

## 特集論文(交通行動分析の新展開)

# 情報提供による駐車場選択行動変化のモデル分析

室町泰徳\*・兵藤哲朗\*\*・原田 昇\*\*\*

本研究は、駐車場待ち時間情報提供がドライバーの平均効用や平均待ち時間に与える効果を定量的に把握することを目的としている。具体的には、情報提供を前提とした交通行動分析フレームを検討し、これを踏まえた上で、駐車場待ち時間情報提供を変数として組み込んだ駐車場選択モデルを構築した。また、モデル構築に際し、情報提供精度が駐車場選択行動に影響を与える点、情報提供により駐車場選択肢集合が拡大する点を示した。最後に、動的な駐車需要配分シミュレーションを通じて、駐車場待ち時間情報提供が、ドライバーの平均効用や平均待ち時間改善に寄与する点を示した。

**Key Words** : information, travel behavior analysis, parking choice model

### 1. はじめに

通信技術の発展に伴う高度情報化社会の波は交通システムにも次第に大きな影響を与えるに至っている。官学民の共同体制で世界的な開発競争がなされている自動車経路誘導システムやテレビ会議システム、移動通信体を用いたテレワーキングなど、これら新たな情報化システムの登場が今後交通システムに与える影響には計り知れないものがある<sup>1)</sup>。長期的には通信技術の実用性が高まるにつれて情報通信による交通の代替が行われるという議論<sup>2)</sup>があり、オランダや米国では試験的にテレコムューティング、サテライトオフィスにおける通勤者行動パネルデータが収集され、基礎的分析も行われている<sup>3),4)</sup>。

現在の交通システムにおいてはラジオによる道路交通情報提供が日常的に行われており、高速道路における路側情報案内板と並んで、ドライバーの短期的な経路選択行動に対して有益な情報を与えている<sup>5)</sup>。また、最近では駐車問題に対する世論の関心の高まりもあって、駐車場整備の一環として駐車場情報案内システムの導入が地方都市都心部を中心に見受けられるようになり、目的地アクセスに関しても情報提供の有用性が認められつつある<sup>6),7)</sup>。今後もある程度交通施設ネットワークが整備されている地域においては、費用と時間のかかるハード面の交通施設整備代替案として、既存の交通施設を効率的に運用する方法が模索される機会が多くなるものと予想される。交通情報提供システムの導入はこれらソフトな交通施設整備の中心的役割を果たすこととなるであろう。

実際に交通情報提供システムを導入する場合には、既存の交通システムに与える効果を十分に検討する必要がある。特に、情報提供の効果を定量的に分析するためには、交通情報提供を受けたドライバーがこれにどの様に対応し、結果としてどのような行動意思決定を行うかという交通行動分析の視点が重要となる。交通情報提供を前提とした交通行動分析フレームの検討は、現在、ようやく端緒をついたばかりであり、今後、詳細に研究を進めていく必要がある。

以上の点を踏まえ、本研究では、駐車場選択行動を対象とし、駐車場待ち時間情報提供がドライバーの平均効用や平均待ち時間に与える効果を定量的に検討することを目的としている。具体的には、まず、2.において、交通情報提供の効果を整理した上で、既存の研究レビューと併せて交通情報提供を前提とした交通行動分析フレームについて検討する。3.では、実証的分析に用いる千葉県柏市都心商業地域における駐車場利用調査データの概要を説明し、4.において、駐車場待ち時間情報提供を変数として組み込んだ駐車場選択モデル構築を行う。5.では、動的な駐車需要配分シミュレーションを通じて、駐車場待ち時間情報提供による駐車場選択行動変化を分析し、情報提供の効果を検討する。6.では、本研究の結論と今後の課題をまとめる。

### 2. 交通情報提供を前提とした交通行動分析フレーム

#### (1) 交通情報提供によりもたらされる効果

交通情報提供による効果を定量的に分析しようとする場合には、導入すべき交通情報提供システムの内容、及びその効果内容を整理する必要がある。情報提供を前提とした交通行動分析フレームは、これら効果に対する具体的指標が示されるように準備される。

現状の交通システムにおける交通情報提供は、混雑情

\* 正会員 工修 東京大学助手 工学部都市工学科  
(〒113 文京区本郷 7-3-1)

\*\* 正会員 工博 東京商船大学助教授 商船学部

\*\*\* 正会員 工博 東京大学助教授 工学部都市工学科

報、あるいはさらに進んだ所要時間情報提供が大部分を占めている。交通情報提供システムが、所要時間（混雑）情報提供を中心に発展してきた理由としては、まず、目的地までの所要時間が刻々と移り変わる交通システムの状況に依存しているため、ドライバーがより短い所要時間（あるいは、より高い効用）で目的地に到着しようとするならば、その時点における交通システムの状況を情報として把握し、最適な経路を選択する必要が生じることが挙げられる。また、所要時間情報提供は、ドライバーに「効率性」の高い最適経路の所要時間を知らせると同時に、これまでドライバーが知らなかった経路の存在を認知させる役割も果たすことから、「機会性」の向上にも寄与することとなる。ドライバーが最適経路選択に基づく「効率性」を必ずしも追求しない場合でも、目的地までのおよその所要時間が把握されれば、目的地到着後の行動計画が立て易くなるといったメリットを享受することができる。さらに、情報提供に基づき、突発的事故や故障車両渋滞といった不測の自体を回避することも可能となることから「計画性」はより向上することとなる。

以上の効果は、ラジオや路側情報案内板による所要時間情報提供といった既存の交通情報提供システムを前提としたものであったが、今後、地図情報システム整備に伴い車両位置情報提供が発展すれば<sup>1)</sup>、さらに多様な効果が示されるであろう。心理的負担軽減によるドライバーの「快適性」や沿道施設への「アクセス性」向上などは、車両位置情報提供がもたらすであろう効果の一部として指摘できる。このように、交通情報提供の効果は、前提となる情報提供内容により、自ずから異なることが明らかであり、情報提供を前提とした交通行動分析フレームを設定する際には、情報提供内容、及び検討すべき効果を明確にしておく必要がある。本研究では、実証的分析に用いるデータ上の制約も考慮し、交通情報提供内容を目的地までの所要時間情報に絞り、以降の議論を進めることとする。

さて、所要時間情報提供の効果において、前述の「効率性」は、ドライバーの平均効用や平均所要時間という定量的指標を用いて、比較的容易に検討することが可能である。また、「機会性」の向上も、より所要時間の少ない（効用の高い）新たな経路をドライバーに認知させる意味で、これら定量的指標に効果内容を反映させることが可能である。これに対し、「計画性」の向上に対する定量的指標を得ることは一般的に非常に困難である。従って、本研究では、交通情報提供の一例として目的地までの所要時間情報提供を取り上げ、その効果をドライバーの平均効用や平均所要時間を定量的指標とした「効率性」と「機会性」の観点から検討することとする。

