

ラオス国  
南部地方道路・橋梁改善計画準備調査

ファイナルレポート

平成22年11月  
(2010年)

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

一般財団法人 国際開発センター  
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

基盤

JR

10-178

本調査で使用した為替レートは以下の通り。

US\$ 1.00=Lao Kip 8,474.21=90.67 円

(2010年1月1日から2010年3月31日の平均値)

## 序 文

GMS や ASEAN 内でのヒトとモノの交流の自由化が進む中、GMS の中央に位置するラオス国は「Land Locked Country」から「Land Linked Country」への移行を目指しており、国内の幹線道路ネットワークの整備を最重要視しています。

ラオス国政府は南部地域において、国道 13 号線、9 号線の道路整備、パクセー橋の建設、第二メコン国際架橋等 ADB、世界銀行、我が国政府などの援助を受けて、積極的に道路網整備を行ってきました。しかしながら、ラオス南部地域には、未舗装の幹線道路が多くあり、幹線道路上に落橋した渡河地点が点在し、老朽化した橋梁も多く、道路ネットワークが機能不全に陥る可能性が高いことが分かっています。隣国とのヒトとモノの交流促進、地域の開発ポテンシャルの顕在化の障壁となり、南部地域がラオス国の中でも益々発展の遅れた地域として取り残されてしまう懸念があります。

こうした背景から、当機構は「ラオス国南部地方道路・橋梁改善計画準備調査」を実施することを決定し、2010 年 2 月から 9 月にかけて現地に調査団を派遣しました。

同調査団は、ラオス南部地域で現地調査を実施するとともに、ラオス国政府関係機関と精力的に協議を行い、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

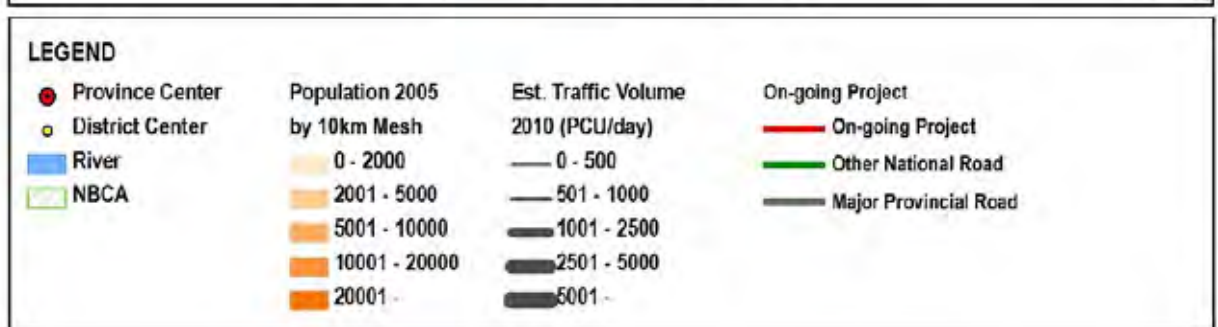
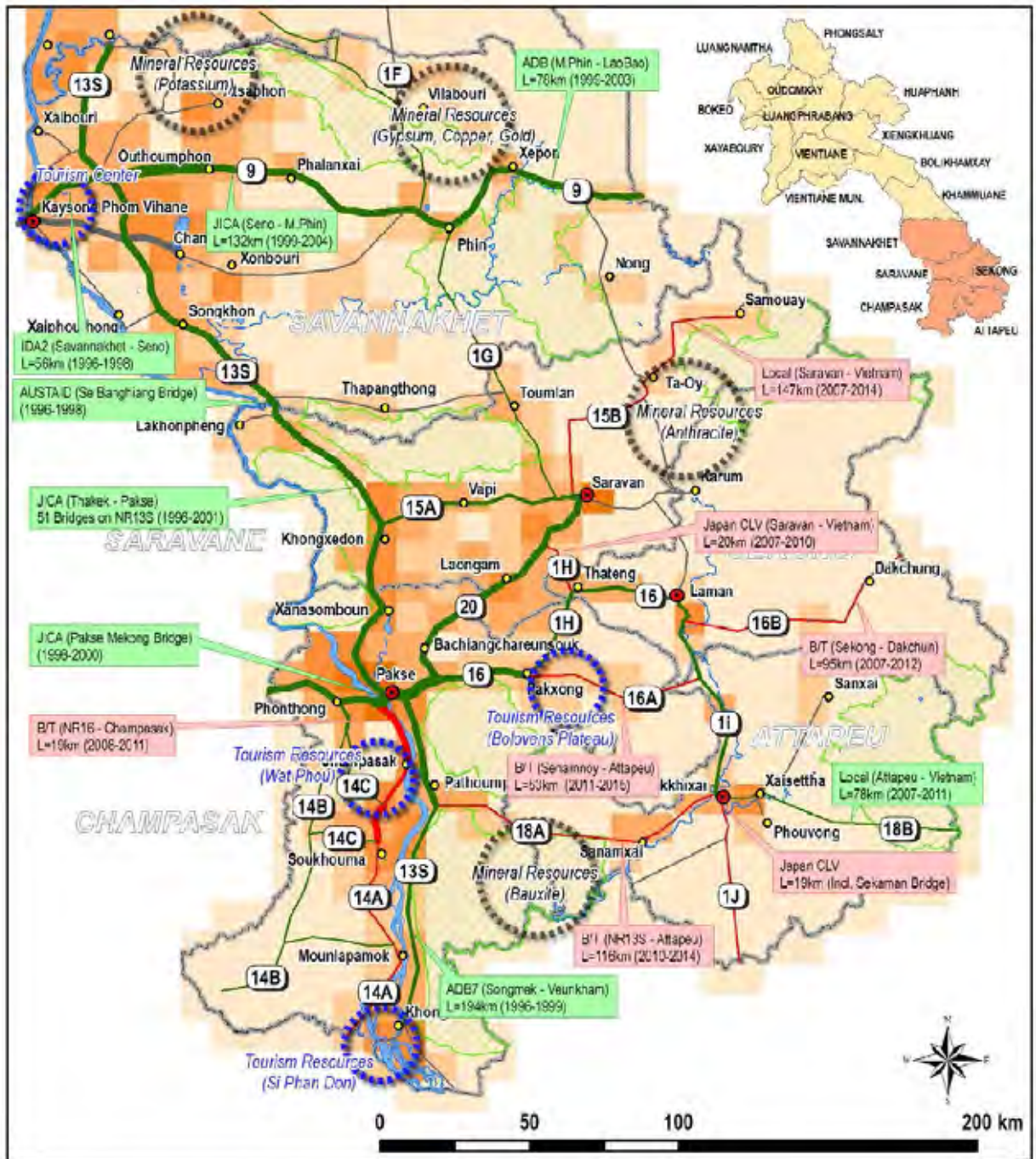
この報告書が道路改良プロジェクトの実現に寄与し、ひいてはラオス南部地域の発展に貢献することを願うものであります。最後に、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 22 年 11 月

独立行政法人国際協力機構

経済基盤開発部部長

小西 淳文



調査対象地域

ラオス国南部地方道路・橋梁改善計画準備調査  
ファイナルレポート

目次

調査対象地域

1.	はじめに.....	1
1.1	本調査の背景.....	1
1.2	本調査の目的.....	1
1.3	調査対象地域.....	1
2.	ラオス南部地域の現況.....	2
2.1	社会経済状況.....	2
2.2	自然条件.....	2
2.3	道路及び交通現況.....	5
2.4	社会現況.....	8
2.5	道路開発及び維持管理にかかる組織・予算.....	11
3.	マスタープランの更新.....	16
3.1	マスタープラン策定の方法論.....	16
3.2	社会経済フレームワーク.....	17
3.3	将来交通需要予測.....	18
3.4	マスタープランの更新.....	21
3.5	既往の道路整備計画・維持管理計画.....	27
3.6	経済分析.....	28
4.	プロジェクト形成とプロジェクト評価.....	29
4.1	優先案件のプロジェクト形成.....	29
4.2	事業実施スケジュールと維持管理計画.....	36
4.3	概略積算.....	38
4.4	初期環境調査.....	40
4.5	プロジェクト評価.....	44
4.6	プロジェクトプロファイル.....	46
5.	結論と勧告.....	56
5.1	結論.....	56
5.2	勧告.....	56

ラオス国南部地方道路・橋梁改善計画準備調査

ファイナルレポート

表リスト

表 2.1.1	1995 年から 2005 年の人口の変化.....	2
表 2.1.2	2008 年の GRDP 推定値.....	2
表 2.5.1	道路開発・維持管理における関係機関の役割.....	13
表 2.5.2	道路開発・維持管理予算及び支出.....	14
表 2.5.3	道路維持管理基金の財源.....	14
表 2.5.4	道路維持管理予算.....	15
表 3.1.1	過年度調査のプロジェクト評価結果.....	16
表 3.2.1	5 県の人口予測.....	18
表 3.2.2	2030 年までの経済成長シナリオ.....	18
表 3.3.1	路線別現況及び将来交通量.....	21
表 3.4.1	南部地域における道路プロジェクト.....	22
表 3.4.1	プロジェクトロングリスト.....	24
表 3.4.2	プロジェクト事業費.....	24
表 3.4.3	優先プロジェクト選定のための評価指標.....	26
表 3.4.4	評価指標の重みづけ.....	26
表 3.5.1	南部地域における 2010-15 道路開発 5 カ年計画.....	27
表 3.5.2	2015 年までの道路改良及び維持管理の必要額と歳入.....	28
表 4.1.1	優先プロジェクト路線の道路構造基準.....	29
表 4.1.2	橋梁設計に用いる主要設計条件.....	30
表 4.1.3	最適改修工法 (案).....	31
表 4.1.4	国道 9 号線の損傷度別区間長.....	33
表 4.1.5	セドン橋上部工の構造比較.....	35
表 4.3.1	概略事業費.....	38
表 4.3.2	維持管理費 (国道 9 号線改善事業).....	39
表 4.3.3	維持管理費 (セドン橋建設事業).....	39
表 4.3.4	維持管理費 (国道 9 号線橋梁架替事業).....	40
表 4.4.1	国道 9 号線改善事業に対する初期環境調査結果.....	40
表 4.4.2	国道 9 号線橋梁架替事業に対する初期環境調査結果.....	41
表 4.4.3	セドン橋建設事業に対する初期環境調査結果.....	42
表 4.5.1	家計消費に対する経済便益の割合と世帯数.....	45
表 4.6.1	プロジェクトプロファイル (国道 9 号線道路改善事業).....	47
表 4.6.2	プロジェクトの内容 (国道 9 号線改善事業).....	49

表 4.6.3	プロジェクトプロファイル (セドン橋建設事業)	50
表 4.6.4	プロジェクトの内容 (セドン橋建設事業)	52
表 4.6.5	プロジェクトプロファイル (国道 9 号線橋梁架替事業)	53
表 4.6.6	プロジェクトの内容 (国道 9 号線橋梁架替事業)	55

ラオス国南部地方道路・橋梁改善計画準備調査  
ファイナルレポート

図リスト

図 2.2.1	洪水期におけるメコン河の水位の変化（サバナケット県）	3
図 2.2.2	洪水期におけるメコン河の水位の変化（チャンパサック県）	3
図 2.2.3	南部地域の国立公園	4
図 2.2.4	ラオス国の鳥類保護区	5
図 2.3.1	道路種類別道路網	6
図 2.3.2	橋梁種類別位置図	7
図 2.3.3	2008 年平均日交通量（左）・2008 年 6 時間観測交通量（右）	7
図 2.3.4	2009 年出入国交通量	8
図 2.4.1	南部地域における小学校の配置状況	9
図 2.4.2	南部地域における病院／ヘルスセンターの配置状況	10
図 2.4.3	南部地域の貧困郡	11
図 2.5.1	公共事業・運輸省の組織図	12
図 3.1.1	道路マスタープランの策定プロセス	17
図 3.3.1	過年度調査の将来交通量（左図：2007 年、右図：2020 年）	19
図 3.3.1	交通需要予測の流れ	20
図 3.3.2	現況及び将来交通需要	20
図 3.4.1	南部地域における道路プロジェクト	23
図 3.4.1	ロングリストされたプロジェクトの位置図	25
図 4.1.1	国道 9 号線標準横断（クラス II）	29
図 4.1.2	国道 15A 号線標準横断（クラス III）	30
図 4.1.3	国道上の橋梁幅員構成	30
図 4.1.4	国道 9 号線の損傷度別区間長	33
図 4.1.5	セドン橋設計案（2008 年にローカルコンサルタントによって作成）	34
図 4.2.1	国道 9 号線改善事業スケジュール案	37
図 4.2.2	国道 9 号線橋梁架替事業スケジュール案	37
図 4.2.3	セドン橋建設事業スケジュール案	38
図 4.5.1	家計消費及び優先プロジェクトの経済便益	45
図 4.5.2	家計消費及び家計消費に対する優先プロジェクトの経済便益の割合	46



