

通勤所要時間の質と駐車料金を考慮した通勤者の交通機関選択行動に関する研究*

A Study on the Modal Choice Behavior of Commuting with Consideration
of the Quality of Commute Travel Time and Parking Cost *

柳原 守**, 李 強***, 大枝 良直****, 角 知憲*****

By Mamoru YANAGIHARA · Qiang LI · Yoshinao OOEDA · Tomonori SUMI

1. はじめに

通勤時間帯の交通混雑を軽減するために、自家用車から公共交通への通勤交通モードの転換を促進することが必要である。わが国では、運行の定時性をもつ鉄道は最も望ましい通勤手段となっているが、鉄道が発達していない地方、もしくは都市部における鉄道を利用できない地区では、同じ公共交通であるバスが十分にその役割を果たすことができれば、自家用車通勤の抑制が大きく期待される。しかし、路上交通混雑に巻き込まれやすいバス交通のサービス向上は容易に実現できることではない。したがって、交通規制や信号などによるバス優先を促進するハード面を考慮すると共に、通勤者の交通機関選択行動をより明確に解明しなければならない。

従来から、出発時刻や所要時間、定時性、交通疲労などを考慮した通勤交通機関選択に着目した研究は数多く行われている^{1)~4)}など。しかし、それらの研究では、単純に交通機関と利用者の特性を考慮したものが多く、通勤時に行った交通行動を考慮した交通機関選択行動に関する研究は多くない。さらに、日常生活サイクルの中でトータルに把握する研究はほとんど挙げられない。通勤交通では、始業時刻と終業時刻が指定されており、通勤者はこの制約にしたがって一日の行動を決定しているため、出勤時と退勤時、双方における各要因を考慮し、一日サイクルの中で交通機関選択行動を行うと捉える必要がある。

そこで、本研究では、著者等が既に提案した一日サイクルにおける通勤者の明確な時間制約に応答する出・退勤時刻決定モデルに基づき^{5),6)}、交通機関選択要因として新たに通勤所要時間における徒歩時間と乗車時間との質の違いと駐車料金を考慮した鉄道の駅勢圏外に住む通勤者のバスと自家用車の機関選択モデルを作成することにより、通勤交通手段を自家用車からバスへ転換させるための要因を示唆することを目的とする。

*キーワード：交通手段選択，交通行動分析

**学生会員，九州大学大学院，工学府

(〒812-8581 福岡市東区箱崎6-10-1)

TEL:092-642-3275 FAX:092-642-3306

***正会員，工修，九州大学大学院，助手

****正会員，工博，九州大学大学院，助教授

*****正会員，工博，九州大学大学院，教授

なお、この研究は反証主義に基づく方法論⁷⁾をできるだけ忠実に実行するために、基本となるモデルの定量的性質を保存しつつ、改訂を加えていく方針に従ったものである。

2. 通勤者の出・退勤時刻決定モデル

(1) 通勤交通における非効用関数の仮定

既に提案した通勤者の出・退勤時刻決定モデルには、次のような非効用を用いている。

a) 自宅を早く出発することによる非効用 D_1

自宅出発時刻が早くなるほど大きくなると考え、次式で仮定した。

$$D_1 = \begin{cases} -A_1(t_d - t_a) & \dots\dots\dots (t_d < t_a) \\ 0 & \dots\dots\dots (t_d \geq t_a) \end{cases} \quad (1)$$

t_d : 自宅出発時刻 A_1 : 正のパラメータ

t_a : D_1 の弁別閾に対応する時刻

b) 出勤時の遅刻による非効用 D_2

通勤者は指定された始業時刻に遅刻すると有形無形のペナルティがあるため、非効用 D_2 は遅刻確率 α の関数として、次式で与えた。

$$D_2 = F(\alpha) \quad \dots\dots\dots (2)$$

自宅出発時刻を t_d に選んだ時の遅刻確率 α は、職場到着時刻 t_m の変動によって決まり、次式で表される。

$$\alpha = f(t_d) = \int_{ts}^{\infty} \phi_{tin}(\tau|t_d) d\tau \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで、 ts : 指定された始業時刻、 $\phi_{tin}(\tau|t_d)$: t_d を条件とする t_m の確率密度関数である。