ところで、交通所要時間は刻々と移り変わる交通シ

テムの状況に依存しているため、これを情報としてドライバーに提供する場合、自ずから情報提供に誤差が含まれることを避けられない。このような情報提供に関わる精度は、情報提供の信頼性という形でドライバーの交通行動に影響を与えることが予想される。また、情報提供精度の影響が明らかにされれば、情報提供システムを構築する際に、どの程度の精度であれば、ドライバーの情報提供に対する信頼性を損なわないかという情報提供システムの要求水準を与えることにもつながる。次節では所要時間情報提供を受けたドライバーの交通行動に加えて、情報提供精度が交通行動に与える影響についても併せて検討を進めることとする。

## （2）情報提供を前提とした交通行動分析レビュー

交通情報提供の効果を検討する目的から、情報提供を前提とした交通行動分析フレームを設定している研究は、既に少なからず存在する<sup>1)</sup>。これらの研究の多くは、情報提供を前提としたドライバーの交通行動モデル構築を主な内容とする非集計的な研究と、情報提供による効果の定量的な把握を主な内容とする集計的な研究のいずれかに分類される。情報提供を前提としたドライバーの交通行動モデルに関する研究としては、Iida et al.<sup>8)</sup>やBonsall<sup>9)</sup>による経路選択屋内実験を挙げることが出来る。実験では、各被験者が繰り返し仮想的な経路選択行動を行い、その選択行動履歴が詳細に追跡されている。Iidaは、重要な結論の1つとして、各経路の所要時間予測値そのものよりも、むしろ前回の選択経路に対する所要時間予測値と実現値間の解離が重要な経路選択要因となっている点を指摘している。小林<sup>10)</sup>は、「ドライバーは主観的な経路情報に基づいて各経路の走行状態を合理的に予測し、これに基づいて経路選択行動を行う」という合理的期待形成モデルを提案している。これらの研究では、ドライバーは自らの経験を含めた様々な所要時間情報をその信頼性によって重み付けながら、将来の意思決定を行うという仮定に基づき交通行動モデルの構築が成されており、その際所要時間情報提供の精度をいかに評価するかが重要な点となっている。また、ドライバーの過去における経路選択行動履歴が将来の経路選択行動に与える影響の大きさが示されており、経路選択行動に対するパネル追跡の重要性が指摘されている。同時に、情報提供には「機会性」の向上という効果も存在することが明らかであり、飯田他<sup>11)</sup>は、高速道路における路側情報案内板導入前後のパネル調査を分析した結果から、導入前の経路選択行動履歴が導入後の選択行動に重大な影響を及ぼしている点と共に、ドライバーにこれまで利用されなかった新たな経路の認知が促された点を指摘している。過去の経路選択行動履歴と情報による新たな経路の認知の影響を併せて検討するためには、各ドライバーの経路選択集合形成に関する新たな分析フレー

ムを準備する必要がある<sup>12)</sup>。既存研究においては、ドライバーの経路選択行動履歴の影響を強調した例が比較的多く存在するが、これら一連の選択行動は、各回の選択行動における情報提供の精度評価や新しい選択肢認知の積み重ねである。従って、本研究の4.において分析されるように、単独の選択行動に関して、より詳細に検討を加える研究の必要性も認められるであろう。

一方、情報提供による効果を定量的に把握するためには、情報提供を前提としたドライバーの交通行動モデルから実際の交通流をシミュレーションし、検討すべき効果指標を算出するプロセスが必要となる。森津他<sup>13)</sup>、飯田他<sup>14)</sup>、Mahmassani et al.<sup>15)</sup>等は、仮想的なネットワーク上の配分シミュレーションより平均所要時間を算出し、所要時間情報提供の効果を検討している。また、Arnott et al.<sup>16)</sup>は、情報を得る利用者の割合と交通費用との関係を配分均衡解を求めることにより明らかにし、Ben-Akiva et al.<sup>17)</sup>は情報の有無に対する2経路間の配分均衡値の変化を数式解を通じて議論すると共に、情報提供を前提とした需要モデル構築のフレームに関し定性的に述べている。これらの研究では、所要時間情報提供を利用しないドライバーの割合が平均所要時間に与える影響を明らかにしており、割合次第では、必ずしも情報提供による効果が示されない状況も存在することが示唆されている。また、所要時間情報提供が刻々と移り変わる交通システムの状況に依存している点が強調され、情報提供による効果の定量的把握を目的としたシミュレーションには、動的な所要時間生成メカニズムを組み込むことが不可欠となっている。本研究の5.では、このプロセスを反映した動的な需要配分シミュレーションを行い、情報提供による効果の定量的把握を行っている。

(3) 情報提供を前提とした交通行動分析フレームの検討

以上の既存研究を参考とし、本節では、所要時間情報提供を受けたドライバーが、複数の経路、あるいは駐車場間を選択するという意思決定状況を想定し、所要時間情報提供を前提とした交通行動分析フレームを検討する。選択要因としては、各経路の所要時間情報（駐車場の場合であれば、入庫待ち時間情報）、及び料金等その他の要因を考慮する。また、選択肢  $i$  に対する所要時間情報評価値  $T_i$  を、所要時間情報値  $t_{INFi}$ 、その情報提供精度  $\nu_i$ 、及びドライバー  $n$  の情報に対する嗜好性  $s_n$  の関数として以下に定義する。

$$T_i = T_i(t_{INFi}, \nu_i, s_n) \dots \dots \dots (1)$$

ただし、その他の要因に関しては精度の影響は無いものとし、情報提供精度  $\nu_i$  をドライバーによって実際に体験される所要時間実現値  $t_{REAL}$  と所要時間情報値  $t_{INF}$  の差として式(2)のように与えることとする。

$$\nu_i = |t_{REALi} - t_{INFi}| / t_{REALi} \dots \dots \dots (2)$$

ランダム効用理論に依拠し、ドライバーは各選択肢の所要時間情報評価値  $T_i$ 、及びその他の要因を評価した上で、最も効用の高い選択肢を選択すると仮定する。また、具体的な効用関数型を以下のように仮定する。

$$U_i = \alpha T_i(t_{INFi}, \nu_i, s_n) + \beta w_i + \epsilon_i \dots \dots \dots (3)$$

- $w_i$ : その他の変数ベクトル
- $\alpha$ : 所要時間情報パラメーター
- $\beta$ : その他の変数パラメーターベクトル
- $\epsilon_i$ : 誤差項

まず、ドライバーの駐車場選択意思決定時における各駐車場入庫所要時間情報値  $t_{INF}$  とその後各駐車場において実現される所要時間実現値  $t_{REAL}$  とが一致する場合を完全情報として想定する。このような完全情報下 ( $\nu_i = 0$ ) では、後に検討するように、式(1)における情報提供精度やドライバーの情報に対する嗜好性の影響が表れないことから、

$$U_i(\nu_i = 0) = \alpha T_i(t_{INFi}, 0, s_n) + \beta w_i + \epsilon_i \\ = \alpha T_{INFi} + \beta w_i + \epsilon_i \dots \dots \dots (4)$$

