第7章 改良ならびに新設計画路線の評価

# 第7章 改良ならびに新設計画路線の評価

#### 7.1 計画路線

前述の通り33路線、総延長 1.183.6kmに及ぶ改良ならびに新設計画路線が整備対象として提案されたが、本章において、これらの路線についてプロジェクト評価を行う。計画路線のリスト及び位置図はTable 5.7.1 及びFigure 5.7.1 に示す通りである。

# 7.2 評価の手順

計画路線の評価は路線間の相対的優先度を決めることが目的であるためプレ・フィージャー・ ビリティレベルのスタディによった。

評価プロセスの作業フローはFigure7.2.1 に示す通りで大きくは経済評価と社会評価との2つの流れに分かれる。

概略設計は、交通量測定、農業開発予測、工事費算定、便益算定及び社会的インパクト 評価のためそれぞれ必要なデータを得る目的で現地調査を行った。

各ルートごとに見積もられた工事費と便益を基に、各計画路線の経済的妥当性及び路線間 の優先順位を検討するため経済評価を行った。

一方、経済的観点とは別に社会的インパクトの面から各計画路線の重要度についても検 討を加えた。最終的には、道路局との十分な協議をふまえ、経済面及び社会面の両面から 総合的な判断のもとに計画路線の優先順位を決定しプロジェクトの段階的実施計画の策定 を行った。

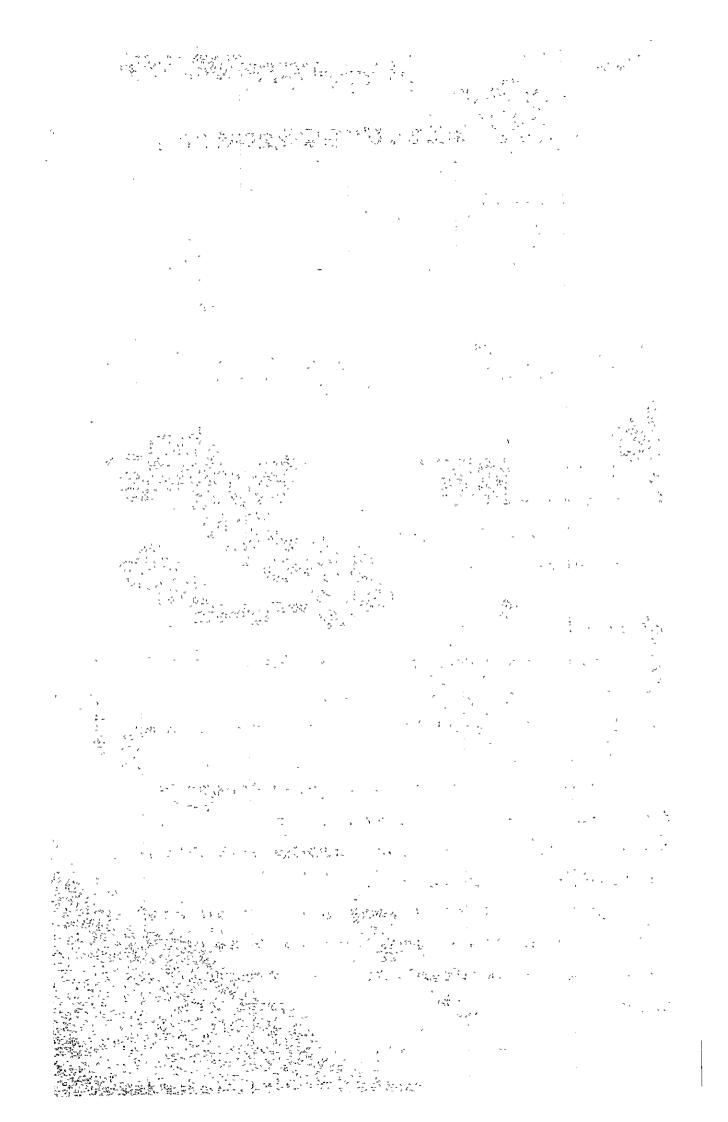
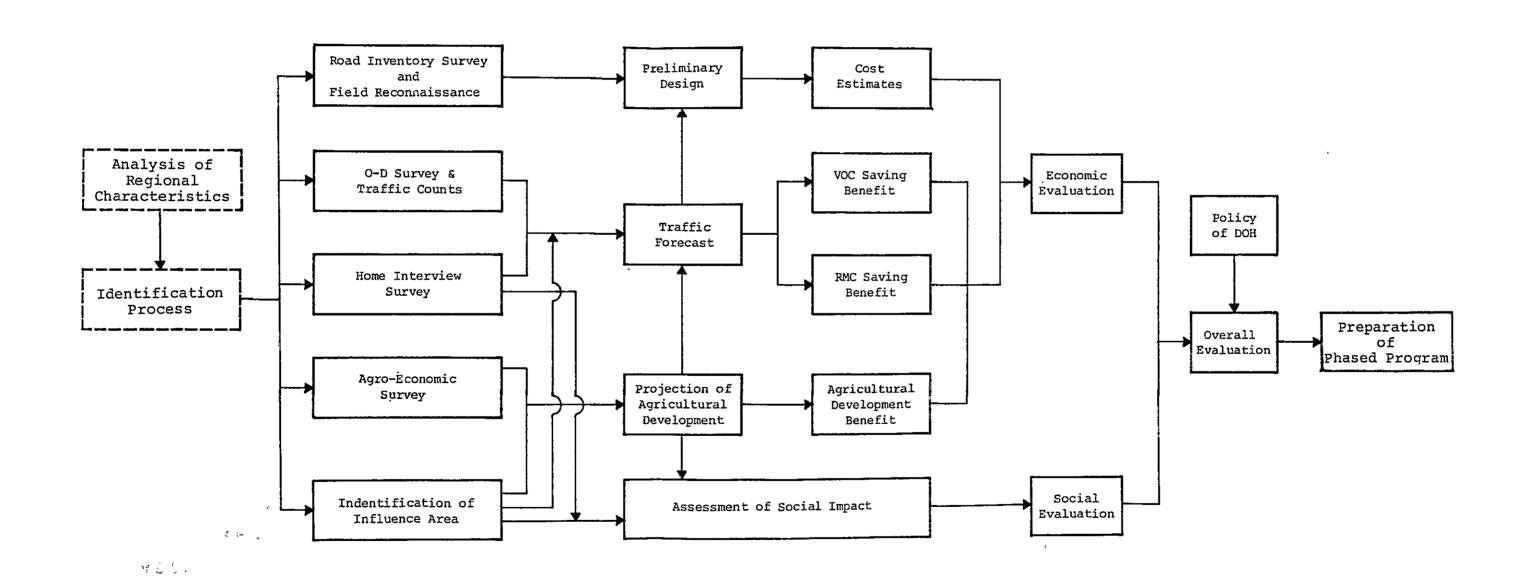


Figure 7.2.1 EVALUATION FLOW

(Route for improvement and New Construction )





# 7.3 交通調査及び予測

# 7.3.1 アプローチ

#### 1) 交通量予測の手順

地域特性分析・交通調査および農業開発の将来予測に基づき、計画路線についての将来交通量予測をおこなった。予測交通量は計画路線の供用開始後、初年度、7年度、15年度、プロジェクトのある場合とない場合の両ケースについて求めた。

予測交通量はFigure7.3.1 に示す。

予測方法としては、計画路線の特性に応じて伸び率方式または配分方式のいづれかを 用いた。

配分方式は、計画路線 I M-1, 7, 25, 28, 30及び33にのみ適用した。ここではかなりの転換交通およびかなりの誘発交通が道路改良により見込まれる。伸び率方式は配分方式以外の路線に適用した。

交通量予測は次の手順でおこなった。

#### a) 伸び率方式

- 基準年 (1982年) について交通量調査に基づく車種別交通量 (ADT) の推 計
- OD調査から得られる乗車人員および平均積載量によりADT推計値を変換 し、旅客、貨物流動量を推計
- 人口, GRPの将来伸び率および交通需要の弾力性に基づき旅客流動の将来 伸び率を推計
- 農産物以外の貨物については旅客流動量との相関関係を、農産品については、 農業生産の伸び率を適用し貨物流動量を予測
- 車種別, 将来乗車人員および平均積載量を用い, 将来旅客。貨物流動量を ADTに変換

#### b) 配分方式

- ゾーニングおよび道路リンク条件の設定
- ゾーン別現在人口、農業生産量およびOD調査による1982年ODペア別旅客 貨物量を推計

- a) と同じ伸び率, 乗車人員, 平均積載量および車種構成を適用し、1982年配分交通量に基づき, 車種別ADTの将来予測

the time of the

美国 建作品层

#### 2) 交通種別および車種

#### a) 交通タイプ

道路利用者便益を推計するため交通を通常,転換,誘発および開発交通の4つに分割した。

通常交通は道路改良による人口,経済活動の自然増から生ずる現況道路の交通量に相当する。転換交通は道路の改良,新設による道路の転換がみられる交通量である。 誘発交通は,旅行時間,コストの減少のような交通条件の改良の結果,新たに発生する交通である。誘発交通量の推計では、人口の自然増かもたらす交通量増であり、社会増(人口流入)による人口増の効果は除かれる。開発交通は道路改良に起因する農業開発による,経済活動量,人口の自然増による影響を上まわる交通量である。

#### b) 車 種

調査地域における交通調査の結果により、現況交通量は、トリップ目的、車型および公共、私用から10車種に分類される。旅客については、2 輪車、乗用車、ピック・アップ(乗用車利用)、小型バス、中型バス、中型バスおよび大型バス、貨物についてはピック・アップ(貨物利用)、4輪トラック、6輪トラックおよび10輪トラックに分類した。

車種について特に大きな変化が予測されないため、将来交通量はこの10種別に推計 した。

代表的な車種と各車種別特性は以下のとおりである。

二輪車 (M/C) ―スズキA100 およびホンダD t 100 等の二輪車, 代表車種のエンジン容量は 100cc

乗用車 (P/C) — 1.300ccガソリン・エンジンつき、トヨクカローラ、コロナ等の車種

ピック・アップの乗用車利用 (P/P) —車種は主として旅客用のトヨタHilux およびダットサン 1,600等、いわゆるPick up truck である。代表車種のエンジン容量は約1,600ccである。

小型バス (L/B) ―いすずFasterおよびトヨタHilux 等の車で、エンジン容量は

1,600 ccから 2,000 ccである。これらの車はタテ長のシートおよびキャンパスのほろを備えている。乗車定員は約10人である。

中型バス (M/B) —代表車種はトヨタBinaでエンジン容量はディーゼル 4.500cc である。タテ長シートを持ちキャンパスのほろを備えている。乗車定員は約16人である。

大型パス (H/B) —代表車種は日野BX321 である。座席数は約38

ビック・アップ・トラック利用 (P/T) — 代表車種はピック・アップ (乗用車利用) とおなじであるが主として貨物運搬用である。貨物積載容量は約1トンである。

4輪トラック (4/T) —いすず250 ディーゼル・タイプのトラック。積載容量は約4トン。

6輪トラック (6/T) —いすず250 ディーゼルおよびいすず85H Pタイプの後輪 2軸トラック。積載容量は約6トン。

10輪トラック (10/T) ---いすず120 タイプの後輪3軸。積載容量約13トン。

#### 7.3.2 交通調査

#### 1) O D 調査および交通量調査

運転手およびバス利用者への路側インタビュー調査、オートマチック交通量測定および車種別マニュアル交通量測定を全部で42調査地点で実施した。調査の種類別調査数および調査時間は以下のとおり。

Number of Survey Points and Survey Times

Survey	Survey Point	Survey Time
Road Side Interview	7	6.00 a.m 4.00 p.m.
Traffic Counts	42	6.00 a.m 6.00 p.m. (manual) more than 24 hours (automatic)
Bus Passenger Intervi	ew 7	

各地点をAppendix 7.1に示す。

# a) 運転手への路側インタビュー

路側インタビューは主として各プロジェクト地域におけるゾーン間のODパターン

を明らかにすることを目的とし、あわせて交通量予測に必要な、その他の情報を収集した。

Commence of the second second

. 主要な調査項目は以下のとおり

- 車種別のOD
- ― 積載貨物の種類および貨物車の平均積載量
- 乘用車平均利用者数
- 一 車種
- 車の乗車人員

#### b) バス利用者へのインタビュー

旅客流動のODパターンを明らかにするため、バス利用者へのインタビュー調査を 実施した。この調査では計画路線周辺の代表的バス路線について、バス利用者へイン タビューをおこなった。

#### c) 交通量測定

車種別マニュアル交通量およびオートマチック交通量測定を路側インタビューの各地点で実施した。データはADT量を推定するための拡大係数推計に使用した。

#### 2) ホーム・インタビュー調査

主として所得弾力性の推計の補足データを得るためにホーム・インタビュー調査を実施した。弾力性は将来の旅客需要の仲び率の予測に用いた。

調査は各計画路線沿線で実施した。収集サンプル数は各ルートごとに30サンプル、合計約 1.000サンプルであった。

1 47, 7 , 5 , 1

主要調査項目は以下のとおり

- -- 世帯収入
- 一 世带交通支出
- 一 車種別パーソントリップ数

同時に社会的インパクトの評価に必要な情報を収集した。 (7.8 参照)

# 7.3.3 交通量予測

7.3.1.で示した伸び率方式と配分方式は、基準年における旅客貨物流動推計の手法および手順が全く異なっている。ただし、基準の推計値をもとに将来交通需要を推計する手順

は、ほとんど同じである。

# 1)基準年の旅客貨物流動実態

#### a) 伸び率方式

旅客貨物流動量は車種別ADTをOD調査から得られる平均乗車人員および積載量を用いて変換することにより求めた。

季節変動はDOHの交通量観測データを分析することにより調査した。季節変動係数は以下のとおりである。

#### ADT=観測交通量/0.95

車種別平均乗車人員および積載量はOD調査で得られたもので値は以下のとおりである。

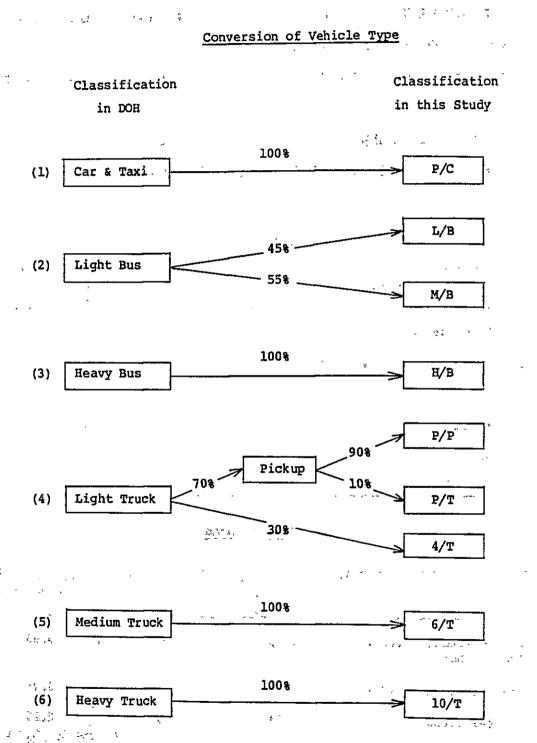
# Average Occupancy

Vehicle Type	Occupancy (person/vehicle)	
Passenger Car	(P/C)	3.0
Pickup Truck, Passenger Use	(P/P)	3,8
Light Bus	(L/B)	14.5
Medium Bus	(M/B)	20.6
Heavy Bus	(H/B)	38.7
-		

#### Average Load

Vehicle Type		Average Load of Loaded Truck (ton/vehicle)	Loaded Trucks Ratio (%)	Ave. Loading (ton/vehicle)
Pickup Truck, Freight Use	(P/T)	1.19	50	0.60
4-Wheel Truck	(4/T)	1.34	55	0.74
6-Wheel Truck	(6/T)	3.74	58	2.17
10-Wheel Truck	(10/T)	13.05	66	8.61

DOHによる車種分類は本調査の分類と異なる。DOHの交通量データがあるところについては、DOHの分類をOD調査結果から得られるデータで次のような比率に再分割した。



・ 上記の手順により調整された基準年交通量はルートレポートにまとめられている。

#### b)配分方式

# ·。、i)ゾーニング

配分方式を適用した計画路線の影響圏を数ゾーンに分割した。ルートレポートに示すゾーンは道路ネットワークおよび河川、山地、郡境界等の物理的制約条件を配慮して設定した。ゾーン別人口、農産物生産量は郡別統計または影響圏の総生産量を分割することにより推計した。ゾーン・ノードはゾーン内の経済活動の最も盛んな地点とした。

#### ii) 道路リンク

現況の関連道路および計画路線を路面状態および交通量等からみて同質の特性をもつ、いくつかの路線リンクに分割した。プロジェクトの供用開始年を1987年とし、政府計画の下で1987年までに改良実施が決まっている関連道路はプロジェクトの実施および実施しない場合のいずれのケースにおいても改良道路とみなした。ゾーン・ノードの他にダミー・ノードを道路リンクと他の道路の間に設定した。道路特性 — 距離、路面状態、平均走行速度および政府計画の改良計画 — は現地路査、道路インベントリー調査、DOHの提供データをもとに明らかにした。簡略化するため、各道路リンクを路面状態、線形および走行速度を配慮し、11の道路種別のいずれかひとつに分類した。道路種別は以下のとおりである。

Road Grade

Grade	Surface Condition	Alignment	Traveling Speed (km/h)
1	AC	Good	85
2	AC	Fair	75
3	AC	Bad	65
4 .	DBST	Good	78
5	DBST	Fair	68
6	dest	Bad	58
7	SA	Good	58
8	SA	Fair	48.
9	SA	Bad	38
10	Earth	Pair	21
11-	Earth	Bad	16

Note: AC = Asphaltic Concrete

DBST = Double Bituminous Surface Treatment

SA = Soil Aggregate Surfacing

# iii)旅客交通需要推計

ソーニングに基づきOD別、旅客交通需要を基準年(1982年)について推計した。 ソーン別人口およびソーン間、時間距離を説明変数とするグラビティ・タイプの 数量モデルを旅客交通需要推計のため開発した。モデル式は以下のとおり。

3 1 2 3 3 1 Km

$$V_{ij} = Q_i \cdot k \cdot \frac{Q_j^a}{t_{ij}^b}$$

ここで、Vii :ijゾーン間旅客交通需要(トリップ/日)

Qi : 発ゾーン人口

Qj : 着ゾーン人口

tij :時間距離

a, b, k : モデルバラメータ

モデルのパラメータ a, b, k は最小二乗法により推計した。路線調査結果が得られたらODペア別トリップ数、ソーン別人口、現況道路ネットワーク条件下のソーン間の相関を明らかにするため回帰分析をおこなった。一般に路線インタビューによるOD調査では、ソーンで発生する交通需要のすべてをとらえることができない。これは、一部分の交通量がOD調査地点を通過せず他のルートを利用する可能性があるためである。また、OD調査により明らかとなる交通パラメータは、調査地点の位置する道路の特性機能に影響をうける。したがって、旅客交通需要の現状データはモデルのパラメータ推計のために、適切なデータとなるよう充分チェックを行った。OD調査結果から35データが選び出された。交通需要現状とモデルによる推計結果の相関係数および推計パラメータは以下のとおりである。

#### Estimated Model Parameters

Parameter Correl Coeffi a b k	
	cient
0.470 1.194 167:9 0:	

基準年1982年の旅客交通需要推計にあたって、ゾーン別推計入口およびゾーン間時間距離を用いた。ゾーン間時間距離は、道路リンクデータによる各〇Dペアごとの最短経路探索により算定した。

# iv) タイプ別旅客交通需要

VOC便益計算のため, 通常, 誘発の各タイプ別の旅客交通需要を, 上記開発モデルを適用して推計した。

交通タイプ別旅客交通需要推計方式は以下のとおりである。

Calculation Formula of Transportation Demand by Type
(Passenger Traffic)

