

タイ国  
ペチャブーン-チャイバダン道路建設計画調査  
報告書  
第1巻 テキスト

昭和54年3月

国際協力事業団

開調  
79-21



タイ国

ペチャブン-チャイバダン道路建設計画調査

報告書

第1巻：テキスト

JICA LIBRARY



1017811[9]

昭和54年3月

国際協力事業団

國際協力事業団	
貸入 月日 '84. 4. 21	122
登録No. 03643	61.4
	SDF

## 序 文

日本政府は、タイ国の要請に応じて同国北東部地域のベチャブン、チャイバダン道路建設計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこれを実施した。

事業団は、このベチャブン、チャイバダン道路がこの地域の開発及び道路交通体系に与える影響の重要性を考慮し、昭和53年2月に事前調査団を派遣し、本調査の企画及び準備を行い、同年7月17日から10月までに建設省相武国道工事事務所長 内山茂樹氏を委員長とする4名の作業監理委員と土肥正彦氏を団長とする7名の調査団を派遣した。

現地においてはタイ国政府関係各位の絶大なる協力により本調査は極めて円滑に行なわれ、今般帰国後の国内作業を全て終了し、ここに報告書提出の運びとなった。

今回の調査結果が同地域の社会的、経済的發展に寄与するとともに、日本、タイ両国の友好、親善に役立つならばこれにまさる喜びはない。

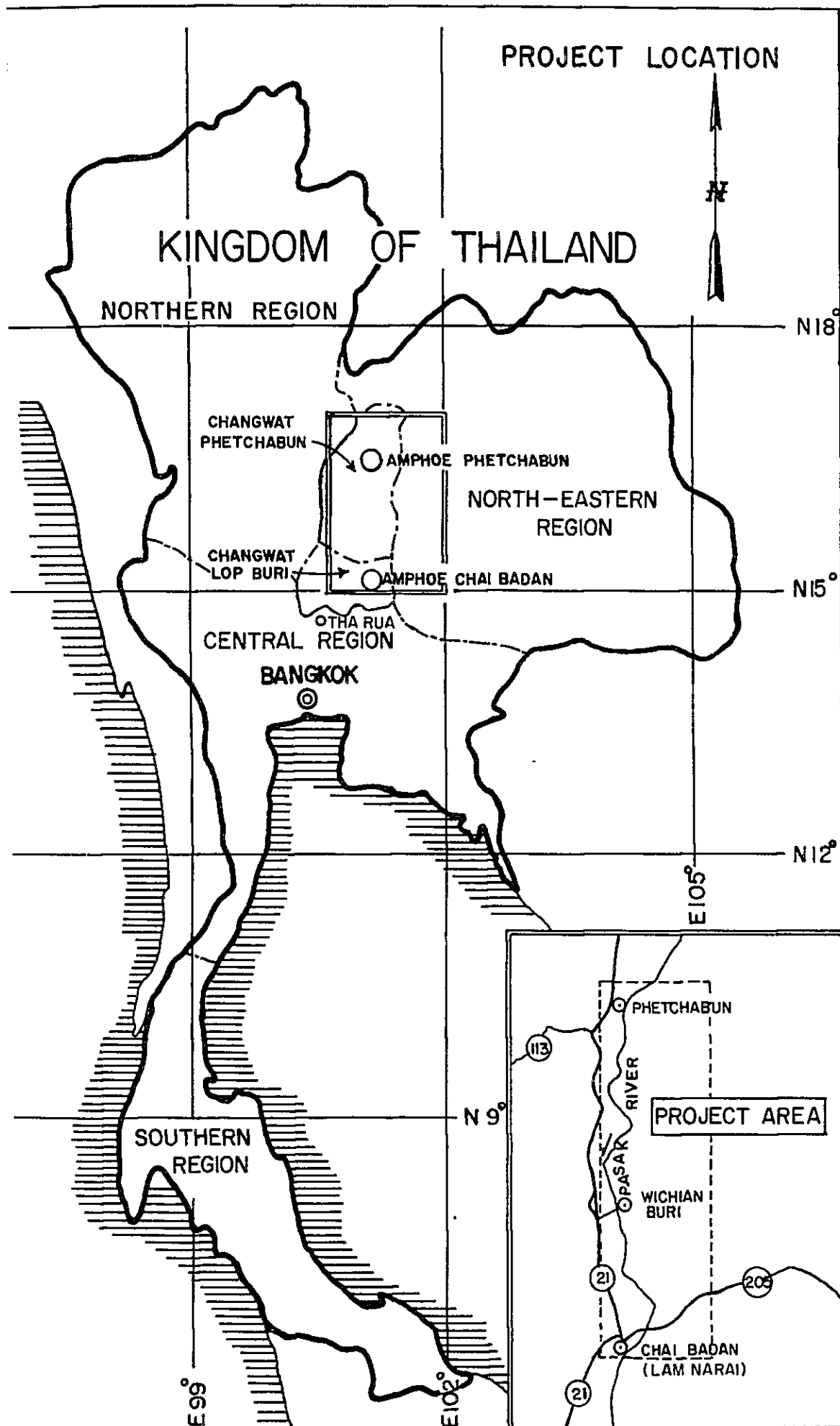
終りに、本件調査に御協力と御支援いただいた関係各位に対して深甚なる感謝の意を表するものである。

