

P T データからみた通勤交通の時間分布特性に関する分析

Time Distribution Characteristics of Commuting Demand
based on analysis of Person-Trip Survey

中村文彦*、宇都優二**、中島彰子***、森田哲夫****

Fumihiko Nakamura, Yuji Uto, Akiko Nakajima, Tetsuo Morita

1. はじめに

首都圏における交通問題は深刻化の一途を辿っており、現在そして将来の問題に対処するべくさまざまな交通計画課題が議論されている。近年の大きな傾向のひとつに、交通需要マネジメント（TDM：Transportation Demand Management）があげられる。これは、従来のように需要追従で施設供給を進めるのではなく、交通需要をさまざまなかたちで調整することで混雑の緩和や環境への影響の削減を狙った考え方である。具体的に提案されている需要の調整方法としては、①土地利用の工夫や在宅勤務の導入等を含む交通需要の発生源での調整、②時差通勤やフレックスタイムの導入等を含む交通需要の発生時刻（集中時刻）の調整、③道路交通情報の提供等を活用した交通需要の経路の調整、④相乗り通勤や共同集配など自動車の効率的な利用の推進、そして⑤公共交通機関の利用促進等による利用交通手段の自家用車からの変更、が指摘されている¹⁾。すでに多くの研究において、これらの方向性に関連する分析が進められているが、②について、その特性分析が十分にされてはいない。

具体的には、時差通勤やフレックスタイムの普及に伴って通勤交通の時間分布特性がどのような実態を示し、どのように変化してきているか十分には分析されていないこと、またそれらのような時刻を調整するタイプの施策と通勤混雑緩和への効果の関連

性が十分に議論されていないことの2点が検討課題として指摘できる。そこで、本研究では、東京都市圏パーソントリップ調査データ（昭和63年、平成5年（補完調査））を用いて、両課題に取り組んだ。以下、2章では通勤交通の時刻分布の実態と動向を3章では、時刻調整による混雑緩和の可能性について分析した。

2. 通勤交通需要の時刻特性の分析

(1) 利用データについて

対象トリップは朝自宅から勤務地に向かう通勤トリップで、基本的な指標として、到着時刻の平均値と標準偏差をとった。両者が少数の午後到着あるいは深夜到着のサンプルに影響されないよう、目的地に午前6時から午前11時までに到着するトリップを分析対象とした。以下、まず、平成5年データを用いて地域や他の要因による差異を調べ、次に、昭和63年データとの比較をもとに経年変化を分析した。

(2) 平成5年における到着時刻特性

① 地域による特性

勤務地へのトリップについて到着ゾーン（52大ゾーン）別に到着時刻の平均値を集計したところ（表1）、全平均の8:31に対し地域間で8:02から8:50と大きく散らばった。その標準偏差は、全ゾーンで49分、大ゾーン別では最大54分（横須賀市）、最小40分（つくば市他）と大きくは散らばっていない。

表1：到着時刻平均値の大ゾーン別分布

到着時刻 平均値	該当大ゾ ーン数	代表的ゾーン例とその 到着時刻平均値
-8:15	13	茨城県江戸崎町(8:02)
8:16-8:30	29	横浜市鶴見区(8:17)
8:31-8:45	8	東京都江東区(8:35)
8:46-	2	東京都新宿区(8:50)

キーワード：発生交通、交通行動分析

* 正会員 工博 横浜国立大学工学部建設学科助教授

(〒240 横浜市保土ヶ谷区常盤台156)

TEL 045-335-1451 EXT. 2735 FAX 045-331-1707)

** 建設省関東地方建設局企画部都市調査課

(〒100 千代田区大手町1-3-1)

*** 工修 横浜市企画局企画調整部総合交通計画課

(〒231 横浜市中区港町1-1)

**** 正会員 工修 (財) 計画計画研究所交通研究室

(〒162 新宿区市ヶ谷本村町2-9)

表2：産業種類別の通勤到着時刻（平成5年）

	業種	平均	標準偏差
一次	農林漁業	8:16	45.7分
二次	鉱業	8:11	48.4
	建設業	8:14	49.5
	製造業	8:18	43.3
三次	電気・ガス・水道業	8:18	40.3
	運輸・通信業	8:14	54.9
	卸売業	8:37	44.4
	小売業	9:03	52.3
	金融・保険・不動産業	8:43	39.5
	サービス業	8:37	50.7
	公務	8:22	37.8

