

土木計画における調査と分析

昭和 50 年 11 月

建設省土木研究所
企画部システム課

目 次

ま え が き

第1章	土木計画論と調査・分析	1
1-1	土木計画における調査・分析の必要性	1
1-2	土木計画論における調査・分析の位置づけ	2
1-3	調査・分析の分類	4
第2章	土木計画における調査と分析のシステム化	8
2-1	事業計画マトリックス	9
2-2	調査、分析のライブラリー	21
参考文献一覧		37

ま え が き

土木事業の大規模化，土木事業に対する要請の多様化にともない，土木計画に対しても，単に，環境問題，住民問題に対症療法的に対処するのみにとどまらず，根本的に合理化，体系化していくことが必要とされている。同時に，土木計画の策定過程において実施される「調査」と「分析」についても，土木計画の中に体系的に位置づけられ，社会の要請にこたえ得る形で合理的に実施されることが，強く要請されよう。

土木研究所システム課では，従来より土木計画に関する理論的検討を行なってきたが，本書は，これらの研究のうち，特に，土木計画の策定過程において実施される調査と分析の体系化に関するものをまとめたものである。本書の内容は，次のとおりである。

1. 「土木計画論」にもとづき，土木計画における調査と分析の位置づけ，役割を明らかにした。
2. 建設省技術研究会で実施したケース・スタディにもとづき，土木計画において検討されるべき事項と，その因果関係をマトリックスの形で表示した。
3. 土木計画における調査と分析について，その内容をライブラリーの形で体系的にまとめ，さらに土木計画を体系的に遂行するためのフローチャートを作成した。

これらの研究は，いまだ具体例についてシミュレーションを行なう段階にいたっていないため，1つの考え方の提示という領域を出るものではない。しかしながら，本書に述べられた概念をもとに，具体的な裏付けをもった研究をすすめていくことにより，土木計画学の発展のために何らかの貢献をすることができると考える。読者諸兄の積極的な御意見を期待する次第である。

昭和50年11月

建設省土木研究所システム課

課長	岩松幸雄
建設専門官	三好逸二
研究員	関正和
研究員	金井道夫

第 1 章 土木計画論と調査・分析

1-1 土木計画における調査・分析の必要性

土木計画を策定するにあたっては、その計画の対象となる事業に関連して、多種・多様な調査や分析が実施されている。

土木計画は、土木事業をその対象とした将来に対する現時点における行動指針であり、その対象である土木事業は、種々の要因が複雑にからみ合った現代社会に対して、大きな影響を与えるものであるから、土木計画を策定するにあたっては、土木事業をとりまく社会に關する現在から将来にわたる情報を正確に把握することが不可欠となっている。このように現在から将来にわたる正確な情報を得るために、土木計画の策定にあたって数々の調査、分析が行なわれているわけである。

土木計画はその対象とする土木事業の性格により、合理的に策定し、説得力の高いものとするのが要請されている。まず、土木事業は一般にその規模が大きく、半永久的ともいえる長期にわたって機能を果すものであることから、土木事業の影響は広域のかつ多方面に及び、社会、経済への波及効果はきわめて大きいものとなり、さらにそれが長期間にわたって続くことになるため、もし、誤った計画が実施されると、それによる悪影響は重大なものとなる。そのために土木計画は正確な情報にもとづいて合理的に策定しなければならない。

また、土木事業は公共事業として実施されることが多く、土木事業の実施にあたっては、国民、とくに地域住民の同意が不可欠となり、土木事業に対する地域住民の同意を得るために多大の努力が払われている。しかし、最近の地域住民の土木事業に対する意識の変化と価値観の多様化にともない、地域住民の同意を得ることは土木事業の実施にあたって大きな制約条件となっている。このような情勢のもとにあって、土木計画は価値観の多様化に対応し、地域住民の同意を得るために説得力の高いものであることが必要となる。

このような要請にこたえるべく土木計画を合理的に策定しかつ説得力の高いものとするためには、社会・経済問題はもとより環境問題も含めた土木事業にかかわる諸要因をあらかじめ落ちなく体系的に整理し、その要因に関して十分な調査・分析を合理的に進めなければならない。

すなわち、調査・分析すべき諸要因を体系的に整理するとともに、その調査手法、分析手法を科学化し、それぞれの土木計画の策定に必要な調査・分析の作業を策定プロセスにしたがって体系的に組み立てなければならない。特に、自然環境、生活環境等の環境問題に關する調査・分析手法の整備が現在遅れており、これらの調査・分析手法の科学化が急がれている。現在各方面で進められている環境アセスメント手法の開発における主要課題は、これらの調査・分析手法の科学化である。

1-2. 土木計画論における調査・分析の位置づけ

土木計画における調査・分析については従来からいくつかの定義が行なわれているが、土木計画に関する論議（土木計画論）の方法の違いにより、調査・分析の定義にも多少の差異が見られる。本文では、調査・分析を定義するにあたって、その論議の枠組となる土木計画論の概要を説明し、この土木計画論における調査・分析の位置づけを明らかにし、これにもとづき土木計画における調査・分析の定義を行なうことにする。なお、従来のいくつかの定義についても参考として紹介しておく。

土木計画の策定に関して種々の論議が行なわれるが、その論議は図-1に示した土木計画論の構成にもとづいて説明することができる。

土木計画は欲求の充足を目指した現時点における行動指針であると定義され、土木計画論はこの行動指針の選択に関する論議であるといえる。すなわち土木計画論は欲求とこれを充足する手段との対応関係を明らかにし、計画主体の欲求と適合の最も高い手段を選択するために行なわれる論議である。この論議の結果として対応のとれた一組の欲求と手段とが設定され、これが成果としての土木計画となる。

図-1において計画主体がもつ欲求の内容を欲求記述として示し、この欲求を充足するためにとるべき手段（土木施設の建設とその関連行為）の内容を手段記述として表わす。

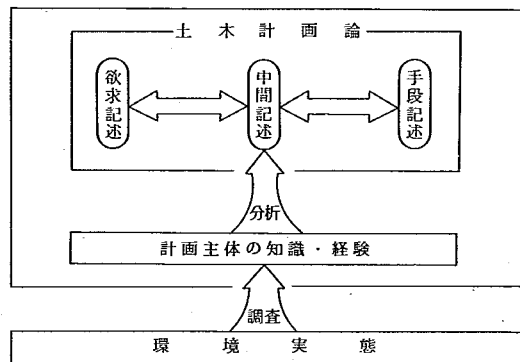


図-1 土木計画論の構成

欲求と手段との対応をとるにあたって、欲求記述と手段記述との間には通常表現内容に大きな差があるために直接的に対応を検証することが困難となる。そこで、欲求記述と手段記述の中間に対応を検証するための中間記述を設定することにより欲求と手段との対応をとることになる。欲求記述をより手段寄りに変化させたものを期待状態と呼び、手段記述をより欲求寄りに変化させたものを変化状態と呼ぶと、これらの期待状態と変化状態が中間記述に相当する。ここで変化状態は手段を実施することにより地域社会に及ぼす影響（インパクト）に相当し、期待状態は欲求を充足する度合を示す評価基準に相当す

る。

以上の欲求と手段との対応をとるために行なわれる論議を論理的、科学的に行なうためには多くの情報が必要となり、これらの情報は計画主体の知識・経験より提供される。計画主体の知識・経験は、主体の知識・経験にもとづく思索活動と環境実態の認識活動により増加し変化する。なお、環境実態は計画主体をとりまく自然的、社会的、技術的、財政的な状態のことである。以上の構成にもとづいて土木計画における調査と分析の定義を行なうとつぎようになる。

調査は、環境実態から計画主体の知識・経験へ情報を取り込む認識活動であり、とくに計画の策定に必要な情報を意識的に収集する作業である。

分析は、調査により得られた情報、および従来の知識・経験として保持する情報をもとに、計画主体の知識を増加させるとともに計画の論議を進める思索活動であり、とくに計画の策定の論議に必要な情報を意識的に処理・加工する作業である。

なお、計画主体は調査・分析のほかにも偶然的、無意識的な認識活動、思索活動によりその知識・経験を拡充し、計画の策定に有効な情報を得ており、これらの情報が土木計画の策定に大きな役割を果たしていることも忘れてはならない。

(参考)

調査・分析に関する定義は種々行なわれているが、ここでは代表的なものを紹介しておく。なお、論議のもとになる土木計画論の違いにより本文で示した定義との明確な比較は困難である。

(1) 土木工学ハンドブック第10編(土木計画学)における定義

調査 — 環境すなわち人間社会の社会的条件(人口動態、住民意識等)、経済的条件(所得、出荷額等の経済活動を示す諸条件)および物理的条件(気象、海象等の自然条件)を正しく認識し、これを計画に取入れ、また計画の環境への影響を正しく測定する作業である。

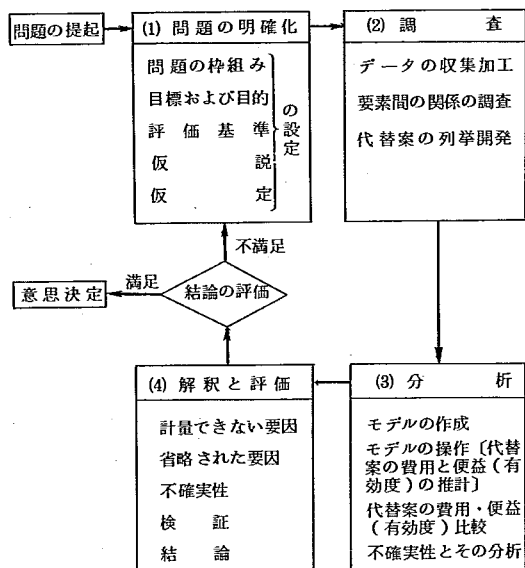
現象分析 — 調査によって収集された資料に基づいて現象の実態を浮彫りにし、その普遍性ないし法則性を把握する過程である。そしてこれは計画策定の中で問題を明確にし、その作業に基礎的情報を与えるものでなければならない。それゆえ、分析の対象は自然条件、経済条件、社会条件などの各分野にわたっており、計画目的の達成に対し何が必要であり、何が障害となっているか、またある現象とそれを取巻く環境条件の間の応答関係が分析され把握されるものでなければならない。現象把握は現在時点に対するものと将来時点に対するものとがあるが、後者は予測といわれるものである。

