

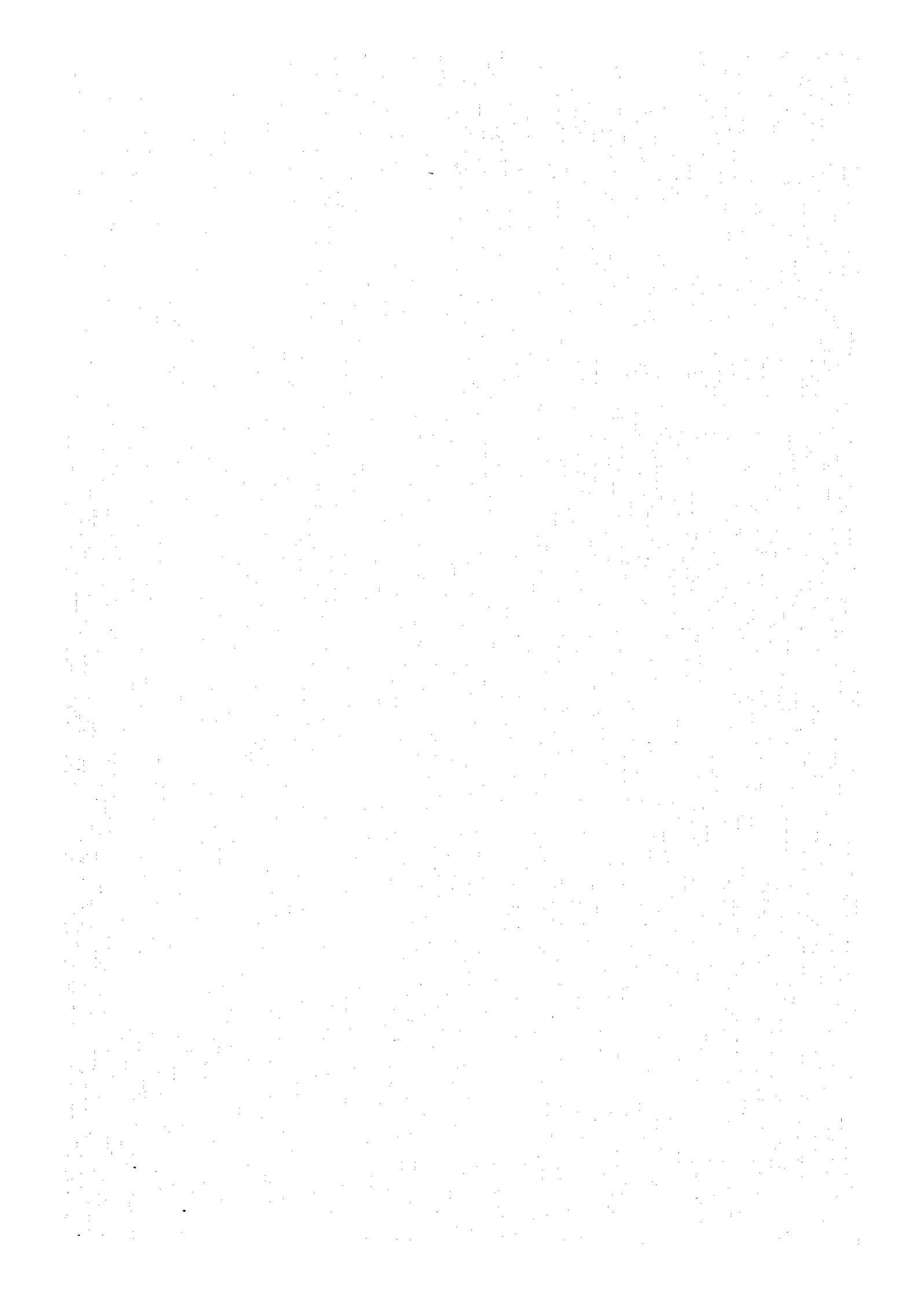
タイ国  
ノンブアーバンラムチボン 道路建設計画調査  
報告書  
第1巻：テキスト

昭和55年2月

社会開発協力部調査課

国際協力事業団

開 調  
80-33



JICA LIBRARY



1030700073



タイ国

ノンブア-バンラムチボン道路建設計画調査

報告書

第1巻：テキスト

昭和55年2月

国際協力事業団

国際協力事業団	
輸入 10 3158.24	1220
登録No. 13835	6147
	SDE

## 序 文

日本政府は、タイ国の要請に応じて同国北西部から北東部にまたがるノンブア・バンラムチボ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、このノンブア・バンラムチボン道路がこれらの地域の開発、経済交流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7月に事前調査団を派遣し本調査の企画及び準備を行い、昭和54年6月10日から9月まで建設名横浜国道工事事務所長 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8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を得て本調査は極めて円滑に実施された。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ものである。

本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。

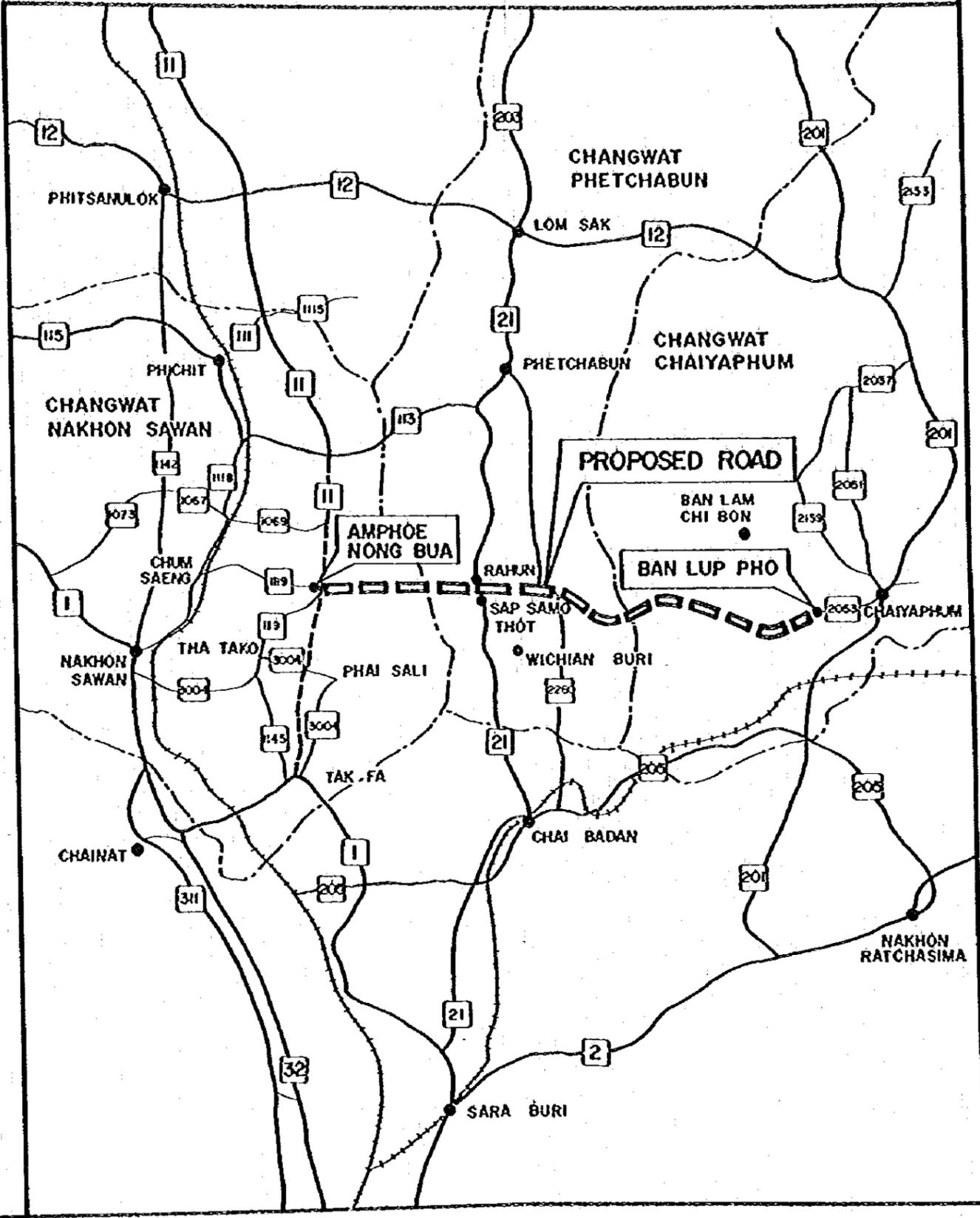
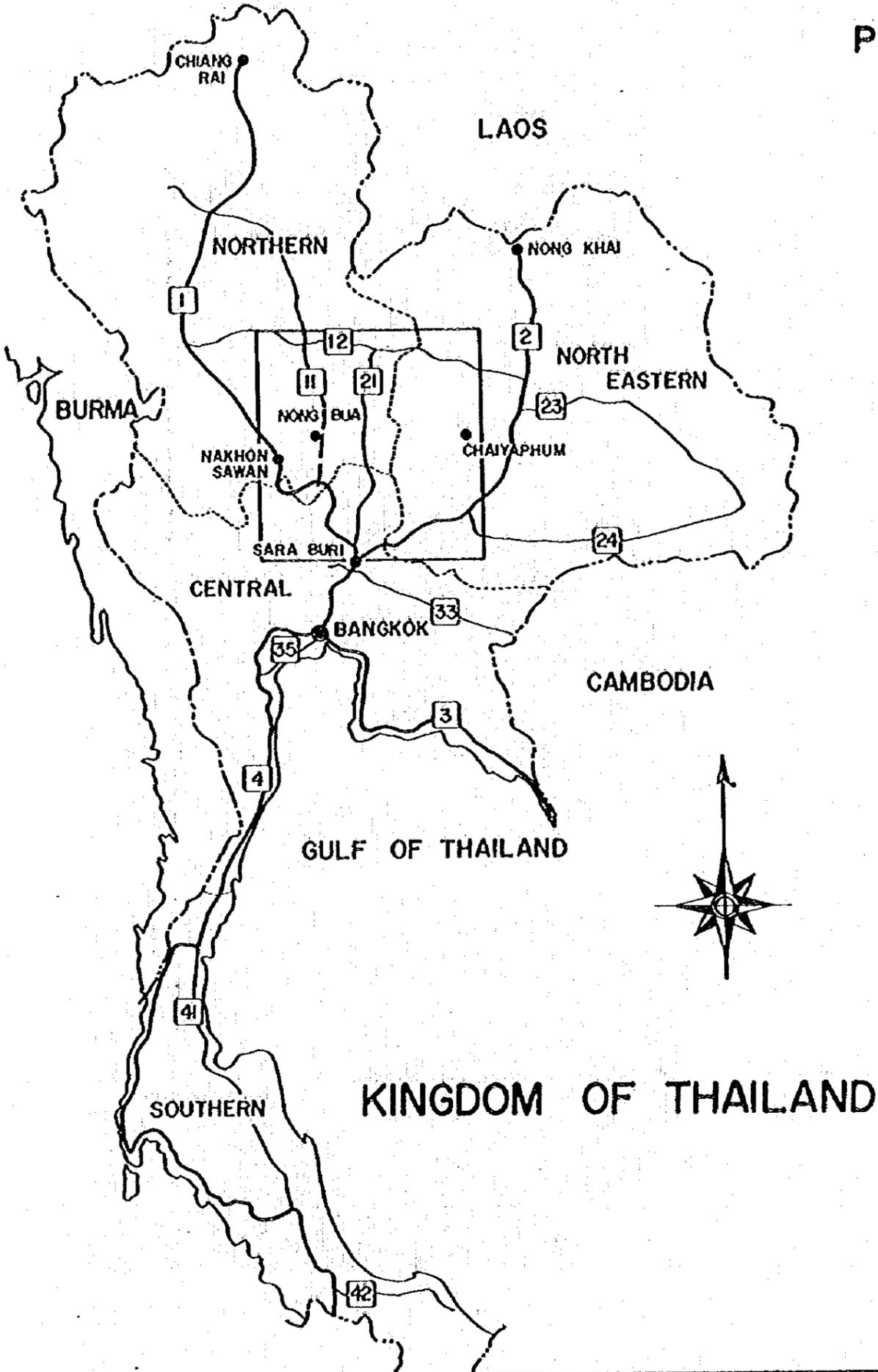
最後に、本件調査に御協力と御支援いただいた関係各位に対して深甚なる感謝の意を表するものである。

昭和55年 2 月

国 際 協 力 事 業 団

総 裁 有 田 圭 輔

# PROJECT LOCATION







SOIL AGGREGATE ROAD IN MAIZE AREA



EARTH SURFACED ROAD IN POOR CONDITION



EXISTING TIMBER BRIDGE CROSSING OVER PASAK RIVER





SHALL TRACK IN MOUNTAINOUS AREA NEAR NAM RON

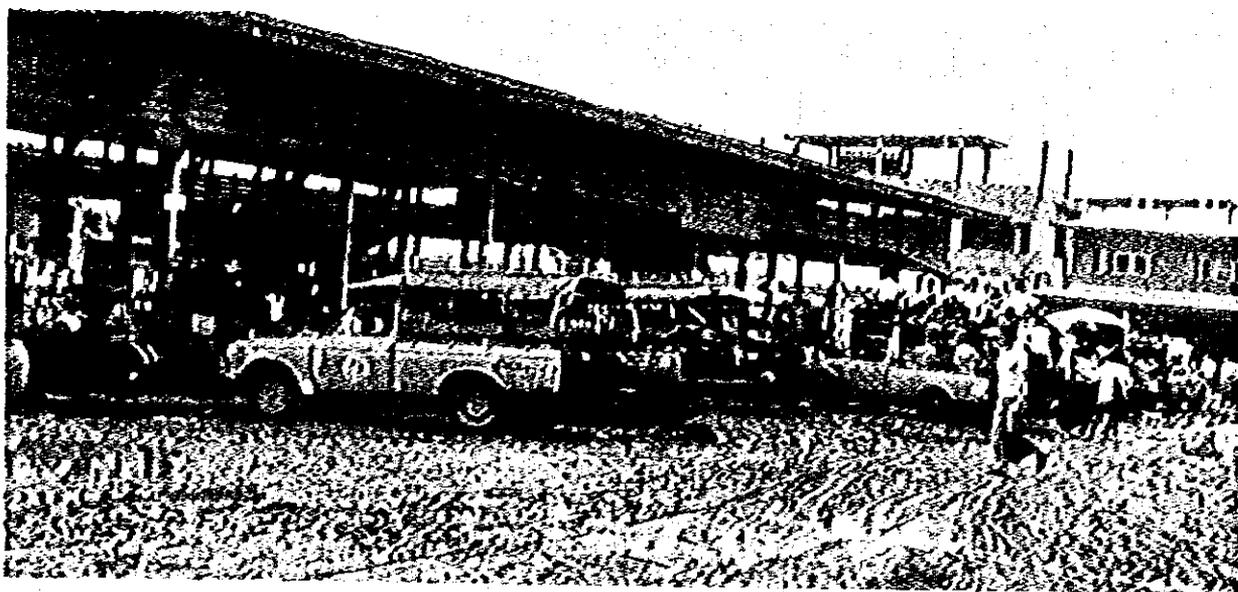


CHAO RIVER NEAR NA RAYA



LIGHT BUS, MOST POPULAR VEHICLE  
IN THE PROJECT AREA





BUS TERMINAL AT NONG BUA

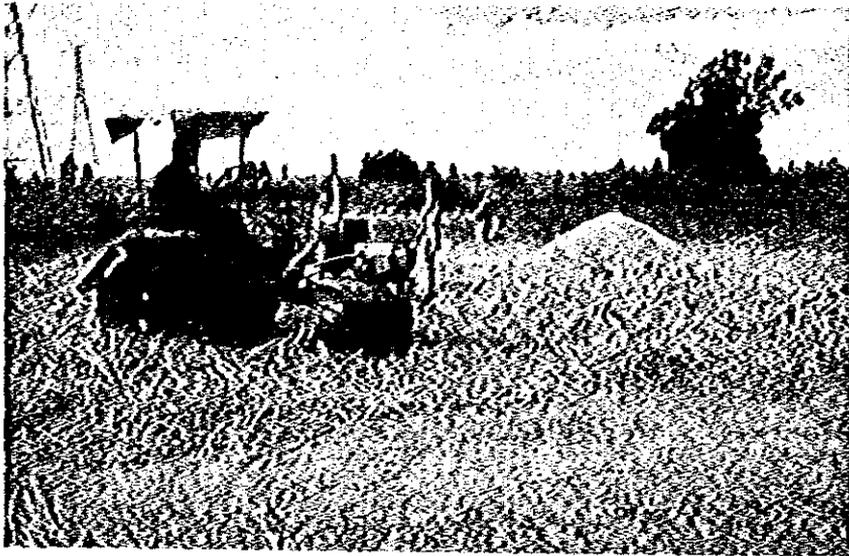


HOME INTERVIEW SURVEY



TRANSPORTATION OF CASSAVA TO LOCAL CHIPPING  
FACTORY NEAR NONG BUA RAME

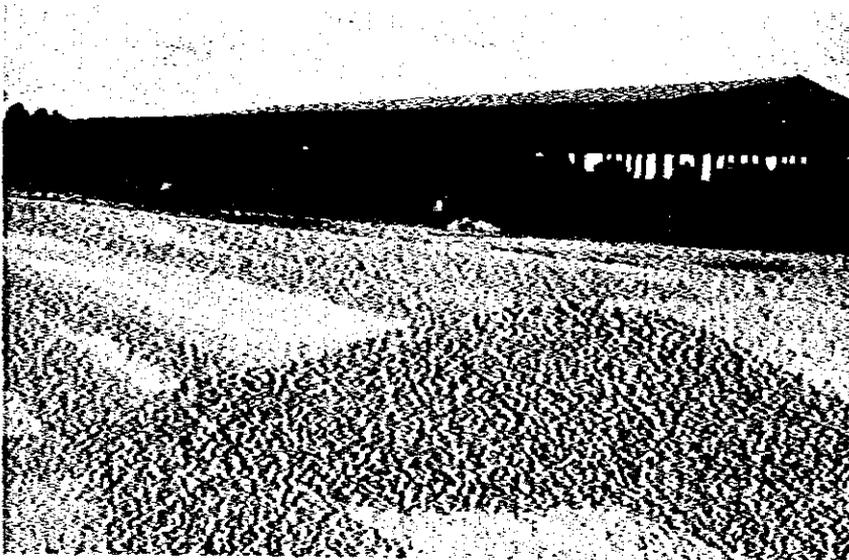




RICE THRESHING BY TRACTOR



CASSAVA FARM IN THE PROJECT AREA



LOCAL CASSAVA AND KENAF FACTORY



# ノンブアーバンラムチボン道路建設計画 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 章  | 序         |
| 第 2 章  | プロジェクトの背景 |
| 第 3 章  | 影響圏       |
| 第 4 章  | ルートを選定    |
| 第 5 章  | 農業開発の予期   |
| 第 6 章  | 交通量予期     |
| 第 7 章  | 道路利用者便益   |
| 第 8 章  | エンジニアリング  |
| 第 9 章  | 評価        |
| 第 10 章 | 提言        |

