

1ZC-07

移動困難者向け支援サービス円滑化のためのシステム構築と 利用実態把握のためのデータ分析

佐野友哉^{†1} 中野良春^{†2} 山下晃弘^{†3} 大福族生^{†4} 田中俊光^{†5} 松林勝志^{†6}
東京工業高等専門学校^{†1†2†3†6} NPO 法人八王子共生社会推進会議^{†4†5}

1. はじめに

少子高齢化が進む今、高齢者や身体障害者の中には、家から最寄りの駅やバス停までの、いわゆる「ラストワンマイル」の移動が困難な人、「ラストワンマイル移動困難者」が多数存在している。ラストワンマイルの移動はタクシーの利用により補うことが可能であり、高齢者のタクシー運賃割引をしている自治体もある[1]が、バスのみの割引である自治体が多い[2]ことから、金銭的に余裕がなければ利用しづらいのが現状である。一方で、ラストワンマイル移動困難者を支援するため、車の貸し出しや送迎、いわゆる ST サービス[3]を無料で提供する地域の市民組織が各地に存在している。しかし、その実体はタクシーとの競合に配慮した NPO やボランティアであり、資金が少ないために効率化がなかなか進まず、事務作業に多くのコストが生じている団体も存在する。本研究では、そのような団体の一つである「NPO 法人八王子共生社会推進会議（もやい）」を対象に、煩雑な事務作業を自動化するシステムを開発した。もやいは、東京都八王子市の生活支援団体などに対して、車の無償貸し出しとボランティア運転者の育成を行っている。本稿では、開発したシステムの概要やデータの可視化、また、移動支援の需要や実態を把握するために、送迎車の位置情報データを分析した結果について報告する。

2. システム構築

システムの開発に先立ち運営の実態を把握するための調査を実施した。その結果、次の三つの課題が明らかになったため、それに対応したシステムを構築した。

2.1 運行日報の集計機能

もやいは NPO 法人の情報公開の観点から、毎月、貸し出した車の利用者や行先等を記録した「運行日報」を集計している。従来は、Excel を用いて集計を行っていたが、効率が悪く分析等への活用も十分ではなかったため、自動集計して日報を作成する Web システムを実装した（図 1）。

2.2 車載用 GPS ロガーの開発と位置情報の蓄積

運行日報はボランティアの運転手が記入するため、書き

ID	利用日	運転手	車種	行先	目的地	運転時間	状態
01	2020-12-01	団体1	その他	高尾山	乗2	8.5	■
856	2020-12-01	団体1	その他	高尾山	乗3	3.5	■
908	2020-12-01	団体1	買い物	スーパー	乗5	4.5	■
2236	2020-12-01	団体3	サロン・シニアクラブ	シニアクラブ	乗1	9.5	■
2626	2020-12-01	団体3	施設	市県センター	乗3	4.0	■

図 1 運行日報一覧ページ

Figure 1 Operation diary list page.

漏らしや虚偽の申告が発生する可能性があった。また、車の現在位置を確認する手段が無く、例えば万が一事故などがあった場合、すぐに駆け付けことが難しいという課題があった。そこで、車載用の小型 GPS ロガーを開発し、リアルタイムに記録する機能を実装した（図 2）。

GPS ロガーには、ESP32 マイコンを搭載した M5Stack Basic に M5Stack 用 GPS モジュール V2 を接続して使用している。また、通信には IoT 向けデータ 3G 通信サービスを提供する SORACOM の M5Stack 用 3G 拡張ボードを使用した。この GPS ロガーを貸し出し用の車に設置し、送信された位置情報を移動軌跡としてリアルタイムに地図上にプロットし、もやい側からいつでも確認できるようにした。また、車の座標・時間・スピードの移り変わりから車が停車していたと思われる位置情報を検出し、Yahoo! Open Local Platform (YOLP) の機能の一つである「場所情報 API」を利用して停車位置の場所情報を紐づけることにより、それらを運行日報の補完的情報として扱えるようにした。

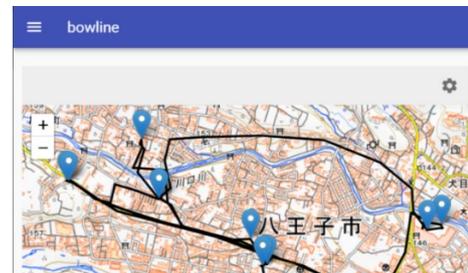


図 2 GPS ログ表示ページ

Figure 2 GPS log page.

