

ラオス人民民主共和国パクセ橋建設計画調査事前調査報告書

ラオス人民民主共和国 パクセ橋建設計画調査 事前調査報告書

平成7年5月



国際協力事業団

平成7年5月

12
15
SF
RARY

社調一
J R
95 - 085

ラオス人民民主共和国
パクセ橋建設計画調査
事前調査報告書

平成7年5月

国際協力事業団



1123575 [1]

序 文

日本国政府は、ラオス人民民主共和国の要請に基づき、同国のパクセ橋建設計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効率的に進めるため、平成7年3月26日より4月8日の14日間にわたり、本州四国連絡橋公団設計部審議役・樋口康三氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

調査団は、本件の背景を確認するとともに、ラオス政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本件調査に関するS/Wに署名しました。

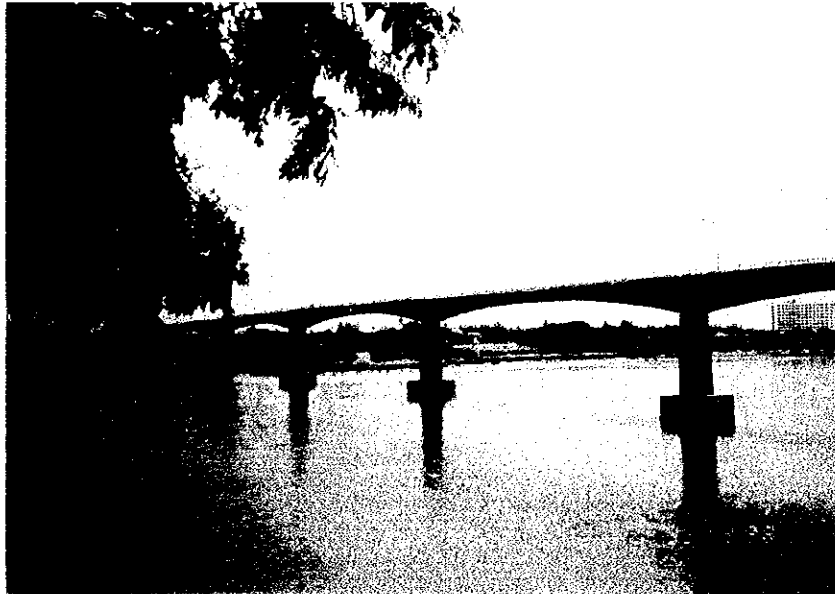
本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

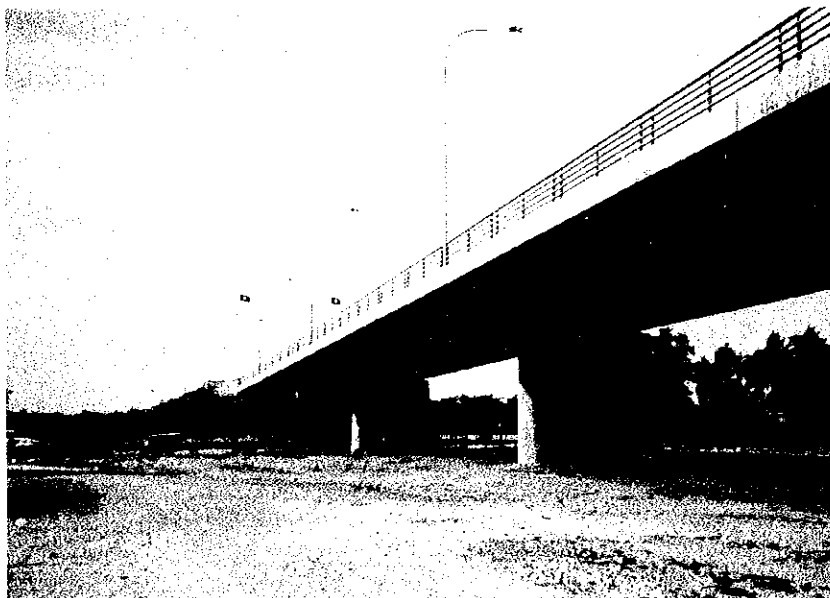
平成7年5月

国際協力事業団

理事 佐藤 清



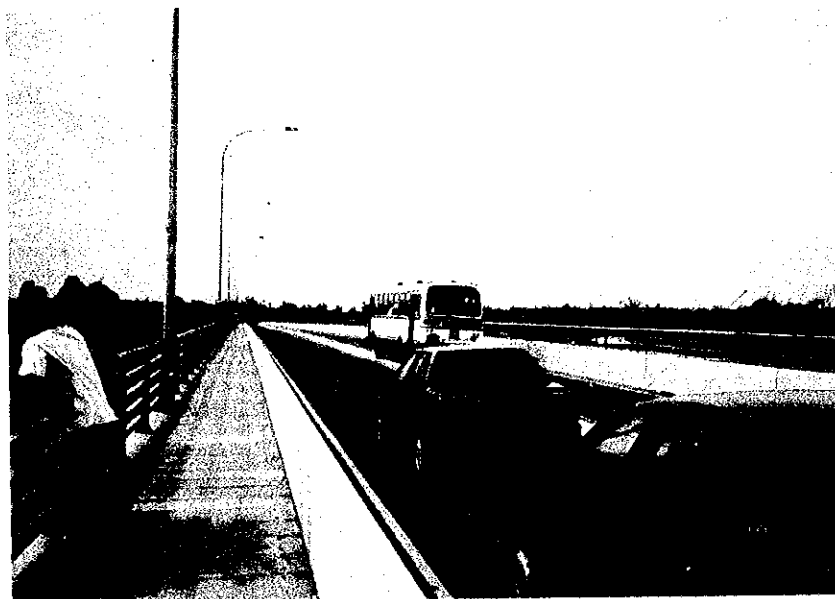
第1メコン橋（ヴィエンチャンーノンカイ） 1



同 2



第1メコン橋 3



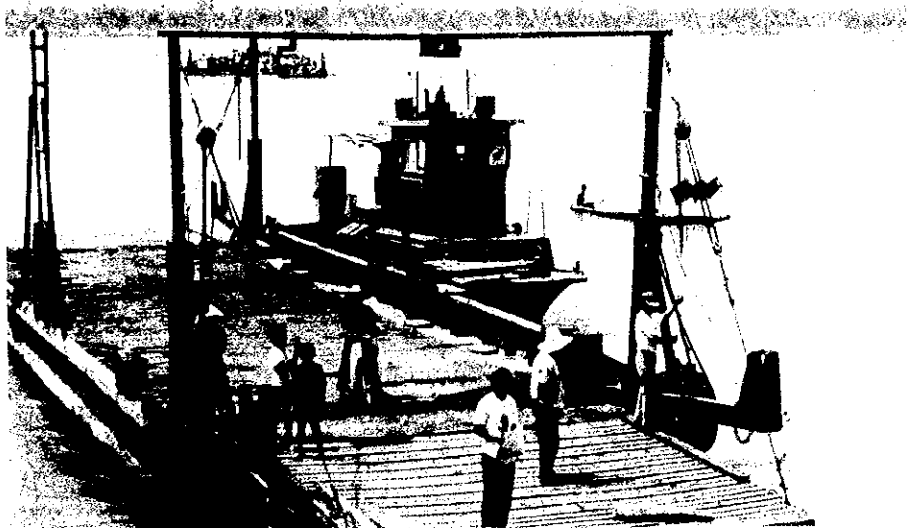
同 4



架橋予定地附近 1



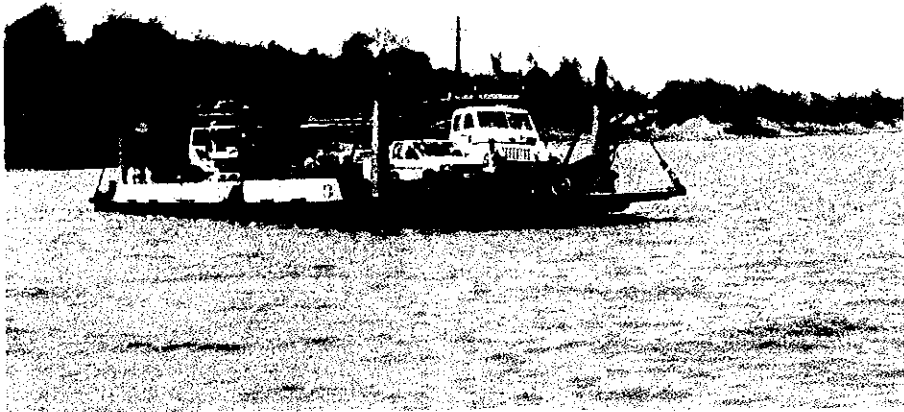
同 2



渡河フェリー



フェリー待ちの車



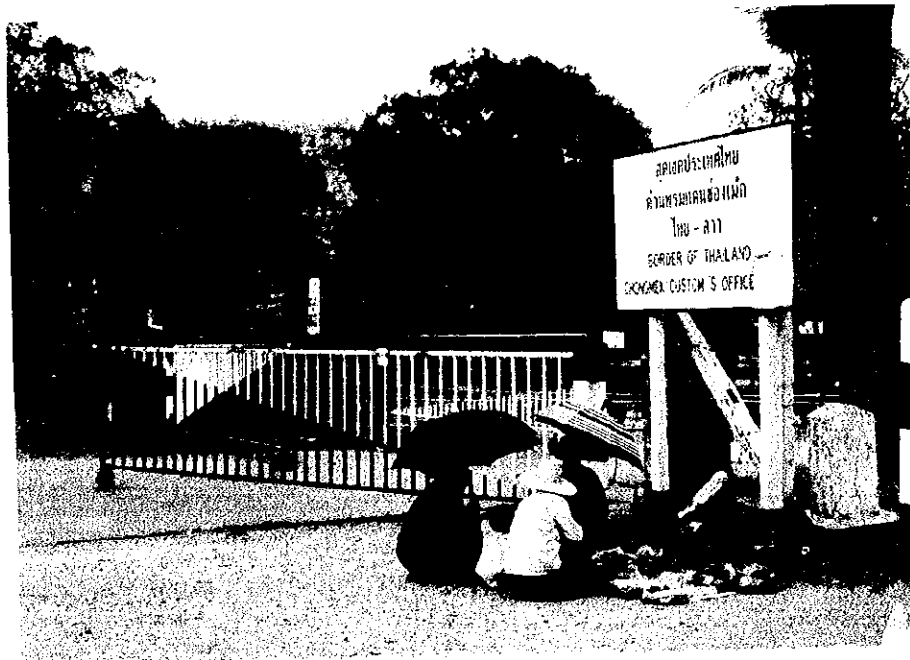
渡河フェリー



国道10号線



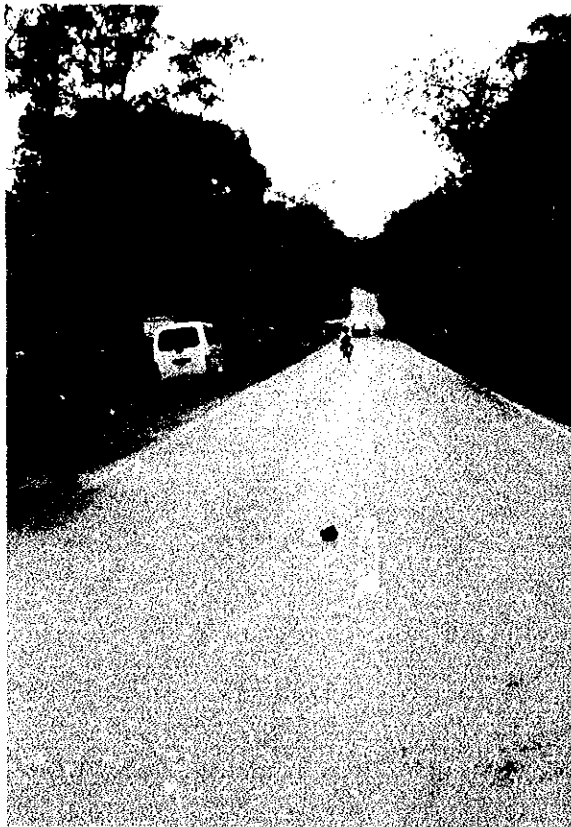
タイとの国境（ラオス側）



タイとの国境（タイ側）



国境より見る（ラオス側）



同（タイ側）



S/W、M/M署名



同上

目 次

序 文
地 図
写 真

1. 事前調査の概要	1
1-1 要請の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査日程	3
1-5 主要面会者リスト	5
1-6 協議の概要	6
2. ラオスの概要	9
2-1 基本データ	9
2-2 ラオス南部の現状	10
2-3 ラオスの交通と物流	10
2-4 ADBによる道路改修の経緯と現状	11
2-5 ラオスの自然条件	11
3. ラオスの交通・道路計画	14
3-1 交通現況	14
3-2 道路行政機関と組織	19
3-3 道路及び道路交通の現況	22
4. パクセ附近の自然・交通現況	34
4-1 パクセ付近の自然現況	34
4-2 既存交通施設の現況	45
5. 調査対象地域の環境配慮について	57
5-1 ラオスにおける環境影響評価制度	57
5-2 パクセ橋建設予定地区の環境現況	57

5-3	プロジェクト概要及びプロジェクト立地環境	58
5-4	スクリーニング、スコーピングの結果	60
6.	本格調査への提言と留意事項	63
6-1	調査の目的及び基本方針	63
6-2	調査内容と実施方法	65
6-3	実施スケジュール	68
6-4	調査団構成	68
6-5	留意事項	69
	付属資料	71
1.	要請書	73
2.	対処方針案	83
3.	SCOPE OF WORK	91
4.	MINUTES OF MEETINGS	99
5.	ローカルコンサルタントリスト	103
6.	収集資料リスト	105

1. 事前調査の概要

1-1 要請の背景

現在ラオスは、社会主義経済体制からの脱却を目指しNew Economic Mechanism（新経済機構）と呼ばれる政策の下、市場経済への移行を図っている。経済自由化の進展に従い、諸外国とのヒト・モノの交流は活性化することが予想され、それがラオスの将来の経済発展のために不可欠であることは疑いない。しかし、ラオスは内陸国であるがゆえに、海への出口を周辺諸国に頼らざるを得ないという制約の中にある。

そのような中、隣国タイはラオスの貿易額のうち、輸出額で53%、輸入額で56%を占める最大の貿易相手国であり、年GDP成長率8%という好調な経済パフォーマンスから今後も引き続きラオスへの財、資本そして人的資源の流入が期待できる。

本案件の対象地であるパクセは、タイ国境から30kmという地理的好条件に恵まれているが、途中のメコン川が両国を結ぶ交通の障害となっており、本案件によりそのアクセスが改善されれば、タイとの一層の経済交流とそれによるラオス南部の発展が期待できる。またパクセから南下しカンボディアに至る国道、さらに将来、東のヴィエトナム方面に向かうことが計画されている国道は、ADBローンによる改修が実施または計画されており、それによりラオスの海へのアクセスは改善され、さらにインドシナ諸国とタイを結びつけるという意味ももつ。

以上のような背景により、ラオス政府は1994年4月に本件に係る正式要請書を提出した。そして我が国は、1995年4月に事前調査団を派遣しS/Wを締結した。

1-2 調査の目的

ラオス国パクセ市におけるメコン川架橋及びその取付道路建設計画に係るフィージビリティ調査（目標年次2010年）を実施する。

今回は、実施調査のS/Wを協議・署名することを目的とした事前調査団を派遣し、1995年4月6日にS/Wを締結した。

1-3 調査団の構成

ラオス国パクセ橋建設計画調査（事前調査（S/W協議））

事前調査団員名簿

氏名 Name	分野 Assignment	現職 Position
樋口康三 HIGUCHI, Kozo	総括／橋梁計画 Leader/Bridge Planning	本州四国連絡橋公団 設計部 審議役 Manager, Design Department, Honshu-Shikoku Bridge Authority
斎藤誠一 SAITO, Seiichi	交通計画 Traffic Planning	建設省関東地方建設局 道路部道路計画第二課 建設専門官 Deputy Director, Road Planning Section 2, Road Department, Kanto Regional Construction Bureau, Ministry of Construction
嶋田晴行 SHIMADA, Haruyuki	調査企画 Study Planning	国際協力事業団 社会開発調査部第一課 First Div., Social Development Study Dept., JICA
忍足 正 OSHITARI, Masashi	自然条件／環境調査 Natural Conditions Survey/ Environmental Survey	株式会社オリエンタルコン サルタンツ 取締役国際事業部長 Executive Director, International Dept., ORIENTAL CONSULTANTS CO.,LTD.

1-4 調査日程

	日付		移動	宿泊地	調査内容
1	3/26	日	東京→マニラ 09:45 13:25 (JL 741)	マニラ	
2	27	月	マニラ→バンコク 19:20 21:25 (PR 730)	バンコク	・ADB本部での意見交換
3	28	火	バンコク→ヴィエンチャン 10:30 11:35 (TG 690)	ヴィエンチャン	
4	29	水		ヴィエンチャン	・日本大使館、通信・運輸・郵便・建設省、計画・協力委員会表敬訪問
5	30	木		ヴィエンチャン	・S/W、Q/N提出 ・S/W協議
6	31	金	ヴィエンチャン→パクセ	パクセ	・現地踏査
7	4/1	土		パクセ	・現地踏査
8	2	日	パクセ→ヴィエンチャン	ヴィエンチャン	
9	3	月		ヴィエンチャン	・S/W協議
10	4	火		ヴィエンチャン	・S/W協議
11	5	水		ヴィエンチャン	・S/W、M/M協議
12	6	木		ヴィエンチャン	・S/W、M/M署名 ・大使館報告
13	7	金	ヴィエンチャン→バンコク 14:00 15:00 (QV 415)		
14	8	土	バンコク→東京 22:15 06:15 (NH 916)		

忍足団員の日程

	日付		移動	宿泊地	調査内容
13	7	金		ヴィエンチャン	・資料収集
14	8	土		ヴィエンチャン	・資料収集
15	9	日		ヴィエンチャン	・資料収集
16	10	月	ヴィエンチャン→バンコク 08:30 09:30 (QV 411)		
17	11	火	バンコク→東京 11:00 19:00 (TG 640)		

1-5 主要面会者リスト

Ministry of Communication, Transport, Post and Construction.

Phao BOUNNAPHON	Minister
Math SOUNMALA	Director, Department of Communication.
Phetsamome VIRAPHANTH	Deputy Director of Cabinet.
Khanngoun KHAMVONGSA	Director, International Relations Division, Office of the Permanent Secretary.
Khamseng SAYAKONE	Deputy Director, Department of Communication.
Chansy NOUNMALY	Deputy Director, International Relations Division, Office of Permanent Secretary.
Bounthavy KOUMALASY	Technical Control Section Chief, Department of Communication.
Somsana RATSAPHONG	Technical Control Section, Department of Communication.
Soukhaseum PAKDIMANIVONG	Project Coordinate A D B, Department of Communication, Construction Division.

Commitee for Planning and Cooperation

Thongphachanh SONNASINH	Director, Department of International Economic Cooperation.
-------------------------	--

在ラオス日本大使館

和田雅夫	特命全權大使
佐藤三郎	一等書記官

ASIAN DEVELOPMENT BANK

NORITADA MORITA	Director, Programs Department(West).
YUTAKA MASAOKA	Senior Co-Financing Officer, Co-Financing & Coordinating Unit Offices of Management.
PREBEN NIELSEN	Senior Project Economist.
JOICHI KIMURA	Director's Assistant(Japan).
KOJI KAMINAGA	Project Engineer.

