

ラオス人民民主共和国
第二次国道 13 号線橋梁改修計画
基本設計調査報告書

平成 9 年 10 月

JICA LIBRARY



J 1140544 (6)

国際協力事業団
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
日本海外コンサルタンツ株式会社

調無二

CR(2)

97-154



1140544 (6)

ラオス人民民主共和国
第二次国道 13 号線橋梁改修計画
基本設計調査報告書

平成 9 年 10 月

国際協力事業団
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
日本海外コンサルタンツ株式会社

序文

日本国政府は、ラオス人民民主共和国政府の要請に基づき、同国の第二次国道13号線橋梁改修計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成9年2月2日から3月24日まで、及び平成9年7月2日から7月16日までの2回にわたって基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、ラオス政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成9年8月17日から8月24日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、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9年10月

国際協力事業団
総裁 藤田公郎

伝達状

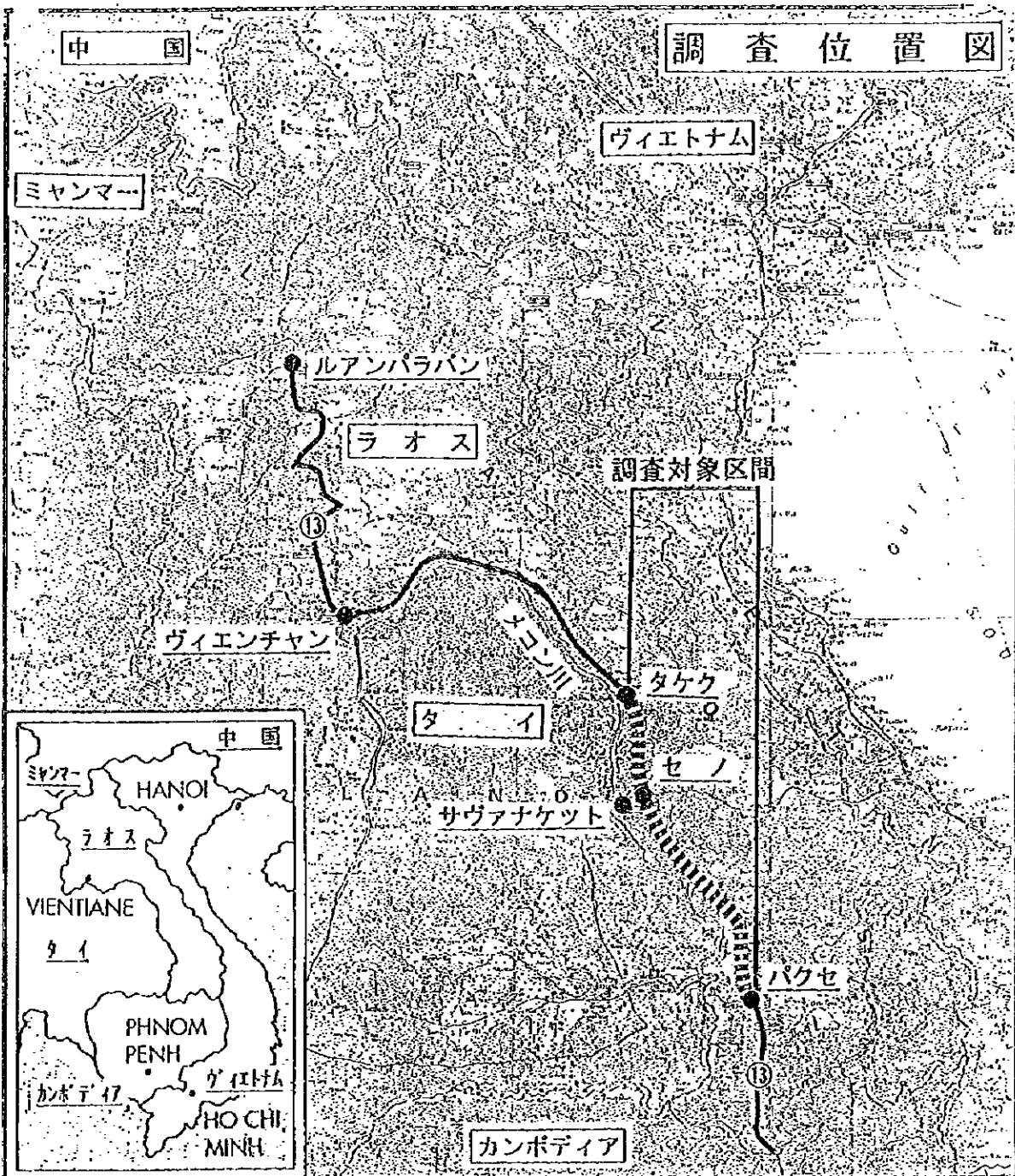
今般、ラオス人民民主共和国における第二次国道13号線橋梁改修計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、株式会社オリエンタルコンサルタンツ並びに日本海外コンサルタンツ株式会社からなる共同企業体が、平成9年1月24日より平成9年10月14日までの8.7カ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ラオスの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

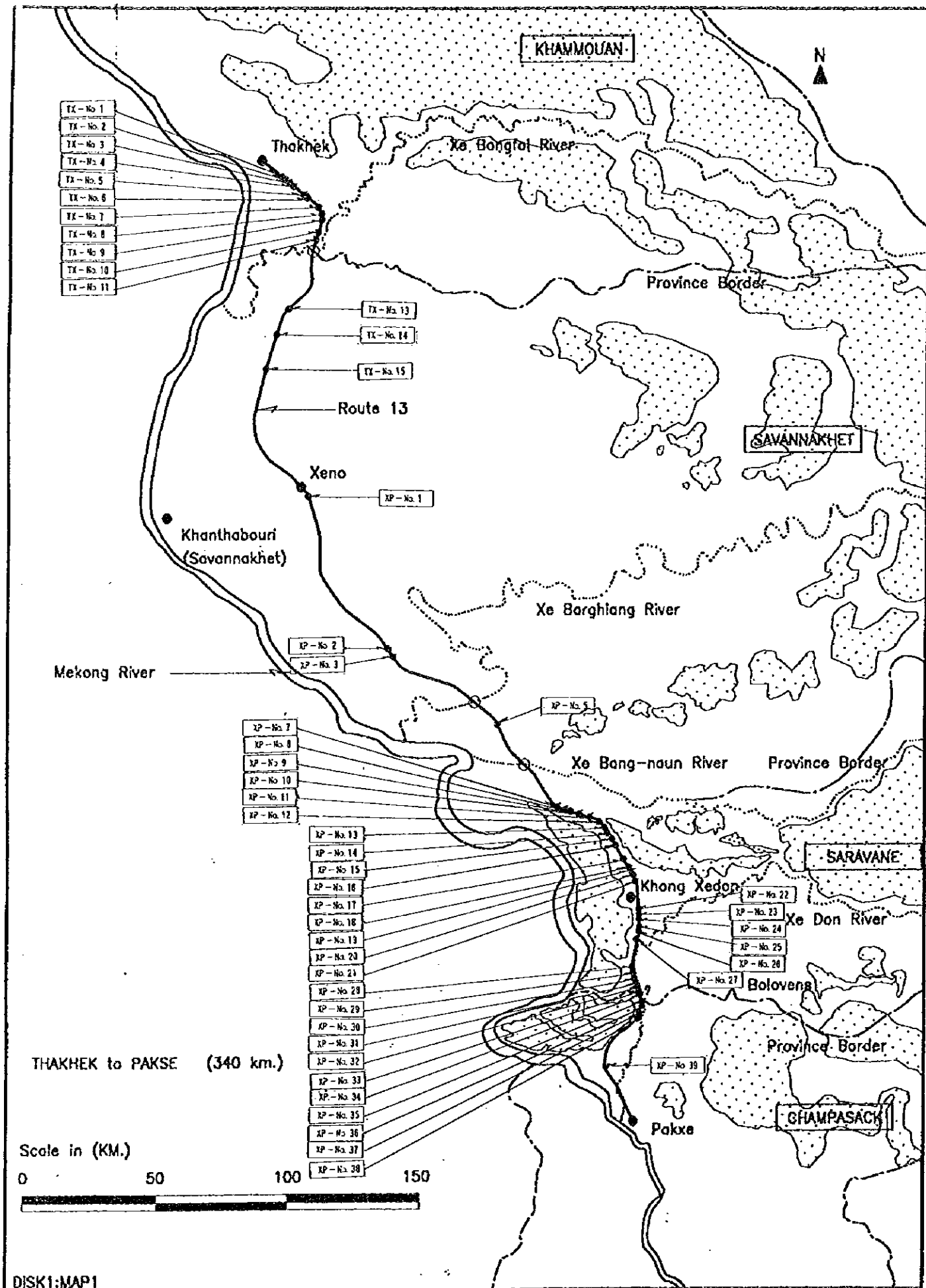
平成9年10月

共同企業体代表者
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
ラオス人民民主共和国
第二次国道13号線橋梁改修基本設計調査団
業務主任 廣谷彰彦

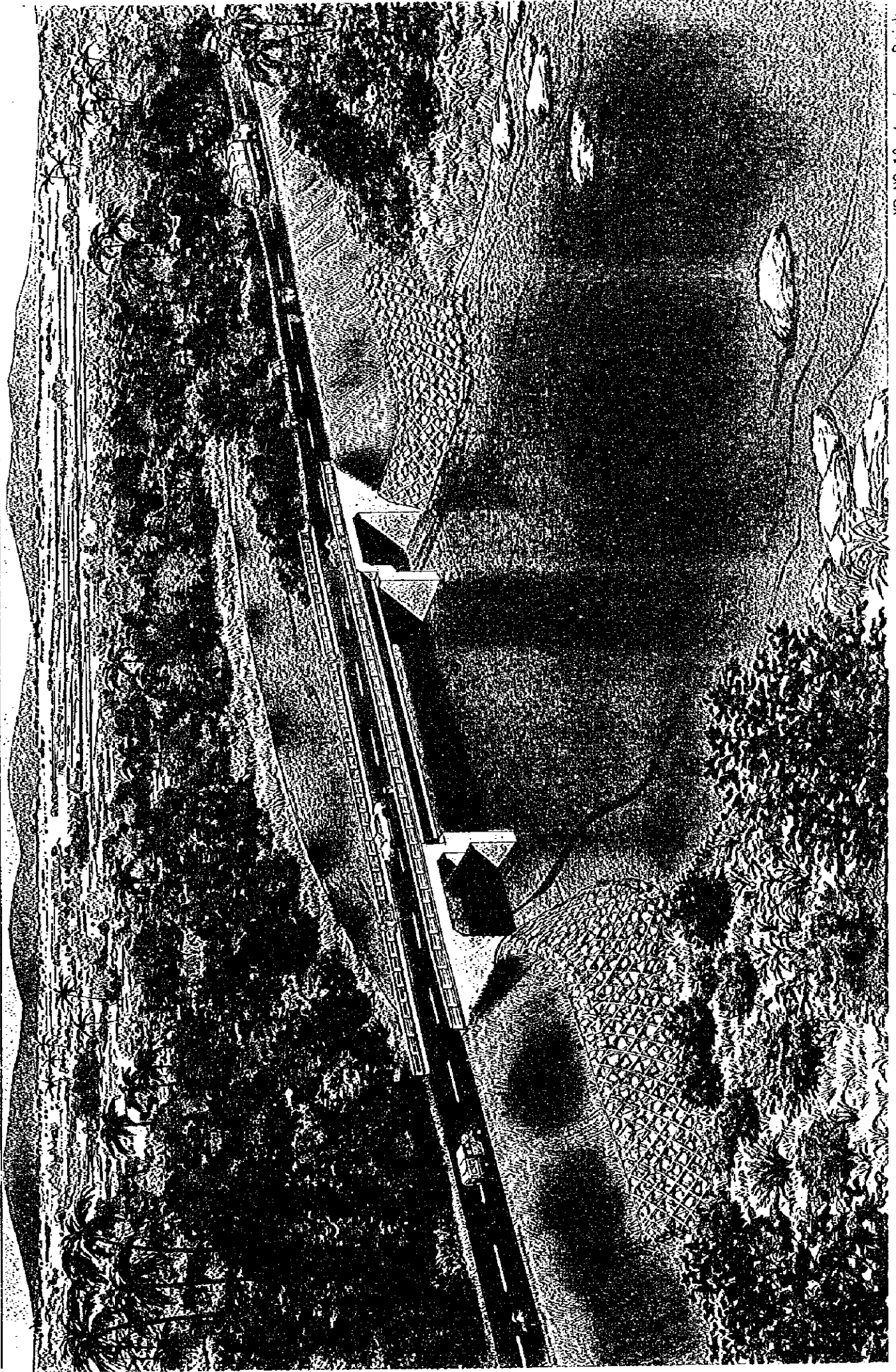


ラオス人民民主共和国の概況

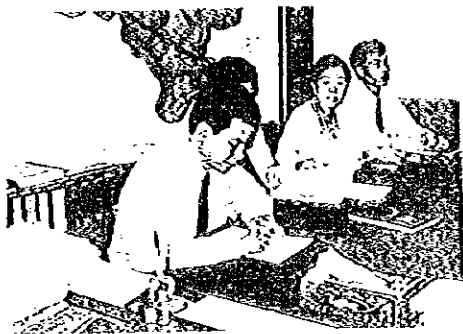
面積	積：236,800km ² (日本の約62%)	通貨単位	：キープ(Kip)
人口	口：460.5万人(93年)	主要産業	：農業(コメ、トウモロコシ、大豆)、畜産(牛、水牛、豚、鶏)、林業、鉱業(錫、石膏石)
人口密度	：18人/km ² (93年)	地理・気候	：インドシナ半島北部に位置する南北1,000kmにおよぶ带状の内陸国で、そのほとんどはアンナ山脈の山地が占めている。山脈の間にはメコン川、ジャル高原、ジャル平原などが広がり、メコン川の多くの支流が合流している。気候は高温多湿で、乾季(5~10月)と雨季(11~4月)に分かれる。
主要民族	：ピインヤン(Vientiane)約50万人 オムと呼ばれるタイ系(オム、黒タイ、白タイ等)60%ほか全種族は60種族に及ぶ。		
主要言語	：ラオス語		
主要宗教	：仏教(小乗仏教)		
国民総生産(GNP)	：13.0億ドル(93年)		
1人当たりのGNP	：290ドル(93年)		
経済成長率	：2.1%(85/93年)		



对象桥梁位置图



XP NO. 10 Lamphong Bridge
Bridge Length = 30m



ミニッツ調印
(Mr. Sommad 交通局長)



ミニッツ調印
(協議風景：ラオス側)



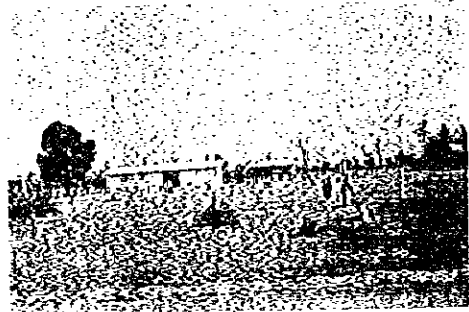
ミニッツ調印
(左側：Mr. Sommad 交通局長、右側：花里団長
右後方：廣谷業務主任)



