

ターミナル駅における乗換え行動に関する研究

○ [土] 山下 良久 (株企画開発)

[土] 吉澤 智幸 (株企画開発)

[土] 岩倉 成志 (芝浦工業大学)

A Study on the Transfer Behavior in Terminal Station

○ Yoshihisa YAMASHITA (Creative Research And Planning Co.,Ltd)

Tomoyuki YOSHIZAWA (Creative Research And Planning Co.,Ltd)

Seiji IWAKURA (Shibaura Institute of Technology)

The Tokyo Metropolitan Area (TMA) has some big terminal stations. Some railway lines extend into these stations. A large number of passengers transfer in these stations per day. The main theme of the future urban railway planning in the TMA is the existing stocks such as terminal stations effectively use for improvement of the railway convenience. However there is not data about transfer passengers' behavior in terminal station. The route choice behavior of transfer passenger has impact on the congestion in the passage, stairs, concourse, platform and so on. From these backgrounds, the study conducts the passenger pursuit survey for acquisition the data as transfer route of passengers. Also the study explains the characteristics of transfer passengers' route choice behavior.

キーワード：ターミナル駅、乗換経路選択行動

Key Words : Terminal station, Transfer route choice behavior

1. はじめに

首都圏においては、運輸政策審議会答申第18号においてA1路線に位置づけられた路線が徐々に開業し、鉄道ネットワークは概成しつつある。依然として、ピーク時間帯の混雑率が180%を超える路線が複数存在する等の課題を抱えているが、今後は新線建設等の大規模整備ではなく、既存ストックを有効に活用し鉄道の利便性向上を図っていくことが求められる。

こうした中、平成17年には速達性向上事業及び駅施設利用円滑化事業について財政上、税制上の支援措置を講ずる「都市鉄道等利便増進法」が施行された。今後は、このような制度を活用した鉄道整備が増えるものと想定される。

しかしながら、鉄道施設整備を行なうに当たりその基礎情報となる旅客量等を把握するための手法は、十分な検討が行なわれていないのが現状である。特に、ターミナル駅等の駅施設内における旅客流動量の推計手法については、駅構内における旅客流動の実態を把握できるデータが存在しないため、これまでほとんど検討されていない。

そこで本研究では、ターミナル駅における旅客流動の実態を把握するため、乗換旅客の移動経路に関する実態調査を実施する。さらに、得られたデータを用いて乗換経路選択モデルを構築し、乗換経路選択特性を明らかにすることを目的とする。

2. 乗換経路取得調査

2.1 調査対象

ターミナル駅構内における旅客流動の実態を把握するため、移動経路を取得する調査を実施する。調査対象駅としては渋谷駅を選定する。渋谷駅は一日あたりの乗降客数が約200万人であり、首都圏における大規模ターミナルの一つである。現在、複数の路線が乗り入れており、また、

駅構造が地下3階から地上3階までの階層構造となっていることや同じ路線にも複数の改札口が設置されていることから、同一路線間の乗換において複数の利用可能経路が存在する。

調査に当たっては、調査員が乗換旅客を追跡し利用経路を取得する追跡調査を採用する。なお、乗換行動は、降車ホームから乗車ホームまでの一連の移動として捉えるべきであるが、ターミナル駅の混雑状況や調査の煩雑性から改札間の移動について追跡調査を実施している。

2.2 調査結果

(1) 取得サンプル数および有効サンプル数

調査は、2007年10月22日(月)～25日(木)の7:00～10:00、11:00～14:00の時間帯で実施した。調査により取得されたサンプル数は4日間で1,885である。このうち、券売機、売店、トイレ等への立ち寄り行動を行なっているサンプルや調査員の計測ミスが見られるサンプルを除外すると、有効サンプルは1,826(ピーク:700, オフピーク:1,126)である。

(2) 改札間サンプル数および乗換経路数

表1には、改札間サンプル数および改札間乗換経路数を示す。調査員は、調査開始時を除き、追跡した旅客が入場した改札から次に出場する旅客を対象に追跡を開始することから、利用者の多いJR線を片足に持つサンプルが多く取得されている。各路線間の改札ペアごとのサンプル数に着目すると、銀座線からJR線への乗換のように利用される改札ペアが一つに集中している路線間と、東横線からJR線への乗換のように複数の改札ペアが利用されている路線間があることが見て取れる。