この場合、ドライバーが駐車場選択意思決定の際に選択駐車場に対して付与した効用  $U_i(\nu_i = 0)$  と、実際に選択駐車場において体験される効用  $U_{REAL}$  とが一致する。

$$U_{REAL} = \alpha t_{REALi} + \beta w_i + \epsilon_i = U_i(\nu_i = 0) \dots \dots \dots (5)$$

これに対し、経験等も含めて全く所要時間情報が無い状況下では、ドライバーはその他の要因のみに基づいて選択意思決定を行うと考えるのが妥当であろう。

$$U_i(\nu_i = \infty) = \alpha T_i(t_{INFi}, \infty, s_n) + \beta w_i + \epsilon_i \\ = \alpha * 0 + \beta w_i + \epsilon_i \dots \dots \dots (6)$$

当然ながら式(6)に基づく選択行動結果は、ドライバーによって実際に体験される効用  $U_{REAL}$  最大化を保障するものではない。所要時間情報の提供は、所要時間に関する不効用を考慮し得ない式(6)の選択行動を完全情報下式(4)の選択行動に近づけることになる。これは即ち、ドライバーの効用増大に寄与するものと捉えることができる。完全情報下の選択行動に近づけるという意味では、情報提供による「機会性」の向上、即ちドライバーにより効用の高い新たな選択肢の存在を知らせる効果も同様に寄与することが明らかである。

ところで、情報提供システム内の技術的な情報伝達の遅れや所要時間情報値  $t_{INF}$  に基づくドライバーの行動変化、その結果としての所要時間実現値  $t_{REAL}$  の変化が予想されることから、式(4)に表される完全情報下の選択行動は非現実的である。従って、情報提供を前提とした交通行動分析フレームは、選択意思決定フレームと所要時間情報提供の効果計測フレームとに分かれ、前者は情報提供精度  $\nu_i \neq 0$  を前提とした効用式(3)により検討し、後者はドライバーにより実際に体験される効用式(5)において検討する必要がある。

さて、所要時間情報提供を前提とした選択意思決定に関する式(3)の問題は、 $v_i \neq 0$ における所要時間情報評価値  $T_i$  の具体的な関数型である。 $T_i$  の変動は大きく情報提供精度  $v_i$  そのものによるものとドライバーの情報に対する嗜好性  $s_n$  によるものとに分けられる。

a) 情報提供精度  $v_i$  そのものによる変動

情報提供精度  $v_i$  そのものによる  $T_i$  の変動とは、ドライバーが情報提供値  $t_{INF}$  を情報提供精度  $v_i$  で重み付けして評価するという仮定に基づいている。各選択肢の所要時間情報提供値にバラつきが見られる場合、ドライバーがこれらの値の間に有意な差を認識するか否かは、提供される情報の精度に依存していると考えられる。特に、情報提供精度が全選択肢に関して一定値  $v(\neq 0)$  であり、b) で検討するドライバーの情報に対する嗜好性  $s_n$  による  $T_i$  の変動を省略した場合、

$$|T_i(t_i, v) - T_j(t_j, v)| = \mu |T_i(t_i, 0) - T_j(t_j, 0)| \dots (7)$$

$\mu$  : 情報提供精度  $v$  に依存したパラメーター

の関係が成立し、右辺は完全情報下における所要時間情報評価値の差を示すことから、 $0 \leq \mu \leq 1$  が想定される。言い換えれば、完全情報下の式(4)を基に、

$$U_i(v_i = v) = \alpha \mu T_i(t_{INF_i}, 0, s_n) + \beta w_i + \epsilon_i \dots (8)$$

が成立し、情報提供精度が悪くなるに従って  $\mu \rightarrow 0$  となり、所要時間情報に対する実質的な感度を示す  $\alpha \mu$  値も0に近づく(感度が鈍る)ことが想定される。

b) ドライバーの情報に対する嗜好性  $s_n$  による変動

ドライバーの情報に対する嗜好性  $s_n$  による  $T_i$  の変動とはドライバーが所要時間情報提供値を  $t_{INF}(1 \pm v_i)$  の範囲内で評価するという仮定に基づいている。つまり、リスク選好性のあるドライバーは  $t_{INF}(1 - v_i)$  付近で所要時間情報評価を行うであろうし、リスク回避性のあるドライバーは  $t_{INF}(1 + v_i)$  付近で評価を行うであろう。ドライバーの嗜好性に基づくこの変動は、兵藤等<sup>13)</sup>が示すように、

$$T_i = T_i(t_{INF_i}, v_i, s_n) = \lambda t_{INF_i} + \theta v_i \dots (9)$$

$\lambda, \theta$  : パラメーター

とし、情報提供値に加えて情報提供精度を情報評価値  $T_i$  の説明変数として考慮する方法により、リスクに対するドライバーの平均的な傾向を捉えることが可能である。兵藤等<sup>13)</sup>は、情報提供精度として標準偏差を考慮し、負のパラメーター推定結果から、ドライバーのリスク回避的な傾向を結論付けている。ドライバーの情報に対する嗜好性を検討する他の方法としては、所要時間情報パラメーター  $\alpha$  を嗜好性  $s_n$  別に表す方法や、所要時間情報値  $t_{INF}$  を実際の情報評価値  $T_i$  に対する代理変数として利用し、これに伴う変動を誤差項の一部に含めてスケールパラメーターに対する影響を検討する方法がある。ドライバーの嗜好性  $s_n$  の分布は一般に未知である

表-1 アンケート調査の概要

	調査X	調査Y
調査期日	平成3年3月3日(日) 10:00~18:00	平成4年9月13/20日(日) 10:00~18:00
調査対象	買物目的駐車場利用者 駐車場8ヶ所	買物目的駐車場利用者 駐車場2ヶ所
調査票数	453票	227票
調査方法	駐車場にて面接聞き取り	駐車場にて面接聞き取り
調査内容	駐車場待ち時間・買物目的・運転者属性・駐車時間・情報案内の意向等	調査Aと同様の内容 ・駐車場2項選択実験 ・駐車場多項選択実験

ことから、現実的には、後者の方法が容易であり、特に、情報提供精度が全選択肢に関して一定値  $v(\neq 0)$  である場合、完全情報下の式(4)を基に、

$$U_i(v_i = v) = \eta * (\alpha v T_i(t_{INF_i}, 0, s_n) + \beta w_i) + \epsilon_i$$

$v$  : 嗜好性の平均的傾向を表すパラメーター

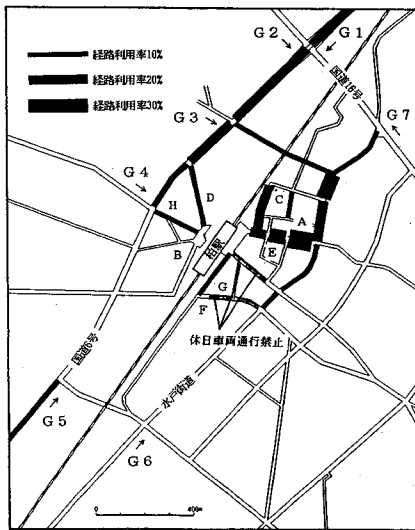
.....(10)

