



AH17204 石丸 遼
 指導教員 岩倉 成志
 指導教員 楽 奕平

1. はじめに

中央線は輸送量が多く快速線の表定速度が5方面の主要路線（東海道線, 東北線, 総武線, 常磐線, 中央線）の中で最も遅いという事実がある。ピーク時間帯の三鷹～中野間は快速も各駅に停車するため新宿までの快速と緩行の停車駅数の違いは2駅のみであり, 時間にして1~3分程度しか差がない。また, 緩行線の最混雑区間ピーク時の1時間あたりの運転本数は22本で, 快速線より5本少なく, 主要路線の緩行線電車に比べ最も少ない。さらにそれに加え混雑率は91%（表-1）で, 主要路線の中で唯一100%を切る。しかし, 快速線の混雑率は194%（表-1）で, 首都圏でも上位に入る。そのため, 快速線と緩行線との混雑率の差を低減させる必要がある。そこで本研究は, まず中央線利用者の現状の緩急行選択状況を把握した上で, 緩行線快速線の混雑率が平準化するような対策を検討することを目的とする。

2. データ概要

大都市交通センサスのマスターデータを用いる。全トリップに含まれる乗車駅, 乗換駅, 最終降車駅情報を用いる。また, 時間帯別輸送力は鉄道輸送サービス実態調査を用いる。

中央線を利用するサンプルのうち, 中野新宿間の最混雑時間帯が8時台であることを考慮し, 降車駅到着時刻が8時台であり乗車駅を中野以西, 降車駅を新宿以東である中央線の上り列車のサンプルを使用する。また, 正確な降車駅到着時刻が記載されていないサンプル(8時台に到着しているが, 何分に到着したか判明できていないサンプル)は除外する。これによるサンプル数は, 2073サンプルである。

3. 現状集計分析

サンプルデータを拡大係数で実利用人数を算出し, 各駅～新宿間の実績人数と緩急行の選択確率を図-1に示す。緩行線が三鷹までの運行となっているため, 武蔵境以西から新宿までの利用者は快速で行く選択確率が

表-1 混雑率の比較⁽¹⁾

路線	最混雑区間	混雑率(%)	混雑率の差(%)
東海道線	川崎→品川	183	10
横須賀線	新川崎→品川	193	
京浜東北線	大井町→品川	183	
東北線	土呂→大宮	168	32
高崎線	宮原→大宮	174	
京浜東北線	上野→御徒町	200	21
総武線(快速)	新小岩→錦糸町	178	
総武線(緩行)	錦糸町→両国	199	8
常磐線(中電)	松戸→北千住	172	
常磐線(快速)	松戸→北千住	167	
常磐線(緩行)	亀有→綾瀬	164	103
中央線(快速)	中野→新宿	194	
中央線(緩行)	代々木→千駄ヶ谷	91	

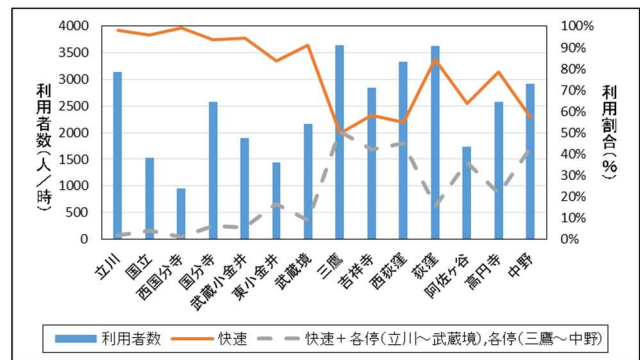


図-1 各駅～新宿間の利用者数と緩急行利用割合

高い。これは, 快速の場合は乗り換えなしでいけるが, 緩行に乗るためには三鷹～中野間の各駅で乗り換える必要があるためである。また, 三鷹から東側区間において緩行線の最混雑区間ピーク時の1時間あたりの新宿に直通する運転本数は15本と快速よりも12本少ない。これは緩行線が東西線に直通する列車も運行しているためだ。しかし乗り換えて遅い緩行を利用するサンプルがある理由は, 緩行が三鷹始発であるため座って新宿に向かうという選択があるためと推測される。また, 三鷹以東では荻窪駅の快速利用の割合が高い。これは, 新宿までの距離が近く乗車時間が短いため混雑率の高い快速を利用する人が一定数いることが考えられる。中野駅の快速利用割合が減少している理由は, 三鷹駅同様に中野始発の緩行線があることが考えられる。中野駅の線路配置上, 東西線の直通列車と中野始発の緩行線が同一ホームで乗り換えられないのも問題点である。

