

意識調査データによる 都市交通システムにおける時間価値の計測

ESTIMATION OF THE TIME VALUE IN URBAN TRANSPORTATION SYSTEM DEPENDING ON THE ATTITUDINAL DATA

河上省吾*・劉景園**・宿良***

By S. KAWAKAMI, J. LIU and L. SU

The time value has been treated as one of the most important parameters in transportation science. In this study, first, a series of travel behavioral attitudinal data are collected according to the stated preference of residence. Then, the coefficients of the time value are obtained by means of the logit model. At last, the computational results are discussed.

1. はじめに

交通機関による距離克服の効果は二つの側面を持っている。一つは、距離克服のため費用の低下であり、もう一つは、旅行に要する時間の短縮である。人々が交通機関を多く利用するようになったのは交通費用の相対的低下の結果であると同時に、時間に一層大きな価値を認めるようになったためでもある。この交通時間の価値を交通時間価値と称する。時間価値を交通計画の評価に導入するためには、貨幣単位で計測する必要がある。交通手段の利用者の立場からみた、時間価値は交通手段の利用者が時間節約によって得た効用を貨幣で評価したものであると考

えられる。

さて、交通施設の整備のための投資は旅行時間の短縮に主な目標が置かれてきた。すなわち、目的地までにかかる時間の節約のために交通システムの開発が行われた。しかし、一般にはこのシステムの利用、また整備などにかかる費用はシステムの発展と共に増加する。旅行時間と費用のトレード・オフ関係を考慮することが必要となる。時間と費用は従来より交通利用者が交通手段や経路などを選択する際に重要な二つの要因と言われてきた。時間と費用のトレード・オフ関係により意思決定を行っているケースが多いのである。この時両方を結びつける指標として時間価値が考えられた。時間価値は、時間を金額に換算する指標である。

なお、交通行動における時間の節約ということはどのような場合に生じるかを見ると、交通施設の新たな建設または既存施設の整備により交通機関の平均速度が増加する場合と、交通施設の利用者が何等

* 正会員 工博 名古屋大学教授 工学部土木工学科
** 正会員 工修 (株) 日建設計 名古屋事務所
*** 学生員 工修 名古屋大学大学院博士課程(後期)
工学研究科土木工学専攻

かの目的により他の交通機関への転換による場合とがある。時間価値は交通システムにおける重要な評価の尺度の一つとして使われている。時間価値を計測する際、交通市場の多様性を反映しなければならない。時間価値は交通目的、利用手段に関連する諸条件に依存する。交通行動に消費する時間の価値は交通施設の利用者が主観的に判断する価値であるので、交通利用者の個人・世帯属性及び価値概念などによって異なる。そのため、本研究では、都市交通システムにおける意識調査データに基づいて、時間価値の実証的な検討を行う。

2. 従来の研究と本研究の特徴

2.1 時間価値に関する経済学的研究

時間価値に関する経済学的な研究には以下のようなものがある。1965年と1971年にBeckerの提示した考え方は時間価値計測の先駆的な業績であった。その考え方が全ての消費行動は消費の対象となる財と消費のための時間から成立している。財に対しては市場価格が、消費の時間については放棄された所得という意味で機会費用が課されている。消費者はこのような消費行動による便益から効用を得る。効用関数は

$$U=U(Z_1)=U(X_1, T_1) \quad (2.1)$$

となる。但し、 $Z_1=S_1(X_1, T_1)$ は便益であり、 X_1 は市場財のベクトルで、 T_1 は時間インプットのベクトルである。そして、 Y は資源制約とすれば、 $R(Z_1)=Y$ のもとで U が最大化される。Beckerはこのプロセスから、消費者にとっての時間の重要度を明かにしたのである。このモデルによってこれ以降の分析の応用が容易になった。

De Donneaの研究(1972)は、旅行行動における意思決定を分析するために、時間配分の理論を援用するものであった。そのモデルには、交通手段の選択が時間節約だけではなく、その時間が費やされる環境に影響を与えることによって満足度を変化させるシステムが明かにされた。

De Serpaのモデル(1973)は、便益という概念を廃し、効用関数が財と時間の両者からなるという考え

方から出発する。

さらに、TruongとHensherの研究(1985)では、間接効用関数に基づいて、Beckerに始まりDe Serpa至るモデルの展開に実証分析の展望を与えた。