昭和54年3月

国際協力事業団

総裁 法眼普作











NATIONAL HIGHWAY ROUTE 21



NATIONAL HIGHWAY ROUTE 205



MAIZE FIELD ALONG ROUTE 21

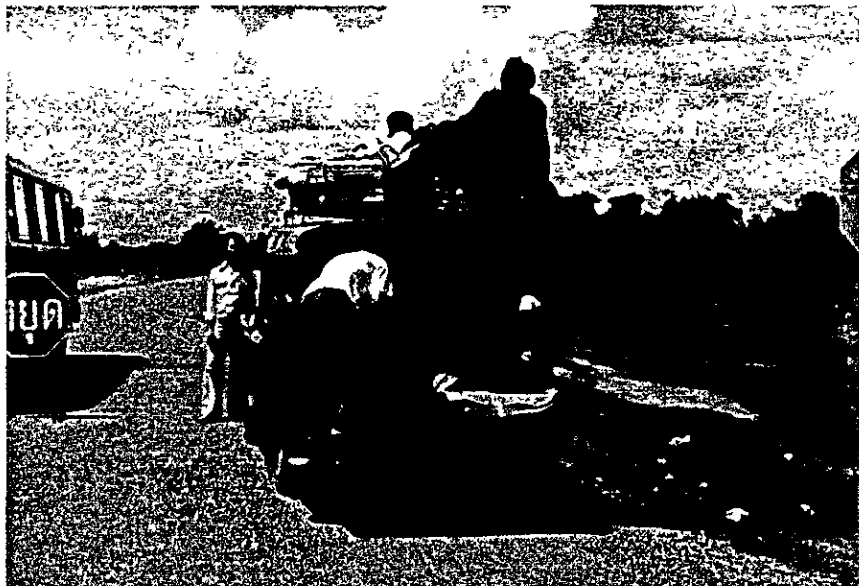




PRESENT CONDITION OF THE PROJECT ROAD  
(NONG DAENG - PAK BOT)

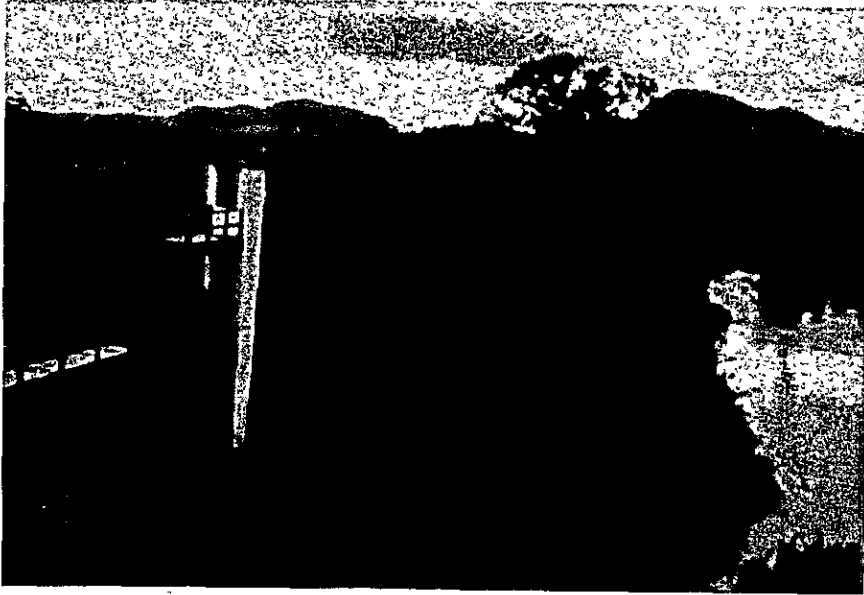


EXISTING TIMBER BRIDGE ON THE PROJECT ROAD



LIGHT BUS (MODIFIED TRUCK). MOST POPULAR





PASAK RIVER (NEAR WICHIAN BURI, JULY)



PASAK RIVER (SAME SITE AS THE ABOVE, OCTOBER)