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. タイ王国（面積514,000㎡，人口44百万人）のかかえている一つの大きな問題は、都市部特にバンコック地区と農村部との較差である。この較差の軽減のため戦略的になさねばならぬことは、農村部の経済発展特に農業生産性の向上と農村地域間の経済交流の促進であろう。タイ国の第4次国家経済・社会開発5ヶ年計画（1977-1981）においても、地域的不均衡の是正を目的として、公共施設、運輸・交通施設の拡張と地方分散化を行うことに特に着目している。農村部における農業生産の回復をはかり、バンコック地区と他の地域との間の地域較差の軽減をはかる上で地域間道路網の整備がきわめて重要な役割をはたすであろう。
2. タイ国の道路網は、12,856kmの国道、9,942kmの整備済の県道及び14,000kmの未整備県道よりなっている。県道のうち舗装されているのはわずか4,900kmにすぎない。前記の国家5ヶ年計画において、タイ国政府は農村部の農業開発促進と地域幹線道路網の補強のため二級国道ないし県道の改良を行うことに焦点をあて、その運輸部門予算の73パーセントを道路改良事業にあてている。この国家戦略に呼応し、運輸省道路局（DOH）はその県道建設・改良5ヶ年計画（1977-1981）において、目標年次までに延べ8,500kmにわたる二級国道及び県道の拡張を計画している。
3. Nong Bua - Sap Samo Thot - Ban Lam Chi Bon 道路プロジェクトは、上述の政策プログラムの一環として上記道路5ヶ年計画にリストアップされている2184号線計画である。このプロジェクトは、農村部の社会・経済発展の促進を目的とすると同時に、現在バンコックを中心として主に放射状にしか発達していない道路ネットワークを補強する意味で、東西方向に三つの県を結ぶ幹線道路を建設しようとするものである。
4. プロジェクト対象地域は、Nakhon Sawan , Phetchabun 及び Chaiyaphum の三つの県（Changwat）にまたがり、それ等の県の中の10の郡（Amphoe）に関係している。プロ

ii

プロジェクトの影響圏は東西160km、南北30~40kmにわたり、約2百万ライ(3,200km<sup>2</sup>)の広さである。同地域の人口は約277,000人(1979)である。

5. 対象地域及びその周辺において、南北方向の道路網は比較的密である。同地域の西端に国道1号線、東端に国道2号線が夫々南北に走っているが、この二つの一級国道にはさまれた間には、さらに南北方向に走る道路は中央に21号線、東に201号、西に11号線(建設中)とある。加えて、計画中の二つの県道、1142号線と2260号線は、上記南北方向の道路網を更に完全なものとするであろう。他方、東西方向の道路網は未発達である。同地域の北方に12号線、南方に205号線が南北に約160kmへだてて走るのみである。このような状況において、今回計画されている東西方向の県間道路は、対象地域にバランスのとれた道路網を形成するためにきわめて重要な役割をはたすものである。
6. 対象地域における現道は、国道21号線及び一部の県道を除き、砂利あるいはラテライト表面処理のものであり、雨期には、大なり小なり洪水による被害をこうむっている。それ等現道のあるものは特に乾期には良好な状態であり、現道を利用してかなり長距離のトリップを行うことも可能である。同地域における旅客交通の最もポピュラーな輸送手段はバスである。Nakhon Sawan / Phetchabun側では小型バスが主なタイプであるが、Chaiyaphum側では大型バスの割合が大きい。
7. 対象地域の経済を支えているのは農業である。地域に共通した主作物は米である。米以外の主要作物は、Nakhon Sawan / Phetchabun 側ではメイズであり、Chaiyaphum 側ではキャッサバとケナフである。同地域で生産される米の約75パーセントは域内で消費され、残りが域外へ搬出される。概して輸出作物として作られている高地作物の大部分は国道沿いの集荷市場を経て域外へ送られている。メイズの主な集荷市場のほとんどは21号線沿いに配置されているが、キャッサバ及びケナフの市場は主にChaiyaphum側にある。
8. ルート選定に先立ち、DOHとの協議により、プロジェクトロケーションにつき多少の変更を加えた。プロジェクトの元の名称はNong Bua - Sap Samo Thot - Lam Chi Bon Dam Highwayであるが、終点はLam Chi Bon DamではなくLup Phoに変更すべきものと判断された。Lam Chi Bonダムサイトは、Lam Chi Irrigation Projectの長期延期が予想されている現状では、当道路の終点としては適切ではない。更にいえば、Chaiyaphumににつながる舗装道路である2053号線の終点Lup Pho までつながらない限り、当計画道路は東

西道路として完成しない。従って、当プロジェクトのChaiyaphum側の終点はLup Phoとした。21号線との交差地点は原案ではSap Samo Thotとされていたが、これに加えSap Samo Thotより北5kmのRahunも代替交差地点として考慮すべきと判断された。Rahunはそこから東へバサック河を越える現道が延びており極めて好位置にあるといえる。

9. ルート代替案の選定にあたって制約条件として特に重視したのは次の2点である。

- 1) Chi Irrigation Project で計画されている洪水予定区域を避けること。
- 2) 山岳部(特にPhetchabun 県とChaiyaphum 県の間の二つの山脈)においては最低地点を山越箇所として選ぶこと。

更に、次のような点にも考慮を払った。出来るだけ真直ぐ結ぶこと、現道及び既存のコンクリート橋を極力利用すること、出来るかぎり農業開発のポテンシャル地域を通ること、出来るだけ多くの集落を結ぶようにすること、などである。

10. ルート代替案の検討は次の三つのパートに分けて行った。

Part I : Nong Bua - Wang Wat

Part II : Wang Wat - Tha Pong

Part III : Tha Pong - Lup Pho

以上のうち、Part IIについては、Luak 山脈及びPhang Hoei 山脈の山越え地点によってルートが限定されるためルート代替案は設けられなかった。Part Iについては、細かな部分比較を経て、次の二つの代替案に選ばれた。

ルート代替案I-1 : Nong Ngu Luam ( Nong Bua と Sap Samo Thot の間で最も大きなバスターミナルの一つ)を経由し、21号線とはRahunで交差するもの。

ルート代替案I-2 : Wang Phikun ( Part I 区間で最大の部落の一つであり、且つ最も大きな集荷市場の一つでもある)を経由し、21号線とはSap Samo Thotの南方で交差するもの。

Part IIIについては、Chi河の架橋適地に依り、次の二つのルート代替案に選ばれた。

ルート代替案III-1 : Upper Chi ダムサイト計画地点でChi河を渡河し、既存のいわゆるIrrigation Road の路線を利用するもの。

ルート代替案III-2 : Nong Bua Raweの近くで建設中の橋梁を利用してChi河を渡るルート。

11. ルート代替案の評価は主に次の三つの要素の比較により行った。

- 1) 建設費。
- 2) 道路利用者費用に影響するルートの距離。
- 3) 農業開発便益の大きさに影響する新規開拓可能地の大きさ。

夫々の代替案ごとに予備設計を含む種々の検討を加えた結果、比較すべき指標は下記の如く計算された。

代 替 案	距 離(注1) (km)	建 設 費 (百万バーツ)	新 開 地 (1,000ไร่)
<b>Part I</b>			
ルート代替案I-1			
(Nong Bua - Nong Ngu Luam - Rahun - Sap Bon - Wang Wat)	(注2) 70.3	112.7	97.3
ルート代替案I-2			
(Nong Bua - Wang Phikun - Sap Samo Thol (South) - Wang Wat)	80.3	128.9	116.2
<b>Part II</b>			
ルート代替案なし	41.7	-	-
<b>Part III</b>			
ルート代替案III-1			
(Tha Pong - Upper Chi Dam Site - Lup Pho)	56.0	77.0	93.9
ルート代替案III-2			
(Tha Pong - Nong Bua Rawe - Lup Pho)	43.7	47.3	94.1

(注) 1: 距離はルート代替案比較検討の段階で設定された数字であり、後の最適ルートの精査によって1.0km短くなった。

(注) 2: 計画中のPhetchabun - Chai Badan 道路と重複する部分(5.3km)を除く。

比較検討の結果、Part I ではルート代替案 I - 1 が、Part II ではルート代替案 II - 2 が夫々選ばれた。かくして、最適ルートは次の如く設定され、このルートについて農業開発予測、交通量予測、詳細な技術検討がなされた。

最適ルート：Nong Bua - Nong Ngu Luam - Rahun - Sap Bon - Wang Wat -  
Tha Pong - Nong Bua Rawe - Lup Pho

12. 当プロジェクトにより促進されるであろう農業開発の効果は、最適ルートの両側夫々平均5 kmの幅の範囲内において主として生じるものと予想される。この範囲内には将来開発可能な未耕地が286,000ライありと見積られた。計画道路の農業開発に及ぼす主な効果として当スタディで考慮されたものは次のものである：新開地の開拓速度の加速、庭先価格の上昇、耕法上の改良による収量の増加。当プロジェクトに帰属すべき農業開発便益は、上記のごとき効果から生ずる生産の純付加価値の増分として計算される。

13. 計画道路のもつ二つの役割は、地域内交通サービスに対するものと、地域間幹線道路としてのものと二つあるが、この二つの役割に対応して二つの交通タイプ、即ち、域内交通と通過交通に分けて交通のスタディを行った。域内交通の予測は旅客交通と貨物交通に分けて行った。旅客交通量の予測は、人口予測と、ホームインタビュー調査から得られたパーソントリップレートモデルとに基づいてなされた。貨物交通量は、さらに農産物輸送交通と旅客の動きに相関する他の貨物の交通との二つに分けて予測した。一方、通過交通は対象地域周辺の現道からの転換率の推定に基づき予測した。転換率は周辺道路におけるO/D調査と、バス旅客インタビュー調査の結果から得た。このようにしてなされた交通量予測の結果は、供用開始後7年目1990年で300をこえるADTをもつ道路リンクは全線の64%を占めるということを示している。

14. DOHの設計基準と予測交通量に基づき、予備設計を行い、プロジェクトコストを見積った。プロジェクトの諸元をまとめると次の通りである。

道路延長 (ii) :	改良区間	41.9 km
	新設区間	112.8 km
	合 計	154.7 km

幅 員 :		
	道路幅員	9.0 - 10.0 m
	舗装幅員	5.5 - 6.0 m
舗 装 :		
	SBST (一層歴青表面処理)	105.0 km (68%)
	砂利道表層土 (Soil aggregate)	49.7 km (32%)
主要工事数量 :		
	土 工	
	伐除根	560 ha
	切土 (土砂および岩)	1,220,610 m <sup>3</sup>
	盛 土	1,349,130 m <sup>3</sup>
	舗 装 工	
	セレクト材	282,850 m <sup>3</sup>
	サブベースおよび路肩	291,940 m <sup>3</sup>
	ベース	106,650 m <sup>3</sup>
	プライムコートおよびSBST	604,860 m <sup>3</sup>
	排 水 工	
	ボックスカルバート	253 m
	パイプカルバート	3,829 m
	橋 梁 工	777 m

(注) 1) この延長は、最遠ルートについての詳細技術検討の結果決定されたものであり、従って、ルート代替案比較検討の段階で用いられた総延長より1km短いものとなっている。

2) この総延長には、計画中の Phetchabun - Chai Badan 道路と重複する区間 (Nong Daeng - Sap Bon, 5.3 km) は含まれていない。

15. 見積られたプロジェクトコストを要約すると次の通りである。(1979年央価格、百万パーツ)

	内貨分	外貨分	合計
直接工事費	203.3	175.6	378.9
技術費及び管理費	10.3	20.0	30.3
用地取得費	11.9	—	11.9
数量変更予備費	30.5	26.3	56.8
物価変動予備費	89.0	45.5	134.5
合計	345.0	267.4	612.4

外貨分は13.4百万ドルで総コストの44%に当たる。

16. 経済評価のため、プロジェクトの経済費用を、財政費用から移転費用を控除することにより、431.3百万パーツと見積った。道路維持の年経費は年5.2百万パーツ前後と見積られた。又、供用開始後7年目にはオーバーレイの費用として50.7百万パーツが必要である。

17. 当プロジェクトから生じる主な便益は、走行費と時間費用とから成る道路利用者費用の節約と道路改良に帰属する農業生産の純付加価値の増分である。それ等は次の通り算定された。