JICAフィリピン事務所

EMIKO IBARAKI	Assistant Resident Representative.
---------------	------------------------------------

1-6 協議の概要

1. MCTPCとのS/W協議の概要

(1) 無償との関係について

ラオス側は本調査終了後の日本からの無償資金協力に対し強い要望を示したが、調査団は、開発調査の実施が即、無償資金協力の実施を意味するものではないことを説明し理解を得た。そしてその上で、今回の開発調査の実施が、速やかにそして円滑に行われ、満足の行く結果が得られることが、将来的に無償援助へとつながっていくことを確認した。以上のような協議の上で調査団はラオス側に本格調査団への最大限の協力を要請し、ラオス側はそれを了承した。

(2) 自然条件調査について

本格調査における自然条件調査について、ボーリング等に使用する機材がラオス国内では入手不可能であり、タイ側から輸送しなければならないことを説明し、その際には、機材搬入の手続き等について本格調査団に対して便宜をはかるようMCTPCに要請したところ、MCTPC側はそれを了承した。

(3) 有料橋の可能性について

ラオス側は当初パクセ橋については無料橋を想定していたが、調査団側は協議の中で、固定費はともかくとして、維持・管理費の一部を回収するために、パクセ橋を通過車両から料金を徴収する有料橋にする案も考えられることを提示した。ラオス側は当初、公共財たる道路（橋梁）の建設費、維持管理費等は当然、国等からの公共支出で賄われるべきとの考えから調査団側の提案の意図を理解していないようであった。（そしてこれは、ラオスが社会主義体制をとっている以上当然との感も受けたが。）しかし、現実にはヴィエンチャンーノンカイ間のメコン橋において料金徴収が行われており、またラオス自信が新経済機構政策と呼ばれる市場経済化をしている現状から、上記のような検討も将来的には必要となるとの調査団側の説明を理解し、本格調査において、パクセ橋を有料橋とする可能性も分析することに双方が合意した。

(4) タイ国境における手続きの簡素化について

パクセ橋の需要が将来的に増大するためには、タイとの国境通過時における入出国手続き等の簡素化が必要となると考えられる。またその規制の強化、緩和が本格調査時の需要予測にも影響を与えらるると考えられる。調査団側は、それらについての現状をラオス側に尋ねたが、その点については現在のタイ政府とラオス政府の協議事項であるため、本格調査団乗り入れ時及び本格調査時にその経過または結果を説明するとの回答を得た。またこの点は、タイとラオス2国間の微妙な問題なのでM/Mには記載しないしてほしいとの要望があり、受け入れた。

(5) 調査用車両について

調査団側は、本格調査団用に車両と運転手をMCTPCが手配するように要望したが、MCTPC側は予算の問題からそれは不可能である旨回答し、調査団側はそれをJICA本部へ伝えることとした。

(6) 作業室について

調査団側は、本格調査団用に、ヴィエンチャンとパクセに作業室及び必要な設備等を手配するように要望したが、MCTPC側は、作業室の提供については了承したが、家具、コンピュータ等については予算上の問題から提供不可能である旨回答し、調査団側はそれをJICA本部に伝えることとした。

(7) カウンターパート研修について

MCTPC側は、日本におけるカウンターパート研修への1名の参加を要望し、調査団側はそれをJICA本部へ伝えることとした。

2. 協議に関する団長所感

(1) 本プロジェクトの必要性について

本プロジェクトの必要性を評価するためには、架橋地点はラオス国内ではあるが、タイラオスーヴィエトナムという多国間の物流等を評価することが必要と考えられる。これらに関して周辺の道路整備計画も重要な評価対象となる。

(2) 架橋ルートについて

ラオス政府、日本のコンサルタント等によって提案された4案のうち、もっとも現フェリー経路に近い案を希望しているが、本調査ではこれらを包括する広い地域で現道へのアクセス及び現在、将来交通量の流れを十分評価し、代替案を作成することが望まれる。

(3) 橋梁計画について

橋梁計画策定にあたっては、基礎の支持層位置の評価が最大の課題となるが、現地での調査が雨季になることから、作業の安全確保に注意が必要と考えられる。

3. ADBとの意見交換

(1) ラオスにおける現地踏査、S/W協議に先立ち、事前調査団は3月27日マニラのADB本部に立ち寄り、Programs Department (WEST)の森田局長及びラオス担当のシニアエコノミスト、ニールセン氏らと面会し情報収集、意見交換を行った。その主な内容は以下の通り。

(2) 日本が無償でパクセ橋を、ADBがそれに続く国道10号、13号線の改修を行うことは、広い意味での共同作業であり好ましいことである。今後も連絡を取り合いプロジェクト

を進めていきたい。特に、パクセ橋の建設地点によってそれにアクセスする道路を担当するADBの道路改修計画（通称ADB7）の範囲も変わってくるので（当然、費用にも影響するので）、建設地点が決まったらなるべく早ADBに連絡してほしい。（Mr. ニールセン）

このプロジェクトについて気掛かりなのは、ラオスの物流に大きな影響力を持つタイが、パクセにおける架橋ではなくサワナケットにおける国際架橋を強く望んでいることである。しかし、その一方でラオスは、日本からの無償をあてにしてパクセ橋しか念頭がないのが現状である。このような状態でパクセ橋がこのまま先行するとタイ側の感情をこじらせることになりかねない。さらにその上で、もし将来サワナケット架橋が実現すると、タイは交通をサワナケットを通してヴィエトナムへと抜ける経路に集中させ、パクセ橋の存在意義を薄くする可能性もある。

以上のように、パクセ橋はラオス国内の橋とは言え、実質的には国際架橋と同じような意味合い、政治的背景をもつことに留意していただきたい。そして、もし可能であるなら、サワナケット架橋にも日本に関心をもっていただき、タイ、ラオス両国の関係を損なわないような配慮をお願いしたい。（森田局長）

2. ラオスの概要

2-1 基本データ

表2-2-2 経済指標 [ラオス]

1) 主要経済指標の推移	年	(1990)	(1991)	(1992)
G D P (十億キップ) (注3)		612.8	725.0	775.8
一人当たりGNP (ドル) (注1)		200	220	250
実質GDP成長率 (%) (注3)		6.6	4.0	3.5
消費者物価上昇率 (%) (注3)		35	12	10
失業率 (%) (注2)		記載なし		
貿易収支 (百万ドル)		-130	-131	-137
輸出額 (fob)		146	97	128
輸入額 (fob) (注3)		276	228	265
主要輸出入相手国 (注3)		輸出 (1991年) 輸入 (1991年)	タイ (57%) タイ (55%)	
経常収支 (百万ドル) (注3)		-72	-47	-41
対外債務残高 (百万ドル) (注4)		1,775	1,879	1,922
債務返済比率 (%) (注4)		9.3	8.9	N.A.
外貨準備高 (百万ドル) (注1)		61	61	N.A.
2) 通貨 (1994年2月25日) (注5)	通貨単位: キップ 1ドル = 717.15			
3) 会計年度	10月1日～9月30日			

出所 (注1) World Development Report 1992-94 The World Bank
 (注2) Year Book of Labour Statistics 1993 1993 ILO
 (注3) Country Report: INDOCHINA: Vietnam, Laos, Cambodia 1st quarter 1994 EIU
 (注4) World Debt Tables 1993-94 1993 The World Bank
 (注5) 『東銀経済四季報』 春号 1994 東京銀行

2-2 ラオス南部の現状

ラオス南部に位置する5州（サワナケット、サラバン、セコン、チャムパサック、アタブ）は人口約150万、面積約6万5千km²で、東はタイ、西はヴェトナム、南はカンボディアに挟まれた位置にある。

本案件の対象地であるパクセは、そのうちのひとつチャムパサック州にある。チャムパサック州は面積1万5千km²、人口約48万人で、人口密度は31km²/人と首都ヴィエンチャンの125km²/人につぐ。そしてその州都パクセは、人口約6万人のメコン川のほとりの地方都市である。

サラバン、セコン、チャムパサック、アタブ州の南部4州は、豊富な森林資源に恵まれ、また、チャムパサック州にあるBOLOVEN高原は、肥沃な土壌、冷涼な気候そして豊富な雨量という気候条件からコーヒーの大産地（ラオスの生産量の73%）となっており、同国にとっての輸出品（外貨獲得源）となっている。

しかし、これまでは首都から遠く離れた南部地域は、国家開発の中で主要な位置を占めてこず、特に道路の整備が進まなかったことから、南部地域は首都のある北部から切り離され、「孤立」状態にあったと言える。

しかし、南部地域は上に述べたように、比較的豊富な人口、貴重な外貨獲得源になる木材、コーヒー等の一大産地であることから、今後、経済開発計画の中に取り込まれていくであろうことは容易に想像できる。そして、南部開発に関する政府の意欲は、今回ラオスからの要請書の中に、南部の総合開発計画（目標年次2010年）の一つとして、パクセ橋建設が含まれていることでも示されていると言えよう。

そしてパクセにおけるメコン川への架橋は、これまで道路の整備がなされず開発の中に組み入れられなかった、パクセを中心とした南部地域を国家開発の中に統合していくという意味をもつものである。

2-3 ラオスの交通と物流

ラオスの物流は、ほぼすべてを道路が担っており、国道13号線がその中心となっている。物流の内、国内割合は38%（357,000トン）にすぎず、輸出入または通過貿易による国際物流が62%（588,000トン）を占めている。そして輸出入はほとんどタイ（275,000トン）とヴェトナム（212,000トン）を相手に発生しており、中南部が両国との物流の中継地点となっている。

タイとの主要な結接点は、タケク、サワナケット、チョンメクの3ヶ所のメコン川を渡るフェリーであり、一方ヴェトナムとは国道8、9号線、州道12号線が両国を結ぶ物流の中心となっている。

将来交通量の予測によると、国道9号線サワナケットーヴェトナムの交通量は、2000年で642台/日、2010年で1,056台/日と圧倒的に大きい。またパクセから続く州道13B、16号線は、2000年で323台/日、2010年で474台/日となっている。

2-4 ADBによる道路改修の経緯と現状

ラオスの開発にあたってもっともネックになる国内の道路整備について、アジア開発銀行（以下ADB）は道路改修に対して数度にわたってローンを供与している。特に近年のプロジェクトは、北部に比べて開発が遅れていた南部の道路改修を主要な目的としている。

現在実施中の The sixth road improvement project の目的及び概要は以下のようになっている。

The sixth road improvement project : The fifth road improvement projectによって実施された、パクセー-Seravan間、パクセー-Pakson間の改修の続きとして、Sekong-アタプー-Saisetha間(州道13B、16、18B) 193kmを幅員6mのアスファルト塗装道路へと改修する。

このプロジェクトは、1998年で完了するということである。

また、この南部の道路改修計画は、以下のようなラオス南部における他機関、他国による開発計画と連携するという意味もある。

- ・世界銀行によるBOLOVEN高原のコーヒー栽培と輸送道路整備プロジェクト
- ・世界銀行（IDA）によるSecond High Way Improvement Project（サワナケット-パクセ間135km13号線の改修）
- ・オーストラリア、フランスによるコーヒーと家畜の生産性向上プロジェクト
- ・タイによる畜産開発プロジェクト

これらのプロジェクトは、道路整備により有機的に結び付いて南部ひいてはラオス全体の経済開発へと寄与することになる。

さらに、近日実施が予定されているADBによるThe seventh road improvementでは、国道13号線パクセー-Venune Kham（カンボディア国境）[160km]と国道10号線パクセー-チョンメク（タイ国境）[40km]が予定されているという。そして、当初はこの中でパクセ橋建設に関する予備調査が行われる予定であったが、JICAが実施することにより、ADBはそのアクセス道路である、国道13号、10号の改修のみをThe seventh road improvement projectで実施するということである。

2-5 ラオスの自然条件

2-5-1 地形

ラオス人民民主主義共和国は、タイ、カンボディア、ヴィエトナム、中国及びミャンマーに囲まれた内陸国で国土面積は、236,800km²である。位置的には、北緯14°～22°20'、東経100°～108°に位置し、熱帯に属する。ラオスの地形的特徴としては、国土の約70%を占める山岳とメコン川に代表される河川とが挙げられる。メコン川は、中国のチベットに源を発し、雲南省を

経て、ラオスに入り、カンボディア、ヴィエトナムを通り南シナ海に注ぐ、延長 4,200kmの東南アジア最大の河川である。ラオス国内は、1,860kmに渡り流れており、途中、ラオスとミャンマー及びタイとの国境を形成している。流域諸国にとっては、水資源としてだけでなく、運輸交通面でも計り知れない恩恵を与えている重要河川である。

メコン川流域と、周辺の肥沃な平野は、全国的に生産される水稻やその他の主要農産物の生産地帯である。メコン川沿いには、ルアン・ブラバーン、ヴィエンチャン、サワナケット及びパクセ等の主要都市が位置している。

メコン川には、ナム・ク川、ナム・タ川あるいは、ナム・グム川等多くの支流が流れ込んでいる。メコン川とこれらの支流は、重要な漁場であり、住民に貴重な蛋白源を供給している。

2-5-2 気候

1 降雨

東南アジアのほとんどの国に影響を与えるアジア型モンスーンのサイクルは、基本的な2つのシーズン、すなわち乾季と雨季より構成されている。5ないし6月に南西のモンスーンが吹き始め11月迄続く。また、フィリピン付近で発生した台風がヴィエトナムを通過してラオスに達するのほぼこの時期と一致する。ラオスの年間降雨量は、タイ国境沿いが比較的少なく、山岳地帯であるヴィエトナム国境沿いが多く、年間2,000~3,000mmに達している(図2-5-1参照)。ヴィエトナム国境付近の降雨の多くは、この台風に起因している。モンスーンの終わる11月から乾季が始まり5月迄続く。

2 気温

気温は、当然高度により大きく異なる。低地に位置するセコン県からチャムパサック県にかけてのメコン川流域の気温は、タイやミャンマーと同じように4月から5月にかけて非常に高く(38℃に達する)、12月から1月には15℃程度まで降下する。一方、山岳地帯であるシェン・クアンでは、12月から1月にかけて夜間の気温は、零度にまで達することがたびたびである。雨季の間、日中の平均気温は、低地で29℃程度、山岳地で25℃程度である。

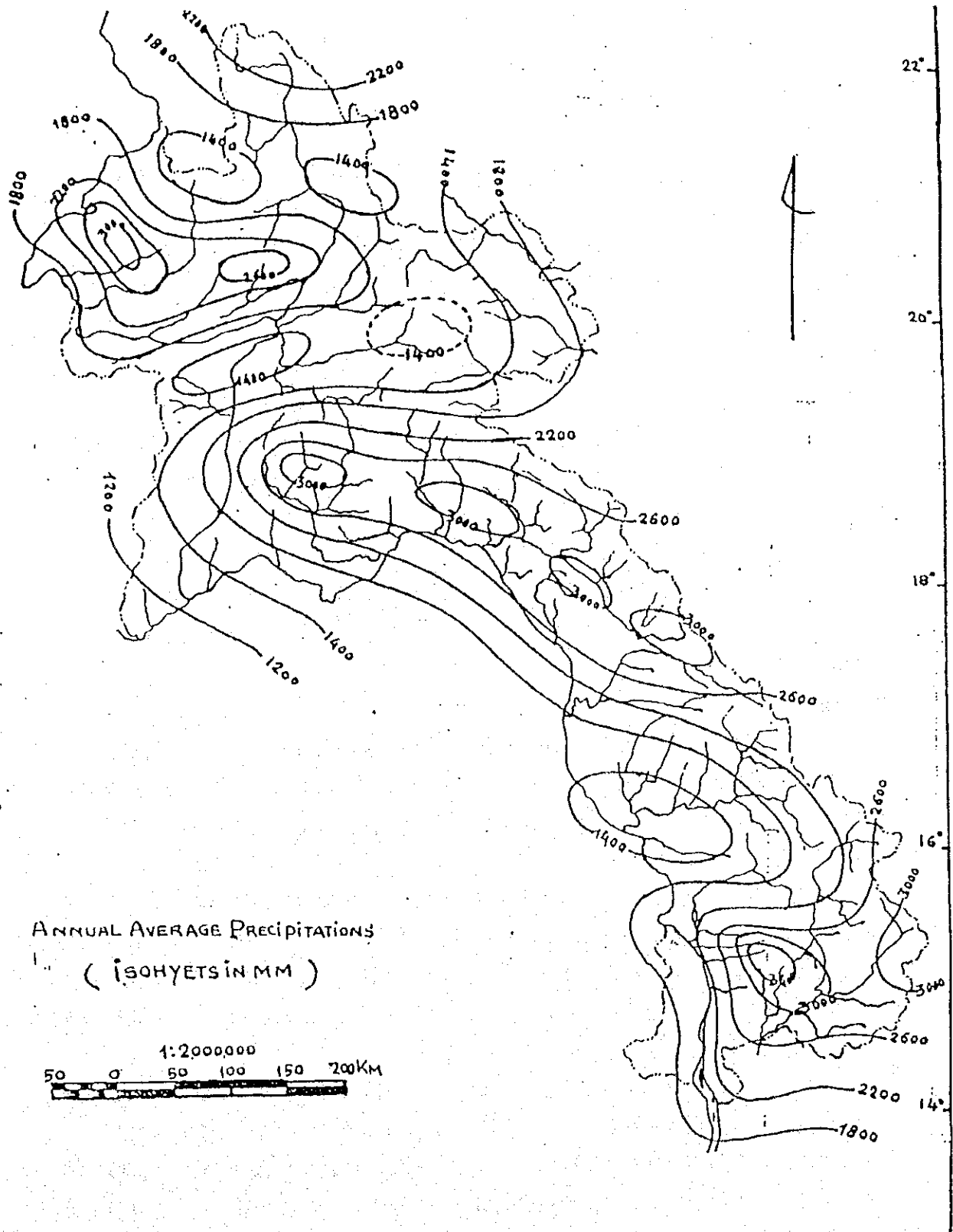


図 2-5-1 年間降雨量 (ラオス全土)

3. ラオスの交通・道路計画

3-1 交通現況

(1) 交通機関利用実績

ラオス人民民主共和国経済社会開発統計によればラオスの交通機関利用者数実績は下記の通りである。

これによれば、主要な交通機関はバス、船舶、航空機の3手段であり、乗客輸送についてはバスによるものが圧倒的に多い。

表3-1-1 交通機関別利用者数

(単位1,000人)

	1986	1987	1988
バス	10,507	9,455	11,006
船舶	332	401	443
航空機	97	60	90

「ラオス人民民主共和国経済社会開発統計」1989

(2) 運輸

1) 陸運

ラオスは海への出口を持たない内陸国で、交通網の開発は遅れており、鉄道はない。陸上輸送は旧来からタイ経由に頼ってきているが、ヴェトナムとの友好関係樹立に伴い70年代後半以降ヴェトナム経由の陸上輸送路開発にも道が開かれた。(図3-1-1)

ラオスの物流のほとんどを道路が担っており、中でも国道13号はその中心となっている。物流のうち、国内の割合は38%(357,000トン)にすぎず、輸出入または通過貿易による国際物流が62%(588,000トン)を占めている。そして輸出入はほとんどがタイ(276,000トン)とヴェトナム(212,000トン)を相手に発生しており、中南部が両国との物流の中継地点となっている。

第7、第9、第13号道路等の主要国道はソ連・東欧諸国、ヴェトナム、世銀等の援助で修理、建設が進められた。交通・運輸・郵便省の発表によれば1990年まで15年間に建設された新道路の全延長は2,615km、うち440kmは国道、1,263kmは州道、912kmは地方道である。この簡易修復された道路全長は1,117kmで、これには第7、8、9号、第13号国道の781kmが含まれている。

建設修復された橋は667本、うち26本は大規模な橋である。1991年末現在、道路の総

延長は約1万9,700km、うちアスファルト舗装道路約3,400km、良質粘土による盛土道路約500kmである。

2) 水運

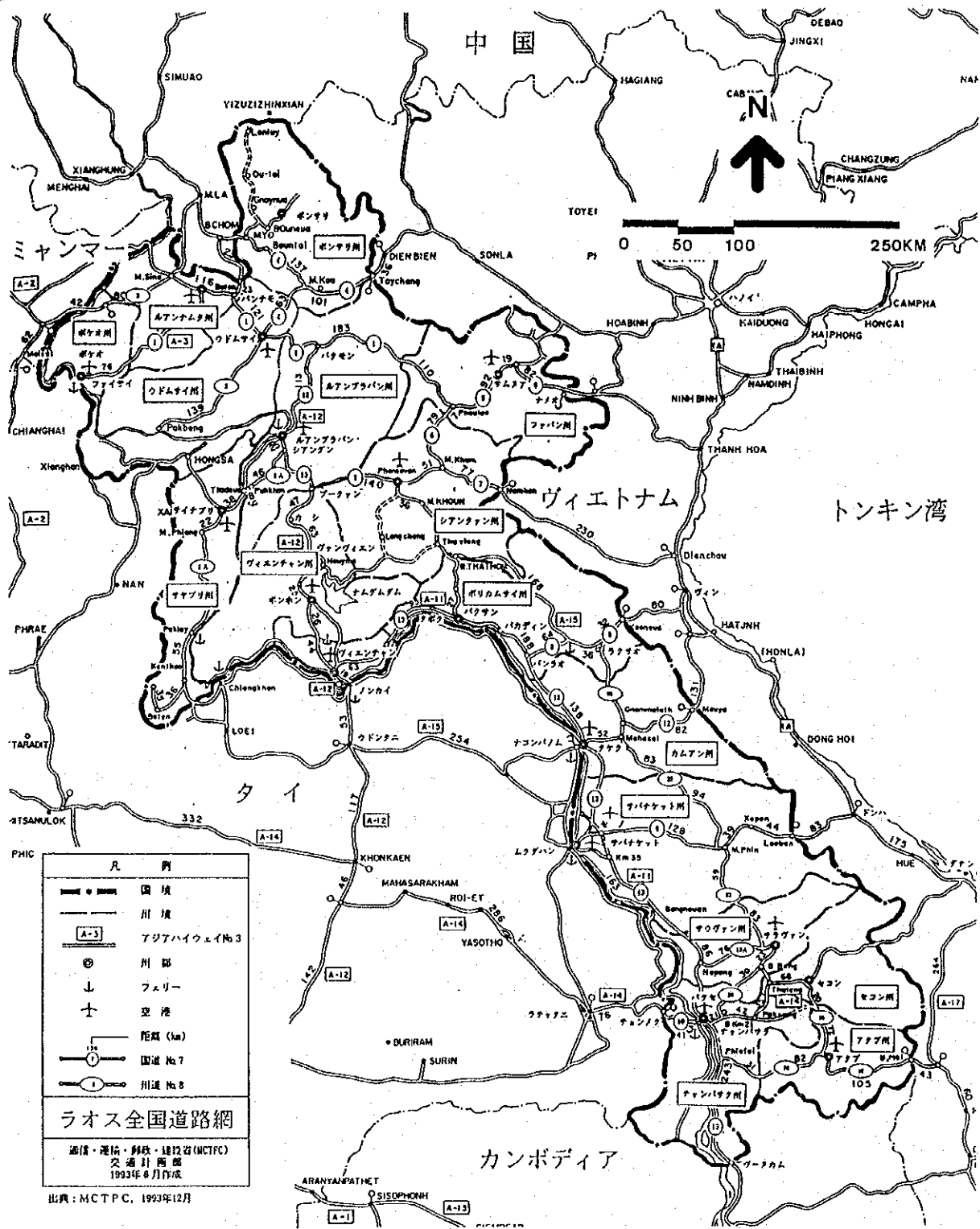
陸路による交通に制約の多いラオスでは、古くからメコン（ナム・コーン）とその支流の河川が住民の往来と物資の輸送に広く利用されてきているが、メコンは今日においても国土とタイ領との間及び国土の南北間の交通の動脈となっており、メコンの支流をなす諸河川も国土の東西間の陸路交通を補完する交通の支流となっている。ちなみに、国土の10以上の河川はすべてメコンに注いでいる。水路の総延長は推定4,600kmと伝えられる。そのうち主なものはヴィエンチャン～サワナケット間のメコン川船航路である。ヴィエトナムが河川用船舶の建造を援助している。

