

### 3. ラオス人民民主共和国

#### 3.1. 国家レベルにおけるIT S関連施策概要

##### 3.1.1. 国家概要

ラオス人民民主共和国（以下、ラオス）は面積 236,800 km<sup>2</sup> の内陸国であり、主要都市はタイ国境のメコン河に集中している。国土は 17 の県及び特別自治体（ビエンチャン首都圏）から構成され、県の下には郡、郡の下には村があり、全国 143 郡 9,113 村から成り立っている（2008 年現在）。



図 3-1 ラオス人民民主共和国の行政区分（出典：在ラオス日本国大使館 HP を基に作成）

##### (1) 人口

ラオスの人口は 2010 年時点で 620 万人に及ぶ。経年的に増加傾向にあり、2002 年から 2010 年にかけて毎年 10 万人程度ずつ増加している。

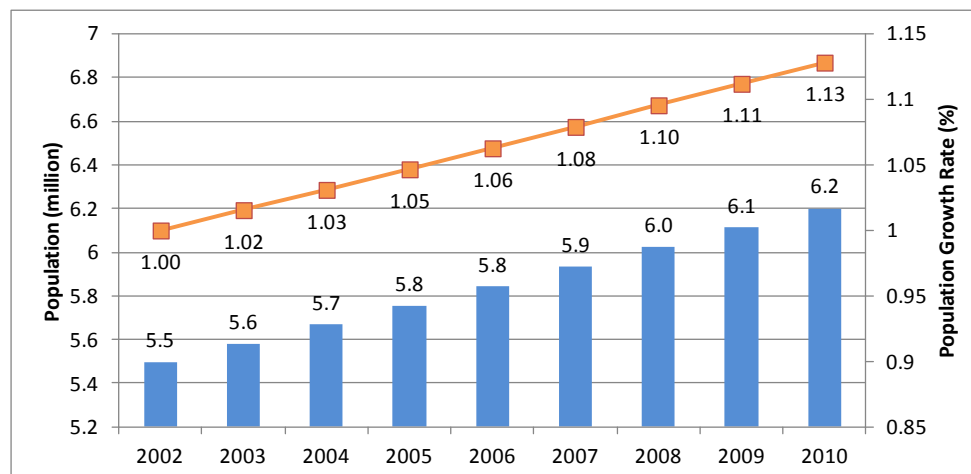


図 3-2 ラオスの人口推移（出典：World Bank）

## (2) 経済・産業

ラオスにおける GDP(国内総生産)は増加傾向にあり、2010年時点で 72.96 億ドル、GDP 成長率は 8.2%である。一人当たりの GDP は 1,117 ドルとなっている。

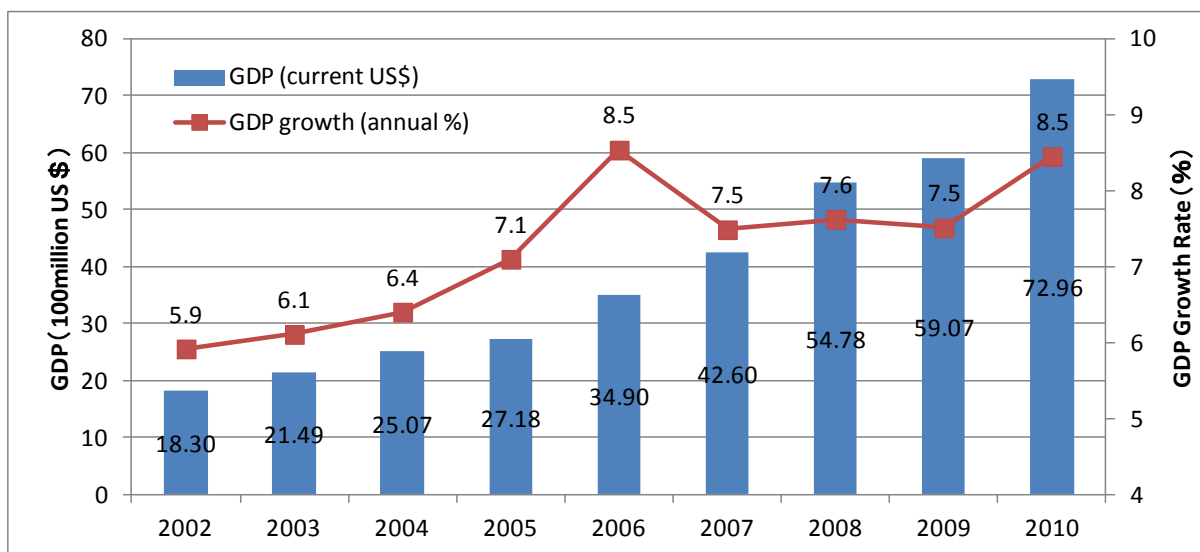


図 3-3 ラオスの GDP、GDP 成長率経年推移 (出典:World Bank)

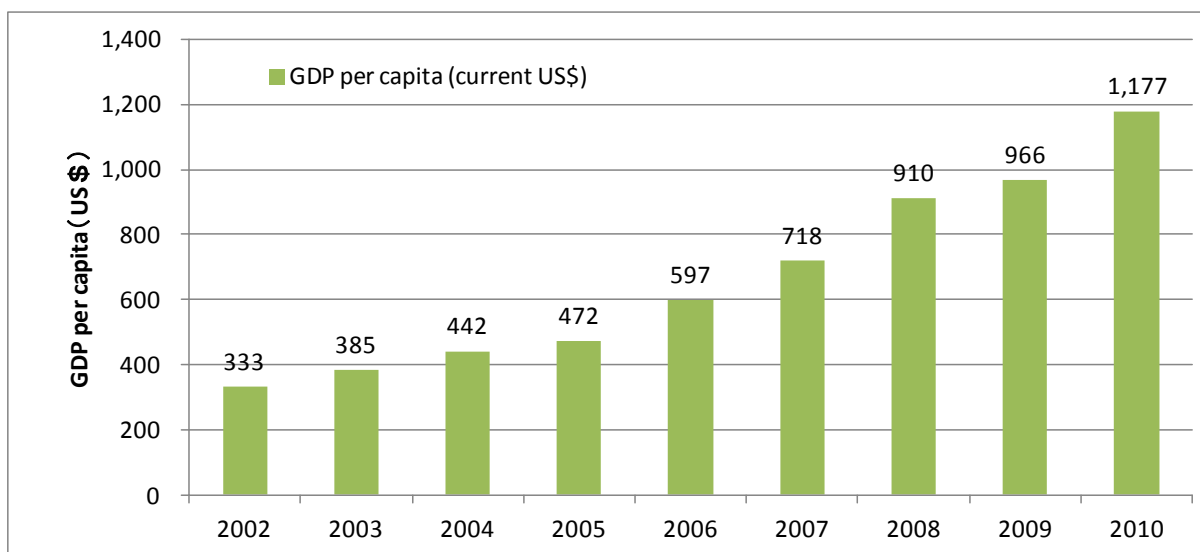


図 3-4 ラオスの国民一人当たり GDP 推移 (出典:World Bank)

また、ラオスの国民総所得は急成長しており、2002年 約18億ドルが2010年に約70億ドルと約3.5倍の増加を示している。GNI成長率は隔年で傾向が異なるものの概ね5%以上増加しており、ラオスの経済が成長していることが伺える。

ラオスの産業構成は、サービス業（GDPの約39%）、農業（約28%）、工業（約26%）となっている。ただし、労働人口の約7割が農業に従事している。（※日本国外務省HP）。

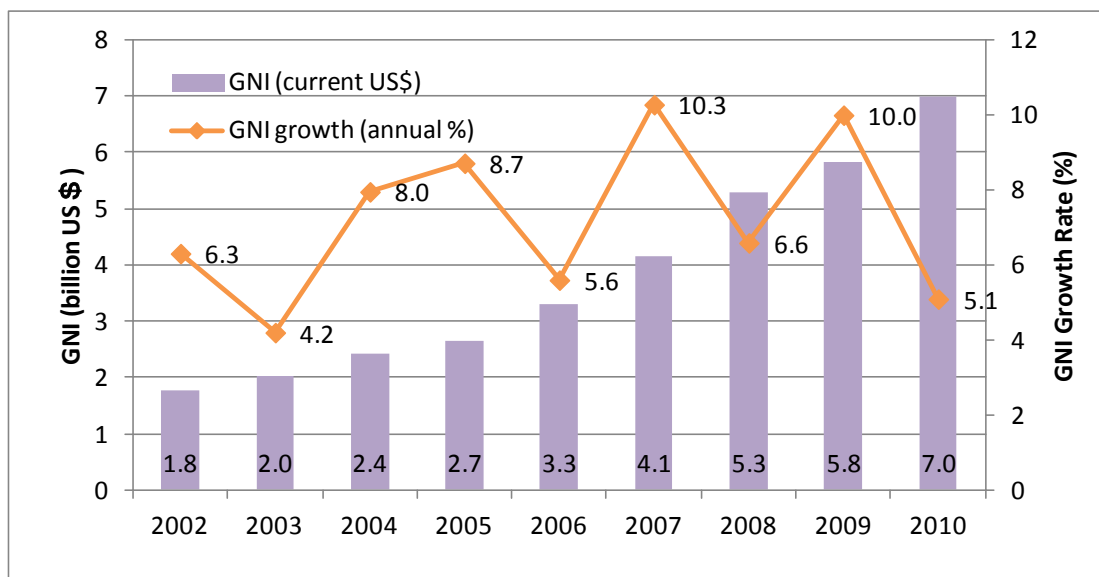


図 3-5 ラオスの GNI 及び GNI 成長率の推移（出典:World Bank）

表 3-1 ラオスの貿易関連データ（出典:日本国外務省 HP）

No	緒元	内容
1	輸出額	輸出 19.77 億ドル(2011 年ラオス工業商業省)
2	輸入額	輸入 23.25 億ドル(2011 年ラオス工業商業省)
3	主要輸出品目	鉱物、電力、縫製品、農産・林産物
4	主要輸入品目	車両部品、電化製品、建設資材
5	主要貿易相手国	タイ、中国、ベトナム、韓国、豪州他
6	通貨・為替レート	通貨単位:、1ドル=7,859 キープ(2013 年 3 月現在)

(3) 道路網

ラオス国内の道路は全長約 39,680km に及ぶ。高速道路は整備されていない。

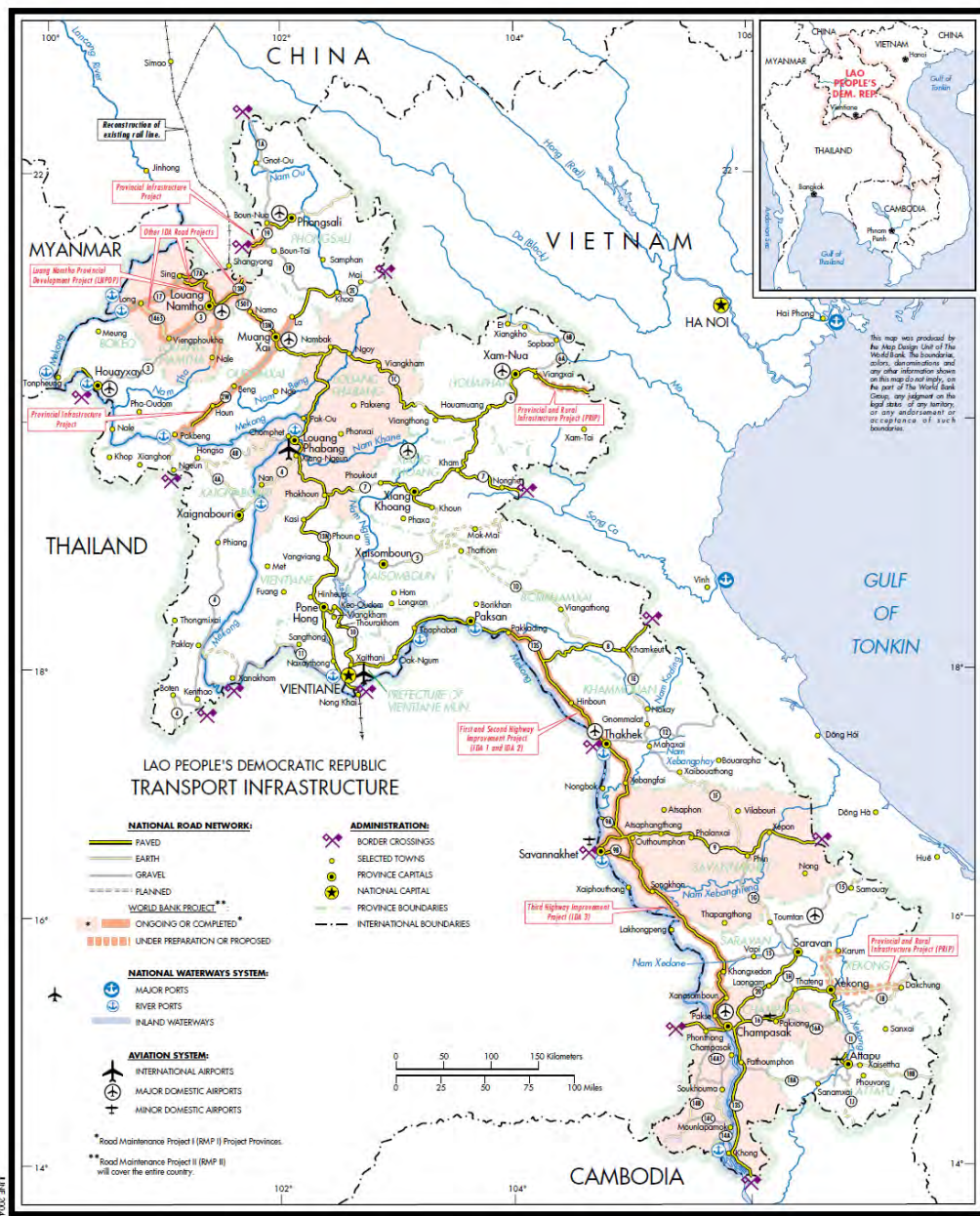


図 3-6 ラオスの道路網 (出典:World Bank)

### 3.1.2. 関連するステークホルダー

国家レベルでの ITS に関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。国家レベルにおける行政機関の役割においては管理・維持・許可が多くを占めるが、ITS にかかる役割（交通管制センターの管理等）を持つ機関はなく、ビエンチャン都市圏の機関（Ministry of Public Security、EDL：後述）が維持管理、運営等を行っている。

表 3-2 インタビュー機関一覧(国家レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	Traffic Management Division, Departmentt. of Transport, MPWT	5/8	交通流動、交通安全、免許の管理
2	Department of Road, MPWT	5/8	道路の種別、管理基準を定め、新しい道路の建設、予算管理、維持管理を実施
3	Road Maintenance Fund, MPWT	5/9	道路維持管理にかかる資金配分
4	Department of Traffic Police, MPS	5/11	交通安全のプロモーション、渋滞の改善、事故対策、事故の処理、交通違反の取り締まり
5	Technology Computer and Electronic Institute, MoS&T	5/11	IT 関連法律の許認可、IT 関連企業の設立許可、IT サービス提供、IT 分野の研究開発
6	Department of Telecommunication, MPT	5/15	電話番号、ネットワークオペレーターの管理、ネットワークの管理、維持、開発、許可

以下に各行政機関の組織構成図(赤枠が訪問機関)を示す。また、インタビュー結果の概要について併せて記載する。

(1) MPWT

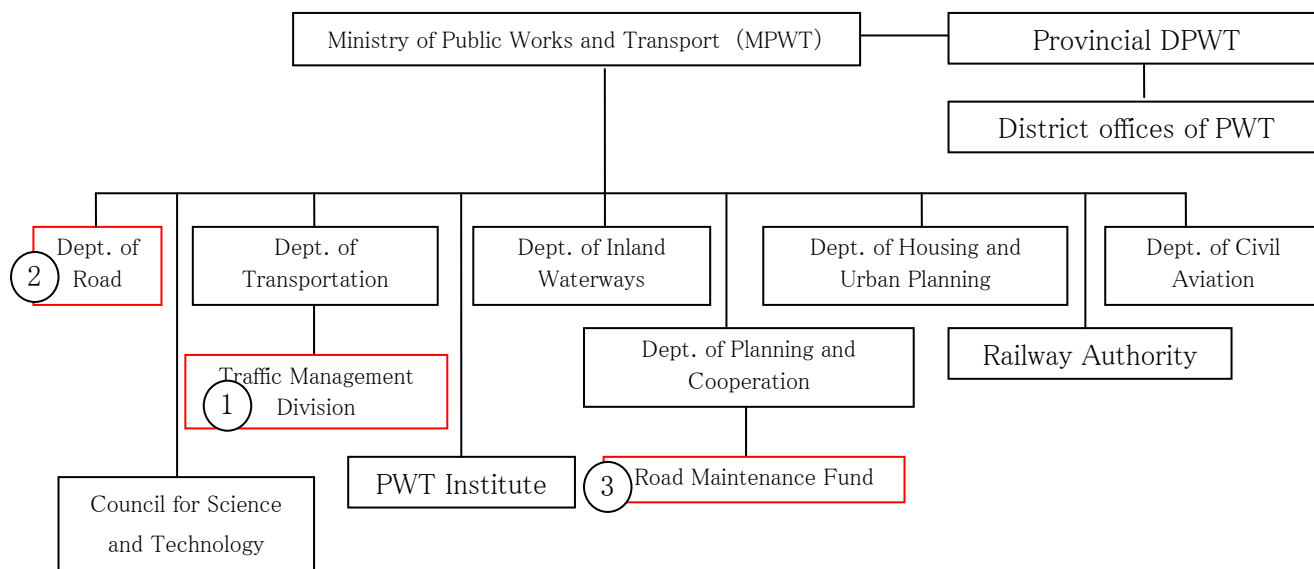


図 3-7 MPWT 組織構成図 (出典:調査団インタビュー結果)  
(図中記載の番号はインタビュー結果概要の記載番号と対応)

① Traffic Management Division, Department of Transport, MPWT インタビュー結果概要

出席者: 公共事業交通省交通局 Mr.Siphandone 局長、同局計画予算課 Mr.Bounta 課長

1) 組織構造

交通局の傘下、交通マネジメントを行う課であるが制御する施設も所有していないため事実上取り組めていない状態である。各県に Department of Public Works (DPWT) があり、それぞれに交通マネジメント課、道路・橋梁課等の機関がある。

2) 役割

交通流動の管理、安全の他、ドライビングライセンスを管理している。

3) 既存 ITS 施設

ビエンチャン市内の信号は元々VUDAA が管理していたが、3 か月前 (2012/02/07) に Ministry of Energy and Mining の傘下である EDL (電力公社) に移管された。その他管制としては交通警察が CCTV ベースのものを有している。EDL は移管されたばかりのため、システムの使い方をよく理解しているものがない状況である。渋滞時や朝夕のピーク時には、交通警察が手信号で交通を制御している。(信号制御は VUDAA が行っていたため、警察が信号を使うことなく横連携ができていない)

## ② Department of Road (DoR) , MPWT インタビュー結果概要

出席者：公共事業交通省道路局 Pothong 副局長、同局技術環境課 Manivone 課長

## 1) 役割と組織構造

当局は全国道路網の責任者である。道路の種類、管理基準を定め、新しい道路の建設、予算管理、維持管理を行う。国道は当局の管轄である。県道・郡道・都市道・地方道は各県の DPWT の管轄にあるが管理の実施内容、予算は当局に申請し、MPWT の大臣の了承を得る必要がある。以下の 5 課から構成されており、それぞれ以下の役割を有する。DoR が全国すべての道路網を管理する役割を担う。

事業管理課 (Project Administration Services) : 各道路プロジェクトを管理する。

事業計画課 (Project Disbursement Division) : 事業に関する予算配分を計画する。

道路管理課 (Road Administration Division) : 国道の建設・維持管理に係る部分を担当。

地方道路課 (Local Road Division) : 国道以外の建設・維持管理を担当

技術環境課 (Technical and Environmental Division) : 道路構造の基準を管理

## 2) DPWT について

地方のインフラ企画整備維持管理機関として各 Province の公共事業交通局 (Department of Public Works and Transport : DPWT) がある。地方道については DPWT から計画や設計を受け MPWT がチェックを行い承認されれば事業化となる。

ビエンチャン中心市街地以外のビエンチャン都市圏については DPWT が道路整備を担当し、ビエンチャン中心市街地は VUDAA (Vientiane Urban Development Administration Authority) : ビエンチャン市都市開発管理庁が担当する。

※その後、ビエンチャン中心市街地の道路の所管は、VUDAA から DPWT に移管された。

## 3) 道路の種類と管理区分について

道路は 6 種類に分類され基本的には DPWT が計画・建設。維持管理を担当するが特別道については異なる。

表 3-3 道路管理区分 (出典:調査団インタビュー結果)

種別/管理区分	計画・建設	維持管理
国道(National Road)	DPWT	DPWT
州道(Provincial Road)	DPWT	DPWT
郡道(District Road)	DPWT	DPWT
都市内道路(Urban Road)	DPWT	DPWT
地方道(Rural Road)	DPWT	DPWT
特別道(Special Road)	軍、港湾、空港など目的に応じて管理が変わる	左記と同様

## ③ Road Maintenance Fund, MPWT インタビュー結果概要

出席者：公共事業交通省計画調整局道路維持基金 Thammalath 事務局長代理、  
Ms. Phommahaxay 会計係

## 1) 役割

世界銀行が道路特定財源の管理のために作った組織。道路のメンテナンスにかかる資金配分が主な役割である（いわゆる道路特定財源の配分）。

## 2) ITS 関連施設について

資金配分のみ行っており、ITS 関連施設の導入検討などは行っていない。

## 3) 歳入・歳出について

歳出の 5%が交通安全、95%が道路維持管理に利用されている。交通安全の歳出 5%については、交通安全の用途として信号などの ITS 関連設備を導入することは可能だが、何の施設にどの程度の割合で予算が使われているかの把握はしていない。道路維持管理については、舗装やガードレール、道路区画線に利用されている。歳入の内訳は、燃料輸入税が 90%を占め、タイ-ラオス間の通行料が 10%である。交通事故関連には 800 万キープ支出している。

## (2) MPS

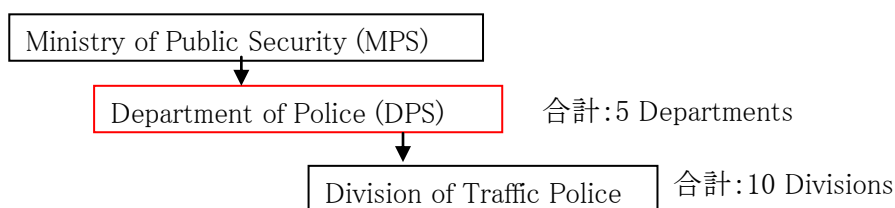


図 3-8 MPS 組織構成図（出典:調査団インタビュー結果）

## ① Department of Police インタビュー結果概要

出席者：郵政通信省郵政局 Mr. Khambouravong 副局長

## 1) 役割

警察庁は交通に関する全体的なルールを決めている。地方交通警察は交通安全のプロモーション、渋滞の改善、事故対策、事故の処理、交通違反の取り締まりを行うが、信号機の制御は行っていない。

警察が信号機の制御を行っていない理由としては以下が考えられる。

- ・信号機の整備を DPWT が実施したため。
- ・信号機を取り扱う技術を有していないため。
- ・信号を制御する機関を定めた法律が存在しないため

※現在信号の制御が EDL に移管された。現在は、信号制御による瑕疵責任の所在は EDL にあると思われる。

## 2) ITS 関連施設について



中国の有償援助により 109 機の CCTV が設置された（伝送用光ケーブルを含む）。これから 291 機を追加設置予定。メンテナンスコストについては最初の 3 ヶ月間は電機メーカーが負担、その後は交通警察の予算で対応する。メンテナンス額については不明である。

(3) MoST

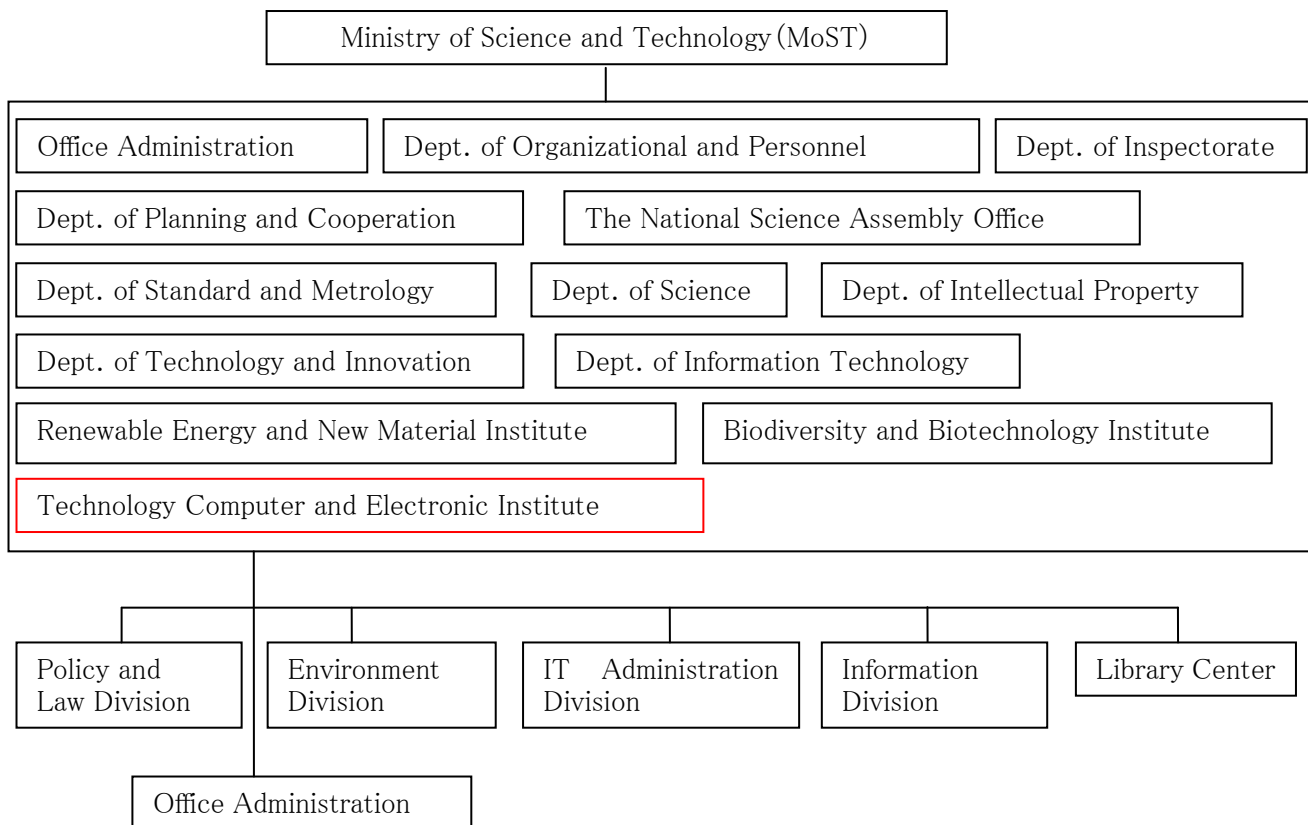


図 3-9 MoST 組織構成図（出典：調査団インタビュー結果）

① Technology Computer and Electronic Institute インタビュー結果概要

出席者：科学技術省情報技術課 Mr. Homlathsamy 課長代理、

同課開発支援係 Mrs. Sengdalavong 係長

科学技術省電算・電子技術研究所 Mrs. Sengchan 技官

同課サービス・伝達係 Mr. Soulinthone、秘書 Ms. Mainiphomh、Ms. Phannavong

1) 役割

A. IT 関連法律の許認可、IT 関連企業の設立許可、ソフトウェア開発の許可

※ラオス国内ではいかなるソフトウェアも開発許可が必要となる。法律上は無断で開発した場合は、法律違反となるが、実際には違反の摘発は行っていない。

B. IT サービス提供、

政府関連機関スタッフへ対する IT 講習、IT 関連企業設立にかかる民間支援、許認可に関する支援

C. IT 分野の研究開発

また電機関連の部署では、電気製品の輸入品の規格をつくる役割があるが、現在規格は作成中である。

## (4) MPT

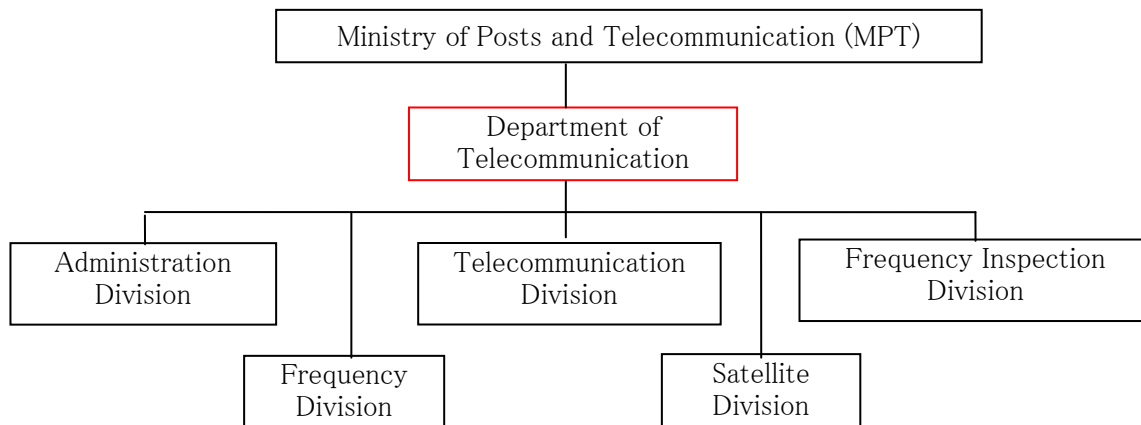


図 3-10 MPS 組織構成図 (出典:調査団インタビュー結果)