Development of a management system for special transport services and data analysis for fact-finding investigation

^{†1} TOMOYA SANO, National Institute of Technology, Tokyo College

^{†2} YOSHIHARU NAKANO, National Institute of Technology, Tokyo College

^{†3} AKIHIRO YAMASHITA, National Institute of Technology, Tokyo College

^{†4} TSUGUO OFUKU, NPO Hachioji Symbiotic Society Promotion Association

^{†5} TOSHIMITSU TANAKA, NPO Hachioji Symbiotic Society Promotion Association

^{†6} KATSUSHI MATSUBAYASHI, National Institute of Technology, Tokyo College

2.3 車貸し出しの予約機能

従来、もやいは車の貸し出し予約を電話で受け付けており、その対応の人的コストが負担となっていたため、配車の予約及び管理するための機能を実装した。現在試作版は完成しているが運用前であるため詳細は割愛する。

3. システムの運用

2021年1月現在、前述の三つの機能のプロトタイプを実装済みであり、運航日報の集計機能と、GPS ログ機能は既に運用されている。GPS ログ機能は2019年11月から車1台による実証実験を開始し、データをリアルタイムで集めており、2020年11月からは車を5台に増やして実験を進めている。日報の集計機能は、テスト運用を経て2020年8月より本格的に運用を行い、現在も稼働している。

4. 分析

まず、貸し出された車の利用目的を調査するため、2020年11月14日から11月27日の2週間に関して、車の停止位置から推測される利用目的の集計を行った(表1)。この結果から、病院や公共施設への送迎目的が多いことが分かった。

表1 車の利用目的

Table 1 Purpose of using the car.

行先	回数
病院・介護施設	12
買い物・食事	6
郵便局	2
駅	3
市役所・市民センター・図書館	4
スポーツクラブ	1
不明	12
合計	40

次に、車の貸し出しの需要を調べるため、利用者毎に利用回数を調査し、その割合を集計した(図3)。この結果から、期間中の利用が5回以下であった利用者が約半数を占める一方で、10回以上の利用者も約30%に上ることが分かった。

また、移動支援を行った場合の行動範囲を調べるため、2019年11月から2020年末までに貸し出した車について、1回の利用当たりの移動半径を調査した(図4)。その結果、半径500m~1kmと2km~2.5kmの二つにピークがあり、移動支援は半径2km以上の大きな範囲だけでなく、1km未満のごく小さい範囲内の移動でも需要があることが分かった。

5. おわりに

少子高齢化が進む今、高齢者や身体障害者の中には家から最寄りの駅やバス停まで移動が困難な「ラストワンマイル移動困難者」が多数存在している。それらの方を支援するため、無料で車の貸し出しや送迎を行っている地域の市

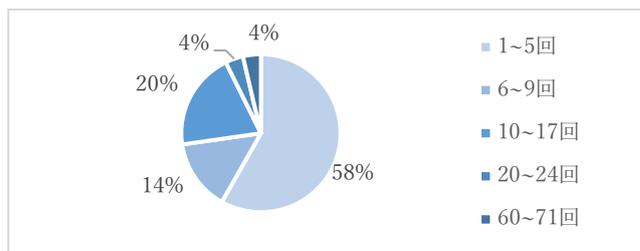


図3 利用回数毎の利用者割合

Figure 3 User ratio by frequency class of use.

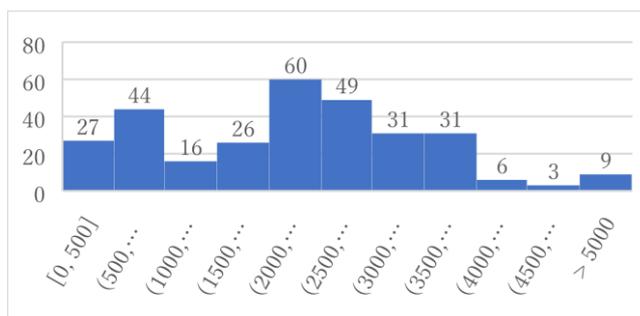


図4 一日の移動半径[m]

Figure 4 Daily driving radius [m].

民組織が各地に存在している。しかし、その運営の多くはNPOやボランティアであり、事務作業のコスト増は重要な問題である。本研究では、そのような団体の一つであるもやいを対象にヒアリングを行い、煩雑な事務作業の自動化と、運行日報の自動集計、GPS ログ機能によるデータ蓄積、車貸し出しの予約機能を持つシステムを作成した。現時点では、そのうち運航日報の集計機能とGPS ログ機能が運用されており、日々データを収集する環境を整えた。

収集したデータを分析した結果、貸し出された車は公共施設への送迎に使われることが多いということがわかった。また、移動支援は半径2km以上の大きな範囲だけでなく、1km未満のごく小さい範囲内の移動でも需要があるという考察が得られた。これらの結果を踏まえ、今後はシステムの改良とさらなる分析をすすめ、今後の移動支援の在り方や、市町村との協力方法についても検討していく予定である。

参考文献

- [1] 鈴木雄, 日野智, 前田悠抄. “タクシー運賃の割引率が高齢者の外出行動へ与える影響に関する研究”. 日本都市研究学会, 2017, p.795-801, (都市計画論文集, 52), doi:10.11361/journalcpj.52.795.
- [2] 高峯康世. “公共交通における障害者・高齢者運賃割引制度—日英の取組—”. ダイバーシティ(多様性)社会の構築: 総合調査報告書. 国立国会図書館, 2017, p.105-118, doi:10.11501/10310079.
- [3] 秋山哲男. “高齢者・障害者のスペシャルトランスポートサービス”. 土木学会, 1995, p.55-67, (土木学会論文集, 518), doi:10.2208/jscej.1995.518_55.