

時差出勤による交通需要の 時間的分散政策に関する基礎的分析

BASIC ANALYSIS ON REDUCTION IN THE PEAK-HOUR TRAVEL DEMAND

BY STAGGERED OFFICE HOURS

加藤文教*・門田博知**・高田浩***

By Fuminori KATO, Hirokazu MONDEN and Hiroshi TAKADA

This paper deals with reduction in the peak-hour travel demand by staggered office hours, and survey data gathered in Hiroshima Urban Area are used. Work travel is analysed in terms of arrival time at work place, departure time from home, and mode choice. The effect on out of home activities of commuter is also studied. It is proposed that the characteristics of work travel is explained by not only official work start time but traffic condition, kind of workshop, and attributes of commuter. Some implications for traffic demand control by staggered office hours are considered.

1. はじめに

交通制御は、交通の円滑な流れを目的とするものであり、制御の基本的な考え方によって次の2つに分類できる。第1は発生する交通需要を道路の一方通行や信号制御といった交通管制によって処理するものであり、第2は発生する交通需要自体を制御するものである。前者はほとんどの都市で既に実施されている制御法であるが、ピーク時の交通需要に対してはこうした制御法だけでは対応しきれず交通渋滞を引き起こしているのが現状である。後者の制御法の代表的なものは時差出勤であり、ピーク時の交

通需要を時間的に平準化し、交通の円滑な流れと交通施設の有効利用を図ることを目的としている。時差出勤については、東京、大阪、福岡等で既に実施されその成果が報告されている¹⁾。また定井等²⁾は徳島市を対象に実態調査を実施し、地方中核都市における時差出勤のフィージビリティについて検討している。その結果時差出勤のフィージビリティは、工作上できないというよりも、住民の合意や仕事関係者との調整が可能かどうかにかかっているとされた。住民の合意をうるためには始業時刻の変更による市民生活への影響とともに、始業時刻と通勤者の交通行動との時間的関係を把握し、効率的な交通需要の分散についても説明しなければならない。始業時刻の変更による交通行動の変化は、活動日誌によるアクティビティ調査³⁾を基に推定することはできる。しかしこれまでの研究では、始業時刻の違いによる通勤者の交通行動については実証的検討がなされていない。

* 正会員 工修 広島大学助手 工学部第4類

** 正会員 工博 広島大学教授 工学部第4類
(〒724 広島市西条町下見)

*** 広島市中区役所 建設部 土木課
(〒730 広島市中区国泰寺町1-4-21)

本研究は、始業時刻の異なる通勤者を対象として実態調査を実施し、始業時刻と通勤者の出勤行動との関連性について分析し、時差出勤による交通需要の効率的な時間的分散策を検討するための基礎的事項を明らかにすることを目的としている。以下では出勤行動のうち、勤務先への到着時刻、自宅の出発時刻、および利用交通手段と始業時刻との関連性を交通条件、個人属性および世帯制約等を含めて分析する。次に交通の円滑化が都市の活性化をもたらすものであることから、時差出勤の間接効果として始業時刻と通勤者の私的活動との関連性についても検討する。最後に時差出勤による出勤交通需要の効率的な時間的制御法について考察する。

2. 通勤者の一日の行動に関する実態調査

調査票を設計するに当たり、通勤者がどのような過程で勤務先への出発時刻を決定しているのか、関係する要因とそれらの関連性を整理しておくことが必要である。ここでは、通勤者は図-1に示すような過程を経て自宅の出発時刻を決定するものと考えた。図において始業時刻が与えられると、通勤者は始業時刻の何分前に勤務先に到着するかのを到着予定時刻を決定する。到着予定時刻は、職種、個人属性および世帯制約だけでなく、道路混雑の程度や公共交通機関の交通条件に基づいて決定される。次に出発時刻は、経験的に評価された勤務先までの交通時間に基づき、さらに出勤途中に私的活動を行う場合にはその必要時間も含んで決定される。以上の過程を踏まえ、これらが説明できるような調査項目を選んで調査票を設計した。

調査票の質問内容は、大きく分けて個人属性、出勤行動、および私的活動の3項目からなり、細目は表-1に示す通りである。世帯制約については個人属性の中で世帯構成として尋ね、私的活動については時差出勤の変更が退社時刻にも関係することから1日の中での私的活動について尋ねた。道路混雑の程度や公共交通機関の運行スケジュールに関するデータは、客観的に収集可能であるため調査項目から除いた。