(2) システム分析のプロセスにおける調査・分析の定義「PPBSの原理と分析」宮川公男編著 システム分析の手順は図-2のとおりであり、この手順における調査・分析の定義は以下

のとおりである。

調 査 — 明確にされた問題について必要なデータを収集、加工すること、要因間の関係を定量的に測定することおよび、目的を達成するための代替案を列挙し開発することである。

分 析 — 代替案を実行した場合の結果を予測し、費用および効果を測定するためのモデルを作成し、それを操作することおよび、不確実性に対する感度分析を行なうことである。



図－2 システム分析の手順

1－3. 調査・分析の分類

土木計画における調査・分析には多種多様なものがあり、各方面で時に応じて様々な調査・分析が実施されている。また、その分類についても種々の視点による分類が行なわれているが、ここでは先に述べた土木計画論の構成における各論議の局面にしたがって調査・分析の分類を試みる。

土木計画の策定にあたって論議の行なわれる局面は、図－1の土木計画論の構成によりつぎの局面があげられる。

- (1) 手段を想定し、本来的需求を具体化し、変形して需求充足記述として設定する局面
- (2) 需求を充足する手段を設定する局面
- (3) 手段の実施により出現する状態と、需求を充足する望ましい状態を中間記述として多段階に設定し、各記述の対応を検証することにより、需求と手段との対応関係を規定する局面

(4) 欲求と手段の対応がとれた計画について、価値判断を行なう局面

以上の局面を図-2のシステム分析の手順における各段階と対比すると、おおよそ以下のとおりである。しかし、土木計画論の枠組とシステム分析の手順の議論構成は異なるものであるから厳密な比較はできず、概念的な比較にすぎない。

(1)の欲求充足を設定する局面は問題の明確化の段階に相当し、目的を設定する段階である。

(2)の手段を設定する局面は代替案を列挙開発し、設定する段階である。

(3)の欲求と手段の対応関係を規定する局面は代替案を検討し、評価する段階である。

(4)の価値判断を行なう局面は、結論を評価する段階に相当する。

土木計画における調査・分析を以上の局面にしたがって分類し、その例を表-1に示す。

表より明らかなように調査と分析の間には密接な関連があり、實際上、調査・分析の一連の作業のうちで調査と分析の区分を明確に設定することは困難である。すなわち、現実には、例えば道路事業調査という場合には、調査の中に分析作業も含まれており、調査と分析との区分は時として種々に使い分けられているのが現状である。したがって、特に調査と分析の区分は厳密に行なわれておらず、一連の作業として把握されているのが通常である。

調査と分析の内容には先に示したように多くのものがあるが、実際の計画にあたって全ての調査を実施しなければならないということではなく、計画主体が既に知識・経験として持っている情報については、新しく調査・分析する必要はない。すなわち、個々の計画の特性や、その環境条件および計画主体の保持する情報の質と量に応じて、実際に実施すべき調査・分析は異なったものとなる。

従来の調査・分析としては、先の分類における(3)の欲求と手段との対応関係を規定する局面の調査・分析にややかたよりがみられていた。すなわち、各要因の対応法則を求めるための調査・分析、環境条件および手段実施による状態変化(現象)を求めるための調査・分析が主に実施され、各種の分析モデルが提案されている。

しかし、現在土木計画が当面する問題に対応し、説得性のある土木計画を策定するためには、上記の調査・分析もさることながら、これ以外の各方面における調査・分析を積極的に実施して行かねばならない。

すなわち、土木事業の必要性を明確にし、事業実施に対する地域住民の同意を得るために、(1)の欲求充足記述の設定(問題の明確化、目的の設定)のための調査・分析が必要とされる。これには表-1に示したように、現在および将来における土木事業に係わる諸問題の調査・分析や地域住民等の社会構成員の意識の調査・分析および、評価基準を設定するための調査・分析等があげられる。

また、土木構造物の設置という手段のみにとらわれず、関連の事業も含めた総合的な観点から見た手段の選択を計るために、(2)の手段の設定(代替案の設定)のための調査・分析が行なわれる。これには、実現可能な手段に関する調査・分析や、その手段の実現可能

表－１ 土木計画における調査・分析

局 面	調 査	分 析
(1)欲求充足記述 の設定	1. 現在問題となっている事項の経緯、現状に関する調査 2. 将来問題になると考えられる事項の現状に関する調査 3. 社会構成員の意識の変化、現状に関する調査 4. 類似の計画で取り上げられた目的と評価基準（ウェイトづけを含む）に関する調査 5. 計画目的を構成する各事項の現状に関する調査	1. 左記の調査の実施方法（項目・手法・範囲等）に関する分析 2. 現在の問題に関する現状分析と将来予測 3. 将来問題になると考えられる事項の現状分析と将来予測 4. 社会構成員の意識の現状分析と将来予測 5. 上記の現状分析手法の開発および将来予測、需要予測等の予測手法の開発 6. 計画目的と評価基準の設定に関する分析
(2)手段の設定	1. 類似の計画において取り上げられた手段に関する調査 2. 計画の実施に必要な技術水準、労務・資材・財政状況に関する調査	1. 左記の調査の実施方法に関する分析 2. 取り上げるべき手段とその記述方法に関する分析 3. 計画の実施に必要な技術予測および労務・資材・財政に関する予測 4. 上記の予測手法の開発
(3)欲求と手段の 対応規定	1. 類似の計画において取り上げられた現象項目に関する調査 2. 対応法則に関する調査 3. 対応づけに必要な環境条件の調査	1. 左記の調査の実施方法に関する分析 2. 現象項目に関する分析 3. 対応法則に関する分析 4. 環境条件の現状分析と将来予測 5. ある環境条件のもとで手段を実施した場合の現象予測および評価値の予測 6. 欲求と手段との適合性の検証についての分析
(4)計画の価値判 断	1. 手段の実施によって生ずる意図しない現象（派生現象）を予測するため必要な環境条件に関する調査 2. 作成された計画に対する社会構成員の意見に関する調査	1. 左記の調査の実施方法に関する分析 2. 派生現象の予測 3. 計画による本来的な欲求の達成度合に関する分析

性を検討するための調査・分析等があげられる。

欲求と適合の最も高い手段が選択され段階で、その計画の価値判断が行なわれるが、この価値判断をするために(4)に示した調査・分析が必要となる。すなわち、選択された手段を実施することにより、本来意図しない現象(この現象を派生現象と呼ぶ)が生じるが、この派生現象がどの程度のものであり、手段の実施により、本来的な欲求がどの程度満たされるかにより計画の価値判断が行なわれる。この局面における調査・分析は派生現象を求めるための調査・分析や、本来的な欲求の達成度を求める調査・分析等である。

なお、環境アセスメントを行なうにあたって行なわれる調査・分析はこれらの調査・分析に相当する。

しかし、これらの調査・分析の方法には理論的、科学的な扱いが困難なものが多く、今後具体的な事例にもとづいて、試行錯誤をくり返すことにより、調査・分析の手法の開発が望まれる。

以上は、土木計画論における各局面により分類したものであるが、これらの調査・分析を体系的に整理し、計画策定のプロセスを合理化するために、本研究ではまず、以上の調査・分析のうち、土木事業とこれにかかわる現象(社会・経済・自然現象等)の調査・分析のシステムの試みを行なった。第2章にこのシステムの試みを紹介する。

第2章 土木計画における調査と分析のシステム化

第1章において、土木計画論にもとづいた調査と分析の正確な位置づけを述べた。本章では、このような位置づけをもとに、土木計画の策定過程を体系的なものにしていこうとするいくつかのケース・スタディーを行なう。ケース・スタディーを行なうことにより、土木計画論の体系は、より実的な意味をもつものとなろう。なお、ここに述べるケース・スタディーは、いづれも、建設省技術研究会のテーマとして、昭和46年度～昭和50年度のあいだに実施されたものであり、詳細な資料は、技術研究会報告書としてまとめられている。（参考文献参照）

事業計画を体系化、もしくはシステム化するというときの「体系化、システム化」という言葉には、多くの意味が含まれているが、具体的に、事業計画の策定過程を念頭において考えてみると、主として次のような項目が「体系化、システム化」の内容として挙げられよう。

- ① 事業計画を策定するためのフレーム・ワークが確立されていること。言い換えれば、事業計画を策定するためには、どのような要素を、どのように組み立てていけばよいのか、明確な体系として与えられていること。一般的に、計画に関連する要素としては、「計画の目的」、「計画をとりまく環境」、「計画を構成する諸元」、「環境へ与えるインパクト」、……等が考慮されている。
- ② 次に、事業計画を構成する要素として考えた個々の項目について、その内容がすべてリストアップされている必要がある。たとえば、道路事業の「環境へ与えるインパクト」としては、事故の減少、排気ガス濃度、日照……等が、また、「計画の目的」としては、時間距離の短縮、沿道住民の健康……等が考えられるわけであり、これらの内容が確定していないと、計画を合理的かつ落ちなく策定することは困難である。なお、これら個々の要素の内容は、そのまま、「調査」、「分析」の対象となるわけである。
- ③ さらに、②で述べた計画要素の個々の内容について、事業計画策定段階において、調査や分析を行なわなければならないが、このような「調査」、「分析」を、どのような方法、精度、手順で実施したらよいのかが明示されていなければならないであろう。もちろん、ここでいう「調査」、「分析」は、第1章で定義したような広義の意味であり、たとえば「分析」には、「計画の目的」と「環境へ与えるインパクト」との間の対応検証や、いわゆる「評価」も含まれている。
- ④ 以上述べた①～③は、一般に、事業計画策定の際の内部の問題として認識されているが、外部的な問題、たとえば、手続きの問題、住民問題、他の計画との整合性の問題……等についても、その方法、手順等が体系化される必要がある。

