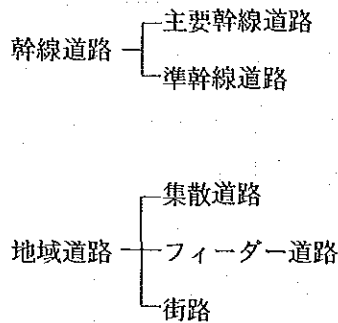


本調査で提案した機能分類

過去の調査を参考にしてIBRD Assisted Rural Roads Development Program II調査のそれと類似した分類基準を設定し、次の5種類に道路を分類した。基準一覧を表3.1-4に、その概念図を図3.1-3に示した。



この機能分類は行政分類と次の関係がある。大部分の国道は主要幹線道路または準幹線道路に、プロビンスル道路は準幹線道路か集散道路に分類される。市道は多様な機能を有しており準幹線道路、集散道路、フィーダー道路あるいは街路に分類される。市街地内の町道は街路に、バランガイ道路は集散道路またはフィーダー道路に分類される。

3.1.4 基本（幹線）道路網の策定

前節で述べたとうり、幹線道路（主要幹線道路および準幹線道路）はプロビンス間道路あるいはプロビンス内のミュニシパル中心地を連絡する道路であることから、幹線道路がプロビンス内の基本道路網を形成するといえる。本調査では、基本道路網と幹線道路網とは同義として取り扱う。

幹線道路網を次の手順に従って策定した。

ステップ1：道路の機能分類基準に従い、全道路の機能分類を行う。幹線道路として分類された道路を選定する。この分類にもとづいて、幹線道路網の1次案を作成する。

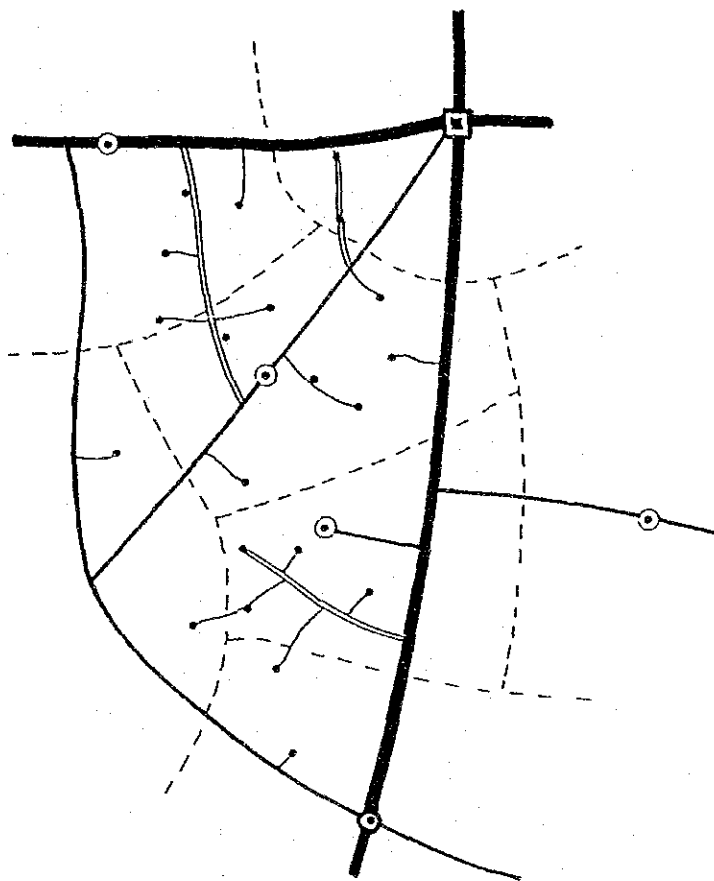
ステップ2：バランスのとれた幹線道路網を策定するために、1次案を2つの指標、すなわち網値とアクセシビリティにより評価する。これらの指標の値でアンバランスなものがあつた場合は、幹線道路リンクを追加、あるいは削除する。指標の値がバランスするまでこの作業を繰り返す。

ステップ3：ステップ2の分析の最終結果として、幹線道路網が策定される。

表3.1-4 本調査で提案した地方道路網の機能分類

Functional Classification	General Definition	General Characteristics and Services Provided	Relationship with Administrative Classification				
			National Road	Provincial Road	City Road	Municipal Road	Barangay Road
Primary Major Road	<ul style="list-style-type: none"> Major inter-provincial roads. Intra-provincial roads linking two (2) or more municipal towns to the Provincial Capital Intra-provincial roads which form a skeleton road network of a province 	<ul style="list-style-type: none"> Provides the highest level of service at the high speed for the long uninterrupted distance Serves for long distance trips Mobility is given the highest consideration 	●				
Secondary Major Road	<ul style="list-style-type: none"> Roads linking municipal towns each other Roads linking a municipal town to the Provincial Capital Roads linking one (1) or more municipal towns to the primary major road network 	<ul style="list-style-type: none"> Provides high level of service Serves for medium distance trips Mobility is given high consideration 	●	●	●		
Collector Road	<ul style="list-style-type: none"> Roads linking secondary major roads each other or a primary road with a secondary road Roads linking two (2) or more barangays to the municipal town or to the higher level network 	<ul style="list-style-type: none"> Provides rather low level of mobility Serves for short distance trips Collects traffic from feeder roads and connects them with major roads Mobility and land access 		●	●		●
Feeder Road	<ul style="list-style-type: none"> Roads linking one or more barangays centers to the higher level network Roads linking farm areas to their respective barangay centers or to the higher level network 	<ul style="list-style-type: none"> Primarily provides access to abutting land with little or no through traffic Serves for local traffic Land access is given high 			●		●
Street	<ul style="list-style-type: none"> Roads within built-up population centers (Poblacion) with essentially urban rather than rural rural functions 	<ul style="list-style-type: none"> Primarily provides access to abutting land in urban areas Through traffic usage discouraged 			●		●

NOTE: Relationship between functional classification and administrative classification gives only general guideline, therefore, some national roads may be classified as minor roads, or some barangay roads may be classified as major roads.



Legends :


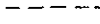






- | | | | |
|---|------------------------------|---|--------------------|
|  | Primary Major Road |  | Municipal Boundary |
|  | Secondary Major Road |  | Provincial Capital |
|  | Collector / Distributor Road |  | Municipal Town |
|  | Feeder Road |  | Barangay |

図3.1-3 地方道路網の機能分類の概念図

道路網のバランスを評価する2つの指標を次のように定義する。

網 値

$$NV = \frac{L}{\sqrt{PA}}$$

ここに、NV : 網値

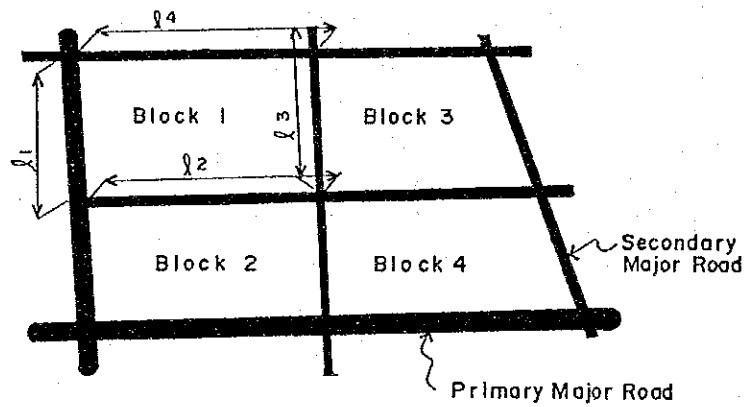
L : ブロックを囲む道路延長

(下図のブロック1の場合、 $L = l_1 + l_2 + l_3 + l_4$)

P : ブロック内の人口

A : ブロック内面積

ブロック : 幹線道路および準幹線道路で囲まれる区分



アクセシビリティ

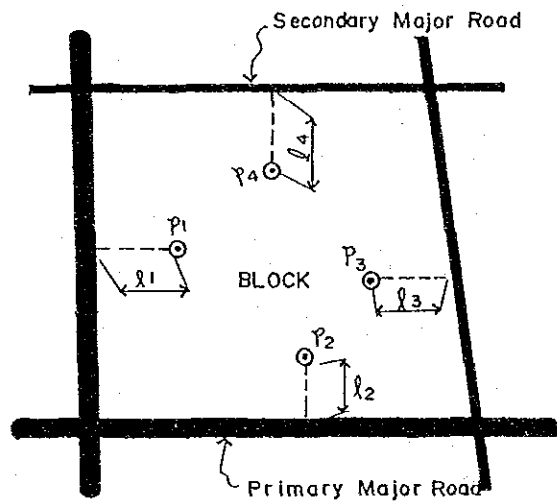
アクセシビリティ $A_c = \sum p \cdot \ell$

平均アクセシビリティ $A_{AVE} = \frac{\sum p \cdot \ell}{P}$

ここに、 p : バランガイ人口

ℓ : バランガイ中心から幹線または準幹線道路までの距離

P : ブロック内の合計人口



3.1.5 道路構造基準

(1) フィリピンの現在の道路構造基準

DPWHは1984年にHighway Design Guidelineを、1987年に省令第4号にてBarangay Road Design Criteriaを發布した。別に地方自治省(DLG)は1981年にInterim Design Guidelineを發布している。これら構造基準の主要部分を表3.1-5にまとめた。

本調査の対象道路は公共事業道路省および地方自治省の管轄下にあるが、プロジェクト実施の便を考慮して構造基準の統一を計るべきである。

(2) 提案した道路構造基準

現行の構造基準をもとに検討し、本プロジェクトに用いる構造基準を提案した。これを表3.1-6に示す。

a) 道路等級区分および道路交通量

DPWHは国道およびバラガイ道路の、地方自治省はプロビシヤル道路、市道および町道の管轄行政機関である。両省の現行の設計基準を無理なく統合するにあたり、両基準で定めている道路等級区分と設計交通量の関係の整合を基本に検討した。提案した基準では、DPWHの基準を参考に年平均日交通量(AADT)によって主幹線道路および準幹線道路をそれぞれ6および5段階に等級区分した。また地方自治省の基準を参考に集散道路およびフィーダー道路を年平均日交通量によって4段階に等級区分した。

b) 設計速度

年平均日交通量による道路等級区分に関連して、幹線道路(主要幹線道路、準幹線道路)および地域道路(集散道路、フィーダー道路)の設計速度を設定した。

c) 車道幅員

現行の設計基準は車道幅員を4.1m~7.3mに規定している。実際には日比友好道路の幅員が6.7mであるので、この7.3mは過大と判断できる。一方、地方道路においても4.0m幅員は2車線道路には狭すぎるので、年平均日交通量が25台以下の集散道路および年平均日交通量が200台以下のフィーダー道路にのみ適用できることとした。

表3.1-5 現行の道路構造基準

	DPWH: Highway Design Guidelines (1984)				DIAG: Interim Design Guidelines (1981)				DPWH: Ministry Order No. 4 (1987) Barangay Road Design Criteria				
	AADT in Opening Year				AADT in Opening Year				AADT				
	Under 200	200-400	400-1,000	1,000-2,000	More than 2,000	Under 50	50-150	150-400	Over 400	Less than 50	51-150	151-300	More than 300
a) Design Speed (km/hr)													
Flat	60	70	80	90	60	60	60	60	60				
Rolling	40	50	60	70	40/50	40/50	40/50	40/50	40/50				
Mountainous	30	40	50	60	30	30	30	30	30				
b) Pavement Width (m)	4.0	5.5-6	6.10	6.70	6.70-7.30	4.0	5.5-6.0	5.5-6.0	6.0	4.0	5.0-6.0	6.0	6.0-6.7
c) Shoulder Width (m)													
Flat	0.5	1.0	1.5-2.0	2.5-3.0	3.0	-	0.5	1.0	1.5	Optional	0.5	0.5-1.0	1.0-1.5
Rolling													
Mountainous													
d) Radius (m)													
Flat	120	160	220	280	120	120	120	120	120				
Rolling	55	85	120	160	55/85	55/85	55/85	55/85	55/85				
Mountainous	30	50	80	120	30	30	30	30	30				
e) Grade (%)													
Flat	6.0	6.0	5.0	4.0	4.0	6.0	6.0	5.0	5.0				
Rolling	8.0	7.0	6.0	5.0	5.0	9.0	8.0	7.0	6.0				
Mountainous	10.0	9.0	8.0	7.0	7.0	12.0	10.0	9.0	8.0				
f) ROW Width (m)	20	30	30	30	60					10.0	10.0	15.0	15.0
g) Surface Type	Gravel or Cr. Gr. Stone Bit	Gravel or Cr. Stone Bit	Gravel or Cr. Stone Bit	Gravel or Cr. Stone Bit	Gravel or Cr. Stone Bit	Natural Gravel	Crushed Gravel	Crushed Gravel	Surface Treatment	Gravel with light Asphalt at population centers	Gravel Bit. macadam	Gravel Bit. macadam	Asphaltic Conc.

表3.1-6 本調査で提案した道路構造基準

Functional Classification	Major Road				Minor Road			
	Primary Major Road		Secondary Major Road		Collector Road		Feeder Road	
	National Road		National/Provincial City Road		Provincial/City Barangay Road		City/Barangay Road	
Administrative Classification	National Road		National/Provincial City Road		Provincial/City Barangay Road		City/Barangay Road	
ADTI in Opening Year	Under-100 100	200-400 400	1,000-2,000 2,000	Over-2,000 2,000	Under-200 50	400-200 200	Over-2,000 400	Over-400 400
1) Design speed (km/hr.)	60 40 30	70 50 40	80 60 50	90 70 60	40 30 30	50 40 30	60 50 30	50 40 30
2) Carriageway Width (m)	6.0	6.0	6.7-6.0	6.7	6.0	6.0	6.0	5.5-6.0
3) Shoulder Width (m)	1.5 1.0 0.5	2.0 1.5 1.0	2.0 1.5 1.0	2.5 2.0 1.5	1.0 0.5 0.5	1.0 0.5 0.5	1.5 1.0 1.0	1.0 0.5 0.5
4) ROW Width (m)	20	20	30	30	20	20	20	10
5) Radius (m)	120 55 30	160 85 50	160 120 80	220 160 120	85 55 30	120 85 50	220 160 120	55 25 25
6) Grade (%)	6.0 8.0 10.0	6.0 7.0 9.0	5.0 6.0 8.0	4.0 5.0 7.0	7.0 8.0 10.0	6.0 7.0 9.0	5.0 6.0 8.0	8.0 10.0 10.0
7) Acceptable Pavement Type	- S or DBST - BMP - BPT - Cr - Gr	- AC - DBST - AC - AC	- PCC - AC - AC	- PCC - AC - AC	- S or DBST - BMP - BPT - Cr - Gr	- AC - DBST - AC - AC	- PCC - AC - AC	- Cr - Gr - Cr - Gr
8) Pavement Type Recommended in This Study	Gr	1) BMP/DBST	1) AC	1) PCC	Gr	1) BMP/DBST	1) AC	Gr

NOTE:
 1) Choice of BMP/DBST depends on the conditions of subgrade, traffic loading, drainage, etc.
 2) 4.0 m in case of less than 25 AADT.

Pavement Type
 S or DBST Single or double bituminous treatment
 BMP Bituminous macadam pavement
 BPT Bituminous preservative treatment
 Nat. or Cr. Gr. Natural or crushed gravel
 AC Asphalt concrete pavement
 PCC Portland cement concrete pavement

各道路等級区分の要求されるサービス水準にもとづいて以下のとおり車道幅員基準を設定した。

上級道路 6.7m (3.5m × 2)

- ・年平均日交通量400台以上の主要幹線道路
- ・年平均日交通量2000台以上の準幹線道路

中級道路 6.0m (3.0m × 2)

- ・年平均日交通量400台以下の主要幹線道路
- ・年平均日交通量2000台以下の準幹線道路
- ・年平均日交通量200台以上の集散道路およびフィーダー道路

下級道路 5.5m (2.75m × 2)

- ・年平均日交通量200台～25台の集散道路

下級道路 4.0m (1車線)

- ・年平均日交通量25台以下の集散道路
- ・年平均日交通量200台以下のフィーダー道路

d) 路肩幅員および用地境界幅

路肩幅員はDPWHおよび地方自治省の基準を採用した。しかしDPWHが規定している年平均日交通量が2000台以上の場合の用地境界幅60mは採用しなかった。

e) 曲線半径および縦断勾配

基本的な道路幾何構造の基準である曲線半径および縦断勾配に関しては、両省の設計基準においてほぼ同値が規定されており、それらに準じた。

f) 舗装タイプ

本調査のパートB：低級舗装の調査結果にもとづいて舗装タイプを提案した。

3.1.6 道路プロジェクトのアイデンティフィケーション

(1) プレ・スクリーニング

幹線道路

幹線道路の全てが調査対象であるので、幹線道路についてはプレ・スクリーニングを行わなかった。

地域道路

地域道路は道路延長、リンク数共に多い。これらの道路を全て現地調査するのは実際的でない
ので、まずプレ・スクリーニングを次の方法で行った。

調査団によるプレ・スクリーニング

道路地図上において集散道路の機能を持つと判断できる国道、プロビシナル道路を選定し、
それらを調査の対象とした。バランガイ道路のプレ・スクリーニングは、地方担当官により実
施され、調査団は行わなかった。

現地担当官によるプレ・スクリーニング

地方道路の行政、計画、維持管理を担当している現地担当官が地域道路の現状および問題に精
通している。調査団はディストリクト、プロビンス、市およびミュニシパリティのエンジニ
アリング・オフィスを訪ね地方道路整備プロジェクトに推薦する候補道路リストを提出するよ
う要請した。また各プロビンスの中期計画および投資計画を参考にした。これらの資料をもと
に調査団はプロジェクト候補道路リストを作成した。これらの道路現状は現地担当官へのイン
タビュー調査により情報を得た。

(2) アイデンティフィケーション基準

調査対象道路の現状は多種の欠陥を露呈している。それらは状態の劣化、機能の欠如、低規格
構造である。具体的には、a) 基準以下の舗装タイプ、b) 路面状態の不良、c) 通行不能/
道路不在、d) 車道幅員不足、e) 橋梁不在および仮橋、f) 道路線形の不良、g) 排水施設
の不備等である。

本調査の目的を考慮して次の5項目を改良すべき道路リンクのアイデンティフィケーション条
件とした。

- ・ 舗装タイプ……………基準以下の舗装タイプ
- ・ 路面状態……………路面状態不良
- ・ 通行不能／道路不在……………新道建設必要
- ・ 道路幅員……………幅員不足
- ・ 橋 梁……………橋梁不在／仮橋

本調査においては道路線形の改良は含まないが、砂利道の急勾配区間については改良工を施工することとした。排水工の改良は単独の工事項目として設けないが、それは路面改良あるいは舗装の改良工事に含んだ。

上記の検討にもとづいて表3.1-7に示すアイデンティフィケーション基準を決定した。

(3) 改良基準

道路の欠陥の種類及びその程度に応じて改良工種を提案した。

改良基準を表3.1-8に示す。改良工種を表3.1-9に示すように5タイプに分類した。

表3.1-10に橋梁の改良基準を示す。

3.1.7 道路プロジェクトのスクリーニング

(1) カテゴリゼーション

総合的優先順位付基準を確立するために、次の要素により道路プロジェクトのカテゴリゼーションを行った。

a) 道路等級

幹線道路

- ・主要幹線道路
- ・準幹線道路

地域道路

- ・国道／プロビシナル道／町道
- ・ balanガイ道

b) 緊急性

表3.1-9に示したように、改良工事を5種類に分類した。これらを改良工事の緊急性に基づいて、次の2グループに分類した。

表3.1-7 道路プロジェクトのアイデンティフィケーション基準

Item	Condition of Identification	
	Major Roads	Minor Roads
(1) Existing Links		
* Carriageway Width	Less than 6.0 meters	Less than 4.0 meters
* Pavement Type	Inferior to recommended type in the engineering Standards (Table 3.1-6)	Inferior to Gravel
* Surface Condition	Bad or very bad ^{1/}	Bad or very bad ^{2/}
(2) New Links	Impassable Abandoned Non-existing	
(3) Bridges	Ford crossing Spillway Timber bridge Bailey bridge	Ford crossing Spillway in structurally unsound condition Bailey bridge for AADT more than 300

Notes: 1/ Gravel roads proposed for improvement by local officials shall be identified, even though surface condition may be "fair".

2/ Gravel roads with "fair" surface condition shall be identified, as the surface condition of gravel minor roads easily deteriorates.

表3.1-8 道路の改良基準

Road Class	Major Road		Minor Road	
	Standard/ Superior	Substandard	Standard/ Superior	Substandard
Good/Fair	No improvement or widening (widening)	Upgrading of pavement type (Improvement-2)	No improvement	No improvement
Bad/Very Bad	Improvement of surface condition (Rehabilitation)	Upgrading of pavement type (Improvement-1)	Improvement of surface condition (Rehabilitation)	Upgrading of pavement type (Improvement-1)
Abandoned/ Non-existing	Construction of new road (New Construction)			

Note: 1) In case of carriageway width less than 6.0 meters.

表3.1-9 改良工種

Type	Existing Pavement Type	Existing Surface Condition	Proposed Improvement Work
Rehabilitation	Standard or Superior	Bad/ Very Bad	Improvement of surface condition
Improvement-1	Substandard	Bad/ Very Bad	Upgrading of surface type
Improvement-2	Substandard	Good/Fair	Upgrading of surface type
Widening	Standard (carriageway is narrower than standard)	Good/Fair	Widening of existing road
New Construction	Impassable/abandoned non-existing		Construction of new road

Note: Improvement-2 and Widening are not applied to minor roads.

表3.1-10 橋梁の改良基準

Existing Bridge Type	Proposed Improvement	
	Major Road	Minor Road
Ford Crossing	2-lane permanent bridge	Carriageway width 4.0 m 1-lane spillway Carriageway width 6.0 m 2-lane spillway
Spillway	2-lane permanent bridge	No Improvement
Timber Bridge	2-lane permanent bridge	AADT less than 200: 1-lane permanent bridge AADT more than 200: 2-lane permanent bridge
Bailey Bridge	2-lane permanent bridge	AADT less than 300: No improvement AADT more than 300: 2-lane permanent bridge

- Note: 1) Where the site condition is not favorable for a spillway, a permanent bridge should be planned in accordance with the criteria for a timber bridge.
- 2) When the existing spillway is structurally sound and traffic disturbance is estimated less, the existing one can be utilized. Under other conditions, a permanent bridge should be planned in accordance with the criteria for a timber bridge.

タイプA（緊急プロジェクト）

- ・リハビリテーション — 舗装タイプは基準に合っているが、基準以下に劣化した路面状態を許容できる状態まで改良するプロジェクト
- ・インプループメント1 — 路面状態が劣悪で、しかも舗装タイプも基準以下の道路を、基準に合った舗装タイプで改良するプロジェクト
- ・新道建設 — 放棄された道路の再築を含む新設道路の建設プロジェクト

タイプB（やや緊急性に劣るプロジェクト）

- ・インプループメント2 — 既存の路面状態は許容できる状態にあるが、舗装タイプを基準に合わせて改良するプロジェクト
- ・拡幅 — 他の条件は基準に合っているが、車線幅員だけが狭い道路を、基準に合わせて拡幅するプロジェクト

注) 橋梁の改良だけが対象となるプロジェクトは、リハビリテーションとして分類した。

c) 経済的妥当性

幹線道路

幹線道路については、簡易経済評価を行った。概略費用と便益に基づいて内部収益率（IRR）を計算した。カテゴリゼーションは次のように行った。

インプループメントタイプA

- ・IRR 7.5%以上のもの
- ・IRR 7.5%未満のもの

インプループメントタイプB

- ・IRR 15%以上のもの
- ・IRR 15%未満のもの

地域道路

フェーズI調査の結果に基づいて“地域道路予備評価指数（MPI）”を開発した。（資料編3-1参照）カテゴリゼーションは計算されたMPIに基づいて次のように行った。

- ・MPI 7.5以上のもの
- ・MPI 7.5未満のもの

上に述べた要素により、幹線道路を表3.1-11に示したように8グループに、地域道路を表3.1-12に示すように4グループにカテゴリ分類した。

(2) 優先順位付け

幹線道路

工事の緊急性と経済的妥当性の優位性からカテゴリ1および2が最も優先順位が高い。一方、工事の緊急性が低く、しかも経済的妥当性が低いカテゴリ7および8が、最も優先順位が低い。カテゴリ3と4およびカテゴリ5と6には、等分の優先順位を与えた。

以上により、幹線道路を表3.1-13に示すように、3つの優先順位グループに分類した。

地域道路

MPIに従って、表3.1-14に示すように優先順位付けを行った。

(3) F/S対象道路の選定

本調査の次ステージの道路プロジェクトの評価は、次の2つの目的を持っている。

- ・プロジェクトの実施に向けての詳細な評価
- ・普遍的に適用可能な地方道の簡易評価手法の開発

最初の目的を達成するためには、優先順位の高いプロジェクトを選定する必要がある。第2番目の目的を達成するためには広範囲にわたるプロジェクトを選定する必要がある。これらのことから、F/S対象道路の選定基準を次のように提案した。

- ・ 幹線道路
優先順位MA-IおよびMA-II（カテゴリ1～6）のプロジェクト
- ・ 地域道路
優先順位MI-I（カテゴリ1および2）

特に地域道路に関しては次のような技術的判断を行った。

- ・ 選定された道路が特定地域に集中している場合は、いくつかの道路を削除
- ・ 特定地域に道路がほとんど選ばれなかった場合は、いくつかの道路を追加
- ・ 低級道路が上級道路に接続しており、低級道路は選定されたが上級道路が選定されなかった場合、上級道路もF/S対象道路に追加

表3.1-11 幹線道路プロジェクトのカテゴリー

Class of Roads	Type of Improvement and IRR			
	Rehabilitation, New Construction	Improvement-1	Improvement-2 Widening	
	IRR \geq 7.5	IRR < 7.5	IRR \geq 15.0	IRR < 15.0
Primary Major Road	Category 1	Category 5	Category 3	Category 7
Secondary Major Road	Category 2	Category 6	Category 4	Category 8

表3.1-12 地域道路プロジェクトのカテゴリー

Class of Roads	Type of Improvement and MPI		
	Rehabilitation, New Construction	Improvement-1	Improvement-2 Widening
	MPI \geq 7.5	MPI < 7.5	
National/Provincial/City Road	Category 1	Category 3	not identified
Barangay Road	Category 2	Category 4	not identified

表3.1-13 幹線道路プロジェクトの優先順位

Category	Road Class	Type of Improvement	IRR	Priority Criteria	Selection Criteria
1	Primary	A	$7.5 \leq$ IRR	} MA-1	} To be selected for F/S
2	Secondary	A	$7.5 \leq$ IRR		
3	Primary	B	$15.0 \leq$ IRR	} MA-2	
4	Secondary	B	$15.0 \leq$ IRR		
5	Primary	A	IRR < 7.5	} MA-3	
6	Secondary	A	IRR < 7.5		
7	Primary	B	IRR < 15.0	} MA-3	
8	Secondary	B	IRR < 15.0		

Note: Improvement Type A: Rehabilitation, Improvement-1, New Construction
 Improvement Type B: Improvement-2, Widening

表3.1-14 地域道路プロジェクトの優先順位

Category	Road Class	Type of Improvement	MPI	Priority Criteria	Selection Criteria
1	National/ Provincial/ City	A	$7.5 \leq \text{MPI}$	} MI-1 —	To be selected for F/S
2	Barangay	A	$7.5 \leq \text{MPI}$		
3	National/ Provincial/ City	A	$\text{MPI} < 7.5$	} MI-2	
4	Barangay	A	$\text{MPI} < 7.5$		

Note: Improvement Type A: Rehabilitation, Improvement-1, New Construction
 Improvement Type B: Improvement-2, Widening

3.2 調査対象プロビンスにおける道路プロジェクトのアイデンティフィケーション

3.2.1 現況道路網の評価

現況道路網を次の観点から評価した。

- ・道路延長水準（量的水準）
- ・舗装タイプと状態（質的水準）
- ・道路網のパターン

上記の評価結果に基づいて、将来の道路整備の方向を提案した。

表3.2-1に選定された11の調査対象プロビンスの現況道路網評価の要約を示す。より詳細な説明は第4編から第14編に示した。

3.2.2 幹線道路網

現況道路網パターン、将来の道路整備の方向、及び道路機能分類基準を十分考慮に入れ、各調査対象プロビンスの幹線道路網を策定した。表3.2-2に要約を示す。より詳しい説明は第4編から第14編にまとめた。

3.2.3 アイデンティファイした道路プロジェクト

節3.1に示した手順と方法に基づいて、道路プロジェクトをアイデンティファイした。その結果の要約を表3.2-3に示す。1,895kmの国道、3,825kmのプロビンスル／市道および3,497kmのバランガイ道路、総計9,217kmの道路をアイデンティファイした。

表3.2-1(1) 調査対象プロビンスの現況道路網評価 (1/3)

PROVINCE	TOPOGRAPHICAL CHARACTERISTICS	PRESENT ROAD NETWORK DEVELOPMENT LEVEL			FUTURE DIRECTION OF ROAD NETWORK DEVELOPMENT
		Road Extension (Quantity of Roads)	Surface Type and Conditions (Quality of Roads)	Road Network Formation	
LA UNION	<ul style="list-style-type: none"> * Narrow but long in north-south direction * Predominantly mountainous with narrow coastal plain * Typical sea-side mountainous province 	<ul style="list-style-type: none"> * National/Provincial Roads - In high level * Barangay Roads - In high level 	<ul style="list-style-type: none"> * National Roads - In quite high level * Provincial Roads - Still in very low standard 	<ul style="list-style-type: none"> * Comb type network pattern with Manila North Road as an axis * All municipal towns are provided with access * When three (3) provincial roads, currently impassable, are improved, network efficiency will be improved 	<ul style="list-style-type: none"> * Priority should be given to the improvement of existing, especially provincial roads and barangay roads. * Improvement of currently impassable three (3) provincial roads be studied for their viability.
NUEVA VIZCAYA	<ul style="list-style-type: none"> * Predominantly mountainous located in the Caraballo Mountains and the Central Cordillera * Typical Inland mountainous province 	<ul style="list-style-type: none"> * National/Provincial Roads - In quite high level * Barangay Roads - In quite high level 	<ul style="list-style-type: none"> * National Roads - Still in very low standard * Provincial Roads - Still in very low standard 	<ul style="list-style-type: none"> * Fish-born type network with Pan-Philippine Highway as an axis * Two (2) municipal towns are not accessed, therefore, basic network is not formed yet. 	<ul style="list-style-type: none"> * Improvement of existing roads which form a major road network should be given first priority. * Next priority will be improvement of other existing roads.
NUEVA ECIJA	<ul style="list-style-type: none"> * Situated in the Central Plains, the province is mostly flat, except areas near Nueva Vizcaya and Aurora where terrain is mountainous. * Typical Inland flat province. 	<ul style="list-style-type: none"> * National/Provincial Roads - In standard level * Barangay Roads - In standard level 	<ul style="list-style-type: none"> * National Roads - Still in low level * Provincial Roads - Still in low level 	<ul style="list-style-type: none"> * Fairly fine mesh type network * North-South axes are Pan-Philippine Highway and Manila North Road * East-West axes are three (3) national/provincial roads * All municipal towns are provided with access 	<ul style="list-style-type: none"> * Improvement of existing roads which form a major road network should be given first priority. * Next priority will be given to the improvement of other existing roads.
RIZAL	<ul style="list-style-type: none"> * Northern and Eastern areas are mountainous where Southern Sierra Madre Ranges are situated. * The areas facing Laguna de Bay and Metro Manila are flat low land. 	<ul style="list-style-type: none"> * National/Provincial Roads - Still low level, particularly Provincial Roads * Provincial Roads - In high level 	<ul style="list-style-type: none"> * Mesh type network in the southern and the southwestern areas. * In the northern area, road network is quite scarce. * The main axis is the national road running along Laguna de Bay. 	<ul style="list-style-type: none"> * As provincial roads are quite scarce, collector class roads should be strengthened. * Existing roads in the northern area should be improved. 	
OCCIDENTAL MINDORO	<ul style="list-style-type: none"> * Mountain Ranges are situated in the eastern portion of the province * Predominantly, mountainous with narrow plain along the western coast. * Typical sea-side mountainous province. 	<ul style="list-style-type: none"> * National/Provincial Roads - In high level * Barangay Roads - In standard level 	<ul style="list-style-type: none"> * National Roads - Still in very low level * Provincial Roads - Still in very low level 	<ul style="list-style-type: none"> * Comb type network with the road along the coast as an axis. * No linkage with Oriental Mindoro * All municipal towns are provided with access. 	<ul style="list-style-type: none"> * Upgrading of national and provincial roads should be given priority * Completion of roads in the northern and southern tip of the province which connect with Oriental Mindoro should be seriously considered.

