

0024

**フィジビリティスタディ標準要領**  
**MANUAL OF FEASIBILITY STUDY**

**道路計画編**  
**FOR ROAD PLANNING**

昭和52年3月

**国際協力事業団**  
**J. I. C. A.**

SC
77



JICA LIBRARY



1033811[9]

SC
77.

国際協力事業団

受入 月日	584. 8. 316	000
登録No.	14613	61.4
		SDP

# 目 次

第1章 序 論 .....	1
1・1 道路計画 .....	1
1・2 フィジビリティ調査 .....	3
第2章 道路計画調査の方針と手順 .....	7
2・1 調査の基本方針 .....	7
2・2 調査の概要 .....	9
2・3 調査の手順 .....	12
第3章 調査内容 .....	17
3・1 調査の基本方針 .....	17
3・1・1 調査の目的 .....	17
3・1・2 調査の範囲 .....	18
3・2 資料収集及び分析 .....	19
3・2・1 総 論 .....	19
3・2・2 各調査分野の調査項目と検討内容 .....	23
3・3 計画案の選定及び代替案の設定 .....	45
3・4 将来開発計画及び土地利用計画の設定 .....	47
3・4・1 上位計画の把握 .....	47
3・4・2 将来開発計画の検討 .....	48
3・4・3 将来の土地利用計画の設定 .....	49
3・5 交通需要の予測 .....	51
3・5・1 交通需要予測の方針設定と前提条件の整理 .....	51
3・5・2 交通需要の予測 .....	54
3・6 技術的検討 .....	60
3・6・1 設計基準の決定 .....	60
3・6・2 概略設計 .....	61
3・6・3 建設計画 .....	64
3・6・4 維持・管理計画 .....	68
3・6・5 費用の算定 .....	70
3・7 社会環境インパクトスタディ .....	74

3・7・1	社会及び生活環境インパクト .....	74
3・7・2	環境対策 .....	76
3・8	経済及び財務分析 .....	77
3・8・1	便益の計測 .....	77
3・8・2	経済分析 .....	87
3・8・3	財務分析 .....	93
3・9	事業化計画 .....	96
3・9・1	事業体制の検討 .....	96
3・9・2	財務計画 .....	100
3・9・3	償還計画 .....	106
3・10	総合評価 .....	108
付属資料 1.	調査の実施例 .....	111
2.	参考文献 .....	126

# 第1章 序 論

1・1 道路計画

1・2 フィジビリティ調査

# 第1章 序 論

## 1・1 道路計画 (HIGHWAY PLANNING)

ここでいう道路計画 (HIGHWAY PLANNING)とは、特定道路がプロジェクトの対象としてとり上げられた場合に就いて、交通需要を、安全、円滑に且つ効率的に満たす道路の路線や規模をそれに関連する土地利用の実態及び計画と関連づけて考察し、その道路の実現の妥当性および可能性を総合的及び長期的視点より評価し、その計画を立案することである。

### 〔解説〕

道路計画とは一般に「道路体系の行政、財務、設計及び維持に関する経済的、社会的要素の調整を行なうことを目的とした機能の総称」と定義される。

少しくだいて説明すると、国土、地域、都市圏の道路網を対象に、国土地域、都市の開発等の政策を背景にして、目的や目標を定め、その目的や目標を達成するために、実現可能な道路の建設や改良の案を作り、技術的、社会的、経済的及び財務的観点から総合的及び長期的視点から評価し、その実現への方策を時系列的に展開することとなる。

道路計画は、一般的に国あるいは地方の行政機関の行政行為とみなされるものである。

このような道路網の総合計画は、国土、地域、都市圏の交通体系計画の枠に入るもので、鉄道、航空、海運等の他の輸送機関との対比の上で検討され、総合開発計画の一環として、総合的に扱われるものといえよう。

この意味で、ここで扱う道路計画は、上位計画として道路網計画のマスタープランがあることを前提として、または、政策的に、特定道路がプロジェクトとしてとりあげられた場合に限定して扱い、フィジビリティ調査の対象となるものについて述べることにする。

対象道路としても、都市間幹線道路、都市間高速道路、産業開発のためのフィーダー道路、都市圏幹線街路、都市高速道路等と大別される。計画手法としては本質的には大きく異なるものではないが、その

目的、構造や沿道開発への影響等は微妙に異なる為、その評価手法も同一でよいというわけにはいかない面もある。体系的に記述を進めるために基本的であり、かつ、この種のプロジェクトが多いと考えられる都市間幹線道路（わが国でいう一般国道）を想定させていただく。当然、その他の道路についても適用可能なように補足説明等を補う予定である。

都市圏幹線街路は、都市交通計画編で扱うので都市交通に関する記述は省略する。

産業開発のフィーダー道路は、プロジェクトとしての需要は多くなることが予想される。しかし、それぞれの道路で特性が異なるわけで、特に需要予測や経済評価手法は産業に応じて独特なものもあると考えられるので、代表的なものの例を示すにとどめざるをえない。

道路は構造的にみれば、30年～50年と長期の耐用寿命のあるものである。十分な保守や修復を行えば、半永久的なものといえる。社会的機能としても、20年以上は現在想定する社会、経済的役割を果たすものである。それ故、道路計画では20～30年のプロジェクトライフを設定し、その間の予測された交通需要に応ずる適正規模の設計の道路を想定するのが普通である。妥当性および可能性の評価はそのプロジェクトライフ期間でなされるわけで、少なくとも、そのプロジェクトライフ期間での交通需要は勿論、道路の社会的インパクト等についても信頼のおける資料に基づいて予測し、総合的に評価することが要求される。



## 1・2 フィジビリティ調査

フィジビリティ調査とは、そのプロジェクトが技術的、国民経済的、財務的および社会的にみて、実行可能であるか否かを客観的に証明することをいう。

## 〔解説〕

フィジビリティ調査における技術的実行可能性とは、当該プロジェクトが現在の技術水準に照らし合わせて無理のないものであるかどうかということである。その検証は、設定された調査対象計画案に対して概略設計を行ない、現況の調査結果との検討を通じて行なわれる。

また、国民経済的にそのプロジェクトの公共投資が社会的にペイするものであるかどうかを判定することが必要となる。このため、当該プロジェクトの投資による社会的便益を計測し、投資に見合う便益が発生するかどうかを判定する。

また、財務的実行可能性は、その計画が当該国の経済、財務規模から考えて妥当なものであるかどうかをみるものである。

さらに社会的には、プロジェクト実施による沿道人口のはりつきや地価上昇、アクセシビリティの向上、交通流動のパターン等の社会的影響及び大気汚染、騒音・振動の発生、日照障害等の生活環境への影響を検討することが重要である。

さて、次にフィジビリティの調査の特徴を整理すると次のようなものとなる。

## (1) 代替案が用意されること。

道路計画の手法により、プロジェクト道路の路線、幅員（車線数）、構造形式（高架、盛土、切土等）、舗装（高級舗装、砂利舗装）、他道路との交差方式、橋梁の形式、交通運用方式等が技術的に検討され順次設定されてくる。交通需要が算定された後で技術的、社会的な検討がさらに加えられ、現実的な案が確立されてくる。この場合、上記の事項を組合せた実現可能な案は必ずしも唯一案にかぎらず、いくつかの代替案を用意するのが普通である。例えば、車線数（2車線～4車線）、立体交差と平面交差というようないくつかのケースが挙げられる。また、路線を数工区に分割して段階施工するケースも代替案の一つとして考えられる。これら代替案は経済的評価等の対象としてさ

## 1.2 フィジビリティ調査

らに検討が進められることとなる。

### (2) 経済評価がなされること。

これは投資と維持に投入される資源価値を明確にし、それがもたらす貢献度、即ち便益を適正に計測し、国民経済的な評価を行なうことが必要とされる。即ち、上記検討を経て選ばれた代替案は経済効果が計測され、資源配分効率に貢献する程度が検証されるわけである。これらを経済評価と呼んでいる。経済評価の手法は後で詳細に論ずるが、このプロジェクトにかかる費用とそれから得られる便益との対比で考えることとなる。

### (3) 資金調達の可能性を検討すること。

開発途上国の多くの国は、財政問題に悩んでいる国が多く、理想的な案を提示したとしても、道路に投資できる公共資金の制約のため「絵にかいたもち」となる可能性もある。それ故、資金援助機関を含めて、資金調達能力の検討をし、財務面からの実行可能性を検証しなければならない。特にフィジビリティ調査を行なう背景には国際金融機関のプロジェクト評価に対する認識が必要となろう。この場合の評価として、

- ① プロジェクトの実施に要する投資資金
- ② 資金的にプロジェクトが計画通り実施できるか
- ③ 融資資金の元利返済能力とその可能性
- ④ このプロジェクトが融資の目的に該当するか

上記、4点が問題となる。

フィジビリティ調査は本来、開発途上国が総合開発計画等の長期展望の下に自己資金または二国間協力等の資金をもとにして実施するのが望ましい。しかし、現実には、フィジビリティ調査の実施能力や発注能力の欠如、海外コンサルタントを雇用する外貨準備高の不足等のため、国際金融機関等に協力を要請する場合が多い。

フィジビリティ調査は、融資前調査と呼ばれているように国際金融機関と開発途上国（被援助国）の双方に必要なものであり、プロジェクトへの融資決定に先立って実施される。すなわち、国際金融機関は開発途上国の要請に応じて経済調査団を派遣し、その経済、財政状態を調査し、開発投資を優先する分野や戦略的開発プロジェクトを勧告する。次に、

## 1.2 フィジビリティ調査

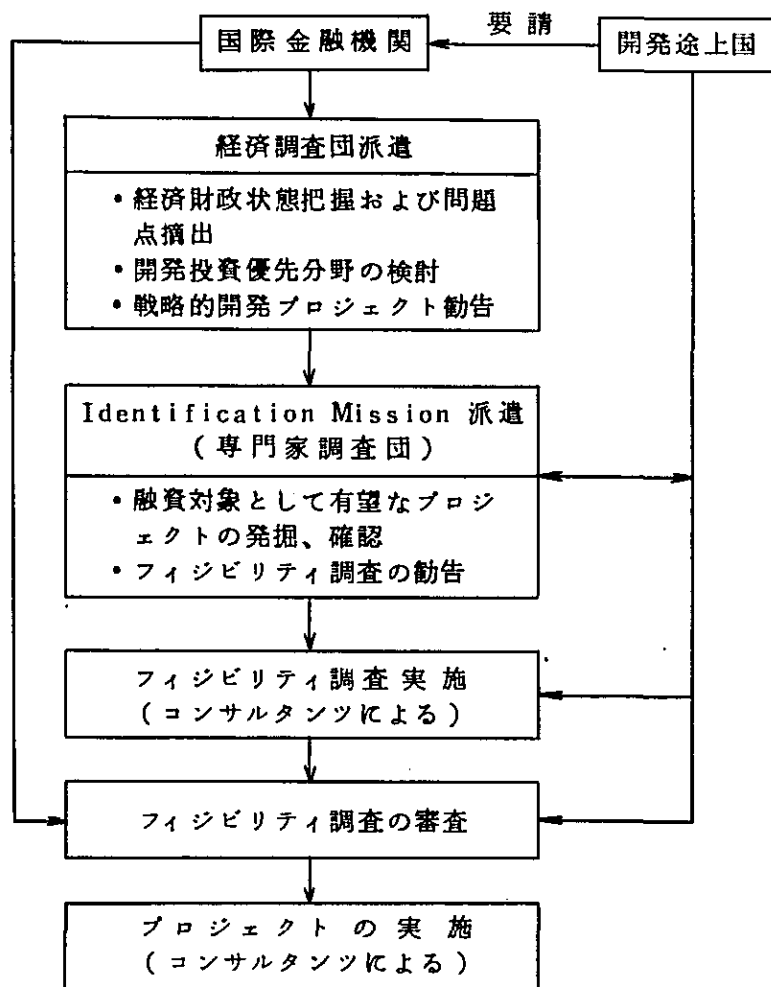


図1.2-1 国際金融機関の融資プロジェクトにおける  
フィジビリティスタディの位置づけ

技術者等の専門家より成る調査団 ( Identification Mission ) を派遣し、融資対象として有望なプロジェクトの発掘ないし確認を行う。道路建設プロジェクトの場合には、調査団は道路技師、運輸交通エコノミスト、対象国の国家経済一般に通暁したエコノミスト、融資担当官 ( Loan Officer ) 等で構成される。これは次段階のプロジェクト準備 ( Preparation Mission ) も兼ねることが多い。すなわち、調査の結果、可能性ありと認められた候補プロジェクトがある場合には概略の事業計画案を設定して被援助国政府と協議し、その要望を確めた上で、当該事業計画をより確実なものとするための調査の準備とか勧告を行なうもので、結果としてフィジビリティ調査が始められる例が多い ( 図1.2-1 参照 )。

## 第2章 道路計画調査の方針と手順

2・1 調査の基本方針

2・2 調査の概要

2・3 調査の手順

## 第2章 道路計画調査の方針と手順

### 2・1 調査の基本方針

収集された資料及び情報をもとに、独自の調査と分析を経て結論を導く見通しを立てることが重要である。それ故、実行可能性（FEASIBILITY）調査のあるべき姿を常にふまえて基本方針をできるだけ厳密に策定する必要がある。

#### 〔解説〕

基本方針は、次の事項を多面的に考察し、当該プロジェクトの状況を十分認識し、理解した後に確立する。

#### (1) 本プロジェクトの目的・特性

対象道路の種類及び機能の認識が先づ重要である。

- 先行投資的な開発指向型か、需要充足の現状打開型に属するか。
- 幹線道路か、フィーダー道路か。
- 有料道路であるか。
- 産業道路であれば、工業、農業、林業、港湾、観光等の何れの産業的色彩が濃いか。
- 自動車専用か、一般道路か。
- 規格、構造はどの様になるであろうか。（これは調査の結果によってきまる面も多い。）

等の検討が必要となる。

#### (2) 本プロジェクトの被調査国の開発計画及び道路網計画での位置づけ。

関連する総合計画および他プロジェクトとの関係を明確にし、総合計画での位置付けが必要となる。主として次の観点に注意する。

- ① 道路網計画でのその道路建設のプライオリティ
- ② 総合開発計画におけるその道路の役割
- ③ 他の道路プロジェクトとの競合関係、補完関係
- ④ 他の交通プロジェクトとの競合関係、補完関係
- ⑤ 他の開発プロジェクトとの競合関係、補完関係

#### (3) 本プロジェクトの内容が健全であり、必要にして十分なものであるか。

## 2.1 調査の基本方針

(4) 本プロジェクトの実施主体に十分能力があり、技術的、財務的、経済的および政策的側面より考えて所期の目的が計画通り達成できるか、否か。

(5) 本プロジェクトが融資機関の対象として適格であるか、否か。

適格であるとすれば、予想される融資機関、金額および融資条件はどのようなものか。適格性に原因があるとすれば、その問題は何か。またその対策は何か。

(6) 本プロジェクトを借款申請にいたった経済的および政策的背景は何か。

基本方針が確立した後、その基本方針に従って調査を効率的に行なうためには、全体の作業フローの把握、各作業の全体に対する明確な位置づけ、各作業分担の明確化および各作業担当者の相互調整を行なう。

## 2・2 調査の概要

「道路計画調査」は大きく分けて次に示す段階で構成される。

- (1) 準備段階
- (2) 本調査
- (3) 報告書作成

## 〔解説〕

## (1) 準備段階

「道路計画調査」は、被調査国の要請をうけて、日本政府が調査団を派遣し、調査を実施するという形式となる。調査団を組織化し、現地調査を行なうにあたって、次の諸点に留意しなければならない。

## 1) SCOPE OF WORKを明確にする。

被調査国の要請内容である TERMS OF REFERENCE で調査の範囲や内容が明確化されるべきであろうが、協力要請時点と調査団の派遣時期とのタイムラグがある等のため、調査の範囲や内容が変更されたり、調査が進捗してきた段階で調査範囲外の要求が被調査国から要請されたりするケースがある。これを避けるために調査当初の SCOPE OF WORK 作成の段階で現地視察や被調査国の担当者との討議を通してさらに内容を明確にしておくことが重要である。

## 2) 調査団の編成と団長の選定

「道路計画調査」のような幅広い調査にあたっては、リーダーたる団長の力量と経験に依存することが大である。各団員は一面においてスペシャリストであるが、他の分野に対する理解が十分でない場合もあるので、調査の成否は団長の力量に大きくかかっているといえよう。

又、調査団の編成にあたっては、調査の目的を十分に理解し、特定分野の団員に構成が片寄らないように配慮することが必要である。特に、日本の専門家は専門分野に精通しているが、他分野への理解に乏しいといわれている。幅広い見識をもった、広い視野に立った専門家を選択する配慮が望ましい。調査団の編成にあたってのもう1つの重要な点は、調査の背景、S/Wを十分に認識し、理解したうえで調査を円滑に進めていく STUDY-COORDINATOR が用意されなければならない。

### 3) 準備段階の調査

本調査を行なう前に最少限2ヶ月の事前調査期間が必要であるとされる。その間に、

- ① 既存の統計資料の収集
- ② 現地に調査に行った人の話を聞く
- ③ 既存レポートのレビュー
- ④ SCOPE OF WORKの学習

等を行なわなければならない。

### (2) 本調査

準備段階での調査をしたうえで本調査に進むが、短期間の現地滞在では綿密な分析、的確な判断のための情報をうることは難しいことが多い。しかし、限られた情報と限られた期間での調査という制約の下では、調査項目の精粗の判定をし、目的と調和のとれた成果をだすのに務めるべきである。この為に経験と力量が要求される。

本調査において留意すべきことは下記の点である。

- ① 既にあるSTUDY REPORTを十分にレビューすること。

開発途上国においても、開発計画や道路網計画があり、その計画に基づいて道路建設を進めていると考えてよい。このように過去の道路建設の流れを十分に把握したうえで、新規調査は進められるべきであるといえよう。また、総合道路網計画が設定されている場合には、そのプロジェクトのプライオリティを評価するために、十分にレビューすることが必要である。

- ② 既存資料のInformation Sourceは多様化しておくこと。

公式統計以外にチェックできる統計データを集めて、統計間の整合性を十分に吟味する必要がある。

又、国際的機関(IMF, IBRD, UNDPなど)の調査に基づく推計値などは重要なInformationとなるであろう。

- ③ 現地調査では、現地の行政当局のカウンターパートを実施組織として十分に位置付けをし、調査に協力してもらおう。又、国際機関に勤務している人とか、現地大学などに派遣されている現地行政機関以外の人にも協力を依頼するのも一法である。

### (3) 報告書作成

報告書の作成は調査団の最も重要な任務である。その内容は第3章



---

## 2・2 調査の概要

の調査内容にある項目をカバーすることとなり、調査の結論や勧告が記されていないなければならない。特に、調査内容には落ちこぼれのないように留意しなければならない。

## 2・3 調査の手順

### 2・3 調査の手順

道路計画調査は、一般的につぎの段階をへて調査がなされる。

- 第 1 段階 調査の基本方針
- 第 2 段階 現地調査（資料収集を含む）及び分析
- 第 3 段階 計画案の選定及び代替案の改定
- 第 4 段階 沿道の将来開発計画及び土地利用計画の設定
- 第 5 段階 交通需要の予測
- 第 6 段階 技術部門における概略設計
- 第 7 段階 社会環境インパクトスタディ
- 第 8 段階 経済分析及び財務分析
- 第 9 段階 事業化計画
- 第 10 段階 総合評価

#### 〔解説〕

道路計画調査の方法は調査の目的、調査対象の範囲などにより異なるものであり、一律に定めうるものではないが、調査は精粗の差はあっても一定の順序で作業を進めるものである。実際の調査ではこの手順にしたがって、各段階での作業を十分つめることが要求される。代表的な道路計画調査の手順は次図に示すようである。

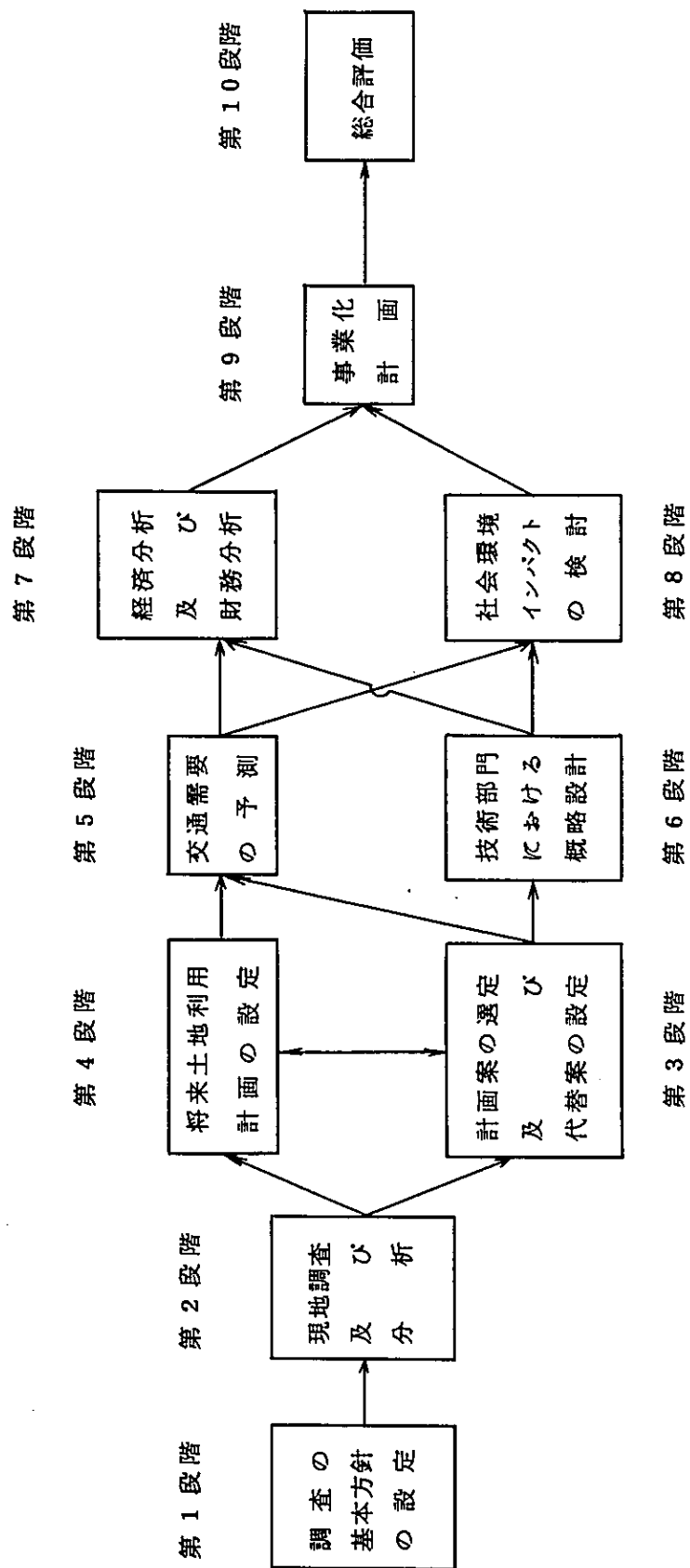


図 2・3-1 調査の手順

## 2.3 調査の手順

### (1) 調査の基本方針

調査の目的及び調査の対象と範囲は被調査国からの TERMS OF REFERENCE によることが、日本政府の実施するプロジェクトでは一般的である。

調査実施に際して事前調査団が派遣される。事前調査団はTERMS OF REFERENCE に基づき、現地視察及び被調査国の担当者との討議を通して、この点の認識を再確認する。

すなわち、道路計画を立案する必要性を分析し、その目的を明らかにすることが先ず第一になされねばならない。

次に、その目的に基づき、調査の対象と範囲を明確にしなければならない。道路交通はその背景にある経済的、社会的要因と関連するものであるから、その基礎となる対象範囲は道路沿線の地形、気象、環境ばかりでなく、道路交通に影響する範囲まで含めて決定しなければならない。

### (2) 現地調査（資料収集を含む）及び分析

道路計画の目的に応じて、計画対象あるいはそれに関連する事象について正確・適切な情報を調査もしくは資料収集を行なう。この場合、既存の調査資料の積極的な活用に留意する。

道路計画調査では、自動車トリップなりパーソントリップの調査が必要となることが多いが、開発途上国では、これらのデータが必ずしも十分でない場合が多い。これらの調査を新規に実施しなければならない場合もあるので、その点の留意もしておくべきである。

これら調査・収集されたデータは体系的・合目的に整理し、地図や表に表わす。この図表化されたデータから実態の認識を行なうとともに、必要な分析作業を通して、問題を抽出することとなる。

### (3) 計画案の選定及び代替案の設定

道路計画の手法により、プロジェクト道路の路線、幅員（車線数）、構造形式（高架、盛土、切土等）、舗装（高級舗装、砂利舗装）、他道路との交差方式、橋梁形式、交通運用方式等が技術的に検討され順次設定される。交通需要が算定された後で技術的、社会的な検討がさらに加えられ、現実的な案が確立されてくる。この場合、上記の事項を組合せた実現可能な案は必ずしも唯一案にかぎらず、いくつかの代替案を用意するのが普通である。例えば、ルートについて数案、車線

数（2車線～4車線）、立体交差と平面交差、橋梁形式というようにいくつかのケースが挙げられる。又、路線を数工区に分割して段階施工するケースも代替案の一つとして考えられる。

#### (4) 沿道の将来開発計画及び土地利用計画の設定

道路が建設、改良されることにより、周辺地域の開発が促進され、土地利用に変化をもたらすことは周知の事実である。又、これにより新しい交通が開発、誘発される。沿道の将来開発およびそれによってもたらされる土地利用について検討し、総合的开发計画との整合性をはかり、土地利用計画をたてることは、合理的な交通需要の推定及び沿道の環境インパクトの推定に重要な作業となる。計画の手法としては政策的観点と予測的観点があるが、十分な検討をして、整合性のある案を用意する。当然、開発の経年的程度に応じて数案を用意することとなる。

#### (5) 交通需要の予測

(4)の土地利用計画が設定されれば、将来需要の枠組みが与えられたことになる。将来の土地利用計画に基づき地区ごとのOD需要を、その道路に配分することで交通需要の予測を行なうことが普通行なわれる。

#### (6) 概略設計

(3)で選定された数種の代替案について、適正な精度での概略設計を行なう。これは、工費を積算するのを目的とするが、技術的及び社会的にみて十分説得力のあるものでなければならない。しかし、詳細についてはTERMS OF REFERENCEで規定される精度（略±20%が普通）を満足する程度のものでよい。

#### (7) 社会環境インパクトスタディ

道路が実現した場合、そのために生ずるであろう社会及び生活環境へのインパクトをあらかじめ予測し、その影響の程度を把握するために行なう。当該計画等の総合評価の資とするためである。道路の建設や用地の取得に関連したインパクトも一般には含む。

#### (8) 経済分析及び財務分析

(5)の交通需要に基づき、当該プロジェクトが完成した場合の便益と(6)での概略設計から費用を算出し、IRR法、B/C法などにより経済分析を進める。更に、計画案の事業化に際して、その収益性、資金の

## 2.3 調査の手順

調達及び償還に関する分析を行なう。

### (9) 事業化計画

計画案を実施にうつすための戦略と、財務計画との整合性をとる作業をい、実施プログラムの作成と財務計画の作成がその主たるものである。

### (10) 総合評価

交通需要の予測にはじまり、技術面からの検討、社会及び生活環境に対するインパクト分析、経済及び財務分析にいたるそれぞれの検討結果を提示し、調査対象計画案の総合評価を行なう。

この総合評価にあたっては、更に当該国の国内事情、国際金融機関との関係等を考慮し、最も望ましい計画案を当該国政府へ提出する。

## 第3章 調査内容

- 3・1 調査の基本方針
  - 3・1・1 調査の目的
  - 3・1・2 調査の範囲
- 3・2 資料収集及び分析
  - 3・2・1 総論
  - 3・2・2 各調査分野の調査項目と検討内容
- 3・3 計画案の選定及び代替案の設定
- 3・4 将来開発計画及び土地利用計画の設定
  - 3・4・1 上位計画の把握
  - 3・4・2 将来開発計画の検討
  - 3・4・3 将来の土地利用計画の設定
- 3・5 交通需要の予測
  - 3・5・1 交通需要予測の方針設定と前提条件の整理
  - 3・5・2 交通需要の予測
- 3・6 技術的検討
  - 3・6・1 設計基準の決定
  - 3・6・2 概略設計
  - 3・6・3 建設計画
  - 3・6・4 維持・管理計画
  - 3・6・5 費用の算定
- 3・7 社会環境インパクトスタディ
  - 3・7・1 社会及び生活環境インパクト
  - 3・7・2 環境対策
- 3・8 経済及び財務分析
  - 3・8・1 便益の計測
  - 3・8・2 経済分析
  - 3・8・3 財務分析
- 3・9 事業化計画
  - 3・9・1 事業体制の検討
  - 3・9・2 財務計画
  - 3・9・3 償還計画
- 3・10 総合評価

