

ラオス国
ラオス国ビエンチャンにおける
バス事業改善システム案件化調査
業務完了報告書

平成 27 年 11 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）
イーグルバス株式会社

国内
JR
15-101

目次

巻頭写真	i
要旨	iv
はじめに	viii
第1章 対象国の現状	1
1-1 対象国の政治・社会経済状況	1
1-1-1 対象国の概要	1
1-1-2 対象都市の概要	1
1-1-3 対象国の社会経済状況	3
1-2 対象国の対象分野における開発課題	7
1-2-1 対象国における交通の現状と課題	7
1-2-2 ビエンチャンバス公社の現状と課題	9
1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度	17
1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析	19
1-5 対象国のビジネス環境の分析	20
第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針	25
2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長	25
2-1-1 バス事業の改善方法	25
2-1-2 製品・技術のスペック	30
2-1-3 製品・技術の価格	31
2-1-4 国内外の販売実績	31
2-1-5 競合他社製品と比べた比較優位性	31
2-2 提案企業の事業活動における海外進出の位置づけ	32
2-2-1 企業における海外事業戦略	32
2-2-2 想定するビジネス展開の実施体制と展開計画	33
2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献	33
2-3-1 現時点における提案企業の地元経済・地域活性化への貢献	33
2-3-2 本調査で検討する ODA 案件化及び海外展開を実施することで見込まれる地元経済・地域活性化への貢献	34
第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検証結果	35
3-1 製品・技術の検証活動	35
3-1-1 ラオス国 第一回現地調査	35
3-1-2 ラオス国 第二回現地調査	36
3-2 製品・技術の現地適合性検証	38
3-2-1 IT 機器の動作についての検証	38
3-2-2 通信環境について	42
3-2-3 現地体制・スタッフ・運転士の協力体制の検証	43
3-2-4 最適化システムの考え方の理解の検証	43

3-3	製品・技術のニーズの確認	43
3-3-1	バス事業改善システムによる収支改善	43
3-3-2	潜在的なバス需要	44
3-3-3	外国人旅行者のバス需要	46
3-4	製品・技術と開発課題との整合性及び有効性	50
3-4-1	交通渋滞緩和及び EST 政策	50
3-4-2	ビエンチャンバス公社の経営改善	50
3-4-3	バスサービスの課題	51
3-5	実現可能性の検証	51
3-5-1	ODA 案件化における実現可能性	51
3-5-2	事業実施における実現可能性	52
第 4 章	ODA 案件化の具体的提案	52
4-1	ODA 案件の概要	52
4-2	具体的な協力計画、開発計画及び対象地域	55
4-2-1	ビエンチャンにおけるバス事業改善システム普及・実証事業	55
4-2-2	(仮) ビエンチャン公共交通近代化計画 (無償資金協力)	58
4-2-3	(仮) 環境的持続可能な都市交通計画技術協力プロジェクト (開発調査型技医術協力プロジェクト)	59
4-3	他の ODA 案件との連携可能性	60
4-4	ODA 案件形成における課題	62
第 5 章	ビジネス展開の具体的計画	63
5-1	市場分析結果	63
5-2	想定する事業計画及び開発効果	63
5-2-1	ビジネスの実施体制	63
5-2-2	普及計画	63
5-2-3	体制・普及に向けたスケジュール	63
5-2-4	バス事業改善の具体的な計画	64
5-2-5	事業展開による開発効果	66
5-3	事業展開におけるリスクと課題	66
5-3-1	想定されるリスク	66
5-3-2	事業展開における課題	67

巻頭写真



キックオフ会議



機器設置対象バス



乗降センサー：赤外線式（機器設置後）



乗降センサー：カメラ式（機器設置後）



機器説明会



最終報告会

略語表

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ASEAN	Association of South - East Asian Nations	東南アジア諸国連合
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
CBS	Central Bus Station	中央バスステーション
DOT	Department of Transport	交通局
DPWT	Department of Public Works and Transportation	ビエンチャン市運輸交通局
EURO II	European emissions standards II	排出ガス規制/ユーロ 2
EURO IV	European emissions standards IV	排出ガス規制/ユーロ 4
EST	Environmentally Sustainable Transport	環境的に持続可能な交通
ET900	ET(Eco Telematics)900	Eco Telematics 社の通信装置
LAN	Local Area Network	ローカルエリアネットワーク
LRT	Light Rail Transit	ライトレール
FeliCa	Felicity Card	フェリカ/非接触 IC カード技術
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GMS	Greater Mekong Subregion	大メコン圏
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
IT	Information Technology	情報技術
ICT	Information and Communication Technorogy	情報通信技術
MDVR	Mobile Digital Video Recoder	車両用ビデオ録画機器
MPWT	Ministry of Public Works and Transport	公共事業運輸省
NBT	Northern Bus Terminal	北バスターミナル
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PDCA	Plan・Do・Check・Action	計画・実行・評価・改善
SBT	Southern Bus Terminal	南バスターミナル
TBS	Tentative Bus Station	CBS の仮バスステーション
VC	Vientiane Capital	ビエンチャン市
VCSBE	Vientiane Capital State Bus Enterprise	ビエンチャンバス公社
WB	World Bank	世界銀行
Wi-Fi	Wireless Fidelity	無線 LAN の規格

要旨

第1章 対象国の現状

ビエンチャン市では、車両登録台数の急激な増加と共に市内の交通量も増加しており、朝夕のピーク時の交通渋滞が悪化している。また、市内では駐車スペースが不足しており、路側駐車や歩道上での駐車が増加し、道路交通容量を低下させるだけでなく歩行者の安全な通行の妨げにもなっている。一方で、バス利用者数は2002年の760万人から2009年には285万人に大幅に減少しており、公共交通分担率は4%（2007年）にとどまっている。経済成長に伴い二輪車を含む自家用車を保有する市民が増加する一方で、ビエンチャンバス公社は耐用年数や走行距離を大幅に超過した空調設備も無い老朽化した車両を修理しながらバスを運行しており、更に時刻表も無く運行頻度も低くサービス水準の低いバスに対し、利用者の減少が進んでいると考えられる。またビエンチャンバス公社は使用しているバス車両の大部分を無償で供与されているにも係わらず、単年度収支が低水準か赤字の状況にあり、独自に公共交通サービスを将来継続的に提供できる状態とは言えない状況である。このまま放置すると都心部を中心として大規模な交通渋滞の発生につながり、またバスの採算性の悪化、それによるより一層のバスサービス水準の低下に繋がること懸念される。公共交通は自家用車を利用できない学生や低所得者にとって唯一の交通手段であり、持続可能な公共交通を運営することが求められる。利用しやすいバス運行を提供することで、交通渋滞の緩和、市民の移動機会の拡大に寄与し、それによりバス利用者が増加することにより持続可能な運営につながる。

バス事業は、バス車両の更新および維持管理（バス車両）、ビエンチャンバス公社の運営体制・能力の改善による経営や財務体質の改善（運営体制）、バス運行システムの確立による持続的なバスサービスの提供（運行システム）の3つの要素から成る。本調査では、運行システムである「イーグルバス・バス事業改善システム」のビエンチャンでの適応性を確認するとともに、それを利用したバス運営の改善の実現可能性の検討を行った。

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

バス事業は「運行システム」、「運営体制」及び「バス車両」の3つの要素から成り、イーグルバスが開発した「イーグルバス・バス事業改善システム」は、運行システムを支援・改善するものである。運行システムの継続的な改善により、バスサービスの「品質向上」とバス事業の「収支改善」を図り、良質な運行サービスを提供し、持続可能性を持ったバス事業の運営を向上させることができる。路線バス事業の運行システムとは、大きく「運行計画（ダイヤ策定）」と「運行管理」に分類される。本調査における「運行システム」の支援システムは、主に運行計画（ダイヤ策定）を最適化することであり、運行管理は運行計画策定に付随する検討事項となる。つまり「路線バス停と時刻表」を安全で効率的に計画することで、利用者の利便性を高めて利用者数を増やし、同時に利用満足度を高くできるかを、運行システムの改善と定めている。

日本国内では人口減少やライフスタイルの変化に伴い、マーケットも路線バス利用者が減少している。生活の質の維持という観点では、需要が小さい地域の赤字路線の維持は必要であり、提案企業は大手バス会社が撤退したエリアで本システムを開発しながら利用者の増加をさせてきた。

しかしながら、バス事業改善についてビジネスとしての展開については国内地方都市への展開は引き続き探っていくとしても、その将来性は高いとはいえない。一方、アジア地域は経済成長のもと、交通インフラ整備の必要性が高いことから、高い将来性を見込んでいる。一方、急速なモータリゼーションによる交通渋滞は、バスの運行にも大きな悪影響を与える可能性もあることから、自動車抑制策などとの連携も必要となることが想定できるが、本調査で案件化の足がかりが構築できれば、積極的な海外事業戦略につながると考えている。案件化調査後には、速やかに普及・実証事業等により実証的導入をビエンチャンバス公社のバスに段階的に導入する。実証確認後、ビエンチャンバス公社へのコンサルタント事業とともにビエンチャンにおけるバス事業の拡大を進める。その後、周辺都市や、周辺国における展開についても検討する。

第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検証結果

本案件化調査においては、関係者との面談や会議、導入する ICT (Information and Communication Technology: 情報通信技術、以下、ICT という。) 機器の動作検証、バス利用者の調査等を行った。

関係機関およびビエンチャンバス公社幹部とのディスカッションを通して、バス事業改善の必要性や最適化システムによる改善アプローチについては理解を得た。MPWT (Ministry of Public Works and Transport: 公共事業運輸省、以下、MPWT という。) や VC (Vientiane Capital: ビエンチャン市、以下、VC という。) などの公的機関においても、ビエンチャンバス公社のバス事業について、運行を含めた「見える化」への要望が高いことも確認された。バス事業の運行管理・運行計画に IT (Information Technology: 情報技術、以下、IT という。) を導入するダイヤ最適化の考えについては、経営層、運行管理者などの理解を得た。具体的なオペレーションについては、実際のデータ取得後の見える化が必須のため、他地域の既存データの見える化により運用イメージを持ってもらうことができた。

IT 機器の動作検証については、乗降センサーが「赤外線式」と「カメラ式」の2種類が存在し、必要なハードウェアも異なるため、両者の検証を行った。バス車両へのセンサー機器の取付、また通信環境について動作を確認し、また言語だけでなく日本との運行計画の違いから最適化システムのローカライズの必要性和課題を把握した。また、車内状況を記録する MDVR (Mobile Digital Video Recorder: 車両用ビデオ録画機器、以下、MDVR という。) 装置も適合性検証を行い、導入に際して問題がないことを確認した。

バス需要の調査としては、別途実施された調査結果を精査するとともに、観光需要のインタビュー調査を実施した。調査から、遅延の無いバス、時刻表の掲示など運行改善の必要性が確認でき、また新規需要となる観光客の調査からも、バス運行の情報提供や時刻表の重要性が指摘された。これら利用者のニーズを満たすためには、本システムの運用による定時性確保や時刻表の適切な運用などの必要性が確認できた。

第4章 ODA (Official Development Assistance: 政府開発援助、以下、「ODA」という。) 案件の具体的提案

ラオス国は、次期5ヶ年計画(第8次国家社会経済開発計画)で、新しい国作りのビジョンとして「クリーン・グリーン・ラオ」を取り上げており、また日本とラオス国は2013年8月に「日・

ラオス低炭素成長パートナーシップ」を締結している。本国家計画及び両国間のパートナーシップに沿うには、交通渋滞による経済的損失や排気ガスによる環境悪化等の改善に寄与する公共交通を主体とした交通体系の確立が必要である。

バス事業は「運行システム」、「運営体制」及び「バス車両」の3つの要素から成り、「イーグルバス・バス事業改善システム」は「運行システム」を改善するものである。提案する ODA 案件としては、まず本調査で適用可能性が確認された「イーグルバス・バス事業改善システム」の事業性の確認を行い、「運行システム」の改善を行っていくための「1）ビエンチャンにおけるバス事業改善システム普及・実証事業」である。それと並行して、バス事業に必要な「バス車両」の増強を行うために、「2）（仮）ビエンチャン公共交通近代化計画」の実施が求められる。更に、ビエンチャン市の交通体系を確立するための「3）（仮）環境的持続可能な都市交通計画技術協力プロジェクト」の実施が求められる。

表（１） 提案する ODA 案件の概要

No.	プロジェクト名	種類	本調査との関連
1	ビエンチャンにおけるバス事業改善システム普及・実証事業	中小企業 海外展開 支援事業	本調査で提案システムの試験成果が確認されたので、ビエンチャンバス公社の42台に実証実験を実施し、事業可能性を調査する
2	（仮）ビエンチャン公共交通近代化計画 (Modernization of Public Transport System in Vientiane Capital)	無償資金 協力	本システムおよびその他 IT 機器（IC 料金収受システム、バスロケーションシステム）等を標準装備した低炭素型バス車両の供与。
3	（仮）環境的持続可能な都市交通計画技術協力プロジェクト (Technical Cooperation of Environmentally Sustainable Transport)	開発計画 調査型技術協力プロジェクト	本システムによるバス効率化運営を支援する基礎的インフラの整備計画（バス専用レーン、信号システム改善、交差点改良）の策定。

第5章 ビジネス展開の具体的計画

イーグルバスがビエンチャンバス公社のバス事業改善に携わる形態としては、本調査時点ではどのような形態があるかの検討のみであり、詳細検討は、今後の普及・実証事業等を通して行うこととする。基本的には、バス事業者（ビエンチャンバス公社）に対して運行計画の技術支援をコンサルタント事業として実施することが考えられる。なおバス事業改善のビジネスモデルとしては、ビエンチャンバス公社への技術支援等のみではなく、PPP 等による運行支援の設立、民間バス会社への出資による共同事業の展開等も視野に入れる。

本調査終了後、普及・実証事業等によりシステムの実証的導入をビエンチャンバス公社のバスに段階的に導入する。実証確認後、ビエンチャンバス公社と共にビエンチャン市におけるバス事業の改善及び拡大を進める。この際に、ビエンチャンにおける事務所の開設又はビエンチャンバス公社内での支援部門の設立等を行う。ビエンチャン市におけるバス事業の改善の目途がついた後に、周辺都市や周辺国における展開についても検討する。

案件化調査 ラオス国ビエンチャンにおけるバス事業改善システム案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：イーグルバス株式会社
- 提案企業所在地：埼玉県川越市
- サイト・C/P機関：ラオス国ビエンチャン・ビエンチャンバス公社



バス事業改善
システム概略

ラオス国の開発課題

- バス事業の衰退（利用者減少、車両の老朽化）
- バス公社の運営体制・事業改善の必要
- バス運行システムの改善の必要

中小企業の技術・製品

- バス事業の中心である「バス運行システム」をデータを用いた手法で改善
- 運行システムの継続改善により「品質向上」と「収支改善」を図り、持続的なバスサービス提供

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- GPSやセンサー機器をラオス国ビエンチャンの一部路線に一定規模（最大50台程度を想定）で導入し、「イーグルバス・バス事業改善システム」を実際に稼働させ、一部路線にて実際のバス事業の改善を事業化する。
- 「イーグルバス・バス事業改善システム」の普及により、地域のモビリティが向上、バス事業の持続性向上、日本のバス車両（中古車含む）の輸出拡大などが期待される。

日本の中小企業のビジネス展開

- 国内のバス事業者・自治体等への「イーグルバス・バス事業改善システム」の展開
- イーグルバス・バス事業改善システム」をマネジメントする人材育成・研修の事業化

はじめに

（１） 調査の背景と目的

ビエンチャン市では、経済成長に伴い二輪車を含む自家用車を保有する市民が増加する一方で、公共交通はビエンチャンバス公社（VCSBE:Vientiane Capital State Bus Enterprise、以下、VCSBE という。）が耐用年数や走行距離を大幅に超過した老朽化した車両を修理しながらバスを運行しており、更に時刻表も無く運行頻度も低くサービス水準の低いバスに対し、利用者の減少が進んでいる。また VCSBE は使用しているバス車両の大部分を無償で供与されているにも係わらず、単年度収支が低水準か赤字の状況にあり、独自に公共交通サービスを将来継続的に提供できる状態であるとは言えない状態である。

このまま放置すると都心部を中心として大規模な交通渋滞の発生につながり、またバスの採算性の悪化、それによるより一層のバスサービス水準の低下に繋がることが懸念される。公共交通は自家用車を利用できない学生や低所得者にとって唯一の交通手段であり、持続可能な公共交通を運営することが求められる。利用しやすいバス運行を提供することで、交通渋滞の緩和、市民の移動機会の拡大に寄与し、それによりバス利用者が増加することにより持続可能な運営につながる。

バス事業は、「運行システム」、「運営体制」及び「バス車両」の３つの要素から成る。本調査では、運行システムである「イーグルバス・バス事業改善システム」のビエンチャンでの適応性を確認するとともに、それを利用したバス運営の改善の実現可能性の検討を行った。

（２） 調査概要

調査期間は 2014 年 11 月から 2015 年 11 月までである。調査は表（２）のイーグルバス株式会社と株式会社片平エンジニアリング・インターナショナルの従業員ら 13 人からなるチームで実施した。現地調査実施期間は表（３）、作業行程は表（４）のとおりである。

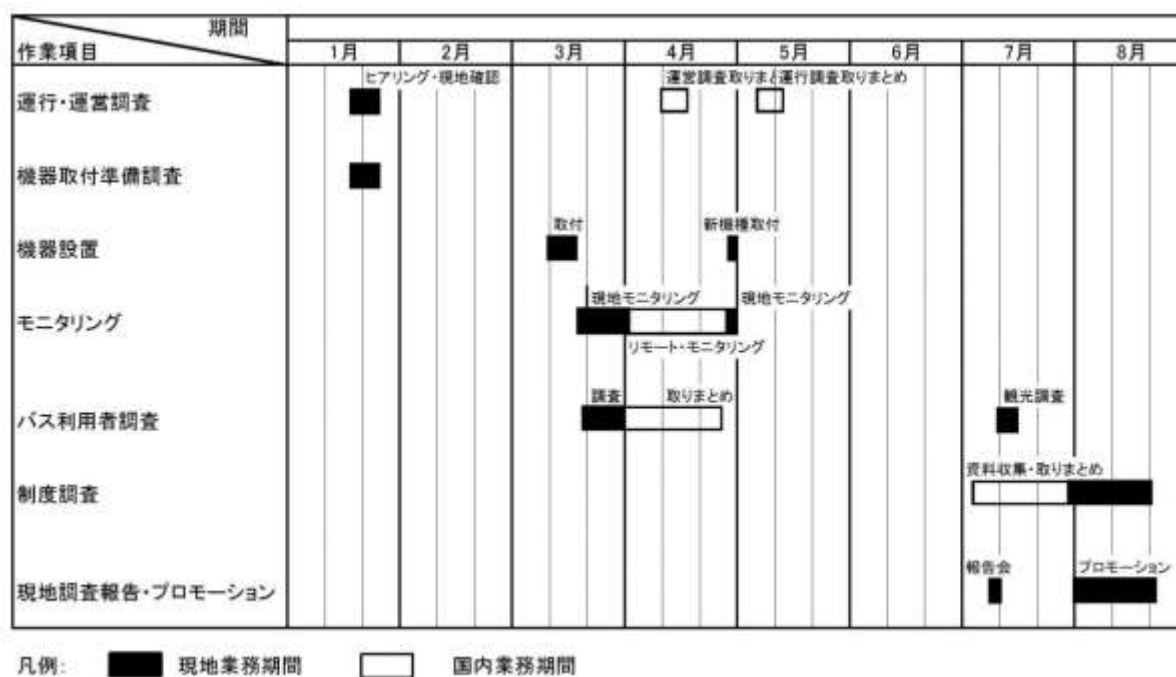
表（２） 団員構成

氏名	所属	部署	担当分野
谷島 賢	イーグルバス株式会社	代表取締役社長	業務主任／バス運営計画
橋本 浩秋	イーグルバス株式会社	社長室	副業務主任／システム統括／バス車両調査
橋本 博道	イーグルバス株式会社	運輸部	バス運行調査
佐々木 美正	イーグルバス株式会社	運輸部	バス運営調査
山本 裕二郎	イーグルバス株式会社	総合管理部	バス運営調査
戸田 利則	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル		チーフアドバイザー／バス運行システム計画
三島 あい	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル	開発業務本部	制度調査
西野 健	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル	開発業務本部	バス交通調査／モニタリング
坂本 邦宏	モビリティ技術研究所(個人)		システム統括／プロセス調査支援
臺 敦	ビッツファクトリ (個人)		ソフト調査支援
Paul Lulewicz	Dedalus Systems(個人)		ハード調査支援
小野 浩	有限会社エイ・ケイ・システム	スマートフォン事業部	通信／ソフトウェア担当
森田 聡二郎	技研トラステム株式会社	総合企画営業部	機器担当

表（３） 現地調査実施期間

区分	期間	主要目的
第１回	2014年1月21日～1月27日	運行・運営調査、機器取付準備調査
第２回	2014年3月14日～4月7日 4月26日～4月30日	機器取付試験、バス利用者調査
第３回	2014年7月1日～7月19日 7月30日～8月22日	調査報告・プロモーション、観光調査

表（４） 作業工程



第1章 対象国の現状

1-1 対象国の政治・社会経済状況

1-1-1 対象国の概要

ラオス国は、インドシナ半島の北部に位置し、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と国境を接する。国土面積は23.7万km²、国土の80%は山地からなり、耕地面積は5%程度である。国土の北部から中部にかけジャール高原、ルアンパバーン盆地、ビエンチャン平野と続き、中部は標高800mの高原地帯が続いている。南部は700～1,000mの高原地帯で、南西部のメコン河流域には肥沃な米作地帯チャムパサック平野がある。ラオス国の人口は677万人（2013年）、行政区分は特別市である首都ビエンチャン市の他16の県（Province）からなる。

表 1-1-1 ラオス国の概要

人口	6,770千人（2013年、World Bank）
面積	23万6,899km ²
首都	ビエンチャン（人口：約81万人）
民族	ラオ族、黒タイ族、アカ族、モン族等 計49民族
公用語	ラオス語
宗教	仏教
通貨	キープ Kip (1USD = 8,050 キープ（2014年8月平均）)
政治体制	・ 人民民主共和制、一院制（132名） ・ 5年ごとに選挙を実施 ・ 国家主席：チュムマリー・サイニャソーン ・ 首相：トングシン・タムマヴァン

出典：JETRO



図 1-1 ラオス国位置図

1-1-2 対象都市の概要

(1) ビエンチャン市の概要

ラオス国の首都ビエンチャン市は、タイとの国境のメコン河沿いに位置し、市の面積は3,920km²、人口は81万人（2013年、JETRO）であり、ラオス国の人口の12%を占める。ビエンチャン市はメコン河の左岸に位置しており、対岸にはタイの国土が広がる。ビエンチャン市の標高は海拔160m～180m程度の平坦な地形で、都市部の中に多くの池や湿地が存在する。

ビエンチャン市の都市構造は、ビジネス街や政府機関は古くからある市の中心部に集中し、メコン河を中心として東北方向に向かって市街地が形成されている。商業や軽工業は郊外の幹線道路沿いに分布しており、居住地域は市全体に広く薄く分布している。道路網は市の中心部では格

子状に構成されており、中心部から郊外にかけては放射状及び環状線状となっている。

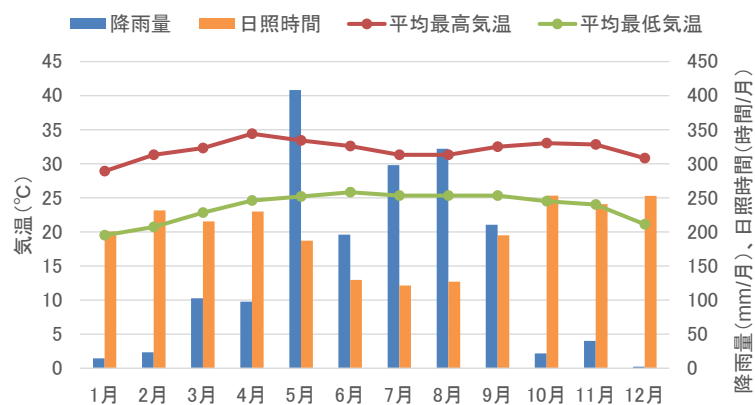


出典：National Geographic Department

図 1-2 ビエンチャン市の地図

(2) ビエンチャン市の気象条件

ビエンチャン市の 2012 年の月別の最高気温、最低気温、降雨量、日照時間を図 1-3 に示す。ビエンチャン市の季節は、5 月～11 月の雨季、12 月～4 月の乾季に分けられる。最高気温及び最低気温は、年間を通じて 30℃～35℃及び 20℃～25℃と 1 年を通じて大きな変化はない。降雨量は乾季にはほとんど無く、雨期に集中している。



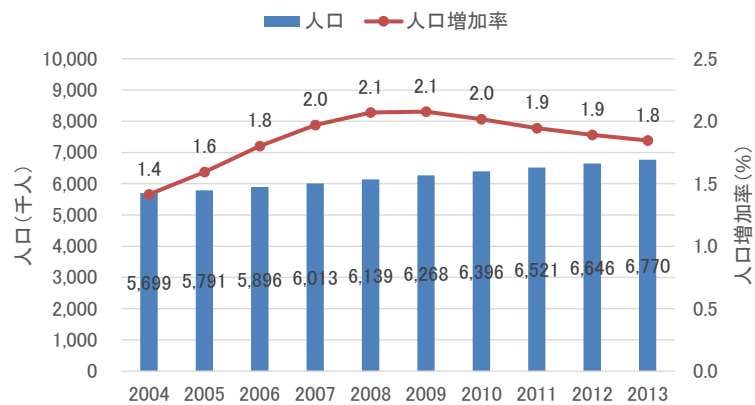
出典：Lao Statistics Bureau

図 1-3 ビエンチャンの気象状況

1-1-3 対象国の社会経済状況

(1) 人口

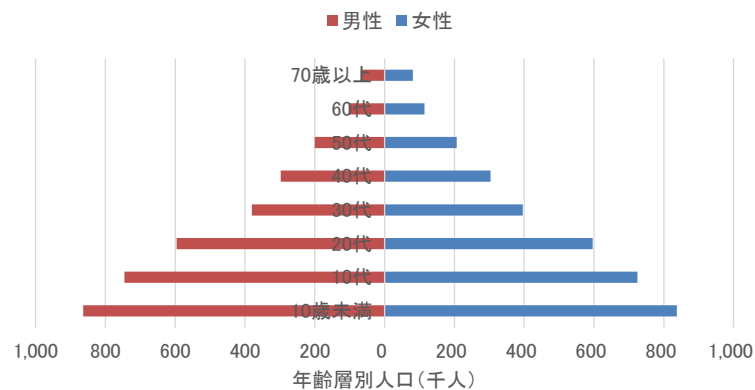
ラオス国の 2004 年から 2013 年の人口及び人口増加率を図 1-4 に示す。2013 年時点での人口は 6,770 千人であり、毎年概ね 2%前後の増加率である。