表3.2-1(2) 調査対象プロビンスの現況道路網評価 (2/3)

PROVINCE	TOPOGRAPHICAL CHARACTERISTICS	PRESENT ROAD NETWORK DEVELOPMENT LEVEL			FUTURE DIRECTION OF ROAD NETWORK DEVELOPMENT
		Road Extension (Quantity of Roads)	Surface Type and Conditions (Quality of Roads)	Road Network Formation	
ALBAY	<ul style="list-style-type: none"> * Generally flat land with several upheaved high volcanoes 	<ul style="list-style-type: none"> * National/Provincial Roads - In high level * Barangay Roads - In low level 	<ul style="list-style-type: none"> * National Roads - In high level * Provincial Roads - Still in low standard 	<ul style="list-style-type: none"> * Two (2) fish-born type of network, with Pan-Philippine Highway as one axis and with Legaspi-Tabaco-Tiwi Rd. as another axis. * Road network in the southern area is less developed. * All municipal towns are provided with access. 	<ul style="list-style-type: none"> * Improvement of existing provincial roads and development of road network in the southern area should be given priority.
ANTIQUE	<ul style="list-style-type: none"> * Very narrow but stretching long in the north-south direction. * Predominantly mountainous with very narrow coastal plain * Typical sea-side mountainous province. 	<ul style="list-style-type: none"> * National/Provincial Roads - National Roads are in quite high but Provincial Rds. are in quite low level * Barangay Roads - In high level 	<ul style="list-style-type: none"> * National Roads - Still in low standard * Provincial Roads - Still in low standard 	<ul style="list-style-type: none"> * Comb type network with the national road along the western coast as an axis * Accesses with adjacent provinces are provided only at the northern and southern tips of the province. * All municipal towns are provided with access. 	<ul style="list-style-type: none"> * First priority will be up-grading of pavement type of national roads. * Second priority will be improvement of existing provincial and barangay roads.
SAMAR	<ul style="list-style-type: none"> * Most areas are rolling to mountainous, except the narrow western coastal area where the land is flat. 	<ul style="list-style-type: none"> * National/Provincial Roads - In extremely low level * Barangay Roads - In extremely low level 	<ul style="list-style-type: none"> * National Roads - In high level * Provincial Roads - Still in low level 	<ul style="list-style-type: none"> * Comb type network with Pan-Philippine Highway as an axis. * Several municipal towns are not provided with access 	<ul style="list-style-type: none"> * Priority should be given to improvement of the existing roads, at the same time efforts should be made to provide access to all municipal towns.
LEYTE	<ul style="list-style-type: none"> * Eastern area is generally flat. * Western area is mostly mountainous with narrow flat land along the coast. 	<ul style="list-style-type: none"> * National/Provincial Roads - National Roads are in quite high level but Provincial roads are in low level. * Barangay Roads - In standard level 	<ul style="list-style-type: none"> * National Roads - In standard level * Provincial Roads - Still in very low level 	<ul style="list-style-type: none"> * Relatively fine mesh type network in the eastern area. * Mesh type network in north-western area. * Comb type network in the western area. * Pan-Philippine Highway and West Leyte Roads are two (2) north-south axes. * Palo-Jaro-Capoocan Road and Mahaplag-Baybay Rd. are two (2) east-west axes. * All municipal towns are provided with access. 	<ul style="list-style-type: none"> * Major national roads are being and will soon be improved, next step will be improvement of existing provincial roads and barangay roads.

表3.2-1(3) 調査対象プロビンスの現況道路網評価 (3/3)

PROVINCE	TOPOGRAPHICAL CHARACTERISTICS	PRESENT ROAD NETWORK DEVELOPMENT LEVEL			FUTURE DIRECTION OF ROAD NETWORK DEVELOPMENT
		Road Extension (Quantity of Roads)	Surface Type and Conditions (Quality of Roads)	Road Network Formation	
MISAMIS ORIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> * Predominantly mountainous with narrow flat land along the coast. * Typical sea-side mountainous province. 	<ul style="list-style-type: none"> * National/Provincial Roads <ul style="list-style-type: none"> - In very high level * Barangay Roads <ul style="list-style-type: none"> - In very high level 	<ul style="list-style-type: none"> * National Roads <ul style="list-style-type: none"> - In high level * Provincial Roads <ul style="list-style-type: none"> - Still in low standard 	<ul style="list-style-type: none"> * Comb type network with Butuan-Cagayan de Oro-Iligan Road as an axis. * All municipal towns are provided with access. 	<ul style="list-style-type: none"> * Priority should be given to the improvement of existing provincial and barangay roads.
DAVAO DEL NORTE	<ul style="list-style-type: none"> * Central area is relatively wide flat land. * The rest of the province is predominantly mountainous. 	<ul style="list-style-type: none"> * National/Provincial Roads <ul style="list-style-type: none"> - National Roads are still in low level, but Provincial roads are in high level. * Barangay Roads <ul style="list-style-type: none"> - In the standard level 	<ul style="list-style-type: none"> * National Roads <ul style="list-style-type: none"> - In the standard level * Provincial Roads <ul style="list-style-type: none"> - Still in very low level 	<ul style="list-style-type: none"> * Fish-born type network with Pan-Philippine Highway as an axis * The central flat area has a dense road network, however, mountainous areas have less developed road network. * All municipal towns are provided with access. 	<ul style="list-style-type: none"> * Improvement of existing national and provincial roads, especially those which form a major road network, should be given priority.

表3.2-2 調査対象プロビンスの幹線道路網

Province	Existing Road Length • National • Provincial • Brangay • Total	Proposed Major Road				Terrain/ Road Network Pattern
		Length • National • Provincial • Brangay • Total	Road Density (L/√PA)	Network Value	Access- sibility	
La Union	216 252 639 1,107	198.6 68.3 — 266.9	0.299	0.385 ? 0.742 (0.518)	0.60 ? 1.52 (1.18)	• Sea-side Mountainous • Comb Type Network
Nueva Vizcaya	313 370 1,434 2,117	243.7 45.2 — 288.9	0.269	0.464 ? 1.622 (0.548)	0.59 ? 3.62 (2.11)	• In-land Mountainous • Fish-bone Type Network
Nueva Ecija	427 698 1,740 2,865	492.9 242.2 — 735.1	0.286	0.274 ? 1.010 (0.541)	0.24 ? 2.34 (1.16)	• In-land Flat • Mesh Type Network
Rizal	244 67 783 1,094	208.3 — — 208.3	0.215	0.438 ? 0.891 (0.557)	0.07 ? 1.57 (0.50)	• Sea-side Flat/Mountainous • Combination of Mesh and Fish-bone Type
Occ. Mindoro	359 322 794 1,475	274.6 115.8 — 390.4	0.310	0.55 ? 1.24 (0.57)	0.30 ? 2.31 (1.30)	• Sea-side Mountainous • Comb Type Network
Albay	385 375 684 1,444	293.8 16.2 — 310.0	0.200	0.267 ? 0.676 (0.377)	0.50 ? 2.39 (1.47)	• Sea-side Flat/Mountainous • Fish-bone Type
Antique	363 97 754 1,214	354.4 — 6.0 360.4	0.356	0.362 ? 0.646 (0.437)	0.60 ? 2.18 (1.60)	• Sea-side Mountainous • Comb Type Network
Samar	232 135 300 667	351.0 136.1 8.4 495.5	0.288	0.39 ? 1.02 (0.58)	0.49 ? 2.55 (1.53)	• Sea-side Mountainous • Comb Type Network
Leyte	959 521 1,913 3,393	759.2 41.8 40.0 841.0	0.276	0.28 ? 0.74 (0.47)	0.60 ? 6.22 (1.62)	• Sea-side Flat/Mountainous • Combination of Mesh and Comb Type
Misamis Oriental	453 502 2,220 3,175	343.3 4.4 — 347.7	0.199	0.233 ? 1.274 (0.319)	0.53 ? 2.94 (2.13)	• Sea-side Mountainous • Comb Type Network
Davao del Norte	352 744 1,641 2,737	269.2 256.2 — 525.4	0.200	0.231 ? 1.030 (0.452)	0.34 ? 2.84 (2.36)	• Sea-side Flat/Mountainous • Combination of Mesh and Comb Type

表3.2-3 アイデンティファイした道路プロジェクト

	La Union	Nueva Vizcaya	Nueva Ecija	Rizal	Occidental Mindoro	Albay	Antique	Samar	Leyte	Misamis Oriental	Davao del Norte	Total
1. Population (1987)	592,000	295,000	1,245,000	718,000	269,000	944,000	406,000	529,000	1,478,000	855,000	852,000	8,124,000
2. Land Area (sq. km)	1,493	3,904	5,284	1,309	5,880	2,533	2,552	5,591	6,258	3,570	8,120	46,534
3. No. of Cities/Municipalities	20	15	32	14	9	18	18	21	43	25	18	234
4. Road Length (1987 DPHW Data)												
- National Road	216	313	427	244	380	385	363	332	939	453	352	4,383
- Provincial/City Road	252	370	738	67	322	402	97	145	744	566	97	4,285
- Barangay Road	639	1,434	1,740	783	794	684	754	300	1,913	2,220	1,541	12,992
Total	1,107	2,117	2,905	1,094	1,705	1,471	1,214	677	3,494	3,239	2,757	21,720
5. Proposed Major Road Network												
- National Road	199	244	493	208	274	294	354	351	759	343	259	3,788
- Provincial/City Road	68	45	242	-	116	16	-	136	42	5	256	3,926
- Barangay Road	-	-	-	-	-	-	6	8	49	-	-	54
Total	267	289	735	208	390	310	360	495	841	348	525	4,768
Network Characteristics												
- Network Value	0.518	0.568	0.451	0.557	0.57	0.377	0.437	0.58	0.47	0.319	0.452	
- Average Access to Major Road (km)	1.18	2.11	1.16	0.50	1.30	1.47	1.60	1.53	1.62	2.13	2.36	
6. Studied Road Length												
- National Road	212	301	521	243	324	337	404	364	943	343	358	4,329
- Provincial/City Road	216	473	489	41	285	355	107	201	483	499	1,035	4,186
- Barangay Road	214	213	318	127	233	286	285	425	785	314	1,453	3,516
Total	644	987	1,328	411	842	978	796	990	2,131	1,156	1,846	12,109
7. Identified Road Projects												
- Major Road	57	78	181	120	92	209	240	112	244	70	54	1,467
- National Road	55	25	187	-	56	15	-	56	33	4	230	672
- Provincial/City Road	-	-	-	-	-	-	6	8	70	-	-	54
- Barangay Road	112	103	368	120	148	255	246	186	317	74	294	2,193
Total	112	103	368	120	148	255	246	186	317	74	294	2,193
Minor Road												
- National Road	4	53	78	22	38	43	28	1	139	-	72	428
- Provincial/City Road	150	401	277	37	158	281	101	65	439	495	179	3,133
- Barangay Road	214	213	318	127	233	242	269	416	515	295	453	3,443
Total	368	667	673	186	429	566	398	482	1,243	788	1,304	7,024
Total												
- National Road	61	131	209	142	130	252	268	113	383	70	136	1,835
- Provincial/City Road	205	426	434	131	474	431	101	424	472	499	1,009	3,825
- Barangay Road	214	213	318	127	213	242	275	424	785	293	1,453	3,497
Total	480	770	961	306	577	791	644	668	1,560	862	1,598	9,217

3.3 道路プロジェクトのスクリーニング

節3.1に示した手順と方法に基づいてアイデンティファイした道路の中からF/S対象道路をスクリーニングし、表3.3-1に示すようにF/S対象道路を選定した。

合計5,291.1kmの道路プロジェクトがF/S対象道路として選定された。それらは次のような内訳となっている。

道路クラス	道路延長 (km)	道路リンク数	1リンク当り 平均道路延長
主要幹線道路	447.3 (8.5%)	28	16.0km
準幹線道路	1,601.1 (30.2%)	133	12.0km
幹線道路合計	2,048.4 (38.7%)	161	12.7km
地域道路 (国道/プロビ ンシャル道)	2,022.8 (38.2%)	268	7.5km
地域道路 (バランガイ道路)	1,219.9 (23.1%)	175	7.0km
地域道路合計	3,242.7 (61.3%)	443	7.3km
合 計	5,291.1 (100.0%)	604	8.8km

表3.3-1 選定されたF/S対象道路

Province	MAJOR ROADS			MINOR ROADS			TOTAL
	Primary Major Roads	Secondary Major Roads	Sub-Total	National/ Provincial Roads	Barangay Roads	Sub-Total	
La Union	- (-)	111.6 (9)	111.6 (9)	96.8 (15)	105.3 (21)	202.1 (36)	313.7 (45)
Nueva Vizcaya	- (-)	53.8 (6)	53.8 (6)	271.7 (22)	55.5 (13)	327.2 (35)	381.0 (41)
Nueva Ecija	129.7 (8)	232.7 (23)	362.4 (31)	189.9 (20)	139.7 (15)	329.6 (35)	692.0 (66)
Rizal	8.2 (2)	103.3 (10)	111.5 (12)	34.7 (8)	32.6 (6)	67.3 (14)	178.8 (26)
Occidental Mindoro	60.2 (2)	84.1 (8)	144.3 (10)	146.9 (26)	112.9 (27)	259.8 (53)	404.1 (63)
Albay	51.1 (3)	174.2 (8)	225.3 (11)	257.5 (41)	52.1 (15)	309.6 (56)	534.9 (67)
Antique	115.7 (9)	130.4 (11)	246.1 (20)	81.5 (23)	72.4 (6)	153.9 (29)	400.0 (49)
Samar	82.4 (4)	99.1 (7)	181.5 (11)	65.5 (7)	280.0 (24)	345.5 (31)	527.0 (42)
Leyte	- (-)	299.8 (24)	299.8 (24)	343.6 (38)	117.6 (17)	461.2 (55)	761.0 (79)
Misamis Oriental	- (-)	74.2 (3)	74.2 (3)	271.2 (36)	154.4 (23)	425.6 (59)	499.8 (62)
Davao del Norte	- (-)	237.9 (24)	237.9 (24)	263.5 (32)	97.4 (8)	360.9 (40)	598.8 (64)
Total	447.3 (28)	1,601.1 (133)	2,048.4 (161)	2,022.8 (268)	1,219.9 (175)	3,242.7 (443)	5,291.1 (604)

Note : () : Number of Road Links

第4章 道路プロジェクトの評価

4.1 方法

4.1.1 評価の手順

道路プロジェクトの評価の手順を図4.1-1に示す。

F/Sの対象に選定されたプロジェクト道路は、適用する経済評価手法によって交通プロジェクト道路と開発プロジェクト道路に大別した。

- ・交通プロジェクト道路：現在通行可能な道路の補修、改良を行うプロジェクトである。その投資効果は主に運輸セクターに限られ、その地域の産業構造に及ぼす影響は小さい。
- ・開発プロジェクト道路：現在車輛進入が雨期あるいは常時不能である地域に全天候通行可能道路を建設するプロジェクトである。その投資効果は運輸セクターのみならず、その地域産業、特に農業セクターにおよぶ。

農業開発ポテンシャルが高い地域で、現道が常時通行可能だがその道路状態が著しく悪い場合は開発プロジェクト道路に分類する。F/S対象に選定された道路のプロジェクト分類は道路現地調査成果にもとづいて行ったが、一般に幹線道路は交通プロジェクト道路に、地域道路は開発プロジェクト道路に分類された。

交通プロジェクト道路および開発プロジェクト道路それぞれの評価方法の主な相違点を以下に述べる。

- ・交通プロジェクト道路：交通量はプロビンス全体の幹線道路網の交通量解析を行い、その結果を使用した。経済評価は輸送コストおよび維持管理コストの変化を解析定量化した。
- ・開発プロジェクト道路：交通量は独立した集散道路の場合、その道路に依存する地域の入口および農業生産活動にもとづいて交通、解析した。経済評価は輸送モード、輸送コストの変化および農業開発影響を解析定量化した。

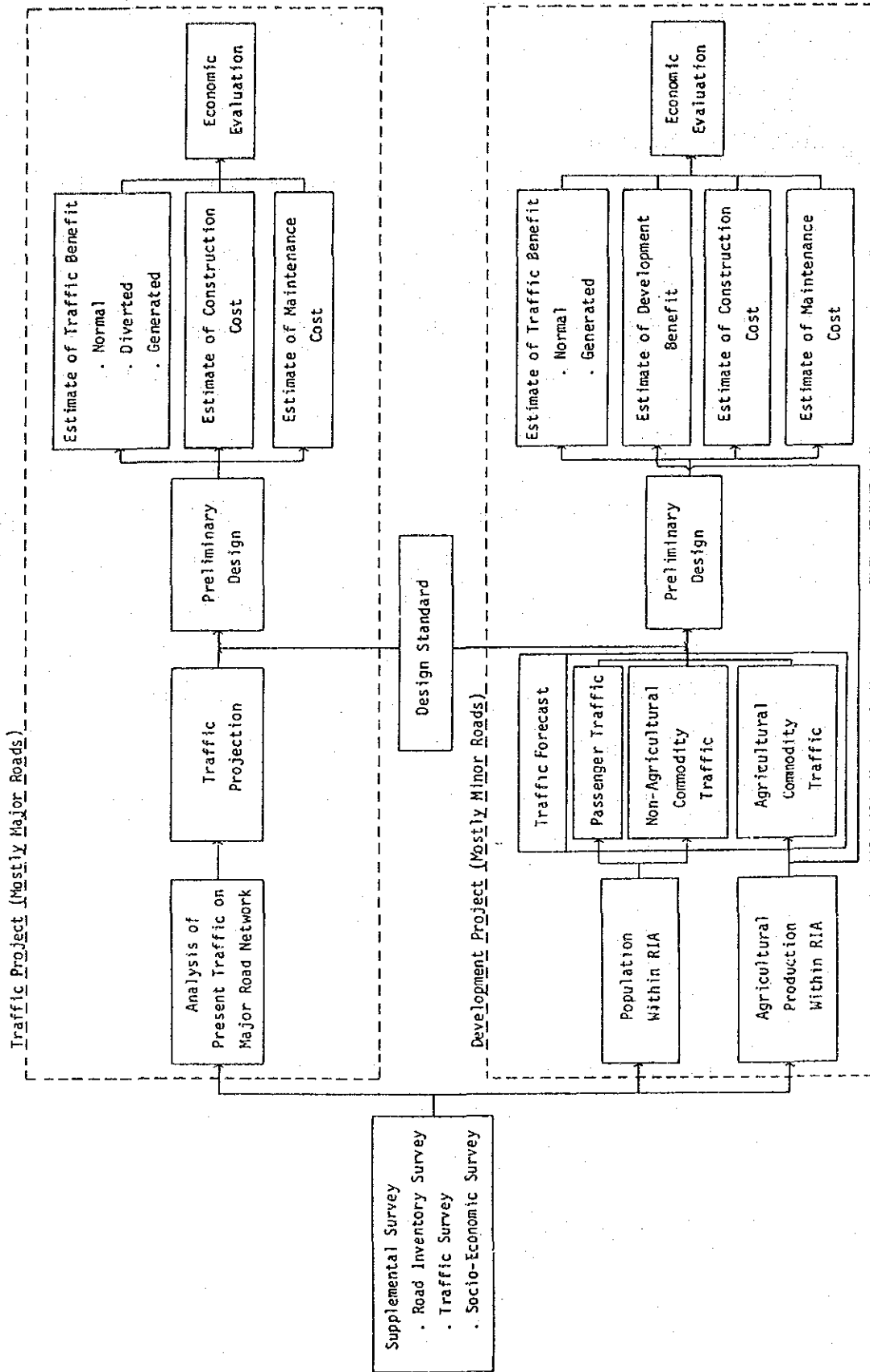


図4.1-1 道路プロジェクトの評価手順

4.1.2 補足現地調査

交通量解析、基本設計、経済分析に必要なデータを収集する目的で、次の調査を行なった。

- ・道路インベントリー調査
- ・交通量調査
- ・社会・経済に関する調査

各調査の主要調査項目とそれらの利用方法を図4.1-2にまとめた。

(1) 道路インベントリー調査

道路インベントリー調査は、表4.1-1に示したように604個の道路リンク（総延長5,291.1km）について実施した。調査では、各道路リンクを状態が一様なサブ・セクションに分割し、表4.1-2に示した調査票の項目について各サブ・セクションごとに調査し、記録すると共に、橋梁についても表4.1-3に示した調査票を用いて調査した。

調査結果は、コンピュータ処理するために、コード化し入力した。

道路インベントリー調査の結果にもとづいた対象道路の現況は、プロビンスごとに報告書の図面集にまとめた。

表4.1-1 道路インベントリー調査

プロビンス	道路リンク数	道路延長 (km)
La Union	45	313.7
Nueva Vizcaya	41	381.0
Nueva Ecija	66	692.0
Rizal	26	178.8
Occ. Mindoro	63	404.1
Albay	67	534.9
Antique	49	400.0
Samar	42	527.0
Leyte	79	761.0
Misamis Oriental	62	499.8
Davao del Norte	64	598.8
合計	604	5,291.1

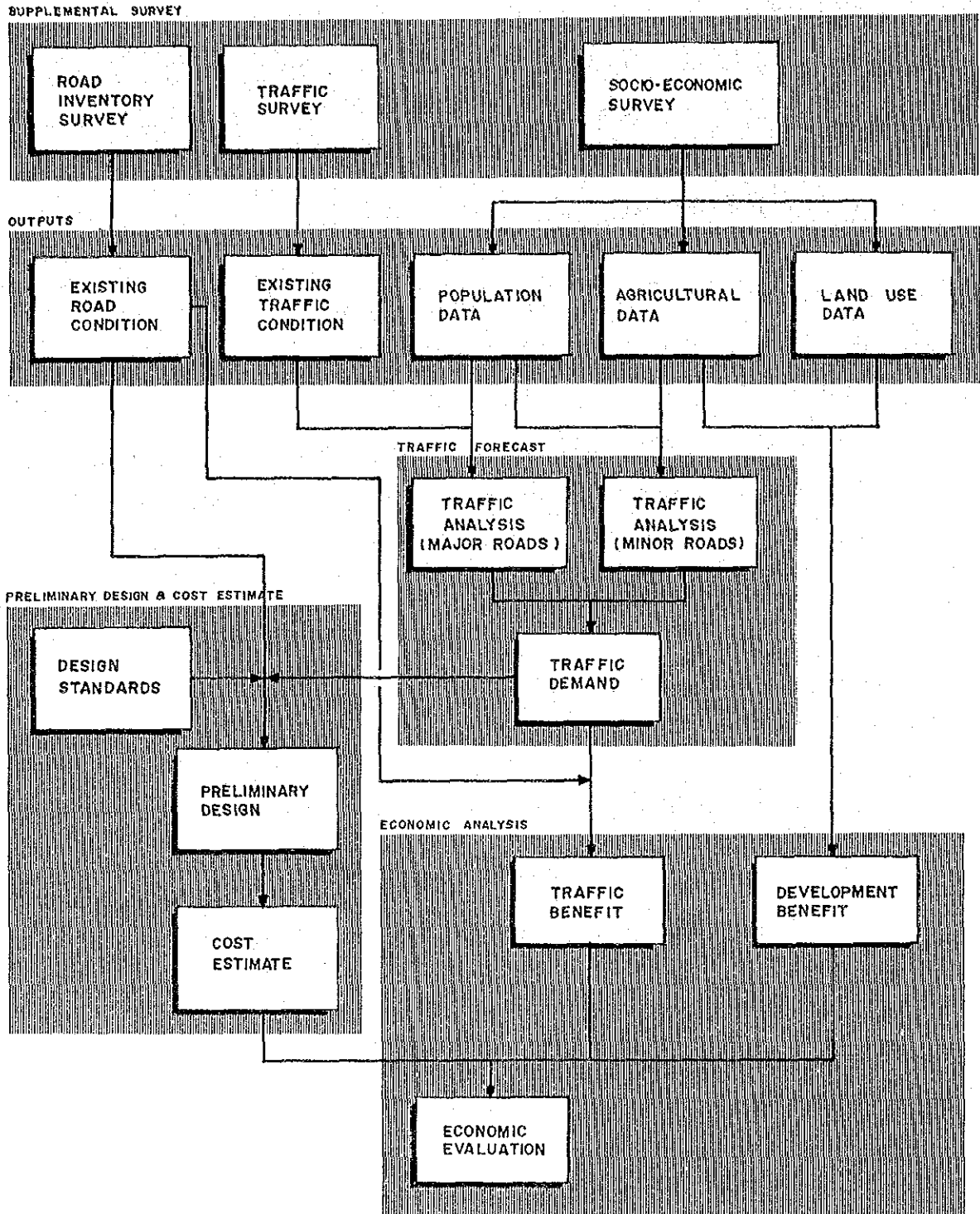


図4.1-2 補足現地調査と成果の利用

表4.1-2 道路インベントリ調査票

Form-1

Date

Name of Road											
Road Number											
Sub-Section Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Length of Sub-Section (Km)											
Road Width (m)											
Pavement Width											
Surface Type	P: PCC B: Bituminous G: Gravel E: Earth										
Surface Condition	C: Good F: Fair B: Bad V: Very Bad I: Impossible N: Not Existing										
Terrain	F: Flat R: Rolling M: Mountainous										
Cross Section	<p>1: H_1 H_2</p>					<p>2: H_1 H_2</p>					
	<p>3: H_1 H_2</p>					<p>4: H_1 H_2</p>					
<p>Length of Section with Steep Gradient (Km)</p> <p>Number of Sharp Curves</p> <p>Side Ditch 1: Good 2: Poor 3: None</p> <p>No. of Bridge (Fill up Form-2 for each bridge)</p> <p>Frequency of road impassable (time/year)</p> <p>Average period of road impassable (days)</p> <p>Cause 1: Flood 2: Muddy 3: Lack of Bridge 4: Slope Failure 5: Other</p> <p>If flood, Length of Section flooded (Km)</p> <p>Depth of flood (m)</p> <p>If Slope failure, Total width of cut slope to be protected (m)</p> <p>Total width of embankment slope to be protected (m)</p> <p>Average Speed of Cars (Km/hour)</p>											
Major Transport Modes	1: Car/Jeep			2: Jeepsy			3: Bus			4: Truck	
	5: Tricycle			6: Motorcycle			7: Cattle/Horse			8: Walking	
Major Crops Land Use	9: Boat			10: Irrigated Paddy			11: Built-up Area			12: Grass/Pasture/Fallow	
	13: Rainfed Paddy			14: Upland Paddy			15: Scrub/Bush			16: Forest	
17: Corn			18: Coconut			19: Sugarcane			20: Vegetables		
21: Tuber Root/Bulb Crops			22: Banana			23: Other Crops			24: Name of Town / Barangay traversed and/or Name of road crossed		

表4.1-3 橋梁インベントリー調査票

Form-2

Road Number			
Sub-Section Number			
Bridge Number			
Distance from the end of Sub-Section (Km)			
Existing Bridge	Bridge Type	1: Ford Crossing 2: Timber Bridge 3: Balley Bridge 4: Concrete Bridge 5: Steel Bridge 6: Other ()	
	Type of Deck Slab	1: Timber 2: Concrete 3: Other ()	
	Total Bridge Length (m)		
	Span Length (m)		④
	Width (m)		④
	Carriageway		
	Sidewalk		④
	Deck Slab	1: Good/Fair 2: Needed to repair/improve	
	Super-Structure	1: Good/Fair 2: Needed to repair/improve	
	Sub-structure	1: Good/Fair 2: Needed to repair/improve	
Bridge Approaches	1: Good/Fair 2: Needed to repair/improve		
Length of Approaches to be repair/improve (m)			
Length of Proposed Bridge (m)			
Profile / Cross section			

(2) 交通量調査

表4.1-4に示した201箇所の観測点で交通量調査を実施した。調査は午前6時から午後6時まで12時間、週日に連続2日間測定した。交通量は方向別、車種別台数を毎時間測定した。車種別は次のとおり分類した。

- ・乗用車
- ・ジープ
- ・バン/ピックアップ
- ・バス (マイクロバスを含む)
- ・トラック (トレーラーを含む)
- ・トライサイクル (原動機付)
- ・オートバイ
- ・牛車
- ・徒歩
- ・その他

平均日交通量 (ADT) は測定結果に全国交通量調査プロジェクト (NTCP) のデータを参考に時間修正係数を乗じて求めた。さらに市場開設日、収穫季節、雨期等の影響を考慮して車種別の年平均日交通量 (AADT) を求めた。

表4.1-4 各プロビンスの交通量調査観測地点数

プロビンス	観測地点数
La Union	15
Nueva Vizcaya	15
Nueva Ecija	26
Rizal	19
Occ. Mindoro	16
Albay	15
Antique	16
Samar	15
Leyte	28
Misamis Oriental	16
Davao del Norte	20
合計	201

(3) 社会・経済に関する調査

道路影響圏は地形、道路網、バランガイ分布、土地利用等を考慮して決定した。道路影響圏内に位置するバランガイについて次のデータを収集した。

- ・バランガイ中心位置
- ・バランガイ人口
- ・最短距離の市場（地名、位置、市場開設日）
- ・社会施設（学校、医療施設）
- ・影響圏面積（全面積、耕地面積、未使用面積、耕作可能面積）
- ・輸送交通現状
- ・農業データ（主要農産物の耕地面積、平均収量、市場価格、生産原価）

主なデータ入手先は次のとおりである。

- ・プロビシヤル・プランニング・デベロップメント・オフィス（PPDO）
- ・市／町プランニング・デベロップメント・オフィス（CPDO／MPDO）
- ・ミュニシパル・アグリカルチュラル・オフィス（MAO）
- ・バランガイ

