

フレックスタイム制度下における通勤行動の時間的変化と通勤者の意識

Changes in Commuting Travel Behavior and Commuter's Attitude after Introducing Flexitime System

周藤浩司** 杉恵頼寧*** 藤原章正****

By Koji SUTO, Yoriyasu SUGIE and Akimasa FUJIWARA

1 はじめに

交通渋滞緩和策の一つとして建設省は、交通需要管理(Transportation Demand Management: 以下TDMと呼ぶ)施策を打ち出し、その普及を目指し「総合渋滞対策支援モデル事業実施都市」として広島市など全国12都市を制定した。これらを受けて、広島市では、通勤・通学時の道路交通混雑の緩和とともに、公共交通機関の混雑度を低減させるため、オフピーク通勤を推進しているところである。

オフピーク通勤は、各個人が始業時刻を自由に選択できる「フレックスタイム制度」と、企業単位で始業時刻を変更する「時差出勤制度」に大別できるが、前者には勤務開始時刻という時間制約がないというところが後者と大きく異なる点である。これによりフレックスタイム制度下では、通勤時刻の個人間の分散が図れるのみではなく、同一個人内の曜日変動も拡大することが見込まれる。

フレックスタイム制度に関する研究はこれまでも多く行われてきた。例えば松井ら¹⁾は自動車通勤者を対象に非集計ロジットモデルにより通勤時刻のモデルを構築しており、また宮城ら²⁾はフレックスタイム制度を導入した場合の交通流動シミュレーションを行っている。しかし上述の個人間と個人内の通勤行動の変化に焦点をあてた研究は少なく、また政策を実施した後の通勤者の交通行動の調整過程について追跡調査した研究も少ない。

このような中で本研究は、フレックスタイム制度下で、時間制約がなくなった場合の通勤行動の変化について詳細に検討し、フレックスタイム制度を導

入した後の交通行動の予測モデルを構築するための基礎分析を行うものである。

具体的には、広島市においてフレックスタイム制度を導入した企業を対象として、職員に対するアンケート調査を実施してフレックスタイム制度下における通勤者の意識を分析するとともに、出勤管理システムデータベースを利用して、業務開始時刻の曜日変動と経時的変化など通勤交通行動の時間的変化を分析するものである。

2 アンケート調査

(1) フレックスタイム制度の概要

調査は広島市内の建設コンサルタントを対象として実施した。この企業では1996年10月1日より全社にフレックスタイム制度を導入している。

制度の概要は、図1のとおりであり、フレキシブルタイム内では個人の裁量で自由に始業・終業時刻を選択することができ、個人の行動が制約を受ける会議などは原則としてコアタイム内に開催される。また月間労働時間は標準勤務時間(7h30min)×月間労働日数で設定され、月単位で清算される。

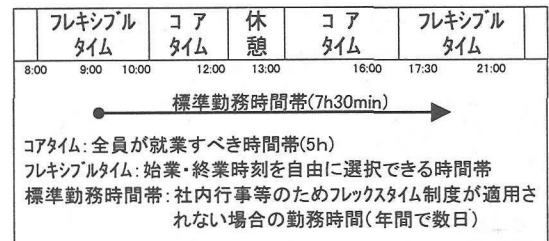


図1 フレックスタイム制度の概要

(2) アンケート調査の概要

調査はフレックスタイム制度導入による通勤行動の変化を把握することを目的として、本格導入からおおよそ1ヶ月を経過した1996年11月上旬に本社に勤務する従業員全員に調査票を配布して実施した。調査票配布数は331、そのうち回収数は300(内61は女性)、回収率は90.6%と高い結果を得た。

* Key words: TDM, 交通行動分析

** 正会員 工修 中電技術コンサルタント株式会社
(広島市南区出汐 2-3-30,
TEL082-256-3353 FAX082-254-0661)

*** 正会員 工博 広島大学大学院国際協力研究科
(東広島市鏡山 1-4-1 TEL&FAX0824-24-7826)

**** 正会員 工博 広島大学大学院国際協力研究科
(東広島市鏡山 1-4-1 TEL&FAX0824-24-7825)

表 1 調査内容

No.	項目	内 容
1	個人属性 世帯属性	性別・年齢・通勤距離・勤続年数等 住所・家族構成・自家用車の有無等
2	通勤行動 の変化	通勤時刻・交通手段・費用・通勤途中の行動
3	仮想的な 通勤状況	出社時間帯別の所要時間・自動車通勤の際 の所要時間
4	制度の 評価	フレックスタイム制度の効果項目の重要 度・各項目の順位付け・制度の必要性