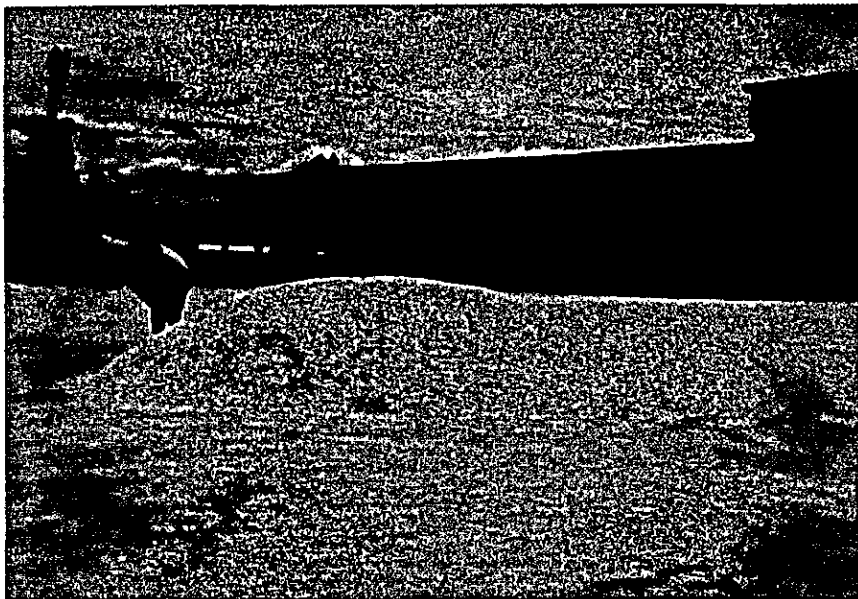


OVERFLOW SECTION OF THE EXISTING ROAD





THRESHING OF MAIZE ON FARMSIDE



STORE HOUSE AT ASSEMBLY MARKET OF MAIZE  
(CHAI BADAN)



BARGES FOR MAIZE TRANSPORTATION AT THA RUA  
TERMINAL MARKET





# ペチャブン - チャイバダン道路建設計画 調査報告書

## 第1巻 テキスト

### 目次概要

要約および提言

- 第1部 概 説
  - 第1章 序
  - 第2章 プロジェクトの背景
  - 第3章 調査対象地域
- 第2部 最適ルートの選定
  - 第4章 ルート代替案の設定
  - 第5章 農業開発予測
  - 第6章 交 通
  - 第7章 予 備 設 計
  - 第8章 ルート代替案の比較
- 第3部 最適ルートの詳細検討
  - 第9章 交通量予測の精査
  - 第10章 概 略 設 計
  - 第11章 評 価

データおよび図面表（別巻，第二巻）



要約および提言



## 要約および提言

1. タイ国は514,000 Km<sup>2</sup>の国土を有する。1977年の総人口は44百万人であった。同国の社会経済構造の一つの特徴は、著しく都市化された首都圏と伝統的な農業に支えられている地方部が共存していることである。農業部門のシェアは1977年にはGDPの20.1%にまで落ち込んだが、それでもなおタイ国経済の中で支配的な位置を占めることに変わりなく、全労働人口の63%を吸収し、また総輸出額の50~60%を占めている。
2. 地方部における農業生産の回復を図り、バンコク首都圏と地方部との較差を是正するためには、道路網の整備が非常に重要な役割を担うものである。同国の道路網は12,700 Kmの国道、8,900 Kmの改良済の県道および13,000 Kmの未改良の県道から成っているが、県道のうちの舗装延長はわずか4,300 Kmにすぎない。地方道路網の整備が今後の重要課題となっているが、特に毎年洪水の発生する地域ではコミュニケーションの改善および農業生産物のタイムリーな輸送に便宜をはかるための全天候型道路網の整備を必要としている。
3. 第4次国家経済社会開発5カ年計画(1977-1981)の中でタイ国政府は地方部における農業開発促進のための地方道整備に重点を置き、全運輸部門に対する予算の73%を道路投資に割当てている。この国家5カ年計画の戦略に基づき、運輸省道路局(Department of Highways)は、その道路整備5カ年計画(1977-1981)の中で、8,000 Kmの県道整備を計画期間中に実施することを計画している。
4. 今回のベチャブーン-チャイバタン道路建設計画は、上記の道路整備5カ年計画の中で県道2260号線として取り上げられたものである。本道路の計画地域では毎年雨期にバサック河およびその支流が氾濫し、このため農業生産物の外部市場へのスムーズな搬出がさまたげられている。したがって本道路の建設によって全天候型の道路網の整備を行うことがこの地域の将来の開発のために不可欠であると考えられたものである。

5. タイ国のほぼ中央部に位置するプロジェクト・エリアは、ベチャブン県およびロブ・ブリ県の4つの郡にまたがっており、南北方向150Km、東西方向40Kmの広がりをもつ地域である。プロジェクト・エリアの西にはバサック河と国道21号線が南北に走っている。エリア内の道路は全長280Kmであるが、これらはほとんどが土道又は砂利道で雨期には冠水する。
6. 農業はプロジェクト・エリアにおける最も支配的な経済部門である。主要農産物はメイズ、米および豆類であるが、この中では、タイ国の主要作物の1つで全国の生産量のうち85%が輸出されているメイズが最も重要である。たとえば、ベチャブン県の1976年のメイズの生産量は全国生産量の23%を占めていた。プロジェクト・エリアの土壌、気象、地形等の条件は米作および畑作、特にメイズ栽培に適したものである。しかしながら、主としてアクセスが悪いという理由で多くの土地が未開発のまま残っている。
7. メイズ、豆類等の換金作物のほとんどはプロジェクト・エリア内の各村にある第1次集荷市場から国道21号線上の町にある第2次集荷市場に集められ、その後ラム・ナライを経由してタ・ルア又はバンコクに運ばれている。しかし、現在は全天候型の道路がないために、プロジェクト・エリアの農作物は雨期には運搬に高い費用を必要とし、その結果低い庭先価格で売られることを余儀なくされている。
8. プロジェクト・エリア内の道路網の中の幹線として3つのルート代替案が設定された。ルート代替案の設定に当たっては、新規の農地開発の可能性、地域のコミュニケーションの改善、運搬費の節減、現道の有効利用、現在の交通パターン等種々の要素を考慮した。各ルート代替案の特徴は次の様に要約される。