## 略語集

4WD	4 Wheel Drive
AADT	Annual Average Daily Traffic
AASHTO	American Association of State-Highway and Transportation Officials
ADB	Asian Development Bank
ADT	Average Daily Traffic
AFTA	ASEAN Free Trade Area
ASEAN	Association of South-East Asian Nations
AusAID	Australian Agency for International Development
B/D	Basic Design
CBR	California Bearing Ratio
D/D	Detailed Design
DBST	Double Bitumen Surface Treatment
DCTPC	Department of Communication, Transport, Post and Construction
DoMH	Department of Meteorology and Hydrology
DOR	Department of Roads (of MPWT)
DoS	Department of Statistics, Ministry of Planning and Investment
DOT	Department of Transport
DP	Development Partners
DPWT	Department of Public Works and Transport
DRP	Detailed Resettlement Plan
EA	Environmental Assessment
EDL	Electricite du Laos
EIA	Environmental Impact Assessment
EIRR	Economic Internal Rate of Return
EMP	Environmental Management Plan
ESD	Environmental Social Division (of MPWT/DOR)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FDI	Foreign Direct Investment
GDP	Gross Domestic Products
GMS	The Greater Mekong Subregion
GRDP	Gross Regional Domestic Products
GTS	Global Telecommunication System
IBA	Important Bird Area
IDA	International Development Association (World Bank)
IEE	Initial Environmental Examination
ISIC	International Standard Industrial Classification
JAIF	Japan-ASEAN Integration Fund
JICA	Japan International Cooperation Agency
JPHRD	Japan Policy and Human Resource Development Fund
JSDF	Japan Social Development Fund
LCR	Land Acquisition and Compensation Report
LDC	Least Developed Country
LECS3	Expenditure and Consumption Household 2002/2003
LECS4	Expenditure and Consumption Household 2007/2008
LHSE	Lao Holding State Enterprise

LRD	Local Road Division
LTEC	Lao Transport Engineering Consultant
MDGs	Millennium Development Goals
MPI	Ministry of Planning and Investment
MPWT	Ministry of Public Works and Transport
MRC	Mekong River Commission
NDF	Nordic Development Fund
NGPES	National Growth and Poverty Eradication Strategy
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NPA	National Protected Area
OCTPC	Office of Communications, Transport, Post and Construction
OD	Origin-Destination
OPWT	Office of Public Works and Transport
PDR	People's Democratic Republic
PC	Prestressed Concrete
PCU	Passenger Car Unit
PDA	Project Development Agreement
PMD	Project Monitoring Division (of MPWT/DOR)
RMP	Road Maintenance Program
PRF	Poverty Reduction Fund
PRoMMS	Provincial Road Maintenance Management System
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper
PTI	Public Works and Transport Institute
RAD	Road Administration Division
RC	Reinforced Concrete
RDO	Regional Development Office
RMF	Road Maintenance Fund
RMP	Road Maintenance Program
RMS	Road Maintenance System
ROW	Right of Way
SBST	Single Bitumen Surface Treatment
SEZ	Special Economic Zone
SIDA	Swedish International Development Agency
SSL	Standard Span Length
STEA	Science, Technology and Environment Agency
TEC	Thai Engineering Company
TED	Technical and Environment Division
TEDI	Transport Engineering Design Incorporated
TFR	Total Fertility Rate
TOR	Terms of References
TRRL	Transport and Road Research Laboratory
UDA	Urban Development Administration Authority
UXO	Unexploded Ordnance
VCR	Volume Capacity Ratio
VOC	Vehicle Operating Cost
WTO	World Trade Organization

---

## 和文要約

---

### 1. はじめに

#### 1.1 本調査の背景

ラオス南部地域では、国道 13 号線、9 号線の道路整備、パクセー橋の建設、第二メコン国際架橋等 ADB、世界銀行、我が国政府などの援助を受けて、積極的に道路整備を行ってきた。また、近年、民間資金（ビルド・アンド・トランスファー方式）やコンセッションによる道路整備が進められている。しかしながら、ラオス南部地域では、幹線道路の半分が未舗装であり、幹線道路上に落橋した渡河地点が点在し、老朽化した橋梁も多く、道路ネットワークが機能不全に陥る可能性が高い。隣国とのヒトとモノの交流促進、地域の開発ポテンシャルの顕在化の障壁となり、南部地域がラオス国の中でも益々発展の遅れた地域として取り残されてしまう懸念がある。

このような背景から、ラオス国政府は、道路網の整備を通じて南部地域の開発を促進することを大きな課題と認識し、我が国に対し技術協力援助を要請した。この要請に応え、2003 年には機構が「ラオス国南部地域道路改善計画調査」を実施し、南部地域の道路整備マスタープラン（以下「マスタープラン」と略す）を策定するとともに、優先プロジェクトである国道 14A 号線と国道 16A 号線のフィービリティ調査を実施した。また、2008 年には「ラオス国南部地域貧困削減橋梁建設計画調査」を実施し、国道 1G 号線の橋梁整備にかかる予備調査を実施した。しかしながら、無償資金協力プロジェクトとしての妥当性、裨益効果、必要性・緊急性の面で検討課題が指摘され、これらの要請プロジェクトの実施には至っていない。

ラオス国政府は、南部地域の道路整備は未だ不十分と認識しており、先述の通り、ADB、機構を始めとしたドナーに道路整備への支援を要請している。そこで、2003 年に策定されたマスタープランを更新するとともに、優先プロジェクトを選定し、無償資金協力プロジェクトとしての妥当性、裨益効果、必要性・緊急性を明らかにする必要がある。

#### 1.2 本調査の目的

本調査は、現在の道路・橋梁整備状況、南部地域の社会・経済状況を確認し、無償資金協力の要請案件を確認しながら、2003 年に策定したマスタープランのレビューを行い、南部地域の道路・橋梁整備にかかる今後の機構の協力方針を検討するための情報整理を行うことを目的とする。

#### 1.3 調査対象地域

ラオス南部地域のサバナケット、サラワン、セコン、チャンパサック、アタプーの 5 県

## 2. ラオス南部地域の現況

### 2.1 社会経済状況

表 2.1.1 に 1995 年から 2005 年の南部 5 県における人口の変化を示した。5 県の人口は 1995 年の 160 万人から 2005 年には 200 万人に増加した。5 県の人口の全国人口に占めるシェアは 35% を維持している。

表2.1.1 1995年から2005年の人口の変化

	人口 (1000 人)		シェア (%)		1995年から 2005年の年平均 増加率
	1995	2005	1995	2005	
ラオス	4,575	5,615	100	100	2.1
サバナケット	672	826	14.7	14.7	2.1
サラワン	256	324	5.6	5.8	2.4
セコン	64	85	1.4	1.5	2.9
チャンパスック	501	607	11.0	10.8	1.9
アタプー	87	112	1.9	2.0	2.5
調査対象地域	1,581	1,955	34.6	34.8	2.1

出典：1995年及び2005年センサス、計画投資省統計局

表 2.1.2 に 2008 年の全国の GDP と県別の家計の消費及び県別の事業所数から推定した 5 県の域内総生産 (GRDP) を示した。ラオス南部地域は全国の GDP の 28.2% を占めている。

表2.1.2 2008年のGRDP推定値

	GDP/GRDP (百万キップ)	シェア (%)	一人あたり GDP/GRDP (ドル)
ラオス	46,215	100.0	891
サバナケット	5,499	11.9	720
サラワン	1,607	3.5	549
セコン	450	1.0	552
チャンパスック	4,736	10.2	828
アタプー	736	1.6	751
南部地域	13,028	28.2	721

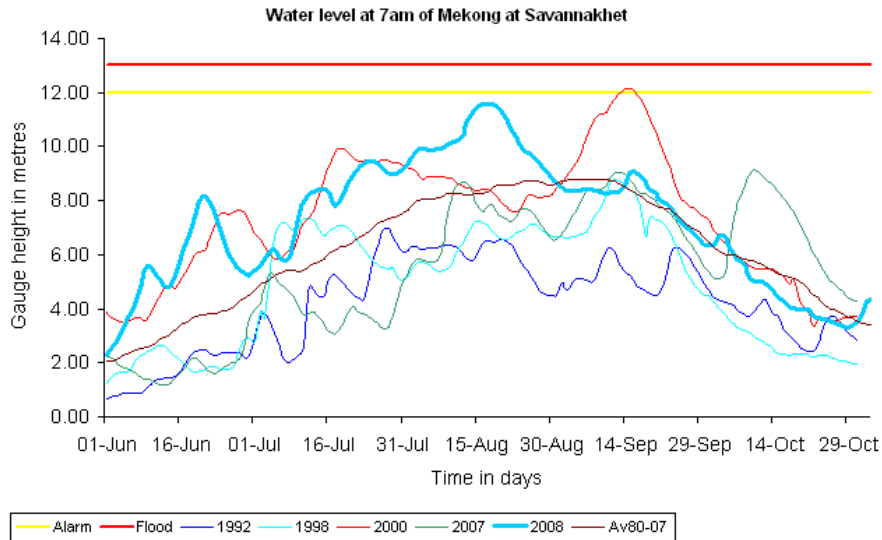
出典：Statistical Yearbook 2008、Expenditure & Consumption Survey 2003-04、Economic Census 2006 より JICA 調査団が推計

### 2.2 自然条件

ラオス南部地域は、その西側に標高約 120 m から 150 m のサバナケット平原、また東側にアナマイト山脈 (平均標高 1,200 m)、また南部地域中央にボロベン高原 (標高約 500 m から 1,500 m) が存在し、全般的に起伏に富む地形を呈し、多様な熱帯動植物相が存在する。

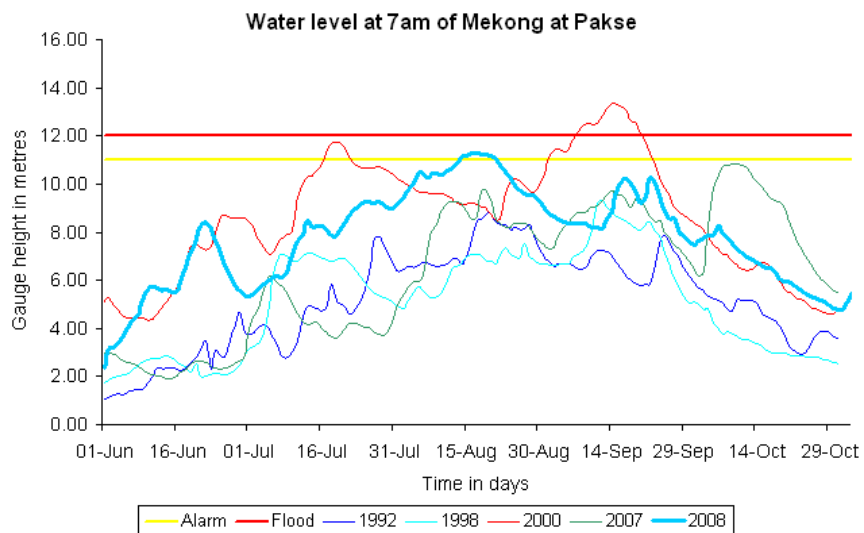
南部地域の山岳地帯には広大な熱帯雨林が存在し、同山岳熱帯雨林地域を源流としてセバニアン、セドン、セコン、セカマン等の主要河川が流れ出し、やがて南部地域の西側を流れるメコン河に合流する。

メコン河の水位は一年を通して大きく変動する（図 2.2.1 及び 2.2.2 参照）。またメコン本川の水位変動に伴い、それに連結する南部地域の各主要河川水位も、合流点近傍などの一部において同様な変動パターンを示す。



出典 : [http://ffw.mrcmekong.org/historical\\_rec.htm](http://ffw.mrcmekong.org/historical_rec.htm)

