圭吾

1. 背景

1-1. つくば市の実態

モータリゼーションの進行やライフスタイルの変化により、中心市街地の衰退が日本各地で進行している。つくば市の中心市街地においても例外ではなく、2017 年に百貨店（西武筑波店）、2018 年にイオン筑波駅前店など、大規模商業施設の閉店が相次いだ。一方、研究学園周辺の発展は著しい。つくばエクスプレス開設に伴い沿線には次々と商業施設がオープンし、2010 年には、研究学園駅付近につくば市役所の新庁舎ができるなど、研究学園周辺へ都市機能が移行しつつある。このように、つくば市の「顔」であるべきはずのつくば駅周辺地域ではその空洞化が顕著な問題となっている。

1-2. ペデストリアンデッキ周辺のポテンシャルと課題

以上のような空洞化の進展はあるが、つくば駅周辺、特にペデストリアンデッキ（以下、「ペデ」）沿いには、賑わい創出の鍵となる施設も多く存在している（**図 1**）。研究施設や商業施設、公園などが整備され、ポテンシャルは高いと言える。また、駅周辺においては、つくばセンターマルシェやつくばペデカフェプロジェクトをはじめとする様々な賑わい創出のための取り組みや、つくばセンタービルリニューアル案の作成など、つくば市中心市街地の活性化への動きも進んでいる[1][2]。

一方で、その活用には依然として多くの課題が存在する。詳細は後述するが、次のような課題が挙げられる。

図 1　つくば公園通り沿いの主要施設

・賑わい創出のための取り組みが駅周辺の極めて限定された点に留まっている。
・イベント時や休日の賑わいは比較的多く見られるものの、平日には賑わいが少ない
・つくば公園通り（以下、「公園通り」）沿いの多様な目的地をペデが繋いでいるにもかかわらず、その魅力を活かしきれていない。
・全区間を徒歩で移動するのは困難であるため、利用範囲が限定され、縦断的利用がなされていない。

この課題の解決にあたり、徒歩移動では少し距離があり、また、現状の公共交通では周遊が困難である公園通りに「徒歩のように動けるモビリティ」を導入することで、ペデストリアンデッキの特性を有効活用できるのではないかという考えに至り、次の目的設定を行った。

2. 目的

我々の研究目的は、つくば公園通りにおける新モビリティ導入の提案と効果の検討を行うことである。先述したつくば市及び公園通りの課題解決のためには以下の 2 点を実現する必要があると考えた。

① 公園通りの利用を時間的・空間的に点から線にする
② 公園通り及びその一帯をつくば市の「顔」とするようなモビリティの導入を行う

前者は、アクセシビリティの向上を図ることで、現状では時間・空間の面で点的な利用となっている公園通りにおいて、ある位置地点への移動ではなく複数の目的間の周遊を可能にすることを意味する。後者は、公園通りを走るモビリティを通して、公園通り及びその周辺に集中している主要施設をつなぎ、その一帯をつくば市の「顔」となるような存在にするということである。

3. 調査・分析

3-1. 現地調査

以下の日時に公園通りを自転車で往復し、インフラの整備状況や曜日、時間別の状況調査を行った。

・2021.10/21（水）14:00～
・2021.10/24（日）13:30～、21:30～

観察結果は以下の通りである。

・道幅の最小値は 2.6m であった。
・つくばセンター周辺は特に整備が進んでいた。
・二の宮公園以南は街路樹が根上がりしている箇所が多く存在した。
・デイズタウン付近には車止め用の柵が設置されていた。
・平日午後は付近の学生の登下校で子供の流れがあった。
・休日のつくばセンター周辺ではイベントによる賑わいがあった。
・公園などの施設利用者は両日ともに比較的多かった。
・主要施設の裏口が公園通りにつながっていた。

以上より、上述したペデの課題を改めて認識することができた。一方で人流やインフラの整備状況等、公園通りが持つポテンシャルについても確認でき、公園通りは低速モビリティ導入が十分実現可能な状況にあると考えられる。

3-2. 公園通り沿いの利用状況分析

公園通り周辺の移動方法・目的を把握するために、平成 30 年に行われた東京都市圏パーソントリップ調査[3]（以下、「PT 調査」）を用いた分析を行った。PT 調査とは、「誰が、何の目的で、どこから どこへ、どのような手段で移動しているのか」を調査したものである。ここでは、つくばセンター周辺と研究学園駅周辺の 2 地域を訪れる人の代表交通手段と目的を比較することにより、その特徴を分析する。

図 2 より、両地域とも自動車の割合が全体のうち多数を占めているが、つくばセンターを訪れる人の代表交通手段は、自動車の割合が比較的小さく、徒歩・バスの割合が大きい。また、紙面の制約上手は省略するが、目的施設ごとの交通手段では、公園通り周辺を徒歩で訪れる人は小規模小売店や事務所・会社・銀行、公園・自然地・スポーツ施設等を目的にしていることが分かった。