	<u>代替案-I</u>	<u>代替案-II</u>	<u>代替案-III</u>
主 目 的	地域のコミュニケーションの改善	新規農地開発の最大化	現在の輸送パターンの改良
方 向	南 北	南 北	東 西
延長 (Km)			
現道改良	147.4	54.1	79.5
新 設	10.0	85.2	30.8
合 計	157.4	139.3	110.3

9. 農業開発促進に与える計画道路の顕著な影響は、道路から5 Kmまでの地域に及ぶと考えられる。道路の両側5 Kmの影響圏内で新規開発可能な面積は、ルート代替案Ⅰの場合130,000rai、ルート代替案Ⅱの場合321,000rai、ルート代替案Ⅲの場合87,000raiと見積られた。計画道路の建設がプロジェクト・エリアの農業開発に与える効果は多岐にわたる。それらは新規の農地開発の加速化、収量の増加、二毛作の促進、庭先価格の上昇等を含む。本プロジェクトに帰すべき農業開発便益は、これらの効果から生じる農業生産の純付加価値の増加分で測られる。
10. 将来交通量は、1983、1989および1997年の各年について予測された。貨物交通量の予測は主として農業生産物の輸送需要に基づいて行われた。一方、旅客交通量予測のもとになった主要要素はホーム・インタビュー調査により得られたトリップ数および将来人口である。供用開始7年後の1989年の交通量がADTで300台を越える区間はルート代替案Ⅰで全長の61%、ルート代替案Ⅱで17%、ルート代替案Ⅲで71%となった。道路局の基準および供用開始後7年目の交通量に従い、道路リンク別に適用する道路規格が決定された。
11. ルート代替案の比較のために、各代替案について費用および便益が算定された。費用は建設費と道路維持費から成り、便益は道路利用者便益と農業開発便益から成る。

3つのルート代替案の経済比較を以下に示す。

	代替案Ⅰ	代替案Ⅱ	代替案Ⅲ
内部収益率(%)	20.6	18.5	17.1
純現在価値(百万パーツ)	165.8	125.8	98.5
費用便益比(割引率12%)	1.73	1.62	1.41

3つのルート代替案の経済比較の結果はルート代替案Ⅰが最も有利で、次いでルート代替案Ⅱとなった。このことは、言い換えれば南北方向のルートが東西方向のルートより望ましいことを示している。さらに道路網の改善という観点からも国道21号線および205号線と結ばれる全天候型道路網が形成されるため、南北方向の代替案の方が望ましい。

12. 南北方向の最適ルートを決するため、ルートの南部、中部および北部で、ルート代替案Ⅰとルート代替案Ⅱの経済比較を行った。経済比較の結果、中部および南部では、ルート代替案Ⅰが、北部ではルート代替案Ⅱが選ばれた。しかしながら、北部および中部では両

者の差は少なく、特に中部の場合は、より良い線形のものを選ぶことに重点が置かれるならば、ルート代替案-Ⅱを選ぶ可能性が残っている。最終的に、最適ルートとして選択されたルートはルート代替案-Ⅰの大部分とルート代替案-Ⅱの一部分の組合せとなった。最適ルートの概要を以下に示す。

ル　　ート：タ・マドク (Tha Maduk) - ラン・ヨイ (Rang Yoi) -  
 シ・テップ (Si Thep) - ウイチャン・ブリ (Wichian Buri) -  
 サブ・ボン (Sap Bon) - パク・ボ (Pak Bot) - ノエン・サダオ  
 (Noen Sadao) - コク・チャロン (Khok Charoen) - ヤン・ラット  
 (Yang Lat) - タム・ナム・バン (Tham Nam Bang) - ナム・ロン  
 (Nam Ron) - ベチャブン (Phetchabun)

延　　長：

現道改良	1 3 0.1 Km ( 8 5 % )
新　　設	2 1.2 Km ( 1 5 % )
合　　計	1 5 1.3 Km

舗　　装：

S B S T (一層歴青表面処理)	9 4.2 Km ( 6 2 % )
砂利舗装 (Soil Aggregate)	5 7.1 Km ( 3 8 % )
合　　計	1 5 1.3 Km

幅　　員：

道路幅員	9.0 m
舗装幅員 (S B S T)	5.5 m

主要工事数量：

土工：

伐開除根	5 8 h a
切土 (土砂および岩)	7 0 4, 3 0 0 m <sup>3</sup>
盛土	8 4 7, 4 0 0 m <sup>3</sup>