収集したデータは、コンピュータ処理するために、道路リンクごとにまとめて入力した。

4.1.3 交通量解析

(1) 交通プロジェクト道路

a) 現在交通量解析

i) 手 法

幹線道路網の各リンクの現在交通量を図4.1-3に示す手法に沿って解析した。

解析は次の3段階で行なった。

ステップ I : 交通量調査の解析

交通量調査の結果から調査した道路リンクの旅客数・貨物量を得た。それらの値は下記のトラフィック・モデル解析の基準値として使用した。

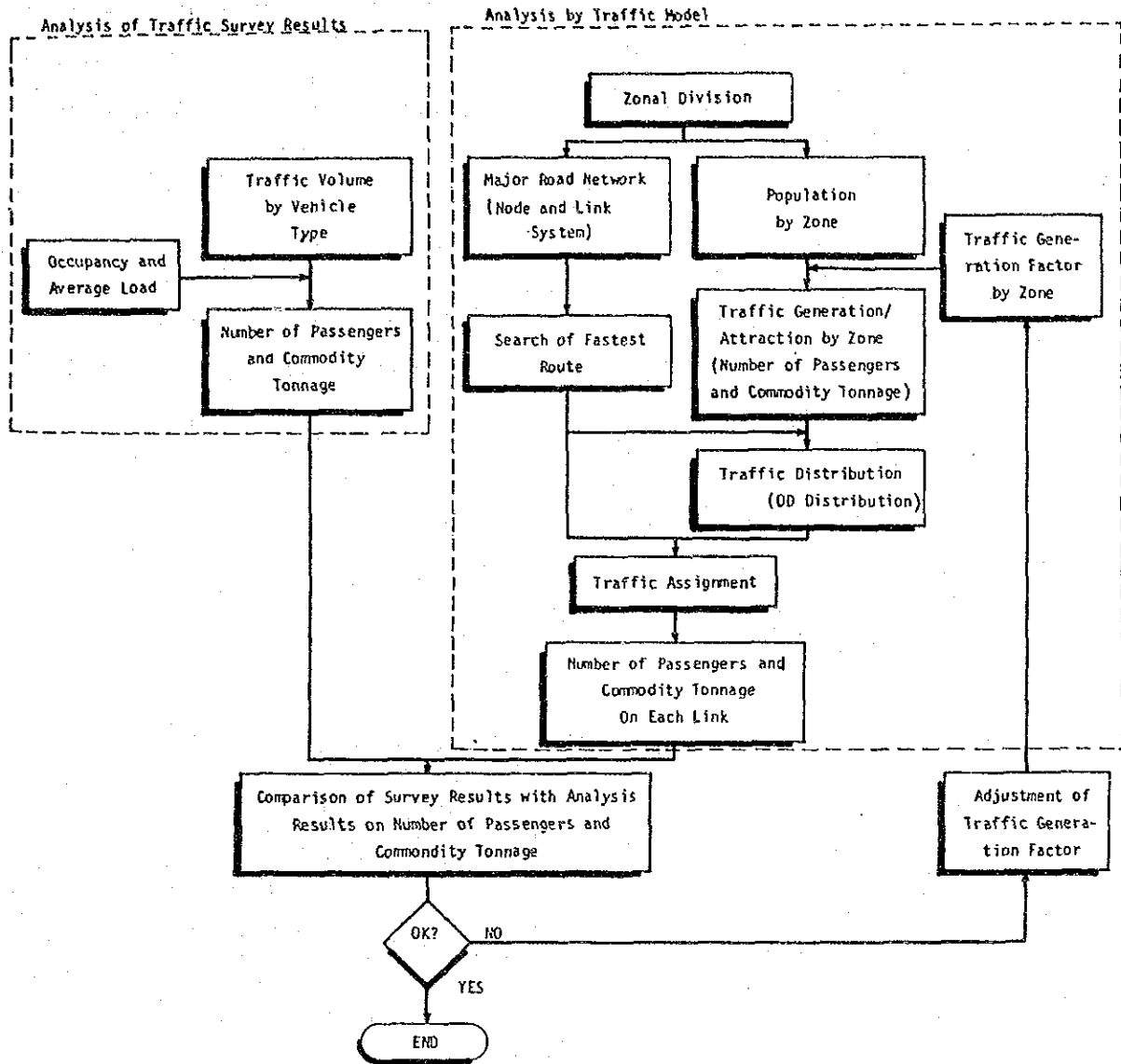


図4.1-3 幹線道路の現在交通量の解析

ステップⅡ：トラフィック・モデル解析

旅客・貨物の発生交通量はゾーン人口と1人当り交通発生係数を用いて計算した。OD配分はグラビティ・モデル法を適用した。このリンク・ノード・システムによって幹線道路網の各リンクのOD配分交通量を求めた。交通発生係数は未知であるので第1回目の解析には仮定値を用いた。

ステップⅢ：解析交通量と実測交通量の照合

トラフィック・モデル解析で求めた旅客数・貨物量を交通量調査で測定した値と照合した。トラフィック・モデル解析の交通量が実際の交通量を高精度で反映するまで、仮定した交通発生係数の修正を繰返した。

ii) 交通量調査の解析

測定した車種別台数を表4.1-5に示す車種別平均乗車旅客数、平均積載貨物量を基準に旅客数・貨物量に変換した。

表4.1-5 車種別の平均乗車旅客数、積載貨物量

Province	Occupancy (person/vehicle)								
	Car	Jeep	Van	Jeep- ney	Bus	Truck	Tri- cycle	M.Bi- cycle	Ani- mal
La Union	3.40	3.40	3.40	11.80	35.00	5.00	2.90	1.60	3.00
Nueva Vizcaya	3.40	3.40	3.40	11.80	25.30	5.00	2.90	1.60	3.00
Nueva Ecija	3.40	3.40	3.40	11.80	25.30	5.00	2.90	1.60	1.50
Rizal	3.40	3.40	3.40	11.80	30.90	4.00	2.50	1.60	1.50
Occ. Mindoro	3.40	3.40	3.40	11.80	25.30	5.00	2.90	1.60	3.00
Albay	3.00	3.00	3.00	13.00	30.00	3.00	4.00	1.50	1.50
Antique	3.40	3.40	3.40	11.80	25.30	5.00	2.90	1.60	3.00
Samar	3.50	3.00	4.00	18.00	40.00	6.00	3.00	3.00	3.00
Leyte	4.00	3.40	4.00	15.00	40.00	5.00	4.00	3.00	3.00
Misamis Ori.	3.00	3.40	3.40	20.00	30.00	4.00	3.00	1.50	2.00
Davao d. Norte	3.40	3.40	3.40	20.00	30.00	4.00	2.90	1.60	2.00

Province	Average Load (ton/vehicle)								
	Car	Jeep	Van	Jeep- ney	Bus	Truck	Tri- cycle	M.Bi- cycle	Ani- mal
La Union	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	0.30	0.10	0.15
Nueva Vizcaya	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	0.30	0.10	0.15
Nueva Ecija	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.30	0.10	0.15
Rizal	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.30	0.10	0.15
Occ. Mindoro	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	0.30	0.10	0.15
Albay	0.30	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.10	0.10	0.20
Antique	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	0.30	0.10	0.15
Samar	0.50	0.80	1.00	1.50	1.00	4.00	0.30	0.10	0.15
Leyte	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	4.00	0.30	0.10	0.15
Misamis Ori.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	0.30	0.10	0.15
Davao d. Norte	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	0.30	0.10	0.15

iii) トラフィック・モデル解析

ゾーニング

プロビンスをゾーンに分割した。分割は基本的にミュニシパル分界にしたがった。

幹線道路網

実際の幹線道路網にしたがってノード・リンク・システムを作成した。各リンクの延長と実際の道路状態から判断した平均通行速度を定めた。

最短ルートを選定

各ゾーン・ペア間の最短ルートをモールの方法によって計算した。

交通発生係数

1人当り交通発生係数（トリップ/人/日、トン/人/日）は次の要素に支配されており、同じプロビンス内でもゾーン間の格差がある。

- ・経済活動水準
- ・人口規模
- ・プロビンス首都からの距離
- ・道路状態
- ・その他の条件

交通発生係数は実際の旅客数・貨物量を高精度で反映するまで反復法によって求めた。採用した交通発生係数を表4.1-6に示す。

表4.1-6 交通発生係数 (1990年)

プロビンス	旅客数 (トリップ/人/日)		貨物量 (kg/人/日)	
	Min ~Max	平均	Min ~Max	平均
La Union	0.077-0.770	0.591	26.5-88.5	68.0
Nueva Vizcaya	0.042-0.209	0.148	4.8-23.9	17.0
Nueva Ecija	0.050-0.250	0.216	5.7-37.7	32.3
Rizal	0.117-0.780	0.364	15.3-101.9	47.6
Occ. Mindoro	0.014-0.045	0.030	2.0-6.6	4.3
Albay	0.036-0.428	0.176	2.8-33.4	13.9
Antique	0.014-0.147	0.071	3.3-16.4	8.2
Samar	0.0001-0.002	0.0011	0.1-0.8	0.5
Leyte	0.045-0.301	0.121	3.9-25.9	10.7
Misamis Oriental	0.056-0.281	0.228	5.9-29.3	20.7
Davao del Norte	0.060-0.160	0.107	10.6-33.6	21.7

ゾーン別発生・集中交通量

ゾーンの発生・集中交通量はゾーンの人口に交通発生係数を乗じて日交通旅客数、貨物量の単位で計算した。

OD配分

OD配分交通量は次のグラビティ・モデル法によって求めた。

$$X_{ij} = k \frac{G_i \cdot A_j}{t_{ij}^2}$$

ここにおいて、 X_{ij} : ゾーン i からゾーン j への交通量

k : パラメーター

G_i : ゾーン i の発生交通量

A_j : ゾーン j の集中交通量

t_{ij} : ゾーン i からゾーン j への最短ルートに沿った交通時間

OD配分はフラクター法によって次の条件を満足するよう調整した。

$$G_i = \sum_{j=1}^n X_{ij}$$

$$A_j = \sum_{i=1}^n X_{ij}$$

ここに、n：ゾーン数

リンク交通量

各OD交通量をオール・オア・ナッシング法でリンク・システムに割り当て、各リンクの交通旅客数・貨物量を計算した。

b) 将来交通量の推定

図4.1-4に将来交通量推定の手順を示す。将来交通量は基本的に現在交通量解析モデルを用い、以下の事項を補足、修正した。

i) 幹線道路網および最短ルート選定

将来交通量解析のノード・リンク・システムは、F/S対象道路および他の実施決定プロジェクトの道路リンクのプロジェクト実施後の道路状態の変化を反映するよう修正した。最短ルートの選定はプロジェクトを実施する場合としない場合の両ケースを比較し選定した。

ii) 発生・集中交通量および配分交通量

将来人口は1980年人口統計にもとづいて推定した。プロジェクト実施後の1人当たり交通発生係数はHighway Planning Manual Volume 3, MPWHに記載のgenerated transport demand/transport cost reduction elasticityおよび現在交通量解析に用いた値を参考にした。例えば、現在道路状況が悪いため交通発生係数が小さいゾーンの場合、プロジェクト実施後ケースの交通発生係数は類似立地条件で現在道路状況が良いゾーンの値を参考にした。解析に使用した交通発生係数一覧を表4.1-7に示す。

プロジェクト実施後その効果が交通発生に十分現れるまでの変移期間は3年間を仮定した。プロジェクト実施後のケースの配分交通量は、現在交通量解析と同様の方法で求めた。

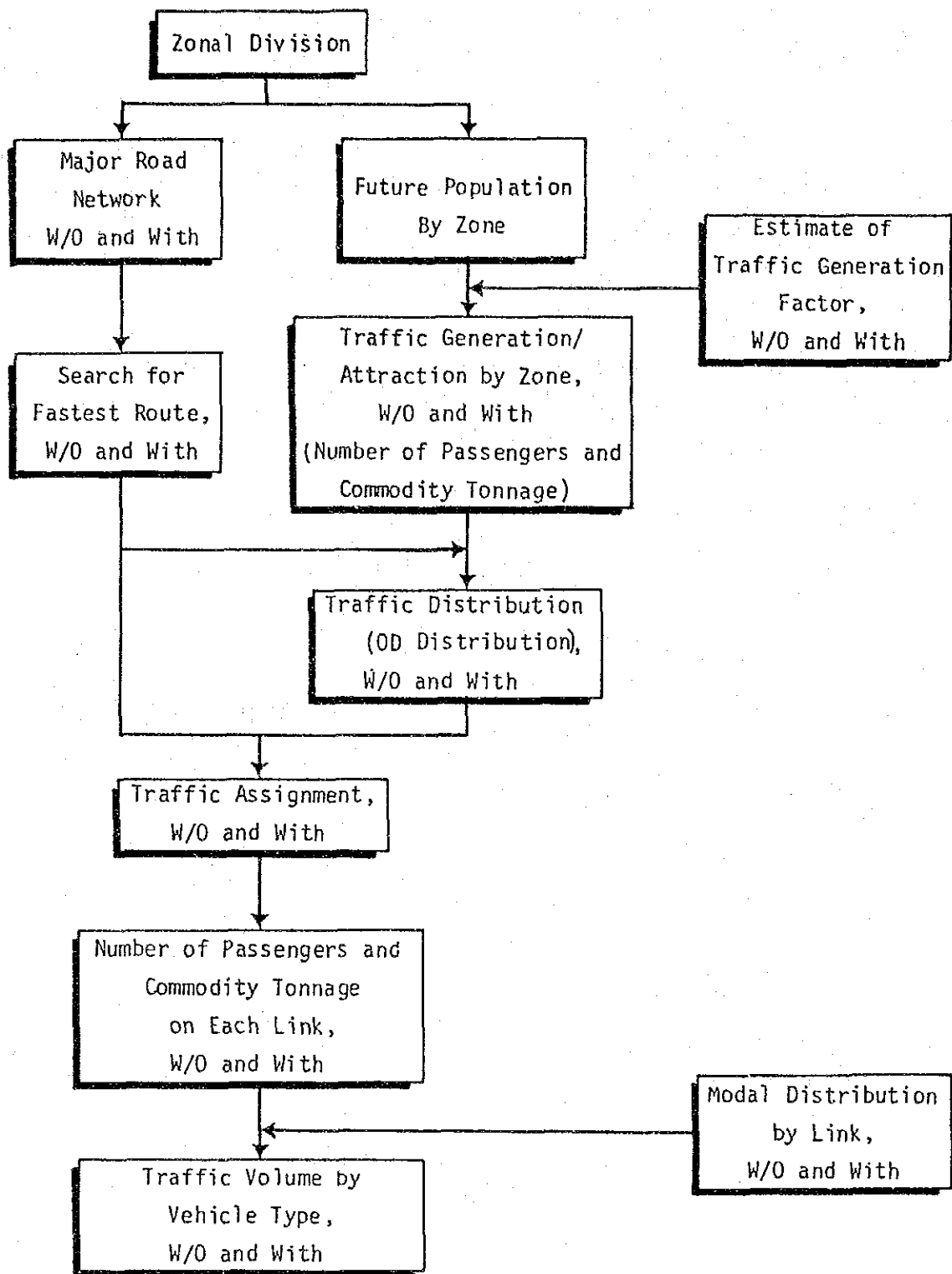


図4.1-4 幹線道路の将来交通量推定の手順

表4.1-7 交通発生係数 (1990年、プロジェクト実施後)

プロビンス	旅客数 (トリップ/人/日)		貨物量 (kg/人/日)	
	Min ~Max	平均	Min ~Max	平均
La Union	0.077-0.770	0.644	35.4-88.5	74.0
Nueva Vizcaya	0.084-0.209	0.167	9.5-23.9	19.1
Nueva Ecija	0.065-0.250	0.218	7.9-37.7	32.5
Rizal	0.117-0.780	0.364	15.3-101.9	47.6
Occ. Mindoro	0.036-0.045	0.040	5.3-6.6	5.8
Albay	0.071-0.428	0.180	4.2-33.4	14.2
Antique	0.014-0.147	0.073	3.3-16.4	8.4
Samar	0.0001-0.002	0.0012	0.5-0.8	0.6
Leyte	0.045-0.301	0.124	3.9-25.9	11.0
Misamis Oriental	0.056-0.281	0.228	5.9-29.3	20.7
Davao del Norte	0.060-0.160	0.108	10.6-33.6	21.9

iii) リンク交通量

各OD交通量をリンク・システムに割り当て各リンクの交通旅客数・貨物量を求めた。さらに交通量をプロジェクト実施後ケースの車種別割合にもとづいて車種別台数に変換した。プロジェクト実施前後の車種別割合の変化は類似立地条件で現在道路状況が良い道路の現在の車種別割合を参考にした。プロジェクト実施に伴う車種別割合の変移期間は3年間と仮定した。

プロジェクト実施後ケースの交通量は交通便益計算の都合上、次の4項目に区分して推定した。

ノーマル交通:

プロジェクトを実施しなかった場合の将来交通量

経路変更交通-1:

プロジェクトを実施した結果生じる経路変更交通量

経路変更交通-2:

プロジェクトを実施した結果生じる目的地変更交通量。例えばある町への最短アクセス道路が現在通行不能であったものが改良された場合に生ずる。本調査においてはこの交通量を経路変更交通-2と定義して経路変更交通-1と区分した。

増加交通:

プロジェクトを実施した結果、ゾーンの交通発生係数増大による増加交通量。

(2) 開発プロジェクト道路

開発プロジェクト道路の将来交通量は旅客交通、農産物外物資交通、農産物交通に分けて解析した。交通量は旅客数(人)・貨物量(トン)の単位で算出し、その後仮定した車種別割合および平均乗車旅客数・平均積載貨物量を基準に車種別台数交通量を求めた。図4.1-5に開発プロジェクト道路の交通量解析の手順をフロー図で示した。

a) 旅客交通量および農産物外物資交通量

道路影響圏内の人口は、まず現在および潜在的にその道路に依存している道路影響圏を地図上で決め、その圏内の人口をバランガイ分布のわかる5万分の1の地形図、1980年人口統計、およびバランガイでのインタビューで収集した情報をもとに推定した。将来人口はNCSO報告をもとに推定した。

旅客交通量および農産物外物資交通量は道路影響圏内人口にそれぞれ1人当たり交通発生係数を乗じて求めた。解析に採用した交通発生係数を表4.1-8に示す。これらの値は現地交通量調査および以前の調査報告を参考に決定した。特定の道路においてこれらの値が不適當と判断できる場合は妥當な値を用いた。

車種別交通台数を算出するさいに適用した車種別割合と平均乗車旅客数・積載貨物量は道路インベントリー調査および現地交通量調査の成果にもとづいて個々の道路リンクについて仮定した。

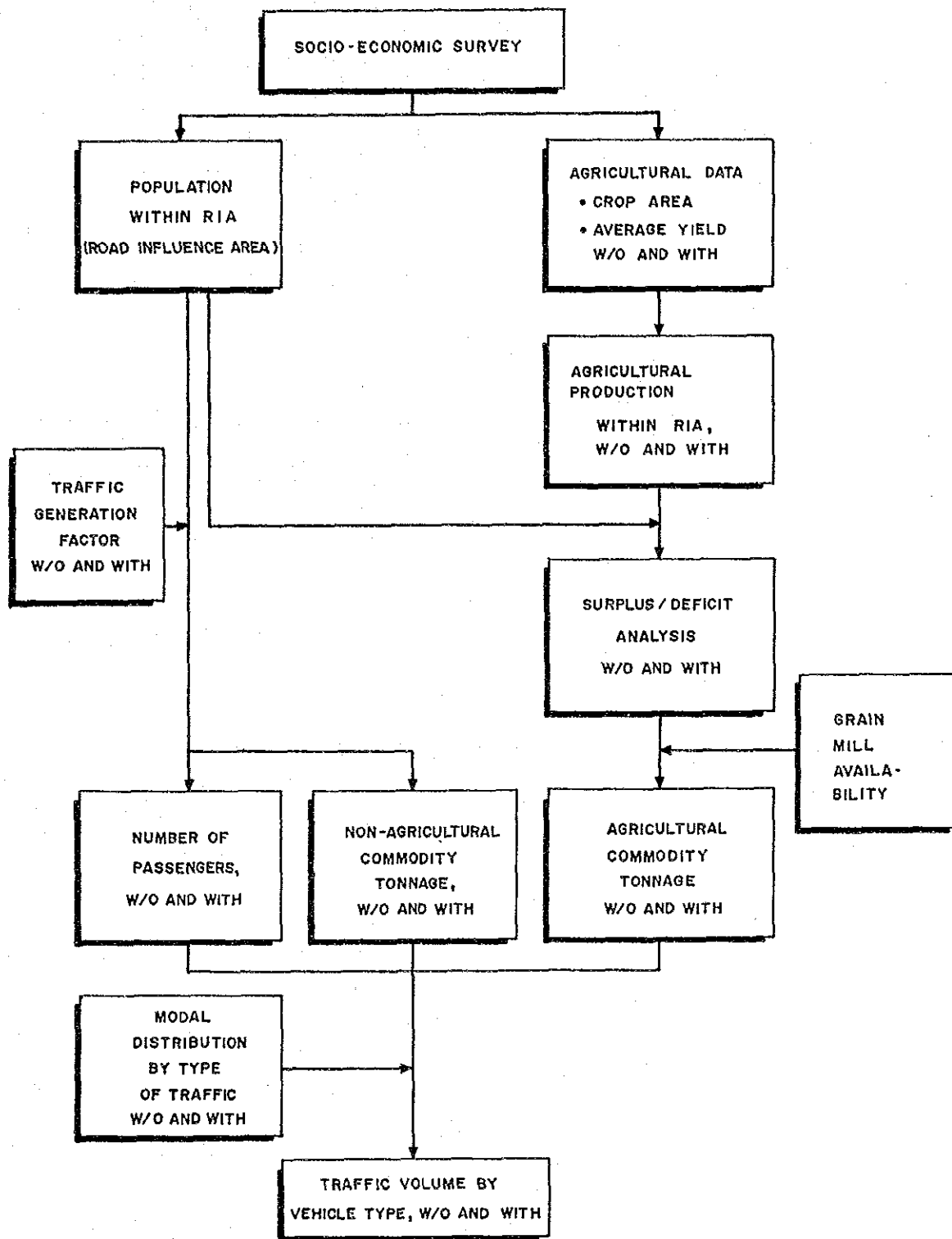


図4.1-5 開発プロジェクト道路の交通量解析の手順

表4.1-8 地域道路の交通発生係数

Type	Existing Road Condition		Passenger Movement (trip)		Non-Agricult. Commodity (kg)	
			W/O Project	With Project	W/O Project	With Project
A	Paved or Gravel Road	Good/Fair	0.30	0.30	6.0	6.0
		Bad	0.25	0.28	4.8	5.4
		Very bad	0.20	0.28	1.8	3.0
	Earth Road		0.15	0.28	1.5	3.0
	Impassable for vehicle		0.03	0.10	1.2	3.0
B	Paved or Gravel Road	Good/Fair	0.06	0.06	2.0	2.0
		Bad	0.05	0.055	1.6	1.8
		Very bad	0.04	0.055	0.6	1.0
	Earth Road		0.015	0.03	0.5	1.0
	Impassable for vehicle		0.005	0.015	0.4	1.0
C	Paved or Gravel Road	Good/Fair	0.12	0.12	2.0	2.0
		Bad	0.10	0.11	1.6	1.8
		Very bad	0.08	0.11	0.6	1.0
	Earth Road		0.03	0.06	0.5	1.0
	Impassable for vehicle		0.01	0.03	0.4	1.0

NOTE : Type A - La Union, Rizal
 Type B - Occidental Mindoro, Antique, Samar
 Type C - Nueva Viscaya, Nueva Ecija, Albay
 Leyte, Misamis Oriental, Davao del Norte

b) 農産物交通量

農産物交通量（トン）は道路影響圏内の農産物生産量にもとずいて概算した。ここにおいて道路影響圏内の自家消費量、余剰搬出量、不足搬入量および穀物については圏内における製粉施設の有無を概算資料に加えた。

穀物の自家消費量は人口に1人当り穀物消費量（仮定値130kg/人）を乗じて求め、これをもとに圏内生産量との関係から余剰・不足分輸送量を求めた。

道路影響圏内に製粉施設が無い場合、殻付きの穀物全生産量が一度搬出され、製粉された穀物の自家消費量が搬入されると仮定した。道路影響圏内に製粉施設が有る場合は、次のように穀物流通を仮定した。

- ・生産量のうち自家消費量は圏外へ移動しない。
- ・余剰生産量は殻付きの姿で圏外へ搬出される。
- ・自家消費不足量は製粉された姿で圏外より搬入される。

農産物交通量は各道路について仮定した車種別割合および平均積載貨物量を適用して車種別台数交通量に変換した。

4.1.4 基本設計および建設費積算

(1) 基本設計

設計方針

地方道路整備において次の2通りの設計方針が考えられる。

- ・道路線形改良を含めた全項目において地方道路の最適設計条件を適用して設計する。この場合土工工事が大規模となり建設費がかさむ。
- ・地方道路整備においては路面改良に重点をおき、線形改良は必要最小限にとどめる。

地方道路のリンク数、延長共に膨大である。道路状態は全般に悪く、道路整備の必要性は高いがその資金源に限りがある。このような条件のもとに調査団は、より多くの道路に対して路面改良工事を実施する後者の方針を採用した。

基本設計

各サブ・セクションに適用する改良タイプは道路インベントリー調査成果にもとづき、節3.1.5に示した道路構造基準および節3.1.6に示した改良基準に沿って決定した。各改良工タイプの道路標準断面は表4.1-9および図4.1-6~11に示した。

砂利道路の縦断勾配が急な区間に対する改良工として標準断面タイプ-6に示すコンクリート舗装の適用を提案した。これにより強雨時の舗装砂利流失および車輛登坂不能対策とした。また、洪水時に冠水する区間に対しては標準断面タイプ-7に示す改良工を提案した。

(2) 工事費積算

単価

建設機械、材料および労務費の単価は、建設機械リース協会(ACEL)やDPWIIの物価モニタリング・セクションから入手すると共に、調査団による市場価格調査の結果や関連調査で用いられたデータに基づいて設定した。単価は1990年4月価格に調整した。ここで、外貨交換レートとして $\text{P}22.50 = \text{US} \$ 1.00 = \text{¥} 155$ を用いた。

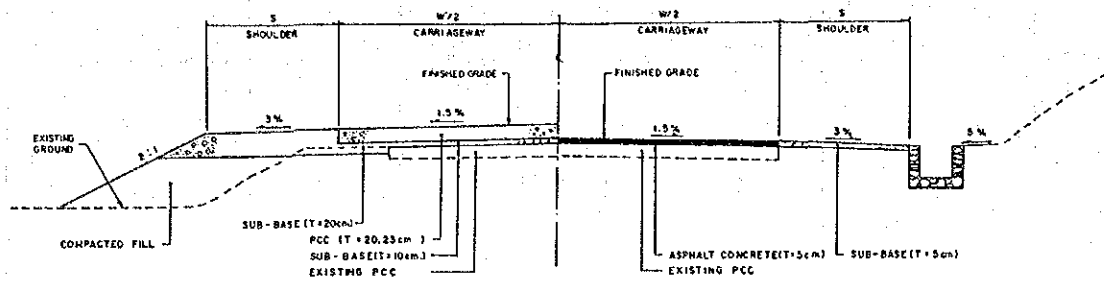
主要建設機械の時間単価、材料単価、労務単価を表4.1-10～12に示す。これらの単価に基づいて工事種目別の単価を算定した。算定した工事単価を表4.1-13に示す。

工事費積算

道路インベントリー調査の結果及び適用する改良工タイプに基づいて、各道路リンクの工事数量を工事種目ごとに算定した。工事単価と数量をもとに各道路リンクの工事費を積算した。

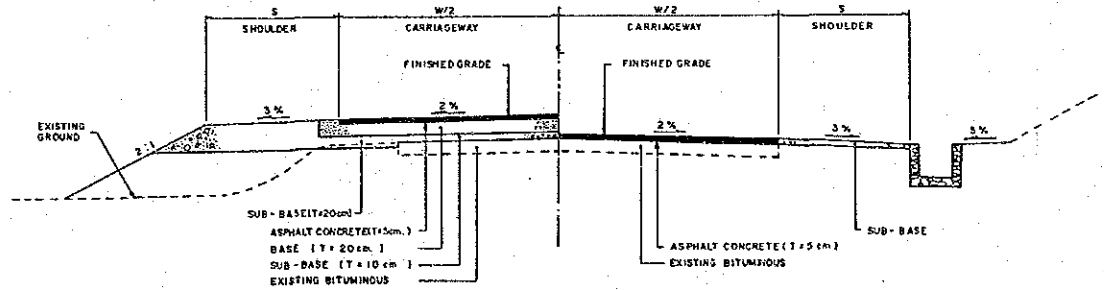
表4.1-9 改良道路標準構造

Type of Improvement	Road Section		Existing Pavement		Proposed Pavement Type	Pavement Structure (cm)		
	Type	Type	Type	Condition		Surface Course	Base	Subbase
Rehabilitation	1 - 1		PCC	Bad/very bad	PCC	20 - 23	-	10
	1 - 2		PCC	Bad/very bad	AC Overlay	5	-	-
	1 - 3		Bituminous	Bad/very bad	AC	5	20	10
	1 - 4		Bituminous	Bad/very bad	AC Overlay	5	-	-
	1 - 5		Bituminous	Bad/very bad	BMP/DBST	5.5/1.6	15	5
	1 - 6		Gravel	Bad/very bad	Gravel	15	-	10
Improvement - 1	2 - 1		Bituminous	Bad/very bad	PCC	20 - 23	-	10
	2 - 2		Gravel	Bad/very bad	PCC	20 - 23	-	20
	2 - 3		Gravel	Bad/very bad	AC	5	20	20
	2 - 4		Gravel	Bad/very bad	BMP/DBST	5.5/1.6	15	15
	2 - 5		Earth	Any condition	PCC	20 - 23	-	20
	2 - 6		Earth	Any condition	AC	5	20	20
	2 - 7		Earth	Any condition	BMP/DBST	5.5/1.6	15	15
	2 - 8		Earth	Any condition	Gravel	15	-	10
Improvement - 2	3 - 1		Bituminous	Good/Fair	PCC	20 - 23	-	10
	3 - 2		Gravel	Good/Fair	PCC	20 - 23	-	10
	3 - 3		Gravel	Good/Fair	AC	5	20	10
	3 - 4		Gravel	Good/Fair	BMP/DBST	5.5/1.6	15	5
Widening	4 - 1		PCC	Good/Fair	Widening W/PCC	20 - 23	-	20
	4 - 2		Bituminous	Good/Fair	Widening W/AC	5	20	20
	4 - 3		Bituminous	Good/Fair	Widening W/BMP/DBST	5.5/1.6	15	15
	4 - 4		Gravel	Good/Fair	Widening W/Gravel	15	-	10
New Construction	5 - 1		-	-	PCC	20 - 23	-	20
	5 - 2		-	-	AC	5	20	20
	5 - 3		-	-	BMP/DBST	5.5/1.6	15	15
	5 - 4		-	-	Gravel	15	-	10
Special Treatment	6		PCC pavement for steep gradient section					
	7		Grade raising in flood area					



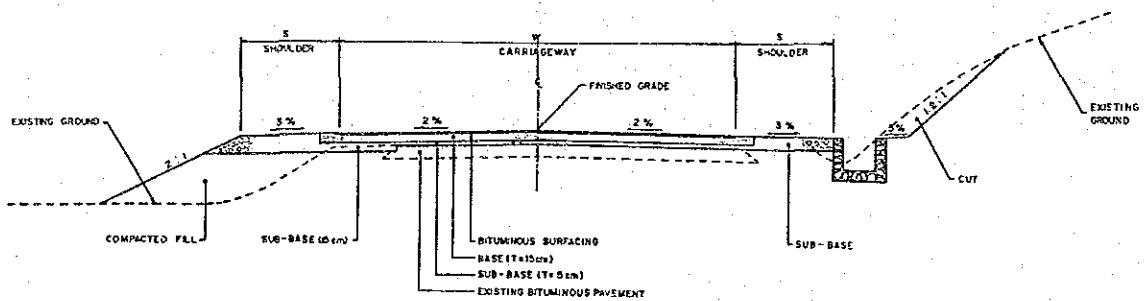
TYPE 1-1
 PROPOSED PAVEMENT : PCC
 EXISTING PAVEMENT : PCC (BAD / VERY BAD)

TYPE 1-2
 PROPOSED PAVEMENT : ASPHALT CONCRETE OVERLAY
 EXISTING PAVEMENT : PCC (BAD / VERY BAD)

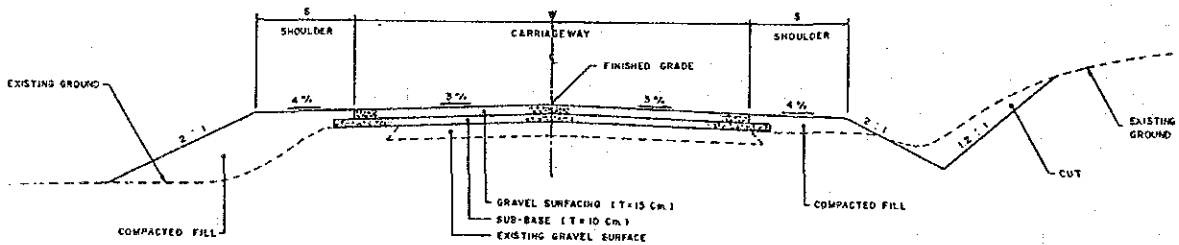


TYPE 1-3
 PROPOSED PAVEMENT : ASPHALT CONCRETE
 EXISTING PAVEMENT : BITUMINOUS (BAD / VERY BAD)

TYPE 1-4
 PROPOSED PAVEMENT : ASPHALT CONCRETE OVERLAY
 EXISTING PAVEMENT : BITUMINOUS (BAD / VERY BAD)