## 第3章 調査内容

### 3・1 調査の基本方針

#### 3・1・1 調査の目的

フィジビリティスタディでは、当該道路のプロジェクトが公共事業として技術的、国民経済的、財務的及び社会的にみて実施可能性があるかどうかを、第三者に定量的に立証することを目的としている。

このため、特に被調査国が提示するTERMS OF REFERENCEにあるプロジェクトの特殊条件を把握し、その調査目的を十分理解することが重要である。

#### 〔解説〕

フィジビリティスタディは、元来、道路計画等の開発プロジェクトの背景となる自然、社会、経済、財政等の諸条件を調査し、そのプロジェクトの技術的确实性、国家経済に及ぼす効果だけでなく、財政上の投資負担能力と採算性等を定量的に調査し、そのプロジェクトの実施可能性を国際金融機関等の第三者に立証するものである。

したがって、調査を始めるに当り、先ず、当該道路計画が立案された背景やそのプロジェクトが持つ特殊条件について十分把握し、調査の目的を明確にしておくことが重要である。一般的には、被調査国で提示するTERMS OF REFERENCEの中に調査目的が明示されているが、さらに本プロジェクト道路に関連する総合計画および他プロジェクトとの関係を明確にし、総合計画での位置づけを明確にすることが必要である。

主として次の観点について明確にする。

- ① 道路網計画でのその道路建設のプライオリティ
- ② 総合開発計画におけるその道路の役割
- ③ 他の道路プロジェクトとの競合関係、補完関係
- ④ 他の交通プロジェクトとの競合関係、補完関係
- ⑤ 他の開発プロジェクトとの競合関係、補完関係



### 3・1 調査の基本方針

#### 3・1・2 調査の範囲

プロジェクトの実施に当り、調査目的の認識とともにプロジェクトの対象や調査の内容など、調査の範囲を明確にすることが重要である。

#### 〔解説〕

被調査国の提示する TERMS OF REFERENCE で調査の範囲が明示されるが、協力要請時点と調査開始時点にタイムラグがあるため、調査途中で被調査国が調査の範囲や内容の変更を要請するケースがある。

このため、SCOPE OF WORK 作成段階で現地視察や被調査国政府担当者と十分討議を行なうことにより、予め調査の範囲を明確にしておくことが重要である。

調査の範囲には、地域的広がりという意味と調査のフォローすべき課題の広がりという2つの意味が含まれている。たとえば、調査対象地域や対象道路または対象区間の決定などは前者の意味であり、これに対して段階的建設計画をどこまで考慮してフィジビリティ調査を行なうかというような問題は後者の広がりとして予め明確にしておかなければならない。

また、目標年次及び中間年次の決定も、この調査範囲の問題と考えられる。

## 3・2 資料収集及び分析

## 3・2・1 総 論

資料収集とは、当該プロジェクトのフィジビリティ調査を円滑かつ効率的に遂行するために必要不可欠な現地における情報収集の総括である。

そして、これらの資料の分析は、調査結果をより明確に認識するとともに、道路計画の有用性と実現可能性の検証に役立つように系統的に行なわれる。

資料収集及び収集資料の分析は、次の分野に関する過去、現在及び将来の計画等について行なわれる。

- (1) 一般国情調査
- (2) 経済調査
- (3) 交通経済調査
- (4) 技術調査
- (5) その他（財務、関連法規）

資料収集の方法は、次のようなものがあり、調査目的に対応させて各分野で最も良い方法を選択する必要がある。

- (1) 関係諸機関への質問表の配付
- (2) 関係諸機関担当者からのヒヤリング及び現地踏査
- (3) 現地刊行物センター、図書館の利用
- (4) 実測調査

## 〔 解 説 〕

## 1. 資料収集方法と留意点

始めに、情報収集方法について説明を加えるとともに、収集上の留意点を述べることにする。

## (1) 質問表の配布

これは、当該プロジェクトの概要と調査担当機関（相手国側及び調査団側）のリストを添付した質問表を被調査国の担当機関を通じて関係諸機関に配布し、当該プロジェクトに必要な統計資料、既存報告書、文献等の情報を得るものである。

訪問の予約→面会→資料入手（または回答）の流れを円滑にまた確

## 3・2 資料収集及び分析

実に行なうために、そのスケジュールの立案には特別の配慮が必要となる。質問表の配布を調査団が現地に入る前に事前に送付し、資料整理の準備期間を見込むなど十分に余裕のあるスケジュールを組むようにつとめる。

### (2) ヒヤリング及び現地踏査

この調査は聞き込みあるいは意見交換により現地の社会経済及び政治の動向を把握したり、入手したい資料の所有機関をさぐりあてたり、現地において地域住民の当該プロジェクトに対する考え方などを聴取したりするものである。聞き込み調査による情報は文献などによる情報を補足する一方、当該プロジェクトに対する基本方針を決定する上で重要なヒントを与える場合がある。

現地踏査は当該プロジェクト及びその環境状況を自分の目や肌で確認し、文献などによる観念的な情報を具体的なものとして受けとめる上で重要である。

### (3) 現地刊行物センター、図書館の利用

統計局、各関係諸機関の書籍部などを訪問し、パンフレット、資料リストなどを先ず入手し、既存資料を効率的にチェックし、当該プロジェクトに必要な資料の確認をする。

また、地図局などでは地域別地形図、行政区画図、人口分布図、資源分布表示図、土地利用図、道路及び鉄道網図など調査に必要不可欠な地図類を販売している場合があるので、できるだけその利用を考える。また、ゾーニングなど作業用に使用する基本的な地図類は、作業中の破損、汚れを考慮して数部余分に購入しておくことが望ましい。

### (4) 実測調査

現地で入手した文献、統計資料などでは資料の精度、範囲、内容等の点で不十分な場合がある。対象道路の計画の立案に必要な現況の実態の基礎資料を補足的に得ることを目的として実測調査が行なわれる場合がある。

実測調査は調査団員自身で行なえる洪水痕跡調査などから、多数の観測員を必要とする交通調査など多岐にわたる。

このため、調査の種類、内容等に応じて国内及び現地での十分な調査準備期間が必要である。一般的な実測調査の手順を図に示す。

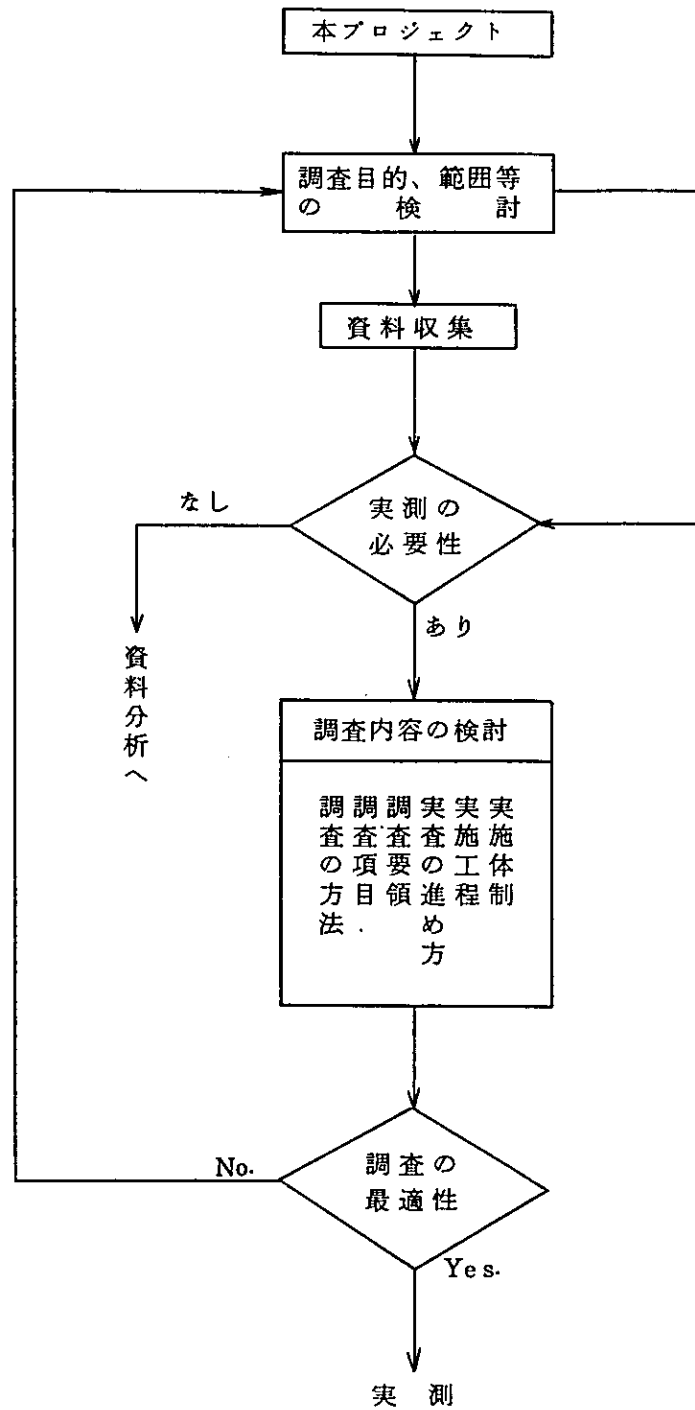


図 3・2 - 1 一般的な実測調査の手順

## 3・2 資料収集及び分析

### 2. 資料収集上の留意点

開発途上国においては過去のトレンドを示すに足る時系列資料が整備されていない場合が比較的多い。

この場合、一つの機関のみでなく、他の関係諸機関をも訪問し、当該資料あるいはその資料に密接な関連性のあると思われる過去10年間、少なくとも4～5年間にわたる資料を収集するように務める。これは、種々な機関から入手した各種の資料の整合性、補完性を検討しながら当該資料の時系列の分析を可能ならしめるためのものである。

例として、人口に関する過去の資料が2～3年位しかない場合でも、人口の伸び率そのものは大規模な移民、政策的な人口移動などがなくかぎり比較的安定しているので、時系列分析は比較的容易にできる。

降雨量、河川の流量などに関する資料は、道路の用排水、構造物、道路橋などの構造物の重要度に応じて10年確率、20年確率、30年確率あるいはそれ以上の確率年数の降雨量及び洪水量の推定に必要な長期にわたる資料が必要である。

開発途上国の資料は信頼性が乏しい場合が多く、ミスタイプ、たし算の誤りなどによる単純ミスも含まれているので、収集した資料については、その信憑性について常に疑いの念をもちつつ、資料収集後、現地において直ちに収集資料を多面的にチェックする必要がある。

## 3・2・2 各調査分野の調査項目と検討内容

各調査分野における資料収集や分析の方法、内容については当該道路プロジェクトの目的と各分野の位置づけを十分認識し、効率的かつ多面的なものが要求される。

## 〔解説〕

以下に各調査分野の調査目的、調査方法、調査項目、検討内容等について順次述べることにする。各調査分野では調査項目と検討内容を整理した一覧表を作成しており、各分野で単独的に利用できるように配慮したものである。このため、調査項目の中には他分野と重複する部分があることを予めことわっておく。

## (1) 一般国情調査

一般国情調査の調査目的は相手国の社会、経済、政治、文化及び歴史などに関する情報を収集して、国情全般についての理解を深めるとともに、当該プロジェクトの相手国内部における位置づけ及び将来性などを把握することにある。

ただし、一般国情調査は、国内においても調査が可能であり、次のような機関からの入手を行なう。

1) 経済企画庁・外務省、通産省及び大蔵省を始めとする経済協力関連の諸機関 2) アジア経済研究所 3) 国際開発センター 4) 国際協力事業団 5) 海外経済協力基金 6) 日本輸出入銀行 7) 石油開発公団 8) 金属工業事業団 9) 国際建設技術協会 10) 海外コンサルティング企業協会 11) 日本貿易振興会 12) 日本生産性本部国際協力部 13) 政府刊行物センター 14) 国会図書館 15) 在日の各国大使館、など

調査項目は表3・2-1に示すものである。

### 3・2 資料収集及び分析

表3・2 - 1 一般国情調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
一般概況及び経済概況 過去及び現在 将来	人口、産業別就業人口、土地利用、産業部門別国内純生産、国民所得、経済構造 その他（面積、歴史、教育等） 将来5ヵ年計画等の経済社会計画	全国	一般概況の把握
産業 過去及び現在 将来	農業、畜産、林業、漁業、工業、商業等産業別生産量、生産高及び消費量、産業別諸政策、制度、流通組織及び経路 産業別生産計画、開発計画等、将来のポナシ、リテ、など	全国	産業経済状況把握 将来の見通し
運輸 過去及び現在 将来	交通体系（道路網、鉄道網、水運網、航空網等）、交通機関別整備水準（輸送力、運行速度等）、交通機関別交通量（自動車交通量、旅客、貨物輸送量）、自動車保有台数等 総合交通体系整備計画交通機関別整備計画等	全国	運輸状況の把握、特に現況の整備水準と各交通機関の位置づけ 将来の見通し
その他 過去及び現在 将来	通信施設、電力供給量と需要量、通貨、金融及び物価状況、財政状況、税制、労働状況、貿易、国際収支状況、外貨援助等 上記に関連する将来各種計画	全国	

#### (2) 経済調査

道路のフィジビリティ調査に関連する経済調査は、全国レベルと地域レベルの産業、経済及び社会の各分野に関する調査が含まれる。

一般には全国レベルで産業、経済及び社会の過去、現在のパターンと将来の動向を分析し、それらの分析結果との整合性に配慮しながら地域レベルの調査あるいは次項の交通経済調査が行なわれる。

##### 1) 全国及び地域レベルの産業、経済、社会調査

全国的な長期計画はあっても、地域的に具体的な数字で裏つけた計画が用意されない場合が多い。全国レベルの産業、経済及び社会調査は全国レベルでの当該プロジェクトの位置づけ、重要性を明確化し、地域経済調査及び道路経済調査で具体的な数値で裏つけられない部分の補足をするとともに、当該プロジェクトを長期的、大局的及び広域的視点から考察する為の基礎的判断資料となる。

##### 2) 地域経済調査

次に地域経済調査では、当該プロジェクトの影響圏周辺地域の産業、経済及び社会調査を行なうもので、プロジェクトの可能性、妥当性を検討する上で必要不可欠な基礎的調査である。これらの調査は現況および過去のパターンに対する分析に必要な資料の収集と将来の各種開発計画に関する資料の収集も同時に行なう。

経済現況分析は、道路計画の必要性を分析し、計画の目的を明らかにするためになされる。このため、地域の経済、産業、社会等の現況

### 3・2 資料収集及び分析

を把握するとともに、将来の交通需要予測の基礎資料とするため、経済活動の特質、動向に関する分析を行なう。

表 3・2 - 2 経済調査の調査項目

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
人口 過去及び現在 将来	市町村別人口（年令別、人種別、言語別）及び世帯数 市町村別学生数（小学校、中学校、高校、大学等） 市町村別産業別人口等 地域別、市町村別、計画人口	全国及び地域	人口動向分析、地域性、交通成生原単位等の分析 将来の見通し
産業 過去及び現在 将来	産業別品目別生産量、生産高、消費量 産業別組織及び組織 産業別関連施設の状況（例、産地施設、加工施設等） 各種天然資源分布及び賦存量 産業別各種開発計画（位置、規模、計画年等の内容） 例、工業化、工業生産、工業投資、工業立地、工業基盤等に関する各種計画	全国及び地域	産業経済の現況及び地域の特異性 将来の見通し
通貨 金融 物価 過去及び現在 将来	通貨供給高及び増減状況等 金融政策、各産業への投融資状況 卸売、消費者物価指数 インフレ動向等 新規政策	全国	当該国への投融資傾向及び将来の見通し 建設費、工事費、用地費等の費用算定 将来の見通し
労働事情等 過去及び現在 将来	労働力の技術水準、失業者 賃金（産業別職業別地域別）及び賃金制度 雇用政策等 将来の見通し	全国及び地域	当該プロジェクトに対する労働供給状況の見通し 将来の見通し
教育、 医療、 文化 過去及び現在 将来計画	関連施設状況（学校数、病院、ベト数、各種文化施設） 将来計画	全国及び地域	全国と当該地域の比較等現況分析 将来の見通し

#### (3) 交通経済調査

本調査では国及び地域レベルの経済及び産業の動向分析をふまえた上で将来の地域の交通需要の予測を行ない、走行便益単価、時間便益単価等の算定により将来の当該プロジェクト道路による便益を算定して行くものである。したがって資料収集作業は、①交通現況の実態に関するもの ②将来の交通量予測作業に必要なもの ③経済評価に係るもの及び④その他 の4つに大きく分れる。

##### 1) 交通調査

###### (i) 交通調査の手順

先ず現地で交通に関する資料がどの程度収集可能か調査し、もし、種々の情報から資料が不十分であり、現地における実態調査が必要と判断された場合、調査内容の検討を行ない、各種調査方法について費用、期間、難易等について比較検討を行ない当該プロジェクトに適した調査方法を選定する。

###### (ii) 交通調査の種類と調査内容



## 3・2 資料収集及び分析

・断面交通量調査及び交差点交通量調査：交通対策や計画を立案する上で最も基本的な調査である。調査内容は交通の量に関するもので、時間別、車種別、方向別の資料が得られる。

なお、交通量の週間変動、月変動を調査するために、Automatic Traffic Counter を用いる方法がある。

・自動車OD調査：自動車交通の実態を量のみならず質の面からも多角的にとらえようとするものである。調査内容は、交通の出発地から到着地までの交通の移動に関し、交通目的、発着地の施設、時刻、乗車人員、積載貨物の品目と量など。

・パーソントリップ調査：省略（都道交通計画編参照）

・物質流動調査：同上

・交通速度調査：交通の速度を計測しようとするものであり、旅行速度（2点間の平均所要時間による平均速度）、走行速度（自動車が実際走行中の平均速度）などがある。

これらの調査は交通現況の把握に役立つとともに、計画道路による走行便益、時間便益等の算定材料となる。

### (iii) 交通調査の留意点

開発途上国においては乾期、雨期、農産物の収穫時期などの要因によって交通量の特異な季節変動パターンがある。ただ単に1年のうちの2～3日間の交通量を観測しても、一年間の交通需要を把握したことにはならぬ場合がある。

そのような場合、むしろ既存資料の収集、現地の交通、産業及び経済状況の把握のための現地踏査に重点を置いた方が賢明である。

### 2) 交通量の予測に関連する資料

交通量の予測は、OD交通に関する既存資料に基づいて予測するのが望ましいが、現実には断面交通量に関する資料すら不十分である場合が多いのが実情である。発生集中量→分布交通量の予測→配分交通量の予測という正統的手法は必ずしも適切とは言えない。

将来の20年～30年にわたる交通量を長期的観点から予測するためには当該国の全国のGDPを予測し、それらの値をコントロールトータルとして各地域毎の地域開発パターンを配慮した上で各地域のGDPを予測し、各地域のGDPを各地域の交通量と相関させて、地域の将来交通量を予測するマクロ的分析を採るのがむしろ普通といえよう。

## 3・2 資料収集及び分析

したがって、現地調査にあたってはOD調査結果などの資料がない場合はマクロ的分析による交通量推計方法を念頭に置きつつ、マクロ的分析に有用な資料を収集する方が賢明である。

この場合、過去10年間位の交通量の経年変化、季節別（乾期、雨季、月別）交通量等のデータが必要である。

### 3) 経済評価の算定に必要な資料

以上の交通量などに関する調査も重要であるが、走行単価、時間単価算定のための基礎的調査も重要である。

走行単価の算定にあたっては当該国で既に行なわれているフィジビリティ調査報告書の走行単価を参考にすると同時に、調査項目にもあげられているようなガソリン、潤滑油、タイヤの価格、その他の調査項目に関する資料収集が必要である。

外国のコンサルタントのフィジビリティ調査では走行単価の算定に関する分析に比較的重点が置かれており、このことは便益の大部分が走行便益であることから走行単価の算定が重要であることを意味している。

### 4) その他

以上の調査以外に対象道路の大衆交通機関、例えばバスの運行状況調査（バスの時間表、運賃、旅行時間、平均乗車人数など）を行なうと同時に、道路交通以外の交通機関（海運、内陸水運、鉄道など）の運賃、旅行時間、貨物輸送量、旅客輸送量などに関する調査を行ない道路交通と他の交通機関との整合性、競合性も検討することが必要である。

以上、交通経済調査に関係する調査内容及び調査項目を表3・2-3に示す。

### 3・2 資料収集及び分析

表 3・2 - 3 交通経済調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
交通全般 過去及び現在 将来	地域の交通体系（道路網、鉄道網、河川網、海運及び航空網） 交通機関別の整備水準（輸送力、運行速度、運行状況、他交通機関との接続施設の整備状況等） 交通機関別の輸送量（旅客、貨物）及び季節変動 自動車種別保有台数及び稼働状況 運賃（バス、鉄道、航空、河川、海運） 自動車産業の状況等 総合交通体系計画、交通施設計画及びこれらの計画に関連する各種開発計画	地域	地域交通状況の把握 需要予測の基礎 将来交通量推計及び将来交通施設計画
道路交通 過去及び現在 将来	自動車OD交通量、道路の地点別車種別自動車交通量（時間変動、季節変動、経年変化） 路線バス運行状況（ルート、運行時間、本数、利用者数、運賃等） 道路地点間車種別旅行速度又は時間 貨物輸送状況（輸送品目、輸送量、ルート等） 将来道路交通量予測値	地域	道路交通の現状把握 将来交通量の予測 便益計算 将来交通量予測
走行経費 過去及び現在	ガソリン、重油、軽油、単価（地域別、関税、販売税抜き単価及びC.I.F単価） 潤滑油単価（地域別、関税、販売税抜き単価、C.I.F.単価） タイヤ及びチューブ単価（種別、サイズ別、地域別、関税、販売税抜き単価、C.I.F.単価） タイヤ種別サイズ別更正費用 ガソリン、重油消費量（車種別道路状態別） 潤滑油消費相対比率 タイヤ平均的すりへり状況 車種別平均耐用年数、平均走行距離、 車種別自動車保険料 車種別輸入価格（関税、販売税抜き） 国産車の税込み、税抜き小売価格 車種別維持補修費 運転手、乗務員の年間平均労働時間と賃金	地域	走行費の算定 便益計算
交通量予測 過去及び現在 将来	地域の人口、産業経済と地域交通との関連性（人口、主要産業生産量、生産高、輸出入量、GDPと交通の発生集積量の関係） 既存交通量予測方法、モデル等 全国開発計画及び地域開発計画、土地利用計画、交通施設計画 人口、産業経済の将来の動向	地域 全国及び地域	交通量予測モデルの作成 将来交通量の予測
プロジェクトの計画 将来	当該プロジェクトに関連する他のプロジェクトの内容、可能性及び当該プロジェクトとの関連性 当該プロジェクトによる地域開発効果、環境への影響等の検討のための資料（類似プロジェクトによる測定）	地域	総合評価

#### (4) 技術調査

フィジビリティ調査における技術調査の目的は当該プロジェクトの妥当性及び可能性を技術的側面より検討することにある。

したがって、技術調査には種々な調査項目があげられるが、技術調査の一部門のみに偏らないように経済調査と技術調査との力点の置き方のバランス、整合性、相互関連性、技術調査全体の中での一部門の技術調査の位置づけなどを明確にし、各調査が適正な精度、範囲、内容で調査されるように調査全体の流れを適確に把握しつつ各調査を行なうべきである。

なお、道路プロジェクト関連の技術調査には次のような調査がある。

### 3・2 資料収集及び分析

- ①道路現況調査 ②橋梁調査 ③地質調査 ④土質調査 ⑤河川調査  
 ⑥気象、水文調査 ⑦設計基準の調査 ⑧その他の調査（単価、資機材、維持管理、運営等）

#### 1) 道路現況調査

現地調査を行なう前に道路局などの関係諸機関で当該地域の道路網図、当該道路の一般図（縦断図、平面図、道路構造物、交差道路及び路面状態等を示した図面）及び当該プロジェクト周辺の地形図を入手する。

次に、入手した図面類で道路現況を事前に把握し、路線選定の有力ルートをあらかじめ地形図に記入するなどして、最も妥当な当該プロジェクトのパターンを技術的側面より推定する。

推定された妥当と思われる当該プロジェクトのパターンを常に念頭におきながら現地踏査を行ない、既に入手した資料との整合性を現地で確認する。現地ではただ単に道路の舗装状態、幅員、主要道路構造物及び交通状況などを調査するばかりでなく、道路周辺の状況（土地利用、人口分布、道路沿道上の諸施設の状況、当該道路と関連ある枝道の状況、当該道路と他の交通機関との関連性など）をも確認する。

また、調査対象区間の交差道路、または関連する道路についても必要に応じてそれらの道路状況、地形状況、土地利用等について調査する。

調査項目を表3・2-4に示す。また、参考までに道路現況の調査結果を総括する例を表3・2-5・6に示す。

表3・2-4 道路現況調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
道路全般 過去及び現在	道路網図（幹線、補助幹線等の区分、幅員、車線数、路面状況、延長）	地域	
道路現況 現在	当該道路の平面図（沿道土地利用、地形、状況が分るもの）縮尺1/2000程度 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 縦断図、横断図</li> <li>・ 道路延長（路面状態別、幅員別、平面半径区分別）</li> <li>・ 道路構造物、付帯施設等の種別規模等</li> </ul> 道路計画、改良計画（規模、位置、計画年度等）	地域	路線選定 走行便益算定 道路構造物計画
道路周辺 状況 現在	土地利用 河川、湖、用排水系統 植生 地形（平地、丘陵地、山地等） 文化財、史跡、墓地、送電線、鉄塔、村落、家屋、諸施設等の位置、規模	地域	路線選定 代替案選定
交差道路 現在及び将来	交差道路の等級、幅員、路面状況、当該道路との交差方法、交差道路沿道の土地利用、主要産業及び行来開発計画	地域	路線選定 交通量予測

### 3.2 資料収集及び分析

表 3.2 - 5 LIST OF SYMBOLS USED IN THE ROAD INVENTORY

<p>2.1 &amp; 2.4 <u>Topography</u></p> <p>F:Flat. R:Rolling. M:Mountainous. S:Swampy.</p>	<p>2.2 &amp; 2.3 <u>Symbols</u></p> <p>Crossing Traffic:Over Level Under Railroad.     -   -   -   -   -   - Major Road.    ==     ==     ==   Minor Road.    -  -   -  -   -  - TL:Traffic Light. CA:Controlled Access.</p>	<p>2.1 &amp; 2.4 <u>Land Use</u></p> <p>JU:Jungle. ST:Scattered Trees. PL:Plantation. PD:Paddy Fields. AG:Other Agriculture. MI:Mining.</p>
<p>3.3 <u>Crests &amp; Sags</u></p> <p>C:Crests. S:Sags.</p>	<p>3.4 Gradients (&gt; 3.5%) ±% Length</p>	<p>3.7</p> <p>M:Median. CL:Climbing Lane. 1F:Footpath one side. 2B:Bicycles path two sides. S:On Sholders. I:Independent track.</p>
<p>4.1 <u>Carriageway</u></p> <p>Pr:Premix. SC:Seal Coating. Gr:Grouting. PS:Prime &amp; Sealed S:Slurry Seal. G:Gravel or Laterite. E:Earth. RC:Reinforced Cont. WM:Wet-sand mix HM:Hot-sand mix</p>	<p>4.2 <u>Shoulder</u></p> <p>G:Grass. E:Earth or gravel. H:Hard L:At Level A:Above Level(1-4 inch) B:Below Level(1-4 inch) A-A Height } When average B-B Height } difference above               } 4 inch state height 1. Good } 2. Fair } Only in case of L,A&amp;B 3. Bad }</p>	<p>4.3 <u>Side Drains</u></p> <p>M:Mechanical Maint. L:Labour Maint. C:Concrete or Masonry Lined 1. Good 2. Fair 3. Bad</p>
<p>4.5 <u>Formation</u></p> <p>F:Fill C:Cut C/F:Balanced Cut/Fill SC:Side Cut T:Following Terrian</p>	<p>4.6 <u>Road Furniture</u></p> <p>P:Road Painting S:Sign Board L:Boad Lighting B:Barriers</p>	<p>5.3 <u>Material</u></p> <p>C:Concrete S:Steel M:Masonry T:Timber</p>
<p>8</p> <p><u>Weather Condition</u> D:Dry, W:Wet.</p>		