以上より、つくばセンター周辺をはじめとするつくば公園通り沿いのエリアでは、自動車に頼らない交通を実現できる可能性を秘めていると考えられる。

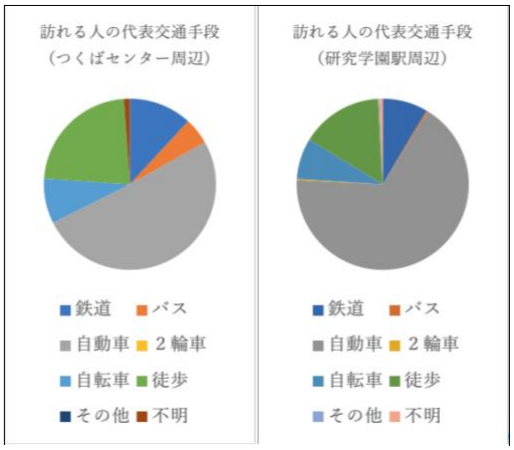

図 2　各地域を訪れる人の代表交通手段

4. サービス内容の提案

ここでは、新たな交通として自動運転バスを取り入れることを提案する。我々はこのモビリティ及びサービスを、「ペデストリアンデッキをまるごと活性化させる」という意味を込め、「ペデまる」と名付けた。「ペデまる」のパンフレットについては、以下に添付する。

https://drive.google.com/file/d/1BRwY9fzBY-PZCvSfx2kHRiVMIFY7ZuAe/view?usp=sharing

4-1. モビリティ及びサービス内容の詳細

提案するモビリティは、「電動」「小型」「低速走行」等の特徴を有したグリーンスローモビリティのような形態である [4]。道幅、人流、コスト等の条件よりサービス内容の設計を行った。詳細は以下の通りである。

【モビリティの特徴】

車両サイズ（全長・全幅・全高）	4m・1.6m・1.8m
定員	7 人
速度（サービス速度）	12km/h（10km/h）

【サービス】

頻度	10 分
運行時間	9～17 時
料金（大人/子ども）	100 円/50 円

今回のサービスは通勤・通学ではなく、日常の偶発的な移動を対象としているため基本的には 9～17 時の運行を考える。深夜帯には本数を減らしての運行も想定している。また、公園通り沿いの周遊を促進することを目的として 300 円での周遊きっぷも導入する。なお、現在運行されている研究施設へのシャトルバスの廃止や、目的地周辺施設及びつくば市との協力によってサービスの無料化も可能であると考えられる。

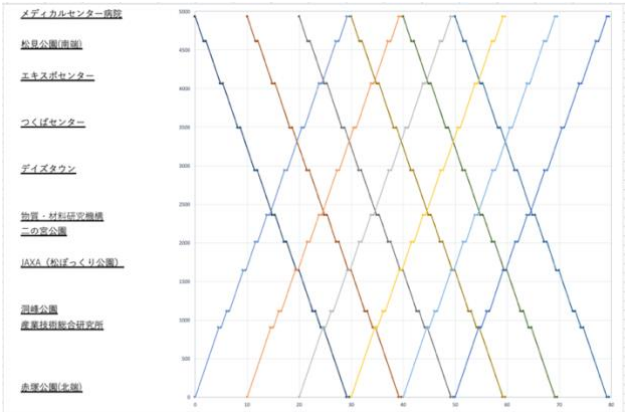

図 3　1 時間ごとのダイヤと停留所

サービスの対象地の全長はメディカルセンター病院から赤塚公園（北端）までの 4930m である。今回は、停留所あたりの停車時間を 30 秒と仮定し、端から端までを 30 分以内に移動できるサービスとして停留所の設定を行った。**図 3** は 1 時間ごとのダイヤと停留所を示したものである。

4-2. サービス評価

「ペデまる」のサービス内容（運行間隔・バス停間距離）は、施設配置、利便性等を考慮して設計したものであるが、その妥当性を評価するために、Daganzo and Ouyan[5]に基づき、提案内容が最適となる需要、平均移動距離を算出した。

具体的には、ある程度理想化された状況下では、運行費用（車両費・燃料費・修繕費等）と乗客の平均移動時間（を金銭換算したもの）の和からなる社会的コストを最小化する最適運行間隔 H^*、最適平均バス停間距離 s^* は次のように与えられる。

$$H^* = \sqrt{2C/(\lambda\beta)},\quad s^* = \sqrt{2v_a t_s l}$$

ここで、λ [人/h・km] は需要、l は平均移動距離[km]であり、その他のパラメータは以下の通りである。

・C：運行費用（=130 円/km と仮定[5]）
・β：時間価値（=1200 円/h と仮定[6]）
・v_a：歩行速度（= 80m/min=4.8km/h を仮定）
・t_s：バス停停車時間（=30 秒を仮定）