出典：World Bank

図 1-4 人口及び人口増加率（2004 年～2013 年）

ラオス国の男女別年齢層別人口を図 1-5 に示す。年齢層が低くなるほど人口が多く、将来的な人口増加及び労働人口の確保が見込まれる。

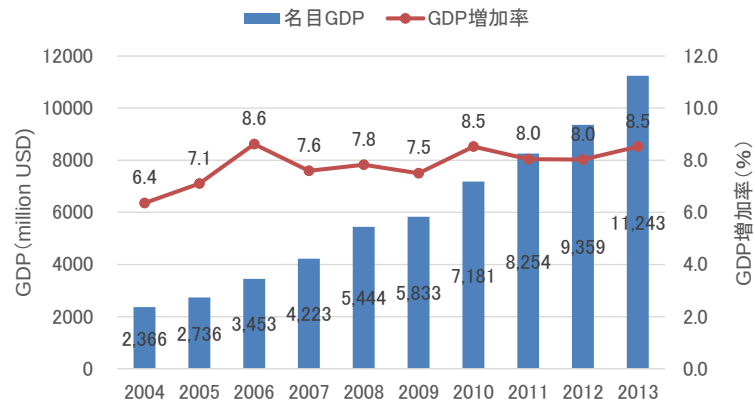


出典：Lao Statistics Bureau

図 1-5 男女別年齢層別人口（2012 年）

(2) GDP（Gross Domestic Product：国内総生産、以下「GDP」という。）

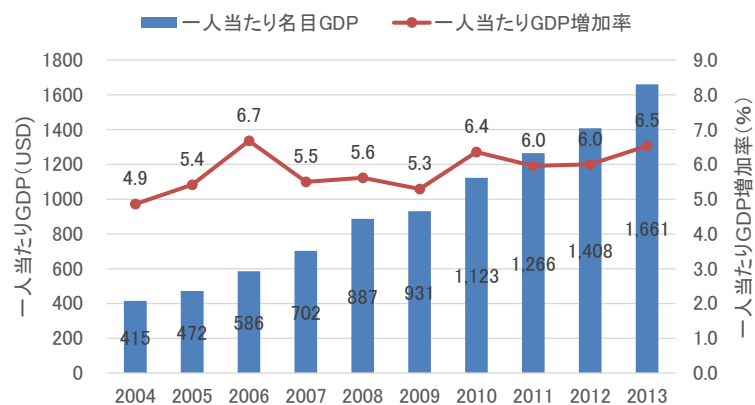
ラオス国の 2004 年から 2013 年の GDP 及び GDP 増加率を図 1-6 に示す。2013 年時点での GDP は 112 億 USD であり、毎年 8%前後の増加率となっており、安定した経済成長を続けている。



出典：World Bank

図 1-6 ラオス国の GDP 及び成長率（2004 年～2013 年）

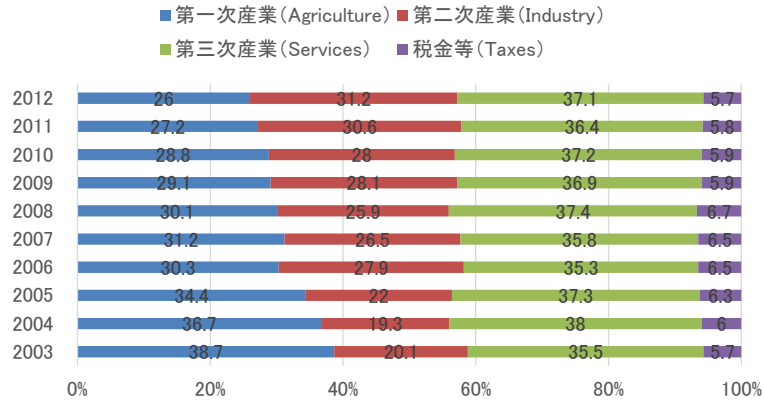
ラオス国の 2004 年から 2013 年の人口一人当たりの GDP 及び人口一人当たりの GDP 増加率を図 1-7 に示す。2013 年時点での一人当たりの GDP は 1,661USD であり、毎年 6%前後の増加率となっており、安定した経済成長を続けている。



出典：World Bank

図 1-7 ラオス国の一人当たり GDP 及び成長率（2004 年～2013 年）

ラオス国の 2003 年から 2012 年の産業別 GDP 割合を図 1-8 に示す。第二次産業の割合が増加している一方で、第一次産業の割合が減少しており、2003 年には第一次産業が最も大きな割合を占めていたが、2012 年時点では第一次産業は最も小さな割合となっている。2012 年時点での産業別 GDP 割合は、第三次産業が 37%、第二次産業が 31%、第一次産業が 26%である。



出典：Lao Statistics Bureau

図 1-8 ラオス国の産業別 GDP 割合 (2002 年～2012 年)

(3) 貿易

ラオス国の 2012 年の貿易金額は、輸出額が 915 百万 USD (Lao Statistics Bureau)、輸入額が 1,562 百万 USD (Lao Statistics Bureau) と、輸入額が輸出額を上回っている。輸出額及び輸入額の対国別割合をそれぞれ図 1-9 及び図 1-10 に示す。輸出額及び輸入額ともタイが最も多く、ベトナム及び中国も上位に位置しており、近隣国との貿易額が大きな割合を占めている。

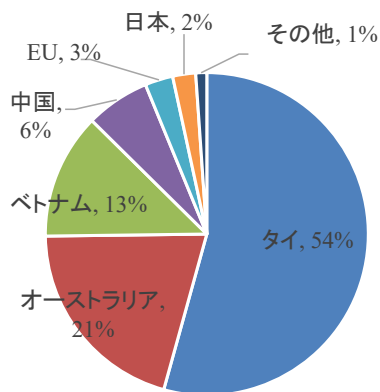


図 1-9 国別輸出額割合 (2012 年)

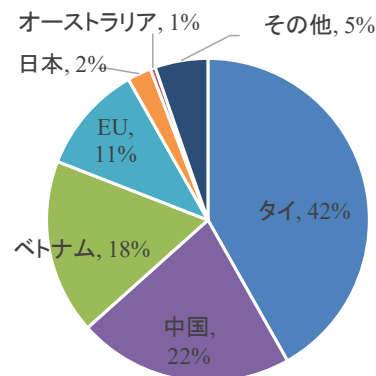
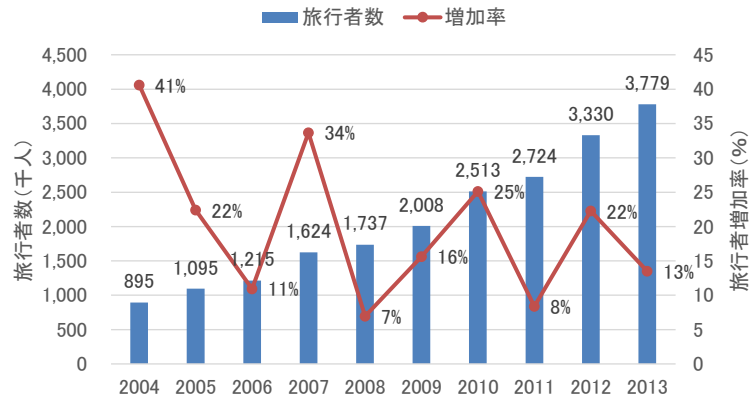


図 1-10 国別輸入額割合 (2012 年)

(4) 観光

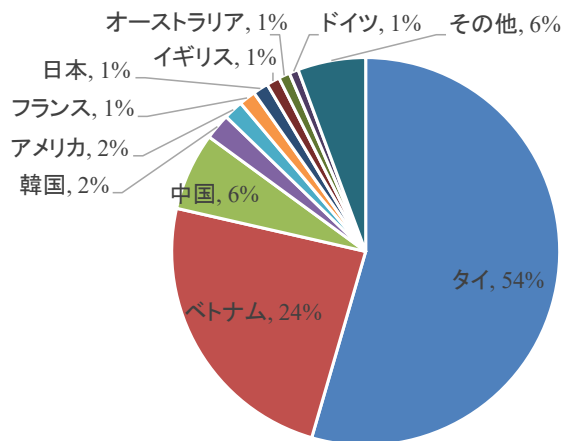
ラオス国への 2004 年から 2013 年の外国人旅行者数を図 1-11 に示す。外国人旅行者数は増加の一途をたどっており、2013 年には 378 万人となり、10 年間で 4.2 倍に増加した。2011 年は 10 月のタイ中部の大洪水の影響を受けたものの、前年比で 8% 増加している。外国人旅行者数の増加と同様に観光収入も増加し、2013 年には 5 億 959 万 USD (Lao Statistics Bureau) となった。



出典：Ministry of Information, Culture and Tourism

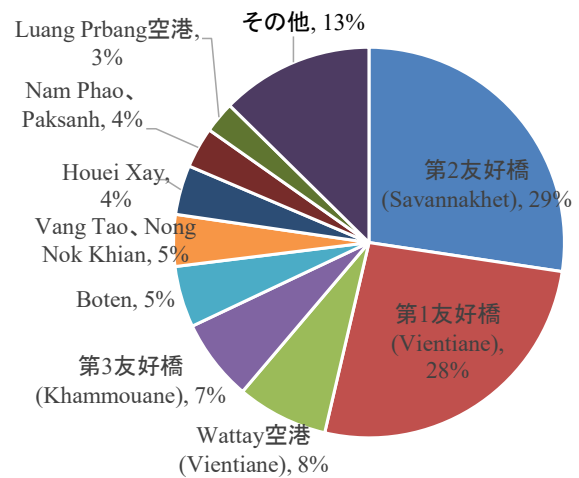
図 1-11 旅行者数の推移（2004 年～2013 年）

2013 年のラオス国への旅行者の国籍別割合を図 1-12 に示す。タイが 54%、次いでベトナムが 24%、中国が 6%と近隣国で 84%以上を占めている。ラオス国へ入国した旅行者の入国地別の割合を図 1-13 に示す。サバナケットの第 2 友好橋が最も多く 29%、次いでビエンチャンの第 1 友好橋（28%）、Wattay 空港（8%）となっており、ビエンチャンから入国する旅行者は全体の 36% である。



出典：Ministry of Information, Culture and Tourism

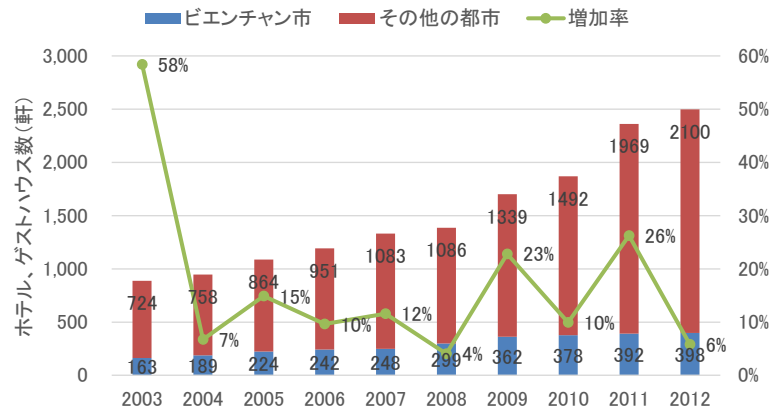
図 1-12 国籍別旅行者割合（2013 年）



出典：Ministry of Information, Culture and Tourism

図 1-13 入国地別旅行者数割合

ラオス国内の 2003 年から 2012 年のホテル及びゲストハウス数を図 1-14 に示す。増加率は年により変動があるものの増加傾向にある。また、2012 年時点のビエンチャン市内のホテル及びゲストハウス数は 398 軒とラオス国全体の 16%に留まっている。



出典：Lao Statistics Bureau

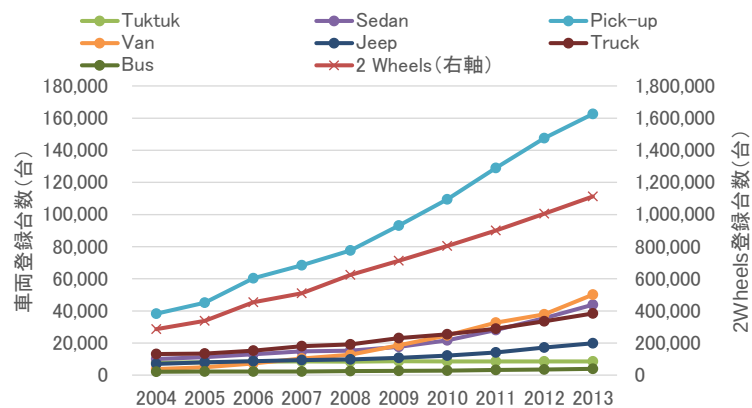
図 1-14 ホテル及びゲストハウス軒数（2003 年～2012 年）

1-2 対象国の対象分野における開発課題

1-2-1 対象国における交通の現状と課題

(1) 車両登録台数

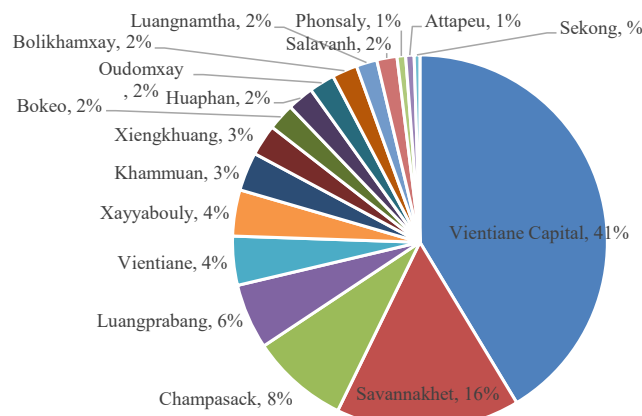
ラオス国の 2004 年から 2013 年の累積車両登録台数を図 1-15 に示す。2013 年には全車種合計で 1,439,481 台となり、10 年間で約 4 倍に増加している。2013 年時点での登録車の車種別割合は、2 輪車が 77%（111 万台）、ピックアップトラック（軽貨物）が 11%（16 万台）、Van と Sedan がそれぞれ 3%を占めている。バスは全体の 0.3%（3,861 台）となっている。



出典：MPWT :Ministry of Public Works and Transport

図 1-15 ラオス国の累積車両登録台数の推移

県 (Province) 別の車両登録台数割合を図 1-16 に示す。ビエンチャン市が最も多く 41%、次いで Savannakhet が 16%を占めている。

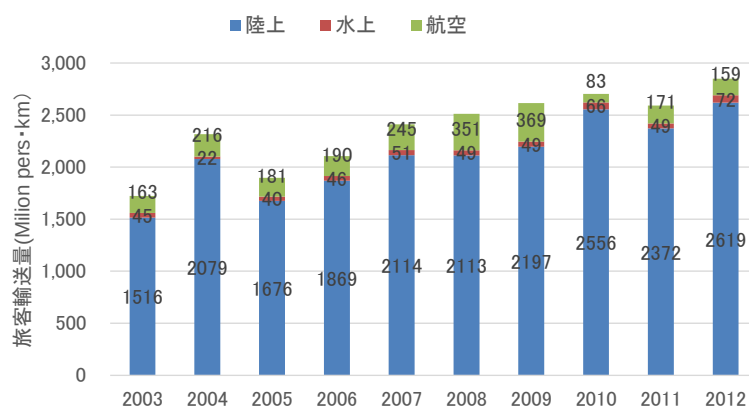


出典：MPWT :Ministry of Public Works and Transport

図 1-16 登録車両台数の県別割合（2014 年 6 月）

(2) 輸送量

ラオス国の 2003 年から 2012 年までの旅客輸送量の推移を図 1-17 に示す。年によりばらつきはあるものの、概ね増加傾向にある。2012 年時点での輸送機関分担率は、陸上交通が 91%、水上交通が 3%、航空が 6%と、陸上交通が旅客輸送の大半を担っている。



出典：Lao Statistics Bureau

図 1-17 ラオス国旅客輸送量（2003 年～2012 年）

(3) ビエンチャン市における交通の課題

ビエンチャン市では、車両登録台数の急激な増加と共に市内の交通量も増加しており、朝夕のピーク時の交通渋滞が悪化している。また、市内では急激な車両の増加に対して駐車スペースが不足しており、路側駐車や歩道上での駐車が増加し、道路交通容量を低下させるだけでなく歩行者の安全な通行の妨げにもなっている。このように経済成長に伴う急激な車両の増加により、都市部での交通混雑が問題となってきている。

安定した経済成長を続けている中で、市民の移動機会を抑制せずに都市部の交通混雑を改善するには、公共交通サービスの提供による自家用車利用から公共交通利用への転換は最も有効な方

策の一つである。しかし、ビエンチャン市内で唯一の公共交通機関であるビエンチャンバス公社が運営している市内バスの利用者数は、2002年の760万人から2009年には285万人に大幅に減少し、公共交通分担率は4%（2007年）にとどまっており、経済成長に伴い旅客輸送量が増加する一方で、市内バスの利用者数は大幅に減少している。これは、耐用年数や走行距離を大幅に超過した空調設備も無い老朽化した車両を修理しながらバス運行を行っており、更に時刻表も無く運行頻度も低くサービス水準の低いバスに対し、利用者の減少が進んでいると考えられる。このような状況を早期に解消しなければ、バスの採算性の悪化、それにより一層のバスサービス水準の低下、更には交通渋滞の更なる悪化に繋がることが懸念される。また、公共交通は自家用車を保有していない市民、自家用車を利用できない学生や低所得者にとって唯一の交通手段であり、持続可能な公共交通を運営することが求められる。

上記のように、車両台数の増加に伴い交通混雑が悪化しつつある中で、現状のサービス水準の低いバス運行では交通混雑の緩和が見いだせない状況であり、このまま放置すると都心部を中心として大規模な交通渋滞の発生につながると考えられる。交通渋滞が深刻化すると、経済的な損失の発生や排気ガスによる生活環境の悪化につながり、それによるビエンチャン市及びラオス国の経済成長の妨げや生活水準の向上の阻害が懸念される。そのため、バス運行の改善により、サービス水準の高いバス運行を提供し、交通混雑の緩和及び持続的な公共交通サービスの提供が求められている。

表 1-2-1 ビエンチャン市内の道路状況



1-2-2 ビエンチャンバス公社の現状と課題

(1) ビエンチャンバス公社の組織体制

1) 組織と職員数

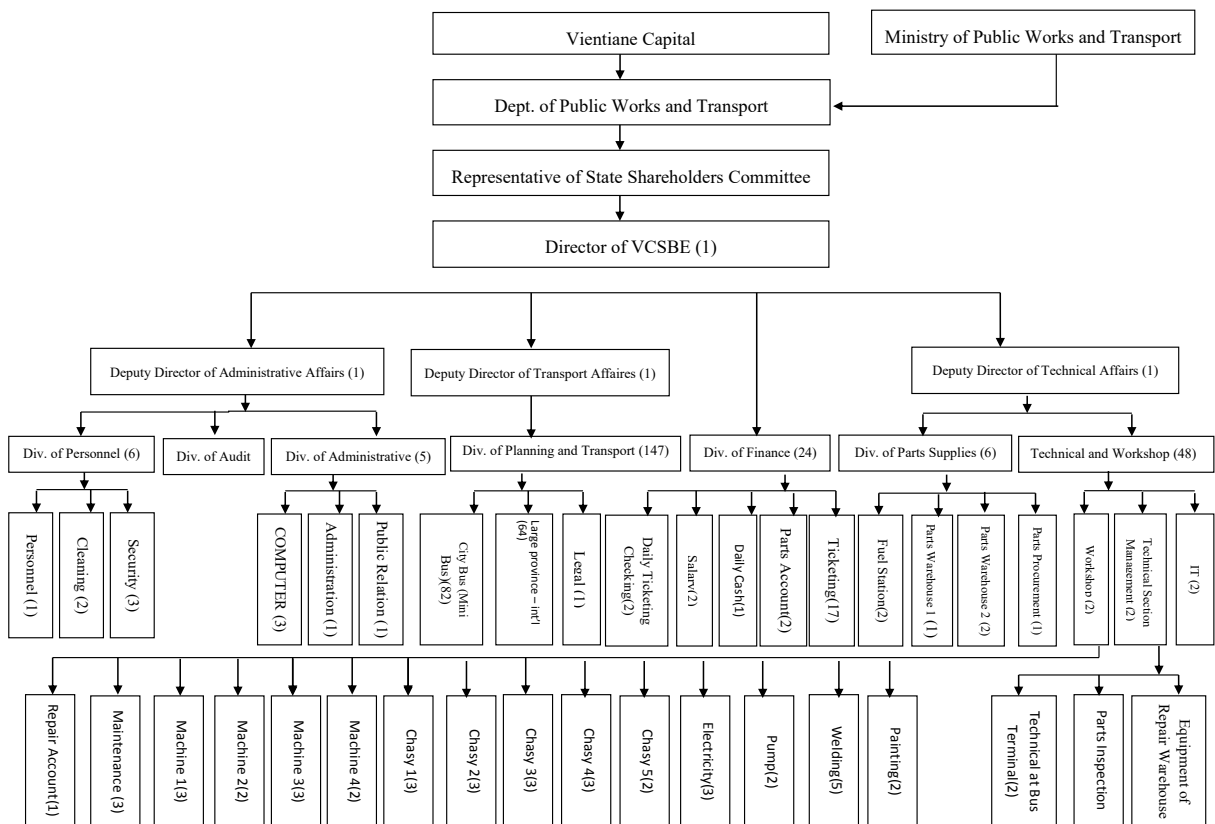
ビエンチャンバス公社は、Department of Public Works and Transport of Vientiane Capital（ビエンチャン市運輸交通局、以下、「DPWT」という。）の監督の下、市内バス、国内都市間バスおよび国際都市間バスを運行している。ビエンチャンバス公社の職員数を表 1-2-2 に示す、組織図を図 1-18 に示す。2015 年 3 月現在、人事・総務等の事務職員数は 37 名、運転手を含む計画・運行部門は 148 名、修理工場に在籍する技術・修理部門は 55 名であり、ビエンチャンバス公社全

体の職員数は 240 名である。運転手を除いた職員は主に本社と中央バスステーションにあるプランニング事務所で勤務している。

表 1-2-2 VCSBE の部門別職員数

部門別	人数	備考
ダイレクター / 人事・総務 / 会計	37	清掃員と警備員を含む
計画・運行部門	148	市内, 都市間, 国際バス運転手を含む
技術・修理部門	55	
合 計	240	

出典：VCSBE



出典：VCSBE

図 1-18 VCSBE の組織図

(2) バスターミナル

ビエンチャン市内には Central Bus Station (以下、「CBS」という。)、Northern Bus Terminal (以下、「NBT」という。)、Southern Bus Terminal (以下、「SBT」という。) の 3 つのバスターミナルがある。CBS はビエンチャンバス公社が管理運営を行っており、ビエンチャンバス公社が運行する市内バス、国内都市間バス及び国際都市間バスの拠点となっている。NBT 及び SBT はそれぞれ民間企業により管理運営されており、NBT は主にラオス国内の北側の都市、中国及びタイへのバスの発着場となっている。SBT は主にラオス国内の南側の都市、ベトナム及びタイへのバスの発着場となっている。バスターミナルの写真を表 1-2-3 に、各バスターミナルの位置を図 1-19

に示す。CBS と NBT 及び SBT の間は、ビエンチャンバス公社の市内バスが運行している。

表 1-2-3 バスターミナルの状況写真

	
Central Bus Station	Central Bus Station (近隣のビルより)
	
Northern Bus Terminal	Southern Bus Terminal

(3) バス路線

1) 市内バス

ビエンチャンバス公社はビエンチャン市内で 11 路線の市内バスを運行している。市内バスの路線一覧を表 1-2-4 に、路線図を図 1-19 に示す。料金は対距離制ではなく、1 回乗車する毎に路線毎に決められた料金を支払う。運行頻度は、最も頻度の高い路線で 15 分間隔である。

ビエンチャン市内には、市内バスのためのバス停が整備されているが、乗客が道端で手をあげるとそこでバスを停めて乗客を乗車させ、乗客が降りる際には運転手に降りる場所を知らせて降車するため、バス停は機能していない。時刻表は CBS のみに設置されているが、CBS での出発時刻は時刻表と異なることもしばしばあり、乗客は正確なバスの運行時間を把握することができない。

乗車料金の受取りは運転手が主に行っているが、混雑時には車掌が同乗して走行中に乗車料金受取り行うこともある。バス車内の清掃は、バス運行時間外及び CBS での停車中に行われており、比較的きれいに保たれている。

表 1-2-4 市内バスの路線一覧

No.	ルート	車両タイプ	料金(kip)	CBS 出発時刻・運行頻度
14	CBS-Friendship Bridge	大型バス (ISUZU)	6,000	5:50-18:00、15 分間隔
20	CBS-Dong Kham xang	ミニバス	4,000	6:30-17:20、25 分間隔
23	CBS-SBT-Tha Ngon	大型バス (ISUZU)	5,000	5:45-17:30、20～30 分間隔
29	CBS - SBT - Dong Dok	大型バス (ISUZU)	3,000	6:30-18:00、15～20 分間隔
30	CBS - Thongpong	大型バス (ISUZU)	4,000	6:00-17:30、20～30 分間隔
31	CBS-Phontong-Dong Dok	大型バス (ISUZU)	3,000	6:10-17:30、20 分間隔
32	CBS-Donepamay	ミニバス、電気バス	2,000	6:30 -17:55、15～20 分間隔
33	CBS-Nongtha-Dongdok	大型バス (ISUZU)	3,000	6:10-17:20、30～60 分間隔
49	CBS-Sikay-Nongtang	ミニバス	4,000	6:15-17:30、35～60 分間隔
08	CBS-NBT	大型バス (ISUZU)	5,000	6:00-17:00、30 分間隔
05	CBS-Namsuang	ミニバス	10,000	10:30、16:30

