

2. 道 路

開発調査における経済評価手法研究

— 2. 道 路 —

平成14年3月

JICA LIBRARY



1183153[4]

国際協力事業団
社会開発調査部

社 調



JICA
000
36
SS

LIBRARY

目次

1. 道路整備計画における経済評価	1
2. 道路整備に関する開発調査の背景、目的と経済評価	1
2.1 道路整備に関する開発調査の背景、目的	1
2.2 道路分野の開発調査における経済評価	3
3. 交通需要予測と代替案の設定	4
3.1 社会経済フレームの設定と需要予測	4
3.2 代替案の設定	4
3.3 With case、Without case の設定	5
3.4 需要予測結果から経済評価へのインプット項目	6
4. 評価のための一般的な前提	7
5. コスト	8
6. プロジェクトの便益の抽出と定量化	9
6.1 プロジェクトの効果と便益への算入	9
6.2 便益の定量化	11
7. 経済評価指標の算定と算定結果の感度分析	15
7.1 経済評価指標の算定	15
7.2 感度分析	15

図

図 1：車両の走行費用、旅客・貨物の時間費用算定のフロー	6
図 2：道路整備に伴う効果体系	9
図 3：車両走行費用の構成	12

表

表 1：開発調査における道路計画の区分	3
表 2：計画目的と代表的な代替案	4
表 3：道路プロジェクトの効果と経済評価の便益算入	10
表 4：便益のブレイクダウン集計表（例）	15

参考文献リスト：共通編に添付



1183153 [4]

1. 道路整備計画における経済評価

経済評価の作業は一般的に以下の流れに沿った手順で行う。本編ではこの流れに沿って順次調査手順及び評価方法を説明する。また、道路整備の経済評価については、M/P および F/S で評価方法、手順に大きな差異が認められないので、特に必要な項目以外は M/P、F/S について共通の記述とする。

- 1) 道路整備に関する開発調査の背景、目的
- 2) 道路整備についての経済評価で重視すべき点
- 3) 需要予測と代替案の設定
- 4) 経済評価のための一般的な前提条件の設定
- 5) 費用の抽出と算定
- 6) 便益の抽出と算定
- 7) 経済評価指標の算定と評価、感度分析

2. 道路整備に関する開発調査の背景、目的と経済評価

2.1 道路整備に関する開発調査の背景、目的

道路施設は、通常、旅客および貨物輸送において最も利用率が高く、交通施設の中心となっている。特に幹線道路はその改良整備に伴って沿線開発を誘発することが多く、市街地形成、工業団地開発などと一体となって計画整備されるものも多い。

また、道路施設は車両の通行と同時に、歩行者・自転車流動にも対応し、安全で快適な交通確保に大きな役割を果たしている。

道路分野の開発調査においては、これらの複合的な機能を踏まえて、以下のような背景、目的を持って調査が進められる。

(1) 幹線輸送への対応

自動車交通が発達している国においては、一定のトリップ長以下での都市内および都市間流動における乗用車の利用は、その快適性と利便性があいまって他の交通機関との比較において一般に高い利用率を示している。

また、都市間流動に対応する貨物輸送においては、競合する輸送施設として航空、鉄道などが存在するが、おおむね 200km 程度の貨物輸送距離においては、道路輸送はドアツードアの輸送特性が最大限に発揮され、いずれの国でも貨物自動車での輸送が突

出している。

また、公共旅客輸送においても、バス輸送は貨物輸送に比較すると若干適性輸送距離が短くなる場合が多いが、利便性、安価な料金などとあいまってその利用は多い。特に途上国では重要な輸送機能を担っていることが多い。

(2) 拠点公共施設へのアクセス

港湾、空港、工業団地、鉄道駅などの拠点施設に対しては、必ず道路交通でのアクセスの確保がなされている。これは船舶、航空、鉄道輸送などはそれぞれが単体でドアツードアの輸送を完結することができないためである。すなわち、道路施設と一体となって初めて完全な輸送体系を構築することができる。

(3) 国土開発および地域整備の一環

市街地および工業団地整備などを含めた地域整備を進めるためには、よく機能分類がなされた道路網整備と一体的に整備を図ることが不可欠である。これは、道路施設が単に需要として発生する交通流動を受け止め、経済開発を支援するだけでなく、道路開発の地域開発誘発効果を利用した戦略的な国土開発および地域開発を進めることができるためである。

(4) 歩行者・自転車交通への対応

主として都市交通の分野において顕著ではあるが、地方地域においても通勤、通学、通院、買い物などの日常的な生活行動から発生する歩行者・自転車流動に対応する道路施設は、幹線道路とは異なった利用形態および機能として、そのもつ意味は重要である。特に雨季が存在する地域においては、地方道路の舗装改良整備のもつ意味は沿線住民の生活水準そのものにかかわることが多い。