調査対象は事業所単位とし、事業所を選ぶ際は次の2点を考慮した。第1は何種類かの異なった始業時刻に関するデータが収集できること、第2は職種

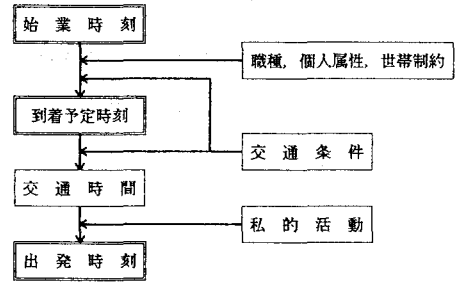


図-1 始業時刻に対する出発時刻の決定過程

表-1 通勤者の行動調査項目

個人属性	住所、住所の選択理由、世帯構成、勤務先の住所、運転免許の有無、自由に使用できる自動車の有無
出勤行動	勤務先の始業時刻、自宅の出発時刻、勤務先への到着時刻、勤務先への到着予定時刻、利用交通手段とコスト、利用交通手段の選択理由、通勤手当、退社時刻、代替交通手段とその交通時間およびコスト
自宅外の私的活動	活動の有無、活動の種類と回数、活動時間、活動の時間帯、移動時間

表-2 調査対象事業所

調査の種類	事業所	職種	始業時刻
本研究での行動調査(昭和62年)	事業所1	製造業	事務系 - 8:15, 8:45 工場系 - 8:25
	事業所5	コンサルタント	9:00
通勤実態調査(昭和61年)	事業所2	コンサルタント	8:30
	事業所3	行政機関	8:30
	事業所4	コンサルタント	8:50
	事業所5	コンサルタント	9:00

の異なったデータが収集できることである。第1の場合、始業時刻と出勤行動との関連性をより明確にするためには、同一事業所で始業時刻だけが異なっていることが望ましい。さらに勤務先の所在地の交通行動への影響を少なくし分析を単純化するため、調査対象として隣接する事業所1と事業所5を選んだ。調査対象事業所の職種と始業時刻とを表-2に示した。なお後述する昭和61年実施の通勤実態調査の対象事業所についても同時に示した。

調査対象日は、昭和62年5月14日(木曜日)午前3時から翌日の午前3時までとした。調査票は、2

事業所の通勤者を対象に2100部配布した。回収数は1449、そのうち有効票は1273であった。

3. 始業時刻と出勤行動および私的活動との関係

時差出勤はピーク時交通の発生・集中量を分散させることを主目的としているが、どのように始業時刻を変更すればピーク時の発生・集中量を効率的に平準化できるであろうか。通勤者の勤務先への到着予定時刻や自宅の出発時刻は、前述したように職種や個人属性、あるいは世帯の制約や交通条件によって決定されるものであり、単純に始業時刻の変更とともに平行移動的にずれてくるとはいえない。そこでまず始業時刻と勤務先への到着予定時刻および自宅の出発時刻との関連性について、交通条件や世帯制約との関係も含めて分析する。次に時差出勤が交通手段別分担量に及ぼす影響は、始業時刻と交通手段選択との関係を基に検討する。最後に時差出勤の間接効果として、始業時刻と通勤者の私的活動との関連性についても検討する。

なお分析に先立ち、本研究で使用される時刻と時間の定義を図-2に示した。到着予定時刻と出発時刻は、始業時刻に対して相対的に等しい尺度で分析するため、始業時刻までの時間差で定義しそれぞれ準備時間と始業所要時間とした。

(1) 始業時刻と準備時間

始業時刻別の準備時間の累積頻度を図-3と図-4に示した。図-3は製造業（事業所1）とコンサルタント（事業所5）を、図-4はコンサルタント（事業所2、4、5）と行政機関（事業所3）を対象としている。なお図-3は本研究で収集した調査データを、図-4は昭和61年に実施した通勤実態調査データを用いたものである。事業所5については、両年度にわたって調査した。