	1984	1990	1998
道路利用者費用節約(百万パーツ)	113.6	130.7	161.6
農業開発便益(百万パーツ)	1.2	58.8	55.4

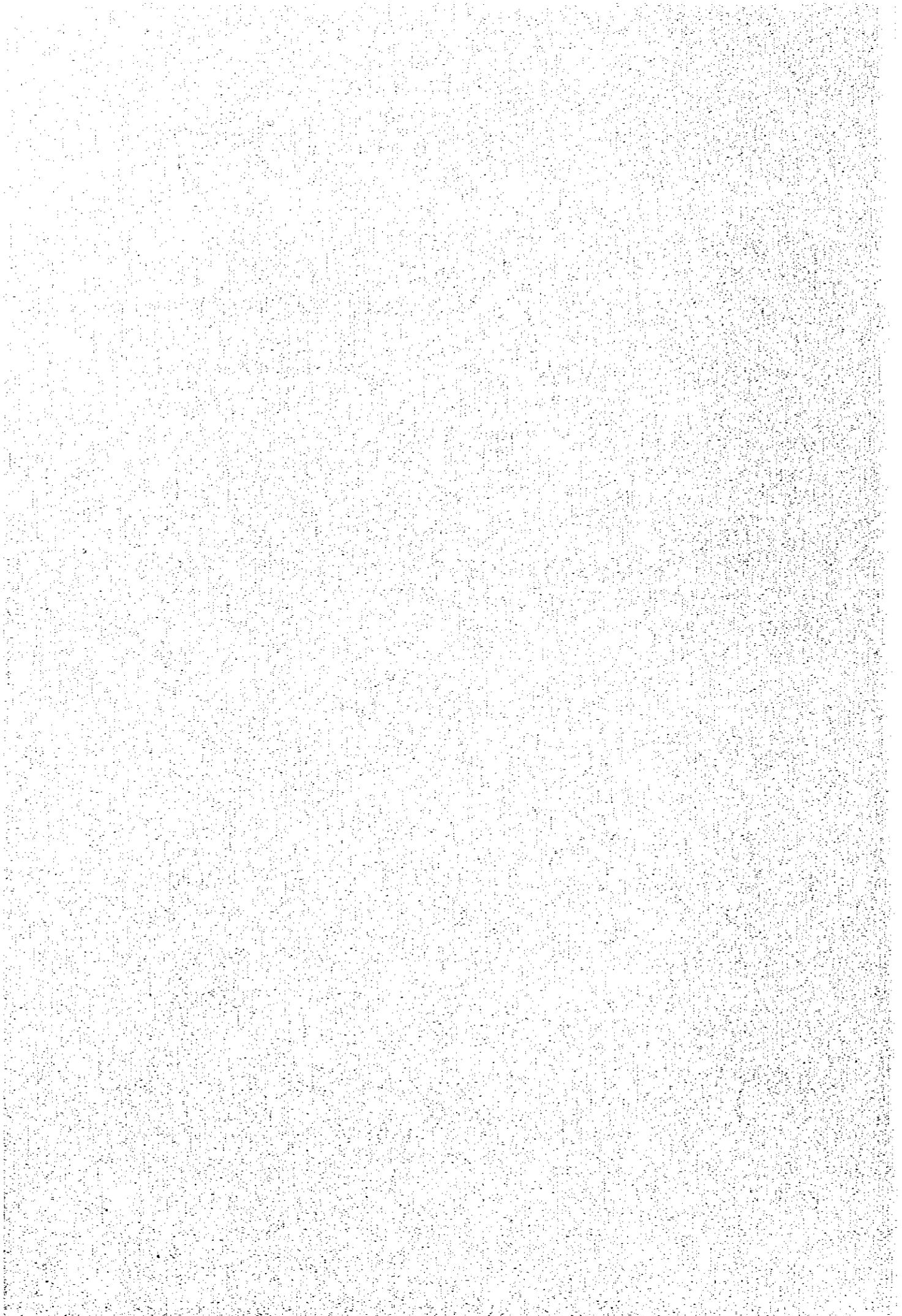
18. 当プロジェクトの経済的内部収益率(EIRR)は21.7%と計算された。これは当プロジェクトが経済的に妥当であることを示している。感度分析を20%コスト増と20%便益減が同時に起ったケースについて行ったところ、EIRRは14.5%に落ちるがそのようなケースでも依然プロジェクトは経済的に妥当であることが示された。総延長の32% (主に山間地) は設計基準によれば砂利表層処理の区間に指定されるが、技術的見地からは、山岳地の区間はすべて舗装することが望ましい。そこで、全線を舗装したケースの経済性も検討してみたところ、総コストが652.6百万パーツに増え、EIRRは20.7%に落ちる。これは、たとえ全延長を舗装したとしても、当プロジェクトは経済的に正当化されることを示している。プロジェクトの最速開始時期の検討を行ったところ、着手延期は経済的に妥当でないことがわかった。さらに、F5規格の区間(主に山脈越えの区間)のみをとりだして、その経済性評価を行って

みたところEIRRは12.7%となり、この区間のみでもそれ自体経済的妥当性を持っていることが示された。かくして、当プロジェクトは全線を出来るだけ早く完成すべきと勧告される。

19. 当プロジェクトは、三つの県を東西に結ぶ幹線道路を提供することにより地域の開発に少なからぬインパクトを与えることになろう。県間の経済交流を活性化するためには、当計画道路を完成し、より直接的・効果的な相互連結を可能にすることが不可欠な条件である。現在、Petchabunと Chaiyaphum の間の山脈を越える道路はない。この区間に道路を建設することは、少ない交通量の割に建設費は割高になるが、それでも、地域全体としてより効果的な道路ネットワークの樹立という点からきわめて重要な意義をもっている。このプロジェクトの地域間道路ネットワーク整備にとっての重要性に鑑み、当プロジェクト道路を二級国道として格づけすることを勧めたい。

20. 当プロジェクトは技術的に健全であり、経済的に妥当であり、社会的にも望ましいものであり、その早期実現のため更に次の必要措置を講ずるにたるものである。ただちに関係機関にはかり、詳細設計からはじまるプロジェクトの実施のための資金措置を講ずべきことを勧告する。





# 目 次

要約および提言	i~viii
第 1 章 序	
1-1 調査に至る経緯	1
1-2 調査の範囲	3
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	7
2-2 タイの道路	8
2-2-1 道路網	8
2-2-2 交通	8
2-2-3 行政	9
2-2-4 今後の道路整備計画	9
第 3 章 影 響 圏	
3-1 位 置	15
3-2 地 形	16
3-3 地 質	17
3-4 気 候	18
3-5 土地利用と土地の適応性	18
3-5-1 土地利用	18
3-5-2 土地の適応性	20
3-6 人 口	22
3-7 経済活動	22
3-8 農 業	23
3-8-1 生産、消費および余剰	23
3-8-2 農業経済	26
3-8-3 農業加工とマーケティング	27
3-9 周辺の道路と交通	29

3-10	道路の現況	30
3-11	輸送	34
第4章 ルートの選定		
4-1	プロジェクトの位置	43
4-2	ルート代替案の設定	44
4-2-1	路線設定の制約要素	44
4-2-2	代替ルート	46
4-3	最適ルートの選定	47
4-3-1	比較の方法	48
4-3-2	代替ルートの比較	48
4-3-3	最適ルート	49
第5章 農業開発の予測		
5-1	概要	59
5-2	開発促進地域	59
5-3	主な開発効果	60
5-3-1	新規土地開発に及ぼす効果	60
5-3-2	庭先価格への影響	61
5-3-3	生産増加への影響	61
5-4	農業便益の算定	62
5-4-1	基本的概念	62
5-4-2	便益算定の条件	62
5-4-3	農業便益	66
第6章 交通量予測		
6-1	概要	69
6-1-1	交通量予測の手順	69
6-1-2	交通の種類	70
6-1-3	車輦の種類	71
6-2	域内交通に関する交通量調査	72
6-2-1	ホーム・インタビュー調査	72
6-2-2	路側インタビュー調査	73

6-2-3	交通量計測	74
6-2-4	バス・ターミナル インタビュー調査	74
6-3	通過交通に関する交通量調査	74
6-3-1	O/D調査	74
6-3-2	バス旅客インタビュー調査	75
6-4	ゾーニング・道路ネットワーク	76
6-4-1	ゾーニング道路ネットワーク	76
6-4-2	道路分類	76
6-5	域内旅客交通量予測	77
6-5-1	将来人口推計	77
6-5-2	トリップ率モデル	79
6-5-3	トリップ発生と分布	80
6-5-4	車種構成・平均乗車率	80
6-5-5	域内旅客交通量(ADT)	81
6-6	域内貨物交通量予測	83
6-6-1	農業貨物交通量	83
6-6-2	その他貨物交通量	84
6-6-3	域内貨物交通量(ADT)	84
6-7	通過交通量予測	85
6-7-1	転換率	85
6-7-2	将来転換交通量(ADT)	86
6-8	ルート2260からの転換交通量	87
6-9	計画道路の将来ADT	88
<b>第7章 道路利用者便益</b>		
7-1	概説	99
7-2	標準車種型タイプ	99
7-3	水平直線道路での道路利用者費用	100
7-3-1	車種走行費用	100
7-3-2	時間費用	106
7-4	実際の道路の道路利用者費用	106

7-5	道路利用者便益	106
第8章 エンジニアリング		
PART I ルート選定のためのエンジニアリング		109
8-1	道路セグメント	109
8-2	現地調査	109
8-2-1	現道のインヴェントリー調査	109
8-2-2	新道区間の踏査	110
8-3	予備設計	111
8-3-1	設計基準	111
8-3-2	線形設計	112
8-3-3	土工設計	113
8-3-4	舗装設計	116
8-3-5	排水構造物設計	116
8-3-6	橋梁設計	118
8-4	工事量	120
8-5	工費の積算	121
PART II 最速ルートでのエンジニアリング		121
8-6	地形測量および土質試験	121
8-6-1	地形測量	121
8-6-2	土質試験	122
8-7	縮尺1/5,000地形図の作成	122
8-8	エンジニアリング	122
8-8-1	設計基準	122
8-8-2	幾何構造設計	124
8-8-3	舗装設計	127
8-8-4	水理解析	133
8-8-5	橋梁設計	138
8-9	工事実施計画書	139
8-9-1	設計上の問題点	139
8-9-2	施工方法	140

8-9-3	施工スケジュール	141
8-10	工事量および工費	142
第9章	評    価	
9-1	概    要	173
9-2	経済評価	173
9-2-1	経済費用	173
9-2-2	経済便益	175
9-2-3	経済妥当性	176
9-3	農民に対する効果	176
9-4	社会的インパクト	177
9-5	区間別の検討	177
9-6	結    論	178
第10章	提    言	181

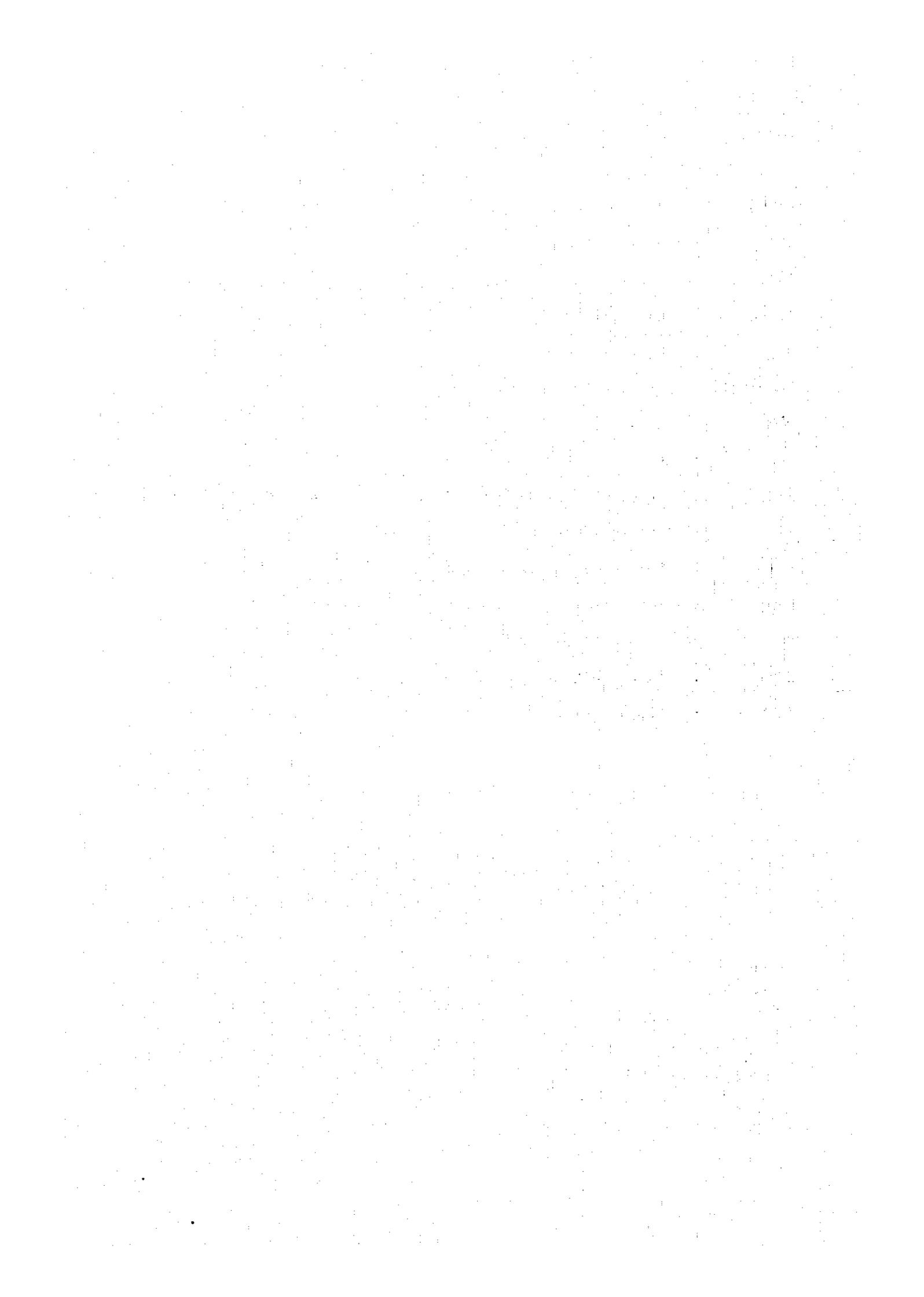
<u>TABLES</u>		Page
2-1	NATIONAL AND PROVINCIAL ROAD .....	11
2-2	MOTOR VEHICLE REGISTRATION IN THAILAND .....	12
3-1	PRESENT CONDITION OF THE EXISTING ROADS .....	37
4-1	SECTIONAL COMPARISON (1) Section A .....	51
4-2	SECTIONAL COMPARISON (2) Section B .....	53
4-3	ROUTE COMPARISON IN PART I .....	55
4-4	ROUTE COMPARISON IN PART III .....	56
6-1	TRAFFIC FORECAST BY YEAR .....	89
6-2	PRESENT ADT ON THE EXISTING ROADS .....	91
8-1	ROAD SEGMENTS .....	145
8-2	MAJOR ITEMS OF INVENTORY SURVEY .....	146
8-3	SUMMARY OF ROAD INVENTORY .....	147
8-4	MINIMUM DESIGN STANDARD FOR PROVINCIAL ROAD .....	149
8-5	MINIMUM DESIGN STANDARD FOR SECONDARY ROAD .....	151
8-6	RESULT OF SOIL TESTS .....	153
8-7	LIST OF PROPOSED BRIDGES .....	155
8-8	CONSTRUCTION QUANTITIES BY SEGMENT IN OPTIMUM ROUTE .....	157
8-9	UNIT RATES FOR CONSTRUCTION .....	159
8-10	CONSTRUCTION COSTS BY SEGMENT IN OPTIMUM ROUTE .....	160
8-11	TOTAL CONSTRUCTION COST OF OPTIMUM ROUTE .....	161
9-1	COSTS AND BENEFITS STATEMENT .....	179

#### FIGURES

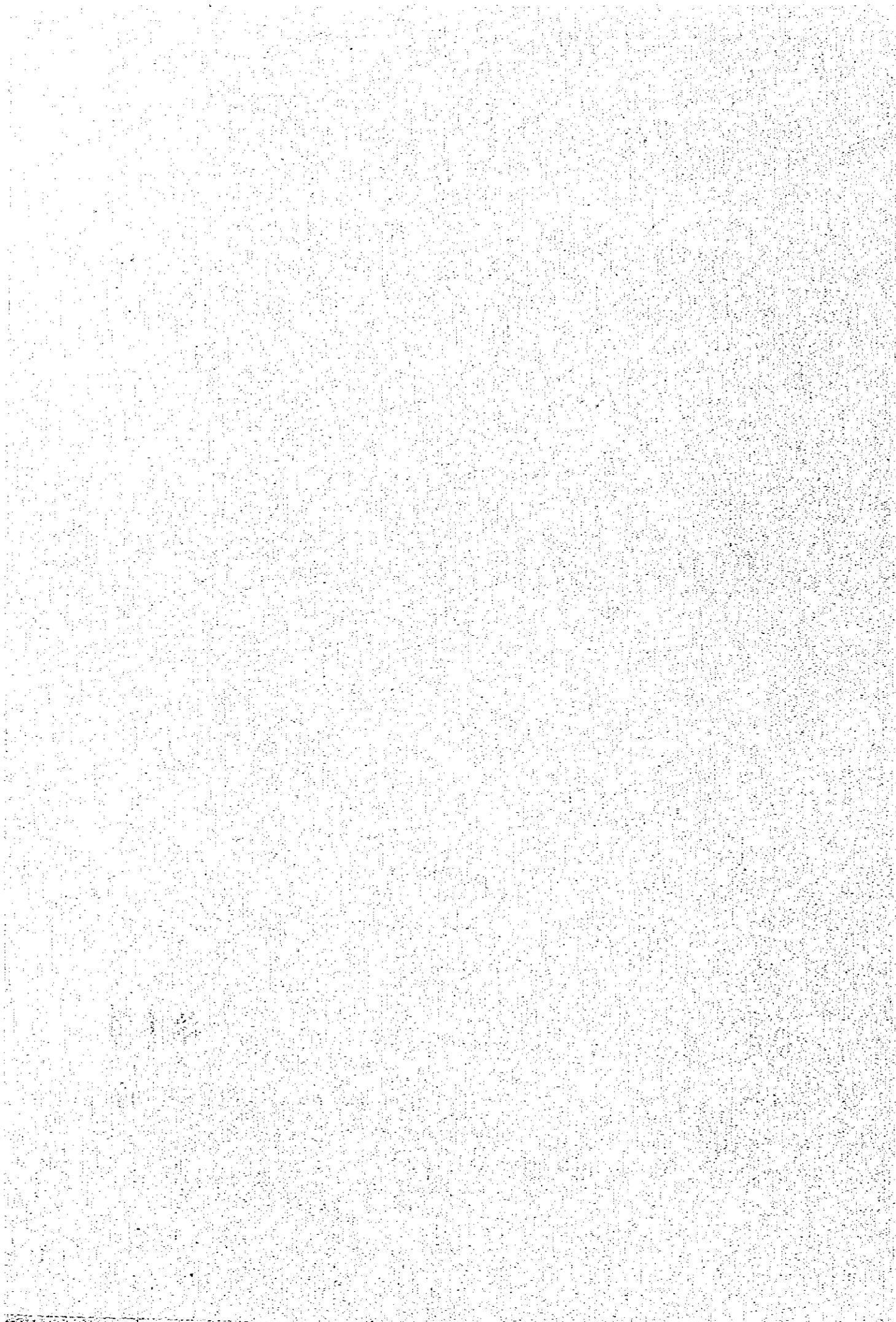
1-1	GENERAL WORK FLOW OF THE STUDY .....	5
2-1	ROAD NETWORKS IN THAILAND .....	13
3-1	GEOGRAPHIC PROFILE .....	39
3-2	EXISTING ROAD NETWORKS .....	41
4-1	ROUTE ALTERNATIVES .....	57
6-1	ZONE NODE AND BOUNDARY .....	93
6-2	NETWORK FOR TRAFFIC FORECAST .....	95
6-3	ADT ON THE PROPOSED ROAD (1990) .....	97
8-1	SEGMENT FOR ENGINEERING STUDY .....	163
8-2	SELECTED OPTIMUM ROUTE .....	165
8-3	PAVEMENT DESIGN CHART .....	167
8-4	IMPLEMENTATION AND WORK SCHEDULE .....	169