(5) 災害支援機能

都市部においては道路施設が防災機能を発揮するが、地方部においては災害発生時のライフラインとしての機能を持つことが多い。すなわち、災害発生時の救援活動を確保するための迂回路機能などがこれに該当する。特に幹線道路相互でネットワーク化された場合にこの効果が大きい。

2.2 道路分野の開発調査における経済評価

2.2.1 道路分野の開発調査

開発調査で実施される道路計画はおおむね下表のように区分できる。

表 1：開発調査における道路計画の区分

分類項目	主な区分	主な内容
対象とする地域	・都市圏	他の交通機関との関係を整理した中で、都市圏内の最適道路網と優先度の検討など
	・広域地域	地域間道路網の階層的な最適道路網と優先度の検討など
道路の形態	・複数道路の検討	幹線道路へのフィーダーの検討など
	・単一の道路	拠点間を接続する道路など
道路の種別	・高規格道路	高速道路、有料道路など
	・幹線道路	一般道路の幹線道路
	・地方道路	地方の道路

1) 対象地域

将来の土地利用計画に対応した都市圏または一定地域における長期的、短期的な道路網全体のあり方などを検討する内容となる。

2) 道路の形態

複数の幹線道路またはフィーダー道路網の計画などを扱う場合と、都市間または港湾、空港などを含めた開発拠点と都市などを連絡する単一の道路を対象にする内容に分かれる。

3) 道路の種別

都市または地域の高速道路および有料道路などの比較的規格の高い道路であるか、一般道路の幹線道路を対象にするかの区分である。また、地域の生活と密着した地方道路が扱われる場合もある。

2.2.2 道路整備についての経済評価

道路案件においては、当該事業が実施されない場合の代替的な選択も道路交通手段を利用するというのが一般的である。空港、鉄道分野のように Without case では他の交通機関を利用するという想定は特殊な場合のみである。したがって、当該プロジェクトのコストと、プロジェクトを実施した場合における道路施設利用者の車両の走行費用ならびに旅客（場合によっては貨物も含めて）の走行時間費用の節約を比較して、プロジェクトの経済性は評価される。これは表1のいずれの区分の調査でも同様である。

但し、地方道路の舗装改良整備のような場合は、沿線住民の生活そのものにかかわるものが多く、プロジェクトは決まった範囲の少額な整備予算を使って、住民の労働力の提供を受けた労働集約的な方法で実施される場合が多い。このようなプロジェクトは、一般的な交通プロジェクトの評価手法である走行費用、走行時間の増減のみでは評価されにくい。

また、現時点でフェリーで輸送サービスが提供されている場合の架橋建設プロジェクトの場合には、With case では橋梁の利用、Without case ではフェリーを利用するという設定になる。この場合のフェリー輸送の Without case は評価期間中の想定される需要を検討して、追加的な投資コストの有無（場合によってはフェリーターミナルの増設）、維持管理費の増減等が検討される必要がある。

3. 交通需要予測と代替案の設定

3.1 社会経済フレームの設定と需要予測

当該道路が供用されるプロジェクト地域の将来の人口、産業活動、所得、土地利用等についてのフレームを設定する。

将来交通需要予測は、設定された社会経済フレームに基づき、道路計画等の策定のために、路線全体あるいは断面についての計画目標年の自動車交通量を予測する。予測方法については、調査の目的、現地の交通実態、調査期間等に応じて適切な方法を選択する。また、将来交通量の予測は当該道路を利用する代表的な車種（例えば、乗用車、タクシー、トラック、バス、バイク等）を設定し、車種別交通量に分類して予測する。

3.2 代替案の設定

計画目的に応じておおむね以下のような区分によって各々の代替案が検討される。

表 2：計画目的と代表的な代替案

分類項目	主な区分
長期計画	主として都市または地域の最適な道路網配置計画を対象にして、道路網全体の計画が代替案となる。 また、整備優先度の検討する計画では異なる区間の整備優先順位が代替案となる。
一定区間の道路計画	道路の新設または現道改良、その場合のルート、構造規格、有料制度の導入などが代替案となる。
維持管理計画	財源とライフサイクル等を踏まえた、舗装種別、工法などを含めた維持管理の方法、および優先順位などが代替案となる。

1) 長期計画

10-20年後のあるべき道路網などについて計画策定を行うが、道路網の配置および階層構造などについての比較案を策定し比較する。場合によっては、一点集中型の都市整備と分散型都市整備などのような上位の土地利用計画と一体となった道路網の代替案となることもある。

計画が策定された段階で、財源および整備効果などを踏まえた整備の優先度を検討する調査が発生する。これについては、対象となる道路区間の整備の順位を変えたもの、またはこれの組み合わせが代替案となる。