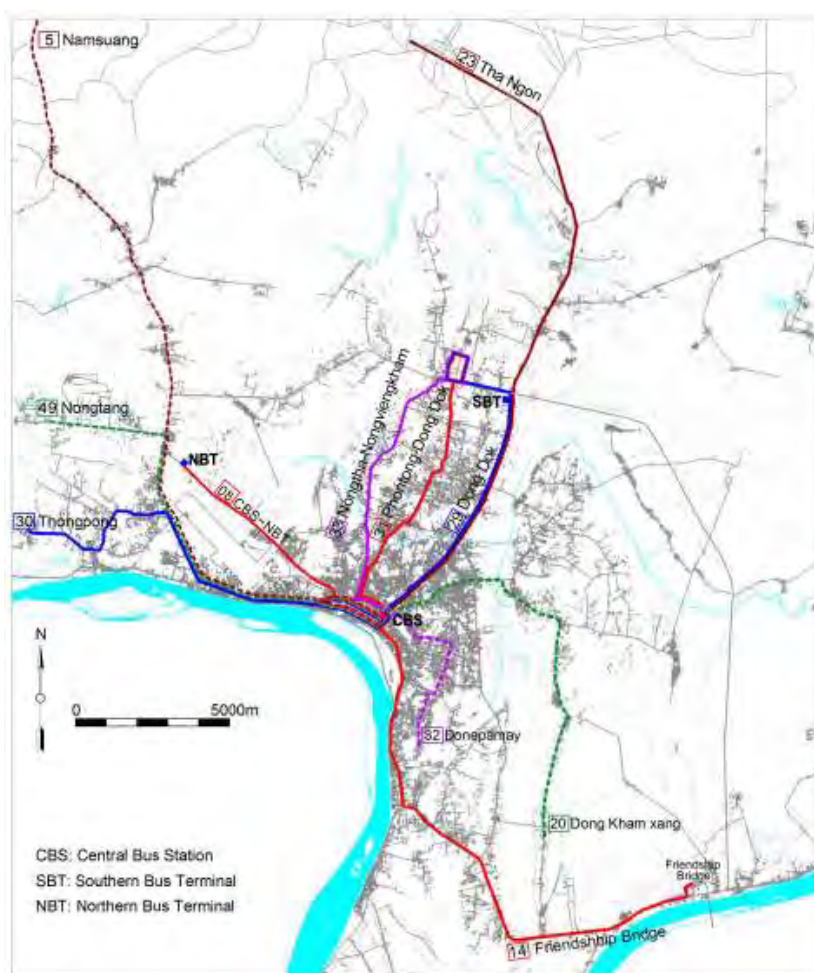


図 1-19 市内バス路線図

2) 国内都市間バス

ビエンチャンバス公社が運行する国内都市間バスの一覧を表 1-2-5 に示す。CBS から 3 路線、SBT から 6 路線を運行している。

表 1-2-5 ビエンチャンバス公社が運行する国内都市間バス

出発地	目的地	運行頻度 (1 日当たり)	料金 (Kip)	距離 (km)	バス車両
CBS	Pialard	1	15,000	82	大型バス
CBS	Paksarb	2	10,000	55	大型バス
CBS	Thachampa	1	10,000	75	大型バス
SBT	Thakhek	3	60,000	341	大型バス
SBT	Savannakhet	8	75,000	468	大型バス
SBT	Pakse	3 (Regular)	110,000	721	大型バス
		1 (Express)	140,000		大型バス
SBT	Donkhong	1	150,000	884	大型バス
SBT	Attapeu	2	140,000	922	大型バス
SBT	Saravanh	1	130,000	828	大型バス

出典：VCSBE

3) 国際都市間バス

ビエンチャンバス公社が運行する国際都市間バスの一覧を表 1-2-6 に示す。全て CBS を基点としており、タイの 4 都市への路線を運行している。

表 1-2-6 VCSBE が運行する国際都市間バス

出発地	目的地	運行頻度 (1 日当たり)	料金 (Kip)	距離 (km)	バス車両
CBS	Nongkhai	6	15,000	25	大型バス
CBS	Udonthany	8	22,000	82	大型バス
CBS	Khonkean	2	50,000	193	大型バス
CBS	Bangkok	2	248,000	635	大型バス

出典：VCSBE

(4) ビエンチャンバス公社の経営状況

1) 収支状況

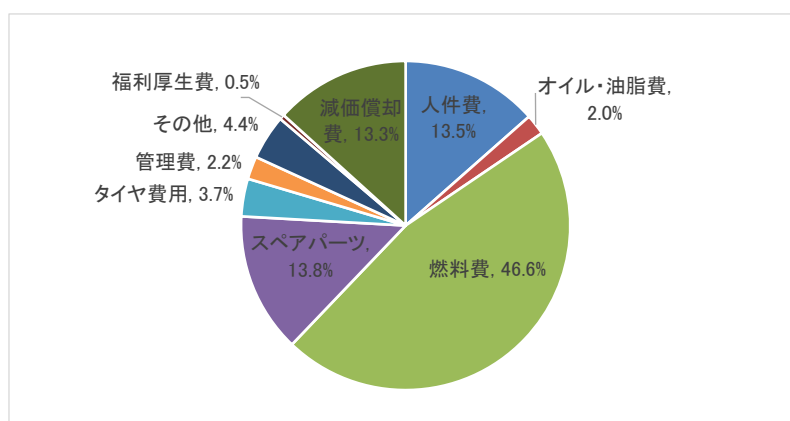
2007 年から 2014 年におけるビエンチャンバス公社の収支実績を表 1-2-7 に示す。ビエンチャンバス公社の財務状況は、近年厳しい状況にある。使用しているバス車両の大部分を無償で供与されているにも関わらず、単年度収支が低水準か赤字の状況にあり、独自に公共交通サービスを将来継続的に提供できる状態であるとは言えない状態である。

表 1-2-7 VCSBE 収支実績表

項目	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
収入 (百万 Kip)	30,496	34,871	29,937	28,312	31,348	33,179	35,842	32,241
支出 (百万 Kip)	31,702	34,106	27,822	30,158	34,526	35,973	39,596	37,226
営業利益 (百万 Kip)	-1,205	765	2,115	-1,589	-3,518	-3,126	-3,754	-4,985

出典：VCSBE

ビエンチャンバス公社の 2014 年の支出内訳を図 1-20 に示す。車両走行費用のうち燃料費が 47%を占め、人件費は僅かに 14%である。日本のバス会社では一般的に人件費が 65～75%、燃料費が 5～10%、修繕費が 4～8%を占める。この違いは、ビエンチャンバス公社の人件費の単価が低いことによる。また、ビエンチャンバス公社ではバス車両の老朽化により修理のためのスペアパーツの購入が増加しているため、スペアパーツ購入費の割合が 14%と高くなっている。



出典：Vientiane Capital State Bus Enterprise (VCSBE)

図 1-20 運行費用の内訳 (2014 年)

2) 税金

ビエンチャンバス公社は公共交通を担っているために低利益体質の企業とならざるを得ないが、課税は大きな負担となっている。課税方式は、ラオス国政府が 100%保有している国営企業では、収益があった年には収益の 35%の事業収益税 (Company Profit Tax) が課税される。また、収益の有無にかかわらず総収入の 5%がビジネス税として課せられ、赤字であった年でも総収入に対して最少収益税 (Minimum Profit Tax) が 1%課せられている。そのため、収益が上がった年であっても収益率は低い水準にあるため税金の納付後は赤字になることが多い。

(5) バス車両

現在、ビエンチャンバス公社が保有しているバス車両を表 1-2-8 に示す。座席数が 45 席の大型バスは 79 台、25 席の中型バスは 26 台、EV 車が 3 台の合計 108 台である。図 1-19 に示す通り、現在のバス路線はビエンチャン市内の幹線道路の一部のみを通過しており、市民の足として十分な路線が整備されているとは言えない。ビエンチャン市内では、今後の人口増加や経済発展に伴い更なる交通需要の増加が見込まれるが、市内での交通混雑の悪化を抑制するには、公共交通利用

率の改善が必要であり、バス車両の追加導入により新規バス路線を整備することが求められている。また、既存車両の多くは耐用年数を過ぎて使用されており、排気ガスによる環境影響や乗客への快適なサービスの提供等の面からも新規のバス車両の導入が求められている。

表 1-2-8 VCSBE が保有するバス車両

分類	メーカー名	座席数（席）	調達年（年）	車両台数（台）
大型バス	ISUZU	45	2012	42
	HYUNDAI	45	2009	8
	HYUNDAI	45	1999	25
	HINO	45	1990	4
ミニバス	NISSAN	25	1999	25
	MITSUBISHI	25	1990	1
電気バス	EV	-	2009	3

出典：VCSBE

表 1-2-9 VCSBE が保有する主な車両

 ISUZU（45 席、2012 年調達）	 HYUNDAI（45 席、2009 年調達）
 HYUNDAI（45 席、1999 年調達）	 HINO（45 席、1990 年調達）



NISSAN (25 席、1990 年調達)



EV (2009 年調達)

(6) 運行形態

市内バスの運行形態はフランチャイズ形式であり、運転手 1 人にバス車両 1 台が割り当てられている。各運転手が運行する路線は、2 週間ごとのローテーションで変更される。ビエンチャンバス公社が受け取る料金収入は、路線毎に定められた運行料を運転手がビエンチャンバス公社に支払い、実際に乗客が支払った料金と運転手がビエンチャンバス公社に支払う運行料との差額は、黒字であれば運転手の収入となり赤字であれば運転手の持ち出しとなる仕組みである。この仕組みはどの車種・路線でも同様であり、運転手は路線ごとに定められた運行料と料金収入との差額とは別に、ビエンチャンバス公社の職員として毎月給与を受け取っている。

運転手 1 人にバス車両 1 台が割り当てられているため、バス運転手は毎日バスの運行時間中は業務に従事しており、年間の休日は 5 日程度しかなく、運転手の職務環境は良いとは言えない。また、バス車両は担当運転手が業務に従事しない時は稼働せず、バス車両は効率的に利用されていない状況である。

(7) ビエンチャンバス公社の課題

上記に示す通り、ビエンチャンバス公社は使用しているバス車両の大部分を無償で供与されているにも関わらず、単年度収支が低水準か赤字の状況にあり、独自に公共交通サービスを将来継続的に提供できる状態ではない。ビエンチャンバス公社の財務状況が低水準である要因は、案件化調査においては、支出構造、古いバス車両によるバス利用率の低さ、既存の運行形態による非効率なバス車両の利用等がその要因であることが分かった。より具体的には、普及・実証事業において要因を特定していく。

- ・ 支出構造：費用支出に占める燃料費の割合が高く、運行改善や運転技術の向上等により燃料支出の抑制を検討する必要がある。また、高い税金負担が収支を悪化させている要因であり、改善を検討する必要がある。
- ・ 古いバス車両：排気ガスによる環境影響の低減、車両維持費の低減及び乗客への快適なサービスの提供のために、耐用年数を超過した車両から新規車両の導入が求められる。
- ・ 運行形態：市民のバス利用機会を増やすとともに収入増加を図るために、バス車両を効率的に活用することが求められる。

1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度

(1) 開発計画及び関連計画

1) 第7次国家社会経済開発計画（2011-2015）

ラオス国の上位の国家計画は2011年から開始された「第7次国家社会経済開発計画」がある。この計画では、i) 安定的な経済成長の確保（GDP成長率は年間8%、2015年の一人当たりGDPは1,700ドル）、ii) 2015年までにMDGs達成、2020年までにLDC脱却、iii) 文化・社会の発展、天然資源の保全、環境保全を伴う持続的な経済成長の確保、iv) 政治安定、平和及び社会秩序の維持、国際社会における役割の向上の4つを目標としている。

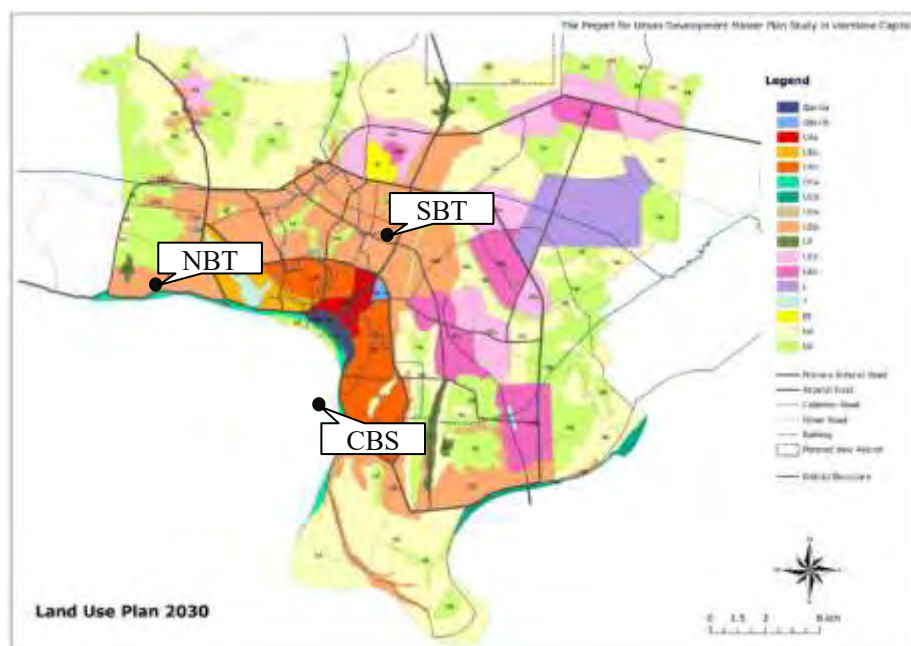
現在、ラオス国政府は、第8次国家社会開発計画（案）（2016-2020）を作成しており、2015年7月に国会承認を得る予定である。

- 1) 5月第一週：首相府に最終ドラフト版を提出
- 2) 5月第二週：党委員会に最終ドラフト版を提出
- 3) 5月末：国会へ最終版を提出
- 4) 6月～7月：国会承認

なお、今回の調査にてバス運行に関して利用者の利便性をカバーする法律がないことが確認された。

2) 都市及び交通セクター

上記国家計画の戦略に従い、JICAが支援をした「首都ビエンチャン市都市開発マスタープラン」（2011年）を都市交通・公共交通及び都市開発セクターの上位実施計画として位置づけている。「首都ビエンチャン市都市開発マスタープラン」（2011年）の中で、公共バス交通のシェアを2010年の4%から2030年までに30%に増加させ、交通混雑を抑制することが提言されている。



出典：Vientiane Capital Urban Development Master Plan, JICA, 2011

図 1-21 ビエンチャン市の土地利用及び道路網計画図（2030年）

(2) 政策及び法制度

1) 交通セクターの政策

ラオス国は 2010 年にラオス国の気候変動に対する戦略 (Strategy on Climate Change of the LoA PDR) を作成し、7 つの分野において適応、及び緩和策への取り組みを示している。交通分野は、ラオス国政府が取り組む緩和策の重点分野の 1 つとして取り上げられており、開発と環境との両立に向け、交通分野が地球環境に及ぼす負荷の削減、及び脱温暖化社会を目指した環境的に持続可能な交通 (EST : Environmentally Sustainable Transport : 環境的に持続可能な交通、以下、「EST」という。) 政策が提唱されている。

2) 法制度

ラオス国においてバス事業を実施するにあたり関連する法律を以下に示す。

表 1-3-1 バス事業に関する法令

分類	法令名	公布日
バス事業	改正陸上交通法 (No. 23/NA)	2012 年 12 月 12 日
	改正陸上輸送法 (No. 24/NA)	2012 年 12 月 12 日
	多方法による輸送法 (No. 28/NA)	2012 年 12 月 18 日
	陸上交通、陸上輸送、道路保全に関する法律違反に対する刑罰と措置に関する首相令 (No. 188/PM)	2007 年 7 月 3 日
事業実施	会計法 (No. 63/NA)	2014 年 1 月 28 日
	投資奨励法 (No. 02/NA)	2009 年 7 月 8 日
	税法 (No. 05/NA)	2011 年 12 月 20 日

3) 公共交通の行政組織

ラオス国の公共交通は、公共事業運輸省の交通局 (DOT : Department of Transport 以下、「DOT」という。) が所管する。ビエンチャン市は、ビエンチャン市運輸交通局 (DPWT) がビエンチャン市の公共交通を所管しており、本調査の C/P であるビエンチャンバス公社は、ビエンチャン市の管轄下にある。

MPWT は、DOT を通じてラオス国全体の公営・民間バス会社に対する監督・管理を行っている。DPWT は、ビエンチャン市内のビエンチャンバス公社、民間バス会社、及びパトランジットの管理を行っている。行政事務として新規車両の登録、料金認可通行路線の割り当て、民間企業参入に関する方針の策定等を実施している。

この両者の役割分担は原則として、MPWT が大枠の法制度の作成等を担当し、この法制度の下にビエンチャン市が運用面の監督を担当している。バス会社の運営に関わる主要業務の役割は表 1-3-2 のとおりである。

表 1-3-2 バス運営にかかわる管轄省庁の権限

管轄省庁	内容	権限
公共事業運輸省・ビエンチャン市	料金変更	承認
ビエンチャン市	路線の新設・変更、運営体制の変更	承認
ビエンチャン市	スケジュールの変更	届出

また、国営企業の会計は会計法により財務省が、企業に関しては会社法があり、国営会社の経営・財務はこれらの法律に従って、管理・監督がなされる。

1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

(1) ビエンチャンバス公社に関する援助事業

ビエンチャンバス公社に対する援助事業は、2011 年以降 JICA により継続的に実施されており、2012 年に無償資金協力プロジェクトによりバス車両 42 台が供与され、2012 年から 2015 年にかけて運営能力改善を目的とした技術協力プロジェクト：ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクトが実施された。

表 1-4-1 VCSBE に関する援助事業リスト

No	プロジェクト名	援助機関	援助額 (百万 USD)	期間	状況
1	技術協力プロジェクト ビエンチャンバス公社運営能力改善 プロジェクト	JICA	4.8	2012-2015	完了
2	首都ビエンチャン市公共バス交通改善計画	JICA	6.3	2011-2012	完了

(2) 交通分野の援助事業

交通分野に関する援助事業リストを表 1-4-2 に示す。JICA により実施された交通及び都市開発のマスタープラン作成の他、アジア開発銀行(ADB :Asian Development Bank、以下、「ADB」という。)、世界銀行(WB: World Bank、以下、「WB」という。)及び韓国により、交通安全や継続的な交通等のプロジェクトが実施されている。

表 1-4-2 交通分野の援助事業リスト

No	プロジェクト名	援助機関	援助額 (百万 USD)	期間	状況
1	The Project for Sustainable Transportation in Vientiane Capital	ADB	99.7	2015-2019	実施前
2	Project Primary Survey of Transportation in Pakse	KOICA	NA	NA	準備中
3	EV Transportation Experiment Project in Luangprabang	JICA	NA	2014-2015	実施中
4	Project Survey for VC Logistic Area Construction	JICA	NA	2013-2014	完了
5	Project Purchasing Equipment for Road Safety	WB	1.9	2012-2017	実施中
6	The Study to setup Project on Clean Development Mechanism of transport	MOE, Japan	NA	2012-2013	完了
7	The Project for Preparatory Technical Assistance“PPTA” to implement the project value 28 Million \$USD	ADB	7.0	2012-2013	完了
8	The Project for Study on Low-Emission Public Transport System in Laos (Electric vehicles)	JICA	1.4	2012	完了
9	Basic data collection for Master Plan on modern transport in Laos	JICA	0.2	2012	完了
10	The Project for implementation on Road Safety	ADB	0.4	2012	完了
11	The Project for implementation on Road Safety	WB	2.0	2012	完了
12	The Project for Basic Study on possibility for sustainable of transport in Vientiane Capital	ADB	0.4	2010-2013	完了
13	The Project for Urban Development Master Plan Study in Vientiane Capital	JICA	NA	2009-2011	完了
14	The Study of Master Plan on Comprehensive Urban Transport in Vientiane Capital	JICA	3.0	2007-2008	完了

1-5 対象国のビジネス環境の分析

(1) 立地

ラオス国は、中国、ベトナム、カンボジア、タイ、ミャンマーの5ヶ国と国境を接し、メコン内陸部の中心に位置している。Greater Mekong Subregion（大メコン圏、以下、「GMS」という。）で進めている国際回廊では、Central Corridor、East-West Corridor、North-east Corridor、North-South Corridor がラオス国を通り、ラオス国は GMS における陸上交通の要所となる。



出典：Asia Development Bank

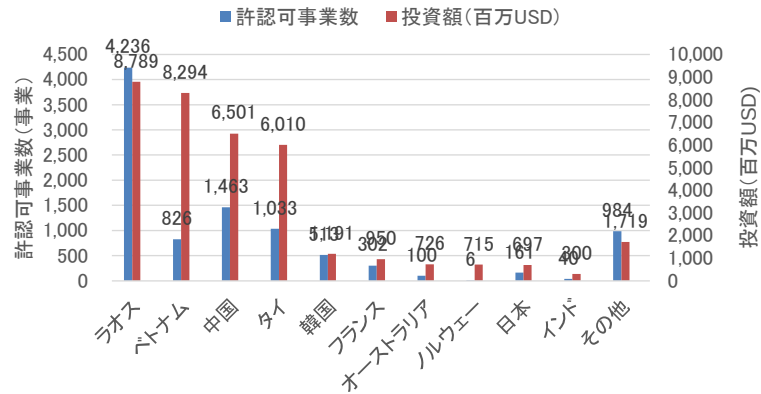
図 1-22 GMS Corridor 地図

(2) 日本企業の進出

タイやベトナム等の労働者の人件費高騰や自然災害等へリスク分散のため、ラオス国へ進出する日本企業は増加傾向にあり、2013 年 10 月時点で 103 社となった。また、工業団地、物流拠点、経済特区の整備も進められており、今後更なる日本企業の進出が見込まれる。

(3) 民間投資認可数

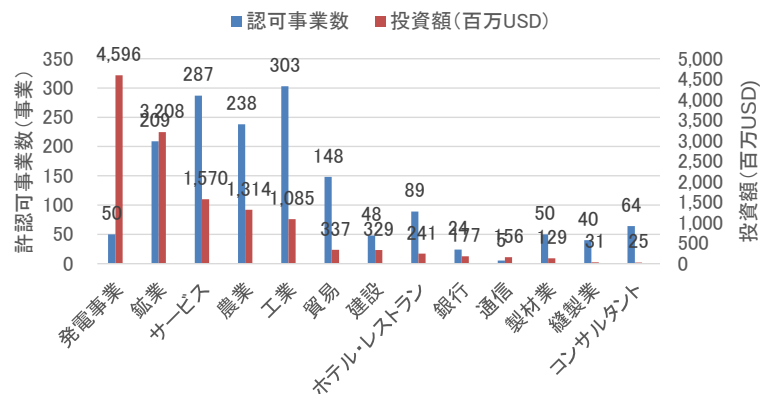
2000 年から 2011 年の間の民間投資の累計許認可事業数と累計投資額を図 1-23 に示す。ラオス国の他、ベトナム、中国、タイの事業数及び投資額が大きな割合を占めており、ベトナム、中国、タイの 3 ヶ国で事業数の 34%、投資額の 58%を占めている。日本企業は 2011 年までに 161 事業、7 億 USD の投資を行っている。



出典：JETRO

図 1-23 事業者の国籍別の民間投資の許認可数と総額（2000 年～2011 年累計）

2000 年から 2010 年の間のセクター別の累計事業数及び累計投資額を図 1-24 に示す。事業数では、工業（20%）、サービス（19%）、農業（15%）が大きな割合を占めている。投資額では、発電事業（35%）、鉱業（24%）が大きな割合を占めている。



出典：JETRO

図 1-24 セクター別の民間投資の許認可数と総額（2000 年～2011 年累計）

(4) ビエンチャン市での運輸事業運営会社

ビエンチャン市内にてバス事業等の運輸事業を行うために DPWT に登録している会社及び団体のリストを表 1-5-1 に示す。ビエンチャンバス公社を含めて 27 事業者あり、その内バス車両を保有しているのは 18 事業者である。ビエンチャンバス公社は 118 台のバスを保有していると届出ており（現在の稼働車両台数は 108 台（表 1-2-8 参照）、他の事業者に比べて 2 倍以上のバス車両を保有している。

表 1-5-1 ラオス国における運輸事業者

番号	会社/団体名	バス車両数 (台)	バスの座席数 (席)	バス以外の 車両数
1	VCSBE	118	—	—
2	Cross border transportation	47	45	—
3	Khingkhavongsay (Thonglypacy)	45	45	—
4	Southern Bus Terminal Association	45	45	—
5	Souddala Transportation	23	45	—
6	Seangsomboun	17	45	—
7	Chanthachon Transportation	17	45	—
8	Provincial Transportation Association	17	45	—
9	Chipasong	15	45	—
10	Sithon Puangpaserd	12	45	—
11	Lao Golong Transportation	12	28	—
12	Phansana Transportation	10	45	—
13	Khampaserd Transportation	8	45	—
14	Anongluck Transportation	8	45	—
15	Soudchay Yordchalernsab	6	45	—
16	Seansabay	5	45	—
17	Saylard Transportation	5	45	—
18	Adina Transportation	3	45	4 (Van)
19	Soudchay Transportation Ltd	—	—	5 (Van)
20	Lao Group VC Taxi	—	—	30 (Sedan)
21	Chong Ya Tu I Yunthong Taxi	—	—	15 (Sedan)
22	Lao-Viet Taxi	—	—	12 (Sedan)
23	Lao Motor Bike Service	—	—	46 (Bike)
24	Taxi Association	—	—	91 (Sedan)
25	Van Association	—	—	150 (Van)
26	Songteo Association	—	—	365 (Songteo)
27	Jumbo - Tuk Tuk Association	—	—	1, 467 (Tuk Tuk)

出典：DPWT

(5) 民間企業の運行バス路線

ビエンチャン市内の路線バスの運行は、ビエンチャンバス公社のみが行っており競合するバス会社はない。公共交通サービスを提供するという面では、トゥクトゥクやソンテオ等のパラトランジットが競合となる。

民間のバス会社は、国内都市間及び国際都市間のバスサービスを提供しており、NBT 及び SBT を拠点としている。民間のバス会社が運行する国内都市間バス及び国際都市間バスの路線一覧をそれぞれ表 1-5-2 及び表 1-5-3 に示す。NBT からは、Luangprabang 行きが 11 便/日、Xiengkhuang 行きが 8 便/日と多く、SBT からは Pakse 行きが 15 便/日、Savannakhet 行が 8 便/日と多くなっている。

表 1-5-2 Northern Bus Terminal における民間バス運行頻度

分類	目的地	運行頻 (1 日当たり)	料金 (Kip)
国内都市間バス	Luangprabang	11	110,000～150,000
	Udomxay	4	150,000～190,000
	Xiengkhuang	8	110,000～150,000
	Nonghaed	1	150,000
	Xamneua	3	170,000
	Sayabury	5	90,000～150,000
	Muangngern	1	250,000
	Luangnamtha	2	200,000
	Borkeo	2	230,000～250,000
	Phongsaly	2	210,000～230,000
	Paklai	4	80,000～100,000
	Kaenthao	1	100,000
	Sanakarm	1	70,000
	Muangmai, Krua	1	230,000
	Saysomboun	1	80,000
国際都市間バス	Bangkok	1	248,000
	Korath	1	149,000
	Khonkhean	1	50,000
	Khunming	2	730,000
	Muangla	1	351,000

出典：Northern Bus Terminal

表 1-5-3 Southern Bus Terminal における民間バス運行頻度

分類	目的地	運行頻 (1 日当たり)	料金 (Kip)
国内都市間バス	Lak 20	4	85,000
	Namthon	2	40,000～50,000
	Viengthong	2	90,000
	Thakhek	5	60,000～80,000
	Nakay	1	90,000
	Savannakhet	8	75,000～120,000
	Pakse	15	110,000～170,000
	Saravan	3	130,000～190,000
	Sekong	3	130,000～210,000
	Attapeu	3	140,000～220,000
	Dontalard	1	130,000～200,000
	Donkhong	1	150,000～210,000
	Vernkham	1	150,000～210,000
	Xiengkhuang	4	110,000～150,000
	Muanghkham	1	130,000～150,000
国際都市間バス	Hanoi	6	230,000
	Ving	3	160,000
	Danang	3	230,000
	Hue	1 (月、木、土のみ運行)	180,000
	Quang Nam	1 (火、水、金、日のみ運行)	230,000
	Quang Bing	1 (火のみ運行)	150,000
	Sai Ngon	1 (月、木、土のみ運行)	500,000
	Ha Ting	2	160,000
	Thang Hua	1	180,000
	Halong	1	320,000

