

システミックな土木計画システム論に向けて

大西 正光¹

¹正会員 京都大学准教授 防災研究所巨大災害研究センター (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

E-mail: onishi.masamitsu.7e@kyoto-u.ac.jp

土木計画学の研究者は、社会問題の中で研究者自身が注目する問題の構造をシステムとして切り出して表現し、第三者的立場から望ましい代替案を示唆するという形で社会の改善に寄与してきた。一方、社会問題は、さまざまなシステムが複雑に関係しあっているため、1つのシステム表現で得られた示唆だけで、すぐに社会が改善するわけではない。そのため、研究者が現場に関わりながら、漸進的に社会の改善を目指す実践的研究も普及している。実践的研究では、社会的ダイナミズムを生み出す場のしつらえが必要となる。本研究では、研究者が地域社会の問題を丸ごと受けとめ、自らが社会の一員となって社会の改善を目指すシステミック（全身的）・アプローチの考え方の確立に向けて、社会的諸システムが様々な外部からの刺激や時間をかけた内的省察を通じてダイナミックに変化する構造的類型について考察する。

Key Words: *planning systems, governance, management, identity, reflexivity, dynamics*

1. はじめに

土木とは、土木構造物の構築など、自然に手を加え、我々人間が暮らす国土を形成し、より良き社会の未来に貢献する営みである¹。したがって、こうした営みのあり方を考えるとき、自然科学的な現象とともに、自然的環境の変化が、個々の人、そして人々が暮らす社会に対して与える影響についても、思いを致す必要がある。そして、土木計画学は、こうした土木的な営みの実践に関係する諸現象のうち、「人」や「社会」に関する事柄に関心を当てた学問分野であると言える。土木計画学では、こうした土木的な営みが社会の良き未来に望ましい形で貢献するために、対象とする問題についての理性的な見立てを構築し、学問的論理に基づき、あるべき営み—例えば、国や都市の社会資本整備計画など—についての答えを導き出してきた。

土木計画学は学問領域であり、これを「学」たる領域たらしめる要件は、科学に支えられた論理的思考である。そのため、学問的思考の結果生まれた知識としての要件として、方法論と呼ばれる思考の方法概念が求められる。そして、この方法論にしたがって、論理を展開し、厳密に導き出された答えこそが実行すべき行動となる。ここで、方法論の選択は、対象とする問題をどう認識するかという問題の見立て方、そのものである。

土木計画学では、この見立て方の作法として、問題をシステムとして表現し、問題を数学的に定式化できる因

果関係の連鎖として表す。

一方、社会的な意思決定である。このとき、「学」の作法であるべき姿を説く専門家は、現場においては、「見立て」自身が問われることになる。そして、一旦、現場に身を置けば、その見立てから漏れ落ちたさまざまな問題が必ず存在することを認識せざるを得ない。このとき、専門家は、自身の役割を、あくまでも、ある見立ての下で得られた結論のみを提示することにとどめ置くこともできよう。一方、土木計画学における専門家の中には、自ら現場の問題に関与し、問題の改善に寄与することを企図して実践的な研究を実施するものも少なくない。

土木的な営みに従事する専門家自身が、社会の良き未来に貢献するための作法のあり方そのものが問われている。つまり、さまざまな見方の総合化についての見方を直視せざるを得ない。その結果、社会における多様な価値観の存在を認めた上で、どのように社会的意思決定を規範的に導くかという問いについて、「合意形成」という言葉の下で議論されてきた。問題の一部のみを切り出すという作法とともに、そうしたさまざま見立てについて「システミック」という概念を精緻化していくことにより、土木計画学の学問的アプローチの更なる進化の展望について論じてみたい。

現場を対象とし、現場の改善に資する知を生み出す学問領域である。現場には、分析者が対象とする問題以外にも雑多な問題の存在する。特に、近年では、大きな流

れの中におり、そして、一学問分野としての土木計画学を正に学問分野として位置づけるためには、システムック(全身的)・アプローチの考え方が必要であることを主張する。

以下、2. では、土木計画学が学問的基礎としてきた枠組みであるシステムズ・アナリシスから、現在に至るまでの射程の広がりを見考察した上で、土木計画学が未開拓の領域として、システムのダイナミクスに関する問題とそれに付随して生じる総合化の問題であることを示す。

3. では、2. で指摘した未開拓問題に挑むアプローチを構想する上で、システムックな視座の有効性について論じる。システムック的な問題として見立てることにより、これまで、既に多く行われている実践的研究に、新たな見立て方が可能になり、こうした見立て方を研究者の間で議論を継続していくことにより、システムックな問題の語り口、つまり作法が確立していくと考える。4. では、本稿の結論をとりまとめる。

