

横浜市営バスの運行情報データを活用した速度低下要因の考察

H03205 三浦雄佑
指導教員 岩倉成志



1. はじめに

環境問題や高齢化問題といった観点から、路線バスをはじめとする公共交通機関の必要性は高まっている。今後はバスや鉄道など単体のサービス水準の向上ではなく、公共交通機関全体のネットワークを向上させ、サービス水準を高める必要がある。しかし、バス路線により運行時間や走行速度に差があり、需要の多いピーク時の速度低下やダイヤ通りの運行が出来ていないという問題がある。このことが、公共交通ネットワークとしてのサービス水準の低下につながっている。よって、バスの速度低下要因を把握し、速度低下区間を改善する必要があると考える。

そこで本研究では、速度低下要因を分析するために、横浜市交通局から GPS データを取得し、各系統の通勤時間帯とオフピーク時間帯との速度差や運行時間差を明らかにする。また、このデータを基に各系統の営業区間における速度低下要因を探ることを目的とする。

2. GPS データについて

昨年度横浜市交通局から頂いた GPS データを本研究でも利用した。GPS データには時刻データやバス停情報データ・扉開閉情報データ・位置情報データ・乗降客数データなどが記載されている。また、GPS データの精度については、昨年度検証済みである為、本研究では行わない。

分析には、2005 年 10 月 12 日(水)～25 日(火)の 14 日間のうち、土日を除く平日の 10 日分のデータを用いた。この GPS データから Visual Basic for Application で作成したプログラムを用いて、一秒ピッチのバス運行データの処理を行った。対象は、横浜市交通局全路線(150 系統)および全営業車両(約 900 両)である。

3. 現地調査

数回にわたり現地調査を行い、速度低下要因になると考えられる項目を表 1 にまとめた。交差点に関しては、幹線道路との交錯・右折レーン長が速度低下の大きな要因になっていると感じた。駅前では、構造上の問題や交通混雑により速度が低下していることが確認できた。幅員の狭い区間では、対向車数によって大きく変動し、特に通勤時間帯のバスなど大型車が多く通る時間帯は速度低下につながると感じた。また、他路線との重複区間では、団子運転が頻繁に発生し、前のバスの影響を受け速度が低下していることが分かった。

4. 低速度路線の抽出

系統毎に通勤時間帯(7:00～9:00 に起点停留所を出発するバス)、オフピーク時間帯(14:00～16:00 に起点停留所を出発するバス)、および全時間帯の 3 つに分類し分析を行った。速度低下には、ある区間において、全体のバスの速度が低いものと、バスによって速度が異なり、速く走行できるバスに比べ、速度が低下しているものの 2 つがある。本研究では、後者の速度低下に着

表 1 現地調査で感じた速度低下要因

要因	説明
交差点	幹線道路との交錯 右折レーン長
道路	幅員 交通量 カーブの頻度 街路樹
バス停	乗降客 バス停間距離 団子運転
駅周辺	交通混雑 駅前広場
上記以外	運転手

表 2 低速度路線の抽出結果

通勤時間帯 速度 < オフピーク時間帯 速度		
通勤時間帯 標準偏差>1	オフピーク時間帯 標準偏差<1	通勤時間帯 表定速度<15km/h
39 (横浜駅西口～中山駅前)	39 (横浜駅西口～中山駅前)	14 (新横浜駅～新子安駅)
43 (中山駅北口～奈良北団地)	41 (鶴見駅西口～川向町)	29 (横浜駅前～鶴見駅前)
13 (鶴見駅～綱島駅)	43 (中山駅北口～奈良北団地)	41 (鶴見駅西口～川向町)
14 (新横浜駅～新子安駅)	45 (洋光台駅前～京急ニュータウン)	43 (中山駅北口～奈良北団地)
41 (鶴見駅西口～川向町)	78 (磯子駅前～根岸駅前)	39 (横浜駅西口～中山駅前)
65 (青葉台～若葉台中央)	93 (磯子駅前～磯子駅前)	64 (磯子駅前～港南台駅前)
74 (中山駅北口～中山駅北口)	107 (港南車庫前～金沢文庫駅西口)	111 (上大岡駅～港南台駅)
111 (上大岡駅～港南台駅)	111 (上大岡駅～港南台駅)	118 (青葉台駅～奈良北団地)
210 (東戸塚駅～平戸2丁目)	135 (根岸駅前～根岸駅前)	210 (東戸塚駅～平戸2丁目)
など	など	など

※上記数字は系統番号

目した。そこで、各時間帯において、サンプル数、平均表定速度データ、平均運行時間データ、標準偏差データを整備した。その中で、通勤時間帯の速度がオフピーク時間帯の速度より遅いこと、通勤時間帯の表定速度の標準偏差が1 km/h より大きいこと、オフピーク時間帯の表定速度の標準偏差が1 km/h より小さいこと、通勤時間帯の表定速度が15km/h以下であることを条件にし、条件に該当するデータを抽出した。その結果を表1に示す。その中の一例として、特徴が顕著に表れていた41系統および111系統を分析した。

5. 速度低下要因分析

通勤時間帯とオフピーク時間帯とにおいて、表定速度・停車時間などの走行挙動が異なることに着目し、その要因として考えられる、幹線道路との交錯数、交通量、他路線・他社路線との重複区間、地形等の地域特性などについて、データ、現地調査、資料調査を行い、速度低下要因を分析した。

