

# 態度変容型計画における需要予測方法と予測値活用方針についての考察\*

A disquisition for demand forecasting method and utilization method of forecasted value in attitude-modification-based planning\*

藤井 聡\*\*

By Satoshi FUJII\*\*

## 1. 土木計画学の代表的な基本哲学

いかなる分野のいかなる研究であろうと、それぞれにはそれがよってたつ「基本的な考え方」というものがある。これを、通常用語で表現するならば基本哲学や基本思想と換言できるだろうし、認知科学上の構成概念を用いるなら「メタ理論」(佐伯, 1986)、科学哲学上の構成概念を用いるなら「パラダイム」と言い換えてもいいたろう(クーン, 1971)。

言うまでもなく、土木計画学における諸研究にもそれぞれの基本哲学がある。無論、いかなる研究もそれぞれの独自性を持つ以上、全ての基本哲学を一律に定義することはできない。しかし、土木計画学研究においていくつか考えられるであろう基本哲学の中でも、最も代表的なものが以下に定義される「システムズ・アナリシス」の哲学であることについては、おおよその合意が得られるのではなからうか。

「複雑な問題を解決するために意思決定者の目的を明確に定義し、代替案を体系的に比較評価し、もし必要とあれば新しく代替案を開発することによって、意思決定者が最善の代替案を選択するための助けとなるように設計された体系的な方法」(吉川, 1975, p. 6)

そもそも、「土木計画学」なる名称を、科学的・数理的な計画方法を探求する「数理計画学」の「数理」を「土木」を置換したものと捉えるなら、現代の我が国の土木計画学の代表的な基本哲学がシステムズ・アナリシスのそれであることは、当然と言えるかも知れない。

さて、システムズ・アナリシスを基本哲学とする土木計画学研究とはいかなるものかを具体的に述べるにあたっては、上田・福本(2001)が“土木計画学におけるモデル作成/活用の標準的な流れ(p.49)”として示した以下の7ステップ(以下、便宜のため、これを“モデル政策評価プロセス”と呼称する)を援用することが得策であろう。

- Step 1 行動主体の選好および選択行動の定式化
- Step 2 主体間相互作用の定式化
- Step 3 Step 1とStep 2で定式化された理論モデルを同定

するためのモデルの定式化

Step 4 Step 3で定式化されたモデルを同定するための統計情報の収集

Step 5 Step 4の統計情報に基づく、Step 3で定式化されたモデルの同定

Step 6 政策代替案の影響の予測

Step 7 政策代替案の評価 (p.49)

例えば、広義の非集計アプローチに基づく諸研究はStep 1~Step 5を中心とする研究として、土木計画上の様々な現象に関するシミュレーション研究や均衡分析をはじめとする数理最適解の誘導を目指した諸研究はStep 1, 2, 3とStep 6, 7を中心とする研究として位置づけることができよう。さらに、交通需要予測を代表とする需要予測についての諸研究はStep 1~Step 6の全てに配慮しつつ、そして、費用便益分析を代表とする政策評価に関する諸研究はStep 1~7の全てに配慮しつつ、需要予測や政策評価の“精度<sup>[1]</sup>”の向上を目指す研究として位置づけることができるだろう<sup>[2]</sup>。

## 2. 7段階のモデル政策評価プロセスの破綻

### (1) 選好と効用関数

上記の7段階のモデル政策評価プロセスの第一段階は“行動主体の選好および選択行動の定式化”である。ここに、“選好”とは、複数の選択肢が存在する場合におけるそれらの序列関係を意味する。日常用語で簡単に説明するならば、選好とは、いずれが好ましいのか、という人々の“好み”である。一方、“選好を定式化する”とは、そうした選好を規定する関数を定義することである。この関数は、一般に“効用関数”と呼ばれるものであり、選択肢の属性が与えられた時にいずれを選択するかを規定する関数である。

効用関数は、モデル政策評価プロセスにおいて極めて重大な役割を担う。理由は二つ挙げられる。一つは、政策による人々の対応行動はこの効用関数の形状に依存しているからである。もう一つは、その政策の“便益”もまたこの効用関数の形状に依存しているからである<sup>[3]</sup>。すなわち、効用関数は、“代替案を体系的に比較評価”する上で重大な役割を担う需要予測と政策評価の双方を規定する要<sup>かなめ</sup>なのである。