調査対象者の年齢構成は、若年層の構成比が高く、20歳代が全体の1/3強を占めている(図2)。

通勤の利用交通手段は、自動車(32%)、公共交通機関(24%)、徒歩(20%)の順で多く、自動車通勤者の割合が全体の約1/3を占めている(図3)。フレックスタイム制度導入に伴い、交通機関を変更した人は300人中4人と、交通機関の転換は少なかった。

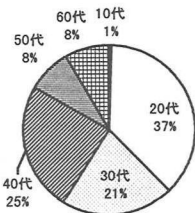


図 2 年齢別構成比

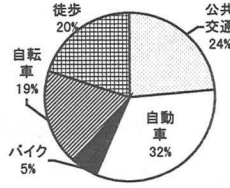


図 3 交通機関別分担率

3 通勤交通行動の変化

表2にフレックスタイム導入前後の会社到着時刻と通勤所要時間の変化について集計した結果を示す。

表 2 会社到着時刻と所要時間の変化

項 目	公共交通	自動車	徒歩
会社到着 平均時刻	導入前	8:26	8:22
	導入後	8:44	8:49
	差(分)	18	27
会社到着 時刻標準 標準偏差	導入前	13.5	27.2
	導入後	24.7	37.1
	差(分)	11.2	9.9
通勤所要 平均時間	導入前	64.4	57.5
	導入後	61.1	48.8
	差(分)	-3.3	-8.7

朝の会社到着時刻は、交通手段により異なるが制度導入後に18~27分遅くなっている。特に自動車利用者の場合には、会社到着時刻の遅れ、時間短縮効果ともに最も大きく、また標本の標準偏差も大き

くなり、フレックスタイム制度が通勤時間帯の分散、平準化に寄与することが明らかとなった。

個人レベルの会社到着時刻の変化を把握するため、分割表分析を行った。分割表分析とは、多変量分類データ間の関連性の大きさを調べる分析であり、独立性の仮説のもとで求められる期待度数と実測度数の乖離の大きさについて χ^2 検定を行うものである。分析の結果、有意水準5%で影響が大きいと判断された要因は、年齢層と利用交通手段であった(表3、表4)。

表 3 χ^2 検定結果(年齢層別)

年齢層別	不変*1	遅(小)*2	遅(大)*3	総計
20歳代	19/25.5	54/50.6	35/31.9	108
30歳代	15/13.9	32/27.6	12/17.5	56
40歳代	15/16.3	27/32.3	27/20.4	69
50歳以上	18/11.3	20/22.5	10/14.2	48
総計	67	133	84	284

$\chi^2=13.2$ df=6 P=0.040 実測値/期待値

表 4 χ^2 検定結果(利用交通手段別)

交通手段	不変*1	遅(小)*2	遅(大)*3	総計
公共交通	24/16.2	33/32.7	13/21.1	70
自動車	22/22.0	37/44.4	36/28.6	95
バイク	4/3.3	5/6.5	5/4.2	14
自動車	7/12.3	32/24.8	14/16.0	53
徒歩	10/13.2	28/26.6	19/17.1	57
総計	67	135	87	289

$\chi^2=16.3$ df=8 P=0.038 実測値/期待値

*1不変: 制度導入後会社到着時刻が変わらない人・早めた人

*2遅(小): 制度導入後会社到着時刻を30分以内で遅らせた人

*3遅(大): 制度導入後会社到着時刻を30分以上遅らせた人

年齢層では40歳代が、交通手段では自動車通勤者が期待値を大きく上回り、制度の導入効果が大きいグループであることが明らかとなった。

会社到着時刻の変更行動に影響を及ぼす要因について、Ordered Probit Modelを用いて分析した。

Ordered Probit Modelは回答カテゴリーがkである場合の確率を閾値 θ_k を用いて表す離散選択モデルで、効用関数の誤差項に正規分布を仮定している。未知パラメータは最尤推定法により求められる。

$$P_k = \Phi(\theta_k - V) - \Phi(\theta_{k-1} - V) \dots\dots\dots(1)$$

$$V = \beta_0 + \sum_{i=1}^I \beta_i X_i \dots\dots\dots(2)$$

Φ : 正規分布累積密度関数 θ_k : 閾値

V: 効用関数確定項 β_i : パラメータ

目的変数は、先に示した1:不変, 2:遅(小), 3:遅(大)の3カテゴリーを定義した。推定結果を表5に示す。なお目的変数が3カテゴリーのため、未知の閾値 θ_k は θ_0 と θ_1 の2つとなる。 θ_1 は閾値パラメータDの2乗で表される。

