

都市域内の公共交通不便地区解消に向けたオンデマンド型乗合交通導入可能性の検討

名古屋大学大学院 学生会員 ○柳川達郎

正会員 杉浦晶子 正会員 加藤博和

1. はじめに

近年、公共交通不便地区の拡大や交通弱者問題に対応する公共交通サービスとして、オンデマンド型乗合交通（DRT: Demand Responsive Transport）が注目されている。これは、利用者の予約に対し、そのつど経路や時刻を決定して運行する。予約運行方式、運行ダイヤ、発着地の自由度によって様々な設定が可能であり、1つの需要に応じてそれらを選択することで、柔軟な運行形態をとることができる点が特徴といえる。

平成26年度9月の交通政策基本計画（原案）では、2020年までにDRTの導入数を700市町村とする目標を掲げており、今後も導入数の増加が予想される。しかし、既存の導入地の中には地域に適したシステムの検討を図らずに導入したために利用が少なく、中には中止してしまった例も存在しており、地域に適したオンデマンド方式の検討を行ったうえで導入を決定する必要がある。

DRTの導入可能性に関する研究として、需要量や運行形態別のコスト比較により導入可能性を検討しているもの⁽¹⁾⁽²⁾はあるが、多様なオンデマンド方式や導入による利用者便益が考慮されていない。また需要・供給の両面から評価が行われている研究は少ない。

そこで本研究では、多様なオンデマンド方式を再現し比較できるようにシミュレーションを行い、地域に適した方式選定を行う方法を開発することを目的とする。

2. 本研究のフロー

本研究では、まず全国のDRT導入自治体にヒアリングを実施し、得られた知見をもとに、多様なオンデマンド方式から複数のシナリオを設定し、発生需要量に応じた配車シミュレーションを行う。そこから算出される運行経費と必要車両台数、各利用者の乗車時間から、総運行経費と利用者のアクセシビリティ（AC）値を算出することで、当該地域における導入可能性の評価を需要側・供給側の両面から行う。DRT導入可能性評価フローを図1に示し、以下、各項目について説

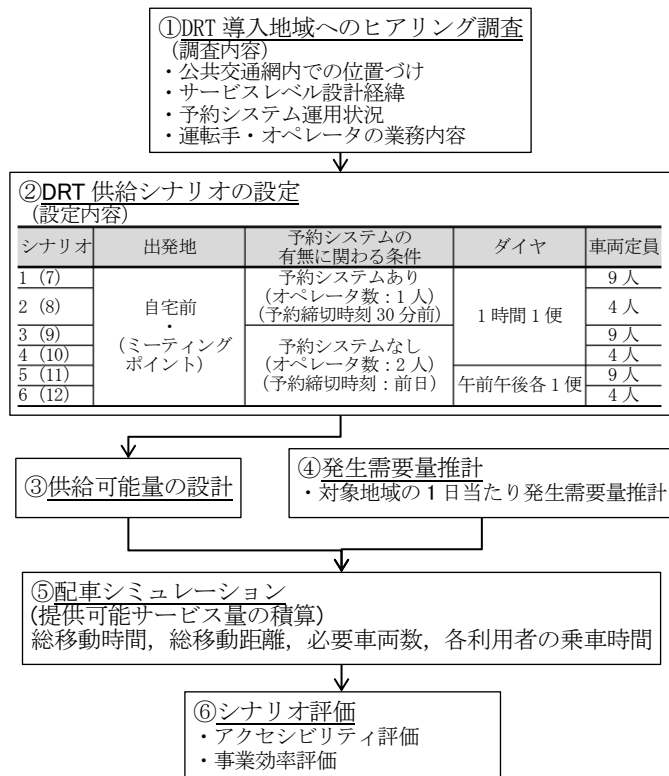


図1 DRT導入可能性評価フロー

明する。

2.1 DRT導入自治体へのヒアリングの実施

供給シナリオの設定に先立ち、各種オンデマンド方式と利用可能者数やオペレータ数の関係を把握するためにDRT導入地域へヒアリングを実施した（表1）。

ヒアリングによって得られたサービス内容と予約システム導入有無の比較から、(a) 予約締切時刻を乗車直前でも可能とすることが望ましいこと (b) 予約システム導入によりオペレータ数を削減できること (c) 予約締切時刻は前日、または当日乗車便出発 30 分前が多いこと、が分かった。