2.2 時間価値の計測方法に関する研究

Hensherの時間価値計測手法の論文(1976)では、計測手法を生産費用法、分布モデル、選択モデル、支払意思額、住宅価格法という5つのアプローチに整理している。

青山らの時間価値研究の系譜(1980)においては、各手法の基礎となる考え方に注目し、所得法、費用関数法、行動モデル、土地価格法、効用理論という5つのアプローチにまとめられている。

これらによって、時間価値の計測方法を分類すると、行動から時間価値を求めるアプローチと、時間を社会資源と考えて時間価値を直接求めるアプローチに分けられる。Hensherの生産費用法と青山らの所得法が社会資源アプローチに属す。行動から時間価値を求める場合に、手段、経路、速度の交通選択行動に基づく交通行動アプローチと、住宅価格、土地価格の交通に関連した選択行動から間接に求める関連行動アプローチに分けられる。後者の関連行動アプローチには、Hensherの住宅価格法や青山らの土地価格法などが属す。

時間価値の計測方法をまとめると、基本的な二つの考え方がある。一つは、時間の資源価値は、旅行時間が単位時間減少した場合に社会が受ける厚生純増加である。もう一つの時間の行動価値は、旅行時間が単位時間減少した場合に個人が得られる効用の大きさを表している。また、時間の行動価値の計測方法における新しい視点としては、データの扱い方とデータの種類がある。データの扱いは集計型と非集計型に分かれ、データの種類としては、行動データと意識データという二種類がある。

個人データをそのまま扱う非集計型では個人の選択行動を被説明変数として、各個人についての所要時間や費用などを説明変数としたモデルを用いる。一般的には、サンプル全体についてのパラメータを推定するため、個人別の値ではなくサンプル全体に対する平均的な時間価値が求められている。

仮想的な質問に対する回答としての意識データの

特徴は、次の3つである。現実には観測困難な状況に関するデータが得られることと、説明変数を分析者が自由に設定できること及び個人から複数のデータが得られ、調査対象を少なくできることである。

本研究では、非集計行動モデルを用いて意識調査データを利用する。すなわち、本研究において時間価値の計測方法は、ロジットモデルを用いて、住宅価格方式というものの一つで、家賃選択行動を利用し、交通目的別の時間価値を計測するものである。

3. 計測手順と計測手法

3.1 フローチャート

本研究の時間価値の貨幣換算係数の計測手順は図-1で表される。この内容については後述する。

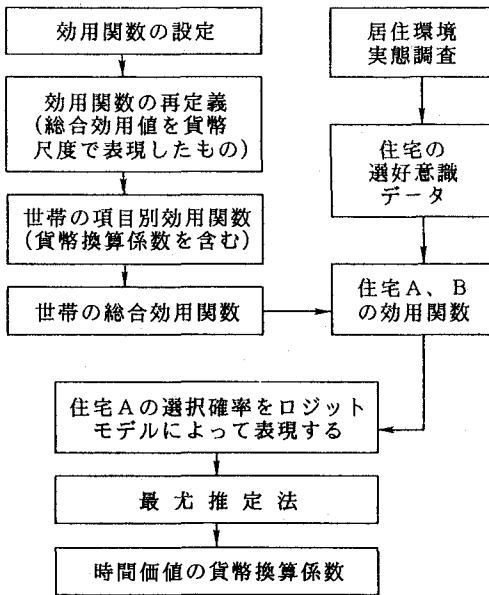


図-1 計測のフローチャート

3.2 計測手法

3.2.1 効用関数の設定

本研究では条件の異なる住宅間の一対比較質問に対する回答に基づく、効用関数による時間価値の貨幣換算係数を推定する。まず、世帯 n の所得と交通所要時間及びその他の合成財を総合的に考慮した時の全体の効用関数は次式で表現されるものとする。

$$\begin{aligned} U_n &= \sum_k W_{kn} \cdot U_{kn} + W_{nn} \cdot U_{nn} + U_z \\ U_{kn} &= U_{kn}(T_{kn}) \\ U_{nn} &= U_{nn}(I_n) = I_n \end{aligned} \quad (3.1)$$