2. システムズ・アナリシスの射程と限界

(1) システムズ・アナリシスの射程

土木計画学の黎明期に、現場の問題を学問的問題として扱う作法として現れたのが、吉川²⁾が提唱したシステムズ・アナリシス(systems analysis)である。システムズ・アナリシスは、計画の対象やプロセスを「システム」と見立て、問題の特定から調査、分析、代替案の設計、総合評価という判断に至る繰り返し過程を行うことこそが、現場の問題を土木計画学という「学」として扱うときの作法であると解釈できる。

分析から代替案の設計に、その方法論として、最も用いられたのが、OR (Operation Research) 手法である。資源の生産性や配分の効率性を向上させるためには、社会資本整備をどのように行い、どのようなスペックの土木施設を計画すれば良いのかについて、指定した目的に対して最も望ましい代替案を導き出すことができる。1980年代～1990年代にかけては、都市動態や交通現象分析の基礎となる選択モデルや交通量の均衡配分法などの数理手法が盛んに研究されている³⁾。

また、社会資本整備の効果を定量的に予測し把握するために、経済学に基づく応用一般均衡モデルが開発され費用対効果(B/C)の指標が政策決定の現場において用いられるようになった。また、ゲーム理論を援用して、複数のエージェントが戦略的に相互に影響を及ぼし合う状況下において、ある制度的仕組みを導入した際の政策評価を行うためのモデル開発を行う研究も多数行われている。

今日では、EBPM (Evidence-based Policy Management) の重要性が叫ばれている。こうした象徴的用語が登場する

前から、土木計画学の分野では、EBPM の必要性が叫ばれる以前から、科学的論拠に基づく政策決定を行うための道具立てを多く開発してきている。その意味では、土木計画学とは、現代流の「政策科学」であるとも言える。

(2) システムへの還元操作に伴う問題

土木計画学の専門家は、モデルを作成し、さまざまな社会資本整備にかかる代替案の下での帰結を予測するための「システム」を開発する形で、実際の政策的決定プロセスに影響を与えてきた。こうした一連のアプローチは、すべてシステムズ・アナリシスの作法に従っており、対象とする問題を専門家自身の見立てによって構築される「システム」に還元するという操作が伴う。

例えば、人間行動が問題の対象となるとき、エージェントと呼ばれる自律的に行動を決定する主体が想定され、各エージェントの行動原理あるいはルールは、将来を予測する際のシミュレーションを行う際には、分析者によって前提条件として与えられる。例えば、代表的な考え方の1つが効用最大化原理である。もちろん、エージェントの行動原理—交通工学の場合は、ドライバーの認知フレーム、経済学の場合は効用関数—は、実証的研究によって導かれるものである。しかし、こうした行動原理は代表的なものに一般化され、かつ行動原理は不変のものとして扱われる。

ところで、現実の問題の見立てとして、何らかのシステムに落とし込むという操作には、分析者がさまざまなエージェントとそれをつなぐ関係性がある一定の規則にしたがっていると「見なす」という見立てをしている。この「見なす」という言葉の背後には、「現実には必ずしもそのように挙動するとは限らないが」という言い訳を暗黙的に伴っている。したがって、こうした言い訳の下で、得られた分析に基づいて得られた代替案が規範的に望ましいと主張する場合、対象とする問題を扱う際には、巨視的には、こうした言い訳をしたとしても、実務的には大きな問題とは認識されないという了解があることが前提となる。

したがって、数理的アプローチ、そしてEBPMといった考え方にのみ基づく政策決定は、権威性を有する。数理的アプローチに基づく政策決定が正当性を担保する要件は、対象とする問題に対して適用した数理的モデルが学問的正統性を有する場合である。その意味で、こうした政策決定過程は、科学の権威を背景としたアプローチであるとも言える。こうした問題を藤井⁴⁾は、「社会的最適化の傲慢」という強い表現で批判している。かくして、科学の権威を後ろ盾にした政策決定の方法が、果たして真に人々のよりよい未来へとつながっているのか、分析者がア priori に想定してきた価値規範(例えば経

