

ウォーカブルな街づくりへの電動モビリティ活用に関する実証実験

大成建設株式会社 藤岡 友美、林 俊光
小平 倫子、宮本 美哉

1. はじめに

近年、人口減少や少子高齢化などにより、地域の活力低下が懸念されている中、都市の魅力を向上させ、まちなかの賑いを創出することが求められている。国土交通省としては、まちなかにおける交流・滞在空間の創出に向けた取り組みに対して支援することで、「居心地が良く歩きたくなる」空間づくりを促進している¹⁾。

このような背景の下、岡崎市では、市内の乙川リバーフロント地区において「これからの 100 年を暮らすまち、夢ある新しい岡崎」²⁾を目標として整備を行っている。その整備中で、2021 年には「新しいまちづくりのモデル都市」として国土交通省から選定され、地区内に点在する公共施設間の回遊の誘導、街路空間の活用などを推進しており、人流など様々なセンシングデータを活用した、スマートなまちなかウォーカブルに取り組んでいる。また、2050 年には市域の温室効果ガス排出量ゼロの達成を目指すことを表明しており、当該地区は、令和 4 年に環境省から脱炭素先行地域に選定されている。さらに、本区域内は公共施設やオフィス、マンションなどが密集しており、電力需要が増加傾向にあるため、積極的な再生可能エネルギーの利用の促進と事業化に取り組んでいる。

そこで、当社は岡崎市と 2022 年 11 月 18 日に魅力的なまちづくり推進のための包括連携協定を締結し³⁾、その第一弾として、まちなかにおけるクリーンエネルギーを利用したワイヤレス給電、および回遊性向上における電動モビリティの有効性検証のための実証実験を行った。

2. 概要

図1に岡崎市が目指す、回遊性のイメージを示す。今回の実証実験では、市民や観光客に対し、市内に点在する公共施設との移動手段として電動モビリティを新たに導入、利用することで、回遊性向上に寄与するかを検証する。

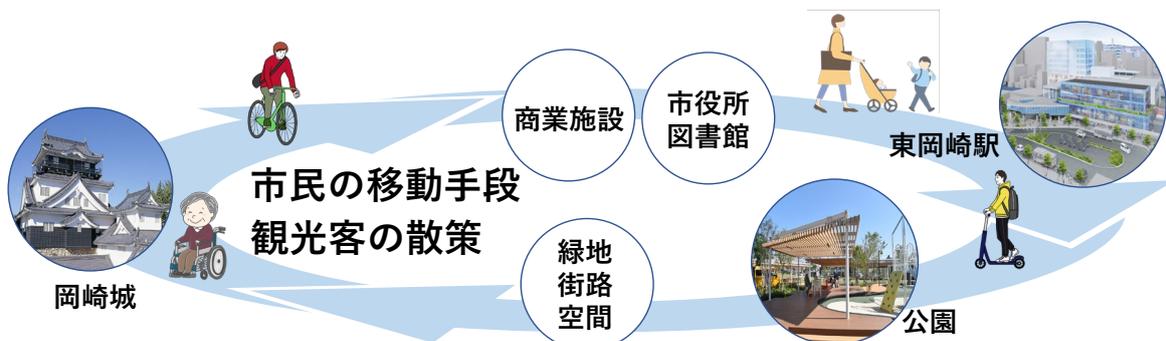


図 1 回遊性イメージ

本実証では、電動モビリティ(電動キックボード、および電動アシスト自転車)を用いて、以下を実施した。

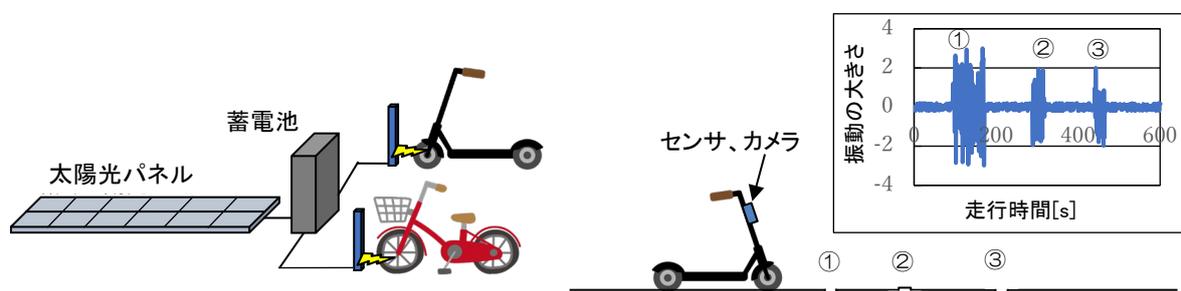
- ① 太陽光発電によるクリーンエネルギーを利用した電動モビリティへのワイヤレス給電
- ② 電動モビリティを利用した路面性状モニタリング
- ③ 利便性等検証のための乗車者アンケート

図 2 に本実証実験の全体イメージを示す。図 2(a)に示すように、東岡崎駅周辺には岡崎城公園があり、その移動の手段として電動モビリティを利用することを想定して、走行ルートを乙川河川敷の一部とし、ルート両端に拠点を設置した。拠点 A には、図 2(b)に示す、太陽光発電システムを設置し、発電し