туре			Description	Calculation Formulae		
Normal.			ponds to the popula- ith natural growth	$v_{ij}^{(N)} = \overline{Q}_1 \cdot k \cdot \frac{\overline{Q}_j^a}{\overline{t}_{ij}^b}$		
Induced	enc time	e i e b	ponds to the differ- n the travelling etween with and t project	$v_{ij}^{(I)} = \overline{Q}_{i} \cdot k \cdot \frac{\overline{Q}_{j}^{a}}{t_{ij}^{b}}$ $-\overline{Q}_{i} \cdot k \cdot \frac{\overline{Q}_{j}^{a}}{\overline{t}_{j}^{b}}$		
Note: <u>1</u> /	v <sub>ij</sub>	:	Normal transportation der zone j	mand between zone i and		
	v <sub>ij</sub>	:	Induced transportation de zone j	emand between zone i and		
**	v <sup>(DV)</sup>	:	Developed transportation zone j	demand between zone i and		
	Q <sub>i</sub>	:	Population in zone i of	without project		
	Q <sub>i</sub>	:	Population in zone i of	with project		
	ī ij	:	Minimum travelling time without project	between zone i and zone j of		
	<sup>t</sup> ij	:	Minimum travelling time I with project	between zone i and zone j of		
a,	, b, k	:	Model parameter			

# v) 旅客需要の路線配分 🗼 🗼

タイプ別旅客交通需要の道路リンク別配分は所要時間最小を唯一の尺度として、 オール・オア・ナッシングでODベア別に最も可能性のあるルートを探索する形で 実施した。

通常、転換および誘発の各交通タイプを明らかにするため、4タイプの交通と交通需要および道路ネットワークの組合せの対応をリンク別配分のため以下のように 設定した。

Case of Link Assignment

<u>Case</u>	Transportati Demand	ion	Road <sup>2</sup> / Network in	Type of Traffic on Road Link
1	v <sub>ij</sub>		W	Normal
2	v(N)	,* >	W	Normal + Diverted
3	$v_{\mathtt{i}\mathtt{j}}^{(\mathtt{I})}$	-	W	Induced
4 <u>1</u> /	v <sub>ij</sub>		. <del>W</del>	

Note: 1/ Hypothetical case for use of benefit calculation

2/ W: without project case

W: with project case

# vi)货物流動量推計

# 一 農産物以外の貨物流動

農産物以外の貨物流動量を各道路リンクの旅客活動と、一般貨物の重量間の関係に基づき推計した。以下のような指数関数型のモデルを想定した。

 $Z_j = a \cdot Y_j$ 

ここで、 $Z_1$  : リンクi における農産物以外の貨物流動量

メラケモディング: Cおける旅客流動量 マ

a,b :モデルパラメーク

路側インタビュー調査から得られたYi、Ziの現況データをパラメータ推計に利用した。パラメータの推計結果は以下のとおりである。

# Estimated Parameters

a	b	Corr. Coefficient
0.00576	1.288	0.98

農産物を除く貨物の通常および誘発交通等のタイプ別交通需要はタイプ別旅客 交通需要結果との関係を適用し上記方式に基づき推計した。

# 一 農産物流動

農産物の交通需要は第7.6 章での農産物の生産量予測結果に基づき推計した。 農産物生産量予測手法は以下のとおりである。

 $F_{Ti} = F_{Ni} \cdot (F_{AA}/F_{NA})$ 

ここで、FTi:リンク別総貨物流動量

F :F<sub>Ni</sub>:リンク別農産物以外貨物流動量

F:FAA:路線平均農産物流動量

F: F<sub>NA</sub>: F<sub>Ni</sub>より計算される平均農産物以外貨物流動量

F /F はルートレポートを参照のこと。

#### 2) 将来旅客貨物流動量予測

将来旅客貨物流動量は基準年の推計流動量に、以下に示す伸び率を掛けることにより 推計した。

a) 旅客活動量の伸び率

旅客活動量の伸びは以下の式による。

 $G = GC \cdot EC + GT \cdot ET + GP \cdot EP$ 

ここで, G:旅客流動伸び率

GC:GRP の伸び率

GT:交通費用伸び率

GP:人口の伸び率

EC:パーソントリップの収入弾力性<sup>\*</sup>

ET: パーソントリップの交通費用弾力性

旅客活動量推計では次の伸び率を適用した。

Item	1982-1987	1987-1993	<u>1993-2001</u>
Per Capita GRP (% p.a.)	4.2	4.5	4.7
Transportation Price Increase (% p.a.)	4.5	4.5	4.5
Population	as est	imated by Am	phoe in Text

パーソントリップの所得弾力性はホームインタビュー調査の結果に基づき、1.218と推計した。

交通費用弾力性は既存調査から0.24を採用した。人口弾力性は1.0 と仮定した。 各計画路線別旅客流動の伸び率はルートレポートに示してある。

#### b) 貨物流動量の伸び率

貨物流動量の伸び率は農産品以外の貨物と農産品に分けて推計した。

計画路線別農産品を除く貨物流動は 7.3.3の1) b) -vi) に示す方式により得られる。

農産品の伸び率は7.6 で示す農産物生産量の伸びに依存する。

計画路線別貨物流動量の伸び率はルートレポート参照のこと。

#### 3) 誘阴発交通量

# a)誘発交通量

配分方式の場合, 誘発交通量は7.3.3 の1) b) - vi) で示す方法で推計した。伸び率方式の場合, 誘発交通量は旅客貨物の通常交通に誘発率を掛けることにより求めた。

本調査では誘発率はDOHで通常使用される15%を用いた。

# b)。開発交通量

開発交通量は通常交通と誘発交通量の合計値に開発交通率を掛けて推計した。

開発率は次式により算定した。

 $R_{\rm D} = (Aw - A\overline{w}) / A\overline{w}$ 

ここで、Rn: 開発交通比率

Aw: プロジェクト実施の場合の耕作地面積

AW: プロジェクトを実施しない場合の耕作地面積

計画路線開発交通率はルートレポート参照のこと。

#### 4) 車種別交通量推計

予測交通量を車種別交通量に変換した。変換作業は以下に示す車種構成,現地調査結果から既に得られた平均乗車人員および平均積載量を用いて行った。

現況車種構成は基準年の車種構成として採用した。現況車種構成は路側インタビュー 調査とDOHの交通量観測のデータを分析することにより得られた。

現況車種構成が得られない場合すなわち配分方式を適用することで交通量が予測される路線の場合採用される車種構成は路面状況、計画路線に類似しているか、近傍の道路ルートのデータを適用した。

2001年における車種構成は以下の条件下で推計した。

Traffic Composition in 2001

Kinds	of Movemen	nts	Without Project	With Project
			41% 1/	(In case of PE 41%)
		Total	PE <u>2</u> /	(In case of PE 41%)
	Private	ma ttabiala	Present	Proportion on
		By Vehicle Type	Proportion	Paved Road
assenger		Total	59% 1/	(In case of PE 41%)
	Public		100-PE	(In case of the same
		By Vehicle Type	Present Proportion	Proportion on Paved Road
Freight			Present	Composition on

<sup>1/:</sup> From the result of Home Interview Survey

<sup>2/:</sup> PE is present private traffic percentage out of passenger traffic.

現況の道路上の車種構成は以下のとおりである。

Traffic Composition on Paved Highway

Passenger	P/C	P/P	L/B	M/B	H/B
Traffic	,15.8	48.5	13.2	15.6	6.9
Freight	P/T	<u>4/T</u>	6/T_	<u>10/T</u>	
Traffic	16.7	15.8	34.9	32.6	

1987年および1993年における車種構成は基準年および2001年の推計結果を内挿することにより推計した。

VOC節約便益計算のため、二輪車数はマニュアル交通量データを分析して得られる モデルを用いて推計した。採用したモデルは以下のとおり。

 $M/C = (3.817-0.490 \cdot log_e A D T + 0.167 (L/B + M/B) / A D T) A D T$ (r = 0.83)

ここで、M/C:二輪車交通量(台/日)

L/B: 小型パス交通量(台/日)

M/B:中型バス交通量(台/日)

ADT:日平均交通量

交通タイプ別二輪車数の推計方式は以下のとおりである。

通常交通

$$M/C = ADT \cdot a-b \cdot log ADT + C \cdot \frac{C/B + M/B}{(N)}$$

$$ADT$$

誘発交通

$$M/C = M/C - M/C$$

$$= ADT \cdot a-b \cdot log ADT + C \cdot \frac{(N+1) \cdot (N+1)}{(N+1)}$$

$$= ADT \cdot a-b \cdot log ADT + C \cdot \frac{(L/B + M/B)}{(N)}$$

$$= ADT \cdot a-b \cdot log ADT + C \cdot \frac{(L/B + M/B)}{(N)}$$

開発交通

$$\begin{array}{lll}
M/C &= M/C - M/C \\
&= ADT \cdot a - b \cdot log \ ADT + C \cdot \frac{(L/B + M/B)}{ADT} \\
&= ADT \cdot a - b \cdot log \ ADT + C \cdot \frac{(L/B + M/B)}{ADT} \\
&= ADT \cdot a - b \cdot log \ ADT + C \cdot \frac{(L/B + M/B)}{ADT} \\
&= ADT \cdot a - b \cdot log \ ADT + C \cdot \frac{(L/B + M/B)}{ADT} \\
&= ADT \cdot a - b \cdot log \ ADT + C \cdot \frac{(L/B + M/B)}{ADT} \\
&= ADT
\end{array}$$

ここで、T: 松交通

N:通常交通

1:誘発交通

DV: 開発交通

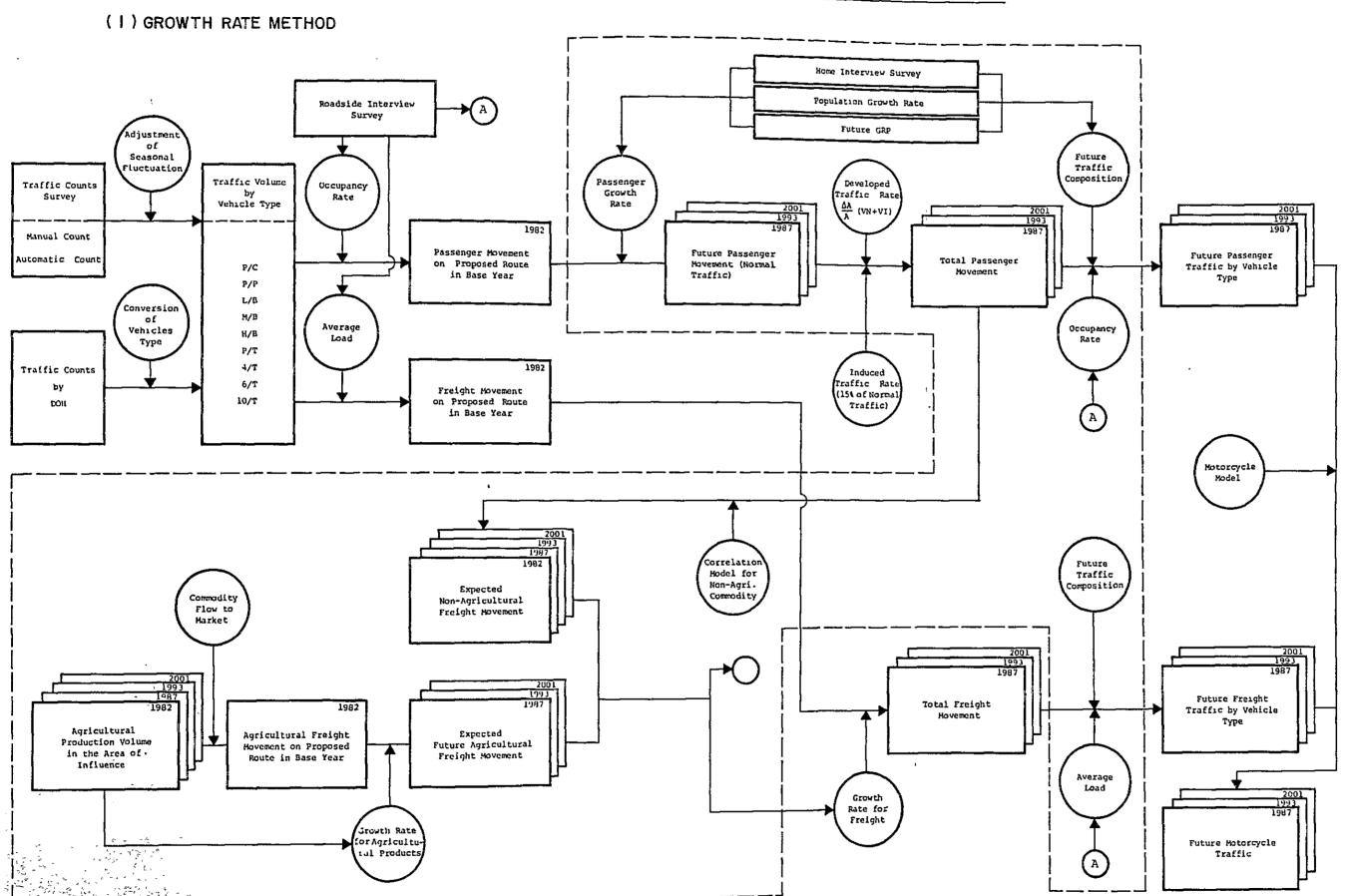
a. b. c. : パラメータ

#### 5) 予測ADT

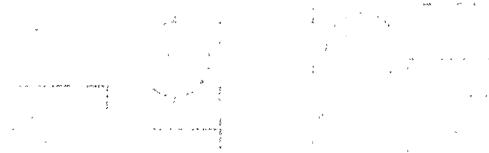
1987年, 1993年および2001年の各計画路線別ADT予測結果は要約をTable 7.3.1 にこの詳細をルートレポートに示す。

g k s̄

Figure 7.3.1 PROCESS OF TRAFFIC FORECASTING (1)



# The state of the state of the state of



The state of the s

ž,

# (2) ASSIGNMENT METHOD

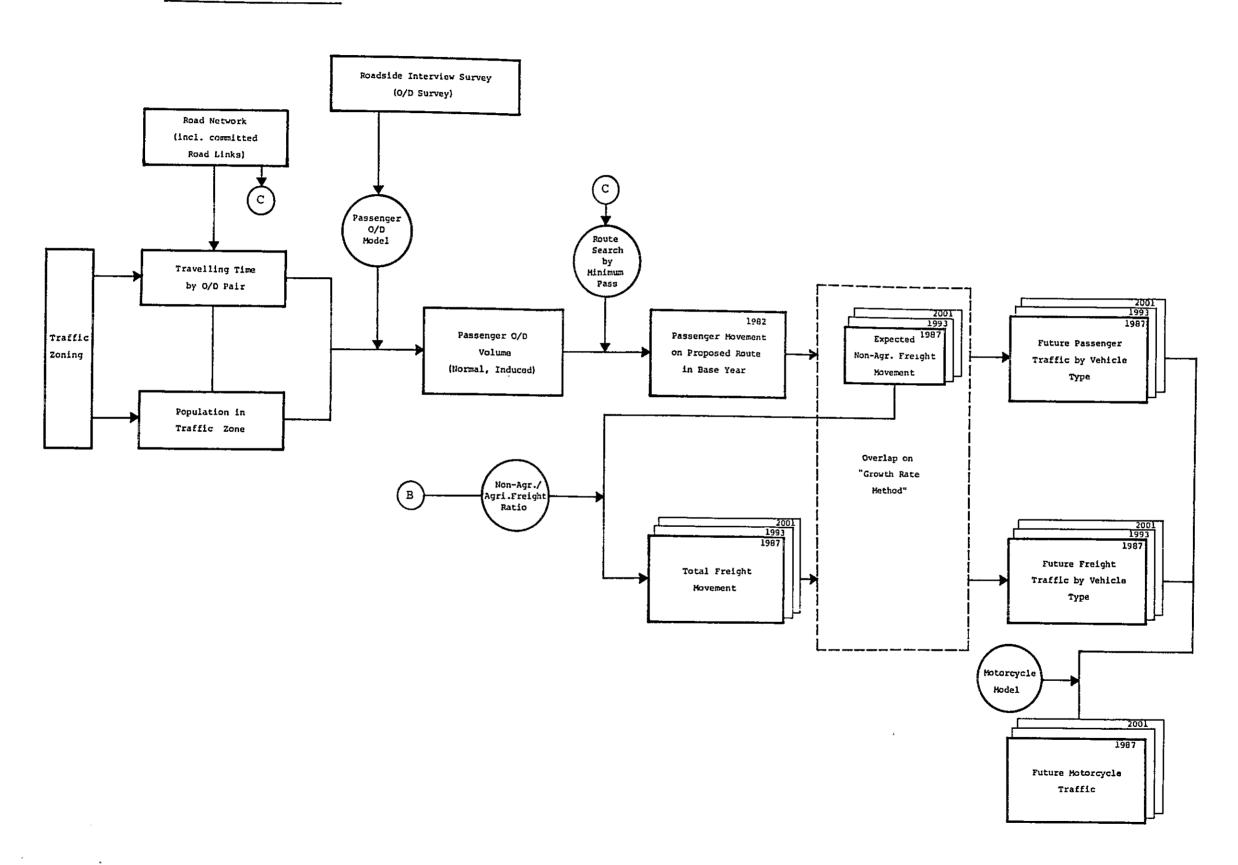




Table 7.3.1 FORECASTED ANNUAL DAILY TRAFFIC

(UNIT: VEHICLE/DAY) PROPOSED ORIGIN DESTINATION 1987 1993 2001 ROUTE

# 7.4 エンジニアリング及び建設費の算定

# 7.4.1 インベントリー調査及び新道区間踏査

# 1) インベントリー調査

道路設計に必要な資料、情報の収集のため、プレーフイジビリティスタディレベルの 精度によるインベントリー調査を実施した。調査は選定された33路線を対象とし、約 1.200kmの延長にわたって行われた。

主要な調査項目は、道路延長、幅員構成、線形の状況、表層工のタイプ、盛土高、切 土高、橋梁の位置と状況、地形、土地利用の状況、計画路線沿いの集落名と規模、過去 の供水記録等であった。

調査結果を各計画路線別に,第3巻 ルートレポートに収録した。

#### 2) 新道区間踏査

新道の計画区間では、設計に必要な資料を得るために、1/50,000地形図の検討とと もに、注意深い現地踏査を行った。

現地踏査における主な着眼点は下記のとおりであった。

i) 必要盛土高, ii) 必要切土高, iii) 必要排水構造物, iv) 必要橋梁長および架橋 位置と河川の状況、v) 用地取得の困難性

93

踏査は計画路線 I M-33の全区間、 I M-1, I M-3, I M-26, I M-28, I M-30の一部区間において実施された。その総延長は75.0kmであった。

# 7.4.2 設計基準

道路の役割と機能から判断すると、選定された計画路線は、その大部分が道路局の分類における県道に属する。ただし、IM-22、IM-28、IM-30, IM-33の 4 路線は国道に分類することも可能である。

このように、一部の例外を除き計画路線のほとんどが、県道に分類できること、および 優先度の評価のためには同一の基準によって設計する必要があると考え、全計画路線に対 し道路局の県道設計基準を適用し設計することとした。

道路局の県道設計基準は下基準と呼ばれ、Table 7.4.1 に示すように、予測ADTに対応してFDからF6までの7規格に分けられている。

前節 7.3.3に述べたように、計画路線の開業後8年目における予測平均ADTは87台から1255台の間にちらばっている。この結果をもとにすると、F3、F4、F5の規格が予測ADTに対応して路線別に適用されるべきである。

しかし、本調査では先に述べたように同一水準での比較を意図して、まず最初に、総ての計画ルートに対しF4の規格を適用して設計し、経済評価を行った。次にF4の規格にもとづく設計では、経済的でないと判断されたルートに関しては、F5の規格に水準を落として再設計し、かつ経済評価を実施した。