2) 一定区間の道路計画

対象となる区間について、道路の新設、一次改良（構造基準に合わせた現道改良）、二次改良（改良済み区間の更なる改良、たとえばバイパス整備）などが検討の対象となる。また、橋梁が対象となる場合も同様である。これらについては、ルート、構造基準、料金徴収など検討内容にかかわるほとんどすべての項目が代替案の対象となる場合が多い。

3) 維持管理計画

維持管理については、土道、砂利道、舗装道路などの現道の劣化、損傷に対して、利用者への一定サービスレベルを提供することが目的となる。通常は、財源が不足している場合が多いため、効率的、効果的な維持管理方法を模索することとなる。このため、労働集約型工法、機械工法およびこれの組み合わせなど、現状にあった維持管理方法について、地域、路線機能（幹線、地方道など）に対してどのように集約して投資するかなどの選択によって代替案が設定される。

3.3 With case、Without case の設定

経済評価では、代替案が実施された場合（With case）と実施されなかった場合（Without case）とを比較して、追加的に生ずる便益とコストを計測・定量化のうえ、比較してプロジェクトの経済的妥当性を評価するので、Without case の設定が必要である。

一般的に、対象路線の改良・整備によって、対象路線そのものの走行費用などが削減されるだけでなく、交通網を構成する他の路線の走行費用も削減されるので評価は道路網全体（これがプロジェクトの対象地域になっている）で行われる。特定の拠点施設（港湾、空港、鉱山等）へのアクセス道路で代替ルートが考えられないケースでは、単独の道路を対象に With/Without case を設定して評価が行われる。

(1) Without case

何も整備を行わない、すなわち、現状の道路網を Without case とする。ただし、すでに工事が始まっている等、確度の高い計画については状況にもよるが、Without case に

加える。

(2) With case

策定した代替案の数の With case が設定される。

3.4 需要予測結果から経済評価へのインプット項目

プロジェクトの実施によって設定した車種別の交通需要の走行距離ならびに走行時間が増減をもたらす。走行距離、走行時間の変化は、車両の走行費用、乗車している旅客の走行時間の増減をもたらす。経済評価では With case における Without case と比べたこれら走行費用節約を計測して便益とする。走行費用は、以下の3項目からなる。但し、積載貨物の走行費用については、全国道路網計画等、必要な場合には検討する。

- 1) 車両の走行費用（走行距離、走行時間、走行速度、路面等の状況により変化する。）
- 2) 旅客の旅行時間費用（旅行時間により変化する。）
- 3) 積載貨物の時間費用（走行時間により変化する。但し、トラック等の車の走行費用は車両の走行費用に含まれる。）

需要予測からは、全ての With case ならびに Without case について、評価期間中の年度別、交通機関別、車種別の総走行距離、総走行時間、車両当たりの旅客人数、車両当たりの品目別貨物量がインプットされる必要がある。

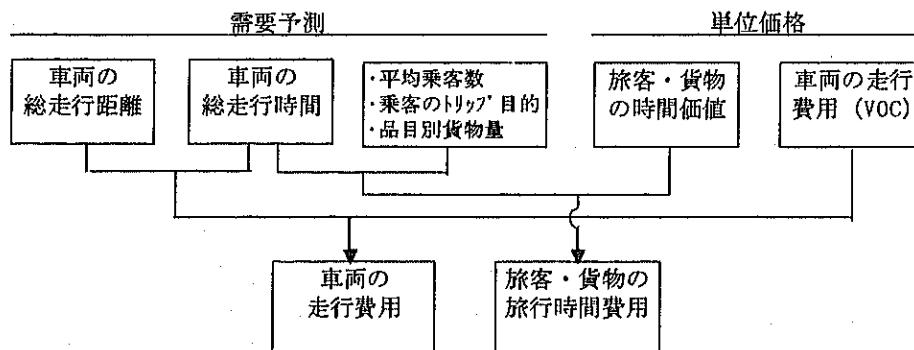


図 1：車両の走行費用、旅客・貨物の時間費用算定のフロー

3.4.1 車両の走行費用算定のためのインプット

- (1) 総走行距離（総走行台キロ：vehicle - km）

単位走行距離あたり（例えば、乗用車 1 台が 1 km 走行する）の走行費用は、車種の

みでなく、走行速度、道路の状況等によって異なる。したがって、プロジェクトの実施によって生じる走行距離にかかるコストの増減の算定のためには、評価期間中の年度別、車種別、速度帯別または道路の状況別（例えば、時速 1~10 km、11~20 km、21~30 km、31~40 km 等々、または路面状況別等）の With case と Without case の総走行距離（総走行台キロ）のデータが必要である。