主な河港としてヴィエンチャン、ケンカパオ、タナレン、タドウアバコン等がある。

メコン船舶の航行は岩礁が多い区間があること、支流と合流する地点に急流（ケーン）が多いこと、また、乾季には浅瀬が現れる地点が多いこと等のため航行が制約されるところが多い。メコンのこうした特徴のもとで年間をとおり船舶の航行に適している区間は、パクセとチャムパサック間とパクセとコーン島間であり、ヴィエンチャン～カムアン～サワナケット間とサワナケットとパクセ間は雨季のあいだだけである。現在、これらの区間には定期客船が運航されている。なお、メコンはカンボディアとの国境に近いコーンの地点に大瀑布があるので、カンボディア領との間を直接に航行することはできない。

ラオスと対岸タイ領との間の開港地点は、両国政府間の合意によって定められているので開港地点とその数は一定していないが、現在、臨時的ステータスのものも含め4ヶ所程度である。ラオスにとって利用頻度が高いのが、カムアン～ナコン・パノムとサワナケット～ムクダハーン、パクセ～チャムパサックの3地点である。

1989年3月タイ・ラオス両国を結ぶメコン渡河橋（ノンカイ～ヴィエンチャン間）がオーストラリアの援助で建設されることになり、3国間協力覚え書きが調印され、1994年に友好橋として開通している。



凡 例	
	国 境
	川 境
	アジアハイウェイNo.3
	州 郡
	フェリー
	空 港
	距離 (km)
	国道 No.7
	川道 No.8

ラオス全国道路網

道路・港航・郵政・電信省(MCTPC)
交通計画部
1993年6月作成

出典: MCTPC, 1993年12月

図3-1-1

表3-1-2 ラオスの諸河川

河川名称	距離 (km)	区 間
メコン(ナム・コーン)	1,865	
ナム・ウー	448	ボンスーリー〜ルアン・プラバーン
ナム・ガム	338	シェンクワーン〜ヴィエンチャン
ナム・セーコーン	320	サーラワン〜セーコーン〜アタブ
ナム・セーバンバイ	239	カムアン〜サワナケット
ナム・セードーン	192	サーラワン〜チャムパサック
ナム・セーカノン	115	サワナケット
ナム・カデイン	103	ホーリカクサイ
ナム・カーン	90	アバン〜ルアン・プラバーン
ナム・トゥーン	77	ヴィエンチャン〜ホーリカムサイ
ナム・ヴァン	48	ヴィエンチャン〜ホーリカクサイ

注) ラーオ語では「ナム・コーン」とは「さまざま
な河の長」、また「ナム」は「河川」、「セー」
は「川」の意。

「ラオス人民民主共和国経済社会開発統計」1989より

3) 航空

航空は国営のラオス航空(Lao Airways、1979年1月19日設立)と民営のラオス・パシフィック航空(1989年1月末西側企業16社との間で設立、同年5月末より小型機で国内便に就航)及びラオ・エビエーション(Lao Aviation)が担当している。

国内航空路線としては、首都ヴィエンチャンからルアンブラーン、シェンクワーン、サムヌア、ルアンナムター、サワナケット、チャムパサック、サーラワンの各州に至る7路線がある。国際航空路線としてはアエロフロート機乗り入れによるヴィエンチャン〜モスクワ航空路、ヴィエトナム航空機との相互乗り入れによるヴィエンチャン〜ハノイ航空路、ヴィエンチャン〜ホーチミン市航空路、タイ航空機と相互乗り入れによるヴィエンチャン〜バンコク航空路、カンボディア航空機との乗り入れによるヴィエンチャン〜プノンペン航空路、中国南方航空機乗り入れによる昆明〜ヴィエンチャン航空路がある。国際空港としてはヴィエンチャンのワッタイ空港がある。

3-2 道路行政機関と組織

(1) 行政制度

1) 内閣（政府）

国家の行政機関で、政治、経済、文化、社会、国防、公安、外務の国家のすべての面における任務の実行を統一的に管理する。内閣は首相、副首相、閣僚、省と同級国家委員会員長により構成される。内閣の任期は5年。省及び同級国家委員会にはそれぞれ副閣僚及び副委員長が置かれる。大統領は国会の承認のもとに首相、閣僚の任免を行い、副閣僚、省と同級国家委員会副委員長は首相が任命する。

2) 道路行政機関

道路を担当している。政府機関は、通信局 (Communication Department) であり、交通・通信・運輸・郵便・建設省 (Ministry of Communication Transport Post and Construction=MCTPC) の一部である。(図3-2-1)

通信局は管理室、予算計画、技術、建設、維持と水路の6部からなり、構成員は局長と3人の次長、232人の職員によって構成される。その中には28人の女性が含まれている。以下に内訳を示す。

	全体	管理職	職員
博士階級	2	2	0
科学技術者と学士のマスター	141	46	95
大学卒業	51	11	40
労働階級	38	5	33
合計	232	64	168

3) 地方制度

行政区分；全国は州(Khoueng)、自治市(Kamphengnakhone)、区(Muong)、村(Ban)に分けられる。現在全国は16州と1自治市(ヴィエンチャン市)に分かれる。

地方行政機関の長；州には州知事(Chao koueng)、自治市には市長(Cjao Kamphengnakhone)を、区には区長(Chao Muong)、村には村長(Nai Ban)を置いている。大統領が首相の提案に基づき州知事、市長の任免、移動を行い、区長は首相が任命する。州知事、市長、区長は憲法及び法律の実行の保証、上級機関の決定の実行、管轄域の各機関の活動の指導と監督、等を任務とする。首相は州知事、市長の活動を指導するようになっている。

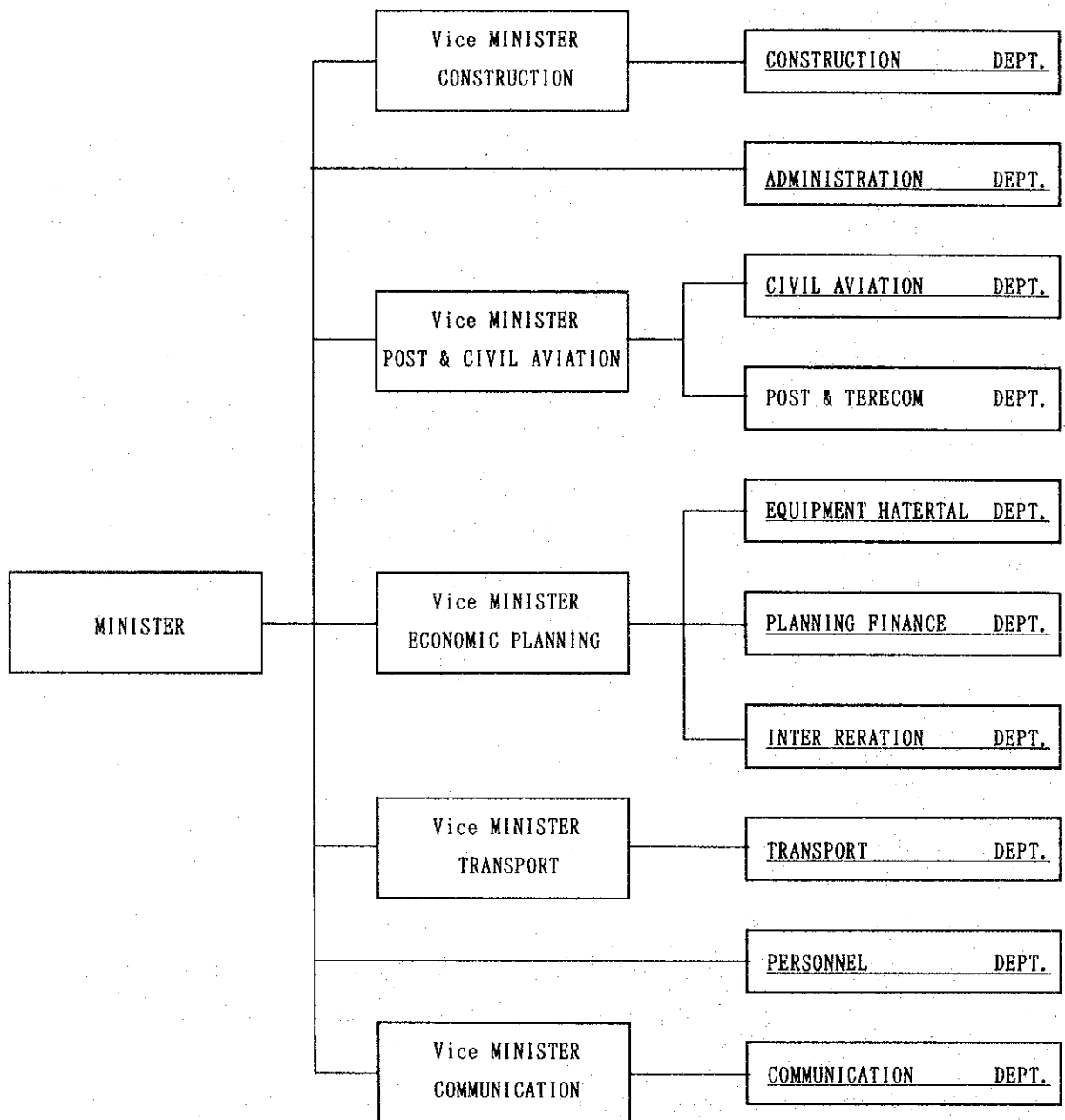
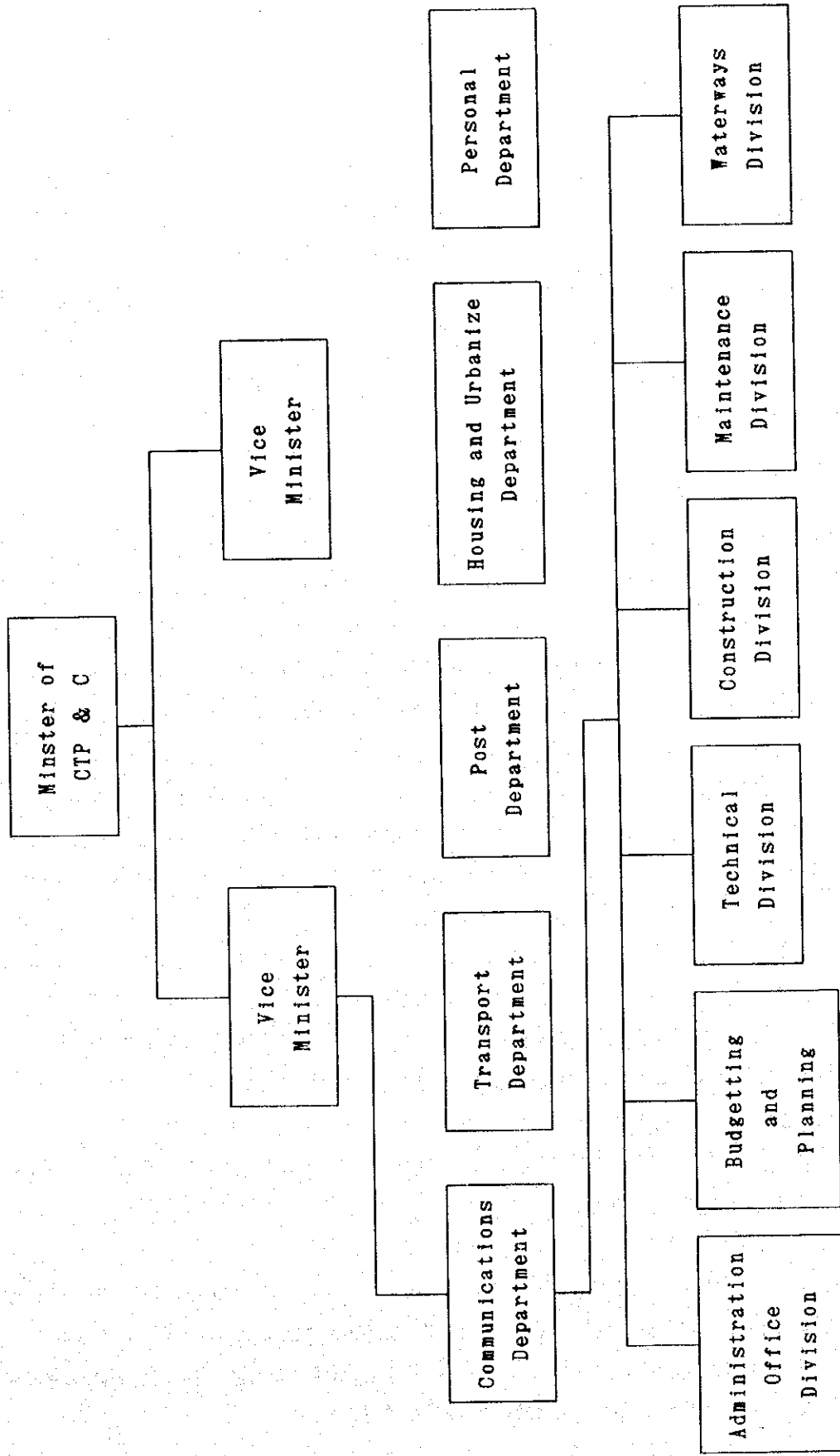


図 3 - 2 - 1 通信・運輸・郵政及び建設機関の組織図 (MCTPC)
 ORGANIZATION CHART OF THE MINISTRY OF COMMUNICATION, TRANSPORT, POST AND
 CONSTRUCTION (MCTPC)



3 - 2 - 2 Presumed Future Organization of MCTPC

3-3 道路及び道路交通の現況

(1) 道路延長

ラオス国内の道路延長は、約19,700kmで、この道路延長を1km当たりの道路距離に換算すると83mにすぎない。また約19,700kmの道路の舗装状況の内訳も、全天候性の完全舗装道路は約3,350km、残りの道路は半舗装道路と未舗装道路で占めている。

半舗装道路は乾季であれば車両の通行は可能であるが、雨季には全く使用不能の状態となり、未舗装道路は雨季には人間の往来が辛うじてできる程度のものである。したがって19,700kmにすぎない道路ですら、年間を通じて交通に利用できる実質的な範囲はかぎられている。

(2) 道路状況

国土の主要幹線は、ヴィエンチャンを起点にしてルアン・ブラバーンとパクセを南北に結ぶ国道13号線とサワナケットからルアン山脈（チュオンソン山脈）を越えてダナンとの間を結ぶ国道9号線である。国道13号線は、ヴィエンチャンとルアン・ブラバーンを結ぶ北路とヴィエンチャンとカムアン、サワナケット経由パクセを結ぶ南路がある。国道9号線は、ソ連とヴィエトナムの援助により1989年に完全舗装道路になっている。

この他の主要道路としては、東西区間は13号北路に接続しハノイに至る国道6号線、同じく13号北路に接続しヴィンに達する国道7号線、ターケークからヴィンに至る国道12号線と13号南路に接続しアタプー経路ホーチミン市に至る国道16号線がある。また、南北間はフェイスアイからルアン・ナムター経由とボンサーリ経由で中国国境に至る2本の公路と、13号南路にパクセで接しカンボディア国境に至る公路とがある。これらの主要道路も、区間によっては半舗装と未舗装の状態になっている。

ラオスには鉄道はないが、タイ領との間はタイ国鉄のノンカーイ線ノンカーイ駅と東北線ウボン・ラーチャターニー駅が利用されている。なお、ラオス国内の鉄道建設については、フランス総督府が1930年代にカムアンとヴィンを結ぶ鉄道建設を企画していたが、同計画は当時の政情の変化により廃棄されたという経緯がある。

(3) 道路の分類と主要設計基準

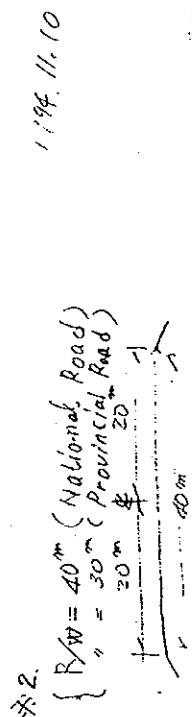
道路を経済的役割、利用方法等から国道、地方道等に区分している。表3-3-1にラオスの道路の主要技術基準を示す。

(4) 自動車保有台数

1977年より1994年までの登録台数は、図3-3-1のようになっている。モーターサイクルが多く、自動車は1089年以降約1,100台/年の割合で増加している。そのうち、普通車・軽自動車は約830台/年、トラック・バス等の重車両が250台/年程度の増加が見える。特にモーターサイクルの増加が他車種に比較して著しい。

表 3-3-1

ຕຳແໜ່ນ	National Road										Provincial Road								
	I		II				III (Future Road)				IV (Existing Road)		U						
	> 5000		2500-5000				1000-2500				300-1000		< 300						
ປະເພດທາງອອກແບບ (C/GSS)	F	R	H	F	R	H	F	R	H	F	R	H	F	R	H	F	R	H	M
ການສຳນວນປະລິມານການສຳນວນ (Traffic Volume)	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
ຈຳນວນຄອງແວນ (Number of lane)	1	1	0.5	1	1	0.5	1	1	1.25	1.25	0.5	1.5	1.5	0.5	2	2	2	2	1.5
ຄວາມກວ້າງຂອງແວນທາງ (ແມັດ)	3.5	3.5	3	3.5	3.5	3	3.5	3	3.25	3.25	3	3	3	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
ຄວາມກວ້າງຄອງລົດແວນ (ລາຍງານ) (A) (m)	16	16	13	9	9	7	9	9	9	9	7	9	9	7	7.5	7.5	7.5	7.5	6.5
ຄວາມເປັນຂາງໃຫຍ່ສຸດ (Maximum grade %)	4	6	8	4	6	8	4	6	8	8	10	6	8	10	8	10	8	10	12
ຄວາມໄວອອກແບບເປັນຖານະກາງ/ລຸນ (Design Speed) (km/h)	110	90	70	100	80	60	100	80	90	70	50	80	60	40	60	40	60	40	20
ລັດສະໝີຄວາມໄວ (Minimum turning radius)	450	300	200	400	250	150	400	250	300	200	100	250	150	60	150	60	150	60	20
ກົງ (vertical curve : convex)	15,000	15,000	15,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	10,000	10,000	10,000	5,000	5,000	5,000	5,000	2,500	2,500	2,500	2,500
ກວ້າງ (Sag)	5,000	3,500	2,500	4,000	3,000	2,000	4,000	3,000	3,000	2,000	1,500	2,000	1,500	1,000	1,500	1,000	1,500	1,000	500
ການຫຼົ້ມໄດ້ວຽກທາງ % (Superelevation Cent)	4 - 10																		
ສູງແຜ່ນສະໜອງກາງ (ແມັດ)	40 - 60																		
ຄວາມເປັນຂາງຂອງແຜ່ນສະໜອງກາງ (Crossfall of shoulder)	(ອັດຕາ 1:5) 2 - 4																		
ຄວາມເປັນຂາງຂອງແຜ່ນສະໜອງກາງ (Crossfall)	3 - 5																		
ນ້ຳໜັກຈາກເຂດການອອກແບບລົດ	"HS 25 - 44"																		
ນ້ຳໜັກເປົ້າລົດສູງສຸດ (ໂຕນ) : Axle load (ton)	9.1																		



*2.
 Page 1
 1997.11.10

VEHICLE STATISTICS IN LAO P.D.R. (1977-1994)

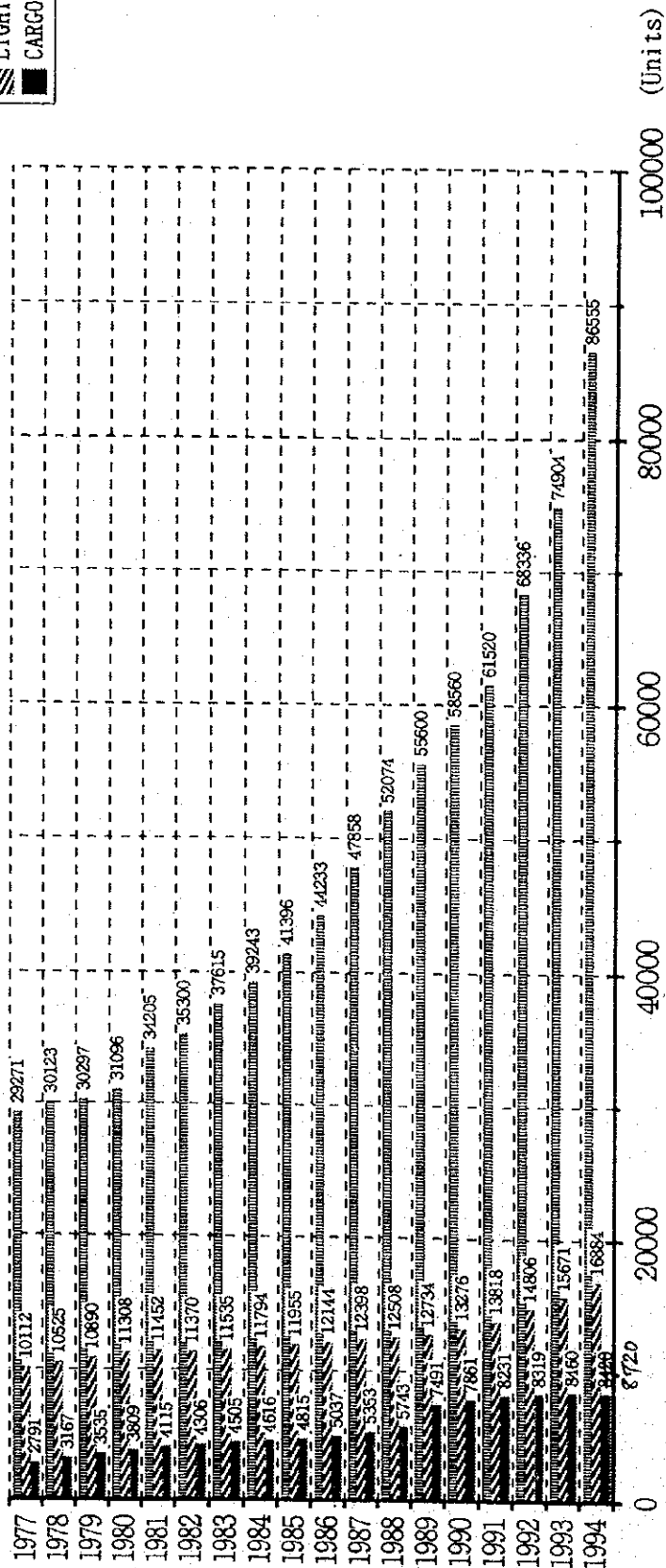
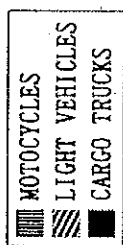