# 7.4.3 予備設計

#### 1) 幾何構造設計

# 線 形

133

計画路線の線形は、建設費を最小限にするため、可能な限り既存の線形を利用する こととし、大幅な線形の改良は既存の線形が特に悪い区間でのみ考慮した。

計画した新道、75.0kmは次表に示す区間である。

Length of New Construction Section

Proposed			gth (km)	
Route	<u>Total</u>	Improvement Section	New Construction Section	Remark
IM-l	48.0	, 46.0	2.0	To avoid flood section
IM <del>.</del> 3-	30.6	⇔⊋- <b>27.6</b>	3.0	Short cut
IM-26	39.5	35.5	4.0	New alignment of DOH plan
IM-28	42.0	34.3	7.7	Short cut
IM-30	51.0	44.5	6.5	New alignment of DOH plan
IM-33	51.5		51.5	
Total	262.6	187.9	74.7	4

計画路線の線形は第3巻,ルートレポートに個別に示した。

#### 標準横断

F4およびF5規格の盛土, 切土区間における標準横断図をFig 7.4.1 に示す。

道路幅員,路面のタイプ,横断勾配などの主要項目は道路局の設計基準に規定されているので、設計においてはその規定値をそのまま適用した。盛土,切土の法面勾配,侧溝の最小深さ,などについては、道路局で最近施工された工事の標準横断を参照として定めた。

#### 2) 土 エ

最低設計盛土高は主として、表面水の道路構造に対する影響を考慮して、次表のよう に定めた。

# Minimum Embankment Height

Description	Minimum Height (m)
Ordinary Sections	1.0
Approach of Bridge in Flat Area	2.0
Flood Section	0.7 (above flood level)

サイドボロー法はタイにおける盛土構築の最も一般的かつ経済的な工法である。した がって、本調査においても、この工法の適用を条件に建設費を算定することにした。

切土は既存の縦断設計の悪い区間においてのみ、その改善を意図して計画した。切土を計画した区間は I M - 6 と I M - 22 の 2 つの計画路線における山地部区間で、 I M - 6 では、硬岩掘削の発生が予想されたが、 I M - 22 は土砂掘削のみと推定された。

#### 3)舖 装

道路局の設計基準では、F4規格の道路の舗装はSBSTまたはDBST (一層または 二層の瀝青表面処理工、砕石ペース、ラテライトサブペース、ラテライトセレクト層よ りなる簡易舗装)となっている。本調査では道路局と協議の上DBSTで設計を行うこ ととした。

DB'STの舗装構造およびその厚さは、道路局の標準設計を参考にして次のように定 いめた。

#### F4 Standard

- DBST		2.5 cm
- Crushed stone base	CBR = 80%	15 cm
- Soil aggregate subbase	CBR = 20%	15 cm
- Selected material	CBR = 6%	20 cm

F5の規格は、砂利道表層工の適用が規定されており、その構造は道路局の標準設計によると下表のとおりである。

#### F5 Standard

<ul> <li>Soil aggregqte surface</li> </ul>	CBR = 20%	15 cm
- Selected material	CBR = 6%	20 cm

上記のF4およびF5規格の舗装標準構造をFig 7.4.1 に示す。

F5規格の道路にあっても、人家の続く区間および、他の舗装道路との接続区間はDB STを適用した。

供用開始後8年目に実施されることになっているオーバーレイは4cm厚のアスファルトコンクリートで設計した。

# 4)排 水

全天候型の道路であるためには、排水構造物の完備が不可欠である。インベントリー 調査の結果によると、現道の横断排水構造物は量、質ともに不十分で、排水構造物の改 良は全計画路線で必要と判断される。

#### パイプカルバート

バイプカルバートは維持の容易さを考慮して、最小径を 100 cmとし、計画路線沿いの土地利用状況に応じ、下記のごとく設置の間隔を定めた。

# Standard Interval of Pipe Culvert

Land Use	Standard Interval (m)
Paddy Area	200
Others	500

既存のパイプカルパートについては、改良による拡幅巾に対応して、 継ぎ足しを計

画した。

#### ポックスカル<u>パート</u>

道路局の標準タイプの中から 2.4m × 2.4m の 2 連ポックスを選定し、インベントリー調査の結果にもとづき設置場所を定めた。

#### 5) 橋 梁

既存の橋梁は主として木橋であるが、区間によってはコンクリート橋も存在する。

コンクリート橋のうち、最近、建設されたものは、F4規格に定められた設計荷重、車 道巾員を満足しているが、古い橋梁の中には1車線でかつ荷重条件も満足しないものが ある。一方、木橋は当然のことながら荷重、幅員ともF4規格を満足していない。したが って、これらの規格外のコンクリート橋および木橋は総て、規格を満足するコンクリー ト橋あるいはコンクリート、カルバートボックスで置き換える計画とした。

既存橋梁の置き換えの他に、必要と思われる地点においては、新たに、橋梁の追加を 計画した。その橋長および架橋位置はインベントリー調査ならびに新道区間踏査の結果 をもとに検討し、決定した。

橋梁型式は、道路局の標準設計をもとに、架橋する河川の状況を考慮して、次表に示すものを選定した。

Types of Bridge Structures

Description	Types of Super-structure
Short Span Bridge	RC - Slab
Long Span Bridge	PC - Girđer

約 120m の長大橋が計画路線 I M-28におけるラムチー河の横断地点に計画されたが、 これは今回の調査の中で計画された唯一の長大橋で、他は総て中小橋であった。

#### 7.4.4 工事数量と建設費

#### 1) 工事数量

前節において述べた設計条件にしたがって実施された予備設計の結果をもとに、下記の16項目の主要工種に関して数量が計算された。

- Clearing and grubbing
- Excavation Soil
- Excavation Hard rock
- Embankment (Side borrow method)
- Selected material
- Soil aggregate subbase
- Crushed stone base
- Soil aggregate shoulder
- Prime coat and DBST
- Asphalt Concrete (for Overlay)
- Pipe culvert
- Box culvert
- Long span bridge
- Short span bridge
- Land acquisition in highly developed land
- Land acquisition in less developed land

拡巾および新道区間の必要用地面積は、現地調査で得た資料をもとに、開発の進んだ 土地と、そうでない土地に区分して計算した。

道路局の所管する県道を利用した計画路線では、従来の慣行にしたがって、用地は既に確保してあるものと考え、新たな用地の取得は考えなかった。その他の道路の場合は、必要用地巾を30m として、取得すべき面積を算定した。

各計画路線における工事数量は第3巻ルートレポートに掲載した。

#### 2) 建設費

本調査において採用した1982年の工事単価は、道路局の建設費資料および最近の入札 価格を参照して定めた。主要作業項目の工事単価はTable 7.4.2 に示すとおりである。

主要作業項目の工費は設定した工事単価に工事数量を乗ずることによって計算した。

側溝、法面保護、ガードレール、交通標識などの雑工事の工費は、主要作業項目の総額の7%であるという仮定のもとに求め、これを主要作業項目の工事費に加えて、直接工費とした。

建設費はこの直接工費に数量予備費(直接工費の15%),設計および工事監理費(直接工費の10%)と用地費を加え、積算した。

経済評価に用いる経済費用は財務費用から各作業項目単価の中の税分を差し引いて求めた。各単価に含ませた税分の割合はTable 7.4.2 に示すとおりである。これらは、工事がタイ国の国内建設業者によって行われるという仮定にもとづき、タイ国の類似の建設工事に関する調査を参考にして定めた。

各計画路線の建設費の財務費用、経済費用の総額をTable 7.4.3 に、その詳細は第3巻のルートレポートに示した。

詳細設計と用地取得のための期間を含む工事期間と年度別の費用支出は次表のように 推定した。

Construction Period and Cost Disbursement Ratio (%)

Construction	Construction	Disbu	rsement Ra	tio (%)
Cost (10 <sup>3</sup> B)	Period (year)	lst Year	2nd Year	3rd Year
less than 13,000	2	20	80	
15,000 - 60,000	2	40	60	
more than 60,000	. 3	20	50	30

工事期間の設定にあたっては、約5カ月の雨期と、その期間中の作業能率の低下を考慮に入れた。

1 12 miles - 1 12

Table 7.4.1 MINIMUM DESIGN STANDARD FOR PROVINCIAL ROADS

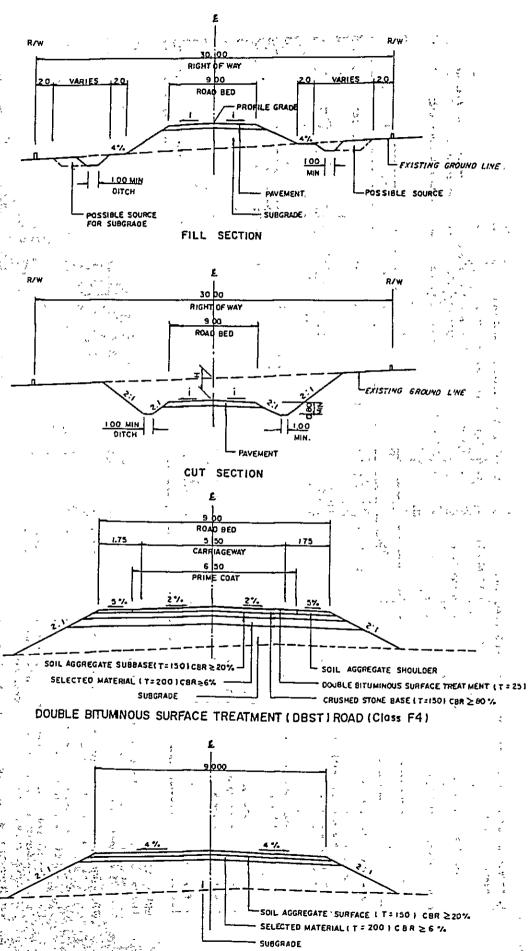
- l. Access control: When designated under the Highway Law.
- Highway crossing: Grade separation only after proven viable by economic feasibility calculations.
- Railroad crossing: Grade separation only after proven viable by economic feasibility calculations.
- 4. Bridge width (1): 8 m. for F<sub>1</sub> & F<sub>2</sub>, 7 m. for F<sub>3</sub> to F<sub>6</sub>
- 5. Vertical clearance 4.50 m
- 6. Design bridge loading \* HS 20
- 7. Pavement design shall be based on the accumulated number of equivalent axis load predicted during the first 7-year after construction.
- 8. Follow AASHO recommendation for any design details not separately specified.

Class	(2)	F <sub>D</sub>	F	F2	F <sub>3</sub>	FA	FS	F6
Average Daily Traffic	(5)	Above 8,000	4,000-8,000	2,000-4,000	1,000-2,000	300-1,000	A Below	Below 300
Design Speed K.p.h.	(2)	,	. ;	į				
Rolling and hilly			20/	96	<b>人</b>	60-80		A
Hountainous	_1.		40	- 55	<b>*</b> 1	45-60 30-45	\ \ \ \ \ \ \	\$ £
Haximum Gradient .	6		_		•	<u>-</u> -		
Fist and moderately rolling Rolling and hilly					1	8		12
Mountainous	_*.		° 21			0.2		12
Suggested Surface Type		- High	4b	Intermediate -	iate	? ? ?	Soil Adgredate	regate
Width of Carriageway m.		Divided 2 87.00	7.00	6.50	6.00	5.50	00.6	6.00
Width of Shoulder m.		2,50	2,50	2.25	2.00	1.75	· Travelled	Travelled
1	;	,	<u> </u>	1			мау	way
Right of way m.	<del>-</del>		- 04	40 - 60				- Q
	١					1		_

# Explanatory Notes

- (1) Any F<sub>D</sub>, F<sub>1</sub> or F<sub>2</sub> road that planned to be raised to National Highway system in the future, bridges less than 15 m. long shall be to the full roadbed width.
- (2) Design speed may be relaxed in exceptional circumstances on account of right of way difficulties or mountainous terrain.
- (3) Refer to the AASHO Policy on Geometric Design of Rural Highways to relate desirable grade lengths, climbing lanes, etc.
- (4) May be reduced in urban or semi-urban conditions at the discretion of the Department provided that a suitable cross section including service roads, where necessary, is obtainable.
- (5) Class FD roads are required on the basis of a 7-year ADT projection or be justified by economic feasibility calculations. Class F1 to F3 roads are required on the basis of a 15-year ADT projection. Class F4 roads have a projected ADT more than 300 in 7 years and less than 1,000 in 15 years. Class F5 roads have a projected ADT less than 300 in 7 years and more than 300 in 15 years. Class F6 roads have a projected ADT less than 100 in 15 years.

Figure 7. 4.1 TYPICAL CROSS SECTION AND TYPICAL PAVEMENT STRUCTURE



SOIL AGGREGATE SURFACED ROAD ( Closs F5 )

Table 7.4.2 UNIT RATES FOR MAJOR WORK ITEMS
(Improvement and New Construction)

Work Item	Unit of Quantity	Financial Unit Rate ( )	Tax Com- ponent ( % )	Remarks
Clearing and Grubbing	ha	15,000	9	
Excavation - Soil	m <sup>3</sup>	20	10	
Excavation - Hard Rock	$\epsilon_m$	160	10	
Embankment	m <sup>3</sup>	45	9	
Selected Material	. <sub>m</sub> 3	80	1.1	,
Soil Aggregate Subbase	$\epsilon_m$	105	11	
Crushed Stone Base	m <sup>3</sup>	370	8	
Soil Aggregate Shoulder	m <sup>3</sup>	105	11	•
DBST with Prime Coat	m <sup>2</sup>	55	10	
Asphalt Concrete	<sub>m</sub> 2	88	10	t = 40 mm, Overlay
Tack Cort	m <sup>2</sup>	10	10	Overlay
R.C. Pipe Culvert	m	2,100	8	ø100 with Head walls
P.C. Box Culvert	m	16,000	10	$(2.4 \times 2.4)$ with Aprons
R.C. Short Span Bridge	m	40,000	11	Slab Brîdge, Span 5∿10 m
P.C. Long Span Bridge	m	80,000	11	P.C. Ginder, Span 30m
Land Aquisition				
- Highly Developed Land	ha	50,000	-	
Land Aquisition			:	
- Less Developed Land	ha	15,000	-	



Table 7.4.3 SUMMARY OF CONSTRUCTION COST

Proposed		F4	(DBST)	F4 (DBST) + F	5 (Laterite)	F5 (La	terite\			(10 <sup>3</sup> ¤)
Route	Length	Financial	Economic	Financial	Economic	Financial	Economic	Financial	nk>300 in ADT Economic	Remarks
No.	(km)	Cost <u>l/</u> _	Cost	Cost <u>1</u> /	Cost	Cost1/	Cost	Cost 1/	Cost	
IM-1	48.0	91,483	82,908	_	-	49,380	44,611			
IM-2	9.4	16,277	14,778	_	-	8,809	7,985			
IM-3	30.6	57 <b>.</b> 753	52,366	49,995	45,174	32,127	29,060	28,848	26,000	Length of link>300 in ADT = 14.0 k
IM-4	35.3	60,602	56,439	46,489	42,012	33,707	30,383	30,939	27,999	Length of link>300 in ADT = 17.0 k
IM-5	29.1	61,472	55,565	-	-	-	-			
IM-6	20.3	52,407	47,423	-	-	36,034	32,480			
IM-7	24.0	45,951	41,689		-	24,199	21,903			
IM-8	16.7	27,361	24,778	-	-	-	-			
IM-9	33.4	72,564	65,760	-	-	45,218	40,887			
IM-10	48.1	87,680	79,533	69,147	62,674	53,516	48,457	45,614	41,344	Length of link>300 in ADT = 26.0 k
IM-11	8.3	18,823	17,001	-	-	12,398	11,157			
IM-12	18.1	35,903	32,590	_	-	-	-			
IM-13	19.8	37,519	33,915	_	-	24,489	22,065			
IM-14	12.0	27,687	25,135	-	-	18,518	16,796			
IM-15	40.1	75,443	68,442	-	-	45,160	40,896			
IM-16	9.1	15,224	13,835	-	-	7,555	6,862			
IM-17	30.4	66,060	59,650	-	-	40,628	36,519			
IM-18	50.7	98,245	89,203	-	-	59,599	54,020			
IM-19	46.0	95,310	86,000	-	-	-	-			
IM-20	17.2	32,869	29,666	-	-	22,284	20,038			
IM-21	65.3	112,410	101,589	-	-	-	-			
IM-22	122.4	217,108	196,082	153,492	138,215	116,559	106,625			
IM-23		74,174	67,049	-	-	38,544	34,785			
IM-24		25,653	23,184	-	-	13,387	12,027			
IM-25		68,025	61,658	58,473	52,896	36,655	33,126	39,928	36,224	Length of link>300 in ADT = 23.0 h
IM-26		74,327	67,347	-	_	-	-			
IM-27		51,994	47,048	-	-	31,110	28,051			
IM-28		96,110	86,938	-	-	-	-			
IM-29		95,474	86,323	_	-	-	-			
IM-30		96,372	87,320	-	-	-	-			
IM-31		93,083	84,259	-	-	-	-			
IM-32		49,461	44,938	-	_	29,097	26,415			
		108,627	99,100	-	_	-	-			
IM-33	7T * 7	100,027	33 ; 3.00							
The Bar				277 506	346 653	770 072	705,148	145,329	131,567	
Total [ ]	183.6	2,239,451	2,029,511	377,596	340,971	778,973	7057140		_,	

## 7.5 走行費節減による便益

### 7.5.1 アプローチ

走行費(以下"VOC"という)の計算は"Standardization of Vehicle Operating Costs for Thailand, 1977"(以下SVOCTという)の報告書を基に算定した。

最新のコスト資料を基に、水平・直線舗装道路 (level tangent paved road) 上を基準の速度で走行した場合のVOCをまず算定する。

ところが、現実のVOCは道路の路面状態や平均走行速度によって変化し、また、走行速度も道路の曲線や勾配、狭小幅員の橋梁などによって変化する。そこで、それらの実際の道路状況に応じたVOCが必要となる。水平・直線・舗装道路上のVOCから実際の道路上でのVOCへの転換手法はSVOCTに基づいているが、今回の検討では、地形特性をいくつかのタイプに規格化し計算の簡素化を図った。

道路利用者便益はWith Projectの経済価格で評価した際のVOCの節減として計測される。

#### 7.5.2 標準車輛

OD調査により、調査対象地域で主に使用されている各車種毎の代表車輌を把握した。車種分類は、自動二輪(M/C)、乗用車(P/C)、小型バス(L/B)、中型バス(M/B)、大型バス(H/B)、ピックアップ(P/T)、4輪トラック(4/T)、6輪トラック(6/T)、10輪トラック(10/T)とし、各々の代表車輌と諸元を次表に示す。

Characteristics of Representative Vehicles

				·					
	M/C	P/C	L/B_	M/B	н/в	P/T	4/T	6/T	10/T
Typical Model	Suzuki Al00	Toyota Corolla (40%) Toyota Corona (60%)	Toyota Hilux (40%) Isuzu Faster (60%)	Hino KM	Hino BX321	Toyota Hilux (40%) Datsun (60%)	Isuzu 250 Diesel	Isuzu 85HP	Isuzu 120
No. of Axle	2	2	2	2	2	2	2	2	2
No. of Tyre	2 .	4	. 4	4	. 6	-; 4	4	6	10
Engine Capacity (CC)	100	1,300 1,600	1,600 2,000	4,500	6,400	1,600 1,600	2,775	2,775	5,800
New Vehicle Price (10 <sup>3</sup> Baht)	23	243 292	142 126	303	600	124 149.5	219	262	<b>57</b> 5
Economic L/ Cost (10 <sup>3</sup> Baht)	18.1	141.1 108.3	119.0 104.2	254.5	491.2	103.1 125.9	178.3	214.9	466.2

<sup>&</sup>lt;u>1</u>/: Economic cost of each vehicle was calculated net of tyre and tube costs.

