

大都市圏における鉄道交通の 時差出勤の実現化方策

なが 永 野 光 ぞう 三
おく 奥 むら 村 まこと 誠
こ 小 ばやし 林 きよ 潔 し 司***

はじめに

大都市圏では、鉄道の車内混雑や自動車による道路の混雑とそれに伴う環境悪化が日常化し、交通の過密による弊害が顕著である。これらの交通問題に対しては、都市の空間的な制約、環境面での制約、さらには財政的な制約等を考えると、交通施設の整備だけで適正なサービス水準を達成することは困難である。このような認識は、1970年代に入りオイルショックを契機として強まり、交通システムの改善により交通の円滑化を図る「交通システム管理」(TSM: Transportation System Management)が重視され始めた。その後80年代になって、環境問題との関係で都市交通が議論されるようになり、交通需要を効率的に処理するための交通システム管理の考え方だけでは対応が難しい状況となってきた。すなわち、交通需要の増加に合わせて都市交通施設を整備していくことが次第に困難な状況になってきたという現実だけでなく、たとえそのような整備が可能であるとしても、環境の制約を考慮すると、無秩序な交通需要の拡大は許されない状況となるに至って、「交通需要マネジメント」(TDM: Transportation Demand

Management)がクローズアップされるようになってきた(参考文献[1])。

TSMやTDMといった交通管理施策は、自動車の効率的利用、経路の変更、手段の変更、時間の変更、発生源の調整といった5つの施策に大別できる(参考文献[2])。本稿では、このうち時間の変更に属する時差出勤施策に着目し、大都市圏における鉄道交通の時差出勤の実現化方策について述べる。

大都市圏ではマイカー通勤が困難であり、たとえば大阪市への通勤流入トリップの83%は鉄道によっている(1990年)(参考文献[3])というように、鉄道が通勤輸送サービスの主な供給手段となっている。通勤交通は時間的な集中が著しいため(参考文献[4])、近年の鉄道各社の輸送力増強努力にもかかわらず、通勤ラッシュは依然として厳しい状況にある。また昨今、輸送人数が横ばい状態(参考文献[5])で鉄道企業による輸送力増強のための設備投資意欲が今後沈滞することも予想される状況下で、ピークの平準化により快適な通勤を実現できる手段として時差出勤施策が改めて注目されている。

鉄道の時差出勤は単に鉄道だけの問題ではなく、通勤ラッシュの解消により自動車から鉄道への手段転換の受け皿が整えば、都市交通問題全体の改善に寄与できる可能性のある施策でもある。

*中央復建コンサルタンツ(株)計画設計部長

**広島大学工学部助教授

***京都大学大学院工学研究科教授

1. 大都市圏における鉄道輸送の現状と見通し

1990年代に入ると、大都市圏の人口増加の鈍化等を原因として、鉄道交通は増加が止まり、自動車交通も増加が鈍化するとうように、戦後一貫して増加を続けてきた交通量に大きな変化が見られるようになった(参考文献[5][6])。90年代にはさらに、交通需要マネジメントの重視、高度情報通信基盤の急速な普及、環境法制度の整備、就業時間帯の弾力化等、交通を取り巻く環境も大きく揺れ動いている。また、人口減少と高齢化、高度情報化のさらなる進展、地球環境問題の深刻化等の中・長期的な社会情勢の変化を考えると、今後都市交通は量的には安定的に推移し、質的には多様化が進むものと考えられる。

3大都市圏の鉄道輸送に関しては、鉄道企業による輸送力増強努力と90年代になってからの輸送人員の伸び止まりにより混雑は緩和傾向にあるが、東京都市圏では混雑率(輸送人員/輸送力)が200%を、京阪神都市圏ではこれが150%を越す区間が依然として多い(参考文献[7])。大都市圏の鉄道企業にとっては、ピーク時の輸送力を上げるためには新たな設備投資を伴うことが多いため、ピーク時に適切な輸送力を確保することが常に主要な課題であった。しかし90年代に入ってから鉄道輸送人員が非増加の状況下においては、従来の輸送力増強策からサービス向上策に関心が移行する鉄道企業も出現しつつある。今後は、輸送人員も伸びないが、輸送力増強もペースダウンする中でピーク時の混雑緩和を図る施策が求められるだろう。

