

# ラオス国南部地域道路改善計画調査 事前調査報告書

平成13年9月

国際協力事業団

## 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、同国の南部地域道路改善計画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13年8月11日から8月23日までの13日間にわたり、独立行政法人土木研究所基礎道路技術研究グループ長安居邦夫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、ラオス人民民主共和国政府の意向を聴取し、かつ、現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関する実施細則（S/W）に署名しました。

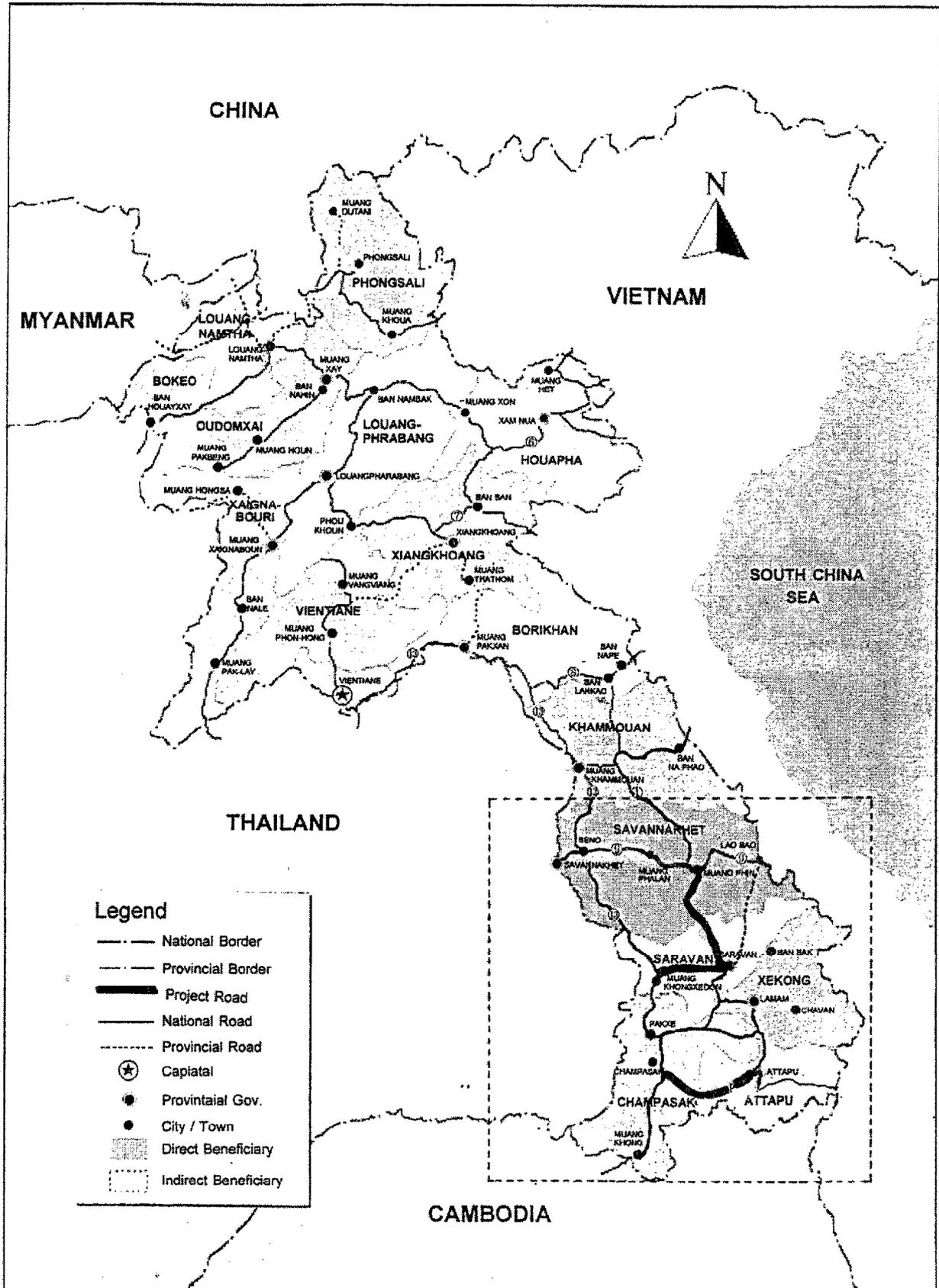
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成13年9月

国際協力事業団

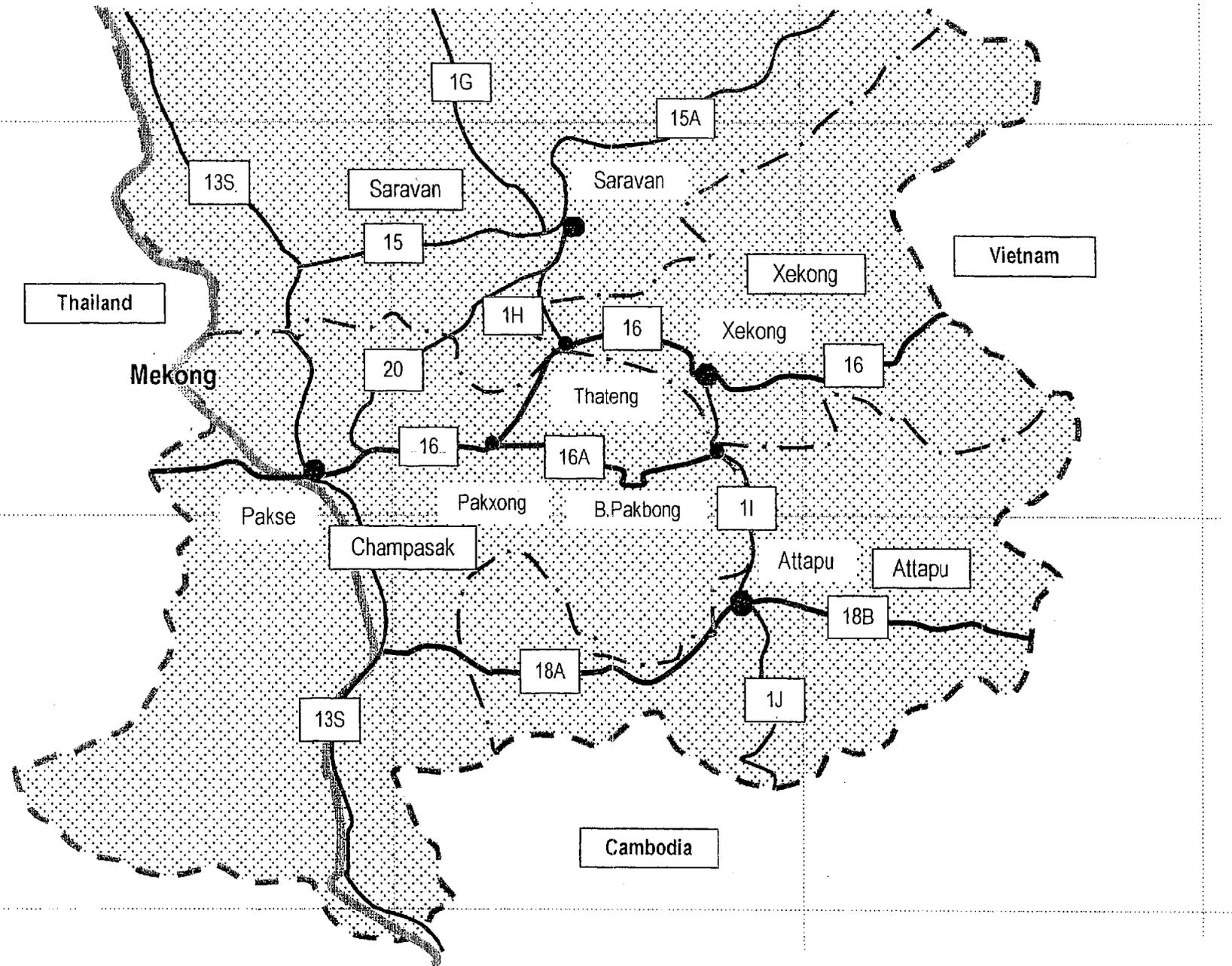
理事 泉 堅二郎



調査対象地域図

0 50 100 150 km

LOCATION MAP OF NATIONAL ROADS IN SOUTHERN PROVINCES



# 目 次

序 文

調査対象地域図

写 真

第1章 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 主要面談者 .....	4
1 - 6 協議概要 .....	6
1 - 6 - 1 S / Wについての協議概要及び合意事項 .....	6
1 - 6 - 2 関連機関との協議概要 .....	8
第2章 本格調査への提言 .....	12
2 - 1 調査対象地域の概要 .....	12
2 - 1 - 1 対象地域の認識 .....	12
2 - 1 - 2 ラオスの社会経済状況と人口動向 .....	12
2 - 1 - 3 ラオスの産業構造及び1人当たりGDP .....	13
2 - 1 - 4 ラオス国長期計画 .....	14
2 - 2 道路分野の現状と課題 .....	14
2 - 2 - 1 ラオス国道路現況 .....	14
2 - 2 - 2 道路網の認識 .....	15
2 - 2 - 3 道路状況の認識 .....	16
2 - 2 - 4 橋梁状況の認識 .....	16
2 - 2 - 5 道路行政の認識 .....	17
2 - 2 - 6 南部地区道路改良計画 .....	17
2 - 3 環境予備調査結果 .....	17
2 - 3 - 1 ラオスにおける環境法規 .....	17
2 - 3 - 2 プロジェクト対象地区の社会・自然環境概要 .....	22
2 - 3 - 3 プロジェクト概要及びプロジェクト立地環境 .....	28

2 - 3 - 4	スクリーニング及びスコーピング .....	30
2 - 4	調査基本方針及び調査実施上の留意点 .....	33
2 - 4 - 1	マスタープラン調査基本方針 .....	33
2 - 4 - 2	F / S実施における基本方針 .....	38
2 - 5	実施スケジュール及び要員構成 .....	41
2 - 6	各種データの入手可能性 .....	42
2 - 7	ローカル・コンサルタントの能力 .....	43

#### 付属資料

1 .	S / W及びM / M .....	47
2 .	T o R .....	58
3 .	Questionnaire .....	104
4 .	収集資料リスト .....	118
5 .	事前評価表 .....	120

## 第1章 事前調査の概要

### 1-1 要請の背景

ラオス人民民主共和国（以下、「ラオス」と表記）南部地域の道路整備水準は非常に低く、サラワン、セコン、チャンパサック、アタプー4県の国道舗装率は23%である。山がちな地形で渡河地点においては狭隘な旧式橋梁が架かっているか、橋梁が全くないため、一部地域では、雨期に交通が遮断される。このため、経済発展及び社会開発が他地域と比較して遅れており、特に山間部に位置するアタプー県、セコン県、サラワン県における1人当たりGNPは100～150ドルと、全国平均の300～350ドルを大幅に下回る。

また、同地域はタイ、ヴィエトナム、カンボディアと国境を接し、東南アジア諸国連合（ASEAN）域内統合のための4国国際道路ネットワーク構想の要所となっており、国際道路網の整備も必要とされている。これを受けて、近年、アジア開発銀行（ADB）、世界銀行（IDA：国際開発協会）、我が国の有償・無償協力等により、国道13号、国道9号、パクセ橋や第2メコン国際橋等の建設を進めている。これらの完成に伴い、交通量が大幅に増加することが予想されるが、上記の道路整備の現状から、国際交通のボトルネックとなることが懸念されている。

このため同国政府は、同地域を対象とした道路網整備管理計画を策定し、近隣国と整合のとれた国際道路網を整備するとともに、国道13号沿いのパクセとサヴァナケットを中心として、山間の3県を連結する道路網を整備し、地域経済の活性化に努める方針である。

以上の背景から、同国政府は2000年に南部地域道路改善計画調査を要請した。これに対し我が国は事前調査団を派遣し、2001年8月20日に実施細則（S/W）を締結した。

### 1-2 調査の目的

ラオス国政府の要請に基づき、南部5県（チャンパサック県、アタプー県、セコン県、サラワン県、サヴァナケット県）を対象として道路整備管理計画（マスタープラン：M/P）を策定し、優先プロジェクトに係るフィージビリティ調査（F/S）を実施する。事前調査は、要請背景及び内容の確認、調査の範囲、内容、実施条件等に係るS/W協議及びその署名、先方受入体制の確認、本格調査において必要となるデータ及び資料収集、そして調査対象地域の現地踏査を目的として実施された。