### (2) 態度変容

\*キーワード：態度変容

\*\*博士(工学)、東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻

(〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1、

Tel & Fax : 03-5734-2590fujii@plan.cv.titech.ac.jp)

ところで、近年では“態度変容”を前提とした諸政策の必要性が認識されつつある（藤井，2003a参照）<sup>[4]</sup>。例えば、交通問題ならコミュニケーションを通じて過度に自動車を肯定する態度の変容を期待し、渋滞緩和や公共交通等の利用促進を目指す諸政策の研究が進められている。こうした交通施策は一般にモビリティ・マネジメント（MM）と呼ばれ、内外で実務事例が重ねられつつある。合意形成問題においては、公共利益増進のためには不可欠とされる様な施策に対する人々の賛否意見の自発的な向上を期待するコミュニケーションについての研究が進められている。このような態度変容を期待するコミュニケーション施策の必要性は、交通安全や災害リスク、景観等、土木行政の対象となる様々な問題においても認識されつつある。

さらに、態度変容は、こうしたコミュニケーション施策によってもたらされるだけでなく、意図せざるうちに様々な形で生じていることも明らかにされている。例えば、身近な例で言うなら、我々の日常的な行動の一つ一つは、その後の様々な対象に対する態度に影響を及ぼしている。ある経路や交通手段を選択すれば、その経路や交通手段を選択する傾向が高くなり、代替経路・手段を選択する傾向は低くなるし、特定の意見を一度表明してしまえば、その行為を自己正当化するためにも、その意見に固執する傾向が強くなってしまふ。あるいは、同一の対象であっても、わずかな解釈の違い（意思決定フレーム）によって、選択や判断が逆転することも知られている。例えば、何かのきっかけで倫理的に問題を捉えたならば、社会的に望ましい行動を選択する様な個人でも、別の状況では社会的に望ましくない行動を選択する。さらには、大規模な社会資本整備によって環境が変われば、人々の態度も少なからずの影響を受ける。例えば、高速道路を見たことも無い地域の人々が高速道に対して抱く態度と、一旦それができてから高速道路に対して抱く態度とが同じであるとは考え難い。

### （3）7段階のモデル政策評価プロセスの破綻

さて、態度とは、特定の対象をどのように評価するかという心的な評価構造であると言い換えても良い。それ故、上に論じた様な態度の変容は、対象の評価構造が変化することを意味している。これはすなわち、“効用関数”あるいは“選好”が変化することを意味している。それ故、態度変容が生ずることを前提とするのなら、上記の7段階の政策評価プロセスによって政策を評価することを正当化することは難しくなってしまう。なぜなら、7段階の政策評価プロセスは、あ

くまでも“選好が変化しない”という暗黙の前提を持つものだからである。例えば、設定時の効用関数と予測時点や政策評価時点での効用関数とが異なるとしたら、設定した効用関数で予測や評価を行うことを正当化することはできないのは当然と言えよう。

つまり、“態度変容”の発生可能性を前提とするなら、7段階のモデル政策評価プロセスで政策を評価することは論理的に不可能となってしまうのである。

### 3．態度変容政策における政策評価と行政的・政治的判断

態度変容を導いてしまう諸政策の効果を通常の効用関数を想定する政策評価プロセスは活用できないとしたら、それら政策の効果予測は全く不要なりと言うべきなのだろうか。おそらく、この点に一定の回答を用意しておくことは、態度変容型の諸政策の重要性が増えていくにつれて、ますます必要となるであろう。

この点について、本稿では次の3つの論点から構成される回答を提供するのが妥当ではないかと考える。

論点1) 態度変容型の政策を考える上でも、可能な範囲で事前の効果予測を行うことは有効であろう。

論点2) 態度変容型の政策効果を予測するということは、ひとり一人の態度がどのように変化するかを予測することを意味する。しかし、ひとり一人の態度の変容の方向と程度を予測することは、必ずしも容易なことではない。少なくともその困難さは、態度や選好が不変である場合に効用関数を推定して政策変数の変化を通じて行動変化を予測する、という場合（すなわち7段階のモデル政策評価プロセス）の困難さに比べて大きなものとなる。それ故、上述の効果予測の“可能な範囲”は限定的なものにしか過ぎないと予め認識しておくことが不可欠であろう。

