

計画の多様性・不確実性への対応と計画方法論

A Study on the Influence of a Variety of Data
and Uncertainty on the Planning Process

中川 大*

by Dai NAKAGAWA

It is rather uncommon to have the public plans under an ideal situation, in which we can get enough accurate data. This fact indicates that we have to consider a variety of data which are accompanied with uncertainty in planning methodologies. In this paper, the discussion is aimed on how various uncertainties are dealt with. Moreover, some new methodologies are shown and the future directions of improvement are also discussed.

1. はじめに

計画を策定する際には、将来に関する事項を含めて計画策定に必要な情報がすべて正確に把握・予測できることが望ましい。しかし、必要な情報は極めて多様であり、また、多くの情報は不確実性を伴っている。そのためすべての情報が完全で正確に得られるという理想的な状況の下で計画策定が行われるということは極めて希である。

このことは、計画策定の現場だけでなく計画策定のための方法論においても多様で不確実な状況を想定しておかなければならないことを示している。

本研究では、計画方法論における計画の多様性・不確実性への対応に関して、その課題とあり方について考察する。まず、2では計画の多様性、3では不確実性に対し、それぞれこれまでどのように対応してきたかを一般論として考察する。4では、論理

的・合理的な立場からこれに対応する方法論について計画の捉え方や計画に対する基本的姿勢との関係を踏まえて特徴を分析しその問題点について考える。また、5ではその問題点を踏まえて戦略的な考え方など近年提唱されているいくつかの考え方について考察する。さらに、6では、現実の計画過程と計画方法論との関連を踏まえて、今後対応すべき方向について考える。

2 計画の多様性と計画方法論

地域・都市を対象とした計画は、計画全体が大規模であったり、複合的であったりする場合が多く、また、評価主体が多様である、実施主体が多様である、制約条件（財源、土地、資源、時間、技術など）が多様であるなどの性格を持つものである。従って単一の目的を持つ事業が独立に実施され、単一の尺度で評価し得るような性格の計画とは異なって、さまざまな要素を多面的に考慮する必要がある。このような計画の多様性に対する計画方法論の対処につ

* 正会員 工博 京都大学講師 工学部交通土木工学科
(京都市左京区吉田本町)

いて一般的な課題をまとめると以下のような点があげられる。

第1に、複雑で多様な現実をモデルやシステムという概念で数式化・記号化し単純に記述して操作することによって答えを求めようとしている手法が多いことがあげられる。簡略化は計画策定においては必要なものであり、簡略化されたモデルから得られる知見は多くの情報を与えてくれる。しかし、簡略化が可能であるか否かを確認したうえで簡略化を行うのではなく、方法論を構築するうえでの技術的な要請のために最初から簡略化を前提とするのは問題がある。

また、簡略化を行うことが実際の計画が簡単になることと混同される場合もある。例えば、手法上の制約からモデルの説明変数を数個に絞った場合、説明変数に入らなかった事項が計画過程において考慮する必要がなくなることを意味するものではないはずである。複雑な過程を理解しやすくし、操作しやすくするために簡略化をしているものであるが、「計画の策定の際には、まず現実をシステムとして記述しなければならない。」というような記述に表れているように方法論的な要請が、実際の計画そのものを簡略化し得ることと混同されて解釈されている面がある。

第2に、多様な情報を加工・集約する過程においてどのような制約条件や判断基準が採用されているかが明示的でない場合が多いことである。情報の取捨の過程では、定量的には記述できないものを含めて何らかの制約条件や判断基準が設定されているが、その情報の選択の根拠が示されていないかったり、ブラックボックス化されている場合などがある。複雑な計画策定過程において情報を取捨することは確かに有効であるが、それが無条件に可能であるかのように取り扱われてはいけない。どのような条件を採用し、どのような条件を棄却してきたかを明らかにし、そのような仮定のもとにおいてのみその過程が成り立っていることも認識しておかなければ不正確な議論を招くことになる。

第3には、多様な情報のなかから計画の策定に対して必要な情報を抽出する際に、正確で定量的に得られる情報を重視しがちであることである。例えば、交通施設を計画する場合、計画の意思決定に交通需

要予測の結果を直結させて考える場合が多いが、この理由のひとつとして、交通需要予測の手法が他の部分より明確に構成されていることがあげられるように、定量化手法が比較的進んだ事項に評価のウェイトが片寄る場合が多いことが指摘されている。¹⁾意思決定という面からみて何を重視すべきかということは個々の問題に即して考慮されるべきであり、それはしばしば定量化の困難な事項であるが、従来の方法論においてはそれを発見する過程を内包せず定型的・定量的なフレームのなかでの計算技術に重きが置かれている場合が多い。