1 - 3 調査団の構成

氏 名	担当分野	所 属
安居 邦夫	総括 / 道路計画	独立行政法人 土木研究所 基礎道路技術研究グループ長
麓 興一郎	橋梁計画	独立行政法人 土木研究所 構造物研究グループ 主任研究員
城後 倫子	調査企画	国際協力事業団 社会開発調査部 社会開発調査第一課 職員
堀田 俊宏	道路・橋梁設計 / 事前評価	八千代エンジニアリング株式会社 国際事業部 道路構造部長
林田 貴範	自然条件 / 環境	株式会社 長大 国際事業部 プロジェクトエンジニア

#### 1 - 4 調査日程

調査期間は平成13年8月11日から同年8月23日まで（堀田、林田団員は29日まで補足調査を行った）。

日順	月 日	日 程
1	8月11日（土）	成田発（JL707; 18:30）（22:45）バンコク
2	8月12日（日）	バンコク（TG690; 08:20）（09:30）ヴィエンチャン 日本大使館担当者との打合せ
3	8月13日（月）	JICA事務所にて打合せ 外務省・DIC・MCTPC・ADBラオス事務所表敬訪問
4	8月14日（火）	道路局へS/W説明及び協議
5	8月15日（水）	道路局とS/W協議
6	8月16日（木）	ヴィエンチャン（QV301; 06:15）（07:25）パクセ チャンパサック県知事表敬、チャンパサック県DCTPC訪問 国道20号 国道16号 国道1号H サラワン県知事表敬、サラワンDCTPC訪問 国道1号H 国道16号 セコン県
7	8月17日（金）	セコン県知事表敬、セコン県DCTPC訪問 国道1号I アタプー県知 事表敬、アタプーDCTPC訪問 国道18号A
8	8月18日（土）	現地踏査（国道18号B、国道1号J、国道1号I、国道16号A、国道18 号A、国道13号視察）
9	8月19日（日）	パクセ（QV303; 08:15）（09:30）ヴィエンチャン
10	8月20日（月）	日本大使館表敬訪問 S/W及びミニッツ（M/M）の署名
11	8月21日（火）	ADBへ報告、JICA事務所へ報告
12	8月22日（水）	安居団長、麓団員、城後団員帰国 ヴィエンチャン（TG691; 10:30）（11:35）バンコク 堀田団員、林田団員：資料収集
13	8月23日（木）	バンコク（JL708; 08:45）（16:35）東京 資料収集
14	8月24日（金）	資料収集
15	8月25日（土）	資料収集
16	8月26日（日）	資料整理
17	8月27日（月）	資料収集 大使館及びJICA事務所へ報告
18	8月28日（火）	堀田団員、林田団員帰国 ヴィエンチャン（TG691; 10:30）（11:35）バンコク
19	8月29日（水）	バンコク（JL708; 08:45）（16:35）東京着

DIC : 国際協力局

MCTPC : 公共事業省

DCTPC : 公共事業省地方支局

## 1 - 5 主要面談者

### (1) ラオス国政府側

#### 1) 外務省 ( Ministry of Foreign Affairs )

Mr. Vichit Xindavong Director General, Department of Asia-Pacific & Africa

#### 2) 国家計画委員会 ( C P C : Committee of Planning and Cooperation )

Mr. Latsmey Keomany Deputy Director General, Department of International Economic Cooperation

#### 3) 公共事業省 ( M C T P C : Ministry of Communication, Transport, Post and Construction )

Mr. Math Soumala Director General of Cabinet

Mr. Sommad Pholsena Director General, Department of Roads

Mr. Khamphet Inthideth Director of Planning & Technical Division

Ms. Pho Ngeun Souvannavony Deputy Director of Project Monitoring Division

Ms. Keoviengsanh Khamkhosy Director of Disbursement Division

Mr. Sisemphanh Phimsipasom Deputy Director of Road Administration Division

Mr. Khamphou Duangthanome Director of Personnel & Administration Division

Mr. Bounmy Souksavath Head of Social & Environmental Unit

Mr. Somsanouk Vongsonphou Engineer of Social & Environmental Unit

Dr. Aloun Khounnavong Engineer of Project Monitoring Division

Ms. Phowthalom Saysanavongphet Engineer of Water Resources Authority

Mr. Souphanh Gnabandith Engineer of Waterway Administration Division

#### 4) 科学技術環境庁 ( S T E A : Science, Technology and Environment Agency )

Mr. Xayaveth Vixay Deputy Director of Environment

#### 5) 農林省 ( M o A F : Ministry of Agriculture and Forestry )

Mr. Sangthong Southmakoth Director of Division of FRC

Mr. Somchang Sanonty Head of Planning Division

Mr. Sommano Phounsavath Capture Fisher Unit, LARREC

Mr. Roger Mollot Data & Information Unit, LARREC

Mr. Duangkham Singhanouvong Deputy National Project Director, MRC

Mr. Kaviphone Phouthavongs National Project Officer, MRC

Mr. Nikhom Koesavang Deputy Chief of Hydro-Meteo Data Collection Center

#### 6) 産業手工業省 ( Ministry of Industry and Handicrafts )

Mr. Phetsavanh Rattanathongxay Assist. to Director, Deputy Chief

7) 情報文化省 ( Ministry of Information and Culture )

Mr. Viengkeo Souksavatdy                      Director of Archaeological Research

8) チャンパサック県庁 ( Champasak Provincial office )

Mr. Onenua Phommachanh                      Governor of Champasak Province

9) チャンパサック D C T P C ( DCTPC of Champasak Province )

Dr. Kung Souk-Aloun                              Director

Mr. SaVeng Phounsavad                        Deputy Director

Mr. Me Thongmany                              Deputy Director

Mr. Lienthong                                      Transport office

Mr. Somrak                                        Lao Airport Authority, Pakse office

Mr. Khamphong                                 Engineer

10) サラワン県庁 ( Saravan Provincial office )

Mr. Thongvang Sihachack                      Governor

Mr. Rhamphy                                      Director of Governor's Office

Mr. Vannasouk                                 Vice Director of Governor's Office

Mr. Khanxay                                      Director of Foreign Relation Department

Mr. Vleseth                                        Staff of Foreign Relation Department

11) サラワン D C T P C ( DCTPC of Saravan Province )

Mr. Bounmy                                        Director

Mr. Khamchang                                 Chief of Road Administration Project

Mr. Kham Chank                                 Project Manager

Mr. Bounleuang Allangsy                      Deputy Director of Communication Department

Ms. Veomani                                      Engineer of Planning

12) セコン県庁 ( Sekong Provincial Office )

Mr. Boualeuy Chanhlakham                    Vice Governor

Mr. Somsanook                                 Foreign Relation Department

13) セコン D C T P C ( DCTPC of Sekong Province )

Mr. Thongthep                                    Director

Mr. Soutsana Sithavong                        Deputy Director

Mr. Bounvilay Senmanysay                    Communication Office

Mr. Phengsy Sylavy                             Attapeu Provincial Office

Mr. Khamkeut Veunkham                        Governor of Attapeu Province

14) アタプー D C T P C ( DCTPC of Attapeu Province )

Mr. Alomdeth Bouthichack                      Director

(2) 日本側

1) 在ラオス日本大使館

真鍋 寛	参事官
川田 一徳	一等書記官
平山 周作	二等書記官

2) 日本人専門家

渡辺 肇	J I C A 専門家 ( 援助調整 )
金 嘉章	J I C A 専門家 ( 道路 )
北村 徳喜	J I C A 専門家 ( 森林行政 )
西山 佐喜雄	J I C A 専門家 ( 水文・気象 )

3) J I C A ラオス事務所

青木 真	所 長
宮田 伸昭	次 長
日高 弘	職 員
Mr. Chansada Souvanlasy	職 員
Ms. Nilaphay Souvong	職 員

(3) 他ドナー

1) Asian Development Bank ( A D B )

Mr. Paul V. Turner	Resident Representative
Mr. Richard J. Tomkins	ADB Advisor ( Management and Monitoring )

1 - 6 協議概要

1 - 6 - 1 S / W についての協議概要及び合意事項

S / W について先方カウンターパート機関である道路局との協議結果は以下のとおりである。  
なお、調査実施体制及び調査項目については、最終的に合意された付属資料 1 . S / W 及び M / M を参照されたい。

(1) 調査の名称について

調査の正式名称については “ The Study on the Improvement of Roads in the Southern Region in Lao People's Democratic Republic ” とすることで合意した。

(2) 調査の対象地域について

業務指示書( T o R )においては調査対象となる南部地域として、セコン、チャンパサック、サラワン、アタプーの4県があげられていたが、本件調査対象路線である国道1号Gがサヴァナケット県にかかることから、サヴァナケット県も対象地域内に含むこととした。なお、同県における調査対象区間は国道1号Gのみとすることで合意した。

(3) ステアリングコミッティの設置について

本件調査の実施にあたっては、南部対象各県のD C T P Cをはじめ関係する政府機関が多数存在することから、各関係機関の意見調整を行うためのステアリングコミッティの設置を提案した。なお、本件調査では南部地域における開発計画に係るレビューが重要な位置を占めるため、国家計画委員会( C P C : Committee of Planning and Cooperation )及び産業手工芸省の参加についても提案した。道路局( D o R : Department of Road )はこの提案を了承し、参加者を調整したうえで、本格調査開始前までにJ I C A本部へ通知する旨回答した。

(4) カウンターパートの人数について

事前調査団は、本格調査の実施にあたり、技術移転を効率的に行うため、本格調査団員の数に応じた適正な数のカウンターパートを提供するよう道路局に依頼し、道路局はこれに合意した。

(5) ワークショップ及びセミナーの開催について

先方から、各レポート提出時にワークショップ又は技術移転セミナーを実施してほしい旨要請があった。これに対し、調査団は、J I C A本部に持ち帰り検討する旨回答した。

(6) レポートについて

レポートは原則として公開とする旨双方で合意した。なお、先方から最終報告書に関し、報告書20部に加えて電子データ1部を提出してほしい旨依頼があり、調査団はそれを了承した。

(7) ラオス側便宜供与事項について

先方政府は、オフィススペースの提供に係る便宜供与依頼については応じたものの、車両の提供については厳しい財政事情から難しい旨回答した。調査団は本部へ伝える旨回答

した。

(8) カウンターパート研修について

先方より日本国内におけるカウンタパート研修の要請があり、事前調査団はその実現が図れるよう本部へ通知する旨回答した。

(9) 目標年次について

標記調査のM / Pについては2020年、F / Sについては2007年を目標年次とすることで合意した。

1 - 6 - 2 関係機関との協議概要

(1) 外務省

道路改善事業がラオス国内整備において優先度の高い事業であり、本件調査に関する全面的な支援を行うとの説明を受けた。

(2) 国際協力局 ( D I C )

ラオス国内における各種開発整備計画の背景、概要の説明、各開発計画の相互関連性、並びに事業推進における日本からの政府開発援助( O D A ) 支援の重要性について説明を受けた。ラオスにおける3つの重要な道路整備事業( Northern Economic Corridor, East-West Corridor, and Southern Economic Corridor ) についても説明を受け、当南部地域道路改善事業がSouthern Economic Corridor 整備において非常に重要な事業である旨コメントがあった。

(3) M C T P C 及び道路局

調査団は、国道18号Bの建設工事の有無について確認し、局長から現在、ヴェトナムの資金協力で工事が進行していること、工事はヴェトナム国のゼネコンが請け負い、工程管理はラオス国エンジニアによりなされている旨回答があった。

(4) M C T P C , Social & Environmental Unit

当道路改良事業の環境影響評価( E I A ) 方針について協議・確認を行う。原則として、当道路改良事業の環境影響評価作業は、ラオス国環境影響評価法に準拠して行う。また現在、審査中の他道路改良事業( 国道9号線 ) に関するE I A 審査経緯からみて、大幅な路線変更が発生しない限り、初期環境調査( ラオス国環境影響評価法で定義されているI E E ) のみで十分と推察される。ただし、水質調査、樹木インベントリー、魚類調査などのペー

スライン調査は関連機関と十分協議し、I E E 作業中に計画・実施することを相互に確認した。

(5) A D B ラオス事務所、並びに M C T P C A D B 顧問室

A D B がこれまで実施してきた道路事業をはじめとする各種開発事業の沿革について説明を受け、それらの事業と関連して将来の南部道路ネットワークにおける当該事業の重要性についてコメントをもらう。また A D B の、今後のラオスに関する全体的な援助方針として、北部地区を中心に展開するとの説明を受ける。

南部地域における今後の道路改良事業はセコン - アタプー間の未舗装区間で行われ、予定としては 2002 年 2 月に工事開始、2003 年に終了予定である。これ以外の南部地域における今後の道路改良案件としては、アタプー - セコン県境間の県道改良、国道 16 号(セコン - パクチョン間)改良が現在、懸案事項としてあげられているが、これらの区間も含めラオス国内で数本の道路改良事業(例、北部 3 県道)が検討されており、最終決定は 2001 年秋に A D B 技術部門がヴィエンチャンに来て行う予定である。また長期的展望として、国道 13 号線(カンボディア国境付近)整備も考えられており、仮に整備を行うのであればカンボディア側から計画・実施するとのコメントがあった。