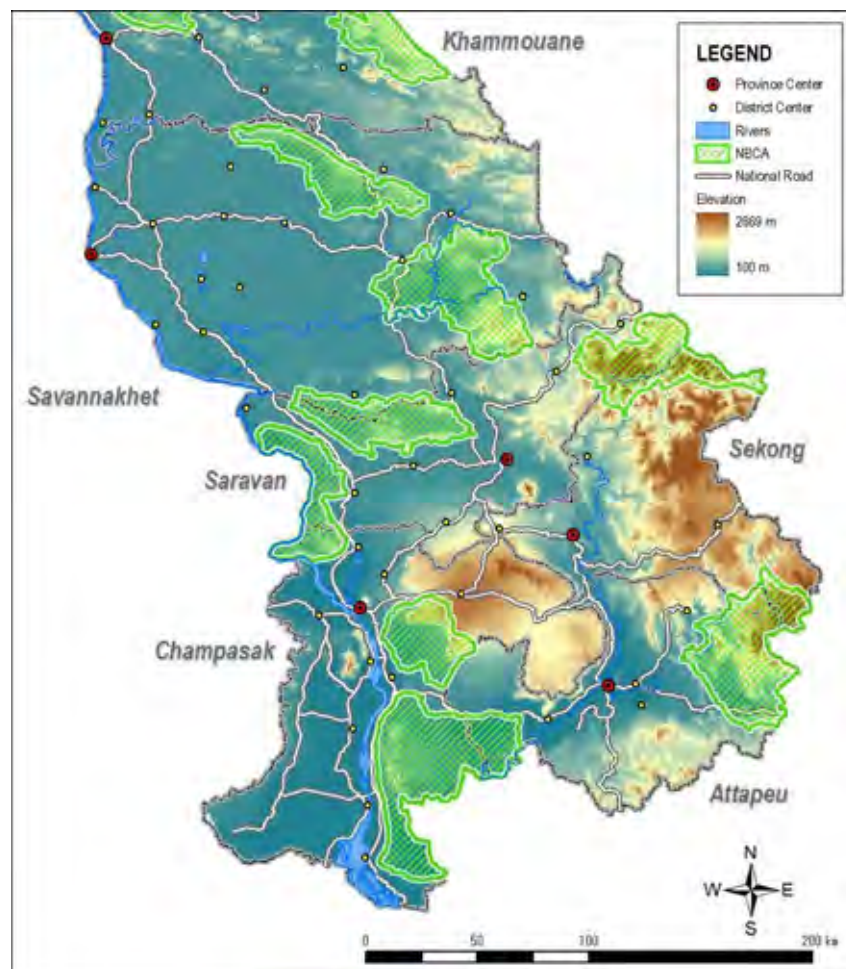
図2.2.1 洪水期におけるメコン河の水位の変化（サバナケット県）



出典 : [http://ffw.mrcmekong.org/historical\\_rec.htm](http://ffw.mrcmekong.org/historical_rec.htm)

図2.2.2 洪水期におけるメコン河の水位の変化（チャンパサック県）

ラオス最大の自然保護区域は主に南部地域にあり、現時点で 8 つの国立公園（NPA、図 2.2.3 参照）が存在する。この他に南部地域には IBA（鳥類保護区、一部 NPA と空間的に重複、図 2.2.4 参照）も存在する。

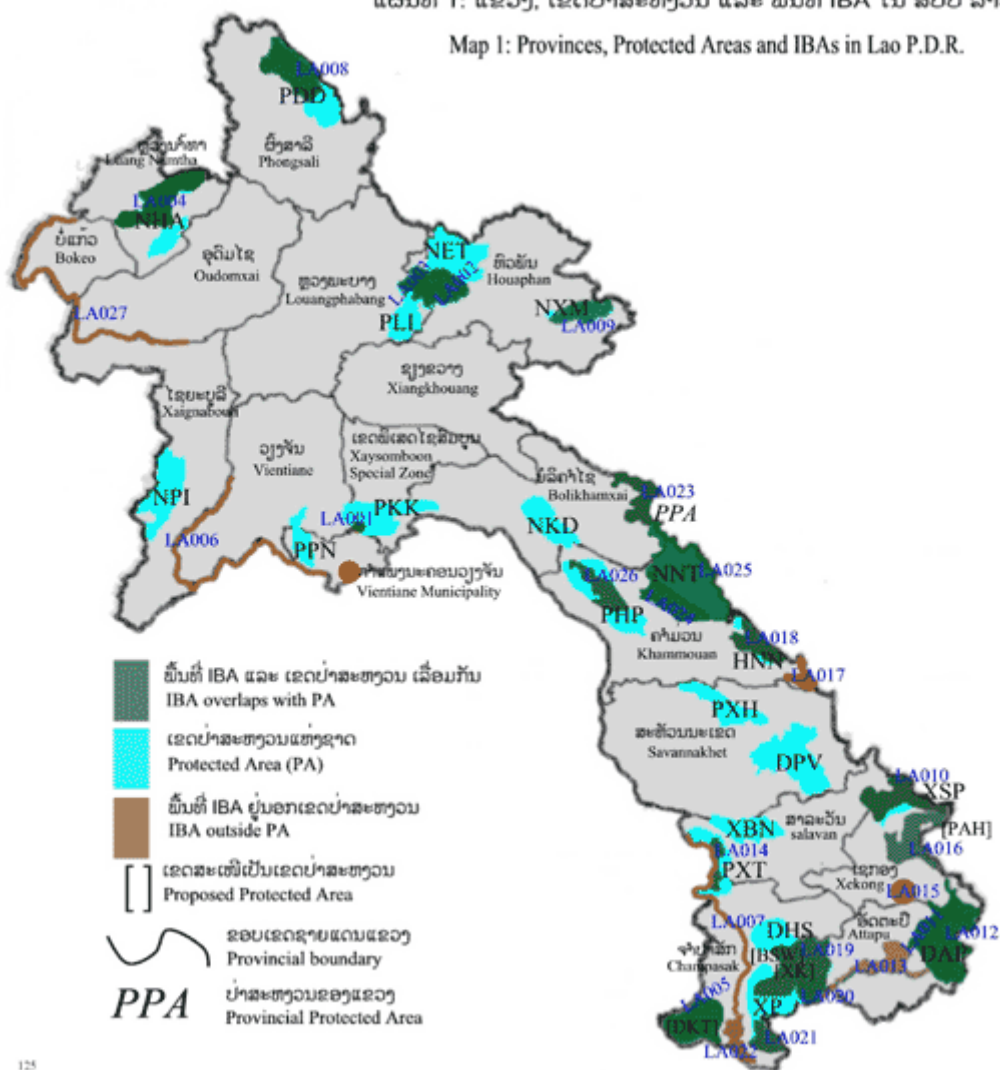


出典：GIS データベースを基に JICA 調査団が作成

図2.2.3 南部地域の国立公園

ແຜນທີ່ 1: ແຂວງ, ເຂດປ່າສະຫງວນ ແລະ ພື້ນທີ່ IBA ໃນ ສປປ ລາວ

Map 1: Provinces, Protected Areas and IBAs in Lao P.D.R.



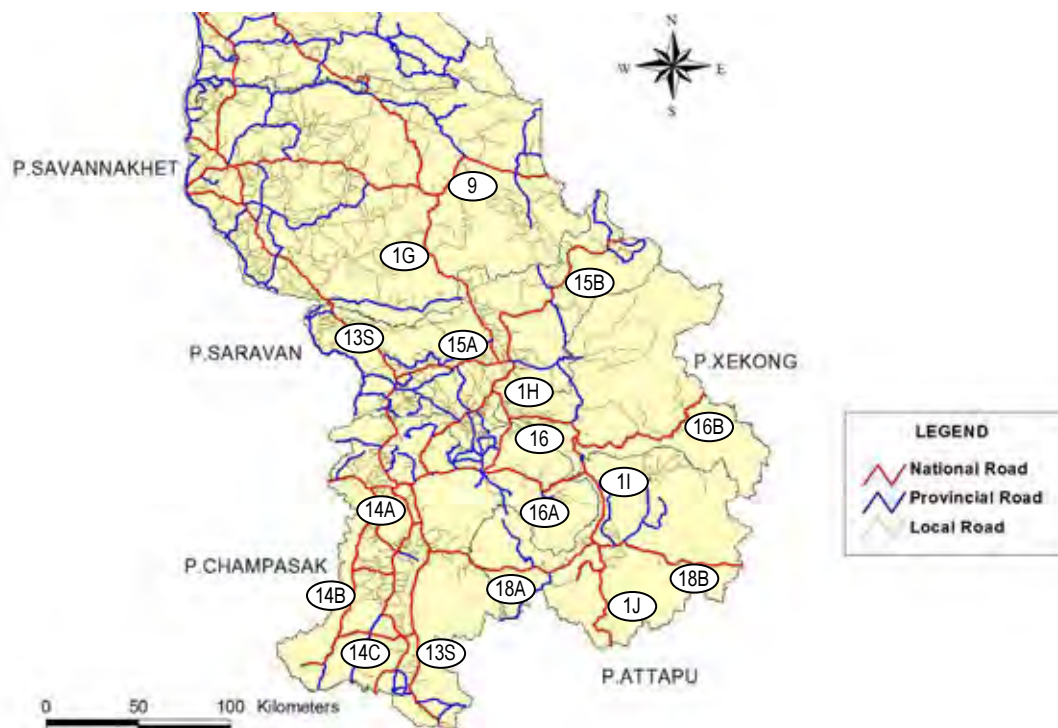
125

図2.2.4 ラオス国の鳥類保護区

## 2.3 道路及び交通現況

### (1) 道路現況

ラオス南部地域の道路網延長は 12,250km であり、全国道路網延長の 33% を占めている。南部地域の国道のうち 49% の 1,026km が舗装道路であり、残りの 1,131km は土及び砂利舗装であり、110km の区間が未舗装通行不能区間である。アスファルトコンクリートで舗装されている道路は、国道 9 号線及び 18B 号線の 347km であり、南部地域における国道道路延長の 34% を占める。



出典：JICA 調査団

図2.3.1 道路種類別道路網

## (2) 橋梁現況

ラオス南部地域の国道上には、現在 397 橋の橋梁が架けられており、その内 60%の橋梁が通年を通して通過できる状態に維持されているが、残り 40%の橋梁は過去の洪水等により破壊されており、乾季のみの通行に制限されている。

舗装道路上の大半の橋梁はコンクリート橋であるが、経年劣化により構造上の耐久性は大きく低下しているのが実情である。国道 9 号線上の橋梁を例にすると、1980 年代にソ連邦やベトナムの支援により建設された橋梁の多くが、劣化している状況である。

一方、未舗装道路上の橋梁の大部分はベイリー橋または木橋であり、特に雨季には橋梁による渡河が不可能であり、セドン橋（国道 15A 号線）、セコン橋（国道 16B 号線）及びセカマン橋（国道 1J 号線）に代表される主要河川において小型のフェリーを利用して渡河している状況である。



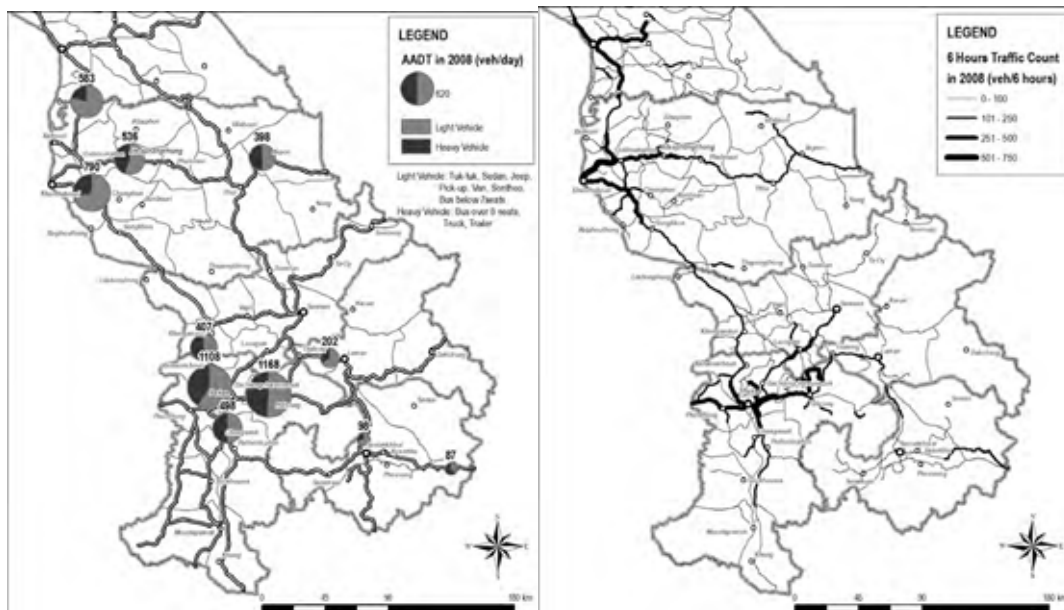


出典：JICA 調査団

図2.3.2 橋梁種類別位置図

### (3) 交通状況

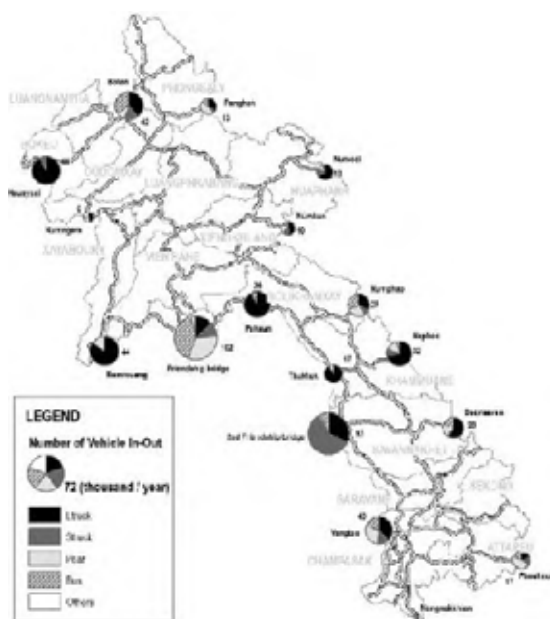
2008年の料金所における通過交通量、及び道路管理システムの6時間観測交通量を図2.3.3に示す。各県の中心都市を結ぶ国道13S号線、9号線、16号線及び20号線に比較的多くの交通量が観測されている。都市部の道路を除いて、概ね2,000台/日（乗用車換算）以下の交通量である。