c) 自家用車通勤者の交通混雑による非効用 D_3

自家用車通勤者は、多くの場合交通混雑を避けることが支配的行動動機となる。交通混雑による非効用 D_3 は車の走行速度の低下とともに増加するが、混雑の緩和による速度の回復と伴って減少に転ずると考え、道路交通量に応じて変動する走行速度の平均値の関数で与えられるものと仮定した。

$$D_3 = \int_{t_d}^{t_{arr}} A_2(v_t/v_o)^{-\beta} dt \quad \dots\dots\dots (4)$$

ここで、 A_2 , β は正のパラメータである。 V_o : 通勤者が

不愉快を感じないで走行できる速度の下限, t_{d1} : ある出発時刻, t_{arr} : 目的地に到着する時刻である。

d) 終業後の退勤を急ぐことの非効用 D_4

終業時刻を迎えても、通勤者全員が一斉に退勤するとは考えられず、残業などにより自然とばらつきが生じるはずである。この終業時刻から退勤時刻までの時間には、通勤者の見繕いや退出準備などに費やされ、交通サービスに関わらない時間と、公共交通機関の運行時刻までの調整など交通サービスの影響を受ける時間がある。前者は、この研究では興味の対象ではない。後者は、北九州の都心における交通サービスの頻度を考えればそれほど大きくないと考えられる。そこで、終業時刻から通勤者が退出するまでの有限の時間経過を表すため、便宜的に非効用 D_4 を次のように仮定した。これは、外部的に操作することを予想しない、あくまで便宜的な概念である。

$$D_4 = n \cdot \exp(-B_2 \cdot t_{out}) \quad (5)$$

t_{out} : 退勤時刻 n, B_2 : 正のパラメータ

e) 自宅に遅く帰着することによる非効用 D_5

帰宅時刻が遅くなるほど大きくなると考え、次式で仮定した。

$$D_5 = \begin{cases} A_3(t_h - t_b) & (t_h \leq t_b) \\ 0 & (t_h > t_b) \end{cases} \quad (6)$$

t_h : 自宅帰着時刻 t_b : D_5 の弁別閾に対応する時刻
 A_3 : 正のパラメータ

このとき、自宅帰着時刻 t_h と退勤時刻 t_{out} 、退勤時の自宅～職場間の所要時間 t_n の間には、次の関係がある。

$$t_h = t_{out} + t_n' \quad (7)$$

(2) 時刻決定モデルの基本構造

図-1は、通勤者の出・退勤時における時刻決定行動を示すものであり、横軸に時刻、縦軸に非効用を表す。

バス利用者については、出勤時には D_1 と D_2 との和 D_{12} が、退勤時には D_4 と D_5 の和 D_{45} が最小となるように自宅出発時刻、退勤時刻を決定する。一方、自家用車通勤者については、指定された始業時刻に遅れないことを求められることを動機とするなら、非効用 D_1 と D_2 で最適自宅出発時刻 t_{d1} が決められることは公共交通機関利用者と同様である。また、前述したように、自家用車通勤者が自分以外の多数の自家用車交通量によって与えられる交通混雑と走行速度の低下にตอบสนองして出発時刻を決定するとすれば、非効用 D_1 と D_3 と D_{13} を最小とする時刻 t_{d2} に出発時刻を決定する。実際の出発時刻 t_d は $\min(t_{d1}, t_{d2})$ であるとする。自家用車通勤者の退勤時における時刻決定は、公共交通通勤者の場合と同様に、非効用 D_4 と D_5 の和 D_{45} が最小となる時刻を最適退勤時