(6) チャンパサック県庁、チャンパサック D C T P C

同県の道路整備の重点課題として、国道 18 号 A の改修及びセドン橋の拡幅についてコメントがあった。

(7) サラワン県庁、サラワン D C T P C

同県の道路整備計画について説明があった。現時点では 9 号線への接続を目的とした道路整備が最優先であり、次いでセコン - バンルーベン間の路線(23 号、1 H もしくは 1 G)、15 号であるとの説明を受ける。

(8) セコン県庁、セコン D C T P C

同県の道路整備計画について説明があった。優先度の高い順に、国道 16 号線改修(貧困撲滅計画と関連して)、ホエン・ナンパイ橋梁整備(現況では雨期の通行が困難)、地方道(セコン - ヴィエトナム国境)整備、サラワン - セコン(国道 1 号 H)未舗装区間改修、ポロベン高原へのアクセス道路整備、地方道の整備、があげられた。

(9) アタプー県庁、アタプー D C T P C

同県の道路整備について説明があった。同県からヴィエンチャンに生産物を運ぶにあたっては、16号線を経由して国道13号に入る必要があり非効率であること、国道18A・Bは雨期に通行不能となること及び国道18号A・Bの経済波及効果とのコメントがあった。また、国道18号Aに関し、1989年にアタプー県全域において測量、並びに基本設計が行われたことを確認した。

(10) 科学技術環境庁

大規模工事に伴うラオス国環境影響評価手法、評価・運営体制、並びに関連法についてヒアリングを行う。同国の最新の環境保護法は1999年に制定されており、現在、英語訳を作成中である。この法律において開発案件に関する環境影響評価(EIA)法が記述されており、同EIAに関する最新の記述は報告書“Strengthening Social and Environmental Management in Lao PDR, ADB TA No. 3133-Lao, Final Report, volume 2-1-Annexes, July, 2000”を参照する事を確認した。

(11) 農林省森林資源保護局

生物多様性保存地区(NBCA)その他の保全地区に関し、協議・確認を行う。現時点においてNBCAは20か所制定されており、当道路事業に関しては以下の3NBCA地区が関連してくることを確認した。

国道1号G : Dong-Phouvieng NBCA内を通過、Xe-Bang-Nouan NBCAに近接している。

国道15号 : Xe-Bang-Nouan NBCAに近接している。

国道18A号 : Xe-Piane NBCA内を通過、Dong-Hua-Sao PPA (Provincial Protected Area : 県指定保存地区)との境界地区(NBCA corridor)を横断する。

また自然保護地区内にて、道路工事、採石場、採砂場、建設廃材処分場等の工事が計画される場合、事前に伐採許可を取得する必要があることを確認した。

(12) 農林省水文気象局(DMH : Department of Meteorology and Hydrology)

南部地域における水文・気象観測局の有無、それらの位置、稼働状況、データ整理についてヒアリングを行う。南部地区において気象観測局が9局、また河川水位観測局が7局、現在稼働していることを確認した。

(13) 農林省淡水魚資源研究センター ( L A R R E C )

南部地域、特に 18 A 沿線の湿地帯、メコン河支川における淡水魚資源( 生息状況、回遊経路、産卵地、その他 ) について協議・確認した。対象地区近傍に河川( 大小を問わず ) が流れている場合、淡水魚資源保護の観点から審査を行い、必要に応じて現況魚類調査を実施することを確認した。同調査は、基本的に社会経済調査と生物学的調査( 生息数、種類、回遊の有無、産卵地、その他 ) から構成される( 国道 9 号線の道路改良工事においては、Maunsell に委託して現況魚類調査( 乾期、雨期 ) 並びに水質調査を実施した )。また、南部地域の河川における淡水魚インベントリー・データ整備状況についてヒアリングを行った。

(14) 情報文化省

南部地域における遺跡存在の可能性について協議を行った。同地域に関する詳細な考古学的情報が未整理なため断定は困難であるが、道路改良事業に伴い、新たに遺跡が発見される可能性は存在するとのコメントがあった( 過去、1996 年の国道 16 号線道路改良事業の際、遺跡が発見され、工事が一時的に中断、遺跡発掘調査が行われ、それらの発掘品はすべてパクセ博物館に収蔵された )。通常、遺跡発見可能性が高い地域において開発事業が計画される場合、関連する環境影響評価作業において考古学調査( A I A )を同時に実施する。通常の調査方法としては、まず事前調査として対象地域住民に対しヒアリングを行い、土器、石器、化石等の発見の有無について調査を行う。発見事例が報告された場合、対象地区を絞って本格的な考古学調査に移行する。当道路改良事業においては、例えば初期環境調査で通常実施される住民意識調査において同項目に関する質問を加えるなどの対応が考えられることを相互に確認した。

## 第2章 本格調査への提言

### 2 - 1 調査対象地域の概要

#### 2 - 1 - 1 対象地域の認識

ラオスは国土の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に接する内陸国である。しかし、ラオスはインドシナ半島の中央にあたる地勢上の重要地点に位置し、同国の経済開発はインドシナ全域の活性化に大きな影響を与えることが予想される。

ラオスはインドシナの中央のメコン河に沿って南北1,000kmに及ぶ細長い国土であり、当該地域における運輸交通の効率化において非常に重要な位置にある。同国はヴィエトナム、カンボディアとともに国家管理型経済運営を実施してきたが、隣接国とともに市場原理に基づく経済運営に移行してきた。この結果、ラオス国運輸インフラ整備はインドシナ地域の経済発展で重要な役割を占めるにことが予測される。特に、同国南部地域はその幅が東西200km未満でタイ、ヴィエトナムを分断する位置にあり、インドシナ地域における輸送路形成において非常に重要な位置にある。

また、ラオス南部の地勢特性を利用し、国際開発援助機関はラオスの南北道路開発を進めるとともに、インドシナ中部地域の開発のため、総合的なインフラ開発を目的とする「東西運輸回廊プロジェクト」を推進している。

ラオス南部は中部インドシナ開発の中心地域であり、本調査はラオス南部開発における道路インフラ整備の位置づけを明らかにするだけでなく、インドシナ中部における効率的な輸送網整備を実施していくうえで、国際開発援助機関との協調・調整資料として非常に重要である。

#### 2 - 1 - 2 ラオスの社会経済状況と人口動向

ラオス経済は1986年の新経済メカニズム（NEM）導入により計画経済から市場経済に転換を図った。1997年アジア金融危機まで、順調に経済成長を果たし、物価は安定的に推移し、衣料繊維の加工部門、建設部門、ホテル観光などのサービス部門を中心に外国からの直接投資が増大してきた。タイに依存するラオス経済は1997年タイに発した経済危機により大きく影響を受け、輸出、外国の直接投資の落ち込み停滞傾向を余儀なくされた。タイバーツの切り下げにより、ラオス国通貨キップは大幅な下落を伴い消費者物価は1998年で87%と著しく上昇した。タイバーツ安定後もキップの下落は止まらず1999年、対ドルで9,700キップに達し、政府は高金利（年率60%）の政府債を発行し、過剰流動性資金の吸収措置をとり、物価為替は小康を保っている（2001年8月9,400キップ）。

1985年、1995年に人口センサスが実施され、ラオスの人口はこの間28%増となり457万5,000

人に達し、平均年間増加率は2.5%と大きい。現在の増加率を適用すると、人口は約28年で倍増する。1995年における人口構造は14歳以下の年少人口が44%も占める典型的なピラミッドである。年少人口の増加は20年後の労働人口の潜在力は増大させるが、これは必ずしも経済発展を約束するものではないので、この労働人口をラオス国開発に貢献させる適切な社会開発がより重要な事項である。

表2 - 1 ラオスの人口

	都市部人口	地方部人口	総計
全 国	781,735	3,793,095	4,574,830
南部5県			
1. サヴァナケット	100,278	571,480	671,758
2. サラワン	16,073	240,158	256,231
3. セコン	9,968	54,202	64,170
4. チャンバサック	63,463	437,924	501,387
5. アタプー	4,559	82,670	87,229
南部5県合計	194,341	1,386,434	1,580,775

出典：1995年ラオス国人口センサス

### 2 - 1 - 3 ラオスの産業構造及び1人当たりGDP

ラオスの国内総生産（GDP）の半分以上は農林水産業であるが、10年前の60%から順次減少し、2000年では約50%に低下している。これに対し、工業、サービス部門は徐々に伸び、工業部門は24%近くを占めるようになった。

ラオスの就業者数は1995年センサスで217万人、そのうち、86%に当たる185万人が農林水産業従事者であり、工業部門、サービス部門の従事者数は少ない。

ラオスの2000年GDP（名目値）は13兆5,000億キップであり、1人当たりドル換算で320ドルである。これは通貨危機の前の1995年の363ドルに比べ減少している。

人口の都市への集中度は低く、1995年において南部の都市化人口は12.3%である。

表2 - 2 GDP（名目値）の推移

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000
GDP（兆キップ）	1.419	1.725	2.200	3.745	10.303	13.495
人口（人）	4,580,000	4,706,000	4,835,000	4,970,000	5,107,000	5,247,000
1US\$キップレート	853	980	1,350	3,546	7,769	8,020
GDP1人当たり（\$）	363.22	374	337	212.5	259.7	320.7

出典：ラオ銀行2000年報

## 2 - 1 - 4 ラオス国長期計画

国家計画委員会により作成された社会開発 20 年計画（目標年次 2020 年）が国会の承認を受け現在実施中である。その長期計画の骨子は産業別 GDP の目標値を設定し、その伸び率の平均を年率 7.0 ~ 7.5%としている。目標年度 2020 年における 1 人当たり GDP は現在の 320 ドルを 1,500 ドルに向上させ、後発開発途上国（LLDC）からの脱却をめざしている。

## 2 - 2 道路分野の現状と課題

### 2 - 2 - 1 ラオス国道路現況

#### (1) 道路網

ラオスの幹線道路はメコン河と平行する南北道路の国道 13 号線、国道 1 号線とこれらを連絡する道路から成り、道路網形状はラダー形に展開している。しかし、これら道路のうち、舗装されている道路形状は国道 13 号線を中心軸とし、これより派生する道路が魚骨のような形で形成されている。すなわち、舗装道路は首都ヴィエンチャンと地方県庁を連絡する道路が整備されつつある状況である。

#### (2) 道路舗装状況

国道の舗装はまだ 43% 未満であり、地方道路にいたっては 2% 以下である。年間を通じて利用できる国道は国道 13 号線を中心とした限定された路線である。

##### 国 道

舗装道路	3,134km
砂利道路	2,333km
土砂道路	1,447km
合 計	6,914km

##### 地方道路

舗装道路	116km
砂利道路	2,422km
土砂道路	4,893km
合 計	7,431km

#### (3) 南部地区国道舗装状況

対象道路の舗装、延長幅員の調書があるがキロポスト又は区間ごとの毎路面状況、排水施設状況を把握する資料はない。南部地域国道の法面のインベントリーとその状況調査は 2000 年に道路局により実施されている。

表 2 - 3 国道舗装状況 (単位 : km)

県	砂利舗装	瀝青簡易舗装	アスファルト舗装	合計
チャンパサック	30.0	367.2	-	397.2
セコン	-	168.9	-	168.9
サラワン	123.0	171.4	-	294.4
アタプー	46.1	24.7	-	70.8
サヴァナケット	-	247.5	215.0	462.5
合計	199.1	979.7	215.0	1,393.8

出典 : M C T P C 道路インベントリ - 2001  
 JICA INFRASTRUCTURE BASIC SURVEY March, 2001

(4) 南部地区国道の橋梁の数とタイプ

路線によっては木橋がほとんどであり、橋梁がなくて雨期には通行できない路線も多い。

パクセ - セコンを連絡する国道 16 号線、サラワン - セコン - アヌプーを連絡する 1 号 H、1 号 G、国道 20 号線以外は小河川の渡河は木橋であり、大きな河川は雨期に通行できない。南部山間地を通過しているセコン (Se Kong)、セドン (Se Don) の両河川の渡河は国道 13 号線を除いてすべてフェリーで行われている。

表 2 - 4 南部各県の橋梁数

県	チャンパサック	セコン	サラワン	アタプー	サヴァナケット
Wood	-	-	54 (418.0)	14 (427.5)	39 (556.8)
Bailey	10 (514.6)	1 (61.0)	55 (1,691.0)	1 (12.0)	96 (1,908.0)
Mix	1 (254.0)	-	-	-	-
Reinforced	2 (48.2)	-	-	-	57 (3201.2)
Pre-stressed	35 (1,046.0)	5 (123.3)	30 (836.0)	10 (397.8)	7 (255.0)
Seg.Box	-	-	-	5 (138.0)	-
Seg.Box long CableStayed	1 (1,385.0)	-	-	-	-
Total	49 (3,247.8)	6 (184.3)	139 (2,945.0)	30 (975.3)	199 (5,921.0)