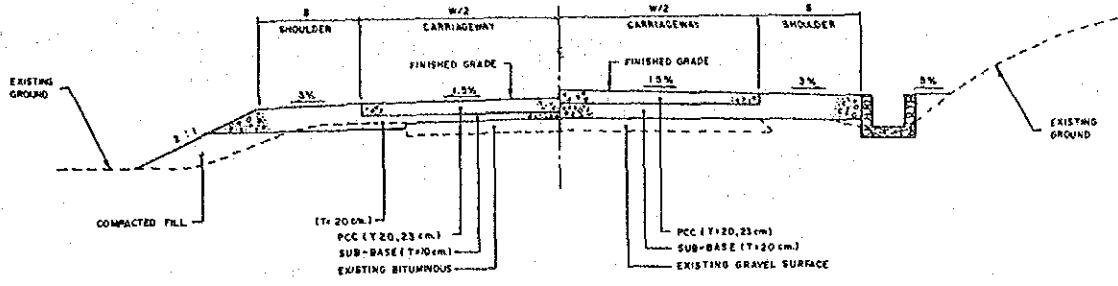
TYPE 1-5
 PROPOSED PAVEMENT : BITUMINOUS MACADAM / DOUBLE BITUMINOUS SURFACE TREATMENT
 EXISTING PAVEMENT : BITUMINOUS (BAD / VERY BAD)



TYPE 1-6
 PROPOSED PAVEMENT : GRAVEL SURFACING
 EXISTING PAVEMENT : GRAVEL SURFACING (BAD / VERY BAD)

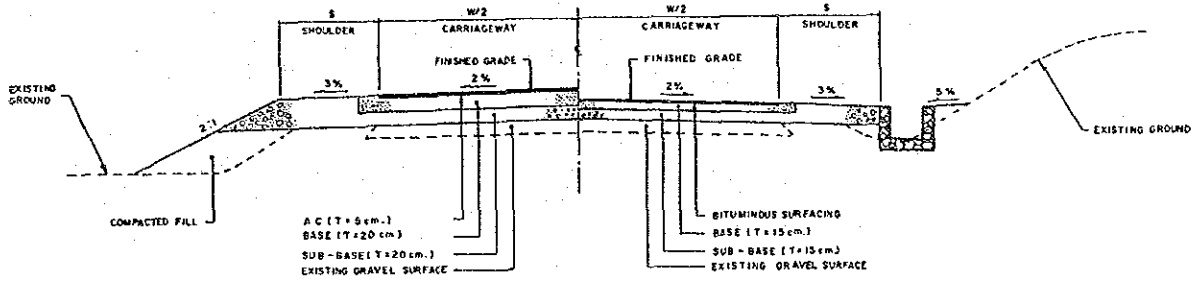
REHABILITATION

図4.1-6 道路標準断面 (1)



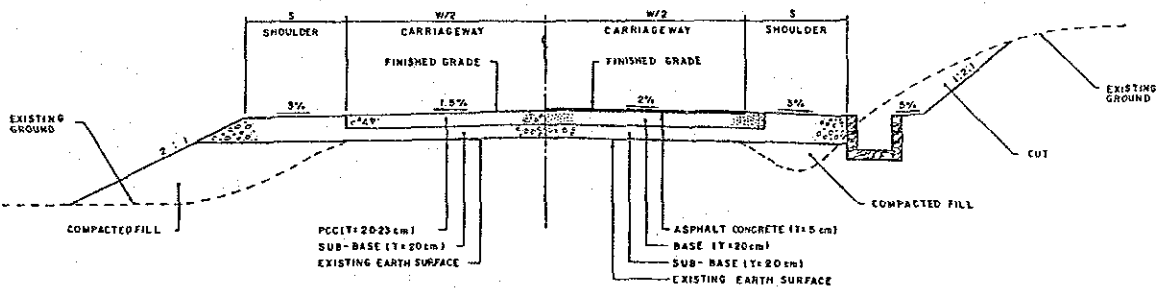
TYPE 2-1
 PROPOSED PAVEMENT : PCC
 EXISTING PAVEMENT : BITUMINOUS (BAD/VERY BAD)

TYPE 2-2
 PROPOSED PAVEMENT : PCC
 EXISTING PAVEMENT : GRAVEL SURFACING (BAD/VERY BAD)



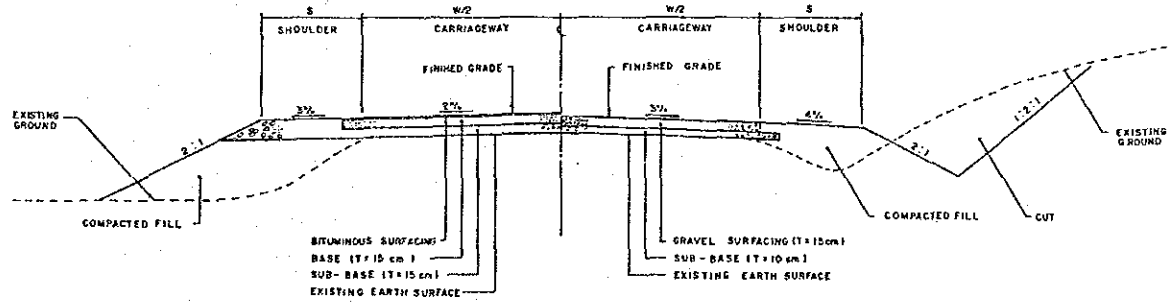
TYPE 2-3
 PROPOSED PAVEMENT : ASPHALT CONCRETE
 EXISTING PAVEMENT : GRAVEL SURFACING (BAD/VERY BAD)

TYPE 2-4
 PROPOSED PAVEMENT : BITUMINOUS MACADAM / DOUBLE BITUMINOUS SURFACE TREATMENT
 EXISTING PAVEMENT : GRAVEL SURFACING (BAD/VERY BAD)



TYPE 2-5
 PROPOSED PAVEMENT : PCC
 EXISTING PAVEMENT : EARTH SURFACE

TYPE 2-6
 PROPOSED PAVEMENT : ASPHALT CONCRETE
 EXISTING PAVEMENT : EARTH SURFACE

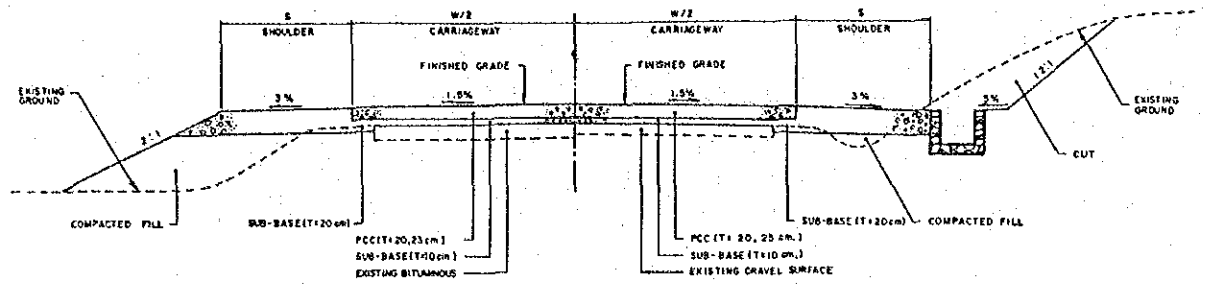


TYPE 2-7
 PROPOSED PAVEMENT : BITUMINOUS MACADAM / DOUBLE BITUMINOUS SURFACE TREATMENT
 EXISTING PAVEMENT : EARTH SURFACE

TYPE 2-8
 PROPOSED PAVEMENT : GRAVEL SURFACING
 EXISTING PAVEMENT : EARTH SURFACING

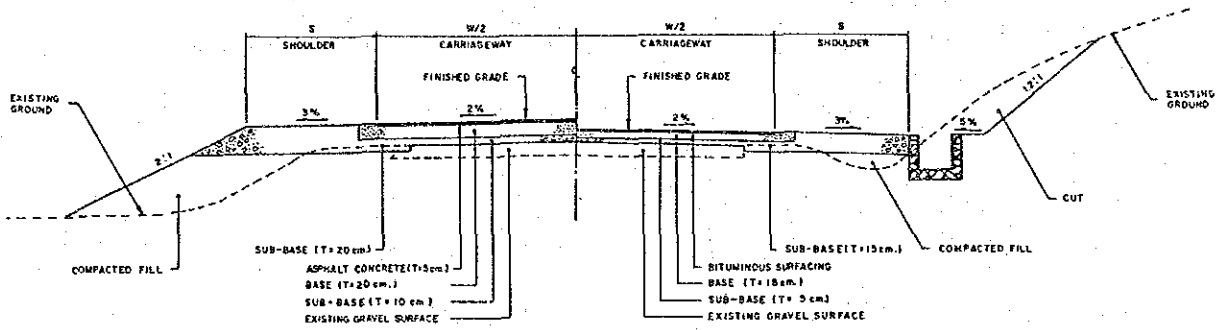
IMPROVEMENT - 1

図4.1-7 道路標準断面 (2)



TYPE 3-1
 PROPOSED PAVEMENT : PCC
 EXISTING PAVEMENT : BITUMINOUS (Good/Fair)

TYPE 3-2
 PROPOSED PAVEMENT : PCC
 EXISTING PAVEMENT : GRAVEL SURFACING (Good/Fair)

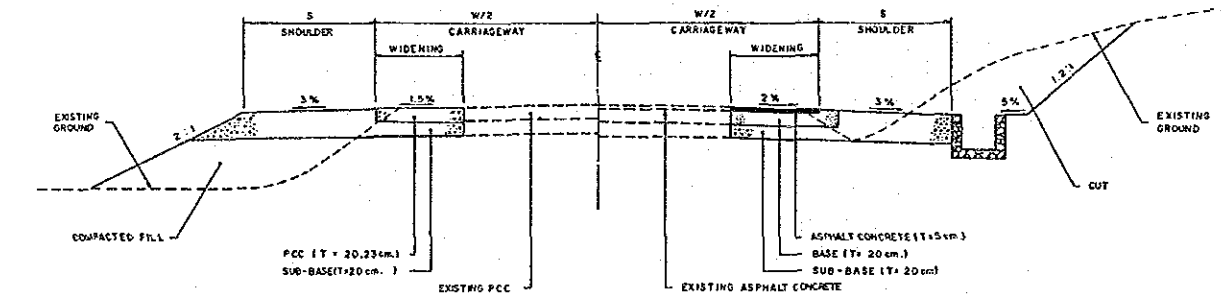


TYPE 3-3
 PROPOSED PAVEMENT : ASPHALT CONCRETE
 EXISTING PAVEMENT : GRAVEL SURFACING (Good/Fair)

TYPE 3-4
 PROPOSED PAVEMENT : BITUMINOUS MACADAM/DOUBLE BITUMINOUS SURFACE TREATMENT
 EXISTING PAVEMENT : GRAVEL SURFACING (Good/Fair)

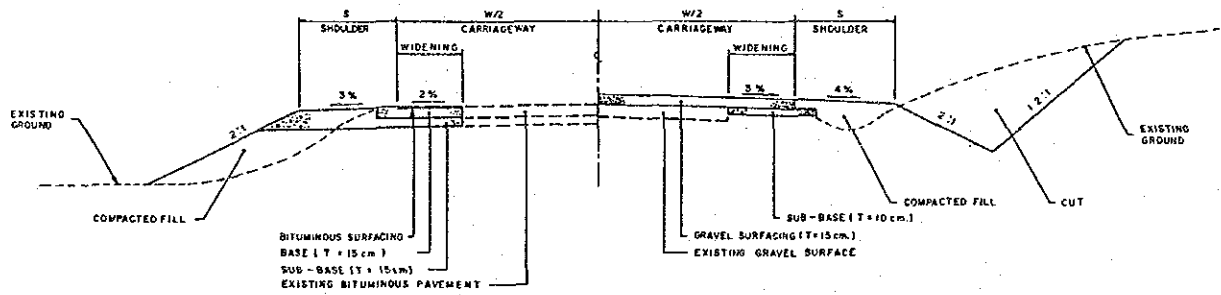
IMPROVEMENT-2

图4.1-8 道路標準断面 (3)



TYPE 4-1
 PROPOSED PAVEMENT : PCC
 EXISTING PAVEMENT : PCC

TYPE 4-2
 PROPOSED PAVEMENT : ASPHALT CONCRETE
 EXISTING PAVEMENT : ASPHALT CONCRETE

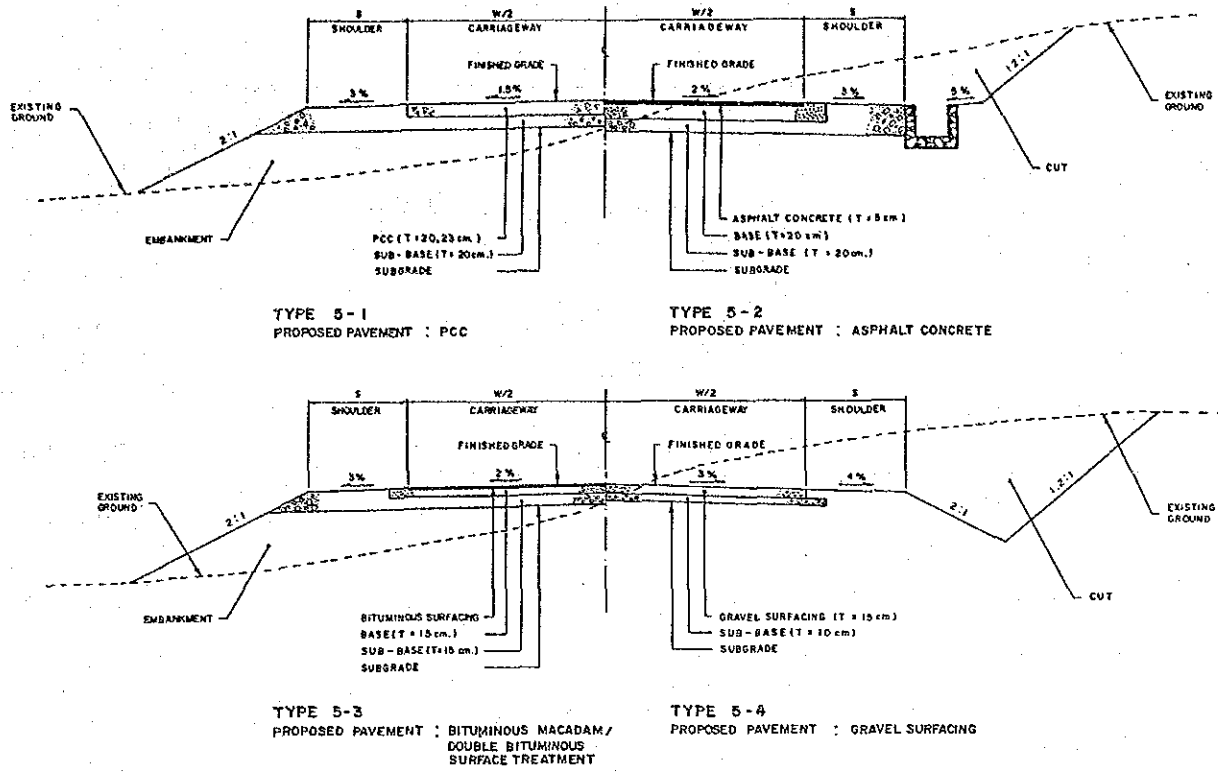


TYPE 4-3
 PROPOSED PAVEMENT : BITUMINOUS MACADAM/
 DOUBLE BITUMINOUS
 SURFACE TREATMENT
 EXISTING PAVEMENT : BITUMINOUS

TYPE 4-4
 PROPOSED PAVEMENT : GRAVEL SURFACING
 EXISTING PAVEMENT : GRAVEL SURFACING

WIDENING

图4.1-9 道路標準断面 (4)



NEW CONSTRUCTION

图4.1-10 道路標準断面 (5)

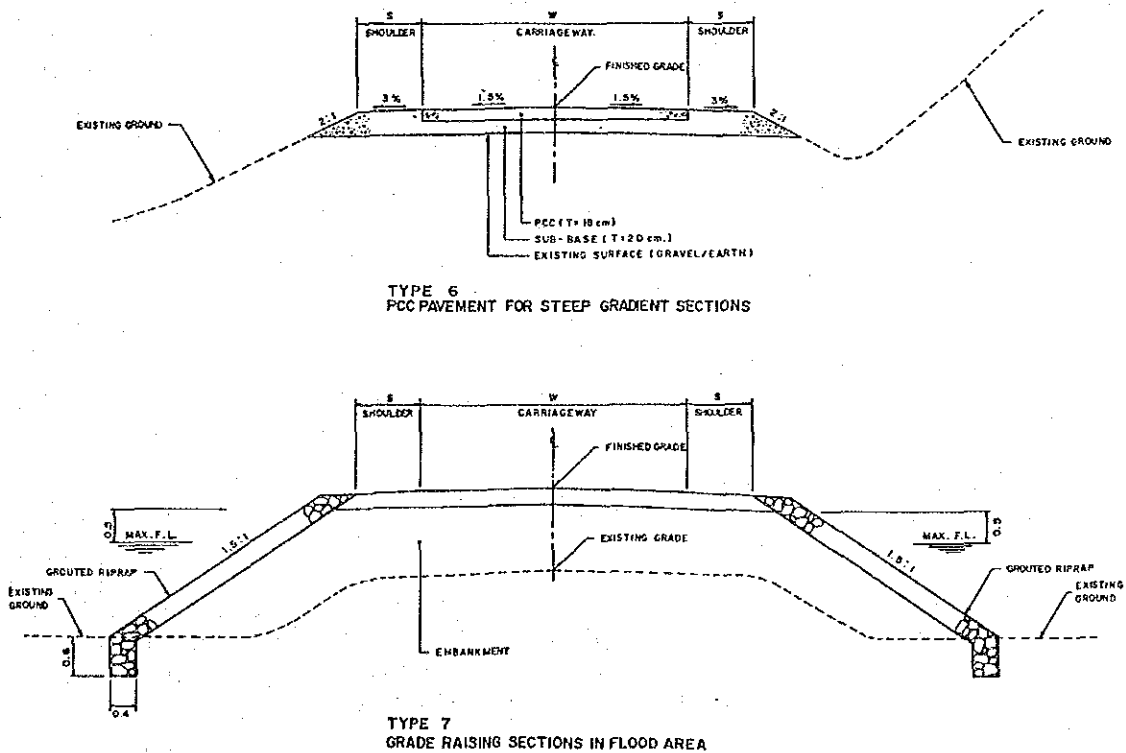


图4.1-11 道路標準断面 (6)

表4.1-10 建設機械の時間単価

Unit: Pesos at April 1990 Prices

Construction Equipment	Hourly Cost (P)
A. Earthworking Equipment	
1. Tractor Crawler with Dozer, 11t., 110 HP	711.00
2. Tractor Crawler with Dozer, 21t., 200 HP	992.50
3. Wheel Loader, 0.57 m3, 3 HP	232.85
4. Wheel Loader, 1.24 m3, 80 HP	419.60
5. Wheel Loader, 1.91 m3, 100 HP	534.40
6. Motorized Grader, 10t, 115 HP	394.00
B. Excavating Equipment	
7. Backhoe Crawler, 0.08 m3, 21.3 HP	257.00
8. Backhoe Crawler, 0.4 m3, 82 HP	521.50
9. Backhoe Crawler, 0.5 m3, 100 HP	668.50
C. Hauling Equipment	
10. Dump Truck, 6.1 m3, 190 HP	428.50
D. Compaction Equipment	
11. Macadam Roller, 10-21t, 105 HP	418.50
12. Tandem Roller, 8t, 65 HP	388.00
13. Tandem Roller, 11t, 125 HP	581.00
14. Vibratory Roller, 15t, 175 HP	638.70
15. Pneumatic Roller, 15t, 106 HP	240.50
16. Sheepsfoot Roller, Towed Type, 35 HP	132.50
E. Concreting Equipment	
17. Transit Mixer, 5 m3, 190 HP	663.50
18. Concrete Vibrator for small works	39.50
19. Concrete Pavement Vibrator with Engine	212.50
20. Concrete Finisher/Paver, 120 HP	492.50
21. Concrete Saw, 180 kg, 5 HP	158.50
22. Mixer, 1 1/2 - 2 bagger	37.50
F. Asphalt Equipment	
23. Asphalt Sprayer, 90 HP	349.00
24. Asphalt Paver, 4.0 m, 52 HP	730.50
G. Plant	
25. Crushing Plant, 80-135 TPH, 110 HP	1,314.50
26. Screening and Washing Plant, 150 TPH, 24 HP	852.50
27. Batching Plant, 60 TPH	1,330.00
28. Asphaltic Concrete Plant, 50 TPH, 150 HP	1,793.00
H. Others	
29. Air Compressor, 325 CFM, 93 HP	270.50
30. Generator, 200 KW, 45 HP	238.00
31. Water Truck, 3000 gals., 120 HP	284.00
32. Water Pump	34.00

Note: Cost Components: 70% foreign, 15% local and 15% taxes, based on 10% custom duty, 10% advance taxes and 20% overhead and profit.

表4.1-11 建設材料単価

Unit: Pesos at April 1990 Prices

Main Materials	Unit	Unit Price	Component (%)		
			F	L	T
A. Market Price of Purchase Materials					
Portland Cement	bag	100.00	55	30	15
Steel Reinforcement	kg	10.40	72	10	18
Plywood, 1/2"x4'x8'	each	280.00	25	60	15
Lumber, Yacal/Guijo	bd.ft.	20.00	25	60	15
Asphalt Cement Pen. 60-70	MT	10,232.00	65	6	29
Cutback, Asphalt MC-70	MT	10,250.00	65	6	29
Emulsified Asphalt SS-1	MT	10,300.00	65	6	29
B. Processed Materials					
Coarse Aggregate for Cement Concrete	m3	148.50	66	19	15
Fine Aggregate for Cement Concrete	m3	132.50	63	23	14
Crushed Aggregate for Base	m3	194.50	66	19	15
Coarse Aggregate for Subbase	m3	137.50	64	21	15
Concrete - Class A, delivered	m3	1,492.50	60	25	15
Concrete - Class B, delivered	m3	1,343.50	60	25	15

表4.1-12 建設勞務単価

Labor Category	Hourly Rate	Daily Rate
Foreman	22.50	180.00
Assistant Foreman	19.00	152.00
Heavy Equipment Operator	17.00	136.00
Light Equipment Operator	16.00	128.00
Carpenter	16.00	128.00
Mason	16.00	128.00
Steelman	16.00	128.00
Skilled Laborer	16.00	128.00
Driver	15.00	120.00
Unskilled Laborer	14.00	112.00

表4.1-13 工事種目別の工事単価

Unit: Pesos at April 1990 Prices

Item No.	Description	Unit	Unit Price
100	Clearing and Grubbing	sq.m.	2.10
102	Stripping	cu.m.	52.00
106	Roadway and Drainage Excavation	cu.m.	58.00
107	Borrowing	cu.m.	110.00
108	Aggregate Subbase	cu.m.	225.00
118-1	Preparation Of Previously Constructed Road (Gravel)	sq.m.	7.00
118-2	Preparation Of Previously Constructed Road (Asphalt)	sq.m.	8.00
118-3	Preparation of Existing Pavement Surface (PCC)	sq.m.	22.50
118-4	Preparation of Existing Pavement Surface (AC)	sq.m.	17.00
200	Crushed Aggregate Base Course	cu.m.	305.00
300	Crushed Aggregate Surface Course	cu.m.	305.00
302	Bituminous Prime Coat	MT	11,100.00
303	Bituminous Takt Coat	MT	11,500.00
306	Bituminous Macadam Pavement	sq.m.	95.00
310	Bituminous Concrete Surface Course	MT	1,350.00
314	Double Bituminous Surface Treatment	sq.m.	45.00
316-1	PCC Pavement (t = 23cm)	sq.m.	320.00
316-2	PCC Pavement (t = 20cm)	sq.m.	280.00
316-3	PCC Pavement (t = 18cm)	sq.m.	250.00
413-1	RCPC (Ø 910mm)	sq.m.	1,550.00
413-2	Headwall T for RCPC (Ø 910mm)	set	2,900.00
500	Grouted Riprap	sq.m.	625.00
517	Side Ditch (Grouted Riprap)	m	360.00
Bridge Cost			
	2-lane Superstructure	m	43,500.00
	Abutment for 2-lane bridge	each	330,000.00
	Pier for 2-lane bridge	each	285,000.00
	1-lane Superstructure	m	32,000.00
	Abutment for 1-lane bridge	each	230,000.00
	Pier for 1-lane bridge	each	200,000.00
Reinforced Concrete Box Culvert			
	1-Cell RCBC	m	20,600.00
	2-Cell RCBC	m	36,000.00
	Wing wall and Apron for 1-Cell RCBC	set	132,000.00
	Wing wall and Apron for 2-Cell RCBC	set	155,000.00
Spillway			
	2-lane Spillway	m	16,500.00
	1-lane Spillway	m	12,000.00
Slope Protection Cost			
	Cut Slope Protection	m	23,000.00
	Embankment Slope Protection	m	25,000.00

4.1.5 道路プロジェクトの経済評価

(1) 概要

一般的に用いられている費用・便益経済分析を、次に示す仮定のもとに行った。

プロジェクト期間

詳細設計 1990年

建設工事 1991年

経済評価期間 1992年～2016年（25年間）

割引率 15%

計測する費用

建設／改良工事費

定期的維持管理費

計測する便益

交通便益

農業開発便益

道路維持管理費節減による便益

本調査においては、舗装のオーバーレイ、打ち換え、砂利舗装等のプロジェクト完了後に舗装の寿命を延ばすために必要な定期的維持管理費用や補修費用はプロジェクト実施費用に含めた。一方、プロジェクトを実施したケースの日常的維持管理費とプロジェクトを実施しなかったケースの維持管理費の差は維持管理費節減としてプロジェクト便益に含めた。ここに、プロジェクトを実施しなかったケースの維持管理費の方が小である場合は負の便益となる。

(2) 費用

建設/改良工事費

節4.1.4で述べた建設費は市場価格による建設費であり、また詳細設計および施工管理費を含んでいない。従って費用・便益分析においては次の工事費を用いた。

建設/改良工事費	100%
- 税	-15%
+ 詳細設計費	4%
+ 施工管理費	6%
合計工事費	95%

これらの内、詳細設計費は1991年に、その他の費用は1992年に発生するものと仮定した。

定期的維持管理費

道路の走行性を一定以上に維持するために定期的維持管理または補修が必要である。

表4.1-14に本調査において仮定した定期的維持管理費用を示す。

(3) 便益

a) 交通便益

i) 走行費用

基本走行費用

基本走行費用は、公共事業競争省のプロジェクト・マネジメント・オフィス(PMO-FS)によって、表4.1-15に示すように算定されている。

表4.1-15 基本走行費用 (1989年)

	走行費 (ベツ/㎞)	固定費 (ベツ/時)	時間費 (ベツ/時)
Car/Van	1.75	6.30	17.70
Jeepney	1.12	23.76	26.40
Bus	2.81	35.64	95.04
Truck	3.48	38.88	0
Motor-tricycle	0.36	8.76	4.98
Motorcycles	0.31	0.72	8.34

表4.1-14 仮定した定期的維持管理費

Surface Type	Periodic Maintenance Work	Timing	Financial Cost (MP/Km)	Economic Cost
Gravel	10cm Regravelling	When thickness of gravel is reduced by 10cm, assuming 1.5cm loss annually from rainfall and 1.5cm loss for every 100,000 vehicles (2-6 years)	0.210 (Gravel 4.0m) 0.320 (Gravel 6.0m)	85% of Cost
BMP	5.5cm BMP Overlay	When pavement serviceability decreases to 2.0, assuming 85,000 ESAL or 350,000 vehicle repetitions (4-10 years)	0.830	85% of Cost
AC	5 cm AC Overlay	When pavement serviceability decreases to 2.0, assuming 800,000 ESAL or 2,300,000 vehicle repetitions (8-20 years)	0.170	85% of Cost
PCC	5 cm AC Overlay	When pavement serviceability decreases to 2.0, assuming 2,000,000 ESAL or 5,700,000 vehicle repetitions (10-25 years)	1.200	85% of Cost

Note: 1) As of April 1990

実際の走行費用

実際の走行費用の算定においては、走行距離に係る費用はDLシステム、走行時間に係る費用はDTシステムを採用した。舗装のタイプと路面状態別のDL値と走行速度を表4.1-16、表4.1-17にそれぞれ示した。

表4.1-16 路面状態別のDL値

路面状態	舗装タイプ			
	PCC/AC	BMP/DBST	Gravel	Earth
Good	0	0.14	0.29	-
Fair	0.17	0.38	0.60	-
Bad	0.43	0.65	0.87	1.20
Very Bad	0.89	1.04	1.20	1.56
Impassable	1.73	1.73	1.73	1.73

表4.1-17 車種別、路面状態別の走行速度

路面状態	舗装タイプ											
	PCC/AC			BMP/DBST			Gravel			Earth		
	OV	TR	MC	OV	TR	MC	OV	TR	MC	OV	TR	MC
Good	65	40	60	63	38	55	60	35	50	-		
Fair	55	35	50	53	33	45	50	30	40	-		
Bad	30	20	20	30	20	20	30	20	20	20	10	10
Very Bad	20	10	10	20	10	10	20	10	10	10	5	5
Impassable	10	5	5	10	5	5	10	5	5	10	5	5

Note : OV= Car/Jeepney/Bus/Truck

TR= Motor-tricycls

MC= Motorcycle

他の交通手段の費用

上記の陸上交通手段以外の交通手段の交通費用は、表4.1-18に示したように算定した。

表4.1-18 自動車以外の交通手段の交通費

交通手段	交通量 (ペソ/km)
Animal Drawn	4.0
Walking (head loading)	1.2
Banca Boat	2.25

ii) 交通プロジェクト道路における交通便益

交通プロジェクトでは、交通量をノーマル交通、経路変更交通-1、経路変更交通-2及び増加交通の4種類に分けて推計している。各交通における走行便益は次のように求めた。

ノーマル交通の交通便益

プロジェクトを実施したケースとしないケースの走行費用の差。

両者の走行費用の差は舗装タイプおよび路面状態の違いによるだけでなく車種別割合の変化からも生じる。

経路変更交通-1の交通便益

プロジェクトを実施したケースの経路に沿った走行費用と、実施しないケースの変更経路に沿った走行費用の差。ここに、経路が複数のプロジェクト道路からなる場合はその便益をそれらの道路に道路延長比を用いて配分した。

経路変更交通-2の交通便益

プロジェクトを実施したケースとしなかったケースの走行費用の差の半分を走行便益とした。これは一般的な近似法である。

走行費用算出において、路面状態は次のように仮定した。

プロジェクトを実施しなかったケース：現在の路面状態が維持される。

プロジェクトを実施したケース：砂利道または瀝青表層舗装の場合は“Fair”、コンクリートまたはアスファルト舗装の場合は“Good”の路面状態とする。

iii) 開発プロジェクト道路の交通便益

ほとんどの開発プロジェクト道路において、プロジェクトを実施したケースの経路変更交通は生じない。ノーマル交通および増加交通は交通プロジェクトと同様の方法でそれぞれ算出した。ここにおいて次の事項を考慮した。

- ・交通便益を算出するための道路リンク延長は、道路起点である上級道路との分岐点からの平均輸送距離とした。(旅客および農産物外物資輸送距離は道路影響圏内人口の重心位置を、農産物輸送距離は農耕地重心位置をそれぞれ道路終点とした。)
- ・農産物輸送の増加交通便益は農業開発便益に含まれるので交通便益から除いた。したがって増加交通便益は旅客交通および農産物外物資交通による便益である。

b) 農業開発便益

農業開発便益評価は、道路改良を実施した場合農業開発の障害が取り除かれることにより近代農業生産方式が導入されることを前提として解析した。農業開発便益は道路改良を実施したケースとしないケースのその道路影響圏内の総農業生産収益(市場価値-生産費用)の差とした。生産量および価値を増大する要因は次のいくつかである。

- ・耕地の拡大
- ・単位面積当り収穫量の増加
- ・多毛作付、多重作付等の集約化

農業開発便益は社会経済に関する現地調査データを次式に適用して求めた。

$$\text{便益} = \text{PROD}_w (\text{FGP}_w - \text{CP}_w) - \text{PROD}_{w/o} (\text{FGP}_w - \text{CP}_{w/o})$$

- ここに、 PROD_w : プロジェクトを実施したケースの生産量 (トン)
 $\text{PROD}_{w/o}$: プロジェクトを実施しないケースの生産量 (トン)
 FGP_w : 市場価格 (ペソ/トン)
 CP_w : プロジェクトを実施したケースの生産費用 (ペソ/トン)
 $\text{CP}_{w/o}$: プロジェクトを実施しないケースの生産費用 (ペソ/トン)