### 3・2 資料収集及び分析

#### 2) 橋梁調査

当該道路の現況の橋梁、暗渠の形式、老朽程度、強度等について既存の詳細図、応力計算書などや現地踏査から検討する。また、橋梁計画策定のための基礎的、付带的資料の入手に努める。特に、橋梁部門担当者からの意見聴取、工事中のあるいは既に完成した他の橋梁見学、設計図の入手、建設計画、施工方法、建設費の把握などが必要である。

調査項目を表3・2-7に示す。

表3・2-7 橋梁調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
地形 過去及び現在	地形図作成	地域	架橋位置、下部構造の位置の選定 河川の河床変動予測
地質	地質図作成 地質調査機関による地質図、地盤状況	地域	下部構造位置選定 支持層選定
土質	ボーリング、テストピット、土質柱状図、土質試験、載荷試験	地域	土質の成層状態の把握、支持層選定 構造形式選定等
河相、地震等	付近構造物の設計計算書、設計図 河川縦横断面図、流速、流量 航行船舶調査 地盤記録、震害記録 材断調査(骨材、水の質及び量) 気象記録 腐食記録(既往の腐食状況、防食法等) 工事用道路、地下埋設物	地域	スパン割検討 洗掘に対する橋入れ 深さ 設計量決定、耐震、構造形式選定、入手可能材料、使用材料の決定 施工期間検討 工事用道路の交通量、編員、新設の要否

#### 3) 地質調査

開発途上国においては本格的な地質調査に必要な機械、器具、技術などが不十分な場合も多く、また、フィジビリティ調査の段階では本格的な地質調査は必要でないので、比較的簡単に行なえる既存資料の収集、地質踏査などをまず最初に行ない、当該プロジェクトの目的及び内容に応じてボーリング、その他の調査を順次行なうようにする。

ボーリングなどを行なわなくてもフィジビリティ調査の精度に適合した地質調査が行なえればその方が望ましく、フィジビリティ調査における地質調査の位置づけ、重要度を明確にした上で、調査を行なうことが是非必要である。以上の考え方は土質調査についても言えることである。

次に調査方法としては、①関係諸機関からの資料収集、②現地踏査、③ボーリング、④空中写真による方法等が考えられる。

##### (i) 資料収集

道路局等の地質調査機関、大学、学会等を訪問し資料収集する。必

### 3.2 資料収集及び分析

要な資料は、当該プロジェクト周辺の橋梁下部工、基礎工の設計図、柱状図、道路断面図、地形図、空中写真、地質図類、調査記録、災害記録等である。

#### (ii) 現地踏査

地質踏査は主として、地形露頭、転石を観察し、地形図上に踏査事項を記入したルートマップを作成する。これをもとに地質平面図及び縦断面図等を作成する。地質調査の基本的な方法である。

#### (iii) ボーリング

地下に円形の穴をあけ、円筒状の試料を採取し、これを観察して地質を判定する方法である。しかし時には、試料を採取せず、排水、スライム、掘進速度、孔内検層などから地質を判定する場合もある。

#### (iv) 空中写真による方法

開発途上国で道路網が未整備で奥地へ接近が困難な場合に有用な調査方法であるが、空中写真の判読によって特殊地形、地質の分布、地質構造などを判読できるが、常に適確にこれらを判読できるとは限らず一定の限界があり、また観察者によって判断に相違がある。

地質調査の方法について、他の調査方法も含めて表3.2-8に示す。

表 3.2-8 地質調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
既存資料の収集	過去及び現在 当該プロジェクト周辺の橋梁下部工、基礎工の設計図、柱状図、道路断面図、地形図、空中写真、地質図類、字附論文、調査記録、災害記録、土地利用図、敷区図など	全国、地域	道路橋造物基礎の基本設計 土木計画 道路断面の検討 舗設材料の供給の可能性
空中写真による調査	現在 空中写真による判読……地形は地下の地質状況を反映するもので、地形を観察して、その地域の地質の概要を推定することが可能で、地形図、空中写真の判読によって地質構造がある程度把握できる。	全国、地域	
地質踏査	現在 当該プロジェクト周辺の現地踏査によって露頭、転石、地形の観察によって、地質資料を得る方法で必要に応じて人工的に露頭をつくって観察を行なう。 地質調査の基本となる。	地域	
ボーリング	現在 地下に円形の穴をあけ、円筒状の試料を採取し、これを観察して地質を判定する。(ときには試料を採取せず、排水、スライム、掘進速度、孔内検層などから地質を判定する場合もある)	地域	
ボーリング孔内検層	現在 ボーリング孔内で孔底または孔壁付近の諸物理量を測定して、地質状態を判定する。	地域	
試料採取	現在 ボーリングによる試料採取、工事現場や試験現場よりの試料採取、露頭よりの採取	地域	
試料試験	現在 地質踏査、ボーリング、試験などで採取した試料について、物理的、化学的試験を行ない地質状態を判定する。	地域	
その他の調査	現在 弾性波探査(屈折波法、反射波法)、音波探査、振動調査、振動試験、電気探査、(垂直探査法、水平探査法)、放射能探査、動力探査、アイソトープ探査、磁気探査など	地域	



### 3・2 資料収集及び分析

#### 4) 土質調査

土質調査は構造物の設計、施工に関する資料を得る目的で実施するものではあるが、その目的が十分満足される結果を得るためには、まず、フィジビリティ調査の目的に適合した土質調査計画の立案、試験内容、試験方法の選択が必要である。

土質調査は現位置の試験と室内試験に大別される。開発途上国でも、大抵、土質試験所があるので、土質試験は現地の技術者を使用して実施するべきである。

また、現地踏査では収集した資料により知り得た事項が実際にあっているかどうかチェックする。特に地形が複雑な場合は、地質の専門家を加えて広範囲にわたるマクロ的な視察を行なうことが必要である。

土質調査における調査項目を表3・2-9に示す。

表3・2-9 土質調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
現地踏査 過去及び 現在	資料調査によって知り得た事項の現地確認、現住民からの情報聴取 露頭の地質及び土質調査、地形、地質の概観法面の安定状況 地表の状況及び植生 地下水位、湧水箇所、水利の状態の調査	地域	土質、地盤、地形の概観調査、 マクロ的観察、 土質調査手順の決定
ボーリング その他	ボーリング、標準貫入試験、乱さない試料の採取 砂礫層が支持層となる場合は載荷試験、腐食性調査、 間隙水圧測定 サウンディング C B R 試験及び載荷試験	地域	構造物の基礎設計、道路設計及 び計画のための地層分布の確認 支持力、沈下、水平抵抗の確認  C B R、K 値の判定 せん断力の判定 圧密沈下と時間の判定 水位の確認等

#### 5) 河川調査

本調査の道路のフィジビリティ調査における位置づけは道路橋の計画諸元を決定することにある。

すなわち、河川調査において収集された資料は主として橋梁計画、道路横断、構造物計画、用排水構造計画に際して必要不可欠なものである。したがって適切な橋梁計画を行なうためには、河床洗掘などの解析の困難なものもあるが、水という流動性及び変化に豊んだ現象を柔軟的かつ多角的に考察した上で、構造物の経済性にも留意して計画にあたる必要がある。用排水構造物は最大隣雨強度時あるいは最大洪水時の流況を考えるとできるだけ大きな断面をとることが望ましいのはもちろんのことであるが、構造物の経済性を考慮して、〇年確率洪水という風に〇年に1度の割合で煮起する洪水の確率を当該国の設計基準及び現地の状況を考慮して、あらかじめ設定して用排水構造物計

画あるいは橋梁計画にあたるのが一般的である。

調査の方法は、水文、気象調査の項でも述べられたように、関係諸機関を訪問し、水または特に降雨に関する資料を収集する。また、地形図などから当該河川の流域面積を決定し、流出係数を決定するために土地利用状況を現地にて考察する。現地では、河川の状況（流速、流量、流向、流下物の有無、河川幅、河状変動、河床流堀、最大洪水痕跡など）を視察し、また、地域住宅に対して聞き込みを行ない情報を補足する。

また、当該道路の沿道上のみばかりでなく、その周辺の既存橋梁の老朽度、特に下部土の老朽度、洗堀の状況などを視察することも有効である。アフリカ、東南アジアなどの気候帯によっては、乾期及び雨期のパターンが明確で、河川の流況が乾期と雨期とで著しく異なり、乾期の流況から雨期の流況が全く想像できない場合もあるので、できることなら乾期、雨期の河川流況を調査することが望ましい。

表 3・2 - 10 河川調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
河川 過去及び 現在	流域の状況（流域面積、流域、平均幅、流域の形状、流域の平均勾配、河川密度など）、流出係数決定のための土地利用、河床変動、河状変動、河床洗堀、河川の最大及び平均流速、流速分布、最大洪水流量及び月別平均流量、洪水時の冠水面積、最高水位、平均水位最低水位、感潮河川にあっては潮位と河川の水位との関連性、河口閉そく、河床変動など	地域	橋梁形式の選定、橋台及び橋脚の形成と位置の検討、橋長及び避境橋の長さの検討、桁下余裕高の検討、橋梁基礎の設計、用排水構造物の形式と位置の検討
河川計画 将来	総合河川計画、治水計画、利水計画	地域	橋梁計画全般

6) 気象、水文調査

本調査で得られた資料は種々な各分野の調査において最も基本的な情報を提供し、自然現象が道路計画におよぼす影響を技術的、経済および財政の見地より把握するための基本的な判断資料となるものである。

ただし、これらの資料は当該プロジェクトの特性にあわせて、その重要度を考慮した上で収集にあたることが望ましい。

例えば河川を横断する中小橋、長大橋を有する道路プロジェクトにおいては橋長、橋台および橋脚の位置、避境橋の長さ、桁下余裕高などを決定する上で河川の計画洪水量、計画水位を算定するための雨量に関するデータが重要となる。

調査の方法は、気象、水文に関する資料の多くは気象庁、各地の測候所が所有している場合が多く、時には大学の研究室においても気象、

## 3・2 資料収集及び分析

水文に関する研究を行なっているのでそれらの諸機関を訪問して資料収集にあたる。

表 3・2 - 11 気象、水文調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
気象及び 水文 過去及び 現在	地区別年度別平均降雨量、雨量分布、降雨特性（乾期及び雨期などの特性） 降雨強度、積雪、霧、その他の気象状況、 月別湿度、湿度、最高及び最低湿度及び湿度、 地域の風向、風速、方向別年最大風速、月平均風速、 年間における月別、晴天、曇天、雨天日数、 月別平均日照時間	全国 地域	最大洪水流量、計画水位（桁下 余裕高）の決定 橋台及び橋脚の位置の検討 橋梁計画における風荷重の決定 舗装構造の検討 用排水構造物計画 洪水による地域分断状況などの 検討、施工計画の立案、交通安全 対策、その他

### 7) 設計基準等の調査

設計基準の決定は道路プロジェクトの基本条件及び方針を決定するという意味において重要である。道路設計基準には当該国で今まで習慣的に使用されてきた基準と外国の基準があるが、多国間を連絡する国際幹線道路のような道路プロジェクトは別として、外国からの技術援助の一部に見られるような援助国の設計基準を採用することは少なく、当該国で一般的に使用されている設計基準を使用するのが一般的である。したがって、ここでは当該国の設計基準に関する調査について述べる。普通道路プロジェクトに関連のある主な設計基準として道路構造令、舗装設計基準、インターチェンジ設計指針、道路橋上部工設計指針、下部工設計指針、鋼構造物設計指針、鉄筋コンクリート構造物設計指針、プレストレストコンクリート構造物設計指針、用排水構造物設計指針、河川工作物設置基準などがあげられる。現地では当該プロジェクトの目的、内容及び性格を把握した上で採用されるべき設計基準について当該プロジェクトの担当者と話し合い決定する。

また多くの設計基準の相互関連性、設計基準適用の範囲、設計基準の適用方法などについて、不審の点があれば現地調査期間中に担当者に確認と、また、文書交換などによる十分な相互確認が重要である。

表 3・2 - 12 設計基準等の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
設計基準 現在	当該国で採用されている道路構造令、鋼橋設計基準、インターチェンジ設計基準、道路橋上部工設計指針、道路橋下部工設計指針、鋼構造物設計指針、鉄筋コンクリート構造物設計指針、プレストレスコンクリート構造物設計指針、用排水構造物設計基準、河川工作物設置基準など	全国	当該プロジェクトに採用されるべき設計基準の選択

## 8) その他の技術関連調査

ここでは、技術調査に関連する当該国の技術レベルの調査、材料及び資機材調査、単価調査及び関連法規などの調査について述べる。

これらの調査のうちで単価調査は直接的に「費用の算定」に結びつくので比較の入念な調査が必要とされる。

また、当該国の技術レベル、資機材入手の難易の度合などに関する調査が不十分であったために当然技術的には無理な道路橋形式を提案したり、入手困難な資機材の調達を前提として工程計画を立案するような場合があるのでその他の調査についても見落しのないよう配慮すべきである。

## (i) 技術レベル調査

ここで言う技術レベルとはただ単に施工技術のみばかりでなく、道路の計画、建設、供用、維持、管理、運営の一連の道路建設プロセスの各フェイズに対して必要な技術レベルであり、企画、計画、基礎調査、設計、積算、施工、管理、運営などの範囲が包含される。

道路建設が円滑に推進され、供用後、道路の機能が十分発揮されるためには、総合的技術が必要であり、開発途上国では先進国では考えられないような比較的単純な事態により工事が一時中断されたり、あるいは道路の維持、管理、運営、技術レベルが低いために、道路が有効に使用されなかつたりする例が見られる。このため、当該国の技術レベル調査が必要とされる。

### 3・2 資料収集及び分析

表3・2-13 技術レベル調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
企画、計画 過去及び現在	道路の企画、計画、技術レベル、フィジビリティ調査報告書、実施計画書などのレポート作成能力、当該国政府の企画計画システム、専門家養成機関、教育機関の状況コンピューター導入及び利用状況	全国及び地域	プロジェクトの技術的実施能力の判定
基礎調査 過去及び現在	地上測量技術、航空写真測量技術、地形、地質、河川調査などの調査技術、測量機器、ボーリング機械、海運測量機器などの調査機械の調達の難易度土質試験所、模型実験場などの整備状況	同上	同上
設計 過去及び現在	設計計算技術レベルコンピューターの導入及び利用状況専門家養成機関、教育機関の状況設計された道路及び道路橋の追跡調査	同上	同上
施工 過去及び現在	施工技術レベル、機械力、熟練工の質と量、労働供給状況、建設資材の供給水準とその輸送能力、機械修理技術レベル、電気技術レベル	同上	同上
維持、管理、運営 過去及び現在	維持、管理、運営システムとその技術レベル、特に道路舗装の維持補修状況とその技術レベル	同上	同上

#### (ii) 材料及び資機材調査

ここで言う材料とは道路建設に必要な盛土材、砂利及び砂、栗石、玉石、砕石、割石などの建設材料であり、資材とはセメント、アスファルト、鉄筋、板材、角材、丸太、燃料などであり、機材とは道路建設に必要な、ブルドーザ、スクレーパーなどの建設機械、コンプレッサー、小型発電機、などを指している。

材料調査にあたっては、種々な文献、地図などから当該道路周辺の材料の賦存量、質、賦存場所及び材料単価などについての想定を行なう。次にそれらの想定に対する現場確認を行なうために、現地踏査を行なう。

材料調査では当該道路プロジェクトに必要な建設材料の量及び質を想定しながら、それらの必要量などの地域からどの程度の品質のものをどの輸送経路を使用してどの程度供給できるのかについて検討を現地調査の結果をふまえた上で行なう。

また、砕石に適した地山が賦存していても、それらの地山から砕石を作る砕石プラントがなければ意味がないので、それらのプラントの容量、場所などについても調査する。

材料の量、質もさることながら、できるだけローコストの道路を建設するためには単価調査も重要であるので最も低けんな材料の入手方法、入手経路についても検討する。

次に資材調査にあたっては材料調査と同様、当該プロジェクトに必

### 3・2 資料収集及び分析

要な資材の種類とその必要量とを常に念頭に置きながら、それらの資材がどの地域からどのような値段でどの程度供給可能かについての検討を行う。

機材調査では当該国の建設機械の整備状況、稼働率、利用状況などについて調査する。またそれらの調査にあたっては当該国の建設業者を数社訪問し、建設機械の整備状況、利用状況、利用にあたっての問題点などについてインタビューすることも有効である。

表3・2-14 材料及び資機材調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
材料調査 過去及び現在	盛土材、砂、果石、玉石、砕石、割石などの賦存量、賦存場所、搬入経路及び単価 現在建設が進行中の道路プロジェクトの材料供給状況（供給先、供給経路、供給量及び価格）	地域 必要に応じて周辺	材料供給状況の把握 建設工程の策定 建設費の算定 当該道路プロジェクトに適切な材料の質と強度、使用配分などについての検討
材料の開発 将来	将来開発可能な材料の賦存量、質及び賦存場所、材料開発のポテンシャル	全国及び地域	・
資材調査 過去及び現在	建設資材の品目別供給先と供給量、輸送経路、単価、内材と外材との供給バランス 内材利用の可能性 輸入材の質と量及び価格輸入に際しての難易度、輸入材に対する関税制度、輸入制度など	全国、地域及び外国	・
資材調査 将来	内材及び外材に対する資材調達の見込みの可能性（量、質及び価格）	全国、地域及び外国	・
機材調査 過去及び現在	建設機械の整備状況、稼働率及び利用状況、機械利用付帯技術（運転技術、運用技術、修理補修技術、欠損部品の供給の難易度、電気技術、燃料供給の難易度など） 当該道路プロジェクトの建設に必要な機材の供給先、量、質、価格及び搬入経路、機材供給の難易度	全国及び地域	道路建設の難易度 建設工程の策定 建設量の算定

#### ④ 単価調査

工費積算に際して最も必要なことは当該プロジェクトの目的、内容に調和した精度で積算を行なうと同時に、妥当と考えられる種々な工法、工程計画、建設資材供給計画に対応する種々な単価で工費を積算し、最終的には最も実現性のある数案を選定することである。

例えば、ある開発途上国の道路プロジェクトにおいて工費を積算する場合セメント、鉄筋その他の建設資材が国内で供給される場合、日本、ヨーロッパ、アメリカの諸外国で供給される場合、その供給先あるいは供給の条件（輸入に際して税金免除の特恵措置があるなど）によって単価が異なってくる。

また工程計画によって建設機械の投入工程が異なったり、熟練工、非熟練工の割合、人力と機械力との割合が異なることにより、施工単

### 3.2 資料収集及び分析

価が異なってくる。以上のように単価は種々な条件によって異なってくるので技術的、経済的、政策的、あるいは諸制度上から総合的に判断した上で最も妥当な単価を選定することが望ましい。

単価は最新のものを入手することが望ましいが、もし最新のものが入手できなかった場合、過去数年の単価の変動と最近の物価指数の動きとから、最新の単価を推定する場合がある。

また当該プロジェクトと類似したプロジェクトの建設単価も良い参考資料となる。その際、建設単価はプロジェクトの位置、内容などによって異なってくるので、そのまま流用できる単価と補正して使用するべき単価とに分ける必要性が生じてくる。単価には施工業者が工事請負の際の入札価格を決定する際に使用する単価と発注者が工事資金、調達のための工費積算に用いる単価とがあるので、できることならば、その両者の単価を比較検討した上で積算時点のずれ、当該プロジェクトの特性及び位置などを考慮して妥当と思われる単価を採用することが望ましい。

また単価は内貨分に相当する部分と外貨分に相当する部分とに分けて調査すると同時にその内、税金相当分がどの程度あるかも明示する必要がある。このことは経済的費用と財務的費用の両者を積算する必要性のあることを意味している。

次に単価表の例をあげる。

表 3.2 - 15 単価調査表

細目	費 目				単 価			
	単 価		数 量		内 貨 分		外 貨 分	財務的費用
	ベッ	単位			税金 (T)	その他 (OT)		
ブルドーザー 16トン	T	10.00	時間	1	10	21	74	105
	OT	21.00						
	FO	74.00						
	Fi	105.00						
アスファルト・ コンクリート バインダ ー コース	T	4.75	トン	1,000	4,750	8,060	22,010	34,820
	OT	8.06						
	FO	22.01						
	Fi	34.82						

また輸入建設機械及び輸入建設材料の市場価格（財務的費用）の積算例をあげると表 3.2 - 16 のようになる。

表 3・2 - 16 建設機械の市場価格計算表 (例)

項目	細目	船積数量 (トン)	FOB 価格 (ペソ)	保険料及び船賃 (ペソ)	CIF 価格 (ペソ)	関税		雑費		荷揚げ費用 (6)+(9)	荷揚げに関する税金 (ペソ) × 0.01	雑費 (港から上金)		小計	間接費 1.0% × (8)+(9) × 0.9	機械の市場価格			
						(6)	(7)	銀行宛印紙料 (6) × 0.00135	船着き場使用料			委託料 100 ペソ/件	リフト使用料 52 ペソ/トン			税金 (8)+(9)	その他 (9)+(10)+(11)+(12)	内賃分	外貨分 (6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
1-1	モーター クレーン	46	727,400	82,310	619,710	10	60,971	823	1,058	672,562	47,079	100	2,399	722,140	72,214	108,050	76,594	609,710	797,314
1-2	ブルド ーザ	33	546,620	29,340	573,960	10	57,396	775	764	632,895	44,302	100	1,731	679,027	67,903	101,578	71,272	573,960	796,930
1-3	クレーン	17	309,042	37,746	346,788	5	17,339	468	391	364,986	25,549	100	884	391,519	39,151	42,888	40,994	346,788	430,670
1-4	ダンプ トラック	13.8	153,210	21,940	175,150	5	8,758	237	317	184,482	12,913	100	720	198,215	19,821	21,671	21,195	175,170	218,036

注) ペソはフィリッピンの通貨単位で 1 ペソ; 約 40 円



### 3・2 資料収集及び分析

表 3・2 - 17 単価調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
一般施工 現在	人工土工単価(土質種別単価、舗材料運搬単価等) 法面保護工各種別単価 コンクリート工種別単価 鉄筋工、足場工、支保工単価 型枠工種別各種別単価 管渠工種別単価 石積工種別単価 法覆工種別単価 構造物取こわし単価	地域	工費積算
基礎工 現在	基礎工(架石工、木杭工、鋼管杭、コンクリート杭、 井筒、ケーソン基礎、場所打杭等)単価	同上	同上
仮設工 現在	仮設工単価 矢張り単価 路面覆工単価 DIP 泥水式連続地中壁工単価	同上	同上
機械土工 現在	ブルドーザー掘削押土、スクレーパー作業、 トラクターシベル作業、ダンプトラック作業等の各 単価	同上	同上
岩石工 現在	岩石床掘、ピックハンマによる掘削単価	同上	同上
路費工 現在	砕石路盤工各種別単価 アスファルト安定処理路盤工単価	同上	同上
舗装工 現在	プラント混合式アスファルト舗装工単価 コンクリート舗装工単価	同上	同上
生アスコン 現在	アスファルトコンクリート合材単価	同上	同上
道路施設物 設置	各種交通安全施設単価(中央分離帯、側溝、集水溝、 盲排水、落石防止網等の各単価)	同上	同上
標識工 現在	標識板、柱、照明設備等各単価	同上	同上
道路維持 修繕工	労務単価、目地及び亀裂の填充、ジョイントクリーニ ング、コンクリート舗装版、取こわし、切削、表面仕 上工等を含めた維持修繕単価	同上	同上
橋梁工 現在	鋼橋(鋼材費、橋体工製作費、塗装費、橋体工運搬費、 架設費、支承費、現場管理費、一般管理費等) プレテンション桁(工場製作費、運搬費、架設費等) ポストテンション桁(桁製作費、架設費、床版、横桁 工)	同上	同上
測 量 現在	基準点測量、地形測量、路線測量 用地測量、空中写真測量、直接往復費	同上	調査費の算出
調 査 現在	地質調査、土質調査、構造物基礎調査	同上	同上

#### (v) 維持、管理、運営調査

ここで言う維持、管理、運営調査とは道路建設後の有料及び無料道路の維持、運営、管理状況調査であり、当該道路の建設された後の維持、管理、運営状況を予見しながら当該道路のフィジビリティ調査を行なう必要性がある。

このため現地では既存道路を視察調査し、道路の維持管理、運営の現状を調査するとともに道路局などで当該国の維持管理システムなどを聴取する。

また既存道路の舗装構造、土工断面などの設計書及び設計図を入手し、既存道路の現況と比較検討することも有用である。

表 3・2 - 18 維持、管理、運営調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
既存一般道路の維持、管理、運営 過去及び現在	既存道路の巡回（道路及び施設の状態把握、異状の発見など）、清掃、樹木、芝の手入れなどの状況、橋梁、高架伸縮路手などの清掃及び修繕の状況、舗装補修、法面工などの小修繕、災害復旧工事状況、交通事故による物損復旧 交通障害物の排除、故障車などの路側援助 付帯施設の修繕及び保守、交通規制 当該国の維持管理システム、道路の環境保全状況	全国及び地域	当該プロジェクトにおける今後の維持、管理、運営状況の推定と設定
有料道路 過去及び現在	有料道路の徴収システム 運営組織、運営形態、維持及び管理方式 交通事故状況、障害物排除状況 交通規制、交通流の制御	・	・
費用 過去及び現在	既存道路及び有料道路の年度別維持管理費	・	当該プロジェクトの維持管理費の算出→経済評価

(5) その他の調査

1) 財務調査

財務調査とは当該道路プロジェクトに必要な建設資金の供給源と枠及び、その手続きなどを調査して、資金計画を円滑に推進するための調査である。したがって本調査では当該道路プロジェクトの建設費を前提とし、その建設費をどの財源よりどのような方法、手続き、条件により、どの期間借入れるのか、などについて調査する。その他、資金運用にあたっての問題点は何か、当該政府の財政負担能力、資金運用能力、財政事情はどの程度なのか、政府の行政組織はどのようなもので、資金の運用にあたって各行政組織はどのように対処あるいは機能するのか、外国からの借款の現状と将来の借入の見通しはどのようなものかなどに関する調査も必要である。

さらに細かく調査すべき事項について検討すると有料道路の場合、その料金体系（料金、徴収期間、徴収体制、徴収された料金の運用方法など）、有料道路運営状況（運営組織、運営方法、運営にあたっての問題点など）、建設資金の借入、機関、借入れの条件（利子率、返済期間、償還終了予定年など）と借入れに際しての法規、手続きなどについても調査する必要がある。また財務調査において大切なのは税金関係の調査であり、外国から資機材を輸入する場合、その関税制度（税の適用範囲、税率、免税措置、特惠措置など）、及び輸入制度、国内借給材に対しては各資機材購入価格に対する税率、税の適用の範囲、当該プロジェクトの建設に関連する資産の固定資産税またその他に法人税、事業税などの税制についても調査が必要である。

### 3・2 資料収集及び分析

表 3・2 - 19 財務調査の調査内容

調査項目	調査内容	地域	利用目的等
財務調査 過去及び現在	当該道路プロジェクトの建設費に対する財源の供給先、財源確保の手続、方法、条件（借入れ期間、利率など） 資金運用にもたつての問題点、当該国政府の財政負担能力、財政事情、行政組織及び行政能力、外国からの借款の現情 既存道路建設に際しての資金調達状況 税金関連の調査（輸入材に対する関税制度、輸入制度及び固定資産税、法人税、事業税、などのその他の税制）、当該プロジェクトの優先順位  有料道路に対しては料金体系（料金徴収期間、徴収体制、徴収された料金の運用法）、有料道路運営状況（運営組織、運営方法、運営にもたつての問題点など）建設資金の借入れ機関、条件、返済期間、償還計画など	全国及び地域	当該プロジェクトの財務的可能性の検討 フィジビリティ調査以後の建設の可能性の推定
将来	当該国の将来の財務予測 経済発展のポテンシャル、将来の財政負担能力など		プロジェクトの将来性の検討

