

# 裾野市の高齢者を対象としたバス、タクシー利用特性の把握

## 背景・目的

高齢者の免許返納後の代替移動手段の確保が課題  
しかし・・・

多くの自治体で地域公共交通サービスの路線改編や廃止

持続的な交通サービスの実現のためには・・・

利用実態を把握した上で路線を適宜見直し、  
実態との比較による検証を行うことが重要

### 静岡県裾野市内を運行するバスの路線再編の流れ

- 2022年3月 利用者減少により、コミュニティバス廃止
- 2022年4月 地域旅客運送サービス継続事業の補助制度を利用し、新たな路線「裾野市内循環線」の運行を開始
- 2024年4月 路線再編を見据えた試験運行便の運行開始
- 2024年10月 路線再編

交通手段選択モデルを用いて、裾野市の高齢者を対象にバス・タクシーの交通手段選択に影響を与える要因を調査する

## 分析概要

バスの乗降データ、タクシーのOD(Origin-Destination)データを基に、バスとタクシーの交通手段選択モデルを構築

住民が日常的に使用する「裾野市内循環線」を対象とする

### 対象データ

- バス乗降データ：調査員が実際にバスに乗車して収集（乗車日時、乗車便数、乗降バス停、天候、年代）
- タクシーODデータ：GPSを搭載したタクシーメーターより収集（乗車日時、乗降地点の緯度・経度）

- ・バス、タクシーの利用者を高齢者に限定（タクシー利用者では免許返納割引、助成券利用者を高齢者と想定）
- ・タクシーのODデータをバス運行地域、運行時間に限定

全502トリップ（バス:312トリップ、タクシー:190トリップ）

## 入力データの作成

対象データでは選択した交通手段のトリップ情報しか含まれないので、選択していない交通手段のトリップ情報を推定した入力データを作成する必要がある

入力データに含まれる情報

- 共通トリップ情報：出発・到着日時、使用交通手段、天候
- バストリップ情報：乗降バス停、バス乗車時間、バス待ち時間、バス運賃
- タクシートリップ情報：タクシー乗車時間、タクシー運賃

バス待ち時間：

- ・タクシー → バス：タクシーの出発時刻と乗車可能なバスの出発時刻の差より算出
- ・バス → タクシー：タクシートリップから算出される待ち時間ごとのトリップ数の割合を適用して算出

タクシー乗車時間：

- ・バス → タクシー：タクシートリップの移動距離と乗車時間より算出した回帰式に、バストリップの移動距離を代入して算出（移動距離はタクシートリップの直線距離の回帰式より算出）

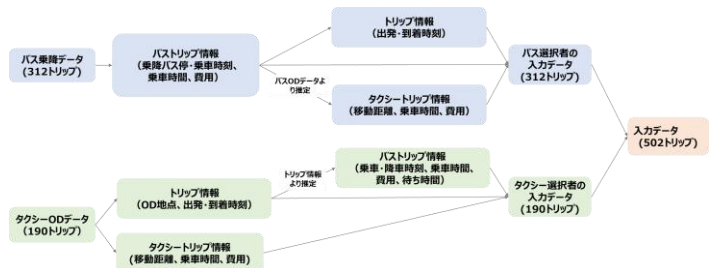


図1 入力データ作成のイメージ図

## 交通手段選択モデルの構築

$$V_{bus} = \beta_{bus} + \gamma_1 \text{乗車時間}_{bus} + \gamma_2 \text{バス待ち時間} + \gamma_3 \text{費用}_{bus} + \gamma_4 \text{買物ダミー} + \gamma_5 \text{天候ダミー}$$

$$V_{taxi} = \gamma_1 \text{乗車時間}_{taxi} + \gamma_3 \text{費用}_{taxi}$$

### 導入したダミー変数

- 買物ダミー  
市内の主要な買物施設付近のバス停から乗車する場合を1、それ以外の場合を0とする（買物用以外のトリップは荷物を持っているため、タクシーを選びやすいと想定）
- 天候ダミー  
雨の日の場合を1、それ以外の場合を0とする（雨の日はタクシーを選びやすいと想定）

## 結果

- 乗車時間、バスの待ち時間、費用が小さいほど交通手段の効用は上がる
- 天候ダミーの符号により、雨の日はタクシーを選択しやすい
- 乗車時間1時間は3,498円の金銭価値に相当する

### 予測精度確認

実施内容：

データを5グループに分けて、1グループをテストデータ、残り4グループを学習データとして推定を行い正解率の算出を行う（5-Fold Cross-Validation）

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
正解率	84.2%	87.1%	88.1%	85.1%	89.1%

平均正解率：86.7%

表1 パラメーター推定結果

説明変数	パラメーター	t値
バス定数項	2.967*	5.135
$\gamma_1$ :乗車時間(時)	-4.718*	-7.219
$\gamma_2$ :バス待ち時間(時)	-1.195*	-4.660
$\gamma_3$ :費用(100円)	-0.135*	-3.045
$\gamma_4$ :買物ダミー	0.579	1.682
$\gamma_5$ :天候ダミー	-3.487*	-10.200
修正済 $p^2$ 値	0.596	
時間価値	乗車時間：3,498円/時	
サンプル数	502(taxi:190, bus:312)	

(\* 1%有意)

## まとめ

- バス乗降データ、タクシーODデータというそれぞれのトリップデータを用いて、裾野市の高齢者を対象としたバスとタクシーの交通手段選択にどの要因がどの程度影響しているのかを明らかにすることができた
- 本研究における結果は、裾野市におけるバス・タクシーの利用特性を考慮したバス路線の構築において役立つと考えられる
- バスの路線、運賃を変更した場合の利用者数の予測や新交通サービス導入時の交通手段分担率の予測への活用が期待できる

## 謝辞

本研究の遂行にあたり、裾野市、トヨタ自動車株式会社、矢崎総業株式会社、株式会社三ツ輪交通自動車の皆様には多大なご助言、ご協力をいただきました。ご協力いただいた皆様に深謝いたします。