刻 t_{out} とする。

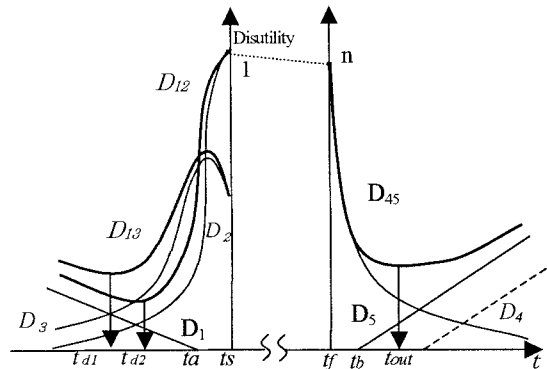


図-1 出・退勤時における時刻決定モデル

3. 交通機関選択モデル

(1) 時間領域及び交通機関選択における非効用

出勤時及び退勤時を含めて、通勤を一日サイクルの中で取り扱くと、バス利用者と自家用車通勤者の通勤非効用 $D_{m(bus)}$ 、 $D_{m(car)}$ はそれぞれ次式で表すことができる。

$$D_{m(bus)} = D_1 + D_2 + D_4 + D_5 \quad (8)$$

$$D_{m(car)} = D_1 + (D_2 \text{ or } D_3) + D_4 + D_5 \quad (9)$$

これらの非効用は、出・退勤時刻決定モデルにおいて、始業時刻と終業時刻の制約による非効用のみを考慮したものであるが、通勤者の交通機関選択に影響を及ぼす要因は、通勤における所要時間や料金、交通機関の好みなど、他にも多く存在する。時間的拘束を受ける通勤者のバスと自家用車の選択においては、バスを利用しようとする際にはバス運行の不確定性による遅刻確率の増加やバス停までのアクセス所要時間などを考慮しなければならない。そこで、本研究では、既存の研究と異なり、通勤者は退勤時のことも考慮して利用交通機関を決定すると仮定する。ところで、著者らがこれまで提案してきたモデルでは、所要時間の長さ自体はその時間の用途に関わらず出勤時刻決定行動の中で既に考慮されている。しかし、異なった交通モードを比較する場合には、モードによって異なる歩行環境や乗車中の車内環境に対して人が応答することを想定する必要がある。そこで、バスと自家用車の車内環境の相違、バス停付近の路上と駐車場以外の歩行環境の相違を取り上げることとする。また、通勤者はバスを利用する場合には通勤手当が支給されるが、自家用車通勤においては、有料駐車場を利用する場合の駐車料金に非効用を感じると考え、駐車料金も通勤交通機関選択の支配要因とする。さらに、プライベートな空間で快適に通勤できるといった自家用車通勤への選

好性が存在すると考え、それを一つの定数として導入する。したがって、バス選択と自家用車選択による非効用 β_{bus} と β_{car} を次のように追加する。

$$\beta_{bus} = \gamma_1 \cdot t_r + \delta_1 \cdot (t_{ac} + t_{eg}) \dots\dots\dots (10)$$

t_{ac} , t_{eg} : アクセスとイグレスに要する歩行時間

t_r : 走行時間 γ_1 , δ_1 : 正のパラメータ

$$\beta_{car} = \gamma_2 \cdot t_r + \delta_2 \cdot t_w + \omega \cdot R - \theta \dots\dots\dots (11)$$

t_w : 駐車場～職場に要する歩行時間

R : 駐車料金 γ_2 , δ_2 , ω : 正のパラメータ

θ (自家用車通勤特有の選好性) : 正のパラメータ

(2) バスと自家用車の選択行動のモデル化

以上のようなバスと自家用車の選択による非効用をそれぞれの時刻決定モデルで求められる時間領域における非効用に加えると、通勤行動の総非効用 $D_{(bus)m'}$ と $D_{(car)m'}$ は、それぞれ式 (12), (13) となる。

$$D_{(bus)m'} = D_1 + D_2 + D_4 + D_5 + \beta_{bus} \dots\dots (12)$$

$$D_{(car)m'} = D_1 + (D_2 \text{ or } D_3) + D_4 + D_5 + \beta_{car} \dots (13)$$

