

フレックスタイム制度の導入が出勤・退社時刻選択行動に及ぼす影響

Effects of Flexible Working Time System on the Time to and from Work.

杉恵頼寧**, 岡村敏之**, 藤原章正**, 周藤浩司 ***

By Yoriyasu SUGIE**, Toshiyuki OKAMURA**, Akimasa FUJIWARA**, Kouji SUTO***

1. はじめに

フレックスタイム制度は、事務系・技術系の職種を中心に導入が進んできた。1999 年末現在、従業員 1000 人以上の企業のうち 35.7%が、何らかの形でフレックスタイム制度を導入している部署・職種がある¹⁾。

フレックスタイム制度について取り扱ってきた研究は数多い。例えば、松井ら²⁾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、塚井ら³⁾はフレックスタイム制度がもたらす通勤者の便益を計測している。また杉恵ら⁴⁾は、フレックスタイム制度導入前後の 2 時点で世帯構成と出勤時刻との関係を分析している。

本研究では、フレックスタイム制度導入後の通勤行動の経年変化に着目し、フレックスタイム制度を導入したある企業 1 社の社員を対象として、3 年間 4 時点で通勤交通行動についてアンケート調査し、このパネルデータより通勤時刻選択行動の経年的な変化を分析する。まず、4 時点での調査の集計分析により通勤行動の変化の概略を把握する。次にフレックスタイム制度下の出勤時刻選択行動および退社時刻選択行動を、通勤者の生活スケジュールの決定に関連する変数に着目して Ordered Probit Model によって 4 時点それぞれにおいて表現する。そして、出勤時刻選択モデルおよび退社時刻選択モデルのパラメータの値やその時点変化を分析することで、時刻選択行動の要因と変化を把握する。

キーワード：交通行動分析、時刻選択モデル

**正員、工博、広島大学大学院国際協力研究科開発科学専攻
東広島市鏡山1-5-1、TEL0824-24-6919、FAX0824-24-6919

***正員、中電技術コンサルタント

2. フレックスタイム制度とアンケート調査

(1)フレックスタイム制度導入による勤務体系の変化

本研究では、1996 年 10 月からフレックスタイム制度を導入した広島市南区の建設コンサルタント会社の社員を調査対象とした。この企業では制度導入に伴い、始業時刻(8:40)という時刻制約がなくなり、コアタイム(10:00)までの自由な時刻に出勤できるようになった。また勤務時間も 7 時間 30 分と 20 分の減少となった。フレックスタイム制度導入前後の勤務体系の変化を図 1 に示す。

導入前	始業時刻					終業時刻	
	8:40	10:00	12:00	13:00	16:00	17:30	21:00
	フレキシブルタイム	コアタイム	休憩時間	コアタイム	フレキシブルタイム		
導入後	9:00					17:30	
	標準始業時刻					標準終業時刻	

図1. フレックスタイム制度導入前後での勤務体系変化

(2)アンケート調査の概要

上記の社員を対象として、制度導入前(1996 年 9 月)、導入 1 月後(1996 年 11 月)、導入 1 年後(1997 年 10 月)および導入 3 年後(1999 年 10 月)の計 4 時点でアンケート調査を行った。

各アンケートでの調査項目は、個人属性(年齢、世帯構成など)、通勤行動(出勤時刻、退社時刻、交通手段、出勤前・退社後の行動など)などであり、各時点での調査票の形式をほぼ同一にすることで、各時点間の比較やパネル分析が容易となった。また調査票の配布・回収について対象企業の協力を得ることで、回収数および回収率は、4 時点ともそれぞれ約 300 票/90%と非常に高いものとなった。このうち、職員番号の記入欄から確認されたパネル数は 167 名である。

3. パネルの交通行動変化

表 1 に、4 時点パネルデータについて、各通勤時刻（時間）の平均値および分散を示す。制度導入後 3 年間で、自宅出発時刻・出社時刻・退社時刻の平均は徐々に遅くなっており、また分散も徐々に大きくなっている。このことから、フレックスタイム制度導入後も、調査対象とした少なくとも数年間は通勤行動が変化していることがわかる。

表 1. パネルデータの平均通勤時刻等の変化

	導入前	導入 1月後	導入 1年後	導入 3年後
自宅出発時刻	7:43 (950)	8:11 (1370)	8:17 (1580)	8:28 (1622)
出社時刻	8:26 (237)	8:50 (757)	8:57 (937)	9:06 (869)
所要時間(分)	44.0 (669)	39.6 (514)	40.0 (554)	38.0 (563)
始業時刻	8:40 (35)	9:02 (476)	-	9:17 (734)
退社時刻	19:04 (4154)	19:01 (4567)	19:02 (5846)	19:44 (6267)
自宅到着時刻	19:46 (3781)	19:43 (4128)	19:40 (5163)	-
サンプル数	167			

