

ラオス人民民主共和国
三輪電気自動車を活用した
低公害型公共交通システムの
普及・実証事業

業務完了報告書

平成28年12月
(2016年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 プロツァ

国内

JR

16-113

ラオス人民民主共和国
三輪電気自動車を活用した
低公害型公共交通システムの
普及・実証事業

業務完了報告書

平成28年12月
(2016年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 プロツツア

目 次

1. 事業の背景	1
(1) 事業実施国における当該開発課題の現状及びニーズの確認	1
① 事業実施国の政治・経済の概況	1
② 対象分野における開発課題	1
③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度	2
④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析および他ドナーの分析	2
(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要	3
① 三輪 EV「Pecolo」	3
② 電動バイク「ミレット Li500」	4
2. 普及・実証事業の概要	5
(1) 事業目的	5
(2) 期待される成果	5
(3) 事業の実施方法・作業工程	6
(4) 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）	7
(5) 事業実施体制	8
(6) 相手国政府関係機関の概要	10
3. 普及・実証事業の実績	12
(1) 活動項目ごとの結果	12
活動 1. 機材計画と導入	12
活動 2. 運行計画と実証運行	20
活動 3. モニタリング	39
活動 4. 普及計画と普及活動	49
活動 5. 政策提言とビジネス展開計画	53
(2) 事業目的の達成状況	56
① 三輪 EV のデザイン、価格受容性	56
② 三輪 EV の環境性・経済性評価	59
③ 低公害型公共交通システム形成・拡大のための官民の役割	60
(3) 開発課題解決の観点から見た貢献	62
(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献	63
(5) 事業後の事業実施国政府機関の自律的な活動継続について	64
(6) 今後の課題と対応策	65
① E-Taxi 事業の持続性と発展性の確保	65
② E-Bus 運賃収受の改善	65
③ E-Bus 利用促進	66
④ E-Bus および E-Taxi 事業以外の収入・資金不足	66
4. 本事業実施後のビジネス展開計画	67
(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定	67
(2) 想定されるリスクと対応	68

(3)	普及・実証において検討した事業化による開発効果	69
(4)	本事業から得られた教訓と提言	69
①	今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓	69
②	相手国政府機関に向けた提言	70

添付資料

添付資料 1	第 1 回 PIU 会議議事録
添付資料 2	JICA ラオス事務所輸入許可申請レター
添付資料 3	MPWT 輸入許可申請レター（ラオス語原文と英語訳）
添付資料 4	MPI 輸入・免税許可諮問レター（ラオス語原文と英語訳）
添付資料 5	MIC 認可レター（ラオス語原文と英語訳）
添付資料 6	メンテナンス・マニュアル（ラオス語）
添付資料 7	アンケート質問票（日本語訳）
添付資料 8	観光情報局パンフレット
添付資料 9	運行委託契約書
添付資料 10	バス停留所設置ルートマップ・時刻表
添付資料 11	モニタリング・フォーマット
添付資料 12	EV バス広報用パンフレット（英語版）
添付資料 13	第 2 回 PIU 会議議事録
添付資料 14	第 3 回 PIU 会議議事録
添付資料 15	運転手マナーチェックリスト
添付資料 16	車両運行前点検表（英語・ラオス語）
添付資料 17	EV バス広報用パンフレット改訂版（英語・ラオス語）
添付資料 18	E-Taxi 規定（英語版）
添付資料 19	E-Taxi 運転手雇用契約書
添付資料 20	第 4 回 PIU 発表資料
添付資料 21	会計報告に関する覚書

巻頭写真



世界遺産ルアンパバーンの町並み(2014年12月)



夜明けの托鉢僧の行列を目当てに観光客を運ぶ車両が目抜き通りに殺到し、文化保全と景観の観点から問題となっている。(2014年12月)



Laogreen 社車庫に到着したバッテリー交換機(2015年4月)



Laogreen 社車庫に到着した三輪 EV Pecolo(2015年4月)



バス路線沿線の銀行、宿泊施設、レストランなどから協力者を募り、バス停設置の許可を取得。(2015年6月)



ドライバー初任者講習の一環として時刻表による定刻運行を指導する運行事業者(2015年6月)



EVステーション完成に合わせて開催したEVバス
開業式（2015年9月）



EVステーション内切符売り場（2015年12月）



乗客を乗せるEVバス。市民の足としても利用さ
れ、特にお年寄りには好評を得ている。
（2015年9月）



観光客を乗せEVステーションに到着したYellow
LineのEVバス（2015年12月）



世界遺産登録20周年記念式典で来賓用車両に採
用され、UNESCO代表団や参加国代表を乗せて
市内をめぐるPecolo（2015年12月）



観光客を運ぶE-Bus Green Line
（2016年4月）

略語表

略語	正式名称	日本語名称
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
C/P	Counterpart	カウンターパート
CO ₂	Carbon Dioxide	二酸化炭素
DOE	Department of Energy	(フィリピン) エネルギー省
DOT	Department of Transportation	交通課
DPL	Département du Patrimoine Mondial de Luang Prabang	ルアンパバーン世界遺産局
DPWT	Department of Public Works and Transportation	公共事業交通部
EDL	Electricite du Laos	ラオス電力公社
EST	Environmental Sustainable Transport	環境的に持続可能な交通
EV	Electric Vehicle	電気自動車
FRP	Fiber Reinforced Plastics	繊維強化プラスチック
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
ICE	Internal Combustion Engine	内燃機関
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LBP	Land Bank of Philippines	フィリピン土地銀行
LGU	Local Governmental Unit	(フィリピン) 地方自治体
Li-ion	Lithium-ion	リチウムイオン
LPB	Luang Prabang	ルアンパバーン
LSV	Low Speed Vehicle	低速車
MPI	Ministry of Public Investment	計画投資省
MPWT	Ministry of Public Works and Transportation	公共事業交通省
NSEDP	National Socio-Economic Development Plan	国家社会経済計画
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PIU	Project Implementation Unit	プロジェクト実行委員会
PPP	Public Private Partnership	官民パートナーシップ
SEZ	Special Economic Zone	経済特別区
UDAA	Urban Development and Administration Authority	都市開発行政機構
UNCRD	United Nations Centre for Regional Development	国際連合地域開発センター
UNESCO	The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国際連合教育科学文化機関
VAT	Value Added Tax	付加価値税

地 図



世界地図: <http://www.sakaichizu.jp/>

図表番号

図 1-1 「ミレット Li500」の特徴	4
図 2-1 実証運行体制および低公害公共交通システム実証体制	10
図 3-1 新ステーション候補地と実際の建設地	14
図 3-2 機材の修繕維持体制図	15
図 3-3 導入機材の免税・通関手続きのフロー	18
図 3-4 当初計画路線（2015 年 4 月）	22
図 3-5 Laogreen 社バス運行路線（2015 年 7 月～2016 年 3 月）	23
図 3-6 Laogreen 社バス運行路線（2016 年 4 月～2016 年 5 月）	24
図 3-7 バス停留所の完成予想図	25
図 3-8 普及実証事業後の Pecolo 部門収支計画	31
図 3-9 E-Taxi 運行区域（2016 年 4 月～6 月）	37
図 3-10 E-Taxi 運行区域（2016 年 7 月以降）	38
図 3-11 モニタリング手法別月刊走行距離	40
図 3-12 U12 と U14 の 11 月の走行軌跡	41
図 3-13 E-Bus 運行実績	42
図 3-14 運転手別運行時間と利用客数	42
図 3-15 旧路線別月間利用客数（2014 年）	43
図 3-16 Laogreen 社（Pecolo 部門）収支	44
図 3-17 E-Bus 走行距離と利用客数の推移	45
図 3-18 ルアンパバーンへの外国人観光客の推移	46
図 3-19 E-Bus 事業の問題分析	46
図 3-20 アンケート結果の概要	50
図 3-21 E-Bus 認知度の推移	53
図 3-22 パーク・アンド・E バスライド構想	54
図 3-23 交通規制案	55
図 3-24 車種別累積エネルギー費用の比較	59
図 4-1 実証事業後の Pecolo の販路	67
表 1-1 三輪 EV Pecolo の概要	3
表 1-2 電動バイク「ミレット i500」の概要	4
表 2-1 作業工程表	6
表 2-2 要員計画	7
表 2-3 現地傭人	8
表 2-4 供与機材リスト	8
表 3-1 機材調達計画	13
表 3-2 新ステーション用地の比較・評価	14
表 3-3 メンテナンス教習項目	16

表 3-4	車両整備座学講義実績	19
表 3-5	当初運行計画	21
表 3-6	路線運行における車両利用状況（2015 年 12 月）	24
表 3-7	各種切符の概要	26
表 3-8	事業収支計画	29
表 3-9	運行計画と実証運行の経緯	31
表 3-10	切符の種類と販売価格（2015 年 12 月）	34
表 3-11	切符の種類と販売価格（2016 年 3 月）	35
表 3-12	E-Taxi 制度文書	36
表 3-13	E-Taxi 運賃表	38
表 3-14	作成したモニタリング様式	40
表 3-15	路線別 12 時間 10 分間隔運行計画に対する実績運行率	41
表 3-16	路線別月間利用客数	41
表 3-17	曜日別平均利用客数	43
表 3-18	メディア露出	52
表 3-19	車種別エネルギー費用比較の前提	58
表 3-20	排出削減量産出の前提	60
表 3-21	E-Bus 事業の官民の役割分担の現状と提案パターン	64
表 3-22	会計報告に関する覚書の概要	65
表 4-1	事業化による開発効果	69

案件概要

ラオス

三輪電気自動車を活用した 低公害型公共交通システムの普及・実証事業 株式会社プロツツア(愛知県)

ラオスの開発ニーズ

- エネルギーの対外依存の解消と国産の水力発電エネルギーの活用。
- 従来型自動車と二輪車の増加に伴い増加するCO2排出量の削減。
- 都市部における公共交通インフラの整備。

普及・実証事業の内容

- ルアンパバーン郡の世界遺産地区を通る2路線において、三輪電気自動車(3輪EV)を用いた定時定路線運行の実施。
- 利用者に対するアンケートやイベント・広報といった普及活動の実施。
- 実証結果を踏まえたルアンパバーンにおける今後の公共交通整備方針の提言。

中小企業の技術・製品



製品・技術名

—3輪EV「Pecolo」
最高速度約40km/時、定員7名(ドライバー含む)。脱着式のリチウムイオン電池を搭載し、航続距離は約40km。

—バッテリー交換ステーション。
バッテリー8台まで並列充電可能で、充電時間は3〜4時間。

ラオス側に見込まれる成果

- ガソリン車の代替として市民、行政のEVに対する理解を促進。
- クリーンエネルギーを活用したEVタウン・ルアンパバーンの魅力の向上。
- 官民による低公害型公共交通システムの自立的な運営の実施。

日本企業側の成果

現状

- 日本の3輪EVメーカーとしては初の量産体制を確立済み。
- 国内の部品メーカーとの協働によるEVの開発。

今後

- 収集された運行実績・収益・費用データを分析することにより、その技術的及び経済的優位性を実証。
- ラオスにおける技術者育成、サポート体制の確立。
- 現地生産体制の確立による製造コストの削減。

要 約

I. 提案事業の概要	
案件名	三輪電気自動車を活用した低公害型公共交通システムの普及・実証事業
事業実施地	ラオス人民民主共和国・ルアンパバーン県
相手国政府 関係機関	公共事業交通省・運輸局(MPWT DOT) ルアンパバーン公共事業運輸部 (DPWT)
契約期間	2014 年 10 月 31 日～2017 年 1 月 31 日 (2 年 3 か月)
契約金額	99,941,040 円 (税込)
事業の目的	以下 3 項目を目標とし、本事業により事業者、市民、行政の EV に対する認識が深まり、行政の EV 優遇政策導入を契機として、EV 普及基盤が整いはじめ、ガソリン車との選択肢の 1 つとして認知され、本格普及につなげることを目指す。 1) ラオスにおける三輪 EV のデザイン、価格受容性を確認する。また、充電インフラ整備の必要のない電池交換方式を技術面・経済面から実証する。 2) 化石燃料の代替エネルギーとして有望な再生可能エネルギーを動力源とする三輪 EV を使用した低公害型公共交通システムを実証する。 3) 調査結果を踏まえた政策提言を行い、低公害型公共交通システム形成・拡大における官民の役割分担を明確にする。
事業の実施方針	1) プロジェクト実行委員会 (PIU: Project Implementation Unit) を設置し、実証事業を計画・実施。また、普及制度、車両安全規制の制定・改訂など、国・省庁との連携も図る。 2) ビジネスモデル検討の基礎資料となる収入・コストデータ収集など運行実績をモニタリングし、便益・効果を定量化する。また、運行情報提供など需要喚起策も検討する。 3) 本事業では、実証委員会の協議を経て、車両を所有・管理する DPWT が実証運行を企画、バス事業者に定時定路線運行を委託し、コストや需要特性データを収集する。バス事業者は運転手を雇用、運行管理・車両整備を実施する。運賃収入は DPWT に帰属し、DPWT はバス事業者に運行費用を支払う。

実績	本事業によりラオスで初となる EV のみによる公共交通システムとして路線バス運行を行う「E-Bus」、そして乗合いタクシー輸送を行う「E-Taxi」を導入することができ、世界遺産都市の公共交通として広く認知されるに至った。E-Bus 事業の運賃収入は実証期間を通して最大でも採算ラインの約 20%にしか届かず、厳しい結果となったが、2016 年 4 月以降、調査団と運行事業者の Laogreen 社は路線・運行時間の最適化および E-Taxi 事業の開始により、EV 事業としての経営安定化に道筋を付けた。本事業後、当面は E-Bus 事業の赤字を E-Taxi の収益で補てんし、経営を安定させることが期待される。 一方、収集された運行実績データと運行収益・費用データを分析した結果、三輪 EV およびバッテリー交換ステーション方式による運用コストは既存のトゥクトゥクと遜色ないことが分かった。また、DPWT はトゥクトゥクおよびジャンボを低公害車に順次置き換える計画を持っており、本事業で導入した三輪 EV 「Pecolo」はパトランジットとしてのビジネス展開の可能性を見出すことができた。 1. 実証・普及活動 (1) 機材設置状況 船積み作業の遅れと通関に想定以上の日数を要したため、機材導入計画に約 2 か月の遅れが出た。 調達機材は、プロツァ社が現地で組立、試運転、検査を行い、2015 年 4 月 30 日に JICA ラオス事務所に納品された。2015 年 4 月、JICA ラオス事務所は全機材の検収と公共事業交通部（DPWT）へ引き渡した。 車庫に関しては、最終的に DPWT が使用権を持つ国道 13 号線沿いの土地に決まり、2015 年 9 月 8 日、EV ステーションが完成した。 (2) 運行計画と実証運行 調査団（株式会社プロツァおよび外部人材）は運行事業者 Laogreen 社や DPWT、DPL などとの協議を通して、実証事業の停留所位置やバス運行路線、運行本数、事業収支計画などを含む基本運行計画を策定した。 2015 年 6 月 1 日、Green Line において EV バスサービス「E-Bus」の実証運行を 30 分間隔で開始した。Laogreen 社の運行管理能力の向上に合わせ、7 月中旬に Yellow Line を開業し、9 月 1 日には両路線で 10 分間隔の運行を開始した。2016 年 3 月、乗客数は計画の約 2 割に満たず伸び悩んでいた中で、収益改善を目指し、調査団の提案に基づき、Laogreen 社は路線の変更、Green Line の減便、運行時間の短縮を行った。
----	---

料金収受の方法については切符による乗車を基本とする計画のもと、実証運行の開始と同時に EV バス沿線に切符販売拠点となるパートナーを開拓した。切符制度と並行して、E-Bus 車内にカメラを設置することで運賃の不正授受を防止する方法を採用した。

2015 年 9 月、運転操作に起因する自損事故が発生した。幸いけが人は出なかったものの、再発防止のため、Laogreen 社は初任者教習の強化に取り組んでいる。

2016 年 4 月、E-Bus 事業の赤字補てんの手段として再度乗合いタクシーサービスが注目される中、調査団は E-Taxi の運行エリアと運賃を明確化した E-Taxi 規制を草稿し、DPWT の承認を得ることでこれを行政文書化した。また、過大請求などへの罰則規定などを設けた E-Taxi 運転手雇用契約ひな形を制作し、DPWT、Laogreen 社の承認を得た。こうして E-Taxi が制度化され、2016 年 4 月から運行を再開した。

(3) モニタリング

調査団は三輪電動バス事業の技術および経済性を実証するためのモニタリング計画を作成し、2015 年 6 月の Green Line の運行開始以降、モニタリング・フォーマットに沿ったモニタリングを開始した。利用客数は運行事業者の運行能力の向上と運行本数の増便に合わせ 9 月 240 人、10 月 721 人、11 月 2,127 人と 3 倍増を 2 か月繰り返し、2015 年 11 月にはピークを迎え 2,127 人の利用客数を記録した。しかし、それでも当初計画による Green Line、Yellow Line の月間利用客数目標 11,000 人に対して 20%に留まった。12 月～翌年 2 月までの利用客数は毎月 1800 人前後と伸び悩み、事業収支は好転しなかった。このため、2016 年 3 月、DPWT、Laogreen 社、そして調査団は運行体制の見直しを行い、運行時間および運行本数を大幅に削減した。これに伴い、利用客数は 2016 年 4 月に約 500 人にまで減少した。

(4) 普及計画と普及活動

EV バス実証運行と並行して、ルートマップやパンフレットなど広報ツールの作成、FB アカウントの開設、切符売り場となるパートナーの開拓、ロゴの掲載など、普及計画と活動を実施してきた。

市民、利用者、旅行者等を対象に実証運行期間中 3 回のアンケートを実施し、普及活動など本事業実施成果を分析・評価した。調査の結果、3 回平均で住民の 89%、外国人旅行者の 75%が EV バスの存在を知っており、住民の 99%、外国人旅行者の 75%が「EV バスは必要である」と回答した。興味深い点は、必要があると答えた理由として、観光客はより

	「低公害」や「静か」という点を挙げているのに対し、住民は「お年寄りの交通手段として」という点を高く評価していることであった。そして観光客と住民とも、「運賃の安さ」を最も高く評価していることが分かった。 (5) 相手国政府関係機関との協議状況 PIU 第 1 回会合を 2014 年 11 月 18 日、同第 2 回会合を 2015 年 9 月 8 日、第 3 回会合を 2016 年 3 月 1 日、第 4 回会合を 2016 年 6 月 17 日に実施した。 2. 政策提言とビジネス展開計画 本事業で導入された EV を足掛かりに、ルアンパバーンが交通開発指針である環境的に持続可能な交通に関する国家戦略と行動計画（EST 戦略）を体现する「EV タウン」として発展するためには、官民が連携した取り組みが必要である。本事業の調査団は EV 普及推進のための交通規制や EV バス・アンド・ライドなどを含む交通整備計画を DPWT に提案した。現在 E-Bus 事業では、もともとバス運行の経験がなかった民間企業である Laogreen 社が運営コストとリスクを全て負っており、E-Bus 事業単独では十分安定的な公共交通とは言えない。持続可能な E-Bus 事業運営のためには、官側による停留所などのインフラ整備やモニタリング制度によるサービスの質の確保など、官の側からの支援がより必要であると考えられる。 今後のビジネス展開としては、本普及実証事業により住民や外国人観光客の EV に対する認知度と技術的な信頼性が向上した成果を足掛かりに、ホテルなど観光需要の売り先を拡げながら、現地市場での三輪 EV の浸透を図っていく。
課題	(1) E-Taxi 事業の持続性と発展性の確保 普及実証事業の結果、E-Bus 事業の収支は大幅な赤字となり、今後も E-Bus 事業のみでは利益は見込めない見通しとなった。まずは DPWT と Laogreen 社が本事業で策定した E-Taxi 運行の拡大計画に沿い、収支を改善させることが課題である。 さらにその後、E-Taxi 事業の維持と拡大を図るためには、運行事業者がバッテリー更新や修繕費などを積み立て、次の車両あるいは部品の購入に充てる設備投資をしながら事業拡大を図っていく必要がある。 調査団は E-Bus・E-Taxi 両事業の DPWT への月次収支報告書に「バッテ

	リー引当金」という新たな勘定科目を設定し、帳簿上で将来発生するバッテリー更新費と EV 修繕費を積み立て、準備金とすることを DPWT と Laogreen 社に提案した。DPWT と Laogreen はこれに合意し、その内容を含む会計報告に関する覚書を交わした（添付資料 21）。今後、DPWT がこの覚書に沿った会計報告とモニタリングをしっかりと継続していくことが EV 公共交通システムの持続性確保のための課題である。 (2) 運賃収受の改善 切符乗車は未だ十分普及しておらず、運賃不正授受の温床は残っている。2016 年 5 月以降、社内カメラを設置した。また、運送事業者のパートナーとの連携・新規開拓の担当者へ営業方法などを指導した。運行事業者は営業担当を中心に事業後もパートナーによる切符販売促進を継続していく見通しである。 (3) E-Bus 利用促進 運転手の離職率が高いためバス運行技術やメンテナンス技術が Laogreen 社内で蓄積されないという課題がある。調査団は運転手の離職率を改善するため、事業収益が向上した際の手当の上昇率を示すなどの施策を Laogreen 社に提案した。また、毎朝、運転手と監督者が、「運転手マナーチェックリスト」により「停留所付近のバス待ち客の有無の確認」などの項目を確認する体制を導入した。 (4) E-Bus 事業以外の収入・資金不足 調査団が提案した E-Bus スポンサーの募集は世界遺産都市としての広告規制を理由に認められなかった。E-Bus 事業以外の収入を確保するためには、E-Bus 事業を単なる民間事業と捉えるのではなく、世界遺産都市の環境保全のための施策として捉え、公による財政面での支援が必要である。特に停留所施設などのインフラは官によって整備されることが望ましい。
事業後の展開	(1) 製造・販売体制の確立 本事業で現地パートナー候補と協議を重ねて得られた情報を精査し、ルアンパバーンにおける三輪 EV 販売詳細計画を最終化する。ビジネス形態としては現地パートナーとともに合弁会社を設立し、車両・部品製造、車両の販売、動力計部品のみ販売、バッテリーレンタル・ビジネスの 4 形態を市場動向に柔軟に対応するよう最適に組み合わせた体制で臨む。 (2) 他都市への展開 本事業を足掛かりとして、世界遺産寺院を抱えるパクセーにおいて荷物運

	搬など業務ニーズに対応する EV 貨物車の実証的導入を計画している。すでに MPWT およびチャンパサック郡 DPWT と協議を重ねており、2016 年内に実証運行を開始する予定である。
Ⅱ．提案企業の概要	
企業名	株式会社 プロツツア
企業所在地	愛知県一宮市
業種	製造業
主要事業・製品	EV 製品（電動二輪・電動三輪）の開発・製造・販売
資本金	3000 万円（2015 年 12 月）
売上高	7600 万円（2014 年度）
従業員数	9 人（2015 年 12 月）

1. 事業の背景

(1) 事業実施国における当該開発課題の現状及びニーズの確認

① 事業実施国の政治・経済の概況

ラオスでは 2005 年以降概ね年率 7%を超える堅調な経済成長が続いており、首都 ビエンチャンでは 2010 年時点の乗用車登録台数が 2000 年比で 3.4 倍（年率約 20%）と急速に増加している¹。都市部では朝夕混雑時の渋滞が悪化し、大気汚染深刻化の原因となりつつある。もしこのペースが続けば、乗用車台数は 2020 年には 2010 年比約 3 倍、2030 年には約 6 倍に増加することとなる。石油製品を全量輸入に頼るラオスにおいて、自動車の急速な増加は、環境負荷の増大、外貨流出による国民経済に対する負の影響、エネルギー対外依存増大によるエネルギー安全保障上の深刻な脅威として、政策上の大きな課題として認識されている。

一方、ラオスは、国内需要の約 30 倍以上の豊富な包蔵水力を利用して水力発電所を開発することによりタイ等隣国へ電力輸出を推進するなど、安価で安定的な電力供給をするポテンシャルを有している。

② 対象分野における開発課題

ラオスは豊富な水力を擁しており、水力発電は安価で安定的、かつクリーンなエネルギーとしてのポテンシャルは大きい。ラオスが本格的なモータリゼーションを迎える前に、内燃機関による車両を電気自動車（EV）に転換し、これが普及すれば、二酸化炭素排出量は大幅に抑えられ、また石油を輸入するための外貨の流出も抑えることができる。しかし、EV 普及への根本的な課題となっているのが、政府・市民の間で広がる EV への悪印象であり、これが実用化への壁となっている。ラオスではこれまでも、初期費用の安い中国メーカーが製造した電動バイクや電動ミニバス（6～14 人乗り）が導入されたが、鉛蓄電池は重く、耐用年数が短く、さらに中国メーカーは売り切り型の販売を行っているためアフターサービスが一切なく、車両の故障や鉛蓄電池の劣化とともに使えなくなってしまった経験がある。多くのラオス人が EV 導入の必要性を認識しているものの、こうした問題点を解決しないと EV 普及はできないとするのが、一般的な認識となっている。

¹ Basic Data Collection Study on Low-emission Public Transport System in Lao PDR Final Report, JICA, Oct., 2012

③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度

2013 年、ラオス政府は環境的に持続可能な交通に関する国家戦略（EST 戦略）を制定した。この中で、最優先政策として旅客・貨物交通における電気自動車利用の普及が掲げられている。その他の政策を含めて、2020 年には陸上交通からの CO₂ 排出量を 27 万トン削減し、またビエンチャンやその他の大都市における公共交通利用率を 20%に引き上げる目標である。これらの実現方策として自家用車、公共交通を含む業務車両での電気自動車利用（二輪・四輪）や都市部における公共交通ネットワーク整備、公共交通インフラ整備を進める方針が示されている。2016 年を初年度とする経済社会開発 5 年計画上に EST 戦略を位置付けるべく MPWT が取り組んでいる。

また、EV 普及に大きな効果を果たす EV 優遇税制を組み込むことが期待される自動車税制の改正作業がほぼ完了の段階にあり、改正内容を早急に収集・評価を行い、必要な対策を検討する必要がある。

④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析および他ドナーの分析

対ラオス国別援助方針は、「環境などにも配慮した経済成長の促進に一層の重点をおいた援助を展開する。」ことを大目標として、社会・経済インフラ整備分野では、「バランスのとれた経済発展を実現するため、環境と調和した快適な社会構築に資する支援を行う。」としている。また、「環境と経済成長の両立、持続可能な開発及び気候変動対策の必要性」に留意することとされる。

JICA による「ラオス国低公害型公共交通システム導入に向けた情報収集・確認調査」は、「石油製品の大部分が運輸交通セクターで消費されていることから、内燃機関による従来型自動車から電気を動力源とする EV へ転換を図ることで、環境面、国民経済面及びエネルギー安全保障面に跨る諸課題を包括的に改善できる可能性がある」として、EV モータリゼーションを目指す EV 普及戦略をまとめた。