のように定式化される。このとき、嗜好性による変動の大きさはスケールパラメーター  $\eta$  に反映され、嗜好性の平均的傾向は所要時間情報の実質的感度  $\alpha v$  値に反映される。当然、 $\eta$  は情報提供精度が改善されるに従って、より大きな値を取ることが想定される。

以上の考察を踏まえ、4. では全選択肢に対して一定の精度を与える所要時間情報提供システムが導入された場合に対象を絞り、完全情報下式(4)をベースとして、所要時間情報提供精度を変化させた場合を検討する。具体的には、a) の情報提供精度そのものによる変動が所要時間情報に係るパラメーターに与える影響や、b) のドライバーの情報に対する嗜好性による変動が所要時間情報パラメーターやモデルのスケールパラメーターに与える影響を検討する。具体的な研究対象地域として千葉県柏市都心商業地域を選択し、駐車場待ち時間情報提供を選択要因として組み込んだ駐車場選択行動モデルの構築を行う。

3. 駐車場選択行動調査データの概要

本節では、モデル分析に用いる駐車場選択行動調査対象地域と調査データの概要を示す。調査対象地域である千葉県柏市は、人口約30万人の首都圏20~30km圏に属する郊外中心都市であり、休日には周辺から集中する買物目的の車により頻繁に駐車場待ち道路渋滞が発生する状況にある。これらの状況を踏まえた上で、平成3~4年にかけて、表-1に示すような駐車場選択行動に関する2種類のアンケート調査を行った。まず、アンケート調査Xは、対象駐車場8ヶ所の利用者を対象として行った調査であり、柏駅前における駐車場選択行動の実態を明らかにする目的で行った。具体的には、買物目的の各駐車場利用者に対し、駐車時間や都心流入経路、駐車場認識状況、情報提供に対する駐車場選択行動変化意



図一 柏市都心周辺部の概要と都心流入経路利用率 (A~H: 調査対象駐車場, G1~7: 主要流入ゲート)

向等を調査員面接方式で聞き取っている。また、同時に1時間おきに駐車場待ち台数をカウントし、各駐車場の駐車券(2ヶ所は、入出庫カウント調査で代替)に記載された入庫時刻分布から、1時間ごとの各駐車場待ち時間観測値が得られている。

図一は、柏駅前におけるアンケート調査対象駐車場の位置(A~H)と調査データに基づく主要な都心流入経路の利用率、流入ゲート位置(G1~G7)を示したものである。買物目的地の多くは柏駅上のペデストリアンデッキに直結しており、駐車場はその外側に分布している。柏駅西口では、国道6号線、東口では水戸街道が主要な流入経路となっている。特に、東口では厳しい車両通行規制が敷かれるため、駅前に唯一流入可能な道路に交通量が集中している。また、国道6号線と国道16号線の交差点を通過する人の割合が、全体の1/3以上を占め、交差点部における駐車場情報提供が有効に機能することが予想される。なお、主要流入ゲート7ヶ所を通過する人の割合は、全体の2/3程度である。本研究では、路上情報案内板を介し、ドライバーに駐車場待ち時間情報提供を行うことを前提としていることから、各ゲートに実際に情報案内板を設置した場合、全体の2/3程度のドライバーが情報提供を受けると想定することができる。

アンケート調査Yは、調査Xにおける対象駐車場の内、規模の大きな駐車場CとDの利用者を対象とし、仮想的な駐車場待ち時間情報提供を行った場合に、利用者の駐車場選択行動がどのように変化するかを捉える目的で行った。調査内容には、調査Xで明らかとなった主要な駐車場選択要因に関する設問に加えて、仮想的な駐車場を選択肢とする2項選択実験、及び実際の柏駅前

駐車場情報案内システム利用に関しての実験です。どちらの駐車場を選択されますか？

	待ち時間	目的地 徒歩	時間 料金	買物金額と 無料時間
駐車場1	4~6分	15分	300円	1万円買物で 2時間無料
駐車場2	8~12分	1分	300円	5千円買物で 1時間無料

待ち時間 精度 0%	待ち時間 精度 20%	待ち時間 精度 40%	目的地 徒歩	時間 料金	買物 金額	無料 時間
0分	0分	0分	1分	200円	1千円	1時間
5分	4~6分	3~7分	5分	300円	2千円	2時間
10分	8~12分	6~14分	10分	400円	5千円	3時間
15分	12~18分	9~21分	15分	500円	1万円	4時間

図二 コンピューター画面例と各水準値(2項選択実験)

における駐車場CやD等を選択肢とする多項選択実験を各対象者に実施している。駐車場2項選択実験は、待ち時間情報を含む駐車場選択行動要因間の相対的重みを検討することを目的としており、この重みに基づいて、ドライバーは効用の高い駐車場を選択すると仮定される。一方、多項選択実験は、これまで知らなかった非認知駐車場や新規駐車場の情報提供により駐車場選択肢集合に加わった場合の影響を検討する目的で行っている。

#### 4. 情報提供を前提とした駐車場選択モデルの構築

##### (1) 駐車場待ち時間情報提供

本節では、アンケート調査Yの仮想的な駐車場2項選択実験データを利用して、駐車場待ち時間情報と他の主要な駐車場選択要因である目的地徒歩距離や駐車料金との相対的な重みを検討する。実際の実験は、図二に示すようなコンピューターカラー画面(NEC PC-9800 NC)を介して実施し、各調査対象者に画面中の駐車場1,あるいは駐車場2を選択させる試行を計9回行っている。各回における駐車場選択要因水準は、図二の下段に示すように、まず $L_{16}(4^5)$ 直交表を用いて5要因4水準の計16選択肢群を作成し、この中から調査対象者ごとに2選択肢をランダム抽出し、駐車場1,及び駐車場2に割り付けている。ただし、本節では駐車場待ち時間情報を中心に検討することから、抽出された2選択肢間において待ち時間情報に差がない場合には再抽出することとした。また、待ち時間情報は各試行ごとに0, 20, 及び40%の幅を持たせて提供することとして、これらをランダムな順番で3回ずつ繰り返して計9回の試行とした。待ち時間情報の幅は、駐車場待ち時間情報提供が持つ情報提供精度の良し悪しを情報の一部として提供することを意味している。なお、図二下段に示す選択要因の内、買物金額と無料時間は、駐車場とデパートなどが提携し、「2000円以上買物した場合には2時間駐車料金無料」といった商業地域でよく行われる駐車料金割引