このように、事業計画の体系化には、多くの内容が含まれているが、本書では、次の内容に関してケース・スタディーを行なった。

—— ①に関して

①で述べた計画のフレーム・ワークについては、第1章の図-1として示したとおりである。したがって、本書における計画の要素は、「欲求記述」、「中間記述」、「手段記述」、「環境実態」、および「計画主体の知識・経験」であり、ケース・スタディにおいても、このフレーム・ワークを基本としている。

—— ②に関して

②で述べた主旨の体系化について、2-1、2-2でケース・スタディを行なう。2-1では、「手段記述」、「環境実態」、および「中間記述」（但し評価は含まない）について、その内容をリストアップし、さらに相互の因果関係を表示した。

—— ③に関して

③に関しては、2-2でケース・スタディを行なう。2-2では、事業計画策定のために行なわれる「調査」、「分析」について、ライブラリーの形でとりまとめ、さらにフローチャートの形で、これら「調査」、「分析」の手順を示した。但し、2-2で取扱った「調査」、「分析」は、環境条件もしくは将来の現象予測に関するものに限られている。

—— ④に関して

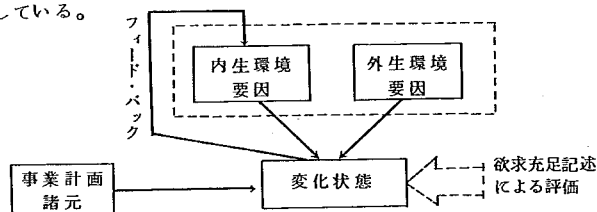
④に関しては、本書では取扱っていない。今後の重要な課題である。

2-1. 事業計画マトリックス

土木事業をある環境条件のもとで実施すると、自然、社会に様々な状態が生じる。このような因果関係は、図-1の土木計画論の体系の中で、「環境実態」と「手段記述」及び「中間記述」の間の因果関係としてとらえられている。この因果関係をマトリックスの形で体系的に表現したのが、事業計画マトリックスである。

事業計画マトリックスに表示された体系は、図-2-1-1として示すことができる。事業計画マトリックスにおいて考慮されている要素は、「手段記述」としての事業計画諸元、「中間記述」としての変化状態、「環境状態」としての内生的環境、外生的環境である。内生的環境とは、事業計画諸元によって影響を受ける環境要因（例えば、騒音、排気ガス等）を表わし、外生的環境とは、事業計画諸元によって影響を受けない環境要因（例えば自動車特性等）を表わしている。

図 2-1-1



事業計画マトリックスは、河川事業および道路事業について作成されている。図2-1-2として河川事業計画マトリックスを、また、図2-1-3として道路事業計画マトリックスを示す。

これらマトリックスの見方は、図-2-1-4を参照されたい。

凡 例		鋭 敏 性		
		敏感	ふつう	鈍感
時 間 遅 れ	なし	○	○	△
	あり	●	●	▲

図-2-1-4 事業計画マトリックスの見方と凡例

すなわち、図の右上にある外生および内生的環境要因のもとで、左上にある事業計画諸元を決定すれば左端にどのような状態が出現するかを、関連のあるところに、凡例にあるような印をつけて示している。

したがって、ある「出現する変化状態」の行を横に眺めていくと、その状態はいかなる事業計画諸元、およびいかなる環境要因に支配されているのかが判る。また、ある「事業計画諸元」または「環境要因」の列を今度は縦に追っていくとその諸元（要因）がいかなる出現する変化状態に影響を及ぼしているのかが判る。ただ一口に影響があるといっても、その影響の仕方は、強弱・相関の正負・時間遅れの有無などさまざまである。本マトリックスでは、鋭敏性と時間遅れの有無を凡例に示すとおり表示した。ここで、「鋭敏性」という用語は、事業計画諸元を変更したり、新たに建設したり、あるいは環境が変化した場合に、それにとまって出現する変化の程度、大きさ、広がり的大小あるいは、感度の強弱の意味で用いている。これと一見似た言葉に「重要性」という用語があり、これとは厳密に区別されなければならない。すなわち「重要性」とは「出現する変化」の意義に着目し、その価値について論議するものであり、したがって鋭敏性と計画意図のウェイトづけから決まってくるものである。たとえば、道路沿いの雑草が、農作物と同程度に枯死した場合、出現する状態の鋭敏性は同一であるが「雑草よりも農作物の枯死の方を重視すべきである」といった価値観が一般的であれば、「重要性」は農作物の枯死の方が大きい。ただ、鋭敏性は因果法則さえ明らかであれば、かなり客観的に決定できるのに対し、重要性の決定は価値観に左右され、立場・主義等によりしばしば違いを見せるものであり、ここでは鋭敏性のみを扱うこととする。

また、「時間遅れ」の項は、事業の遂行や環境の変化による影響が数ヶ月もしくは数年後以降に現われる場合を時間遅れ「あり」として扱い、それより早く影響が現われる場合を時間遅れ「なし」として扱った。時間遅れのある場合には、誰もが気づかないうちに現象が進行してしまう恐れがあり、注意が払われなければならない。

本マトリックスの最下欄には、「事業位置と環境の関係」について記述されている。事

業位置（河川の経路・ダムの位置・道路の経過等）は、もちろん、事業計画諸元の一要因ではあるが、次の二点で他の諸元とは異なっている。

- ① 事業位置は、地域計画等の上位計画で決められることが多い。
- ② 事業位置は、その周辺の自然的、社会的環境を見て選択される。したがって、事業位置が決定されると、同時にその周辺の環境が決まることになり、本マトリックスの最下欄には、そうした環境に「＊」印をつけた。

最後に、本マトリックスでは、一次的な関係にのみ凡例に示すような印をつけ、二次的以上の関係については、重複をさけるため印をつけていない。

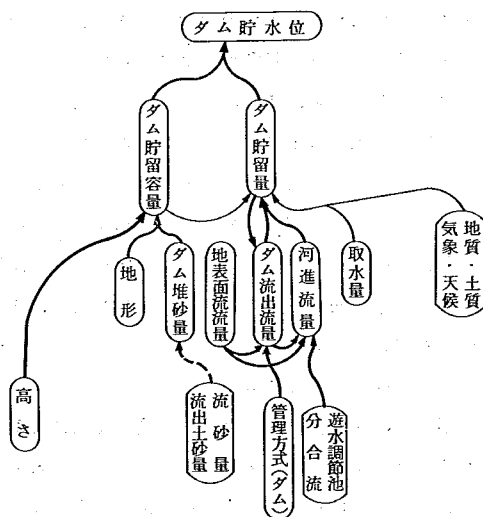
＊＊ 事業計画マトリックスにもとづく分析

(1) 変化状態を中心とした分析

ここでは、各々の「出現する変化状態」がどのような要因に支配されているのかを、事業計画マトリックスを利用し、二次的、三次的に関連をもつ要因まで含めて表示した。

図－２－１－５および図２－１－６はその一例である。

その表示法は、一次的な関連をもつ要因に関しては鋭敏性が、「敏感」・「ふつう」・「鈍感」であるすべての要因を記述し、二次的に関連する要因に関しては、一次的要因が「敏感」である場合に「敏感」・「ふつう」となっている要因を、一次的要因が「ふつう」である場合には、「敏感」の要因のみを記述した。三次的に関連する要因に関しては、一次のおよび二次的要因がともに「敏感」である場合に限って「敏感」の要因のみを記述した。



図－２－１－５ ダム貯水位

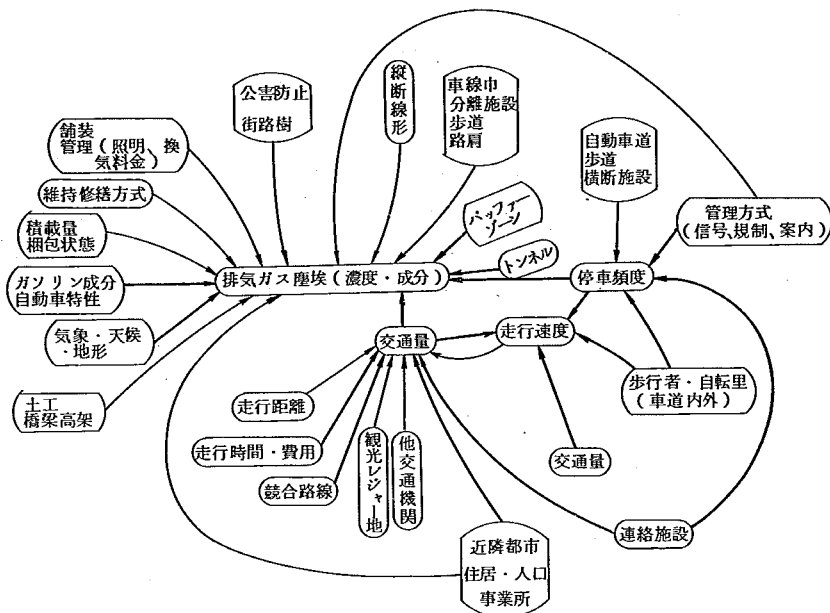


図-2-1-6 排気ガス・塵埃

さて、図-2-1-5をみると、「ダム貯水位」がどのような要因に支配されているかわかる。たとえば、ダムの管理方式に従ってダムからの放水量を増加させると、ダムの貯留量は減少し、貯水位は低下する。また、図-2-1-6は沿道の排気ガスや塵埃がどのようにして発生し、拡散されていくのかを示している。