このとき、$H^* = 10$ [min]、$s^* = 500$ [m]とすると、$\lambda = 7.8$ [人/h・km]、$l = 3.125$[km] と求まる。つまり、平均移動距離約 3km、片道（約 5km）1 時間あたり 40 人（バス 1 台分程度）の需要に対して、提案サービスは最適である。これらの需要はいずれも現実的な値であり、「ペデまる」の実現可能性は高いと考えられる。なお、**図 3** の車両のすれ違い位置も公園通りの比較的広い部分になることを確認している。

4-3. モデルコース

「ペデまる」の具体的な活用法を検討するため、各停留所から徒歩 8 分（616m）圏内の範囲で施設数を調査した。その結果、居酒屋 58 軒、レストラン 51 軒、パン屋・ケーキ屋・スイーツ屋 6 軒、カフェ 24 軒、美容院 9 軒、雑貨屋 17 軒、ドラッグストア 2 軒、商業施設 4 軒であった。つまり、対象エリアはそこが一体的に認識・利用されれば、施設の種類・数ともに充実していると言える。また、需要層別に以下のような 3 つのモデルコースも提案した（詳細はパンフレット参照）。

① 科学施設満喫コース（ファミリー層）
② おしゃれスポット発見コース（若者グループやカップル）
③ 居酒屋（出張の社会人）

5. 「ペデまる」の導入効果の分析・考察

5-1. アクセシビリティの向上

以上の提案および現状に基づき、「ペデまる」導入によるアクセシビリティの変化を分析した。Levinson [8]を参考に、主要施設から移動手段としてバスもしくは「ペデまる」を利用した場合、30 分以内に到達可能な範囲を比較した。その際の主要な過程は、以下の通りである。直線距離と道のりの比率が 1:1.3 である[9]ことから、同時間に移動した距離については、道のりを直線距離の 0.77 倍とした。歩行速度を 80m/min、実際の移動を想定して連続歩行時間を最長 10 分と設定した上で、ArcGIS によって図示を行った。出発点として選択した主要施設は、つくばセンター、メディカルセンター、二の宮公園、洞峰公園の 4 地点である。**図 4** はつくばセンター、**図 5** はメディカルセンター病院を出発点とした場合の到達可能範囲をバス（水色）と「ペデまる」（橙色）で比較したものである。

これらの図より、現状のバスサービスの結節点として機能しているつくばセンター出発の場合は、バスの到達可能範囲の方が広いものの、他の 3 地点においては「ペデまる」の方が広範囲をカバーできることが分かる。またバスを利用する場合、出発点によって到達可能範囲が大きく異なるが、「ペデまる」では出発点に関わらず広く帯状に到達可能範囲が広がっており、移動の線的な連続性が確保できると言える。以上より「ペデまる」のメリットは以下の 3 点であると考えられる。

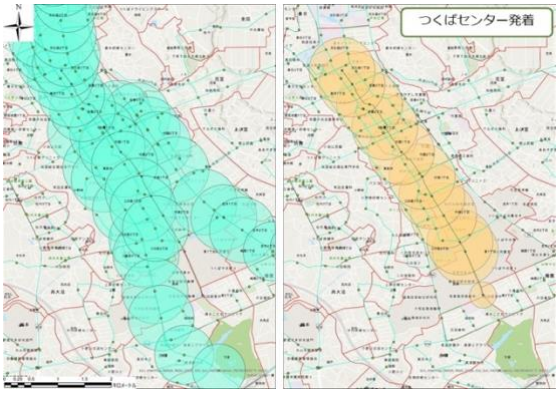

図 4　つくばセンターを出発点とする場合

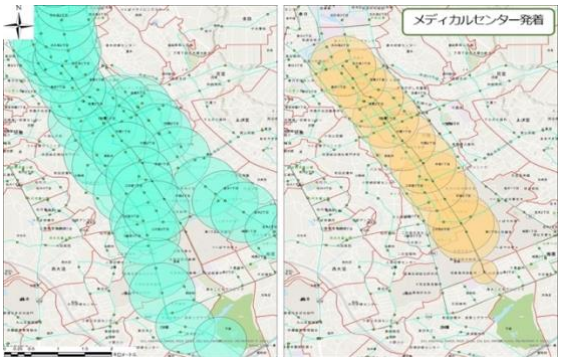

図 5　メディカルセンター病院を出発点とする場合

・つくばセンターで移動が区切られることがなく、南北を連続的に移動可能である。
・路線が 1 つであることから十分な稼働本数が確保され乗車及び乗換等の待ち時間が短縮される。
・停留所の配置が適切であり、公園通り周辺施設へのアクセシビリティが向上する。