ここに、 U_n は総合効用関数で、 U_{kn} 、 $U_{kn}(\cdot)$ は、交通時間項目 k の項目別効用値とその項目別効用関数で、 U_{nn} 、 $U_{nn}(\cdot)$ は所得項の効用値とその効用関数である。 T_{kn} は項目 k の客観的損失レベルで、 I_n は所得レベルである。また、 W_{kn} 、 W_{nn} は、それぞれに交通時間項目 k と所得項に関する効用値を総合効用値に変換するパラメータであり、各項目別効用値を単位とした限界効用の大きさを表すものと考えられる。そして、 U_z はその他の合成財の効用であるが、ここではこれを一定と考える。

それから、式(3.1)を W_{nn} で割る。 W_{nn} を単位として U_n 、 U_z 及び W_{kn} を再定義すると、式(3.2)になる。

$$U_n = \sum_k W_{kn} \cdot U_{kn} + I_n + U_z \quad (3.2)$$

すなわち、式(3.2)において U_n は総合効用値を貨幣尺度で表現したものとなり、 W_{kn} は交通時間項目 k の項目別効用値を貨幣換算するための係数となる。

式(3.2)において、項目別効用関数は世帯属性による差がないものとして項目別の貨幣換算係数を推定するものとしたが、実際には世帯属性による差があると考えられる。そのため、非集計モデルを適用することによってそれを反映した係数を求めるようにした。ここでは、世帯についての項目別効用関数が式(3.3)で表されるものとする。

$$U_{kn}(\cdot) = H_{kn} \cdot \bar{U}_k(\cdot) \quad (3.3)$$

ここで、 $\bar{U}_k(\cdot)$ は平均的な世帯の項目別効用関数、 H_{kn} は平均値からの変動率である。そして、この項目別効用関数における平均値からの変動率 H_{kn} を、式(3.4)のように、式(3.2)における貨幣換算係数を含ませるものとする。

$$W_{kn} \cdot U_{kn} = W_{kn} \cdot H_{kn} \cdot \bar{U}_k(\cdot) = W_{kn}^* \cdot \bar{U}_k(\cdot) \quad (3.4)$$

世帯の貨幣換算係数 W^*_{kn} が、その世帯と同一属性を有する世帯についての平均的なものと、その世帯に固有の変動項とから構成されたと考えれば、 W^*_{kn} は式(3.5)の形になる。

$$W^*_{kn} = \sum_r \sum_s H_{krs} \cdot \delta_{rsn} + \varepsilon_{kn} \quad (3.5)$$

ここに、 H_{krs} 世帯属性 r のカテゴリー s に属する世帯に共通し、交通時間項目 k に関する貨幣換算係数の変動成分である。また、 δ_{rsn} は世帯 n が世帯属性 r のカテゴリー s に属する時 1、その他の時 0 となるダミー変数である、 ε_{kn} は世帯に固有のウエイトの変動項である。そして、式(3.2)を式(3.4)によって修正し、式(3.5)を代入すれば、世帯の総合的効用関数が式(3.6)になる。

$$U_n = \sum_r \sum_s \sum_k H_{krs} \cdot \delta_{rsn} \cdot \bar{U}_k(\cdot) + I_n + U_z + \varepsilon_n \quad (3.6)$$

ここに、 ε_n は世帯 n 固有の効用の変動項である。

3.2.2 貨幣換算係数の推定手法

仮想的な住宅 A と B の選好に関する一対比較質問において、交通時間項目ごとに、その項目の損失レベルと家賃とが互いに異なり、それ以外の項目においては住宅間で効用レベルに差のないような、住宅 A と B を設定するものとする。損失レベル差を一定として家賃差を順次変化させる。或は逆に家賃差を一定として、損失レベル差を順次変化させる。なお、住宅 A は現在居住している住宅とし、住宅 B は住宅費を順次変化させ、各段階でいずれか好ましい方を選択してもらう。この際、住宅 A、B の効用を不効用の度合で定義し、式(3.7)に示す。

$$\begin{aligned} U_{nA} &= \sum_r \bar{W}^*_{kn} \cdot \bar{U}_k(f_{kA}) - (I_n - C_A) \\ &\quad + U_z + \varepsilon_{nA} \\ U_{nB} &= \sum_r \bar{W}^*_{kn} \cdot \bar{U}_k(f_{kB}) - (I_n - C_B) \\ &\quad + U_z + \varepsilon_{nB} \end{aligned} \quad (3.7)$$