図-2 に示すような非効用分布を持つ利用可能な2つの交通機関があるとき、通勤者は、通勤行動に関する総非効用が最小となるような交通機関を選択すると仮定すれば、次式を用いて、ある通勤者が交通機関 i を選択する確率が求められる。

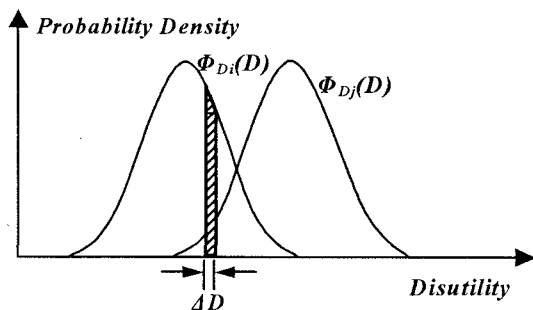


図-2 交通機関選択モデル

$$P_i = \int_0^{\infty} \phi_{D_{im}}(D_{im}) \int_{D_{im}}^{\infty} \phi_{D_{jm}}(D_{jm}) dD_{jm} dD_{im} \dots\dots (14)$$

4. 北九州市域におけるモデルの適用

(1) 利用データと調査概要

本研究では、北九州市の都心部に位置する市役所の職員を対象に行った通勤者行動の観測およびアンケート調

査の結果を用いて、バス利用者と自家用車利用者の通勤行動に対してモデルの適合性を検討する。

a) 通勤行動のアンケート調査

平成13年10月に行った市役所職員の出・退勤時刻観測と、出勤時に配布し、退勤時に回収した利用交通機関などを問う通勤行動に関するアンケート調査の結果より、バス(路線バス、高速バス含め)利用者は27.3%、自家用車利用者は12.4%であった。そして、その中で年齢、性別を問わず、自家用車を保有しており自家用車とバス双方での通勤が可能で、かつ調査当日に寄り道をせずに帰宅している職員を抽出し、サンプルとした。結果、バス利用者は36人、自家用車利用者は14人であった。

b) バスと自家用車の走行速度の観測

平成14年10月に、北九州市内にて、市役所職員がよく利用する主な3つの経路に計14点の観測点を設定し、ナンバープレートの手法を用いて、出勤時間帯(7:00-8:30)と退勤時間帯(17:00-18:30)における路線バスと自家用車の走行速度を観測した。観測経路および観測地点を図-3、図-4に示す。観測結果から、バスと自家用車それぞれにおいて、経路と時間帯別に平均走行速度及び標準偏差を算出した。

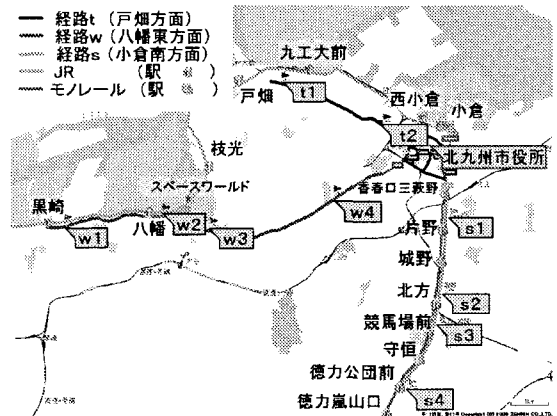


図-3 観測地点(広域)

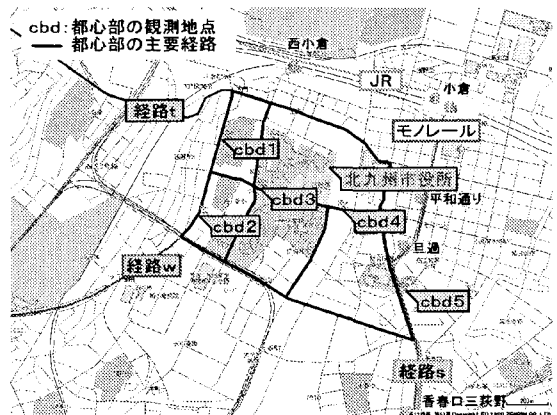


図-4 観測地点(都心部)