() 内は各平均値からの分散

フレックスタイム制度導入に伴う 3 年間 4 時点でのパネルを対象に、図 2 に出社時刻分布の変化を、図 3 に退社時刻分布の変化を示す。

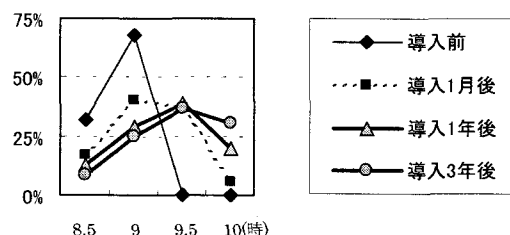


図 2. 出社時刻分布の変化

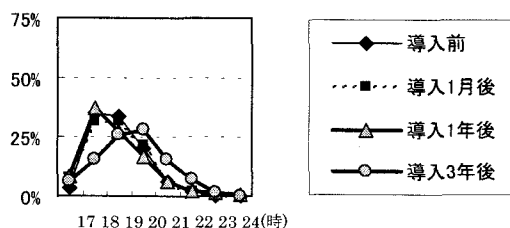


図 3. 退社時刻分布の変化

図 2 より、年が経つにつれて、出社時刻が遅くなり、また分散も大きくなっている。導入 1 月後から

導入 1 年後との間での変化が大きく、導入 3 年後では、導入 1 年ごとの変化は小さい。一方、図 3 より、退社時刻については、導入 1 年後までの変化は大きくないが、それから導入 3 年後での変化が大きいことがわかる。

図 4 に、フレックスタイム制度導入後の出社・退社途中行動の変化を示す。データの制約から制度導入 1 年後および 3 年後のみについて示す。これより、2 時点とも 8 割以上がまっすぐ出社または退社しているとはいえ、導入 3 年後では、特に出社時には家族の送迎行動が増加し、退社時には買い物・食事が増加している。このことから、フレックスタイム制度導入により、出社時・退社時などにおける個人の生活スケジュールが、3 年間で徐々に変化しているといえる。

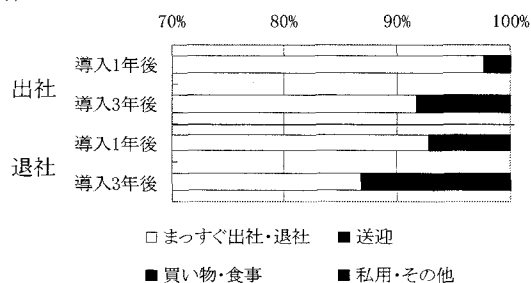


図 4. 出社・退社途中行動の変化

4. 出社時刻選択行動の分析

(1) 出社時刻選択モデルの定式化

アンケートのパネルデータ（導入前および導入後 3 時点の計 4 時点）を用いて、目的変数を出社時刻として、Ordered Probit Model を用いて、各 4 時点の出社時刻選択モデルを構築する。上記のモデルの定式化にあたっては、制度下での出社時刻選択が、交通手段や世帯構成などの属性と、退社時刻、退社途中での寄り道行動の有無、フレックスタイム制度導入前の安全余裕時間とで決定されると仮定する。以下に、Ordered Probit Model の式を示す。

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

$$V = \sum_i \beta_i X_i \quad (2)$$

P_k : カテゴリ k を選択する確率、 Φ : 正規分布累積密度関数

θ_k : k 番目の閾値、 V : 効用関数確定項

β_i : パラメータ、 X_i : 効用関数の変数

目的変数は、制度導入後については4カテゴリに分類（8:29 以前, 8:30-8:59, 9:00-9:29, 9:30-10:00）し、制度導入前については3カテゴリ（8:29 以前, 8:30-8:39, 8:40 以降）に分類する。世帯構成・性別・自動車通勤有無・退社途中行動有無はダミー変数(1,0)を用いて表し、安全余裕時間はフレックスタイム制度導入前での出社時刻と9:00との差とする。また退社時刻については、45分間隔で4カテゴリに分類する（18:09 以前：1, 18:10-18:54：2, 18:55-19:39：3, 19:40 以降：4）。

(2) 出社時刻選択モデルの推定結果

各時点について出社時刻選択行動モデルを構築・推定し(表3)、各時点間のパラメータの説明力と、パラメータやモデルの時点間変化を分析する。ここで、モデルの各パラメータと説明変数との積が大きいほど、遅い出社時刻のカテゴリを選択しやすいことを表す。モデルの適合度は制度導入後の尤度比が概ね0.4を超えており良好である。