## ① Department of Telecommunication インタビュー結果概要

出席者：郵政通信省郵政局 Mr. Khambouravong 副局長

## 1) 役割

郵政に関する管理・許可を行っている。通信については関与していない（通信局の役割である。）

## 2) ラオスの民間通信会社について

ラオスには4つの通信会社がある（①ETL (Enterprise Telecommunication Lao)、②LTC (Lao Telecom Company)、③Star Telecom、④Beeline)。

## 3) 通信回線について

光ファイバーは民間会社が敷設・提供しており、政府のものは敷設されていない。中国の投資により敷設する計画がある。その際のカウンターパートは郵政通信省である。

### 3.1.3. 関連計画

#### (1) 経済開発計画/国家開発計画

- 1) 「国家成長・貧困削減戦略（NGPES：National Growth and Poverty Eradication Strategy）」  
貧困削減とともに投資の誘致、中小企業の育成・開発、農業を基盤とした産業開発等経済開発を重点戦略として2004年1月に完成した。
- 2) 「第七次社会経済開発5か年計画」  
2011年6月、国民議会にて承認された第7次NSEDは、具体的には、①安定的な経済成長の確保（GDP成長率8%、一人当たりGDP1,700ドル）、②2015年までのMDGs達成、2020年までのLDC脱却、③文化・社会の発展、天然資源の保全、環境保全を伴う持続的な経済成長の確保、④政治的安定、平和、及び社会秩序の維持、国際社会における役割向上、の4点を目標に掲げている。（政府開発援助（ODA）国別データブック 2011より）
- 3) 地域の経済統合・協力  
ラオスは、内陸国という地理的な制約を克服するため、ASEAN統合イニシアティブ（IAI：Initiative for ASEAN Integration）、ADBによるメコン地域経済協力プログラム（ADB-GMS：ADB-Greater Mekong Subregion）、タイが推進役となっているエーヤワディー・チャオプラヤ・メコン経済協力戦略会議（ACMECS：Ayeyawady-ChaoPhraya-Mekong Economic Cooperation Strategy）等、多国間の地域開発枠組みを利用し、地域の経済統合・協力にも積極的に参画している。また、ラオス、カンボジア、ベトナムは、3カ国にまたがる「開発の三角地帯」に係る開発計画を策定しており、我が国も同計画に則した支援を行っている。
- 4) 「第1回日本・メコン地域諸国首脳会議東京宣言」及び「日メコン行動計画63」  
2009年11月に開催された第1回日本・メコン地域諸国首脳会議において、日メコン諸国間にて、①総合的なメコン地域の発展、②環境・気候変動及び脆弱性への対応、③協力、交流の拡大の3本柱での取組を強化するとの認識が共有された。また、これらの取組を進めるため、我が国はメコン地域をODAの重点地域とし、メコン地域全体およびカンボジア、ラオス、ベトナムに対するODAを拡充し、地域全体で今後3年間で合計5,000億円以上のODAによる支援を実施する旨表明しており、同イニシアティブの下、ラオスに対する支援を行っている。

#### (2) 高速道路網計画・国家道路網計画

国家規模での高速・国家道路網計画はなく、ビエンチャン都市圏における道路網計画が検討されている。（後述）

#### (3) 交通関連計画

国家規模での交通関連計画はなく、ビエンチャン都市圏における交通関連計画が検討されている。（後述）

#### (4) 情報通信計画

国家としての計画は有していないが、各通信関連企業が策定した通信網計画を Ministry of Telecommunication and Post の Department of Telecommunication へ提出し、それを国家として承認している。また、Ministry of Public Security の傘下にある Traffic Police の CCTV Control Center については上記とは別途計画されたものであり、Ministry of Public Security 内の情報通信担当部署が官用線としての光ファイバーを導入している。

#### (5) ITS 関連計画

国家としての計画は有していない。

### 3.1.4. ITSアーキテクチャと標準化領域

ITS アーキテクチャは存在せず、機器の仕様も存在しない。結果、多様なシステムが混在し、管理コストの増加、利用者にはわかりづらいシステムになりつつある。

### 3.1.5. 既存ITS関連施設

#### (1) 国道付帯設備

ラオスには主要交差点に信号及び CCTV、路側には道路標識が敷設されている。



図 3-11 国道付帯施設（出典:調査団現地調査結果）

#### (2) 鉄道系設備

ラオスには鉄道がタイ（タイーラオス友好橋の中央）からタナレンまでの 3.5 km しか存在せず、また ITS は導入されていない。

### 3.1.6. ITS関連施設の発注方式

#### (1) 発注方式

CCTV：交通警察

一括請負方式。メンテナンスコストについては最初の3ヶ月間は電機メーカーが負担、その後は交通警察の予算で対応する。メンテナンス額については不明である。

#### (2) 契約形態及び受発注者の役割整理

##### 1) 交通警察

CCTV（109機）：有償援助（中国）、 CCTV 管制センター：有償援助（中国）

中国の施工会社が機器を設置し、Ministry of Public Security の情報通信担当部署が施工管理を実施している。

## 3.2. 都市レベルにおけるITS関連施策概要

### 3.2.1. 都市概要（ビエンチャン首都圏）

#### (1) 地域特性

ビエンチャン首都圏は、面積が3,920km<sup>2</sup>（ラオス全体の1.7%）、全国人口の12.3%に当たる74万人余りが集中しており、人口密度は188.8人/km<sup>2</sup>と全国平均（25.3人/km<sup>2</sup>）の約7.5倍となっている。行政区域は9郡から構成されている。

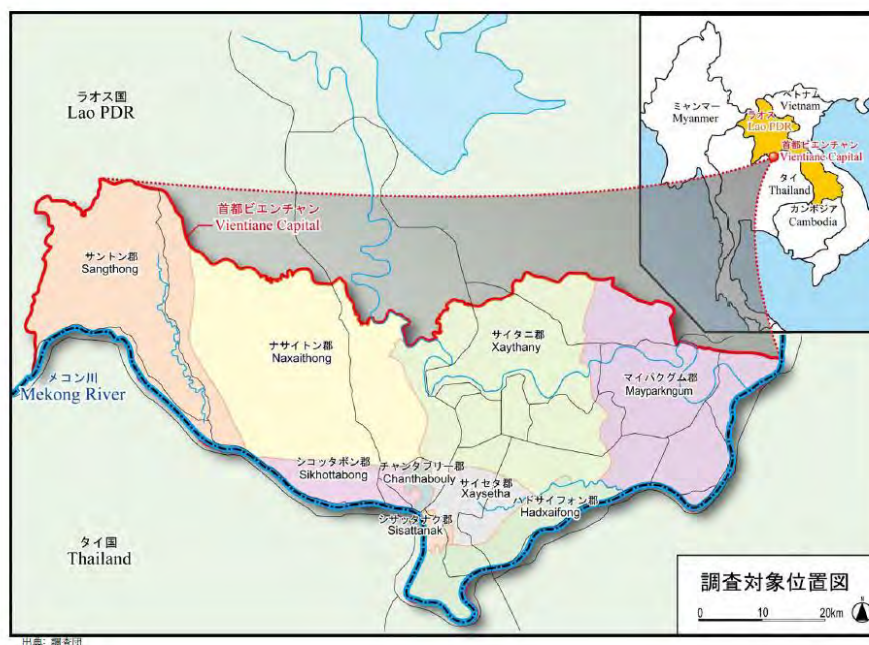


図 3-12 ビエンチャン首都圏行政区分

(出典:『ラオス国首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト(JICA)』)

土地利用状況については、1995年（上）から2005年（下）までの約10年間で中心市街地が拡大し、また郊外に散在する集落も成長している状況にある。

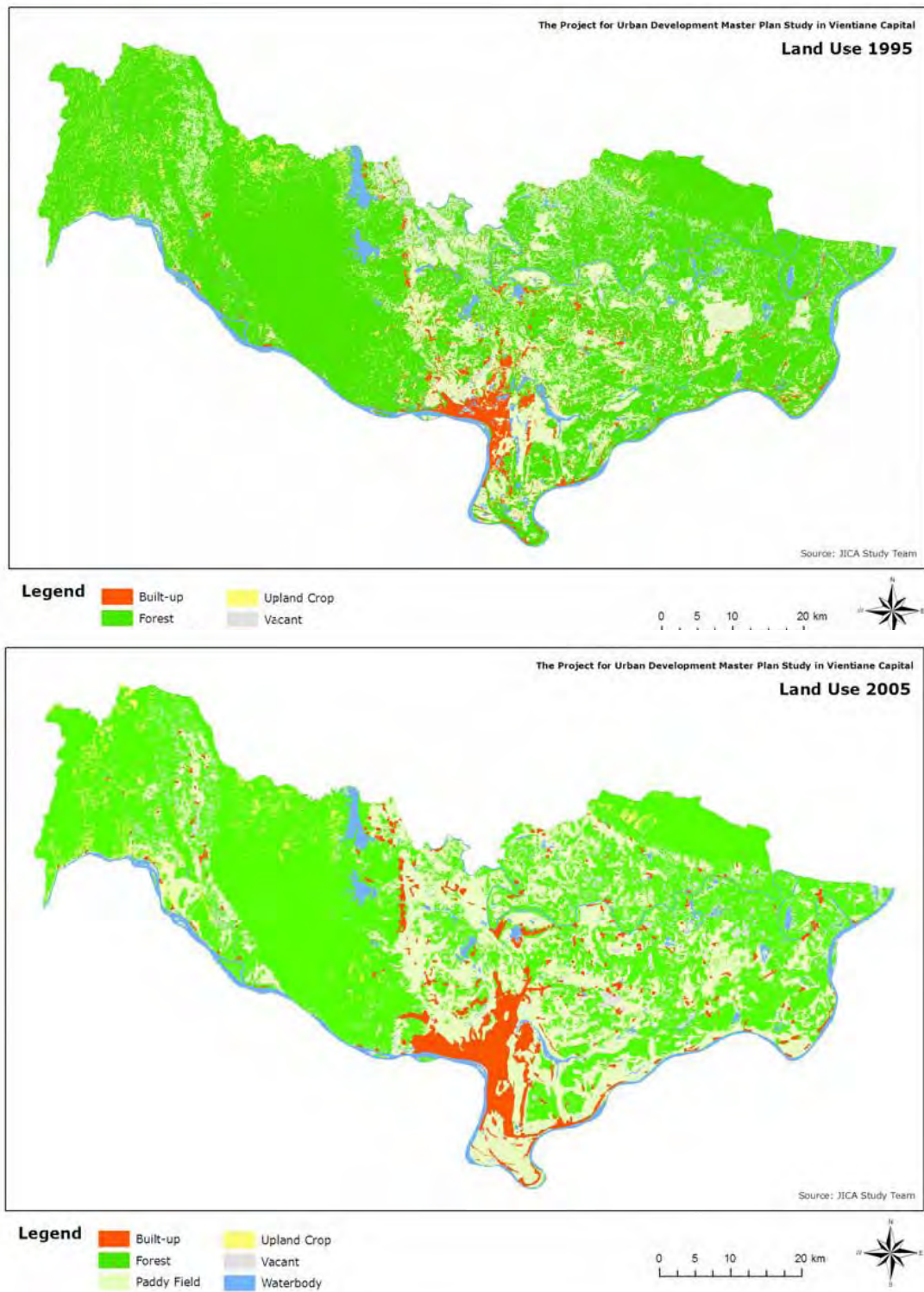


図 3-13 ビエンチャン土地利用状況

(出典:『ラオス国首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト(JICA)』)

ビエンチャン首都圏の都市化は、近年のモータリゼーションの進展により、主に国道13号線（北線）、国道13号線（南線）、国道10号線、首都道路1号線等の幹線道路沿いに進んでいる。この結果、中心市街地は北東（※国道13号線（南線）、国道10号線）、西（※国道13号線（北線））、南（※首都道路1号線）へ急速に拡大中である。

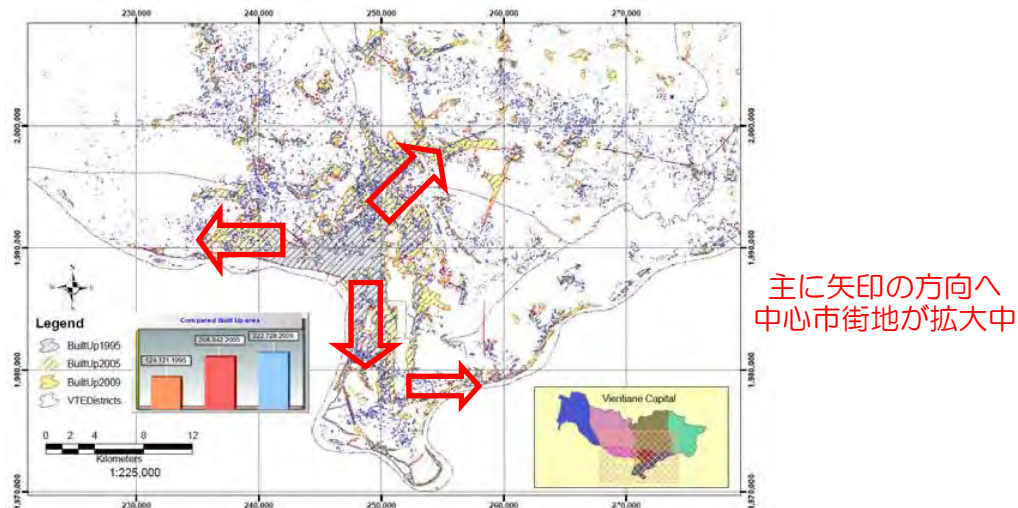


図 3-14 中心市街地周辺における市街化動向

(出典:『ラオス国首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト(JICA)』)

中心市街地周辺（特に東部）では、様々な開発プロジェクトが進行中あるいは計画中である。隣国タイとの間に架かる友好橋には、タイの援助で2009年3月にラオス初の鉄道が通じ、ラオス側にタナレン駅が開業した。また、2010年秋には、ビエンチャン遷都450年を記念し、ラオス国立大学脇のドン Dock 交差点から友好橋脇まで約20kmの「450年道路」が完成した（※自国出資）。その他、2009～2010年には、JICAにより「ラオス国全国物流網計画調査」及び「ラオス人民共和国工業開発計画協力準備調査事前調査」（※円借款を前提としたF/S調査）が行われた。

## (2) 交通特性

## 1) 道路構造

## ① 道路分類

ビエンチャン首都圏の国道には、4車線以上の幅員を有するものと、ROW (Right of Way) が4車線分の幅員があるにもかかわらず2車線の道路が存在する。市街地では、多くの道路が2車線であるが、側道を併設するものも多い。基本的に、中心市街地では歩道が整備されているが、歩道幅は個々の道路状況によってさまざまであり、郊外の郡道は主に歩道を伴わない2車線である。

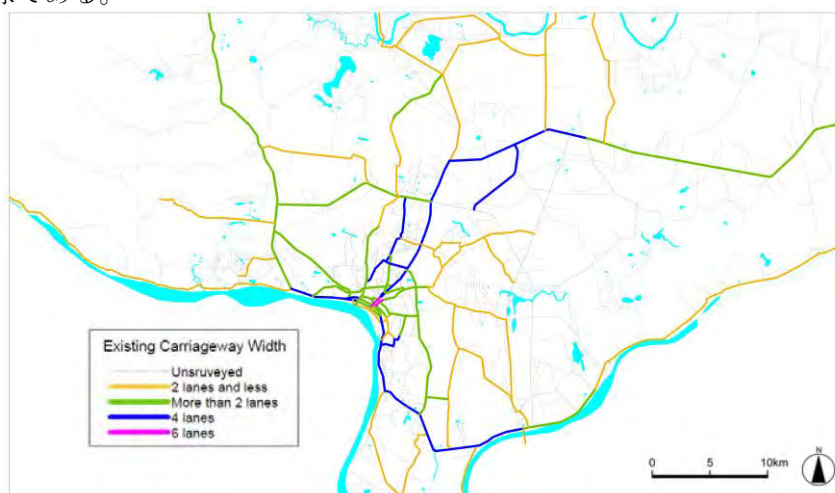


図 3-15 ビエンチャン首都圏中心部の道路幅員の現状

(出典:『ラオス国首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト(JICA)』)

ビエンチャン首都圏における道路種別毎・舗装タイプ毎の道路延長を下表に示す。道路種別は、道路機能ではなく主として行政上の管轄に基づいており、国道・県道・郡道・都市道・地方道・特別道の6種類がある。国道は公共事業・交通省 (MPWT) の管轄であり、県道・郡道・都市道・地方道は各県の同省地方整備局 (DPWT) が管理している。例外的にビエンチャン首都圏では、都市道をビエンチャン市都市開発管理庁 (VUDAA) が管理している。国道と都市道路はそれぞれ約7割、約4割が舗装されているが、舗装タイプは2層のアーモークート処理 (DBST) による簡易舗装が一般的である。それ以外の道路については、未舗装 (砂利や土) の区間が大部分を占める。

※その後、ビエンチャン中心市街地の道路の所管は、VUDAA から DPWT に移管された。

表 3-4 ビエンチャン首都圏における道路種別毎・舗装タイプ毎の道路延長

(出典:『ラオス国ヴィエンチャン特別市総合都市交通計画調査(JICA)』)

Table 4.1-1 Administrative Classification & Surface Type of Roads in Vientiane (9 District)

Category		Concrete	AC	BST	Gravel	Earth	Sub Total
National Road	km	1.80	31.30	137.10	62.50	15.00	247.70
Provincial Road	km			47.60	95.20	3.60	146.40
District Road	km			34.70	353.60	27.20	415.50
Urban Road	km	7.70	36.00	138.80	213.80	109.40	505.70
Rural Road	km			5.60	330.80	160.30	496.70
Special Road	km	1.00		2.90	40.60	9.50	54.00
Total		10.50	67.30	366.70	1,096.50	325.00	1,866.00

\*)AC: Asphalt Concrete, BST: Bituminous Surface Treatment

Source: Communication and Management Office, MCTPC



② 交差点形状、信号形状

ビエンチャン ドンドックの交差点において現地調査を行った結果、交差点形状は概ね4枝直角交差となっているが、交差点内の導流はなく、また信号が停止線より手前にあり先頭車両から信号が見えない状況や信号の取り付け角度が流入側に向いていない状況が見られた。本交差点だけでなく、多くの交差点で上記のような状況が見られる。信号の形状においても縦型、横型があり統一されていない。



交差点内の導流が無く、左折の際にバラバラな走行ルートを取る



停止線の直上に信号が取り付けされており、また、交差点を挟んだ向かい側(直進流出)に信号がなく(左下写真参照)、先頭車両は信号が見えない。



斜めを向いている

流出側に信号が無い

信号が流入方向に向いていない。

図 3-16 交差点形状 (出典:調査団現地調査結果)



横型の信号



縦型の信号

図 3-17 信号形状 (出典:調査団現地調査結果)

## 2) 交通量

『ラオス国ヴィエンチャン特別市総合都市交通計画調査 (JICA)』によれば、首都ビエンチャンの交通量は、下図のとおりとなっている。最も交通が激しいのは、カイソン Kaysone 通りのポーパケオ寺前で、1日当たり 58,470 台（双方向の合計、バイクを含む）である。

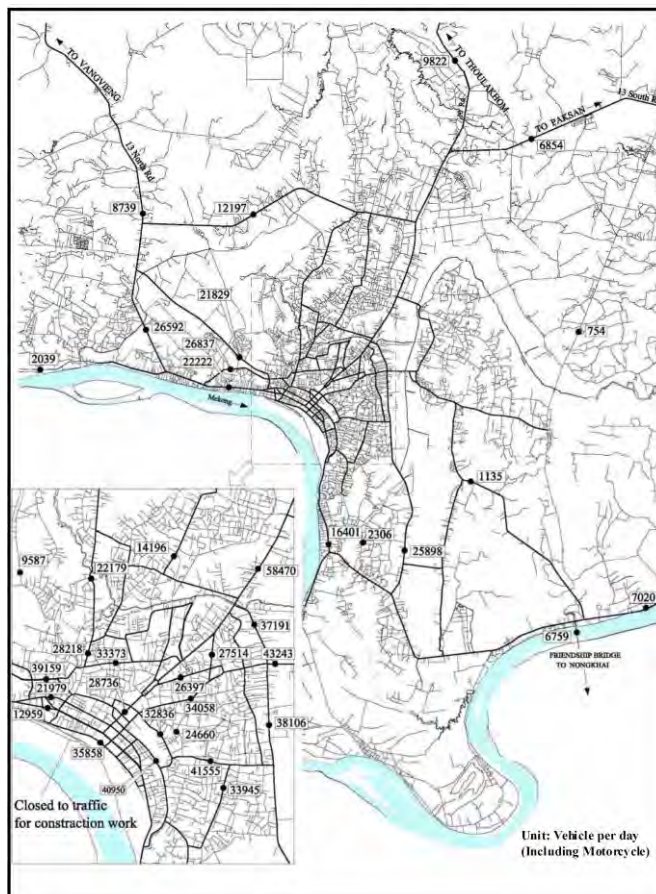


図 3-18 ビエンチャン首都圏中心市街地の交通量

(出典:『ラオス国ヴィエンチャン特別市総合都市交通計画調査(JICA)』)

特に朝、夕ピーク時（7時～8時、17時～18時）に車輛が集中し、一時的な渋滞が見られる。交差点で渋滞が生じていることから、交差点形状、信号現示の不適切が原因と考えられる。



図 3-19 ビエンチャン首都圏内の渋滞状況(左・中:朝、右:夕) (出典:調査団現地調査結果)

## 3) 機関分担率

『ラオス国ヴィエンチャン特別市総合都市交通計画調査（JICA）』によると、2007年現在、ビエンチャン首都圏の機関分担率は、オートバイが6割弱、徒歩/自転車が2割5分強、乗用車が1割強となっている。将来的にバスの供給量増大、車両、バス停等の施設等、バスサービスの量と質をとともに向上させるとともに、パラトランジットとの共存を促進し、現在4%以下である公共交通（バスとパラトランジットを含む）による機関分担率を40%まで上昇させることを目指している。それを受けて、『平成22年度CDM/JI事業調査・ラオス・交通NAMA実現可能性調査（環境省委託事業）』にて、2025年時点の「道路網整備」「バス整備」それぞれのシナリオの交通需要予測結果が示されている。

表 3-5 現在及び将来の機関分担率

（出典：『ラオス国ヴィエンチャン特別市総合都市交通計画調査（JICA）』、『平成22年度CDM/JI事業調査・ラオス・交通NAMA実現可能性調査（環境省委託事業）』（H23.3））

年/シナリオ	オートバイ	乗用車	パラトランジット	バス	徒歩/自転車	
2007	59.8	11.1	2.0	1.9	25.2	
2025	道路網整備	57.7	22.2	0.1	1.9	18.1
	バス整備	24.0	17.9	10.0	30.0	18.1

単位：%

## (ア) オートバイの特性

ラオスにおける主要な交通手段となっており最も保有台数が多く、ラオス全体の交通の80%、そのうちビエンチャン首都圏では40%（ビエンチャン首都圏約31万台/全国80.4万台）を占める。また下図に示すようにビエンチャン首都圏でのオートバイの分担率も74%と高い割合を占めている（徒歩/自転車含まず）。

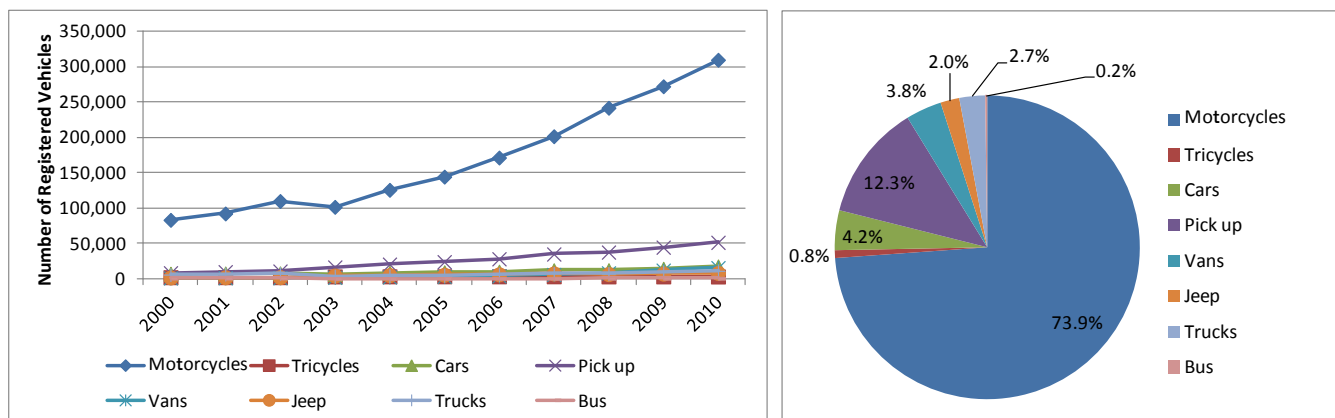


図 3-20 ビエンチャン首都圏自動車登録台数の推移(左)、2010年機関分担率(右)

（出典：Traffic Management Division より受領したデータを加工）

## (イ) 乗用車の特性

全国の自動車登録自動車数 100 万 9 千台のうち、セダン・ピックアップ・バン等の乗用車の登録台数は 16.8 万台であり、そのうちの半数以上の 9 万 4 千台がビエンチャン首都圏で登録されている。ビエンチャン首都圏の自動車登録台数は 2000～2010 年で 5 倍に増加しており、これは年率では 17 %の増加となる。