例えば、With case では 200 x 年に時速 31~40km の速度帯で走行する乗用車、タクシー、トラック、バス、バイクの総走行距離はそれぞれ 1,500 百万台キロ、700 百万台キロ、600 百万台キロ、100 百万台キロ、1,200 百万台キロというデータである。

(2) 総走行時間（総台時間：vehicle - hour）

車両の走行時間については、評価期間中の年度別、車種別の総走行時間（総走行台時間）のインプットが必要である。

例えば、200 x 年の乗用車、タクシー、トラック、バス、バイクの総走行時間はそれぞれ 150 百万台時間、70 百万台時間、50 百万台時間、25 百万台時間、130 百万台時間というデータである。

3.4.2 旅客の旅行時間費用算定のためのインプット

総旅行時間（旅行人時間：passenger - hour）：

旅客の総旅行時間については、車種毎の平均乗車人数と車種毎の総走行時間から計算する。但し、バス、トラック等の運転手、車掌、助手等は旅客とはカウントせずに車の走行費用に含めて計側する。

3.4.3 積載貨物の走行時間費用算定のためのインプット

積載貨物の総走行時間（トン時間：ton - hour）：

貨物の総走行時間については、トラック等の平均積載重量と当該車種毎の総走行時間から計算する。

4. 評価のための一般的な前提

経済評価のためには以下の前提について設定が必要である。

(1) 評価期間

道路施設の耐用年数は構造物については 25~30 年程度。

(2) 経済価格への変換方法

便益、コストを経済価格へ変換する方法を決める。(変換の方法については共通編を参照。)その方法に従って、必要なシャドーレート、コンバージョンファクター等を設定する。

(3) 割引率 (Discount rate)

NPV、B/C Ratio での評価に必要な資本の割引率を設定する。通常は 10~12% であるが、当該国の状況等を考察のうえ決定する。

5. コスト

経済評価でのコストは Without case と比べた With case における追加的なコストのみが算入され、コストは評価期間中のコストを年ごとのキャッシュフローとして算定する必要がある。

コストには事業の投資に係るコスト、維持管理費が含まれる。

(1) 事業の投資コスト

施設の投資コストとして土木工事費、設備費、資機材費等を含む。経済評価においては、技術的予備費 (Physical contingency) はコストに含めるが、インフレーションの予備費はコストに算入しない。設備、資機材等で評価期間中に耐用年数が終わったものについては再投資を計上する。評価最終年で継続して利用可能、または他へ転用可能な資本財の残存価格については最終年にマイナスのコストとして計上する。

(2) 事業の運営・維持管理費

毎年の維持管理費を計上する。インフレーションはコストに算入しない。

(3) 埋没コスト

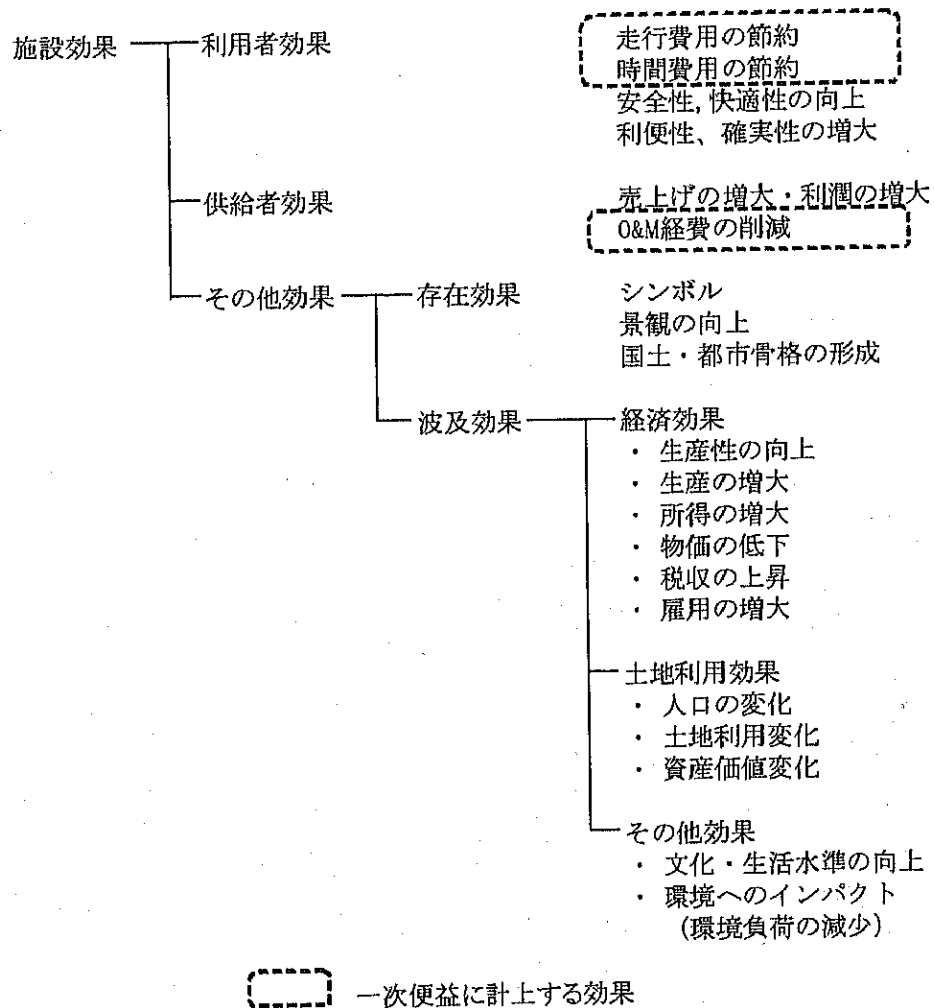
埋没コストについては、追加的なコストとは認められないので当該案件のコストとはみなさないのが埋没コストの原則である。