表3：職能別の通勤到着時刻（平成5年）

職能区分	平均値	標準偏差
技能工・生産工	8:05	43.1分
販売	8:52	52.0
サービス業	8:44	57.7
運輸・通信業	8:01	57.8
保安職業	8:00	48.3
事務的職業	8:37	39.0
技術的専門的職業	8:30	46.3
管理的職業	8:31	46.3

②産業別特性

次に職業を一〜三次産業に分類して集計した（表2）。三次産業において、到着時刻平均値や標準偏差の業種間のばらつきがみられる。一次産業や二次産業では、到着時刻が早く標準偏差が小さい傾向が同えた。調査票数で全体の0.4%しか占めない一次産業は除き、二次産業従事者の比率を調べたところ、世田谷区の18.6%から水海道市の64.5%まで大きな開きがあった。この比率と到着時刻（午前0時を基準とした絶対分）の相関は $r=0.661$ 、また到着時刻の標準偏差との相関は $r=0.371$ であった。これらのことから、二次産業従事者の多いゾーンで、到着時刻が早く、標準偏差が小さい傾向が裏付けられる。

③職能別（職業別）特性

さらに、サンプル数の少ない農林漁業従事者と採鉱採石従事者を除く8分類の職能別に集計した（表3）。到着時刻の平均値については、販売、サービスと事務・技術系で遅いこと、その標準偏差については、事務職で小さいことなどの傾向がみられた。

(3)昭和63年から平成5年にかけての経年変化

①地域別の変化

到着時刻の平均値と標準偏差が、昭和63年データと平成5年データでどのように変化したか調べた。

表4：到着時刻の経年変化別地域別ゾーン数

傾向	23区内	16号内	外縁部
平均値			
5分以上遅まる	1	6	7
5分未満遅まる	6	12	14
5分未満早まる	0	1	5
5分以上早まる	0	0	0
標準偏差			
5%以上増加	3	4	9
5%未満増加	4	11	6
5%未満減少	0	4	6
5%以上減少	0	0	5

表5：典型的な変化の生じたゾーンとその変化

到着時刻の傾向	ゾーン名	値
平均値が最も遅くなった	野田市	+11分
平均値が最も早くなった	熊谷市	-3分
標準偏差が最も増加した	水海道市	1.20倍
標準偏差が最も減少した	秩父市	0.88倍

全体では、到着時刻の平均値は4分遅くなり、標準偏差は1.04倍になった。大ゾーン別に集計し、23区内、国道16号線内部（半径約40km以内）、外縁部の3種類の位置別に、ゾーン数を数え上げ（表4）、典型ゾーン名を整理した（表5）。到着時刻の平均値では、立川、八王子、横浜、千葉など業務核都市を含む、16号線内部において、全19ゾーン中6ゾーン（32%）で5分以上遅くなるなどの傾向がわかった。標準偏差については、23区内と16号線内部に比べ、外縁部で小さくなる傾向があるが、原因は本データ及び関連資料からは特定はできなかった。

②職能別の変化

先の(2)③と同様に、サンプル数の少ない農林漁業従事者と採鉱採石従事者を除く8分類の職能別に、昭和63年から平成5年の間の到着時刻の平均値とその標準偏差の変化を調べた。東京都市圏全体と12地域別に集計した（表6と表7）。両表からわかるように、地域による差は多少あるが、到着時刻の平均値については、技術職、販売、サービスなどで遅くなり、到着時刻の標準偏差については、技能工、生産工、保安職業、そして技術職などで大きくなっており、到着時刻のらばりが増加する傾向がわかった。

(4)まとめ

以上、平成5年と昭和63年の東京都市圏パーソントリップ調査の通勤トリップ調査票をもとに、朝の通勤トリップの通勤目的地への到着時刻の傾向について分析した。十分に要因が吟味できていない面はあるが、全体として通勤到着時刻が遅くなる傾向と散らばる傾向があり、地域間、職種間の差が確認で

表6：職能別12地域別到着時刻平均値変化

	技能工・生産工	販売	サービス業	運輸・通信	保安職業	事務的	技術的・専門的	管理的
全地域（変化分）	△+0	△+2	△+2	△+1	▽-1	△+2	△+5	△+0
東京都区部	▼	△	△	△	△	△	△	△
京都市部	▼	△	△	△	△	△	△	△
横浜市	▼	△	△	△	△	△	△	△
川崎市	△	△	△	△	△	△	△	△
他神奈川	△	△	△	△	△	△	△	△
埼玉県南	△	△	△	△	△	△	△	△
埼玉県北	△	△	△	△	△	△	△	△
千葉市	△	△	△	△	△	△	△	△
千葉県西	△	△	△	△	△	△	△	△
千葉県南	△	△	△	△	△	△	△	△
茨城県南	△	△	△	△	△	△	△	△