また、2013 年ラオス国ラオスパイロットプログラム(LPP)持続可能な都市づくり促進のための低公害型交通システム制度支援では EV 普及の長期ビジョンを着実に進めていくために、1) EV 政策の確立、2) 安全基準の整備、3) 優遇税制の導入、4) インフラ整備、5) EV 人材育成、6) PPP による E トライクの導入、7) EV 普及における他国との連携、を提言している。

ADB は「ビエンチャン持続可能な都市交通プロジェクト（Vientiane Sustainable Urban Transport Project）を 2015 年 3 月 10 日に開始した。このプロジェクトは 1) 持続可能交通管理機関（SUTMA）を創設し、2) 高水準のバス輸送システム、3) 駐車管理システム、4) 電気自動車登録制度、5) 交通管理の改善、6) 歩行者・自転車によるアクセス性向上を目指す。

(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要

① 三輪 EV「Pecolo」

表 1-1 三輪 EV Pecolo の概要

	車体	バッテリー	バッテリー交換ステーション
スペック (仕様)	2880(L)x1540(W)x1880(H) 車軸間：1890mm 車両重量：418kg 定員：7人(客員6人) 最高速度：40km/h 航続距離：40km 登坂能力：15度 最小回転半径：3.6m 回生充電機構 *乗員1人、定地走行時	48V60Ah リチウムイオン電池 BMS 搭載： セル単位の電圧・温度の監視、異常時のセル保護機能 耐久回数：標準使用において約 1000 回 (初期性能の 70%)	バッテリー8 台まで並列充電可能 充電時間：3～4 時間 バッテリー管理モニタ付 カウンター機能付き 1443(W)x1573(H)x1187(D) 最大消費電力量 220V×80A=18kVA
特徴	エネルギー密度が高く小型でも高電圧が得られる Li-ion 電池を使用することで、車両重量を軽くし、しかも従来の 3 倍以上の長寿命を実現。また充電済み電池との交換方式を実現し、充電インフラ整備を要しないという優れた特性をもつ。 ASEAN 特有のニーズ・気候にあわせて新規開発した車体に日本から調達したパワートレイン ² を搭載している。電池交換方式のため充電インフラ整備前でも導入・普及が可能である。エンジン三輪車を改造したモデルでなく、コーナーでも転倒しにくく設計されたオリジナルの車両		
競合他社製品と比べた比較優位性	我が国の旅客用三輪 EV メーカーとしては唯一、量産段階に入っている。Li-ion 電池が脱着できる電池交換方式を採用しており、万一電池故障が起きた場合でも、実証事業が容易に継続できるなど、比較優位である。また、カート型 EV と異なり側面衝突時の乗員安全性も向上している。現地事業者と協力して普及にあたり、現地法人設立も視野にいて、アフターサービス体制の充実を期している。		
国内外の販売実績	国内：1 台、海外：29 台（フィリピン・セブ）		
サイズ	スペック欄に記述		
設置場所	EV ステーション（車庫）		
数量	12 台+2 台（予備車）	14 台 x1 個+2 基 x8 個 =30 個	3 基
価格	価格：55 万円（電池含まず）	価格：35 万円	価格：180 万円

² エンジンで発生させた動力を車輪やプロペラに伝える装置の総称。またはそのための一連の機構。エンジン、トランスミッションなど。自動車の場合、ドライブトレインともいう。

② 電動バイク「ミレット Li500」

2012 年 5 月に販売開始した「ミレット Li500」は、豊富なカラーバリエーション、ペダルや故障に強い脱着式バッテリーなどの実用的な機能が特徴の電動バイクである。



図 1-1 「ミレット Li500」の特徴

リチウムイオンバッテリーが採用され、軽量化と走行基本性能の向上が図られている。日本の電動バイクメーカーのうち自社工場で量産している唯一のモデルである。

仕様は乗車定員 1 名、車両重量 52kg、定地走行距離 40km、充電時間 4～6 時間、車両本体価格 18 万円、充電器別売 2 万円である。

表 1-2 電動バイク「ミレット i500」の概要

	車体	バッテリー
スペック (仕様)	1690(D)x690(W)x1040(H) 車両重量：52kg 定員：1 人 最高速度：45km/h 航続距離：40km 登坂能力：10 度	48V15Ah リチウムイオン電池 充電時間：4～6 時間
販売実績	国内：611 台、海外：150 台（台湾）	
価格(製造原価)	18 万円（バッテリー含む）	充電器：2 万円

2. 普及・実証事業の概要

(1) 事業目的

以下 3 項目を目標とし、本事業により事業者、市民、行政の EV に対する認識が深まり、行政の EV 優遇政策導入を契機として、EV 普及基盤が整いはじめ、ガソリン車との選択肢の 1 つとして認知され、本格普及につなげることを目指す。

- ① ラオスにおける三輪EVのデザイン、価格受容性を確認する。また、充電インフラ整備の必要のないバッテリー交換方式を技術面・経済面から実証する。
- ② 化石燃料の代替エネルギーとして有望な再生可能エネルギーを動力源とする三輪EVを使用した低公害型公共交通システムを実証する。
- ③ 調査結果を踏まえた政策提言を行い、低公害型公共交通システム形成・拡大における官民の役割分担を明確にする。

(2) 期待される成果

ルアンパバーンにおける三輪電動バスの普及・実証事業を通じて、以下の成果を得ることを期す。

成果 1. ラオスにおける EV の本格普及に向けて、ルアンパバーンにおいて三輪電動バス事業の実証運行を行い、現地行政機関と運送事業者により自立的に運営できるようになるとともに、収集された運行実績データと運行収益・費用データを分析することにより、その技術的および経済的優位性が実証される。

ー三輪電動バス＋交換ステーション方式によるコストは、化石燃料車と競合的である。

ー既存トゥクトゥクの乗合タクシー運行よりも、三輪電動バスの方が効率的である。(費用対効果)

成果 2. 利用者に対するアンケートやイベント・広報といった普及活動を実施することにより、現地の人々が今後 EV を導入する動機づけが高まるとともに、EV タウン・ルアンパバーンの観光地としての魅力が向上する。

成果 3. 実証結果を踏まえたルアンパバーンにおける今後の公共交通整備方針の提言がなされるとともに、官民による EV の普及展開案が策定される。

(3) 事業の実施方法・作業工程

表 2-1 作業工程表

(契約期間：2014/10/31～2016/8/30)	2014			2015												2016											
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1) 機材計画と導入				.....																							
1-1) 機材導入計画策定				.....																							
1-2) 保管・設置のための工事計画策定				.....																							
1-3) 機材修繕維持体制の計画、人材教育の計画策定				.....																							
1-4) 機材導入および車庫等設置工事				.....																							
1-5) 機材修繕維持体制づくりおよび人材教育				.....																							
2) 運行計画と実証運行				.....																							
2-1) 運行路線および運行計画策定				.....																							
2-2) 運行実施体制の計画、人材教育の計画策定				.....																							
2-3) 運行収益・費用計画策定				.....																							
2-4) 実証運行				.....																							
3) モニタリング				.....																							
3-1) モニタリング計画の策定				.....																							
3-2) 運行実績データの収集				.....																							
3-3) 運行収益・費用データの収集				.....																							
3-4) モニタリング結果の分析				.....																							
4) 普及計画と普及活動				.....																							
4-1) 普及計画（切符制度、アンケート、イベント、広報）の策定				.....																							
4-2) 普及計画（切符制度、アンケート、イベント、広報）の実施				.....																							
4-3) 本邦受入活動の実施				.....																							
4-4) 普及活動結果の分析				.....																							
5) 政策提言とビジネス展開計画				.....																							
5-1) ルアンパバーンにおける今後の公共交通整備方針の提言				.....																							
5-2) 受注者のラオスにおけるビジネス展開計画の策定				.....																							
報告会(▲)、日本研修(△)	▲							▲										▲			▲		▲				
報告書等提出時期(毎月初めに月報提出)	IR							PR									PR				DFR				FR		

..... 国内作業(予定) ■ 国内作業(実績)
 現地作業(予定) ■ 現地作業(実績)

7

7

7

なお、現地傭人として、以下のとおり人材を採用した。

表 2-3 現地傭人

アドバイザー	MPWT や DPWT などの行政機関、Laogreen やトゥクトク協会などの運行事業者側との調整を行う。
通訳	主に日本人技術者の渡航時に同行し、ラオス語と日本語の通訳を行う。また、ラオ語と日本語の翻訳作業も行う。

本事業で JICA が DPWT に供与した機材は以下の表のとおりである。

機材の大半が 2015 年 4 月の機材導入時に供与されたものだが、本事業終了にあたり機材検査を行った結果、消耗している部品があり、部品を交換する必要が判明した。万一、消耗した部品を使用続けると事故のリスクが生じるため、交換部品の供与を行った。

表 2-4 供与機材リスト

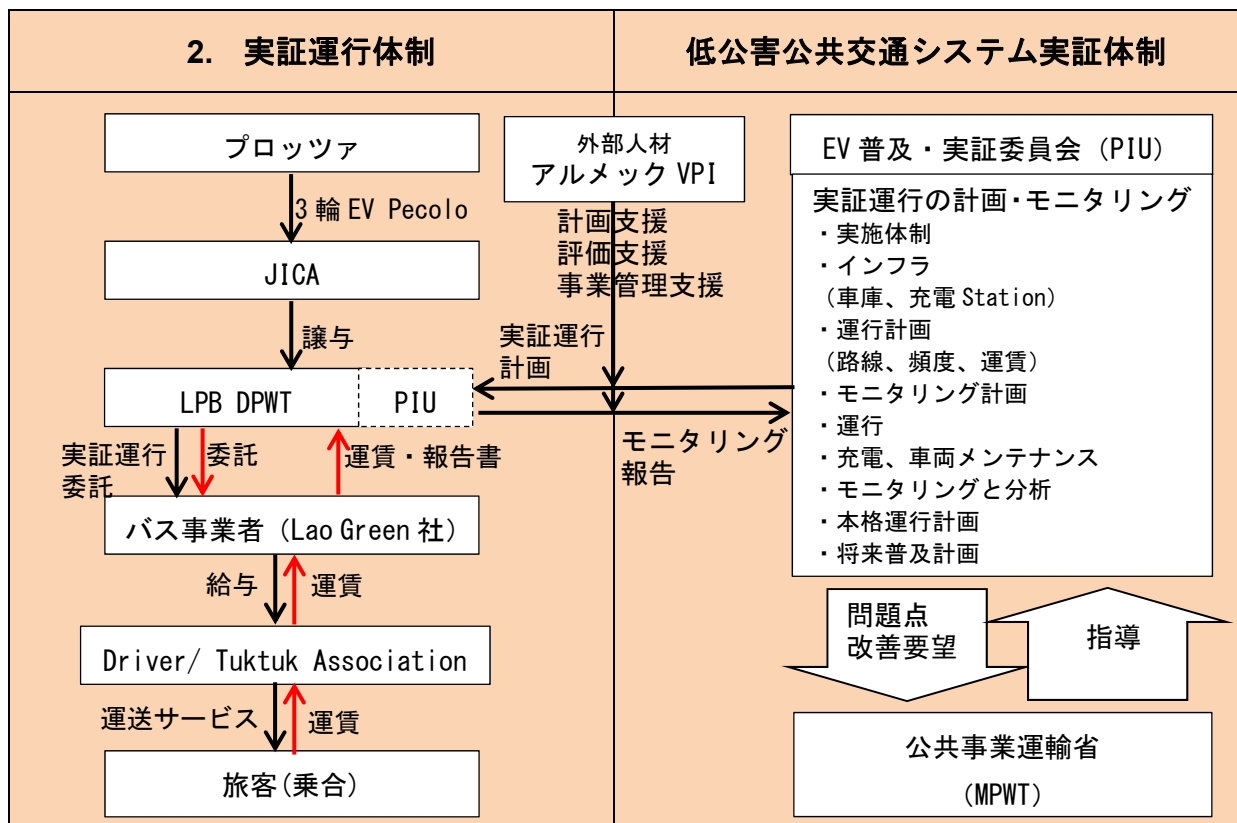
	機材名	数量	納入年月	設置先
1	Pecolo	14	2015/4/24	Laogreen EV Station
2	Electric bike	2	2015/4/24	Laogreen EV Station
3	Battery Station	2	2015/4/24	Laogreen EV Station
4	Battery	30	2015/4/24	Laogreen EV Station
5	Spare Parts	1 式	2015/4/24	Laogreen EV Station
6	Spare Parts	1 式	2016/8/31	Laogreen EV Station
	計	49		

相手国政府関係機関側の投入としては、DPWT による EV Station の建築設計の実施および EV Station 用地として公有地の無償長期貸与が挙げられる。

(5) 事業実施体制

実証運行に先立って関係する各主体の役割、資金・資源の負担・配分、契約など詳細を EV 普及・実証委員会（PIU）で協議し、関係者間で合意する。概ね、下図を実施体制素案とする。JICA から車両譲与を受けた DPWT が車両を所有・管理し、実証運行を実施するために車両運行・整備を Laogreen 社に委託する。Laogreen 社はドライバーを雇用し、路線運行を行い、運賃および運行実績を DPWT に報告

する。PIU は実証運行の計画のみならず、運行実績・モニタリング結果の報告を受け、三輪 EV Peco 及びこれを利用する低公害型公共交通システムの評価を行う。公共事業運輸省は PIU からの要望や実績報告を受け、必要な指導や EV 政策に反映させていく。



出典) JICA 調査団

図 2-1 実証運行体制および低公害公共交通システム実証体制

(6) 相手国政府関係機関の概要

本事業実施国政府関係機関（カウンターパート機関）は、公共事業運輸省交通局（MPWT DOT : Ministry of Public Works and Transportation, Department of Transportation）およびルアンパバーン県公共事業運輸部交通課（DPWT : Department of Public Works and Transportation in Luang Prabang）である。

MPWT が上位機関として指示し、DPWT が現地で PIU を主宰し、事業を監理する役割となる。また、輸入許可、税制優遇、交通対策の導入など国所掌事務や予算措置が必要な事項は MPWT が所管し、実証事業の実施に必要な認可のための関係者間の調整、EV 所有・管理をルアンパバーン DPWT が所管する。

この両機関をカウンターパートとして選定した理由は、1) JICA 調査のカウンターパートとしてラオスにおける EV 普及の取り組みを協働してきた、2) 公共交通事業者、車両輸入・登録の監督・許認可権限をもつ、3) 2013 年環境省事業を通じて関係者の役割分担が明確になり最適な機関と判断した、等である。

本実証事業で導入した機材は 2015 年 4 月の引き渡し以降、DPWT の所有資産となっており、機材の維持管理期間は、わが国の自動車の法定耐用年数に準じて 3 年（二

輪・三輪を含む運送事業用小型自動車:3 年) とする。なお、定置用リチウムイオン電池は 6 年である。

DPWT は運行事業者と 2015 年 6 月から 2018 年 5 月までの運行委託契約を結んでおり、この契約の下、本事業で供与された機材が運用・管理される。メンテナンスに関しては提案企業である株式会社プロツァが運送事業者へ補修部品と必要な工具を提供し、必要な教習を行った。本事業後はビジネスベースで交換部品を提供する。

3. 普及・実証事業の実績

(1) 活動項目ごとの結果

活動 1. 機材計画と導入

1-1. 機材導入計画策定（2014 年 11 月～2015 年 4 月）

2014 年 11 月から 12 月にかけて、実証活動に用いる 14 台の三輪 EV、運行管理用に電動バイク 2 台、電池交換ステーション 2 基、およびバッテリー（12 台×1 個＋2 基×8 個＝）30 個、その他スペアパーツ・工具等一式の調達計画を策定した。三輪 EV（Pecolo）は製造拠点であるフィリピンから、バッテリー交換ステーションは台湾から、それぞれバンコク近郊のレムチャバン港まで海上輸送することとした。バンコクからビエンチャンへ陸送し、通関後、ルアンパバーンに陸送する計画を策定した。

Pecolo の車体カラーは薄黄緑色のオリジナルカラーの変更要望が現地側から寄せられたため、第 1 回 PIU 会合で調査団は 4 パターンを提示し、決定を求めたが、持ち越しとなり、議長である副県知事に一任することとなった。その後、議長からの依頼により DPWT 部長が中心となり、調査団と協議し、ルアンパバーンを象徴する緑色と DPWT カラーである黄色のツートンカラーに決定した。これに伴い、(株)プロツァは出荷前に塗色の変更作業を実施した。

機材導入にあたっては免税措置の適用を受けることを目指して、MPWT からラオス国計画投資省（MPI）宛てレターを発出頂き、JICA 携行機材リスト中に機材一式を明示し、免税措置を求めることを計画した。調達機材は、納入時に検査を行った後、速やかに JICA から C/P（MPWT/DPWT）に譲与することとした。譲与にあたっては車両の所有権が C/P に移転すること、管理、事故リスクを C/P が負うことを覚書（MoU）で確認することとした。機材は C/P が三輪電動バス運行事業者である Laogreen 社に無償貸与し、Laogreen 社は実証運行期間中、車両の維持、管理、運行を行い、運賃収入をそのコストに充当する旨を覚書に含む予定とした。

表 3-1 機材調達計画

機材	輸送経路・方法	準備状況
三輪 EV (Pecolo) (関連機材含む)	海路：セブ（フィリピン） →バンコク（タイ） 陸路：バンコク →ビエンチャン →ルアンパバーン	現地で組み立て。保管場所として EV 運行业者 Laogreen 社敷地内に車庫を増設の予定。実証運行中の管理・事故責任を負うラオス側が適切な自動車保険に加入する必要があるため、機材現地到着後速やかに機材を DPWT に譲与することとした。
バッテリー交換ステーション、補修用パーツ、工具類	海路：台湾 →バンコク（タイ） 陸路：バンコク →ビエンチャン →ルアンパバーン	
電動バイク（ミレット）	海路/陸路：名古屋 →ルアンパバーン	

1-2. 保管・設置のための工事計画策定（2014 年 12 月～2015 年 8 月）

既存の Laogreen 社 EV ステーションは手狭な借地であり、土地所有者が別の商業開発計画を持っていることから、導入機材の保管場所、設置場所を選定し、必要な設備工事を計画した。しかし、事業開始後、同地は Laogreen 社が借り上げていた土地であり、土地所有者が別の商業開発計画を持っていることが判明した。このため、新用地の選定およびステーション新築が必要となった。

2015 年 4 月までに C/P との協議において、表 3-2 に示す 4 か所の候補地が挙げられたが、世界遺産保全地区との位置関係や交通状況、費用などを総合的に勘案し、調査団は最良案を（C.）DPWT 前グラウンドとし、地権者との交渉が長引くようであれば（A.）現ステーションを最適な土地として推薦した。しかし、ルアンパバーン県知事と DPWT は DPWT 前グラウンドのみを最良案として、地権者との交渉を継続した。しかし、その後 4 か月を過ぎても DPWT は地権者と合意に至ることができず、2015 年 8 月、調査団と協議の結果、最終的に国道 13 号線沿いの土地を EV ステーション建設用地に指定するに至った。同地は DPWT が所有する土地であり、地権に関する問題が生じないことが建設地の決定的な要因となったが、交通システムの面でも本事業で実証運行を計画していた Red Line と Yellow Line 路線上に位置する好立地であった。

表 3-2 新ステーション用地の比較・評価

候補地	メリット	デメリット	評価
A. 既存ステーション (Mouangan)	- 世界遺産地区に近接 (1.3km) - 建築工事費の抑制可能 - 即時に使用できる	商業開発計画があり、移転を求められている。	○
B. カーン川橋脇	Laogreen 出資者の所有地	- 世界遺産地区から遠い (3km) - 国道沿道のため高速車両と EV 混入の安全性 - 建設の時間・費用が膨大	×
C. DPWT 前グラウンド	- 世界遺産地区内に立地 - DPWT が利用に前向き - 長期・低額の借地が可能 - ルアンパバーンの交通結節施設として位置付けられる (パーク・アンド・E バスライド)	- 建築費用がかかる - 公有地長期借用手続きが煩雑 - グラウンド用地の長期借地者がいるので、調整が必要	◎
D. 市街地南西側郊外部	広い用地で借地料も安い	- 世界遺産地区から遠く (3km)、アクセス経路に起伏 - 用地は一部岩盤であるほか、大きな岩石も露出するため整地・建築費用がかかる	×
E. 実際の EV ステーション建設地	- 土地所有権が国に属する - Yellow Line と Red Line 路線上に位置する	世界遺産保護地区から離れており、土地も狭いため、パーク・アンド・E バスライドとして機能できない。	△

出典) JICA 調査団



出典) JICA 調査団

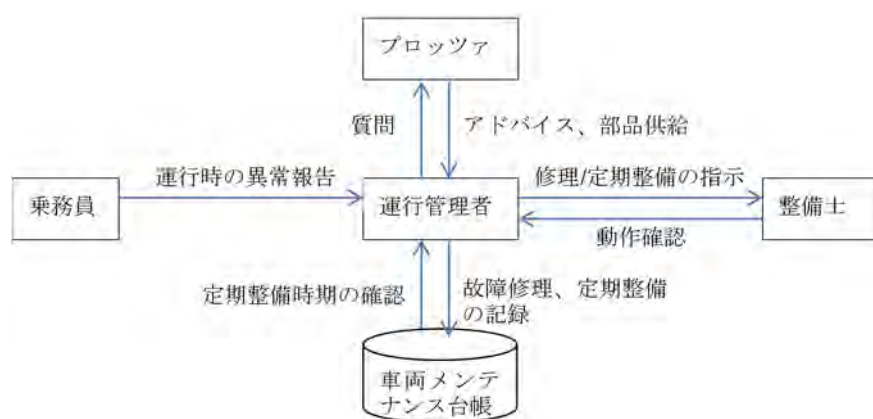
図 3-1 新ステーション候補地と実際の建設地

また、EV ステーションに設置する予定のバッテリー交換ステーションは、新ステーション開設後に本格運用することとしており、EV ステーション開設までは、全 EV 及び交換ステーションのうち一部を使用したプレ運行期間を設け、この期間中に課題と対策を洗い出した上で本格運用に備えることとした。

1-3. 機材修繕維持体制の計画、人材教育計画の策定（2014 年 12 月～2015 年 3 月）

車庫、充電ステーションなど機材修繕維持体制を計画した。当初、先行導入機材を使用した人材教育を計画していたが、事業開始後、通関手続きが簡略な一括輸入に切り替え、機材導入後に人材教育を実施することとした。また、必要な人材調達は機材導入後、プレ運行開始前に行うこととした。プロツァは機材のメンテナンス、修繕等の方法について、Laogreen 社の担当者を教育することとした。

i) 機材修繕維持体制の計画



出典) JICA 調査団

図 3-2 機材の修繕維持体制図

ii) メンテナンス教習

本格運行に先立って車両・充電設備の修繕・整備に関する以下の項目を Laogreen 社メンテナンス担当スタッフに教習することとした。また、Pecolo のメンテナンス・マニュアルのラオス語版を作成する（添付資料「メンテナンス・マニュアル（ラオス語版）」）こととした。

表 3-3 メンテナンス教習項目

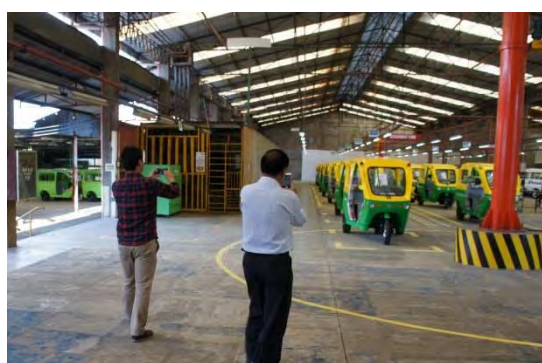
車両	充電設備	その他
◆ ヒューズ箱 ◆ モーター交換 ◆ バッテリー交換 ◆ コントローラー交換 ◆ 配線 ◆ 機械部品メンテナンス ◆ ブレーキシステム ◆ ワイパー・モーター ◆ クラクション ◆ バルブ ◆ 運賃箱	◆ ケーブル接続・配線 ◆ 充電量計 ◆ チャージャー交換 ◆ 部品 ◆ バッテリー運搬	◆ 電気設備点検 ◆ 自動車保険補償範囲 ◆ 事故時の対応 ◆ 救急処置

出典) JICA 調査団

1-4. 機材導入および車庫等設置工事（2014 年 12 月～2015 年 4 月、2015 年 8～10 月）

プロツァ社はフィリピン・セブ島にある自社工場において三輪 EV の出荷準備を行った。三輪 EV のボディ・カラーは DPWT 局長の指定に基づきセブ工場で塗装した。

2015 年 1 月 23 日、JICA ラオス事務所職員 2 名と DPWT 局長を含む MPWT・DPWT の 3 名がプロツァ社セブ工場にて出荷前の機材を視察した。EV に試乗した視察団からは乗り心地について好評を得た。



プロツァ社セブ工場内で本事業用の塗装が終わった EV 三輪を視察する MPWT/DPWT と JICA 視察団。(2015 年 1 月)



EV 三輪 Pecolo を試乗する DPWT ファサナン部長。
(2015 年 1 月)

機材導入および車庫等設置工事の経過は以下のとおりである。

i) 機材導入経過

a) 高雄発 混載貨物 (LCL)

船名 : "AJA IPSA" Voy.014

経過 : 集荷 2/10, ETD 2/14 , ETA 2/19 (Laem chabang)

b) 名古屋発 混載貨物 (LCL)

船名 : "QUEZON BRIDGE" Voy.A151S

経過 : 集荷 2/9, ETD 2/13 , ETA 2/23 (Laem chabang)

c) セブ発 フルコンテナ貨物 (FCL)

第 1 船名 : "MOGOK STAR" Voy.003

第 2 船名 : "ASIA IPSA" Voy.008

経過 : ETD 2/13, T/S Kaohsiung, ETA 2/26 (Laem chabang)、積込作業 2/9 (3 本)、2/10 (2 本)

2015 年 3 月 12 日 タナレン到着

4 月 23 日 通関・輸入許可

4 月 25 日 ルアンパバーン到着

4 月 27 日 組立・結線・充電

4 月 29 日 動作確認・検品・JICA 納品

4 月 30 日 JICA から DPWT に譲与

機材到着後の動作確認・検品の結果、輸送時に発生した車両の外観及び電装品の破損が検出されたが、5 月 22 日に補修が完了した。

また、動作確認のためバッテリー交換ステーションに通電した際、破損が検出された。これはラオスの配電が 3 相 4 線 (220/380V) で電力供給されているのに対し、機材側が 3 相 3 線 (220V) にしか対応できない仕様であったにもかかわらず接続したことにより過電圧となったためである。故障したバッテリー交換ステーションの修理および 3 相 4 線への仕様変更を 6 月に実施し、終了した。また、3 相 4 線交流線への接続は、EV ステーション移転後の 10 月に行った。

機材導入計画全体に 2 か月以上の遅れがでたが、その主な原因は輸送・通関業者がラオスでの経験がなく、事前に通関にかかる手続きと日数が把握できていなかったことであった。