表—2 待ち時間情報提供を考慮した駐車場2項選択モデルのパラメーター

パラメーター(t値)	モデル0(全体)	モデル1(全体)	モデル2(精度0%)	モデル3(精度20%)	モデル4(精度40%)
待ち時間(分) WAIT (精度0% 5分) W005 (精度20% 5分) W205 (精度40% 5分) W405 (精度0% 10分) W010 (精度20% 10分) W210 (精度40% 10分) W410 (精度0% 15分) W015 (精度20% 15分) W215 (精度40% 15分) W415	-0.1076 (-12.3)	-0.2148 (-5.26) -0.2400 (-5.25) -0.1681 (-3.65) -0.1372 (-6.49) -0.1444 (-6.14) -0.1064 (-4.48) -0.1198 (-7.98) -0.1382 (-8.43) -0.1215 (-7.66)	-0.2600 (-5.09)	-0.2339 (-4.28) -0.1429 (-4.98)	-0.1338 (-2.69) -0.09186 (-3.58) -0.1135 (-6.39)
目的地徒歩(分) WALK 時間料金(円) RATE LOG(買物金額) BUY 無料時間(時間) HOUR	-0.1826 (-16.5) -0.001589(-3.80) -0.7542 (-12.0) 0.3607 ( 7.80)	-0.1941 (-16.4) -0.002186(-4.64) -0.8450 (-12.0) 0.4199 ( 8.15)	-0.2079 (-9.54) -0.002566(-3.01) -1.007 (-7.41) 0.5934 ( 6.14)	-0.1854 (-9.34) -0.002187(-2.47) -0.8177 (-6.47) 0.4324 ( 4.76)	-0.1964 (-9.05) -0.001781(-2.29) -0.7524 (-6.68) 0.2524 ( 2.96)
待ち時間(スケール)2 待ち時間以外(スケール)2			1.000 ( 7.30) 1.000 ( 10.3)	1.053 ( 7.40) 0.8767 ( 9.84)	0.8445 ( 6.55) 0.8264 ( 9.69)
スケールパラメーター(スケール)2			1.000 ( 10.3)	0.8723 ( 9.90)	0.8280 ( 9.77)
サンプル数	161	161	161	161	161
観測値	1449	1449	483	483	483
ケース数	2898	2898	966	966	966
尤度比(スケール)2(スケール)2	0.2520	0.2617	0.2975(0.2975)	0.2593(0.2509)	0.2417(0.2144)
適中率(スケール)2(スケール)2	75.32%	75.06%	75.70%(75.70%)	74.66%(74.56%)	74.71%(76.18%)

注) モデル2 ベースの尤度比と適中率はスケールパラメーターを調整したケースに基づき算出

特約の水準を示している。モデル推定用サンプルは、全体から駐車場情報提供の状況により「駐車場を変更しない」、あるいは「わからない」と回答した約30%を除外し、残りを柏駅前に対する買物頻度で重み付けして用いた。表—2に駐車場2項選択実験データより得られた駐車場選択ロジットモデル推定結果を示す。

モデル0は各説明変数をそのまま用いた場合の推定結果である。各パラメーターはいずれも符号条件を満たし、有意となっている。モデルの尤度比も適当な値を示している。また、モデル1は、駐車場待ち時間情報提供精度の影響を詳細に検討する目的から、これに対するパラメーターを情報提供精度別待ち時間水準別に推定した結果である。情報提供精度別に比較してみると、情報提供精度40%の場合に、他の場合と比較してパラメーターが小さくなる傾向が示されている。しかしながら、その差は統計的には有意とならなかった。

モデル2~4は、サンプルを情報提供精度別に3分割して推定を行った結果である。待ち時間情報のパラメーターには、精度が増すに従って大きくなる傾向が表れている。情報提供精度0%と20%の間にはパラメーターに有意差が無いが、0%と40%の間では5分と10分の場合に関して10%の有意差が認められる。

さらに、情報提供精度0%を前提としたモデル2のパラメーターセットを情報提供精度20%、40%の調査データに適用し、待ち時間情報、待ち時間情報以外の変数、及びスケールに対するパラメーターをそれぞれ再推定した結果を表—2下段に示す。情報提供精度そのものによる駐車場待ち時間情報評価値の変動が存在すれば、待ち時間情報のパラメーターとそれ以外のパラメーターの相

対的重みに変化が起こることが予想される。しかしながら、表—2をみた限りでは、相対的重みの変化に関して有意な傾向は認められなかった。

また、ドライバーの情報に対する嗜好性による駐車場待ち時間情報評価値の変動が存在するとすれば、スケールパラメーターに変化がみられることが予想される。この点に関しては、情報提供精度20%、40%いずれの場合においても、0%の場合と比較して、スケールパラメーターが小さくなっており、ドライバーの嗜好性による影響が見受けられる。特に情報提供精度40%のスケールパラメーターは、1.0と5%の有意差が認められることから、ドライバーの情報に対する嗜好性は一律ではないと考えられることができる。しかしながら、リスク回避や選好といった嗜好性の平均的傾向に関しては、待ち時間情報のパラメーターとそれ以外のパラメーターの相対的重みに有意な傾向を認められず、本分析からは特定の傾向を見いだすことができなかった。

(2) 非認知駐車場や新規駐車場に対する情報提供

次に、実際の柏駅前における駐車場CやD等を選択肢とする多項選択実験データを利用して、これまで利用者が知らなかった非認知駐車場や新たな建設による駐車場が情報提供により選択肢集合に加わる場合の影響を検討する。駐車場多項選択実験は、2項選択の場合と同様、図—3に示すような実際の路側駐車場情報案内板に近いコンピューター画面を用いて実施し、調査対象者は画面中の駐車場4ヶ所に対して利用意向順位付けを行っている。具体的に提示した駐車場は、調査Yを実施した駐車場CとD、駐車場CとD各々に対して最も代替性のある駐車場1ヶ所(駐車場c、あるいはd)、さらに新

表一 待ち時間情報提供を考慮した駐車場多項選択モデルのパラメーター

パラメーター(値)	モデル5	モデル6	モデル7	モデル8	モデル9
待ち時間 (分)WALT	-0.1121 (-7.47)	*0.7887 (7.49)	*0.7887	-0.3158 (-2.54)	*0.7887
目的地徒歩 (分)WALK	-0.2289 (-6.94)		*1.002 (12.0)	-0.004800(-0.79)	*1.002
時間料金 (円)RATE	-0.001838(-1.06)				*2.889 (5.47)
選択駐車場ダミー-SELC	-0.5760 (-2.19)	0.8552 (3.82)	*1.002 (12.0)		*1.002
非認知ダミー NKNO	-0.8318 (-3.75)	-0.8423 (-3.88)			*2.889 (5.47)
料金特約ダミー-DISC	0.6019 (2.24)	0.4264 (1.66)	5.506 (11.9)	2.539 (2.60)	*2.889 (5.47)
表示位置1ダミー-DL1	0.1297 (0.69)	0.07187 (0.38)	0.06037 (0.35)		
表示位置2ダミー-DL2	0.005897(0.03)	-0.07102 (-0.43)	-0.06929 (-0.42)		
表示位置3ダミー-DL3	-0.6076 (-1.90)	-0.3408 (-1.15)	-0.3528 (-1.20)		
駐車場Cダミー-DPC	-0.2462 (-1.02)	-0.02276 (-0.10)	-0.01348 (-0.07)		
駐車場cダミー-Dpc	0.7164 (2.08)	0.4796 (1.77)	0.02704 (0.11)		
駐車場dダミー-Dpd	1.070 (3.54)	0.7850 (2.99)	0.3904 (1.65)		
駐車場Dダミー-DPD	-0.4582 (-1.77)	-0.2403 (-0.99)	-0.2350 (-1.03)		
平均待ち時間(分)WAIM				-0.07967(-1.38)	-0.07409 (-2.66)
入庫自動ダミー-ENTE				1.228 (1.61)	1.239 (2.87)
GATE-PARKING DIST				-0.001007(-1.86)	-0.001005(-2.04)
距離 (m)					
選択肢固有定数 DUMD				-0.6119 (-1.31)	-0.7824 (-1.96)
選択肢固有定数 DUMF				4.528 (3.46)	3.396 (3.45)
選択肢固有定数 DUMG				-0.8177 (-0.96)	-1.407 (-1.96)
選択肢固有定数 DUMH				2.667 (1.54)	1.379 (1.51)
サンプル数	161	161	161	182	182
観測値	483	483	483	182	182
ケース数	1449	1449	1449	462	462
尤度比	0.3849	0.3573	0.3579	0.3241	0.3150
適中率	72.36%	70.96%	70.69%	74.06%	72.86%