論点3) 事前の効果予測が限定的である以上、政策の意思決定プロセスにおいて、需要や便益の効果予測の演ずる役割を、今まで以上に小さなものとして捉えなければならぬ。すなわち、ある施策を実行すべきか否かの行政的、政治的判断（あるいは社会的意思決定）が、便益や需要などの数値に依存する傾向を今以上に小さなものとしなければならない<sup>[5]</sup>。

以下、これらについてさらに論ずることとしよう。

#### （1）態度変容施策の“便益評価”

態度変容を前提とした土木行政上の諸施策の効果予測を事前に行うとした場合、何が可能であり何が困難なのだろうか。これを考えるにあたり、ここではまず、政策評価の需要と便益の2側面に着目した上で、便益

について論ずるところから始めることとしたい。

態度変容型の施策の便益についてまず言えることは、その便益を定義することは容易ではない、という点である。なぜなら、“便益”なるものは人々が何を“幸福”と感ずるかという極めて曖昧かつ主観的な問題に源を持つからであり、かつ、態度変容が生ずれば便益の源たる人々の主観が変容してしまうからである。

ただし、実際の人々の主観に便益の源を求めるのではなく、別の“源”を想定し、それに基づいて効用関数（あるいは、基数型や序数型の社会的厚生関数）を特定するのなら、便益評価が可能となろう。しかし、当然ながらその場合には、次の2つの問題に直面することとなる。

問題1) 実際の人々の主観以外に、便益の源を求めるとするならば、それは一体いかなるものか。

問題2) 仮に、便益の源を特定したとしても、態度変容施策後の人々の行動はいかなるものであるのかを予測しなければ、便益測定が不能となる。

ここに、問題1)は、既に論点3)として指摘した、社会的意思決定の哲学的、歴史的、社会的な“正統性”に関する議論に対応している。この点については、本章(3)にて述べる。問題2)は、態度変容型の施策の政策評価のもう一方の問題である需要予測の問題である。これについては本章(2)で述べる。つまり、態度変容型施策の便益評価の問題は、本章の以下の(2)(3)の議論を踏まえたものでなければならない。(2)態度変容施策の“需要予測”

おそらくは、いわゆる非集計アプローチに代表される効用関数の援用を前提とした需要予測手法で態度変容施策の需要予測を考えるとすれば、おおよそ次のような考え方となるのではなからうか。

「行動は態度に依存する。よって、態度が変容すれば、行動も変容する。それ故、1)態度と行動の数理的關係を的確に記述し、かつ、2)態度変容施策によって導かれる態度変容の方向と程度を的確に予測できるのなら、態度変容施策の行動、ひいては、集計的な需要への影響を事前予測することができる。」無論、この考え方に基づいて需要予測を行うことは論理的には可能であろう。しかし、次のような単純な1段階の予測プロセスの考え方に基づいて需要予測を行う方が、モデル開発上のコストも予測誤差も、より小さなものに抑えることができるのではなからうか。

「態度変容施策によって導かれる行動変容の方向と程度を的確に予測できるのなら、態度変容施策の行動、ひいては、集計的な需要への影響を事前予測す

ることができる。」

すなわち、先の2段階の予測プロセスにおける第一段階の“態度と行動の数理的關係の記述”を放棄し、直接的に行動変容の方向と程度を予測することを目指すのである。この方針にて行動予測を目指す場合の標準的な方法は、次のようなものである：1)種々の施策毎に、実際にどの程度の行動変容がもたらされたのかについての“事前事後データ”を蓄積する：2)態度と行動の変容についての行動科学上の諸理論を参照しつつ、蓄積データを統計分析し、行動変容についての“知見”を蓄積する：3)蓄積された行動変容についての知見に基づいて、個々の施策の検討段階において、その施策が実施された場合の行動変容の程度を予測し、それを集計化することで需要を事前予測する。