## GLOSSARY

AASHO	:	American Association of State Highway Officials
ARD	:	Accelerated Rural Development Office
ADT	:	Average Daily Traffic
Amphoe	:	District
B	:	Baht (Thai unit of currency)
Changwat	:	Province
DOH	:	Department of Highways
GPP	:	Gross Provincial Product
IBRD	:	International Bank for Reconstruction and Development
IRR	:	Internal Rate of Return
rai	:	Unit of area (0.16 hectare)
RID	:	Royal Irrigation Department
RMC	:	Road Maintenance Cost
SBST	:	Single Bituminous Surface Treatment
Tambon	:	Sub-District



第1章  
序



## 第1章 序

### 1-1 調査に至る経緯

タイ国の第4次国家経済社会開発計画(1977-1981, Fourth National Economic and Social Development Plan)は、地域較差の是正および地方の住民の所得の増加と生活水準の向上をその主要目的の一つとしている。この目的を達成するため、本計画は道路、給水設備、下水道施設、排水施設等の基礎的な社会施設機構を、都市部に比べて極めて開発が立ち遅れている地方に分散する構想を打ち出している。

その中で、道路は経済部門、特に農業部門の生産基盤を強化する極めて重要な役割を担っている。そのため、本計画は遠隔地域に通ずる地方道の建設を強調している。

従来、タイ国の道路網開発に当っては、タイ国経済の支配的地位を反映するバンコックに出入する旅客・貨物の動きの大半を担う放射状幹線道路を、バンコックをその基点として建設、整備することに関心が払われた。しかし、この放射状道路が殆んど完成した現在の状況では、全体として道路網の高効率、高密度化を実現するため、放射状幹線道路を相互に結ぶ幹線道路が必要とされている。

このプロジェクトは、北部タイの東南部に位置するNakhon Sawan 県(Changwat)と Phetchabun 県、および北東タイの南西部を占めるChaiyaphum 県を包含する地域を、全対象地域としている。(位置は添付の「PROJECT LOCATION」参照)。この対象地域は、西側の1号線、東側の201号線、北側の12号線と南側の205号線の国道に包まれる広大な地域を占めている。その中央部には南北に走り、Phetchabun と Chai Badan を結ぶ21号に平行する地方道2260号線の早期着工が求められている。さらに、この地域の西部では、やは

り南北を横貫する11号線の建設が現在進行中である。しかし、11号線と21号線を結ぶ北西部の短区間道路113号線を除き、相互に160km以上離れて東西に走る既存の12号線と205号線に挟まれたこの地域には三つの県を連絡する東西方向の幹線道路が無いのが現状である。特に、PhetchabunとChaiyaphumの2県は、地理的に隣接しているにもかかわらず、両県を分離する険しい山系に阻まれて、直接の連絡路を持たない状態である。従って、現在、両県間の往來には、旅客・貨物ともに、12号線を利用してLomsakを経由するか、または205号線を通りLam Naraiを抜ける遠距離の迂回をよきなくされている。

このような背景の下に、タイ国政府、運輸通信省道路局（Department of Highways 以下、DOHという）は、Nakhon Sawan県のNong BuaとChaiyaphum県のBan Lam Chi Bon間の道路建設（以下、プロジェクトという）を、2184号線とし、その地方道建設・整備計画（1977-1981）の優先プロジェクトとして取り上げた。

現地調査の結果、DOHがこのプロジェクトを計画した時点の前提条件が現在では多少変化していると判断されたので、DOHと協議の上、プロジェクト道路の経過地点、終点などをDOHの原計画から多少変更したことをここに述べておく。特に、プロジェクト道路の終点が原案のBan Lam Chi BonからBan Khwaoに近いLup Phoに変更されたことは重要な点で、この詳細については第6章「ルート選択」で述べる。

本プロジェクトには二つの主な目的がある。その一つは、Nakhon Sawan、PhetchabunおよびChaiyaphumの三県を直接結ぶことによって各県間の経済と人の交流の促進を図ることである。他の一つは、米、メイズ、キャッサバ等の作物の産地が道路のないため、未だに隔絶され未開のままに残されている内部地域に主要市場への道路を構築し、その耕地を増大させるとともに村落間の地域交流を容易にすることによって地域開発を促進することである。この両目的遂行の結果として、本プロジェクトは関係地域全体の社会・経済の発展に多大な貢献をもたらすことが期待されている。

タイ国政府の要請に応じて、日本政府は本プロジェクトのフェージビリティ調査を行うことを決定し、日本政府の技術協力プログラムの実施を担当する公式機関である国際協力事業団（以下、JICAという）に、調査の実行を委託した。

JICAは、1978年7月、現地踏査および本調査についてタイ国政府の関係当局との打ち合わせを行うことを目的として、内山茂樹氏を長とする事前調査団をタイ国に派遣した。本調査団の調査結果に基づき、JICAは、日本政府のタイ国政府に対する技術協力プログラムの下に、フェージビリティ調査を遂行する専門家チーム（1978年度のPhetchabun-Chai Badan道路プロジェクト-2260号線-フェージビリティ調査と同様、土肥正彦氏を団長とし日本工営株式会社、および株式会社片平エンジニアリングの専門家で構成）を構成し、調査を実施した。

本調査チームは、1979年6月10日、タイ国においてその作業を開始した。

## 1-2 調査の範囲

本調査の総合目的は、経済的・技術的検討を基にNakhon Sawan, Phetchabun および Chaiyaphum の3県(Chanwat)を結ぶ最も経済的な道路のルートを選定し、その建設水準および実施の手順についてタイ国政府に提案を行うことにある。

本調査は事前国内作業、現地調査作業及び国内作業の3段階に分けて行われた。

日本における半月間の事前国内作業では、事前調査団が収集した資料、情報をもとに技術、経済面の事前検討を行いプロジェクト道路の概略の比較ルートを決め、その結果をまとめたインセプションレポートを作成した。

DOHにインセプション・レポートを提出した後の3ヶ月半の現地調査作業は、現地踏査、インベントリ調査、経済・交通の調査、ルート代替案の設定・比較検討、農業開発の計画、交通量子測、基本設計、費用と便益の概略算定、プロジェクトの事前評価を含み、これらの結果から中間報告書を作成した。なお、国内作業での技術検討の精度を高めるため一部の地域における縦横断面測量およびDOH試験所で採取したサンプルの土質試験もこの期間に実施した。

次の4ヶ月半の間の国内作業では、中間報告に対するDOHのコメントに基づき、交通量子測、技術上の問題、プロジェクト評価等の再検討を行ない、今回の最終報告書を作成した。

最終報告書では実施した総ての調査および検討の結果を総括し、最速ルートとプロジェクトの規模についての提案を行なった。最終報告書は次の二巻から構成されている。

### 第1巻：テキスト

### 第2巻：付表および図面集 (Appendixes and Drawings)

第1巻は、検討の手順、最速ルート選択の結果、最速ルートの詳細検討について述べ、また、第2巻は、農業状況、交通量子測、最速ルートについての平面縦断面図、標準縦断面図、橋梁およびカルバートの標準図等の技術的詳細を第1巻の参考資料として掲載した。

## 1-3 調査の手順

今回の作業の全体の流れはFigure 1-1に示し、以下に説明する。

ルートの代替案は、まず、縮尺5万分の1の地形図の上で選択した。ただし、特にルーティングの困難な山岳地形の部分については縮尺1/5000の地形図を日本国内で作成し、それを検討に使用した。次いで現地踏査、インベントリ調査、社会経済および輸送経済の調査等の調査を行ない、DOHとの打ち合せを重ねて、図上で決めたルート代替案に変更を加えた。

現地踏査の過程で、交通特性に関してルート代替案による大きな差異はなく、従来の交通量子

にも特別な差異がないと推定された。

従って、ルートと比較検討に当っては、三つの主要要素、すなわち、建設費、ルートの長さ、およびルート沿いの農業開発が可能と考えられる土地の面積を考慮に入れた簡易な方法を用いた。

各ルート代替案の比較のための予備設計は縮尺5万分の1の地形図と現地踏査およびインベントリー調査から得られたデータに基づき、同じ規格すなわちDOHのF5クラス(砂利道建設に適用する規格)を基での代替案ルートに適用することとして行い、その結果をもとに工事量を算定した。建設費は、最近の同種建設工事契約の分析や建設業者から得られた単価を工事量に乗じて各代替案ルートごとに概算額を算出した。また同時に、耕地として利用可能な土地の面積は代替案別にその推定値を算出した。

以上の比較検討の結果に基づき、最適ルートを選定し、最適ルートに対する交通量予測、技術検討、建設費用と経済便益の予測、およびプロジェクトの経済評価を行った。

交通量測定、路側インタビュー調査およびホームインタビュー調査を含む交通量調査を、プロジェクトエリア内で実施し、かつ過去の交通データを収集した。また、農業、経済、人口統計に関するデータも可能な限りあらゆる情報源から収集した。これらのデータをもとに計画交通量を算出し、それによって設計基準の決定を行なった。

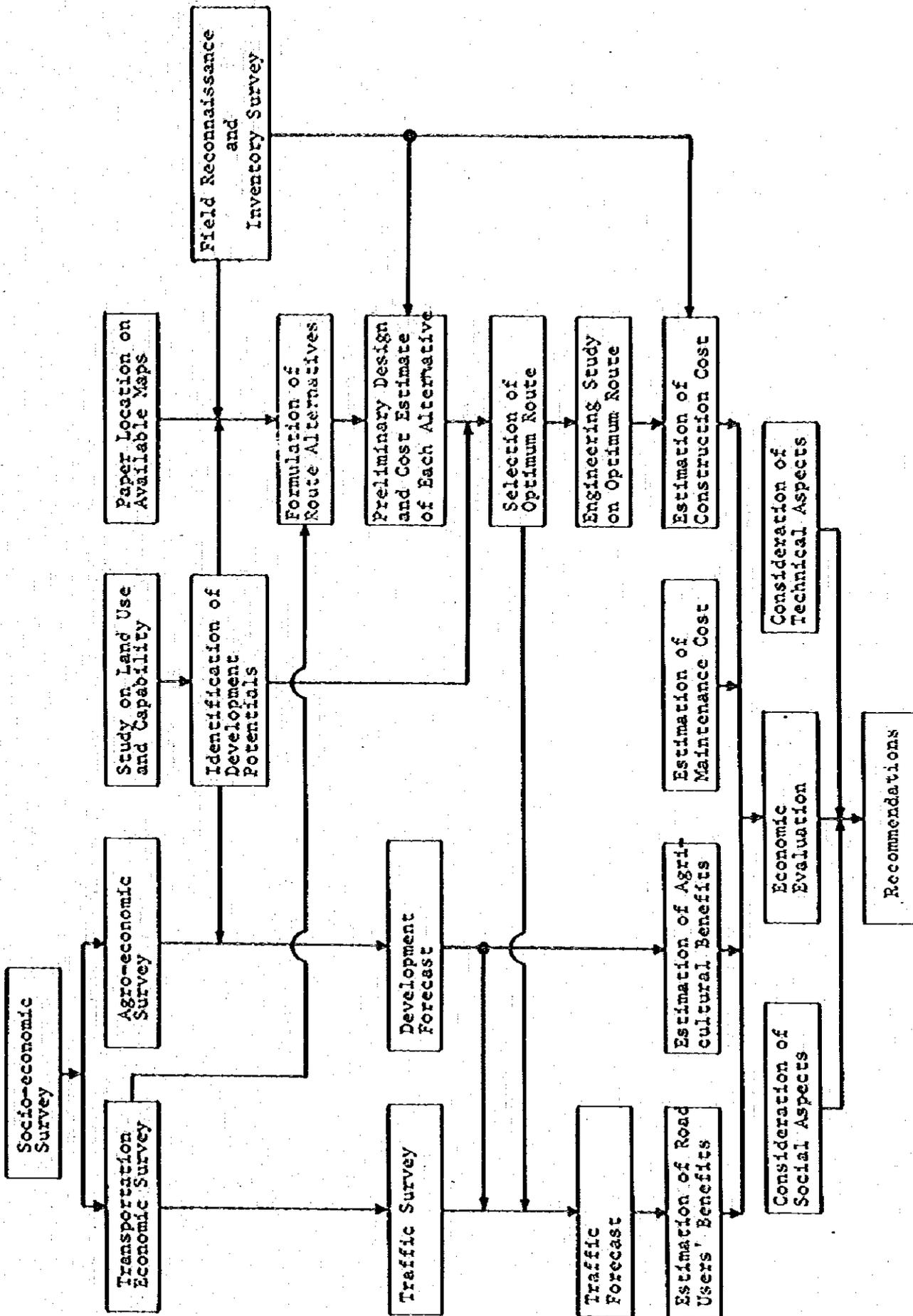
走行費用は、以前にタイ国で行なわれた研究結果をチェックし、車輛、タイヤ、油類等のメーカーや取扱業者との面接を通じて得た結果により過去の研究結果の各費目の額を更新して、算出した。交通量の予測値とDOHの基準に基づいて設定した設計基準に従って、最適ルートについて、詳細な技術検討を行い、それをもとに建設費用を財務、経済両面のコストに分け、維持費と共に算出した。

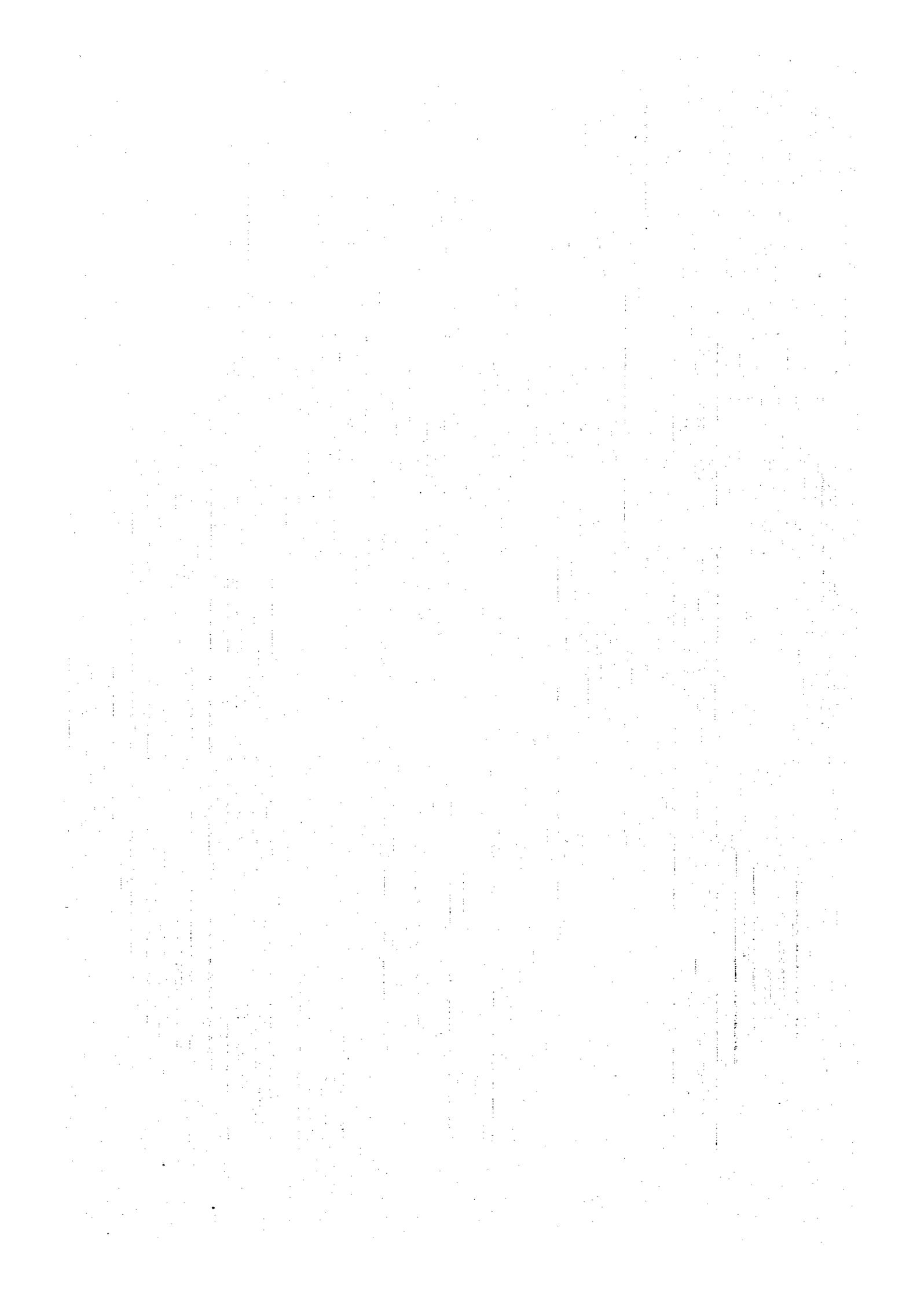
また、プロジェクト完成によって生ずる主要な便益を推定した。この便益は、農業生産の総付加価値の増加分および道路利用者の便益すなわち旅客、貨物の輸送に要する費用の節減額である。この便益はWith ProjectとWithout Projectの比較により評価される。