これらの図は、つぎの三通りの利用の仕方が考えられる。図-2-1-6を用いて説明を加えよう。

- (I) 計画作業のある段階で、排気ガス・塵埃の濃度分布・成分構成等を検討したい場合

この場合には、排気ガス・塵埃の発生・拡散に関する法則性が明らかにされ、検討手法・手順が確立されている必要がある。これと同時にこの検討手法・手順を満たす形のデータが整理されている必要がある。したがって、たとえば、交通量は排気ガス、塵埃の発生・拡散と関連をもつが、どのような形で関連しているのか、また交通量としてどういった種類の資料が必要なのかが明らかにされなければならない。

- (II) 排気ガス・塵埃について、ある望ましい値が示されたとき、それを満たすには事業諸元をどう決めればよいかを検討する場合

この場合には、検討手法・手順とデータの他に、事業諸元と排気ガス・塵埃量との間の感度分析が行なわれていれば便利である。

(Ⅱ) 排気ガス・塵埃に関する研究を行ないたい場合

研究を実施するには、関連する要因を体系的に拾い出した上で、大事な要因と副次的な要因を受け、単純化して要因相互の関係を把握していくこととなる。

(2) 環境要因を中心とした分析

事業計画は、軟弱地盤地帯、豪雪地帯といったその地域の環境状態と、自動車の性能やガソリン成分、法律といった全国共通の環境状態に大きく支配されるほか、事業の実施による影響・効果、たとえば交通量の増大、走行距離の短縮等もまたフィード・バックされて、事業に影響を与える。こうした環境が事業計画に与える影響を図示したのが図-2-1-7および図-2-1-8である。この図の表示方法は前節と同様である。

さて、こうした図はどのような利用が考えられるだろうか。

(4) 環境実態調査を行なう場合の調査項目と調査精度を知りたい場合

図-2-1-7は二通りの見方ができる。ひとつは、魚・プランクトン・藻等の水中生物の棲息状態が変化した場合に、どこに・いつ・どの程度の影響が出てくるのかを示している図であるとの見方。他のひとつは、水中生物の棲息実態調査を行なえば、その調査結果がどこで、どの程度の重要性をもって利用されるのかを示している図であるとの見方である。ここでは後者の見方に従い考察を進める。

水中生物調査は、河道水質や漁業・レクリエーション等の状態が河川事業の実施によって、どう変化するのかを把握するために行なわれると考えられるが、実際に調査結果を利用するためには、調査内容に関して、つぎのような配慮が必要であろう。

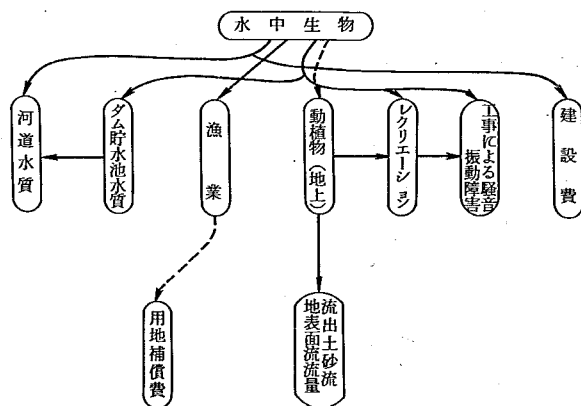


図-2-1-7 水中生物

すなわち、第一は、河道水質や漁業・レクリエーション等の変化状態を把握するための検討手法・手順にのっとった形で調査項目が準備され、調査結果が整理されていること、第二は、河道水質・漁業・レクリエーション等を与えられた精度で推定するために充分な調査精度が保たれていることであり、これは検討手法・手順を通じての誤差伝播の法則から把握できよう。

- (ロ) 事業の実施による効果・影響を検討するとき、どの程度の検討精度が必要なのかを知りたい場合

図-2-1-8は排気ガス・塵埃が、どのような要因に影響を与えているかを示している。

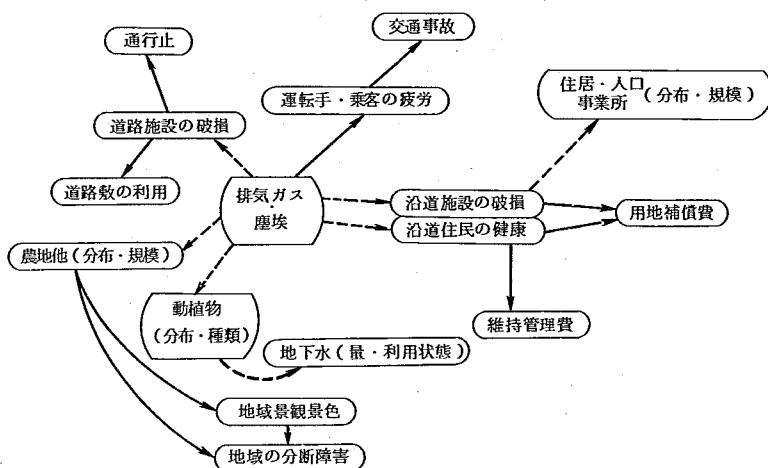


図-2-1-8 排気ガス・塵埃

この図で、沿道住民の健康・交通事故・用地補償費・維持管理費等々の要因は、かなり「計画の意図」に近い要因であり、評価を下す場合の直接の対象になり得るものである。そこで、もし計画意図にウェイトづけがされ、「沿道住民の健康」状態をどの程度の精度で検討するかが明らかであれば、そしてさらに、排気ガス・塵埃の濃度分布から沿道住民の健康状態を検討する手法・手順が確立されており、それを通じての誤差伝播法則が明らかであれば、沿道住民の健康に関する排気ガス・塵埃の必要検討精度がわかる。排気ガス・塵埃はもちろん他の要因にも影響を与え、それぞれに関する必要検討精度が求められるが、これらのうち最も厳しいものが、排気ガス・塵埃の必要検討精度となる。

- (3) 事業計画諸元を中心とした分析

ここでは、事業計画諸元を中心として前節と同様に図表を作成した。図-2-1-9は、道路事業における「平面線形」を中心とした図であり、図-2-1-10は、ダム

事業におけるダムの「管理方式」を中心とした図である。これらの図からはつぎの二つのことが理解できよう。

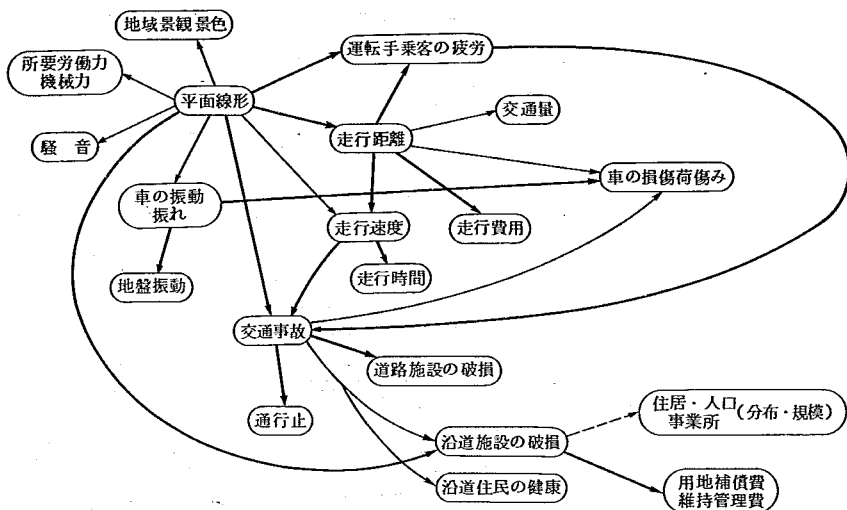


図-2-1-9 平面線形を中心とした因果関係図

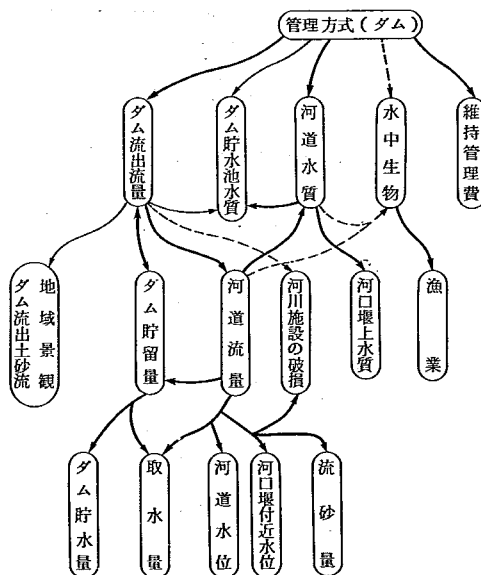


図-2-1-10 ダム管理方式を中心とした因果関係図

(I) ある事業計画諸元を変更すれば、いつ・どこに・どの程度の影響が現われるか。

屈曲した道路を、滑らかな線形に改良した場合、自動車の走行距離は短縮され走行速度は上昇する。また、交通事故の発生状態やその付近の景観も変化する……といった変化が図-2-1-10からよくわかる。

(II) それぞれの事業計画諸元は何を目的にして決定すべきか。

図の矢印を逆にたどれば、事業計画諸元を決定する際何を目的にすればよいかかわかる。たとえば図-2-1-9において、望ましい河道水位・取水したい量・期待する魚獲高・維持管理費の期待額……が与えられれば、何度かフィードバックをしつつダムの管理方式を決定することができよう。この場合、いくつかの「期待する変化状態」のうち、どの状態を重視し、どの状態を軽視してよいかは、価値観にもとづく「計画の意図」のウェイトづけと他の諸元による補完がきくか否か等の問題により決定される。