カテゴリーの定義からパラメータの符号が正の場合、会社到着時刻を遅くする傾向にあり、負の場合は会社到着時刻を早めるか、変更しない傾向にあることを意味する。

表 5 Ordered Probit Model の推定結果

説明変数	パラメータ	t値
定数項	3.056**	5.29
40 歳ダミー ¹⁾	-0.168	0.95
50 歳以上ダミー ²⁾	0.201	0.96
出社途中の寄道 ³⁾	0.647	1.77
自宅出発時刻	-0.016**	3.73
自宅出発時刻差 ⁴⁾	-0.178	0.32
自宅帰宅時刻差 ⁵⁾	-0.456*	2.28
通勤所要時間(自動車)	-0.014**	3.10
通勤所要時間(公共交通)	-0.018**	4.31
通勤所要時間(徒歩)	-0.200**	2.03
閾値パラメータD	0.971**	21.94
初期尤度		-659.919
最終尤度		-282.008
尤度比		0.564
サンプル数		282

1) 40 歳代→1, その他→0
2) 50 歳代以上→1, その他→0
3) 寄道をする→1, その他→0
4) 5) 本人の時刻-配偶者の時刻>0→1, 同≤0→0

*:5%有意

** :1%有意

推定モデルの尤度比, t 値はともに高く, 説明力の高いモデルが得られた。ここで, 配偶者との自宅帰宅時刻差のパラメータは負で有意である。配偶者よりも遅く帰宅する人は勤務時間帯が遅くなることを嫌い, 会社到着時刻を遅くする行動をとりにくいなど, 世帯内での制約が影響すると考えられる。

また公共交通, 自動車, 徒歩の各交通機関ごとの通勤所要時間パラメータはいずれも有意であり, 交通機関ごとに会社到着時刻変更行動に対する所要時間の影響の大きさが異なることが明らかとなった。パラメータの符号がいずれも負であることから所要時間の長い人ほど会社到着時刻を変更しにくい一方, パラメータの絶対値が最も小さいことから, 自動車通勤者は会社到着時刻によって得られる効用が他の交通手段よりも相対的に大きいことを示している。

4 フレックスタイム制度に対する評価

次の項目について, 制度に対する意識を調査した。

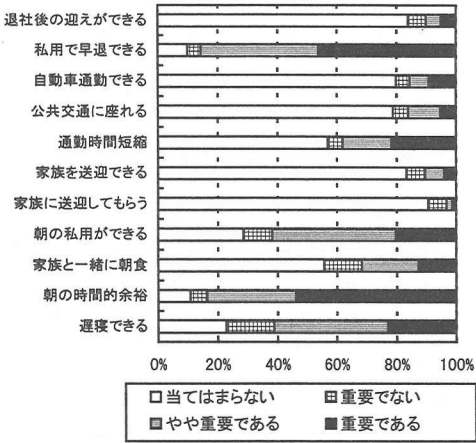


図 4 フレックスタイム制度の評価

ここで「私用で早退できる」、「朝の私用ができる」、「朝の時間的余裕ができる」など, 個人の余裕度が高まったことに対する評価が高かった(図4)。このことはフレックスタイム制度導入後における交通行動の変化の予測モデルを構築する際には, 通勤前や通勤後の活動時間を説明要因として考慮する必要があることを示しているものと考えられる。

また, 交通渋滞回避行動に対するフレックスタイム制度の効果を把握するため, 道路交通情報が提供された場合の通勤行動について尋ねた。自宅を出発する前に交通混雑(渋滞)の情報を得た場合の行動は, 「フレックスタイム制度を活用して出社時刻を調整する人」が最も多く 31%であった。フレックスタイム制度下では, 自宅を出発する前に交通情報を提供することで, 通勤交通の時間的平準化の効果を一層高めることが可能と考えられる(図5)。