ā.;

# 7.5.3 水平・直線舗装道路における走行費

# 1) 車輌走行費用の構成

一般に、道路利用者費用には、走行費と時間費用とが含まれる。しかし、今回のケースでは、対象地域が地方部で時間費用は十分無視しうる値であるので除外することとした。ただし、時間に関連する費用の乗務員費はVOCに含めるものとする。

従って、VOCは次に示す要素により構成される。

- i)燃料費
- ii) オイル・潤滑油費
- iii) タイヤ・チューブ費
- iv) 維持・修繕費
- v)减価償却費·金利
- vi)間接費

### vii) 乗務員費

### 2) 理想的道路条件

まず、理想的な道路条件下でのVOCの各要素の基準費用を算定する。その際、理想的道路条件とは、路面状態が良好で他の交通による影響をまったく受けない水平・直線の舗装道路を指し、基準速度での一定走行が可能状態をいう。

基準速度は乗用車で80km/h,その他の車種で72km/hとし、その速度で走行した場合の燃料費、オイル潤滑油費及び維持修繕費を算出した。また、タイヤ・チューブ費、減価償却費、金利、間接費及び乗務員費は車輌使用期間速度を56km/hとして算定した。

# 3) 各費目の基礎資料

## a)燃料費

( )

lefo e f

燃料単価は、燃料販売会社及び関連諸期間へのインタビュー調査により設定した。 東北地方の16県の平均販売価格から、プレミアム・ガソリン、レギュラー・ガソリン及び軽油の販売価格は、それぞれ13.823、11.773及び7.765 パーツ/ & と算定された。これらの価格に占める税割合はそれぞれ6.8718、5.3271及び0.9927パーツ/ & となっており、また納付金は軽油のみ0.1732パーツ/ & ついている。

以上のことから、プレミアム、レギュラーガソリン及び軽油の経済価格は、それぞれ6.9512. 6.4459及び6.9455バーツ/ $\ell$ となる。

車種毎の使用燃料及び燃料消費量は、関連企業のインタビュー調査や現地調査により入手した。

各車種別の燃料費及び関連データを次に示す。

7 - 41

Fuel Costs

	M/C	P/C	L/B	M/B	H/B	P/T	4/T	6/T	10/T
Fuel type	Regular	Premium (60%) Regular (30%) Diesel (10%)	Premium (20%) Regular (40%) Diesel (40%)	Diesel	Diesel	Premium (85%) Diesel (15%)	Diesel	Diesel	Diesel
Fuel consumption (km/liter)	30.0	13.5	11.0	6.0	5.3	11.0	9.5	9.0	4.0
Fuel cost (Baht/km)	0.2149	0.5036	0.6134	1.1577	1.3106	0.6318	0.7312	0.7718	1.7365

### b) オイル・潤滑油費

タイ国で使用されているオイルは多種にわたり、その中で最も一般的に使用されているオイルは、シェルX-100 またはエッソエクストラなどの標準タイプと、シェルスーパープラスまたはエッソユニフロなどの高級タイプに 2 分される。東北地方における標準的価格は34.66 バーツ/ $\ell$  で、オイルの販売価格をこの値で検討した。

オイルの関税及び営業税は4.283 バーツ/ $\ell$  と見積もられた。よって、オイルの経済価格は30.377バーツ/ $\ell$  と算出された。

各車種別のオイル・潤滑油費用及び消費量を以下に示す。

# Oil Costs

	M/C	P/C	L/B	M/B	H/B	P/T	4/T	6/T	10/T
Consumption (km/liter)	750	1,000	920	770	450	920	770	450	450
Oil cost (Baht/km)	0.041	0.030	0.033	0.040	0.068	0.033	0.040	0.068	0.068

# c) タイヤ・チューブ費

新しいタイヤの販売価格と割引価格については、主要タイヤ製造会社および地方の 卸売業者に対するインタビューにより資料収集を行った。

パイクの場合は表示価格の約20%引きの価格で、またその他の車種については約30

%引きの価格でタイヤの販売は行われている。チューブは全車種共、表示価格の約25 %引きで販売されている。また、更生タイヤは新品タイヤの約40%の価格となっている。販売価格に含まれる税分は、営業税 7.7%及び材料輸入税 2%である。

車種別のタイヤ・チューブ費及び関連データは以下に示すとおりである。

Tyre and Tube Cost

	M/C	P/C	L/B	M/B	H/B	P/T	<u>4/T</u>	6/T	10/T
Tyre size	2.75x18 4 ply	165SR13 -		7.0x15 8 ply				7.5x15 12 ply	
Selling Price of New T&T (Baht)	185	780	918	1,382	3,573	918	1,722	1,722	3,573
New Tyre and tube cost less tax (Baht)	167	704	829	1,248	3,226	829	1,555	1,555	3,226
Average life of new tyre (10 <sup>3</sup> km)	30	45	35	40	50	35	40	45	50
Selling price of retread tyre (Baht)	-	-	370	500	1,400	370	690	690	1,400
Retread tyre cost less tax (Baht)	-	-	334	452	1,264	334	623	623	1,264
Average life of retread tyre (103 km)	<u>-</u>	· <b>-</b>	28	32	40	28	32	36	40
Nos. of retread	-	-	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0
Tyre and tube cost (Baht/km)	0.011	0.063	0.081	0.105	0.299	0.081	0.133	0.161	0.499

# d) 維持修繕費

.

維持修繕にかかる作業時間の割合はSVOCTの値を基に、また、部品費用率は
Jan De Weille の "Quantification of Road User Savings "に示される値を参考に
算定した。

労働賃金は、東北地方の平均労働賃金58パーツ/時を用いて計算した。 維持修繕費の計算結果を以下に示す。

# Repair and Maintenance Costs -

	M/C	P/C	L/B	M/B	H/B	P/T	4/T	6/T	10/T
Labor Cost (hour/1,000 km)	1.30	1.65	1.90	1.90	9.40	1.90	1.90	7.64	9.40
Parts Cost (% of economic cost of vehicle/1,090 k	0.10 m)	0.11	0.21	0.21	0.12	0.12	0.21	0.21	0.07
Repair and Maintenance Cost (Baht/km)	0.094	0.237	0.348	0.645	1.135	0.245	0.485	0.894	0.872

131 70 203

### e) 減価償却費·金利

各車輌の減価償却費及び金利は次式により算出した。 \*\*\*

 $D = (P - L) \cdot CRF + L \cdot i$ 

ここで、 D: 域価償却費・金利

P:車輌の経済価値

L:車輌の残存価値

CRF: 資本還元率

i:年利率12%

車種別減価償却費及び金利は以下に示すとおりである。

# Depreciation and Interest Cost

	M/C	P/C	L/B	M/B	H/B	P/T	4/T	6/T	10/T
Economic Value of Vehicle (103 Baht)	18.1	128.0	113.0	254.5	491.2	116.7	178.3	214.9	466.2
Salvage Value of Vehicle (103 Baht)	-	20.0	10.0	10.0	50.0	15.0	10.0	45.0	50.0
Service Life (years)	6	10	7	7	9	10	8	10	10
CRF	0.2432	0.1779	0.2191	0.2191	0.1877	0.1770	0.2013	0.1770	0.1770
Annual Travel (103 km)	10	20	40	40	70	25	35	40	50
Depreciation and Interest Cost (Baht/km)	0.440	1.076	0.594	1.369	1.269	0.792	1.002	0.887	1.593
									•

# 、 ( f) 間接費

間接費は、中型バス、大型バス、6輪トラック及び10輪トラックについて計算を行った。車輌使用期間平均速度56km/h とした場合の間接費は、大型バスで車輌経済費用の7%、10輪トラックで4%、中型バス及び6輪トラックで2.5%として算定した。車種別間接費は以下に示すとおりである。

Overhead Cost

	M/B	H/B	6/T	10/T
Overhead Cost (103 Baht/Year)	6.4	34.4	5.4	18.7
Annual Travel (103 km)	40	70	40	50
Overhead Cost (Baht/km)	0.159	0.491	0.134	0.373

# g) 乘務員費

乗務員費は、バス及びトラックの乗務員に支払われている現行の給与を基礎に推定 した。通常小型バス及び4輪トラックは車輌所有者が運転しているので、これらの乗 務員費は職業運転手の給与の半分として計算している。 車種別の乗務員費を以下に示す。

# Crew Costs

	L/B	м/в	H/B	4/T	6/T_	10/T
Number of Crew:						
- Driver	1	1	1	1	1	, 1
- Asst. Driver	-	-	-	-	-	1
- Conductor	- '	1	2	-	-	- '
- Labor		_	~		-	1
Crew costs at lifetime	0.660	1.800	1.509	0.754	1.320	1.944
speed (Baht/km)						

# 4) 基準速度でのVOC (基準費用)

水平・直線のアスファルト舗装道路で、道路整備状態も良好な理想的な道路条件下で 走行した際の基準速度でのVOCは、次表のように算定された。

Basic Cost of VOC
(at Benchmark Speed on Level Tangent Paved Road)

	Bench-			1/	Repair	Depre-1/	′ <u>1</u> /	1/	
Vehicle	Mark	Fuel	Oil	Tyre &	& Main-	ciation	Over-	Crew	Total
Туре	Speed	Cost	Cost	Tube	tenance	& Inte-	head	Cost	
	(km/hr)		<del></del>	Cost	Cost	rest Cost	Cost		
M/C	72	0.215	0.041	0.014	0.094	0.440	-	-	0.804
P/C	80	0.504	0.030	0.090	0.237	1.076	-	-	1.937
L/B	72	0.613	0.033	0.104	0.347	0.478	-	0.512	2.087
M/B	72	1.148	0.040	0.135	0.645	1,141	0.123	1.395	4.637
H/B	72	1.311	0.068	0.386	1.135	1.057	0.380	1.169	5.506
P/T	72	0.632	0.033	0.104	0.245	0.645	-	_	1.659
4/T -	- 72	0.731	0.040	0.172	0.485	0.80	-	0.584	2.820
6/T	72	0.772	0.068	0.208	0.894	0.739	0.105	1.023	3.809
10/T	72	1.737	0.068	0.644	0.872	1.327	0.289	1.507	6.444

<sup>1/:</sup> Converted from the costs at lifetime speed of 56 km/hr to the costs at benchmark speed.

## 7.5.4 実際の道路リンクにおける走行費

# 1)影響要因

現実の各道路リンクのVOCは、水平・直線舗装道路上での費用を、VOCに影響を与える道路状況(走行速度、路面タイプ、道路勾配、交通抵抗による速度変化など)により、費用変換を行って得る。

前述の7.5.3-4)で算出した水平・直線舗装道路上での基本費用を基に、まず路面タイプ別の水平・直線道路上でのVOCを算出し、次いで、道路勾配や曲線などの道路線形と橋梁部の速度変化などによって発生するコスト増を加え、実際の道路上でのVOCを得る。

### 2) 路面タイプ別の走行費

水平・直線舗装道路上のVOCから、以下の4つの路面タイプ毎の水平・直線道路上での平均走行速度に対するVOCを求める。

路面タイプ― ①舗装道路,②ラテライト道路(維持管理良好),

③ラテライト道路 (維持管理不良), ④アース道路

プロジェクトエリアの現地調査から判断して、水平・直線道路上における平均走行速 度を各道路タイプ別に以下のように決定した。

Average Traveling Speed by Road Class
(on level Tangent Road)

		Average	Traveling	
Vehicle Type	Road 1 (Paved)	Road 2 (Laterite Good)	Road 3 (Laterite Poor)	Road 4 (Earth)
M/C	64	48	40	32
<b>₽/C</b> ,	80	56	40	32
L/B	72	48	40	32
M/B	72	48	40	32
H/B	72	48	40	32
P/T	72	. 48	40 .	32
4/T	72	48	40	32
6/T	64	48	40	32
10/T	64	48	40	32

路面タイプや速度によるVOCの変換率はT.P.O'Sullivanの"Road User Cost

in Thailand ; Technical Report Na36" (以下"RUCT"という) やSVOCTを 参考にして決定した。

燃料費、オイル潤滑油費、タイヤ費及び維持修繕費については、RÚCTの変換率を 採用し、減価償却、金利、間接税及び乗務員費については、SVOCTに従った。

4つの道路クラス毎の水平・直線道路上でのVOCはTable 7.5.1 からTable 7.5.4 に示す。

### 3) 道路線形と速度変化による走行費の増分

### a) 道路勾配と曲線

道路勾配と曲線による走行費増分の補正係数は、SVOCTの係数を基に、各標準タイプの地形毎に設定した。

1km当りの道路勾配と曲線の組み合わせから、地形と道路線形の標準タイプを各々設定した。SVOCTの係数を用いて、水平・直線道路上の走行費に対する費用の増分をパーセントで表し、車種別に各々の地形タイプ及び道路クラス毎に展開した。その結果をTable 7.5.5 に示す。

計画路線の各リンクは、その詳細をルートレポートに示したとおり、いずれかの標準地形タイプに属し、VOCの増分は、地形、道路クラスに応じた適正な係数を用いて補正した。

### b) 速度変化

狭小幅員の橋梁,集落の通過,交差道路,その他交通の隘路などの交通抵抗があるところでは、速度の加減速が生じ、一般に、VOCは、それら加減速によって影響を受ける。VOCに与える影響の大きさを考え、今回は、木橋と狭小幅員のコンクリート橋での速度変化に着目した。走行速度は、木橋のところでは0km/h まで狭小幅員のコンクリート橋のところでは16km/h まで減速されるものとする。

SVOCTの係数を基に、1橋あたりのVOCの増分を示すと、車種別と道路クラスによってTable 7.5.5 のとおりとなる。

# 7.5.5 ※ 走行費の節減 👈

VOCの節減は、With ProjectとWithout Project の場合の関連道路網における全VO Cの差として表される。VOCは、車種別及び交通形態別に計算し、それらを総計して得 られる。

VOCの節減は、旅客及び貨物とも通常交通量に対しては、その総てを、また、一般的には、誘発交通量に対しては、その半分を計上する。

開発交通量に対するVOCの節減は、次節で述べる農業開発の便益に含まれるので、VOCの節減としては計上しない。

経済評価を 4 ケース行い各々のVOCの節減結果をTable 7.5.6 から7.5.9 に示す。

7 - 49

Table 7.5.1 VEHICLE OPERATING COSTS ON LEVEL TANGENT ROAD

(Paved Road)

Vehicle Type	Speed (Km/hr)	Fuel	Oil	Tyre & Tube	Repair & Maint.	Deprec.& Interest	Overhead	Crew	Total
M/C	64	0.204	0.041	0.012	0.087	0.440	-	7	0.784
P/C	80	0.504	0.030	0.090	0.237	1.076	-	_	1.937
L/B	72	0.613	0.033	0.104	0.347	0.478	-	0.512	2.087
M/B	72	1.158	0.040	0.135	0.645	1.141	0.123	1.395	4.637
H/B	72	1.311	0.068	0.386	1.135	1.057	0.380	1.169	5.506
P/T	72	0.632	0.033	0.104	0.245	0.645	_	-	1.659
4/T	72	0.731	0.040	0.172	0.485	0.808	-	0.584	2.820
6/T	64	0.711	0.068	0.182	0.803	0.828	0.118	1.155	3.869
10/T	64	1.598	0.068	0.564	0.783	1.486	0.328	1.705	6.532

, § ,

- w , v

Table 7.5.2 <u>VEHICLE OPERATING COSTS ON LEVEL TANGENT ROAD</u>
(Laterite Road - Good)

Vehicle Type	Speed (Km/hr)	Fuel	Oil	Tyre & Tube	Repair & Maint.	Deprec.& Interest	Overhead	Crew	Total
M/C	48	0.224	0.052	0.015	0.095	0.497			0.883
P/C	56	0.499	0.038	0.096	0.243	1.216	_	_	2.092
L/B	48	0.584	0.042	0.112	0.371	0.774	_	0.769	2.652
M/B	48	1.103	0.050	0.146	0.689	1.951	0.185	2.094	6.218
H/B	48	1.535	0.085	0.418	1.206	1.807	0.570	1.754	7.375
P/T	48	0.602	0.047	0.114	0.291	1.103	-		2.157
4/T	48	0.696	0.050	0.186	0.518	1.310	-	0.876	3.636
6/T	48	0.903	0.085	0.224	0.950	1.264	0.158	1.534	5.118
10/T	48	2.032	0.086	0.696	0.927	2.269	0.434	2.262	8.706

Table 7.5.3 VEHICLE OPERATING COSTS ON LEVEL TANGENT ROAD (Laterite Road - Poor)

Vehicle Type	Speed (Km/hr)	Fuel	Oil	Tyre & Tube	Repair & Maint.	Deprec.& Interest	Overhead	Crew	Total
M/C	48	0.266	0.062	0.018	0.113	0.591	-	_	1.050
P/C	56	0.599	0.046	0.120	0.292	1.463	_	-	2.519
L/B	48	0.770	0.055	0.148	0.489	1.021	-	1.014	3.497
M/B	48	1.487	0.067	0.197	0.929	2.631	0.249	2.823	8.384
H/B	48	2.103	0.116	0.573	1.652	2.476	0.781	2.403	10.104
P/T	48	0.797	0.057	0.153	0.336	1.355	_	-	2.697
$4/\mathrm{T}$	48	0.928	0.067	0.248	0.691	1.747	-	1.168	4.849
6/T	48	1.089	0.103	0.270	1.151	1.537	0.191	1.850	6.190
10/T	48	2.774	0.117	0.950	1.266	3.098	0.593	880. 8	11.886

Table 7.5.4 <u>VEHICLE OPERATING COSTS ON LEVEL TANGENT ROAD</u> (Earth Road)

Vehicle Type	Speed (Km/hr)	Fuel	Oil	Tyre & Tube	Repair & Maint.	Deprec.& Interest	Overhead	Crew	Total
			· <del></del>						
M/C	32	0.281	0.061	0.019	0.139	0.634	_	-	1.134
P/C	32	0.618	0.045	0.107	0.337	1.550	-	-	2.657
L/B	32	0.704	0.058	0.143	0.530	1.333	~	1.152	3.920
M/B	32	1.330	0.070	0.187	0.984	3.479	0.278	3.139	9.467
H/B	32	2.195	0.119	0.533	1.914	3.223	0.854	2.630	11.468
P/T	32	0.704	0.058	0.143	0.351	1.711	-	-	2.967
4/T	32	0.840	0.070	0.238	0.739	2.255	-	1.313	5.455
6/T	32	1.293	0.119	0.287	1.508	2.255	0.237	2.301	8.000
10/T	32	2.908	0.119	0.890	1.471	4.046	0.651	3.391	13.476



Table 7.5.5 ADDITIONAL COST FOR CURVE, GRADIENTS AND SPEED CHANGE

Topographic									Ad	ditio	nal Co	ost (	i)										<del>-</del>
Features /				М	/c		P/C			L/B	P/T	M,	/B	4/T		H/B	_		6/T			10/r	
	Road C	lass	Curve	e Gra	. Total	Gurve	Gra	Total	Curve	Gra	. Tota	l Curve	Gra.	Total	Curve	Gra.	Total	Curve	Gra.	Total	Curve	Gra.	Total
CURVE AND G	RADIEN	TS		(	% of Lev	vel Tanç	gent (	Cost / km	n)								·	<del></del>					
Flat	Road	1	1.38		1.38	2.41	_	2.41	1.83	_	2.41	2.07	_	2.07	2.34	_	2.34	1.52	_	1.52	3.05	_	3.05
	Road	2A	0.87	-	0.87	1.06	_	1.06	0.87	_	0.87	0.99	_	0.89	1.23	_		1.23		1.23	2.34	-	2.34
	Road	2B	1.59	_	1.59	2.09	-	2.09	1.59	-	1.59	1.68	-	1.68	2.19	-		2.19		2.19	4.18	-	4.18
	Road	3	1.29	-	1.29	1.29	_	1.29	1.29	-	1.29	1.38	-	1.38	1.79	_	1.79	1.79	_	1.74	3.37	-	3.37
	Road	4	1.06	-	1.06	1.06	-	1.06	1.06	-	1.06	1.14	-	1.14	1.53	-	1.53	1.53	-	1.53	2.28	-	2.82
Rolling	Road	1	1.38	0.69	2.07	2.41	0.34	2.75	1.83	0.53	2.36	2.07	1.06	3.13	2.34	4.56	6.90	1.52	2.97	4.49	3.05	10.57	13.62
	Road	2A	0.87	0.92	1.79	1.06	0.84	1.90	0.89	0.92	1.79	0.99	0.97	1.96	1.23	0.62	1.85	1.23	0.62	1.85	2.34	7.58	10.82
	Road	2B	1.59	0.92	2.51	2.09	0.84	2.93	1.59	0.92	2.51	1.68	0.97	2.65	2.19	0.62	2.81	2.19	0.62	2.81	4.18	7.58	11.76
	Road	3	1.29	0.76	2.05	1.29	0.76	2.05	1.29	0.76	2.05	1.38	0.91	2.29	1.63	0.08	1.71	1.63	80.0	1.71	3.37	6.44	9.81
ountanious	Road	1	16.92	4.83	21.76	29.64	3.58	33.22	22.46	4.22	26.68	25.08	6.48	31.56						48.55			
	Road	2A	9.77	5.34	15.11	13.02	5.14	18.16				10.81		17.20						27.29			
	Road	2B	26.47	7.40	33.87	36.66	7.20	43.86				26.78		35.33						54.25			
	Road	3	19.31	7.51	26.82	19.31	7.51	26.82	19.31	7.51	26.82	20.21	8.31	28.52	26.11	12.82	38.93	26.11	128.2	38.93	48.96	43.91	92.87
SPEED CHANG	E CYCL	E (	% of 1	Level	Tangent	t Cost/E	Bridge	<u>=</u> )	······································											•			- (** ) 2
Road 2B	1.s				42.90			56.34			42.90			44.19			58.39			58.39			175.83
	I.S				31.99			45.25			31.99			32.96			43.52			43.52			136.5
Road 3	I.S	o <sup>km</sup> /	ħ		31.25			31.25			31.25			32.04			43.63			43.63			128.7
	I.S	16 <sup>kπ</sup>	К		20.75			20.75			20.75			21.55			29.12			29.12			90.0
Road 4	I.S	o <sup>km</sup> /	'n.		21.53			21.53			21.53			21.80		1	30.52			30.52			87.69
	= Init																						

Road , I : Paved Road

Road 2A: Laterite Road with good surface condition and alignment

Road 2B Laterite Road with good surface condition but poor alignment

Road 33: Laterite Road with poor surface condition and alignment

Road 4 Earth Road

A Section 1

and the second s

was the second of the second o

٠. .