#### 2) 関連法規などの調査

道路建設に関連する法規は間接的なものを含めると広範囲にわたるので、フィジビリティ調査の段階では当該プロジェクトに直接的に関連をもつ法規に対して、重点的に調査を行なう事の方が広範囲な関連法規を平均的にとらえる事よりも望ましい。

関連法規には次のようなものがあげられるのが、これらはいずれも日本の法規であり、開発途上国においてはこのような厳密な法規がなかったり、あっても別の名称で施行されている場合が多いので、当該道路プロジェクトの特性を十分認識の上、関連法規の調査にあたる必要がある。

“道路管理基本法、道路政策法、高速道路法、有料道路法、道路交通法、道路整備緊急措置法などの交通関連法規、借款（借款金額、借款供与者、借款使途、借款条件、輸入者及び供給者、船舶保険条項、免税事項など）に関する法則及び規則、建設工事の請負、建設工事保険、建設工事における労働法などに関する法規、都市計画法、都市計画施行法、建築基準法、流通業務市街地の整備に関する法律、文化財の保存に関する特別措置法、工業立地法、土地区画整理法、土地区画整理法施行法、新住宅市街地開発法、都市再開発法、新都市基盤整備法、国土利用計画法、農地法、農業振興地域の整備に関する法律、農村地域工業導入促進法、森林法、所得税法、租税特別措置法、地方税法、土地収用法、公害対策基本法、港湾法”

## 3・3 計画案の選定および代替案の設定

当該道路プロジェクトでは、その基本計画がマスタープランによって設定されている場合であるが、さらにその基本計画に現況分析の結果を導入し、代替案を含む調査対象計画案を設定する。

プロジェクト道路に対して、道路計画の手法により、ルート、車線数、設計基準等について調査目的に対応した技術的、社会的な検討が加えられ現実的な案が選定される。この場合、実現可能な案は唯一案とはならず、いくつかの代替案が設定され、フィジビリティ調査の対象となる。

## 〔解説〕

ここで取扱っている道路計画は、すでに道路網計画（マスタープラン）があるかまたは政策的に特定道路がプロジェクトとして取り上げられた場合に限定している。この場合には対象道路の基本計画があるが、そうでない場合には、道路以外の他の交通手段の可能性に対する検討が必要となる。

この場合、主として次の観点からの検討が必要となる。

- 1) 現在及び将来の総合交通体系の中での当該交通手段の位置づけ
- 2) 現在の交通の問題点とその解決のための最適交通手段の検討
- 3) 交通手段の組合せ

次に、道路がフィジビリティ調査の対象として取り上げられている場合の代替案は、次の諸点を検討し立案される。

- 1) ルート案
- 2) 道路設計基準
- 3) プロジェクトの投資時期
- 4) 舗装タイプ（高級舗装、砂利舗装等）
- 5) 橋梁タイプ
- 6) その他

これらのうち、代替案の検討として重要なものは1)～3)であり、舗装タイプや橋梁タイプは、予測交通量に対して物理的に耐え得るもので、しかも経済コストの安いものを選べばよく、必ずしも経済的分析の対象とならない場合がある。

- 1) の代替案としてのルートは、採用される道路計画基準、沿道と

### 3・3 計画案の選定及び代替案の設定

その周辺の地形、地質、土地利用、開発状況、地域開発の可能性等の諸条件を考慮し、関係諸機関とも十分協議しながら総合的に検討される。

2)の道路設計基準は、これによって道路のサービス水準、工費などが大きく違ってくるので、プロジェクト道路の性格や位置づけ等を十分検討した上で選択することが必要である。

次に3)の投資時期についてであるが、経済評価の立場からすれば、最適投資時期は費用の現在価値が最少、便益の現在価値が最大となるように時期を前後に移行させながら試算法により見出していくのが一般的である。

また最適投資時期及び投資量を見出していく例として次のような具体例が考えられるので当該プロジェクトの特性にあわせて、最も妥当な投資案も採用する。

例1 交通量が少ない時点では、現道の線形改良及び道路補修を部分的に行ない、あるいは現道の土道を改良道などに1ランク上げて改良し、日交通量が数百台になる時点で舗装道に改良していく案。

例2 道路用地は当初より2車線分確保しておくが、交通量が少ない時点は1車線のみ舗装し、交通量が大きくなる時点で他の1車線も舗装する案。

例3 道路区間毎に時期をずらして段階施工していく案。

以上は投資の1例であるが、実際には以上の例以外の種々な組合せに対しても多くの案が考えられるので、当該プロジェクトの状況を考慮して、妥当と思われる代替案としての投資時期を検討する。

6)のその他については、例えばフィーダー道路を含めて評価するか否か、含めるとすればどこまでその範囲とするか等についてである。

## 3・4 将来開発計画及び土地利用計画の設定

### 3・4 将来開発計画及び土地利用計画の設定

#### 3・4・1 上位計画の把握

当該対象地域の上位計画として位置する国土や広域圏の総合開発計画・関連する他の開発プロジェクトを把握し、相互の位置付け、役割を明らかにし、それらの整合性を図ることが重要である。

#### 〔解説〕

上位計画を把握する目的は、主として次のような観点にある。

国土または広域圏における対象地域の現在から将来の位置づけ、役割を明らかにするだけでなく、プロジェクト道路沿線の各種開発計画、土地利用計画について上位計画と突合せを行ない、それらの実現可能性をマクロ的に検討し、相互に整合性を図ることにある。

すなわち、上位計画で設定されるフレームワークは、対象地域の将来開発計画のトータルコントロールとなるものであるが、さらに、長期計画などの場合、地域レベルでは具体的な数値に裏付けられた計画がない場合が多い。このような場合、地域レベルと国レベルの過去及び現在における産業・経済等の相互関連性を検討し、将来の長期計画において、これらの関連性をもとにして、国レベルなどの上位計画から地域レベルの将来パターンを具体的に予測する場合がある。

なお、道路については、その上位計画である道路網整備計画は、国土、地域、都市圏の交通体系計画の枠に入るものであり、鉄道、航空、海運等の他に輸送機関との対比の上で検討され、総合開発計画（マスタープラン）の一環として検討されている。

このため、これらの上位計画を把握することにより、当該プロジェクト道路の機能、位置付けが明確になり、調査を円滑に進めることができる。

### 3・4 将来開発計画及び土地利用計画の設定

#### 3・4・2 将来開発計画の検討

将来交通需要の予測に当り、前提となる地域の各種開発計画、土地利用計画の設定が必要となる。

開発計画には土地利用計画と表裏一体の関係にあり、また、上位計画と十分整合がとれたものでなければならない。

開発計画の種類、位置、規模、計画年等の把握とともに、実施の可能性に対する十分な検討が必要である。

#### 〔解説〕

開発計画は、農業、漁業、工業、住宅、観光等地域の特性により様々なものがあり、また、その内容は、構想段階のものから事業化段階にあるものまでである。また、プロジェクト道路の建設に直接影響するものから、殆ど影響のないものまでである。

これらの既存の開発計画に関する資料は資料収集の段階で入手し整理されるが、地域の将来の各種開発計画のうち、特に当該プロジェクト道路に関連するものについて、プロジェクト道路の有無による影響度、実施の可能性に対する検討が必要である。

これらの検討は、当該地域の自治体関係機関との協議、国際金融機関等の意見や開発計画に対する既調査報告書の検討などを通じて十分なされるべきである。

## 3・4 将来開発計画及び土地利用計画の設定

### 3・4・3 将来の土地利用計画の設定

道路計画のフィジビリティスタディ調査にあたって、交通需要の予測の前提となる将来土地利用計画を設定しなければならない。この設定にあたっては、政策的観点と予測的観点の両側面から十分な検討が必要である。

#### 〔解説〕

土地利用とは、地表面の一定範囲をある目的のためにかなり長期にわたって使用することをいう。自由主義経済圏においては、土地は私権の対象とみなされているため、その使用は基本的に所有者の自由であるが、さまざまな土地利用の集積である都市では、その私権はある程度制限され、計画的な土地利用を図ることが必要となる。ここに土地利用計画という概念が導入されることになる。しかし、土地利用が厳格に規定されてしまうとすれば、地域の生き生きとした活力ある発展、いわゆる地域のダイナミズムが失われてしまうことも懸念される。そこで、土地利用計画は政策的、即計画的観点と、予測的・即自然成長的観点の2つの側面から検討し、両者が均衡のとれた姿が理想的といえよう。

土地利用計画の政策的観点とは、地域の発展、生活環境の改善のために政策的に土地利用を決定し、規制・誘導によって所期の土地利用を促進しようとする立場である。この観点は、地域全体を相当長期（20～30年）にわたって展望することから、特定地域について短期（5～10年）的に土地利用の転換を図ることまでその範囲は広い。具体的には政策的観点として次の様なものが考えられる。

#### (1) 長期総合計画

#### (2) 計画段階あるいは実施中の地域開発計画

また、土地利用計画の予測的観点とは地権者の自由意志に任された土地利用が、将来どう変化してゆくのかをあらかじめ予測し、その変化を先取りして将来の土地利用計画とする考え方である。その場合、次の事項を考慮しなければならない。

#### (1) 現況分析から得られる土地利用変化の地域別特性

#### (2) フィジビリティ調査の対象である道路計画の影響

#### (3) その他計画内あるいは計画実施中のプロジェクトの影響



### 3・4 将来開発計画及び土地利用計画の設定

---

開発途上国では、土地利用変化のテンポがすみやかではないので、その変化に寄与した要因を把握することは困難な場合が多い。従って、将来予測も簡単ではない。土地利用の転換は、まず地域開発計画などにより政策的に促進されているケースが多い。これらの理由から開発途上国の土地利用計画は政策的観点を重視し、予測的観点からそれを補完する手法が一般的といえよう。

## 3・5 交通需要の予測

## 3・5・1 交通需要予測の方針設定と前提条件の整理

交通需要の予測は、設定された土地利用計画に基づき、道路計画案の策定、評価に資するため各計画案に対して断面あるいは路線全体について、その将来の自動車交通量を設定する作業である。

予測作業を行なう場合は、調査目的に対応した予測の基本方針を立てることが必要であり、また、予測に必要な前提条件の整理を行なう。

## 〔解説〕

交通需要の予測に当って、先ず始めに当該プロジェクトの調査目的を十分理解し、当該プロジェクトがどのような予測値を必要とし、どの程度の精度を要求しているか、そして、どのような予測手法が適切であるのか、また、予測に必要な前提条件は何か等について検討を行ない、需要予測のための方針を整理する。

この方針を立てるために必要な事項を列記する。

## (1) 予測手法の検討

予測手法の検討は、現況の調査、分析が終了した時点で行なわれるのではなく、当該プロジェクトの計画段階から検討される。次に、現況調査、分析の段階でさらに細かく検討される。この結果、採用された予測手法を用いて予測値が推計されるが、予測値の評価の結果、再び予測手法が検討される場合もある。

## (2) 予測の性格

交通需要の予測には、当該プロジェクトの目的に応じて単純な断面交通量の予測から自動車以外の他の交通機関を含む交通機関別の予測まで幅広い範囲に及ぶものである。

一方、予測の内容についてみると、予測値は量的なもの、質的なものがあり、また、短期的予測や長期的予測などがある。各々、これらの予測内容とともに予測の精度を明確にすることが必要である。

## (3) 予測の精度

開発途上国においては、収集可能な資料が限定されており、また、その精度も余り期待できないケースが通常であり、先進国で一般に用

いられているような精微な予測手法が適用できないか、あるいは適用し得たとしても予測結果の信頼度には問題のある場合が多い。したがって、±20%程度の予測精度を目標として、収集された資料を十分レビューし、対象としている計画案の特性、予測結果の使用目的等を勘案して予測手法が選択されなければならない。

#### (4) 利用可能な資料

予測に利用できる資料は、現況調査と収集資料の集計結果及びこれらの分析結果である。

これらの利用可能な資料の範囲も直接、予測の基本方針を立てる際に関係するものである。この場合、これらの資料の内容のチェックは勿論であるが、利用の限界についても検討することが必要である。

#### (5) 予測手法の選定

予測手法の選定は、以上の(1)～(4)の各要件を考慮するとともに時間、人手、費用等の制限に対する考慮を必要とする。また、以下の点に対しても注意を払わなければならない。

① できるだけ簡便で実際的な手法を選択する。

② 予測値に必要とされる精度と利用資料の精度等がバランスした手法を考えるべきである。特に、全体の流れの中で、一部分のみを余りに詳細に扱うことは無意味である。

次に予測上の前提条件を予め明確にしておくことが重要である。これは、当該プロジェクトの特殊性が浮きぼりにされ予測作業を円滑にするのに役立つばかりでなく、予測値の評価も容易にすることができる。また、前提条件の変化が予測値に与える影響を検討する場合にも有効になる。

需要予測の前提として、次のものが重要である。

① フレームの設定に必要な上位計画、土地利用計画の設定。

② 道路のサービス水準の設定。

ただし、他の交通機関も対象となる場合は、各々の交通機関の輸送サービス水準の設定が必要となる。

③ 予測年次、予測期間は、土地利用計画、開発計画等と整合性を考慮して設定する。

さらに、需要予測に際しては、以下の点に留意しなければならない。

① 予測手法を採用した理由を第三者に納得させるため、予測手法

### 3・5 交通需要の予測

を検討するために収集した資料及び収集できなかった資料を整理し、また、レポートにも明記しておくことが望ましい。

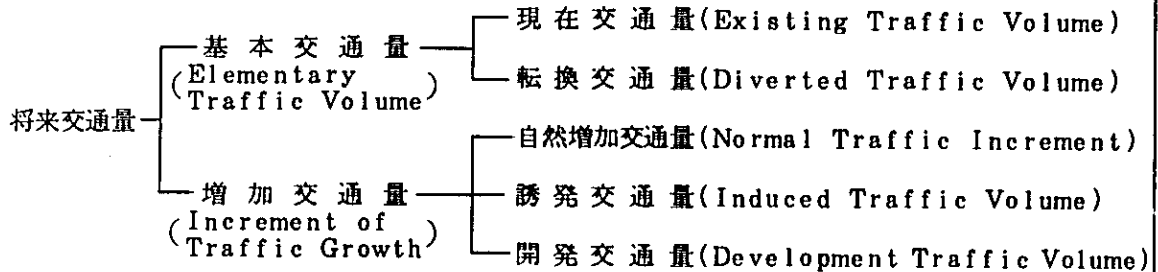
② 全ての代替案に対して予測することが望ましいが、特に当該プロジェクトがある場合とない場合についての予測が便益算定上必要である。

③ 予測対象圏域は、当該道路の影響圏を考慮して設定する。

### 3.5 交通需要の予測

#### 3.5.2 交通需要の予測

将来の交通量は、次に示すものから構成される。



なお、現在交通量に自然増加交通量を加えたものを通常交通量 (Normal Traffic Volume) と呼ぶ。

将来交通量の予測は、当該プロジェクトの便益を計るために、通常交通量、転換交通量および誘 (開) 発交通量に分けて行なわれる。

交通量の予測手法は、次のものがあげられる。

- (1) 個別的推計
- (2) 起終点調査による推計

#### 〔 解 説 〕

##### (1) 将来交通量の構成

将来交通量は、基本交通量と増加交通量とからなる。

基本交通量は、現在交通量、すなわち現在道路を利用している交通量と、転換交通量、すなわち道路が改築されたとき他の道路および競合関係にある他の交通機関から転換してくる交通量とから構成される。

増加交通量は、自然増加交通量、誘発交通量および開発交通量から構成される。

自然増加交通量は一般的経済発展に伴う自動車台数及びその利用の一般的増加に起因する交通量の増加である。

誘発交通量は、道路の新設または改良によって新規に発生した交通量及びOD構成の変化により計画道路にのってくる交通量である。それまで潜在していた交通量が開放されて発生する交通量であり、その多くは道路の供用開始後1～2年以内に発生する場合が多い。

開発交通量は、道路の新設または改良に伴って交通立地条件が改善されることにより、沿道地域の開発が進み新たに発生する交通量をい

う。開発交通量と誘発交通量との区別は明らかでない場合が多く、さらに開発交通量は自然増加交通量の中に含まれているという観点から、特に推計の対象としない場合もある。

## (2) 予測の一般的手法

ここで始めて一般的な手法について説明する。

①投影法と、②論理法に分類される。

投影法は交通量を過去時系列を分析することによって、将来にあてはめる方法である。この関係式として1、2次関数、指数関数あるいは理論曲線とよばれるロジステック曲線、ゴンベルツ曲線が用いられる。これらの手法はいずれも過去の交通量（車両台数、貨物量等）の時系列データが必要である。

一方、論理法とは、予測に関係ある基本的条件、または法則を設定し、これらから論理的に結論を導く方法である。たとえば原単位法と呼ばれる手法は人口、土地利用、車両保有台数、農業生産高、燃料消費量等とある地域における発生貨物量との間の関連を過去および現在の収集資料より分析し、これらの基本的な経済指標の将来値より、その地域における発生貨物量と推定し、貨物のODに応じて最適な交通量配分を行なう方法である。

一般的に次の手順で予測が行なわれる。

1) 人口、農業生産高等の将来予測を行なう。この予測値は国家長期計画の利用、あるいは過去のデータより投影法を用いて予測を行なう。

2) 上記の経済指標の将来予測値を用いて、プロジェクトエリアにおける各地域ブロックに対する発生貨物量とそのODを推計する。

3) 発生貨物量をそのODに応じて、プロジェクトエリアの交通網に最適配分し、各ルートの交通量を推計する。

## (3) 個別的推計

### 1) 通常交通量の予測

現在交通量の自然増加を予測するものであり、予測手法としては(2)において述べた通りである。

### 2) 転換交通量の予測

道路の新設、あるいは改良によるサービスの向上により、他道路あるいは他交通機関より転換してくる交通量を予測するものであり、道路の新設あるいは改良時点における転換量は配分率法等を用いて算出

### 3.5 交通需要の予測

し、その将来伸び率は1)を参照とする。

配分率法は、格の異なる二種以上の道路網があり、かつそれらが比較的単純な場合に用いられる。たとえば幹線道路網のみで考えた最短経路と幹線道路と高速道路を一諸にした網の中での最短経路とを2本見出し、時間比曲線、速度比時間比曲線、時間距離節約曲線などを用いて、OD間交通量を2本の経路で配分する方法で、道路の容量は考慮しない。ここで用いる配分率は実測、運転者へのアンケート調査等によって得た既存の資料を利用する。

#### 3) 誘発交通量の予測

誘発交通量の大きさは、新道路の構造の程度、その地域内の他の輸送機関の性格、土地利用の状況などによって左右される。小規模あるいは走行条件が実質的に変わらないような改良の場合には、誘発交通量はほとんどないことが多い。反対に観光地などへの新道路の交通はほとんど全部が誘発交通量からなる。特に高速道路のように、快適で安全なドライブのできるような道路では、一般の道路に比べて誘発交通量が多い。誘発交通量の推計は、計画道路の快適性、便利性、安全性など抽象的な要素が影響するので、推定は難しく、過去の類似の実例を参考として予測することになる。

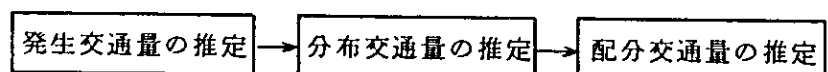
#### 4) 開発交通量の予測

開発交通量の予測にあたっては、まず現在の土地利用の状況を把握するとともに、他の道路で実施したインパクトスタディの調査成果を参考に、将来の変化を推定する。交通量と人口、経済、土地利用状況等との関連分析を行ない、将来の諸開発計画に基づいて、開発交通量を予測する。

#### (4) 起終点調査による推計

##### 1) 推計手順

将来の道路交通量の推計を起終点調査を基礎にして行なう場合、一般的に次のプロセスによる。



各プロセスにおける手法は、計画の規模、費用、時間等の諸条件を考慮のうえ選定しなければならない。

2) 発生交通量の推定

発生交通量の推定方法は、原単位法とモデル計算法とに大別される。

a、原単位計算法

原単位計算法とは、将来の予測し易い指標をもとに、その単位当りの発生交通量を求め、これを用いて将来の指標に合わせた発生交通量を求めるという手法である。

分析のプロセスも含めて、作業のフローを図3.5-1に示す。

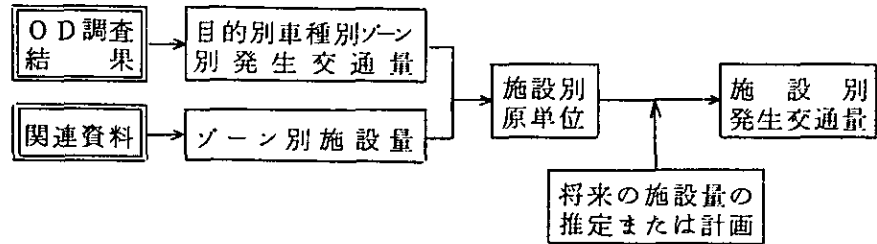


図3.5-1 原単位方法による推定手順

施設の種別は、次のようなものが使われる。

- ① 人口当り発生交通量
- ② 自動車保有台数当り発生交通量
- ③ 土地利用別面積当り発生交通量
- ④ 用途別建物床面積当り発生交通量
- ⑤ その他（農業生産額、商品販売額等）

b、モデル計算法

モデル計算法とは、発生交通量と人口あるいは経済諸指標、土地利用等との間にある相関関係を想定し、これを回帰分析することにより係数を決定してモデル式をつくり、これを用いて将来の発生交通量を求めようとするものである。

以上の方法によって求められた各ゾーンの発生交通量は別途に設定した調査対象地域全体のコントロールトータルと比較し、各ゾーン別発生交通量を修正する。

3) 分布交通量の推定

将来の分布交通量（ゾーン間交通量）を推計して、将来OD表を作成する。トリップ分布モデルとして一般用に用いられているものに、グラビティモデル法と現在パターン法がある。

a、グラビティモデル法

2地点間の交通量は、その両地点の発生交通量に比例し、2地点間



### 3.5 交通需要の予測

の空間的、時間的あるいは経済的へだたりに反比例するという考えによるモデルで、一般には次の式で表現される。

$$T_{ij} = K \frac{T_i \cdot T_j}{D_{ij}^r}$$

$T_{ij}$  :  $i, j$  ゾーン間交通量

$T_i, T_j$ : ゾーン  $i$  及び  $j$  の発生交通量

$D_{ij}$  :  $i, j$  ゾーン間の距離を表わす指標

$K, r$  : 定数

#### b、現在パターン法

分布交通量を求める簡便法とも言うべきものであり、道路の新設、改良の予定がない場合または近い将来について推計するため、道路の新設、改良がゾーン間交通量に及ぼす影響は小さい場合に用いられる。すなわち、現在OD表を用いて、この分布パターンが将来も変化しないという仮定において推計する方法である。

上記のモデルにより、将来のゾーン間交通量が算出されるが、その累計として発生交通量は前述のとおり、2)で推定したゾーン別発生交通量と一致しない。この収束計算として次の方法がある。

- ① 平均係数法
- ② デトロイト法
- ③ フレーター法
- 4) 配分交通量の推定

将来OD交通量から、各ゾーンペア交通量を複数の経路の間に配分する作業であり、これによって計画道路あるいは調査地域内の各道路の推定交通量が明らかになる。

まず、現在の道路の交通容量、交通需要などから計画道路を予定し、交通量配分の対象とする道路網を設定する。あるゾーンペア間の交通量の配分計算は、そのゾーン間の各経路に関する所要経費及び所要時間と転換率との関係式を用いて行なう。こうして求められる交通量には、その目的に応じて需要配分交通量、実際配分交通量および最適配分交通量の3種類の考え方があ

#### a、需要配分交通量

各道路に対する交通需要、すなわち、その道路の通行を望む交通量である。したがって、ある道路に配分された交通量の合計が、その時

路の容量を超えるかどうかは問題にしない。

b、実際配分交通量

各道路に実際に流れるであろう交通量である。したがって、その推計では、各道路の容量によって制限されるのはもちろん、交通量と走行速度との関係も重視されなければならない。これには、シミュレーション手法と解析的手法がある。

c、最適配分交通量

これはある目的を達成するのに最適な配分交通量である。例えば、走行台キロを最小にする方法、あるいは交通量と走行時間との積を最小にする方法等によって求めるものでLP (Linear Programming) の手法を採用する。

## 3.6 技術的検討

### 3.6 技術的検討

#### 3.6.1 設計基準の決定

道路プロジェクトにおいて、道路建設を技術的に検討する際に最も基本的なものが設計基準であり、当該国のニーズ、プロジェクトの特性等を考慮して決定される。

設計基準を適用するに当たっては、諸設計基準相互の関連性に注意を払い、適用の範囲とその方法について十分留意する必要がある。

#### 〔解説〕

設計基準の決定は道路プロジェクトの基本条件、方針を決定するために最も基本的なものである。

一般に開発途上国においても、当該国で習慣的に使用されている基準があり、相方の合意に基づいてこれを採用するのが一般的であるが、プロジェクトの特性によっては、外国の設計基準を採用する場合もある。

道路プロジェクトに関連する設計基準を、日本の例を用いて列記すると次のようになる。

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| ○道路構造令        | ○鉄筋コンクリート設計指針         |
| ○舗装設計基準       | ○プレストレストコンクリート構造物設計指針 |
| ○インターチェンジ設計指針 | ○用排水構造物設計指針           |
| ○道路橋上部工設計指針   | ○河川工作物設置基準            |
| ○道路橋下部工設計指針   |                       |
| ○鋼構造物設計指針     |                       |

これら多くの設計基準の決定に当たっては、当該国のプロジェクト担当者と詳細なる検討を行ない、設計基準相互の関連性に注意を払い、個々の設計基準の適用範囲と、適用の方法について、十分確認することが重要である。時に、不十分な確認の上で日本の道路構造令を採用し、あとになって当該国で採用されている設計基準による見なおしの必要が出てくる場合があるので設計基準については文書交換などによる十分な相互確認が重要である。一般的に言えば、日本の基準に固執する態度は国際的感覚からすれば望ましいことではなく、むしろ国際的に通用し易いAASHOの基準を採用する方が望ましい場合もある。

## 3・6・2 概略設計

道路計画のフィジビリティ調査においては、代替案を含む調査対象計画案に対して、技術面からの実行可能性の検証、および経済、財務分析のための費用積算を前提として概略設計を実施しなければならない。

概略設計の段階では、「幾何構造の検討」、「道路構造の検討」が必要となり、当該国の経済水準、技術水準を考慮し、比較的低廉で技術的難易度の低い設計が望まれる。

## 〔解説〕

はじめに道路の路線計画の手順を説明し、その中における概略設計の位置づけを明らかにする。次いで、概略設計の検討内容について補足する。

## (1) 道路の路線計画の手順

道路の路線計画の手順はおおむね次のとおりである。

## 1) 計画の基本条件の設定

現況交通状況および問題点

土地利用等の周辺条件

道路の性格

計画交通量

設計基準等の基本条件を設定する。

## 2) 比較路線の選定

縮尺1/5万程度の航空写真または地形図を用いて考え得るいくつかの路線をフリーハンドで描き、平面、縦横断の予備設計を行なう。

この段階では、実際の踏査を積重ねて経過地の概略の土地条件および路線に予想される主な構造区分—土工部、橋梁・高架部、トンネル部—の見当をつける。

また、ここでの目的は、次の計画線調査（概略設計）の地形図（縮尺1/5,000～1/2,500）の範囲を定めることであり、範囲としては一般に、ここで選定された比較線を中心に左右に1km程度をとるのが普通である。

以上、1)、2)までは予備調査の段階である。

## 3) 計画線調査（概略設計）

予備調査で選定された2、3本の候補路線をそれぞれについて

1 / 5,000 ~ 1 / 2,500 程度の地形図を用いて概略設計を行ない、数量、工費を算出する。

一般にフィジビリティ調査で要求される工費の精度は±20%とされているが、プロジェクト道路の延長、性格等により実際にはプロジェクト毎に幅があると考えられる。

(概略設計の検討内容は後述する。)