図-3および図-4とから、注目すべき点は以下の3点である。第1は、準備時間が始業時刻よりも職種によって異なっている点である。これは準備時間が製造業である事業所1とそれ以外の事業所とで著しく異なることと、事業所1以外の事業所で始業時刻が異なるにもかかわらず準備時間が類似していることから説明される。なお事業所3は行政機関ではあるが、職種としてコンサルタントと類似したものと考えられる。第2は、準備時間が同一事業所で

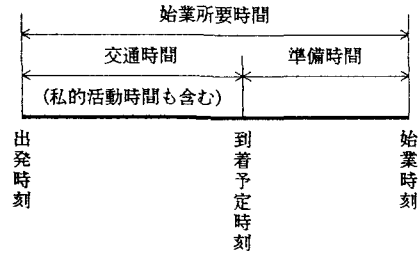
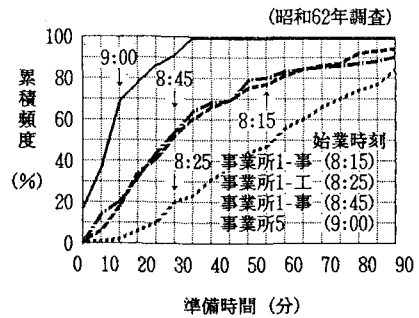
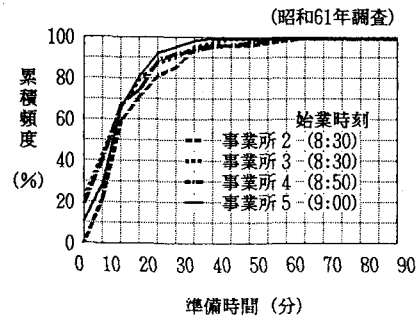


図-2 分析における時刻と時間の定義



注) 事業所1:製造業, 事業所2:コンサルタント
事業所1の事と工は各々事務系と工場系を示す

図-3 製造業とコンサルタントを対象とした始業時刻別の準備時間の累積頻度分布



注) 事業所2・4・5:コンサルタント
事業所3:行政機関

図-4 行政機関とコンサルタントを対象とした始業時刻別の準備時間の累積頻度分布

も職種が違えば異なる点である。これは事業所1の事務系と工場系とを比較すると明らかである。事務系の準備時間は始業時刻が30分も差があるにもかかわらず類似しているのに対し、工場系のそれは大きく異なっている。第3は、事業所5の両年度の分布

表－3 事業所5における準備時間と交通時間の経年変化（分）

準備時間		交通時間	
昭和61年	昭和62年	昭和61年	昭和62年
11.5 (8.0)	10.6 (8.8)	43.2 (24.7)	47.5 (25.8)

() 内は標準偏差

がほとんど一致している点である。表－3に事業所5を対象とした両年度の準備時間と交通時間の平均値を示した。交通時間が4.3分増加しているにもかかわらず、準備時間の変化は0.9分と僅かである。これは通勤者が交通時間の増加に対し、準備時間を変更しないで自宅の出発時刻を変えて対応を図っていることを示すものである。

次に準備時間について、多元配置の分散分析を行った。説明要因としては、先に一元配置の分散分析を行いその結果を参考として、始業時刻、交通手段、交通時間、年齢および性別を採用した。職種については準備時間に対し重要な要因ではあるが、始業時刻と重共線性が存在するためここでは除いた。分析結果を表－4に示した。

主効果のF値は交通手段と始業時刻とが非常に高く、準備時間を設定する上で重要な要因となっていることがわかる。交通手段のF値が高くなった原因としては、遅刻しないための安全余裕時間⁴⁾が交通手段によって異なることと、自動車利用者の中に交通渋滞を避けて早めに勤務先に到着する者がいることが考えられる。これらの点は、始業時刻－交通手段の交互作用が有意となっていることから説明される。始業時刻については、職種の違いが表れていることと、始業時刻－交通時間の交互作用が有意であることから示されるように、始業時刻と交通渋滞や公共交通機関の交通条件との関係から交通時間が異なり、その影響が表れているものと考えられる。さらに主効果では年齢のF値も比較的高く、準備時間を説明する上で重要である。これは40歳以上の年齢で準備時間が長くなっているためであり、責任の重い立場にいたり、居住地が通勤距離の長い郊外となる場合の多いことが理由として考えられる。それに対し交通時間は、5%危険率で有意となっているもののそのF値は低く、主効果では準備時間に対