图 3 - 3 - 1 VEHICLE STATISTICS IN LAO P.D.R (1977-1994)

3-3-1 通信局の予算と計画

MCTPCの事業概要から、1994～1995年の最初の6ヶ月間に進行する事業を要約すると以下の通りである。

A. 計画

(1) 道路建設

- ・未舗装道路 234.2kmの整備
- ・良質粘土（ラテライト） 244.9kmの整備
- ・舗装道路 151.5kmの整備
- ・小規模橋梁 39橋の完成
- ・中規模橋梁 1,016kmの完成
- ・橋長別の構造物については、別表3-4～5に見ることができる。

(2) 道路維持

- ・道路修復 3,730km完成
- ・全体延長248.37kmの中で25橋の修復

(3) 水路事業

- ・新規の水路事業として、建設と維持が遅れた水路整備

B. 予算

1994～1995年の会計年度のなかでMCTPCに割り当てられた予算は77,441百万キップであった。

通信局はMCTPCに一般予算として73.6%の57,024キップを認めた。

以下の表は種々の予算に分類されている。

NO	記述	国内資金	外国資金	計（百万キップ）
1	事業管理	246.5		246.5
2	F/S及び設計	126	2,218.8	2,344.8
3	道路と橋梁建設	3,681	44,041	47,722.4
4	道路と橋梁維持	11,091	4,377.8	5,468.8
5	水路建設と維持	271.5	970	1,241.5
	合計	15,416	51,608	57,024

C. 事業管理

大多数の大きな事業は、外国からの援助、ローンにより実施されている。

その詳細のため、表3-6～7に示す。

表3 -- 3 -- 2 Progress of work for various activity and Last semi-annual plan for 94-95

No	Road Project	Fund	Length km	Various of activity			Last semi-annual plan			Remark
				subbase	base	seal coat	subbase	base	seal coat	
1	Luangprabang-Pakmong	ADB 5	112	15.7	28.2	8.7	38	20	42	
2	Kasi-Luangprabang	ADB 4	163	45.7	64	41	47	25	47	
3	Vangvieng-Kasi	ADB 4	63	8	8	4	25	20	15	
4	Thabok-Pakkading	SIDA 2	96	28.9	26.5	16.9	24	27	36	
5	Pakkading-Savannakhet	IDA 2	266	53.4	46.8	44.7	39	34	35	
6	Savannakhet-Pakse	IDA 3	270	15	12	11	40	35	20	Fund STP finished 31/12/94 to continue SHIPor IDA 3 evaluation of Contractor
7	Road No 20	ADB 2	137	11	16.6	17.7	26	18	19	
8	Songmek-Pakse-Veunkham	ADB 7	200							
9	Sayabouri-Paklay	UNDP/FENU	152	21.6	21.6		25	20		
10	Road No 8	LOCAL	51	10.5	8.7	7.5	19	12	12	
11	Paksong-Sekong-Attapeu	ADB 6	196							evaluation of Local Contractor
12	Road No 6	KFW	267							
13	Paknamnoy-Bangno	LOCAL	110	35	35		3	5		
14	Muankao-Muanheuang	LOCAL	27	7	5		4	4		
15	Phondeu-Nagnom	LOCAL	152	10.8	6.3					
16	Road near Mekong River	LOCAL	12	5	8					completed
	M. Hinboun									
	TOTAL		2274	267.6	286.7	151.5	290	220	226	

No	Bridge Project	Fund	Length m	Various of activity		Last semi-annual plan		Remark
				progress in %		progress in %		
17	Namtheun Bridge	LOCAL	267	75		25		
18	Huysakham Bridge	LOCAL	25	50		50		
19	15 bridges(pakkading-banlao)	JICA	263	3		30		
20	9 bridges(thabok-pakkading)	NDF	682	15		20		
21	Namsang Bridge M. Botene	LOCAL						no carry out
22	Namkay Bridge M. Paklay	LOCAL						no carry out
23	3 Bridges on National Road 13 s	AIDAB	440					no carry out

表 3 - 3 - 3 Disbursement of Road and Bridge Improvement for annual 1994-95

No	Description	Fund	Budget for 1994-95	Disbursement for quarters for 1994-95				total	balance
				Quarter 1	Quarter 2	Quarter 3	Quarter 4		
1	budget for Project management	L. E.	246.50	38.7	73.3			112	134.50
		F. E.							
2	Feasibility Study	L. E.	126.00		2.00			2.00	124.00
		F. E.	2'218.80		879.40			879.40	1'339.40
3	Road Construction	L. E.	2'961.00	437.9	422.80			860.70	2'100.30
		F. E.	37'015.40	2934.4	4'125.60			7'060.00	29'955.40
4	Bridge Construction	L. E.	720.00	306.4	92.90			399.30	320.70
		F. E.	7'026.00	799	363.90			1'162.90	5'863.10
5	Road Maintenance	L. E.	918.00	19.7	98.80			118.50	799.50
		F. E.	3'657.80	49.3	70.40			119.70	3'538.10
6	Bridge Maintenance	L. E.	173.00	5.4	4.60			10.00	163.00
		F. E.	720.00	31.3	17.30			48.60	671.40
7	Water Way Construction and Maintenance	L. E.	271.50		0.00				
		F. E.	970.00		0.00				
8	Subtotal	L. E.	5'416.00	808.10	694.40			1'502.50	3'913.50
		F. E.	51'608.00	3'814.00	5'456.60			9'270.60	42'337.40
	Total(foreign + local)		57'024.00	4'622.10	6'151.00			10'773.10	46'250.90

Remark- L.E means local exchange, F.E- foreign exchange
The Cost is in Million Kip.

(1) 援助事業；(8事業)

S I D A : 国道13号の南区間の舗装道路2区間で実施。ヴィエンチャン～タボク間の延長81kmが実施され、完了した。

現在タボク～パカデイン間の2番目の区間の延長96kmが要請されている。初期計画の48%が完成し、全体の完成予定は、1997年1月である。

スウェーデンの Skanska会社が請負業者であり、Swecoがコンサルタントである。

F E N U / U N P : Sayabory～Pakiayまでの良質土道路(延長152km)は60%完了した。それは、Lungpraban～Sayaboury間の事業によって建設され、UNDP専門家によって監督された。

K f W : これはドイツからの贈与援助事業である。

ドイツのG I T E Cがコンサルタントを担当した6号道路の舗装事業である。1995年1月に設計と準備作業がなされた。

A I D A B : オーストラリアからの援助事業である。

これは、1号道路のF/Sと、13号南道路のWat Muangve(ヴィエンチャン市)におけるメコン川浸食作用護岸部に3つの橋を架ける建設である。

J I C A : 日本からの援助としては、13号南道路のパカデイン～Banlao間の15本の橋梁建設事業がある。現在、全体の3%(356m)が完成した。榎大林が請負業者であり、共同企業体の日本工営がコンサルタントである。

この事業は、1996年3月完了予定である。

D A N A R K : これは水路事業である。この事業は、船舶航行のためにメコン川に沿ってLuangprabang～ヴィエトナムへの間を整備している。

(2) ローン援助

ラオスの開発にあたってもっともネックになる国内道路整備について、アジア開発銀行(以下ADB)は道路改修に対して数度に渡ってローンを供与している。特に近年のプロジェクトは、北部に比べて開発が遅れている南部の道路改修に重点が置かれている。

(図3-3-2参照)

ADB: 6事業

① 20号線建設事業(ADB2)は、延長135kmであり、1995年6月完了する。

② VientianeからVanvieng(ADB3)への10号線道路建設事業(162km)が完了した。

これは市当局道路事業とVientiane地方の道路事業として行われ、オーストラリアの



☒ 3 - 3 - 2

コンサルタントである S M E C が実施した。

- ③ A D B 4 : Vanvieng-Kasi間の舗装道路建設(延長63km)で実施された。この20号道路建設事業は、請負業者である S E M C によって監督され、現在81%の橋と67%の道路建設事業が完了している。20号道路建設事業では、小規模橋と道路を建設した。そして、ヴィエトナムから続く18号線においては、監督者(SWECO)によって、比較的大きな橋の建設事業を実施した。
- ④ A D B 4 : KasiからLaungprabangへの舗装道路事業。これは事業量の増加によって期間延長が行われ、1996年完了される。
- ⑤ A D B 5 : Luangprabang-Pakmang間の舗装道路(全延長112km)は30%が完了した。請負業者はSamwhanである、そして、コンサルタントはSWECOである。Xuang橋が考慮されなかったため期間の延長が生じた。1997年完了予定。
- ⑥ A D B 6 : この事業は16号の道路建設事業(延長196km)である。インドのCESが、その請負業者に対するコンサルタントである。
- ⑦ A D B 7 : この事業は、チョンメク(ラオス-タイ国境)からPakse, Veunkham(ラオス-カンボディア国境)からパクセで延長200kmである。

Maunsell Sinclair Knight/CDRIがコンサルタントであり、設計が完了した。

これらの南部地域の道路改修計画は、以下のようなラオス南部における他機関、他国による開発計画と連携して進められている。

- ・世界銀行(IDA) ; BOLOVEN高原のコーヒー栽培と輸送道路整備プロジェクトSecond High Way Improvement Project (サワナケット~パクセ)間135 km13号の改修)
 - ・オーストラリア、フランスによるコーヒーと家畜の生産性向上プロジェクト
 - ・タイによる畜産開発プロジェクト等
- ID A (国際開発協会) : 3個の事業。

南部地域輸送道路整備事業(IDAI)。世界銀行からローンであり、パクセからサワナケット間の構造物、簡易舗装道路(延長270km)事業である。

13号道路南も事業は請負業者であり、そして、監督者としてマンマー専門家が働いている。それが完了した後、次のステップでこの部分の道路舗装が行われる。

これに対する予算も、世界銀行からの主要道路改修事業(IDA3)があてられる。この事業は1995年9月から始まり、1998年末中に完了する。主要道路改善事業(IDA2)は、延長266kmである。

Pakkadingからサワナケット、curetlyまでの13号道路南の舗装道路建設事業で全体の55%が完了した。それは、Chines Tianjianが工事を実施し、インドのCESが監督した。

この事業は、追加工事のために工期延長がなされ、1997年に完成すると予想される。

13号道路南のThabokから9個の橋建設事業がある。Pakkadingは全体で延長682mである、事業全体の15%は、Skanska請負業者とSWECOコンサルタントによって完了した。

一地方の資金事業；

- ・ 8号道路の道路舗装を実施する。延長51kmであり、現在65%が完了した。長さ254mのNamtheun橋建設事業は、75%が完了した。
- ・ 長さ110kmのPaknamnoyからBangoへの良質粘土道路は、60%が完了した。
- ・ Muang KaoからMuang Heuangへの27kmの道路建設は、45%完了した。
- ・ Phonedua-Nagnomからの152km道路建設。
- ・ Pakhinbountにおけるメコン川側面に沿った長さ12kmの道路は、完了した。

道路維持；

- ・ 北部地域地方事務所は、ルアン・ブラバーンに置かれている。中央部の地方事務所はヴィエンチャンに置かれている。南部地域では、地域事務所はバクセに置かれる。
- ・ 良質粘土道路改修を実施し、1,800km道路 1,930kmを舗装した。全体でその198kmに加えて25橋 248.37mに橋を架ける。

水路；

- ・ 40地点の流速と沈殿調査は完了した。全国において毎日の水位情報を集める。
- ・ 浸食作用保護計画のためにWat Muang VaとWat taiで水文学を研究する。
- ・ 川のGIS地図は、作成、引き出し、チェックして85個の図面を完了した。
- ・ 浸食作用護岸をバクサンで管理する。

表 3 - 3 - 4 (1) The Road and Bridge Project

No	Location of Project	fund		period of Constr.	period for improvement		progress	remark		
		local	foreign		project Manager	contractor			consultant	sche- dule%
		Million KIP	USD							
1	Road No 8 baniao-vietnam - 51 km	local+Jica Grant aid	7.00	88-96	Vilasay Phanphila	Road St. Ent.No 8	CDRI	70	65	Jica -Grant aid for equipments
2	Namtheun Bridge Road 8 - 254 m	Local+ Ussr grant		91-95	Vilasay Phanphila	Bridge Com. No. 1	SESCML	60	75	Span from USSR Complete 12/95
3	Road 20, Pakse-sara van-Paksong-135km	Loan ADB 2	13.12	88-95	Boun Oeu Khambou	Road Com. No. 20	Australia	100	80	Get 2 Mil. Usd from ADB 6
4	Road 13n, Vientian-Vanvieng-162km	Loan ADB 3	20.39	89-94	Houmpheng Norasing	Road St. Comp.No.10	SMEC Australia	100	100	Get 4.93 Mil.usd to Road Maint.4 Provinc
5	Road 13n, Vanvieng-Kasi, 63 km	Loan ADB 4	39.00	92-94	Houmpheng Norasing	Road St. Comp.No.10	SMEC Australia	76	67	Change from Force Account to Direct Contract
6	Road 13n, Kasi-Luang prabang, 167 km	Loan ADB 4		92-96	Sagnat Chounlamany	CEI 18, Vietnam	SWECO Sweden	90	57	Extend work to 1997
7	Road 13n, Luangpra bang-Pakmong 112km	Loan ADB 5	34.00	93-97	Sagnat Chounlamany	Samwhan South Coree	SWECO Sweden	31	30	
8	Road 16, Banbeng-Se kon-Attapeu 196 km	Loan ADB 6	26.50	95-98	Khampheth Chanvonnaraz	to be name	CES India			Evaluation Local Comp. Bidding
9	Road 10+13s Songm ek-Pakse-Veunkham 200 km	Loan ADB 7	40.00	95-98	Ounheuan Vilayphone	to be name	MAUNSEL Australia			Evaluation of Contractor
10	Road 13s, Savannakhet -Pakse, 270 km	Loan IDA 1	14.10	88-94	Xaygnarad Baphanith	Road St. Ent.No. 13	Pub. Work Mianmar	100	100	Completed
11	Road 13s, Pakkadin-Savannakhet, 266 km	Loan IDA 2	45.00	92-97	Somphouthone Arkhavong	Tierjian China	CES India	76	55	Cost increased
12	Road 13s, Savannakhet -Pakse, 270 km	Loan IDA 3	30.00	95-97	Xaygnarad Baphanith	Road St. Ent.No. 13	to be name	20		Road surface Tr. 50 km Rehabilitation of Bridges

表 3 - 3 - 4 (2) Thé Road and Bridge Project

No	Location of Project	fund		period of Constr.	period for improvement		progress		remark		
		fund	foreign USD		local Million KIP	project Manager	contractor	consultant		sche- dule%	actual %
13	Road 13s Vientiane- Thabok 81 km	Grant SIDA 1	21.628	1'950	88-94	Outhith Soulinanh	Skanska Sweden	SWECO Sweden	100	100	
14	Road 13s Thabok-Pak kading, 96 km	Grant SIDA 2	14.926	566	93-96	Outhith Soulinanh	Skanska Sweden	SWECO Sweden	60	48	
15	Road Sayaboury-Pak lay, 152 km	Grant UNDP	5.066	1'326	92-96	Leck Upalavanh	Road St. Ent Sayaboury	UNDP		60	
16	Road No. 6 M.Kham to Lao-Vietnam Border	Grant KFW	8.7	277	95-99	Khamphet		GITEC Germany			Detailed Engineering I.C.B
17	Road Paknamnoy- Bamgo, 110 km	Local								60	
18	Road Meuankao-Meu- anheuan, 27 km	Local				Nuansavanh				45	
19	Road Phoideu-Nagnom 152 km	Local									
20	Road near Mekong River, 12 km	Local				Nuansavanh				100	
21	9 Bridge, R.13s 682 m	Loan NDF Sida grant	8.362 0.647			Outhith Soulinanh	Skanska Sweden	SWECO Sweden	10	15	Fund provided 8 Bridge, pro pose Sida for 1 bridge
22	27 Bridges, Road 13s 15 Bridge- 355.5 m	Grant JICA				Khamphone Phannouvong	Obajashi Japan	CPC Japan		3	Existing fund provided 15 bridges and to continue

Remark : total fund 269,166.720 million kip

Grant aid 49,269 mill.usd

Loan 270,469 mill.usd

Local 38,956.800mill.kip

4. パクセ付近の自然・交通現況

4-1 パクセ付近の自然現況

4-1-1 地質及び土質

パクセ付近は、図4-1-1、4-1-2に示す様に、メコン川の兩岸部の広い範囲が、多少の岩質の違いはあるがほとんど砂岩で被われている。その状況は、地上に露出した部分の観察結果からでも顕著であり、周辺全般がほぼ均一で比較的単純な地質と言えよう。

河川内での当該地点の資料はないが、状況は兩岸部と同じものと推定され、川幅が狭く流速の早い部分は、岩が露出しており、川幅が広く比較的流速の遅い部分では、数mの堆砂が岩を被服しているものと推定される（乾季には、砂州が部分的に水面上に現れる）。

4-1-2 降雨量

当該地点の年間降雨量は、図4-1-3に示すようにタイ国境側が少なく1,800mm程度であるのに対して山岳地帯であるヴェトナム国境側は3,000mmと大きな差異を示している。

パクセにおける各月の降雨量は、表4-1-1の如く12月、1月では零に近いのに対して6月から8月では、900mmを記録している年もある。

回帰確率2年から100年での降雨量を図4-1-4に示す。

4-1-3 メコン川の水文特性

メコン川は、支流の一つであるセ・ドーン川の合流点より約3km下流で90°近く方向を転換しており、その上流部は川幅が広く比較的緩やかな流れとなっているが、方向転換をしている曲線部は、川幅の狭い急流部となっている。

パクセ橋計画地点周辺での乾季における最低水位時の水深を示したものが図4-1-5である。河川幅の広い緩流部の最大水深が4m前後であるのに対して、河川幅の狭い急流部の最大水深は、平均的には15m前後、部分的には20mを越える部分もある。

一方、表4-1-2は、フェリーの渡河地点の近い水位測定点における、年間の水位変化を記録したものであるが、乾季と雨季の水位差は、12m程度に達している。従って、雨季の水深は緩流部で16m程度、急流部で30m前後に迄達するものと推定される。

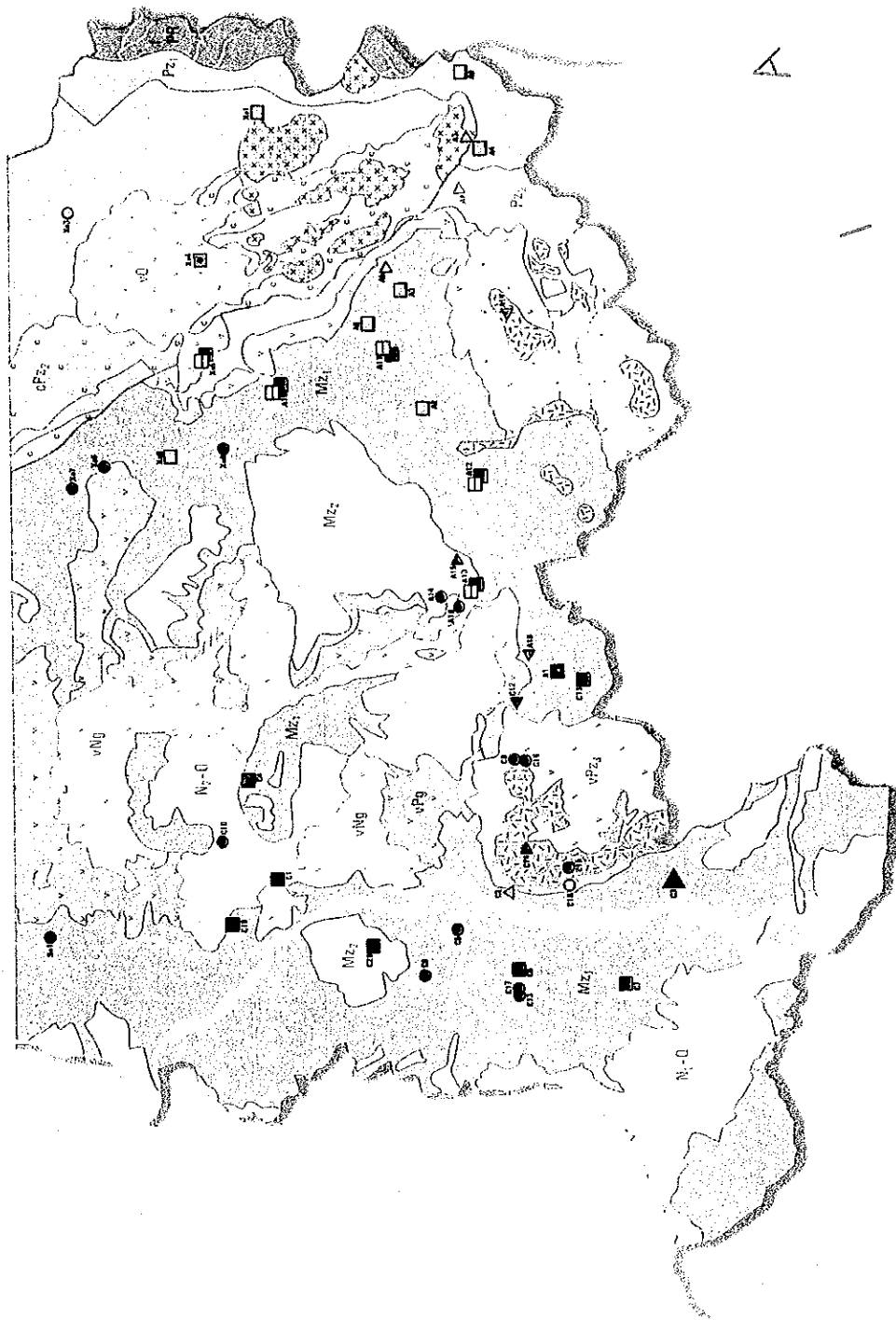


図4-1-1 ラオス南部の地層構成(1)