舗装工：

セレクト材	2 1 1, 1 0 0 m <sup>3</sup>
サブベースおよび路肩	2 9 5, 7 0 0 m <sup>3</sup>
ベース	8 5, 9 0 0 m <sup>3</sup>
プライム・コートおよびS B S T	5 4 1, 8 0 0 m <sup>3</sup>



## 排水工：

ボックス・カルバート 1 6 0 m

パイプ・カルバート 5, 0 1 0 m

橋梁工： 9 5 2 m

13. 本プロジェクトから生まれる主要便益は道路利用者費用の節減と農業生産の純付加価値の増分である。これらの便益は下記のように算定された。

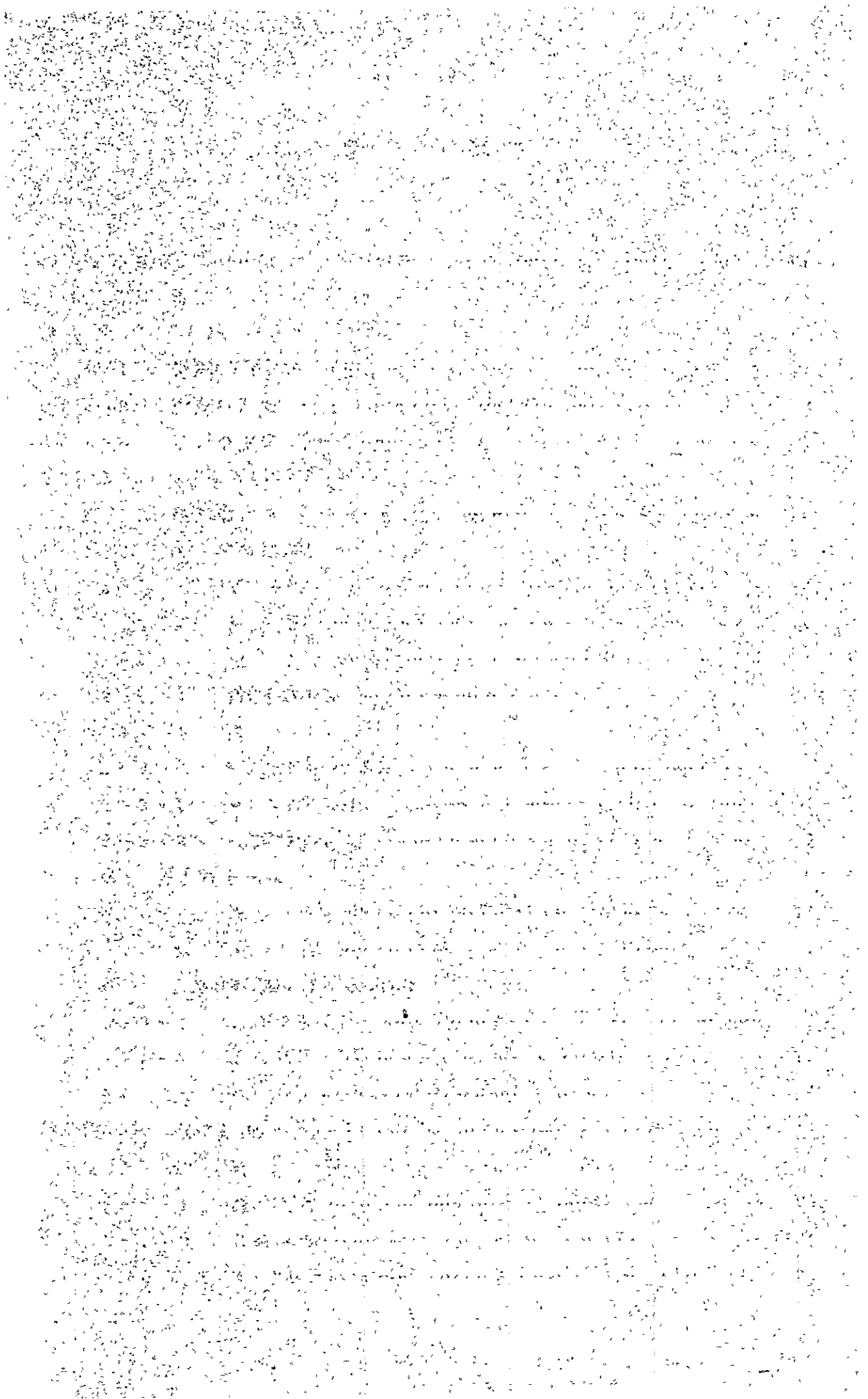
	<u>1 9 8 3 年</u>	<u>1 9 8 9 年</u>	<u>1 9 9 7 年</u>
道路利用者費用の節減（百万バーツ）	4 7. 8	5 5. 3	6 2. 4
農業生産の純付加価値の増分（百万バーツ）	1 5. 2	5 1. 0	4 6. 3

