

土木計画論の構成とシステム論的検討について

京都大学工学部 正員 春名 攻

1. はじめに

本稿は土木事業の合理的な実施をめがけて行われる計画論議について、筆者がこれまで進めてきた理論的研究やその適用研究および実務の技術者の人々との共同研究をとおして得られた知識や経験をもとに、システム論的観点からとりまわって述べるものである。ここでは、すべての事項が実証的に確認されたとは言えないまでも、筆者の推論や要望もとりまわって私論としての計画論について述べるとともに、それと対した形でのシステム論的検討の方法につつまもとりまわって示すこととする。

2. 土木事業の実施過程における計画の位置づけ

ここでは、まず土木事業の実施過程の中での「計画」の位置づけを明らかにしておくこととする。一般に土木事業の全実施過程の中での「計画」は、図-1にも示すようなサイクリックな構造の中での一つの機能的な位置づけとしてとらえられている。そしてここでは、土木事業の「評価・診断」、「計画」、「建設・管理」という3つの機能的行為とそれらを結ぶサイクリックな行為体系としてとらえられており、各事業主体はそれぞれの事業本来の目的を効率的かつ効果的に達成するために、これらの行為体系を連続的に実施し

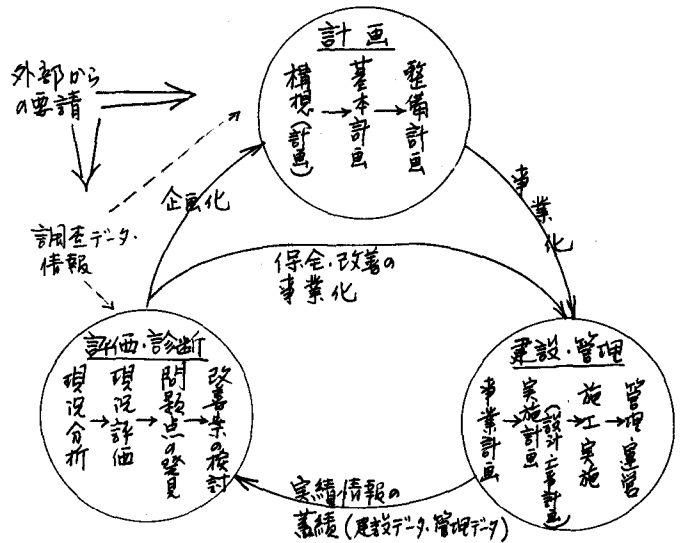


図-1 土木事業の実施過程の3機能 (サイクリックシステムとしての機能)

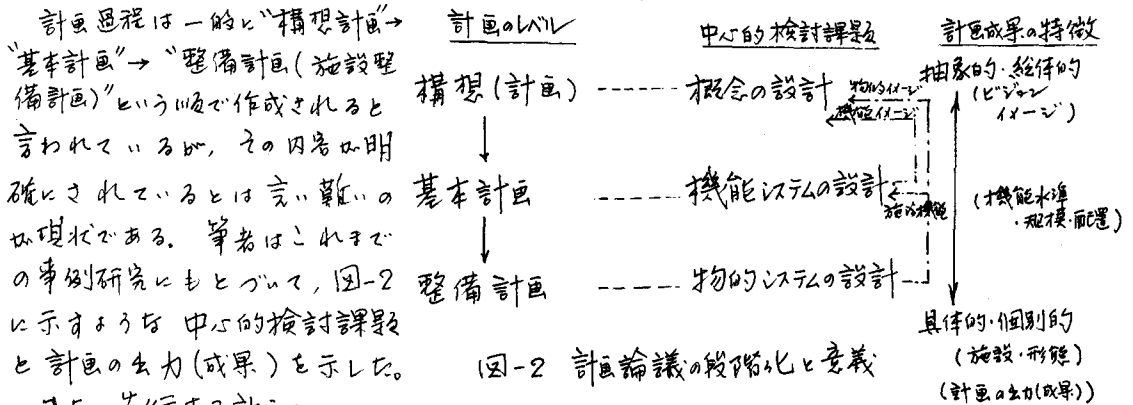
ていくことをその使命としていっていると考えることができます。このような観点から「計画」を把握するならば、計画論は先行する「評価・診断」と後続する「建設・管理」との関連をも十分に考慮した形で構成されなければならないと考えるものであり、後述する議論もこの点に立脚するものである。