ここに、

$$\bar{W}^*_{kn} = \sum_r \sum_s H_{krs} \cdot \delta_{rsn} \quad (3.8)$$

C_A 、 C_B は家賃である。同時に、住宅 A と B の効用差 ΔU_{nAB} は次式で表される。

$$\Delta U_{nAB} = \bar{W}^*_{kn} \cdot \Delta \bar{U}_{kAB} + \Delta C_{AB} + (\varepsilon_{nA} - \varepsilon_{nB}) \quad (3.9)$$

効用最大化原則の仮定に従うと、上記の効用の定義より、 $\Delta U_{nAB} < 0$ となる時、世帯は住宅 A を選択すると考えられるので、質問段階において世帯が住宅 A を選択する確率は次式で表される。

$$P_{nA} = \text{Prob}(\Delta U_{nAB} < 0) \quad (3.10)$$

ここで、 ε_{nA} 、 ε_{nB} が互いに独立なガンベル分布に従うと仮定すれば、確率 P_{nA} は式(3.11)のロジットモデルによって与えられる。

$$P_{nA} = \frac{1}{1 + \exp\left(\sum_r \sum_s H_{krs} \cdot \lambda \cdot \delta_{rsn} \cdot \Delta \bar{U}_{KAB} + \lambda \cdot \Delta C_{AB}\right)} \quad (3.11)$$

ここに、 λ は ε_n の分散に関するパラメータである。

以上より、既知としている ΔU_{kAB} と ΔC_{AB} 及び各世帯の選択する実際データを用いれば、最尤推定法を用いることによって、式(3.8)の H_{krs} に λ が乗じられたパラメータの推定値を得ることができる。その推定結果から λ を消去することにより、時間価値の貨幣換算係数の各変動成分を求めることができる。

4. 実証的な検討

4.1 意識調査データ

意識調査データとは、何等かの事項について各個人の好み、満足度、意見などをアンケート調査によって質問することにより得られたデータである。

本研究においては、昭和 63 年 1 月に実施した居住環境実態調査のデータを用いる。この調査対象地域としては名古屋市内の交通関係の特性が異なる 4 地区を選び、調査票の回収率は 93.4% で、有効率は 83.2% であった。その調査項目は、個人・

世帯属性に関する質問、交通環境の実態に関する質問、交通環境の実態の評価に関する質問からなっている。

本研究では、時間価値の貨幣換算係数を推定するために、まず、交通時間項目別の効用関数を求めておき、次にその結果から得られる項目別効用値を用いて貨幣換算係数を推定する。ここで、項目別効用値の定義と項目別効用関数の求め方としては、アンケート調査から得られる各交通時間項目の実態レベル別の不満率を用いる。不満率とは、時間項目の現状に関する5段階の満足度評価質問において「かなり不満」または「やや不満」と回答した者の全回答数に対する割合で、それを実態レベルに対応する交通時間項目別の効用値と定義し、項目別効用関数を求めるものとする。本研究の交通時間項目別の効用関数は図-2に示した。

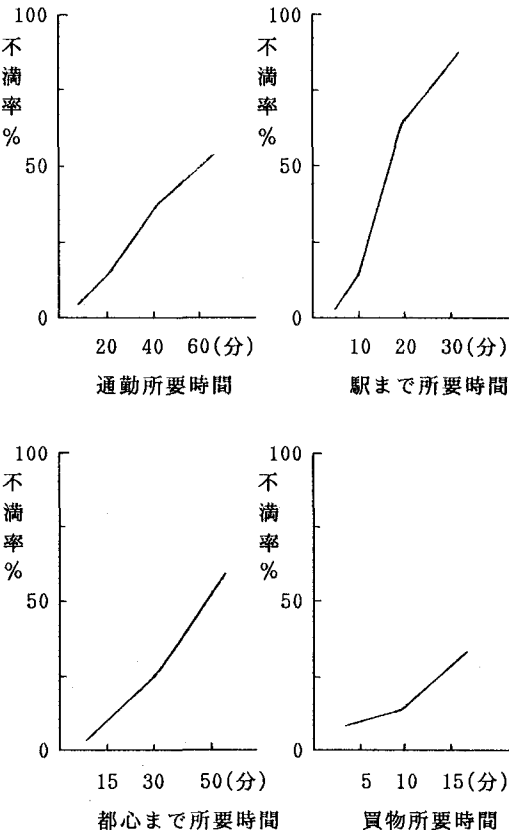


図-2 項目別効用関数

一方、本研究では、交通時間項目別の所要時間による住宅A、Bの効用差を用いるが、その値を表-1に示す。また、表-1の中に項目別所要時間の分布状況は、表-2に示すとおりである。

