

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)
ラオス国公共事業交通省 (MPWT)

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)

最終報告書
和文要約

平成26年2月
(2014年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)
株式会社 アルメックVPI

ラオ事
JR
14-004

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)
ラオス国公共事業交通省 (MPWT)

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)

最終報告書
和文要約

2014年2月

株式会社 アルメック VPI

本報告書で用いているレート

1.0 米ドル = 102.5 円 = 7,882 ラオキープ

(2014 年 2 月平均値)

電気料金 = 780 ラオキープ/kWh = 0.099 米ドル/kWh

ガソリン価格 = 10,590 ラオキープ/L = 1.34 米ドル/L

ディーゼル価格 = 9,000 ラオキープ/L = 1.14 米ドル/L

(2014 年 2 月価格)

目次

要約

1. はじめに	1-1
1) 調査背景	1-1
2) 目的と対象地域.....	1-1
3) 調査実施状況.....	1-1
2. ラオスへの EV 導入の現状と将来	2-1
1) ラオスの EV 導入状況	2-1
2) EV に関連する政策	2-4
3) EV 保有・利用に関わる費用分析.....	2-6
4) ラオスにおける EV 普及の方向性.....	2-10
3. EV 先進国における EV 政策・制度	3-1
1) 日本における EV 政策・制度.....	3-1
2) 欧州における EV 政策・制度.....	3-2
3) 米国における EV 政策・制度.....	3-4
4) 中国における EV 政策・制度.....	3-6
5) ASEAN における EV 政策・制度.....	3-7
4. ラオスにおける EV/PHEV 促進のための制度的枠組み	4-1
1) 概要 4-1	
2) EV の制度的枠組み.....	4-2
3) EV に関する税制.....	4-5
4) EV インフラ整備.....	4-17
5) 情報・教育キャンペーン.....	4-19
6) EV 開発における官民連携(PPP).....	4-20
7) 国際協力の拡大.....	4-21
5. モデルプロジェクト	5-1
1) 概要	5-1
2) Eトライク導入支援プログラム	5-1
6. 結論と提言	6-1

表目次

表 2.1	EV 導入のための主なアクションとロードマップ	2-5
表 2.2	分析に使用したモデル車種一覧	2-6
表 2.3	オートバイと電動自転車の車両運行費用 1)	2-7
表 2.4	オートバイ(ICE)と電動バイクの車両運行費用 1)	2-7
表 2.5	ジャンボとEトライクの車両運行費用 1)	2-8
表 2.6	トゥクトゥクと小型電気バスの車両運行費用 1)	2-8
表 2.7	乗合タクシー(ICE)と小型電気バスの車両運行費用 1)	2-8
表 2.8	乗用車(ICE)と電気自動車の車両運行費用(ケース 1: ベース・ケース) 1)	2-9
表 2.9	乗用車(ICE)と電気自動車の車両運行費用(ケース 2: バッテリー価格=1/2) 1)	2-9
表 2.10	車種別・バッテリータイプ別の EV 普及対象車の特性	2-10
表 2.11	車種別 EV/PHEV 普及政策	2-11
表 2.12	地域別 EV 普及戦略	2-13
表 3.1	欧州諸国における EV 普及政策・戦略	3-3
表 3.2	中国の公布された EV 関連基準	3-7
表 3.3	ASEAN における EV/PHEV 優遇税制	3-8
表 4.1	ラオスの EV に関連する制度	4-1
表 4.2	EV/PHEV に関連する問題・課題	4-3
表 4.3	現行法における自動車税率	4-5
表 4.4	車種別の道路利用者税(RUC)	4-5
表 4.5	モデル車種(2-3 輪車、セダン、商用車)	4-7
表 4.6	モデル車種(トラック、バス)	4-8
表 4.7	ラオスにおける車種別将来自動車台数	4-9
表 4.8	税項目別の税収	4-10
表 4.9	CIF 価格による自動車分類	4-11
表 4.10	提案税率(購入時税: 自家用車の取引税 1) と物品/サービス税 2))	4-14
表 4.11	提案税率 1) (自家用車の物品税)	4-14
表 4.12	目的別自動車台数の割合	4-15
表 4.13	税目別の税収	4-15
表 4.14	税目別税収の代替案比較 (2015 – 2030)	4-16
表 4.15	従来自動車と EV の比較(EV/従来車)	4-16
表 4.16	充電タイプと導入場所	4-18

表 5.1	既存公共交通車両の EV への転換オプション	5-1
表 5.2	通常の充電システムとバッテリー交換システムの比較	5-3

図目次

図 2.1	ラオスに導入されている EV	2-3
図 2.2	時間軸で見た普及対象車種のコンセプト	2-10
図 2.3	EV の導入空間区分	2-12
図 3.1	自動車関連の法制度	3-2
図 4.1	ラオスの自動車関連法制度	4-2
図 4.2	EV 調査グループ・システムのコンセプト	4-22
図 5.1	Eトライク導入メカニズム	5-2

Box 目次

Box 3.1	NEV/LSV とゴルフカートの定義(カリフォルニア州)	3-5
Box 4.1	低公害自動車に関する公共事業交通省令(草案)	4-4
Box 4.2	ラオス国立大学の EV 試作車製作プロジェクト	4-19

略語一覧

AC	alternative current	交流
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ANSI	American National Standards Institute	米国規格協会
APEV	Association for the Promotion of Electric Vehicles	EV 普及協議会
ARF	additional registration fee	車両の追加登録料
ARRA	American Recovery and Reinvestment Act of 2009	アメリカの回復と再投資法
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
AVERE	European Association for Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicles	バッテリー・ハイブリッド&燃料電池・電気自動車欧州協会
CEPT	Common Effective Preferential Tariff Scheme	共通高架特惠関税
CEVA	China Electric Vehicle Association	中国 EV 協会
CEVS	Carbon Emissions-based Vehicle Scheme	炭素排出量ベース自動車スキーム
CIF	cost, insurance and freight	価格、保険料、運賃
CITELEC	Association of European Cities interested in Electric Vehicle	EV に興味を持っている欧州都市協会
CNG	compression natural gas	圧縮天然ガス
CO	carbon oxide	一酸化炭素
CO2	carbon dioxide	二酸化炭素
DC	direct current	直流
DOE	Department of Energy	エネルギー局
DOR	Department of Road	道路局
DOT	Department of Transport	交通局
DPWT	Department of Public Works and Transport	公共事業交通局
EAA	Electric Auto Association	電気自動車協会
EASTS	Eastern Asia Society for Transportation Studies	東アジア交通学会
EC	European Commission	欧州委員会
EDB	Economic Development Board	経済開発庁
EDTA	Electric Drive Transportation Association	電動車両協会
EEO	European Electro-Mobility Observatory	欧州電気モビリティ研究所
EIA	environmental impact assessment	環境影響評価
EMA	Energy Market Authority	エネルギー市場庁
EMP	environmental management plan	環境管理計画
EPA	Environmental Protection Agency	環境保護庁
EST	Environmental Sustainable Transport	環境的に持続可能な交通
EV	electric vehicle	電気自動車
eVAP	Electric Vehicle Association of the Philippines	フィリピン EV 協会
EVSE	electric vehicle supply equipment	電器
FHWA	Federal Highway Administration	連邦道路局
FMVSS	Federal Motor Vehicle Safety Standards	連邦自動車安全基準
GB	Guo Biao (National Standard of China)	中国標準
GCSFP	German-Chinese Sustainable Fuel Partnership	ドイツ中国持続的な燃料のためのパートナーシップ
GVW	gross vehicle weight	車両総重量
GVWR	gross vehicle weight rating	車両総重量
HOV	high-occupancy vehicle	多人数乗車車両専用レーン
HyER	European Association for Hydrogen and Fuel Cells and Electro-Mobility in European Regions	水素・燃料電池のための欧州連合
ICE	internal combustion engine	内燃機関
IRG	international research group	国際研究グループ

ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
IT	information technology	情報化技術
ITA	investment tax allowance	投資税控除
JASH	Japan Association of Small Hundreds	日本スモール・ハンドレッド協会
JASIC	Japan Automobile Standards Internationalization Center	自動車基準認証国際化研究センター
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KeTTHa	Ministry of Energy, Green Technology and Water (Indonesia)	エネルギー・環境技術・水省
LEVA	Light Electric Vehicle Association	小型 EV 協会
LPG	liquefied petroleum gas	液化石油ガス
LPP	Laos Pilot Program for Narrowing the Development Gap towards ASEAN Integration	ラオスパイロットプログラム
LSEV	low-speed electric vehicle	低速電気自動車
LTA	Land Transport Authority	陸上交通庁
MEM	Ministry of Energy and Mines	エネルギー鉱業省
MEVA	Malaysia Electric Vehicle Association	マレーシア EV 協会
MFN	most favored nation	最恵国待遇
MOF	Ministry of Finance	財務省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	自然資源環境省
MPWT	Ministry of Public Works and Transport	公共事業交通省
NA	National Assembly	国民議会
NEV	neighborhood electric vehicles	近距離移動用の電気自動車
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration	国家道路交通局
NUOL	National University of Laos	ラオス国立大学
ODA	official development assistance	政府開発援助
PDD	project design document	プロジェクト設計書
PHEV	plug-in hybrid electric vehicle	プラグインハイブリッド
PI	positive ignition	火花点火式
PIU	project implementation unit	プロジェクト実施ユニット
PO	Prime Minister Order	首相令
PPP	public private partnership	官民連携
R&D	research and development	研究開発
RUC	road user charge	道路利用者税
SAE	Society of Automotive Engineers	自動車技術協会
SEDP	Socio-Economic Development Plan	国家社会経済開発計画
SUV	sport utility vehicle	スポーツ用多目的車
THC	Tetrahydrocannabinol	テトラヒドロカンナビノール
TPD	Traffic Police Department	交通警察局
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe	国連欧州経済委員会
US	United States	アメリカ合衆国
V2G	vehicle to grid	ビークルツーグリッド
V2H	vehicle to home	ビークルツーホーム
VAT	value added tax	付加価値税
VOC	vehicle operating cost	自動車走行費用
WREA	Water Resources and Environment. Administration	水資源環境庁

1. はじめに

1) 調査の背景

1.1 ラオス人民民主共和国(以下、ラオス)では、年間 7%以上の国家経済成長に伴い、交通量が増加し、都市部の交通混雑や、市民の社会経済活動・環境の悪化が進行している。現在の経済成長が続くと、国内の自動車台数は 2010 年と比べ、2020 年には 3 倍、2030 年には 6 倍になると予測される。

1.2 ラオスは化石燃料を全て輸入に依存しているため、自動車台数の急激な増加によって国家財政やエネルギー安全保障が脅かされることとなる。一方、ラオスはクリーンエネルギー資源が豊富であること、石油製品のほとんどが運輸部門で消費されていることを考慮すると、従来の自動車を電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド(PHEV)に置き換えることで、環境、国家財政、エネルギー安全保障問題に総合的に対処することができる。

1.3 この様な状況を受け、2012 年に国際協力機構(JICA)は「ラオス国低公害型公共交通システム導入に向けた基礎情報収集・確認調査」を実施した。この基礎調査では、(i)先進国における EV/PHEV 導入政策の検討を元にラオスでの EV/PHEV 導入に際しての教訓と技術課題を明らかにし、(ii)ラオスへの EV/PHEV 導入の利点や制約を特定し、(iii)ラオスの EV/PHEV 普及のために優先的に取り組むべきアクションの提案を行った。ラオスは低公害型交通システムを普及させることで(i)交通公害(大気汚染や騒音)の緩和、(ii)都市の魅力促進、(iii)国家イメージの向上、(iv)観光開発につなげることができる。またこうした新しい交通システムは、ラオスの優れた取り組みを東南アジア諸国連合(ASEAN)に広げるために実施されているラオスパイロットプログラム(LPP)の中の観光と環境コンポーネントとの相乗効果が期待できる。

2) 調査目的と対象地域

1.4 本調査は基礎調査¹で提案された次の優先アクションを実施することを目的としている。(i)EV/PHEV 導入普及に関連する政策・制度枠組みの構築、(ii)安全な EV/PHEV 利用のための規制枠組みの検討、(iii)効果的に EV/PHEV を導入するための広報活動とモデル事業の提案。

1.5 調査対象地域はラオス全土であり、モデル事業計画は首都ビエンチャンとルアンプラバン市を対象としている。

3) 調査の実施状況

1.6 本調査は 2013 年 3 月から 2014 年 2 月の期間で実施され、主な活動は(i)インセプション・レポートの作成・協議(2013 年 4 月)、(ii)プロGRESS・レポートの作成・協議(2013 年 9 月)、(iii)ドラフト・ファイナルレポートの作成・協議(2013 年 12 月)、(iii)ワークショップの開催(2013 年 5 月 2 日、2014 年 1 月 9 日)、(iv)関係機関とのミーティングの実施、(v)EV 普及を考慮した自動車税制の提案、(vi)モデルプロジェクト候補地等の現地視察である。

¹ 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

2. ラオスへの EV 導入の現状と将来

1) ラオスの EV 導入状況

2.1 ラオスに EV 導入普及に向けた組織や制度は確立されていないが、民間による EV 導入は始まっている。ラオスの隣国である中国に膨大な数の電動バイクや多くの中小 EV メーカーがあり¹、ラオスの EV 導入に影響を与えている。今日、ラオスでは様々な種類の中国製 EV(オートバイ、小型自動車、小型バス、トラックなど)と台湾製電動バイクが利用されている。手頃な価格の上、既に市場へ投入されていることから、政府による促進策がなくてもこうした EV、特に電動バイク利用者は増加すると予想される。民間主導で EV の導入が進むのは良いことであるが、一方で適切な制度等がない中での無計画な EV 導入は、交通事故や環境問題などの新たな問題を生む可能性がある。各 EV タイプの普及現状は下記である。

2.2 **電動自転車:** 電動アシスト自転車(電動自転車)はラオスで最も小さい EV であり、主に観光客によって利用されている。例えば、ルアンパバンの電動自転車観光プログラムは、観光客が楽しくて環境に優しい電動自転車を利用して、寺院や伝統集落などの観光地を周遊することを目的としている。

2.3 **電動バイク:** ラオスには電動オートバイと電動スクーターの 2 種類の電動バイクが導入されている。数年前に中国製電動バイクが導入されたが、交換部品を入手できないことやアフターサービス、メンテナンス体制が未整備であったため、ラオスの路上から姿を消した。一方、台湾製のモペットタイプの電動バイクは、ルアンパバンの学生や女性がよく利用している。EV 利用者調査によると(JICA、2012)、60%以上の利用者がこうした電動バイクの利用に満足している²。

2.4 2010年10月より、ラオス政府は電動バイクに対する税制優遇措置を施行し、電動バイクの物品税が従来の燃料バイクより 20%減税された。政府はオートバイ用の燃料輸入の削減によって、外貨を節約すると共に、環境に優しい交通システムの普及促進を目指している。

2.5 一方で電動バイクに関連する規制制度が整備されていないため、電動バイク促進に向けた課題もある。例えば電動バイクは登録ができず、保険への加入もできないため、ラオスに存在する電動バイクの数をすることもできない。また電動バイクを適切に促進し、管理するためには速度向上、航続距離の延長、充電スポットの整備、道路インフラの改善などの課題にも対処する必要がある。

2.6 **電動カート:** ルアンパバンではホテルの宿泊客が街を周遊するために、ホテルが電動カートを無料で提供している。これらの電動カートは乗り心地が良いことや、騒音・汚染を排出しないことから、あるホテルが導入した。このホテルに電動カート専門の技術者はいないが、保守・運用面で特別な問題は起きていない。電動カートはルアンパバンのように小さくて比較的平坦な都市に適している。

¹ 中国の電動バイクは 1 億台とも言われているが、法制度が整っていないため実際には違法であり、その実態は明らかになっていない。

² 日系企業ではテラモーターズがベトナムでの電動オートバイ製造・販売に進出しているが、ラオスに進出している日系企業はまだない。

2.7 **電動トライク:**数年前パクセにおいて、2 台の電動トライク(E トライク)を導入する小規模パイロットプロジェクトが実施されたが、斜面が多いことや路面状態が悪いこと、低速であることなどからプロジェクトは失敗に終わった。一方、フィリピンやタイは、すでに従来のトライシクルやトゥクトゥクを E トライクに置き換える事業を始めている³。技術は既に確立しており、初期の高い導入費用に対して、適切な金融支援メカニズムを確立することができれば、ラオスも E トライクを導入することが可能となる。

2.8 **小型電気バス:**近年首都ビエンチャンとサワナケート市が、中国製の小型電気バスを公共交通機関として導入した。首都ビエンチャンは 13 台の小型電気バス(8 人乗りと 12 人乗り)を、サワナケート市は 20 台の小型電気バス(23 人乗り)をそれぞれ運行している。小型電気バスの電池寿命は 1 年未満で、交換用電池は非常に高価なため、多くの車両が交換用電池やメンテナンスを待っている。現段階ではこうした小型電気バスの稼働率は低く、オペレーターにとって良い事業にはなっていない。

2.9 小型電気バスの運営には主にメンテナンス面と運行面の問題がある。ラオスに小型電気バスのメンテナンスに必要な技術者や機材、電気バス用電池はないため、電気小型バスのメンテナンスが困難である。運行面では、ドライバーが定員数を無視して乗客を乗せるため、常に過積載となっており、電気バスの電池の容量を下げ、劣化を加速している。また連続走行距離が短いため、導入可能な路線は限られている。

2.10 事業者が小型電気バスの運営面で多くの問題に直面している一方で、利用者は比較的良い印象を持っている。運行速度を含め改善点も多く指摘されているが、首都ビエンチャンの居住世帯の 89%とルアンパバン市の居住世帯の 43%が小型電気バスを利用すると答えている⁴。

2.11 **電気乗用車:**首都ビエンチャンに BYD と Sunlaos Electric Car Co. Ltd の 2 つの EV 販売店があり、どちらも中国製 EV を販売している。後者は EV 輸入に際して減税措置が与えられていたが、実際には税関で予定されていた減税措置は取られなかった。BYD の EV は 65,000 米ドルで、購入対象者は一部の富裕層である。EV の高い価格と都市内の EV 充電インフラの未整備が EV 販売の障壁になっている。ラオスの主要都市の規模を考慮すると、EV の航続距離(約 100km)は日常の移動に十分であるが、充電ステーション利用の可否は EV 利用者の大きな関心事の一つである。

³ フィリピンでは 2011 年に E トライク 20 台を用いた ADB によるパイロットプロジェクトが実施された。2013 年には 10 万台の E トライク普及のための新たな ADB 融資が決まり、日本の E トライク・メーカー(テラモーターズ、ビートフィリピン)も国際入札に参加している。また同入札に参加はしていないが、別の日系企業プロツツアはセブに E トライク工場を建設した。

⁴ 「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(JICA、2012)」における EV/PHEV 導入に係る市民・事業者意識調査より



出典:調査団

図 2.1 ラオスに導入されている EV

2) EVに関連する政策

(1) 現在の政府方針

2.12 現在のEVの導入状況と2012年に実施された低公害交通に関するJICA調査に連動し、公共事業交通省と財務省は自動車に関連する法制度にEVを含めるための作業を行っている。

2.13 環境的に持続可能な交通に関する国家戦略と行動計画:ラオスの国家交通開発計画として機能することを目指して、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)が公共事業交通省大臣に提出された。EST戦略のビジョンは「便利で、接続性が良く、安全で、近代的な、バリアフリーを考慮した、持続可能で環境に優しい陸上交通を管理・促進する」ことで、その実現のために、6つの目的が掲げられている:(i)低公害エネルギーを利用した交通の促進、(ii)遠隔地と国防・安全保障戦略地域の交通開発、(iii)マルチモーダル物流と近代的な配送センター及び内陸コンテナデポの整備、(iv)配送センター及び内陸コンテナデポに関わる投資家へのインセンティブ政策、(v)国際競争力をもった交通の開発、(vi)都市公共交通の促進である。

