

## 最寄駅までのアクセス交通を考慮した都市鉄道の出発時刻選択モデルの構築

芝浦工業大学大学院 学生員 原田 知可子  
 川崎市役所 非会員 鈴木 修司  
 芝浦工業大学 正会員 岩倉 成志

### 1. はじめに

筆者らは、東京圏の都市鉄道を対象とした時刻別需要予測手法を開発した<sup>1)</sup>。しかし、ここで示した出発時刻選択モデルは、鉄道乗車時刻を選択肢とするモデルで、自宅から最寄駅までのアクセス交通を考慮していない。そこで、本研究ではアクセス所要時間の変動が出発時刻に及ぼす影響について分析し、出発時刻選択モデルの構築を試みる。

### 2. 調査概要

本研究で用いる行動データは、郊外から鉄道で都心へ向う通勤者を対象に行った、アンケート調査結果である。調査対象地は、JR 東海道線戸塚駅周辺(以下戸塚)、小田急小田原線新百合ヶ丘駅周辺(以下新百合)である。いずれの地点も都心までの通勤時間が30分圏内の地点にあたり、地域間比較が行い易いと考えて選定した。調査概要を表1に示す。

アクセス交通のうち所要時間の不確実性が高いバスについては、神奈川中央交通(戸塚)、小田急バス(新百合)にGPS端末の設置を依頼し、所要時間調査を行った。対象バス系統は、各対象駅を終着点とするもので、経路が長く遅延が発生しやすい系統(ドリームハイツ発、以下戸50、聖マリアンナ発、以下新17)と比較的運行距離が短い系統(汲沢団地発、以下戸53、新百合グリーンタウン発、以下新10)とした。観測日時は、各平日5日間である。概ね、5:30~9:30の間の約15分間隔で計測できるようにバスを特定した。

### 3. 通勤者の出発時刻選択行動に関する基礎的考察

都心方向に向かう通勤サンプルを抽出し、戸塚が428、新百合が537サンプルの計965サンプルを有効データとする。このサンプルの属性は、各調査地点で、男女比が7:3、平均年齢は約46歳で調査地点の偏りは少ない。両地点に共通して男性が高年齢層、女性は若年齢層に偏っている。また、会社の業務形態は、定時出勤の割合が戸塚で8割と高く、新百合は7割で戸塚と比

表1. 調査概要

対象駅	①JR東海道線 戸塚駅	②小田急小田原線 新百合ヶ丘駅
対象駅を利用する通勤者へのはがきアンケート調査		
配布枚数	2499枚	2435枚 (計4934枚)
配布場所	駅周辺及びバス停	
配布日時	6(火)	13(火) 17:00~22:00
(2002年11月)	7(水)・8(木)	14(水) 5:30~9:30
回収枚数	718枚(28.7%)	816枚(33.6%) 計1534枚(31.1%)
調査内容	家を出る時刻、出発可能な時間幅、アクセス手段、鉄道経路、出発時刻決定要因、業務形態、個人属性など	
終着地点が調査対象駅であるバスのGPSによる運行時間調査		
調査日時	11~15日	18~22日 始発~9:30
対象バス系統	①ドリームハイツ発(17/5.0km)、汲沢団地発(8/2.1km) (バス停数/距離) ②聖マリアンナ発(21/6.6km)、新百合グリーンタウン発(10/2.7km)	