出典：Southern Bus Terminal

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長

2-1-1 バス事業の改善方法

バス事業は「運行システム」、「運営体制」及び「バス車両」の3つの要素から成り、提案企業が開発した「イーグルバス・バス事業改善システム」は運行システムを支援するものである（図2-1）。運行システムの継続改善により、「品質向上」と「収支改善」を図り、持続的なバス事業の運営を向上させ、良質なサービスの提供を行う（図2-2）。

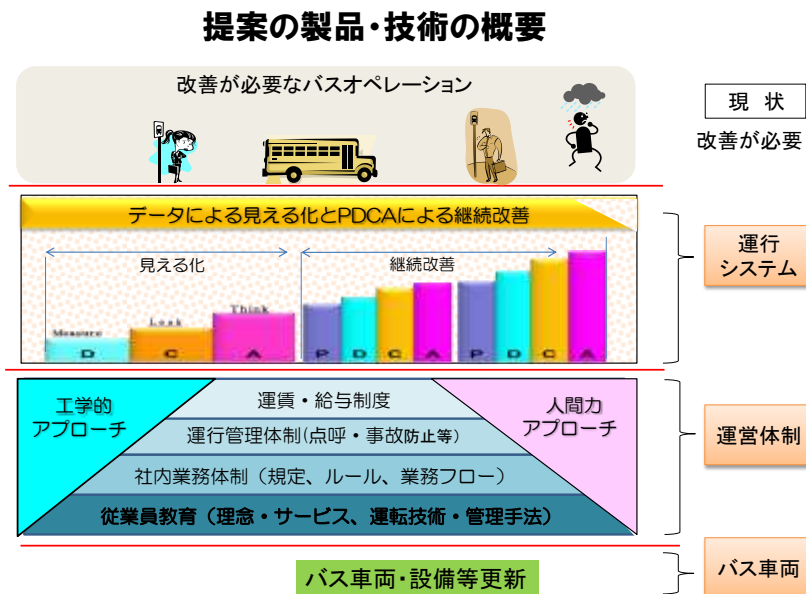


図 2-1 バス事業の構成要素

バス事業改善のゴール

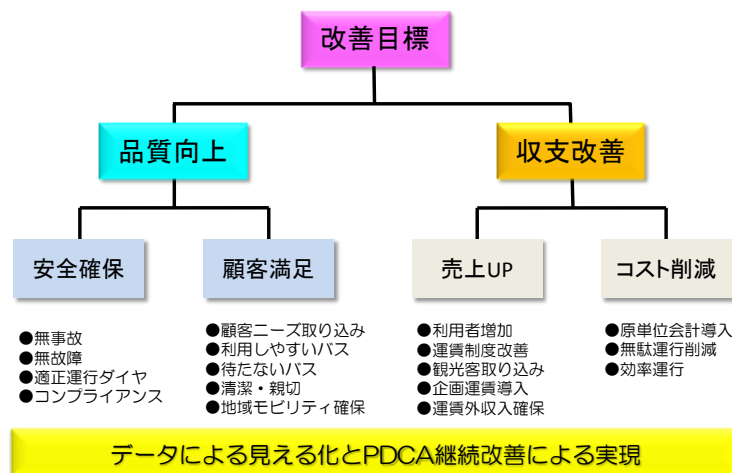


図 2-2 運行システムによる改善項目

路線バス事業の運行システムとは、大きく「運行計画（ダイヤ策定）」と「運行管理」に分類される。

運行計画（ダイヤ策定）では、バス路線の路線/バス停と時刻表を作成する。各種法令や基準、保有する車両や運転士といった資源（リソース）を前提条件として、事業目的や利用者ニーズに対応した路線（ルート）を引き、時刻表を決める。どのルートにバスを走らせるか、路線上のどこにバス停留所を設置するかは、路線バスのサービスを定義する最も重要な要素である。例えば、沿線居住者がいなくなったり沿線大規模施設が撤退したりした路線は、居住者や利用者が多い別の路線やバス停位置を変更する。バスが走る路線が決まれば、何時にバスが来るかといった時刻表の作成ができる。人が乗らない時間帯には少なくして多く乗る時間帯には多くのバスを走行させたり、二次交通として鉄道等への乗継性を向上させた時刻表を作成したりする。この路線/バス停と時刻表を合わせて、運転士が1日に働く基本的な仕事をバス事業者の用語で「ダイヤ」と呼ぶが、運行計画とはこのダイヤ策定と同義である。

運行管理では、策定された運行計画に基づきバスを安全確実に運行させる。具体的には運転士と車両の分配であり、法令等で定められた安全基準を遵守した上で、効率的で無駄がない管理をする必要がある。

本調査における「運行システム」の支援は、主に運行計画（ダイヤ策定）を最適化することであり、運行管理は運行計画策定に付随する検討事項となる。つまり、「路線/バス停と時刻表」を安全で効率的に計画することで、利用者の利便性を高めて利用者数を増やし、同時に利用満足度を高くできるかを、運行システムの改善と定めている。

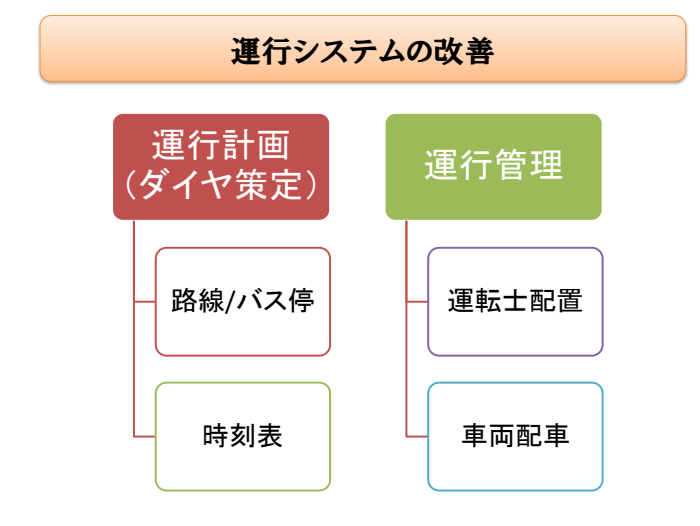


図 2-3 運行システムの改善

「イーグルバス・バス事業改善システム」は、ハード、ソフト、プロセスの3つの要素によって構成される（図 2-4）。ハードはバス事業改善のためのデータを取得・蓄積する装置・しくみであり、ソフトは取得・蓄積したデータを見える化する手法である。なおプロセスは見える化された結果を用いてバス事業の改善を考える『検討プロセス』だけでなく、「測る、見る、考える」による見える化全体の手順である『見える化プロセス』、さらにPDCA（Plan・Do・Check・Action:

計画・実行・評価・改善、以下、「PDCA」という。) サイクルによりバス事業の課題抽出と改善策の実行を繰り返してバス事業の改善を常に実施していく『継続改善 PDCA プロセス』の3つに分類できる。(図 2-9)

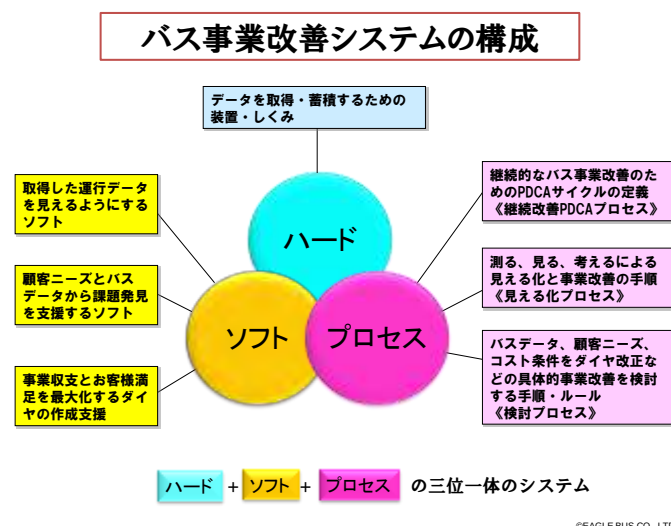


図 2-4 イーグルバス・バス事業改善システムの構成要素

次に、バス事業改善システムの全体像を示す。バス車両に設置した GPS（Global Positioning System：全地球測位システム、以下、「GPS」という。）や乗降センサーにより収集した運行データを通信回線によりデータベースサーバー（以下、DB サーバー）に蓄積し（ハード：測る）、見える化ソフトにより蓄積したデータから問題点を容易に理解できるグラフ・表を出力し（ソフト：見る）、顧客ニーズとコスト条件と合わせてバス事業改善メニューを検討・計画し（『検討プロセス』：考える）、改善メニューに従ったバス運行を繰り返し継続的に行う（図 2-5）。

具体的な改善メニューを考える『検討プロセス』では、需要と供給のミスマッチ、潜在的バス需要、バス車両の無駄な移動等の問題点を抽出し、供給側メニューとしてダイヤ最適化（ダイヤ改正）や、新たな路線設定やバス停位置の変更等（路線最適化）の運行上の改善メニューを立案する。結果として、乗客のバス需要に合致した運行の提供と燃料費等のバスの車両経費の削減を行い、バスサービスの品質向上と収支改善を実現する。

この「測る、見る、考える」といった手順自体を『見える化プロセス』と言う。また、検討されたバス事業改善メニューに従って実際にバスを運行し、同時に運行データを測って次回改善に繋げる手順を『継続改善 PDCA プロセス』と言う。

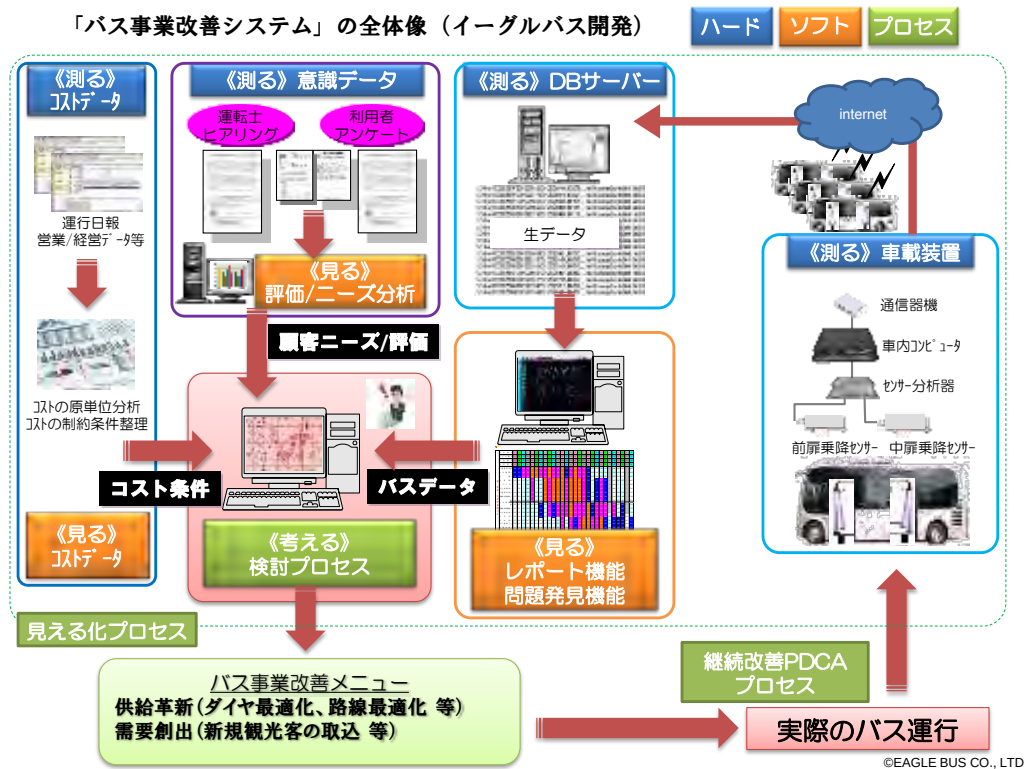


図 2-5 イーグルバス・バス事業改善システムの概要図

ハード：GPS、乗降センサー、管理機器、通信装置（Wi-Fi :Wireless Fidelity:無線 LAN の規格やパケット通信、以下 Wi-Fi という。）、及びデータ蓄積用の DB サーバーにより構成される。DB サーバー以外はバス車両に設置し、各バス停での乗降客数、バス停到着・出発時刻、および通過時刻を記録する。記録されたデータは、順次 DB サーバーに蓄積される。本調査では第 3 世代器機と第 4 世代についても現地モニタリング調査を実施した（図 2-6）。

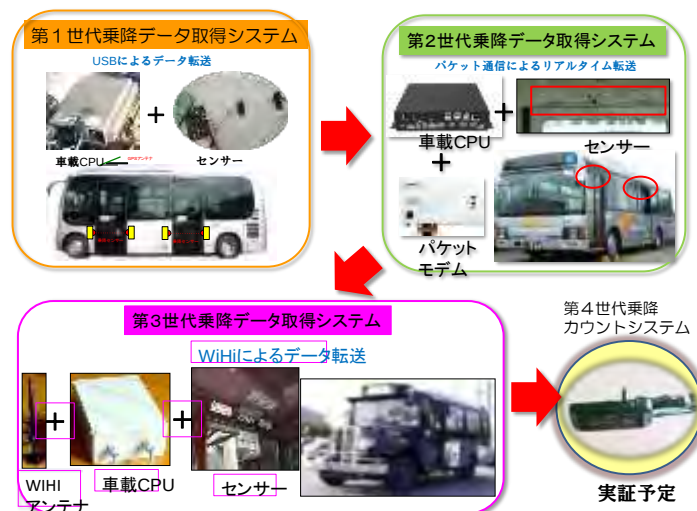


図 2-6 ハード（車載装置）の概要図

ソフト：ハードで取得したデータを見える化するソフトである。ハードで取得した運行データは数字と記号の羅列であり、それだけでは現状認識をして運行上の問題・課題点の抽出をすることが出来ない。そのため、データを非専門家でも容易に理解できるようにグラフと色を使って表示する（図 2-7）。表形式以外には、運行管理者にとって一般的なダイヤグラム形式（山ダイヤ）も実装している。いつ・どこで・どれだけのバス需要がありその需要に見合った運行をおこなっているか、またバス車両の無駄な移動が無いか、遅延の発生状況等の問題・課題点を抽出する。



図 2-7 見える化ソフトの出力例

プロセス：プロセスには前述の通り 3 種類がある（図 2-8）。

『検討プロセス』：ソフトで抽出した問題・課題点を改善するための、解決策の検討と決定の手順である。具体的には、バス運行におけるバス停間の時間（ピッチ）や起終点間の時間（ラップ）の調整、利用結果に応じた運行便数の調整、バス停位置の変更、新たなバス路線の開設等があげられる。これらの検討作業には、ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術、以下、「ICT」という。）の支援はあるとはいえ、事業者・路線・運行形式等によってゴールの優先度や求められる解は大きくことなるため、個別で検討される。

『見える化プロセス』：運行データをハードにより取得・蓄積し、そのデータをソフトにより意志決定を支援する表現として見える化し、検討プロセスを経てバス事業の改善メニューを提案するといった手順全体である。

『継続改善 PDCA プロセス』：バス事業に適した PDCA サイクルを定め、事業改善のサイクルを継続的に実施する手順そのもの。継続改善を実効性の高いものにするため、基本サイクルによらず日常的な改善を実施する短期改善サイクルを含めた PDCA サイクルを、バス事業改善の PDCA サイクル（＝『継続改善 PDCA サイクル』）としている。なお、事業の改善サイクルの長さ（ダイヤ改定や路線変更のタイミング）は地域や事業者によって異なるが、ここでは提案企業が設定した 1 年を基本としている。（図 2-9）

見える化とPDCA継続改善によるバス事業改善

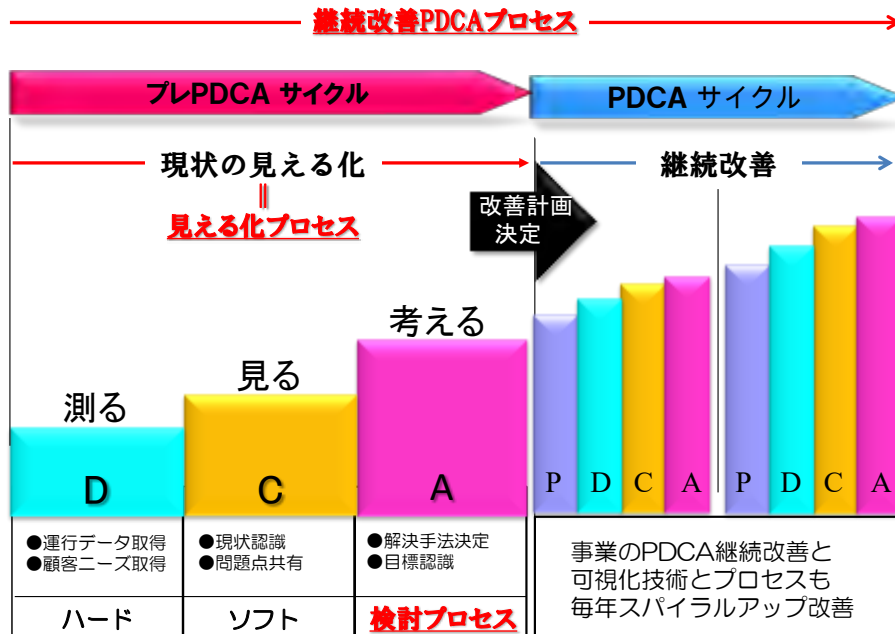


図 2-8 3 種類のプロセスの整理

バス事業改善のPDCAサイクル 『継続改善PDCAプロセス』

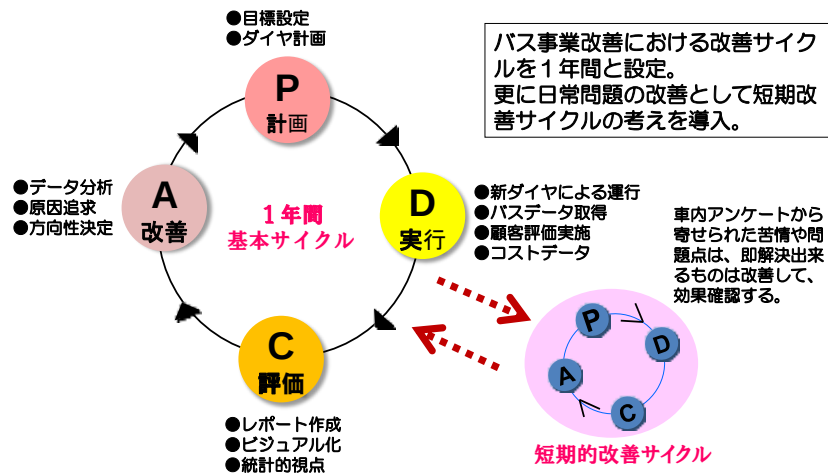


図 2-9 バス事業改善システムにおけるバス事業改善の PDCA サイクル

2-1-2 製品・技術のスペック

「イーグルバス・バス事業改善システム」の構成要素の仕様を表 2-1-1 に示す。

表 2-1-1 構成要素とスペック

	構成要素	仕様
ハード	GPS 器機	国際汎用フォーマット出力 1Hz 以上（毎秒 1 回）のデータ出力
	乗降センサー	観測精度 90%以上 乗客の乗降方向を識別できる
	車載コンピューター	ドア開閉スイッチと同期した稼働 GPS 時刻とのデータ同時出力 人が認識できない光線、電波等による判断
	通信器機	Wi-Fi 器機は認証済み/高互換性 ※パケット通信器機の場合は定額利用可能なもの 該当法規制に抵触しないもの
ソフト	ダイヤ最適化ソフト	表形式/ダイヤ形式による出力 出力色彩、表示閾値のカスタマイズ可

2-1-3 製品・技術の価格

導入する車両台数規模により異なるが、10 台程度（1 路線）の価格を表 2-1-2 に示す。

表 2-1-2 製品・技術の価格一覧（導入技術の組み合わせによって異なる）

製品・技術	価格
車載装置一式 （GPS や乗降センサーを含む）	35 万円/台
サーバー器機 （事務所に新規設置、別途通信回線必要）	100 万円/式
見える化ソフト （含カスタマイズ、別途メンテナンス 60 万円/年～）	300 万円/式
運用支援 （ダイヤ改定・運用変更への対応等の作業経費）	60 万円/年

2-1-4 国内外の販売実績

本システムの販売実績については、以下がある。

川越市（調査事業）「路線バスダイヤ最適化システムの活用による川越シャトル検証調査業務」： 川越市のコミュニティーバス 16 台で実施（2012 年）
十勝バス（共同事業）：バス事業者間の共同実施として 1 路線で実施（2013 年）

2-1-5 競合他社製品と比べた比較優位性

日本における製品としては、センサー機器の単独販売や、運行データの単純集計機能など個別製品は存在するが、バス事業全体の改善システムという位置づけをもつ同様な商品・サービスは存在しない。また、コンサルタントも改善プロセスについてのノウハウは多いが、データ取得等については乗降センサーなどのハードウェアや分析ソフトを保有していることは希であり、事業改善システムといった全体システムは保有していない。そのため、データ分析や机上の計画策定はできても、実際の事業改善を行うことが困難である。特に、メーカー製の他社センサーに附属する分析ソフトは定型フォーマットによる帳票やグラフ出力にとどまり、企業毎に多種多様な業務における改善作業に直接利用できる機能となっていない。コンサルタントによる「データの見

える化」は、交通コンサル業務における顧客カスタマイズによって多様な業務形態には対応できるが、バスの計画・運行・管理・経営・方法論を含めた全体フローを熟知していないこと、さらに事業者実務にあわせたカスタマイズのコストが高いなどの課題がある。「イーグルバス・バス事業改善システム」は、開発者自身がバス事業者であることから、バス事業者の実際の事業改善に柔軟に対応させた「見える化」の機能を有していることから上記のような課題をクリアしているといった実務上の優位性を持っている。さらに当初計画策定時だけでなく、PDCA サイクルを複数回繰り返した改善途中の時点においてどのような「見える化」が必要であるかの知見を組み込んだシステムであり、実際のバス事業改善のための比較優位性は高いシステムである（表 2-1-3）。

表 2-1-3 他社製品との比較

	データの取得	データの見える化	改善プロセス
バス事業改善システム (提案企業システム)	○	◎	○
他社センサー（メーカー製）	○	△	×
コンサルタント	×	△	○

凡例：◎：高い機能 ○：標準的な機能 △：劣った機能 ×：機能不足・欠如

2-2 提案企業の事業活動における海外進出の位置づけ

2-2-1 企業における海外事業戦略

2-2-1-1 海外進出の動機

2013 年 8 月にビエンチャンバス公社からの研修視察を受け入れ、また 2014 年 3 月にビエンチャン市でのセミナーに参加・プレゼンテーション実施したことで、提案企業の考え方やシステムがラオス国にとって有益なものになりえる可能性を認識した。特に、ビエンチャンバス公社とのディスカッションにおいて、ビエンチャン市側が提案企業取り組みに対して関心が高いことや、日本国の支援方針として交通インフラの海外展開と合致することを認識し、海外へのビジネス展開のフィージビリティを判断すべきと考えるに至った。日本国内で展開している運行支援をそのままアジア各国に展開することは非現実的であることから、現地の制度や現システムの対応性などについて十分検討が必要であるとの認識している。

2-2-1-2 自社の経営戦略における海外事業の位置付け

日本国内では人口減少やライフスタイルの変化に伴い、マーケットも路線バス利用者も減少している。生活の質の維持という観点では、需要が小さい地域の赤字路線の維持は必要であり、提案企業は大手バス会社が撤退したエリアで本システムを開発しながら利用者の増加をさせてきた。しかしながら、バス事業改善についてビジネスとしての展開については国内地方都市への展開は引き続き探っていくとしても、その将来性は高いとはいえない。一方、アジア地域は経済成長のもと、交通インフラ整備の必要性が高いことから、高い将来性を見込んでいる。一方、急速なモータリゼーションによる交通渋滞は、バスの運行にも大きな悪影響を与える可能性もあることから、自動車抑制策などとの連携も必要となることが想定できるが、本調査で、案件化の足がかりが構築できれば、積極的な海外事業戦略につながると考えている。

2-2-1-3 海外展開を検討中の国・地域・都市

東南アジア地域ラオス国の首都ビエンチャンをメインターゲットとする。また他の東南アジア地域・都市への展開も検討している。

2-2-2 想定するビジネス展開の実施体制と展開計画

2-2-2-1 ビジネスの実施体制（現地のビジネスパートナー）

現地のビジネスパートナーとしては、ビエンチャンバス公社、現地における調整・支援を㈱片平エンジニアリング・インターナショナルと想定している。バス事業改善のビジネスモデルとしては、単なる技術協力だけではなく、PPP 等による運行支援の設立、民間バス会社への出資による共同事業の展開なども視野に入れている。

2-2-2-2 流通販売計画

案件化調査後に、普及・実証事業等により既に日本支援により導入済みのバス車両を対象として、ビエンチャンバス公社へサービスの本格導入を行う。実証性が確認次第、最終的には首都ビエンチャンの全バス路線・車両に展開する。また、「イーグルバス・バス事業改善システム」により現行の路線バスのみならず、外国人旅行者をターゲットとした新規路線の開発等、潜在需要の発掘により事業規模の拡大を進める。その後、周辺都市や周辺国のバス事業団体への導入検討を進める。

2-2-2-3 スケジュール

案件化調査後、速やかに普及・実証事業等により実証的導入をビエンチャンバス公社のバスに段階的に導入する。実証確認後、ビエンチャンバス公社へのコンサルタント事業とともにビエンチャンにおけるバス事業の拡大を進める。その後、周辺都市や、周辺国における展開についても検討する。

2-2-2-4 ODA 案件との関係性

中小企業海外展開支援の普及・実証事業を通じて「イーグルバス・バス事業改善システム」の導入効果が実証された後に、首都ビエンチャンでバス事業を行うビエンチャンバス公社への経営参加の可能性についても検討を行う。

2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献

2-3-1 現時点における提案企業の地元経済・地域活性化への貢献

提案企業は、大手バス会社が採算が合わないために撤退したバス路線において、独自に開発した「イーグルバス・バス事業改善システム」を用いた可視化による運行ダイヤの改善により、バス路線を復活させ自社の収益拡大を図るとともに、一度公共バスサービスを受けることが出来なくなった住民への公共交通サービスの提供を実現している。また、バス路線を復活させたことにより、路線沿線地域でのバス事業従事者（バス運転手、整備士等）の雇用拡大にも貢献している。

2-3-2 本調査で検討する ODA 案件化及び海外展開を実施することで見込まれる地元経済・地域活性化への貢献

提案企業がラオス国を含む海外において「イーグルバス・バス事業改善システム」を普及させることにより、その地域でのバスサービスが向上しバス利用者の増加が見込まれる。それによりバス車両の需要が増加し、日本のバス車両（中古車を含む）の輸出拡大につながる。また、提案企業が海外での業績を伸ばすことにより、安定した経営基盤を構築し、社員の雇用増加にもつながる。