STRATIGRAPHIC UNITS	INTRUSIVE ROCKS
<p>Unconsolidated gravels, sands, silts and clays mostly of fluvial origin, with some basaltic lava flows (e), ash tuffs, tuffs, tuffaceous inter-sedimentary breccias, siltstones and phyllites.</p> <p>Intermittent thin sequence of water-lain carbonaceous shales and coals with rare sandstone and lignite beds in a some basaltic lava flow (e).</p> <p>Mafic basaltic lava flows (e) (mostly red types) with associated intrusive units.</p>	 <p>Mafic granitoid intrusions (g) gabbro-diorite to diorite, quartz porphyry.</p>
<p>Layered continental sandstones and shales, with local mudrocks in the upper levels, some evaporite crust of halite and gypsum.</p>	 <p>Granitoid plutons (g) mostly monzonitic to monzonitic and granodioritic.</p>
<p>Mostly continental sequences with local shallow-water marine facies penetrating from Upper Palaeozoic. Continental red clayey shales with conglomeratic sandstone and conglomerates in part of the Palaeozoic, middle Triassic marine limestone facies occur at the base of the marine carboniferous, with shales in NE and NW, Karimn Basin in SE.</p>	 <p>Granitoid plutons (g) mostly granodioritic to monzonitic, with less abundant quartzite and some schists in intrusive rocks.</p>
<p>Shallow shelf sea sequence of clastic rocks with a volcanosedimentary sequence.</p> <p>Mostly sandstone, siltstone and shales in the E and NW. Some sandy, interbedded and thin layers suitable for associated gas volcanism and sea coals.</p> <p>In addition to massive dark grey to light grey massive sandstone (or form extensive karst facies in E and NW) in the area of the shelf, with siltstone, sandstone and some shales. In the latter rocks, productive coal-bearing facies may be found.</p>	 <p>Granitoid plutons (g) mostly granodioritic to monzonitic granite.</p>
<p>Mostly shallow shelf sea sequence of highly arenaceous (s). Some continental Carboniferous to Permian basin, Savaon (S Central) and Phougeah (Devonian) (H).</p>	 <p>Granitoid plutons (g) mostly monzonitic to granite, with some secondary diorite phases in the southern part of the Savaon-Pak Lay belt.</p>
<p>Mostly marine volcanosedimentary sequences with interbedded, shales, siltstones, shales and intermediate volcanic rocks, locally metamorphosed.</p>	 <p>Granitoid plutons (g) with some associated gabbro and diorites (d).</p>
<p>Deep water marine volcanosedimentary sequence, commonly based to low or low-medium grades in the E. Metamorphic rocks, schists and marbles, amphibolites, black limestone, mafic, intermediate and other volcanic rocks.</p>	 <p>Granitoid plutons of the Truongson belt (g), basic granites, some trignites and tonalites.</p>
<p>Scattered outcrop areas of low to high grade metamorphic rocks close to the NE and SE borders with Vietnam.</p> <p>Song Ma (NE) Low-grade mica-schists, quartz chlorite-schists and gneisses, and marbles, this sequence may continue upwards into the Lower Palaeozoic. Ultramafic rocks in occasional narrow belts.</p> <p>Kontou Massif (SE) Medium to high grade metamorphic rocks; granitoid gneiss, mica schist (with garnet, corundum kyanite or sillimanite), amphibolite and marble.</p>	 <p>Granitoid plutons of the Truongson belt (g), basic granites, some trignites and tonalites.</p>

図 4-1-2 ラオス南部の地層構成(2)

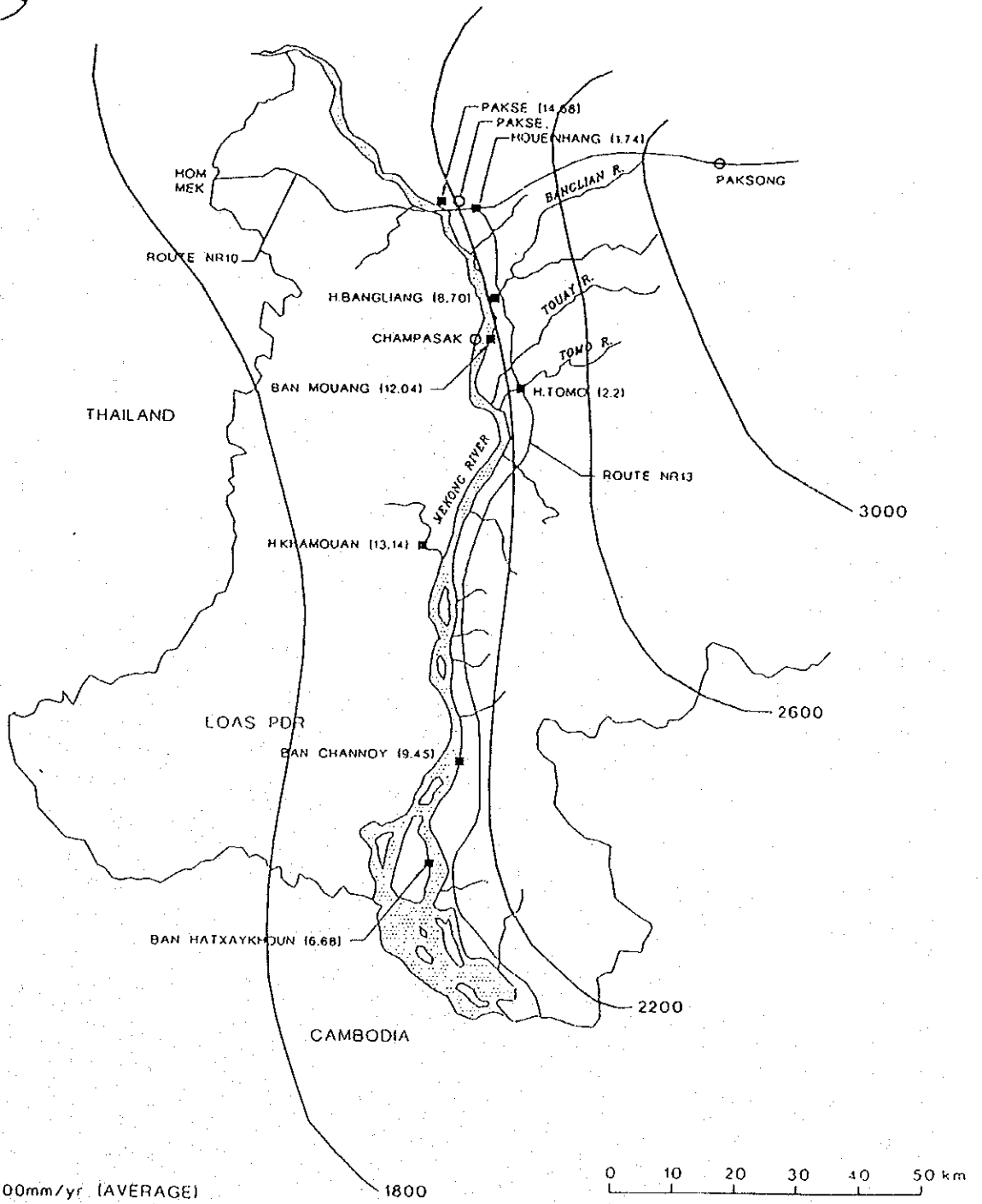


图 4-1-3

表4-1-1 パクセにおける月間降雨量

STATION PAKSE

MONTHLY PRECIPITATION IN MILLIMETRES, CALENDAR YEAR 34 YEARS
(1960 - 1993)

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNE	JUL	AGU	SEPT	OCT	NOV	DEC
1960	0	NT	83.5	32.6	158.6	445.5	300.2	672.7	295.1	163.3	16.7	NT
1961	0	0.3	4.5	56.9	346.6	543.6	402.6	547.3	542.3	208.7	2.0	10.1
1962	NT	11.9	1.9	94.0	252.9	412.4	442.0	676.2	496.7	33.2	1.9	NT
1963	NT	NT	55.3	65.7	116.9	186.5	534.3	383.3	256.3	111.7	55.9	NT
1964	NT	NT	NT	53.6	381.7	229.4	294.1	618.6	487.3	110.7	29.4	1.6
1965	NT	8.0	1.8	73.8	136.0	536.4	590.3	379.2	172.3	10.4	19.4	0
1966	NT	1.4	5.7	17.5	336.0	278.5	511.8	382.7	368.7	67.2	2.9	13.4
1967	NT	NT	NT	97.0	134.9	243.4	403.6	615.1	257.4	61.5	24.1	NT
1968	NT	0.5	1.9	36.1	189.9	334.9	380.1	488.1	580.9	82.0	7.7	NT
1969	6.2	NT	3.3	87.9	267.2	364.6	602.6	240.4	233.9	112.5	NT	NT
1970	NT	NT	24.7	20.2	189.0	286.8	265.8	600.7	294.5	30.7	13.8	8.2
1971	NT	64.1	17.3	9.4	117.4	803.4	633.3	338.8	128.8	29.5	1.5	18.6
1972	NT	68.3	22.6	133.9	35.5	742.1	477.6	397.3	260.6	86.6	28.2	14.4
1973	NT	NT	32.2	22.3	191.1	299.3	281.0	492.1	142.1	30.7	7.8	1.2
1974	4.0	NT	36.8	94.9	335.8	478.2	188.6	729.9	160.1	151.7	76.7	1.6
1975	9.0	8.8	52.8	42.5	258.9	385.9	337.9	687.6	263.6	35.3	9.0	3.2
1976	NT	NT	1.5	145.8	194.9	262.1	414.1	358.8	282.2	65.7	25.9	0
1977	NT	NT	82.7	18.3	119.3	186.1	378.1	619.1	605.9	59.9	5.3	NT
1978	22.4	NT	54.3	118.8	256.2	409.7	425.3	922.9	350.3	79.7	15.3	0
1979	10.2	NT	NT	244.5	299.7	905.0	302.5	786.7	387.0	2.0	NT	NT
1980	NT	NT	50.4	107.6	220.3	291.4	204.7	259.3	293.4	60.8	34.9	1.7
1981	NT	5.4	1.4	76.0	307.9	470.0	359.8	523.2	111.7	302.1	13.7	NT
1982	NT	NT	0	65.6	113.0	514.2	322.6	309.6	418.4	67.1	9.7	2.4
1983	NT	0	2.4	17.1	207.6	837.0	168.9	404.6	197.9	270.5	6.0	NT
1984	NT	1.4	47.4	81.4	198.0	346.8	341.0	103.3	372.0	152.8	53.0	NT
1985	4.6	13.0	7.0	173.8	224.1	548.4	310.6	505.0	240.7	51.8	53.1	NT
1986	NT	0.3	0.6	42.9	333.7	268.1	501.9	813.1	246.2	210.1	25.7	6.7
1987	NT	NT	14.0	58.9	139.2	429.8	662.7	552.3	166.6	60.1	28.1	0
1988	0	43.0	3.4	50.0	274.6	411.9	201.8	334.7	75.4	278.8	2.6	0
1989	2.5	NT	20.7	125.2	379.9	231.6	359.5	415.9	314.7	40.0	5.2	NT
1990	0.0	18.9	47.9	38.4	133.7	363.5	432.9	306.9	218.0	123.7	19.9	NT
1991	NT	NT	0.7	14.9	61.1	295.8	340.2	558.7	335.7	148.6	8.7	0.5
1992	16.6	10.1	NT	21.0	66.5	189.8	257.4	644.8	294.2	64.8	1.0	3.1
1993	NT	NT	33.4	46.9	147.5	147.5	180.0	335.5	380.4	91.3	6.7	2.7

Pakse Meteorological station

Max. rainfall depth duration frequency

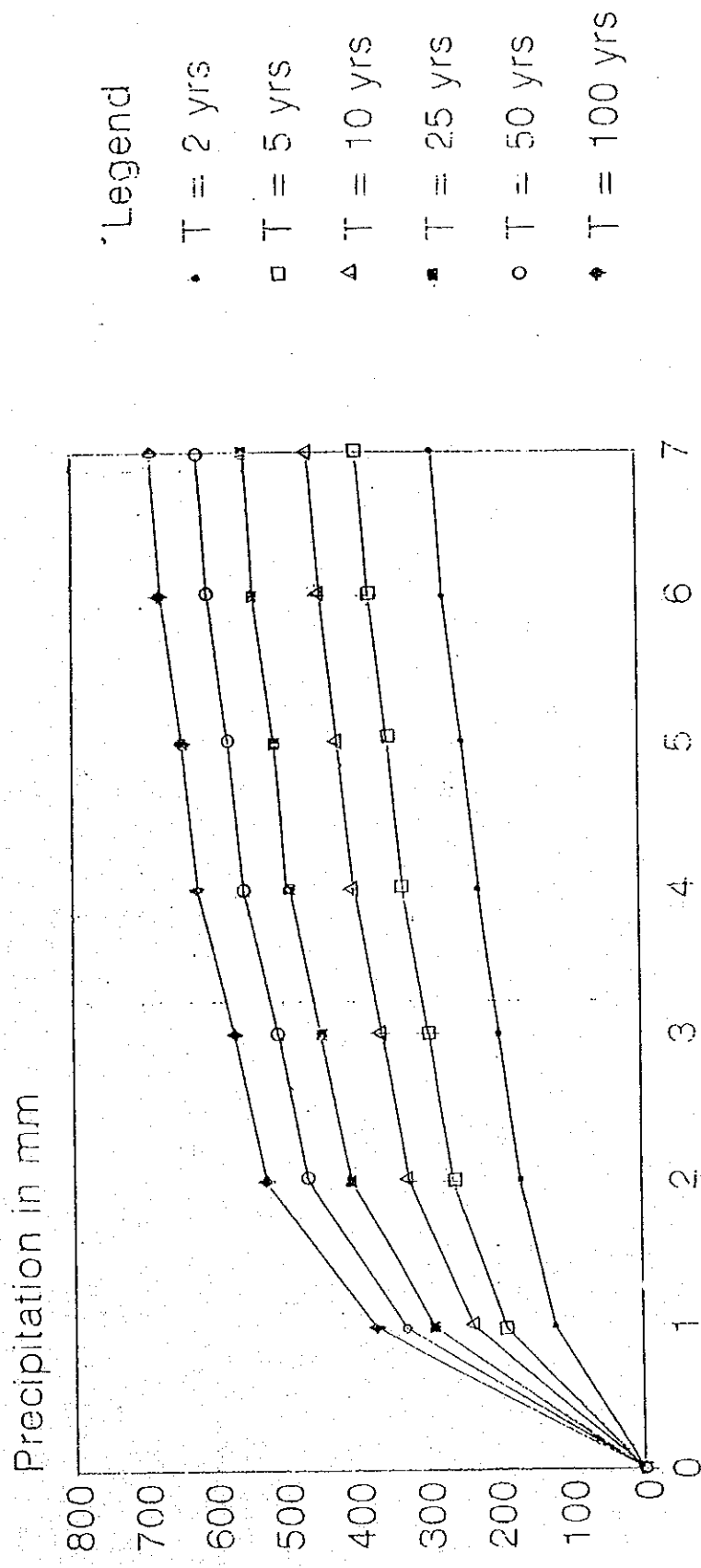
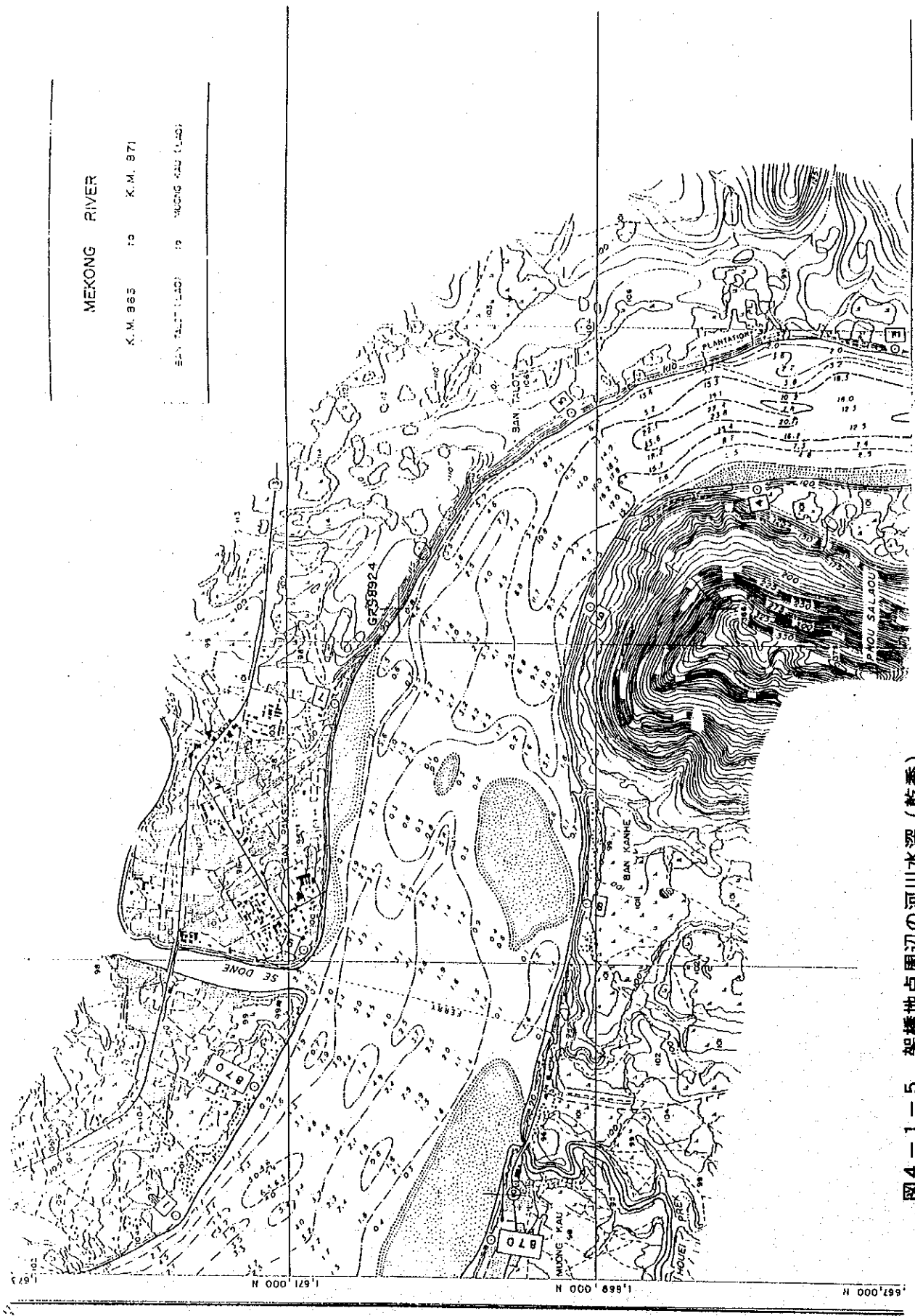


図4-1-4 パクセにおける降雨強度

Observation period: 1960-1993



MEKONG RIVER

K.M. 965 10 K.M. 971

1000 2000 3000

図4-1-5 架橋地点周辺の河川水深(乾季)

表 4-1-2 (1)

Order Number	Date	Raining Sluice (m)	Velocity (m/s)	Area (m ²)	Discharge (m ³ /s)	Compaction	Plot
1	27 Jul 1961	0.250			15800.000	-0.02/B	←
2	28 Dec 1960	1.170			4030.000	-0.09/B	←
3	10 Dec 1960	1.620			3660.000	-0.09/B	←
4	14 Dec 1960	2.010			4550.000	-0.10/B	←
5	15 Dec 1960	1.300			4510.000	-0.10/B	←
6	19 Dec 1960	1.650			3780.000	-0.09/B	←
7	23 Dec 1960	1.430			3310.000	-0.07/B	←
8	26 Dec 1960	1.340			3130.000	-0.07/B	←
9	29 Dec 1960	1.300			3050.000	-0.07/B	←
10	1 Jan 1961	1.170			2790.000	-0.06/B	←
11	12 Jan 1961	0.950			2420.000	-0.04/B	←
12	16 Jan 1961	0.900			2270.000	-0.03/B	←
13	16 Jan 1961	0.950			2180.000	-0.03/B	←
14	21 Jan 1961	0.940			2250.000	-0.03/B	←
15	22 Jan 1961	0.940			2160.000	-0.03/B	←
16	27 Jan 1961	0.810			2100.000	-0.02/B	←
17	31 Jan 1961	0.770			2050.000	-0.02/B	←
18	1 Feb 1961	0.740			1970.000	-0.01/B	←
19	6 Feb 1961	0.730			1950.000	-0.01/B	←
20	10 Feb 1961	0.670			1950.000	-0.01/B	←
21	14 Feb 1961	0.640			1790.000	-0.00/B	←
22	17 Feb 1961	0.620			1760.000	-0.00/B	←
23	23 Mar 1961	0.520			1700.000	0.01/B	←
24	5 Mar 1961	0.520			1600.000	0.01/B	←
25	8 Mar 1961	0.510			1600.000	0.01/B	←
26	12 Mar 1961	0.510			1570.000	0.01/B	←
27	15 Mar 1961	0.520			1590.000	0.01/B	←
28	17 Mar 1961	0.520			1570.000	0.01/B	←
29	17 Mar 1961	0.520			1600.000	0.01/B	←
30	17 Mar 1961	0.490			1570.000	0.01/B	←
31	21 Mar 1961	0.470			1520.000	0.01/B	←
32	22 Mar 1961	0.450			1470.000	0.02/B	←
33	24 Mar 1961	0.420			1420.000	0.02/B	←
34	28 Mar 1961	0.400			1390.000	0.02/B	←
35	29 Mar 1961	0.390			1360.000	0.02/B	←
36	30 Mar 1961	0.390			1360.000	0.02/B	←
37	31 Mar 1961	0.390			1360.000	0.02/B	←
38	17 Apr 1961	0.620			2040.000	0.00/B	←
39	12 Apr 1961	0.790			2090.000	-0.02/B	←
40	20 Apr 1961	0.800			1810.000	-0.02/B	←
41	27 Apr 1961	0.650			1810.000	-0.00/B	←
42	28 Apr 1961	0.650			1770.000	0.00/B	←
43	7 May 1961	0.620			1760.000	-0.00/B	←
44	7 May 1961	0.620			1770.000	-0.01/B	←
45	7 May 1961	0.740			1970.000	-0.01/B	←