た電力をワイヤレスで電動モビリティへ供給する。また、電動モビリティには、図 2(c)に示すように、カメラとセンサを設置し、走行中の路面の凹凸による振動の大きさを測定する。その電動モビリティを一般の方に試乗してもらい、利用後にアンケートを実施する。



(a) 電動モビリティ走行ルート



(b) 太陽光発電を利用したワイヤレス給電

(c) 路面性状モニタリング

図 2 実証実験の全体イメージ

3. 実施内容

(1) 太陽光発電を利用したワイヤレス給電

図 3 に太陽光発電システムの構成を示す。拠点 A に図 3 に示す路面太陽光パネル⁴⁾を設置し、その電力を蓄電池に貯め、電動モビリティへの電力として利用した。また、今回の実証では電力利用しなかったが、当社と株式会社カネカと共同開発した T-Green® Multi Solar⁴⁾⁵⁾を展示し、まちなかでの電力不足に対して、歩道などの水平面だけでなく、建物の外壁や歩道の手すりなどの垂直面を利用することで、さらなる発電量増産の可能性を示した。



図 3 太陽光発電システム

電動キックボードのシェアリングサービス普及において、課題の一つがバッテリー交換に関する人件費である。そのため、管理者のバッテリーの交換が不要になればコストが低下し、利用しやすくなると考える。そこで今回、図 4 に示すように、駐輪場所に返却するだけで、停車中にワイヤレスでバッテリーに充電されるようにした。



(a) 電動キックボード



(b) 電動アシスト自転車

図 4 ワイヤレス給電装置

(2) 路面性状モニタリング

回遊性を高め、ウォークアブルなまちにするには、建物単体ではなく道路を含めまち全体を設計し、モビリティが走行しやすい、高齢者やベビーカーなどの歩行者が歩きやすい路面環境が必要である。しかし、現状では走行しやすさや、歩きやすさの定量解析等が不十分である。そこで、電動モビリティに、路面の凹凸等を計測するシステム(路面性状モニタリングシステム)で計測する。本システムは、振動センサやカメラ等を実装しており、走行しながらリアルタイムに路面凹凸による振動成分(加速度)と路面映像を記録する。これにより、電動モビリティによる走行しやすさを本実証の乗車区間において定量評価した⁶⁾。

図 5 に電動モビリティへ搭載した路面性状モニタリングシステムの写真を示す。振動センサやカメラ、電源(バッテリー)等を制御ボックス内に実装し、前輪上部に設置した。また、走行軌跡も計測するため、GPS アンテナをハンドル中央に設置した。



図 5 路面性状モニタリングシステム

(3) 電動モビリティの利便性アンケート

図 6、図 7 に示すように、拠点 A と拠点 B にそれぞれ電動キックボード 2 台、電動アシスト自転車 2 台を配置し、一般市民の方に試乗してもらい、試乗後にアンケートを実施した⁷⁾。なお、本来電動キックボードは普通免許が必要である。しかし、今回は走行ルートが河川敷であることと、電動キックボードの速度の最大を 10km/h に制限したため、市の許可を得て、免許不要で乗車可能とした。ただし、乗車の際は、身長 120cm 以上であり、事前の走行練習で問題がないことを確認したうえで実施した。



図 6 拠点 A



図 7 拠点 B

表 1 にアンケート項目を示す。操作性や使用感、既存シェアサイクルサービスの利用状況等を調査し、電動モビリティの普及可能性および、回遊性向上の可能性検証を行った。

表 1 アンケート項目

質問項目	回答項目
属性	性別、年代、身長
操作性	運転しやすさ、乗り心地
道路状況	凹凸の有無、場所
利用希望	駐輪場の設置希望場所
シェアサイクル利用状況	利用の有無、困りごと
普段の移動手段	徒歩、自家用車、公共交通機関、その他

4. 実証実験結果

(1) 路面性状モニタリング結果

図 8 に電動モビリティの内、電動アシスト自転車による測定データの一例を示す。データ解析の結果、今回走行したルートは全体的に路面の凹凸が少なく、段差などもなかったため、大きな振動が少ない路面であることが分かった。なお、図 8 に示したデータについては、振動が比較的大きく見られた例で、最大で 3G 程度の振動が生じる場所があった。振動していた地点をカメラで確認したところ、本乗車者は歩道と芝生の境目近辺を走行していた。このように、本システムで走行時の軌跡と振動の大きさのデータを取得することで、路面性状の解析に生かせることが確認できた。一方で、今回の実証での走行範囲では凹凸のある場所のデータ数が少なく、走りやすさを定量評価するには至らなかった。今後はさらにデータ数を増やし、走行のしやすさの定量評価手法構築を目指す。