機材導入にあたって、計画に従い、本事業に供する機材にかかる税に関して、JICA ラオス事務所や C/P、そして関係省庁の協力を得ながら、ラオス通関関連法規に照

らし合わせて最適な措置の適用を税務・通関当局に求めた。その結果、本事業予算に含めていた関税・付加価値税（VAT）等 3,975,000 円の免税が認められた。

免税・輸入許可に至るまでの手順の実績は図 3-3 のとおりとなった。なお 4 月 14 日～4 月 17 日はラオス正月にあたり、前後の平日も含めた丸 1 週間が実質休みとなった。これを差し引くと、結果として通関に要した日数は約 30 日間となった。



出典) JICA 調査団

図 3-3 導入機材の免税・通関手続きのフロー

ii) 車庫等設置工事

1-2. 保管・設置のための工事計画策定で述べた経緯を得て建設用地が決まり、2015 年 8 月下旬、DPWT 監督の下 Laogreen 社が業者を選定し、建設を開始した。建設は約 2 週間で終了し、9 月 8 日に完成した。さらにその 2 週間後、バッテリー交換ステーションの電気工事を終了した。



車庫、待合所、切符売り場を
備えた EV ステーション
(2015 年 12 月)

2015 年 9 月 8 日、EV ステーション完成に合わせ、EV バス開業式を開催した。開業式には現ルアンパバーン県知事、MPWT、JICA、DPWT、トゥクトゥク協会など関係者約 50 名が参加し、EV バスの運行開始を祝った。

1-5. 機材修繕維持体制づくりおよび人材教育（2015 年 1 月～2015 年 4 月）

(株)プロツァは日本から持参した車両整備に必要なツールボックスを Laogreen 社に紹介し、同社が自力で同様のツールを調達できるよう、サンプルを提示した。

1-3. で計画した内容に沿って、Laogreen 社の人材を対象に車両整備に関して以下の概要で講習を実施した。当初は機材を使用した実地訓練を予定していたが、機材の輸送と輸入手続きの遅れにより、車両が現地に未到着であったため、ビデオを使用した座学講習を実施することで対応した。復習を兼ねた実施訓練は機材が到着した後、(株)プロツァ担当者が実施した。

講師： (主) (株)プロツァ 小坂 正人（車両整備・修繕）
 (副) (株)プロツァ 寺西 亮（普及・実証事業管理）
 受講者： Laogreen 社整備担当 1 名
 Laogreen 社総務会計・整備兼務 2 名
 Laogreen 社マネージャー 1 名（一部出席）
 場所： Laogreen 社事務所

表 3-4 車両整備座学講義実績

日時	講義内容
3 月 25 日（水） 14:00～16:00	◆ 車両各部位概説 ◆ 部品交換：電装ライト系
3 月 26 日（木） 14:00～16:00	◆ 部品交換：電装ライト系 ◆ 部品交換：足回り
3 月 27 日（金） 14:00～16:00	◆ 部品交換：足回り ◆ 部品交換：ダッシュボード
3 月 30 日（月） 13:30～16:00	◆ 部品交換：ダッシュボード ◆ 部品交換：外装系
3 月 31 日（火） 13:30～16:00	◆ 部品交換：電装コントローラーBOX
4 月 1 日（水） 13:30～16:00	◆ 部品交換：ハンドル周辺 ◆ 部品交換：モーター
4 月 2 日（木） 10:00～11:30	◆ 質疑応答

講義では講師が日本語で話し、その内容を外部人材が適宜英訳し、さらに現地傭人の通訳がそれをラオス語で伝える形を取った。各回の講義の最後には質疑応答を設けた。受講者は現行の EV 路線運行事業や個人所有のバイクなどを通して車両整備の基本的な知識を持っており、新車両の整備に関して毎回積極的に質問した。講義全般を通して、講義内容への理解度の高さがうかがえた。



Pecolo 整備に必要なツールを紹介する(株)プロツァ社員 (2015 年 3 月)



テキストとビデオを使用した車両整備講義 (2015 年 3 月)

活動 2. 運行計画と実証運行

2-1. 運行路線および運行計画策定 (2014 年 12 月～2015 年 7 月)

i) バス路線

運行路線や運行パターン、停留所位置、顧客への運行情報提供などを含む運行計画について、外部要因の変化や乗客ニーズの状況に合わせ、DPWT や Laogreen 社と十分に協議を重ねながら柔軟に対応してきた。

2015 年 6 月 1 日からの運行開始に先立ち、2014 年 12 月より DPWT、運行事業者と運行計画の協議を進めた。その結果、DPWT から路線運行認可を得ている 4 路線を運行路線基本とし、大学アクセス路線の Red Line および Blue Line には Laogreen 社所有の SB1400 (14 人乗り)、メコン川沿いに市街地の軸となる Yellow には Laogreen 社所有の ST600 (7 人乗り) を充て、世界遺産地区を通過する Green で Pecolo の実証運行することとした。なお、ルアンパバーン病院へのアクセス路線も Green と連絡運輸する案とした (図 3-4)。DPWT から路線運行認可を得ている 4 路線の内、まず世界遺産地区を通過するルート 3 (Green Line) で実証運行することとし、以下のような運行計画を基本とした。

基本方針 1：世界遺産保全地区内の交通量抑制に資する公共交通サービス

- i) パーク・アンド・E バスライド³実現に向けたバスシステム
- ii) E-Bus ステーションをパーク&E バスライドターミナルに隣接して新設
- iii) 既に認可済の 4 路線をベースに世界遺産局（DPL）のバス運行計画案を取り込む。
- iv) 路線 2（Yellow）および路線 3（Green）の修正

基本方針 2：持続可能な公共交通システム形成に向けた利用促進

- (1) バス停留所設置
- (2) 利用促進施策導入
- (3) 路線ごとの車種の固定化および色による路線呼称

→ 路線 1	Red Line	SB1400
→ 路線 2	Yellow Line	ST600
→ 路線 3	Green Line	Pecolo
→ 路線 4	Blue Line	SB1400

表 3-5 当初運行計画

Route		Red	Yellow	Green	Blue	Hospital
Mileage		Shuttle	Shuttle	Circulation	Circulation	Circulation
(km)		19.2	6.6	6.2	5.7	6.1
access (km)		2.1				
Vehicle		SB1400	ST700	Pecolo	SB1400	Pecolo
Range	km	100	120	40	100	40
Travel Speed	km/h	15	10	10	12	12
time	min	76.8	39.6	37.2	28.5	30.5
Frequency(min)	min	30	10	10	20	20
Required (1)	unit	3	4	4	2	2
Service		7:30-16:30	8:00-17:00	10:00-19:00	8:00-17:00	8:00-17:00
Daily Drive	Trip	18	54	54	27	27
	km/unit/day	115.2	89.1	83.7	76.95	82.35
Required (2)	unit	5	5	6	2	3
	km/unit/day	69.12	71.28	55.8	76.95	54.9

SBT: South Bus Terminal LBS: Electric Bus Station

15 drivers operation at the same time on peak hours
C105pickup, Pecolox3 for another use

出典) JICA 調査団

³ パーク・アンド・ライドの一種で、本事業で路線バス運行を行う EV、すなわち E バスとの乗り換えに使う駐車場とその関連施設を指す。



出典) JICA 調査団

図 3-4 当初計画路線 (2015 年 4 月)

しかし、運行路線については、2015 年 6 月、従来型中国製 EV を運行していた **Blue Line** と **Yellow Line** で収益が悪化したため、Laogreen 社は **Blue Line** の運休を決定した。このため、**Blue Line** で予定していた実証運行は **Yellow Line** で行うこととした (図 3-5)。

基本方針 1 の i) および ii) で計画されたパーク・アンド・E バスライドについては、前提となる E バス・ステーションが、3. (1) 1-2 保管・設置のための工事計画策定で述べた通り、当初想定されていなかった世界遺産保護地区から離れた国道 13 号線沿いの狭小地に建設されることとなった。

このため、世界遺産地区への交通量低減のための施策としてのパーク・アンド・E バスライドは、元々 DPWT が計画として持っていた EV 以外進入禁止区域の設定と交通規制の実施と併せ、本事業とは別途取り組むべき課題として残ることとなった。



出典) JICA 調査団

図 3-5 Laogreen 社バス運行路線（2015 年 7 月～2016 年 3 月）

当初計画では 11 台の Pecolo を運用する予定であったが、実証運行を進める中で路線と運行本数の見直しに加え、Green Line におけるバッテリー交換方法の効率化（バッテリーを積んだままの EV が車庫に戻り別の EV に交代して運行する方式から、路線運行する車両は固定しバッテリーを運搬して路上で交換する方式への変更）により車両 7 台での運行が可能となった。DPWT は Laogreen 社と協議し、運行赤字を減らすために遊休車両を使った E-Taxi（定額乗り合いタクシー）運行の要請を受け入れ、8 月末から運用を開始した。バッテリー 2 個を搭載し、南北両バスターミナルまでの範囲を運行区域として 1 乗車一人 5,000 キープでの乗り合い運行を行い、ドライバーは運行事業者から 40,000 キープ/日で車両をレンタルした。10 月上旬に日本人旅行者に対する運賃過大請求（20,000 キープ）が確認された結果、JICA の要請を受けて DPWT は対策が確立するまでの間 E-Taxi 運行を停止することとした。

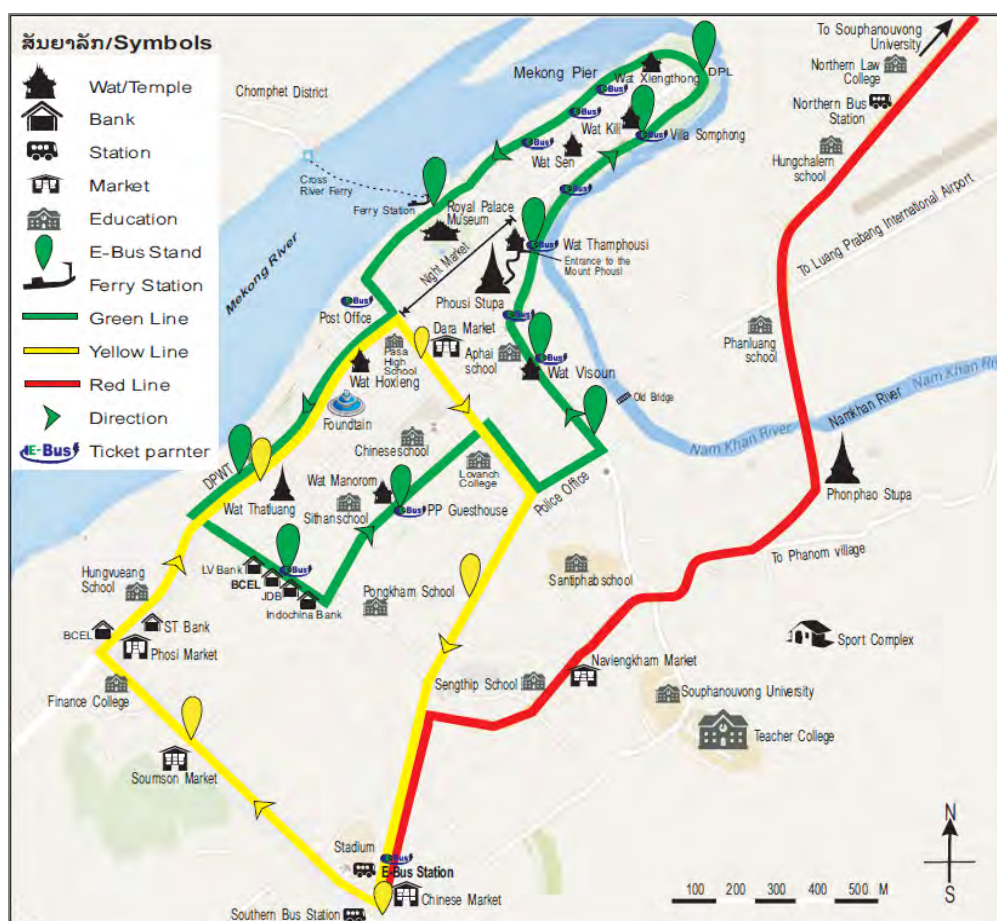
表 3-6 路線運行における車両利用状況（2015 年 12 月）

車種	配置	台数
Pecolo	Green Line	3
	Yellow Line	3
	バッテリー運搬車	1
ST600	Red Line *1	2

注）*1: 定時運行ではない乗り合い運行。

出典）JICA 調査団

2016 年 3 月、当初計画していた採算ラインに乗客数が達せず、収益改善策が求められていた中で、調査団はより乗客が見込める路線への改定案を作成した。2016 年 3 月、第 3 回 PIU において同改定案は承認され、新路線での運行を開始した（図 3-6）。



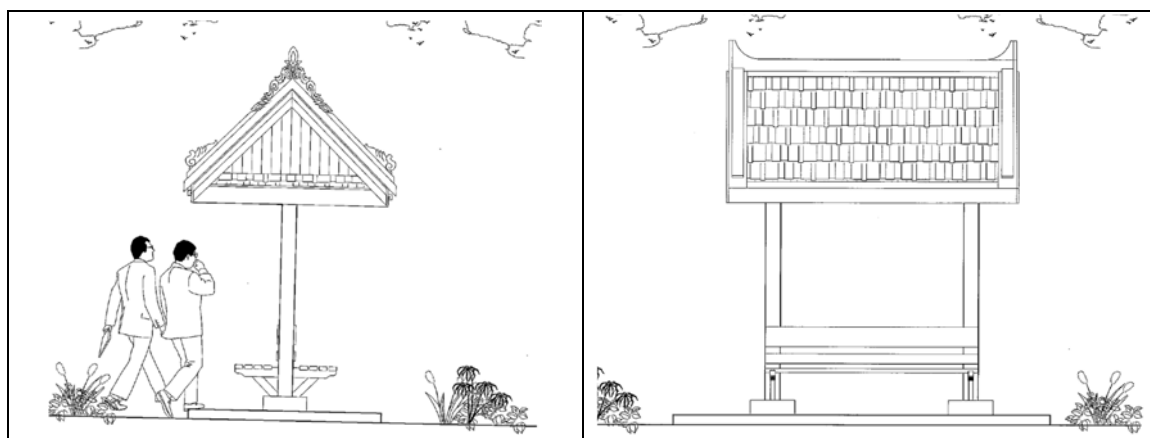
出典）JICA 調査団

図 3-6 Laogreen 社バス運行路線（2016 年 4 月～2016 年 5 月）

ii) 停留所

Pecolo が運行する第 3 路線（Green Line）のバス停の設置場所について、2015 年 1 月、世界遺産事務所（DPL）、DPWT、Laogreen の三者間で合同調査を行い、基本的に DPL の指定する場所へバス停が設置されることとなった。

バス停、ベンチのデザインについては、2015 年 6 月、事業開始直後の図面からさらに詳細に設計し直された。世界遺産地区におけるバス停のデザインは基本的に DPL と DPWT の専権事項となっている。停留所設置の費用負担については、調査団が都市開発行政機構（UDAA）、DPWT と協議した結果、宿泊施設、レストラン、銀行、航空会社などの EV バス沿線の事業者から民間投資を呼びこむという方針が一旦は認められた。しかし、DPL と DPWT は民間投資を呼ぶ手段として、バス停留所名にスポンサー名を掲げる案と広告を掲載する案の 2 案に対して反対を主張し、結局、実証期間中は合意を得ることができなかった。



出典) ルアンパバーン県 DPWT

図 3-7 バス停留所の完成予想図

iii) 切符制度

事業開始当初から、運転手は運行中現金には一切触れない“Never touch cash”の原則に立ち、乗客に切符を配布し、降車時に全ての切符と運賃を運賃箱に投入して貰うことを計画した。しかし、この方法では乗客はつり銭の出ないよう、運賃を支払う必要がある。

Laogreen 社との協議により、以下の 3 種類の切符の導入を計画した。各切符には日付と通番の切符番号をスタンプすることとした。



表 3-7 各種切符の概要

Ticket	Type	Remarks
Single ticket	3000kip 5000kip	Yellow, Green and Blue lines Red line
Coupon 4	10,000kip 15,000kip	4 single tickets (3000kip) 17% discount 4 single tickets (5000kip) 25% discount
One day pass	10,000kip 15,000kip	Free ride a day exclude Red Line Free ride a day for all (four) lines

出典) JICA 調査団

切符を販売代理店にも卸す。その際、販売代理店は正規運賃の 10%で仕入れることとし、代理店に 10%の利益が出ることとする。

万が一、運転手の不正が発覚した場合、Laogreen 社は当該運転手を解雇できることとする。

このような計画に基づき、2015 年 2 月、外部人材は切符の試作品を作成し、Laogreen 社マネージャーと社員を対象に切符の作成方法と使用方法を提案した。



切符の作成方法と使用方法について説明する外部人材 (2015 年 2 月)

2-2. 運行実施体制案、人材教育の計画策定と実施 (2015 年 1 月～2015 年 12 月)

本事業は MPWT/DPWT、JICA、そして(株)プロツアの三者で締結されたミニッツに沿い、車両を所有する C/P (MPWT/DPWT) が運行事業者に EV 運行の実証運行を委託する形態をとっている。ミニッツによれば、運行事業による運賃収入は C/P に帰属することが明記されている。一方で、C/P と運行事業者間の運行委託契約では、当然ながら発注元である C/P が受託者に委託費を支払う必要がある。こうした中、JICA 本部、DPWT、運行事業者、そして調査団の間の協議により、運行委託契約では、本来 C/P に帰属する毎月の運賃収入を毎月の委託費と同額とすることとし、C/P と運行事業者の間で金銭の授受が発生しない仕組みとした。

しかし、実証運行を開始後、MPWT の担当官から「公的機関が収益を得る活動をしてよいのか疑問がある」とのコメントがあった。こうした点を踏まえて、実証運行終了後の車両運用にあたっては、主な歳出を運行委託費、主な歳入を利用(受益)者負担金とする低公害公共交通特別会計制度をイメージし、現地の実情にマッチした事業制度の創設について C/P と協議を進めることとした。

この体制の中で、調査団は主に運行事業者である Laogreen 社と DPWT の本事業関係者に対し、運行実施体制の計画および人材教育計画の策定を支援した。具体的に以下の項目における運行事業者の体制の整備を支援した。

i) 運行実施体制の整備

(ア) 車両およびドライバーの運用の検討

2015 年 6 月の Green Line の部分運行開始前から Laogreen 社と調査団は最適な車両の運用とドライバーの勤務シフトについて協議してきた。Green Line は 2015 年 6 月から 8 月まで充電拠点となっていた Laogreen 社車庫と 9 月以降充電拠点となった EV ステーションのどちらからも離れており、効率的な車両運用が焦点となった。当初、バッテリーを積んだままの EV が車庫に戻り別の EV が交代して運行する方式を採っていたが、Laogreen 社の発案により、路線運行する車両は固定しながら、バッテリーを専用車両で運搬し、路上で交換する方式への変更により、より少ない車両での運用が可能になった。6 月～8 月までの 30 分間隔での運行期間中は、車両 4 台を必要としていたところ、3 台（うち 1 台はバッテリー運搬用車両）での運行が可能となった。2016 年 5 月現在、Laogreen 社は Green Line 15 分間隔、Yellow Line の 10 分間隔運行に車両 5 台を充てており、DPWT 停留所前でバッテリー運搬車両 1 台が充電済みバッテリーへの交換を行う体制となっている。両路線の運行は約 6 人のドライバーによるシフト勤務で対応している。

(イ) 運転手給与体系の見直し

運転手の雇用形態については、定時路線運行を守り、運行事業者の収益を上げるため、トゥクトゥクなどの交通で一般的な車貸し⁴の形態は取らず、ラオスの交通機関としては珍しい給与制を取っている。

バス運行の実施にあたり、運転手の資質に関わるさまざまな課題に直面した。例えば、運転手がバス停で停車しない、バス路線を外れて運行する、定刻より早く発車する、無断欠勤する、無断早退する、という問題が起きた。こうした問題に対処するため、Laogreen 社と調査団はドライバーに対してバス運行の実地訓練を実施す

⁴ 車両所有者が運転手に一定額で車を貸し出す制度。運賃収入は運転手の収入となる。

るとともに、調査団の提案に基づき、無断欠勤せず、路線とダイヤを守って運行した優良ドライバーには基本給にインセンティブを加える仕組みを導入した。路線とダイヤが守られているかについては、Laogreen 社の経理担当が GPS システムにより逐次確認する体制を取っている。この結果、「活動 3 モニタリング」の項目で記載する車両ごとの走行距離からも分かる通り、無断欠勤や路線外運行はほぼなくなった。

(ウ) 営業担当の配置

切符制度の導入を促進するため、Laogreen 社と調査団は営業担当を置くことで一致した。調査団が営業担当とともに切符販売拠点の開拓を実施し、切符販売の拡大に努めている。

(エ) リーダー・ドライバー制度

Laogreen 社は運転経験が豊富で模範的な運転手 2 名を「リーダー・ドライバー」として位置づけ、毎朝 07:00 の運行開始が適切に実行されているか、定刻運行が守られているか、路線外運行がないかなどについて適宜、路上でモニタリングを行う体制を取っている。

ii) 人材教育計画の整備

(ア) ドライバー初任者研修（運転操作）の支援

調査団は Pecolo の運転操作マニュアルのラオス語版を作成した。初任者運転手の教育体制として、調査団から Pecolo 運転操作の講習を受けた熟練ドライバーが他の運転手に対して主に次の項目からなる教習を実施する体制をとることとした。

- ・車両の電源投入
- ・前身・後進・右左折
- ・バッテリー交換
- ・始業点検
- ・省エネ運転
- ・教材作成、運転試験
- ・日報記入方法の指導
- ・自動車保険の補償範囲
- ・事故時の対応
- ・救急処置

(イ) 定刻運行の支援

実証運行開始当初の 6 月～9 月ごろまでは、バス運行の要である定時運行が、運転手のバス運行に対する馴染みのなさから、十分浸透していなかった。これに対応す

るため、Laogreen 社と調査団は合同で運転手に対し、実地で時刻表に沿った運行、バス停で停止する必要性、定時運行の原則などについて訓練した。

また、Laogreen 社は実証車両全車にデジタル時計を設置し、運転手間の時刻の誤差をなくすようにした。しかし、「(6) 今後の課題と対応策」に示す通り、運転手の離職率が高く、時刻表に沿った運行に慣れるようになった運転手が頻繁に退職するため、時刻は乱れることがあるが、運行便数は概ね保つことができている。

2-3. 運行収益・費用計画策定

i) 前期収支計画（2015 年 1 月～2015 年 3 月）

運行計画にあたって初期費および運営費用を見積もり、予想利用者数とあわせて運賃水準設定の根拠とした。Laogreen 社は 2014 年 1 月から中国製 EV（鉛バッテリー）を使用し、決められた路線で手を挙げた乗客を拾う方式の乗合い運送を 4 路線で行っており、そのうち長距離路線を除いた 3 路線において運賃を一律 3,000 kip に設定し、DPWT の認可を得ていた。これにならい、実証運行における E-Bus 運賃を 1 人 3,000 kip と設定した。これを前提として、既存路線の乗客を含め全体で乗客数 1 日 800 人を採算ラインの基準とし、Pecolo を使用する Green Line に関しては 1 日 158 人を達成すれば車両調達コストを除いた採算が取れる計算であった。

表 3-8 事業収支計画

Cost estimation				
	Qty	Unit	Rate	Amount
labor Cost			\$	\$
Driver	17	man*year	2000	34,000
Mechanic	1	man*year	2000	2,000
Electrician	1	man*year	2000	2,000
House Keeper	1	man*year	1800	1,800
Electricity	47,875.6	kWh/year	0.132	6,320
Maintenance				50,250
Depreciation				0
Insurance	30	unit*year	80	2,400
DIRECT COST				98,770
Overhead Cost		%	20	19,754
Total Cost				118,523
Profit		%	10	11,852
Total				130,376
Target			KIP/year	1,043,006,742
			KIP/month	86,917,229
			KIP/day	2,857,553

Maintenance Cost assume
25% of vehicle Cost for
SB1400, ST600 and 15% for
Pecolo

Electricity Consumption
4,000kWh/month
(=130kwh/day)

Target for Passenger transportation by Route								
	Qty (Unit)	km/day	Pax cap.	Pax cap*km / day	Fare income	fare	pax/day	pax/trip
SB1400	3	378	14	5,292	1,249,621	5,000	250	13.9
ST600	5	378	7	2,646	624,811	3,000	208	3.9
Pecolo	5	335	8	2,000	474,346	3,000	158	2.9
SB1400	2	154	14	2,156	508,774	3,000	170	6.3
Total	15	1,245	9.72	12,101	2,857,553		786	

出典) JICA 調査団

調査団は **Laogreen** 社と緊密に連携しながら実証運行時のモニタリングを通して収支実績を分析し、分析結果を元に、適宜、同社の運航計画の見直しや事業収支の改善策の立案を支援することとした。

ii) 後期収支計画（2016 年 3 月～5 月）

2015 年 11 月以降、月間利用客数は 2,000 人前後で推移した。この間の運行収入は 800 米ドルに対して、運行に要する直接経費は運転労務費が 2,000 米ドル強、電気料金、その他経費を含めて 3,000 米ドル弱を要していることが分かった。また、持続可能な **E-bus** 事業とするためには直接経費以外にバッテリーの更新費用 1,900 米ドルも別途積み立てておく必要がある。こうした事業経費を賄うためには、約 1 万 3,000 人の利用客数を確保しなければならない計算となり、これは現実的でないと判断できた。このため、関係者は第 3 回 PIU 会合において、持続可能な事業遂行を目指した運行計画の改定案を審議し、全会一致で承認した。

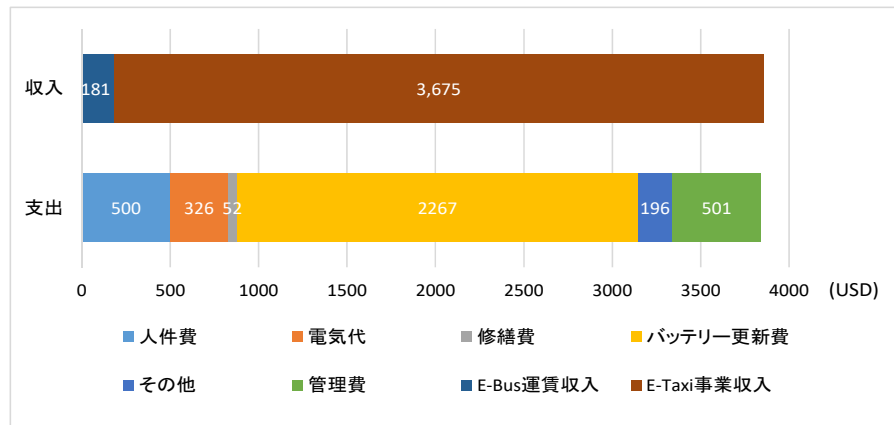
運行計画改定案は、**E-Bus** 事業収支の改善と存続を目的とし、以下の三つの方策を骨子とした。

