

HACHIOJI City as a Service の提言

Proposal to HACHIOJI City as a Service

西野遼祐、野村好希、藤森涼輔、古内大空、山崎広海
指導教員 三木 良雄
工学院大学 情報学部 経営情報システム研究室

キーワード：少子高齢化、街づくり、地域交通、MaaS、SDGs、ビッグデータ

1. はじめに

高度経済成長期における人口増加ならびに地価高騰により、都市化された中心部から郊外・周辺部へ人口が移動するドーナツ化現象が観測された。八王子市においても図1に示すように、1960～1990年代に人口増加を迎え、現在は増加傾向からわずかな減少傾向に至っている。この変化はバブル経済崩壊、少子高齢化といった社会情勢によるものであるが、特に少子高齢化に関しては人口の減少と高齢化の動きを短期間に改善することは困難である。そこで我々は縮小均衡に陥らない都市機能や市民サービスの創成を最終ゴールとし、ビッグデータ分析に基づく都市課題の解決を研究している。



図1 八王子市の人口推移

2. 新しい公共交通サービス

高齢化が進むにつれて現在自家用車を移動手段としている人々が公共交通機関に依存する傾向が強まる。その流れに対して MaaS (Mobility as a Service) の検討が進められている[1]。MaaS は複数の交通手段を ICT(情報通信技術)で融合し、利用者にとって最も適切な交通手段を選択する仕組みの上に成立している。サービスレベルは4段階に定義されており、交通検索サービス(1段階)から、決済の統一(2段階)、公共交通以外の統合(3段階)を経て最終的には利用実績データを用いた分析に基づく全体最適な政策を持つシステム(4段階)へ至る。現時点では、交通検索サービスの延長として、利用者の要求(以降デマンド)に対して多様な交通手段や経路情報を提供すること、デマンドが発生すると短い待ち時間で交通サービスが提供されること(オンデマンドサービス)などが中心的な機能として検討されている。このように、MaaS のメリットは利用者視点が中心となっている。

先に述べたように、高齢化により公共交通ニーズは増大するが、それに先んじて生産年齢人口の減少

が開始しているために、交通事業者の減収減益がニーズ増に間に合わなくなり、減便あるいは廃線となってしまう危険性がある。つまり、利用者のメリットと同時に事業者の収益性も保証することがこの種事業における課題である。両者利益を両立する方法としては、乗客効率の悪い定期便を排除する意味でのオンデマンド交通[2]が考えられているが、デマンドが少数散発的に発生するケースを考えると乗車率の低い便を多数走らせる危険性もあり、事業者の収益性が下がる、タクシー並みの料金設定とするなど、両者にとって好ましくない状況が想定される。そのような観点から、運転手の入件費削減のために自動運転を前提とした検討や議論がなされているが、任意の場所への移動を可能とする自動運転の完成にはまだ多くの時間がかかると予想される。

3. サービス融合による解決

3.1 City as a Service

上述したような課題を解決するために、我々は利用者の生活範囲内にある様々なサービスを融合する City as a Service なる概念を提案する。

つまり、提示した問題は利用者と交通事業者の二者間取引構造に起因するものであると考え、ここに第三の事業者を組合せることを考える。また、利用者の最終目的が“乗物に乗ること”ではなく、行先で何等かのサービスを得ることにあると考えれば、むしろ最終目的と利用者の取引構造の中に交通サービスを入れ込む形の方が自然である。さらに、“費用”に着目した利害関係だけでなく、“時間”という共通資産にも着目することで、大局的な最適化を実現する。

3.2 新 MaaS システムの提案

交通事業者と利用者の二者モデルではデマンドに即時対応しなければならないことが一つの問題点であった。そこで提案手法ではサービス提供者と利用者の生活圏をカバーする ICT システムを前提として、次のステップでサービスを提供する。

- (1) 利用者がデマンドを投入
- (2) (1)と同時に行先施設のサービスを予約
- (3) 施設の待ち時間を算出
- (4) 待ち時間を利用して交通順路を作成
- (5) 複数の利用者を乗り合いで目的地へ輸送