以上指摘したように計画の多様性への対応方法に関しては取り組むべき課題が少なくない。とりわけ、安易なシステム化・モデル化による簡略化や数値化は、意思決定の段階でかえって不正確な判断を引き起こす場合があることなども考えると、計画の多様性に対する真の対応にはならないと言える。

3 計画における不確実性と計画方法論

計画における不確実性は、計画策定課程のすべての段階においてさまざまな形で存在している。この不確実性に対する計画方法論の対応の方向としては、後述するように新たな考え方が提案されつつあるが、ここでは、これまでの方法論について一般的に考察する。

まず、計画方法論のなかには、不確実性の存在を全く取り扱っていないものも少なくない。しかし、机上の理論展開にのみ興味がある場合を除いて、現実の計画を策定することを目的とするならば、不確実性の存在を無視することはできない。従って、これらの方法は、不確実性を無視しているのではなく、何らかの形で不確実性を克服することが可能であると考えていると捉えるべきであろう。その克服の方法としては、予測技術や調査分析手法の向上などが考えられるが、それによって完全に排除できることが前提となっていることになる。すなわち不確実性を除去することそのものが不確実性への対応方法であるという考え方である。この場合、最終的に不確実性が排除できない時の対策としては、安全側予測値の採用、安全率概念の導入などが考えられている。この安全サイドの計画策定という考え方は、不確実性の取扱い方法の1つの有力な手段となっている。

一方、不確実性への積極的な対応方法としては不

確実性を何らかの形で記述することにより論理的なフレームへ組み込むという考え方に立つ方法論がある。論理的なフレームに組み込む方法として代表的なものは不確実性を確率的に取り扱うものである。すなわち、不確実性を確率として記述し、計量システムのなかに取り入れることによって対応するものである。しかし確率によって記述できる不確実性は、計画課程の様々な段階で存在する多くの不確実性の一部に限られている。また、確率統計モデルで捉えられたとしても、それは使用しているデータの範囲に限られたものであることも指摘されている²⁾。このほか、一般に感度分析と呼ばれる方法も、計量システムの範囲内で行われており、不確実性への対応としては同様の考え方であると言える。さらに、ファジー理論を用いた方法も不確実性の存在を明示的に取り扱っているものであるが、不確実性を記述し、論理的なフレームに取り入れる点ではこれら立場に近いと考えられる。

以上のようにこれまでの方法論は不確実性を除去するか論理的に処理するなどのいわば不確実性を「退治」することに重点が置かれていることがわかるが、このような不確実性に対する考え方は、計画そのものに対する考え方や捉え方と密接に関連していると考えられる³⁾。

すなわち、計画は将来に対する意思決定であり、将来の最適な姿を提示することであると考えれば、不確実性は排除し得るかまたは、論理的・合理的な処理が可能であると考え必要がある。なぜならば、将来において最適であるということを立証するためには、将来に関する事項がすべて予測可能であり正確に把握できなければならない。従って、不確実性を「退治」できることが暗黙のうちに前提となっていることになる。

しかし、遠い将来のことを予測することが本当に可能なのか、現在や過去のことであっても常に十分な情報を持ち得るのか、計画の最も重要な要素である人々の価値観やそれに基づく人々の行動を正確に把握したり比較したりすることが可能なのか、といった疑問に対して真剣に考えるならば不確実性を完全に克服することは極めて難しいことがわかる。予測技術や調査分析技法をよりよいものにすることはもちろん重要であり、正確な情報は多いほど望まし

いわけだか、最初からすべての不確実性を克服できることを前提とするのは問題が多い。後述する近年の論点ではこの点についての新たな考え方を示している。

4 論理的・合理的な対応方法

2. 3. では、一般論として計画の多様性・不確実性への対応について考察したが、そのなかで、計画を論理的・合理的思考過程によって進めていくという方法論に対して、いくつかの問題点を指摘した。本章では、この問題点をこれらの方法論における計画の捉え方や基本的な姿勢との関係を踏まえて考察する。これらの方法論は、システム化やモデル化に象徴されるように、計画を論理的・客観的に導いていこうとする合理性に依拠したアプローチで、計画策定における方法論として重視されている。これらのアプローチは、システムズアプローチと総称される場合が多いが幅広い概念でとらえられており、さまざまな手法や手順が開発されている。

