

京都大学工学部 正 員 吉川 和広

京都大学工学部 正 員 小林 栄司

京都大学大学院 学生員 森田 悦三

1. はじめに

本研究ではバイパス道路の建設・整備計画問題を対象としてその問題構造をできるだけ論理的にシステムとして同定する方法について考察する。すなわち、現在理論社会学の分野で有効な分析方法として考えられている「構造-機能分析」の方法をバイパス道路計画の問題の分析に導入するとともに、ISM手法や心理統計学的な手法を駆使することによりこの計画問題を多重多階層の構造をもつシステムとして同定することとする。

2. 構造-機能分析による研究の概要

「構造-機能分析」とはシステムの構造(システムを構成している要因の関連構造の全体)とそのシステムの持つ機能とのみわかれあいにおいて分析する手法であるといえる。構造-機能分析は①相互連関分析、②構造分析、③機能分析、④一般変動公導という理論的枠組をもっているところに特徴があるといわれているが、本研究ではこの構造-機能分析の方法を従来のよりよいものを行ってまた計画問題のシステム分析の方法を結合させるといふねらいのもとに以下に述べる3つの研究プロセスを設定した。

Step 1 計画要因の構造分析

ここでは、バイパス道路計画問題を構成する要因を課題要因(道路計画の課題にみかわる要因)、可制御要因(計画者が直接に制御可能な要因)、状態要因(計画者が可制御要因を通してのみ制御しうる状態をあらわす要因)の3つに分類する。つぎに、ISM手法(Integrative Structural Modeling)を用いて、これらの要因群ごとに要因間の関連構造を示す種類の構造モデルを作成し、要因構造の分析を行う。すなわち、計画問題における要因の関連構造、位置構造に関する分析を行うこととする。

(a) 課題空間の構造分析

道路計画の課題をあらわす課題要因について「課題要因Aの達成は課題要因Bの達成に貢献する」という文脈を用いて課題空間の意味構造を示す構造モデルを作成する。

これによって抽象的な課題がより具体的に手段的性格の強い課題に展開される過程を示すことができる。

(b) 可制御要因の構造分析

可制御要因も「可制御要因Aは可制御要因Bの一部を構成する」という文脈を用いて構造化する。これによって現場の技術者や計画者が持っている可制御要因に対する経験的情報の体系化をめざす。

(c) 状態要因の構造分析

「状態要因Aは状態要因Bに因果を及ぼす」という文脈を用いて状態要因の構造化を行う。これによって、多重多階層構造の現象のメカニズムをシステムとして同定する。

Step 2 構造モデル間の相互連関構造の分析

Step 1で作成した3種類の構造モデル間の相互連関構造について構造的分析を加える。

(a) 可制御要因と状態要因の関連構造の分析

可制御要因と状態要因の間の関連構造について、「可制御要因が直接に状態要因に影響を及ぼす」という文脈を用いて、その影響関係の有無をバイナリーマトリックス手法により求める。これによって、「可制御要因がどのような状態要因に影響を及ぼし、さらにその効果が他の状態要因にどのように波及していくか」とについて分析を加える。

(b) 課題要因と状態要因(評価要因)の関連構造の分析

状態要因の中で状態の望ましい程度が判定できるような要因を特にここでは評価要因と呼び、残りの状態要因と区別する。一般に、評価要因と計画の課題要因とは1対1に対応しているとはみざらず、またその対応関係の強弱の程度も一様でないと考えられる。そこで本研究では、現場の計画者(技術者)のもつ評価要因と課題要因の対応関係に対する認識構造をアンケート調査により抽出するとともに数量化理論をはじめとする心理統計学的手法を駆使することにより計画の課題要因と評価要因の対応関係について分析することを考えている。

Step3 構造-機能分析

まず、計画課題に関する量や質的特性、意味構造に対してMDS(Multi-Dimensional Scaling)法を用いて分析を行い、計画課題空間の機能構造を明確にする。すなわち、現場の計画者の持つ計画課題に対する認識構造も計画課題の意味構造(課題要因の意味上の関連構造)と計画者の認知構造(計画者が課題要因に与える量)に分解するとともに、両者の関連構造について分析を行う。この詳細は著者らによる別稿①に譲るとしてここでは割愛することとする。次に、以上で求めた課題要因の意味構造と課題要因に対する計画者の認知構造に関する情報をもとにバイパスの建設、整備計画問題を多層多階層構造もつ計画問題として設定する。

以上が構造-機能分析による研究プロセスの概要である。現段階では第1段階の分析に関する成果を得ているので以下ではその内容について示すこととし、残りは講演時に発表することとする。

3. 実証分析-K市の第二外環状道路計画への適用

以下ではバイパス道路計画問題を構成する要因のうちにも特に状態要因と可制御要因について着目することとする。そこで、まず前者(状態要因)により構造モデルを作成し分析を行い、バイパス道路計画問題のフレームワークを明らかにする。つぎに、可制御要因の構造モデルを作成するとともに、可制御要因と状態要因、関連構造を明らかにする。これによって計画問題全体の問題構造を明確化する。

以下では、ISM手法を用いてK市の第二外環状道路計画問題の構造分析を行った際の具体的な手順について述べる。Step 1: バイパス道路計画問題の状態要因、可制御要因をブレンライティングや既存の文献のレビューを行い総體的に抽出する。Step 2: 抽出された状態要因、可制御要因の概念レベルの統一を図り、道路計画問題の状態要因、可制御要因を抽出する。Step 3: 上述の状態要因間の因果関係の有無を対比較法によって規定する。Step 4: ISM手法を用いて多層多階層の構造モデルを作成する。Step 5: 本事例では図-1に示すような構造モデルが求められレベル5における5個の要因が最大循環経路集合を構成することがわかった。したがって、道路計画問題の構造-機能分析を行う際には多層多階層構造もつ構造モデル

を求めただけでは不十分であり、最大循環経路集合内の構造モデルを明確にする必要がある。そこで、最大循環経路集合をその構成する最短循環経路の長さに着目して構造化する。Step 6: 状態要因の構造モデルに状態要因と可制御要因の関連構造を付加することにより、計画問題の構造モデルを作成し、状態要因、可制御要因の関連構造や位置構造について分析を加え、計画問題のフレームワークを明らかにする。

以上のプロセスによって得られた結果の一部を図-1に簡単に例示している。以上においては本研究のねらいも位置づけを明らかにするとともに本研究のプロセスにおける3つの段階のうち第1段階の研究を中心に述べてきた。割愛した残りの研究内容については講演時に発表することとする。最後に本研究を進めるにあたっては京都大学工学部の著名助教授より多大な御助力を得た。ここで、感謝の意を表する次第である。

参考文献 ①吉川、小林、森田、"バイパス道路計画における計画課題の構造-機能分析", オキ回年次学術講演会 態度概要集(投稿中) ②吉川、小林、"バイパス道路計画問題における構造-機能分析", オキ回年次学術講演会 態度概要集

図-1. 状態要因の構造モデル