具体的なシステム動作としては、次のようにになる。交通サービスの利用者は車両1台に対して複数であることが原則である(図2)。システムはデマンドが

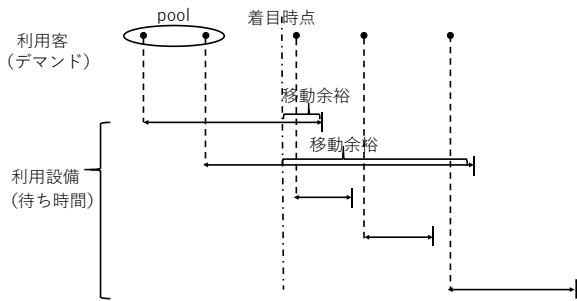


図2 本手法における各時間の定義と関係

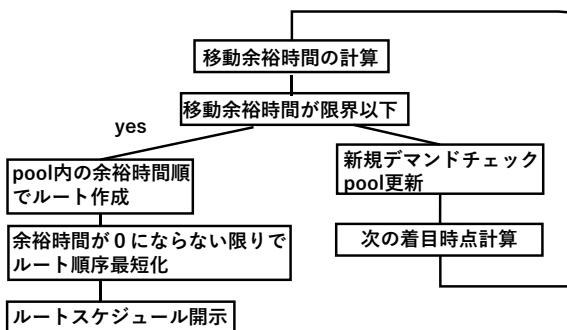


図3 本手法の処理手順

発生した時点での利用施設に予約すると同時に待ち時間を計算し、交通サービスの車両基地と利用者、設備を結ぶ最小乗車時間との比較を行う（図3）。この比較により、利用者が自宅で待機し他のことができる時間余裕が算出できる。もし、この余裕時間が十分であれば、システムとしては他の利用者からのデマンドも受け付けることが可能となる。このように、poolingされた利用者グループの中の余裕時間が無くなつたところで、poolingされた利用者を拾い目的地へ輸送する車両が走る。輸送経路は余裕時間の少ない順でまず候補経路を生成し、次に余裕時間が許す範囲で、全経路の工程時間が最小となる経路を求める。



図4 利用者の広がり

3.3 実装可能性の検討

前節で述べたように提案手法を実行するためには、利用する“サービス施設の待ち時間”および“乗車時間”が十分に存在することが前提の手法である。そこで、施設での待ち時間として高齢化により需要増が予測される[3]市内の大規模総合病院で利用者が到着してから、清算完了までを観測した。その結果、ばらつきはあるものの、受付待ち、診療

待ちで1時間半程度、診察に20~30分、清算に15分程度と全体の所要時間が2時間超となっていることと、予約が既に済んでいる場合でも診察待ちが1時間に及ぶケースがあることがわかった。

次に利用者の行動範囲であるが、施設利用者を個人を特定しない方法で乗車領域を調べたところ、図4に示すように、ほぼ市内全域に広がっていることがわかった。なお、JR線を挟んで北側集中しているのは、西東京バスのサービス圏内データを用いたことによる。現在運行されている八王子市コミュニティーバス（はちバス）の運行時間から1時間弱の乗車時間を要する範囲であることがわかる。

以上のことから、提案手法に必要な時間余裕を生み出す前提条件は成立していることがわかった。

3.4 提案手法の効果

提案手法のメリットを図6にまとめる。利用者の観点からは予約がオンラインで可能、従来は到着した先で待たされていた時間を自宅で過ごすことができ、別の用事をこの時間で行うことが可能となる。同様に、サービス施設側は利用者に待たせる時間が削減でき、施設の利用効率が向上するとともに利用者満足度も向上することが期待できる。交通事業者の観点からは、利用者のデマンド毎に発生していたコストが一つに集約される。このように、提案手法では二者間の単純取引ではなく、利用者の求める最終サービスも加え、さらに時間という要素も加えることで三者間のwin-win-winが実現できる。

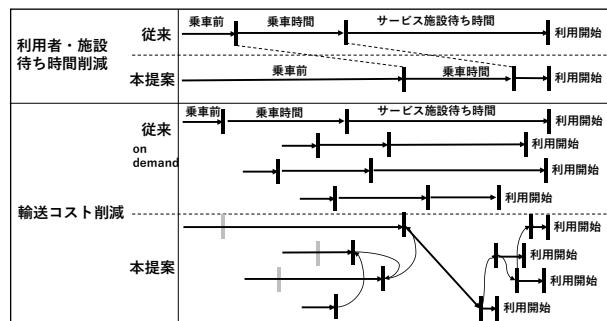


図5 本提案の効果

4. 提言

前章までの提案を提言としてまとめる。

(1) サービス事業者の待ち時間データの集約

市内の病院、商業施設、観光施設等のサービス提供時間を集めると同時に施設利用予約を実施するICTサービスを市として実施もしくは委託する。

(2) 新型MaaSの実施

本提案に基づく新型MaaSを市民サービスとして提供し、都心回帰、コンパクトシティに対抗した新しい生産労働世代に快適なまちづくりを行う。

参考文献

- [1] 露木伸宏、”MaaS（モビリティ・アズ・ア・サービス）について”、国土交通政策研究所報第69号、pp.2-7、2018
- [2] 鈴木文彦、“地方におけるオンデマンド交通の可能性と課題”、日本オペレーションズ・リサーチ学会誌、pp.124-129, March, 2012
- [3] JMAP 地域医療情報システム、日本医師会 <http://jmap.jp/cities/detail/city/13201> (2019.10.19acces)