2.14 最初の目的に関連して、2020年までに、陸上輸送によるCO₂排出量を268,500トン削減し、燃料消費量を年間4.2億リットルまで削減し、燃料消費効率を2倍にすることを唱っている。しかし、EST戦略にはこれらの目標を達成するための行動計画や優先プロジェクトについての十分な記載がない。優先プロジェクトの大半は国際機関によって提案されたものであり、政府の強いコミットメントやリーダーシップをEST戦略に見ることはできない。また各目標達成に必要な戦略が十分に議論されていないため、行動計画や優先プロジェクトの詳細が欠けている。

2.15 EVの登録と運転免許:EVの登録や運転に関する規定は特にない。自動車技術認証にエネルギーや燃料の区分はあるためEVも含まれているが、実際には電動バイクは現行制度において登録することはできず、従って運転免許も必要ない。

2.16 低公害車に対する自動車税制:財務省は自動車税制の改定を行っており、EVを含む全ての低公害車を検討対象としている。現行制度では、電動バイクのみが減税対象となっている。新聞等でこのインセンティブに関する情報発信はなされたが、どの程度の人に周知されているかは不明である。現行制度でEVに対する優遇措置は取られていないが、中国から300台のEVが輸入された際に、特別税率(輸入税が1%)が適用された。このような特別措置は首相令で発行される。また計画投資省によると、EVを利用した事業の事業者に法人税の減税措置が取られる可能性はある。

(2) ラオスにおけるEV導入促進と提案

2.17 EV導入を促進するために、ラオスの5か年国家社会経済開発計画(SEDP)とEST戦略にその方針を明記する必要がある。EV導入は単に自動車の動力源を内燃機関から電気に変えるだけでなく、どのように持続可能な交通開発を実現できるかという考えに基づいて、様々な角度から計画を立てなければならない。EV導入のために必要な戦略やアクションは多岐にわたり、SEDPに記述されることが重要である。関連機関をEV普及という同じ方向に導くために、本調査では、第8次SEDP(2016-2020)の全体開発戦略の一つに、以下の記述を含めることを提案する。

「EV を中心とした低公害交通システムの導入普及のために、低公害車利用者に関連事業へインセンティブを提供、公用車を含めた公共自動車へEVを導入、EVに必要なインフラと人的資源の開発、低公害交通システム普及キャンペーンの実施」

2.18 EST 戦略は公共事業交通省運輸局及び各県の公共事業交通局の交通開発指針となる。EV 普及については既にEST 戦略草案の開発政策の一つとして提起されているが、EV 普及のための具体的な目標とアクション(例えば、2020年までに全車両の40%をEVにする等の数値目標)が欠けている。ラオスにおけるEV 普及においては次のような具体的な戦略が考えられる。(i)EV に関する政策策定と能力開発、(ii)EV インフラの整備、(iii)情報発信と教育キャンペーン、(iv)EV 開発のための官民パートナーシップ(PPP)の促進、(v)国際援助・協力の活用、(vi)地域別EV 導入戦略の策定、(vii)効果的なパイロットプロジェクトの設計・実施である(表 2.1 参照)。

2.19 短期的には政府主導でラオスのEV 導入を進める。政府の主な役割はEVの需要を創出することと、EVの輸入、安全、充電システム、リサイクルなどEV 関連の政策・制度を整備することである。中長期的には民間の主導で、市場メカニズムに基づいたEV 普及が始まることを想定すると、政府による必要な制度整備は、将来の民間による健全なEV 事業の展開を支援することにつながる。

表 2.1 EV 導入のための主なアクションとロードマップ

		2013-15 準備段階	2016-20 普及段階	2021-30 本格普及段階
EV普及目標率(全車種を対象)		7%	39%	81%
アクション	1.政策策定、制度構築、EV委員会設立	[Progress bar from 2013-15 to 2021-30]		
	2.充電設備、道路改良、交通管理を含むEVインフラ整備	[Progress bar from 2016-20 to 2021-30]		
	3.情報・教育キャンペーン	[Progress bar from 2016-20 to 2021-30]		
	4.PPPスキームの導入・展開	[Progress bar from 2016-20 to 2021-30]		
	5.国際機関との連携(人材育成・財源確保)	[Progress bar from 2013-15 to 2021-30]		
	6.EV導入地域戦略(ラオス国内地域別EV導入マスタープラン)	[Progress bar from 2016-20 to 2021-30]		
	7.モデル・プロジェクト設計・実施	[Progress bar from 2013-15 to 2021-30]		
役割分担		行政 (2013-15) / 民間 (2016-20 to 2021-30)		

出典:ラオス国低公害型公共交通システム導入に向けた基礎情報収集・確認調査(JICA, 2012)

3) EV 保有・利用に関わる費用分析

(1) 分析方法

2.20 この節では、車種別に EV と ICE 車のライフサイクルコストを比較することで、EV 導入の機会や留意点についての分析を行っている。ライフサイクルコストは、購入時のコスト(車両購入費、販売店マージン、関連税)と自動車のライフサイクルにおける運用コスト(燃料/電力費用、部品交換費、保険料、年間税)を現在価値に換算したものの合計である。これを車両運行費用(VOC)としている。分析にした車種は以下の通りである(表 2.2 参照)

表 2.2 分析に使用したモデル車種一覧

ICE		EV		
車種	スペック	車種	スペック	
オートバイ	 <p>ホンダ ウェーブ100</p>	 <p>ハナソニック ビビバディ</p>	モーター (kw (定格):	0.25
			GVW (kg):	27.6
			座席数	1
			燃費 (km/kWh):	
			バッテリー容量 (kWh)	0.2
3輪車	 <p>ジャンボ</p>	 <p>テラモーターズ SEED 48</p>	モーター (kw (定格):	0.6
			GVW (kg):	98
			座席数	1
			燃費 (km/kWh):	33
			バッテリー容量 (kWh)	1.2
3輪車	 <p>トゥクトゥク</p>	 <p>Eトライク</p>	モーター (kw (定格):	7
			GVW (kg):	500
			座席数	6
			燃費 (km/kWh):	11
			バッテリー容量 (kWh)	4.7
小型バス	 <p>トヨタ ハイエース</p>	 <p>VSCBE</p>	モーター (kw (定格):	5
			GVW (kg):	1,940
			座席数	12
			燃費 (km/kWh):	5.8
			バッテリー容量 (kWh)	13.7
乗用車	 <p>トヨタ カローラ</p>	 <p>日産リーフ</p>	モーター (kw (定格):	70
			GVW (kg):	1,705
			座席数	5
			燃費 (km/kWh):	8.8
			バッテリー容量 (kWh)	24

出典: 財務省、各自動車メーカーHP

(2) 分析結果

2.21 **電動自転車:** 電動自転車は、特に都市部における買い物や通勤手段として、従来の自転車やオートバイの代替手段となる。電動自転車の利点は、(i)購入と利用が容易、(ii)運行費用が安価(表 2.3 参照)、(iii)安全、(iv)健康に良い等である。電動自転車の主なターゲットユーザーは学生や女性である。電動自転車を学生向けに推進することで交通事故やオートバイの無免許ドライバーの削減につながる。良質な電動自転車を普及するためには、販売店が商品の品質を保証し、メンテナンス・サービスを提供しなければならない。パイロット・プロジェクトの実施も普及キャンペーンの一環として重要である。

表 2.3 オートバイと電動自転車の車両運行費用¹⁾

単位:米ドル

	オートバイ			電動自転車			差(電動自転車-オートバイ)		
	費用	税金	合計	費用	税金	合計	費用	税金	合計
購入時	1,234	307	1,541	1,102	226	1,328	-131	-81	-213
運用期間	1,992	459	2,451	558	76	634	-1,434	-383	-1,817
合計	3,226	766	3,992	1,660	302	1,962	-1,566	-464	-2,030

出典:調査団

1) ライフサイクルの費用を現在価値で調整した年平均値

2.22 電動バイク:従来のオートバイから電動バイクに転換することの利点の一つは、大気汚染物質(CO、THC)の削減である。また、電動バイクのライフサイクルでの運行費用は従来車より約20%低い(表 2.4 参照)。しかし、中国製電動バイクの悪評や電池交換費用が掛かるため、現状では、電動バイクのラオスへの大幅な普及は難しいと考えられている。運転免許と車両登録は不要であるが、これは電動バイク利用者にメリット(面倒な手続きが不要)とデメリット(保険に入れない)の両面をもたらす。このような状況においては、電動バイク促進に当たって利用者の心配を緩和することが必要である。促進策として、品質保証システムの確立や、電動バイクをオートバイの一種とみなすことによって運転免許と車両登録を必要なものとし、さらに税制上の優遇措置を取り、公務員、学生、観光客を対象としたパイロットプロジェクトを実施することなどが挙げられる。

表 2.4 オートバイ(ICE)と電動バイクの車両運行費用¹⁾

単位:米ドル

	オートバイ(ICE)			電動バイク			差(電動バイク-オートバイ)		
	費用	税金	合計	費用	税金	合計	費用	税金	合計
購入時	1,234	307	1,541	1,584	299	1,883	350	-8	342
運用期間	1,992	459	2,451	1,160	196	1,356	-832	-263	-1,095
合計	3,226	766	3,992	2,744	495	3,239	-482	-271	-752

出典:調査団

1) ライフサイクルの費用を現在価値で調整した年平均値

2.23 電動トライク:電動トライク(E トライク)は、ドライバーの所得向上や、観光客のために、アジア諸国だけではなく、ヨーロッパでも運行されており、ラオスでも E トライクの利用促進によりこうした効果が期待できる。トゥクトゥクやジャンボは今でも重要な交通手段ではあるが、利用者とドライバーの両方の視点から改善の余地はある(安全性、快適性、排ガス、騒音、燃料消費量等)。E トライクのライフサイクルでの運行費用は従来のジャンボより約 70%低く、E トライクへの転換は、ジャンボ・ドライバーの収入向上にもつながる(表 2.5 参照)。ただし、E トライクの購入価格はジャンボの 8 倍程度と高価であり、メンテナンス・システムも問題なため、その促進には、オペレーターへ無利子融資を導入するなどして初期投資を抑えることや、技術面のサポート体制を整えることが必要である。

表 2.5 ジャンボとEトライクの車両運行費用¹⁾

単位:米ドル

	ジャンボ			Eトライク			差(Eトライク - ジャンボ)		
	費用	税金	合計	費用	税金	合計	費用	税金	合計
購入時	689	272	960	5,500	2,170	7,670	4,811	1,898	6,710
運用期間	13,485	3,693	17,179	3,903	817	4,719	-9,582	-2,877	-12,459
合計	14,174	3,965	18,139	9,403	2,987	12,389	-4,771	-978	-5,750

出典:調査団

1) ライフサイクルの費用を現在価値で調整した年平均値

2.24 **LSEVs/小型電気バス:**一般的に、低速電気自動車(LSEV)は、旅客や貨物交通に使用される廉価な自動車のことを指す。世界中に LSEV/NEV の成功事例があり、ラオスにおいては、EV 普及啓発や EV イメージの向上のために公共部門へ導入することが第一歩となる(公共交通サービス、警察パトカー、郵便配達車など)。トゥクトゥクと小型電気バスの VOC を比較すると、運行形態が変わらない限り(例えば、固定路線運行にする、運賃を上げる等)、トゥクトゥク・オペレーターが小型電気バスの運行に転換しても便益を得ることはできない(表 2.6 参照)。

表 2.6 トゥクトゥクと小型電気バスの車両運行費用¹⁾

単位:米ドル

	トゥクトゥク			小型電気バス			差(小型電気バス-トゥクトゥク)		
	費用	税金	合計	費用	税金	合計	費用	税金	合計
購入時	1,156	457	1,613	11,785	3,450	15,235	10,629	2,994	13,623
運用期間	15,150	4,149	19,299	21,167	3,413	24,580	6,017	-736	5,281
合計	16,306	4,606	20,912	32,953	6,863	39,815	16,646	2,257	18,903

出典:調査団

1) ライフサイクルの費用を現在価値で調整した年平均値

2.25 一方、小型電気バスの VOC は、乗合タクシーの VOC に比べて約 30%低いですが、既存の乗合タクシーは、航続距離が無制限であるという利点を持っているため、乗合タクシーが小型電気バスへ転換すると、今までの様に自由に走行することができなくなる(表 2.7 参照)。

表 2.7 乗合タクシー(ICE)と小型電気バスの車両運行費用¹⁾

単位:米ドル

	乗合タクシー(ICE)			小型電気バス			差(小型電気バス - 乗合タクシー)		
	費用	税金	合計	費用	税金	合計	費用	税金	合計
購入時	21,184	6,920	28,104	11,785	3,450	15,235	-9,399	-3,470	-12,869
運用期間	25,697	3,760	29,457	21,167	3,413	24,580	-4,530	-347	-4,877
合計	46,881	10,680	57,561	32,953	6,863	39,815	-13,929	-3,817	-17,746

出典:調査団

1) ライフサイクルの費用を現在価値で調整した年平均値

2.26 VOC 以外にも、小型電気バス導入は燃料節約、環境改善等の便益をもたらし、各都市の公共交通システム整備の促進剤ともなる。小型電気バスの促進策は E トライクと類似しており、無利子融資や、バッテリー/スペアパーツに対する減税/免税、販売店承認制度、アフターサービスの導入などである。また小型電気バスの長距離走行を実現させるために、小型バス路線沿いやバスターミナルに充電インフラを整備しなければならない。

2.27 **電気乗用車(EV):**多くの国において、化石燃料の使用削減や自動車の CO2 排出量削減のために EV の普及促進が図られている。EV への転換は、化石燃料を輸入に頼るラオスにおいて、燃料節減と外貨節約に大きな効果がある。EV が顕著な便益をもたらすことは明らかなが、現在の EV の価格を考えると、普及促進は決して容易ではない。

2.28 EVのライフサイクルでの運行費用はICEセダンの半分であるが、購入価格は約2.0倍になる(表2.8参照)。EVが高価である主な要因は電池費用である。EVは購入6年後に電池交換が必要となるため、EVのVOCもICEセダンより高くなる。このように、EVにとってのメリットである安価な電力費用は、電池交換費用が高価であることにより帳消しとなる。このため、EVの取得費用と運行費用を削減するためには、技術開発の進展による電池性能の向上と価格低下が鍵となる。電池費用が半分になり(現在のコストは625米ドル/kWh)、電池交換が不要になると仮定した場合、EVの購入価格はICEセダンよりも依然として36%高いが、EVの運行費用はICEセダンの約3分の1となり、EVのVOCはICEセダンとほぼ同じとなる(表2.9参照)。従って現状でEVを促進するためには、EVの免税などの政策が必要となる。2020年以降、EV電池費用が半分となることを想定すると両者の差はほとんどなくなる。

2.29 EV普及のためには充電インフラの整備が必要である。EVは自宅で充電を行うことが基本とされるが、EV利用者の行動範囲・目的地に合わせた充電インフラの整備がEV利用を促進する。

表 2.8 乗用車(ICE)と電気自動車の車両運行費用(ケース 1:ベース・ケース)¹⁾

単位:米ドル

	乗用車 (ICE)			電気自動車			差(電気自動車 - 乗用車)		
	費用	税金	合計	費用	税金	合計	費用	税金	合計
購入時	16,446	10,985	27,431	31,611	21,544	53,155	15,165	10,559	25,723
運用期間	12,281	2,416	14,697	15,485	2,662	18,147	3,204	245	3,450
合計	28,727	13,401	42,128	47,096	24,206	71,302	18,369	10,804	29,173

出典:調査団

1) ライフサイクルの費用を現在価値で調整した年平均値

表 2.9 乗用車(ICE)と電気自動車の車両運行費用(ケース 2:バッテリー価格=1/2)¹⁾

単位:米ドル

	乗用車(ICE)			電気自動車			差(電気自動車 - 乗用車)		
	費用	税金	合計	費用	税金	合計	費用	税金	合計
購入時	16,446	10,985	27,431	22,182	15,118	37,300	5,736	4,133	9,869
運用期間	12,281	2,416	14,697	4,436	270	4,706	-7,845	-2,146	-9,991
合計	28,727	13,401	42,128	26,618	15,388	42,006	-2,109	1,986	-123

出典:調査団

1) ライフサイクルの費用を現在価値で調整した年平均値

2.30 **まとめ:**上記分析より、小型のEVは現状でも市場における競争力があることは明らかである。また比較的な大きなEVについては、特に電池性能の向上と価格低下が普及促進の鍵となる。より多くの利用者を引き付けるためには、導入初期においてEV購入者に対する優遇税やその他のインセンティブを提供する必要がある。

4) ラオスにおける EV 普及の方向性

(1) 車種別・バッテリー種類別のEV導入方針

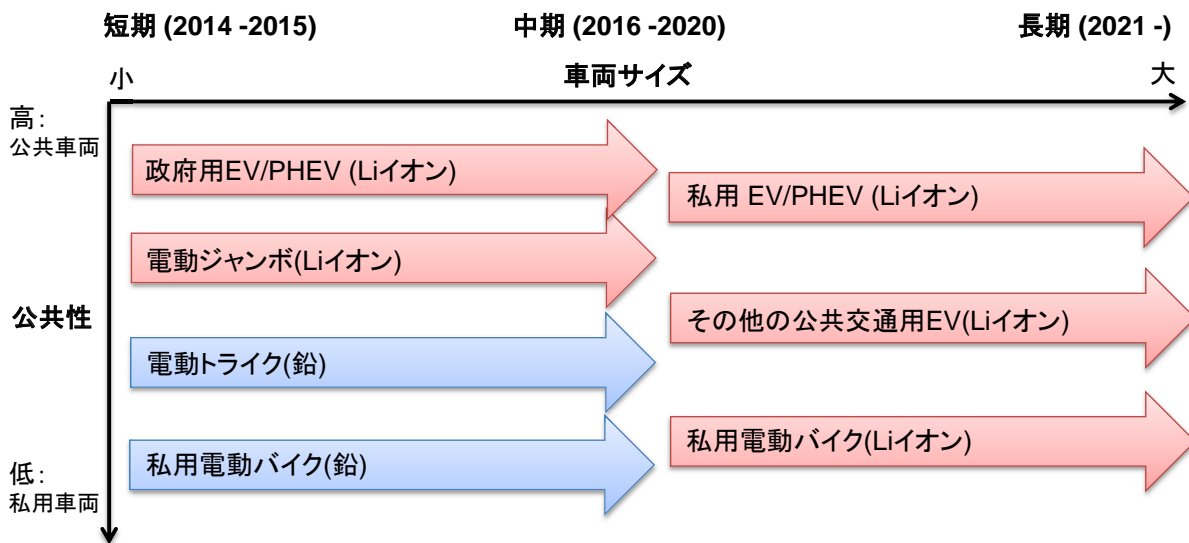
2.31 ラオスの現状を考えると、EV 普及の初期段階では政府支援の下で小型の EV を促進し、その後、民間主導に移行すると共に、漸次大型 EV の普及を促進することが適切と考える。初期段階では、より多くの人々が利用できる EV に公的支援を集中させ、公共交通車両や政府車両など公共性の高い車両を導入対象車とする(表 2.10、図 2.2 参照)。

2.32 EV 電池にはリチウムイオン電池と鉛蓄電池の 2 種類がある。ラオスの現状を考慮すると、車種に応じて何れの電池を搭載した EV も促進する。現地調達が可能で、価格も手頃な鉛蓄電池を搭載した小型 EV(オートバイ、三輪車、LSEV)を優先して導入し、次いでリチウムイオン電池を搭載した小型 EV を対象とする。リチウムイオン電池搭載の他の EV については電池費用が現在の半分になると予想される 2016 年頃から本格的な促進を考える。

表 2.10 車種別・バッテリータイプ別の EV 普及対象車の特性

車種	公共性	ICE 車両と比較した EV 車両価格	
		鉛蓄電池の場合	Li イオン電池の場合
オートバイ(公的利用)	高	同等	2 倍
オートバイ(私的利用)	低	同等	2 倍
ジャンボ	中	3 倍	3 倍
トゥクトゥク	中	3 倍	5 倍
LSEV(定員 10 名以下)	高	3 倍	—
小型バス(定員 10 名以上)	高	—	—
乗用車(公的利用)	高	—	2-3 倍
乗用車(私的利用)	低	—	2-3 倍