3. 計画論議の段階化とその意義

計画論議は、「計画」によって現況の問題点の解決や計画対象を望ましいと判断される方

MAMORU HARUNA

向へと誘導する手段を建設を事業化する以前に検討し体系化してとりまとめるために行われると考えよいであろう。このためには計画論議を効率的かつ効果的に進めることが必要となり、対象とする計画問題の複雑になればなるほどその重要なこととなる。ここでは筆者の経験的に考えて望ましいと思われる検討段階とその機能的内容を示し、計画論議の段階化とその意義として示しておくこととする。



また、先行する計画レベルでは後続する計画レベルでの検討内容を「先取的」として取り入れて、先行的に検討を加えておくことにより、後続する計画レベルでの整合ある検討を保證するようになることも重要なことを図中示した。

表-1 計画化のプロセス

4. 計画化のためのシステム論的方法

計画化のためには、計画化の動機となった各種現象や問題の構造論的な認識と分析のためのモデル記述が必要であるとともに、計画手段の影響・効果を計測して計画手段の行使かどのような

Stage I 分析の ステージ	Step 1: 現況分析的検討	現象構造の明確化
	Step 2: 計画分析的検討	問題構造の明確化 計画手段の計画の計画と評価
Stage II 総合の ステージ	Step 3: 計画化の検討	計画問題の定形化 と定式化(モデル化)
	Step 4: 計画の策定	モデル分析と情報化 計画手段の計画と評価

な利用をもたらすかを評価しておくことが大切である。ここでは Stage I において以上の分析を実施しておくこととし、後続する Stage II への情報提供を行なうこととしている。また、Stage II では計画化の課題を達成するための問題(計画問題)を定形的に把握するとともに、モデルとして定式化する。(数理モデルだけでなくシステムモデルも含む。)そしてこのモデルを用いて、パラメトリック分析等多角的な分析を加えて計画情報を求める。そして、これらの計画情報に基づいて計画案の設計を行なうとともに総合的に評価を実施して計画(案)を選択するのである。これらの方法は筆者の関係する各種研究で適用しているが、このような手順を踏むことにより体系的な計画論議が可能であることが明らかになってきている。

5. 計画論議のシステム的構成 — 情報システムの導入 —

以上に述べてきた計画論議の考え方を現実に行うためには、かなり多量のデ

ータ情報を効率的に処理し、計画化の行為を効率的に進めていくことの重要となってくる。筆者はここ数年、図-3のような体系的な構成を有する計画論議の方法を用いて計画問題の検討を進めてきた。ここでは、計画システムと情報システムとの複合的な構成状態を、計画のプロセスシステム、情報処理システム、データベースシステムという3つの構成部分の相互補完的な関係として表わしている。コンピュータをはじめとするシステムマシンのようなハードなツールを駆使して、これまでに述べてきたような計画論議の方法を実行していくためには、この図に示したような体系的な方法は是非実現させていくことが必要であると考えている。

このような考え方にともなうとして、筆者の属している研究グループでは、都市地域計画問題を効果的に支援していくためのデータベースマネジメントシステムを独自に開発してきた。(ここでは紙面の都合でこの説明は省略し、紹介するにとどめておくことにする。)