出典：2008年の国道料金所データ及び道路管理システムのデータ

図2.3.3 2008年平均日交通量（左）・2008年6時間観測交通量（右）

2009 年における越境交通量を図 2.3.4 に示す。サバナケットの第 2 メコン橋の年間通行量は 93,000 台であり、その内 91%を大型車が占めている。その他の国境を通過する交通量も同様に大型車が多く、国道 9 号線ベトナム国境のデンワワンで 61%、パクセのバンタオにおいては 51% となっている。



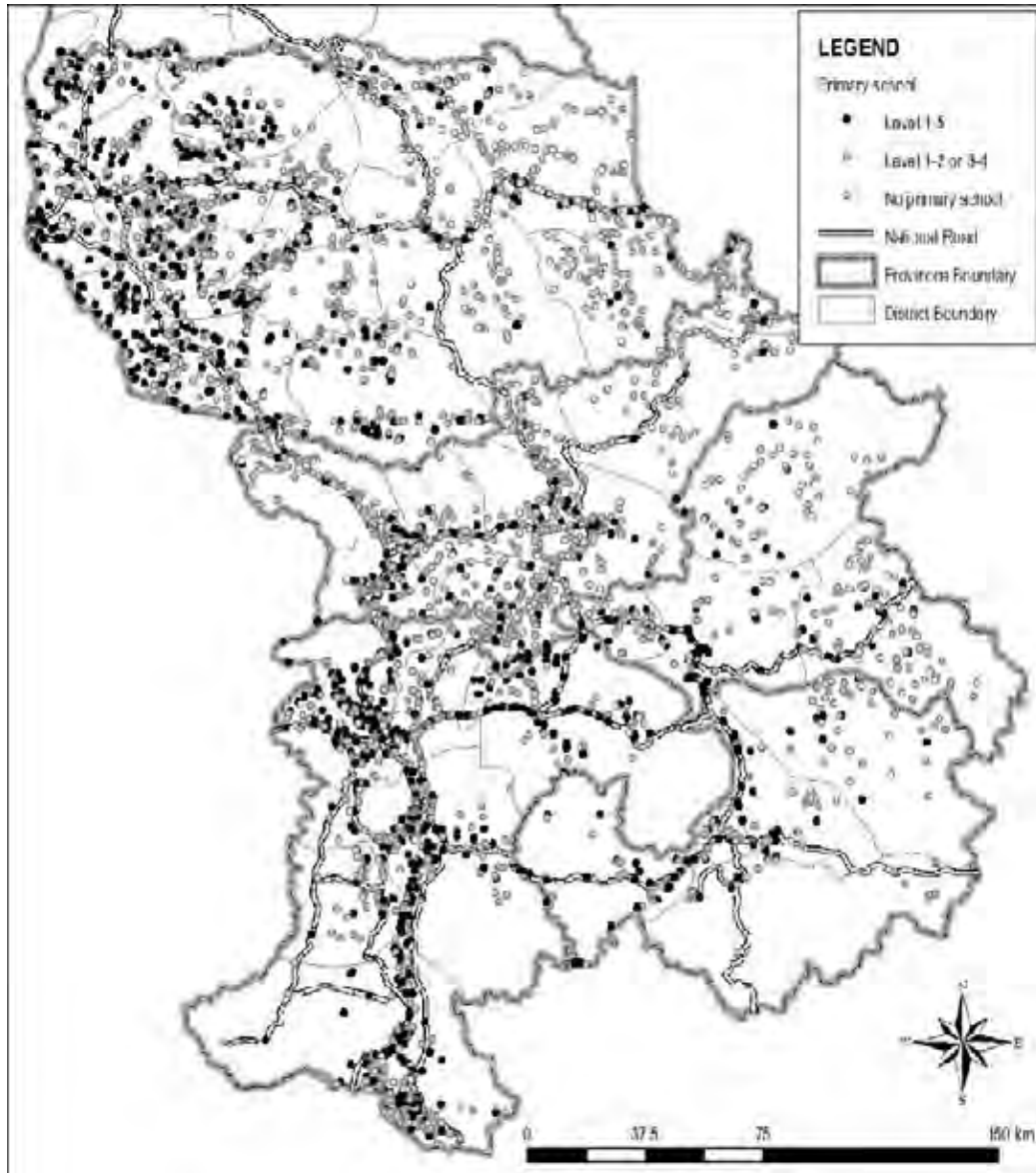
出典：国境警察及び公共安全省による出入国管理統計

図2.3.4 2009 年出入国交通量

## 2.4 社会現況

### (1) 教育施設の配置状況

図 2.4.1 に南部地域の各村の教育施設の配置状況を示す。南部地域の西側には小学校が配置されている村が多いものの、東側には小学校が配置されていない村が多いことが分かる。

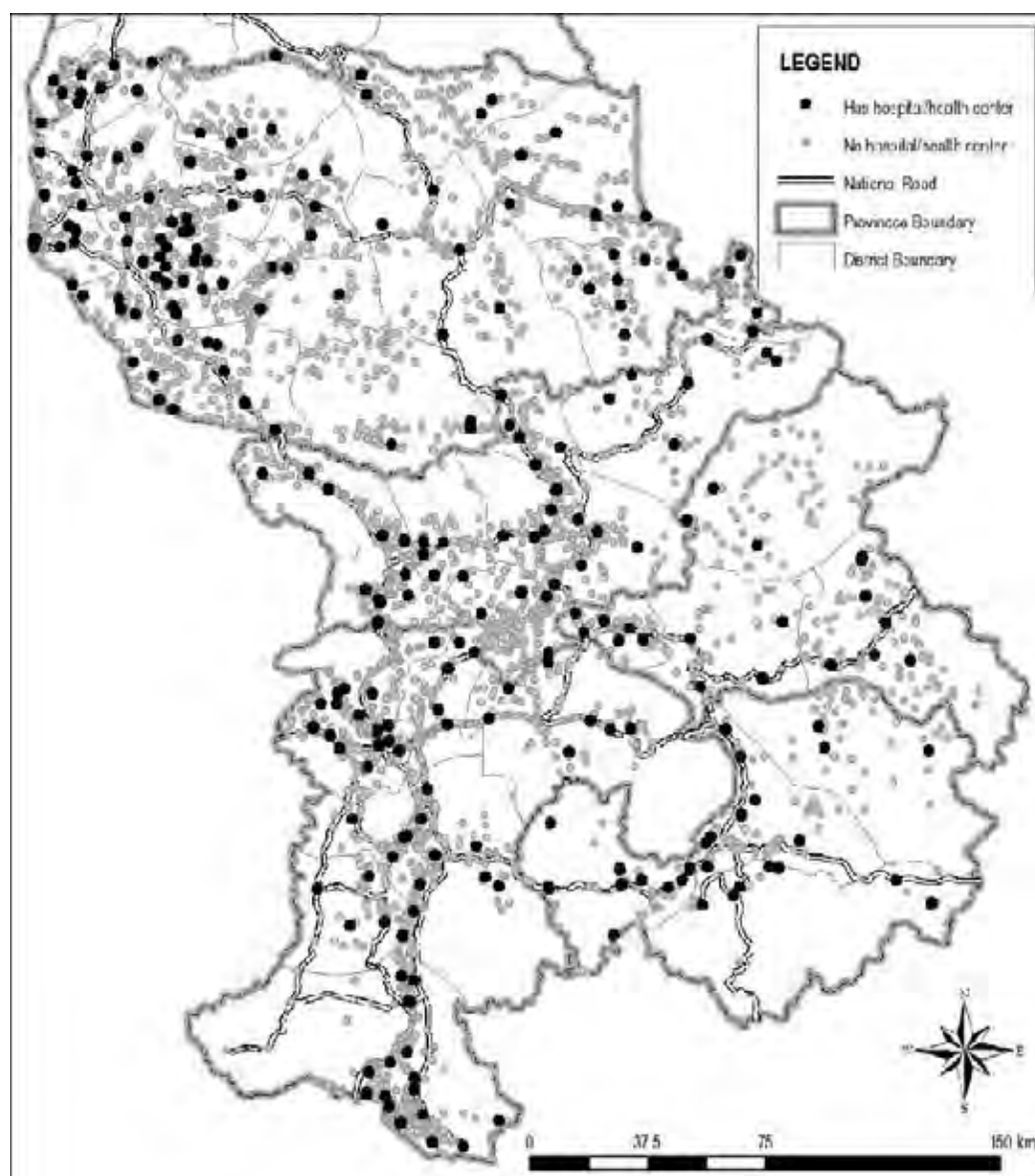


出典：教育省の GIS データから JICA 調査団が作成

図2.4.1 南部地域における小学校の配置状況

(2) 医療施設の配置状況

図 2.4.2 に南部地域の各村の医療施設（病院及びヘルスセンター）の配置状況を示す。大半の医療施設が国道沿いに配置されている。小学校と同様に医療施設が多い西側に比較して、東側には医療施設が少ないことが分かる。

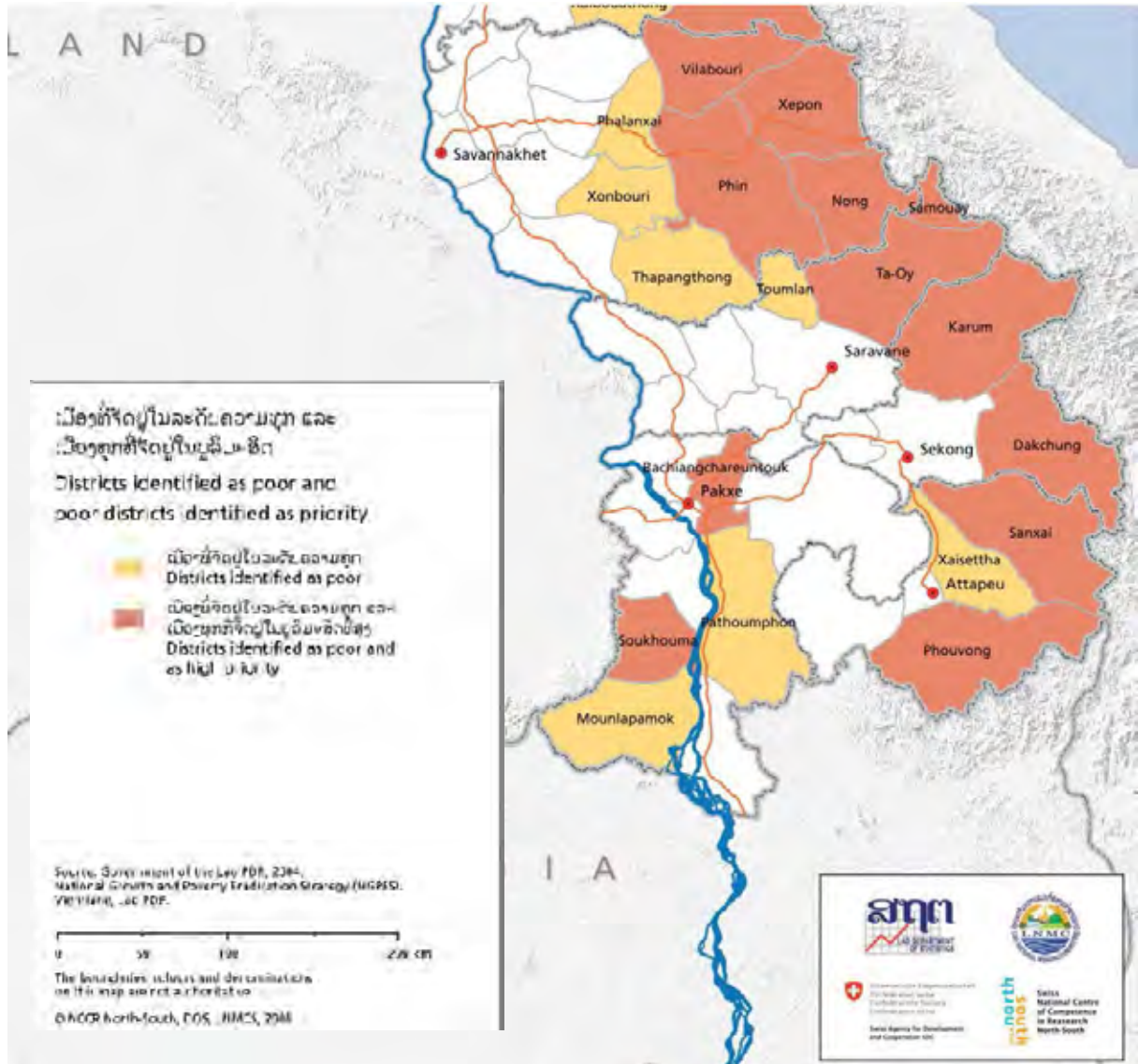


出典：保健省の GIS データから JICA 調査団が作成

図2.4.2 南部地域における病院／ヘルスセンターの配置状況

### (3) 貧困郡

図 2.4.3 に南部地域の貧困郡を示す。全国の 141 郡のうち、47 郡が最貧郡、32 郡が貧困郡に指定された。南部地域においては 12 郡が最貧郡、7 郡が貧困郡に指定されている。南部地域の北部の山岳地帯や中部や南部のベトナム国境地域に最貧郡及び貧困郡が多いことが分かる。