これらのコストを、基本的には共通編で述べた方法で経済価格に変換する。

6. プロジェクトの便益の抽出と定量化

6.1 プロジェクトの効果と便益への算入

道路整備に伴う典型的な効果は図2のとおりである。



参考：交通施設整備に伴う効果体系（土木学会編：土木工学ハンドブック）を参考にした。

図2：道路整備に伴う効果体系

道路整備の経済評価での便益の基本的な計測方法は、プロジェクトのアウトプットである施設機能の増大等に対して、それを享受する利用者の便益の変化を計測するということである。利用者便益の一部は、施設の利用料金の支払い、例えばバス料金、高速道路料金として供給者に移転する。したがって、供給者効果を便益に計上すると二重計上になる。

波及効果については、通常は経済評価の計測可能な便益としては計上されない。

表 3 に、道路整備事業での施設利用効果項目を、①便益に算入する効果、②便益への算入はプロジェクトのタイプによる効果、③便益への算入が難しい効果に分類して示した。

表 3：道路プロジェクトの効果と経済評価の便益算入

効果項目		① 便益 算入	② 便益算入 はプロジ ェクト 外のタイプ による。	③ 便益へ の算入 は難し い
利用者便益	車両の走行費用節約効果	○		
	時間費用節約効果	○		
	維持管理費等の節約効果	○		
	誘発交通の便益		○	
	安全性増加（交通事故の削減）効果		○	
	快適性・利便性の増加効果			○
波及効果	環境へのインパクト		○	
	地域開発効果			○

(1) ①便益に算入する効果項目

従来、道路整備の経済評価では、主に、車両の走行費用の節約と旅客の時間節約を計測可能な便益として定量化している。その他、Without case で追加的に生じる代替交通手段のコスト（例えば、架橋案件でのフェリーにかかるコスト、高速道路案件での在来道路の追加的な維持管理費等）があれば、それらを With case では回避されたコストとして便益に計上する。

(2) ②便益への算入はプロジェクトのタイプによる効果項目

全ての道路案件において必ずしも便益へ算入する必要はない効果項目である。但し、例えば、当該道路整備で貨物輸送の効率化が重要である場合、交通事故削減がプロジェクトの目標のひとつである場合、環境汚染物資の削減が重要である等、プロジェクトのタイプによって、それらの効果の便益算入を検討する。但し、便益算入の際には、必要な実態調査を行い、プロジェクトの実施と当該効果発生との相関関係をあらわす算定根拠または過去の類似事例のデータを明確にする、等の作業が必要である。特に、プロジェクトによる誘発交通量を算定するには、途上国での事例の蓄積と、需要予測の段階でかなりの追加作業が必要となる。

(3) ③便益への算入が難しい効果項目

地域開発効果は、インフラ整備の重要な波及効果である。しかしながら、当該案件の直接の効果ではなく、プロジェクトの実施と波及効果の大きさの相関関係の想定は難

しい。地域開発効果は、定性的な表現、または当該地域の将来 GRDP の増加予測、土地価格の上昇予測等を総額で提示して、そのための当該プロジェクト実施の重要性を記述するのに留めるのが妥当であろう。また、利用者効果ではあるが、快適性、利便性の増加効果の定量化は難しい。