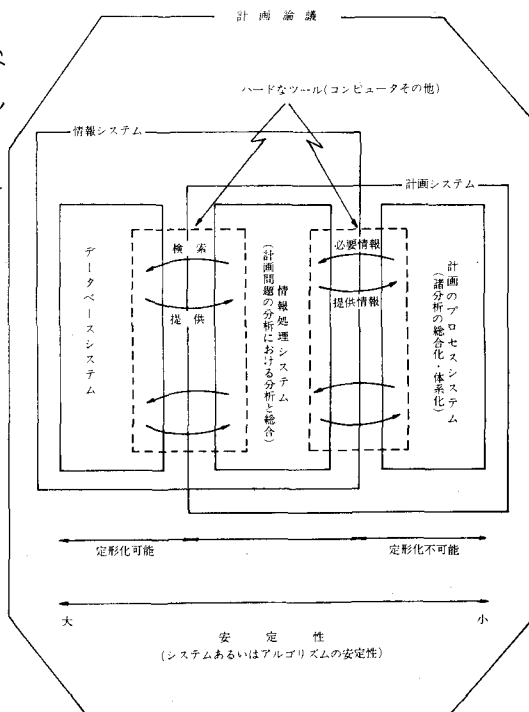


図-3 計画論議の体系的構成

6. 事例研究における適用例

ここではこれまでの2.～5.までに述べてきた計画論議に関する考え方や方法を、事例研究における適用例を2,3することとする。

(1) 広域都市基盤整備の計画化

本事例研究は和歌山都市圏を自立した活発な地域へ誘導することをめざして、広域的な都市基盤整備の計画化の検討を和歌山県土木部計画課の村橋正武氏と共同で実施したものである。ここでは、図-4のような段階的な計画化の考え方を適用して、表-2に示すような計画内容を求めていくことにした。ここでは昭和57年度に実施した構想計画化の検討

表-2 計画内容の分類・整理

計画項目	計画検討の単位		計画内容
	時間の単位	空間の単位	
構想計画	長期	都市圏レベル	都市圏の将来目標の設定（概念レベル） ・ 整備の基本方向 ・ 将来像 ・ 都市圏全体の機能 ・ 都市機能分組 ・ 基本計画に向けての検討
基本計画	中期	都市・地域レベル	都市圏の中での都市、地域機能の検討（機能レベル） ・ 機能分組 ・ 機能の空間的、時間的配置 ・ 機能の規模、目標水準 ・ 機能に対応する施設等 ・ 整備計画に向けての検討
整備計画	短期	地区・施設レベル	施設整備に関する検討（物的レベル） ・ 施設構成 ・ 施設の空間的、時間的配置 ・ 施設の規模、目標水準、形態 ・ 事業計画に向けての検討

