

ラオス人民民主共和国
公共事業運輸省

ラオス国

国道9号線(東西経済回廊)改善計画準備調査

報告書

平成23年7月
(2011年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 国際開発センター

基盤
CR(1)
11-110

ラオス人民民主共和国
公共事業運輸省

ラオス国

国道9号線(東西経済回廊)改善計画準備調査

報告書

平成23年7月
(2011年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 国際開発センター

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ラオス人民民主共和国の国道 9 号線（東西経済回廊）改善計画にかかる協力準備調査を実施し、平成 22 年 10 月 15 日から 12 月 22 日までを第一次、平成 23 年 2 月 1 日から 2 月 10 日を第二次として調査団を派遣しました。

調査団は、ラオスの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しました。帰国後の国内作業の後、平成 23 年 5 月 29 日から 6 月 3 日まで実施された概略設計概要書の現地説明を経て、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。

終わりに、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 23 年 7 月

独立行政法人国際協力機構

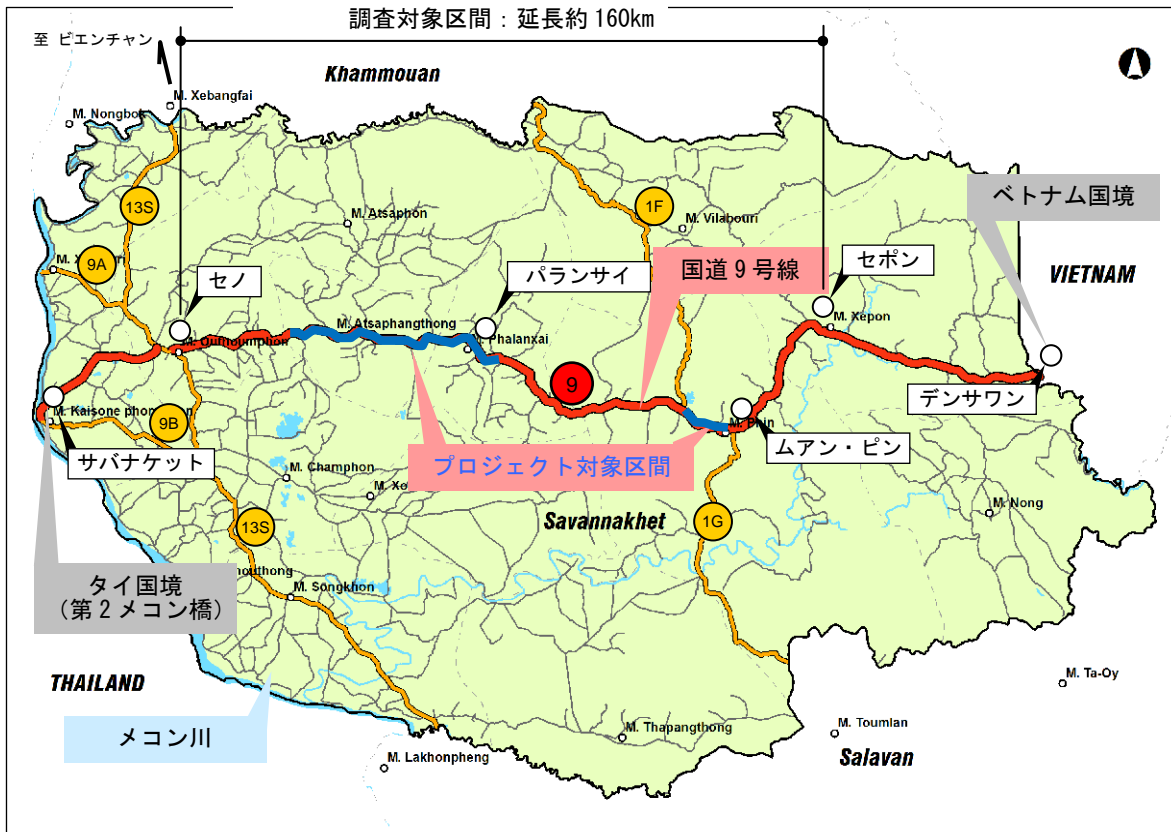
経済基盤開発部

部長 小西 淳文

位置図



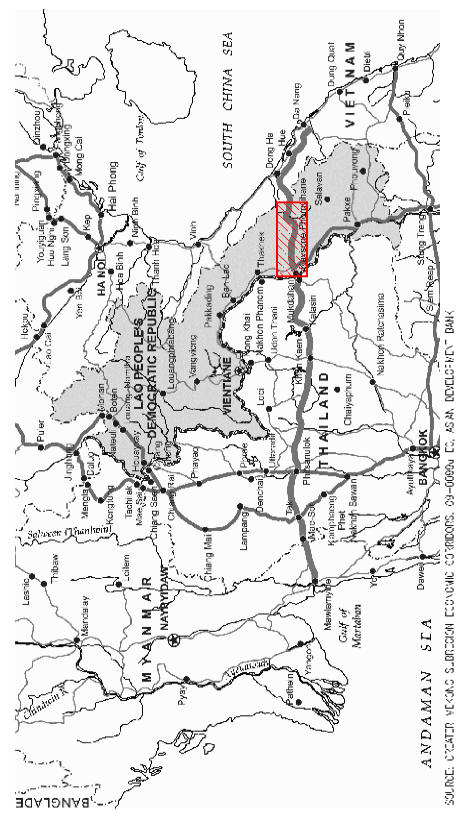
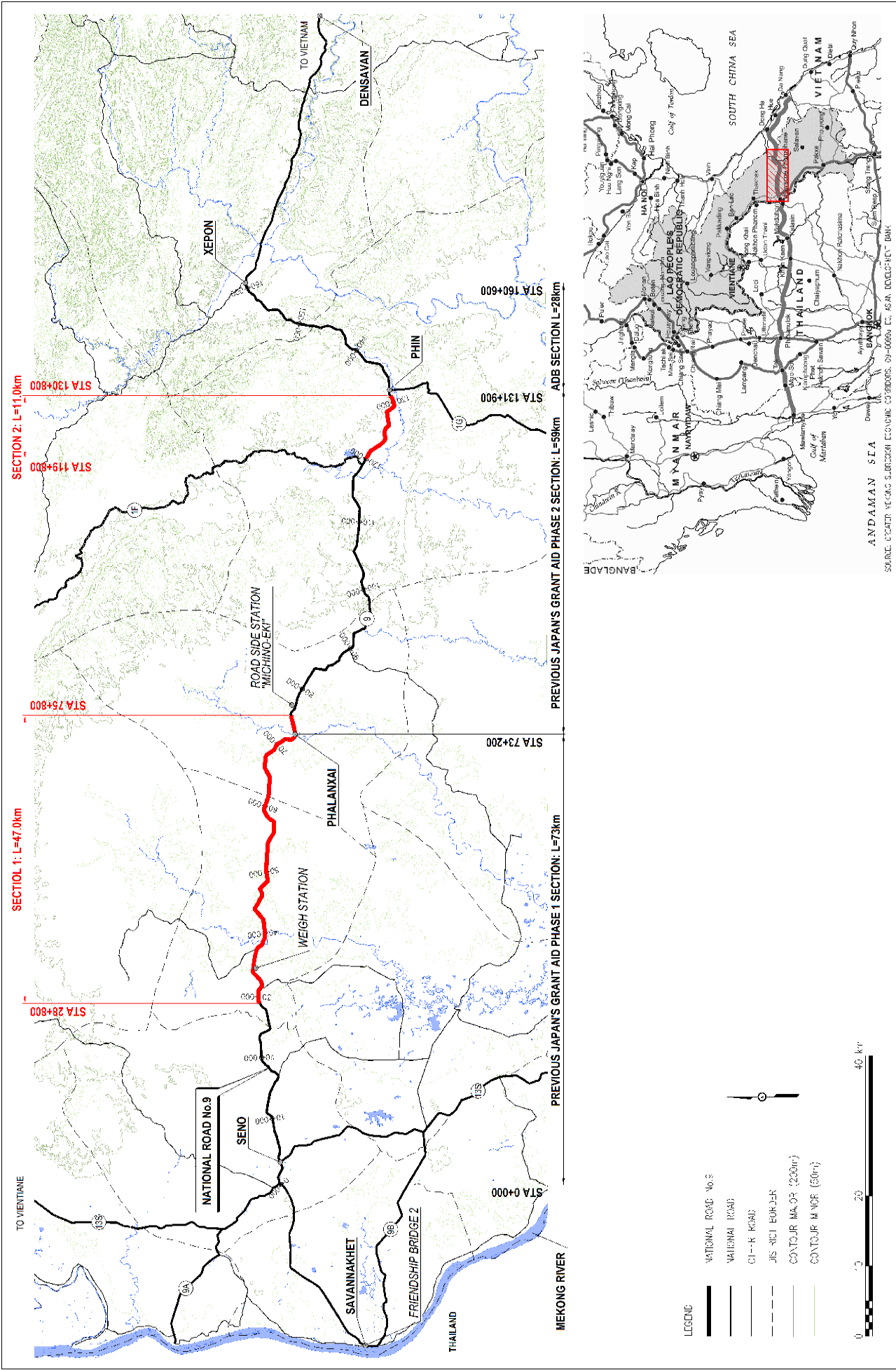
調査対象区間：延長約 160km



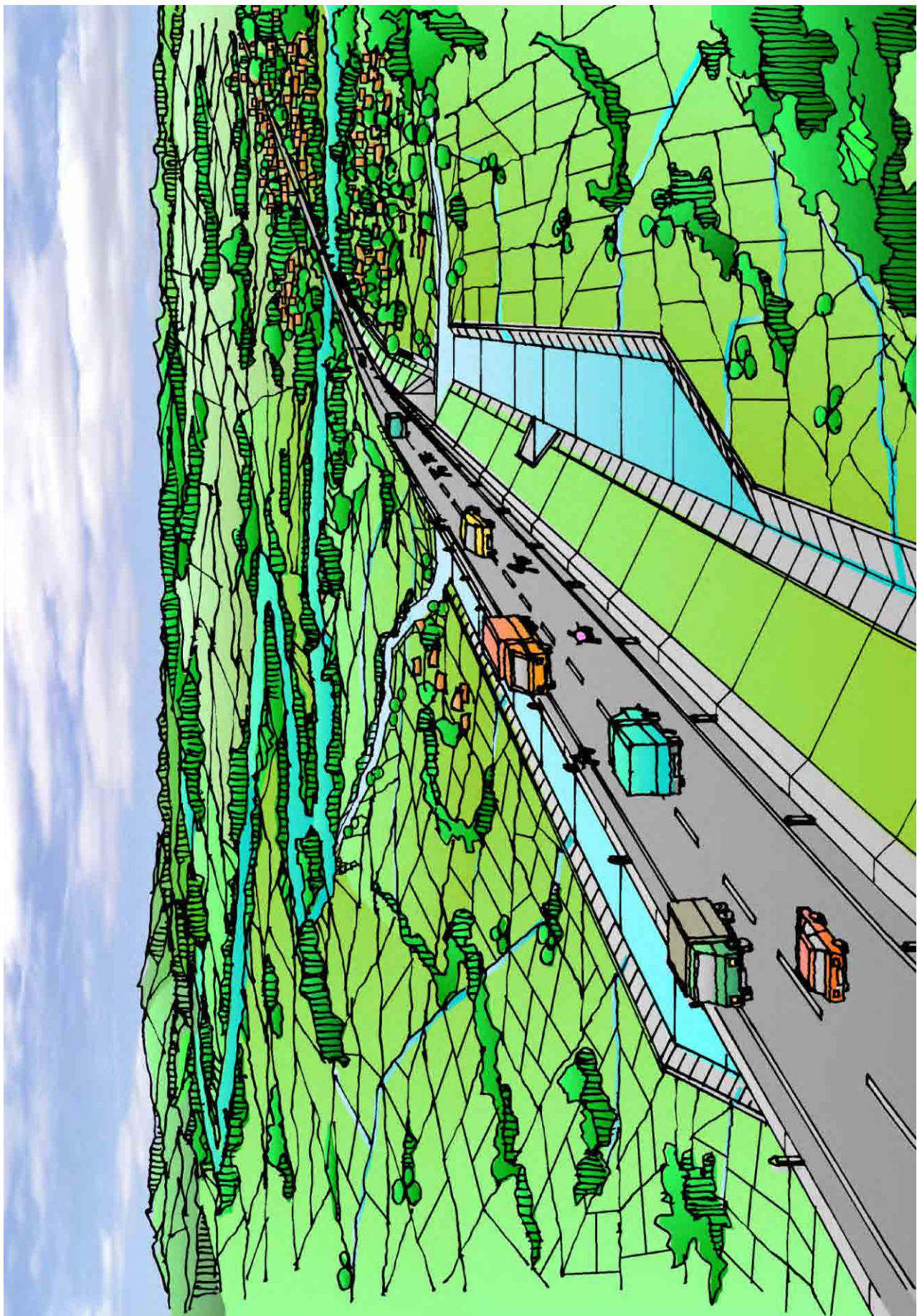
ラオス基礎データ(2010年8月現在. 出典：外務省)

■面積	約 24 万 km ²
■人口	683.4 万人(2010.07.CIA 算定値)
■人口増加率	2.32% (2010.CIA 算定値)
■首都	ビエンチャン
■人種	低地ラオ族 60%、その他 計 49 民族
■言語	ラオス語 (公用語)、仏語、英語、部族語
■宗教	仏教(67%) 他
■主要産業	農林、工業、林業木材加工および水力発電
■GDP	142.2 億 US\$ (2009.CIA 算定値)
■一人当り GDP	2,100US\$ (2009.CIA 算定値)

■経済成長率	6.5% (2009.CIA 算定値)
■物価上昇率	8.6% (2008.CIA 算定値)
■失業率	2.5% (2009.CIA 算定値)
■通貨	キープ (Kip)
■為替レート	1 US\$=8,200 キープ (2010.08)
■日本援助実績 (2009 年度までの実績. 外務省)	(1) 有償資金協力 189.30 億円 (2009 年度 15 億円) (2) 無償資金協力 1,233.48 億円 (2009 年度 37.56 億円) (3) 技術協力 約 500 億円 (2008 年度 24.61 億円)



プロジェクト位置図



完成予想図

写真



パランサイ盛土区間
路面の損傷度合いが著しい



舗装の損傷箇所
車道中央部に亀甲状のクラックが発生している



国道 9 号線を走行する大型車(1)
石灰石をベトナムへ輸送するトラック



国道 9 号線を走行する大型車(2)
セポン鉱山からタイへ鉱物を輸送するトラック



舗装損傷箇所の修復(1)
路面の損傷箇所を DBST により補修している



舗装損傷箇所の修復(2)
路面の損傷箇所を DBST により補修している



改修区間 1 内の車両軸重計測所



道路脇の排水不良
排水路がないため雨水が溜まっている

要約

① 国の概要

ラオス人民民主共和国（以下、「ラ」国、と称す。）は、インドシナ半島の北部に位置する南北に細長い内陸国（東西 100～450km、南北 1,000km）であり、東をベトナム、西をタイ、南をカンボジア、北を中国とミャンマーに国境を接している。国土面積は、日本の本州とほぼ同じ 23.7 万 km²、人口は 683 万人(2010 年、CIA 算定値)を有している。

「ラ」国の気候は熱帯モンスーンに影響され、おおよそ 5 月から 10 月までの雨期と 11 月から 3 月までの乾期に二分される。9 号線が位置する対象地域はサバナケットからムアン・ピンまでは平坦な地形であるが、ムアン・ピンからベトナム国境のデンサワンまでは山岳地帯である。サバナケット県の平地部で観測された 1971～2000 年の 30 年間の平均では、降雨量は 8 月が最大で約 350mm、年間降水量は 1,452mm、降雨日数は 106 日である。乾期では 50mm / 月未満でほとんど雨が降らない。一方、気温は雨期開始の 4 月が最も暑く月別平均最高気温は 35℃に達し、最低は 12 月、1 月の約 15℃である。

「ラ」国は、主に稲作を中心とした農業が産業の中核を成し、「ラ」国の就業人口の約 8 割が従事し、GDP の 33%を占めている。「ラ」国は 1988 年から近年に到るまで、急速な経済成長を遂げており、東南アジア諸国の中でも 7.6% (GDP) と高い成長率を示している。一方、経済の成長にもかかわらず、国内の通信・インフラなどの整備が未だ滞っている状態であり、これらの整備が緊急の課題となっている。近年、外国企業およびドナーからの資金を活用した道路や水力発電ダムのコンセッションプロジェクトが数多く形成され、現在、多くが進行中である。これらが経済の下支えとなっていると同時に、より外国資金に依存する経済体質が克明になってきている。「ラ」国の GDP は、55.98 億ドル（2009 年 IMF 推定値）であり、国民 1 人当たり GDP は、885 ドルである。第 1 次産業にあたる農業・林業・鉱業は GDP の 32.8%を占め、第 2 次産業（製造業）は 25.2%、第 3 次産業（サービス）は、42.0%と構成される。全人口の約 45%にあたる 3 百万人が労働人口とされ、人口の約 30%が未だ貧困ライン以下である。輸出額は 1,005 百万ドル（2009 年）に達し、主要輸出品目は、繊維製品、コーヒー、電気、金や木材製品である。輸出相手国は、タイが全輸出額の 29.0%であり、続いてベトナム（15.0%）、中国（15.0%）である。一方、輸入額は、1,414 百万ドル（2009 年）であり、燃料（ガス、油脂類）、工業生産用材料、車両、生活雑貨、機械を輸入している。輸入国はタイ（66.1%）、中国（11.5%）、ベトナム（5.3%）である。

② 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「ラ」国の運輸交通において道路交通の果たす役割は大きく、貨物輸送の 80%、旅客輸送の 85%を担っている。「ラ」国政府は道路網整備に力を注いでいるが、舗装道路は約 5,300km と全体の 14%にすぎず、国道に限っても舗装率は 55%にとどまっている(2009 年時点)。かかる中、タイとの国境であるメコン川に臨むサバナケットからベトナム国境のデンサワンに至る約 240km の幹線道路である国道 9 号線は、インドシナ半島を横断する東西経済回廊の一部と

して南シナ海へのアクセスを確保するための重要な路線として位置付けられている。国道 9 号線は、内陸国である「ラ」国にとっては、周辺国との経済・社会的関係強化という観点からも、また、ASEAN 統合に向けた域内の経済格差是正という観点からも極めて重要な意味を持ち、1999 年～2004 年にかけて我が国の無償資金協力（第一工区、第二工区）と、ADB のローン（第三工区）によって改修が実施された。しかし、セボン鉱山開発による大型トレーラーの通行量の増加や、軸重規制の緩和（9.1 トンから 11 トンへ変更）を行ったことによる大型車輛の通行量の増加など状況の変化により、大規模かつ広範囲にわたる道路の損傷が生じており、円滑な通行に支障を来している。

このような状況下、「ラ」国における運輸交通分野の開発政策と本プロジェクトの位置づけに関して、「第 6 次社会経済 5 カ年計画（NSEDP）」において、社会経済開発のためのインフラ整備が課題とされており、特に、隣国とつながる国際幹線道路の整備に注力するとしているところ、本プロジェクトとの関連性は極めて高く、また、「ラ」国政府の「道路整備の戦略的方針 2000～2015」においても、国道 9 号線の整備は最優先課題の一つとして位置付けられている。

「ラ」国の道路維持管理は、世界銀行の支援によって 2001 年に設立された道路維持管理基金（Road Maintenance Fund）によってその約 80%が賄われており、「ラ」国側としても国道 9 号線の東西経済回廊としての役割に鑑みて、国全体の道路維持管理予算の 1/4 を、国道 9 号線の補修工事に充てるなど、最大限の努力を行ってきたが、前述の道路損傷にかかる大規模なりハビリテーションは、従来の「ラ」国政府自身で確保可能な実施予算で対応することが困難な状況である。更に、国際幹線道路である国道 9 号線の円滑な交通を回復するためには、損傷の著しい舗装構造箇所を要求される強度に改修し、さらに排水設備を充実した道路の構造強化に対する支援が不可欠となっている。加えて適時の維持管理ができなかったことが、損傷の大規模化につながったことから、「ラ」国側の道路維持管理業務の一層の適正化が必要である。

③ 調査結果の概要とプロジェクトの内容

本調査では、平成 22 年 10 月から平成 23 年 8 月までの 10 ヶ月間に亘り、第一回現地調査として平成 22 年 10 月 15 日から 12 月 22 日に 7 名の準備調査団員を、第二回現地調査として平成 23 年 2 月 1 日から 2 月 10 日に同じく 4 名を、そして平成 23 年 5 月 29 日から 6 月 3 日に 3 名の準備調査概要説明調査団を派遣した。

本プロジェクトの実施にあたって、「ラ」国政府の要請はサバナケット～デンサワン間（244km）全線のセメントコンクリート舗装（以下、「コンクリート舗装」、と称す。）および橋梁の改修であったが、現地調査および協議の結果を踏まえて、国道 9 号線の舗装構造の改善や通過する際の所要時間の短縮、通過車両の交通安全さらに快適性の向上を目的として、損傷の著しい道路区間の調査を行うことを前提に、調査範囲をセノ～セボン間（160km）とした。

舗装方式として、既存工区の舗装仕様および他改修道路の舗装仕様を勘案してアスファル

トコンクリート舗装（以下、「アスファルト舗装」と称す。）を採用し、また、コスト縮減及び環境配慮の観点から路盤材料として既存道路面の再活用を可能とする路上再生路盤工法を一部区間において採用することとした。なお、「ラ」国にとって導入の少ないアスファルト舗装を採用することから、「ラ」国側（MPWT：公共事業運輸省および DPWT：サバナケット県公共事業運輸局）による供用区間の将来的な大規模補修の適切な実施を担保するため、本プロジェクトの施工現場を活用したソフトコンポーネントによる施工監理能力の向上を実施することとした。本プロジェクトで改修される道路の主要諸元は下表のとおりである。

施設名		内容	備考
道路舗装	第一工区	新たな路盤材料による打換え：47.6 km	アスファルト舗装
	第二工区	路上再生路盤工法による打換え：10.2 km	
		合計 57.8 km	
	軸重計量所アプローチ道路	コンクリート舗装：215 m	
道路土工	切土工	13,100 m ³	
	盛土工	48,100 m ³	
ボックスカルバート		1 基	
排水	道路側溝	53.4 km（V型、蓋付U型、三面張）	コンクリート
	横断排水	11 箇所（φ800 mm、φ1000 mm）	
道路付帯工		1 式（ガードレール、照明等）	

④ プロジェクトの工期及び概算事業費

プロジェクトの工期は、実施設計（4ヶ月）、入札関連（4.5ヶ月）及び建設工事（36ヶ月）を合計した44.5ヶ月を予定している。また事業実施に必要な概略事業費は日本側負担が33.87億円、「ラ」国側負担額が301万ドル（2.61億円）と見積もられる。

⑤ プロジェクトの評価

妥当性

本プロジェクトは、隣国のタイ国とベトナム国を結ぶ重要路線であり、更に「ラ」国の経済活動の促進に対し重要な役割を担う国道9号線の損傷区間のアスファルト舗装構造や道路構造を改修することにより、より円滑な東西経済回廊のアクセスを実現するものである。

- 国道9号線は、インドシナ半島を横断する東西経済回廊の一部でもあり、ASEAN経済統合に資する重要インフラとして位置づけられている。
- 国道9号線の迂回路がないため、著しい道路損傷区間や箇所に対する改修には緊急性を要する。
- 改修区間や改修箇所の確実な品質の確保及び工程の管理を実施するためには、日本の高い技術の必要性を要する。

- このプロジェクトの裨益対象は、直接受益者（9号線沿道住民24万人）だけでなく、貧困層を含む間接受益者（サバナケット県住民83万人）全体に及ぶ。

以上の内容により、プロジェクトを実施する妥当性は高いと判断される。

有効性

■ 定量的効果

- 最大車両軸重が、9.1トンから11.0トンに増加する。
- 平均走行速度が、44.8 km/h から 56.3 km/h に増加する。

■ 定性的効果

- 改修後の道路の平坦性が保たれ、通過車両の安全性・快適性が向上する。
- 国際幹線道路として、「ラ」国中部地域における貿易・投資が促進される。
- 後背地域の農産物が幹線道路に持ち込まれ、物流の活性化が図られることで、農業や商業活動が活発化し、地域経済の発展に寄与する。

以上、本案件の妥当性は高く、また有効性は見込まれると判断される。

提言

アスファルト舗装道路を良好な状態に保つためには日常の維持管理が重要である。また、アスファルト舗装道路の損傷は重車両の走行が大きな影響を与える。以上の観点から以下の提言を行う。

- 側溝及びカルバートなど道路排水設備の排水性が悪いと、滞留した水が路床、路盤へ浸入して道路構造を損傷する原因となる。したがって、雨季前、及び雨季中に道路排水設備の清掃を十分に実施することを提案する。
- 舗装構造の損傷を防ぐために、過積載車両への罰金だけでなく、規定重量になるまで積荷を降ろさせる等の処置をすることを提案する。

目 次

序文

調査位置図/プロジェクト位置図/完成予想図/写真集

要約

目次/図表リスト/略語集

ページ

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1.1	当該セクターの現状と課題	1-1
1.1.1	現状と課題	1-1
1.1.2	開発計画	1-1
1.1.3	社会経済状況	1-2
1.2	無償資金協力の背景・経緯及び概要	1-9
1.2.1	要請内容	1-9
1.2.2	要請内容の変更	1-9
1.3	我が国の援助動向	1-11
1.4	他ドナーの援助動向	1-13

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1	プロジェクトの実施体制	2-1
2.1.1	組織・人員	2-1
2.1.2	財政・予算	2-2
2.1.3	技術水準	2-3
2.1.4	既存施設・機材	2-5
2.2	プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-7
2.2.1	関連インフラの整備状況	2-7
2.2.2	自然条件	2-10
2.2.3	道路維持管理	2-18
2.2.4	環境社会配慮	2-29
2.3	その他（グローバルイシュー等）	2-37
2.3.1	免税方法の確認	2-37

第3章 プロジェクトの内容

3.1	プロジェクトの概要	3-1
3.1.1	上位目標とプロジェクト目標	3-1
3.1.2	プロジェクトの概要	3-1

3.2	協力対象事業の概略設計	3-2
3.2.1	設計方針	3-2
3.2.1.1	改修区間の設定	3-2
3.2.1.2	設計方針	3-5
3.2.1.3	排水設計	3-14
3.2.2	基本計画	3-17
3.2.2.1	改修工法区分	3-17
3.2.2.2	舗装構造	3-19
3.2.2.3	排水施設	3-23
3.2.2.4	道路付帯施設	3-24
3.2.2.5	維持補修区間の補修設計	3-27
3.2.3	概略設計図	3-31
3.2.4	施工計画／調達計画	3-32
3.2.4.1	施工方針／調達方針	3-32
3.2.4.2	施工上／調達上の留意事項	3-44
3.2.4.3	施工区分	3-44
3.2.4.4	施工監理計画	3-45
3.2.4.5	品質管理計画	3-46
3.2.4.6	資機材等調達計画	3-47
3.2.4.7	ソフトコンポーネント計画	3-62
3.2.4.8	実施工程	3-63
3.3	相手国側負担事業の概要	3-64
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-65
3.4.1	維持管理体制	3-65
3.4.2	維持管理方法	3-66
3.5	プロジェクトの概略事業費	3-67
3.5.1	協力対象事業の概略事業費	3-67
3.5.2	運営・維持管理計画	3-68
3.6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-69

第4章	プロジェクトの評価	4-1
4.1	プロジェクトの前提条件	4-1
4.1.1	事業実施のための前提条件	4-1
4.1.2	プロジェクト全体計画達成のための外部条件	4-1
4.2	プロジェクトの評価	4-2
4.2.1	妥当性	4-2
4.2.2	有効性	4-2
4.3	提言	4-3

[資料]	1	調査団員・氏名
	2	調査行程
	3	関係者（面会者）リスト
	4	討議議事録（M/D）
	5	ソフトコンポーネント計画書
	6	環境チェックリスト
	7	概略設計図面
	8	路面調査結果

表リスト

ページ

表 1.1.1	南部地域道路開発計画（2010-2015）	1-2
表 1.1.2	ラオス国の人口推移	1-2
表 1.1.3	1995 年から 2005 年の人口の変化	1-3
表 1.1.4	2008 年の GRDP 推定値	1-5
表 1.2.1	区間別改修・維持補修方針	1-10
表 1.3.1	我が国のラ国援助重点分野	1-11
表 1.3.2	我が国の技術協力・有償資金協力の実績（運輸交通分野）	1-12
表 1.3.3	我が国の無償資金協力の実績（運輸交通分野）	1-12
表 1.4.1	南部地域で実施中の道路プロジェクト	1-13
表 1.4.2	南部地域で計画中の道路プロジェクト	1-15
表 2.1.1	MPWT の開発・維持管理予算	2-2
表 2.1.2	道路維持管理基金の財源	2-3
表 2.1.3	アスファルト舗装の実績がある地元建設業者	2-4
表 2.1.4	道路及び橋梁の維持管理の内容	2-5
表 2.1.5	性能規定型契約の入札図書で規定されるコントラクターの保有機材の 種類と数量と Khounxay Phatthana Construction Co. Ltd の保有機材	2-6
表 2.2.1	前回の無償資金協力	2-7
表 2.2.2	国道・県道延長（舗装別）	2-9
表 2.2.3	道路維持管理関係機関の所掌事項	2-19
表 2.2.4	道路維持管理基金の財源	2-20
表 2.2.5	道路維持管理予算	2-20
表 2.2.6	ワークショップ概要	2-25
表 2.2.7	問題ツリー（MPWT ビエンチャンにて）	2-27
表 2.2.8	国道 9 号線沿いの国立公園、保護区域一覧	2-29
表 2.2.9	IEE 審査スケジュール	2-32
表 2.2.10	国道 9 号線改善計画に関する予備環境調査（スコーピング）結果	2-33
表 2.2.11	評定理由	2-34
表 2.2.12	スコーピングに対する緩和策及びモニタリング計画	2-35
表 3.2.1	優先度評価項目と配点	3-2
表 3.2.2	区間優先度設定結果	3-2
表 3.2.3	区間別改修・維持補修方針	3-3
表 3.2.4	幾何構造諸元	3-5
表 3.2.5	交通量の区分（台／日・方向）	3-8

表 3.2.6	舗装設計条件比較表	3-9
表 3.2.7	道路機能分類による信頼性 (R) の推奨値	3-10
表 3.2.8	設定した信頼性 (R) に対応する信頼性係数 (ZR)	3-10
表 3.2.9	車種別ダメージ係数比較表	3-10
表 3.2.10	設計車両の年日平均交通量 (台/日・両方向) および 累積軸重荷重 (W18) (両方向)	3-11
表 3.2.11	路床の設計 CBR	3-12
表 3.2.12	舗装各層の材料係数	3-12
表 3.2.13	排水係数比較表	3-12
表 3.2.14	設計交通量 (台/日・方向)	3-12
表 3.2.15	確率日降雨量 (mm/日)	3-15
表 3.2.16	降雨強度 (確率時間降雨量、mm/時間)	3-15
表 3.2.17	流出係数	3-15
表 3.2.18	改修工法区分表	3-18
表 3.2.19	舗装設計結果	3-19
表 3.2.20	道路側溝延長集計表	3-23
表 3.2.21	横断排水施設リスト	3-24
表 3.2.22	照明施設設置区間	3-24
表 3.2.23	ガイドポスト設置間隔	3-25
表 3.2.24	ガードレール設置位置	3-27
表 3.2.25	維持補修区間数量	3-30
表 3.2.26	主要機械配置計画	3-34
表 3.2.27	各工区の施工手順	3-35
表 3.2.28	工事用仮設用地	3-37
表 3.2.29	支障物件調査結果	3-41
表 3.2.30	品質管理方法	3-46
表 3.2.31	「ラ」国労務法規の概要	3-48
表 3.2.32	「ラ」国の主な税金	3-50
表 3.2.33	「ラ」国の祝祭日 (2010年)	3-51
表 3.2.34	アスファルト・プラント調査結果	3-53
表 3.2.35	各建設材料の要求値 (Road Design Manual)	3-54
表 3.2.36	サンプル室内試験結果 (1)	3-55
表 3.2.37	サンプル室内試験結果 (2)	3-55
表 3.2.38	サンプル室内試験結果 (3)	3-56
表 3.2.39	サンプル室内試験結果 (4)	3-56
表 3.2.40	主要材料の調達先リスト	3-58
表 3.2.41	主要機材調達先	3-60
表 3.2.42	アスファルト舗装の実績がある地元建設業者	3-61

表 3.2.43	ローカルコンサルタント	3-62
表 3.2.44	国道 9 号線改善計画実施工程	3-63
表 3.4.1	国道 9 号線の維持管理体制	3-65
表 3.4.2	改修及び維持管理における関係機関のタスクと我が国支援の可能性	3-66
表 3.5.1	概算事業費（日本側負担）	3-67
表 3.5.2	相手国側負担事項および金額	3-68
表 3.5.3	主な維持管理項目	3-68

図リスト

ページ

図 1.1.1	GDP 成長率と各産業の占める割合	1-3
図 1.1.2	Estimated Population by Village in 2010	1-4
図 1.1.3	南部地域における小学校の配置状況	1-5
図 1.1.4	道路別の5キロ沿道人口（小学校の有無別）	1-6
図 1.1.5	南部地域における病院／ヘルスセンターの配置状況	1-6
図 1.1.6	道路別の5キロ沿道人口（病院・ヘルスセンターの有無別）	1-7
図 1.1.7	南部地域の貧困郡	1-7
図 1.1.8	道路別の5キロ沿道人口（貧困・非貧困村別）	1-8
図 1.4.1	南部地域で実施中の道路プロジェクト	1-14
図 1.4.2	南部地域で計画中の道路プロジェクト	1-15
図 2.1.1	MPWT の組織体制	2-1
図 2.1.2	サバナケット県 DPWT(郡事務所含む) の組織及び人員数	2-2
図 2.2.1	国道9号線整備への支援状況・経緯	2-7
図 2.2.2	国道9号線への接続道路ネットワーク図	2-9
図 2.2.3	地形図	2-10
図 2.2.4	地質図	2-11
図 2.2.5	月別平均降雨量・最高気温・最低気温（2000-2009）	2-12
図 2.2.6	セタムアク（Xe Thamouak）川水位観測記録（サヴァナケット県）	2-14
図 2.2.7	沿道排水不良、侵食状況	2-14
図 2.2.8	パラン郡地域排水不良範囲	2-16
図 2.2.9	パラン郡地域排水不良地域	2-16
図 2.2.10	ワークショップの様子	2-26
図 2.2.11	国道9号線沿道における国立公園並びに森林保護区	2-30
図 3.2.1	改修・維持補修区間区分	3-4
図 3.2.2	舗装打換工法の分類	3-6
図 3.2.3	地方部区間舗装打換工事の模式図 （ひび割れ率+補修率>15%、新たな路盤材料）	3-6
図 3.2.4	地方部区間舗装打換工事の模式図 （ひび割れ率+補修率<15%、路上再生路盤工法）	3-7
図 3.2.5	市街地区間舗装打換工事の模式図（新たな路盤材料）	3-7
図 3.2.6	改修区間-1 地方部舗装打換工事の構造図 （ひび割れ率+補修率>15%、新たな路盤材料）	3-20

図 3.2.7	改修区間-1 地方部舗装打換工事の構造図 (ひび割れ率+補修率<15%、再生材料)	3-20
図 3.2.8	改修区間-1 市街地舗装打換工事の構造図 (新たな路盤材料)	3-21
図 3.2.9	改修区間-2 地方部舗装打換工事の構造図 (ひび割れ率+補修率>15%、新たな路盤材料)	3-21
図 3.2.10	改修区間-2 市街地舗装打換工事の構造図 (新たな路盤材料)	3-22
図 3.2.11	コンクリート舗装構造図 (改修区間-1)	3-22
図 3.2.12	道路側溝標準断面図	3-23
図 3.2.13	ガイドポスト設置位置 (カーブ区間)	3-25
図 3.2.14	ガイドポスト設置位置 (橋梁取り付け部)	3-26
図 3.2.15	ガイドポスト設置位置 (横断排水施設設置位置)	3-26
図 3.2.16	局部打換工範囲模式図	3-28
図 3.2.17	舗装打換工事のフロー	3-32
図 3.2.18	路上再生路盤工法のフロー	3-33
図 3.2.19	片側施工 (概念図)	3-34
図 3.2.20	キャンプ施設配置図	3-38
図 3.2.21	プラント配置計画	3-38
図 3.2.22	パランサイ工事用仮設ヤード候補地 (Km130 付近)	3-39
図 3.2.23	仮設ヤード候補地の状況 (KM70 付近)	3-39
図 3.2.24	建設資機材のサイトへのアクセス	3-42
図 3.2.25	国道 9 号線の道路状況	3-43
図 3.2.26	建設資材の調達先位置図 (骨材、客土、川砂・砂利)	3-54
図 3.2.27	クラッシュプラントおよび採石場状況	3-57

略語集

A/P	支払い授受権 (Authorization to Pay)
AASHTO	アメリカ連邦高速道路交通協会 (American Association of State Highway and Transportation Officials)
ADB	アジア開発銀行 (Asian Development Bank)
ASEAN	東南アジア諸国連合 (Association of Southeast Asian Nations)
B/A	口座開設および支払手続代行のための銀行取極め (Banking Arrangement)
C/S	施工監理 (Construction Supervision)
CBR	CBR 試験により求めた路床上の支持力を表す指標 (California Bearing Ratio)
D/D	詳細設計 (Detailed Design)
DBST	簡易舗装、二層瀝青表面処理 (Double Bituminous Surface Treatment)
DOR	「ラ」国道路局 (Department of Roads)
EIA	環境影響評価 (Environmental Impact Assessment)
GDP	国内総生産 (Gross Domestic Product)
IEE	初期環境影響調査 (Initial Environmental Examination)
LAK	「ラ」国キップ (Lao Kip)
MPWT	「ラ」国公共事業運輸省 (Ministry of Public Works and Transport)
ODA	政府開発援助 (Official Development Assistance)
PC	プレストレスト・コンクリート (Prestressed Concrete)
PTI	「ラ」国公共事業運輸研究所 (Public Works and Transport Institute)
RAP	移住移転行動計画 (Resettlement Action Plan)
ROW	道路用地 (Right of Way)
VAT	付加価値税 (Value Added Tax)
WREA	水資源環境庁 (Water Resources and Environment Agency)

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1.1 当該セクターの現状と課題

1.1.1 現状と課題

「ラ」国の運輸交通において道路交通の果たす役割は大きく、貨物輸送の80%、旅客輸送の85%を担っている。「ラ」国政府は道路網整備に力を注いでいるが、舗装道路は約5,300kmと全体の14%にすぎず、国道に限っても舗装率は55%にとどまっている(2009年時点)。かかる中、タイとの国境であるメコン川に臨むサバナケットからベトナム国境のデンサワンに至る約240kmの幹線道路である国道9号線は、インドシナ半島を横断する東西経済回廊の一部として南シナ海へのアクセスを確保するための重要な路線として位置付けられている。国道9号線は、内陸国である「ラ」国にとっては、周辺国との経済・社会的関係強化という観点からも、また、ASEAN統合に向けた域内の経済格差是正という観点からも極めて重要な意味を持ち、1999年～2004年にかけて我が国の無償資金協力（第一工区、第二工区）と、ADBのローン（第三工区）によって改修が実施された。しかし、セボン鉱山開発による大型トレーラーの通行量の増加や、軸重規制の緩和（9.1トンから11トンへ変更）を行ったことによる大型車輛の通行量の増加など状況の変化により、大規模かつ広範囲にわたる道路の損傷が生じており、円滑な通行に支障を来している。

このような状況下、「ラ」国における運輸交通分野の開発政策と本プロジェクトの位置づけに関して、「第6次社会経済5カ年計画（NSEDP）」において、社会経済開発のためのインフラ整備が課題とされており、特に、隣国とつながる国際幹線道路の整備に注力するとしているところ、本プロジェクトとの関連性は極めて高く、また、「ラ」国政府の「道路整備の戦略的方針2000～2015」においても、国道9号線の整備は最優先課題の一つとして位置付けられている。

「ラ」国の道路維持管理は、世界銀行の支援によって2001年に設立された道路維持管理基金（Road Maintenance Fund）によってその約80%が賄われており、「ラ」国側としても国道9号線の東西経済回廊としての役割に鑑みて、国全体の道路維持管理予算の1/4を、国道9号線の補修工事に充てるなど、最大限の努力を行ってきたが、前述の道路損傷にかかる大規模なリハビリテーションは、従来の「ラ」国政府自身で確保可能な実施予算で対応することが困難な状況である。更に、国際幹線道路である国道9号線の円滑な交通を回復するためには、損傷の著しい舗装構造箇所を要求される強度に改修し、さらに排水設備を充実した道路の構造強化に対する支援が不可欠となっている。加えて適時の維持管理ができなかったことが、損傷の大規模化につながったことから、「ラ」国側の道路維持管理業務の一層の適正化が必要である。

1.1.2 開発計画

「ラ」国政府は、2011年～2020年の道路開発計画の中で、道路改修や新たな道路建設の計画をしている。これらの計画プロジェクトは計画投資省（MPI）によって開発分野毎に整理されている。一方、公共事業運輸省（MPWT）の5カ年計画（2010年～2015年）では、表1.2.1に示すプロジェクトの実施が予定されている。

表 1.1.1 南部地域道路開発計画（2010-2015）

No	Project Name	プロジェクト距離 (km)	実施期間	金額（百万キップ）			資金源
				内部資金	外部資金	総額	
1	Construction of NR-1J (Attapeu -Cambodia border)	81	2011-13	50	297,500	297,550	外部資金
2	Improvement of NR-16B (Sekong -Vietnam Border)	94	実施中	424,031	—	424,031	ラオス資金
3	Construction of NR-14A (Mekong Bridge - Cambodia border)	131	実施中	297,000	—	297,000	ラオス資金
4	Improvement of NR-15B (Napong - Saravane)	76	実施中	171,000	—	171,000	ラオス資金
5	Improvement of NR-16A (Pakxong - Attapeu)	71	2010-12	504,000	—	504,000	ラオス資金
6	Improvement of NR-14C (Ban Nongnga - Cambodia border)	63	実施中	137,700	—	137,700	ラオス資金
7	Improvement of NR-1G (Phin District -NR15A Saravane)	129	不明	—	330,750	330,750	外部資金

出典：ラオス国南部地方道路・橋梁改善計画準備調査（2010年 JICA）

1.1.3 社会経済状況

1.1.3.1 「ラ」国全体の社会経済概況

(1) 人口

表 1.1.2 に人口センサス実施年におけるラオス国の人口及び年人口増加率を示す。ラオス国の人口は 1976 年の 2.9 百万人から 2009 年に 6.1 百万人と 2 倍以上に増加し、東アジア地域でも高い人口の伸びを記録した。人口増加率は 1976 から 1995 年の年率 2.6%から低減し続け、2005 年から 2009 年では年率 2.2%で平行している。

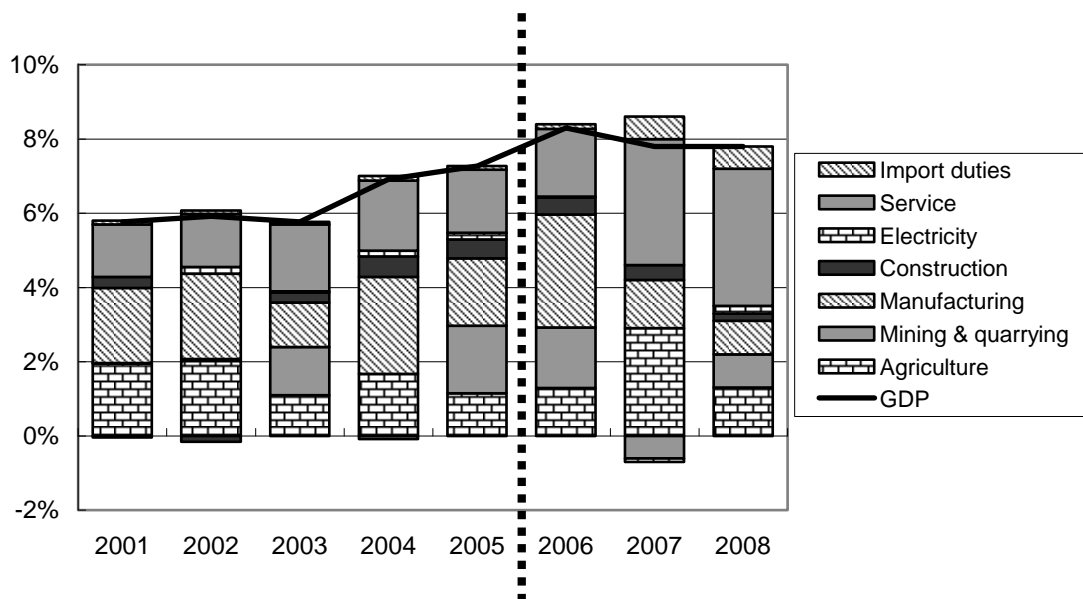
表 1.1.2 ラオス国の人口推移

年	1976	1985	1995	2005	2009
人口（千人）	2,886	3,618	4,575	5,615	6,128
年人口増加率（%）	—	2.5	2.6	2.2	2.2

出典：Statistical Yearbook 1975-2005, 2009 予測値、計画投資省統計局

(2) 経済成長率

図 1.1.1 に 2001 年から 2008 年までの国内総生産（GDP）の成長率と各産業の GDP 成長率に占める割合を示す。2006 年に各産業の分類を変更したため、その前後の年の GDP 成長率の産業構成が大きく異なっている。2006 年までは製造業及び鉱石業が GDP 成長率に大きく貢献していたが、2007 年以降はサービス業の GDP 成長率に占める割合が急速に増加している。世銀の統計では、2009 年にラオス国の経済成長率は年 6.4%を記録したと報告されている。



出典：Statistical Yearbook 1975-2005, 2007、計画投資省統計局

図 1.1.1 GDP 成長率と各産業の占める割合

1.1.3.2 対象地域周辺の社会経済状況

(1) 人口

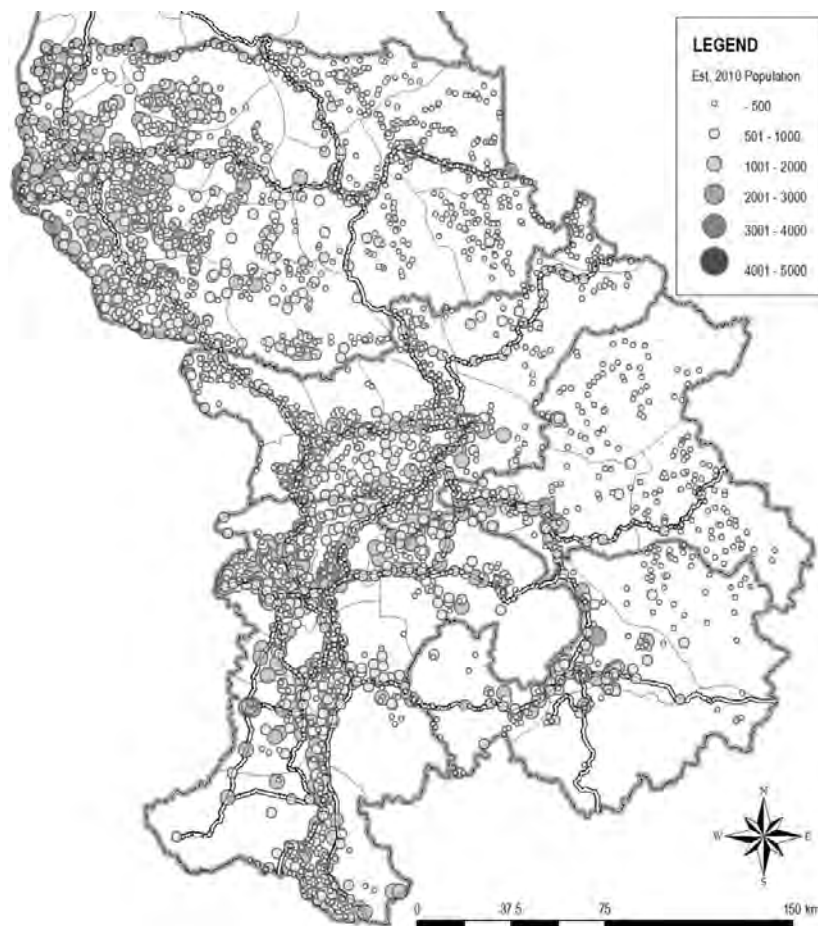
表 1.1.3 に 1995 年から 2009 年の南部地域 5 県における人口及びその変化を示す。5 県の人口は 1995 年の約 160 万人から 2009 年には 200 万人に増加した。5 県の人口の全国人口に占めるシェアは約 35%を維持している。国道 9 号線が位置するサバナケット県は 2009 年に 891 千人に達し、全国人口の約 15%を占めている。

表 1.1.3 1995 年から 2009 年の人口の変化

県	人口 (1000 人)		シェア (%)		1995 年から 2009 年の年平均 増加率
	1995	2009	1995	2009	
ラオス	4,551	6,128	100	100	2.4
サバナケット	675	891	14.8	14.5	2.2
サラワン	258	358	5.7	5.8	2.7
セコン	64	95	1.4	1.5	3.4
チャンパサック	503	644	11.0	10.5	2.0
アタプー	88	124	1.9	2.0	2.9
南部 5 県	1,585	2,112	34.8	34.4	2.3

出典：1995 年センサス及び 2009 年予測値、計画投資省統計局

図 1.1.2 に 2010 年の南部地域における村別人口を示す。南部地域には国道 9 号線が位置するサバナケット県とチャンパサック及びサラワン県に人口が集積していることが分かる。また、路線別にみると国道 9 号線、13 号線、15 号線、16 号線、20 号線沿線の人口が多いことが分かる。



出典：GIS データを基に JICA 調査団が作成

図 1.1.2 Estimated Population by Village in 2010

(2) 域内総生産

表 1.1.4 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%を占めている。国道 9 号線が位置するサバナケット県は全国の GDP の 12%を占め、南部地域でも最も大きい域内総生産を呈していると推測される。

表 1.1.4 2008 年の GRDP 推定値

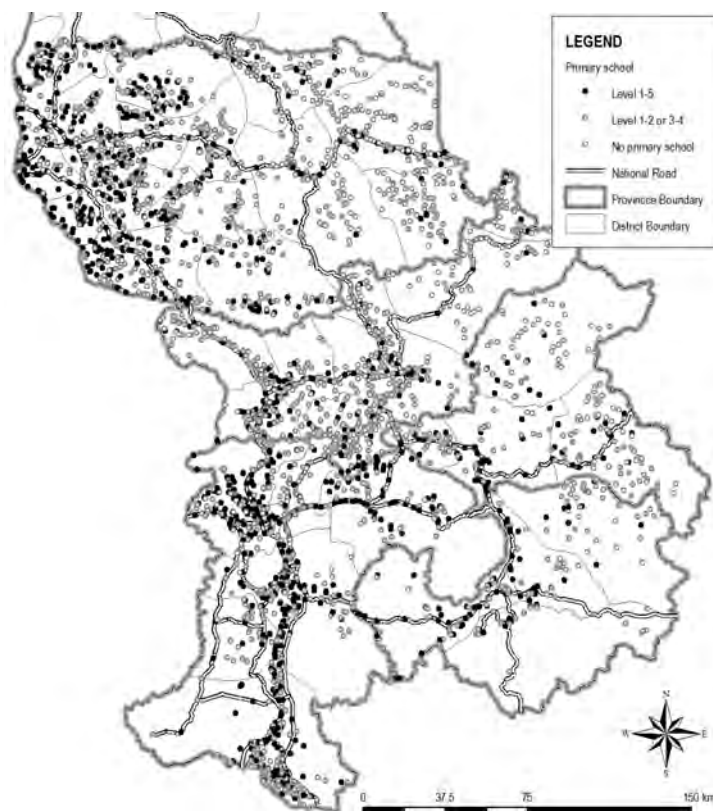
	GDP/GRDP (百万キップ)	シェア (%)	一人あたり GDP/GRDP (ドル)
ラオス	46,215	100.0	891
サバナケット	5,499	11.9	720
サラワン	1,607	3.5	549
セコン	450	1.0	552
チャンパサック	4,736	10.2	828
アタプー	736	1.6	751
南部地域	13,028	28.2	721

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

(3) 社会インフラの現況

1) 教育施設の配置状況

図 1.1.3 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。また、図 1.1.4 に道路別、小学校の有無別の 5 キロ沿道人口を示す。国道 9 号線沿道にはキロ当たり 880 人が居住し、うち 32%が小学校の無い村に居住しており、小学校の無い村の人口規模、割合ともに他の路線よりも大きいことが分かる。



