

37. 都市内業務トリップにおける時間的集積の経済性

Temporal Agglomeration Economies in Intra-city Business Trips

吉村充功・奥村 誠・塚井誠人**
Mitsunori Yoshimura, Makoto Okumura and Makoto Tsukai

Firms can enjoy temporal agglomeration economies by synchronizing work hours to other firms. This fact makes staggered work hours policy difficult to be implemented. In this paper, distribution of intra-city business trips on time axis is analysed by a logit model. Through an empirical analysis using Keihanshin Person Trip Data in 1990, working intensity of other firms is significant in business trip time selection, especially in finance and insurance firms and public utility service sector. Based on the presented model, computational simulations shows that a late work shifting policy can expand the flexibility of business activities in late afternoon and lower the peak of business trips.

Keywords : Business Trips, Logit Model, Person Trip, Staggered Commuting
業務交通、ロジットモデル、パーソントリップ、時差出勤

1. はじめに

都市規模が大きくなると、通勤距離の増大や混雑現象による不経済が発生する。それにも関わらず都市が存在する理由は、経済活動にとって関連する企業と地理的に近接して立地することにより業務効率が上昇するという、「集積の経済性」が存在するからであると説明できる。このような地理的な近接性に起因する集積の経済性を、時間的な近接性に一般化した概念が「時間的集積の経済性」である¹⁾。すなわち、企業は、他の企業の労働時間と自らの労働時間との重なりが大きいほど、企業間の連絡や業務活動を設定しやすいため、より高い業務効率を達成できると考えられる。

通勤交通のピークを時間的にずらす「時差出勤」やフレックスタイム制度は、即効性がある交通需要マネジメント(TDM)施策として期待され、制度の導入も進んでいるが、実際のピーク分散につながっていないという問題²⁾も、企業や個々の従業者が享受している「時間的集積の経済性」を放棄することへの抵抗によって説明できる。そのような理論モデルとして、Hendersonは時間帯によって業務のしやすさが異なり、企業は業務の効率を高めるように自らの労働時間帯を設定すると考えたモデルを提案し、フレックス制度下の出勤時刻分布を誘導した³⁾。文らや水野らは自動車交通と鉄道交通のそれぞれにHendersonのモデルを適用し、フレックスタイム制度や時差出勤制度下で始業時刻分布が特定の均衡分布にロックインされる場合があることを示した⁴⁾⁵⁾。これらの理論的研究から時間的集積の経済性の強さが均衡解の構成と時差出勤の進展の可能性を規定していることが示唆され

たが、その強さの計測は行われていない。

本研究は、都市内の業務活動の時間帯別発生パターンを分析して、時間的集積の経済性の大きさを明らかにすることを目的とし、合わせて時差出勤施策が業務活動に及ぼす影響を考察する。

以下、2.では時間的集積の経済性と時差出勤施策の関連性を考察する。3.では都市内の業務活動の時間帯選択を表現する多項ロジットモデルを定式化する。4.では1990年の京阪神パーソントリップ(以下、PT)調査の個票データを用いてモデルの推定を行った結果を述べる。5.は推定されたモデルを用いて仮想的な時差出勤施策を実施した場合の業務交通の分布をシミュレートした結果を述べる。6.は結論であり、総括と今後の課題を述べる。

2. 時間的集積の経済性と時差出勤の問題点

(1) 業務活動における時間的集積の経済性

連絡事項や会議、交渉、相談の必要性が発生した際、相手はその要件を処理できる状況にあれば問題はないが、不在もしくは他の業務中であれば待ち時間が必要となる。このことから業務活動は相手先の労働時間に合わせて行うのが効率的である。さらにそのような時間帯に業務活動を設定するためには、それを含むように自らの労働時間帯を設定する必要がある。この2つの意思決定の結果、自らの労働時間を他者に合わせるという時間的集積の経済性が発生する。

このような時間的集積の経済性は企業内部及び企業間に存在すると考えられるが、本研究ではデータの入手可能性の制約から、事業所間のトリップを伴う対外的な業

* 学生会員 広島大学大学院工学研究科 (Hiroshima Univ.)
** 正会員 広島大学工学部第4類(建設系) (Hiroshima Univ.)