#### 4) 重要構造物等の調査

計画路線の中にトンネル、長大橋等の重要構造物があり、これが路線選定上の大きい要素になると考えられる場合、地形、地質、気象の調査と概略の予備設計を行ない、路線選定が妥当か否かの判断要素とする。

#### 5) 実施計画調査

計画線調査、重要構造物等の調査により選定された路線について、実測線調査を行ない、事業実施のための計画を作成する。

ここでは、工事設計図と同程度の縮尺の予備設計図とし、また各種構造物の諸元を明確にした一般図等と土工、舗装等の施工仕様と合わせて、工事内容と工費を算定し、工程の概略を作成する。これによって事業計画の全体予算内容が説明される。

### (2) 概略設計

概略設計の段階では、幾何構造、道路構造に対する技術的検討を概略的に行ない、技術面からの建設可能性を検討するとともに、道路経済便益に対応する費用を適切な精度で算出する。

さて、概略設計の検討項目は次のとおりである。

#### 1) 幾何構造の検討

- ① 幅員構成 (車道、中央帯、路肩、停車帯、歩道等)
- ② 線形 (平面線形、縦断線形等)
- ③ 交差接続 (平面交差、立体交差等)

#### 2) 道路構造の検討

- ① 土木と舗装 (切土、盛土、地盤、舗装種類、舗装構成等)
- ② 橋梁 (橋種、橋台、橋脚、基礎等)
- ③ トンネル (構造、地質、換気、照明等)
- ④ 排水処理施設 (規模と配置)
- ⑤ 道路付帯施設 (防護棚、照明、歩行者立体横断施設、植栽等)

概略設計の実施に当っては、次のような点に留意することが必要である。

一般に概略設計図では、縦断、平面の線形要素の表示は実施設計に準じて示し、横断は地形図の縮尺に応じて表わす（1/500～1/200程度）。普通の橋梁、擁壁等の構造物は位置、長さ、高さ等の基本寸法と構造の基本型を示す程度とする。長大橋梁や長大トンネル等は重要構造物調査により把握する。

函きよ、横断道路および水路付替え等は位置、断面、長さを図上で拾いだしておく。舗装、分離帯、防護柵等、付属物は図示せずに工費算定時に一括して所要の額を見込んでおく。そのほか、インターチェンジ等、構造が特に問題になる部分は大縮尺の図面により設計を行なう。

線形については、日本国内の東名高速道路等にみられるようなクロソイドなどを組合わせた道路線形は、概略設計は勿論、実施計画の段階すら用いない場合もある。クロソイド曲線、レムニスケート曲線、マッコネル曲線などをあたりまえのこととして使用する姿勢は好ましくない。

クロソイド曲線などを使用した場合、開発途上国の測量、設計、施工技術の低さから、実際にクロソイド曲線を現地に設定できない場合もあり、開発途上国の技術水準を無視して、先進国の流儀を押しつけることは、慎まなければならない。

又、ほとんどの開発途上国は、将来開発すべき多くのプロジェクトを、限られた予算あるいは外国からの借款の枠の中で推進しなければならず、出来るだけ必要区間を最短で結び、且つローコストの道路を設計することが望まれる場合が多い。

開発途上国の多くは、都市部でも基盤整備が遅れており、道路構造を設計するに当っては、低地部では排水処理計画に特に注意を払う必要がある。

## 3・6 技術的検討

### 3・6・3 建設計画

建設計画は概略設計の結果に基づいて、工事の体制、時期、期限といった工事の基本方針の策定と、工事方針に従って施工計画を立案することを指しており、純技術的な可能性の検討、及び道路プロジェクトに対する、社会的要求、政策的背景、財務的側面からの検討に基づいて、工事計画者、施工者を主導しえるよう、具体的かつ合理的に計画されることが望まれる。

#### 〔解説〕

ここでいう建設計画は、概略設計に基づいて、工事計画の基本方針、施工計画を概略的に検討することを指している。

#### (1) 工事計画の基本方針の策定

工事計画の目的は、プロジェクト実施の基本方針を策定し、プロジェクトの実施段階に至るまでの具体的な過程を明らかにすることにより、その工事自体の実行可能性について当該国の合意を得ることにある。このため、工事計画の内容は事業主体が主導可能な具体性と合理性が要求される。

工事計画の基本方針を立案するに際しては、次の内容が検討されなければならない。

#### 1) プロジェクトの実施時期（最適着工時間、段階建設等）

フィジビリティ調査において、プロジェクトの着工時期、段階建設の決定は、経済分析の結果によって、最も投資の有利な時期に決められるが、経済分析、財務分析のための費用積算の前提として、社会的・政策的・技術的見地から、プロジェクトの実施時期及び段階建設計画案を算定しなければならない。

#### 2) 工事体制（請負方式、直営方式）

請負方式をとるか直営方式をとるかによって、工事費算定の体系が大きく変化するわけではない。事業主体の直営方式で運営された場合、作業員の労働に対する賃金は、事業主体の財務的費用として計上される。請負方式の場合、純工事費に対しての一般管理費、現場管理費の枠組みの中で、あるいは利益金計上というストレートな形で利益を追求する姿勢があるが、その傾向は、事業の効率的な推進と言う形で事業体そのものにも当然要求されるものである。また、請負方式が採ら

れたからといって、それが当該国の事業遂行能力が弱体であることの単純な反映ではない。当該国が国際的な競合市場であれば、工事費の低廉化という目的のためには、請負方式が有利である場合も多い。従って現実に発注することを前提として請負工事費を算定する場合、財務的費用としての工事費積算はContractorにとって、説得性のある根拠を持たなければならない。

### 3) 施工体制（機械集約型か労務集約型か）

開発途上国においても、先進国と同様に道路建設工事への機械導入による合理化が促進されつつある一方で、高い失業率に悩んでいる。

大規模な幹線道路の建設工事では、数年の建設期間を要する場合もあり、道路建設工事は、失業労働者に働く機会を提供するといった社会的な便益も含んでいる。

工事費の面から見て、何れが有利であるかは、プロジェクトの内容によって異なるが、開発途上国においては、「速く、良く、安く」という工事の一般の原則は、プロジェクトの内容、社会的背景等に照らして柔軟に考えるべきである。

## (2) 施工計画

ここで言う施工計画は、工事の基本方針に基づいて、概略設計の結果である工事設計図書により実施される予定の工事の施工性を検討することであり、実施段階の工事遂行者の施工を主導し得る程度に、具体的かつ合理的なものが望まれる。

一般に施工計画は次のような流れで構成されている。

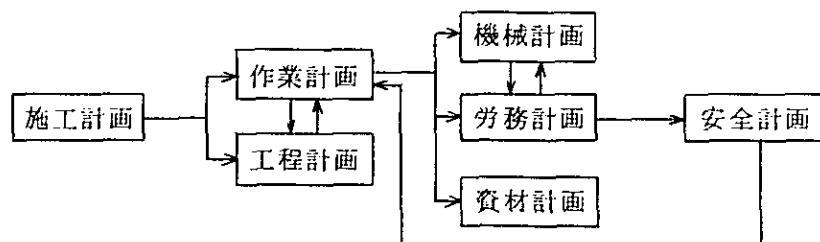


図 3.6 - 1 施工計画

施工計画の詳細は参考資料に譲り、主要な点について若干解説を加えておく。

### 1) 機械計画

施行機械の選定、組合せ、必要台数の算定等の機械計画は、人力作業による代替可能性、工事の経済性等の多面的な要素を勘案して立案



されるべきである。

開発途上国においては、一方で機械集約型施工の有利さを認識し、多様な省力機械の導入に対して抵抗感を持たぬ場合もあるが、他方では、失業対策として、社会政策的に労働者の大量投入を期待する向きが多い。また、過疎人口の定着化とか、労働に対する教育機会を与える等の配慮から、輸入労働者 ( Imported Labour ) の数に対して、一定率の現地労働者 ( Local Labour ) の雇用が義務づけられる場合もある。道路工事は大量の土工事を伴うから、先進国の開発された機械を念頭において機械計画がなされるのは止むを得ないが、道路の種類あるいは工種によっては、人力施工に重点をおいても、施工の経済速度を失わない場合もある。

輸入機械が大量に使用される場合、その現場への荷着時期 ( Delivery ) と輸入制限等の工事着工以前から想定できる障害について事前に詳しく調査をしておかなければならない。

#### 2) 労務計画

労務計画を作成するに当っては、単純労働、熟練労働等の労働の質と、職種に応じて、その能力水準が正確に判定され、施工歩掛り、能率等に反映させねばならない。

労務の質と種類は、一般社会情勢調査の重要な一項目であって、教育水準、気候、生活習慣、伝統、宗教、組織等の広汎な細目にわたる労務のデータが得られるべきである。労務に関する情報は、過去のプロジェクト、地域を別にするプロジェクト、近隣諸国のプロジェクト等から比較的容易に得られよう。この場合、労務の質と量について日本と対比して評価するのは必ずしも適当ではない。

#### 3) 資材計画

先進諸国に於て常識的に使用されている資材が、開発途上国の道路構造にとって最良であるとは限らない。例えば、北アフリカの道路のプロジェクトでは、コンクリート二次製品の使用は、ほとんどなされてないといってよい。

( 気象条件と生産工場の関係 )

使用材料が輸入加工製品の場合、その市場価格が非常識なほど高値である場合もあれば、需要量の増加によって、予想外に高騰することもある ( 商品の輸入規制 ) 。

現地発生土で、先進国において使用例がないことから、路体材料として不適格であると安易には判定できないであろう。技術的な材料の使用可能性調査においては、これらの点を考慮することが重要となる。また、設計基準、施工基準にも弾力性を持たせておくことが必要であろう。

#### 4) 工程計画

工程計画は想定される施工法と施工区分によって、当該道路プロジェクトの進行速度と完成期日を明らかにすることであり、同時に工事期間の各年次における工事費用の投資額を推計するために作成される。

工事工程の分析に影響を与えるものは、次の項目である。

- a 工事数量と工事区分
- b 技術水準（工事の難易）
- c 気象（稼働日数率）
- d 地勢
- e 機械の質と量（稼働率、オペレーターの技能）
- f 労務の質と量（作業能率、労働条件）
- g 資材の入手（市場、輸送）
- h 他の道路交通プロジェクトとの関連
- i 政策的、社会的要因
- j 財務計画
- k その他

これらの多様な要素を調整して工程計画を作成するのは容易なことではない。

まず、常識的な施工手段の限度内で、技術的な工程分析がなされる。（この施工手段上の諸仮定は、明示されているべきである。）

一方、政策的、財務的な立場からの、工事期間を限定する必要から技術的工事を恣意的に変更させる場合もたびたびある。（これらの政策的要求の理由は十分に明示しておくべきである。）いずれにせよ、結論づけられた工程計画の内容は、十分な資料によって、具体的な説明がなされなければならない。なぜならば、算定された資金の投入の方法と時期は、そのプロジェクトの完成年次以降の便益の評価、すなわちフィジビリティスタディの眼目である費用・便益の対照と、その資金が大幅な借款によるものであれば、返済計画に影響を与えるからである。

## 3・6 技術的検討

### 3・6・4 維持・管理計画

プロジェクト道路を恒久的に機能を十分発揮させ、円滑な交通を確保するためには、道路の維持・管理を円滑に推進することが重要である。いかに優秀な技術力をもって計画・設計・建設された道路であっても、維持・管理がなおざりにされては、道路機能は低下する一方である。従って、フィジビリティ調査では、当該道路の建設の妥当性、可能性を検討するとともに、道路建設後の道路のあり方を検討することも重要である。

#### 〔解説〕

道路の維持管理についての一般的な定義は、「建設当初の状態もしくはその後の改良によって得られた状態に近い状態で、各路面、構造、施設を保持すること、及び、交通移動を完全に保つのに必要な付加的作業」である。

フィジビリティ調査では、経済、財務分析の前提となるプロジェクトコストを算出しなければならない。プロジェクト道路をほぼ完全に近い状態で恒久的に存続させるためには、当該道路に対する維持・管理が要求され、この費用も当然プロジェクトコストの一部を担う。

従って、フィジビリティ調査では維持管理費用の算出を前提とした、プロジェクト道路の維持管理計画を立案する必要がある。

維持・管理計画は、当該プロジェクト道路が一般道路であるか有料道路であるかによって異なるが、維持・管理の体制、および方法ではできるだけ当該国の既存のシステムを踏襲することが望ましい。

一般に維持・管理の体制、方法に影響を及ぼす要因を大別すると、次のようになる。

#### ① 道路特性 ( Roadway Characteristics )

舗装形式、路肩形式、舗装幅員、用地幅員、基礎土質、設計、Life 等

#### ② 交通特性 ( Traffic Characteristics )

交通量、車軸負荷、速度、地勢等

#### ③ 道路環境特性 ( Environmental Characteristics )

気象、社会的環境等

これらの諸要因は独立した変数ではなく、複合した状態で維持管理

費に影響する。維持管理費は次の3項目に分けることができる。

- a 道路施設維持管理費
- b 交通管理費
- c 道路プロジェクト業務管理費

a 及び b は、当該国の国内事情、交通、自然条件等によって変動する。これらの財務的費用は、年次毎に推計され、経済的費用に換算され、経済評価の要素となる。

c は道路の直接的受益者から道路使用料を徴収することを前提として、そのために必要な費用である。これは我国の有料道路に於ける徴収料金を国庫に納入する費用に相当する。

## 3・6 技術的検討

### 3・6・5 費用の算定

道路プロジェクト費用をフィジビリティ調査で算定するのは次の二つの目的のためである。

- (1) 道路の改良（または新設）事業の遂行に必要な資金量を算出して、その調達をはかる。
- (2) 道路プロジェクトの目的達成のために、国民経済への追加の負担となる投入資源の価値を求めて、経済評価に用い、代替案の選択と推薦案の採択に必要な情報を提供する。

道路プロジェクト費用の大部分を占めるものは、その実施に直接的に関わる工事費であり、また算出された工事費はプロジェクト実施者の、実施するか否かの意思決定に大きく影響するため、費用の算出は可能な限り慎重かつ正確に推計する。

#### 〔解説〕

道路プロジェクトの費用は、プロジェクト実施に必要な資金量算定のための財務的費用、プロジェクトの代替案間の選択と推薦案の採択に対して、経済的評価の基準を与えるための経済的費用の2種類の費用の推計が行われる必要がある。

財務的費用は収入と、経済的費用は便益と対比させるものであり、費用算定の精度は、収入及び便益算定の精度と整合性をとることが必要となる。

#### (1) 財務的費用

財務的費用は、プロジェクトの費用を事業主体の側から算定したものであり、プロジェクトに関する全ての費用が適用される。

それゆえ、道路の改良までを対象とするプロジェクトであれば改良に要する建設費用が中心となる。改良後の維持管理を所定の年次まで含む場合は、他に維持・管理費用を加える。また改良後に改良費用を回収し終るまでを対象とする場合は、回収に要する費用を加える。さらに改良後の借入金の返済までを対象とする場合、借入金の利息と返済金調達資金の利息も含まれる。

#### (2) 経済的費用

経済的費用は、プロジェクトの費用を国家経済的な観点から算定す

るものであり、プロジェクト達成に要するすべての投入資源の費用が含まれる。すなわち関連プロジェクトの建設費用や改良しない場合に比べて追加となる維持管理費用を含む。プロジェクト費用もプロジェクトライフ全体に亘り追加の維持管理費用および費用の一部回収となる残存価値 (Residual Value) または回収価値 (Salvage Value) または廃却価値 (Scrap Value) を含む。資源の投入 (または消失) に関わらない単なる支払費用は除くが、支払費用でなくとも資源の投入であるときは、費用に含む。たとえば、用地取得のために土地代金、既存家屋代金、移転補償金が支払われ、別に既存家屋の取壊費用が支出されるとしよう。土地の資源の価値は、道路に投入されて住宅に利用できなくなった土地の価値と考えるもよいし、移転先で住宅用に転用される土地の代用用途での価値で計測してもよい。既存家屋の価値はその時点の残存価値である。移転補償金は資源の価値に無関係である。しかし、移転先での家屋の新築費用が追加の資源の費用であり、プロジェクトライフ終了時での残存価値がその回収分になる。加えて取壊費用が、その労力と機械の資源投入費用に計上される。租税は資源の価値に関わらないから除く。金融費用すなわち借入金の利息は、別途資本の割引率で考慮するから、その意味で含めない。一方減価償却は一括して投資時の費用で考慮するから計上しない。回収できない一時的支出たとえば実施調査に至る前の調査費用は代用用途がないから含めない。支出を伴わなくとも資源が転用されて投入されるものは従前用途での価値もしくは、代用用途での利用価値で算定し、計上する。

### (3) 財務的費用と経済的費用の比較

費用の概算において財務的費用と経済的費用と異なる処理が必要な項目を対比すると次のようになる。

表 3.6-1 財務的費用と経済的費用の対比

○：費用に含める  
×：費用に含めない

項 目	財務的費用	経済的費用
租税 (関税、固定資産税、 所得税、事業税等)	○	×
金融費用	○	×
インフレーション	○	×
調査費用 (実施決定以前)	○	×
設計費用	○	○ (決定後の詳細) 設計費用のみ)
未利用資源の対価 (失業労働、遊休他)	○	× (一部補正して計上)
補償金	○	×
減価償却費用	× (投資時に全額計上)	× (投資時に全額計上)

## (4) 費用算定の精度について

フィジビリティに於て用意される設計は、概略設計に留まる場合もあれば、詳細設計に準ずる、より精度の高い予備設計的な場合もある。この意味で工事費算定の精度は段階的に区別されるべきであり、プロジェクトの評価目的に応じて、弾力的であることが要請される。次に市場価格にベースをおいた工事費（財務的費用）は、経済的費用に変換されて始めて評価の対象として認められる。この意味で便益の予測の精度と見合った費用算定の精度であるべきである。また、相対的精度と単純に考えることにも問題が残る。例えば、2000億円と推計されたものが2400億円（20%増分）に変動する場合と、10億円が12億円（20%増分）に変動する場合とでは、当該国の事業主体に与える印象は根本的に異なり、むしろ絶体的な精度（変動額）が問題となることもある。それはフィジビリティ調査に着手する以前の目的設定に於て、議論されておくべき筋合いのものであろう。

更に、地域開発道路のように限定された規模のプロジェクトでは、工事費のプロジェクト費用に対する割合が大きい。また便益も比較的、定量的な表示が可能であろうから、工事費算定の精度は高くなければ

### 3.6 技術的検討

ならないであろう。代替案間に於ける比較（Comparison）作業では、費用と便益の算定根拠が統一されている限り、工事費の算定を過度に細かく行なう必要はないであろう。



## 3・7 社会環境インパクトスタディ

### 3・7 社会環境インパクトスタディ

#### 3・7・1 社会及び生活環境インパクト

道路の建設は当該地域の産業、経済、文化活動等の社会環境、及び地域住民の生活環境に大きなインパクトを与える。

従って、道路計画のフィジビリティ調査においては、あらかじめ道路建設による、当該地域の社会および生活環境に対するインパクトを予測し、その影響度合を把握しておくことが、最終的に計画案を評価する上で重要となる。

#### 〔 解 説 〕

社会及び生活環境に対するインパクトとは、開発に伴って、諸々の社会活動状態に影響を与え変化をもたらすことを指す。

従って、開発行為の種類、規模、位置等によって、インパクトの内容、度合は異なる。

一般に道路建設によるインパクトは次のようなものと考えられる。

#### (1) インパクトの種類

##### 1) 社会環境インパクト

- a 生産・輸送計画の合理化
- b 荷傷みの減少と梱包費の節約
- c 資源価値の上昇と利用方法の変化
- d 工業地帯の分散化
- e 都市人口の分散化
- f 流通過程の合理化
- g 市場圏の拡大化

##### 2) 生活環境インパクト

- a 大気汚染
- b 騒音、振動の発生
- c 日照障害

これらのインパクトのうち定量的な把握が比較的、容易なものは、生活環境への影響である大気汚染、騒音、振動および日照障害である。先進諸国においては、これらのいわゆる交通公害が大きな社会問題となっており、沿線住民の協調が得られねば交通施設の整備は一步も進

### 3.7 社会環境インパクトスタディ

まない状況である。開発途上国においても、沿線住民の交通公害に対する意識は次第に高まるものと考えられ、これらに対しては、あらかじめ十分な検討と対策が必要である。その他の影響、特に社会環境への影響は定量的に把握できるものは少なく、しかも表面に現われる現象のうち、交通施設のインパクトによる部分がどの程度であるのか判然としない場合が多く、必ずしも厳密な分析は可能ではない。しかし開発途上国においては、この社会環境への影響の方がむしろ重要であり、この分析が十分でなければ、総合的な評価を誤る恐れもある。

#### (2) インパクトスタディ

社会及び生活環境に対するインパクトを把握する方法は、先進国においてもいまだ確立されていないが、概略的な調査方法として、一般的には前後比較法と地域比較法の2つの方法がとられている。

##### 1) 前後比較法

前後比較法とは、選定された社会経済指標について道路の建設前と建設後と比較し、建設による影響を調査する方法である。前後比較法による調査の有用性を高めるためには、比較年度をさらに細分化し、  
㊦道路建設を公表した年、  
㊧着工年度、  
㊨建設期間中、  
㊩完成年度、  
㊪道路使用開始後2～3年、等の期間について調査するのが望ましい。この細分化は長期間にわたって発生する社会経済効果の増加傾向を知ることにも役立つものである。

しかし、この前後比較法だけでは社会経済指標のうち自然成長によるものと、道路建設による開発効果によるものとを区別することはできない。従って、次の地域比較法がしばしば併用される。

##### 2) 地域比較法

地域比較法とは、道路建設によって影響を受けるであろう調査対象地域と、道路建設前の調査対象地域とほぼ同じ社会構造を持ち、当該道路が建設されても影響を受けない比較地域における各種社会経済指標を比較することにより、道路建設の間接効果を調査する方法である。

## 3.7 社会環境インパクトスタディ

### 3.7.2 環境対策

道路の建設は、自動車交通を増大させ、沿線住民の生活環境に種々の影響をもたらす。開発途上国においても、今後、地域住民の生活環境保全に対する要望は増々強くなるものと予想される。

従って、道路建設プロジェクトによって予測され得る、地域環境、生活環境の悪化に対して、あらかじめ対策を講じておくことが必要である。

#### 〔解説〕

市街地幹線道路における自動車交通の増加は、沿線住民の生活環境を悪化させ、先進国においては重要な社会問題となっており、開発途上国においても、市街部においては、生活環境保全の呼び声の上っている所もあり、フィジビリティ調査においても、沿道環境対策を無視することはできない。

環境対策は、プロジェクト道路建設中の対策と、完成後の対策に分けて考えることができ、各々について、次のような点を考慮すべきである。

#### (1) 建設中の環境対策

- 異常な騒音、ガス、埃、振動等を出来るだけ押えるよう適切な建設機械、建設方法を採用し、きびしい作業管理体制を敷く。
- 建設工事に参加する労働者とその家族による建設現場周辺のスラム化、公衆衛生の悪化を防止するために、必要な家、その他生活設備を建設し、完了後はすべての仮設設備を除去する。

#### (2) 建設後の環境対策

- 増加する自動車交通による沿道の騒音、大気汚染、振動を緩和するために道路の用地幅を出来る限り広く取り、緩衝地帯、グリーンベルトを設置する。用地幅を十分にとれてない区間は、遮音壁、シェルター等を設置する。
- 沿道の日照障害を避けるためできるだけ高架構造物を減らし、高架構造物を採択する場合でも、日中数時間の日照は確保するような配慮が要求される。

## 3・8 経済及び財務分析

## 3・8・1 便益の計測

便益とは道路プロジェクトの実施に伴って発生する社会的利益のことを言い、便益の計測はプロジェクト道路の経済分析を行なう上で必要不可欠な作業である。

便益は、当該プロジェクトを実施する場合 (With Case) と実施しない場合 (Without Case) にプロジェクト道路利用者、及び貨物が要する費用の差として計測することが原則である。

便益の計測に当っては、考えられる便益をもらさず計上し、計量可能なものはすべて計量化し、ダブルカウントのないよう十分注意を払い、具体的、且つ論理的に行なうことが重要である。

## 〔解説〕

便益は道路プロジェクトの実施に伴って発生する収益であるが、一般企業における収益のような私的なものではなく社会的利益を意味しており、私的収益と区別するために便益 (Benefit) と呼ばれている。

フィジビリティ調査では、プロジェクトの実行可能性を経済的側面から検討を行なうが、その際に便益の計測は費用の計測とともに、経済分析の前提となるものであり、慎重に且つ具体的に計測しなければならない。

便益の計測を行なうに当って必要な事項を列記する。

## (1) 便益計測の目的と範囲

経済分析においては、当該プロジェクトへの投資が経済的にペイするかどうかを便益と費用との対比で判定する。従って便益は経済分析を行なう前提として計測されるものである。

便益は私的利益ではなく、社会的利益であるから、すべての便益は、市場価格ではなく資源の価値 (Resource Value) で計測する。

便益は原則として計量可能であり、貨幣価値で表示できる。しかし、現実に障害があることも考えられるので、その際は次の原則で処理する。

① 明らかに経済的便益と考えられるが、計量が困難であるか貨幣価値に容易に換算できない場合には、最も妥当と思われる水準を仮定

し、その旨を明記し、必ず受益に含める。特別な事情で仮定できな  
いで除外する場合は、その理由を付して除外してあると明記する。

② 受益か否かの判断がつかない為に除外する場合も、同様に理由  
を付けて明記する。

(2) 受益の内容

受益は、当該プロジェクトを実施することにより発生する社会的収  
益であり、当該プロジェクト道路利用者、及び貨物がプロジェクトを  
実施する場合に要する費用と、実施しない場合に要する費用の差と定  
義づけられる。

一般に道路プロジェクトの受益は、次のように分類される。

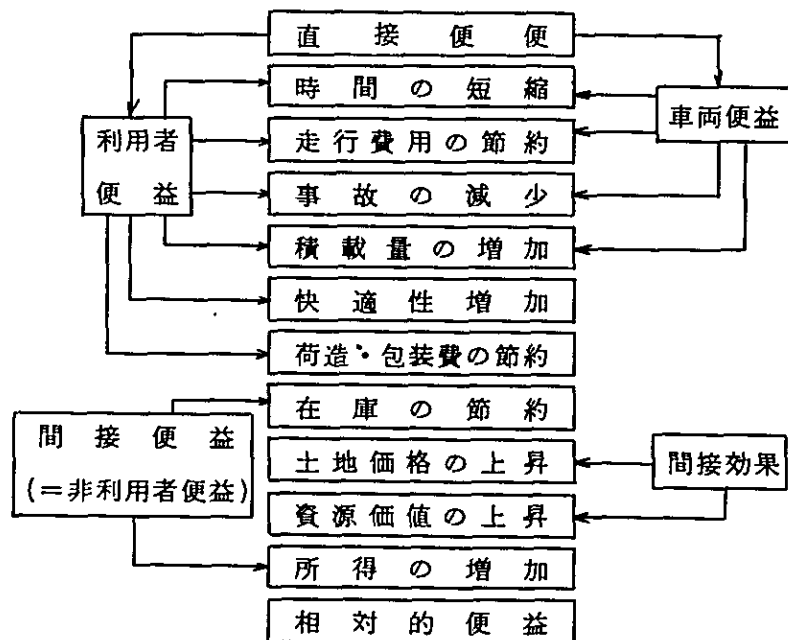


図 3.8-1 受益の分類

<「計画道路の可能性調査」小林八一著>

受益にはこのように多くの項目が存在するが、費用・受益分析におい  
て一般に受益例に計上されるのは、時間の短縮（時間受益）と走行費  
用の節約の2者だけであり、他は受益として取り扱われない場合が多  
い。

その理由は以下に解説する。

1) 事故の減少

事故の減少は、結局は運転手の賃金とか、車両の償却費とか、自動  
車関係保険料につながってくるものであり、したがって事故減少の便

益をそのまま走行便益に加算すれば便益の二重計算となる。

2) 積載量の増加

後にも述べるが、便益総額は(i)式で計算される。

$$GB = \frac{T'}{t'} (C - C') = \frac{T'}{t'} \cdot UB \dots\dots\dots(i)$$

GB : 道路改良の総便益

T' : 改良後の総輸送トン数 (改良前はTと考えて)

t' : 改良後の1台当り平均積載量 (改良前はtと考えて)

C : 改良前の走行費用 (t'での)