出典：教育省の GIS データから調査団が作成

図 1.1.3 南部地域における小学校の配置状況

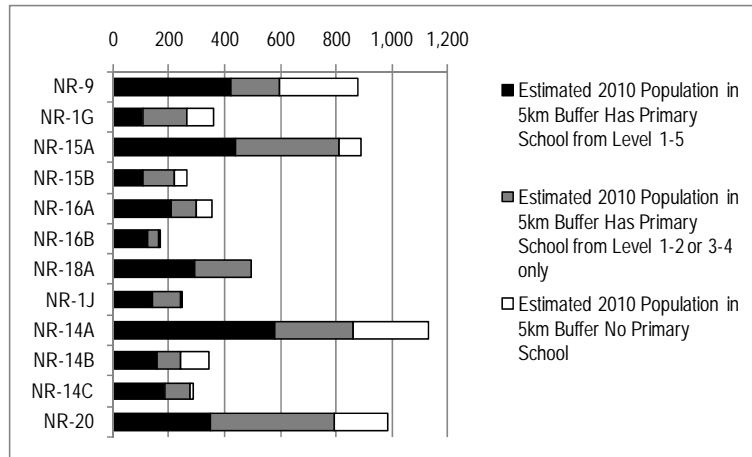
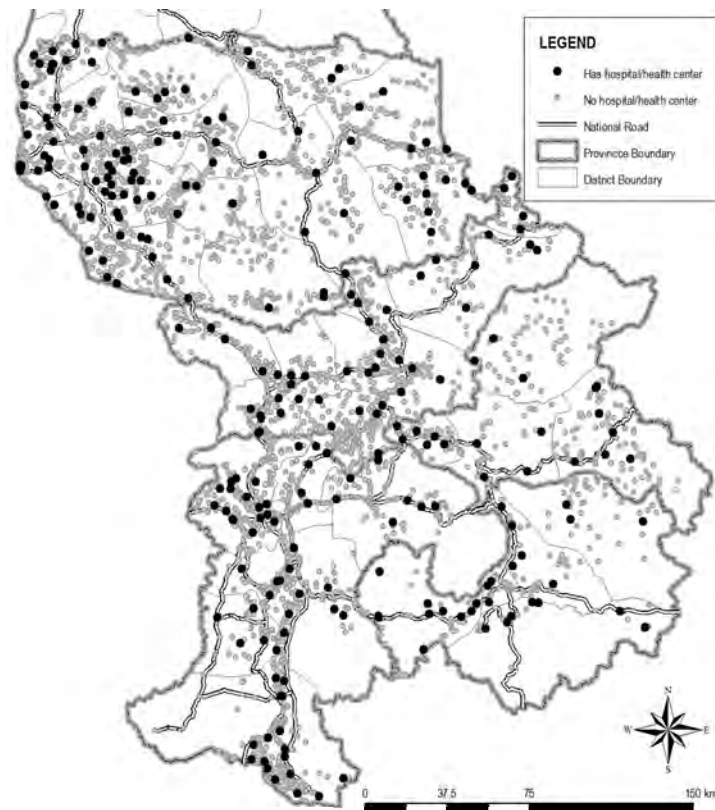


図 1.1.4 道路別の5キロ沿道人口（小学校の有無別）

2) 医療施設の配置状況

図 1.1.5 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。また、図 1.1.6 に道路別、医療施設の有無別の5キロ沿道人口を示す。国道9号線沿道の居住者のうち90%が医療施設の無い村に居住しており、医療施設の無い村の人口規模、割合ともに他の路線よりも大きいことが分かる。



出典：保健省のGISデータから調査団が作成

図 1.1.5 南部地域における病院／ヘルスセンターの配置状況

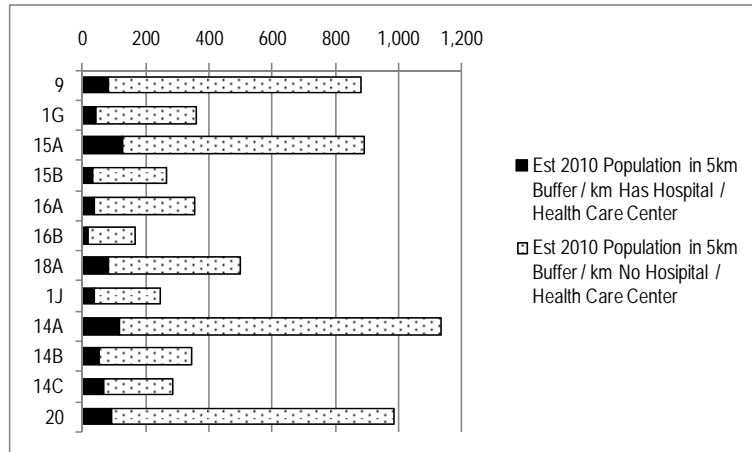
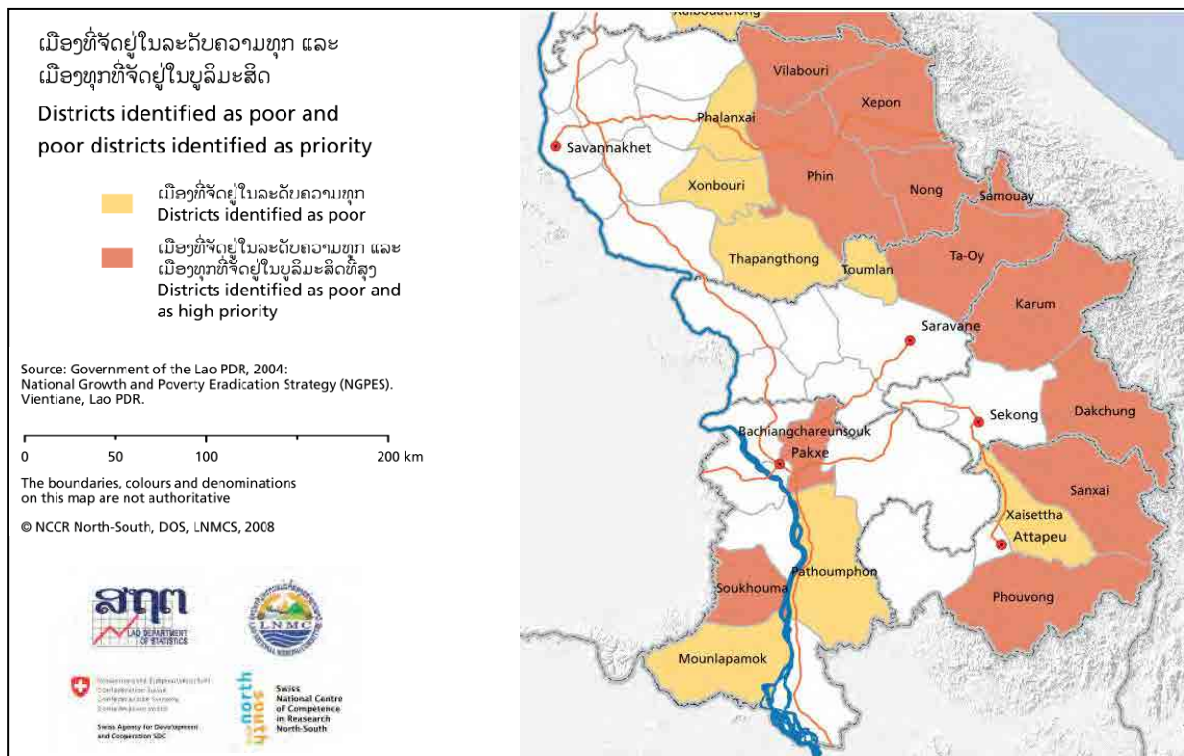


図 1.1.6 道路別の5キロ沿道人口（病院・ヘルスセンターの有無別）

(4) 貧困郡

図 1.1.7 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。また、図 1.1.8 に道路別、貧困村・非貧困村別の 5 キロ沿道人口を示す。国道 9 号線沿道の居住者のうち 34% が貧困村あるいは最貧困村に居住しており、特に最貧困村の人口規模、割合ともに他の路線よりも大きいことが分かる。



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

図 1.1.7 南部地域の貧困郡

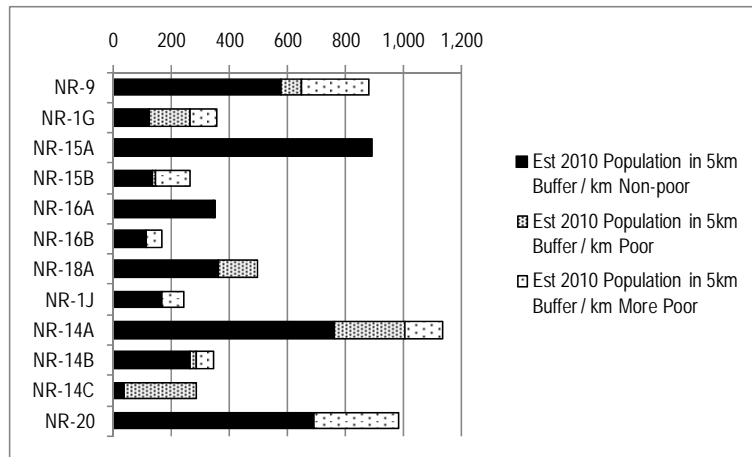


図 1.1.8 道路別の5キロ沿道人口（貧困・非貧困村別）

1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

1.2.1 要請内容

前述の通り、国道9号線は我が国無償資金協力およびアジア開発銀行の融資により全線（延長244km）が2車線アスファルト舗装道路として改修された。完工後は、「ラ」国側により必要な維持管理・補修が行われてきたが、破損初期での対策が不十分であったことなどから路面の損傷が進行し、国道9号線の補修にかかる予算が国全体の道路維持管理予算の2割以上を占めるなど、経済的負担も大きくなっている。これに加え、第二メコン架橋の供用開始などにも起因した交通量の増加、タイ、ベトナムとの国際協定に基づく軸重制限の緩和（2007年に9.1tから11tへ）など国際幹線道路としての位置づけも高まってきている一方で、損傷により円滑な交通に支障が生じている状況である。

9号線の舗装構造のうち路床および下層路盤に強度低下が確認されており（一部区間は上層路盤にも強度低下が見られた）、損傷の著しい区間は既存のアスファルト舗装の全面的な改修（舗装置換え）が必要とされている。しかしながら、「ラ」国の道路整備にはDBSTによる簡易舗装が一般的に用いられており、アスファルト舗装技術を有する技術者および施工業者が少ない状況である。

かかる状況下、「ラ」国政府は我が国に対し以下の内容の無償資金協力を要請した。

- (1) 国道9号線のコンクリート舗装への打ち換え
- (2) 道路附帯施設の改修
- (3) 橋梁（PC橋 橋長：25～60m）の架け替え

1.2.2 要請内容の変更

(1) 高規格化（セメントコンクリート舗装）からアスファルト舗装への変更

「ラ」国ではセメントコンクリート舗装（以下、「コンクリート舗装」と称す。）の実績は限られている。現在施工中のほとんどの国道は、DBST舗装もしくはアスファルト舗装が採用されている。国道の維持管理面においても改修・補修はDBST舗装やアスファルト舗装で実施されている。このように、DBST舗装やアスファルト舗装はコンクリート舗装に比べて、経済性（工事金額面で安い）、施工性（施工期間が短い）、走行性（施工目地がない、騒音が少ない）の観点からも優位であることから、主としてアスファルト舗装への変更を「ラ」国政府に申し入れ、同意を得た。

(2) 橋梁架け替えを協力対象外とする

国道9号線上には51橋の橋梁が存在するが、いずれも損傷や老朽化が進行している。2009年12月には、199km+700地点（セボン～デンサワン区間）のHouay Cheng橋（コンクリート桁）の主桁の沓座部が損壊し、伸縮継ぎ手部（橋梁部と土工部の接続部）で大きな段差が生じた。この結果、車両通行が不可能となり、「ラ」国政府は緊急的に上部工の全主桁を新たな主桁（PCコン

クリート桁) に架け替え、対応を図った。なお、国道9号線上の橋梁現況調査について、本調査では協力対象外とすることを「ラ」国政府に申し入れ、同意を得た。

(3) 改修区間の変更

9号線全線(244km)の改修要請に対して、日本の無償資金協力として再度改修が必要と判断される改修区間と、「ラ」国政府側で実施する補修・維持管理の区間に区分けすることを「ラ」国政府側に申し入れ、同意を得た。

なお、改修の定義は、損傷著しい既存の路盤部分を新たな路盤材料で打換える大規模工事を意味し、補修・維持管理は、日常的な点検からひび割れなどの小規模な補修を意味する。

改修区間および補修・維持管理区間の区分けについては表1.2.1に示す通りである。

表 1.2.1 区間別改修・維持補修方針

改修/維持補修	区間(距離)	区間概要
改修区間1	STA: 29~76 (47km)	舗装構造がほぼ区間全体に亘って劣化。路面の平坦性が悪い。路床強度・下層路盤・上層路盤強度の低下、ひび割れ率+補修率に甚大な区間が多い。速やかな改修が必要。
改修区間2	STA: 120~131 (11km)	舗装構造の劣化進行が目立つ。路面の平坦性が悪い。路床強度・下層路盤強度の低下、ひび割れ率+補修率も悪い。速やかな改修が必要である。
維持補修区間1	STA: 0~29 (29km)	舗装構造は未だ安定状態である。上層路盤の一部劣化が見られる。日常・定期維持管理で路床・路盤・路面の損傷、劣化を防ぐことが必要である。
維持補修区間2	STA: 76~120 (44km)	舗装構造の一部が強度低下。道路の平坦性はほぼ良い。前半部で上層路盤の強度低下の進行が見られる。日常・定期維持管理で路床・路盤・路面の損傷、劣化を防ぐことが必要である。
維持補修区間3	STA: 131~160 (29km)	舗装構造の一部が強度低下、道路の平坦性は悪い。特に、上層路盤の強度低下の進行が見られる。日常・定期維持管理で路床・路盤・路面の損傷、劣化を防ぐことが必要である。

1.3 我が国の援助動向

(1) 概要

我が国のラ国に対する援助の基本方針は、「貧困削減に向けたラ国による自助努力を支援すると共に、グローバル経済及び地域経済への統合に向けて、自主的・自立的かつ持続可能な経済成長を実現するためのラ国による自助努力を支援すること」としている。2006年9月に策定された対ラ国別援助計画における具体的な支援重点分野は以下の通りである。

表 1.3.1 我が国のラ国援助重点分野

重点分野	内容
①基礎教育の充実	<ul style="list-style-type: none"> ●教育環境・アクセス改善、就学阻害要因の軽減 ●教育の質の向上
②保健医療サービス改善	<ul style="list-style-type: none"> ●母子保健サービス改善 ●保健医療分野の人材育成、制度構築 ●地域コミュニティの健康管理能力向上
③農村地域開発及び持続的森林資源の活用	<ul style="list-style-type: none"> ●農村基盤施設・居住環境改善 ●地域住民の生計向上 ●食料安全保障 ●農業・森林保全分野の政策・制度構築支援
④社会経済インフラ整備及び既存インフラの有効利用	<ul style="list-style-type: none"> ●社会経済インフラの整備 ●既存インフラの有効活用
⑤民間セクター強化に向けた制度構築及び人材育成	<ul style="list-style-type: none"> ●投資・輸出促進のための環境整備 ●民間セクター強化のための人材育成の拡大
⑥行政能力の向上及び制度構築	<ul style="list-style-type: none"> ●マクロ経済政策、公共財政管理、行財政管理 ●法制度、社会的弱者支援制度

(2) 運輸交通分野に関わる援助

ラ国に対する経済協力は、1958年10月に行われた日・ラ国間の経済及び技術協力協定の署名に始まる。無償資金協力については、主に運輸部門を中心とするインフラ整備、教育・保健等の社会開発、農業・農村開発等の支援を行ってきた。技術協力については、人材育成、社会基盤整備、農業・農村開発、保健医療、教育分野を中心として協力を実施してきており、円借款については、電力・運輸分野を中心としたインフラ整備及び財政支援を行ってきている。我が国は、1991年以来、ラオスにおける二国間援助では第1位の援助国である。

表 1.3.2 我が国の技術協力・有償資金協力の実績（運輸交通分野）

協力内容	実施年度	案件名	概要
専門家派遣	1996-現在	公共事業運輸省官房長付計画アドバイザー	国土保全、道路網整備・維持管理、物流促進等に関する政策助言
開発計画調査型 技術協力	1995-2000	第2メコン国際橋架橋事業実施設計調査	ラオス（サバナケット）とタイ（ムクダハン）を繋ぐメコン架橋建設に係る実施設計調査
	1995-1996	バクセ橋建設計画調査	メコン河横断橋梁と取付道路にかかる基本設計調査
	2003	ラオス南部地域道路改善計画	ラオス南部地域の幹線道路整備に係るマスタープランおよびフィージビリティスタディ
有償資金協力	2001	第2メコン国際橋架橋事業	ベトナム～ラオス～タイ～ミャンマーを繋ぐ東西回廊として運輸インフラの一環でラオス・タイの国境メコン河に建設

表 1.3.3 我が国の無償資金協力の実績（運輸交通分野）

（単位：億円）

実施年度	案件名	供与年度額	概要
1994-2001	国道13号橋梁改修計画	101.04	タケク～バクセ間の中小橋70橋および取付道路建設
1997-2000	バクセ橋建設計画	54.46	メコン河横断橋梁と取付道路の建設
1999-2003	国道9号改修計画	73.33	セノ～ムアンピン間（132Km）の道路改修
2005-2007	ビエンチャン1号線整備計画	46.45	シカイ交差点～タナレン保税倉庫間（28.9Km）の道路改良および道路排水施設整備
2007-2009	ヒンフープ橋改修計画	9.70	国道13号線北のルアンブラバン～ビエンチャン間に位置する橋梁および取付道路建設

1.4 他ドナーの援助動向

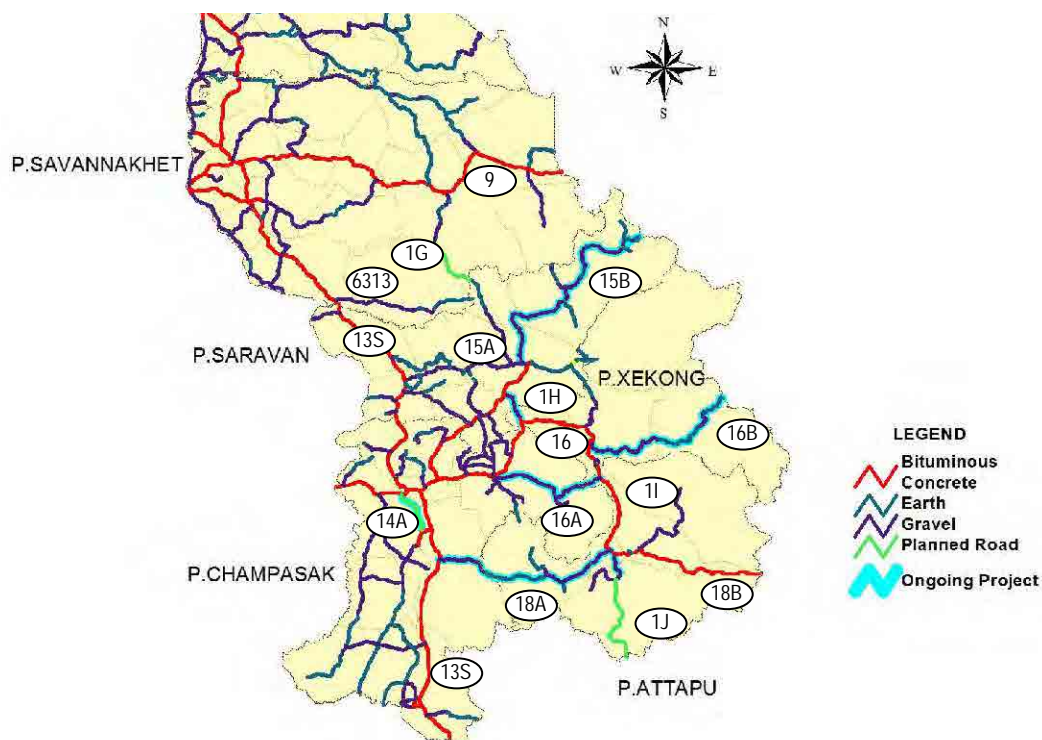
(1) 実施中プロジェクト

現在、ラオス南部地域において民間資金の導入等により国道・県道改良事業が8プロジェクト実施されている。国道14A、15B、16B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、1J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 1.4.1 南部地域で実施中の道路プロジェクト

路線	道路延長 (km)	舗装タイプ	事業費 (百万米ドル)	資金源	注釈
国道15B号	147	AC	106	MPWT (B/T)	- 2012年に完工予定 - 2010年3月時点で27キロ区間の舗装完了
国道1H号	20	DBST	N. A.	JAIF, MPWT (Grant)	- 2010年5月に完工
国道16B号	121	DBST	45	MPWT (B/T)	- 2015年に完工予定
国道16A号	64	AC	57	MPWT (B/T)	- 2012年に完工予定
国道18A号	110	N. A.	100	コンセッション	- ホーサイト鉱山の開発権のコンセッション契約の一部として実施
国道14A号	25	AC	19	MPWT (B/T)	- ワットフーを繋ぐ11キロ区間の追加工事を予定
国道1J号	19	N. A.	N. A.	JAIF, MPWT (Grant)	- セカマン橋の建設及び取り付け道路の舗装 - 現在橋梁設計の見直し中
県道（チャンパサック県）	N. A.	N. A.	34	中国 (借款)	- 700mの長大橋と合計200mの中小橋梁の建設

出典：ラオス国南部地方道路・橋梁改善計画準備調査（2010年 JICA）



出典：ラオス国南部地方道路・橋梁改善計画準備調査（2010年 JICA）

図 1.4.1 南部地域で実施中の道路プロジェクト

(2) 計画プロジェクト

ラオス南部地域で、実施に向けた調査を実施中あるいは実施予定の国道・県道改良事業は以下の8プロジェクトである。中国の上海建設社は2010年1月にMPWTとMOUを締結し、サバナケット、サラワン、チャンパサク県における国道及び県道の事業実施可能性調査を行っている。また、韓国のユ・シン・エンジニアリング社は国道10G号線の道路改良及び橋梁建設事業の事業実施可能性調査を実施しており、2010年12月に完了を予定している。また、ADBはADB/13プロジェクトで国道15A号線（道路区間のみ）の道路改良事業の実施を予定しており、2011年にプロジェクト実施のためのTAを行う予定である。

表 1.4.2 南部地域で計画中の道路プロジェクト

路線	道路延長 (キロ)	MOU 締結日	調査会社	概算事業費 (百万米ドル)	注釈
中国					
県道 6310	50	19/01/2010	上海建設	7.5	
県道 6313	98	19/01/2010	同上	14.7	
県道 6901	18	19/01/2010	同上	2.7	
県道 5501	120	19/01/2010	同上	18.0	
国道 14B 号	140	19/01/2010	同上	30.8	
国道 14C (7833)	43	19/01/2010	同上	9.46	
韓国					
国道 1G 号	130	N. A.	ユ-シ	N. A.	2010 年 12 月にフィージビリティ調査を完了予定
ADB					
国道 15A 号	73	N. A.	N. A.	25.0	ADB/13 として 2012 年に事業開始予定

出典：ラオス国南部地方道路・橋梁改善計画準備調査（2010 年 JICA）



出典：ラオス国南部地方道路・橋梁改善計画準備調査（2010 年 JICA）

図 1.4.2 南部地域で計画中の道路プロジェクト

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 プロジェクトの実施体制

2.1.1 組織・人員

MPWT の組織及び人員数を図 2.1.1 に示す。人員の総数は本省 753 人、うち道路事業の計画・実施に関わる道路局(DOR)の人員数は 114 人、公共事業運輸研究所(PTI)は 57 人、各県公共事業運輸局は 1,645 人である（2010 年実績）。また、図 2.1.2 に示されるサバナケット県公共事業運輸局(DPWT)の人員数は 96 人、サバナケット県郡事務所は 69 人である。

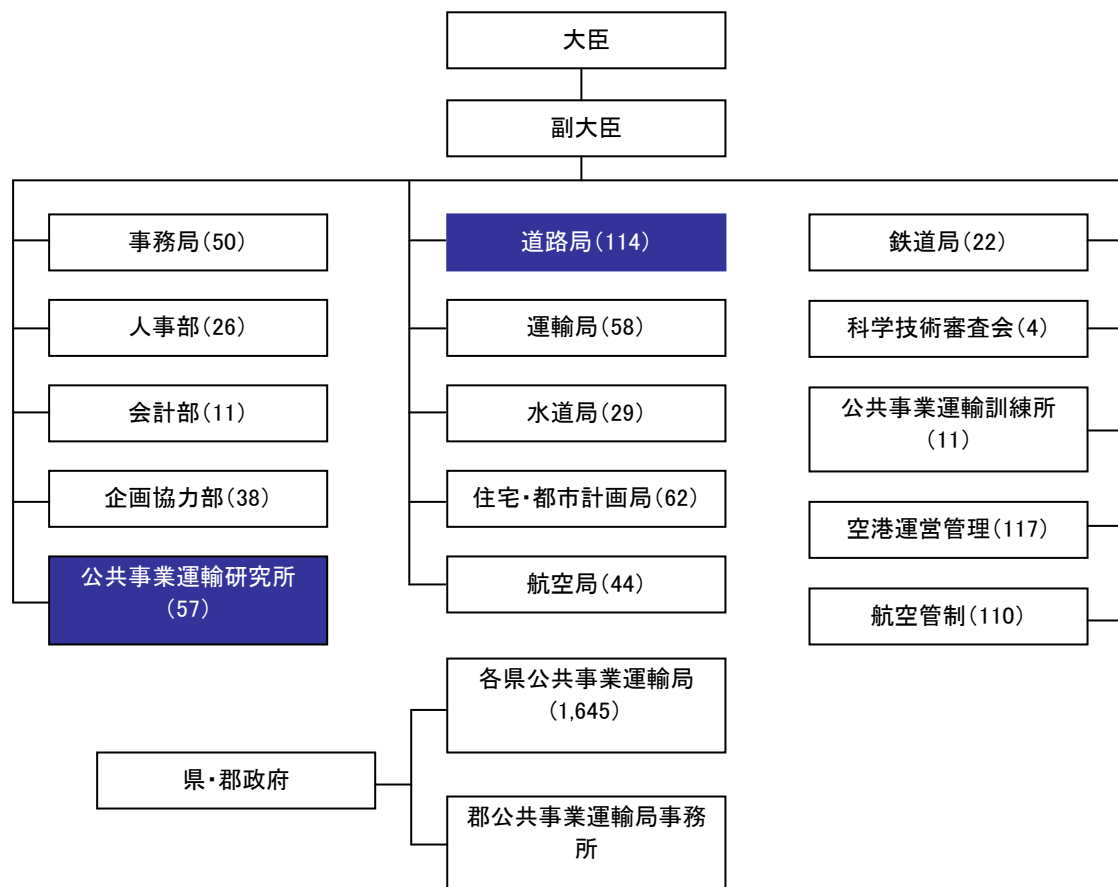


図 2.1.1 MPWT の組織体制

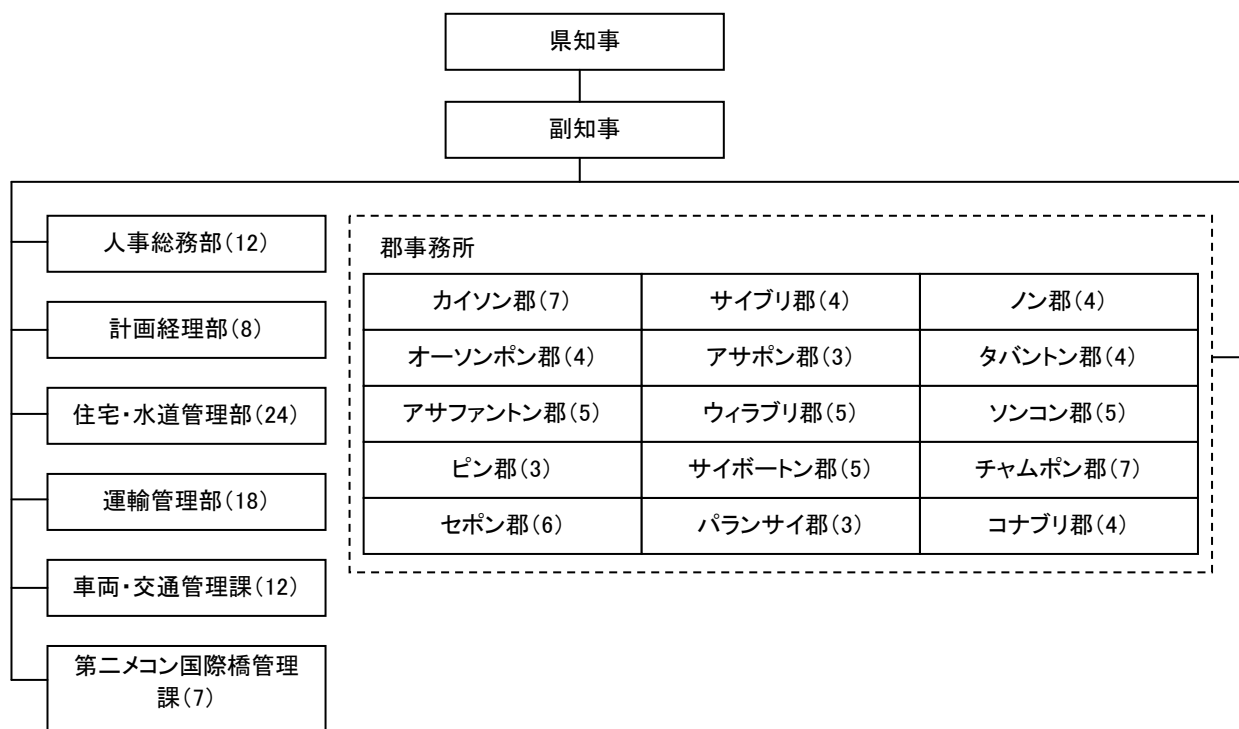


図 2.1.2 サバナケット県 DPWT (郡事務所含む) の組織及び人員数

2.1.2 財政・予算

MPWT の開発・維持管理予算を表 2.1.1 に示す。予算総額は年度毎に若干の増減はあるものの、近年約 8 千億 Kip で推移している。道路の開発・維持管理予算が予算総額の 8 割を超え、最も大きな割合を占めている。うち道路開発予算は近年約 5 千億 Kip であり、毎年 9 割以上を対外援助に依存している。対して道路維持管理予算は年々増加傾向にあり、自己資金割合も 2005/06 年度の 6 割から 2009/10 年度には全額を自己資金で賄っている。

表 2.1.1 MPWT の開発・維持管理予算

(単位:百万 Kip)

年度	2005/06			2006/07			2007/08		
	自己資金	対外援助	合計	自己資金	対外援助	合計	自己資金	対外援助	合計
内訳									
道路局	109,254	521,102	630,356	147,172	496,450	643,622	177,948	539,000	716,948
うち道路開発	42,878	377,613	420,491	34,491	447,511	482,002	30,395	515,384	545,778
うち維持管理	64,841	45,683	110,525	112,018	37,314	149,332	147,536	23,617	171,153
水文局	4,527	0	4,527	9,433	0	9,433	7,468	0	7,468
運輸局	1,189	51,797	52,986	2,054	50,452	52,506	1,480	92,063	93,543
住宅・都市計画局	8,805	50,757	59,562	5,772	41,180	46,952	6,750	31,508	38,258
航空局	1,119	33,210	34,330	8,900	0	8,900	11,133	0	11,133
鉄道局	35	686	721	67	17,717	17,784	319	34,425	34,744
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	124,929	657,552	782,481	173,398	605,799	779,197	205,097	696,996	902,093

年度	2008/09			2009/10		
	自己資金	対外援助	合計	自己資金	対外援助	合計
内訳						
道路局	292,159	350,133	642,292	200,445	464,745	665,190
うち道路開発	43,303	327,759	371,062	48,039	464,720	512,759
うち維持管理	247,880	16,412	264,292	150,000	0	150,000
水文局	5,073	0	5,073	9,380	0	9,380
運輸局	1,408	18,861	20,269	3,276	58,700	61,976
住宅・都市計画局	3,676	58,237	61,914	4,839	61,000	65,839
航空局	5,080	0	5,080	1,600		1,600
鉄道局	300	30,101	30,401	990	2,440	3,430
その他	0	0	0		9,000	9,000
総計	307,696	457,331	765,028	220,530	595,885	816,415

出典：MPWT 提供資料

2001年に世銀の支援により、国道及び地方道の特定財源となる道路維持管理基金（Road Maintenance Fund）が導入された。表 2.1.2 に示す通り、道路維持管理基金の主な財源は①燃料税（2008/09年で基金全体の86%）、②通行税（13%）、③過積載の罰則金（1%）である。2011年3月に省令により国内28か所における通行税の徴収停止と通行料金所の撤廃が決定された。同時に、財務省・MPWTは、燃料税を現行のリッター当たり300Kipから70Kip値上げして370Kipに変更し、通行税の徴収停止による道路維持管理予算の減額分を補うと発表した。

表 2.1.2 道路維持管理基金の財源

（単位：百万 Kip）

年	燃料税			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	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	111	0.3	36,892
2004	100	35,319	64.8	15,947	29.2	3,266	6.0	6	0.0	54,538
2005	150	61,001	75.3	16,885	20.8	3,137	3.9	1	0.0	81,024
2006	200	92,125	80.5	20,262	17.7	2,050	1.8	8	0.0	114,445
2007	250	123,097	83.4	21,943	14.9	2,520	1.7	0	0.0	147,542
2008	300	151,000	85.8	23,087	13.1	1,971	1.1	0	0.0	176,058

出典：RMF

2.1.3 技術水準

(1) 道路建設技術

1) DOR

本プロジェクトの実施機関である DOR は、これまでに我が国の無償および有償資金協力による道路および橋梁改修プロジェクトを実施してきた。さらに、他国および国際機関による道路セク

ターすべてのプロジェクトの実施監理を担当している。このように、道路セクターに係る改修に関しては豊富な実績と技術の蓄積がなされてきた。

しかし、上述のように道路維持管理に関する財務的な予算が不足しており、道路舗装の維持管理に関して DBST 舗装の技術が主体に実施されてきた。DBST 舗装施工の技術に関する監理もほとんどが施工業者に委託しており、管理者側として本来必要な日常維持管理、定期維持管理、異常時維持管理など、すべての段階においてこれらの管理が徹底されていないように見受けられる。

このような観点から、DOR 職員そして施工業者に対して道路維持管理に係るソフトコンポーネントや技術協力プロジェクトを立上げ、十分な支援や技術移転を一定期間実施していくことが望まれる。

2) 建設技術者

官庁および民間企業で働いている建設技術者のうち、米ソ冷戦直後は、旧ソ連の援助により、ロシア、東欧の大学を卒業した技術者がほとんどであったが、近年は、タイの大学（AIT 他）や豪、米、日本などの大学に留学し、修士課程以上の学位を取得する技術者が増加している。また、現在ではラオス国立大学の卒業生が増加している。

3) ラ国の建設産業

ラ国では、援助による多数の道路・橋梁改修事業が実施中であり、地元請負業者も海外企業との JV や下請けとして参画し、DBST 舗装工事などの実績は資機材設備も簡易なこともあり豊富である。しかし、アスファルト舗装やコンクリート舗装の新設、改修工事の実績や需要は少ない。

MPWT の National Road Administration Department（通称「RAD」）では、近年、MPWT の工事を請負するための登録制度が導入され、国内の建設業者 322 社が登録されている（2009 年 8 月 31 日現在）。年間工事量別にクラス分けが行われ、工事の規模に合わせ、発注するクラスを 3 段階に区分している。実績業務量が 300,000 ドル未満が Class-III、300,000~600,000 ドルが Class-II、600,000 ドル以上が Class-1 となっている。Class-I の業者が一番多く、159 社、Class-II が 80 社、Class-III が 64 である（詳細は資料編参照）。一方、アスファルト舗装の実績を有する建設業者は限定され、MPWT へのヒアリングによると、表 2.1.3 に示す現地建設業者のみが実績を有している。

表 2.1.3 アスファルト舗装の実績がある地元建設業者

種別	業者名
準国营	Road No. 8 Construction Enterprise
	Road No. 20 Construction Enterprise
	Phoudoi Construction state enterprise
ラオス企業	Nong Hai Road & Bridge Construction, Co., Ltd.
	Khounxay Phatthana Construction Co., Ltd.
	Douangdy Road & Bridge Co. Ltd
日系企業	Shimizu Corporation, Vientiane Office
	Hazama Corporation, Vientiane Office

特にアスファルト舗装やコンクリート舗装の場合、双方の工種でプラント設備や舗装機材が必要となり、これらを保持できる施工業者も1～2社程度に限られている。このため、特にアスファルト舗装が主流になっていく今後を見据えて、工事に必要な機材の確保や施工監理などを後述するソフトコンポーネントや技術協力プロジェクトを通して紹介していくことが必要である。

(2) 維持管理技術

MPWTは道路維持管理マニュアルで道路及び橋梁の維持管理の種類とその内容を表2.1.4の通り規定している。このうち日常及び定期維持管理は、県DPWTに登録した業者であれば、会社の規模や売上（クラスI、クラスII、クラスIIIに分けられている）に関係なく性能規定型契約に応札できること、かつ維持管理の内容も重機等が必要ないものであることから、ラオスのコントラクターは日常及び定期維持管理に関しては十分な技術を有していると推察される。一方、改修・改良については、例えばアスファルトプラントを保有しているコントラクターがラオスに2社しかない等、特定のコントラクターのみが改修・改良に必要な機材や技術を有している。

表 2.1.4 道路及び橋梁の維持管理の内容

維持管理の種類	維持管理の内容
日常維持管理	路面補修（ひび割れ、ポットホールの補修等） 側溝・路肩保護（側溝・カルバート清掃、路肩補修等） 橋梁維持管理（橋梁の清掃、ブッシュカット、ベイリー橋等の部品交換等） 交通安全（標識の補修、ガードレール・ポストの補修、白線のペイント、路面清掃等） 路側維持管理（ブッシュカット、ROW内の清掃等）
定期維持管理	舗装のシーリング 橋梁補修（鋼橋の塗装、コンクリートのひび割れ補修、アプローチ道路の補修等）
改修・改良	舗装面・路盤の置き換え 側溝・路肩補修（側溝・カルバート設置、路肩保護工等）
緊急維持管理	路面・カルバート・橋梁損傷等への緊急補修 地滑り土砂や障害物の除去

出典：MPWT 提供資料

2.1.4 既存施設・機材

2010年12月現在、MPWTは性能規定型契約の見直し作業を行っている。現時点での性能規定型契約の入札図書（案）では、改修及び改良工事の品質を確保する目的で、工事に係る入札を工事の規模（約50キロ、80キロ、100キロの改修・改良）に応じてコントラクターが最低限保有すべき機材の種類と数量を規定している（表2.1.5参照）。一方、表2.1.5に示す通り、コントラクターKhounxay Phatthana Construction Co. Ltdを例にとると、ラオス国の大手のコントラクターは同契約の入札図書で規定している機材を十分に有していると推察される。

表 2.1.5 性能規定型契約の入札図書で規定されるコントラクターの保有機材の種類と数量と
Khounxay Phatthana Construction Co. Ltdの保有機材

EQUIPMENT	50 km section	80 km section	100km section	K 社保有機材
	Minimum Number required			
EARTHWORKS EQUIPMENT				
Hydraulic Excavator	1	2	3	88
Truck - 8-10m ³ (for earthworks/ aggregates/and paving)	5	7	10	205
Water bowser with spray bar	1	1	2	45
Grader - Cat.12 G or similar (50% say, fitted with scarifiers)	1	2	3	15
Bulldozer - Cat D7 or similar	1	1	2	16
Wheeled load - Cat.950B FEL or similar	1	1	2	8
Vibrating roller, smooth steel wheels, 12-15 ton (base)	1	1	2	27
Towed roller with tamping feet, 10-15 ton	1	1	2	n. a.
QUARRY EQUIPMENT				
Crushing Plant 80/100t/hr	1	1	1	4
Base Mixing Plant 80t/hr	1	1	1	1
Air Compressor 130 cfm (blasting)	1	1	1	n. a.
PAVING EQUIPMENT				
Chip spreader	1	1	1	n. a.
Bitumen storage tank with drum decanting equipment 10,000 litre	1	1	1	n. a.
Bitumen distributor (8,000 litre preferred)	1	1	1	1
Bitumen heater	1	1	1	n. a.
Paver (3.75m laying width) - base course or box spreader	1	1	1	n. a.
Smooth drum roller (4-6 tons)	1	1	1	(27)
Pneumatic tyred roller - 7 ton capacity	1	1	1	(27)
Hand operated vibrating roller 5ton	2	2	3	(27)
“Whacker-Packer” 2 ton vibratory	2	2	3	(27)
EQUIPMENT FOR STRUCTURES				
Wheeled backhoe/loader (JCB 3C or similar)	1	3	4	8
Concrete mixer (2 bag cement min size)	2	2	2	10
Vibrators - prime mover with 2x50mm poker	4	4	3	(27)
Truck mobile crane (30t capacity or similar)	-	-	-	n. a.
Mobile crane (10-15t capacity)	-	-	-	10
Dumper, 1m ³ min. capacity	1	2	3	n. a.

注) カッコ内の数字は内訳不明により、同種の機材の総数を記載した。

出典：MPWT 提供資料、Khounxay Phatthana Construction Co. Ltd 提供資料

2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2.2.1 関連インフラの整備状況

(1) 国道9号線整備の歴史と現況

1) 国道9号線整備の歴史

国道9号線は「ラ」国中部地域の Savannakhet 県を東西に横断する全長 244km の国際幹線道路として、西は第2メコン橋によりタイ国ムクダハンに、東はベトナム国ラオバオに接続している。この道路はメコン川流域6カ国で形成する「大メコン地域」(Greater Mekong Sub-region: GMS)において制定された主要回廊の一つである「東西経済回廊」(East West Economic Corridor: EWEC)を構成する区間として道路ネットワーク整備のみならず、国際物流・人の移動促進に向けた取り組みや沿道地域経済発展を促す投資の呼び込み等の様々な取り組みが進められている。

このような背景を有する9号線は、1996年から我が国や他ドナー等の支援により2004年までには全線が整備されてきた。

我が国は、無償資金協力事業により下記の2つの区間の道路整備と、円借款事業によりタイ国境に第2メコン橋建設を実施してきた。

表 2.2.1 前回の無償資金協力

工区	始点 - 終点	整備延長 (km)	建設期間
1	セノ - ムアン・パラン	73	1999 - 2002
2	ムアン・パラン - ムアン・ピン	59	2001 - 2004

また、アジア開発銀行 (ADB) もインドシナ半島中部地域開発のため、総合的なインフラ開発を目的とする「東西回廊プロジェクト」として、Savannakhet - Xeno および M. Phin - Den Savan における道路整備事業を実施してきた。そしてこれにより9号線の全線アスファルト舗装化が実現した。これまでの支援状況の経緯を図 2.2.1 に示す。

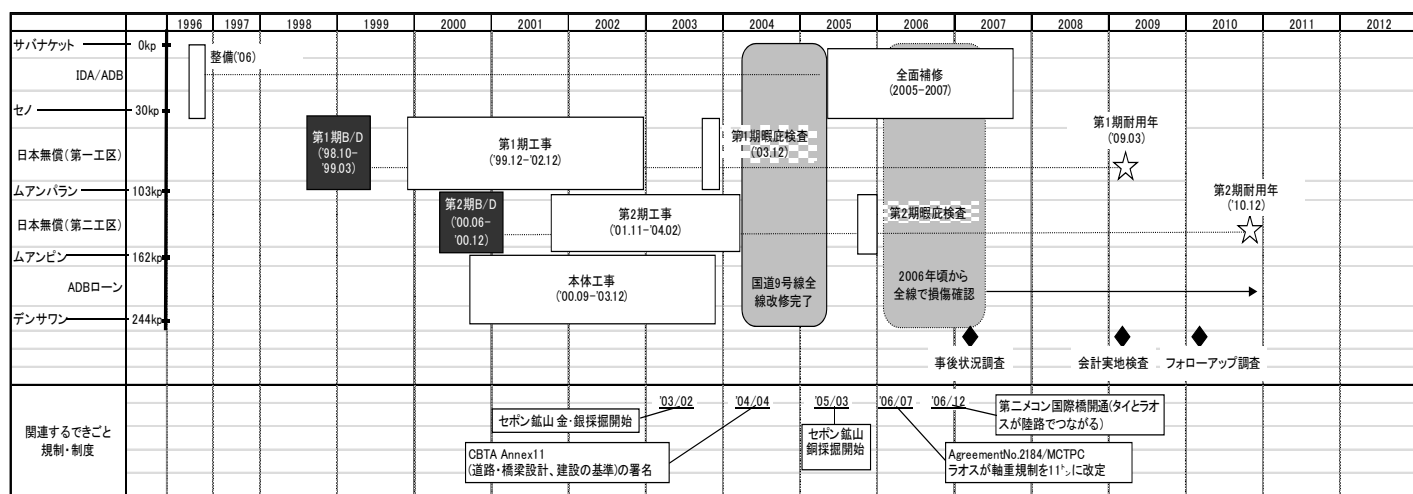


図 2.2.1 国道9号線整備への支援状況・経緯

2) 国道9号線の現況機能

国道9号線は、東西経済回廊の主要構成区間として大メコン河地域における国際物流に大きく貢献している。特にタイ国への輸出額の約9割を占める Xepon 鉱山等から産出される鉱物資源（銅）の輸送ルートであるため、鉱山関係車両の交通量が多い。また、ベトナム～タイ間のトランジット物流が多いことも9号線の特徴である。貨物の将来需要予測結果では、Savannakhet における貨物の発生集中量は、2025年を目標年次として年率7.0%の上昇が見込まれている。

また、9号線は「ラ」国中部地域の主要幹線道路として、地域内の教育・医療施設や市場へのアクセス性を改善し、貧困削減を目指す上で重要な役割を果たすことが期待されている。その一環として地域の生産物を集積・販売し、地域振興を目的とした道の駅（JAIF 資金）が沿線上に建設中である。

(2) 国道9号線への接続道路（国道および県道）

1) 国道

9号線に接続している国道は13S号線、1F号線および1G号線がある。13S号線は、ビエンチャンからカンボジア国境までを全長835kmで結んでいる南北方向の重要幹線道路であり、9号線とは第1工区の始点であるXenoで交差している。同路線の改修事業はADB（道路区間）、日本（橋梁区間）の援助により実施された。舗装仕様はDBSTである。

1F号線および1G号線はそれぞれB. Xethamouk、M. Phin（第2工区の終点）で9号線と接続している。両路線とも未舗装道路で1F号線はB. Xethamouk から85km地点のNam Xe-Noy川が未架橋なため、また1G号線はM. Phinから65km地点のXe Banghiang川に架かっていたTat-Hai橋が爆撃で破壊されて以降は通行不可能な状態である。このような状況にあるため、国道にも拘わらず両路線の交通量は少ない。

2) 県道

9号線に接続している主な県道はXepon 鉱山に関連する重車両の通行が多い6305号線、沿道耕作地帯からの農産物輸送が盛んな6311号線および6312号線がある。なお、6303号線は9号線に接続する区間（B. Nongsawan - B. Bungxang）は未舗装で交通量も僅かであるが、13S号線に接続する区間（B. Bungxang - B. Lak 35）はDBST舗装されており交通量も多い。

これら一部の路線を除くと、県道レベルの路面はほとんどが未舗装な状態にある。各路線のネットワーク図を図2.3.2、各道路の舗装種類・延長を表2.3.1に示す。

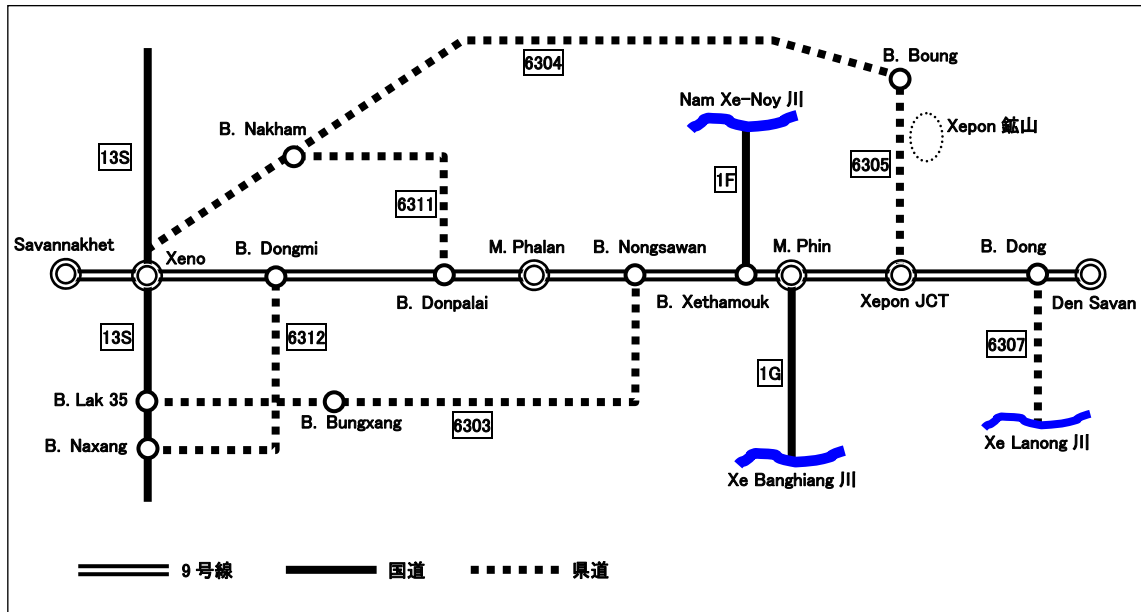


図 2.2.2 国道9号線への接続道路ネットワーク図

表 2.2.2 国道・県道延長（舗装別）

国/県	路線番号	延長 (km)	舗装別延長 (km)			備考
			DBST	グラベル	土	
国	13S	157.0	157.0			Savannakhet 県内の延長
国	1F	85.0		20.0	65.0	未架橋河川で通行不可
国	1G	65.0		35.0	30.0	落橋河川で通行不可
県	6303	98.13	17.75	80.38		13S 接続区間は DBST 舗装で交通量も多い。
県	6304	152.5	1.0	151.5		交通量少
県	6305	45.0	45.0			セポン鉱山関係車両多い
県	6307	35.0	3.0	32.0		未架橋河川で通行不可
県	6311	49.7	0.5	49.2		農産物輸送車両多い
県	6312	46.1		46.1		農産物輸送車両多い

出典：DPWH Savannakhet 道路台帳抜粋

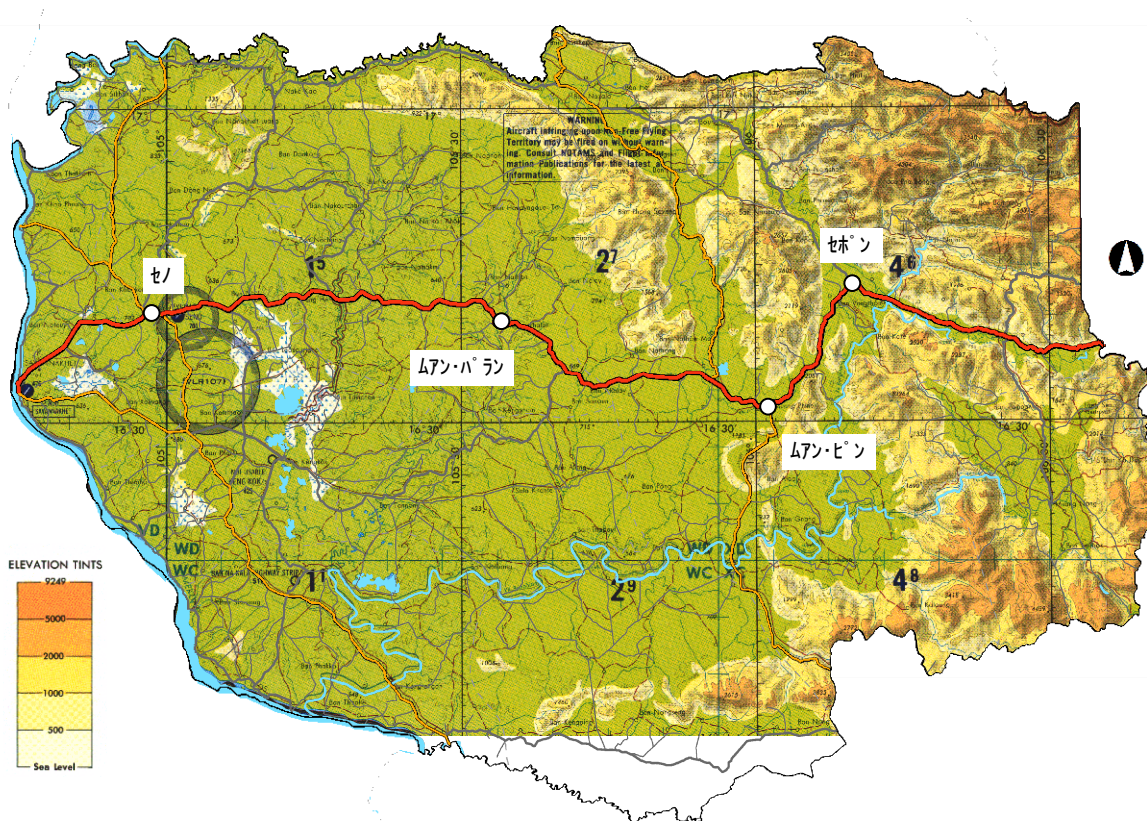
2.2.2 自然条件

(1) 周辺地域の地勢・気候

1) 地勢

「ラ」国は、国土面積が 236,80km² の内陸国で、中国、ミャンマー、タイ、カンボジアおよびベトナムの 5 カ国と国境を接する。国土の約 70%が山間部（高地および山岳地帯）に分類され、タイとの国境であるメコン河周辺に小さく平地が広がっている。国内最高峰は標高 2,820m のピア山である。