第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検証結果

3-1 製品・技術の検証活動

3-1-1 ラオス国 第一回現地調査

(1) 主要日程：2015 年 1 月 21 日～1 月 28 日

(2) 調査目的：本案件化調査の説明と機材取付けのための準備調査

(3) 作業内容

①関係者会議

- ・ JICA 表敬
- ・ キックオフ会議：VCSBE・MPWT・JICA ラオス国事務所代表
- ・ 現地調査報告：VCSBE
- ・ 大使館表敬

②運行状況および機器取付準備調査

以下の 2 チームに分かれて実施

i) 運行経理部門（谷島、坂本、佐々木、橋本（博））

- ・ VCSBE バス運行実態ヒアリング調査
- ・ 運行フローと書式の確認
- ・ 財務書類の確認

ii) IT 部門（橋本（浩）、坂本、Paul、臺、小野、森田）

- ・ 必要な IT 環境・施設についての確認
- ・ ET900（Eco Telematics900：Eco Telematics 社の通信装置、以下、「ET900」という。）の接続可能性の確認
VCSBE 整備事務所のインターネットに Wi-Fi ルータを接続して ET900 通信装置との接続を実施及び日本のサーバーにて上記試験によるデータ受信状況を確認
- ・ Wi-Fi ルータ設置の検討
VCSBE では、給油箇所でのデータ通信が望ましいと思われるが、建物 Wi-Fi ルータを設置した場合、バスの陰により通信できない場合が予想された。
- ・ カメラ式乗降センサー機器の設置可能性の確認
- ・ 赤外線式乗降センサーは前ドアと中ドアの上部に固定を計画
- ・ MDVR、乗降センサー機器の設置位置の検討・確認

iii) 中央バスターミナル（CBS）運行管理実態調査

- ・ 運行管理手順の調査
運転手が固定的なルートを行わないようなローテーションによる運行計画（配車計画）の策定、出庫時における指示書（当日の運行計画）、帰庫時における車両状態や給油量の記録、売上げ入金などが、ルール化された運用がなされていたことを確認
- ・ 運転手業務の追跡調査

不明であった帰庫後の売上げ入金の具体的手順について確認

- ・乗客乗降状況の調査

乗降センサー機器の誤作動に影響を与える乗降状況を把握。特に物品を販売する売り子や同乗している車掌役スタッフが停車中に乗降する状況から、プログラム修正の必要性を確認

- ・車両運用状況の調査

車両と運転士がペアで固定的運用となっていることを確認

③運行路線状況調査

- ・14 系統乗車調査：CBS-Friend Bridge 通過-Thadeua
- ・09 系統乗車調査：CBS-SBT（SBT：Southern Bus Terminal）通過-Dong Dok
- ・11 系統乗車調査（全員）：Dong Dok-CBS
- ・08 系統乗車調査（全員）：CBS-NBT（NBT：Northern Bus Terminal）
- ・23 系統乗車調査（全員）：CBS-Tangone

④バス関連施設等現地調査

- ・北バスターミナル NBT 視察（全員）
- ・CBS 周辺商業施設視察
- ・トゥクトゥク試乗

3-1-2 ラオス国 第二回現地調査

(1) 主要日程：2015 年 3 月 15 日～3 月 21 日：

(2) 調査目的：機器取付け試験とモニタリング。バス利用者調査。観光客調査

(3) 作業内容

①関係者会議

- ・キックオフミーティング：VCSBE・MPWT・市役所・JICA 代表
スケジュールの説明と協力依頼
取り付け機器の説明（2 種類の乗降システムと MDVR）
- ・MPWT 大臣表敬
- ・ビエンチャン市副市長表敬
- ・MPWT 運輸局総局長表敬
- ・DPWT 運輸建設局総局長表敬訪問
- ・JICA 報告
- ・大使館報告
- ・JETRO 訪問

②機器取り付け試験の実施

- ・乗降センサー【カメラ式】（BUS No 165）
- ・乗降センサー【赤外線式】（BUS No 130）
- ・MDVR 用カメラ（BUS No 130 , 165）
- ・機器取付試験の実施と試験内容の VCSBE スタッフへの説明
- ・バスモニタリング 130 号車
- ・バスモニタリング 165 号車

- ・TBS 新オフィス Wi-Fi の電波状況の確認

③バス利用者調査

- ・バス利用者アンケート調査
- ・観光客バス利用調査

④報告書作成

3-2 製品・技術の現地適合性検証

3-2-1 IT 機器の動作についての検証

IT 機器の動作の検証については、項目毎に整理する。導入検討中の技術として、乗降センサーが「赤外線式」と「カメラ式」の 2 種類が存在し、必要なハードウェアも異なる。また、車内状況を記録する MDVR 装置も適合性検証の対象とする。

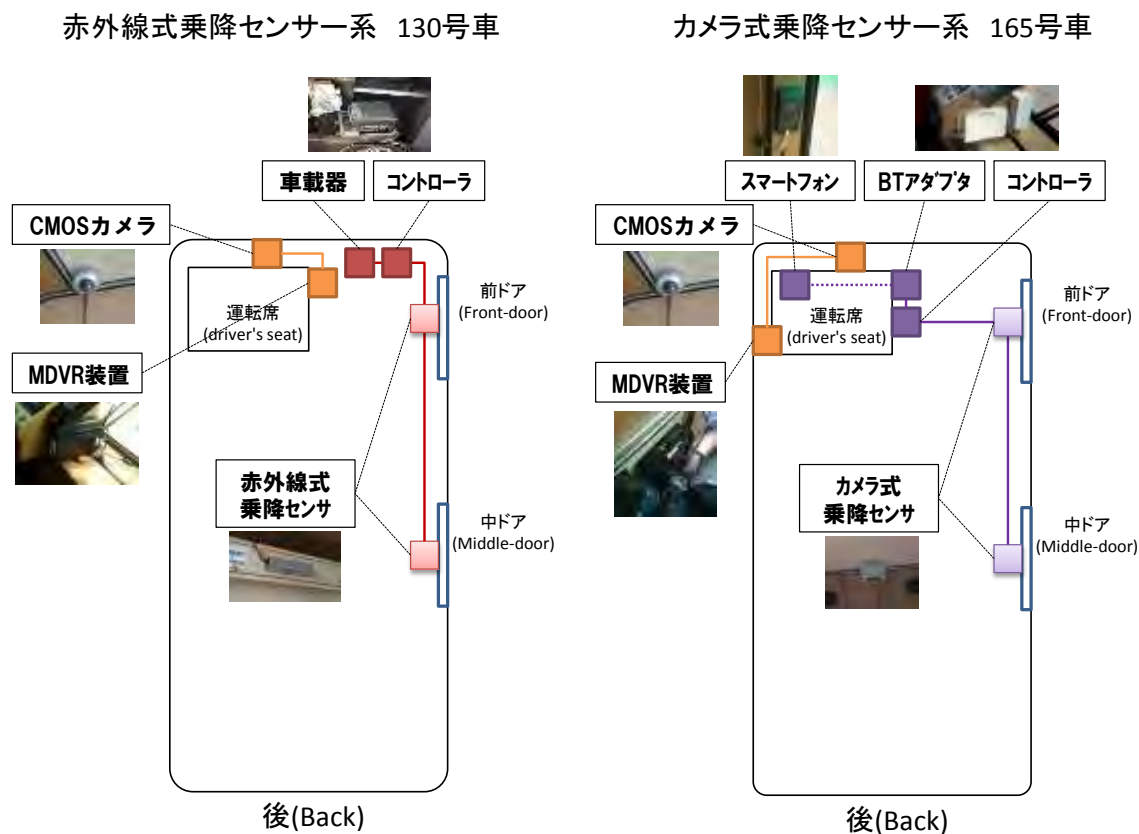


図 3-1 バス車内の IT 機器の概念図

3-2-1-1 赤外線式乗降センサー及びカメラ式乗降センサーについて

機器	検証内容・項目	検証結果
赤外線式乗降センサー	バス車内設置場所、動作環境、ケーブル取り回し	バス車内は室温 35℃を超過するが、機器動作が可能な環境である。車内の温度だけでなく、湿度や振動などについてはモニタリング状況から機器の通常運用への悪影響は無いと考えられる。電気系統についても設置運営上の問題は無い。ドア開閉の電気信号の取得も確認済み。設置位置も前・中ドアのドア開閉装置のパネル部にネジ止めで固定可能であり、乗降時の影響や盗難防止も問題ない。車載機器とのケーブル取り回しについては窓上部に取り付けることで対応可能。  
カメラ式乗降センサー	バス車内設置場所、動作環境、ケーブル取り回し	赤外線式乗降センサーと同様であり、装置自体が小型のために、天井部への直接に取り付け可能。車載機器とのケーブル取り回しについても天井部に取り付けることで対応可能。

		 
--	--	--

3-2-1-2 車載機器（乗降センサー以外）について

機器	検証内容・項目	検証結果
赤外線式乗降センサー用コントローラー及び車載器	バス車内設置場所、環境 電気系統の動作環境	VCSBE が所有するバス車内には運転席後部にも荷物置場等が設置されておらず、限られたスペースしかない状態であったが、前パネル裏にある配電機器（ヒューズ等）のスペースに設置可能。振動などについてはモニタリング状況から機器の通常運用への悪影響は無いと考えられる。またパネルによって機器は乗客や運転手から見えない・触れない位置に設置できることも確認した。 
カメラ式乗降センサーのコント	バス車内設置場所、環境 電気系統の動作環境	小型のため、運転席の左側に直接ネジ止めで設置可能（左がコントローラ、右が BT アダプ

ローラとブルートゥース (BT) アダプタ、スマートフォン		タ。黒色ハンディーターミナルは IC チケットリーダー)。余ったケーブルはパネル内でとりまわすことが可能。  スマホの設置は運転席左前のピラーに取り外し可能なケースで設置が可能。USB ケーブルによる電源の確保も可能。日常運用では盗難防止対策の検討が必要。 
--------------------------------------	--	--

3-2-1-3 車内への MDVR の導入について

第一回調査時に新たに提案した MDVR（映像記録装置）の導入可能性と適合性についても 2 台のバスに試行設置した結果、設置位置、電源、ケーブル取り回しなどに特段の問題は確認されなかった。

3-2-1-4 GPS による位置情報について

スマートフォン（カメラ式乗降センサー用）及び車載器（赤外線式乗降センサー用）の GPS による位置取得については、モニタリング期間においては運用に影響を与えるような状況は確認できなかった。概ね走行道路上の位置情報を獲得できていることから、ビエンチャン市において適合可能性が確認できた。

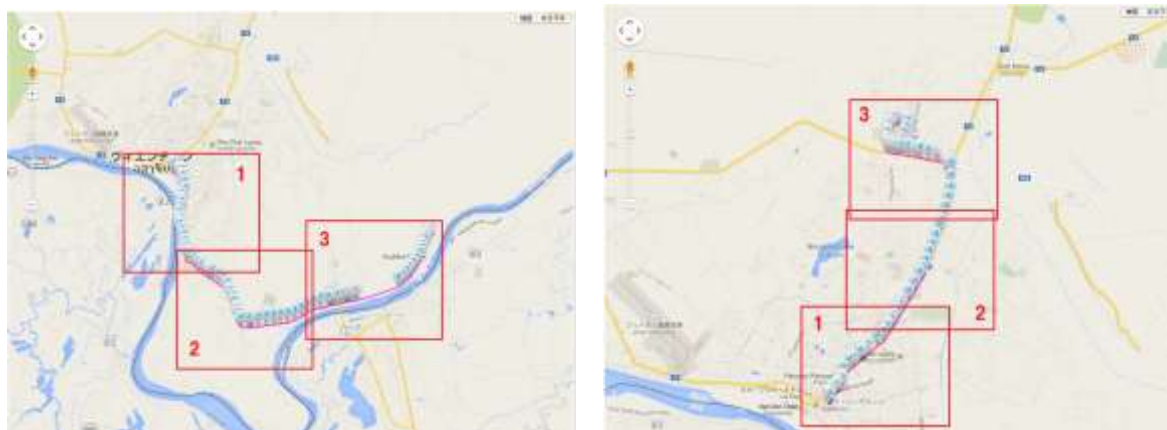


図 3-2 GPSログの状況

3-2-2 通信環境について

本システムでは、パケット通信による常時通信環境と、バスと基地局の通信経費が不要となる無線 LAN（Local Area Network: ローカルエリアネットワーク、以下、「LAN」という。）環境の 2 種類が存在する。

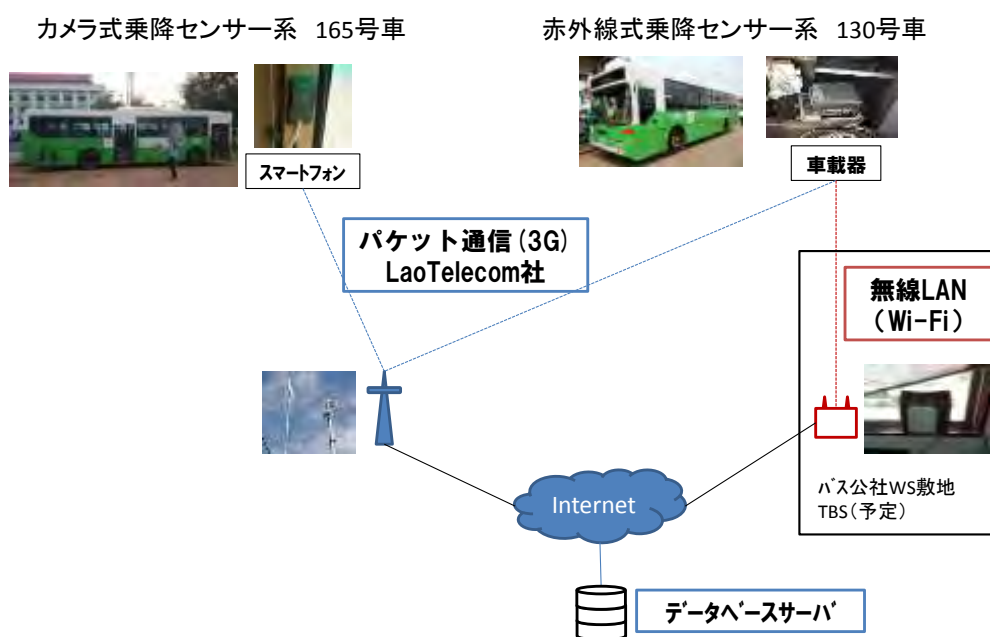


図 3-3 通信環境の概念図

通信環境の適合性確認としては、パケット通信網は調査対象路線全線で問題が確認されなかった。通信環境は安定しておりバスなどの移動体における通信環境は問題がなかった。

無線 LAN については、WS 敷地内において事務室窓の直近にアクセスポイントを設置することで目視可能なバスとの通信は問題がないことが判明したが、全車両が原則として毎日給油を行うことからデータ取得性を高めるために敷地端部にある給油所のアクセスポイント設置については、

給油所の電源利用可能な時間の制約があることから、現状での利用は難しい状況であると確認された。

新しく建設中の TBS への無線 LAN 導入については、設置場所や電源確保については問題がないことが確認された。しかし施設完成時期がまだ先でもあることから、当面の導入は行えないとの判断をしている。

3-2-3 現地体制・スタッフ・運転士の協力体制の検証

現地スタッフとは、1 月と 3 月の 2 回の調査における会議、ディスカッション、機器設置作業などを通して、経営層、運行管理者、車両整備担当者、運転者など、ビエンチャンバス公社の多様なスタッフからの理解と協力を得ることができた。システムを運用するためのデータベース機器の設置については、ビエンチャンバス公社施設内への設置が可能であることを確認した。またデータベース機器の運用管理に必要な人材は、一定の技術支援が必要であっても現在の公社 IT 担当者(2 名)での導入が可能であるレベルであることを確認した。

3-2-4 最適化システムの考え方の理解の検証

バス事業の運行管理・運行計画に IT を導入するダイヤ最適化の考えについては、経営層、運行管理者などの理解を得た。具体的なオペレーションについては、実際のデータ取得後の見える化が必須のため、他地域の既存データの見える化により運用イメージを持ってもらいうことができた。ディスカッションの中で、運行の IT 化においては、現状の運転士の「一人が 1 台」という雇用形態のままでは、運行の最適化の展開が難しいことを共有したことから、本事業の今後の展開において、技術協力プロジェクト（ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト フェーズ 2）との連携によって総合的な事業展開が必要であると考えている。

またヒアリングにおいて、MPWT や VC などのビエンチャンバス公社以外の公的機関においても、ビエンチャンバス公社のバス事業について、運行を含めた「見える化」への要望が高いことも確認でき、最適化システムの必要性についての理解を得たと認識している。

3-3 製品・技術のニーズの確認

3-3-1 バス事業改善システムによる収支改善

ビエンチャンバス公社はバス車両を無償で供与されているが、単年度収支は低水準か赤字の状況が続いている。そのため、利用者の需要に見合ったバスサービスを提供するとともに運行形態を最適化し、収入の増加とコストの削減を図り、継続的に運営できる体制を確立する必要がある。

バスサービスは、事業を実施するための「運営体制・能力」を有した組織が、「バス車両」を有し、バス車両を最適に運営するための「運営システム」を活用することにより提供される。ビエンチャンバス公社には 2012 年 5 月に我が国の無償資金協力により 42 台のバス車両が供与され、2012 年度から 2015 年度にかけて「ビエンチャン運営能力改善プロジェクト」にて運営体制・能力の構築が実施されている。これに加え、提案企業が開発した運営システムである「イーグルバス・バス事業改善システム」を導入することで、継続的なバスサービス提供を行える体制の確立が求められている。

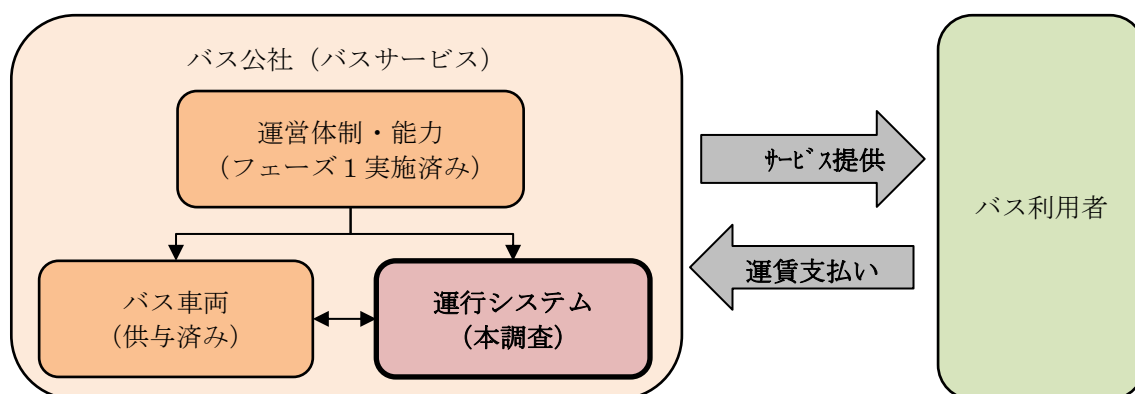


図 3-4 バス事業運営の要素

「イーグルバス・バス事業改善システム」は、運行システムを支援するものであり、図 3-5 に示す。運行システムの改善により、「安全確保」と「顧客満足向上」を実現し「品質向上」を図り、また、「売上 UP」と「コスト削減」を実現し「収支改善」を図る。これらの成果を上げるために、データによる見える化と PDCA による継続改善に取り組むものである。これにより、バス利用者のニーズに合ったサービスを提供するとともに、ビエンチャンにおけるバスサービスが継続的に運営できる体制を確立する。

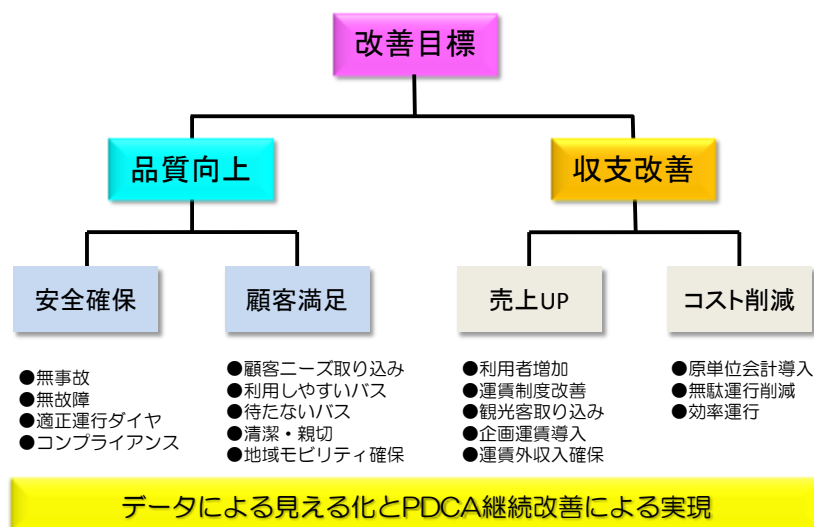


図 3-5 バス事業改善のゴール

3-3-2 潜在的なバス需要

1) 潜在的なバス需要調査概要

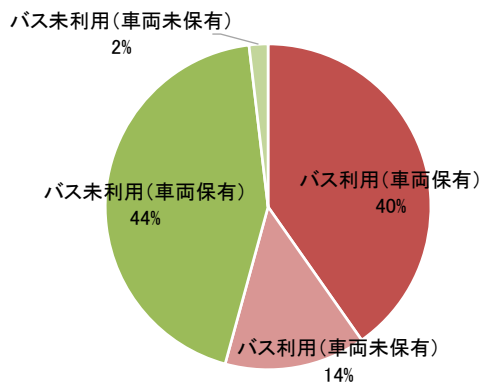
「ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト」において、2014 年 3 月に潜在的なバス利用者を確認するためのインタビュー調査が実施された。調査概要を表 3-3-1 に、調査結果を次項以降に示す。

表 3-3-1 潜在バス利用者インタビュー調査概要

調査日	2014 年 3 月 20 日
調査方法	バス路線上にある企業や民家への訪問
調査内容	バスの利用有無、車両の所有有無、バスを利用する際のトリップ目的、バスの利用頻度、バス停までの手段、1 日当たりの交通費、バスを利用しない理由、バス利用者を増やすための改善策
サンプル数	800

2) バス利用状況

普段利用できる車両の有無とバスの利用割合を図 3-6 に示す。普段バスを利用する回答者は 54%であった。また回答者全体の 84%が普段利用可能な車両を保有しているが、その内の半数近くが外出する際にバスを利用すると回答しており、バス路線沿線ではバスが市民の足として利用されていることが伺える。また、バスの利用目的を図 3-7 に示す。買物、通学及び通勤で 74%を占めており、日常的にバスを利用していることが伺える。バスを利用すると回答した人の 26%は普段利用できる車両を保有しておらず、バスは多くの市民にとって欠かせない交通手段となっている



出典：ピエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト、JICA

図 3-6 バス利用率と車両保有率

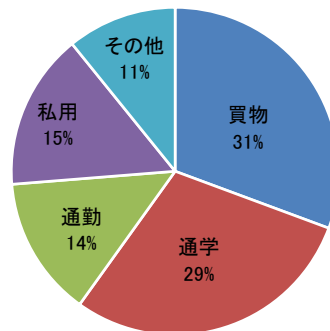
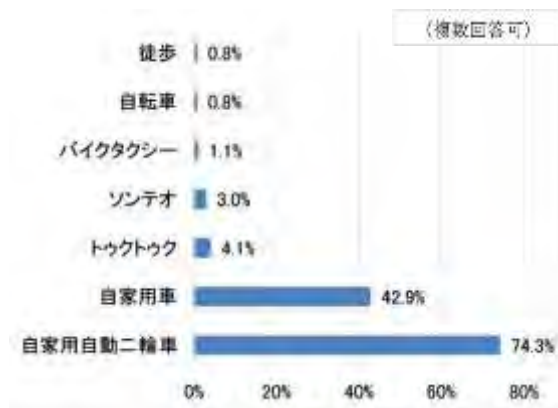


図 3-7 バスの利用目的

3) バスを利用しない人の移動

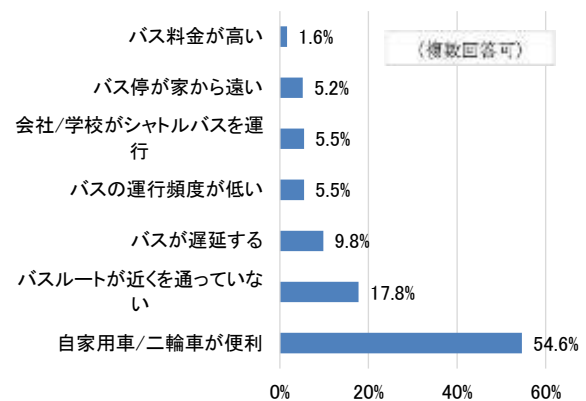
バスを利用しない人の移動手段を図 3-8 に示す。自家用二輪車と自家用車が大半を占めており、パトランジットは 8%であり、公共交通機関としてのバスの重要性が伺える。

バスを利用しない理由を図 3-9 に示す。「自家用車/二輪車が便利」が最も多いが、「バスルートが近くを通っていない」(18%)や「バスが遅延する」(10%)等のバスサービスが悪いことを理由にバスを利用していない回答者が 40%程度を占めており、バスサービスを改善することで利用者の増加が見込めると考えられる。



出典：ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト、JICA

図 3-8 バスを利用しない人の交通手段



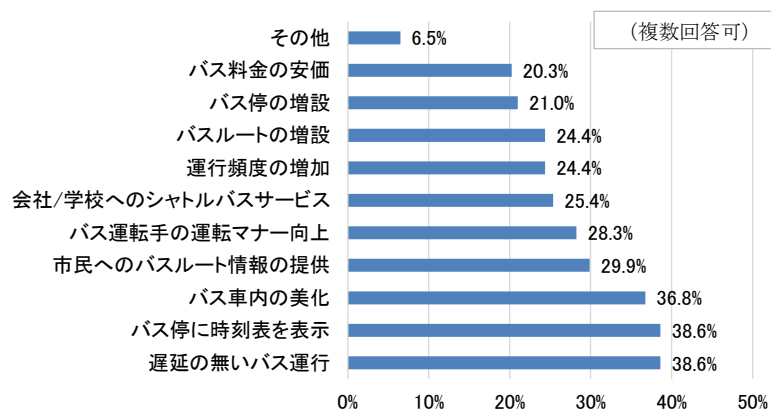
出典：ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト、JICA

図 3-9 バスを利用しない理由

4) バス利用者を増やすための提案

バス利用者を増やすための提案についてのインタビュー結果を図 3-10 に示す。「遅延の無いバスサービス」と「バス停に時刻表を表示」がともに 39%と最も多く、次いで「バス車内の美化」(37%)、「市民へのバスルート情報の提供」(30%)が多く、既存のバスサービスについて改善を求める意見が上位を占めている。