務活動に絞って分析を行う。すなわち、業務活動の時間帯選択という第1の意思決定における、相手方の在社割合の影響の強度を分析する。第2の労働時間帯の決定行動には業務上の効率性のほか慣習や制度上の制約の影響が強いと考えられるので、本研究でモデル化を行わない。均衡の労働時間分布を求めるためには両者を融合し Henderson のような理論モデルに頼る必要がある。

なお、自社と連絡をとりながら遂行するタイプの業務の時間帯設定は自社の在社割合の影響を強く受けると考えられる。したがって自社の在社割合の影響の強度も同時に調べることにする。

(2) 時差出勤施策の導入状況

1988年の改正労働基準法により変形労働時間制度の拡充とフレックスタイム制度の創設がなされ、労働者の自主的な早朝出勤に任せるばかりでなく、企業が始業時刻を弾力化することが可能となった。フレックスタイム制度の適用事業所数は1992年現在34%に達し、年々増加する傾向にある⁶⁾。自治体が音頭をとり、計画的な時差出勤も各地で試行され、本格的に時差出勤を進めていこうと考える自治体も増加している。

しかし京阪神都市圏のPT調査によると、1980年から1990年までの10年間に朝の鉄道通勤のピークはより高まる傾向にある。フレックスタイム制度の適用企業の労働者に対するアンケート調査でも、制度導入前と比べ通勤時刻を実際に変更した人は4割に過ぎない²⁾。通勤時刻を変更できない理由として、個人的な理由のほかに「上司や同僚との連絡が取れない」「相手方がいないので業務が進まない」「顧客対応に支障をきたす」という業務上の理由を挙げる人が多い⁷⁾。これらの回答は、時間的集積の経済性が労働者個人においても広く認識されており、時差を付けることがそのメリットを放棄することになると考えられていることを示している。

時間的集積の経済性は、対象とする業種の組み合わせや立地場所によって大きさが多様に異なると考えられる。従ってそのような特性を把握した上で、時間的集積の経済性を保ちつつ、しかも交通ピークの分散効果が大きいような時差が設計できれば、時差出勤やフレックス制度が十分に活用できるようになると期待できる。

(3) 時差出勤施策が業務活動に及ぼす問題点

後に5.で述べるように、本研究で作成する業務時間帯の選択モデルを用いれば、時差出勤を実施した場合に想定される2つの問題点を検討することが可能となる。

第1は業務活動の効率性の低下である。すなわち、時差出勤の導入により関連企業との労働時間帯のずれが大きくなることにより業務活動を設定できる時間の幅が小さくなり、調整の困難さが増大することが懸念される。

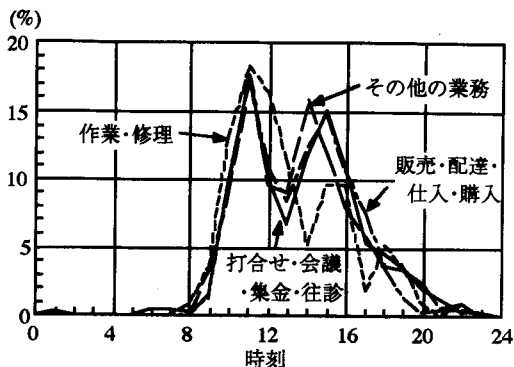


図-1 目的別の業務中央時刻の実績分布

第2は業務の設定時間帯の変化に伴う業務トリップの発生時刻の変化である。業務活動の設定が特定の時刻に集中する結果、その前後のトリップのピークが増大したり、業務交通と通勤交通との重なりが大きくなるという可能性がある。以上のような問題点の発生可能性を見極めることが、時差出勤施策の本格的導入のためには不可欠であると考えられる。本研究では、仮想的な時差出勤案を対象に、この2つの問題点を検討する方法を提案する。