注) 部分的には モデル2 ベースで推定されたスケールパラメーター調整値

駐車場情報案内システムに関する実験です。どちらの駐車場を選択されますか？

\*\*\*\* 柏駅前駐車場情報案内システム (仮想実験) \*\*\*\*

待ち時間	Pゲート	時間料金と特約
CCC # 10分	2分	400円/時間
駐車場 #		
NEW # 10分	5分	200円/時間
駐車場 #		
ccc # 5分	15分	300円/時間
駐車場 #		
DDD # 15分	8分	400円/時間
駐車場 #		

画面中位置	待ち時間	目的地徒歩	時間料金	特約百貨店
第1段目	0分	1分	200円	Pゲートのみ
第2段目	5分	5分	300円	Qゲートのみ
第3段目	10分	10分	400円	P&Q
第4段目	15分	15分	500円	特約なし

注) 部分的には 現実の値を提示

図一 コンピューター画面例と各水準値 (多項選択実験)

しく建設されることを想定した新規 (NEW) 駐車場の4ヶ所である。駐車場選択要因水準も2項選択の場合と同様、図一3の下段に示すようにL16(4<sup>2</sup>)直交表を用いて設定しているが、実際に存在する駐車場C、D、c及びdに関する目的地徒歩距離、時間料金の水準は現実の値をそのまま用いた。なお、駐車料金割引特約有無の影響はダミー変数として考慮し、待ち時間情報提供精度は0%としている。また、駐車場選択要因の1つとして情報案内板画面中における表示位置ダミーを加えている。

表一に多項選択実験データより得られた駐車場選択ロジットモデルの推定結果を示す。モデル5は多項選択実験データをそのまま用いた推定結果であり、各選択要因に対するパラメーターの符号条件やモデルの尤度比など妥当な結果が得られている。時間料金に対するパラメーターが有意となっていないが、これは現実の各駐車場時間料金が固定的であり、分散が小さいためであると考えられる。他の説明変数としては、選択駐車場ダミーが正に有意な変数となっている。調査当日に調査対象者自らが選択した駐車場に関しては、回答バイアスの存在が一般に認められており、本実験においても調査対象駐車場の選択確率が相対的に高くなる傾向を選択駐車場ダミーが示している。

また、これまで利用者が知らなかった非認知駐車場や新たな建設による駐車場の影響を表す変数としては、非認知駐車場ダミーが導入されており、これに対するパラメーターは負の値に推定されている。しかしながら、実際に新規駐車場を第1位に選択する調査対象者も約10%程度観測されている。現実の駐車場選択行動における非認知駐車場は、駐車場利用者の選択肢集合に含ま

れないが、駐車場情報提供システムが導入されてその存在が認知されれば、既に認知されている駐車場には相対的に劣るものの、ある程度選択利用される機会が生じる可能性を本実験結果は示している。さらに、非認知駐車場も利用されることに非認知による負の影響が減少し、最終的には通常の駐車場選択肢の1つとして認知されることになるであろう。調査Xにより柏駅前におけるドライバーの認知駐車場数は約2~3ヶ所と非常に少ないことが示されており、駐車場情報提供によるドライバーの駐車場選択肢集合拡大は駐車場選択行動に大きな影響を及ぼすことが予想される。

モデル5を表一2のモデル2と比較した場合、駐車場待ち時間情報や目的地徒歩距離、時間料金パラメーター間の相対的加重はおよそ保存されていることが分かる。実際、モデル2の待ち時間情報 (情報提供精度0%)、目的地徒歩距離、及び時間料金に対するパラメーターセットを適用し、スケールパラメーターのみを再推定したモデル6でも説明力がほぼ維持されている。

また、多項選択実験データに基づくモデル5や6では駐車料金割引特約の影響がダミー変数として組み込まれている。しかしながら、料金特約の詳細な影響を検討するためには、買物金額と無料時間が直接変数として組み込まれているモデル2とモデル6を結び合わせる手続きが必要となる。モデル7は、モデル6における料金特約ダミー以外のパラメーターが保存され、

$$\begin{aligned} & \beta_{DISC} \text{ of (モデル6)} \\ & \sim \beta_{BUY} \text{ of (モデル2)} \times (\text{LOG (買物金額 2000円)}) \\ & + \beta_{HOUR} \text{ of (モデル2)} \times (\text{無料時間 2時間}) \\ & + \beta_{DISC} \text{ of (モデル7)} \end{aligned}$$

が成立するという仮定の下に、料金特約ダミーのパラ

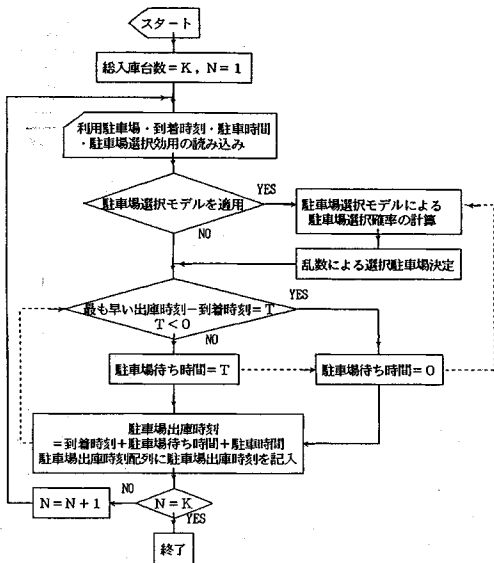


図-4 駐車需要配分シミュレーションフロー

メーターを再推定した結果である。表-3 から分かる通り、モデル7の料金特約ダミーは、効用に対する料金特約の全体的な影響を調整する役割を果たしている。

モデル7が調査YのSPデータを利用して構築された駐車場選択ロジットモデルであるのに対し、モデル8は調査XのRPデータから推定された駐車場選択ロジットモデルである。モデル8に関しては、調査対象駐車場8ヶ所の内、調査対象者によって認知されている駐車場のみを選択肢集合として構成し、パラメーター推定を行っている。各変数に対するパラメーター符号条件やモデルの尤度比等は妥当な結果となっており、目的地徒歩距離や駐車料金といった主要な変数に対するパラメーターの相対的の重みもSPモデルに近い関係が得られている。RPモデル8のみに含まれている変数としては、図-1における都心流入ゲートと各駐車場間距離や入庫自動化ダミーが挙げられる。また、モデル8に含まれている駐車場待ち時間は、各駐車場に対する1日の平均待ち時間であり、ドライバーが各駐車場に対して持つ経験的な待ち時間イメージの代理変数であることから、本研究においてドライバーに提供される駐車場待ち時間情報とは区別しておくこととする。