時差出勤を促すための時差運賃制については、ニューヨークの鉄道(メトロポリタン運輸公社)、フランクフルト運輸・運賃連合、ロンドンの鉄道(BR)等で導入例がみられ、ニューヨークとフランクフルトの場合、オフピーク割引率はそれぞれ25%、16~28%である(参考文献[7])。わが国では1995年の運賃改定時に私鉄でオフピーク回数券が導入されたものの、通常回数券の割引率と大差

がなく、また10時以降乗車の場合に有効となるため、時差出勤のためのインセンティブというよりも需要喚起策としての性格が強い。また、通勤定期は実質的にピーク時割引制度となっている。時差運賃制については、1996年2月に「旅客鉄道運賃ワーキンググループ」によってとりまとめられた旅客鉄道運賃の設定方式の中でもふれられておらず(参考文献[8])、今のところ制度化の動きはない。

2. 一般企業の始業時刻の現状と見通し

わが国の年間総労働時間は、高度成長期においては、労働力需給のひびく、労働生産性の向上等を背景に着実に短縮したが、1975年ごろから横ばい状況が続き、90年代に入ってから再び減少傾向で推移している。しかし年間総労働時間の減少は休日数の増加によるものであり、平日1日の労働時間はこの20年間減少していない。労働時間制については、1987年の労働基準法の改正により、変形労働時間制が拡充されるとともに、フレックスタイム制と裁量労働時間制が制度化され、労働時間帯の弾力化が急速に進んだ。1995年現在の制度の普及率は、変形労働時間制が30.6%、フレックスタイム制が8.7%、裁量労働制が0.3%となっている(いずれも労働者の割合)(参考文献[9])。

始業時刻の動向に関しては、統計資料が乏しいが、パーソントリップ調査(以下PT調査とよぶ)による通勤交通の到着時刻から間接的にその様相をみることができる。京阪神都市圏PT調査による大阪市への通勤に関していえば、1990年までは9時始業の分散はまったく進んでいない(参考文献[4])。また90年以降のピーク集中動向をみるために、NHK国民生活時間調査から1日の時刻別仕事人口を90年と95年で比べてみても、始業時刻が分散されている様相は読みとれない(参考文献[10][11])。

工場の生産ラインのように共通の時間帯に勤務しなければ業務ができない業種、小売業のように他の企業等の活動時間に強く支配される業種、最

新の情報をいち早く得ることが企業生命を決する
ような業種においては、今後も就業時間帯を弾力
化しにくいと考えられる。しかしこれらの業種の
うち、製造業では始業時刻が早く、小売業では始
業時刻が遅いというように、すでに同種の企業で
は一部で時差出勤が導入されている(参考文献
[12])。企業の労働時間帯決定においては、業務上
関連性の強い企業は労働時間帯を合わせるよう行
動すると考えられ、このような企業行動は、就業
時間帯が固定的な業種に対して、業務上の関係を
考慮した企業グループ単位の始業時刻のシフトで
あれば、企業の協力を得やすいということを示唆
している。

一方、オフィス業務を主体とするような業種の
労働時間帯は、都市の集積を利用できるよう共通
の時間帯に決められる結果、始業時刻が特定の時
刻に集中する傾向にある。フレックスタイム制も、
社内の連絡・調整といった社内的な事情によりほ
んど活用されていないとの報告がある(参考文
献[12])。したがって、今後も業務効率を重視する
企業行動が続く限り始業時刻の集中傾向は緩和し
ないものと思われる。しかし、社内 LAN、インタ
ーネット、E-mail 等業務上の時間のずれを調整し
うる高度情報通信基盤がさらに普及すれば、業種
によっては構成員が共通の時間帯で働く必要性が
小さくなるため、労働時間帯の弾力化とそれに伴
うピーク分散が可能な環境が整うだろう。

3. 鉄道交通の時差出勤のメカニズム

鉄道の時刻別混雑率は、企業により決められた
始業時刻の拘束のもとで行動する通勤者の出発時
刻選択と鉄道企業側の列車運行スケジュールによ
り決定づけられる。それゆえ、時差出勤を行う際
にも、一般企業の始業時刻のシフトばかりでなく、
通勤者、鉄道企業への働きかけなどいくつかの手
段に着目した総合施策としてとらえる必要がある。
そして、交通管理者(政府)は、それぞれの主体間の
調整を図ることにより全体の効用を高めるとい
う役割を受け持つことになる。そのため、鉄道の時