C' : 改良後の走行費用 (t'での)

UB : 1台当りの便益

したがって、積載量増加の便益というものを特別に考慮はしない。  
また、考慮すれば二重計算となろう。

(i)式が採用される理由は、次の(ii)式のように利用台数が変化したのでは、便益の計算が不可能だからである。

$$GB \approx \left( \frac{T}{t} \times C \right) - \left( \frac{T'}{t'} \times C' \right) \dots\dots\dots(ii)$$

t : 改良前の1台当り積載トン数

T : 改良前の総輸送トン数

C, C' : それぞれt及びt'で推定される

3) 快適性の増加

快適性の増加は大きなメリットではあるが、定量的に把握することは不可能であるから、便益には含めない。しかし、重要な評価要因ではある。

4) 荷造・包装費の節約

荷造包装費の節約は、荷主の便益であり結局貨物量の増大をもたらす。すなわち、(i)式において、貨物量がTからT'に増加する。したがって1台当り便益UBに荷造・包装費の節約を加えると二重計算のおそれが出てくる。

5) 在庫の節約

(i)式において、通常

$$C = F + a \cdot T \dots\dots\dots(iii)$$

$$C' = F' + a \cdot T' \dots\dots\dots(iv)$$

- C : 道路改良前の走行費用
- F : 道路改良前の燃料費など
- T : 道路改良前の所要時間
- C' : 道路改良後の走行費用
- F' : 道路改良後の燃料費など
- T' : 道路改良後の所用時間
- a : 時間評価値

である。したがって

$$UB = F - F' + a \cdot (T - T') \dots\dots\dots (v)$$

UB : 1台当り便益

そして、在庫の節約という荷主の便益は、結局、時間評価値 a の中に含まれており、したがって、

$$UB = C - C' + S \dots\dots\dots (vi)$$

S : 在庫節約の便益

とすれば便益の二重計算となる。

6) 土地価格の上昇および資源価値の上昇

道路改良によって土地や立木の価格が上昇するということは、たしかに所有者にとっては利益であるが、買手にとっては出費の増大である。したがって、このような効果は便益としては扱われぬ。

7) 所得の増加

沿道住民の所得の増大ということは、道路の究極の目的であり、最大の評価要因である。しかし、道路にさえ投資すれば直ちに生産が増大するというものではなく、生産設備に対しても投資しなければならぬ。したがって、所得の増加部分のうち、道路投資に帰属せしめられる部分の推定が問題となる。したがって、所得の増加は便益には含めない。

8) 相対的便益

費用側からさしひいてもよいし、便益側に加えてもよいと考えられるものが相対的便益で、たとえば旧道における維持費の減少がこれである。通常は、前述のように便益は走行便益に限るという考えから、費用側からさしひかれることが多い。

(「計画道路の可能性調査」小林八一著より引用)

(3) 便益の計測

1) 計測の方法

便益は一般に次のようにして算出する。

① 通常交通、転換交通、開発交通の便益

$$R_{B_1} = (C_o - C_n) \cdot V$$

$$T_{B_1} = (t_o - t_n) \cdot V \cdot t_v$$

$R_{B_1}$  : 通常交通、転換交通の走行便益

$T_{B_1}$  : 通常交通、転換交通の時間便益

$C_o$  : 道路改良(新設)を行なわない場合の1台当りの走行費用

$C_n$  : 道路改良(新設)を行なった場合の1台当り走行費用

$t_o$  : 道路改良(新設)を行なわない場合の旅行

$t_n$  : 道路改良(新設)を行なった場合の旅行時間

$t_v$  : 自動車1台当りの時間価値

$V$  : 交通量

② 誘発交通の便益

$$R_{B_2} = \frac{1}{2} (C_o - C_n) \cdot V$$

$$T_{B_2} = \frac{1}{2} (t_o - t_n) \cdot V \cdot t_v$$

交通需要曲線を想定すると下図のようになり、道路が改良されない場合の通常交通は  $V_o$  であり、その時の走行費用は  $C_o$  であるが、道路が改良されると、走行費用は  $C_n$  に減少し、交通量は  $V_n$  に増加する。この場合に  $P_1, C_o, C_n, P_2$  で囲まれた4角形が通常交通の便益となり、 $P_1, P_2, P_3$  で囲まれた3角形は誘発交通の便益を示している。

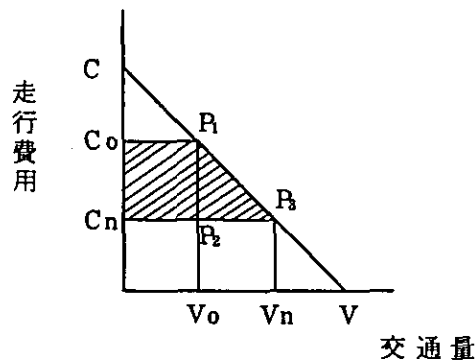


図 3.8 - 2 誘発交通の便益

したがって、誘発交通のそれは近似的に通常交通の  $1/2$  とされて



いる。

ここで注意しておかねばならないのは、誘発交通（他の交通機関からの転換も含む）は、その理論の意味合いからして成長することはないことである。すなわち、初年度から2年度にかけて輸送費には何等変化がおきないにもかかわらず、誘発交通が増加したというのは理論的におかしい。

従って、便益計算においては次の2点に注意する必要がある。

a) 誘発交通量や転換交通量を成長させてはならない。

b) 誘発や転換の伸びは開発交通と考えられるべきであって、しかも通常交通の伸びと区別される必要はない。

ここでは時間便益を計測の対象としているが、一般に開発途上国では時間短縮を計測しない場合がある。時間の短縮を便益として考える理由は、短縮された時間を生産に当て、資源の付加価値を増加させると考えるためであるが、一般に開発途上国は生産性が低く、失業率も高い。従って、時間の短縮イコール付加価値の増加とはならない場合が多いためである。

時間便益を計上する場合、貨物の時間単価の設定は難しいが、時間短縮に対して実際にいくら支払っているか、また、その意志があるか等を検討した上で設定すべきである。旅客については、交通の目的によって時間単価を変えることが必要であろう。

ここでは、一般的に考えられる走行便益と、時間便益についてのみ計測方法を掲げたが、先に解説したごとく、道路プロジェクトにおいては種々の便益が考えられているため、それらについても計測が可能で、重複していなければ計測すべきである。

## 2) 計測の期間

便益は、プロジェクト道路が供用された時点で発生し、プロジェクト道路が存在する限り、半永久的に発生し続ける。しかし、経済分析では便益は資本の機会費用（割引率）で割引かれて現在価値に修正されるために、期間が経過する程便益の現在価値はしだいに減少して零に近づき、総便益は増加しなくなる。

従って、経済分析ではある一定期間内の便益を測定する。一般的には、この期間は主要な構造物の耐用年数にとっており、通常20年とか30年程度を採る場合が多い。

## 3) 便益計測上の注意

便益を計測するに当って、一般的に注意する点は次のとおりである。

- ①包括的であること。②重複を避けること。③計測効率を上げること。④明示的であること。⑤根拠を示すこと。⑥説得的であること。⑦現実的であること。

①は便益について十分な理解を持ち、脱漏を避けるため概念的な整理をたえず心がけ、チェックリストによってデータの収集から計測結果までの過程で重要な項目が欠けていないか注意すればよい。

②は便益についての概念を充分理解し、ことなる接近方法を組み合わせ際に、同一の便益を異なった指標でとらえていることを意識せずに、結果的に重複計算を犯していないか注意すればよい。

③計測効率を上げるためには、計測の手段と所要データの収集状況を総合的に見てなるべく早く全体像を描きあげるように時間の配分に留意する。ある場合には細部のつめをあとまわしにして暫定数値を採用するのも一方法である。計算のやり直しも、部分修正事項にとどめ、やり直しの順番と内容を記録しておけばよいこともある。便益計測の質は、計測目的と計測効率とから判断できる。

④考え方、データの内容、推定方法、処理手順などできるだけ記録をとって明示的にしておく。これは作業内容を第3者が追跡できる程度を目安とする。

⑤接近方法、データの出所、判断などについて根拠を明確にし、実質化 (Substantiate) する。

⑥内容が第3者に理解でき納得できるように、論理的であるよう注意する。

⑦プロジェクトの内容と、地域、時代からみて、全体として現実的であり、状況にふさわしい内容であるように注意する。

## 4) 便益の例示

ここで便益の例として、タンザニアルフィジ河 (Rufiji River) の道路改良プロジェクトの場合を示す。

乾期にフェリーポートによる渡河、雨期には遠隔地点でのフェリーポートによる渡河、また雨期のある時期には渡河が不能になり、海上を迂回して交通が行なわれている状況で、架橋と接続道路の改良を考える。図3.8-3はこの場合の費用便益を例示している。(＋は加算、

### 3・8 経済及び財務分析

△は減算を示す。)

なお、図 3.8-4 はインパクト調査として同じプロジェクトの諸効果を示している。

図 3.8-3 架橋と道路改良プロジェクトの費用便益の例示

費用	+	架橋建設費用、維持管理費用、プロジェクトライフ後の残存価値(△)
	+	接続道路の改良費用、維持管理費用、残存価値(△)
	△	従前道路での維持管理費用
<hr/>		
合計		(実施による費用増分)
便益	+	現在フェリーボートの転用価値及び現在フェリーボート接岸施設の残存価値
	+	将来のフェリーボート運営費用及びフェリーボートと接岸施設の維持管理費用の節約
	+	将来のフェリーボート及び接岸施設の更新投資費用の節約
	△	将来のフェリーボート及び接岸施設の残存価値
<hr/>		
合計		(フェリーボート廃止による費用節約便益)
	+	フェリーボートからの転換による輸送費用節約(乾期のフェリーボート渡河輸送量について改良前道路とフェリーボート利用の場合に要する走行費用、積荷費用、事故費用及び車両、倉庫、積荷等の資本の費用を改良後道路と橋梁により要する諸費用の差)
	+	遠隔地迂回輸送方法からの転換による輸送費用節約(上と同様)
	+	海上輸送からの転換による輸送費用節約(上と同様)
<hr/>		
合計		(転換輸送便益)
	+	遠隔地迂回又は海上輸送の場合に輸送費用が理由で輸送が発生せずにいたのが、輸送費用が低下した結果発生した輸送での便益
	+	上記の発生輸送量の貨物の生産によって雨期の遊休資源が活用された価値
<hr/>		
合計		(開発輸送便益及び開発便益)

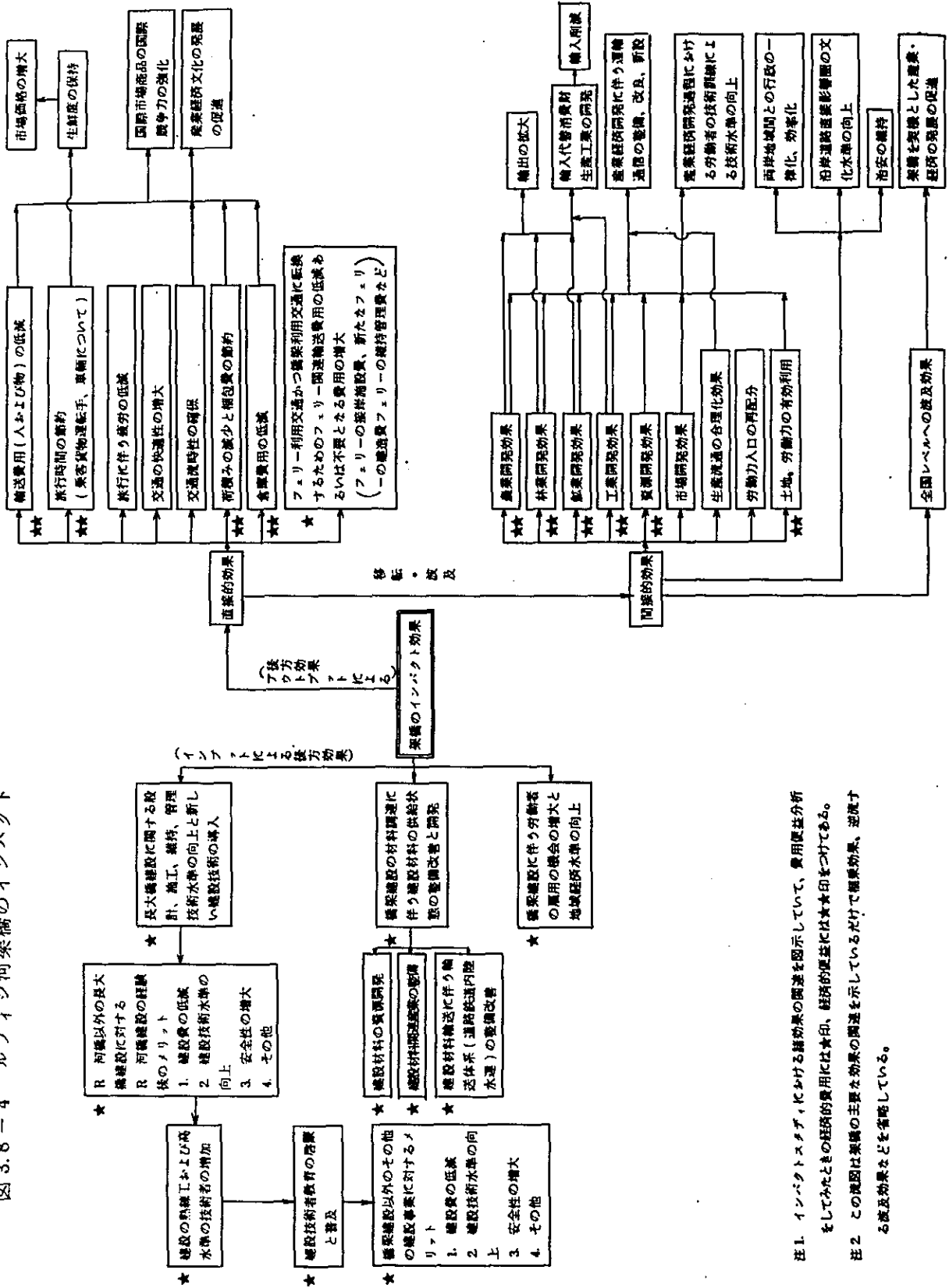
[補足] フェリーボート廃止による費用の節約は費用に含めてもよ

### 3・8 経済及び財務分析

い。この場合、費用便益比は意味が変わる。もし道路改良事業と架橋事業の事業主体がフェリーポートと接岸施設をも担当している場合なら、費用に含めなければいけない。

架橋と道路改良の技術移転によって、別の架橋プロジェクトや道路改良プロジェクトにとっての費用節約が可能であるならば、それらのプロジェクト実施時に投下資本の一部が回収されるとして処理するのがよい。他の建設費用低減として期待できると考えるならば、建設費用を潜在価格で市場価格より低く見積って、架橋と道路改良費用を表示してよい。

図 3.8-4 ルフイジ河架橋のインパクト



注1. インフラコストが、かかる諸効果の関連を明示して、費用便益分析をしてみたときの経済的費用には★印、経済的便益には★★印をつけてある。

注2. この図は架橋の主要な効果の関連を示しているだけで網羅効果、逆流する波及効果などを省略している。

## 3・8・2 経済分析

経済分析は、フィジビリティ調査で最も重要な分析である。

経済分析とは、調査対象計画案の実施に判なう経済的費用と、プロジェクトから発生する経済的便益を各種経済的評価基準を用いて表現し、計画案に対する資金投入の有用性を、国家的立場より検討することである。

経済分析の手順は次のとおりである。

- ① 費用の計測
- ② 便益の計測
- ③ 経済評価
- ④ 不確実性の考慮

## 〔解説〕

経済分析とは、要するに公共投資に伴って発生する収益と費用の比較である。ただ公共投資においては、収益という言葉を使用せず便益と表現している。これは、私的経済（たとえば一般企業のように経済的に自立した主体）における収益というものではなく、その公共投資の社会的利益を意味しており、これを私的収益と区別するために便益と呼んでいる。

したがって、公共投資における費用と便益の比較とは、社会的費用と社会的利益の比較に他ならない。

経済分析の目的は2つある。まず第1に、その公共投資が社会的にペイするものであるかどうかを判定することである。私的経済にあっては、投資後、収益が実際に流入してくるが、公共投資においてはそのような実際収益が生じないため、その投資による社会的便益を計測し、投資に見合う便益が発生するかどうかを判定する必要がある。公共投資のうち、都市高速鉄道や有料道路の場合には料金収入があるが、これは社会的利益の一部が形をかえて流入しているだけであり、経済分析における便益ではない。第2に、調査対象計画案のそれぞれの社会的有用性（望ましさ）を明らかにすることによって計画案相互の比較を行い、最終的計画案の選択に役立たせることである。また、視点をかえれば高速鉄道と高速道路の比較というような部門の異なる計画間のプライオリティ、すなわち投資順位の設定にも有利である。

### 3・8 経済及び財務分析

開発途上国における一般的現状として、国内の経済、社会開発に対する公共投資あるいは公共資本の広範な要求に対して、可処分の手持資本の不足状態に喘いでいる。従って開発プロジェクトに投入される資金の有用性を、国家的立場から確かめる必要性、および投資決定の規準が要求される。このためには、プロジェクト実施のために実際に必要とされる資金の出入分析のみならず、そのプロジェクトの実施による国全体に経済効果を考慮した費用と、便益の分析が必要となる。

費用・便益分析の手法として、世銀等で一般的に使用されているのは、①便益・費用比率 (B/C)、②内部収益率 (I・R・R)、③純現在価値 (N・P・V) の3種類であり、主要国際金融機関によるこれらの主要な使用状態は次の如くである。

表 3・8-1

援 助 機 関	手 法
世 銀	I.R.R. 法
エ カ フ ェ	I.R.R., N.P.V. 法 両者併用
米国国際開発局	割引率 10% N.P.V. 法
英国国際開発庁	割引率 8% N.P.V. 法

ここで、3方法についてその概略を示す。

#### (1) 便益費用比率 (Benefit-Cost Ratio)

便益の現在価値 (終価または等額年金でもよい) を費用の現在価値で除した比率をいい、その比率の高さで、プロジェクトの望ましさが評価され、便益・費用比率が所定の割引率のもとで 1.00 を上回ればそのプロジェクトは、一応社会的にペイするものとみなされる。

具体的に、数式を用いて説明すると、以下のとおりである。

##### 1) 現在価値を用いた便益費用比率

いま、プロジェクト・ライフ  $n$  のプロジェクトについて、各期の費用を  $c_t$ 、同じく便益を  $b_t$  とし、費用は  $t=0$  から  $(n-1)$  期まで、便益は  $t=1$  から  $n$  期まで、それぞれ期末に発生するとすると、割引率を  $r$  として、便益の  $t=0$  における現在価値  $B$  は、

$$B = \frac{b_1}{1+r} + \frac{b_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{b_n}{(1+r)^n}$$

また、費用の現在価値  $C$  は、

$$C = C_0 + \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_{n-1}}{(1+r)^{n-1}}$$

となり、便益費用比率は上述のBとCを用いて、

$$\text{便益費用比率} = \frac{B}{C}$$

となる。

## 2) 終価を用いた便益費用比率

n年後の便益の終価を $B_{TV}$ 、費用の終価を $C_{TV}$ とすると、

$$B_{TV} = b_1(1+r)^{n-1} + b_2(1+r)^{n-2} + \dots + b_n$$

$$C_{TV} = C_0(1+r)^{n-1} + C_1(1+r)^{n-1} + \dots + C_{n-1}(1+r)$$

となり、

$$\text{便益費用比率} = \frac{B_{TV}}{C_{TV}}$$

## (2) 内部収益率 (Internal Rate of Return)

便益(収入)の現在価値と費用の現在価値とを等しくするような割引率を言い、その率の高さでプロジェクトの望ましさが評価される。内部収益率は、そのプロジェクトがどれだけの割引率に堪えうるかという限度を示すものである。そして、内部収益率は資本の機会費用(一般市場利子率と考えてもよい)を上回っていなければならない。下回っているということは、そのプロジェクトが国民経済的にペイしないということを意味している。したがって内部収益率は費用・便益比率とは異なり、それ単独では意味がなく、その国における資本の機会費用と対比して意味を生じてくる。

内部収益率を $r$ とすると、 $r$ は次式で与えられる。

$$-C_0 + \frac{b_1 - C_1}{1+r} + \frac{b_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{b_{n-1} - C_{n-1}}{(1+r)^{n-1}} + \frac{b_n}{(1+r)^n} = 0$$

## (3) 純現在価値 (Net Present Value)

便益の現在価値と費用の現在価値との差をいい、その額の大きさを、プロジェクトの望ましさが評価され、この値が正であれば、プロジェクトは国民経済的に可と判断される。

具体的には、さきに定義したBおよびCを用いると、



### 3・8 経済及び財務分析

$$\text{純現在価値} = B - C$$

である。

プロジェクト実施のための棄却の規準として、 $B/C$ 、 $N.P.V$  あるいは  $I.R.R$  の経済的指標を用いる場合は、

- ①  $B/C > 1.0$
  - ②  $N.P.V > 0$
  - ③  $I.R.R > d\%$   $d$ はたとえば世銀においては8～14%程度
- } 割引率は所定の値以上

等が目安となる。したがって、プロジェクトの経済的評価がこれらの規準を満していない場合にはプロジェクト実施は疑問とされる。

一方、代替案のうち、数案が上記の規準を満している場合には、その代替案のうち最適なものを選ぶ規準として経済指標を利用する場合を考えると、その適用について慎重な考慮が必要となる。

$B/C$ は前に述べている様にプロジェクトの大きさに関係せず、単にプロジェクト実施による費用とそれによる便益との比を示しているだけであり、プロジェクトの社会的便益の絶対値について、あるいはそれに対する社会的費用の絶対値を意識していないからである。したがって、 $B_1/C_1 = 1.2$ 、 $B_2/C_2 = 1.3$  の2つの代替案をこの数値だけで選択することは必ずしも適しているとは言えない。

$I.R.R$  と  $N.P.V$  については、図3.8-5を用いて説明しよう。一般的に2つの代替案の  $I.R.R$  と  $N.P.V$  の関係は図の如くに示される。

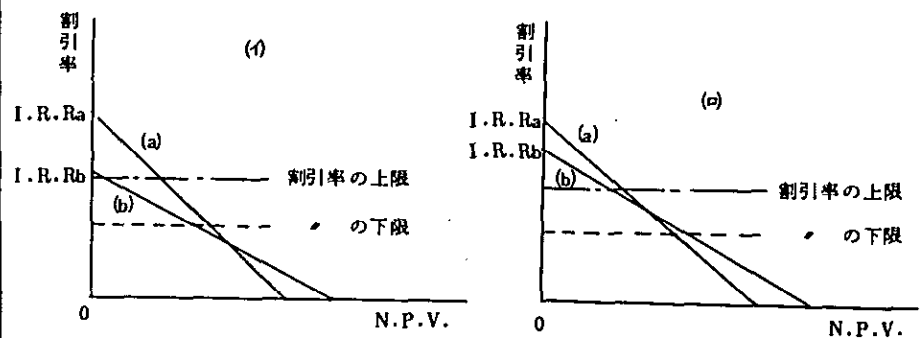


図 3・8-5  $I.R.R$  と  $N.P.V$ .

(a)の場合においては、そのプロジェクト実施国における資本の機会費用、すなわち割引率の考えうる変動幅(この割引率が一定の場合にはその割引率での  $N.P.V$  が大なる方が最適案となる。)内において

は、常に(a)案がN.P.V.の大なるものであり、したがって(a)案を選択すべきであろう。ただし、(f)の図においては、 $I.R.R_a > I.R.R_b$ となっているが逆の場合もありうる。

(g)の場合においては、割引率の変動幅内において、N.P.V.の大小関係が逆転しており、この場合の明確な選択規準を示すことは困難であるが、次の考察を行なって総合的に決めることが望ましい。

① 割引率の変動幅をできるだけ少なくする様に検討を行ない、その範囲内でN.P.V.の大なるものを選ぶ。たゞし、この変動幅がしぼりきれない場合には、 $I.R.R.R.$ の大なるものを選択するも一方法であろう。

② 感度分析によって代替案のN.P.V.の変動を検討し、もっとも安全側の案を採る。

③ 財務的および社会的な面における考察を加える。

以上の議論で一番問題となるのは、資本の機会費用としての割引率の選定である。この割引率の決定方法には一般的に次の方法が考えられるが、調査の段階で十分の検討を行なっておくことが必要である。

① プロジェクト実施国の中央計画局の指定する値を用いる。

② プロジェクト実施国の中央銀行で用いている値を利用する。

③ 過去において同国で実施されたプロジェクトで用いられた値を調査し、その値を決定する。

④ 実施国の市中金融機関において用いられている値を調査し、その値を決定する。

大略、開発途上国における資本の機会費用は8～15%程度とされており、この範囲内で検討が行なわれることが多い。

経済分析の最後の項目として、不確実性の考慮がある。現実の計画においては費用や便益、したがって評価基準の計算値は、程度の産こそあれ不確実性をもった値としてしか把握できないのが普通である。この不確実性に対してさまざまな対処方法があるが、ひとつの方法だけで処理できる場合はまれであって、実際には不確実性の生じる原因や重要性、要求される精度等を考慮し、種々の方法を組み合わせて問題に対処する。

この不確実性に対する一般的な方法として、次のものが考えられる。

(1) 費用を過大に便益を過小に見積る方法

これはごく普通にとられる方法で、過去の経験・同種の計画との比較などにもとづいて行われることが多い。不確実性が時間の経過とともに不規則に生起する場合には、この方法が有効である。

#### (2) 割引率を大きくとる方法

これは、割引率に不確実性に対する割当てを算入しておく方法である。つまり、将来の便益を大きめに割引いて考えようとする方法である。これは危険割増と呼ばれる。将来に対する不確実性が年とともに増大してゆくといった場合に有効である。

#### (3) 計画評価年数を短かくとる方法

これは、効果が続くと予想される計画評価年数（いわゆるプロジェクト・ライフ）を短かめにとる方法で、費用が急上昇したり、便益が経済的理由のために全く無価値になってしまう可能性がある場合など、その計画を囲む経済的・自然的環境の変化が著しい場合には、この方法が適している。

これらの不確実性に対する考慮を行った場合に、すでに推定した経済評価基準がどの程度変化するのか、つまり不確実な要素をとり入れた場合に、その計画のフィジビリティはどうなるのかという問題についての分析は、いわゆる感度分析と呼ばれている。また、不確実性の内容が、ある既知の確率分布で示される場合には、その分析は危険分析と呼ばれている。

## 3・8・3 財務分析

財務分析とは、計画案の実施に際しての事業主体の財務負担能力、財務負担の見通し、資金運用上の問題点及び国際金融機関との関与状況等を検討し、プロジェクトの実現化に対する財務的裏付けを分析することである。

## 〔解説〕

財務分析は、当該プロジェクトの実施を前提として、財務調査結果を基に、当該事業主体の財務負担能力、資金運用能力、財政事情、国際金融機関からの借款の現状等を分析し、プロジェクト道路の建設費をどのような財源から、どのような方法、手続き、条件で、どの程度の期間借入れるか、また、返済方法をどうするかについて検討することである。財務分析は、当該プロジェクトが有料道路であるか、無料道路であるかによって多少異なる。

プロジェクトの実施によって、そのプロジェクト利用者より料金をとらない無料道路プロジェクトは、その実施主体が国あるいは地方公共団体と考えられ、借入資金の返済は、税収入より支払われると考えられる。したがって、この場合の財務分析としては、当該国あるいは地方公共団体の現在の税収入、負債状況を分析し、プロジェクトの建設資金（資本）、あるいは維持運営資金（経費）を負担する能力があるか、さらに借入金の返済能力を有しているかを分析することが必要となる。この場合プロジェクト実施のために税制の変革を考慮し、提言する場合もあろう。