出典: 調査団



出典: 調査団

図 2.2 時間軸で見た普及対象車種のコンセプト

2.33 車両タイプ別のEV導入方針は表2.11の通りである。

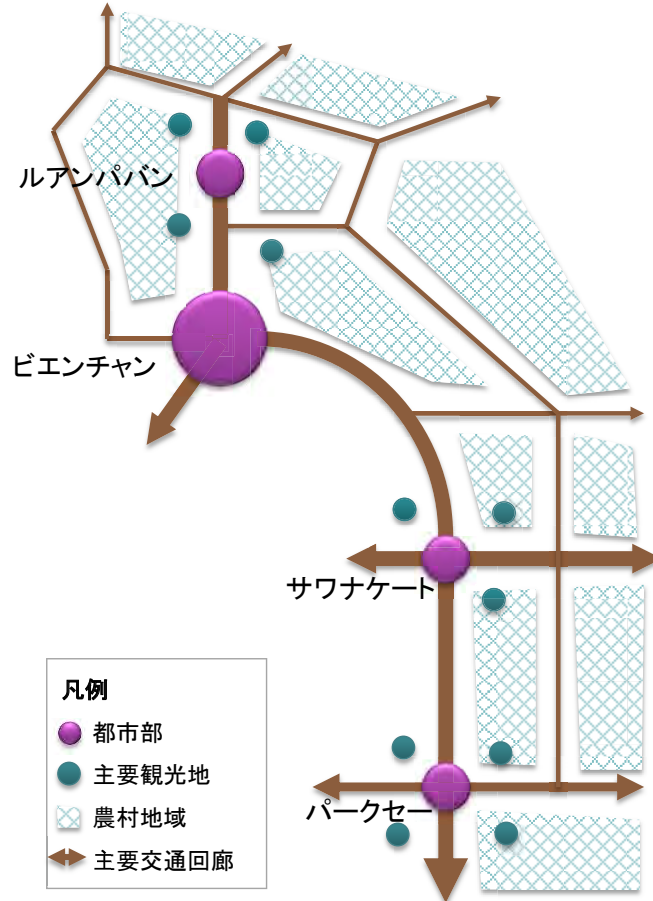
表 2.11 車種別EV/PHEV普及政策

車種	強み/機会	弱み/課題	インパクト	必要なアクション
電動自転車	<ul style="list-style-type: none"> ICE オートバイより安価 従来の自転車よりも快適 登録や運転免許が不要 学生、主婦、交通弱者が利用可能 観光客が利用可能 	<ul style="list-style-type: none"> ラオスでは特にビエンチャンにおいて自転車利用が一般的ではない 自転車を安全に利用するための道路空間が限定されている 殆どの道路が未舗装 	<ul style="list-style-type: none"> ICE オートバイ台数の削減 交通弱者、高齢者、女性のモビリティ向上 学生オートバイや無免許運転の削減 	<ul style="list-style-type: none"> 学校等における普及キャンペーンの実施 道路状況の改善 自転車専用レーンの整備
電動バイク	<ul style="list-style-type: none"> ICE オートバイより安価な運行費用 競争力のある電動バイク価格 登録・運転免許が不要 購入価格の低下 中国や日本からより良質な電動バイク供給の拡大 ガソリン・スタンドから遠隔にある農村地域への導入 	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性の欠如 エンジン音がないため電動バイク利用によるひたつき増加可能性 電動バイクメンテナンスのための技術者の不在 中国製電動バイクの悪い評判 	<ul style="list-style-type: none"> 大気質の改善、騒音削減、燃料節約 振動が少ないことによりドライバーの疲労感の低減 オートバイ運行費用の低減 	<ul style="list-style-type: none"> 適切な規則・規制の確立 メンテナンス体制の確立 普及キャンペーンの実施
Eトライク/小型電気バス(鉛電池)	<ul style="list-style-type: none"> 既存の小型電気バスに対する利用者の高評価 ICE トゥクトゥクや小型バスよりも安価な運行費用 観光地での利用によるラオスのイメージ向上 公共バス・サービスの拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ICE 車よりも高価な購入費用 バッテリー管理体制の不在 関連インフラの未整備 公共交通システムの適切な管理体制の欠如 市場で調達可能な小型電気バスが限定的 	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通利用の促進 大気質の改善、騒音削減、燃料節約 運行費用が安価であるためドライバーの収入向上に貢献 	<ul style="list-style-type: none"> 小型電気バス事業計画の作成 Eトライク/小型電気バス・サービスのための運行・管理母体の設立 政府による必要な資金・技術支援 適切な規則・規制の確立
電気自動車(Liイオン電池)	<ul style="list-style-type: none"> EVに対する利用者の高評価 ラオスの乗用車は比較的短距離利用が多い バッテリー交換費用を除けばICE車より安価な運行費用 バッテリー費用低下の可能性が高い 	<ul style="list-style-type: none"> バッテリー管理体制の不在 高価な購入費用 関連インフラの未整備 試乗で調達可能なEVが限定的 	<ul style="list-style-type: none"> 大気質の改善、騒音削減、燃料節約 	<ul style="list-style-type: none"> 適切な規則・規制の確立 充電インフラの整備 メンテナンス体制の確立
大型バス	<ul style="list-style-type: none"> 現在のバス・サービス拡張事業への電気バス事業の統合可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 実証実験済みの技術や運行システムのみが利用可能 高価な購入費用 関連インフラが未整備 	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通利用の促進 大気質の改善、騒音削減、燃料節約 	<ul style="list-style-type: none"> 適切な規則・規制の確立 充電インフラの整備 メンテナンス体制の確立

出典:調査団

(2) 地域別EV導入戦略

2.34 政府の長期ビジョンは EV 導入・普及の全国展開であるため、異なる特性を持つ国土を次のように分類した:(i)都市部、(ii)山岳/農村地域、(iii)観光地/特殊用地、(iv)主要交通回廊(図 2.3 参照)。



出典:調査団

図 2.3 EV の導入空間区分

2.35 地域毎の EV 導入・普及戦略を国家政策・戦略に準拠して作成したが(表 2.12 参照)、これらの戦略はさらにラオス政府によって修正・詳細化される必要がある。EV の導入・普及には、インフラ、予算、人材などの条件が整っている必要があるため、まずは都市部や観光地への EV 導入を優先することが望ましい。

表 2.12 地域別 EV 普及戦略

地域	目標	目的	戦略
都市部	近代的な交通システム利用による交通公害のない都市の実現	<ul style="list-style-type: none"> 政府主導による既存のパラトランジットを含む公共交通サービス拡大と改善 インセンティブと規制により ICE 車から EV への転換促進 EV 普及の都市交通システム開発施策への導入とステークホルダーの EV に対する理解促進 	<ul style="list-style-type: none"> 階層的な公共交通ネットワークの計画策定と電気公共交通サービス導入が可能な交通モードと路線の特定 電気公共交通協会の設立と、電気公共交通サービス導入スキームの検討 公共交通強化のために必要なインフラの特定と整備 EV 購入・利用促進に必要な制度整備 EV 利用促進に必要なインセンティブの設定 EV 普及キャンペーンの実施 EV メーカー・販売店の誘致 EV 充電インフラを備えた EV 駐車場整備 電気供給ネットワーク状況調査と整備 特に無免許オートバイ・ドライバーへの規制強化
観光地	観光開発と居住環境改善の調和の実現	<ul style="list-style-type: none"> 良好なサービスを提供する電気公共交通の導入と運行 電動自転車・電動バイクレンタルの促進 より高度なエコツーリズム・プログラムの普及 	<ul style="list-style-type: none"> 他国における観光地への EV 導入事例調査 観光地における観光客と住民の移動ニーズ調査 観光地における電気公共交通計画策定 電気公共交通と EV レンタル・サービスへ関心のある事業者の特定 効果的な EV レンタル・サービスの確立 EV を利用したエコツーリズム・パッケージ開発 EV エコツーリズム普及に必要な EV インフラの特定 EV エコツーリズム促進キャンペーン実施
農村地域	EV 導入普及を通じた社会経済開発と居住環境改善	<ul style="list-style-type: none"> EV 導入による農村地域の人々のモビリティとアクセシビリティの改善 グリーン農業の促進と農業生産費用の軽減 EV 導入による農村地域の新しい生活スタイルの確立 	<ul style="list-style-type: none"> 農村地域における人々の移動ニーズの明確化 農村地域において導入可能な私・公的目的を含む EV 利用の検討 EV 充電に利用可能な電源の特定 農業において利用可能な EV の特定 EV の農業セクターへの導入による影響分析 対象コミュニティにおけるスマート・グリッド構想開発 農村地域における小規模な EV メンテナンス体制の確立
交通回廊	沿道のコミュニティ開発と交通回廊開発の一体化を促進する充電ステーション(道の駅)の整備	<ul style="list-style-type: none"> EV 利用を考慮した交通回廊開発計画の策定 観光地を考慮した EV 充電ルートの整備 交通手段としてだけでなく、移動電源として交通回廊沿いのコミュニティにおける EV 活用機会の特定 	<ul style="list-style-type: none"> 交通回廊と一体的に開発可能なコミュニティの特定 道路利用者の休憩所に必要なサービスの検討 休憩所が整備可能な位置と提供される機能の特定 観光移動経路と EV 充電設備が必要とされる位置の検討 EV ドライビング・ルートに関する情報提供システム開発 スマート・グリッドシステムが導入可能な地域調査 農作物のカーボン・フットプリント削減のために農業への EV 導入可能性の検討

出典:調査団

3. EV 先進国における EV 政策・制度

1) 日本における EV 政策・制度

(1) EV促進政策

3.1 環境に配慮した自動車の利用促進は、経済産業省、国土交通省、環境省が主導して行っている重要政策の1つである。経済産業省が策定した「次世代自動車戦略2010(2010年4月)」が基本方針となっており、6つの戦略から成る:(i)全体戦略、(ii)バッテリー戦略、(iii)資源戦略、(iv)インフラ戦略、(v)システム戦略、(vi)国際標準化戦略。具体的に実施されているプロジェクトとしては、EV/PHV タウン構想プロジェクトや電気自動車による公共交通のグリーン化促進事業、電気自動車による地域交通グリーン化事業がある。EV 利用者に対する主なインセンティブの一つは、経済産業省下にある次世代自動車振興センターからの補助金である。EV/PHEV への補助金は車種やモデル別に7万円から85万円である。

(2) EV/PHEVの税制優遇

3.2 EV/PHEV のための税制優遇措置は、自動車重量税、自動車取得税、自動車税、所得税、法人税が対象となっている。自動車重量税は最初の車検時に EV/PHEV、CNG 車、クリーンディーゼル車から免除される。自動車重量税の免除は2回目の車検時には50%減税となる。また自動車取得税は EV/PHEV、CNG 車、クリーンディーゼル車の新車購入時に免除される。自動車税については環境に配慮した自動車から1年間免税され、ガソリン車、ディーゼル車、LPG 車については一定期間利用後、増税される。またグリーン投資に対する所得税や法人税も減税政策の対象である。ハイブリッド車、EV/PHEV、EV 急速充電器、ハイブリッド建設機械を取得する事業者/施設は特別償却や減税対象となる。特別償却は、自動車標準取得価格の30%未満である。

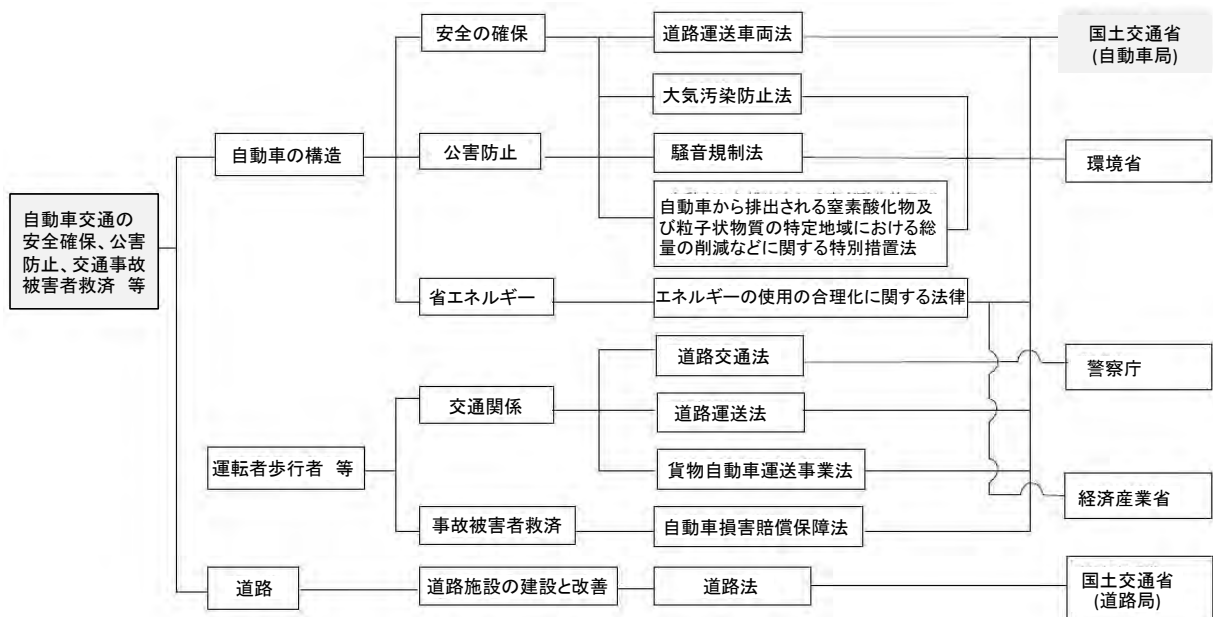
(3) EV関連団体

3.3 EV/PHEV の導入・促進のために、産官学に様々なステークホルダーがおり、異なる関心を持っているこれらのステークホルダー間の連携促進が重要である。日本では、このような活動のための以下の様な EV/PHEV 関連団体がある。

- (i) EV 普及協議会(APEV): EV 関連の様々な団体間のネットワークを確立することで情報共有を行うことを目的としている。
- (ii) EV/PHV タウン構想推進検討会: EV/PHV タウンのアクション・プランに対する助言を行うと共に、EV/PHV タウン・マスタープランを作成することを目的としている。
- (iii) 日本スモール・ハンドレッド協会(JASH): 民間による EV コンバージョン事業を支援することを目的としている。

(4) 自動車関連制度

3.4 基本的には、EV/PHEV は、既存の自動車法制度に従う必要がある(図 3.1 参照)。自動車規制の項目は大きく三つに分類され、自動車、ドライバー/歩行者、道路建設がある。



出典: 日本の自動車安全・環境に関する制度カントリーレポート(JASIC, 2011)

図 3.1 自動車関連の法制度

(5) EV関連基準と指針

3.5 EV/PHEVが従来の自動車と異なる点の一つは、EV/PHEVはエンジンの代わりにモーターと電池を搭載しており、ガソリン・ステーションで給油する代わりに電池を充電する充電施設が必要となることである。このため、日本政府はEV/PHEVの技術基準、EV/PHEVの安全基準、型式認証、充電ステーション設置ガイドライン・ガイドブック、駐車場等への充電施設設置ガイドライン、EV/PHEV充電施設設置ガイドブック、EVコンバージョン・ガイドラインなどを発行した。

(6) 車両分類

3.6 日本の車両分類には2種類あり、道路運送車両法によるものと、道路交通法によるものがある。車両登録、車両のナンバープレート、車両関連の統計、および車検システムは道路運送車両法に基づく車両分類に基づき、車両運転免許は道路交通法による車両分類に基づいている。EVの車両分類はまだ議論中であり、電動自転車、電動二輪車、電気自動車についてのみ具体的な基準が設定されている。電気トラックと電気バスは従来車と同様の基準によって分類される。超小型自動車と呼ばれる分類は、短距離走行のための小型自動車を促進するため2013年1月に新しく設定された。安全性と環境性能を確保するため、超小型自動車には高速道路走行の禁止などの規則が課せられる一方で、小型自動車の最高速度が時速30キロである場合、衝突安全基準から免除される。

2) 欧州におけるEV政策・制度

(1) EV促進政策

3.7 欧州では、欧州委員会報告書(COM(2010)186 Final)において「グリーン」車の開発とこれらの車両の市場への投入を促進することを目的とした詳細なアクションを含んでいる。この報告書はEVの(i)商業化、(ii)標準化、(iii)インフラ整備、(iv)発電と配電、(v)電池のリサイクルと供給に焦点を当てている。COM(2010)186 Final以外にも、EV普及やEV充電器の標準化に直接・間接に関連する多くの政策や戦略がある。また欧州諸国は、EV促進のための独自の政策や戦略を

持っている(表 3.1 参照)。

表 3.1 欧州諸国における EV 普及政策・戦略

国名	政策/戦略
オーストリア	・ E モビリティ国家実施計画
英国	・ 企業参加を促し、電気自動車需要を高めるためのインフラ開発 ・ エネルギー白書 ・ 低炭素社会への移行計画 ・ 炭素計画
フランス	・ グルネル法 I&II ・ エネルギー白書 ・ 高い環境質のための再生可能エネルギー開発戦略 ・ 気候計画 ・ 電気自動車計画(2009)
ドイツ	・ 長期エネルギー構想 ・ E モビリティ国家開発計画 ・ 再生可能エネルギーを含む総合的なシステムとしてのインフラ開発ビジョン(充電ステーション等 EV 関連インフラを含む)
オランダ	・ エネルギー革新指針、E モビリティ・アクション・プラン
スペイン	・ エネルギー節約と効率的利用の戦略 2008-2012、E モビリティ計画
スイス	・ エネルギー戦略

出典:ラオス国低公害型公共交通システム導入に向けた基礎情報収集・確認調査

(2) EV/PHEVの税制優遇

3.8 EV/PHEV 促進のためのインセンティブは国によって異なり、EV 購入者に免税・減税などの税制優遇措置や補助金などがある。また、無料駐車場、EV の無料充電、EV の優先駐車場など、公共充電ステーションにおける優遇策もある。

(3) EV関連団体

3.9 欧州には、地域および国レベルにおける多くの EV 関連団体があり、政府機関に属している団体や民間団体がある。地域レベルでの協会には次のようなものがある:(i)バッテリー・ハイブリッド&燃料電池・電気自動車欧州協会(AVERE)、(ii)欧州電気モビリティ研究所(EEO)、(iii)水素・燃料電池のための欧州連合(HyER)、(iv)EV に興味を持っている欧州都市協会(CITELEC)、(v)電池 EV 欧州連合(Going-Electric)、(vi)小型 EV 協会(LEVA)。以上の地域レベルの団体に加え、各国には EV 協会や持続可能な開発と EV 交通を促進するための類似団体がある。一般的に、これらの協会は、自動車や機器メーカー、政府組織、都市交通事業者、EV 利用者によって構成されている

(4) EV関連基準と指針

3.10 地域レベルにおいては、欧州委員会により下記のような EV 関連制度が制定されている。

- (i) 指令 2007/46/EC (自動車とトレーラー及びそれらのシステム、部品、技術ユニットの認証のための枠組み確立)
- (ii) UNECE-R 100 (電気パワートレインのための特別要件に関する車両承認の規定)
- (iii) UNECE-R51 (騒音)
- (iv) UNECE-R 83 (M1 及び N1 自動車からの排ガス) および UNECE-R 101 (排ガス)

- (v) 指令 2006/112/EC (VAT における共通制度)
- (vi) 指令 72/166/ECC (自動車利用に関する負債)
- (vii) 指令 2004/54/EC (欧州横断道路網におけるトンネルの最小要件)
- (viii) 指令 2000/53/EC (自動車の廃棄)
- (ix) 指令 2006/66/EC (電池および廃棄電池)
- (x) EV 充電のための共通基準

(5) 自動車区分

3.11 欧州における車両分類は欧州指令 2001/116/EC、指令 2002/24/EC、COM(2010)542Final によって定義されている。大区分として 2 輪及び 3 輪車、4 輪以上の旅客車、4 輪以上の貨物車、トレーラーの 4 つに分類されている。2 輪及び 3 輪は車輪数や排気量に基づき更に 7 分類、4 輪以上の旅客車は座席数及び最大重量に基づき 3 分類、4 輪以上の貨物車とトレーラーは最大重量に基づきそれぞれ 3 分類、4 分類になっている。また 7 分類されている 2 輪および 3 輪車は電気自転車や小型の 4 輪車が市場で調達可能になったことから、最大速度、エンジン容量または最大出力量、乗客定員数やペダル、サイドカー、シートベルトの有無などによって、更に 19 に小分類化されるようになった。