- 1) **E-Bus** 運行経費の削減 → 運行頻度の見直し
- 2) **E-Bus** 運行収入の拡大 → 運賃値上げ (5,000 kip)、運行経路の見直し
- 3) 新規事業による収益拡大 → **Pecolo** を利用した **E-taxi** 事業開始

特に **E-Bus** 事業の持続性確保のために、3)の **E-Taxi** による収入増によりバッテリー償却費を含めた採算に乗せることが課題であった。**E-Taxi** 事業はトゥクトゥク協会加盟の運転手から希望者を募り、**Laogreen** 社がその運転手へ車を貸すことによる貸し出し料を得ることで、安定した収入が見込める。

E-Taxi の貸出料金は当初、**Laogreen** 社の提案により 120,000 kip と設定した。また、**E-Taxi** の利用者運賃は既存のトゥクトゥクと競合を避けるため、トゥクトゥクが外国人観光客一人 2 km～3 km 圏内の移動に対してかける平均的な料金である 10,000 kip に設定した。遊休車両 6 台を **E-Taxi** 用に貸し出すことを目標とし、2016 年 4 月から **E-Taxi** 事業を開始した。2016 年 4 月、5 月は平均 2 台を貸し出し、月あたり約 600 米ドルの収入を得ることができたが、**E-Taxi** 運転手の応募者が少なく、目標である 6 台の貸出しは困難とみられた。

2016 年 6 月、調査団は DPWT および **Laogreen** 社との協議により、普及実証事業後、**E-Taxi** の貸出し料金を 80,000 Kip に下げることで共用台数を 10 台まで増やし、**E-Bus** は 2 台で運用する計画をもとに収支改善に取り組むことを確認した。これにより、普及実証事業後、バッテリー償却費を含めた支出をカバーできる見込みとなる（図 3-8）。



出典) JICA 調査団

図 3-8 普及実証事業後の Pecolo 部門収支計画

2-4. 実証運行 (2015 年 6 月～2016 年 5 月)

実証運行全体としては、2-1. 運行路線および運行計画策定、2-2. 運行実施体制案、人材教育の計画策定、そして 2-3. 運行収益・費用計画策定で述べた通りの計画と実施の経緯を辿った。

表 3-9 運行計画と実証運行の経緯

時期	運行路線・計画	運行体制・人材教育	収益・費用計画
EV ステーション完成以前実証期間 (2015 年 6 月～8 月)	(6 月 1 日) Green Line 30 分間隔で開業、切符制度導入開始 (7 月中旬) Yellow Line 30 分間隔で開始 (8 月末) 余剰車両のトゥクトゥク協会加盟運転手への貸し出し (E-Taxi) 開始	◆ DPWT = Laogreen 社間で実証運行委託契約締結 ◆ 運行体制 (車両・運転手運用) の整備開始 ◆ 人材教育 (バス運行管理能力強化、運転講習、メンテナンス講習)	◆ DPWT に帰属する運賃収入と Laogreen 社への委託費を相殺 ◆ 既存車両の路線の乗客を含め乗客数 1 日 800 人を損益分岐点と想定 ◆ モニタリング開始
EV ステーション完成後実証期間 (2015 年 9 月～2016 年 5 月)	(9 月 1 日) Green Line 10 分間隔運行開始 (10 月上旬) E-Taxi 停止 (11 月 1 日) Yellow Line 10 分間隔運行開始 (3 月) E-Taxi 制度化・再開、E-Bus 運行最適化	(9 月 17 日) Yellow Line で自損事故発生。初任者講習の見直しと強化の開始	◆ モニタリングとデータ分析の実施 (3 月) E-Bus 運賃の見直し、E-Taxi の貸出料金

出典) JICA 調査団

i) E-Bus 運行

EV ステーションの建設が土地所有権の問題により長引いたことから、調査団は JICA、DPWT、Laogreen 社と調整した上で、EV ステーション建設前までの試験運行として、2015 年 6 月 1 日、Green Line の運行を 1 時間に 2 本間隔で開始した。当初、10 分に 1 本間隔でのバス運行の計画であったが、バス事業者である Laogreen 社の EV バスの運行管理能力が十分でなかったことから、30 分に 1 本の運行から始めた。

2015 年 7 月 14 日、2 本目の実証運行路線として Yellow Line を復活させ、1 時間に 2 本間隔で運行を開始した。7 月初旬から、DPWT が世界遺産保護地区の目抜き通りの一部区間において、土・日曜日の車両通行止めを実施したことに合わせ、当初計画の路線を修正した。また、Green Line と Yellow Line の乗り換え停留所を DPWT 停留所に設定し、乗り換え効率を考慮したダイヤを作成した。2015 年 9 月 1 日、Green Line の運行本数を当初計画通りの 1 時間に 6 本に増便した。

2015 年 9 月 17 日正午ごろ、EV バスの Yellow Line 上において自損事故が発生した。事故当時、運転手は後方から追い越してきた車両に驚き、急ハンドルを切ったことにより歩道に乗り上げ、横転して停車した。その結果、運転手本人は右腕に軽いけがを負い、車両はフロントガラスが割れ、ホイールが歪むなどの損傷を受けた。周囲に通行人はなく、被害者は出なかった。Laogreen 社と調査団は事故後ただちに JICA および DPWT に事故の概要を報告した。



事故直後、横転した車両
(2015 年 9 月)

事故当時の運転手は Laogreen 社に入社 3 日目の新人であり、必要な運転免許証は所持していたものの、入社以前の三輪自動車の運転経験は全くなかった。このため、調査団と Laogreen 社は事故の原因がドライバーの訓練不足によるものと考えている。再発防止のため、Laogreen 社と調査団は初任者運転講習の必修科目をマニュアル化し、路上講習の時間を増やすことで事故ゼロを目指すことに取り組んでいる。

2015 年 11 月、Yellow Line の運行本数を当初計画通りの 1 時間に 6 本に増便した。

2016 年 3 月、E-Bus 乗客数の伸び悩みを受け、調査団の提案を基に、Laogreen 社は Green Line と Yellow Line の運行路線の見直し、運行時間の短縮、そして、E-Taxi 事業の再開を行った。E-Bus 営業時間については、Laogreen 社の判断により朝 07:30 始発、夕方 5 時 45 分 (Yellow Line は 5 時 50 分) 最終便発となっているが、現状では人件費削減のみを目的とした営業時間の短縮となっている。実証期間は間もなく終了するが、2016 年 5 月からダイヤ最適化のためのアンケート調査を開始しており、営業時間の見直しを行う。また、路線についても必要があるとの調査結果が出た場合は見直しを行うこととした。

ii) E-Bus 切符制度

2015 年 6 月、運賃箱を EV 車内に設置し、実証運行開始と同時に運用を始めた。当初、切符が普及していなかったことから、現金による乗車も可能とした上で、乗客が切符あるいは運賃を運賃箱に投入し、EV 運行時間終了後、事務所にて切符と運賃を回収する予定であった。

しかし、調査団が現場を観察したところ、特に地元住民は運賃を運賃箱に入れず、運転手に直接渡す行為が確認された。Laogreen 社によると、ラオスでは運賃をトゥクトゥクなどの運転手に渡すことが習慣であるため、EV バスについても運転手に運賃を手渡す行為が横行している、とのことであった。このことから実際の乗客数が、運転手から Laogreen 社に正しく報告されていない疑いが持たれた。

この問題に対処するため、2015 年 12 月、調査団は乗車時の現金での運賃支払いを全面禁止し、切符での乗車のみとするよう、関係者と調整している。一方で、乗客がバス停留所に近い場所で切符が購入しやすいよう、調査団と Laogreen 社はこれまで取り組んできた切符販売拠点をさらに強化し、パートナーの開拓を進めている。2016 年 5 月現在、パートナー数は約 20 店舗を数えている。

調査団は切符販売拠点であることを示すロゴを作成し、パートナーに店先での掲載に協力を得てきた。上記④の通り、乗車前切符購入制度を徹底する目的のため、新規開拓したバス停近隣のパートナーにロゴの掲載を求めている。



EV バスの切符販売を行うパートナーの旅行代理店（2015 年 12 月）



EV バスの切符販売を行うパートナーのゲストハウス（2015 年 12 月）

2016 年 4 月、情報文化観光局に配属されている青年海外協力隊（JOCV）の協力により、遺産保護区内のツーリスト・インフォメーション・オフィスに E-Bus 切符販売のコーナーを設けた。



ツーリスト・インフォメーション・オフィスのカウンターにおける切符販売の様子（2016 年 5 月）

表 3-7 各種切符の概要に記載した切符の種類と販売価格は、パートナーの需要に対応しながら改善を重ね、2015 年 12 月時点で表 3-10 の通りの種類と Laogreen 社の販売価格になった。

表 3-10 切符の種類と販売価格（2015 年 12 月）

	Shop price (Kip)	Whole sale price	Bargain rate	Price per ticket (Kip)	Gross bargain rate
1 Ticket	3,000	2,500	16.7%	3,000	16.7%
Coupon Tickets (11 tickets)	30,000	24,000	20.0%	2,727	29.1%

出典) JICA 調査団

2016 年 3 月、路線見直しと併せて、E-Bus Yellow Line と Blue Line の基本運賃（切符乗車）を、一律 3,000 キープから 5,000 キープへ改定することが PIU メンバー間で合意された。これを受け、パートナーからの聞き取りを踏まえ、表 3-11 のように切符販売価格を改定した。これと同時に、運転手による切符のばら売りも認める方向に切り替え、さらなる切符販売の促進を目指すこととした。なお、パートナーから購入した際の価格を安値に設定することで、パートナーに顧客が流れるよう促している。この改訂により、パートナーにとって切符 1 枚販売あたりの利幅が大きくなり、販売枚数の増加が期待される。

表 3-11 切符の種類と販売価格（2016 年 3 月）

	仕入れ価格 (Kip)	小売価格 (Kip)	利益 (Kip)
パートナー	3,000	4,000	1,000
運転手	4,000	5,000	1,000

出典) JICA 調査団

なお、11 枚の回数券販売は営業努力にも関わらずほとんど売れておらず、2016 年 5 月現在は販売を一時停止している。

iii) 停留所

DPWT との協議により、出典) ルアンパバーン県 DPWT

図 3-7 のような停留所の意匠図は示され、建設費用を負担する民間出資者を募る方針は UDAA と DPWT には合意されたが、DPL は出資者の団体名あるいは個人名が停留所名になることや、出資者の広告が停留所施設に掲げられることについて反対の意を唱えて続けてきた。

調査団が DPL 局長から 2016 年 4 月に聞き取ったところ、ルアンパバーン市内での広告掲載について、「ゾーン別に掲載可能な広告の大きさといった明文化された規定があるわけではなく、提案者の提案内容によって都度 DPL、UDAA、DPWT など関係省庁が協議し、全関係者が合意した場合のみ許可する」とのことであった。

このため、実証期間を通して、Laogreen 社は簡易版の停留所を設置することで代用した。簡易版停留所施設



Yellow Line の簡易停留所
(2016 年 4 月)

にはルートマップと時刻表を掲載し、バス停であることを示す標識を取り付けた。

iv) E-Taxi 運行

E-Bus 乗客の伸び悩みを受け、2016 年 3 月、第 3 回 PIU 会合において、E-Taxi 事業の再開に向けた制度化がメンバー間で合意された。これにより、車両貸出しによる収入を E-Bus 事業会計に繰り入れることにより、収益改善を目指すこととした。再開にあたり、2015 年 10 月に発生した過大請求事件防止の対策が盛り込まれた規定および運転手雇用契約を策定した（表 3-12）。

表 3-12 E-Taxi 制度文書

	文書の性格	主な取り決め事項
E-Taxi 規定 (Regulation)	DPWT が発行する E-Taxi 運行事業者を対象にした規定。運送事業許可基準にあたる。	◆ E-Taxi の目的と業務範囲 ◆ DPWT による監理 ◆ 運転手要件（A1 種または D 種運転免許保有者、ルアンパバーンで 3 年の運転経験年数など） ◆ 運行区域 ◆ 運賃（年齢区分ごと、区間内均一） ◆ 貸し切り運送業務（周遊含む）の禁止 ◆ 運賃過大請求の禁止 ◆ 罰則規定
運転手雇用契約	E-Taxi 規定に準拠し、運送事業者と運転手間で交わされる雇用契約のひな形。各契約書につき DPWT の署名をもって発効する。	◆ 運送事業者の権利 ◆ 被雇用者の責任 ◆ 車両貸出価格 ◆ 車両貸出期間 ◆ 運行上の義務（ID カード、顔写真、運送事業者連絡先などの車内提示、車両管理） ◆ 過大請求の禁止

出典) JICA 調査団

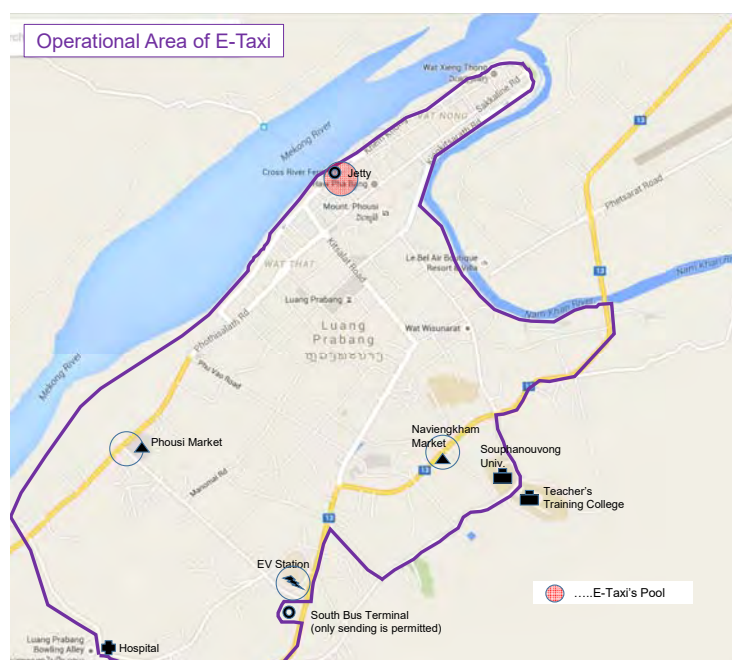
E-Taxi 規定は 2016 年 3 月 22 日、DPWT 部長の署名により発効し、4 月から開始した乗合タクシーサービス「E-Taxi」の運行に適用されている。

2015 年 10 月に発生したタクシー運送事業における過大請求事件は、通常の二地点間輸送ではなく、乗客が周遊サービスを要求し、値段交渉の余地を生んだことに端を発していることが関係者からの聞き取りで分かっている。当時の乗合タクシー事業には運行区域や周遊に関する規定は特になく、業務内容と運賃設定があいまいで

あったことがドライバーによる不正を誘ったことが確認された。

この教訓を踏まえ、新規定は **E-Taxi** の業務範囲、運行区域、運賃、運転手の義務などを明確に定めており、過大請求の再発防止策としている。業務範囲としては、二点間旅客運送のみとし、車両の時間貸し、いわゆるチャーターや周遊運送を禁止している。

運行区域と運賃については、調査団の運行収益・費用計画を元に、DPWT を始めとする PIU メンバーとの協議により、その他の交通サービスへの影響を十分考慮したうえで設定された(図 3-9)。2016 年 4 月～5 月まで、運賃は大人(15 歳以上) 10,000 キープ、子ども(6 歳から 14 歳まで) 5,000 キープ、乳幼児(5 歳以下) 無料と設定した。



出典) JICA 調査団

図 3-9 E-Taxi 運行区域(2016 年 4 月～6 月)

その後、車両貸出し数が伸びなかったことから、2016 年 6 月、DPWT と調査団は運行区域と運賃見直しを行った。運行区域はカーン川以北の北バスターミナルと国際空港を含む区域まで行先を設定することができることとした。ただし、トゥクトゥク協会の営業区域を侵食しないよう、追加地域では降車のみ可能とし、乗客を拾うことは禁止している(図 3-10)。



出典) JICA 調査団

図 3-10 E-Taxi 運行区域 (2016 年 7 月以降)

見直し後の運賃はの通りとなっている。E-Taxi 規定により乗車運賃の改定は DPWT の専権事項となっている。

表 3-13 E-Taxi 運賃表

運行区域	乗客区分	1 回 1 人運賃 (キープ)
基本運行区域	大人 (15 歳以上)	10,000
	子ども (6 歳以上 14 歳以下)	5,000
	乳幼児 (6 歳以下)	無料
行先専用区域	大人 (15 歳以上)	20,000
	子ども (6 歳以上 14 歳以下)	10,000
	乳幼児 (6 歳以下)	無料

出典) JICA 調査団

また運転手の本人情報やコールセンターの車内掲示の義務を定め、利用者がトラブルに巻き込まれた場合の連絡体制を整備することで、サービスの改善を図った。掲示を怠った運転手には罰則規定も設けている。



車内掲示用の運転手証明書には、運転手の氏名と顔写真に加え、乗客が意見や問い合わせを寄せるための電話番号を見やすく掲示している。(2016 年 4 月)

活動 3. モニタリング

3-1. モニタリング計画の策定（2015 年 3 月、2015 年 6 月）

三輪電動バス事業の技術・経済性を実証し、事業後の運行継続、(株)プロツアのビジネスプラン作成および行政への EV 普及促進政策実施の働きかけ等のための基礎資料とするために初期費、運営費、利用者数、運賃収入、走行距離、充電回数・充電量等のモニタリング計画を策定した。モニタリング項目ごとに、方法、頻度、実施者、様式を整えた。メンテナンスおよび修理実績もモニタリングした。

主なモニタリング項目は以下のとおりであった。

- “Pecolo”の走行性能・走行費用
- “Pecolo”の故障履歴・修理費用
- バッテリー性能（劣化、寿命）
- ICE 自動車とのライフサイクル費用比較
- Laogreen 社の売り上げ（利用者数と運賃）と原価
- E バス事業の経済評価に必要なデータ（燃費、走行台キロ、同乗者率、従前交通手段など）

調査団はモニタリング方法として主に表 3-14 に示す様式を整えた。

表 3-14 作成したモニタリング様式

様式	主な記入事項
車両リスト	車両番号、車両型式、車台番号、導入年月日、点検・整備履歴、部品交換履歴
バッテリー台帳	バッテリー番号、型式、性能、購入年月日、搭載年月日、搭載車番
運行モニタリング・シート	車両番号、年月日、時間、ドライバー、キロ停、路線、乗車人数、日収入

出典) JICA 調査団

3-2. 運行実績データの収集 (2015 年 6 月～)

モニタリング計画にしたがい、2015 年 7 月よりモニタリングを開始した。調査団が用意した運行モニタリング・シートの記入方法を Laogreen 社社員に実地で指導した。

2015 年 11 月分まで GPS と運行モニタリング・シートの 2 種類の方法から得られた Pecolo の走行距離を比較すると、最大 15%の誤差範囲に収まっている(図 3-11)。

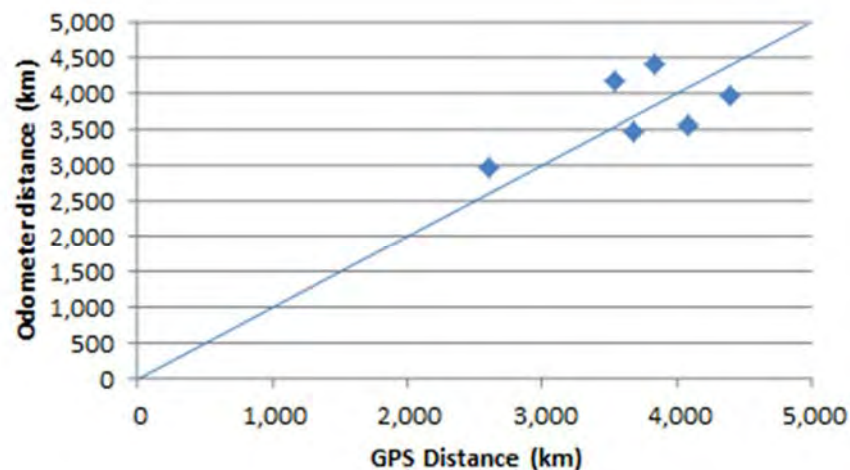
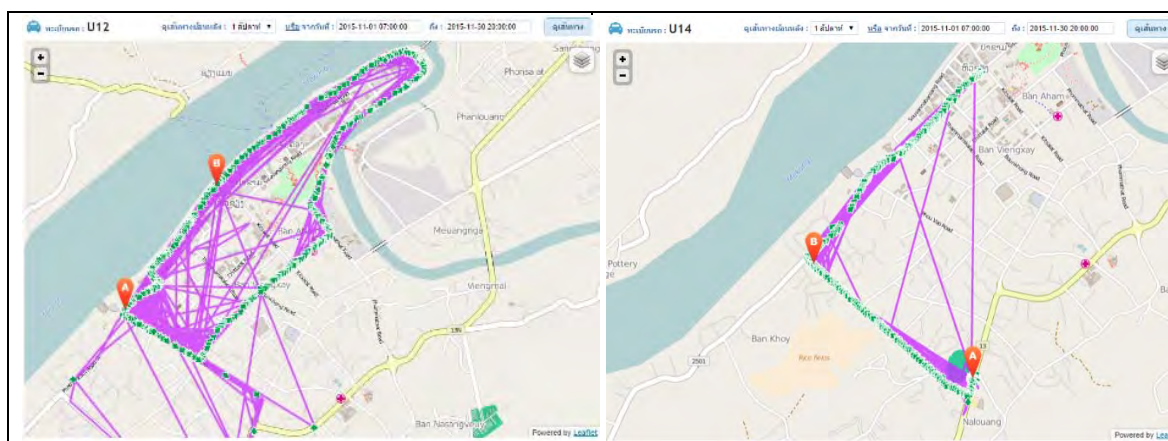


図 3-11 モニタリング手法別月刊走行距離

出典) JICA 調査団

また、図 3-12 に Green Line および Yellow Line 両路線を運行する車両番号 U12 と U14 の 11 月の走行軌跡を示す。



出典) JICA 調査団

図 3-12 U12 と U14 の 11 月の走行軌跡

Green Line は 9 月から 10 分間隔の運行体制に入ったが、ドライバー不足、運行管理の問題などから 10 月に 15 分間隔程度になり、11 月には両路線ともほぼ 10 分間隔で運行されるようになった。

表 3-15 は、路線別運行時間実績からみた 12 時間 10 分間隔に対する運行率である。11 月にはほぼ計画通りの運行が実現するに至った。なお、2016 年 3 月期から新運行計画による運行体制への移行が開始されたので実績運行率は低下傾向にある。

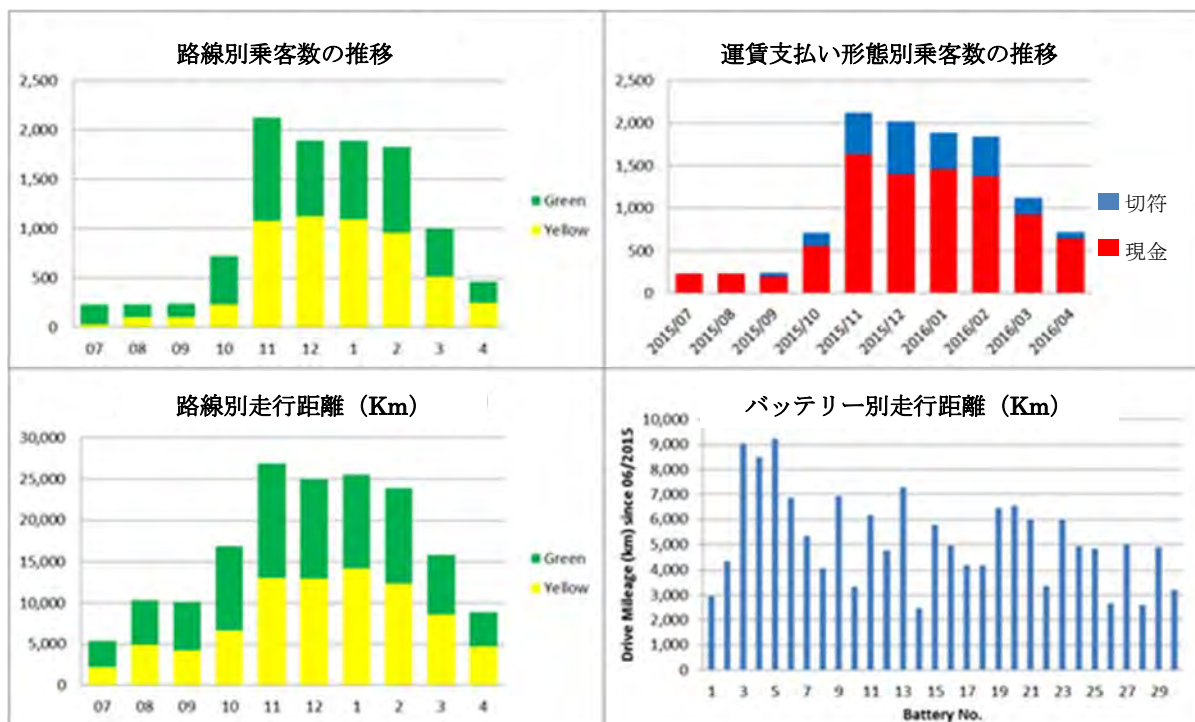
表 3-15 路線別 12 時間 10 分間隔運行計画に対する実績運行率

code	2015						2016			
	07	08	09	10	11	12	1	2	3	4
Yellow	29%	35%	30%	33%	86%	84%	90%	86%	62%	37%
Green	41%	38%	44%	66%	93%	80%	72%	80%	52%	32%
TOTAL	35%	37%	37%	50%	90%	82%	81%	83%	57%	35%

表 3-16 路線別月間利用客数

code	2015						2016			
	07	08	09	10	11	12	1	2	3	4
Yellow	34	103	100	230	1,076	1,129	1091	955	515	252
Green	199	132	140	491	1,051	763	799	870	486	210
TOTAL	233	235	240	721	2,127	1,892	1,890	1,825	1,001	462

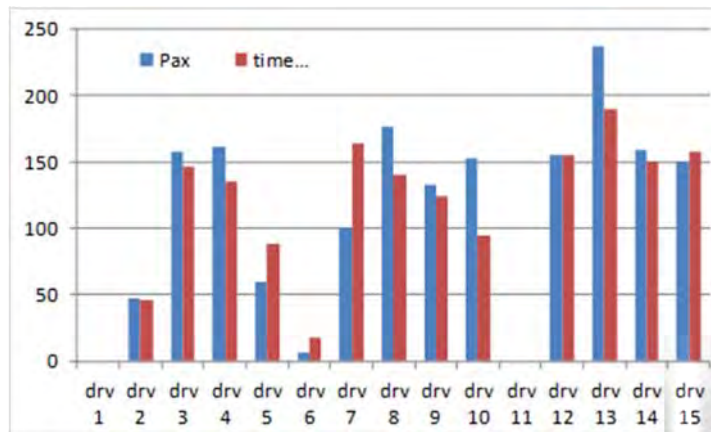
利用客数は 2015 年 9 月ごろから上昇し始め、9 月 240 人、10 月 721 人、11 月 2,127 人（Green Line 1,051 人、Yellow Line : 1,076 人）と 3 倍増を 2 か月繰り返した（図 3-13）。2016 年 3 月、運行時間短縮と運賃値上げの時期と軌を一にして利用客数も下がっている。最高を記録した 2015 年 11 月の利用客数でさえ、当初計画による Green Line、Yellow Line の月間利用客数目標 11,000 人に対しては 20%と少ない。