( ) 内は橋梁延長 : m

出典 : M C T P C 橋梁状況調書 2000

2 - 2 - 2 道路網の認識

幹線道路網は国道 13 号線がカンボディア国境からヴィエンチャンまで完成し、これを軸にして 13 号線と各県都を連絡する道路が建設されつつある。

幹線道路ヒエラルキーとしては、

13 号線と連絡しヴィエンチャンとの連絡確保

県都と県都を連絡して有機的な社会経済開発をめざす道路網整備

生産拠点より外国に連絡する輸出回廊

外国との交流による生産性の向上をめざす道路

などに順位づけられる。

一方、ラオス南部の道路網の状況は非常に心もとなく、県都からヴィエンチャンに通じる全天候道路は完成するまでまだ数年を要する。

### 2 - 2 - 3 道路状況の認識

路面、横断排水構造物、路面排水施設、橋梁、法面などの整備状況により、現況道路は以下の4段階に区分できる。

乾期でも通行が困難

土砂道路区間が多く、路面排水、域外排水施設が不十分、潜水橋も設置されていない。雨期の洪水時以外はトラック、4WDが通行できる。

砂利舗装区間が多く、横断水路は木橋が設置されている場合が多く、降雨時に路面が冠水する区間が多い。河川は増水により通行ができない(乾期には橋梁はないが潜水橋又はそのまま)。

年間を通じてなんとかトラック、4WDは通行ができる。

砂利舗装され、道路横断水路は橋梁などが整備されているが排水不良、路面整備不良で雨期にぬかるむ箇所が見受けられる。

通常の整備水準で、軽微な維持管理で目標の整備水準が保持できる。

簡易舗装又はアスファルトにより舗装され、道路を横断する水路は木橋以外の橋梁で整備されている。

これらを同時には整備できないので、マスタープラン(M/P)では、本格整備まで各道路についてどの水準の整備を維持するか、ある程度の基準が必要である。

### 2 - 2 - 4 橋梁状況の認識

#### (1) ベイリー橋

転用の利く仮設橋梁であり、その幅員は狭く多くは幅3m未満である。橋梁そのものの値段は同幅員のコンクリート橋とあまり相違ないが転用が利くため多くの場所で使用されている。実際に架かっているベイリー橋はボルト、とめ具の欠落などが散見され、塗装の損傷もひどく維持管理が必要である。

#### (2) 木橋

定期点検されずに腐食が進んで、いつ落橋してもおかしくない橋梁がある。既存のコン

クリート橋梁を含めて橋梁診断を実施し、基本的な維持管理計画を作成する必要がある。

#### 2 - 2 - 5 道路行政の認識

ラオスの道路行政は国道と地方道路に区分され、国道は公共事業省（MCTPC）のなかの道路局（DOR）が責任部署である。国道に関する建設維持管理を行っているがMCTPCは地方組織をもっていない。このため、国道の建設並びにその維持管理の実務の多くは各県の公共事業省地方支局（DCTPC：Department of Communication, Transport, Post, and Construction）に委託している。各県のDCTPCは県政府により運営されているものの、国の出先機関の機能も兼ね備えた組織であり、県道（地方道）の整備については独自の財源をもつが、国道に関する行政は国の財源を用いて代行している。すべての道路の維持管理は各県のDCTPCが実施しているが、ほとんどの場合外部に委託されており、DCTPCが機械・人材を集めて直営で実施するのではない。

#### 2 - 2 - 6 南部地区道路改良計画

MCTPCの道路予算のほとんどが外貨に依存し、自主財源は輸入税、ガソリン、重油税、車両保険税などに限られ、全体の20%に相当する1,600百万ドルであり、道路網整備、維持管理は主として国際援助機関に頼らざるを得ない状況である。南部地区で現在進められている主要道路プロジェクトは以下のとおり。

##### 国道18号線B区間

アタブーからヴェトナム国境にいたる約150kmの改良事業はヴェトナムのソフトローンを含めて4,500万ドルで計画が進行中である。

##### 国道1号線I区間

アジア開発銀行（ADB）ローンを利用して現在改良工事を実施中。

##### 国道9号線

ADBローン及び日本の無償資金協力により現在改良工事を実施中。

### 2 - 3 環境予備調査結果

#### 2 - 3 - 1 ラオスにおける環境法規

##### (1) 環境行政体制

ラオスにおいては科学技術環境庁（STE A：Science, Technology and Environment Agency）が国家レベルの環境政策に関与する最高機関であり、主に自然資源管理・保護、景観の保護、各種環境政策・規制の施行、大規模開発事業に伴う環境影響評価（EIA）審査を実施している。公共事業省（MCTPC）道路局（DOR）においては近年

Social and Environmental Unit を設置し、S T E A 及び関係市町村と連携しながら道路建設事業における環境保全、環境認可 ( Environmental Certificate ) 交付に係る環境審査手続きの準備・検討などを行っている。また開発事業に伴う生物多様性保護地区 ( N B C A ) 内における樹木伐採許可については、農林省 ( M o A F ) の管轄となっている。

## (2) 環境法・規制体系

ラオスの環境行政は 1993 年の Prime Minister's Decree #63 により発足している。ラオス国科学技術環境庁により近年制定された E I A 関連の基礎となる法規は Environment Protection Law ( #02-99/NA, 1999 ) で、その具体的な審査手順に関する記述は 報告書 “ Strengthening Social and Environmental Management in Lao PDR, ADB TA No.3133-Lao, Final Report, volume 2-1-Annexes, July 2000 ” ( 以下、Final Report, volume 2-1-Annexes と記す ) に記述されている。現在、一部の審査手順 ( 例：住民参加 ) について改訂作業が続いており、その草案は報告書 “ Strengthening Social and Environmental Management in Lao PDR, ADB TA No. 3133-Lao, Final Report, volume 2-2-C, July, 2000 ” にまとめられている。同報告書は、現在も審議継続中であり、当面は前述の Final Report, volume 2-1-Annexes に準拠して E I A 作業を行うことを事前調査内で確認した ( S T E A、私信、2001 )。

これ以外の環境にかかわる法律としては、森林法、水資源利用法があげられるが、直接環境保全を目的としたものではない。

## (3) 環境基準

ラオス独自の環境基準は制定されておらず、代わりに世界保健機関 ( W H O )、世界銀行等のガイドラインが主に使用されている。ただし各種工場からの排水による汚染が深刻なためか、産業手工芸省では独自の排水基準を設置し、精糖、衣料関連、パルプ、製紙工場、並びに屠殺場からの排水について基準を導入している。

現在、ラオス独自の包括的な環境基準案が S T E A、公共事業省、産業手工芸省等を中心に作成の段階にあり、2001 年 8 月時点では同案に関する最終案が提出されている。このあと、内容審議の上、問題がなければ 2001 年終わりごろに制定される予定である ( M C T P C、私信、2001 )。

## (4) ラオス国における E I A 審査手続き

### 1) Final Report, volume 2-1-Annexes における E I A 審査手順

ラオスの大規模開発事業にかかわる E I A 審査は、大きく スクリーニング、 初期

環境調査( I E E )、並びに フル・スケール環境影響調査( E I A )の3段階から構成される。同国におけるE I A 審査の歴史は比較的新しいが、その運用においてはA D B 等の支援を受け、各種開発事業(例：9号線道路改良事業)でE I A が実施されている。道路事業の場合、原則として環境影響評価書( I E E 及び full-scale E I A )の内容は、Social and Environmental Unit, D o R , M C T P C もしくは S T E A と協議のうえ、必要に応じて公開され、広く住民サイドの意見を計画に反映させるシステムとなっている。住民参加( P I : Public Involvement )手法の詳細が P I ガイドラインにまとめられているとの報告を受けたが( M C T P C、私信、2001 )、その正式なガイドラインの名称、詳細な内容については確認できなかった。本格調査においては同ガイドラインの入手、並びに正確な理解に努めることが非常に重要と考えられる。最近のE I A 審査に関する住民参加例として、延べ200回以上、住民参加(例：公聴会)が実施されたとの報告( Nam-Two Hydropower Project )を受ける。

原則としてE I A 審査はM / P のスクリーニング実施時に開始されるのが理想的であり、同審査を得て環境認可( Environmental Certificate )が交付されて初めて、工事実施に取りかかることができる。当調査においては、その工程から見て、M / P 作業で優先順位が設定され、フィージビリティ調査( F / S )実施対象路線が決定した段階で行うのが最適と判断される。

以下にラオス国E I A 審査の全体的な流れを記述する。なお、ここで使われている“ E I A ”とは、I E E と full-scale E I A を合わせたものを意味する。

## 2) スクリーニング

I E E (又はE I A )を開始する前に、事業管轄省( D P R A : Development Project Responsible Agency )は対象とする開発プロジェクト概要( Project Description )を作成し、同書類を関連機関に配布、第1の審査ステップであるスクリーニングに関し、広く意見・コメントを集め、それらをスクリーニング評価に反映させる。

プロジェクト概要に記載された情報を基に、D P R A は特別審査委員会を組織し、対象とするプロジェクトのスクリーニングを行う。スクリーニング審査、並びにその最終評価は、D P R A がプロジェクト概要の提出後、30日以内に行う。最終評議結果は S T E A 又は各県の S T E A 地方事務所に提出され、その評議結果受理後、15日以内にその内容に関するコメントがD P R A に返送される。S T E A からの返信受理後、D P R A は1週間以内に同コメントを関連機関に通知せねばならない。

スクリーニングの結果、追加調査検討(すなわちI E E )が不要と判断された場合、15日以内にS T E A から環境認可( Environmental Certificate )が発行される。また追加検討が必要と判断された場合、速やかにI E E の準備に取りかかる。

### 3) 初期環境調査 ( I E E )

ラオスでは、E I Aに関するコンサルタント登録制度は存在しない( I E Eは事業主体が自ら準備・作成してもよいし、また外部コンサルタントへの依頼も可)。原則として I E Eはラオ語で記述し、外資による開発プロジェクトの場合、英語の報告書の提出が義務づけられる。

I E Eの最終案作成後、1週間以内にD P R Aはそれらを関連機関・省庁に配布、内容に関する評価・コメントを集める。このとき、D P R Aは所定の住民参加( P I : Public Involvement)手法に準拠し、I E Eの最終案公開を行う。公開後、意見・コメントがある場合は、所定の様式に従い、30日以内にD P R Aに提出せねばならない。I E Eの最終案、及び同最終案に関する意見・コメントに基づき、まずD P R Aが追加検討(ここではfull-scale E I A)の必要性について判断を行い、その結果をS T E A又は各県のS T E A地方事務所に送付する。D P R Aの審査結果受理後、10日以内にS T E Aで以下のいずれかの決定がなされる。

a) 環境認可( Environmental Certificate)の無条件交付

b) 環境認可( Environmental Certificate)の条件付き交付( 環境監理計画の実施義務)

c) D P R Aによる審議結果の拒否、及び、事業主体に対し、I E Eの最終案の追加検討・修正の指示を行う。修正されたI E Eの最終案は前述の審査過程を、内容に関し不備な点がなくなるまで必要に応じて繰り返す。

### 4) D P R Aを通しての full-scale E I Aの実施要請

### 5) 環境影響評価( full-scale E I A)

full-scale E I A( 環境監理計画( E M P)を含む)の実施にあたっては、事業主体がS T E Aにfull-scale E I Aの業務指示書( T o R)を提出し、S T E Aを中心とした関連省庁、機関の合意を得た段階で公式に作業に着手できる。ここでfull-scale E I Aの審査監督・評価・決定権限は、D P R AからS T E Aに移される。またfull-scale E I Aの取りまとめ作業は事業主体ではなく( I E Eは事業主体で実施しても、問題なし)中立的立場にあるコンサルタントに依頼することが義務づけられている。

full-scale E I Aの最終案とともにその要約の提出も義務づけられている。要約は原則としてラオ語、並びに英語で作成する。

事業主体は最低3部のfull-scale E I Aの最終案をD P R Aに、また10部の最終案をS T E Aに提出しなければならない。最終案受理後、15日以内にS T E Aは関連機関・省庁にその報告書を配布し、内容に関する評価・コメントを要求する。このとき、前述の住民参加( P I : Public Involvement)手法に準拠し、E I Aの最終案公開を

行う。公開後、意見・コメントがある場合は、所定の様式に従い、30日以内にS T E A に提出、それらの内容をE I A 審議・決定に反映させる。審議は、通常最終案提出後60日以内に行われ、以下の何らかの決定が下される。