市場価格の上昇は走行費用の節減に伴って生ずるが、これは走行便益の一部に含まれているので農業開発便益には含まない。

C) 道路維持管理費節減による便益

プロジェクトを実施したケースとしないケースの維持管理費用の差を維持管理費節減による便益とした。プロジェクトを実施しないケースの維持管理費用は、現在用いられているEMK方式によって積算した。プロジェクトを実施したケースの維持管理費用の積算方法は下記ii)に示す。プロジェクトを実施したケースの定期的維持管理費用はプロジェクト実施費用として扱ったので、維持管理費節減には含まない。

プロジェクトを実施したケースの日常的維持管理費用が実施しないケースのそれよりも大きい場合 (特に道路新設の場合はプロジェクトを実施しないケースの維持管理費用はゼロである)、それらの差は負の便益として算入した。

i) プロジェクトを実施しないケースの維持管理費用

現在用いられているEMK方式において、年間維持管理費用は基本維持管理費用17,143ペソ/kmに表4.1-19に示すEMKファクターを乗じて求める。

表4.1-19 EMKファクター

AADT	25	50	75	100	150	200	300	400	
Earth	0.35	0.40	0.50						
Gravel	0.40	0.60	0.90	1.40	1.90	2.20	2.40	2.50	2.60
AADT	400	600	1000	1500	2000	3000	5000	10000	
Bituminous	1.10	1.55	2.10	2.50	2.60				
PCC	0.50	0.60	0.80	0.85	0.90	0.90	1.10	1.05	1.10

ii) プロジェクトを実施したケースの日常的維持管理費用

改良した道路を良好な状態に維持するのに必要とされる日常的維持管理費用を表4.1-20に示した。

表4.1-20 日常的道路維持管理費

Surface Type	Operation	Annual Cost (P/km)
Gravel	Vegetation Control	1,150
	Ditch Cleaning	4.0 m Gravel: 2,650 + 40 AADT
	Grading	6.0 m Gravel: 3,000 + 45 AADT
	Pothole Repair	
	Total	4.0 m Gravel: 3,800 + 45 AADT 6.0 m Gravel: 4,150 + 45 AADT
BMP	Vegetation Control	1,150
	Ditch Cleaning	1,100
	Shoulder Repair	2,150
	Patching	8,000 + 7.5 AADT
	Regravelling Shoulder	8,600
Total	21,000 + 7.5 AADT	
AC	Vegetation Control	1,150
	Ditch Cleaning	1,100
	Shoulder Repair	2,150
	Crack and Joint Sealing	9,300
	Regravelling Shoulder	8,600
Total	20,400	
PCC	Vegetation Control	1,150
	Ditch Cleaning	1,100
	Shoulder Repair	2,150
	Crack and Joint Sealing	5,600
	Regravelling Shoulder	8,600
Total	18,600	

4.2 調査対象プロビンスにおける道路プロジェクトの評価

節4.1で述べた手法によってF/Sの対象として選ばれた全道路に対してプロジェクト評価を行った。評価の結果、経済内部収益率（IRR）が15%以上となった道路の総延長と工事費用とをプロビンス別にまとめたものが表4.2-1である。また、表4.2-2には7.5%以上で、15%未満の内部収益率を持つと評価された道路について同様にまとめた。内部収益率の段階ごとに道路延長をまとめたものを表4.2-3に示した。

各プロビンスの対象道路に対するプロジェクト評価の詳細は、報告書の第4巻～14巻にまとめた。

表4.2-1 道路プロジェクトの経済評価結果 (IRR 15%以上)

Province	MAJOR ROADS		MINOR ROADS		TOTAL	
	Length (km)	Cost (MP)	Length (km)	Cost (MP)	Length (km)	Cost (MP)
La Union	68.0	172.4	40.9	49.8	108.9	222.2
Nueva Vizcaya	22.4	68.5	25.0	24.1	47.4	92.6
Nueva Ecija	214.2	761.1	131.4	209.3	345.6	970.4
Rizal	44.8	94.5	25.8	29.8	70.6	124.3
Occ. Mindoro	42.3	108.8	40.5	46.1	82.8	154.9
Albay	86.6	211.2	157.8	199.0	244.4	410.2
Antique	18.8	85.7	100.6	76.6	119.4	162.3
Samar	30.2	46.4	201.9	144.9	232.1	191.3
Leyte	85.6	163.5	162.5	193.8	248.1	357.3
Misamis Oriental	55.0	211.3	125.9	113.5	180.9	324.8
Davao del Norte	46.1	124.4	118.5	94.7	164.6	219.1
Total	714.0	2,047.8	1,130.8	1,181.6	1,844.8	3,229.4

Note : Length = Improvement Length

表4.2-2 道路プロジェクトの経済評価結果 (IRR 7.5%~15%)

Province	MAJOR ROADS		MINOR ROADS		TOTAL	
	Length (km)	Cost (MP)	Length (km)	Cost (MP)	Length (km)	Cost (MP)
La Union	17.9	11.7	79.8	76.9	97.7	86.6
Nueva Vizcaya	23.1	46.4	96.7	68.7	119.8	115.1
Nueva Ecija	49.4	122.5	61.9	84.7	111.3	207.2
Rizal	-	-	7.4	8.3	7.4	8.3
Occ. Mindoro	29.1	109.5	43.0	51.3	72.1	160.8
Albay	12.1	20.4	69.2	110.5	81.3	130.9
Antique	87.2	220.2	48.3	71.6	135.5	291.8
Samar	86.1	276.3	96.0	98.9	182.1	375.2
Leyte	99.5	266.1	175.2	215.8	274.7	481.9
Misamis Oriental	-	-	148.2	207.7	148.2	207.7
Davao del Norte	128.6	302.6	98.9	114.1	227.5	416.7
Total	533.0	1,375.7	924.6	1,108.5	1,457.6	2,484.2

Note : Length = Improvement Length

表4.2-3 道路プロジェクトの経済評価結果

(Length in km)

Road Class	IRR Range	La Union	Nueva Vizcaya	Nueva Ecija	Rizal	Occ. Mindoro	Albay	Antique	Samar	Leyte	Misamis Ori.	Davao del N.	Total
Primary	15<	-	-	129.7	8.2	26.0	34.3	16.7	-	-	-	-	216.9
	10-15	(-)	(-)	(8)	(2)	(1)	(2)	(1)	(-)	(-)	(-)	(-)	(14)
	7.5-10	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(3)	(-)	(-)	(-)	(-)	(3)
	<7.5	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(1)	(2)	(-)	(-)	(-)	(4)
	Total	-	-	129.7	8.2	60.2	51.1	115.7	82.4	(-)	(-)	(-)	447.3
Secondary	15<	90.1	29.8	181.9	71.1	16.3	106.0	18.8	30.2	97.3	70.0	46.1	757.6
	10-15	(8)	(3)	(19)	(9)	(4)	(4)	(2)	(1)	(7)	(2)	(6)	(65)
	7.5-10	(-)	5.8	35.4	(-)	7.0	(-)	37.6	32.2	48.0	(-)	106.5	272.5
	<7.5	(1)	(1)	(3)	(-)	(1)	(-)	(4)	(4)	(5)	(-)	(9)	(27)
	Total	111.6	53.8	232.7	103.3	84.1	174.2	130.4	99.1	299.8	74.2	237.9	1,691.1
Minor (National/Prov'l)	15<	30.9	37.9	52.5	16.8	22.3	156.5	35.8	7.5	126.1	47.6	97.3	631.2
	10-15	(3)	(3)	(6)	(4)	(2)	(23)	(9)	(1)	(13)	(6)	(11)	(81)
	7.5-10	3.9	72.7	39.3	4.5	22.2	38.2	18.8	16.0	101.0	69.7	36.2	422.5
	<7.5	(1)	(3)	(4)	(1)	(6)	(8)	(7)	(2)	(10)	(6)	(4)	(52)
	Total	96.8	271.7	189.9	34.7	146.9	257.5	81.5	65.5	343.6	271.2	263.5	2,022.8
Minor (Brangay)	15<	10.3	-	96.2	13.0	18.2	26.8	65.4	196.0	70.6	81.6	22.4	600.5
	10-15	(2)	(-)	(9)	(3)	(4)	(8)	(5)	(16)	(11)	(10)	(3)	(71)
	7.5-10	35.9	9.6	7.7	-	8.2	17.0	7.0	45.4	-	7.7	24.2	162.7
	<7.5	(6)	(1)	(1)	(-)	(3)	(3)	(1)	(4)	(-)	(2)	(1)	(22)
	Total	105.3	55.5	139.7	32.6	112.9	52.1	72.4	280.0	117.6	154.4	97.4	1,219.9
Total	15<	131.3	67.7	460.3	109.1	82.8	323.6	138.7	233.7	294.0	199.2	165.8	2,266.2
	10-15	(13)	(6)	(42)	(18)	(11)	(37)	(17)	(18)	(31)	(18)	(20)	(231)
	7.5-10	39.8	88.1	82.4	4.5	37.4	55.2	96.4	93.6	149.0	77.4	166.9	890.7
	<7.5	(7)	(5)	(8)	(1)	(10)	(11)	(15)	(10)	(15)	(8)	(14)	(104)
	Total	313.7	381.0	692.0	178.8	404.1	534.9	400.0	527.0	761.0	499.8	598.8	5,291.1

Note. () : Number of Road Links

第5章 簡易評価手法

地方道路網整備プロジェクトの対象となる道路の数は膨大であり、個々の道路延長は一般に短い。個々の対象道路について詳細なF/Sを実施するのは多くの時間と費用を要する。プロジェクトの経済評価手順を簡便にするために、地方道路網整備計画調査（フェーズI）において、4つの州の経済評価データを統計解析し、それをもとに簡易評価手法が開発された。本調査であらたに、11の調査対象プロビンスにおいて多種のプロビンスに関する性質と特性データを入手した。両調査で得た多くのデータをもとに統計解析を行い簡易評価手法の精度を高め、また簡易評価手法を全国において適用できるよう改良を加えた。

5

5.1 統計解析

5.1.1 手法概要

(1) 簡易評価手法の改良方針

- ・インプットデータは入手が容易で信頼できるものに限る。
- ・手法は通常の評価方法の流れにしたがって段階的に結果が得れるものとする。それによって最終結果のIRRだけでなく、建設費、便益等の中間結果を知ることができる。
- ・推定値である目的変数は項目分けして求める。それによって目的変数と標本変数の関係が明確となり精度を高めることができる。

(2) 目的変数（推定値）

- ・開発プロジェクト道路のAADT
(交通プロジェクト道路の場合はAADTがインプットデータである)
- ・道路改良/建設費（土工、舗装、排水工等）
- ・法面崩壊防止工建設費
- ・道路冠水区間の嵩上げ工建設費
- ・構造物建設費（橋梁、函渠、スピルウェー等）
- ・路面改良に伴う通常交通、誘発交通の交通便益
- ・橋梁新設/改良に伴う通常交通、誘発交通の交通便益
- ・経路変更交通の交通便益
- ・開発便益
- ・維持管理費節減
- ・内部経済収益率（IRR）

(3) 解析方法

・同一分類に属するデータは単純平均する。

・多重回帰分析

目的変数の値は標本変数の値を次式に代入することによって推定する。

$$Y = \beta_0 + \sum_i \beta_i \times X_i$$

ここに、Y : 目的変数の推定値

X_i : 標本変数 i の値

β_0, β_i : 最小二乗法によって求まる定数項と標本変数にかかる係数

・量化理論 1 類

目的変数の値はカテゴリー分けされた標本変数の値を次式に代入することによって推定する。

$$Y = \beta_0 + \sum_j W_{jk}$$

ここに、Y : 目的変数の推定値

β_0 : 定数項

W_{jk} : 標本変数 j が属するカテゴリー k のカテゴリー加重

β_0, W_{jk} は最小二乗法によって求まる

・多重回帰分析と量化理論 1 類の合成

目的変数の値が量と質の関数の場合、量に関するデータの値と質に関するデータのカテゴリーを合成し推定する。

(4) データ

フェーズ I 調査のデータの更新

フェーズ I 調査のプロジェクト評価データは1988年の価格にもとずいている。一方、本調査のそれは1990年の価格である。

フェーズ I 調査のデータはすべて1990年の価格を適用して再度計算し更新した。

データファイルの作成

路線単位のデータファイルと区間（サブセクション）単位のデータファイルを作成した。路線単位のデータファイルはその路線の交通、社会経済に関するデータおよび便益の内訳、経済指標等が記録されている。区間単位のデータファイルはその区間に関する道路、構造物、交通データおよび建設費内訳、便益内訳が記録されている。

路線単位のデータファイルは開発プロジェクト道路のAADT、開発便益、IRRの解析に、区間単位のデータファイルはその他の項目の解析に使用される。

データファイルにインプットされた路線数は次のとおりである。

データファイルにインプットされた路線数

プロビンス	路線数	区間数
Cavite	138	485
Masbate	61	311
Bohol	78	280
Agusan del Norte	52	162
La Union	45	189
Nueva Vizcaya	41	192
Nueva Ecija	66	527
Rizal	26	170
Occidental Mindoro	63	219
Albay	67	297
Antique	49	277
Samar	42	285
Leyte	79	728
Misamis Oriental	62	428
Davao del Norte	64	424
計	933	4,974

(5) プロビンスの類型化

交通発生係数（一人当たりトリップ数）および単位便益はプロビンスごとの社会経済等の特性の相違によって大きく変化する。したがって、交通および便益発生にかかわる特性に関して類似したプロビンスごとに分類し、それぞれのグループについて推定モデルを設定した。

交通および便益発生に関して類似したプロビンスごとに分類する目的で予備解析を行い、次のとおりプロビンスをグループ分けした。

A=Cavite, La Union

B=Rizal

C=Masbate, Occidental Mindoro, Samar

D=Davao del Norte, Agusan del Norte

E=Nueva Ecija, Leyte, Misamis Oriental

F=Albay, Antique

G=Nueva Vizcaya, Bohol

図5.1-1は貧困率と道路密度のグラフに全プロビンスをプロットしたものである。グラフ上で近い位置にあるプロビンスは、上記の特性に関して類似していると考えられる。これにもとづいて、推定モデル設定のためのプロビンスのグループ分けをした。プロビンスのグループを表5.1-1に示した。

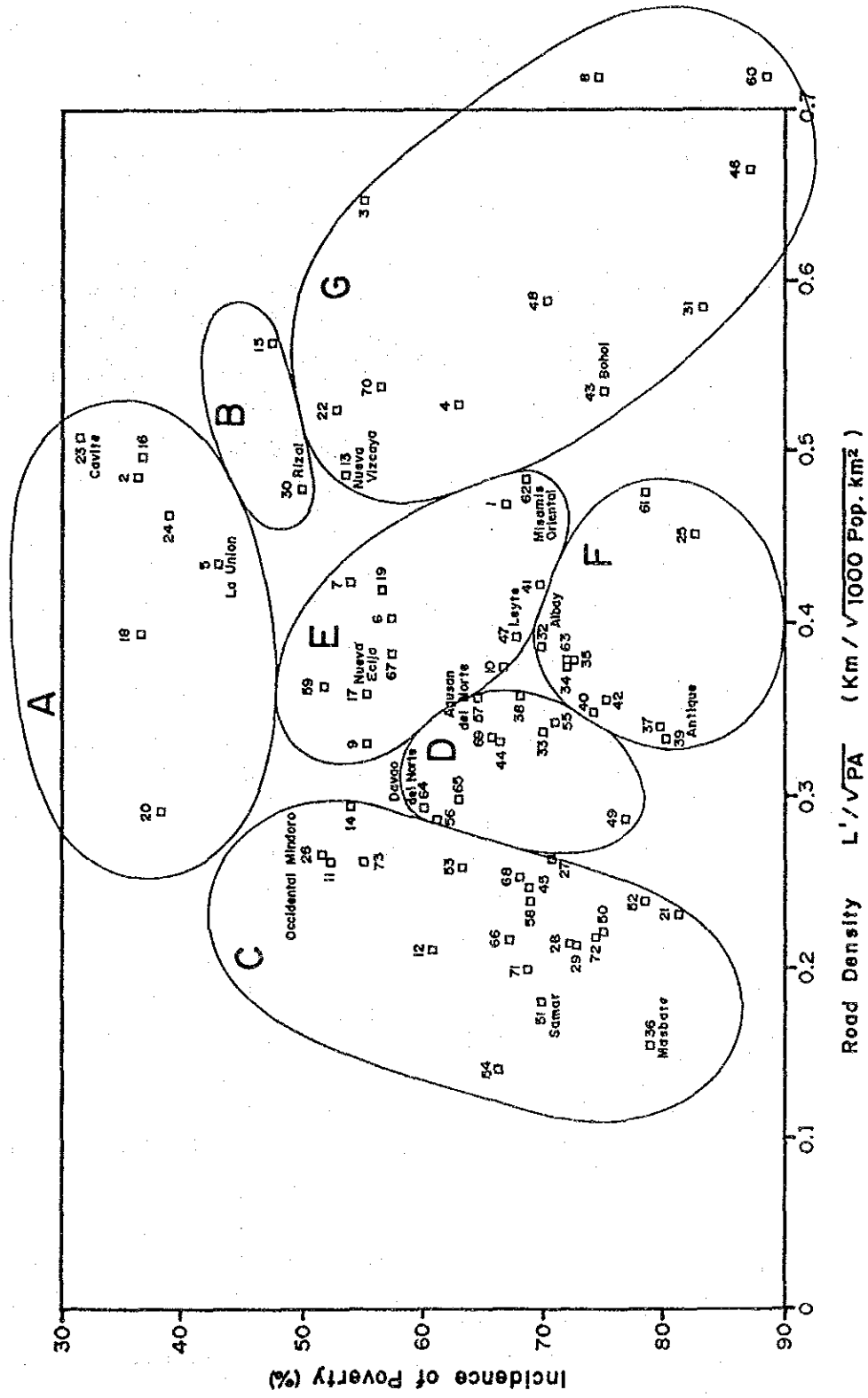


図5.1-1 プロビンス・グループ

表5.1-1 プロビンス・グループ

Group	Province			
A	(1) Benguet	2	(3) Zambales	20
	(1) La Union	5	(4) Cavite	23
	(3) Bulacan	16	(4) Laguna	24
	(3) Pampanga	18		
B	(3) Bataan	15		
	(4) Rizal	30		
C	(2) Isabela	11	(5) Masbate	36
	(2) Kalinga Apayao	12	(7) Negros Oriental	45
	(2) Quirino	14	(8) Northern Samar	50
	(2) Aurora	21	(8) Samar	51
	(4) Occidental Mindoro	26	(9) Basilan	52
	(4) Oriental Mindoro	27	(9) Sulu	53
	(4) Palawan	28	(9) Tawi-Tawi	54
	(4) Quezon	29	(10) Agusan del Sur	58
			(11) Davao Oriental	66
			(11) Surigao del Sur	68
D	(5) Camarines Norte	33	(11) Davao del Sur	65
	(6) Aklan	38	(12) Lanao del Norte	69
	(7) Cebu	44		
	(8) Eastern Samar	49		
	(9) Zamboanga del Norte	55		
	(9) Zamboanga del Sur	56		
	(10) Agusan del Norte	57		
	(11) Davao del Norte	64		
			(6) Iloilo	41
			(8) Leyte	47
			(10) Bukidnon	59
E	(1) Abra	1	(11) South Cotabato	67
	(1) Mountain Province	6		
	(1) Pangasinan	7		
	(2) Cagayan	9		
	(2) Ifugao	10		
	(3) Nueva Ecija	17		
		(3) Tarlac	19	
F	(4) Marinduque	25	(6) Capiz	40
	(5) Albay	32	(6) Negros Occ.	42
	(5) Camarines Sur	34	(10) Misamis Occ.	61
	(5) Catanduanes	35	(10) Surigao del Norte	63
	(5) Sorsogon	37		
	(6) Antique	39		
G	(1) Ilocos Norte	3	(7) Siquijor	46
	(1) Ilocos Sur	4	(8) Southern Leyte	48
	(2) Baler	8	(10) Camiguin	60
	(2) Nueva Vizcaya	13	(12) Lanao del Sur	70
	(4) Batangas	22		
	(4) Romblon	31		
	(7) Bohol	43		

Note: () : Region Number

Number at the end of province name: corresponding number in Figure 5.1-1

5.1.2 推定モデルの設定

(1) 開発プロジェクト道路のAADT

AADT推定モデルは道路影響圏内の人口を標本変数とした多重回帰分析により求めた。

推定モデルは次のとおりである。

$$AADT = \beta_1 \cdot P + \beta_2 \cdot P^2 + \beta_3 \cdot P^3 + \beta_4 \cdot P^4$$

ここに、AADT : 道路供用開始年のAADT

P : 道路影響圏内の人口

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$: 表5.1-2に示す係数

表5.1-2 AADT推定式の係数

		Province Group						
		A	B	C	D	E	F	G
Coefficient	β_1	0.369×10^{-1}	0.320×10^{-1}	0.963×10^{-2}	0.182×10^{-1}	0.151×10^{-1}	0.733×10^{-2}	0.107×10^{-1}
	β_2	-0.618×10^{-5}	0.241×10^{-6}	-0.218×10^{-5}	-0.380×10^{-5}	-0.178×10^{-6}	-0.392×10^{-6}	-0.362×10^{-6}
	β_3	0.104×10^{-8}	0.915×10^{-10}	0.270×10^{-9}	0.573×10^{-9}	0	0.372×10^{-10}	0
	β_4	-0.433×10^{-13}	-0.648×10^{-14}	-0.903×10^{-14}	-0.229×10^{-13}	0	-0.638×10^{-15}	0
Multiple Correlation Coefficient		0.907	0.939	0.856	0.905	0.914	0.964	0.928

(2) 道路建設費

道路建設費（土工費、舗装費、排水工等その他の工事費を含む）の推定モデルは次の方法で設定した。

- ・ 1 km当たりの建設費を道路区間ごとに積算した。
- ・ 各道路区間を、改良工事タイプ、改良舗装タイプ、車道幅員、路肩幅員、地形の5つのファクターでカテゴリー分類した。
- ・ 各カテゴリーの道路区間ごとの1 km当たりの建設費の平均値を計算した。
- ・ その建設費の平均値を各カテゴリーの標準単価とした。

設定した道路建設費標準単価を表5.1-3に示した。

表5.1-3 道路建設費標準單價

Type of Improvement	Proposed Pavement Type	Carriage-way Width (m)	Shoulder Width (m)	Terrain		
				Flat	Rolling	Mountain's
Rehabilitation/Improvement/Widening	Gravel	4.0	0.5	1.827	2.080	2.651
			1.0	1.936	2.284	-
		6.0	0.5	-	-	3.065
			1.0	2.578	2.982	3.200
			1.5	2.651	-	-
	PCC	4.0	2.0	2.775	-	-
			2.5	2.914	-	-
		6.0	1.0	-	3.142	3.693
			1.5	3.100	3.475	3.768
			2.0	3.465	-	-
New Construction	AC	4.0	0.5	-	-	0.923
			1.0	0.982	1.481	-
		6.0	1.0	0.873	1.892	-
			1.5	1.070	-	-
			2.0	1.168	-	-
	BMP	4.0	0.5	-	1.909	2.516
			1.0	1.677	2.038	-
		6.0	1.0	2.374	2.354	2.782
			1.5	2.565	2.785	2.858
			2.0	2.779	-	-
Gravel	Gravel	4.0	1.0	-	-	3.369
			1.5	2.867	3.172	3.483
		6.0	2.0	2.869	-	-
			2.5	3.108	-	-
			3.0	3.315	-	-
	Gravel	4.0	0.5	-	1.334	1.650
			1.0	1.199	1.769	-
		6.0	1.0	-	0.944	0.907
			1.5	0.819	1.416	1.478
			2.0	1.023	-	-
Flat	Gravel	4.0	0.5	-	-	1.106
			1.0	1.199	1.334	1.650
		6.0	1.0	1.237	-	-
			1.5	1.690	1.818	2.350
			2.0	1.744	2.084	2.418
	PCC	4.0	0.5	-	0.714	0.879
			1.0	0.592	0.842	1.388
		6.0	1.0	0.650	-	-
			1.5	0.668	-	-
			2.0	-	-	-

(unit : Rp/km)

(unit : Rp/km)

(3) 法面崩壊防止工建設費

法面崩壊防止工の建設費は表4.1-13に示した工事単価をもとに積算した。

(4) 道路冠水区間の嵩上げ工建設費

道路冠水区間の嵩上げ工事の1km当たりの建設費は冠水水深と道路幅員の多重回帰分析を行い、次の式を設定した。

$$FSC_u = 1.976 \cdot D_r + 0.173 \cdot W_r - 0.850$$

ここに、 FSC_u : 嵩上げ工事費の単価 (百万ペソ/km)

D_r : 冠水水深 (m)

W_r : 道路幅員 (m)

(5) 構造物建設費

橋梁、函渠、スピルウェー等構造物建設費は、表4.1-13に示した工事単価をもとに積算した。

(6) 交通便益

交通便益の推定モデルは交通プロジェクト道路と開発プロジェクト道路とに分けてそれぞれ設定した。

交通プロジェクト道路の交通便益

交通プロジェクト道路の交通便益は次のように解析した。

- ・解析方法：多重回帰分析と量化学理論1類の合成法
- ・推定変数：交通1台1km当たりの評価期間27年間の割引率を考慮した交通便益
(百万ペソ/km/台)
- ・標本変数：大型車混入率(量)、現在の路面タイプおよび状況(カテゴリー)、地形(カテゴリー)、改良舗装タイプ(カテゴリー)

解析結果を表5.1-4に示した。

表5.1-4 交通プロジェクト道路の交通便益推定式の係数とカテゴリ加重 (MP/km/台)

			Province Group								
			A	B	C	D	E	F	G		
Constant Term			β_0	0.706×10^{-2}	0.491×10^{-2}	0.990×10^{-2}	0.795×10^{-2}	0.415×10^{-2}	0.398×10^{-2}	0.937×10^{-2}	
Coefficient for percent heavy vehicle			β_1	0.172×10^{-3}	0.133×10^{-3}	0.355×10^{-4}	0	0.830×10^{-4}	0.596×10^{-4}	0	
Category	Existing Surface Type and Condition	Gravel-Good Fair	W_{11}	-0.269×10^{-2}	0.271×10^{-2}	-0.519×10^{-2}	-0.146×10^{-2}	-0.809×10^{-2}	-0.430×10^{-2}	0.105×10^{-2}	
		Paved-Bad	W_{12}	-0.318×10^{-2}	-0.143×10^{-2}	-0.783×10^{-2}	-0.183×10^{-2}	-0.274×10^{-3}	-0.140×10^{-3}	-0.178×10^{-3}	
		Gravel-Bad	W_{13}	-0.190×10^{-2}	0.301×10^{-2}	-0.467×10^{-2}	-0.109×10^{-2}	-0.723×10^{-3}	-0.391×10^{-2}	0.117×10^{-2}	
		Earth-Bad	W_{14}	0.494×10^{-2}	0.518×10^{-2}	0.512×10^{-2}	0.314×10^{-2}	0.618×10^{-2}	0.531×10^{-2}	0.866×10^{-2}	
		Paved-Very Bad	W_{15}	0.101×10^{-2}	0.268×10^{-2}	0.226×10^{-2}	0.296×10^{-2}	0.311×10^{-2}	0.308×10^{-2}	0.497×10^{-2}	
		Gravel-Very Bad	W_{16}	0.102×10^{-2}	0.414×10^{-1}	0.312×10^{-1}	0.428×10^{-2}	0.495×10^{-1}	0.428×10^{-1}	0.591×10^{-1}	
		Earth-Very Bad	W_{17}	0.988×10	0.103×10	0.117×10	0.764×10	0.124×10	0.196×10	0.133×10	
	Weights	Terrain	Flat	W_{21}	0.336×10^{-3}	-0.683×10^{-3}	0.285×10^{-3}	0.130×10^{-3}	0.124×10^{-3}	-0.178×10^{-3}	-0.199×10^{-2}
			Rolling	W_{22}	-0.178×10^{-4}	0.333×10^{-2}	-0.307×10^{-3}	-0.119×10^{-3}	-0.347×10^{-3}	0.208×10^{-2}	-0.156×10^{-2}
Mountainous		W_{23}	0.847×10	0.107×10	0.166×10	-0.678×10	-0.377×10	0.139×10	0.166×10		
Proposed Pavement Type	PCC/AC	W_{31}	0.429×10^{-3}	0	0.213×10^{-2}	0.126×10^{-2}	0.190×10^{-2}	0.191×10^{-2}	0.108×10^{-4}		
	BMP	W_{32}	-0.888×10^{-2}	-0.182×10^{-2}	0.105×10^{-3}	0.220×10^{-3}	-0.553×10^{-2}	-0.660×10^{-3}	0.908×10^{-4}		
	Gravel	W_{33}	-0.127×10	-0.253×10	-0.844×10	-0.563×10	-0.130×10	-0.592×10	-0.242×10		
Multiple Correlation Coefficient				0.944	0.962	0.984	0.906	0.970	0.909	0.752	

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \sum W_{ij}$$

開発プロジェクト道路の交通便益

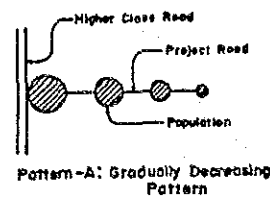
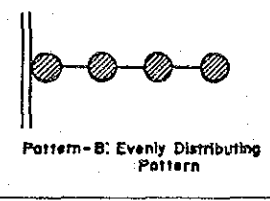
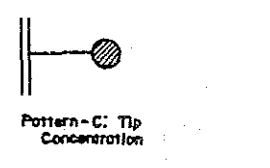
開発プロジェクト道路の交通便益は次のように解析した。

開発プロジェクト道路の交通便益の推定においては道路影響圏内の人口分布を考慮するため、表5.1-5に示すよう人口分布パターンをカテゴリ分類した。推定式はカテゴリごとに解析し、次のように設定した。

- ・解析方法：多重回帰分析と量化学理論1類の合成法
- ・目的変数：交通1台1km当たりの評価期間27年間の割引率を考慮した交通便益 (百万ペソ/km/台)
- ・標本変数：1/AADT (量)、現在の路面タイプおよび状況 (カテゴリ)

解析結果を表5.1-6に示した。

表5.1-5 人口分布パターン

人口分布パターン	A	<p>道路起点から終点にゆくに従って人口分布が少くなる。 平均通行距離は道路延長の約1/3 である。</p>	 <p>Pattern-A: Gradually Decreasing Pattern</p>
	B	<p>道路全体にわたってほぼ均等に人口が分布している。 平均通行距離は道路延長の約1/2 である。</p>	 <p>Pattern-B: Evenly Distributing Pattern</p>
	C	<p>道路終点に人口が集中している。 平均通行距離はほぼ道路延長に等しい。</p>	 <p>Pattern-C: Tip Concentration</p>

(7) 橋梁新設/改良に伴う交通便益

橋梁新設/改良に伴う交通便益は多重回帰分析により次の推定式を設定した。

$$BRB_u = 0.0660 \cdot TRB_u - 0.000351$$

ここに、 BRB_u : 評価期間27年間の割引き率を考慮した交通1台1km当たりの橋梁新設/改良に伴う交通便益 (百万円/m/台)

TRB_u : 交通1台1km当たりの評価期間27年間の割引き率を考慮した交通便益 (百万円/km/台)