3. 業務時間帯選択モデルの定式化

(1) 業務活動に関する時刻の定義

本研究では1990年の京阪神PT調査の個票データを用いる。都心部における時間的集積の経済性の計測のため、大阪市の都心または準都心の6区の勤務先を出発し、当該地域内を着地とする業務トリップの2383のレコードを対象に分析を行う。なおこの地区に時差出勤を導入した場合にはトリップチェーンの第2トリップ以降に相当する1679レコードや当該地域外を発地とする2304レコードにも影響が及ぶが、これらへの影響は対象トリップへの影響とほぼ同様の傾向を持つと判断した。

PTデータにおいては、自社を離れて業務活動を行う場合、勤務先から相手先への業務トリップと、相手先からのトリップ(多くは勤務先への帰社)が記録される。相手先への到着時刻から再出発時刻までを業務滞在時間と定義し、その中央の時刻を業務中央時刻と定義する。なお、滞在中の業務活動の目的はそれに先立つ業務トリップの目的と同じであると仮定する。

図-1は目的別に業務中央時刻の分布を比較したものである。おおむね業務中央時刻には午前と午後の2回のピークがあるが、作業・修理目的は業務滞在時間が平均177分(全業務トリップの平均値は95分)と長いために、業務を設定する時間帯が限られ、午後のピークは低くなっていることがわかる。

(2) ロジットモデルの定式化

業務が行われる時間帯を離散化して考える。すなわちあるトリップを行う際、片道の所要時間 τ 、業務滞在時間 s は所与であるとして、業務中央時刻を1時間刻みの24の時刻から選択する24項ロジットモデルを作成する。

先述したように業務を行う際、滞在時間中に相手先に人が多くいるほど担当者等との接触が確実にでき好都合である。

一方、業務トリップの出発時刻から再出発後直接帰社すると仮定した場合の帰社時刻までの間は、トリップメーカーが自社を不在にする時間帯である。もし業務の途中で自社との連絡を密にとる必要があれば、不在時間中の自社の在社割合は大きい方が望ましい。一方、トリップメーカーが社内において頻繁に連絡を取るような立場であれば、自社の在社割合の高い時間帯に不在になることは社内業務の効率性を低下させる。このような場合には、不在時間中の自社の在社割合は小さい方が望ましい。よって、自社の在社割合の影響の正負により、以上のどちらの状況に相当するかを判定することができる。と考える。

業務中央時刻の設定に伴い、不在時間と業務滞在時間はそれぞれ平行に移動することになる。このとき、業務中央時刻が t_c の場合の不在時間は $t_c - s/2 - \tau \sim t_c + s/2 + \tau$ であり、この間の自社の在社割合を累積した変数を $P(t_c)$ と定義する。一方業務滞在時間は $t_c - s/2 \sim t_c + s/2$ で表現され、その間の相手先の在社割合を累積した変数を $Q(t_c)$ と定義する。

PTデータでは各トリップのトリップメーカーが所属する産業はわかるが、自社の企業名、相手先の企業名や産業は不明である。そこで時刻 t の自社の在社割合はその産業分類 i の事業所に関する通勤トリップと帰宅トリップの時刻を集計した分布 $p_i(t)$ により代用する。相手先の時刻 t の在社割合は、相手先の施設分類 j について同様に算出した分布 $q_j(t)$ により代用する。これらを用いれば、自社と相手先の累積在社割合はそれぞれ以下の式で求められる。

$$P(t_c) = \int_{t_c - s/2 - \tau}^{t_c + s/2 + \tau} p_i(t) dt \quad (1)$$

$$Q(t_c) = \int_{t_c - s/2}^{t_c + s/2} q_j(t) dt \quad (2)$$

この通勤トリップと帰宅トリップに基づく在社割合の定義では、昼の休憩のために在社割合が一時的に低下する影響を考慮することができない。そこで不在時間が昼休憩に重なってれば1をとるダミー変数 $H(t_c)$ を定義する。すなわち、

$$H(t_c) = \begin{cases} 1 & (t_c - s/2 - \tau \leq 13 \\ & \text{かつ } t_c + s/2 + \tau \geq 12 \text{ の時}) \\ 0 & (\text{それ以外の時}) \end{cases} \quad (3)$$