## (ウ) パラトランジットの特性

タクシーは個人タクシー (94 台)、中国企業のタクシー (台数不明) があるが、主に市内を循環するタクシーはおらず、空港やホテル等の施設から乗車する形態が多い。トゥクトゥクはすべて個人運用であり 2,896 台が運行している。また、組合も存在する。トゥクトゥク・ジャンボの組合では客待ちの車両がきちんと整列するよう整理員を配置したり、組合委員に車両の整備検査を受けるよう指導するなど、サービス改善に取り組んでいる。(ラオス国ヴィエンチャン特別市総合都市交通計画調査より)。

## (エ) バスの特性

バスは市内バスと長距離バスがあり、市内バスは 2 つの事業者 (国営ヴィエンチャンバス会社 (VSBC) 及びトン・リ・パ・シ バス会社) により運行されているが、VSBC は 50 台程度と台数が少ない。ビエンチャン市内のバスステーションは 3 つあり (Northern (民間企業が管理)、Southern (民間企業が管理)、Central (ビエンチャン都市内のバスステーション。政府が管理))、バスステーションの利用料としてチケット販売価格の 10%を徴収している。Northern バスターミナルでのインタビュー結果 (後述) からは、災害時には山崩れ等により道路が通行止め等となっても、それが解除されるまで長距離バスは付近で待機し、解除後、運行を再開しており、後続のバスに対しては、先に運行しているバスから山崩れ等の情報を電話で伝え、通行止め箇所の手前で待機をさせている。MPWT から、上記のような災害情報が提供されたことはこれまで 1 度もない。乗客や待合室にいる利用者には、上記運行状況について情報提供している。ただし、ビエンチャン市民等への情報提供は今までに実施していない。

## 4) 駐車状況

ビエンチャン首都圏中心部では、道路の両側に多くの車両が駐車しており、走行に支障を与えている状況が見られる。中心部内に駐車場はあるものの絶対数が少ないことや、駐車料金が必要なことなどから、街中では駐車しづらい状況となっている。



図 3-21 駐車状況 (出典:調査団現地調査結果)

## (3) 課題整理

## 1) 道路構造の課題

道路構造においては、道路分類はなされているものの行政分類であり、道路ネットワークに基づいた道路断面等の整備方針と対応していない等の課題がある。

また、信号の設置位置、角度、信号の形状についても統一されておらず、視認性、交通安全上にも問題がある。

## 2) 交通状況の課題

オートバイが主要な交通であり、自動車保有台数においても今後増加が見込まれる。南北方向ではピーク時に一時的な渋滞が生じており、鉄道もなく、バス走行台数も少ないことから、将来的に交通渋滞が顕著になることが想定される。

また、駐車場も少なく、路上駐車による交通阻害、交通事故への影響も懸念される。

## 3.2.2. 関連するステークホルダー

都市レベルでの ITS に関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。交通管制については現在までに2度移管されており、また信号制御システムが故障中であることや使用方法が分からない等の課題がある。

表 3-6 インタビュー機関一覧(都市レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	Land Transportation Department, DPWT Vientiane Capital	5/9	バスの登録管理、バス停、公用車、民間企業の車の許認可、車検、重量車の積載管理
2	Traffic Light Control Center, VUDAA	5/10	【移管前】信号の制御とコントロール及び施設のメンテナンス、信号・街灯照明の維持管理、道路交通安全管理
3	Chitprasong Transportation Company	5/14	Northern Bus Station の管理、運営
4	Department of Energy and Mines, Vintiane Capital	5/16	EDL(VUDAA から移管された信号・CCTV を管理している公社)の監督
5	CCTV Control Center, Traffic Police	5/17	事故、犯罪、治安、渋滞の監視

以下に Vientiane Capital、VUDAA の組織構成図（赤枠が訪問機関）を示す。また、インタビュー結果の概要について併せて記載する。

(1) Vientiane Capital、DPWT

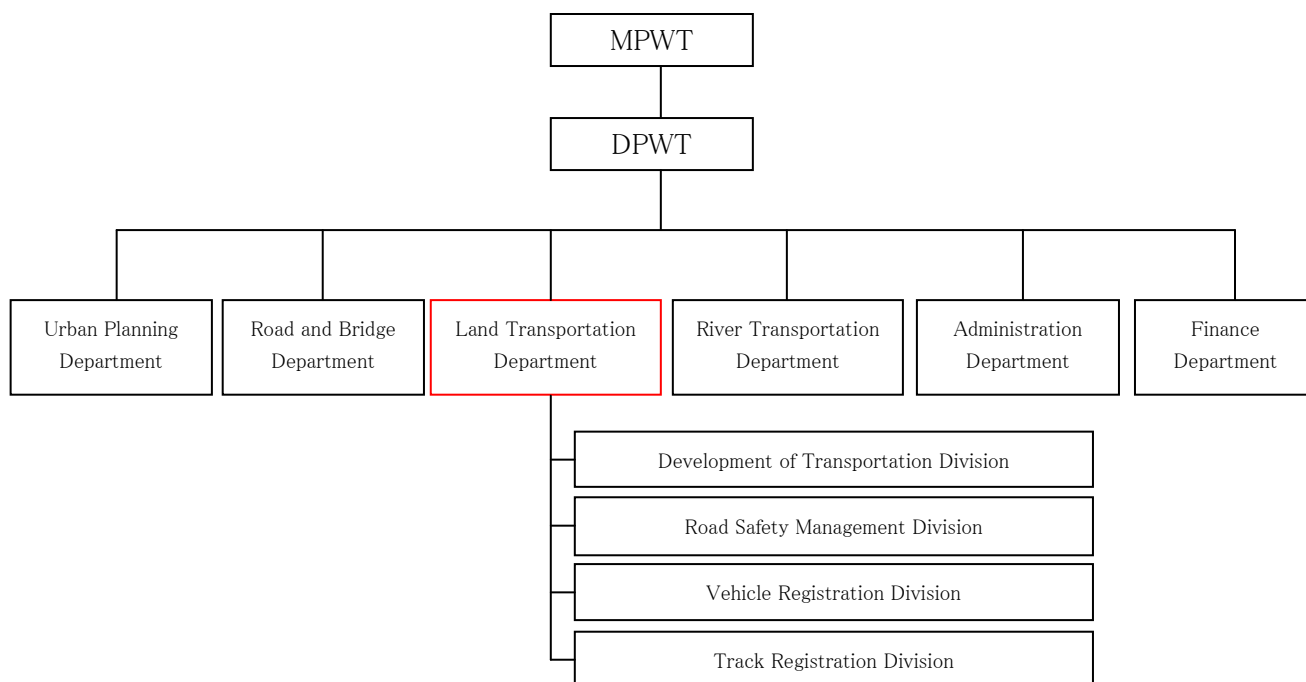


図 3-22 Vientiane Capital DPWT の組織構成図（出典：調査団インタビュー結果）

① Land Transportation Department インタビュー結果概要

出席者：ヴィエンチャン市 DPWT 交通課 コンファー課長、同課ブンパジット副課長  
同課サムサニット管理職

1) 役割

バスの登録管理、バス停、公用車、民間企業の車の許認可、車検、重量車の積載管理を担当しているが、実際の運用はバス会社が実施する。バスターミナルについては、ビエンチャン中心部は政府が管理し、北・南にあるバスターミナルは民間会社が管理している。

2) タクシー、トゥクトゥクについて

個人タクシーの 94 台。中国タクシー会社が 1 社あるが、登録車数は不明である。  
トゥクトゥクはすべて個人運用であり、2,896 台が運行している。また、組合も存在する。  
現在、車両登録の更新を行っているが、1,700 台までしか更新されていない。

## (2) Traffic Light Control Center, VUDAA

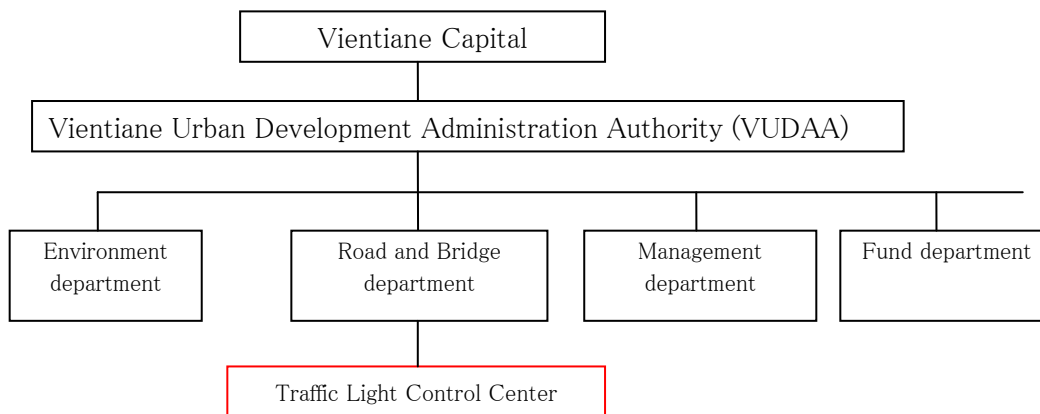


図 3-23 Traffic Light Control Center, VUDAA の組織構成図(移管前) (出典:調査団インタビュー結果)

## ① Traffic Light Control Center インタビュー結果概要

出席者：交通信号管制センター Mr Khamphet 課長、同課 Mr Viengxay 課長代理

## 1) 役割

移管前は、信号の制御とコントロールおよび施設のメンテナンス、信号・街灯照明の維持管理、道路交通安全管理を行っていた。移管後は何もやっていない。

## 2) 移管前に管理していた ITS 関連施設

## A. 信号 (VUDAA 管轄エリア内：36 機、VUDAA 管轄エリア外：2 機)

28 機が遠隔操作可能であり、信号システムは SCATS (tyco) があるが、実際には SCATS は運用できておらず、定周期式交通信号制御で運用している。

SCATS のサーバーが壊れており、使用できない状態である。また、使い方も分からない。残り 10 機はタイ (Thai System)、ベトナム (Forth Thai)、中国 (China System) により導入されたものであり定周期式交通信号制御である。ループ式車両感知器は SCATS のシステムに含まれているもので、信号無視を取り締まるために付けているものではない。また、信号のある箇所以外にはトラフィックカウンターは付けていない。

## B. CCTV (7 機)

CCTV は渋滞や事故の状況を確認する際に利用している。ただし、状況の良し悪しは目で見て判断している。

## C. コントロールルーム

CCTV モニタリングディスプレイ：5 台 (データが転送されておらず使用できない)

SCATS のサーバー：1 台 (動いていない)

## D. 通信

Lao Telecom の ADSL。通信費で 20,000US ドル/年のコストが掛かっていた。

## 3) 関連計画について

フランスが実施した信号管制計画（2004年～2006年。無償案件であり、全体価格は150～160万ユーロ）を基に、拡張計画を独自に作っていた。

## 4) 信号の規格について

現状では、ラオス国内において ITS 関連施設に関する規格はない。

現在、規格を決める機関はない。ITS 関連施設にかかる規格については MPWT の交通局が決めるべきだと考えている。

## (3) Chitprasong Transportation Company

## ① Chitprasong Transportation Company インタビュー結果概要

出席者：Chitprasong Transportation Company Mrs.Nhotninhom 社長

## 1) 企業概要

1982年に設立した100%民間の会社であり、ビエンチャン市内の民間バス会社7社の中で一番大きい。バスの改装・組み立ても行っている。Northern Bus Stationは、同社が建設したものであり、このバスステーションから北部方面間のバスすべて（他の会社も含めて）を受け入れている。MPWT、Vientiane Capitalより、バスステーションの管理、バスの運営の許可を得て運営している。このバスステーションを発着するバスは、バスステーション間直通運行のバス（中長距離）である。

バス保有台数	60台
営業エリア	ラオス国内全体
1日の乗車人数	300～400人(バス60台のうち、1日10～20台運行)
乗車料金	800キープ/km(現在のガソリン価格では1000キープ/kmであるが企業努力している。) →乗車料金はMPWTの許可を得て1km当たりの金額が指定されている。また、料金はガソリンの値段にも比例する。
運行	利用客の多い・少ないに関わらず時刻表通りに運行している。今までに運休したことはない。
補助金	政府からの補助金はもらっておらず、自らの資金で運営している。
組合	バスステーションを利用しているバス会社間で組合を組んでいる。組合代表を通じて、Vientiane Capital、MPWTに料金の申請を出しており、そのため会社が異なっても同区間で乗車料金は同じである。

## 2) ラオスのバス及びバスステーションについて

政府で運行している会社が1つあり、ビエンチャン市内は民間会社も合わせて7つある。Northern Bus Stationを含め、ビエンチャン市内のバスステーションは3つある(Northern、Southern(dongdok:別の会社が管理)、Talat Sao(ビエンチャン都市内のバスステーション。政府が管理している))。

バスステーションの利用料として、チケット販売価格の10%を徴収している(他のバスステーションでも同様)。バス停(バスストップ)は政府が所有している。



(4) Department of Energy and Mines, Vientiane Capital

① Department of Energy and Mines インタビュー結果概要

出席者：ヴィエンチャンキャピタル支局 Mr.Phansavath 局長

1) 役割

EDL は公社であり、財産はすべて政府所有。エネルギー鉱山局が EDL を所管している。信号管理は、もともと DPWT が担当していた（道路整備の際に併せて信号を設置していたため）が、2003～2004 年に VUDAA に移管した。現在は、予算や技術不足等の理由により VUDAA から EDL に移管されることとなった（現在、移管手続きの段階）。

EDL は信号の全体的な管理、許可を担当しており、範囲はビエンチャン市内に限る。

信号の設置については民間の工事会社が行っており、工事終了後に EDL が管理を行う。

現在の EDL の仕事は、故障があった場合に修理チームを派遣し、信号・照明の維持修繕を行っている。コントロールセンターの設置等大きいプロジェクトは行っていない。

2) 管理範囲について

6 つのゾーン（郊外部は 1 つのゾーンでまとまっている）に分かれており、各ゾーンに EDL の営業所が存在する。

管理機関の変遷は下表のとおりである。

施設	2003 年以前		2003～2012 年 2 月まで			現在(2012 年 2 月以降)
信号	設置:DPWT 維持修繕:EDL	⇒	VUDAA 管轄エリア	VUDAA 管轄外	⇒	設置・維持修繕:EDL
			設置:VUDAA 維持修繕:VUDAA	設置:DPWT 維持修繕:VUDAA		
照明	設置:DPWT 維持修繕:EDL		設置:VUDAA 維持修繕:VUDAA	設置:DPWT 維持修繕:EDL		設置・維持修繕:EDL

## (5) CCTV Control Center, Traffic Police

## ① CCTV Control Center インタビュー結果概要

出席者：CCTV 管制センター Mr. Chanpheng 副センター長

## 1) 役割

事故、犯罪、治安、渋滞の監視を行うことを目的としている。人員配置体制としては 24 時間体制で行っており、9 人配備している。

## 2) CCTV Control Center 建設の背景および運用主体について

当管制センターは 2009 年 12 月に、中国の借款により建設された。施工者は中国企業の新時代であり、施工管理は Ministry of Public Security の情報通信担当部署である。

運用はビエンチャン首都圏庁の交通警察が行っている。

## 3) CCTV Control Center の有する施設について

## A. CCTV

現在 109 台の CCTV が設置されており、将来的に 400 台（既存の 109 台含む）設置する予定である。CCTV の形式別に下表に示す対象を監視している。また、CCTV に関する動画については 1 か月間サーバー保存され、古いものから順番に削除されていく仕組みである。

	全方位式カメラ (いわゆるドーム式)	固定式カメラ	
		単独型	一体型
監視対象	事故、犯罪、 治安、渋滞の監視	信号違反の監視	・速度超過監視 ・交通量の計測

## B. 通信方法

光ファイバー・全方位式および固定式カメラ共に同コントロールセンター建設に伴い敷設した光回線をもちいた通信を行っている。インターネットにはつながっておらずイントラネットワークでつながっている。

## C. センター側モニターおよびコンソール

後述のため省略

## D. サーバー

ディスプレイ裏にサーバーが設置されているが、セキュリティの理由により入室は許可されなかった。

### 3.2.3. 関連計画

#### (1) 都市計画

##### 1) 『ラオス国首都ビエンチャン都市開発マスタープランプロジェクト』 2011年3月

ビエンチャンはラオス国の首都であるとともに、GMSの玄関口として将来的な経済発展の高いポテンシャルを有しているが、首都ビエンチャンでは過去10年間で周辺域も含めて急速に都市化が進み、その結果、市街化の代償として肥沃な農地が失われるとともに、既成市街地の周縁域でも市街化が進んだことを踏まえ、首都ビエンチャンの将来の都市の開発ビジョンとして、「GMSにおける地方拠点都市」「国家の中心都市」「快適な生活環境都市と愛されるホームタウン」という3つの柱を掲げている。その中で、首都ビエンチャンの人口は将来2030年には140万人に達し、それまでの期間でGDPは年率8%で成長すると予測し、このような人口増加と経済成長に対応可能な首都ビエンチャンの将来の都市構造についてマルチコア都市構造を将来の最適案として採用し、2030年土地利用計画を作成している。

#### (2) 道路整備計画

##### 1) 『ラオス国首都ビエンチャン都市開発マスタープランプロジェクト』 2011年3月

首都ビエンチャンにおける将来の道路開発計画として、2011年3月に最終報告書が完成した『ラオス国首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト（JICA）』には、道路開発の方向性を概ね次のとおりとしている。

###### ① 道路開発プログラム（2010年－2020年）

既存道路を適切に維持し、拡幅等によって活用していくことを基本とする。2020年までに外環状道路（450号道路及びドンドック Dongdok 道路）を完成させる。加えて、2020年までに、国道13号線（北線）と国道10号線バイパスを結ぶ内環状道路も完成させる。東側では、新たな放射道路を整備する。

###### ② 道路開発プログラム（2020年－2030年）

内環状道路と外環状道路の間に、もう1本の新たな環状道路（中環状道路）を整備する。また、重要な2本の放射道路を整備する。その他、2本の幹線道路（ドンドック Dongdok 北とポンサヴァット Phonsavat 西）も整備する。

##### 2) 『ラオス国ヴィエンチャン特別市総合都市交通計画調査』 2008年9月

ビエンチャン首都圏の都市交通マスタープランにおいては、将来道路網計画として、放射状及び環状の幹線道路を基本構造とする道路網が提案されている。調査対象地域では自動車保有台数が急速に増加していることから、近い将来混雑が発生することが予測されるとして、現存道路の拡幅と欠損区間の建設、問題のある交差点の改良の準備に早期に着手し、これらの拡幅・欠損区間の新設・交差点改良は交通量の増加に応じて段階的に実施していくことを提案している。また、政府として、将来の拡幅に必要な道路用地を確保するために、道路用地を指定しその中での建物の新規建設を規制すること措置を早急に取りよう提案するとともに、合計50の道路プロジェクト、5件の橋梁プロジェクト、7箇所の交差点改良プロジェクトについて2009年から2025年まで短期・中期・長期に分けて実施することを提案している。

## (3) 公共交通整備計画

『ラオス国首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト（JICA）』によれば、将来における公共交通計画として、①交通需要予測に基づいた公共交通ネットワークがこれまでも提案されてきたが、短期的には、現在運行しているバス8路線の輸送力の向上を進める。②中長期的には、高い交通需要がある幹線道路においては、BRT（Bus Rapid Transit）も提供できるバスレーン（専用もしくは優先）を設けることが望まれる。③BRTは3本の放射道路及び内環状道路にて導入することが考えられると提言している。この他、外環状道路や中環状道路、国道、新たな整備を提案している2本の放射道路などの幹線道路では、路線バスサービスを提供することが必要であり、乗り合いバスやトゥクトゥクなどの交通手段については、フィーダー道路においてバスルートまでのアクセス手段となることが期待されるとしている。

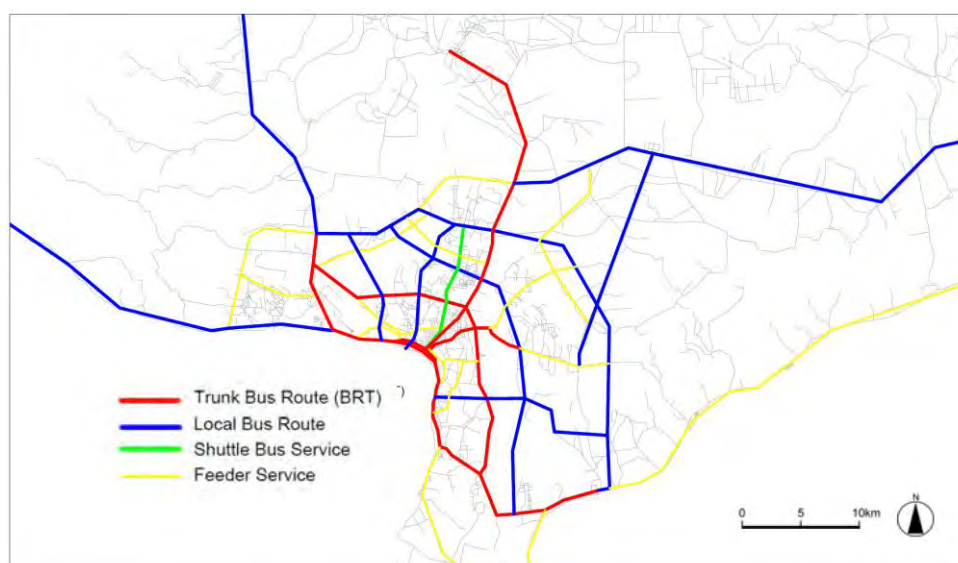


図 3-24 公共交通ネットワーク長期計画

(出典:『ラオス国首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト(JICA)』)

## (4) ADB プロジェクト

## 1) 『Vientiane Sustainable Urban Transport』

本調査は、ADB が実施する 2009 年の気候変動改善プロジェクトとして、モンゴル・ウランバートル、フィリピン・ダバオ、ラオス・ヴィエンチャンで実施する調査の一つであり、交通管理及び公共交通を推進するパイロットプロジェクトである。

プロジェクト対象エリア及びプロジェクト実施内容

## ①対象エリア

ビエンチャン中心部

## ②プロジェクト実施内容

1. 交通運用管理機関の形成

2. 公共交通の導入

・バスの修繕

・エリア内シャトルバスの運行

## ③交通管理

・駐車場の設置

・交通管制（パーキングメータ、交通信号制御システム、交通管理センター等）

## (5) I T S 関連計画

## 1) 『Vientiane Sustainable Urban Transport』

前述の ADB プロジェクトにおいて交通管理として、交通信号制御システム、交通管理センターの調達を計画しているが、予算規模から機器の入れ替え程度であることが想定される。

## 2) CCTV 及び CCTV 管制センターの導入

CCTV 管制センターは 2009 年 12 月に中国の借款により建設されたものであり、CCTV も同様に中国の借款で設置されている。現在 109 台の CCTV が設置されており、将来的に 400 台（既存の 109 台含む）を設置する予定である。

## 3) VUDAA EDL 移管前の計画概要（信号設置）

移管前に VUDAA が管理していた信号は、フランスが実施した信号管制計画（2004 年～2006 年。無償案件であり、全体価格は 150～160 万ユーロ）を基に、拡張計画を独自に作っていた。拡張計画では、CCTV を 13 箇所、信号を 15 箇所増やす予定であり、2010 年に Vientiane Capital Office に提案したが、EDL への信号管制移管により、現在この計画は生きていない。

## (6) P T調査・交通量等 交通流動系調査結果

『ラオス国ヴィエンチャン特別市総合都市交通計画調査』によると、1日あたりのパーソントリップ数は2007年の958,000から、2025年には1,929,000と倍増すると予想されており、2007年と2025年間の機関分担率の変化については、「自家用車」の割合が増加するのに対し、「オートバイ」の割合はほぼ横ばいであり、「バス」と「徒歩」は減少する傾向にある。将来の人口増加が、現在の郊外部で起きると見られることから、発生トリップ数の増加も主として郊外部で起きると予想されている。

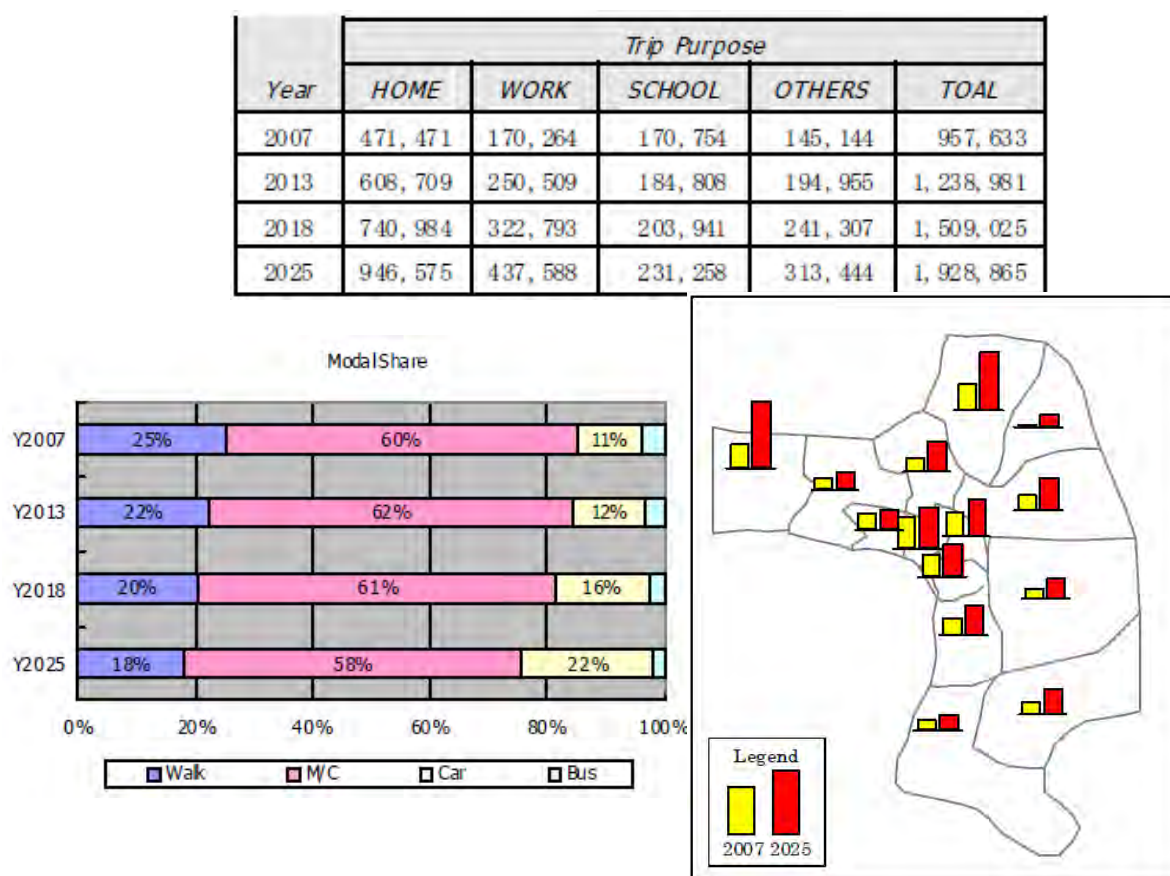


図 3-25 パーソントリップ、期間分担率、発生トリップ数

(出典:『ラオス国ヴィエンチャン特別市総合都市交通計画調査(JICA)』)