対象道路の位置するサバナケット県は、国内で最も広い面積 21,774km²（国土の約 9.2%）を有し、東西約 180km、南北約 100km のほぼ箱形を成している。ベトナムとの国境がある県東部には、標高約 1,700m のアナマイト山脈があり、タイとの国境であるメコン河に向かって傾斜し、山岳地、丘陵地、平地へと推移する。対象道路の始点であるセノから途中のムアン・ピンまでは標高 170m～200m の準平地に位置し、ムアン・ピンから終点のセポンは丘陵地に挟まれた地域を通過する。



出典：National Geographic Department 作成の GIS データを調査団が編集

図 2.2.3 地形図

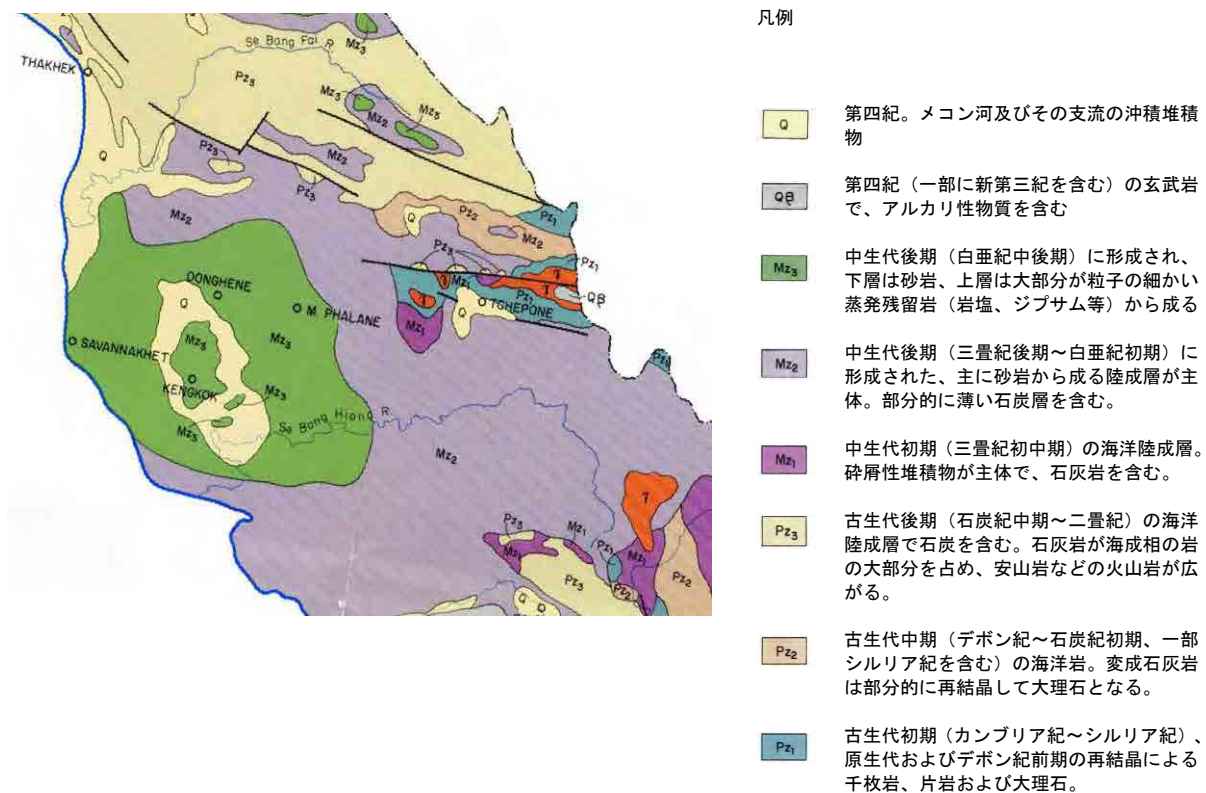
2) 地質

JOGMECの「ラ」国資源開発調査報告書によると、「ラ」国の地質と地質構造は、中央山脈区やコンツムーサバナケット区といった北西—南西の方向性をもった主構造が卓越し、ラオス北西部では北東—南西系の構造区もみられる。本計画路線が位置するサバナケット県では、県西部の併置部が中央山脈区、県東部の山地部がコンツムーサバナケット区と大別できる。

中央山脈区（Truong Son）は、「ラ」国東北部から東部までの大半を占め、ベトナム東南部へと延びる構造区（ヘルシニア造山帯）で、古生代中期の地向斜性堆積物とそれに貫入した石炭紀花崗岩からなる。

一方、コンツムーサバナケット区は、中央山脈区の南西側に同じく北西—南東系の構造を有し、先カンブリア代バイカル期造山帯とカレドニア造山帯の基盤岩と、それを覆う中生代プラットフォーム堆積物からなる。

現地踏査の結果、国道9号線沿線では地表から約5～10m程度下に砂岩が広がり、その上に粘土質の砂が堆積している傾向が強いことが見受けられた。

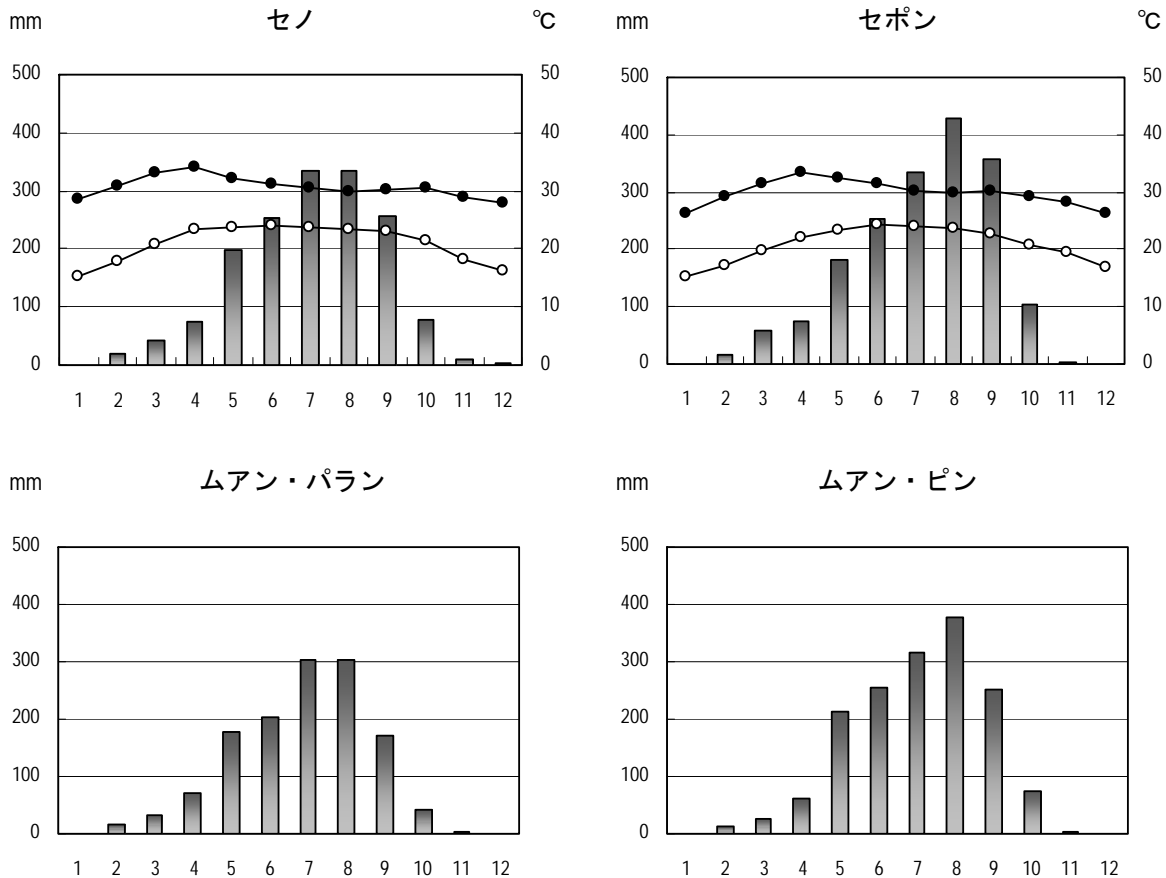


出典：Atlas of Mineral Resources of the ESCAP Region, United Nations (1990)を調査団が編集

図 2.2.4 地質図

3) 気候

サバナケット県は、南西モンスーンに支配される熱帯気候地域に分類される。モンスーンは、5月中旬から10月中旬まで、インド洋から降雨をもたらし、11月から2月には、北東モンスーンが中国から冷気をもたらす。国道9号線沿線にある4つの観測所で得られた過去10年間（2000～2009年）の観測記録によると、降雨量は、県西部と東部とで雨量の傾向が若干異なるが、いずれも5月から9月の雨期に集中していることが分かり、24時間の降雨量が100mmを超える日も、毎年数日観測されている。気温は、年間を通して最高気温が30℃前後であり、比較的高度の高いセボンの方がやや気温が低い傾向にある。



出典：Department of Meteorology and Hydrology, Water Resources and Environment Administration

図 2.2.5 月別平均降雨量・最高気温・最低気温（2000-2009）

(2) 地域排水状況

1) 地域排水概要

沿道全域に亘ってはあまり激しい起伏はない。沿道全般にわたり湧水の存在は認められず、また沿道集落の一部において浅井戸の存在が認められた。セノ周辺の西側は比較的なだらかな丘陵地帯からなり、同地帯を川幅 10m～20m程度の河川が、数本、北から南に向けて流下している。概して谷から丘の中腹にかけて天水田が開けており、丘の頂部は森林、集落、畑が存在する。

パラン郡より西側においては、セタムアク川、セサムソイ川、バンヒアン川等、比較的川幅の大きい河川が9号線を横断、もしくは近傍を蛇行・流下しており、これらの河川群によると推察される氾濫原・湿地帯の存在も確認され、西側に較べ比較的平坦な地勢となっている。

全体的に見た場合、9号線沿道の地域排水の流末点は、それぞれの集水域にある中小河川、湿地帯である事が多く、各集水域からの降雨等による流出は小規模水路、自然発生もしくは人工的に設置された側溝等により集められ、近接する河川、水田、沼沢地等の湿地帯に放流されている。主な沿道排水施設としては、前述した側溝（自然発生、人工）のほかにボックス／パイプ・カルバート等の道路横断排水施設に区分される。ここでは、それら沿道排水施設と地域排水の流末の現況について、以下にそれぞれ略述する。

2) 側溝、道路横断カルバート等の排水施設

当該区間においては163基のボックス／パイプカルバートの設置が確認されている。これらのカルバートは、概して9号線改修以前から既に存在した自然水路に関して設置されている。

側溝については、セノ、ピン郡の街中において部分的設置が確認されたが、概して維持管理状況が良いとは言えない。また前回の国道9号線改修後の沿道宅地建設に伴い、国道から宅地玄関までの引き込み道路（私道）設置の際、沿道側溝部に盛土が行われ、通水部には排水管が設置されているケースが多く認められた。しかしそれら排水管の設置位置、断面積諸元が不十分であることが多く、沿道側溝の流下能力が低下し、目詰まり、小規模な沿道排水不良が発生している。

側溝については全般的に殆ど無設置の状況に近く、国道沿いに自然発生的に形成された水路に地域流出水が流れ込み、近接する中小河川、沼沢地を流末として放流されているケースが多く認められた。

3) 流末状況

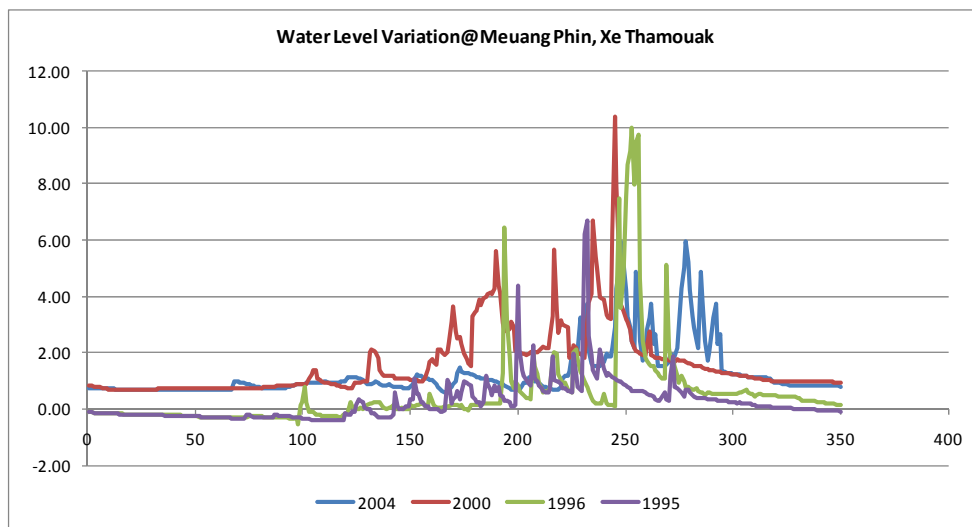
9号線沿道の地域排水を検討するうえで、それぞれの集水域からの流出水の流末となる域内河川の現況を把握する事は重要である。対象区間においては33橋梁（10小規模橋梁、20中小規模橋梁、並びに3中規模橋梁）が存在する¹。

これら流末（橋梁部）周辺の河床では、多くの侵食跡が認められた。また雨期の出水・洪水時に運ばれたと推察される大小の礫、転石も多く存在している。一部の流末付近の河岸、橋脚付近では、蛇籠等の水制・護岸対策が取られているが、概して適切な対策が取られていない事が多く、周辺の河床において洗掘、河岸では侵食、もしくは小規模地滑りの発生跡も確認された。また一部の橋脚部上流側には、雨期出水時に流出したと考えられる流木等の漂流物引っ掛かりも認められた。

図2.6.7は、国道9号線を横切るセタムアク（Xe Thamouak）川の水位観測記録を示したものである。同図より乾期において顕著な水位変動は認められないが（殆ど0m付近に位置）、雨期（5月—10月）に入り水位が上昇し始め、最大10m付近まで到達する事がわかる。雨期終了後、徐々に水位は下がり始め、次第に前述した乾期の水位に落ち着く。

¹ ラオス国「南部地方道路・橋梁改善計画」準備調査報告書（2010年 JICA）

国道9号線を横切る河川（メコン河を除く）の流量観測記録は存在しない。しかしラオス国南部地方の河川水位変動は、その変動幅に多少の差異はあるものの、前述のセタムアク川と近似した水位変動を呈する事（周辺の地域降雨特性と高い相関を持ち、流況変化が比較的、短時間で発生し、流量が急激に増加しても長時間継続せず）が報告されている²。前述したように河川堤防が未整備である事により、一部の流域では雨期の河川水位上昇が現況の自然堤防高を超え、地域冠水をもたらすことも報告されている（詳細については次節において記述）。このように雨期、特に洪水時の地域排水を検討する際には、流末における水位変動特性も十分に考慮する事が重要と言える。



注：X軸は観測日を表し、1月1日より開始している。Y軸は水位ゲージの読み取り記録で、ゲージ地点のゼロ点標高は不明。

図 2.2.6 セタムアク (Xe Thamouak) 川水位観測記録 (サヴァナケット県)



沿道排水不良 (ピン郡付近)



流末カルバート付近の侵食

図 2.2.7 沿道排水不良、侵食状況

² ラオス国「南部地方道路・橋梁改善計画」準備調査報告書 (2010年 JICA)

(3) 国道 9 号線沿いの洪水被害状況

洪水は主に以下に示す河川近傍の低地帯で発生した事が今回の聞き取り調査より確認された。

- ・ セチャンポン川（アットサパントーン郡）
- ・ セサムソイ川（パラン郡）
- ・ セチョン川（ピン郡）
- ・ セバンヒアン川（セポン郡）

このうちセポン郡のセバンヒアン川についてはその支流域において大きな洪水が発生し、9 号線の一部において路面冠水があったとの報告を受けた。また河川から遠方にある比較的高台にあるところ（例えばセノ付近のウトゥムポン郡やアットサパントーン郡からパランサイ郡にかけた丘陵地帯）では、これまで深刻な洪水被害の発生は、当調査では報告されていない。

洪水が発生した場合、低地にある田畑は冠水するものの、居住地まで被害が及ぶことはまれである。

但し、1978 年に発生した洪水は深刻であり、路面（当時）は現時点のものより低く、道路冠水被害が多く発生していた事が判明した。

1978 年に次ぐものとしては、2010 年にパラン郡、ピン郡、セポン郡（中部から東部）にかけて発生した洪水被害が挙げられ、このときは東部セポン郡で被害が深刻であった事が今回の聞き取り調査で判明している。

1) セサムソイ川周辺の洪水

図-2.6.8 はパラン郡セサムソイ川における沿道洪水被害状況の概況を示したものである。国道 9 号線付近をセサムソイ川が北から南へ蛇行流下、横断しているが、雨期の同河川の水位上昇により、河川屈曲部（図中上）付近で越流が発生し、溢れた水は地形勾配に従って南側へ流下しようとするが、途中にある 9 号線カルバート（図 2.6.9 参照）の流過能力不足により、9 号線北側部分の水田が冠水する（図中白抜き楕円部分）。地元での聞き取りによれば、この辺りの米作りが一期作である事により、冠水が長期になると田植えが出来なくなり、ひいては農業収穫高の減少に繋がる。

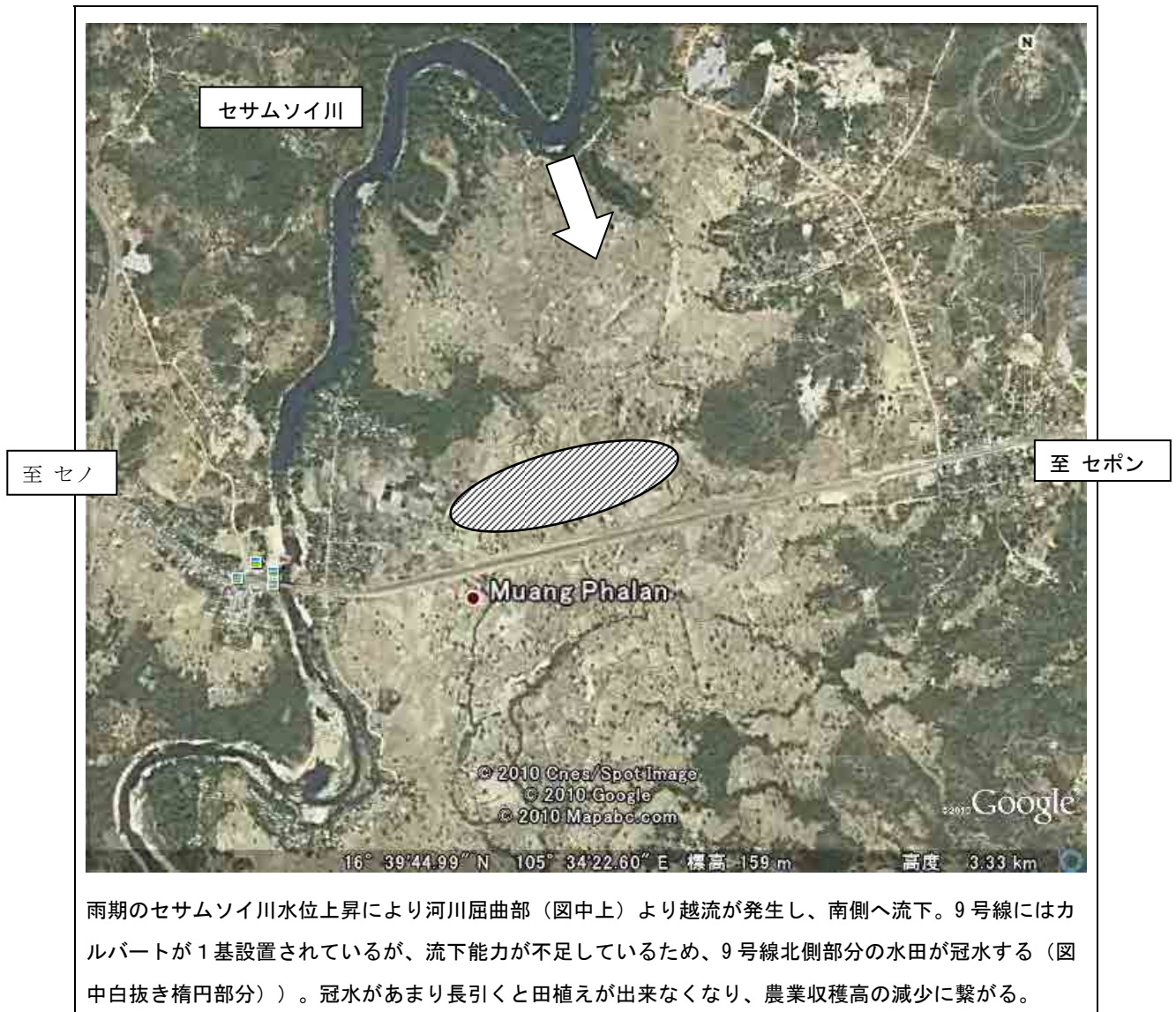


図 2.2.8 パラン郡地域排水不良範囲



国道9号線に設置されたカルバート上流側



国道9号線より北側（推定地域排水不良発生区域）

図 2.2.9 パラン郡地域排水不良地域

2) セボン氾濫原における洪水

セボン周辺ではセバンヒアン川が北から南へ蛇行・流下し、国道9号線周辺の低湿地帯はその支川網が近接している。9号線改修後も、その一部において路面冠水の発生が報告されている。2010年に発生した路面冠水を含む地域洪水の主な原因は、周辺氾濫原の地形勾配が小さく、また主要排水先であるセバンヒアン川の流下能力不足、等が考えられる。また路面冠水を含む地域洪水は、かなりの頻度で発生する事も今回の聞き取り調査で判明した。

当調査より、国道9号線周辺においては地域排水不良に帰因する洪水の発生が幾つか存在する事が判明した。とりわけ前述したセサムソイ川流域（パラン郡）、セバンヒアン川流域（セボン郡）における地域洪水は、国道9号線の道路関連排水施設の排水処理能力が不十分である事と密接な関係がある可能性が高い。前述したように、今回実施した聞き取り調査では、国道9号線周辺における洪水の有無を中心に情報収集・分析を行っている。今後、国道9号線周辺を含めた適切な地域排水計画を策定するにあたり、今回の調査で判明した地域洪水に関する最大洪水範囲、冠水期間等に関するより詳細な情報を収集・整理・分析すると共に、周辺河川の河道計画、地域灌漑計画（例えば溜池の設置）も含めた包括的な検討を行うことが重要と言える。

2.2.3 道路維持管理

2.2.3.1 維持管理体制の現況と課題

(1) 維持管理体制

国道の道路維持管理を実施する主な関係機関の所掌事項は以下の通りであり（詳細は次表を参照のこと）、各機関の所掌事項は明確で重複等はない。

- ・ 道路管理部（RAD）：維持管理計画の策定、維持管理契約にかかる監理、予算計画、各県への予算配賦にかかる承認
- ・ PTI：道路データベースの管理・更新、維持管理にかかる投資計画、優先路線の選定
- ・ 県 DPWT：所管道路の維持管理計画のドラフト、定期点検、維持管理業務の発注・監理

関係者へのヒアリングで維持管理体制にかかる以下の問題点・課題が挙げられた。

- ・ DPWT の人手・能力・予算の不足等により、所掌事項で定められた点検・監理が規定通り実施されていない。
- ・ 維持管理業務にかかる契約形態と業務内容の見直し作業（後述）を行っているところであり、点検業務、契約業務、監理業務などの技術移転により、職員の能力の向上を図る必要がある。
- ・ 道路維持管理にかかる中長期的な政策がないため、組織、予算、制度、技術等にかかる現状認識や改良の方向性が不明確である。
- ・ 道路維持管理業務全体を監理するべき Road Fund Board の協議会が機能していない。

表 2.2.3 道路維持管理関係機関の所掌事項

関係機関	所掌事項
公共事業運輸省 (MPWT)	<ul style="list-style-type: none"> • 国道の道路予算配分の決定
県知事	<ul style="list-style-type: none"> • 地方道の道路予算配分の決定
計画・投資省 (MPI)	<ul style="list-style-type: none"> • 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手続き
公共事業運輸研究所 (PTI)	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 PRoMMS 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 • PRoMMS 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)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • PRoMMS 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
道路維持管理基金 (RMF)	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 道路維持管理予算

2001 年に世銀の支援により、国道及び地方道の特定財源となる道路維持管理基金 (Road Maintenance Fund) が導入された。下表に示す通り、道路維持管理基金の主な財源は①燃料税 (2008/09 年で基金全体の 86%)、②通行税 (13%)、③過積載の罰則金 (1%) である。また下

表に示す通り、2008/09年には道路維持管理予算の約9割を道路維持基金で調達している。2011年3月に省令により国内28か所における通行税の徴収停止と通行料金所の撤廃が決定された。同時に、財務省・MPWTは、燃料税を現行のリッター当たり350Kipから70Kip値上げして、通行税の徴収停止による道路維持管理予算の減額分を補うと発表した。（2011年5月現在、燃料税の値上げは実施されていない。）

表 2.2.4 道路維持管理基金の財源

(単位：10億キップ)

年	燃料税			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 2.2.5 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

道路維持管理予算にかかる以下の問題点・課題は以下の通り。

- ・ 燃料税は導入当初はリッター当たり40Kipであり、当初計画では2009年までにリッター当たり800Kipに値上げする予定であったが、経済・社会情勢を考慮してリッター当たり350Kip（2011年5月現在）に据え置かれている。

- ・ PTI が作成する維持管理計画と実際に配賦された予算を比較すると、道路・橋梁の維持管理に必要な金額の 1/3 程度しか予算配賦されていない。

燃料税の歳入に占める割合は日本と同様に 2 割程度（2004 年価格）に達しており、周辺国と比較してもガソリン価格が高く、燃料税の引き上げは慎重に対応する必要がある。

(3) 道路維持管理制度

1) 性能規定型契約

国道のうち 3800 キロ（主に舗装道路）の維持管理業務を性能規定型契約により民間委託している。また、2000 キロ（主に未舗装道路）は労働集約型維持管理を実施している。性能規定型契約は、日常及び定期維持管理業務に係る 3 年間のランプサム契約である（導入当初は 1 年間）。契約上限金額は道路の地形条件によって決まり、平地でキロ当たり月約 1.0 百万キップ、山岳地でキロ当たり月約 1.5 から 1.8 百万キップである。入札形式は一般競争入札であり、会社経歴・売上・資産、技術力で評価を行っている。現在、性能規定型契約の契約形態（ランプサム契約から一部積み上げ方式へ）、仕様、甲乙の負担事項等の見直し作業を行っている。関係者へのヒアリングで性能規定型契約にかかり以下の問題点・課題が挙げられた。

- ・ 業者あるいは地域によって道路維持管理の成果に差がある。例えば国道 8 号線、国道 20 号線は比較的維持管理が良く、State Enterprise に委託している道路のほうが良い。北部は優良な業者がないため、道路の維持管理状況が悪く、過去に Performance の問題により契約破棄したケースもある（但し、北部の道路はがけ崩れ等の補修工事が多く、対応できない業者がいるとの指摘もあり）。
- ・ ラオスのゼネコンは性能規定型契約による維持管理業務に参加していない。単価が安い、契約工期が短い、維持管理区間が短い等事業規模が小さく収益を上げにくい、業者の選定方法の透明性が低く参入の妨げになっている。
- ・ RAD が定める維持管理単価が適正価格かどうか検証する必要がある。

2) 点検・監理

DFID の支援により、PIARC が作成した道路及び橋梁他の維持管理マニュアルをラオス語版が作成された。Maintenance of Roadside Areas and Drainage、Maintenance of Unpaved Roads、Maintenance of Paved Road、Maintenance of Structures and Traffic Control Devices の全 4 部構成。また、前回国道 9 号線の無償資金協力事業では工事期間の中で「アスファルトコンクリートの維持管理マニュアル（英語のみ、Maintenance Manual for Asphalt Concrete Road）」が作成されている。

性能規定型契約のモニタリングを目的に DPWT 及び District Office が毎月、四半期ごとに所管の国道の点検業務を行っている。これらの報告は統一された様式に従って点検記録を残し、RAD に報告される。点検方法とその様式は契約書の負担事項に添付されている。関係者へのヒアリングで点検・監理業務にかかる以下の問題点・課題が挙げられた。

- ・ 性能規定型契約を導入したことから、維持管理業務は業者任せになったため、道路維持管理にかかるマニュアルは現場では活用されていない。
- ・ 所掌事項で District Office が日常点検を行うことが義務付けられているが、職員が少ない、点検のための車両がない、点検内容を職員が理解していない、職員（特に上層部）の点検業務の必要性にかかる認識が低い等の理由で実際には実施されていない。

3) 道路管理システム・データベース

世銀の支援により、2001年にHDM-4をベースに構築された道路管理システム（RMS：Road Management System）が開発された。経済的に最も効率的なプロジェクトを選定し、その維持管理手法を提案することが出来、短中期の道路維持管理計画の策定、優先プロジェクトの選定に活用されている。2008年にSIDAが構築したPRoMSS（地方道路データ）と統合して地方道を含めた維持管理計画の策定が可能になった。2010/11年は世銀のRoad Management Initiativeの予算の一部を使って、データベースのアップデートのため、国道を対象にインベントリー調査を実施する。世銀は4年間で合計100,000米ドルの支援を行う予定である。関係者へのヒアリングで道路管理システム及びデータベースにかかる以下の問題点・課題が挙げられた。

- ・ 道路管理システムの維持には年間100,000米ドルが必要である。予算が不足しているため、業務に遅延が生じたり、業務自体が遂行できない事態が生じている。
- ・ 道路管理システム（RMS）が提案する維持管理計画がそのまま使われることはなく、実際には各県の要請、緊急プロジェクト、優先県、優先課題（貧困削減等）を考慮して、RADが年間の予算計画を策定する。各県の意向が反映される傾向にあり、道路管理システムの計画と実際の予算計画の間のギャップが大きい。
- ・ PTIの職員の能力を向上する必要がある。職員は道路管理システムを使うことは出来るが、システムを更新したりすることが出来ない。
- ・ PROMSS（地方道路データ）の入力データは各DPWTが作成しているが、調査やデータ作成に時間がかかる、調査・データ構築を行うDPWTの能力が低い等の問題があり、計画通りに維持管理計画が策定できない。

(4) 9号線他の維持管理

1) 9号線の維持管理

現在国道9号線では、Road No. 8 Construction Enterprise、Khounxay Phatthana Construction Co. Ltdの2社が舗装の打ち直しによる補修業務を行っている。国道9号線の維持管理予算が限られていることから、アスファルトではなくDBSTへの置き換えを行っている。今年度の契約はRoad No. 8が0～65キロ区間のうち損傷度の激しい区間の補修業務を20億キップ、Khounxayが65～242キロ区間を130億キップで請け負った。関係者へのヒアリングで9号線の維持管理にかかる以下の問題点・課題が挙げられた。

- ・ 国道 9 号線の補修費用はラオス国全国道の道路維持課管理予算の 2 割に達し、他の国道の維持管理予算を圧迫している。
- ・ 現在の国道 9 号線の補修は一般競争入札ではなく随意契約であり、コントラクターが破損状況を調査し、補修方法と見積りを DPWT に提案し、DPWT はコントラクターの提言に基づき、中央政府に予算要求をしている。契約単価は弊米 40 ドルと高い。
- ・ 舗装方法は路盤の強度によって決めている。路盤の強度が低い場合は下層・上層路盤の厚みを増やして、DBST により簡易舗装を行っている。路盤の強度が十分であればパッチングを行う。現場では地質調査、CBR 試験等は行なっていない。目視で路盤の強度を推測しながら、既存の路盤を使うかどうかを判断している。
- ・ 国道 9 号線の補修費用の支払いが遅れている。昨年完工した業務はまだ 3 割程度しか支払いが済んでいない。今年契約を締結した業務も 3 割程度工事が進捗したにも関わらず、支払いは全く実施されていない。補修金額が高止まりしている要因ともなっている。
- ・ 現在、アスファルトプラントを保有しているコントラクターはラオスに 2 社のみ (Road No. 8 は時間あたり 100-120 トンのプラント、プドイ社は時間あたり 70-80 トンのプラントを保有)。アスファルト舗装の定期維持管理は機材や技術をもった特定の業者に限られてしまう。
- ・ 国道 9 号線は補修を行っているため、性能規定型契約による日常・定期維持管理を実施していない。代わりに労働集約型日常維持管理を行っているが、支払いに遅延が生じる、農閑期以外人が集まらない等の問題があり、維持管理業務が適正に行われていない。

2) 9 号線の橋梁維持管理

2009 年に国道 9 号線上のコンクリート橋が落橋したため、現在、ADB の支援で橋梁の緊急点検と補修を実施中である。補修の内容は塗装、クラックのシーリング、橋梁部のアスファルトのオーバーレイ、法面のブッシュカット、河川中のブッシュの除去等、総事業費 400,000 米ドルであり、Khouxay Phatthana Construction Co. Ltd が請け負う。関係者へのヒアリングで橋梁の維持管理にかかる以下の問題点・課題が挙げられた。

- ・ ラオス国の民間業者は橋梁維持管理に必要な技術や機材を有していないため、橋梁に対して十分な維持管理が行えない。

3) 過積載車両の取締

国道 9 号線上には、タイ国及びベトナム国の国境施設 2 カ所に加えて、25 キロ地点及び 64 キロ地点の合計 4 カ所の検量所がある。現在、DPWT のスタッフ 3 人、警察官 2 人が計量所の 24 時間体制で運営にあっている。関係機関でのヒアリングによると、目測によって過積載と思われる大型車を計量しているとのことである。2009/10 年の検量車両数は約 20,000 台（大型車の日交通量は 200 台、検量率は 8%程度）のうち約 1500 台が 0 から 20%の重量オーバー、約 20 台が 20 から 40%の重量オーバーとのことである。過積載車両が多いのは、64 キロ地点の検量所（計測車両の約 12%が重量オーバー）及びベトナム国境（約 10%が重量オーバー）である。

なお、現地調査期間中に検量所で入手した輸送用トラックの重量に対する車両定義や違反料金を以下に示す。

- 車両重量規制参考値(2002年3月5日付)
 - 15.3 T = 3 軸 6 輪
 - 21 T = 3 軸 10 輪
 - 25 T = 4 軸 12 輪
 - 32 T = 4 軸 14 輪
 - 37 T = 5 軸 18 輪
 - 40 T = 6 軸 22 輪

過積載違反料金

過積載重量 (トン)	道路損害費 (kip)	道路維持費 (1km/kip)	違反金 (kip/回/車両)
0.5 - 0.9	6,700	7,000	50,000
1.0 - 1.5	8,300	8,700	50,000
1.6 - 2.0	9,700	10,200	50,000
2.1 - 2.5	11,400	12,000	50,000
2.6 - 3.0	13,400	14,100	50,000
3.1 - 3.5	16,200	17,000	50,000
3.6 - 4.0	18,500	19,400	50,000
4.1 - 5.0	25,000	26,250	50,000
5.1 - 6.0	35,000	36,750	50,000
6.1 - 7.0	46,500	48,300	50,000
7.1 - 8.0	65,000	63,250	50,000
8.1 - 9.0	95,000	99,700	50,000
9.1 - 10	130,000	136,500	50,000
10.1 - 11.0	175,000	183,700	50,000
11.1 - 12.0	228,000	239,400	50,000
12.1 - up	295,000	310,000	50,000

2.2.3.2 他ドナーの支援状況

これまで世銀を中心にしたドナーが、国道、地方道の維持管理に係る資金供与と同時に、道路管理システム（RMS）の導入と運用、過積載車両の取締等にかかる技術協力にかかる支援を行ってきた。また、SIDAは地方道の維持管理にかかるシステム構築（PROMSS）を支援し、また、KM3に Swedish Road Maintenance Centre を設立し、主に MPWT 及び DPWT の職員の人材育成を行ってきた。世銀、SIDA が支援する道路維持管理にかかるプロジェクトは 2009 年に完了した。今年度から世銀が Road Management Initiative を実施し、National Disaster の復旧工事のための支援（主に資金供与）や道路データベースのアップデートを行う予定である。

また、ADB でのヒアリングによると、ADB はラオスを対象に 2012 年から 3 年間の予定で MPWT から DPWT の地方分権促進、DPWT の道路行政能力の強化を目的とした技術移転プロジェクトを実施する予定である。プロジェクトの具体的内容は、県レベルの整備優先順位付けを含めた道路計画策定支援、県レベルの道路維持管理計画策定支援、道路インベントリーデータ等の収集・更新等。3 年間で約 3 百万ドル規模のプロジェクトになるとのことである。（但し、同プロジェクトはコンセプトペーパーの段階で ADB 本部の承認は受けていない。）

2.2.3.3 道路維持管理体制強化策

(1) ワークショップの概要

MPWT、DPWT、民間業者を対象に 3 回のワークショップを開催し、維持管理に係る 1) 問題ツリーの作成、2) 根本問題の抽出、3) 問題の重要度の判定を行った。ワークショップの概要は下表に示す通り。

表 2.2.6 ワークショップ概要

	日時	参加者	場所
第 1 回	11 月 12 日 8:30~10:30	RAD、PTI、RMF、民間業者の 合計 14 人	MPWT 会議室
第 2 回	11 月 23 日 8:30~10:30	RAD、DPWT（道路部、運輸部）、 DPI の合計 9 人	DPWT がハット県会議室
第 3 回	11 月 23 日 14:00~16:00	民間業者 8 社の合計 10 人	DPWT がハット県会議室



図 2.2.10 ワークショップの様子

(2) 問題ツリー

MPWT、DPWT により作成された問題ツリーは下表に示す通りであり、同問題ツリーから以下の知見が得られた。

- ・ 「ラオス国の道路及び橋梁の維持管理が適切に実施されていないこと」が根本問題であり、「維持管理業務の参入業者の能力が不足していること」、「予算が不足したり、計画通りに予算配賦されていないこと」、「維持管理が計画通り実施されないこと」、「維持管理関連組織・制度にかかる能力が不足していること」が直接的な要因として挙げられた。
- ・ 特に重要な問題（評価点が4及び5）として、「トレーニングが適切に実施されていないため、民間業者が規定通りに維持管理を行っていない（MPWTでの評価）」、「単価が安い、契約工区が短い事業規模が小さく収益を上げにくい、業者の選定方法の透明性が低く参入の妨げになっている（MPWT）」、「歳入が限られており、維持管理予算が不足している（MPWT、DPWT）」、「災害等の緊急補修費の増大や道路の構造的欠陥あるいは過積載車両の取締りの不備等で計画以上の維持管理費用が発生すること（MPWT、DPWT）」、「実行可能な維持管理計画が策定されていない、あるいは道路インベントリーデータの不備により維持管理システムが機能していない（MPWT、DPWT）」等の問題が指摘された。

表 2.2.7 問題ツリー（MPWT ビエンチャンにて）

Core Problem	1st Direct Causes	Observed Rank	2nd Direct Causes	Observed Rank	3rd Direct Causes	Observed Rank	4th Direct Causes	Observed Rank		
Inappropriate road maintenance	Limited capacity of local contractors	3	No adequate machinery	1						
			Not following specifications	5	No proper training	4				
					No technical manual	2				
			Major contractors not participating in maintenance business	4	Small contract amount	4	Contracting road section is small	1		
							Contracting period is short	1		
							Unit cost is low	5		
							PQ not properly done	5		
				Accountability of the bidding is not secured	4		Class of contractors not properly evaluated	4		
					Payment delayed	4		4		
	Budget is not disbursed	4	Budget disbursement takes time	3	Approval process is complicated	2				
			Limited amount of budget	5	Limited amount of local funding	4	Fuel levy is small	4		
							Overloading charge is cheap	4		
							Toll fee is cheap	2		
					No donor's support	2				
			Budget is not regularly disbursed	4	Budget falls short due to disaster	4	More deteriorated road than expected	5	No contingency for urgent work	5
									Structural deficiencies in road design	5
	No proper routine and periodic maintenance	3								
	No enforcement for overloading vehicles	4								
	No maintenance as planned	5	Plan is not functional	5	Plan not applicable to real needs	5	Too much needs than planned	5		
									Maintenance system is not functional	4
					Delay in data collection	4				
	Weak institutional capacity	4	No proper control on the contract	3	No adequate staff for control	4	No adequate budget	4		
No appropriate knowledge for quality control					4	No training	3			
No manual for control					2					
No enough vehicle/machinery					2					
Jurisdiction is not clear			3							
No serious workers at site			3							

注) 問題の重要度は 1（無視できる問題）から 5（重大な問題）の 5 段階評価

Core Problem	1st Direct Causes	Observed Rank	2nd Direct Causes	Observed Rank	3rd Direct Causes	Observed Rank	4th Direct Causes	Observed Rank	
Inappropriate road maintenance	Limited capacity of local contractors	3	No adequate machinery	3					
			Not following specifications	3	No proper training	3			
					No technical manual	2			
		Limited capacity of local contractors	2						
		Major contractors not participating in maintenance business	2	Small contract amount	2	Contracting road section is small	2	Contracting road section is small	2
							Contracting period is short	3	
							Unit cost is low	3	
						Accountability of the bidding is not secured	2	PQ not properly done	2
								Class of contractors not properly evaluated	2
		Payment delayed	5						
	Budget is not disbursed	5	Budget disbursement takes time	4	Approval process is complicated	4			
					Limited amount of budget	5	Limited amount of local funding	5	Fuel levy is small
			Budget is not regularly disbursed	5	Budget falls short due to disaster		3		No contingency for urgent work
						More deteriorated road than expected		4	Structural deficiencies in road design
		Too much damages to repair in a short time	4						
		Construction material is not appropriate	3						
		No proper routine and periodic maintenance	3						
		No enforcement for overloading vehicles	5						
		No maintenance as planned	3	Plan is not functional	2	Plan not applicable to real needs	3		
						Too much needs than planned	3		
	Maintenance system is not functional		5	Insufficient road database	2				
				Delay in data collection	3				
	Weak institutional capacity	3	No proper control on the contract	2	No adequate staff for control	3	No adequate budget	5	
					No appropriate knowledge for quality control	5	No training		
					No manual for control	2			
					No tool for inspection, e.g., construction material	5			
					No local unit specifically for road maintenance	5			
					No enough vehicle/machinery	5			
					Maintenance is centrally controlled	1			
Jurisdiction is not clear			2						
No numerical target			3	No audit system	3				
				No monitoring budget	3				
No serious workers at site	3								

注) 問題の重要度は1 (無視できる問題) から5 (重大な問題) の5段階評価

2.2.4 環境社会配慮

2.2.4.1 現況環境状況

(1) 土地利用

9号線沿線は、比較的平坦なメコン河氾濫原の平地部を通過している。沿道土地利用は、主に田畑等の農業用地に区分される。セチャンポン川、セサムソイ川、セタムアク川、セバンヒアン川等の数本の河川が国道9号線を北から南方向に横切り、それらの河川近傍（特に国道に沿った地域排水流末ポイント）、周辺湿地帯の一部において地域洪水・田畑の長期冠水、土壌侵食の発生が確認された。

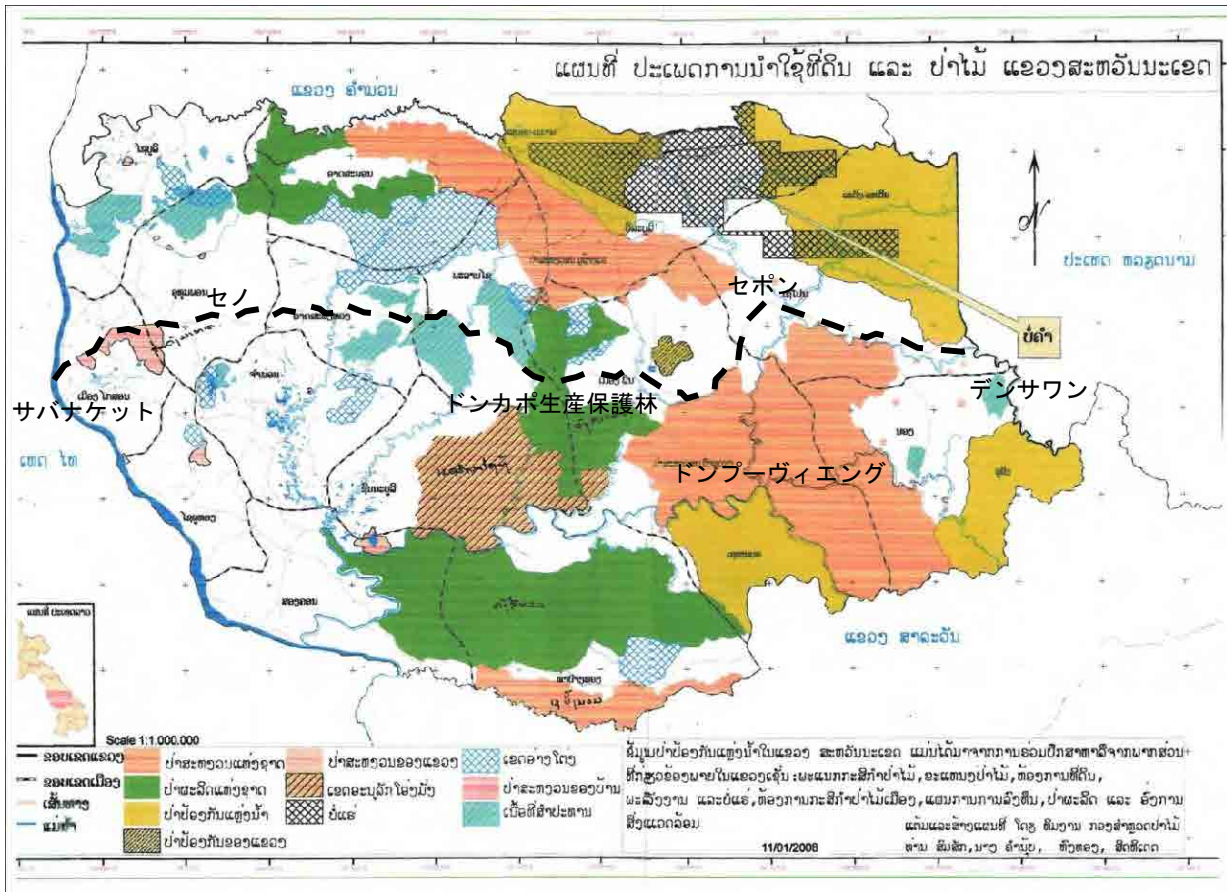
(2) 国立公園・森林保護区

9号線沿線には、表2.2.8に示す国立公園（NPA）、並びに森林保護区の存在が確認された。なおサバナケット県全域に亘る国立公園、森林保護区等の分布図を下図に示す。

表 2.2.8 国道9号線沿いの国立公園、保護区域一覧

	国立公園、森林保護区	国道9号線との兼ね合い
1	ドンプービエング（Dong-Phu-Vieng）NPA	同NPAは1995年大統領令により53,000ha（現在の西側部分に相当）が指定され、1998年に拡張された。同NPAの北部境界の一部が国道9号線と接している。同NPA内に設置された森林再生区域が9号線に隣接している。
2	ドンカポー（DongKapho）森林再生区域 （Forest Production Area）	9号線は同森林再生区域の中央部付近を通過している。

なお、森林資源及び生物多様性の保全を目的として、1993年首相府令164号により、国家自然保護地域（National Protected Area; NPA）制度が設立された。更に州・地区レベルにおいても、広大な地域が保護地域（Protection Area）または保全森林（Conservation Forest）が指定されている。このようなことから、原則として許可のない開発事業に伴う森林伐採・破壊等の行為は禁止されている。また、事業実施に伴い、地形改変、森林伐採等の影響が想定される場合は、その影響の程度に拘わらずWREAと折衝を行い、事業実施に関する許認可を取得することになっている。



注：図中の破線は国道9号線を示す。同路線が県中央部においてドンカボ生産保護林（緑色）中心を横切り、ムアンピンからベトナム国境デンサワンにかけてドンブーヴィエング国立公園（赤色）の北側境界付近に位置している事がわかる。

図 2.2.11 国道9号線沿道における国立公園並びに森林保護区

(3) 歴史・文化遺跡

沿道の主な歴史・文化遺跡としては、以下のものが挙げられる。

- ・ 生痕化石（恐竜の足跡）：ファランサイ（Phalanxay）地区の河岸・河床
- ・ ラオ-ベトナム記念碑：ピン（Phine）地区

(4) 住民移転

本プロジェクトは路線変更や拡幅が含まれておらず、現道道路空間内での改修を対象としている。従って、原則として同改善計画に伴う新たな用地取得は発生しないし、上述した歴史・文化財への直接的影響もない。

なお、DOR は調査チームが示した IEE スケジュールに基づき、3月から6月まで IEE 調査を実施した。調査の結果、IEE 範囲の現況 RoW 内（道路中心から 10~14m）には住居や店を出したり、他の商売をしている数は 46 世帯であった。しかし、調査チームは道路改修に向けた現地での詳細調査を実施した結果（道路改修に影響する道路中心から 10m 以内）、影響家屋及び商店は 8 軒であった。ラオス政府はこれらの 8 軒に対してラオスの法制度に基づいて移転（補償）に係る対応を図るとのことである。

(5) 不発弾

国道9号線沿線での不発弾（UXO）は、前回の道路改善工事の際、全て除去されていると報告されている。ただし、実施機関のDORには報告書そしてその証明書が見あらず、所在を確認中である。

なお、ラオス南部地域はインドシナ戦争時、重爆を受けた地域の1つである。従って、雨期の出水・洪水時に、上流にある旧爆撃地からUXOが何らかのきっかけで近傍河川・田畑に流出し、当該区間付近まで不発弾が流れ運ばれる可能性は否定出来ない。

2.2.4.2 環境許認可承認手続き

ラオス国内では、インフラ整備事業を実施するにあたり、2010年に公布された新EIA法に準拠し、事前にWREAから事業に関する環境許認可を取得する事が義務付けられている。環境許認可を取得するための環境審査は、大きく(i) IEE、並びに(ii) EIAの2つに分けられ、これらの区分は、事業実施に伴う負の環境インパクトの規模・程度により、WREAとの協議を通して決められる。

当該道路調査の環境許認可手続きについて、2010年11月上旬、WREA並びにPTI環境局において協議を行った。同協議結果を以下に示す。

1. 当該道路改善事業（セノ - セポン間、約160kmを対象）は現道改良であり、新規の道路建設は含まれない。当事業に関する全ての関連工事活動は、現況の道路空間内で行われる事、拡幅が行われない事、大規模な住民移転の発生が低い等により、環境許認可取得のための調査はIEEで十分と考えられる。但し、近くに国立公園など生態学的に見て重要な自然保護区があり、事業による影響が深刻と判断された場合は、EIAが必要となる。
2. 環境許認可取得に関し、IEE、もしくはEIAのいずれが必要となるかの正式な見極めは、公共事業省からWREAに環境許認可申請のレターを出した後、同プロジェクトの内容をもとにWREAが判断する。また、より適切なプロジェクト概要評価のため、当該事業に関する最終図面一式（コピー）も提出があると好ましい。正式にIEEと決定された場合、同環境調査に関する主管官庁は公共事業省PTIとなる。ただし最終的な環境許認可の交付はWREAで行う。
3. 現況道路空間（RoW内）には数十軒の商店、事務所、その他の不法占拠建築物の存在も確認された。このような状況下では、IEE報告書とRAP報告書の2つのレポートを作成・提出する必要がある。
4. IEEを実施する場合、WREA登録事業者が従事する事が義務付けられる。また当該道路改善計画では、最低2回、ステークホルダー協議を、以下のスケジュールで開催する事が要求される。
 - 1回目：補修計画の内容が最終化した時点
 - 2回目：補修工事が始まった後
5. IEE審査には、その調査内容にもよるが、申請から取得まで約半年（最大）かかると推察される。ここで当道路改善事業に関するIEE調査は、予算確保も含め、事業実施者（公共事業省）の負担となる。
6. 当事業で懸念される環境項目としては、廃棄物処理、並びに骨材・土取場が挙げられる。当該事業のための骨材・土取場、廃棄物処分場等の新規開発を行う場合、それらがもし国立公園等の自然保護区内に位置する場合は、それらの開発規模にもよるが、EIA審査が必要となる可能性も出て来る。