有料道路のプロジェクトにおいては、そのプロジェクト実施による費用と、利用者よりの収益はバランスする必要がある。

世銀においては、プロジェクトコストの他に、建設中の利子、その他資本支出し、既存借金の分割返済、運転資金も評価の対象としている。

また資金源として、世銀申込みローンの他に、留保利潤、償却積立金、その他からの借金などもチェックしている。

一般に道路プロジェクトの財源としては、

- ① 政府出資金
- ② 財政投融资借入金
- ③ 政府等の補助金
- ④ 道路債券

⑤ 道路建設に関連する目的税

⑥ 国際金融機関借入金

⑦ 料金収入（有料道路のみ）

が考えられる。いずれの財源を適用するとしても、どの財源から、どの程度当該道路プロジェクトに割り当てが可能か、又、現実的であるかを検討する必要がある。

また、貸付機関からの借入にたよる場合には、その定められた返済期間内での利息を含めた返済額に見合う収入が毎年ごとに見積られているはずであるが、それには諸仮定を含めて無理があるかどうか、もし問題があればより長期的で有料な借入れに切りかえるか、あるいは収入を増やすために有料道路プロジェクトの場合には通行料の引上げ、また、無料道路の場合には計画されている徴収税の引上げ、あるいは他の公共支出の削減などのそれぞれプロジェクトの性格に合った改善が必要である。

有料道路の場合に、料金徴収の目的は当該道路の建設費、維持費をまかなうことを目的とするが、通行料金は、利用者の受けるサービスの価値、および利用者の支払能力、他の輸送手段とのバランス等により定められる場合が一般的である。

従って、通行料を徴収して、その道路の建設と維持のための支出をカバーするのに必要な収入をある期間内にあげることは、特に開発途上国においては所得水準の低さから困難なことが多い。そこで建設資金の何パーセントかは政府からの補助金あるいは道路債券等で補われる。

また、返済には借入先によって外貨によるものと内貨によるものがある。外貨による返済の場合には当然返済期間内における外貨準備高が問題になってくるが将来外貨保有額がその返済に耐えるだけあるかどうかを検討しておく。

フィジビリティ調査の段階でいわゆる Economic Feasibility Study が行なわれるのが一般的であるが、その後の Financial Feasibility, Implementation Programme に関する検討が全然なされていなかったために当該プロジェクトの建設資金が膨大過ぎて、財務的には実現の可能性が殆どないにもかかわらずフィジビリティ調査が多額の予算をかけて行なわれ、調査自体が次のステップへ移

### 3・8 経済及び財務分析

行し得ないただ単なる調査に終止してしまった例もあるので大いなる注意を喚起したい。

このようにフィジビリティ調査の段階でも財務的検討及び当該プロジェクトが実施に移される際の問題点などを常に念頭に置きながら調査を進めることが必要である。

## 3・9 事業化計画

### 3・9 事業化計画

#### 3・9・1 事業体制の検討

事業化計画は、選定された計画案を実施に移す手順を3～5年を一区切として、具体的且つ段階的に示した実施プログラムを作成し、それに対応した財務計画及びその実行のための組織、制度の改善案を提案することである。

従って、当該プロジェクトを事業化するための組織、施工、管理、制度等の事業体制を如何にするか、また如何にしたら現実的であるかを、具体的に提案することが望ましい。

#### 〔解説〕

事業化計画における事業体制とは、当該プロジェクトを遂行するために必要な、種々の組織、制度、施工体制、維持管理体制等の総称であり、事業体制を如何に確立するかが、プロジェクトを現実化するために重要な課題となる。従って、道路計画のフィジビリティ調査においても、プロジェクトが計画通り実行可能であることを第三者が確信できえるよう、出来るだけ具体的に、段階を追って、事業化のプロセス及び問題点、それに対応した解決策を示すことが重要である。

ここで、事業体制の中で主要な下記の5項目について、各項目毎の検討事項を示す。

- ① 組織
- ② 施工体制、作業管理
- ③ 維持、管理
- ④ 資材の調達、検査、保管
- ⑤ 労務、人事

#### (1) 組織

- ① どのような組織が当該プロジェクトの建設、運営、管理を行なうのか。
- ② プロジェクト担当組織の法的位置づけ、権限、人員、技術的能力、財務状況はどうか、それらを合理的に使える体制になっているか。
- ③ 当該プロジェクト施工にとって組織としての問題はあるか。あるとすればそれは何か。また、組織の改善は必要か。組織間、組織内

の適切な協力体制は敷かれているか。

④ 当該プロジェクト担当組織の上位部局はいずれか。当該プロジェクト担当組織で解決できない問題はこれまでどのように処理されたか。当該プロジェクトで予想される問題は、上位部局を通してどのように処理されるか。

⑤ プロジェクト担当組織の構成はどのようになっているか。又、当該プロジェクトはこの組織の中でどのように管理されるか。その問題点及び解決策は。

## (2) 施工体制、作業管理

① 当該プロジェクトの建設工事は当該部局の直営工事か、他の部局による工事か、あるいは民間受請工事か（工事形態）。その理由は何か。

その工事担当者の内容および過去の実績、問題点など。

② 工事の管理監督者とその能力、問題点（弱点）。

③ 事業主体が直営の場合には、当該プロジェクト工事に対してどの程度体制がととっているかについて。

④ 監督職員の質および量、問題点および解決策。

⑤ 工事施工が直営あるいは受請にかかわらず、コンサルタントが設計および工事の管理監督を行なう場合にはどのようなコンサルタントが行なうのか。国内のコンサルタントか、国外か。

当該地域の地形によって最適導入技術が異なるが、特に国外のコンサルタントの場合には、なぜそのコンサルタントに決定したのか。（たとえばオーストリアのコンサルタントの持つ技術とオランダのコンサルタントの技術は質的に異なるため、単に安いコンサルタント料という理由だけで導入技術を決定すべきではない。）

⑥ 日本のコンサルタントの参加の可能性および条件。

⑦ 現地コンサルタントの場合その能力、質、問題点など。

⑧ 候補受請業者の詳細、質など。

⑨ 計画遂行に必要な用地の取得あるいは補償における見通し、問題点、解決策とそれらの理由。

⑩ 着工時期はどのように計画されているか。その時期が選ばれた理由。着工延期あるいはスケジュール変更の危険性はどのような理由からありうるか。それらの場合の対応策とそれらの理由。



① 施工管理体制はどのようにしくのか。監督者の権限は。要求される監督者の人数、資格。そのような人材の獲得あるいは確保方法と問題点および解決方法、理由など。

(3) 維持、管理

① 当該国あるいは当該地域の道路の維持管理の責任を担っているものは誰か。その質と能力はどのようなものか。

② 維持管理費はどのようにして各種別道路に割り当てられているか。

③ 各種道路の維持管理方法はどのようなものか。

④ 当該プロジェクト道路に対する維持管理はどのように計画されているか。

⑤ 当該プロジェクト道路完成後の維持管理のための十分な体制（職員等）がととのっているか。

⑥ 有料道路の場合には新規の組織をつくるのか。その場合管理運営に対する能力、質について。

⑦ 有料道路の場合の運営計画、料金決定または変更はどのようにして行なわれるのか。その料金水準の決定に影響を及ぼすと思われる要因は何か。

(4) 資材調達、検査、保管

1) 工事資材の内容（量、生産地、質、納入時期）

① 輸入、国産、各投入資材の十分な確保は可能か。

② 輸入、国産両資材の内容ごとの検討。

③ 資材の工事現場までの輸送に問題はないか。

④ 輸入資材の場合は、仕入先国はどこか。

⑤ 輸入資材の場合は、それぞれ通関に問題はないか。

⑥ 輸入資材および国産資材共に、必要時に応じて供給可能か、未着、遅着の心配はないか。

⑦ 国産資材の場合は、十分な供給能力が国内にあるか。

⑧ 資材の購入価格の決定方法、購入代金、支払方法、納入検査方法、保管方法はどのようなものか。問題として予想されるものは、どのようなものか。それらはどのように処理されていくのか。

2) 機 械

① 直轄工事による場合は、新規又は追加機械が必要であるかどうか

か。又、このための援助要請がなされているか。

② それらの量は

③ 請負業者の場合でも必要な追加機械の指定価格と調達可能会社、仕入先会社あるいは国について調べる。損料計算、リース、政府貸与なども調べる。

④ 補修用、交換用パーツの入手に対してはどのような体制か。それに問題はないか。それらの調達方法はどのようなものか。

⑤ 資本形成構造物および機械の平均耐用年数は何年か。

⑥ 使用方法の教育・訓練はどのようにして行なわれるのか。

(5) 労務、人事

1) 労働者

① 建設工事期間および完成後の維持管理運営に雇用されるべき職種別人数とその確保の可能性は。

② それらの平均所得額は。

③ 未熟練労働者の広範囲あるいは局地的失業状態は存在するか。

④ 半熟練および熟練労働者の当該工事への供給は十分にその地域で行なわれ得るか。

⑤ それらの労働者の質、能力は、訓練は必要か、訓練方法は。

⑥ もし国外から移入しなければならない場合には問題点はあるか。たとえば言語、宗教、食事、宿泊方法などでの問題に対する対策は。

⑦ もし国外から移入しなければならない場合にはその量（職種別）と費用は適切に推定されているか。

⑧ 労働者使用と機械使用との間の利害得失は十分に考慮されているか。又それは適当か。

⑨ 就労規制、就労状況、組合など、又は、労働に影響を与えそうな宗教その他の特殊なものがあるか。

⑩ 人事管理組織はどのようなものか。

2) 管理者

① 各分野での人員確保は行なわれているか。

② それらの質、能力は。

③ 適切な人員配置が各部門にわたって行なわれているか。

④ もし未だの場合には、それはどのように計画されているか。適切か。

⑤ 国内人材の訓練育成の可能性は。

## 3・9 事業化計画

### 3・9・2 財務計画

財務計画とは、当該プロジェクトを実施するに当って必要となる資金の調達、運用、管理のための計画であり、プロジェクトの事業化を計る際に不可欠なものである。

従って財務分析の結果を基に、当該国及び当該事業体の財務事情、また、将来的な見通しに鑑みて、最も現実的な計画を具体的に示すことが必要である。

#### 〔解説〕

財務計画はプロジェクトの建設、運営、維持管理に要する必要資金の裏付けを確立することを目的とする。

従って、財務計画では次の3点に関する検討が要求される。

- ① 資金源及びその用途（表3.9-1参照）
- ② バランスシート（表3.9-2参照）
- ③ 収入及び支出（表3.9-3参照）

（注、表3.9-1～3は農業開発計画の記述例）

①の資金源及びその用途の中では、資金の収入源が外部からの借款によるか、通行料金収入によるのか、又、政府補助金によるのか等について検討し、更に、借入資金及び内部資金が建設費年間支出に見合っているか、資金の必要時に利用が保証されているかについて検討を行っておく。

②においては、当該事業主体の負債状況、短期・長期借款の関連等について検討が必要となる。

③の収入及び支出は、当該プロジェクト道路が有料道路の場合であり、通行料金は適正に定められているか、料金収入は適当であるか、支出はより安価に抑えられているか、減価償却政策は適当であるかが検討の対象となる。

財務計画の中では、これら計画内容の適当性の理由、問題点、それらの解決方法などについて述べる。同時に所要資金額と、その算出方法、その支払い方法（たとえば内貨、外貨、信用払いなど）、調達先に関しては、政府からの借入によるか、政府を通してあるいは直接内外の金融機関よりの借入によるか、あるいは公債発行によるかなどを明確に述べる。未だ計画段階あるいは交渉段階にあるものは、それらの見通しなどを述べるとともに、これらに関する問題点、解決方法

とその選択理由を述べておく。

一般に、当該プロジェクト道路が有料道路であるか無料道路であるかによって、財務計画の内容が若干異なる。従って、ここで無料道路と有料道路の場合の財務計画における留意事項について述べる。

#### (1) 無料道路プロジェクトの場合

無料道路プロジェクトの場合には、財務計画は運営費及び維持費のみに関するものである。よって、これらのプロジェクトにおける財務的検討は、建設費と維持・管理費に対する資金源および資金の適当性に関して行なわれる。

無料道路プロジェクトの資金は、当該事業体（市町村、州政府、あるいは中央政府など）から与えられるが、事業体としての市町村、州政府、中央政府などは、この資金調達として、他の公共支出の削減によるか、追加課税あるいは内外金融機関からの借入という形で行なう。調達が対外借款による場合は、当該国の対外負債状況、借款後の負債状況（Debt Service Ratio などを見ることによって）を考えた場合、そのような借款が当該国経済にとって適当であるということ（返済に耐えられるかということ）が保証されていなければならない。

他の公共支出削減による資金調達に関しては当該国の政策によるものであり、財務フィジビリティ調査の対象とはならないが借入に関してはそれが未だ融資決定がなされていない場合には、その見通しについての記述が必要であり、又計画されているもの、あるいは決定済みのものである場合には対内、対外別にその定められた返済条件の記述、それに基づいての十分な返済能力の保証がなされていなければならない、そこでの問題点はどのように把握されており、それらの解決策と、その理由についても記述する。

#### (2) 有料道路プロジェクト

##### ① その事業体の過去、現在の負債状況

② 必要資金（たとえば財のコスト — 設計サービスを含む、偶発事故の可能性、その後の資本投資コスト、建設中の利子、既存負債の利子、追加運転資金などを考慮に入れたもの）

③ 資金源として、減価償却、内部留保による資金、長期短期の借款、政府補助金、資本売却によるものなど。

これらの分析にはプロジェクト建設期間中の収入見積り、現金流動

### 3・9 事業化計画

見積り、バランス・シート作成などが必要である。そしてこれらの予測が適切になされているかどうかを知るために予測における諸仮定の正当性の検討が必要である。

以上の分析がなされた後にプロジェクトに対する判断として建設期間中に資金調達が可能か、完成時点での財務状態は健全か、操業期間中の収入で投資費用を回収できるか、資産減価に対処できるか、将来の拡張に必要な準備金の確保が可能かなどの結論を出す。そしてこれによって財務状態の悪化や長期負債の増加などを予防する必要があると判明すれば事業計画の中で、その対応策を記述する。

表 3.9 - 1 資金源及びその用途の記述例

MALAYSIA: SJSB Actual and Estimated Sources and Applications  
(Thousand Malaysian Dollars)

Year ending September, 30,	1970	1971	1972	1973	1974	1975	TOTAL
<b>SOURCES</b>							
Net profit(loss)	M\$ (629)	M\$ (2025)	M\$ 3045	M\$ 5321	M\$ 5864	M\$ 6508	M\$ 18084
Add: Depreciation and Amortization	912	1915	3255	3255	3255	3255	15847
Cash Income	283	(110)	6300	8576	9119	9763	33931
Equity							
MARAs	7000	3000	-	-	-	-	10000
Pahang State	1800	1200	-	-	-	-	3000
Total	8800	4200	-	-	-	-	13000
Loan:							
MARAs	1700	(1700)	-	-	-	-	-
IBRD Loan 673-MA	-	22954	2208	592	-	-	25754
Total	1700	21254	2208	592	-	-	25754
<b>TOTAL SOURCES</b>	<b>M\$ 10,783</b>	<b>M\$ 25,344</b>	<b>M\$ 8,508</b>	<b>M\$ 9,168</b>	<b>M\$ 9,119</b>	<b>M\$ 9,763</b>	<b>M\$ 72,685</b>
<b>APPLICATIONS</b>							
Buildings and Equipment							
- Forestry	5660	3754	-	-	-	-	9414
- Processing	3485	17744	1473	-	-	-	22702
- Administration	96	81	-	-	-	-	177
Total	9241	21579	1473	-	-	-	32293
Road Construction	714	-	-	-	-	-	714
Management Fees and Expenses	2171	2373	1612	592	-	-	6748
Total	12126	23952	3085	592	-	-	39755
Replacements	-	-	-	1530	2490	2050	6070
Debt Service:							
Amortization on IBRD Loan	-	-	-	-	1240	2620	3860
Increase in Inventories	137	623	185	70	(45)	(19)	951
Increase in Receivables	1131	1110	1930	540	-	-	4711
Less: Increase in Payables	(3652)	1020	(820)	(93)	-	-	(3518)
Net Increase (Decrease)	(2357)	2753	1295	517	(45)	(19)	2144
<b>TOTAL APPLICATIONS</b>	<b>M\$ 9769</b>	<b>M\$ 26,705</b>	<b>M\$ 4,380</b>	<b>M\$ 2,639</b>	<b>M\$ 3,685</b>	<b>M\$ 4,651</b>	<b>M\$ 51,829</b>
Cash Surplus (Deficit)							
- Annual	M\$ 1014	M\$ (1,361)	M\$ 4128	M\$ 6529	M\$ 5434	M\$ 5112	M\$ 20,856
- Cumulative	M\$ 1014	M\$ (347)	M\$ 3781	M\$ 10310	M\$ 5744	M\$ 20856	M\$ 3960
Debt Service							
Cash Income							
Debt Service Coverage							
							25 times

Source: A. R. Whyte and R. D. Rowe. Memorandum dated November 30, 1970.

### 3.9 事業化計画

表 3.9 - 2 バランスシートの記述例

MALAYSIA: SJSB Actual and Estimated Balance Sheets  
(Thousand Malaysian Dollars)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975
	PROVISIONAL.....		ESTIMATED.....			
<b>LIABILITIES</b>						
Share Capital						
- MARA	M\$ 8,700 <sup>a/</sup>	M\$ 10,000	M\$ 10,000	M\$ 10,000	M\$ 10,000	M\$ 10,000
- Pahang State	1,800	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
- Pahang Development Corporation	-	-	-	-	-	-
Total	10,500	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000
Surplus(Deficit)	(629)	(2,654)	291	4,837	9,774	15,607
Total Equity	9,871	10,346	13,291	17,837	22,774	28,607
Ded: IBRD Loan-673-MA	-	22,954	25,162	25,754	24,514	21,894
<b>TOTAL LIABILITIES</b>	<b>M\$ 9,871</b>	<b>M\$ 33,300</b>	<b>M\$ 38,453</b>	<b>M\$ 43,591</b>	<b>M\$ 47,288</b>	<b>M\$ 50,501</b>
<b>ASSETS</b>						
<u>Fixed Assets</u>						
Timber rights	-	-	-	-	-	-
Forestry	5,660	9,414	9,414	10,944	13,434	15,484
Processing	3,485	21,229	22,702	22,702	22,702	22,702
Administration	96	177	177	177	117	177
	9,241	30,320	32,293	33,823	36,313	38,363
Less: Depreciation	650	2,565	5,820	9,075	12,330	15,585
	8,591	28,255	26,473	24,748	23,983	22,778
Roads	714	714	714	714	714	-
Less: Amortization	262	262	362	462	714	-
	452	452	352	252	-	-
<b>Total Net Fixed Assets</b>	<b>9,043</b>	<b>28,707</b>	<b>26,825</b>	<b>25,000</b>	<b>23,983</b>	<b>22,778</b>
<u>Current Assets</u>						
Cash and Bank balances	1,014	(347)	3,781	10,310	15,744	20,856
Accounts receivable, deposits, prepayment, etc.	1,131 <sup>b</sup>	2,241	4,171	4,711	4,711	4,711
Inventories	137	760	945	1,015	970	951
	2,282	2,654	8,897	16,036	21,425	3,518
Less: Current Liabilities	3,625	2,605	3,425	3,518	3,518	23,000
<b>Net Current Assets</b>	<b>(1,343)</b>	<b>49</b>	<b>5,472</b>	<b>12,518</b>	<b>17,907</b>	
<u>Deferred Assets</u>						
Management Fee	1,856					
Management Expenses	315	4,544	6,156	6,073	5,398	4,723
Total	2,171	4,544	6,156	6,073	5,398	4,723
<b>TOTAL ASSETS</b>	<b>M\$ 9,871</b>	<b>M\$ 33,300</b>	<b>M\$ 38,453</b>	<b>M\$ 43,591</b>	<b>M\$ 47,288</b>	<b>M\$ 50,501</b>

Source: A. R. Whyte and R. D. Rowe. Memorandum dated November 30, 1970.

a. Includes M\$ 1,700 advanced against share capital

b. Excludes M\$ 2 million recoverable from IBRD loan which would leave a net position of M\$ 0.7 million.

表 3.9 - 3 収入及び支出の記述例

IRAN: -Agricultural Development Fund Deciduous Fruit Farm Financial Projections  
(Thousand Iranian Rials)

	Year																				
	Before Development	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>OUTFLOW</b>																					
<b>Capital Expenditure</b>																					
Land improvement and development	110 <sup>a</sup>	245	245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
On-farm irrigation works	1,450 <sup>b</sup>	1,770	520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultural machinery and equipment <sup>c</sup>	200 <sup>d</sup>	-	60	-	200	-	-	-	-	200	-	460	-	-	-	-	-	-	-	-	200
Construction and installations	700 <sup>e</sup>	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pre-production costs	-	360	500	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contingencies	250 <sup>f</sup>	355	125	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>A. Sub-total</b>	2,710 <sup>g</sup>	3,690	1,390	620	-	200	-	-	200	-	460	-	-	200	-	-	-	-	-	-	-
<b>Operating Expenses</b>																					
Salaries and wages	80	170	300	350	450	500	550	700	800	800	900	1,000	1,100	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Annual inputs	200	170	380	380	650	430	450	500	600	700	800	900	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Taxes <sup>h</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Other, including contingencies	30	30	70	70	110	90	100	120	140	160	180	200	220	220	220	220	220	220	220	220	220
<b>B. Sub-Total</b>	310	370	750	800	1,210	1,020	1,100	1,320	1,540	1,760	1,980	2,200	2,420	2,420	2,420	2,420	2,420	2,420	2,420	2,420	2,420
<b>Debt Service</b>																					
Interest and service charges at 8% Repayment	-	109	257	313	330	330	330	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791
<b>C. Sub-total</b>	-	109	257	313	330	330	330	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791
<b>D. Total Outflow(A+B+C)</b>	310	4,369	2,397	1,733	1,540	1,550	1,891	2,111	1,331	2,751	2,771	3,451	3,211	2,420	2,620	2,420	2,420	2,620	2,420	2,420	2,420
<b>INFLOW</b>																					
<b>Sales</b>																					
Wheat	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pears	170	250	420	590	840	1,090	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340
Apples	-	-	-	-	-	320	640	960	1,600	2,240	3,200	4,480	5,760	5,760	5,760	5,760	5,760	5,760	5,760	5,760	5,760
Alfalfa hay	-	-	230	720	900	720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salvage value <sup>e</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	178
<b>E. Sub-total</b>	370	480	1,140	1,490	1,560	1,410	1,980	2,300	1,940	3,580	4,540	5,820	7,100	7,100	7,100	7,100	7,100	7,100	7,100	7,100	7,100
<b>F. Loan Funds</b>	-	2,720	970	430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>G. Total Inflow(B+F)</b>	370	3,200	2,110	1,920	1,560	1,410	1,980	2,300	1,940	3,580	4,540	5,820	7,100	7,100	7,100	7,100	7,100	7,100	7,100	7,100	7,100
<b>H. Net Cash Balance(G-D)</b>	60	(1,169)	(287)	187	20	(140)	89	189	609	829	1,769	2,369	3,889	4,680	4,480	4,680	4,680	4,480	4,680	4,680	4,680
<b>I. LESS Net Income without development</b>	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
<b>J. Net Benefit(= cash flow)</b>	-	(1,229)	(347)	127	(40)	(200)	29	129	549	769	1,709	2,309	3,829	4,620	4,420	4,620	4,620	4,420	4,620	4,620	4,798
<b>Source of Investment Funds</b>																					
Total Capital Expenditure (Line A)	3,690	1,390	620	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Borrowed funds (approx. 70%)	2,720	970	430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Farmer's own funds (approx. 30%)	1,170	420	190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Source: Adapted from IBRD, Agricultural Development Fund-Iran, Report No. PA-23a Washington: IBRD, 1970, Annex II.

- a. Represents depreciated value of investments, not annual investment expenditures.
- b. Tractors are assumed to have a life of eight years; the tractor existing before development is assumed to have a depreciated value of Rls. 100,000 and be replaced in the fifth year. Other machinery is assumed to have a life of 10 years; it is assumed that the machinery existing before development has a depreciated value of Rls. 100,000 and is not replaced when worn out. In the first year of the project one tractor costing Rls. 200,000 and other machinery and equipment costing Rls. 460,000 is purchased.
- c. Represents allowance for other capital items not explicitly listed.
- d. For new agricultural developments of this type, taxes are forgiven for the first 10 years. For the balance of the period for this type of enterprise they would be negligible.
- e. Salvage values are for machinery and equipment only; all other assets including trees are assumed to have a zero salvage value.



### 3.9 事業化計画

#### 3.9.3 償還計画

償還計画は支払予定表によって示される年間運営費、維持費、更新費も満したうえでの建設費の返済に関する計画である。支払予定表は償還目的ごとの詳細を示しており、又、粗収入、運転費、維持費、更新費、純収益、建設の分担額、償還額の年間推定額あるいは見積り額を示しているものである。事業資金が円外貸付機関からの借入による場合には、返済は、あらかじめ決められた貸付期間内に支払われなければならない。

したがって償還計画に対する評価のためには事業収入の見積り額通りの収入が実際に期待できるかどうかの可能性を予定されている収入システムを通じて調べなければならない。

償還は借入金の返済、維持・管理などの年間費、および減価償却（再建のための積立てなど）からなる。プロジェクト期間全体にまたがる全支出をプロジェクト開始時に借入によって調達された資金によって一度に行なったと考えれば、その返済はプロジェクトのもたらす将来収入から行なわれるということが言える。この観点からここでは「返済計画」に限った記述方法について述べる。

どのような道路建設においても発生する投資支出と以降の経費支出の一部あるいは大部分が公債発行、民間金融または海外借款によってまかなわれるときは、その返済が必要である。プロジェクト便益はこの返済限度の目安となる。というのも事業費の支出によって獲得された便益を通行料金または租税で調達してもすくなくとも想定された便益までであるならば、経済的に全体として改良工事前に比べ事態は悪化していない筈であるからである。たとえば、世銀ではそのプロジェクトが経済評価で可であれば（IRR値が十分高ければ）、つまり国民経済がそのプロジェクトにより必要資金以上の貢献を受けるのであれば、たとえそれが税金で回収されても負担に耐えうる筈なので、当然それだけの返済能力も創出されているものと考えている。もし投下資本、利息、運転、維持、更新に要する総べての費用が便益・費用の比較の中に含まれているならば一般にB/Cの比が1以上の事業についてはその事業の受益国に投資資本と年経費を負担する能力があり、

それゆえに借入金の返済能力もあると考えるもかまわない。

返済に対する2つの考え方：

i) 事業費をその地域又は国の経済発展のための公共投資および一般財政支出とし、とくに各プロジェクトのコストセンターもしくはその事業体に対して出費を決済しない（無料道路）。

ii) 各プロジェクトの費用は本来それによる受益者が負担すべきであって建設費などの支出については単に一時的に公共資金で立替えもしくは貸付けしたものと考える（有料道路）。

この考え方に立つと、当該プロジェクトでは有料であるか、あるいは無料であるか、なぜそう決められたのか、当該地域あるいは国の状況から問題はないか、有料（あるいは無料）に変更する必要はないか等の事項にそって記述する。

## 3・10 総合評価

### 3・10 総合評価

道路計画のフィジビリティ調査では、当該プロジェクトに対する、技術面、社会面、経済面、財務面から検討した結果を示し、各分野の検討結果を集約して、総合的な評価を行なう。

この総合評価では、さらに当該国の国内事情、財政事情、国際金融機関との関係等も考慮し、最も望ましい計画案を当該国政府へ提出する。

#### 〔解説〕

フィジビリティ調査では、調査の最終段階として、代替案を含む調査対象計画案について、各種の分析と検討を通じて明らかになった特質およびその方向を長期的展望に立って総合的に評価し、当該国政府へ提示する。この場合、フィジビリティ調査結果が理論的、客観的に適正であるのみならず、当該国政府の政策担当者及び意志決定者にも理解できるものでなければならない。つまり、調査の結果が正しいというだけでなく、それが受け入れられるものでなければならないということである。

開発途上国における一般的現状として、国内の経済、社会、開発に対する公共投資、あるいは公共資本の蓄積の広範な要求に対して、可処分の手持ち資本の不足という状態は、開発プロジェクトに投入される資金の有効性を国家的立場より確かめる必要性を、投資決定の規準として求めている。これには、プロジェクト実施のために実際に必要とされる資金の出入分析のみならず、そのプロジェクトの実施による国全体に対する経済効果を考慮した費用と便益の分析をも必要としている。

一方、プロジェクト実施のための資金の一部は外部よりの借入という形で取り入れられる。これらの資金の金融機関としての世銀等においては、その貸出し資本の有効利用の検討は当然のことながら、更にその国のプロジェクト実施能力、及び資金の返済能力の検討を評価として要求している。

道路の建設は、プロジェクト周辺地域に対して種々のインパクトを与える。インパクトにはプラスのインパクト、マイナスのインパクトの両面があり、これらは便益として、また、費用として計量化が困難

なものが多く、調査の中では比較的抽象的な記述になることが多い。経済評価、財務評価がなされないために軽視され易いが、総合評価の中では十分に配慮を行なうことが重要である。

プロジェクトの総合評価は、経済的、財務的、技術的及び社会的評価が判定基準に照らして満足するものでなければならないが、基準を満たされないものについては、その原因と改善の方針を述べることが望ましい。その場合、当該国の社会制度、経済制度、社会体制について言及する場合には慎重な配慮が必要であろう。

最後に、プロジェクトが国際金融機関の借款を伴うと思われる場合は、各金融機関（たとえば世銀、アジ銀等）のプロジェクトの評価基準が異なることが多いので、十分に各機関のプロジェクト評価手法及び評価基準等について認識して評価を行っていくことが望ましいと思われる。



## 付属資料

1. 調査の実施例
2. 参考文献



調 査 の 実 施 例

• 国際連合アフリカ経済委員会

ザイール共和国

「アフリカ横断道路 Kisangani ～ Bangassou 間フィジビリティスタディ」

1976年11月

国際協力事業団

- (1) 本報告書目次 (ゼネラルレポート)
- (2) サポートングレポート目次
- (3) Terms of Reference

• Republic of Korea

「SEOUL-WONJU HIGHWAY ECONOMIC&ENGINEERING FEASIBILITY REPORT」

JUNE 1970

AMMANN&WHITNEY INTERNATIONAL LTD.