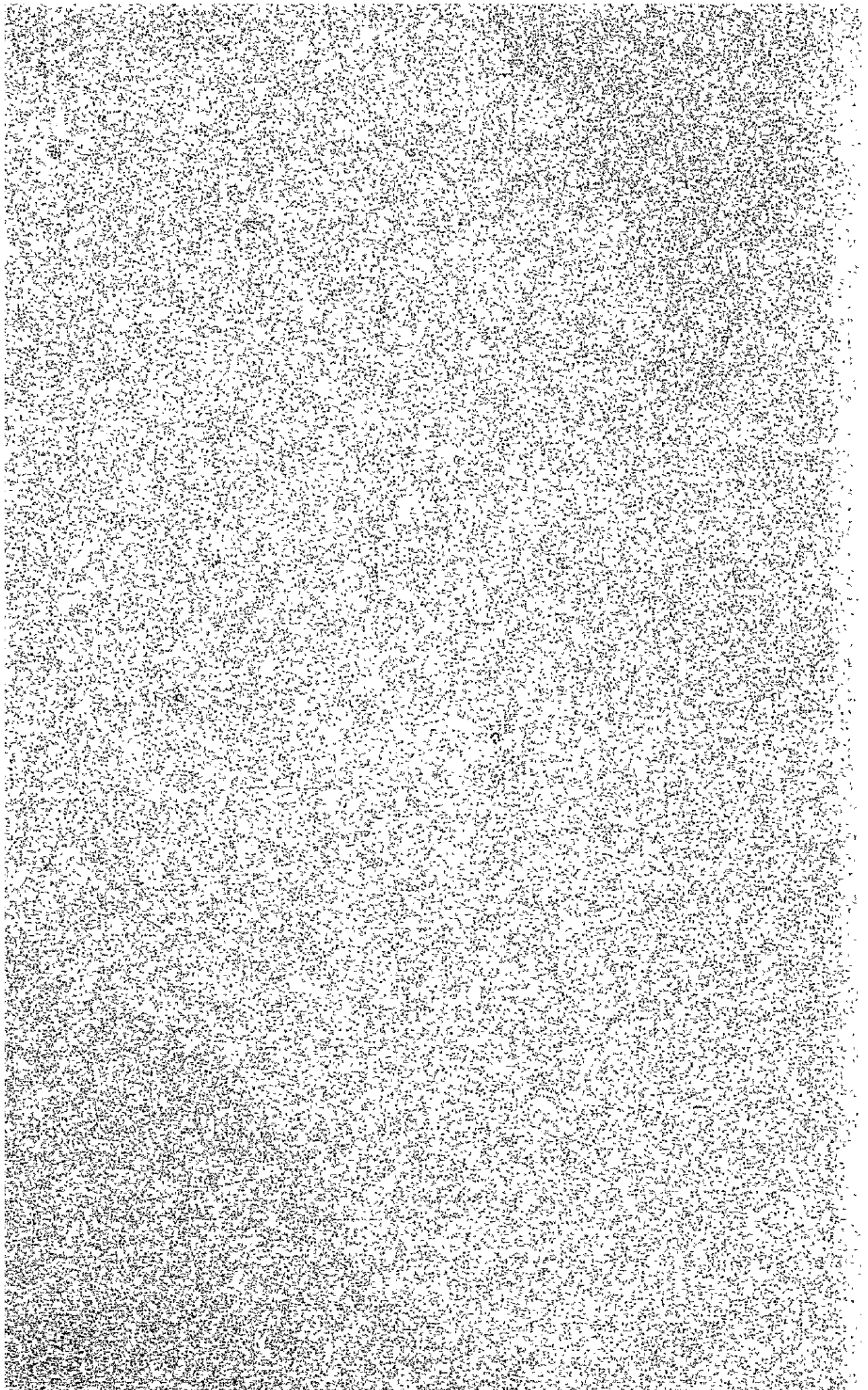
14. 計画道路の建設のための初期投資額は332.2百万バーツと見積られた。このうち外貨分は7.18百万米ドルで全投資額の43%に相当する。なお、このコストは1978年価格で見積られており、直接工事費、設計および管理費、用地費、予備費（変動準備金を含む）から成っている。この他に、定期道路維持費は年間約3百万バーツ、また供用開始後7年目のオーバーレイの費用が40.6百万バーツと見積られている。

15. 本プロジェクトの内部収益率は20.4%である。これは、タイ国の資本の機会費用をはるかに越えるものである。費用の増加および便益の減少の種々の条件に対して感度分析が行われたが、この結果もプロジェクトは十分経済的に妥当であることを示している。さらに、本プロジェクトは、全天候型道路網を整備し、プロジェクト・エリアの社会開発に大きなインパクトを与える。本プロジェクトにより、社会的な施設の集中している県の中心地へのアクセスが容易になる。また、農家収入の増大による所得効果が起り、コミュニケーションの改善により生活水準の向上が促進されることが期待される。