一方で、「会社/学校へのシャトルバスサービス」(25%)や「バスルートの増設」(24%)等の新たなサービスの提供を求める意見も一定程度あり、現在バスサービスを受けられない人へサービスを提供することにより、マーケット拡大の余地があると考えられる。



出典：ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト、JICA

図 3-10 バス利用者を増やすための提案

3-3-3 外国人旅行者のバス需要

1) 外国人旅行者インタビュー調査概要

本調査内にて、外国人旅行者のバス利用状況及びバス利用需要を確認するためのインタビュー調査を行った。調査概要を表 3-3-2 に、調査結果を次項以降に示す。

表 3-3-2 外国人旅行者インタビュー調査概要

調査日	2015 年 3 月 22 日～31 日
調査方法	空港、Friendship Bridge、NBT、SBT、ビエンチャン市内でのインタビュー調査
調査内容	ビエンチャン市内でのバス利用の有無、バス利用有無の理由
サンプル数	265

回答者の性別、年齢層を及び居住地を図 3-11 に示す。年齢層は 20 才代が 37%、30 才代が 23% であった。回答者の居住地はフランスが 13%と最も多く、次いでドイツ(12%)、アメリカ(10%)、イギリス(9%)の順となった。図 3-11 に示した通り、ラオス国への外国人旅行者数はタイ(54%)、ベトナム(24%)、中国(6%)及び韓国(2%)が上位を占めているが、本調査は 1 グループあたりの回答者を 1 人としたこと(アジア各国からの旅行者は団体旅行が多い)や、本調査は英語にて実施したこと(アジア各国からの旅行者の多くが英語を敬遠して回答を拒否)から、欧米に居住する人の割合が高くなった。

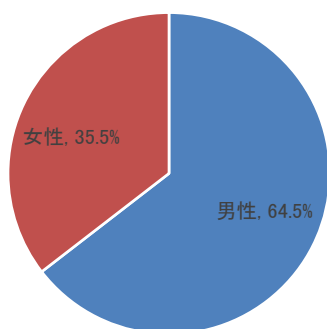


図 3-11 回答者の性別

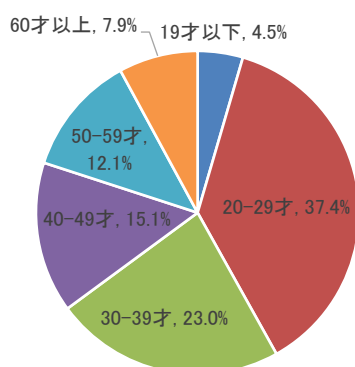


図 3-12 回答者の年齢層

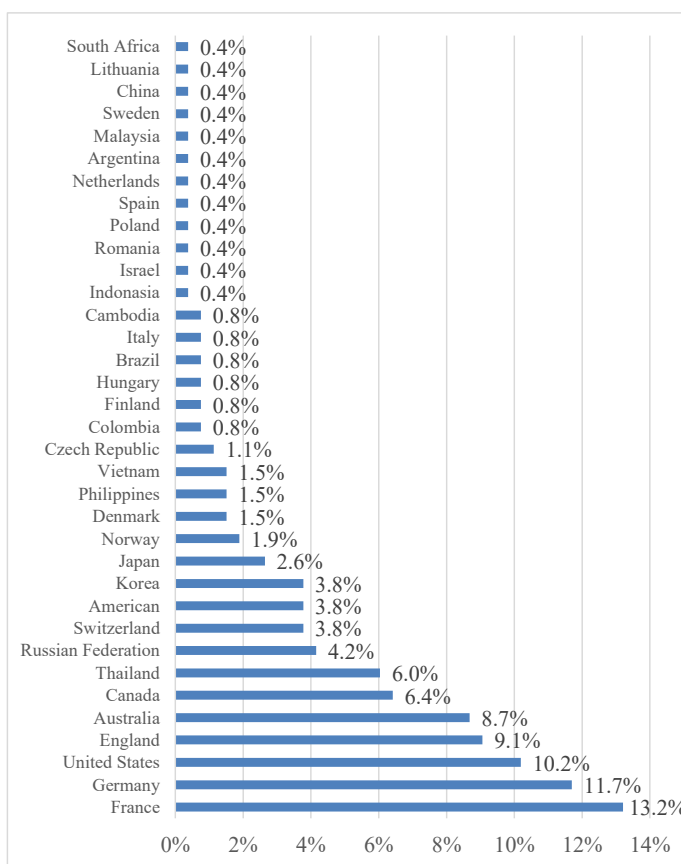


図 3-12 回答者の居住地

2) 公共交通利用実態

回答者が居住している国での公共交通の利用の有無を図 3-14 に、利用している公共交通手段を図 3-15 に示す。回答者の 85%が公共交通を利用しており、その内 90%以上がバスを利用して

いる。ビエンチャン市内でのバス利用の有無を図 3-16 に、バスを利用した際のルートを図 3-17 に示す。回答者の 85%が居住国では公共交通を利用しているが、ビエンチャンでは 21%にとどまっている。利用されたルートは、タイへの国境である Friendship Bridge や観光地であるブッダパークがある Friendship Bridge ルートが大半を占めている。

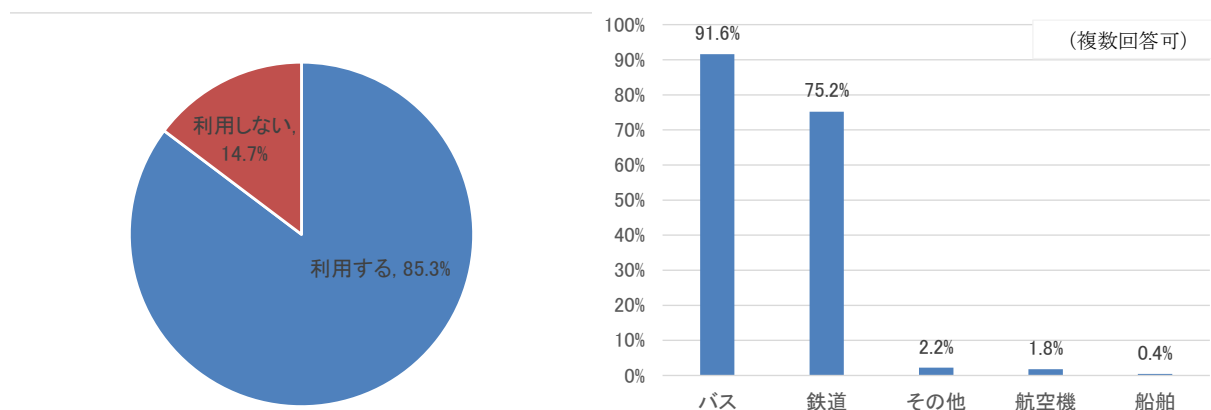


図 3-15 居住国で利用する公共交通手段

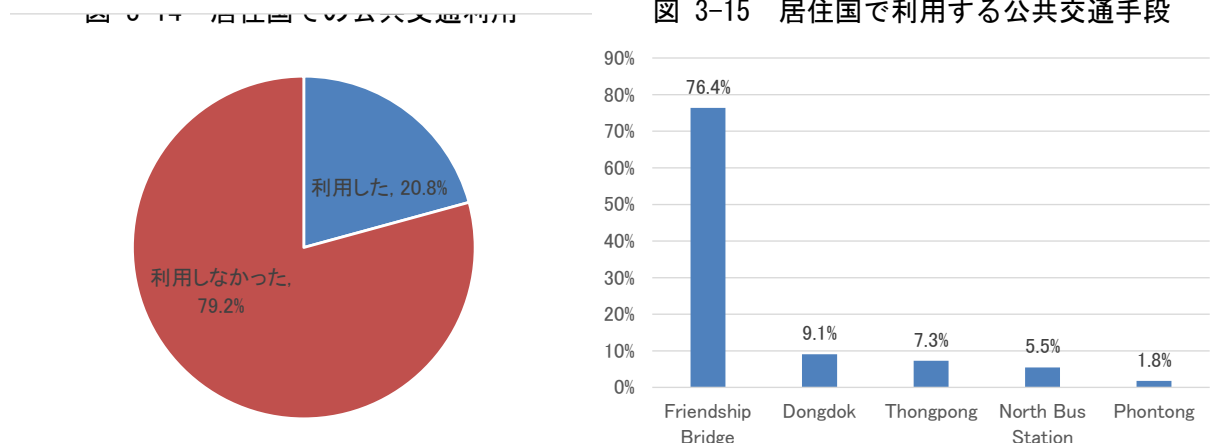


図 3-16 ビエンチャンでの市内バス利用 図 3-17 ビエンチャンで利用した市内バスルート

3) ビエンチャン市内でのバス利用者

ビエンチャン市内でバスを利用した回答者がバスをどのような手段で知ったかを図 3-18 に示す。インターネット (29%) が最も多く、次いで口コミ (24%)、ガイドブック (20%) となっている。

バスを利用した理由を図 3-19 に示す。移動時間が短い (22%) 及びアクセス性が良い (22%) が最も多く、Friendship Bridge やブッダパーク等の CBS から 30 分程度と比較的遠方の目的地に直接アクセスできる Friendship Bridge ルートを利用している人が多い (図 3-17) ことから、観光上での都市間移動や比較的遠方にある観光地へのアクセスに利用されていると考えられる。

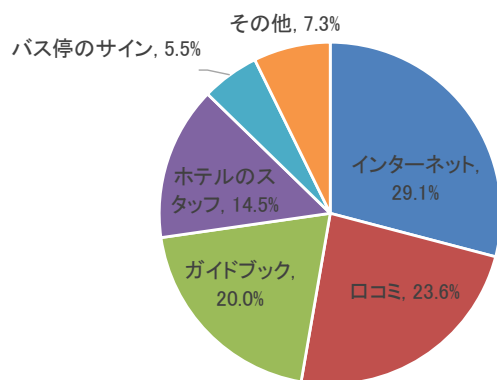


図 3-18 バスを知った情報源

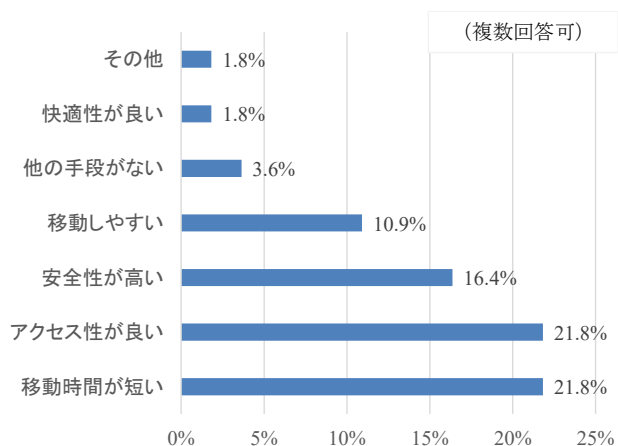


図 3-19 バスを利用した理由

バスを利用した回答者の、バスサービスに対する評価を図 3-20 に示す。「料金」及び「安全性」は相対的に高い評価であるが、「バスサービスの情報提供」及び「時刻表」は相対的に評価が低くっており、利用者へのバスサービスに関する情報提供が求められていると考えられる。

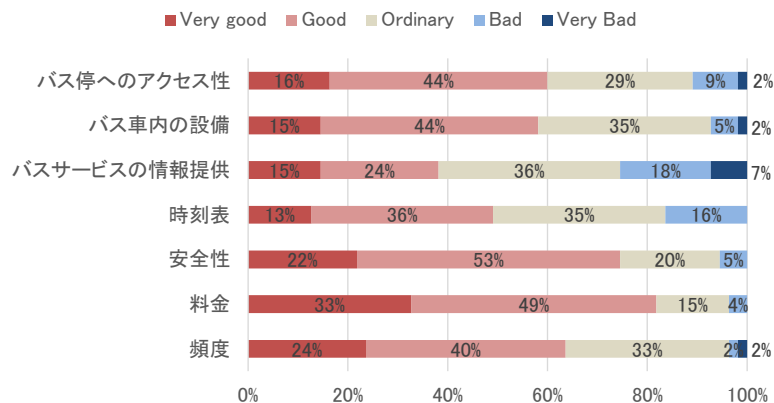


図 3-20 バスサービスの評価

4) ビエンチャン市内でのバス未利用者

ビエンチャン市内でバスを利用しなかった回答者のバスを利用しなかった理由を図 3-21 に示す。バスの情報がなかった（64%）が最も多くなっている。一方で、次回ビエンチャンを訪れた際のバスの利用可能性を図 3-22 に示す。95%の回答者が次回はバスを利用すると回答しており、バスの情報をうまく提供することでバス利用者の拡大を図ることができる可能性があると考えられる。

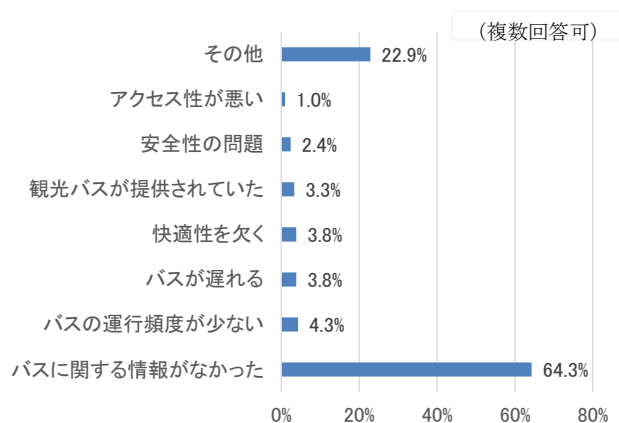


図 3-21 バスを利用しない理由

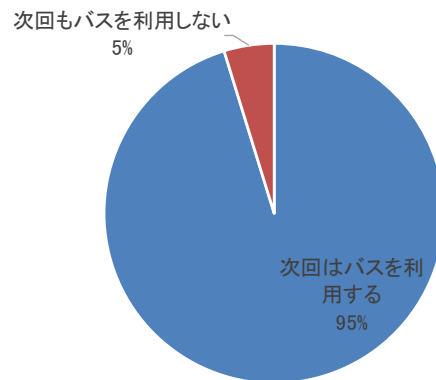


図 3-22 次回来訪の際のバス利用可能性

3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

3-4-1 交通渋滞緩和及び EST 政策

ビエンチャン市内では年々交通渋滞が悪化しており、朝夕のピーク時には長い車列が生じている。また、市内での駐車場不足から多くの車両が路上駐車されており、車道の交通容量を低下させるとともに歩行者の通行の疎外となっている。ラオス国は「EST：Environmentally Sustainable Transport 政策」を提唱し都市環境の改善を目指しており、交通渋滞を緩和するとともに EST 政策の目標を実現するにはビエンチャン市内で唯一の公共交通機関である市内バスの利用を促進し、自家用車利用から公共交通利用への転換を図る必要がある。

本案件化調査では、後述する顧客ニーズとバスサービスの課題が明らかになったことから、今後の普及・実証事業において「イーグルバス・バス事業改善システム」を用いた顧客ニーズに合致したバスサービスを提供することにより、バス利用の促進を図ることが有効であると考えられる。また、継続してバス利用の促進を図ることによりビエンチャンバス公社の採算性を向上させ、持続的なバス運営を実現し、市民への安定した移動機会の提供が可能となる。更には、継続してバス利用の促進を図ることにより交通混雑を緩和し、交通混雑に伴う経済的な損失や排気ガスによる生活環境の悪化が生じることを未然に防ぐことに繋がる。

3-4-2 ビエンチャンバス公社の経営改善

「イーグルバス・バス事業改善システム」はバスの運行システムを支援するものであり、バス車両に設置した GPS や乗降センサーにより収集した運行データを蓄積し、見える化ソフトにより蓄積したデータから問題点を容易に理解できるグラフ・表を出力し、顧客ニーズとコスト条件とを合わせてバス事業改善メニューを検討・計画し、改善メニューに従ったバス運行を繰り返し継続的に行う。具体的には潜在的バス需要、バス車両の無駄な移動等の問題点を抽出し、供給側メニューとしてダイヤ最適化や新たな路線設定等の運行上改善メニューを立案することが可能である。本案件化調査では、「イーグルバス・バス事業改善システム」のハードとソフトの稼働可能性を2両のバス車両のみ確認した。今後の普及・実証事業において「イーグルバス・バス事業改善システム」を本格導入することで、顧客ニーズに合致したバスサービスの提供と燃料費等のバスの車両経費の削減を行い、バスサービスの品質向上と収支改善を実現すること

を見込む。

3-4-3 バスサービスの課題

前述の通り、本案件化調査におけるバス路線沿線の住民や外国人旅行者へのインタビュー調査により、バスサービスの課題が確認された。今後、普及・実証事業において「イーグルバス・バス事業改善システム」によるより下記の様な詳細な分析を行い、新たな路線設定等の運行上改善メニューを立案し、顧客のニーズに合ったバスサービスの提供が可能となることを見込む。

表 3-4-1 バスサービスの課題と対応策

対象者	課題	対応策
バス路線沿線住民	・ バスルートが近くを通っていない	・ 「イーグルバス・バス事業改善システム」による新規路線、最適ダイヤの立案
	・ 運行頻度が少ない	
	・ バスが遅延する	・ 「イーグルバス・バス事業改善システム」による最適ダイヤの立案
	・ バス停に時刻表がない ・ バスルート情報が不足 ・ バス車内の美化が必要	・ イーグルバスが日本で培ってきたノウハウに基づいたバス情報発信 ・ 日本で確立した車内美化基準の技術移転
外国人旅行者	・ バスの情報が得られない	・ イーグルバスの日本で蓄積した観光業のノウハウを基にした情報発信 ・ 「イーグルバス・バス事業改善システム」による新規路線の立案

3-5 実現可能性の検証

3-5-1 ODA 案件化における実現可能性

ビエンチャンバス公社に対する我が国の ODA 事業は、2012 年の 42 台のバス供与、2012 年度から 2015 年度にかけてのビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクトが実施された。この 2 つの事業により、バスサービスに必要な「バス車両」と、「運営体制・能力」が一定程度整備された。ここに本調査で実現可能性を調査している「イーグルバス・バス事業改善システム」を加え「運営システム」が確立されることにより、日本の支援により継続的なバスサービスを提供するための体制が整えられることになる。

次のステップである普及・実証事業により、一定規模の車両（42 台を想定）に「イーグルバス・バス事業改善システム」に必要な機器を設置し、事業改善システムの実際の運用及び人材育成を行い、改善メニューを立案し実行する。普及・実証事業終了後は、継続的にビエンチャンバス公社の事業改善をコンサルティングとして支援するとともにビエンチャンバス公社内に「イーグルバス・バス事業改善システム」を利用できる人材を育成するための 1) 技術協力プロジェクトの実施が必要となる。また、EST 政策に合致したバス運行を行うために、日本の ICT 技術を搭載した低炭素型の 2) バス車両の供与が必要となる。更に、バス運行路線の舗装整備やバスのみでなくビエンチャンの総合的な公共交通体系を整備を計画するための 3) マスタープラ

ン策定が必要となる。

これらの ODA 案件は既にラオス国政府から我が国に要請されており、「イーグルバス・バス事業改善システム」を取り込んだ ODA 案件の実現可能性は高いと考えられる。

表 3-5-1 VCSBE に係る過去の ODA プロジェクトとの関係

年	2011	2012	2013	2014	2015	2016～
バス車両 (無償資金協力)	バス交通改善計画調査 バス車両 42 台供与					2) 車両供与
運営体制・能力 (技術協力プロジェクト)		ビエンチャンバス公社 運営能力改善プロジェクト				1) 技術協力 プロジェクト
運行システム (案件化調査、 普及・実証事業)					案件化調査	普及実証事業
交通体系						3) マスター プラン

3-5-2 事業実施における実現可能性

本調査の中で確認された乗降センサーなどの機器のラオス国への適応性やバス運行上の課題から、「イーグルバス・バス事業改善システム」を用いたビエンチャンバス公社の収支改善が見込まれ、イーグルバスがコンサルティング事業としてラオス国に参入できる可能性は高いと考えられる。また、本調査の次のステップである普及・実証事業及びその後のビエンチャンバス公社の経営支援については、ビエンチャンバス公社、MPWT 及びビエンチャン市が賛成し協力すると表明しており、事業可能性は高いと考えられる。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

4-1 ODA 案件の概要

ラオス国は、次期 5 ヶ年計画（第 8 次国家社会経済開発計画）で、新しい国作りのビジョンとして「クリーン・グリーン・ラオ」を取り上げており、また日本とラオス国は 2013 年 8 月に「日・ラオス低炭素成長パートナーシップ」を締結している。提案する ODA 案件は、本国家計画及び両国間のパートナーシップに沿った、ビエンチャン首都圏を対象とした「低炭素景観モデル都市」構想の ODA プロジェクトである。提案する ODA プロジェクトは、交通渋滞による経済的損失や排気ガスによる環境悪化等の改善を図るため、公共交通バスを通じて低炭素型都市の構築に寄与するものである。図 4-1 に「ビエンチャン低炭素景観モデル都市」構想における、本案件と関連 ODA、既往関連調査およびその他ステークホルダーを示す。また、表 4-1-1 に提案する ODA 案件の概要、表 4-1-2 に提案する ODA 案件の工程表（案）を示す。

表 4-1-2 提案する ODA 案件の工程表 (案)

プロジェクト名	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
◆日本の ODA 案件							
ビエンチャンにおけるバス事業改善システム普及・実証事業							
① 準備 (機材調達・取り付け)							
② 運行調査・システム現地化							
③ 運営改善システムの構築							
④ システム運行と改善 (O&M)							
⑤ マーケティング調査と試行							
◆他ドナーの ODA 案件							
ADB ビエンチャン市環境配慮持続的交通プロジェクト (借款)							
コンサルタント調達							
BRT* ¹ 設計、インフラ整備、調達							
BRT* ¹ 運営							

(*¹ BRT: Bus Rapid Transit、バス高速輸送システム、以下 BRT という。)

4-2 具体的な協力計画、開発計画及び対象地域

4-2-1 ビエンチャンにおけるバス事業改善システム普及・実証事業

4-2-1-1 経緯と背景

「ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト¹⁾」(フェーズ1とする)第3年次に、前 MPWT ソマット大臣から、ビエンチャンバス公社の経営改善のために日本のバス事業者の経営参画の要望があり、JICA は、ビエンチャン市で、イーグルバス社の運行改善システムを含む本邦バス事業の改善例セミナーを実施した。議長は、横浜国立大学中村邦彦教授で、イーグルバス社(埼玉)、両備バス(岡山)、横浜市営バス(神奈川)、京成バス(千葉)がパネラーとして参加した。

このセミナーを、ラオス国側は、日本側のビエンチャンバス公社への本邦企業参入の第一歩として評価をした。また、JICA ラオス国事務所は、この際に中小企業の海外進出への本支援事業スキームの説明を行い、これを受けて、イーグルバス社は本案件化調査に応募した。

本案件化調査で、ビエンチャンバス公社への運行・運営 IT システムの導入可能性を検討することを目的として、現在の運営・運行状況調査、試験的に乗降客数計測機器(大型バス2台)を設置し、データ送信状況等の確認を行った。また、観光客を対象とした新規マーケットの調査を実施し、提案の「ビエンチャンにおけるバス事業改善システム普及・実証事業」(実証化事業)策定に必要なデータを得た。その後、国内解析等を行い、本システムが、ラオス国の IT 環境のもとで、ビエンチャンバス公社の運営改善に適用できることを確認し、今後の実証化事業の提案を取りまとめた。

2015年7月5日からの第3次現地作業で、7月7日にセミナーを開催し、調査成果の説明および今後の普及事業の提案をしたところ、ビエンチャンバス公社を含むラオス国側は、イーグルバス社の提案する IT システム導入による普及・実証事業が、今後のビエンチャンバス公社の運営改善に不可欠であることを理解し、その早急な実施を要望した。また、現在協議が進められている技プロフェーズ2との連携の説明と協議を行い、相乗効果を確認した。ADB 代表が参加をしており、ADB が進めている EST プロジェクトとの協調の必要性を協議した。特に、BRT 事業の運営事業者としての参加を目指す運行改善への期待が表明された。

セミナー後、大使館・JICA ラオス国事務所へ報告をおこなったところ、大使館では ADB と両者のプロジェクトの協調と調整のために、すでに準備段階(「入り口」)から綿密な協議を進めており、また ADB 事務所を訪問し担当者協議でこれを確認した。大使館・ADB とも、本普及・実証事業が、両者の進める EST と日本側の進める低公害型交通の近代化を進めるために重要であることを理解している。

さらに国際交流を地方レベルに普及させていく観点から、本普及・実証事業の役割は重要である。イーグルバス社は埼玉県川越市を拠点として周辺自治体を含めバス事業を展開するとともに、「バスを使った村おこし(地方再生事業)」を実施している。埼玉県は、前土屋知事時代から、ラオス国との友好関係を長年育んでおり、埼玉ラオス友好協会(名誉会長：土屋品子議員)では、その交流の歴史がすでに30年以上である。さいたま市は、地方自治体として現在水道事業等でビエンチャン市への技術プロジェクトを支援している。このように、埼玉県やさいたま市では、イ

¹⁾ 2012年1月から2015年3月にかけて実施された。

イーグルバスの普及・実証事業によるラオス国での活躍が、地方レベルの国際協力と友好活動を促進するものとして期待が高い。

4-2-1-2 「ビエンチャンにおけるバス事業改善システム普及・実証事業」とビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクトの連携・相乗効果について

「ビエンチャンにおけるバス事業改善システム普及・実証事業」は、「イーグルバス・バス事業改善システム」を活用した運営システムを構築することにより、ビエンチャンバス公社の経営改善を図り、持続的なバスサービスの提供に寄与し、ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクトでの目標であるビエンチャンバス公社の「運営体制・能力向上」を連携・相乗効果として達成するものである。また、ラオス国の他の都市のバス公共交通システム（とくに計画されているルアンプラバン市）への拡大を図る。

表 4-2-1 ビエンチャンにおけるバス事業改善システム普及・実証事業の概要

1) 目標	ビエンチャンバス公社の運行改善のためのシステムを構築する。
2) 投入	日本側： ・IT 機器類：計測器は大型バス 42 台及び必要に応じて中型バスへも設置を検討。当面、現行 8 路線を対象とする。サーバーは、日本と現地に設置。 ・システム・プログラムの現地化 ラオス国側：システム運行費用（主に、運営支援ソフト使用料・ネットワーク費用） ・関連職員の配置（IT エンジニア 2～5 名）
3) 活動	42 台のバスに本システムに必要な機器を設置すると共に見える化ソフトを導入する。また、運行システムの技術移転として本システムを活用した効率的・効果的なバス運行システムの構築を行う。
4) カウンターパート	ビエンチャンバス公社
5) 実施体制及びスケジュール	2016 年から約 2 年間
6) 協力額の概要	約 1 億円を想定
7) 具体的な開発効果	乗車人員等のデータを収集し、それを基にダイヤ最適化を実施し、利用者の需要に合ったバスサービスの提供することにより、バス利用率の向上を図る。
8) 候補サイト	ビエンチャン首都圏（ビエンチャン市および周辺）。
9) 環境社会配慮・ジェンダー配慮	環境への悪化要因はない。「イーグルバス・バス事業改善システム」を活用し、バスダイヤの最適化やバス需要がある地域へのバス路線網の拡大を図る。それにより、バス利用率の向上を図り、公共交通利用促進を図るため、渋滞解消による環境負荷の低減が見込まれるとともに、バス路線網の拡大により現在よりも多くの人にバス利用の機会を提供することが可能となる。