バスによって生み出されてきた点状の賑わいが「ペデまる」によって線状に繋がることで、バスと自動運転バスという 2 つのモビリティ間で補完関係が成立し、公園通りを中心とした回遊性の向上及び賑わい創出に貢献すると考えられる。

5-2. 外出頻度、賑わい及びブランディングへの効果

最後に、従来調査・文献に基づき、「ペデまる」導入による外出頻度や賑わい、ブランディングへの効果について考察する。文献[10]によると、日常の活動及び私事活動において、外出につながる要因には「公共交通の充実」「駅までのアクセス」「施設の充実」が挙げられている。「ペデまる」導入により南北方向の交通の充実、停留所までのアクセス時間の短縮が可能になった。また、それに伴い施設間移動の選択肢の増加も期待できる。以上を踏まえると「ペデまる」は外出の要因として挙げた 3 点を実現するモビリティであり、導入により公園通り周辺住民の外出機会の増加、及びそれに伴う賑わいの増加が見込まれる。

また、グリーンスローモビリティの実践事例[4]によると、都市部において街に点在する主要施設をグリーンスローモビリティがつなぐことで街の話題性や魅力向上につながることが述べられている。また、グリーンスローモビリティが街の新たなシンボルとなることで対象地域のブランディング効果も期待できる。つくば市においても同様であり、「ペデまる」導入によりつくば市の魅力でもある公園通り及びその周辺施設のブランディングが可能となり、公園通りがつくば市の「顔」としての役割を担っていけると考えられる。

6. 今後の課題

「ペデまる」導入の実現化に向け、今後の課題として、正確な需要予測、安全性の調査の 2 点が挙げられる。前者については、アンケートを実施することで予測可能であると考える。パンフレットを示した上で「ペデまる」利用希望度や導入時に利用したい区間等を調査することで、需要層の特定やエリアごとの需要予測を行う。また、「ペデまる」導入に対するペデ周辺住民の賛否を問う調査も必要であると考えられる。後者については、現地調査の結果や実践事例を基に、歩行者及び自転車との関係性、道路の整備状況等の観点から「ペデまる」の安全性について調査する。さらに、現状のペデまちづくりとの関係性についても調査し、最適なサービス設計を行う。

謝辞

本演習に際し、多くの方々にご協力頂きました。この場を借りて皆様に御礼申し上げます。（順不同）

・東京大学公共政策大学院　交通・観光ユニット
　特任准教授　　三重野真代様
・公益社団法人　日本交通計画協会
　交通計画研究所　企画室長　　三浦清洋様
・筑波大学大学院 システム情報系
　社会工学域　教授　　谷口守先生

参考文献

[1]「近年の歩行者・自転車交通量の推移から考えるつくば中心市街地の現状と課題」, https://www.tutc.or.jp/wp/wp-content/uploads/2017/10/lib_n46.pdf, (2021.11/8 最終閲覧)

[2]「つくば中心市街地まちづくりビジョン」, https://www.city.tsukuba.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/005/033/tsukubacenter_vision_soto.pdf, (2021.11/8 最終閲覧)

[3]「第 6 回東京都市圏パーソントリップ調査（平成 30 年)」, https://www.tokyo-pt.jp/data, (2021.11/8 最終閲覧)

[4] 三重野真代・交通エコロジー・モビリティ財団 (2021)『グリーンスローモビリティ　小さな低速電動車が公共交通と地域を変える』学芸出版社

[5] Daganzo and Ouyang (2019). *Public Transportation Systems*. World Scientific.

[6]「自動運転サービスの採算性の検討事例」, https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/automatic-driving/pdf06/02.pdf, (2021.12/6 最終閲覧)

[7]「道路政策の質の向上に資する技術研究開発災禍報告レポート No.21-1」, https://www.mlit.go.jp/road/tech/jigo/h21/pdf/report21-1.pdf, (2021.12/6)

[8]Levinson, David (2020). The 30-Minute City. *Transfers Magazine*, 1-7.

[9] 森田匡俊・鈴木克哉・奥貫圭一 (2014)「日本の主要都市における直線距離と道路距離との比に関する実証的研究」『Theory and Applications of GIS』22 (1). pp. 1-7.

[10]「第 6 回東京都市圏パーソントリップ調査　暮らしにおける外出行動の分析の手引き－新たなライフスタイルを支える生活圏に向けて－」, https://www.tokyo-pt.jp/static/hp/file/publicity/seikatuken_1.pdf, (2021.12/13 最終閲覧)