出典) JICA 調査団

図 3-13 E-Bus 運行実績

一部のドライバーの運転時間に比して利用客数が少ない (図 3-14)。

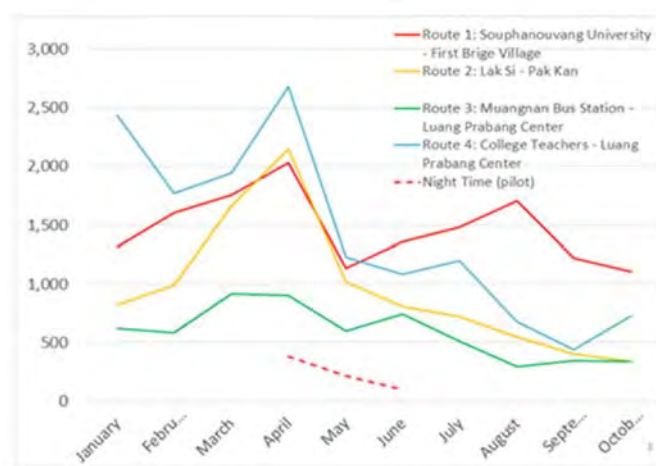


出典) JICA 調査団

図 3-14 運転手別運行時間と利用客数

事業開始前、Laogreen 社が中国製 EV で実施していた乗り合い運行は、2014 年 4 月時点で、4 路線運行で月間利用者 8,150 人 (Green Line : 904 人、Yellow Line : 2,149 人、ただし Yellow Line は 2015 年 6 月以降、路線を変更した) であった。し

かし、その後は軒並み下降線をたどった（図 3-15）。乗客数の減少には様々な原因が考えられるが、学校の夏季休暇時期による減少など外部要因の他、ドライバーのモラル低下や車両故障後のメンテナンスや部品購入の遅延など Laogreen 社の運営能力に起因する側面も認められた。こうした過去の事例を踏まえ、本事業では Laogreen 社の運営能力向上に取り組んできた。



出典) Laogreen 社記録を元に JICA 調査団作成

図 3-15 旧路線別月間利用客数（2014 年）

曜日別の利用客数を見るとばらつきは少なく、週末・休日を含めて全日運行するのが望ましいことがわかる（表 3-17）。

表 3-17 曜日別平均利用客数

code	2015							2016			
	07	08	09	10	11	12		1	2	3	4
Mon	28	35	42	72	347	216		218	343	155	73
Tue	46	27	44	113	306	375		229	264	171	98
Wed	32	38	41	102	256	322		229	244	182	67
Thu	42	32	41	115	285	336		250	244	142	46
Fri	27	34	13	123	293	201		322	191	109	58
Sat	30	39	16	141	305	245		387	271	109	57
Sun	28	30	43	55	335	197		255	224	133	63
TOTAL	233	235	240	721	2,127	1,892		1,890	1,781	1,001	462

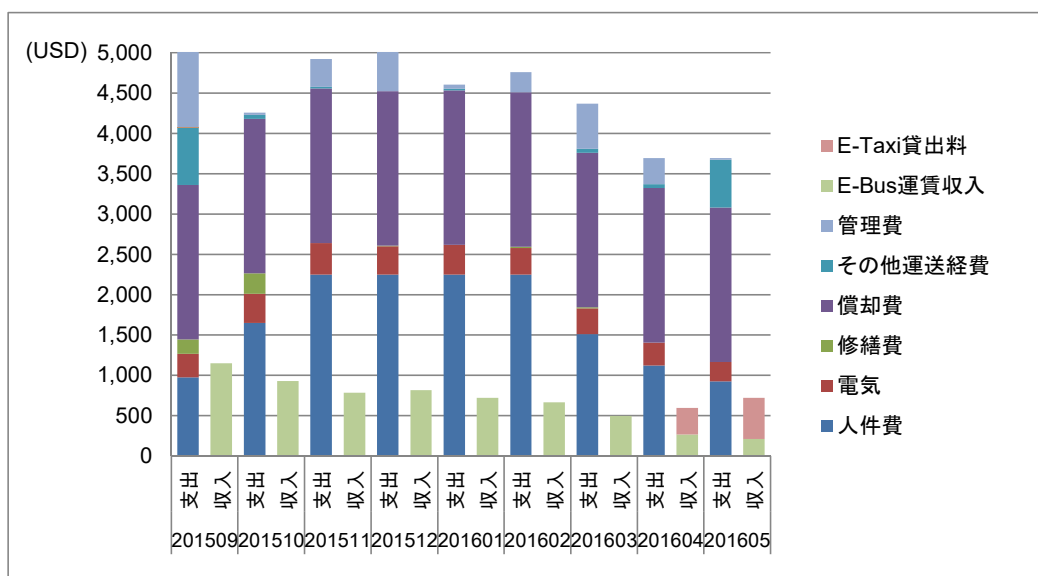
出典) JICA 調査団

モニタリング・シートによれば、2015 年 6 月の実証運行開始以来 6 か月間で、実証車両の Li-ion 電池は最大 9,000km 使用されている。航続距離 40km、充放電回数 1000 回を寿命とすると、40,000km が寿命距離となるので、すでに最大 23%を消耗しているバッテリーがある。

3-3. 運行収益・費用データの収集（2015年9月～2016年5月）

モニタリング計画に従い本普及・実証事業の範囲である Pecolo 部門の運賃収入や維持管理費を含めた経費などの経営実績をモニタリングし、その結果を記録した。なお、新運行体制に移行する 2016 年 3 月以降は E-Taxi 用の Pecolo 貸出の収入を計上した（図 3-16）。

実証の結果、償却費としてバッテリー更新費を含めた支出額を収入が超えることはなく、大幅な赤字となった。結果の分析は「3-4 モニタリング結果の分析」に記載する。



出典）Laogreen 社報告をもとに JICA 調査団作成

図 3-16 Laogreen 社（Pecolo 部門）収支

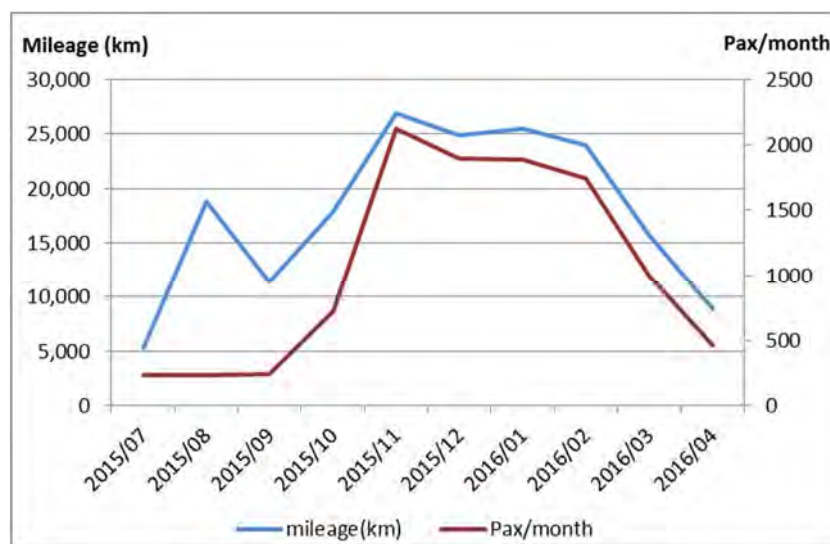
3-4. モニタリング結果の分析

i) 運行実績

走行距離と乗客数の推移（図 3-17）を見ると、2015 年 9 月は Green Line を 10 分間隔運行に増便したにも関わらず、走行距離が伸びていない。これは Lao Green 社の運行管理能力が増便に伴わず、欠便が頻発したためである。

2015 年 10 月には走行距離あたりの乗客数が増え始め、運行の効率は改善傾向にある。Laogreen 社からの聞き取りによると、9 月下旬からの乗客数の増加は、主に、切符制度の本格的な導入、ドライバーが回数券を販売する仕組みへの切り替えたこと、パンフレットの配布など数々の広報活動と EV ステーション建設により E-Bus が認知され始めたことが増加の原因であるとされている。

走行距離と乗客数は共に 2015 年 11 月に最高を記録し、その後 2016 年 2 月頃までは順調に推移した。とはいえ、この間の平均日利用客数は 70 人程度であり、1 日 144 便の運行なので、2 便で 1 人という水準にとどまっている。後に示すように持続可能な E-Bus 運行を目指して、2016 年 3 月途中から運行本数を削減した。その結果、運行距離の減少に合わせて利用客数ともほぼ同じ割合で減少している。

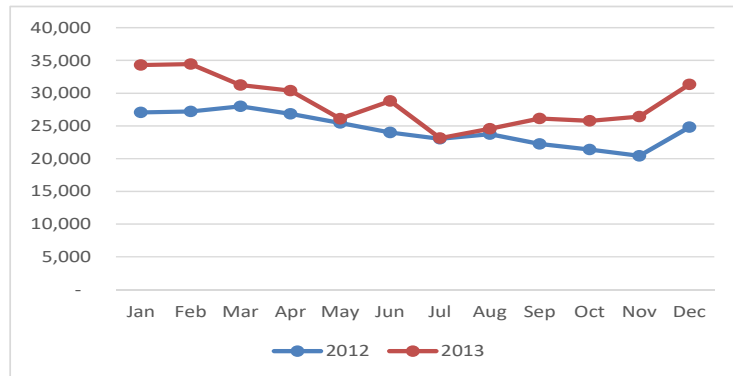


注) 2015 年 12 月は Laogreen 社から報告されたモニタリング・データに走行距離情報が一部抜けていたため、運行時間と運行路線から推計走行距離を加えて調整している。

出典) JICA 調査団

図 3-17 E-Bus 走行距離と利用客数の推移

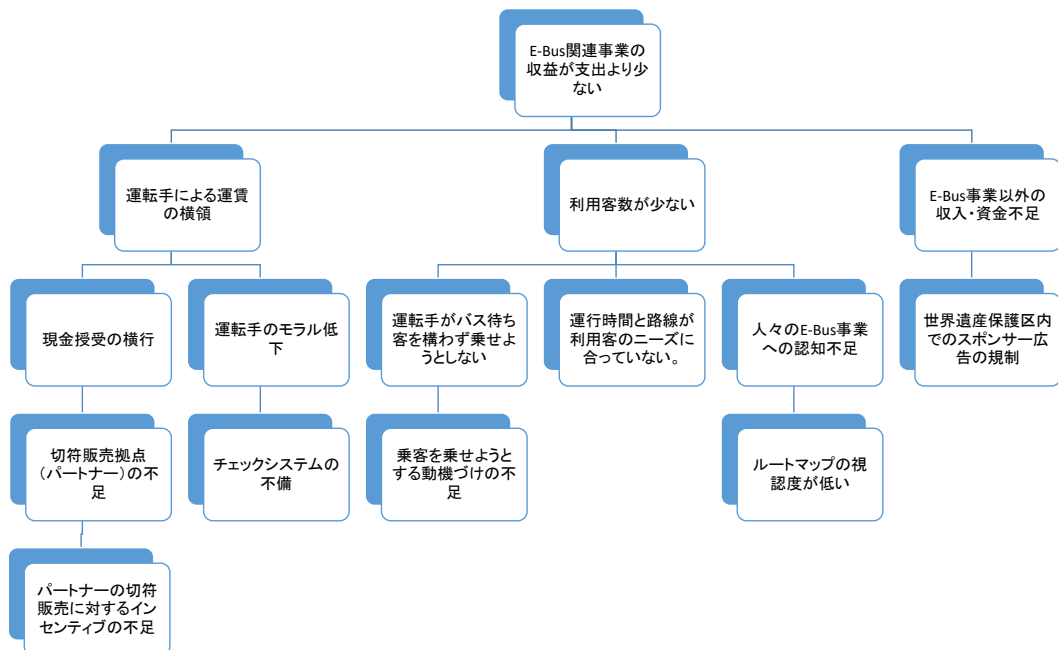
ルアンパバーン市民の中でも、特に高齢者や子供連れなどバイクを使わない市民が E-Bus の定常的な需要を形成している。また、10 月から 3 月までの観光繁忙期は多くの観光客利用が見込まれる。例年、乾季の始まる 11 月下旬から観光客数は上昇に転じる (図 3-18)。



出典) 2013 Statistical Report on Tourism in Luang Prabang,
Luang Prabang Provincial Information, Culture and
Tourism Department

図 3-18 ルアンパバーンへの外国人観光客の推移

2016 年 4 月、調査団は DPWT と協議し、乗客数が目標に到達せず、E-Bus 事業では採算が取れていない問題を分析した（図 3-19）。実証運行後も DPWT および Laogreen 社は E-Bus 事業の収支改善の取り組みを継続する予定である。



出典) JICA 調査団

図 3-19 E-Bus 事業の問題分析

E-Bus 関連事業の収益が支出より少ないことの原因問題は、大きく①「運転手による運賃着服」、②「利用客が少ない」、③「E-Bus 事業以外の収入・資金不足」3つに分類し、さらに原因問題ごとにさらに詳細に原因を分類した。

2016 年 5 月末時点で、原因問題ごとに以下の対策を取っている。

【① 運転手による運賃着服】

運賃着服が実際にあることは一部のドライバーの運転時間に比して利用客数が少ない（図 3-14）ことから類推できる。運行事業者からのヒアリングによると、運転手は入社後すぐの時期には運賃を事務所に収めるが、慣れるにしたがい着服するケースが後を絶たない。

対策として、現金收受から切符收受へ全面的に移行することを目標とし、調査団は“**No Ticket, No Ride !**”をモットーとして掲げ、Laogreen 社にパートナー開拓の方法や価格設定について指導した。2016 年 4 月には利用客数に占める切符乗車数の割合が激減している。この原因は、Laogreen 社には調査団がパートナーからヒアリングしたところ、パートナーへの切符卸価格が約 4,150 キープに設定されており、パートナーは利潤を得るためにはドライバーから乗客への販売価格と同じ 5,000 キープで販売せざるを得ない状況になっていた。これが原因で販売を停止したパートナーもあった。そこで 2016 年 4 月、調査団は Laogreen 社とともに価格設定を見直し、パートナーへの卸価格を 3,000 キープ、小売価格を 4,000 キープと設定した。本事業後もパートナーによる積極的な切符販売を促すためにはニーズと状況に合わせた適切な価格設定とパートナー開拓が求められおり、Laogreen 社が営業活動を継続する予定である。

また、2016 年 5 月、E-Bus 全車両（6 台）にカメラを設置した。営業担当がサンプルをチェックすることで、運賃着服を予防することが期待されている。

【② 利用客が少ない】

調査団は実証事業開始当初から利用客の有無にかかわらず、運転手が停留所で一旦停止し、時間調整することを訓練した。しかし、運転手の離職率が高いため、停留所前の一旦停止は継続して定着することができなかった。利用客が停留所付近でバス待ちをしているにも関わらず、E-Bus が通過するケースが多くみられた。

この対策として、調査団は運転手の離職率を改善するため、事業収益が向上した際の手当の上昇率を示すな



E-Bus ルートマップの大型看板（2016 年 5 月）

どの施策を **Laogreen** 社に提案した。また、調査団は「運転手マナーチェックリスト」を作成し、「停留所付近のバス待ち客の有無の確認」など項目を、毎朝、運転手と監督者が確認する体制を導入した。

さらに、ルートマップなどの視認度を高めるため、調査団は大型看板や停留所スタンドを遠くから分かりやすく表示する工夫などを施した。

【③ E-Bus 事業以外の収入・資金不足】

調査団は実証期間中、**DPL** と **DPWT** に広告スペースの提供をバーターにした停留所施設建設への投資の呼びかけを提案してきたが、両機関から、世界遺産都市としてふさわしくないという理由から合意を得ることはできなかった。また、車両表面への広告スペース提供による広告収入についても、**DPWT** が反対し、賛同を得ることができなかった。

ii) 運行収益・費用

モニタリング・データから得られた所見として次の点が挙げられる。

- ◆ **Laogreen** 社は **E-bus** 旅客運送事業として、**E-bus (Pecolo)**、**E-bus (Pecolo 以外)**、**E-bus (貸切)** の 3 部門を営業している。赤字部門には黒字部門からの内部補助により 3 部門全体で採算を取れているとはいえ、各部門で利益を計上できない限り、持続可能な事業とはいえない。
- ◆ 収支が安定した 2015 年 11 月~2016 年 2 月期でみると、経費は毎月およそ 2,500~3,000 米ドルであり、そのうち、ドライバー人件費が約 2,250 米ドルを占めている。一方、運送収入は 700~800 米ドルであり毎月 2,000 米ドル前後の経費超過となっている。
- ◆ **Laogreen** 社は本事業が終了しても運行を継続できる見通しを持っている。ただし、バッテリー交換時には大きな困難に直面することが予想され、収支改善が急務である。一層の **EV** バス事業の利用者増加、バッテリー更新引当金の積み立てが必要である。
- ◆ **Pecolo** 投入路線が採算ラインの利用客数を得るまでの間、**Laogreen** 社 **EV** 運行サービス分門のチャーターサービス事業、車両レンタル事業部門からの内部補助は避けることができない。**Laogreen** 社は 2015 年 11 月ごろ 12,000 ドルかけて鉛バッテリー48 個を購入した。**ST600**、**SB14000** あわせて 4 台分のバッテリーが新調されたので、2014 年には月 2000 人以上の利用があった **Red Line** での利用促進、また教育大学を結ぶ **Blue Line** の復活など利用促進による **Laogreen** 社事業収支の改善は、**Pecolo** による **EV** バスサービス事業にも資する。

さらに、調査団はモニタリング結果を分析し、以下の項目にそって、三輪電動バス事業の技術および経済性を評価している。

- －化石燃料自動車と比較したライフサイクル費用
- －経済評価（定量的・定性的）
- －三輪電動バス事業の継続・拡大のための公民の役割分担

分析結果は「(2) 事業目的の達成状況」に記載した。

活動 4. 普及計画と普及活動

4-1. 普及計画（アンケート、イベント、広報）の策定（2015 年 1 月～4 月）

i) アンケート

当初の計画では、本事業成果を評価するための基礎データ収集のために住民、EV バス利用者、旅行者を対象に実証運行開始直後・運行中・実証運行終了後の 3 回において毎回 300 票のアンケートを実施することとした。アンケート票は調査団の交通専門家が作成した（添付資料「アンケート質問票（日本語訳）」参照）。

ii) バスマップ、案内用リーフレット

EV バスの認知度を高め、路線や運賃、そして利用方法など基本的情報の提供のため、Laogreen 社と調査団は英語とラオス語のパンフレットの作成を計画した。特に、ホテル、ゲストハウス、レストランなどでの配布などわかりやすく目立つ方法を検討した。

iii) PR（プレスリリース、セレモニー、マスメディア）

観光局オフィシャルサイトでの宣伝、地球の歩き方への掲載、JICA ウェブサイト等各種媒体での広報を検討する。また、プレスリリースやオープニングセレモニーを実施し、市民の関心を広く呼び起こすことを計画した。

iv) その他（イベントなど）

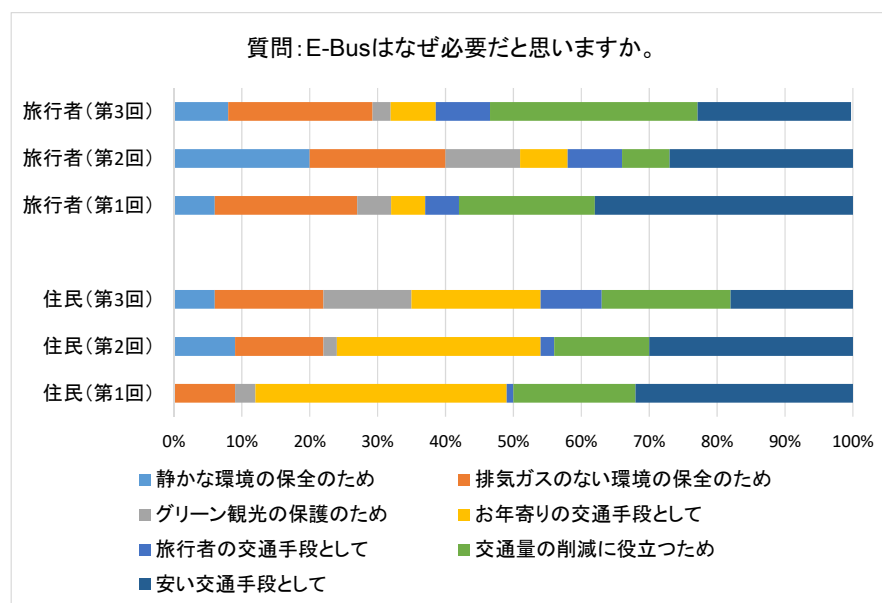
イベントとしては、2015 年 9 月 20 日前後に世界各地でのカーフリーデーに呼応して、世界遺産保全地区内での自動車流入規制の実施可能性も検討することとした。

4-2. 普及計画（アンケート、イベント、広報）の実施（2015年2月～4月、6月～8月、2016年4月～5月）

i) アンケート

合計3回のアンケート調査を第1回は2015年7月～8月、第2回は2016年1月～2月、第3回を2016年4月～5月に実施した。ただし、第1回はE-Bus利用者へのアンケートは運行開始直後の旅客がわずかであったため、実施することができず、200票のみのサンプルとなった。第2回以降は乗客が増えているため、予定通り3つの属性から合計300票の調査を実施した。

調査の結果、住民のほとんどが交通手段としてバイクを利用しているのに対し、ほとんどの観光客は徒歩で移動している実態が改めて確認された。そして、住民あるいは観光客を問わず、ほとんどの回答者がEVバスの運賃や路線などの具体的情報については知らないものの、その存在は知っており、「EVバスは必要である」と考えていることが分かった。3回平均で住民の89%、外国人旅行者の75%がEVバスの存在を「知っている」と回答し、住民の99%、外国人旅行者の75%が「EVバスは必要である」と回答した。興味深い点は、必要があると答えた理由として、観光客はより「低公害」や「静か」という点を挙げているのに対し、住民は「お年寄りの交通手段として」という点を高く評価していることであった。そして観光客と住民とも、「運賃の安さ」を最も高く評価していることが分かった。



出典) JICA 調査団

図 3-20 アンケート結果の概要

ii) バスマップ、案内用リーフレット

県情報文化観光部が毎年発行するパンフレットに **Laogreen** 社の **EV** バス路線マップを掲載した（添付資料）。同パンフレットは **20,000** 部印刷され、国内 **7** 県のツーリスト・インフォメーション・オフィスに配布される。また観光関連の国際会議でも参加者に配布される予定である。さらに、ラミネート加工した **B4** 判サイズのバス路線図を作成し、主要なレストラン、宿泊施設等に無料配布した。

2015 年 **6** 月から **7** 月にかけて、普及促進活動の一環として、**Green Line** および **Yellow Line** 沿線のおよそ **30** か所の主要なレストラン、宿泊施設、銀行などに無料の切符「プロモーション・チケット」と簡易版ルートマップを配布すると同時に、停留所設置への投資を呼びかけた。



携帯電話ショップに張り出された簡易版ルートマップ（**2015** 年 **6** 月）



パートナーのゲストハウスの受付に置かれたパンフレット（**2015** 年 **12** 月）

2015 年 **9** 月、広報用ツールとして、低公害型公共交通としての **EV** バスの紹介、ルートマップ、そして利用案内を掲載したパンフレットをラオス語版と英語版の両方で **2,000** 部作成した（添付資料）。パンフレットは「パートナー」と呼ぶ市内およそ **20** か所の切符販売拠点を中心に配布している。国際空港の到着口にも配布している。**2016** 年 **4** 月、路線改訂に合わせ、パンフレットの改訂版（添付資料）を **1,000** 部作成し、パートナーへ配布した。

iii) PR（プレスリリース、セレモニー、マスメディア）

9 月 **8** 日、**EV** ステーション開所に伴い、**DPWT** 主催による開業式を開催した（添付資料）。参加者はメディアなど含め約 **50** 名であった。

冒頭の挨拶では式典翌日の **9** 月 **9** 日にルアンパバーン県知事への就任が決まっていた県副知事（当時）が冒頭の挨拶で、ルアンパバーン県の社会経済開発において低公害型で環境に配慮した交通を普及するために、本事業が極めて重要であることを述べた。

また、同日に開催した第 2 回 PIU 会合では、MPWT、DPWT、交通警察、トゥクトゥク協会などの関連機関と本事業や事業後の見通しなどに関して意見交換がなされた。

メディア露出の実績は次の通りである。

表 3-18 メディア露出

掲載日	媒体名	媒体の種類
2014 年 10 月 22 日	中日新聞	新聞
2014 年 10 月 23 日	NNA	ウェブニュース
2014 年 10 月 23 日	Daily NNA ミャンマー版	新聞
2014 年 10 月 23 日	日経産業新聞	新聞
2015 年 9 月号	日経 Automotive	雑誌
2015 年 9 月 10 日	Vientiane Times	新聞
2015 年 9 月 14 日	タイ PBS	ウェブニュース
2015 年 9 月 14 日	J&C Expat Service	ウェブニュース
2015 年 9 月号	Lao Sketch	旅行情報誌（日本語）
2016 年 3 月 7 日	テレビ東京	「ジパング」

出典）JICA 調査団

2015 年 12 月 9 日、ルアンパバーンの世界遺産登録 20 周年祝典では本事業の供与機材である三輪 EV Pecolo が DPWT に借り上げられ、UNESCO や各国政府代表などの来賓用車両として利用された。

実証運行管理のために導入されたミレット 2 台は、調査団の現地プロジェクト事務所と DPWT 担当官により、諸連絡、アンケート調査、時刻表・リーフレットなど利用促進ツール配布などに利用されている。同時に、市民の日常場面での露出を増やし関心を高めることに努めている。