- a ) 最終案の認可 ( 最終案認可内容を基に、このあと実施設計に移行する )
- b ) E I A に関する追加検討の要請
- c ) E I A 審査の拒否、並びに事業主体へのプロジェクト中止勧告

本格調査におけるE I A 担当者は、調査開始と同時に、以下に示すS T E A 並びにD o R のE I A 担当官とE I A 審査の第1段階であるI E E に関して協議を行い、開発プロジェクト概要を作成・提出し、円滑なE I A 審査が行えるよう周到な準備を行うとともに、ラオス国E I A 審査手順の以下の解説書 Final Report, volume 2-1-Annexes の厳密な内容理解に努める必要がある ( M C T P C 、私信、2001 )。

Mr. Xayaveth Vixay	Deputy Director of Environment, STEA
Mr. Khamphet Inthideth	Director of PTD Div., MCTPC
Mr. Somsanouk Vongsonphou	Engineer of Social & Environmental Unit, MCTPC

当道路改良事業に関する環境影響評価作業の進め方について、Social & Environmental Unit, D o R , M C T P C と協議を行った。主な確認事項を、以下に列記する。

当道路改良事業の環境影響評価作業は、ラオス国環境影響評価法に準拠して行う。体制としてはF / S 作業期間中に、J I C A 調査団E I A 担当者がラオス側カウンターパートとともに関連作業を進めるのが、相互の研鑽 ( 主にラオス側への技術移転 ) の観点からみて理想的である。

現在、審査中の他道路改良事業 ( 国道9号線 ) に関する環境影響評価審査経緯からみて、大幅な路線変更が発生しない限り、初期環境調査 ( ラオス国環境影響評価法で定義されているI E E ) のみで十分と推察される。ただし、水質調査、樹木インベントリー、魚類調査などのベースライン調査は農林省等の関連機関と十分協議し、I E E 作業中に計画・実施する。

Social & Environmental Unit, D o R , M C T P C は近い将来にDivision に格上げされ、より一層の審査権限が委ねられる予定である。

## 2 - 3 - 2 プロジェクト対象地区の社会・自然環境概要

### (1) 自然環境

#### 1) 地形、地質、気象

プロジェクト対象地区はほぼ海拔200mのメコン河氾濫原から2,000m付近のポロベン高原まで幅広く分布し、多様な動植物相が存在する。ラオスは地理生物学的に見た場合、大きく4地域に分けられ、プロジェクト対象地区を含む南部はアナム・ツルング・サン山脈地区(Annam Trung Son Mountain Chain: 中央部ヴィエトナム国境付近からアタプー県にかけて)と中央インドシナ熱帯低地平原地区(Central Indochina Tropical Lowland Plain: メコン河氾濫原沿いの平原)に大きく区分される。代表的な土壌は赤褐色のラテライト(シルト質の脆弱な地層)で、湧水が豊富であり、地域住民の上水源となっているほか、農地灌漑にも利用されている。

年間降水量はサヴァナケットにおいて1,500~2,000mm、雨期は5月から9月までの5か月でこの期間、比較的短期の集中豪雨(最大100mm/日程度)が多く、この降雨特性は山間部の急傾斜地からの出水、急激な河川の増水、増水による排水不良、幹線道路の寸断、浸食破壊をもたらす要因ともなる。

対象領域内における主要河川はセドン川、セコン川、セカマン(Xe Kaman)川があり、セドン川はパクセで、セコン川はカンボディア国境を越えた下流地点で、それぞれ、メコン河に合流している。南部地域における水文・気象観測局の稼働状況を以下に列記する。

#### a) 気象観測局

表2-5 南部地域気象観測局一覧(9局)

	観測局名称
サラワン県(3局)	コンセドン、ラオナム、サラワン
セコン県(1局)	タテン
アタプー県(1局)	アタプー
チャンパサック県(4局)	パクソン、ニコン、KM42、パクセ

(注) ラオ語発音をそのまま記述しているため、名称については要確認。

これらの気象観測局では、基本的に降雨、湿度、温度、風向風速、蒸発散量が測定されている。主に1990年以降に稼働開始し約10年間のデータが蓄積されている。ただし、計測機器の故障のためサラワン県サラワン気象観測局では4~5年間、アタプー気象観測局では7年間のデータ蓄積しかない。温度、風向風力、湿度については3時間ごとに、降雨は2回/日の頻度で測定している(農林省水文気象局: DMH、私信、2001)。

b) 河川水位観測局

表 2 - 6 南部地域河川水位観測局 ( 7 局 )

	観測局名称
サラワン県 ( 3 局 )	コンセドン、スーワンナキリ、セドンナナイ、セコン - サラワン県境
セコン県 ( 1 局 )	セコンプロダ
アタプー県 ( 1 局 )	セコン、セカマン

(注) ラオ語発音をそのまま記述しているため、名称については要確認。

稼働状況については、表 2 - 6 を参照。河川水位は 1 日 2 回 ( 午前 7 時と午後 6 時 ) 目視により測定している。

通常、これらの気象・水文観測データは各観測局より DMH に郵送され、そこでコンピューターに入力される。DMH にて閲覧した以下の報告書 ( 2 分冊 ) には各観測局の情報 ( 名称、位置、観測機器、手法、観測項目、観測期間、施設写真、対象流域面積等 ) がまとめられており、本格調査の水文解析に有効であると推察される。

Water Resources Guide Book of Lao PDR, MoAF, DMH, June 1999 (JICA-funded study) : Rainfall Record of Lao PDR.

Water Resources Guide Book of Lao PDR, MoAF, DMH, June 1999 (JICA-funded study) : Hydrological Data Book of Lao PDR.

近年、観測システムの自動化が始まり、現時点で全国で 15 か所の自記雨量観測所、また 11 か所の自記水位観測所が設置され、一部においてデータ観測・蓄積が開始されている。従来、これらの水文記録は 2 政府機関 ( メコン河は MCTPC、メコン河支川は DMH ) がそれぞれ、独自に観測・整理していた。最近、これら水文資料の高度利用化を図るため、MCTPC 並びに農林省双方の局長レベルで、両省間のデータ管理を一元保有化することにより、一層の作業効率化を図ることに合意している ( 西山、私信、2001 )。

2) 動植物

1995 年に国内で 17 の生物多様性保全地区 ( N B C A : National Biodiversity Conservation Area ) を指定されて以来、内容更新が続けられ、現時点では 20 の N B C A が指定されている ( 農林省、私信、2001 )。プロジェクト対象地区内においても Dong-Phouvieng、Xe-Bang-Nouan、及び Xe-Piane の 3 N B C A が存在し、その他に Dong-Hua-Sao P P A ( Provincial Protected Area ) をはじめ、いくつか森林保全地区が制定されている。

N B C A の環境データについては、現在、農林省によりデータベース化が進められて

おり、各地域ごとの地理情報、動植物インベントリー、既往の調査事例等の情報が整理されている。当道路改良事業に関しては以下の3 N B C A s が関連してくる。

国道1号G : Dong-Phouvieng N B C A内を通過、Xe-Bang-Nouan N B C Aに近接している。

国道15号 : Xe-Bang-Nouan N B C Aに近接している。

国道18号A : Xe-Piane N B C A内を通過、Dong-Hua-Sao P P A( Provincial Protected Area )との境界地区( N B C A corridor )を横断する。

当道路改良事業においては、これらの自然保護地区への影響を極力抑えるよう配慮する必要がある。

南部地域メコン河支川における淡水魚資源は非常に豊富で、地域住民の貴重なたんばく源となっているほか、学術的に重要な種がいくつか確認・報告されている。原則として、開発案件において対象地区近傍に河川( 大小を問わず )がある場合、淡水魚資源保護の観点から現況魚類インベントリー調査の実施が義務づけられている。同調査は、基本的に社会経済調査と生物学的調査( 生息数、種類、回遊の有無、産卵地、その他 )から構成される。国道9号線の道路改良工事では、Maunsellに委託し現況魚類調査( 乾期、雨期 )並びに水質調査を実施している( 農林省、私信、2001 )。南部地域においては、サヴァナケット県の鉱山開発案件のE I A審査において現況魚類調査が行われ、その調査結果( 部分的 )はデータベース化されている。チャンパサック県では、現在2つの農林プロジェクト( A C I A R及びS W I M )が進行中で、セドン川でも類似の調査が実施されている。セコン川でもメコン河委員会( M R C )により同様な調査が実施されており、それらの調査結果はG I S ( Arcview )上で整理されている。湿地帯についてはC E P A W N( Center for Protected Area and Watershed Management, funded by IUCN & WCS )によりデータ収集・整理が進められており、南部地域においてはセドン川沿いに湿地帯調査が実施された。

農林省淡水魚資源研究センター( L A R R E C )にて、以下の資料の所在を確認する( 事前調査内では入手はせず )。

Watershed Map

洪水被害( 冠水、湛水状況 )状況把握のためのメコン河流域人工衛星写真( Arcviewにより整理、J I C AのメコンG I Sプロジェクトと関連 )

S W I Mデータベース( CD-ROM、セドン川の魚類調査結果も存在 )

現時点でのラオス国内動植物保護に関する別の問題として、貴重動植物の密猟、不法伐採がある( 北村、私信、2001 )。ヴェトナム国境沿いの密林地帯において、動植物の密猟・国外への密輸が大規模に行われており、国境での密輸監視体制も不十分である

ため、大量の動植物資源が国外に流出している。M o A Fではスウェーデン国際開発協力庁( S I D A )とともに、対象地区全域において航空写真撮影を行い現状把握を行ったうえで、何らかの対策を講ずることを計画している。熱帯雨林資源保護の観点からみると、現状の国境監視体制下での南部地区道路整備は、単に密輸規模、速度を助長するだけで、道路網整備構想と併せ、近隣諸国への密輸監視のチェック体制も検討してほしいとの要望があった。同様なコメントはA D Bからもコメントされた( Tomkins、私信、2001 )。

### 3) 森林破壊

森林破壊問題は、ラオスの緊急に解決すべき環境問題の1つである。国内の天然森林面積減少率は0.9% / 年で、森林の保全管理が急務となっている( J I C A、1998 )。プロジェクト対象地区内においても前述の4 N B C A s、並びに各県レベルでのP P A制定により、森林保全が行われている( 農林省、私信、2001 )。

開発事業に伴いN B C A等の保護区で森林伐採が予想される場合、対象地区内において事前に樹木の分布調査を行い、工事開始前に農林省から伐採許可を得る必要がある。許可申請概略を、以下に列記する。

各県若しくは各県知事名で伐採許可申請書を内閣府( Prime Minister's Office )に提出する。

申請書受理後、内閣府若しくは関連省庁で申請内容を審議し、内容に不備がないと判断された場合、現況樹木分布調査( 樹木数、種類、大きさ、位置 )を準備・実施する。調査範囲は国道の場合、路線中心線より左右25 mずつ( 計50 m )の範囲内とする。

伐採許可は遅くとも、工事開始前に取得する必要がある。また、これらの審議手順は伐採規模、その対象樹木の種類により変化するので、農林省、Social & Environmental Unit、D o R、M C T P C等の関連省庁と十分協議する必要がある。

### 4) 大気質

現時点におけるプロジェクト対象地区の大気質は良好といえる。ヴィエンチャン市内では近年の自動車台数の急増により、市内の沿道大気汚染、特に乾期における粉じん問題は重要な環境課題の1つとなりつつある。過去、S T E Aにより温暖化防止に関する基礎調査がなされたが( S T E A、私信、2001 )、工場、走行車両を対象とした排出源インベントリー調査等の報告の有無は、当調査範囲内では確認できなかった。

## (2) 社会環境

### 1) 土地利用、土地収用問題

プロジェクト対象地区の土地利用形態は、各県都周辺を除いて、その大部分が水田・畑等の農地に利用されており、それ以外にはNBCA、PPA等の自然保護区がある。

道路改良事業における土地収用問題として、公有地などに多く見られる未登記農地の補償問題があり、工事実施前にその実態について正確に把握しておく必要がある。ラオスの既往の道路改良事業における土地収用状況については、補償金、代替地が十分に用意されていれば円滑に収用が進み、特に大きな問題の発生は報告されていない(MCTPC、私信、2001)。

### 2) 不法住居家屋

プロジェクト対象地域の道路周辺において不法住居地区存在の可能性は低いが、その具体的な規模・構成に関する資料の存在は、当調査範囲内では不明(MCTPC、私信、2001)。また不法住居地区の基本調査結果は国家計画委員会(CPC)により保有とのヒアリング結果を得た。

### 3) 少数民族

南部地域は、歴史的にみて極めて多数の民族が存在し、文化的にも複雑な様相を呈している。こうした他民族、多文化の傍ら、この地域の普遍的宗教として仏教があり、多くの人々の心の支えとなっている。ほとんどすべての村には寺院があり、僧侶と寺を中心にコミュニティーが形成されている。一例として、サラワン県における民族構成例を以下に示す。