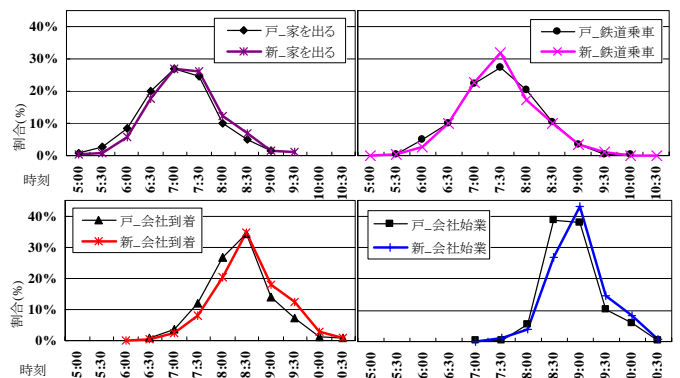


図1. 各行動地点の時刻分布

較して多様な業務形態となっている。

図1は、調査地ごとに、自宅出発時刻、最初の鉄道乗車(主に対象駅)時刻、会社到着時刻、会社始業時刻を各地点ごとに集計したものである。出発時刻から目的地到着時刻までを順に追うと、分散していた行動が収束に向かうことがわかる。鉄道乗車時刻ピークは、両地点とも7:30台であり、これは最混雑時間帯と区間(JR東海道線、7:30~8:30川崎 品川間 209%、小田急小田原線、7:48~8:48 世田谷代田 下北沢間 190%)がほぼ一致している<sup>2)</sup>。会社始業時刻については、新百合は戸塚に比べて幅がある。これは業務形態の違いによるものと考えられる。また、図2は、各地点のアクセス交通ごとに出発時刻選択要因を示したものである。戸塚のバス利用者は、新百合と比較して「バスの遅延を気にして」が多いことが見てとれる。次に、利用者が非常に多い戸50と新10について、GPSにより得られた各停留所の所要時間を図3示す。日変動/週変動の最大

キーワード：都市鉄道 アクセス交通 出発時刻選択

連絡先：〒108-8548 東京都港区芝浦 3-9-14 Tel:03-5476-3049 Fax:03-5476-3166

は、戸50が9分/7分，新10が5分/5分である．この様なバスの遅延や変動が出発時刻の選択に影響を及ぼすことが裏付けられた．

#### 4. アクセスを考慮した出発時刻選択モデルの構築

##### (1) 出発時刻選択モデルに用いるデータ

出発時刻 5:30~9:59 までの 30 分毎の 9 肢の離散選択モデルを構築する．データは、有効データから選択肢の設定条件を満たすものを抽出した．説明変数は、(アクセス所要時間)，(鉄道乗車時刻)，(所要時間×混雑率)，(早着不効用)，(遅着不効用)である．また，3.で示した，バスの遅延影響を考慮するために，週変動の分散(最大最小の差)を所要時間に乗じたもの(アクセス所要時間×分散)である．LOS はバスが GPS データ，鉄道が時刻表<sup>3)</sup>から 所要時間データと輸送力を作成し，混雑率は平成 12 年大都市交通センサスの断面交通量から算出した．

##### (2) 出発時刻選択モデルの推定結果

表 2 に新百合，戸塚それぞれの推定結果を示す．4 つのモデルとも，早着/遅着不効用の 2 変数は有意である．アクセス所要時間の変数は説明力がないが，分散を乗じることで，モデル全体の精度が上がっている．新百合は t 値が大きく向上し，戸塚では，全体的に説明変数が有意となった．これは，バスの遅延が鉄道所乗車時刻に大きく影響するためと考えられる．また，混雑率の説明力が低い理由は，通勤者の選択可能な時間帯に差がないためと考えられる(混雑率の最大最小の差の平均/標準偏差は，戸塚で 22/18，新百合で 28/18(分・%)である)．出発時刻選択要因にアクセス交通が影響を与えていることをモデルからも示すことができた．

#### 5. まとめ

最寄駅までのアクセス所要時間の変動が，出発時刻選択に影響していることを明らかにした．

本モデルは，自宅出発時刻を選択肢としている．しかし，通勤者は鉄道乗車時刻が支配的で，それに併せてバス乗車時刻，自宅出発時刻を考えているという段階的な意思決定を行っている可能性と，バスの発車時刻が支配的で自宅出発時刻を決定している可能性がある．例えばアンケートでは，バス利用者は遅延リスクを考えて，早めに出発する傾向が見られたり，徒歩利用のみの被験者に比べて細かい単位で出発時刻を回答しており，上記の時刻決定の構造の存在を示唆してい