## (7) その他の計画

現在、ラオス（ビエンチャン、ルアンプラバン）におけるEV等の低公害車導入に関する調査（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）が行われている。電気自動車の利用については最寄りの充電施設や充電情報などが重要であり、ITSが関係してくる可能性がある。

### 3.2.4. 既存ITS関連施設

ラオスにおける既存 ITS 関連施設における全体システム構成図を以下に示す。信号については EDL、CCTV については交通警察及び EDL が管理している。

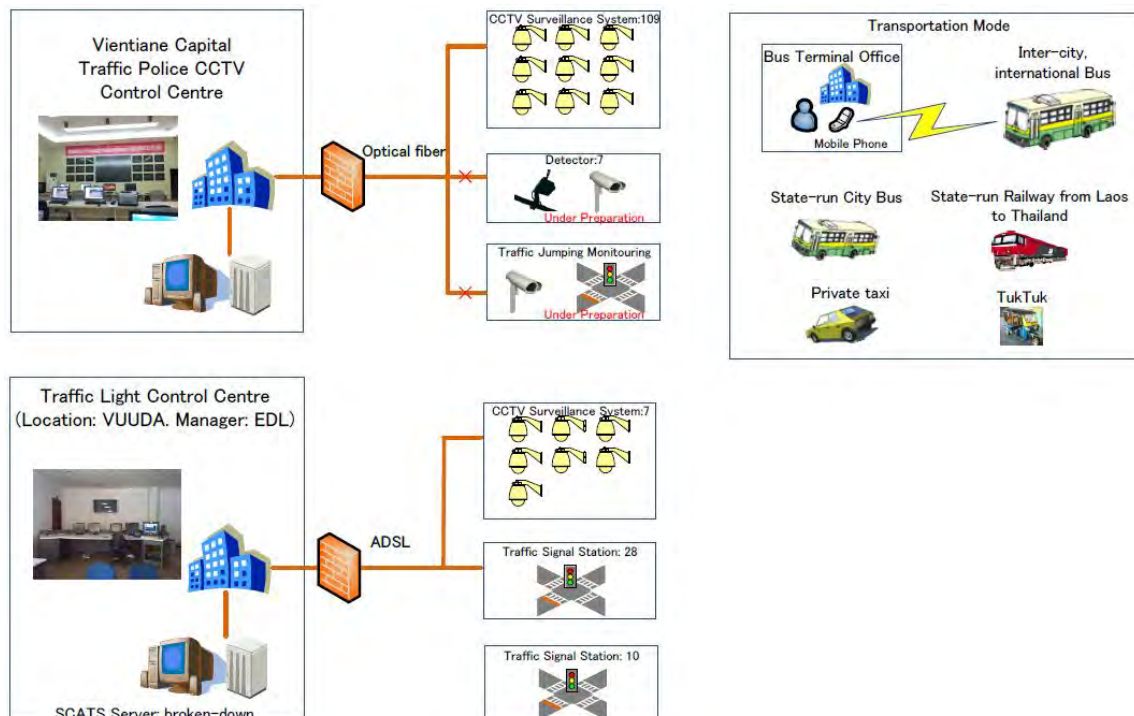


図 3-26 ラオス既存 ITS 施設システム構成図（出典：調査団インタビュー結果を基に整理）

#### (1) 収集系設備

##### (ア) CCTV

###### A. 交通警察保有

中国の有償援助により 109 機の CCTV が設置された（伝送用光ケーブルを含む）。これから 291 機の追加設置を予定している。CCTV に関する動画については 1 か月間サーバー保存され、古いものから順番に削除されていく仕組みである。メンテナンスコストについては最初の 3 ヶ月間は電機メーカーが負担、その後は交通警察の予算で対応する。メンテナンス額については不明である。

###### B. EDL 保有

CCTV は 7 機管理しており、渋滞や事故の状況を確認する際に利用している。ただし、状況の良し悪しは目で見て判断している。




## (イ) 交通量・速度観測機器

## A. 交通警察保有

固定式カメラは現在ネットワーク接続工事を行っているため利用できないが、完工後は以下の機能を有することになる予定である。主な機能については以下のとおりである。

1. 信号無視の取締：単独型固定式カメラによる検知（画像処理で検知するのか、ループコイルを今後敷設して検知するのかは担当レベルでは把握していない）。停止線を赤信号時に越えた場合をトリガーとして検知する。
2. 速度超過、車種別の交通量のカウント：車種別の交通量はカウントできるが、バイクはカウント不可能。

表 3-7 CCTV 形式別の監視対象（出典：調査団現地調査、インタビュー結果を基に作成）

	全方位式カメラ (いわゆるドーム式)	固定式カメラ	
		単独型	一体型
写真			
監視対象	・事故、犯罪、 治安、渋滞の監視	・信号違反の監視	・速度監視 ・交通量の計測

## (2) 提供系設備

## (ア) 信号

## B. EDL 保有

【EDL 移管前】VUDAA 管轄内 36 機、VUDAA 管轄外 2 機の計 38 機を管理している。28 機が遠隔操作可能であり、信号システムは SCATS (tyco というオーストラリアの企業が導入) あるが、実際には SCATS は運用できておらず、定周期式交通信号制御で運用している。

残り 10 機はタイ (Thai System)、ベトナム (Forth Thai)、中国 (China System) により導入されたものであり固定パターンによる制御である。

信号の設置については民間の工事会社が行っており、工事終了後に EDL が管理を行う。もともと DPWT が信号管理を担当していた（道路整備の際に併せて信号を設置していたため）が、2003～2004 年に VUDAA に移管した。現在は、予算や技術不足等の理由により VUDAA から EDL に移管されることとなった（現在、移管手続きの段階）。EDL は信号の全体的な管理、許可を担当しており、範囲はビエンチャン市内に限る。

表 3-8 信号を管理する組織の変遷（出典：調査団現地調査、インタビュー結果を基に作成）

施設	2003 年以前		2003～2012 年 2 月まで			現在 (2012 年 2 月以降)
信号	設置:DPWT 維持修繕:EDL	⇒	VUDAA 管轄エリア 設置:VUDAA 維持修繕:VUDAA	VUDAA 管轄外 設置:DPWT 維持修繕:VUDAA	⇒	設置・維持修繕:EDL

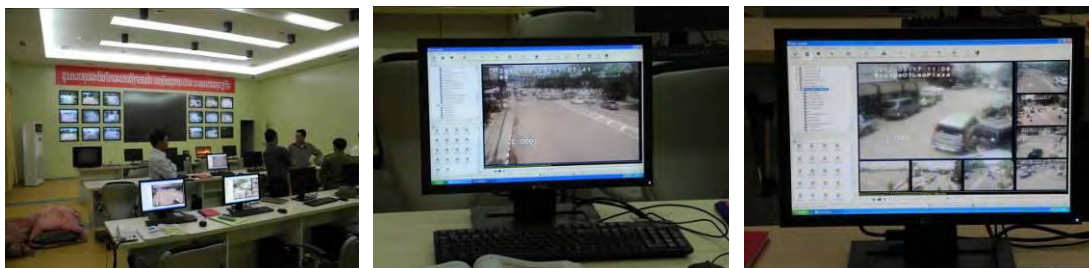


## (3) センター側設備

## (ア) CCTV 管制センター (交通警察)

- ・コンソール：PC 13 台、PC モニター13 台 (下左側写真参照)
- ・正面モニター台数：小型 18 台、大型 1 台 (下左側写真参照)
- ・CCTV を操作するアプリケーション：User Console (下中央・右側写真参照)

⇒画面左側上段に特定範囲 (South station、Market 周辺等) のリスト、左側下段に特定範囲に分類されたモニターリストがあり、モニターリストで選択したカメラ画像が中央部に写される。同アプリケーションにより、設置されている各 CCTV カメラ画像の確認、カメラ撮影方向の遠隔操作が可能。



CCTV 管制センターは 2009 年 12 月に、中国の借款により建設された。施工者は中国企業の新時代であり、施工管理は Ministry of Public Security の情報通信担当部署である。運用はビエンチャン首都圏庁の交通警察が行っている。

## (イ) CCTV 管制センター (VUDAA)

- ・CCTV モニタリングディスプレイ：5 台 (データが転送されておらず使用できない)
- ・SCATS のサーバー：1 台 (動いていない)



### 3.2.5. ITS関連施設の発注方式

#### (1) 発注方式

信号（VUDAA）：一括請負方式

#### (2) 契約形態及び受発注者の役割整理

##### 1) VUDAA（EDL）

信号（38機）：無償援助（フランス、2004年～2006年）

CCTV（7機）：無償援助（フランス、2004年～2006年）

民間施工会社が機器を設置。設置後発注者（VUDAA）が管理を行っている。

EDL移管後は民間施工会社が機器を設置、設置後EDLが管理を行っている。

##### 2) ADB

Vientiane Sustainable Urban Transport 調査： ADBローン、協調融資資金、自国負担

### 3.3. 他ドナーの動向

- (1) ADBが現在Vientiane Sustainable Urban Transport 調査を検討中であり、プロジェクトの準備技術援助(Project Preparatory Technical Assistance: PPTA)が2013年2月に開始し、同年9月頃に終了予定である。来年度半ばから実際の導入実施段階に入る。（ただし、ADBだけでは資金不足とのことから協調融資先を探しており、実際の導入段階がいつごろになるかは不透明である。）

上記プロジェクトは、ビエンチャン中心部における①交通運用管理機関の形成（PEA(The Pilot EST Agency)の設立等）、②公共交通の導入（バスの修繕、循環バスの導入）、③交通管理（駐車場の設置、交通管制の導入（信号制御システム、管制センター等）を行うものであるが、③についてはコンサルタントの必要要件において電気技術者、IT技術者が入っていないこと、また全体の金額規模から、現状システムの機器の補給程度ではないかと推測される。

- (2) World Bankは現在、①国道1B（中国との国境まで）、②国道6A（ベトナムとの国境まで）の道路改良を実施中である。ビエンチャン市内においては交通安全プロジェクトとして、区画線や街灯の補修および交通安全キャンペーン等を実施している。
- (3) 中国の借款により、CCTV291機の増設が検討されている。

### 3.4. ITS整備に関する方向性提案

#### 3.4.1. アーキテクチャ比較分析

これまでの現地調査結果・ヒアリングをもとに本邦システムアーキテクチャとラオス国における既存ITSの比較分析を実施した。概要を以下に示す。また、分析結果表を次頁に示す。

ラオス国におけるITS導入状況は本邦ITSアーキテクチャの開発分野である1.カーナビゲーションの高度化、2.自動料金収受システム、3.安全運転の支援、6.公共交通の支援、7.商用車の効率化、9.緊急車両の運行支援、10.その他(高度通信社会関連情報の利用)に関するITSがまったく導入されていない。ラオス国で導入されている分野は非常に部分的であり、4.交通管理の最適化、5.道路管理の効率化、8.歩行者の支援の3分野である。また同3分野の中においてもラオス国ITSがカバーしている範囲は非常に限られている。

4.交通管理の最適化については、警察活動の支援としてCCTVモニタリングシステムおよびCCTVコントロールセンターが導入されている。また危険運転の抑止・検知・警告として信号無視車両(整備中)および事故を起こした車両の取り締まりをCCTVにより行っている。また交通量常時観測機器、速度測定も交通警察の施設を用いて行っているが、今後DPWT等の道路管理者へのフィードバックが行われるのかどうかは全く議論されていない。また、信号は導入されているものの、国内基準が存在せず規格が同一されていないため、様々な形状の信号機が導入されており、メンテナンス面や道路ユーザーの視点からも改善すべき課題である。

ラオス国におけるITSは導入段階にあり、交通関連施設全体を包括したマスタープランおよびそれに沿った形での導入計画、また適正な機器規格の設定が望まれる。

今後、現在取り組みが始まっている3分野の拡充および導入が行われていない7分野についてもマスタープランを策定し、導入を実施していくことが望ましい。

表 3-9 本邦アーキテクチャとラオス国 ITS 導入状況の比較分析 (出典:調査団)

開発分野	利用サービス	日本のシステムアーキテクチャ		ラオスにおける導入状況	備考
		個別利用サービス	サブサービス		
1 ナビゲーションシステムの高度化	1 交通関連情報の検討	1 ドライバーへの経路情報の提供	1 最適経路情報の提供	×	
			2 道路交通情報の提供	×	
			3 渋滞時の所要時間情報の提供	×	
			4 選択した経路への最適な誘導	×	
			5 移動車間での経路情報の交換	×	
			6 他機関の運行状況情報の提供	×	
			7 駐車場情報の提供	×	
			8 駐車場の予約	×	
			9 トラブル発生時の公共交通機関への乗り継ぎ情報の提供	×	
			10 最適経路情報の事前提供	×	
	2 目的地情報の提供	2 目的地情報の提供	5 目的地情報の事前提供	×	
			6 ドライバー等への目的地情報の提供	×	
			7 SA、PA、等における目的地情報の提供	×	
			15 目的地等の詳細情報の事前提供、予約	×	
			16 障害者、高齢者、幼児等が利用可能な目的地情報の事前提供	×	
			17 目的地等の詳細情報の提供、予約	×	
			18 障害者、高齢者、幼児等が利用可能な目的地情報の提供	×	
			19 特定の地点の気象情報の提供	×	
			20 SA等での目的地等の詳細情報の提供、予約	×	
			21 SA等での障害者、高齢者、幼児等が利用可能な目的地情報の提供	×	
			22 SA等での特定の地点の気象情報の提供	×	
			2 自動料金収受システム	3 自動料金収受	8 有料道路での自動料金収受
9 駐車場、フェリー等での自動料金収受	×				
23 有料道路での自動料金収受	×				
24 二輪車の自動料金収受	×				
25 障害者の有料道路料金収受	×				
26 多様な形態での領収書の発行	×				
27 駐車場の自動料金収受	×				
28 路上パーキングの自動料金収受	×				
29 フェリー、カートの自動料金収受	×				
3 安全運転の支援	4 走行環境情報の提供	10 道路環境情報の提供			×
		11 周辺車両情報等の提供	×		
		30 気象情報の提供	×		
		31 路面状況情報の提供	×		
		32 道路構造情報の提供	×		
		33 前後方向の障害物情報の提供	×		
		34 対向車情報の提供	×		
		35 市街地交差点での情報の提供	×		
		36 高速道路の周辺車両情報の提供	×		
		37 踏切に関する情報の提供	×		
	5 危険警告	12 前方車両等に関する危険警告	12 前方車両等に関する危険警告	×	
			13 側方車両等に関する危険警告	×	
			14 前方横断車両等に関する危険警告	×	
			15 ドライバー・車両状態に関する危険警告	×	
			39 道路構造等の危険警告	×	
			40 前後方向の車両の危険警告	×	
			41 歩行者、障害者の危険警告	×	
			42 車線変更の危険警告	×	
			43 車線逸脱警告	×	
			44 交差点危険警告	×	
6 運転補助	16 前方車両等に関する運転補助	16 前方車両等に関する運転補助	×		
		17 側方車両等に関する運転補助	×		
		18 前方横断車両等に関する運転補助	×		
		19 ドライバー異常に関する運転補助	×		
		20 一般車両の自動運転	×		
		48 道路構造等の危険性に対する運転補助	×		
		49 前後方向の車両の危険性に対する運転補助	×		
		50 歩行者、障害物の危険性に対する運転補助	×		
		51 車間距離保持および定速走行の運転補助	×		
		52 緊急一時停止の運転補助	×		
7 自動運転	21 管理車両の自動運転	21 管理車両の自動運転	×		
		20 一般車両の自動運転	×		
		53 緊急一時停止の運転補助	×		
		54 車線逸脱時の運転補助	×		
		55 交差点での運転補助	×		
		56 分合流部での運転補助	×		
		57 ドライバー異常に関する運転補助	×		
		58 自動専用道路等の自動運転	×		
		59 渋滞時自動運転	×		
		60 長大トンネル内の自動運転	×		
4 交通管理の最適化	8 交通流の最適化	22 交通管理の企画支援	×		
		23 交通管理・施設業務の支援	×		
		24 駐車対策等の支援	×		
		25 運転者支援の高度化	×		
		26 警察活動の支援	×		
		27 交通秩序の維持	×		
		28 信号制御の最適化	△		
		29 経路誘導	×		
		30 動的レーン制御	×		
		9 交通事故時の交通規制情報の提供	31 事象対応交通管理の支援	×	
	10 維持管理業務の効率化	32 道路管理業務の支援	32 道路管理業務の支援	△	
			103 交通調査の支援	×	
			104 構造物の点検支援	×	
			105 沿道環境保全の支援	×	
			106 道路構造物に関する情報の提供	×	
			107 路面状況等の把握	△	
			108 道路管理作業車両の運行支援	×	
			109 異常気象・災害情報の収集	×	
			110 通行規制の判断支援	×	
			111 通行規制解除の判断支援	×	
5 道路管理の効率化	11 特殊車両等の管理	36 特殊車両等の管理	×		
		37 危険物輸送車両の走行把握	×		
		38 通行規制情報の提供	×		
		112 異常気象対応の交通管理	×		
		113 復旧用車両の配置支援	×		
		114 復興時の道路交通情報の提供	×		
		115 特殊車両の許可申請・事務処理の効率化	×		
		116 走行可能経路情報の提供	×		
		117 過積載等の監視	×		
		118 危険物輸送車両の走行把握	×		
6 公共交通の支援	13 公共交通利用情報の提供	39 公共交通運行・乗り継ぎ情報の提供	×		
		40 タクシー・デマンドバスの利用支援	×		
		41 公共交通の優先通行の実施	×		
		42 公共交通運行状況等の提供	×		
		121 出発前における公共交通機関情報の提供	×		
		122 移動中における公共交通機関情報の提供	×		
		123 公共交通機関内における交通機関情報の提供	×		
		124 公共交通機関の事故、遅れ等の情報の提供	×		
		125 デマンドバスの利用支援	×		
		126 タクシーの利用支援	×		
7 商用車の効率化	15 商用車の運行管理支援	43 商用車運行状況等の提供	×		
		44 商用車取扱い貨物情報の提供	×		
		45 他機関の運行状況情報等の提供	×		
		46 商用車の連続自動運転	×		
		127 バス、軌道への優先信号の提示	×		
		128 バスレーン等の専用車線の運用監視	×		
		129 道路交通情報の提供	×		
		130 公共交通の運行状況情報の提供	×		
		131 公共交通の緊急事態発生情報の提供	×		
		132 高速バス利用者情報の提供	×		
8 歩行者等の支援	17 経路案内	47 施設、経路等の情報の提供	×		
		48 経路誘導	×		
		49 信号制御による歩行者の安全確保	△		
		50 車両等の連携による歩行者等の安全確保	×		
		51 歩行者等の位置情報の提供	×		
		133 道路交通情報の提供	×		
		134 運行状況情報の提供	×		
		135 緊急事態発生情報の提供	×		
		136 貨物運送情報の提供	×		
		137 他機関の運行状況情報等の提供	×		
9 緊急車両の運行支援	19 緊急時自動通報	52 緊急時通報	×		
		20 緊急車両経路誘導・救護活動支援	×		
		53 緊急車両誘導・救護活動支援	×		
		54 車載発生時の周辺車両への発信	×		
		55 緊急車両の最適経路による誘導	×		
		56 緊急車両を優先誘導するための信号管理	×		
		57 一般車両への緊急車両接近の通報	×		
		58 緊急車両の運行管理	×		
		59 災害時の復旧・救護車両の運行支援	×		
		60 移動中の高度情報通信社会の流通情報の利用	×		
10 その他	21 高度通信社会関連情報の利用	54 高度情報通信社会の流通情報の利用	×		
		55 マルチモーダル関連情報の利用	×		
		56 ITSとの機能連携	×		
		61 移動中の情報ネットワークアクセス	×		
		62 移動中の車内ハンキングサービスの利用	×		
		63 歩行者等の観光周遊ルート情報の利用	×		
		64 踏切に関する列車への危険警告	×		
		65 移動中の公共交通機関利用予約・チェックインサービスの利用	×		
		66 自己バス等での公共交通機関の予約チケット発券サービスの利用	×		
		67 公共交通機関内における予約チェックインサービスの利用	×		
68 キャッシュレス等における公共交通機関の利用	×				
69 汎用的な有料道路等の決済方法の利用	×				
70 沿道施設機能との連携	×				
71 緊急活動支援情報の利用	×				
72 EDIの活用による物流の効率化支援	×				

※○: 導入済み △: 導入中であるもの、不完全 ×: 未導入

### 3.4.2. 地域・交通・既存 ITS 施設・組織構造・アーキテクチャ比較分析からの課題整理

#### (1) 地域課題

- 人口・経済ともに成長を続けているが、持続的発展を継続するための交通システム構築が課題
- 都市のスプロール化に対応可能な交通システム構築が課題
- 地域特有の気候・季節により頻繁に冠水するポイント・区間が存在

#### (2) 交通課題

- 朝・夕ピーク時に渋滞が発生し、ピーク時間の対策が課題
- 市街地内の路上駐車が増加
- 公共交通が不足し、利用者数も減少
- 信号交差点形状、信号現示、右左折レーンの整備などが問題となり渋滞が発生

#### (3) 既存 ITS 施設における課題

- マスタープラン等が存在しないため計画に沿った整備がされていない。
- 交通関連のセンターが2か所存在しており、責任の明確化および統合化が課題
- 交通制御と保安のためのシステムが分かれており、管理者も分かれているため、今後統合化、適切な管理へ向けた組織構築が必要
- 道路交通状況の基本的状況把握のためのシステムが未整備
- 機器に関する国内統一規格が未制定

#### (4) 組織構造上の課題

- 交通警察の CCTV モニタリングセンターと EDL (元 VUDDAA) のセンターにおける役割の明確化が課題
- 施設維持のための財源確保が課題

#### (5) アーキテクチャ比較分析から導かれる課題

- 道路管理効率化・交通管理最適化に関するシステム拡充・統合化検討
- その他未着手部分における導入計画の策定
- 収集系、処理系、提供系機器の充実

#### (6) 技術レベルから導かれる課題

- 交通制御を行う機関の技術力不足により、信号制御システムが稼働しておらず、システム操作等におけるトレーニングが必要。またシステムが故障したままの状態。
- VUDAA から EDL へ信号制御関連センターおよび路側施設が移管されたが、交通流制御を行うための技術が蓄積されていない。

### 3.4.3. 今後導入すべき ITS メニューの整理

ラオス国においては、現況の交通状況をリアルタイムに把握するための収集系設備が不足しており、またそれを処理するセンター側機能も不足している。また情報板などの提供系施設がない。交通量は増加傾向にあり渋滞・事故の悪化が懸念されることから、上記、とりわけ交通流の整流化に係る ITS メニューの早期の導入が望ましい。現況課題を踏まえ、下表に上述した ITS 開発分野を基にしたラオス国における各 ITS 開発分野のプライオリティ及びインパクトを想定・整理した結果を示す。不足してはいるものの基盤のある CCTV・データベースに関連する交通管理及び道路管理分野が最も優先度が高くかつ影響も大きいと想定される。

表 3-10 ITS 導入のプライオリティとインパクト（出典：調査団）

開発分野	プライオリティ	インパクト	備考
ナビゲーションシステムの高度化	中	中	
自動料金収受システム	低	小	現状では高速道路が無い
安全運転の支援	中	大	渋滞、事故の監視・管理で効果が高いと想定
交通管理の最適化	高	大	渋滞、事故の監視・管理で効果が高いと想定
道路管理の効率化	高	大	
公共交通の支援	中	中	
商用車の効率化	低	小	
歩行者等の支援	低	中	
緊急車両の運行支援	中	中	
その他	中	小	

上記を踏まえ、次項に短期・中期・長期に導入が考えられる ITS メニューの整理結果を示す（当該国に ITS に係る基準がないため、日本の ITS メニューを参考とし、漏れがないよう整理）。なかでも短期的に整備すべき具体的な ITS メニューは以下の通りである。また、これらを統合する交通管制センターの導入も必要と考えられる。※短期：今後5年以内、中期：今後10年以内、長期：今後15年以内かそれ以降

表 3-11 短期整備 ITS メニュー(案)とその効果（出典：調査団）

No	短期整備 ITS メニュー(案)	付帯施設とシステムの効果
1	交通情報提供システム	施設:ラジオ、情報板、WEB 等 収集し、処理したデータを道路ユーザーへ提供し、交通流の最適化を図る
2	渋滞状況把握システム	施設:GPS もしくはビーコン 渋滞状況をリアルタイムにモニタリングする。データベースは今後の道路整備計画、交差点改良計画等へも活用可能
3	交通量常時観測システム	施設:音波センサ、CCTV(画像解析)等
4	CCTV モニタリングシステム	施設:CCTV 路面状況、流動、事故等の監視

5	気象観測システム	施設:各種センサ(気温系、風向計、冠水検知器、雨量計、視程計など) 気象状況を把握し、道路利用者への事前情報提供へ活用する。
6	信号最適化システム	施設:信号灯器、制御盤、最適化プログラムソフトウェア 信号制御を面的に制御し、交通流の最適化を図る。
7	速度監視システム	施設:音波センサ、CCTV(画像解析等) 速度超過違反車両や速度現況を点で把握する。
8	違法駐車取り締まりシステム	施設:CCTV(画像処理)もしくはセンサ 駐車違反取り締まりを行うことで都市内交通の円滑化および違反車両の自動検挙を行う。
9	交通事故検知システム	施設:CCTV(画像処理) 事故多発地点において突発事象を検知できる画像解析カメラを用い、事故の自動検知を行うことで二次災害の発生を防ぐ。
10	交通違反取締システム	施設:CCTV、ループコイル 信号無視車両、車線無視車両などを自動で取り締まる。
11	道路・構造物 DB システム(台帳の DB 化)	施設:道路・構造物 DB ソフトウェア 既存の道路・道路構造物を DB 化し、業務の効率化支援につなげる。
12	事故統計 DB システム	施設:事故 DB ソフトウェア 事故発生地点を GIS 上で整理することで多発地点の把握や事故の種類に応じたより細かな対応が可能となる。
13	業務支援システム	施設:業務支援ソフトウェア 道路使用許可、工事申請許可等の自動化を行うことで業務効率化を支援する。
14	リバーシブルレーンシステム	施設:音波センサ(交通量常時観測機器)、CCTV(流動監視用) ピーク時の交通需要の変化に対応するため、主要幹線道路等で車線の方向を変更し交通流の整流化を行う。

ビエンチャンにおいては、都市交通における包括的なマスタープランの改訂が急務であるが、現在導入されてきているバスや JICA で実施中の EV 導入可能性調査など交通関連調査が実施されてきており、ITS はそれらを統合する役割も有している。一方で、ラオスにおいては現状では ITS を管理し交通制御する母体が決まりきっていないことや、信号現示が適切でないことや信号形状が土木構造的に思わしくないことなど ITS コントロールセンターを整備しつつ適切な管理体制の構築とそれと合わせた信号交差点改良が望まれる。

表 3-12 導入が考えられる ITS メニュー(案) (出典:調査団)