一般的には

- ①一定の系統的手順に基づけば所与の目標に照らして好ましい解が合理的に得られると考えている。
 - ②アウトプットとしては、将来のある目標年次を定めて、その時点におけるさまざまな状態を予測・推定し、それに基づいて理想的・最適な計画としてのマスタープランを描くことを目指している。
- という点で特徴づけられる⁴⁾。

計画方法論としての体系化は進んでおり、わが国でも最も重要な考え方として広く用いられてきたが、その適用面においてはいくつかの問題点を指摘できるに至っている。これらの一部は、計画の多様性及び不確実性への対応としても指摘したが、この方法論の立場や計画をどう捉えているかという視点を踏まえて考察すると、以下のようにまとめることができる。

- ①計画策定段階において最善と考える計画内容を将来のマスタープランとして提示することを目指しており、事業や施策など全ての行動はマスタープランにより規定されている。すなわち、計画策定と計画実施は別々の過程であり、事後的に修正、変更されることはあるものの、計画期間内においてマスタープランを修正、変更することは計画の当初には想定されていない。これらの方法論では、地域を制御で

きる客体とみなしており将来の地域の理想像を表現したマスタープランにおける全ての計画内容は実現可能であるという前提に立っているからである⁹⁾。

②現在考えられる範囲において最高の案を選択することを基本的立場としているが、現実においては、すべてを明らかにしたうえで、すべての計画を現在策定しなければ事業が実施できないということはない。また、現実には、完全な計画ができていなくても事業がスタートすることもあるし、むしろこのような場合の方が多いと言えるが、そのような状態が方法論としては明示的に取り扱われていない。

③計画目標への最短、最適ルートを初期に選択して計画を実施していくことが想定されており、計画実施段階での諸問題の発生への対応が方法論的に組み込まれていない。すなわち、予期していないようなことは起こらないということが前提となっている。

5 近年の論点

計画の多様性・不確実性に対するこのような対応方法に対して、新たな考え方も提示されつつある。

(1) 合理的モデルの限界

大久保⁹⁾は、伝統的・合理的計画は、将来の目標に到達するための手段を論理的に追求する合理的な思考過程であるとし、「欧米における一般的な傾向から言えば、1950年代半ば以降合理モデルは破綻したと言われている。」と述べている。その理由として「目標手段系（計画の目標とそれに到達するための手段からなる系）が設定可能だという前提に立っているが、現実にはこのサイクルをすべて科学的・合理的な手続きで全うすることは不可能であるし、また好ましくない。」「このサイクルに必要な全ての情報を駆使することは出来ないし、プランナーの科学的知識にも当然限界がある。」「計画前提を科学的に厳格に指定することも、目標時点において計画を取り巻く状況を科学的に予測することも困難である。」と指摘しており、計画の多様性と不確実性への対応方法に疑問を投げかけている。

また、欧米における合理的モデルの行き詰まりの経過やその背景について具体的にまとめたものとして、戸田⁴⁾、永井⁷⁾などがある。

(2) 戦略的計画の発想

計画過程における戦略的な発想への転換も新たな考え方として示されている^{8) 9)}。

戦略的な発想としては、企業戦略論を公共計画に適用しようとするものと、Friendらによる戦略的選択アプローチがある¹⁰⁾。これらはいずれも合理的モデルに依拠せずに、問題解決型の意味決定を積み重ねることを計画の目標と考えるものである。この発想が考えられるようになった経緯は、公共計画においても企業計画と同様の環境変化が起きていることを踏まえると、次項の企業戦略論の発展経緯から推し量ることが出来る。

(3) 企業戦略論

企業戦略論は、企業の意味決定論として1960年代ごろから発展したもので、それ以前の企業の意味決定のための方法論が、例えば、利潤最大化のための資源配分を求める経済理論や、生産決定のための線形計画法の利用など、理論的な合理性と計算技術的な正確さを重視してきたのに対して、より実践的な意味決定の方法を追求しようという試みとして発展してきた。これは、企業の行動が、生産物の最適な算出を行うという単純なものではなく、新たな投資・開発・販売戦略なども含めて多様化してきたことにより、従来のような簡略化された数値的操作による意味決定理論では対応できなくなってきたことが背景となっている¹¹⁾。従って企業戦略論では、理想的な状況を描くことを目的とするのではなく、現在置かれた状況のなかでとり得る行動に焦点を当て、当面の戦略を決定しようとするものである¹²⁾。