2-2. 調査・分析のライブラリー

2-1に示した事業計画マトリックスは、事業計画諸元、環境要因、変化状態の間の相互関係を総合的に示すことにより、事業計画の体系化の方向を示したわけであるが、

- ・ 因果関係の表示が定性的であり、具体的な調査・分析の手法を提示するに至らなかった。

- ・ 事業計画の策定プロセスとの関連が明確ではなかった。

等の理由により、そのままでは実際の事業計画策定に役立つものとはなり得なかった。

ここでは、この事業計画マトリックスを受け継いで定性的な表示を実際のモデル手法による表示に置き換えること、また、これらモデル手法を事業計画策定プロセスの中にはっきり位置づけること等により、事業計画マトリックスを実際の事業計画策定に生かしていくとする試みを示す。なお、これらの研究は昭和49～50年度に、建設省技術研究会共通部間指定課題として行なわれたものであり、研究成果は「建設事業計画における情報のシステムティックな収集・利用手法に関する研究」資料編に収められている。ここでは、道路事業計画編を例にとり、その一部を紹介する。

(1) 研究成果の概要

(1)-1. 環境要因項目一覧表

表2-2-1として環境要因項目一覧表を示す。この表は、事業計画マトリックスの環境要因項目に相当するものであり、このケース・スタディでは、この環境要因項目が、調査項目、分析項目を表わすことになる。表2-2-1は道路事業の環境要因項目を表わすものであるが（ケース・スタディとしては、この他に、河川改修事業、ダム事業について研究を行なった。以下の表についても同様）この表を見れば、道路事業計画を策定する際に調査・分析する項目（A6.1.走行距離

から1650. 労務資材単価まで) が総合的に示されることになる。

表 2-2-1

環 境 要 因 項 目

道 路 計 画

(都 市 部、地 方 部)

1	電 走 行 時 間・用	走 行 距 離	20	沿 道 住 民 の 健 康	39	河 川 海 岸
2		走 行 速 度	21	地下水、地表水(臭、質、汚染等)	40	観光、レジャー地
3		走 行 時 間	22	動 植 物 (分布、種類)	41	文 化 財、史 跡
4		走 行 費 用	23	地 域 景 観、景 色	42	ガソリン成分
5	交 通 容 量	交 通 容 量	24	日照、通風、電波障害	43	自動車特性
6	交 通 量 (車種、目的別)	交 通 量 (車種、目的別)	25	地 域 の 分 断 障 害	44	他 交 通 機 関
7	走 行 者、自 転 車	走 行 者、自 転 車	26	道路利用(歩道、自転車利用)	45	複 合、路 線
8	停 車 頻 度	停 車 頻 度	27	住 居・人 口	46	公 共 施 設
9	車 の 振 動、揺 れ	車 の 振 動、揺 れ	28	事 業 所	47	時 間 価 値
10	通 車、乗 客 の 疲 勞	通 車、乗 客 の 疲 勞	29	農 地、他	48	環 境 負 担 容 限
11	車 の 損 傷、荷 傷	車 の 損 傷、荷 傷	30	産 業 出 荷 上 高	49	近 隣 都 市
12	交 通 事 故	交 通 事 故	31	建 設 費	50	労 務 資 材 単 価
13	道 路 施 設 の 破 損	道 路 施 設 の 破 損	32	用 地 補 償 費		
14	通 行 止	通 行 止	33	維 持 管 理 費		
15	排 気 ガ ス、塵 埃	排 気 ガ ス、塵 埃	34	便 益		
16	地 盤 振 動	地 盤 振 動	35	気 象・天 候		
17	騒 音	騒 音	36	地 質・土 質		
18	沿 道 施 設 の 破 損	沿 道 施 設 の 破 損	37	地 形		
19	工 事 中 の 営 業 等 の 損 害	工 事 中 の 営 業 等 の 損 害	38	地 象 (地 震、崖 崩)		

なお、これらの表は、建設省の現場で実際に行なわれている調査・分析の実態をもとに、「こうあるべし」という sollen の要素をつけ加えて作成したものである。

(1)-2. 計画諸元一覧表

表 2-2-2 として示した計画諸元の一覧表は、事業計画策定時に「計画担当者」が計画手段記述の内容として決定しなければならない事項を、すべて体系的にリストアップしたものである。表 2-2-2 を見れば分かるように、本研究では、計画諸元を、計画策定プロセス、計画諸元の精度を考えて4段階に分類している。

表 2-2-2

計 画 諸 元 の 一 覧 表

道 路 (都 市 部)

1	2	3	4
起 終 点 (道 路 網) 路 線 の 性 格 プ ロ ジ ェ ク ト・ラ イ フ 計 画 交 通 量	ル ー ト (主 要 経 過 地 点) 要 要 構 造 物 の 位 置、形 式 主 要 取 道 道 路 と の 交 差 方 式 道 路 規 格 サ ー ビ ス 水 準 設 計 速 度 設 計 時 間 交 通 量 環 境 対 策 基 本 方 針 関 連 事 業 へ の 対 応 方 針 沿 道 土 地 利 用 へ の 対 応 方 針	平 面 線 形 縦 断 線 形 横 断 形 状 (幅 員 構 成) 車 線 数・車 線 巾 分 離 施 設 歩 道 側 道 路 肩 停 車 帯 自 転 車 道 バ ッ フ ェ ー ゾ ン (含 樹 木 帯) 除 雪・堆 積 余 裕 巾 交 差 方 式 主 要 構 造 物 概 略 施 工 法 管 理 規 制 方 式 (信 号、交 通 規 制 …) 主 要 環 境 対 策 施 設 付 帯 事 業 と の 協 議	土 工 橋 梁・高 架 ト ン ネ ル (附 属 施 設 含 む) 舗 装 (表 面 処 理) 連 絡 施 設 (イン ター、平 面 交 差) 排 水 施 設 横 断 施 設 安 全 施 設 管 理 施 設 サ ー ビ ス 施 設 (駐 車 場、休 憩 場) 環 境 対 策 施 設 防 災 施 設 緑 化 施 設 付 帯 工 事 維 持・管 理 方 式

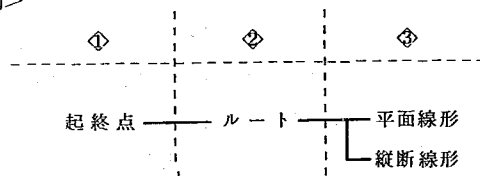
この4段階に分類する方法は、事業の特質により様々であるが、例えば道路事業については次のような分類を行なっている。

- ①の計画諸元 ; 事業の必要性の検討段階での決定事項
- ② " ; 計画線調査段階での決定事項
- ③ " ; 実測線 "
- ④ " ; 実施計画 "

各段階ごとの計画策定作業は、各段階ごとに示された計画諸元を決定することにより終了すると考えてよいであろう。

このような4段階の分類は、最終的にフローチャートを作成するときのワーク組みとなる。また、事業計画ではしばしば行なわれるように、同一の概念が各段階ごとに検討され、精度が高められていくことに注意すべきであろう。

<例>



(1) - 3. 調査手法ライブラリー

表2-2-3に示した調査手法ライブラリーは、事業計画において実施される「調査」の内容を、表2-2-1に示した環境要因項目のすべてについて明らかにしたものである。ここでは例として、環境要因項目№22の「動植物」について、調査手法ライブラリーを示した。なお、この調査手法ライブラリーに示された調査項目は、後に、事業計画のフローチャートの中に、合理的なプロセスに組み込まれた形で提示されている。

表 2-2-3 調査手法ライブラリー

道 路 事 業 (都 市 部)

指 標	手 法	参 考 文 献
動 物	現地観察及び類似道路における影響等の調査 鳥獣相調査 ロードサイドセンサス法 テリトリーマッピング法 トラッピング法 足 跡 法 鳥獣類動態調査 テレメーター法 トラッピング法 首輪色票法 銀紙追跡法 道路の鳥獣類への影響調査 保護・管理対策の評価	自然環境アセスメント 小委員会報告書 (道路協会) 環 境 庁 自然保護局資料
植 物	現地観察及び類似道路における影響等の調査 植 生 図 植物自然度図 貴重植物の分布 既存道路における植生変化 植生の保全、管理方法 等	同 上

表2-2-3の内容は次の通りである。

項 目；環境項目（表2-2-1）としてあげた項目について、それぞれの調査手法をとりまとめた。例えば表2-2-3では、環境項目422の「動植物」に関する調査手法を示してある。

指 標；項目の内容を細分化して、個々の調査手法に対応するように設定したインデックスである。例えば表2-2-3では、「動植物」という項目について、「動物」「植物」の2つの指標を示してある。

手 法；指標に対応した具体的な調査手法を示したものである。例えば表2-2-3では、「動物」調査に関して、ロードサイドセンサス法、テリトリーマッピング法・等の調査手法が示されている。調査手法の内容をすべてここで網羅することはできないので調査手法内容の詳細については、参考文献を参照するようになっている。

参考文献；上記のように、調査内容を補足する目的で、参考文献の欄を設けている。例えば、表2-2-3「動物」に関しては、自然環境アセスメント小委員会報告書等があげてある。

現場において行なわれる「調査」は膨大な量にのぼり、特に事業計画の策定のみを意識しない調査も多く行なわれている。これらの調査のうち、どこまでを本研究の成果として取り入れるかについては議論のあるところであるが、今回は一応、事業計画の分析に利用されることを目的として行なわれる調査のみを収録の対象とした。

(1)-4. 分析手法ライブラリー

表2-2-4に示した分析手法ライブラリーは、事業計画において実施される「分析」の内容を示したものである。

表 2-2-4 分析・予測手法ライブラリー

項 目 46-4 交 通 量（車種別、目的別）		道路事業（都 市 部）	
指 標	モデル・手 法	参 考 文 献	イ ン プ ッ ト
			調査・分析・予測 計画諸元
将来配分交通量	交通機関別分担交通量の推定 (1) トリップエンド交通機関別分担 各ゾーンの発生集中トリップエンドを交通機関別に分割し、しかるのち機関別発生集中量に分布の操作を行なう。 ex) ユジェット・サウンド計画 $Q_{ij} = \sum_j A_{ij} f(D_{ij})$ 大量輸送機関網と道路網とをそれぞれ利用した場合について、各ゾーンの交通アクティビティへの接近ポテンシャルを算出し、これらの比と大量輸送機関利用トリップ発生率との関係を表わす曲線を作成して各交通機関への分割を行なっている。	交通工学ハンドブック（交通工学研究会） ハイウェイ・リサーチ・ボード スペシャル・レポート87（1967）道路の交通容量（交通工学研究会）	調4-1 ゾーン間距離 調4-4 他交通機関 分4-1 走行距離 分4-2 走行速度 分4-3 走行時間 分4-4 走行費用 分4-6 将来分布交通量 分4-4 機関分担
			計画交通量 ポ ル ト