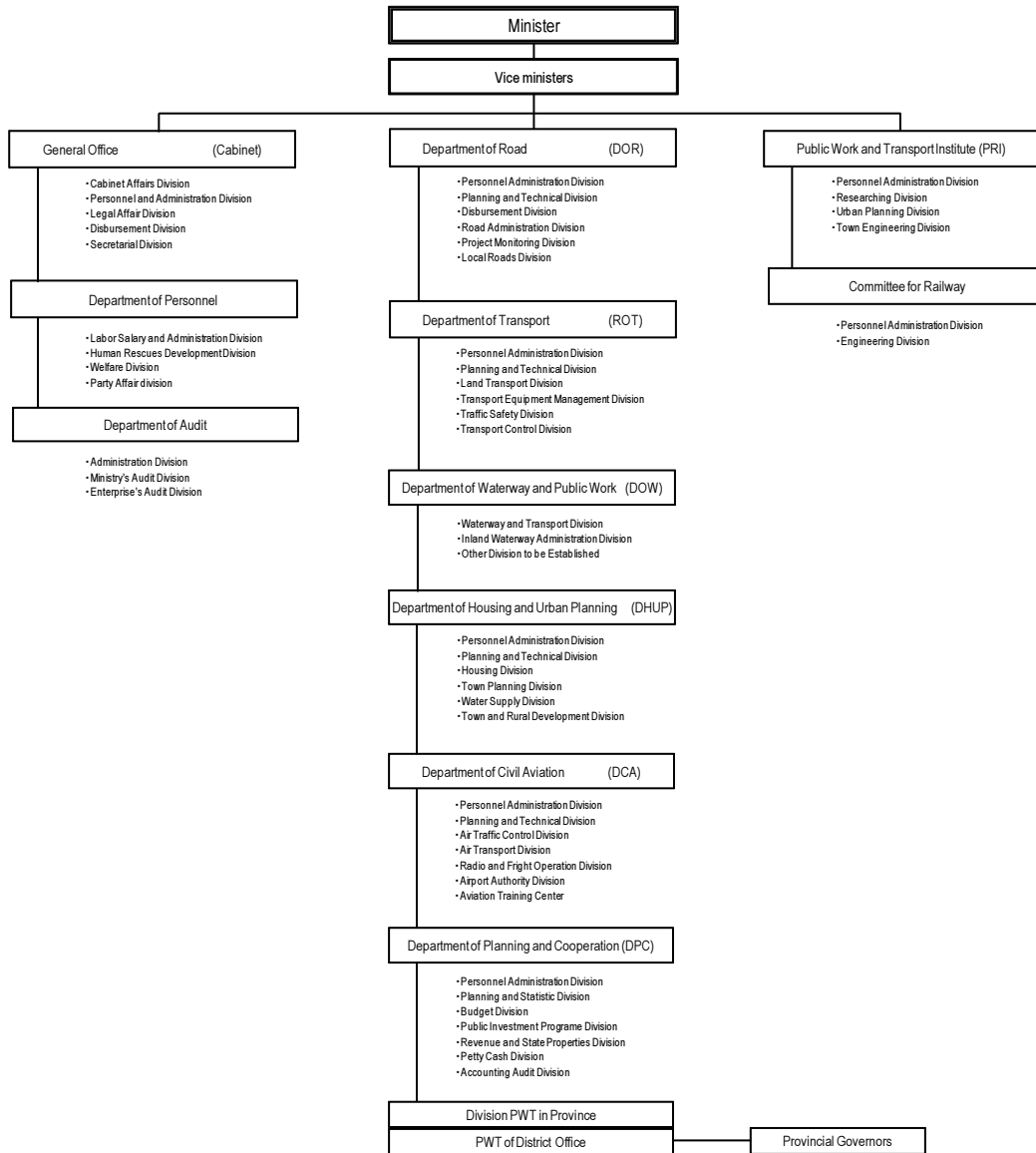
出典：Socio-economic Atlas 2008, NCCR North-South, DoS, LNMCS

図 2.4.3 南部地域の貧困郡

## 2.5 道路開発及び維持管理にかかる組織・予算

### (1) 組織

公共事業・運輸省（MPWT）がラオス国における道路、公共交通、航空、鉄道、住宅政策の計画・実施機関である。公共事業・運輸省は道路局、運輸局、水運局、住宅・都市計画局、航空局、計画・協力局の6つの核となる局で構成される。国道の開発、維持管理は道路局（DOR）、各県の公共事業・運輸局（DPWT）が主に所管している。また、公共事業・運輸研究所（PTI）が道路維持管理システムの管理、同システムによる維持管理投資計画の策定を行っている。



出典：MPWT

図2.5.1 公共事業・運輸省の組織図



表2.5.1 道路開発・維持管理における関係機関の役割

関係機関	役割
公共事業・運輸省 (MPWT)	国道の道路予算配分の決定
県知事	地方道の道路予算配分の決定
計画・投資省 (MPI)	- MPWT と各県からの道路開発にかかる予算要望の調整 - 予算計画の首相及び国会の承認獲得
公共事業・運輸研究所 (PTI)	- 国道及び国道上の橋梁のインベントリーデータ収集の監理・モニタリング - 収集データの有効性の確認 - 収集データの RMS への統合 - 予算制約シナリオ下での道路維持管理の必要投入量の分析 - 複数年の道路維持管理計画の立案と優先プロジェクトリストの実施部門への報告 - 年次資産報告書の作成
技術・環境部(TED)	- 道路開発及び維持管理の中長期計画の立案 - PTI が実施する道路維持管理の必要投入量分析の共同作業 - 道路維持管理計画の環境社会配慮面でのレビュー - 道路開発計画の環境社会配慮面でのレビュー
道路管理部 (RAD)	- PTI が実施する道路維持管理の必要投入量分析の共同作業と優先プロジェクト選定の基準と重みづけの決定 - RMS 及び各県からの要請リストを基にした国道の道路・橋梁維持管理計画の立案 - 国道の道路維持管理業務の詳細設計の監理と選定された業務の事業実施可能性の検討 - 業務委託契約とその実施の監理
地方道路部 (LRD)	- 地方道及び地方道上の橋梁のデータ収集の監理・モニタリング - PTI が実施する収集データの有効性確認の支援 - 各県による PProMMS の実施推進 - RAD と共同して必要投入量分析の際の優先プロジェクト選定の基準と重みづけの決定 - PProMMS 及び各県からの要請リストを基にした年次地方道・橋梁維持管理計画のレビュー - 地方道の道路・橋梁維持管理業務の監理・モニタリング
県公共事業・運輸局 (DPWT) (市の場合は都市開発管理局)	- 地方道及び地方道上の橋梁のインベントリーデータの収集 - RAD に国道維持管理にかかる優先プロジェクトの進言 - PProMMS を利用して年次地方道・橋梁維持管理計画の立案 - 年次維持管理計画での優先国道の詳細調査（現況調査、維持管理の詳細設計）の実施 - 国道及び地方道の維持管理業務の発注及び実施 - 地方道の改良及び橋梁架け替え計画の立案
道路基金 (RMF)	- 国道のインベントリーデータ収集の予算配賦 - ドナー等からの国道維持管理支援の予算統合 - 短中期の道路維持管理特定財源の歳入分析と計画 - 道路維持管理業務の年次予算の配賦 - 年次道路維持管理計画の承認とモニタリング

出典：MPWT の資料を基に JICA 調査団が作成

(2) 予算

1) 道路開発・維持管理予算・支出

ラオス国における道路開発・維持管理予算及び支出状況を下表に整理する。MPWTの予算に占める道路関係予算は8割を占めている。また、道路関連予算はドナーの資金に大きく依存していることが分かる。

表2.5.2 道路開発・維持管理予算及び支出

(単位: 百万キップ)

年	道路関連予算			MPWT 全体予算		
	自国予算	ドナー援助	合計	自国予算	ドナー援助	合計
2005/06	109,253	521,102	630,355	124,928	657,522	782,481
2006/07	147,172	496,450	643,622	173,397	605,799	779,196
2007/08	177,947	539,000	716,947	205,097	696,995	902,092
2008/09	292,159	350,132	642,291	307,696	457,331	765,027
2009/10	200,444	464,745	665,189	220,530	595,885	816,415

出典: MPWT

2) 道路維持管理基金

道路維持管理基金は2001年に首相令により施行された。同基金は特定財源であり、その用途は道路維持管理に限定されている。施行当初は世銀やSIDA等のドナーの支援に大きく依存していたが、基金の増加とともに自己資金の割合が年々大きくなっている。財源の多くは石油税(ガソリン、ディーゼル共にリッター当たり300キップ)であり、その他に通行税(主に県境に設置されており、普通車で1回5,000キップ)、過積載車両の罰則金がある。

表2.5.3 道路維持管理基金の財源

(単位: 10億キップ)

年	石油税			通行税		罰則金		他援助		合計
	Kip/l	歳入	%	歳入	%	歳入	%	歳入	%	
2001	40	7.783	49.5	1.027	6.5	0.410	2.6	6.516	41.4	15.736
2002	40	13.820	52.4	8.927	33.8	2.476	9.4	1.171	4.4	26.397
2003	60	20.669	56.0	13.599	36.9	2.513	6.8	0.111	0.3	36.892
2004	100	35.319	64.8	15.947	29.2	3.266	6.0	0.006	0.0	54.538
2005	150	61.001	75.3	16.885	20.8	3.137	3.9	0.001	0.0	81.024
2006	200	92.125	80.5	20.262	17.7	2.050	1.8	0.008	0.0	114.445
2007	250	123.097	83.4	21.943	14.9	2.520	1.7	0.000	0.0	147.542
2008	300	151.000	85.8	23.087	13.1	1.971	1.1	0.000	0.0	176.058

出典: RMF



表2.5.4 道路維持管理予算

(単位: 10 億キップ)

年	道路基金		世銀等（借款）		SIDA 等（無償）		合計
	歳入	%	歳入	%	歳入	%	
2001	15.736	29.4	37.815	70.6	0.0		53.551
2002	26.397	18.2	118.996	81.8	0.0		145.393
2003	36.892	46.4	42.600	53.6	0.0		79.492
2004	54.538	48.1	58.831	51.9	0.0		113.369
2005	81.024	56.2	49.893	34.6	13.312	9.2	144.229
2006	114.445	77.7	18.667	12.7	14.130	9.6	147.242
2007	147.542	91.0	1.876	1.2	12.582	7.8	162.000
2008	176.058	90.2	0.300	0.2	18.836	9.6	195.194

出典：RMF

### 3. マスタープランの更新

#### 3.1 マスタープラン策定の方法論

##### (1) 過年度調査のレビュー

2003年に実施された過年度調査では、(i) 幹線道路網整備を行い国際及び地域運輸コリドーを構築すること、(ii) 貧困削減のために全天候型道路による社会インフラへのアクセスを確保することを目的に南部地域における道路整備マスタープランを提言した。過年度調査では経済性、社会性、環境へのインパクトを考慮した多基準分析を用いてプロジェクトの評価を行った。このプロジェクト評価の結果、各々の道路及び橋梁プロジェクト候補を点数化し優先順位を決定した。(表 3.1.1 参照)