2.2 DRT導入可能性評価モデルの構築

(1) 供給シナリオの設定

ヒアリングの結果をもとに、オンデマンド方式の具体的な項目を、出発地、ダイヤ、予約締切時刻、車両定員、委託契約方式とし、シナリオを設定した。

(2) 発生需要量の推計手法

発生需要量は、ヒアリングの結果をもとに、1 週間

表1 調査地域の DRT 概要

調査地域	サービス内容				サービス供給者側の業務体系			
	1週間平均利用者数	自治体内運行エリア	予約締切時刻	自宅送迎対応	1週間必要オペレータ数	予約システム	配車指示	運行 車両の種類 (運行台数)
A市	65人	一部	乗車1時間前	あり	10人	あり	タブレット	ワゴン・(2台)
B町	574人	全域	乗車5分前	なし	7人	あり	タブレット	ワゴン・(4台)
C市	492人	一部	乗車便出発30分前	なし	12人	あり	タクシー無線	セダン・(タクシー車両活用)
D市	105人	全域	前日	あり	10人	なし	タクシー無線	ワゴン・セダン (タクシー車両活用)
E市	952人	全域	乗車便出発1時間前	なし	14人	あり	タブレット	ワゴン・セダン (ワゴン3台, セダン3台)
F村	66人	全域	乗車便出発30分前	あり	6人	あり	紙	ワゴン・(2台)
G市	1870人	全域	乗車便出発30分前	あり	50人	あり	タブレット	ワゴン・(14台)
H町	518人	全域	乗車30分前	なし	7人	あり	タブレット	ワゴン・(3台)
I市	10人	ごく一部	前日	あり	5人	なし	タクシー無線	UDタクシー・ワゴン・小型バス・ (普段UDタクシー=1台)

表2 DRT 利用者予測モデルのパラメータ推定結果

変数名	係数	t 値
定数項	-1.62	-0.0106
エリア内 65歳以上人口	0.0566	4.65
決定係数 (R ²)	0.755	

サンプル数: 9

当たりの平均利用者数を目的変数、運行エリア内の高齢者数を説明変数とする簡易な需要予測モデルを用いて推計する。表2にパラメータの推定結果を示す。

(3) 配車シミュレーションの概要

DRTの配車方法は、ここではダイヤがあらかじめ設定されているものとする。前節で決定した個々の発生需要に対して時間帯別に利用者の乗降地点を経由して起点から終点まで最短経路を走行するものとする。その際の車両当たりの総移動時間、利用者数と必要車両数、各利用者の乗車時間を算出する。

(4) シナリオの評価方法

シミュレーションから算出された各利用者の乗車時間を用いて、加知ら^③を参考にAC評価を行い、総移動時間、利用者数、必要車両数を用いて総運行経費と運賃収入を算出し、事業効率評価を行う。また、収支率当たりのAC値をシナリオ別に比較することで、当該地域における最適シナリオを決定する。

3. DRT 導入可能性評価のケーススタディ

前章で開発した評価モデルを用いて、愛知県豊山町を対象に、フィーダー型のDRTを導入することを想定する場合についてオンデマンド方式の最適シナリオの検討を目的別（通院・買い物を対象）に行う。

現在、豊山町内の公共交通はバス路線（5路線）とタクシーのみである。平成25年度に豊山町が実施した町民・事業所意識調査によると、公共交通に対して不満をもつ住民の割合は50%を超えている。そこで、町としては、既存の公共交通では公共交通不便地区に該当する地区の解消策を検討している。

需要予測モデルによる豊山町利用者推定結果 (180人/週)

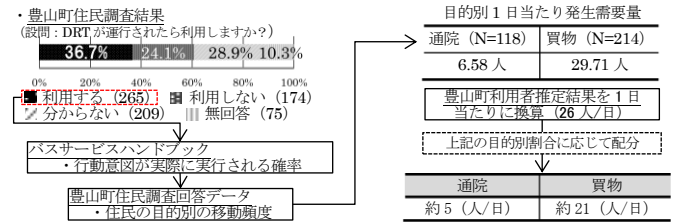


図2 目的別発生需要量 (人/日) 算出フロー

3.1 発生需要量の推計

前節で示した需要予測モデル（表2）を利用して豊山町における1週間当たりの利用者数を推計した結果、推定値は約180（人/週）となった。また、豊山町住民意識調査より得られたDRTの利用意向のある回答者数をバスサービスハンドブック⁽⁴⁾に記載されている実際の実行確率と同町の目的別の移動頻度を用いて1日当たりの目的別利用者数を推計した（通院：6.58人/日、買い物：29.71人/日）（図2）。この目的別の利用者割合に応じて、予測モデルより得られた180（人/週）を配分し、1日当たりに換算した結果、通院が約5（人/日）、買い物が約21（人/日）となった。シミュレーションの際にはこの値を用いることとする。

4. おわりに

本稿では、多様なオンデマンド方式を考慮できるDRT導入可能性評価モデルのフレームを提示し、実際の地域で発生需要量を推計した。シナリオ別のシミュレーション結果については発表時に報告する。

謝辞：本研究は、トヨタ自動車株式会社との共同研究「都市部における乗合型 Demand Responsive Transport の適用可能性に関する研究」の一環として実施した。また、ヒアリング先の関係者の方々にも多大なご協力をいただいた。ここに記して謝意を示す。

参考文献

- (1) 吉田樹, 秋山哲男, 金載昊: 人口高密度地区における DRT システムとその適用可能性, 土木計画学研究・論文集, Vol. 23, No. 2, pp. 551-558, 2006.
- (2) 長谷川大輔, 鈴木勉: 都市規模・密度に着目したデマンド型交通成立条件に関する理論的考察, 都市計画論文集, Vol. 46, No. 3, 2011.
- (3) 加知範康, 岑貴志, 加藤博和, 大島茂, 林良嗣: ポテンシャルアクセシビリティに基づく交通利便性評価指標群とその地方都市への適用, 土木計画学研究・論文集, Vol. 23, No. 3, pp. 675-686, 2006.
- (4) 土木学会土木計画学研究委員会規制緩和後におけるバスサービスに関する研究小委員会: バスサービスハンドブック, 土木学会