表-1 項目別所要時間効用差値

所要時間	通勤	駅まで	都心まで	買物
1-2	-0.085	-0.127	-0.077	-0.037
2-3	-0.022	-0.339	-0.133	-0.164
3-4	-0.196	-0.187	-0.202	-0.157
4-5	0.0000	0.0000	-0.108	-
5-6	-0.174	-0.381	-0.154	-
6-7	-0.243	0.0000	-	-

表-2 項目別所要時間分布

所要時間	通勤(分)	駅まで(分)	都心まで(分)	買物(分)
1	1-10	1-5	1-10	1-5
2	11-20	6-10	11-20	6-10
3	21-30	11-15	21-30	11-15
4	31-40	16-20	31-40	16-
5	41-50	21-25	41-50	-
6	51-60	26-30	51-	-
7	61-	31-	-	-

4.2 推定結果とその分析

4.2.1 貨幣換算係数の推定結果

まず、式(3.11)に基づくパラメータの推定結果は表-3に示している。モデルの適合度を示す尤度比 ρ^2 を見ると、都心までのモデルの尤度比 0.230は比較的良好的な結果を得たと言える。その他のモデルの尤度比は比較的低いが、これは次の原因によるものと考えられる。本研究では居住環境実態調査の結果を用いているが、その調査では仮想状況を設定しており、その質問内容、質問方法に問題があったのではないかと考えられる。

表-3 パラメータの推定結果

説 明 変 数		通 勤	駅 まで	都心まで	買 物
定 数 項		11.35(2.81)	1.26(0.54)	19.73(5.33)	-1.86(-0.39)
性 別 (男=1, 女=0)	男	-0.32(-0.13)	-3.01(-1.91)	2.86(0.82)	-1.40(-0.37)
年 齢 I (1-29=1, 30以上=0)	1-29	-6.36(-2.24)	-1.89(-1.28)	-3.61(-1.54)	-15.0(-3.01)
(才) II (30-39=1, 40以上=0)	30-39	-2.76(-1.43)	-2.86(-2.09)	-1.54(-0.80)	-3.36(-1.22)
III (40-49=1, 50以上=0)	40-49	-3.02(-1.59)	-1.59(-1.33)	1.01(0.58)	-0.37(-0.17)
職 業 (有=1, 無し=0)	有	-1.05(-0.39)	0.80(0.49)	-7.64(-2.79)	-3.86(-0.97)
家 族 数 (4人以下=1, 5人以上=0)	1-4	-0.08(-0.06)	0.52(0.55)	1.69(1.19)	2.48(1.26)
通勤者数 (2人以下=1, 3人以上=0)	1-2	-0.71(-0.26)	1.72(1.19)	-0.59(-0.27)	3.73(1.21)
家屋所有 (持家=1, 借家=0)	持家	0.02(0.01)	1.57(1.23)	0.42(0.21)	2.00(0.87)
家屋形態 (木造=1, コンクリート=0)	木造	-0.18(-0.11)	1.42(1.37)	1.59(0.96)	1.67(0.74)
家屋敷地 (40以下=1, 41以上=0)	1-40	0.88(0.59)	1.52(1.55)	-0.73(-0.49)	3.07(1.56)
面積(坪)					
車の保有 I (無し=1, 有=0)	無し	-0.48(-0.17)	2.39(1.35)	1.29(0.49)	6.87(1.77)
II (1台=1, 2台以上=0)	1台	1.68(1.01)	1.58(1.39)	1.79(1.08)	2.80(1.09)
年収 I (1-300=1, 301以上=0)	1-300	-3.53(-1.02)	-5.25(-2.76)	-10.2(-3.33)	-5.61(-1.46)
(万) II (301-500=1, 501以上=0)	301-500	-3.68(-2.13)	-3.72(-3.00)	-5.81(-3.12)	-2.57(-1.02)
III (501-700=1, 701以上=0)	501-700	-3.86(-2.26)	-0.98(-0.85)	-4.51(-2.69)	-4.18(-1.73)
主要道路 (150以下=1, 151以上=0)	1-150	-1.49(-1.09)	-0.18(-0.20)	2.39(1.72)	4.34(2.18)
からの距離(m)					
サンプル数		503	552	569	567
尤度比 ρ^2		0.092	0.089	0.230	0.093
的中率 (%)		61.03	63.59	71.88	59.61