表3.1.1 過年度調査のプロジェクト評価結果

路線	経済性	社会性	環境	総合評価
重みづけ	35%	45%	20%	
国道 1G	D 65	A- 92	D+ 68	77.8
国道 1H	B 85	C+ 78	A+ 98	84.5
国道 1J	E 55	B+ 88	C+ 78	74.5
国道 14A (i)	A 95	B 85	B+ 88	89.1
国道 14A (ii)	D 55	B 85	B+ 88	75.1
国道 14A (iii)	E 55	B 85	B+ 88	75.1
国道 14A1	C 75	C+ 78	A+ 98	81.0
国道 14B	E 55	C- 72	A+ 98	71.3
国道 14C	E 55	C- 72	A 95	70.7
国道 14C1	E 55	D+ 68	A 95	68.9
国道 14C2	E 55	D+ 68	A+ 98	69.5
国道 15	B 85	C 75	A+ 98	83.1
国道 16A	A 95	B 85	C 75	86.5
国道 18A (i)	D 65	A+ 98	C 75	81.9
国道 18A (ii)	E 55	A+ 98	C 75	78.4
国道 18A (iii)	C 75	A+ 98	C 75	85.4
橋梁 (国道 11)	D 65			65.0
橋梁 (国道 16)	D 65			65.0
橋梁 (国道 16)	E 55			55.0
橋梁 (国道 20)	D 65			65.0

出典：「ラオス国南部地域道路改善計画調査」

各評価指標を重みづけ（35%を経済性、45%を社会性、20%を環境へのインパクトに配分）した結果、過年度調査は国道 14A 号線、国道 16A 号線改良事業を 2007 年までに実施すべき優先プロジェクトに選定した。また、2020 年を目標年次に全長 1,539 キロの道路改良事業を含む道路開発マスタープランを提案した。

##### (2) 本調査で適用した方法論

本調査では、以下の手順に従って、過年度に策定されたマスタープランを更新しながら、南部地域における道路整備マスタープランを策定する。

- 最初のステップとして、道路及び橋梁プロジェクトのロングリストを作成する。このロングリストに含めるプロジェクトは南部地域において現時点で未舗装の国道であり、現在改良中のプロジェクトも含めることとする。また、橋梁プロジェクトには新たに橋梁整備が必要なセコン橋、セドン橋はもとより、国道9号線あるいは国道20号線上にある損傷が激しいあるいは狭幅員の橋梁を含めることとする。
- 人口やGDP等の社会経済状況をレビューしながら、2025年を目標年次とした社会経済フレームワークを構築する。また、誘発あるいは開発交通需要が見込まれる大規模工業開発や農業開発などのプロジェクトに関する情報を収集する。
- 機構が実施する「ラオス国全国物流網計画調査」の需要予測結果を活用しながら、現況及び将来の道路ネットワーク及びOD表を構築し、将来交通需要を算定する。
- プロジェクトによる甚大な負の環境影響を把握するために、初期環境調査を行う。
- 費用便益、将来交通量、開発ポテンシャル、環境影響等の評価項目を用い、過年度調査と同様に多基準分析を用いて道路及び橋梁プロジェクトを評価する。
- 走行費用及び旅行時間の削減とプロジェクト費用を比較しながら、プロジェクトの経済的妥当性を評価する。
- 最後に、多基準分析の結果を活用して、優先プロジェクトを選定し、優先プロジェクトを無償資金協力として実施するために、プロジェクトの妥当性、緊急性を評価し、妥当な事業スコープを提案する。

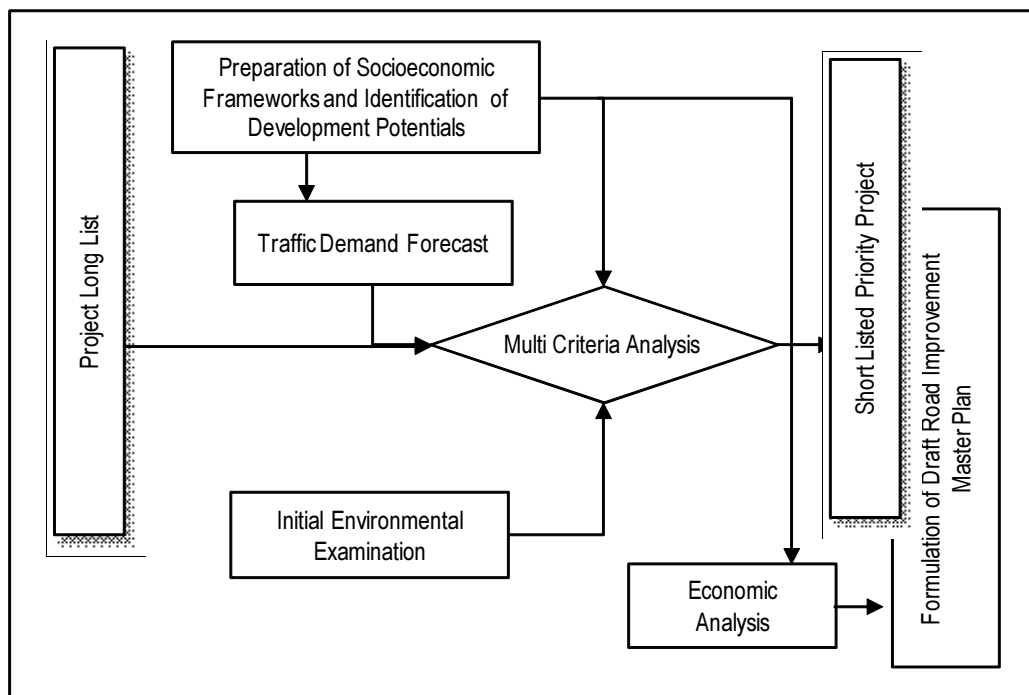


図3.1.1 道路マスタープランの策定プロセス

### 3.2 社会経済フレームワーク

#### (1) 過年度調査のレビュー

過年度調査では、サバナケット県を除く南部地域4県の将来人口が2000年の1.0百万人から2020

年までに年率 2.3%で増加し 1.6 百万人に達すると推計された。また、当時の社会経済開発計画では 2020 年までの中長期的な GDP の伸び率を年率 7.0%に設定されていたが、過年度調査では 2020 年までの GDP の伸び率を年率 6.0%に設定した。

## (2) 本調査で適用した社会経済フレームワーク

表 3.3.1 に 5 県の 2025 年までの人口増加予測値を示す。南部地域の人口は年平均 2.2%で増加し、2005 年の 160 万人から 2025 年には 270 万人まで増加すると予測されている。

表3.2.1 5 県の人口予測

(単位：1000 人)

県	1995	2005	2015	2025
サバナケット	672	826	983	1,134
サラワン	256	324	358	394
セコン	64	85	112	126
チャンパサック	501	607	760	913
アタプー	87	112	112	126
南部地域	1,580	1,954	2,325	2,693
ラオス	4,575	5,615	6,696	7,874

出典：JICA 調査団

ラオスの経済成長については、複数の経済発展シナリオの比較検討から表 3.3.2 に示す平均成長率を設定した。2010 年までの世界的な景気後退の影響を受けた後、2011 年の GDP 成長率は世界金融危機以前の水準に改善すると考えられ、2020 年までの年平均成長率は 7.5%を記録するものと思われる。その後、経済の成熟化と人口増加の減速を踏まえて成長率は徐々に低下していくものと考えられる。

表3.2.2 2030 年までの経済成長シナリオ

(単位：%)

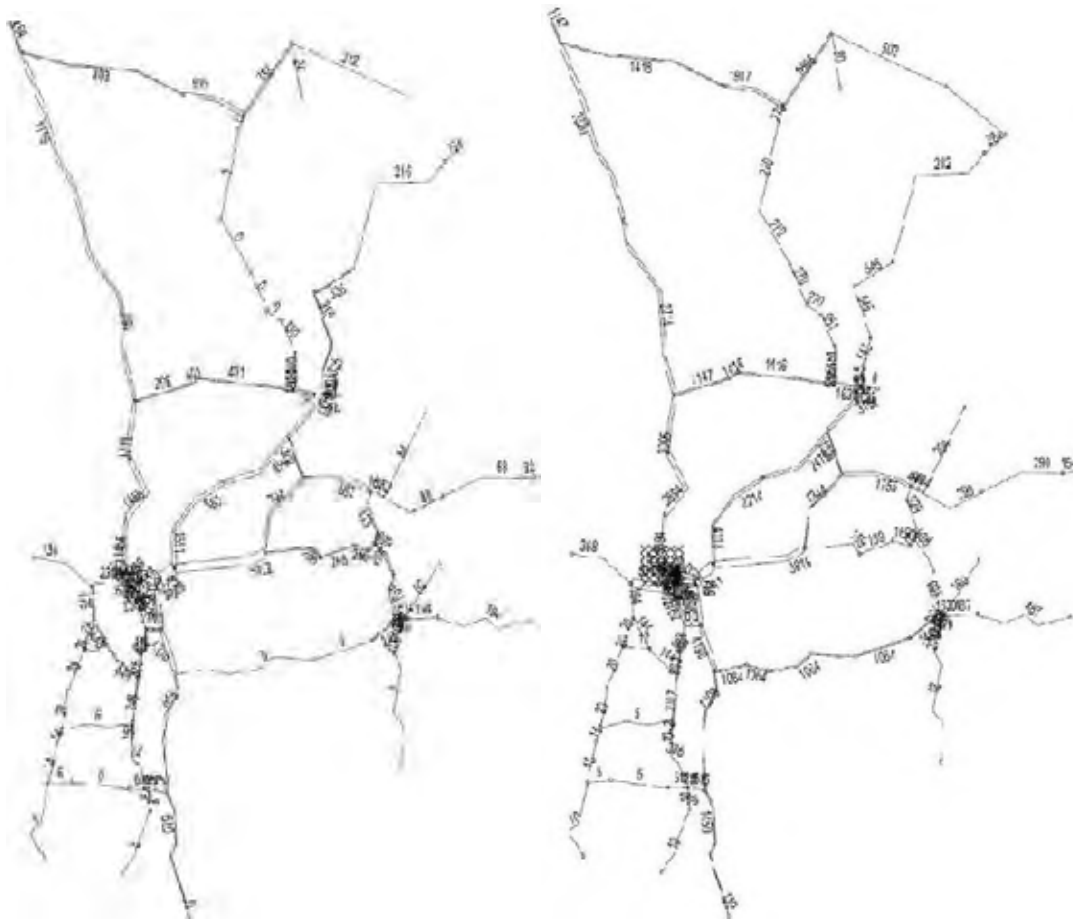
	2010	2011-20	2021-25	2025-30
年平均 GDP 成長率	6.0	7.5	7.0	6.5

出典：JICA 調査団（工業開発計画準備調査、全国物流網整備計画、地方都市開発構想準備調査）

## 3.3 将来交通需要予測

### (1) 過年度調査のレビュー

過年度調査では、2007 年の中間年次、2020 年の目標年次で交通需要予測を行った。下図に示す通り、パクセ周辺を中心に国道 13 号線、国道 16 号線の将来交通量が増加すると予測された。



出典：ラオス国南部地域道路改善計画調査

注：単位は日当たり乗用車換算交通量

図3.3.1 過年度調査の将来交通量（左図：2007年、右図：2020年）

**(2) 本調査で適用した将来交通需要予測**

現在 JICA が実施している「ラオス国全国物流網計画調査」の需要予測結果を活用しながら、現況及び将来の道路ネットワーク及び OD 表を構築し、将来交通需要を算定した。図 3.4.1 に交通需要予測の流れを示す。