English James Company 

Table 7.5.6 VEHICLE OPERATING COST SAVINGS

# (Paved)

PROPOSED ROUTE    N		رہے ہے بہت میں سے بہت نشان میں میں بہت شہ شب شب بہت جب میں میں بہت		(UNIT:1	000 BAH	T)
M - 1 A. KHONG	PROPOSED ROUTE	ORIGIN	DESTINATION	1987	1993	2001
M - 2 B. WAEO	IM - 1	A. KHONG	(J.R.2180)	7.115	9. 422	14.919
IM - 3 (J.R.2301)       A. NA CHUAK       3,065 4,449 7,015         IM - 4 A. CHONNABOT       B. KUT RU       2,662 4,012 6,679         IM - 5 A. NAM PHONG       (J.R.209)       10,487 16,188 28,131         IM - 6 B. SOK CHAN       UBOLRATANA DAM       2,353 3,462 5,623         IM - 7 B. KHOK LAT       B. THA YOM       2,989 5,204 10,014         IM - 8 B. HUAI KOENG       A. KUMPHAWAPI       4,429 6,139 9,467         IM - 9 A. NONG HAN       A. KUMPHAWAPI       4,429 6,139 9,467         IM - 10 A. PHEN       (J.R.212)       5,921 8,434 12,204         IM - 11 B. THUNG YAI       K.A. THUNG FON       812 1,162 1,824         IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN       A. SONG DAO       3,879 5,583 9,102         IM - 13 B. CHUAM       A. NA WHA       2,134 2,891 4,336         IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGAI       1,122 1,676 2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815 5,407 8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472 669 1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       3,815 5,407 8,443         IM - 20 B. NA HAI       B. NA KHU       4,693 6,458 9,515         IM - 20 B. NA HAI       B. KHOK NONG BUA       4,693 6,458 9,515         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       14,077 20	TM - 2	B. WAEO	K.A. NA PHO	1-074	1.492	3-002
IM - 4 A. CHONNABOT       B. KUT RU       2,662 4,012 6,679         IM - 5 A. NAM PHONG       (J.R.209)       10,487 16,188 28,131         IM - 6 B. SOK CHAN       UBOLRATANA DAM       2,353 3,462 5,623         IM - 7 B. KHOK LAT       B. THA YOM       2,989 5,204 10,014         IM - 8 B. HUAI KOENG       A. KUMPHAWAPI       4,429 6,139 9,467         IM - 9 A. NONG HAN       A. KUMPHAWAPI       6,393 8,782 13,198         IM - 10 A. PHEN       (J.R.212)       5,921 8,434 12,204         IM - 11 B. THUNG YAI       K.A. THUNG FON       812 1,162 1,824         IM - 12 A. SAWANG BAEN BIN       A. SONG DAO       3,879 5,583 9,102         IM - 13 B. CHUAM       A. SONG DAO       3,879 5,583 9,102         IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGGAI       1,122 1,676 2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815 5,407 8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472 669 1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,923 6,747 10,171         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHOK NONG BUA       4,693 6,458 9,515         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,183 3,127 4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       11,991 17,339 27,897         IM - 22 B. NON DANG       B. NON RIANG	tM - 3	(J.R.2301)	A. NA CHUAK	3-045	Δ.ΔΔΘ	7-015
IM - 5 A. NAM PHONG       (J.R.209)       10,487 16,188 28,131         IM - 6 B. SOK CHAN       UBOLRATANA DAM       2,353 3,462 5,623         IM - 7 B. KHOK LAT       B. THA YOM       2,989 5,204 10,014         IM - 8 B. HUAI KOENG       A. KUMPHAWAPI       4,429 6,139 9,467         IM - 9 A. NONG HAN       A. KUMPHAWAPI       4,393 8,782 13,198         IM - 10 A. PHEN       (J.R.212)       5,921 8,434 12,204         IM - 11 B. THUNG YAI       K.A. THUNG FON       812 1,162 1,824         IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN       A. SONG DAO       3,879 5,583 9,102         IM - 13 B. CHUAM       A. NA WHA       2,134 2,891 4,336         IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGAI       1,122 1,676 2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815 5,407 8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472 669 1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,693 6,458 9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHOK NONG BUA       4,693 6,458 9,515         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,188 3,127 4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       11,981 17,339 27,897         IM - 22 A. KHEMARAT       B. NON RIANG       5,328 7,832 12,681         IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI       A. KHEMARAT	IM - 4	A. CHONNABOT	B. KUT RU	2,662	4.012	6.679
IM - 6 B. SOK CHAN       UBOLRATANA DAM       2,353       3,462       5,623         IM - 7 B. KHOK LAT       B. THA YOM       2,989       5,204       10,014         IM - 8 B. HUAI KOENG       A. KUMPHAWAPI       4,429       6,139       9,467         IM - 9 A. NONG HAN       A. KUMPHAWAPI       4,429       6,139       8,782       13,198         IM - 10 A. PHEN       (J.R.212)       5,921       8,434       12,204         IM - 11 B. THUNG YAI       K.A. THUNG FON       812       1,162       1,824         IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN       A. SONG DAG       3,879       5,583       9,102         IM - 13 B. CHUAM       A. NA WHA       2,134       2,891       4,336         IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGAI       1,122       1,676       2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815       5,407       8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472       669       1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. KHOK NONG BUA       4,693       6,458       9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873       21,203       33,806         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAD       2,183       3,127       4	im - 5	A. NAM PHONG	(J.R.209)	10,487	14,188	28,131
IM - 7 B. KHOK LAT       B. THA YOM       2,989       5,204       10,014         IM - 8 B. HUAI KOENG       A. KUMPHAWAPI       4,429       6,139       9,467         IM - 9 A. NONG HAN       A. KUMPHAWAPI       6,393       8,782       13,198         IM - 10 A. PHEN       (J.R.212)       5,921       8,434       12,204         IM - 11 B. THUNG YAI       K.A. THUNG FON       812       1,162       1,824         IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN       A. SONG DAO       3,879       5,583       9,102         IM - 13 B. CHUAM       A. NA WHA       2,134       2,891       4,336         IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGAI       1,122       1,676       2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815       5,407       8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472       669       1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,693       6,458       9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHOK NONG BUA       4,693       6,458       9,515         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       14,873       21,203       33,806         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       14,077       20,246       32,072 </td <td>IM - 6</td> <td>B. SOK CHAN</td> <td>UBOLRATANA DAM</td> <td>2,353</td> <td>3,462</td> <td>5,623</td>	IM - 6	B. SOK CHAN	UBOLRATANA DAM	2,353	3,462	5,623
IM - 8 B. HUAI KOENG       A. KUMPHAWAPI       4,429 6,139 9,467         IM - 9 A. NONG HAN       A. KUMPHAWAPI       6,393 8,782 13,198         IM - 10 A. PHEN       (J.R.212)       5,921 8,434 12,204         IM - 11 B. THUNG YAI       K.A. THUNG FON       812 1,162 1,824         IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN       A. SONG DAC       3,879 5,583 9,102         IM - 13 B. CHUAM       A. NA WHA       2,134 2,891 4,336         IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGAI       1,122 1,676 2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815 5,407 8,443         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,72 669 1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,928 6,747 10,171         IM - 18 C. KALASIN       B. KHOK NONG BUA       4,693 6,458 9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873 21,203 33,806         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,183 3,127 4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       14,077 20,246 32,072         IM - 22 A. KHEMARAT       B. HUA SAPHAN       11,791 17,339 27,897         IM - 23 B. DON CHIK       B. NON RIANG       5,328 7,832 12,681         IM - 24 B. NA SUANG       B. NA YIA       2,122 3,238 5,678         IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI <t< td=""><td>IM - 7</td><td>B. KHOK LAT</td><td>B. THA YOM</td><td>2,989</td><td>5,204</td><td>10,014</td></t<>	IM - 7	B. KHOK LAT	B. THA YOM	2,989	5,204	10,014
IM - 9 A. NONG HAN       A. KUMPHAWAPI       6,393       8,782       13,198         IM - 10 A. PHEN       (J.R.212)       5,921       8,434       12,204         IM - 11 B. THUNG YAI       K.A. THUNG FON       812       1,162       1,824         IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN       A. SONG DAO       3,879       5,583       9,102         IM - 13 B. CHUAM       A. NA WHA       2,134       2,891       4,336         IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGAI       1,122       1,676       2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815       5,407       8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472       669       1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,928       6,747       10,171         IM - 18 C. KALASIN       B. KHOK NONG BUA       4,693       6,458       9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873       21,203       33,806         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,188       3,127       4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       14,077       20,246       32,072         IM - 22 A. KHEMARAT       B. HUA SAPHAN       11,981       17,339       27,897 <td>IM - 8 1</td> <td>B. HUAI KOENG</td> <td>A. KUMPHAWAPI</td> <td>4,429</td> <td>6,139</td> <td>9,467</td>	IM - 8 1	B. HUAI KOENG	A. KUMPHAWAPI	4,429	6,139	9,467
IM - 10 A. PHEN       (J.R.212)       5,921 8,434 12,204         IM - 11 B. THUNG YAI       K.A. THUNG FON       812 1,162 1,824         IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN       A. SONG DAO       3,879 5,583 9,102         IM - 13 B. CHUAM       A. NA WHA       2,134 2,891 4,336         IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGAI       1,122 1,676 2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815 5,407 8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472 669 1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,928 6,747 10,171         IM - 18 C. KALASIN       B. KHOK NONG BUA       4,693 6,458 9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873 21,203 33,806         IM - 20 B. NA HAI       B. KHAM PHON SUNG       14,873 21,203 33,806         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       14,077 20,246 32,072         IM - 22 A. KHEMARAT       B. HUA SAPHAN       11,981 17,339 27,897         IM - 23 B. DON CHIK       B. NON RIANG       5,328 7,832 12,681         IM - 24 B. NA SUANG       B. NA YIA       2,122 3,238 5,678         IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI       A. YANG CHUM NOI       3,974 5,698 9,331         IM - 26 B. NON DANG       A. RATTANA BURI       8,108 10,600 15,232         IM - 27 A. PRAKHON CHAI </td <td>IM - 9</td> <td>A. NONG HAN</td> <td>A. KUMPHAWAPI</td> <td>6,393</td> <td>8,782</td> <td>13,198</td>	IM - 9	A. NONG HAN	A. KUMPHAWAPI	6,393	8,782	13,198
IM - 11 B. THUNG YAI       K.A. THUNG FON       812 1,162 1,824         IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN       A. SONG DAO       3,879 5,583 9,102         IM - 13 B. CHUAM       A. NA WHA       2,134 2,891 4,336         IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGAI       1,122 1,676 2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815 5,407 8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472 669 1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,928 6,747 10,171         IM - 18 C. KALASIN       B. KHOK NONG BUA       4,693 6,458 9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873 21,203 33,806         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,188 3,127 4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       14,077 20,246 32,072         IM - 22 A. KHEMARAT       B. HUA SAPHAN       11,981 17,339 27,897         IM - 23 B. DON CHIK       B. NON RIANG       5,328 7,632 12,681         IM - 24 B. NA SUANG       B. NA YIA       2,122 3,238 5,678         IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI       A. YANG CHUM NOI       3,974 5,698 9,331         IM - 26 B. NON DANG       A. RATTANA BURI       8,108 10,600 15,232         IM - 27 B. NONG KHAO       A. KRASANG       7,979 11,687 17,175         IM - 29 A. PRAKHON CHAI	IM - 10 i	A. PHEN	(J.R.212)	5,921	8,434	12,204
IM - 12 A. SAWANG DAEN BIN       A. SONG DAO       3,879       5,583       9,102         IM - 13 B. CHUAM       A. NA WHA       2,134       2,891       4,336         IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGAI       1,122       1,676       2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815       5,407       8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472       669       1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,923       6,747       10,171         IM - 18 C. KALASIN       B. KHOK NONG BUA       4,693       6,458       9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873       21,203       33,806         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,188       3,127       4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       14,077       20,246       32,072         IM - 22 A. KHEMARAT       B. HUA SAPHAN       11,981       17,339       27,897         IM - 23 B. DON CHIK       B. NON RIANG       5,328       7,832       12,681         IM - 24 B. NA SUANG       B. NA YIA       2,122       3,238       5,678         IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI       A. YANG CHUM NOI       3,974       5,698	IM - 11	B. THUNG YAI	K.A. THUNG FON	812	1,162	1,824
IM - 13 B. CHUAM       A. NA WHA       2,134 2,891 4,336         IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGAI       1,122 1,676 2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815 5,407 8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472 669 1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,928 6,747 10,171         IM - 18 C. KALASIN       B. KHOK NONG BUA       4,693 6,458 9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873 21,203 33,806         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,188 3,127 4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       14,077 20,246 32,072         IM - 22 A. KHEMARAT       B. HUA SAPHAN       11,981 17,339 27,897         IM - 23 B. DON CHIK       B. NON RIANG       5,328 7,832 12,681         IM - 24 B. NA SUANG       B. NA YIA       2,122 3,238 5,678         IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI       A. YANG CHUM NOI       3,974 5,698 9,331         IM - 26 B. NON DANG       A. RATTANA BURI       3,108 10,600 15,232         IM - 27 B. NONG KHAO       A. CHOM PHRA       4,359 5,971 9,175         IM - 29 A. PRAKHON CHAI       A. KRASANG       7,979 11,687 19,254         IM - 30 A. HUAI THALAENG       B. KA SANG       10,877 17,416 32,098         IM - 31 A. LAMPLAI M	IM - 12	A. SAWANG DAEN DIN	A. SONG DAG	3,879	5,583	9,102
IM - 14 (J.R.223)       K.A. TAO NGAI       1,122 1,676 2,825         IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815 5,407 8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472 669 1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,928 6,747 10,171         IM - 18 C. KALASIN       B. KHOK NONG BUA       4,693 6,458 9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873 21,203 33,806         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,183 3,127 4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       14,077 20,246 32,072         IM - 22 A. KHEMARAT       B. HUA SAPHAN       11,7931 17,339 27,897         IM - 23 B. DON CHIK       B. NON RIANG       5,328 7,832 12,681         IM - 24 B. NA SUANG       B. NA YIA       2,122 3,238 5,678         IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI       A. YANG CHUM NOI       3,974 5,698 9,331         IM - 26 B. NON DANG       A. RATTANA BURI       8,108 10,600 15,232         IM - 27 B. NONG KHAO       A. CHOM PHRA       4,359 5,971 9,175         IM - 29 A. PRAKHON CHAI       A. KRASANG       7,979 11,687 19,254         IM - 30 A. HUAI THALAENG       B. KA SANG       10,877 17,416 32,098         IM - 31 A. LAMPLAI MAT       B. NONG KI       12,075 17,467 28,069         IM - 32 B	IM - 13	B. CHUAM	A. NA WHA	2,134	2,891	4,336
IM - 15 A. RENU NAKHON       B. KU RU KHU       3,815 5,407 8,443         IM - 16 (J.R.212)       A. WHAN YAI       472 669 1,030         IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,928 6,747 10,171         IM - 18 C. KALASIN       B. KHOK NONG BUA       4,693 6,458 9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873 21,203 33,806         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,188 3,127 4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       14,077 20,246 32,072         IM - 22 A. KHEMARAT       B. HUA SAPHAN       11,981 17,339 27,897         IM - 23 B. DON CHIK       B. NON RIANG       5,328 7,832 12,681         IM - 24 B. NA SUANG       B. NA YIA       2,122 3,238 5,678         IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI       A. YANG CHUM NOI       3,974 5,698 9,331         IM - 26 B. NOND BANG       A. RATTANA BURI       8,108 10,600 15,232         IM - 27 B. NONG KHAO       A. CHOM PHRA       4,359 5,971 9,175         IM - 29 A. PRAKHON CHAI       A. KRASANG       7,979 11,687 19,254         IM - 30 A. HUAI THALAENG       B. KA SANG       10,877 17,416 32,098         IM - 31 A. LAMPLAI MAT       B. NONG KI       12,075 17,467 28,069         IM - 32 B. YOK KHAM       A. SOENG SANG       2,210 2,672 3,185         IM - 33	IM - 14	(J.R.223)	K.A. TAO NGAI	1,122	1,676	2,825
IM - 16 (J.R.212) A. WHAN YAI 472 669 1,030 IM - 17 A. KUCHINARAI B. NA KHU 4,928 6,747 10,171 IM - 18 C. KALASIN B. KHOK NONG BUA 4,693 6,458 9,515 IM - 19 A. SELAPHUM B. KHAM PHON SUNG 14,873 21,203 33,806 IM - 20 B. NA HAI A. KUT KHAO PUN 2,188 3,127 4,926 IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON A. KHEMARAT 14,077 20,246 32,072 IM - 22 A. KHEMARAT B. HUA SAPHAN 11,981 17,339 27,897 IM - 23 B. DON CHIK B. NON RIANG 5,328 7,832 12,681 IM - 24 B. NA SUANG B. NA YIA 2,122 3,238 5,678 IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI A. YANG CHUM NOI 3,974 5,698 9,331 IM - 26 B. NON DANG A. RATTANA BURI 3,108 10,600 15,232 IM - 27 B. NONG KHAO A. CHOM PHRA 4,359 5,971 9,175 IM - 28 C. BURI RAM LAMCHI (RIVER) 27,478 42,867 77,119 IM - 29 A. PRAKHON CHAI A. KRASANG 7,979 11,687 19,254 IM - 30 A. HUAI THALAENG B. KA SANG 10,877 17,416 32,098 IM - 31 A. LAMPLAI MAT B. NONG KI 12,075 17,467 28,069 IM - 33 B. YOK KHAM A. SCENG SANG 2,210 2,672 3,185 IM - 33 (J.R.2) A. CHOKCHAI 25,839 35,627 55,556	IM - 15	A. RENU NAKHON	B. KU RU KHU	3,815	5,407	8,443
IM - 17 A. KUCHINARAI       B. NA KHU       4,923 6,747 10,171         IM - 18 C. KALASIN       B. KHOK NONG BUA       4,693 6,458 9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873 21,203 33,806         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,188 3,127 4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON       A. KHEMARAT       14,077 20,246 32,072         IM - 22 A. KHEMARAT       B. HUA SAPHAN       11,981 17,339 27,897         IM - 23 B. DON CHIK       B. NON RIANG       5,328 7,832 12,681         IM - 24 B. NA SUANG       B. NA YIA       2,122 3,238 5,678         IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI       A. YANG CHUM NOI       3,974 5,698 9,331         IM - 26 B. NON DANG       A. RATTANA BURI       8,108 10,600 15,232         IM - 27 B. NONG KHAO       A. CHOM PHRA       4,359 5,971 9,175         IM - 28 C. BURI RAM       LAMCHI (RIVER)       27,478 42,867 77,119         IM - 29 A. PRAKHON CHAI       A. KRASANG       7,979 11,687 19,254         IM - 30 A. HUAI THALAENG       B. KA SANG       10,877 17,416 32,098         IM - 31 A. LAMPLAI MAT       B. NONG KI       12,075 17,467 28,069         IM - 32 B. YOK KHAM       A. SOENG SANG       2,210 2,672 3,185         IM - 33 (J.R.2)       A. CHOKCHAI       25,839 35,627 55,556	IM - 16	(J.R.212)	A. WHAN YAI	472	669	1,030
IM - 18 C. KALASIN       B. KHOK NONG BUA       4,693 6,458 9,515         IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873 21,203 33,806         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,188 3,127 4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON A. KHEMARAT       14,077 20,246 32,072         IM - 22 A. KHEMARAT       B. HUA SAPHAN       11,981 17,339 27,897         IM - 23 B. DON CHIK       B. NON RIANG       5,328 7,832 12,681         IM - 24 B. NA SUANG       B. NA YIA       2,122 3,238 5,678         IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI       A. YANG CHUM NOI       3,974 5,698 9,331         IM - 26 B. NON DANG       A. RATTANA BURI       8,108 10,600 15,232         IM - 27 B. NONG KHAO       A. CHOM PHRA       4,359 5,971 9,175         IM - 28 C. BURI RAM       LAMCHI (RIVER)       27,478 42,867 77,119         IM - 29 A. PRAKHON CHAI       A. KRASANG       7,979 11,687 19,254         IM - 30 A. HUAI THALAENG       B. KA SANG       10,877 17,416 32,098         IM - 31 A. LAMPLAI MAT       B. NONG KI       12,075 17,467 28,069         IM - 32 B. YOK KHAM       A. SOENG SANG       2,210 2,672 3,185         IM - 33 (J.R.2)       A. CHOKCHAI       25,839 35,627 55,556	IM - 17	A. KUCHINARAI	B. NA KHU	4,928	6,747	10,171
IM - 19 A. SELAPHUM       B. KHAM PHON SUNG       14,873 21,203 33,806         IM - 20 B. NA HAI       A. KUT KHAO PUN       2,188 3,127 4,926         IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON A. KHEMARAT       14,077 20,246 32,072         IM - 22 A. KHEMARAT       B. HUA SAPHAN       11,981 17,339 27,897         IM - 23 B. DON CHIK       B. NON RIANG       5,328 7,832 12,681         IM - 24 B. NA SUANG       B. NA YIA       2,122 3,238 5,678         IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI       A. YANG CHUM NOI       3,974 5,698 9,331         IM - 26 B. NON DANG       A. RATTANA BURI       8,108 10,600 15,232         IM - 27 B. NONG KHAO       A. CHOM PHRA       4,359 5,971 9,175         IM - 28 C. BURI RAM       LAMCHI (RIVER)       27,478 42,867 77,119         IM - 29 A. PRAKHON CHAI       A. KRASANG       7,979 11,687 19,254         IM - 30 A. HUAI THALAENG       B. KA SANG       10,877 17,416 32,098         IM - 31 A. LAMPLAI MAT       B. NONG KI       12,075 17,467 28,069         IM - 32 B. YOK KHAM       A. SOENG SANG       25,839 35,627 55,556         IM - 33 (J.R.2)       A. CHOKCHAI       25,839 35,627 55,556	IM - 18	C. KALASIN	B. KHOK NONG BUA	4,693	6,458	9,515
IM - 20 B. NA HAI A. KUT KHAO PUN 2,188 3,127 4,926 IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON A. KHEMARAT 14,077 20,246 32,072 IM - 22 A. KHEMARAT B. HUA SAPHAN 11,981 17,339 27,897 IM - 23 B. DON CHIK B. NON RIANG 5,328 7,832 12,681 IM - 24 B. NA SUANG B. NA YIA 2,122 3,238 5,678 IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI A. YANG CHUM NOI 3,974 5,698 9,331 IM - 26 B. NON DANG A. RATTANA BURI 8,108 10,600 15,232 IM - 27 B. NONG KHAO A. CHOM PHRA 4,359 5,971 9,175 IM - 28 C. BURI RAM LAMCHI (RIVER) 27,478 42,867 77,119 IM - 29 A. PRAKHON CHAI A. KRASANG 7,979 11,687 19,254 IM - 30 A. HUAI THALAENG B. KA SANG 10,877 17,416 32,098 IM - 31 A. LAMPLAI MAT B. NONG KI 12,075 17,467 28,069 IM - 33 (J.R.2) A. CHOKCHAI 25,839 35,627 55,556	IM - 19	A. SELAPHUM	B. KHAM PHON SUNG	14,873	21,203	33,806
IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON A. KHEMARAT IM - 22 A. KHEMARAT IM - 23 B. DON CHIK IM - 24 B. NA SUANG IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI IM - 26 B. NON DANG IM - 27 B. NONG KHAO IM - 28 C. BURI RAM IM - 29 A. PRAKHON CHAI IM - 30 A. HUAI THALAENG IM - 31 A. LAMPLAI MAT IM - 33 (J.R.2)  A. KHEMARAT IM - 24 B. HUA SAPHAN II, 981 17,339 27,897 II, 981 17,339 II, 981 II, 981 17,339 II, 981 II, 981 17,339 II, 981 III, 981 II, 981 II, 981 III, 981 II, 98	IM - 20	B. NA HAI	A. KUT KHAO PUN	2,188	3,127	4,926
IM - 22 A. KHEMARAT B. HUA SAPHAN 11,981 17,339 27,897 IM - 23 B. DON CHIK B. NON RIANG 5,328 7,832 12,681 IM - 24 B. NA SUANG B. NA YIA 2,122 3,238 5,678 IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI A. YANG CHUM NOI 3,974 5,698 9,331 IM - 26 B. NON DANG A. RATTANA BURI 8,108 10,600 15,232 IM - 27 B. NONG KHAO A. CHOM PHRA 4,359 5,971 9,175 IM - 28 C. BURI RAM LAMCHI (RIVER) 27,478 42,867 77,119 IM - 29 A. PRAKHON CHAI A. KRASANG 7,979 11,687 19,254 IM - 30 A. HUAI THALAENG B. KA SANG 10,877 17,416 32,098 IM - 31 A. LAMPLAI MAT B. NONG KI 12,075 17,467 28,069 IM - 32 B. YOK KHAM A. SOENG SANG 2,210 2,672 3,185 IM - 33 (J.R.2) A. CHOKCHAI 25,839 35,627 55,556	IM - 21	A. TRAKAN PHUT PHON	A. KHEMARAT	14,077	20,246	32,072
IM - 23 B. DON CHIK B. NON RIANG 5,328 7,832 12,681 IM - 24 B. NA SUANG B. NA YIA 2,122 3,238 5,678 IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI A. YANG CHUM NOI 3,974 5,698 9,331 IM - 26 B. NON DANG A. RATTANA BURI 8,108 10,600 15,232 IM - 27 B. NONG KHAO A. CHOM PHRA 4,359 5,971 9,175 IM - 28 C. BURI RAM LAMCHI (RIVER) 27,478 42,867 77,119 IM - 29 A. PRAKHON CHAI A. KRASANG 7,979 11,687 19,254 IM - 30 A. HUAI THALAENG B. KA SANG 10,877 17,416 32,098 IM - 31 A. LAMPLAI MAT B. NONG KI 12,075 17,467 28,069 IM - 32 B. YOK KHAM A. SOENG SANG 2,210 2,672 3,185 IM - 33 (J.R.2) A. CHOKCHAI 25,839 35,627 55,556	IM - 22	A. KHEMARAT	B. HUA SAPHAN	11,981	17,339	27,897
IM - 24 B. NA SUANG B. NA YIA 2,122 3,238 5,678 IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI A. YANG CHUM NOI 3,974 5,698 9,331 IM - 26 B. NON DANG A. RATTANA BURI 8,108 10,600 15,232 IM - 27 B. NONG KHAO A. CHOM PHRA 4,359 5,971 9,175 IM - 28 C. BURI RAM LAMCHI (RIVER) 27,478 42,867 77,119 IM - 29 A. PRAKHON CHAI A. KRASANG 7,979 11,687 19,254 IM - 30 A. HUAI THALAENG B. KA SANG 10,877 17,416 32,098 IM - 31 A. LAMPLAI MAT B. NONG KI 12,075 17,467 28,069 IM - 32 B. YOK KHAM A. SOENG SANG 2,210 2,672 3,185 IM - 33 (J.R.2) A. CHOKCHAI 25,839 35,627 55,556	IM - 23	B. DON CHIK	B. NON RIANG	5,328	7,832	12,681
IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI A. YANG CHUM NOI 3,974 5,698 9,331 IM - 26 B. NON DANG A. RATTANA BURI 8,108 10,600 15,232 IM - 27 B. NONG KHAO A. CHOM PHRA 4,359 5,971 9,175 IM - 28 C. BURI RAM LAMCHI (RIVER) 27,478 42,867 77,119 IM - 29 A. PRAKHON CHAI A. KRASANG 7,979 11,687 19,254 IM - 30 A. HUAI THALAENG B. KA SANG 10,877 17,416 32,098 IM - 31 A. LAMPLAI MAT B. NONG KI 12,075 17,467 28,069 IM - 32 B. YOK KHAM A. SOENG SANG 2,210 2,672 3,185 IM - 33 (J.R.2) A. CHOKCHAI 25,839 35,627 55,556	IM - 24	B. NA SUANG	B. NA YIA	2,122	3,238	5,678
IM - 26 B. NON DANG A. RATTANA BURI 8,108 10,600 15,232 IM - 27 B. NONG KHAO A. CHOM PHRA 4,359 5,971 9,175 IM - 28 C. BURI RAM LAMCHI (RIVER) 27,478 42,867 77,119 IM - 29 A. PRAKHON CHAI A. KRASANG 7,979 11,687 19,254 IM - 30 A. HUAI THALAENG B. KA SANG 10,877 17,416 32,098 IM - 31 A. LAMPLAI MAT B. NONG KI 12,075 17,467 28,069 IM - 32 B. YOK KHAM A. SOENG SANG 2,210 2,672 3,185 IM - 33 (J.R.2) A. CHOKCHAI 25,839 35,627 55,556	IM - 25 .	A. MAHA CHANA CHAI	A. YANG CHUM NOI	3,974	5,698	9,331
IM - 27 B. NONG KHAO A. CHOM PHRA 4,359 5,971 9,175 IM - 28 C. BURI RAM LAMCHI (RIVER) 27,478 42,867 77,119 IM - 29 A. PRAKHON CHAI A. KRASANG 7,979 11,687 19,254 IM - 30 A. HUAI THALAENG B. KA SANG 10,877 17,416 32,098 IM - 31 A. LAMPLAI MAT B. NONG KI 12,075 17,467 28,069 IM - 32 B. YOK KHAM A. SOENG SANG 2,210 2,672 3,185 IM - 33 (J.R.2) A. CHOKCHAI 25,839 35,627 55,556	IM - 26	B. NON DANG	A. RATTANA BURI	8,108	10,600	15,232
IM - 28 C. BURI RAM LAMCHI (RIVER) 27,478 42,867 77,119 IM - 29 A. PRAKHON CHAI A. KRASANG 7,979 11,687 19,254 IM - 30 A. HUAI THALAENG B. KA SANG 10,877 17,416 32,098 IM - 31 A. LAMPLAI MAT B. NONG KI 12,075 17,467 28,069 IM - 32 B. YOK KHAM A. SOENG SANG 2,210 2,672 3,185 IM - 33 (J.R.2) A. CHOKCHAI 25,839 35,627 55,556	IM - 27	B. NONG KHAO	A. CHOM PHRA	4,359	5,971	9,175
IM - 29 A. PRAKHON CHAI       A. KRASANG       7,979 11,687 19,254         IM - 30 A. HUAI THALAENG       B. KA SANG       10,877 17,416 32,098         IM - 31 A. LAMPLAI MAT       B. NONG KI       12,075 17,467 28,069         IM - 32 B. YOK KHAM       A. SOENG SANG       2,210 2,672 3,185         IM - 33 (J.R.2)       A. CHOKCHAI       25,839 35,627 55,556	IM - 28	C. BURI RAM	LAMCHI (RIVER)	27,478	42,867	77,119
IM - 30 A. HUAI THALAENG       B. KA SANG       10,877 17,416 32,098         IM - 31 A. LAMPLAI MAT       B. NONG KI       12,075 17,467 28,069         IM - 32 B. YOK KHAM       A. SOENG SANG       2,210 2,672 3,185         IM - 33 (J.R.2)       A. CHOKCHAI       25,839 35,627 55,556	IM - 29	A. PRAKHON CHAI	A. KRASANG	7,979	11,687	19,254
IM - 31 A. LAMPLAI MAT     B. NONG KI     12,075 17,467 28,069       IM - 32 B. YOK KHAM     A. SOENG SANG     2,210 2,672 3,185       IM - 33 (J.R.2)     A. CHOKCHAI     25,839 35,627 55,556	IM - 30	A. HUAI THALAENG	B. KA SANG	10,877	17,416	32,098
IM - 32 B. YOK KHAM       A. SOENG SANG       2,210 2,672 3,185         IM - 33 (J.R.2)       A. CHOKCHAI       25,839 35,627 55,556	IM - 31	A. LAMPLAI MAT	B. NONG KI	12,075	17,467	28,069
IM - 33 (J.R.2) A. CHOKCHAI 25,839 35,627 55,556	IM - 32	B. YOK KHAM	A. SOENG SANG	2,210	2,672	3,185
	IM - 33	(J.R.2)	A. CHOKCHAI	25,839	35,627	55,556