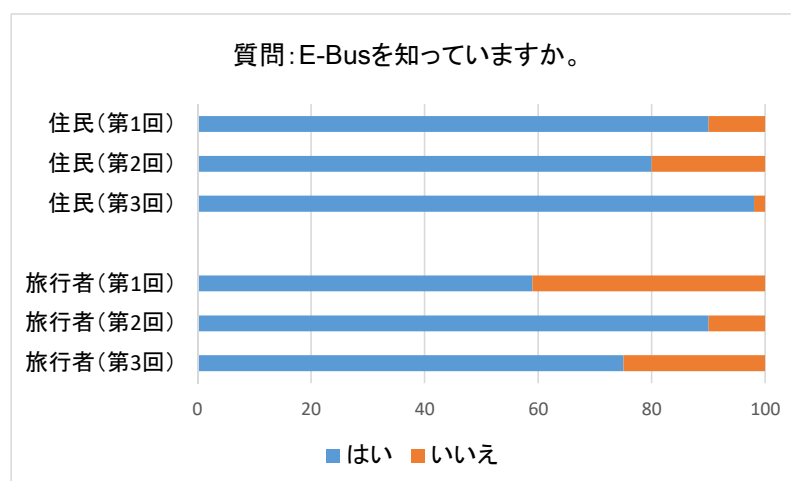
4-3. 本邦受入活動の中止

本事業の業務計画策定時において、調査団は EV 導入事例を紹介する目的で本邦受入活動を計画し、2016 年 4 月または 5 月に実施する準備を進めていた。しかし、本事業終了後に C/P が自立のかつ継続的に運営できる公共交通事業モデルの提言を行うために必要な現地調査及び実証活動を行う必要性が、本邦受入活動実施と同時期に発生した。予算と時間的制約のある中で本事業目的を達成させるためには、現地業務を優先することが不可欠と判断し、本邦受入活動の中止を決定した。本邦受入活動の参加予定者であった MPWT 及び DPWT 職員は、2015 年 1 月にフィリピン（セブ）の EV 工場と三輪乗合タクシーの運行状況を視察するとともに、本

業従事者の現地滞在期間中に EV 導入事例の説明を実施することにより、本邦研修で予定していた内容と同等の知識・情報を習得したため、これを本邦受入活動の代替に相当するものとした。

4-4. 普及活動結果

利用者に対するアンケートやイベント・広報といった普及活動の実施により、EV を利用した公共交通システムが住民や観光客にどの程度認知されているか確認した。調査の結果、第 2 回の住民対象のアンケートや第 3 回の旅行者対象のアンケートでそれぞれ前回の認知度より下がる結果が出ているが、インタビューの時間、場所の偏りによって変則的な数値が表れているものと考えられる（図 3-20）。



出典) JICA 調査団

図 3-21 E-Bus 認知度の推移

この結果のみから普及活動のみの効果を測ることは不可能だが、滞在期間が限られている旅行者にも第 2 回アンケート（2016 年 2 月）以降は 8 割前後に認知されていることから、パンフレット、看板、Facebook、そして新聞記事などを通した広報活動も概ね良好な効果を上げてきたと言える。

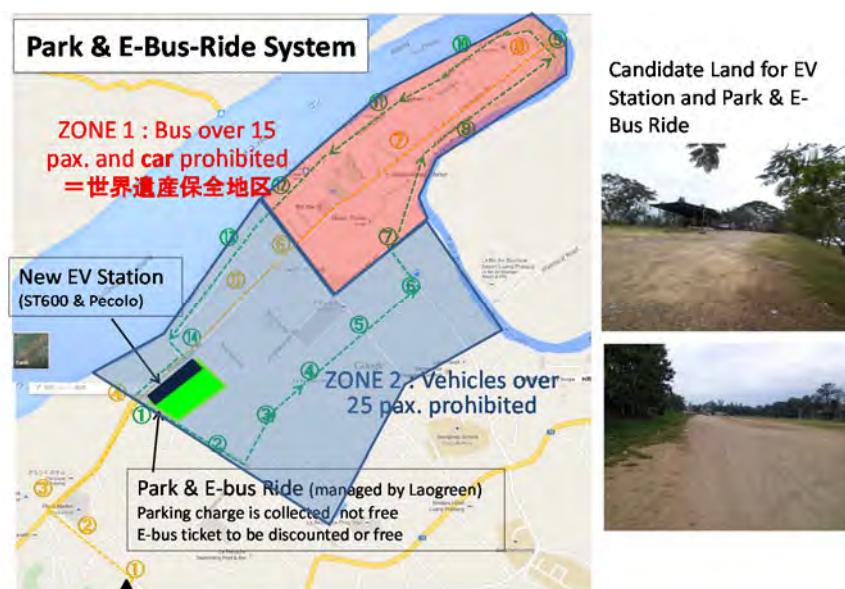
活動 5. 政策提言とビジネス展開計画

5-1. ルアンパバーンにおける今後の公共交通整備方針の提言

既存トゥクトゥク事業者や空港送迎業者との利害も踏まえつつ、将来的に三輪電動バスサービスをルアンパバーンで包括的に広げていくための検討を行った。具体的には、本稿 4. (4) 本事業から得られた教訓と提言に示す通り、バス停施設などイン

フラや運行事業者に対するモニタリングを通した E-Bus 事業への公的支援について DPWT を始め PIU 参加者に提案した。

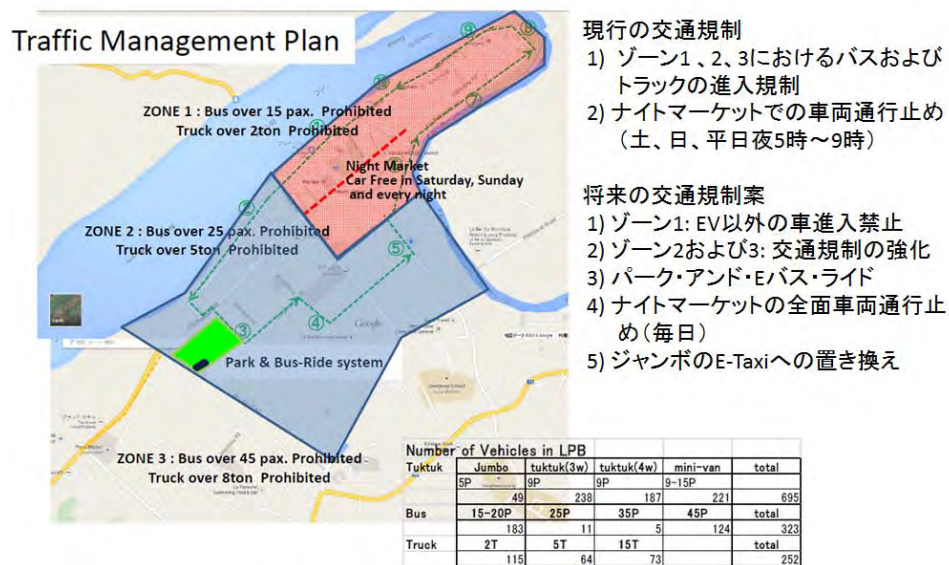
また、今後 DPWT が EV 交通システムを中心に据えた交通システムの計画策定を行う上での一参考資料として、調査団はパーク・アンド・ライド構想を提案した。



出典) JICA 調査団

図 3-22 パーク・アンド・E バスライド構想

パーク・アンド・E バスライド（図 3-22）は世界遺産保全地区（Zone 1）および世界遺産保護地区（Zone 2）内に進入するバイクや自動車などの交通はここで E-Bus や E-Taxi に乗り換える構想である。しかし、実際には施設候補地が民間事業者によって借り上げられており、本事業期間中には使用許可の目途が立たなかった。引き続き、DPWT、UDAA、そして DPL などの関係機関が他の候補地を検討することが期待される。



現行の交通規制

- 1) ゾーン1、2、3におけるバスおよびトラックの進入規制
- 2) ナイトマーケットでの車両通行止め（土、日、平日夜5時～9時）

将来の交通規制案

- 1) ゾーン1: EV以外の車進入禁止
- 2) ゾーン2および3: 交通規制の強化
- 3) パーク・アンド・Eバス・ライド
- 4) ナイトマーケットの全面車両通行止め（毎日）
- 5) ジャンボのE-Taxiへの置き換え

出典) JICA 調査団

図 3-23 交通規制案

DPWT はすでにゾーン別の車両規制など交通規制に取り組んでいるが、世界遺産都市の環境保全をさらに進めるため、調査団は EV 以外の車両禁止区域の設定などを第 3 回 PIU 会合において提案した。

ただしこれらの交通規制は世界遺産都市ルアンパバーンが進める観光を軸とした開発計画に融合されたものでなければならない。現在、JICA は観光開発戦略策定のための調査を実施しており、その調査結果に基づいた交通規制となるよう、調整する必要がある。

5-2. 受注者のラオスにおけるビジネス展開計画の策定

普及・実証事業の分析結果を踏まえ本事業実施後のビジネス展開計画を検討した。

- a) ㈱プロツァの経営戦略における本事業後のビジネス展開の位置づけ
- b) 事業の仕組み（顧客層、製品価格目標、流通・販売計画、売り上げ規模等）
- c) 実施体制・予定（現地拠点、事業スケジュール）

ビジネス展開計画の内容については、次章「4. 本事業実施後のビジネス展開計画」にまとめた。

(2) 事業目的の達成状況

事業目的として次の3点が掲げられており、本項では実証運行のモニタリング結果を元に、目的別に達成状況を振り返る。

事業目的	報告書項目
1) ラオスにおける三輪 EV のデザイン、価格受容性を確認する。また、充電インフラ整備の必要のない電池交換方式を技術面・経済面から実証する。	① 三輪 EV のデザイン・価格受容性
2) 化石燃料の代替エネルギーとして有望な再生可能エネルギーを動力源とする三輪 EV を使用した低公害型公共交通システムを実証する。	② 三輪 EV の環境性・経済性評価
3) 調査結果を踏まえた政策提言を行い、低公害型公共交通システム形成・拡大における官民の役割分担を明確にする。	③ 低公害型公共交通システム形成・拡大のための官民の役割

① 三輪 EV のデザイン、価格受容性

(ア) デザイン

本事業に関わる PIU メンバーの意見や住民と観光客を対象にしたアンケートの結果、実証運行開始前（2015 年 7 月）には四輪 EV を求める声が多数であったが、2016 年 1 月の調査では定員 6 名前後の小型 EV としては、Pecolo のほうが良いとする意見が大幅に増加、逆転しており、市民、旅行者共に認知されたといえる。

普及・実証事業の実績でも示したように、ルアンパバーンでは定時低路線型の乗り合いバスサービスを採算に乗せるには需要が乏しく、また運行経費がかさむ。こうした課題を克服するには、需要に応じてサービスを提供する E-taxi 事業に切り替えていくのが望ましい。

現在ルアンパバーンでは、相乗りも可能な三輪タクシー事業が、ジャンボ（4 人乗り）、トゥクトゥク（6 人乗り）という形態で展開している。ジャンボなどは古い型式のエンジンを積んだ車両が多く、DPWT がジャンボによる騒音や排ガス公害を問題視している。このため、ジャンボ、トゥクトゥクを代替する E-taxi として Pecolo の導入・普及を拡大していくことは、市民・旅行者および行政の希望とも合致する。

(イ) 価格受容性

三輪 EV の価格受容性は、化石燃料 (ICE) 自動車、鉛バッテリーEV とのライフサイクルコスト分析結果に基づいて評価する。

【エネルギー費用比較の考え方】

比較車種は導入可能性のある化石燃料車、鉛バッテリー車、Li-ion バッテリー車の 3 種とする。

車両価格は製造国、グレード、課税額により変わり不確定な要素が多い。また、化石燃料車、バッテリーを取り除いた電動車は価格、耐久性などに大きな違いはないと考えることができる。本検討では 3 車種共通で車両価格 50 万円、寿命 10 年とし、検討する。また、120 円/USD、8000 キープ/USD、現在価値への割引率 10% を必要な場合用いる。

【エネルギー費用】

上述の仮定から、3 車種間のエネルギーコストの差は、化石燃料費（燃費、燃料価格）と電動費（バッテリー価格＋電気料金）を構成するパラメータに依存する。表 3-19 に、モニタリング結果、既往調査成果を参照して各パラメータを設定した。

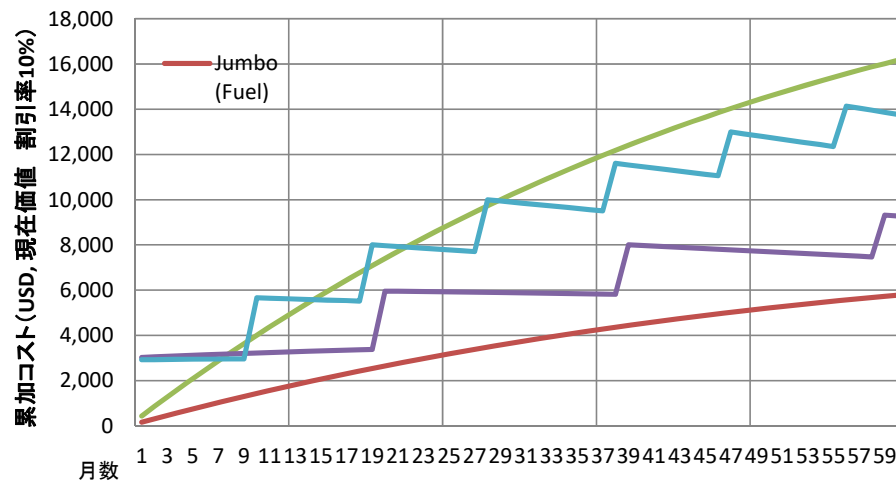
表 3-19 車種別エネルギー費用比較の前提

項目	単位	値	値 (USD)	出典
割引率	%/year	10%	%/month	0.797%
為替レート	JPY/USD	120		
	Kip/USD	8140		
	Kip/JPY	67.8		
電気料金	Kip/kWh	923	0.113391	
ガソリン	Kip/litter	10380	1.275184	
燃費	Jumbo	km/litter	35.5	2013JCM DS in LPB IV-15
	Tuktuk	km/litter	12.7	2013JCM DS in LPB IV-15
電費	鉛 (ST600)	kwh/km	0.1	72Vx190Ah/(120km/0.8)
	Li-ion (Pecolo)	kwh/km	0.06	48Vx60Ah/(40km/0.8)
バッテリー価格	鉛 (72V170Ah)	Kip	24,420,000	3,000 Laogreen実績 (中国製, 12pcs)
	Li-ion (48V60Ah)	Kip	23,741,667	2,917 35万円
バッテリー寿命	鉛 (ST600)	放電回数	700	
	Li-ion (Pecolo)	放電回数	1000	
1 充電走行距離	鉛 (ST600)	km	120	
	Li-ion (Pecolo)	km	40	
燃費 (ガソリン費)	Jumbo	Kip/km	292	0.036
	tuktuk	kip/km	817	0.100
燃費 (電気代)	鉛 (ST600)	kip/km	92	0.011 走行可能距離84,000km
	Li-ion (Pecolo)	kip/km	55	0.007 走行可能距離40,000km
燃費 (バッテリー代)	鉛 (ST600)	kip/km	291	0.036 走行可能距離84,000km
	Li-ion (Pecolo)	kip/km	594	0.073 走行可能距離40,000km
燃費 (バッテリー+電気代)	鉛 (ST600)	kip/km	383	0.047 走行可能距離84,000km
	Li-ion (Pecolo)	kip/km	649	0.080 走行可能距離40,000km
月間走行距離	km/month	4,320		

出典) JICA 調査団

【エネルギー費用の比較】

燃費を比較すると、ジャンボ (Jumbo) は ST600 と近く、トゥクトゥク (Tuktuk) は Pecolo に近い。この結果から、車両調達コストは化石燃料車と電動車で差がないとして、エネルギー費用は化石燃料車が導入時負担はないが供用中は継続して比較的高額を負担し、電動車は導入時負担が大きいが供用中の負担は少なく、ライフサイクルで見るとほぼ拮抗している (図 3-24)。Pecolo はトゥクトゥクと競合可能と推測される。



出典) JICA 調査団

図 3-24 車種別累積エネルギー費用の比較

② 三輪 EV の環境性・経済性評価

(ア) 経済・環境評価 (定量的、定性的)

低公害公共交通システムとしての **Green Line** と **Yellow Line** での EV 運行は、モビリティの向上、排出ガス・騒音の抑制による都市環境の改善、地球温室効果ガスの排出抑制による地球温暖化防止への寄与など多様な便益を生んでいる。ここでは、経済面と環境面から事業効果の評価を試みる。

【経済評価】

本事業の経済的便益として、化石燃料から国産エネルギーへの転換による **GDP 増加**、外貨支出の削減と通貨安定、水力発電の効率向上などがあげられる。また、環境保全を目指す都市イメージ向上により観光業が振興する。さらに、低廉な公共交通システムは、生徒、高齢者を含む交通弱者のモビリティの向上を生み、また交通量の減少、交通事故の減少などの効果も期待できる。

【環境評価】

ラオス国内の電力は水力発電なので二酸化炭素排出量はゼロとなる。したがって、リファレンス車両と位置付けられるジャンボの排出ガス量が、排出削減量に相当する。

Green Line と **Yellow Line** を 1 日 12 時間 10 分間隔で運行した場合の CO₂ 排出削減量は、**20 トン CO₂/年**と推計できる。推計にあたって用いたパラメータの値は、以下のとおりである。

表 3-20 排出削減量産出の前提

	単位	Green	Yellow
日運行本数	本/日	72	72
路線距離	km	6	6
年間運行日数	日/年	365	365
年間走行距離	km/年	157,680	157,680
ジャンボ燃費	km/litter	35.5	35.5
燃料消費率	litter/km	0.02817	0.02817
正味発熱量	MJ/litter	31.48	31.48
ガソリンのCO2排出係数	tCO2/MJ	0.0693	0.0693
排出削減量	tCO2	10	10

出典) JICA 調査団

排出削減量は 20 トン CO₂/年と少ないが、世界遺産地区の電動化を通じて電気自動車の一層の普及、化石燃料自動車の走行量減少に波及し、CO₂ 排出の削減に寄与することが期待できる。

③ 低公害型公共交通システム形成・拡大のための官民の役割

本事業では当初目標とした低公害型公共交通システムの形成と拡大に向けた官民の役割分担を明確にすることができた。官民の役割分担は合計 4 回実施した PIU 会合や関係機関・団体との個別協議によって共有された。具体的には次の通り、民間・公共それぞれが今後担うべき役割を整理した。

【民間の役割】

実証事業の結果、Pecolo はバスとしてよりも、トゥクトゥクやジャンボの代替として普及する可能性が高いことが分かった。EV メーカーはこの市場に純民間ビジネスとして三輪 EV の普及を促進することを目標に、車両およびバッテリーのコストパフォーマンスを競合車両・バッテリーの中で最大化する必要がある。市場における競合車両の性能、価格を調べ、ライフサイクルとして低コストの車両を市場に供給する必要がある。調達部品、製造、運搬のコストダウン、製品の長寿命化など製造、販売、運用のすべてのフェーズで最適化を図り、市場ニーズにマッチした車両・バッテリーを供給しなければならない。とりわけ EV 製造、メンテナンスの現地化を図ることが重要であり、受け皿となる民間ビジネスを戦略的に育成する必要がある。具体的には「4. (1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定」に EV メーカーとしての計画を記載している。

一方、EV 利用者となるラオス民間企業や運転手などの役割としては、将来 EV の追加的導入が達成されるために、現在の EV 機材をフル活用した収益の改善と自主的なメンテナンス体制の構築が求められる。特に、バッテリー更新のための原資を

積み立て、バッテリーが寿命を迎える時期に買い替えが可能となるよう普及実証後は Laogreen 社が自力で E-Bus および E-Taxi 事業の収益向上を図る必要がある。「3. (1) 活動 3. モニタリング」で示した通り、特に E-Bus 利用については運転手による運賃着服やバス停での不停止、高離職率など EV 運行事業者 Laogreen 社の能力不足によるところが大きい。また、そもそもバス事業という公共事業について民間企業である Laogreen 社が全てリスクを背負いこんでいる点に疑問が残るが、これはむしろ官側の問題である。民間側の問題については、「3. (1) 活動 3. モニタリング」で記載した通り、EV 運行事業者に対して課題解決のための方策を提案した。EV 運行事業者にはこの解決策を今後も継続し、事業を改善させることが期待されている。

【途上国側公共の役割】

調査団は EV を含む低公害車を今後普及させる方針を打ち出した STE が、国の開発政策の最も基本となる国家社会経済開発 (NSED) の第 8 期 5 か年計画 (2016 年～2020 年) の中でどのように位置づけられるに注目していたが、2016 年 8 月現在公開されている NSED には特に EST についての言及はなく、EST の国家戦略の中での位置づけがあいまいなままとなっている。

EV 普及に向けた優遇税制については、2015 年 12 月、ラオス財務省が物品税見直しを試行的に実施した。新しく「自動車 (クリーン燃料)」の課税項目が作られ、他の車種の税率が 25%～90%であるのに比べ、クリーン燃料車は 10%と優遇されることとなる。

表 3-20 改正前と改正後 (施行) の物品税率

改正前			改正後 (試行)		
車種	詳細	物品税	車種	詳細	物品税
セダン	1000cc以下	60	自動車	1000cc以下	25
	1001～1500cc	65		1001～1600cc	30
	1501～3000cc	75		1601～2000cc	35
	3001cc以上	90		2001～2500cc	40
ピックアップ	エクストラキャブ	20		2501～3000cc	45
トラック	ダブルキャブ	25		3001～4000cc	70
スポーツ用	2000cc以下	65		4001～5000cc	80
多目的車 (SUV)	2001～4000cc	70		5001cc以上	90
	4001cc以上	75		自動車 (クリーン燃料)	10
バス	ミニバス (15席以下)	25	輸送車両 (トラック・バス)	小型 (化石燃料)	8
	バス (16席以上)	20		小型 (クリーン燃料)	5
トラック	5トン未満	25		中型 (化石燃料)	8
	5トン以上	20		中型 (クリーン燃料)	5
バイク	110cc以下	10		大型 (化石燃料)	5
	111～150cc	15		大型 (クリーン燃料)	3
	151～250cc	20	バイク	110cc以下	20
	251～500cc	25		111～150cc	30
				151～250cc	40
				251～500cc	60
				501～1000cc	80
				バイク (クリーン燃料)	5

出典) 日本貿易振興機構 (ジェトロ) 「通商弘報」2015 年 12 月 17 日付

EV 交通システムのうち、E-Bus 事業については、EV のみによるバス交通として広く認知されるに至り、すでにランドマークの役割を果たしていると言える。本事業で導入した三輪 EV はよりパラトランジットに適しているという結果は出たものの、E-Bus のバス交通としての存続は今後の EV 普及の試金石となるため、DPWT のイニシアティブによる持続的な運営が望まれる。

途上国地方政府レベルでは、当該都市の交通計画における EV 利用の公共交通普及策の盛り込みが求められる。ルアンパバーンでは、世界遺産地区内への化石燃料自動車進入禁止を目標に、パーク・アンド・EV ライド・システムの導入、遺産地区内の駐車違反取締り、公共駐車スペースの料金徴収、一般車進入禁止の社会実験などの貢献が考えられる。

普及段階においては化石燃料車に比較して高い導入費用が普及の妨げとならないように、開発金融借款による金融支援など持続的な支援手法導入といった役割も検討課題といえる。

ルアンパバーンでは世界遺産地区内への車両進入と交通量を抑制し静穏で美しい環境を保全するために、以前は夜間に限られていたメインストリートの通行規制を土曜・祝休日の昼間にも拡大し、電線を地中化するなどの取り組みを続けている。こうした施策と連携し、交通規制下における無公害の代替交通手段として E-Bus と E-Taxi を位置づけ導入を進めていくことが望まれる。

(3) 開発課題解決の観点から見た貢献

ラオスの石油輸入費の削減およびエネルギー安全保障、そして温室効果ガス削減といった開発課題の観点からは本事業による直接の効果は微々たるものであるが、本事業はラオスで初のゼロ・エミッション公共交通システムを実現したという点でインパクトは大きい。本事業による CO₂ 排出削減量は 20 トン/年であるが、注目が集まる世界遺産地区の公共交通の電動化を通じて、ラオス全国に EV が普及することが期待できる。

本事業のインタビュー結果からは、ほぼ全員の回答者が「EV バスは必要」と答えたことから本事業を通して住民と観光客が EV に対する認識を深め、好印象を抱いていることが分かった。

また、2015 年 11 月、ネパールで開催された国連地域開発センター（UNCRD）第 9 回アジアにおける持続可能な交通（EST）フォーラムにおいては、MPWT がラオスの代表例として本事業についてのプレゼンテーションを行った⁵。2016 年の次回

⁵ UNCRD ウェブページ (<http://www.uncrd.or.jp/?page=view&nr=956&type=13&menu=198>)

開催国はラオスが予定されており、MPWT は本事業をモデル・プロジェクトとして発表する予定であることを第 2 回 PIU で述べている。このことから、ラオス行政にも本事業がモデルケースとして浸透していることが分かる。

本事業がモデル事業として事業者、市民、行政に浸透すれば、行政の EV 優遇政策導入を契機として、EV 普及基盤が整いはじめ、本格普及につながる。この結果、石油輸入にかかわる環境、国民経済、エネルギー安全保障上の課題解決に向け前進することが期待できる。

(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

(現時点での地元経済・地域活性化への貢献)

三輪 EV の基幹部品は日本企業から調達しているため、日本の多くの車両部品メーカーに貢献している。これら部品メーカーに要素部品を納入するメーカーまで含めると経済活性化寄与の裾野は広い。

- ・ モーター（愛知県）
- ・ モーターコントローラー（愛知県）
- ・ ディファレンシャルギア（群馬県）
- ・ 足回り部品（岡山県）
- ・ 制御系電子機器（大阪府）
- ・ その他試作開発（静岡県）

(本事業実施により見込まれる地元経済・地域活性化への貢献)

- 今後、ラオスでの現地生産が本格化していくと、ラオス国内において新 EV 産業の創出となる恩恵が最も大きい。同時に日本企業が受ける恩恵も大きい。(株)プロツァで車両開発・設計、製造管理、販売など新規雇用創出に加え、車両関連の部品メーカーの雇用創出にも貢献できる。
- 特に、愛知県内の樹脂成型企業や精密金属加工企業との協働が見込まれる。これに加え今後のビジネス展開に際しては、第一に県内企業からの部品調達、品質管理の現地指導を通じラオスにおける生産技術の確立を行い、第二に自社や県内企業による樹脂製造や金属加工の指導を行い現地での生産比率を高め、第三に地元部品企業がラオスに進出し、調達コストの低減と現地調達比率の向上を図る等、地元企業と連携する。
- 今後、事業拡大時の車両開発や人材供給面で、名古屋圏の大学、専門家との協働も視野に入れる。

(5) 事業後の事業実施国政府機関の自律的な活動継続について

本事業においてラオスの地方都市において国産エネルギーを利用した無公害の公共交通システムを技術的・経済的に実証することができた。これをルアンパバーンモデルとして国内各都市で共有し、これをベースに各都市の特性に合わせた無公害公共交通システムを根付かせることができるよう中央政府のイニシアティブと、ODA などによる支援が待たれる。