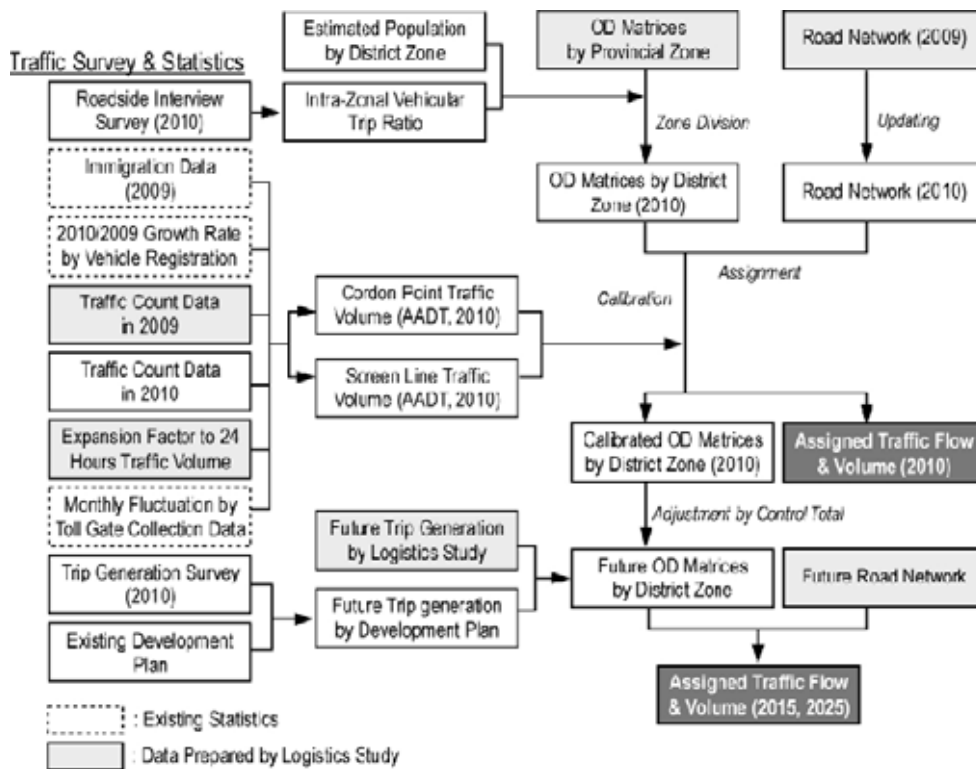
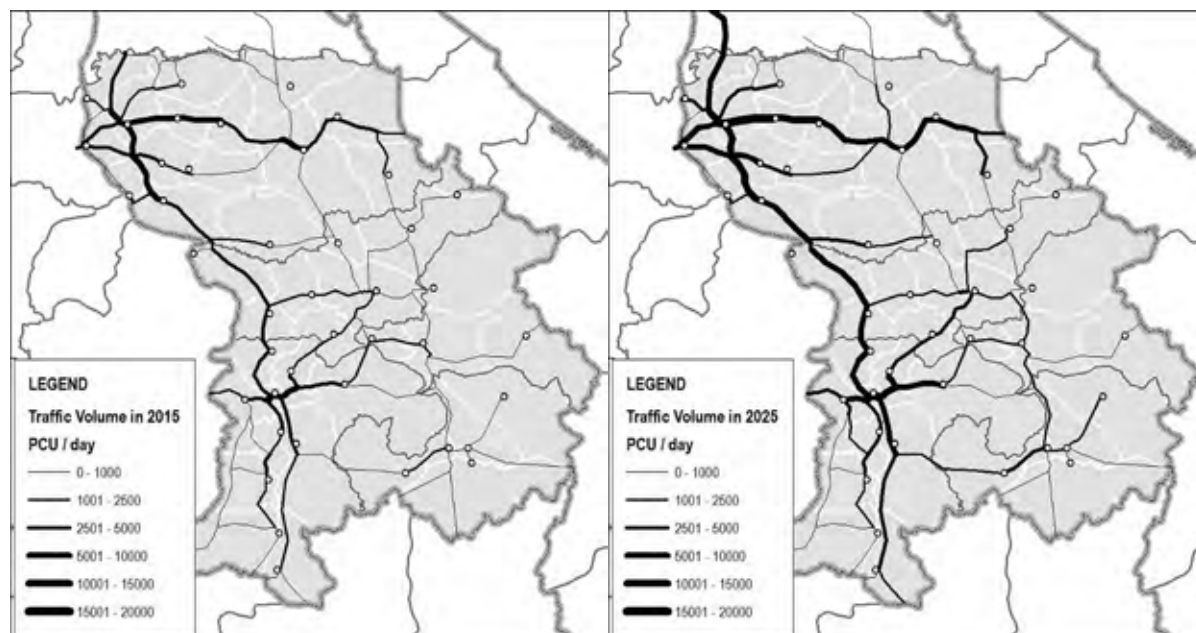


図3.3.1 交通需要予測の流れ

図 3.4.2 に 2010 年の現況交通量及び 2025 年の将来交通量の配分結果を示す。現況及び将来ともに国道 9 号線、国道 13S 号線、国道 16 号線等幹線道路の交通量が多いことが分かる。2025 年では、国道 13S 号線（Pakse - Houaysae）で日当たり 18,000 台（乗用車換算）を超えると予測されている。



出典：JICA 調査団

図3.3.2 現況及び将来交通需要

表 3.4.1 に路線別の現況及び将来交通量の配分結果を示す。

表3.3.1 路線別現況及び将来交通量

道路	2010		2015		2025	
	乗用車換算 台数/日	混雑度	乗用車換算 台数/日	混雑度	乗用車換算 台数/日	混雑度
国道 9 号線	1,768	(0.13)	4,725	(0.31)	7,511	(0.56)
国道 1G 号線	99	(0.05)	463	(0.10)	892	(0.19)
橋梁部	0	(0.00)	375	(0.09)	673	(0.16)
国道 15A 号線	619	(0.25)	1,772	(0.29)	4,187	(0.68)
セドン橋	519	(0.19)	1,705	(0.24)	4,010	(0.57)
国道 15B 号線	251	(0.13)	621	(0.13)	1,382	(0.25)
国道 16A 号線	39	(0.02)	23	(0.00)	141	(0.03)
国道 16B 号線	112	(0.07)	184	(0.04)	383	(0.09)
セコン橋	147	(0.09)	240	(0.06)	500	(0.12)
国道 18A 号線	43	(0.02)	959	(0.17)	2,007	(0.36)
国道 1J 号線	9	(0.00)	60	(0.02)	132	(0.04)
セカマン橋	42	(0.01)	291	(0.04)	646	(0.09)
国道 14A 号線	604	(0.22)	1,527	(0.22)	2,853	(0.41)
国道 14B 号線	45	(0.02)	0	(0.00)	397	(0.06)
国道 14C 号線	47	(0.02)	0	(0.00)	256	(0.03)
国道 20 号線	1,374	(0.25)	2,383	(0.43)	4,773	(0.80)
国道 1F 号線	59	(0.03)	633	(0.11)	1,066	(0.19)

出典：JICA 調査団

### 3.4 マスタープランの更新

#### (1) 道路プロジェクトの進捗状況

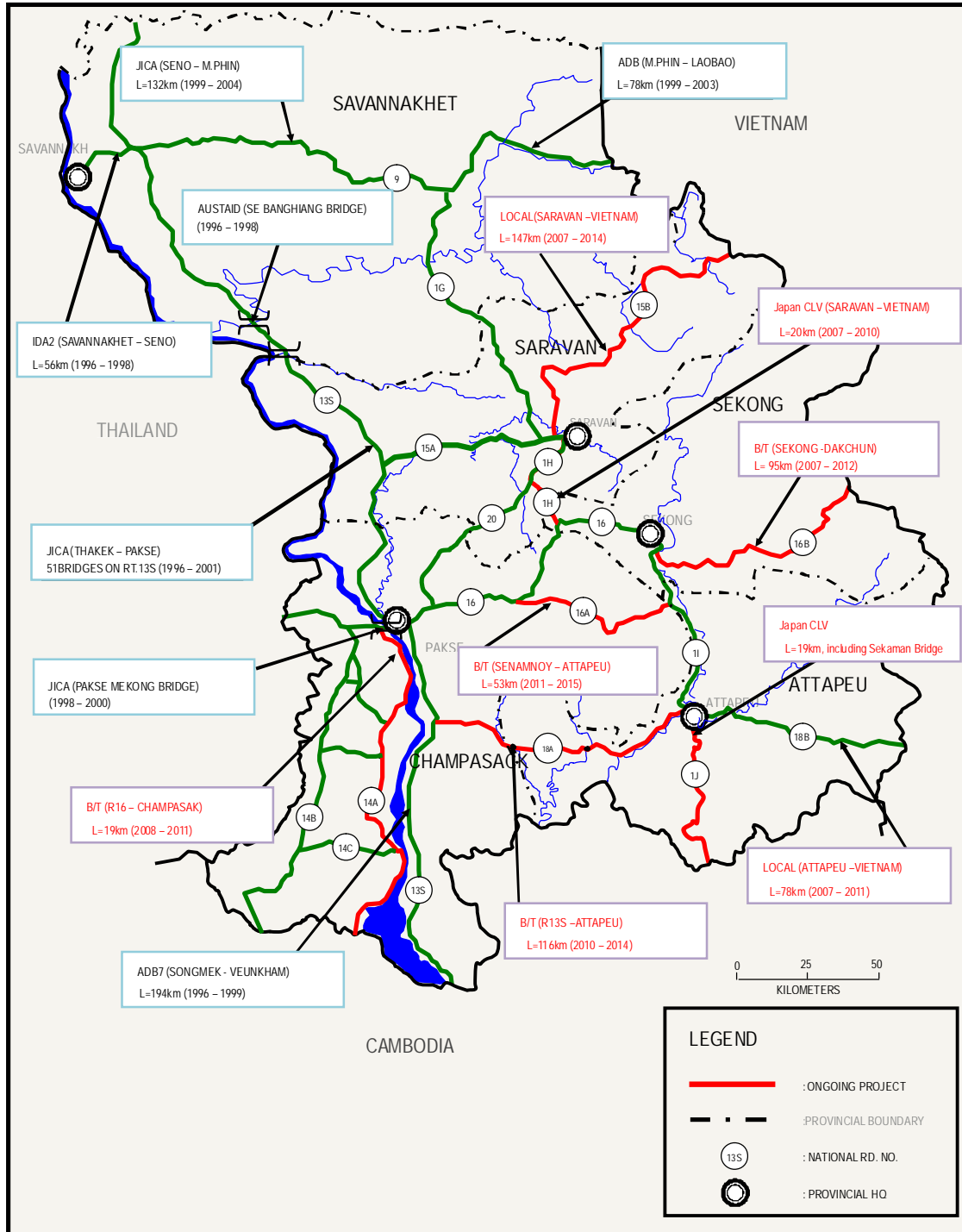
現在、南部地域において民間資金の導入等により 7 つの国道改良事業が実施されている。国道 14A 及び 15B 号線改良事業は現在民間資金（ビルド・アンド・トランスファー）により実施され、国道 1H 号線改良事業は日アセアン統合基金の支援で実施されている。また、国道 16A 号線（民間資金）、国道 18A 号線（鉱山開発のコンセッション契約）改良事業も実施契約が締結されたところである。

表3.4.1 南部地域における道路プロジェクト

道路	事業内容	事業費 (百万 USD)	資金	進捗状況
国道 1H	DBST L=20km Tat Teng 郡～Sekong 郡	4.0	日アセアン統合 基金	2010 年 5 月に事業完工。
国道 14A	AC L=19km Houay Phek 村～Phaphin 村	19.0	民間資金	2011 年に事業完工予定。
国道 15B	DBST L=147km サラワン県～ベトナム 国境	58.6	民間資金	2005 年に事業実施契約締結。資金難により事業の進捗が捗々しくない。道路延長 147 キロのうち約 30 キロの道路改良を実施。
国道 16A	AC or DBST L=53km Pakson 郡～セコン県	56.7	民間資金	2010 年 1 月に事業実施契約締結。当初 AC 舗装を予定していたが、DBST 舗装に変更される模様。
国道 16B	DBST L=95km Sekong 郡～ Dukchung 郡	44.5	民間資金	2009 年 5 月に事業実施契約締結。2010 年 2 月時点で計画進捗率 18%に対して実際の進捗率は 8%で資金難により事業の進捗が捗々しくない。
	Gravel L=21km Dukchung 郡～ベトナム 国境	5.3	政府資金	2006 年 3 月に事業実施契約締結。2010 年 2 月時点で 48%の進捗率。
国道 18A	DBST L=116km 国道 13S 交差点～国道 1I 交差点	100.0	コンセッション	事業実施に係る MOU が 2009 年 4 月に締結。2010 年 2 月現在測量及び設計を実施中。2010 年 8 月に事業開始予定。
国道 1J	DBST L=19km, セカマン橋建設	n/a	日アセアン統合 基金	2010 年 2 月時点で橋梁設計の見直し作業中。

出典：JICA 調査団





出典：JICA 調査団

図 3.4.1 南部地域における道路プロジェクト

(2) プロジェクトロングリスト

現況の道路・橋梁の状況と本邦無償資金協力の要請プロジェクトを勘案した上で、本調査における対象プロジェクトリストを作成した。本リストは、現在道路整備が計画または進行中のプロジェクトを含め、現状において舗装状況が悪い道路を対象としている。また、橋梁に関しては、新規長大橋及び国道9号線と20号線上の劣化が激しいあるいは狭小な橋梁を対象を含めた。