経済評価は、経済価格で見積った費用と便益を12パーセントの割合率で現在価値に換算し、比較する方法により行った。この評価に当っては、評価期間を、計画開始年の1984年から15年目までの20年間(1979-1998)とした。

さらにプロジェクトの経済評価にその他の社会、技術面での検討を加え本報告書の最終の提案とした。

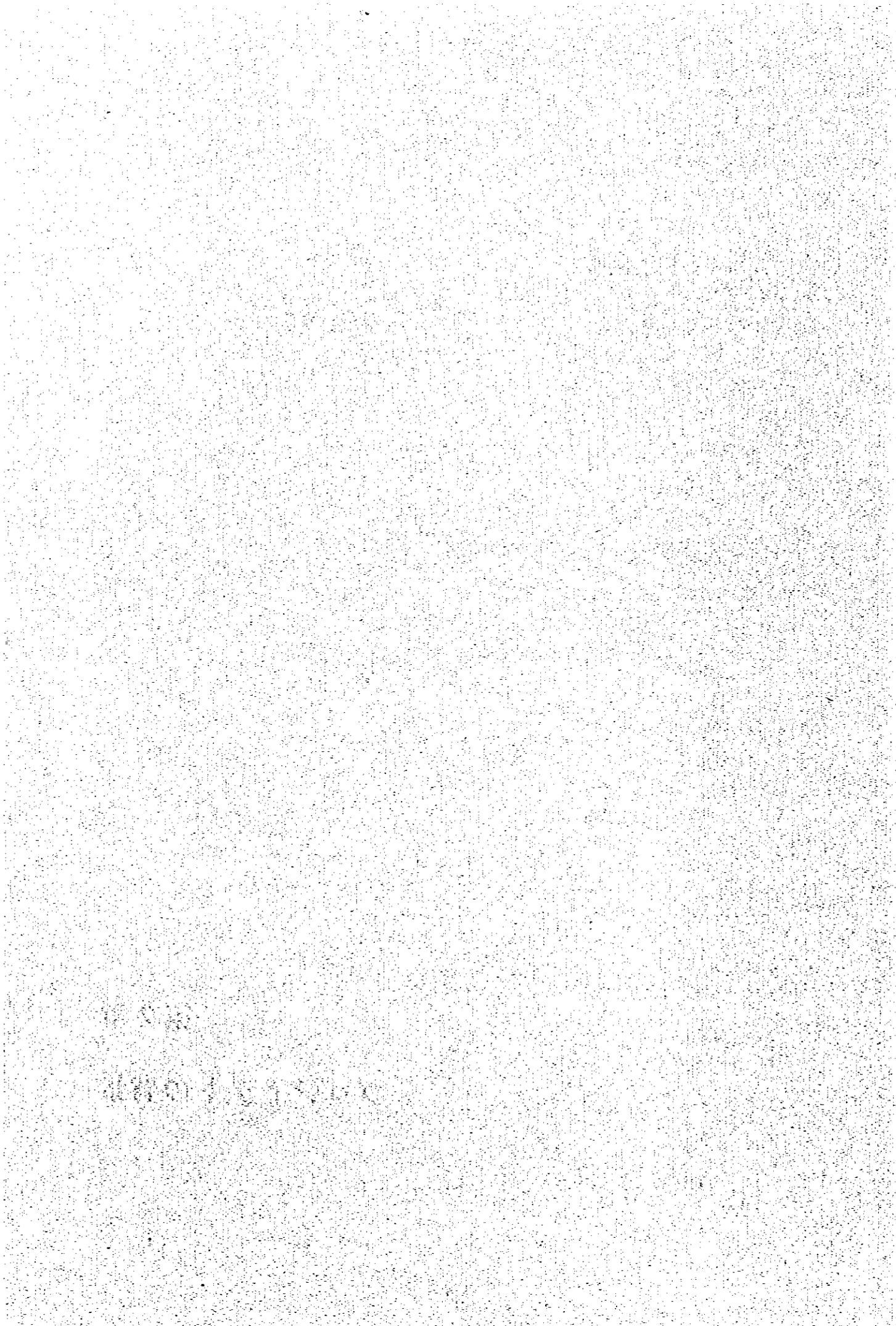
FIGURE 1-1 GENERAL WORK FLOW OF THE STUDY





## 第2章

### プロジェクトの背景



## 第2章 プロジェクトの背景

### 2-1 経済的背景

タイ国の人口は約4,400万人、その国土の面積は514,400km<sup>2</sup>である。1978年の平均人口密度は1km<sup>2</sup>あたり80人で、人口の85%は地方部に居住しているが、都市部の人口の伸びは大きく、特にバンコックでは、全国平均の2.7%に対し、約5%の高率を示している。

1970年代の平均経済成長率は、1960年代の9%から6%に減少している。しかし、1976年の成長率は、石油危機の影響を受けた1974年の状態を脱し、回復を示したといえる。1977年の国内総生産(GDP)、3,700億バーツのうち20.1%は農業部門からの成果であった。

農業は、依然としてタイ経済の支配的位置を占め、全労働人口の63%を有し、輸出総額は50%から60%に上る。主要な輸出作物には米、砂糖、キャッサバ、メイズなどがある。農業は、国家経済にとって極めて重要な位置を占めているが、最近のこの部門の伸びは減少を示している。第3次5ヶ年計画期間中の農業部門平均成長率は、その計画目標の5%に対して3.9%であった。そのため、今後の地域開発計画では、地域較差の是正を図るためにも農業生産の回復に大きな関心が払われなければならない。

第4次国家経済・社会開発計画(Fourth National Economic and Social Development Plan, 1977-81)では、特に地域間の較差是正に重点を置き、地方部での雇用機会と地域収入の増加を実現するため、公共投資の都市部集中の排除、地方部の基盤整備、人口増加率の抑制ならびに産業のバンコックから地方への分散等の目標をかかげ、その達成を目指している。地域較差を是正する見地から、農業生産の回復と共に地方部の道路網の整備に大きな関心

が払われている。

国内総生産の伸びの目標を年間7%に置くこの計画では、農業回復のための計画伸び率の目標を5%に設定している。この目標達成のため、森林保存政策で制約を受けている作付面積の増加よりも生産性の向上により多くの注意が払われている。この生産性向上のための諸施策中には、効果的な農業用水の管理、肥料、農薬等の農業生産のインプットの増大、二毛作の増加収穫物の能率的な処理・加工等が含まれているが、地方部の基盤整備、特に道路網の整備は、生産性向上のためのこれ等の施策を円滑に実施するために不可欠の条件である。

## 2-2 タイ国の道路

### 2-2-1 道路網

タイ国の人口の10%以上は、バンコック首都圏に集中しており、1977年末現在のバンコックの人口は4,743,000を数え、同国第二の大都市、Nakhon Ratchasima のほぼ50倍となっている。旅客・貨物の移動のパターンはバンコックのタイ国経済に占める支配的な位置を反映して、農産物は輸出、加工及び国内消費用としてバンコックに搬入され、一方輸入工業品と国内産の工業製品はバンコックから地方に搬出されている。この流れを拓くため、放射状の輸送体系が、バンコックを中心として発達している。このシステムでは道路輸送が輸送手段の中では支配的地位を占め、鉄道と水路がこれに続いている。

公共道路網は、1976年には、Table 2-1に示す通り、国道が全長約12,900km、県道が全長約9,900kmとなっている。

国道は、全国を通じて主要都市と各県の中心地を結んでいる。一方地方道は県内の主要都市や町を結んでいる。

国道総延長は1963年から現在までに9,900kmから12,900kmに伸び、舗装区間の比率も46%から94%に上昇した。また、県道総延長も2,200kmから9,900kmに伸び、その舗装区間の比率は9%から49%に上昇した。上記9,900kmの県道の外に、未整備の県道が現在建設中または改良中のものを合わせて14,000kmにも及んでいる。未整備道路は建設の際満足出来る基準で建設されたものではなく、また維持補修も十分でないので雨期には多くの区間が通行不可能に陥いる。また国道および県道に接続している各村落間を連絡している60,000kmに及ぶ地方道も公共道路網に含まれる。

国道、県道の道路網図はFigure 2-1に示す通りである。

### 2-2-2 交通

タイ国の自動車保有台数は、1966年から1977年の間に、年間平均約10%の割合で増

加を見た。1977年末のタイ国の自動車登録台数はTable 2-2に示す通り、約1,270,000台であった。道路網上の交通分布もまた、バンコックのタイ国経済における支配的な位置を物語っており、交通量はバンコック近郊の道路で最も多く年平均日交通量（以下、AADTという）は15,000台から30,000台にも達しているが、首都から離れるに従って、急激に減少している。県道には交通量が1,000AADTを超えるものもあるが、地方道は、一般に100AADT以下である。交通量増加の割合は、個々の道路により大幅に異なるが、全般に自動車保有台数の増加率より高くなって来ている。

車輛重量についての規制は、最大軸荷重が9.1トン、総重量は3軸車輛で21トン、セミ・トレーラーで37.4トン、トラック索引トレーラーで43.4トンとなっている。

### 2-2-3 行政

国道、県道の行政、計画、建設および維持については、運輸省（Ministry of Communication）のDOHが担当しており、一方県の行政機関や市町村の公共事業部が、内務省（Ministry of Interior）所属のAccelerated Rural Development Office（以下、ARD Officeという）と公共事業局（Public and Municipal Works Department）の指導の下に、地方道を担当している。その他に、中央政府の他の部局や機関が道路の建設、維持に当たっている場合もある。例えば、農林省（Ministry of Agriculture）の灌漑局（Royal Irrigation Department）は灌漑プロジェクトのための道路の建設および維持を行い、国防省（Ministry of Defence）のMobile Development Unit（以下、MDUという）および国軍も国防および国内治安のための道路の建設に当たっている。

### 2-2-4 今後の道路整備計画

第4次国家5ヶ年計画（1977-1981）では、約310億バーツ、即ち開発支出総額の約12%が運輸部門に対して割当てられている。道路投資額は約223億バーツで、全運輸部門の約73%となっている。

主要幹線道路の整備がほぼ完了した現在、DOHは遠隔地に至る県道、フィード道路の建設に重点を置いている。国道、県道建設整備計画（Plans for Highway and Provincial Road Construction and Improvement, 1977-1981）では、計画期間中に国道3,135.8km、県道7,959.1kmの建設が必要であるとしている。したがって1981年までに、改良済みとなる県道の総延長は国道総延長を上廻ることになる。

地方基盤整備の主旨に沿い、第4次国家5ヶ年計画は、農村地域相互間の道路、農場と市場を結ぶ道路および農村と町を結ぶ道路の建設の必要性を強調している。第3次国家5ヶ年計画の期間

中にかなり道路整備は行なわれたものの、耕作地面積に対する道路整備延長の比率は、依然として国際水準を下回っているのが現状である。耕作面積1km<sup>2</sup>あたりの道路延長は、世銀が提唱する標準が1,500mであるのに対して、タイ国では1975年で145mに過ぎない。この点から地方道路網の整備は、地方における生産性向上に極めて重大な役割を担っていると言える。

DOHが他の関係政府機関との協力のもとに組織したAccelerated Agricultural Roads Officeは農産物の市場への出荷を容易にするための地方道の建設整備を推進している。

TABLE 2-1

Table 2-1 NATIONAL AND PROVINCIAL ROADS

Year	(km)					
	National roads			Provincial roads		
	Paved	Gravel	Total	Paved	Gravel	Total
1963	4,157	4,917	9,074	202	1,998	2,200
1964	4,702	4,702	9,404	257	1,957	2,214
1965	5,046	4,436	9,482	405	2,389	2,794
1966	5,008	4,490	9,498	427	2,569	2,996
1967	5,507	4,011	9,518	581	3,311	3,892
1968	6,613	3,131	9,744	1,131	4,078	5,209
1969	7,822	2,146	9,968	1,281	4,448	5,729
1970	8,620	1,781	10,401	1,479	4,413	5,892
1971	9,681	1,296	10,977	1,781	4,347	6,128
1972	10,493	1,014	11,507	2,288	3,891	6,179
1973	11,065	1,008	12,073	2,560	4,039	6,599
1974	11,750	747	12,497	3,025	3,986	7,011
1975	11,840	818	12,658	3,396	4,043	7,439
1976	11,968	752	12,720	4,276	4,601	8,877
1977	12,134	722	12,856	4,920	5,022	9,942

Source : Department of Highways

TABLE 2-2

Table 2-2 MOTOR VEHICLE REGISTRATION IN THAILAND

(1,000 vehicles)

<u>Year</u>	<u>Vehicle Type</u>				<u>Total</u>
	<u>Cars</u>	<u>Buses</u>	<u>Trucks</u>	<u>Motorcycles and Others</u>	
1966	97.1	18.5	78.6	178.4	372.6
1970	221.8	18.7	135.7	361.4	737.6
1971	235.0	18.3	147.2	389.2	789.7
1972	240.1	20.2	159.1	413.9	833.3
1973	250.7	21.6	179.4	435.3	887.0
1974	300.9	22.7	232.4	489.9	1,045.9
1975	290.4	22.7	238.1	510.0	1,061.2
1976	298.1	20.7	275.9	554.9	1,150.4
1977/1	344.0	23.7	305.6	597.5	1,270.8