表 2 - 7 民族構成例 (サラワン県)

全県人口 294,885 人		
14 民族の存在が確認	人 口	%
Lao	143,104	55.78
Katang	45,177	17.60
Souay	19,297	7.52
Pako	11,512	4.48
Laven	10,149	3.95
Taoy	9,185	3.58
Phouthai	3,934	1.53
In	4,104	1.59
Kado	1,553	0.60
Ngae	3,381	1.31
Tong	2,742	1.06
Katou	1,296	0.50
Kanai	600	0.23
Alak	516	0.20

出典：Saravan:25 years on the path of development

少数民族の基本調査資料は、不法住居家屋に関する資料同様、国家計画委員会により保有とのヒアリング結果を得た。

#### 4) 土捨て場・廃棄物最終処分場

ヴィエンチャン市近郊において幾つか存在するが（MCTPC、私信、2001）、プロジェクト対象地区における土捨て場、最終処分場の詳細な位置、規模、稼働状況は、当調査範囲内で確認できなかった。したがって本格調査においては、同項目について各県のDCTPCに問い合わせる必要ありと判断される。新たに土捨て場を計画する場合、DCTPCに許可申請を行う必要がある。既往の道路建設事業においては、各戸別に交渉を行い、低湿地帯、雨期の湛水地帯の盛土、浸水回避という名目で、工事掘削土を処分した事例が報告された（木全、私信、2001）。

#### 5) 水資源

プロジェクト対象地区内の集落部では湧水、地下水の利用が盛んで、それらを取水源とした手動ポンプ等の多数の給水施設が沿道で確認された。各県都では部分的に上水道施設が整い、周辺の道路においては水道管敷設の可能性がある。それらの配管網位置に関する資料は各県のDCTPC等の関連機関にて保有しているとのヒアリング結果を受ける（Water Resources Authority、私信、2001）。

#### 6) 遺跡・文化財

プロジェクト対象地区内において道路改良事業を行った場合、工事に伴う遺跡発掘の可能性について、ラオス国情報文化省考古学研究室にてヒアリングを行った。主な確認事項を以下に列記する。

現時点で判明している南部地域の遺跡群は、サヴァナケット県9号線沿線のSepon地区、及び18 A付近のKoigno village or PhouAsa（現道より4～5 km離れている）、アタプー県の石寺等がある。同地域に関する詳細な考古学的情報が未整理なため特定は困難であるが、同地域内における道路改良事業に伴い、新たに遺跡が発見される可能性は存在する。

過去、南部地域では1996年の16号線道路改良事業の際、遺跡が発見され、工事が一時的に中断した。その後、遺跡発掘調査が行われ、それらの発掘品はすべてパクセ博物館に収蔵された。

通常、遺跡発見可能性が高い地域において開発事業が計画される場合、その環境影響評価作業において考古学調査（AIA）も同時に実施される。まず、その事前調査として対象地域住民に対しヒアリングを行い、土器、石器、化石等を農作業中に発見しなかったかどうか調査する。発見事例が確認された場合、対象地区を絞って本格的な考古学調査を実施している。

当道路改良事業においては、例えば初期環境調査で通常実施される住民意識調査において同項目に関する質問を加え、聞き取り調査を実施するのが効率的と判断される。

#### 7) 埋設不発弾 (UXO)

1964年～1972年の8年間に約45万tの爆弾がラオス国内に投下され、主にホーチミン・トレイル (Ho Chi Minh Trail) 近辺を中心に爆撃 (saturation bombing) が行われ、これより同国内において不発弾が埋設されている可能性が非常に高い。不発弾処理については内務省 (UXO Lao, Ministry of Interior) 等の機関が中心となって除去にあたる傍ら、航空写真からの判読、聞き取り調査等を基に埋設UXO分布図を作成している。不発弾処理に関する情報の一部はMCTPCでも保有しており、現時点では国道などの主要幹線沿いの除去はほぼ完了しているとのヒアリング結果を得る (MCTPC、私信、2001)。下表はサヴァナケット県での不発弾による人身事故の統計記録である。

表2 - 8 サヴァナケット県におけるUXO事故統計 (1973年～現在)

不発弾による事故件数 = 2,681 件	
死 亡	1,374
負 傷	1,307

出典 : Handicap International, Survey Report  
"Province & District Report: Savannakhet"

#### 2 - 3 - 3 プロジェクト概要及びプロジェクト立地環境

プロジェクト対象地区におけるスクリーニング、スコーピング実施の基礎となるプロジェクト概要 (PD) 及びプロジェクト立地環境 (SD) を表2 - 9、2 - 10に示す。

表 2-9 プロジェクト概要 (PD)

項目	内容
背景	ラオス国南部5県において、国道13号線沿いのパクセとサヴァナケットを中心として、地域経済の活性化に努める。
目的	ラオス南部を対象とした道路整備管理計画(M/P)を策定し、優先プロジェクトに係るフイージビリティ調査(F/S)を実施する。
位置	ラオス南部地域
実施機関	公共事業省 (Ministry of Communication, Transport, Post and Construction)
裨益人口	不明
計画諸元	
計画の種類	現道改良
計画道路の性格	地方部、山地部
計画年次/交通量	2020年 台/時 (M/P) 2007年 台/時 (F/S)
延長/幅員/車線数	km m 1又は2車線
付属施設	インターチェンジ: 箇所、料金所: 箇所
その他特記すべき事項	現在、国道9号、18号B、及び11 (ADB)の道路改良工事が進められている。

表 2-10 プロジェクト立地環境 (SD)

項目	内容
社会環境	
地域住民 (居住者/先住者/計画に対する意識等)	山地部に民家が点在している。貧困地域。多くの少数民族の存在が報告されている。農村部では井戸による地下水利用が多数確認
土地利用 (都市/農村/史跡/景勝地/病院等)	水田、畑を中心とした平地部と高木の多い山地部、森林地域が分布。住民は農業が主体(焼畑農業)。工事に伴う遺跡発掘の可能性あり(過去、16号線工事の際、遺跡が発見、工事が一時中断した)。森林保全区域が存在
経済/交通 (商業・農漁業・工業団地/バスターミナル等)	主に農業。多数の小規模養殖池が点在。主要河川の道路寸断箇所においては、フェリー運航(不定期)。雨期の増水期は臨時で渡しが行われる地点もあり。
自然環境	
地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地/断層等)	主な土壌区分はラテライトに属し、平坦地が多い。ただしボロベン高原付近に多少の傾斜地あり。(地質は比較的安定)。雨期の増水による道路寸断、排水不良・湛水箇所の発生が多数確認。一部の現道法面、路肩において浸食が確認。豊富な湧水状況が確認
貴重な動植物(自然公園・指定種の生息域等)	生物多様性保全地区(NBCA)が存在。これ以外に各県ごとの指定保護地区(PPA)、湿地帯が存在
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)	特になし
その他特記すべき事項	インドシナ戦争時に多量の爆撃を受け、まだ幾らかの不発弾が埋設されている可能性が高い。

#### 2 - 3 - 4 スクリーニング及びスコーピング

JICA開発調査環境配慮ガイドライン道路編(JICA、1994)に準拠して環境予備調査を実施した。スクリーニングは道路建設が地域住民の生活、自然環境、社会環境に悪影響をもたらさず、その良好な環境を維持しつつ生活向上に繋がり、地域の社会生活に十分な便益をもたらすという点に基づいて、ラオス側担当者(Social and Environmental Unit of DoR, MCTPC)とともに進めた。スクリーニングの調査結果を表2 - 11に示す。スコーピングはスクリーニングの結果を受けてプロジェクトにおいて調査すべき環境項目を明確にすることを念頭に実施した(表2 - 12)。プロジェクト対象地区の環境面に関する総合判定結果を表2 - 13に示す。

表 2-11 スクリーニング調査結果

環境項目		内容	評 定	備 考	
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	沿道において、コーヒー、バナナ、水稲、その他野菜の大規模栽培地、エビ、魚等の養殖池が認められる。
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有	農地収用に伴う換金作物生産の減少
	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	不 明	
	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	不 明	過去、16号線工事の際、遺跡が発見、工事が一時中断したことがある。
	6	水利権・入会権・漁業権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	不 明	地区内河川における淡水魚資源が豊富
	7	保健衛生	ゴミや衛生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	建設残土の大量発生が予想
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤・事故等の危険性の増大	有	インドシナ戦争時に多量の爆撃を受け、まだ幾らかの不発弾が埋設されている可能性が高い。
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	有	大規模な切土・盛土が予定
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有	雨期の驟雨による切土面崩壊
	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	埋め立てや排水の流入による流量・河床の変化	有	雨期の法面浸食崩壊に伴う土砂流出
	14	海岸・海域	埋め立て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	不 明	生物多様性保全地区(NBCA)が近接。これ以外に各県ごとの指定保護地区(PPA)、湿地帯が存在
	16	気 象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	不 明	
17	景 観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	不 明		
公 害	18	大気汚染	車両や工場からの排ガス・有害ガスによる汚染	不 明	
	19	水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	有	浸食土砂の河川への流出、工事による一時的な沿道近傍地下水汚濁の懸念
	20	土壌汚染	粉じん、農業、アスファルト乳剤等による汚染	不 明	
	21	騒音・振動	車両等による騒音・振動の発生	無	
	22	地盤沈下	地質変状や地下水位低下に伴う地盤変形	無	
	23	悪 臭	排気ガス・悪臭物質の発生	無	

表 2-12 事前調査におけるスコーピング・チェックリスト

環境項目		評定	備考
社会環境	1 住民移転	A	沿道において、コーヒー、バナナ、水稲、その他野菜の大規模栽培地、エビ、魚等の養殖池が認められる。
	2 経済活動	A	農地取用に伴う換金作物生産の減少
	3 交通・生活施設	D	なし
	4 地域分断	C	高盛土区間による地域分断の可能性あり。
	5 遺跡・文化財	A	過去、16号線工事の際、遺跡が発見、工事が一時中断したことがある。
	6 水利権・入会権・業権	C	地区内河川において淡水魚資源が豊富。最近の開発事業のEIAで淡水魚インベントリー調査が行われることも報告されている。
	7 保健衛生	D	なし
	8 廃棄物	A	建設残土の大量発生が予想。十分な土捨て場の確保要。
	9 災害（リスク）	A	インドシナ戦争時に多量の爆撃を受け、まだ幾らかの不発弾が埋設されている可能性が高い。
自然環境	10 地形・地質	A	大規模な切土・盛土が予定
	11 土壌浸食	A	雨期の驟雨による切土面浸食崩壊
	12 地下水	D	なし
	13 湖沼・河川流況	B	雨期の法面浸食崩壊に伴う地区内河川への土砂流出・堆砂可能性あり。道路構造物による局地的な排水不良の悪化の懸念
	14 海岸・海域	D	なし
	15 動植物	B	生物多様性保全地区（NBCA）が存在。これ以外に各県ごとの指定保護地区（PPA）、湿地帯が存在
	16 気象	D	なし
公害	17 景観	C	高盛土、高切土区間で周辺景観への影響が考えられる。
	18 大気汚染	C	南部地域全体道路網完成時の自動車ガス全排出量への累積寄与は検討要
	19 水質汚濁	B	浸食土砂の河川への流出。工事による一時的な沿道近傍地下水汚濁の懸念
	20 土壌汚染	D	なし
	21 騒音・振動	D	なし
	22 地盤沈下	D	なし
	23 悪臭	D	なし

注) 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（検討する必要あり、調査が進むにつれ明らかになる場合も十分に考慮に入れておく）、D：ほとんどインパクトなし、IEE又はEIAの対象としない。

表 2-13 総合評定

環境項目		評定	今後の調査方針	備考
1	住民移転	A	民家の現状調査、農地開墾・所有状況、養殖池の有無について調査要	
2	経済活動	A	換金作物生産状況について調査要	
4	地域分断	C	集落地域における盛土を避ける。	
5	遺跡・文化財	A	農作業中における土器、石器、化石等の発見の有無について住民意識調査要	
6	水利権・入会権・漁業権	C	淡水魚資源の重要性について住民意識調査要	
8	廃棄物	A	最小限となる切盛設計、十分な土捨て場の確保	
9	災害（リスク）	A	最新の不発弾諸調査結果の入手、並びに地域住民へのヒアリングを実施、UXO位置の推定把握	内務省（UXO Lao）へのコンタクト要
10	地形・地質	A	最小限となる切盛の設計	
11	土壌浸食	A	雨期の驟雨による切土面浸食崩壊	
13	湖沼・河川流況	B	現況水質（地下水、河川）調査の実施。沈砂用池の配置。構造物による排水障害をなくす。	
15	動植物	B	動植物のインベントリー調査要。NBCA、PPAへの影響低減	NBCA内での成木伐採は事前に許可が必要
17	景観	C	周辺環境、自然に調和した設計に努める。	
18	大気汚染	C	南部地域全体の全排出量への累積寄与について自動車ガス排出量の検討要	
19	水質汚濁	B	現況水質（地下水、河川）調査の実施。沈砂用池の配置	工事による一時的な沿道地下水汚濁の懸念