(2) 遅刻確率の算出

提案した通勤者の時刻決定モデルをバスと自家用車利用者の出・退勤行動に適用する際、遅刻確率による非効用 D_2 を算出しなければならない。ここで、通勤者の遅刻によるペナルティを1とし、それを尺度に他の非効用を表すことにすれば、出勤時の遅刻による非効用 D_2 は、遅刻確率そのもので表すことができ、他の非効用は、同じくこのペナルティに換算して表すことになる。本研究では、バスや自家用車のような定時性が十分でない交通機関利用者の遅刻確率は、目的地までの所要時間が確率変動を有する、と捉えることにより求められる。

出勤時の所要時間 t_n は、バス利用者については、式(15)に示すようにアクセスとイグレスの所要時間 t_{ac} 、 t_{eg} 、待ち時間 t_w 、乗車時間 t_r で構成され、各々を加算することにより推定できる。同様に、退勤時の所要時間 t'_n は、式(16)により求められる。また、自家用車利用者の出・退勤時についても同様に、乗車時間 t_r 、駐車場内での待機時間 t_h 、イグレス(駐車場～目的地)の所要時間 t_{eg} を用いてそれぞれ式(17)、(18)で表される。

$$\begin{cases} t_{n(bus)} = t_{ac} + t_w + t_r + t_{eg} \dots\dots\dots (15) \end{cases}$$

$$\begin{cases} t'_{n(bus)} = t'_{ac} + t'_w + t'_r + t'_{eg} \dots\dots\dots (16) \end{cases}$$

$$\begin{cases} t_{n(car)} = t_r + t_h + t_{eg} \dots\dots\dots (17) \end{cases}$$

$$\begin{cases} t'_{n(car)} = t'_{ac} + t'_h + t'_r \dots\dots\dots (18) \end{cases}$$

したがって、所要時間 t_n あるいは t'_n のPDFの計算には、バス利用者については4回の、自家用車利用者については3回のたたみ込み積分を行うことになる。

バス利用者および自家用車利用者にとって、所要時間の支配要因である乗車時間は、式(19)を用いて走行速度 v の確率密度関数 $q_v(v)$ を変数変換することにより算出する距離 l の経路における走行所要時間 t_r の確率

密度関数 $\varphi_{t_n}(t_n|l)$ を足し合わせることで求められる。な

お、前述した運行路線別と時間帯別の走行速度による変動を考慮するため、得られた区間別と時間帯別の平均走行速度と標準偏差を基に、計算上の便宜のため、バスの走行速度分布を正規分布、自家用車の走行速度分布を対数正規分布と仮定した。

$$\varphi_{t_n}(t_n|l) = q_v(l/t_n) \left| \frac{dv}{dt_n} \right| = l/t_n^2 q_v(l/t_n) \dots\dots\dots (19)$$

バス利用者の自宅から最寄りのバス停までのアクセス時間、市役所最寄りのバス停から市役所までのイグレス時間のPDF、自家用車利用者の市役所周辺の駐車場から市役所までのイグレス時間のPDFは、表-1と図-5に