表-1 全業務トリップを用いた推定結果

説明変数	推定値	t値
自社在社割合	0.458**	(3.51)
相手先在社割合	1.268**	(9.54)
昼休憩ダミー	-0.401**	(7.62)
朝ダミー (7~9時)	0.127**	(3.36)
午前ダミー (10~12時)	1.055**	(3.36)
午後ダミー (13~16時)	0.888**	(3.37)
夕方ダミー (17~20時)	0.574**	(3.72)
初期尤度	-7573.3	
最終尤度	-5652.2	
自由度調整済尤度比	0.253	
サンプル数	2383	

(%) ** : 5%有意, * : 1%有意

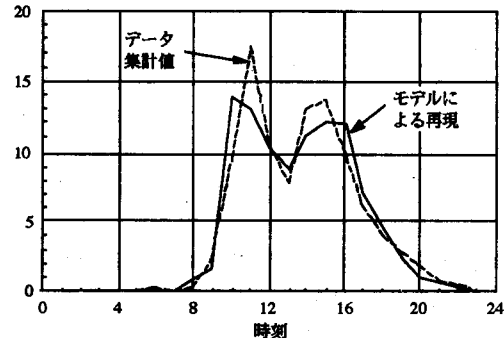


図-2 業務中央時刻分布の再現結果

さらに、午前0時を基準として、各時刻の望ましさを表現するパラメータを加える。ここでは朝(7~9時)、午前(10~12時)、午後(13~16時)、夕方(17~20時)という4種類のダミー変数 $\delta_1(t_c) \sim \delta_4(t_c)$ を用いて定義する。

業務中央時刻の選択モデルは、以上で定義した変数を用いた24項選択のロジットモデルとして定式化できる。

$$U(t_c) = \beta_1 \log P(t_c) + \beta_2 \log Q(t_c) + \beta_3 H(t_c) + \delta_1(t_c) \log \gamma_1 + \delta_2(t_c) \log \gamma_2 + \delta_3(t_c) \log \gamma_3 + \delta_4(t_c) \log \gamma_4 \quad (4)$$

$$Pr(t_c) = \frac{\exp\{U(t_c)\}}{\sum_{t_c=0}^{23} \exp\{U(t_c)\}} \quad (5)$$

ただし、 $U(t_c)$: t_c を選択した場合の確定効用、 $Pr(t_c)$: t_c を選択する確率、 $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ は未知パラメータで正の場合選択率が高まることを意味する。 $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$ は正の値を取る未知パラメータで、1より大の時その時間帯が魅力的であることを示す。

4. 業務時間帯選択モデルの推定結果

(1) 全業務トリップを用いた推定結果

3.(1)で説明した2383のサンプルデータを用いて、(5)式を最尤法により推定した。その結果を示す表-1より、相手先の在社割合の係数が最も大きく、時間的集積の経済

表-2 業務目的の違いを考慮した推定結果

説明変数	(トリップ目的)	推定値	t 値
自社在社割合	(販売・配達)	0.843**	(2.62)
	(打ち合わせ・会議)	0.350	(1.78)
	(作業・修理)	0.439	(1.00)
	(その他)	0.377*	(2.18)
相手先在社割合	(販売・配達)	1.286**	(3.57)
	(打ち合わせ・会議)	1.291**	(6.24)
	(作業・修理)	1.932**	(3.15)
	(その他)	1.198**	(5.74)
昼休憩ダミー		-0.404**	(7.67)
朝ダミー (7~9時)		0.124**	(3.34)
午前ダミー (10~12時)		1.018**	(3.34)
午後ダミー (13~16時)		0.856**	(3.35)
夕方ダミー (17~20時)		0.561**	(3.69)
初期尤度		-7573.3	
最終尤度		-5646.3	
自由度調整済尤度比		0.253	
サンプル数		2383	