表－4 準備時間の分散分析

変数	カテゴリー	主効果	交互作用	
		F 値	変数組	F 値
始業時刻	1. 8:15 2. 8:25 3. 8:45 4. 9:00	60.88**	始業時刻－年齢	0.84
			始業時刻－交通時間	2.76 **
年齢 (歳)	1. -25 2.25-34 3.35-44 4.45-	23.24**	始業時刻－交通手段	3.81 **
			始業時刻－性別	0.30
交通時間 (分)	1. -19 2.20-39 3.40-59 4.60-	2.76 *	年齢－交通時間	0.37
			年齢－交通手段	3.74 **
交通手段	1.徒歩・二輪 2.公共交通機関 3.自動車	180.93**	年齢－性別	0.16
			交通時間－交通手段	1.13
性別	1.男 2.女	2.72	交通時間－性別	0.81
			交通手段－性別	0.04

注) ** 1% 危険率で有意 * 5% 危険率で有意 (寄与率: 0.477)

表－5 利用交通手段別の始業所要時間推計モデル

変数	() 内はt 値					
	徒歩	自転車	自動二輪	自動車	バス	J R
始業時刻	-0.009 (0.15)	0.080 (1.00)	0.028 (0.44)	0.143** (3.24)	0.080 (0.61)	0.379** (3.86)
準備時間	1.108** (24.04)	1.134** (14.03)	0.879** (11.36)	0.853** (47.07)	0.781** (8.76)	0.944** (12.18)
世帯人数		1.421 (1.52)	2.068 * (2.39)	0.216 (0.46)	4.143** (3.07)	-0.115 (0.11)
年齢	0.298** (4.78)	0.064 (0.53)	-0.128 (1.31)	0.074** (1.31)		-0.299 * (2.54)
距離 (k m)	0.949** (3.57)	0.810 * (2.37)	1.097** (6.08)	1.537** (17.30)	3.992** (7.84)	1.701** (7.29)
定数	9.0	-32.2	2.4	-50.6	-31.2	-150.3
相関係数	0.902	0.967	0.893	0.941	0.942	0.805
データ数	162	43	63	523	44	131

注1) ** 1% 危険率で有意 * 5% 危険率で有意

注2) ここで、始業時刻：午前0時からの経過時間

し交通時間はあまり重要な要因ではないことがわかった。

(2) 始業時刻と始業所要時間

通勤者は一般に交通時間が変化した場合交通手段を換えないで、出発時刻を変更することで対応すると考えられている。Hendrickson 等⁵⁾も出発時刻選択は、交通手段選択よりフレキシブルであることを指摘している。そこでここでは時差出勤が実施されても通勤者は利用交通手段を換えないで出発時刻を変更すると考え、交通手段別に始業所要時間の推計モデルの構築を試みた。なおモデルは線形重回帰モデルを使用し、解析はステップワイズ法によった。

表－5は、交通手段別の始業所要時間推計モデルを示したものである。得られたモデルはいずれも高

い推計精度となった。なおパラメターの符号についても、今回の調査対象者に関して十分に説明できる結果が得られた。始業時刻のパラメターの中で、 t 値が有意となっているのは自動車利用者とJR利用者である。パラメターの符号は正となり、始業時刻が遅くなるとともに出発時刻が相対的に早くなることを示している。これは自動車利用者では交通渋滞がピークとなる時間帯を避けて出勤する通勤者の存在、JR利用者では到着予定時刻と運行スケジュールとの関係が原因であると考えられる。世帯制約として用いた世帯人数は自動二輪利用者とバス利用者で有意となり、家族の送迎等の影響を受けると考えられる自動車利用者では有意とならなかった。全モデルを通じて、始業所要時間を決定する際の主要因は準備時間と距離であることが示された。

次に始業所要時間の推計において始業時刻が有意となった自動車利用者を取り上げ、始業時刻別に推計式を作成しその相違を調べた。表-6にステップワイズ法による自動車利用者の始業時刻別の始業所要時間推計モデルと、始業時刻間のパラメターの差の検定結果を示した。なおパラメターの類似性の検定は、平均値の差の検定を参考とし以下の t 値を求めて行った。

$$t = \frac{(\theta_a - \theta_b)}{\{(\theta_a / t_a)^2 + (\theta_b / t_b)^2\}^{1/2}} \quad \text{----- (1)}$$