Remarks: /1 Estimated

Sources: Police Department

Figure 2-1 ROAD NETWORKS IN THAILAND

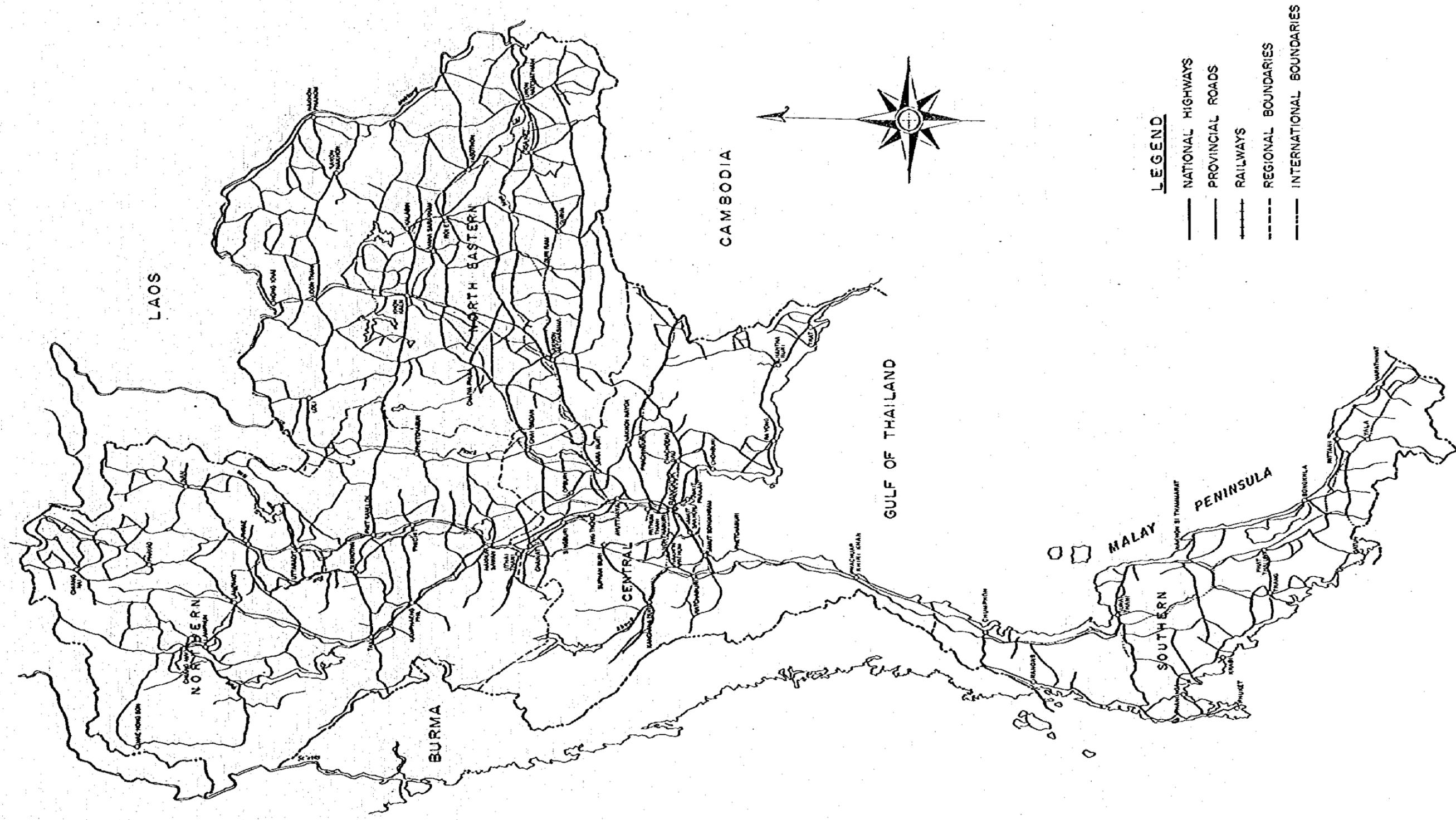
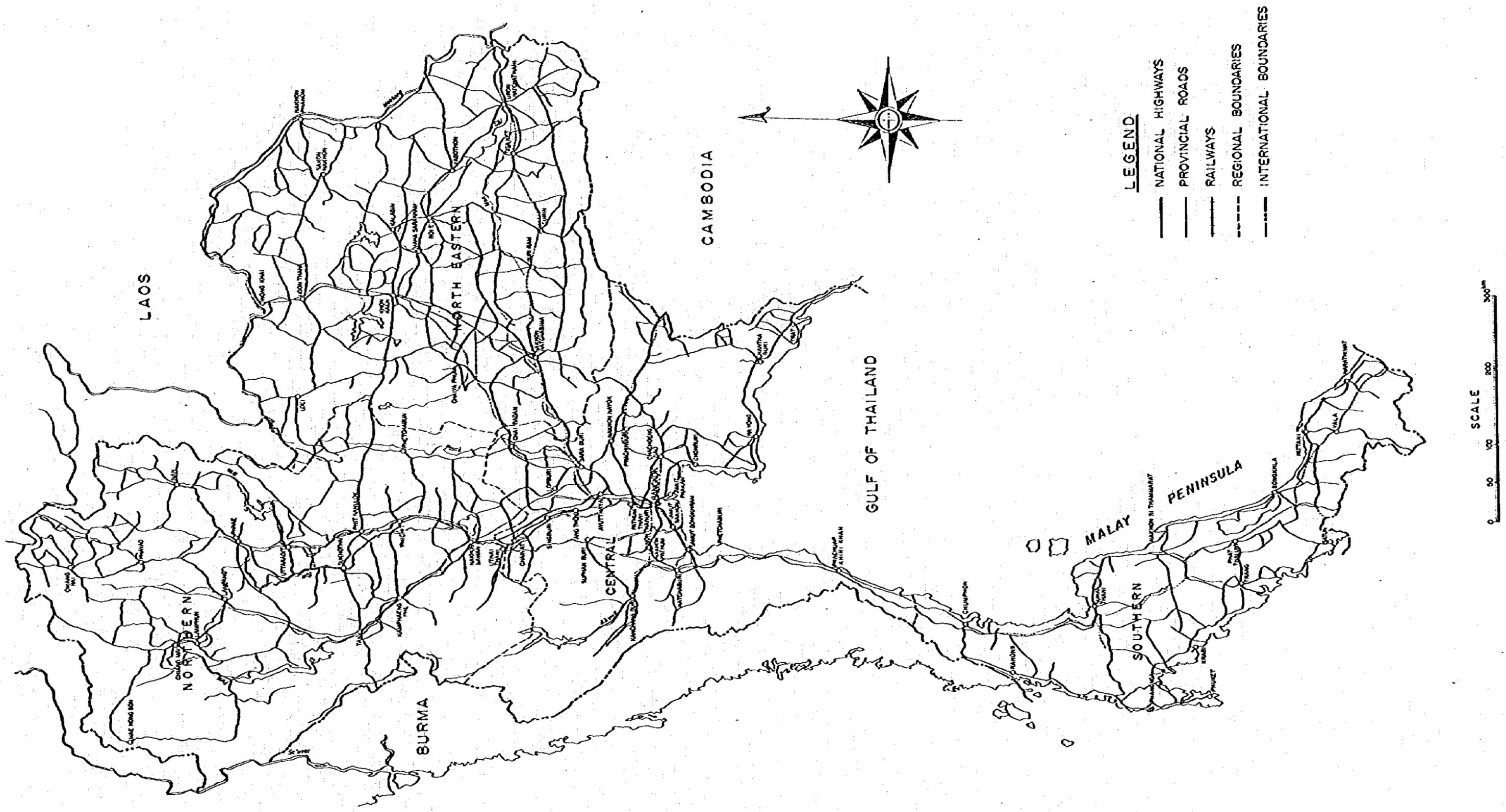


FIGURE 2-1

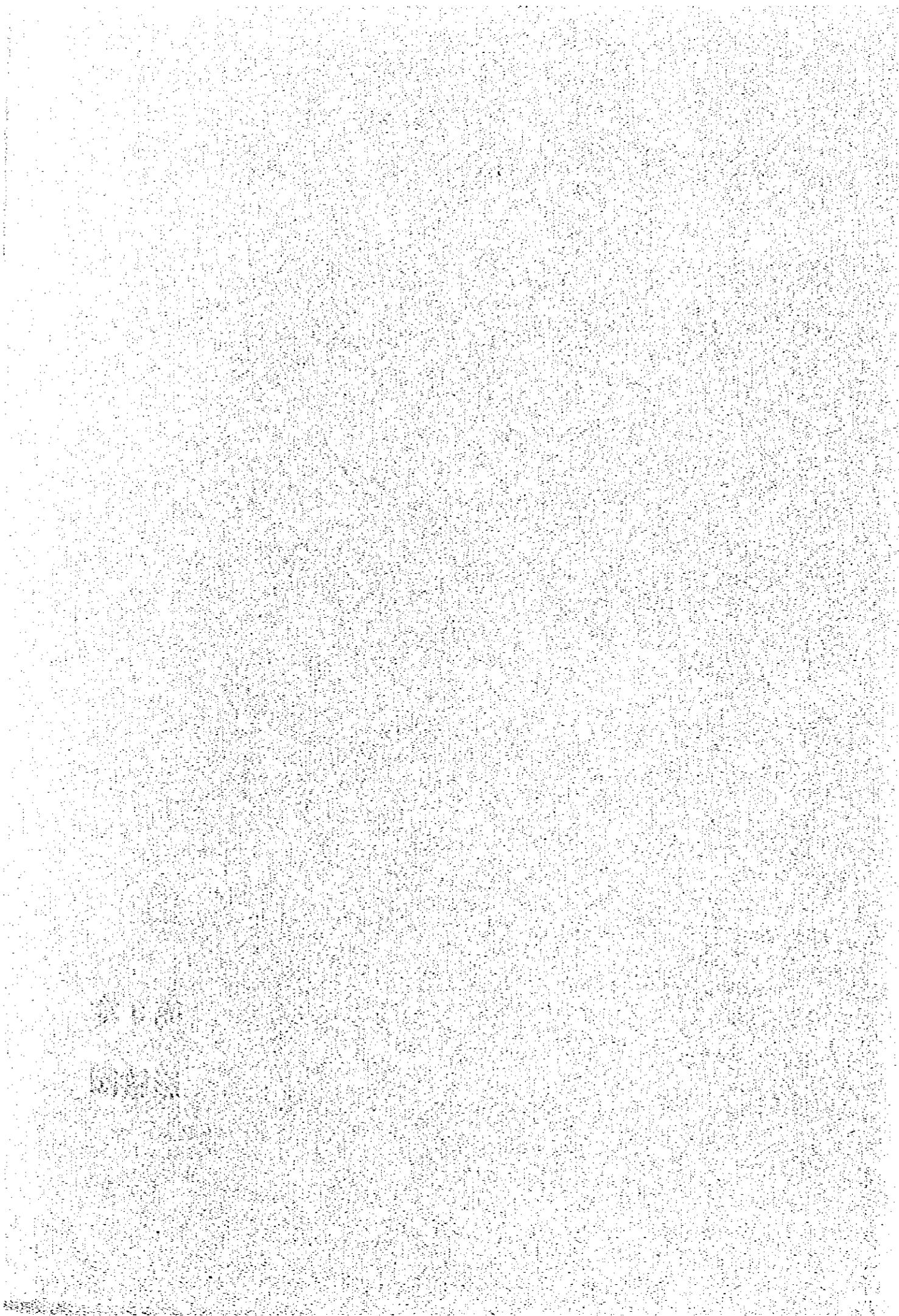
SCALE 0 50 100 200 300<sup>mi</sup>

FIGURE 2-1





## 第3章 影響圈



### 第3章 影 響 圏

#### 3-1 位 置

計画道路の対象地域にはNakhon Sawan, PhetchabunおよびChaiyaphumの三県の一部が含まれる。

既存の周辺ハイウェイから計画道路へ転換する広域の通過交通を考慮するとすれば、その影響地域は更に広域に及ぶことになるが、今回のスタディの対象となる地域は、Nong Bua, Sap Samo ThotおよびBan Khwao を結ぶある巾を持つ関連地域に限定することができる。この狭域の範囲での影響地域（以下、影響圏と言う）にはAppendix-1のFigure 1A-1に示すごとく行政区画により規定され、以下の小郡（Tambon）が含まれる。

<u>Changwat</u>	<u>Amphoe</u>	<u>Tambon</u>
Nakhon Sawan	Nong Bua	Nong Klap, Nong Bua, Than Thahan
	Phai Sali	Wang Nam Lat
Petchabun	Nong Phai	Ban Phat
	Bung Sam Phan	Sap Hai Daeng, Nong Chaeng, Sap Samo Thot, Kan Chu
	Wichian Buri	Khok Prong, Nam Ron, Tha Rong, Sam Yaek
Chaiyaphum	Nong Bua Daeng	Chau Thong
	Thep Sathit	Nayang Klak
	Nong Bua Rawe	Wang Takhe, Nong Bua Rawe
	Chatturat	Nong Bua Ban, Tha Kup
	Ban Khwao	Chi Bon, Talat Raeng, Ban Khqao, Lum Lam Chi

### 3-2 地 形

タイ国は、その地形の特徴から、三つの地方に分けることができる。すなわち、東北山系、Korat 台地と Chao Phraya 平野である。影響圏は Korat 台地と Chao Phraya 平野を部分的に横断する形になる。計画路線に沿う地形の概断模式図を Figure 3-1 に示しその概況を以下に説明する。

計画路線は、Nong Bua に始まり、Chao Phraya 平野に含まれる平野地帯を通り、Rung-Sap Mai Daeng 山系に東端でつながる低台地に入り、Chao Phraya 平野から分れる Pasak 溪谷を横切り、Chao Phraya 平野と Korat 平野を分離する Luak 山系を上り、Chao 河に沿った狭い盆地を通り抜け、さらに Phang Hoei 山系の急斜面を横切って、起伏の多い Korat 台地の一部を通り、Chaiyaphum の西約 13 Km の Amphoe Ban Khwao に近い終点 Lup Pho に至る。

Chao Phraya 平野の低地帯はこの計画路線沿いでは Nong Bua のすぐ東側で終わっている。この低地帯の標高は海拔約 40 m である。この低地帯につながる低台地は、海拔 50 m から 150 m で、東に向かって緩やかに上り、Reng-Sap Mai Daeng 山系に達する。この台地には、所々に孤立した丘陵があり、多くの河川がある。

Reng-Sap Mai Danag 山系は、上述の台地の東側に沿って南北に走り、平均標高は約 400 m で、台地と山系の標高差は約 250 m である。山系に沿って標高の低い鞍部が多いため、ルートはこの鞍部を利用することによって、比較的容易に選定できる。

Pasak 溪谷は、Pasak 河とその支流の洪水による堆積物から形成された低地で、平均標高は約 60 m で、Chao Phraya 平野の一部とされている。この地域の道路設計にさいしては、毎年発生する洪水に備えて、高い嵩上げした盛土ならびに数多くの長スパンの桁橋を考慮しなければならぬ。

広い山麓を持ち南北に走る Luak 山系は起伏が激しく、Pasak 溪谷の低地から急にそびえ立ち、Chao Phraya 平野と Korat 台地の分水境界を形成している。この山系の平均標高は約 500 m であるが、計画地点付近に約 350 m の鞍部がある。この山系を横切るルートは、この低部を超えるように選ぶべきである。

Luak 山系を過ぎると、Luak と Phang Hoei の二つの山系に挟まれた細長い盆地に出る。標高約 300 m のこの盆地には、Chi 河の支流の Chao 河が北へ向かって流れている。

Phang Hoei 山系は、盆地の東側に高くそびえ、険しく、山頂には露出した砂岩が断崖をなして残っている。したがって道路建設にさいしては、この部分において大量の硬岩掘削が必要となると思われる。この山系の平均標高は約 700 m であるが、計画地点に近いところに約 500 m の鞍部があり、ルートはこの低部を横切るように計画すべきである。

Phang Hoei 山系の東側には、小さい起伏を持つ Korat 台地が広がり、多くの丘陵が散在

し、Chi 河とその支流が台地を流れている。この地域の標高は約 200 m である。

### 3-3 地 質

タイ国の地質は、カンブリア紀から現代までの堆積岩と変成岩や水成岩から構成された多様な累層から成り立っている。

調査対象地域の地質図を Appendix - 1 の Figure 1 A - 2 に示す。この図の示すように、石炭紀と二畳紀から現代までの次のような地層がこの地域に見られる。

- 石炭、二畳紀の Ratburi 層
- ジュラ、三畳紀の Phu Kradung 層
- ジュラ紀の Phu と Phra Wihan 層
- 白亜紀の Sali と Khok Kruat 層
- 第 3 紀の火成岩
- 第 4 紀と現世の沖積層と洪積層の堆積物

Nong Bua 周辺の Chao Phraya 平野は、主に沖積層と洪積層の堆積物からなる粘土、砂、シルトと砂礫、それにいくらかの風化残留土によりおまわられている。

Chao Phraya 平野に接する低台地は二つの地層に分けることができる。この台地の西部は、薄い表土におまわられた、第三紀の火成岩、花崗岩、閃緑岩、流紋岩からなっている。一方、東部は、シルト岩、砂岩を幾分含んだ堆積岩、変成岩、暗褐色の雲母類頁岩から成る Phu Kradung 層を基礎としており、表土は主として薄層の風化残留土となっている。

この台地の東縁部の Reng-Sap Mai Daeng 山系は、堆積岩、変成岩、および頁岩、砂岩、泥岩、凝灰岩などを挟在するマツシブな淡灰色の石灰岩とから構成される Ratburi 層からなっている。この山系には、孤立した石灰岩の露頭が所々に散見される。

Pasak 渓谷は、浸食を受けた砂岩、石灰岩その他の岩石の層を細砂の混った黄灰色のシルティな粘土からなる厚い沖積層がおおった地層構成となっている。

Luak 山系とその山麓は、マツシブな淡灰色の石灰岩、砂岩、頁岩等の岩石からなる Ratburi 層から構成されている。これ等の岩石の露頭は多くの箇所で見られる。表土の層は薄く、殆んど風化残留土からなっている。

Luak と Phang Hoei の二つの山系にはさまれた伏い盆地は Phu Kradung 層に属する。この層は、暗灰色の雲母類頁岩を主体とし、それに少量の泥岩、砂岩を含んでいる。表土は、主として風化残留土である。