3) 米国における EV 政策・制度

(1) EV 促進政策

3.12 2009 年に、アメリカの回復と再投資法 2009(ARRA)が大統領によって署名され、ARRA の資金から、EV 製造、自動車用電池、コンポーネントのための 48 プロジェクトに 24 億米ドルが割り当てられた。2011 年には将来のエネルギー保障のブループリントにおいて、2015 年までの EV 普及目標台数を 100 万台に設定した。ブループリントにおいて提案されているアクションには (i)消費者の購入促進のための EV の低価格化、(ii)規制障壁の撤廃と EV インフラ開発を先導するコミュニティへのインセンティブ、(iii)革新的な製造業と技術開発のための R&D 支援、(iv)クリーンエネルギーに必要な重要鉱物へのアクセスの確保である。

(2) EV/PHEV の税制優遇

3.13 EV/PHEV 促進のためのインセンティブは国と各州によって規定されている。主なインセンティブは(i)免税、(ii)税額控除/補助金、(iii) 駐車無料、(iv)HOV レーンのような特別レーンの走行許可、(v)車検免除である。連邦政府によるインセンティブは、次の通りである。

- (i) 自動車:EV/PHEV の電池サイズ(4kWh から 16kWh)によって 2,500 米ドルから 7,500 米ドルの補助金支給
- (ii) 2-3 輪車:消費税の 10%が税額控除(25,000 米ドル以上の自動車に対して最大 2,500 米ドルの税額控除)
- (iii) 充電ステーション:EV インフラに対する税額控除額は、消費税の 30%から最大 1,000 米ドルとビジネス税の 30%から最大 3 万米ドル

(3) EV 関連団体

3.14 米国の EV 関連団体には、電動車両協会(EDTA)と電気自動車協会(EAA)がある。他に

も各州や、都市、大学等による EV 関連団体がある。

- (i) 電動車両協会(EDTA): EV 普及に専念している米国の業界団体であり、公共政策提言、教育、産業ネットワーキング、国際会議等を実施している。
- (ii) 電気自動車協会(EAA): EV を推進している非営利教育団体であり、EV 技術開発に関する情報提供や、EV 製作における実験の奨励、EV 関連の展示会やイベントの開催、EV 技術に関する進捗状況や利点についての教育を行っている。

(4) EV関連基準と指針

3.15 2012 年、米国規格協会(ANSI)は EV の標準化ロードマップ(第 1 版)を発行した。2013 年に発行された第 2 版では第 1 版における提案内容の進捗状況および安全、EV の大量生産、充電インフラの標準化作業において新たに必要となった分野等の特定を行っている。また、自動車技術者協会(SAE)は安全規格、電池規格等の EV 関連の基準やガイドラインを制定している。

- (i) EV 安全指針(SAE J2344);
- (ii) PHEV の 電器(EVSE)相互運用性 (SAE J2953/1);
- (iii) 再充電可能な Li イオン電池を使用した EV 及びハイブリッド自動車の安全基準(SAE J2929)
- (iv) ハイブリッド自動車および EV の最小音要件

(5) 自動車区分

3.16 米国の車両区分には国家道路交通安全局(NHTSA)、連邦道路局(FHWA)、および米国環境保護庁(US EPA)がそれぞれ設定している 3 種類がある。NHTSA は最大容量燃料、オイル、クーラント、エアコンなどを装備した状態での装備重量によって分類している。FHWA は道路通行料を自動的に計算するための分類スキームを持っている。大分類では旅客自動車と貨物自動車の 2 つに分類される。貨物自動車については車軸数とユニット数でさらに細分化される。US EPA は類似車両を燃費によって分類している。旅客車両は乗車定員と貨物量に基づいて分類されている。トラックは、その車両総重量(GVW)によって分類されている。大型車両は、EPA の分類には含まれていない。

3.17 上記に分類できない自動車に近距離移動用の電気自動車 (NEV)/低速自動車(LSV)、ゴルフカートがあり、これらの自動車の規制は州によって異なっている(Box 3.1 参照)。

Box 3.1 NEV/LSV とゴルフカートの定義(カリフォルニア州)

1. **近距離移動用の電気自動車(NEV)(CVC §§ 385.5 , 21250):** NEV/ LSV は 4 輪車で、1 マイル以内の平らな舗装道であれば、毎時 20 マイルで走行可能である。但し最高速度は毎時 25 マイル以下である。また車両識別番号(VIN)に準拠する 17 桁の番号を持っている。連邦自動車安全基準(FMVSS)を満たすことが NEV/LSV を登録するための条件である。NEV/LSV はカリフォルニア州の運転免許証、登録、保険が必要となる自動車である。NEV/LSV は毎時 35 マイル以上の速度制限を持つ道路上を走行することができない。
2. **ゴルフカート:** ゴルフカートはドライバーを含む乗車定員が二人以内で、ゴルフ用品を運ぶのに利用され、3 輪以上であり、最高速度が毎時 15 マイルで、空車重量が 1,300 ポンド以下である。ゴルフカートは制限速度が毎時 25 マイル以上の道路やゾーンを走行することができない。

出典:カリフォルニア州自動車局

4) 中国における EV 政策・制度

(1) EV促進政策

3.18 第 8 次 5 年計画(1991-1995)以来、EV の研究は正式に計画に位置付けられている。第 8 次と第 9 次 5 年計画は研究開発とパイロットプロジェクトに焦点を当て、第 10 次と第 11 次計画は小規模生産と更なるパイロットプロジェクトを促進している。しかしこれらの計画にも関わらず、EV 開発は予想以上に遅れ、都市の大気汚染は劇的に悪化している。状況改善のため、中国政府は 2013 年に以下の声明と計画を発表した。

- (i) 省エネと環境保護産業発展の加速に向けた国務院の見解
- (ii) 大気汚染防止および管理のための行動計画
- (iii) 2013 年から 2015 年における継続的な新エネルギー自動車の促進と適用に関する告知

(2) EV/PHEVの税制優遇

3.19 2013 年から 2015 年における継続的な新エネルギー自動車の促進と適用に関する告知によると、代替燃料車への補助金は EV に 5,715 – 9,802 米ドル、電気バスに 49,008 – 81,680 米ドル支給される。また、EV/PHEV 購入者は 2020 年まで車両購入税が免除され、EV 販売店に対する VAT も現行税率から 4%低減された 13%となっている。

(3) EV関連団体

3.20 EV 関連の最も大きな団体の一つは、EV 産業や公共機関、労働者が自主的に参加している国の非政府組織である中国 EV 協会(CEVA)であり、EV 産業の社会的な仲介組織となっている。もう一つは、国営企業 16 社から成る EV 産業協会である。

- (i) 中国 EV 協会(CEVA): CEVA の主な活動は、専門的な開発戦略や法的規制、経営システムの探求、政府や関連する実施機関への提案、お互いにとって有益となるような協会メンバー間での水平的協力の促進、専門的、理論的、実用的な課題の探求、技術的進歩や国内の EV 技術と市場動向の調査の促進、事業と技術の情報収集、EV に関する人材教育の実施、国内外での専門的な展示会の開催である。
- (ii) EV 産業協会: EV 産業協会は EV の統一基準の設定や、国際市場における中国製 EV の競争力を高めるためのコア技術改善を目的としている。当初の目標は、社外や国外に重要な情報が漏洩する危険なしに、EV の先進的な情報について自動車メーカー、電池生産者、政府、他のメーカーが自由に情報を共有できるシステムを構築することであった。

(4) EV関連基準と指針

3.21 EV 関連の技術的要件によると、EV の性能に関する技術基準は以前よりも厳しいものとなっており、中国政府は EV 用の 36 個の基準項目を公布した(電動バイク用の 6 項目を除く)(表 3.2 参照)。

表 3.2 中国の公布された EV 関連基準

分類	基準項目	基準名
EV	GB/T 18384.1-2001	EV の安全要件パート 1: 自動車エネルギー蓄積デバイス
	GB/T 18384.2-2001	EV の安全要件パート 2: 安全性能と故障時緊急保護
	GB/T 18384.3-2001	EV の安全要件パート 3: 人事感電緊急保護
	GB/T 4094.2-2005	EV のコントローラ、インディケータ、シグナルデバイス
	GB/T 19596-2004	EV の専門用語
	GB/T 18385-2005	EV の動力性能の試験方法
	GB/T 18386-2005	EV の電気消費率及び航続距離の試験方法
	GB/T 18387-2008	EV ブロードバンド 9kHz- 30MHz の電磁界放射強度の制限値と測定方法
	GB/T 18388-2005	EV の型式承認試験手順
	GB/T 24552-2009	EV のウインド窓ガラスの霜及び霧除去システムの性能必要条件と試験方法
GB/T 19836-2005	EV 器具	
ハイブリッド自動車	GB/T 19751-2005	ハイブリッド自動車の安全要件
	GB/T 19750-2005	ハイブリッド自動車の型式承認試験手順
	GB/T 19752-2005	ハイブリッド自動車の電力性能の試験方法
	GB/T 19753-2005	小型ハイブリッド自動車のエネルギー消費量の試験方法
	GB/T 19754-2005	ハイブリッド自動車のエネルギー消費量の試験方法
	GB/T 19755-2005	小型ハイブリッド自動車の汚染物質排出量の測定方法
燃料電池自動車	GB/T 24554-2009	燃料電池エンジンの性能試験方法
	GB/T 24549-2009	燃料電池自動車の安全要件
	GB/T 24548-2009	燃料電池自動車の専門用語
	QC/T 816-2009	水素自動車の技術条件
モーター及びコントローラ	GB/T 18488.1-2006	EV のモーター及びコントローラパート 1: 技術要件
	GB/T 18488.2-2006	EV のモーター及びコントローラパート 2: 試験方法
	GB/T 24347-2009	EV の DC/DC コンバーター
電力供給と充電	GB/T 18487.1-2001	EV 充電システム・トランスミッションの一般的要件
	GB/T 18487.2-2001	EV や EV 充電システム・トランスミッションの AC / DC 電源の接続要件
	GB/T 18487.3-2001	EV 充電トランスミッションの EV 用 AC / DC 充電ステーション
	GB/T 20234-2006	EV 充電トランスミッションの充電プラグ、ソケット、自動車カプラ、自動車ジャックの普遍的要件

出典: Analysis of Europe/German and Chinese Regulations Regarding Electric Vehicles Infrastructure for Road Traffic (GCSFP, 2010)

(5) 自動車区分

3.22 2005 年以降、新しい自動車分類基準が中国に導入され、新たな基準の下では、車種毎に、車両総重量(GVW)、車両の全長に基づいて分類される。

5) ASEAN における EV 政策・制度

(1) EV 促進政策

3.23 EV の製造においては、ASEAN 諸国は初期段階にいるが、EV の普及や利用においては EV 導入戦略を策定し始めるなど、大きく遅れている訳ではない。各国の状況は下記のとおりである。

(a) **インドネシア:** 2011 年に、産業省は国の製造業を支援し、インドネシアを主要生産拠点とするため、低コスト・グリーンカープログラムを導入した。また、温室効果ガス排出量削減のための国家行動計画に関するインドネシア共和国大統領令第 61、2011 年が発行され、温室効果ガス排出量削減の手段として EV 利用が奨励されている。

(b) **マレーシア:** エネルギー・環境技術・水省(KeTTHa)は EV 用充電インフラ開発のためのロードマップを策定した。ロードマップには次の内容が含まれている(i)EV 運営委員会の設立、

- (ii)EV 供給設備(ソケットからソケットへ)基準の制定、(iii)EV 充電インフラ供給者を管理するための規制、(iv)EV の路上使用適格性を管理するための規制、(v) EV 充電インフラ供給者へのインセンティブ、(vi)EV 所有者と利用者へのインセンティブ、(vii)電力グリッド、供給、ユーティリティの確保、(viii)実証実験の実施、(ix)普及啓蒙活動、(x)EV 技術の研究開発である。
- (c) **フィリピン:**ASEAN の他国とは異なり、フィリピンの EV 導入は、国家政策なしに自治体レベルにおける民間の取り組みによって始まった。政府のアクションとしては、20 万台の ICE トライシクルを電動トライクに取り換えるというエネルギー省のプログラムがある。このプログラムはアジア開発銀行(ADB)の支援により、クリーン技術基金から 1 億米ドルの初期資金を受け、2012 年 1 月に開始した。
- (d) **シンガポール:**EV 市場は環境保護に貢献するため、シンガポール政府は EV の実用化に向け民間企業との協力強化を計画している。経済開発庁(EDB)は補助金制度を制定し、エネルギー市場庁(EMA)と陸上交通庁(LTA)と連携して充電インフラを整備する予定になっている。フィリピンとは異なり、シンガポールのアプローチは、ボトムアップではなくトップダウンで、公共交通機関よりも私的交通に焦点を当てている。
- (e) **タイ:**豊富な天然ガスを持っているため、タイは EV 政策の推進には至っておらず、既存車から天然ガス車への転換による CO2 排出量の削減に着目している。一方で ASEAN の自動車製造拠点として、タイは東南アジア市場向けの EV 生産拠点となることを目指しており、電動 3 輪車の展開を行っている企業もある。
- (f) **ベトナム:**ベトナムの国家政策には、ハイブリッド自動車や低公害交通の開発が含まれている。政府は自家用車よりも公共交通機関に焦点を当てると共に、EV よりもバイオ燃料に着目している。一方、市場ではオートバイが圧倒的なシェアをもち、電気自転車や電動バイク市場への民間の参入も進んでおり、日系企業による電動オートバイの生産も始まっている。

(2) EV/PHEVの税制優遇

3.24 EV/PHEV のためのインセンティブ政策については限られた国が制定もしくは議論をしている(表 3.3 参照)。

表 3.3 ASEAN における EV/PHEV 優遇税制

国名	税制優遇
インドネシア	• 低コストグリーンカー・プログラムのもと、2013 年中は低公害及び高燃費自動車の高級品税が ⁶ 25%まで削減
マレーシア	• ハイブリッド自動車/EV の製造においては 100%外資を認可、10 年間免税、投資税控除(ITA)、研究開発への補助金 • 2015 年末までは 2,000cc 以下のハイブリッド自動車/EV の完成車に対しては関税および物品税が 100%免除
フィリピン	• 上院は 2013 年の第一四半期に代替燃料車両法を可決した。この法律は、免税により、EV やハイブリッド車の価格を下げることを目的としている。新しい法律は、EV、ハイブリッド車、その他の代替燃料車の輸入・製造のための財政および非財政的インセンティブを拡大させる。
シンガポール	• 炭素排出量ベース自動車スキーム(CEVS): 低炭素排出量(160 gCO ₂ /km)である新車、タクシー、新たに輸入された中古車は、払い戻しの対象となる。この払い戻しは、車両の追加登録料(ARF)と相殺される形で与えられる。払い戻しは炭素排出量に応じて、乗用車は 5,000 米ドルから 20,000 米ドル、タクシーは 7,500 米ドルから 30,000 米ドルである。

出典: 調査団

(3) EV関連団体

3.25 ASEAN ではマレーシアとフィリピンにだけ EV 関連団体がある。その他の国では自動車協会や他の組織が EV 事業に参加している。

- (a) マレーシア EV 協会(MEVA):グリーンテクノロジー・ハブになるというマレーシアのビジョン実現のため、官民連携を強化し、EV 産業の成長を目指している組織である。
- (b) フィリピン EV 協会(eVAP):環境意識の向上、EV の経済的、生態学的便益の理解向上、EV 利用支援のための法制度整備、EV がすべてのフィリピン人、ドライバー、通勤者にとってアクセス可能で、経済的に持続可能であるものを目指すことを目指している。

(4) EV関連基準と指針

3.26 EV は ASEAN にとって新しい取り組みであるが、いくつかの国では既に EV 関連の基準についての議論が始まっている。

- (a) マレーシア:KeTTHa が将来、企業が EV 充電ステーションを整備する際の基準策定に取り組んでいる。
- (b) フィリピン:商工省製品標準化局が関係機関と協力し以下の 7 つの EV 国家基準を策定した。
 - (i) 電気の危険性に対する人的保護、(ii) 機能的な安全手段と事故時の保護、(iii) 車内電気エネルギー貯蔵、(iv) 2005 年に発行された ISO 専門用語、(v) 乗用車及び小型商用車の試験手順、(vi) 道路の動作特性、(vii) 排出ガスと燃料消費量測定。

4. ラオスにおける EV/PHEV 促進のための制度的枠組み

1) 概要

4.1 EST 戦略に沿って適切に EV/PHEV を促進するために、EV/PHEV 車両、EV/PHEV の保有・利用、支援インフラ、組織等について適切な制度的枠組みを確立することは急務である。ラオスに自動車の製造、輸入、取得/登録、使用、検査、廃棄/リサイクル、充電設備に関連した制度はあるが、EV への適用を考慮して改定される必要がある。また既存の制度ではカバーができない点について、新しい制度が必要となる。ラオスの最初のステップは EV を自動車と定義づけることであり、これによって現行制度の下で EV の輸入や登録が行えるようになる。EV や充電インフラの制度・基準の確立に加え、EV に対する税制優遇などの促進策も重要である(表 4.1 参照)。

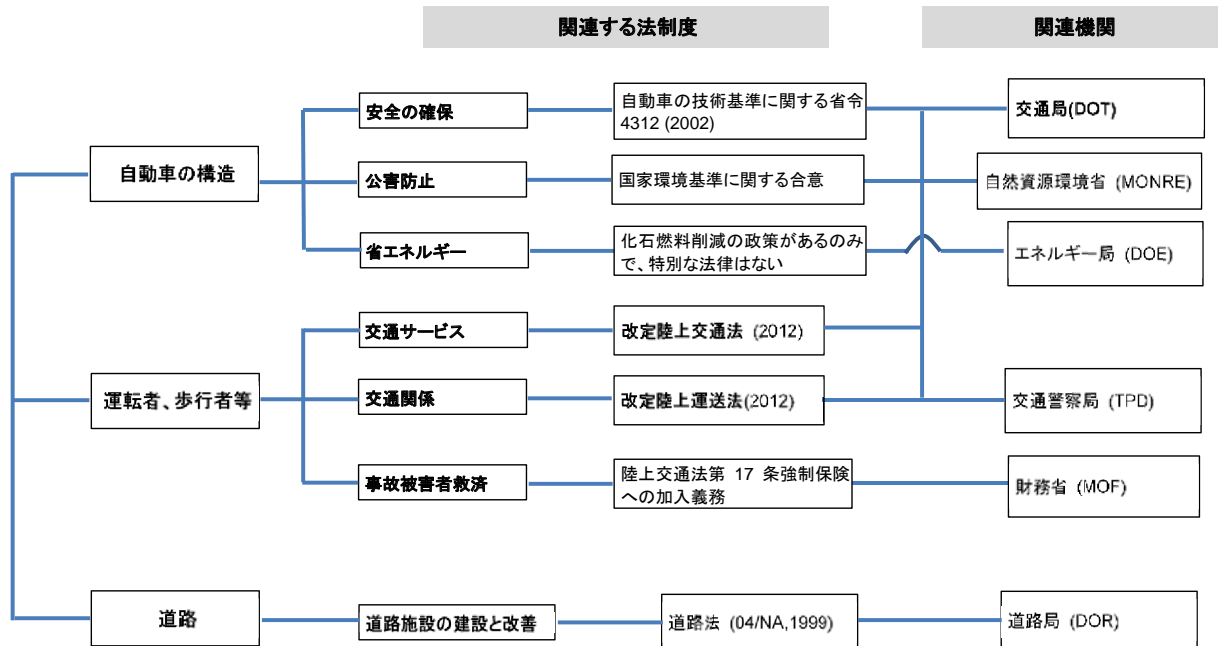
表 4.1 ラオスの EV に関連する制度

対象		ラオスの現行法	EV への適合性	
自動車	製造	<ul style="list-style-type: none"> 陸上交通法 ラオスで使用するために輸入・組立が認可されている自動車と付属品の技術基準に関する制度 	<ul style="list-style-type: none"> 自動車はエンジンによって推進する車両と定義されている 	
	輸入	<ul style="list-style-type: none"> 陸上交通法 ラオスで使用するために輸入・組立が認可されている自動車と付属品の技術基準に関する制度 改正関税法の公布に関する大統領令 ASEAN 統一関税品目に基づいたラオスの関税品目分類表 	<ul style="list-style-type: none"> 自動車はエンジンによって推進する車両と定義されている 自動車は排気量(cc)によって分類されている 	
	取得/登録	<ul style="list-style-type: none"> 陸上交通法 自動車技術証明書 改正関税法の公布に関する大統領令 	<ul style="list-style-type: none"> 自動車はエンジンによって推進する車両と定義されている 自動車は排気量(cc)によって分類されている(オートバイを除く) 	
	利用	運転免許証	<ul style="list-style-type: none"> 陸上交通法 	<ul style="list-style-type: none"> 自動車はエンジンによって推進する車両と定義されている
		安全面	<ul style="list-style-type: none"> 陸上交通法 	<ul style="list-style-type: none"> 自動車はエンジンによって推進する車両と定義されている
	検査	<ul style="list-style-type: none"> 陸上交通法 	<ul style="list-style-type: none"> 自動車はエンジンによって推進する車両と定義されている 	
	廃棄/リサイクル	<ul style="list-style-type: none"> 環境保護法 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物に関する一般的なことのみ記述されている 	
EV 充電施設		<ul style="list-style-type: none"> 電力法 	<ul style="list-style-type: none"> 導入される電気機器の基準について、一般要件のみ記述されている EV 充電のための電気料金についての制度はない 	