ここで、

$\theta_a \cdot \theta_b$: データ a, b それぞれによるモデルのパラメター

$t_a \cdot t_b$: データ a, b それぞれによるモデルのパラメターの t 値

表から以下のことが示される。第1には、準備時間のパラメターはいずれのモデルも良く類似しているが、距離のパラメターは8:45とその他とで差がみられる点である。これは同じ通勤距離であっても交通渋滞との関係から始業時刻によって交通時間が異なり、始業所要時間に対する距離の感度に差が生じていることを示すものである。第2は、始業所要時間の決定が職種の影響を受けていない点である。これは8:15と8:25とを比較すると職種が違ってもかかわらずパラメターが非常に類似しており、そ

表-6 自動車利用者の始業時刻別の始業所要時間推計モデルとパラメターの比較

(推計モデル)			() 内は t 値		
始業時刻	準備時間	距離 km	定数	相関係数	データ数
8:15	0.847** (36.50)	1.616** (13.95)	22.6	0.949	255
8:25	0.824** (26.18)	1.643** (11.40)	27.4	0.930	212
8:45	0.896** (11.98)	0.686 (1.98)	36.9	0.930	28
9:00	1.045** (4.17)	2.613** (4.33)	13.8	0.778	28

(始業時刻間のパラメターの差の t 値と検定)

ペア	準備時間	距離	ペア	準備時間	距離
8:15-8:25	0.59	-0.15	8:25-8:45	-0.89	2.55 *
8:15-8:45	-0.63	2.55 *	8:25-9:00	-0.88	-1.56
8:15-9:00	-0.79	-1.62	8:45-9:00	-0.59	-2.77**

注1) ** 1% 危険率で有意 * 5% 危険率で有意
注2) 8:15, 8:45 は製造業事務系 8:25は製造業工場系
9:00 はコンサルタント

の逆に8:15と8:45とを比較すると職種が同一であるにもかかわらず距離のパラメターが異なることから示される。ここでは自動車利用者を対象としており、自動車が時間的に自由度の高いことも上述の結果に影響を及ぼしていると考えられる。

(3) 始業時刻と交通手段選択

交通条件は出勤する時間帯によって異なり、交通手段別分担量は時刻的に変動する。時差出勤を実施する場合には、こうした交通手段別分担量の時刻的な推移を把握しておくことが重要である。そこでここでは時刻的な推移を示す要因として始業時刻に着目し、始業時刻を説明要因として組み込んだ交通手段選択モデルの構築を試み、始業時刻と交通手段選択との関連性を検討する。関係する要因としては交通渋滞の時間帯、公共交通機関のサービスレベル、あるいは個人属性や家族の送迎等の世帯制約が挙げられる。

交通手段選択モデルは、公共交通機関利用者の内97%がJR利用者であるため、(2)式に示す自動車とJRとの非集計2項選択ロジットモデルを採用した。

$$P = 1 / (1 + \exp(-U)) \quad (2)$$

$$U = a + b(ST) + c(RE) + d(AG) + e(CO)$$

ここで、

P : JRの選択確率

ST : 始業時刻 (0 時からの経過時間)

RE : 住所 (都市圏内 = 1, その他 = 0)

AG : 年齢

CO : コスト差 (自動車のコスト - JR のコスト)

a, b, c, d, e : パラメーター

表-7 は、パラメーターが危険率 5 % 以下で有意となる変数のみを用いて作成した交通手段選択モデルを示したものである。構築されたモデルは、的中率と $\bar{\rho}^2$ が高く推計精度に優れたモデルといえる。パラメーターの t 値をみるとコストと住所が高く、交通手段選択に対し寄与率の高い要因となっている。始業時刻については、5 % 危険率で交通手段選択モデルの説明要因として有意となった。始業時刻のパラメーターをみると、始業時刻が早くなれば JR 利用者が増加するという結果となっている。この原因は本分析に用いたデータの特性が反映されたものであり、ここで得られた結果が都市圏全体や他地域に適用可能かどうかについては検討の余地がある。したがって始業時刻と交通手段選択との関係を探る場合には、交通条件や職種等のデータの特性も考慮することが必要である。