## 2 - 4 調査基本方針及び調査実施上の留意点

### 2 - 4 - 1 マスタープラン調査基本方針

全天候で利用できる幹線道路網が完成するまでに20年を要するとすると、それまでの道路をどのような水準で維持し、どのような投資順序で道路網を整備、維持管理をしていくかを定めるマスタープラン(M/P)は重要である。

最終的にはラオスの関係機関、公共事業省道路局カウンターパートの協力を得て整備基準、道路網の整備順序を設定していく必要がある。

本格調査において特に留意すべき事項と対応事項における参考資料を以下に記載する。

#### (1) 交通需要推計における留意点

##### 1) 社会経済フレームより地区へのブレイクダウン

国家開発委員会(CPC)により作成された社会開発20年計画(目標年次2020年)が国会の承認を受け、LLDCからの脱却をめざしている。GDPは産業別目標値を決め、平均値は年率7.0~7.5%としている。この結果、2020年におけるGDP1人当たりの値は1,500ドルを予定している。

社会経済の全体フレームは基本的にこの計画に従って立案し、セクター、地域へのブレイクダウンは過去の社会経済統計の変化、地域のポテンシャルを考慮し、ラオス政府関連機関と相談の上設定する必要がある。南部地域から県へのブレイクダウンは県ごとの社会経済統計を利用して推計する。県からトラフィックゾーンへのブレイクダウンは、県単位で出されている地域計画、既存開発計画、地区別生産量などから県のフレームを分割してゾーン間の整合を図る。

確認された既存関連資料は以下のとおり。

資料1：人口・就業者統計は1985、1995センサス

資料2：自動車登録は県別に登録集計されている。

資料3：行政区分図は国土地理院で販売されている。

資料4：社会・経済開発20年計画(目標年次2020年)(CPC、2001)

資料4：Basic Statistic of the LAO P.D.R

資料5：Annual report (Bank of the LAO PDR)

資料6：Lao Agricultural Census 1998/99 (SCAC Agricultural Census Office)

資料7：補足調査(県庁ヒアリング必要)

##### 2) 地区土地利用の把握

現在JICA調査団によりメコン河流域地理情報作成調査が実施されており、全国航空写真1:50,000を用いて1:100,000地形図で情報化作業が進行中である。これらの調

査結果又は収集資料を利用して地区別、県別に集計し、地域特性の基礎資料とするとともに将来土地利用を推計する。また、具体的な利用動向、利用地面積は各県で所有しているので、ヒアリングを行い、その動向を把握する必要がある。

確認された既存関連資料は以下のとおり。

資料 1 : ラオス国の G I S 調査結果 ( J I C A、2001 )

### 3) 将来開発計画の把握

県ごとに県別開発計画を作成しており、これらの資料を整理するとともに、県にて J I C A 既存調査結果のその後の進捗状況を併せてヒアリングし、将来計画を把握すること。

確認された既存関連資料は以下のとおり。

資料 1 : ボロベン高原農業、農村総合開発計画調査 ( J I C A、1996 )

資料 2 : サヴァナケット地域経済特別区開発調査 ( J I C A、2001 )

### 4) 地区産業動向の把握

各県で県レベルの産業動向資料があるので県の担当部局でヒアリングし、全体の産業動向を把握し就業者数、生産量を設定する。

確認された既存関連資料は以下のとおり。

資料 1 : 1998 / 99 年農業センサス

資料 2 : 1975 ~ 2000 年農業統計

資料 3 : 農業年間統計 1999

資料 4 : 経済・財務統計 1995 ~ 2000

資料 5 : 経済財務統計 2001

資料 6 : Annual Report of BANK of the LAO

資料 7 : Socio-Economic profile of Savannakhet Province ( U N D P、1998 )

資料 8 : Socio-Economic profile of Sekong province ( U N D P、1998 )

資料 9 : アジア諸国の発展段階別農業農村開発基礎調査 (ラオス人民民主共和国サヴァナケット県、チャンパサック県を中心として) ( A P D A、平成 10 年 )

### 5) タイ、 베트남 との交易と国内・外国からの観光客数の把握と推計

ベトナム、タイ、カンボディアとの交易量はラオス横断道路、メコン渡河橋梁、国道 9 号線など多くの実施プロジェクトでの推計値、サヴァナケット地区経済特別区域開発計画などの推計値と現況交易量の推移、隣接国の社会経済特性などを把握し、ゲートウェイ別の貿易を考慮して設定する必要がある。

また、観光客数については各県での実績データと計画などがあり、担当部局でヒアリングを行い資料集分析して設定する。

確認された既存関連資料は以下のとおり。

資料 1 : 国際機関統計資料

資料 2 : 各県の観光入り込み客数 (ヒアリング必要)

資料 3 : Southern THAI-LAO Mekong River Bridge Project 1991 ( A D B )

資料 4 : East-West Transport Corridor Study 1996 ( A D B )

資料 5 : E-W Transport Corridor Project 1998 ( A D B )

資料 6 : The Feasibility Study on the Construction of the Mekong Bridge at PAKSE in  
LAO ( J I C A、June 1996 )

資料 7 : The Feasibility Study of THAGON Bridge Construction Project ( J I C A )

#### 6) 地区ごとの現況の発生集中量、現況 O D (発生集中交通量) の設定

既存現況データ分析、補足交通調査データの収集解析により、人と物に区分して現況の発生集中量を把握し、現況 O D を作成する。

確認された既存関連資料は以下のとおり。

資料 1 : D C T P C のもつ交通データ、O D データ

資料 2 : Preliminary Report of Traffic Survey CDRI 2000

資料 3 : 2000 年交通調査データ ( M C T P C、2000 )

資料 4 : 既存交通計画で使用されたデータ

資料 6 : 既存交易量、観光客数の推移データ

資料 7 : 観光又は交易計画値 (ヒアリング必要)

資料 8 : パクセ橋通行記録

#### 7) 将来 O D の作成

現況発生集中と社会経済データにより人と物に区分して発生集中モデルを作成し、地区ごとの将来の発生集中量を推計する。また、分布モデルは現況の O D パターン、重力モデルによる分布パターンにより基本 O D を作成し、特殊要因によるパターン (輸出入ルート、カンボディア国通過交通、観光ルート) などにより補正し、最終的な将来 O D 表を作成する。

#### 8) リンク交通の推計

将来の人、物の O D を自動車 O D に換算し、道路ネットワーク上に配分モデルを用いてリンク交通を推計する。現況、将来とも交通需要はそれほど大きくならないので配分モデルは J I C A 開発のストラダを用い、道路状況と距離による需要配分で行う。

確認された既存関連資料は以下のとおり。

資料 1 : 県 D C T P C 道路網資料

## (2) 補足調査における留意点

### 1) 補足交通調査（現地再委託）

現況道路事情も悪く、既存交通調査結果からも分かるようにリンク交通は非常に少ない。主として、旅客流動、物流状況の把握に努めた調査が必要である。また新設開通したパクセ橋における交通量、貨物、旅行目的、ODなどを調査すること。

### 2) 補足インベントリー調査

道路網の多くは雨期には通行ができない道路であり、路面の状況より河川渡河条件により通行ができなくなる場合が多い。M/Pでは現地踏査、DCTPC道路状況資料、ヒアリングにより、大まかな区間の道路状況を把握し必要に応じて補足インベントリー調査を実施する。これら資料は整備水準の設定、維持管理、改修費用算定資料とともにHighway Development and Management (HDM)によるVehicle Operating Cost (VOC)算定、走行速度推計の資料にできるよう取りまとめる。

橋梁インベントリーは既存DCTPCの橋梁インベントリー資料、その他既存計画調査で調査された橋梁インベントリー資料を収集分析し、必要に応じて補足インベントリー調査を実施する。これら調査分析結果は整備水準の設定、橋梁維持管理、改修新設架橋費用の算定などの資料に対応できるように取りまとめる。

確認された既存関連資料は以下のとおり。

資料1：MCTPC道路インベントリー

資料2：DCTPC道路建設計画図書

資料3：MCTPC橋梁調書

資料4：DCTPC橋梁状況調書

## (3) 道路整備プログラム作成にあたっての留意事項

### 1) 現況道路の維持管理と改良道路の整備基準の作成

現況道路の維持管理水準は低く、そのまま放置すると乾期でも通行できなくなってしまう。全線改良完了まで多くの期間が必要であり、道路改修が実施するまでの期間の道路整備水準をどの程度に保持させていくかはラオス国道整備の基本方針と調整協議すること。

また、新設改良対象道路の災害への対応、舗装整備計画、橋梁整備計画における整備基準は整備費用に大きな影響を与えるので合理的な整備基準を検討協議して進める必要がある。特に、舗装整備計画においては予測交通量に対応させた舗装の種類、舗装幅などラオスの道路管理者と協議し、整備基準を明らかにしておくこと。

対象地には多くの河川があり、渡河には乾期においてもフェリーを使用する必要のあ

る河川がある。このような河川渡河部分は将来交通量、道路ヒエラルキー、地域開発などを考慮してその整備基準をラオスの道路管理者と十分協議する必要がある。

## 2) 現況道路の維持管理と費用

整備基準を確保するための作業を日常管理と定期管理に区分し、舗装(路面)、法面、橋梁などの施設ごとの維持管理計画とその費用を算定する。これらを利用して、維持管理に投入すべき費用を推計し、道路リンクの年ごとの維持管理費用を算出する。

## 3) 新設、改良工事費(道路と橋梁に区分)

新設改良費用は道路、橋梁に区分し、それぞれの工種の作業量を推計して費用を算定し、道路リンクごとに取りまとめる。

## 4) 新設改良後の維持管理と費用

道路の新設改良後における維持管理作業を日常管理と定期管理に区分し、それぞれの工種の作業量と費用を算定する。これを利用して道路リンクごと、年ごとの維持管理費用を算出する。

## 5) 道路のリンク評価項目として考えられる項目

整備順序の検討資料にするため、道路リンクの評価指標を作成する。これら評価指標をレーティングなどで比較し、道路リンクの連続性、投下費用などを考慮して優先区間のグルーピングを行う。

- ・ リンク交通量、台キロ当たりの投資
- ・ 裨益人口と裨益人口当たりの投資
- ・ 道路網の形状評価
- ・ リンクのヒエラルキー
- ・ 社会経済開発へのインパクト
- ・ 自然環境への影響

## 6) 実施プログラムの作成

リンク評価、道路整備の連続性を考慮し、実現可能なプログラムを作成する。毎年の総投資額はラオス国政府と十分協議して設定する必要がある。

## 7) M/Pの評価

HDMの評価手法や日本の国土交通省で採用されている「道路投資の評価に関する指針(案)」などを参照して、走行費用、時間短縮、維持管理低減など経済便益を算定し、費用便益で評価する。また、運搬物の損傷低減、運搬費用低減、早く出荷できるなどによる農家の庭先価格の上昇による地域へのインパクト、生産意欲の向上による生産量の拡大、地域開発へのインパクト、通行止めによる影響、貧困対策とマイノリティー又は女性向上による民生の安定など数字で算定できない便益についても検討してM/Pの総

合評価とすること。

#### 8) 優先プロジェクトの選定

2007年までに実施すべきプロジェクトより、新設・改良区間のプロジェクトを選定する。

### 2 - 4 - 2 F / S実施における基本方針

F / S対象道路は全天候で道路利用者は通常の設計速度で運転でき、できるだけ建設後の維持管理が少なく済む構造が望ましい。

#### (1) 自然・環境条件調査における留意点

##### 1) 測 量

雨期による作業の中断・遅延を可能な限り回避するため、既存の地形図資料・データの有効活用を図り、作業期間を短縮する。例えば、国道18号Aに関しては、1989年にMCTPCが測量・基本設計を行っている(同成果報告書をアタプー県DCTPCにて確認、測量・設計業務はCDRI (Communication Design & Research Institute) に委託)。またMCTPCとのヒアリングより、同国道に対して最近実施したGPS測量成果の存在も確認した(ニュー・ジーランドのコンサルタントに委託、実施時期、内容詳細については要確認)。

現在、JICA調査でメコンGISプロジェクトが進行中で(2002年度、終了予定)、1999年乾期に撮影された航空写真(1:50,000、173面撮影)が存在する。ただし、同GISプロジェクトはメコン河流域を対象としており、南部地域全域を完全にカバーしていないので、撮影範囲について詳細な協議・確認が必要である。これ以外の航空写真として、以下の2資料を地図センターで保有することを確認した。