例えば、代表的なモビリティ・マネジメント施策であるTFPは各世帯の自動車利用をおおよそのケースにおいて1~3割程度削減する効果があることが知られているし、代表的な行動変容技術であるフィードバック法をエネルギー消費行動に関して用いれば約1割程度、目標設定法を併用すれば約2割程度、エネルギー消費量が減少することが知られている(藤井, 2003a参照)。無論、これらの数値は状況に応じて変動するものであるが、おおよその効果を事前検討する際の目安として十分に活用できるものと言えよう。

さらに、上記の1段階の予測プロセスを前提とした上で、より厳密な予測を目指す場合には、行動意図法(BI法: Behavioral Intention法)を援用する方法が考えられる。BI法は、人々の“行動意図”を測定すると共に、意図と行動との関連についての行動科学上の諸理論と既存の行動変容データの双方を参照しつつ、ひとり一人の行動を予測するものである。その特徴は、態度変容がもたらされる施策の需要予測を可能とする点にあるが、無論、態度変容をもたらさない通常の施策の需要予測も可能である。詳細は、藤井(2003b)ならびに藤井・ヤーリング(2003)を参照されたい。

### (3) 社会的意思決定の正統性

態度変容を想定した場合には、上記の様な需要予測手法を用いたとしても、高精度の予測値を得ることは難しい。それ故、論点3)で指摘したように、土木行政上の種々の社会的意思決定において、便益や需要などの数値に依存する傾向を減退させる必要性が生ずる。これはすなわち、社会的意思決定における計算合理的な観点からの正統性を軽視することを意味する。それ故、その代わりに計算合理性以外の正統性、例えば、法的正統性や歴史的な正統性や社会通念上の正統性を行政的、

政治的判断において重視せざるを得なくなる。

ここに、計算合理的な正統性の議論が数理計画学やシステムズ・アナリシスの範疇の議論であるとするなら、それ以外の正統性の議論は政治哲学や法哲学、あるいは政治学や社会学や社会心理学、場合によっては国文学の範疇の議論であろう。つまり、態度変容型の行政においては、土木行政を巡る学術的議論に数理計画学の哲学以外の様々な基本哲学を種々の学問領域から導入することが必要となるのである。そこでは例えば、“歴史的伝統的に正統と見なされる社会的決定プロセスとは何か”、“美しい国土とは一体何か”等の、極めて定性的な議論が必要となろう。当然ながら、そこには数理的な最適解などありはしない。正義や公正や正統性、あるいは美意識などの形而上的な観念をよりどころに、哲学的考察と議論を重ねる以外には道はなかり（e.g. チェスタトン, 1905）。

さらに、そうした議論を重ねる中で、本節（1）で指摘した“実際の人々の主観以外の便益の源”が浮かび上がることもなろう。なぜなら、そうした議論を重ねる事で、“どのような行動や財やサービスをどのように評価することが、正統なのか”という視点から、便益を評価する可能性が生ずることが期待されるからである。おそらく、そうした便益評価にあたって、貨幣換算などの様な基数的評価を行うことは難しいだろうが、いずれの施策が望ましいのか、という序列的な評価ができる可能性は残されているであろう。

ここで“序列的評価”なる言葉が実際に意味するところは、おおよそ次のようなものである。すなわち、“いかなる施策を為すべきか”の議論と考察を重ね、それぞれの立場で判断し、決断すること、それこそが序列的評価なる言葉が意味するところである。そうした判断あるいは決断がなされたのなら、助言を旨とする学識経験者や実務家であるならばその決断の必要性を説得力ある形で助言し、決定の権限を持つ行政や政府の立場の人間であるならその決断に従って施策を進めることが必要となろう。当然ながら、こうした議論と決断の重要性はかねてより万人が認識していたであろう。しかし、人々の態度や意識が施策によって変わりうるという事実を認める立場にたつ以上、その重要性はますます大きなものとならざるを得ないのである。