改札間乗換経路数に着目すると、半蔵門・田園都市線および井の頭線を片足に持つ乗換経路以外はすべて1経路

表 1 取得した改札間サンプル数と改札間乗換経路数

入場改札 \ 出場改札		JR				銀座線		半蔵門・田園都市線		井の頭線		東横線		計
		ハチ公口	南口	玉川口	中央口	コンコース前(入場)	浅草方面(入場)	ハチ公方面(西)	ハチ公方面(東)	宮益坂方面	中央口	1F	2F	
JR	ハチ公口					0 (0)	1 (1)	75 (4)	159 (2)	6 (1)	1 (1)	0 (0)	47 (1)	289 (10)
	南口					0 (0)	0 (0)	1 (1)	3 (1)	2 (1)	0 (0)	50 (1)	0 (0)	56 (4)
	玉川口					55 (1)	2 (1)	2 (3)	6 (2)	0 (0)	95 (1)	0 (0)	6 (1)	166 (9)
	中央口					30 (1)	10 (1)	5 (2)	1 (3)	1 (1)	36 (1)	0 (0)	81 (1)	164 (10)
銀座線	浅草方面(出場)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)			0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	47 (1)	48 (2)
	渋谷方面(出場)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)			0 (0)	0 (0)	0 (0)	9 (2)	1 (1)	1 (1)	12 (5)
	JR中央口前(出場)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	34 (1)			0 (0)	0 (0)	0 (0)	6 (1)	0 (0)	3 (1)	43 (3)
半蔵門・田園都市線	ハチ公方面(西)	49 (4)	0 (0)	0 (0)	2 (2)	0 (1)	0 (0)				19 (2)	1 (1)	3 (2)	74 (12)
	ハチ公方面(東)	93 (3)	0 (0)	0 (0)	2 (0)	2 (1)	0 (0)				24 (0)	0 (0)	14 (1)	135 (5)
	宮益坂方面	17 (1)	5 (1)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	2 (1)				1 (1)	4 (1)	14 (1)	44 (7)
井の頭線	中央口	4 (2)	1 (1)	58 (1)	90 (1)	92 (3)	2 (1)	11 (3)	12 (0)	1 (1)		2 (1)	53 (1)	326 (15)
東横線	1F	0 (0)	68 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (1)	1 (0)	4 (1)	1 (1)			74 (4)
	2F	16 (1)	0 (0)	4 (1)	131 (1)	1 (1)	135 (1)	3 (3)	9 (2)	38 (1)	58 (2)			395 (13)
計		179 (11)	74 (3)	63 (3)	260 (6)	180 (8)	152 (6)	97 (17)	191 (10)	53 (7)	250 (12)	58 (5)	269 (11)	1,826 (99)

注) () 内の数字は各改札間で利用された乗換経路数

となっている。また、複数の経路が利用されている半蔵門・田園都市線および井の頭線を片足に持つ乗換について移動経路を細かく観察すると、利用者数の多い主要経路と相当部分を重複する経路が利用されていることが確認された。このことから、改札間の乗換経路において移動方向や利用する通路が全く異なるような経路は利用され難いと言える。経路上で利用する階段や通路が一部異なるのは混雑を回避しているためと推察される。また、利用される経路は、最短距離となる経路が多く利用されているものの、追跡調査で得られた所要時間を見る限り必ずしも最短経路が最小所要時間経路とはなっていないことも取得されたデータから確認された。混雑により所要時間が変動しているものと考えられる。なお、本調査では、ピーク・オフピーク別に乗換経路を取得しているが、時間帯別での比較では特に有意な相違は見られなかった。

3. 乗換経路選択モデルの構築

取得されたサンプルデータを用いて乗換経路選択モデルを構築する。モデル構造は、Multinomial Logit モデルを用いる。

表 2 にパラメータ推定結果を示す。効用関数を構成する説明変数は、水平移動時間、上下移動時間、経路分岐点数である。水平移動時間および上下移動時間については、調査時に計測した改札間の距離とサンプルの平均所要時間から平均歩行速度を求め、その速度をもとに設定している。また、経路分岐点とは、複数の方向から歩行者流が合流する地点のことである。

推定されたモデルの尤度比、的中率および各変数の符号条件、t 値から見る限り統計的に有意なモデルと判断できる。このことから、乗換旅客の経路選択特性としては、水平移動時間よりも上下移動時間の短い経路を選択しやすいこと、また多方向からの歩行者流が合流するような混雑箇所を避ける傾向があることが挙げられる。

表 2 乗換経路選択モデル

	パラメータ	t 値
水平移動時間 (分)	-1.806	-12.9
上下移動時間 (分)	-2.204	-2.18
経路分岐点数 (箇所)	-0.281	-7.27
尤度比	0.402	
的中率	74.5%	
サンプル数	650	

4. まとめ

本研究では、乗換旅客の移動経路を取得する調査手法の検討ならびに調査より得られたデータから乗換経路選択モデルの構築を行なった。構築されたモデルより、乗換旅客の移動経路選択特性として、①水平移動時間よりも上下移動時間に抵抗を感じていること、②多方向からの歩行者流が合流するような混雑箇所を避ける傾向があることが明らかとなった。

今後の課題としては、通路や階段の混雑状況と所要時間との関係を明らかにし、所要時間を変動的に扱えるモデルにブラッシュアップすることが挙げられる。また、乗換経路の選択は、車両選択との関係性が深いと考えられるため、車両選択に影響を与えると考えられるホーム構造や各車両の混雑状況との関係性についても分析を進めていく必要がある。

なお、本稿は、平成 19 年度国が実施した「多様化する利用者のニーズへの対応に関する調査 (ターミナル駅における混雑解消を実現するための施策の検討)」において調査された内容をもとに筆者らが取りまとめたものであり、内容に関する一切の責は筆者らにある。調査の実施に当たっては鉄道事業者等多くの方々にご協力を頂いた。ここに記し感謝の意を表します。