(4) 始業時刻と私的活動

始業時刻の変更は、店舗や銀行等の営業時間との関係から、通勤者の自宅外での私的活動に影響を与えるものと考えられる。Damm⁶⁾ や Monden 等⁷⁾ は、自宅外での私的活動の有無や私的活動の時間帯が、始業時刻や終業時刻によって説明されることを実証的に示している。

まず私的活動の有無について数量化理論Ⅱ類を用いて要因分析を行った。表-8 がその結果を示したものである。私的活動の有無は、退社時刻、性別、始業所要時間等によって説明されており、始業時刻はあまり重要な要因となっていない。これは私的活動を行っている通勤者の約 98 % が退社時刻後に行っていることと、残業時間の多少によって始業時刻と退社時刻との間に平行関係が成立していないことが原因として挙げられる。

次に私的活動を行っている通勤者を取り出し始業時刻との関係を探った。始めに私的活動を買物・私用・食事といった必需的活動と、社交・趣味・娯楽といった任意的活動の 2 種類に分類し、数量化理論Ⅱ類による要因分析を行った。表-9 がその結果を

表-7 自動車と JR との非集計交通手段選択ロジットモデル

() 内は t 値						
始業時刻 (10分)	住所	年齢 (10歳)	コスト差 (100円)	定数	的中率 (%)	$\bar{\rho}^2$
-0.274 * (2.11)	-1.694 ** (6.73)	-0.378 ** (2.93)	-0.560 ** (8.24)	16.1	92.8	0.683

注) ** 1% 危険率で有意 * 5% 危険率で有意 (JR の分担率 : 0.243)

表-8 私的活動の有無に関する要因分析

(数量化理論Ⅱ類)

要因	カテゴリー	スコア	偏相関	データ数
世帯人数	1. 1 人	-1.56	0.120 (4)	126
	2. 2 人	-0.10		135
	3. 3 人	-0.002		216
	4. 4 人	0.29		526
	5. 5 人以上	0.21		270
性別	1. 男	0.22	0.167 (2)	1163
	2. 女	-2.34		110
年齢	1. 24歳以下	-0.16	0.027 (8)	135
	2. 25歳 - 34歳	-0.14		256
	3. 35歳 - 44歳	-0.03		400
	4. 45歳以上	0.14		482
住所	1. 都市圏内	-0.06	0.025 (9)	986
	2. 都市圏外	0.20		287
交通手段	1. 徒歩・自転車・自動二輪	0.66	0.084 (5)	275
	2. 公共交通機関	0.11		396
	3. 自動車	-0.38		602
始業所要時間	1. 33分以下	-1.22	0.147 (3)	180
	2. 40分 - 59分	-0.93		236
	3. 60分 - 79分	-0.07		262
	4. 80分以上	0.78		535
交通時間	1. 19分以下	0.57	0.054 (7)	181
	2. 20分 - 39分	0.03		495
	3. 40分 - 59分	-0.26		353
	4. 60分以上	-0.10		244
始業時刻	1. 8:15	-0.09	0.068 (6)	735
	2. 8:25	-0.11		371
	3. 8:45	0.32		97
	4. 9:00	1.06		70
退社時刻	1. 17:59 以前	-0.92	0.219 (1)	490
	2. 18:00 - 18:29	-0.56		100
	3. 18:30 - 18:59	-0.78		90
	4. 19:00 - 19:29	1.34		143
	5. 19:30 以後	0.85		450

注 1) () 内は偏相関の順位 ($\eta^2 = 0.132$)

注 2) 総データ数 1273 のうち、活動 有り : 286 無し : 987

表-9 私的活動の種類に関する要因分析

(数量化理論Ⅱ類)

要因	偏相関	要因	偏相関	要因	偏相関
世帯人数	0.242 (1)	住所	0.049 (8)	交通時間	0.009 (9)
性別	0.191 (3)	交通手段	0.076 (7)	始業時刻	0.152 (5)
年齢	0.107 (6)	所要時間	0.153 (4)	退社時刻	0.235 (2)

注 1) () 内は偏相関の順位 ($\eta^2 = 0.160$)