Order Number	Date	Area (m ²)	Discharge (m ³ /s)	Compaction	Plot
46	9 May 1961	8	0.730	1950.000	-0.01/B
47	15 May 1961	8	0.900	2270.000	-0.03/B
48	16 May 1961	8	0.920	2310.000	-0.04/B
49	17 May 1961	8	0.860	2230.000	-0.03/B
50	22 Jun 1961	8	5.690	14200.000	-0.06/B
51	23 Jun 1961	8	5.470	13400.000	-0.07/B
52	27 Jun 1961	8	7.520	19900.000	0.03/B
53	28 Jun 1961	8	7.240	18999.999	0.02/B
54	30 Jun 1961	8	8.340	24799.999	-0.01/B
55	5 Jul 1961	8	7.040	18299.999	0.02/B
56	7 Jul 1961	8	7.250	18799.999	0.03/B
57	10 Jul 1961	8	6.720	17299.999	0.00/B
58	13 Jul 1961	8	6.550	16799.999	-0.01/B
59	14 Jul 1961	8	6.340	16100.001	-0.01/B
60	17 Jul 1961	8	5.170	12600.001	-0.05/B
61	18 Jul 1961	8	5.310	13000.001	-0.04/B
62	20 Jul 1961	8	7.140	18600.000	0.03/B
63	21 Jul 1961	8	7.050	18400.000	0.00/B
64	24 Jul 1961	8	6.900	17800.000	0.03/B
65	26 Jul 1961	8	6.820	17599.999	0.01/B
66	31 Jul 1961	8	6.030	15200.001	-0.04/B
67	2 Aug 1961	8	6.030	15200.001	-0.04/B
68	3 Aug 1961	8	6.040	15200.001	-0.03/B
69	4 Aug 1961	8	6.000	15100.000	-0.03/B
70	10 Aug 1961	8	6.540	16699.999	0.01/B
71	11 Aug 1961	8	6.920	17900.000	0.02/B
72	14 Aug 1961	8	7.230	18899.999	0.04/B
73	15 Aug 1961	8	9.400	23000.000	0.04/B
74	16 Aug 1961	8	9.040	22600.001	-0.00/B
75	16 Aug 1961	8	9.680	23200.000	0.01/B
76	21 Aug 1961	8	11.280	35400.000	-0.02/B
77	23 Aug 1961	8	11.680	36100.001	0.01/B
78	28 Aug 1961	8	11.560	35599.999	-0.01/B
79	1 Sep 1961	8	10.740	34000.000	-0.02/B
80	6 Sep 1961	8	10.970	34200.000	-0.02/B
81	7 Sep 1961	8	11.010	34500.000	0.00/B
82	11 Sep 1961	8	12.500	41400.000	0.06/B
83	14 Sep 1961	8	12.500	41400.000	0.06/B
84	19 Sep 1961	8	12.030	36599.999	-0.01/B
85	20 Sep 1961	8	12.100	37199.999	-0.00/B
86	21 Sep 1961	8	11.900	36199.999	0.01/B
87	2 Oct 1961	8	12.030	42900.000	-0.01/B
88	4 Oct 1961	8	12.600	42100.000	-0.01/B
89	5 Oct 1961	8	12.480	40900.000	0.00/B
90	10 Oct 1961	8	10.410	31400.000	0.05/B
91	11 Oct 1961	8	9.260	29200.000	0.01/B
92	12 Oct 1961	8	9.520	29599.999	-0.01/B
93	17 Oct 1961	8	8.410	23000.000	0.05/B
94	18 Oct 1961	8	8.180	22000.000	0.04/B
95	19 Oct 1961	8	7.800	20900.000	0.03/B

表 4-1-2 (2)

River gaugings for station 13901 : Mekong at Pakse									
River Number	Date	Rating (in)	Stage Velocity (ms ⁻¹)	Area (m ²)	Discharge (m ³ s ⁻¹)	Diff./Rat.	Plot	Combi	Levi
96	23 Oct 1961	B	7.950	21400.000	0.03/E	-	-	-	-
97	31 Oct 1961	B	5.960	15000.000	-0.02/C	-	-	-	-
98	1 Nov 1961	B	5.750	14400.000	-0.06/E	-	-	-	-
99	2 Nov 1961	B	5.560	13800.001	-0.06/B	-	-	-	-
100	7 Nov 1961	B	4.790	11500.000	-0.06/B	-	-	-	-
101	9 Nov 1961	B	4.640	11100.001	-0.07/B	-	-	-	-
102	9 Nov 1961	B	4.450	10600.000	-0.08/B	-	-	-	-
103	14 Nov 1961	B	3.720	8570.000	-0.07/B	-	-	-	-
104	15 Nov 1961	D	3.590	8130.000	-0.03/D	-	-	-	-
105	16 Nov 1961	B	3.490	7760.000	0.02/D	-	-	-	-
106	28 Nov 1961	B	2.680	5580.000	0.11/E	-	-	-	-
107	29 Nov 1961	B	2.560	5360.000	0.10/E	-	-	-	-
108	30 Nov 1961	B	2.400	5140.000	0.10/B	-	-	-	-
109	6 Dec 1961	B	2.170	4470.000	0.10/D	-	-	-	-
110	7 Dec 1961	B	2.230	4600.000	0.10/C	-	-	-	-
111	12 Dec 1961	B	2.250	4640.000	0.10/B	-	-	-	-
112	14 Dec 1961	B	2.060	4230.000	0.10/B	-	-	-	-
113	15 Dec 1961	B	1.990	4080.000	0.10/B	-	-	-	-
114	19 Dec 1961	B	1.620	3710.000	0.12/D	-	-	-	-
115	20 Dec 1961	B	1.780	3670.000	0.10/C	-	-	-	-
116	22 Dec 1961	B	1.730	3570.000	0.10/B	-	-	-	-
117	27 Dec 1961	B	1.610	3310.000	0.11/E	-	-	-	-
118	29 Dec 1961	B	1.560	3210.000	0.11/B	-	-	-	-
119	15 May 1967	C	1.030	2290.000	0.07/C	-	-	-	-
120	22 May 1967	C	1.360	3060.000	-0.03/C	-	-	-	-
121	25 May 1967	C	1.350	3020.000	-0.01/C	-	-	-	-
122	29 May 1967	C	1.190	2640.000	0.02/C	-	-	-	-
123	5 Jun 1967	C	1.590	4714.229	0.08/C	-	-	-	-
124	13 Jun 1967	C	4.540	10100.001	0.20/C	-	-	-	-
125	20 Jun 1967	C	3.550	8776.85	0.10/C	-	-	-	-
126	26 Jun 1967	C	2.810	7926.71	0.06/C	-	-	-	-
127	4 Jul 1967	C	2.840	7835.44	0.01/C	-	-	-	-
128	10 Jul 1967	C	3.610	9943.82	0.06/C	-	-	-	-
129	17 Jul 1967	C	4.510	10600.000	-0.01/C	-	-	-	-
130	24 Jul 1967	C	4.220	9920.001	0.06/C	-	-	-	-
131	25 Jul 1967	C	6.450	16599.999	-0.03/C	-	-	-	-
132	29 Jul 1967	F	5.700	13900.001	0.30/C	-	-	-	-
133	14 Aug 1967	C	4.750	11000.000	0.09/C	-	-	-	-
134	23 Aug 1967	C	6.580	22699.999	0.34/C	-	-	-	-
135	26 Aug 1967	C	8.720	33199.999	0.34/C	-	-	-	-
136	8 Sep 1967	C	6.520	15500.000	0.38/C	-	-	-	-
137	31 Mar 1970	?	0.400	724.000	0.50/C	-	-	-	-
138	31 Mar 1971	?	10.750	25824.696	1.67/C	-	-	-	-
139	14 Sep 1971	?	2.950	23459.029	1.50/C	-	-	-	-
140	17 Sep 1971	?	9.340	20525.343	1.69/C	-	-	-	-
141	20 Sep 1971	?	6.790	18000.025	1.69/C	-	-	-	-
142	22 Sep 1971	?	9.270	17715.199	1.46/C	-	-	-	-

143	15 Oct 1971	?	5.722	12052.301	0.70/C	-	-	-	-
144	18 Oct 1971	?	5.232	10019.000	0.92/C	-	-	-	-
145	22 Oct 1971	?	5.840	8292.201	2.17/C	-	-	-	-
146	15 Nov 1971	?	3.100	5438.120	0.59/C	-	-	-	-
147	16 Nov 1971	?	2.420	4050.530	0.54/C	-	-	-	-
148	30 Nov 1971	?	2.220	3608.130	0.56/C	-	-	-	-
149	7 Dec 1971	?	2.030	3090.780	0.68/C	-	-	-	-
150	14 Dec 1971	C	3.500	24300.000	-0.18/C	-	-	-	-
151	21 Dec 1971	C	6.040	23000.000	-0.28/C	-	-	-	-
152	23 Dec 1971	C	8.390	22699.999	0.39/C	-	-	-	-
153	27 Dec 1971	C	10.010	29199.999	0.06/C	-	-	-	-
154	29 Dec 1971	C	9.910	30192.028	-0.26/C	-	-	-	-
155	31 Dec 1971	C	10.190	30199.998	0.02/C	-	-	-	-
156	3 Dec 1972	C	11.070	32900.000	0.31/C	-	-	-	-
157	4 Dec 1972	C	11.360	33399.998	0.06/C	-	-	-	-
158	6 Dec 1972	C	11.580	35199.999	0.30/C	-	-	-	-
159	11 Dec 1972	C	11.420	38600.000	-0.59/C	-	-	-	-
160	18 Dec 1972	C	10.280	30599.999	0.02/C	-	-	-	-
161	20 Dec 1972	C	10.002	30300.000	-0.19/C	-	-	-	-
162	21 Dec 1972	C	9.540	27900.001	-0.09/C	-	-	-	-
163	23 Dec 1972	C	8.260	25999.999	0.15/C	-	-	-	-
164	31 Dec 1972	C	6.505	23399.999	-0.03/C	-	-	-	-
165	18 Oct 1973	C	5.650	14700.001	-0.23/C	-	-	-	-
166	17 Nov 1987	E	2.970	5970.000	0.09/E	-	-	-	-
167	18 Nov 1987	E	2.970	5830.000	0.13/E	-	-	-	-
168	23 Nov 1987	E	2.670	5480.000	0.19/E	-	-	-	-
169	26 Nov 1987	E	2.600	4940.000	0.16/E	-	-	-	-
170	5 Dec 1987	E	2.260	4190.000	0.17/E	-	-	-	-
171	12 Dec 1987	E	1.980	3790.000	0.09/E	-	-	-	-
172	21 Dec 1987	E	1.570	3160.000	-0.00/E	-	-	-	-
173	30 Dec 1987	E	1.500	2810.000	-0.08/E	-	-	-	-
174	21 Jul 1987	E	5.460	13100.001	-0.07/E	-	-	-	-
175	27 Jul 1987	E	4.180	10000.000	-0.29/E	-	-	-	-
176	3 Aug 1987	E	5.740	14900.001	-0.37/E	-	-	-	-
177	6 Aug 1987	E	5.420	12700.000	0.02/E	-	-	-	-
178	11 Aug 1987	E	4.670	11200.001	-0.02/E	-	-	-	-
179	15 Aug 1987	E	4.510	10700.000	-0.21/E	-	-	-	-
180	26 Aug 1987	E	11.580	36399.999	0.01/E	-	-	-	-
181	31 Aug 1987	E	10.450	30300.000	0.21/E	-	-	-	-
182	5 Sep 1987	E	9.450	26600.000	0.10/E	-	-	-	-
183	11 Sep 1987	E	9.760	26399.999	0.46/E	-	-	-	-
184	17 Sep 1987	E	7.250	18700.000	-0.01/E	-	-	-	-
185	24 Sep 1987	E	7.230	18600.000	-0.00/E	-	-	-	-
186	26 Sep 1987	E	7.230	18400.000	0.06/E	-	-	-	-
187	2 Oct 1987	E	7.200	17599.999	0.26/E	-	-	-	-
188	10 Oct 1987	E	6.690	16799.999	-0.01/E	-	-	-	-
189	15 Oct 1987	E	5.620	17100.001	0.09/E	-	-	-	-
190	20 Oct 1987	E	5.030	11700.000	-0.03/E	-	-	-	-
191	24 Oct 1987	E	4.400	9720.000	0.03/E	-	-	-	-
192	29 Oct 1987	E	3.780	8270.000	-0.05/E	-	-	-	-
193	5 Nov 1987	E	3.190	6780.000	-0.05/E	-	-	-	-
194	10 Nov 1987	E	2.850	5930.000	-0.03/E	-	-	-	-
195	17 Nov 1987	E	3.160	7080.000	-0.20/E	-	-	-	-
196	24 Nov 1987	E	2.680	5880.000	-0.18/E	-	-	-	-
197	30 Nov 1987	E	2.700	6280.000	-0.24/E	-	-	-	-
198	3 Dec 1987	E	2.260	4190.000	0.17/E	-	-	-	-
199	12 Dec 1987	E	1.560	3790.000	0.09/E	-	-	-	-
200	23 Dec 1987	E	1.570	3460.000	-0.00/E	-	-	-	-
201	30 Dec 1987	E	1.400	3100.000	-0.00/E	-	-	-	-

4-2 既存交通施設の現況

4-2-1 交通量と車種構成

交通調査と需要予測のために利用可能な既存の交通量と車種構成資料は、過去の調査とMCTPCから得ることが出来る。以下の資料と報告がある。

- ・ADB 6の道路調査（交通量と旅行パターン）
- ・南部地方の道路開発計画（交通量）
- ・パクセにおけるDCTPC（国道10号に対する車軸荷重データ）

10号線事業道路の交通量（一日平均交通量；ADT）は表4-2-1に要約される。

表4-2-1 交通量と構成 Historical Traffic Volumes (ADT)

Location		Light Vehicle	Heavy Vehicle	Buses/ Other	Motor-cycle	Total
NR 13 (km 29)						
TPU 1993	TPU 20 North	58	128	50	NR	235
TPU 1993	TPU 20 South	40	120	35	NR	195
TPU 1993	TPU 20 West	14	10	15	NR	39
TPU 1992	TPU 20 N&S				NR	216
NTS ^a /1989	TPU 20					113
NR 10 (km 26.5)						
TPU 1992	Phontong				NR	218
6th Road 1992	Phontong	144	122	7	NR	273
NTS 1989	Phontong	45	55	20	NR	120

NR=Not Recorded

a / National Transport Study, Final Report(Appendices), MCTPC, UNDP / IBRD LAO/85/020

前述の調査から以下のことがわかる：

- ・週間の交通変動-1993年の週間交通（調査は水曜日/木曜日または木曜日/金曜日が平常交通を示している）
- ・毎月または季節変動-この調査では4月間、年次平均より8%上回っていた。

（出典：National Transport Study, Final Report(Appendices), MCTPC, UNDP/IBRD LAO/85/020）

4-2-2 軸重荷重

「パクセのDCTPC」には、国道10号でのトラック軸重荷重測定結果がある（12kmと20km地点）。しかし、DCTPCの軸重調査は、基準より重い荷重を記録するだけであり、軸重荷重の正常な範囲を示していないが、加重の典型的な範囲を表していることからデータとしては役立つ。2つの典型的なDCTPC調査の結果は、表4-2-2に示されている。

表4-2-2 Axle Load Data Summary for Loaded Trucks—NR 10
(ESAs)

Vehicle Type	2/4/1994	24/4/1994	Both Days
Average(All Trucks)	2.7	2.9	2.8
10 Wheel Truck	2.6	2.9	2.8
6 Wheel Trucks	2.8	2.9	2.8

4-2-3 旅行パターン

起点終点調査は（OD調査）、既存の調査結果が事業道路に利用できると思われる。既存のOD調査は、国道10号と国道13号で行われている。

さらに、今回の事前調査の際にも国道10号線上において、ADBによるOD調査が実施されていたことを確認しており、今後これらのデータもADBから入手可能である。

4-2-4 事故資料

チャムパサック州での事故統計資料は、警察での統計（表4-2-3）から見る事ができる。その事故の場所と牽引を確認することができるが、事故数は比較的少ないように思われる。10,000台の自動車につき18件の死亡事故が最高値である。パクセの事故資料（1993年）からは国道10号で10件の記録がある。：

- ・ 1 km地点（チョンメックの近く急カーブ部—3件のトラック事故）1件の死亡と3件の重傷事故。
- ・ 2 km地点（平面曲線部で4件のトラック事故）1件の死亡と4件の重傷事故。
- ・ 32 km地点（小さい村で1件の事故）1件の死亡；モーター・サイクル事故（未完成の道路で起っている）。
- ・ 37 km地点（Hue Phek橋地点で2件の事故）1件の死亡。（トラック通行に対して幅が狭い橋が原因である。）

表4-2-3 チャムパサック州の事故統計

Accident Summary for Campassak Province in 1993

Item	Total
Total Accidents	143
Total-People Involved	215
Slight Injury	108
Signilicant Injury	65
Hospitalised	24
Fatalities	18
Vehicle Involved	173
Slight Damage	95
Serious Damage	169
Unusable	9

国道13号では、5件の事故記録（1993年）がある。

- ・26km地点（Hue Maktong橋部で3件の事故）2件の死亡と15件の怪我（勾配と曲線と自動車の状態が原因）2件の事故はトラック。1件がバスの事故。
- ・48km地点（交差点で2件の事故）2件の怪我（地面の状態とトラック状態が原因）その48km交差点は、1994年にも多くの事故が記録された場所であった。

4-2-5 データ分析

特にチャムパサック州の調査道路の事故資料の分析は、両路線が高い事故割合を持つことを示している。

1993年に州内の事故の割合が、10,000台の自動車当たり18人の死亡で、国内の平均（14人の死亡/10,000台の自動車当たり）より上回っている。報告された事故の、約1/3は、事業道路に起こり、国道10号では100万台km当たり1.05人の死亡を予想している。これは、国道13号100km当たり0.36人の死亡の割合にあたる。

4-2-6 河川交通

1987年のメコン事務局の報告^(註)によれば、概ね81,000トンの貨物運送と92,000人が、パクセとキナクの間でメコン川を利用した。

大部分のそれらのトリップは、相対的に短くて、北端部に集中している。国の運輸調査（1990）での報告では、パクセの南の河川交通はパクセとサワナケット間の交通ではなく局地交通に限られていたとしている。

パクセからアングカオへのフェリー交通の調査は、この調査の一部として1994年6月実施されている。（表4-4）

パクセは、チャムパサック州内で最大のメコン渡河地点であり、現状では、最大積載量60トン（容積；乗客30名、乗用車・ピックアップ7台、オートバイ・自転車20台、大型貨物車1台程度）の3隻のフェリーが運行している。

渡河時間は、約30分であるが貨物車の待ち時間は30～50分であるという。料金は乗用車・ピックアップが100バーツ（約400円）、大型車が500バーツ（約2,000円）である。

1993年6月～9月のフェリーによる自動車輸送台数は下記のようにっており、一日平均約100数十台である。

1993年6月	2,632台/月
7月	3,040台/月
8月	3,955台/月
9月	3,348台/月

表4-2-4 フェリーの一日平均交通量の概要（1994年）

Ferry Traffic		
	Average Per Trip	Average Daily
Walk On Pedestrians	38	1,736
Bicycles	5.8	242
Motorcycles	7.6	348
Cars, Jeep and Pickups	2.9	132
Trucks(2 axles)	1.9	70
Trucks(3+axles)	1.4	47

(注) Reconnaissance Study-The Role of the Mekong River in Regional and Sub-Regional Transport Development, Prepared for the Mekong Secretariat by BCEOM, May 1991

4-2-7 交通資料収集

交通調査の取り組みと方法は、以下の通り。

- ・車種別交通量調査
- ・起点終点（OD）調査
- ・軸重荷重調査

調査は通常水曜日と木曜日または木曜日と金曜日の2日間で、日交通/夜間交通の割合を出すため24時間調査している。自動計測機は時間変動を把握するために国道10号と国道13号の位置に置かれたが、一月後故障したと報告されている。したがって、隣接の位置で実施された手

動のカウンターで傾向を確かめられている。

・車種別交通量調査

交通調査位置は国道13号に4ヶ所、国道10号に2ヶ所置かれた。時間変動を把握するためのそのうち2ヶ所（国道10号の26km地点と国道13号の8km地点）では、2日間に渡って24時間調査され、11車種に分類されている。：