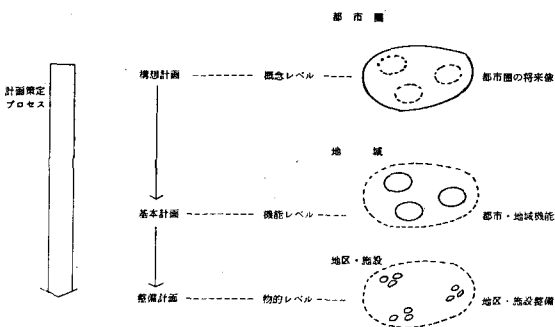


図-4 計画化のプロセスと検討内容

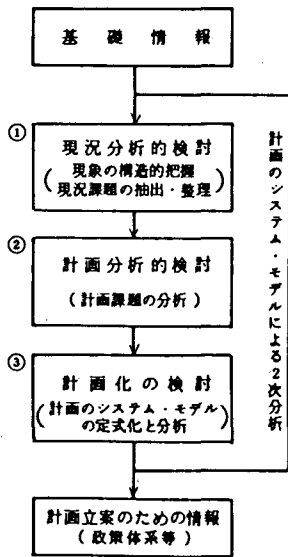


図-5 計画化のプロセス

構想計画

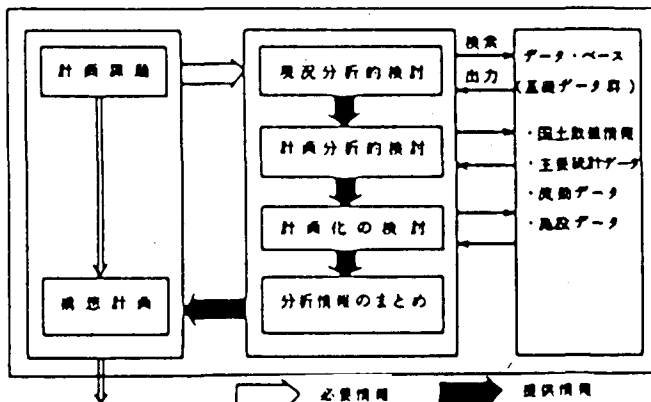


図-6 構想計画化における計画情報の位置づけ

この2つの研究事例では、図-7に示すような治水計画化のプロセスを先述した表-1の考え方にもとづいてデザインして、各種の検討を体系的に実施した。(この図には、計画化における検討作業や計画作成の作業を詳細に記述しているが、ここではその具体的内容の説明は省略する。)

7. おわりに

本稿では、筆者のこれまでに携ってきて各種の研究をとおして得られた知見にもとづいた計画論に関する考え方をとりまとめたものであるが、ここでこれらの研究活動における共同研究者の諸氏に謝意を表する次第である。

で用いた方法について述べることにする。

ここでの計画化のプロセスは、表-1に示した方法を用いて図-5のように想定し、図-6のような計画情報化の考え方のもとで作業を進めた。紙面の関係上、その成果や計画化のプロセスの詳細は示せないが、本研究事例の骨格は容易に理解されよう。

(2) 都市地域における総合的治水計画化

本研究事例は都市化の進行する地域での治水計画の策定を、総合治水対策としての整備計画を目標に、構想計画レベルの検討(お歌川水系)および基本計画レベルの検討(猪苗川水系)の2つの研究を行なったものである。

ステージ-1 治水計画問題検討のための分析のステージ

ステップ-1 現況分析的検討

(対象地域における治水問題に関する検討対象課題の抽出)

1-1 対象地域の治水計画に関わる地域特性の把握

1. 自然的条件
2. 社会・経済的条件
3. 物的施設条件
4. 既存の諸計画

1-2 被害発生現象を記述する現象モデルに関する考察

1. 現象モデルの構築すべき要件
2. 水文・水理学、河川工学の分野における基礎研究のレビュー・考察

ステップ-2 計画分析的検討

(対象地域の治水計画における前提条件の整理と計画化の方法の構成)

2-1 分析の検討の前提条件の整理

1. 被害発生シミュレーションモデルの定式化
2. 分析対象降雨(時間・空間分布、規模)
3. 流域の将来土地利用案

2-2 治水手段の構成

2-3 治水手段の影響・効果に関する分析

1. 着目すべき状態要因の列挙
2. 治水手段の影響・効果分析

2-3 治水対策代替案の作成(治水手段の組み合わせ)

2-4 評価の方法に関する検討

1. 評価項目、評価尺度の抽出
2. 評価方法に関する検討

2-5 治水計画の計画化の方法に関する情報の整理

ステージ-2 治水計画問題検討のための総合のステージ

ステップ-3 計画化のための検討

(治水計画の計画化のための必要情報の作成)

3-1 計画化の方法に関する前提条件の整理

1. 評価尺度および評価方法の整理
2. 計画モデルの構築すべき要件の整理
3. 治水対策代替案の整理

3-2 治水計画の計画化のためのプロセスシステムや治水計画モデルの定式化

3-3 治水計画の計画化のための治水対策代替案の設計および評価

3-4 治水計画の計画化のための必要情報の作成

1. 流域の土地利用案に対する治水手段の構成に関する情報のとりまとめ
2. 流域の将来土地利用に関して治水計画からみても望ましい都市計画・地域計画のための情報としてのとりまとめ

図-7 治水計画化のプロセス