注) 括弧内の数値はt値である

次に、パラメータの推定値のt値から各要因カテゴリの統計的な有意性を見ると、年齢、年収などの係数が大部分の時間項目において有意となっている。しかし、性別、職業、主要道路からの距離などの係数の有意性は時間項目によって異なっており、例えば、主要道路からの距離の係数の有意性は、駅まで項目と買物項目において全く異なった値となっている。また、家屋所有、家屋形態についての係数の有意性は多くの項目において小さいことが分かる。

さらに、本研究のアンケート調査は家賃に基づいているために、時間価値の貨幣換算係数の単位は、(千円/月)/効用)である。なお、各時間価値を比較するために時間単位を換算する必要がある。

図-2の項目別効用関数と実態レベルに対する項目別効用値の定義に基づいて、時間と効用の関係、すなわち、一効用が相当する時間単位を示すと、表-4のようになる。

もし、1ヶ月を30日として計算すれば、時間価値の貨幣換算係数は、表-5のようになる。各推定値を見ると、同一属性によって次のように異なっている。年齢については、駅までを除くすべての項目で低年齢ほど係数が低い値をとる傾向がある。これは、高年齢者は時間損失に一層敏感であるためと考えられる。年収に対して、低額の者は係数が低くなる傾向がある。高収入者が時間損失に敏感になっている結果であると考えられる。

表-5 時間価値の貨幣換算係数の推定結果

説明変数	通勤 (円/分)	駅まで (円/分)	都心まで (円/分)	買物 (円/分)
定数値	13.16	6.65	11.02	-9.38
性別 男	-0.37	-15.88	1.60	-4.59
年齢 1~29	-7.37	-9.97	-2.02	-49.32
30~39	-3.20	-15.09	-0.86	-11.02
40~49	-3.51	-8.39	0.56	-1.21
職業 有	-1.22	4.22	-4.27	-12.65
家族数 1~4	-0.09	2.73	0.94	8.13
通勤者数 1~2	-0.82	9.07	-0.33	12.23
家屋所有 持家	0.02	8.28	0.23	6.56
家屋形態 木造	-0.21	7.49	0.89	5.48
家屋敷地面積(坪) 1~40	1.02	8.02	-0.41	10.07
車の保有 無し	-0.56	12.61	0.72	22.53
1台	1.95	8.34	1.00	9.18
年収(万) 1~300	-4.09	-27.70	-5.70	-18.40
301~500	-4.27	-19.63	-3.24	-8.43
501~700	-4.48	-5.17	-2.52	-13.71
主要道路からの距離(m) 1~150	-1.73	-0.95	1.33	14.23
サンプル数	503	552	569	567
尤度比 ρ^2	0.092	0.089	0.230	0.093
的中率(%)	61.03	63.59	71.88	59.61

表-4 一効用の所要時間

項目	所要時間 (分/日)
通勤	114
駅まで	30
都心まで	81
買物	43

表-6 時間価値の計測結果

項目	時間価値 (円/分)
通勤	7.77
駅まで	13.17
都心まで	11.91
買物	6.22

以上を総括すると、全項目を通して年齢と年収は比較的に意味を持つ値を示している。それらに対して、家屋所有や家屋形態や家屋敷地面積など3つの家屋状況は、それほど大きな影響力を持たない。また、都心まで項目に対して職業が、買物項目に対して主要道路からの距離が、それぞれ相当の説明力を持っている。

4.2.2 時間価値の計測結果

一方、時間価値はそれを計測するための仮定によって異なった数値となり、仮定の種類に等しい時間価値の種類が存在する。明かに、ある仮定によって計測された時間価値を他の仮定に基づく行動モデル

に適用することには無理がある。

現在まで、日本に時間価値の計測及びその手法の検討を主な目的としている研究例は比較的少なく、そのほとんどは交通需要予測を主な目的とした研究である。また、近年盛んに用いられている非集計モデルでも時間価値について意識調査データを利用する例は比較的少ない。

そこで、本研究では交通目的別の時間価値の平均値を前述のモデルに基づいて求めてみた。その計測結果が表-6に示す通りである。駅までと都心までの所要時間の時間価値が通勤及び買物の約2倍になっているのは興味深い。