6.2 便益の定量化

表 3 に示した便益の定量化の方法を以下に検討する。

6.2.1 車両走行費用の節約便益

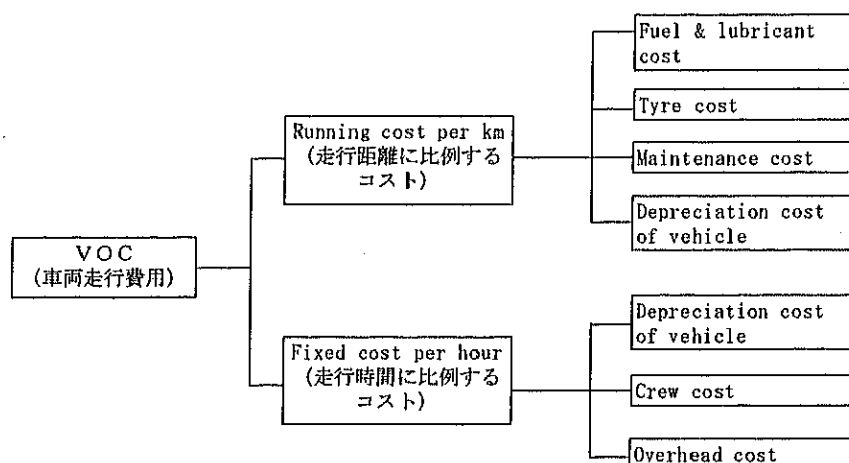
事業の実施による車両の走行費用削減効果を計測する。With case、Without case の費用の差を算定するが、通常、ここで必要なのは以下の 2 項目である。

- 需要予測結果からのインプット：需要予測で推定された With case、Without case での車種別、速度帯別または道路の状況別の走行台キロ (vehicle-km) および車種別の走行台時間 (vehicle-hour)
- 経済価格に変換された車種別、速度帯別（または道路の状況別）の単位車両走行費用 (VOC : Vehicle operation cost)

単位車両走行費用の算出方法の例は以下のとおり。

(1) 費用をブレイクダウンして単位コストを計算する方法

同じ距離を走行する場合でも、車両の走行費用は、路面条件、走行速度、走行時間によって変化する。車両の走行費用は、一般的には走行距離に比例するコストと走行時間に比例するコストにブレイクダウンして、単位走行距離当たりのコストと単位時間当たりのコストを計測することが一般的である。図 3 は車両走行費用の構成を示す一例である。



注意：車の減価償却費は距離比例分と時間比例分に分けて、VOCを算定する。一般的な比率は乗用車 50 : 50、バス 85 : 15、小型トラック 70 : 30、大型トラック 80 : 20 (HDM-III¹⁾)

図 3：車両走行費用の構成

例えば、走行距離に比例する費用としては、車体価格の一部（例えば、乗用車 50% /HDM-III）、車のメンテナンス費用、タイヤのコスト、燃料費等が含まれることが多い。タイヤ、燃料のコストのように走行速度別に走行距離当りの費用の変化を考慮する必要がある項目もある。

走行時間に比例する費用は、車体価格の一部、乗務員の費用とオーバーヘッド等を含む。

(2) その他の方法

- 走行速度の関数式で速度ごとの単位コストを算出する方法：独自の調査、過去の事例に基づいて、車種ごと、走行速度ごとの単位走行費用算定するための走行速度を変数とする関数式を設定している場合もある。当該都市または地域での数多い調査経験の蓄積がない場合は、開発調査のなかで独自の関数式を設定するのは難しい。
- 現地政府より指定された VOC の使用：現地政府より指定された VOC を使う場合もあるが、その場合でも算出した当該調査をレビューする必要がある。

6.2.2 旅客の時間節約便益

With case と、Without case での旅行時間を比較して、With case での旅行者の時間節約（人時間の節約）を算定し、節約された時間の機会費用を計測する。

¹ HDMIII (The Highway Design and Maintenance Standards Model III)：世銀を中心として開発された道路の建設代替案あるいは維持管理代替案を比較・評価するために策定されたモデル。現在は第4版までである。単なる推計モデルでなく、実際の走行試験と建設費および維持管理費等の実験結果に基づいて策定されている。

(1) 旅客の時間価値の算出方法

時間価値の算定方法は以下の2つが代表的である。

- 所得接近法：交通サービスの利用者は、所要時間が短縮されたことによって自由に使えるようになった時間を生産活動に振り向けることが出来るものと想定する。時間価値は賃金、家計所得、一人当り GRDP 等から一時間あたりの価値を算出する。車種別の旅客の所得階層を配慮した算定を行うのが一般的である。
- 利用行動法：交通サービスの利用者の時間の節約とそのために犠牲にしてもよい金額との関係を分析して時間価値を計測するもの。支払意志額に関するアンケート調査などから効用関数を想定する。