分析手法ライブラリーも、調査手法ライブラリーと同様、表2-2-1に示した環境要因項目のすべてについて設定してある。この分析手法ライブラリーに示された分析項目についても、後に事業計画のフローチャートの中で、合理的にプロセスの中に組み込まれた形で提示される。

表2-2-4の内容は次の通りである。

項 目；調査手法ライブラリーと同じく、表2-2-1の環境項目にしたがって分析・予測項目を設定してある。気象・天候、地形などのように、実際問題として分析・予測が行なわれない項目については、省略した。表2-2-4では、46「交通量」についての分析・予測を取扱っている。

指 標；調査手法ライブラリーの場合と同じく、項目の内容を細分化し、モデル、手法と対応されたインデックスである。表2-2-4では、「交通量」という項目に対して、「将来配分交通量」という指標を示してある。

モデル・手法；指標に対応した具体的なモデル・手法を示す。モデル・手法は、計算式がそのまま示してある場合もあるが、計算式が長くなる場合は、簡略な記述にとどめ、詳細を参考文献に譲っている場合が多い。表2-2-4では、「トリップエンド交通機関別分担」について述べてあり、詳細は、「交通工学ハンドブック」「ハイウェイリサーチボードスペシャルレポート」を参照するようになっている。

参考文献；前述のとおり、モデル・手法の詳細を示す参考文献を示してある。

インプット；モデル・手法を用いて指標の値を計算するために必要な情報を示したものであり、インプットの内容としては、「調査」「分析」「計画諸元」の3種類がある。「調査」「分析」については項目番号と指標が示してあり、「計画諸元」については段階と計画諸元を示してある。表2-2-4については「トリップエンド交通機関別分担モデル」を用いて「将来配分交通量」を計算するためには、調査として、ゾーン間距離、他交通機関の調査、分析として、「走行距離」「走行速度」等の分析、計画諸元として「計画交通量」、「ルート」等の計画諸元の情報が必要であることが示されている。

特にインプットの欄を設けたのは、情報の流れの面から、計画策定プロセスを整理するためであり、後に示すフローチャートは、このインプットの欄に示された必要情報がフローチャートに従って計画策定を行えば自然と得られるように作成されている。

(1)－5. 計画諸元の評価・決定リスト

表2-2-5として、計画諸元の評価・決定リストを示す。計画諸元の評価・決定リストは、表2-2-2として示した計画諸元のすべてについて設定されている。

2-1において述べたように、本研究で行なったケース・スタディは、図2-1-1に示した体系をもとに行なっており、第1章に述べた土木計画論の構成のすべてについてカバーしているわけではない。特に、今回のケース・スタディでは、欲求充足記述について取扱っていないため、「評価」の問題について本質的に取組むことはできない。したがって、ここに評価・決定リストとして示したのも、評価の本来の姿を示したのではなく、「どのような変化状態を念頭において、計画諸元の初期値を設定すればよいのか」ということについて、試案を示したものにすぎない。

表 2-2-5

計画諸元の評価・決定リスト

道路事業（都市部）			
＜計画諸元＞	、分析・予測指標、	＜調査指標＞	関連計画諸元
3-（8）主要環境対策施設	15. 汚染物排出強度・濃度 16. 地盤振動 16. 騒音レベルの中央値 17. 騒音レベルの補正值 20. （沿道住民の健康） 22. 動物分布 22. 植物分布 23. （地域景観・景色） 24. 日照時間と日影時間の比 24. 風向・風速の変化の程度 31. 建設費	27. 人口調査 37. 地形単元	7-6 環境対策基本方針 2-7 関連事業への対応方針 2-8 沿道土地利用への対応方針 3-3 横断形状

表2-2-5は、見れば分るとおり、ある計画諸元を設定もしくは決定する際に、どのような分析結果、調査結果を考慮すればよいか、また、どのような計画諸元と斉合性を保てばよいかについて示したものである。例えば、表2-2-5で示した例によれば、「主要環境対策施設」という④段階の計画諸元を決定するためには、「汚染物排出強度・濃度」から「建設費」までの分析を行ない、「人口調査」、「地形単元」について調査を行ない、さらに「環境対策基本方針」から「横断形状」にいたる計画諸元と斉合を保って決定されなければならないことが示されている。ここに示された関係も、分析手法ライブラリーのインプットの項目と同様に計画策定プロセスを規定することになる。

(1)ー6 事業計画のフローチャート

以上表2-2-1から表2-2-5まで、「事業計画策定プロセスにおいて行なわれる作業が、すべて体系的にリストアップされていること」という観点から、多くの整理を行なったわけである。今回のケース・スタディでは、最後に、これらの成果を、フローチャートの形で、1つの計画策定プロセスの中に位置づけることを試みた。

事業計画のフローチャートは、あくまで「体系的」に作成されていなければならない。体系的の意味については、2章の始めに述べたとおりであるが、特に今回注意を払ったのは、次の点である。

- 。 事業計画において必要な「調査」、「分析」ならびに決定すべき「計画諸元」が、フローチャートの中ですべてカバーされていること。—— このことは、表2-2-1～表2-2-5に示された項目をすべてフローチャートの中に導入することにより、自動的に満足されることになる。
- 。 事業計画策定プロセスにおいて、手もどりがいないこと。—— このことは、分析手法ライブラリーに従って分析を行なうとき、インプットとして必要な情報が確保されていること、また、評価・決定リストに従って計画諸元を定めるときに、インプットとして必要な情報が確保されていることを意味する。

今回の研究では、上の2点に注目して、まず次に示す計13個の論理マトリックスを作成して、フローチャートとしてみたされるべき前後関係をチェックした。すなわち、まず、表2-2-4、表2-2-5をもとに、調査、分析、計画諸元の相互関係を表わすマトリックスA～Oを作成した。

A（分析×分析）；表2-2-4に示した分析のために必要な、他の分析結果を表わしたマトリックス

定義；i番目分析指標のインプットとしてj番目分析が用いられている場合 $A_{ij}=1$ その他0

B（分析×調査）；同じく表2-2-4に示した分析のために必要な調査を表わしたマトリックス

定義；i番目分析指標のインプットにj番目調査指標が用いられている場合 $B_{ij}=1$ その他0

C（分析×諸元）；同じく表2-2-4に示した分析のために必要な計画諸元を表わしたマトリックス

定義；i番目分析指標のインプットに、j番目計画諸元が用いられている場合 $C_{ij}=1$ その他0

G（諸元×分析）；表2-2-5に示した諸元決定のために必要な分析を表わしたマトリックス

定義；i 番目計画諸元の決定に j 番目分析結果が必要な時

$$G_{ij} = 1 \quad \text{その他 } 0$$

H (諸元×調査)；表 2-2-5 に示した、諸元決定のために必要な調査を表わしたマトリックス

定義；i 番目計画諸元の決定に j 番目が必要なとき

$$H_{ij} = 1 \quad \text{その他 } 0$$

O (諸元×諸元)；表 2-2-5 に示した、諸元決定のために必要な、あらかじめ決定すべき諸元を示したマトリックス

定義；i 番目計画諸元の決定に j 番目計画諸元が必要なとき、

$$O_{ij} = 1 \quad \text{その他 } 0$$

以上のマトリックスは、いずれも直接的な対応関係を表わしたものであるが、フローチャートを作成する場合には、計画諸元決定、分析実施の前後関係を表わすため、直接的、間接的な対応関係をすべて表示する必要がある。例えば、分析・予測については、

分析 —— 諸元

分析 —— 分析 —— 諸元

分析 —— 諸元 —— 諸元

のような間接的な関係を、すべてチェックする必要がある。これらのチェックは上に示した 6 個のマトリックスを用いて、ネットワーク理論を用いて電子計算機により自動的に行なうことができる。計算の結果を以下に示す。

T (分析—分析)；分析—分析の直接的、間接的な連鎖関係をすべて表わす。

(A をもとに作成)

E (分析—諸元)；分析—調査の直接的、間接的な関係をすべて表わす。

(B、T をもとに作成)

F (分析—諸元)；分析—計画諸元の直接的、間接的な関係をすべて表わす。

(C、T をもとに作成)

Y (諸元—諸元)；計画諸元—計画諸元の直接的、間接的な連鎖関係をすべて表わす。(O をもとに作成)

P (諸元—分析)；計画諸元を決定する時の、直接的、間接的(分析の連鎖を通して)な分析との対応関係を表わす(T、G をもとに作成)

Q (諸元—調査)；計画諸元を決定する時の、直接的、間接的(分析の連鎖を通して)な調査との対応関係を表わす(T、H、P をもとに作成)