#### 4. おわりに

本稿では、人々の態度変容が生ずるという前提に立ったとき、どのような形で土木行政上の社会的意思決定を考えていくべきであるかを論じた。その中で、態

度変容の可能性を認めた途端、土木計画学の中で積み重ねてられてきた学術的蓄積だけでは対処不能となる可能性を指摘した。その上で、数理計画的な発想を過度に重視する立場から、政治学や文学までもを含めた多様な、しかしながら、何らかの正統性が担保された基本哲学を許容する立場へと転換することが、現代の土木計画学に求められることを主張した。

もしも以上の議論に一定の妥当性があるとするなら、土木計画学の学術的潮流は、クーン（1971）が指摘するような真の意味でのパラダイム・シフトの境目に到達しているのかも知れない。しかしながら、それは単に伝統的な土木計画学研究のパラダイムが崩壊しつつある兆候を意味しているだけなのかも知れない。そのいずれであるかは、新しいパラダイムを構築できるか否か、その一点にかかっている。だとするなら、態度変容を前提とした新しいタイプの土木計画学研究を力強く進めていくことこそが、現代の土木計画学研究者に求められている責務と言えるのかも知れない。

#### 脚注

- [1] 予測や評価の精度が、実務的に必要とされる水準に現実的な時間範囲の中で到達可能であるか否かについてはここでは詳しくは論じない。この点については藤井(2002)を参照されたい。
- [2] この評価プロセスはあくまでも標準的なものであり、実際の実務的な政策評価や需要予測の現場では、これらのStepのいずれかを簡略化することがしばしば行われる。例えば、多数の行動主体が関与する政策評価の場合には、しばしば人々の行動や意思決定について特定の仮定を施し、Step 1~5が簡素化される。ただし、それはあくまでも“簡素化”であって、ステップの“削除”ではない。例えば、土木計画が対象とするほとんど全ての現象に人々の選択や判断が関与する以上は、仮に人々の行動について何ら考慮されていないかのように見えるモデルが政策評価や需要予測に使用されていたらとしても、そのモデルには行動についての何らかの仮定が施されている。
- [3] 土木計画学では、特に、個々の選択肢の効用を“数値”として出力するタイプの効用関数、すなわち基数型効用関数が仮定されることが多い。例えば、ロジットやプロビット等のいわゆる非集計モデルの効用関数は基数型効用関数である。このタイプの効用関数は、行動予測のみならず、便益評価にも活用することができる。ただし、序列のみを定義する序数型効用関数は便益評価には活用できない。一般に土木計画学、特に政策評価プロセスにおいて序数型効用関数が定義されることは希である。
- [4] 態度という用語は社会心理学上の用語であるが、一般用語では意識という用語が意味する概念に近い。しかし、無意識的な心的傾向や習慣的傾向も態度に含まれる点には留意されたい。
- [5] 無論、現時点において需要予測や便益評価を適正に活用せずに、例えば、財務分析のみを通じて行政的、政治的決定がなされている局面があるとするなら、現時点よりも需要予測や便益評価を参照する傾向を向上させることは必要であろう。

#### 参考文献

- G.K. チェスタトン：正統とは何か，春秋社，1995（1905）。
- 藤井 聡：社会的ジレンマの処方箋：都市・交通・環境問題の心理学，ナカニシヤ出版，2003a。
- 藤井 聡：行動意図法（BI法）による交通需要予測 - 新規バス路線の“潜在需要”の予測事例 - ，土木計画学研究・論文集，20（3），pp. 563-570, 2003b。
- 藤井 聡：生活行動シミュレータによる交通需要予測の有効性と限界，土木計画学研究・講演集（春大会），CD-ROM, 25, 2002
- 藤井 聡，トミー・ヤーリング：交通需要予測におけるSPデータの新しい役割，土木学会論文集，No. 723/IV58, pp. 1-14, 2003。
- 佐伯胖：認知科学の方法，東京大学出版，1986。
- T.S. クーン（中山訳）：科学革命の構造，みすず書房，1971（1962）。
- 上田孝行，福本潤也：観測・被観測関係と行動モデル，土木学会論文集，No.688/IV-53, pp.49-62, 2001。
- 吉川和広：土木計画学 - 計画の手順と手法 - ，森北出版株式会社，1975。