出典:公共事業交通省、ラオス政府ポータルサイト。

2) EVの制度枠組み

4.2 ラオスに自動車の製造、組立、付属品に関する詳細な技術的制度はないが、国際機関や製造国の型式認証を取得している。同様に、原則としてラオスに輸入される EV は輸入証明をもつか、調印国の規則に従わなければならない(例えば、国連の相互承認協定、WP29)。EV の特徴を考慮すると、EV は自動車とみなすことができ、ラオスの道路を走行するためには、EV も改定陸上交通法(2012年12月12日)、改定陸上運送法(2012年12月12日)、改定国家環境基準に従わなければならない(図 4.1 参照)。



出典:様々な情報源を元に調査団作成

図 4.1 ラオスの自動車関連法制度

4.3 ラオスにおける EV 利用の最小要件は、EV が車両として登録され、運転者が運転免許証を持つことである。しかしラオスではエンジンを搭載した車両のみが自動車として定義されているため、現行法では EV を自動車として扱うことができない。同様に、省令 4312 はオートバイと三輪車を排気量で定義しているため、電動オートバイや E トライクも自動車に含まれない。また、車両登録には、「登録番号、エンジン番号、車台番号」が必要となり、エンジン番号のない EV は車両登録もできない。技術基準については、EV は従来車同様、製造国ないし自動車メーカーの基準に依存することができる(表 4.2 参照)。

表 4.2 EV/PHEV に関連する問題・課題

問題	解決策
EV にはエンジンがないため自動車としての登録・利用ができない	重要なのは排気管の有無ではなく排気ガスや騒音レベルであることを、自動車登録に係る実務者レベルに周知させる。このように理解することで、全ての EV が自動的に法律に準拠していることになる。
電動オートバイ、Eトライクには排気量分類に必要なエンジンがないため登録できない	省令 4312 を改正し、従来オートバイ/三輪車の排気量による分類に対応する電力/馬力による分類を追加する。
自動車の技術基準が国によって異なる	省令や覚書によって輸入車が遵守しなければならない UNECE のような国際基準を定める。

出典:調査団

4.4 EV に関する制度が無いにも関わらず、ラオスにはすでに様々な種類の EV が走行している。制度等がない中で EV を利用することが、EV の持続的な利用に悪影響を及ぼすことのないように、公共交通事業省は以下を規定する省令を発行する必要がある。

- (i) 改定陸上交通法と陸上運送法を遵守する自動車として EV を分類する。
- (ii) 車両登録と車両プレート取得のための要件として、輸入される EV は、最低限車両識別番号 (VIN) と車台番号を必要とする。
- (iii) 国際的な認証機関から適合証明によって証明される製造国の製造技術基準に準拠する。

4.5 本調査では上記を含んだ省令草案を作成した(Box 4.1 参照)。現行制度に曖昧な部分があるため、オートバイの規制事項に関する別の省令の作成・公布の検討も必要である。EV からは排出ガスと騒音がほとんど発生しないため、環境保護法(09/PO、1999)と国家環境基準(No. 2734/PMO. WREA)は EV 利用の障害にならない。

4.6 EV に関する技術基準については普及を容易にするため、電動オートバイの安全性と品質についての最低限の安全基準を設けた方がよい。中国の電動オートバイの基準を参照し、安全基準には、(i) ライト(ヘッドライト、テールランプ、ブレーキランプ、方向指示器)が使用可能であること、(ii) ブレーキが使用可能であること、(iii) ショートしたときに電力を遮断するための主要ブレーカーが作動すること、(iv) 電源の入/切のための鍵があること、(v) 速度計と電圧計があること等が含まなければならない。また、電動オートバイの洗車試験、シャワー試験、防水試験の実施も考慮する必要がある。

4.7 EV 製造の均一性と品質を確保するため、EV メーカー認定のシステムも確立すべきである。ラオス首相令 No.112 によると、EV 組み立て工場の認定には適切な訓練を受けた専門家によって管理されることが課されており、組み立て手順については専門のテストを実施するためのガイドラインが提示されている。

4.8 EV 利用者の保護とラオスの EV 促進を保証するため、EV 販売店に対しては製品とサービスに対する補償を義務付けるべきである。また EV 促進重点地域にある販売店は、一定の間隔で EV サービスショップを設置した方がよい。

Box 4.1 低公害自動車に関する公共事業交通省令(草案)

ラオス人民民主共和国

平和、独立、民主、統一、繁栄

公共事業交通省

No. _____

公布日: _____

規則

ラオスにおいて輸入、登録、組立、利用される電気自動車、ハイブリッド車、低公害自動車の技術基準と付属品について

- 陸上交通法に基づき;
- 陸上運送法に基づき;
- 公共事業交通省の組織・活動に関する法令(No. ____, __/__/__付)に基づき.

公共事業交通省は下記を公布する:

第1条 政策綱領

石油に対する国の依存度を低下させるために環境的に持続可能な交通を促進、奨励することはラオス人民共和国の政策である。従って、国のモータリゼーションは低公害自動車の増加によって推し進められなければならない。

第2条 目的

本則は、ラオス人民共和国の関連法規に則って組み立てられる低公害車のための関連部品、付属品、機材を含む低公害自動車の条件と技術基準を定義づける。

本則は本国内での利用目的で輸入される上記品目に対して、関係当局によって参照される。

第3条 定義

- 1) 低公害自動車はユーロ IV 基準を遵守し、最低限 25km/L の燃費をもつ移動手段のための自動車である。
- 2) 電気自動車(EV)は再充電可能な電池によって駆動するゼロエミッション車である。
- 3) ハイブリッド車は再充電可能な電池による駆動システムと可燃性燃料によって駆動するエンジンの両方を備えた低公害自動車である。

第4条 省令 No. 4312 の適応

上記で定義づけられる自動車(2輪、3輪、4輪)は省令 No. 4312 (2002年11月11日付)に準拠している自動車としてみなされる。

第5条 技術基準との同等性

一般社会保護のため、すべての輸入自動車、またはラオス人民共和国で組み立てられた自動車は製造国、あるいは米国自動車技術会、日本技術協会、および/または国連経済社会理事会の WP29 による車両構造に関する統合決議のによって発行されている国際的に認められた基準が適用されていなければならない。それらの自動車が陸上交通法に反しないことを規定する。それらの自動車は登録および車両プレート取得のための車両識別番号(VIN)と車台番号を備えていることを規定する。また同車種は製造国での走行許可が下りていることを規定する。これは該当車両がラオスにおいて販売される際、製造メーカーの許可とともに適合証明書によって証明されなければならない。

第6条 エンジン/モーター規格及び車両

公共事業交通省令 No. 4312、第2節、第3条は下記の通り改定される。

「ラオス人民共和国に輸入・利用される様々な自動車は下記のエンジンもしくはモーター規格をもつ。

- 1) 2輪のオートバイは 250cc 以下のエンジン規格ないしは 8 kW 以下の電動力をもつ
- 2) 3輪に改造されたオートバイは最低 250cc、10HP もしくは 8kW のエンジン/モーター規格をもつが、650cc、160HP、20kW を超えてはならない
- 3) 乗用車、ピックアップトラック、ジープ、小型バス、バス、12輪以下のダンプトラック、トレーラーの車両規格(長さ、高さ、幅)は製造元の技術基準に準拠する
- 4) 上記3に示す様々な車種の車幅は 2.5m 以下でなければならない」

第7条 免責

モペットとして知られている電気モーターを搭載した自転車は、省令 No.4312 における車両登録と運転免許の要件から除外されるが、その最高速度は 30km/h を超えてはならず、モーターの定格は 200w を以下でなければならない。

第8条 施行

本則は官報に掲載の2週間後に効力を生ずる。または本則と矛盾するいかなる規則や規制は廃止されるものとする。

公共事業交通大臣

(押印と署名)

Sommad Pholsena

出典:調査団

3) EVに関する税制

(1) 現行の自動車税制

4.9 ラオスの関税法と一般税法によると、現行の自動車税は輸入税、物品税、付加価値税、道路利用者税 (RUC)から構成され、各税金は次のように定義されている。

- (i) 輸入税: 間接税としてラオスに輸入されるすべての物品に課される(表 4.3 参照)。税率は CIF 価格やその他の要因によって設定されている課税標準額をもとに決められている。
- (ii) 物品税: 間接税として高級品やサービスに課され、自転車を除くすべての自動車に課税対象となっている(表 4.3 参照)。税率は課税標準額と輸入税の合計額をもとに決められている。
- (iii) VAT: 間接税として消費物品や一般的なサービスに課されており、国家税収に含まれる。税率は課税標準額と輸入税、物品税、マージンの合計額に課される。
- (iv) 道路利用者税(RUC): 直接税としてすべての自動車保有者から年税として徴収され、道路の維持管理費として使用される。税率は車種別に車両規格/乗車人員等によって決められている(表 4.4 参照)。

表 4.3 現行法における自動車税率

車種	輸入税(%)		物品税(%)	VAT (%)
	MFN ¹⁾	CEPT ²⁾		
2 輪、3 輪	10~40	1~5	20 ³⁾	10
乗用車	40	20	60~90	10
ピックアップ	30	20	20~25	10
トラック	10~30	0~20	10	10
バス	20	0	20~25	10

出典: ASEAN 統一関税品目に基づいたラオスの関税品目分類表、改正関税法の公布に関する大統領令

1) MFN =最恵国待遇、2) CEPT =共通効果特惠関税、3) 電動オートバイ= 16%

表 4.4 車種別の道路利用者税(RUC)

車種	分類	RUC (キープ)	車種	分類	RUC (キープ)
オートバイ	≤ 100 cc	7,000	トラック	GVW: ≤ 7t	104,000
	101 - 150 cc	8,000		GVW: 7t ≤	130,000
	151 cc ≤	9,000	小型バス	≤ 7 席	52,000
3 輪車	2 席	10,000		8-15 席	59,000
	3 席	11,000	バス	16-24 席	78,000
	125 cc ≤	12,000		25-35 席	104,000
550 cc ≤	18,000	36 席 ≤		117,000	
乗用車	≤ 1,200 cc	20,000			
	1,201 cc ≤	52,000			

出典: 公共事業交通省

4.10 現行税制の分析では下記に留意した。

- (i) 自動車のライフサイクルにおける自動車保有者の負担額: ラオス市場において現在購入可能な自動車モデルを車種別に選択し、各モデルについて購入時およびライフサイクル期間における平均年間当たり自動車保有者が支払わなければならない平均税額を現在価値で算出した。
- (ii) 税と関連する要因(排気量、自動車総重量(GVW)、CO2 排出量)の関係性。

(iii) 道路維持管理費と自動車保有者から徴収される税額の比較:道路インフラ整備費の観点から自動車保有者が支払うべき税額の分析を行った。

4.11 現在ラオスの市場で入手可能な 31 モデル車種を対象に、現行の自動車税制に基づいた税額を算出した結果、以下のような特徴がみられた(表 4.5 及び表 4.6 参照)。

- (i) 現在の税金は購入時に大きく偏って課せられており(輸入税、物品税、VAT)、年税である RUC(道路利用者税)は非常に小さい。
- (ii) 類似車種間において税額に大きな差がある。
- (iii) 高級車や重量車の税金が高くなる傾向にある。
- (iv) 輸入税、物品税、VAT は課税標準額によって決まるため、各モデルについての課税標準額をいくりにするかによって税額が大きく変わる。

4.12 現行税制のもとで、CIF 価格、排気量、GVW、CO2 排出量との関係や、税率の設定方法について更に分析を行った。

(a) 税額と課税標準額

4.13 課税の基準となっている課税標準額は、年税である RUC を除く、輸入税、物品税、VAT の算出に影響する。市場(ウェブサイト)から入手できる CIF 価格のデータと財務省提供(得られなかったものについては調査団推定)の課税標準額をもとに、選定されたモデル車種についての課税標準額と CIF 価格の比較を行ったところ以下の関係が得られた。

- (i) 課税標準額は概ね CIF 価格の 3 – 5 割に設定されているが、両者の間に明確な関係はない。
- (ii) 車種間において課税標準額の CIF 価格に対する比率は異なる。例えば小型乗用車では、モデルによって比率が異なる。同様の特徴はバンなどでもみられ、これらは自動車メーカーのマーケティング戦略にも影響する。


















4.14 予め所定の課税標準額を設定することで税額が市場価格の変動に影響されないが、上記のような不平等を生じさせている。

(b) 税額 vs 排気量、自動車総重量(GVW)、CO2 排出量

4.15 あらゆる商品やサービスへの課税は合理的な徴税目的や税率に基づいて行われなければならないため、自動車の特性を考慮し下記について分析を行った。














- (i) 大型車の方が資源消費量が多く、環境影響が大きいことから、税額と排気量の関係
- (ii) 重量車の方が道路に与える影響が大きいことから、税額と GVW の関係
- (iii) 気候変動への影響を考慮し、税額と CO2 排出量との関係

表 4.5 モデル車種(2-3 輪車、セダン、商用車)

AA2:J66	モデル車種	モデル・パラメータ	モデル車種	モデル・パラメータ
二輪車	オートバイ	1. HONDA Wave 100  排気量 (cc): 97 GVW (kg): 92 乗車人員: 1 燃費 (km/l): 49 CO2 (g/km): 46 CIF価格 (USD): 1,175 課税標準額 (USD): 355	セダン	大型車 (2,000cc以上, GVW ≥ 2,000kgs)
	スクーター	2. HONDA Click  排気量 (cc): 108 GVW (kg): 99 乗車人員: 1 燃費 (km/l): 51 CO2 (g/km): 45 CIF価格 (USD): 2,000 課税標準額 (USD): 605	商用車	ピックアップ
3輪車		3. Jumbo: 915USD  排気量 (cc): 125 GVW (kg): 350 乗車人員: 6 燃費 (km/l): 10 CO2 (g/km): 227 CIF価格 (USD): 626 課税標準額 (USD): 313		11. Toyota Vigo 2WD  排気量 (cc): 2,494 GVW (kg): 2,830 乗車人員: 5 燃費 (km/l): 10 CO2 (g/km): 172 CIF価格 (USD): 18,420 課税標準額 (USD): 7,560
		4. Tuktuk: 1,525USD  排気量 (cc): 500 GVW (kg): 500 乗車人員: 10 燃費 (km/l): 10 CO2 (g/km): 227 CIF価格 (USD): 1,051 課税標準額 (USD): 526		12. Ford Ranger XL  排気量 (cc): 3,700 GVW (kg): 2,130 乗車人員: 5 燃費 (km/l): 7 CO2 (g/km): 173 CIF価格 (USD): 23,995 課税標準額 (USD): 11,518
セダン	小型車 (1,100 cc未満, GVW ≤ 1,550 kgs)	5. Toyota Yaris  排気量 (cc): 1,498 GVW (kg): 1,525 乗車人員: 4 燃費 (km/l): 13 CO2 (g/km): 104 CIF価格 (USD): 14,464 課税標準額 (USD): 7,000		13. Toyota HiAce  排気量 (cc): 2,982 GVW (kg): 2,600 乗車人員: 12 燃費 (km/l): 8 CO2 (g/km): 221 CIF価格 (USD): 19,840 課税標準額 (USD): 10,440
		6. Hyundai i 10.1  排気量 (cc): 1,086 GVW (kg): 860 乗車人員: 4 燃費 (km/l): 12 CO2 (g/km): 99 CIF価格 (USD): 7,000 課税標準額 (USD): 2,496		14. Hyundai Starex H-1  排気量 (cc): 2,497 GVW (kg): 2,800 乗車人員: 12 燃費 (km/l): 12 CO2 (g/km): 199 CIF価格 (USD): 19,000 課税標準額 (USD): 6,480
	中型車 (2,000cc未満, GVW <1,950kgs)	7. Honda Civic 1.8iVtec  排気量 (cc): 1,798 GVW (kg): 1,279 乗車人員: 5 燃費 (km/l): 13 CO2 (g/km): 148 CIF価格 (USD): 22,000 課税標準額 (USD): 7,920		15. Toyota Fortuner 1KD  排気量 (cc): 2,982 GVW (kg): 2,510 乗車人員: 5 燃費 (km/l): 8 CO2 (g/km): 203 CIF価格 (USD): 28,277 課税標準額 (USD): 12,240
		8. Hyundai Elantra  排気量 (cc): 1,591 GVW (kg): 1,228 乗車人員: 5 燃費 (km/l): 13 CO2 (g/km): 145 CIF価格 (USD): 11,000 課税標準額 (USD): 2,800		16. Kia Mohave 3.8L LX  排気量 (cc): 2,959 GVW (kg): 3,400 乗車人員: 5 燃費 (km/l): 9 CO2 (g/km): 229 CIF価格 (USD): 30,000 課税標準額 (USD): 5,529
	大型車 (2,000cc以上, GVW ≥ 2,000kgs)	9. Toyota Camry 2.5V  排気量 (cc): 2,494 GVW (kg): 2,100 乗車人員: 5 燃費 (km/l): 11 CO2 (g/km): 263 CIF価格 (USD): 28,595 課税標準額 (USD): 10,000		17. Toyota Prado VX  排気量 (cc): 3,956 GVW (kg): 2,990 乗車人員: 8 燃費 (km/l): 9 CO2 (g/km): 305 CIF価格 (USD): 47,259 課税標準額 (USD): 16,920
				18. Land Cruiser LC200 MT  排気量 (cc): 4,461 GVW (kg): 3,350 乗車人員: 8 燃費 (km/l): 9 CO2 (g/km): 313 CIF価格 (USD): 60,031 課税標準額 (USD): 24,480

出典：財務省、各自動車メーカーHP

表 4.6 モデル車種(トラック、バス)