▲：5分以上遅まる △：5分未満遅まる
▼：5分以上早まる ▽：5分未満早まる

表7：職能別到着時刻標準偏差の変化動向

	技能工・生産工	販売	サービス業	運輸・通信	保安職業	事務的	技術的・専門的	管理的
全地域（増加％）	▲24	△1	△1	△1	▲14	▲7	▲20	▲7
東京都区部	▲	▲	△	△	△	▲	▲	▲
京都市部	▲	▲	△	△	△	▲	▲	▲
横浜市	▲	△	△	△	▲	▲	▲	△
川崎市	▲	▲	△	△	▲	▲	▲	△
他神奈川	▲	△	△	△	▲	▲	▲	△
埼玉県南	▲	△	△	△	▲	▲	▲	△
埼玉県北	▲	△	△	△	▲	▲	▲	△
千葉市	▲	△	△	△	▲	▲	▲	△
千葉県西	▲	△	△	△	▲	▲	▲	△
千葉県南	▲	△	△	△	▲	▲	▲	△
茨城県南	▲	△	△	△	▲	▲	▲	△

▲：5％以上増加（広がる） △：5％未満増加
▼：5％以上減少（縮まる） ▽：5％未満減少

きた。地域差は、職種による差に起因することが想定される。職種による差は、時差通勤やフレックスタイムといった制度の馴染み易さが、職種の性質や企業の体質によって異なることが原因と推察される。以上はあくまで時刻特性の動向であり、今後の交通計画課題の議論においては、このような時刻特性が、時差通勤等の施策導入効果とどのように関わっているかを示す必要があるので、次章では簡便なシミュレーション計算を試みた。

3. 時差通勤導入効果の分析

(1) 分析の方針

ここでは、以上のような動向分析の結果を踏まえて、時差通勤導入効果について、次のような検討を加えた。まず、以上の分析で用いた、ゾーンの到着時刻の平均値と標準偏差が、ゾーン内での時差通勤の導入状況とどのように関連しているのかを計算した。次に、この結果を参考に、都心地区などで時差通勤が普及した場合に、通勤混雑がどのように緩和されるかを、具体的に、鉄道通勤の場合については北千住駅、自動車に関しては多摩川断面における交通量の分布の変化の点から分析した。

(2) 到着時刻によるシミュレーション分析

ここでは、都心23区への通勤者を対象に、時差通勤やフレックスタイム制の導入によって、到着時刻の分布に変化が見られた場合に、平均到着時刻やその標準偏差の値がどのように変化するか簡便に試算した。まず、対象通勤者を勤務地への到着時刻から30分の時間帯の10階層に分類し、表8左に示すような分布の変化が生じた場合について、平均到着時刻とその標準偏差を計算した。計算結果は表8右にまとめた。一部代替案の分布形は図1に示す。平均到着時刻の変化は最大で10分程度、標準偏差では2～3分程度の変化しかみられなかった。反面、図からわかるように到着する通勤者数のピークが1割程度以上減少していることは、混雑が大きく緩和される可能性をもっているといえる。この計算結果から2章の集計結果を振り返ると、昭和63年から平成5年

表8：時差通勤代替案と到着時刻分布の変化

No.	各代替案で設定した 到着時刻分布の変化		到着時刻 の平均値	同標準偏 差（分）
00	無変化		8:50.9	44.037
01	8:30-9:00	5%	8:51.4	44.138
02	到着層が	10%	8:51.9	44.233
03	30分遅着	20%	8:52.9	44.400
11	8:00-9:30	各 5%	8:52.0	44.271
12	到着各層で	各10%	8:53.1	44.479
13	30分遅着	各20%	8:55.2	44.804
21	8:00-9:30	各 5%	8:53.1	45.208
22	到着各層で	各10%	8:55.2	46.249
23	60分遅着	各20%	8:59.6	47.951
31	到着各	8:30-9:30	8:52.8	44.389
32	層での	8:00-9:30	8:50.2	45.047
33	分布の	8:30-10:00	8:57.7	47.031
34	平準化	8:00-10:00	8:56.3	47.239