済的効率性など)が、実際に唯一無二の客観的な価値規範であり続けることができるのか、否そうではなく、どうすれば良いのか、という問題に行き着く。

(3) 価値の問題

土木計画学は、社会のよりよき未来に寄与する事を目的としており、不可避免的に、価値の問題を切り離すことはできない。経済学は、価値規範である効率性概念をシステムの中で明確に定義できることから、価値の問題を操作的に扱うことができるというメリットから、多くの専門家が経済的視点からの政策評価を行い、また影響力も大きかった。一方、時代の進展とともに、価値観は多様であるという認識が社会的にも共有化され、価値観の多様性を考慮した政策評価の枠組みが必要となってきた。こうして、のように、さまざま異なる価値基準を何らかの形で重み付けするために、AHP (Analytic Hierarchy Process) などの多基準意思決定分析が開発され、用いられるようになった。

多基準意思決定手法は、一見、価値相対主義に立脚し、多様な価値観を考慮しているように見える。しかし、個々の価値基準は、集計的な評価関数という形に落とし込まれ、したがって、集団レベルでは、従来からの価値絶対主義的な枠組みに帰着させている。この問題の本質は、AHP という手法自体の規範性をどう評価するのか、という問題に直面する。結果、AHP 手法がなぜ唯一無二の価値の集約化原理となりうるのかについては、依然として説明が困難であり、AHP に基づく政策決定は、依然として、科学的権威を後ろ盾にしたアプローチである。すなわち、真の意味での価値の「総合化」に成功しているとは言えない。

藤井⁴⁾は、社会的意思決定の基準を考える議論こそが「正義」であり、正義の概念を追求することによって、社会的意思決定の規範性を担保しようと構想した。とりわけ、社会的ジレンマと呼ばれる状況における正義論を論じることが有用であり、社会的ジレンマを前提とした土木行政において、処方的 (prescriptive) アプローチが有効であると提唱した。処方的アプローチとは、社会的ジレンマの問題を克服するためには、態度行動変容を促すような心理的方策が必要であると主張した点である。そして、処方的アプローチは、“「正義」の方向を確実に見据えつつ、少しでも快方に向かうようなマネジメント施策を繰り返すアプローチ”としている。処方的アプローチは、土木計画学分野においても、MM (モビリティ・マネジメント) という形で定着している。また、近年では、「ナッジ」と呼ばれる象徴的用語の普及により、態度行動変容に関する研究が急速に進展している。

処方的アプローチは、土木計画学の存立意義に照らせば、人間を単なる機械的で無機質なエージェントと見な

すのではなく、個々の人間の認識的構造を扱う社会心理学的視座も、土木計画学を学たらしめるためには、不可欠であることを指摘している点で大きなブレイクスルーである。

一方で、処方的アプローチも、また新たな課題を突きつける。心理的方策は、ある意味での「洗脳」ではないか、という批判があり得る。つまり、人々が心理的方策によって導かれるべき「正義」の方向性は、誰が決めるのか、という問題がある。「正義」の議論は、哲学的問題である。言う形で態度行動変容が望ましいとする価値基準はどこからやってくるのか、という問題である。専門家の価値基準を客体化しつつ、心理的操作によって、人々の行動に働きかける規範性について、システム還元に伴う同様の問題が依然として残る。

(4) システムのダイナミクスと総合研究の必要性

筆者自身、システムズ・アナリシス、つまりシステム問題への落とし込みによって、どうしても解けない問題に直面した。その1つが、紛争解決問題である。

本稿の著者である大西は、建設工事における契約紛争をゲーム理論、特に交渉モデルに基づいて分析した⁵⁾。交渉モデルでは、2人のプレイヤーが、何らかの分け前を決めるために、相互順番に分け前を提案し、相手が受託すれば交渉は決着する。一方、提案が拒否されれば、次に拒否したプレイヤーが提案し、これに対して、相手がまた受託か拒否かを選択する。こうして、提案一受託・拒否のプロセスを行うには時間がかかり、時間がかかるほど、割引率によって受け取ることができる利得は減衰していく。

契約紛争を交渉モデルで分析する際、契約当事者間の認識の不一致に起因すると考え、故に裁判にいった場合に得られる主観的期待利得に契約当事者間のギャップが生じ、このギャップが交渉の対象となる価値を生み出すと考える。交渉モデルは、こうした契約紛争における交渉過程の結果を推論するための1つのロジックを提供してくれる。しかしながら、交渉モデルの均衡解では、2人のプレイヤーは必ず第1ラウンドで合意が成立する。契約当事者間が交渉理論が想定するレベルでの高い合理性を有していれば、双方ともその帰結をすべて見通せるために、わざわざ第2ラウンド以降に進み、利得の減衰を招くような行為は行われないのである。