- ・オートバイ
- ・軽車両
- ・ミニバス
- ・小型バス
- ・大型バス
- ・乗用車／ジープ／タクシー
- ・ピックアップ
- ・2軸トラック
- ・3軸トラック
- ・連結式トラック
- ・その他

その他の場所では、交通量が少なかったため、その分類は、4車種まで削減された。すなわち；オートバイ、乗用車、バス、トラックである。

・起点終点調査（OD）

OD調査の位置は国道23号と分岐がある国道13号の8km地点と、国道10号の26km地点において実施された。その調査は警察の協力で、通行している自動車を停止して行った。オートバイだけは、4台目毎に停止させ調査している。

調査項目は、日付、時間、業者登録、自動車型式、出発地（起点）、目的地に番号をつける、トラック積載状況（25%、75%、50%、100%）である。

・軸重荷重調査の記録は、OD調査とは別のチームで実行され、自動車と軸重荷重の特徴について調査した。

また計測の時、自動車業者登録と荷重型式を記録している。軸重荷重調査は、国道10号の26km地点と国道13号地点の8kmで12時間（6：00～18：00の間）実施された。

4-2-8 道路調査実績

・交通量と車種構成

関連道路の一日平均交通（ADT）概要は、表4-2-5に要約される。

表4-2-5 Summary of Average Daily Traffic in 1994

(1994)		Motor	Light		Heavy	
Road Section		Cycles	Vehicles	Buses	Vehicles	Total
NR 10						
1	km 0 to 9	95	195	25	114	429
2	km 9 to 25	95	195	25	95	410
3	km 25 to 39	169	213	26	96	504
NR 13						
1	km 1 to 8	465	592	173	270	1,500
2	km 8 to 14	220	266	57	116	659
3	km 14 to 31	41	48	44	77	210
4	km 31 to 48	41	48	44	77	210
5	km 48 to 85	59	45	17	29	150
6	km 85 to 131	33	12	4	8	57
7	km 131 to 137	38	15	4	9	66
8	km 137 to 160	11	6	0	3	20

・軸重荷重

軸重荷重調査は、国道13号 8 km地点では1993年 4 月、国道10号の26km地点では1993年 5 月にそれぞれで、2日間軸重荷重調査が実施された。

表4-2-6は、2ヶ所の各々に対する自動車型式による平均の標準軸重（ESA）を要約しおり、また調査範囲に対する平均を示す。

表4-2-7は、標準軸重（ESA）の2箇所の調査道路の荷重型式による要約である。

・過積載トラック

監視と強制執行

過積載トラックは、ラオスの道路が軽交通用に設計されていることから、ラオスにとっては重大な課題である。過積載に対する対策は、ほとんどの国において共通の課題である。

軸重荷重制限は、先進国においても実施するのが難しく、ほとんど開発途上の国の中で実施するのが不可能である。したがって、ほとんどの道路当局は強制執行のレベルまではある程度の過積載は認めている。道路当局は、また、荷重制限が時間とともに増加するだろうという事実を認めて来た経緯がある。したがって、道路の舗装設計は、過積載を考慮に入れ、MCTPCが監視する軸重荷重の予定を設定し、チャムパサック州で再設定された新規の軸重荷重指値がある

表4-2-6 Summary of E S A's for NR 10 and 13 Commercial Traffic

Axle Load Configuration	NR 13(km 8)	NR 10(km26.5)	Average (two sites)
1.2	1.25	1.45	1.27
1.2.2	1.86	3.52	3.1
1.2+2	NW	0.64	0.64
1.2(Bus)	0.3	0.3	0.3
1.2.2+2.2	NW	0.64	0.65
1.2+2.2	NW	2.8	2.8

NR=None Weighed

表4-2-7 Summary of E S A'S by Load Type

Axle Load ^{a/} Configuration	General						
	Timber	Bus	Empty	Gravel	Logs	Goods	Cement
NR 10							
1.2	4.3	NW	0.3	0.8	4.3	1.1	2.3
1.2.2	4.9	NW	0.5	NW	4.1	4.8	6.9
NR 13							
1.2	3.9	0.4	0.3	0.8	5.4	1.3	NW
1.2.2	3.0	NW	0.5	NW	6.9	NW	NW

NW=None Weighed

a/ Axle Load Configuration 1.2

・起点目的地調査の結果

地域間のトリップ行列は、自動車の発集量を確認するために作成された。用いられるゾーンは、図4-3に示される。

旅行目的（仕事、買物、個人のビジネス等）は、自動車（特にバス）の中の乗客を個別に尋ねることができなかつたと報告している。

国道10号の調査場所は、Phontong付近であった。国道13号の調査場所が、国道23号の分岐部で、8 km地点にあった。国道23号はパークソン～Sekong～Salavane～Atapeu州に続く。自動車は、国道13号の北～南と国道23号の東～西方向の2方向で調査された。その調査の結果は、図4-1（NR 10）の中の事業道路場所に対する模式図で図示されている。そして図4-2（NR 13）が国道23号のために起こると予測する。

その矢印線は、トリップの起点と目的地を代表し、トリップの大きさを幅で示している。

ゾーンは、図4-3に対応する。

図4-2-1 交通起点と目的地 (NR 10)

図4-2-2 交通起点と目的地 (NR 13)

図4-2-3 交通ゾーンと道路部分

4-2-9 材木輸送

材木輸送は、トラック輸送の支配的な部分であるが、材木業界の将来の状況は、非常に予測しづらい。農業、林業省の代表者や、その業界に関係する人は、材木切り出しが高い水準で続かず数量が急速に将来落ちこむだろうと予測している。

表4-2-8 材木/丸太の輸送量予測 (1994年のボリュームの割合)

	Timber/Logging Traffic Forecasts (Percent of 1994 Volumes)*		
	Low Scenario	Best Estimate	High Scenario
1997	25%	50%	100%
2000	20%	35%	70%
2010	10%	20%	50%
2020	10%	10%	25%

4-2-9 旅行者の交通

旅行者の数とその結果として生ずる交通は、ラオス国内で増加するように予測されている。国の観光事業当局によって提供される予測は、2000年に約10%~18%の増加を示している。

国道13号の南部地方の端において提案されたコーン・バベット滝リゾート計画が、4年後までに進展することが期待されている。

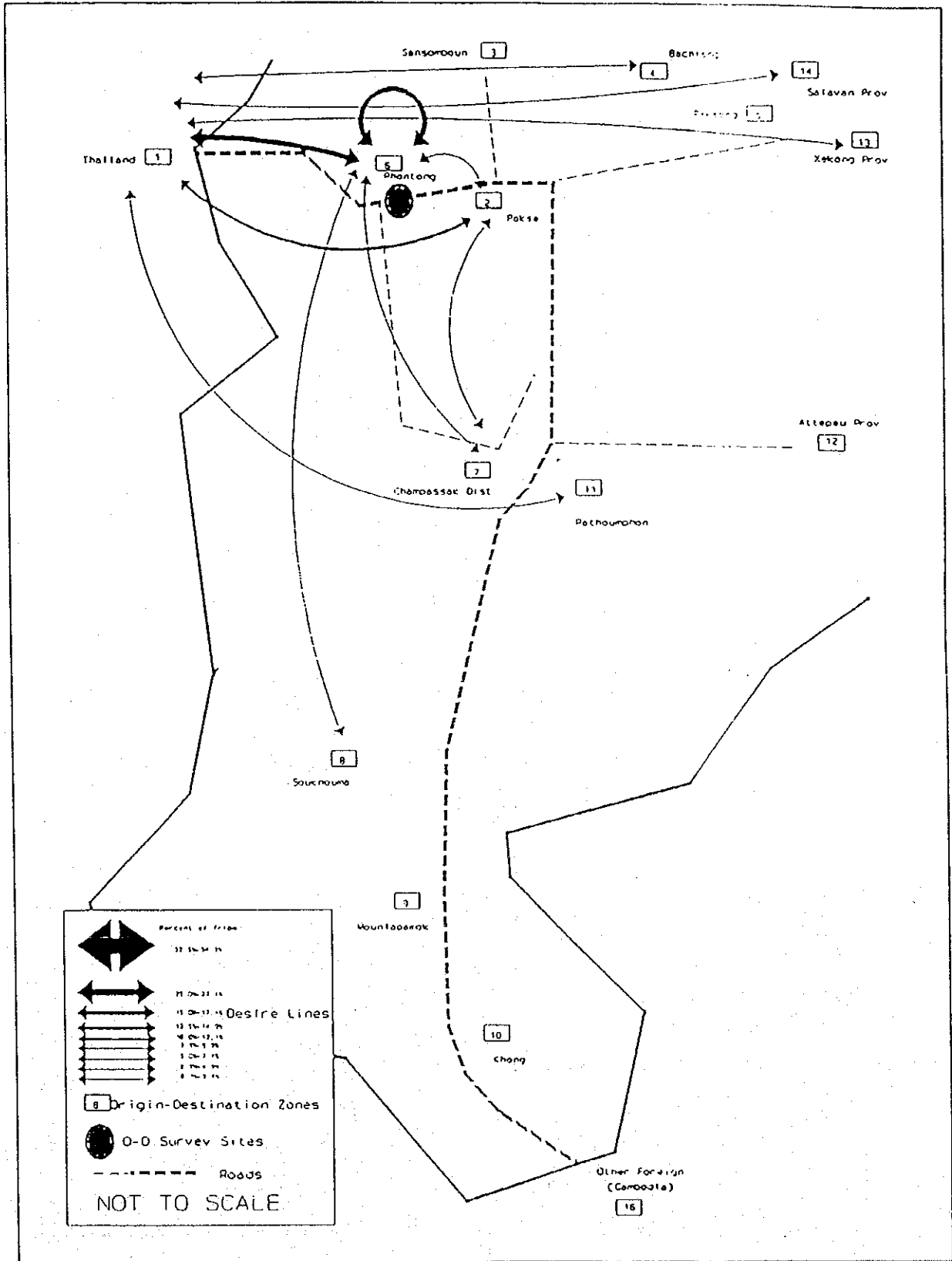
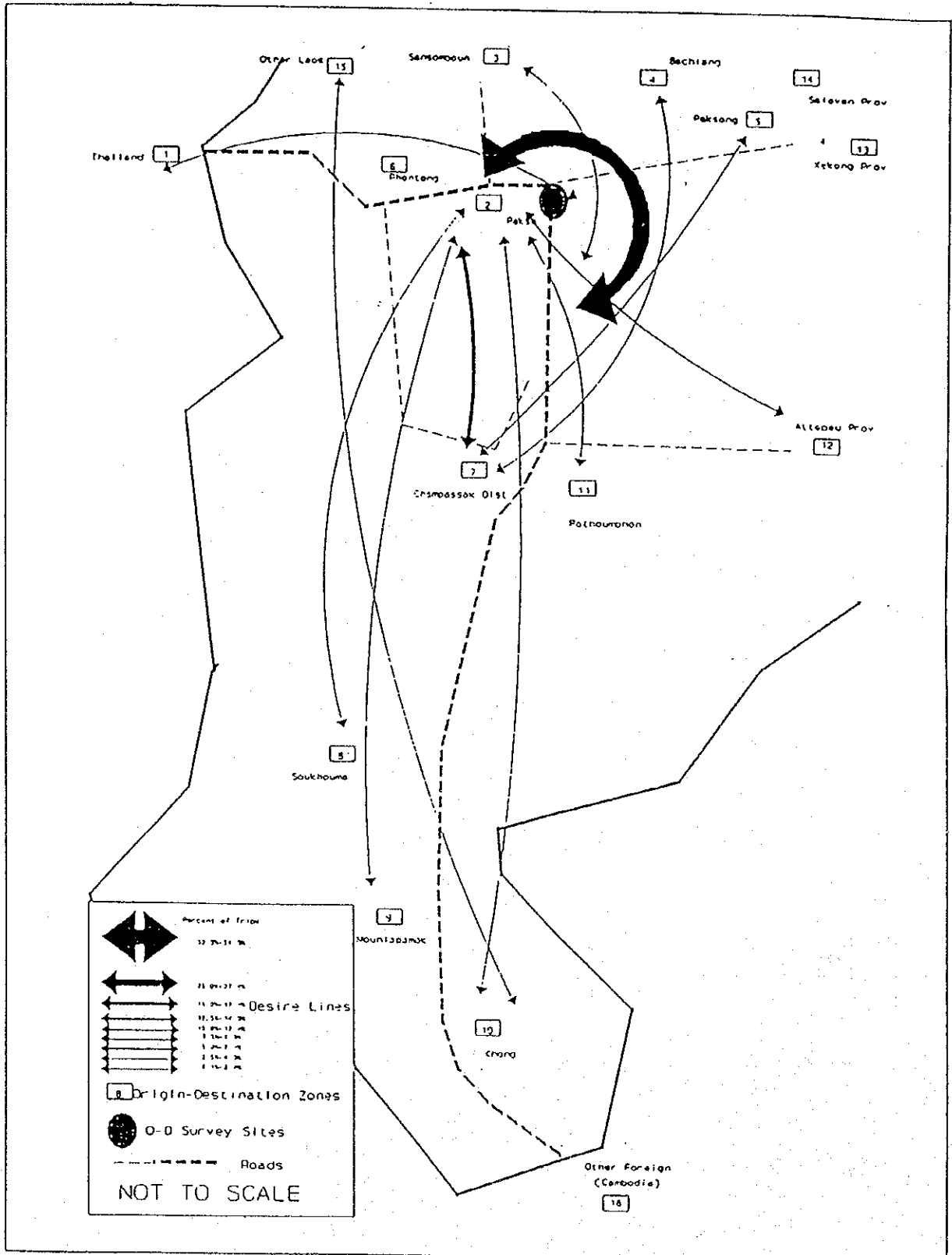


图 4-2-1 Traffic Origins and Destinations - NR 10



4-2-2 Traffic Origins and Destinations - NR 13

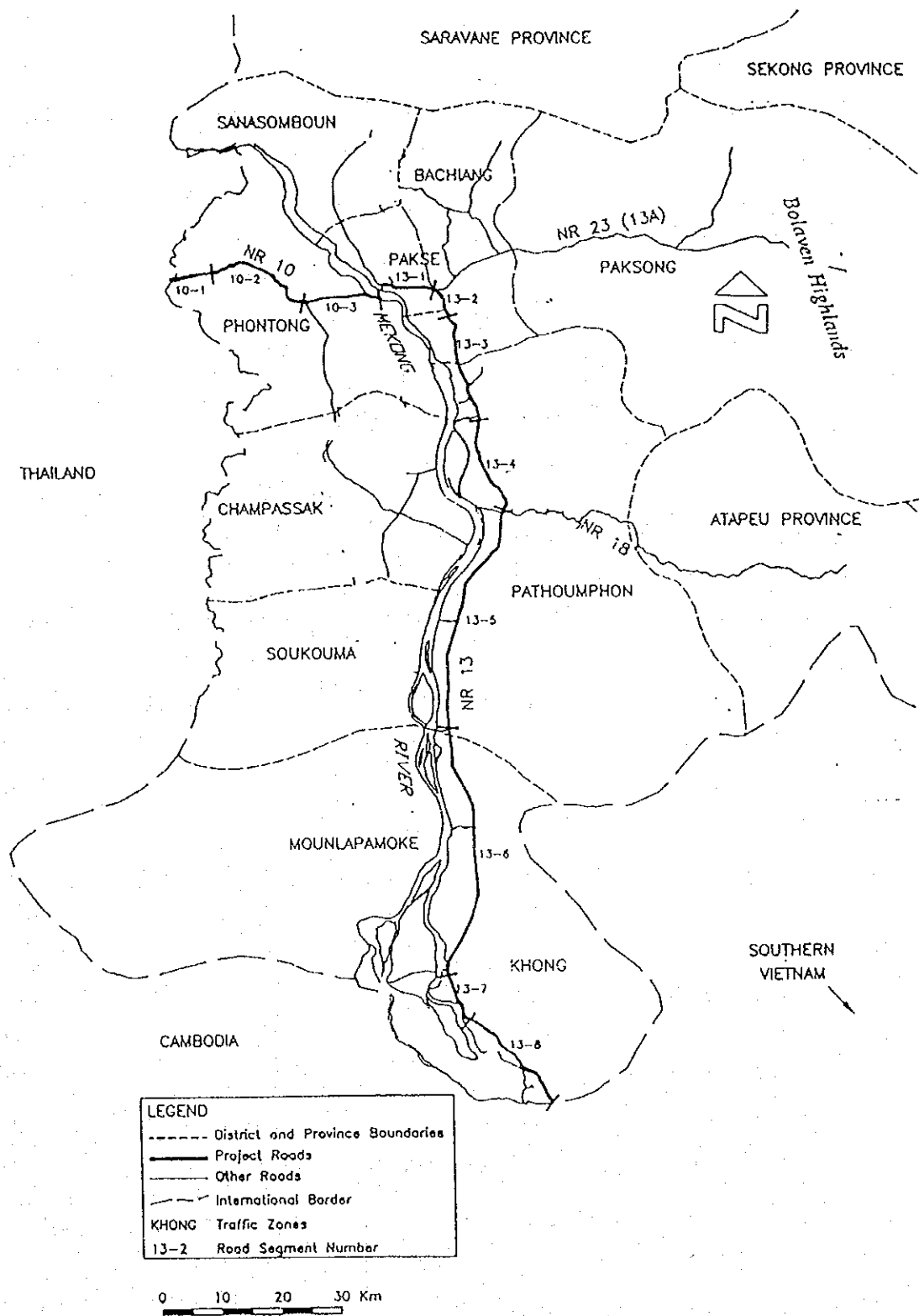


图 4-2-3 Traffic Zones and Road Segments

4-2-10 国際的交通

国際的な交通量は、国道10号にとって重要であり、急速な増加が期待されている。同様に Phiafayの国道13号北の交通量は現在多く、その大きな交通量は拡幅と舗装整備の必要性を示している。一方、国道13号(Phiafayの南)の南部地方の断面交通量が相対的に低くて、国道10号と国道13号を除いて副次的である地方向けの道路ネットワークを形成している。国道13号は、ラオスを通して、そして南部ヴェトナム、カンボディア、中国を走っている。

道路は現在、カンボディアを通しての道路の部分が良くないため通過できない。改良が始まれば、交通をカンボディアのプノンペンからヴェトナムのホーチミン市に通すことができ、国道13号に沿った交通量は、かなり上昇するだろうと予想される。

表4-2-9 国道10号のOD調査

Summary of Average Daily Traffic in 1994

(1994)		Motor	Light	Heavy		
Road Section		Cycles	Vehicles	Buses	Vehicles	Total
NR 10						
1	km 0 to 9	95	195	25	114	429
2	km 9 to 25	95	195	25	95	410
3	km 25 to 39	169	213	26	96	504
NR 13						
1	km 1 to 8	465	592	173	270	1,500
2	km 8 to 14	220	266	57	116	659
3	km 14 to 31	41	48	44	77	210
4	km 31 to 48	41	48	44	77	210
5	km 48 to 85	59	45	17	29	150
6	km 85 to 131	33	12	4	8	57
7	km 131 to 137	38	15	4	9	66
8	km 137 to 160	11	6	0	3	20

5. 調査対象地域の環境配慮について

5-1 ラオスにおける環境影響評価制度

ラオスにおいては、道路プロジェクトに関する環境規制の法制化及び環境評価の実施のいずれも、MCTPCの責任下であり、環境影響評価（EIA）は、1975年以降実施されている。

現在は、世界銀行からの借款で建設された、ラオス北部の Lowang Namtha 地方の開発計画プロジェクトで適用されたガイドラインをベースに改訂したものが、基準として利用されている。なお、基準は環境評価の手順と、環境への影響の可能性の評価及び環境インパクトの軽減対策とに大別されている。

なお、本調査でのスクリーニング・スコーピングは、JICAの開発調査環境ガイドラインのフォーマットに基づいて、以下に示す2名のラオス側担当者の協力のもとに実施した。

ラオス側担当者

通信・運輸・郵政・建設省

通信局次長 Dr.Khamseng SAYAKONE

通信局建設課 Dr.Soukkaseum PAKDIMANIVONG

5-2 パクセ橋建設予定地区の環境現況

パクセ市は、支流の一つであるセードン川がメコン川に合流する地点の周辺に発達した街で、商業及び交通の中心地といえよう。街の中心を、ほぼメコン川と平行に国道13号線が走り、対岸側にタイ国境から10号線が伸びている。この10号線は、フェリーポートによって13号線と連結されている。住宅地を外れると、13号線沿いには、多少の人家が張り付いているが、ほとんどの部分が、農業用地と自然林で構成されている。

現在のところ、市内及び近辺で、自然環境にインパクトを与えるような、工場あるいは鉱山といったような汚染源はほとんど見いだせない。また、メコン側及びセードン川の水質は、粘土質が混入することにより、やや白濁しているが特別な水質汚染は外見上からは、見いだせない。

メコン川の両岸は、川床に近い部分は岩が、表土の部分は粘性土が露出している。また、粘性土の部分は、護岸が設けてあるわけではなく自然な状況下であり、雨季の増水期には浸食されている模様である。

市街地の建設物の大半は木造住宅であり、レンガあるいはコンクリート造りの建物は極希である。また、道路計画上は、クリティカルポイントとなるであろう寺院が市街地内に数ヶ所見受けられる。