注 2) 総データ 238 のうち 1. 買物・私用・食事 : 173

2. 社交・趣味・娯楽 : 65

注 3) ここで所要時間は始業所要時間を示す

示したものであるが、始業時刻はさほど寄与率の高い要因とはならず、世帯人数、退社時刻、性別等が重要な要因となった。次に私的活動をいつ行うかに

表-10 私的活動の時間帯に関する要因分析

(数量化理論Ⅱ類)

要因	偏相関	要因	偏相関	要因	偏相関
世帯人数	0.099 (7)	住所	0.106 (6)	交通時間	0.297 (1)
性別	0.158 (4)	交通手段	0.044 (9)	始業時刻	0.075 (8)
年齢	0.140 (5)	所要時間	0.215 (2)	退社時刻	0.165 (3)

注1) () 内は偏相関の順位 (7² = 0.144)
 注2) 総データ 213のうち 1. 帰宅途中 : 151 2. 帰宅後 : 62
 注3) ここで所要時間は始業所要時間を示す

について、データ数の関係から活動を行う時間帯を帰宅途中と帰宅後の2つに分けて要因分析を行った。表-10がその結果を示したものであり、ここでも始業時刻の寄与率は低く交通時間、始業所要時間、退社時刻等が主要因となった。なお私的活動の時間帯に対し交通時間が重要となる点に関しては、Monden等⁹⁾も同様な結果を示している。

以上のように今回の分析においては、始業時刻は私的活動に対しあまり影響を及ぼしていないという結果が得られた。従来河上等⁹⁾も示しているように始業時刻は私的活動にインパクトを与えるといわれており、今回の結果は使用したデータが始業時刻を8:15から9:00までの通勤者を対象としたものであり、就業前に私的活動を行う通勤者のサンプル数が少なかったことに原因があると考えられる。

4. 交通需要の時間的制御法に関する考察

始業時刻と準備時間、始業所要時間、および交通手段選択との関連性について分析した結果、時差出勤による交通需要の効率的な時間的制御法に対して次の点が明らかにされた。

①始業時刻と準備時間

準備時間は、職種、交通手段、年齢等によって異なり、始業時刻の準備時間への影響は交通条件との関係を通して表れる。したがって始業時刻の変更によって通勤トリップの集中が変更時間と共にスライドするとはみなされず、効率的な時差出勤政策を計画するためには、通勤者の職種、交通条件および個人属性を考慮することが必要である。ただ時差出勤の効果を考える場合、個人個人の属性を調べることは非常に煩雑な作業となるため、少なくとも各事業所の職種や交通条件を把握しておくことが重要である。

また同一事業所を対象とした2時点のデータを比較すると、通勤者は交通時間が変化しても準備時間を変えていない。これは交通政策が実施されても著しく交通時間が変化しなければ、通勤者は一般には準備時間を変えないで出発時刻の変更に対応することを示唆するものであろう。

②始業時刻と始業所要時間

出発時刻選択は交通手段選択よりフレキシブルであるという立場から、交通手段別に始業所要時間推計モデルの構築を試みた。その結果、始業時刻、準備時間、距離、世帯人数および年齢を説明要因として、高い精度の推計モデルが得られた。その中から交通渋滞に關係の深い自動車利用者の始業所要時間推計モデルを用いて、始業時刻の変更による自動車利用者の出発時刻の変化を調べた。図-5がその結果を出発時刻分布で示したものである。なおここでは始業時刻8:15のみを変更し、他の始業時刻と変数は変わらないものとした。この図をみると、自動車利用者の出発時刻のピークの大きさは、始業時刻が9:00、9:30と遅くなるとともに平準化されている。この平準化の程度から判断すると、今回の調査対象で時差出勤の効率的な効果を期待するためには始業時刻の変更時間は1時間以上が必要であると考えられる。ただしこの結果は、ピークの平準化による副次的な交通需要の影響を含んでいない。これらの影響を考慮した最終的な出発時刻分布は、上記で得られた計算値を基に交通時間やコスト等の交通サービス変数を修正し、出発時刻分布を求める手順を繰り返すことにより求めることができる。