図 4-2 に連携・相乗効果を示す。「ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト（フェーズ 1）技術協力プロジェクト」での成果は、フェーズ 1 の、運営改善、運行改善、財務改善、組織改編、制度改革の成果を踏まえ、フェーズ 2 でより高いレベルのバスサービスの提供と運営能力のアップを行う。また、運行・運営システムの IT 化のため、本調査で、運行・運営改善案とともに、観光客を対象とした新規マーケットの調査を実施した。

本調査では、提案の「ビエンチャンにおけるバス事業改善システム普及・実証事業」（普及・実証事業）に必要なデータと成果を得た。普及・実証事業は、二つのステージで実施を行う。第 1 ステージでは、システムの開発と試行による「現状の見える化」を行う。現状の見える化によって「見える化」された乗車人員等の運行データを技術プロジェクト（フェーズ 2）に提供することで、運営改善、財務改善、組織改編、制度改革をデータに基づいてすすめることが可能となる。技術協力プロジェクト（フェーズ 2）における総合的なマネジメント改善が効果的に進行することで、ビエンチャンバス公社の再生につながる。また、普及・実証事業の第 2 ステージでは、ダイヤ最適化による運行改善を中心としつつ、路線再編と観光客を対象とした新規マーケットの検討も実施する。このような運行改善は、技術協力プロジェクトによる運営改善や財務改善が前提・連携化されることで、ビエンチャンバス公社の再生へ高い相乗効果を持つことが想定される。

具体的には、技術協力プロジェクト（フェーズ 2）において、実際の運行データに基づいた上での車両と人員管理の分離などの、組織改編と制度改革が提案・実行されることで、初めてダイヤや路線の改定といった運行改善が実施可能となる。また、運行改善ができてこそ、技術協力プロジェクト（フェーズ 2）の総合的な成果として、運営改善成果、運行効率化成果、財務改善成果、組織能力の向上成果、制度改革等の達成が予想される。

また、実証調査では、技術協力プロジェクト（フェーズ 2）を通じて、ラオス国内を含む東南アジアをマーケット対象とした「商品化」の検討を計画する。

JICA 技術協力プロジェクトとイーグルバス

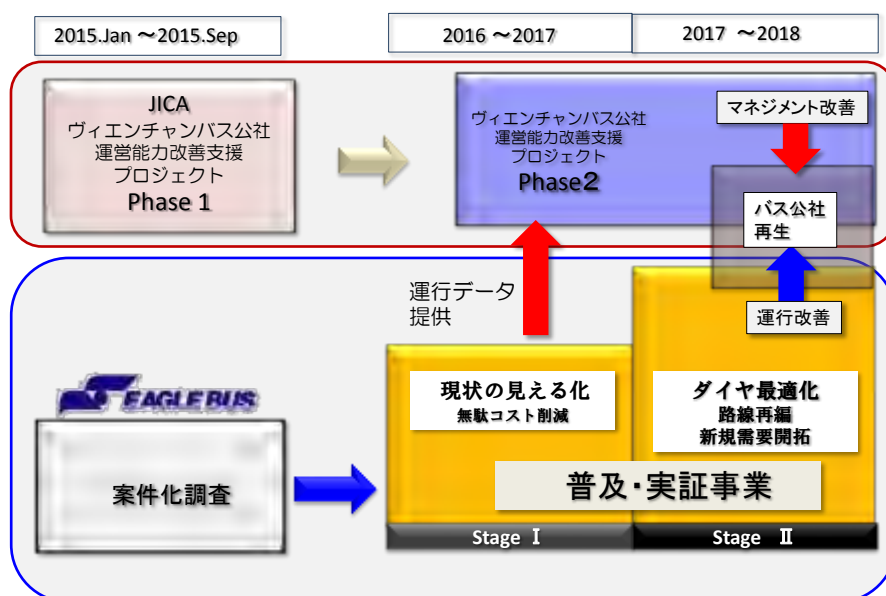


図 4-2 技術協力プロジェクトとイーグルバス普及・実証事業の連携想定図

4-2-2 (仮) ビエンチャン公共交通近代化計画（無償資金協力）

4-2-2-1 概要

ビエンチャン市における近年の急激な自動車の増加により、交通渋滞の増大や排ガスによる環境悪化等の問題が発生しており、それらの解決を目的として、IT化した低公害型バスを導入し、バス公共交通利用促進をめざすものである。

表 4-2-2 (仮) ビエンチャン公共交通近代化計画の概要

1) 目標	交通渋滞による経済的損失や排気ガスによる環境悪化等の改善に寄与することを目的とし、低炭素型都市公共交通整備として IT 化した低公害型バスの供与を行う。この支援を通じビエンチャンバス公社の自立運営を確保し、日本式 IC 乗車券や ICT の導入を図り、日本の民間バス事業者の参加（投資環境の整備）に寄与する。
2) 投入	日 本 側：低炭素型 IT 化（バス料金収受システム、乗降客カウント機器、車両カメラ、バスロケーションシステム等） 中型バス・低炭素型（EURO IV ³ 対応）小型バス ラオス国側：カウンターパート職員の配置、車両基地
3) 活動	本システムを含む IT 機器を搭載した低公害型バスの供与を行う。供与するバスに「イーグルバス・バス事業改善システム」に必要な乗降客カウント機器を含む IT 機器を搭載し、日本の IT 技術を活用することによりバス運行を行う中で乗降客動向データを取得し、そのデータから利用者の需要を踏まえたバス運行を展開し、自家用車利用からバス利用への転換及びそれによるバス利用率の向上を図る。
4) カウンターパート	ビエンチャンバス公社
5) 実施体制及びスケジュール	2016 年
6) 協力額の概要	未定
7) 具体的な開発効果	利用者の需要に合ったバスサービスを提供することで、自家用車利用からバス利用への転換を促し、交通渋滞による経済的損失や排気ガスによる環境悪化等の改善に寄与するとともに、バス運行による売上高を増加することでビエンチャンバス公社の経営改善に寄与する。
8) 候補サイト	ビエンチャン首都圏（ビエンチャン市および周辺）
9) 環境社会配慮・ジェンダー配慮	低公害型バス車両の導入により、大気汚染物質や二酸化炭素の排出量の削減が期待できる。また、バス車両が増加することにより通勤バス等の新たな路線を導入し、病院や学校等への通院・通学のアクセシビリティ改善が期待される。バス利用者の多くに地方の小規模商業を営む女性層が含まれているが、バス網を拡充することで支援が可能となる。

(³ EURO IV:European emissions standards IV:排出ガス規制/ユーロ 4,以下、「EURO IV」という。)

4-2-2-2 案の背景と協議状況

- ・ 2014 年にラオス国からバス車両供与が要請されたが現時点では実現には至っていない。
- ・ 東南アジア諸国連合 (ASEAN: Association of South - East Asian Nations、以下、「ASEAN」という。) 地域では環境対策として排出ガス規制の強化が検討されており、現行の EURO II (European emissions standards II: 排出ガス規制/ユーロ 2、以下、「EURO II」という。) から EURO IV の導入に向けて関係国協議が開始される予定である、これらの動きを取り込んだスマートバス構想として ODA 案件を提案する。スマートバスは、本調査における事業改善システム、ICT 料金収受システム (現在、学生パスとして SONY FeliCa: Felicity Card: フェリカ/非接触 IC カード技術を採用し試験運用中) と、現在「ビエンチャン市都市交通改善のための位置情報・交通観測システム普及・実証事業」にて実証調査を行っているバスロケーションシステムを取り込んだ、IT 化バスを目指す。日本製品の海外市場展開のために、日本中小企業の先進システムを、従来の競争力の低いバス車両へ搭載し、競争力を高めて、「ニホン」として総合力での海外進出を促進するスキームを検討する。
- ・ ラオス国は、2016 年の ASEAN 議長国として関係する様々な国際会議、民間フォーラムに対応すべく、ビエンチャン市の公共交通の増強・整備を急務としている。

4-2-3 (仮) 環境的持続可能な都市交通計画技術協力プロジェクト (開発調査型技術協力プロジェクト)

4-2-3-1 概要

中期的な都市開発を考慮した交通政策を策定するとともに、ビエンチャン首都圏の環境持続型都市開発を促進する公共交通計画や交通需要管理計画を策定する。現在、進行中の省庁移転計画や民間住宅地及び商業施設開発等都市開発を踏まえ、ADB の「ビエンチャン市環境配慮持続的交通プロジェクト」、JICA のビエンチャンロジステックパーク開発計画、鉄道整備計画等の交通計画を整合させ、中心市街地から 20~25km をビエンチャン首都圏の範囲として計画する。

表 4-2-3 (仮) 環境的持続可能な都市交通計画技術協力プロジェクトの概要

1) 目標	現在ビエンチャン市にて計画されている各分野の開発プロジェクトを整合させ、ビエンチャン首都圏における低炭素型都市の実現に向けた都市交通マスタープランを策定する。
2) 投入	日 本 側：専門家、パイロットプロジェクト支援 ラオス国側：カウンターパート職員の配置、パイロットプロジェクト実施
3) 活動	中期的な都市開発を考慮した交通政策の策定、公共交通計画及び交通需要管理計画の策定を行う。公共交通計画においては、「イーグルバス・バス事業改善システム」を活用し、バス利用者のニーズを把握するとともに、今後のバス路線網計画の策定を行う。また、ビエンチャン首都圏における都市交通に係る実施体制強化

	及び能力向上を目的とする技術移転業務を実施する。
4) カウンターパート	MPWT、ビエンチャン市
5) 実施体制及びスケジュール	2015 年から約 2 年間
6) 協力額の概要	約 2 億円を想定
7) 具体的な開発効果	都市開発と交通整備の整合を図り、将来の低炭素型都市の形成に寄与する
8) 候補サイト	ビエンチャン首都圏（ビエンチャン市および周辺）。 候補サイト内では、省庁移転や MPWT による国道 10 号 4 車線コンクリート舗装化工事が実施されている。また、JICA による水道供給計画及びビエンチャンロジステックパーク開発計画、ADB による「ビエンチャン市環境配慮持続的交通プロジェクト」における BRT 整備計画、タイからの鉄道延伸計画（新駅建設計画）、貨物ヤード建設及び管理ヤードの建設、新鉄道橋建設計画等がある。
9) 環境社会配慮・ジェンダー配慮	低炭素型都市構造を目指すことで、二酸化炭素削減を図る。

4-2-3-2 提案の背景と協議状況

- ・ 2014 年にラオス国は「環境的持続可能な都市交通計画及び導入普及に向けた技術協力プロジェクト」として要請を行ったが現時点では採択されていない。
- ・ 2014 年にバス専用レーン、信号システム改善、交差点改良、EV 車両の減税制度、バッテリーの安全・リサイクル等の法整備等の包括的な技術協力も実施する内容として要請がなされた。しかし、ADB が BRT の導入等を含む「ビエンチャン市環境配慮持続的交通プロジェクト」を開始する予定である。
- ・ MPWT 等のラオス国関係機関は要請内容の見直しを行っており、2015 年に再度要請される見込みである。

4-3 他の ODA 案件との連携可能性

ADB の「ビエンチャン市環境配慮持続的交通プロジェクト」では、BRT の導入が計画されているが、ラオス国は運営を外部委託することを計画している。外部委託先としてビエンチャンバス公社と海外企業との連携が考えられており、本案件におけるバス事業改善システムを成功させることにより、イーグルバス(株)と連携した参画への期待が高い。

「ビエンチャンバス公社運営能力向上プロジェクト フェーズ 2」では、運行システムの改善を図り、ビエンチャンバス公社の「運営体制・能力」の向上を図ると共に継続的な運行改善ができる人材育成・体制構築への期待も高い。2012 年 1 月から 2015 年 3 月にかけて実施したビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクトのフェーズ 2 ではビエンチャンバス公社の「運営体制」の向上を図り運営システムを構築することにより、ビエンチャンバス公社の経営改善を図り、持続的なバスサービスの提供に寄与するものと考えられ、ビエンチャンにおけるバス事業改善シス

テム普及・実証事業との連携を想定している。ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクトフェーズ2は、2012年1月から2015年3月にかけて実施されたフェーズ1に引き続き実施されるものであり、既にラオス国とJICAとの間で協議が開始されている。

表 4-3 ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト フェーズ2の概要

1) 目標	市民の足としてのバスの定着のために、ビエンチャンバス公社中期経営計画の実現による安全運行、収支改善、バス更新、運転訓練、給与体系の見直し等による制度改革が行われ、ビエンチャンバス公社の経営健全化が図られる。
2) 投入	日 本 側：専門家、パイロットプロジェクト実施支援 ラオス国側：カウンターパート職員の配置、パイロットプロジェクト実施
3) 活動	ビエンチャンバス公社の運営、財務、組織、制度の改善を図る。
4) カウンターパート	ビエンチャンバス公社、ビエンチャン市役所、MPWT、交通警察等
5) 実施体制及びスケジュール	2016年から3年間
6) 協力額の概要	約4億円を想定
7) 具体的な開発効果	ビエンチャンバス公社の経営が改善し、黒字化が図られる
8) 候補サイト	ビエンチャン首都圏（ビエンチャン市および周辺）。
9) 環境社会配慮・ジェンダー配慮	安全運行、収支改善、バス更新、運転訓練、給与体系の見直し等により、ビエンチャンバス公社の経営健全化を図る。

・ビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト（2012年1月～2015年3月）では、ビエンチャンバス公社の自立的運営を目指し、経営改善、運行システムの効率化、収入改善等を目的に、日本の国交省自動車局の支援により、京成バス（千葉）、イーグルバス（埼玉）、両備バス（岡山）、横浜市営バス（横浜）、等の参加を得て、バス事業の運営について日本での研修や、ラオス国でのワークショップを開催し、また、必要な社会実験（BRT 試行やIC 学生定期券導入）を行った。

・2013年3月にビエンチャンで開催したバス・ワークショップ（日本のバス事業者の経営・運行改善事例によるラオス公共バス事業の強化）には、日本の上記4バス事業者が参加し、その際にイーグルバス(株)はバス事業へのICT活用のプレゼンテーションを行い、ラオス国側から高い注目を受けた。このワークショップには、中村文彦・横浜国大教授（都市公共交通政策の第一人者で国交省の交通政策審議会のメンバー）もアドバイザーとして参加した。

・2014年8月には、ラッタマニーMPWT 副大臣、ビエンチャンバス公社、ビエンチャン特別市関係者等が、JICA 研修で訪日し、イーグルバスのICTシステムを視察し、同システムを高く評価した。また同研修では、国交省自動車局の参事官より日本の道路運送法、一般乗合旅客運輸事業法の紹介を行い、法整備の必要性を説明した。それに対し、ラッタマニー副大臣は「現在、それに類した法整備をしているので、日本の指導を得たい」等と発言している。このようにフェーズ1プロジェクトを通して、ビエンチャンバス公社の自立運営、法整備等にかかるラオス

国側の意識改革が進み、また、市民の足として乗車率の改善が見られる等、都市公共交通サービスの改善として、着実に成果を上げている。

- ・また、1978年からの無償資金協力によるバス供与等、長年に亘る我が国のビエンチャンバス公社への協力により、ビエンチャン特別市（ビエンチャンバス公社のオーナー）、公共事業・運輸省（MPWT：前ソマート大臣、現ブンチャン大臣）は、日本のバス事業者の運営能力を認め、ビエンチャンバス公社の発展、自立的運営には、日本のバス事業者の経営参加が必要との認識を強くしている。これら背景を踏まえ、フェーズ2では、イーグルバスの普及・実証事業と連携をすることを提案し、ビエンチャンバス公社の自立運営への移行最終段階となることを計画する。

- ・2015年3月にフェーズ1の終了時評価を実施し、ラオス国側はフェーズ2の実施を要請している。

4-4 ODA 案件形成における課題

2011年にJICAの支援により「首都ビエンチャン市都市開発マスタープラン」が策定されたが、その後ラオス国政府はマスタープランに含まれていない省庁移転を行っており、都市構造や交通軸が大きく変わりつつある。また、ADBがBRTの導入、信号改善、駐車対策、NMT（歩道・自転車道等）の促進等を広範にカバーした「ビエンチャン市環境配慮持続的交通プロジェクト」を計画しているが、ビエンチャン首都圏の都市像と交通政策が定まっていない。そのため、他ドナーと連携しつつ、早期に将来的な開発のビジョンを作成することが求められている。

そのため、他ドナーの援助と強調しつつ、ビエンチャン市内の開発動向を見極めつつ、ラオス国が提唱する「クリーン・グリーン・ラオ」に沿ったODA案件を形成する必要がある。

第5章 ビジネス展開の具体的計画

5-1 市場分析結果

バス事業改善による直接的効果は、バスサービス改善によるバス利用者の利便性向上及び利用数の増加、バス事業者の収益性改善によるバス事業の持続可能性向上、さらに自動車からバス利用への手段変更によるビエンチャン市の交通社会環境の改善が挙げられる。現在、ビエンチャン市における公共交通はビエンチャンバス公社が運行する市内バスのみであり、市内バスの利用者としての市場規模はビエンチャン市の人口の81万人が対象となる。また、ラオス国はここ数年約2%/年の人口増加率を示しており、バス利用者の市場規模は今後更に拡大すると考えられる。

ビエンチャンバス公社の収支は表 1-2-7 に示す通り、収入は年間 30,000 百万 Kip 前後であり、支出は収入を1割程度上回っている。バス車両が供与されているにも関わらず赤字となっているが、将来的にはビエンチャンバス公社の経営状況が改善され、独自にバス車両を購入し継続的なバスサービスを提供できる状態にしなければならない。

提案企業がビエンチャンバス公社のバス事業改善に携わる形態としては、本調査時点ではどのような形態があるかの検討のみとして、詳細検討は、今後の普及・実証事業等を通して行うこととする。基本的には、バス事業者（ビエンチャンバス公社）に対して運行計画の技術支援や資本参加が考えられる。

5-2 想定する事業計画及び開発効果

5-2-1 ビジネスの実施体制

現地のビジネスパートナーとしては、ビエンチャンバス公社を想定している。バス事業改善のビジネスモデルとしては、ビエンチャンバス公社への技術支援等を考えている。

5-2-2 普及計画

本調査後に、普及・実証事業等により既に日本の支援により導入済みのバス車両42台を対象として、ビエンチャンバス公社へ「イーグルバス・バス事業改善システム」の本格導入を行う。実証性が確認された後、ビエンチャンバス公社により、ビエンチャン市内の全バス路線・車両に順次展開する。また「イーグルバス・バス事業改善システム」により現行の路線バスのみならず、外国人旅行者をターゲットとした新規路線や現在運行していない夜間のバス運行の開発等、潜在需要の発掘により事業規模の拡大のコンサルティング、ビエンチャンバス公社の事業計画支援を進める。その際は、ビエンチャンバス公社の事業拡大のための予算が確保できるか、バスの新規投入が可能かどうかについても引き続き留意の上で協議を行う。その後、周辺都市や周辺国のバス事業団体への導入検討を進める。特に、ルアンプラバン市やサバナケット市で検討されている公共交通の立上げやバス運行支援を検討する。

5-2-3 体制・普及に向けたスケジュール

本調査終了後、普及・実証事業等によりビエンチャンバス公社のバスに段階的に導入し、ビエンチャンバス公社と共にビエンチャン市におけるバス事業の改善及び拡大を進める。この際に、

ビエンチャンバス公社に対するコンサルティング、事業計画支援の提供を行う。ビエンチャン市におけるバス事業の改善の目途がついた後に、周辺都市や周辺国における展開についても検討する。想定されるスケジュールを表 5-2-1 に示す。

表 5-2-1 今後の展開スケジュール案

項目	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
案件化調査					
普及・実証事業					
ビエンチャン市での バス事業改善・拡大				▲ 事務所等の開設	

5-2-4 バス事業改善の具体的な計画

「イーグルバス・バス事業改善システム」は、顧客ニーズとコスト条件とを合わせバス事業改善メニューを検討・計画し、改善メニューに従ったバス運行を繰り返し継続的に行う。そのためのハードやソフト、プロセスなどのシステムをリースや販売等によって導入し、システムを用いた運行改善のコンサルティング、システム運用のための人材育成を行うことがメイン事業となる。需要と供給のミスマッチ、潜在的バス需要、バス車両の無駄な移動等の問題点を抽出し、供給側メニューとしてダイヤ最適化（ダイヤ改正）や新たな路線設定やバス運行経路の変更（路線最適化）の運行上の改善メニューを立案する。結果として、乗客のバス需要に合致した提供バスサービスの向上や路線新設により、利用者数や運賃収入を増加させる。さらに燃料費等のバスの車両経費の削減を行い、バスサービスの品質向上と収支改善を実現することが直接的効果となる。ビジネス展開の中では、これらの収支改善などの運行改善度合いに応じた成功報酬を収入とすることも検討する。なお、同時期に実施予定の技プロⅡとの連携におけるコンサル費や、他 ODA などによるコンサル事業などを想定した関連事業についても、検討を進める（図 5-1）。

ビエンチャン市における事業の普及の後、ラオス国内の他都市や周辺他国への展開について数年間で 1 件といったペースで展開を進める。特に初期導入費用を発展途上国のバス事業者や公的機関が負担することは困難であることから、普及・実証事業や技プロのような ODA 案件と連携したビジネス展開が必要な場合が多いことが想定される。

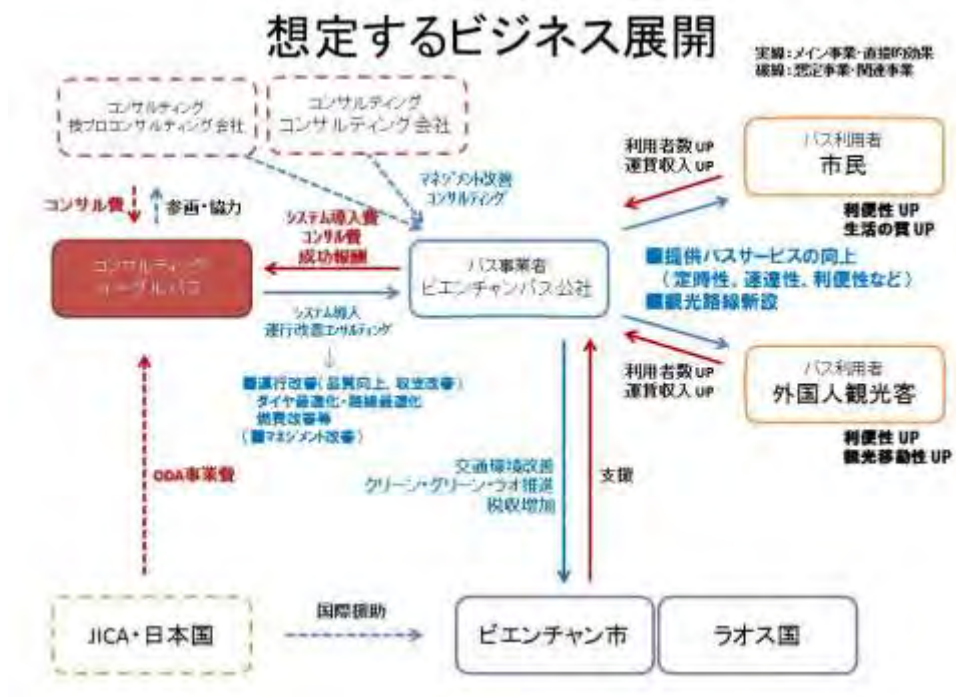


図 5-1 ビジネス展開の体制図

このようなシステムを提供している事業者は日本にはなく、海外企業においてもラオス国にてこのようなバス事業者の運行システム支援を行っている業者は無く、本調査時点では競合の存在は確認出来ていない。現時点で想定される、ビエンチャンにおけるバス運営システムの改善メニューを表 5-2-2 に示す。

表 5-2-2 想定される改善メニュー

品質向上	収支改善
- ダイヤ最適化による潜在的なバス利用ニーズの発掘による利用者拡大 - バス情報の提供による利用者拡大 - 運転手とバス車両を切離した効率的な車両利用による便数の増加 - 運転手とバス車両を切離した運行により、運転手の休暇を確保し安全性を向上	- ダイヤ最適化による燃料費及び車両経費の削減 - 運転手の雇用形態（給与体系）改善による売上高の明確化

また、ラオス国へ進出する日本企業は増加傾向にあり、工業団地、物流拠点、経済特区の整備も進められており、今後更なる日本企業の進出が見込まれる。提案企業が日本で行っている企業送迎バスサービスをラオス国にでも提供することについては、今後の普及・実証事業等でビジネスの実現を検討する。

5-2-5 事業展開による開発効果

ビエンチャン市内では年々交通渋滞が悪化しており、朝夕のピーク時には長い車列が生じている。また、ラオス国は「EST: Environmentally Sustainable Transport 政策」を提唱し、都市環境の改善を目指している。「イーグルバス・バス事業改善システム」の導入により、利用者ニーズに合ったバスサービスを提供し、バス利用率の増加を図ることで交通渋滞緩和や EST 政策に貢献する。

5-3 事業展開におけるリスクと課題

5-3-1 想定されるリスク

想定されるリスクとその対応策を表 5-3-1 に示す。

表 5-3-1 想定されるリスクと対応策

リスク要因	内 容	対応策
制度変更	運転手管理・車両管理の分離・料金徴収等に伴う制度変更	現行の制度が変更される可能性はあるが、普及・実証事業を通じて制度（案）設計を行い、JICA にて計画されているビエンチャンバス公社を対象としたビエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト（フェーズ2）において、適用・改良を行う。
為替変動	円安、ラオス国キップ高	円安またはラオス国キップ高の為替変動の可能性はあるが、本事業の実施に大きな影響は無い。
災 害	地震・洪水	ビエンチャン市では過去 30 年間で有感地震が 1 回発生したのみであり、今後も地震被害のリスクは低いと考えられる。洪水については 1913 年に水位観測所の設置後以降 8 回発生しており、今後も発生すると可能性は高い。しかし、洪水被害が発生してもバス事業に長期的に影響を与えるものではない。
交通条件の変化	新たな公共交通機関の整備	BRT、LRT ^{*2} 、鉄道等の公共交通が整備された場合でも、公共交通機関が連携して利用者にサービスを提供することにより利用者の拡大が見込まれるため、悪影響は無い。
経済条件の変化	ラオス国または周辺国経済の悪化	ラオス国または周辺国の経済状況が悪化した場合でも、バスの交通需要は大きな影響を受けない。
政治条件の変化	政権交替または革命	ラオス国政府が交替した場合でも、バスサービスの必要性は高く、バス事業には影響しない。しかし、事業の許認可制度やビエンチャンバス公社との連携方法等に影響する可能性はある。

(*² LRT:Light Rail Transit:ライトレール、以下、「LRT」という。)

5-3-2 事業展開における課題

本調査を通じて確認された課題と対応策を表 5-3-2 に示す。

表 5-3-2 事業展開における課題と対応策

課題	対応策
ビエンチャンバス公社の運営体制	現在、市内バスの運行は、運転手 1 人にバス車両 1 台が割り当てられ、フランチャイズ的な運行形態となっている。バス車両の効率的な利用と運転手の労働環境の改善を考えると、運転手と車両を切離す必要がある。しかし、これはビエンチャンバス公社の運営体制を変えることとなるため、運営改善システムの導入とは別の対応が必要となる。 そのため、JICA にて計画されているビエンチャンバス公社運営能力向上プロジェクト(フェーズ 2)と共同し、運営体制の構築を行うことを検討する。
CBS の改修工事	CBS の用地にはベトナム国の企業が商業ビルを建設することを計画している、ビル完成後はビルの 1 階部分をバスターミナルとして使用することとなる。 現在、ビルの建設期間中の仮バス停とビエンチャンバス公社の計画・運行部門の執務棟の整備が進められている。CBS は「イーグルバス・バス事業改善システム」のための通信設備等の設置場所の候補となるため、通信設備の設置スペース等について、MPWT やビエンチャン市と協力して協議を行っていく。

**Ministry of Public Works and Transport
Lao People's Democratic Republic**

Japan International Cooperation Agency (JICA)

**Feasibility Survey for the Improvement of Vientiane
Capital State Bus Enterprise Infrastructure in Lao
PDR**

**Completion Report
(English Summary)**

November 2015

Eagle Bus Co., Ltd, Japan

Executive Summary

This “Feasibility Survey for the Improvement of Vientiane Capital State Bus Enterprise (VCSBE) Infrastructure in Lao PDR” (Hereafter, The Survey) was carried out by Eagle Bus Co. Ltd, Kawagoe City, Japan in association with Katahira and Engineers International Inc. Tokyo, Japan, commencing with preparation of a work plan and an inception report in November 2014 and completing with the submission of a final report in November 2015.

