

# ランダムフォレスト法を用いた室蘭都市圏における 自動車・公共交通利用要因の比較分析

A comparative analysis of factors for the use of automobiles and public transport  
in Muroran metropolitan area using random forest method

室蘭工業大学 建築社会基盤系学科 ○学生員 奥宮祥太 (Shota Okumiya)  
室蘭工業大学大学院 工学研究科 学生員 奥村航太 (Kota Okumura)  
室蘭工業大学大学院 工学研究科 正員 有村幹治 (Mikiharu Arimura)

## 1. はじめに

わが国では全国各地でパーソントリップ調査(以下, PT 調査)が定期的に行われている。室蘭都市圏においては、平成 11 年に第 1 回調査、平成 28 年に第 2 回調査が実施され、その 17 年間で自動車の普及に伴う交通形態や人口の変化が見られている。また、平成 28 年度の公共交通に関する全国世論調査<sup>1)</sup>での回答した割合では、「鉄道・バスを毎日利用する」は 12.3%、「1 週間に数回利用する」は 8.3%、「主に自動車を使うのでほとんど利用しない」は 50.2%となっている。さらに、都市の規模で参照した際、「ほとんど利用しない」と回答した人の割合は地方都市で高くなっている。地方都市における公共交通の利用者が減少することにより交通基盤の維持について大きな問題が挙げられている。

このような背景を元に、PT 調査を用いた交通手段選択に関する研究は多数報告されている。榑木ら<sup>2)</sup>は OD ゾーンペアごとの交通手段をトリップ長から推定した。長谷川ら<sup>3)</sup>はアンサンブル学習による交通機関選択モデルの構築した。しかし、ある対象地域において 2 つの時間断面から交通手段選択の要因を定量的に評価した研究事例は少ない。従って本研究の目的は、室蘭都市圏において平成 11 年と平成 28 年の二断面における PT 調査から、自動車や公共交通の利用率に対する変化を明らかにすることである。同時に交通手段を選択する要因の推移を PT 調査から推計した。その手法についてはアンサンブル学習に位置付けられるランダムフォレスト法(以下、RF 法と記す)を活用することによるものである。

## 2. 使用データ

本研究は「平成 11 年室蘭都市圏 PT 調査マスターデータ」と「平成 28 年室蘭都市圏 PT 調査マスターデータ」を用いた。分析については、双方の PT 調査の平日のみのトリップを抽出し、分析を行った。

## 3. 室蘭都市圏の現状・推移

平成 11 年と平成 28 年の自動車の利用率と公共交通(JR、バス、飛行機)利用率を図-1 示す。利用率は対象となっている代表交通手段トリップ数を全目的トリップ数で除して求めている。平成 11 年と平成 28 年の自動車利用率を比較した場合、25 歳以上に上昇傾向が見られる。特に 60 歳以上の増加が顕著に見られる。同時に公共交通の利用率も 25 歳以上、特に 60 歳以上が減少している。加えて、図-2 より 50 歳以上の平均トリップ回数が増え

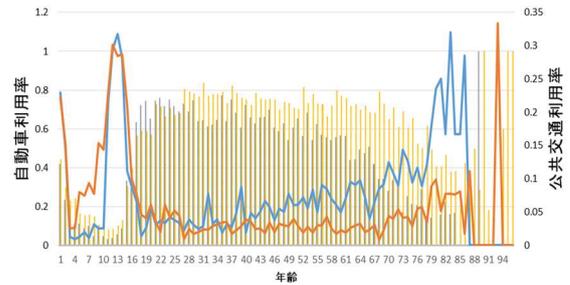


図-1 自動車利用率と公共交通利用率

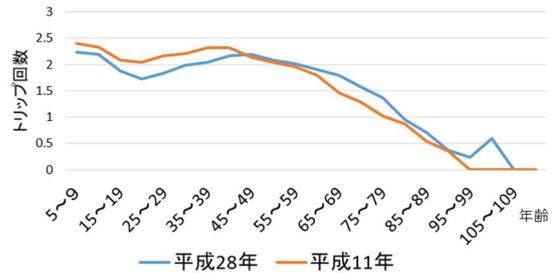


図-2 年代別平均トリップ回数

ている。これらは世論調査による自動車利用の増加、公共交通利用の低下が同様に室蘭都市圏でも見られていることの裏付けとなっている。また、自動車保有率は 56.0% (H11)から 69.7% (H28)に 13.8%増加したことを確認できた。

## 4. 分析方法

### 4.1 アンサンブル学習

アンサンブル学習とは、複数の単純なモデルを構築し、それらを用いた分類結果を統合して最終的な分類結果を得る手法である。本研究ではその中でも代表的な手法である RF 法を用いる。

### 4.2 ランダムフォレスト法

機械学習 (machine learning) の分野で広く知られている RF 法は、複数の決定木における分類や回帰の結果を多数決や平均すること識別や予測をすることができる。

RF 法の特徴としては、説明変数を正規化の必要性はないことや量的データ(例として年齢)と質的データ(例として性別)が混在できるなどが挙げられる。さらに、その目

的変数を予測するにあたって各説明変数の影響度合い(以下、寄与度と記す)を推定が可能な点に着目した。従って、本研究の目的から説明変数が目的変数に対し、どの程度の影響を及ぼすかを得る必要がある。そのため、RFの予測値ではなく、各説明変数における寄与度を用いて影響を評価した。RFは従来の回帰モデルのように説明変数の係数を推定するわけではないため、説明変数がランダムで選択された際の予測誤差の大きさを計測した変数重要度が一般的に評価では用いられる報告が存在する<sup>4)</sup>。