2.2.4.2 初期環境影響調査（IEE）の確認

(1) 予備環境調査

当道路改善計画に関する予備環境調査（スコーピング）を2010年11月に実施した。ここでスコーピングは「JICA 環境社会配慮ガイドライン（2004年4月）独立行政法人国際協力機構」に掲載されている30環境項目について整理を行い、事業実施の際、重要と予想される環境インパクトの抽出を行っている。ここで、(1)事業を実施しない場合、と(2)事業実施する場合、の2ケースについてスコーピングを行った。また、事業実施を想定した場合、道路改善期間中、供用後の期間における負の影響について同定を行っている。表2.2.10は、当調査で提案する国道9号線の改善計画に関するスコーピング結果をまとめたものである。また、事業実施時の評定理由を表2.2.11に示す。なお、同結果をもとに、環境チェックリスト（道路編）も作成した。

(2) IEE スケジュール

本プロジェクト実施にあたり、「ラ」国側はIEE調査を行い正式な環境認証（WREA認証）を取得する必要がある。このIEE実施にはWREA登録事業者が従事する事が義務付けられている。本プロジェクト全体の履行スケジュールを考慮すると、IEEに関しては日本側の閣議（2011年7月）前の認証取得が必要である。これに対し、DORからは、この期限を遵守したIEE調査の履行スケジュールが提出された。

なお、当該道路改善計画では、ステークホルダー協議を最低2回（1回目：補修計画の内容が最終化した時点、2回目：改修工事が始まった後）開催する事が要求される。2011年5月時点で、「ラ」国側はIEE調査実施に向け、ローカルコンサルタントを調達し、表2.2.9に示す期間でIEEを実施した。

表 2.2.9 IEE 審査スケジュール

	2011/3	4	5	6	
入札・コンサルタント選定	■				
事前準備		■			
スクリーニング		■			
IEE/RAP 調査			■		
IEE/RAP 報告書作成			■		
関係者協議			■		
IEE/RAP 報告書最終化			■		
IEE/RAP 報告書提出				▲	
IEE/RAP 報告書審査				■	
WREA 現地踏査				■	
承認					▲

出典：MPWT 道路局

表 2.2.10 国道9号線改善計画に関する予備環境調査（スコーピング）結果

		環境因子	評定		道路状態	
			事業無し	事業有り		
社会環境	1	非自発的移転	建設ヤード設置に伴う土地収用、沿道不法占拠商店の移設	D	B	道路改善 期間中
	2	雇用や生計手段な どの地域経済	道路状況悪化に伴う地域観光産業への影響	B	D	
			工事中の一時的な交通渋滞の地域経済への影響	D	B	
	3	土地利用、地域施設 資源の活用	現況土地利用、もしくは開発計画との競合	D	D	
	4	社会関係資本や地 域の意思決定機関 などの社会組織	地域の意志決定機関等、地域社会組織への影響	D	D	
	5	既存の社会インフ ラ、社会サービス	現況交通システム、エネルギー、通信、上水システムとの競 合	D	D	
	6	貧困層、少数民族、 先住民族	計画路線周辺の少数民族集落への影響	D	D	
	7	被害と便益の偏在	被害と便益の集中・局所化、偏在	D	D	
	8	文化遺産	沿道の歴史・文化遺産との競合	D	D	
	9	地域内の利害対立	地域環境保護運動と開発の対立	D	D	
	10	水利用	農地（水田）灌漑への影響	D	B	
	11	公衆衛生	労働環境（マラリア、デング熱等）。建設ヤードでの生活ゴミ 処理	D	B	
	12	疾病・伝染病（例、 HIV、AIDS）		D	B	
自然環境	13	事故	路面悪化（例、ポットホール）による通行安全性の悪化	B	D	
			工事期間中の一時的な交通量増大に伴う交通事故多発の懸念	D	B	
			UXO	D	B	
	14	地形・地質	工事に伴う大規模な地形改変	D	D	
	15	土壌侵食	土壌侵食悪化。下流域での堆砂等の発生	B	B	
	16	地下水	工事期間中の一時的な地下水水質悪化	D	B	
	17	水文	大規模工事に伴う地域排水系統の改変・悪化	D	B	
	18	沿岸生態系		D	D	
	19	動植物、生物多様性	沿道植生・生態系の破壊	D	D	
			近隣国立公園、再生森林区域への影響	D	B	
20	気象	局所的気象状況への影響	D	D		
21	景観	地域の街並み、景観への影響	D	D		
22	地球温暖化	地域 CO2 排出量の増加	B	B	供用後期間	
社会 環境	23	大気質	工事期間中の沿道大気質の一時的悪化	D	B	道路改善 期間中
			供用期間中、地域交通量増大による沿道大気質の悪化	B	B	供用後期間
	24	水質	工事期間中の表流水、伏流水の一時的な水質悪化	D	B	道路改善 期間中
	25	土壌汚染	建設溶剤等の事故流出による土壌汚染	D	B	
	26	廃棄物	工事期間中の建設廃材処理	D	B	
	27	騒音・振動	路面舗装劣化（ポットホール）による騒音悪化	B	D	
			工事期間中の沿道騒音・振動の一時的発生	D	B	
			供用期間中、地域交通量増大による沿道騒音・振動の悪化	B	D	供用後期間
	28	地盤沈下	大規模土工による地盤沈下の発生	D	D	道路改善 期間中
29	悪臭	悪臭の発生	D	D		
30	河床・底生	工事による河床攪乱	D	D		

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： 軽微なインパクトが見込まれる、
 D： ほとんどインパクト無し、
 U： 不明（現時点ですべての影響がある程度確認できている）

表 2.2.11 評定理由

影響項目		評定	評定理由
社会環境	1 非自発的移転	B	ROW 内の影響家屋、仮設店舗は自発的移転となる
	2 雇用や生計手段などの地域経済	B	交通整理員が必要となる
	3 土地利用、地域施設資源の活用	D	道路改良に伴う現況土地利用、もしくは開発計画との競合の影響はほとんどない
	4 社会関係資本や地域の意思決定機関などの社会組織	D	道路改良に伴う地域の意志決定機関等、地域社会組織への影響はほとんどない
	5 既存の社会インフラ、社会サービス	D	道路改良に伴う現況交通システム、エネルギー、通信、上水システムとの競合等の影響はほとんどない
	6 貧困層、少数民族、先住民族	D	道路改良に伴う計画路線周辺の少数民族集落への影響はほとんどない
	7 被害と便益の偏在	D	道路改良に伴う被害と便益の集中・局所化、偏在の影響はほとんどない
	8 文化遺産	D	道路改良に伴う沿道の歴史・文化遺産との競合の影響はほとんどない
	9 地域内の利害対立	D	道路改良に伴う地域環境保護運動と開発の対立の影響はほとんどない
	10 水利用	B	工事中にベースキャンプにおいて水を使用することから、既存の水利用等に対して影響が発生する可能性がある
	11 公衆衛生	B	多数の建設労働者が工事に携わることから、公衆衛生面のリスクが発生する
	12 疾病・伝染病（例、HIV、AIDS）	B	多数の建設労働者が工事に携わることから、HIV/AIDS 等感染症等のリスクが発生する
	13 事故	B	重機の移動、工事用車両及び一般車両の走行に伴い事故のリスクが発生する。道路の改修によるスピード超過等による事故発生の可能性はある
B		洪水によって浮遊してきた UX0 が発見される可能性がある	
自然環境	14 地形・地質	D	道路改良に伴う大規模な地形改変の影響はほとんどない
	15 土壌侵食	B	工事中の地形の改変、土取り場の掘削作業に伴い土壌侵食が発生する可能性がある
	16 地下水	B	工事中の土工工事による地下水の水質悪化の可能性はある
	17 水文	B	土工工事による地域排水系統の改変・悪化の可能性はある
	18 沿岸生態系	D	プロジェクトサイトに海浜は存在していない
	19 動植物、生物多様性	D	沿道植生・生態系への道路改良に伴う影響はほとんどない
		B	近隣国立公園、再生森林区域への影響の可能性はある
	20 気象	D	道路改良に伴う局所的気象状況への影響はほとんどない
	21 景観	D	道路改良に伴う地域の街並み、景観への影響はほとんどない
	22 地球温暖化	B	工事期間中、供用後も地域 CO2 排出量の増加の可能性はある
公害	23 大気質	B	工事中の重機の移動や工事用車両の走行により、周辺家屋への影響が生じる
		B	供用期間中の地域交通量増大による沿道大気質の悪化の可能性はある
	24 水質	B	工事期間中の表流水、伏流水の一時的な水質悪化の可能性はある
	25 土壌汚染	B	建設溶剤等の事故流出による土壌汚染の可能性はある
	26 廃棄物	B	工事期間中に建設廃材が発生する
	27 騒音・振動	D	道路改良に伴う路面舗装劣化（ポットホール）による騒音悪化の影響はほとんどない
		B	工事期間中の沿道騒音・振動の一時的発生がある
		D	供用期間中は地域交通量増大による沿道騒音・振動の悪化の影響はほとんどない
	28 地盤沈下	D	道路改良に伴う大規模土工による地盤沈下の発生の影響はほとんどない
	29 悪臭	D	道路改良に伴う悪臭の発生の影響はほとんどない
30 河床・底生	D	道路改良に伴う河床攪乱の影響はほとんどない	

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： 軽微なインパクトが見込まれる、
 D： ほとんどインパクト無し、
 U： 不明（現時点ですべての影響がある程度確認できている）

(3) スコーピング結果に対する緩和策及びモニタリング計画

表 2.2.12 にスコーピング結果に対する緩和策およびモニタリング計画を示す。工事中の影響の回避や緩和策及びモニタリングについては、IEE 調査の結果を踏まえて対応を図ることになる。なお、緩和策及びモニタリング計画の実施に際しての費用及び財源は、施工業者が実施する項目は契約金額の一部からの支出となり、ラオス国側は住民移転やそれらに係る調査、さらに仮設ヤードの確保費用や電柱等の支障物件の移設費用等、後述「3.5 プロジェクトの概略事業費 表 3.5.2 相手国側負担事項及び金額」に示されるように 87 万ドルとなる。

表 2.2.12 スコーピングに対する緩和策及びモニタリング計画

項目	緩和策	モニタリング計画					
		項目	頻度	地点	責任機関	報告体制	
社会環境	1. 非自発的移転	[工事前] 1-1. RAP の実施 ・詳細な家屋調査の実施 1-2. 移転後の状況の把握	- RAP の更新状況 - 移転住民等の意見の確認	2 回(改修計画完了時/工事開始後)	影響家屋	DOR/ DPWT	DOR/ DPWT →WREA
	2. 雇用や生計手段などの地域経済	[工事中] 2-1. 切回し道路区間、期間の明確化	- 道路利用状況、安全性の確認	1 回/月	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
	10. 水利用	[工事中] 10-1. ベースキャンプにおける水利用許可の取得	- 実施機関との協議により決定	工事開始前	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
	11. 公衆衛生	[工事中] 11.12-1. 健康に関する建設作業員、地域住民への教育(HIV / AIDS 予防管理事務所、NGO 等との協働) 11.12-2. 建設作業員の健康状況の把握	- 病院における診療データの確認	1 回/月	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
	12. 疾病・伝染病(HIV/AIDS)						
自然環境	13. 事故	[工事中] 13-1. 事故に関する建設作業員、地域住民への教育 13-2. 事故の発生状況の把握 13-3. 住居地域における標識や横断歩道などの設置 13-4. UXO 除去関係機関との事前、事故後処理方法確認	- 警察や病院、関係機関における事故データの確認	1 回/週	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
	15. 土壌侵食	[工事中] 15-1. 乾季における工事の実施 15-2. 法面緑化(表土の活用) 15-3. ポロービット、クォーリーに係る緩和措置 15-4. 土壌侵食に関する建設作業員の教育	- 法面の安定状況の確認 - ポロービット、クォーリー使用後の緩和策の実施状況の確認	1 回/週	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
	16. 地下水	[工事中] 16-1. 工場、家屋密集地での緩和措置	- 水質汚濁の確認	1 回/週	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
	17. 水文	[工事中] 17-1. 工事期間中の排水処理	- 地域排水の状況確認	1 回/週	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
	19. 動植物、生物多様性	[工事中] 19-1. 国立公園及び森林保護区的环境保護	- 粉塵の確認	1 回/月	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
	22. 地球温暖化	[工事中] 22-1. CO2 排出規制	- 運転時間の短縮化	1 回/週	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
		[供用中] 22-1. CO2 排出規制	- 制定速度の順守	1 回/週	沿道	警察	警察

項目	緩和策	モニタリング計画					
		項目	頻度	地点	責任機関	報告体制	
公害	23. 大気質	【工事中】 23-1. 住居地域における粉塵発生抑制のための散水 23-2. ボローピット、クォーリーに係る緩和措置 【供用中】 23-1. 制限速度の順守	【工事中】 - 散水の実施状況の確認 【供用中】 - 交通警察等の的確な配置	1回/週 1回/週	サイト 沿道	DOR/ DPWT 警察	施工業者 →DOR/ DPWT 警察
	24. 水質	【工事中】 24-1. 濁水対策の実施(土壌(流出・侵食)と同様) 24-2. ベースキャンプにおける排水処理施設の設置	- 土壌(流出・侵食)と同様	1回/週	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
	25. 土壌汚染	【工事中】 25-1. 建設資材(溶剤)の流出保護、	-取扱い教育の確認	1回/週	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
	26. 廃棄物	【工事中】 26-1. 建設廃棄物の適正処分 ・建設業者から DPWA へ建設廃材の内訳を報告し、DPWT 側より処分方法を建設会社へ指示	- 実施機関との協議により決定	1回/週	サイト	DOR/ DPWT	施工業者 →DOR/ DPWT
	27. 騒音・振動	【工事中】 27-1. 住居地域における工事時間帯の調整 27-2. ボローピット、クォーリーに係る緩和措置 【供用中】 27-1. 違反騒音の摘発	【工事中】 - 住居地域における工事実施時間帯の確認 【供用中】 - 交通警察による取締り	1回/週 1回/週	サイト 沿道	DOR/ DPWT 警察	施工業者 →DOR/ DPWT 警察

(4) 現地ステークホルダー協議について

本プロジェクトについては、IEE 手続き内でプロジェクト実施に関するステークホルダーミーティングがラオス側で開催されており、プロジェクト内容の基本的な合意が得られている報告を受けている。これらのステークホルダーミーティングは、沿道の住民に対してプロジェクト実施に関する説明を行った後、代表者を集めて説明会が開催されており、道路改修の実施について、本プロジェクトに対する周知は適切に行われていると考えられる。

ステークホルダーミーティング開催日	2011年5月10～20日
開催場所	① Atsaphangthong 州事務所、 ② Phin 州事務所 ③ Phalanxai 州事務所、 ④ Xaisomboun 村集会所 ⑤ Nonsa Ad 村集会所 ⑥ Palai 村集会所 ⑦ Donhen 村集会所 ⑧ Lienxai 村集会所 ⑨ Pasomxai 村集会所
開催方法、参加者	住民集会(各州長及び関係者と46人の直接関係者への個別インタビュー)
協議内容	プロジェクトサイトの範囲、事業実施時期、地域住民の問題点
問題点	特になし

この結果、本プロジェクトに対して本プロジェクトに関して日本での閣議決定前にステークホルダーからの合意、さらには WREA からの承認も得ている。また、この IEE 報告書は JICA に提出されている。

(5) プロジェクトに向けた今後の留意点

IEE 調査は、前述したように WREA からの承認を得ており、今後は本プロジェクトが実施した段階で再度、ラオス側にてステークホルダーミーティングが開催されることになっており、その結果についても JICA へ報告することを確認している。

2.3 その他（グローバルイシュー等）

2.3.1 免税方法の確認

2008 年から導入された VAT（付加価値税）については、わが国の無償資金協力に対しては免税である旨、実施機関より確認済みレターを取得している。しかし、免税手続きについては、確固たる方法が示されておらず、詳細設計（D/D）段階において、確認を行うものとする。

第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの概要

3.1.1 上位目標とプロジェクト目標

「ラ」国は、内陸国という地理的特性もあり、隣接国との交通網、特に道路輸送による物流の重要性が非常に高い。特に、インドシナ半島を横断する東西経済回廊の一部である国道9号線は、タイ東部とベトナム中部をつなぐ幹線道路であり、ASEAN 経済統合に資する重要インフラとして位置づけられている。また、「ラ」国国内においても東西経済回廊を利用した中部地域の経済発展に資する道路として重要な位置づけにある。

「ラ」国が策定した開発計画「第6次社会経済5カ年計画（2006～2010）」では、貧困削減と経済成長を国家の重要課題として位置付け、2010年までの経済成長率を年平均8%、一人当たりGDPを800米ドルと掲げている。県別（サバナケット県）の5カ年計画の中で道路・交通分野に関連する開発戦略が挙げられているが、そのほとんどが9号線に係るものであり、9号線が担う役割が高いことが示されている。

かかる状況下、国道9号線は我が国無償資金協力およびアジア開発銀行の融資により全線（延長244km）が2車線アスファルト舗装道路として改修された。完工後は、「ラ」国側により必要な維持管理・補修が行われてきたが、破損初期での対策が不十分であったことなどから路面の損傷が進行し、国道9号線の補修にかかる予算が国全体の道路維持管理予算の2割以上を占めるなど、経済的負担も大きくなっている。これに加え、第二メコン架橋の供用開始などにも起因した交通量の増加、タイ、ベトナムとの国際協定に基づく軸重制限の緩和（9.1tから11t）など国際幹線道路としての位置づけも高まってきている一方で、損傷により円滑な交通に支障が生じている状況である。

これらを踏まえ、本プロジェクトは、「ラ」国中部地域における貿易・投資が促進されることを上位目標に、国道9号線が交通状況に応じた国際幹線道路として十分な道路に整備されることをプロジェクト目標とする。

3.1.2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために損傷著しい道路区間の再舗装によって改修を行うとともに、工事期間中に亘って道路舗装方法や道路維持管理の重要性について指導を行うこととしている。

本プロジェクトの投入概要は以下のとおり。

- 工事期間：36ヶ月
- 延長58kmの道路改修（アスファルト舗装）
- 上記改修に伴う道路附属施設及び道路排水施設の設置
- 大雨洪水時に冠水が想定される箇所への函渠（ボックスカルバート）設置

3.2 協力対象事業の概略設計

3.2.1 設計方針

3.2.1.1 改修区間の設定

(1) 区間別改修優先度の設定

本調査では国道9号線（総延長244km）全線のうち、路面損傷が特に著しいセノ～パランサイ（73km）、パランサイ～ピン（59km）、ピン～セポン（28km）の延長160km区間を対象に路面損傷調査、地形測量、地質調査、水文調査を実施した。これらの調査結果をもとに、区間の改修優先度付けを行い、改修区間および維持補修区間を選定した。改修優先度付けのための評価項目と配点を表2.1.1、区間優先度設定結果を表2.1.2に示す。

表 3.2.1 優先度評価項目と配点

評価項目	内容	配点
A：路床強度低下が見込まれる	CBR10 未満	1
	CBR10 以上	-1
B：下層路盤強度低下が見込まれる	CBR30 未満	1
	CBR30 以上	-1
C：上層路盤強度低下が見込まれる	CBR80 未満	1
	CBR80 付近	0
	CBR80 以上	-1
D：ひび割れ率・補修率の程度	多い	1
	中程度	0
	少ない	-1
E：通過交通量（台／日）	5,000 台以上	1
	2,500 以上 5,000 台未満	0
	2,500 台未満	-1
F：洪水の影響程度	あり	1
	なし	-1

表 3.2.2 区間優先度設定結果

工区	我が国無償第1工区 (73km)		我が国無償第2工区 (59km)		ADB工区 (28km)	
	距離程 (STA)*	0-29	29-76	76-103	103-132	132-160
A：路床強度		-1	1	-1	1	-1
B：下層路盤		-1	1	-1	1	-1
C：上層路盤		-1	1	-1	-1	0
D：ひび割れ率等		-1	1	0	1	1
E：通過交通量		1	0	0	0	-1
F：洪水影響		-1	1	1	-1	1
合計点		-4	5	-2	1	-1
優先度順位		5	1	4	2	3

(*) 無償第1工区始点（セノ）をSTA:0とする。

(2) 改修区間および維持補修区間の設定

上述の優先度1および2位の2区間（延長合計76km）においては、道路舗装を構成する路床および下層路盤のみならず上層路盤にまで強度低下が見受けられる。このため、当該2区間については、我が国無償資金協力事業の対象として、十分な品質管理の下、改修を行うことが望まれる。しかしながら、優先度2位の区間の部分は表面的な損傷は限定的であり、一定程度の耐力を保持していると判断されるため、優先度2位の区間については、路面損傷が著しく集中している区間（Sta120～131：11km）のみを対象とし、その他の区間（Sta103～120, Sta131～312：計18km）については、本プロジェクトの対象とせず、維持管理区間としてラオス側の自助努力を促すものとする。したがって、優先度1位区間（改修区間1：47km）と2位区間（改修区間2：11km）の総延長58kmを我が国無償資金協力の改修区間として設定する。

区間別の改修および維持補修方針を表3.2.3に示すとともに、これらの調査・分析結果をまとめた改修・維持補修区間区分図を図3.2.1に示す。

表 3.2.3 区間別改修・維持補修方針

改修/維持補修	区間（距離）	優先度順位	区間概要
改修区間1	STA: 29～76 (47km)	1位	ほぼ区間全体の舗装構造が劣化し、路面の平坦性が悪い。路床強度・下層路盤・上層路盤強度が著しく低下、ひび割れ率+補修率が顕著に大きく、速やかな改修が必要。
改修区間2	STA: 120～131 (11km)	2位の後半部	舗装構造の劣化が進行し、路面の平坦性が悪化している。路床強度・下層路盤強度の低下、ひび割れ率+補修率も比較的大きく、速やかな改修が必要である。
維持補修区間1	STA: 0～29 (29km)	5位	舗装構造は比較的安定している。上層路盤の一部劣化が見られる。日常・定期維持管理で路床・路盤・路面の損傷、劣化の予防措置が必要である。
維持補修区間2	STA: 76～120 (44km)	4位および2位の前半部	部分的に舗装構造の強度低下が著しい。道路の平坦性は比較的良い。前半部で上層路盤の強度低下の進行が見られる。日常・定期維持管理で路床・路盤・路面の損傷、劣化の予防措置が必要である。
維持補修区間3	STA: 131～160 (29km)	2位最後部1kmおよび3位	部分的に舗装構造の強度低下が見受けられる。道路の平坦性は悪く、特に上層路盤の強度低下の進行が見られる。日常・定期維持管理で路床・路盤・路面の損傷、劣化の予防措置が必要である。

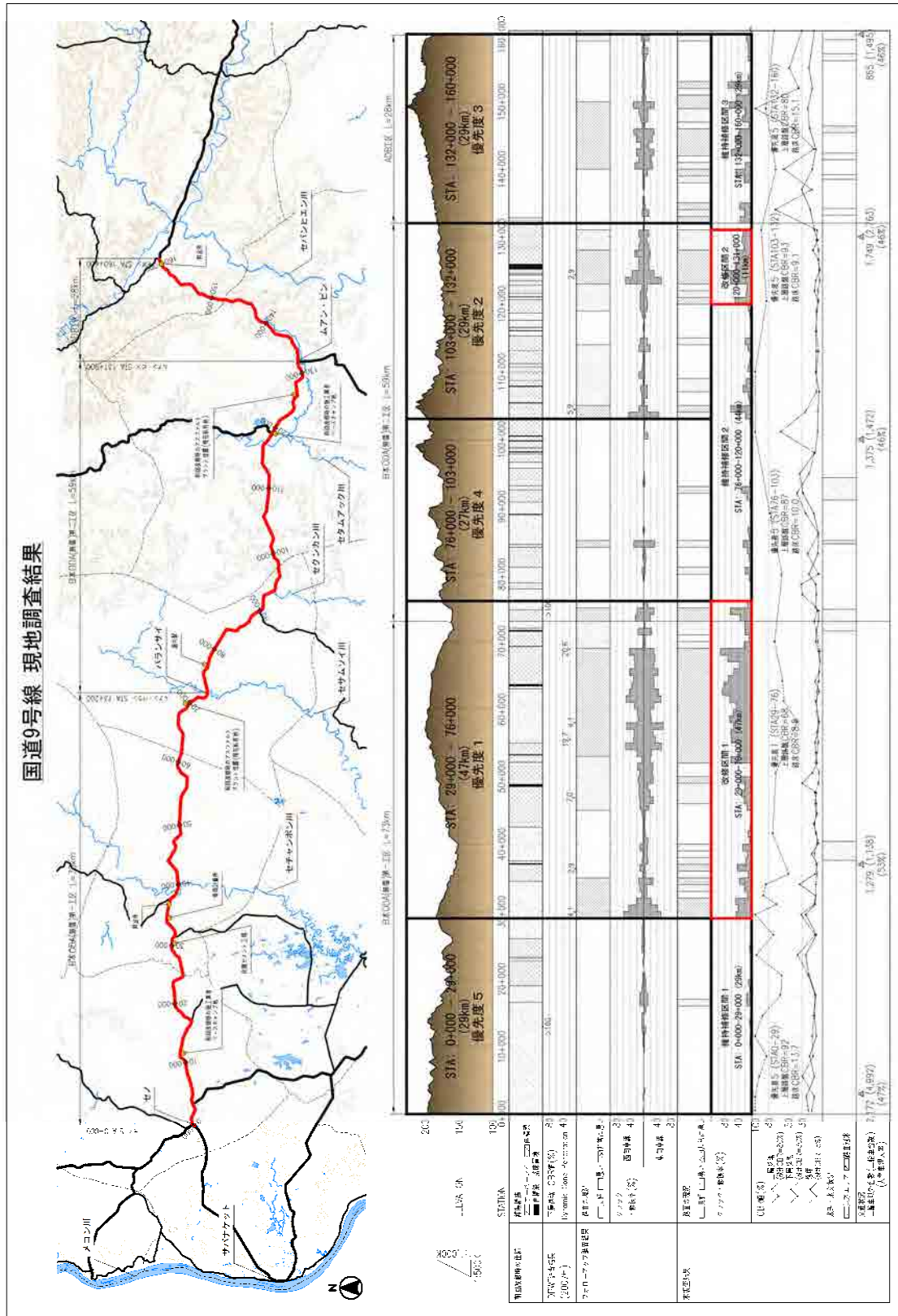


図 3.2.1 改修・維持補修区間区分

3.2.1.2 設計方針

本プロジェクトは、前項で選定された改修区間1（延長47km）、改修区間2（延長11km）のアスファルト舗装による道路改修、およびそれに付随して必要となる安全施設、排水施設等の道路付帯施設の改修計画である。以下にその設計方針を示す。なお、改修区間1内の車両軸重計測所出入口付近（Sta. 34+500）は、大型車両の制動荷重による舗装版への負荷が大きいと考えられることから、施設入口の前後区間（Sta. 34+400 ～ Sta. 34+600:延長 = 200m）についてはコンクリート舗装を採用するものとする。

(1) 道路幾何構造設計

本プロジェクトは、過去に我が国無償資金協力により全面的に改修を実施した国道9号線の舗装改修とされることから、道路幾何構造は前回改修時の諸元を踏襲するものとする。本事業で用いる幾何構造諸元を表3.22.1.4に示す。

表 3.2.4 幾何構造諸元

	改修区間1 (無償第1工区)			改修区間2 (無償第2工区)		
	平地	丘陵地	集落	丘陵地	集落	
道路区分	クラス II (3,000~8,000 台/日)					
車線数	2 車線					
車線幅員 (m)	3.5					
路肩幅員 (m)	1.5 (一般)、2.5 (集落)					
横断勾配	3% (車道)、5% (路肩)					
最大方勾配	10%					
最大縦断勾配	5%	6%	7%	6%	7%	
設計速度 (km/h)	100	80	50	70	50	
最小平面曲線半径 (m)	400	250	80	175	80	
片勾配を打ち切る最小曲線半径 (m)	7,000	4,000	4,000	4,000	4,000	
最小縦断曲線半径 (m)	凸	10,000	5,000	2,500	5,000	2,500
	凹	3,000	2,000	1,500	2,000	1,500
縦断曲線長 (m) *	85	70	40	70	40	
道路用地幅 (m)	60			70		

(注) 諸元根拠: Road Design Manual (Lao PDR, 1996)に準拠し、一部 (*箇所) 道路構造令の解説と運用の値を適用

(2) 舗装設計

本プロジェクトの主要工種は既設舗装構造の改修であり、その設計にあたっては後述する工法、設計手法および設計条件を用いる。

1) 改修工法の選定

国道9号線に発生している損傷は、図3.2.1のCBR値に示すように表層のみならず上層・下層路盤、路床にまで強度低下を及ぼしている。したがって、本プロジェクトでは舗装の全面打換えを基本に改修計画を策定する。舗装の打換工法については、路面の損傷度合いに応じて、新たな路盤舗装材料による打換工事と路上再生路盤工法を用いた打換工事のいずれかを適用するものとする。舗装打換工法の選定フローを図3.2.2、また地方部区間・市街地区間における舗装打換工事の模式図を図3.2.3～3.2.5に示す。なお、工法の選定に当たっては、路上再生路盤工法に必要な既設舗装材料（表層～上層路盤）の残存量を考慮し、ひび割れ率+補修率=15%を目安として、工法の適用を判断する。

地方部では30cm程度の路面嵩上げが可能と判断される為、極力、既設舗装の撤去、廃棄を削減するため、既設下層路盤（層厚=28cm）を存置した上で新たな路床として活用し、その上部に舗装構造を構築する。また、路面の嵩上げは舗装の排水性向上としてのねらいもある。一方、市街地では、沿道の家屋や建物との路面のすり付けを考慮すると、大幅な路面嵩上げは困難な為、既設下層路盤を全て撤去した上で既設路床の上部に新たに舗装構造を構築することとする。

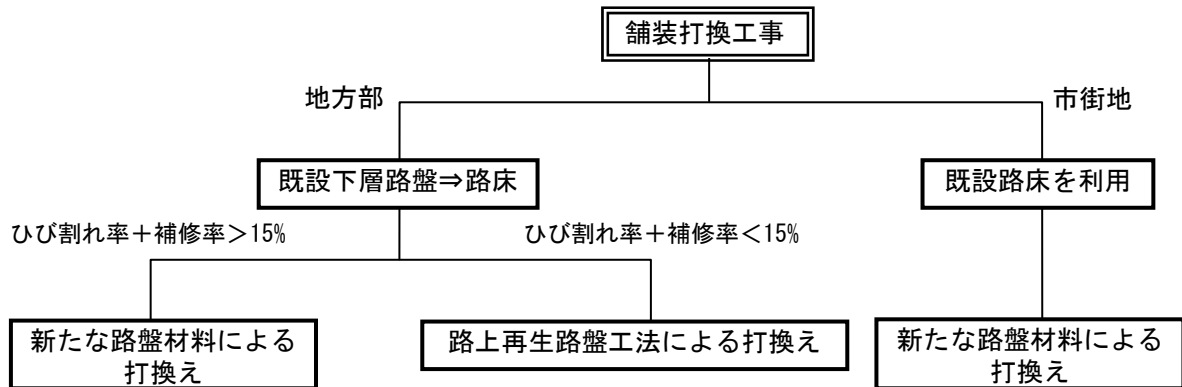


図 3.2.2 舗装打換工法の分類

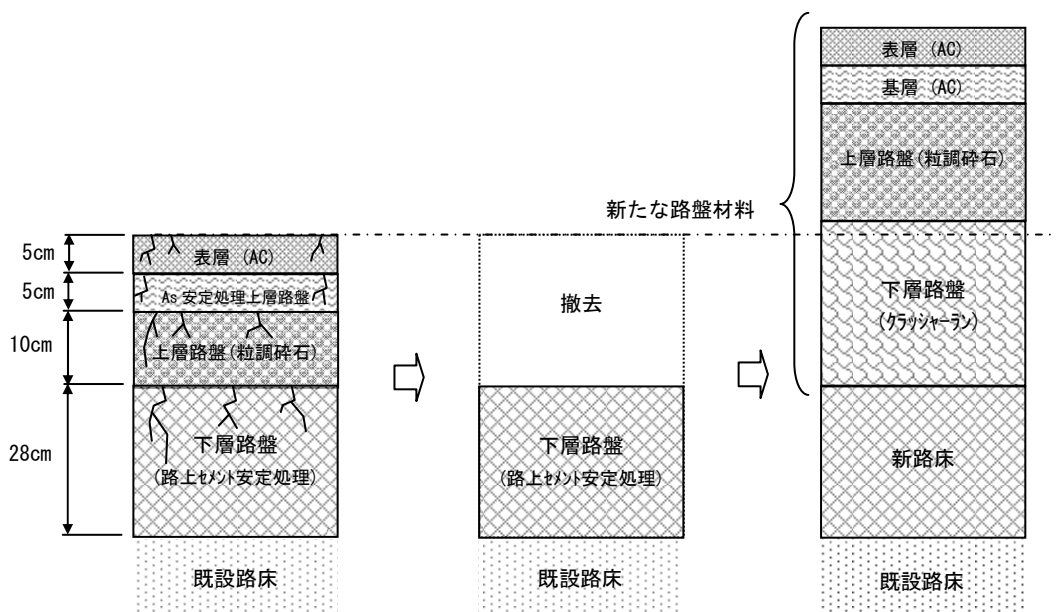


図 3.2.3 地方部区間舗装打換工事の模式図（ひび割れ率+補修率>15%、新たな路盤材料）

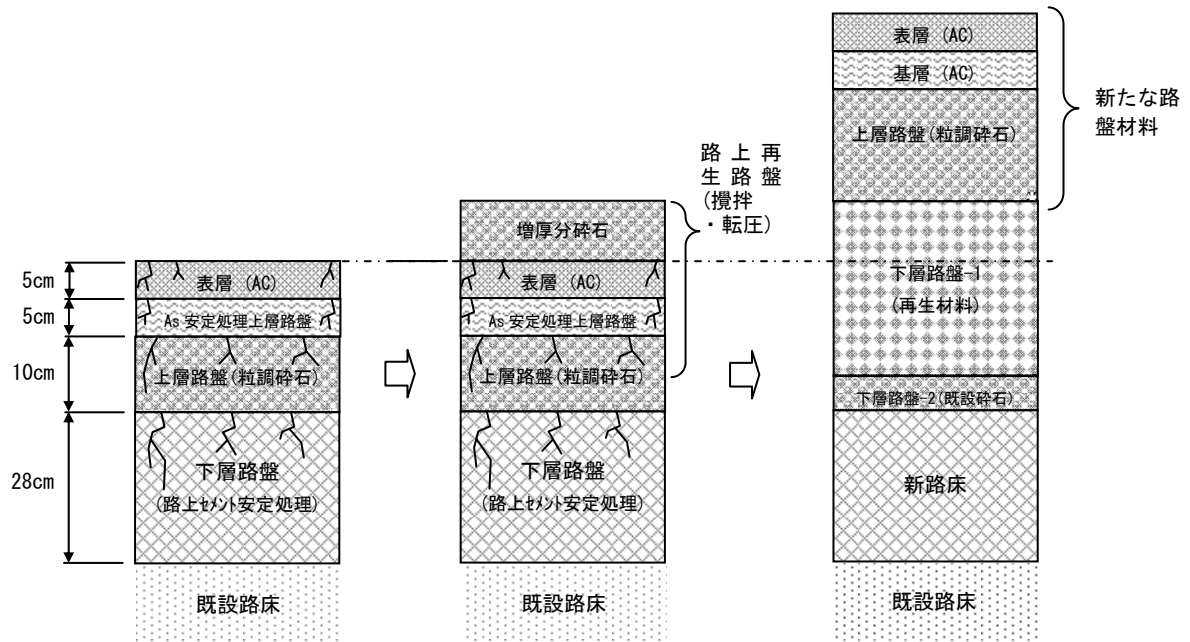


図 3.2.4 地方部区間舗装打換工事の模式図（ひび割れ率+補修率<15%、路上再生路盤工法）

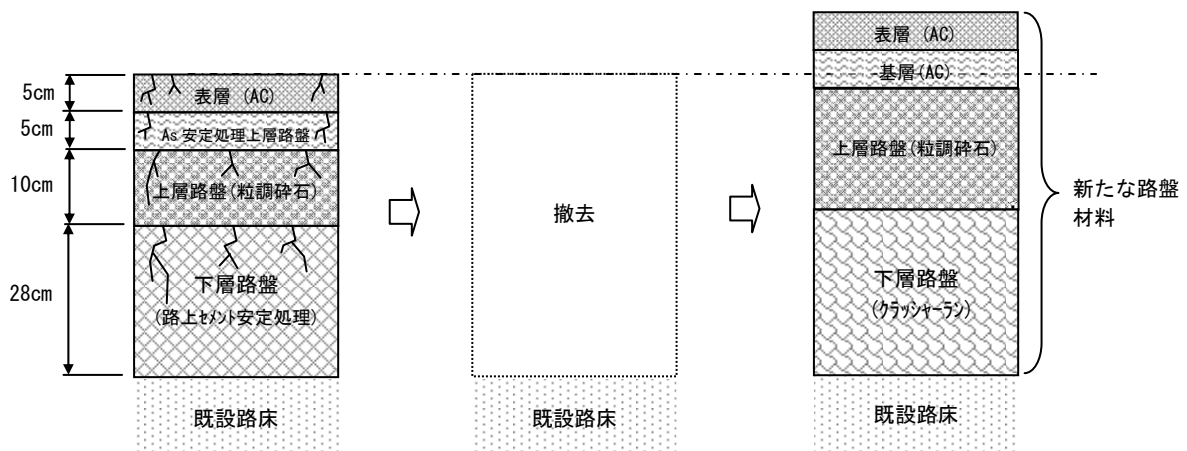


図 3.2.5 市街地区間舗装打換工事の模式図（新たな路盤材料）

2) 設計基準

本舗装設計に用いる設計基準類は以下の通りである。

- 舗装に関する AASHTO 指針（AASHTO, 1993） : アスファルト舗装設計
- セメントコンクリート舗装要綱（日本道路協会, 1984） : コンクリート舗装設計
- 舗装再生便覧（日本道路協会, 2004） : 舗装再生材料の適用

3) 設計手法

アスファルト舗装

舗装設計は、過去の我が国無償資金協力による道路改修、他ドナーのプロジェクトおよび「ラ」国の実績から、AASHTO 指針に準拠することとする。AASHTO では、解析・設計期間内に対象道路を通行する大型車による累積軸重（＝舗装に与えるダメージ）の予測値（W18）と路床土強度（ M_R ）を基に、以下の関係式を用いて要求される舗装構造の強度（SN）を算出する。

$$\log_{10}(W18) = Z_R \times S_0 + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

- W18 : 累積軸重（18kip = 8.16ton の軸重が解析・設計期間内に対象道路を通過した回数）
- M_R : 路床のベリエント係数（CBR × 1500 で換算）
- SN : 舗装構造に要求される強度を表す値
- Z_R : 信頼性係数
- S_0 : 全体の標準偏差（アスファルト舗装の基準値 = 0.45）
- ΔPSI : 舗装の供用性指数の低下分（初期値 $P_0=4.2$ 、終局値 $P_t=2.5$ とし $P_0 - P_t = 1.7$ ）

上記関係式から算出した SN 値を上回る強度を持つ舗装構造を、以下の計算式を用いて決定する。

$$SN_p = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3 \times m_3 + a_4 \times D_4 \times m_4$$

- SN_p : 舗装構造の持つ強度を表す値
- a_n : 各層（表層～下層路盤）の材料係数
- D_n : 各層の厚さ
- m_n : 各層の排水係数

コンクリート舗装

コンクリート舗装設計は、我が国の「セメントコンクリート舗装要綱（H58）」を用いて実施することとする。同要綱では、道路供用開始後 5 年後の推定大型車交通量と路床強度（CBR）の相関関係により舗装の各層厚さを決定する。設計交通量は表 3.2.5 に示す通り区分される。

表 3.2.5 交通量の区分（台／日・方向）

交通量区分	交通量
L 交通	100 未満
A 交通	100～250
B 交通	250～1000
C 交通	1000～3000
D 交通	3000 以上

出展：セメントコンクリート舗装要綱（H58）

4) 設計条件

a) アスファルト舗装

前述した手法を用いて舗装設計するにあたり、前回改修時から国道9号線を取り巻く環境は大きく変化していることから、設計条件の一部を見直した。前回改修時と本プロジェクトとで用いる設計条件の比較表を表3.2.6に示す。

表 3.2.6 舗装設計条件比較表

	項目	前無償	今事業	備考
1. 設計変数	設計期間	8年	10年	詳細については後述
	解析期間	20年	20年	期間中1回オーバーレイを実施
	信頼性 (R)	50%	85%	(b)に記述
	全標準偏差 (Z0)	0.45	0.45	
2. 供用性基準	舗装のサービス指数初期値 (P0)	4.2	4.2	
	舗装のサービス指数終局値 (Pt)	2.5	2.5	
3. 設計車両の ダメージ係数	大型バス (2軸)	0.383	1.005	詳細については後述
	トラック	0.383	0.113	
	大型トラック (2軸/4輪)	2.598	0.899	
	大型トラック (2軸/6輪)			
	大型トラック (3軸以上/6輪以上)	2.558		
	大型トラック (3軸以上/10輪以上)			
	トレーラ (3軸以上/18輪以上)	4.008	3.955	
	トレーラ (3軸以上/22輪以上)			
2連トレーラ	-	6.469		
4. 設計期間の累積 軸重 (W18)		1.72×10^6	2.88×10^6	詳細については後述
5. 材料特性	路床の設計 CBR 値	5	5-6	詳細については後述
	表層材料係数 (AC)	0.39	0.42	詳細については後述
	基層材料係数 (AC)	-	0.42	
	上層路盤 (As 安定処理) 材料係数	0.30	-	
	上層路盤材料係数 (粒調碎石)	0.135	0.135	
	下層路盤材料係数 (再生材料)	-	0.140	
	下層路盤材料係数 (クラッシュラン)	0.115	0.108	
	下層路盤材料係数 (セメント安定)	0.115	-	
6. 排水係数	上層路盤	1.00	1.00	
下層路盤	0.95	0.95-1.00		

設計期間

前回改修時は設計期間を8年と設定していたが、AASHTO、我が国のアスファルト舗装要綱、および「ラ」国道路設計マニュアルでは10年を原則としていることから、本プロジェクトでは10年を採用する。

信頼性

舗装設計における信頼性 (R) とは、その設計期間内において設定した交通・環境条件の下で、設計された舗装構造がその機能を満足に果たす確率を意味する。AASHTOでは対象道路の機能分類 (重要度) に応じて R は表 3.2.7 の通り分類されている。また、設定した R に応じて信頼性係数 (Z_R) が表 3.2.8 の通り定められている。

前回改修時は、当時の交通量から地方道路としての位置づけされ、信頼性 R=50%を採用していたと想定される。しかしながら、2006年の第2メコン国際橋の開通に伴い、今後10年間に交通量は2倍以上に増加することが予測されていることから、国際幹線道路の一部である国道9号線に要求される信頼性は85%（地方部幹線道路の中間値）が妥当であると考えられる。

表 3.2.7 道路機能分類による信頼性 (R) の推奨値

機能	信頼性の推奨値 (%)	
	都市部	地方部
州際道路および高速道路	85 - 99.9	80 - 99.9
幹線道路	80 - 99	75 - 95
集散道路	80 - 95	75 - 95
地方道路	50 - 80	50 - 80

出展：舗装に関する AASHTO 指針

表 3.2.8 設定した信頼性 (R) に対応する信頼性係数 (Z_R)

R (%)	Z _R
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
95	-1.645
99.9	-3.090

出展：舗装に関する AASHTO 指針

設計車両のダメージ係数

設計期間における累積軸重 (W18) を算出するため、車種別のダメージ係数 (DF) を求める。本プロジェクトでは DPWT サバナケットが管理している9号線沿いの軸重計測所において通行車両の実測を行い、その結果を基に AASHTO の手法を用いて DF を求めた。前回改修時と本プロジェクトで用いる車種別 DF の比較表を表 3.2.9 に示す。

表 3.2.9 車種別ダメージ係数比較表

車種	前回改修時	本プロジェクト
大型バス (2 軸)	0.383	1.005
トラック	0.383	0.113
大型トラック (2 軸/4 輪)	2.598	0.899
大型トラック (2 軸/6 輪)		2.558
大型トラック (3 軸/6 輪)		
大型トラック (3 軸/10 輪)		
トレーラ (3 軸/18 輪)	4.008	3.955
トレーラ (3 軸/22 輪)		
2 連トレーラ	-	6.469

設計期間内の累積軸重

上記で設定した設計車両のダメージ係数（DF）と本プロジェクトで実施した 9 号線の将来交通需要予測結果から、設計期間内の累積軸重（W18）を求める。表 3.2.10 にその結果を示す。

表 3.2.10 設計車両の年日平均交通量（台／日・両方向）および累積軸重荷重（W18）（両方向）

車種	大型バス	トラック	大型トラック (2 軸)	大型トラック (3 軸以上)	トレーラ	二連トレーラ	年間 W18 合計	解析・設計 合計 W18	
DF	1.005	0.113	0.899	2.558	3.955	6.469			
2015	54	634	61	41	100	82	442,229	5,752,752	
2016	57	669	64	43	106	87	467,521		
2017	61	706	68	46	112	92	494,260		
2018	65	745	72	48	118	97	522,529		
2019	69	786	76	51	125	102	552,416		
2020	73	830	80	54	132	108	584,013		
2021	78	876	84	57	140	114	617,419		
2022	83	924	89	61	148	121	652,737		
2023	88	975	94	64	156	128	690,076		
2024	94	1,029	99	68	165	135	729,552		
2025	100	1,086	105	72	174	143	771,289		15,786,963
2026	106	1,147	110	76	184	151	815,414		
2027	113	1,210	116	80	195	160	862,065		
2028	120	1,277	123	85	206	169	911,387		
2029	127	1,348	130	89	218	178	963,532		
2030	135	1,422	137	94	230	189	1,018,663		
2031	144	1,501	144	100	243	199	1,076,950		
2032	153	1,584	152	106	257	211	1,138,574		
2033	162	1,672	161	112	272	223	1,203,727		
2034	173	1,764	170	118	287	235	1,272,611		

(注) 年間 W18 = 年日平均交通量 × 365 日 × DF

舗装設計は 1 車線当りの W18 に対して行うため、解析・設計期間における W18 は、それぞれ、

$$\text{設計期間 W18} = 5,752,752 \div 2 = \underline{\underline{2,876,376}}$$

$$\text{解析期間 W18} = 15,786,963 \div 2 = \underline{\underline{7,893,481}}$$

となる。

路床強度（設計 CBR）

前述の通り、本プロジェクトでは既設の路床および下層路盤を新たな路床として活用することから、改修区間において約 1.5km 間隔で路床・下層路盤から試料採取・室内試験を行い、その試験結果と下式を用いて路床の設計 CBR を設定した。ここで改修区間における設計 CBR を表 3.2.11 に示す。

$$\text{設計 CBR} = (\text{室内試験結果の平均値}) - (\text{室内試験結果の標準偏差})$$

表 3.2.11 路床の設計 CBR

改修区間	地方部/都市部	設計 CBR	備考
1	地方部	6	既設下層路盤利用
	都市部	6	既設路床利用
2	地方部	5	既設下層路盤利用
	都市部	6	既設路床利用

舗装各層の材料係数

舗装を構成する各層は使用する材料の性質や強度によって、それぞれ固有の材料係数を有する。AASHTO 指針には、各材料の物理特性（弾性係数や CBR 値）を材料係数に転換する相関図（ノモグラフ）が掲載されている。この相関図を用いて、本プロジェクトで使用する舗装各層の材料係数を表 3.2.12 の通り設定した。

表 3.2.12 舗装各層の材料係数

層	材料	材料係数
表層	アスファルト混合物	0.420
基層	アスファルト混合物	0.420
上層路盤	粒調碎石	0.135
下層路盤	再生材料(セメント安定処理)	0.140
下層路盤	クラッシュラン	0.108

舗装各層の排水係数

舗装打換区間（地方部）では、既設下層路盤（層厚 28cm）を存置して新路床として利用することで、排水効果の改善が見込まれることから、各層の排水係数を表 3.2.13 の通り見直す。

表 3.2.13 排水係数比較表

層	前無償	今事業	
		地方部	都市部
表層	-	-	-
基層	-	-	-
上層路盤	1.00	1.00	1.00
下層路盤	0.95	1.00	0.95

b) コンクリート舗装

設計交通量

9 号線供用開始 5 年後（2019）の推定大型車交通量を表 3.2.14 に示す。これは表 3.2.5 に示す B 交通に相当する。なお、現地で実施した交通量調査結果を次ページに示す。

表 3.2.14 設計交通量（台／日・方向）

大型バス	トラック	大型トラック (2 軸)	大型トラック (3 軸以上)	トレーラ	二連トレーラ	合計
34	393	38	26	65	53	603

路床の設計 CBR

車両軸重計測所は改修区間 1 に位置し、既設路床の上部に新たに舗装構造を構築することから、表 3.2.112 より設計 CBR=6 に設定する。

交通量結果（1日当り：14時間換算値）

調査位置	方向	車種									
		オートバイ	乗用車	小型バス	大型バス	小型トラック	大型トラック (2軸)	大型トラック (3軸以上)	トレーラー	重連 トレーラー	特殊車
L1. タイ国境	ベトナム方向	0	217	84	38	3	0	16	35	22	0
	タイ方向	0	233	94	40	3	3	13	42	17	0
	合計	0	450	178	78	6	3	29	77	39	0
L2. セノ	ベトナム方向	2,444	422	15	13	411	32	22	10	27	127
	タイ方向	2,549	440	21	15	393	45	21	12	20	130
	合計	4,993	862	36	28	804	77	43	22	47	257
L3. Ban Donpalai	ベトナム方向	550	183	75	17	209	27	18	31	29	47
	タイ方向	588	173	82	26	216	29	24	35	21	42
	合計	1,138	356	157	43	425	56	42	66	50	89
L4. Ban PhalanTai	ベトナム方向	661	205	109	23	201	22	20	28	29	57
	タイ方向	811	185	131	25	204	14	13	34	22	57
	合計	1,472	390	240	48	405	36	33	62	51	114
L5. Ban Pasonxai	ベトナム方向	1,416	279	107	25	310	19	18	8	41	61
	タイ方向	1,347	275	132	37	238	17	16	3	68	99
	合計	2,763	554	239	62	548	36	34	11	109	160
L6. セボン料金所	ベトナム方向	767	170	19	11	103	22	7	26	18	28
	タイ方向	728	207	22	18	89	16	22	34	35	23
	合計	1,495	377	41	29	192	38	29	60	53	51
L7. ベトナム国境	ベトナム方向	1,191	123	11	21	23	29	17	13	35	28
	タイ方向	1,309	130	5	18	28	13	13	14	60	39
	合計	2,500	253	16	39	51	42	30	27	95	67

3.2.1.3 排水設計

(1) 概要

道路排水施設は、道路の路床や路盤を良好な状態に維持するために、適切な設計・施工を行うことが大切である。既往の調査において沿道の排水不良が報告されていたことを踏まえ、本プロジェクトでは適切な排水施設を設置することとする。

本調査では、既存の排水施設の状況や集めた水を排除する流末の状況の目視検査、過去に発生した洪水状況に関する沿道住民への聞き取り調査、また、9号線沿線にある観測所にて記録されている気象データ等、排水計画に係る基礎情報を収集した。

9号線周辺の土地はなだらかな地形の草原や田畑・牧草地が広がるが、9号線は比較的稜線に沿った区間が多く、周辺の雨水が道路に集まってくる箇所は少ないものと思われる。また、上述の聞き取り調査の結果、9号線と交差する河川が氾濫するほどの降雨量があった場合でも、道路路面が冠水することはないことが確認され、また既存の排水施設の容量不足による部分的な浸水被害もパランサイを除いては特に得られなかった。したがって、本排水計画では道路用地内の表面排水のみを対象に排水施設の計画を行うものとする。

設置する排水施設は、道路側溝、横断管渠および横断函渠とし、設計にあたっては「ラ」国の基準である Road Design Manual (Lao PDR, 1996)を用いることとする。

(2) パランサイ盛土区間

パランサイの盛土区間の周囲には道路面よりも3~4mほど低い平らな田畑が広がり、前回改修時の第一工区と第二工区の境となった河川である Xe Xome Xoy 川とその支流である Houay Koa 川が流れている。Xe Xome Xoy 川の上流（9号線の北側）は大雨時にしばしば氾濫し、越流した水が上記低地に流れ込み、9号線の盛土下付近まで浸水することがあるとの報告を得た。盛土構造がその溢れた水をせき止め、洪水時に排水を阻害している可能性があることから排水能力を改善させることが必要である。しかしながら、上流側からの越流量を定量的に算出するには十分な記録が残されていない。