The Survey aimed to examine the feasibility of whether a proposed Eagle Bus IT system is useful under the present IT environment in Vientiane and operation management conditions of VCSBE. Figure 1 below shows the proposed concept of this survey.

The Survey consisted of Work in Japan and Work in Lao. After all work, including four site surveys in Lao and the work in Japan, which analyzed data collected by two APC devices for passenger number counting as a trial basis, were carried out, the Survey team presented the survey results to VCSBE, MPWT, DPWT, Traffic Police and ADB at a seminar held on 7 July 2015. All participants concluded that the Eagle IT system was indeed usable for the improvement of VCSBE bus operations, thereby requesting to proceed to the next stage for a verification survey which will install APC devices to all 42 of the Isuzu LT buses donated by Japan.

The Survey also considered mutual synergic effects and relationships between JICA Project Technical Assistance and our proposed survey. Figure 3 will show how these relationships can work together between the Eagle Bus Surveys and the JICA Project of Technical Cooperation to enhance the capacity of VCSBE.

We plan to implement this proposed survey by dividing it into two stages and coordinate it with the implementation of the JICA PROTEC Phase II. The first stage is to implement system development and trials for localization. The second stage is to adjust and finalize it by using feedback derived from the operation performance evaluation and the results of the PROTEC Phase II implementation. Finally, VCSBE will complete an overall achievement of the targets of the Protec project by applying and operating the Eagle IT O&M system.

A key to success is to coordinate and collaborate between the two projects. The Eagle system will require an organization restructure and an institution resetting, for example, a change of the present vehicle and driver management system used by VCSBE. This will lead to a review of the drivers’ working conditions, for which VCSBE has already prepared a VCSBE mid-term corporate management plan in PROTEC Phase I. Therefore, the Survey recommends that the operation of the Eagle IT system will be carried out as one of the pilot projects to be implemented in PROTEC Phase II.

On the other hand, Eagle Bus will obtain business opportunities in the prospective markets in Lao, for example, Luang Prabang and other cities, and in other neighboring ASEAN countries namely, Thai, Vietnam, Cambodia, and so on. For these markets, Eagle Bus intends to collaborate with VCSBE, and in particular, for the BRT operation to be financed by the ADB.

Figure 1 shows a concept of Feasibility Survey for improvement of Vientiane Capital State Bus Enterprise Infrastructure in Lao PDR with Private Sector Participation for Utilizing Japanese technology in ODA Projects and Figure 2 shows the relationship with Projects of Technical Assistance to Enhance VCSBE Capacity and Eagle Bus Management and Operation system in an expected Verification Survey.

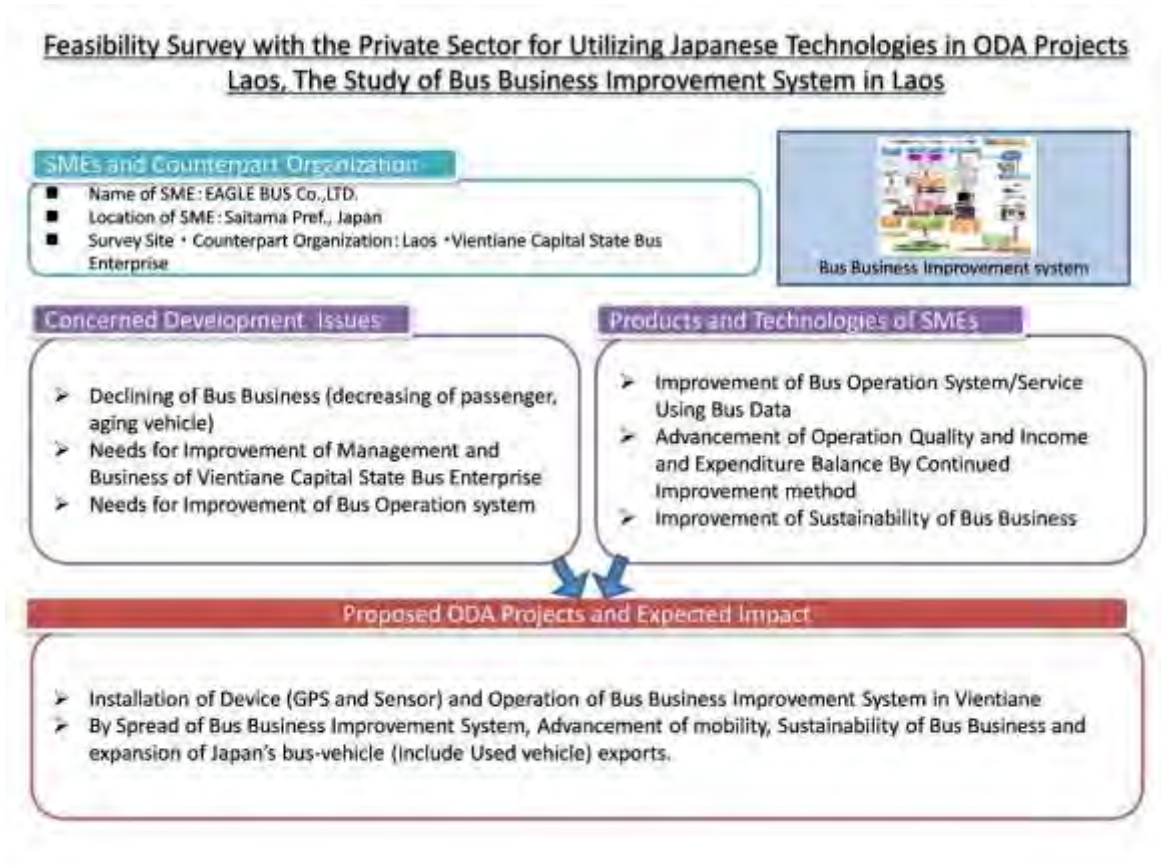


Figure 1: Concept of Feasibility Survey to Improve the Vientiane Capital State Bus Enterprise Infrastructure in Lao PDR with Private Sector Participation Utilizing Japanese Technology in ODA Projects

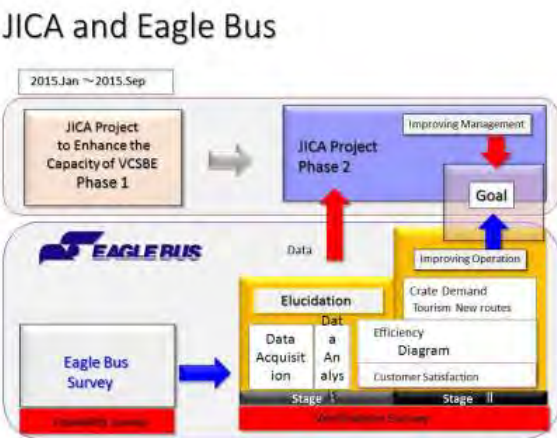


Figure 2: Relationship between Projects of Technical Assistance to Enhance VCSBE Capacity and Eagle Bus Management and Operation

1. Background of the Survey

Laos has faced a rapid increase in vehicle traffic as economic growth continues steadily in recent years. Particularly in Vientiane Capital, the vehicle registration numbers, mostly private cars and motorcycles, experienced a 3.2 times increase during the 2000 to 2009 period due to its urban area expansion and population increase. Since the modal share of public transportation has remained at only 4%, large-scaled traffic congestion during morning and evening peak hours in the center of the city has become a serious problem. To mitigate traffic congestion in Vientiane Capital, the Ministry of Public Works and Transport (MPWT) has launched three strategies outlined in the Urban Transport Master Plan in 1997 prepared with the assistance of Japan International Cooperation Agency (JICA). These are i) improvement of road networks, ii) introduction of traffic demand management, and iii) promotion of urban public transportation.

As for bus transportation in the Vientiane Capital, Vientiane Capital State Bus Enterprise (VCSBE) monopolizes to provide all bus services in the city. The City of Vientiane Capital has ownership of VCSBE and controls it along with the City Department of Public Works and Transport (DPWT) and the MPWT facilitates to prepare related laws and regulations.

Among the above three strategies, JICA has started assisting in the improvement of bus transportation. Since starting VCSBE operation, JICA has provided bus vehicles and technical assistance via its capacity improvement. VCSBE operates these buses by fare revenues without any subsidies from the Lao Government. Due to increasing fuel costs, that today consumes 60% of operation costs, VCSBE cannot renew its bus fleet. The fleet has become decayed and aged; the majority of buses already exceed their service life and their designed running distances. Hence, VCSBE was forced to reduce their bus operation services. This resulted in a decrease in the number of bus passengers from 7,600,000 in 2002 to 2,850,000 passengers in 2009. Urban bus services in the city was quickly deteriorating. VCSBE urgently needed to better their bus operation. The required tasks to accomplish this included vehicle renewal, enhancement of a VCSBE corporate management capacity, and establishment of an efficient bus operation system.

To undertake these tasks, the Government of Lao PDR (Lao Government) requested that the Government of Japan (Japanese Government) provide financial and technical assistance. In response to this urgent request, JICA provided a grant aid of procurement of 42 new buses together with technical cooperation in the Project to Enhance the Capacity of VCSBE from 2013 to 2015. Katahira and Engineers International, Inc. Japan (KEI) carried out consultancy services both for assisting in the procurement of new buses and for the technical cooperation. During implementation of the technical cooperation, MPWT intended to introduce a Public and Private Partner scheme to VCSBE operation with Japanese bus operators in cooperation with the Embassy of Japan in Lao and JICA. In August 2014, JICA along with the MPWT held a seminar on urban public bus management and operations by Japanese bus operators. Eagle Bus presented its innovative Bus Management & Operation system at this seminar. At that time JICA LAO explained to the bus operators an assistance scheme of overseas promotion for SME.

In September 2014, Eagle Bus in association with Katahira and Engineers International. Inc. Japan applied under this scheme and in March 2015, the Feasibility Survey for Vientiane Capital State Bus Enterprise Infrastructure Improvement Project in Lao PDR (the Survey) was started. In July 2015, after a series of surveys, Eagle Bus presented their survey results and reported its high feasibility to VCSBE, MPWT, DPWT, Vientiane Traffic Police, JICA and Asian Development Bank (ADB) at a seminar held at the VCSBE conference room. All participants concluded the necessity to proceed to the next stage of the verification survey with a JICA scheme involving the private sector for disseminating Japanese technologies.

2. Outline of the Survey

(1) Objective

The objective of the Feasibility Survey for Vientiane Capital State Bus Enterprise Infrastructure Improvement Project in Lao PDR (the Survey) is to conduct a survey for applicability of an Eagle Bus Business Improvement System in VCSBE, and to formulate a plan for an extension and practical project of the system in Laos. This system will utilize information technology (IT) to visualize bus operation situations, and introduce an effective bus management and operation system to improve VCSBE bus operations.

(2) Expected Output

The expected output is that a concrete ODA scheme will be proposed based on the survey results and evaluation of feasibility and applicability of the products and technology proposed by Eagle Bus for the development of Laos Public Transportation.

(3) Outline of proposed products and technology

The system proposed by the Survey is composed three sub-systems and their components: i) A Data Collection subsystem that counts the numbers of passengers when and where boarding and alighting by using counting sensors and Global Positioning System (GPS) to be installed on bus (say “Hard”); ii) A Data Visualization subsystem by using computer programs developed by Eagle Bus to specially display the collected data on diagrams and graphs in order to easily recognize what and when problems occur in bus operation (say “Soft”); and, iii) A Cycle Implementation subsystem including a further survey of the problems and issues which are visualized, solution found and improvements applied in daily bus operation (say “Process”).

By the cycle implementation, the Eagle System will identify and correct bus operation problems and issues like mismatched bus service supply and demand, potential bus service needs, idle bus vehicle runs without passengers, etc., in order to implement bus operation improvement via bus time table reviews, new bus route settings, proper bus stop locations and other related matters. This proposed system solution will provide an efficient bus service in order to meet bus

service supply and demand, reduce fuel costs, in particular, and to realize improvement of bus service quality and corporate financial soundness by cash flow and financial improvement.

3. Contents of the Survey

- 1) Current situation of Laos
 - a. Political and socio-economic situation of Laos
 - b. Development issues in Laos
 - c. Development plans and policies (including foreign investment policy) and relevant laws and regulation in Laos.
 - d. Survey of the past Japanese ODA projects and other donors' projects for the relevant sector in Laos.
- 2) Applicability of the company's proposed products and technology, and strategy of business development in overseas markets.
 - a. Characteristic of proposed products and technology to be utilized.
 - b. Portfolio of business development in overseas markets by Eagle Bus Company.
 - c. Contribution to the local economy in Japan by Eagle Bus business development in overseas markets.
- 3) Feasibility of the proposed products and technology.
 - a. Results of test trial activities of the proposed products and technology (introduction and test, etc.).
 - b. Confirmation of the needs of the proposed products and technology.
 - c. Effectiveness of the proposed products and technology to Lao development issues.
 - d. Examination of applicability of the proposed products to IT technology in Laos.
 - e. Consideration of the feasibility and marketability of the proposed system.
- 4) Proposal of a future ODA scheme
 - a. Outline of a proposed Verification Survey in an ODA scheme.
 - b. A concrete plan and development impact assessment.
 - c. Situations of the target area and the surrounding areas.
 - d. Possibility of cooperation with other ODA schemes.
 - e. Issues concerning ODA scheme formulation.
- 5) Strategies and plans for business development
 - a. Results of market analysis.
 - b. Proposed business plan and impact of business development.
 - c. Risks and issues regarding business development.

4. Survey Target Area

Vientiane Capital in LAOS

5. Counterpart Organizations

Vientiane Capital State Bus Enterprise (VCSBE) with coordinating stakeholders; Ministry of Public Works and Transport (MPWT), Vientiane Capital, DPWT, Traffic Police

6. Implementation Structure

EAGLE BUS CO., LTD is a leading company for the Survey in association with Katahira & Engineers International (as Chief Consultant) Inc. Japan, together with Mobility Technology Laboratory, Bitsfactory, and Dedalus Systems.

7. Implementation Policy and issues considered

- (1) The Survey sufficiently grasped current development issues in the target area and the sector, and was able to elaborately consider the impact from the proposed products and technology.
- (2) The Survey considered interventions and measures together with extension of the proposed products for ODA scheme formulation.
- (3) The Survey conducted information sharing with a JICA Project to Enhance the Capacity of Vientiane Capital State Bus Enterprise that was implemented from January 2012 to March 2015.
- (4) As expecting gender gaps between men and women on bus use conditions and needs, the Survey examined to adopt bus use conditions and needs for both sexes.

8. Survey Schedule and Activities Flow Chart

(1) Overall Survey Schedule

An overall Survey schedule is shown in Figure 8-1 below. The Survey activities were divided into two sections: Work in Japan and Work in Lao. The Work in Japan consisted of preparation for the site survey, analysis of the site survey results, and report preparations. The Work in Lao included a series of meetings, site condition surveys, trial runs of measurement equipment and its system, discussions with relevant authorities, and a seminar for concluding the Survey with the counterparts and stakeholders.

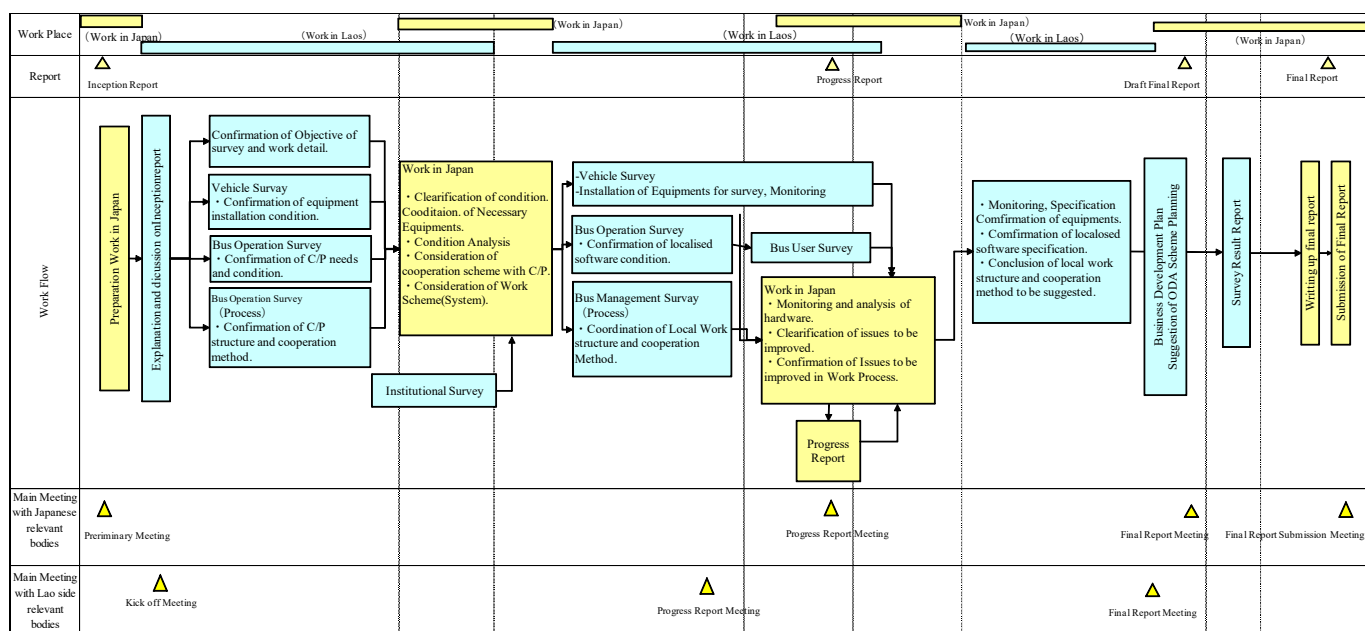


Figure 8-1 Survey Schedule and Activities Flow Chart

(2) Survey Activities in Lao

- 1st Site Survey: January 2015 : Kickoff meeting&preparatory survey
- 2nd Site Survey: March 2015 : Installation of test equipment&tourist demand survey
- 3rd Site Survey: July 2015: Conclusion of the Survey and a seminar
- 4th Site Survey: August 2015 : Additional Survey and discussion

(3) Reporting Schedule

The submission date of the survey's final report is November 2015.

9. Conclusion

9.1 Relevance and Effectiveness

(1) Mitigation of Traffic Congestion and Contribution to EST policy

Traffic congestion in the Vientiane central area is getting worse year by year and long queues of waiting vehicles can now be found at critical junctions in the morning and evening peak times. In addition, there are many cars parked on the road sides and even on walk ways because of a lack of parking facilities in the city center. This illegal parking reduces the total road transport capacity and also greatly hinders pedestrian mobility. To solve these problems, the Lao Government decided to promote a policy of Environmentally Sustainable Transport (EST) aiming to improve the urban environment, in which public transportation is a key policy for solving chronic traffic congestion and achieving the EST targets. The major public transport modality available in Vientiane is the public bus. Therefore, it is important to increase bus use by the citizens and promote a modal shift from private cars and motor cycles to public transportation via buses. The Survey finds that an Eagle Bus Operation Management Improvement System (EOPIS)

will provide efficient bus services that meet the bus user needs while simultaneously increasing the bus modal share.

(2) Improving VCSBE Corporative Management

EOPIS will support daily bus operation with IT devices on board, finding problems and making solutions. This will increase the number of passengers and reduce bus operation costs, thereby increasing VCSBE income and reducing expenditures. It shall improve the corporate management of VCSBE and achieve a sound financial status.

(3) Solutions to Bus Service

The Survey finds problems and issues regarding bus operation and service by the interviews of inhabitants along bus routes and foreign tourists. Table 9.1-1 shows solutions to the bus service and operation problems identified by EOPIS.

Table 9.9-1 EOPIS Proposed Solutions

Target	Issues to be solved	Solution By EOPIS
Potential users on bus routes	▪ Bus routes are far from residences	▪ Preparation of new bus routes with an optimal bus operation diagram
	▪ Low bus operation frequency	▪ An optimal bus operation diagram
	▪ Bus not on time	▪ Bus arrival information system
	▪ No bus timetable on bus stops	
	▪ Lack of bus information	
	▪ Bus Cleanliness	▪ Technical transfer of a Cleanliness code developed by Eagle Bus in Japan
Foreign tourists	▪ Lack of bus information	▪ Applying the tourist passenger management know-how of Eagle Bus
		▪ New routes and operation plans specifically for tourists

9.2 Conclusion of Feasibility of EOPIS

The Survey concludes that EOPSI is feasible to improve bus operation and management of VCSBE through the trial runs of two buses under IT environment in Vientiane and the present conditions of VCSBE.

The Survey team presented this conclusion to VCSBE, MPWT, DPWT, Traffic Police and ADB at a seminar held on 7 July 2014. All participants agreed that the Eagle IT system is applicable for improvement of VCSBE bus operation and management. VCSBE strongly requested us to proceed to the next stage for a verification survey which will install 42 devices to all of the new Isuzu buses donated by Japan.

10. Proposed ODA projects

Table 10-1 and -2 show the proposed verification survey and other related projects in ODA.

Table 10-1 Proposed ODA Projects

No.	Project Title	Scheme	Relation with the Survey
1	Verification survey of ECOPIS in VCSBE	S&E Assistant Scheme	Since the Survey concludes feasibility of ECOPIS, a full-scale verification survey will be proposed to extend to all 42 big bus operations at VCSBE.
2	Modernization of Public Transport System in Vientiane Capital (tentative title)	Grant Aid	The project aims to provide new green buses applicable to EURO4 to be equipped with modern IT systems such as IC fare, bus location, ECOPIS etc. in order to reduce CO ₂ emission. The bus will include medium and small sized vehicles to cover all city areas where big bus operation is not profitable.
3	Technical Cooperation of Environmentally Sustainable Transport (tentative title)	Technical Assistance for Master Plan Study	The project aims to review the present master plan and formulate an overall urban transport plan including public transport, traffic control with improvement of relevant transport and traffic control infrastructure, in order to make clear the demarcation among all donors in urban transport sectors.

Table 10-3 Relationship with ODA Projects

Year	2011	2012	2013	2014	2015	2016~
Operation & Capacity (Technical Cooperation)		Enhance Capacity of VCSBE Phase 1				Phase 2
Management System (Feasibility Survey / Verification Survey)					Eagle FS	Eagle VS
Urban Transport Plan						Master plan update
Bus Vehicle (Grand Aid)	Bus Transport Improvement Project					Low emission bus System

11. Verification Survey

(1) Outline of Verification Survey

Outline of a verification survey is shown below in Table 11-1.

Table 11-1 Outline of Verification Survey

Purpose	- System development applicable to improve VCSBE bus operation and management and a system O&M - marketing trial in bus companies in ASEAN countries
Input	Japan: IT devices • Localization of system and program Lao: O&M cost and counterparts
Technical Aspect	As technical transfer, by application of EOSIS, efficient and effective bus operation and maintenance is to develop.
Counterparts	Vientiane Capital State Bus Enterprise (VCSBE)

Survey Organization and Schedule	Eagle Bus Company and KEI Three years from 2016
Cost estimate	To be discussed with JICA
Impacts	ECOSIS Lao version is to be developed and VCSBE bus operation and management is to be improved, export of ECOSIS is to be tried to bus markets in neighboring countries
Survey Areas	Vientiane Capital Local cities in Lao Bus companies in neighboring countries
Environmental & social consideration Gender Consideration	No negative impact is expected. Expecting reduction to of CO ₂ emissions and urban environment improvement

(2) Synergic Effects with Project Technical Assistance Phase II

The Survey considered mutual synergic effects and relationship between JICA Project Technical Assistance with the our proposed verification survey. Figure 11-1 shows this relationship, how to work together between Eagle Bus Surveys and JICA Project of Technical Cooperation to enhance capacity of VCSBE.

The proposed verification survey is to be implemented in two stages, in coordination with the JICA PROTEC Phase II implementation progress. The first stage is to make system development and trials for localization of the system. The second stage is to adjust and finalize it using feedback the operation performance evaluation and the PROTEC Phase II implementation results of. Finally, VCSBE will completely achieve the targets of the Protec project by applying and operating the Eagle IT O&M system. A key to success is to coordinate and collaborate between the two projects. Eagle system will require organization restructure and institution resetting, for example changing the present vehicle and driver management model at VCSBE. This will lead to a significant change in the drivers' working conditions, for which VCSBE has already prepared the VCSBE mid-term corporate management plan in PROTEC Phase I. Therefore, the Survey recommends that the operation of Eagle IT system will be carried out as one of pilot projects to be implemented in PROTEC Phase II.

Additionally, Eagle Bus will realize business opportunities in the prospective markets in Lao, for example, Luang Prabang and other cities, and in neighboring ASEAN countries, Thai, Vietnam, Cambodia, and so on. For these markets, Eagle Bus intends to collaborate with VCSBE, in particular, for future BRT operation in Vientiane.

2015.Jan ~ 2015.Sep

JICA Project to Enhance the Capacity of VCSBE Phase 1

JICA Project Phase 2

Improving Management

Goal

Improving Operation

Crane Demand Tourism: New routes

Efficiency Diagram

Customer Satisfaction

Stage I

Stage II

Eagle Bus Survey

Data Acquisition

Data Analysis

Efficiency Diagram

Customer Satisfaction

Improving Operation

Crane Demand Tourism: New routes

Improving Management

JICA Project Phase 2

2015.Jan ~ 2015.Sep

11