開発分野		日本のシステムアーキテクチャ		システム	導入可能時期 ラオス		
開発分野	利用者サービス	個別利用者サービス	システム				
1 ナビゲーションシステムの高度化	1 交通関連情報の検討	1 ドライバーへの経路情報の提供	提供システム ■カーナビゲーションシステム、スマートフォン、WEBシステム、デジタルサイネージ等の情報端末 ■道路情報板やラジオ等による渋滞情報、経路情報などの情報提供システム	中 短			
		2 ドライバーへの他機関情報の提供					
		3 経路情報の事前提供					
		4 他機関情報の事前提供					
		2 目的地情報の提供	5 目的地情報の事前提供	収集システム ■目的地情報提供のための各種DB ■機関間の情報統合 ■その他基本的収集機器 → 渋滞状況把握システム、交通量常時観測システム等	中 長 短		
			6 ドライバー等への目的地情報の提供				
			7 SA、PA、等における目的地情報の提供				
2 自動料金収受システム	3 自動料金収受	8 有料道路での自動料金収受	自動料金収受システム ■ETC ■ERP ■駐車場自動支払いシステム	長 長			
		9 駐車場、フェリー等での自動料金収受					
3 安全運転の支援	4 走行環境情報の提供	10 道路環境情報の提供	提供システム ■カーナビ、WEB等による提供 → 情報収集は路側機器、台帳DBによる	中 短			
		11 周辺車両情報等の提供					
		5 危険警告	12 前方車両等に関する危険警告	交通制御システム ■車両単独もしくは車車間路、車間通信による交通制御システム	長		
			13 側方車両等に関する危険警告				
			14 前方横断車両等に関する危険警告				
			15 ドライバー・車両状態に関する危険警告				
			16 前方車両等に関する運転補助				
		6 運転補助	17 側方車両等に関する運転補助				
			18 前方横断車両等に関する運転補助				
			19 ドライバー異常に関する運転補助				
			20 一般車両の自動運転				
7 自動運転	21 管理車両の自動運転						
4 交通管理の最適化	8 交通流の最適化	22 交通管理の企画支援	交通量常時観測システム ■速度監視システム ■渋滞状況把握システム	短 短			
		23 交通管理・施設業務の支援					
		24 駐車対策等の支援	台帳DBシステム ■業務支援システム等	短 短			
		25 運転者支援の高度化					
		26 警察活動の支援	違法駐車取り締まりシステム ■駐車場満空情報提供システム ■駐車場調査DB	短 中			
		27 交通秩序の維持					
		28 信号制御の最適化	維持管理業務効率化システム等	中			
		29 経路誘導					
		30 動的レーン制御	事故統計データベースシステム ■交通事故検知システム ■交通違反取締システム ■速度超過、信号無視等	短 短			
9 交通事故時の交通規制情報の提供	31 事象対応交通管理の支援	災害情報収集・共有・提供システム	長				
5 道路管理の効率化	10 維持管理業務の効率化	32 道路管理業務の支援	交通量常時観測システム ■速度監視システム ■渋滞状況モニタリングシステム ■道路・構造物台帳DB ■CCTVモニタリングシステム ■各種センサーによるモニタリングシステム → 気象計(雨量、路温)、トランク、CCTV等	短 短 短 短 短			
		33 道路管理作業の効率化					
		34 通行規制実施の最適化					
		35 災害復旧・復興の効率化					
		11 特殊車両等の管理			36 特殊車両等の管理	車両通行申請許可の電子化システム ■軸重計等による過積載検知システム	中 短
12 通行規制情報の提供	37 危険物輸送車両の走行把握	規制情報提供システム → 情報板、ラジオ、カーナビ等による	中				
	38 通行規制情報の提供						
6 公共交通の支援	13 公共交通利用情報の提供	39 公共交通運行・乗り継ぎ情報の提供	公共交通乗継検索システム ■他公共交通機関情報連携システム	中 長			
		14 公共交通の運行・運行管理支援			40 タクシー・デマンドバスの利用支援	デマンドバスシステム	中
					41 公共交通の優先通行の実施	公共交通優先信号システム	中
		42 公共交通運行状況等の提供	他公共交通機関情報連携システム ■高速バス乗り継ぎ情報提供システム	長 中			
7 商用車の効率化	15 商用車の運行管理支援	43 商用車運行状況等の提供	運行管理、運行状況提供システム ■貨物管理システム ■他機関の運行状況情報提供 ■車両の自動運転システム	中 長 長			
					44 商用車取扱い貨物情報の提供		
					45 他機関の運行状況情報等の提供		
	16 商用車の連続自動運転	46 商用車の連続自動運転					
8 歩行者等の支援	17 経路案内	47 施設、経路等の情報の提供	歩行者支援システム → 障害者、高齢者等	長			
					48 経路誘導		
		18 危険防止			49 信号制御による歩行者の安全確保 50 車両等の連携による歩行者等の安全確保	歩行者優先信号システム ■車両制御システム → 路車間通信、車車間通信による	中 長
		51 歩行者等の位置情報の提供	高齢者等の位置情報提供	長			
9 緊急車両の運行支援	19 緊急時自動通報	52 緊急時通報	事故検知、通報システム ■車両間情報提供 → 車車間通信による ■公共交通優先信号システム ■カーナビゲーションシステムを活用した経路誘導	中 長 中			
		20 緊急車両経路誘導・救援活動支援			53 緊急車両誘導、救援活動支援		
10 その他	21 高度通信社会関連情報の利用	54 高度情報通信社会の流通情報の利用	テレマティクス、3G等の情報通信網の拡大 ■観光支援システム → 観光情報提供等	短 中			
					55 マルチモーダル関連情報の利用	ICカードを用いたキャッシュレス乗り継ぎシステム	中
					56 ITSとの機能連携		

※短: 短期 今後5年以内 中: 中期 今後10年以内  
長期: 今後15年以内かそれ以降



前頁の表から短・中・長期別に各システム導入時期を整理し、当該国の技術レベルを踏まえ想定されるプライオリティ、インパクトを検討した。本都市圏では渋滞・事故が増加している状況であるがシステムが故障中のものがあることを踏まえると、渋滞改善・交通事故削減のためのITSシステムを優先的に整備することが望ましいと考えられる。特に短期に挙げているプライオリティの高いシステムにおいては広い範囲で情報を収集・提供できることから、システム導入によるインパクトも大きいことが予想される。中長期においては、当該国の技術レベルの向上が必要となるが、現在増加している駐車台数の管理・取り締まりの強化としてシステムを導入することで、阻害される交通が減少し、市街地の渋滞改善に資する効果が期待される。

表 3-13 ITSメニュー(案)のプライオリティ・インパクト (出典:調査団)

導入可能時期	システム名称	インパクト
短期	渋滞状況把握システム、交通量常時観測システム等の基本的収集機器	(導入準備中)都市圏の渋滞改善及び交通状況把握
	CCTVモニタリングシステム	(導入済みであるが不十分)渋滞規模、事故発生時の状況把握、対応の迅速化
	信号(中央感応制御方式)	(導入されているが技術レベルが低いことにより使いきれていない)交通流の最適化による渋滞交差点及び周辺路線の渋滞改善
	事故統計データベースシステム	事故発生状況、事故類型の把握及び対策検討の基礎資料としての活用
	交通事故検知システム	迅速な事故車両・ユーザーの救助
	交通違反取締システム(速度超過、信号無視等)	違反車両特定の迅速・省力化
	路側機器、台帳DB	基本データの収集、データベース化
	違法駐車取り締まりシステム	違法車両が減少することにより、駐車車両による交通阻害を軽減
	道路・構造物台帳DB	データベース化による道路維持・補修の効率化
	業務支援システム等	業務効率化、経費削減
	各種センサーによるモニタリングシステム(気象計(雨量、路温)等)	気象情報により通行止め等の情報を道路ユーザーに提供することで経路誘導情報等のユーザーサービスを実施
	リバーシブルレーンシステム	交通状況に合わせた道路利用による交通処理の最適化
	道路情報板やラジオ等による渋滞情報、経路情報などの情報提供システム	経路誘導による交通転換の促進による渋滞改善
	軸重計等による過積載検知システム	過積載車による道路への損傷を回避、維持管理費の削減
中期	テレマティクス、3G等の情報通信網の拡大	道路ユーザーへの情報提供手段の拡大
	駐車場満空情報提供システム	駐車場所への案内、違法駐車削減、駐車場を探す交通の削減(交通の削減)
	運行管理、運行状況提供システム(バス)	管理の効率化、ユーザーへの運行状況の情報提供によるサービス向上
	目的地情報提供のための各種DB	情報提供システムと併せて道路ユーザーのニーズに合わせた情報提供の実施
	公共車両優先信号システム	公共交通への運行阻害の軽減、発着時刻の定時性確保等の利便性向上
	維持管理業務効率化システム等	道路、ITS施設等の維持管理を支援、経費削減
	貨物管理システム	貨物車の荷物、配達場所等から適切な経路への誘導、管理の効率化
	駐車場調査DB	駐車場利用規模の把握により、どのエリアで利用が多いか等から駐車場の増設・整備の検討資料として活用
	公共交通乗継検索システム	ユーザーの利便性向上
	ICカードを用いたキャッシュレス乗り継ぎシステム	ユーザーの利便性向上、券売所等での待ち時間削減(サービス向上)
	カーナビ、WEB等による経路誘導、情報提供	渋滞、規制等の情報を事前に提供することで、交通流を最適化
	規制情報提供システム(情報板、ラジオ、カーナビ等による)	各種センサーからの情報と併せて通行可能な経路を情報提供し、交通の停滞を回避
	歩行者優先信号システム	歩行者通行を優先による事故の減少、人の流れの整流化
	観光支援システム(観光情報提供等)	観光施設、宿泊施設等の情報提供サービスの利便性向上
長期	車両通行申請許可の電子化システム	料金所の人件費削減、許可待ちの車両滞留の減少による渋滞改善
	デマンドバスシステム	高齢者等の移動手段確保、支援による交通サービスの向上
	カーナビゲーションシステム、スマートフォン、WEBシステム、デジタルサイネージ等の情報端末	情報入手手段の拡大による情報提供サービスの向上
	機関間の情報統合化	情報統合による基礎データ、管理等の情報の共有の効率化、適正化
	他公共交通機関情報連携システム	乗り継ぎ利便性向上、他の交通手段選択の情報提供により移動効率を向上
	ETC	(現在高速道路は整備されていない)料金支払いの簡易化によるサービス向上、料金所の人件費削減、許可待ちの車両滞留の減少による渋滞改善
	ERP	車両の流入規制による交通の転換促進、渋滞改善、事故の減少
	駐車場自動支払いシステム	支払い待ち滞留、人件費の削減
	車両単独もしくは車車間、路車間通信による交通制御システム	他の車両からの情報提供・収集による移動の円滑化
	災害情報収集・共有・提供システム	災害時の道路等の詳細情報の提供・収集による緊急時における移動・対応(道路管理者)状況の共有
	他機関道路情報提供	情報の統合による道路情報の共有
	車両の自動運転システム	ユーザーの利便性向上
	歩行者支援システム(障害者、高齢者等)	障害者、高齢者の移動の安全性・利便性向上
	車両制御システム(路車間通信、車車間通信による)	ユーザーの安全性向上
高齢者等の位置情報提供	事故の減少、ユーザーの安全性向上	

プライオリティ 高:  中:  低:

### 3.4.4. 技術支援、財政支援の方向性について

上記までに整理した課題を踏まえると技術支援・および財政支援の方向性については以下の方向性が考えられる。

SCATS、CCTV などの渋滞・事故に関するシステムが導入されているものの使いこなせていない状況を鑑みると、技術トレーニングや研修による管理者の技術レベルの向上が必要と考えられる。その後、システムの計画から実施、運用維持管理まで包括的に捉え行うことが望ましい。中長期での導入が考えられる ITS に係る整備や交通管制運用については、技術的にやや高度になることやデータベース等の整備が必要となるため、専門家派遣等により技術レベルの向上、改善を図っていくことにより、ラオス国における ITS の運用が適正化されることが考えられる。

表 3-14 技術支援、財政支援の方向性(案) (出典:調査団)

No	支援の種類	目的
1	技術協力:技術協力プロジェクト	既存 ITS システムに関する技術トレーニング、研修の実施
2	技術協力:M/P・システムアーキテクチャの検討・策定	交通関連施設の包括的なマスタープランの策定支援および ITS アーキテクチャの検討を支援する。
3	技術協力・開発調査: 標準規格の決定	ITS 関連機器の国家標準規格の策定支援を行う。
4	技術協力・開発調査: パイロットプロジェクトの実施支援 (短期)	マスタープランにおける短期プロジェクト実施支援を行う。(基本設計、導入スケジュール等)
5	財政支援・無償支援: パイロットプロジェクトの実施支援	パイロットプロジェクトの実施支援を行い、本邦 ITS 導入拡大へ向けた無償支援を実施する。
6	財政支援・有償資金協力	中・長期 TIS メニューに対して有償資金協力の支援を実施する。
7	技術協力プロジェクト	交通管制運用等に関する専門家派遣、研修員の受入れ等

### 3.4.5. ITS 具体的支援（案）

前述の地域・交通・既存 ITS 施設・組織構造・アーキテクチャ比較分析からの課題整理、今後導入すべき ITS メニューの整理および技術支援、財政支援の方向性を踏まえてラオス国における ITS 具体的支援（案）を示す。

#### (1) 現状と課題の再整理

ビエンチャンの交通課題は下記のとおりである。

- ▶ ピーク時間帯の交通渋滞が深刻化している。
- ▶ 公共交通が不足している。

ITS の現状と課題は下記のとおりである。

- ▶ 個別に導入されつつあるがその統合化がなされていない。
- ▶ 維持管理をする技術力がない。
- ▶ 標準規格がない。
- ▶ CCTV については交通警察（中国借款）と VUDAA から移管された EDL（電力庁；フランス無償）によりそれぞれのセンターで管理されている（EDL のセンターは故障中）。お互いの連携はなされていない。
- ▶ 信号制御は VUDAA より EDL に移管されたところであり、交通技術者がおらず、運用ができない。

#### (2) ITS 具体的支援（案）

##### 1) ITS マスタープラン作成

上述の課題に対して、ITS マスタープラン作成の開発調査を早急を実施することを検討する。ITS マスタープラン作成は公共事業交通省やビエンチャン市からも強い要請があった。マスタープランの中で検討すべき項目は下記のとおりである。

- ▶ 国・市・警察を横断する ITS 推進組織を作る。
- ▶ 既に導入されている CCTV 等の ITS 設備の統合あるいは相互運用を早急を実現する。
- ▶ 交通警察の保有する既存の管制センターの情報を道路管理者である DPWT が有効活用できるようにする。
- ▶ JICA の供与した市内バスおよび現在 ADB で検討中の市内シャトルバスにおいてバスロケーションシステムや IC カードによる決済サービスを導入する。
- ▶ 開発調査において、技術移転を目的に、特に制御に課題がある信号システムについて市内交差点でパイロットプロジェクトを実施する。

##### 2) 本邦研修の実施

技術力の向上及び我が国 ITS の宣伝を目的として ITS に関する本邦研修を実施することも検討する。

## 第4章 カンボジア共和国

### 4.1 国家レベルにおけるITS関連施策概要

#### 4.1.1 国家概要

カンボジア共和国（以下、カンボジア）は面積 181,035km<sup>2</sup> あり、国土は中央平原、丘陵、大地周辺山岳部に大別される。1 首都（プノンペン）及び 23 の州から構成され、首都・州の下には区・郡、その下には地区・町がある（2012 年現在）。



バンテアムエンチェイ州
バッドンボーン州
コンボンチャーム州
コンボンチュナン州
コンボンスプー州
コンボントム州
カンポット州
カンダール州
コッコン州
カエプ州
クラチェ州
モンドルキリ州
ウドンミエンチェイ州
バイリン州
プノンペン特別市
プレアシアヌークビル州
プレアヴィヒア州
ボーサット州
プレイヴェーン州
ラタナキリ州
シエムリアップ州
ストゥットレン州
スヴァーイリエン州
ターカエウ州

図 4-1 カンボジアの行政区分（出典:United Nations）

#### (1) 人口

カンボジアの人口は 2010 年時点で約 1414 万人に及ぶ。経年的に増加傾向にあり、2002 年から 2010 年にかけて毎年約 16 万人ずつ増加している。

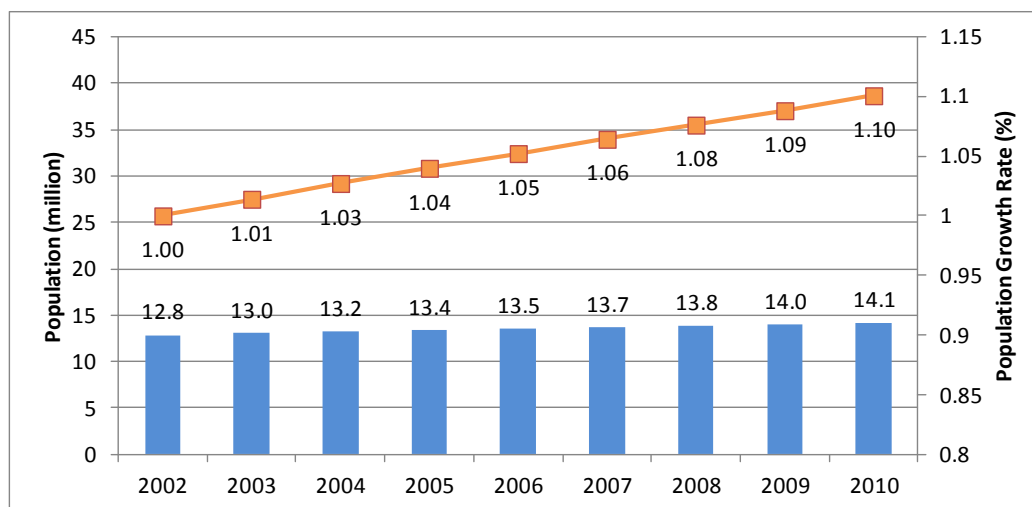


図 4-2 カンボジアの人口推移（出典:World Bank）

## (2) 経済・産業

カンボジアにおける GDP（国内総生産）は増加傾向にあり、2010年時点で112.42億ドルとなっている。2005年以降から2009年にかけて GDP 成長率は減少しているが、2010年には6%と2008年の水準に回復している。また、2010年における一人当たりの GDP は795ドルとなっている。

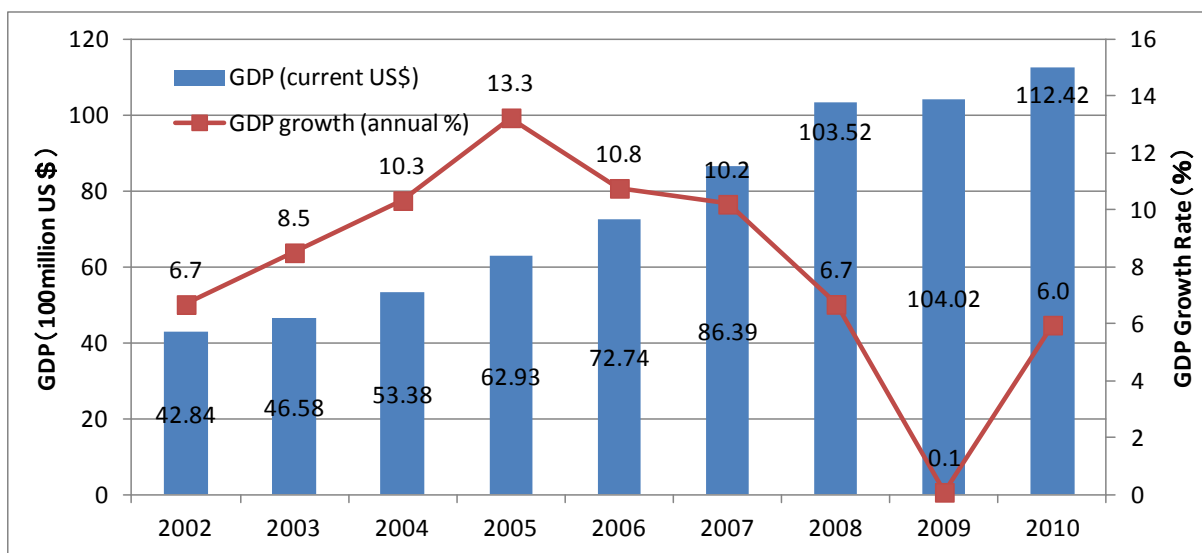


図 4-3 カンボジアの GDP、GDP 成長率経年推移（出典:World Bank）

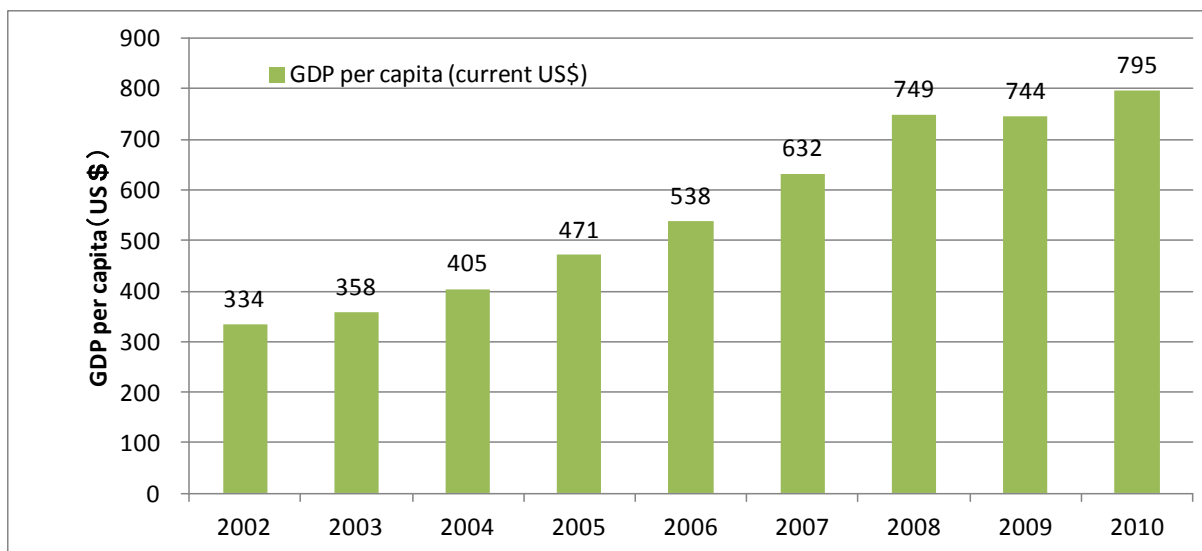


図 4-4 カンボジアの国民一人当たり GDP 推移（出典:World Bank）

また、カンボジアの国民総所得は成長しており、2002年 約4億ドルが2010年に約11億ドルと約3倍の増加を示している。GNI成長率は2005年以降から2009年にかけて減少傾向にあるものの、2010年には約5%まで回復している。

カンボジアの産業構成は、農業（GDPの約33%）、縫製業（約9%）、建設業（約6%）、観光業（GDPの約5%）となっている。（※日本国外務省HP）。

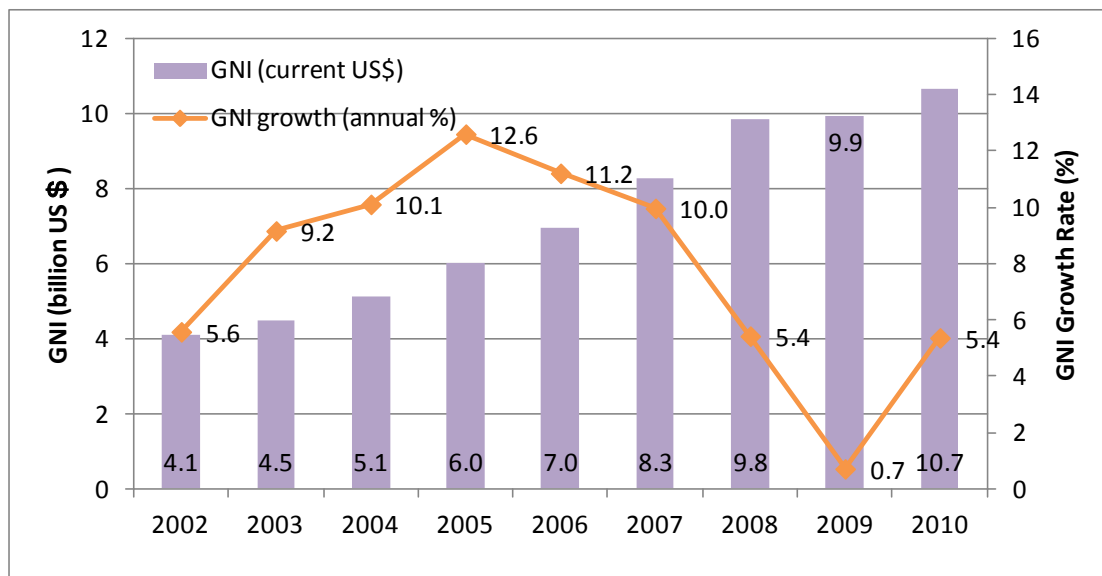


図 4-5 カンボジアの GNI 及び GNI 成長率の推移（出典:World Bank）

表 4-1 カンボジアの貿易関連データ（出典:日本国外務省 HP）

No	緒元	内容	
1	輸出額	輸出 43 億ドル(2010 年、経済財政省(MEF)資料)	
2	輸入額	輸入 60 億ドル(2010 年、経済財政省(MEF)資料)	
3	主要輸出品目	衣類(89.0%)、ゴム(2.5%)、コメ(1.0%)	
4	主要輸入品目	織物(45.5%)、石油製品(13.9%)、車輛(5.3%)、建設資材(5.1%)	
5	主要貿易相手国	輸出	米国(34.1%)、香港(24.8%)、シンガポール(7.7%)、カナダ(4.9%)、オランダ(4.2%)、[日本(1.6%)]
		輸入	中国(24.2%)、タイ(14.1%)、香港(11.3%)、ベトナム(9.9%)、台湾(9.7%)、[日本(3.2%)]
6	通貨・為替レート	リエル(1 米ドル=約 3,988 リエル、2013 年 3 月現在)	

(3) 道路網

カンボジア国内の道路は、一桁国道が 2,052km、二桁国道が 2,643km、県道が 6,615km、地方道が 18,948km の総計 30,258km の道路が整備されている(2006 年時点)。

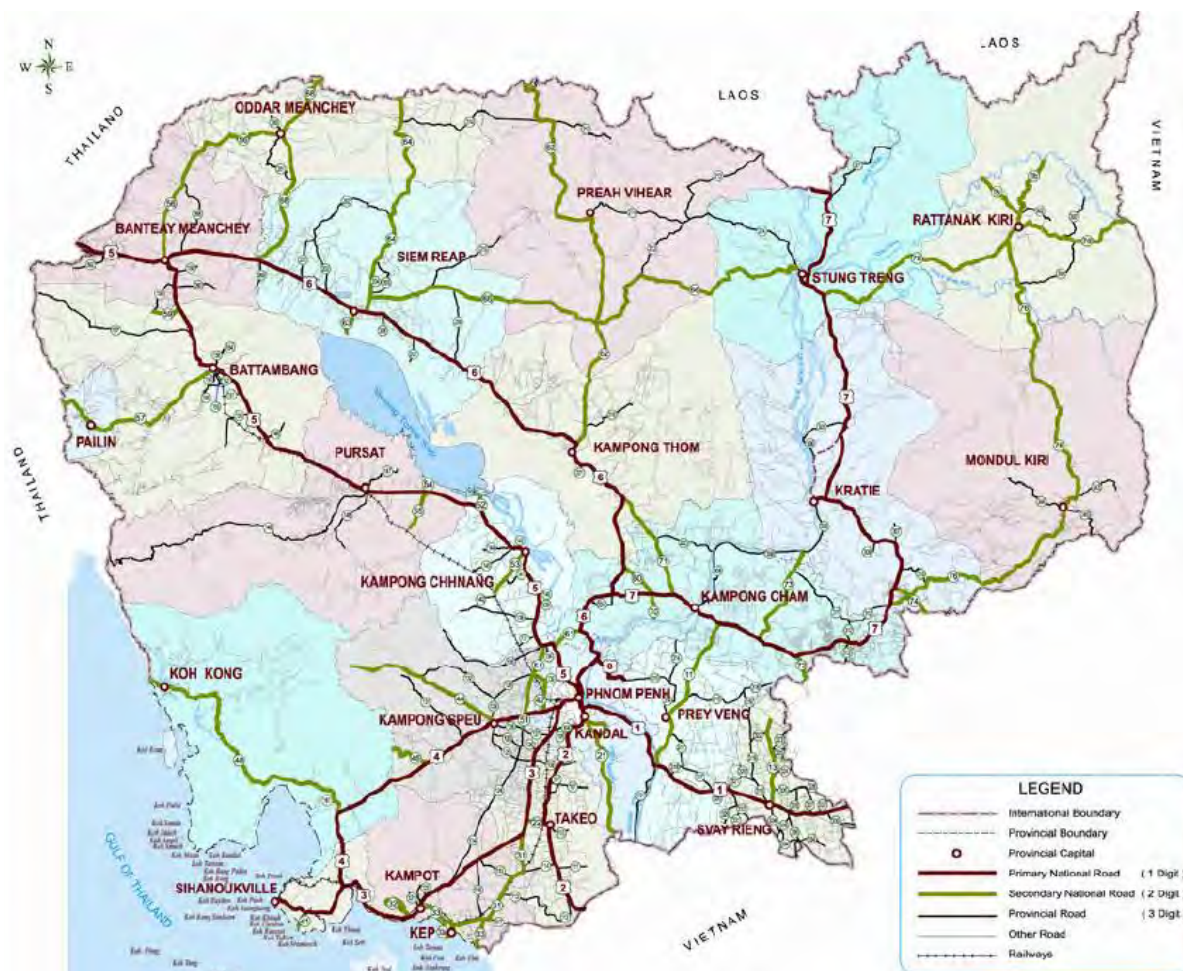


図 4-6 カンボジアの道路網 (出典:カンボジア国全国道路網調査(JICA))