*: 5%有意, **: 1%有意

性の存在が確認できる。また昼休憩時を避ける傾向が顕著に現れている。時間帯別の係数は全て正で有意であり、午前、午後、夕方、朝の順で好まれるという結果になっている。尤度比は十分大きく、適合度の高いモデルが得られていると判断できる。自社の在社割合の係数は相手先の係数よりもかなり小さいものの正であることから、外出中に自社との連絡をとる可能性が考慮されていると推察される。また、業務中央時刻分布の再現結果は図-2に示す通りであり、ピークの高さの再現が不十分であるものの、2つのピークをもつ分布形状をある程度再現できている。

(2) 業務目的の違いを考慮した推定結果

図-1に示したように、業務目的により業務中央時刻の分布には若干の違いが見られた。そこで式(4)の在社割合に関するパラメータ β_1, β_2 が業務目的ごとに異なると仮定して、最尤法により推定を行った。その結果は表-2に示す通りである。

これより相手先在社割合の係数はどの目的でも正で有意な値となっており、影響力は明白である。特に作業・修理目的の業務は滞在時間が長い為、相手先の都合に制約される傾向が強いことがわかる。自社在社割合の係数はいずれも正であるが目的によって有意性が異なる。販売・配達目的、その他の目的の業務の係数は有意である。一方、打ち合わせ・会議目的、作業・修理目的の業務の係数は有意ではない。これは前者の業務では在庫のチェックなど自社との連絡が必要となる可能性があるのに対し、後者の業務は担当者にある程度任されており、外出中に自

表-3 滞在時間の違いを考慮した推定結果

説明変数	(滞在時間)	推定値	t 値
自社在社割合	(1時間未満)	0.844**	(3.48)
	(1~3時間)	-0.043	(0.22)
	(3時間以上)	-0.078	(0.31)
相手先在社割合	(1時間未満)	1.136**	(4.43)
	(1~3時間)	1.643**	(6.88)
	(3時間以上)	1.506**	(5.21)
昼休憩ダミー		-0.379**	(7.18)
朝ダミー (7~9時)		0.160**	(3.22)
午前ダミー (10~12時)		1.322**	(3.23)
午後ダミー (13~16時)		1.116**	(3.23)
夕方ダミー (17~20時)		0.726**	(3.52)
初期尤度		-7573.3	
最終尤度		-5641.6	
自由度調整済尤度比		0.254	
サンプル数		2383	

*: 5%有意, **: 1%有意

社に頻繁に連絡を取る必要がないことに起因していると考えられる。

(3) 滞在時間の違いを考慮した推定結果

上述したように、滞在時間が長い場合には相手先の在社割合に強く制約される可能性がある。そこで在社割合に関するパラメータ β_1, β_2 が業務滞在時間の長さにより異なると仮定して推定を行った。表-3に示す推定結果から、業務滞在時間が1時間未満の場合には自社と相手先の在社割合がともに高い時間帯に行われやすい。滞在時間が長くなると相手先の在社割合に強く制約され、自社の在社割合は有意でなくなることが読みとれる。

(4) 産業の違いを考慮した推定結果

時間的集積の経済性の強さは、産業によって異なると考えられる。そこで在社割合に関するパラメータ β_1, β_2 が産業分類により異なるとして推定を行った。その結果は表-4の通りである。

全ての産業で相手先の在社割合の係数が正で有意になっているがその大きさには開きがある。運輸・通信・電気・ガスといった公益サービス業では相手先在社割合の影響がきわめて大きい、自社の在社割合の係数は負で有意となっており、相手先の都合に合わせてつ不在の影響を小さくする時間帯を選択していることがわかる。これは対外業務が修理・作業などの滞在時間の長い業務であり、かつ専門的技術的知識を必要とするケースが多いために、社内の業務との役割分担が困難であり、同一の人物が時間的な調整をつけながら行うことが多いからであろう。次いで金融・保険業が相手先の在社割合の係数値が大きく、時間的集積の経済性が強く働いているが、対