これは操業上の資源配分など、企業自身が内的に処理できるものから、販売戦略などのように、外的な環境の考慮なくしては対応できないものへ視点が移っていることを反映したものと捉えることができる。従って内的に処理できる場合は、「すべての条件は既知であって、すべての行動は目的に沿った合理的なものである。」という仮定を設けることも可能であるが、外的な変化を考慮した意味決定の場合は、未知の条件や予測できない行動の存在を無視するような仮定を設けることは適切ではない。そこで理想的な状況を作り出すための仮定を設けるのではなく、現実的な条件の下での意味決定を目指したものが企業戦略論で、Cyert and March¹³⁾、Ansoff¹¹⁾、Chandler¹⁴⁾らが代表的である¹⁵⁾。

このような、企業における意味決定をとりまく環境の変化は、公共的な計画においても同様に起こっ

ていると考えるべきである。資源の最適配分のための内的な決定というような自己完結的な計画の捉え方ではなく、外的な環境を考慮した実践的な計画の必要性が高まっていると考えられる。

(4) 戦略的選択アプローチ (SCA)

一方、Friendらは実際の計画策定に参画する中で、システム的な思考過程が必ずしも万全な結果をもたらさないということを見出し¹⁶⁾、より現実に近い意思決定過程として、不確実性に対応した漸進的な決定手法として戦略的選択アプローチと呼ばれる手法を提案している¹⁷⁾。その特徴は計画をとりまく条件の変化に対応できるフレキシビリティのある計画の策定を目指していることである。そのため、長期にわたる計画目標としての固定的なマスタープランの策定を目指すものではなく、計画にともなう不確実性に対応しながら段階的逐次的に意思決定を行うものである。すなわち、現時点において不確実性の大きいものについては、その起こり得る不確実性の範囲内であれば極力対応し得るようにしておくべきであると考え、そのうえで現在何が実行可能であるかということを現時点における行動として取り出し、決定が難しい事項については、将来のメニューとして記述しておくにとどめ、その決定は保留し、不確実性がしだいに限定されてきた時点で考える方法である。

6 計画方法論における対応の方向

前章までに明らかにしたように、実際の計画策定過程は、計画方法論が想定している過程に比べてより複雑で困難な場合が多く、その重要な要因となっているのが計画の多様性と不確実性に関する問題である。計画を取り巻く環境は多様化・複雑化の一途をたどっており、単純なプロセスを想定した方法論では対処することは難しくなっている。

これに対応する方法論を構成することもまた極めて難しいが、ここではその方向として考えられる事項を列挙し考察する。

計画の多様性に対しては、計画情報をできるだけ明示的に記述することが重視されなければならない。その際、

① 定量化できないものや主観的な情報を、手法上の制約から除外するようなことがないように、計画過程のすべての段階において定性的な事項も含めて取

り扱うこと。

② しかし、このような定性的な事項を正確に取り扱えるということを前提とするのではなく、取り扱った事項が誤っていたり変化したりする場合を想定して、その対応方法を備えたものにする。

③ 取り扱うべきことを先験的・外生的に設定するのではなく、KJ法やAIDAの考え方に示されているように、個々の計画において試行錯誤的な発見過程を備え、広い範囲の情報を収集する方法を考えること¹⁸⁾。

などが重要である。

一方、不確実性に対しては調査や分析によってできるだけ不確実性を減らすことはもちろん重要であるが、それでも不確実性が完全に除去できることを前提とすべきではない。従って不確実性は存在するものとして、その場合にどのようなことを行うことができるかを考えることが重要である。

その対応の方向について計画の各過程ごとに考えると、不確実性の存在が特に重要となるのは、比較・評価と意思決定を行う過程であると考えられる。

代替案の作成の過程や効果の計測の過程では、不確実性が存在してもそれに対する最終的な判断を、比較・評価、意思決定の過程に先送りすることも可能である。従って、これらの過程で重要なことは、不確実性の存在やその程度を明らかにすることと、その情報を他の過程に対して正しく伝えることであると考え。

次に、比較・評価の過程での考え方としては、

① 比較・評価の情報として単一尺度の単一評価値を算出することに固執すべきではない。

② 最適な代替案1つを「確定する」ことを比較・評価の最終的な目標とすべきではない。

③ 比較・評価のために必要な正確な情報が得られない場合にいかに対応するかを考慮する。

ことなどがその方向性として考えられる。すなわち比較・評価の過程においては、計算上の最適案を1つの評価値によって確定することを目的とするのではなく、意思決定に対して有効な情報を与えることを目的とし、複数の主体間における序列の違いや各入力情報の変化にともなう序列の頑強性などを表示すべきであると考え。従って、この段階において残っている不確実性については意思決定の過程にお