表3より、通勤所要時間が長いほど、また自動車通勤者ほど遅く出社する傾向がわかる。またt値の高さから、出社時刻と退社時刻とは大きな関係があり、退社時刻が遅いほど出社時刻が遅くなる。時点間では、退社時刻の影響はあまり変化はない。退社途中行動の影響は、制度導入1年以降は大きな影響はない。安全余裕時間のパラメータの推定値が負となっていることから、制度導入前に早く出社していた人は制度導入後も早く出社する傾向にあるといえ、

また、パラメータ値の絶対値およびt値とも年々小さくなる傾向があり、制度導入前の習慣による影響が年々小さくなっていることがわかる。個人属性では年齢・性別が出社時刻選択に影響しているが、世帯構成は、単身者(一人暮らし)の方が遅く出社する以外は出社行動に対する影響が小さいことがわかる。欧米では世帯構成と個人の交通行動に大きな関係がある⁵⁾ことを考えると興味深い結果である。

5. 退社時刻選択行動の分析

(1) 退社時刻選択モデルの定式化

前章と同様に、アンケートのパネルデータ（導入前および導入後3時点の計4時点）を用いて、目的変数を退社時刻として、Ordered Probit Modelを用いて各4時点での退社時刻選択モデルを構築する。上記のモデルの定式化にあたっては、出社時刻選択モデルと同様の構造とし、制度下での退社時刻選択が、交通手段や世帯属性、出社時刻、出社途中の寄り道行動の有無とで決定されると仮定する。

目的変数の退社時刻カテゴリおよび説明変数の出社時刻カテゴリは、出社時刻選択モデルと同様とし、また、世帯構成・性別・自動車通勤有無・退社途中行動有無も同様に、ダミー変数(1,0)を用いて表す。

(2) 退社時刻選択モデルの推定結果

表4に、各時点について退社時刻選択モデルを推定した結果を示す。表4より、退社行動では、退社

表3. 出社時刻選択行動モデルの推定結果

	導入前		導入1月後		導入1年後		導入3年後	
説明変数	推定値	t値	推定値	t値	推定値	t値	推定値	t値
退社所要時間(分)	-0.01	-1.41	-0.01	-2.14	-0.01	-2.65 **	0.00	-0.68
自動車通勤者ダミー (Yes=1, No=0)	0.14	0.67	-0.09	-0.41	0.42	1.92	0.24	1.07
年齢(才)	-0.04	-4.63 **	-0.06	-6.13 **	-0.03	-3.47 **	-0.04	-4.58 **
性別ダミー (男性=1, 女性=0)	1.59	4.89 **	1.87	5.78 **	1.17	4.06 **	1.73	5.90 **
単身者ダミー (Yes=1, No=0)	-0.43	-1.44	-0.81	-2.51 *	-0.26	-0.82	0.34	0.88
幼稚園児以下有ダミー (有=1, 無=0)	0.46	1.89	0.45	1.76	0.84	3.15 **	1.05	2.71 **
高齢者有ダミー (有=1, 無=0)	0.31	1.04	0.24	0.80	0.26	0.95	0.18	0.65
有職配偶者有ダミー (有=1, 無=0)	0.30	1.32	0.21	0.93	0.02	0.11	0.05	0.23
出社時刻カテゴリ	0.44	3.59 **	0.72	6.40 **	0.30	3.66 **	0.49	5.69 **
出社途中行動有ダミー (有=1, 無=0)	-0.37	-0.83	0.38	0.97	-1.23	-1.69	-0.13	-0.35
閾値1	0.50	7.25 **	0.64	8.83 **	0.65	9.87 **	0.55	6.65 **
閾値2	1.04	17.10 **	1.09	16.55 **	0.94	15.28 **	1.00	14.80 **
初期尤度	-241.6		-269.9		-247.1		-297.9	
最終尤度	-178.5		-168.1		-188.7		-152.1	
自由度調整済み尤度比	0.238		0.364		0.221		0.479	
サンプル数	167		167		167		167	
的中率	0.563		0.569		0.497		0.605	