表5.1-6 開発プロジェクト道路の交通便益推定式の係数とカテゴリ加重

Population Distribution Pattern	Province Group											
	A	B	C	D	E	F	G					
Pattern A	Constant Term	0.444×10^{-2}	0.271×10^{-2}	0.166×10^{-1}	0.523×10^{-2}	0.250×10^{-2}	0.317×10^{-2}	0.690×10^{-2}				
	Coefficient for 1/AADT	0.185×10^{-1}	0.147	0.317×10^{-2}	0.105	0.790×10^{-1}	0.938×10^{-1}	0.255×10^{-1}				
	Category Weights	Gravel-Good Fair Paved-Bad Gravel-Bad Earth-Bad Paved-Very Bad Gravel-Very Bad Earth-Very Bad Impassable/None	-0.190×10^{-2} -0.275×10^{-2} -0.171×10^{-3} -0.533×10^{-3} -0.233×10^{-3} -0.527×10^{-2} 0.118×10^{-1} 0.109×10^{-1}	-0.800×10^{-3} -0.650×10^{-3} -0.450×10^{-2} 0.100×10^{-3} 0.677×10^{-2} 0.135×10^{-2} 0.220×10^{-2} 0.460×10^{-2}	-0.826×10^{-2} -0.900×10^{-2} -0.751×10^{-2} 0.170×10^{-2} -0.560×10^{-2} -0.233×10^{-2} 0.232×10^{-2} 0.753×10^{-2}	-0.330×10^{-2} -0.300×10^{-3} -0.731×10^{-2} 0.100×10^{-4} 0.700×10^{-3} 0.260×10^{-2} 0.300×10^{-2} 0.631×10^{-2}	-0.165×10^{-2} -0.145×10^{-3} -0.124×10^{-4} 0.205×10^{-3} 0.488×10^{-3} 0.348×10^{-2} 0.468×10^{-2} 0.633×10^{-2}	-0.100×10^{-2} -0.120×10^{-3} -0.763×10^{-2} 0.455×10^{-3} -0.500×10^{-3} 0.348×10^{-2} 0.530×10^{-2} 0.670×10^{-2}	-0.325×10^{-2} -0.370×10^{-2} -0.282×10^{-2} -0.293×10^{-2} -0.280×10^{-2} -0.230×10^{-2} 0.347×10^{-2} 0.668×10^{-2}			
	Multiple Correlation Coefficient	0.709	0.844	0.617	0.831	0.821	0.871	0.858				
Pattern B	Constant Term	0.845×10^{-2}	0.925×10^{-3}	0.238×10^{-1}	0.965×10^{-2}	0.495×10^{-2}	0.111×10^{-1}	0.173×10^{-1}				
	Coefficient for 1/AADT	0.420×10^{-1}	0.345	0.829×10^{-2}	0.475×10^{-1}	0.362×10^{-1}	0.140	0.428×10^{-2}				
	Category Weights	Gravel-Good Fair Paved-Bad Gravel-Bad Earth-Bad Paved-Very Bad Gravel-Very Bad Earth-Very Bad Impassable/None	-0.513×10^{-2} -0.407×10^{-2} -0.184×10^{-3} -0.154×10^{-3} -0.900×10^{-3} -0.647×10^{-2} 0.200×10^{-2} 0.632×10^{-2}	0.290×10^{-3} 0.470×10^{-3} 0.750×10^{-2} 0.245×10^{-2} 0.215×10^{-2} 0.270×10^{-2} 0.340×10^{-2} 0.660×10^{-2}	-0.882×10^{-2} -0.140×10^{-2} -0.769×10^{-2} -0.318×10^{-2} -0.600×10^{-2} -0.553×10^{-2} 0.465×10^{-1} 0.120×10^{-1}	-0.240×10^{-2} -0.500×10^{-2} -0.277×10^{-2} 0.318×10^{-2} -0.100×10^{-3} 0.182×10^{-2} 0.681×10^{-2} 0.800×10^{-2}	-0.255×10^{-2} -0.288×10^{-2} -0.193×10^{-2} 0.149×10^{-2} -0.145×10^{-3} 0.693×10^{-1} 0.503×10^{-1} 0.805×10^{-1}	-0.810×10^{-2} -0.647×10^{-2} -0.504×10^{-2} 0.398×10^{-2} 0.468×10^{-2} -0.453×10^{-4} 0.359×10^{-2} 0.650×10^{-1} 0.117×10^{-1}	-0.410×10^{-2} -0.480×10^{-2} -0.309×10^{-2} 0.468×10^{-2} -0.360×10^{-2} -0.269×10^{-2} 0.660×10^{-1} 0.127×10^{-1}			
	Multiple Correlation Coefficient	0.695	0.685	0.652	0.648	0.719	0.848	0.717				
Pattern C	Constant Term	0.158×10^{-1}	0.555×10^{-3}	0.295×10^{-1}	0.157×10^{-1}	0.410×10^{-2}	0.259×10^{-1}	0.271×10^{-1}				
	Coefficient for 1/AADT	0.284×10^{-1}	0.685	0.775×10^{-2}	0.604×10^{-1}	0.292	0.836×10^{-1}	0.664×10^{-1}				
	Category Weights	Gravel-Good Fair Paved-Bad Gravel-Bad Earth-Bad Paved-Very Bad Gravel-Very Bad Earth-Very Bad Impassable/None	-0.790×10^{-2} -0.820×10^{-2} -0.759×10^{-2} -0.243×10^{-2} -0.660×10^{-2} -0.560×10^{-2} 0.440×10^{-1} 0.194×10^{-1}	0.100×10^{-3} 0.470×10^{-3} 0.680×10^{-2} 0.241×10^{-2} 0.215×10^{-2} 0.275×10^{-2} 0.368×10^{-2} 0.634×10^{-2}	-0.129×10^{-1} -0.174×10^{-1} -0.182×10^{-2} 0.800×10^{-1} -0.109×10^{-2} -0.600×10^{-1} 0.110×10^{-1} 0.218×10^{-1}	-0.550×10^{-2} -0.700×10^{-2} -0.505×10^{-2} 0.109×10^{-2} -0.360×10^{-2} 0.139×10^{-1} 0.166×10^{-1} 0.224×10^{-1}	-0.175×10^{-2} -0.222×10^{-2} -0.135×10^{-2} 0.185×10^{-3} 0.300×10^{-3} 0.655×10^{-2} 0.885×10^{-1} 0.100×10^{-1}	-0.910×10^{-2} -0.970×10^{-2} -0.844×10^{-2} 0.160×10^{-3} -0.720×10^{-3} -0.339×10^{-2} 0.182×10^{-1} 0.215×10^{-1}	-0.138×10^{-1} -0.144×10^{-2} -0.735×10^{-2} -0.500×10^{-1} -0.110×10^{-2} -0.675×10^{-2} -0.150×10^{-1} 0.184×10^{-1}			
	Multiple Correlation Coefficient	0.755	0.994	0.681	0.779	0.845	0.689	0.847				

$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + W_k$

(8) 経路変更交通の交通便益

経路変更交通の交通便益の推定は、次式を設定した。

$$DTB = \sum_{vt} (TC'_{vt} - TC_{vt}) \cdot L \cdot Q_{vt} + \sum_{vt} TC'_{vt} \cdot (L' - L) \cdot Q_{vt}$$

ここに、DTB : 経路変更交通の交通便益

TC'_{vt} : 旧経路での車両タイプvtの単位走行費 (百万ベソ/km/台)

TC_{vt} : 改良された新経路での車両タイプvtの単位走行費 (百万ベソ/km/台)

L' : 旧経路道路延長

L : 新経路道路延長

Q_{vt} : 車両タイプvtの経路変更交通量

上式中の車両タイプごとの評価期間27年間の割引率を考慮した1台1km当たりの単位走行費を表5.1-7に示した。

表5.1-7 単位走行費 (評価期間27年間の割引率を考慮)

(unit : Mp/km/veh)

Surface Type	Surface Condition	Car/Van	Jeep-ney	Bus	Truck	Tri-cycle	Motor cycle	Animal Drawn	Walk- ing	Banca Boat
PCC/AC	Good	.0066	.0060	.0126	.0107	.0018	.0012			
	Fair	.0065	.0058	.0149	.0126	.0021	.0014			
	Bad	.0087	.0086	.0220	.0165	.0032	.0024			
	Very Bad	.0118	.0122	.0311	.0224	.0054	.0039			
BMP/DBST	Good	.0062	.0054	.0139	.0120	.0020	.0014			
	Fair	.0075	.0065	.0167	.0145	.0024	.0017			
	Bad	.0097	.0092	.0236	.0185	.0034	.0025			
	Very Bad	.0125	.0126	.0322	.0238	.0055	.0040			
Gravel	Good	.0070	.0060	.0152	.0135	.0023	.0015	.0105	.0032	.0059
	Fair	.0086	.0073	.0187	.0167	.0027	.0019			
	Bad	.0107	.0099	.0253	.0205	.0036	.0027			
	Very Bad	.0133	.0131	.0334	.0252	.0057	.0042			
	Impassable	.0189	.0212	.0545	.0352	.0098	.0070			
Earth	Bad	.0133	.0131	.0334	.0252	.0057	.0042			
	Very Bad	.0181	.0207	.0532	.0335	.0096	.0068			
	Impassable	.0189	.0212	.0545	.0352	.0098	.0070			

(9) 開発便益

開発便益の推定は次のように解析した。

- ・解析方法：多重回帰分析と量化理論1類の合成法
- ・目的変数：評価期間27年間の割引率を考慮した道路延長1km当たりの開発便益
(百万ペソ/km/台)
- ・標本変数：道路延長1km当たりの道路影響圏内人口(量)、道路延長1km当たりの道路影響圏内耕作地面積(量)、現在の路面タイプおよび状況(カテゴリー) 地形(カテゴリー)

解析結果は表5.1-8に示した。

表5.1-8 開発便益の推定式の係数およびカテゴリー加重(百万ペソ/km)

			Province Group							
			A	B	C	D	E	F	G	
Constant Term			β_0	0.522×10^{-1}	0.353×10^{-1}	0.143	0.282×10^{-2}	0.226	0.203	0.975×10^{-2}
Coefficients	Population/Km		X_1	-0.127×10^{-4}	-0.133×10^{-3}	-0.773×10^{-4}	0.109×10^{-3}	0.187×10^{-4}	-0.578×10^{-4}	-0.168×10^{-4}
	Cultivated Area/Km		X_2	0.581×10^{-3}	0.766×10^{-2}	0.112×10^{-2}	0.312×10^{-3}	0.127×10^{-2}	0.261×10^{-2}	0.262×10^{-3}
Category Weights	Existing Surface Type and Condition	Gravel-Good Fair	$W_{1,1}$	-0.231×10^{-1}	-0.147×10^{-1}	0.169×10^{-2}	-0.222×10^{-1}	-0.132	0.179	-0.110
		Paved-Bad	$W_{1,2}$	0.914×10^{-1}	0.800	0.419×10^{-2}	-0.244×10^{-1}	-0.882	-0.866×10^{-1}	-0.234×10^{-1}
		Gravel-Bad	$W_{1,3}$	-0.519×10^{-1}	-0.544×10^{-1}	0.837×10^{-2}	-0.131×10^{-1}	0.387	-0.238×10^{-1}	-0.213×10^{-1}
		Earth-Bad	$W_{1,4}$	-0.152×10^{-1}	0.401	-0.186×10^{-2}	0.237×10^{-1}	-0.399×10^{-1}	0.178	-0.227×10^{-1}
		Paved-Very Bad	$W_{1,5}$	0.147	0.375	0.875×10^{-1}	-0.281×10^{-1}	-0.540	0.271×10^{-1}	-0.131×10^{-1}
		Gravel-Very Bad	$W_{1,6}$	-0.349×10^{-1}	0.751	0.175×10^{-1}	-0.278×10^{-1}	-0.160	-0.181	0.262×10^{-1}
		Earth-Very Bad	$W_{1,7}$	0.216×10^{-1}	0.891	-0.189	0.582×10^{-1}	-0.275	-0.332	0.878×10^{-1}
		Earth-Very Bad	$W_{1,8}$	0.881×10^{-1}	0.881	0.519×10^{-1}	0.829×10^{-1}	-0.146	0.134	0.875×10^{-1}
	Terrain	Flat	$W_{2,1}$	-0.155×10^{-1}	-0.300×10^{-1}	0.461×10^{-1}	-0.616×10^{-1}	0.308×10^{-1}	0.196	-0.290×10^{-1}
		Rolling	$W_{2,2}$	0.118×10^{-2}	-0.155	-0.222×10^{-1}	-0.168	-0.287×10^{-1}	-0.154	0.114×10^{-1}
Mountainous		$W_{2,3}$	-0.954×10^{-2}	0.584	-0.868×10^{-1}	-0.342×10^{-1}	-0.366×10^{-1}	-0.801×10^{-1}	-0.229×10^{-1}	
Multiple Correlation Coefficient				0.662	0.959	0.786	0.680	0.592	0.760	0.742

$$Y = \beta_0 + \sum \beta_1 \cdot X_1 + \sum W_{i,j}$$

(10) 維持管理費節減

第4章のプロジェクト評価で述べたように、将来の道路補修費はプロジェクト費用に含めた。したがって、維持管理費節減はプロジェクトを実施した場合と実施しない場合の日常的維持管理費の差とした。これは通常の場合、負の値となる。

維持管理費節減の推定は次のように設定した。

- ・解析方法：多重回帰分析
- ・目的変数：評価期間27年間の割引き率を考慮した道路延長1 km当たりの維持管理費節減(百万ペソ/km)
- ・標本変数：AADT、AADT²、AADT³ (供用開始年のAADT)

解析結果は表5.1-9に示した。

表5.1-9 維持管理費節減の推定式の係数 (百万ペソ/km)

		Proposed Pavement Type							
		P C C	AC	B M P	B M P (New Const.)	6.0m Gravel	6.0m Gravel (New Const.)	4.0m Gravel	4.0m Gravel (New Const.)
Constant Term β_0		-0.488×10^{-1}	0.500×10^{-1}	-0.214	-0.254	-0.163	-0.216	-0.110	-0.137
Coefficient	AADT ² β_1	0.112×10^{-3}	-0.211×10^{-3}	0.157×10^{-2}	-0.230×10^{-2}	-0.396×10^{-3}	0.416×10^{-3}	-0.114×10^{-2}	-0.129×10^{-3}
	AADT ² β_2	-0.108×10^{-6}	0.326×10^{-7}	-0.118×10^{-4}	0.340×10^{-4}	-0.318×10^{-6}	-0.185×10^{-4}	0.199×10^{-4}	-0.117×10^{-4}
	AADT ³ β_3	0.173×10^{-10}	-0.133×10^{-11}	0.140×10^{-7}	-0.127×10^{-6}	-0.546×10^{-8}	0.122×10^{-7}	-0.916×10^{-7}	0.380×10^{-7}
Multiple Correlation Coefficient		0.671	0.752	0.873	0.994	0.700	0.930	0.687	0.980

$$Y = \beta_0 + \sum \beta_i \cdot X_i$$

(II) 内部経済収益率 (IRR)

IRRの推定モデルはB/C率を標本変数とした多重回帰分析の結果、次の式を設定した。

$$IRR = \beta_0 + \beta_1 \cdot (B/C) + \beta_2 \cdot (B/C)^2 + \beta_3 \cdot (B/C)^3 + \beta_4 \cdot (B/C)^4$$

ここに、IRR：内部経済収益率 (%)

B/C：便益/費用率

$\beta_0 \sim \beta_4$ ：表5.1-10に示した係数。

表5.1-10 IRR推定式の係数

		Proposed Pavement Type			
		PCC	AC	BMP	Gravel
Coefficients	β_0	-0.208	0.138	-0.212	-0.129
	β_1	0.177×10^2	0.141×10^2	0.202×10^2	0.188×10^2
	β_2	-0.288	-0.462	0.309	-0.263
	β_3	0.434		0	
	β_4	-0.227×10^{-1}	0	0	0.130
Multiple Correlation Coefficient		0.994	0.996	0.994	0.988

5.1.3 建設費および便益の単価解析

解析にはすべて1990年価格を適用した。したがって、本簡易評価手法を将来使用する場合にはその時の物価に対応して、建設費と便益を更新する必要がある。このため、物価変動の補正係数を個々の単価に乗じて更新できるように建設費と便益を細目に分割した。

建設費は資材費、機械費および労務費に細分割した。表5.1-11参照。

表5.1-11 建設費の構成比

		資材費 f_m	機械費 f_e	労務費 f_r
道路建設費	PCC	0.46	0.45	0.09
	AC	0.37	0.54	0.09
	BMP	0.35	0.53	0.12
	Gravel	0.10	0.78	0.12
	Overlay	0.68	0.26	0.06
法面崩壊防止工建設費		0.35	0.48	0.17
道路冠水区間嵩上工事費		0.38	0.35	0.27
構造物建設費		0.75	0.10	0.15

交通便益は走行費、固定費、時間費および歩行費に細分割した。表5.1-12参照。

表5.1-12 交通便益の構成比

	走行費	固定費	時間費	歩行費
交通プロジェクト道路	0.49	0.25	0.26	-
開発プロジェクト道路	0.25	0.21	0.25	0.29

橋梁新設/改良に伴う交通便益については上記交通便益の、維持管理費節減については建設費の補正係数が準用でき、また開発便益については農産物の生産者価格指数にもとづく補正係数を計算することとし、費目の細分割はしない。

5.2 簡易評価手法

前節で述べた推定モデルの計算を簡単なワークシート上で実行できるよう簡易評価手法を開発した。作成にあたっては次のことを考慮した。

- ・AADT、交通便益および開発便益の推定モデルはプロビンス・グループごとに異なっているが、グループ間で一部共通事項があっても、ワークシート、計算式、その他のデータは混乱を避けるためプロビンス・グループごとにまとめ、それぞれ別紙とした。
- ・インプットデータは一枚の用紙に収まるよう、必要なものに限った。
- ・利用者が容易に単価を、さらに数量を乗ずることにより建設費および便益を求めることができるよう建設費および便益の単価を求める図表を付した。
- ・計算の作業をワークシート記入方式にまとめた。また各記入欄には回答方法を解説した。

上記の検討をもとに作成したインプットシートおよびワークシートを表5.2-1、表5.2-2、および表5.2-3に示した。簡易評価手法の手順を図5.2-1に示した。

簡易評価手法の利用のガイドとして「Guide for Simplified Project Evaluation」を別冊にまとめた。これには作業の各ステップごとに必要な全ての情報と解説を述べた。

表5.2-1 簡易評価手法インプットシート

INPUT DATA SHEET FOR PROJECT EVALUATION

1. ROAD NAME AND CLASS

ROAD NAME											
PROVINCE				PROVINCE GROUP	A	B	C	D	E	F	G
ADMINISTRATIVE CLASSIFICATION	1. NATIONAL		2. PROVINCIAL		3. BARANGAY						
FUNCTIONAL CLASSIFICATION	1. PRIMARY MAJOR		2. SECONDARY MAJOR		3. COLLECTOR		4. FEEDER				
PROJECT CLASSIFICATION	1. TRAFFIC PROJECT			2. DEVELOPMENT PROJECT							

2. ROAD DATA

		TOTAL LENGTH									km.
STATION	FROM										
	TO										
SUBSECTION LENGTH (km)											
SURFACE TYPE (PCC/AC/BST/G/E/None)											
SURFACE CONDITION (G/F/B/VB/IMP)											
POSSIBILITY OF REHABILITATION BY AC OVERLAY (YES/NO)											
TERRAIN (F1/R1/M1)											
WIDTH	CARRIAGEWAY (m)										
	SHOULDER (m)										
LENGTH OF SLOPE TO BE PROTECTED	CUT SLOPE (m)										
	EMBANKMENT SLOPE (m)										
FLOOD SECTION TO BE RAISED	FLOOD DEPTH (m)										
	LENGTH (km)										

3. STRUCTURE DATA

STATION								
TYPE (Sl/Con/Ball/Tlm/Sw/Fd)								
LENGTH (m)								
WIDTH (m)								
STRUCTURAL CONDITION (G/F/B/VB)								
PROPOSED BRIDGE LENGTH (m)								

4. TRAFFIC DATA (OMISSIBLE FOR DEVELOPMENT PROJECT)

	PRESENT TRAFFIC	POTENTIAL TRAFFIC DIVERTED	DATE OF SURVEY	ROAD FROM WHICH DIVERSION IS EXPECTED	
CAR/VAN				NAME :	
JEEPNEY				LENGTH (km)	
BUS				SURFACE TYPE (PCC/AC/BST/G/E)	
TRUCK				SURFACE CONDITION (G/F/B/VB)	
TOTAL				REMARKS :	

5. SOCIO-ECONOMIC DATA (ONLY FOR DEVELOPMENT PROJECT)

POPULATION WITHIN ROAD INFLUENCE AREA (RIA)		ha.	POPULATION DISTRIBUTION PATTERN	A. GRADUALLY DECREASING PATTERN		
CULTIVATED AREA WITH RIA				B. EVENLY DISTRIBUTING PATTERN	C. TIP CONCENTRATION PATTERN	

6. GENERAL REMARKS

NOTE : ATTACH MAP INDICATING GENERAL LOCATION OF PROPOSED PROJECT, PREFERABLY IN 1:50,000 TOPOGRAPHIC MAP.

表5.2-3 簡易評価手法ワークシート (開発プロジェクト道路)

PROJECT EVALUATION WORKSHEET (DEVELOPMENT PROJECT)

1) ROAD NAME AND CLASS		2) SOCIO-ECONOMIC DATA AND AADT	
NAME OF ROAD	POPULATION WITHIN RIA : PT	TOTAL ROAD LENGTH : LT	MM (10/3)
PROVINCE	CULTIVATED AREA WITHIN RIA : AT	MM (25/3)	MM (10/3)
FUNCTIONAL CLASSIFICATION (REF. ANNEX 2)	POPULATION DISTRIBUTION	4: RADIALLY DECREASING	5: UNIFORM DISTRIBUTION
	1: PRIMARY MAJOR	2: SECONDARY MAJOR	3: COLLECTOR
	4: FEEDER		

3) PROPOSED IMPROVEMENT AND COST (ROAD)		4) PROPOSED IMPROVEMENT AND COST (STRUCTURE)	
SUBSECTION NO.	SUBSECTION NO. WHERE THE STRUCTURE IS LOCATED		
LENGTH OF SUBSECTION (KM)	EXISTING TYPE (ROAD/SPLITWAY/TERRACE/RAILWAY/OTHER)		
EXISTING SURFACE TYPE (PAVED/UNPAVED/DIRT/STONE)	PROPOSED TYPE (REF. A.11-3)		
PROTECTION (GOOD/FAIR/POOR/VERY POOR/IMPASSABLE)	2: RADIALLY DECREASING		
TERRAIN (FLAT/ROLLING/MOUNTAINOUS)	3: UNIFORM DISTRIBUTION		
SLOPE (EMBARCASSANT SLOPE)	4: RADIALLY DECREASING		
PROTECTION (EMBARCASSANT SLOPE)	5: UNIFORM DISTRIBUTION		
FLOOD DEPTH (M)	UNIT COST/EA		
FLOOD SECTION LENGTH (M)	STRUCTURE COST (REF. A.11-7)		
TYPE (RC/AC/IMP/GRAVEL)	ABUTMENT COST EACH (REF. A.11-7)		
REF. A.11-2	PIER UNIT COST/EACH (REF. A.11-7)		
SHOULDER WIDTH (M)	PIER COST (REF. A.11-7)		
TOTAL WIDTH (M)	TOTAL COST (REF. A.11-7)		
TYPE OF IMPROVEMENT (REPAIR/REPLACE/WIDENING/NEW CONST.) (REF. A.11-2)	NO. OF LANES		
UNIT COST/KM (REF. A.11-4)	LENGTH (M)		
ROAD COST (REF. A.11-4)	UNIT COST/EA (REF. A.11-7)		
CUT SLOPE (REF. A.11-5)	COST (REF. A.11-7)		
EMBANK SLOPE (REF. A.11-5)	NO. OF LANES		
PROTECTION (REF. A.11-5)	LENGTH (M)		
FLOOD SECTION (REF. A.11-5)	UNIT COST/EA (REF. A.11-7)		
UNIT COST/KM (REF. A.11-5)	COST (REF. A.11-7)		
FLOOD SECTION COST (REF. A.11-5)	NO. OF LANES		
TOTAL COST (REF. A.11-5)	LENGTH (M)		
	UNIT COST/EA (REF. A.11-7)		
	COST (REF. A.11-7)		
	TOTAL COST (REF. A.11-7)		

5) BENEFIT		6) ECONOMIC INDICATOR	
DRONE LENGTH (M)	TOTAL CONSTRUCTION COST (REF. A.11-7)		
UNIT BENEFIT/KM (REF. A.11-3)	ECONOMIC COST (REF. A.11-7)		
TRAFFIC BENEFIT (REF. A.11-3)	B/C RATIO (REF. A.11-7)		
BRIDGE BENEFIT (REF. A.11-3)	I.R. (REF. A.11-7)		
DEPT. BENEFIT (REF. A.11-3)			
MAINTENANCE COST SAVINGS (REF. A.11-3)			
TOTAL BENEFIT (REF. A.11-3)			

7) COMMENT	

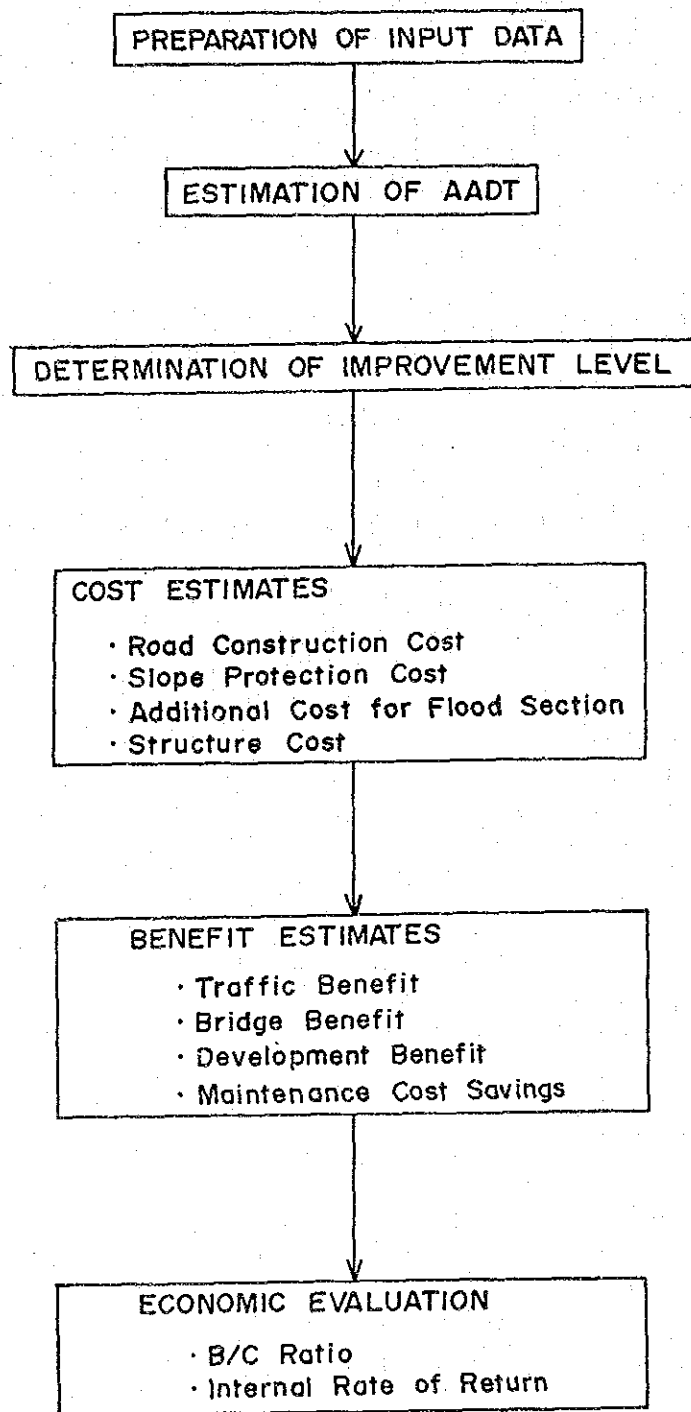


図5.2-1 簡易評価手法の手順

5.3 簡易評価手法の精度

提案した簡易評価手法を地方道路網整備計画調査のフェーズ1調査および本調査でF/Sを実施したすべてのプロジェクト道路に適用し、その精度を試験した。

両調査でのF/S結果と簡易評価手法による結果との相違関係をAADT、建設費、便益およびIRRについて図5.3-1に示した。両者の相関係数を表5.3-1に示した。

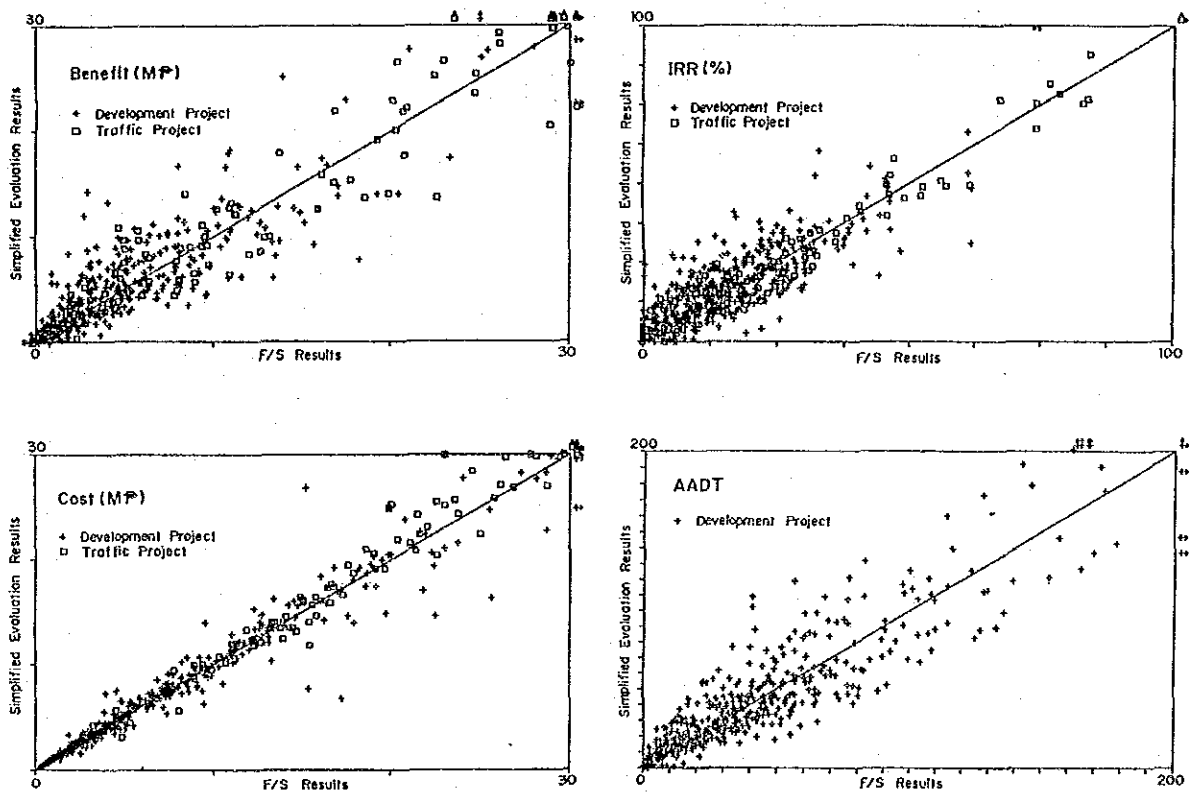


図5.3-1 F/S結果と簡易評価手法による結果との相違

表5.3-1 F/S 結果と簡易評価手法による結果との相関係数

	交通プロジェクト道路	開発プロジェクト道路	合計
AADT	—	0.925	0.925
建設費	0.994	0.991	0.993
便益	0.989	0.763	0.940
IRR	0.991	0.817	0.944

この表から、開発プロジェクト道路の便益とIRRの推定が、その他の場合に比べやや精度が劣っていることが分かる。

簡易評価手法による誤差分布を図5.3-2にプロットした。ここに、誤差および誤差率の定義は次のとおりである。

$$\text{誤差} = |\bar{V}' - \bar{V}| \quad (\text{IRRの場合})$$

$$\text{誤差率} = \frac{\bar{V}' - \bar{V}}{\bar{V}} \times 100 \quad (\text{AADT、建設費、便益の場合})$$

ここに、 \bar{V}' : 簡易評価手法の結果

\bar{V} : F/Sの結果

図5.3-2から次のことが分かる。

建設費

- ・70%のデータは10%以下の誤差である。
- ・90%のデータは20%以下の誤差である。

IRR

簡易評価手法はIRRの推定において、特に開発プロジェクト道路の場合において精度が高くないが、経済評価は将来交通量や開発インパクトのような不確定要素を仮定しこれをもとにしているため、本来その精度は高くない。このことを考えると、提案した簡易評価手法は実用的である。