同盛土構造は前回改修以前のソ連の支援による改修時に整備されたもので、それ以前は STA 74+570 に設置されている横断パイプカルバートの位置に橋長 15m 程度の規模の橋梁があり、その当時は現在のような排水不良は見られなかった（同橋梁の開口部で排水できていた）との情報を得ている。現地の地形を見ると、同カルバート設置位置が周辺地盤よりも低いこと、また、カルバートの径が 600mm と小さいことが要因となり、同位置に水が溜まってしまうものと思われる。

付近には STA73+800 に Houay Koa 川が流れており、同カルバート設置位置よりも河床高が低いことから、9号線盛土両側に水路を設置することで、排水能力を改善させることが可能と考えられる。したがって、パランサイの盛土区間については、盛土両側にある程度の規模を持った水路を設置することとする。

(3) 雨水流出量の算出

排水施設で処理しなければならない流量（雨水流出量）の算定は合理式（ラショナル式）を用いて計算する。

$$Q = \frac{1}{3.6} C \cdot I \cdot A$$

ここで、Q: 雨水流出量 (m³/sec)

C: 流出係数

I: 流達時間内の降雨強度 (mm/h)

A: 集水面積 (km²)

降雨強度（確率時間降雨量）

降雨強度算出には、各工区に近い 2 観測所（パラン、ムアン・ピン）の気象観測記録を用いて、それぞれ対数正規法により確率日降雨量を算出し、その計算結果を基に確率時間降雨量を推定した。確率日降雨量と確率時間降雨量は表 3.2.15 と表 3.2.16 に示すとおり。設計に用いる降雨確率年は道路側溝には 5 年、横断排水施設には 20 年を採用する。

表 3.2.15 確率日降雨量 (mm/日)

	パラン	ピン
5 年	153	167
10 年	184	195
20 年	214	222
50 年	254	257

表 3.2.16 降雨強度（確率時間降雨量、mm/時間）

	パラン	ピン	備考
5 年	53	58	側溝の計画に適用
10 年	64	68	
20 年	74	77	横断排水施設の計画に適用
50 年	88	89	

流出係数

流出係数は表 3.2.17 の値を採用する。

表 3.2.17 流出係数

地表面の種類	流出係数
アスファルト舗装	0.95
法面(芝敷)	0.65
平地(0-5%の起伏)	0.01

出典：Road Design Manual (Lao PDR, 1996) より抜粋

排水施設断面の決定

排水施設の排水能力は次式によって定め、 $Q < Q_c$ となる断面を採用する。

$$Q_c = A \cdot v$$

ここで、 Q : 排水量 (m³/sec)
 A : 通水断面積 (m²)
 v : 平均流速 (m/sec)

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

ここで、 n : 粗度係数 (sec/m^{1/2})
 R : 径深 (m)
 I : 流路勾配

3.2.2 基本計画

前述の設計方針に基づき、道路改修の基本計画を策定した。以下にその内容を述べる。

3.2.2.1 改修工法区分

図 3.2.2 の選定フローに基づき、改修区間 1、2 の改修工法を区分した。各工法別延長は以下のとおりである。

(改修区間 1) Sta. 28+800 ～ Sta. 75+800 (47.0km)

➤ 新たな路盤材料による打換え	: 36.625 k m
➤ 路上再生路盤工法による打換え	: 10.175 k m
➤ コンクリート舗装	: 0.200 k m
計	: 47.000 k m

(改修区間 2) Sta. 119+800 ～ Sta. 130+800 (11.0km)

➤ 新たな路盤材料による打換え	: 11.000 k m
➤ 路上再生路盤工法による打換え	: 0.000 k m
➤ コンクリート舗装	: 0.000 k m
計	: 11.000 k m

(合 計)

➤ 新たな路盤材料による打換え	: 47.625 k m
➤ 路上再生路盤工法による打換え	: 10.175 k m
➤ コンクリート舗装	: 0.200 k m
計	: 58.000 k m

区分の詳細を表 3.2.18 に示す。なお、本調査時点では、改修区間 2 の内、STA:122～123 での路面状態は「ひび割れ率+補修率」=13.55% (<15%) となっており、「再生路盤」での施工が可能である。しかし、今後工事着工（2012年4月予定）までにさらなる損傷が進行する可能性があること、また、改修区間 2 での再生路盤工法による施工区間はこの 1km のみで、施工の効率性から、前後区間と同様に新たな路盤材料による打換えとした。

表 3.2.18 改修工法区分表

改修区間1		区間長= 47.000 km								
Station		(比割れ+補修)率 (%)			工法	地/市	延長 (km)			路面嵩上高 (cm)
		比割	補修	合計			コンクリート	新規	再生材	
28+800	29+000	0.72	2.18	2.90	新規	地方		0.200		35
29+000	30+000	0.70	45.38	46.08	新規	地方		1.000		35
30+000	31+000	6.69	32.56	39.25	新規	地方		1.000		35
31+000	32+000	3.47	43.90	47.37	新規	市街		1.000		35
32+000	32+300	3.75	8.67	12.42	再生材	市街			0.300	30
32+300	33+000	3.75	8.67	12.42	再生材	地方			0.700	30
33+000	34+000	6.26	15.37	21.63	新規	地方		1.000		35
34+000	34+400	9.02	26.73	35.75	新規	地方		0.400		35
34+400	34+600	9.02	26.73	35.75	コンクリート	地方	0.200			2
34+600	35+000	9.02	26.73	35.75	新規	地方		0.400		35
35+000	35+500	5.50	4.00	9.50	再生材	地方			0.500	30
35+500	36+000	5.50	4.00	9.50	再生材	市街			0.500	7
36+000	37+000	3.51	39.19	42.70	新規	市街		1.000		7
37+000	38+000	3.47	13.42	16.89	新規	市街		1.000		7
38+000	39+000	4.15	8.18	12.33	再生材	市街			1.000	7
39+000	39+825	3.77	22.77	26.54	新規	市街		0.825		7
39+825	40+000	3.77	22.77	26.54	再生材	地方			0.175	30
40+000	41+000	2.35	3.32	5.67	再生材	地方			1.000	30
41+000	42+000	7.33	3.60	10.93	再生材	地方			1.000	30
42+000	43+000	1.84	2.86	4.70	再生材	地方			1.000	30
43+000	44+000	1.01	2.87	3.88	再生材	地方			1.000	30
44+000	45+000	2.54	1.70	4.24	再生材	地方			1.000	30
45+000	46+000	2.04	11.92	13.96	再生材	地方			1.000	30
46+000	47+000	4.61	18.40	23.01	新規	地方		1.000		35
47+000	48+000	8.10	21.46	29.56	新規	地方		1.000		35
48+000	49+000	8.95	11.59	20.54	新規	地方		1.000		35
49+000	50+000	12.59	21.12	33.71	新規	地方		1.000		35
50+000	51+000	6.81	23.57	30.38	新規	地方		1.000		35
51+000	52+000	2.59	30.22	32.81	新規	地方		1.000		35
52+000	53+000	5.01	56.70	61.71	新規	地方		1.000		35
53+000	54+000	4.10	30.79	34.89	新規	地方		1.000		35
54+000	55+000	5.33	28.72	34.05	新規	地方		1.000		35
55+000	56+000	5.61	53.79	59.40	新規	地方		1.000		35
56+000	57+000	6.19	55.51	61.70	新規	地方		1.000		35
57+000	58+000	2.63	51.69	54.32	新規	地方		1.000		35
58+000	59+000	2.57	62.56	65.13	新規	地方		1.000		35
59+000	60+000	2.51	51.97	54.48	新規	地方		1.000		35
60+000	61+000	3.60	42.90	46.50	新規	地方		1.000		35
61+000	62+000	4.23	60.79	65.02	新規	地方		1.000		35
62+000	63+000	1.14	85.97	87.11	新規	地方		1.000		35
63+000	64+000	0.40	82.79	83.19	新規	地方		1.000		35
64+000	65+000	0.49	68.84	69.33	新規	地方		1.000		35
65+000	66+000	2.03	51.20	53.23	新規	地方		1.000		35
66+000	67+000	3.42	32.58	36.00	新規	地方		1.000		35
67+000	68+000	4.17	66.91	71.08	新規	地方		1.000		35
68+000	69+000	2.38	90.72	93.10	新規	地方		1.000		35
69+000	70+000	0.87	21.15	22.02	新規	地方		1.000		35
70+000	71+000	0.05	8.50	8.55	再生材	地方			1.000	30
71+000	72+000	0.76	18.84	19.60	新規	地方		1.000		35
72+000	72+400	4.91	16.00	20.91	新規	地方		0.400		35
72+400	72+950	4.91	16.00	20.91	新規	市街		0.550		7
72+950	73+000	4.91	16.00	20.91	新規	地方		0.050		35
73+000	74+000	20.37	14.49	34.86	新規	地方		1.000		35
74+000	75+000	17.97	45.96	63.93	新規	地方		1.000		35
75+000	75+800	4.42	7.94	12.36	新規	地方		0.800		35
合計 (km)							0.200	36.625	10.175	

(表 3.2.18 つづき)

改修区間2		区間長= 11.000 km								
Station		(比割れ+補修)率 (%)			工法	地/市	延長 (km)			路面嵩上高 (cm)
		比割	補修	合計			コンクリート	新規	再生材	
119+800	120+000		10.52	10.52	新規	地方		0.200		
120+000	121+000	0.21	48.70	48.91	新規	地方		1.000		40
121+000	122+000	1.19	14.72	15.91	新規	地方		1.000		40
122+000	123+000	12.01	1.55	13.55	新規	地方		1.000		40
123+000	124+000	5.66	57.03	62.69	新規	地方		1.000		40
124+000	125+000	4.67	74.03	78.70	新規	地方		1.000		40
125+000	126+000	0.06	48.06	48.13	新規	地方		1.000		40
126+000	127+000	3.16	35.30	38.46	新規	地方		1.000		40
127+000	128+000	3.48	41.57	45.05	新規	地方		1.000		40
128+000	129+000	1.12	22.32	23.43	新規	地方		1.000		40
129+000	130+000		28.80	28.80	新規	地方		1.000		40
130+000	130+800		25.44	25.44	新規	地方		0.800		40
合計 (km)								11.000		

3.2.2.2 舗装構造

(1) アスファルト舗装

前項までに述べた改修工法、設計手法、設計条件を用いて実施した舗装設計結果を表 3.2.19 に示す。また、図 3.2.6～3.2.10 に各区間の舗装構造図を示す。

表 3.2.19 舗装設計結果

(単位 : cm)

改修区間		1			2	
層	材料	地方部		市街地	地方部	市街地
		新たな路盤材料	再生材料	新たな路盤材料	新たな路盤材料	新たな路盤材料
表層	密粒度アスファルト	5	5	5	5	5
基層	粗粒度アスファルト	5	5	5	5	5
上層路盤	粒調碎石	20	10	20	25	20
下層路盤-1	再生材料	-	20	-	-	-
下層路盤-2	碎石	25	10	25	25	25
合計 (cm)		55	50	55	60	55
嵩上げ高さ (cm)		+35	+30	+7	+40	+7

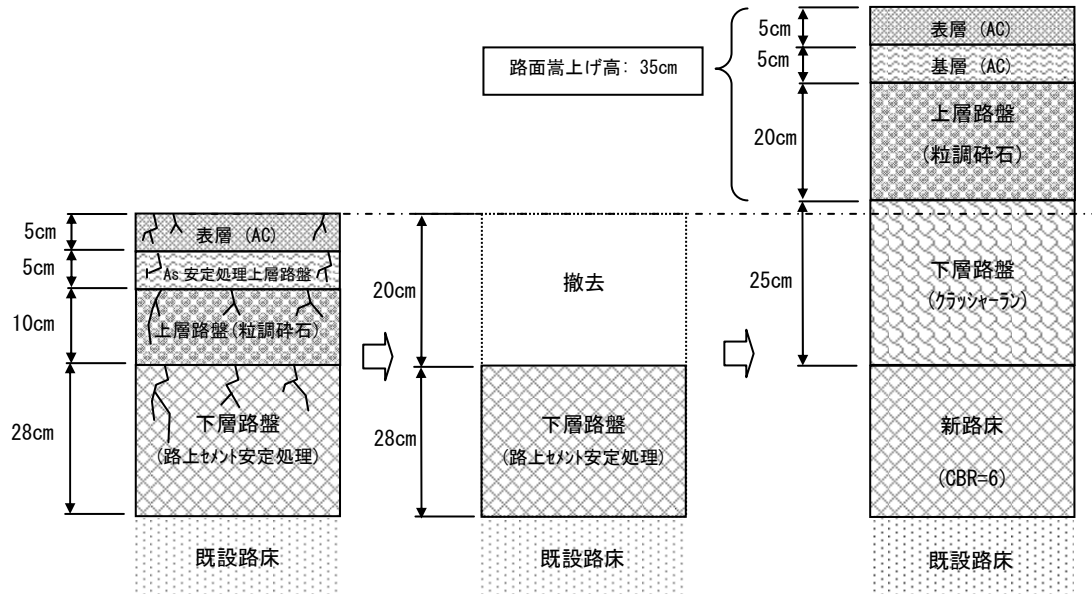


図 3.2.6 改修区間-1 地方部舗装打換工事の構造図（ひび割れ率+補修率>15%、新たな路盤材料）

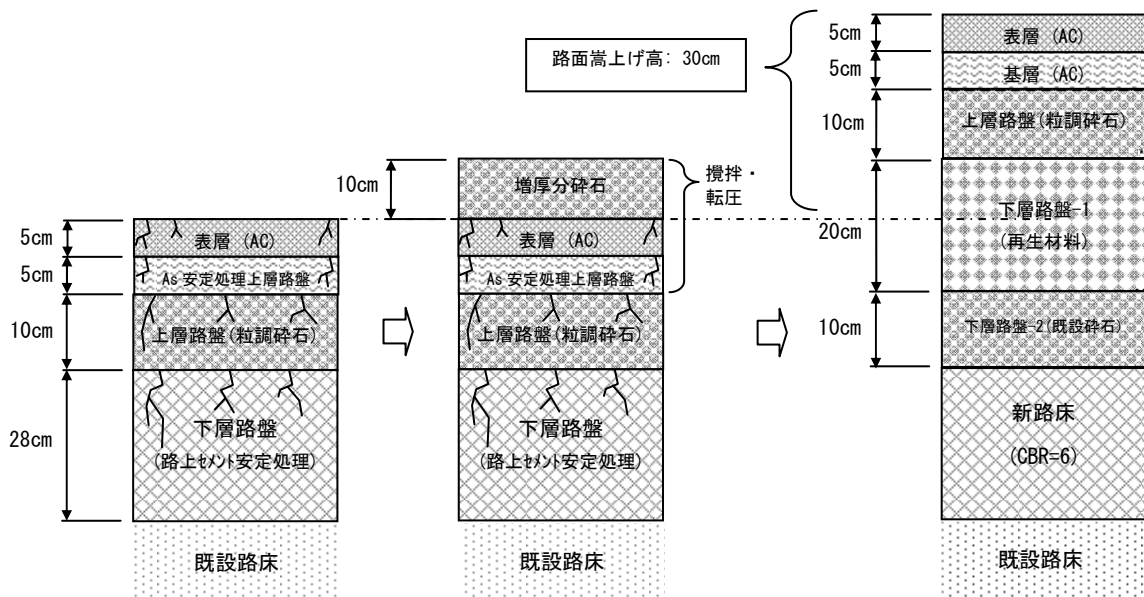


図 3.2.7 改修区間-1 地方部舗装打換工事の構造図（ひび割れ率+補修率<15%、再生材料）

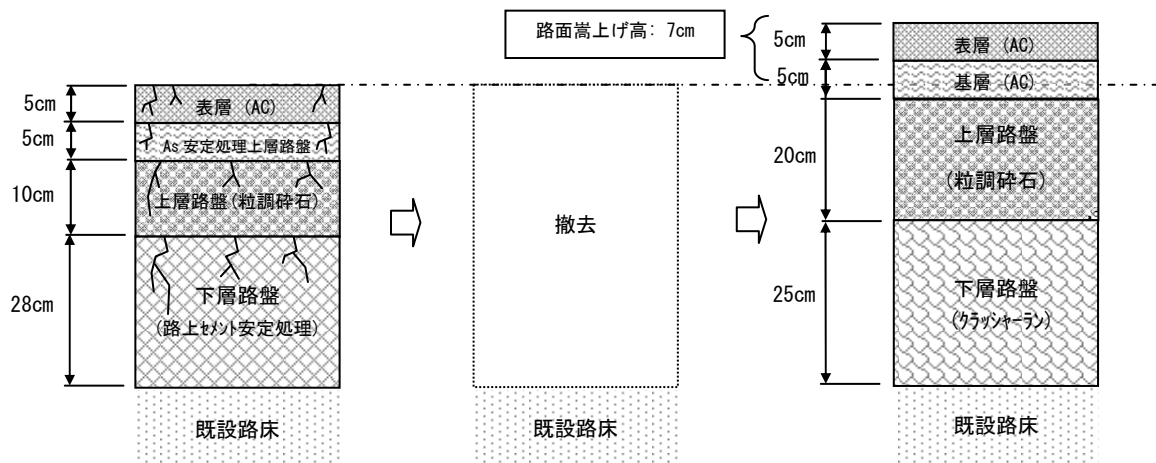


図 3.2.8 改修区間-1 市街地舗装打換工事の構造図（新たな路盤材料）

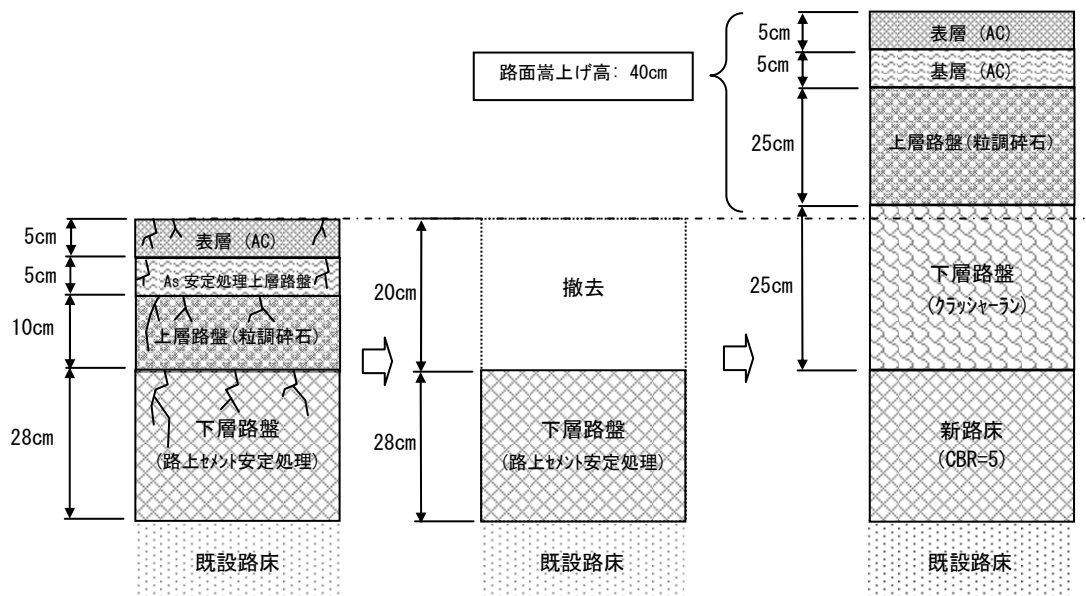


図 3.2.9 改修区間-2 地方部舗装打換工事の構造図（ひび割れ率+補修率>15%、新たな路盤材料）

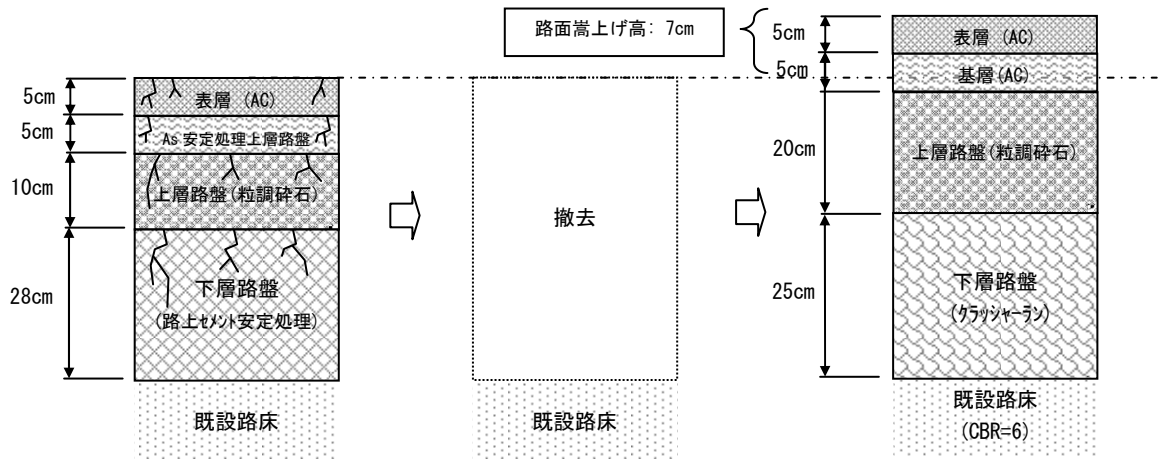


図 3.2.10 改修区間-2 市街地舗装打換工事の構造図（新たな路盤材料）

(2) コンクリート舗装

「セメントコンクリート舗装要綱（H58）」によると、設計交通量=B 交通、路床の設計 CBR=6 に相当する舗装構造は、以下ようになる。また、舗装構造図を図 3.2.11 に示す。

層	材料	層厚 (cm)
コンクリート版	鉄筋、圧縮強度 40N/mm ²	25
路盤	粒調碎石 (CBR>80)	25
	合計 (cm)	50

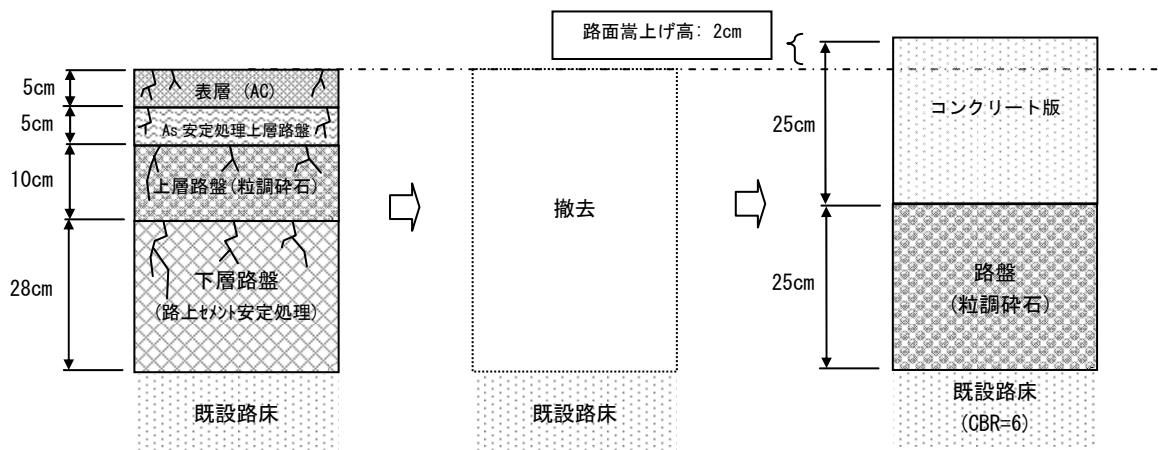


図 3.2.11 コンクリート舗装構造図（改修区間-1）

3.2.2.3 排水施設

(1) 道路側溝

計算の結果、パランサイ盛土区間北側以外の区間（標準区間）については、Road Design Manual (Lao PDR, 1996)の標準断面タイプ1のV型側溝で排水が可能であることが確認できた。したがって、標準区間には標準断面タイプ1の側溝断面を採用する。また、パランサイ盛土区間両側には、既存盛土の法尻位置および道路用地境界に設置されている電線との位置関係を考慮し、底面幅5mの水路を設置することとする。また市街化され上記のような側溝の設置が困難な地域に対しては、蓋付U型側溝を設置し、また縦断方向にパイプカルバートを敷設することとする。各タイプの標準寸法図を図2.2.7に示す。また、道路側溝延長集計表を表2.2.3に示す。

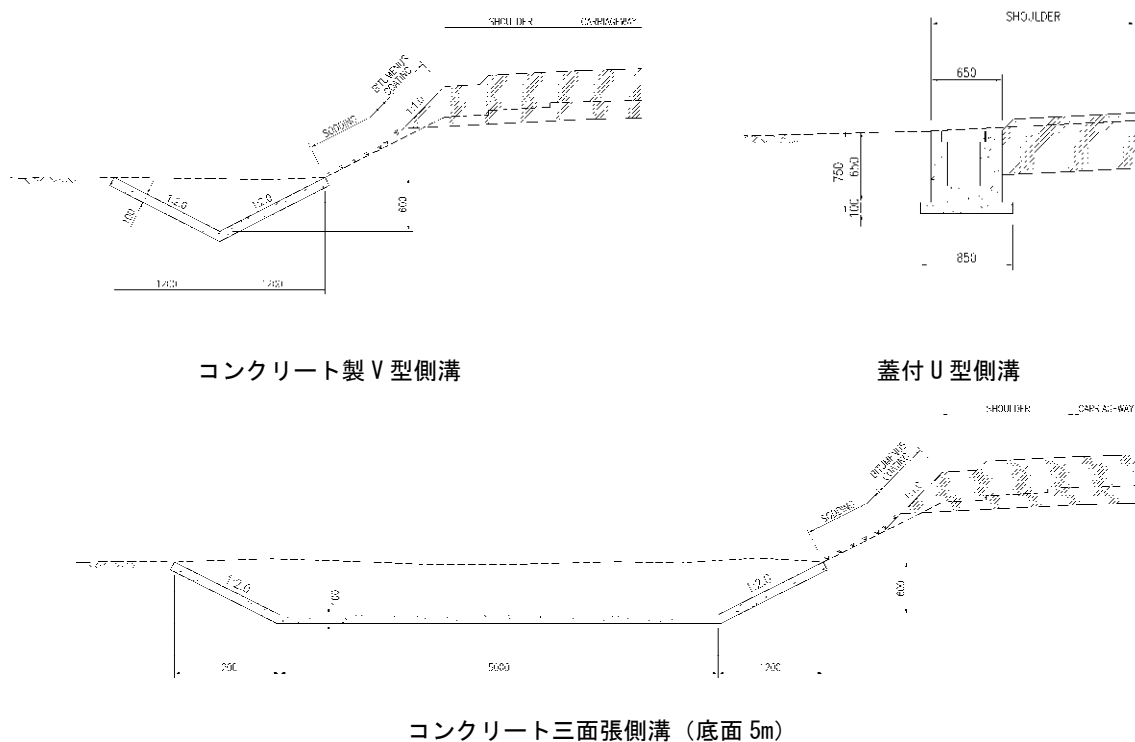


図 3.2.12 道路側溝標準断面図

表 3.2.20 道路側溝延長集計表

STA	延長 (m)	側溝形式	STA	延長 (m)	側溝形式
28+800 - 36+725	7,925	コンクリート製V型	119+800 - 123+375	3,575	コンクリート製V型
37+525 - 37+800	275	コンクリート製V型	123+400 - 124+900	1,500	コンクリート製V型
37+800 - 38+275	475	蓋付U型側溝	124+925 - 125+225	300	コンクリート製V型
39+100 - 40+900	1,800	コンクリート製V型	125+300 - 129+675	4,375	コンクリート製V型
41+250 - 43+125	1,875	コンクリート製V型	129+750 - 130+575	825	コンクリート製V型
43+400 - 61+075	17,675	コンクリート製V型			
61+175 - 72+300	11,125	コンクリート製V型			
73+800 - 74+565	765	コンクリート製三面張			
74+565 - 75+525	960	コンクリート製V型			

(2) 横断排水施設

横断排水施設については、追加の敷設が必要な箇所に径 1,000mm のパイプカルバートを設置することとする。横断排水施設設置位置を表 2.2.4 に示す。

表 3.2.21 横断排水施設リスト

STA	管径、管長	STA	管径、管長
30+384	φ1000mm、L=20m	49+000	φ1,000mm、L=20m
32+725	φ1000mm、L=20m	55+187	φ1000mm、L=20m
33+575	φ1000mm、L=20m	64+150	φ1000mm、L=20m
34+960	φ1000mm、L=20m	64+350	φ1000mm、L=20m
42+425	φ1000mm、L=20m	72+300	φ1000mm、L=20m
48+100	φ1000mm、L=20m		

3.2.2.4 道路付帯施設

(1) 照明施設

比較的人口の多い市街地には、安全を考慮し、街灯を設置することとする。設置する箇所はアトサパハントンおよびパランサイで、いずれも改修区間 1 に位置する。設置概要は以下のとおり。

- 照明形式： 高圧ナトリウム灯
- 平均輝度： 0.5 cd/m²
- 設置間隔： 道路両側に 25m 間隔
- 設置個数： 204 本
- 設置区間： 下表に示すとおり。

表 3.2.22 照明施設設置区間

範囲	設置区間	設置延長
アトサパハントン	Sta. 37+300 - Sta. 38+400	1,100m
	Sta. 39+050 - Sta. 39+825	775m
パランサイ	Sta. 72+400 - Sta. 72+950	550m
	合計	2,425m

(2) 道路安全施設

現在、カーブ区間および橋梁取り付け部、比較高い盛土区間にはガイドポストが設置されている。これは前回改修時に設置されたものであるが、本プロジェクトにおいてもこの設置方針を踏襲することとする。

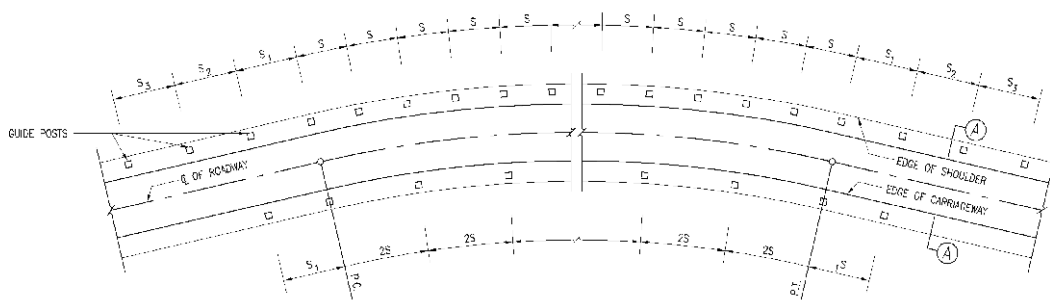
ただし、4m 以上の高盛土区間においては、走行車両の安全性を考慮し、ガードレールを設置することとする。

ガイドポスト

ガイドポストは以下の区間に設置する。

- 曲線半径の小さいカーブ区間
- 橋梁取り付け部
- 横断排水施設設置箇所

配置間隔および配置位置は下の図表に示すとおりとする。「ラ」国では、自国の明確な設置基準がなく、隣国であるタイの基準を採用する機会が多いことから、本プロジェクトにおいてもタイの設置基準を基本とする。ただし、我が国の交通安全施設設置の考えも考慮して設置位置を決定した。



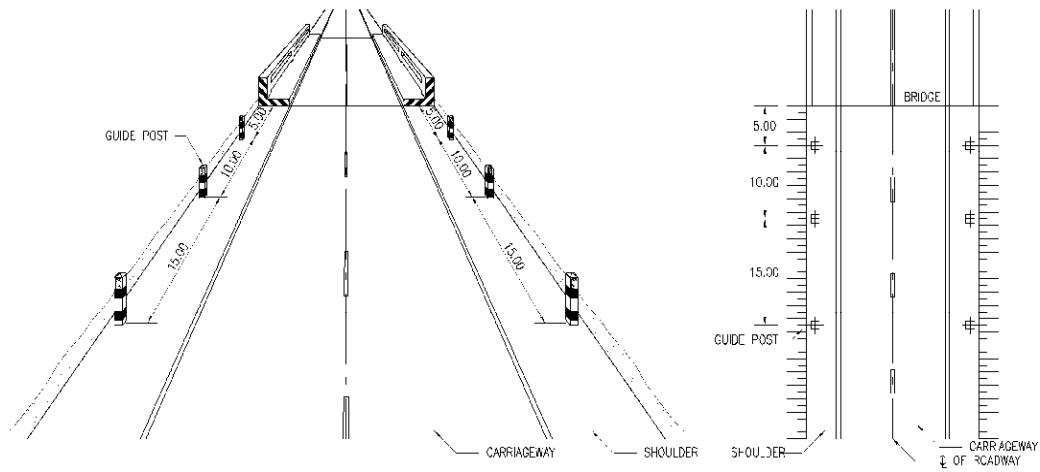
出典：タイ国標準図集を参考に調査団が作成。

図 3.2.13 ガイドポスト設置位置（カーブ区間）

表 3.2.23 ガイドポスト設置間隔

曲線半径 (m)	設置間隔 (m)			
	S	S1	S2	S3
15-74	4	7	12	24
75-99	6	11	18	36
100-149	7	13	21	42
150-199	8	14	24	48
200-299	9	16	27	54
300-499	10	18	30	60
500-999	15	27	45	60
1000-1500	21	38	60	60

出典：タイ国標準図集



Source: Standard drawing in Thailand

図 3.2.14 ガイドポスト設置位置（橋梁取り付け部）

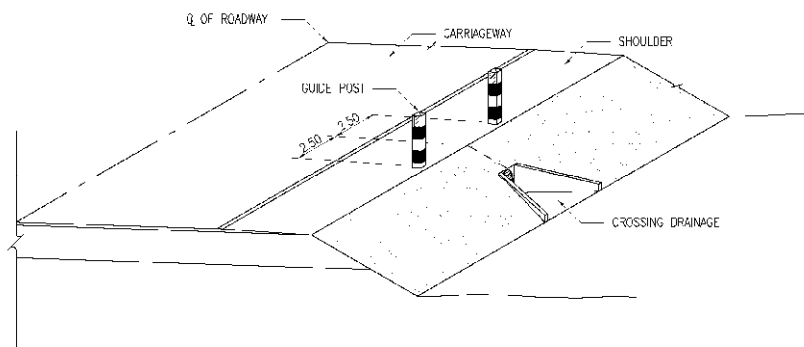


図 3.2.15 ガイドポスト設置位置（横断排水施設設置位置）

ガードレール

ガードレール設置位置は以下のとおり。

- 4m 以上の高盛土区間
- 横断排水施設設置位置で、かつ 2m 以上の高盛土区間

表 3.2.24 ガードレール設置位置

改修区間 1		左側 (m)	右側 (m)	改修区間 2		左側 (m)	右側 (m)
測点 起点	測点 終点			測点 起点	測点 終点		
36+912	36+932	20	20	120+350	120+400	50	50
36+974	36+994	20	20	121+920	122+020	100	
38+348	38+763	415	-	122+000	122+020		20
38+298	38+763	-	465	123+332	123+382	50	-
38+890	39+035	145	145	123+282	123+382	-	100
39+850	40+075	225	-	123+400	123+480	80	80
39+850	40+325	-	475	124+875	124+895	20	20
40+925	41+200	275	275	124+925	124+945	20	20
45+125	45+195	70	70	125+199	125+234	35	35
72+955	73+040	85	-	125+282	125+357	75	75
72+990	73+040	-	50	125+780	125+800	20	20
73+140	73+235	95	-	126+940	126+960	20	20
73+140	73+240	-	100	127+380	127+400	20	20
73+400	73+787	387	387	128+700	128+875	175	-
73+805	74+100	295	-	128+700	128+800	-	100
73+805	74+200	-	395	129+302	129+517	-	215
74+560	74+580	20	20	129+675	129+715	-	40
小計		2,052	2,422	129+680	129+700	20	-
合計（改修区間 1）			4,474	129+925	130+025	100	100
				130+125	130+350	-	225
				130+225	130+350	125	-
				小計		910	1,140
				合計（改修区間 1）			2,050
				総合計			6,524

3.2.2.5 維持補修区間の補修設計

本プロジェクトの改修区間に含まれない維持補修区間 1～3（表 3.2.3 参照）は、「ラ」国側により維持補修をおこなうこととなる。現在、9号線の補修は、DPWT サバナケットが補修工事を地元建設会社に発注し実施している。この補修工事は、損傷箇所を下層路盤まで切削・除去した上で、土混じり碎石を路盤材として充填し、DBSTにより路面を被覆する、というものである。前述した通り、国道9号線に発生した損傷は下層路盤にまで及んでいるため、劣化した既設舗装材料を撤去し、新たな路盤材料で置き換えるという意味では適切だといえる。しかし、アスファルト舗装道路に対して強度や耐久性に劣る DBST による補修工事を実施することは、既に補修箇所から新たな損傷が発生していること、また現状の重車両の通過や今後の通過交通量を踏まえると適切な補修工法とはいえない。したがって、9号線には加熱アスファルト混合物を用いた局部打換工法による小規模箇所の補修工事を実施することが望ましいと考える。

なお、初期段階のひび割れには、ひび割れ部に注入剤を注入して、雨水の路盤への浸透を予め防ぐ処理などを行う。

(1) 打換え範囲と設計厚

打換えの範囲は道路の中心線に平行な線を一辺とする長方形にする。打換え部分の幅は施工機械の作業性から2.5m以上を確保する必要がある。各層の打換え範囲は、

- 下層路盤 : 損傷端部から0.5m外側
- 上層路盤・基層・表層 : 下層路盤打換え範囲から0.3m外側^(*)

とする。また、交通開放後に沈下を生じ易いため、厚さは既設路面より0.5~1.0cm高い仕上がりになるように設計する。工事範囲の模式図を図3.2.13に示す。

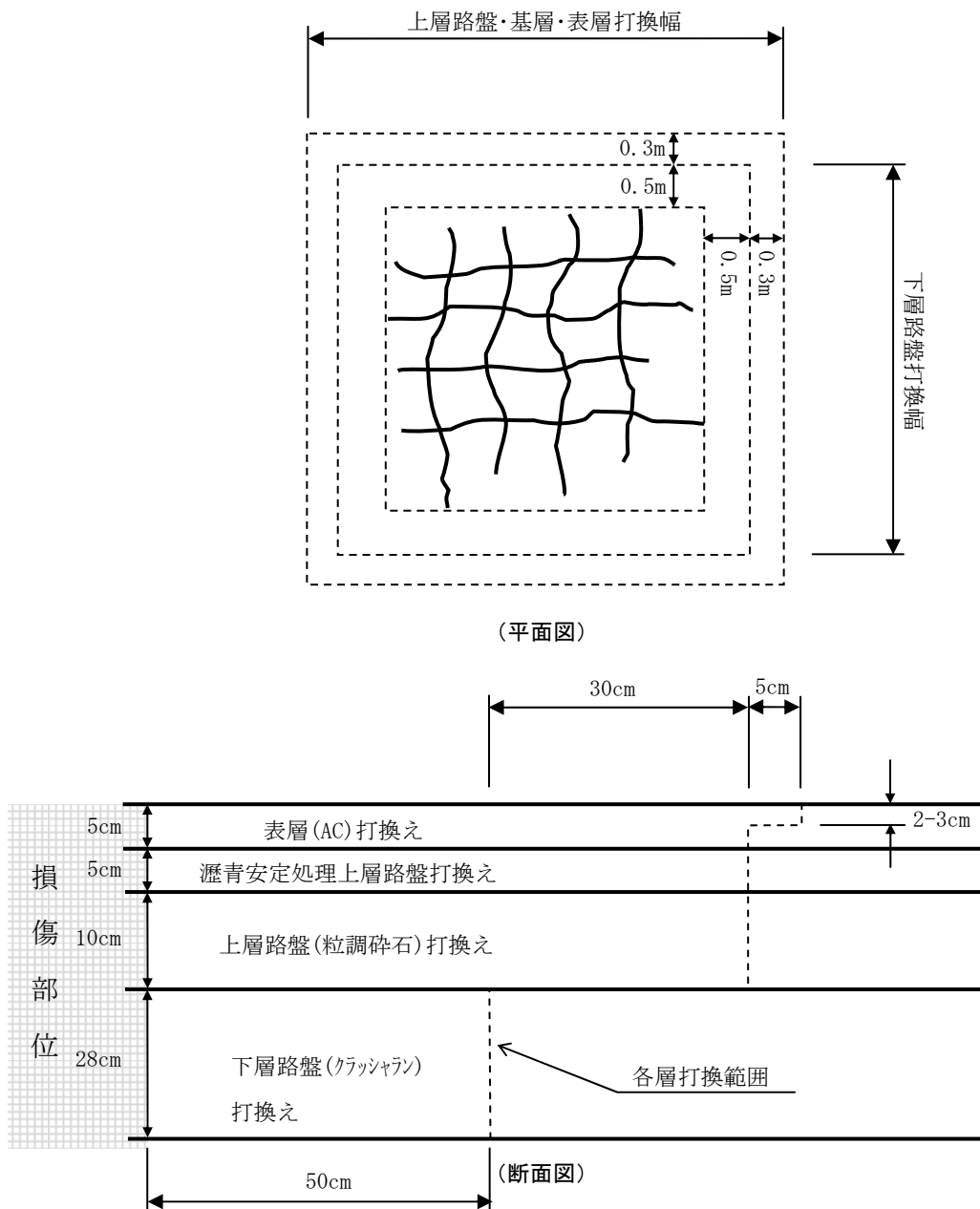


図 3.2.16 局部打換え工範囲模式図

(*) 下層路盤に用いる材料がゆるみ易い場合は層厚×1.7倍、ゆるみ難い場合は層厚×1.0倍とする。今事業では材料に碎石(クラッシュラン)を用いるため後者となり、28cm×1.0=28cm≒30cmとする。

(2) 施工要領

局部損傷の補修施工は以下の要領で実施する。

- 施工範囲をコンクリートカッター等でアスファルト層を長方形に切断する。
- 削岩機等でアスファルト層を取り壊し、トラクタショベル等で路盤まで掘削する。
- 掘削作業で路床面荒らされやすいので、路床養生を行い、ロードローラやコンパクタで締め固める。
- 路盤材料を敷き均し、ロードローラやコンパクタで十分に締め固める。隅角部や縁部は転圧が不十分になりがちなので、コンパクタ等を用いて、入念に締め固めなければならない。
- 既設アスファルト層の切断面のごみや泥を排除して、プライムコートを散布する。
- 基層材料の加熱混合物を敷き均し、ロードローラやコンパクタ等で締め固める。
- タックコートはアスファルト乳剤等をスプレーヤで均等に散布する。同時に既設のアスファルト層の切断面にブラシ等でタックコート材料を十分に塗布する。
- 表層の加熱混合物の敷き均しは、舗装後の交通によって沈下を生じ易いので、仕上がり面が既設路面より0.5～1.0cm高くなるように、アスファルトフィニッシャーや手作業によって余盛りを取って敷き均す。
- ロードローラ、タイヤローラ、振動ローラ等で十分締め固める。
- 表面の温度が手で触れられる程度になったら交通開放する。

(3) 維持補修区間数量

維持補修区間の数量を表 3.2.25 に示す。

表 3.2.25 維持補修区間数量

工区	Km	(クラック+補修)率 (%)			わだち (mm)
		クラック	補修	合計	
第1工区	0-1	0.1	0.3	0.4	3
	1-2	0.0	0.0	0.0	19
	2-3	0.0	1.2	1.2	8
	3-4	0.1	2.5	2.6	8
	4-5	0.0	0.0	0.0	8
	5-6	0.0	0.0	0.0	8
	6-7	0.0	0.0	0.0	8.5
	7-8	0.1	0.0	0.1	62
	8-9	0.5	1.2	1.6	8
	9-10	0.1	1.3	1.4	4
	10-11	0.5	4.6	5.1	14
	11-12	2.8	2.0	4.8	8
	12-13	1.3	3.1	4.4	20
	13-14	1.7	4.6	6.3	13
	14-15	0.0	0.0	0.0	8
	15-16	0.4	1.9	2.3	20
	16-17	2.1	13.1	15.2	14
	17-18	1.1	13.2	14.3	13
	18-19	0.5	4.8	5.3	18
	19-20	1.0	8.6	9.7	15
	20-21	0.7	2.4	3.2	7
	21-22	0.0	0.0	0.0	7
	22-23	0.0	0.0	0.0	6
	23-24	0.0	1.0	1.0	6
	24-25	0.5	6.0	6.4	6
	25-26	0.2	2.1	2.2	8
	26-27	0.7	0.8	1.5	12
	27-28	1.0	1.9	3.0	10
28-29	0.7	2.2	2.9	7	
第2工区	76-77	2.2	0.0	2.2	4
	77-78	0.0	0.0	0.0	6
	78-79	2.2	0.0	2.2	8
	79-80	5.6	2.0	7.6	14
	80-81	9.3	10.2	19.5	12
	81-82	1.7	2.5	4.1	14
	82-83	0.9	7.7	8.6	25
	83-84	1.9	11.1	13.1	8
	84-85	3.4	22.2	25.5	10
	85-86	8.4	0.0	8.4	7
	86-87	11.0	0.3	11.4	9
	87-88	2.3	0.0	2.3	7
	88-89	0.6	0.0	0.6	8
	89-90	0.0	0.0	0.0	6
	90-91	5.2	0.0	5.2	10
	91-92	14.6	0.0	14.6	6
	92-93	31.0	0.0	31.0	8
	93-94	3.7	1.5	5.3	5
	94-95	0.1	0.0	0.1	6
	95-96	0.1	0.0	0.1	3
96-97	0.1	0.0	0.1	12	
97-98	0.1	0.0	0.1	7	
ADB 工区	98-99	0.0	0.0	0.0	5
	99-100	0.0	0.2	0.2	9
	100-101	0.1	2.1	2.2	8
	101-102	0.1	3.5	3.6	9
	102-103	2.9	1.5	4.4	12
	103-104	3.7	14.6	18.3	14
	104-105	6.9	55.5	62.4	8
	105-106	2.6	3.5	6.2	8
	106-107	5.9	4.1	10.0	7
	107-108	10.7	15.1	25.8	9
	108-109	3.3	12.6	15.9	15
	109-110	0.6	3.6	4.2	3
	110-111	0.6	10.4	11.0	3
	111-112	1.3	4.4	5.8	21
	112-113	1.6	0.8	2.4	7
	113-114	0.8	10.8	11.5	21
	114-115	4.4	15.9	20.2	7
	115-116	0.0	2.4	2.4	6
	116-117	0.0	0.5	0.5	4
	117-118	0.0	2.0	2.0	18
118-119	0.2	5.8	6.0	9	
119-120	0.0	10.5	10.5	10	
131-132	0.0	2.2	2.2	8	
132-133	0.3	34.3	34.5	15	
133-134	0.0	21.2	21.2	15	
134-135	0.3	35.1	35.3	8	
135-136	0.0	0.2	0.2	2	
136-137	0.0	0.9	0.9	5	
137-138	0.7	1.4	2.1	4	
138-139	5.9	16.5	22.4	4	
139-140	1.0	46.3	47.2	5	
140-141	1.8	17.8	19.6	10	
141-142	0.2	0.0	0.2	12	
142-143	1.4	59.2	60.6	10	
143-144	0.7	32.5	33.2	8	
144-145	0.0	49.2	49.2	8	
145-146	2.2	33.3	35.4	6	
146-147	3.4	4.8	8.2	10	
147-148	10.7	16.8	27.5	16	
148-149	11.1	8.1	19.2	7	
149-150	26.8	38.8	65.6	10	
150-151	4.5	41.8	46.3	25	
151-152	0.3	9.4	9.7	16	
152-153	25.7	44.8	70.5	16	
153-154	6.8	4.3	11.2	22	
154-155	1.0	0.3	1.3	4	
155-156	0.0	0.3	0.3	4	
156-157	0.0	10.7	10.7	8	
157-158	0.1	9.5	9.6	4	
158-159	2.3	9.3	11.7	14	
159-160	3.8	11.9	15.7	6	
160-161	0.4	4.4	4.8	7	

3.2.3 概略設計図

以下の概略設計図を別添資料に示す。

No.	図面名称	No.	図面名称
A-01	プロジェクト位置図	C-144	平面縦断図 STA. 58+400 - 59+100
A-02	案内図	C-145	平面縦断図 STA. 59+100 - 59+800
A-03	標準横断図	C-146	平面縦断図 STA. 59+800 - 60+500
A-04	舗装詳細図	C-147	平面縦断図 STA. 60+500 - 61+200
		C-148	平面縦断図 STA. 61+200 - 61+900
C-101	平面縦断図 STA. 28+300 - 29+000	C-149	平面縦断図 STA. 61+900 - 62+600
C-102	平面縦断図 STA. 29+000 - 29+700	C-150	平面縦断図 STA. 62+600 - 63+300
C-103	平面縦断図 STA. 29+700 - 30+400	C-151	平面縦断図 STA. 63+300 - 64+000
C-104	平面縦断図 STA. 30+400 - 31+100	C-152	平面縦断図 STA. 64+000 - 64+700
C-105	平面縦断図 STA. 31+100 - 31+800	C-153	平面縦断図 STA. 64+700 - 65+400
C-106	平面縦断図 STA. 31+800 - 32+500	C-154	平面縦断図 STA. 65+400 - 66+100
C-107	平面縦断図 STA. 32+500 - 33+200	C-155	平面縦断図 STA. 66+100 - 66+800
C-108	平面縦断図 STA. 33+200 - 33+900	C-156	平面縦断図 STA. 66+800 - 67+500
C-109	平面縦断図 STA. 33+900 - 34+600	C-157	平面縦断図 STA. 67+500 - 68+200
C-110	平面縦断図 STA. 34+600 - 35+300	C-158	平面縦断図 STA. 68+200 - 68+900
C-111	平面縦断図 STA. 35+300 - 36+000	C-159	平面縦断図 STA. 68+900 - 69+600
C-112	平面縦断図 STA. 36+000 - 36+700	C-160	平面縦断図 STA. 69+600 - 70+300
C-113	平面縦断図 STA. 36+700 - 37+400	C-161	平面縦断図 STA. 70+300 - 71+000
C-114	平面縦断図 STA. 37+400 - 38+100	C-162	平面縦断図 STA. 71+000 - 71+700
C-115	平面縦断図 STA. 38+100 - 38+800	C-163	平面縦断図 STA. 71+700 - 72+400
C-116	平面縦断図 STA. 38+800 - 39+500	C-164	平面縦断図 STA. 72+400 - 73+100
C-117	平面縦断図 STA. 39+500 - 40+200	C-165	平面縦断図 STA. 73+100 - 73+800
C-118	平面縦断図 STA. 40+200 - 40+900	C-166	平面縦断図 STA. 73+800 - 74+500
C-119	平面縦断図 STA. 40+900 - 41+600	C-167	平面縦断図 STA. 74+500 - 75+200
C-120	平面縦断図 STA. 41+600 - 42+300	C-168	平面縦断図 STA. 75+200 - 75+900
C-121	平面縦断図 STA. 42+300 - 43+000	C-201	平面縦断図 STA. 119+300 - 120+000
C-122	平面縦断図 STA. 43+000 - 43+700	C-202	平面縦断図 STA. 120+000 - 120+700
C-123	平面縦断図 STA. 43+700 - 44+400	C-203	平面縦断図 STA. 120+700 - 121+400
C-124	平面縦断図 STA. 44+400 - 45+100	C-204	平面縦断図 STA. 121+400 - 122+100
C-125	平面縦断図 STA. 45+100 - 45+800	C-205	平面縦断図 STA. 122+100 - 122+800
C-126	平面縦断図 STA. 45+800 - 46+500	C-206	平面縦断図 STA. 122+800 - 123+500
C-127	平面縦断図 STA. 46+500 - 47+200	C-207	平面縦断図 STA. 123+500 - 124+200
C-128	平面縦断図 STA. 47+200 - 47+900	C-208	平面縦断図 STA. 124+200 - 124+900
C-129	平面縦断図 STA. 47+900 - 48+600	C-209	平面縦断図 STA. 124+900 - 125+600
C-130	平面縦断図 STA. 48+600 - 49+300	C-210	平面縦断図 STA. 125+600 - 126+300
C-131	平面縦断図 STA. 49+300 - 50+000	C-211	平面縦断図 STA. 126+300 - 127+000
C-132	平面縦断図 STA. 50+000 - 50+700	C-212	平面縦断図 STA. 127+000 - 127+700
C-133	平面縦断図 STA. 50+700 - 51+400	C-213	平面縦断図 STA. 127+700 - 128+400
C-134	平面縦断図 STA. 51+400 - 52+100	C-214	平面縦断図 STA. 128+400 - 129+100
C-135	平面縦断図 STA. 52+100 - 52+800	C-215	平面縦断図 STA. 129+100 - 129+800
C-136	平面縦断図 STA. 52+800 - 53+500	C-216	平面縦断図 STA. 129+800 - 130+500
C-137	平面縦断図 STA. 53+500 - 54+200	C-217	平面縦断図 STA. 130+500 - 131+000
C-138	平面縦断図 STA. 54+200 - 54+900		
C-139	平面縦断図 STA. 54+900 - 55+600	D-01	排水工詳細図
C-140	平面縦断図 STA. 55+600 - 56+300	D-02	管渠工詳細図
C-141	平面縦断図 STA. 56+300 - 57+000		
C-142	平面縦断図 STA. 57+000 - 57+700		
C-143	平面縦断図 STA. 57+700 - 58+400		