TRANS-ASIA ENGINEERING ASSOCIATES INC.

- (1) 報告書目次



ザ イ ール 共 和 国  
Kisangani—Bangassou 間  
アフリカ横断道路フイージビリティ調査  
本報告書(ゼネラルレポート)  
1976年11月 国際協力事業団

(1) ゼネラルレポート 目次

<p>1章 序 論</p> <p>1.1 諸 言</p> <p>1.2 報告書の構成</p> <p>1.3 Terms of Reference</p> <p>1.4 調査に当たりの協力者</p> <p>2章 要約と結論</p> <p>3章 プロジェクトの背景</p> <p>3.1 対象道路の位置と概況</p> <p>3.2 プロジェクトエリア</p> <p>3.3 プロジェクトの意義</p> <p>4章 地域経済分析及び交通量推計</p> <p>4.1 ザイール国とHaut-Zaire 州の概況</p> <p>1) 行政区分</p> <p>2) 自然条件</p> <p>3) 人 口</p> <p>4) GDP</p> <p>5) 産業概況</p> <p>6) 交通システム</p> <p>4.2 プロジェクトエリア経済活動の現状と見通し</p> <p>1) 人 口</p> <p>2) 農 業</p> <p>3) 林 業</p> <p>4) その他の産業</p> <p>5) 交通ネットワークと物流</p> <p>6) 地域経済活動の見通し</p> <p>4.3 交通量推計</p> <p>1) 対象道路の交通現況</p>	<p>2) 交通量推計の方法</p> <p>3) 農林産物の将来生産高の予測</p> <p>4) 交通量への換算</p> <p>5) 交通量推計の結果</p> <p>5章 技術分析</p> <p>5.1 対象道路の整備状況と改良水準の設定</p> <p>1) 対象道路の整備状況</p> <p>2) 改良水準の設定及び適要すべき設計基準</p> <p>5.2 改良計画</p> <p>1) 改良計画の基本方針</p> <p>2) 改良計画比較案の概要</p> <p>5.3 改良工事費と維持管理費</p> <p>1) 積算の前提条件</p> <p>2) 改良工事費及び維持費の構成と積算の基本的な方法</p> <p>3) 改良工事費</p> <p>4) 維持管理費</p> <p>6章 プロジェクトの評価</p> <p>6.1 費用便益分析の方法</p> <p>1) 分析の方法と手順</p> <p>2) 主要な分析条件についての基本的な考え方</p> <p>6.2 便益と費用</p> <p>1) 走行便益</p> <p>2) 農業生産の増加による付加価値の純増額</p> <p>3) 現地雇傭建設労務者の便益</p> <p>4) 道路維持費節約便益</p> <p>5) プロジェクトの費用</p> <p>6.3 経済評価の結果</p>
--	---

(2) サポートングレポート 目次

<p>1. プロジェクト・エリアの経済分析</p> <p>1.1 プロジェクト・エリアの設定</p> <p>1.2 ザイール国及びHaut-Zaire 州の地理、経済</p>	<p>概況</p> <p>1.2.1 概 況</p> <p>1.2.2 自然条件</p>
---	--

- 1.2.3 人 口
- 1.2.4 GDP
- 1.2.5 産業概況
  - (1) 1次産業
  - (2) 2次産業
  - (3) 3次産業
- 1.3 ザイール国及びHaut-Zaire州の交通システム
  - 1.3.1 交通網の概況
  - 1.3.2 河 川
  - 1.3.3 鉄 道
  - 1.3.4 航 空
  - 1.3.5 道 路
    - (1) 概 況
    - (2) 道路網の変遷
    - (3) 自動車保有台数
    - (4) 道路輸送
- 1.4 プロジェクト・エリア経済活動の現況
  - 1.4.1 人 口
  - 1.4.2 農 業
    - (1) Haut-Zaire州における農業生産の概況
    - (2) 食糧作物
    - (3) 商品作物
  - 1.4.3 林 業
    - (1) 概 況
    - (2) 対象地域における林業の現況
  - 1.4.4 その他の産業
    - (1) 概 況
    - (2) 鉱 業
    - (3) 工 業
  - 1.4.5 医療及び教育
    - (1) 医 療
    - (2) 教 育
- 2 交通分析
  - 2.1 概 況
  - 2.2 交通現況
    - 2.2.1 プロジェクト・エリアの交通現況
      - (1) Bondo, Aketi, Bumba 経由の物流
      - (2) Ishiro, Buta, Aketi, Bumba 経由の物流
      - (3) Kisangani 経由の物流
    - 2.2.2 対象道路の交通現況

- (1) 現在交通量
- (2) 車種構成 積載容量
- (3) 旅行時間と速度
- 2.3 走行費用
  - 2.3.1 分析の方法
    - (1) 概 要
    - (2) 車種区分及び路面走行速度の決定
    - (3) 走行経費の計算方法
    - (4) 時間経費
  - 2.3.2 分析の結果
    - (1) 走行経費
    - (3) 走行時間節約
- 2.4 交通量予測
  - 2.4.1 予測の方法
    - (1) 慣用的な方法
    - (2) 慣用的な方法を採用できなかった理由
    - (3) 本調査にて採用された交通量推定方法
    - (4) 将来交通量推定のための諸前提
    - (5) 出 荷 率
    - (6) 貨物トン数を自動車台数に換算するための係数
    - (7) 平均乗車人員
    - (8) 経由区間
    - (9) 積載効率の現状と将来の見通し
  - 2.4.2 農・林産物将来生産高の推計
    - (1) 影響圏の設定と推計の基本的な方法
    - (2) 食糧作物影響圏の将来人口予測
    - (3) 食糧作物将来生産高の予測
    - (4) 商品作物将来生産高の予測
    - (5) 将来木材生産高の推定
  - 2.4.3 交通量予測の結果
- 3. 技術分析
  - 3.1 対象道路技術調査の概要
  - 3.2 対象道路の整備状況
    - 3.2.1 現道状況
      - (1) 第10分区
        - Kisangani (PK36)~Bengamisa (PK 50)
      - (2) 第9分区
        - Bengamisa (PK50)~Banalia (PK 129)
      - (3) 第8分区

- Banalia(PK 129)～ Kole(PK 206)
- (4) 第7分区及び第6分区
  - Kole(PK 206)～Buta(PK3243)
- (5) 第5分区
  - Buta(PK 0)～Dulia(PK 755)
- (6) 第4分区
  - Dulia(PK 0)～Likati(PK 655)
- (7) 第3分区
  - Likati(PK 655)～Bondo(PK 125)
- (8) 第2分区
  - Bondo(PK 125)～Monga(PK250)
- (9) 第1分区
  - Monga(PK 250)～Bangassou (PK 3224)
- (10) 現道路面状況
- (11) 排水及び浸蝕状況
- 3.2.2 カルバート及び橋梁
  - (1) カルバート
  - (2) 木 橋
  - (3) コンクリート橋
  - (4) 鋼 橋
- 3.2.3 フェリー・ボート
  - (1) Aruwimi 川フェリー(第8分区)
  - (2) Uélé 川フェリー(第3分区)
  - (3) Bili 川フェリー(第2分区)
  - (4) Bomu 川フェリー(第1分区)
- 3.2.4 現行道路リハビリテーション
- 3.2.5 維持管理体制
- 3.3 設計基準
  - 3.3.1 設計基準の検討方針
    - (1) 交通量の現状と将来予測
    - (2) 設 計 基 準
  - 3.3.2 設計基準の検討
    - (1) 設計速度
    - (2) 道路用地幅
    - (3) 車道幅員
    - (4) 路肩幅員
    - (5) 視 距
    - (6) 最小曲線半径
    - (7) 最大縦断勾配

- (8) 車道路面排水勾配
- (9) 路肩の横断勾配
- (10) 橋梁設計荷重
- 3.3.3 適用基準
- 3.4 改良計画
  - 3.4.1 概 説
  - 3.4.2 改良基本方針
  - 3.4.3 改良計画比較案
    - (1) 比較案Ⅰ
    - (2) 比較案Ⅱ
    - (3) 比較案Ⅱの段階施工時期
    - (4) 改良工事による線路延長の変動(分区, 工事区別)
  - 3.4.4 改良工事内容
    - (1) 用地買収および補償
    - (2) 伐開および除根
    - (3) 盛土工
    - (4) 側溝および放水路
    - (5) 平面線形
    - (6) 縦断線形
    - (7) 横断管渠
    - (8) フェリーおよび接岸施設
    - (9) 橋 梁
    - (10) 舗 装
  - 3.4.5 建設計画
    - (1) 概 要
    - (2) 建設工程
    - (3) 現地業者の実情
- 3.5 建設費及び維持費
  - 3.5.1 建設費
    - (1) 概 要
    - (2) 単 価
    - (3) 建設業者の諸経費
    - (4) 純工費
    - (5) 其他の諸経費
    - (6) 総工費
    - (7) 貨幣構成
  - 3.5.2 道路維持管理費
    - (1) 概 要
    - (2) 道路維持管理費
  - 3.5.3 年度別必要経費
- 4. 評 価

#### 4.1 評価の方法

##### 4.1.1 費用便益分析の方法

###### (1) 主要な方程式

##### 4.1.2 分析条件の検討

###### (1) 計測年限

###### (2) 割引率

###### (3) Shadow Price

###### (4) 輸入関税

###### (5) 便益の内容

###### (6) 交通量の頭打ち

#### 4.2 便益

##### 4.2.1 利用者便益

##### 4.2.2 農業生産における付加価値純増分

##### 4.2.3 その他の便益

#### 4.3 経済評価の結果

#### 4.4 為替レート改正を含む諸条件による追加比較評価

##### 4.4.1 追加比較評価に考慮した条件

##### 4.4.2 為替レート変動に伴う走行費用の修正

##### 4.4.3 為替レート変動に伴う改良工事費の修正

##### 4.4.4 為替レート変動に伴う道路維持費

##### 4.4.5 追加比較評価結果

(3) Terms of Reference

Terms of Reference for Feasibility Study of the Transafrican  
Highway Section between Kisangani and Bangassou

I. INTRODUCTION

To co-operate with the Economic Commission for Africa (ECA) which has been promoting the Transafrican Highway Project, the Government of Japan, responding to the request of the Government of Zaire, decided to conduct, as a technical co-operation project for the Republic of Zaire, this feasibility study concerning the improvement of the road network between Kisangani and Bangassou in the Republic of Zaire, in accordance with the laws and regulations in force in Japan.

The Government of Japan entrusted the implementation of this study to the Overseas Technical Co-operation Agency (OTCA) which is the official technical co-operation executing agency. As a result, OTCA will perform this feasibility study provided for in the Terms of Reference, maintaining close contact with the Government of Japan.

II. OBJECTIVES

The objectives of this feasibility study are to identify and investigate the various investment alternatives for that section of the road which lies between Kisangani and Bangassou stated in Chapter III and to recommend the most appropriate one. The priority of the investment alternatives will be determined on the basis of economic, engineering, financial and other pertinent considerations. This study will also include complementary projects, such as feeder-roads, which are required to realize the full potentialities of the main project.

### III. SURVEY EXECUTING AGENCY

This feasibility study will be performed by OTCA, the official technical co-operation executing agency in Japan. In carrying out this work OTCA shall co-operate fully with the Government of Zaire, and in particular with the "Office National des Routes du Zaire" and with the Transafrican Highway Bureau of the ECA Secretariat. However OTCA shall have sole responsibility for analyzing and interpreting the data provided by the Zaire authorities and the Transafrican Highway Bureau and for the findings, conclusions and recommendations contained in their report.

### IV. SURVEY AREA

The section of the Transafrican Highway for which OTCA is to conduct this study is that section connecting Kisangani to Bangassou as shown in the map attached to this Terms of Reference.

### V. SCOPE OF SURVEY

OTCA shall carry out all the tasks necessary to achieve the general objectives stated under II above, as well as those described below:

#### A. Road Survey

1. Assessment of existing traffic volume and travelling speed by appropriate methods, and estimate of appropriate traffic volume and speed for the route, when it is improved.
2. Forecasts of normal, diverted and generated traffic on the section of the route after the improvements have been completed.

3. Review of design standards and structure standards on existing roads, and proposal of appropriate design standards and structure standards.
4. Study of existing structures and ferry facilities.
5. Study of rainfall and hydrological conditions, including drainage systems.
6. Exploration to locate sources of road construction materials.

**B. Economic Study**

1. Study of the present pattern of agriculture and other branches of economic activities in the regions crossed by this section of the route, as well as their place in the economic structure of adjacent areas.
2. Study of the present condition of traffic generation and transportation of goods and passengers, the pattern of cities and towns, and land-use; and forecasts of future traffic generation and transportation of goods and passengers with an explanation of assessment methods.
3. Study of the development possibility of agriculture and other branches of economic activities in the regions crossed by this section of the route resulting from the construction of the Kisangani-Bangassou road, and in particular the effects produced on future agricultural output by this construction.
4. Estimate of the present and future vehicle operation costs.
5. Study of the effects of the proposed road development on other modes of transport, such as air, rail, and inland waterways.

**C. Preliminary Engineering**

1. This road will be designed as an all-weather road.
2. A preliminary engineering study of the various alternatives.

3. Designs of bridges with spans of 30 meters or longer and other main structures.

D. Cost Estimate

1. Estimates of principal quantities and construction costs within a tolerance of 20 percent.
2. Proposal of a long and a short-term construction plan, considering the stage-construction.
3. Estimates of future maintenance costs.
4. Identification of foreign exchange and local currency components of the cost estimates.

E. Economic Evaluation

1. Calculation of costs and benefits, and internal rate of return.
2. Proposal of investment plans concerning the construction of the Kisangani-Bangassou project.
3. Comparison of the various alternative and recommendation of the order of investment priority.

F. Findings

Recommendation of the most appropriate route and other necessary recommendations, taking into consideration the following:

1. Local equipment and labour should be utilized wherever possible, and a study of availability of domestic contractors for the construction programme shall be made.
2. In submitting recommendations, the normal standards adopted by international financial institutions for financing road construction of this kind shall be fully considered.



## VI. REPORTS

### A. Inception Report

Within 4 months of the day when this Terms of Reference, proposed by the Government of Japan, is acknowledged with an official letter by ECA, OTCA, through the Government of Japan, is to submit to the Transafrican Highway Bureau a report (10 copies in English, 10 copies in French) summarizing the progress made in starting the study, outlining the proposed methodology and detailed study contents and giving a time schedule.

### B. Interim Report

Within 12 months of the day when this Terms of Reference, proposed by the Government of Japan, is acknowledged with an official letter by ECA, OTCA, through the Government of Japan, is to submit to the Transafrican Highway Bureau a report (10 copies in English and 10 copies in French) summarizing the work completed during this period, including preliminary findings and recommendations. Within 2 months of the receipt of the interim report, the Transafrican Highway Bureau, in construction with the Government of Zaire, will provide OTCA, through the Government of Japan, with their comments and recommendations for inclusion in the final report on the project.

### C. Draft Final Report

Within 18 months of the day when this Terms of Reference, proposed by the Government of Japan, is acknowledged with an official letter by ECA, i.e., six months after submitting the interim report, OTCA, through the Government of Japan, is to submit to the Transafrican Highway Bureau a report (10 copies in English and 10 copies in French), reporting on all work performed, with final conclusions and recommendations, giving maps, plans, diagrams and time schedules for the proposed works, as well as a description of the methods and formulas used for collecting

and analyzing the data. The Transafrican Highway Bureau will, in consultation with the Government of Zaire, submit (within 60 days) comments on the reports to OTCA through the Government of Japan.

#### D. Final Report

Within four months of the receipt of the comments made by the Transafrican Highway Bureau in consultation with the Government of Zaire, OTCA, through the Government of Japan, is to submit to the Transafrican Highway Bureau a final report (200 copies in English and 200 copies in French) incorporating all the comments communicated to them.

Both the interim and final report shall contain a first chapter summarizing all major findings and recommendations of OTCA. The estimates of costs and benefits, and all economic analyses which support the conclusions and recommendations shall be presented in sufficient detail to permit checking of all calculations without supplementary data. All reports, in English and French, shall be addressed to the Executive Secretary, United Nations Economic Commission for Africa, P.O. Box 3001, Addis Ababa, Ethiopia.

### VII. OBLIGATIONS OF THE GOVERNMENT OF ZAIRE

For the purpose of the study described in these Terms of Reference, the competent authorities in the Government of Zaire shall provide OTCA with information and reports on economic, traffic and technical data in so far as they are available.

The Government of Zaire will permit OTCA to import duty-free vehicles, machines and office equipment and supplies necessary for carrying out the study provided that such vehicles, machines and office equipment and supplies shall not be sold or in any way disposed of without

the permission of the Government of Zaire and on such conditions as it may determine.

The Government of Zaire will accord to the personnel of OTCA engaged in the study such privileges and immunities as are deemed necessary to enable them to perform their functions efficiently.

The Government of Zaire will appoint a co-operating governmental agency, in this case the "Office des Routes du Zaire". In addition it shall appoint a qualified counterpart to be responsible for liaison between the personnel of OTCA and the co-operating governmental agency.

In addition, the Government of Zaire shall assist, if requested by the OTCA, in the selection of clerical and technical staff as well as drivers and mechanics for the vehicles to be procured by OTCA. The salaries of all such local staff shall be borne by OTCA. In general the Government of Zaire and the Transafrican Highway Bureau shall provide whatever assistance they can in facilitating the task of the OTCA.

#### VIII. ASSISTANCE PROVIDED BY THE ECONOMIC COMMISSION FOR AFRICA

1. ECA shall issue a United Nations certificate to OTCA to facilitate border crossing.
2. The vehicles shall be provided with special insignia "UN - ECA - Transafrican Highway".

Republic of Korea  
 Seoul-wonju Highway  
 Economic & Engineering Feasibility Report  
 June 1970  
 Awwann & Whitney International Ltd.  
 Trans-Asia Engineering Associates Inc.

TABLE OF CONTENTS

Section	
I. INTRODUCTION	
A. General	
B. Organization of Work	
C. Synopsis	
1. Project Description	
2. Economic Aspects and Benefits	
3. The Existing Road	
4. Traffic	
5. Soils and Geology	
6. Hydrology	
7. Design Criteria	
8. Proposed Pavement	
9. Structures	
10. Construction Methods and Planning	
11. Maintenance	
12. Financial Aspects	
13. Benefit/Cost Study	
D. Acknowledgements	
II. ECONOMIC ASPECTS AND BENEFITS	
A. Background Economics	
1. Zone of Influence	
2. Seoul Metropolitan Area	
3. Economic Factors in the Zone of Influence	
B. Current Transportation System	
1. Highway Network	
2. Vehicle Fleet	
Section	
3. Traffic Volume	
4. Vehicle Operating Costs	
5. Time Savings for Occupants of Passenger Vehicles	
	C. Potential Net Agricultural Value Added Because of the Road
	1. General
	2. Land Development Potential
	3. Projected Farm Output and Sales
	4. Other Economic Activity
	5. Off-Farm Earnings
	6. Total Increase in Farmer Income Resulting from the Road
	7. Agricultural Investment Requirement for New Land Development
	8. Summary
	D. Potential Net Value Added by Non-Farm Activity Because of the Road
	1. General
	2. Net Value Added Per Capita by Non-Farm Population
	E. Opportunity Cost of Capital
	1. In Korea in General
	2. Opportunity Cost Used in This Analysis
	III. ENGINEERING AND TECHNICAL ASPECTS
	A. Introduction
	B. Selection of the Proposed Route
	1. General
	2. The Existing Route
	3. The Proposed Route
	C. Traffic
	1. General
	2. Methodology

- 3. Traffic Surveys
- 4. Seasonal Variation
- 5. Local and Through Traffic
- Section
- 6. Kinds and Weights or Cargo in Transit
- 7. Trip Purpose
- 8. Traffic Composition
- 9. Highway Capacities
- 10. Future Traffic Requirements
- D. Geology
- E. Soils
  - 1. General
  - 2. Field Investigation
  - 3. Laboratory Analyses
  - 4. Earthwork
  - 5. Soil Stabilization
  - 6. Pavement Design
  - 7. Bridge Foundations
- F. Hydrology
  - 1. Meteorology
  - 2. Drainage Design
- G. Roadway Design
  - 1. General
  - 2. Criteria
  - 3. Typical Roadway Sections
  - 4. Pavement
  - 5. Shoulders
  - 6. Slope Protection
  - 7. Future Four-Lane Express Highway
- H. Structures
  - 1. General
  - 2. Material Availability
  - 3. Design Criteria
  - 4. Proposed Bridges, Culverts, and Cattle Passes
- I. Construction
  - 1. General
  - 2. Construction Period
  - 3. Labor
  - 4. Equipment
  - 5. Materials
- 6. Estimated Quantities and Unit Prices
- Section
- J. Outline Specifications
  - 1. Clearing and Grubbing
  - 2. Subgrade Preparation
  - 3. Excavation
  - 4. Embankment
  - 5. Compaction
  - 6. Embankment Slopes and Ditches
  - 7. Subbase Course Material and Treatment for Roadbed and Shoulders
  - 8. Base Course Material and Treatment for Roadbed and Shoulders
  - 9. Prime Coat
  - 10. Asphalt Concrete Pavement
  - 11. Cement and Admixtures
  - 12. Concrete
  - 13. Reinforcing Steel
- K. Maintenance
  - 1. General
  - 2. Pavement
  - 3. Non-Pavement Items
  - 4. Structures
  - 5. Maintenance Organization
- L. Accidents
- M. Recommendations
  - 1. Continuing Traffic Counts
  - 2. Traffic Engineering Department
  - 3. Prevention of Accidents
  - 4. Highway Administration
  - 5. Speed Limits
  - 6. Ribbon Development
  - 7. Toll Highways
  - 8. Maintenance
  - 9. Engineering
- N. FINANCIAL ASPECTS
  - A. General
  - B. Estimate of Direct Costs
    - 1. Highway
    - 2. Bridges and Other Major Structures

Section

- C. Right-of-way Costs
- D. Engineering Costs
- E. Taxes and Duties
- F. Maintenance Cost Estimates
  - 1. General
  - 2. United States Surface Maintenance Cost(1972)
  - 3. Effect of Frost and Rockfalls on United States Maintenance Costs
  - 4. Estimated Korean Surface Maintenance Costs(1973)
  - 5. Korean Mairtenance Costs for Other-Then-Surface Maintenance
  - 6. Cost of Maintenance(Excluding Snow Removal)
  - 7. Snow Removal
  - 8. Snow-Removal Estimated Costs
  - 9. Indirect Costs
  - 10. Total Maintenance Costs
- G. Contract Sections
- H. Construction Equipment Requirements
- I. Foreign Component Requirements
- V. BENEFIT/COST COMPARISON
  - A. Highway Benefits by Years
    - 1. Savings in Transportation Costs
    - 2. Increase in Value Added from Agricultural Sector
    - 3. Increase in Value Added from the Non-Agricultural Sector

- 4. Summation of Benefits Directly Attribu-table to the Proposed Seoul-Wonju Highway
- B. Highway Cost by Years
  - 1. Highway Construction Cost, In-cluding Design and Supervision
  - 2. Acquisition of Right-of-way Section
  - 3. Annual Maintenance Costs
  - 4. Investment in Farms and Feeder Roads
  - 5. Sumcation of Costs Directly Attribu-table to the Proposed Seoul-Wonju Highway
- C. Benefit/Cost Ratio, Rate of Return
  - 1. Summary of Benefits and Costs
  - 2. Rate of Return
- VI. BIBLIOGRAPHY
  - 1. Republic of Korea Publications
  - 2. United Nations Publications
  - 3. United States Governmet Publica-tions
  - 4. Technical Publications of Private Associations
  - 5. Manufacturers' and Suppliers' Pub-lications
  - 6. Other Publications
  - 7. Related Feasibility Reports

## 参 考 文 献

参考文献は、道路計画のフィジビリティ調査の標準要領の作成に際して参考としたものだけでなく、フィジビリティ調査を実施する場合に参考となる文献、各種ハンドブック等も合わせて紹介する。

- A 道路計画全般
- B 道路交通工学に関するもの
- C 現況調査の参考となるもの
- D 都市計画、土地利用計画等の参考となるもの
- E 交通需要予測等の参考となるもの
- F 技術的検討の参考となるもの
- G 経済、財務分析、評価等の参考となるもの
- H ハンドブック、用語等

John Wiley Sons, Inc.,	「Highway Engineering」		A
土木学会	「土木工学ハンドブック(下第31編道路)」		A
埴 克郎 編	「交通調査マニュアル」	鹿島出版会	C
スチュアート・チェビン Jr. 佐々波秀彦 訳	「都市の土地利用計画」	"	D
国際協力事業団	「フィジビリティスタディ標準要領S. 51. 3 — 道路計画編 — (第1次案)」		A~G
佐々木恒一 小林八一	「道路交通量の推定」S. 37	交通日本社	E
細井昌階	「交通量の予測」 交通工学シリーズ9 S. 41	技術書院	E
埴 克郎	「交通工学」	山海堂	B
伊吹山四郎	「道路交通工学」	金原出版協	B
M. ウォール, B. V. マーチン 加藤、山根 他訳	「計画者と技術者のための交通工学(上), (下)」	鹿島出版会	B
HCM 交通工学研究会 訳	「道路の交通容量」		B
日本道路協会	「道路構造令の解説と運用」S. 45. 11	丸 善	F
AASHO	「A Policy on Geometric Design of Rural Highways」1965		F
日本技術士会 編	「道路設計の基本」	地人書館	F
(社)建設コンサルタンツ協会	「道路の予備設計、インターチェンジの概略 ならびに予備設計の手順、環境インパクト と評価問題」S. 50. 4		F
ハンス・A・アドラー 鳥山正光 訳	「交通プロジェクトの経済評価」S. 48		G
アジア経済研究所	「プロジェクトの経済評価便覧・I 方法編」S. 48		G
アジア経済研究所	「プロジェクトの経済評価便覧・II 援助機関編」1975. 3		G
アジア経済研究所	「プロジェクトの経済評価便覧・III 理論編」S. 50		G
IBRD	「Techniques for Project Appraisal under Certainty」		G
IBRD	「Reappraisal of A Road Project in Iran」		G
IBRD	「The Economic Benefits of Road Transport Projects」		G
IBRD	「Risk Analysis in Project Appraisal」		G
	「Cost Estimating Methods For A. I. D		G



-Financed Capital Projects]

小林八一	「計画道路の可能性調査」 S. 51. 6		G
土木学会	「土木工学ハンドブック」上・中・下	技 報 堂	H
日本道路協会	「道路用語辞典」		H
土木工学 編	「標準学術用語辞典」		H
(財)高速道路調査会	「新版交通工学用語辞典」	技 術 書 院	H
エカフェ運輸通信委員会	「ハイウェイフィジビリティスタディの手引き」 S. 46		A (道路)