本調査対象地域における各プロジェクトの概要を表 3.5.1 に示す。また、その事業費を表 3.5.2、プロジェクト位置を図 3.5.1 に示す。

表3.4.1 プロジェクトロングリスト

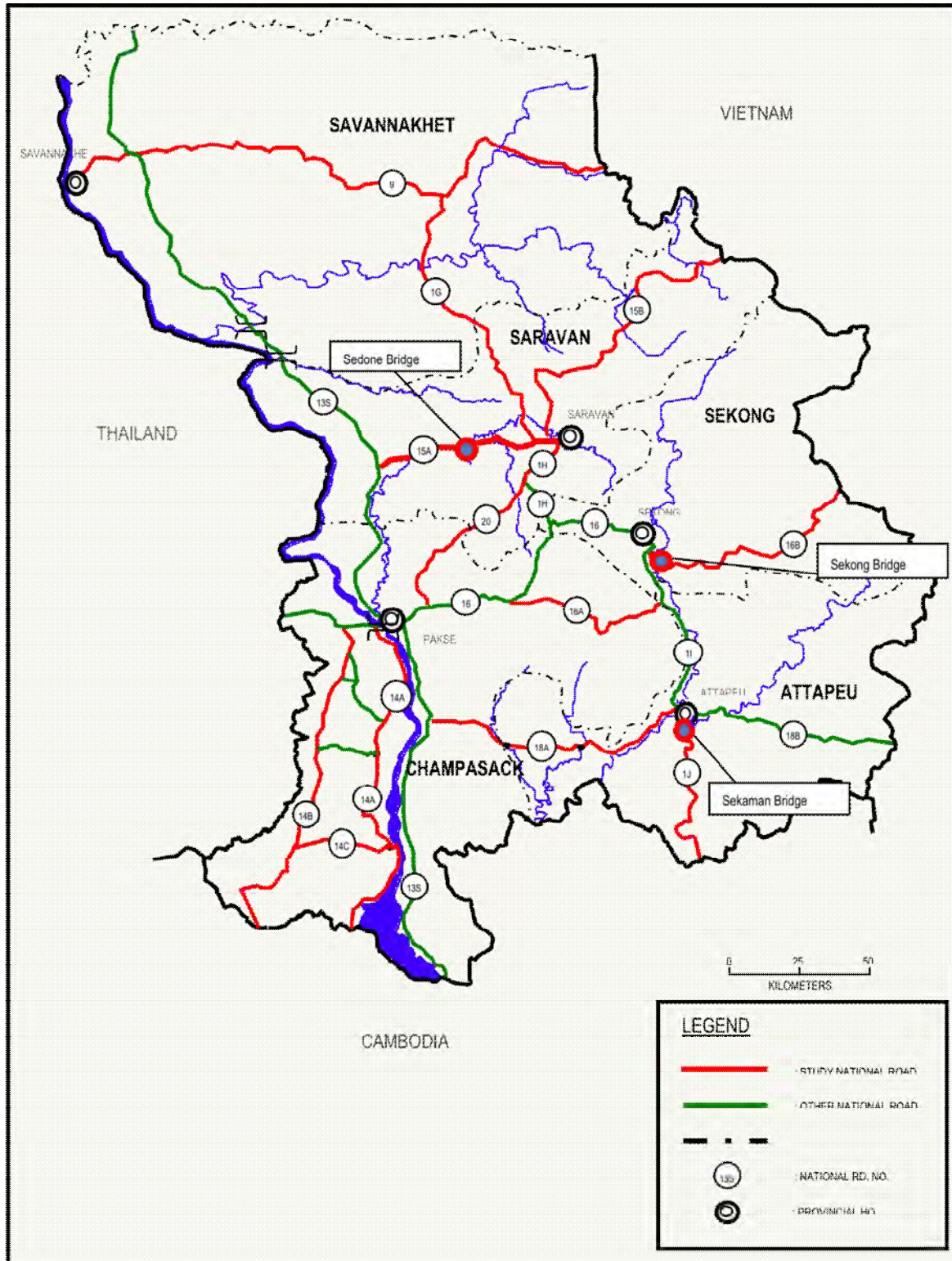
国道	道路延長 (km)	事業形式	事業概要
9号線	244.0	道路改善	アジアハイウェイ、クラス III (軸重 11 トン) への改善
1F号線	157.0	道路改修	土・砂利舗装から全区間 DBST/AC への改修
1G号線	130.0	道路整備	不連続区間 32km の道路整備・全区間 DBST/AC への改修・セバンヒエン橋 (300m) 及びセドン橋 (200m) の新橋建設
1J号線	81.0	道路整備	不連続区間 65km の道路整備・全区間 DBST/AC への改修
14A号線	137.5	道路改修	国道 16 号線から 25km 区間は現在工事实施中、残区間の DBST/AC への改修
14B号線	149.0	道路改修	全区間 DBST/AC への改修
14C号線	42.0	道路改修	全区間 DBST/AC への改修
15A号線	73.0	道路改修	全区間 DBST/AC への改修
15B号線	165.0	道路改修	30km 区間は舗装改修済み、76km は現在工事实施中、残区間の DBST/AC への改修
16A号線	71.0	道路改修	現在、調査・設計を実施中
16B号線	123.0	道路改修	94km は現在工事实施中、残区間の DBST/AC への改修
18A号線	112.5	道路改修	橋長 150m 超の 2 橋を含め、全区間工事实施中
9号線	既存橋梁	橋梁架け替え	1980 年代に建設された全橋の架け替え、全橋梁延長は 2,397m
1J号線	セカマン橋	新橋建設	セカマン橋 (200m) の新橋建設を準備中
15A号線	セドン橋	新橋建設	セドン橋 (230m) の新橋建設
16B号線	セコン橋	新橋建設	セコン橋 (280m) の新橋建設
20号線	既存橋梁	橋梁架け替え	橋梁幅 4m の既存橋梁の架け替え、全橋梁延長は 474m
合計	1,485.0		

出典：JICA 調査団

表3.4.2 プロジェクト事業費

国道名	事業形式	道路延長 (km)	事業費 (百万ドル)		
			道路	橋梁	合計
9号線	道路改善	244	99.3		99.3
1F号線	道路改修	157	94.0	7.0	101.0
1G号線	道路整備	130	65.0	41.1	106.1
1J号線	道路整備	81	51.0	3.3	54.4
14A号線	道路改修	138	49.0	22.2	71.2
14B号線	道路改修	149	53.0	19.1	72.1
14C号線	道路改修	42	15.0	3.2	18.2
15A号線	道路改修	73	28.0	11.4	39.4
15B号線	道路改修	165	107.0	47.2	154.2
16A号線	道路改修	71	38.0	4.5	42.5
16B号線	道路改修	123	91.0	12.9	103.9
18A号線	道路改修	113	45.0	32.7	77.7
9号線	橋梁架け替え			60.2	60.2
セカマン橋	新橋建設			7.7	7.7
セドン橋	新橋建設			8.8	8.8
セコン橋	新橋建設			8.6	8.6
20号線	橋梁架け替え			9.8	9.8

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3.4.1 ロングリストされたプロジェクトの位置図

### (3) プロジェクト評価の手法

過年度調査と同様に多基準分析を用いてプロジェクトを評価するとともに、優先プロジェクトを



選定した。多基準分析では評価指標やその重みづけ、あるいはプロジェクト評価に際して感度分析を行うことが一般的である。そこで、本調査では(i) 経済性・技術重視、(ii) バランス型、(iii) 社会性重視の3パターンで評価指標を重みづけし、各パターンでプロジェクトを評価して、優先プロジェクトを選定した。

表3.4.3 優先プロジェクト選定のための評価指標

大項目	中項目	小項目	評価指標	
経済性・技術	施工性	事業規模の妥当性	事業費	
		施工方法	ローカル技術の活用	
	持続性	維持管理の容易さ	維持管理費用	
		安定的・安全な交通サービスの提供	通行可能日数	
	経済	交通需要への適切な対応	日交通量 混雑度	
		投資効率性	費用便益比	
		地域経済へのインパクト	域外トリップ数	
国際コリドーの有無				
環境	汚染	騒音・振動	大型車交通量	
		大気汚染	交通量・走行速度	
		水質汚濁	主要河川の有無	
	自然環境	保護区への影響	保護区の有無	
		動植物への影響	氾濫原・山岳地の有無	
		土壌侵食	切土・盛土量	
	社会環境	非自発的住民	沿道住民数	
		交通事故	自動車台キロ数	
	社会性	貧困削減	地域経済への影響	沿道住民数
			貧困削減への影響	沿道貧困者数
社会インフラへのアクセスの向上			沿道無医村数	
			沿道の教育施設数	

#### (4) プロジェクト評価

プロジェクトは各評価指標でA、B、Cランクで評価を行い、評価指標を重みづけして総合評価を行った。上述した通り、各評価指標を3パターンで重みづけを行い、例えば経済・技術性重視の場合は43%を経済・技術関連指標、34%を環境関連指標、23%を社会性関連指標に配分した。

表3.4.4 評価指標の重みづけ

評価項目	経済性・技術重視	バランス型	社会性重視
経済性・技術	43%	33%	23%
環境	34%	33%	34%
社会性	23%	33%	43%

各評価指標による評価結果を数値化(Aは1点、Bは0点、Cは-1点)し、上記の重みづけにより各プロジェクトを総合評価した。また、予算制約条件を2015年までに合計150百万ドルの投資が可能であると仮定して、以下の3プロジェクトを2015年までに実施すべき優先プロジェクトに選定した。以下に、3プロジェクトの選定理由を示す。

(i) 国道9号線改善事業：本事業はバランス型及び社会性重視の重みづけでロングリストされたプロジェクトのうち最も高く評価され、経済性・技術重視の重みづけで二番目に高い評価を受け

たプロジェクトである。プロジェクトの規模は大きいものの環境への負の影響も小さく、地域経済や貧困削減への影響が期待される。

(ii) セドン橋建設事業：本事業は経済性・技術重視の重みづけでロングリストされたプロジェクトのうち最も高く評価され、バランス型、社会性重視の重みづけで二番目に高い評価を受けたプロジェクトである。プロジェクトの負の環境影響も小さく、地域経済の活性化に寄与することが期待される。

(iii) 国道9号線橋梁架替事業：本事業は全ての重みづけで三番目に高い評価を受けたプロジェクトである。9号線改善事業と合わせて、地域経済の活性化や貧困削減への相乗効果が期待できる。

### 3.5 既往の道路整備計画・維持管理計画

#### (1) 南部地域の道路整備計画

MPWT は 2015 年までに総額 40 兆キップを道路整備に投資することを目標とした道路開発 5 年計画を策定した。南部地域においては、現在 5 プロジェクト（国道 16B 号線、14A 号線、15B 号線、16A 号線）を民間資金を活用して実施しており、他に計画中の国道 1J 号線、1G 号線の道路改良事業が同 5 年計画の優先プロジェクトに選定されている。（優先プロジェクトの実施計画は別途 4 章に詳述）

表3.5.1 南部地域における 2010-15 道路開発 5 年計画

番号	プロジェクト名	道路延長 (km)	実施期間	概算事業費 (million kip)			資金源 (案)
				自己資金	外部資金	総額	
1	国道 1J 号線整備事業	81	2011-13	50	297,500	297,550	援助
2	国道 16B 号線改良事業	94	実施中	424,031		424,031	政府資金 (民活)
3	国道 14A 号線整備事業	131	実施中	297,000		297,000	政府資金 (民活)
4	国道 15B 号線改良事業	76	実施中	171,000		171,000	政府資金 (民活)
5	国道 16A 号線改良事業	71	2010-12	504,000		504,000	政府資金 (民活)
6	国道 14C 号線改良事業	63	実施中	137,700		137,700	政府資金 (民活)
7	国道 1G 号線改良事業	129	n/a		330,750	330,750	援助

出典： MPWT (2009) Road Development Plan 2010 - 20

#### (2) 道路維持管理計画

MPWT は 2015 年までの道路維持管理 5 年計画を策定し、同計画では 2015 年までに総額 27 兆キップ（うち道路改良事業に 16.5 兆、道路維持管理に 10.5 兆キップ）が必要であると試算している。一方、2015 年までに調達可能な自己資金は 7.6 兆キップであり、必要額と大きく乖離している。（優先プロジェクトの維持管理計画は別途 4 章に詳述）

表3.5.2 2015年までの道路改良及び維持管理の必要額と歳入

単位：10億キップ

必要額	27,103
道路改良事業	16,555
道路維持管理	10,548
歳入	7,614

出典：DPC (2009), Strategy for Transport Sector Development for the Period 2008-2010 and Direction for 2011-2015, Edited and Summarized by JICA Study Team

### 3.6 経済分析

3.4節で作成したロングリストにあげられた17プロジェクトを実施した場合の経済効果を計測した。経済効果の計測にあたっては、2015年までに全てのプロジェクトを実施した場合を想定し、供用後30年間の走行費用削減及び旅行時間短縮で発生する経済効果を便益に計上した。

その結果、17プロジェクトの経済的内部収益率（EIRR）は年率7.8%と計算され、機会費用である年率12%よりも小さくなった。これらのプロジェクトから発生する経済効果はプロジェクト毎に異なることから、ロングリストにあげられた17プロジェクトの中には経済的にフィージブルなプロジェクトも存在する。（優先プロジェクトの経済分析結果は別途4章に詳述）