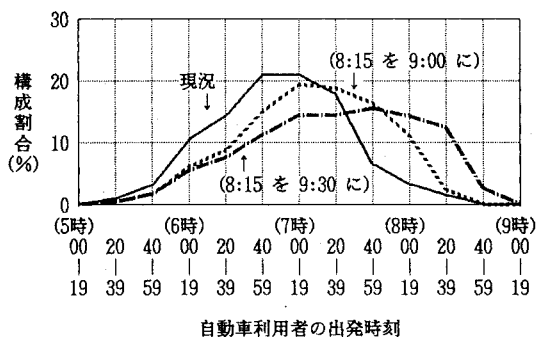


図-5 時差出勤による自動車利用者の出発時刻分布の変化(始業時刻8:15のみ変更)

③始業時刻と交通手段選択

交通の円滑な流れを図る政策としては、交通渋滞の原因となっている自動車交通量の減少策があり、その具体策の1つは公共交通機関への転換政策である。そのため時差出勤によって交通混雑を効率良く緩和するためには、交通手段別分担量の時刻的な推移を把握しておくことが重要である。従来交通手段選択モデルでは、時刻的推移を示す説明要因が組み込まれていないためこうした問題に直接対応できない。そこで本研究では時刻的推移を示す説明要因として始業時刻を取り上げ、自動車とJRとの交通手段選択モデルへの適用性について検討した。その結果始業時刻は交通手段選択において有意な変数となり、始業時刻が早くなればJR利用者は増加することが示された。しかしながらこの結果は分析に用いたデータの特性を反映したものであり、一般化するためにはより多くのデータを用いた分析が必要である。本分析結果により、交通手段選択の時刻的推移が始業時刻によって説明される可能性のあることが示された。

5. 結論

朝の慢性的な交通混雑の緩和に対し、時差出勤は交通需要の時間的制御策として検討されるべき政策のひとつである。本研究では時差出勤による交通需要の時間的制御に関する基礎的分析として、始業時刻の異なる通勤者を対象に一日の行動調査を実施し、始業時刻と準備時間、始業所要時間および交通手段選択との関連性について分析を行った。また時差出勤による交通渋滞の緩和が、都市の活性化をもたらすものであることから、始業時刻と通勤者の自宅外での私的活動との関連性についても検討した。

その結果、出勤行動は始業時刻によって異なっているが、そればかりでなく職種、個人属性、および交通渋滞や公共交通機関の交通条件の影響も受けていることが明らかとなった。これらの知見は時差出勤による交通需要の時間的分散効果を検討する上で重要であるばかりでなく、調査方法の検討や調査票の設計に有意義な情報を提供する。

通勤者が自宅外で行う私的活動については、始業時刻に対し顕著な差は認められなかったが、これは本研究での分析対象が 8:15 ~ 9:00 を始業時刻と

する通勤者であり、店舗や銀行等の営業時間との関係から就業前に私的活動を行う通勤者が少なかったことが原因である。始業時刻と私的活動との関連性をさらに検討するためには、始業時刻の対象範囲を広げた調査分析が今後必要である。

謝辞

本論文作成に当たり、調査に快くご協力頂いた各事業所の方々に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 福岡都市圏交通対策協議会：時差通勤通学アンケート調査報告書，1985。
- 2) 定井善明・新矢隆：地方中核都市における「時差出勤」と「相乗り通勤」のフィジビリティ研究，運輸と経済，第43巻，第11号，pp.64-82，1983。
- 3) Jones, P. M. : Methodology for Assessing Transportation Policy Impacts, Transportation Research Record 723, pp.52-58, 1979。
- 4) Knight, T. E. : An Approach to Evaluation of Changes in Travel Unreliability : A "Safety Margin" Hypothesis, Transportation, pp.393-408, 1974。
- 5) Hendrickson, C. and Plank, E. : The Flexibility of Departure Times for Work Trip, Transportation Research, Vol.18A, No.1, pp.25-36, 1984。
- 6) Damm, D. : Interdependencies in Activity Behaviour, Transportation Research Record 750, pp33-40, 1980。
- 7) Monden, H.・Kato, F.・Minoda, K. : Applicability of Activity Time to Travel Demand Forecasting, Mem.Fuc.Eng. Hiroshima Univ., Vol.9, No.1, pp.51-61, 1985。
- 8) 前掲書 7)
- 9) 河上省吾・磯部友彦・仙石忠広：時間制約を考慮した1日の交通・活動スケジュール決定プロセスのモデル化，土木計画学研究・論文集 No.4, pp.189-196, 1986。