Table 7.5.7 VEHICLE OPERATING COST SAVINGS

### (Combined Payed and Laterite)

(UNIT: 1000 BAHT) PROPOSED ORIGIN DESTINATION 1987 1993 2001 ROUTE 

Table 7.5.8 VEHICLE OPERATING COST SAVINGS

### (Laterite)

(UNIT: 1000 BAHT) ROPOSED ORIGIN DESTINATION 1987 1993 2001 ROUTE

Table 7.5.9 VEHICLE OPERATING COST SAVINGS

# (Splitted Paved Link)

(UNIT: 1000 BAHT)

PROPOSED ORIGIN ROUTE	DESTINATION		1987	1993	2001
IM - 1 A. KHONG	(J.R.2180)	<del>-</del>	,		
IM - 2 B. WAEO	K.A. NA PHO		-	-	-
IM - 3 (J.R.2301)	A. NA CHUAK		1,421	2,133	3,413
IM - 2 B. WAEO IM - 3 (J.R.2301) IM - 4 A. CHONNABOT	B. KUT RU		2,206	3,416	5,819
IM - 4 H. CHOMMABO: IM - 5 A. NAM PHONG IM - 6 B. SOK CHAN IM - 7 B. PHON LAT	(J.R.209)				-
IM - 6 B. SOK CHAN	UBOLRATANA DAM		•	_	-
IM - 7 B. KHOK LAT	B. THA YOM		_	<del>- ;</del>	-
IM - 7 B. KHOK LAT IM - 8 B. HUAI KOENG	A. KUMPHAWAPI		_	<b>−</b> ′.;	_
IM - 9 A. NONG HAN	A. KUMPHAWAPI		_	·	-
IM - 8 B. HOHI KUENG IM - 9 A. NONG HAN IM - 10 A. PHEN IM - 11 B. THUNG YAI IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN IM - 13 B. CHUAM IM - 14 (J.R.223) IM - 15 A. RENU NAKHON IM - 16 (J.R.212) IM - 17 A. KUCHINARAI	(J.R.212)		4,708		9,713
IM - 11 B. THUNG YAI	K.A. THUNG FON		~	· _	_
IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN	A. SONG DAO	•	-	·	_
IM - 13 B. CHUAM	A. NA WHA		_	:	_
IM - 14 (J.R.223)	K.A. TAO NGAI		•	1	_
IM - 15 A. RENU NAKHOW	B. KU RU KHU		•	—×'	
IM - 16 (J.R.212)	A. WHAN YAI		•	_	_
IM - 17 A. KUCHINARAI	B. NA KHU		-	_	_
IM - 18 C. KALASIN	B. KHOK NONG BUA		_	x	_
IM - 19 A. SELAPHUM	B. KHAM PHON SUNG		_	_'	_
	A. KUT KHAO PUN			_	_
		e	- -	_	_
IM - 22 A. KHEMARAT	R HUA SAPHAN			-, <u>-</u> ,	_
IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON IM - 22 A. KHEMARAT IM - 23 B. DON CHIK IM - 24 B. NA SUANG	B. NON BIANG			_	_
IM - 24 B. NA SHANG	F NA VIA		_	_	_
IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI	A VANG CHIM NOT	, ~	2 420	9.779	6,190
IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI IM - 26 B. NON DANG IM - 27 B. NONG KHAO IM - 28 C. BURI RAM IM - 29 A. PRAKHON CHAI	A PATTANA PURI	11	21000	31773 —	W1170
IM - 27 B. NONG KHAO	A CHOM BUBA		-	_	_
IM - 28 C. BURT RAM	I AMPHI (DIUED)		_		_
IM - 29 A. PRAKHON CHAI	A VENCANC	* -		_	_
IM - 30 A. HUAT THALAENS	B KV CVNC	, ī	_		_
IM - 31 A. LAMPLAT MAT	P NONC VI	-	_		_
IM - 32 B VOK KHAM	V COEMO CAMO P. MOMO MI				_
IM - 30 A. HUAI THALAENG IM - 31 A. LAMPLAI MAT IM - 32 B. YOK KHAM IM - 33 (J.R.2)	A CHORCHAI		_	_	_

## 7.6 - 農業開発便益

# 7.6.1 アプローチ

調査対象地域の生産活動のほとんどが農業部門におけるものであることを考慮すると、 道路整備に起因する開発便益は、計画路線の影響圏内の農業生産の純生産価値の増大によ りあらわされるとしてよいであろう。

道路整備がなされない場合(Without Project )と比べて道路整備がなされる場合
(With Project) の影響圏内の総生産価値が増大する要因としては、主に次のようなもの
が考えられる。