Phang Hoei 山系は、白色または灰色のマツシブな砂岩、雲母類頁岩シルト岩を主体とした堆積岩、変成岩からなる Phu Phan ・ Phra Wihan 層によって構成されている。この山系の頂

上には、砂岩が露出し、連続した絶壁となっている。表土は風化残留土が主体である。

Korat 台地は灰色、赤色または白色の砂岩、岩塩をともなう頁岩、シルト岩を主体とする Salt and Khok Kruat 層によって構成されている。表土は、主に風化残留土で、この地域の西部ではその層厚は極めて薄い。河川に沿った低地は河川の氾濫によって生成された薄層の沖積層でおおわれている。

### 3-4 気 候

タイ国の気候は、国土が赤道に近接していることおよびその標高が低いため、熱帯性のモンスーン型となっている。その特徴は、はっきりと二つの季節、雨期と乾期に分かれていることで、雨期は5月から10月、乾期が11月から4月である。

プロジェクトの計画されている地域はタイ国の中央部に位置し、典型的なタイ国の気候を示している。この地域の気温は、年間を通じて高く、作物の成育に適している。年間の平均気温は28℃、雨期は27℃から37℃、乾期は21℃から32℃の間で変動している。

この地域では、雨天日数が約120日で降雨量は約1250mmである。平均して年間降雨量のほぼ90%にあたる約1100mmが雨期に集中している。例へば、Nakhon Sawan 雨量観測所の記録では、月間平均降雨量は12月の5mmから9月の280mmと雨期、乾期ではその差が著しい。雨期の降雨量は米の育成に十分な水を供給するが、同時に、屢々洪水の原因となる。一方、乾期には、灌漑システムが無ければ、作物は殆んど生育しない。

### 3-5 土地利用と土地の適応性

#### 3-5-1 土地 利用

影響圏の土地利用現況図はAppendix-2のFigure 2A-1に示す通りである。土地開発局 (Department of Land Development) が1969-1971に撮映した航空写真に基づいて作成した縮尺1/100,000の土地利用図がこの検討の基本図面として活用された。なお、この土地利用現況図は、今回の現地踏査ならびに1974-1976に撮映された航空写真によって修正、作成したものである。

修正した土地利用図に基づいて、影響圏の土地利用の現況を、作物別に次のように推定した：影響圏内での土地利用の大きな特徴は次の通り要約できる：

- 水田は、Nakhon Sawan の Sat 河、Phetchabun の Pasak 河、Chaiyaphum の Chi 河の沖積平野を占めている。
- 畑作地帯では、メイズがNakhon Sawan と Petchabun 雨果の重点的な作物であり、また、

Land Use in the Area of Influence in 1979

	Changwat			(rai)
				Total
	<u>Nakhon Sawan</u>	<u>Phetchabun</u>	<u>Chaiyaphum</u>	
Cultivated lands	<u>237,590(100%)</u>	<u>433,660(100%)</u>	<u>171,550(100%)</u>	<u>842,800(100%)</u>
Paddy	124,400( 52%)	71,810( 17%)	56,640( 33%)	252,850( 30%)
Upland crops				
Maize	87,100( 37%)	275,550( 63%)	33,260( 20%)	395,910( 47%)
Cassava	-	-	39,620( 23%)	39,620( 5%)
Kenaf	-	2,240( 1%)	38,560( 22%)	40,800( 5%)
Hung beans	18,210( 8%)	51,750( 12%)	350( - )	70,310( 8%)
Others <sup>1/</sup>	7,880( 3%)	32,310( 7%)	3,120( 2%)	43,310( 5%)
Uncultivated lands	<u>111,450</u>	<u>247,100</u>	<u>798,600</u>	<u>1,157,150</u>
Total	<u>349,040</u>	<u>680,760</u>	<u>970,150</u>	<u>1,999,950</u>

Note: 1/ Others include cotton, groundnuts, soy beans, sorghum, sesame and vegetables.

Chaiyaphum ではケナフ、キャッサバとノイズが栽培されている。

- 上記の主要作物の裏作又は間作としては、绿豆、大豆、ソルガム、ごま、および落花生が主に作付けされている。
- 野菜類は、農家の自家用、または殻られた現地市場用に小規模で栽培されている。
- 稲の耕作適地の大部分は既に開田済みで、点在する小地域だけが、主に連絡路が不十分なため未開発のまま取り残されているに過ぎない。
- 地域によっては保安林に指定されているものもあるが、その地域が農作の生産性が高ければ、保安林の中であっても耕作が認められているのが慣行になっている。事実、山岳地帯を除き、保安林内で耕作が行われているのが現況である。
- 中央部のうねりの多い森林地帯、あるいは Luak 山系および Phang Hoei 山系の麓は未だ十分に開発されておらず、今後の耕作拡張、特にノイズの栽培開発に可能性を秘めている。
- Phang Hoei 山系の東で高台地の南部に位置する森林地帯は未だに農作物用には開発されておらず、畑作物の新規耕作に大きな可能性を持っている。

—山岳地域およびへき地の丘陵地帯にある森林地帯は、急な斜面と表土層が浅いため、農作用には利用されていない。

### 3-5-2 土地の適応性

未耕作地の土地適応性図は、Appendix - 2のFigure 2A-2と2A-3に示すように、稲作と畑作に分けて作成された。この作成に当っては、次の要素を考慮に入れた：

- 地形
- 土壌の物理的、化学的特性
- 洪水の可能性と程度
- 浸食の可能性
- 灌溉用水供給の有無
- 保安を必要とする森林

上記の中で、土壌の物理・化学的特性が最も重要な要素である。

影響圏内の土壌は、Appendix - 2のTable 2A-1に示すように、農業的見地から11のクラスに分類してある。

土地適応性の度合は、土地開発局 (Department of Land Development) の分類に従って、5つに分類した。すなわち、Class I (最も適している。ただし、影響圏内には存在しない。)、Class II (十分に適している)、Class III (かなり適している。)、Class IV (あまり適していない。)、およびClass V (適していない。)である。影響圏における未耕作地の土地適応性を簡単に説明すると次の通りである：

#### 1) 稲作に対して

- 十分に適する土地 (Class II) は、影響圏の西部にある比較的新らしい台地、Pasak 河に沿った氾濫平原、中央部の比較的新しい台地、および東部のChi 河に沿って氾濫平原地帯にある。土壌は、灰色沖積土壌、非石灰質褐色土壌およびグルムソルである。しかし、このClass に該当する面積は極めて小さい。
- かなり適している土地 (Class III) は、主として、影響圏の西部および中央部の低台地上にある寡腐植グライ土壌地帯である。
- あまり適していない土地 (Class IV) は、主として、影響圏の西部の高台地と中央部の低台地にある黄赤色ポドソル土壌と非石灰質褐色土壌の地帯である。
- 適しない土地 (Class V) は、中高台地、丘陵および浸食表土で、赤褐色ラテライト土壌、灰色ポドソル性土壌、黄赤色ラトソル、レゴソル性土壌および褐色森林土壌の地帯である。山岳地帯の斜面が複雑に変化している域も、浸食的性質と浅い土壌層のため、この分類に属する。

## 2) 畑作に対して

- 十分に適している土地 (Class II) は、主に、影響圏の中央部にある丘陵地帯と山岳の裾野に沿った浸食表土をおよぼす黄赤色ポドゾル性土壌および褐色ラテライト的土壌である。
- かなり適している土地 (Class III) は、主に、中央部の丘陵地帯と浸食表土、および東部の中高台地、丘陵と浸食表土で、特に、影響圏の東部にあるうねりの多い地形の森林地は新規耕作の可能性が大きい。土壌は、黄赤色ポドゾル性土壌、灰色ポドゾル性土壌、黄赤色ラトソルおよび褐色森林土である。
- あまり適していない土地 (Class IV) は、影響圏の西部の丘陵地帯と、および中央部の Pasak 河に沿った氾濫平原と比較的新しい低台地にあり、土壌は沖積土壌、非石灰性褐色土壌およびグルムソルである。
- 適さない土地 (Class V) は、急峻な山岳地帯であり、特に影響圏の中央部と東部は、浸食性の急斜面と浅い土壌層のため耕作には適さない。この地帯は、過度の浸食と生態的障害から保護するため、未開発のままに留めておくべきである。

土地適応性図に基づいて、影響圏内の未耕作地は、次に示す通り、i) 稲作適地、ii) 畑作適地、iii) 耕作不適地に分類した：

Suitability of Uncultivated Land in the Area in 1979

	Changwat			(rai)
				Total
	Nakhon Sawan	Phetchabun	Chaiyaphum	
Suited for paddy	8,950	4,890	10,950	24,790
Suited for upland crops	95,470	80,350	287,470	463,290
Unsuited	7,030	161,660	500,180	669,070
Total	111,450	247,100	798,600	1,157,150

## 3-6 人 口

過去の人口記録は郡単位のものまでしか得られなかった。影響圏内で関連する郡の過去三年の人口は次の通りである：

Population of the Related Amphoes

Changwat	Amphoe	1976	1977	1978
Nakhon Sawan	Nong Bua	56,179	57,423	58,893
	Phai Sali	59,290	60,398	61,235
Phetchabun	Nong Phai	91,682	94,188	103,943
	Bung Sam Phan	58,517	58,091	59,359
	Wichian Buri	80,701	82,877	86,350
Chaiyaphum	Nong Bua Daeng	63,683	66,581	69,376
	Thep Sathit	19,677	20,818	20,191
	Chatturat <sup>1/</sup>	106,765	107,876	109,450
	Ban Khwao	41,893	42,635	45,443
Total		578,387	590,887	622,240

Note: <sup>1/</sup> including King Amphoe Nong Bua Rawe.

関連する郡の人口密度の1978年における平均値は、一平方kmあたり66人であった。Nong Bua Daeng 郡, Nong Bua Rawe 郡のような山岳地帯の人口密度は、開発の遅れのため、他の地域より低い。また、関連する郡の平均人口増加率は、1976年-1978年の期間では3.7%であった。

影響圏の人口を求めるため、さらに詳細な小郡レベルの人口データを郡事務所から入手した。このデータには最近行われた郡の再編成のため多少のずれがあったため、郡の人口データをもとに小郡レベルの人口を調整し、影響圏の人口を推定した。その結果得られた影響圏の1979年の人口は276,876人である。この詳細はAppendix - 1のTable 1A - 1に示す通りである。

## 3-7 経 済 活 動

1977年の地域総生産(Gross Provincial Products - GPP)の推定額は、Nakhon

Sawan 県で48億4千2百80万バーツ、Phetchabun 県で40億1千9百60万バーツ、Chaiyaphum 県で27億3千9万バーツであった。影響圏では農業が経済の支配的位置を占めている。農業部門での生産額がGPPに占める割合は、各県によって異なり、43%から62%の範囲であるが、影響圏だけに限れば、全面的に農業による経済によって支えられている現状である。一方、製造部門のGPPに占める割合は各県とも10%前後に過ぎない。影響圏に隣接する都市、特にChaiyaphum 県の都市には、キャッサバペレット処理工場や落花生の破砕工場など、農業を基盤とする産業が数種類あるが、工業部門のプロジェクトに与える効果は取るに足りない程小さなものである。

現在の経済活動の動向は主として道路輸送の状態に左右され、農村地帯の経済は専ら国道沿いの到達可能な町の経済に依存している傾向がある。例へば、Phetchabun 県の村落は主としてSap Samo Thot や Wichian Buri のような21号線沿の大きな町と経済的に結ばれており、Chaiyaphum 県においては、Chi 河の左岸地域でChaiyaphum 市に、また右岸地域で205号線沿いのChattural や Bannet Narong と経済的に結ばれている現況である。道路輸送の状態に依存するこのような従来からの関係も、道路網の整備が進むにつれ、ゆくゆく変貌することになると思われる。

県相互間の経済交流も道路輸送の有無により左右される。現状では、Nakhon Sawan 県と Phetchabun 県では相互に交流があるが、Phetchabun と Chaiyaphum 県では、その境界に位置する山系を横切る道路が無いため、直接の交流がないのが実状である。計画道路が完成すれば、両県間の経済交流は飛躍的に伸びると思われる。

### 3-8 農 業

#### 3-8-1 生産、消費および余剰

##### 1) 作付体系と生産量

影響圏の作付体系は地域によって異なるが、Nakhon Sawan 県と Phetchabun 県とは農業の見地から同様の体系と見なされるので、この二つの地域は一つにまとめられる。作付面積の95%以上を占める主要作物として、Nakhon Sawan と Phetchabun 県では米、ノイズおよび緑豆等があり、またChaiyaphum 県では米、キャッサバおよびケナフがある。

その他の種類の作物は少ない。各県での代表的な作付番はAppendix-3のFigure 3A-1に示す通りである。影響圏の作付面積と生産量は現地調査の結果に基づいて、次の通り推定した：

Planted Area and Production in the Area of Influence in 1978/79

(Unit: 1,000 rai and 1,000 ton)

	Nakhon Sawan/ Phetchabun Side		Chaiyaphum Side	
	Area	Prod'n	Area	Prod'n
Paddy	196.2	62.8	56.6	15.8
Maize	362.7	119.8	33.3	9.9
Cassava	-	-	39.6	82.8
Kenaf	2.2	0.4	38.6	9.7
Mung Beans	70.0	9.1	0.4	0.1
Others	7.9		3.1	

影響圏の作物生産の中では特に Nakhon Sawan / Phetchabun 側で、メイズの生産が、最も多く、1978年のメイズ生産量は、作付面積396,000ライに対して、130,000トンあったと推定される。メイズの収穫期は雨期に当るので、道路のコンディションがメイズの市場搬入にとって最も重要な要因である。

影響圏では米も重要な作物で、作付を7月に行い、8月から9月にかけて田植し、11月から12月にかけて収穫する。1978年は、作付面積253,000ライから79,000トンの米が生産された。

緑豆はメイズと米の耕作地の重要な裏作用作物の一つで、1978年には、影響圏での作付面積は約70,000ライで、9,000トンの生産を上げた。緑豆は主に、米または畑地作物、特にメイズの間作、または裏作として栽培されている。

キャッサバとケナフは Chaiyaphum 側の作付面積の20%から30%を占める主要作物で、その作付面積は、キャッサバが40,000ライ、ケナフが41,000ライである。1978年の生産量は、キャッサバが83,000トン、ケナフが10,000トンあったと推定される。輸出需要の著しい伸びのため、キャッサバの作付面積はこの5年間に急激な拡大を見せている。キャッサバの栽培で大きな問題は、成育期間が比較的長く、12ヶ月から13ヶ月かかること、連作による地味の低下である。この問題を避けるためには、化学肥料を使用することが望まれる。ケナフはズック製の袋や紡績糸の原料として用いられ、成育期間は5月頃から12月

頃までの約6ヶ月である。メック袋の現地需要が減少しているため、ケナフの作付面積は徐々に減りつつあり、輸出用機軸に適する各種のジュートに転換しつつある。

他の少品種の作物は、上記の主要作物の間作または裏作として低地や畑地で栽培されており、その種類には、大豆、落花生、ソルガム、ごま、綿花、野菜類がある。

## 2) 平均収量

1971年から1978年に至る期間の間連する累での作物生産量の傾向は、作付面積の大きさと各年の地域における気象条件により変動しているが、影響圏内のノイズ、キャツサバおよびケナフ等の主要な畑作物は、新規耕作地の増加により、年々増収を見ている。一方、面積あたりの平均収量は、老朽化耕地の地味の低下と害虫による被害のため大むね横ばい、あるいは減少している。この傾向は、将来、肥料、農薬の使用の増加や農業経営の向上により改善が可能である。

### Average Crop Yield

<u>Crops</u>	<u>(kg/rai)</u>	
	<u>Nakon Sawan/ Phetchabun</u>	<u>Chaiyaphum</u>
<b>Major Crops</b>		
Paddy	320	280
Maize	330	295
Mung beans	130	130
Cassave	-	2,090
Kenaf	160	250
<b>Minor Crops</b>		
Soy beans	180	175
Ground nuts	185	190
Sorghum	230	200
Cotton	225	220

## 3) 消費と余剰

影響圏の米の総生産量の中、約75%がその圏内で消費され、残りの25%はもみで約20,000トン、即ち精米で13,000トンが近隣の市町村やタイ中部地域の都市に送られる。

メイズは主として輸出用に生産され、現地での消費は極めて少量である。100%近くが圏外の、Tha Rua やバンコックに送られる。

キャッサバもまた輸出用に生産され、現地消費は稀で、圏外の工場に出荷される。ケナフは、ジック袋や紡績糸の原料として生産され、Korat 付近の工場で製品に加工される。

畑作物は、大部分が圏外の卸売市場に出荷されるが、大豆と豆類の5%ぐらいの僅かな量が農家あるいは部落内で消費されている。又、野菜と果実類は、主に、農家の自家消費用であるが、約50%は近隣都市で売却される。