差出勤を考える場合には、関係する主体(通勤者、
鉄道企業、一般企業)の行動メカニズムと相互作用
に着目する必要がある。

通勤者は、始業時刻の拘束のもとで自主的に時
差出勤する場合、朝早く出発することにより本人
が混雑を回避できるとともに、他の通勤者に対し
て混雑緩和という外部的効果をもたらす。しかし、
早く出ることによるスケジュール・コストを負担
する必要がある。

鉄道企業は、ピーク時の輸送人員に対して最大
の輸送力を設定するため、ピーク時の輸送力増強
により混雑を緩和する場合には、車両の購入、車
庫の確保、プラットフォームの拡張等新たな設備投
資を必要とする。時差出勤により輸送人員が平準
化すれば、新たな設備投資を伴うことなく混雑を
緩和することができる。

一般企業にとっては、始業時刻がシフトすれば
他の企業と労働時間帯がずれるため、業務効率の
低下につながる。

鉄道通勤交通の需給メカニズムに関しては、部
分均衡論的な分析モデルを開発した筆者らの研究
報告がある(参考文献[13])。そこでは、一般企業の
始業時刻を1時点に固定した上で通勤者の出発時
刻の選択行動と鉄道企業の時刻別輸送サービスの
供給行動の相互作用を、最適制御理論を用いてモ
デル化している。このモデルは、通勤者は混雑に
よる不効用、スケジュール・コストおよび到着時
刻から始業時刻までの待ちコスト間のトレードオ
フを考慮して行動し、鉄道企業は利潤を最大化(輸
送費を最小化)する行動を選ぶという考え方に基づ
いて構築したものである。なおこのモデルでは、
混雑に対する限界不効用逓増を仮定するとともに、
既存施設の規模を一定として、その上で輸送変動
費用が輸送力に対して逓増すると仮定している。

通勤者は、自らの行動が通勤列車の混雑とい
う外部不経済を発生させることを考慮せずに出発
時刻を選択するため、通勤者と鉄道企業の自由な選
択行動の結果として実現する市場均衡は、社会全
体にとって必ずしも望ましいものではない。交通
管理者の役割は、物理的な手段あるいは金銭的・

制度的な手段を通じて市場均衡状態を社会的に望ましい方向に誘導することにある。そこで、まず鉄道企業の輸送力の規制問題を検討し、次に鉄道企業の規制のもとで通勤者の出発時刻を誘導する施策を検討した。その結果、両施策の効果の理論的上限値が求まるとともに、施策間に次の関係があることがわかった。

①鉄道企業の輸送力の規制により、市場均衡状態よりも高い社会的厚生水準の達成が可能となる。

②鉄道企業の規制のもとで通勤者の出発時刻を誘導すれば、社会的厚生水準のさらなる改善が可能である。

③鉄道企業の輸送力規制による効果は通勤者数が少ないうちは増加するが、通勤者数が増えるとともに鉄道企業の行動の自由度が減少してくるため頭打ちとなりやがて減少に転ずるのに対して、通勤者の出発時刻を誘導を併せて行ったときの効果は通勤者数の増加に伴って増加していき、やがて鉄道企業の規制のみによる効果を上回る。続いて、すべての通勤者の始業時刻が1時点に固定されていると仮定した上記の分析に対して、始業時刻を分散させた条件下、すなわち複数の固定始業時刻のもとで、通勤出発時刻の選択による社会的厚生水準の変化を分析した。その結果、さらに以下の点が明らかになった(参考文献 [14])。

④始業時刻の分散だけでは社会的厚生水準はあまり上がらないが、適切な鉄道輸送力の規制を併せて行えば、より高い厚生水準を達成できる。

⑤適切な鉄道輸送力の規制と通勤者の誘導のもとで始業時刻を分散する場合でも、時差出勤の対象割合を適切に決定しないと効果は必ずしもプラスにならない。

4. 時差出勤実現化の考え方

時差出勤を実現する場合、「一般企業の始業時刻のシフト」、「鉄道企業の時刻別輸送力の規制」、「時差運賃制による通勤者の誘導」といった手段が考えられるが、これらを単独で実施するのではなく、