5-3 プロジェクト概要及びプロジェクト立地環境

調査内容をもとに本件のプロジェクト概要を表5-1にプロジェクトの立地環境を表5-2に示す。

表5-3-1 プロジェクト概要「道路」

項目	内容
プロジェクト名	パクセ橋建設計画調査
背景	メコン川は、ラオス国内を南北に流れておりパクセ付近では、国土を東西に2分している。現在は、フェリーで東西を結んでいるが、国内交通のボトルネックとなっている。
目的	ラオス国の産業振興およびインドシナ全体の地域開発を促進する上でメコン川を横断する橋梁が必要である。
位置	ラオス国、パクセ市近郊を対象とする。
実施機関	ラオス人民共和国 通信・運輸・郵政・建設省
裨益人口	
計画諸元	
計画の種類	<input checked="" type="radio"/> 新設 <input type="radio"/> 改良
計画道路の性格	高速 <input type="radio"/> 一般 都市部 <input type="radio"/> 地方部、 <input checked="" type="radio"/> 平地部 <input type="radio"/> 山地部
計画年次/交通量	2010年 台/時 (台/日)
延長/幅員/車線数	km m 2車線
道路構造	<input checked="" type="radio"/> 盛土 <input checked="" type="radio"/> 高架 <input type="radio"/> 地下/その他(橋梁)
附属施設	インターチェンジ: ヶ所、料金所: ヶ所
その他特記すべき事項	

注) 記述は既存資料により分る範囲内とする。

表5-3-2 プロジェクト立地環境 「道路」

項 目		内 容
プロジェクト名		パクセ橋建設計画
社 会 環 境	地域住民 (居住者/先住民/計画に対する意識等)	メコン川東岸に市街地(パクセ市)があり居住者がやや密集、西岸部も居住者がいるが粗。
	土地利用 (都市/農村/史跡/景勝地/病院等)	東岸部は市街地、西岸部は、居住地、農耕地、および林野地。市街地内には数箇所の寺院あり。
	経済/交通 (商業・農漁業・工業団地/バスターミナル等)	パクセ市は南部の経済・交通の中心地。タイとの流通の拠点でもある。
自 然 環 境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地/断層等)	全体的に平坦であるがルート選定次第では一部丘陵地を通過する。地盤は、一般的に良好。
	貴重な動植物・生息 (自然公園・指定種の生息域等)	特になし。
公 害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	特になし。
	対応の状況 (制度的な対策/補償等)	住居移転にたいしては補償制度がある。
その他特記すべき事項		

注) 記述は既存資料により分る範囲内とする。

5-4 スクリーニング、スコーピングの結果

スクリーニング、スコーピングの結果を表5-3、5-4に、また今後の調査方針を表5-5に示す。

表5-3-3 スクリーニング 「道路」

環境項目		内容	評定	
社会環境	1	住民移転	用地占有に伴う移転（居住権、土地所有権の転換）	有
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	無
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	無
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	無
	7	保健衛生	ゴミや衛星害虫の発生等衛生環境の悪化	無
	8	廃棄物	建設廃材・残土、一般廃棄物等の発生	有
	9	災害（リスク）	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	無
自然環境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	無
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	無
	12	地下水	掘削に伴う排水等による涸渇	無
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、河床の変化	有
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸浸食や堆積	無
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	無
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	無
公害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有
	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有
	19	水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	有
	20	土壌汚染	粉じん、農薬、アスファルト乳剤等による汚染	無
	21	騒音・振動	車両等による騒音・振動の発生	有
	22	地盤沈下	地盤変状や地下水位低下に伴う地表面の沈下	無
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有
総合評価：I E EあるいはE I Aの実施が必要となる開発プロジェクトか			要	

表5-3-4 スコーピングチェックリスト 「道路」

環境項目		設定	根拠
社会環境	1	住民移転	B 選定されたルート次第で住民移転が発生する。
	2	経済活動	D なし。
	3	交通・生活施設	D なし。
	4	地域分断	B 取付道路部分で一部地域分断あり。
	5	遺跡・文化財	B 宗教施設（寺院）の有無。
	6	水利権・入会権	D なし。
	7	保健衛生	D なし。
	8	廃棄物	B 建設廃棄物の発生。
	9	災害（リスク）	D なし。
自然環境	10	地形・地質	D なし。
	11	土壌浸食	D なし。
	12	地下水	D なし。
	13	湖沼・河川流況	B 橋脚の建設により流況の変化あり。
	14	海岸・海域	D なし。
	15	動植物	D なし。
	16	気象	D なし。
公害	17	景観	B 橋梁の建設による景観の変化。
	18	大気汚染	B 交通量の増大による排気ガス。
	19	水質汚濁	B 基礎の建設による水質汚濁の可能性あり。
	20	土壌汚染	D なし。
	21	騒音・振動	B 建設工事中および交通量の増大による騒音・振動。
	22	地盤沈下	D なし。
	23	悪臭	B 交通量の増大による排気ガス。

(注1) 設定の区分

A: 重大なインパクトが見込まれる

B: 多少のインパクトが見込まれる

C: 不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

D: ほとんどインパクトは考えられないため I E E あるいは E I A の対象としない

(注2) 評価に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

表5-3-5 総合評価 「道路」

環境項目	設定	今後の調査方針	備考
住民移転	B	居住状況・補償制度の調査	ルート選定の検討
地域分断	B	居住状況調査	
遺跡・文化財	B	寺院位置の調査	
廃棄物	B	発生量を把握し工事計画の参考とする	
河川流況	B	メコン委員会等の資料収集および検討、過去の洪水データの検討	渡河地点と河川流況との関係について検討
景観	B	自然との調和、日ーラオ友好の象徴にふさわしい構造美	
大気汚染	B	現況調査と将来予測	
水質汚濁	B	基礎の工事中の汚濁の予測	
騒音・振動	B	将来予測	
悪臭	B	将来予測	

(注1) 評定の区分

- A：重大なインパクトが見込まれる
- B：多少のインパクトが見込まれる
- C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）
- D：ほとんどインパクトは考えられないため I E Eあるいは E I Aの対象としない

6. 本格調査への提言と留意事項

6-1 調査の目的及び基本方針

- (1) 本格調査の目的は、ラオス政府から要請のあった、メコン川パクセ架橋のフィージビリティを調査することである。

調査はラオス政府とJICAの間で締結された実施細目(S/W: Scope of Work)に基づいて実施することが基本となる。

S/Wの記載内容については、第1章に述べるとともに、本報告付属資料に全文を記載している。

よって、ここでは調査の概要と留意すべき事項について述べる。

なお、Minutes of Meetings、Questionnaireとその回答、及び現地での収集資料リストについても付属資料に添付してある。

- (2) ラオス政府から要請のあったパクセ架橋計画はラオス南部のパクセ市においてメコン川に橋を架け国道13号線と国道10号線とを陸路で結ぶ道路計画である。

パクセは国道10号線西方約30kmにタイとの国境(チョンメク)があり、また国道13号線で北上すればサワナケット、南に行けばカンボディア国境(ブヌカム)という交通の要衝に位置する。

ラオス南部地域は木材、コーヒー等の一大産地であり、ラオス政府はラオス南部の総合開発計画を主要な施策と判断し計画を進めている。またADB、IDA等による周辺道路の道路改修も実施または計画中である。したがって、架橋によりタイとの経済交流の促進、ラオス南部の発展が期待される。

現状はフェリーにより1日平均100台程度の需要ではあるが、架橋により道路輸送の需要は大きくなると考えられる。

以上の背景からラオス政府はパクセ架橋の必要性に対し、第1級のプライオリティを与えている。

なお、ADBは第7次の道路改修計画でフェリー地点までの国道10号の現道整備を予定しており、本格調査の結果に基づいてADBとの計画調整が必要とされる。

- (3) フィージビリティ調査は基本的に経済調査と橋梁計画調査及びプロジェクト評価からなる。

経済調査は社会・経済・交通・開発計画等の情報収集及び必要に応じたレビューによる基本調査から社会経済フレームの設定を行う。

本プロジェクトの重要な位置付けはラオス南部を国家的な開発計画の中に統合することとタイ、ヴィエトナムといったラオス周辺諸国を結びつけることがあげられる。

よってプロジェクト評価のためには南部の開発計画の評価とともに、物流のほぼ全てを

道路が担っている現状からラオス国内の道路網の整備計画の評価が必要となる。

ラオス国内では各国からの無償援助、ローン等により道路改修が実施されつつあり、内容のみならず整備目標工程の評価が重要と考えられる。

これらに基づいて社会・経済に与える影響を適切に評価することが、架橋の必要性を明らかにすることに繋がると考えられる。

- (4) 橋梁計画調査は大きく自然条件調査、代替案の検討、最適案の計画策定という手順で進められる。

代替ルートについては架橋地点でのメコン川の水深・流速・河幅、河床の地質状況の自然条件を基本として、現状での家屋等の障害物、及び現在の交通の流れ・将来交通の流れを考慮して数案について比較することになる。

また、選定された最適ルートにおいては数案の橋梁案について工費・工期・施工性等を比較検討し最適案を抽出することになる。

橋梁案の検討においては、特に基礎工の設計・施工計画が最大の検討事項になり、特に工費・工期への支配要因としての重要項目としてはパクセ付近での①メコン川の地形・地質状況、②メコン川の特に雨季の水位及び流速があげられる。

自然条件調査のうち、地質調査は調査期間が限られている一方で雨季のボーリングが技術的に非常に困難であることから、既往資料等で設計検討を進め、その結果でボーリング位置を決め確認ボーリングを実施する手順にならざるを得ないと判断される。

ただし、①河底地形は水門観測データから概略の想定は可能であること、②深淺測量を音波探査で実施すれば支持層までの層区分もある程度判断できること、及び③他のプロジェクトの関係で実施されたメコン川両岸でのボーリング結果から判断して両岸での地層構成が基本的に同一であり、支持地盤の強度、変形特性は概ね推定可能と判断されること、から上記手順の調査は可能と考えられる。

- (5) 最終的に技術検討から得られる工費・工期と経済、財務、環境の評価を行いプロジェクトの評価を行う。

- (6) これらの本格調査は平成7年7月に開始し、約11ヶ月の期間で実施する予定である。これらの評価にあたっては、ラオス政府と緊密な協議を重ねて作業を進めることが重要である。

また、本プロジェクトの技術援助をより効果的なものにするため、ラオス側の技術上のニーズを分析して、もっと必要と思われる技術分野を見出した上でカウンターパートの国内研修を企画する必要がある。

6-2 調査内容と実施方法

6-2-1 事前準備作業

調査期間が約11ヶ月と短いことから事前調査の報告等を参考にし、効率的に調査を実施するための作業手順を作成する。

6-2-2 関連開発計画のレビュー及び社会経済フレームの設定

本調査はプロジェクトの社会経済上の必要性を定量的に評価するための基本となる。

内容としては社会・経済、運輸・交通、及び開発基本政策・関連開発計画（土地利用計画、地域開発計画）等のデータを収集分析するとともに、必要に応じてレビューする。

調査方法は①資料の入手とその整理、②日本政府機関の援助担当者・現地に詳しい専門家・現地駐在経験者からのヒアリングになる。

なお、プロジェクトの効果がラオス国内のみでなく、タイ・ 베트남等との国際物流にも及ぶことが十分期待されることからヒアリングはラオス国内のみならず、機会があれば最大貿易国タイについても実施できれば望ましい。

6-2-3 現況調査

現在、架橋地点ではフェリーが唯一の交通手段であり、交通容量・待ち時間等実態を調査する必要がある。

また、架橋地点を経由して、西にはタイ、南へはカンボディア、北・東へはベトナムに向かう道路があるが、現状の交通量がかなり少ないことから、既往の調査データの活用を積極的に図り、不足分があれば実施調査を考えることになる。

特に、ADBが7次道路改修計画との関連でパクセ周辺での交通量調査を実施中でありこのデータの活用を第1に考えるべきである。

6-2-4 自然条件調査

(1) 地形図及び測量

架橋候補地点であるパクセ市周辺については、1:1万、1:5万、1:10万の地図の入手が可能であるので、代替案のルート選定作業はこれらの地図を利用して行えるものと考えられる。代替案ルートが選定された後、ルートに沿って更に詳細な1:500~200程度の地形図を測量によって作成する必要がある。

取付部の測量は、現地の業者で十分可能と考えられるが、河川部の深淺測量については、現地業者の能力を十分に見きわめる必要がある。場合によっては、近隣諸国の民間会社に委託する方法も考えられる。

(2) 水文調査

メコン川に関するラオス国内の水文観測データは、MCTPC内のInland Waterway Divisionが管轄している。パクセ市にも1ヶ所の観測点が設置されており水位に関するデータは、比較的整備されている。しかしながら、流速に関するデータがほとんどない、

及びパクセ付近で川幅が大きく変化しており、河川の流況もまた測定位置により大きく変わるものと予想される、これらを考え合わせると、各代替案ルートに沿って流速及び流況調査を実施する必要がある。

(3) 地質・地盤調査

パクセ市周辺は、地盤は比較的均一で、表土の下は砂岩あるいは砂岩と泥岩の互層で構成されているようである。河川部分は川幅が狭く流速の早い所では、岩が河床に露出しているものと考えられる。一方、川幅が広く流速がそれほど早くない所の河床では、部分的に数メートルの厚さで堆積土で被われているものと考えられる。

いずれにせよ、橋梁基礎の根入れ深さは、構造上及び工事費積算上からも非常に重要な事項であるので、各代替案のルート沿いに地質調査を実施し支持地盤の深さと強度を確認する必要がある。

しかし、雨季の増水期における河川内での水中ボーリングは、水深及び河川の流速の面からも不可能に近いものと考えられる。従って、水中ボーリングは乾季に行う前提で本調査の計画を建てる必要がある。

なお、ボーリング調査は、通常の標準貫入試験、コアーサンプリング及び室内試験で十分と考えられる。

陸上部での調査及び室内試験については、現地の業者に委託することも可能と判断されるが、水中ボーリングについては、能力、経験及び所有する資機材のいずれの面からも現地業者に委託することは不相当と判断され、近隣諸国の民間会社に、同様な調査に豊富な経験を有するという条件の基に委託するのが妥当と考えられる。

6-2-5 橋梁計画立案

橋梁計画はまず複数の比較ルートから最適ルートを選定し、選定されたルートにおいて複数の橋梁案から最適橋梁案を選定する。

比較ルートとしては河川条件、国道への取付位置を考えると3案程度の比較になると考えられるが、架橋予想範囲が4km程度と狭いことから工費で評価することが基本となる。

最適ルートにおける橋梁案の比較も3案程度と考えられる。最適案の選定は工費・工期・施工性・維持管理性等の総合的判断によるが、後述するように特に現地資材の活用、維持管理性を適切に考慮する必要があると考えられる。

橋梁計画においては設計・施工の基本条件を明確にすることと、内容に応じラオス政府との協議を適切に行うことが重要である。基本条件としては以下の事項が考えられる。

1) 要求機能

車線数：橋梁幅に影響し工費への影響が大きいことから、予測される交通容量から判断することになる。

耐久性：維持補修の技術レベルを評価することが重要と考えられる。

美 観：パクセを観光の拠点にしたいとの計画とも関連するが、日本・ラオス友好のシンボルにもなることが予想され、景観への配慮が必要と考えられる。

2) 制約条件

地形、地質、河川条件を明確にし適切な橋梁計画に反映する。

特に基礎の規模の評価が上部工支間に影響を及ぼすことから地形・地質調査の結果から支持地盤位置、設計地盤定数等の評価が重要な作業となる。

また、河川条件として桁下空間、可航幅、工事で河川使用に関する制約条件を明確にすることが重要であり、特に桁下空間は工費、可航幅は支間に影響を及ぼす。

3) 技術基準

設計・施工に必要な各種の基準を保有しているかを確認するとともに基準のない場合は基準の属地的な部分はラオス政府と協議する必要がある。たとえば橋梁設計基準はラオスに基準はなく道路橋示方書で十分と考えられるが、想定荷重については協議が必要と考えられる。

6-2-6 施設設計

施設設計では最適橋梁案について、橋梁部及びアクセス・取り付け道路の設計を行う。

作業の手順は設計基準の確定、概略設計、施工計画・積算、維持・管理・運営計画の策定、プロジェクト評価、実施計画策定、提言になるがここでは特に留意すべき事項のみを示す。

(1) 設計基準、概略設計

6-2-6に述べた内容に加え、特に基礎の設計では地質条件によっては基礎の設置による掃流速の増大による洗掘についても配慮が必要となる。

(2) 施工計画・積算

- ① 雨季と乾季の水位差が10m以上あり、河川中の基礎工事は原則として乾季に実施することで計画を立案すべきである。
- ② 現地雇用機会の拡大、現地材料及びスタッフの活用を企画することが好ましく、このため資機材の品質・調達状況、労働力、電力等の動力、輸送経路等の調査が必要である。
- ③ 工程算出のための稼働率評価においては自然条件はもちろんであるが、社会的な要因についても事前調査をしておく必要があると考えられる。

(3) 維持管理計画

設計上考慮する耐用年数に対し、実使用での耐用年数（耐久性）は維持管理内容によって影響を受ける。

維持管理はラオス政府で実施されることから、維持管理コストのみならず、ラオスの維持管理技術レベルを考慮して維持管理計画を立案することが必要である。

6-3 実施スケジュール

S/Wで約11ヶ月で行うことになっている。

よって、調査手順を明確にし、かつ各調査を効率的に実施することが重要である。

(1) 国内作業1

JICA及び関係先と緊密な協議を行い、調査の方針を取りまとめ、現地での調査を円滑にかつ効率的に実施するためにInception Reportを作成する。

このReportは作業のスケジュール管理にも使用すべきである。

(2) 現地作業1

現地到着後、全体作業計画をラオス側に説明し、以下の作業に着手する。

① 各種データ収集、分析

② 交通量、交通施設調査

③ 自然条件調査

上記の作業管理後、Progress Reportを取りまとめラオス側に報告する。

(3) 現地作業2（一部は国内作業で実施）

引き続き、現地作業1の結果を踏まえ橋梁計画の立案を行い、最適橋梁案を選定、施設設計のうち概略設計、施工計画・積算のための基礎調査を実施する。

これらの作業が完了した時点で、Interim Reportを取りまとめラオス側に説明・協議する。

(4) 国内作業2

施設設計からプロジェクト評価までの一連の作業を実施する。

(5) 現地作業3

調査結果を取りまとめ、ラオス政府と協議の上、実施計画の策定を行い、本調査のDraft Final Reportをラオス政府に提出する。

(6) 国内作業3

Draft Final Reportに対するラオス政府のコメント到着を待つてFinal Reportを作成し、さらにJICAの承認を得て調査業務が完了する。

6-4 調査団構成

調査は以下に示す分野をカバーする専門家でチームを編成して実施するのが適当と考えられる。

(1) 総括及び橋梁計画

調査全般にわたって内容を把握し、方針、進め方を調査団全員に認識させ、調査の円滑な遂行を図る。特に調査の基本となる橋梁計画についてはそれぞれの調査結果を踏まえ方向づける。

(2) 交通計画・調査

社会・経済データからの社会・経済フレームの設定、交通量調査・交通施設調査の分析、関連する開発計画のレビュー等から交通需要予測を行う。

(3) 道路設計

ルート比較、選定した案について接続道路の設計を行う。

(4) 橋梁設計（上部工）

ラオス政府と協議し上部工設計基準を定めるとともに、ルート比較、橋梁案比較、及び選定された橋梁それぞれの段階での上部工の検討、設計を行う。また、概算工事数量の算出も併せて行う。

(5) 橋梁設計（下部工）

ラオス政府と協議し下部工設計基準を定めるとともに、自然調査結果を設計に反映し、ルート比較、橋梁案比較、及び選定された橋梁それぞれの段階での下部工の検討、設計を行う。また、概算工事数量の算出も併せて行う。

(6) 自然条件調査

測量、水門調査、地質・地盤調査に関し、資料収集とともに必要な現地調査を行う。

(7) 環境影響評価

(8) 施工計画／積算

橋梁設計の結果を受け、工事数量を基に施工計画を立案し、積算を行う。特に、現地資材、労務等についての実情調査も行う。

(9) 経済・財務分析

建設費、維持管理費等の経済的費用、及び便益からプロジェクトの評価を行う。

6-5 留意事項

個々の調査の留意事項は6-2に記述したので、ここでは基本的な留意事項について述べる。

- (1) 調査期間が11ヶ月と短く、調査の実施にあたっては各調査を効率的に実施することは当然であるが、特にクリティカルとなる調査の流れを明らかにすること、及びラオス政府との協議が必要な事項を明確にし効率的な協議を実施することを心掛けることが重要である。
- (2) 事前調査では要求はでなかったが、将来の鉄道計画がらみで幅員を広くすることを要望される可能性がある。幅員を広くすることは工事費の増大にもつながり、適切な交通量予測から決定すべき問題である。
- (3) 雨季での河川内での調査が必要な場合は、安全性、施工性を事前に十分に検討しておくことが必要である。

(4) 本架橋の効果は国際的な物流の評価が必要である。

ラオタイ Friendship Bridge、チョンメクでの状況から見て、国境での手続き管理の簡略化等交通量を多くすることの施策が重要と考えられる。この点については事前調査時にラオス政府に伝えており、本格調査時にタイとラオス政府の協議経緯・結果の説明を受けることとなっている。

(5) ADBの7th Road Improvement ProjectのFinal Reportにおいてパクセ橋の工費・工期の評価がなされており、1つの参考データになると考えられる。

最後に

(6) 現在タイへの連絡路は橋梁はヴィエンチャンのみであるが、フェリーはパクセ以外にもタケク、サワナケット等数ヶ所存在する。したがってタイの政治的背景等の国際的観点からも、本格調査により本プロジェクトすなわちパクセでの架橋の意義、価値、重要度を明らかにすることが要求されることになるう。

ローカルコンサルタントリスト

現在ラオスには、純粋は民間の調査会社やコンサルタントは存在しないようである。しかし、半官・半民の機関を利用することは可能である。調査内容と対応可能な機関名を以下に示す。

1) 測量・水文調査

CDRI (Communication Design and Research Institute)

2) 地質・土質調査

CDRI

SESCML (State Enterprise for Sruvey and Construction Material Laboratory)

3) 交通調査

CDRI