最後にモデル9は、SPモデル7の主要な変数に対するパラメーターをRPデータに適用して再推定した結果である。モデル9は、現実の駐車場選択行動を反映したRPモデル8と同等なスケールパラメーターを保ち、かつ、モデル2で検討した駐車場待ち時間情報やモデル5で検討した新しい駐車場に対する非認知の影響を変数として含んでいる。また、モデル9のスケールパラメーターを変化させることにより、駐車場待ち時間情報提供精度の影響も反映させることが可能である。従って、次

表-4 シミュレーションシナリオ

	待ち時間情報の提供	駐車場選択肢集合の拡大
シナリオA (現況拡大)	×	×
シナリオB1 (情報提供精度0%)	○	×
シナリオB2 (情報提供精度20%)	○	×
シナリオB3 (情報提供精度40%)	○	×
シナリオC (情報提供精度40%)	○	○

節において検討する駐車需要配分シミュレーションでは、モデル9を適用することとする。

## 5. 情報提供による効果の定量的把握

### (1) 駐車需要配分シミュレーションのフロー

本節では、情報提供を前提とした駐車場選択モデルを適用した駐車需要配分シミュレーションを行い、情報提供による効果を定量的に把握する。駐車需要配分シミュレーションのフローは既に発表済みであるため<sup>19)</sup>、簡単に補足するにとどめる。シミュレーションは、駐車需要配分駐車場を調査Xの対象駐車場8ヶ所、期間は9:00~18:00とし、4500台から6500台(現況5167台)まで500台ずつ駐車需要台数を増加させた場合について、各ドライバーが選択した駐車場の待ち時間と効用を総計し、駐車場サービスレベルの一般的指標として、それらの平均値と算出する。各駐車場の容量は、駐車券調査を行った駐車場に関しては最大占有台数を、立体駐車場に関しては駐車スペース数の90%を駐車場容量として考慮し、総計1429台とした。

図-4に示すように、シミュレーションフローは、基本的に1台ずつ駐車需要を発生させ、8ヶ所の駐車場のいずれかに配分する作業を駐車需要台数回繰り返す内容となっている。時間帯別の駐車需要台数は、駐車券調査から得られた駐車場別時間帯別入庫台数をベースに発生させ、単位時間1時間内の各駐車需要発生間隔と駐車時間は、前者を指数分布、後者をアンケート調査データから与えている。駐車需要配分、すなわち駐車場選択は駐車場選択モデル9を利用して各駐車場に対する選択確率を求めた上で、最終的には乱数により決定される。ただし、図-1のゲートG1~G7を通過しない、あるいは情報提供を利用しないと回答したサンプルは実際の利用駐車場に配分している。また、駐車場待ち時間は、駐車需要発生間隔と駐車時間の分布から内生的に算出され、駐車場待ち時間情報提供として、駐車場選択モデルにフィードバックされる。

### (2) 駐車場待ち時間情報提供の効果分析

表-4にシミュレーションシナリオを示す。シナリオAは、駐車場待ち時間情報提供を行わず、対象駐車場の駐車需要配分シェアが現状維持されるように配分した場合であり、現況拡大ケースと解釈される。現況5167台を配分した場合の平均駐車場待ち時間は4.2分とな



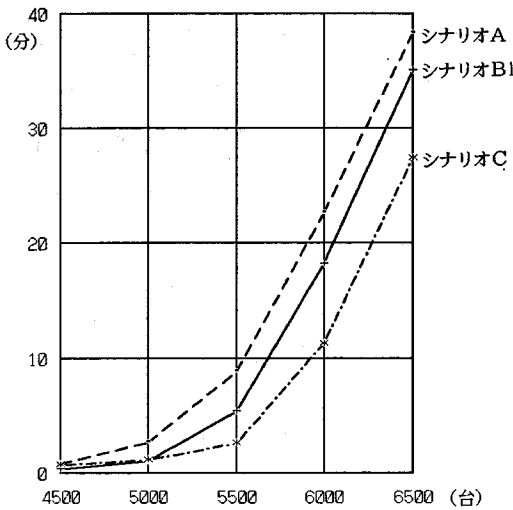


図-5 シミュレーション分析結果 (平均待ち時間)

表-5 シミュレーション分析結果

平均待ち時間 (分)	4500台	5000台	5500台	6000台	6500台
シナリオA	0.783	2.614	8.844	22.603	38.266
シナリオB1	0.308	0.999	5.365	18.193	35.014
シナリオB2	0.331	1.027	5.456	18.303	35.099
シナリオB3	0.341	1.037	5.527	18.363	35.117
シナリオC	0.690	1.094	2.547	11.261	27.401
平均効用	4500台	5000台	5500台	6000台	6500台
シナリオA	-4.26	-4.89	-6.86	-10.99	-15.77
シナリオB1	-4.10	-4.40	-5.92	-9.74	-14.61
シナリオB2	-4.12	-4.42	-5.95	-9.77	-14.84
シナリオB3	-4.13	-4.42	-5.98	-9.79	-14.84
シナリオC	-4.50	-4.66	-5.27	-8.01	-12.84

を見込めないためである。しかしながら、シミュレーションに適用した駐車場選択モデル自体は、情報提供精度改善に従ってドライバーがこれに敏感に反応するように構築されており、駐車需要5500~6000台の場合、シナリオB1のシナリオB2・3に対する平均待ち時間差は約0.1分、絶対値で550~600分の削減効果となっている。また、シナリオCでは、駐車需要が増加するに伴い平均駐車場待ち時間減少幅が増加する傾向が顕著であり、情報提供による駐車場選択肢集合の拡大、すなわち「機会性」の向上が平均待ち時間減少に大きく寄与し得ると考えられる。

### 6. 結論と今後の課題

本研究では、既存研究レビューと併せて、交通情報提供を前提とした交通行動分析フレームについて検討し、駐車場待ち時間情報提供を変数として組み込んだ駐車場選択モデル構築を行った。また、駐車需要配分シミュレーションを通じて、駐車場待ち時間情報提供による駐車場選択行動変化を定量的に分析し、情報提供の効果を検討した。本研究の主な成果としては、

① まず、駐車場待ち時間情報提供を変数として組み込んだ駐車場選択モデルを構築し、情報提供精度が駐車場選択行動に影響を与える点、情報提供により駐車場選択肢集合が拡大する点を示した。