3.2.4 施工計画／調達計画

3.2.4.1 施工方針／調達方針

(1) 直接工事

1) 道路打換工事

本プロジェクトの代表的な工事は、既存舗装の改良を前提とした、舗装打換工である。以下に舗装打換工事の施工フローを図 2.4.1 に示す。

なお、土工および舗装の施工は乾期（11月～4月）の6ヶ月間に行うものとし、その他構造物並びに砕石製作は、雨期、乾期間問わず実施するものとする。

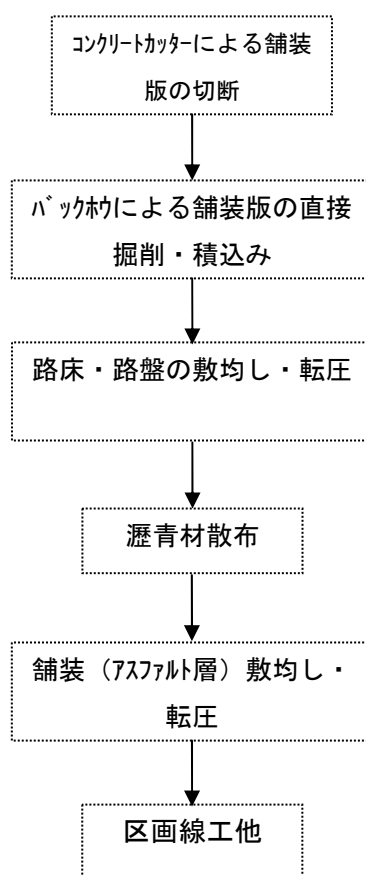


図 3.2.17 舗装打換工事のフロー

2) 路上再生路盤工法

既存の表層（AC）、路盤材（上層路盤：砕石）のリサイクリングを目的として、適用可能な区間では路上再生路盤工法を採用する。ラオス側で DBST により補修された区間、パッチングされた箇所を路上再生する場合、DBST 下の路盤材には混合材（砕石＋土砂の混合）が使用されていることから、これらの補修箇所では、試験施工を行い必要なセメント量を決定し、路盤材強度を確保する。以下に施工フローを示す。

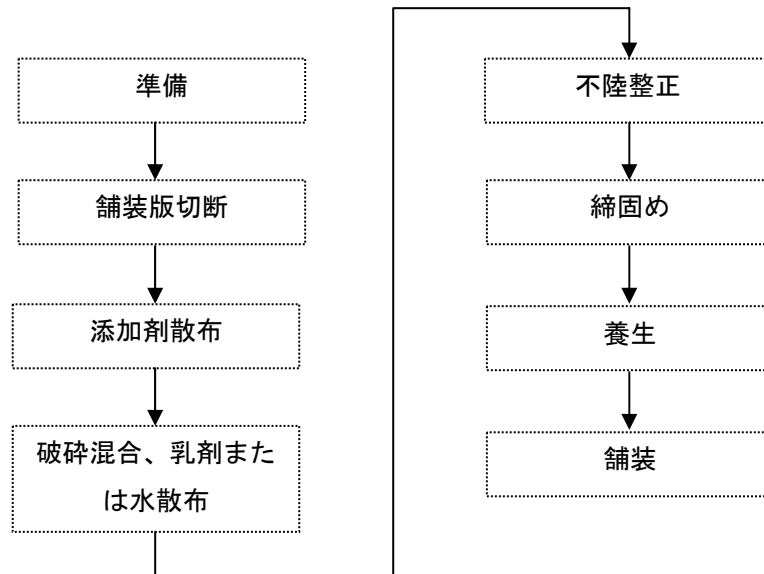


図 3.2.18 路上再生路盤工法のフロー

本プロジェクトにおいては、打換工の施工パーティー、路上再生路盤工法の施工パーティー数をそれぞれ計画し、効率的な道路施工が実施出来るよう施工区分、配置を計画する。

3) 施工手順および工事期間中の交通規制

基本的には道路工事は片側施工とし、市街地においては、可能な限り迂回道路設けることとする。なお、迂回路を設置できない箇所においては、交通誘導員を配置し、施工中の交通安全を確保する。（表 3.2.26 参照）

a) 施工手順

交通解放をしながらの片側施工の安全性、使用機械の効率性及び使用機械の作業量を考慮して、施工方法は以下の手順で行う。

(基本条件)

- 1 施工パーティーの施工範囲を 8 ブロックに分割する。各ブロック長は路盤工、舗装工の 1 日標準作業量を考慮して 250m とする。（不陸整正工：1580m²/日、路盤工：1150m²/日/層当たり、表層工（AC）：2300m²/日（ホイール型使用の場合））

(根拠)

$$\text{路盤工} : 5\text{m} \times 250\text{m} = 1250\text{m}^2 > 1150\text{m}^2 \quad (1250/1150 = 1.08)$$

$$\text{舗装工} : 3.5\text{m} \times 250\text{m} = 875\text{m}^2 \times 2 = 1750\text{m}^2 < 2300\text{m}^2 \quad (1750/2300 = 0.76)$$

$$(1.08 + 0.76) / 2 = 0.92 \approx 1.00$$

- 片側施工延長=1km が、交通制御可能な最大長と考える。
- 全体の施工数量、舗装構成と使用機械の効率性を考慮して、各施工区間毎に路床整正、下層路盤、上層路盤のそれぞれの施工ユニットを配置する。表層工は、1~2 ユニットの施工パーティー/機械配置で工事を実施する。
- 施工手順：表 3.2.27 を参照

- ・ 片側施工の施工断面

端部の十分な転圧を確保するために BLK1-4 施工時及び BLK5-8 の施工断面は以下のとおりとする。

b) 機械配置

表 3.2.26 主要機械配置計画

工種	使用機械セット	
	機械名	仕様
1. 道路打換工 ①舗装版撤去・掘削 ②路床整正工 ③下層路盤工 ④上層路盤工	バックホウ ブルドーザ (モータグレーダ) ロードローラー タイヤローラー ダンプトラック	0.45m ³ (平積み 0.35m ³) 普通 3t 級 3.1m タンDEM 10ton 8-20ton
⑤表層工 (AC)	ダンプトラック アスファルトフィニッシャー ロードローラー タイヤローラー ダンプトラック	ホイール型 2.4-4.5m タンDEM 10t 8-20t 10t
2. 路上再生路盤工法	スタビライザ モータグレーダ ロードローラ タイヤローラ 振動ローラ タイヤローラ	路盤再生用・処理幅 2.0m ブレード幅 3.1m マカダム 10~12t 8~20t 6~7.5t 8~20t

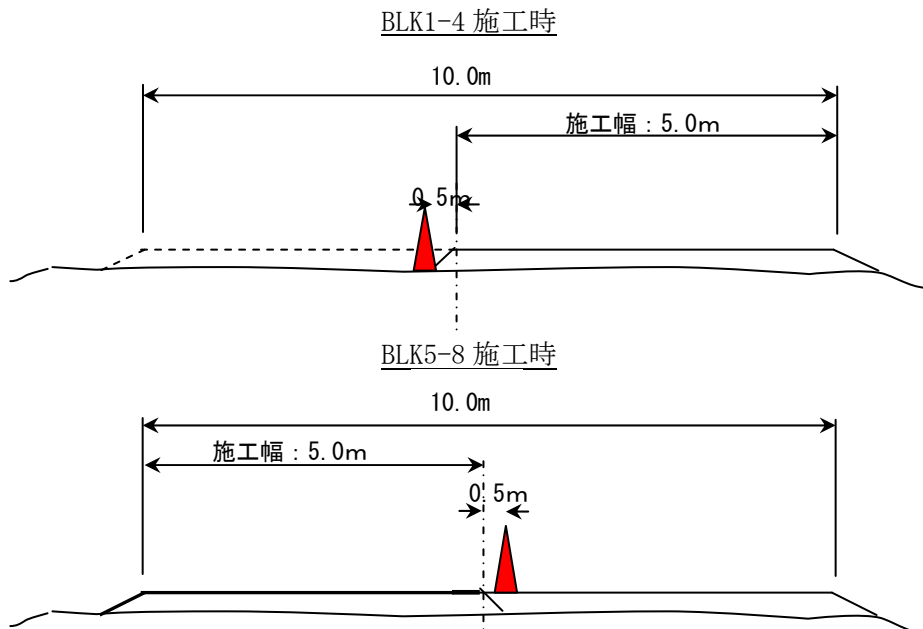


図 3.2.19 片側施工 (概念図)

表 3.2.27 各工区の施工手順

手順	Stepの内容	概略図
Step 1 (第1日)	・ BLK1 下層路盤(1層目)	
Step 2 (第2日)	・ BLK1 下層路盤(2層目) ・ BLK2 下層路盤(1層目)	
Step 3 (第3日)	・ BLK1 上層路盤(1層目) ・ BLK2 下層路盤(2層目) ・ BLK3 下層路盤(1層目)	
Step 4 (第4日)	・ BLK1 上層路盤(2層目) ・ BLK2 上層路盤(1層目) ・ BLK3 下層路盤(2層目) ・ BLK4 下層路盤(1層目)	
Step 5 (第5日)	・ BLK2 上層路盤(2層目) ・ BLK3 上層路盤(1層目) ・ BLK4 下層路盤(2層目) ・ BLK5 下層路盤(1層目)	
Step 6 (第6日)	・ BLK3 上層路盤(2層目) ・ BLK4 上層路盤(1層目) ・ BLK5 下層路盤(2層目) ・ BLK6 下層路盤(1層目)	
Step 7 (第7日)	・ BLK4 上層路盤(2層目) ・ BLK5 上層路盤(1層目) ・ BLK6 下層路盤(2層目) ・ BLK7 下層路盤(1層目)	
Step 8 (第8日)	・ BLK5 上層路盤(2層目) ・ BLK6 上層路盤(1層目) ・ BLK7 下層路盤(2層目) ・ BLK8 下層路盤(1層目)	
Step 9 (第9日)	・ BLK6 上層路盤(2層目) ・ BLK7 上層路盤(1層目) ・ BLK8 下層路盤(2層目)	
Step 10 (第10日)	・ BLK7 上層路盤(2層目) ・ BLK8 上層路盤(1層目)	
Step 11 (第11日)	・ BLK8 上層路盤(2層目)	

凡例

: 下層路盤施工(1層目)

: 上層路盤施工(1層目)

: 施工中の交通切回し

: 下層路盤施工(2層目)

: 上層路盤施工(2層目)

: 交通誘導員配置

4) 函渠工（ボックスカルバート）

セサムソイ川は、国道9号線を北から南へ横断している。雨期の同河川の水位上昇により、河川屈曲部（図中上）付近で越流が発生し、溢れた水は地形勾配に沿って南側へ流下しようとするが、途中にある9号線パイプカルバート（下図参照）の流過能力不足により、9号線北側部分の水田が冠水している（図中白抜き楕円部分）。



必要な流下能力を確保するために、追加のボックスカルバートを路線上に設置する。施工期間中は、現道の脇に迂回路を設置するものとする。

(2) 外注工事

なし。

(3) 共通仮設

1) 作業基地

工事着工前に工事に必要な用地を確保し、工事に支障をきたす障害物があれば速やかに撤去もしくは移設する必要がある。

2) 工所用仮設用地

工事期間中、仮建物、仮設備の設置及び資機材の保管用として仮設用地を確保する。主な候補地とその面積は表 2.4.3 のとおりである。

表 3.2.28 工事中仮設用地

用途	候補地
ベースキャンプ（事務所、宿舎、資機材置き場、ワークショップ）	ムアン・パランサイ（15,000m ² ）
アスファルトプラント	ムアン・パランサイ（4,000m ² ）
砕石プラント	ムアン・パランサイ（10,000m ² ）
コンクリートプラント	ムアン・パランサイ（1,500m ² ）
資機材置き場	各現場付近（各100m ² ）

キャンプ施設配置計画図及びプラント配置計画図を、図 2.4.4、図 2.4.5 にそれぞれ示す。

工事に必要な用地の取得および障害物の移設・撤去に関しては、相手側政府の負担事項となる。本プロジェクトサイトは、サバナケット県に位置するため、仮設ヤード用地の取得にあたっては、事前に DPWT サバナケットへ届出、許可が必要となる。

電気、電話等の移設・設置については、関連機関との協議が必要となるため、事前に DPWT サバナケットを通じて手続きを進めるものとする。

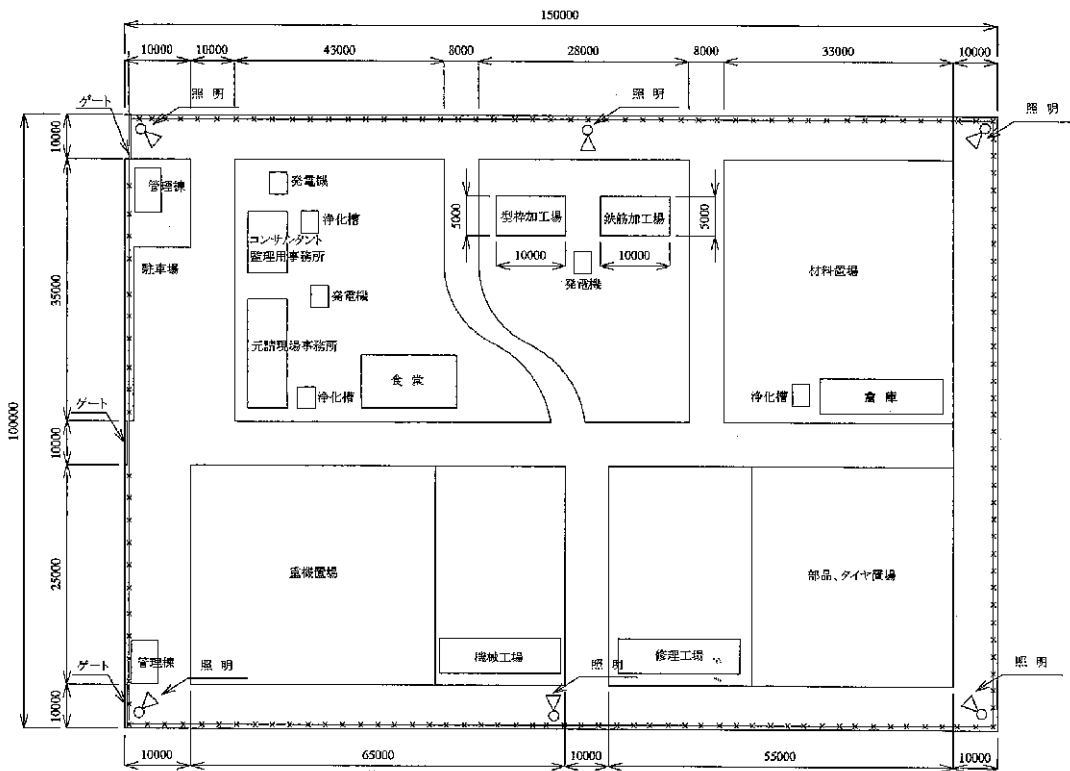


図 3.2.20 キャンプ施設配置図

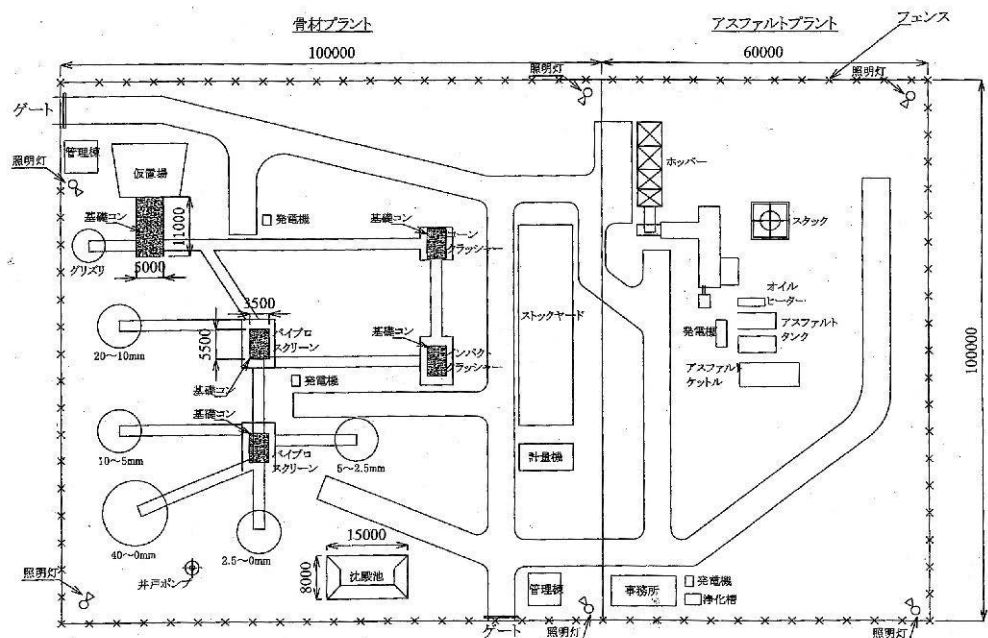


図 3.2.21 プラント配置計画

3) 仮設ヤード用地（候補地）

路線沿線の土地は全体に平地である。沿道には、住居が疎らに建ち並び、沿道の後背地にはほとんど住居は存在しない。所々に農地として使われている後背地へ続くアクセス道路（地道）が存在する。全体改修区間の中央付近に仮設ヤードを設置することが施工計画の観点から望ましく、パランサイ市街地の西側、サバナケットから KM60～80 付近に仮設ヤードを設置する計画とする。メインの仮設ヤードはオフィスおよび重機／資機材置き場等を想定する。その他、骨材、アスファルトプラントの設置を別途想定する。仮設ヤードとして使用するためには、図 2.4.6～7 に示すよう雑木林を切り開き、ヤード面の盛土整備を行う必要がある。なお、DPWT サバナケット側へは仮設ヤードの確保を要望している。



図 3.2.22 パランサイ工事用仮設ヤード候補地（Km130 付近）



図 3.2.23 仮設ヤード候補地の状況（KM70 付近）

4) 借地の手続き

仮設ヤードについては、現行想定される仮施設の規模を図化し、DPWT サバナケット側へ提出、パランサイ周辺の公用地に仮設ヤードの検索を依頼している。詳細設計、施工計画確定後、MPWT へ正式に図面を提出し、借地手続きの要請を行うものとする。

5) 電気、電話、水道の供給

電気

9号線沿いの一般住居へは、電力公社 (Electricite du Laos : EDL) が配電供給を行っており、電圧は220V、50Hzである。容量が不明なことから、工事に必要な電気の供給は、発電機を用いるものとする。

電話

固定、携帯電話とも Lao Telecom (ラオス・テレコム) もしくは電話公社 (Enterprise Telecommunication Laos : ETL) の接続サービスを受けることが可能である。また、携帯電話を介したインターネット接続 (GPRS、EDGE、一部 3G) も使用可能である。

水道

9号線沿いは、サバナケットおよびセノを除き、広域の公共水道は整備されていない。パランサイ、ピン、セボンなどの地方都市は、深井戸を掘削し、地方公共水道として上水道を整備している箇所もあるが、ほとんどの区間は通常の井戸を使用している。コンクリート用練り混ぜ水としての品質については、試験を行い最終的に適否判断されることとなるが、近隣の住民が井戸を使用していることから、工事用地下水の取水が周辺に影響しないことを事前に確認する。

光ファイバーケーブル

国道13号および9号線沿いには、近年、中国の支援のもと、道路占有地内に光ファイバーケーブルが敷設された。ケーブルは土被り1~1.5m程度の位置に敷設されているが、保護管等で防護されていないため、工事の掘削時に重機で損傷させる可能性がある。敷設位置はコンクリート杭で明示されているため、事前に周辺を掘削する場合は、関係者立会のもと、位置の確認および仮設の保護管で防護するかなど、必要な対策を講じる必要がある。

6) 付替道路設置の必要性

9号線は、3国間の広域幹線道路であり、迂回する代替路はない。道路の改修中は、原則、片側通行で供用させながら、工事を実施する。場合によっては、現道の通行に支障をきたす箇所については、付替道路等を設置する。

7) 交通遮断の必要性

前述のとおり、工事中は片側の通行を規制しながら、道路工事を行うこととなる。規制区間長については、極力、現道の交通に支障をきたさないように計画を行う。必要により、交通を全面遮断する場合は、以下の点に留意しつつ、関係機関から許可を得たうえで通行止めを行う。

通行止めはできるだけ交通量の少ない夜間に計画する。案内板や保護設備の設置、交通誘導員の配備など万全な安全対策を計画する。

8) 支障物件の移設・撤去

電気、電話等のユーティリティの撤去、移設は、関連機関との協議が必要となるため、事前に MPWT を通じて手続きを進めるものとする。支障物件の状況を総括すると、表 3.1.4 に示すとおりである。

表 3.2.29 支障物件調査結果

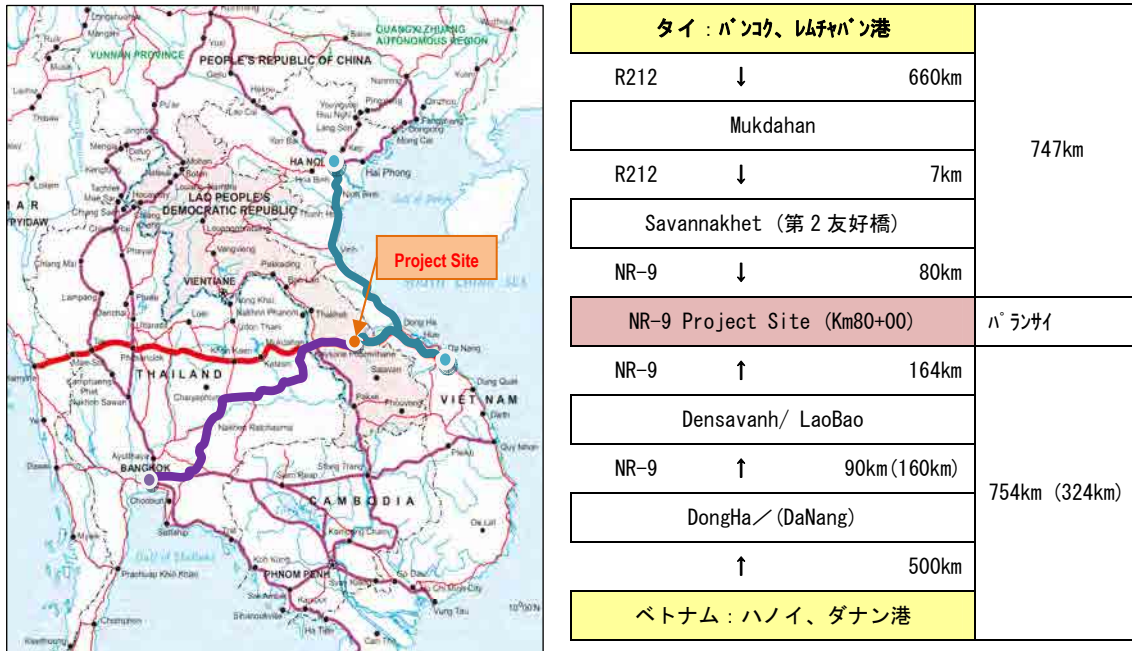
予測される支障物の移設・撤去／調整		
項目	関係機関等	内容
家屋	WREA および MPWT、DPWT	■道路占有地 (ROW) に占拠する家屋の移転が一部必要 (予測)。
電気	電力公社 (Electricite du Laos : EDL)	■高圧線 : 22kv、低圧 220V 移設⇒支柱の移設と電線のかさ上げと切り替えが必要 (予測)。 ■電灯の移設
電話	電話会社 (Lao Telecom、ETL)	■電話線 (架線) の移設 (9 号線沿い) ■仮設ヤード、現場事務所への配線等 ■光ファイバーケーブルの防護
水道	水道局 (Nampapa)	■セノ、パランサイ、ピン、セポンなどの市街地内の地方公共水道の一部配管移設等
その他	DPWT	■盛土区間横断カルバートの設置工事に対する合意許可 ■排水施設の増設 ■バス停留所の整備、車重計量施設内の舗装

9) 土捨て場

余剰土の処分にあたっては、MPWT もしくは DPWT へ依頼し、パランサイ近傍で土捨て場の特定を要請する。同時に余剰土の発生が最小限となる設計・施工計画を立案する。

10) 輸送梱包計画

プロジェクトサイトへの資機材の搬入は、陸路を使った輸送となる。「ラ」国内で調達不可能な資機材、我が国から海路を使って輸入される資機材は、隣国のベトナムおよびタイから搬送される。ベトナム側は東西回廊の東端ダナン港もしくはハノイから輸送され、国境のラオバオ〜デンサワンを経て、サイトへ搬送される。タイ側は国内の陸路を経て、ムクダハン〜サバナケットの第2メコン国際橋を渡り、セノを経由し、サイトへ搬送される。以下に具体的な経路を示す。



プロジェクトサイトまでの輸送ルート

図 3.2.24 建設資機材のサイトへのアクセス

陸路

タイのバンコクおよびレムチャバン港から陸送で使用されるタイ国内の主要幹線道路は、全線4車線化されており、搬送に関わる問題はないと考える。一方、「ラ」国内の9号線は、車道幅員3.5m(片側)、2車線の対面通行道路である。沿道の地形はピンを境に以西は平地であるが、東側のセポン近郊からベトナム国境のデンサワンまでは山地となり、坂道が連続する箇所も存在する。また、80年代に旧ソ連邦およびベトナムの支援により架けられた路線上の橋梁は、幅員が狭く、大型、特殊資機材の搬送の場合、積載等を含めて事前の調査計画が必要と考える。



セノ付近
低地・平地を通り、切土・盛土がほとんどなく、線形も緩やか



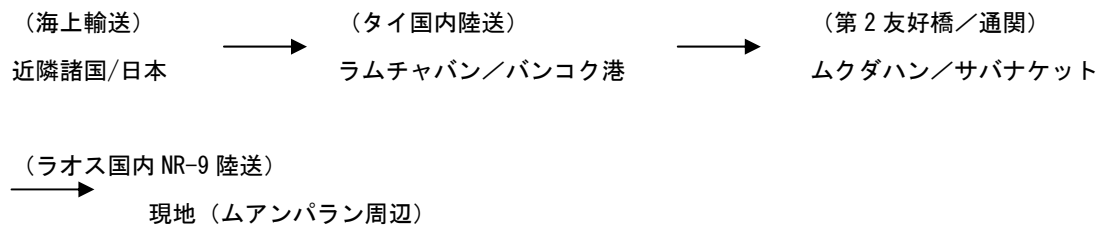
デンサワン付近
山間部を通り、道路は切土斜面が多く、線形は地形に沿ってカーブが多くなる

図 3.2.25 国道9号線の道路状況

海路

我が国もしくは第3国より船便にて資機材を輸入する場合、タイ・レムチャバンの「ラ」国専用港もしくはバンコク港で荷揚げされ、以下のとおりタイを経て、サイトへ輸送される。

所要日数は、調達、梱包、海上輸送、通関及び内陸輸送を含め、これまでの実績から約1～1.5月を要する。



空路

海外より航空便にて資機材を輸入する場合、ビエンチャン国際空港で引き取るか、タイ国内の最寄りの空港（ウボンラチャタニもしくはウドンタニ）、ベトナムであればダナン空港で引き取り、陸送で現地まで搬送するかのどちらかとなる。

3.2.4.2 施工上／調達上の留意事項

(1) 施工時の安全確保について

治安上、問題のない地域であるが、施工用資機材の盗難・紛失には心がける必要がある。警備員によるサイトの巡回、並びにベースキャンプ及びプラントでは、夜間の警備体制の導入が必要と考える。

(2) 調達上での留意事項

「ラ」国における資機材の輸入手段として、隣国タイのレムチャバン港の専用港のほか、バンコク港、ベトナムのハノイ港、ダナン港などを介して、輸入品を調達することが可能である。一方、今般のような道路改良工事であれば、資機材のほとんどは、ベトナムもしくはタイの市場から入手可能であることから、陸路による搬入が主な調達手段となる。この場合、国境ではあらかじめ、関税の免税手続きが必要となることから、輸入資機材のマスターリストを作成し MPWT へ提出、事前にラオス政府側で輸入品免税許可の手続きを行ってもらおう。また、ラオスでは 2008 年以降、VAT（付加価値税）が導入されていることから、関税のみならず、VAT の免税（還付）手続きにおいてもあらかじめ準備が必要である。

3.2.4.3 施工区分

本プロジェクトを日本の無償資金協力で実施する場合の、日本側と「ラ」国側の施工に関する事業負担区分は以下のとおりとする。

(1) 日本側負担分

- i) 日本あるいは第三国から荷揚港（バンコク、レムチャバン港）までの資機材輸送
- ii) 「ラ」国荷揚港或いは資機材調達先からサイトまでの陸送
- iii) 設計図面に示される道路施設（舗装、函渠、排水、交通安全等）の建設
- iv) 建設工事に伴う工事用ヤード、工事用道路、迂回路、キャンプの建設と撤去
- v) 建設工事に必要な資機材、労務の調達
- vi) 建設工事に必要な工事管理業務
- vii) 事業実施に必要なコンサルタント業務

(2) 「ラ」国負担分

- i) 道路建設用地の取得・補償、用地内公共施設・障害物の移設手続き
- ii) 銀行取り決めに基づく、日本の銀行に対する A/P 通知、手数料の支払い
- iii) 港で荷揚げされる製品の関税の免除、通関手数料の免除
- iv) 認証契約の枠内で調達される製品及び役務の国内持込みに関して日本人に必要な便宜を与えること
- v) 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払

いを日本人に対して免除すること

- vi) サイト近傍までの電気、水道、排水、その他施設移設・設置に関わる関係機関との調整、許認可、照明施設への電源供給など
- vii) 日本側改修区間以外の維持管理区間の道路保全
- viii) 日本側建設工事完了後、必要に応じて既存道路の改修工事
- ix) 本無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
- x) 本無償資金協力で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担すること

3.2.4.4 施工監理計画

(1) 実施設計業務

本協力準備調査に基づき現地調査を実施し、施設規模・技術仕様の精査および確認、詳細設計の実施、数量計算、詳細設計図書および入札図書作成を行う。

(2) 施工監理業務

1) 工事計画や施工図の承認

施工業者より提出される工事計画書、工程表、施工図が契約書、契約図面、仕様書等に適合しているかどうかを審査して承認を与える。

2) 工程管理

施工業者より工事の進捗状況の報告を受け、工期内に工事が完了するように必要な指示を出す。

3) 品質検査

現場において、工事材料や施工の品質が契約図面や仕様書に適合しているかを検査して承認を与える。

4) 出来形検査

完成断面や平面形状等を検査し、出来形が管理基準を満足しているかチェックを行うと同時に数量の確認をする。

5) 証明書の発行

出来高、工事の完了、完成検査時の必要な証明書を発行する。

6) 報告書の提出

施工業者が作成する工事の月報、完成図面、完成写真等を検査し、ラオス政府（MPWT）に提出する。また、工事終了後に完了報告書を作成し、関係機関に提出する。

(3) 施工監理体制

本プロジェクトのコンサルタント用事務所は、サイト付近に借用できるような施設がないため、請負業者現地事務所に近接して建設することとする。また、月に1回月報提出のため実施機関 MPWT の出先機関である DPWT サバナケットが位置するサバナケット（首都ビエンチャンより約 450km）まで行かなければならない。サイトよりサバナケットまでは車で約 2 時間程度かかるが、往復の移動を入れても半日程度で事が足りるため、サバナケットにおける連絡事務所は設置しない。実施機関（MPWT の）本部への報告時における宿泊地は、ビエンチャンとなる。

3.2.4.5 品質管理計画

品質管理を実施するにあたっては、「ラ」国の道路設計基準（Road Design Manual、1996 年）に記載されている標準技術仕様書に沿って行うものとする。しかし、本基準に記載されていない項目については、AASHTO、またはわが国の基準、試験方法に準拠する。

なお、舗装については、考えられる種類の配合設計を行い、試験施工を実施し、最適配合を決定する。品質管理方法を、表 2.4.5 に示す。

表 3.2.30 品質管理方法

対象工種	管理項目	品質管理試験、検査等	試験頻度、時期
1) 土工、アスファルト舗装工、路床、路盤、構造物裏込め等	材料管理	CBR 試験、土質試験（比重、粒度、含水量、液性・塑性限界、密度）、骨材試験（比重、粒度、強度、吸水率）、瀝青材（品質証明書、成分分析表）	施工前
	日常管理	締固め密度試験、瀝青材（安定度、フロー値、空隙率、マーシャル試験、温度）	施工時、配合時
2) コンクリート工	バッチャープラント性能検査	軽量計器、練り混ぜ性能検査	施工前及び 1 回 / 月
	材料管理	セメント・混和材（品質証明書、成分分析表）、骨材試験（比重、粒度、強度、吸水率、アルカリ骨材反応）	施工前、材料変更時
	コンクリート配合試験（試験練り）	スランプ、空気量、温度、試験体強度	施工前
	日常管理	フレッシュコンクリート（空気量、スランプ、温度）	打設時
		立会い検査（締固め、養生、レイタンス処理）	打設時
コンクリート供試体（強度試験、管理図作成）	打設後 7 日、28 日		
3) 鉄筋	材料管理	品質証明書（ミルシート）、引張試験結果	打設前
	日常管理	立会い検査（被り、配置、ラップ長）	打設時

3.2.4.6 資機材等調達計画

(1) 労務

1) 概要

近年「ラ」国では、急速な経済の発展に伴い、インフラ整備に対する民間投資が活発化し、建設市場の労働需要が増加している。一方で、国民全体の労働人口は非常に小さく、需要に満たないことから、海外、特に中国の労働力が建設市場に入りつつある。道路部門への投資も活発で、いくつかの主要幹線道路の改修が同時並行的に進行しており、労働需要は高い。しかし、地方部の現場では単純労働者しか確保できず、大工、左官工、電気工、重機オペレーター等の技能工は首都であるビエンチャンで確保する必要がある。しかしながら、アスファルト舗装の舗設経験がある技能工、オペレーターは、「ラ」国では数限られ、大規模な案件の場合は、第3国あるいは経験豊富な日本人の採用が不可欠となる。

2) 建設技術者

建設技術者のうち、以前はエンジニア級の技術者のほとんどは、海外の大学に留学した学生であったが、現在ではラオス国立大学の卒業生が増加している。米ソ冷戦直後は、旧ソ連の援助により、ロシア、東欧の大学を卒業した技術者がほとんどであったが、近年は、タイの大学やAIT他、豪、米、日本などの大学に留学し、修士課程以上の学位を取得する技術者が増加している。

3) 第三国労働者

「ラ」国では、ODA 関連で入国する第三人の労働ビザの取得は、比較的容易である。特に近年では中国企業をはじめタイ、ベトナム、マレーシア、日本、ヨーロッパ等の企業の進出が増加しつつある。ただし、一般労働者の入国労働は困難である。

4) 労務関連法規の状況

現地人労働者を雇用する際、企業に課せられる雇用法規として、“LABOUR LAW OF LAO PEOPLE’S DEMOCRATIC REPUBLIC” がある。本法は、1994年3月14日に国民議会によって採択され、同年4月21日に大統領令第24号により発布された。当該プロジェクト実施時に関連する重要事項につき、表 2.4.6 に示す。

表 3.2.31 「ラ」国労務法規の概要

項目	概要
①給与体系	<ul style="list-style-type: none"> 賃金・給与制度は、画一的な体系をとる必要はないが、わかりやすい簡便なものであるべきである。労働者もしくは労働組合、労働者代表は、賃金・給与に関して使用者と交渉をもつ権利を有する。政府もしくは当該機関は、各地域の最低賃金を定期的に設定する。使用者は政府によって定期的に決められた水準を下回る最低賃金を設定してはならない。 各事業所によって定期的に決定された最低賃金・給与体系は、政府の検査・監督下におかれる。
最低賃金	<ul style="list-style-type: none"> LAK 290,000 (2005年4月1日付け)ただし、これは一日8時間労働であり、時間外労働、食事補助金、保険、その他の補助金を含めないものと規定されている。また、本最低賃金は政府職員や契約職員、党員への給与等は適応外とされている。
②労働時間	<ul style="list-style-type: none"> 一週間当たり48時間とする。
③週休日及び公休日	<ul style="list-style-type: none"> 労働者は、週休として毎週1日全日を休養日とする権利を有する。休養日は、労働者と使用者との合意のもとで日曜日もしくはその他の曜日に設定される。公休日は、政府によって制定される。
④年次休暇	<ul style="list-style-type: none"> 無期限の雇用契約や1年を超える雇用契約のもとで働く労働者に対し、1年間の勤務の後、15日の年次休暇が賦与されなければならない。本法第25条に規定される過酷な労働や健康に害を及ぼす恐れのある業務に就いている労働者に対しては、18日の年次有給休暇が賦与されなければならない。週休日および公休日は、年次休暇に含まれない。
⑤疾病休暇	<ul style="list-style-type: none"> 医師の診断書を提出することにより、月給制の労働者は、年30日を上限として全額有給で疾病による休業が認められる。この制度は、時間給、日給、出来高払い、契約ベースを問わず、90日以上にわたって労働する労働者に対しても同様に適用される。休業期間が30日を超える場合、当該労働者は社会保障制度のもとで補償を受けることができる。本条項の規定は、業務上の傷病には適用されない。
⑥業務上の傷害補償	<p>業務上の傷害とは、以下のように労働者を負傷せしめたり、不具や身障者にせしめ、場合によっては死に至らしめるような事故を意味する。</p> <p>(I) 使用者もしくは監督者の指示により、職場もしくはその他の場所において業務上の義務を遂行中。</p> <p>(II) 事業所の責任のもとにある娯楽施設や食堂、その他の場所。あらゆる形態の職業病も、業務上の傷害とみなされる。</p> <p>労働監督機関は、保健監督機関や労働組合と協力し、職業病の種類を規定しなければならない。</p> <p>使用者や代表者の指示なく、個人的な目的のために行った業務のなかで発生した傷害は、業務上の傷害としてみなされない。</p> <p>使用者は、業務上の傷害を受けた者に対し、緊急かつ適切な支援を与えなければならない。さらに以下のように医療診断書により立証される実際の治療費は、使用者もしくは社会保障基金からの負担とする。</p> <p>(I) 診療費および手術費を含む病院内外における治療費用。</p> <p>(II) 入院費やその他の診療施設における費用。</p> <p>(III) 医師や補助医師および専門開業医によって行われた診療の費用。伝統療法にかかる治療費を含む。</p> <p>業務上の傷害の結果として労働者が死亡した場合、使用者は、少なくとも故人の6か月分の賃金・給与に相当する弔慰金を支払わなければならない。さらに加えて故人の遺族は、一定額の給付金を受ける権利を有する。労働者が、使用者の指示で他の場所で勤務中に死亡した場合、遺族への遺体の輸送費は、使用者の負担とする。</p> <p>業務上の傷病に対する補償金を、以下のように定める。</p> <p>職業上の傷害を受けた者は、医師による加療およびリハビリテーション期間中を通じて、最高6か月まで通常の賃金・給与を受け取る資格を有する。6か月を超えて18か月までの場合は、賃金・給与の50パーセントのみを受け取る資格を有する。18か月を超える場合は、社会保障基金のもとで給付金が支給される。</p> <p>労働者が業務上の傷病の結果、身体の一部を切断したり、不具になった場合、あるいはその結果として死亡した場合、使用者は被害者もしくはその遺族に対し、規定に従い補償金を支払わなければならない。</p> <p>使用者が、本法第48条に基づき補償基金もしくは社会保障基金を積み立てている場合や、保険会社に対し労働者のための保険に加入している場合、上記の給付金は、補償基金や保険会社の責任のもと規定に従い支払われなければならない。</p>

項目	概要
⑦残業手当	<ul style="list-style-type: none"> ● 通常の勤務日の昼間における時間外労働は、通常的时间給の150パーセントの割増賃金とする。 ● 通常の勤務日の夜間における時間外労働は、通常的时间給の200パーセントの割増賃金とする。 ● 週休日および公休日の昼間における時間外労働は、通常的时间給の250パーセント、夜間におけるそれを300パーセントの割増賃金とする。 ● 午後10時より翌日の午前5時までの夜間交代制で勤務する労働者は、通常時間賃金の少なくとも15パーセントの割増賃金とする。
⑧退職・解雇	<ul style="list-style-type: none"> ● 雇用契約の終了 期限付きであれ無期限のものであれ締結された雇用契約は、両当事者の合意の上で終了させることができる。 一方の当事者により無期限の雇用契約を終了させる場合、専門技術職については少なくとも45日前、肉体労働については15日前に相手方へ予告しなければならない。 期限付き雇用契約をもつ当事者にあつては、契約満了の少なくとも15日前に、意思の確認を通知し合わなければならない。雇用契約の継続を希望する場合、両当事者は新雇用契約を締結しなければならない。 量の決められた(注2)業務に対して締結された雇用契約は、業務の完了をもって終了とする。 雇用契約は、労働者の死亡をもって終了する。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 解雇による雇用契約の終了 労働者が必要とされる専門技術的能力を有していなかったり、健康な状態になく、従って労働を継続できない場合や、使用者が操業環境を改善するために労働者数を減少させる必要があると考えた場合、使用者は解雇によって雇用契約を終了させることができる。 労働者が必要とされる専門技術的能力を有していなかったり、健康な状態にない場合、使用者は労働者に労働を中止するように命令できる。また雇用契約を終了させることができる。その場合、契約終了の理由を説明し、少なくとも45日前に予告しなければならない。予告期間中において、使用者は労働者に対し、1週間当たり1労働日を職探しのための有給休暇として与えなければならない。 しかしながら雇用契約を終了する前に、使用者は当該労働者の能力や健康に応じて適切な配置転換を検討しなければならない。適切な仕事がない場合のみ、雇用契約を終了できる。 事業所が、操業環境を改善するために労働者数を減少させる必要があると考えた場合、使用者は労働組合もしくは労働者代表との協議において影響を受ける労働者のリストを作成し、労働監督機関へ通知しなくてはならない。同時に使用者は少なくとも45日前に解雇予告とその説明を与えなければならない。 上記のいずれかの理由により雇用契約を終了する場合、使用者は労働者に使用期間に応じた補償を与えなければならない。 補償の額は、雇用月数分に対し月給の10パーセント相当とし、解雇時に支払われなければならない。3年以上勤務した労働者に対しては、同月給の15パーセント相当とする。 給与が固定されていない出来高賃金制度に基づいて支払われている労働者については、補償額は、雇用契約終了前3か月間に受け取った賃金・給与の平均を基準にして算定される。
⑨年金制度	<ul style="list-style-type: none"> ● 雇用者年金 (EPF: Employees Provident Fund) と雇用者信託金 (ETF: Employees Trust Fund) の2つがある。 ● 雇用者、被雇用者のそれぞれの負担は以下のとおり。 (A) EPF: 雇用者負担=給与合計の12%、被雇用者負担=給与合計の8% (B) ETF: 雇用者負担=救護合計の3%

出典) Labour Law of Lao PDR, Ministry of Health and Labour, 2004

2006年12月に開催された国民議会において、改正労働法が採択され、2007年1月16日に大統領令を経て発布された。13年ぶりの改正となり、前回の全62条から全77条の構成と大きく加筆・修正された。当該プロジェクト実施に係る改正点につき、以下に示す。

残業時間が月30時間までとされていたものが、45時間までと拡大された（第18条）

労働においては、肉体労働者の契約解消は「15日前まで」から「30日前まで」に通知すること（第28条）

外国人の雇用については、肉体労働では全体比「10%以下」、知的労働では全体比「20%以下」とすること（第25条）

5) 税制の状況

「ラ」国の主な税制度について、表 2.4.7 に概要を示す。

表 3.2.32 「ラ」国の主な税金

税金の種類	税率
1. 付加価値税 (VAT)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2009 年 1 月より、本格導入され、物品、サービスに対し、一律 10% が課税される (VAT 導入により、従来の売上税は廃止となった)。 ・ 輸入時にも関税とは別に 10% 課税、輸出時は 0% 課税。 ・ 領収書に課税額を明記。 ・ 50 億キープ以上の売上げのある事業体が課税対象。 ・ 事業体は付加価値税登録をしなければならない (免税条件)。 ・ 賃貸、サービスも課税対象。 ・ 外国援助プロジェクトに対する VAT は免税対象
2. 個人所得税	外国人居住者の所得税は一律 10%。
3. 輸入関税	外国投資家は納税後、下記のを本国及び第 3 国へ送金可能。 (ロイヤリティ、投資元金、借入利子、株式配当金、事業の撤退後資金、外国人従業員の給与送金、諸外国間で締結された協定に基づく資金の移転)
4. 利益送金	外国投資企業は生産や建設に必要な設備、機械、輸送機器の輸入に対する免税措置。投資案件に直接関わる輸送機器輸入税の免除。 投資案件に間接的に関わる輸送機器輸入税は 1%。 なお、同輸送機器は一時輸入車両とみなし、その数量については投資案件の規模に依拠する。また、加工した後、再輸出される原材料及び中間財の輸入関税は免税。
5. その他	輸入代替目的で輸入される原材料及び中間財は交渉により輸入税を減免される。

6) 事業実施における留意事項

日本と「ラ」国の 2 国間取り決めにより、本プロジェクトにおいて調達される資機材等は、原則、課税対象とはならない。輸入関税に関しては、事前に建設業者が作成した輸出入資機材のマスターリストをもとに免税手続きを行う必要がある。そのため、本工事の開始以前に輸出入に関わるマスターリストを作成し、あらかじめ MPWT へ提示し、課税対象を税務当局に報告する必要がある。一方、上表に示す 2009 年初頭から導入された VAT (付加価値税) の免税手続きに対しては、導入後、日本無償資金協力案件の実例がないため、免税手続きが具体化していない。MPWT 側との協議においては、日本 ODA に対しては免税が適用されると言及しているものの、具体の事務手続きについて不明である。ただし、ADB 案件では既に VAT 免税処理を行っているため、本プロジェクトの実施に際しては履行前に実施機関を通して再度確認する必要がある。

7) 休日数

稼働日の算定根拠となる「ラ」国の祝日（公休日）を表 2.4.8 に示す。

表 3.2.33 「ラ」国の祝祭日（2010 年）

月日	祝祭日
1 月 1 日	新年 (New Year's Day)
3 月 8 日	女性の日 (Women's Day)
4 月 13 日~15 日	ラオス暦新 (Lao New Year)
5 月 1 日 (月)	労働者の日 (Labour Day)
7 月 26 日	仏教徒の日 (Boun Khao Phansa Day)
10 月 23 日	仏教徒の日 (Boun Oak Phansa Day)
10 月 24 日	ボートレース祭日 (Boat Racing Festival Day)
11 月 21 日	タットルアン寺院祭日 (That Luang Festival Day)
12 月 2 日 (土)	建国の日 (National Day)

出典：ASEAN センター・ラオス国情報

(2) 建設資材

本計画では、可能な限り「ラ」国内で生産または調達可能な建設資材を使用する。品質および調達先を調査した結果を以下に示す。材料の調達先を示す

1) アスファルト（瀝青材）

「ラ」国市場へアスファルトを供給しているアスファルト・メーカーは、タイに拠点をもち TIPC0 社がラオス国のアスファルト需要に対し、約 7 割程度を供給している。その他はシェル (Shell) およびエッソ (Esso) などの世界的企業のタイ法人がラオス市場へアスファルトを供給している。

「ラ」国の舗装仕様がいまだに DBST が主であるため、今後のアスファルト市場の拡張にともない供給業者のシェア争いも拡大すると予測される。TIPC0 社は、フランスの技術支援をうけながら、タイ国内の企業として成長したメーカーであり、アスファルトのリファイナリー工場をマレーシアに設置し、そこを拠点として、東南アジアに点在する備蓄基地にアスファルトを供給している。国道 9 号線の周辺では、タイのウボンラチャタニの備蓄基地から一番近傍に位置する。TIPC0 社のラオス側のエージェントは、アスファルトを搬送する専用のタンクローリーを複数台保有しており、アスファルトを供給する上での条件が一番整っているといえる。

2) アスファルト合材（プラント）

サバナケット近郊には、1カ所のアスファルト合材プラントが存在するのみである。アスファルトは、第3国（タイ）から輸入し、骨材はメコン川から採取する川砂利の砕石を使用している。しかし、プラントはポータブルタイプであり、容量は小さく、今次国道 9 号線の改修など、大規模な道路改修工事では供給は不可能と考える。したがって、当該工事では、本プロジェクト専用

のアスファルトプラントを設置するものとする。次頁に「ラ」国内に現存するアスファルトプラント（4基）の一覧を示す。

3) セメント

セノから国道13号線を約80km北上した所に位置するタケクには、中国資本で設立されたセメント工場が存在する。当初は、ラオス国内の中国支援で建設されているダム等のインフラ建設に対し、主に供給されていた。しかし、最近では市場の需要が拡大するに合わせ、ラオセメント同様、このセメント工場の製造品も国内の市場に対し流通している。一方、国道9号線沿いにはタイ資本で設立されたセメント精製工場（Km59）が存在する。タイで製造されたセメント（フリッカーの状態）を輸送し、この工場ではセメントとして精製し、袋詰めを行い出荷している。

4) 生コンクリート

サバナケット市近郊にはいくつかの生コンクリートプラントが存在する。現地までの平均距離は約80kmあり、走行時間は約1時間半程度が予想される。今次道路改良工事で使用するコンクリートは、側溝、カルバートなど小規模な施設が該当するため、コンクリート供給はポータブルミキサーを使用した現場練りが現実的といえる。

表 3.2.34 アスファルト・プラント調査結果

SURVEY OF ASPHALT PLANT				
DESCRIPTION	Asphalt Plant-1 Savannakhet	Asphalt Plant-2 Pakse	Asphalt Plant-3 Vientiane	Asphalt Plant-4 Vientiane
CONTACT PERSON	R&CE, Mr. Phoukhong	SERA 20, Mr. Phonpana	KSC	R&CE, Mr. Phoukhong
ADDRESS	BAN. THAHOURXANG KAI SONPHOMVIHAN DC SAVANNAKHET LAO P.D.R	BAN. NONGHOY PHONTHONG DC CHAMPASAK LAO PDR	BAN. DONGXIENDY XAI THANY DC VIENTIANE LAO P.D.R	BAN. SALA DENG HARDXAIPHONG DC VIENTIANE LAO P.D.R
TELEPHONE / FAX	TEL.: (856-21) 263143 FAX: (856-21) 562023 MOBILE: (856-20) 55542118	TEL.: (856-31) 212487 FAX: (856-31) 212487 MOBILE: (856-20) 2337373	TEL.: (856-21) 711019 FAX: (856-21) 710829 MOBILE: (856-20) 5551263	TEL.: (856-21) 263143 FAX: (856-21) 562023 MOBILE: (856-20) 55542118
SUPPLY GRADES				
PRODUCTION (CAPACITY/TON/ HOUR)	10 - 20 ton/h	40 ton/h	50 ton/h	120 ton/h
NUMBER OF DUMP TRUCK	4 TRUCKS	4 TRUCKS	5 TRUCKS	6 TRUCKS
CURRENT SUPPLY (No. & TON /DAY)	80 - 160 ton/day	320 ton/day	400 ton/day	480 ton/day
SOURCE OF MATERIAL				
ASPHALT & BITUMEN	SENEOUDOM TRADING CO., LTD AC 60/70 SAVANNAKHET LAO P.D.R	SENEOUDOM TRADING CO., LTD AC 60/70 CHAMPASAK LAO PDR	SENEOUDOM TRADING CO., LTD AC 60/70 VIENTIANE LAO P.D.R	SENEOUDOM TRADING CO., LTD AC 60/70 VIENTIANE LAO P.D.R
COURSE AGGREGATE	MEKONG RIVER GRAVEL	MEKONG RIVER GRAVEL	COURSE AGGREGATE FROM BAN SAKAI VIENTIANE DC	COURSE AGGREGATE FROM BAN SAKAI VIENTIANE DC
FINE AGGREGATE	MEKONG RIVER GRAVEL	MEKONG RIVER GRAVEL	COURSE AGGREGATE FROM BAN SAKAI	COURSE AGGREGATE FROM BAN SAKAI
FILLER	MEKONG RIVER GRAVEL	MEKONG RIVER GRAVEL	COURSE AGGREGATE FROM BAN SAKAI	COURSE AGGREGATE FROM BAN SAKAI
TEST LABORATORY				
ITEM OF TEST				
UNIT PRICE READ-MIX AC (SUPPLY AT PLANT BY GRADE)	60/70 - USD695/TON	60/70 - USD695/TON	60/70 - USD695/TON	60/70 - USD695/TON
TRANSPORTATION COST (SUPPLY TO M. PHARANXAY)	N/A	N/A	N/A	N/A