		モデル車種	モデル・パラメータ				モデル車種	モデル・パラメータ	
トラック	小型 (GVW 5t)	19. Kia K2700 	排気量 (cc):	2,607	バス	小型 (< 29席)	26. Hyundai County 	排気量 (cc):	3,907
			GVW (kg):	3,300				GVW (kg):	6,360
			乗車人員	3				乗車人員	19
	燃費 (km/l):		11	燃費 (km/l):					
	CO2 (g/km)		288	CO2 (g/km)		647			
	CIF価格 (USD)		7,900	CIF価格 (USD)		21,000			
	課税標準額 (USD)	2,360	課税標準額 (USD)	10,800					
	中型 (GVW 5 - 8t)	20. Mitsubishi Canter 	排気量 (cc):	2,998	中型 (30 - 49席)	27. Mitsubishi Rosa 	排気量 (cc):	2,998	
			GVW (kg):	4,395			GVW (kg):	5,965	
			乗車人員	3			乗車人員	33	
			燃費 (km/l):	11			燃費 (km/l):	10	
			CO2 (g/km)	223			CO2 (g/km)	267	
			CIF価格 (USD)	30,881			CIF価格 (USD)	64,281	
	課税標準額 (USD)	14,823	課税標準額 (USD)	30,855					
	大型 (GVW <8t)	21. Isuzu Elf 	排気量 (cc):	2,999	大型 (< 59席)	28. Hino Melpha 	排気量 (cc):	6,403	
GVW (kg):			4,730	GVW (kg):			9,475		
乗車人員			3	乗車人員			35		
燃費 (km/l):			11	燃費 (km/l):			6		
CO2 (g/km)			247	CO2 (g/km)			437		
CIF価格 (USD)			43,867	CIF価格 (USD)			169,300		
課税標準額 (USD)	21,056	課税標準額 (USD)	81,264						
中型 (GVW 5 - 8t)	22. Hino NT450 Atlas 	排気量 (cc):	2,998	大型 (< 59席)	29. Hino Poncho 	排気量 (cc):	5,123		
		GVW (kg):	5,525			GVW (kg):	7,590		
		乗車人員	3			乗車人員	36		
		燃費 (km/l):	10			燃費 (km/l):	6		
		CO2 (g/km)	254			CO2 (g/km)	409		
		CIF価格 (USD)	41,710			CIF価格 (USD)	159,369		
課税標準額 (USD)	20,021	課税標準額 (USD)	76,497						
大型 (GVW <8t)	23. Hino Ranger 	排気量 (cc):	5,123	大型 (< 59席)	30. Mitsubishi Aero Queen 	排気量 (cc):	12,808		
		GVW (kg):	7,970			GVW (kg):	15,755		
		乗車人員	2			乗車人員	57		
		燃費 (km/l):				燃費 (km/l):	5		
		CO2 (g/km)	354			CO2 (g/km)	575		
		CIF価格 (USD)	69,619			CIF価格 (USD)	425,460		
課税標準額 (USD)	33,417	課税標準額 (USD)	204,221						
大型 (GVW <8t)	24. Isuzu Forward 	排気量 (cc):	7,955	大型 (< 59席)	31. Mitsubishi Aero Star 	排気量 (cc):	7,545		
		GVW (kg):	5,193			GVW (kg):	14,415		
		乗車人員	2			乗車人員	75		
		燃費 (km/l):	7			燃費 (km/l):	4		
		CO2 (g/km)	354			CO2 (g/km)	609		
		CIF価格 (USD)	71,229			CIF価格 (USD)	212,310		
課税標準額 (USD)	34,190	課税標準額 (USD)	101,909						
大型 (GVW <8t)	25. Isuzu Giga 	排気量 (cc):	9,839						
		GVW (kg):	24,950						
		乗車人員	2						
		燃費 (km/l):							
		CO2 (g/km)	647						
		CIF価格 (USD)	200,400						
課税標準額 (USD)	96,192								

出典：財務省、各自動車メーカーHP

注：課税標準額は下記の通り設定した。

- 1) モデル No. 2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 26：財務省提供
- 2) モデル No. 1：CIF 価格の 30% (調査団による想定)
- 3) モデル No. 3, 4: CIF 価格の 1/2(調査団による想定)
- 4) モデル No. 12, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31：CIF 価格の 48% (調査団による想定)

4.16 選定したモデル車種に対する上記分析の結果、次のような特徴が明らかとなった。

- (i) 購入時の税金は CIF 価格と相互に関係しており、以下の特徴がみられる。
 - 商用車が最も高い税率を課せられており、次いで乗用車とトラック
 - 大型車の方が高い税率を課せられている
- (ii) 購入時の税金と GVW、CO2 排出量の中に明白な関係はない。
- (iii) 重量車の方が高い RUC を課せられる傾向にあるが、RUC と GVW の間に明確な関係はない。

(c) 自動車関連税収の予測

4.17 上記現行税制に基づいて自動車税収の予測を行った。

- (i) 主な自動車税の収入源:自動車保有者/利用者がどの程度道路に関連する支出、特に道路維持管理費を負担するかを明確にすることは利用者負担の原則の観点から有用である。道路維持管理費の主な税収源は自動車保有、自動車利用、燃料消費に関わる税金で賄われるべきである。
- (ii) 将来の自動車台数予測:政府の環境に配慮した自動車への優遇政策により、ピックアップ/SUV の台数が減少することを想定して将来の自動車台数予測を行った。JICA 支援によって実施された「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(2012)」における自動車台数予測をもとに、将来はピックアップ/SUV の半分がセダンに転換することを想定した(表 4.5 参照)。

表 4.7 ラオスにおける車種別将来自動車台数

年		2012	2015	2020	2025	2030	
私用車	オートバイ	1,005,047	1,163,468	1,484,912	1,721,420	1,995,598	
	車	セダン	35,514	72,494	301,292	565,037	833,585
		ピックアップ/SUV/バン	202,559	260,945	339,513	392,814	526,268
	トラック	33,460	48,768	61,780	67,316	81,969	
公共交通車	3 輪車/小型バス	10,177	18,677	21,698	33,123	45,443	
	中型/普通バス	1,943	17,988	24,668	39,775	55,541	
合計		1,288,700	1,582,339	2,233,864	2,819,485	3,538,404	

出典:調査団

- (iii) 自動車による税収: 将来の税収は将来の予測自動車台数をもとに推測した。予測結果によると、自動車税収は 2015 年から 2019 年の 5 年間で 31 億米ドルに達する。物品税が税収の約 50%を占め、次いで輸入税と VAT となる。RUC が占める割合は非常に小さい。車種別に見ると、乗用車が約 50%を占めている。

表 4.8 税項目別の税収

		税収				税収 @ 現在価値 ¹⁾			
		2015-2019	2020 - 2024	2025 - 2030	合計	2015-2019	2020 - 2024	2025 - 2030	合計
税収 @ 現行法 (百万米ドル)	輸入税	1,225	1,524	2,719	5,468	960	820	952	2,732
	物品税	1,957	2,559	4,521	9,037	1,531	1,375	1,585	4,491
	VAT	810	1,039	1,838	3,688	635	559	644	1,838
	RUC	26	38	65	129	21	21	23	64
	合計	4,019	5,159	9,143	18,321	3,146	2,775	3,204	9,125
割合 (%)	輸入税	30.5	29.5	29.7	29.8	30.5	29.6	29.7	29.9
	物品税	48.7	49.6	49.4	49.3	48.7	49.6	49.5	49.2
	VAT	20.2	20.1	20.1	20.1	20.2	20.1	20.1	20.1
	RUC	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	合計	100	100	100	100	100	100	100	100

出典: 調査団

1) 割引率 8%/年による現在価値

- (iv) 燃料税による収入: 自動車同様に燃料も課税されており、輸入税、物品税、VAT から構成される。これらの税金に加え、道路予算として、小売価格に 420 キープ/L の燃料税が含まれている。2011 年の燃料税収入は約 3.3 億米ドルで、道路予算は国全体の道路維持管理費として使用されている。
- (v) 道路利用者の道路維持管理への貢献: 道路維持管理費の高かった 2008 年(3.7 億米ドル) や 2011 年(5.0 億米ドル)は、燃料税と RUC からなる道路維持管理予算(RMF)によって国道の維持管理費を賄うことはできなかった(RMF は 2008 年で 1.6 億米ドル、2011 年で 3.6 億米ドル)。また省道やその他の道路の維持管理費も考慮すると、道路維持管理予算は全く足りていない。

(2) 財務省提案の自動車税制レビュー¹

4.18 財務省提案の自動車税制草案は「取引税」、「物品/サービス税」、「物品税」、「道路利用者税(RUC)」、「環境税」から構成される。財務省が作成した自動車税に関する大統領令草案によると、各税は以下の通り定義づけられている。

- (i) 取引税: 輸入自動車から徴収される間接税であり、自動車購入時に課せられる。
- (ii) 物品/サービス税: VAT の代わりに自動車に課せられる間接税であり、自動車購入時に課せられる。
- (iii) 物品税: 特定の高級品やサービスに課せられる間接税であり、年税として課せられる。
- (iv) 道路利用税(RUC): 道路維持管理予算の一部として、毎年自動車保有者に課せられる直接税である。
- (v) 環境税: 環境汚染源である自動車に課せられる直接税である。

4.19 自動車は車種、CIF 価格、排気量(cc)/モーター規格(HP)によって分類される。

- (i) 車種別分類: 自動車は(i) 2 輪/3 輪、(ii)ピックアップ/バン、(iii)セダン/SUV、(iv)トラック/バス、(v)重機、(vi)貨物/旅客用ボート、(vii)ほかのエネルギー源を持つ自動車に分類される。

¹ 現在、自動車税制全体の見直しが MOF を中心に進められており、EV もこれに含まれる予定である。

- (ii) CIF 価格別自動車分類：CIF 価格によって 5 分類される(表 4.7 参照)。

表 4.9 CIF 価格による自動車分類

分類	定義
バリュー	CIF 価格が 15,000 米ドル未満
スタンダード	CIF 価格が 15,000 – 25,000 米ドル
プレミアム	CIF 価格が 25,000 – 35,000 米ドル
ラグジュアリー	CIF 価格が 35,000 – 60,000 米ドル
エクゼグティブ	CIF 価格が 60,000 以上

出典:自動車税制の大統領府令草案

- (iii) 排気量/モーター規格別自動車分類:「ピックアップ/バン」と「セダン/SUV」は排気量によって 1,000cc 以下、1,001 – 2,000cc、2,001 – 2,500cc、2,501 – 3,000cc、3,001 – 4,000cc、4,001cc 以上の 6 分類になっている。他のエネルギー源をもつ車種についてはモーター規格(HP)が適応されている。

4.20 税率は車種ごとに定められ、主な税制の設計方針は下記の通りである。

- (i) 自動車は車種、価格帯、排気量/馬力によってより細分化される。
- (ii) 取引税、物品/サービス税、物品税は価格と排気量/馬力に課される。価格が高く、馬力が高いほど税率も高くなる。一方で、RUC はすべての車種に対して一律に課せられる。
- (iii) 他のエネルギー源を持つ自動車に対しては、従来車同様に、排気量ではなく馬力によって分類される。
- (iv) 環境税は環境基準を満たさない自動車に適用され、改善勧告を受ける回数が多い程税率が高くなる。

4.21 現行税制の分析に使用した自動車モデルに対して、上記で示した税制草案を元に税金を試算した。試算の際の留意事項は下記である。

- (i) 「取引税」と「物品/サービス税」は購入時に取得税として徴収されるのに対し、「物品税」、「道路利用者税(RUC)」は年税として徴収される。年税については自動車のライフサイクル期間中での総額を 8%/年の割引率で現在価値に換算した。
- (ii) 合計税額は取得税と年税からなる自動車税を現在価値に換算した合計額である。

(a) 財務省草案における自動車税額の予測と現行法との比較

4.22 現行法と財務省草案の比較から下記を得た。

- (i) ほとんどの車種において、ライフサイクル期間中の税額合計は、現行法より財務省提案の方が 15 – 85%低い(自動車モデルによって多少の差はある)。
- (ii) 財務省草案では年間税が大幅に増加するが、取得税はそれ以上に減少する。自動車のライフサイクル期間中の徴税額を現在価値に換算すると、現在の税額よりもずっと低くなる。
- (iii)トラックとバスに対する課税は大幅に緩和され、2 輪車、小型車がこれに続く。
- (iv) SUV、大型車、高級車の税額合計は増加する。

(b) 2015 – 2030 年における自動車税収の予測

4.23 予測自動車台数をもとに財務省草案による将来税収を予測したところ以下の結果を得た。

- (i) 2015年から2030年の自動車税収の名目値は103億米ドルであるのに対し、現在価値では51億米ドルとなる。
- (ii) 取得税(取引税、物品/サービス税)が税収の66%を占めるのに対し、年税(物品税、RUC)は34%に留まる。主な税収源は取引税と物品税である。
- (iii) 主な税収源は乗用車と商用車であり、それぞれ全体の37%、49%を占める。

4.24 財務省草案と現行法のもとでの税収を比較した結果、下記が得られた。

- (i) 財務省草案によると、将来(2015年 - 2030年)の自動車税収は現在価値で51億米ドルである。一方で、現行法では同期間に91億米ドルの税収が見込まれる。つまり財務省草案による税収は現行法よりも40億米ドル減収となり、特に取得税による収入が大幅に減少する。
- (ii) SUVを除くすべての自動車に対して財務省草案の税額が現行法よりも低くなっている。特に乗用車に対する減税が目立つ。
- (iii) RUCが大幅に増加するにも関わらず(2015年 - 2019年の間に約4,800万米ドル/年)、国道の道路維持管理費を賄うには不十分である(2012年の道路維持管理単価は5,200万キープ/km)。

(3) 自動車税制の提案

(a) 留意点とアプローチ

4.25 現行法と財務省草案のレビューをもとに、下記に留意しながら本調査提案の自動車税制を作成した。

- (i) 自動車税制はステークホルダーが容易に理解できる理念に基づき設計する。
- (ii) 持続可能な交通政策を考慮して、異なる車種に対する税率を設定する。
- (iii) 自動車取得時と利用時に適切に税収を得られるように税率を設定する。

4.26 提案するアプローチは下記のステップからなる。

- (i) 自動車の分類: 様々な車種やモデルが市場にあることから、これらを適切に分類する。
- (ii) 分類された自動車ごとの税率設定: 税率を自動車分類ごとに設定する。税率設定においては、持続可能な交通政策を反映する。例えば、公共交通自動車や低公害自動車を優遇する等である。
- (iii) 税額の試算: 自動車税額を将来の車種別自動車台数予測と、車種ごとに設定された自動車税率に基づいて算定する。自動車税は取得税と年間税からなり、同一ベースでの比較のため年税総額は現在価値に換算する。
- (iv) 必要な自動車税収額: インフラ費用を自動車保有者/利用者が適切に負担するような税収を試算する。これは自動車利用者がインフラ改良/整備の主な受益者であることに基づく(利用者負担の原則)。
- (v) 税金徴収システムにおける留意点: 取得税は全額徴収できるのに対し、現在の自動車登録システムや車検制度を見直さない限り、年税を効率的に徴収するのは難しい。状況次第では年税の徴収に掛かる経費が徴収額より高くなる可能性もある。

(b) 提案税制

4.27 自動車は(i)車種、(ii)価値(CIF 価格)、(iii)利用目的別に下記の通り分類される。

- (i) 車種別分類:他国で通常実施されているように、機能的特徴によって自動車を分類することは有用である。車種別分類は財務省草案と他国の事例をもとに行った。
- (ii) 価値分類:課税目的において、財務省草案で提案しているように、自動車の価値つまり CIF 価格に基づいて自動車を分類することは合理的である(表 4.7 参照)。
- (iii) 目的別自動車分類:下記の目的別に自動車を分類して課税方針を明らかにする。
 - 私用:やや高めの税率を課す。
 - 商用/業務用:私用車よりも低い税率を課す。
 - 公共用:最も低い税率を課す。

4.28 自動車に課せられる税金について財務省草案をもとに下記の通り定義づけた。

- (i) 取得税には CIF 価格と排気量に基づいて課せられる取引税と、取引税に基づいて課せられる物品/サービス税が含まれる。
- (ii) 年税には取引税に基づいて課せられる物品税と、自動車総重量に基づいて課せられる RUC が含まれる。
- (iii) 環境税は CO2 排出量レベルに基づいて課せられる。

4.29 各車種の税率は以下の理念に基づいて設定した。

- (i) 旅客/貨物用の公共交通目的の自動車を優遇する(低い税率)。
- (ii) 私用車には商用/業務用車よりも高い税率を課す。
- (iii) パラトランジットはこれと同等の正式に製造されている自動車モデルへのシフトを促す。
- (iv) 同じ車種内の各モデルには平等な税率を課す²。
- (v) 低公害車を優遇する(低い税率)。

4.30 自動車税収は交通セクター開発の重要な財源である。本調査では予想される税収額について様々なオプションを検討したうえで、新しい税制を提案した。自動車と燃料からの税収はすべての道路(国道、省道、地方道、都市道)の維持管理費に必要な予算を賄えるようにすることを提案する。

4.31 以上のような理念に基づき、下記の通り税率を設定した。

- (i) 取得税率(取引税、物品/サービス税):取得税については現行法における税額と大きく異ならないようにした(表 4.9 参照)。取得税は基本的に CIF 価格に基づいて設定したため、各モデルに対して明確な基準抜きで課税標準価格を設定している現行法よりも平等なものとなる。

² 現行法では、同じ車種の自動車でもある特定のモデルが他のモデルよりも低い税率が課せられている。

表 4.10 提案税率(購入時税: 自家用車の取引税¹⁾と物品/サービス税²⁾)

(USD/cc)

		価格分類 (米ドル)				
		バリュー	スタンダード	プレミアム	ラグジュアリー	エグゼクティブ
		< 15,000	15,000 – 25,000	25,000 – 35,000	35,000 – 60,000	60,000 <
2 輪車	< 125cc	3.5 x 1.1				
	125 – 250cc	3.6 x 1.1				
	250cc <	3.7 x 1.1				
3 輪車	Light (< 660cc)	1.5 x 1.1				
	Small (660cc <)	1.6 x 1.1				
セダン & SUV	<1,000 cc	6.6 x 1.1	6.7 x 1.1	6.8 x 1.1	6.9 x 1.1	7.0 x 1.1
	1,001 – 1,500 cc	6.7 x 1.1	6.8 x 1.1	6.9 x 1.1	7.0 x 1.1	7.1 x 1.1
	1,501 – 2,000 cc	6.8 x 1.1	6.9 x 1.1	7.0 x 1.1	7.1 x 1.1	7.2 x 1.1
	2,001 – 2,500 cc	6.9 x 1.1	7.0 x 1.1	7.1 x 1.1	7.2 x 1.1	7.3 x 1.1
	2,501 – 3,000 cc	7.0 x 1.1	7.1 x 1.1	7.2 x 1.1	7.3 x 1.1	7.4 x 1.1
	3,001 – 4,000 cc	7.1 x 1.1	7.2 x 1.1	7.3 x 1.1	7.4 x 1.1	7.5 x 1.1
	4,000 cc <	7.2 x 1.1	7.3 x 1.1	7.4 x 1.1	7.5 x 1.1	7.6 x 1.1
ピックアップ &バン	<1,000 cc	1.7 x 1.1	1.8 x 1.1	1.9 x 1.1	2.0 x 1.1	2.1 x 1.1
	1,001 – 1,500 cc	1.8 x 1.1	1.9 x 1.1	2.0 x 1.1	2.1 x 1.1	2.2 x 1.1
	1,501 – 2,000 cc	1.9 x 1.1	2.0 x 1.1	2.1 x 1.1	2.2 x 1.1	2.3 x 1.1
	2,001 – 2,500 cc	2.0 x 1.1	2.1 x 1.1	2.2 x 1.1	2.3 x 1.1	2.4 x 1.1
	2,501 – 3,000 cc	2.1 x 1.1	2.2 x 1.1	2.3 x 1.1	2.4 x 1.1	2.5 x 1.1
	3,001 – 4,000 cc	2.2 x 1.1	2.3 x 1.1	2.4 x 1.1	2.5 x 1.1	2.6 x 1.1
貨物 車両	小型(GVW 5>)	3.5 x 1.1				
	中型(GVW 5-8)	3.6 x 1.1				
	大型(GVW 8-14)	3.7 x 1.1				
	超大型 (GVW 14 <)	3.8 x 1.1				
旅客 車両	小型(29 人乗り >)	6.9 x 1.1				
	中型(30 -49 人乗り)	7.0 x 1.1				
	大型(50 人乗り <)	7.1 x 1.1				

出典: 調査団

1) 税率(USD/cc)は排気量に課税 2) 税率は取引税の 10%

注: 上記表の税率は排気量に対する比率である。例えば、125cc の 2 輪車の場合、購入時税は 125cc x (3.5 x 1.1 (USD/cc)) = USD481

(ii) 物品税率: 税率は年税として取引税に対する割合で設定した(表 4.10 参照)。

表 4.11 提案税率¹⁾(自家用車の物品税)

分類	バリュー	スタンダード	プレミアム	ラグジュアリー	エグゼクティブ
	< 5,000 米ドル	15,000 – 25,000 米ドル	25,000 – 35,000 米ドル	35,000 – 60,000 米ドル	60,000 米ドル <
2 & 3 輪車	1.0				
セダン& SUV	2.0	4.0	5.0	6.0	7.0
ピックアップ&バン	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
貨物車両	1.0				
旅客車両	1.0				