16. プロジェクト・エリアにより有効な道路網を完成するためには、プロジェクト道路に加えて何本かのフィーダー道路を建設する必要がある。フィーダー道路の中でも重要なものは、地方行政および治安強化のための郡庁所在地と国道21号線とを結ぶものである。この中でプロジェクト・エリア内にあるシ・テップ（Si Thep）郡の郡庁所在地シ・テップと国道21号線上のマイ・サリカ（Mai Sarika）を結ぶ道路が最も重要なものである。この道路の建設投資を本プロジェクトに含めたとしても、プロジェクトの経済的妥当性はほとんど損なわれない。

17. 本プロジェクトは技術的にも経済的にもまた社会的にも妥当なものである。したがってタイ国政府は、本報告書で計画されている1983年の供用開始を目指して、出来るだけ早く詳細設計を含む次の段階に進むべきであることが勧告される。





# 目 次

	頁
要約および提言 .....	I-VI
第1部 概 説	
第1章 序	
1-1 調査に至る経緯 .....	1
1-2 調査の範囲 .....	2
1-3 調査の手順 .....	3
第2章 プロジェクトの背景	
2-1 経済的背景 .....	5
2-2 タイ国の道路	
2-2-1 道路網 .....	6
2-2-2 交 通 .....	6
2-2-3 行 政 .....	7
2-2-4 道路整備計画 .....	7
2-3 農 業	
2-3-1 国家経済における位置 .....	8
2-3-2 輸出作物の振興 .....	8
2-3-3 農業開発の目標 .....	8
第3章 調査対象地域	
3-1 地 理 .....	15
3-2 気 象 .....	16
3-3 土地の適応性および土地利用	
3-3-1 土地の適応性 .....	16
3-3-2 土地利用 .....	17
3-4 人 口 .....	18
3-5 経済活動 .....	19
3-6 農 業	
3-6-1 農業生産 .....	20
3-6-2 農家経済 .....	21
3-6-3 マーケティング .....	23

3-7	現道の状況	24
3-8	運輸	25
第2部 最適ルートを選定		
第4章 ルート代替案の設定		
4-1	基本的概念	31
4-2	ルート代替案	32
4-3	道路リンク	34
第5章 農業開発予測		
5-1	まえがき	43
5-2	影響圏	43
5-3	主要開発効果	
5-3-1	庭先価格への影響	45
5-3-2	生産面積の増加	46
5-3-3	収量の増加	46
5-4	農業便益の算定	
5-4-1	基本的概念	47
5-4-2	便益算定の条件	47
5-4-3	農業便益	50
第6章 交通		
6-1 交通量予測の手順		
6-1-1	まえがき	53
6-1-2	交通の種類	54
6-2 交通調査		
6-2-1	交通量の計測	55
6-2-2	路側インタビュー調査	56
6-2-3	ホーム・インタビュー調査	56
6-2-4	道路分類調査	57
6-3	車種構成	58
6-4 貨物交通量予測		
6-4-1	農業生産量	59
6-4-2	貨物交通量	60
6-5	旅客交通量予測	

6-5-1	将来人口予測 .....	60
6-5-2	旅客交通量 .....	60
6-6	将来交通量 .....	61
6-7	道路利用者便益の算定	
6-7-1	基本的概念 .....	62
6-7-2	道路利用者費用 .....	62
6-7-3	道路利用者便益 .....	63
第7章 予備設計		
7-1	現地調査	
7-1-1	現道のインヴェントリー調査 .....	81
7-1-2	新道区間の踏査 .....	82
7-2	道路設計基準 .....	82
7-3	予備設計	
7-3-1	線形設計 .....	85
7-3-2	土工設計 .....	86
7-3-3	舗装設計 .....	87
7-3-4	橋梁設計 .....	87
7-3-5	排水構造物設計 .....	88
7-3-6	オーバーフローに対する対策 .....	89
7-4	概略工事費積算	
7-4-1	工事数量 .....	90
7-4-2	建設費 .....	91
第8章 ルート代替案の比較		
8-1	ルート代替案-I, -IIおよび-IIIの比較	
8-1-1	一般条件 .....	109
8-1-2	プロジェクトの費用 .....	109
8-1-3	プロジェクトの便益 .....	111
8-1-4	経済比較 .....	112
8-2	最適ルート .....	113
第3部 最適ルートの詳細検討		
第9章	交通量予測の精査 .....	123
第10章	概略設計	

10-1	地形測量	
10-1-1	縦断測量	129
10-1-2	河川横断測量	130
10-1-3	道路横断測量	130
10-2	土質及び材料調査	
10-2-1	機械ボーリング	131
10-2-2	現場CBR試験	131
10-2-3	室内試験	131
10-2-4	建設材料	132
10-3	水文解析	134
10-4	概略設計	
10-4-1	線形設計	139
10-4-2	土工設計	140
10-4-3	舗装設計	141
10-4-4	橋梁設計	144
10-4-5	カルバート設計	145
10-5	施工方法およびスケジュール	
10-5-1	施工方法	145
10-5-2	施工スケジュール	146
10-6	工事費積算	146
第11章 評価		
11-1	まえがき	171
11-2	経済評価	
11-2-1	経済費用	171
11-2-2	経済便益	172
11-2-3	経済的内部収益率	173
11-2-4	感度分析	173
11-3	社会的インパクト	174
11-4	フィーダー道路の整備	174
11-5	結論	175