各手段を効果的に組み合わせた総合的な方策を基本として時差出勤の実現化を図ることが重要と考える。

一般企業の始業時刻のシフトは、社会システムの変更をも含む施策であるだけに、広く社会的コンセンサスを得ることが必要となる。このときの最大の課題は、「始業時刻のずれによる業務効率の低下の軽減」であり、そのために業務上関連性の強い業種をまとめてずらすよう配慮する必要がある。

ただし、始業時刻のシフトにより通勤交通のピークが緩和しても、鉄道企業がこれに応じて輸送力を調整する可能性がある。その場合、始業時刻シフトによる効果が小さくなってしまうため、始業時刻のシフトと鉄道企業の時刻別輸送力の規制とを併せて実施することが必要となろう。

これに加えて、時差運賃制の導入によって通勤交通を誘導すれば、時差出勤の効果をさらに高めることができる。しかしピーク時運賃を割増する場合、欧米に比べて過酷な通勤状態の下でさらに割高な運賃を取られることに対する通勤者の抵抗感は大きいものと予想される。またオフピーク時運賃を割引く場合、補助制度のバックアップなしには実現が難しいと思われる。したがって、時差運賃制についても、社会的コンセンサスを得つつ実施していくことが必要である。

以下では、上記の考え方を実証するために、具体の鉄道路線を対象として、望ましい時差出勤の目標と効果を示すとともに、それを実現するための方策を提案する。

5. 時差出勤の実現化方策(実証分析)

(1) 分析の前提

大阪市の地下鉄四ツ橋線(住之江公園駅・西梅田駅間、延長11.8km)を対象として、以下の前提のもとで時差出勤実現化の実証分析を行う。

①現状の時間帯別輸送人員とその所属業種等の内訳は、京阪神都市圏 PT 調査の1990年データに基づいて、四ツ橋線の最混雑区間である難波

表1 地下鉄四ツ橋線の輸送人員の所属業種等の内訳(現状)

(単位:人/30分)

時間帯	都心部への出勤										都心部以外への出勤	出勤以外	合計
	建設	製造	卸売	小売等	金融	電気	サービス	公務	その他	小計			
7:00~7:30	95	227	353	0	150	0	391	51	110	1,377	292	103	1,772
7:30~8:00	498	982	1,101	268	855	141	1,022	48	315	5,230	655	369	6,254
8:00~8:30	1,625	3,113	3,763	515	1,758	511	2,848	265	543	14,941	387	1,283	16,611
8:30~9:00	1,681	3,129	3,844	624	1,710	540	4,265	549	543	16,885	54	1,341	18,280
9:00~9:30	421	582	1,159	428	609	123	1,568	185	54	5,129	109	741	5,979
9:30~10:00	91	250	475	105	271	0	645	85	133	2,055	89	997	3,141

注) 小売等には飲食店を含む。

表2 地下鉄四ツ橋線の輸送人員、輸送力および混雑率(現状)

時間帯	輸送人員 (人/30分)	輸送力 (運行頻度) (人/30分) (本/30分)	混雑率 (%)
7:00~7:30	1,772	6,144 [8]	29
7:30~8:00	6,254	8,448 [11]	74
8:00~8:30	16,611	9,216 [12]	180
8:30~9:00	18,280	9,216 [12]	198
9:00~9:30	5,979	6,912 [9]	87
9:30~10:00	3,141	5,376 [7]	58

注) 1編成は定員128人の車両6両連結

駅→四ツ橋駅間の輸送人員を集計した表1の値による。

②現状の時間帯別の輸送力および混雑率は、表2に示す現況値による。輸送力は、1997年度の四ツ橋線の運行実績による(車両定員128人/両×編成車両数6両×運行頻度)。

③始業時刻をシフトする地域は、表1よりピーク時輸送人員の大半が都心部への通勤者で占められていることから、都心部を対象とする。

④通勤者は始業時刻のシフトに連動して通勤時刻をシフトするものとする。

(2) 時差出勤の目標および効果

始業時刻をシフトする時間帯は、表2より8時台の混雑が著しいため、8時台を対象とする。また、8時台の前半・後半ともに混雑が著しい状況下では、30分以内のシフトでは混雑が解消しないため、1時間のシフトを前提とし、始業時刻を早