** : 5%有意, ** : 1%有意

表 4. 退社時刻選択行動モデルの推定結果

説明変数	導入前		導入1年後		導入1年後		導入3年後	
	推定値	t 値	推定値	t 値	推定値	t 値	推定値	t 値
通勤所要時間(分)	0.02	3.40 **	0.01	2.61 **	0.01	2.89 **	0.01	2.09 *
自動車通勤者ダミー (Yes=1, No=0)	0.00	0.00	0.40	1.91	0.45	2.23 *	0.24	1.19
年齢(才)	0.09	5.89 **	0.03	3.17 **	0.01	1.28	0.01	0.90
性別ダミー(男性=1,女性=0)	0.09	0.20	-0.72	-2.15 *	-0.01	-0.04	-0.46	-1.46
単身者ダミー (Yes=1, No=0)	1.65	4.08 **	1.16	3.76 **	1.40	4.73 **	0.72	2.10
幼稚園児以下有ダミー(有=1,無=0)	-0.14	-0.44	0.04	0.17	-0.03	-0.12	0.11	0.41
高齢者有ダミー(有=1,無=0)	-0.89	-2.07 *	-0.13	-0.43	-0.16	-0.61	-0.27	-1.05
有職配偶者有ダミー(有=1,無=0)	0.20	0.65	-0.10	-0.47	-0.05	-0.23	-0.02	-0.12
安全余裕時間(分)	-0.17	-8.63 **	-0.05	-6.56 **	-0.03	-4.25 **	-0.02	-3.67 **
退社時刻カテゴリ	0.71	5.71 **	0.59	6.85 **	0.36	4.93 **	0.59	7.24 **
退社途中行動有ダミー(有=1,無=0)	0.86	2.79 **	0.55	2.42 *	0.39	1.13	0.44	1.49
閾値1	1.77	17.62 **	1.26	18.60 **	0.99	15.79 **	1.05	14.11 **
閾値2			1.33	17.84 **	1.12	18.59 **	1.05	18.17 **
初期尤度	-312.6		-332.6		-334.3		-397.8	
最終尤度	-75.2		-156.3		-197.4		-190.0	
自由度調整済み尤度比	0.751		0.520		0.396		0.512	
サンプル数	167		167		167		167	
的中率	0.778		0.545		0.455		0.431	

*:5%有意, **:1%有意

所要時間は出社行動に比べ、所要時間や交通手段の説明力が小さい。個人属性では出社行動と同様に、年齢・性別が退社時刻選択に影響している。世帯構成では、幼稚園児以下ダミーのパラメータは2時点でも有意となり、符号はプラスとなったことから遅く退社する傾向を示す。出社時刻選択モデルでは全時点で有意であった単身者ダミーのパラメータは、退社時刻選択モデルでは説明力が小さい。また、退社時刻は出社時刻とは大きな関係があり、出社時刻が遅いほど退社時刻が遅くなる。時点間では、出社時刻の影響はあまり変化はない。

7. まとめ

本研究では、ある特定の会社の社員を対象に、フレックスタイム制度導入後3年間、通勤行動を継続的に調査した結果を示し、出社時刻選択モデル、退社時刻選択モデルを構築した。これらの結果から、出社行動の時系列変化は通勤者の属性によって異なるものの、制度導入後から1年程度で行動の変化がほぼ安定することが明らかとなった。また退社行動については、時系列変化には顕著な傾向は見られなかったものの、出社時刻との関係が大きいことが示された。本分析は特定の企業の社員を対象とした分析であるが、制度導入前の習慣依存性の減衰や、世帯構成と出社行動・退社行動との間の関係が小さいこと、出社時刻と退社時刻との間の関係が大きいことなど、いくつか興味深い結果を得ることができた。

このように、出社時刻と退社時刻は別々に決定しているのではなく、1日のスケジュールの中で同時に決定しているものと考えられる。そこで、これらもモデルの効用関数の誤差項が相関を有し、さらに2変量正規分布に従うと仮定すると、同時決定モデルの定式化が可能となる⁶⁾。その定式化とモデルの推定は今後の研究課題である。

参考文献

- 1)厚生労働省労働統計：賃金労働時間制度調査総合調査, <http://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/jikan/>
- 2)松井寛, 藤田素弘: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, No470, IV-20, pp67-76, 1993
- 3)塚井誠人, 藤原章正, 杉恵頼寧, 周藤浩司:フレックスタイム制度下における通勤時刻選択行動の分析, 土木学会土木計画学研究・論文集, 第16号, pp941-947, 1999
- 4)杉恵頼寧, 藤原章正, 周藤浩司, 久村藍子:世帯構成からみたフレックスタイム制度下の出社時刻選択, 第19回交通工学研究会論文報告集, pp121-124, 1999
- 5) P.Jones, M.Dix, M.Clarke, I.Heggie: Understanding Travel Behaviour, Gorwer, UK, 1983
- 6)張峻屹, 杉恵頼寧, 藤原章正:週末買物交通発生モデルに関する研究, 土木学会土木計画学研究・論文集, 第15号, pp629-637, 1998