本事業による EV バス運行計画に関する議論を契機に、ラオス側関係機関にオーナーシップが生まれている。例えば、DPWT は自ら主導して EV ステーション用地の提案や施設の意匠図と見積もりの作成を行った。また、DPWT、DPL、そして Laogreen 社の 3 者は、EV を除く車両流入規制の適用が予定されているため懸案となっていた路線 2 (Yellow Line) 上のバス停留所位置の合同調査を行った。このように、事業後、DPWT と DPL が自律的に EV を利用した交通管理施策を担っていくための素地が整いつつあると言える。

しかし、現状の E-Bus 事業はバスという公共交通でありながら、業務委託先である Laogreen 社が運営コストとリスクを全て負う形となっている。E-Bus 事業を持続可能な交通システムとするためには、例えば停留所施設建設費、車両登録料、そして自賠責保険などの費用は行政が負担するなど、行政のコスト分担があることがオーナーシップの観点から望ましい (表 3-21)。

また、現在の運行业務委託契約において、管理運営責任は委託者である DPWT にあるので、本事業で開始した運行モニタリング・シートによる月例報告に加え、DPWT 担当官が定期的に現場をモニタリング (監理・監督) する必要がある。

表 3-21 E-Bus 事業の官民の役割分担の現状と提案パターン

	現状	パターン 1	パターン 2
計画・路線選定	官	官	官
サービスの質の監理・監督	民	官	官
施設建設 (停留所)	民 (地代リースバック)	官	官
施設運営・維持管理 (EV ステーション、停留所など)	民	民	官
自賠責保険・車両登録	民	民	官
運営リスク	民	民	官・民 (欠損補てん)
車両整備・修繕	民	民	民
運行主体	民	民	民

出典) JICA 調査団

(6) 今後の課題と対応策

① E-Taxi 事業の持続性と発展性の確保

普及実証事業の結果、E-Bus 事業の収支は大幅な赤字となり、今後も E-Bus 事業のみでは利益は見込めない見通しとなった。一方、2016 年 4 月以降 2 か間の実証の結果、E-Taxi 事業は車両貸しにより収入が安定的に見込めることが分かったため、調査団は 14 台の供与車両のうち 10 台を E-Taxi に振り向けるよう提案し、DPWT の合意を得た。今後、まずは DPWT と Laogreen 社が E-Taxi 運行の拡大計画に沿い、収支を改善させることが課題である。

さらにその後、E-Taxi 事業の維持と拡大を図るためには、運行事業者がバッテリー更新や修繕費などを積み立て、次の車両あるいは部品の購入に充てる設備投資をしながら事業拡大を図っていく必要がある。

そこで、調査団は E-Bus・E-Taxi 両事業の DPWT への月次収支報告書に「バッテリー引当金」という新たな勘定科目を設定し、帳簿上で将来発生するバッテリー更新費と EV 修繕費を積み立て、準備金とすることを DPWT と Laogreen 社に提案した。DPWT と Laogreen はこれに合意し、に示す内容を含む会計報告に関する覚書を交わした（表 3-22、添付資料 21）。

表 3-22 会計報告に関する覚書の概要

条項	概要
1. バッテリー引当金の導入	毎月の会計報告書（損益計算書の貸方）に損失としてバッテリー引当金を計上する。
2. バッテリー引当金の金額	㈱プロッツァ社製バッテリー定価から耐用年数を 4 年と試算し、毎月 2,667 米ドルとする。
3. バッテリー引当金の適用	別途、バッテリー出納帳を作り、毎月引当金を借方に記載し、引当金累計からバッテリー更新あるいは EV 修繕費を差し引き、残額を年度末会計報告書に記載する。
4. DPWT によるモニタリング	EV ステーションを隔週で訪問し、バッテリー出納帳とバッテリー管理状況を現地で照合し、維持管理が適切になされているかモニタリングを行う。
5. 罰則	EV 関連機材の維持管理が適切になされていない場合、DPWT はバッテリー帳簿の残額を差し押さえる。

出典）JICA 調査団

② E-Bus 運賃収受の改善

実証期間中、利用者の利用しやすいチケットシステムおよび車内カメラの設置により運賃回収能力の向上に一定の効果は表れた。事業後は、運行事業者と DPWT が

常にパートナーのニーズをくみ取り、一層のパートナーの拡大を図る必要がある。本事業では **Laogreen** 社営業担当に、例えば、バス停留所近くで、顧客対応が容易にできる雑貨店を対象にする点や、**E-Bus** 切符制度の仕組みの効果的な説明方法、営業ツールの持参（パンフレット、切符、看板）などの営業ノウハウを指導した。同担当が切符販売数増加計画をけん引することが期待される。

③ **E-Bus** 利用促進

実証期間中、**E-Bus** 運行ルールやメンテナンスについて調査団から指導を受けた **Laogreen** 社員は相次いで離職し、バス運行技術やメンテナンス技術が **Laogreen** 社内で蓄積されないという課題がある。調査団は運転手の離職率を改善するため、事業収益の向上に応じたインセンティブを設けることを **Laogreen** 社に提案した。また、調査団は「運転手マナーチェックリスト」を作成し、「停留所付近のバス待ち客の有無の確認」など項目を、毎朝、運転手と監督者が確認する体制を導入した。実証事業後、この体制を維持していくことが課題である。

④ **E-Bus** および **E-Taxi** 事業以外の収入・資金不足

調査団は実証期間中、**DPL** と **DPWT** に広告スペースの提供をバーターにした停留所施設建設への投資の呼びかけを提案してきたが、両機関から、世界遺産都市としてふさわしくないという理由から合意を得ることはできなかった。また、車両表面への広告スペース提供による広告収入についても、**DPWT** が反対し、賛同を得ることができなかった。

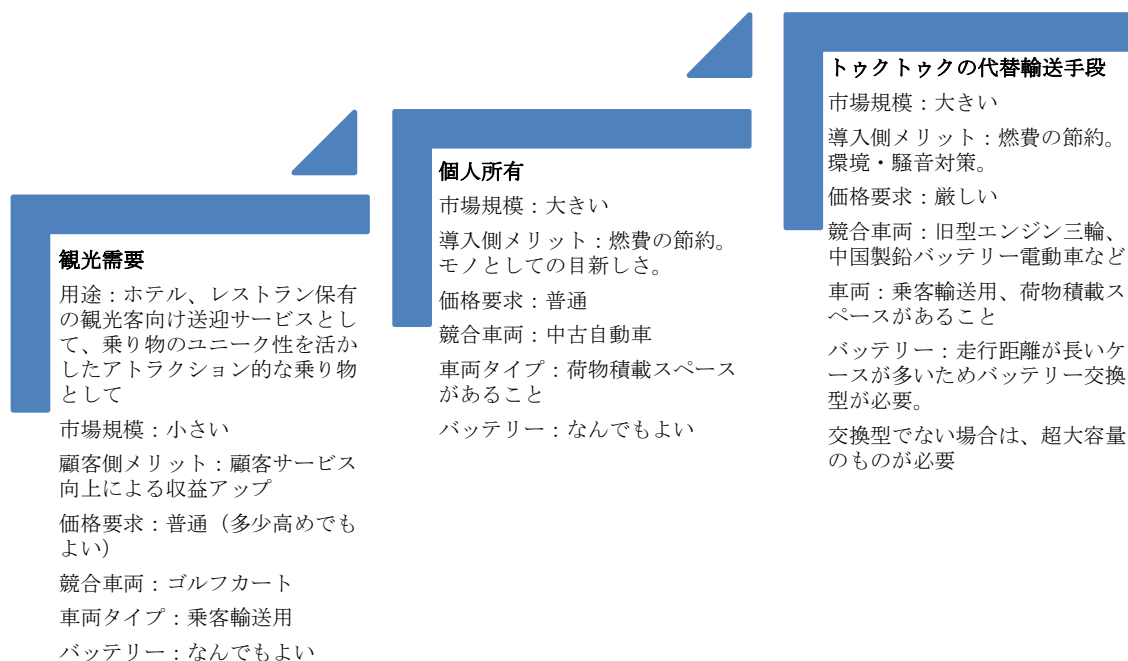
このような厳しい広告収入に対する規制はルアンパバーンの世界遺産地区という特性に因む。こうした地域特性的による制限を踏まえ、**E-Bus** 事業以外の収入を確保するためには、**E-Bus** 事業を単なる民間事業と捉えるのではなく、世界遺産都市の環境保全のための施策として捉え、公による財政面での支援が必要である。特に停留所施設などのインフラは官によって整備されることが望ましい。

4. 本事業実施後のビジネス展開計画

(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

Pecolo の機材適性としては、本事業のようなバス用途の他、トゥクトゥクなどのパトランジット用途、個人所有車としての移動手段用途、観光用途などが挙げられる。特にルアンパバーンにおいては、観光地としての魅力を高めていきたいという背景や街全体の車両台数を減らしていきたいという行政側の意向があることから、公共的な交通手段の導入に積極的であり、本事業ではその意向を受けるかたちでバス用途に焦点を絞った普及実証を重ねてきた。しかし、当地にバス運行サービスが根付くためには、車両機材の適性だけでなく、運行事業者の能力強化、さらに行政による政策的な支援も欠かせない。これらの事情から、ルアンパバーンでバス用途としての市場が形成されるには、まだ多くの時間を要するものと考えられる。

一方で、ホテル送迎用やツーリズム客に向けた観光需要、安全性や排気ガスの問題がある旧型トゥクトゥクの代替手段としての需要は高く、価格の折り合いさえつけばすでに市場があると考えられる。Pecolo の民間需要としては、まずこれらの市場を狙っていく方針である。



出典) JICA 調査団

図 4-1 実証事業後の Pecolo の販路

本普及実証事業では、アンケート調査でも分かる通り、住民や外国人観光客の EV に対する認知度と技術的な信頼性が向上している。この成果を足掛かりに、ホテルなど観光需要の売り先を拡げながら、現地市場での三輪 EV の浸透を図っていく。

また、本事業を通し、車両とバッテリーの所有を分離することによりユーザー側のバッテリー寿命のリスク・不安感を軽減するビジネスモデルを構想している。この構想では、車両販売とバッテリーレンタルを分割事業化し、車両は車両購入者の所有、バッテリーはバッテリーレンタル事業者の所有となる。EV 全体価格の 3 分の 1 以上を占めるバッテリーをレンタルとすることで、車両価格を 5,000～6,000 米ドル程度まで安く抑えることができる。バッテリーレンタル事業者はバッテリー寿命におけるリスクを負うが、バッテリー技術は日進月歩で進化しており、ライフサイクルが伸びている。例えば、複写機メーカーのビジネスモデルでは、本体を低価格販売し、その後の消耗品販売とメンテナンスサービスで収益を上げている。これと同様のビジネスモデルを構築していく。車両・バッテリー所有分離モデルの実現のため、Laogreen 社経営者と協力に向けた協議を重ねている。

さらに、今後のプロツァの事業においては、完成車メーカーとしての事業だけにとどまらず、動力系ユニットのシステムサプライヤー事業に進出する準備を進めている（他社事例：トヨタ自動車のハイブリッドシステム）。すでに Pecolo の動力系ユニットを求める需要が東南アジア広域からあり、総合商社と提携し、世界販売することを計画している。

(2) 想定されるリスクと対応

EV 製造販売事業、並びにその前提となる低公害公共交通システムを軌道に乗せるために、リスク低減を図る。

- カントリーリスクとしては、外貨事情の悪化や外貨送金遅延の発生などから輸出代金が回収できないリスクがある。小ロットでの輸出契約あるいは貿易保険でカバー可能な輸出契約として回避する。
- 車両・バッテリー盗難や洪水浸水により車両が壊れるリスクや、運行車両が交通事故にあい損害賠償が必要となるリスクがある。車庫位置の選定、車庫の構造・管理、運転教習および走行速度モニタリングでリスクを軽減するほか、保険でカバーする。
- 現地提携先の財務状況に関するリスクがある。ビジネス開始に先立って、キャッシュ・フローを含む財務状況の予想および信用力の分析を行ない、適切なファイナンス方法を採用する。

(3) 普及・実証において検討した事業化による開発効果

事業化による開発効果としては、ラオス EST 戦略の CO₂ 排出削減目標と燃料消費削減目標に対する貢献を見込んでいる。EST 戦略では 2020 年までに陸上交通による CO₂ 排出量を 268,500 トン削減し、燃料消費量を年間 4.2 億リットル削減することを目標としている。

2017 年から販売を開始し、顧客が購入した EV によりジャンボと同じ旅客運送の利用を続けた場合の走行距離を前提に、表 4-1 の通り開発効果を試算した。ガソリン排出係数は表 3-20 と同様の数値を用いている。

表 4-1 事業化による開発効果

	EV 販売 (台)	CO ₂ 排出削減 (t)	燃料消費量 (t)
2017 年	12	12	5,556
2018 年	50	51	23,150
2019 年	180	182	83,340
2020 年	600	606	277,800
合計	842	851	389,846

注) 三輪 ICE 車の平均年間走行距離は、JICA「ラオス国ラオスパイロットプログラム(LPP) (持続可能な都市づくり促進のための低公害型交通システム制度支援)」、2014 年に基づき、年あたり 16,425 キロメートルを根拠とする。

出典) JICA 調査団

(4) 本事業から得られた教訓と提言

① 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓

(ア) 関係行政機関との信頼関係構築

ラオスは日本の本州程度の面積に約 700 万人（埼玉県とほぼ同じ）が暮らす小国である。18 の行政区（県）に分けられており、国家主席が任命する県知事が地方行政を担う。地方行政機関は中央官庁の出先機関と県庁の役割を重複して担っており、関係行政機関との協調、連携は必須である。また、ラオス人民革命党による一党独裁体制なので上位意思が決定的に重要であり、県知事や副知事クラスとの良好な関係構築が事業の円滑な実施に欠かせない。一方、中央省庁は財政難から独自財源は極めて乏しく、政策遂行にあたっては外国援助機関の支援や役割が大きい。この結果、外国援助機関との窓口となる海外留学経験のある若手官僚（課長クラス）の実質的な権限が大きいことから、これらの人材と親交を深めつつ事業に対する理解とアドバイスを得ながら事業を進めていくことが重要である。

(イ) 事業実施国の商習慣・文化習慣等の違い

ラオスには経済特区（SEZ）があり、進出企業には様々な税制優遇措置が取られており多くの日本企業が進出している。進出に当たっては、日本大使館、JETRO ラオス事務所、日本人会などのネットワークを活用することができる。特に、南部パクセーには日本の中小企業専用の経済特区（工業団地）が整備され、日本の中小企業の進出が相次いでいる。

ラオスの行政機関には日本人専門家が派遣されている場合がある。現地に精通した専門家から日本語で最新の情報を得ることができ、さらにラオス側のキーマンを紹介していただける場合もある。

ラオスは ATA 条約（物品の一時輸入のための通関手帳に関する条約）に加盟しておらず、物品を他国へ一時的に持ち込む際に一時輸入通関を簡易に行うための制度であるカルネは使えない。

② 相手国政府機関に向けた提言

本事業を通して、三輪 EV の市場としてトゥクトゥクなどのパラトランジットの代替としての利用が現地のニーズに即していることが分かった。今後は、EV のタクシー利用も含め、EV の普及が世界遺産都市ルアンパバーンの環境保全に即するものとして、官民の連携した取り組みが求められる。

i) E-Bus 事業への公的支援

E-Bus のバス交通としての存続は今後の EV 普及の試金石となるため、DPWT のイニシアティブによってバス運行を継続することが望まれる。現在 E-Bus 事業では、民間企業である Laogreen 社が運営コストとリスクを全て負っているが、持続可能な E-Bus 事業運営のためには、官側による停留所などのインフラ整備やモニタリング制度によるサービスの質の確保など、官の側からの支援がより必要であると考えられる。

実証事業を通して、当初バス事業が存在しなかった都市において、運行事業者が定時路線運行をある程度実施できるまでに能力が向上したことは大きな成果である。しかし、運行事業者には依然、高い離職率や運転手のモラル低下などが見られ、運行管理能力は十分とは言えない。運行事業の委託者である DPWT 側も担当官が定期的に現場をモニタリング（監理・監督）する必要がある。

ハード面で必要とされているのは、停留所施設（標識やベンチなど）の設置である。世界遺産の基準による厳しい規制のため、スポンサー広告収入による建設費の捻出は期待できない。このため、ルアンパバーン行政は E-Bus 事業を「世界遺産都市の一部」として理解し、標識やベンチなどのバス停留所設備の建設費に資金を拠出

することが望ましい。

このような運行管理能力の強化とインフラ整備の両面を実現するためには MPWT と DPWT による能力開発・財源確保への取り組みが必要である。国内で技術水準と財源の確保が困難な場合は開発パートナーへの協力要請も検討する必要がある。

ii) 公的資金による EV 車両購入に対する補助

今後、MPWT と DPWT が EST 戦略に沿ってビジネスベースで EV 車両の普及を図るためには、初期費用の高さという課題を克服する必要がある。Pecolo を含め EV 用に最も多く使われるリチウムイオン電池の価格は年々逡減していると見られるものの、トラック運転手のような個人事業主が車両買い替えの際に EV を積極的に選択する段階までには至っていない。政策課題でもある低公害車両の普及を達成するためには公的資金の投入により、低金利融資や購入補助金などの制度を確立し、ビジネスベースでの普及を下支えする必要がある。

また、プロツァの EV 事業モデルでは、EV 車両とバッテリーの所有権を切り離すことが可能であることから、バッテリーステーション事業の育成に公的資金を活用することも有効な手法であると考えられる。

添付資料

添付資料 1	第 1 回 PIU 会議議事録
添付資料 2	JICA ラオス事務所輸入許可申請レター
添付資料 3	MPWT 輸入許可申請レター（ラオス語原文と英語訳）
添付資料 4	MPI 輸入・免税許可諮問レター（ラオス語原文と英語訳）
添付資料 5	MIC 認可レター（ラオス語原文と英語訳）
添付資料 6	メンテナンス・マニュアル（ラオス語）
添付資料 7	運転マニュアル（ラオス語）
添付資料 8	アンケート質問票（日本語訳）
添付資料 9	観光情報局パンフレット
添付資料 10	運行委託契約書
添付資料 11	バス停留所設置ルートマップ・時刻表
添付資料 12	モニタリング・フォーマット
添付資料 13	EV バス広報用パンフレット（英語版）
添付資料 14	第 2 回 PIU 会議議事録
添付資料 15	第 3 回 PIU 会議議事録
添付資料 16	運転手マナーチェックリスト
添付資料 17	車両運行前点検表（英語・ラオス語）
添付資料 18	E-Taxi 規定（英語版）
添付資料 19	E-Taxi 運転手雇用契約書
添付資料 20	第 4 回 PIU 発表資料
添付資料 21	会計報告に関する覚書

Kick off Meeting of EV Project in Luang Prabang Province on 18 Nov 2014

1. 開会の辞 (LPB 県副知事)

Of H.E. Dr. Khamphaeng Saysomphaeng, Central Party Committee Leading Member,
Governor of Luangprabang Province

私は、低排出公共交通機関に関するこの会議の共同議長になるために招待状を受け取ったことを非常に喜んで非常に光栄に思います。この会議はルアンプラバン県の社会経済開発のため非常に意味があり、重要です。とりわけ、すべての関係部門がより深い理解を持って、観光エリアの中で地元の交通機関の利用を提供するために、環境に優しい低排出公共交通機関の利用に参加することが重要です。この世界遺産都市は JICA の支援を受けて 14 台の EV をルアンプラバン市の遺産エリアのパイロットプロジェクトを実施するために導入します。この事業（JICA は、100 台のための EV を提供する計画による）の結果、私たちの街は汚染のない緑の都市になるでしょう。

ルアンプラバン県の人々を代表して、私はこの機会を利用した、プロジェクトを通じて私たちのルアンプラバン県を支援する日本政府に感謝します。

ルアンプラバン県はラオスの中心に位置する州のひとつであり、全国にはりめぐらされる国道、水路や航空路線による北部ラオスへの玄関口です。ルアンプラバンは、旅行者に利便性を提供し、教育の中心地として、文化、歴史、自然に関する観光の高いポテンシャルをもち、そしてもちろん世界遺産の街であります。

私たちのルアンプラバン市はまた、世界で最も魅力的な旅行都市である世界遺産の街で世界的に有名な金メダルを授与されました。また、私たちの街は ASEAN グリーン都市としても別の金メダルを受け取りました。

現在、ルアンプラバン県における観光産業の急成長に伴い自動車交通量も急速に増加しています。これは、私たちに観光地域の質を向上し、大型自動車の台数の制限および管理の必要性、基準に満たない車両の進入制限、私たちの街に入るために低排出の小型公共交通の促進の必要性を増している。汚染のない持続可能なグリーンでクリーンな都市として、私たちの世界遺産都市を保全することは私たちの戦略の一つです。

これまで、ルアンプラバン県の主要委員会もこの重要な課題を検討し、化石燃料車の代わりに、低公害車を使用するためのフィージビリティ・スタディに関する各プロジェクト会議に参加するなど、協力を行ってきた。次いで、中心地区で 12 台の車両を運行する Laogreen 社のパイロット事業を許可し、非常に肯定的なフィードバックがもたらされている。しかし、この JICA プロジェクトと、この EV プロジェクトの導入が効果的かつ持続可能なものにするために、すべての当事者が十分に理解し協力することで、この EV プロジェクトは立派な成果を上げることができます。

最後になりましたが、私は良い成果を得られるよう、この会議のすべての参加者をお願いいたします。私は、ここに、正式に会議を開催することとします。

2. JICA 譲尾氏

- ・LPBの発展のスピードに驚いている。人口、ホテル、店が建ち旅行者も増えた。
- ・経済発展は喜ばしいが、環境やLPBの良さというものを考える必要がある。経済発展と文化のバランスの保全が大事だ。
- ・本プロジェクトが、バランスの保持に寄与することを期待している。
- ・JICAはこれまでEV導入ポテンシャルの調査とEV普及のための税制や車両基準について調査を実施した。
- ・今回のLPBの3輪EV事業は3番目のプロジェクトであり、大きなインパクト及ぼすことを期待している。公共と民間の連携が成功の鍵である。また、日本における経験からも皆さんの参加が成功の第2の鍵である。
- ・プロジェクト期間中に皆さんのコメントやアドバイスを期待している。

3. 調査チームプレゼンテーション

添付のプレゼン資料のNote部に記述部分を発表

4. ラオグリーン (Laogreen) 社プレゼンテーション

タイトル:「電気バス・サービス事業会社ラオグリーンの概要と将来のエコ電気バス計画」

① ラオグリーン社概要

- 2014年1月22日創業
- 事務所:バンノンカム (Ban Nongkham)、ルアンパバーン県ルアンパバーン市
- 国際標準サービスの提供を目指し、ラオス法規制にのっとった会社規程を整備。
- 従業員数:16人

(内訳)

- (1) 事務所勤務4人
- (2) ドライバー9人
- (3) 技術担当1人
- (4) ガード1人
- (5) 掃除1人

② 16台の電気バスを保有 (3タイプ、3サイズ)

- 乗客5人乗り x1台
- 乗客9人乗り x8台
- 乗客12人乗り x7台

- 車両は良い状態
- パバーン仏像祭やルアンパバーン・グリーン祭に貢献することにより、地元と現地行政に貢献した。

③ MPWT の認可を受け（認可番号 0145/MPT, 2014 年 1 月 30 日取得）ラオグリーン社は以下の 4 路線を運営している。（ ）内は運賃。

- 第 1 路線：KM1 = スーファノンウォン大学（5,000 kip 均一）
- 第 2 路線：ラクセイ交差点 = パク・カーン交差点（5,000 kip 均一）
- 第 3 路線：教員養成校 = ルアンパバーン市（3,000 kip 均一）
- 第 4 路線：ミーウンナンバス停 = ルアンパバーン市（3,000 kip 均一）

④ 2014 年 2 月～10 月までの全路線の総利用客数は 41,820 人。内訳は以下の通り。

- 第 1 路線： 14,723 人、1 日平均 49 人
- 第 2 路線： 9,642 人、1 日平均 31 人
- 第 3 路線： 11,768 人、1 日平均 39 人
- 第 4 路線： 5,857 人、1 日平均 19 人

⑤ 開業 1 周年を臨み浮き上がった成果と課題

（成果）

- MPWT が親身に相談に乗り、技術面や提出書類の面で、タイムリーで強力な支援を得られた。
- 国内外からの利用者の移動を便利にし、渋滞を緩和した。利用客からは好評を得ており、特に EV バスの運賃の安さが高い評価を得ている。
- 国内の関連省庁、外国人旅行客、世界遺産事務所からは世界遺産であるルアンプラバンの騒音と渋滞を緩和するものとして EV バス・サービスへの評価は高い。

（課題）

- EV バスの何人かの乗客は定期路線運行について認知していなかった。広告もまだないため、一般的に知られていない。
- バス停留所の屋根やベンチなど設備の設置の申請を DPWT と世界遺産事務所に申請しているが、いまだ許可が下りていない。（年末までには許可いただきたい。）

- さらに、乗客は路線の拡大と車両の増加を臨んでいる。（当社としてはより多くの方にご利用いただけるよう、希望に沿いたい。）ぜひラオス側関係者には本 JICA 事業への支援と便宜の供用をお願いしたい。

⑥ 本日の会議で皆様へお願いしたいこと

- ラオス政府機関へは、本事業の機材が時間通り輸入されるよう、輸入許可や通関手続きがスムーズに進むよう支援をお願いしたい。
- 本事業のほかに、トレーニングのアレンジや定期的な交換研修プログラム。
- 日本政府と JICA には電気バスの GPS 利用促進のための支援をお願いしたい。特にラオスのメカニックや MPWT などの技術者に対して研修をお願いしたい。
- MPWT 職員には研修を通して電動バスに使うバッテリー技術を身に付けてほしい。

⑦ 2015 年～2017 年までの事業計画

- 国際基準のプランニングとマネジメント能力開発
- 顧客のニーズに応えるよう、2 年以内に 15～25 台のバスの追加購入
- JICA とラオス政府の期待に応えられるよう、そして多くの人に本事業で導入する電気 3 輪を利用いただけるよう、事業のマネジメントに従事したい。
- 技術者とドライバーへの電動バスに関する研修コースを社内に設ける。年に 2～3 回外国から講師を呼ぶ。
- バッテリー充電ステーションを様々な箇所に増設する。
- 国内外からの旅行者に広く認知してもらうための広報用バナーを作成する。
- 本事業を質の高いものにし、国際基準にのっとったマネジメントを行う。
- MPWT と相談し、路線拡大による年間 15%～25%の利用客数拡大。
- 本事業の効果的・効率的な実施のための実施関連機関との綿密な連携、会議への支援、意見交換。これにより、本事業が ASEAN のモデル事業となるようにする。
- 最後に県知事へ感謝の意を示すとともに、ますますのご健勝を祈願して私どものプレゼンテーションの最後としたいと思います。

5. 質疑

(DPWT, Mr. Fanasanh)

- ・ 会議出席者にコメントを寄せるように求める。
- ・ 導入する EV のデザインは LPB にふさわしいか？
- ・ Existing Style が好きなので、これに Li-ion battery を積むことはできないか。
- ・ Bus Stop に現在、ベンチが設置されていないが、Beer Lao や地元企業はベンチを設置したいと申し出ている。しかし、世界遺産事務所が許可を出していない。
- ・ バスの運転間隔は 15-20 分が適切だ。乗客が増えたら、5-10 分でもよい。
- ・ 車両登録や保険加入は Laogreen 社に行ってもらおう。
- ・ 利益を求める事業ではない。環境を保全するプロジェクトだ。
- ・ ドライバーは既存のトゥクトゥクから採用する場合、給与水準が維持されなければならない。例えば、空港タクシーは 5000kip だが 10,000 k kip をとる場合もあるので、これをコントロールしなければならない。
- ・ 既存のデザインが受け入れられており、新しいデザインは受け入れられない。

(DPM, Mr. saveuy)

- ・ 2 点言いたい。1 点目は車両デザインについて。世界遺産都市としてふさわしいデザインに修正を。Laogreen の implementation Plan を受け取り同意するが、スケジュールには問題がある。
- ・ Laogreen のバス停位置のいくつかは不適切なので、DPWT、DPM と協議すること。
- ・ 個人的には、デザインを修正してほしい。色は緑色がいい。運賃は据え置いてほしい。

(Director Vehicle and Machinery Management, DOT, MPWT, Mr. Vilayphanh

SAYAVONG)

- ・ 免税については、MPWT DOT にレターを出してもらえば、MPI/MOF と協議を開始する。
- ・ グリーン

(Tourism association)

- ・ 現状は利用客が少ない
- ・ 利用客拡大のために宣伝が必要。

(JICA、譲尾氏)

- ・ 車両の塗色以外の車両デザインの変更は難しい。実際に使ってみれば、逆に目立っていないと、とらえられるかもしれない。
- ・ Laogreen が低公害公共交通の運行会社として持続可能とすることが重要だ。

(Laogreen)

- ・ Laogreen が持続可能となるために、利用客拡大と車両増強が必要だ。

6. 閉会の辞 (LPB vice Governor)

- ・ JICA の LPB プロジェクトに対する支援に感謝します。
- ・ 日本、シンガポールが、これまでラオスの EV に関するトレーニングを支援してきた。
- ・ EV は LPB を Green Clean City にするために有効である。
- ・ LPB 県を代表して事業を全面的に支援する。
- ・ コンサルタントに事業を進めるよう要請する。
- ・ デザインはオリジナルをフォローし、色は緑色とする。
- ・ 関係機関に本事業への支援を要請する。
- ・ PIU(プロジェクト実行員会)が宣伝、awareness (EV 利用の効果を知らせる) を強化すれば、利用客はもっと増える。
- ・ 本事業を進める JICA に感謝する。

7. その他

- ・ 閉会后、DPWT Mr. Fasananh よりカラーについて、上部黄色、下部緑のツートーンにするよう指示があった。



HE Dr. Bounchanh SINTHAVONG
Minister of Public Works and Transport
Lao P.D.R

Japan International Cooperation Agency
ອົງການສ່ວນມືສາກົນ ຍີ່ປຸ່ນ ປະຈຳລາວ
JICA Laos Office
SCC, 3rd floor
Souphanouvong Road, Building No.006
Ban Sihom P.O Box: 3933, Vientiane City

Date: 25...December, 2014
Ref/LA.E.20141225-03...../.....