出典: 調査団

1) 税率は取引税に対する% で年税である。

(iii) 道路利用者税(RUC): 税率はすべての自動車に対して平等となるよう GVW をもとに、提案する RUC は全車種に対して 0.3 米ドル/kg とする。

(iv) 環境税: CO2 排出量に応じて、異なる車種に対しても同じ税率を課す。乗車定員の多い車や、公共交通は距離当たりの税率が低くなり、旅客車は 0.1 – 0.3 米ドル/g/km、バンは 0.5 米ドル/g/km となる。他の自動車には 1.2 – 3.8 米ドル/g/km の環境税を課す。税率の試算の根拠となっているのは、乗車定員と年間の平均走行距離である。

(v) 車種や用途別の優遇策: 持続可能な交通政策に基づいて、商用/業務用車が優遇されるようにする。税率の比率は、私用車 1.0 に対し、商用/業務用車 0.5、公共利用 0.25 とする。ただ

し、これらの優遇策が適用されるのは取引税と物品税に限る。物品/サービス税、RUC、環境税はすべての用途に同等に課せられる。

(c) 税額予測

4.32 将来の自動車台数を更に目的別(私用、商用/業務用、公共用)で細分化し、予測を行った(表 4.12 参照)。

表 4.12 目的別自動車台数の割合

車種	目的別自動車台数の割合 (%)		
	私用	商用	公共用
2 輪車	100	-	-
3 輪車	-	100	-
セダン	95	5	-
SUV	95	5	-
ピックアップ	90	10	-
バン	30	70	-
貨物車両	70	30	-
旅客車両	10~30	50	20~40

出典:調査団

(i) 税項目別の税収:2015 年から 2030 年の自動車税収は名目値で 440 億米ドルとなり、将来の税収に割引率 8%/年を適用した現在価値では 220 億米ドルとなる。主な税収源は取引税と RUC である。

表 4.13 税目別の税収

		税収@平年値				税収@現在価値 ¹⁾			
		2015-2019	2020 - 2024	2025 - 2030	合計	2015-2019	2020 - 2024	2025 - 2030	合計
税収@ 提案 税制 (百万 米ドル)	取引税	3,818	4,862	8,660	17,340	2,987	2,614	3,034	8,635
	物品/サービス税	382	486	866	1,734	299	261	303	864
	物品税	719	1,188	2,151	4,058	563	638	756	1,958
	RUC	2,766	3,894	6,477	13,137	2,183	2,098	2,281	6,562
	環境税	1,794	2,345	3,571	7,710	1,419	1,267	1,262	3,948
	合計	9,479	12,775	21,725	43,980	7,450	6,879	7,637	21,967
割合 (%)	取引税	40.3	38.1	39.9	39.4	40.1	38.0	39.7	39.3
	物品/サービス税	4.0	3.8	4.0	3.9	4.0	3.8	4.0	3.9
	物品税	7.6	9.3	9.9	9.2	7.6	9.3	9.9	8.9
	RUC	29.2	30.5	29.8	29.9	29.3	30.5	29.9	29.9
	環境税	18.9	18.4	16.4	17.5	19.0	18.4	16.5	18.0
	合計	100	100	100	100	100	100	100	100

出典:調査団

1)ライフサイクルにおける年税の合計額であり、割引率 8%/年による現在価値で予測している。

(ii) 税収の車種別割合:税収全体の中で、乗用車が 39.0%、商用車が 26.9%、2-3 輪車が 14.1%、トラックが 11.1%、バスが 8.9%を占める。

(d) 現行法及び財務省草案との比較

4.33 提案する税制と「現行法」、「財務省草案」の税収比較から下記のような特徴が得られた(表 4.13 参照)。

(i) 提案税制における税収は現行法の約 2 倍となる。

- (ii) 現行法では提案税制と異なり年税が占める税収の割合が非常に小さい。提案税制では2015年-2030年の税収額で年税が約57%(現在価値)を占める。
- (iii) 取得税額は現行法と提案税制でほぼ同じとなる。
- (iv) 提案税制の主な税収源は取引税とRUCとなる。

表 4.14 税目別税収の代替案比較 (2015 – 2030)

			現行法	財務省草案	提案税制
税収@ 現在価値 (百万米ドル)	取得税	輸入/取引税	2,732	3,089	8,635
		物品税	4,491	-	-
		VAT/ 物品/サービス税	1,838	309	864
	年税 ¹⁾	物品税	-	1,594	1,958
		RUC	64	145	6,562
		環境税	-	-	3,948
	合計			9,125	5,137
割合(%)	取得税	輸入/取引税	29.9	60.1	39.3
		物品税	49.2	-	-
		VAT/ 物品/サービス税	20.1	6.0	3.9
	年税	物品税	-	31.0	8.9
		RUC	0.7	2.8	29.9
		環境税	-	-	18.0
	合計			100	100

出典:調査団

1) ライフサイクルにおける年税の合計額であり、割引率8%/年による現在価値で予測している。

(e) EV に対する税率の提案

4.34 上記の提案税制に基づいて、EVの税率については下記の通り提案する。

- (i) 低公害自動車、特にEVの購入・利用を促進するため、EVは少なくとも5年から10年間は「取引税」、「物品/サービス税」、「物品税」を免除する。
- (ii) EVはCO₂をほとんど排出しないため、「環境税」は適用されない。
- (iii) しかし、EVも他の自動車同様に道路インフラを使用することから、「RUC(道路利用者税)」を課す。

4.35 以上の仮定に基づいて、車種別の費用について、EVと従来車の比較を行った(表4.14参照)。算出結果から、すべての車種においてEVが税金面で非常に優遇されていることがわかる。ライフサイクルコストにおいても、EVが基本的に優位となっている。

表 4.15 従来自動車とEVの比較(EV/従来車)

	2輪車	3輪車	乗用車		商用車		トラック	バス	
			小型	中型	バン	SUV		小型	中型
購入費用	0.4-1.0	2.8-11.1	1.1-2.2	0.8-1.3	1.1-1.2	0.5-1.0	-	0.2-2.5	-
税金 ¹⁾	0.1	0.2-0.3	0.1-0.3	0.2	0.2	0.2-0.3	0.1	0.1	0.2-1.2
ライフサイクルコスト	0.3-0.5	0.4-0.6	0.8-1.3	0.7-0.9	0.7-0.8	0.5-0.8	-	0.2-1.3	-

出典:JICA 調査団

1) 提案税制/現行法による比率(現在価値で算出)

4) EVインフラ整備

4.36 EV 普及のためには、EV 利用者が自宅や目的地で容易に充電が行えなければならない。充電ステーションや関連設備の導入場所の計画では、場所と充電環境の関係性を考慮する必要がある。公共空間における充電は目的地での充電、移動途中での充電、緊急充電の 3 つに分類できるが、EV の充電は自宅で行うことが基本となる。

4.37 電動オートバイの充電器は 1 種類のみであるが、EV 用には普通充電と急速充電の 2 種類がある。充電時間は普通充電で約 8 時間、急速充電で約 30 分である。2 種類の充電器では充電時間が異なることから、普通充電は自宅で、急速充電は目的地で行われると考える。

4.38 EV の充電インフラ整備のためには下記に述べるように、充電システム、インフラ導入、インフラ通信システムを考慮しなければならない。

(1) 充電システム

4.39 充電システムは各国で標準化されているが、基準や制度の国際調和はまだ議論が続いている。考慮すべき主な点は下記である。

- (i) 提案する充電施設への電力供給はエネルギー鉱業省(MEM)が管轄する。MEM の管轄には EV への電力供給のための送電線、変電所、回線保護装置、EV を充電するための充電器コンセントの分配装置の整備も含まれる。
- (ii) 認証された EV 充電設備のサプライヤーは類似充電製品供給の経験がなければならない。充電設備の運営は公共事業交通省(MPWT)が管轄する。
- (iii) 充電施設の品質保護等のために必要な試験は物理的防護試験、最高温度試験、パフォーマンスブレーカー試験、ハイポット試験、短絡試験、不安定電圧保護試験³である。
- (iv) EV バッテリーは主に 2 種類あり、鉛蓄電池とリチウムイオン(Li イオン)電池である。多くの電動オートバイや小型の EV は鉛蓄電池を使用しているのに対し、電気乗用車は Li イオン電池の利用が主流となっている。ラオスでは短期間でより多くの電動オートバイの普及が予測されることより、ラオスに鉛蓄電池用のリサイクルや廃棄施設を整備することが有用である。一方で、Li イオン電池を搭載した電気乗用車の普及にはまだ時間が掛かるので、EV 販売店が使用済みの Li イオン電池を回収し、他国でリサイクルすることが望ましい。政府は EV 販売店と EV 用バッテリー・サプライヤーに対して、少なくとも販売した EV/EV 用電池の 90%を回収し、リサイクルすることを義務付ける。
- (v) 鉛蓄電池のリサイクルにおいては、認可された EV 用バッテリーサプライヤーがラオス国内で使用済みバッテリーのリサイクルが行えるように溶鋳炉の建設を義務付けることが望ましい。政府は溶鋳炉運営のためのビジネス許可を与え、溶鋳炉は適切な環境影響評価(EIA)の実施後、厳しい環境管理計画(EMP)のもと運営される必要がある。

(2) インフラ導入

4.40 国際的な経験に基づいた概略ガイドラインによると、1 台の EV 当たり 1.7 基の充電器が必要となる(自宅 1 台+公共場所 0.7 台)。公共用充電器の導入場所の設定には利用者の需要を

³ 米国 UL 基準 1564、1310、1236 等を参照

考慮しなければならない。急速充電についてはEV 1台当たり0.03基あれば十分である。これらの仮定に基づくと、ラオスに必要な充電器の数は、2015年までに3,371基、2020年までに104,902基、2030年までに862,769基となる。電動オートバイは既存の電気コンセントで充電可能なため専用の充電器の設置は不要であるが、電動オートバイを安全に充電するために、電力供給システム、特に電気コンセントの導入についての点検が必要である。

4.41 場所別に想定される充電器の種類を表4.16に整理した。初期段階では、EV普及支援制度のもとで充電器とEV用駐車場を整備する。従来車はEV用駐車場を使用することができないため、これがEV利用者へのインセンティブとなる。充電器設置場所では、施設と人々の安全について下記の点に留意が必要である。

- (i) 施設の安全性: 充電設備は天候や洪水から保護されなければならない。
- (ii) 人々の安全性: 人々の安全性を確保するためには、「危険: 高圧充電器稼働中、感電の恐れあり、近づかないように」などの目立って分かりやすい警告文を充電施設の外に表示する。

表 4.16 充電タイプと導入場所

充電器の種類		普通充電 ¹⁾		急速充電 	
		ケーブルあり			ケーブルなし
					
想定される導入場所例	私用	戸建て住宅、マンション、ビル、屋外駐車場、等		特別な場合のみ	
	公用	目的地	公共施設、商業施設、公共駐車場、等		特別な場合のみ
		移動途中	コンビニ、商業施設、等		商業施設、ガソリンスタンド、自動車販売店、等
		緊急時	自動車販売店、コンビニ、ガソリンスタンド、等		自動車販売店、ガソリンスタンド、等
充電器費用(設置費用を除く)		35 - 9,000 米ドル程度		500 - 2,000 米ドル程度	13,000 米ドル以上

出典: JICA 調査団

1) ケーブルなし充電器を使用する場合、利用者がEVにケーブルを積んでいる必要がある。

4.42 以上に加えて、下記の諸点に留意する。

- (i) EVの有利な点の1つは電気料金が石油燃料料金よりも低いため、自動車の運行費用を削減できることである。加えてEV充電用に低い電力料金を適用する。EV利用促進のために、初期段階では公共充電器によるEV充電を無料とすることが望ましい。
- (ii) EV利用の安全性確保のためには、EVサプライヤーが利用者に対してEVと充電器の適切で安全な使用方法についてのトレーニングを行う。
- (iii) またEVはスマートシティのグリッド蓄電設備として機能できるので、電力負荷の平準化に必要な役割を果たす。こうした技術はV2HやV2Gと呼ばれている。

5) 情報・教育キャンペーン

4.43 **留意点とアプローチ**:ラオスにおけるEV導入は他国で新しいアイデアや技術を普及させるのと変わらない。個人での革新的な技術の利用を促進させるときには次の点を考慮することが重要である。(i) 過去に利用されている技術との比較優位、(ii) 個々人の生活に技術革新を取り入れることの容易さと難しさ、(iii) 技術の難易に対する個人の認識に基づく変革への対応の可能性、(iv) 新たな技術を試験的に利用することが容易にできること、(v) 技術革新の広がりが見えること。EVに関する情報は様々なチャンネルや機会を通して多くの人々に広められ、その後、試運転などを通して人々の認識はより確固たるものとなる。普及啓蒙活動を効果的に行うためには、対象者、可能性のある普及手段、伝達経路を特定することが不可欠である。

4.44 **啓蒙活動**:啓蒙活動の対象グループは主に政府関係者、民間セクター、市民の3グループに分けられる。EVの導入段階では、情報キャンペーン、必要な制度構築、公共利用の充電設備の導入等において政府支援が欠かせない。EV公共交通サービスの提供には、民間セクターが重要な役割を果たすため、政府はこれを推進する必要がある。政府によるEV普及政策や行動計画は電子ニュースレターやプレス・リリース、マスメディア等によって広がっていく。

4.45 **公共セクターへの優先的導入**:この試みは他国においても一般的なEV導入戦略の一つである。例えば、電動オートバイやEVを公用車や警察用車両として利用する。公共セクターのEV導入は情報発信のためだけではなく、国のイメージ向上にもつながる。

4.46 **人材育成**:ラオスには様々な車種のEVが導入されているにも関わらず、メンテナンスシステムが確立されていないので、既存のEVは十分活用されていない。そのため、ラオス国内でEVメンテナンスのための人材を育成することが急務となっている。EVはラオスにとって新しい取り組みのため、大学にEV学部はない。同様に、職業訓練校でもEVに関連する取り組みはまだ導入されていない。しかし、ラオス国立大学(NUOL)には機械工学部、電気工学部、情報技術学部、電子学部があるので、これらの4学部が連携することでEVのための人材育成や研究を行うことは可能である。既存のEVの持続的な利用のために、どのようにEV整備士を育成するかは最も重要な課題の一つである。ラオス国はEVのための教員育成から始める必要があり、ラオスの教育の中心であり、EVに必要な3つの分野(機械、電気、IT)を備えているラオス国立大学がEV人材育成の中心となる(Box 4.2 参照)。

Box 4.2 ラオス国立大学のEV試作車製作プロジェクト

1. **目的**:EVの理論構造の学習、試作車の製作・テスト走行、EV技術・知識の学生の伝達、EVメンテナンス等の研修の実施
2. **プロジェクト内容**:
 - 1) 既存資料によるEV理論・データのレビュー
 - 2) 各システム(車体、バッテリー等)の詳細な調査
 - 3) 既存EVのテスト走行と必要データの計測
 - 4) ドラフト設計
 - 5) 試作車製作
 - 6) 試作車のテスト走行
 - 7) 試作車の改善



6) EV開発における官民連携(PPP)

4.47 社会主義国であるラオスの交通インフラ整備において官民連携(PPP)の概念は聞き慣れないかもしれないが、多くの点で PPP はラオスの EV 普及に適している。理由は(i)政府がこの種の事業に投資するための資金や技術を十分に持っていない、(ii)技術が急速に進化しており、政府には競合するオプションを評価し、国にとって最も効果的で経済的なものを選択する能力が不足している、(iii)民間セクターは、現在の公共セクターにはない必要な管理手法や技術的な専門知識をもっている、(iv) EV や公共交通機関の需要はまだ初期段階にあり、具体化させるための公共・民間セクター間での適切なリスク配分が必要とされている等があげられる。

4.48 ラオスにとって PPP は新しい取り組みではないが、まだ組織だったものとはなっていない。PPP に特化した法律はないが、企業法や、投資法、入札規制、腐敗行為防止法などの多くの法律制度に PPP の要素が散らばっている。ラオスは他国の PPP 事例に則る必要はないが、PPP が最も適用可能なプロジェクトに公共交通分野がある。

4.49 民間企業は小型電気バス(10-12 人乗り)の車両の供給、融資、運用、維持のためのコンセッションを得ることができる。路線やサービスエリアは主要都市に限定する。理想的には、運営者が運賃収入によって投資を回収すべきであるが、市場が未成熟であり、ベンチャー企業に確かな利益をもたらすにはリスクが高すぎる。しかし政府と民間セクターの双方への便益を生むような PPP プロジェクトを構築する方法はある。

4.50 PPP プロジェクトの草の根モデルは、E トライク普及をコンセプト化することである。即ちトゥクトゥクのオーナー・ドライバー協会が(古くて燃費の悪い車両との交換のため)新しい E トライク車両の受け手となり、取得額の一部を政府の補助金で賄い、トゥクトゥク協会は一定年数にわたって車両費用の政府支払い分について責任を持つ。協会メンバーから毎日のリース料を徴収し、必要な支払を完遂すると、車両の権利がそのメンバーに移る仕組みとなる。協同組合または協会には運行サービスエリア内の充電ステーション、運行スケジュールの調整、車両メンテナンスにおける責任が残る。

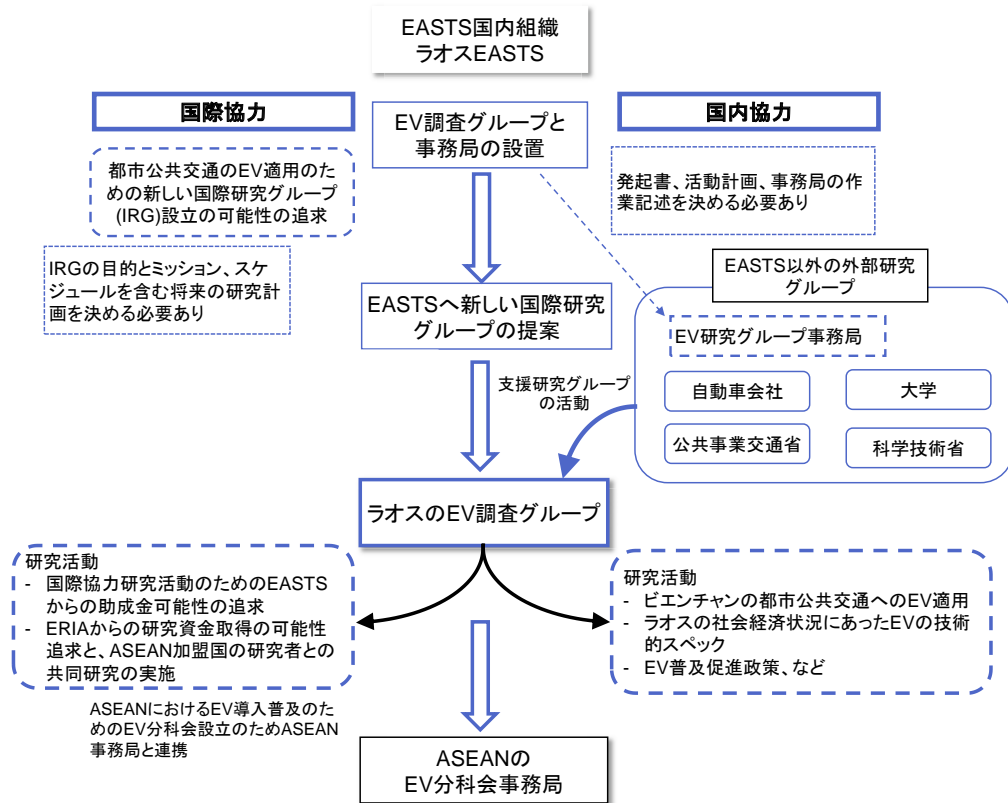
4.51 EV の普及には個人、コミュニティ、国内外の企業、他の投資家を含む民間セクターの積極的な参加なしには成功しないことは明らかである。そのため、政府は民間セクターの EV 投資と参加を促すための適切な支援体制を確立する必要がある。投資促進のための支援には、(i)投資家への低金利ローン、(ii)自動車メーカー数の制限、(iii)土地、税金、資源に対する政府保証、(iv)企業に対するグリーン税クレジット交付などである。また利用者や運行者支援としては(i)無担保の割賦支払いプログラムの促進、(ii)職場での無料充電システム、(iii)バッテリーの品質確保がある。