② また、動的な駐車需要配分シミュレーションを通じて、駐車場待ち時間情報提供が「効率性」の高い選択行動と駐車場選択「機会性」の向上を促進する結果、ドライバーの平均効用増加や平均待ち時間減少に寄与する可能性が存在する点を示した。

等を挙げる事ができる。今後の課題としては、

① 本研究における情報提供を前提とした交通行動分析フレームの検討は既存フレームをベースとした課題整理が中心であり、より包括的な理論フレームを改めて検討する必要がある。

② 情報提供の効果をより正確に、包括的に検証するためには詳細な調査が必要であり、情報提供前後の行動変化を追跡するパネル調査の実施が有効であろう。

といった点が残されている。なお、SPデータ収集の際

り、観測に基づく現況推定値4.8分よりも0.6分程度過少となっている。なお、個別駐車場の平均待ち時間に関する決定係数は0.71である。また、シナリオB1~3は駐車場待ち時間情報提供を前提とし、駐車場選択モデル9により駐車需要を配分したケースである。ただし、情報提供精度が駐車場選択行動に与える影響を考慮して、シナリオB1~3を表-2に基づく情報提供精度0%、20%、40%に対応させ、駐車場選択モデルのスケールパラメーターを1.00、0.8723、及び0.8280に変化させてシミュレーションを行っている。最後に、シナリオA~Bでは、調査データを基に駐車場選択肢集合を限定したが、シナリオCでは非認知ダミーを組み込んだ上で、駐車場8ヶ所全体を選択肢集合として駐車場選択モデルを適用している。ただし、情報提供精度は40%を想定している。

シミュレーション結果を図-5、及び表-5に示す。駐車場情報提供を前提としたシナリオB1~Cの平均駐車場待ち時間や平均効用がシナリオAのそれよりも小さくなる傾向が全般的に表れており、情報提供に基づき、より「効率性」の高い駐車場選択行動が促された結果であると解釈できる。特に、駐車需要6000台では、シナリオB1において約4分、シナリオCにおいて約11分平均待ち時間が減少し、情報提供の効果が示されている。シナリオB1~3における比較では、表-5に示されているように、情報提供精度が良くなるにつれて平均駐車場待ち時間や平均効用が改善する傾向があるものの、シナリオAやCとの差ほど明確ではない結果となっている。これは、シナリオB1~3では駐車場選択肢集合が限定されており、かつ、駐車場が全般的に空いている状況や混雑している状況では、駐車場待ち時間情報を提供しても平均的な駐車場待ち時間や効用に大きな改善効果

には藤原章正広島大学助手の御指導を受けた。ここに謹んで感謝の意を表します。

参考文献

- 1) Advanced Telematics in Road Transport, Proceedings of the DRIVE Conference, 1991.
- 2) Salomon, I. : Telecommunications and Travel Relationships : A Review, Transportation Research A, Vol.20A, No.3, pp.223~238, 1986.
- 3) Hamer, R., Kroes, E. and Ooststroom, H.V. : Teleworking in the Netherlands : an Evaluation of Changes in Travel Behaviour, Transportation 18, pp.365~382, 1991.
- 4) Pendyala, R.M., Goulias, K.G. and Kitamura, R. : Impact of Telecommuting on Spatial and Temporal Patterns of Household Travel, Transportation 18, pp.383~409, 1991.
- 5) 阪神高速道路公団・(財)システム科学研究所：道路交通情報が経路選択行動に与える影響に関する(その2)業務報告書, 1992.
- 6) 塚口博司：交通行動の分析に基づいた駐車管理手法(平成3年度科学研究費補助金研究成果報告書), 1992.
- 7) Polak, J.W., Hilton, I.C., Axhausen, K.W. and Young, W. : Parking Guidance and Information Systems : Performance and Capability, Traffic Engineering+Controll, Vol.31, No.10, pp.519~524, 1990.
- 8) Iida, Y., Akiyama, T. and Uchida, T. : Experimental Analysis of Dynamic Route Choice Behavior, Transportation Research B, Vol.26B, No.1 pp.17~32, 1992.
- 9) Bonsall, P. : The Influence of Route Guidance Advice on Route Choice in Urban Networks, Transportation 19, pp.1~23, 1992.
- 10) 小林潔司・藤高勝己：合理的期待形成を考慮した経路選択モデルに関する研究, 土木学会論文集, No.458/IV-17, pp.17~26, 1993.
- 11) 飯田恭敬・内田敬・中原正顕：旅行時間情報の影響に関する調査, 土木計画学研究・講演集, No.15(1), pp.61~66, 1992.
- 12) MacFadden, D.L. : Modelling the Choice of Residential Location. in : A. Karlqvist et al. (eds), Spatial Interaction Theory and Planning Models, North-Holland, Amsterdam, pp.75~96, 1978.
- 13) 森津秀夫・大原竜也・多田典史・井上琢弥：経路誘導による交通ネットワークフローの変化に関する分析, 土木計画学研究・論文集, No.9, pp.37~44, 1991.
- 14) 飯田恭敬・宇野伸宏・長谷川哲郎：情報提供効果の分析のための経路選択シミュレーション, 土木計画学研究・講演集, No.15(1), pp.67~74, 1992.
- 15) Mahmassani, H. and Jayakrishnan, R. : System Performance and User Response under Real-Time Information in a Congested Traffic Corridor, Transportation Research A, Vol.25A, No.5, pp.293~307, 1991.
- 16) Arnott, R., de Palma, A. and Lindsey, R. : Does Providing Information to Drivers Reduce Traffic Congestion?, Transportation Research A, Vol.25A, No.5, pp.309~318, 1991.
- 17) Ben-Akiva, M., de Palma, A. and Kaysi, I. : Dynamic Network Models and Driver Information Systems, Transportation Research A, Vol.25A, No.5, pp.251~266, 1991.
- 18) 兵藤哲朗・森地茂・目黒浩一郎：情報の信頼性を考慮した交通行動分析, 日本行動計量学会第20回大会発表論文抄録集, pp.152~155, 1992.
- 19) 室町泰徳・原田昇・太田勝敏：情報案内を考慮した駐車場選択モデルに関する研究, 土木計画学研究・講演集, No.14(1), pp.139~146, 1991.

(1993.2.5 受付)

A MODEL STUDY ON THE EFFECTS OF PARKING ACCESS TIME INFORMATION ON PARKING CHOICE BEHAVIOR

Yasunori MUROMACHI, Tetsuro HYODO and Noboru HARATA

Since the introduction of information technology, transportation researchers have evaluated its effects on travel behavior in many ways. This study also assessed the effects of parking access time information on parking choice behavior. After the review and conceptual framework, parking choice model was built under the situation that parking access time information was available with some errors. A set of model studies indicated that informational errors influenced on parking choice behavior, and that information increased the number of parking choices. Finally, aggregated travel indices, such as average utility and parking access time, were calculated by model simulations and relatively high improvement was attained by the effects of parking choice set extension.