- 一 道路開発に伴う耕地の急速な拡大による生産の増加
- ― 農業普及および指導事業の促進に基づく単位当り収量の増大による生産の増加
- ― 交通施設の発達と流通形態の改善による庭先価格の増加
- 商品作物への作付け転換

開発便益は次式により概算した。

$$P(\overline{w})_{i}^{t} = (1 + ol_{i})^{t} PA_{i} \cdot (1 + ol_{i})^{t} Y_{i}$$

$$P(w)_{i}^{t} = (1 + ol_{i})^{t} PA_{i} \cdot (1 + ol_{i})^{t} Y_{i}$$

$$NPV(\overline{w})_{i}^{t} = P(\overline{w})_{i}^{t} \cdot FP(\overline{w})_{i} - (i + ol_{i})^{t} PA_{i} \cdot PC(\overline{w})_{i}$$

$$- LPC \cdot NL(\overline{w})^{t}$$

$$NPV(w)_{i}^{t} = P(w)_{i}^{t} \cdot FP(w)_{i} - (1 + ol_{i})^{t} PA_{i} \cdot PC(w)_{i}$$

$$- LPC \cdot NL(w)^{t}$$

$$DB^{t} = \sum_{i} NPV(w)_{i}^{t} - \sum_{i} NPV(\overline{w})_{i}^{t}$$

ここで、pt : t年におけるi作物の生産量

PA: :基準年におけるi作物の作付面積

√i : i作物の作付面積の伸び率 (Without Project ケース)

βi : i作物の単位当り収量伸び率 (Without Project ケース)

Yi :基準年におけるi作物の単位当り収量

丫i : i 作物の作付面積の伸び率 (With Projectケース)

Si : i作物の単位当り収量伸び率 (With Projectケース)

NPV; : t 年における i 作物の純生産価値

FP; :i作物の庭先価格

PC: i作物の生産費

LPC :新開拓地の開墾費

DB<sup>t</sup> : t 年における開発便益

NLt: t年における新開拓地面積

(w) : Without Project ケース

(W) : With Projectケース

### 7.6.2 影響圏

過去の調査結果より道路の整備が土地開発に多大な影響を及ぼす範囲は、計画道路から約5km以内と想定される。しかし、実際には影響圏が河川や山を越えて及ぶことはないため、河川や山及び既存舗装道や他の輸送路等を考慮して適宜補正を加え影響圏を設定した。計画路線と他の舗装道路との影響圏は2等分した。

このようにして設定された影響圏は、計画路線の建設が農業開発などの社会・経済活動 に直接影響を与える圏域とみなす。各計画路線ごとに設定された影響圏は第3巻ルートレポートに路線ごとに図示されている。

### 7.6.3 作付面積及び土地適応性

各計画路線の影響圏における土地利用及び土地適応性は、以下の資料と現地調査結果を 基に分析した。

一 県別土地利用図、1:100,000 (1978-79)

- タイ国土地適応性図, 1:100,000, 1:1,250,000 (1980)

- 塩害地域図, 1:500.000

出典:Department of Land Development

ルートレポートに示したように、各計画路線に上記の図を重ねて、各影響圏ごとに耕地及び未開発可耕地面積を測定した。

Without Project の場合の耕地の開発率は、郡別の過去のデータ及び人口増加率を基に算定した。一方、With Projectの場合、耕地の拡張は、交通の便が良くなることにより、急速に進むものと予想した。ただし、耕地の伸び率は、残された可耕地面積を考慮して上限値を調整した。各計画路線ごとのWithout Project の場合とWith Projectの場合の作付面積はルートレポートに示す通りである。影響圏内における作物耕作割合は、各県庁から入手した郡レベルの作物別耕作面積のデータを基に決定した。

### 7.6.4 単位当り収置

基準年次における各影響圏の単位当り収量は、現地調査で収集した郡レベルのデータを基に決定した。Without Project の場合の今後の単位当り収量の伸びは、県レベルのデータのトレンドと、農業ゾーンごとの生産費データとを分析して予測した。各計画路線ごとの単位当り収量は、ルートレポートに示す通りである。

道路開発に起因する作物収量の増大効果は、様々な要因によりもたらされる。市場への アクセシビリティの改善は、農民の市場競争力の増大をもたらし、その結果として、農民 の生産窓欲の向上を促すことになる。また、道路改良は、農業改良普及員の巡回を容易に するなど、社会的・経済的な流動性を高め、営農方式の改善に間接的に貢献する。さらに、 直接的な生産効果は、輸送条件の改善が、安価な農業生産材の投入を可能にすることによ り生じる生産性の向上であろう。

以上のような検討をふまえ、更に生産費と単位当り収量の関係を考慮して、郡レベルの 将来の作物収量を予測し、With Projectの場合の収量の仲び率を算定した。算定結果はル ートレポートに示す通りである。

### 7.6.5 農家庭先価格

Without Project の場合の農家庭先価格は、基本的には、農業省で発行された1981年度 庭先価格の統計を参考に決定した。上記の庭先価格のいわゆる財務価格と考えられ、特に 輸出作物については、国民経済的観点からみた経済価値には相応しないので、一般に農業 プロジェクトの評価で用いられる変換係数を用いて、経済価格に換算した。用いた係数は、 米については1.3 , メイズ、豆類、棉花、落花生、キャッサバ及びケナフについては1.03、砂糖きびについては1.08である。

With Projectの場合の庭先価格は、道路整備の価格に及ぼす効果を考慮して算定した。 道路が整備されることにより、輸送費が低減し、取扱手数料や販売経費が節減でき、作物 の品質低下を回避することができるので、その分だけ庭先における農産物の価値が上昇す る。庭先価格の現地聴取り調査によると、交通の便利な地域の主要作物の価格は、辺鄙な 地域の価格よりも約5%高くなっている。こうしたことから、現在、交通の不便な地域に おいて道路が整備されれば、少なくとも平均価値より約2.5%の価格上昇がもたらされる と考えられる。With Project の場合の米、メイズ、キャッサバ及びケナフ等の主要作物 の庭先価格はWithout Project の場合より2.5%増とした。

各影響圏のWith Project及びWithout Project の場合における庭先価格はルートレポートに示す通りである。

# 7.6.6 生産費及び土地整備費

Without Project の場合の主要作物の生産費は、農業省で作成した農業ゾーンごとの生産費データを基に見積もった。これらのデータは、農業ゾーンごとに示されているため、各影響圏の生産費は、現在の郡レベルの生産量を考慮し、必要に応じて調整した。

With Projectの場合、予測した目標収量を達成するために、必要な生産投入材の内訳を分析した上で、生産費を算定した。また、収量増加をもたらすための肥料や農薬などの費 日増、及び人件費増なども考慮した。

各影響圏のWithout Project 及びWith Projectの場合の生産費はルートレポートに示す。 通りである。

新耕地の開拓のための土地整備費は、最小限必要な樹木の伐採や開墾の費用として、1 ライ当り 950パーツとした。禮震事業や土壌改良等の費用は、これらに含まれない。このような投資に相応する生産量の増加分は、このプロジェクトの開発便益から除かれているからである。

**经验证的** 

# 7.6.7 純生産価値の増分

前述のごとく予測されたインブットデータを用いて、With Project及びWithout Project の場合の農業生産の純生産価値を計算した。この両者の純生産価値の差分が、開発便益と考えられる。1987、1993及び2001年の3時点の農業開発便益は、Table 7.6.1 に示す通りである。

Table 7.6.1 AGRICULTURAL DEVELOPMENT BENEFIT

(UNIT: 1000 BAHT)

PROPOSED ORIGIN ROUTE				
IM - 1 A. KHONG IM - 2 B. WAEO IM - 3 (J.R.2301) IM - 4 A. CHONNABOT IM - 5 A. NAM PHONG IM - 6 B. SOK CHAN IM - 7 B. KHOK LAT IM - 8 B. HUAI KOENG IM - 9 A. NONG HAN IM - 10 A. PHEN IM - 11 B. THUNG YAI IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN	(J.R.2180)	1,708	3,826	6,080
IM - 2 B. WAEO	K.A. NA PHO	19	645	1,579
IM - 3 (J.R.2301)	A. NA CHUAK	980	2,162	3,650
IM - 4 A. CHONNABOT	B. KUT RU	299	2,433	5,373
IM - 5 A. NAM PHONG	(J.R.209)	331	1,348	2,733
IM - 6 B. SOK CHAN	UBOLRATANA DAM	. 92	320	622
IM - 7 B. KHOK LAT	B. THA YOM	47	330	684
IM - 8 B. HUAI KOENG	A. KUMPHAWAPI	129	949	2,030
IM - 9 A. NONG HAN	A. KUMPHAWAPI	1,250	3,069	4,962
IM - 10 A. PHEN	(J.R.212)	638	2,579	4,775
IM - 11 B. THUNG YAI	K.A. THUNG FON	41	497	1,146
IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN	A. SONG DAO	64	530	1,030
IM - 13 B. CHUAM	A. NA WHA	61	1.159	2,665
IM - 12 A. SAWANG DAEN DIN IM - 13 B. CHUAM IM - 14 (J.R.223)	K.A. TAO NGAI	86	311	615
IM — 15 A. RENU NAKHON	B. KU RU KHU	732	1,526	2,613
IM - 15 A. RENU NAKHON IM - 16 (J.R.212) IM - 17 A. KUCHINARAI IM - 18 C. KALASIN	A. WHAN YAI	20	446	984
IM - 17 A. KUCHINARAI	B. NA KHU	516	1,555	2,877
IM – 18 C. KALASIN	B. KHOK NONG BUA	262	6,159	11,305
IM - 19 A. SELAPHUM	B. KHAM PHON SUNG	907	2,723	5,162
IM - 20 B. NA HAI	A. KUT KHAO PUN	188	979	2,057
IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON	A. KHEMARAT	1,044	3,730	7,210
IM - 22 A. KHEMARAT	B. HUA SAPHAN	403	1,439	2,798
IM – 23 B. DON CHIK	B. NON RIANG	2,616	4,105	<b>6,4</b> 83
IM - 24 B. NA SUANG	B. NA YIA	230	550	<b>9</b> 87
IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI	A. YANG CHUM NOI	1,904	3,389	5,494
IM - 26 B. NON DANG	A. RATTANA BURI	287	2,733	5,192
IM – 27 B. NONG KHAO	A. CHOM PHRA	872	2,371	4,491
IM - 28 C. BURI RAM	LAMCHI (RIVER)	310	2,410	5,352
IM - 29 A. PRAKHON CHAI	A. KRASANG	1,311	4,656	8,688
IM - 30 A. HUAI THALAENG	B. KA SANG	1,616	3,271	5,282
IM - 19 A. SELAPHUM IM - 20 B. NA HAI IM - 21 A. TRAKAN PHUT PHON IM - 22 A. KHEMARAT IM - 23 B. DON CHIK IM - 24 B. NA SUANG IM - 25 A. MAHA CHANA CHAI IM - 26 B. NON DANG IM - 27 B. NONG KHAO IM - 28 C. BURI RAM IM - 29 A. PRAKHON CHAI IM - 30 A. HUAI THALAENG IM - 31 A. LAMPLAI MAT IM - 32 B. YOK KHAM	B. NONG KI	1,950	3,963	6,328
IM - 32 B. YOK KHAM IM - 33 (J.R.2)	A. SOENG SANG	1,153	1,852	2,647
IM - 33 (J.R.2)	A. CHOKCHAI	92	2,134	5,003

# 7.7 維持管理費節減による便益

年間の各道路クラスの維持費は、通常用いられている式から算定した。しかしながら、 路面に対する交通量と維持費の関係を明確に示す情報量は少ない。

次の数式は、1982年の維持費に関する検討資料を参考に、DOHの道路維持予算と設備 回転資金の解析から入念に作成した。

Annual Routine Maintenance Cost

Surface Type	Annual Maintenance Cost (B/km) (Economic Cost)
Earth	12,000 + 75 AADT
Laterite (Good)	21,000 + 30 AADT
Laterite (Poor)	16,000 + 55 AADT
SBST	27,000 + 11 AADT
Asphaltic Concrete	30,000 + 4 AADT

道路維持費の便益は、各計画ルートに関する道路網において、With ProjectとWithout Project の場合の道路維持費の差分と考えられる。検討した道路維持費の節減は別冊のルート・レポートに示す。

注) "Study of Highway Maintenance and Equipment Needs" KAMPSAX, March, 1976.

### 7.8 経済評価

# 7.8.1 アプローチ

国民経済的観点から計画路線の優先順位を評価するため、次のようなステップで経済評価 (内部収益率 IRRによった)を行った:

ケース1:各路線とも全区間F4スタンダード(DBST)で建設するとした場合。

ケース 2:上記ケース 1 でフィージブルでないとされた路線のうち、供用7年目のADTが 300台を越える区間をもつ路線につき、その 300台以上の区間のみF4スタンダード (DBST) とし残りの 300台以下の区間はF5スタンダード (ラテライト) で建設するとした場合。

ケース3:上記ケース2の対象となる路線がADT 300台以上の区間のみ切りはなして F4スタンダード(DBST)で建設するとした場合。

ケース4:上記ケース1,2及び3でフィージビリティがたたないとみなされた路線に ついて全区間をF5スタンダード(ラテライト)で建設するとした場合。

経済評価にあたって前提条件とした事項は次の通りである:

- 供用開始時点は1987年初とする。現在価値計算の基準時点も又1987年初とする。
- オーバーレイコストは供用開始後8年目に計上する。
- 残存価値は供用開始後15年目に計上する。(直接工事費の50%と用地費の100%)
- 一 便益は供用開始後15年間計上する。
- 費用及び便益は1982年固定価格で見積もり、移転項目を除いた経済価値とする。
- 費用は年初に、便益は年末に生じるとみなす。
- 一 資本の機会費用をおよそ12%とみなし、IRRの妥当性判定の基準線と考える。

#### 7.8.2 評価及び順位づけ

上述のごとき考え方で、各路線のIRRを各ケースごとに計算した。その結果はTable 7.8.1 のまとめの表に示されている。また、経済評価によるスクリーニングの過程は図 7.8.1 にあらわされている。ケース1及び3におけるIRRの順番による計画路線の順位づけは表7.8.2 に示すどおりである。

各計画路線の費用。便益の詳細は第3巻ルートレポートにルートごとに示されている。

Table 7.8.1 SUMMARY OF EVALUATION
(Routes for Improvement and New Construction)

Proposed	Origin		Length	ADT	Const. (Mill	Cost1/ Baht)		IRR		2.0.54/
Route		Destination	(km)	(1993)	DBST 2/ (F4)	S.A.3/ (F5)	DBST 4/	DEST+S.A.	5.A.	DBST FYB=12%
IM - 1	A. KHONG (J.R. 2150,2160)	(J.R. 2180)	48.0	239	91.5	49.4	9.6	-	15.7	1989
IM - 2	B. WAEO (J.R. 202)	K.A. NA PHO	9.4	333	16.3	8.8	10.2	-	12.7	1991
IM - 3	(J.R. 2301)	A. NA CHUAK (J.R. 219)	30.6	175	57.8	32.1	7.4	· _	11.6	1993
Sect. 1 Sect. 2	(J.R. 2301) A. PUAI NOI	A. PUAI NOI A. NA CHUAK	24.0 16.6	315 81	28.8	21.1	9:2 -	9.0		
IM - 4	A. CHONNABOT (J.R. 2057)	B. KUT RU (J.R. 2065)	35.3	173	60.6	33.7	6.2	· <del>-</del>	9.8	1994
Sect. 1 Sect. 2	A. CHONNABOT A. WANG YAI	A. WANG YAI B. KUT RU	17.0 18.3	305 50	30.9	- 15.6	10.3	9.2		
IM - 5	A. NAM PHONG	(J.R. 209)	29.1	622	61.5	-	20.0	-	-	1987
IM - 6	B. SOK CHAN (J.R. 2146)	UBOLRATANA DAM (J.R. 2109)	20.3	174	62.4	36.0	4.0	-	6.2	1999
IM - 7	B. KHOK LAT (J.R. 2313)	B. THA YOM (J.R. 2316)	24.0	251	46.0	24.2	8.1	-	11.6	1993
IM - 8	B. HUAI KOENG (J.R. 2)	A. KUMPHAWAPI (J.R. 2023)	16.7	502	27.4	-	18.1	-	-	1987
IM - 9	A. NONG HAN (J.R. 22)	A. KUMPHAWAPI (J.R. 2023)	33.4	356	72.6	45.2	11.1	-		1988
IM - 10	A. PHEN (J.R. 2022)	(J.R. 212)	48.1	228	87.7	53.5	7.7			1992
	A. PHEN K.A. SONG KHOM	K.A. SONG KHOM (J.R. 212)	26.0 22.1	311 129	45.6 -	23.5	12.4	10.1	6.4	
IM - 11	B. THUNG YAI (J.R. 2096)	K.A. THUNG FON	8.3	118	18.8	12.4	5.1	-	8.8	1996
IM - 12	A. SAWANG DAEN DIN (J.R. 22)	A. SONG DAO	18.1	466	35.9	-	12.5	-	-	1987
IM - 13	в. CHUAM (J.R. 2094)	A. NA WHA	19.8	123	37.5	24.5	6.6	-	9.4	1994
IM - 14	(J.R. 223)	K.A. TAO NGAI	12.0	160	27.7	18.5	3.7	-	5.8	1999
IM - 15	A. RENU NAKHON (J.R. 2031)	B. KU RU KHU (J.R. 22)	40.1	171	75.4	45.2	5.1	-	8.9	1996
IM - 16	(J.R. 212)	A. WHAN YAI	9.1	105	15.2	7.6	3.0	-	8.6	1999
IM - 17	A. KUCHINARAI	B. NA KHU	30.4	211	66.1	40.6 '	8.7	-	12.2	1991

Nóte

<sup>1/</sup> Financial Cost excluding price contingency

<sup>2/</sup> Double Bituminous Surface Treatment

<sup>3/</sup> Soil Aggregate Surfaced

 $<sup>\</sup>frac{4}{}$  Case 1 and Case 3

<sup>&</sup>lt;u>5</u>/ Case 2

<sup>&</sup>lt;u>6</u>/ Case 4

Optimum Opening Year, the year when first year benefit exceeds 12% of total investment

SUMMARY OF EVALUATION (2)
(Routes for Improvement and New Construction)

roposed	Au		Length	ADT	Const. (Mill.	Cost <u>l</u> / Baht)		TRR		0.0.y <u>7</u> /
Route	Origin	Destination	(km)	(1993)	DEST2/ (F4)	<del></del>	DBST 4/	DBST+S.A.	s.Ā.	DBST FYB=12%
IM - 18	C. KALASIN	B. KHOK NONG BUA (J.R. 2116)	50.7	188	98.2	59.6	7.5	-	11.6	1992
IM - 19	A. SELAPHUM (J.R. 23)	B. KHAM PHON SUNG (J.R. 2136)	46.0	486	95.3	-	17.1	-	-	1987
IM - 20	B. NA HAI (J.R. 2049)	A. KUT KHAO PUN	17.2	170	32.9	22.3	8.4	-	11.0	1992
IM - 21	A. TRAKAN PHUT PHON (J.R. 2049)	A. KHEMARAT (J.R. 202)	65.3	623	132.4	~	14.3	-	-	1987
IM - 22	A. KHEMARAT	B. HUA SAPHAN (J.R. 217)	122.4	169	217.1	116.6	4.5	7.6	8.1	1997
IM - 23	B. DON CHIK (J.R. 217)	B. NON RIANG (J.R. 2182)	44.8	325	74.2	38.5	10.7	-	13.9	1988
IM - 24	B. NA SUANG (J.R. 24)	B. NA YIA	14.5	367	25.7	13.4	10.6	-	11.4	1989
IM - 25	A. MAHA CHANA CHAI (J.R. 2083)	A. YANG CHUM NOI (J.R. 2168)	38.2	270	68.0	36.7	8.6	-		1991
	1 A. MAHA CHANA CHAI 2 A. KHO WANG	A. KHO WANG (J.R. 2168)	23.0 15.2	313 190	39.9 -	- 18.5	11.6	10.5		
IM - 26	B. NON DANG (J.R. 2080,2083,2084)	A. RATTANA BURI	39.5	305	74.3	-	11.8	-		1987
IM - 27	B. NONG KHAO (J.R. 2079)	A. CHOM PHRA (J.R. 214)	31.1	501	52.0	24.5	11.3	-		1988
IM - 28	C. BURI RAM	LAMCHI (RIVER) (J.R. 2078)	42.0	1255	96.1	-	27.0	-	-	1987
IM - 29	A. PRAKHON CHAI (J.R. 24)	A. KRASANG	48.0	398	95.5	-	11.5	-	-	1987
IM - 30	A. HUAI THALAENG	B. KA SANG (J.R. 218)	51.0	626	96.4	-	14.6	-	-	1987
IM - 31	A. LAMPLAI MAT (J.R. 2073)	B. NONG KI (J.R. 24)	59.7	321	93.1	-	15.1	-	-	1987
IM - 32	B. YOK KHAM (J.R. 2309)	A. SOENG SANG (J.R. 2119)	29.0	86	49.5	29.1	4.5	-	9.8	1999
IM - 33	(J.R. 2)	A. CHOKCHAI	51.5	1221	108.6	-	21.6		-	1987