5) 自然発生材料（骨材、客土、川砂・砂利）

自然発生材料の調達先として、国道9号線近傍の採取場に関する調査を実施した。調査では、現地再委託業務により各サイトからサンプルを採取して室内試験を実施し、その結果により今プロジェクトの材料としての適合性を確認する。「ラ」国 Road Design Manual に規定された各建設材料の要求値を表 2.4.10 に示す。また、今調査でサンプル採取した各サイトの位置図を図 2.4.10 に示す。さらに、サンプルの室内試験結果と各建設材料への適合性を表 2.4.11～2.4.12 に示す。

表 3.2.35 各建設材料の要求値 (Road Design Manual)

試験	材料	下層路盤	上層路盤	As 安定処理路盤	表層		路床	コンクリート	
					粗骨材 (>2mm)	細骨材 (<2mm)		粗骨材	細骨材
LAA		< 40	< 30	< 35	< 30	-	-	< 50	-
ACV		< 30	< 25	< 28	< 25	-	-	-	-
SSS		< 20	< 12	< 12	< 12	< 12	-	< 12	< 10
FI		< 35	< 25	< 25	< 20	-	-	-	-
FM		-	-	-	-	-	-	-	2.3 - 3.1
4 日水浸 CBR		-	-	-	-	-	> 5		
4 日水浸膨張率		-	-	-	-	-	< 2		
PI		-	-	-	-	-	< 50	-	-
有機物含有率		-	-	-	-	-	< 3	< 3 (Co 舗装) < 5 (その他)	< 3

LAA: Los Angeles Abrasion, ACV: Aggregate Crushing Value, SSS: Sodium Sulphate Soundness, FI: Flakiness Index, FM: Fine Modules, PI: Plastic Index

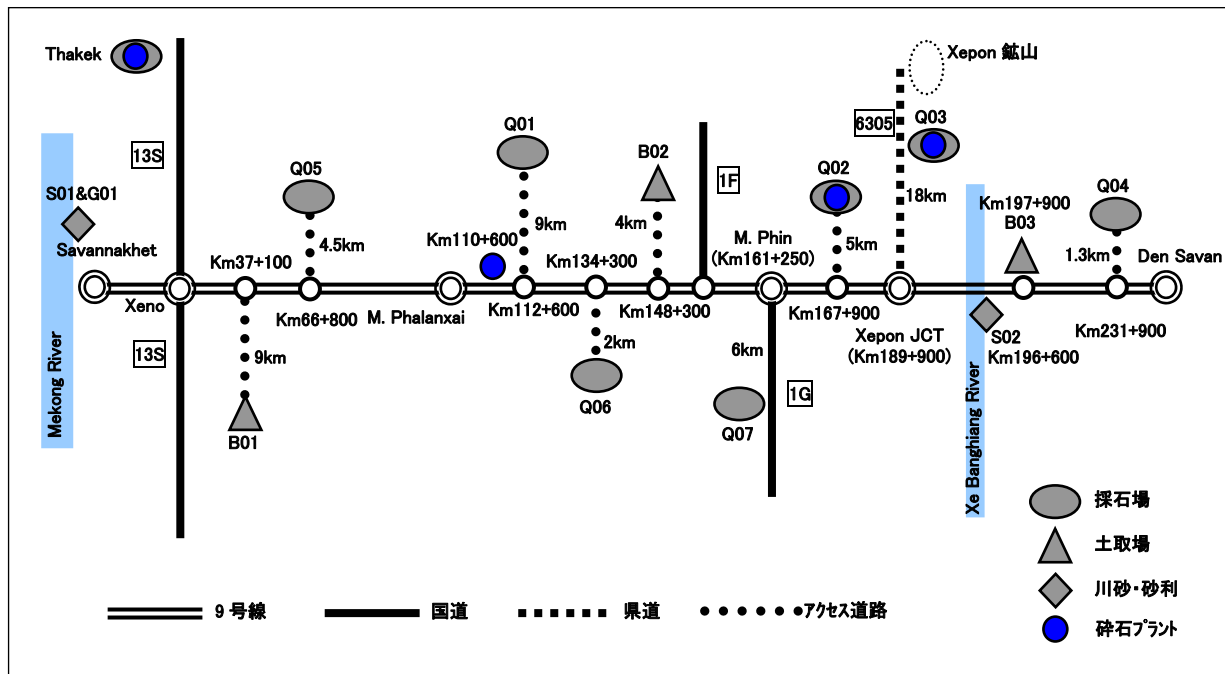


図 3.2.26 建設資材の調達先位置図（骨材、客土、川砂・砂利）

表 3.2.36 サンプル室内試験結果 (1)

サイト		採石場 Q01	採石場 Q02	採石場 Q03	採石場 Q04
位置		Km112+700/左折後 9km	Km167+900/左折後 5km	Xepon 鉱山への JCT (Km189+900)/左折 後 18km	Km231+900/左折後 1.3km
岩質		砂岩	砂岩	花崗岩	石灰岩
試験結果	LAA (%)	30.6	17.6	17.3	16.7
	ACV (%)	23.6	22.2	24.1	19.2
	SSS (%)	6.0	3.4	3.4	3.4
	FI (%)	22.7	20.2	22.0	27.0
有機物含有率 (%)		1	1	1	1
推定埋蔵量		400,000m ³	1,300,000m ³	7,500,000m ³	8,000,000m ³
適合性		SBC, ABC, Co, (BC)	SBC, BC, ABC, Co, (WC)	SBC, BC, ABC, Co, (WC)	SBC, (BC), (ABC), Co
備考		既設プラント (Km110+600)に材 料を供給してい る。	既設プラント(現在 は未稼働)が隣接し ている。扁平率(FI) が表層要求値をこ く僅かに満たさな い。	既設プラントが稼働 中。扁平率(FI)が表 層要求値を僅かに満 たさない。	プロジェクト区間まで 遠い。強度は十分だ が、扁平率(FI)が高 い

SBC: Sub base course (下層路盤)、BC: Base course (上層路盤)
ABC: Asphalt stabilized base course (アスファルト安定処理上層路盤)、WC: Wearing course (表層)、Co: コンクリート (舗装/構造物)

表 3.2.37 サンプル室内試験結果 (2)

サイト		採石場 Q05	採石場 Q06	採石場 Q07	採石場 Q08
位置		Km66+800/左折後 4.5km	Km134+300/右折後 2km	国道 1G との JCT (Km161+250)/右 折後 6km	国道 13S 号 Km319+300/右折後 5km (Thakek)
岩質		砂岩	砂岩	砂岩	石灰岩
試験結果	LAA (%)	58.2	53.0	62.7	25.3
	ACV (%)	27.3	30.2	32.5	20.0
	SSS (%)	11.6	10.4	12.6	5.0
	FI (%)	24.2	27.0	27.4	23.0
有機物含有率 (%)		1	1	1	1
推定埋蔵量		90,000m ³	390,000m ³	200,000ms	1,000,000m ³
適合性		無し	無し		SBC, BC, ABC, Co, (WC)
備考		すり減り減量 (LAA)が大。また埋 蔵量も少量	すり減り減量 (LAA)が大	森林保護区内のため 開発は困難。また 強度も不十分	プロジェクト区間まで 最遠。強度は十分だ が、扁平率(FI)が表 層要求値を満たさな い。

SBC: Sub base course (下層路盤)、BC: Base course (上層路盤)
ABC: Asphalt stabilized base course (アスファルト安定処理上層路盤)、WC: Wearing course (表層)、
Co: コンクリート (舗装/構造物)

表 3.2.38 サンプル室内試験結果 (3)

サイト		土取場	土取場	土取場
		B01	B02	B03
位置		Km37+100/右折後 9km	Km148 +300/左折後 4km	Km197+900
土質		粘土質珸ライト	礫混り粘土質珸ライト	粘土質珸ライト
試験結果	CBR (%)	20	26	12
	膨張率 (%)	1.7	1.4	1.6
PI (%)		20.7	21.7	19.5
推定埋蔵量		78,000m ³	24,000m ³	24,000m ³
適合性		路体、路床	路体、路床	路体、路床
備考		9号線から遠い。アクセス道路狭小。集落を通過しなければならない		プロジェクト区間まで遠い。

表 3.2.39 サンプル室内試験結果 (4)

サイト		川砂	川砂利	川砂
		S01	G01	S02
位置		メコン川 (Savannakhet)	メコン川 (Savannakhet)	Km196+600 (Xe-Banghiang 川)
試験結果	LAA (%)		25.4	
	SSS (%)	5.8	5.0	6.1
	FM (%)	2.0		1.8
有機物含有率 (%)		2	1	2
推定埋蔵量		28,800m ³	12,000m ³	
適合性		WC(細骨材)、(Co)	Co	WC(細骨材)、(Co)
備考		ふるい分けにより粒度を調整する必要有り。		ふるい分けにより粒度を調整する必要有り。

6) 粗骨材（コンクリートおよびアスファルト用）

プロジェクトサイトから最も近い既設の砕石プラントは、現行 NR-9 の維持補修を実施している Khunxay Phatana 社が保有する砕石プラントである。建設機材のワークショップと併設されており、同社の仮設ヤードの背面に設置されている。骨材は周辺の地山から採取した砂岩を使用している。

NR-9 の北側約 80~100km のタケクでは、良質な硬質石灰岩が採掘可能である。ラオスセメントのセメント精製工場が設置され、セメントの製造も当該地の石灰岩から製造されている。舗装用骨材としても使用可能であり、使用する場合は仮設ヤードに設置した砕石プラントへ原石を運搬し、砕石を生産する方法を想定する。

<p>① 砕石プラント（クンサイ会社所有） （砕石場 9 号線沿い Km160）</p>	<p>② 同左（砂岩）</p>
	
<p>③ DBST への使用（砂岩）</p>	<p>④ 同左（DBST 敷設状況）</p>
	
<p>⑤ セポン採石場</p>	<p>⑥ 同左（花崗岩）</p>
	

図 3.2.27 クラッシュプラントおよび採石場状況

7) 細骨材（コンクリートおよびアスファルト用）

細骨材はメコン川から採取された川砂が使用可能である。採取場所によっては、粒度分布が仕様を満足しない場合もあり、使用前に室内試験を行いコンクリートおよびアスファルト用骨材として適用可能か判断することが必要である。

8) 盛土材

盛土および埋戻し材に必要な良質土は、プロジェクトサイト近傍の土取り場から採取可能であり、室内試験結果から盛土材として、十分に使用可能である。これらの土取り場は、全て国有地に存在するため、土の採取に関しては特別な手続きは不要である。

9) 鋼材（鉄筋、鋼材）

小径の鉄筋（ $\phi < 20\text{mm}$ ）は、セメントと同様、「ラ」国製品（Vientiane Steel）が使用可能である。しかし、材料の種類・規格に限度があることや、強度および材質にバラツキがあるため、使用は排水構造物等の小構造物に限定する。したがって、橋梁本体の鉄筋、鋼材は信頼性の面でタイ製品（TIS 規格）を想定する。その他、仮設用鋼材、特殊鋼材、大型鋼材もタイからの輸入を想定する。

10) 木材

「ラ」国では、木材の入手は可能であり、型枠用補助材としても使用可能である。しかし、構造物用の合板及び 15mm 厚以上のベニヤ板は製品化されておらず、すべてタイからの輸入品となる。

11) その他建設資材

間地ブロック、煉瓦、屋根材等は、「ラ」国内にて調達可能である。以下に主要資材の調達先を示す。

表 3.2.40 主要材料の調達先リスト

建設資材名	現地調達	第三国調達	摘要
瀝青材		○	輸入品（タイ、ベトナム）
セメント	○		輸入品（タイ）
コンクリート混和剤	○		輸入品（タイ）
鉄筋	○		太径：輸入品（タイ）
砕石・砂	○		ラオス
型枠材	○		輸入品（タイ）
支保工・足場工		○	タイ
コンクリートパイプ	○		ラオス（2次製品）

(3) 建設機械

昨今の急速な道路インフラ整備に伴い、通常の土木工事で必要な一般建設用機材（ブルドーザー、ダンプトラック、バックホウ等）については、「ラ」国内で調達可能である。しかし、50t を超えるクレーン車、特殊舗装（路上再生工法等）に使用する機材等については、日本もしくは隣国タイからの持ち込みとなる。準国営企業、民間の建設業者は一般的に自社保有の機械を使って工事を行っており、その中にはリース業を営む業者も存在する。それらの状況を以下に述べる。

1) 準国営企業 (State Enterprises)

「ラ」国には MPWT から発注される直轄工事を請け負っている準国営企業 (STATE ENTERPRISES (No. 3, 8, 12, &20)) が存在する。準国営企業として MPWT の管轄下にあるため、以前は MPWT 発注案件に依存していたが、現在は民間市場へも競争参入を図っており、数ある State Enterprise の中で競争力に差が出始めてきている。

これら MPWT 管轄の準国営企業として、建設機械を独自で保有、運営管理を行っている。これらの準国営企業は、多くの建機類を保有維持しているが、十分な重機類の整備は行われていない。

2) ラ国の建設業者 (建設業者、リース業者)

一般的な建設機械は、「ラ」国内ではほぼ調達可能である。しかし、「ラ」国では道路舗装の使用は DBST が一般的であることから、アスファルト舗装施工に必要なアスファルトフィニッシャー、スタビライザーなどの建機の保有率は低く、市場には出回っていない。そのため、これらの建機の調達は、限定された建設会社からのリースもしくは、隣国タイおよびベトナムからの持ち込みとなる。

3) 各種プラントの調達

ヴィエンチャン市周辺にはアスファルト、コンクリート、骨材クラッシャーのプラントが数カ所存在する。サバナケット周辺にはコンクリートのバッチングプラントは数カ所存在するものの、アスファルトプラントは、Road No. 8 社が保有するポータブルプラントが 1 基存在するのみである。したがって、本プロジェクトで使用するアスファルトプラントは、第 3 国もしくは日本からの調達を想定する。

4) 主要機材の調達

国内調達が困難な建設機械については、国外からの調達を考慮する必要がある。表 3.1.16 は、主要機材の調達を整理したものである。輸入とは、我が国もしくは第 3 国を想定する。

表 3.2.41 主要機材調達先

No.	機械名	規格/仕様	台数	調達先		備考
				国内	輸入	
I.	土工事、土留め工事					
1	バックホウ運転	排出ガス対策型・クローラ型山積0.28m3	2	○		
2	バックホウ運転	排出ガス対策型・クローラ型山積0.45m3	2	○		
3	バックホウ運転	排出ガス対策型・クローラ型山積0.8m3	2	○		
4	ブルドーザ運転	排出ガス対策型・湿地 7t	1	○		
5	ブルドーザ運転	排出ガス対策型・普通15t	1	○		
6	ブルドーザ運転	排出ガス対策型・普通21t	1	○		
7	ダンプトラック運転	2t積	4	○		
8	ダンプトラック運転	普通・ディーゼル4t積	4	○		
9	ダンプトラック運転	普通・ディーゼル10t積	8	○		
10	大型ブローカ運転	1300kg級	1	○		
11	トラッククレーン運転	油圧伸縮ジブ型16t吊	1	○		
12	トラッククレーン運転	油圧伸縮ジブ型25t吊	1	○		
13	トラッククレーン運転	油圧伸縮ジブ型50t吊	1		○	
14	トラッククレーン運転	油圧伸縮ジブ型100t吊	1		○	
15	クローラクレーン運転	油圧駆動式ウインチ・ラチスジブ型40t吊り	1	○		
16	クローラクレーン運転	油圧駆動式ウインチ・ラチスジブ型50t吊り	1	○		
17	クローラクレーン運転	油圧駆動式ウインチ・ラチスジブ型60t吊り	1		○	
18	クローラ式杭打機(単体)	ラム重3.5t	1		○	
19	電動式バイブロハンマー杭打ち機	460.9-480.5kN	1	○		
20	トラクタショベル(クローラローダ)	クローラ型 2.2-2.5m3	2	○		
21	トラクタショベル運転	クローラ型1.5-1.7m3	2	○		
II.	舗装工事					
22	アスファルトフィニッシャ運転		2	○		
23	アスファルトプラント運転	機関出力130kW	1	○		
24	スタビライザ	w=2.0m,d=0.4m	2		○	
25	ディストリビュータ運転	1000-1500l	2	○		
26	トラック運転	普通3-3.5t積	4	○		
27	タイヤローラ運転	排出ガス対策型8-20t	4	○		
28	ホイローダー	2.5-2.9m3	4	○		
29	モータグレーダ運転	油圧式・排出ガス対策型3.1m	4	○		
30	ロードローラ運転	排出ガス対策型・マカダム10-12t	4	○		
31	振動ローラ運転	ハンドガイド式0.8-1.1t	4	○		
32	タンバ運転	60-100kg	8	○		
III.	コンクリート工事、プラント関連					
33	空気圧縮機運転	可搬式・スクルー3.5~3.7m3/min	1	○		
34	空気圧縮機運転	可搬式・スクルー5.0m3/min	1	○		
35	空気圧縮機運転	可搬式・スクルー7.5~7.8m3/min	1	○		
36	水中ポンプ運転	口径φ150mm	10	○		
37	コンクリートミキサー運転	ドラム容量0.75×1	2	○		
38	コンクリートミキサー運転	ドラム容量0.5m3	2	○		
39	トラックミキサー運転	4.4-4.5m3	4	○		
40	スクリュコンベア運転	20t/h 7m	1	○		
41	バケットエレベータ	20t/h 10m	1	○		
42	クーリングプラント運転	772kW	1	○		
43	発電発電機運転	ディーゼルエンジン駆動・排出ガス対策型25kVA	5	○		
44	発電発電機運転	ディーゼルエンジン駆動・排出ガス対策型100kVA	2	○		
45	発電発電機運転	ディーゼルエンジン駆動・排出ガス対策型200kVA	4	○		
46	発電発電機運転	ディーゼルエンジン駆動・排出ガス対策型250kVA	4	○		
47	発電発電機運転	ディーゼルエンジン駆動・排出ガス対策型300kVA	1	○		
48	溶解槽運転	200-350kg×2槽	2	○		
49	トレーラー運転	50t積	1	○		

5) 建設機械の維持管理に係る留意事項

「ラ」国では燃料・油脂類の原料全てを輸入にたよっているものの、供給は可能である。しかし、機械によっては特殊油脂を使用する場合もあるため、使用機械の選定の際には、特殊油脂の輸入を併せて検討する必要がある。また、長期にわたり管理使用する機械については、リース機械であっても機械部品をサイトにストックしておくことが望ましい。

(4) 現地建設業者

1) 建設業者

MPWT の National Road Administration Department（通称「RAD」）では、近年、MPWT の工事を請負するための登録制度が導入され、国内の建設業者 322 社が登録されている（2009 年 8 月 31 日現在）。年間工事量別にクラス分けが行われ、工事の規模に合わせ、発注するクラスを 3 段階に区分している。実績業務量 300,000 ドル未満が Class-III、300,000～600,000 ドルが Class-II、600,000 ドル以上が Class-I となっている。Class-I の業者が一番多く、159 社、Class-II が 80 社、Class-III が 64 である（詳細は資料編参照）。一方、アスファルト舗装の実績を有する建設業者は限定され、MPWT へのヒアリングによると、表 2.4.17 に示す現地建設業者のみが実績を有している。

表 3.2.42 アスファルト舗装の実績がある地元建設業者

種別	業者名
準国营	Road No.8 Construction Enterprise
	Road No.20 Construction Enterprise
	Phoudoi Construction state enterprise
ラオス 企業	Nong Hai Road & Bridge Construction, Co., Ltd.
	Khounxay Phatthana Construction Co., Ltd.
	Douangdy Road & Bridge Co. Ltd
日系 企業	Shimizu Corporation, Vientiane Office
	Hazama Corporation, Vientiane Office

2) エンジニアリング・コンサルタント会社

現地の地形、地質調査等実施可能かつ道路工事の監理コンサルタントとして実績のある現地コンサルタントは表 2.4.18 に示すとおりである。

表 3.2.43 ローカルコンサルタント

業者名	住 所
LAO TRANSPORT ENGINEERING CONSULT	Km-5 Thadeua Rd. Vientiane
Lao Consulting Group Ltd.	377 Lao-Thai Road, Ban Vatnak, PO Box 3097, Vientiane
Burapha BDC Co., Ltd	46 Phonekheng Road, Ban Phonesaat, Vientiane
MEK Consultants Co., Ltd.	067 Sidamdouane Road , Vientiane

3.2.4.7 ソフトコンポーネント計画

アスファルト舗装は日常的な維持管理（点検や軽微な補修：ルーティンメンテナンス）と定期的な大規模補修（オーバーレイや打換え等：ピリオディックメンテナンス）を行うことが道路管理者に対して義務付けられる。これに対して、現在の「ラ」国道路管理者および現地施工業者のアスファルト舗装道路の維持管理を遂行する能力（キャパシティ）は、求められる水準に達しておらず、9号線の舗装の損傷を拡大させている主たる原因の一つとなっている。

このため、ソフトコンポーネント計画を実施して上記課題の解決に努める。なお、道路維持管理に関する技術協力プロジェクトが併行して実施予定であるため、両者の活動が重複しないように活動項目を以下の通り区分した。

- ソフトコン : 定期的な大規模補修（加熱アスファルト混合物を用いた補修）
技プロ : 日常の維持管理（点検・清掃・軽微な補修）

同計画では、本体工事で実施される加熱アスファルト混合物を用いた舗装改修工事に OJT 形式で参加し、「ラ」国技術レベルの向上を目指す。以下に活動内容（案）を示す。

- ソフトコンポーネント活動実施計画の策定
- 各種マニュアルの整備
- ワークショップの開催
- 材料生産時の品質管理の実施
- 施工時の工程・出来形管理の実施
- 大規模補修工事に関する設計・施工計画/積算の演習の実施
- モニタリング・評価報告書の作成

なお、日本からの同計画への投入要員は詳細設計時および工事実施時に以下のとおり計画している。

- 舗装技術担当：詳細設計期間 2.5 ヶ月（国内 1.0 ヶ月、現地 1.5 ヶ月）
- 舗装施工担当：工事実施期間 4.0 ヶ月（現地 4.0 ヶ月）

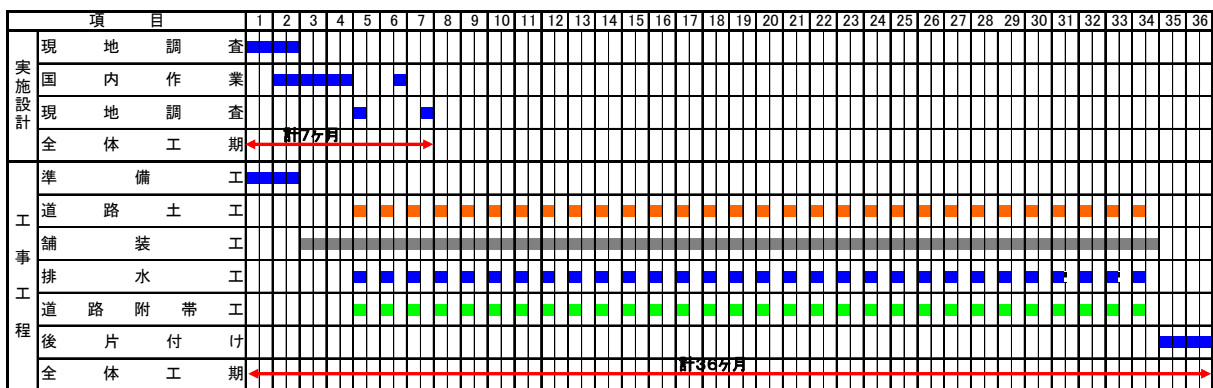
3.2.4.8 実施工程

図 2.4.12 に協力準備調査結果を踏まえた実施工程（案）を示す。本協力準備調査終了後、E/N、G/A が締結され、詳細設計、入札図書作成から始まり、入札、施工等言う順序でプロジェクトは実施される。

実施設計は、現地調査に始まり、国内作業の中で詳細設計・仕様書作成・入札図書作成・入札補助等を実施する。その後、詳細設計の「ラ」国側への説明を行う。また、入札補助、契約関係実施する。この期間に7ヶ月を要する。

一方、工事工程は、全36ヶ月を要し、その間に3回の雨季（6ヶ月／1雨季）が挟まれる。主要工事が舗装工事となり、道路土工、排水工、道路附帯工は舗装工事の間を縫って実施される。

表 3.2.44 国道9号線改善計画実施工程



3.3 相手国側負担事業の概要

本プロジェクトにおける「ラ」国側分担事項は以下のとおりである。

(1) 一般事項

- 1) 銀行取決め
- 2) 支払い授受権（A/P）の通知及び手数料の負担

(2) 事業実施事項

- 1) 建設用地の取得・仮設用地のリース、移転補償、支障物件の撤去・移設
- 2) 輸入製品の関税の免除、通関手数料の免除
- 3) 認証契約の枠内で調達される製品及び役務の国内持ち込みに関して日本人に必要な便宜を与えること
- 4) 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払いを日本人に対して免除すること
- 5) サイト近傍までの電気、水道、排水、その他付帯施設の移設・設置（照明施設への電源供給含む）に関わる関係機関との調整および許認可手続き
- 6) 日本側改修区間以外の維持管理区間の道路保全
- 7) 無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
- 8) 本無償資金協力で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担すること

(3) その他

- 1) 用地買収・リース、移転補償、公共施設の移設、免税措置
- 2) 実施設計及び施工監理を行う日本のコンサルタントとの契約
- 3) 日本の建設業者との建設工事契約

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3.4.1 維持管理体制

本プロジェクトの責任機関はMPWTであり、その組織内のDORが実施機関となる。また、本プロジェクトの運営・維持管理は、これまで通りサバナケット県DPWTが実施する。このため、保守および修理を含めたプロジェクト実施後の運営・維持管理の新たな体制作りは必要ない。MPWTそしてサバナケット県DPWTの組織および人員数は前章図2.1.1および2.1.2に示されたとおりである。

国道9号線の道路維持管理体制の現状を下表に整理する。以下の点に留意しながら、維持管理体制を再構築する必要がある。

- 先述の通り、国道9号線では日常・定期維持管理業務は実施されていないため、速やかに実施に向けた体制を構築する必要がある。特に、ラオス国ではアスファルトコンクリート舗装の導入事例が限られていることから、関係機関はもとより業務を請け負うコントラクターも含めてアスファルトコンクリート舗装の維持管理にかかる技術移転と維持管理体制の構築を行う必要がある。
- ラオスの道路維持管理では、本来必要な点検計画、評価・判定、監査が実際されていないとの指摘がラオス側関係者からあった。貴機構が実施する予定の技術協力プロジェクトで現状の道路維持管理体制のレビューを行い、必要に応じて、マニュアルの整備、OJTやセミナー開催による技術移転、監査の導入等の制度設計にかかる技術支援を行う必要がある。
- また、緊急補修に関しては、先述の通りアスファルトコンクリート舗装の技術に長けたコントラクターが少ないこと、国際幹線道路としての機能を損なうことなく、短期間での対応が必要なことから、地方政府が直轄で緊急補修を行うべきとの意見がラオス側関係者からあった。引き続き、ラオス側関係者と協議を行い、必要に応じて同技術協力プロジェクトで直営維持管理の必要性・実行可能性について検討を行うことを提案する。

表 3.4.1 国道9号線の維持管理体制

維持管理項目	(日常維持管理)	(定期維持管理)	改修/緊急補修
(点検計画)	(MPWT)	(MPWT)	(MPWT)
点検実施	(DPWT)	(MPWT)	DPWT
(評価・判定)	(DPWT)	(MPWT)	(DPWT)
データベース更新・管理	(MPWT)	(MPWT)	MPWT
維持管理計画	(MPWT)	(MPWT)	MPWT/地方政府
予算計画・配分	(MPWT)	(MPWT)	MPWT/地方政府
維持管理実施	(委託業者)	(委託業者)	委託業者
事業評価	(DPWT)	(MPWT)	MPWT/地方政府
(監査)	(道路基金)	(道路基金)	(道路基金)

注) カッコ書きは本来実施すべきであるタスクが実施されていないことを示す。例えば、国道9号線では改修工事を行っているため日常・定期維持管理は実施されていない。

3.4.2 維持管理方法

本プロジェクトではプロジェクトの必要性・緊急性等を鑑み、日本側が改修すべき区間（特に構造的に脆弱でかつ現状で損傷の激しい区間）とラオス側により引き続き改修が進められるべき区間を特定した。改修後は改修区間を含む国道9号線の全区間がラオス側の負担により維持管理が適切に実施されることが期待されている。

改修区間及び維持管理区間におけるラオス側及び日本側の負担事項と我が国支援の可能性、及び具体の我が国支援の内容を下表に示す。特に本プロジェクトを含む国道9号線の全区間の維持管理については、

- ラオス側の負担で国道9号線全線の「維持管理計画の策定」、「費用積算」、「全体予算計画・資金調達」、「維持管理の実施」、「事業評価」を実施する必要がある。
- このうち、「維持管理計画の策定」では道路インベントリ調査の実施、データベースの更新、RMS (Road Management System) の管理等、「費用積算」では維持管理単価の改定等、「維持管理の実施」では民間委託・事業モニタリング等にかかる入札制度の改定、維持管理マニュアルの改訂、技術セミナーの実施、パイロット工事の実施と技術指導等、「事業評価」では事業評価マニュアルの改訂、事業モニタリングの実施等の支援を本プロジェクト及び技術協力プロジェクトを通じて行うことを提案する。

表 3.4.2 改修及び維持管理における関係機関のタスクと我が国支援の可能性

	改修（リハビリ）区間	維持管理区間
ラオス側負担	補修改修方針の策定（無） 舗装設計／数量算出、施工計画（無） 事業費積算（無） 予算計画・調達 改修工事（無） 事業評価（無）	維持管理計画の策定（技）（無） 費用積算（技） 全体予算計画・資金調達 維持管理（技）（無） 事業評価（技）
日本側負担	同上	維持管理はラオス側負担

注) 無：本プロジェクト（ソフトコンポーネント含む）で支援可能なタスク、技：技術協力プロジェクトで支援可能なタスク

3.5 プロジェクトの概略事業費

3.5.1 協力対象事業の概略事業費

本協力対象事業を実施するために必要となる事業費総額は約 33.9 億円となる。先に述べた日本側と「ラ」国側との負担区分に基づく双方の経費内訳は、表 3.5.1、3.5.2 に示すとおりである。

(1) 日本側概算事業費

この概算事業費は暫定値であり、日本政府により無償資金協力として承認するために更に精査される。なお、この概算事業費は即交換公文上の供与限度額を示すものではない。

表 3.5.1 概算事業費（日本側負担）

事業費区分	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	合計
(1) 建設費	0.0 億円	10.5 億円	11.2 億円	9.4 億円	31.1 億円
7. 直接工事費	(0.0 億円)	(7.3 億円)	(8.2 億円)	(6.5 億円)	(22.0 億円)
4. 共通仮設費	(0.0 億円)	(0.9 億円)	(0.8 億円)	(0.8 億円)	(2.5 億円)
ウ. 現場経費等	(0.0 億円)	(1.6 億円)	(1.5 億円)	(1.4 億円)	(4.5 億円)
エ. 一般管理費等	(0.0 億円)	(0.7 億円)	(0.7 億円)	(0.7 億円)	(2.1 億円)
(2) 設計監理費	0.8 億円	0.6 億円	0.6 億円	0.6 億円	2.6 億円
(3) ソフトコンピュータ	0.1 億円	0.1 億円	0.0 億円	0.0 億円	0.2 億円
合計	0.9 億円	11.2 億円	11.8 億円	10.0 億円	33.9 億円

(2) 積算条件

- 1) 積算時点： 平成 22 年 12 月
- 2) 為替交換レート： 1US\$ =86.62 円（三菱東京 UFJ 銀行）
1US\$= 8,146 Kip.（ラオス国立銀行）
- 3) 施工期間： 工事期間はの実施工程表に示したとおり
- 4) その他： 本事業は日本国政府無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。また上記の交換レートは、日本政府により見直されることもある。

(3) 「ラ」国側負担経費

「ラ」国負担事項の費目、金額を表 5.1.2 に示す。

表 3.5.2 相手国側負担事項および金額

負担事項	内容	負担金額 (万ドル)	備考
環境社会配慮費用	環境社会配慮モニタリング費、啓蒙活動費	5.0	
	住民移転、用地取得費用、 モニタリング費	20.0	
電柱・配電線の移設	工事の支障となる既設電柱・電線の工事着工前の移設	15.0	
仮設ヤードの確保	キャンパヤード、及び仮設ヤードの用地確保・提供	47.0	
VAT の免税（償還）／資材輸入税		210.0	建設費の 6%
銀行手数料		4.0	
合計		301.0	

注) 上記の費用は概算目安で、変更の可能性がある。

3.5.2 運営・維持管理計画

本プロジェクトにより改修された道路に対して必要な維持管理業務は、表 5.2.1 に示す日常点検、除草、側溝清掃、舗装の補修、側溝・カルバート等排水施設の補修などである。4 年目以降に毎年必要とされる費用は、舗装の維持修繕費が加わり、124.5 千ドルと想定される。この金額は、DPWT サバナケットの年間維持管理予算 2,500 千ドル（2010 年）の約 5.0 % であり、十分な維持管理の実施が可能と判断される。

表 3.5.3 主な維持管理項目

項目	頻度	点検部位	作業内容	概算費用 (千 USD)	備考
延長：57.0km					
排水溝等の維持・管理	年 2 回	側溝 カルバート	堆積物除去	33.0	排水工数量の 1%
道路の維持・管理	年 1 回	道路区画線	再塗装	8.3	区画線工数量の 5%
交通安全施設の維持・管理	年 2 回	路肩 法面	崩落補修 除草	2.0	標識、法面工数量の 2%
毎年必要な維持管理費の合計				43.3	
舗装の維持補修	4 年目以降 毎年	舗装表面		58.2	表層工の 0.4% を見込む
排水溝等の維持補修		側溝、 カルバート		23.0	側溝・カルバート工事費の 0.7% を見込む
4 年目以降の毎年の補修費				81.2	
4 年目以降の毎年の維持管理及び補修費				124.5	

3.6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

「ラ」国では、わが国の無償資金協力による幹線道路、橋梁の改修を複数実施しており、そのシステムや留意点（用地取得、住民移転、公共施設移設）を十分把握している。そのため、本プロジェクトの事業実施においては、基本的には問題は生じないと考える。

しかし、プロジェクトの実施には、移転対象物件への補償のほかに、ユーティリティの切り回し、キャンプ地、施工ヤード等の提供が必要であり、これら用地の確保、手続きが工事着手に大きく影響を与える。したがって、これらについては、詳細設計（D/D）段階に、再度、先方実施機関へ確認を行なうものとする。

また、VAT（付加価値税）については、前章2.3.1に記述してあるとおり、詳細設計（D/D）段階において、確認を行うものとする。

第4章 プロジェクトの評価

4.1 プロジェクトの前提条件

4.1.1 事業実施のための前提条件

MPWT 道路局及びサバナケット県 DPWT は、前回改修時の改修計画を実施しており、本プロジェクトの実施にあたって経費を含めた必要な事項を必要な時期に対応する能力を有するとともに、改修された道路施設についても適切な使用と維持管理を行うことが可能と考えられる。詳細は「3.4」に記述されている。

プロジェクト完成後の運営・維持管理に必要な予算についても、「3.5.2」に記したとおり十分に確保され则认为する。

以上より、事業実施の前提条件は確保されているとみなされる。

4.1.2 プロジェクト全体計画達成のための外部条件

国道9号線は、適正な維持管理がされていなかったことに起因してアスファルト舗装道路の損傷を拡大した。さらに、第二メコン架橋の供用開始などにも起因した交通量の増加、タイ、ベトナムとの国際協定に基づく軸重制限の緩和（9.1t から 11t）などもアスファルト舗装道路の損傷をより大きく拡大させたと言える。

しかし、本プロジェクトによる道路改修後の維持管理については、本プロジェクトで実施するソフトコンポーネント計画の実施によって現在の「ラ」国道路管理者および現地施工業者のアスファルト舗装道路の維持管理を遂行する能力向上を目指している。この結果、今後の「ラ」国全体のアスファルト舗装道路の品質確保や通行の安全性につながり、社会経済の活性化と発展に大きく貢献する。

このように、プロジェクト全体計画達成のための外部条件は整っていると判断できる。

4.2 プロジェクトの評価

4.2.1 妥当性

本プロジェクトは、隣国のタイ国とベトナム国を結ぶ重要路線であり、更に「ラ」国の経済活動の促進に対し重要な役割を担う国道9号線の損傷区間の舗装構造や道路構造を改修することにより、より円滑な東西経済回廊のアクセスを実現するものである。

- 国道9号線は、インドシナ半島を横断する東西経済回廊の一部でもあり、ASEAN 経済統合に資する重要インフラとして位置づけられている。
- 国道9号線の迂回路がないため、著しい道路損傷区間や箇所に対する改修には緊急性を要する。
- 改修区間や改修箇所の確実な品質の確保及び工程の管理を実施するためには、日本の高い技術の必要性を要する。
- このプロジェクトの裨益対象は、直接受益者（9号線沿道住民24万人）だけでなく、貧困層を含む間接受益者（サバナケット県住民83万人）全体に及ぶ。

以上の内容により、プロジェクトを実施する妥当性は高いと判断される。

4.2.2 有効性

定量的効果

- 最大車両軸重が、9.1トンから11.0トンに増加する。
- 平均走行速度が、44.8 km/h から 56.3 km/h に増加する。

定性的効果

- 改修後の道路の平坦性が保たれ、通過車両の安全性・快適性が向上する。
- 国際幹線道路として、「ラ」国中部地域における貿易・投資が促進される。
- 後背地域の農産物が幹線道路に持ち込まれ、物流の活性化が図られることで、農業や商業活動が活発化し、地域経済の発展に寄与する。

以上、本案件の妥当性は高く、また有効性は見込まれると判断される。

4.3 提言

アスファルト舗装道路を良好な状態に保つためには日常の維持管理が重要である。また、アスファルト舗装道路の損傷は重車両の走行が大きな影響を与える。以上の観点から以下の提言を行う。

- 側溝及びカルバートなど道路排水設備の排水性が悪いと、滞留した水が路床、路盤へ浸入して道路構造を損傷する原因となる。したがって、雨季前、及び雨季中に道路排水設備の清掃を十分に実施することを提案する。
- 舗装構造の損傷を防ぐために、過積載車両への罰金だけでなく、規定重量になるまで積荷を降ろさせる等の処置をすることを提案する。

資料

(1) 調査団員氏名・所属

担当	氏名	所属先
総括	戸川 正人	JICA ラオス事務所所長
計画管理	西形 康太郎	JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第二課
業務主任/道路計画	今野 啓悟	株式会社オリエンタルコンサルタンツ
維持管理体制強化	高橋 君成	一般財団法人国際開発センター
舗装・道路設計 1	小林 宏昭	株式会社オリエンタルコンサルタンツ
舗装・道路設計 2/道路維持管理	福田 正美	株式会社オリエンタルコンサルタンツ(補強)
自然条件調査(地形・地質)	森本 博行	株式会社オリエンタルコンサルタンツ
環境社会配慮/自然条件調査(水理・水文)	林田 貴範	一般財団法人国際開発センター
施工計画/調達事情/積算	藤熊 昌孝	株式会社オリエンタルコンサルタンツ

(2) 調査日程

1) 第一次調査（現地調査）

業務期間	主な業務内容	業務実施場所
10月15日～16日	<ul style="list-style-type: none"> 10/15 今野・高橋・小林・森本・藤熊渡航（成田→ビエンチャン） 団内会議、資料収集・整理 	ビエンチャン
10月17日～23日	<ul style="list-style-type: none"> 10/18 JICA ラオス事務所打合せ 10/19 MPWT/DOR キックオフミーティング（IC/R 説明・協議） 資料収集、現地再委託準備 10/20 林田渡航（成田→ビエンチャン） 10/23 西形渡航（成田→ビエンチャン） 	ビエンチャン
10月24日～30日	<ul style="list-style-type: none"> 10/24 移動（ビエンチャン→サバナケット） 10/25 サバナケット DPWT（公共事業運輸局）表敬、現地視察（国道9号線） 10/26 サバナケット DPWT 打合せ、サバナケット県庁表敬、移動（サバナケット→ビエンチャン） 10/27 JICA ラオス事務所打合せ、MPWT/DOR 協議・ミニッツ署名、大使館表敬・報告 10/28 JICA ラオス事務所報告 10/29 西形渡航（ビエンチャン→成田） 	ビエンチャン、サバナケット
10月31日～11月6日	<ul style="list-style-type: none"> 11/1 小林、森本移動（ビエンチャン→サバナケット） 国道9号線現場踏査、現地再委託内容整理 道路維持管理に係る情報収集・ヒヤリング 11/5 現地再委託契約（水理・水文調査） 11/4 小林、森本移動（サバナケット→ビエンチャン） 	ビエンチャン、サバナケット

11月7日～13日	<ul style="list-style-type: none"> 11/7 小林移動（ビエンチャン→サバナケット） 11/10 森本、林田移動（ビエンチャン→サバナケット） 現地再委託内容整理 11/12 道路維持管理ワークショップ開催（MPWT） 11/13 森本、林田移動（サバナケット→ビエンチャン） 	ビエンチャン、サバナケット
11月14日～20日	<ul style="list-style-type: none"> 11/16 現地再委託契約（交通状況調査） 11/16 現地再委託入札（地形測量/アスファルト舗装路面調査） 11/17 森本移動（ビエンチャン→サバナケット） 11/17 高橋、藤熊移動（ビエンチャン→バンコク） 国道9号線現場踏査 近隣国（タイ）の維持管理体制調査 11/20 高橋、藤熊移動（バンコク→ビエンチャン） 	ビエンチャン、サバナケット、バンコク
11月21日～27日	<ul style="list-style-type: none"> 11/22 現地再委託契約（地形測量/アスファルト舗装路面調査、地質調査） 11/22 今野、高橋、林田、藤熊移動（ビエンチャン→サバナケット） 11/22 道路維持管理ワークショップ開催（DPWT サバナケット） 11/24 今野、高橋、小林、森本、林田、藤熊移動（サバナケット→ビエンチャン） 現地調査結果概要作成 	ビエンチャン、サバナケット
11月28日～12月4日	<ul style="list-style-type: none"> 現地調査結果概要作成 11/28 高橋渡航（ビエンチャン→11/29 成田） 12/1 林田渡航（ビエンチャン→12/2 成田） 12/2 今野、小林渡航（ビエンチャン→12/3 成田） 	ビエンチャン
12月5日～11日	<ul style="list-style-type: none"> 12/7 藤熊渡航（ビエンチャン→12/8 成田） 現地調査結果概要作成 	ビエンチャン
12月12日～18日	<ul style="list-style-type: none"> 再委託成果品精査 現地調査結果概要作成 	ビエンチャン
12月19日～23日	<ul style="list-style-type: none"> 12/22 森本渡航（ビエンチャン→12/23 成田） 	ビエンチャン

2) 第二次調査（設計方針説明調査）

業務期間	主な業務内容	業務実施場所
2月1日～5日	<ul style="list-style-type: none"> 2/1 今野、高橋、小林渡航（成田→ビエンチャン）。福田移動（ルアンプラバン→ビエンチャン：1/30） 2/2 JICA ラオス事務所打合せ、MPWT 打合せ、日本大使館打合せ 2/3 社内会議、資料整理 2/4 JICA ラオス事務所打合せ 2/5 社内会議、資料収集・整理 	ビエンチャン
2月6日～13日	<ul style="list-style-type: none"> 2/6 移動（ビエンチャン→サバナケット） 2/7 サバナケット DPWT 打合せ、国道9号線現場踏査 2/8 移動（サバナケット→ビエンチャン） 	サバナケット ビエンチャン

	<ul style="list-style-type: none"> 2/9 ミニッツ署名、JICA ラオス事務所への報告 2/9 今野、高橋、小林渡航（ビエンチャン→2/10 成田）。福田移動（ビエンチャン→ルアンプラバン） 	
--	---	--

3) 第三次調査（現地概要説明）

業務期間	主な業務内容	業務実施場所
5月29日～6月4日	<ul style="list-style-type: none"> 5/29 今野、小林渡航（成田→ビエンチャン）。高橋渡航（（ダルエスサラーム）→ビエンチャン（5/28）～29） 5/30 JICA ラオス事務所打合せ、日本大使館打合せ、MPWT 打合せ・説明 5/31 MPWT ミニッツ協議 6/1 MPWT ミニッツ協議、ミニッツ署名 6/2～6/3 MPWT 環境（IEE）打合せ 6/3～（6/4）今野、高橋渡航（ビエンチャン→（ダルエスサラーム））。小林渡航（ビエンチャン→（ジャカルタ）） 	ビエンチャン

(3) 相手国関係者リスト

氏名	役職	所属先
Department of Roads, Ministry of Public Works and Transport		
Mr. Pothong NGONPHACHANH	Director General	Department of Roads
Mr. Sak DALAT	Director	Road Administration Division
Mr. Litta KHATTIYA	Deputy Director	Road Administration Division
Mr. Phoukham VONGSAY	Engineer	Road Administration Division
Mr. Silong KINGKEO OUDOM	Engineer	Road Administration Division
Mr. Khamseng	Engineer	Road Administration Division
Mr. Viengvilay SOULINTHONE	Engineer	Road Administration Division
Mr. Chansy LUANGAPHAY	Engineer	Road Administration Division
Mr. Thongvern BUTHICHACK	Engineer	Road Administration Division
Ms. Manivone KHAYAVONG	Deputy Director	Technical & Environment Division
Mr. Bounphraseuth	Engineer	Technical & Environment Division
DPWT Savannakhet, Ministry of Public works and Transport		
Mr. Sengthong	Director	
Mr. Ngampasong MEUANMANY	Deputy Director	
Mr. Akhalar INTHAVONGSA	Engineer	
Mr. Davinh	Deputy Chief	Inland Waterway Office
Savannakhet Province		
Dr. Souphanh KEOMIXAY	Vice Governor	

(4) 討議議事録 (M/D)

1) 第一次現地調査 (現地調査)

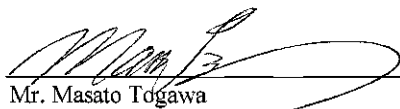
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF NATIONAL ROAD NO.9
AS EAST-WEST ECONOMIC CORRIDOR
IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

In response to a request from the Government of the Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "Lao PDR"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey on the Project for Improvement of National Road No.9 as East-West Economic Corridor (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Lao PDR the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Masato Togawa, Chief Representative, JICA Laos Office, and is scheduled to stay in the country from October 15th to December 3rd, 2010. The Team held discussions with the officials concerned with the Government of the Lao PDR and conducted a field survey in the study area.

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

October 27th, 2010



Mr. Masato Togawa
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



HE. Mr. Sommad Pholsena
Minister for Public Works and Transport
The Lao People's Democratic Republic

ATTACHMENT

1. Project Title

Both sides agreed that the project title for this survey was “the Project for Improvement of National Road No.9 as East-West Economic Corridor”.

2. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve National Road No.9 to fulfill the satisfactory function as an international transport corridor.

3. Project site

The site of the Project is located on National Road No.9 (Savannakhet – Den Savan) as shown in ANNEX 1.

4. Responsible and Implementing Entity

The responsible and implementing entity for the Project is the Ministry of Public Works and Transport (MPWT).

5. Confirmation of the items requested by the Government of the Lao PDR

After discussions with the Team, the requested components were confirmed as below.

- Improvement of National Road No.9 (Savannakhet – Den Savan Section)

JICA will assess the appropriateness of the request with the following policy and will recommend to the Government of Japan for approval.

- determine respective section as “the improvement section” for a large-scale construction work covered by Japan’s grant aid and “the maintenance & repair section” for maintenance work conducted by the Lao side.

- exclude the rehabilitation of bridges.

- apply the asphalt concrete pavement for the improvement section, in principle.

6. Japan's Grant Aid Scheme

6-1. Lao side understands the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in ANNEX 2.

6-2. Lao side will take the necessary measures, as described in ANNEX 3, for smooth implementation of the Project.

7. Schedule of the Study

7-1. The 2nd preparatory survey team will be dispatched to Laos to explain the result of the 1st survey and design concept around February, 2011.



7-2. JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission in order to explain its contents around May, 2011.

7-3. JICA will finalize the final report and send it to the Government of Laos by the end of July, 2011.

8. Other issues

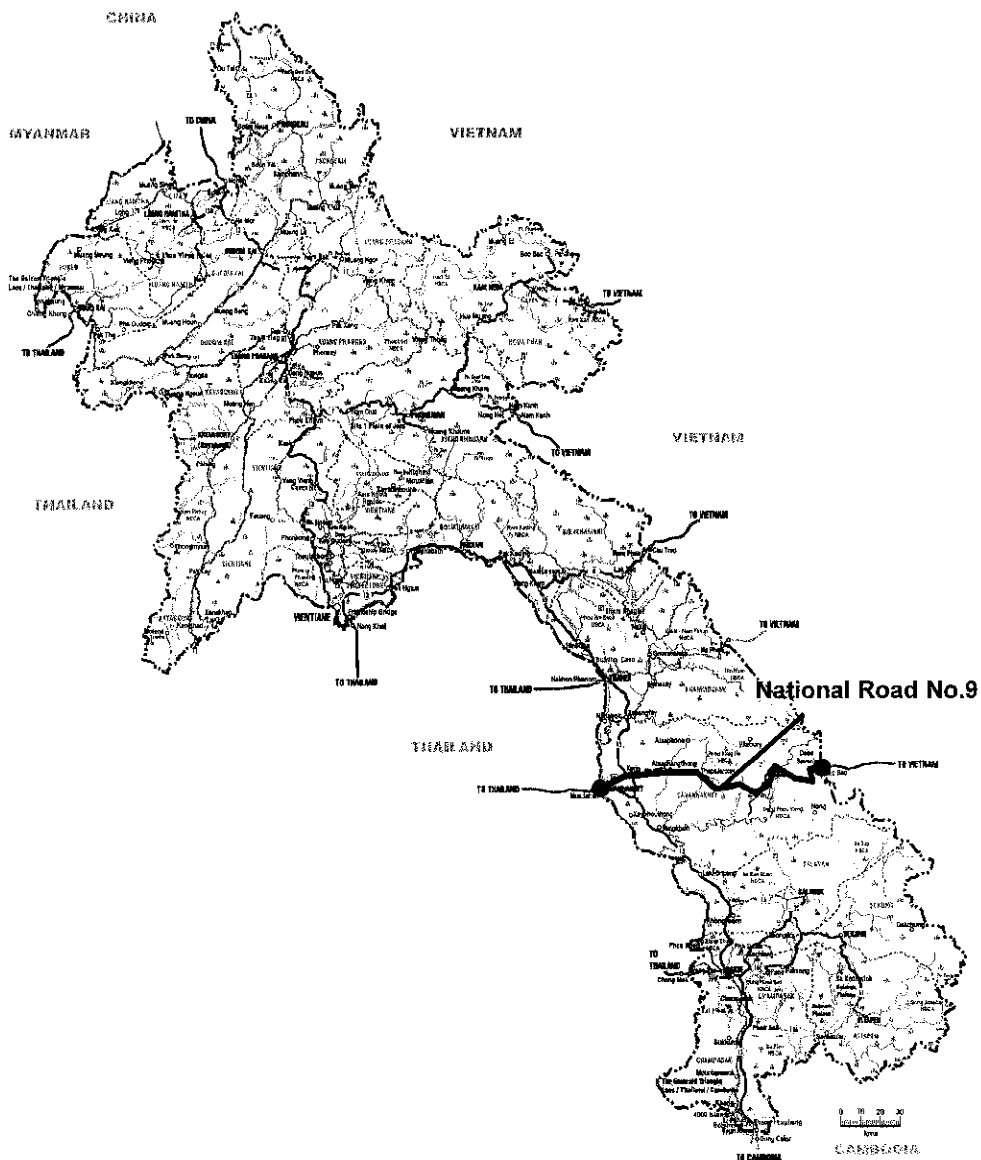
1) The procedures necessary for the approval of EIA (Environmental Impact Assessment) shall be implemented by the Lao side by the end of June 2011. In the process of EIA, the Government of Lao PDR shall make full explanation to stake holders about environmental impacts of the Project.

2) The details of tax exemption procedures, especially for reimbursement of VAT (Value Added Tax) will be informed of the Team through this survey period.

3) The Lao side will submit answers to the Questionnaires, which the Team handed to the Lao side, by 15th November, 2010.

ANNEX 1

Site Map



Handwritten signature or initials.

Handwritten signature or initials.