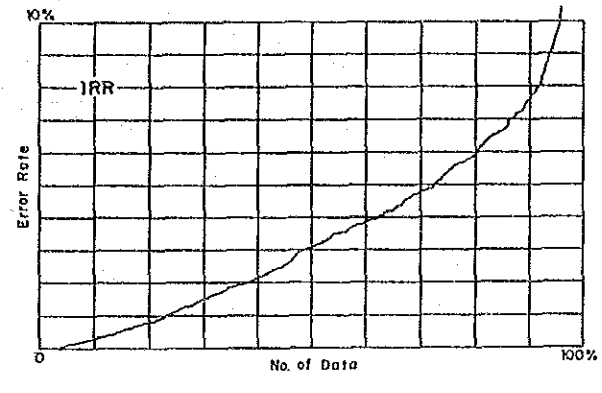
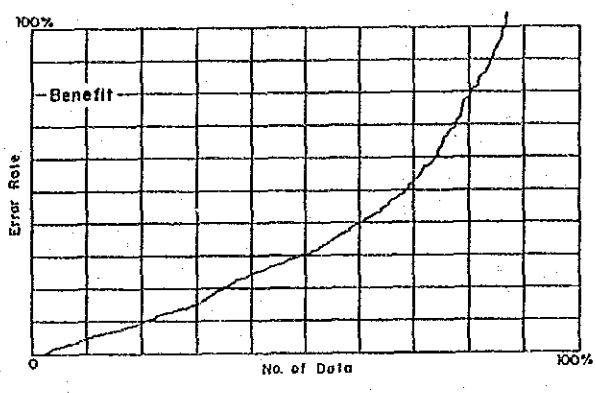
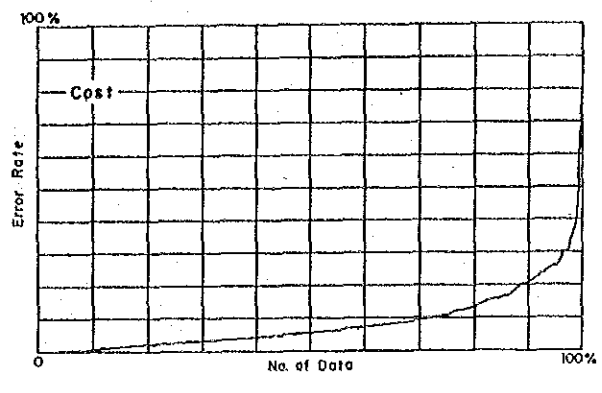
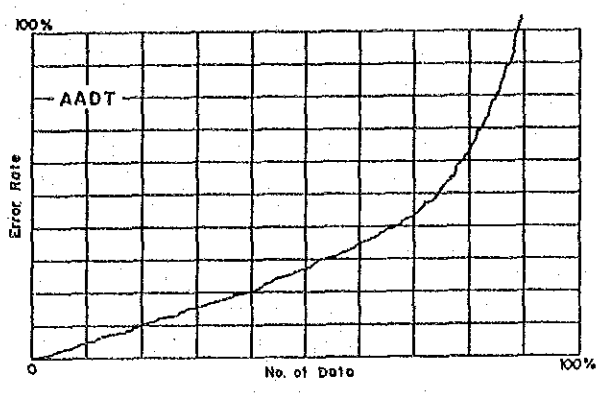


図5.3-2 簡易評価手法の誤差分布

第6章 事業実施計画

フェーズI調査において、4つのパイロット・プロビンスでのF/S結果をもとに地方道路整備プロジェクトの実施に関する次の事項について検討が加えられた。

- a) 国家道路整備計画
- b) 本計画実施の戦略および方策
- c) 本計画実施の組織
- d) 本計画実施の手順および手法

本計画実施における次の項目について実施方法、手法に関する提言がされた。

- ・道路プロジェクトのアイデンティフィケーション
- ・道路プロジェクトの評価と優先順位
- ・事業資金計画（セクターローン方式）
- ・詳細設計
- ・入札
- ・建設
- ・維持管理

フェーズI調査に加え、本調査でF/Sを実施した新たなIIプロビンスにおける調査結果をもとにプロジェクト実施に関する検討および提言を以下に述べる。

6.1 地方道路整備計画

6.1.1 道路整備計画

(1) 道路整備政策

中期フィリピン国家開発計画の目標達成の方策として地方の道路の整備に重点がおかれている。道路がない、あるいは雨期に車両が通行不能なため開発が遅れている地域に全天候道路を整備する。それによって地域の生産活動を促す。生産地と市場間とのより効率的流通道路網を提供するためにフィーダー道路と幹線道路を結ぶ集散道路の整備を行う。

幹線道路の改良・補修は特にビサヤやミンダナオ地方において、現在および近い将来交通量に対して道路のサービス水準が低く輸送コストが高い道路区間について実施する。道路閉鎖や道路災害を最小限にするため、仮橋や老朽橋は永久橋に架け替える。また斜面安定や舗装改良の工法を導入する。道路メンテナンスの強化は道路の耐用年数を伸ばし、走行コストを抑え道路利用者の利便に供する。このためメンテナンスのシステムの強化を計る。

(2) 投資計画

1988～1992間の中期公共投資計画は1988年7月に認可された。DPWHのインフラ整備計画1988～1992は表6.1-1に示すとおり更新された。

1991年の道路整備予算は、先の中期開発計画の9,058百万ペソから34%増の12,156.4百万ペソに増額された。この12,156.4百万ペソの予算のうち66.5%にあたる8,087.5百万ペソが内貨資金で手当され、残りの33.5%である4,068.9百万ペソが海外援助資金となっている。(表6.1-2参照)

6.1.2 地方道路整備計画

(1) 道路プロジェクトの構成

地方道路整備の道路プロジェクトは本調査(フェーズⅠ、フェーズⅡ)で選定された道路プロジェクト(コンポーネントⅠ)およびその他のF/S調査で選定された道路プロジェクト(コンポーネントⅡ)から成る。その他のF/S調査の道路プロジェクトは本調査の対象プロビンス以外のプロビンスにおけるフィーダー道路(タイプA)およびフィーダー道路と幹線道路を結ぶ集散道路(タイプB)から成る。これら全ての道路プロジェクトを対象に地方道路整備計画を策定する。

(2) 事業費

上記の地方道路プロジェクトの概算事業費を表6.1-3に示した。

地方道路全体で29,602.9百万ペソの事業費が必要である。この内訳は本調査で概算した22,379.6百万ペソ(コンポーネントⅠ)およびその他のF/S調査で概算した7,223.3百万ペソ(コンポーネントⅡ)から成る。

表6.1-1 インフラ整備計画 1988-1992

(Unit: Thousand Pesos)

C a t e g o r y	1 9 8 8	1 9 8 9	1 9 9 0	1 9 9 1	1 9 9 2	1 9 8 8-9 2	1 9 9 3-Up
1. Highways	5,577,559	8,105,033	10,553,437	12,156,400	13,575,900	49,968,329	20,829,682
2. Ports	413,830	712,550	454,000	663,000	777,100	3,020,480	1,581,341
3. Flood Control and Drainage	933,913	1,390,705	1,518,295	1,646,000	1,782,000	7,270,913	13,572,023
4. Rural Water Supply/Sewerage	506,516	800,000	1,900,000	2,100,000	2,380,000	7,686,516	637,599
5. School Buildings	916,000	1,300,000	1,501,000	1,864,000	1,974,000	7,555,000	0
6. National Buildings	16,000	36,000	228,000	268,000	309,000	857,000	0
7. Urban Infrastructure	232,652	376,000	350,110	391,000	309,000	1,744,762	503,986
T o t a l	8,596,470	12,720,288	16,504,842	19,088,400	21,193,000	78,103,000	37,124,631

* As of July 5, 1988

Source: Updated 1988 1992 DPWH Infrastructure Program

表6.1-2 道路整備投資計画

(Unit: In Thousand Pesos Constant 1988 Prices)

Project Title	Total Project Cost	Cumm. Exp. (as of 1987)	Investment Requirements							
			1988	1989	1990	1991	1992	Later Years		
T o t a l										
TP	76,496,576	5,698,565	5,577,559	8,105,033	10,553,437	12,156,400	13,375,900	20,829,682		
P	51,824,219	3,747,610	4,485,832	6,339,738	7,356,946	8,087,525	9,141,751	12,664,817		
\$	1,160,458	94,708	51,987	81,163	150,070	191,027	208,176	383,327		
On-Going										
TP	14,935,527	5,698,865	2,736,446	3,108,049	2,075,426	936,237	195,090	185,714		
P	9,589,194	3,747,610	1,712,696	1,783,039	1,413,507	551,538	195,090	185,714		
\$	253,515	94,708	48,750	60,920	31,075	18,061	0	0		
New/Proposed										
TP	61,561,049		2,841,113	4,996,984	8,478,011	11,220,163	13,380,810	20,643,968		
P	42,235,025		2,773,136	4,556,699	5,943,439	7,535,987	8,946,661	12,479,103		
\$	906,943		3,237	20,243	118,994	172,966	208,176	383,327		

Source: Updated 1988 - 1992 DPWH Infrastructure Program
List of Agency Projects

Note : TP: Total pesos
P: Peso portion of project cost
\$: Foreign currency portion of project cost (\$1 = P21)

表6.1-3 地方道路プロジェクトの概算事業費

(1990、百万ペソ)

		建設費	設計・ 施工管理	合 計
JICA-F/S	4プロビンス	950.9		
プロジェクト	11プロビンス	3,229.9		
(コンポー	小 計	4,180.1		
ネントI)	1プロビンス平均	278.7		
	73プロビンス	20,345.1 ¹⁾	2,034.5	22,379.6
その他のF/S				
プロジェクト	タイプA	3,570.0	305.5	3,875.5
(コンポー	タイプB	2,984.1	363.7	3,347.8
ネントII)	小 計	6,554.1 ¹⁾	669.2	7,223.3
合 計		26,899.2	2,703.7	29,602.9

注: 1) IRRが15%以上の道路プロジェクトが対象

(3) 事業資金

表6.1-2に示した道路整備投資計画によると、1991年の道路整備投資額は表6.1-4のとおりである。

表6.1-4 1991年道路整備投資額 (百万ペソ)

Total Investment	12,156.0
Locally Funded	5,331.0
Rural Roads	1,853.0
Other than Rural Roads	3,478.0
Foreign Assisted	6,825.0
Rural Roads	3,147.0
Other than Rural Roads	3,678.0

1991年道路整備投資計画によると年間約50億ペソが地方道路整備に計上されるであろう。

表6.1-5 地方道路整備事業年間予算 (百万ペソ)

Total Investment	5,000.0
Locally Funded	1,853.0
Foreign Assisted	3,147.0

(4) 実施計画

地方道路整備の概算事業費及び投資計画を考慮して6ヵ年の実施計画を表6.1-6に示すとおり提案した。

- ・必要事業費：29,602.9百万ペソ
- ・可能投資額：5,000百万ペソ/年
- ・期間：6ヵ年

表6.1-6 地方道路整備実施計画

	Annual Fund	No. of Provinces Covered	Annual Average Fund per Provinces	Initial Improvement Stage						Secondary Improvement Stage 15 > IRR > 7.5
				1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	
Locally Funded Projects	P1,853 M	73	P25.4 M	6-year Total P11,118 M						
Foreign Assisted Projects	P3,147 M	73	P43.1 M	P18,882 M						
Total	P5,000 M	73	P68.5 M	P30,000 M						
Locally Funded Projects										↓
Foreign Assisted Projects										↓
Total										

6.2 実施戦略

6.2.1 実施方策

地方道路整備計画の実施にあたり、次の方策を提言する。

(1) 実施機関

政府の機関分散の方針に沿って、DPWHの地方事務所およびプロビシヤル・オフィスのスタッフから成る地方道路整備のためのプロジェクト・マネージメント・オフィスの創設を提言する。

(2) 地域住民参画方式

中期フィリピン国家開発計画では、草の根レベルの住民および民間団体の参画を推奨している。プロジェクト選定、実施への住民の参加は雇用機会、サービスの分配の目的のみならずコミュニティの組織化を計る。この方針に沿って、プロジェクトへの地域住民参画は、プロジェクト策定から道路維持管理のステージにいたるまでのプロジェクト実施の各段階で実施されるよう提言する。

(3) 労働集約／機械支援型建設手法

中期フィリピン国家開発計画で、農村部での雇用の促進を強調している。この国策にしたがい、地域住民建設チームによる小規模プロジェクトの実施を提言する。この地域住民建設チームは、コミュニティ／バラングイの住民を動員し組織する。

(4) プロジェクト実施のための国際貸付機関間の調整

現在、フィリピンでの道路のプロジェクトは、IBRD、ADB、OECFなどの国際貸付機関から資金協力を得て実施している。これら複数の機関が関係する場合には、技術的にも標準化を計り系統的にプロジェクト実施する必要がある。国際貸付機関間の調整を計る方法として次の2つが挙げられる。

手法1 1プロビンス 1貸付機関

1プロビンスの地方道路整備を1つの国際貸付機関からの資金で行なう。各国際貸付機関がカバーするプロビンスは資金の額、時期に応じて前もって決定する。

手法2 1プロビンス 多貸付機関

1プロビンスでの地方道路整備をプロジェクトの優先度及び政策にもとづいていくつかの国際貸付機関からの資金で行なう。

手法1の不利な点は、各国際貸付機関に割り当てるプロビンスを前もって決定することが困難なことである。

手法2の有利な点は、国際貸付機関における事前調整の必要がなく、フィリピン政府側のプロジェクト優先度に従って実施できることである。しかし、1プロビンスにいくつかの貸付機関が関係することでの混乱がプロジェクトの実施上の不利な点である。

以上の点を考慮し、手法2を提言する。

(5) プロジェクトタイプ

地域住民参画方式及び労働集約／機械支援型建設手法を実施するため、サブ・プロジェクト方式による実施手順を下記に示す。

直営方式サブ・プロジェクト

このサブ・プロジェクトの建設はコンサルタントの指導のもとに、プロジェクト・マネジメント・オフィスが監督し、地域住民建設チームによって実施される。詳細設計はコンサルタントが行なう。

このサブ・プロジェクト方式は次の条件で決定される。

- ・ 詳細な地形測量、地質調査を必要としない。
- ・ 特殊な技術、機械を必要とせず施工が容易である。
- ・ 工事額が比較的小さい。

請負方式サブ・プロジェクト

このタイプのサブ・プロジェクトは現在公共事業道路省により実施されている方式である。詳細設計と施工管理はプロジェクト・マネージメント・オフィスの指導のもとにコンサルタントによって実施される。工事はコントラクターによって実施される。

(6) セクターローン

地方道路整備プロジェクトは多くの道路プロジェクトの改良、建設を統合したものであり、外貨援助資金としてプロジェクトローンとセクターローンの2つのローン方式が適用できる。地方道路整備プロジェクトのためには、小規模道路の集合という性格上セクターローン方式を提言する。

セクターローンの概要を次に示す。

- ・1回のローンパッケージは多数の候補サブ・プロジェクトから成り立っている。
- ・サブ・プロジェクトの実施優先順位は貸付機関と実施機関の両方で合意された実施基準にもとづいて決定される。
- ・サブ・プロジェクトの選定、構成、評価は、通常実施機関の責任のもとに行なわれる。
- ・サブ・プロジェクトの選定及び評価基準は貸付機関及び実施機関の両者の合意のもとに前もって確立される。
- ・貸付機関がサブ・プロジェクトの選定、評価の作業に関与する度合は、実施機関の実施能力によって左右される。一般的に、比較的規模の大きいサブ・プロジェクトは前もって貸付機関の認可をうける必要があり、一方小規模のサブ・プロジェクトは貸付機関が選択根拠をもとに、技術的財務的な実行可能性をレビューする。

6.2.2 プロビンスの実施優先順位

(1) 評価手法

各プロビンスの実施優先順位の評価手順を図6.2-1に示した。図中の各評価項目について以下に述べる。

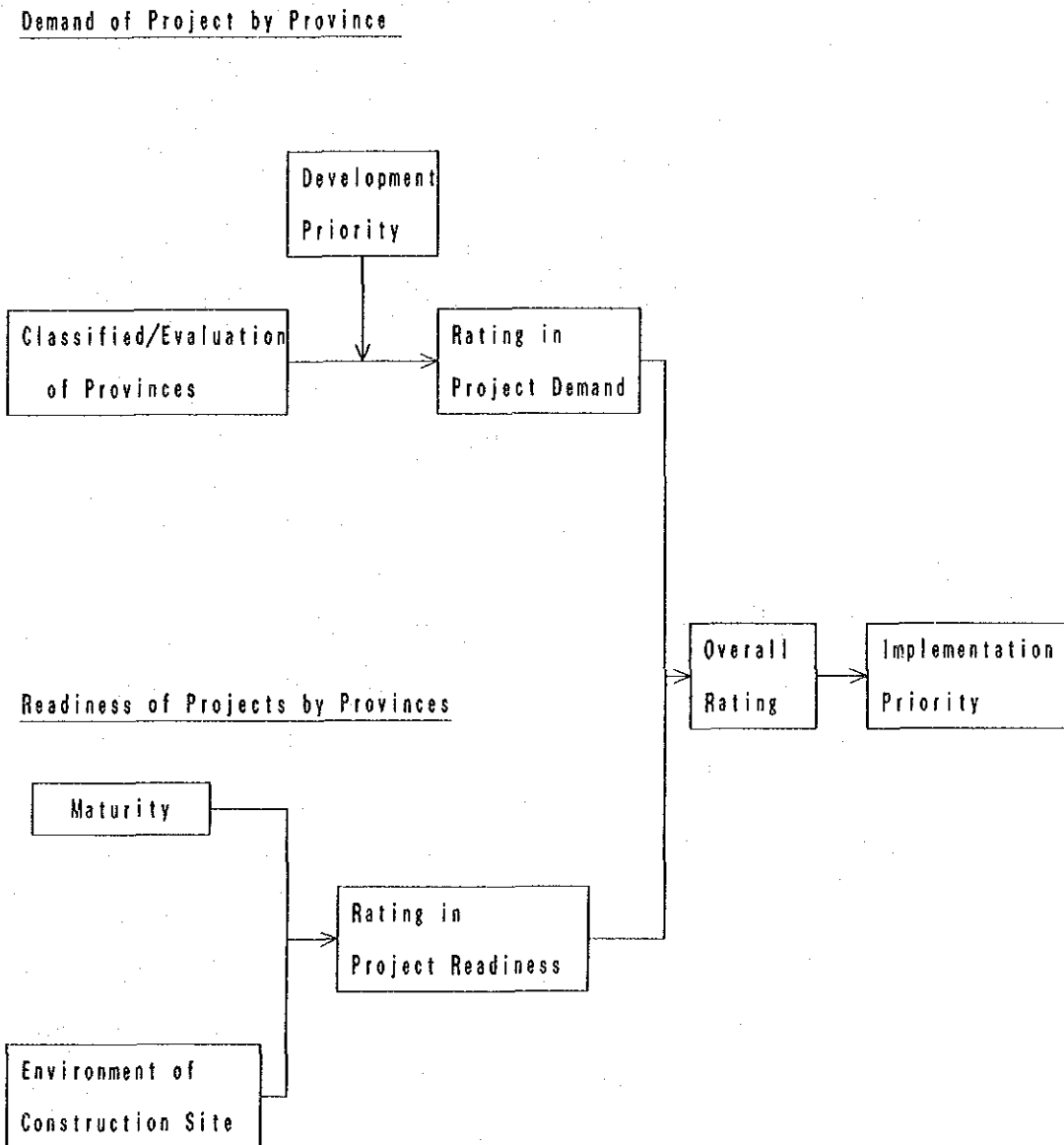


図6.2-1 プロビンスの実施優先順位の評価手順

(2) プロビンス特性の評点

本調査のステージI調査でプロビンスの特性を評価する目的でプロビンスを分類した。

プロビンス分類は社会経済開発水準を表す代表指標として貧困率を、道路整備水準を表す代表指標として道路密度を用いて73プロビンスを表6.2-1に示すとおり4つに分類した。分類された各カテゴリーに表に示す評点をした。

表6.2-1 プロビンス特性の評点

		道路整備水準 (道路密度)		
		低い	平均	高い
社会経済開発水準 (貧困率)	開発が進んでいる	—	AD (D)	—
	開発が遅れている	BL (A)	AL (B)	GL (C)
評点				
A : 1.0point	C : 0.6point			
B : 0.8point	D : 0.4point			

(3) 開発優先順位の評点

中期フィリピン国家開発計画において、地域開発の根本的な目的は、地域発展をさまたげずに地域の不均衡を最少限にすることを強調している。地方におけるインフラの整備および雇用機会の創出は経済的地域間隔差の是正の目的達成の1つの方策である。

中期国家開発においては開発のより遅れている地域に、またより潜在可能性の大きい地域に対して地域開発の優先順位が与えられている。計画目標成長率はカガヤン地方、東ビサヤ地方が最も高く、続いて北ミンダナオ、イロコス、ビコール、西ミンダナオとなっている。マニラ首都圏は現在国民総生産の22.9%を生産しているが、次第に成長率は下がってゆくと予想されている。これは地域間隔差是正の政策に合致するものである。

表6.2-2 地域別国内総生産額1987～1992

(1972年、百万ペソ)

リージョン	年平均成長率		
	1987	1992	1987-1992
PHIL	96,935	135,331	6.9
NRC	28,208	37,607	5.9
I	4,265	6,099	7.4
II	2,714	3,916	7.7
III	8,530	12,152	7.3
IV	13,862	19,662	7.2
V	3,296	4,753	7.4
VI	7,755	10,923	7.0
VII	6,785	9,452	6.9
VIII	2,423	3,511	7.7
IX	3,490	5,024	7.4
X	4,944	7,109	7.6
XI	6,689	9,452	7.3
XII	3,974	5,671	7.3

Source : NEDA Regional Offices

地方道路整備計画は、地域間の不均衡を是正するという方針に沿って、リージョン別の目標成長率をもとに地域別の開発優先順位を表6.2-3のとおり評点した。

表6.2-3 地域別開発優先順位の評点

カテゴリー	目標成長率	リージョン
A	7.6, 7.7	II, VIII, X
B	7.3, 7.4	I, III, V, IX, XI, XII
C	7.0, 7.2	IV, VI
D	6.9	VII

評点

A : 1.0point C : 0.8point
 B : 0.9point D : 0.7point

(4) プロジェクト需要の評点

各プロビンスのプロジェクト需要を評価する目的で、表6.2-1に示すプロビンスの特性に関する評点を、また表6.2-3に示す地域別開発優先順位に関する評点を行った。

総合的なプロジェクト需要の評価はプロビンス特性の評点に70%のウェイトを、地域別開発優先順位の評点に30%のウェイトを乗じ合せて評点した。

プロジェクト需要の評点にもとづくプロビンス別実施優先順位を表6.2-4に示した。

(5) プロビンスの実施優先順位

プロビンスの実施優先度を評価するにあたっては、地域的分布バランス、プロジェクトの成熟度、実施環境等のその他の要素も考慮すべきである。しかし、これらの要素は変化するものであり、ここにおいて実施優先順位を決定することはできない。したがって、プロビンスの実施優先順位はプロジェクト需要およびその他の要素も考慮して毎年見直されるべきである。

表6.2-4(1) プロジェクト需要にもとづく実施優先順位 (1/2)

PROVINCE	REGION	Demand of Projects by Province			
		(1) Classification/ Evaluation	(2) Development Priority	(3) Rating in Demand	
X Kalinga-Apayao	2	1	1	100	
0 Samar	8	1	1	100	
Eastern Samar	8	1	1	100	
Northern Samar	8	1	1	100	(1)
Isabela	2	1	1	100	
0 Agusan del Sur	10	1	1	100	
0 Davao del Norte	11	1	0.9	97	
0 Masbate	5	1	0.9	97	
Surigao del Sur	11	1	0.9	97	
Davao del Sur	11	1	0.9	97	
Tawi-Tawi	9	1	0.9	97	
Basilan	9	1	0.9	97	(2)
Sultan Kudarat	12	1	0.9	97	
Sulu	9	1	0.9	97	
Maguindanao	12	1	0.9	97	
Zamboanga del Sur	9	1	0.9	97	
Davao Oriental	11	1	0.9	97	
Lanao del Sur	12	1	0.9	97	
North Cotabato	12	1	0.9	97	
0 Occidental Mindoro	4	1	0.8	94	
Oriental Mindoro	4	1	0.8	94	
Palawan	4	1	0.8	94	
Aurora	4	1	0.8	94	
Quezon	4	1	0.8	94	
Negros Oriental	7	1	0.7	91	
0 Leyte	8	0.8	1	86	
0 Misamis Oriental	10	0.8	1	86	(3)
Agusan del Norte	10	0.8	1	86	
Bukidnon	10	0.8	1	86	
Surigao del Norte	10	0.8	1	86	
Quirino	2	0.8	1	86	
Ifugao	2	0.8	1	86	
Cagayan	2	0.8	1	86	
Southern Leyte	8	0.8	1	86	
X Tarlac	3	0.8	0.9	83	
0 Nueva Ecija	3	0.8	0.9	83	
0 Albay	5	0.8	0.9	83	
X Camarines Sur	5	0.8	0.9	83	
X Mountain Province	1	0.8	0.9	83	
Catanduanes	5	0.8	0.9	83	
South Cotabato	11	0.8	0.9	83	
Sorsogon	5	0.8	0.9	83	(4)
Camarines Norte	5	0.8	0.9	83	
Pangasinan	1	0.8	0.9	83	

表6.2-4(2) プロジェクト需要にもとづく実施優先順位 (2/2)

PROVINCE	REGION	Demand of Projects by Province				
		(1) Classification/ Evaluation	(2) Development Priority	(3) Rating in Demand		
	Pangasinan	1	0.8	0.9	80	
	Zamboanga del Norte	9	0.8	0.9	80	
O	Rizal	4	0.8	0.8	80	
O	Antique	6	0.8	0.8	80	
	Marinduque	4	0.8	0.8	80	
	Aklan	6	0.8	0.8	80	
	Iloilo	6	0.8	0.8	80	
	Capiz	6	0.8	0.8	80	
	Negros Occidental	6	0.8	0.8	80	
	Cebu	7	0.8	0.7	77	
O	Nueva Vizcaya	2	0.6	1	72	
	Batanes	2	0.6	1	72	
	Camiguin	10	0.6	1	72	(5)
	Misamis Occidental	10	0.6	1	72	
X	Abra	1	0.6	0.9	69	
X	Ilocos Norte	1	0.6	0.9	69	
X	Ilocos Sur	1	0.6	0.9	69	
	Bataan	3	0.6	0.9	69	
	Lanao del Norte	12	0.6	0.9	69	
	Batangas	4	0.6	0.8	66	
	Romblon	4	0.6	0.8	66	
O	Bohol	7	0.6	0.7	63	
	Siquijor	7	0.6	0.7	63	
X	Benguet	1	0.4	0.9	55	(6)
O	La Union	1	0.4	0.9	55	
	Bulacan	3	0.4	0.9	55	
	Zambales	3	0.4	0.9	55	
	Pampanga	3	0.4	0.9	55	
O	Cavite	4	0.4	0.8	52	
	Laguna	4	0.4	0.8	52	

O JICA-assisted F/S

X Relevant Studies

6.3 実施方法

(1) 実施機関

地方道路整備のためのプロジェクト・マネージメント・オフィスはDPWHの中央事務所内に創設することを提言する。このオフィスは現在の他のプロジェクト・マネージメント・オフィスと同様に大臣の指導監督下におく。このオフィスは、プロジェクト全体の実施調整機関として機能し、詳細設計、入札業務、施工監理の業務を担当する。

本計画は前例のないプロジェクトであるので、関係機関特にDPWHの地方事務所およびプロビンスの事務所の組織を補強する必要がある。リジョナル・オフィスは地方道路プロジェクト専属の課を新設し、ディストリクト・オフィスは同様に新しく係が設置されよう。

(2) サブ・プロジェクトのアイデンティフィケーションとスクリーニング

第3章及び第5章で述べた。

(3) 資金計画

地方道路整備プロジェクトは、小規模多数の地方道路の改良/建設プロジェクトの集合であるので、セクターローン方式による資金調達を提言する。

セクターローン方式の概要は以下の通りである。

- ・実施機関が、候補サブ・プロジェクトの位置、現状、改良工事についてのリストを作成する。
- ・サブ・プロジェクトの選定、構成、評価はサブ・プロジェクト選定基準にもとづいて実施機関が行う。
- ・サブ・プロジェクトの選定/評価の基準は貸付機関及び実施機関が協議し前もって確立する。
- ・サブ・プロジェクトの選定及び評価において、貸付機関は実施機関の能力に応じて関与する。一般的には、比較的大きなサブ・プロジェクトは、貸付機関の前もっての認可が必要である。しかし、小規模なサブ・プロジェクトは貸付機関が技術的、財務経済的可能性についてレビューする。

(4) 詳細設計

本プロジェクトの詳細設計はプロジェクト・マネージメント・オフィスが実施することを提案する。手順は次のとおりである。

プロジェクト・マネージメント・オフィスはコンサルタントを雇用し、詳細設計を実施させる。成果品はプロジェクト・マネージメント・オフィス及び設計局がレビューする。

詳細設計、設計のレビューはプロジェクトの工程計画に合致して実施されなければならない。また複数のコンサルタントが雇用される場合には設計基準の標準化が必要である。設計のレビュー作業を迅速に行うために、プロジェクト・マネージメント・オフィスと設計局との連絡を十分にとることが必要である。

(5) 入札

直営方式サブ・プロジェクト

このプロジェクト方式はリージョナル、ディストリクトあるいは、シティーの事務所が直営方式で実施するため、建設作業員契約（パクヤオ契約）を除いて入札は必要ない。

請負方式サブ・プロジェクト

このプロジェクトの入札手順は現行手順を踏襲することを提言する。プロジェクトの規模、財源によりことなつた省庁レベルで入札が行なわれることになる。

入札に必要な時間を短縮することがプロジェクトの実施を早める重要な要因であるから、政府はコントラクターから提出される資格審査書類と入札結果の評価期間および承認にかかる期間を短縮するために最大限の努力が必要である。

(6) 建設

直営方式サブ・プロジェクト

このタイプのプロジェクトはコンサルタントの施工管理のもとにリージョナル・オフィス、ディストリクト・オフィスが直営でその地域の住民からなる建設作業員を雇用して実施されることを提言する。しかし締固め、転圧等の建設作業は建設機械が必要である。このタイプのプロジェクトは、機械の支援をうけた労働集約型建設手法で実施することを提言する。

請負方式サブ・プロジェクト

このタイプのプロジェクトはプロジェクト・マネージメント・オフィスが実施することを提言する。これらサブ・プロジェクトはコントラクターが建設し、プロジェクト・マネージメント・オフィスの管理のもとにコンサルタントが施工監理をする。

プロジェクトの実施促進、事務の省力のため、いくつかのサブ・プロジェクトを一括して契約することを提言する。海外援助プロジェクトの場合、国際入札が要求されるため、入札、書類作成に相当な時間を必要とする。

(7) 維持管理

維持管理作業への地域住民参加を提言する。

地元の道路状況に関心をもっている住民の道路維持管理作業への積極的な参加を求める。

モニタリング : 沿道住民による道路状況のモニタリング・システムと住民代表者による道路状況の報告システムが確立されるべきである。

バランガイ道路 : バランガイ住民の積極的な参加を求めたバランガイ道路の維持管理システムの維持管理が確立されるべきであり、これにより継続的な雇用を創出することができる。

パートB：低級舗装調査

第7章 フィリピンにおける低級舗装

7.1 低級舗装の種類

本調査における低級舗装とは交通量が中程度から低量（日交通量が1,000台未満）の道路に供する舗装を言う。アスファルトコンクリート舗装（AC）及びセメントコンクリート舗装（PCC）は一般には低級舗装に分類されていないが、本調査では舗装厚5cm以下のAC舗装と20cm以下のPCC舗装を低級舗装として取り扱った。

7.1.1 フィリピンにおける舗装の種類

(1) 既存の舗装種類

フィリピンの公共道路の総延長158,000kmのうち表7.1-1に示すように86%が砂利道もしくは土道、6%がPCC舗装、8%がアスファルト舗装となっている。国道は24%がPCCで舗装され、22%がアスファルト舗装となっているが残りは砂利道もしくは土道である。プロビンスアル道路の89%はいまだ砂利道もしくは土道で、わずか2.5%がPCCおよびアスファルト舗装となっている。バランガイ道路の大多数（99%）が砂利道もしくは土道である。全体的にいうと、地方道路の大部分がまだ砂利道、土道となっている。