**Re: Request to facilitate customs clearance for equipment for the Verification
Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies for
Low-Emission Public Transportation Systems Utilizing Electric Trikes by Japan
International Cooperation Agency (JICA)**

Dear Sir,

JICA is conducting a verification survey on low emission transport using electric three wheelers (EV Trike) in Luang Prabang in accordance with the minutes of meeting dated on Oct. 21, 2014 confirmed between HE Minister of Public Works and Transport, Director of Luang Prabang Provincial Department of Public Works and Transport, Director General of Domestic Strategy and Partnership Department of JICA, and Representative Director of Prozza Corporation. JICA will run fourteen electric trikes from next March in order to examine potential and viability of electric trikes as well as their operational arrangement.

These electric trikes and related equipment will be imported to Laos soon as shown in the attached Master List. According to the Minutes of Meeting, all pieces of equipment will be granted to the Ministry of Public Works and Transport (MPWT) as soon as inspections and installations, if necessary, are finished after import.

We would highly appreciate it if you could facilitate importing procedures including customs clearances in accordance with relevant laws and regulations applicable in this context.

Thank you very much for your cooperation.

Sincerely yours,


Koichi TAKEI
Chief Representative
JICA Laos Office

*Attachment: Summary of Master List of the equipment

JICA Laos Office 3rd Floor, Sihom Commerce Center, Sihom Village, Chanthabouly District, Vientiane Capital, Lao PDR
Tel: (856-21) 241 100/241 095-9 Fax: (856-21) 241 101-2 Email: la_oso_rep@jica.go.jp



Japan International Cooperation Agency
ອົງການສ່ວນມືສາກົນ ຢີເປັນ ປະຈຳລາວ

* Attachment

Summary of Master List of the equipment

List	Equipment	Unit	Qty	Weight/kg	Price in Total (USD)
1	Three-wheels electric vehicles	unit	14	5,460	73,275
2	Electric Motorbike	unit	2	104	4,126
3	Battery exchange station	unit	2	1,000	19,900
4	Li-ion battery pack	unit	30	1,110	62,078
5	Spare parts	sum	1	442	2,069
				8,116	161,448



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ
ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນະຖາວອນ

-----000-----



ກະຊວງໂຍທາທິການ ແລະ ຂົນສົ່ງ

ເລກທີ: 49 /ຍທຂ.

ນະຄອນຫລວງວຽງຈັນ, ວັນທີ, 30. 1. 2015

ຮຽນ : ທ່ານ ລັດຖະມົນຕີວ່າການ ກະຊວງ ແຜນການ ແລະ ການລົງທຶນ ທີ່ນັບຖື.

ເລື່ອງ : ອະນຸຍາດຜ່ານແຜນນຳເຂົ້າຖາວອນ (Master List) ສຳລັບລົດໄຟຟ້າສາມລໍ້ 14 ຄັນ, ລົດຈັກໄຟຟ້າ 2 ຄັນ, ເຄື່ອງຊາກໝໍ້ໄຟ 2 ຊຸດ, ໝໍ້ໄຟ 30 ໜ່ວຍ ພ້ອມດ້ວຍອາໄຫຼ່ 1 ກ່ອງ ຂອງໂຄງການ ທົດລອງນຳໃຊ້ລົດໄຟຟ້າ ທີ່ແຂວງຫຼວງພະບາງ ທີ່ໄດ້ຮັບການຊ່ວຍເຫລືອລ້າ ຈາກອົງການ ໄຈກ້າ ປະເທດຍີ່ປຸ່ນ.

- ອີງຕາມບົດບັນທຶກກອງປະຊຸມ ລະຫວ່າງ ລັດຖະບານລາວ ແລະ ລັດຖະບານຍີ່ປຸ່ນ ສະບັບລົງວັນທີ 21 ຕຸລາ 2014 ວ່າດ້ວຍການຊ່ວຍເຫລືອການນຳໃຊ້ລົດໄຟຟ້າສາມລໍ້.
- ອີງຕາມໜັງສືຈາກອົງການ JICA ສະບັບເລກທີ E20141225-3, ລົງວັນທີ 25 ທັນວາ 2014.

ກະຊວງ ໂຍທາທິການ ແລະ ຂົນສົ່ງ ຂໍຖືເປັນກຽດ ຮຽນສະເໜີມາຍັງ ທ່ານ ເພື່ອພິຈາລະນາ ອະນຸຍາດຜ່ານແຜນນຳເຂົ້າຖາວອນ (Master List) ສຳລັບລົດໄຟຟ້າສາມລໍ້ 14 ຄັນ, ລົດຈັກໄຟຟ້າ 2 ຄັນ, ເຄື່ອງຊາກໝໍ້ໄຟ 2 ຊຸດ, ໝໍ້ໄຟ 30 ໜ່ວຍ ພ້ອມດ້ວຍອາໄຫຼ່ 1 ກ່ອງ ຂອງໂຄງການ ທົດລອງນຳໃຊ້ລົດໄຟຟ້າ ທີ່ແຂວງຫຼວງພະບາງ ທີ່ໄດ້ຮັບການຊ່ວຍເຫລືອລ້າ ຈາກອົງການ ໄຈກ້າ ປະເທດຍີ່ປຸ່ນ ຊຶ່ງພະແນກ ໂຍທາທິການ ແລະຂົນສົ່ງ ແຂວງຫຼວງພະບາງ ເປັນຜູ້ຄຸ້ມຄອງການບໍລິການລົດໄຟຟ້າສາມລໍ້ແກ່ສັງຄົມ. (ລາຍລະອຽດ Master List ມີດັ່ງນີ້).

ລ/ດ	ລາຍການສິນຄ້າ	ຫົວໜ່ວຍ	ຈຳນວນ	ນ້ຳໜັກ/Kg	ລາຄາ (USD)
1	ລົດໄຟຟ້າສາມລໍ້	ຄັນ	14	5,460	73,275
2	ລົດຈັກໄຟຟ້າ	ຄັນ	2	104	4,126
3	ເຄື່ອງຊາກໝໍ້ໄຟ	ຊຸດ	2	1,000	19,900
4	ໝໍ້ໄຟ	ໜ່ວຍ	30	1,110	62,078
5	ອາໄຫຼ່	ກ່ອງ	1	442	2,069
ລວມ			49	8,116	161,448

ດັ່ງນັ້ນ, ຈຶ່ງຮຽນສະເໜີມາຍັງທ່ານ ເພື່ອພິຈາລະນາ ແລະ ແກ້ໄຂຕາມຄວາມເໝາະສົມດ້ວຍ.

ດ້ວຍຄວາມນັບຖືຢ່າງສູງ

ໄປແກ່ລັດຖະມົນຕີວ່າການ

Lao People's Democratic Republic

Peace Independence Democracy Unity Prosperity

.....000.....

Ministry of Public Work and Transport
(PWT)

No. 49/PWT
Vientiane, 30th Jan. 2015

To: Ministry of Planning and Investment.

About: We would like you to give us permission about permanent importing of 14 electric Taxi, 2 electric bikes, 2 suits of battery charger, 30 batteries, and 1 box of parts from JICA's support in Japan into Luang Prabang province, Lao PDR.

- According to the agreement about electric Taxi use supporting from meeting between Lao and Japanese government in October 21st, 2014.
- According to the letter from JICA, No. E20141225-3 of Dec. 25th, 2015.

PWT gratefully presents you to consider permission about permanent importing of 14 electric Taxi, 2 electric bikes, 2 suits of battery charger, 30 batteries, and 1 box of parts from JICA's support in Japan into Luang Prabang province. PWT of Luang Prabang province will control all electric taxi service for society properly.

More detail of items is below:

1. Electric Taxi	14	5,460kg	73,275\$
2. Electric bike	2	104kg	4,126\$
3. Battery charger	2 suit	1,000kg	19,900\$
4. Battery	30	1,110kg	62,078\$
5. Parts	1 box	442kg	2,069\$
Total Items	49	8,116kg	161,448\$

Please properly consider it for us.
Yours Sincerely,

Sub-Head of Transportation Division, VTE
(Mr. Bounchanh?)



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ

ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນາຖາວອນ

----- 000 -----

ກະຊວງແຜນການ ແລະ ການລົງທຶນ

ເລກທີ: /ຜທ.ຮມສ-ອປອ.4

ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ວັນທີ:

16 FEB 2015

- ຮຽນ: - ທ່ານ ລັດຖະມົນຕີວ່າການ ກະຊວງການເງິນ.
- ທ່ານ ລັດຖະມົນຕີວ່າການ ກະຊວງອຸດສາຫະກຳ ແລະ ການຄ້າ.
- ທ່ານ ລັດຖະມົນຕີວ່າການ ກະຊວງໂຍທາທິການ ແລະ ຂົນສົ່ງ.

ເລື່ອງ: ອະນຸມັດນຳເຂົ້າຍົກເວັ້ນພາສີ-ອາກອນ ແລະ ຄ່າທຳນຽມຕ່າງໆ ສຳລັບພາຫະນະ
ລົດໄຟຟ້າສາມລໍ້ ຈຳນວນ 14 ຄັນ, ລົດຈັກໄຟຟ້າ 2 ຄັນ, ເຄື່ອງສາກໄຟ 2 ຊຸດ,
ໝໍ້ໄຟ 30 ໜ່ວຍພ້ອມດ້ວຍອາໄຫຼ່ 1 ກ່ອງ ຂອງໂຄງການທົດລອງນຳໃຊ້ເຄື່ອງໄຟຟ້າ
ທີ່ແຂວງຫລວງພະບາງ (ເຊິ່ງໄດ້ຮັບການຊ່ວຍເຫຼືອລ້າຈາກລັດຖະບານຍີ່ປຸ່ນ).

- ອີງຕາມພາລະບົດບາດໃນການຄຸ້ມຄອງ ແລະ ນຳໃຊ້ການຊ່ວຍເຫຼືອທາງການ ເພື່ອການພັດທະນາຂອງ
ກະຊວງແຜນການ ແລະ ການລົງທຶນ ມາດຕາ 08 ສະບັບເລກທີ 75/ນຍ ລົງວັນທີ 20/03/2009
- ອີງຕາມໜັງສືສະເໜີຈາກກະຊວງໂຍທາທິການ ແລະ ຂົນສົ່ງ ສະບັບເລກທີ 49/ຍທຂ. ລົງວັນທີ 30 ມັງກອນ
2015.
- ອີງຕາມການຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ສະເໜີຂອງກົມຮ່ວມມືສາກົນ, ກະຊວງແຜນການ ແລະ ການລົງທຶນ, ສະບັບເລກ
ທີ 016 ສຸ.ຮມສ.ອປອ.04 ລົງວັນທີ 12 FEB 2015

ກະຊວງແຜນການ ແລະ ການລົງທຶນ ຂໍຖືເປັນກຽດແຈ້ງມາຍັງທ່ານໃນການອະນຸມັດນຳເຂົ້າຖາວອນ ພ້ອມທັງ
ຍົກເວັ້ນພາສີ-ອາກອນນຳເຂົ້າຕ່າງໆ ສຳລັບພາຫະນະລົດໄຟຟ້າສາມລໍ້ ຈຳນວນ 14 ຄັນ, ລົດຈັກໄຟຟ້າ 2 ຄັນ, ເຄື່ອງ
ສາກໄຟ 2 ຊຸດ, ໝໍ້ໄຟ 30 ໜ່ວຍພ້ອມດ້ວຍອາໄຫຼ່ 1 ກ່ອງ ຂອງໂຄງການທົດລອງນຳໃຊ້ເຄື່ອງໄຟຟ້າ ທີ່ແຂວງຫລວງ
ພະບາງ ເພື່ອມາຮັບໃຊ້ເຂົ້າໃນວຽກງານ ແລະ ກິດຈະກຳຕ່າງໆຂອງໂຄງການທົດລອງນຳໃຊ້ເຄື່ອງໄຟຟ້າ ທີ່ແຂວງຫລວງ
ພະບາງ ເຊິ່ງໄດ້ຮັບການຊ່ວຍເຫຼືອລ້າຈາກລັດຖະບານຍີ່ປຸ່ນ ໂດຍຜ່ານອົງການ JICA ເປັນຜູ້ຮັບຜິດຊອບໂດຍກົງຈາກ
ການຈັດຊື້ ລວມມູນຄ່າທັງໝົດ 161,448 ລ້ານໂດລາສະຫະລັດ, ເຊິ່ງມີລາຍລະອຽດມີຄື:

添付資料4: MPI輸入・免税許可諮問レター（ラオス語原文と英語訳）

ລ/ດ	ລາຍການສິນຄ້າ	ຫົວໜ່ວຍ	ຈຳນວນ	ນ້ຳໜັກ/Kg	ລາຄາ (USD)
1	ລົດໄຟຟ້າສາມລໍ້	ຄັນ	14	5,469	73,275
2	ລົດຈັກໄຟຟ້າ	ຄັນ	2	104	4,126
3	ເຄື່ອງສາກໜັ້ໄຟ	ຊຸດ	2	1,000	19.900
4	ໜັ້ໄຟ	ໜ່ວຍ	30	1,110	62,078
5	ອາໄຫຼ່	ກ່ອງ	1	442	2,069
ລວມ			49	8,116	161,448

ດັ່ງນັ້ນ, ຈຶ່ງຂໍຖືເປັນກຽດສະເໜີມາຍັງທ່ານເພື່ອພິຈາລະນາຕາມທາງຄວນດ້ວຍ. ສະ

ສັດຖະມົນຕີວ່າການ
ກະຊວງແຜນການ ແລະ ການລົງທຶນ



ດຣ. ກິແກ້ວ ຈັນທະບູວີ

ຂໍ້ເປັນໄປສິ່ງ:

- ຫ້ອງວ່າການສັດຖະບານ
- ກະຊວງການຕ່າງປະເທດ
- ກົມແຜນການ, ກະຊວງຜທ
- ເກີດມີງານ

- 01 ສະບັບ ເພື່ອລາຍງານ
- 01 ສະບັບ ເພື່ອຊາບ
- 01 ສະບັບ ເພື່ອຊາບ ແລະ ປະສານງານ
- 02 ສະບັບ

Lao People's Democratic Republic
Peace Independence Democracy Unity Prosperity
.....000.....

Ministry of Planning and Investment
(MPI)

No. 0343/MPI
Vientiane, 16th Feb. 2015

To:

- Minister of Ministry of Finance.
- Minister of Ministry of Industry and Trade.
- Minister of Ministry of Public Work and Transportation.

About: Issuing the import tax exemption certificate for 14 Pecos, 2 electric bikes (Miletto), 2 suits of battery charger, 30 batteries, and 1 box of parts, from Prozza HIROSE (supported by JICA) into Luang Prabang province, Lao PDR.

- According to the roles of official support reservation and consumption for country development from MPI's letter No.75/prime minister, issued in 20th, March 2009.
- According to the letter from Ministry of Public Work and Transportation No.49/MPWT, issued in 30th, Jan. 2015.
- According to the letter of research and presentation from the International Cooperation Division in Ministry of Planning and Investment, No.0169/IOD, issued in 12th, Feb. 2015.

MPI gratefully presents you about the admittance of the tax exemption and permanent import for 14 Pecos, 2 electric bikes, 2 suits of battery charger, 30 batteries, and 1 box of parts, from Prozza HIROSE, supported by Japanese government through JICA project. They are for electric taxi consumption experiment in Luang Prabang province.

More detail of items is below:

1. Peco	14	5,469kg	73,275\$
2. Electric bike	2	104kg	4,126\$
3. Battery charger	2 suits	1,000kg	19,900\$
4. Battery	30	1,110kg	62,078\$
5. Parts	1 box	442kg	2,069\$
Total Items	49	8,116kg	161,448\$

Therefore, we present you to consider it for us properly.

Minister of Ministry of Planning and Investment
Dr. Kikeo Chantabouly

This document goes to:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Government Office | 1 copy for reporting |
| 2. MoFA | 1 copy for know |
| 3. Planning Division (MPI) | 1 copy for know and coordinate |
| 4. Store | 2 copies. |



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ
ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນະຖາວອນ

ກະຊວງຊອດສາທະນາຄຳ ແລະ ການຄ້າ
ກົມການນຳເຂົ້າ ແລະ ສົ່ງອອກ

ເລກທີ...../ກຂອ.ບຂອ
ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ວັນທີ.....



ໃບອະນຸຍາດນຳເຂົ້າລົດ

- ອີງຕາມ ດຳລັດ ເລກທີ 114/ລບ, ລົງວັນທີ 06/04/2011 ວ່າດ້ວຍການນຳເຂົ້າ ແລະ ການສົ່ງອອກສິນຄ້າ.
- ອີງຕາມ ດຳລັດ ເລກທີ 180/ນຍ, ລົງວັນທີ 07/07/2009 ວ່າດ້ວຍຂັ້ນຕອນການອອກໃບອະນຸຍາດນຳເຂົ້າສິນຄ້າ.
- ອີງຕາມ ແຈ້ງການ ເລກທີ 0076/ອຄ.ກຂອ ລົງວັນທີ 13/01/2012 ວ່າດ້ວຍລາຍການສິນຄ້າທີ່ຕ້ອງຂໍອະນຸຍາດນຳເຂົ້າ ຫລື ສົ່ງອອກ ແບບອັດຕະໂນມັດ ແລະ ແບບບໍ່ອັດຕະໂນມັດ.
- ອີງຕາມ ຂໍ້ຕົກລົງ ເລກທີ 0075/ອຄ.ກຂອ, ລົງວັນທີ 13/01/2012 ວ່າດ້ວຍລະບຽບການຂໍອະນຸຍາດນຳເຂົ້າ ແລະ ຈຳໜ່າຍລົດ ຢູ່ ສປປ ລາວ.
- ອີງຕາມ.....ກະຊວງແຜນການ ແລະ ການລົງທຶນ ສະບັບ ເລກທີ: 0343/ຜທ.ຮມສ.ອປອ, ລົງວັນທີ: 16/02/2015

ກົມການນຳເຂົ້າ ແລະ ສົ່ງອອກ ອະນຸຍາດໃຫ້:ໂຄງການທົດລອງນຳໃຊ້ເຄື່ອງໄຟຟ້າທີ່ ແຂວງ ຫລວງພະບາງ
(ເຊິ່ງໄດ້ຮັບການຊ່ວຍເຫຼືອລ້າຈາກລັດຖະບານຍີ່ປຸ່ນ)
ນຳເຂົ້າ ລົດ ຈາກປະເທດ.....ຟິລິບປິນ-ຈີນ ໂດຍຜ່ານດ່ານ.....ພາສີສາກົນ ຂົວມິດຕະພາບ 1
ຊຶ່ງມີລາຍລະອຽດລຸ່ມນີ້.

ລ/ດ	ລາຍການສິນຄ້າ (ຍີ່ຫໍ້)	ລະຫັດສິນຄ້າ	ຫົວໜ່ວຍ	ຈຳນວນ	ລາຄາ/ຢູ	ມູນຄ່າລວມ/ຢູ	ໝາຍເຫດ
01	ລົດໄຟຟ້າສາມລໍ້ Pecolo	8711.10.19	ຄັນ	14	5,233	73,275 \$	100%
02	ລົດຈັກໄຟຟ້າ Miletto	8711.10.19	ຄັນ	02	2,063	4,126 \$	100%
	ລວມ		-	16(ສິບຫົກຄັນ)	-	77,401 \$	

- ໝາຍເຫດ: 1. ໃບອະນຸຍາດສະບັບນີ້ມີອາຍຸການນຳໃຊ້ 03 ເດືອນ, ນັບແຕ່ມີລົງລາຍເຊັນເປັນຕົ້ນໄປ.
2. ເລກຈັກ ແລະ ເລກຖັງແມ່ນພິມໃສ່ດ້ານຫຼັງໃບອະນຸຍາດໂດຍໃຫ້ບໍລິສັດຢັ້ງຢືນຄວາມຖືກຕ້ອງ ພ້ອມທັງປະທັບກາບໍລິສັດ.

ຫົວໜ້າກົມການນຳເຂົ້າ ແລະ ສົ່ງອອກ,

ບ່ອນນຳສົ່ງ:

- ກົມພາສີ, ກະຊວງການເງິນ 01 (ສຳເນົາ)
- ກົມຂົນສົ່ງ, ກະຊວງໂຍທາທິການ ແລະ ຂົນສົ່ງ 01 (ສຳເນົາ)
- ບໍລິສັດ 01 (ຕົ້ນສະບັບ)
- ເກັບມ້ຽນ 02 (ສຳເນົາ)

- | | | |
|-----|---------|-----------------|
| 1/ | ເລກຖັງ: | PPH0113050021 |
| 2/ | ເລກຖັງ: | PPH0113090018 |
| 3/ | ເລກຖັງ: | PPH0113060027 |
| 4/ | ເລກຖັງ: | PPH0113060034 |
| 5/ | ເລກຖັງ: | PPH0113120007 |
| 6/ | ເລກຖັງ: | PPH0113110002 |
| 7/ | ເລກຖັງ: | PPH01131120006 |
| 8/ | ເລກຖັງ: | PPH0113120009 |
| 9/ | ເລກຖັງ: | PPH0113050326 |
| 10/ | ເລກຖັງ: | PPH0113120002 |
| 11/ | ເລກຖັງ: | PPH0113090009 |
| 12/ | ເລກຖັງ: | PPH0113120010 |
| 13/ | ເລກຖັງ: | PPH0113060013 |
| 14/ | ເລກຖັງ: | PPH0113060014 |
| 15/ | ເລກຖັງ: | P50521332040081 |
| 16/ | ເລກຖັງ: | P50521232070049 |

✓

Lao People's Democratic Republic
Peace Independence Democracy Unity Prosperity

.....000.....

Ministry of Industry and Trade
Department of Import and Export

No...../DIE
Vientiane,.....th March. 2015

Import Request Certificate

- According to the agreement of the import and export letter No.114/Government, in April 6th, 2011.
- According to the phases of import certificate issuing No.180/Prime minister, in July 7th, 2009.
- According to the announcement letter No.0076/MIT,DIE, issued in January 13th, 2012, about the master list of products that will be imported and exported.
- According to the agreement certificate No.0075/MIT, DIE, issued in January 13th, 2012, about the rules of import and sale in Lao PDR.
- According to the agreement certificate of Ministry of Planning and Investment No.0343/MPI, issued in February 16th, 2015.

Department of Import and Export has allowed: Prozza HIROSE experiments the electric vehicles (supported by JICA) in Luang Prabang, Lao PDR.

Import from Philippine and China, through the international custom checkpoint at the friendship bridge #1.

More detail of items is below:

No.	Subject	Code	Quantity	Price (\$)	Total (\$)	Note
1	Pecolo	8711.10.19	14	5,233	73,275	100%
2	Miletto	8711.10.19	2	2,063	4,126	100%
	Total:		16		77,401	

Note: 1. This certificate will last 3 months after it is signed and stamped.
2. The machine and tank numbers are written on the back of this certificate.

Head of import and export department

This document goes to:

- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| 1. Tax Division (Finance) | 1 copy. |
| 2. Transportation Division (MPWT) | 1 copy. |
| 3. The company | 1 original. |
| 4. Store | 2 copies. |

1. Tank number: PPH0113050021
2. Tank number: PPH0113090018
3. Tank number: PPH0113060027
4. Tank number: PPH0113060034
5. Tank number: PPH0113120007
6. Tank number: PPH0113110002
7. Tank number: PPH01131120006
8. Tank number: PPH0113120009
9. Tank number: PPH0113050326
10. Tank number: PPH0113120002
11. Tank number: PPH0113090009
12. Tank number: PPH0113120010
13. Tank number: PPH0113060013
14. Tank number: PPH0113060014

15. Tank number: P50521332040081
16. Tank number: P50521232070049