(2) 便益算入トリップ目的

旅行時間節約による便益は、トリップの目的が業務であるものを算入する。しかしながら、トリップ目的が業務以外の場合にも、業務目的の場合よりは低い金額ではあるが、ある程度の時間価値は認められると考えられるので、通常は部分的に算入していることが多い。例えば、世銀では、過去の調査事例から業務の30%程度が妥当であろうとしている (Economic Analysis of Investment Operations, World Bank, 2001)。

(3) 車種別の旅行者数 (平均乗車人員)

車種別実査 (パーソントリップ調査ならびに路側調査、バス調査等) から車種別の平均乗車人員を推定する。

6.2.3 代替交通の費用節約便益

Without case で想定される代替的交通において、車両の走行費用、旅客・貨物時間費用以外の投資コスト、維持管理費の発生が想定される場合は、それらのコストは With case では必要がないので回避されたコストとして便益に計上される。例えば、以下のような例がある。

- Without case で既存の代替道路の追加的な維持管理コストが必要で、With case では交通需要が当該プロジェクト道路に転換するため不要となるコストは With case では便益である。
- 現在は、フェリーで輸送サービスが提供されている場合の架橋建設プロジェクトの場合には、With case では橋梁の利用、Without case ではフェリーを利用するという設定になる。この場合のフェリー輸送の Without case のフェリーターミナルの増設等を含む追加的な投資コスト、維持管理費の増加分は With case では便益である。

6.2.4 その他の便益

(1) 積載貨物の時間節約便益

物流効率化等による経済効果が当該プロジェクトの効果として重要なプロジェクトの場合は、積載貨物に係る便益は評価に含める。この場合は、便益算定のためには積載貨物の品目、量、価格の将来予測が必要となる。そのためには路側 OD 等での貨物車へのインタビュー及び貨物ターミナル等での物流調査の実施が必要である。

便益の算定方法は、With case での、Without case と比較した貨物の時間節約を算定し、節約された時間の機会費用を計測する。貨物の時間価値は、貨物にかかる金融コスト（金利）から計測するのが一般的である。すなわち、貨物の重さ、トン当たりの貨物の平均価格を想定して、この貨物価格にかかる短期金利の金額を貨物の時間価値として、貨物の節約トン時間から貨物の時間短縮便益を計測する。

(2) 交通事故減少効果

交通事故の減少を便益として算定している例もあるが、当該道路整備と交通事故の減少の関係を正確に推定するのは困難であり、EIRR 等の数値の意味を歪めないためには通常は便益に算入しないのが妥当であろう。

しかしながら、交通事故の削減が主要な課題となる調査では算入が必要である。便益の算定は人的資本の機会費用、すなわち死によって失われたであろう将来の所得から算定するのが代表的な方法である。事故による生産活動休業のコストおよび車等の破損の回避を便益に加える場合もある。

(3) 大気汚染の削減効果

道路案件では、大気の問題は単に排出総量を算定して比較案の評価項目のひとつとする程度が、現時点では妥当であろう。この作業は需要予測の結果（車種別、速度別、走行台キロ）を環境の担当者が検討することで可能であろう。

また、環境汚染排出物の削減便益の貨幣化を試みる場合でも、従来の走行費用節約便益、時間節約便益による経済指標の算定を一次評価結果として分けて評価することが必要である。

(4) 地域開発効果

地域開発効果は道路事業の効果の重要なもののひとつである。しかし、道路事業が地域開発にどの程度寄与しているかの判断は微妙である。経済評価に道路の地域開発効果を便益とし算入することには限界がある。

7. 経済評価指標の算定と算定結果の感度分析

7.1 経済評価指標の算定

経済費用、便益のキャッシュフローをプロジェクトの評価期間について推計した後、経済内部収益率（EIRR）、純現在価値（NPV）、費用便益比（B/C Ratio）を算出する。算出に当っては、表 3 の「①便益に算入する効果」のみを定量化して、一次的経済評価指標を算定する。その後、プロジェクトのタイプによって追加的に便益に算入すべき効果がある場合は、計測、追加して、二次的経済評価指標を算定する。

また、道路の維持管理プロジェクトのように、比較的少ない投資額で、毎年の維持管理費が高く、便益がプロジェクト開始後すぐに発生する案件では、指標の性格上から EIRR での評価には適さない。B/C Ratio での評価がより適切である。

また、事業全体の EIRR、NPV、B/C Ratio に加えて、便益は「事業のどのような効果によってもたらされたか」のブレイクダウンが必要であろう。

表 4：便益のブレイクダウン集計表（例）

	プロジェクトの評価期間の費用の現在価値総計			
	走行距離にかかる費用（車両）	走行時間費用（車両）	走行時間費用（旅客）	合計
Without case				
With case				
費用節約＝便益				