4. 列車種別選択モデルの選定

(1) 選定したモデル

本研究では同一路線で、どの列車を選択するかについての列車種別選択モデルに関する研究である吉枝らのモデル⁽²⁾（以降吉枝モデルと略称）と山下らのモデル⁽³⁾（以降山下モデルと略称）を採用した。

(2) 使用するパラメータ及びサービス変数の設定

効用関数に使用するパラメータ及び変数を表-2に示す。快速の所要時間、快速の停車駅、快速緩行それぞれの運行間隔を変化させて快速と緩行の混雑率の差を見るために表-2のパラメータにした。また乗車待ち時間は運行間隔の2分の1で算出している。

吉枝モデルは乗車駅降車駅共に優等通過駅になっており乗換回数の変数の値が負に大きいため武蔵境から西側の分担率が整合しなかった。山下モデルでは運行本数の変数が大きいため、三鷹から東側区間が整合しなかった。そのため、乗車時間、待ち時間の変数を吉枝モデル、乗換回数の変数を山下モデルを用いると現況値と最も近い値となった。統計学の理論上問題があるが、表-2の使用したモデルを利用して分析する。

5. 分析結果（複々線化時）

武蔵境以西～新宿間の現行の緩急行利用割合（図-1）より、立川～三鷹間の複々線化を提案する。

(1) 複々線化時の前提条件

快速の表定速度は、通過駅数を考慮して60km/hとする。また、複々線化時の立川～新宿間での快速の停車駅は、図-2とし緩行は立川まで直通すると想定する。運行間隔は立川駅での線路配置を考慮して快速4分間隔、緩行4分間隔のパターン、快速4分間隔、緩行3分間隔の2パターンとする。

(2) 分析結果

快速の停車駅パターンと運行間隔の組み合わせによる結果を表-3に示す。

① 快速1・快速、緩行4分間隔

中野～新宿間での快速と緩行の混雑率の差は現行に比べ小さくなった。

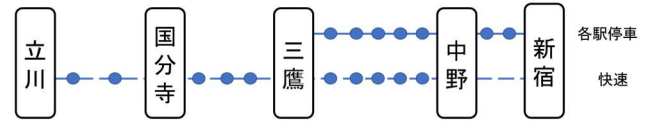
② 快速2・快速、緩行4分間隔

①と比べ緩行の混雑率が高くなっていく。①②共通して三鷹以西の快速通過駅の本数が現行より減少し、快速通過駅の利便性が減少してしまうという問題点がある。

表-2 使用するパラメータ及びサービス変数

	乗車時間(分)	運行本数(本/30分)	待ち時間(分)	乗換回数(回)
吉枝モデル	-0.16	—	-0.16	-4.31
山下モデル	-0.156	0.492	—	-2.3
使用したモデル	-0.16	—	-0.16	-2.3

現状



複々線化時

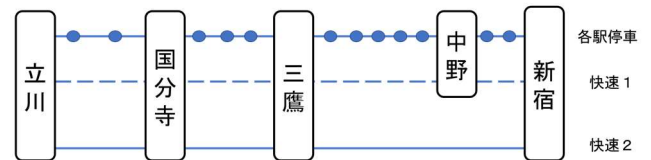


図-2 想定する停車パターン

表-3 快速最混雑区間（中野～新宿）での最混雑時間（8時台）混雑率（%）比較

	現行	①	②	③	④
快速	180%	148%	118%	147%	117%
緩行	46%	121%	142%	91%	107%

③ 快速1・快速4分間隔、緩行3分間隔

①より快速の混雑率は各停の混雑率と比べ減少しなかった。

④ 快速2・快速4分間隔、緩行3分間隔

快速と緩行の混雑率の差が最も減少した。利用者数が多い中野駅を快速が通過したことが要因である。新宿から近い地域の利用客と多摩地域の利用客の遠近分離が出来ていると言える。

6. おわりに

分析結果より、快速の停車駅によって緩急行の混雑率の差が変化した。そのため、現状の緩急行の混雑率の大きな差の原因は快速の停車駅であると考えられる。本研究では、複々線化によって混雑率を平準化させることを示した。

今後の課題として、現状の線路容量で可能である快速の所要時間、快速の停車駅、快速緩行それぞれの運行間隔を変化させて分析を行う必要がある。また、中野以西～新宿間の経路の特徴しか掴めていないため、広範囲の混雑率の把握も必要である。

参考文献

- (1) 国土交通省鉄道局：鉄道統計年報 2015
- (2) 吉枝春樹・小林歩・岩倉成志：移譲期そく信号制御による都市鉄道の超高度運転の可能性-田園都市線と半蔵門線のケーススタディ-、土木学会論文集D3（土木計画学）、VOL.76, No.2, pp43-62, 2020
- (3) 山下良久・金井義和・土屋貴佳・日比野直彦：時間帯別の列車種別選択行動に関する分析、土木学会研究・講演集 2011