表7.1-1 舗装種類別道路延長（1987）

	Type of Pavement				
	PCC	Bituminous	Gravel	Earth	Total
National Road	6,179.7 (23.6%)	5,829.3 (22.3%)	13,400.3 (51.3%)	734.4 (2.8%)	26,143.7 (100%)
Provincial Road	714.1 (2.5%)	2,584.4 (8.9%)	20,477.9 (70.6%)	5,215.0 (18.0%)	28,991.4 (100%)
City Road	649.4 (16.3%)	2,006.0 (50.3%)	1,164.5 (29.3%)	164.7 (4.1%)	3,984.6 (100%)
Municipal Road	1,676.4 (13.0%)	1,574.5 (12.3%)	6,383.0 (49.6%)	3,224.8 (25.1%)	12,858.7 (100%)
Barangay Road	229.1 (0.3%)	557.7 (0.7%)	84,828.9 (99.0%)	- (-)	85,685.7 (100%)
Total	9,518.7 (6.0%)	12,551.9 (8.0%)	126,254.6 (80.1%)	9,338.9 (5.9%)	157,664.1 (100%)

Source: 1988 DPWH Infrastructure Atlas

過去に施工されたアスファルト舗装の種類に関する具体的な資料がないが、DPWHにある国道の台帳から次に示すアスファルト系舗装が建設されているものと推定される。(表7.1-2、図7.1-1参照)

Thickness of Bituminous Surface from Road Inventory (cm)	Percentage (%)	Assumed Type of Bituminous Surface
0.5 - 2.0	13.6	SBST or DBST
2.1 - 4.0	13.4	DBST or thin AC
4.5 - 5.5	38.8	AC (one layer)
6.1 - 8.5	17.7	AC (one or two layers)
9.0 - 10.0	16.5	AC (two layers)

これらの資料からわかるように舗装厚約5cmのアスファルトコンクリートが最も多く施工され、次に舗装厚6~10cmアスファルトコンクリートとなっている。一層式アスファルト表面処理はあまり施工されていない。

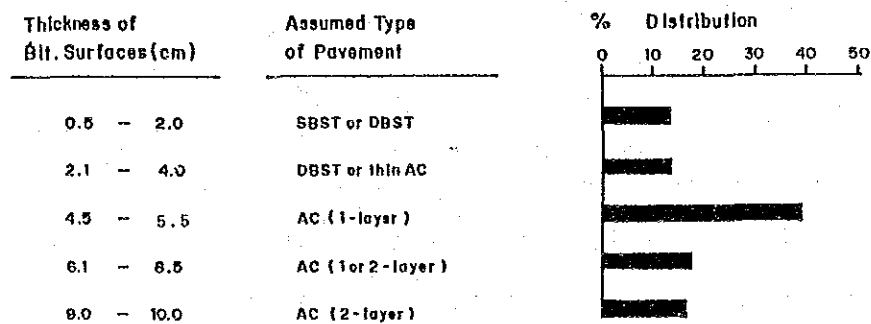


図7.1-1 アスファルト舗装の厚さ別設計頻度

(2) DPWHおよびDLGの設計要領に示されている舗装種別

DPWH設計要領(1984)及びDLG設計要領(1981)に規定されている交通量別の舗装種別を表7.1-3に示す。

表7.1-2 国道におけるアスファルト舗装の厚さ

As of January 1980-June 1989

THICKNESS (cm)	LENGTH (cm)											
	0.5-1.0	1.2-2.0	2.1-2.54	2.7-4.0	4.5-5.0	5.1-6.0	6.1-7.5	8.0-8.5	9.0-10.0	(0.5-10.0 TOTAL)		
R - I					126.876	54.422	130.677		205.473	517.448		
C A R			2.640	1.332	170.642				81.737	256.351		
R - II			0.300		11.712		15.681	9.378	32.101	69.172		
R - III	.961	12.415		123.847	143.216	3.710	6.914		89.093	380.156		
N C R		0.550			209.363	9.994	33.938	5.400	26.398	285.643		
R - IV A	16.995		12.548	14.754	512.983	74.757	29.672	9.240	85.363	756.312		
R - IV B		121.124			188.348		0.300	1.140	5.794	316.706		
R - V		96.207	92.252		73.771	10.027	2.933		40.704	315.894		
R - VI		0.244	56.886	128.927	199.816	81.923	92.127	88.584	125.460	773.967		
R - VII	1.505	238.713		0.752	68.884	134.057	10.472		40.180	494.573		
R - VIII					18.719	3.890			4.116	26.725		
R - IX		135.511	112.826		25.467	0.477	6.774			281.055		
R - X	0.982	39.109	53.943	34.449	101.734	38.636		3.584	34.413	306.850		
R - XI				18.577	34.061				22.29	74.932		
R - XII					1.800	0.809			8.87	11.476		
TOTAL	20.443	643.873	331.395	322.638	1,887.394	412.712	329.488	117.326	801.99	4,867.262		
%	0.4	13.2	6.8	6.6	38.8	8.5	6.8	2.4	16.5	100.0		
Cumulative %	0.4	13.6	20.4	27.0	65.8	74.3	81.1	83.5	100.0			

SOURCE : 1989 DPWE ROAD INVENTORY

表7.1-3 交通量別舗装種別

Guidelines	Range of Traffic Volume (AADT in Opening Year)				
	Under 50	50 - 400	400 - 1,000	1,000 - 2,000	More than 2,000
DPWH Design Guidelines	.Gravel (natural or crushed) .Bit. Preservative Treat. .SBST .DBST .Bit. Macadam Pavement		.Bit. Macadam Pavement .Dense or Open Graded Plant Mix Surface Course .Bit. Concrete Surface Course	.Bit. Concrete Surface Course .PCC Pavement	.Bit. Concrete Surface Course .PCC Pavement
DLG Interim Design Guidelines	.Natural Gravel	.Crushed Gravel	.Surface Treatment		

(3) DPWH標準示方書の舗装種類

1972年及び1988年のDPWH標準示方書に規定されている舗装種別を表7.1-4に示した。

表7.1-4 DPWH標準示方書に規定されている舗装種別

1988 Standard Specifications	1972 Standard Specifications
.Aggregate Surface Course	.Aggregate Surface Course
.Bituminous Surface Treatment	.Bituminous Surface Treatment
.Bituminous Penetration Macadam Pavement	.Bituminous Macadam Pavement (Hot Asphalt Type and Emulsified Asphalt)
.Bituminous Road-Mix Surface Course	.Dense Graded Plant-Mix Surface Course
.Bituminous Plant-Mix Surface Course, Cold-Laid	.Open-graded Plant-Mix Surface Course
.Bituminous Concrete Surface Course, Hot-Laid	.Bituminous Concrete Surface Course
.Portland Cement Concrete Pavement	.Bituminous Preservative Treatment
	.Portland Cement Concrete Pavement
	.Rock Asphalt Bound Surface Course

(4) フィリピンにおける舗装種類と低級舗装

上記(1)、(2)、(3)に述べた資料からフィリピンでは、下記の6の種類の舗装が幅広く用いられている。

- i) 砂利道 (GR)
- ii) 一層式アスファルト表面処理 (SBST)
- iii) 二層式アスファルト表面処理 (DBST)
- iv) 浸透式アスファルトマカダム (BMP)
- v) アスファルトコンクリート (AC)
- vi) セメントコンクリート (PCC)

DPWHの設計要領によれば、上記 i) から iv) は一般に供用開始時のAADTが400未満の低交通量の道路に用いられるので、低級舗装として考えられる。AC舗装はAADTが400以上の道路に用いられるが、舗装厚5cmのものはアスファルト舗装として広く用いられており、本調査においては舗装厚5cm以下のAC舗装を低級舗装として扱った。PCC舗装はAADT2,000以上の道路に用いられることになっているが、この種の舗装は材料、建設機械などが容易に入手できること、耐久性に富み、維持管理が容易なことから低交通量の道路にも多く用いられているので、舗装厚20cm以下のPCC舗装も低級舗装として今回は扱った。

7.1.2 低級舗装の概要

低級舗装の概要を表7.1-5に示した。

(1) 砂利道 (GR)

低交通量の道路に使用


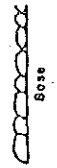


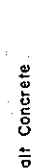
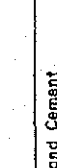
路盤上に選定された砂まじりの砂利あるいは砕石を散布し締固めたもので、路床の支持力と交通量により仕上がり厚が12cmから20cm程度になる。

(2) 一層式アスファルト表面処理 (SBST)

低交通量の道路に使用

液状アスファルトを一層散布した直後に、粒径の揃った豆砕石を一様に敷き並べ転圧仕上げしたもので、仕上がり厚は6～10mmになる。湿度の高い現場では耐久性に劣る。

表7.1-5 低級舗裝の標準的舗裝構成

Surface Course (Illustration)	Pavement Structure (Examples)	Traffic Volume	Descriptions	Materials / Equipment	Remarks
 <p>Gravel Surfacing</p>	<p>GR</p> <p>Surface 12-20cm</p> <p>Sub-base (10cm)</p> <p>Subgrade</p>	Low	<ul style="list-style-type: none"> On a prepared sub-base, a course of selected sandy gravel or crushed rock/gravel is laid and compacted Finished thickness: usually 12-20cm 	<ul style="list-style-type: none"> Material: Well graded sandy gravel and/or crushed gravel/rock with light silt Equipment: Road grader, Rollers 	A good gravel surfaced road is only attained by continuous maintenance operation
 <p>Single Bituminous Surface Treatment</p>	<p>SBST</p> <p>Surface 6mm</p> <p>Base 10-15cm</p> <p>Sub-base (12cm)</p> <p>Subgrade</p>	Low	<ul style="list-style-type: none"> A single layer of liquid asphalt is sprayed and immediately uniform size stone chippings are spread and rolled Not so durable under wet climatic condition Finished thickness: usually 6-10mm. 	<ul style="list-style-type: none"> Material: Cut-back/Emulsified asphalt stone chipping 5-10/10-15mm Equipment: Asphalt distributor or Asphalt sprayer, Chip spreader, Broomer, Rollers 	<p>Production/preparation of uniform chippings,</p> <p>Well equipped asphalt distributor or asphalt sprayer,</p> <p>Uniform spraying of asphaltic binder,</p> <p>are necessary.</p>
 <p>Double Bituminous Surface Treatment</p>	<p>DBST</p> <p>Surface</p> <p>Base 10-15cm</p> <p>Sub-base (15cm)</p> <p>Subgrade</p>	Low to Medium	<ul style="list-style-type: none"> Two course surface treatments are placed. The size of second treatment chippings is about the one-half of the first one. Finished thickness: 12-16mm about the nominal size of the first course Durable under certain climatic condition. 	<ul style="list-style-type: none"> Material: Cut back/Emulsified asphalt Stone chipping 5-10/10-15/20mm Equipment: Asphalt distributor or Asphalt sprayer, Chip spreader, Broomer, Rollers 	
 <p>Bituminous Penetration Macadam</p>	<p>BMP</p> <p>Surface 40mm</p> <p>Base 10-15cm</p> <p>Sub-base (15cm)</p> <p>Subgrade</p>	Low to Medium	<ul style="list-style-type: none"> First, base stone course is placed. Then liquid asphalt is sprayed and penetrates into base stone course and key stones are spread and rolled. Asphalt sprayed and cover stones spread, rolled. Seal coat is followed. Finished thickness: usually 30-60mm depend on the first base stone course thickness. Durable under certain climatic condition 	<ul style="list-style-type: none"> Material: Straight/Cut-back/Emulsified asphalt Crushed stone 5-10/10-20/20-30mm Equipment: Asphalt distributor or Asphalt sprayer (Chip spreader), Broomer, Rollers 	
 <p>Asphalt Concrete</p>	<p>HAC</p> <p>Surface 50mm</p> <p>Base 10-15cm</p> <p>Sub-base (15cm)</p> <p>Subgrade</p>	Medium to Heavy	<ul style="list-style-type: none"> Smooth and durable surface is attained for all seasons. Surface thickness: 40mm or 50mm 	<ul style="list-style-type: none"> Material: Crushed stone 5-10/10-20mm, sand, Mineral filler Equipment: Straight asphalt, asphalt paver, Rollers 	Stationary asphalt mixing plant is necessary.
 <p>Portland Cement Concrete</p>	<p>PCC</p> <p>Surface 18cm</p> <p>Sub-base (15cm)</p> <p>Subgrade</p>	Medium to Heavy	<ul style="list-style-type: none"> Stable pavement is attained. Surface thickness: 15-20cm 	<ul style="list-style-type: none"> Material: Portland cement Gravel 5-25/25-40mm, Sand, Water Equipment: Concrete mixer, Vibrator, Forms 	

(3) 二層式アスファルト表面処理 (DBST)

交通量が低量から中程度の道路に使用

二層の表面処理を連続して行うもので、二層目の豆碎石の粒径は一層目の約半分のものを使用する。仕上がり厚は12~16mmだが、一層目の厚さは無視しうる程度である。シールコートを上の上に設けると、適切な気象条件のもとでは相応の耐久性が得られる。

この種の舗装はADB及びIBRD援助のプロビンシャル道路改良プロジェクトによく用いられているが、アスファルト及び碎石を均等に散布するには、よく整備された機械と熟練を要するためローカル資金のプロジェクトにはめったに採用されない。

(4) 浸透式アスファルトマカダム (BMP)

交通量が中程度の道路に使用

路盤上に主碎石を敷きならべ液体状のアスファルトを散布浸透させたのち、くさび碎石を敷きならべる。最後に目潰し碎石と液体状アスファルトを交互に散布し、転圧して仕上げる。仕上がり厚は主碎石の粒径と厚さによって30~60mm程度になる。適度な気候と交通条件のもとでは相当の耐久性が得られる。

BMPは過去には広く使われたが、粒径の異なる碎石を3~4層に分けて散布転圧するなど複雑な作業が要求されるうえに、熟練工の不足から最近では新設の舗装ではほとんど用いられなくなった。現在では既存のアスファルト舗装の小規模な補修に時折使われている程度である。

(5) アスファルトコンクリート舗装 (AC)

交通量が中程度から高い道路に使用

アスファルト、碎石、砂およびフィラーを加熱混合物を敷きならべ転圧する。粒度調整路盤の上にACを一層敷設したもので、仕上がり厚4~5cmになる。全季節を通して耐久性に富み良好な路面が得られるが、周辺地域に固定プラントの設置が必要である。

(6) セメントコンクリート舗装 (PCC)

交通量が中程度から高い道路に使用

セメントコンクリートを打設後2週間の養生をへて供用開始される。コンクリートスラブの厚さは低交通から中交通の道路で通常15cmないし20cmである。切込砂利による路盤上にコンクリートスラブを敷設したものが、一般的な構造となっていて、全季節を通して良好な舗装路面が確保できる。良質な砂利や砂が豊富な所では、PCCは経済的なので広く使用されている。

7.2 舗装路面現況調査と評価

7.2.1 アプローチ

(1) 基本方針

舗装路面の現況調査は機能的供用性に関する評価基準の策定（おもに地方道路の低級舗装）と、修復や再舗装を必要とする区間の選定を目的として実施された。

舗装の機能的供用性とは利用者に対しどれだけ快適なサービスが提供されるかを示すものであり、AASHTOの「サービス性能」の概念を本調査では取り入れた。このサービス性能は以下のような5つの仮定から成っている。

- ・舗装は快適な走行性を道路利用者に提供するためのものである。
- ・乗り心地は利用者の主観的な判断による。
- ・サービス性能は道路の利用者の個別の採点を集計したもので表わされ、サービス性能度とする。
- ・主観的に判断されるもののうち客観的に測定できる舗装の物理的特性により客観的サービス性能指数が求められる。
- ・舗装の供用性はサービス性能の履歴で表される。

この調査で開発された評価手法は試験舗装の供用性評価及び解析に使用されるものとする。

(2) 調査の手順

舗装路面の現況調査とその評価の手順を図7.2-1に示した。

調査は以下に示す4つのステップに分けられる。

ステップ 1： 現況調査

- ・現況サービス性能度調査
- ・修復必要度調査
- ・ラフネス調査
- ・舗装損傷調査

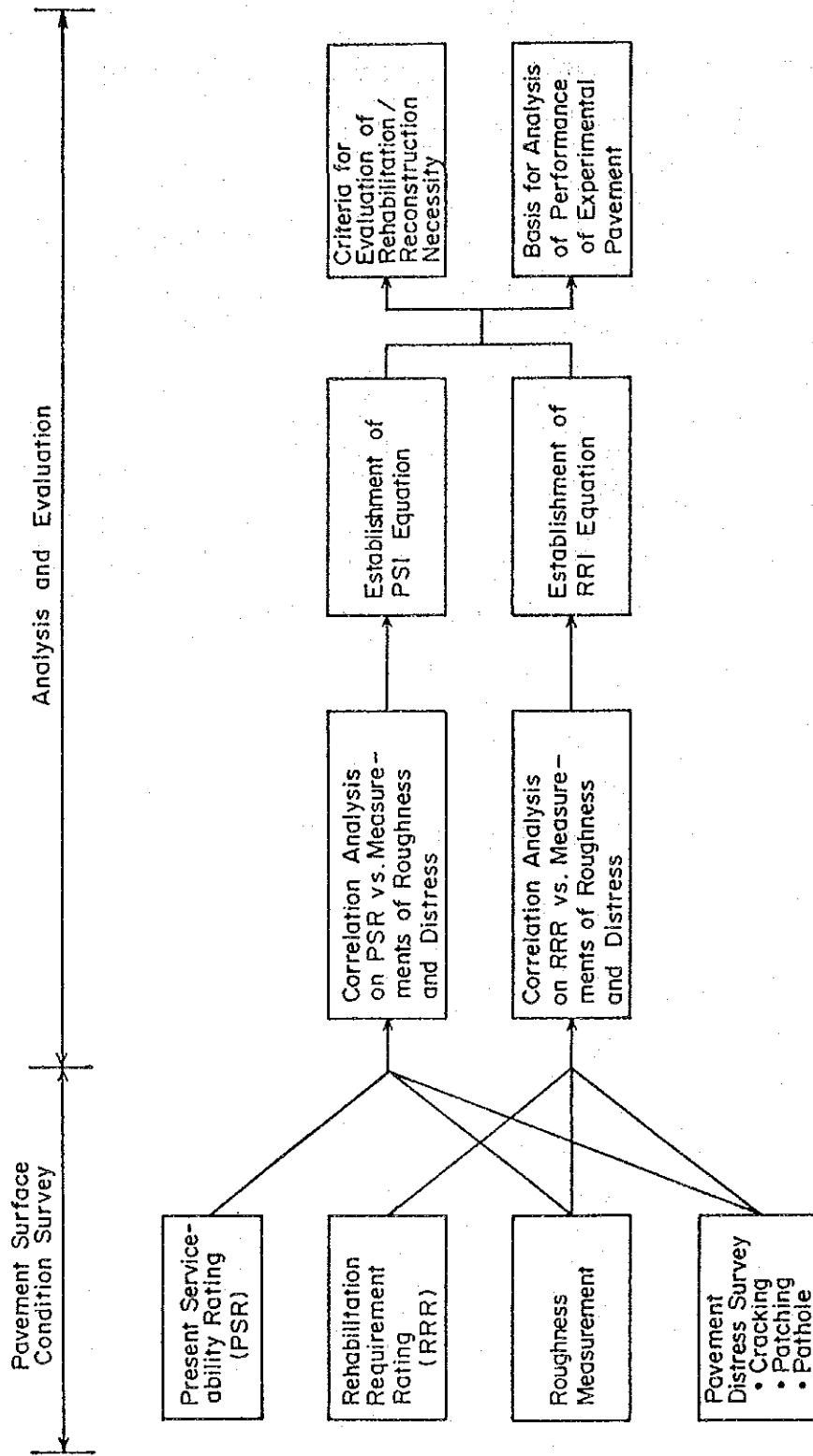


図7.2-1 舗装路面調査の手順

ステップ 2 : 相関分析

- ・現況サービス性能度 (PSR) と
 - ラフネス
 - クラック
 - パッチング
 - ポットホール
- ・修復必要度 (RRR) と
 - ラフネス
 - クラック
 - パッチング
 - ポットホール

ステップ 3 : 評価式の確立

- ・現況サービス性能指数 (PSI)
- ・舗装修復必要度指数 (RRI)

ステップ 4 : 舗装修復/改築必要度の評価基準の確立

- ・最終サービス性能指数 (PI)

7.2.2 調査道路区間

調査道路区間の選定にあたっては、つぎのような点を考慮した。

- ・砂利道、SBST、DBST、BMP、AC等 各種の低級舗装が含まれること
- ・各舗装区間に様々な路面状態があること
- ・局部的に特異な状況がないこと。例えば極端に堅固な路床のある区間、頻繁に冠水する区間、交通の状況が急変する区間など
- ・メトロマニラに近いこと

調査道路区間は上記の基準に従って選定したが、砂利道にあっては路面が容易に悪化するので路面の良好な区間も加えた。また、SBSTはフィリピンではほとんど施工されていないため、今回は選定することが出来なかった。

選定された道路区間を図7.2-2に、各区間の現況の概要を表7.2-1にそれぞれ示した。

舗装種別の総延長は下記の通りである。

Gravel	41.8km
DBST	42.8km
BMP	17.8km
AC	105.2km
PCC	1.0km
<hr/>	
Total	208.6km

7.2.3 舗装路面調査

(1) 調査項目

表7.2-2に舗装路面調査の調査項目とその対象となる舗装種別を示した。

表7.2-2 舗装種類別調査項目

	Gravel	DBST	BMP	AC
Present Serviceability Rating (PRS)	0	0	0	0
Rehabilitation Requirement Rating (RRR)	X	0	0	0
Roughness	0	0	0	0
Cracking, class 2	X	X	X	0
Cracking, class 3	X	X	X	0
Patching	X	0	0	0
Pothole	X	0	0	0

Note : X not applicable

但し：

- ・フィリピンにおいては輪跡部におけるわだち堀はほとんどみかけないので、調査項目から除外した。
- ・DBSTとBMPのクラックは急速に進展しポットホールとなり観測が困難なので、これらの舗装のクラックは調査項目から除いた。

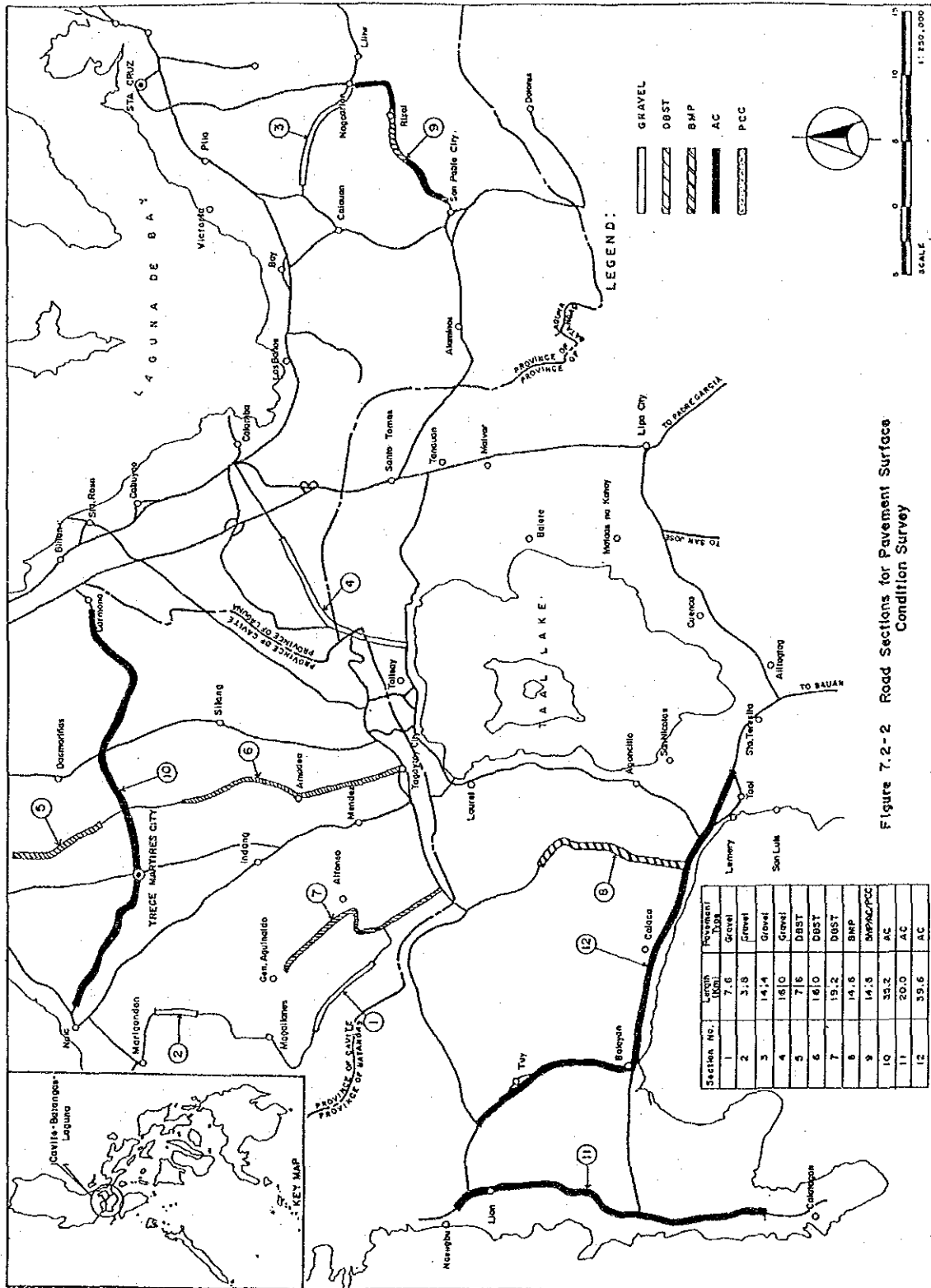


Figure 7.2-2 Road Sections for Pavement Surface Condition Survey

図7.2-2 舗装路面調査の調査区間

表7.2-1 舗装路面調査区間の概要

Section No.	Location	Province	Class of Road	Section Length (km)	Type of Pavement	Road Width (m)	Surface Condition
1	Jct. Alfonso-Magallanes	Cavite	Provincial	7.6	Gravel	6.2	bad
2	Magallanes-Maragondon	Cavite	Provincial	3.8	Gravel	6.2	bad
3	Nagcarlan-Calaan	Laguna	National	14.4	Gravel	9.9	fair-bad
4	Tagaytay-Laguna via Calamba	Batangas/ Laguna	National	16.0	Gravel	6.0	bad-very bad
5	Amadeo-Gen. Trias	Cavite	Provincial	7.6	DBST	6.2	fair-bad
6	Amadeo-Gen. Trias	Cavite	Provincial	16.0	DBST	6.2	fair-bad
7	Jct. Alfonso-Gen Aguineldo	Cavite	Provincial	19.2	DBST	6.0	good-fair
8	Tagaytay Jct.-Lemery	Batangas	National	14.6	BMP	6.0	good-fair
9	San Pablo-Rizal	Laguna	National	14.6	BMP/AC/PCC	6.0	good-very bad
10	Trece Martirez-G.M. Alvares	Cavite	National	35.2	AC	6.2	good-bad
11	Calatagan-Nasugbu	Batangas	National	20.0	AC	7.0	very good-fair
12	Calaca-Balayan	Batangas	National	39.6	AC	6.0	very good-good
T o t a l				208.6			

(2) 現況サービス性能度 (PSR) の調査

現況サービス性能は、種々の車両が混在する道路において、高速かつ大量の車両の運行を提供する能力として定義される。サービス性能の判定は、国民性とその国の経済状況および道路利用者によって変わるものである。なぜなら、走行の快適性とは道路利用者の反応と意見の問題と考えられるからで、国によって採点の基準は異なるのが当然である。

フィリピンにおける判定の基準を確かめるために、1989年11月、次の手順で現況サービス性能の調査を実施した。

a) 採点グループ

フィリピン人利用者	7人(2人の運転手を含む)
日本人道路技術者	1人

b) 採点方法

採点グループの個々のメンバーは、各200mの区間について個人の判定基準をもとに舗装のサービス性能と快適性の評価を行い、図7.2-3に示す様式に記録した。測定時の走行速度を60km/時とした。

採点は次のように0から5までの範囲で行われた。

5 - 4	非常に良好
3 - 4	良好
2 - 3	普通
1 - 2	悪い
0 - 1	非常に悪い

c) 現況サービス性能度 (PSR)

PSRは各人の評価の平均値で表わされ、調査道路200m毎に計算された。

d) 許容性

グループの個々のメンバーは、さらに調査区間が許容できるか否かの意見について記録することを求められ、許容性の平均的な意見が計算された。

表7.2-3 現況サービス性能度採点表

Rator : _____ Date : _____
 Road Section : _____ Vehicle : _____

Km	Surface Condition Rating					Acceptable ?		
	5	4	3	2	1	YES	NO	Un-decided
—								
—								
—								
—								
—								
—								
—								
—								
—								
—								

Rating	Condition
5-4	: Very Good --- Very Comfortable
4-3	: Good --- Comfortable
3-2	: Fair --- Acceptable
2-1	: Poor --- Uncomfortable
1-0	: Very Poor --- Very Uncomfortable

(3) 修復必要度 (RRR) の調査

現況サービス性能度は、道路利用者が自己の判定基準により評価したものであるため、かならずしも道路技術者の観点から損傷に重点をおき舗装修復の必要性を明らかにしたものではない。従って、経験豊富な技術者からなる調査グループを構成し、舗装状況の目視による調査を実施することにした。この調査では、舗装のクラック、ポットホールなどの損傷に重点をおき観測することにした。

この調査は1989年12月に実施した。

a) 採点グループ

設計、施工、維持管理担当のフィリピン人道路技術者	4人
日本人道路技術者	1人

b) 採点方法

各エンジニアは200m毎の区間について技術的判断によって評価し、PSRと同様な様式に記録した。測定時の走行速度は20km/時とした。

採点の基準は次のとおりである。

5 - 4	損傷なし
4 - 3	軽微な損傷
3 - 2	かなりの損傷
2 - 1	直ちに処置する必要がある損傷
1 - 0	直ちに改築する必要がある損傷

c) 修復必要度 (RRR)

各人が記録した点数の平均値を補修必要度 (RRR) といい、200m毎に計算した。

(4) ラフネス調査

調査区間各方向の道路路面におけるラフネスは、公共道路事業省のトヨタランドクルーザーに備えつけられたバンプインテグレーターにより1989年12月に測定した。このバンプインテグレーターは試験車の車体わくと車軸の間の動きの量を電氣的に測定する装置である。

a) 調査法

ラフネスの調査について、長い経験を有する公共道路事業省の技術者が実施した。この試験車は観測に最も適切な速度である時速30kmで行い、測定は200m毎に記録され、各方向それぞれ3回ずつ行った。

b) ラフネス値

ラフネス値 (R) cm/kmは次式で計算された。

$$R \text{ (cm/km)} = \frac{200\text{m区間の読み (inches)} \times 2.54 \text{ (cm/inch)}}{0.2 \text{ (km)}}$$
$$= 12.7 \times \text{読み}$$

(5) 舗装損傷調査

舗装損傷調査は主観的な評価 (PRSとRRR) と舗装の物理的な損傷の測定値との間の相関を明らかにするために実施した。

a) 観測メンバー

経験に富む技術者として修復必要度調査に従事したのと同じメンバーで行った。

b) 観測された舗装損傷

各種の舗装損傷のタイプから下記の損傷を観測することにした。

クラス2 クラック

クラス3 クラック

パッチング

ポットホール

わだち掘は調査対象区間には観測されなかった。

本調査における舗装損傷の定義は次のとおりである。

クラス2 クラック : クラックが進行し、クラックどうしが結び付き格子状になったもの

クラス3 クラック : クラックがさらに進行し舗装面が弛緩したもの

パッチング : 舗装面の部分的な窪みを補修したもの

ポットホール : 舗装面にできた種々の大きさの球状のくぼみ