7.2 感度分析

評価結果に大きな影響を与える要素、投資コストの上昇、O&M コストの上昇、需要の増減等によるプロジェクトのコスト、便益の増減に与える影響を分析した上で、コスト、便益の増減の可能性を検討する。検討に基づいてコスト、便益の増減（例えば 10～20%の増減）を想定して、評価指標の算定結果への影響を分析する。

開発調査経済評価要約表

－ 道路 －

1. 提案されたプロジェクトと事業内容

調査名		国名	
調査期間		分野	
コンサル		担当	
主な提案プロジェクト 事業内容			

2. 将来社会経済開発フレーム

	単位	現状	短期目標年	中期目標年	長期目標年
		年	年	年	年
対象地域面積					
対象地域人口					
年伸び率					
人口密度					
対象地域 GRDP					
実質年伸び率					
一人当り GRDP					
実質年伸び率					
家計収入					
自動車保有率 (%)					

3. 交通モード・車種区分

①	②	③	④	⑤	⑥

①～⑥：例えば乗用車、タクシー、バス、トラック、二輪駆動車等プロジェクトによって設定する。以降の①～⑥も同様のモードを入れる。

4. 交通需要現況調査結果からの必要な経済評価へのインプット

1) トリップ原単位

	単位	現状	短期目標年	中期目標年	長期目標年
		年	年	年	年
トリップ原単位					

2) 目的別トリップの割合 (Passenger-hour)

	①	②	③	④	⑤	⑥
業務トリップ						
通勤トリップ						
通学トリップ						
その他トリップ						

3) 平均乗車人員 (断面)

	①	②	③	④	⑤	⑥
平均乗車人員						

5. 交通需要予測モデル

	モデルで使われた評価値を記入

評価値：時間差、走行距離差、料金、自動車保有/非保有等

6. With、Without の設定

Without Case:	
With Case:	
代替案 1	
代替案 2	
代替案 3	

7. 需要予測の結果

1) 総走行距離 (Vehicle-km)

現況 (年)

	①	②	③	④	⑤	⑥

目標年 (年)

	①	②	③	④	⑤	⑥
Without Case:						
With Case:						
代替案 1						
代替案 2						
代替案 3						

2) 総走行時間 (Vehicle-hour)

現況 (年)

	①	②	③	④	⑤	⑥

目標年 (年)

	①	②	③	④	⑤	⑥
Without Case:						
With Case:						
代替案 1						
代替案 2						
代替案 3						

8. 評価の前提条件

評価期間		
経済価格への変換方法	土地	
	貿易財	
	非貿易財	
	労働者	
社会的割引率	%	

9. コスト

1) 前提

見積基準年	
換算レート	

2) コスト内訳と経済評価の対象コスト

コスト項目	財務価格	経済価格

10. プロジェクトの効果と経済評価での便益への算入

		便益算入されている 効果(○印)	
		一次評価	二次評価
利用者効果	車両走行費用の節約		
	乗客の旅行時間節約		
	積荷貨物の時間節約		
	代替交通の維持管理費等のコスト回避		
	交通事故の削減便益		
	誘発交通量による便益		
波及効果	排気ガスによる大気汚染の削減		
波及効果	地域開発効果		

11. 効果の定量化

1) VOC

走行速度帯別に VOC は算出されているか?	
------------------------	--

	①	②	③	④	⑤	⑥
走行時速 () KM/時間						

注：代表的な速度（または路面状態等）での VOC/km を例として記入。

2) 旅客の時間節約効果の定量化

所得接近法か利用行動法か？	
旅行者の時間価値は車種ごとに算定しているか？	
便益に算入されているトリップは業務目的だけか？ 通勤目的トリップの扱いは？	

3) 業務目的旅客の機会費用

	①	②	③	④	⑤	⑥
旅客一人・時間当たりの機会費用						

1 2. 経済評価指標

1) 一次経済評価結果

	EIRR	NPV	B/C		
代替案 1					
代替案 2					
代替案 3					

2) 二次経済評価結果

	EIRR	NPV	B/C		
代替案 1					
代替案 2					
代替案 3					

1 3. プロジェクト評価期間のコスト、便益のフロー (最適代替案)

年	コスト			便益			
	投資コスト	O&M	合計			合計	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

1 4. 便益の種類

1) 一次便益

	プロジェクトの評価期間中の便益の現在価格				合計
	走行距離にか かる費用 (車両)	走行時間にか かる費用 (車両)	走行時間費 用(旅客)	代替交通の コスト回避	
Without case					
With case					
節約コスト＝便益					

2) その他二次便益(計測した場合のみ)

	プロジェクトの評価期間中の便益の現在価格				合計
Without case					
With case					
節約コスト＝便益					

1 5. 感度分析

	EIRR	NPV	B/C	感度分析で 検討した要因
基本のケース				—