める場合と遅らせる場合を考える。図1、2は、8時台の出勤交通の始業時刻をそれぞれ1時間早める場合と遅らせる場合について、時差出勤率に応じた時間帯別輸送人員と輸送力の変化を示したものである。なお、ここでいう時差出勤率とは、8時台前半・後半の各輸送人員に対して始業時刻をシフトする通勤者の割合である。

目標混雑率を150%(肩が触れ合う程度で新聞は楽に読める)とすれば、始業時刻を1時間早める場合には、25~35%の時差出勤率で150%の混雑率を達成できる。ただしこの場合、鉄道の時間帯別の輸送力を現状から変えないよう規制する必要がある。始業時刻を1時間遅らせる場合には25%の時差出勤率で150%の混雑率を達成できるが、余力のある7時台の輸送力を9時台にシフトすれば、各時間帯の混雑率をさらに平準化できる。ここで輸送力の調整は、前後の時間帯の運行頻度を考慮して、7:00~7:30、7:30~8:00の本数をそれぞれ2列車減らし、その分を9:00~9:30、9:30~10:00に充当する。

時差出勤の目標としては、始業時刻を早める場合、遅らせる場合のいずれも、目標混雑率を達成できる最低水準の時差出勤率である25%とする。このときの目標時差出勤者数は、8:00~8:30の時間帯で4,153人、8:30~9:00の時間帯で4,570人となる(表3)。なお、一般企業の始業時刻のシフトと鉄道企業の輸送力の規制により、8時台の混雑率が低下すると、今まで高い混雑のために8時台を避けていた通勤者が8時台にシフトする可能

図1 始業時刻を1時間早める場合の時間帯別輸送人員等の変化

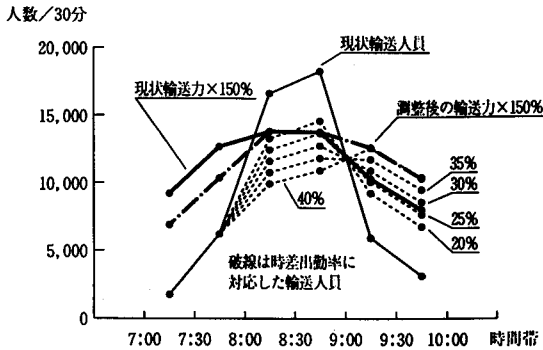


図2 始業時刻を1時間遅らせる場合の時間帯別輸送人員等の変化

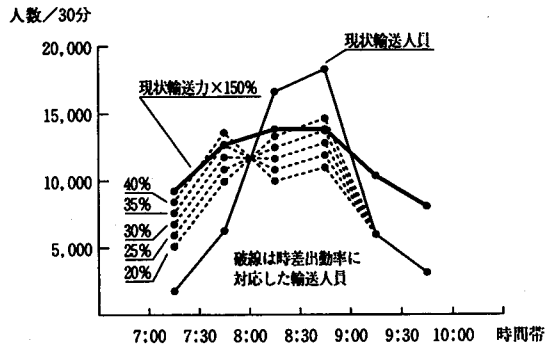


表3 25%の目標時差出勤率の場合の混雑状況

時間帯	現状	目標時差出勤者数	1時間早める	1時間遅らせ輸送力を調整
7:00~7:30	1,772 6,144 (29)		5,925 6,144 (96)	1,772 4,608 (38)
7:30~8:00	6,254 8,448 (74)		10,824 8,448 (128)	6,254 6,912 (90)
8:00~8:30	16,611 9,216 (180)	$16,611 \times 0.25 = 4,153$	12,458 9,216 (135)	12,458 9,216 (135)
8:30~9:00	18,280 9,216 (198)	$18,280 \times 0.25 = 4,570$	13,710 9,216 (149)	13,710 9,216 (149)
9:00~9:30	5,979 6,912 (87)		5,979 6,912 (87)	10,132 8,448 (120)
9:30~10:00	3,141 5,376 (58)		3,141 5,376 (58)	7,711 6,912 (112)

注) 1. 上段：輸送人員(人/30分)，下段：輸送力(人/30分)

2. 下段のカッコ内の数字は、混雑率(%)