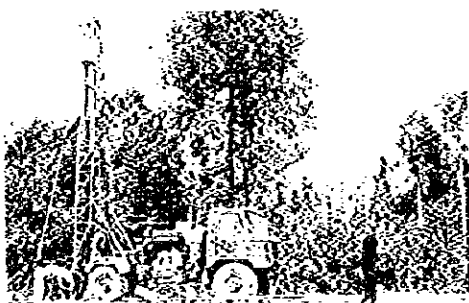
JICA事務所への報告



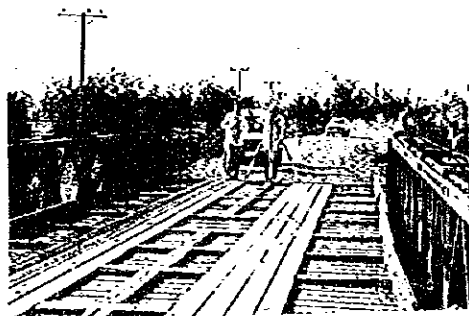
13号線沿線の商店



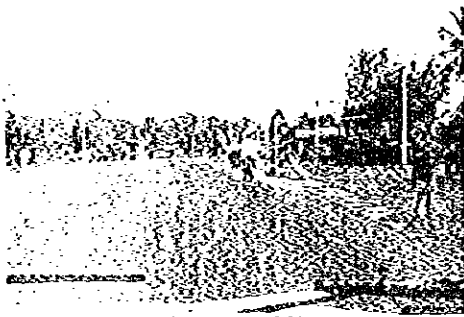
13号線沿線の学校



地質調査風景



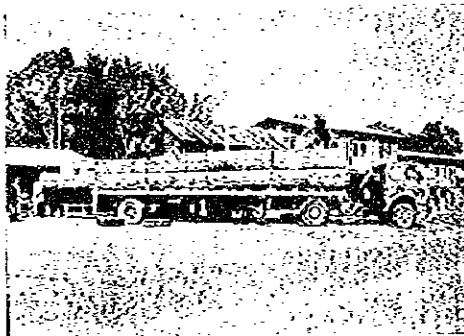
地形測量風景



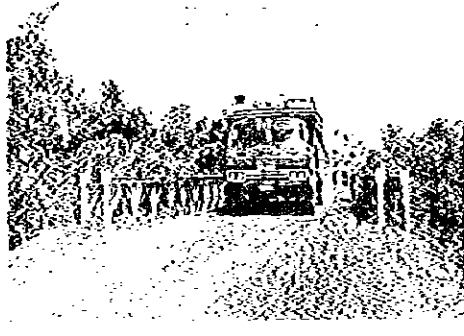
13号線を利用する自転車



13号線を利用する大型車



13号線を利用する大型車



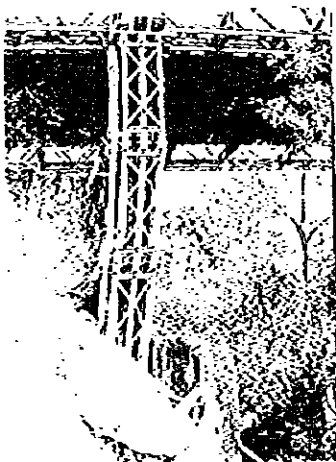
対象橋梁の利用状況



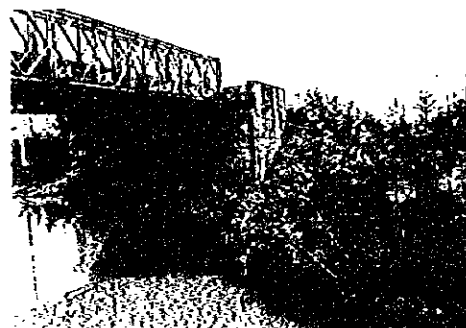
橋脚部洗掘状況



橋台部洗掘状況



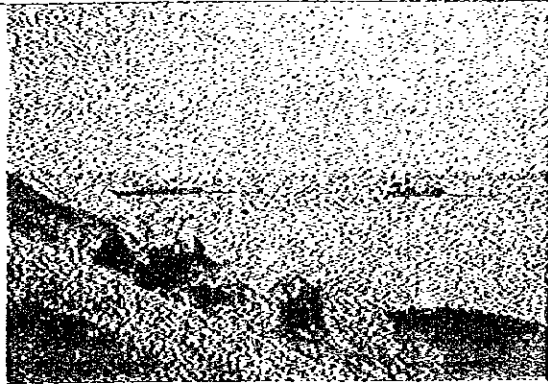
橋脚の変形状況



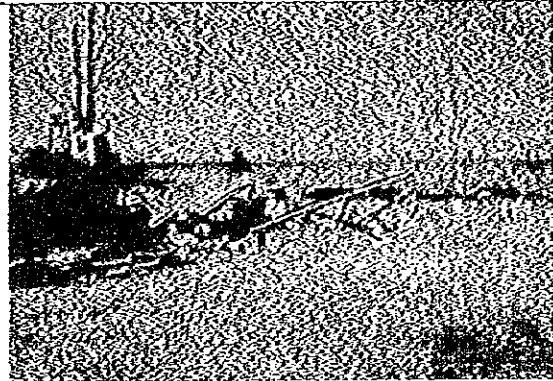
橋梁周辺の流木状況



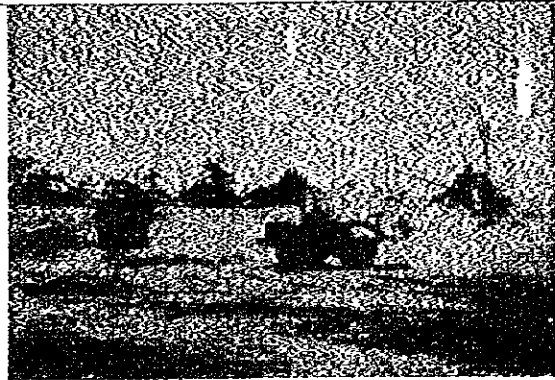
砂・砂利分離装置 (Thakhek)



ポンプ船 (Thakhek)



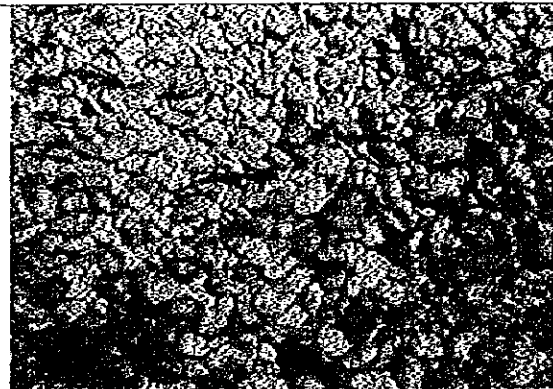
骨材採取場 (Savannakhet 近く)



(Savannakhet 近く)



砂埃の舞う採石プラント (Savannakhet 近く)



メコン川の河砂利 (石英、砂岩、花崗岩質) (Savannakhet 近く)

略語表

A Authorities and Agencies

ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
IDA	International Development Association (第二世界銀行)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
JRA	Japan Road Association (日本道路協会)
MCTPC	Ministry of Communication Transport Post and Construction (交通運輸郵政建設省)
DCTPC	Division of Communication Transport Post and Construction (交通運輸郵政建設局)
DOC	Department of communication (交通局)

B Other Abbreviations

AADT	Annual average daily traffic (年平均日交通量)
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials (米国州政府道路交通・運輸担当官協会)
@	At the rate (当たり)
B/D	Basic Design (基本設計)
BR	Bridge (橋梁)
BL	Bridge length (橋長)
BST	Bituminous Surface Treatment (アスファルト骨材の互層)
CBR	California Bearing Ratio (C B R 値)
£	Center Line (中心線)
cm	Centimeter (センチメートル)
cm ²	Square centimeter (平方センチメートル)
D/F	Draft Final Report (最終報告書のドラフト)
\$	Dollar (ドル)
E _c	Young's modules of cement (セメントのヤング率)
E _s	Young's modules of steel (鋼材のヤング率)
E _{sp}	Modules of elasticity (弾性係数)
Ex	Existing (既存の)
El	Elevation (標高)
H	Height (高さ)
HWL	High water level (高水位)
I	Coefficient of impact (衝撃係数)
Kgf/cm ²	Kilogram force per square centimeter (キログラム重/平方センチメートル)
Kgf/cm ³	Kilogram force per cubic meter (キログラム重/立方メートル)
Kgf/mm ²	Kilogram force per square millimeter (キログラム重/平方ミリメートル)
Kh	Horizontal Seismic Coefficient (水平震度)
Km	Kilometer (キロメートル)
Km ²	Square kilometer (平方キロメートル)
Km/h	Kilometer per hour (キロメートル/時)
L	Length (長さ)
l	Length (長さ)

LWL	Low water level (低水位)
m	Meter (メートル)
M	Million (百万)
m ²	Square meter (平方メートル)
m ³	Cubic meter (立方メートル)
m ³ /s	Cubic meter per Second (立方メートル/秒)
MSL	Mean sea level (平均海面)
N	N-value or Number of wheel load application (N値または累積5トン換算輪数)
n	Number of Ratio of Es to Ec (セメントと鉄筋のヤング率の比)
%	Percent (パーセント)
Φ	Diameter (直径)
PC	Prestressed concrete (プレストレストコンクリート)
PCU	Passenger car unit (乗用車交換率)
PSI	Present serviceability index (舗装のサービス指数)
RC	Reinforced concrete (鉄筋コンクリート)
RN	Route number of national road (国道番号)
S	Scale (縮尺)
SD	Deformed Steel (異形棒鋼)
σ _{ck}	Allowable stress of concrete (コンクリートの許容応力度)
σ _{sa}	Allowable stress of steel bar (鉄筋の許容応力度)
Sta/St	Station (測点)
t	Ton or Thickness (トンもしくは厚さ)
W	Width (幅)
W.L	Water level (水位)

要 約

ラオスはインドシナ半島中央部で、北緯14~22.5°、東経100~107°間に位置している内陸国で、東部をヴィエトナム、西部をタイ、南部をカンボディア、北部を中国、北西部をミャンマーと、5ヶ国に接している。人口は484万人(1995年)、国土面積236,800 km²で、わが国の本州の面積に相当し、その約75%は森林と山地に被われている。

北部山岳地帯の標高は、1500 m~3000 mを示し、峻険な高山がそびえ立っている。中部は東のアンナン山脈から西のメコン河にかけて標高約800 mの高原が続き、南部の穀倉地帯ポロベン高原へと連なっている。さらに、南西から南部にかけてのメコン河流域沿いには肥沃な米作地帯であるチャムパーサク平野等が位置している。

ラオス政府は、1986年に計画経済体制から市場経済への移行を目的とした「新経済メカニズム(New Economic Mechanism: NEM)」と呼ばれる経済改革を導入したが、短期間のうちに様々な政策を推し進めたため一時的に急激なインフレが進行し、財政赤字の拡大を招いた。しかし、1989年から世銀やIMFによる構造調整融資を受けて、市場経済化を柱とした経済改革を実施し直した結果、その効果は徐々に現われ、構造調整融資期間の最終年度である1992年の実質GDP成長率は7.0%の伸びを示し、インフレ率は6.0%に減少した。さらに、1993年にはIMFから拡大構造調整融資を受けることが決定し、現在、更なる経済改革の遂行、財政赤字の縮小に取り組んでいる。

ラオス国の道路総延長は14,176 kmであり(1993年)、そのうち、アスファルト舗装道路は2,559 kmで全体の18.7%と少なく、ほとんどが砂利道路と未舗装道路である。砂利道路は、乾季であれば車両が辛うじて通行可能であるが、雨季にはほぼ通行不能の状態となり、未舗装道路に至っては、乾季・雨季を通じて車両の通行は難しく、雨季には何とか周辺住民が往来できる程度である。

このような状況の中で、ラオス国にとって、タイ湾およびシナ海へのアクセスを確保することは極めて重要である。国道13号線はメコン河に並行し、北部地域から首都ヴィエンチャン市を經由して同国南部地域を結ぶ縦軸であるばかりでなく、8号線、9号線、12号線等東西幹線の起点となっている。さらに、国道13号線は隣国タイやアジアハイウェイ11号線としてのカンボディアやヴィエトナムへの接続道路として発展し続けることが期待されており、世界銀行、アジア開発銀行等国際援助機関および各援助国はこの重要性に鑑み、道路改良事業に対して重点的な援助を行っている。

しかしながら、国道13号線の中部から南部区間には、依然51ヶ所の幅員3 m程度の未

改良の橋梁があり、さらに老朽化し、交通の隘路となっている。構造的にこれら既存橋梁のほとんどは、1960年代に架替建設されたベイリー橋であり、部材の損傷等により極めて危険な状態にある。このため、増加傾向にある交通量を考慮すると、近い将来落橋の可能性が大きいと判断される。さらに、13号線は洪水による道路・橋梁の損傷が多く見うけられ、最近では1986年、1995年、1996年の大雨による影響で道路・橋梁の浸水、橋梁基礎の洗掘等が生じ不安定な箇所も多く見うけられる。

ラオス政府は、これらの状況や周辺環境を踏まえ、タケクからバクセに至る延長約340km区間にある51橋について取付道路を含む改修について無償資金協力を日本政府に要請してきたものである。

この要請に応じて日本政府は、基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は基本設計調査団を平成9年2月2日から3月24日まで、および平成9年7月2日から7月16日までの2回にわたって派遣し、ラオス政府関係者と要請内容について協議するとともに、計画地点の自然・水文条件調査等プロジェクトサイトの状況調査、周辺道路・橋梁状況調査、資機材の調達・建設事情に関わる調査および資料収集等を実施した。また、橋梁並びに取付道路の計画位置、橋長、幅員、縦断・平面線形、橋梁計画、取付道路計画を検討し、ラオス政府とこれらの内容を協議するとともに、相手国政府による負担行為の範囲を明確にした。

帰国後調査団は、これら現地調査結果を踏まえて、橋梁位置や橋梁形式および取付道路についてさらに検討を加え、橋梁・道路の基本設計、概略工事数量の算出、施工計画および概略事業費の積算を実施し、これらの結果を基本設計概要書にとりまとめた。さらに、基本設計内容をラオス政府に説明するために調査団を平成9年8月17日から8月24日まで派遣した。

基本設計調査結果に基づく国道13号線橋梁改修計画の概要は次のとおりであり、タケクからバクセ間に架かる51橋梁は永久橋への全面的な架け替え並びに橋梁にいたる取付道路の建設をするものである。51橋梁のうち、45橋梁は現況の位置に建設されるが、6橋梁については現況の位置より上流側へシフトした位置に建設される。

本計画の実施工程として、日本政府とラオス政府との交換公文締結後、コンサルタント契約を締結し、実施設計、入札図書作成、入札審査、工事契約締結を経て建設工事が実施されるが、実施設計期間が7ヶ月、工事期間が37ヶ月を予定している。

なお、本計画は2期分けにより実施されるもので、1期分として平成9年単年度予算、2期分として平成10年、11年、12年度に渡るA型国債が適用されるものである。ま

た、概算事業費は、1期工事が1,926百万円、2期工事が5,724百万円、総額7,650百万円（日本側負担：100%、ラオス側負担：0%）と見込まれる。

期	第1期	第2期
設計諸元	<ul style="list-style-type: none"> ・設計速度：80 km/h ・幅員構成：幅員9m（標準部） 車道3.5m×2 歩道0.5m×2 路肩0.5m×2 ・設計活荷重：B活荷重 ・舗装構造：BST舗装（浸透式） ・アジア・ハイウェイ基準に対応した新設架橋に架け替える 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計速度：80 km/h ・幅員構成：幅員9m（標準部） 幅員11m（集落部） 車道3.5m×2 歩道0.5m×2（標準部） 歩道1.5m×2（集落部） 路肩0.5m×2 ・設計活荷重：B活荷重 ・舗装構造：BST舗装（浸透式） ・アジア・ハイウェイ基準に対応した新設架橋に架け替える
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・国道13号線のタケク～セノ北部間 ・約40km区間の11橋梁の架け替えと取付道路改修（橋長計：224m） 	<ul style="list-style-type: none"> ・国道13号線のセノ北部～バクセ間 ・約300km区間の40橋梁の架け替えと取付道路改修（橋長計：1,067m）
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・施設の詳細設計（第2期分含む） ・既存の11橋梁の架替 ・取付道路の改修 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の40橋梁の架替 ・取付道路の改修