ける対応に委ねられることになる。

意思決定の過程においては、不確実性が不可避との立場をとれば将来の完全な理想像を提示することは残念ながら断念せざるを得ず、当面の戦略をアウトプットとして指向する戦略的な方向が考えられる。この場合、不確実性は意思決定に影響を及ぼすほど大きいかが重要であり、意思決定が可能でさえあれば、不確実性の存在は容認し得るし、逆にいくら不確実性が小さくても意思決定が不能であれば決定を断念せざるを得ない。このような立場に立てば、全てのことを一時に決定することは不可能であるためフィードバックや循環的なプロセスを想定することになる。すなわち、ある一定の予測のもとですべての意思決定を現時点で同時に行うのではなく、戦略的選択アプローチで考えているように、起こり得る不確実性に対応するためのフレキシビリティを残しながら意思決定を逐次的に重ねていくことになる。これは、すべてのことを事前に決定するのが困難で、決定できるところから逐次的に決めざるを得ないことが多いという現実の計画策定過程に近いものであると言える。また、全体としては多くの可能性があり不確実性のために決定できなくても、現在決める必要があるものや決めることができることに限れば絞ることができる場合があるという考え方に基いて、現在直面する課題についての意思決定を行うものであり、不確実性に対する新しい視点からのアプローチとなる。

7 おわりに

本研究では、計画の多様性と不確実性への対応方法に関して、従来の考え方と近年の論点を踏まえて考察した。いくつかの考え方を整理することと、問題の提起を主な目的としており、具体的方法論の提示には至っていない。しかし、その方向性については、本文中で示している。その中でも戦略的な考え方は重要であると考えており、今後さらにこの視点からの考察を進めたい。

なお、本研究の内容については、京都大学工学部天野研究室、東京工業大学工学部肥田野研究室、土木学会SCA研究会等での議論が大変参考になった。各位に感謝します。

(参考文献)

- 1) 天野光三：交通計画の評価と交通需要予測に関する諸問題、交通需要予測Ⅱ(ブックスIV)、pp487～488、土木学会編、技報堂、1981
- 2) 飯田恭敬：不確実性の定式化と分析—交通計画、土木学会誌65巻9月号、pp24～27、1980
- 3) 中川大：戦略的計画方法論における不確実性への対応に関する考察、土木学会第45回年次学術講演会講演集、1990
- 4) 戸田常一：都市地域問題に対する2つの計画アプローチ：システムズ・アプローチと戦略的選択アプローチ、土木計画学研究・講演集No8、pp483～490、1986
- 5) 是澤優：修復型まちづくりにおけるコミットメントパッケージの作成方法に関する研究、東京工業大学修士論文、1988
- 6) 大久保昌一：脱工業社会の都市計画、都市問題研究、第40巻第7号(通巻451号)、pp41～77
- 7) 永井護：地区交通における計画論、土木計画学研究・論文集No3、1986
- 8) 古池弘隆、交通計画に関する一考察、交通工学vol21 No.2、1986
- 9) 中川大、天野光三、戸田常一：公共交通網計画へのAIDA手法の適用、土木計画学研究・講演集9、1986
- 10) 戸田常一、中川大：都市地域問題に対する戦略的計画手法の発展経緯と概念的な特徴、土木学会第45回年次学術講演会講演集、1990
- 11) Ansoff, H. I.: Corporate Strategy, McGraw-Hill, 1965(広田寿亮訳、企業戦略論、産業能率大、1969)
- 12) Bryson, J. M. and Einsweiler, R. C.: Strategic Planning - Introduction, Journal of the American Planning Association vol53 no.1 pp6-8, 1987
- 13) Cyert, R. M. and March, J. G.: A Behavioral Theory of the Firm, Prentice-Hall, 1963(松田、井上共訳、企業の行動理論、ダイヤモンド社)
- 14) Chandler, A. D.: Strategy and Structure, The M. I. T. Press, 1962(三菱経済研究所訳、経営戦略と組織、実業之日本社)
- 15) Kaufman, J. L. and Jacobs H. M.: A Public Planning Perspective on Strategic Planning, Journal of the American Planning Association vol53 no.1 pp23-33, 1987
- 16) Friend, J. K. and Sutton A.: TIHR Planning Processes Bibliography, COOR 108 2T 466, 1983
- 17) Friend, J. K. and Hickling, A.: PLANNING UNDER PRESSURE - The Strategic Choice Approach, PERGAMON PRESS, 1987
- 18) 中川大、武林雅衛：オプションベースを用いたAIDAによる計画代替案の作成、土木計画学・論文集No6、1988