表-4 産業の違いを考慮した推定結果

説明変数	(産業)	推定値	t 値
自社在社割合	(1次・2次産業)	0.193	(0.96)
	(卸売・小売)	0.336	(1.71)
	(金融・保険)	0.321	(1.27)
	(運輸・通信・電気・ガス)	-1.514**	(2.65)
	(サービス)	0.737*	(2.56)
	(公務)	0.311	(0.92)
相手先在社割合	(1次・2次産業)	1.766**	(6.49)
	(卸売・小売)	1.581**	(5.84)
	(金融・保険)	2.056**	(4.59)
	(運輸・通信・電気・ガス)	6.563**	(4.29)
	(サービス)	0.613**	(2.69)
	(公務)	1.167*	(2.38)
昼休憩ダミー		-0.411**	(7.79)
朝ダミー (7~9時)		0.158**	(3.25)
午前ダミー (10~12時)		1.242**	(3.25)
午後ダミー (13~16時)		1.041**	(3.25)
夕方ダミー (17~20時)		0.704**	(3.56)
初期尤度		7573.3	
最終尤度		5627.6	
自由度調整済尤度比		0.255	
サンプル数		2383	

*: 5%有意, **: 1%有意

外的業務を専門的に分担する体制を取っているために自社の在社割合の影響はそれほど大きくない。サービス業はその中に多種多様な業種を含んでいるが、トリップ数を考えれば物品賃貸業や自動車等修理業の占める割合が多いと推察される。これらの業種では相手先での物品の受け渡しの時間制約よりも、自社の作業体制の制約が強いと考えられる。その結果表-4に示すように相手先の在社割合の影響は小さい一方で自社の在社割合の係数が有意となったものと考察できる。

5. 時差出勤施策の影響に関するシミュレーション分析

(1) 時差出勤施策の表現方法

本章では4.で推定した業務中央時刻の選択モデルを用いて、時差出勤を実施した場合の業務活動の時間分布の変化を分析する。まず、時差出勤施策をシミュレーションの中でどのように表現するかを考察する。

時差出勤施策が実施されると各業種の労働時間帯の設定が変化し、時刻別の在社割合 $p_i(t)$, $q_j(t)$ が変化する。従ってモデルに取り入れている自社及び相手先の累積在社割合 $P(t_c)$, $Q(t_c)$ が影響を受け、その結果業務中央時刻の選択確率が変化することになる。

ここでは全業種の従業者のうち、最混雑時間帯である8時台の通勤者を取り上げ、その中の一律の割合をランダムに選り出して前後に強制的に1時間移動させる仮想的な時差出勤施策を想定する。このような想定により、時差出勤施策の影響を在社割合に取り込むことが可能となる。例えば8時台に勤務先に到着する従業者を x 人とし、

その40%にあたる従業者を9時台に移動させたとしよう。全従業者数を y 人とする、この施策により9時の在社割合が $0.4x/y$ だけ低下し、平均労働時間だけあとの18時周辺における在社割合が逆に同程度だけ上昇する。

以下の分析では図-2の再現結果を(a)基準のケースと考える。さらに8時台に到着する通勤者の40%の人数に対して、(b)9時台に移動するケース、(c)7時台に移動するケース、(d)半分に分けて7時台と9時台に移動するケース、の3ケースを設定して基準ケースと比較し、時差出勤施策の影響を分析する。

(2) 業務中央時刻の分布に対する影響

上述した3つのケースについて、対象とした2383の業務中央時刻の分布をシミュレートし、時差出勤導入前からの変化を計算した結果を表-5に示す。これより9時台に移動する(b)のケースでは日中の時間設定が困難になり選択率が低下する一方、帰宅時間帯が遅くなったことにより夕刻以降の選択率が上昇する。7時台に移動する(c)のケースの影響はこれとは対照的であり、日中の選択率の上昇をもたらす夕刻以降の活動を減少させる。前後に分散させる(d)のケースでは8時と16~18時の選択率が減少し6時~7時の選択率が大きく上昇するほか、ほとんどの時間帯での選択率が上昇する。以上の結果から、7時台への移動(ケースc)はもともとピークの高い午前の時間帯の選択率を高めることになるため、業務活動時間の設定が困難になる可能性が高い。同様に分割型の時差出勤施策(ケースd)は業務中央時刻の2つのピークへの集中度をより高めることにつながるため、業務の設定の自由度が減少することになる。午後のピーク時間帯の選択率が若干高まるものの、9時台に移動させる(b)のケースの悪影響が比較的小さいと考えられる。