R (諸元—諸元)；計画諸元を決定する時の、直接的、間接的(分析の連鎖、諸元の連鎖を通して)な、計画諸元との対応関係を表わす。

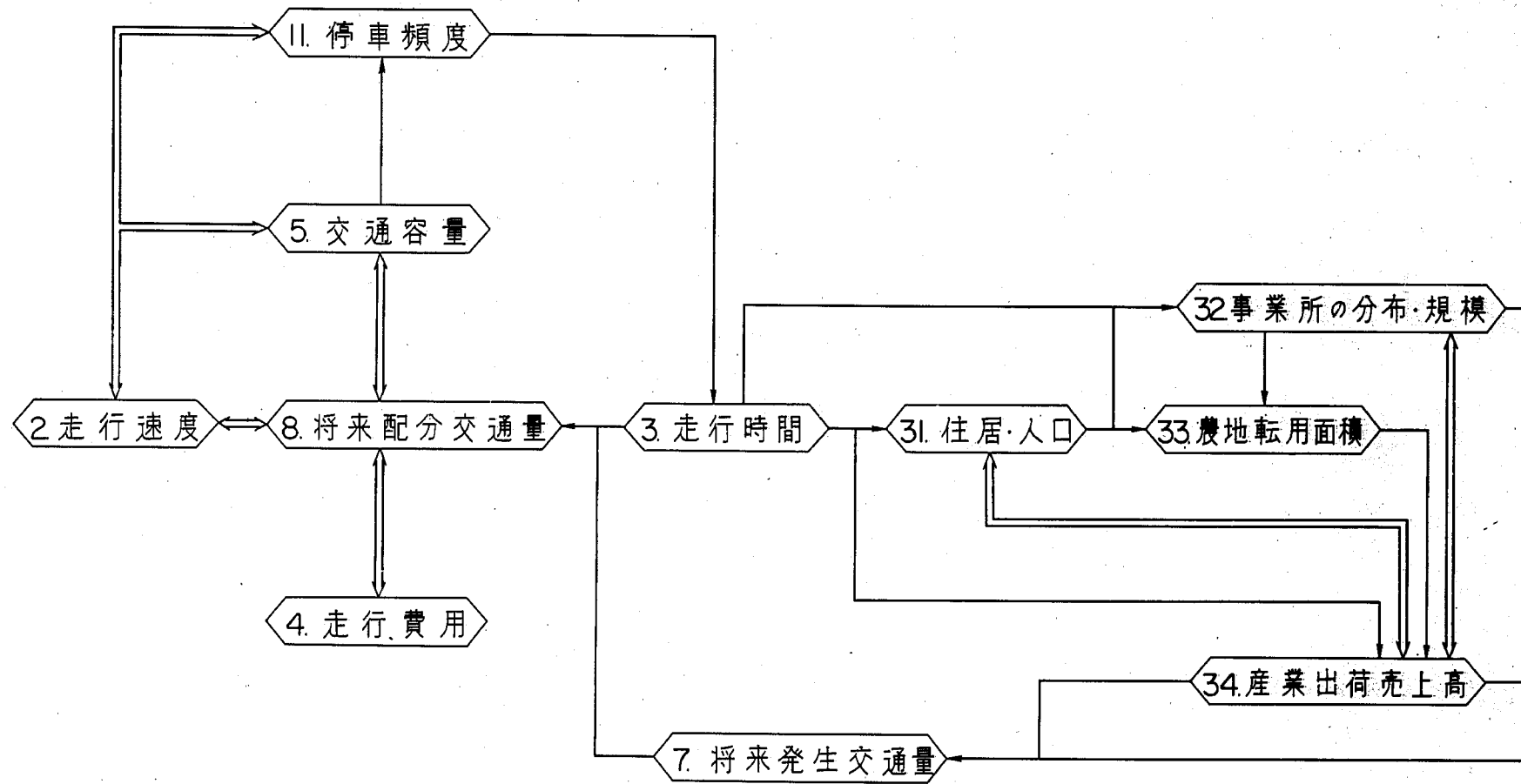
(C、Y、P をもとに作成)

これらのマトリックスの詳細については省略する。

表 2-2-6① 分 類 番 号

計 画 諸 元			分 析 ・ 予 測			調 査				
1	起終点（道路網）	* 重要構造物の位置・形式	1	走行距離	29	迂回率・分断率	1	走行距離	31	地域の分断障害
2	路線の性格		2	走行速度	30	道路数の利用	2	道路網図	32	道路数の利用
3	計画交通量(将来交通量)	主要既設道路との交差方式	3	走行時間	31	住居・人口	3	走行速度	33	人口調査
4	計画路線 *	** サービス水準	4	走行費用	32	事業所の分布・規模	4	速度分布	34	土地利用
5	道路規格 **	設計速度	5	交通容量	33	農地転用面積	5	縦断勾配	35	事業所分布
6	設計交通量	工法・段階施工	6	交差点交通容量	34	産業出荷売上高	6	走行時間	36	現況農地面積
7	環境対策基本方針	時期、順序	7	将来発生交通量	35	建設費	7	走行費用	37	産業出荷売上高
8	関連事業への対応方針		8	将来配分交通量	36	用地補償費	8	現道交通容量	38	建設費
9	平面線形		9	歩行者・自転車交通量	37	維持管理費	9	沿道条件	39	用地補償費
10	縦断線形		10	横断歩行者・自転車交通量	38	便 益	10	交通量	40	維持管理費
11	横断形状（幅員構成）		11	停車頻度			11	大型車混入率	41	地質・土質
12	車線数・車線巾		12	車の振動揺れ			12	自転車交通量	42	地 形
13	分離施設		13	運転者乗客の疲労			13	歩行者数	43	地 象
14	歩 道		14	車の損傷・荷傷み			14	停車頻度	44	河川改修計画
15	側 道		15	交通事故			15	路面の平坦性	45	観光・レジャー地
16	路 肩		16	道路施設の破損			16	運転者乗客の疲労	46	文化財・中跡
17	停 車 帯		17	交 通 止			17	車の損傷・荷傷み	47	ガソリン成分
18	自 転 車 道		18	汚染物排出強度・濃度			18	交通事故	48	自動車形状・性能
19	バッファゾーン		19	地盤振動			19	道路施設の破損	49	他交通機関
20	除雪・堆雪余格巾		20	騒音レベルの中央値			20	通 行 止	50	現況道路網（競合）
21	交差方式		21	沿道施設の破損			21	大 気 汚 染	51	計画道路網（競合）
22	主要構造物		22	工事中の営業等の被害			22	地 盤 振 動	52	公共施設の現況
23	概略施工方針		23	沿道住民の健康			23	騒 音	53	時間価値
24	管理規制方式（信号・トンネル管理）	***	24	地下水位の変化			24	建設工事による破損	54	積 載 量
25	主要環境対策施設		25	動植物の分布			25	工事中の営業等の被害	55	近 隣 都 市
26	付帯事業との協議書		26	地域景観・景色			26	沿道住民の健康	56	単価（労務、資材）
			27	日照・通風・電波障害			27	地 下 水	57	気象・天候
			28	地域の分断			28	動 植 物		
							29	景観・景色		
							30	日照・通風・電波障害		

表 2-2-6 ①'