本計画の実施により、国道13号線のタケク～バクセ区間に架かっている51橋を2車線の永久橋に架け替えることによって、現在進行中の道路改良工事とともに幹線道路としての機能の回復が図れる。さらに、当事業は社会基盤整備はもとより次に示す経済活動の促進や社会環境整備などの相乗効果を期待できる。

- ①永久橋へ架け替えることにより、重量車両の通行が可能となり、交通の流れがよくなる。
- ②雨季においても、安全で確実に渡河できるため、国道13号線の寸断による社会生活環境の悪化を改善でき、中南部地域の生活、保健・衛生、教育、経済など基本的な社会システムの改善が図れる。
- ③13号線が国道8、9、10号線、州道12号、13A号線等東西間線の発生起点となっているため、本路線の整備により、特に、タイ、ヴィエトナムとの交流の活性化が図れる。また、地域開発の促進が期待される。
- ④現在計画中の第1メコン架橋（バクセ橋）、第2メコン架橋（カンボディア：コンボンチャム）の整備との連携がとれ、我が国が経済支援する両橋との相乗効果が発揮できると共にアジアハイウェイ11号線（カンボディア・シアヌークビル～ピエンチャン）の整備に寄与し、隣国を含めた国際間の交流を軸とした経済活動の活性化が期待できる。

事業を効果的、効率的に実施するための課題として、以下の点があげられる。

① 工事用仮設用地の確保

今次プロジェクトでは各橋梁毎に橋梁の桁製作ヤードあるいはストックヤード、建設重機、資材の保管ヤードを設置するほか、主要中間点付近(4カ所程度)に現場事務所、共通資材ヤード、コンクリートプラント等を設置する必要があり、これらの仮設用地の借り上げについては、ラオス国政府側の負担行為として、総じて工事開始前に完了させておく必要がある。

② 仮設橋梁の維持管理

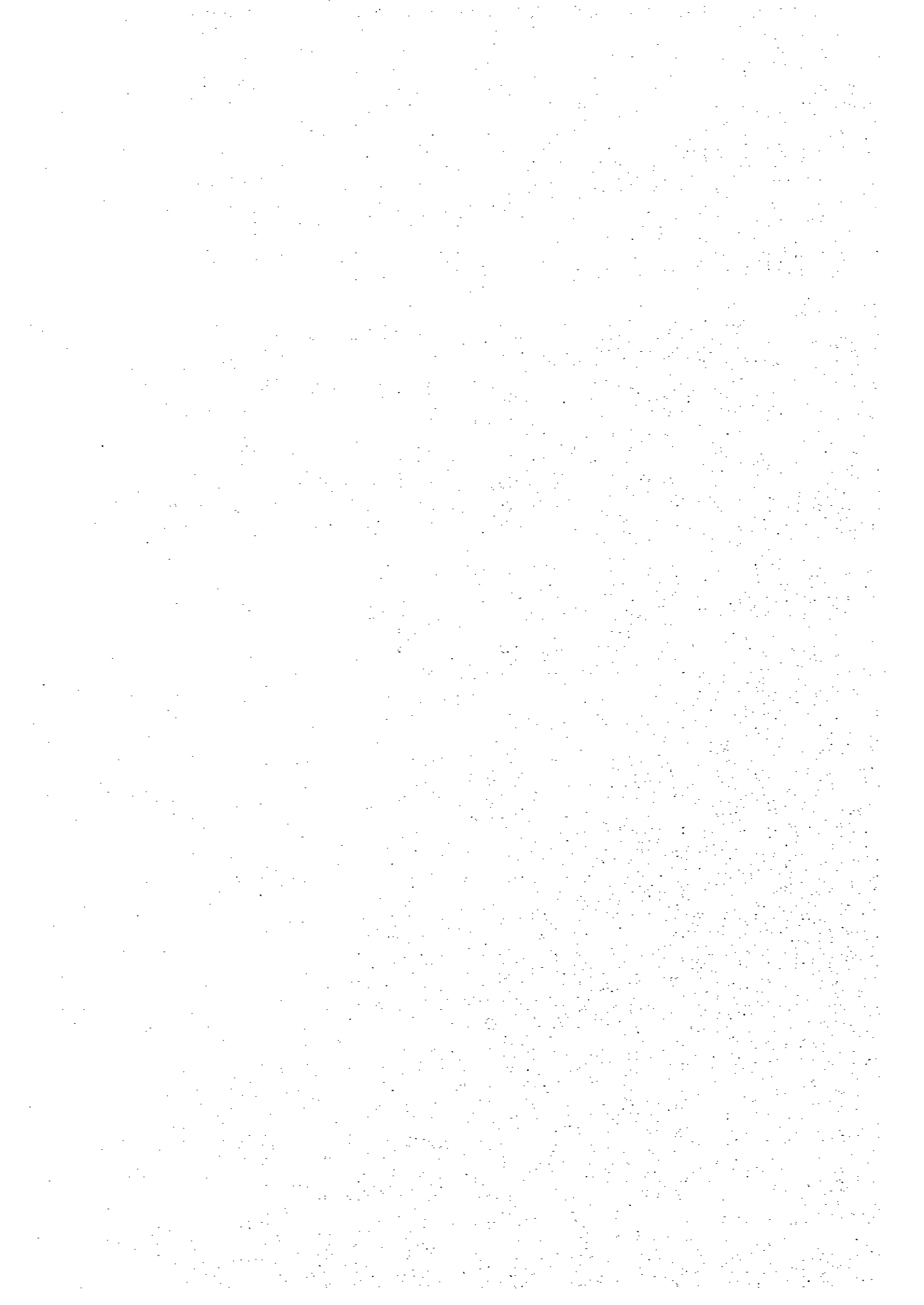
橋梁架け替え中は現在供用中のベイリー橋を撤去するため、交通切り回しのための仮設道路並びに河川横断用の仮設橋梁が必要になる。このため、現在使用中のベイリー橋については、今後の使用のためにも常に維持管理を行なわせる必要がある。

目 次

	<u>頁</u>
序文	
伝達状	
位置図／写真	
略語表	
要約	
第1章 要請の背景	1- 1
第2章 プロジェクトの周辺状況	2- 1
2-1 当該セクターの開発計画	2- 1
2-1-1 上位計画	2- 1
2-1-2 財政事情	2- 6
2-2 他の援助国、国際機関の計画	2- 7
2-3 我が国の援助実施状況	2- 9
2-4 プロジェクトサイトの状況	2-10
2-4-1 自然条件	2-10
2-4-2 社会基盤の整備状況	2-24
2-4-3 既存施設・機材の現状	2-29
2-5 環境への影響	2-40
第3章 プロジェクトの内容	3- 1
3-1 プロジェクトの目的	3- 1
3-2 プロジェクトの基本構想	3- 2
3-2-1 改修内容	3- 2
3-2-2 改修橋梁の基本構造	3- 2
3-3 基本設計	3- 2
3-3-1 設計の方針	3- 2
3-3-2 基本計画	3-11
3-4 プロジェクトの実施体制	3-40
3-4-1 組織	3-40
3-4-2 予算	3-42
3-4-3 要員・技術レベル	3-43
第4章 事業計画	4- 1
4-1 施工計画	4- 1
4-1-1 施工方針	4- 1

4-1-2	施工上の留意事項	4- 5
4-1-3	施工区分	4- 6
4-1-4	実施設計及び施工監理計画	4- 6
4-1-5	資機材調達計画	4- 7
4-1-6	実施工程	4-14
4-1-7	相手国側負担事項	4-16
4-2	概算事業費	4-16
4-2-1	概算事業費	4-16
4-2-2	維持・管理計画	4-17
第5章	プロジェクトの評価と提言	5- 1
5-1	妥当性に係わる実証・検証及び裨益効果	5- 1
5-2	技術協力・他ドナーとの連携	5- 2
5-3	課題	5- 2
図面集		D- 1
[資料]		
1.	調査団員氏名、所属	A- 1
2.	調査日程	A- 2
3.	相手国関係者リスト	A- 5
4.	当該国の社会・経済事情	A- 6
5.	地質調査概要	A- 8
6.	雨量・水文概要	A-27

第1章 要請の背景



第1章 要請の背景

全就業人口の85%が農林業に従事しているラオス国は、主産業が農林業であり、米、豆、タバコ、コーヒーの農産物がGDPの60%を占めている。農地はメコン河及びその支流や山合いの谷間のみであり、国土の4%にすぎない面積で米作を現金収入の糧として栽培している。林業のGDPに占める割合は3%程度であるが、外貨収入の比率は32%と高い値を示している。

このような社会環境の中で、ラオス国の道路インフラ状況は道路総延長が14,176 kmであり(1993年)、そのうち、アスファルト舗装道路は2,559 kmで全体の18.7%と少なく、ほとんどが砂利道路と未舗装道路である。砂利道路は、乾季であれば車両が辛うじて通行可能であるが、雨季にはほぼ通行不能の状態となり、未舗装道路に至っては、乾季・雨季を通じて車両の通行は難しく、雨季には何とか周辺住民が往来できる程度である。

ラオス国にとって、タイ湾および南シナ海へのアクセスを確保することは極めて重要である。国道13号線はメコン河に並行し、北部地域から首都ヴィエンチャン市を經由して同国南部地域を結ぶ枢軸であるばかりでなく、8号線、9号線、12号線等東西幹線の起点となっている。さらに、国道13号線はアジアハイウェイ11号線として、隣国タイやカンボディアそしてヴィエトナムへの接続道路として発展し続けることが期待されており、この重要性に鑑み、世界銀行、アジア開発銀行、スウェーデン等の国際援助機関および援助国が、道路・橋梁の道路改良事業に対して重点的な援助を行っている。特に、タケク～サバナケット間における道路部分に関しては既に世界銀行の援助で工事が急ピッチで実施されており、早急な橋梁の整備が必要とされている。

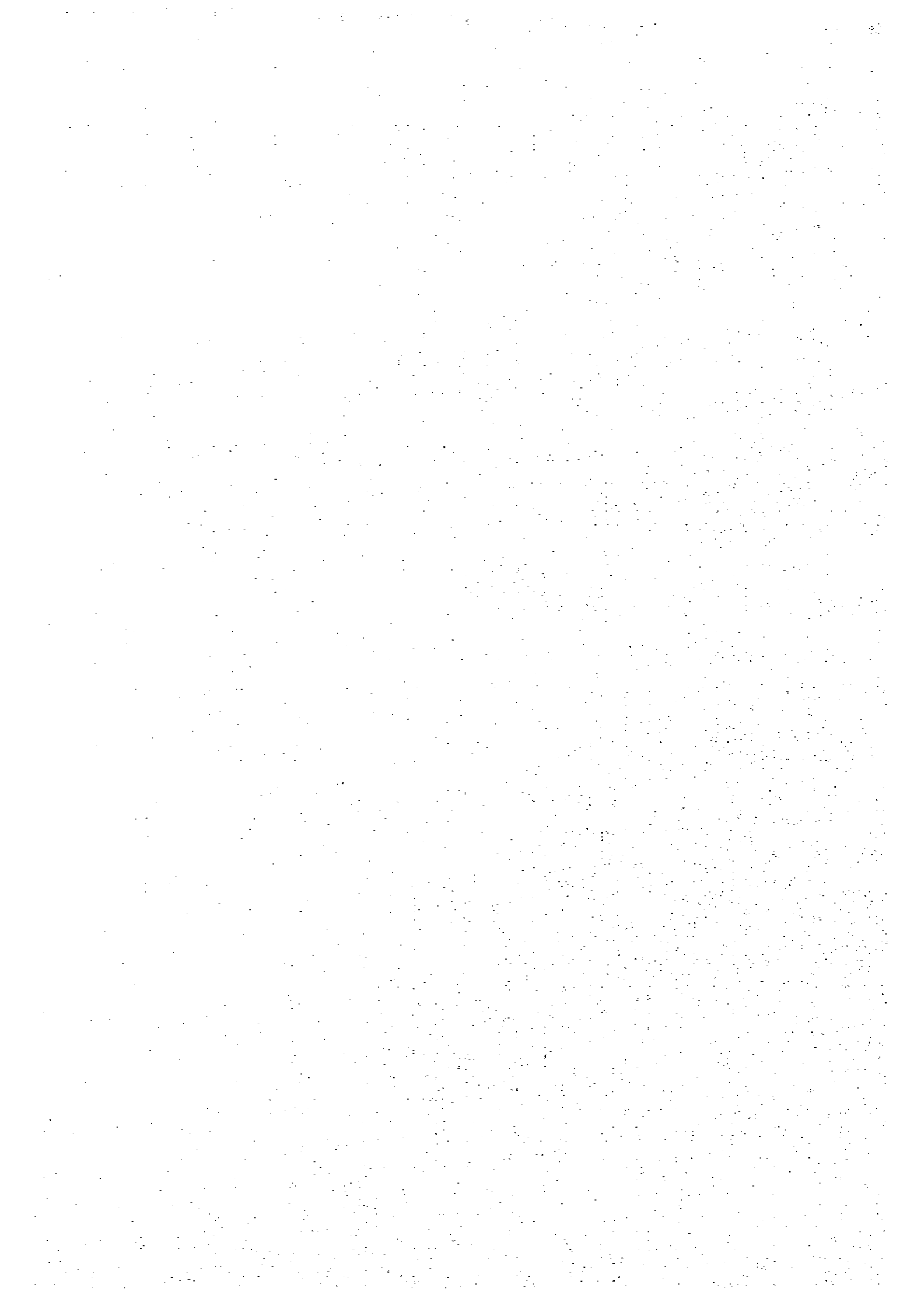
我が国は、平成5年～6年に国道13号線橋梁改修計画基本設計調査を実施し、ナムカディン～タケク間の26橋に対して無償資金協力で平成9年度末に工事完了した。さらに、本計画の終点であるバクセ(国道10号線および国道13号線の分岐点)においては、我が国が開発調査および基本設計を実施したバクセ橋(メコン架橋)の建設が無償資金協力で実施されている。本計画による13号線の橋梁整備およびバクセ橋建設は「インドシナ総合開発フォーラム」で我が国が提案しているインドシナ南北縦貫道である「南部ラオス～シアヌークビル道路」に直接接続し、タイ、ラオス南部、ヴィエトナムを結ぶ東西回廊を形成することによって南北縦貫道の効果を高め、縦貫道沿線の3国のみならずインドシナ全体の開発を支援することが期待される。

しかしながら、今回の対象区間である国道13号線のタケクからバクセ区間には、依然51ヶ所の幅員3m程度の未改良の橋梁があり、さらに老朽化し、交通の隘路となっている。

構造的にこれら既存橋梁のほとんどは、1960年代に架替建設されたベイリー橋であり、部材の損傷等により極めて危険な状態にある。このため、増加傾向にある交通量を考慮すると、近い将来落橋の可能性が大きいと判断される。さらに、13号線は洪水による道路・橋梁の損傷が多く見うけられ、最近では1986年、1995年、1996年の大雨による影響で道路・橋梁の浸水、橋梁基礎の洗掘等が生じ不安定な箇所も多く、同国の社会・経済の発展の阻害原因の一つとなっている。

ラオス政府は、これらの状況や周辺環境を踏まえ、タケクからバクセに至る延長約340 km区間にある51橋について取付道路を含む改修について無償資金協力を日本政府に要請したものである。