### 3-8-2 農家経済

#### 1) 生産費

農業省の資料に基づき、現地踏査により得た情報を参考にして、影響圏内の作物生産費を次の通り算定した：

Crop Production Costs in 1978/1979

	(Baht/rai)			
	Nakhon-Sawan/ Phetchabun Side		Chaiyaphum Side	
	Variable Cost	Fixed Cost	Variable Cost	Fixed Cost
Paddy	440	50	410	50
Maize	370	40	308	30
Mung Beans	405	40	430	30
Cassava	-	-	475	80
Kenaf	505	40	505	30
Soy Beans	380	40	410	30
Groundnuts	755	40	785	30
Sorghum	175	40	190	30
Cotton	940	40	970	30

詳細は Appendix 3 の Table 3 A - 3 に示すとおりである。

## 2) 作物収入

影響圏平均耕作面積は、Nakhon Sawan / Phetchabun 側で25ライ(1ライは0.16 ha)、Chaiyaphum 側で20ライである。総生産額から生産費を差引いた、農家の純作物収入額を1978年価格で次の通り算定した：

Net Crop Income of Typical Farm in 1978/79

	(Baht/household/year)	
	Nakhon Sawan/ Phetchabun Side	Chaiyaphum Side
Rice Farm	7,217	4,367
Maize Farm	3,442	2,728
Cassava/Kenaf Farm	-	7,210

詳細はAppendix 3のTable 3 A-4に示すとおりである。

米作農家の農業収入は、Nakhon Sawan / Phetchabun 側では、メイズ農家を遙かに上廻り、またChaiyaphum 側ではキャッサバ/ケナフ農家が、キャッサバ製品価格の急上昇のため、米作農家を上廻る純収入を得ている。米作農家とメイズ農家は、作物収入の他に、他の農家の耕作から得る労賃または農業外所得等の特別収入を得ているが、キャッサバ農家は、年間を通じてキャッサバの栽培の手間がかかるので、農業外の副収入を得ることは困難である。

## 3-8-3 農産加工とマーケティング

## 1) メイズのマーケティング

## a) 第1次集荷市場

通常、農家は作物を村落の中心部にある第1次集荷地まで搬入し、仲買人に売渡すか、場合によっては仲買人が農家まで出向き、作物を現場で買付ける。脱粒作業と袋詰は、仲買人が脱粒機をトラクターで牽引して持ち込み、取引現場で行われている。

第1次集荷市場での価格は幹線道路沿いの集荷市場より低く、価格に含まれる運送費用は農家から市場までの道路コンディションにより異なる。道路網が整備されれば、農家と市場の経済距離は短縮し、ひいては輸送費節減の結果をもたらすことになろう。

## b) 第2次集荷市場

影響圏の第2次集荷市場はNakhon Sawan / Phetchabun 側に設けられているが、メ

イズの専用市場は未だ Chaiphum 側には設置されていない。第2次集荷市場の仲買人は、殆ど農業者あるいは集荷業者から作物を集めて、これを格付ならびに詰換えをして、Tha Rua やバンコックに運送している。

第2次集荷市場と生産地点間の価格差は道路コンディションにより異なる。現地調査の結果によれば、市場近くの農家の売値と市場から平均10 Km以上離れている遠隔農家の売値には、一袋(100 Kg)あたり10パーセント以上の開きがある。

### c) 最終集荷市場

最終集荷市場は Sara Buri の西約20 Kmの Tha Rua とバンコックにあり、この市場では商人が大型サイロと倉庫を持っており、輸出市場の状況により出荷時期の調整を自から行うことができる。

Tha Rua からは、ノイズの約90%が水路をはしけでバンコックに送られ、残り10%はトラックで輸送される。

## 2) 米のマーケティング

### a) 現地精米所

脱穀した後、初は農家または村の米穀取扱商の手で現地の精米所に送り込まれる。精米所は米作地域の各中心地に設けられている。影響圏の主な米作地帯は、大部分が、主要集荷市場がある舗装道路に近い低地帯に位置しているため、村の仲買人が介入することは稀である。

### b) 第2次集荷市場と最終集荷市場

精米された米は精米所から第1次集荷市場、第2次集荷市場および最終集荷市場に配送される。第2次集荷市場は道路沿いの主要都市にあり、影響圏内の全生産量の約25%が周辺地区またはバンコックの北方にある集荷市場で売られるが、影響圏内の丘陵地帯は水田が少ないので、精米を低地帯の第1次集荷市場あるいは精米所から供給を受けている。

## 3) キャッサバのマーケティング

### a) 集荷、細断、乾燥

農家は、キャッサバ塊根を収穫後遅くとも5日以内に、最寄りのキャッサバチップ工場に持ち込むが、この際はノイズの場合のような仲買人は介在しない。キャッサバ塊根の集荷最盛期は6月から10月に及ぶ。細断、乾燥処理の後、キャッサバのチップはキャッサバベレット工場またはタピオカ製品の原料用にキャッサバ精粉工場に送られる。

### b) ベレット加工と輸出

キャッサバのチップは Chaiphum と Chatturat の近郊にある数ヶ所のベレット加工工場に送り込まれる。この加工工場で作られたキャッサバベレットは Sattahip, Chon Buri, Siracha, Bangkok 等の港湾都市に送られ、殆どが輸出されている。

タピオカ精粉工場は大半が海岸地帯にあり、原料は直接生産地から集荷している。

#### 4) ケナフのマーケティング

##### a) 格付と梱包

茎を乾燥、柔軟化処理した後、農家または仲買人はケナフ粗繊維を Chaiyaphum と国道 201 号線沿いの町にある一次処理工場に送られ、品質別に 6 等級に格付され、梱包されて繊維工場に送られる。未加工のケナフの集荷最盛期は 10 月から 2 月である。

##### b) ジュート繊維工場

Chaiyaphum 付近で生産され、梱包されたケナフは、主として Nakhon Ratchasima にあるジュート工場に送られる。工場では、ケナフと他の種類のジュート材料からズック袋や紡績糸が生産され、製品はバンコックに送られ、輸出と国内消費に回される。

#### 5) 豆類と他の作物のマーケティング

緑豆と大豆のマーケティングシステムは殆んどノイズの場合と同様である。農家から第 1 次集荷市場への豆類の出荷は乾期、雨期を通じて行われる。豆類の出荷量はノイズと米に比べると少いので、仲買人の取扱い手数料はいく分割高である。さらに、農家からの豆類買付け価格は、その生産時期における市場の状況により相当変動している。

その他の裏作用作物である、野菜、果実等は殆んど農家の自家消費用に生産されているが、大規模の果樹園を除いて農家から直接、または村の商人の手を通して付近の市場へ売に出される事もある。

### 3-9 周辺の道路と交通

タイ国経済に占めるバンコックの支配的な位置を反映して、旅客と貨物の大部分の動きはバンコックに流入し、バンコックから流出する。一次生産品と農業生産物は輸出及び加工のためバンコックやタイ中部地域に搬入されるが、輸入品や国内で製造された製品は反対方向に運ばれる。この交通需要に起因して、バンコックを中心とする放射状道路網が発展して来た。しかし、地方の中心地とおしを東西に結ぶ道路網はまばらであり、特に影響圏の周辺では密度が低い。

国道 1 号線と国道 32 号線がタイ北部とタイ中部およびバンコックを結び、タイ東北部は国道 2 号線によりバンコックに結ばれている。しかし、タイ北部とタイ東北部は、国道 1 号線沿いの Tak と国道 2 号線沿いの Khon Kaen 間を Phitsanulok と Lom Sak を経由して東西方向に走る国道 12 号線によって結ばれているに過ぎず、それ以外には国道 12 号線を南に約 160 km 下った所で、短区間を東西方向に走る国道 205 号線がタイ東北部とタイ中部を部分的につないでいるだけである。この 4 本の道路、つまり、西の国道 1 号線、東の国道 2 号線、北の国道 12 号線それに南の国道 205 号線に大きく囲まれた地域には、他に東西方向の道路が無く、その反

面、南北方向の道路網は、比較的密度が高い現状である。この開かれた地域には中央部に国道21号線、東部に国道201号線、そして西部には現在Kao Sai と Tak Fa 区間を建設中の国道11号線がある。将来さらに計画されている県道1142号線(Nakhon Sawan - Phits-anulok)及び県道2260号線(Phetchabun - Chai Badan)が建設されれば、南北方向の道路網は完成することになる。これに対して、東西方向には、国道11号線と国道21号線を結ぶ短区間の国道113号線があるに過ぎない。

このような状況から、現在は東西方向の交通の流れは殆んど見られない。例へば、既存の国道12号線と国道205号線の場合、交通量は1977年のADTではおのおの393~3,782台/日、384~2,388台/日であった。また、東西方向の交通が極めて少ないことは現在の経済の動きの特徴を表わしている。主要産業や大規模な集積市場がタイ中央部とバンコック地域に集中している現状では、地方部間での経済交流、特に東西間の交流はほとんどない状態である。しかし、バンコックから産業を分散しようとする政策のもとでは、この現在のパターンもゆくゆくは変わらざるを得ないであろう。タイ北部とタイ東北部を結ぶ東西の経済交流に対する潜在需要に対処するため、計画道路は同対象地域における最も大きな必要条件の一つである。タイ東北部は、ケナフ様植、ケナフ・パルプと紙、加里、畜産等、タイ北部とタイ中央部の需要を引きつける産業の育成に十分な可能性を備えている。他方、タイ北部、特にNakhon Sawan 地域は、その特産品の陶器、農業機械、米等がタイ東北部で不足した場合の供給源になると思われる。

### 3-10 道路の現況

Figure 3-2は計画道路の及ぼす影響が少なくない影響圏とその周辺の既存道路の状況を示す。

DOHの分類によれば、道路網を構成するこれらの既設道路を、i) 国道、ii) 県道(以下、DOH道路という)、iii) Accelerated Rural Development Office道路(以下、ARD道路という)、iv) 地方道路、v) 灌漑局道路(以下RID道路という)、私道等のその他の道路に分類されている。国道を除くこれらの道路の現況をTable-3に要約した。

この表でわかるように、DOH道路の大半は、道路幅員が6mから8mの砂利道で、河川には木橋が設けられている。又、地方道路の状況は全般的に悪く、道路幅員5m以下の土砂道で、路面の補修は全く行われておらず、排水設備は無く、また河川橋も少ない。

さらに、国道を除き、大半の道路が、程度の大小を問わず、雨期の河川氾濫の被害を受けている。従って、このような不完全道路により構成されている道路網は、完全道路網とか全天候型道路と呼ばれるのには程遠い存在であり、影響圏に東西方向の新道路建設の必要性を裏付ける重要な要素の一つであることを示している。

既に述べた通り、影響圏には東西に結ぶ道路が存在せず、町や村の小さな道路が、限られた地域の狭い範囲の交通に使用されているに過ぎない。しかし、これらの道路も連絡すれば、かなり遠距離の通行も可能になるはずである。

国道1号線沿いのNakhon Sawan から国道21号線沿いの Sap Samo Thot へ Nong Bua を経由して行くには次に示すルートが考えられる：

Nakhon Sawan - Nong Bua	DOH road Routes 1118 and 1119	67.0 km
	(or Routes 3004 and 1119)	(84.1)
Nong Bua - Khao Maike	Private road of gypsum mine	21.4
Khao Maike - Nong Ngu Luam	Rural road	13.6
Nong Ngu Luam - Hin Dat Yai	Rural road	13.3
Hin Dat Yai - Sap Samo Thot	Rural road	11.4
	<b>Total</b>	<b>126.7 km</b>
		<b>(143.8)</b>

上記のルートには、全区間を通じて運行する遠距離バスの便はなく、現行のバスは發接村落間、例へば、Nong Bua と Nong Ngu Luam 間や Nong Ngu Luam と Sap Samo Thot 間、の短距離運行のみである。このようなバスサービスの形態は影響圏全体でも同様である。しかし、Khao Maike と Nong Ngu Luam 間の地方道では極端に悪い道路コンディションにもかかわらず、バス便一本が運行されている。これは、このルートが Nong Bua と Nong Ngu Luam を往来するには既存の道路網の中で最短ルートであることを示唆している。もしこのルートが無ければ、両村間の交通は次に示す路線を使用し、大きく迂迴しなければならないことになる：

Nong Bua - Tha Tako	DOH road Route 1119	39.0 km
Tha Tako - Phai Sali	DOH road Route 3004	20.5
Phai Sali - Wang Phikun	Rural road	25.9
Wang Phikun - Nong Ngu Luam	Rural road	14.6
	<b>Total</b>	<b>100.0 km</b>

Nakhon Sawan から Sap Samo Thot に行くには、Nong Bua を経由せず、次に示す代替ルートでも可能である：

Nakhon Sawan - Tha Tako	Highway Route 1 and DOH road Route 3004	45.1 km
Tha Tako - Phai Sali	DOH road Route 3004	20.5
Phai Sali - Wang Phikun	Rural road	25.9
Wang Phikun - Sap Samo Thot	ARD road	19.6
	Total	111.1 km

Nakhon Sawan , Tha Tako 間の県道3004号線は 舗装されており、維持状況も良好である。残りのTha Tako からSap Samo Thot に至る区間は改良工事が計画されている。このルートは、改良工事が完了すれば、Nakhon Sawan と Sap Samo Thot 間の重要幹線になると期待されている。

Sap Samo Thot からPasak 河の東岸地域、例へばLuak 山系の山麓にあるNam Ron へ行くには、現在Sap Samo Thot からPasak 河を渡って直接結ぶ道路がないので、次の二つのルートを通ることになる：

Sap Samo Thot - Rahun	Highway Route 21	5.5 km
Rahun - Sap Bon	ARD road	18.1
Sap Bon - Wichian Buri	ARD road	21.0
Wichian Buri - Nam Ron	ARD road	18.0
	Total	62.6 km

及び

Sap Samo Thot - San Yaek	Highway Route 21	15.4 km
San Yaek - Wichian Buri	DOH road Route 2012	7.4
Wichian Buri - Nam Ron	ARD road	18.0
	Total	40.8 km

前者はSap Samo Thot の中心部から北に5.5kmのRahunを通り、後者は南に15kmのWichian Buri を通る。この二つの路線がPasak 河を渡る部分について見ると、後者のSan Yaek - Wichian Buri 区間のDOH道路の2012号線は全天候型舗装道路で多くのコンクリート橋が架設されているのに対し、前者のRahun - San Bon区間のARD道路は、不十分な

横断排水施設と低盛土のため、雨期ごとに Pasak 河氾濫の大きな被害を受ける。この道路を通る交通は、常時、寸断状態にある。

東西方向の交通をつなぐ道路網は、Nam Ron の東側で完全に遮断され、Nam Ron と Na Raya の間で Luak 山系を横切る区間には車輛の通行が可能な道路がなく、農耕用トラクターだけしか通れない小道でつながっているに過ぎない。

Luak 山系と Phang Hoei 山系の二つの山系に挟まれた地域に位置する Na Raya は次のルートにより Chaiyaphum に結ばれている：

Na Raya - Nong Bua Daeng	Rural road	70.0 km
Nong Bua Daeng - Chaiyaphum	DOH road Route 2159	45.0
	<b>Total</b>	<b>115.0 km</b>

このルートの中、DOH道路、2159号線は最近舗装された道路で、コンディションは良好である。それに反して、Na Raya, Nong Bua 間の地方道の維持は悪く、雨期には交通が屢々遮断される。この地方道はARDの予算で1979年から5年をかけて改良されることになっている。改良により、このルートは遠からず全線に渡りかなり良い状態になることが期待される。しかし、難点は、このルートがNa Raya と Chaiyaphum を結ぶルートとしては長過ぎること、丁度Na Raya, Nong Bua Daeng と Chaiyaphum を三つの頂点とする正三角形の二辺のように、一度北上し、次に南下する形となっている。

Na Raya と Tha Pong の間には Phang Hoei 山系を横切る道路は無く、山麓を通り抜ける道さえ見当たらない。この山系の急斜面はこれまで横断道路建設の障害になって来た。この山系を横断する道路が建設されれば、Na Raya と Chaiyaphum 間の通行距離は、Tha Pong の東側で新設道路が既存の道路網につながるので、大幅に短縮される。

Tha Pong と Chaiyaphumの間には、多数の既存道路があるが、主としてDOHとARD道路である。Tha Pong と Chaiyaphum 間の交通には通常次のルートが使われる：

Tha Pong - Wang Katha	Small track	9.0 km
Wang Katha - Nong Bua Rawe	ARD road Route 11010	25.0
Nong Bua Rawe - Chaturat	DOH road Route 2170	27.0
Chaturat - Chaiyaphum	Highway Route 201	39.0
	<b>Total</b>	<b>100.0 km</b>