図 8 電動アシスト自転車の実証実験結果

(2) 利便性アンケート結果

図 9 に実証中の状況を示す。今回の実証実験では、10 歳以下～60 歳以上まで幅広い年代が参加した。アンケートの結果では、電動アシスト自転車では 80%以上、電動キックボードでは 90%以上が運転がしやすい、乗り心地良いという意見で、悪いと回答した利用者はいなかった。乗り心地が良い・悪い理由を自由記述で記載してもらった結果を表 2 に示す。表 2 より、乗り心地が良いというポジティブな意見が電動アシスト自転車で 78%、電動キックボードで 87%と多かった。乗り心地が良い理由としては、安定性、加速・スピード感、操作性、爽快感などが挙げられた。一方、乗り心地があまり良くないと感じた理

由では電動アシスト自転車では物足りなさや疲れる、電動キックボードでは道の凹凸を感じる、不安定、操作に不慣れという意見があった。以上より、電動モビリティを利用することで、より積極的な移動や行動範囲の拡大が図れる可能性があると考える。



図9 実証実験状況

表2 乗り心地が良い・悪いと感じた理由

(a)電動アシスト自転車(回答数31件)

こぎやすい・楽	32%	78%
加速・スピードがいい	19%	
スムーズ	10%	
操作が簡単	7%	
気分がいい	7%	
安定している	3%	
車体が合わない	7%	16%
ものたりない・疲れる	6%	
スピードが遅い	3%	
その他	6%	

(b)電動キックボード(回答数147件)

加速・スピードがいい	22%	87%
スムーズ	17%	
気分がいい	14%	
操作が簡単	12%	
安定している	11%	
楽、楽しい	8%	
静か	3%	
道がガタガタしている	4%	
スピードが遅い	3%	
操作が不安	3%	
安定していない	1%	
その他	2%	

図10に普段の移動手段を示す。図10より、30代～40代では車を利用することが多かった。そのため、この世代に電動モビリティ利用を促進することで、車がなくてもどこにでもアクセスできるウォークラブルなまちづくりにつながるのではないかと考える。

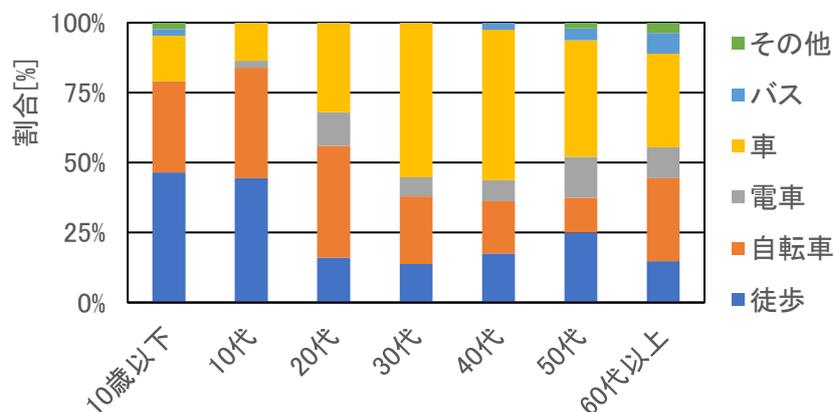


図10 普段の移動手段

5. まとめ

本実証実験では、太陽光発電によるクリーンエネルギーを利用し、ワイヤレスで電動モビリティへの給電を行った。その結果、バッテリーを交換する必要がなかったことから、電動モビリティ利用促進に有効であることがわかった。

また、路面モニタリング装置による路面状態測定の結果、路面の振動と走行軌跡を測定することで路面性状の解析が可能であることを確認した。

さらに、電動モビリティを用いた市街地の回遊性に関して、運転がしやすい、乗り心地良いなど、利便性を実感してもらえ、普段車移動の30代～40代に電動モビリティ利用を促進することで、向上を見込めることが確認できた。

今後は、アンケートによる人の感性と比較し、路面の物理的な状態と人の評価との関係性を定量的に評価することで、ウォークアブルなまちづくりへの設計に生かしていくことを目指す。

謝辞

今回の実証実験は、岡崎市の次世代モビリティ活用事業の一環である、「次世代モビリティを活用したまちの歩道空間や路面状況等のモニタリングの共創事業」にて実施しました。本件の実施にあたり、岡崎市および関係者の皆様には多大なるご協力をいただき、深く感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 国土交通省: https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_machi_tk_000072.html
- 2) 岡崎市: <https://www.city.okazaki.lg.jp/1300/1303/1325/p018551.html>
- 3) 大成建設株式会社ニュースリリース: https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2022/221118_9148.html
- 4) 国土交通省: <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kanminrenkei/content/001600505.pdf>
- 5) 大成建設株式会社ニュースリリース: https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2019/191219_4837.html
- 6) 林他: ウォークアブルなまちづくりへの電動モビリティ活用に関する実証実験 その2: 電動モビリティによる歩道空間モニタリングのデータ解析, 日本建築学会学術講演梗概集, pp13-14, 2023.09
- 7) 藤岡他: ウォークアブルなまちづくりへの電動モビリティ活用に関する実証実験 その1: 電動モビリティ利用に関するアンケート結果, 日本建築学会学術講演梗概集, pp11-12, 2023.09