5. おわりに

本研究では、意識調査データを用いて非集計モデルによって、都市交通システムにおける時間価値を計測した。その計測結果は、時間の行動価値としてほぼ常識的な値が求められた。一方、本研究では残された課題として次の点が考えられる。

1. 図-2から、項目別効用値の定義による項目別効用関数の求め方としては、不満率を用いているが、この不満率と効用値の関係については、検討する必要がある。

2. 表-3より、時間価値の貨幣換算係数の単位を換算する時に、1ヶ月を30日として計算した。しかし、本来は毎月の通勤日数と買物日数を考慮して決めるべきであろう。この点も再検討すべきである。

参 考 文 献

1. 荒尾 正・鳥山正光：都市内高速道路を走行する車両の便益研究、高速道路と自動車、Vol.10, No. 7, pp.70-77, 1967.
2. Beesely, M.E.: The Value of Time Spent in Travelling: Some New Evidence, *Economica*, May 1965. 河嶋辰彦訳：通勤時間の価値：新しい調査結果、高速道路と自動車、Vol.9, No.12, pp.88-95, 1968.
3. Oort, C.J.: The Evaluation of Travelling Time, *Journal of Transport Economics and Policy*, Sept. 1969. 進 哲美訳：通勤時間の評価、高速道路と自動車、Vol.13, No.6, pp.72-76, 1970.
4. 塚原重利：交通における時間の価値評価、運輸と経済、Vol.30, No.3, pp.35-44, 1970.
5. 片山邦雄：時間価値と交通需要、運輸と経済、Vol.34, No.3, pp.67-77, 1974.
6. 河野博忠：時間便益の理論と計測、高速道路と自動車、Vol.17, No.11, pp.21-29, 1974.
7. 河上省吾：都市内交通施設計画の評価手法に関する一試案、第1回土木計画学研究発表会講演集、pp.210-216, 1979.
8. 青山吉隆・西岡敬治：交通計画における時間価値研究の系譜、第2回土木計画学研究発表会講演集、pp.61-70, 1980.
9. 河上省吾：交通計画の評価及びバスレーンの設置基準に関する一考察、第3回土木計画学研究発表会講演集、pp.72-77, 1981.
10. 河上省吾・廣畠康裕・山内正照・風岡嘉光：交通施設による環境影響費用の計測に関する研究、第17回都市計画学会学術研究発表会論文集、pp.72-77, 1982.
11. 新田保次：一般化時間組み込んだ経路選択モデルにおける時間価値について、*交通科学*, Vol.13, No.2, pp.33-41, 1984.
12. 河上省吾：交通計画の新しい評価方法、*国際交通安全学会誌*, Vol.11, No.4, pp.226-232, 1985.
13. Cesario, F.J.: Value of Time in Recreation Benefit Studies, *Land Economics*, Vol.52, No. 52, February 1976. 松田 洋訳：レクリエーション便益研究における時間価値、高速道路と自動車、Vol.28, No.6, 1985.
14. 廣畠康裕：交通施設に対する地域住民の評価と交通行動分析方法に関する研究、名古屋大学学位論文、1986.
15. 鈴木 聰・原田 昇・太田勝敏：道路計画における時間評価値に関する研究、高速道路と自動車、Vol.30, No.10, pp.28-37, 1987.
16. 山内弘隆・今橋 隆：経済学からみた時間価値計測の理論的背景、高速道路と自動車、Vol.31, No.1, pp.38-42, 1988.
17. 日本交通政策研究会：時間価値の理論とその計測手法の研究、pp.11-25, 1988.
18. Seetharam, K.E.: A Review and Classification of the Existing Methodologies for Environmental Impact Assessment, *土木計画学研究・講演集*, Vol.11, pp.325-332, 1988.
19. 河上省吾・廣畠康裕・徐廣錫：都市圏における多手段交通網の実用的な評価方法、地域学研究、Vol.18, pp.125-144, 1988.
20. SERGIO R. JARA-DIAZ: Consumer's Surplus and the Value of Travel Time Savings, *Transpn. Res.*, Vol.24b, No.1, pp.73-77, 1990.
21. 徐廣錫：価値意識法を応用した都市交通網の実用的評価方法に関する研究、名古屋大学学位論文、1990.