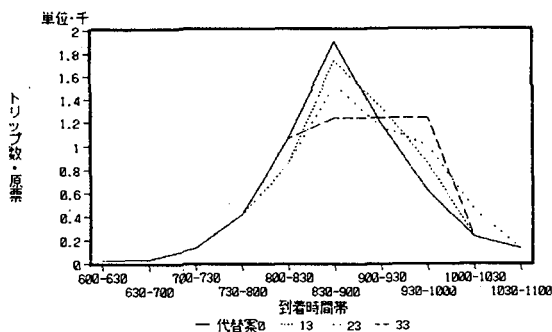


図1：時差通勤代替案の効果例

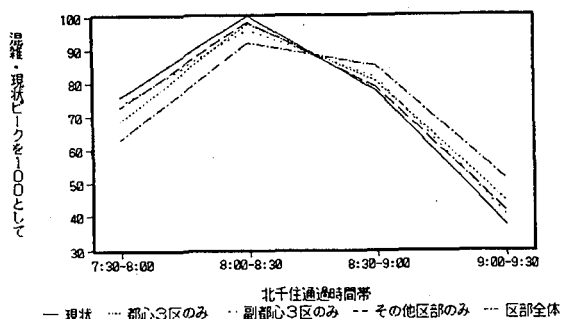


図2：時差通勤導入による北千住駅通過人数変化

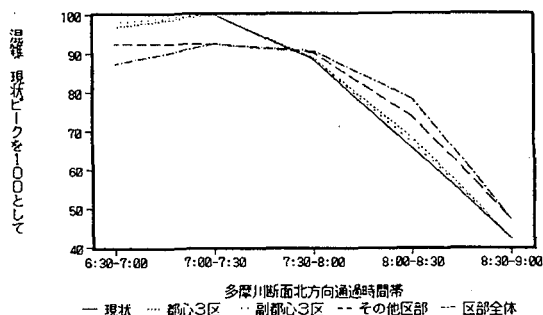


図3：時差通勤導入による多摩川断面交通量変化

にかけて到着時刻が4分遅くなり、標準偏差が2分程度増加したということは、時差通勤などがかなり普及した結果であり、到着地での混雑緩和が進んだ可能性があるという解釈もできる。しかし、具体的な断面での混雑緩和効果については、さらなる検討が必要であると考えられるので、次節で行った。

(3) 断面交通特性への影響検討

最後に時差通勤等の導入による断面交通量への影響を鉄道輸送と自動車交通について試算した。鉄道輸送に関しては、同様の分析が、すでに運輸経済研究センターによって、大都市交通センサスの鉄道通勤定期利用者データを用いて詳細に行われている²⁾

が、ここでは東京都市圏パーソントリップ調査データをもとに、前項に示した代替案をベースに影響効果を簡略に推計した。

①北千住駅鉄道通勤通過人数分布への影響

北千住駅より東北側のゾーンを発地とする鉄道利用通勤トリップについて、同駅通過時間帯を推定し、先の表8の代替案No.23の到着分布が都心3区、副都心3区、その他区部の各々あるいは全体で行われる場合の計4通りについて、同駅通過人数分布の変化を計算した(図2)。区部全体での時差通勤促進で最混雑ピークの最大緩和の可能性が示された。

②多摩川断面

同様に多摩川南側の神奈川県から北側のゾーンへの自動車通勤トリップに関して、前項と同一の4つの代替案について、多摩川断面通過交通量分布の変化を計算した(図3)。各代替案である程度の混雑ピーク緩和は期待できるが、前項同様、区部全体での時差通勤促進の効果が大きい可能性が確認できた。

4. まとめ

本研究の結果、首都圏の通勤交通の時刻特性について、①到着時刻の平均値と標準偏差の地域差や職業差、そして昭和63年から平成5年にかけての到着時刻遅延化と拡散の傾向、②時差通勤等の普及により到着時刻の平均値及び標準偏差の値が数分動き、混雑ピークの緩和に貢献し得ること、③時差通勤等が広域で普及する場合に、断面交通量のピーク緩和に大きく貢献し得ること、が確認できた。今後の分析課題としては、具体的な企業での時差通勤等の施策の導入状況と地域的な交通実態の変化の分析、シミュレーションの精緻化などがあげられる。なお、本研究は、東京都市圏パーソントリップ調査補完調査の一環として、東京都市圏交通計画協議会が組織した研究会(座長：筑波大学石田東生助教授)において調査分析した成果をもとにしている。最後に、本研究を遂行するにあたりデータの集計・整理を担当した、横浜国立大学大学院生の戸澤孝夫氏、土方康裕氏、堀江良彰氏に対し深く感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1) 太田勝敏(1995): 都市環境改善への交通需要マネジメントによるアプローチ、資源環境対策、31巻1号、pp.17-25
- 2) 運輸経済研究センター(1995): 「オフピーク通勤による混雑緩和効果の解析」