一方、契約紛争のさまざまな状況的文脈が絡み合っている。当初から規範的基準が共有されていない場合もあるかもしれない。そうした衝突を繰り返すという実際の経験が、人に対して外部刺激となり、また自ら自身を省みる省察につながる。

こうして、人の価値を含む認識というのは、まるでドラマが展開していくように、ダイナミックに変化する。

特に、紛争という現象は、このダイナミクスことが、特に法的拘束力に依存しない調停やあっせんといった代替的紛争解決手法の問題の本質である。

土木計画学分野の専門家が、土木的営為として社会に関与しようとする際、そしてさらには「専門家」という立場で現場に入るときに、現場の人々に与える意味についても、専門家は配慮しておく必要がある。こうした配慮を伴った実践のためには、現場では、専門家が自らを現場とは切り離された客体であることはもはや許されず、現場の 1 主体として溶け込むことが求められる。つまり、当初は外部者である専門家の実践には、どのような立場で関与するか、ということが極めて重要な問題となる。そして、自らが現場の一プレイヤーとして、どう振る舞うのかについての作法を確立する必要がある。この点が、システムズ・アナリシスが射程の外に置いてきた「総合化」に向けた学問的枠組みが必要な理由となる。

3. システミックな土木計画システム論

(1) システミックの概念

上述したシステムズ・アナリシスの射程の外にある「総合化」を対象とした学問的作法のあり方をどう考えれば良いのか？本稿では、「システム」的な視座に対して、「システミック」な視座と言う視座から、次なる土木計画学のアプローチについて構想してみたい。

システミック (systemic) の辞書的な意味では「全身的」である。システム工学分野において、システミック・リスクという概念が存在する。システミック・リスクの特性として、

- 複数のシステムがつながっていること (interconnectivity between systems)
- 複雑性とダイナミズム (complexity and dynamics)
- 高度の不確実性 (high uncertainty)
- 予見不可能で回避可能な破砕的ショック (unforeseeable and unavoidable disruptions)
- パラダイム・シフトが求められる思考、システムの諸要素から人々の行動の集散的相互作用、相互作用から生まれる創発性のあるシステミック特性へ着眼点を移すこと

が挙げられる⁹⁾。

岡田⁹⁾は、こうしたシステミック・リスクの見立てを例えば、リーマンショックのような極端事象のみを対象として適用するのではなく、むしろ、まちづくり実践においても、こうしたシステミックなリスクに満ちあふれていると指摘している。その上で、システムの視座を超えた領域を射程に入れるためには、こうしたシステミックなメカニズムを、どう実践的行為の検討につなげていけるかについての作法を確立できるとしている。

(2) システミック・アプローチが有効な問題

現場の問題をシステミックな視座で見立てた場合、そこに住む人々が共有している意味の構造、権力的な力関係など、あらゆる事を理解しなければならない。

以上は、「場」の設えの問題である。岡田⁹⁾は、どのように、まずは人々が集まる場の核を生み出していくのか、という問いを立てている。

まちづくりでは、しばしば担い手の問題が議論の俎上に上がる。まちづくりの担い手が自らを担い手と認識し、アイデンティティーを獲得するプロセスはどのようなものであるか、そうしたプロセスをどのような方策で促進できるのかといったことに関心を置く研究も行われている。アイデンティティーの形成こそ、システミックな性質を有する問題である。

また、システミックなアプローチが有効な問題は、時間をかけた自己省察のプロセスが決定的に重要な場合である。例えば、紛争解決プロセスなどでは、一度、意見をぶつけ合った上で、自身の意見に対する反応を相互に観察し、そして、改めて自身の立場を見直すというプロセスが不可避的に付随する。また、まちづくりの現場においても、こうした意見対立を克服する上で、多く観察されるプロセスであろう。

さらには、祭りや重要なことをコミュニティで決定する際のやり方など、儀礼的な行為の役割を問題の対象とする際にも、システミックなアプローチの視座が必要となる。儀礼的行為、儀礼的な場の意味は、現場の人々との関係性においてのみ存在しうる。関係性に基づいて社会的に構築された認識は、システミックである。

以上の問題は、専門家が正しい答えを出して導くという作法ではなく、むしろ、以上のようなダイナミックなプロセスをいかに生み出し、場の状態を良い方向へ導くことができるように、外部者がお膳立てするという作法が必要となる。岡田⁹⁾は、四面会議システムを提唱している。こうした場の設えの知と道具立てを蓄積していくことで、システミックな土木計画システム論という新たな地平が拓かれると考える。