#### 4.1.2 関連するステークホルダー

国家レベルでの ITS に関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。

表 4-2 インタビュー機関一覧(国家レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	International Cooperation Department, MPWT	5/21	局、課間の調整
2	Public Works Research Center, MPWT	5/21	GIS データの管理
3	Department of Public Works and Transport	5/21	部内の事務管理及び人事育成計画の作成、輸送手段、バスターミナル、建設工事の管理、交通インフラの維持管理、国道及び県道上の公衆衛生の維持管理、市または県における公共事業及び運輸関連計画の策定
4	Department of Order, MOI	5/23	道路上の交通管理、河川上の交通管理、公共治安の維持
5	Department of Road Infrastructure, MPWT	5/23	カンボジア国内の道路維持管理
6	Department of Land Transport, MPWT	5/23	車検、車両登録管理、公共交通、物流関係の運行許可管理、免許管理
7	Ministry of Posts and Telecommunications	5/24	通信に関する政策や規制、管理



以下に各行政機関の組織構成図(赤枠が訪問機関)を示す。また、インタビュー結果の概要について併せて記載する。

(1) MPWT

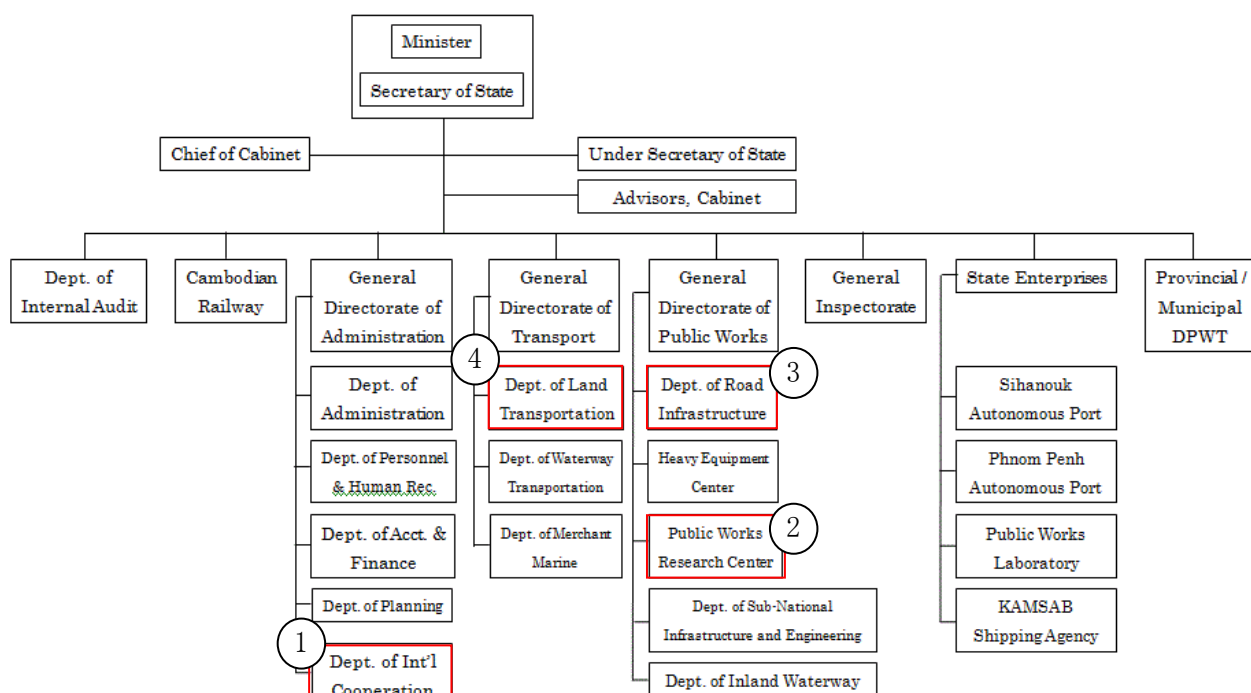


図 4-7 MPWT 組織構成図 (出典:調査団インタビュー結果)  
(図中記載の番号はインタビュー結果概要の記載番号と対応)

① Department of International Cooperation インタビュー結果概要

出席者: Deputy Director, International Cooperation Department Mr Shopal  
Officer, International Cooperation Department Mr Salpiseth

1) 組織構造・役割

公共事業省の傘下であり、局・課間を調整する役割を担当する課である。DPWT は国の機関であるが、実質はプノンペン首都圏の影響が強い。

2) 公共交通について

プノンペン市内にバスは存在しない。プノンペン首都圏で市内バスを計画中的である。また、フランスのコンサルタントである SYSTra がトラムの計画について実施中である。

3) 有料道路

BOT で実施しており料金収受区間がある。

4) 既存 ITS 施設

信号が中国から導入されている。管理はプノンペンキャピタルである。

5) 過積載検知システム

JICA のプロジェクトで過積載車両検知システムを導入しており、カンボジア各地にある。管理は様々な機関で行われており、Local Governmental Office や Traffic Police、Military police が常駐している。

## 6) CTN(Cambodian Television Network)

主要交差点 5 地点で CCTV を設置している。WEB やテレビのニュースで画像を提供している。各通信会社でも同 CCTV について情報提供を行っている状況である。

## ② Public Works Research Center インタビュー結果概要

出席者 : Deputy Director, Public Works Research Center Dr Shokha  
Deputy Director, International Cooperation Department Mr Shopal  
Officer, International Cooperation Department Mr Salpiseth

## 1) 役割

ITC(Information technology for communication)を発展させるための組織である。1996 年に GIS project が JICA によりスタートし、2003 年に技術移転も終了しており、様々な人的資源の投入も多方面の省庁から行われた。

最新の GIS データは世界銀行などいろいろな機関から収集しアップデートされたものである。DPWT や各プロジェクトからデータが集められ、そのたびにデータがアップデートされている。

## ③ Department of Road Infrastructure インタビュー結果概要

出席者 : Deputy Director of Road Infrastructure Department Mr.Chamnang

## 1) 役割

本課はカンボジア国内の道路維持管理を担当している。実際の維持管理は各 DPWT に任せられ、本課は全体の管理及び管理水準を決めている。維持管理については道路の復旧、舗装の打ち替え部門、植栽などの管理部門に分かれる。また、道路・橋などの部門があり、そこでは新規建設も担当している。また交通安全関係部署も存在する。

## 2) 道路の管理区分

MPWT は国道と地方道の維持管理を担当している。

国道 : 道路管理番号が 1 ケタ及び 2 ケタの道路

地方道 : 道路管理番号が 3 ケタおよび 4 ケタの道路

なお、Rural Road は Ministry of Rural Road が管理している。

## 3) ITS 関連施設

ITS 関連施設は保持していない。

## 4) 交通量について

交通量のデータは 2 年前のものがあるが、常時観測でなく、データは維持管理には利用されていない。交通量はマニュアルカウントでの計測である。

## ④ Department of Land Transport インタビュー結果概要

出席者：Director of Land Transport Department Mr Preap Chanvibol

## 1) 役割

本課は①車検、②車両登録管理、③公共交通、物流関係の運行許可管理、④免許管理を行っている。また、上記とは別に大臣が委員長を務める交通安全に関する委員会 NRSC (National Road Safety Committee) がある。NRSC には 16 省庁が含まれており、本局は省庁間調整やアクションプランの実施、NGO との協力などを行っている。

## 2) 管理範囲

カンボジア全土が管理範囲となる。

## 3) 既存 ITS 施設

ITS 関連施設は保持していない。

## 4) 関連計画

A：NRSC のアクションプラン：交通安全にかかわる総合的な計画であり、2005 年に策定。実施期間は 2006～2010 年であり、ADB から 5000 万 USD の援助が割り当てられた。アクションプランは事故統計の整備、事故対策予算の確保、対策結果の検査、子供への教育など 15 の構成となっている。

## 5) バス及びタクシーの種類

## A. バス

## ①都市間バス (Province to Province)

## ②プノンペンから隣国：

プノンペン→ベトナム行は 300 台ある。バスは 239 台、トラックは 61 台。

ベトナム→プノンペン行は 300 台バスが登録されている。

プノンペン→タイ行はバス 30 台、トラック 10 台が登録されている。

タイ→プノンペン行はバス 10 台、トラック 30 台が登録されている。

## ③レンタルバス：主に観光客用

## B. タクシー

①許認可を受けた二社：総量は明確には分からないが 100 台程度。

②許認可を受けていないタクシー：コミュニティ内で独自に運営。

## 6) 車両登録データベース

NAIDA (National Information Communication Technology Development Authority) が韓国からのローンで GAIS (Government Administration Information System) というシステムを構築した。現在は政府関係者のスキル不足によりしっかり動いてないものの、車両登録に関するデータベースは構築済みである。毎月データをアップデートして交通警察に送っている。

## (2) DPWT

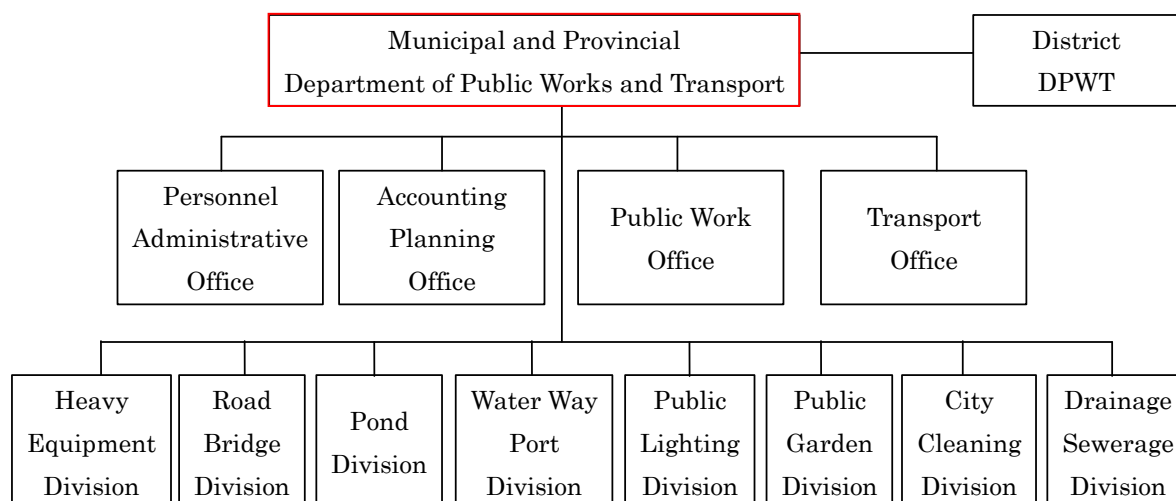


図 4-8 DPWT 組織構成図 (出典:調査団インタビュー結果)

## ① Department of Public Works and Transport インタビュー結果概要

出席者: Director of DPWT Mr SAM Piseth(挨拶後退席).

Deputy Director of DPWT Mr Moeng Sophan(退職中).

Chief of fire-cease division Mr Houg Chamreoun

Chief of transportation division Mr Nhem Vichheka

Deputy chief office of public works Mr Chou Kimtry

## 1) 役割

- A. MPWT の下部機関として市または県内の公共事業及び運輸関連の業務を実施する。
- B. 部内の事務管理及び人事育成計画の作成。
- C. 輸送手段、バスターミナル、建設工事の管理。
- D. 道路、橋梁、港湾 (Phnom Penh 港及び Sihanouk Ville 港を除く)、空港、下水道ネットワーク、排水処理場、フェリー港といった交通インフラの維持管理。
- E. 国道及び県道上の公衆衛生の維持管理。
- F. 市または県における公共事業及び運輸関連計画の策定。

予算については基本的には PPCH (Phnom Penh Capital Hall) から出ており、その他 MPWT、WB、JICA などプロジェクトに応じて様々である。

## 2) 既存 ITS 施設

- A. CCTV、Traffic Radio については Traffic Police が管轄。詳細は把握していない。
- B. 信号 64 機については DPWT 管轄であるが、交通警察も信号を触る権利があり密にコミュニケーションを取りながらオペレーションを行っている。信号の約半分はカウントダウンが導入されていない。現在、古い信号機の交換を実施中である。また信号 64 機のうち、60 機が中国製の制御盤を有しており、4 機は日本製のものである。

## 3) 関連計画

JICA 実施中の都市交通マスタープランにおいて最優先プロジェクトとして Local Area Traffic Control を検討する。そのほか Parking Management、一方通行道路システムの検討が予定されている。

フランスの支援でトラム（1 路線）そのアクセスとして BRT 3 路線を検討中である。来月末までにどの路線を行うか決定し、その後 F/S を実施予定である。

## 4) 公共交通

## A. タクシー

PPCH が許可しているのは、Global（白色タクシー）、Trans-Choice（黄色タクシー）であり、合計 142 台で運営されている。料金は DPWT で管理しており、km 当たりの単価が設定されている。

## B. TUKTUK

約 5,000 台が Phnom Penh に存在する。TUKTUK の標準料金は設定されていないがナンバーで営業エリアが管理されている。

## C. バス

City Bus については現在存在しないが、計画に基づき現在リスト作成済み。4 社から 2 社が選ばれている。Inter City Bus については MPWT の管轄である。

(3) MOI

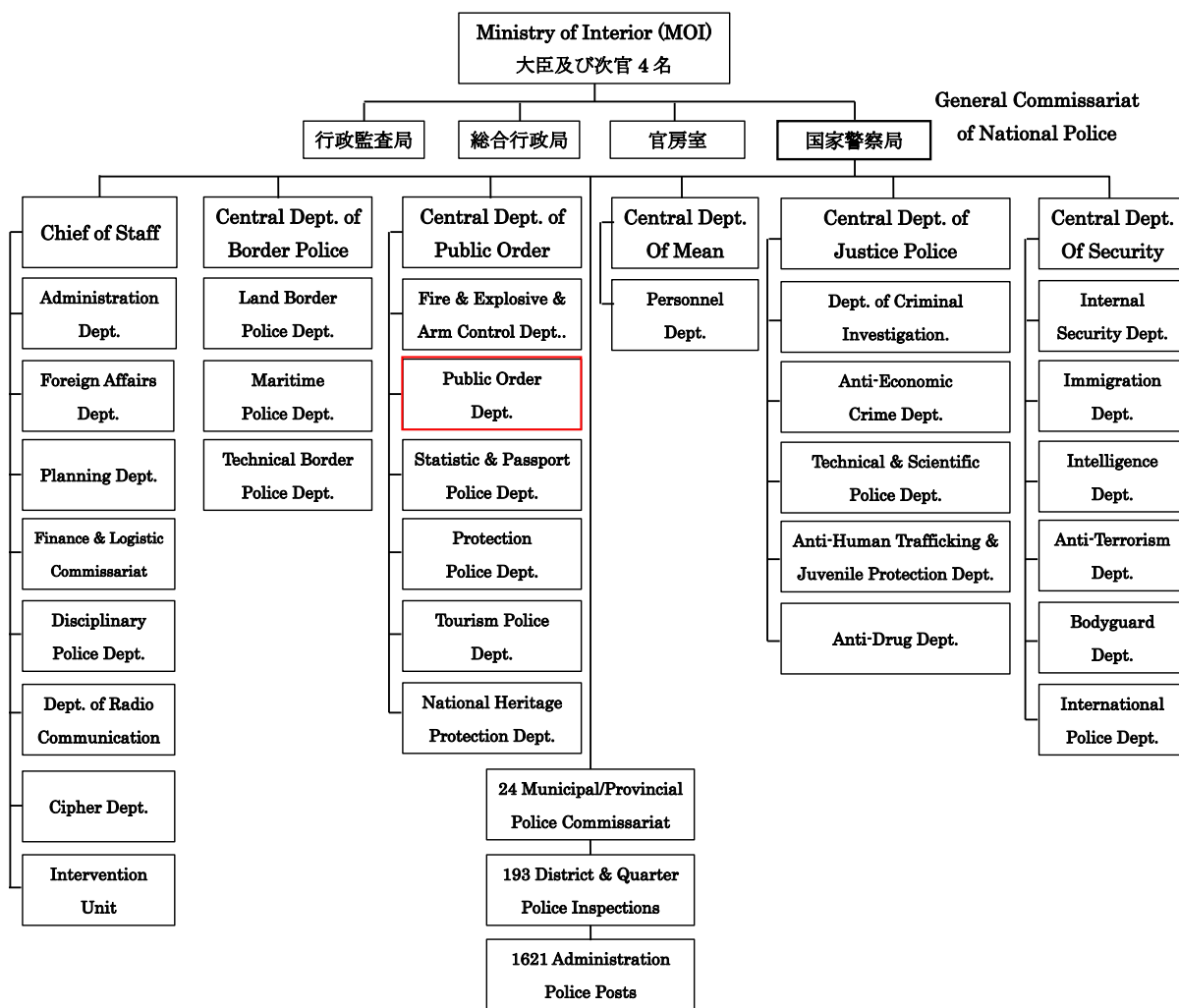


図 4-9 MOI 組織構成図 (出典:調査団インタビュー結果)

① Department of Order インタビュー結果概要

出席者 : Director of Radio Communication Department Major General OUM PHEN

Director of Public Order Department Major General HIM YAN

Chief of Radio Communication Department Mr UN PISETH

1) 役割

Department of Public Order の 3 つの役割

- A. 道路上の交通管理
- B. 河川上の交通管理
- C. 公共治安の維持

Department of Radio communication の 3 つの役割

- A. CCTV の管理
- B. トランシーバーシステムの管理
- C. 警察用ビデオ会議 : 計画中
- D. 警察用の電話 : 計画中

上記の事業は CCTV の一部を除き国費で行われている。

## 2) CCTV プロジェクト

カンボジアでは ITS は現在パイロットプロジェクトの段階である。

現在 General Commissariat of National Police、PPCH、DPWT で実施しており、Municipal Police も協力している。隣国（ベトナムからの無償資金協力、機器はイスラエル及びデンマーク製）からのパートナーシップで設置されている。基本的には観光地に設置されており、16 か所 20 機が設置されている。今月完成したばかりであり、電力が不安定なこと、雷、メンテナンス技術のあるエンジニアの不足などから非常に不安定な状態である。

## 3) 既存 ITS 施設

プノンペンには 26 か所に CCTV 30 機（1 機動作していない）が設置済みである。これらはベトナム政府から導入（寄付）されたもの（20 機）と EZECOM が導入したもの（10 機）の二種類がある。

## A. セキュリティモニタリング用

CCTV : 30 機 （内訳 20 機ベトナム政府からの寄付、10 機は EZECOM）

通信 : 光ファイバー

コンソール : ジョイスティック : 2 機（ベトナム政府からの寄付 20 機のみでの操作）

キーボード : 2 機

モニター : 総計 22 台（内訳 20 台 : ベトナム政府寄付分、2 台 : EZECOM の 10 台分）

サーバ : 1 台

無線機 : 数台

電話 : 9 台

## B. EZECOM からのデータ受信用

モニター 2 台、PC : 1 台、

サーバ（ネットワークドライブ+スイッチ）: 1 台

## C. その他

館内モニタリング装置、モニター : 2 機

## (4) MPT

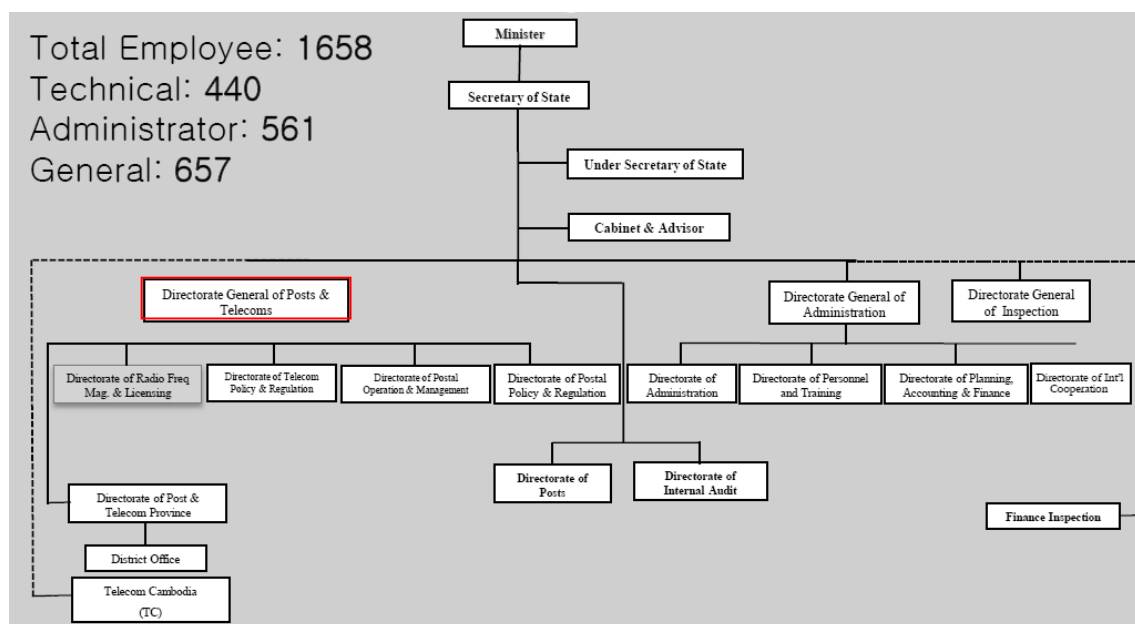


図 4-10 MPT 組織構成図 (出典:調査団インタビュー結果)

## ① Ministry of Posts and Telecommunications インタビュー結果概要

出席者: MPT Mr.Moa Director General

Telecom Regulation Department Mr.Hay Director、Mr.Sieng Deputy Director  
 Telecommunications Regulation Department Mr.Gnak

## 1) 役割

国営会社として、2006年に Telecom Cambodia が、2011年に Post Cambodia が分離し、当省では現在、通信に関する政策や規制、管理を行っている。

## 2) カンボジア国内での通信サービスについて

2012年3月時点での通信サービスごとの会社数は下表のとおりである。

表 4-3 通信会社数 (出典:調査団インタビュー結果)

No	Service	Operators
1	Mobile(2, 2.5, 3G)	8
2	Fixed WLL	8
3	International Gateway	3
4	ISP	27
5	VoIP	15
6	VSAT	1
7	DNS(.KH)	1,461
8	Internet Café	304

固定回線は7社 (Telecom Cambodia, Camintel, Mfone, Viettle, Sotelco, Hello, CamGSM)。シェアは Viettle が 84% を占める。国際企業は3社 (Telecom Cambodia, Royal Telecom International, Viettle)

携帯電話会社は9社 (うち1社が操業開始したばかり) あり、そのうち Viettle がシェアの40%を占める。



## 3) 通信回線

カンボジア国内で光回線を持つオペレーターは3社あり、総延長は22,380km (Telecom Cambodia:1,200km、Viettel Cambodia:16,000km、CFOCN(Cambodia Fiber Optic Cable Network、中国企業):5,180km) である。インターネット帯域はすべてのISPで8Gbpsとなっている。

## 4) 通信の統計

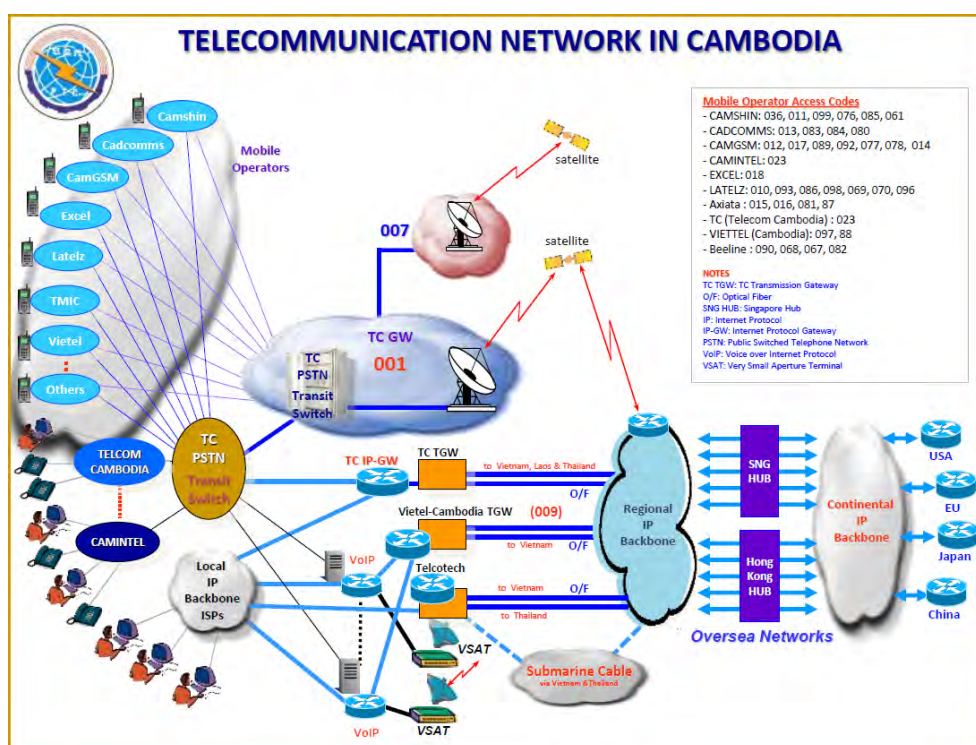
携帯電話は約1,570万台、固定回線は約56万台である。また、インターネットは170万回線である。(2012年1月時点)