第2章 プロジェクトの周辺状況



第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

1) 国家開発計画

ラオスは、1986年に計画経済体制から市場経済への移行を目的とした新経済メカニズム（New Economic Mechanism : NEM）と呼ばれる経済改革を導入した。それまでは、旧ソ連、東ヨーロッパ社会主義国と同様に、国家中央計画経済システムを採用し独立後の国家経済の育成を図ってきたが、柱となる農業生産はうまく行かずまたインフラの整備もできなかった。

改革後、経済成長率は年間で7～8%を達成できるようになり、経済改革の享受を受けるようになってきた。そうした中で、ラオス政府は国家開発政策を打ち出し、西暦2000年までに以下のような目標を実現させようとしている。

- ①国営企業の民営化
- ②外国投資法の制定を含む法制度の整備
- ③価格統制の廃止、流通部門への介入中止
- ④実勢を反映した単一為替レートの設定
- ⑤補助金の撤廃
- ⑥租税体系の改革、政府財政の見直し
- ⑦政府財政の赤字縮小
- ⑧銀行制度の再構築
- ⑨通貨・信用管理の見直し
- ⑩輸入税の引下げ、税関業務の効率化

さらに、これらの目標達成のための施策として、①税制の改革、②金融政策、③国営企業の民営化、④労働力の育成、⑤社会基盤整備（道路網の整備）、等の方法がとられている。

特に、道路網の整備は最重要案件とされ、海外からの資金援助の基に隣国の中国、タイ、ベトナム、カンボディアとの輸送を促進する国道建設計画を進めている。また、ラオス政府自体で各地方自治体の道路整備による農村地域とのネットワークづくりを目標としている。

2) 道路(橋梁)整備計画

a) 基本認識

ラオス政府は、市場経済への開放経済政策の強化ならびに外国資本投資の奨励をすることにより、「大メコン圏 (GMs region)」の地理的中心であることの認識をすることとなった。

道路 (橋梁) を含む交通インフラの整備に力を注ぐことは、四方を各国に囲まれ地理的に閉鎖していた不利を、逆に地理的連結の強化を図れる中心であり、有利な立場にある。つまり、1997年のASEANへの積極的な加盟はその証でもある。

b) 5ヶ年整備計画 (1995年~2000年)

ラオス政府は、次に示す具体的な目標を掲げ、国家開発計画の中核をなす交通インフラの整備計画を立案している。

①国道13号線の国際標準舗装による開通 (南北幹線の完成)

ラオスからカンボディア国境に至るまで簡易重舗装 (DBST : Double Bitumen Surface Treatment) と橋を完成し、国際交通を確保する。

②戦略路線である国道1号線の、通年通行が可能な砂利舗装の完備

③国際連絡としての横断路線の建設と改修

- ・国道7号線のDBST舗装
- ・国道8号線のDBST舗装
- ・国道9号線の舗装改修
- ・国道18号線のDBST舗装他、計9路線の国際横断路線整備

④県と県を結ぶ県道の整備舗装

- ・2路線

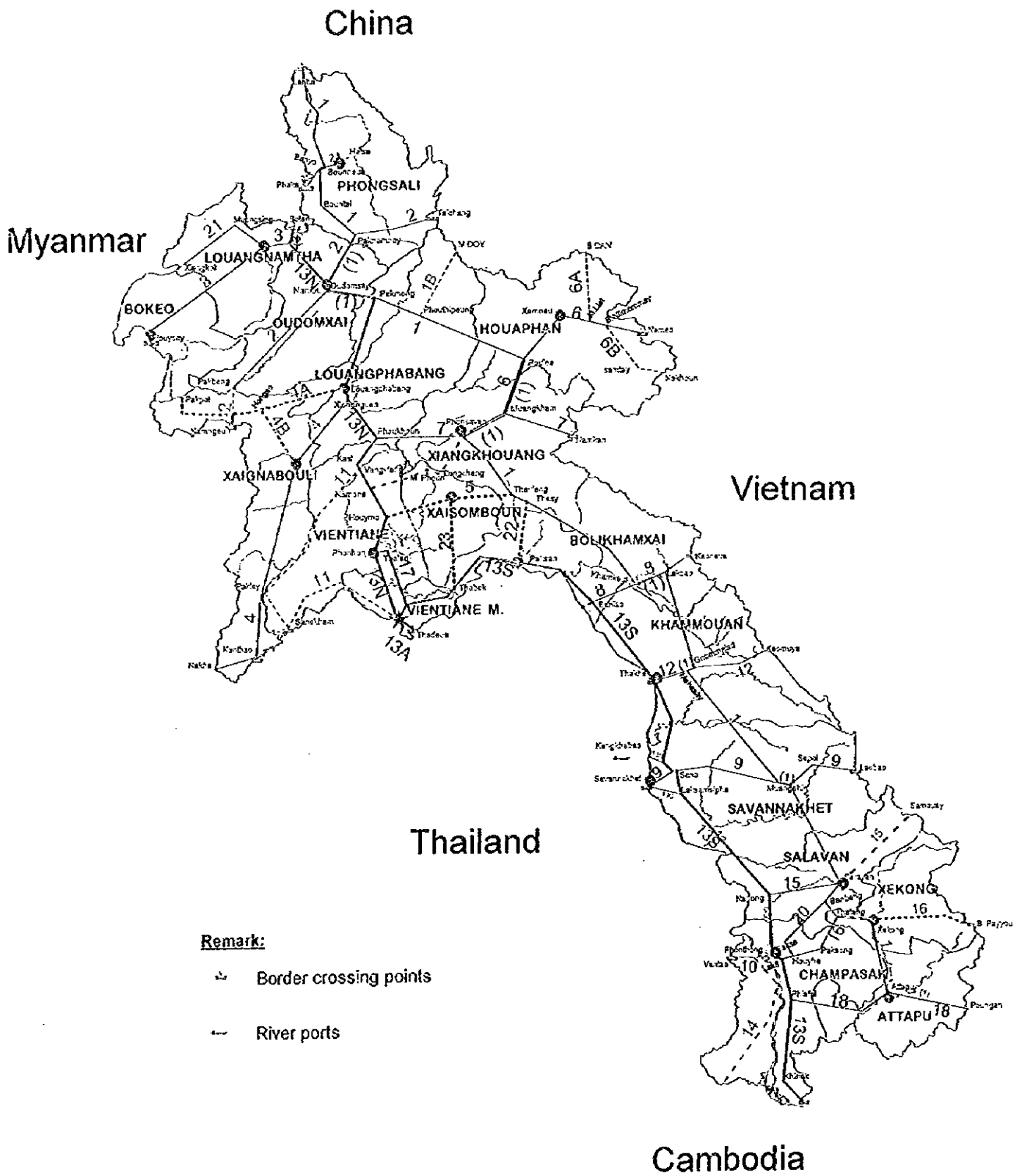
⑤メコン架橋の計画

- ・パクセ (Pakxe) 橋の建設完成
- ・パクベン (Parkbeng) 橋の可能性検討と工事着工
- ・サバナケット (Savannakhet) あるいはタケク (Thakhek) 橋の可能性検討

⑥県庁所在地と地方の郡を結ぶ道路建設と改善

⑦全国18県の道路規格の改善

これら現時点で計画中の全国道路網を図一2. 1. 1に示す。



Remark:

- Border crossing points
- River ports

图—2. 1. 1 道路網計画図

c) 国道13号線道路整備計画

本調査の対象地域である国道13号線は、ラオス南部～中部～北部へと国土を縦貫する大動脈であり、総延長1,230 kmで全国18県のうち、10の県を通過するいわゆる当国の社会・経済開発上のバックボーンとしての役割を期待されている。

また、国道13号線は図一2. 1. 2に示すように、アジアハイウェイの一部であり、北部は「アジアハイウェイ3号線」で中国に繋がり、中部は「アジアハイウェイ12号線」でタイに、南部は「アジアハイウェイ11号線」としてカンボディアに繋がる重要な国際ルートを構成している。

この国際路線である国道13号線を完全整備するために道路・橋梁の建設・改修に投資される金額は約360百万ドルと見積もられており、以下に述べるように日本をはじめとする資金協力が実施されているが、まだ約14百万ドルのファイナンスの見通しがついてない。

d) 13号線と対象橋梁の位置づけ

本道路整備計画は、大きく7つの区間に分かれており、今次調査対象区間は「パッカディン (Pakkading) ～パクセ (Pakxe)」の延長536 kmの一部として位置づけられている。

①第一区間 (パッカディン～サバナケット)

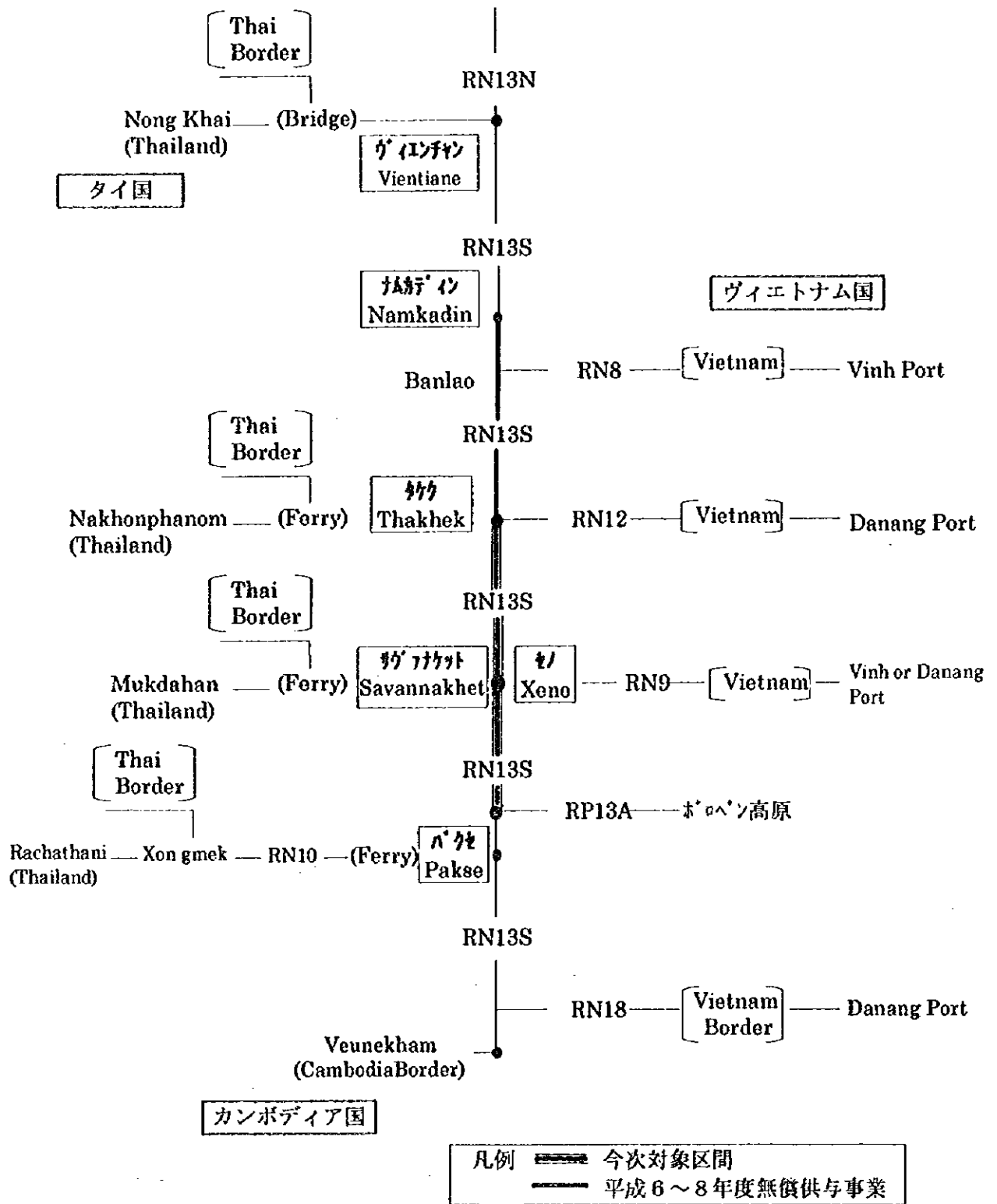
第2世銀 (IDA) ローンの資金で中国のコントラクターにより工事中で、1997年度に完成予定である。

②第二区間 (サバナケット～パクセ)

セノからパクセ寄りの約30km区間は、ローカル競争入札により、国営企業 (Road Bridge Construction Company No.13 South) により工事中であり、1997年度に完成予定である。残りの区間はIDAのローン資金により、1997年度内着工が予定されている。ただし、いずれの区間においても橋梁はその対象からはずれている。

③橋梁に関しては、セノの北部および南部に位置する140m、150m、250mの3つの大スパン橋梁はオーストラリア資金により、工事中で1998年夏に完成予定である。

④上記のIDA、オーストラリアが実施の大型橋梁を除く、ナムカディン～タケク間の計26橋梁が我国の無償資金援助により「第一次」として、1994年度～1996年度の期間で実施された。



図一2. 1. 2 対象路線の国際幹線道路

今次調査対象橋梁である51橋は、我国の無償資金援助「第2次」として、国道13号線整備計画に重要な案件として、ラオス政府より期待されているものであり、次に示す経済活動の促進や社会環境整備などの相乗効果を期待できる。

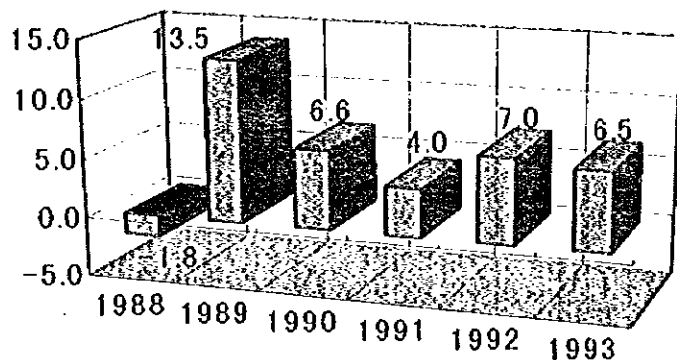
- ①永久橋へ架け替えることにより、重量車両の通行が可能となり、交通の流れがよくなる。
- ②雨季においても、安全で確実に渡河できるため、国道13号線の寸断による社会生活環境の悪化を改善でき、中南部地域の生活、保健・衛生、教育、経済など基本的な社会システムの改善が図れる。
- ③13号線が国道8、9、10号線、州道12号、13A号線等東西間線の発生起点となつているため、本路線の整備により、特に、タイ、เวียดนามとの交流の活性化が図れる。また、地域開発の促進が期待される。
- ④現在計画中の第1メコン架橋（パクセ橋）、第2メコン架橋（カンボディア：コンベンチャン）の整備との連携がとれ、我が国が経済支援する両橋との相乗効果が発揮できると共にアジアハイウェイ11号線（カンボディア・シアヌークビル～ピエンチャン）の整備に寄与し、隣国を含めた国際間の交流を軸とした経済活動の活性化が期待できる。

2-1-2 財政事情

ラオスの市場経済への移行は1986年の新経済メカニズムの導入から始まったが、短期間のうちに経済改革の政策を推し進めたため一時的に急激なインフレが進行し、大きな財政赤字の拡大を招いた。しかし、1989年から世銀やIMFによる構造調整を受けて、市場経済化を柱とした経済改革を実施した。その効果は徐々に現れ、構造調整融資期間の最終年度である1992年の実質GDP成長率は図-2、1、3に示すように、7.0%の伸びを示した。この結果を受けて、1993年にはIMFから拡大構造調整融資を受けることが決定し、現在ラオスは更なる経済改革の遂行、財政赤字の縮小に取り組んでいる。

西暦2000年までの国家開発計画の目標を実現するのに当たり、ラオス政府と海外の経済学者が特に重視しているのは金融政策である。具体的には、金、物、人等の国内の資源の流れを活発にし公共資金を充実させ、銀行改革によって、民間の貯蓄を促し、高い経済成長率を安定的に維持することである。

さらに、民間企業の育成によって、生産と輸出の幅広い素地を作り、やがては貿易の自由化、非伝統産業の輸出へと結びつける。ラオス政府はこれまで所有していた工場を1989年から民営化しており、その数は徐々に増え続け、1994年で延べ64の国企業が民営化されている。



Source data provided by Laos authorities, shown on "Economic Development in LAO P.D.R.: Horizon 2000" page 17.