分析・予測のフィード・バック

表 2-2-6② 分析・予測手順

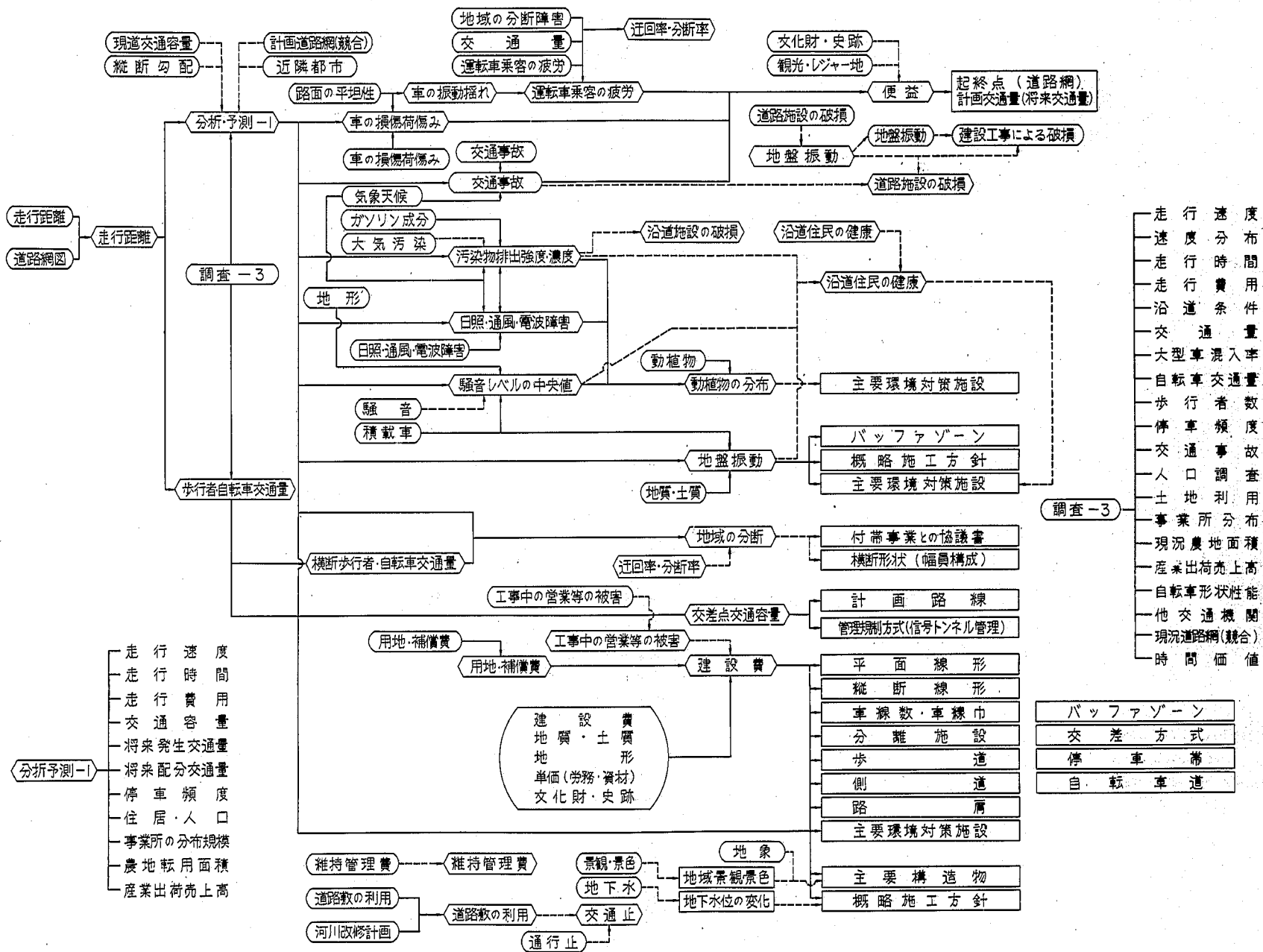
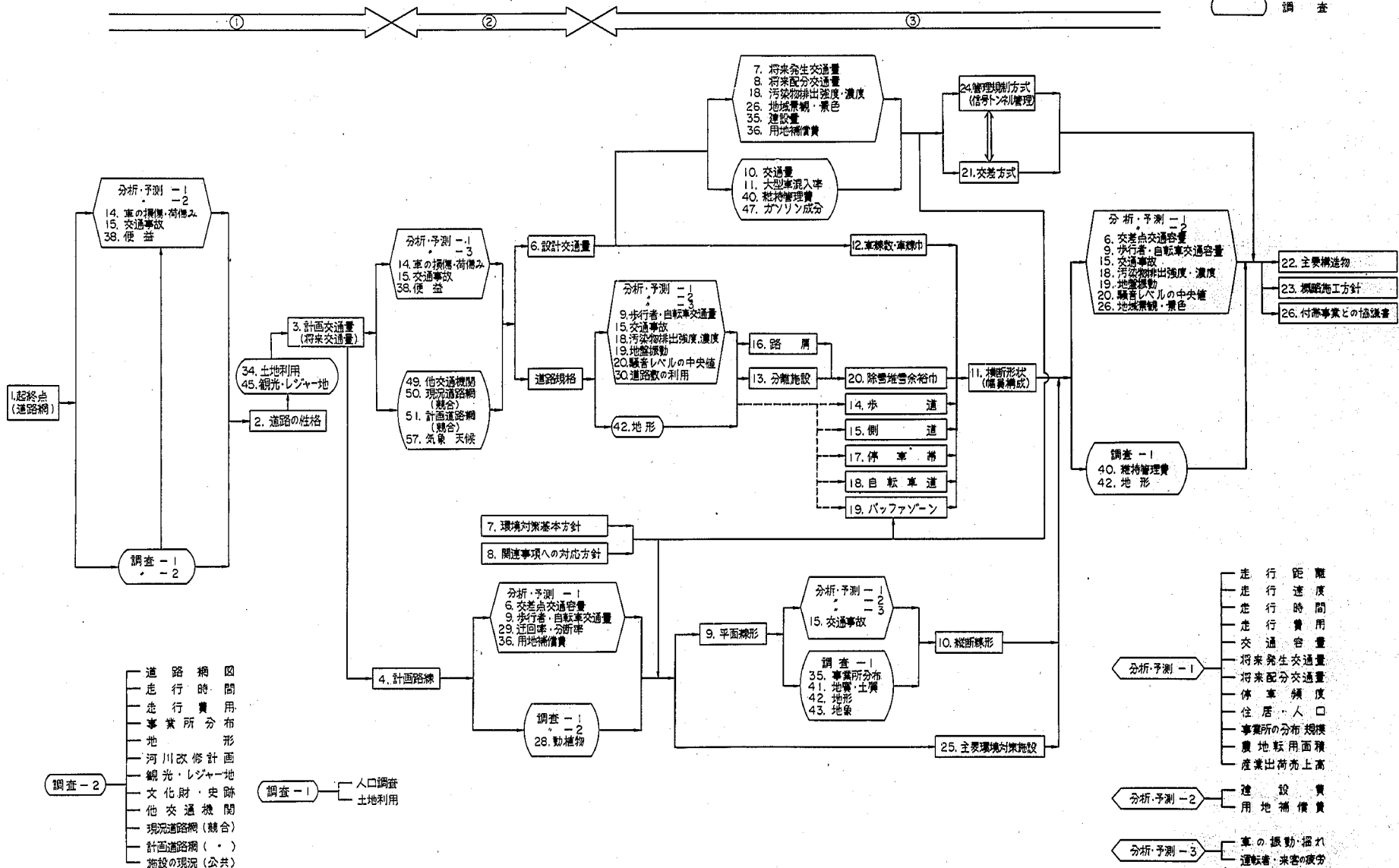


表 2-2-6③ 計画諸元の決定手順

凡例：

	計畫・諸元
	分析・予測
	調 査



以上のマトリックスをもとに、道路事業計画のフローチャートとして作成したのが、表2-2-6である。マトリックスにより、調査、分析、計画諸元の直接的、間接的関係が明らかになっているため、これらのフローチャートは、ほとんど自動的に作成することができる。但し、ここで注意しなければならないのが、フィード・バックの取扱いである。上記のマトリックスによる解析によって、道路事業計画には、表2-2-6④に示したようなフィード・バックの関係がある事が明らかになっている。ここでは、フィード・バックの内部に含まれる分析・予測項目は、同時に検討する必要があると考え、表2-2-6②③においても、分析-1として、ひとまわりの取扱いをしている。また、その他ひとまわりの取扱いをした方がよい分析、調査について分析-2～調査-3の形式の表示をしている。

表2-2-6②には、主として分析並びに調査のフローチャートを表わした。図を見れば分かるように、ひとまわりの取扱いをした分析、調査は、ほとんどの項目に影響を与えていることがわかる。この意味でも分析-1～調査-3は、事業計画の中心をなすものである。破線で示した対応関係は、今回マトリックスには表示されなかったが、直観的に考えて対応があると思われる関係を示している。これらが表示されなかったのは、当初のマトリックスの対応関係の設定が誤っていたためであると思われる。

なお、表2-2-6②の右端には、調査、分析・予測、計画諸元の設定をいかなる手順で進めたらよいかを示している。表2-2-6③が、本研究のめざした最終的な成果の形式を示している。表2-2-6③は、全くフィード・バックのない形になっているが、フィード・バックループを作成する分析-1に直接関連する計画諸元については、実際には、フィード・バックを考えざるを得ない。

なお、表2-2-6③においては、当然、計画諸元は①→②→③の手順で決定される。(④段階については、独立に決定されるものが多いため、省略してある。)

(2) 研究成果の利用法

a. 事業計画策定マニュアルとして

本研究の成果である表2-2-1～表2-2-6を用いて、体系的な事業計画を策定することができよう。すなわち、表2-2-6のフローチャートに示された手順に従って、調査、分析、さらに計画諸元の決定を行なうことにより、項目の落ちがなく、さらに策定プロセスに手もどりが無い計画策定が可能になる。

もちろん、本研究の成果は、事業計画の体系化のための1つの試みを示したものにすぎないので、本研究を実務に適用するためには、次のような点を解決する必要がある。

- ・ 評価・決定リストは、欲求充足記述にふれることなく便宜的に定められたものであり、また、項目間の重みづけも示していない。したがって、実際に計画諸元を決

定するためには、判断が必要となる。

- 調査手法ライブラリー、分析手法ライブラリーについては、建設省の現場の実態にもとづいて、可能な限り多くの手法を収録したが、中には定量化されていない手法も提案として含まれており、これらの項目については、現状では主観的判断にたよらざるを得ない。
- フローチャートには多くのフィードバックループが含まれており、現実には多くの分析、諸元の決定の前提として、仮定が必要となってくる。しかしながら、このフィードバックループの存在は、事業計画策定プロセスにとって本質的なことであり、事業計画の精度を高めるためには、むしろ必要なものであって、ことさら避けるべきものではないと思われる。

b. 総合的な環境アセスメントのマニュアルとして

環境アセスメントの定義については、様々な議論があろうが、狭義にとらえた場合、環境アセスメントは、通常の計画策定プロセスとは切り離された形で、代替案がかなり確定した段階で行なわれることが多い。本研究は、いわば広義のアセスメントをめざしたものであるが、本研究の成果を、そのまま、上記の狭義のアセスメントの目的で利用することができる。この目的のためには、我々は、表2-2-3、表2-2-4を用いるだけで十分である。すなわち、環境アセスメントの実施段階では、計画諸元はすでに設定されているため、計画諸元の情報、表2-2-3による調査結果をもとに、表2-2-4によって、環境へのインパクトを予測することができる。従ってあとは、この環境へのインパクトに重みをつけて、評価することにより、環境アセスメントを行なう事ができる。本研究の分析・予測項目は、環境へのインパクトのうち、プラス面、マイナス面を全く対等に扱っているが、多くの環境アセスメントに見られるように、マイナス面を中心に取扱うかどうかは、環境アセスメントの目的に従って選択されるべきであろう。

c. 参考書として

本研究の成果は、いづれも体系的にリストアップされた形になっているため、a. b. に示したような体系的な使い方をしない場合でも、適宜必要な個所を参照することができる。また、本来の目的とは異なるが、表2-2-3、表2-2-4の中で、記述が不十分な部分、また、定量化が行なわれていない部分については、今後の研究がもたれるテーマとして指摘することができよう。

＜ 参 考 文 献 一 覧 ＞

*** 第 1 章 関 して

「土木計画論」

土木研究所資料第 971 号

土木研究所システム課 昭和 50 年 11 月

「土木計画とそのシステム」

土木研究所資料第 694 号

土木研究所システム課 昭和 47 年 3 月

「土木計画学の領域と構成」

土木計画学原論第 2 卷

土木学会 昭和 51 年 1 月

*** 2 - 1 関 して

「河川および道路の事業計画作成のシステム化に関する研究」

第 27 回建設省技術研究会 報告書

昭和 48 年 11 月

「河川および道路の事業計画作成のシステム化に関する研究」資料編

同 上

*** 2 - 2 関 して

「建設事業計画における情報のシステマティックな収集・利用手法に関する研究」

第 29 回建設省技術研究会 報告書

昭和 50 年 11 月

「 ” ” ” 資料編

同 上