## 5) 通信に関する法律

通信法及び通信とITに関わる法律、サイバー法、無線通信法が存在する。

今後、ITUや他国を参考に政策や技術の標準化を進めていくことを考えている。

## 6) 通信ネットワーク



## 4.1.3 関連計画

## (1) 経済開発計画/国家開発計画

## (ア) 四辺形戦略 (Rectangular Strategy)

国家開発計画の基盤となる国家戦略であり、2004年7月の第3次政権成立に伴いフン・セン首相が表明した。①農業分野の強化、②インフラの復興と建設、③民間セクター開発と雇用創出、④能力構築と人材育成の四辺を重点分野としてグッド・ガバナンス4項目(汚職撲滅、法・司法改革、行財政改革、及び兵員削減)を中心的課題と位置づけている。2008年9月の第4次政権成立後、フン・セン首相は第2次四辺形戦略を発表した。同戦略は旧戦略に加え、「法の支配」に重点を置いた平和、政治的・経済的安定性の実現、APEC・ASEAN等の地域的枠組みへの参加、カンボジア開発協力フォーラム等の連携枠組みの強化、公共財政改革の促進に特段の注意を払うこととしている。また、重点分野として特に地方のインフラ整備や灌漑等の農業開発が強調されている。(政府開発援助(ODA)国別データブック2011より)

## (イ) 国家戦略開発計画2009～2013(NSDP: National Strategic Development Plan)

カンボジア政府は四辺形戦略に基づく開発計画として、NSDP2009～2013を策定、2010年6月に発表した。(政府開発援助(ODA)国別データブック2011より)

## (2) 高速道路網計画・国家道路網計画

国家規模での高速・国家道路網計画はなく、主要都市における道路網計画が検討されている(プノンペンについては後述)。なおカンボジア国全国道路網調査(JICA)においては、2つの理念及び5つの戦略に基づき下記に示す道路網整備のコンセプトを提案している。

表 4-4 道路網整備における開発戦略のコンセプト (出典:カンボジア国全国道路網調査(JICA))

ビジョン	道路網整備の基本理念と開発戦略	道路網整備の戦略目標	具体的な道路整備の施策
[復興から 開発へ]	基本理念1: 国家の統治・経済開発に寄与する道路網整備		
	<b>戦略1 多極成長を可能とする国家基幹軸となる幹線道路網の形成</b> (地方中核都市の開発を支援する国家基幹軸の形成)	* 基幹道路(背骨)の整備により、効率の良い安定した国家社会経済活動を確保する * 交通混雑の激しい都市内道路の整備により、都市化の進むPPや地方の中核都市の効率的な活動を確保	1 桁国道に残存する未整備橋梁の改良、プノンペン市に集中する幹線道路の4車線化及びリングロードの建設、シェムリアップ・バタンバンなどの地方中核都市のバイパス建設
	<b>戦略2 国家フレームの形成と行政サービスの改善に寄与する道路網構築</b> (国家行政サービスの改善のための州都へのアクセス改善)	* 隣国の影響を受けている地方経済圏の国家経済への統合と保全を図る * 州都から基幹幹線道路(背骨)へのアクセス改善による国から地方都市への行政サービス改善	首都プノンペンと州都を結ぶ道路が雨期にも通行可能となるよう主要な2桁国道の全天候型道路への改善及び未整備のまま残っている橋梁の改善
	<b>戦略3 国際貿易・隣国交易の拡大を可能とする国際交易路線の強化</b> (国際貿易・交易の拡大による経済開発)	* GMSに指定されている国際回廊の道路整備による国際貿易の拡大 * 隣国交易の拡大によるタイ、ベトナム国境周辺地域の経済拡大	国際路線となっている1桁・2桁国道の機能向上、国境接続道路の整備、鉄道・水運・物流施設への接続改善
	基本理念2: 地方の経済開発・貧困削減に寄与する道路網整備		
<b>戦略4 開発の遅れた地方の経済開発を支援する道路網整備</b> (開発ポテンシャルの高い地域へのアクセス改善)	* 国家経済開発のなかで戦略的産業と位置付けられている観光、農業、工業による地域開発の促進	国の重要政策産業である3つの産業(観光、農業、工業)の開発支援に寄与するため、開発ポテンシャルの高い地域への2桁国道を中心としたアクセス改善	
<b>戦略5 貧困削減と地域の自立に寄与する地方道路の整備</b> (貧困削減・BHN改善と地域の自立)	* 村落から州都へのアクセス改善と地域間の相互連携によるBHNの改善 * 地域経済圏の確立による地域の自立発展	開発の遅れた国境周辺地帯、貧困地帯において、地域住民の生活基盤となっている州道・地方道路を、雨期にも通行可能となるよう維持管理体制の強化	

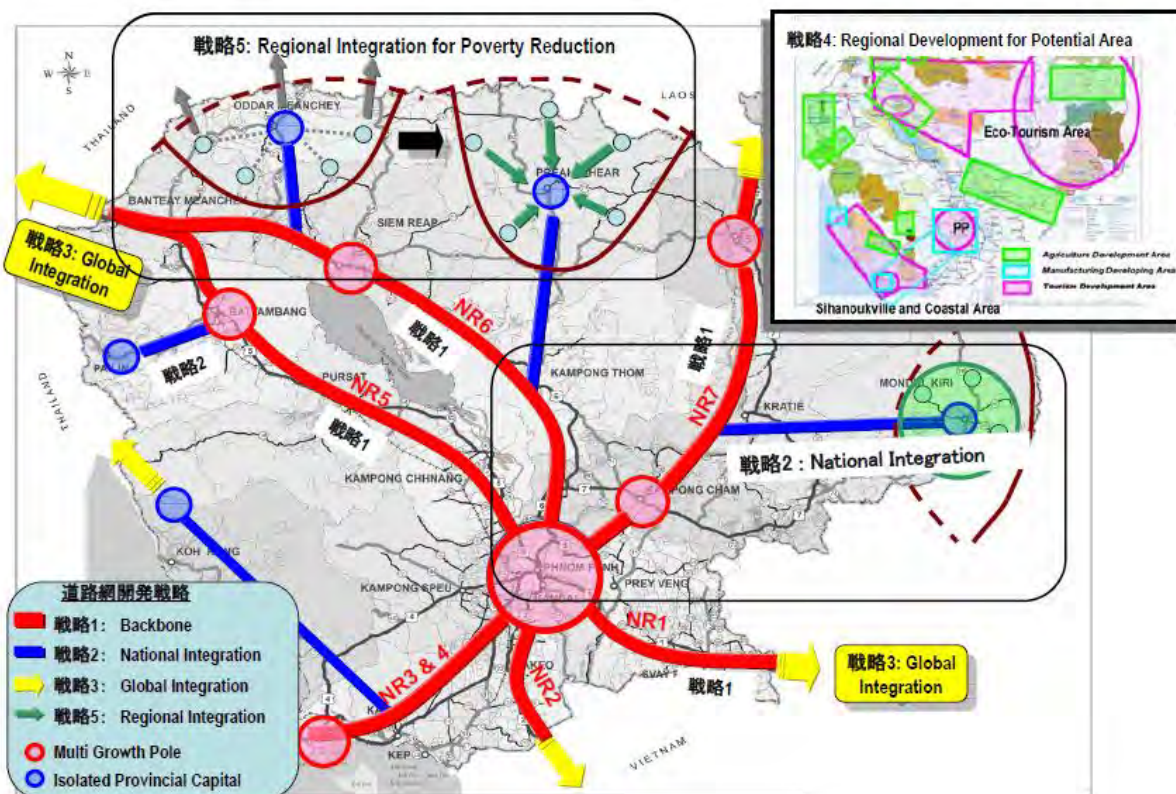


図 4-11 道路整備における開発戦略のコンセプト（出典:カンボジア国全国道路網調査(JICA)）

(3) 交通関連計画

国家規模での交通関連計画はなく、主要都市における道路網計画が検討されている（プノンペンについては後述）。

(4) 情報通信計画

国家としての計画は有していない。

(5) ITS関連計画

国家としての計画は有していない。

#### 4.1.4 ITSアーキテクチャと標準化領域

ITU や他国を参考に政策や技術の標準化を進めていくことを考えている。

#### 4.1.5 既存ITS関連施設

##### (1) 国道付帯設備

カンボジアには主要交差点に信号、路側には道路標識が敷設されている。また一部交差点や観光地には CCTV が設置されている。



図 4-12 国道付帯設備（出典：調査団現地調査結果）

##### (2) 鉄道系設備

カンボジア国内に鉄道は存在するものの、現在営業を停止しており交通機関としての機能は発揮されていない状況である。

#### 4.1.6 ITS関連施設の発注方式

- A. 信号：中国から 60 機、日本から 4 機導入されている。
- B. CCTV：ベトナム政府からの無償資金協力により導入されている。また、EZECOM という民間通信会社と契約し CCTV 監視映像の提供を受けている。

## 4.2 都市レベルにおけるITS関連施策概要

### 4.2.1 都市概要（プノンペン）

#### (1) 地域特性

プノンペン特別市は、面積が 678.47km<sup>2</sup>、人口 133 万人（2008 年国勢調査結果）を擁するカンボジア国の政治、経済、商業の中心都市であり、8つの区により構成されている。

土地利用状況においては、面積の8割を河川、湖、農地が占め、市街地が面積の16.5%、郊外が3.5%となる。

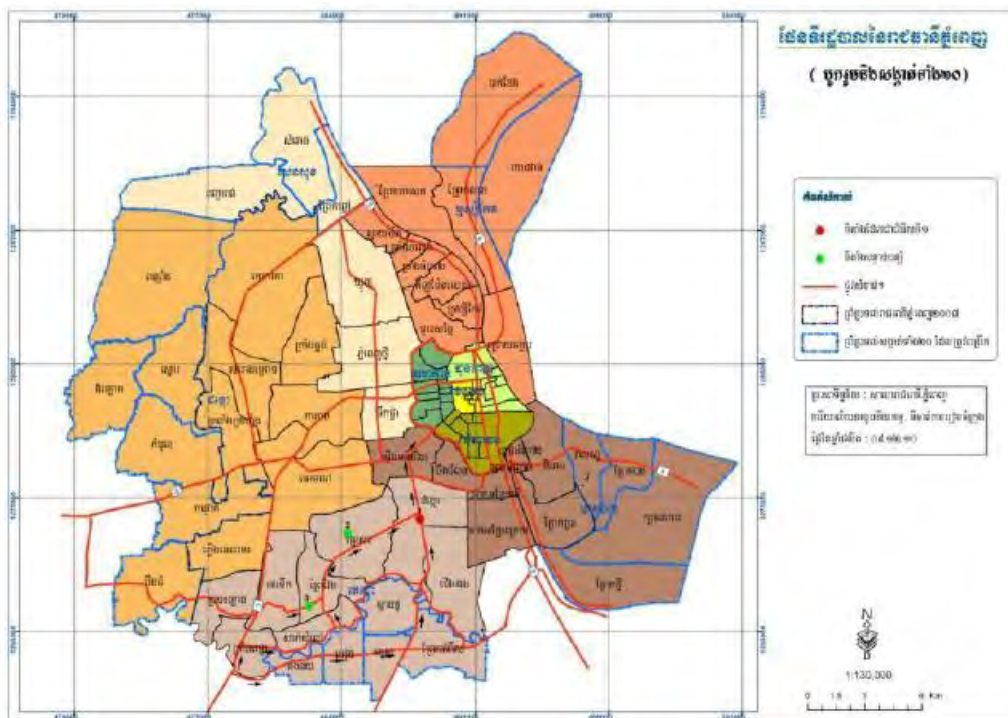


図 4-13 プノンペン特別市行政区分

(出典：Master Plan Oriented The Phnom Penh Development)

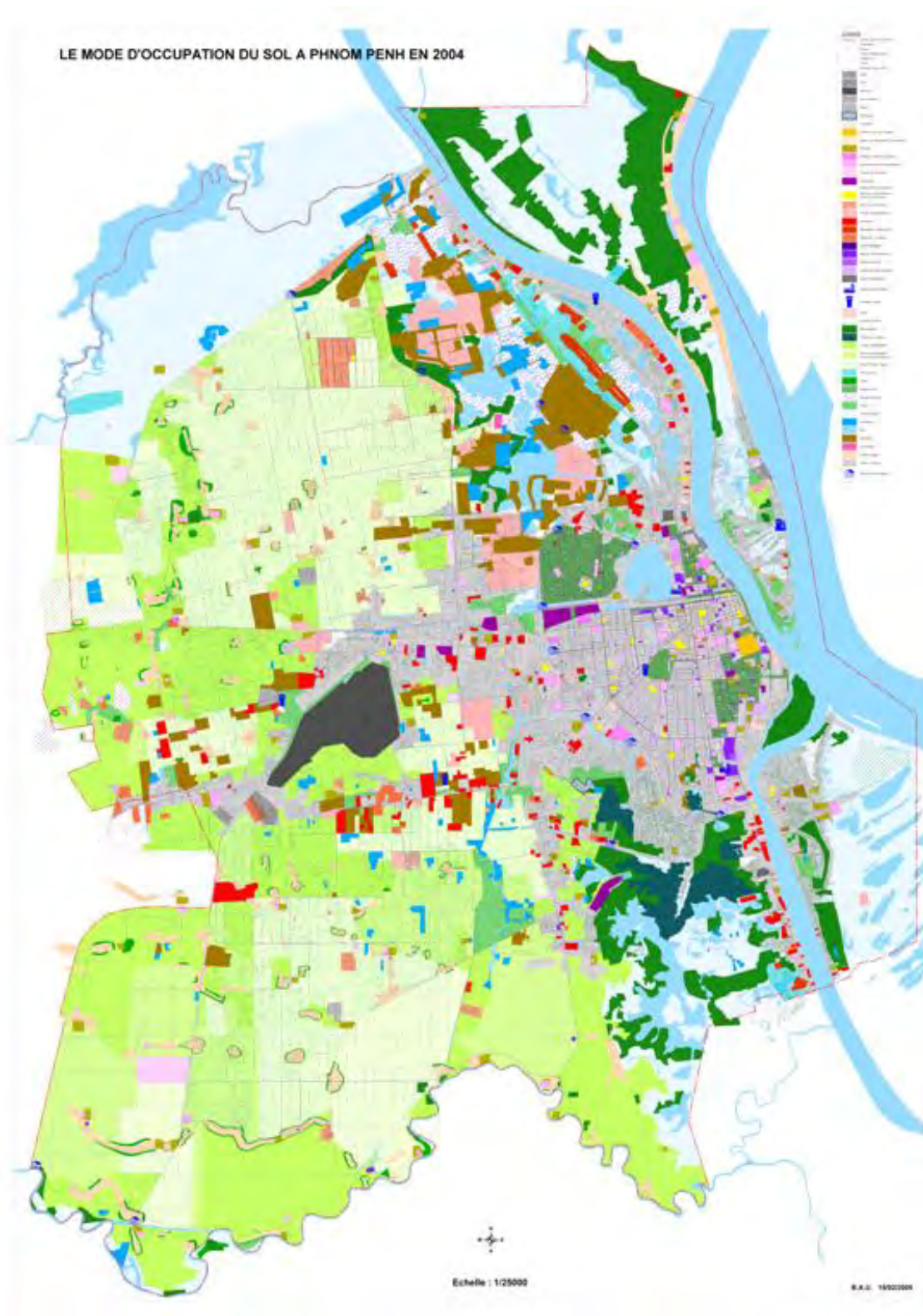


図 4-14 プンペン特別市土地利用状況  
 (出典: The Urban Transportation in Phnom Penh Capital City ver2(draft)(JICA))

## (2) 交通特性

## 1) 道路構造

## ① 道路網

市街地内の道路網は放射状道路と環状道路から構成されている。舗装状況は一般的に劣悪であり、特に区画道路は極めて悪い。MPWT が国道と地方道の維持管理を担当している。なお、Rural Road は Ministry of Rural Road が管理している。

国道：道路管理番号が1ケタ及び2ケタの道路

地方道：道路管理番号が3ケタおよび4ケタの道路

表 4-5 道路階級別の延長(出典:プノンペン市都市交通計画調査)

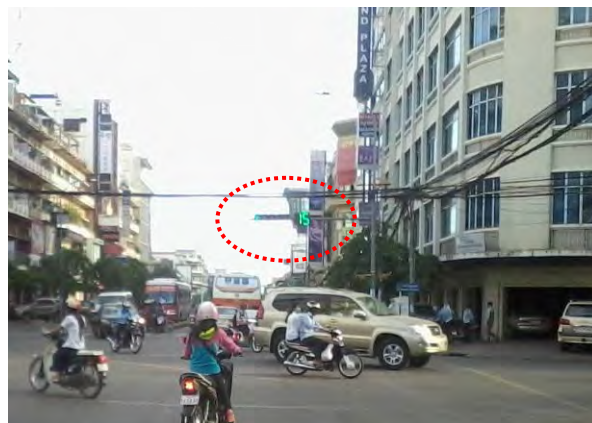
道路機能分類	全延長 (km)	路面状態			
		良好	可	悪い	極悪
主幹線街路	27.2	10.9	4.8	5.0	6.5
幹線街路	26.8	4.8	4.6	7.2	10.2
集散街路	26.0	2.1	4.3	10.3	9.3
区画街路	230.9	1.8	1.9	19.6	207.6
合計	310.9	19.6	15.6	42.1	233.6



図 4-15 市街地部の既存道路網 (出典:プノンペン市都市交通計画調査)

## ② 交差点形状、信号形状

プノンペン特別市内の現地調査を行った結果、交差点形状は概ね4枝直角交差となっているが、交差点面積は比較的大きく、交差点内の導流もない。車線等の舗装は消えかかっている場合が多く、明確な車線の区別が分かりにくい状況にある。また、信号については、縦型及び横型があり統一されておらず、電線により信号灯器が隠れている状況がみられる。



交差点内の導流が無く、左折の際にバラバラな走行ルートを取る。  
また、信号は縦型、横型があり統一されていない。



電線により信号が隠れてしまっている。



車線の区分線が消えかかっている。

図 4-16 交差点形状、信号形状 (出典:調査団現地調査結果)



## 2) 交通量

「プノンペン市緊急立体交差建設計画（平成 22 年 3 月 社団法人海外建設協会）」の結果によれば、プノンペン特別市の交通量は下図のとおりとなっている。最も交通が激しいのは、Rousian 通りや Monivong 通り、Sihanouk 通りであり、1 日当たり 9～10 万程度の交通量となるが、その約 8 割をバイクが占めている。

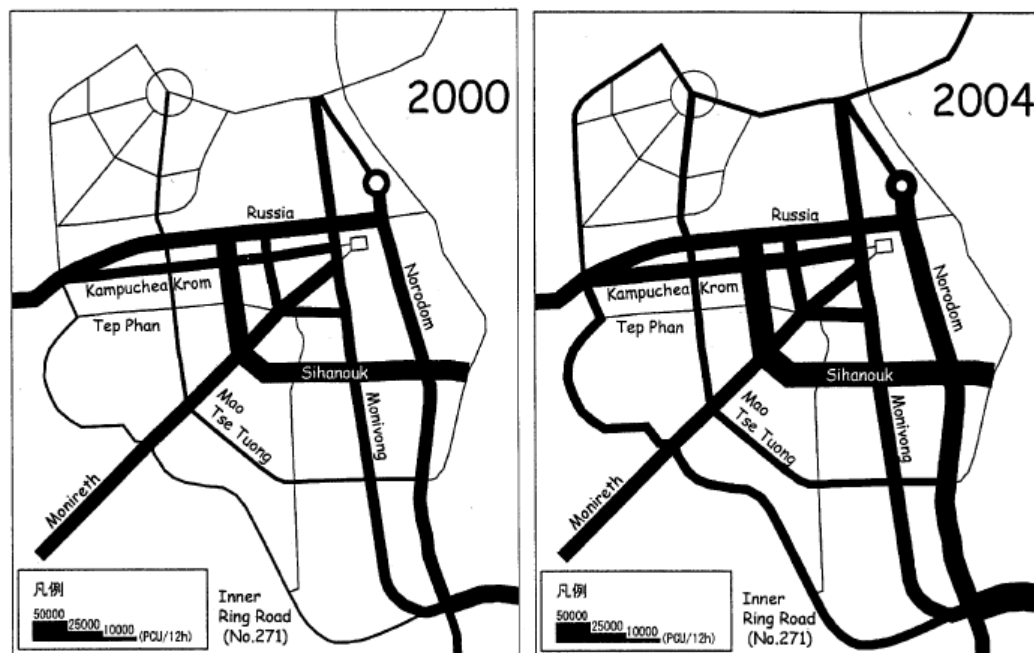


図 4-17 2000 年と 2004 年の交通量の比較（出典：JICA 貸与資料（JICA 専門家作成資料））

交通量のピークは朝（7 時～8 時）、昼（11 時～12 時）、夕（17 時～18 時）であり、特に夕方の Rousian 通りの渋滞が著しい。Monivong 通りとの交差点で渋滞が生じていることから、交差点形状、信号現示の不適が原因と考えられる。



図 4-18 プノンペン特別市内の渋滞状況（左：朝、中：昼、右：夕）（出典：調査団現地調査結果）

## 3) 機関分担率

「プノンペン市都市交通計画調査 (JICA)」によれば、オートバイ及びオートバイ・モトドップの占める割合が 65%あり、次いで徒歩が 24.6%、4 輪車によるトリップは 8.5%にとどまっている。

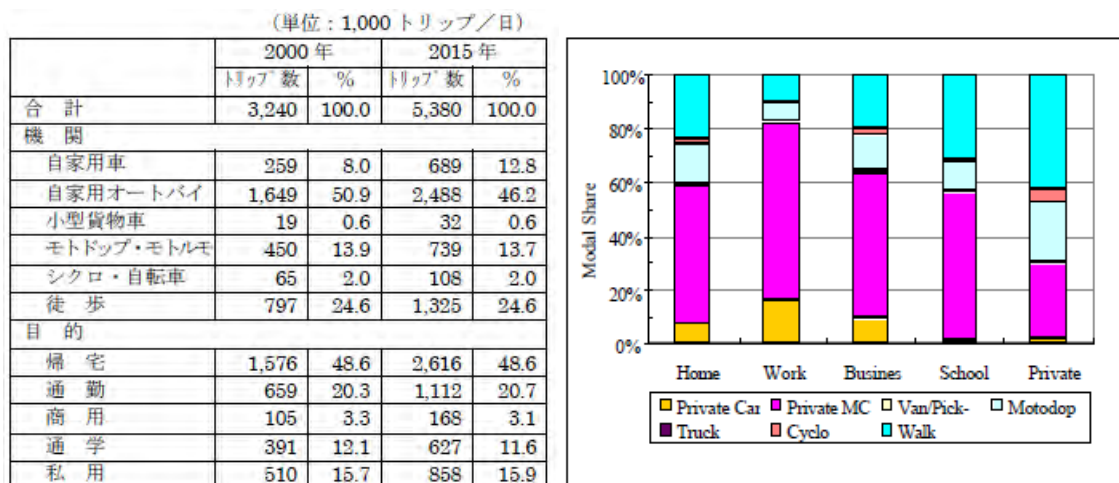


図 4-19 現況及び将来の期間分担率 (出典:プノンペン市都市交通計画調査)

## (ア) オートバイ、乗用車の特性

最新の自動車登録台数においては、プノンペン特別市内の車両台数は増加傾向にある。特に、オートバイ (Motor) は自動車の 8 割を占め、主要な交通手段となっている。また、乗用車においても増加傾向にある。

表 4-6 自動車登録台数 (出典:Department of Road Transport より受領)

The Number of Vehicles of Registered in Cambodia (Phnom Penh)

Vehicle Type	2007	2008	2009	2010	2011
Motor	130,106	188,915	275,471	236,614	218,217
	64,050	83,832	70,920	74,172	93,389
Car	13,930	15,234	19,859	15,020	21,563
	10,143	12,745	17,284	13,280	19,367
Heavy Vehicle	3,544	3,505	3,565	2,467	3,292
	1,649	2,187	2,081	1,292	1,936
Sum	147,580	207,654	298,895	254,101	243,072
	75,842	98,764	90,285	88,744	114,692

Total All

Phnom Penh

## (イ) パラトランジットの特性

プノンペンのタクシー会社は2社あり、Global社(中国系、白)が72台、Trans-Choice社(韓国系、黄色)が70台保有している。今後、両社合計で200台まで増やすことを計画している。上記の他、空港タクシー組合で100台のタクシーを運行している。タクシー会社2社ともすべての車両にGPSを導入し、運行管理を行っているが、空港タクシー組合の車両には料金メーターやGPSは付いていない

## (ウ) バスの特性

現在、プノンペン市内にはバスは運行していない。

## (3) 課題整理

## 1) 道路構造の課題

道路構造においては、舗装状況のほか、信号の形状についても統一されておらず、また、電線等により灯器が隠れることで視認性、交通安全上に問題がある。

## 2) 交通状況の課題

オートバイが主要な交通であり、自動車保有台数においても今後増加が見込まれる。主要道路ではピーク時に渋滞が生じており、鉄道、バスが運行していないことから、将来的に交通渋滞が顕著になることが想定される。

#### 4.2.2 関連するステークホルダー

都市レベルでの ITS に関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。CCTV については民間会社も政府側に提供を行っているが、監視は交通警察が行っている。

表 4-7 インタビュー機関一覧(都市レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー 実施日	役割概要
1	Phnom Penh Capital Hall	5/22	政策の立案
2	EZECOM	5/22	民間の情報通信企業。プノンペン市民の渋滞に関する関心の高まりから CCTV による渋滞情報を提供している。
3	Municipal Traffic Police	5/22	【CCTV 監視室の役割】午前7時から午後7時まで CCTV を監視しており、交通事故や違反を発見し、現場に連絡
4	Global (Cambodia) trade development co., ltd	5/28	プノンペン市内のタクシー会社。両社ともタクシーに GPS を導入し運行管理をしている。
5	Trans-Choice Cambodia Choice Pro-Tech Vietnam		

以下に各行政機関の組織構成図（赤枠が訪問機関）を示す。また、インタビュー結果の概要について併せて記載する。

(1) PPCH

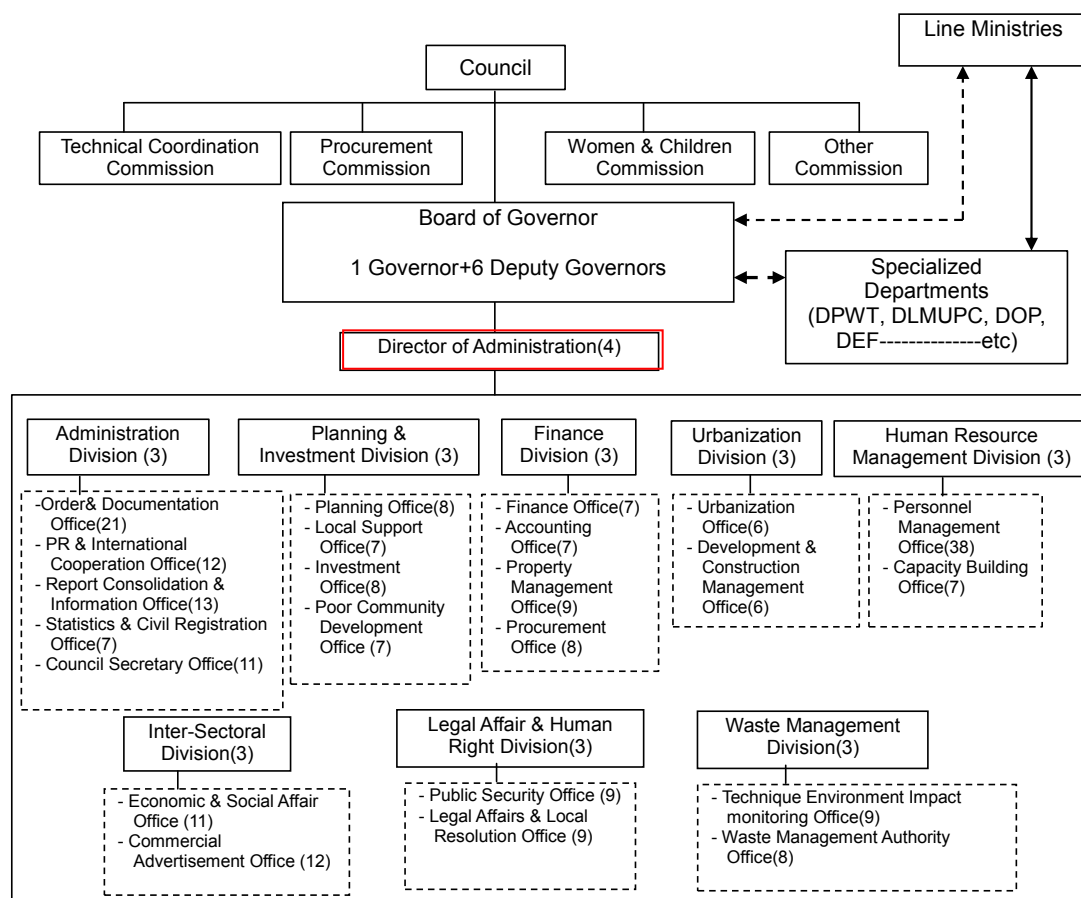


図 4-20 MPWT 組織構成図（出典:調査団インタビュー結果）

① Phnom Penh Capital Hall インタビュー結果概要

出席者: Director of Administration Mr Ly Saveth

Deputy Chief of Traffic Police Office Mr Son Kha

Deputy Chief office of public works, DPWT Mr Chou Kimtry

Director of Urban Planning Department Mr Sun Boramy

1) 役割

PPCH Administration は政策立案担当。

信号機の設置・制御は DPWT が実施し、CCTV などの道路交通情報関連は情報通信省と交通警察に属する。また ITS に係る規格・スペックを決定する役割は MPWT が担う。

