

サービス予約連携システムと応用としての交通システムの提案

Proposal for a service reservation coordination system and its application

石原奏海

指導教員 三木 良雄

工学院大学 情報学部 システム数理学科 経営情報システム研究室

キーワード：サービス連携, 少子高齢化, 街作り, 地域交通, ビッグデータ

1. はじめに

少子高齢化が進み、令和2年10月1日現在の65歳以上の人口は総人口の28.8%となった[1]。さらには2006年から運転免許の更新時の年齢が満75歳以上の場合には認知機能検定も義務化となり、免許の自主返納率が向上した[2]。これにより高齢者の移動手段は自家用車から公共交通機関に変わりつつある。しかしこれまでの研究では、交通事業者側を考慮した研究は少なく、事業者の経営維持が困難になる可能性がある。乗合バス事業の経常収支率は100%を下回っている年度があり、黒字事業数より赤字事業者数が多いのが現状である[3]。

そこで本研究では、交通サービスのような単独サービスだけで問題解決するのではなく、ICTにより複数のサービスを連携することで、サービス事業と市民生活の利便性向上の両立を図る。

2. 本研究のアプローチ

バス利用者の減少により、交通手段の確保としてコミュニティバスが導入された。しかし、需要の少ない地域での導入は、輸送費用の増加により自治体の負担が大きくなった。これにより、コミュニティバスに替わってデマンド交通が着目されるようになった[4]。デマンド交通はあらかじめ決まった時間帯・場所を運行するのではなく、デマンド（利用者の要求）が入ったときのみ運行する交通サービスである。そのためにデマンドが入り次第バスを運行するサービスとなり乗車率の低いバスを発生させる原因となる。

しかし従来のデマンド交通システムでは、デマンドの数、発生場所によって乗車率の低いバスを多数走らせることになり、前章で述べたようにバス事業者の経営維持は困難になると予想される。

上述した課題を解決するために、提案システムでは利用者と交通事業者に加えて、利用者の行先を第三の事業者として組み合わせ、複数のデマンドを集約した交通システムを提案する。

3. 提案手法

本研究では東京都八王子市内にある大規模総合病院を第三の事業者として想定し、そこで発生する待ち時間の中に、複数の乗客を乗合の形で輸送することを原則とする。

- (1) 利用者がデマンドを投入する
- (2) デマンドの投入と同時に行先施設のサービスを予約する
- (3) 待ち時間を利用して交通順路を作成する
- (4) 複数の両者を乗合で目的地に輸送

4. 検証

3章で述べた提案手法の成立条件は下記となる。

- (ア) 乗合運行が可能である待ち時間が十分に発生していること
- (イ) (ア)の待ち時間の中に、提案システムの輸送が完了すること

本研究で使用したデータは以下の通りである。

- ・西東京バスの各停留所の位置情報
- ・各停留所を出発し、八王子駅・京王八王子駅を経

由して病院の最寄り停留所へ向かった 2018 年 4 月分利用データ

病院の利用者と予測されるデータを抽出した病院の待ち時間を図 1 に示す。この結果より待ち時間は 90 分が最頻値であり、先の条件 (ア) は成立している。

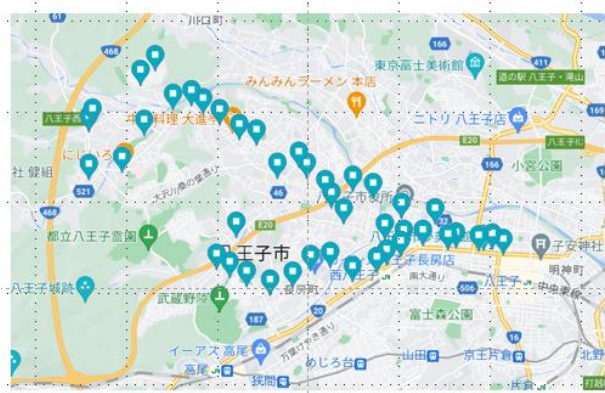
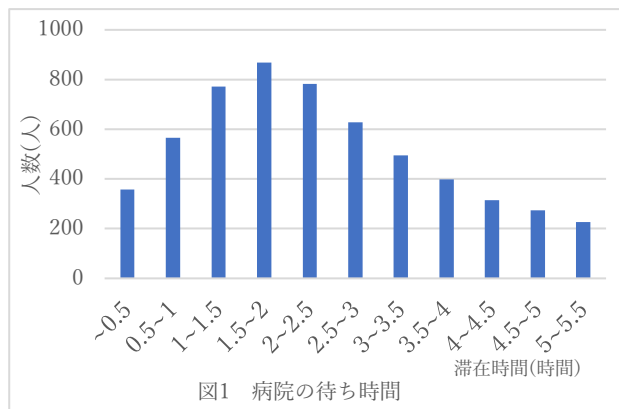


図 2 デマンド発生位置

またデマンド位置は図 2 に示す。各デマンドの位置情報は、それぞれの停留所の緯度経度を調べ、ヒュベニ近似式より 2 点間の距離を算出した。また遺伝的アルゴリズムより複数のデマンドの最短経路、総距離を求めるようにした。バスの時速を 10km と仮定し、輸送時間が 90 分以内に入った場合はデマンドを集約し、90 分以上の場合はデマンドの数を減らして再度検証した。

表 1 はデマンドを集約した結果である。この結果より、複数のデマンドを 1 台のバスで輸送することが出来た。つまり、先の条件 (イ) が成立することがわかった。しかし時間帯によってデマンド数が少なく、デマンドを集約しても 1 人または 2 人を輸送する時もあった。

表 1 デマンドの集約とその経路

デマンドを集約			
最寄り停留所	最寄り出発時間	時間	経路
追分 (八王子)	73126	731	恩方ターミナル
三村橋	73242	732	四谷 (八王子)
長房センター	73250	732	薬師前
本郷横丁	73229	732	三村橋
四谷 (八王子)	73337	733	横川
横川	73326	733	長房センター
薬師前	73444	734	追分 (八王子)
横川	73430	734	本郷横丁
追分 (八王子)	73950	739	
恩方ターミナル	74130	741	

5. 提言

本研究では複数のサービス予約が同時に可能なシステムを前提に、利用者と交通事業者が共に有益な交通システムを提案した。本報告では病院の例を述べているが、同様の効果は観光地や学校においても成立するし、交通機関以外のサービス間連携でも有効である。

しかし、業種・業態を横断してシステムを連携させることは民間企業 1 社で実現するのは困難である。そこで、行政や大学が一体となり各種サービスを連携させ、データを活用することで、少子高齢化時代でも豊かな生活環境を提供できると考える。

6. 参考文献

[1] 内閣府, “第 1 章 高齢化の状況(第 1 節 1)”, https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2021/html/zenbun/sl1_1_1.html, (2022 年 10 月 19 日閲覧)

[2] 警視庁, “運転免許統計”, <https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/menkyo.html>, (2022 年 10 月 19 日閲覧)

[3] 国土交通省 中部運輸局, “デマンド型交通の手引き”, https://www.tb.mlit.go.jp/hokushin/hrt54/com_policy/pdf/5-1demand.pdf, (2022 年 10 月 19 日閲覧)

[4] 国土交通省, “乗合バス事業について”, https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk3_000014.html, (2022 年 10 月 19 日閲覧)