4.3 分析の詳細

本研究において代表交通手段を説明変数としたデータセットを作成した。代表交通手段には、徒歩、自転車、自動二輪、自動車、バス、鉄道そしてその他が含まれている。説明変数には、年齢・性別・自動車保有・保有運転免許職業・無職・出発時刻・出発地・到着地・居住地・出発施設・目的を設定した。なお、変数においては各年代によってPT調査の集計項目が異なるため、基本的に平成28度の調査票に合わせるように集計した。

5. 分析結果と考察

その条件で算出した寄与度を図-3と表-1に示す。平成11年と平成28年において代表交通手段選択に特に大きな影響力を持つのはそれぞれ年齢と自動車保有であることがわかった。また、平成28年にかけて大きく増加した変数項目は自動車保有であり、同様に自動車利用率の上昇したことも考慮すると『使用できる自動車がある場合、代表交通手段は自動車となる人が多い』と推測される。また、自動車免許の寄与度の減少は自動車の普及率が影響していると考えられる。平成11年、自動車普及率が低いときに自動車免許の取得率が自動車保有率を上回っている。さらに、自動車免許の寄与度に関しては、平成28年で減少が見られた。これは免許を保有しているものも、実際は公共交通を利用している人が増えたことが考えられる。これらの内容が考察として挙げられる。

6. 今後について

本分析結果に関して、到着地・出発地・居住地の寄与度があまり高くないことから、バス停の設置位置の充実やバスの循環頻度が良好なものであるなど、公共交通の利便性が良いという予想を立てることもできるが、確証を得るためには小ゾーン毎に本研究と同様の分析を行い、細分化した地域ごとの説明変数の寄与度を見ていくことが必要である。

PT調査に関しては、二断面では推移や傾向を判断することが難しく、加えて次調査までの年月が長いと数年間での地域の変化などの反映が非常に困難なものとなっている。自動車普及率がピークを越えた今、地域の公共交通における問題を解決するためには交通移動手段選択における更なる要因分析と同時に、定期的な公共交通・自動車利用における意識調査が必要だと考えられる。

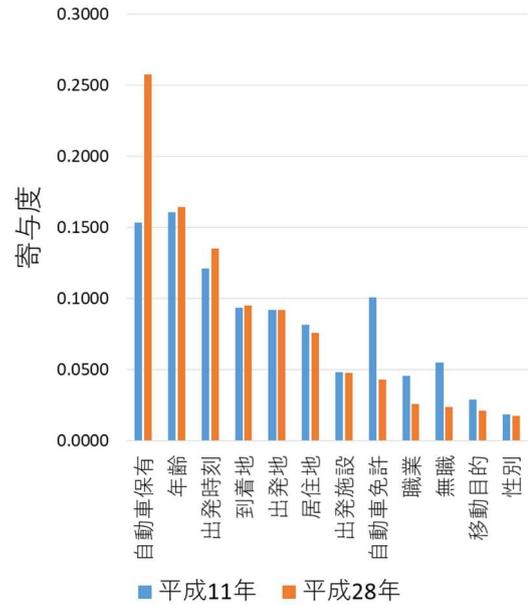


図-3 説明変数の寄与度

表-1 寄与度の数値

説明変数	平成11年		平成28年		増加
	寄与度	順位	寄与度	順位	
自動車保有	0.1534	2	0.2574	1	0.104011
年齢	0.1608	1	0.1645	2	0.003746
出発時刻	0.1210	3	0.1354	3	0.014406
到着地	0.0934	5	0.0953	4	0.001916
出発地	0.0919	6	0.0919	5	-3.1E-05
居住地	0.0816	7	0.0759	6	-0.00569
出発施設	0.0485	9	0.0477	7	-0.00075
自動車免許	0.1008	4	0.0432	8	-0.05763
職業	0.0455	10	0.0257	9	-0.01984
無職	0.0553	8	0.0238	10	-0.03149
移動目的	0.0292	11	0.0214	11	-0.00778
性別	0.0187	12	0.0177	12	-0.00098

参考文献

(1) 内閣府 公共交通に関する世論調査2  
<https://survey.gov-online.go.jp/h28/h28-kotsu/2-1.html>

(2) 樗木武, 横山純, 辰巳浩, & 李相光. (1994). ODゾーンペアごとの手段利用可能性とトリップ長分布を考慮したPT調査交通分担モデルの構築. 土木学会論文集, (482), 9-16.

(3) 長谷川裕修, 内藤利幸, 有村幹治, & 田村亨. (2012). アンサンブル学習による交通機関選択モデルの構築とその評価. 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 68(5), I\_773-I\_780.

(4) 内閣府 付注2-1 ランダムフォレスト・決定木分類について  
[https://www5.cao.go.jp/keizai3/2017/0118nk/img/n17\\_5\\_b\\_2\\_01c.html](https://www5.cao.go.jp/keizai3/2017/0118nk/img/n17_5_b_2_01c.html), (2019年12月1日閲覧)