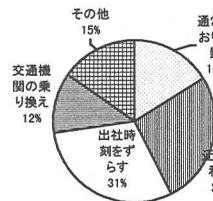


図 5 混雑時の交通行動

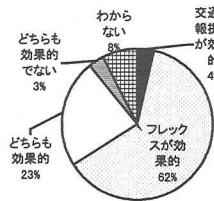


図 6 渋滞回避効果

交通混雑の回避に対して交通情報提供とフレックスタイム制度の有効性を尋ねたところ, 62%が「フレックスタイム制度のほうが効果的である」と回答

し、「どちらも効果的である(23%)」を合わせると、85%の人が渋滞回避に対してフレックスタイム制度の効果を認識していることが確認された(図6)。

5 業務開始時刻の曜日変動と経時的変化

通勤時刻の曜日変動と経時的変化を把握するため、職員の業務開始時刻を2時点について個人単位で調査した(表6)。調査は、勤務管理システムデータベースのうち、勤務開始時刻を抽出することにより実施した。2時点ともサンプル数は約350であるが、人事異動等のため少数の対象者が異なっている。

表6 勤務管理システムの調査概要

対象期間	サンプル数
96/10/28(月)～11/1(金)【制度導入直後】	356
97/5/19(月)～5/23(金)【7ヶ月経過後】	366

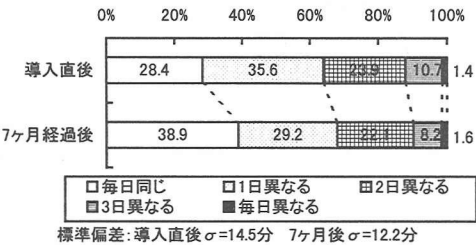


図7 業務開始時刻の日変動

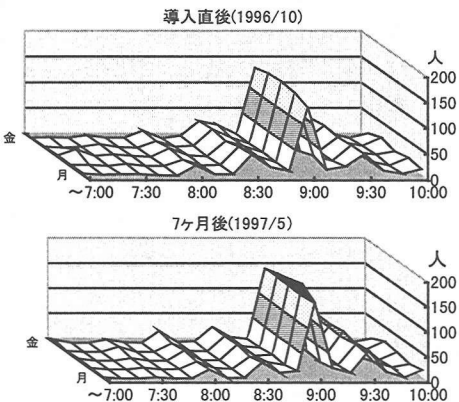


図8 業務開始時刻の変化

業務開始時刻は、「毎日同じ」と「1日異なる」人が2時点とも60%を超え、多くの人がほぼ同じ時間から業務を開始している。同一個人の業務開始時刻の曜日変動(標準偏差)は、7ヶ月経過後のほうが少なく、出社時間が安定したものと考えられる。

業務開始時刻分布を導入直後と7ヶ月経過後について比較した。図の水平軸は業務開始時刻と曜日を、鉛直軸は該当人数を表している。業務開始時刻は30分ごとにピークがあり、両時点とも9:00に集中している(図8)。業務開始時刻の平均値は、導入直後が平均8:56に対して、導入後約7ヶ月経過後には9:00となり、4分と僅かではあるが遅くなっている(表7)。

表7 業務開始時刻の変化

	月	火	水	木	金	平均
導入直後	8:56	8:57	8:51	8:59	8:56	8:56
7ヶ月経過後	9:02	9:00	9:00	9:01	8:56	9:00

6 おわりに

本研究では、フレックスタイム制度の導入に伴う通勤行動の変化を、アンケート調査と業務開始時刻データに基づいて分析した。以下に知見をまとめる。

- ① フレックスタイム制度は通勤交通の時間的平準化に寄与し、特に40歳代、自動車通勤者のグループに効果的であることが明らかとなった。業務処理の中心として活躍する年齢層への影響が大きいこと、また広島交通渋滞の要因である自家用車通勤者への影響が大きいことなどから、この制度の普及は道路混雑緩和の面から効果的に機能することが予想される。
- ② 業務開始時刻の曜日変動は少なく、フレックスタイム制度下においても、個人レベルの生活リズムが存在するものと考えられる。また業務開始時間は経時的に変化し、その生活リズムは時間の経過とともに安定するものと考えられる。

本分析に基づいて、フレックスタイム制度下における交通行動の変化(通勤交通以外も含む)を予測するモデルを構築することにより、制度導入による社会的便益効果を計量化することが必要と考えている。

参考文献

- 1) 松井寛ほか：フレックスタイム下における通勤時刻選択行動とその効果分析，土木学会論文集，No.470/IV-20，pp67-76，1993.7
- 2) 宮城俊彦ほか：フレックスタイム制導入に伴う道路環境変化のネットワークシミュレーション分析，交通工学，vol.31，No.1，1996