1:50,000 航空写真 1960年代に米国により撮影

1:100,000 航空写真 1980年代に旧ソ連により撮影

これらの既存の航空写真、地形データを用いるとともに、地形図を補足する目的で必要な測量範囲を絞り込み、部分的に路線測量を実施することが効果的と判断される。

##### 2) 地質調査

測量作業と同様、雨期による作業の中断・遅延を可能な限り回避するため、既設橋梁設計に関するボーリング・地質資料の有効活用を図り、作業期間を短縮する。既設橋梁、道路構造物の建設の際に使用されたボーリング地質データの有無については、各DCTPCに確認する必要がある。これらの既存の地質データを用いるとともに、補足する目的で必要な地質調査範囲を絞り込み、部分的にボーリング地質調査を実施することが効果的

と判断される。また対象地域では断層も存在せず、地質的に見て比較的均質な構造といえ、これより、各既存橋でのボーリング調査本数を2箇所から1箇所に減らし、1地点で代表させることも、ある程度可能と判断される。

### 3) 水 文

各県の気象観測データを収集し、降雨解析を行う。同解析結果を基に設計、並びに各種検討に用いる計画降雨を設定する。計画降雨設定に関する降雨量の年超過確率は、JICA、関係省庁と協議の上、決定する。それらを踏まえたうえで、各流域特性を踏まえた適切な洪水流出モデルを用いて流出解析を行い、計画高水流量を算出する。また、洪水時の河川水位データの解析、現地でのヒアリング、1:100,000、1:50,000地形図を使用して水系ごとの河川地形と集水面積の把握を行い、河川洪水解析資料とする。

また、基本設計結果を基に、対象領域内で内水被害が著しいと予想される地区に対し、内水解析を行う。同検討結果より供用後の被害が悪化するおそれがあると判断された場合には、適切な内水処理対策を講じる。

降雨データはDMH、農林省又は県のDMHで入手は可能である。また、各河川に関連する水位データは各県のDMHで入手可能である。“East-West Transport Corridor Study, ADB, 1996 (#ADB TA5586-REG)”では、これらの観測データのほか、IMC (Interim Mekong Committee) 等、他機関による観測記録も含めて、データ整理が行われている。これらの既往調査結果におけるデータの活用については、その内容を確認の上、本プロジェクトに採用できるかどうか検討する必要がある。

### 4) 環境影響評価 (EIA)

当道路改良事業の環境影響評価作業は、ラオス国環境影響評価法に準拠して行う。体制としてはF/S作業期間中に、JICA調査団EIA担当者がラオス側カウンターパートとともに関連作業を進めるのが、相互の研鑽(主にラオス側への技術移転)の観点からみて理想的である。

現在、審査中の他道路改良事業(国道9号線)に関する環境影響評価審査経緯からみて、大幅な路線変更が発生しない限り、初期環境調査(ラオス国環境影響評価法で定義されているIEE)のみで十分と推察される。ただし、水質調査、樹木インベントリー、魚類調査、考古学影響調査などのベースライン調査は農林省、情報文化省等の関連機関と十分協議し、IEE作業中に計画・実施する。

## (2) 概略設計における留意点

### 1) 洪水対策

現況道路で雨期には常時冠水、又は洪水時に広範囲に冠水する地区があり、雨期には

通行不能となり、道路の損壊する区間も見られる。洪水時に道路冠水しないように、設計盛土高、横断水路の構造物規模を水文解析、周辺地形を考慮して設定すること。また、道路盛土により堰上げできる場合、安全に流下させる水路計画と道路盛土の法面の保護を考慮すること。

河川渡河橋梁、域外排水のための道路横断構造物は水文解析のうえその形状の検討をすること。

## 2) 代替案

現況道路の改良がほとんどであり、ルート代替案は排水対策、橋梁架設地点、集落のバイパスなど特殊地点で考えられる。

構造物費用は全体建設費において大きなウエートを占めるので施工方法を含めて橋梁タイプの代替案の検討が重要である。特に、河川は洪水時には流量も大きく、流速も早い。橋梁上部工のスパン長と橋梁基礎建設費用の増大を比較検討して上部工の形式を選定すること。

## 3) 設計荷重

現在各々の橋梁に通行制限重量が設けられており、道路リンクで統一されていない。既存の設計荷重と既存基準との実情の関係を調査し、F / S対象道路の設計荷重を協議検討して設定すること。

## 4) 橋梁、構造物の標準化

建設費の低減、建設における合理化を図るため、橋梁・構造物の標準化を図ること。

## 5) 交通安全

道路舗装整備が実施されると運転速度が過大になり、致命的な交通事故に結びつき社会問題を引き起こす可能性が増大する。道路安全施設配置とともに、法規制、安全教育などのシステムを提案する必要がある。

## 6) 維持管理

橋梁設計については、将来の維持管理も十分に考慮すること。

## (3) 実施計画における留意点

### 1) 事業費算定

事業費は材料費、機械費、人件費に区分して代価積み上げ方式での算定を基本とする。共通仮設費、運搬費、試験費用、事務所維持補修費、本社経費などは別途算定して明らかにしておくこと。また、用地取得その他補償費、エンジニアリング費用は別途推計が必要である。

## 2) 実施計画

盛土材料などで客土になる場合、土取り場の確保とその計画が重要である。環境対策などを考慮すると同時に、できるだけ運搬距離が少ない地点からの搬入が望ましい。

F / S 対象道路延長が100km以上になり道路整備費用も多大になる。これら整備資金の手当に対応するためには段階的な整備が必要であり、適切な工区設定や投資効果の早期発現のため暫定供用計画の検討を行う必要がある。

## 3) 維持管理計画

現況の国道の維持管理システムを把握し、新設改良後の維持管理計画（橋梁も含む）を提案すること。

## (4) プロジェクト評価

### 1) 経済評価

M / P で推計された交通量を用いてHDMなどを参考にしながら、車両運転便益、時間短縮便益を算定する。対象道路は生産拠点へのアクセス機能が大きいので推計交通量での直接便益だけでなく、道路開発による地域開発効果など間接便益を考慮すること。

### 2) 総合評価

経済評価に加え、貧困対策、女性の地位向上、マイノリティー問題などの社会環境、自然環境、地域開発、受益者数などによりプロジェクトの総合評価を行うこと。

## 2 - 5 実施スケジュール及び要員構成

本調査は調査着手から最終報告書提出まで約14か月を予定しており、主要な報告書の提出時期は以下のとおりである。

事項	平成13年度									平成14年度										
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
事前調査	(S/W)																			
事前調査	■																			
実施調査																				
現地調査																				
国内作業																				
報告書					△		△		△					△				△		△
					IC/R		P/R1		IT/R					P/R2				DF/R		F/R

注) IC/R : インセプションレポート

P/R1 : プロGRESSレポート1

IT/R : インタリムレポート

P/R2 : プロGRESSレポート2

DF/R : ドラフトファイナルレポート

F/R : ファイナルレポート

なお、本調査の実施に係る団員構成としては、総括／道路計画、交通計画／交通需要分析、地域経済、自然条件（測量・土質）、水文調査解析、環境、道路設計／積算、橋梁設計／積算、経済財務の計9分野が一案として考えられる。調査の目的が達成でき、分野が網羅されていれば、他の団員構成もあり得る。なお、団員構成については、担当分野の技術レベルは勿論のこと、ラオスの実状に通じた技術者をアサインすることが望ましい。

## 2 - 6 各種データの入手可能性

### (1) 自然条件データ（地形、気象、水文等）

表2 - 14 に、各データの整理状況、並びに入手可能性をまとめている。

表2 - 14 各データ測定・整理状況

データ	測定・調査機関	備考
地形、航空写真	NGC	JICAのメコンGISプロジェクトは現在進行中で、対象地域の一部について、最新の地形図、航空写真データが入手できる可能性がある。
三角点・水準点データ	NGC	
土壌マップ	農林省	
地質図、ボーリングデータ、地質試験データ	農林省	国内地質図は農林省が作成していることをヒアリングにて確認。またMCTPC、産業手工業省の各インフラ整備プロジェクトにおいて測定されたデータ存在の可能性が大。
気象・水文データ (河川水位除く)	農林省	気象データは農林省により継続観測・整理が進められている。最近、雨量の自動観測が開始された。
河川水位	農林省	メコン河本川はMCTPC、その支川は農林省がそれぞれ、独自に継続的な水位観測を実施・整理している。雨量同様、最近、水位の自動観測が開始された。

NGC : National Geographic Center

### (2) 社会経済データ

ラオスに関する社会経済データについては、国家計画委員会所管の国立統計センター（National Statistical Center）で各種統計書が出版されている。

### (3) 交通量データ

ヴェトナム、タイとの交通は“ East-West Transport Corridor Study ADB1996 ”で推計

されており、これらデータはラオスとの交通算定に有用である。また、パクセ橋開通により、その渡河交通量はチャンパサック県のDCTPCで入手できる。全国の交通量データはMCTPCで所有しているが毎年測定されているわけではない。2000年の交通データはJICA専門家の指導により実施されて報告書にまとめられている。南部ラオス地区の多くの道路は雨期には通行ができない未整備道路が多く、現況交通量は非常に少ない。各県のDCTPCに国道の交通量、自動車ODデータが散発的に存在する。

#### (4) 環境データ

ラオスにおいて、一般環境データを包括的にまとめた環境統計書(又は白書)は存在せず、またプロジェクト対象地区における大気質、水質(河川、地下水)、騒音・振動に関する継続的な定点観測も実施されていない。近年、環境評価法の制定により、各開発プロジェクト(9号線道路改良、鉱山開発、水力発電所等)のEIA準備作業において測定された河川水質等のデータが散発的に存在する。

#### (5) 考古学データ

対象地域に関する考古学データを包括的にまとめた報告書は現時点において存在しない。ただし、各開発プロジェクト(16号線道路改良事業等)の工事において発見された遺跡の調査結果が散発的に存在する。

#### (6) 動植物インベントリー

NBCA(生物多様性保存地区)に関する動植物インベントリーは、農林省においてデータベース化が図られている。また同省淡水魚資源研究センター(LARREC)において、支流に生息する魚類等の淡水資源インベントリーの整理も進められている。PPA(県指定保存地区)については、所轄県庁の関連機関に資料の有無を確認されたい。

### 2 - 7 ローカル・コンサルタントの能力

ラオスでは世界銀行、ADB、JICA、SIDA、カナダ国際開発庁(CIDA)、オーストラリア国際開発援助庁(AusAID)等、欧米各国の国際援助機関により過去多くの開発調査、社会経済活動調査が実施され、現在も多くの開発調査が立案されている。これらのことを背景として、各分野において数多くの専門コンサルタント会社が設立されてきた。それらの会社業績実績から判断するに、ラオスの自然条件(地形測量、土質試験、ボーリング、材料試験)並びに環境分野(水質、住民意識調査等)におけるラオスのローカル・コンサルタントのある程度の協力は期待できると判断される。

ローカルコンサルタント一覧

表 2 - 15、16 は 2001 年のラオス国職業別電話帳に掲載されている建設、環境、社会経済関連のコンサルタントの一覧である。ヒアリングは、このうち 8 社(“ \* ”マーク)に対して実施した。

表 2 - 15 建設関連コンサルタント一覧

	Company Name	Phone #	Hearing
1	CDRI (Communication Design & Research Institute)	312840	*
2	ECSD	211356	*
3	Engineering Construction Co.	450134	
4	Finnmap FM-International	215302	
5	HEC Engineering Co. Ltd.,	217155	*
6	International Consultants Consortium	312795	
7	Lao Consulting Group	313259	*
8	Maunsell	412466	
9	Mek Consulting Co. Ltd.,	213147	
10	Nor Consult	219494	
11	Novatech Co. Ltd.,	219822	
12	Rasita Gravel & Sand Co. Ltd.,	414459	
13	RS Engineering Co. Ltd.,	252242	
14	SK Geotech Co. Ltd.,	412155	*
15	STS Consultants	213810	*
16	SMED Consultants Ltd.,	217035	
17	Somvang Engineering	212825	
18	Transfield Lao Co. Ltd.,	313330	
19	Worley international Ltd.,	212258	
20	CB Survey (Bangkok, Thailand)	3913937	*

表 2 - 16 環境・社会調査専門コンサルタント一覧

	Company Name	Phone #	Hearing
1	District Upland Development & Conservation Project	213196	
2	Lao Consulting Group	313259	*
3	Mausell	215470	
4	Namngum Watershed Mangement & Conservation Project	222483	
5	Resource Management Research	218552	
6	SCC Natura	313322	