Note: 1/ Financial Cost excluding price contingency

- 3/ Soil Aggregate Surfaced
- 4/ Case 1 and Case 3

- <u>5</u>/ Case 2
- <u>6</u>/ Case 4
- Optimum Opening Year, the year when first year benefit exceeds 12% of total investment

<sup>2/</sup> Double Bituminous Surface Treatment

Figuer 7.8.1 SCREENING IN ECONOMIC EVALUATION

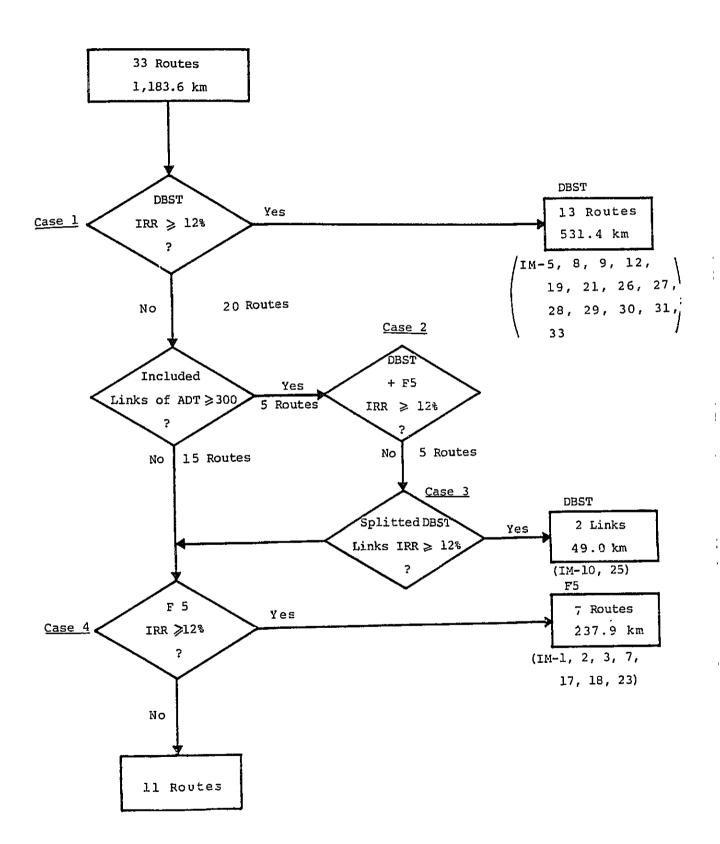


Table 7.8.2 RANKIG BY IRR
(Case 1&3: F4 Class - DBST)

Rank	Proposed Route	Origin	Destination	Length (km)	IRR (%)
1		C.Buri Ram	Lam Chi River	42.0	27.0
2	IM-33	J.R 2	A.Chokchai	51.5	21.6
3	IM-5	A. Nam Phong	J.R 209	29.1	20.0
4	IM-8	B.Huai Koeng	A.Kumphawapi	16.7	18.1
5	IM-19	A.Selaphum	B.Kham Phon Sung	46.0	17.1
6	IM-31	A.Lamplai Mat	B.Nong Ki	59.7	15.1
7	IM-30	A.Huai Thalaeng	B.Ka Sang	51.0	14.6
8	IM-21	A.T. Phut Phon	A.Khemarat	65.3	14.3
9	IM-12	A.S. Daen Din	A.Song Dao	18.1	12.5
10	IM-26	B. Non Dang	A.Rattana Buri	39.5	11.8
11	IM-29	A.Prakhon Chai	A.Krasang	48.0	11.5
12	IM-27	B.Nong Khao	A.Chom Phra	31.1	11.3
13	IM-9	A.Nong Han	A.Kumphawapi	33.4	11.1
14	IM-23	B.Don Chik	B.Non Riang	44.8	10.7
15	IM-24	B.Na Suang	B.Na Yia	14.5	10.6
16	114-2	B.Waeo	K.A. Na Pho	9.4	10.2
17	IM-1	A.Khong	J.R 2180	48.0	9.6
18	IM-17	A.Kuchinarai	B.Na Khu	30.4	8.7
19	IM-25	A.M. Chana Chai	A.Y. Chum Noi	38.2	8.6
20	IM-20	B.Na Hai	A.Kut Khao Pun	(23.0) 17.2	(12.6) 8.4
21	IM-7	B.Kok Lat	B.Tha Yom	24.0	8.1
22	IM-10	A. Phen	J.R 212	48.1	7.7*
23	IM-18	C.Kalasin	B.K. Nong Bua	(26.6) <sup>"</sup> 50.7	(12.4) 7.5
24	1M-3	J.R 2301	A.Na Chuak	30.6 * (24.0)*	7.4 *
25	IM-13	B.Chuam	A.Na Wha	19.8	(9.2) 6.6
26	IM-4	A. Chonnabot	B.Kut Ru	35.3	6.2 %
27	IM-11	B.Thung Yai	K.A. Theng Fon	(17.0) <sup>*</sup> 8.3	(10.3) 5.1
28	IM-15	A.R. Nakhon	B.Ku Ru Khu	40.1	5.1
29	IM-32	B.Yok Kham	A.Soeng Sang	29.0	4.5
30	IM-22	A.Knemarat	B.Hua Saphan	122.4	4.5
31	1M-6	B.Sok Chan	Ubolratana	20.3	4.0
32	IM-14	J.R 223	K.A. Tao Ngai	12.0	3.7
33	IM-16	J.R 212	A.Whan Yai	9.1	3.0

Note: \* show the cases of splitted sections of high ADT.

### 7.9 社会インパクト評価

### 7.9.1 アプローチ

社会基盤サービスの地方分散と、後進農村地帯の開発促進はタイ国の国家目標の重要項目としてかかげられている。この国家政策に則り、今後の道路開発の力点は、幹線道路網の整備もさることながら、地方道路整備促進に置かれることになる。従って、道路開発の重要性の審査において経済面のみならず、社会的側面をも重視することがより重要となってくる。道路開発つまり、いかに地域住民に対しより良い社会サービスを与え、更には、所得較差の是正にいかに貢献するかが道路開発計画の重点的な視点となっている。

当スタディにおいては、このような状況に鑑み、試験的な試みではあるが、各計画路線の影響圏に与える社会的インパクト評価を行った。社会的インパトク計量化のための評価 基準・指標は、その適切性のみならずデータの入手可能性をも充分吟味した上で選択した。

最終的に選定された評価基準は大別して次の4つのカテゴリーから成る:

- ― 政治的・社会的孤立度の軽減
- 保険サービスへのインパクト
- 教育サービスへのインパクト
- ― 所得較差の軽減

上記各評価基準 (クライテリア) はTable 7.9.1 に示されている如くそれぞれ  $1 \sim 3$  の ザブ・クライテリアをもっている。

# 7.9.2 調 査

社会インパクト計量化に必要なデータは、交通量予測のために行ったホームインタビュ

ー調査の過程で同時に収集した。収集されたデータは次のようなものであった:

病院の位置、保健所の位置、中学校の位置、生徒数、先生の数、先生の学歴、就学率、 教育支出、医療支出等。

これら収集されたデータの意義を充分に吟味した上で計量化に用いるべきデータを選別した。

# 7.9.3 指標の計量化

- 1) 孤立度の軽減
  - a) Amphoe 中心地へのアクセス改良

影響圏の住民一人当りのAmphoe (郡)中心地への平均到達時間の節減を一つの指標としてとり上げ次のごとく計量した:

 $Ti = (Li/Si (\overline{w}) - Li/S (w)) / Pi$ 

ここで、 Ti :ルートi についての一人当り節約時間

Li :ルートi におけるAmphoe中心地への平均到達距離

Si (W):ルートi におけるWithout Project ケースでの平均走行スピード (ピックアップ)

S (w): With Projectケースでの平均走行スピード (ピックアップでの時速72km)

Pi :ルートi の影響圏の人口

### b) 幹線道路へのアクセスの改良

Amphoe中心地から最寄の幹線道路への平均到達時間の節減(一人当り)についても上記1)-a)と同様の方法で計測し孤立度軽減の一つの指標とした。尚、Amphoe中心地から幹線道への到達距離の計算にはその間で経由する既存舗装道の距離は含めない。何故なら、その距離は、プロジェクトのありなしで変わりがない共通部分であるから。

## c) 通行不能期間の解消

洪水による崩壊などの災害による通行不能期間の解消度(沿線住民一人当りに概算) も又、一つの指標とし、次のごとく計測した:

$$I_1 = \frac{W_1}{52} / P_1$$

ここで. li:年間通行不能度(一人当り)

Wi:ルートi における年間通行不能週数

52:年間週数

Pi:ルートi 影響圏の入口

- 2) 保健サービスへのインパクト
  - a) 病院へのアクセスの改良

影響圏の住民にとってのAmphoeレベルの病院(医者がいる)への到達時間の節減(一人当り)を保健サービスへのインパクト指標の一つとして考え、次の通り計量した:

$$T'i = (L'i / Si (\overline{w}) - L'i / S (w)) / Pi$$

ここで、 T'i :一人当り節約時間

L'i :病院への平均到達距離

Si (W):ルートi におけるWithout Project ケースでの平均走行スピード (ピックアップ)

S (w): With Projectケースでのピックアップの平均走行スピード (時速72km)

b) 保健施設へのアクセスの改良

保健所, 看護所などの保健施設へのアクセス時間節減(一人当り)もまた一つの指標とし、上記 a)と同じ方法により、計測した。

- 3) 教育サービスへのインパクト
  - a) 中学校へのアクセスの改良

学生一人当りの中学校へのアクセス時間の節減を一つのインパクト指標とし、前述の2) - a) と同様の方式で計測した。尚、人口に対する中学校生徒数の割合は、ホーム・インタビュー調査結果からルートごとに設定した。

b) 数員普及度の改良

教員普及度の量的・質的レベルをルートごとに次のごとく計量した。

従って、教員普及度の改良度は次のごとく表される:

E (P) /Ei (N)

ここで, E (P) :舗装道沿線における指標Eの平均

Ei (w) :ルートi におけるWithout Project ケースでの指標B

尚. 上記E (P) としては舗装道沿線でのホームインタビュー調査により収集されたデータから、68.4という値が計算された。

- 4) 較差の是正
  - a) 所得較差の是正

所得較差の度合を次の指標で計算した:

そして, 所得較差の是正の程度は次のごとく計算された:

ここで、Di (W): Without Project ケースでの指標Di

Bi (w): With Projectケースでの指標Di

尚,東北部の一人当り平均農生産額としては別途,予測された一人当りGRPとそこにしめる農業生産の割合を基にして計算したところ,3040パーツ(1993年)という値が得られた。

### 7.9.4 評 点

上述のごとく計量化された指標を次の方法で点数に変換した:

- i) 各サブ・クライテリアごとに、各計画道路の指標の平均値Xjを求める。
- ii) サブ・クライテリアごとの各計画路線の指標Xij を次のごとく指数化し、それぞれのサブ・クライテリアにおけるそれぞれの計画路線の点数と定める。

$$Sij = \frac{Xij}{Xj}$$

ここで、Sij : サブ・クライテリアj におけるルートi のスコア

Xij :サブ・クライテリアj におけるルートi の指標値

Xj :サブ・クライテリアj における全ルートの指標値の平均値

Table 7.9.2 に、クライテリアごとに計算された各ルートのスコアを示すが、各指標の計量化の詳細データは各ルートごとに第3巻ルートレポートに示す。

## 7.9.5 順位づけと評価 価

各サプクライテリアごとに計算された各路線のスコアを4つの主クライテリアごとに集計した。そして、各路線ごとに社会インパクトの総合スコアを計算した。このスタディにおいては、明確な政策に駆付けられたウェートづけの基準が得られなかったので、偏向した判断を導くことを避けるため、イーコールウエイティングを採用した。

社会インパクトの大きさにより各ルートの順位づけをするにあたり、このスタディでは それぞれのスコアの数値そのものの順番を云々するのでなく、各スコアのおよその大きさ に注目した順位グループ分けの方法を採用した。つまり、

ランクA:平均値より大きいスコアをもつ路線

(これは結果的には上位1/3にあたった)

ランクB:平均値の2/3より大きいが平均値よりも小さいスコアをもつ路線

(これは結果的には中位1/3にあたった)

ランクC:平均値の2/3より小さいスコアをもつ路線

(これは結果的には下位1/3にあたった)

ランキイングの結果はTable 7.9.3 にまとめられているが、ランクAに属する路線は社会的見地から顕著なインパクトをもつといえよう。

表7.9.1 社会的インパクト評価クライテリア及び指標

	ŋ	ラ	イ	デ	ŋ		ア	指	模
I MZ	.皮	- <del></del>							
I - 1	Amp	hoe∽	<b>、</b> の	アク	セス	O,	改良	Amphoe中心地への平均	匀到達時間の節減(一人当り
I - 2	-	hoeな )改貞		幹線	道へ	σ,	アクセ	Amphoe中心地より最初 の節減(一人当り)	<b>寄の幹線道への平均到達時間</b>
I - 3	通行	不能	Eの)	好消				災害による通行不能	<b>週間の解消(一人当り)</b>
Ⅱ 保包	<u>!</u> +> -	・ピス	ι.						
∏ - 1	病院	€ <b>~</b> Œ	ን ፓ :	クセ	スの	改	良	Amphoeレベルの病院へ (一人当り)	への平均到達時間の節減
Ⅱ - 2	保包	施設	<b>∤∼</b> ℓ	のア	クセ	ス	の改良	保健所などの保健施設 (一人当り)	役への平均到達時間の節減
■ 教育	サー	ピス							
<b>I</b> II − 1	中学	· ~ σ	アク	クセ	スの	改	良	中学への平均到達時間	日の節減(一人当り)
III - 2	教員	普及	皮皮	D改.	良			大学卒教員数と生徒数 の比率	女の比率, 教員総数と生徒数
Ⅳ 較差									
IV - 1	所得	較差	o Į	ŁΈ				プロジェクトありなし	√での較差指数 *

\* 一人当り農業生産の東北部平均との比

Table 7.9.2 SCORES OF SOCIAL IMPACTS

							Score	2					
Proposed Popu- Route lation 1993 (1,000)		Iso	lation		Health			Education					
	to Amphoe	to Hwy	Im- passa- bility		to Hospital	to Med. Facil	Sub- Total	to School	Texter		Dis- parity	Total Score	
IM - 1	29.3	100	117	658	876	147	84	231	117	130	247	0	1376
IM - 2	13.2	76	115	0	191	60	60	120	63	85	148	268	727
IM - 3	30.0	65	96	108	269	140	76	216	56	66	122	0	608
IM - 4	29.3	59	111	108	278	126	44	170	112	100	212	0	660
IM - 5	34.3	47	0	0	47	47	32	79	32	74	116	89	331
IM - 6	5.8	253	0	0	253	200	344	544	252	85	337	0	1134
IM - 7	11.7	335	100	550	985	265	416	681	361	110	471	161	3432
8 - MI	23.0	76	0	0	76	60	60	120	82	100	182	54	432
IM - 9	32.5	59	0	50	109	42	28	70	40	128	168	0	347
IM - 10	39.5	41	107	0	148	72	32	104	48	103	151	196	599
IM - 11	8.7	153	222	0	375	119	104	223	160	87	247	71	916
IM - 12	22.9	115	194	183	492	112	104	216	83	115	198	71	972
IM - 13	18.7	79	259	167	505	70	72	142	88	85	173	0	800
IM - 14	12.8	133	350	500	983	207	136	343	232	114	346	268	1940
IM - 15	42.4	61	64	0	125	102	40	142	64	75	139	125	531
IM - 16	11.1	68	196	0	264	105	180	285	150	114	164	143	956
IM - 17	29.5	59	189	0	248	133	84	217	71	74	145	71	681
IM - 18	61.3	59	15	108	182	51	60	110	36	1.02	138	179	610
IM - 19	43.2	115	100	33	248	77	40	117	91	110	201	107	673
IM - 20	20.1	71	204	0	275	109	116	225	101	91	192	89	781
IM - 21	53.3	35	96	0	131	49	56	105	37	105	142	89	467
IM - 22	14.9	255	78	0	333	188	204	392	190	176	366	125	1216
IM - 23	30.9	76	100	0	176	86	72	158	25	129	154	0	488
IM - 24	5.4	218	100	0	318	167	172	339	135	99	234	0	1379
IM - 25	44.4	79	61.	142	282	56	40	96	58	86	144	125	647
IM - 26	39.2	53	0	492	545	49	48	97	58	114	172	89	903
IM - 27	36.5	44	0	83	127	40	36	76	62	88	150	107	<b>4€</b> 0
IM - 28	46.3	56	126	142	324	44	64	108	33	89	122	161	715
IM - 29	71.8	35	0	25	60	28	28	56	31	148	179	232	527
IM - 30	48.6	41	111	33	185	28	36	64	33	93	126	89	464
IM - 31	62.2	56	0	50	106	40	32	72	36	127	163	89	430
IM - 32	24.1	82	100	0	152	130	132	262	188	111	299	0	743
IM - 33	22.8		220	0	385	130	196	326	163	98	261	286	1258

Table 7.9.3 RANKING OF SOCIAL IMPACTS

Proposed Route	Isolation	Health	Education	Disparity	Overall
IM - 1	Α	A	A	С	A
IM - 2	С	С	В	A	В
IM - 3	В	A	С	C	В
IM - 4	В	В	A	С	В
IM - 5	С	С	С	В	С
IW - 6	В	A	A	С	A
IM - 7	A	A	A	A	A
IM - 3	С	С	В	С	С
IM - 9	С	С	В	С	С
IM - 10	С	С	В	A	В
IM - 11	A	A	A	В	A
IM - 12	A	A	В	В	A
IM - 13	A	В	В	С	В
IM - 14	A	A	A	A	A
IM - 15	С	С	С	A	C
IM - 16	В	A	A	A	A
IM - 17	В	A	В	В	В
IM - 18	C	С	С	A	В
IM - 19	В	С	A	A	B
IM - 20	В	A	В	В	В
IM - 21	С	С	В	В	С
IM ← 22	A	A	A	A	A
IM - 23	С	B	В	С	С
IM - 24	A	A	A	С	A
IM - 25	В	С	В	A	В
IM - 26	A	С	В	В	A
IM - 27	С	С	В	A	С
IM - 28	λ	С	С	A	В
IM - 29	С	С	В	A	C
IM - 30	С	С	С	В	C
IM - 31	С	С	В	В	С
IM - 32	С	A	A	С	В
IM - 33	Α	A	A	Α	A