図一2. 1. 3 GDP成長率

2-2 他の援助国、国際機関の計画

1) 概要

旧ソ連の崩壊後、表一2. 2. 1に示すように日本をはじめとしたスウェーデン、オーストラリア、ドイツ、フランスの西側諸国が援助の主要国である。最近ではタイも援助国の一員として参画している。国際機関では ADB、世銀、UNDPが主要機関である。また、援助総額は表一2. 2. 2に示すように 1994年度で2億3千万ドルとなっている。

表一2. 2. 1 主な援助国

単位：百万ドル

年度	1990年		1991年		1992年		1993年		1994年	
1位	スウェーデン	11	日本	21	日本	23	日本	37	日本	45
2位	日本	7	スウェーデン	15	スウェーデン	22	スウェーデン	17	スウェーデン	13
3位	オーストラリア	5	ドイツ	13	オーストラリア	11	ドイツ	14	オーストラリア	11
4位	フランス	3	フランス	7	フランス	7	オーストラリア	13	ドイツ	11
5位	ドイツ	0.4	オーストラリア	6	ドイツ	3	フランス	11	フランス	9

表一2. 2. 2 国際機関の援助額

単位：百万ドル

年度	1990年		1991年		1992年		1993年		1994年	
1位	ADB	39	ADB	59	IDA	38	ADB	39	ADB	28
2位	IDA	31	IDA	14	ADB	16	IDA	38	IDA	26
3位	UNDP	12	IMF	11	UNDP	12	IMF	14	IMF	17
4位	NGO	4	UNDP	10	IMF	8	UNDP	10	NGO	10
5位	IMF	-	NGO	4	NGO	6	NGO	8	UNDP	7

2) 道路分野に関わる援助

1980年代から最近までの道路分野に関わる各援助国および機関からの援助内容を表-2. 2. 3に示す。

表-2. 2. 3 道路セクターに関わる援助実績

援助機関 援助名	認可年	完成年	ロ-ンあるいは グ-ラ-ント金額 (百万ドル)	プロジェクト内容
ADB 1	1983	1988	8.0	ク-イ-ン州の道路
ADB 2	1986	1995	12.0	ボ-ウ-ン高原
ADB 3	1987	1994	23.8	ク-イ-ン州-ク-イ-ン
ADB 4	1989	1996	39.0	ク-イ-ン州-ク-イ-ン
ADB 5	1991	1997	34.0	ク-イ-ン州-ク-イ-ン
ADB 6	1993	1999	26.5	ボ-ウ-ン高原
ADB 7	1995	1999	48.7	ク-イ-ン州の道路
ADB 8	1997	-	30.0	国道7号線関連道路
IDA STP	1987	1994	14.1	国道13号線
IDA I	1991	1996	50.0	国道13号線
IDA II	1994	2000	30.0	国道13号線
IDA Luangnamtha	1993	2002	6.5	県道開発
Sida 1	1990	1994	23.6	国道13号線
Sida 2	1993	1997	11.9	国道13号線
AUSAID 1	1991	1994	32.0	Mittaphab 橋梁
AUSAID 2	1995	1997	14.3	国道13号線橋梁
JAPAN 1	1993	1994	6.7	国道8号線建機
JAPAN 2	1994	1997	24.6	国道13号線橋梁
KfW	1994	1998	11.0	国道6号線
UNDP	1992	1996	9.6	国道1号線
NDF	1994	1996	7.0	国道13号線橋梁
BMZ/ILO	1994	1996	1.2	地方道路

2-3 我が国の援助実施状況

1) 概要

我が国のラオス国に対する援助は、従来より無償、技術協力が中心であったが、1996年10月に、ナム・ルック水力発電プロジェクトに円借款の供与を決定した。

無償資金協力としては、農業、農村開発、医療等のいわゆるBHN分野に加え最近では、上水道、道路、橋梁、空港の社会経済インフラ整備に係わるプロジェクトを実施しており、95年度は約57億円の実績となった。

技術協力は公衆衛生及び農業農村開発などのプロジェクト方式技術協力ならびに森林保全関係の開発調査を実施中である。個別専門家30名派遣し、研修員131名(95年度)を受入れている。また90年から青年海外協力隊の派遣を再開し約30名弱の隊員が活躍している。

我国の過去5年間の援助の推移を表-2.3.1に示す。1994年度では、2国間援助、多国間援助を含め、第一位となっている。

表-2.3.1 我が国の対ラオス援助推移 単位：千ドル

1990年		1991年		1992年		1993年		1994年	
金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
6,934	4.0	20,871	11.8	22,524	13.5	36,544	16.0	45,003	19.3

上記比率%は全援助国、機関を含めた全体に対する比率

2) 道路部門に関わる援助

無償資金協力による道路部門の援助状況は、工事、機材供与を含めても表-2.3.2に示す案件しかなく、今後、ラオス政府より道路部門に関わる一層の援助を期待されている。

表-2.3.2 我が国の道路部門に関わる援助状況

案件名	実施期間	供与額 (億円)	概要
① ヴィエンチャン都市交通網整備計画	昭和63年度 平成元年度	10.07	バスターミナル、整備工場の建設及びバス等の供与。
② 国道8号線建設機材整備計画	平成5年度	7.49	国道8号線を整備するための建設機材等の供与。
③ 国道13号線橋梁改修計画	平成6年度 ～8年度	24.55	国道13号線(ナムカディン～タケク間)に架かる橋梁26橋の架替え。
④ パクセー橋建設計画	平成8年度 ～12年度	55.89	ラオス南部のパクセーにおいてメコン河に架かる橋の建設。

2-4 プロジェクトサイトの状況

2-4-1 自然条件

1) 地形概況

プロジェクトの対象路線である国道13号線はメコン河流域低地に属し、調査区間のタケク、セノ、パクセの都市部は海拔100～150mの標高を有する極めて緩やかな丘陵および平坦地形に位置している。しかし、今次対象の橋梁は全長約340kmの広範囲にあり、部分的に次のような特徴的な地形となっている(図-2.4.1)。

なお当地域で共通して言えるのは、どの河川も大きく蛇行しながらメコン川に注いでいることである。

① タケク～セノ間

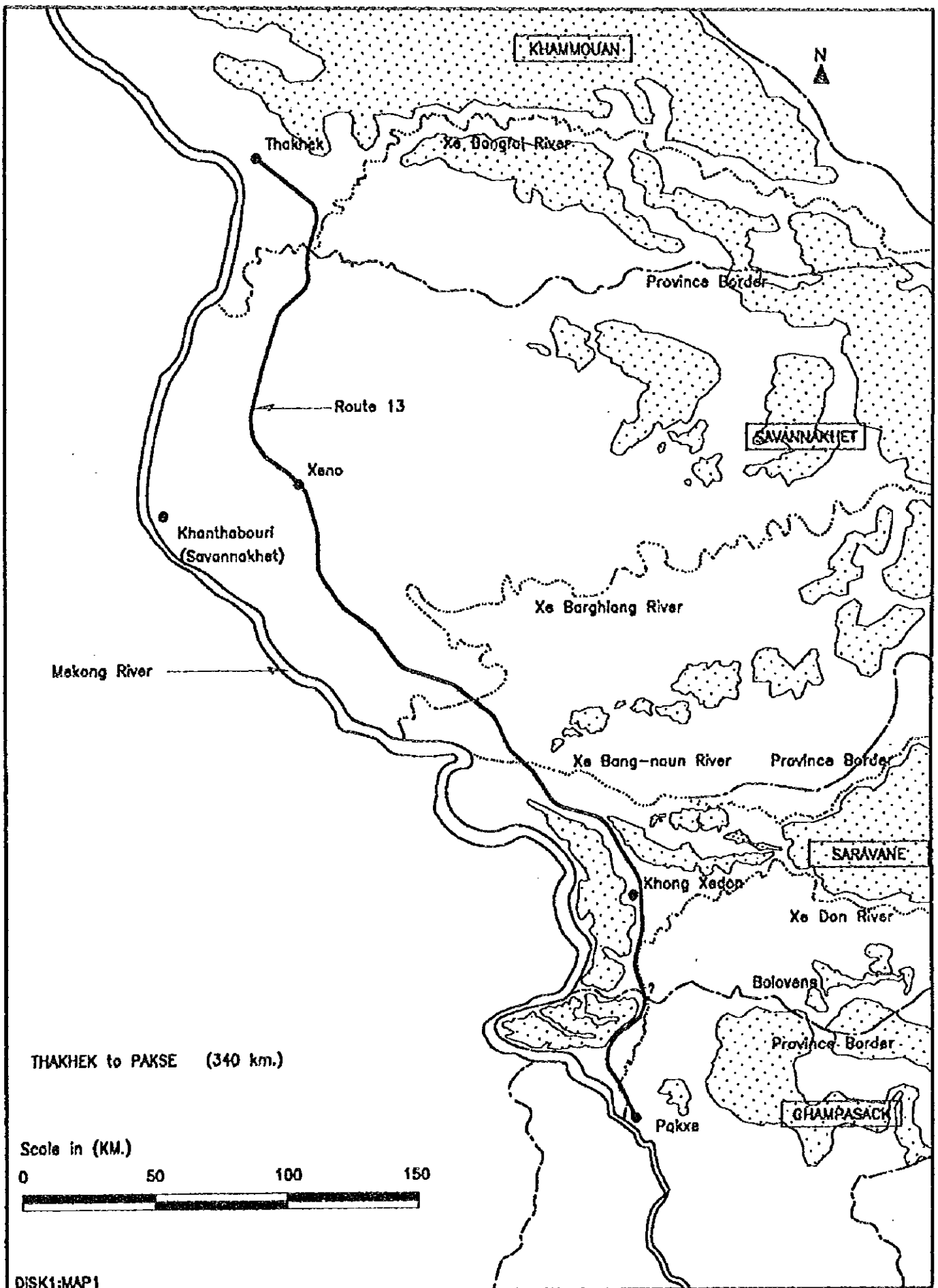
東側はヴェトナム国境の高地(標高1,000～1,500m)へ繋がる丘陵地(標高500～600m)が50～100km離れた位置にあり、それを源とする中小河川が国道13号線を横断し西側10～20kmの位置にあるメコン河に注いでいる。国道13号線とメコン河の間は標高150から200mの低地及び丘陵地となっている。

この区間で、一番大きな河川はセバンファイ(Xe Bangfai)であり、大きく蛇行しながら東から西のメコン河まで注いでいるため、セバンファイ川に注ぐ小河川は、国道13号線を西から東へ横断して流れている個所も見られる。

② セノ～パクセ間

セノよりパクセ方面へ国道13号線を南下すること約100kmほどは、標高200m程の平坦な丘陵地である。

それから先パクセまでは、西側のメコン河との間の幅10～20kmに標高500～700mの山が存在し国道13号線に1～2kmの地点まで山裾が迫っている。従いこの付近の河川は東から西ではなく、西より東へ流れることとなる。一方東側には、ヴェトナム国境に繋がる標高600～1,000mの山や休火山と言われている標高1,000～1,500mのポロヴェン高原が位置し、国道13号線は西側の山とこれらの山に挟まれた格好の地形となっている。またこの付近はセドン河(Xe Don)の流域であり、これら地形的特徴が雨期になるとさらに多量の水を排出することとなり、狭隘な地形とあいまって、毎年このあたりのコーンセドン(Khong Xedon)地区一带に洪水を起こすこととなる。一方、メコン河の河川水位が、セドン河に及ぼすバックウォーターについては、上流約30kmの位置にあるセラバン(Selabam)ダム(約20mの落差)の存在により、影響はない。



Geographical Features Along NRR13 (Thakhek-Pakse)

図一2. 4. 1 調査対象地域の地形

2) 気候

a) 概況

ラオスは熱帯モンスーン気候に属し、雨季（5月～10月）、乾季（11月～4月）の二つの季節に明確に区分される。気温については、最高気温で30℃を超え、年間平均気温も20℃台後半と高く、また湿度は雨季には90%を超え、乾季でも70%以上と全般的に高い。年間を通じては、12月～1月が最も過ごしやすい。

表—2. 4. 1に代表して1995年の年間平均気温の推移を、表—2. 4. 2に過去20年間の年間降水量を記す。

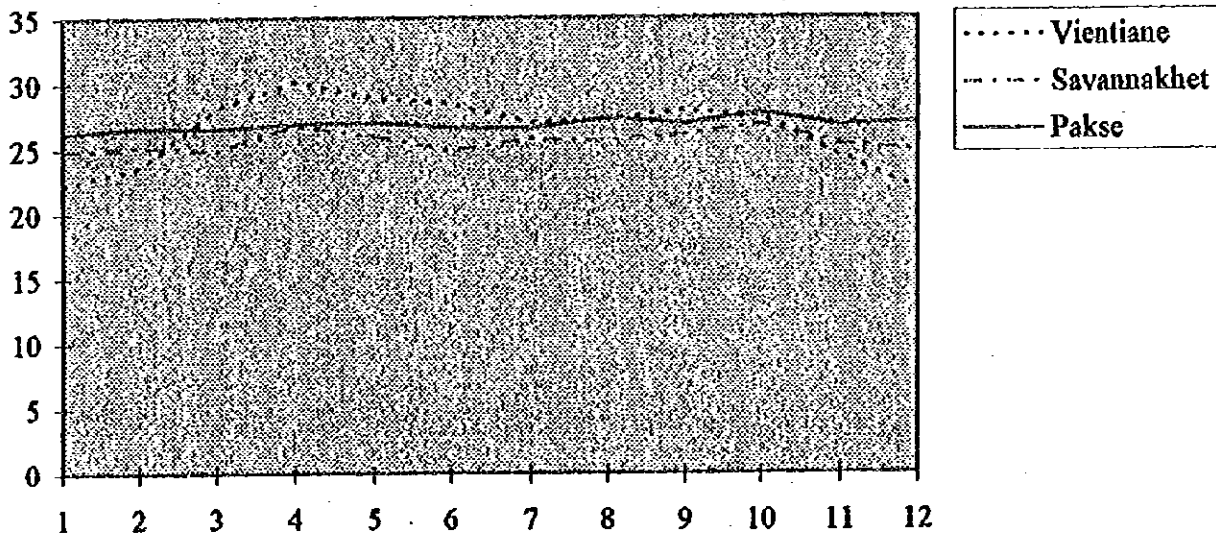
今次調査対象地点のサバナケット及びバクセでは、ヴィエンチャンに比べて年間の気温の変化は少なく一定している。降雨量は、年によって大きく変動し年間1,500mmの年もあれば、3,000mmに近い年もあり予測がつきにくい。

表一2. 4. 1 月間平均気温

AVERAGE TEMPERATURE by MONTH of YEAR (1995)

Moths	Vientiane	Savannakhet	Pakse
1	22.2	24.9	26.2
2	23.6	25.1	26.8
3	28.1	24.9	26.5
4	30.2	28.8	26.9
5	28.9	26.0	27.0
6	28.5	24.9	26.6
7	27.0	25.8	26.8
8	27.2	25.6	27.3
9	28.0	28.1	26.9
10	27.5	26.9	27.7
11	24.5	25.4	26.8
12	21.8	24.9	27.0

Source : Meteorological Department, Ministry of Agriculture - Forestry.