<u>TABLES</u>	<u>Page</u>
2-1 NATIONAL AND PROVINCIAL ROAD .....	10
2-2 MOTOR VEHICLE REGISTRATION IN THAILAND .....	11
3-1 POPULATION IN PROJECT AREA .....	27
4-1 ROAD LINKS .....	35
6-1 ROAD GRADE .....	64
6-2 TRAFFIC IN 1978 .....	65
6-3 TRAFFIC PROJECTION (Route Alternative-I) .....	67
6-4 TRAFFIC PROJECTION (Route Alternative-II) .....	69
6-5 TRAFFIC PROJECTION (Route Alternative-III) .....	71
7-1 MAJOR ITEMS OF INVENTORY SURVEY .....	93
7-2 SUMMARY OF ROAD INVENTORY .....	95
7-3 MINIMUM DESIGN STANDARD FOR PROVINCIAL ROADS .....	97
7-4 RAISING UP OF FORMATION .....	99
7-5 LIST OF BRIDGES .....	100
7-6 PEAK DISCHARGE OF THE PASAK AND ITS TRIBUTARIES .....	103
7-7 ADDITIONAL BRIDGES FOR RELIEF OPEN .....	104
7-8 UNIT RATES FOR CONSTRUCTION .....	106
7-9 TOTAL CONSTRUCTION COST .....	107
8-1 MAIN FEATURES OF ROUTE ALTERNATIVES .....	115
8-2 COSTS AND BENEFITS STATEMENT (Route Alternative-I) .....	116
8-3 COSTS AND BENEFITS STATEMENT (Route Alternative-II) .....	117
8-4 COSTS AND BENEFITS STATEMENT (Route Alternative-III) .....	118
8-5 SECTIONAL COMPARISON .....	119
9-1 TRAFFIC PROJECTION (Optimum Route) .....	125

<u>TABLES</u>		<u>Page</u>
10-1	PROFILE AND RIVER CROSS SECTION SURVEY .....	149
10-2	CBR IN SITU .....	150
10-3	RESULTS OF THE SOIL TESTS RELATED TO THE OPTIMUM ROUTE ..	151
10-4	CONE INDEX .....	153
10-5	TIME OF CONCENTRATION .....	154
10-6	UNIT HYDROGRAPH .....	155
10-7	BASIC-FLOW DISCHARGE .....	156
10-8	LIST OF PROPOSED BRIDGES .....	157
10-9	CONSTRUCTION QUANTITIES (Optimum Route) .....	159
10-10	TOTAL CONSTRUCTION COST (Optimum Route) .....	161
11-1	COSTS AND BENEFITS STATEMENT (Optimum Route) .....	176

<u>FIGURES</u>	<u>Page</u>
1-1 GENERAL WORK FLOW OF THE STUDY .....	4
2-1 ROAD NETWORKS IN THAILAND .....	13
3-1 CROPPING CALENDAR IN THE PROJECT AREA .....	28
3-2 EXISTING ROADS AND FLOOD AREA .....	29
4-1 ROUTE ALTERNATIVES .....	37
4-2 CULTIVABLE LAND .....	39
4-3 ROAD LINKS .....	41
6-1 WORK FLOW OF FREIGHT TRAFFIC FORECAST .....	73
6-2 WORK FLOW OF PASSENGER TRAFFIC FORECAST .....	74
6-3 TRAFFIC COUNTS .....	75
6-4 ADT IN 1989 (Route Alternative -I) .....	77
6-5 ADT IN 1989 (Route Alternative -II) .....	78
6-6 ADT IN 1989 (Route Alternative -III) .....	79
6-7 WORK FLOW OF ROAD USERS' BENEFIT ESTIMATE .....	80
8-1 OPTIMUM ROUTE .....	121
9-1 ADT IN 1989 (Optimum Route) .....	127
10-1 DISCHARGE CURVES .....	163
10-2 PAVEMENT DESIGN CHART .....	167
10-3 IMPLEMENTATION AND CONSTRUCTION SCHEDULE .....	169

## GLOSSARY

AADT	:	Annual Average Daily Traffic
AASHO	:	American Association of State Highway Officials
ADT	:	Average Daily Traffic
Amphoe	:	District
B	:	Baht (Thai unit of currency)
B/C	:	Benefit Cost Ratio
Changwat	:	Province
DOH	:	Department of Highways
GDP	:	Gross Domestic Product
GNP	:	Gross National Product
GRP	:	Gross Regional Product
IBRD	:	International Bank for Reconstruction and Development
IRR	:	Internal Rate of Return
MDU	:	Mobile Development Unit
NPV	:	Net Present Value
rai	:	Unit of area (0.16 hectare)
RMC	:	Road Maintenance Cost
SBST	:	Single Bituminous Surface Treatment
Tambon	:	Sub-District