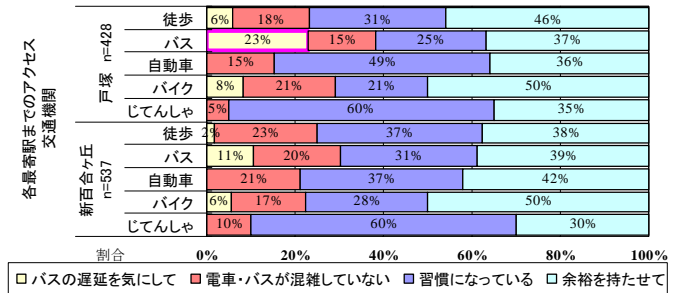


図 2. アクセス交通別の出発時刻選択要因

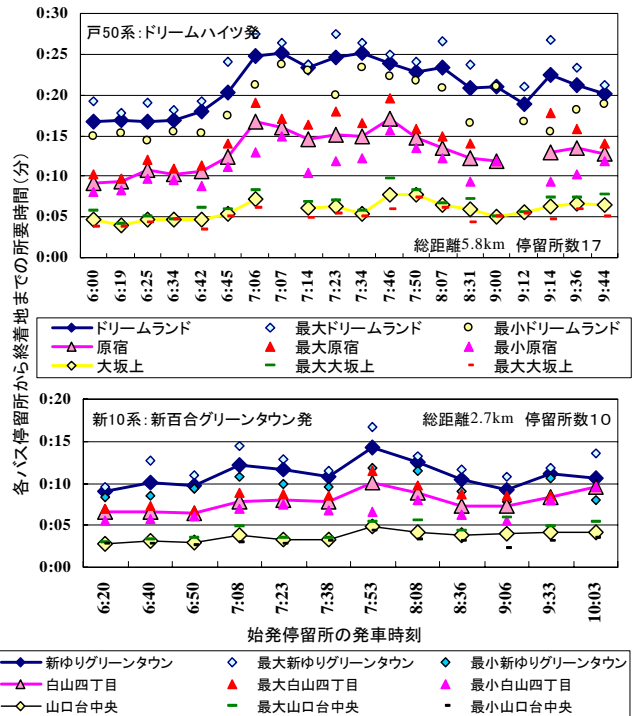


図 3. GPS による各停留所の所要時間

表 2. 出発時刻選択モデルの推定結果

説明変数	パラメータ(t値)			
	JR東海道線 戸塚駅	小田急小田原線	新百合ヶ丘駅	
アクセス所要時間	2.210 (0.32)	-0.507 (-0.07)		
アクセス所要時間×分散		-0.404 (-1.21)		-0.535 (-1.34)
鉄道所要時間	-5.170 (-0.87)	-12.539 (-2.34)	-3.791 (-0.52)	-3.921 (-0.57)
所要時間×混雑率	0.005 (0.27)	0.083 (0.18)	-1.648 (-0.94)	-1.592 (-0.92)
早着不効用	-2.569 (-5.61)	-2.804 (-6.68)	-3.506 (-8.03)	-3.535 (-8.05)
遅着不効用	-6.171 (-5.69)	-6.134 (-6.82)	-7.650 (-7.96)	-7.646 (-7.93)
C1_7:00	-0.935 (-1.59)	-1.141 (-2.44)	0.560 (0.73)	0.583 (0.77)
C2_7:30	-0.768 (-1.34)	-1.064 (-2.29)	0.814 (0.96)	0.812 (0.98)
C3_6:30,8:00	-0.807 (-1.65)	-1.070 (-2.60)	0.602 (0.92)	0.631 (0.98)
C4_6:00,8:30	-0.546 (1.31)	-0.916 (-2.60)	0.859 (1.61)	0.842 (1.62)
初期尤度	-313.71	-414.40	-393.55	-393.55
最終尤度	-272.58	-358.91	-315.24	-314.00
尤度比	0.131	0.134	0.199	0.202
サンプル数	320	320	388	388

変数は全て100で割っている。

ると思われる．

モデルの精度を向上するためには，こうした交通機関の特性によって異なる意思決定構造を反映したモデルを検討することが重要である．

謝辞：調査に御協力いただいた，神奈川中央交通(株)と小田急バス(株)，関東運輸局に感謝の意を表します．

参考文献：

- 1) 原田知可子・岩倉成志・森地茂[2002]都市鉄道の時刻別需要予測手法に関する研究，土木計画学研究・講演集，NO26，CD-ROM
- 2) 財団法人運輸政策研究機構[2002]平成 13 年版都市交通年報
- 3) 東京時刻表，2002 年 11 月，弘済出版社