7) 国際協力の拡大

4.52 ラオスの状況を考慮すると、EV 促進政策は、資金、製品(EV と EV インフラ)、そして人材を外部に頼る必要がある。しかし一般的には、国際機関が私用のための EV 調達を直接支援することはできず、国際援助の可能性は限られているので、ラオス政府はどの分野を国際援助でカバーし、どの分野をラオス政府が取り組むのかを明らかにしなければならない。具体的には下記である。

- (i) EV の維持管理のための能力向上プログラム: 政府の EV 管理能力を構築するためには、EV 輸入、登録、運用に関連する必要な法制度や方針を含め、関連政府機関は EV の関連事項に対応しなければならない。政府が社会実験を実施するのであれば、関連機関はプロジェクトの管理をしなければならない。省庁間の連携も EV の導入推進には不可欠である。ラオスの現状を考えると、政府の能力向上のためには、EV 国からの支援が不可欠である。
- (ii) EV メンテナンスシステムの確立: ラオスの EV 普及のために非常に重要な点である。ラオス国立大学(NUOL)がプロトタイプ of EV を試作しており、彼らを中心に EV のメンテナンス方法について一連の訓練を受けることは有益である。このようなプログラムがラオスでの EV メンテナンスシステムの中心となるグループの能力向上につながる。
- (iii) EV の社会実験: こうした試みは多くの国で EV の導入や普及の促進剤となっている。実際に EV を見て、経験することで、人々は EV がどんなものであり、どのように使えるのかを理解することができる。小規模な社会実験が 2 国間クレジットメカニズム(JCM)の MRV 方法論の実証研究の一環として、ルアンパバン市で実施された。プロジェクトの主な目的は、ルアンパバン市への EV 導入のための方法論の確立とプロジェクト設計書(PDD)を作成することである。EV 導入普及を加速するためには、このようなプロジェクトのスケールアップと他の地域への拡大が必要である。言うまでもなく、ラオス政府には EV の社会実験を実施するための巨額の予算はない。またラオスのほとんどの都市や町には効率的で信頼性の高い公共交通サービスはない。持続可能な交通開発の一環として、EV の社会実験は ODA 案件の候補とできる。
- (iv) EV の充電インフラ: これは EV 社会やスマートシティの交通インフラの一部となる。ラオスでの、EV の導入や普及は、長期的な社会経済開発に貢献する。包括的な EV プロジェクトの実施に EV の充電インフラは不可欠である。EV の充電インフラがなければ、多くの人々が従来の自動車から EV にシフトすることは難しい。また同様に十分な需要がないと民間セクターは EV 充電インフラに投資できない。このようなジレンマの解決には、政府による EV 充電インフラの整備が必要である。しかし、現在の政府予算規模と充電インフラの設置費用を考慮すると、政府は国際金融機関からの財政支援に頼る必要がある。
- (v) 東南アジア諸国連合(ASEAN)での取り組み: ASEAN はラオスがメンバーとなっている地域連合体であり、EV を含めた低公害型交通輸送を共通政策課題として取り上げることができる。加盟国間で低公害型交通政策や戦略についての議論を始め、情報共有のためのデータベースを構築し、低公害型交通に関する研究開発センターのネットワークを確立することができる。ASEAN 交通戦略計画 2011 – 2015 における陸上交通の目標の 1 つに、持続可能で、エネルギー効率がよく、環境に優しい交通システムを確立することが掲げられている。

(vi) 学界を通じた協力が地域連携を拡大する別の方法もある。アジアでは、東アジア交通学会 (EASTS)が交通分野の著名な学会の 1 つである。ラオスの EASTS 担当者は、交通局 (DOT)の職員であり、DOT が EV 研究会を設立するのに好都合である。EV に関連する活動を始めるためには、まずラオスの EASTS 内に調査グループを設立することが望ましい。学会外では、より広範囲な課題について議論ができるような外部の研究グループを設立する(図 4.2 参照)。メンバーには、自動車販売店、大学、関係省庁などを含める。



出典: 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(JICA, 2012)

図 4.2 EV 調査グループ・システムのコンセプト

5. モデルプロジェクト

1) 概要

5.1 モデルプロジェクトの設計と実施はステークホルダーのEVへの理解促進や、EVのメリット・デメリットの評価、EV関連の具体的な制度的枠組みやマネジメント・システム確立に必要なデータの情報収集に効果的である。モデルプロジェクトの実施は、普及啓蒙活動においても重要な役割を果たす。モデルプロジェクトの主な目的の1つは、提案プロジェクトの社会的受容性の確認と促進である。本格的なプロジェクトの実施に向け、経済・財務分析のインプットとなるプロジェクト費用の算定もでき、人材育成の促進にもつながることが期待される。本調査では、市場で調達可能なEVとラオスの現状を考慮し、Eトライク導入支援プログラムを提案する。

2) Eトライク導入支援プログラム

5.2 **背景と目的:**ラオスの陸上公共交通機関はバス(都市内、都市間、省間)、ソンテオ、トゥクトゥク、ジャンボ(スカイラボ)、サムロー、タクシー、オートバイタクシーなどから成る。一般的に既存の公共交通サービスはネットワーク、公共交通機関の間での連携、運転マナー、運賃体系、公共交通インフラなどの点で質が悪い。また現在のバスサービスは公共交通体系全体における役割や機能を定めることなく導入された。本調査で明らかになった通り、EVは小型であるほど従来のICE車と比較して、経済、財務、環境面において有利と考えられるが、当プログラムによってEV公共交通サービス導入による便益についてより詳細な評価を行うことができる。当プログラムの前提としてサムロー、ジャンボ、トゥクトゥクがEトライクに転換することとする(表5.1参照)。

表 5.1 既存公共交通車両のEVへの転換オプション

定員	既存車両	対応するEトライク
3-5人	 ジャンボ  サムロー	 小型Eトライク 
8人	 トゥクトゥク  小型ソンテオ	 大型Eトライク

出典:調査団

5.3 ジャンボ、サムロー、トゥクトゥクがEVに転換すると大きな便益をもたらすが、特に財務便益が非常に大きい。Eトライクの初期費用は高いが、従来のジャンボに比べ、ライフサイクルコスト全体で見た場合の運用費用は極めて低い。更に観光地のイメージや観光客にとっての魅力が向上し、エネルギー節約や環境改善といった便益も期待できる。

5.4 目的:当プログラムの具体的な目的は以下である。

(i) 電気公共交通(EV公共交通)サービスのビジネスモデル確立のため、EV公共交通の経済・

財務インパクトの評価

- (ii) EV 公共交通運営のために必要なサポートインフラの特定
- (iii) EV 公共交通サービス改善のため、EV 公共交通サービスのニーズ評価
- (iv) EV 公共交通サービス拡大のため、適切な技術及び制度支援システムの確立

5.5 **対象地域:** 対象となるプログラム実施地域は首都ビエンチャンとルアンパバン市である。

- (i) **首都ビエンチャン:** 自動車台数の増加、交通汚染、道路ネットワークの不足など、多くの都市交通問題に直面しているラオスの首都である。上述した自動車(ジャンボ、トゥクトゥク)は、特に自動車を所有できない人々にとって現在でも重要な交通手段となっている。
- (ii) **ルアンパバン:** ラオスの主要観光地となっている世界遺産都市である。トゥクトゥクが居住者や観光客の主要な交通手段となっている。

5.6 **プロジェクト内容:** Eトライク(もしくは E トゥクトゥク)はアジア(タイ、フィリピン、インドなど)だけではなく欧州(スイス、ドイツ、イタリア、オランダなど)でも導入・運行されている。Eトライクは比較的小さな街に導入され、通勤客や観光客の交通手段となっている。ラオスではトゥクトゥク/ジャンボは安全な乗り物ではないと批判されることもあるが、ほかの自動車同様、トゥクトゥク/ジャンボの安全性はどのように利用・運転するかによって異なる。3 輪車は小道や観光地での利用に向いていたり、自動車走行費用(VOC)が低かったりと、3 輪車ならではの利点をもっている。これらの便益を得るために、従来のジャンボが小型の E トライクへ転換することが望ましい。提案プログラムは E トライクの導入、充電ステーションの設置、E トライクと充電ステーションの維持管理メカニズムの確立を含んでいる。

- (i) **E トライクの導入:** 日本の自動車メーカーが生産した E トライクを、ラオスの公共交通手段として導入する。E トライクの導入は政府主導で行う方法と、民間主導にする方法との 2 種類がある(図 5.1 参照)。どちらの場合でも、ラオス国内の民間企業候補の一つにルアンパバンで EV タクシーの運行を行っている Lao Green Co.がある。

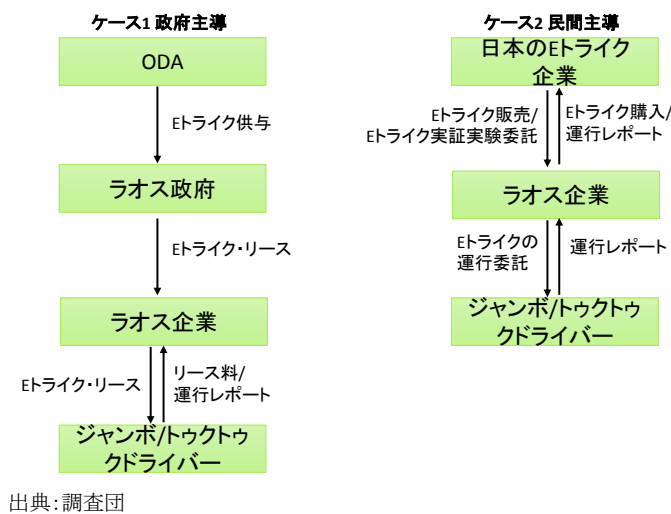




図 5.1 E トライク導入メカニズム

- (ii) **充電ステーションの設置:** 同様に、充電ステーションも政府または民間セクターによって設置可能である。どちらの場合でも、運営は民間企業に委託することが望ましい。充電ステーション

ンには2種類あり、通常のコセントタイプと、バッテリー交換ステーションである(表 5.2 参照)。ビエンチャンのプログラムでは、ラオス国立大学、ワットタイ国際空港、タートルアン、パトゥーサイ、ターナーレーン国境などに充電ステーションが設置可能である。ルアンパバン市では王宮、北バスターミナル、南バスターミナルなどがある。

表 5.2 通常のコセントタイプとバッテリー交換システムの比較

特徴	コセントタイプ 	交換システム 
メリット	特別な設備が不要 導入が簡単で、安価 管理が簡単	バッテリー充電の待ち時間がない バッテリーが課充電されない
デメリット	充電に時間が掛かる(最低 1-2 時間) 充電状況のモニタリングが困難	充電ステーションの導入費用が高い 比較的大きな土地が必要

出典:調査団

5.7 **政府に求められるアクション:**モデルプロジェクトの効果的かつ効率的な実施のために、次のようなアクションがラオス政府に求められている。(i)E トライクの輸入許可、(ii)導入する E トライクへの優遇税制/免税措置などの優遇措置、(iii)主要な EV 組織の設立、(iv)プロジェクトのモニタリングと支援を受けるためのステアリングコミッティ設立。

5.8 **プロジェクト費用の推定:**プロジェクト費用は導入する充電方法(充電方式もしくは交換方式)によって大きく異なる。充電方式を採用すると、プロジェクト費用は約 22 万米ドルであるのに対し、交換方式を採用すると 50 万米ドル以上になる。対象都市については下記である。

- (i) ビエンチャンの E トライクプログラムでは、両充電方式による運行費用は本質的には同じで、57,000 米ドルから 67,000 米ドルとなる。充電方式と交換方式の主な違いは初期費用である。交換方式の場合、追加の費用としてバッテリー代が 175,000 米ドル、交換ステーション代として 150,000 米ドル必要となり、初期費用合計が 467,500 米ドルとなる。つまり、充電方式の場合は 225,143 米ドルであるのに対し、交換方式の場合は 587,703 米ドルとなる。
- (ii) ルアンパバンのプログラムも同様に、充電方式の場合は 222,877 米ドル、交換方式の場合は 519,723 米ドルとなる。つまり、交換方式の場合は、バッテリーと交換ステーションの費用として追加投資が 265,000 米ドル必要となる。

5.9 **実施計画:**本プログラムの実施計画の概要は以下のとおりである。

- (i) **ステップ 1(プロジェクト実施ユニットの設立):**モデルプロジェクト実施にあたっては様々な機関が関係する。プロジェクトを効果的かつ効率的に実施するために、プロジェクト実施ユニット(PIU)に全てのステークホルダーを巻き込む必要がある。対象地域を管轄している公共事業交通課(DPWT)が PIU の主導機関となり、MPWT を助言委員会として位置づけることが望ましい。
- (ii) **ステップ 2(詳細実施計画の作成):**詳細実施計画は E トライクと充電ステーションの配置計画、

関係機関の役割分担、モニタリング計画等を含む。

- (iii) **ステップ 3(Eトライクと充電設備の調達と導入):**Eトライクと充電設備は日本から調達する。Eトライクはジャンボ/トゥクトゥク・ドライバーにリースし、詳細実施計画に沿って充電設備を整備する。
- (iv) **ステップ 4(Eトライクの運行とモニタリング):**社会実験中、ドライバーは運行距離・時間、経路、乗客人数、充電回数と時間、Eトライクに対するドライバー/乗客の評価等を含む運行状況をPIUに報告する。
- (v) **ステップ 5(モデルプロジェクトの評価とビジネスモデルの確立):**モニタリング結果に基づいて、プログラム規模と範囲を拡大するため、適切なビジネスモデルを提案する。

6. 結論と提言

6.1 電気自動車(EV)を含む低公害型自動車(Low-emission vehicles)は、環境持続可能交通(EST)開発という国家政策をけん引する大きな力になる可能性をもっている。GMS のバッテリーとも呼ばれる豊富で安価な水力による電力をベースにした EV は、他国の EV と比べて CO2 の排出量は著しく低く、他の大気汚染物質もなくなり、交通セクターの環境影響は全くといってよい程になくなる。ラオスは国家政策として EV を強く推進するのが望ましい。

6.2 現在ラオスの交通車両は化石燃料に依存しており、その輸入額は 2011 年で 5.9 億米ドルであり、2030 年には 16 億米ドルに上ると予測されている。仮に 2030 年に自動車は全て EV 化されたとすると、9.4 億米ドルの燃料節約となり、巨額の外貨節約とともにエネルギーの安定供給にもつながる。この時の交通セクターの電力消費量は 2020 年に予想される発電量の 1.3%に過ぎない。小型車両(電動オートバイ)を中心に EV の利用が進み始めているが、こうした小型 EV 車両のライフサイクルコストは現在でもガソリン車両に比べて 20%程低く、マイカーを持ってない所得層の利益につながっている。EV の技術改良は着実に進んでおり、特にバッテリーの改良によって EV 価格が低下し、連続走行距離が長くなるにつれ、乗用車やバス等、他の車種のメリットも顕著になり、EV は環境面、経済面、社会面で大きな便益を生む。こうした EV の効果に関係者の間で正しく共有することが必要である。

6.3 ラオスには EV の導入に適した空間も多い。主要な都市は概ね平坦な地形に位置し、規模も中小で EV の弱点とも言えるバッテリー性能の不足を補ってくれる。特にルアンパバンを始めとして全国に点在する観光地では一層大きな効果が期待される。一方道路インフラ整備は遅れており、ネットワークや路面状況も不十分で、EV の安定的・快適な走行を阻害している。道路整備は急がれており、将来着実に進展すると考えられるが、将来の道路整備に EV インフラ整備(主に充電ステーション)を併せて行うことで、効率的に EV 環境を拡大することができる。遅れた道路整備は逆に EV インフラ整備の良い機会ととらえることができる。

6.4 ラオスでの EV の本格的展開には大きな可能性が見られる反面、クリアすべき課題も多い。既にオートバイや小型バスが導入され普及の兆しを見せているが、これらを適切に管理するための規則・制度は不在である。EV は現行法において自動車として分類されていないため、車両登録ができず、実態も不明で保険にも加入できず、行政にとっても利用者にとっても不都合な状況となっている。安全性の確保や消費者保障の仕組みもない。こうした状況のもとで EV が普及していくと、EV によって実現される EST のビジョンが毀損され、効果も大きく減じられることになる。EV を長期のビジョンに向けて着実にかつ効果的に進めていくために、下記を提案する。

- (i) **EV 政策の確立:** EV は公共事業交通省だけではなく、エネルギー鉱業省、財務省、商工省、環境省、計画投資省等、多くの省の政策や制度と関連する。また全国展開するに当たっては、地方政府や実際の事業推進者として期待される民間セクター、これを理解し受け入れる利用者の役割も大きく、社会全体での取り組みが求められる。多岐にわたるステークホルダーの役割分担を明確にしつつ、適切な制度設計のもとに、EV の普及を促進するため、総合的な EV を含む低公害型自動車についての政策を確立する必要がある。こうした諸点を体系的に整えていくために、組織横断的な EV 委員会を設置することが望ましい。
- (ii) **EV の自動車としての定義づけと安全基準の整備:** EV に関する公共事業交通省令として、

EV を自動車として定義づけると同時に、他国の事例に基づいて安全基準を作成する。これによって EV を自動車として輸入・登録・利用することが可能となり、責任ある民間企業の参入、消費者保護のもと、安心できる利用環境を整えることができる。またこれによって EV の管理も容易になる。

- (iii) **EV 優遇税制の導入:**EV の社会経済環境効果を考慮すると、EV は税制面で優遇されるべき十分な根拠をもっている。先進国で EV 購入に対する補助金が支給されていることもこうした理由であり、特に普及の初期段階では直接的な支援が不可欠である。本調査では自動車税収全体を減ずることなく、EV が同等の ICE 車に比べてライフサイクルコストが低くなるような自動車税制(案)を提案した。EV やバッテリー技術の開発が進むにつれ、今後 EV の購入費用が大幅に低減する可能性もあることから、EV を優遇した自動車税制は EV の導入・普及状況に合わせ、3-5 年後に見直しを行うことで、より適切な徴税を行うことが可能となる。
- (iv) **EV インフラの整備:**EV の普及のために適切なインフラの整備は不可欠である。主に充電設備の配置が必要であるが、優先的に普及を図る観光地や都市部を中心に EV の導入目的にあわせてインフラ整備を行う。公共交通の EV 化や駐車場の整備と連携して行うと効果的である。また公共駐車場に設置される充電器については EV 普及促進の一環で、当面は無料とすることも考えられる。
- (v) **EV 人材育成:**中長期的にはラオス国立大学を中心とした EV 人材育成体制を構築する。既に導入されている EV を効果的に利用するためにも EV のメンテナンスシステムは急務となっており、内外の民間に蓄積された技術やノウハウの活用が重要である。このような人材育成には産官学の連携が必要となるが、このような連携の場を活用してメンテナンス以外にも EV 公共交通の運営・管理や、EV 関連制度の策定のための議論や人材育成を行う。
- (vi) **PPP による E トライクの導入:**従来のトゥクトゥクやジャンボの利用が安全面や環境面で深刻な問題となっていることから、PPP による E トライク普及を目指す。E トライクの取得には政府の補助金を入れ、トゥクトゥク協会がリース料の徴収や E トライクの O&M に責任をもつ。また既に E トライクのライフサイクルにおける運行費用が従来のトゥクトゥクよりも安価であることから、トゥクトゥクドライバーの所得向上にもつながる。モデルプロジェクトの実施から着手するのが実際的と考える。
- (vii) **EV 普及における他国との連携:**限られたラオスの資源で EV を導入・普及することは難しいので、国際機関の援助による人材育成や社会実験の実施の他、ASEAN や学会を通じた EV の取り組みを活用する。既にフィリピンやタイにおける E トライクの導入や、ベトナムにおける電動オートバイの利用が始まっているが、政策として EV に取り組んでいる国はまだないため、GMS のバッテリーとしてラオス国が ASEAN における EV 導入・普及を主導する良い機会である。