性がある。そのため、8時台の運賃を相対的に高くする差別運賃を導入することによりシフトを防ぐことが必要となる。

次に、表3の時差出勤により目標混雑率を達成したときの効果を、鉄道利用者の立場と鉄道企業の立場の2とおりについて概算する。計算方法は、①時差出勤による鉄道利用者の混雑不効用の変化を直接計算する方法と、②時差出勤によらずに目

標混雑率を達成するには鉄道企業によるピーク時への輸送力のシフトが必要であり、この費用が節約されると考えて仮想的な輸送費の増分を計算する方法による。なお、計算においては施策の導入前後で鉄道利用者の時間的変動はあっても総数は変化しないものと仮定する。

効果の計算結果は表4に示すように、鉄道利用者にとっては、始業時刻を1時間早める場合と遅らせる場合とでは、混雑緩和効果はほとんど変わらず、いずれも1日当たり約40万円である。また鉄道企業にとっては、輸送力のシフトにより目標混雑率を達成すると仮定したときに増加する輸送費相当分約130万円/日が節約できる。時差出勤は

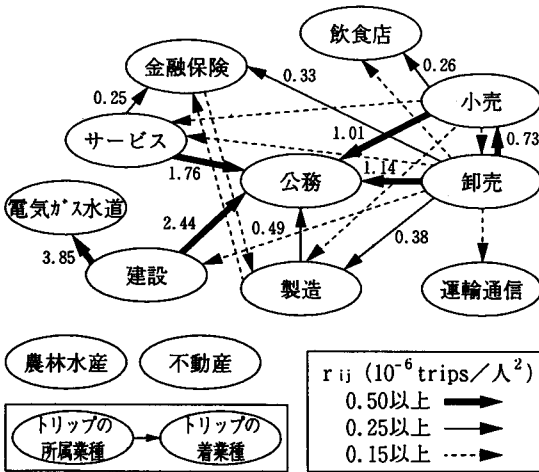
鉄道企業の収入増加につながらないため、鉄道企業にとってメリットがないとの考え方もあるが、混雑緩和のための輸送力増強費を節約できるという見方をすると、かなりの効果があることがわかる。なお、本稿では一般企業の労働時間帯のずれによる業務効率の低下については定量化に至っていない。この点については、業務効率の低下を小さくするよう、関連性の強い業種をまとめて始業時刻のシフトを行うこととし、(3)でその方法を提案する。

表4 時差出勤による1日当たりの効果

立場	効果の考え方	計算方法	効果(万円)
鉄道利用者	時差出勤により目標混雑率を達成したときの混雑不効用の減少分	7~10時までの30分間隔の不効用を混雑不効用関数により計算し足し合わせた値を時差出勤実施前後で計算し*, その差による	始業時刻を1時間早める場合: [39.5] 始業時刻を1時間遅らせ輸送力を調整する場合: [39.6]
鉄道企業	目標混雑率を達成するためにピーク時への輸送力のシフトを行うときに増加する輸送費の節約	時差出勤後の8時台の混雑率と同じ水準を輸送力のシフトにより達成する場合の輸送費の増分**による	[132.7]

- 注) 1. *印は、参考文献 [15] による混雑不効用関数 $U = -0.073 S^{2.8}$ を用いて、 $\sum_{i=1}^6 T(U_i^p P_i^1 - U_i^p P_i^0)$ として計算する(ここで、 U は混雑不効用(円/分/人)、 S は混雑率、 T は乗車時間=20分、 P は輸送人員<人>、 i は7~10時まで3時間の30分間隔時間帯<1~6>、上付数字0・1は時差出勤前・後)。
2. **印は、8時台前半・後半にそれぞれ4列車増発する必要がある。その場合、7編成の車両購入が必要となり、その車両購入費を計上する。運転費と車両保存費は増加しないと考える。車両単価を1億5,000万円、耐用年数を13年とすると、132.7万円/日(1億5,000万円/両×6編成×6両/編成/4,748日)となる。