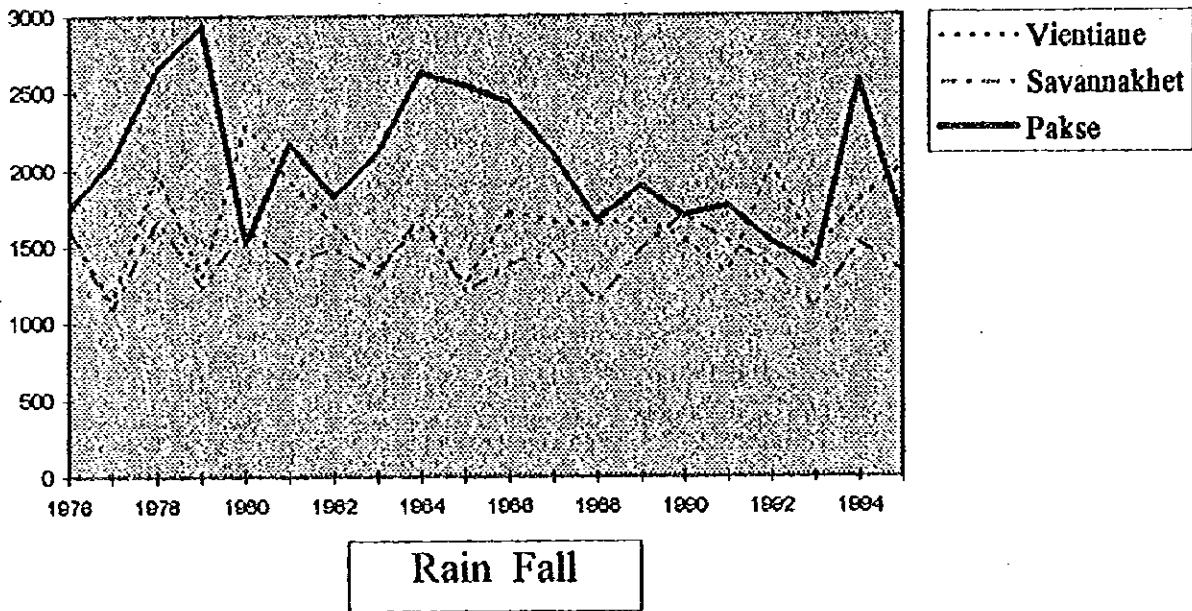
Average Temperature

表一2. 4. 2 過去20年間の年間降水量

RAINFALL BY YEAR

Years	Vientiane	Savannakhet	Pakse
1976	1814.9	1604.2	1751.0
1977	1144.2	1083.0	2074.7
1978	1986.7	1681.0	2654.9
1979	1301.1	1235.6	2037.6
1980	2291.4	1635.6	1524.5
1981	1921.8	1381.1	2171.2
1982	1641.5	1491.3	1822.6
1983	1368.5	1321.0	2112.1
1984	1638.8	1709.9	2631.1
1985	1253.5	1205.1	2545.2
1986	1723.3	1383.8	2442.8
1987	1667.7	1453.7	2111.7
1988	1643.4	1133.8	1676.2
1989	1881.0	1488.7	1895.2
1990	1552.1	1713.5	1704.0
1991	1330.8	1538.5	1764.4
1992	2032.9	1379.4	1534.6
1993	1468.3	1115.1	1371.9
1994	1801.1	1528.9	2580.5
1995	2019.8	1342.3	1647.5

Source : Meteorological Department, Ministry of Agriculture - Forestry



b) 降雨量

今次調査対象地域である、タケク、サバナケット、バクセの3地点において、農林省の管轄の観測所における気象記録を過去約10年ほどまとめたものを表一2.4.3および表一2.4.4ならびに図一2.4.2および図一2.4.3に示す。

① 年間降雨量・月間降雨量 (表一2.4.3)

北部のタケクと南部のバクセは年間約2,000mmの降雨量があるが、中央部に位置するサバナケットは比較的少なく1,500mm以下の年が多いのが特徴的である。月間100mm以上降雨のある月は、毎年変動あるものの平均して5月～9月の5ヶ月間である。

表一2.4.3 地点の月間降雨量の年間比較

月間降雨量の年間比較表(mm) - タケク

	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年
1月				02	88	00	105	00	00	00	00
2月				00	1256	00	318	108	612	316	12
3月				1051	522	908	125	52	552	823	469
4月				644	671	116	456	1343	558	223	1588
5月				2034	3213	1285	2135	5844	1697	3002	1718
6月				3413	5672	6558	2978	2698	7092	3854	1732
7月	4211	00	3346	4975	5570	3578	4623	6285	5121	6600	2723
8月	7211	5047	8755	3279	7664	7038	4595	4375	4276	6889	5435
9月	3038	1837	1059	2462	4934	2417	3976	1017	2428	1736	7992
10月				2411	676	373	425	457	436	1116	308
11月				00	379	00	00	08	10	147	317
12月				00	00	324	854	00	02	00	00
合計				20271	30555	22598	15990	22498	23234	24612	22384

月間降雨量の年間比較表(mm) - サバナケット

	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年
1月	00	00	00	00	03	00	324	00	00	00	00
2月	00	83	04	00	1089	00	338	05	734	116	18
3月	00	157	63	952	236	127	93	335	390	863	883
4月	1231	407	728	1128	136	45	691	283	494	455	2656
5月	2773	1273	1975	1192	2314	552	1532	2665	1381	1277	1630
6月	2508	3855	1514	2258	3467	2508	2344	1021	3377	1837	1654
7月	1588	2478	1646	2341	1918	1681	2048	2834	1495	3559	2442
8月	3149	3360	3079	4116	4342	4334	4454	2204	5651	3552	4323
9月	1280	2271	434	1503	1802	4006	756	1834	1881	585	4895
10月	1074	630	1825	1486	1582	1690	607	17	800	880	417
11月	219	00	00	00	254	00	00	23	00	72	236
12月	05	00	00	00	00	338	197	06	00	00	00
合計	13828	14537	11338	14977	17143	15395	13784	11251	16003	13476	19388

月間降雨量の年間比較表(mm) - バクセ

	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年
1月	00	00	00	25	00	00	166	00	00	00	00
2月	03	00	430	00	189	00	101	00	00	01	02
3月	06	140	34	207	479	07	00	334	134	330	227
4月	429	589	500	1252	384	148	210	459	220	175	2134
5月	3357	1392	2746	3799	1337	691	681	1321	2537	1585	3499
6月	2681	4298	4119	2316	3635	2558	1838	1475	3596	3206	2113
7月	5019	6627	2018	3595	4329	3402	2574	1800	5161	6453	3285
8月	7531	5523	3147	4154	3069	5587	6448	3355	5384	1601	3088
9月	2462	1686	754	3147	2180	3357	2842	3804	7693	2100	5834
10月	2101	601	2788	400	1237	1436	648	913	1513	528	637
11月	257	281	28	52	199	87	10	67	236	350	1000
12月	67	00	00	00	00	05	31	27	94	08	00
合計	23513	21117	18762	18947	17038	17648	15689	13565	26568	18145	21879

表中の空白部は100mm以上の降雨量を示す。

② 月間日最大降雨量 (表一2. 4. 4)

記録されている、最大日降雨量はバクセにおいて、1968年に230mmであるとされている。
毎年8月に最大が記録される年が多い。

表一2. 4. 4 地点の月間日最大降雨量

月間日最大降雨量(mm) - タケク

	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年
1月				02	98	00	77	00	00	00	00
2月				00	435	00	98	103	295	251	12
3月				460	258	329	120	33	487	433	193
4月				450	332	67	298	527	260	80	878
5月				460	1033	333	515	1443	871	550	290
6月				523	789	842	454	567	1566	1090	228
7月	1105	00	1253	1363	736	711	715	2023	733	992	494
8月	1456	1579	1521	594	2169	1511	740	780	539	2714	1139
9月	566	388	545	396	1183	624	717	230	555	678	1213
10月				1421	220	81	152	354	228	924	101
11月				00	200	00	00	08	10	137	93
12月				00	00	186	475	00	02	00	00

月間日最大降雨量(mm) - サバナケット

	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年
1月	00	00	00	00	03	00	240	00	00	00	00
2月	00	83	04	00	270	00	110	05	443	101	18
3月	00	61	63	430	95	120	93	307	159	802	648
4月	542	360	475	338	80	41	691	192	283	150	611
5月	501	420	636	417	874	220	357	731	317	350	648
6月	585	2179	396	424	643	730	434	330	703	400	600
7月	351	575	455	709	381	383	332	581	394	777	806
8月	344	667	801	670	830	731	1208	508	922	813	866
9月	326	454	226	370	574	1848	237	530	694	200	932
10月	340	275	614	422	920	1003	345	12	530	308	166
11月	95	00	00	00	85	00	00	20	00	42	161
12月	05	00	00	00	00	284	148	00	00	00	00

月間日最大降雨量(mm) - バクセ

	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年
1月	00	00	00	25	00	00	96	00	00	00	00
2月	03	00	430	00	186	00	92	00	00	01	02
3月	06	130	34	66	221	07	00	171	86	286	182
4月	220	334	185	691	94	88	112	175	154	63	624
5月	972	500	734	830	358	169	117	357	498	381	435
6月	536	700	567	431	924	465	425	790	636	556	448
7月	700	1012	314	812	537	795	610	327	844	956	502
8月	1058	2264	1157	656	543	791	812	864	973	270	639
9月	499	343	183	595	452	876	451	456	1781	825	914
10月	750	350	808	206	323	396	123	316	610	291	121
11月	189	94	14	42	114	47	10	42	192	242	547
12月	61	00	00	00	00	05	28	15	39	04	00

表中の斜線部は最大降雨量/月を示す。

③ 10mm以上の月間降雨日数 (図一2. 4. 2)

5月～9月の5ヶ月が卓越しており、タケク、サバナケット、バクセの3地点とも10日以上記録している。その外の月は極端に少なく、特に11月～4月の間は2～3日以下しか降雨を記録していない。

④ 30mm以上の月間降雨日数 (図一2. 4. 3)