(3) 業務交通の分布に対する影響

各トリップについて、滞在時間および片道交通時間は所与としているので、モデルから得られる業務中央時刻の選択結果から業務トリップと帰社トリップの出発時刻を推定することが可能である。それらを集計すれば、時差出勤施策の下での業務交通の時間的分布を推測できる。上述した3つのケースについて対象業務の前後の交通の分布を計算した結果を表-6に示す。厳密な分布を求めるためには、都心外からの流入トリップ等への影響を加える必要があるが、表-6より変化の方向は判断できる。

これより9時台に移動する(b)のケースでは日中の業務交通量が減少し夕刻から深夜にかけて交通量が増加する。7時台に移動する(c)のケースは(b)のケースとは全く逆に、早朝と日中の交通量の増加をもたらす。前後に分散させる(d)のケースでは8時と17時の周辺の業務交通量が減少する。以上の結果から、業務交通のピーク

表-5 時差出勤に伴う業務中央時刻分布の変化

時刻	時差 出勤 導入前 (a)	時差出勤導入後					
		40%を 9時台 へ (b)	増減 (b/a-1) *100 (%)	40%を 7時台 へ (c)	増減 (c/a-1) *100 (%)	20%ず つを7 時台と 9時台 へ (d)	増減 (d/a-1) *100 (%)
0	0.04	0.05	14.29	0.04	-4.08	0.04	5.10
1	0.03	0.03	5.00	0.03	0.00	0.03	1.67
2	0.02	0.02	0.00	0.02	2.22	0.02	2.22
3	0.02	0.02	-3.77	0.02	9.43	0.02	1.89
4	0.04	0.03	-9.09	0.04	20.45	0.04	4.55
5	0.09	0.08	-13.11	0.11	28.16	0.09	5.83
6	0.26	0.22	-15.05	0.42	61.97	0.31	19.74
7	0.16	0.12	-23.50	0.35	119.32	0.22	37.86
8	0.87	0.55	-36.71	0.97	10.79	0.74	-14.64
9	1.50	1.39	-7.35	1.54	2.75	1.46	-2.36
10	13.92	13.64	-1.96	14.20	2.06	13.93	0.10
11	13.13	12.94	-1.44	13.37	1.86	13.16	0.27
12	10.28	10.15	-1.27	10.46	1.75	10.31	0.32
13	8.66	8.56	-1.17	8.81	1.73	8.69	0.33
14	11.15	11.02	-1.14	11.33	1.68	11.18	0.32
15	12.13	12.00	-1.12	12.30	1.37	12.16	0.19
16	12.04	11.94	-0.79	11.98	-0.46	11.98	-0.51
17	6.98	7.07	1.20	6.44	-7.79	6.76	-3.15
18	4.54	5.05	11.20	3.97	-12.53	4.51	-0.78
19	2.22	2.70	21.20	1.92	-13.86	2.30	3.21
20	0.95	1.19	25.35	0.81	-14.25	1.00	5.09
21	0.65	0.82	27.70	0.56	-13.20	0.69	6.83
22	0.25	0.31	25.38	0.22	-11.41	0.26	6.81
23	0.09	0.11	22.62	0.09	-8.14	0.10	7.24

単位は全て%

の分散という観点からは9時台への移動(ケースb)が望ましく、逆にケース(c)には問題がある。しかし業務交通と通勤交通との重なりを回避するという観点に立てば分割型の時差出勤施策(ケースd)が効果的であると考えられる。