図3 業務PT調査結果からみた業種間の業務トリップ数



(3) 始業時刻シフトの対象業種および必要協力率

1980年に大阪市で実施された業務PT調査では、業務トリップについて所属業種と着業種間の交通量がOD表の形で集計されている(参考文献 [16])。

業務交通量 R_{ij} は、どちらの業種の従業者数 E_i, E_j が大きくても多くなるから、両者の積で基準化して、業種間の関連性の強さ r_{ij} を次式で算出し、図3にその結果を示している(参考文献 [17])。

$$r_{ij} = R_{ij} / (E_i E_j)$$

図3において、トリップの所属業種を下位の業種、着業種を上位の業種とよぶと、上位の業種は始業時刻シフトに対する自由度が高いと考えられる。そこで、上位業種には先導的に協力してもらい、下位業種にはこれに

追隨して協力してもらうものとする。図3の業種間の関連においては、公務が多数の業種の最上位に位置している。その他の上位の業種としては、金融保険業、電気ガス水道業、製造業、小売業、飲食店があげられる。このうちの製造業と小売業は下位業種としての性格も強く、また小売業と飲食店は、始業時刻が来客時刻に左右されるため、始業時刻に関する自由度は必ずしも高くない。

以上より、公務、金融保険業、電気ガス水道業を上位業種に選び、上位業種に対しては50%以上の協力率が得られると仮定する。なお、ここでいう協力率とは、当該業種の8時台前半・後半の各通勤者数に対して始業時刻シフトに協力してくれる通勤者数の割合である。表5は、上位業種の協力率が50%と100%の場合について、目標時差出勤者数に達するために必要な下位業種の協力率を求めたものである。これからわかるように、公務に対して50%以上の協力率が得られる場合には、30~34%の下位業種の協力率が必要となる。金融保険業に対して同様の協力率が得られる場合には、下位業種の必要協力率は25~34%となる。なお、

電気ガス水道業を上位業種とした場合は、下位業種の100%の協力が得られたとしても目標を達成できない。

おわりに

鉄道の時差出勤は、ほとんど新たな設備投資を伴わずにより快適な通勤環境を実現でき、それがひいては自動車通勤の鉄道への転換を促す可能性のあるものであり、今後TDMが重視される中で積極的に推進すべき施策のひとつであるといえよう。しかし、時差出勤が実現すれば交通面での効果が大きいにもかかわらず、今まで鉄道通勤ピークの分散があまり進んでこなかった事実は、「始業時刻をずらせば混雑を解消できる」という分析から、「なぜピークの分散が今まで進んでこなかったのか」、またそれをふまえて「どうすればピークを分散できるか」といった一歩踏み込んだ分析を促しているといえる。

本稿では、一般企業の始業時刻をシフトした上で鉄道企業の時刻別輸送力を規制するとともに、通勤交通を誘導するという総合的な時差出勤方策のあり方を実際の鉄道路線で考察するとともに、時差出勤による効果を算定した。具体的には、大阪市の地下鉄四ツ橋線における8時台の輸送人員の25%に相当する人数を他の時間帯にシフトすることにより、150%の目標混雑率を達成できることを実証した。シフトの方法については、

①一定割合の通勤交通の始業時刻を1時間早めるとともに、鉄道の輸送力を従前の状態で維持

表5 目標時差出勤者数を達成するために必要な始業時刻シフトの協力者数と協力率

上位業種の協力率を50%と仮定した場合

上位業種	協力者数 (協力率)		下位業種	協力者数 (協力率)		合計 (人/30分)
	(人/30分)	(%)		(人/30分)	(%)	
公務	133	(50)	建設、製造、卸売、小売等、サービス	4,020	(34)	4,153
	275	(50)		4,295	(32)	4,570
金融保険	879	(50)	製造、卸売、サービス	3,274	(34)	4,153
	855	(50)		3,715	(33)	4,570
電気ガス水道	256	(50)	建設	1,625	(100)	1,881
	270	(50)		1,681	(100)	1,951

注) 上段：8：00～8：30，下段：8：30～9：00

上位業種の協力率を100%と仮定した場合

上位業種	協力者数 (協力率)		下位業種	協力者数 (協力率)		合計 (人/30分)
	(人/30分)	(%)		(人/30分)	(%)	
公務	265	(100)	建設、製造、卸売、小売等、サービス	3,888	(33)	4,153
	549	(100)		4,021	(30)	4,570
金融保険	1,758	(100)	製造、卸売、サービス	2,395	(25)	4,153
	1,710	(100)		2,860	(25)	4,570
電気ガス水道	511	(100)	建設	1,625	(100)	2,136
	540	(100)		1,681	(100)	2,221
目標時差出勤者数						4,153 4,570