(3) 土木計画学の立場性のダイナミクス

振り返れば、土木計画学というコミュニティ自体が、ある意味で、こうした省察を常に迫られている。1966年に、土木学会の中で「土木計画学研究委員会」が設立されて以降、「土木計画学とは何か」という問いが繰り返し議論されてきた。土木計画学が対象としてきた問題は、その時代を経て変化して起きており、当然、学問領域の意義自体、常にその時代時代のコミュニティの中で問い直されてきた。

藤井は、土木計画学において、数学的な「土木・計画学」と実践的な「土木計画・学」という 2 つのタイプが

存在しており、実際の現場では、実践的な土木計画・学が求められる一方で、論文として現れる研究成果では、数学的な土木・計画学に偏っており、実社会に役だっておらず、かつ科学としても中途半端となっている懸念を指摘している。こうして、土木計画学の存在の意味自体を研究者自身で社会と対峙し省察しながら、意味づけてきた歴史がある。土木計画学 50 周年を記念して開催されたシンポジウムのテーマは、「土木計画学の未来 ～理論に基づく実践、現場に根ざした理論～」であった。そこには、土木計画学という学問領域が、何を持って「学」あるいは「学問」とするのか、という問いが必ず付随していた。こうした健全な省察のダイナミクスが存在すること自体に価値がある。そして、そうしたダイナミクスを常に活性化し続ける仕掛け自体が、また研究対象となりうる。

4. おわりに

本稿では、システムック・アプローチから発展していった土木計画学の射程の広がり、そして現段階における射程の限界について論じた上で、「システムック」の概念を基盤として、新たな土木計画システム論の必要性について論じた。

以上のような議論は、現場での問題に一度でも真正面から向き合い考えざるを得ない局面に立たされた経験があるものであれば、ある意味で当たり前の話であろう。土木計画学の分野でも、同様の問題意識に基づいて、土木計画学のあり方⁹⁾や土木工学における実践的研究のあり方⁸⁾について論じた重要な論文が存在する。にもかかわらず、土木計画学では、依然として、さまざまな実践の知自体を、普遍知として語るための言語がまだ十分に発達してないと考える。したがって、現場知と普遍知との関係性をうまく整理できず、貴重な実践知が蓄積され、共有される基盤が整っていないと考える。こうした語り口自体を少しずつ蓄積していく必要があるであろう。

謝辞：本稿は、岡田憲夫氏（京都大学名誉教授）・山泰幸氏（関西学院大学教授）・山口敬太氏（京都大学准教授）・片岡由香氏（愛媛大学講師）・羽鳥剛史氏（愛媛大学准教授）・小谷仁務氏（京都大学助教）との議論から多くの示唆を得ており、ここに感謝の意を表します。特に、「システムック」という象徴的な言葉の概念は、岡田憲夫氏の長年にわたる思索に負っている。ただし、本稿の内容については、すべて著者の責任に帰するものである。

参考文献

- 1) 藤井聡：改訂版 土木計画学：公共選択の社会科学，学芸出版社，2018.
- 2) 吉川和広：土木計画学計画の手順と手法，森北出版，1975.
- 3) 塚井誠人，原祐輔，山口敬太，大西正光：土木計画学の研究トビックスの変遷土木学会論文集 D3 (土木計画学)，Vol.74, No.5, I_349-I_358, 2018.
- 4) 藤井聡：土木計画学の新しいかたちー社会科学・社会哲学と土木の関わりー，計画学研究・論文集，Vol. 22, No. 1, I_1-I_18, 2005.
- 5) Omoto, T., Kobayashi, K. and M. Onishi: Bargaining Model of Contractual Dispute Resolution, *Proceedings of IEEE Systems, Man, and Cybernetics Conference*, 2002.
- 6) 岡田憲夫：マチ（コミュニティ）が変わる・人が変わるための小さな協働実践デザインと進化する四面会議システム-BECAUSE プロセスモデルの活用, 第64回土木計画学研究発表講演会講演概要集，2021.
- 7) 藤井聡：土木計画学のフレーミング，ワンデイセミナー100 回記念シンポジウム「土木計画学とは何か？～そのアイデンティティと今後の発展を考える～」討議資料，土木計画学研究委員会 HP，2019. (<https://jsce-ip.org/wp-content/uploads/2019/12/8efb269dba935b4ec74628b4b5bfec81.pdf>)
- 8) 小林潔司：土木工学における実践的研究，土木技術者実践論文集，Vol. 1, pp. 143-155, 2010.

(Received October 1, 2021)