示した歩行速度の観測結果により得られた歩行速度分布によって算出する。

表-1 歩行速度観測結果

	サンプル数	平均速度(m/s)	標準偏差
出勤時	56	1.39	0.13
退勤時	68	1.30	0.12

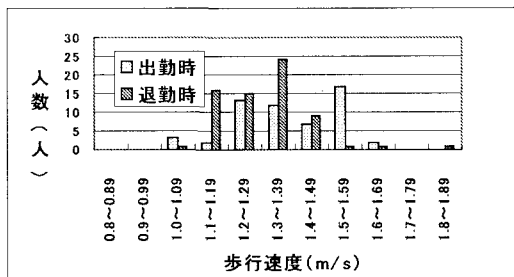


図-5 歩行速度分布

(3) 出・退勤時刻決定モデルのパラメータ推定結果

出・退勤時刻決定モデルに関するパラメータについては、著者等が以前行った公共交通機関選択や自家用車通勤者の出・退勤時刻決定に関する研究の中で既に推定した。また、得られたパラメータを鉄道、バスと自家用車それぞれの交通機関を利用する北九州市役所の職員の出・退勤時刻決定行動に適用しており、再現性は良好であった。ここでは、バス利用者と自家用車利用者の推定結果を表-2、表-3に示す。なお、通勤行動には生じるばらつき、すなわち個人差を表現するために、非効用 D_1 と非効用 D_5 の弁別閾値に対応する時刻 t_a 、 t_b は確率変動を有するものとし、それぞれ正規分布で仮定した。

表-2 パラメータ推定結果(出勤)

出勤	A_1	t_a の平均	標準偏差	A_2	v_0	ε
バス	0.54	7.50	0.24	0.003	38.5	20
自動車	0.50	7.57	0.10			

表-3 パラメータ推定結果(退勤)

退勤	A_3	B_2	t_a の平均	標準偏差
バス	0.70	0.86	6.18	0.64
自動車	0.99	0.50	6.30	0.38

(4) 交通機関選択モデルのパラメータ推定と結果

前述した交通機関選択モデルには n 、 γ_b 、 δ_b 、 γ_2 、 δ_2 、 ω 、 θ の計7個のパラメータが含まれている。非効用 D_4 のパラメータ n は、出勤時の遅刻による非効用を1とすることにより、通勤者の一日サイクルの中で出勤時に対する退勤時の重みを計る意味を持つ。そのパラメータ n とバス利用者のパラメータ γ_b 、 δ_b については、著者等が以前に行った公共交通機関選択に関する研究で求めた結果を用いた。したがって、今回、自家用車利用者

の行動を表す γ_2 , δ_2 , ω , θ の4つのパラメータが、求めるパラメータとなる。

図-6に示したフローチャートにしたがって、パラメータの推定を行った。まず、4つの未知パラメータに初期値を与え、既に推定してある時刻決定モデルのパラメータのうち、退勤行動に関わる非効用 D_4 , D_5 を n 倍して、式(12), (13)に代入することで、通勤者がバスあるいは自家用車を利用する際のそれぞれの非効用 $D_{(bus)}$ m' と $D_{(car)}$ m' が算出できる。それを、対象とする通勤者全員について、式(14)を用いて計算される選択確率と、実際の選択結果と比較して的中率を算出し、その値が最も高くなるようにパラメータ γ_2 , δ_2 , ω , θ の値を変動させながら決定した。

このとき、通勤者が実際に利用した交通機関の所要時間は既知のデータより直接に算出することができるが、代替モードとする交通機関の非効用はある仮定を基に推定する必要がある。そこで、バス利用者の代替モードについては、自家用車で自宅から最寄りの大通りまで出て、その後は最短経路で市役所付近の駐車場に行くものと仮定し、自家用車利用者の代替モードについては、自宅の最寄りのバス停から乗車し、最も市役所に近いバス停で

降車すると仮定した。推定したパラメータの結果を表-4に示す。

得られた γ_2 , δ_2 , ω , θ を用いたバス利用者と自家用車利用者それぞれの選択理論値を実測値と併せて、表-5に示す。バス通勤者の的中率は94.4%、自家用車通勤者の的中率は92.9%で、全体で94.0%の的中率であり、尤度比も0.62と高い数値であったことから、適用性が高い交通機関選択モデルを作成することができたと言える。