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal &Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey**(1) Contents of the Survey**

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a outline design of the Project.



- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.



However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

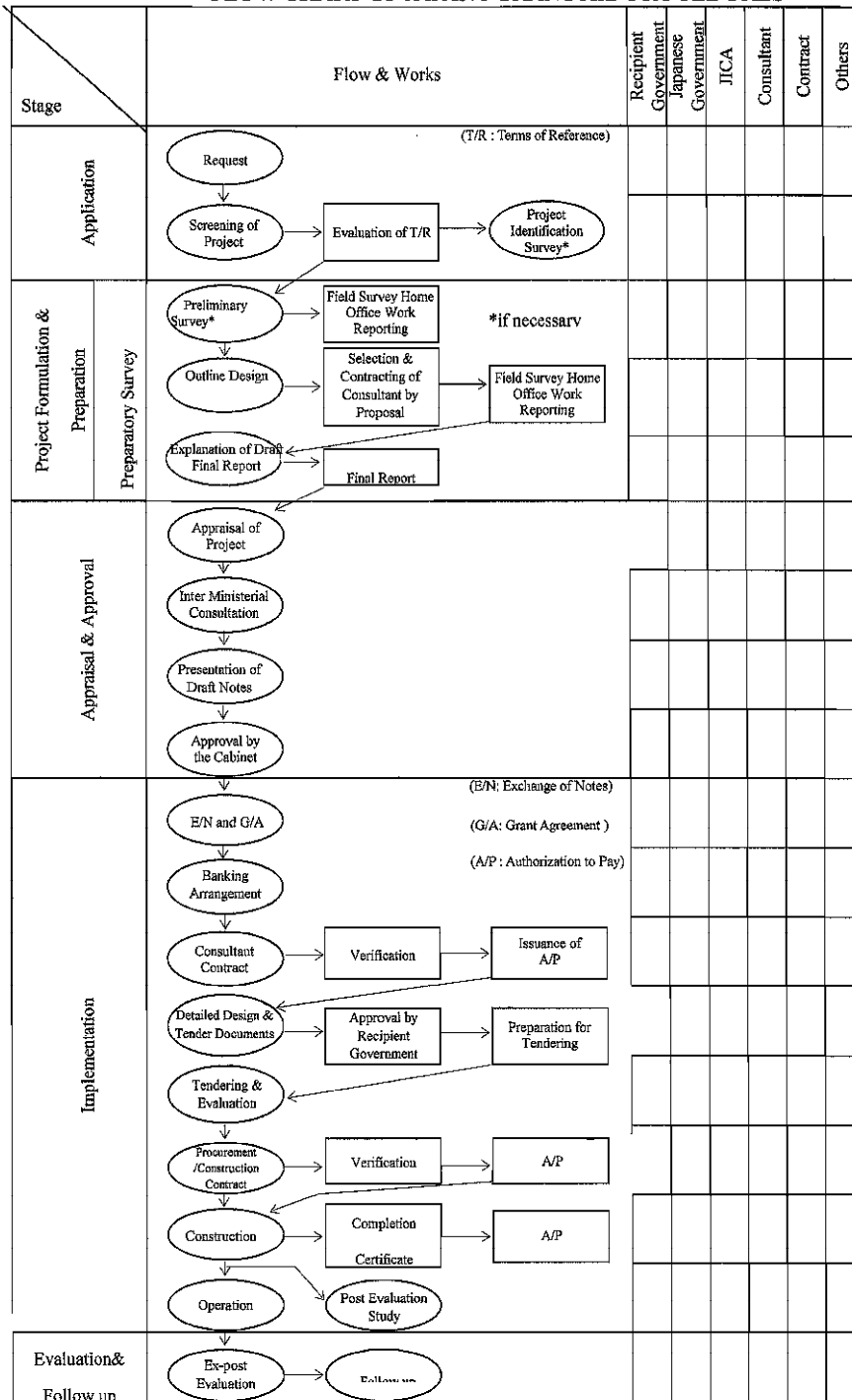
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.



FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



M.S.

ANNEX 3

Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure [a lot] / [lots] of land necessary for the implementation of the Project and to clear the [site] / [sites];		●
2	To ensure prompt customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)
3	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services [be exempted] / [be borne by the Authority without using the Grant]		●
4	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
5	To ensure that the Facilities be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
7	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
8	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

M.S.

W

2) 第二次現地調査（設計方針説明調査）

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE 2nd PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF NATIONAL ROAD NO.9
AS EAST-WEST ECONOMIC CORRIDOR
IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

In October 2010, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Preparatory Survey Team on the Project for Improvement of National Road No.9 as East-West Economic Corridor (hereinafter referred to as "the Project") to the Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "the Lao PDR"), and through discussion and field survey in the Lao PDR, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared the report on the concept of the outline design of the Project as the draft report.

In order to explain and to consult with the Lao PDR on the components of the report based on the MINUTES OF DISCUSSIONS on October 27th, 2010, JICA sent the 2nd Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") to the Lao PDR, headed by Mr. Yoshiharu Yoneyama, Senior Representative of JICA Laos Office from February 1st, 2011 to February 9th, 2011

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

February 4th, 2011

米山 芳春

Mr. Yoshiharu Yoneyama
Leader
2nd Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Mr. Laokham Sompeth
Director General
Department of Roads
Ministry of Public Works and Transport
The Lao People's Democratic Republic

ATTACHMENT

1. Project Concept

The Team presented the design concept with several variations as shown in ATTACHMENT 1, and explained their technical advantages and disadvantages to the Lao side. The Lao side finally requested the following project concept to be applied to the Project. In addition, the Lao side strongly requested the Japanese side to complete the Project to satisfy the following design condition.

1-1. Design Condition

The design condition to be applied to the Project was confirmed as below;

- Initial Design Period: 10 years
- Reliability Rate : 80 – 85 percent

1-2. Target Section of the Project

The Team explained the present situation of National Road No.9 (NR-9) and the priority sections to be improved as shown in ATTACHMENT 2. And both sides agreed to determine the target section of the Project based on the following concepts to fulfill the function of NR-9 as the international trunk road;

- Whole section of priority section 1 shall be improved,
- The certain section of priority section 2, where damage is observed very severe, shall be improved, and
- Other sections will be maintained or repaired by Lao side.

In addition, the Team will consider the improvement of the areas with severe pavement destruction, in consultation with the detailed planning survey team on the Project for Improvement of Road Management Capability.

Final target section will be assessed by the Team based on the above concepts.

2. Proper Maintenance of NR-9

As for the road/bridge maintenance and repair issues in the NR-9, the Team recommended the Lao side to take the following actions and requested to report the progress of these actions.

- i. To timely implement daily inspection, routine and periodic maintenance and repair work,
- ii. To prepare the road/bridge maintenance and budget plans through daily inspection/detailed inventory,
- iii. To appropriately monitor and evaluate quality/quantity of the road/bridge maintenance and repair works as agreed in the contract,

- iv. To improve the construction (for contractors) and supervision skill (for public sector) for the maintenance and repair works of the asphalt concrete road, and
- v. To apply the asphalt concrete pavement to rehabilitation of NR-9, instead of Double Bituminous Surface Treatment (DBST).

The Lao side agreed to consider taking the above actions and to report the progress of maintenance by sharing the maintenance report submitted by the Department of Public Works and Transport in Savannakhet Province with JICA Laos Office every quarter of a year.

3. Initial Environmental Examination (IEE)

3-1. IEE procedures

The Lao side explained the IEE procedures may be applied to the Project and usually the IEE procedures are completed within the Ministry of Public Works and Transport. The Team requested the Lao side to provide the detailed procedures of IEE and the Lao side agreed to deliver it to the Team by 9th February, 2011.

3-2. Completion of IEE procedures

Both sides agreed that IEE approval shall be completed by the end of June, 2011.

ATTACHMENT

ATTACHMENT 1: Project Concept Variations Considered by the Team

ATTACHMENT 2: Survey Result of National Road No.9

ATTACHMENT 1

Project Concept Variations Considered by the Team

Plan0: Improvement plan proposed by the Follow-up Study Team in 2010

[Concept]

- Spot rehabilitation work of all damaged areas and overlay of certain section
- Initial Design Period: 8 years
- Reliability Rate: 50% (for rural road)

[Adaptability]

- As the geological survey was not carried out at that time, the whole pavement structure was not also considered to the design.
- The design condition is not suitable for international trunk road.

Plan1: Ramified improvement plan based on cracks/ repair ratio

[Concept]

- Full improvement of all sections more than certain percentage of cracks/ repair ratio.
- Initial Design Period: 10 years
- Reliability Rate: 80-85% (for international trunk road)

[Adaptability]

- Responsibility of warranty against defects is not cleared at the construction boundary between existing section and newly improved section.
- The small damaged section with deteriorated geological condition will not be improved, and the risk of heavy damage in the near future will be high.

Plan2: Target area extension plan with the relaxation of reliability rate

[Concept]

- Full improvement of the whole section in priority rank 1 and priority rank 2 with the relaxation of reliability rate.
- Initial Design Period: 10 years
- Reliability Rate: 50 % (for rural road)

[Adaptability]

- The responsibility is clear with the fully rehabilitation of a certain length of the road.
- Reliability rate is not suitable for international trunk road.

Plan3: Rehabilitation plan recommended by the Team

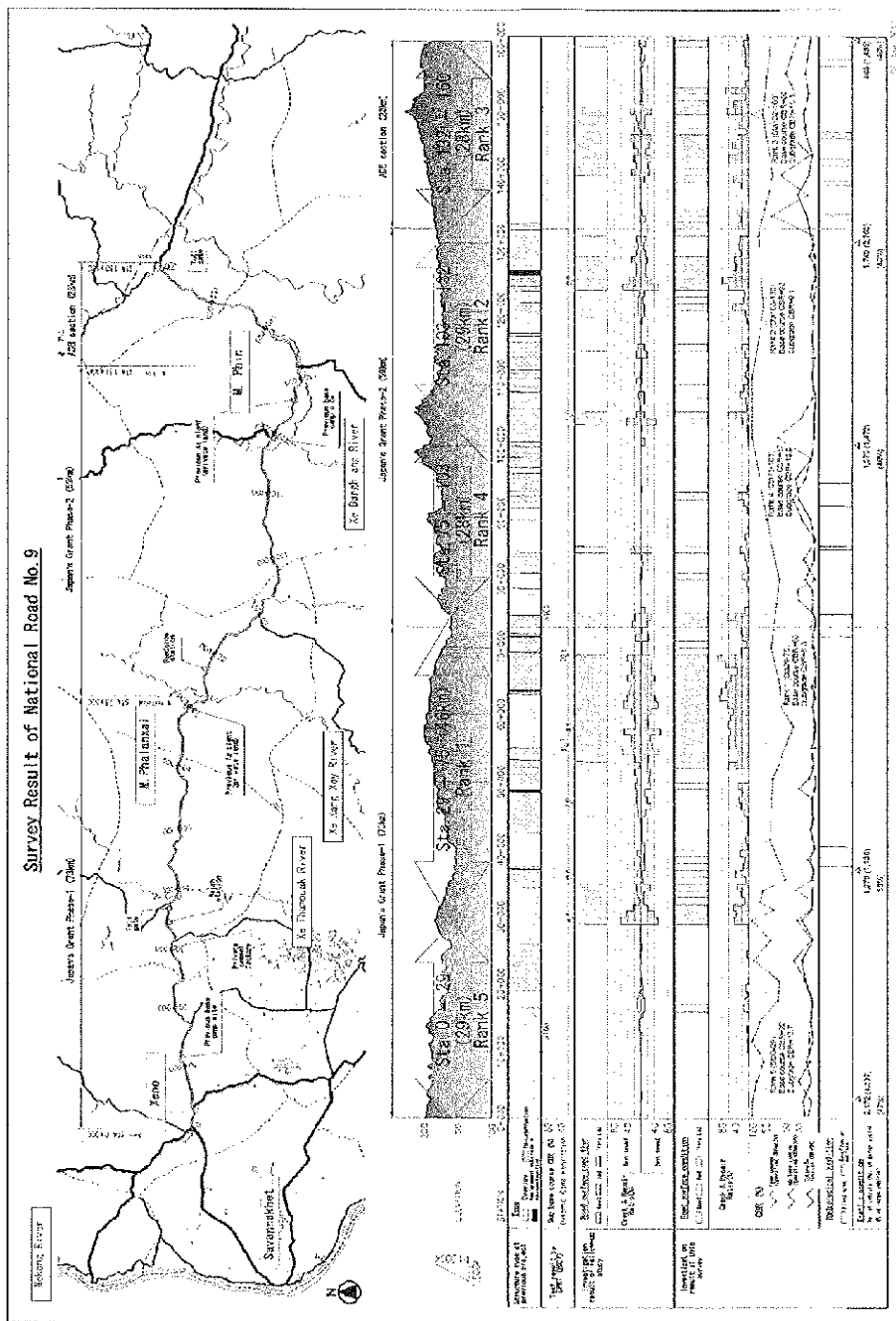
[Concept]

- Full improvement of the whole section in priority rank 1 and the certain section in priority rank 2 with the suitable reliability rate.
- Initial Design Period: 10 years
- Reliability Rate: 80-85% (for international trunk road)

[Adaptability]

- The responsibility is clear with the fully rehabilitation of a certain length of the road.
- The reliability of quality assurance and traffic safety for road users as the international trunk road will be secured. The remaining section shall be properly maintained by the Lao side.

ATTACHMENT 2



3) 第三次現地調査（現地概要説明）


MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF NATIONAL ROAD NO.9
AS EAST-WEST ECONOMIC CORRIDOR
IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
(EXPLANATION ON DRAFT FINAL REPORT)

In October 2010 and February 2011, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Survey Teams on the Project for Improvement of National Road No.9 as East-West Economic Corridor (hereinafter referred to as "the Project") to the Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "the Lao PDR"), and through discussions, field surveys and technical examination of the results of the surveys in Japan, JICA prepared a Draft Final Report of the Outline Design.


In order to explain and to consult with the concerned officials of the Government of the Lao PDR on the component of the Draft Final Report, JICA sent the Lao PDR the Preparatory Survey Team for Draft Final Report Explanation (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Masato Togawa, Chief Representative of JICA Laos Office, from May 30th to June 3rd, 2011.

And as a result of discussion, both sides confirmed the main items described on the attached sheets.

Vientiane, June 1st, 2011



Mr. Masato TOGAWA
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Mr. Laokham SOMPHETH
Director General
Department of Roads
Ministry of Public Works and Transport
The Lao People's Democratic Republic

ATTACHMENT

1. Title of the Project

The project title at the implementation stage of the Project was agreed as “the Project for Improvement of National Road No.9 as East-West Economic Corridor of the Mekong Region”.

2. Project Components

After the explanation of the contents of Draft Final Report by the Team, the Lao side and Japanese side agreed the project components included in it.

3. Japan's Grant Aid Scheme

The Lao side understood the Japan's Grant Aid scheme and the necessary measures to be taken by the recipient country as explained by the Team and described in Annex-2 and Annex-3 of the Minutes of Discussions signed by both sides on October 27th, 2010.

4. Schedule of the Study

JICA will complete the final report and send it to the Government of the Lao PDR by the end of July, 2011.

5. Project Cost

The Lao side was informed that the Project cost should not exceed the upper limit of amount agreed on in E/N and G/A and understood that the Project Cost Estimate attached as Annex-1 is not final and is subject to change by the result of examination through revision of the Outline Design.

6. Environment and Social Considerations

(1) Completion of IEE approval procedures

The Lao side explained the IEE study report will be submitted to Water Resources and Environment Administration (WREA) by the middle of June and the approval by WREA may be obtained within one month from the submission of the report.

(2) Environmental check list and monitoring form

Both sides agreed on the contents of environmental check list as shown in Annex-2. And both sides agreed to monitor the procedures in accordance with the monitoring form (Annex-3).

7. Proper Maintenance of National Road No.9

(1) Maintenance of the road sections excluded from the project

The sections not included to the project sections shall be maintained or repaired by the Lao side. And the Team recommended applying the asphalt concrete pavement for repairing.

(2) Operation and maintenance cost

The Team explained the necessary cost for operation and maintenance of the project sections



after the completion of the Project as shown in Article 3, ANNEX 1. The Lao side confirmed the cost and explained that it would be covered by Road Maintenance Fund (RMF). Regarding RMF, the Lao side explained the change of the system of fee collection. The Lao side abandoned the tolling system of national road for RMF, and planned to increase the amount of fuel levy from 350kip/l to 440kip/l. It is enough amounts to secure current RMF.

(3) Soft component plan

The Lao side finally requested the consulting service for the soft component to enhance the capability of the MPWT staffs for the road rehabilitation with the hot-mix asphalt concrete pavement.

(4) Rehabilitation cost for future maintenance

The Team explained the design period of the pavement was 10 years, and the huge rehabilitation of the project sections, such as overlay would be necessary in the future. The Lao side understood and agreed to secure the budget for the future rehabilitation.

8. Other issues

(1) Confidentiality of the Project

The Lao side agreed that all the information related to the Project such as detailed drawings, specifications, and the result of cost estimate shall not be released to a third party before conclusion of all the contract(s) for the Project, because they are confidential documents that contain information related to the tender.

(2) Safety facilities including lighting facilities

As response to the request of the Lao side on lighting facilities, the Team presented the installation plan of safety facilities including lighting facilities. The Lao side agreed the plan and requested the Team to include the description of the safety facilities into the report.

<List of Annex>

- | | |
|---------|--------------------------------------|
| Annex-1 | Project Cost Estimate (Confidential) |
| Annex-2 | Environmental Check List |
| Annex-3 | Monitoring Form |

M.S.

af

Environmental Checklist (1)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	① Have EIA reports been officially completed? ② Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? ③ Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? ④ In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	① No. IEE is to be conducted by DoK from March 2011. And WREA approval will be obtained by the end of June. ② Yes. During IEE study, explanation to the affected persons have conducted. And after the commencement of the project, Savannakhet authorities will conduct actual resettlement procedures including detail explanation to the affected persons. ③ So far Lao government has not received any negative comments on the project.
	(2) Explanation to the Public	① Are contents of the project and the potential impacts adequately explained to the public based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the public? ② Are proper responses made to comments from the public and regulatory authorities?	① No. This project is to improve the existing road without any expansion. It has obviously minimum impact comparing with other alternatives.
	(3) Alternatives Evaluation	① Have appropriate alternatives been prepared and evaluated?	① Yes. It is expected that ambient air quality will comply with Lao standards. ② No. Any industrial area is not located near the project site.
2 Mitigation Measures	(1) Air Quality	① Is there a possibility that air pollutants emitted from various sources, such as vehicle traffic will affect ambient air quality? Does ambient air quality comply with the country's ambient air quality standards? ② Where industrial areas already exist near the route, is there a possibility that the project will make air pollution worse?	① No. The project includes slope protection, so there is no bare lands section at the newly constructed sections. During the construction phase of the road, soil runoff from construction site should be monitored by the contractor. However, the earthwork will be implemented in dry season only, so soil runoff will be minimized. ② No. The asphalt pavement without any surface runoff will be applied to the road improvement. In addition, roadway drainage will be installed at the terminal flow point by drain facilities in the side ditch. ③ N/A. The project does not include any facilities, such as stations and parking areas/ service areas.
	(2) Water Quality	① Is there a possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? ② Is there a possibility that surface runoff from roads will contaminate water sources, such as groundwater? ③ Do effluents from various facilities, such as stations and parking areas/service areas comply with the country's effluent standards and ambient water quality standards? Is there a possibility that the effluents will cause areas that do not comply with the country's ambient water quality standards?	① Yes. The asphalt pavement is most effective pavement for noise and vibration mitigation. ② No. There is no natural protected areas near the objective sections.
	(3) Noise and Vibration	① Do noise and vibrations from vehicle and train traffic comply with the country's standards?	① No. There is no natural protected areas near the objective sections.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	① Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	① No. There is no natural protected areas near the objective sections.

M.S.

20

Environmental Checklist (2)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
3 Natural Environment	(2) Ecosystem and biota	① Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? ② Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? ③ If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? ④ Are adequate protection measures taken to prevent impacts, such as disruption of migration routes, habitat fragmentation, and traffic accident of wildlife and livestock? ⑤ Is there a possibility that installation of roads will cause impacts, such as destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of ecosystems due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered? ⑥ In cases where the project site is located at undeveloped areas, is there a possibility that the new development will result in extensive loss of natural environments?	The project is to improve the existing road without expansion, and the site does not encompass primeval forest, tropical rain forest and other important habitats. ① No ② No ③ No ④ Yes. Appropriate safe passage measure for local livestock, such as installation of the culverts at a filling section, is to be taken. ⑤ No. The project is to improve the existing road without any change of alignment. ⑥ No.
	(3) Hydrology	① Is there a possibility that alteration of topographic features and installation of structures, such as tunnels will adversely affect surface water and groundwater flows?	① No
	(4) Topography and Geology	① Is there a soft ground on the route that may cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed? ② Is there a possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides? ③ Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	① No ② Yes. The project includes slope protection to prevent slope failures. ③ Yes. Prevention measure for waste soil disposal sites and borrow sites will be included to the technical specification of the contract with the contractor.

M.S.

col

Environmental Checklist (3)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
4 Social Environment	(1) Resettlement	<p>① Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement?</p> <p>② Is adequate explanation on relocation and compensation given to affected persons prior to resettlement?</p> <p>③ Is the resettlement plan, including proper compensation, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement?</p> <p>④ Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or persons, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples?</p> <p>⑤ Are agreements with the affected persons obtained prior to resettlement?</p> <p>⑥ Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan?</p> <p>⑦ Is a plan developed to monitor the impacts of resettlement?</p>	<p>① Yes. The number of affected households will be under 50 and RAP is not necessary in accordance with Lao regulations. However, Initial Social Assessment will be conducted in conjunction with IEE.</p> <p>② Yes. Explanation on relocation has already been done in the IEE study. Compensation will be given in accordance with Lao regulation.</p> <p>③ Yes. Savannakhet authorities will conduct resettlement procedures based on the result of the IEE report.</p> <p>④ ⑤ Yes. All procedures will be completed in accordance with Lao regulations.</p> <p>⑥ Yes. Savannakhet authorities will conduct resettlement procedures based on the result of the IEE report.</p> <p>⑦ Yes. MPWT will assign the project coordinator and he/she will monitor the resettlement process.</p>
	(2) Living and Livelihood	<p>① Where roads or railways are newly installed, is there a possibility that the project will affect the existing means of transportation and the associated workers? Is there a possibility that the project will cause significant impacts, such as extensive alteration of existing land uses, changes in sources of livelihood, or unemployment? Are adequate measures considered for preventing these impacts?</p> <p>② Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants other than the affected inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary?</p> <p>③ Is there a possibility that diseases, including communicable diseases, such as HIV will be introduced due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary?</p> <p>④ Is there a possibility that the project will adversely affect road traffic in the surrounding areas (e.g., by causing increases in traffic congestion and traffic accidents)?</p> <p>⑤ Is there a possibility that roads and railways will cause impede the movement of inhabitants?</p> <p>⑥ Is there a possibility that structures associated with roads (such as bridges) will cause a sun shading and radio interference?</p> <p>⑦ Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage sites? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?</p>	<p>① N/A. The project is to improve the existing road.</p> <p>② No. The project is to improve the existing road without expansion.</p> <p>③ No. The project is to improve the existing road without expansion.</p> <p>④ No. The project is to improve the existing road without expansion.</p> <p>⑤ No. The project is to improve the existing road without expansion.</p> <p>⑥ No. The project is to improve the existing road without expansion.</p>
	(3) Heritage	<p>① Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?</p>	<p>① No. The project is to improve the existing road without expansion.</p>
	(4) Landscape	<p>① Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?</p>	<p>① No. The project is to improve the existing road without expansion.</p>

Environmental Checklist (4)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
4 Social Environment	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	① Where ethnic minorities and indigenous peoples are living in the rights-of-way, are considerations given to reduce the impacts on culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? ② Does the project comply with the country's laws for rights of ethnic minorities and indigenous peoples?	① N/A. There are no ethnic minorities and indigenous peoples near the target sections. ② N/A. There are no ethnic minorities and indigenous peoples near the target sections.
	(6) working conditions	① Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? ② Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? ③ Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public sanitation) for workers etc.? ④ Are appropriate measures being taken to ensure that security guards involved in the project do not violate safety of other individuals involved, or local residents?	① No. ② Yes. The safety management activities shall be included to the activities of the contractor. ③ Yes. The safety management activities shall be included to the activities of the contractor. ④ Yes. The safety management activities shall be included to the activities of the contractor.
5 Others	(1) Impacts during Construction	① Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? ② If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? ③ If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?	① Yes. Adequate mitigation measures are to be developed within EMP of IEE to be conducted by DoR. ② N/A. The project is to improve the existing road without expansion. ③ N/A. The project is to improve the existing road without expansion.
	(2) Monitoring	① Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? ② Are the items, methods and frequencies included in the monitoring program judged to be appropriate? ③ Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? ④ Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	① Yes. EMP is to be developed within IEE to be conducted by DoR. ② Yes. Details such as methods and frequencies are to be specified in EMP, mentioned above. ③ Yes. same as above ④ No. However, DoR will monitor the environmental issues, using the monitoring form attached on the M/D.

M.S.

[Handwritten signature]

Environmental Checklist (5)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
	Reference to Checklist of Other Sectors	① Where necessary, pertinent items described in the Forestry Projects checklist should also be checked (e.g., projects including large areas of deforestation). ② Where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklist should also be checked (e.g., projects including installation of power transmission lines and/or electric distribution facilities).	① N/A ② N/A
6 Note	Note on Using Environmental Checklist	① If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed, if necessary (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	① N/A

1) Regarding the term "Country's Standards" mentioned in the above table, in the event that environmental standards in the country where the project is located diverge significantly from the World Bank Safeguard Policy as a general rule, or the International Finance Corporation Performance Standards for private sector limited or non-recourse project finance cases, or other standards established by other international financial institutions, or other internationally recognized standards or good practices established by developed countries such as Japan regarding environmental and social considerations, the background and rationale for this deviation, and the measures to rectify it if necessary, are to be confirmed. In cases where local environmental regulations are yet to be established in some areas, considerations should be based on comparisons with international standards such as the World Bank Safeguard Policy, and appropriate standards of other countries (including Japan).

2) Environmental checklist provides general environmental items to be checked. It may be necessary to add or delete an item taking into account the characteristics of the project, and the particular circumstances of the country and locality in which it is located.

M.S.

al.

ANNEX 3

MONITORING FORM

- The implementation entity has to implement environmental monitoring based on this monitoring form. In construction phase, the contractor should monitor and report the result to the implementation entity.
- This form could be revised based on the result of IEE study.

1. Pre-construction phase

Monitoring Item	Method	Monitoring Results during Report Period
Adopt implementation resettlement and land acquisition	Interview to PAPs	
Received requests / complaints from PAP*s		
Preparation of resettlement sites/ Progress of payment of compensation		

* PAP: Project Affected Person

2. Construction Phase

- Soil Erosion

Monitoring Item	Method	Measured Value (Occurrence situations)
Occurrence of Soil Erosion from the construction sites (Soil erosion condition)	Visual Check	

- Water Quality

Monitoring Item	Method	Measured Value (Occurrence situations)
Waste water discharge from the construction sites and camp yard (SS, Oil and Grace)	Visual check	

- Noise / Vibration

Item	Method	Measured Value (Occurrence situations)
Construction time (limited or not)	Visual check	(day)
Construction vehicles' speed (under 30km/h)	Visual check	(number)

- Dust

Monitoring Item	Method	Measured Value (Occurrence situations)
Dust at the construction sites	Visual Check	

(5) ソフトコンポーネント計画書

ラオス国

国道9号線（東西経済回廊）改善計画

ソフトコンポーネント計画書

2011年5月

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
一般財団法人 国際開発センター

(ソフトコンポーネント基礎情報)

案件名	: 国道9号線(東西経済回廊)改善計画 The Project for Improvement of National Road No. 9 as East-West Economic Corridor
E/N期間	: 2011年8月 日~2015年3月 日
限度額	: 円
所要経費	: 作業中
実施形態	: マネジメント支援 <u>エンジニアリング支援</u> 相手国負担事業促進
現地要員	: <u>有</u> / 無
実施期間	: 2012年1月~2013年2月
業務完了時期	: 2013年2月28日
支払	: 前払い 有 / <u>無</u>

ラオス国
国道 9 号線（東西経済回廊）改善計画
ソフトコンポーネント計画書

目次

1. ソフトコンポーネントを計画する背景.....	1
2. ソフトコンポーネントの目標.....	2
3. ソフトコンポーネントの成果.....	2
4. 成果達成度の確認方法.....	3
5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）	3
6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法.....	6
7. ソフトコンポーネントの実施工程.....	7
8. ソフトコンポーネントの成果品.....	7
9. ソフトコンポーネントの概略事業費.....	9
10. 相手国側の責務	11

添付書類

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

1.1 本体プロジェクト概要

『ラオス国国道 9 号線（東西経済回廊）改善計画』は、かつて我が国無償資金協力により整備された国道 9 号線の舗装構造に発生した重度の損傷に対する改良工事を主体とするプロジェクトである。

1.2 「ラ」国道路維持管理キャパシティの現状と課題

前回の無償資金協力による道路改修後、主管官庁である公共事業運輸省（MPWT : Ministry of Public Works & Transport）、および実施機関のサバナケット州の公共事業運輸局（DPWT : Division of Public Works & Transport）が、道路維持管理を実施してきた。ここでいう道路維持管理とは、

- ルーティンメンテナンス： 日常的に実施される点検、清掃、軽微な補修等
(通常、官側の直営により実施される)
- ピリオディックメンテナンス： 舗装の設計期間終了後に実施されるオーバーレイや舗装打換え等の大規模工事
(通常、DPWT が工事を発注し、受注した建設会社により実施される)

に大別される。

本来はルーティンメンテナンスの中で「損傷の早期発見→早期補修」を適切に実施することにより、低コスト・軽微な労力で道路の健全な状態を保持することが可能である。しかし、国道 9 号線の場合、軽微な損傷を長期間放置したことにより劣化が進み、舗装構造の深部（上層/下層路盤、路床）にまで重篤な損傷が進行し、よりコストのかかる補修工事（舗装の局所的打換え工事）の実施が余儀なくされている。

DPWT は、現行、国道 9 号線の舗装構造に発生した損傷の補修工事を、地元建設会社へ委託し実施している。しかし、割り当てられる維持管理予算が限られていることから、補修工事ではアスファルトを用いず、簡易舗装の一種である DBST (Double Bituminous Surface Treatment) を代用して局所的打換え工事を実施している。しかし、アスファルト舗装と比較して強度が劣る DBST を用いていることから、補修後、早期の段階で、新たな損傷が補修面に発生する事態となっており、多額の費用を同補修工事に投じているにもかかわらず、路面の状況が改善しないという悪循環に陥っている。

このような事態の打開を図るため、本事業完了後、適切なルーティンメンテナンスと、耐用年数を経過した一定の時期に確実なピリオディックメンテナンスを実施することにより、現行の非効率的な道路維持補修でなく、本来求められる道路維持補修を行うことで、国道 9 号線の長寿命化を図ることが必要とされる。

現在、ルーティンメンテナンスにおいては、技術協力プロジェクト（以下、「技プロ」と

称す)による道路維持管理における技術支援が予定されており、現行悪循環している維持管理サイクルの適正化が図られるものとする。しかし、ピリオディックメンテナンスにおいては、アスファルト舗装で整備された道路自体が依然として少ない「ラ」国において、官民ともに必要とされるアスファルト舗装の維持補修（オーバーレイや全面的な舗装打換え工事）の知識や経験、また、維持管理計画を策定する能力（キャパシティ）は十分に備わっていない。そのため、今般実施される無償資金協力における道路改良工事と相まって、早急にこれらの維持管理能力の改善を行い、長期にわたり事業の効果を維持できる体制を整えることが課題である。

1.3 ソフトコンポーネント実施の必要性

前項で述べたとおり、現在の「ラ」国道路管理者（MPWT および DPWT）および建設会社のアスファルト舗装道路の維持／補修工事を遂行するキャパシティは十分と言えず、具体的には、建設会社はアスファルト舗装工事にかかる機材等は持ち合わせているものの、材料の品質管理や現場での出来形・工程の管理が不十分である。同時に DPWT は発注者側の監督者として、アスファルト舗装工事の内容を適切に把握・指導できるだけの十分な知見を有していない。このため、本ソフトコンポーネントでは無償資金協力で実施する本工場の施工現場を有効活用しながら（我が国企業とは契約上事前了解の下）、実地研修（OJT）を通してアスファルト舗装の施工管理技術の移転を行い、MPWT および DPWT の施工監理能力の向上を図る。このことが将来的に必要とされる国道 9 号線のピリオディックメンテナンス、ひいては他区間・路線における適切なアスファルト舗装道路の改修プロジェクトの実施に大いに役立つものとする。なお、前述した道路維持管理に関する技術協力プロジェクトが併行して実施されるため、両者の間で活動内容が重複しないように、活動項目は以下のとおり区分される。アスファルト舗装による部分補修は、技プロの中でも実施される予定であるが、ソフトコンポーネントで実施される情報／知見の活用や、部分的な技術の実践等、これらの技術の定着を技プロにより支援されることが望まれる。

ソフトコン : 大規模補修工事の施工監理にかかる技術

技プロ : ルーティンメンテナンス（点検・清掃・軽微な補修）技術

2. ソフトコンポーネントの目標

本ソフトコンポーネントでは、以下をプロジェクト目標とする。

ソフトコンポーネント目標

MPWT および DPWT が、アスファルト舗装による大規模補修工事の施工監理を適切に実施するための知識を習得する。

3. ソフトコンポーネントの成果

前述した目標を達成するために、以下の成果を達成する必要がある。

- ① DPWT が適切な施工監理を実施するための知識を得る
 - (1) 材料生産時の適切な品質管理方法およびその監督（検査）方法の理解
 - (2) 適切な出来形管理の方法およびその監督（検査）方法の理解
 - (3) 適切な工程管理の方法およびその監督方法の理解
- ② MPWT および DPWT が適切な道路補修（大規模補修）設計・施工計画/積算にかかる知識を得る。

上記の内、①については、DPWT の監督能力が十分であっても、建設会社に十分な知識がないと適切な実施は困難となることから、かかる活動においては、アスファルト舗装を実施できる（ないしその可能性がある）建設会社にも参加を促し、実地での研修の機会を提供する。

4. 成果達成度の確認方法

前項 3. で定めた成果が達成される度合を確認する方法を以下に設定する。

成	果	達成度確認方法
① DPWT が適切な施工監理を実施するための知識を得る	(1) 材料生産時の適切な品質管理方法およびその監督（検査）方法の理解	品質管理計画書を適切にレビュー・評価できるか As 混合物配合設計結果を適切にレビュー・評価できるか 材料(As 混合物・骨材)品質試験結果を適切にレビュー・評価できるか
	(2) 適切な出来形管理の方法およびその監督（検査）方法の理解	検測結果を適切にレビュー・評価できるか
	(3) 適切な工程管理の方法およびその監督方法の理解	工程計画書を適切にレビュー・評価できるか
② MPWT、DPWT が適切な道路補修(大規模補修)設計・施工計画/積算にかかる知識を得る		設計・施工計画/積算結果が各前提条件を正確に反映させているか 工事数量に対して工期設定が適切か 資機材調達計画（種類、数量等）が適切か

5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

上記成果を達成するために必要な活動内容（投入計画）は以下のとおりである。

共通①「実施計画策定およびマニュアル・ガイドライン類の整備」

①-1 ソフトコンポーネント活動実施計画の策定

本活動の実施に際して、詳細な工程および実施内容を検討し、活動実施計画書を

作成する。

対象者： MPWT、DPWT

日本側： 舗装技術担当 1名

実施時期： DD 期間 2012 年 1 月～2 月（国内 1.0 ヶ月、現地 0.5 ヶ月）

①-2 各種マニュアル・ガイドライン類の整備

本活動で用いる各種マニュアル・ガイドライン類（施工監理マニュアル、道路補修設計・施工計画/積算マニュアル）のドラフトを作成する。また、本活動実施後、必要な修正を加えて、最終版を作成する。

対象者： MPWT、DPWT

日本側： 舗装技術担当 1名 (DD), 舗装施工担当 1名 (SV)

実施時期： ドラフト作成 DD 期間 2012 年 1 月～3 月（2.5 ヶ月）

（内訳）国内 1.0 ヶ月、現地 1.5 ヶ月

改定・最終版作成 SV 期間 2013 年 2 月（1.0 ヶ月）

①-3 ワークショップの開催

本活動の実施に際して、活動の趣旨やマニュアルに対する理解や共通認識を深めることを目的として、ワークショップを開催する。

対象者： MPWT、DPWT

日本側： 舗装技術担当 1名 (DD), 舗装施工担当 1名 (SV)

実施時期： DD 期間 2012 年 3 月（1 回）

SV 期間 2013 年 2 月（1 回）

成果①「DPWT が適切な施工監理を実施するための知識を得る」

①-1 材料生産時の品質管理の実施

DPWT はコンサルタントの監理業務に OJT 形式で参加し、本工事のために設営されるアスファルトおよび砕石プラントから生産される建設用材料（アスファルト混合物や骨材）の品質管理方法を学ぶ。また、「ラ」国建設会社の技術者を招聘し、我が国企業の品質管理技術者、プラント技術者から指導を受ける。活動中は、随時、活動実施状況のモニタリングを行い、課題の抽出および改善に向けた指導を行う。

対象者： DPWT、建設会社（技術者 5 名程度）

日本側： 舗装施工担当 1 名

実施時期： SV 期間 2012 年 11 月（1.0 ヶ月）

(DPWT 対象)

- 品質管理計画書レビュー手法 0.5 ヶ月
- As 混合物配合設計結果レビュー手法 0.5 ヶ月
- 材料品質試験結果レビュー手法 0.5 ヶ月

(建設会社対象)

- プラント管理 0.5 ヶ月
- 骨材生産管理 0.5 ヶ月
- As 混合物生産管理 0.5 ヶ月

①-2 施工時の工程・出来形管理の実施

DPWT はコンサルタントの監理業務に OJT 形式で参加し、我が国企業による施工管理の状況を確認するとともに、コンサルタントから工程・出来形管理方法を学ぶ。また、建設会社の技術者を招聘し、我が国企業の施工管理技術者から指導を受ける。また実施状況のモニタリングを行い、課題の抽出および改善に向けた指導を行う。

対象者： DPWT、建設会社（技術者 5 名程度）

日本側： 舗装施工担当 1 名

実施時期： SV 期間 2012 年 12 月（1.0 ヶ月）

(DPWT 対象)

- 工程・出来形管理計画書レビュー手法 0.5 ヶ月
- 現場での出来形検測実地 0.5 ヶ月

(建設会社対象)

- 工程・出来形管理 0.5 ヶ月

①-3 ワークショップの開催

OJT による活動実施前に、活動の留意点や内容に関する共通認識を深めることを目的として、ワークショップを開催する。実施時期は品質管理研修時、工程・出来形管理研修時の 2 回を予定している。

対象者： DPWT、建設会社（技術者 5 名程度）

日本側： 舗装施工担当 1 名

実施時期： SV 期間 2012 年 11 月、12 月（2 回）

成果②「MPWT および DPWT が適切な道路補修（大規模補修）設計・施工計画/積算にかかる知識を得る」

②-1 設計・施工計画/積算の演習

将来的に必要なアスファルト舗装道路の大規模補修工事（オーバーレイもしくは舗装打換）を想定した設計・施工計画/積算の演習を DD 期間内に作成したマニュアルを用いて実施する。

対象者： MPWT、DPWT

日本側： 舗装施工担当 1 名

実施時期： SV 期間 2013 年 1 月（1.0 ヶ月）

共通②「ソフトコンポーネント活動のモニタリング・評価の実施」

②-1 モニタリング・評価報告書の作成

活動期間中に実施したモニタリング結果を取りまとめて分析し、活動のモニタリング・評価報告書を作成する。また、OJTを通じた活動を踏まえ、活動の冒頭にて作成したマニュアル類を修正し、最終版を作成する。最後に、評価をフィードバックさせることを目的として、ワークショップを開催する。

対象者： DPWT、MPWT および建設会社

日本側： 舗装施工担当 1名

実施時期： SV 期間 2013年2月（0.5月）

- モニタリング報告書とりまとめ 0.5ヶ月
- ワorkshop開催 2013年2月（1回）

6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

本ソフトコンポーネント業務は、無償資金協力によって実施される国道9号線の舗装工事期間中に、SV実施コンサルタントから2名の日本人技術者を派遣して、OJT形式で「ラ」国政府道路監理者、および現地建設会社のアスファルト舗装道路の大規模補修工事に関するキャパシティの向上を図る。また日本人技術者は、工事実施前に必要なマニュアル類を「ラ」国カウンターパートと共同して作成し、知識の向上を図る。この業務には日本人技術者の業務を補助する目的で、現地傭人で舗装技術者1名と通訳・翻訳者1名を雇用する計画である。日本人技術者の主な担当項目は以下の通りである。

(1) 日本人技術者

(i) 舗装技術

- マニュアル類の作成および現地ワークショップの実施

(ii) 舗装施工

- 施工監理（材料品質管理、工程・出来形管理）のモニタリング・指導
- 設計・施工計画/積算のモニタリング・指導
- マニュアル類の改訂・最終化の実施
- モニタリング報告書の作成および現地ワークショップの実施

(2) 現地傭人

(i) 舗装技術

- 活動全期間における日本人技術者2名の補助

(ii) 通訳・翻訳

- 活動全期間における通訳および文書の翻訳

7. ソフトコンポーネントの実施工程

本ソフトコンポーネント業務の実施工程を表-1に示す。

8. ソフトコンポーネントの成果品

本ソフトコンポーネント業務の成果品は以下の通りとする。

- 施工監理マニュアル（品質管理ガイドライン、工程管理ガイドライン、出来形管理ガイドラインを含む）
- 道路補修設計・施工計画/積算マニュアル
- モニタリング報告書
- 業務実施報告書
- 業務完了報告書

9. ソフトコンポーネントの概略事業費

本ソフトコンポーネント業務の概略事業費を表-2、表-3に示す。

表-2 ソフトコンポーネント概略事業費

名称	金額			備考
	現地貨 (Kip)	米ドル (US\$)	日本円 (¥)	
直接人件費			5,057,000	内訳1
直接経費		51,700.00	3,124,814	内訳2
間接費			6,472,960	内訳3
合計		51,700.00	14,654,774	
円換算		4,478,254	14,654,774	

合計： ¥19,133,000 (千円単位切り捨て)

交換レート

1Kip = 0.0108 円

1米ドル = 86.62 円

表-3 概略事業費内訳

名称	規格	数量	単位	単価		金額			備考
				現地貨 (Kip)	米ドル (US\$)	現地貨 (Kip)	米ドル (US\$)	日本円 (¥)	
1. 直接人件費									
a 実施段階									
舗装技術担当	3号	2.5	人月			778,000		1,945,000	
小計								1,945,000	
b 施工段階									
維持管理担当	3号	4.0	人月			778,000		3,112,000	
小計								3,112,000	
合計								5,057,000	
2. 直設経費									
1)航空運賃		1	式			855,734		855,734	
2)日当+宿泊費		1	式			2,269,080		2,269,080	
3)車輻費		1	式		12,100.00			12,100.00	
4)現地傭人費		1	式		23,700.00			23,700.00	
5)報告書等作成費		1	式		15,900.00			15,900.00	
合計					51,700.00	3,124,814		3,124,814	
3. 間接費									
1)諸経費		1	式			4,551,300		4,551,300	直設人件費×90%
2)技術経費		1	式			1,921,660		1,921,660	(直接人件費+諸経費)×20%
合計						6,472,960		6,472,960	

10. 相手国側の責務

本ソフトコンポーネント業務実施における、「ラ」国側による責務は、以下を予定する。

- 適切なカウンターパートの配置
- 研修施設の提供
- プロジェクト運営管理費用負担

また、業務完了後も、成果が継続的に継承されていくために必要な前提条件を以下のように想定している。

- マニュアルの将来にわたる活用
- モニタリング技術の継承
- 工事实施の予算確保
- 現地業者の育成

(6) 環境チェックリスト

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
1. Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	<ol style="list-style-type: none"> 1) Have EIA reports been officially completed? 2) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? 3) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? 4) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government? 	1) No. IEE is to be conducted by DOR from March 2011. And WREA approval will be obtained by end of June. In this section, we don't need to do EIA, because is a Road Improvement Project (NR No. 9). According to Decrees by Prime Ministry Office. WREA (PM.WREA) No 697, dated 12 MARCH 2010 on the kinds of IEE and EIA investment. Then, for NR no9 not need to develop EIA report.
	(2) Explanation to the Public	<ol style="list-style-type: none"> 1) Are contents of the project and the potential impacts adequately explained to the public based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the public? 2) Are proper responses made to comments from the public and regulatory authorities? 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Yes. During IEE study, explanation to the affected persons have conducted. And after the commencement of the project, DPWT will conduct actual resettlement procedures including detail explanation to the affected persons. 2) So far Lao government not receives any negative comments on the project.
	(3) Alternatives Evaluation	<ol style="list-style-type: none"> 1) Have appropriate alternatives been prepared and evaluated? 	1) No. This project is to improve the existing road without any expansion. It has obviously minimum impact comparing with other alternatives.
2 Mitigation Measures	(1) Air Quality	<ol style="list-style-type: none"> 1) Is there a possibility that air pollutants emitted from various sources, such as vehicle traffic will affect ambient air quality? Does ambient air quality comply with the country's ambient air quality standards? 2) Where industrial areas already exist near the route, is there a possibility that the project will make air pollution worse? 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Yes. It is expected that ambient air quality will comply with Lao standards. 2) No. There is no industrial area along the target route.
	(2) Water Quality	<ol style="list-style-type: none"> 1) Is there a possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? 2) Is there a possibility that surface runoff from roads will contaminate water sources, such as groundwater? 3) Do effluents from various facilities, such as stations and parking areas/service areas comply with the country's effluent standards and ambient water quality standards? Is there a possibility that the effluents will cause areas that do not comply with the country's ambient water quality standards? 	<ol style="list-style-type: none"> 1) No. The project includes slope protection, so there is no bare lands section at the newly constructed sections. 2) No. The asphalt pavement without any surface runoff will be applied to the road improvement. 3) N/A. The project does not include any facilities, such as stations and parking areas/ service areas.
	(3) Noise and Vibration	<ol style="list-style-type: none"> 1) Do noise and vibrations from vehicle and train traffic comply with the country's standards? 	1) Yes. The asphalt pavement is most effective pavement for noise and vibration mitigation.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas? 	1) No. There is no natural protected area near the objective sections.
3 Natural Environment	(2) Ecosystem and biota	<ol style="list-style-type: none"> 1) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? 2) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? 3) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? 4) Are adequate protection measures taken to prevent impacts, such as disruption of migration routes, habitat fragmentation, and traffic accident of wildlife and livestock? 5) Is there a possibility that installation of roads will cause impacts, such as destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of ecosystems due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered? 6) In cases where the project site is located at undeveloped areas, is there a possibility that the new development will 	<ol style="list-style-type: none"> 1) No 2) No 3) No 4) Yes. Appropriate safe passage measure for local livestock, such as installation of the culverts at a filling section, is to be taken. 5) No. The project is to improve the existing road without any change of alignment. 6) No.

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
		result in extensive loss of natural environments?	
	(3) Hydrology	1) Is there a possibility that alteration of topographic features and installation of structures, such as tunnels will adversely affect surface water and groundwater flows?	1) No
	(4) Topography and Geology	1) Is there a soft ground on the route that may cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed? 2) Is there a possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides? 3) Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	1) No 2) Yes. The project includes slope protection to prevent slope failures. 3) Yes. Prevention measure for waste soil disposal sites and borrow sites will be included to the technical specification of the contract with the contractor.
4 Social Environment	(1) Resettlement	1) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? 2) Is adequate explanation on relocation and compensation given to affected persons prior to resettlement? 3) Is the resettlement plan, including proper compensation, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? 4) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or persons, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? 5) Are agreements with the affected persons obtained prior to resettlement? 6) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? 7) Is a plan developed to monitor the impacts of resettlement?	1) Yes. The number of affected households will be under 50 and they don't need RAP in accordance with Lao regulation. However, Initial Social Assessment will be conducted in conjunction with IEE. 2) Yes. Explanation on relocation has already been done in the IEE study. Compensation will be given in accordance with Lao regulation. 3) Yes. DPWT will conduct resettlement procedures based on the result of the IEE report. 4) Yes. 5) Yes. 6) Yes. DPWT will conduct resettlement procedures based on the result of the IEE report. 7) Yes. MPWT will assign the project coordinator and he/she will monitor the resettlement process.
	(2) Living and Livelihood	1) Where roads or railways are newly installed, is there a possibility that the project will affect the existing means of transportation and the associated workers? Is there a possibility that the project will cause significant impacts, such as extensive alteration of existing land uses, changes in sources of livelihood, or unemployment? Are adequate measures considered for preventing these impacts? 2) Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants other than the affected inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? 3) Is there a possibility that diseases, including communicable diseases, such as HIV will be introduced due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary? 4) Is there a possibility that the project will adversely affect road traffic in the surrounding areas (e.g., by causing increases in traffic congestion and traffic accidents)? 5) Is there a possibility that roads and railways will cause impede the movement of inhabitants? 6) Is there a possibility that structures associated with roads (such as bridges) will cause a sun shading and radio interference?	1) N/A. The project is to improve the existing road. 2) No. The project is to improve the existing road without expansion. 3) No. The project is to improve the existing road without expansion. 4) No. The project is to improve the existing road without expansion. 5) No. The project is to improve the existing road without expansion. 6) No. The project is to improve the existing road without expansion.
	(3) Heritage	1) Is there a possibility that the project will damage the local archaeological, historical, cultural, and religious heritage sites? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	1) No. The project is to improve the existing road without expansion.
	(4) Landscape	1) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	1) No. The project is to improve the existing road without expansion.

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
4 Social Environment	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	<ol style="list-style-type: none"> 1) Where ethnic minorities and indigenous peoples are living in the rights-of-way, are considerations given to reduce the impacts on culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? 2) Does the project comply with the country's laws for rights of ethnic minorities and indigenous peoples? 	<ol style="list-style-type: none"> 1) N/A. There are no ethnic minorities and indigenous peoples near the target sections. 2) N/A. There are no ethnic minorities and indigenous peoples near the target sections.
	(6) working conditons	<ol style="list-style-type: none"> 1) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? 2) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? 3) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public sanitation) for workers etc.? 4) Are appropriate measures being taken to ensure that security guards involved in the project do not violate safety of other individuals involved, or local residents? 	<ol style="list-style-type: none"> 1) No. 2) Yes. The safety management activities shall be included to the activities of the contractor. 3) Yes. The safety management activities shall be included to the activities of the contractor. 4) Yes. The safety management activities shall be included to the activities of the contractor.
5 Others	(1) Impacts during Construction	<ol style="list-style-type: none"> 1) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? 2) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? 3) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts? 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Yes. Adequate mitigation measures are to be developed within EMP of IEE to be conducted by DOR. 2) N/A. The project is to improve the existing road without expansion. 3) N/A. The project is to improve the existing road without expansion.
	(2) Monitoring	<ol style="list-style-type: none"> 1) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? 2) Are the items, methods and frequencies included in the monitoring program judged to be appropriate? 3) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? 4) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities? 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Yes. EMP is to be developed within IEE to be conducted by DOR. 2) Yes. Details such as methods and frequencies are to be specified in EMP, mentioned above. 3) Yes. same as above 4) No. However, DOR will monitor the environmental issues, using the monitoring form attached on the M/D.
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	<ol style="list-style-type: none"> 1) Where necessary, pertinent items described in the Forestry Projects checklist should also be checked (e.g., projects including large areas of deforestation). 2) Where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklist should also be checked (e.g., projects including installation of power transmission lines and/or electric distribution facilities). 	<ol style="list-style-type: none"> 1) N/A 2) N/A
	Note on Using Environmental Checklist	<ol style="list-style-type: none"> 1) If necessary, the impacts to trans-boundary or global issues should be confirmed, if necessary (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as trans-boundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming). 	<ol style="list-style-type: none"> 1) N/A

- 1) Regarding the term "Country's Standards" mentioned in the above table, in the event that environmental standards in the country where the project is located diverge significantly from the World Bank Safeguard Policy as a general rule, or the International Finance Corporation Performance Standards for private sector limited or non-recourse project finance cases, or other standards established by other international financial institutions, or other internationally recognized standards or good practices established by developed countries such as Japan regarding environmental and social considerations, the background and rationale for this deviation, and the measures to rectify it if necessary, are to be confirmed. In cases where local environmental regulations are yet to be established in some areas, considerations should be based on comparisons with international standards such as the World Bank Safeguard Policy, and appropriate standards of other countries (including Japan).
- 2) Environmental checklist provides general environmental items to be checked. It may be necessary to add or delete an item taking into account the characteristics of the project and the particular circumstances of the country and locality in which it is located.