注) 上段：8：00～8：30，下段：8：30～9：00

するよう規制するケース。

②一定割合の通勤交通の始業時刻を1時間遅らせるとともに、鉄道の輸送力を7時台から9時台にシフトし混雑率の平準化を図るケース。を設定し、このときの効果も概算した。しかし、本稿の枠組みでは、始業時刻のシフトによる企業の業務効率への影響を定量化していないために、マイナスの効果が十分に評価されていないことに留意する必要がある。この点については、今後業務活動をも含めて総合的に効果を把握できるモデルの構築が必要といえる。

始業時刻シフトの成否は企業の協力率に左右される。そこで、業種間の関連分析を通して、業務上の上位業種である公務または金融保険業を上位業種として、それぞれの下位業種と一体的に始業時刻をシフトすることにより無理なく目標混雑率

を達成できることを示した。ただし、企業の始業時刻の変更においては、支店や営業所では本社との調整が必要であるし、その場合取引先企業や企業内の部門間での調整が必要になる場合もあり、協力率については施行前には不確実なところが多い。したがって時差出勤を推進するにあたっては、フィールド実験として実際に試行した上で、協力調整と結果の確認を図りながらフィードバックも含めて進めて行く方法が有効だろう(参考文献[18])。

最後に、本稿をまとめるにあたっては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。記して感謝の意を表します。

【参考文献】

- [1] 太田勝敏「都市環境改善への交通需要マネジメント(TDM)によるアプローチ」『資源環境対策』第31巻第1号、(株)公害対策技術同友会、1995年1月、17～18ページ
- [2] 建設省道路局監修「新時代の“道の姿”をもとめて」道路広報センター、1995年8月、154ページ
- [3] 大阪市計画局「大阪市における人の動きとその推移」1992年3月、15ページ
- [4] 大阪市計画局「第3回京阪神都市圏パーソナリティ調査報告書——基礎集計及び分析編」1992年3月、18～22ページ
- [5] 運輸省編「運輸白書(平成8年度版)」大蔵省印刷局、1997年1月、45、230～232ページ
- [6] 建設省近畿地方建設局「近畿の道路交通現況」1996年、19ページ
- [7] 運輸省鉄道局監修「数字でみる鉄道'96」(財)運輸経済研究センター、1996年10月、30～32、113～114ページ
- [8] 岡部 豪「新しい旅客鉄道運賃制度——概要と特色」『運輸と経済』第57巻第5号、(財)運輸調査局、1997年5月、12～23ページ
- [9] 労働省編「日本の労働政策(平成9年度版)」労働基準調査会、1997年2月、193、252、261～262ページ
- [10] NHK放送文化研究所「データブック・国民生活時間調査1995」1996年2月、496～499ページ
- [11] NHK放送文化研究所「1990年度国民生活時間調査・全国時刻編」1991年8月、270～277ページ
- [12] (財)連合総合生活開発研究所「平成5年度新時代の労使関係に関する調査研究」1994年3月、68～86ページ
- [13] 小林潔司、奥村 誠、永野光三「鉄道通勤交通における出発時刻分布に関する研究」『土木計画学研究・論文集』No.14、(社)土木学会、1997年9月、895～906ページ
- [14] 奥村 誠、永野光三、小林潔司「業務開始時刻の設定が鉄道通勤交通に及ぼす影響に関する研究」『土木計画学研究・講演集』No.20(2)、(社)土木学会、1997年11月、839～842ページ
- [15] (財)運輸経済研究センター「オフピーク通勤による混雑緩和効果の解析調査報告書」1995年3月、149ページ
- [16] 京阪神都市圏交通計画協議会「業務交通実態編——大阪市内事業所の従業員の動き」1982年3月、142ページ
- [17] 奥村 誠、永野光三「企業行動から見た入社・退社時刻の要因分析」『都市計画論文集』No.32、(社)日本都市計画学会、1997年11月、79～84ページ
- [18] 建設省都市局都市交通調査室監修、都市交通適正化研究会編著「都市交通問題の処方箋」大成出版、1995年2月、250～255ページ