41系統と111系統の、通勤時間帯とオフピーク時間帯の走行挙動を図1、2に示した。各系統の図から分かるように、通勤時間帯とオフピーク時間帯とを比較した際、通勤時間帯において速度低下が発生している。その要因として、表1で示した中でも、特に問題と感じた幹線道路との交錯箇所(交差点)について分析した。

幹線道路との交錯箇所を通過するバスは、バス毎に表定速度に大きな差がある。その影響力は、表3より幹線道路との交錯箇所とそれ以外の交錯箇所との標準偏差の違いで明らかである。標準偏差が大きいということは、最速のバスと比べ、大きく速度が低下しているということがいえる。また、通勤時間帯とオフピーク時間帯を比べても多くの交差点で通勤時間帯の方が運行時間の増加、もしくは標準偏差が大きくなっている。その一方で、信号待ちの影響を軽減するために導入されたPTPS区間では、分散を小さくできることが明らかになった。また、上記区間以外の区間においては、交差点数が運行時間や標準偏差に大きく関わっていることが分かった。

つまり、通勤時間帯において、交差点(特に幹線道路との交錯箇所)での影響が、速度低下を巻き起こす要因であるということが明らかになった。

今後は、速度低下要因の改善・対策をすることによ

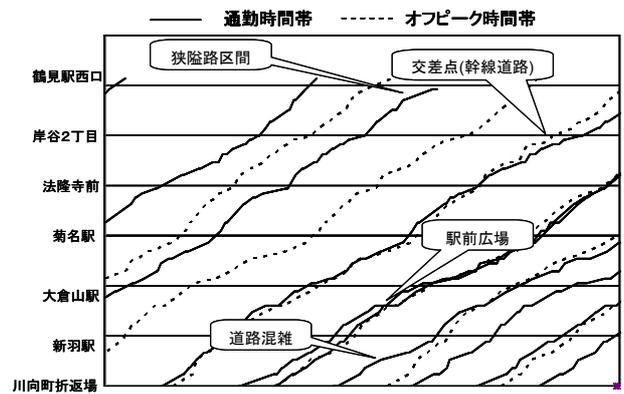


図1 41系統 走行挙動図

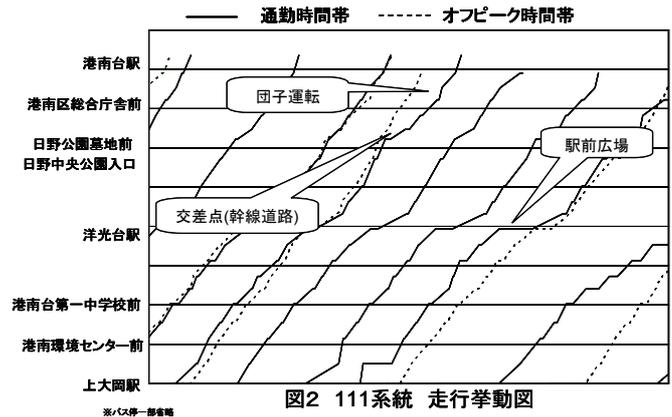


図2 111系統 走行挙動図

表3 交差点別による標準偏差の違い

幹線道路との交差点区間	通勤時間帯		オフピーク時間帯		交錯する道路名
	時間(a)	標準偏差	時間(a)	標準偏差	
港北区総合庁舎～大豆戸交差点	115.73	52.92	113.15	44.97	環状2号
東寺尾5丁目～岸谷	80.95	30.33	75.95	28.93	国道1号(第2京浜)
宮の下～下末吉国道際	231.89	80.57	184.68	62.86	国道1号(第2京浜)

PTPS区間	通勤時間帯		オフピーク時間帯		交差点数
	時間(a)	標準偏差	時間(a)	標準偏差	
下末吉国道際～森永工場	53.27	34.11	46.07	38.66	2
森永工場～佃野	58.48	27.36	54.60	21.45	1
佃野～三角	29.12	12.36	35.70	15.50	2

上記区間以外	通勤時間帯		オフピーク時間帯		交差点数
	時間(a)	標準偏差	時間(a)	標準偏差	
大豆戸交差点～菊名地区センター前	77.43	45.71	117.47	58.20	3
白幡～郵便局前	47.39	28.22	46.33	21.89	0
柳町～東福寺前	44.55	12.83	56.12	27.37	0
新吉原～吉原	58.22	19.69	51.49	18.52	2
榎戸～環境センター	86.71	18.56	86.85	18.76	2
第一小～第一中	45.44	23.08	45.11	13.60	1

り、オフピーク時間帯の走行挙動を通勤時間帯において実現し、現在よりも早い速度での運行および定時制の確保が、サービス水準の向上を図ることが出来る。

6. おわりに

各系統のデータ整備および走行挙動を把握し、速度低下要因を考察することができた。しかし、表1に示したように、速度低下は複合的な要因で発生していると考えられるので、現地調査を実施することで様々な視点で要因を捉え、詳細な部分での分析を行う必要がある。また、ダイヤと比較することで、実際に遅れている区間を把握し、その要因を分析することも必要である。