5月～9月に集中しており、月間5～10日間を記録している。

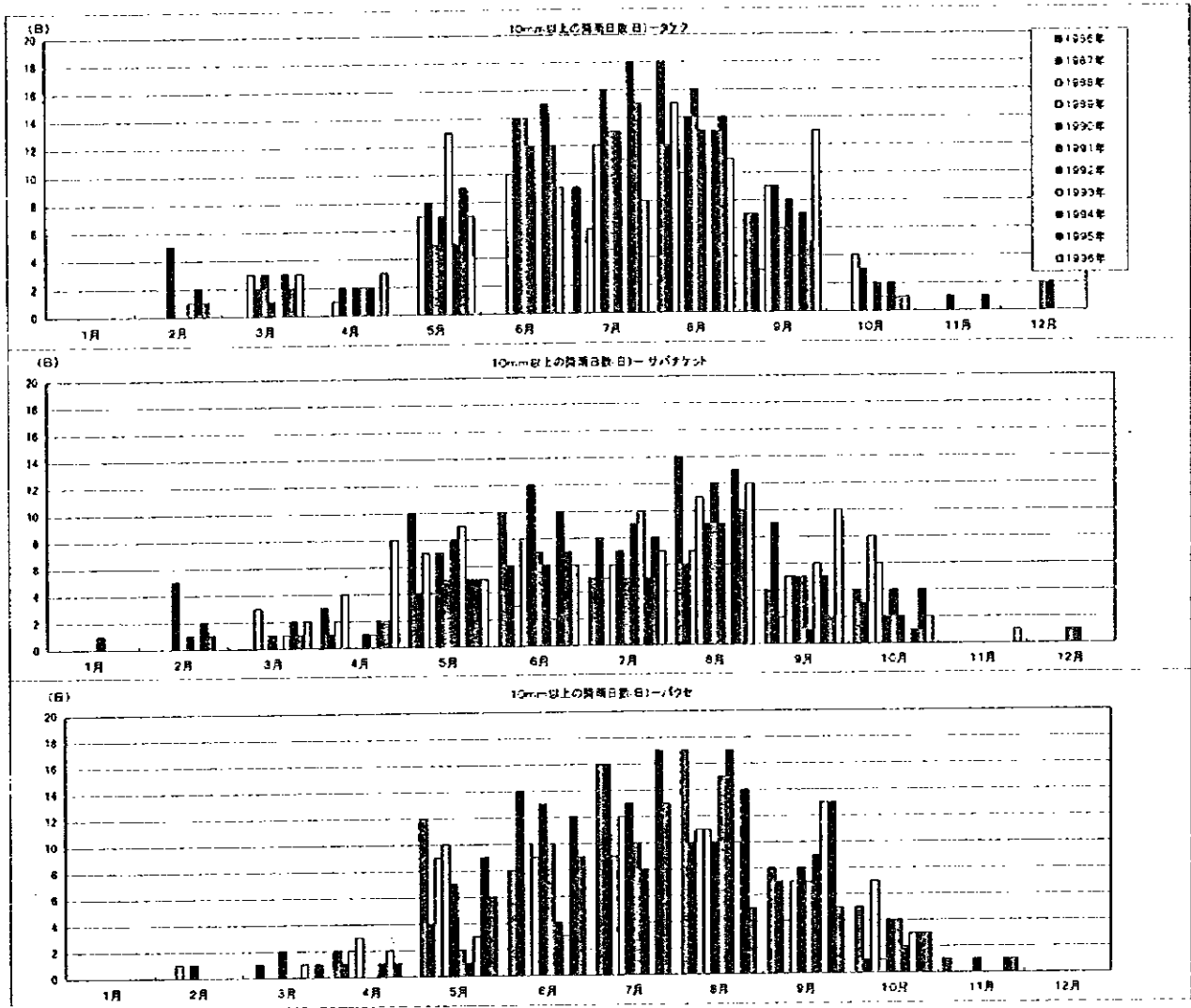


図-2.4.2 10mm以上の月間降雨日数

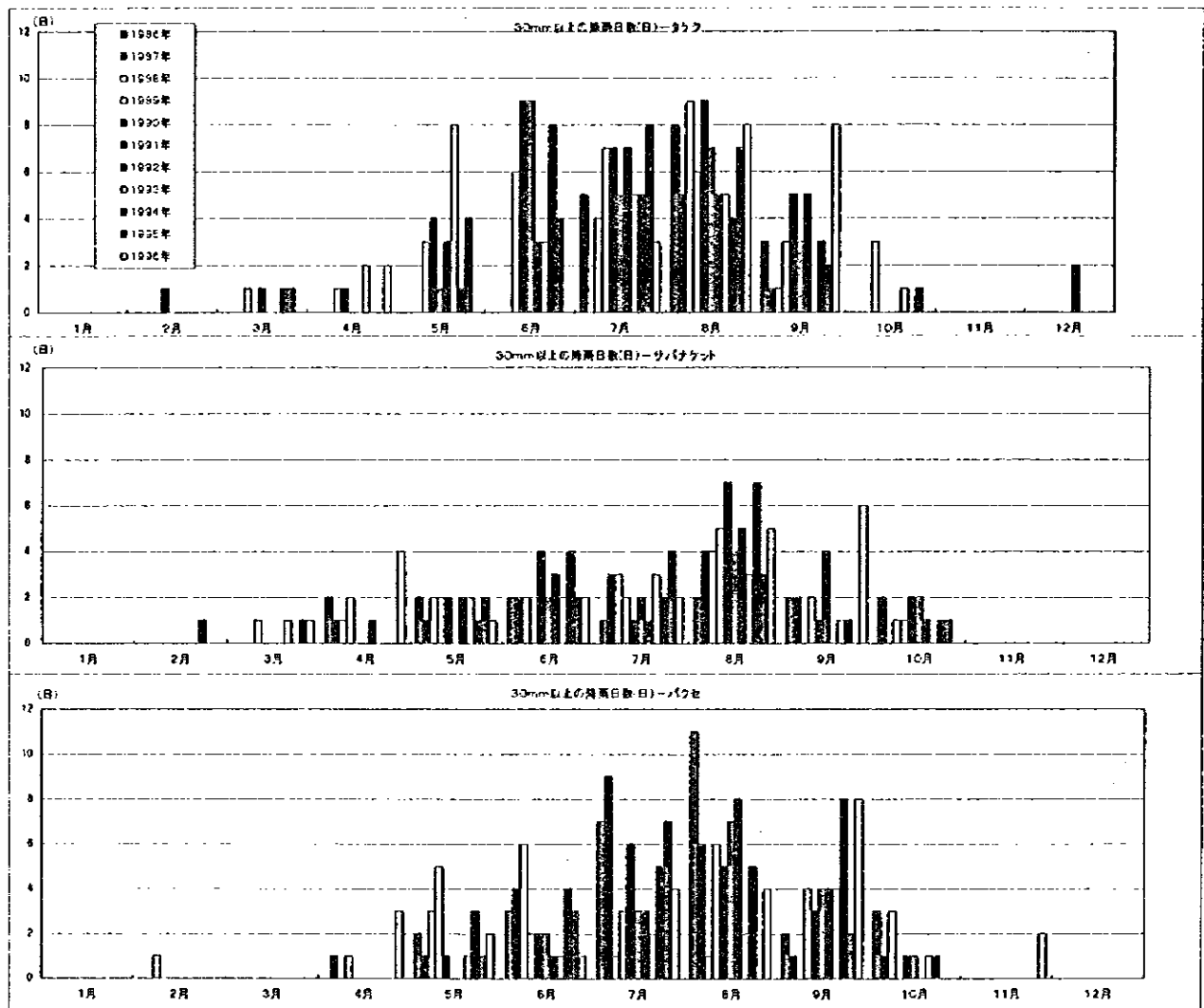


図-2.4.3 30mm以上の月間降雨日数

3) 水文・河川特性

a) 概況

調査区間のタケク～バクセ間の国道 13 号線はメコン川の左岸側を、つまり東側を 10～20 km 離れてほぼ並行に位置している。メコン河川の東側から流入する河川の本川、一次・二次支川に該当する個所に計画する各橋梁が位置している。

降雨については、多湿亜熱帯地特有の乾期と雨期があり、10月中旬から5月中旬が乾期、それ以降10月中旬まで雨期である。年間降雨量の70%～80%がこの雨期に集中しており、河川の水位も連動してメコン川及びその主要支川を除いては乾期に流量は全くない状況である。雨期になれば水位が徐々に上昇し、各洪水のピーク時には小河川で数m、大河川で10m以上の水位上昇が発生する。今次対象橋梁での各河川は改修等の河川工事を実施した形跡はみられず、いわゆる自然河川のままである。

降雨確率は、長期間の降雨観測実績の地点として、ヴィエンチャンとバクセがある。解析結果から50年確率降雨量はヴィエンチャンが200mm/日、バクセが400mm/日となる。このため、今次対象区間の設計に用いる計画高水位は、50年確率降雨量として300mm/日とした。

b) メコン川の最高水位及び支川へのバックウォーター

メコン川の最高水位について1960年から1996年の36年間における1978年8月のタケク・サバナケット・バクセの記録を図一2.4.4に示す。

メコン川のバックウォーターは水平に支川に流入するものとして、各橋梁地点における河床高と比較した結果、メコン川本川より支川の河床が高いため、メコン川のバックウォーターによって影響される橋梁はないと推量される。

c) セドン川とメコン川の最高水位および現況道路面との関係

セドン川のメコン川合流点より約40km下流に高さ20m以上の自然滝及びダム（発電他）があり、現地調査の結果、その上流についてはメコン川の洪水によるバックウォーターの影響はないと判断した。

13号線に沿ってセドン川が今次対象橋梁付近を流れている。特に、バクセに近い個所（橋梁番号、XP No. 24～XP No. 28）では過去においても、数回水没している実績がある。1968年の洪水では約12km区間で道路面が水没している。洪水のピーク水位は、日当たり上昇変化量で約2～3mで、下降変化量は約2～2.5mである。セドン川の洪水水位と道路、橋梁の関係を図一2.4.5に示す。

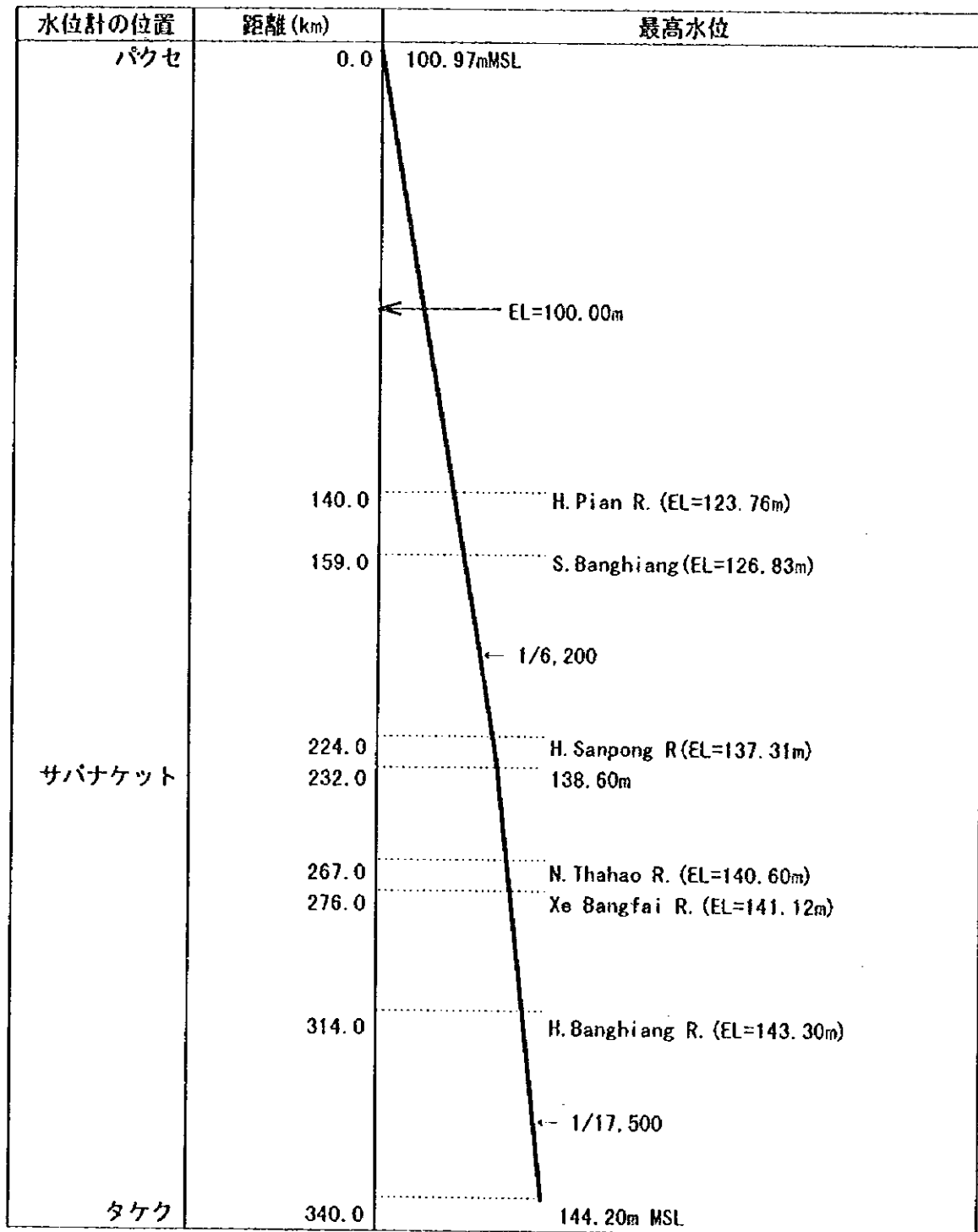
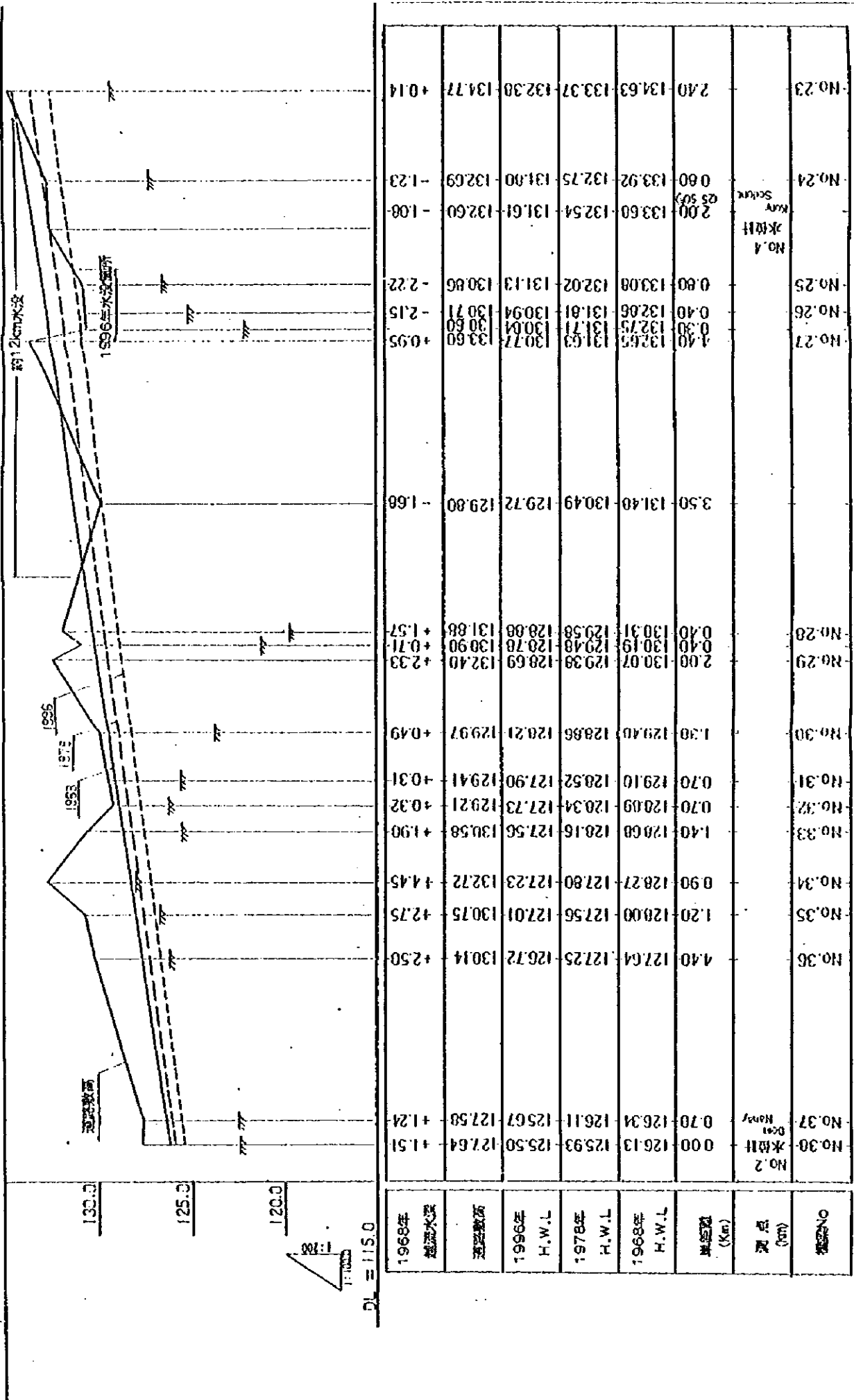


図-2. 4. 4 メコン河の最大水位 (1978年) と支川個所の水位

図一 2. 4. 5 セドン川洪水位と道路・橋梁との関連



標高No	No. 2 水位H Name	No. 23	No. 24	No. 25	No. 26	No. 27	No. 28	No. 29	No. 30	No. 31	No. 32	No. 33	No. 34	No. 35	No. 36	No. 37
1968年 越流水深	0.00	2.40	0.60	0.80	0.40	1.40	0.40	2.00	1.30	0.70	0.70	1.40	0.90	1.20	4.40	0.70
道路敷高	126.13	134.63	133.92	133.08	132.06	132.65	130.19	130.07	129.40	129.10	120.09	120.68	128.27	120.00	127.64	126.34
1996年 H.W.L	125.50	132.38	131.00	131.13	130.94	130.77	128.88	128.69	128.21	127.90	127.73	127.56	127.23	127.01	126.72	125.67
1978年 H.W.L	125.93	133.37	132.75	132.02	131.81	131.63	129.58	129.39	128.86	128.52	128.34	128.16	127.80	127.56	127.25	126.11
1968年 H.W.L	125.93	132.54	132.54	132.54	131.71	131.63	129.58	129.39	128.86	128.52	128.34	128.16	127.80	127.56	127.25	126.11
単線道 (Km)	0.00	2.00	2.00	0.80	0.40	1.40	0.40	2.00	1.30	0.70	0.70	1.40	0.90	1.20	4.40	0.70
水位H Name	0.00	2.00	0.60	0.80	0.40	1.40	0.40	2.00	1.30	0.70	0.70	1.40	0.90	1.20	4.40	0.70
No. 23	No. 24	No. 25	No. 26	No. 27	No. 28	No. 29	No. 30	No. 31	No. 32	No. 33	No. 34	No. 35	No. 36	No. 37		