表-4 パラメータの推定結果

	n	γ	δ	ω	θ
バス	0.2	1.35	2.44	2.15	0.05
自動車		0.55	1.45		

表-5 交通機関選択の結果

	実測人数 (人)	算出した バス利用者	算出した 自動車利用者
バス利用者	36	34	2
自動車利用者	14	1	13

(5) 駐車料金の変動によるシミュレーションの試み

今回提案したモデルを用いて、駐車料金の変動が通勤者の交通機関選択行動に与える影響を明らかにするために、シミュレーションを行った。アンケート調査の結果により得られた、現在、職市役所員が支払っている駐車料金は表-6に示すとおりで、駐車料金は平均で約12,700(円/月)で、一月当りの実働日数を22日と仮定すると、約580(円/日)となる。そこで、この一日当りの駐車場の使用料金を、一定額増加させたときを想定して行ったシミュレーションの結果を図-7に示す。この結果より、駐車料金の変動が通勤者の交通手段行動に与える影響が大きいことがわかる。

表-6 駐車料金(千円/月)

駐車料金	人数(人)
~ 10	2
10 ~ 11	3
11 ~ 12	1
12 ~ 13	1
13 ~ 14	37
14 ~ 15	2
15 ~	0

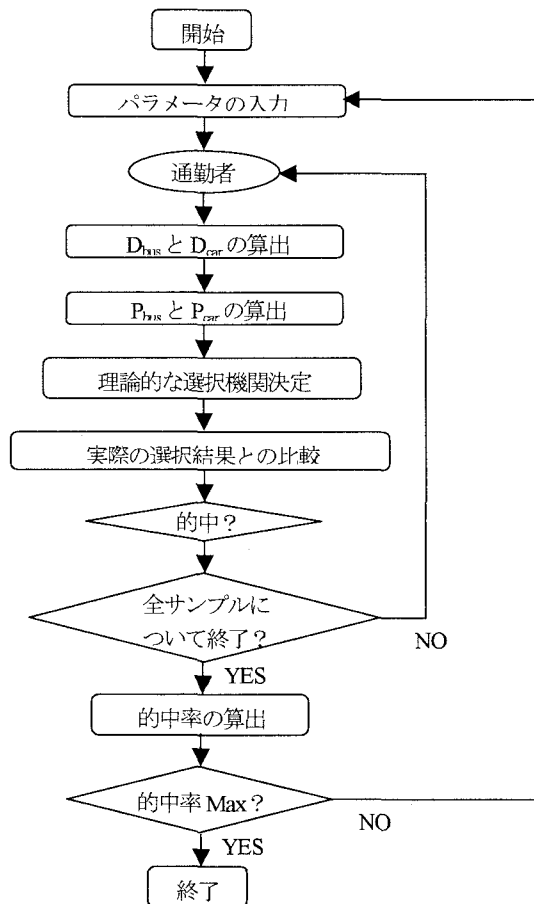
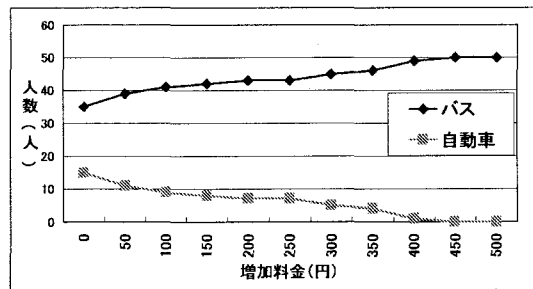


図-6 パラメータ推定のフローチャート

図-7 シミュレーション結果

5. 結論及び考察

本研究では、明確な時間制約のある通勤交通を、一日サイクルの中で取り扱って、既に著者等が提案している通勤者の出・退勤時刻決定行動を表すモデルに、通勤所要時間（徒歩時間と乗車時間）の質、駐車料金、自家用車通勤特有の選好性を交通機関選択の支配要因として新たに加えることでモデルを拡張し、交通機関選択モデルの作成を行った。このモデルを北九州市役所職員のうち、バスと自家用車を利用する通勤者の機関選択行動に適用したところ、再現性は良好であった。バスと自家用車のパラメータの比較より、通勤者の交通機関選択行動において、バス利用時には歩行時間と乗車時間に被る非効用が大きく、自家用車利用時には駐車料金に被る非効用が大きいたことが分かった。さらに、駐車料金の増加に伴う通勤者の交通機関選択行動変化のシミュレーションを行ったところ、駐車料金の変動が通勤者の交通手段行動に与える影響は大きいという結果が得られた。したがって、今回シミュレーションした結果より、数あるTDM施策の中でも駐車料金政策によるTDM施策の効果は大きいと考えられる。