6. おわりに

本研究では、時差出勤施策を有効に進めるためには都市内業務活動における時間的集積の経済性の分析が重要な課題であることを指摘した。都市内業務活動の時間帯別発生パターンを説明するモデルとして、自社及び相手先の在社割合を取り入れたロジックモデルを提案し、PTデータを用いた実証分析を実施した。その結果、目的、滞在時間、産業に関わらず、相手先の在社割合の影響が大きく、時間的集積の経済性の存在を確認できた。また、時間的集積の経済性の観点からは遅い時間帯にずらす形の時差出勤が望ましいことがわかった。

本研究の課題として、自社の在社割合と他者の在社割

表-6 時差出勤に伴う業務交通発生時刻の分布の変化

時刻	時差 出勤 導入前 (a)	時差出勤導入後					
		40%を 9時台 へ (b)	増減 (b/a-1) *100 (%)	40%を 7時台 へ (c)	増減 (c/a-1) *100 (%)	20%ず つを7 時台と 9時台 へ (d)	増減 (d/a-1) *100 (%)
0	0.06	0.07	8.90	0.06	-2.74	0.06	2.74
1	0.11	0.11	3.39	0.11	1.00	0.11	1.80
2	0.09	0.09	-1.68	0.09	7.45	0.09	2.16
3	0.08	0.07	-6.68	0.09	15.51	0.08	3.21
4	0.09	0.09	-8.05	0.12	29.98	0.10	8.72
5	0.17	0.16	-7.48	0.22	27.62	0.19	8.44
6	0.37	0.33	-9.84	0.47	26.28	0.39	6.71
7	0.86	0.72	-15.24	1.02	19.48	0.86	0.44
8	2.27	2.03	-10.68	2.39	4.92	2.20	-3.36
9	5.60	5.44	-2.80	5.73	2.39	5.59	-0.22
10	10.25	10.09	-1.55	10.44	1.93	10.27	0.23
11	11.75	11.58	-1.38	11.96	1.80	11.78	0.28
12	9.68	9.55	-1.38	9.85	1.71	9.71	0.23
13	9.66	9.54	-1.21	9.82	1.61	9.69	0.26
14	11.20	11.07	-1.11	11.35	1.35	11.22	0.18
15	11.02	10.92	-0.92	11.09	0.70	11.01	-0.04
16	9.83	9.79	-0.34	9.71	-1.16	9.76	-0.64
17	7.17	7.32	2.00	6.75	-5.87	7.04	-1.86
18	4.53	4.91	8.37	4.09	-9.73	4.50	-0.75
19	2.52	2.89	14.90	2.23	-11.41	2.55	1.48
20	1.33	1.58	18.71	1.17	-11.72	1.37	3.16
21	0.71	0.86	20.75	0.63	-11.32	0.75	4.53
22	0.38	0.46	19.76	0.34	-10.32	0.40	4.59
23	0.21	0.24	17.12	0.19	-8.06	0.22	4.43

単位は全て%

合をそれぞれ集計データにより代用しているという問題がある。その結果、特に交通所要時間が小さい場合に重共線性の問題が発生している。また、対象地域外とのトリップや1日に複数の相手先への業務活動を行うケースを考慮に入れ、実態に近づける努力が望まれる。

謝辞 京阪神都市圏交通計画協議会には、PTデータの使用承認をいただいた。感謝の意を表します。

参考文献

- Hall, R. (1991), *Booms and Recessions in Noisy Economy*, Yale University Press.
- 岩倉成志・遠藤弘太郎 (1995), 「鉄道利用者を対象としたオフピーク通勤への遷移可能性に関する考察」, 土木計画学研究・講演集, 18(1), pp.97-98.
- Henderson, J. V. (1981), *The Economics of Staggered Work Hours*, Journal of Urban Economics, 9, pp.349-364.
- 文世一・米川誠 (1997), 「フレックスタイム制が混雑に及ぼす影響」, 応用地域学会発表論文.
- 永野光三・奥村誠・小林深司 (1998), 「鉄道時差出勤の導入インセンティブに関する分析」, 土木計画学研究・講演集, 21(1), pp.885-888.
- 労働省政策調査部編 (1994), 「賃金・労働時間制度の実態」, 労働行政研究所.
- 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と効果の解析調査結果報告書」, pp.33-36, 運輸経済研究センター.