4) 地質概要

a) 概況

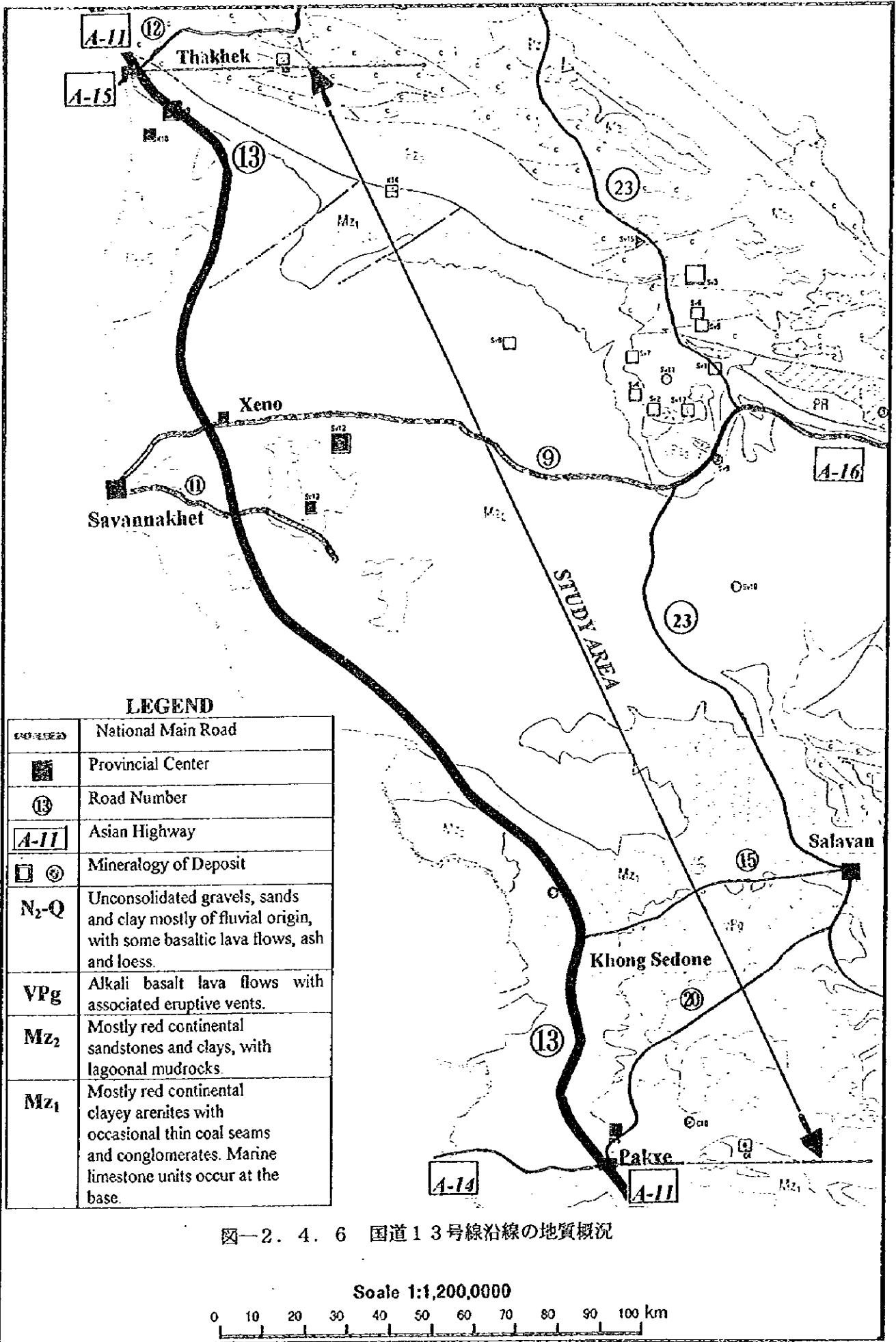
調査範囲の地質は、図一2. 4. 6に示すように中生代、ジュラ紀の海生赤褐色泥岩と石灰岩もしくは白亜紀の赤褐色砂岩および泥岩を主体とする堆積岩類で構成されている。表層付近はこれらの岩類が風化（ラテライト化）され、黄褐色の砂または褐色の粘土となり、沖積世の有機物を混入する土砂となっている。全域にわたり丘陵斜面に石英、長石を含む円礫直径5～80mmの段丘礫が存在するので、道路用路床・路盤用骨材の土取場となっている。コンセドンの東側10数キロの山地に新生代、第三紀の玄武岩、火山泥流が見られる。その他の火成岩類は、調査範囲に存在しない。なお、セノから国道9号線奥の山地には金、銅、鉄、亜鉛等の鉱山が散在している。

支持層はN値30から50以上の硬質粘土、風化泥岩及び砂礫層もしくは泥岩及び砂岩層である。これらの支持層の多くは河床付近までに存在している。また、沖積世軟弱粘土層は認められず、特に支持層の深い橋梁個所は、河床から見てもTX No. 2, 13, 15とXP No. 28の4箇所程度である。

b) 建設用骨材調査

コンクリート用骨材にはメコン河の砂・砂利が最適である。ポンプ船で採取された土砂は、分離装置で砂と砂利に1次処理される。砂は細砂から粗砂であるが、細砂が主体を占めている。砂利は砂岩、石英、花崗岩質からなり、礫の大きさは握り拳から大豆程度である。

コンクリート用骨材で問題となるアルカリ骨材反応（アルカリシリカ反応）は骨材固有の非結晶シリカ(SiO₂)がポルトランドセメント中のアルカリと化学反応を起こしアルカリシリケートを生成することにより膨張してコンクリートをひび割れ破壊させる現象である。シリカ分の石英と花崗岩質の砂・砂利を含むメコン河の骨材は、現在までのところ、判定試験結果では無害となっている。なお、現地調査結果からも被害は認め難かった。

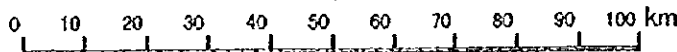


LEGEND

—	National Main Road
■	Provincial Center
⑬	Road Number
A-II	Asian Highway
□ ⊙	Mineralogy of Deposit
N ₂ -Q	Unconsolidated gravels, sands and clay mostly of fluvial origin, with some basaltic lava flows, ash and loess.
VPg	Alkali basalt lava flows with associated eruptive vents.
Mz ₂	Mostly red continental sandstones and clays, with lagoonal mudrocks.
Mz ₁	Mostly red continental clayey arenites with occasional thin coal seams and conglomerates. Marine limestone units occur at the base.

図一2. 4. 6 国道13号線沿線の地質概況

Scale 1:1,200,000



2-4-2 社会基盤整備状況

1) 社会・経済状況

a) 概況

ラオス国は農林業が主産業であり、全就業人口の85%が従事しており、GDPの60%を占めている。農地はメコン河及びその支流や山合いの谷間のみで、国土の4%にすぎない面積で米作を現金収入の糧として栽培している。北部のルアンプラバン県では焼畑を主流とした耕作がおこなわれているが、南部パクセの東部のポロベン高原では、輸出作物としてコーヒーが栽培されている。林業のGDPに占める割合は3%しかないが、外貨収入の比率は32%と高い。

最近の外資系企業（特に縫製産業）の増加に伴い、都市部（現在はヴィエンチャンのみ）での雇用機会は増加しつつある。しかしながら、今後これら製造業の増加に対して職業訓練や教育の必要性が認識されており、学校における教師の人材不足が課題となっている。

普通教育は初等教育（5年）、中等教育（中学・高校の計6年）であり、初等教育が義務教育となっているが就学率は約60%、成人識字率は約50%（1992年）となっている。

社会保障制度に関する法律はまだ制定されておらず、労働法に年金の規定が一部あるのみである。社会保障制度の早期の確立、実施が期待されているものの、財源がなくその実現に相当の困難を伴うものと予測されている。当面、退職公務員、傷痍軍人、在郷軍人に対する社会保障制度の改善が先に重要視されている。

b) 対象区間の沿道状況

今次調査対象路線である国道13号線が通過する地域は、ラオス国南部の4県に跨り、サバナケット県とチャンバサク県という大きな県を有している。その面積、人口、道路の延長からみても、全国18県（特別市含む）からなる国土の3割以上の社会・生活基盤をもつ、国内でも重要な地域である。首相を始め、政府主要閣僚もこれら2つの県から輩出している（表-2.4.5）。また、これら4県の西側はメコン川さらにタイ国と、東側はヴェトナム国と隣接しており、縦貫する国道13号線はヴィエンチャンと結ぶ南北の幹線道路であるとともに、東西経済両圏に対する交通の要所にもなっている。加えてこれら4県に回らされている道路は、合計で、全国土の総延長の43%にもあたっている（表-2.4.6）。

これら4県は、ラオス国の食糧庫とも言え、米・野菜は全国の生産高のほぼ50%、牛の飼育も約50%である。また、外貨収入を期待されているコーヒーについてはそのほとんどを生産している。国道13号線はこれら農産物を消費地である首都ヴィエンチャンに運搬する幹線道路として重要な役割を果たしている（表-2.4.7）。

表一2. 4. 5 南部4県と全国的生活基盤指数 (1995年国勢調査データに基づく)

県名 (Province)	面積 (km ²)	人口 (千人)	人口 密度	郡の数	村の 個数	世帯数	人/世帯
Khammouan カムモアン	16,315	275	17	9	874	49,837	5.5
Savannakhet サバナケット	21,774	675	31	13	1,560	106,858	6.3
Saravan サラバン	10,691	258	24	8	720	42,381	6.1
Champasak チャンパスク	15,415	503	33	10	896	84,230	5.9
小計	64,195	1,711	26	40	4,050	283,306	6.0
全国	236,800	4,605	19	133	11,640	752,105	6.1
全国比率	27%	37%	-	30%	35%	38%	-

表一2. 4. 6 南部4県と全国の道路延長 (1996年DCIPCデータに基づく) 単位: km

県名	国 道				県道	地方道	都市道	合計
	舗装	砂利	土	小計				
Khammouan カムモアン	150	123	16	289	681	1,417	24	2,411
Savannakhet サバナケット	483	0	0	483	1,419	1,534	166	3,602
Saravan サラバン	166	0	39	205	466	573	18	1,262
Champasak チャンパスク	280	68	0	348	829	1,103	12	2,292
小計	1,079	191	55	1,325	3,395	4,627	220	9,567
全国	3,063	673	723	4,459	7,560	9,476	736	22,321
全国比率	35%	28%	8%	30%	45%	49%	30%	43%

表一2. 4. 7 南部4県と全国の農産物生産高 (1995年度) 1995年Basic Statics

県名	米(ト)	野菜、豆(ト)	コ-ヒ-(ト)	牛(千頭)	鶏(千羽)
Khammouan カムモアン	80,070	1,893	-	47	405
Savannakhet サバナケット	292,060	2,425	-	301	806
Saravan サラバン	117,240	21,725	1,421	102	732
Champasak チャンパスク	181,723	2,200	6,639	146	2,038
小計	678,093	28,243	8,060	596	3,981
全国	1,417,829	61,727	8,576	1,146	11,338
全国比率	48%	46%	94%	52%	35%

今次対象区間の沿道には、北はカムモアン県の県庁所在地のタケク、中間にはサバナケット県の県庁所在地サバナケット、南にはチャンバサク県の県庁所在地のバクセと人口おのの約6万人を擁する町が控えている。

本路線沿いにある村落は平均2 km毎に形成されている（表一2. 4. 8）。

表一2. 4. 8 調査対象路線沿いの村落状況（現地調査におけるヒアリング）

	数	人口	寺	診療所	病院	小学校	中学校	高校
都市部	3	170,000	44	調査無	6	30	26	6
村落	109	64,000	76	11	4	86	17	4
計	112	234,000	120	—	10	116	43	10

109の村落は、全て本調査対象国道13号線沿いに直接形成されており、国道13号線は住民の生活に、経済活動に欠くことのできない交通路となっている。

サバナケットの東25 kmにある地点セノにおいて北側と南側では村落の形成過程が異なっている。つまり、北側のタケク～セノの間は周辺より若干高台にあり、従来国道13号線沿いには村落の形成は少なく、その地点より数キロ東西にある低地部分に村落を形成して稲作を行っていた。しかしながら、最近ここ数年前より、本道路が拡張・舗装整備されたのに伴い、労働場所は従来の低地の田と変わらないが、洪水の影響を受け易い低地部から、住居を安全で道路沿いの便利な位置に移動している。同時にラオス政府はタイに移住あるいは出稼ぎにでかけていた人々を呼び戻し、彼らに土地を与え、新しい集落を形成させている。

また南側のセノ～バクセに至る区間は、国道13号線が低地部を通過していることもあり、ほぼ平地部に従来より村落を形成して、村の形態としても古く成熟している。多くの家は洪水に対する対策を考え高床式の家屋を建設している。

路線沿いにある極めて平均的な村の姿をまとめると次のようになる。

従事職業：農業（稲作）

村の人口：約300人

村の世帯：約50世帯

寺院：1つ

診療所：なし、隣村約2～5km程の所にあり、自転車あるいは徒歩で通う

病院：なし、50km程離れた大きな村あるいは町までバスあるいは車で通う

小学校：1つ

中学校：なし、10～20km離れた比較的大きな村へバス、自転車で通う

高校：なし、50km程離れた大きな村あるいは町までバスあるいは車で通う

2) 社会基盤の整備状況

a) 概況

ラオスの経済発展の基盤となる社会基盤整備については、ラオス政府は5カ年計画(1995年～2000年)の中で明確な方針を打ち出している。特に、道路網の整備は最重要案件とされ、海外からの資金援助の基に隣国の中国、タイ、ベトナム、カンボジアとの輸送を促進する国道建設計画を進めており、そのいくつかは既に着工にこぎつけている。また、ラオス政府が資金を出して各地方自治体が道路整備を行い、農村地域とのネットワークづくりを目標としている。

b) 道路・橋梁の現状

国内に鉄道を持たないラオス国にとって、全国の物資・人の輸送の80%が道路に依存している。ここ数年の車両の登録台数の急増傾向を表一2.4.9に示すが、車両保有台数は全国で34台(1,000人当たり)、ヴィエンチャン市では126台(1,000人当たり)に上っている。また、道路網は、表一2.4.10に示すとおりである。

表一2.4.9 車両登録台数の推移 (単位:累計台数)

車両タイプ	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年
2輪・3輪	58,560	61,520	68,339	74,946	86,555	104,879	120,343
普通車	13,276	13,818	14,806	15,617	16,884	24,441	26,134
トラック・バス	7,861	8,231	8,319	8,460	8,720	9,387	9,795
計	79,697	83,569	91,464	99,023	112,159	138,607	156,302
増加率%		4.8	9.4	8.3	13.3	23.6	12.8

表一2.4.10 全国道路網の現状(1996年) (単位:km)

国道				県道	郡道	都市道				合計
舗装	砂利	土	小計			舗装	砂利	土	小計	
3,063	673	723	4,459	7,650	9,476	439	218	79	736	22,321

一方、全国にある橋梁の数等の統計は完備していないが、国道に主要県道を加えた幹線道路総延長6,006kmにある橋梁(浮き橋等を含む)の総数は、表一2.4.11に示すように630と記録されており、コンクリートとベイリー橋が大半を占めている。特に、ベイリー橋は順次恒久橋に架け替えられつつある。

表一 2. 4. 11 全国幹線道路にある橋梁の現状 (単位: 橋)

幹線道路延長 km	コンクリート 橋	PC 橋 合成橋	鋼 橋				木橋	浮き橋 等	合計
			ベイリー	トラス	他	小計			
6,006	245	69	194	12	9	215	51	50	630

これらの状況を踏まえ、過去5年間は、道路・橋梁の改善の実行を軌道に乗せる期間としながらも、以下の内容に重点をおいてきた。

① 国道（橋を含む）の改善と建設

特に、国道8号線、13号線、20号線に重点をおき完成あるいは継続中である。

② タイ・ラオス友好橋の建設

オーストラリア援助により、ビエンチャン近郊に建設され、国際間の交通幹線として貢献している。

③ 「4カ国経済開発計画」

タイ、ミャンマー、中国との経済交流を向上すべく関連道路のアップグレードと建設に着手。

c) 改善すべき課題

交通インフラの整備は段階的に進められ成果が上がりつつも、いまだ以下の点についての緊急な課題を抱えており改善が必要とされる。

- ① 総ての県、郡を含めた地方に至るまでのネットワークができておらず、物流が阻害されている。
- ② 国道においても、雨期期間中は未だに通行が困難な個所が多く、人・物がスムーズに流れない。
- ③ 地方道は、村落間あるいは町に至る交通も困難な個所が多く、人々の生活基盤を阻害している。
- ④ 都市道路、特にヴィエンチャン市内においては、路面の状況が低下しているとともに、建設・維持管理の技術が不足しているため、道路排水が不完全であり雨期には道路沿線の家々が水に漬かると言う状況となる。
- ⑤ 国家予算の30～40%の投資をしているにもかかわらず、なかなか全体のグレードアップがはかれない。建設と再施工の繰り返しが多く、建設と維持管理のバランスがとれていない。