本研究の延長として、今回の研究で得られたモデルを用いて、時間当たりのバス本数の増加や路上状況改善に伴う速度向上による時間短縮、自宅周辺のバス停新設によるアクセス時間の短縮など、駐車料金以外の要因を操作した場合の通勤者の交通機関選択行動の変化をシミュ

レーションし、その施策の妥当性を検討することなどが挙げられる。

参考文献

- 1) 柳沢吉保ほか：通勤者の出発時刻と経路を考慮した機関選択に関する交通分析，土木学会第49回年次学術講演概要集IV-477，pp.894-895，1996
- 2) 木村和弘ほか：通勤で利用する交通機関選択要因の構造について，土木学会西部支部研究発表会講演概要集，No.10，pp.39-46，1992.
- 3) 村上幸二郎ほか：地方中小都市における通勤交通の疲労を考慮した機関選択モデル，土木学会第42回年次学術講演概要集IV-53，pp.126-127，1987
- 4) 原田 昇ほか：地方都市における通勤交通手段の利用可能性に関する分析，土木学会第44回年次学術講演概要集IV-26，pp.94-95，1989
- 5) 中村隼，李強，大枝良直，角知憲：交通混雑の影響を考慮した自動車通勤者の出・退勤時刻決定モデルに関する研究，都市計画論文集，No. 38-3，pp.523-528，
- 6) 李強，樋口尚弘，柳原守，大枝良直，角知憲：通勤者の出・退勤時刻決定行動に基づいた公共交通機関選択モデルに関する研究，土木計画学研究・論文集，Vol.20，pp.827-834，2003
- 7) カール・R・ポパー（大内・森；訳）：科学的発見の論理 上，pp.64-65，恒星社厚生閣，1971

通勤所要時間の質と駐車料金を考慮した通勤者の交通機関選択行動に関する研究*

柳原 守**，李 強 ***，大枝 良直****，角 知憲*****

本研究は、既に提案した通勤者の出・退勤時刻決定行動を記述するモデルに、新たに徒歩時間と乗車時間の質、駐車料金、自家用車通勤特有の選好性を交通機関選択要因として組み込むことによって、通勤交通機関選択行動に拡張することを試みるものである。本研究では、通勤者は明確な始業時刻と終業時刻の時間制約を基に、一日サイクルの中で機関選択行動を行うと考え、モデルは、通勤者が各交通機関利用時の出・退勤時それぞれにおける非効用の和が最小となる交通機関を決定すると仮定している。モデルは、路線バスと自家用車を利用する北九州市役所職員の交通機関選択行動に適用し、再現性を確認した。提案したモデルにより、通勤交通に関わる諸要因を操作したときの通勤者の交通機関選択行動の変化を予測、評価することができる。

A Study on the Modal Choice Behavior of Commuting with Consideration of the Quality of Commute Travel Time and Parking Cost.*

Mamoru YANAGIHARA**, Qiang LI***, Yoshinao OOEDA****, Tomonori SUMI*****

Based on the proposed decision model of work arrival time and departure time, this paper attempted to represent the modal choice behavior of commuters by taking into account the factors of walking time, riding time, parking cost and preference for commuting by cars. Taking the commuters' modal choice behavior in a daily cycle, the commuters were assumed to choose the alternative from all available travel modes to minimum the sum of disutility derived from whole commuting process according to the appointed work start time and end time. The model was applied to the actual choice behaviors of buses and private cars of the staffs of the Municipal Government of Kitakyushu City and was proved to have well reappearance.