2) 既存施設について

①CCTV :

9 箇所設置している。EZECOM という会社が設置・運営しているが、ズームも旋回もできない。10 か所追加設置予定である。データは Ministry of Interior および Traffic Police に送られている。光回線で通信している。

②センター: Traffic Police、Ministry of Interior および EZECOM にある。

③信号機: DPWT が所管している。

## (2) EZECOM

## ① EZECOM インタビュー結果概要

出席者：Head of Sales, EZECOM Mr Than Then

## 1) 会社概要

2007年に設立。情報通信においてカンボジアでリードしている。提供サービスは以下である。

- a. インタネットサービス：カンボジアでは一番長い光ケーブルネットワークを持つ
- b. WiMAX、ADSL サービス
- c. VoIP サービス：現在のユーザー数：200万
- d. データセンタ：3年前から運用。これをベースにIT関連BCPソリューションズを提供。
- e. 国内VPN's サービス

## 2) CCTV

プノンペン市民の渋滞に関する関心の高まりからCCTVによる渋滞情報を提供している。Ministry of Interior との単年度契約で情報を提供しており、PPCHとも契約している。CCTVは9箇所設置されており、通信は光ケーブルで行っている。ここにはサーバ等の中央装置はないが3つの支店のうちいずれかにセンターは存在する。なお、CCTVはすべてEZECOMの財産である。

## (3) Municipal Traffic Police

## ① Municipal Traffic Police インタビュー結果概要

出席者：Deputy Chief of Traffic Police Office Mr Son Kha

Deputy Chief of Traffic Police Office Mr Chev Hak

## 1) CCTV Monitoring Room

システムは2012年2月に導入されたばかりである。午前7時から午後7時まで画面を監視しており、交通事故や違反を発見し、現場に連絡している。

各CCTVの一覧画面、個別画面、データ記録の機能のみ使用可能。

CCTVの画像データはそれぞれネットワークドライブに静止画像として保存されている。

## (4) Taxi Company

① Global (Cambodia) trade development co., ltd, Trans-Choice Cambodia Choice Pro-Tech Vietnam  
インタビュー結果概要

出席者：Global (Cambodia) trade development co., ltd Mr. Andre Lim, Ms. Leng Annda

Trans-Choice Cambodia Choice Pro-Tech Vietnam: Mr. Choi Dae Yong, Mr. Phan Sinara

## 1) タクシーの台数

プノンペンのタクシー会社は2社あり、Global社（中国系、白）が72台、Trans-Choice社（韓国系、黄色）が70台保有している。今後、両社合計で200台まで増やすことを計画している。また、空港タクシー組合で100台のタクシーを運行している。

## 2) 運行管理

タクシー会社2社ともすべての車両にGPSを導入し、運行管理を行っている。携帯、トランシーバーを用いて、ドライバーコールセンター間で連絡を取り合っている。両社ともオペレーションセンター（24時間管理）を保有しており、システムはシンガポールのものを利用

している。デジタルマップはグーグルマップを使っている。システムの運行会社 iTG (マレーシア) に通信料・維持補修費を支払っている。空港タクシー組合の車両には料金メーターやGPSは付いていない。

#### 4.2.3 関連計画

##### (1) 都市計画

1) 『Urban Master Plan Phnom Penh Capital City for 2020』 2009年6月  
首都プノンペンの都市開発マスタープランにおいては、経済及び社会的な都市開発戦略の提言として、以下の9つの都市開発の方向性を示している。

- ① 主要施設の拡張 (空港、港湾、鉄道)
- ② 公共空間の確保
- ③ 経済発展のための土地の確保 (郊外の不動産・地価向上を目的とした道路ネットワーク開発)
- ④ 人口増加に対応するための土地の確保
- ⑤ プノンペン首都圏の管理範囲の拡大
- ⑥ 共同開発者との調整 (個人投資家、銀行、土地所有者等)
- ⑦ 緑化の強化
- ⑧ 都市機能、開発エリアの決定
- ⑨ 経済能力の強化 (建設、繊維業、農業、漁業等)

Project of Master Plan of Phnom Penh city-2020  
General destination of Land use plan

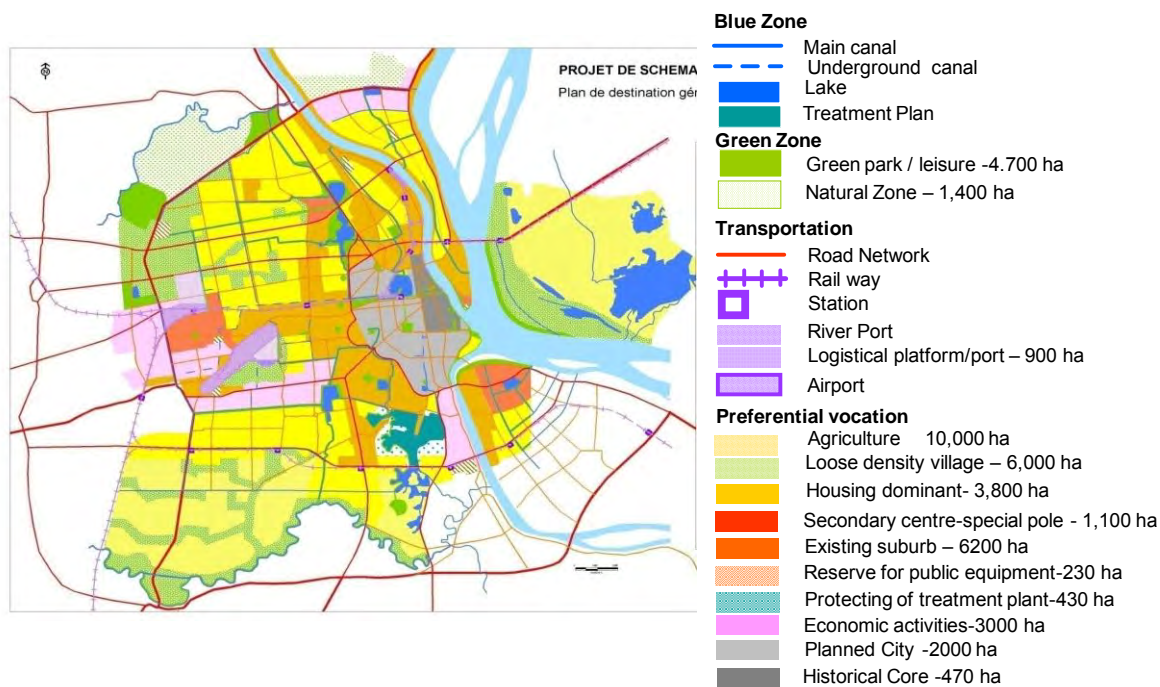


図 4-21 都市開発マスタープラン 土地利用計画

(出典: Master Plan Oriented The Phnom Penh Development)

(2) 道路整備計画

- 1) 『Urban Master Plan Phnom Penh Capital City for 2020』 2009年6月  
 首都プノンペンの都市開発マスタープランにおいては、道路改良計画として10の道路、6の橋梁の整備が挙げられている。

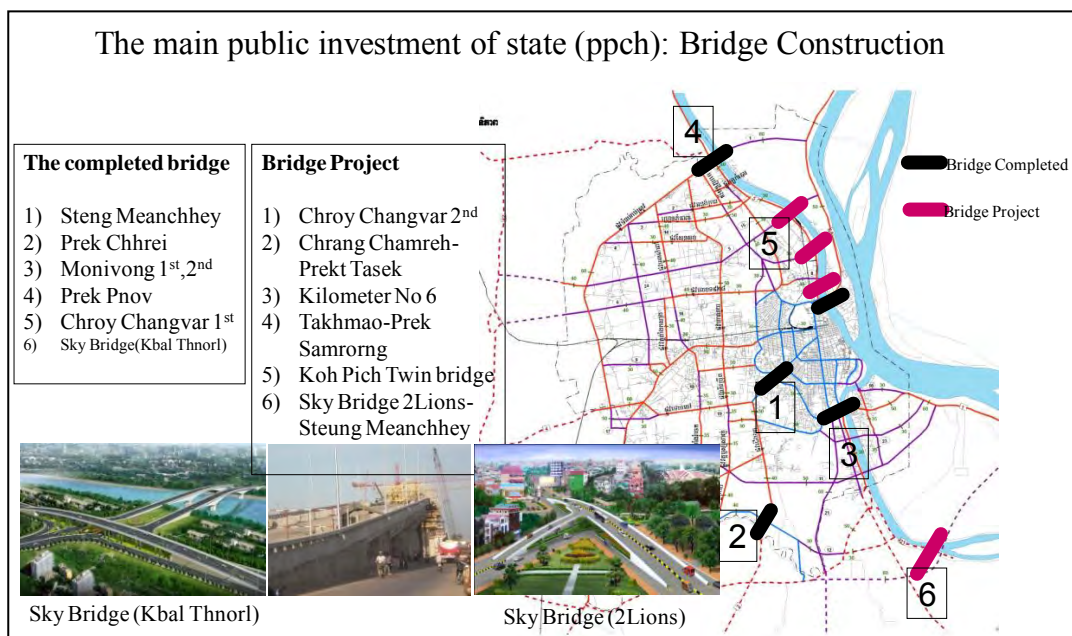
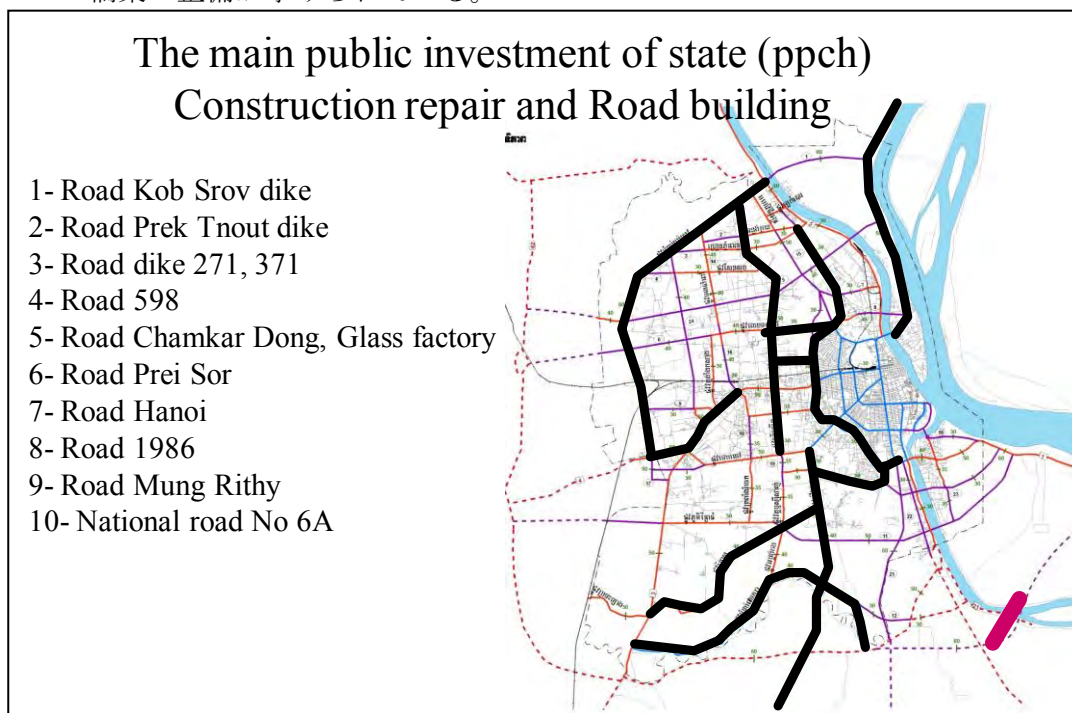


図 4-22 道路改良、橋梁整備計画

(出典: Master Plan Oriented The Phnom Penh Development)



## 2) 『プノンペン市都市交通計画調査 (JICA)』 2001年11月

プノンペン都市交通計画マスタープランにおいては、都市サイズが小さいこと、トリップ長が短いことなどからバスシステムがプノンペンの交通モードとして適しているとして、土地利用計画を組み入れた公共交通計画を提案し、以下の5つの戦略を掲げている。

- ① 土地利用計画と整合する交通網の確立 (アクセス確保、道路網整備)
- ② 近代的な公共交通システムの導入 (新しい交通システムの導入)
- ③ 効率的で快適かつ安全な交通システムの整備 (幹線道路の混雑軽減)
- ④ 都市環境及び交通環境の改善 (舗装の改良、公共交通の導入)
- ⑤ 効率的な交通管理システムの確立 (交通事故・渋滞対策、取り締まり)

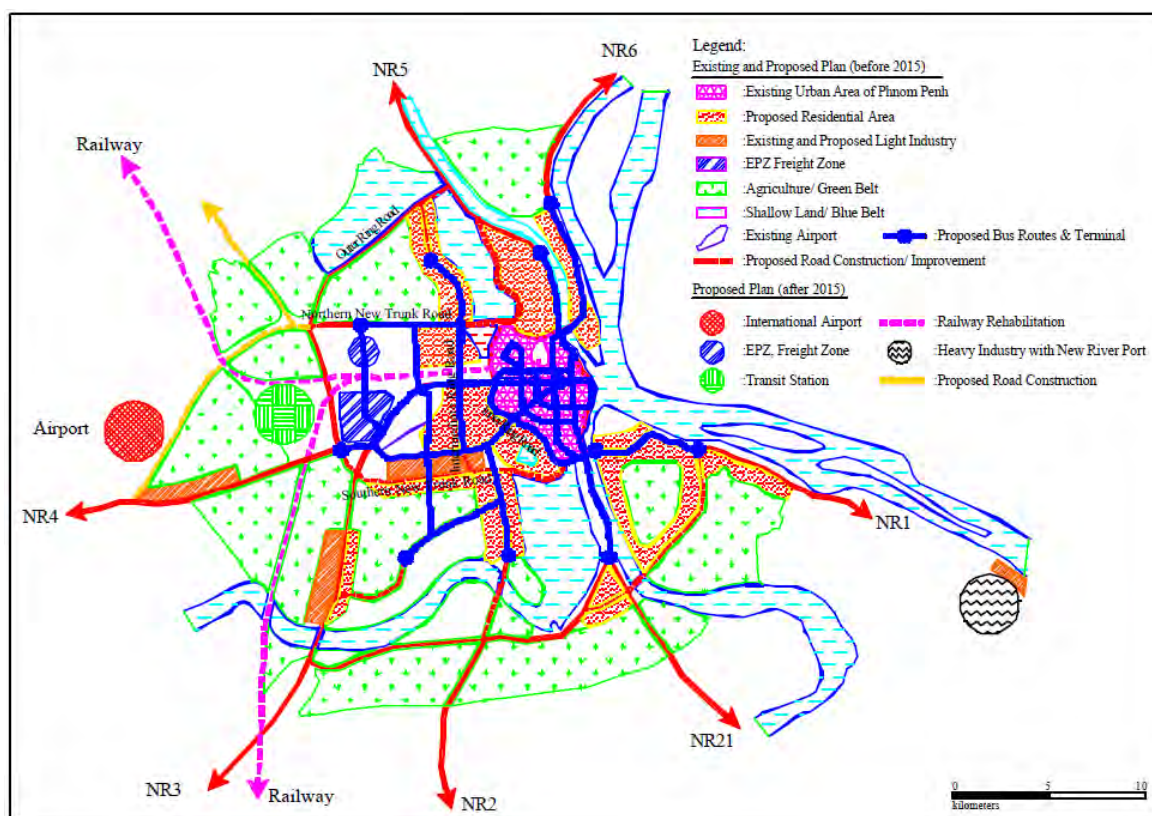


図 4-23 土地利用計画を組み入れた交通計画  
(出典:プノンペン市都市交通計画調査)

### (3) 公共交通整備計画

『プノンペン市都市交通計画調査（JICA）』によれば、首都圏の大きさと道路状況より、①バスシステムは最もフレキシブルで簡便な輸送機関の一つであり小規模の都市でも導入できる、②既存の交通施設の大幅な改編なしに導入できる、③プノンペンの人口規模、経済活動の水準を他のアジアの都市の交通の例と比較するとバスを主体とする公共交通システムを導入することが適当、として市内バスの必要性を提言している。バス路線網の整備においては以下の通り提案を行っている。

- ① 2005年のバス路線網は既成市街地をカバーし、国道2～6号の郊外部のバスターミナルまで展開（市が一部の公共交通需要への対応及び主要公共施設を結ぶ）
- ② 2010年及び2015年のバス路線網は既成市街地全域と新市街地開発予定地域を開発の進展に合わせてカバーするよう拡大

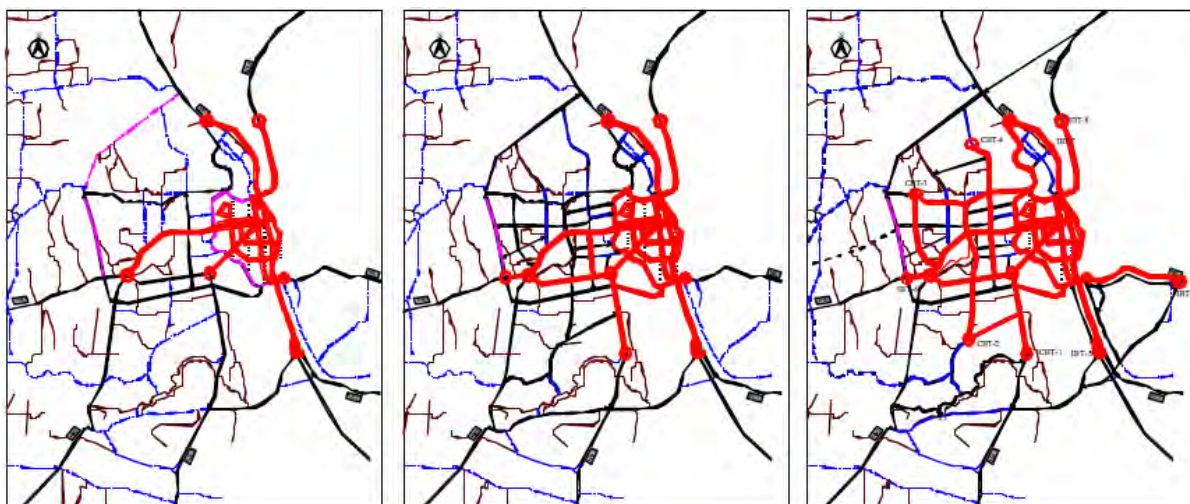


図 4-24 提案されるバス路線網(2005年、2010年、2015年)

(出典:プノンペン市都市交通計画調査)

### (4) ITS 関連計画

#### 1) CCTV の追加導入

カンボジアでは ITS は現在パイロットプロジェクトの段階であり、現在 General Commissariat of National Police と PPCH と DPWT で実施している (Municipal Police も協力)。

MOI 保有の CCTV は隣国 (ベトナムからの無償資金協力、機器はイスラエル及びデンマーク製) からのパートナーシップで設置されている。基本的には観光地に設置されており、16 か所 20 機ついている。また EZECOM からは 9 機の CCTV の画像が提供されている。

今後、10 機追加予定である。

## (5) P T調査・交通量等 交通流動系調査結果

プノンペンにおける交通量調査は、「プノンペン市緊急立体交差建設計画（平成 22 年 3 月 社団法人海外建設協会）」及びプノンペン都市交通マスタープラン（2001 年 JICA）、プノンペン市都市交通改善プロ形（2007 年 JICA）、プノンペン都市交通改善技プロ（2007 年 JICA）での主要幹線道路の交通量調査で実施されている。

「プノンペン市緊急立体交差建設計画（平成 22 年 3 月 社団法人海外建設協会）」の結果ではペトロークサン交差点のあるロシア通り（No.6）地点 42,900PCU/12h が最も交通量が多く、次いで国道 2 号（No.5）41,100PCU/12h、国道 1 号（No.3）39,500PCU/12h となっている。

表 4-8 首都プノンペンにおける交通量の変化（出典：JICA 提供資料（JICA 専門家作成資料））

Trunk Road	Year	Car				Motor Bike	増 減	NMV	増 減	Total	増 減
		Small Car	増 減	Big Car	増 減						
Radial Roads											
Monivong Blvd.	2000	12,685		157		51,619		2,409		66,870	
	2004	15,972	↑	128	↓	68,264	↑	2,384	↓	86,748	↑
	2007	13,933	↓	320	↑	84,628	↑	3,018	↑	101,899	↑
Monireth. Blvd	2000	15,108		624		57,781		3,575		77,088	
	2004	13,829	↓	108	↓	77,190	↑	3,813	↑	94,832	↑
	2007	12,084	↓	940	↑	72,044	↓	11,144	↑	96,212	↑
Kampuchea Krom Blvd,	2000	13,947		519		38,199		2,538		55,203	
	2004	15,663	↑	287	↓	71,666	↑	3,352	↑	90,968	↑
	2007	7,326	↓	410	↑	46,147	↓	3,188	↓	57,071	↓
Russian Blvd.	2000	17,429		479		69,315		3,159		90,382	
	2004	18,916	↑	158	↓	66,426	↓	3,040	↓	88,540	↓
	2007	17,261	↓	710	↑	69,255	↑	7,006	↑	94,232	↑
Ring Road											
Inner Ring Road (Road 271)	2000	1,300		228		4,435		741		6,704	
	2004	7,399	↑	964	↑	47,022	↑	1,700	↑	57,085	↑
	2007	6,587	↓	450	↓	51,024	↑	2,979	↑	61,040	↑

表 4-9 主要幹線道路の交通量、旅行速度の変化（出典：JICA 提供資料(JICA 専門家作成資料)）

幹線道路	年	交通量 (台/12時間)				合計 (PCU)	旅行速度 (km/h)	
		小型車	大型車	バイク	NMV			
放射道路	ノロドム	2000	17,903	21	53,124	1,173	34,255	25.9
		2004	19,969	188	101,960	1,629	51,610	27.2 ↑
	モニボン	2000	12,685	157	51,619	2,409	29,364	23.6
		2004	15,972	128	68,264	2,384	37,550	23.6 →
	モニレス	2000	15,108	624	57,781	3,575	35,387	17.6
		2004	13,829	108	77,190	3,813	38,454	24.7 ↑
	カンプチアクロム	2000	13,947	519	38,199	2,538	27,725	-
		2004	15,663	287	71,666	3,352	39,029	23.9
ロシア	2000	17,429	479	69,315	3,159	40,608	32.0	
	2004	18,916	158	66,426	3,040	40,230	32.1 →	
環状道路	テッパン	2000	-	-	-	-	-	-
		2004	12,395	53	68,380	4,828	34,516	-
	シアヌーク	2000	18,714	425	98,934	4,858	51,127	20.8
		2004	19,835	191	132,336	5,845	61,863	25.1 ↑
	毛沢東	2000	3,664	205	22,083	849	11,159	24.6
		2004	6,414	72	39,690	3,730	19,656	22.8 ↓
	内環状道路 (道路 271)	2000	1,300	228	4,435	741	3,537	20.3
		2004	7,399	964	47,022	1,700	24,908	32.8 ↑

出所：交通調査（2004年5月）

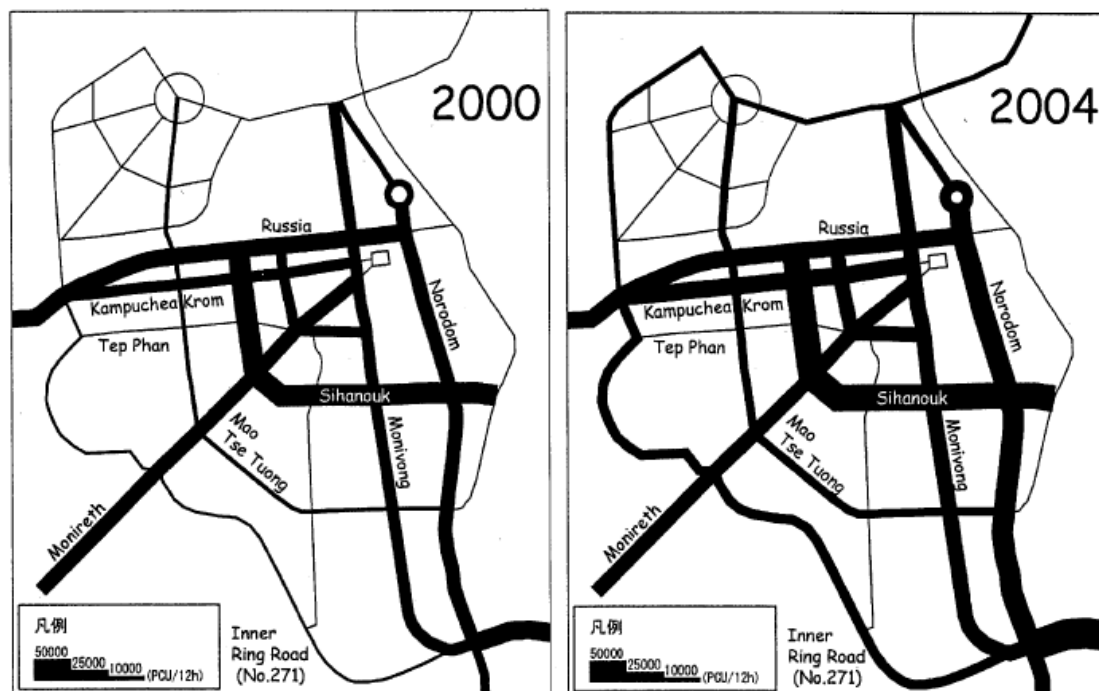


図 4-25 2000年と2004年の交通量の比較（出典：JICA 提供資料(JICA 専門家作成資料)）

#### 4.2.4 既存ITS関連施設

カンボジアにおける既存ITS関連施設における全体システム構成図を以下に示す。信号についてはプノンペン首都圏のDPWTが管理しており、CCTVはMOI及びEZECOMが管理している。

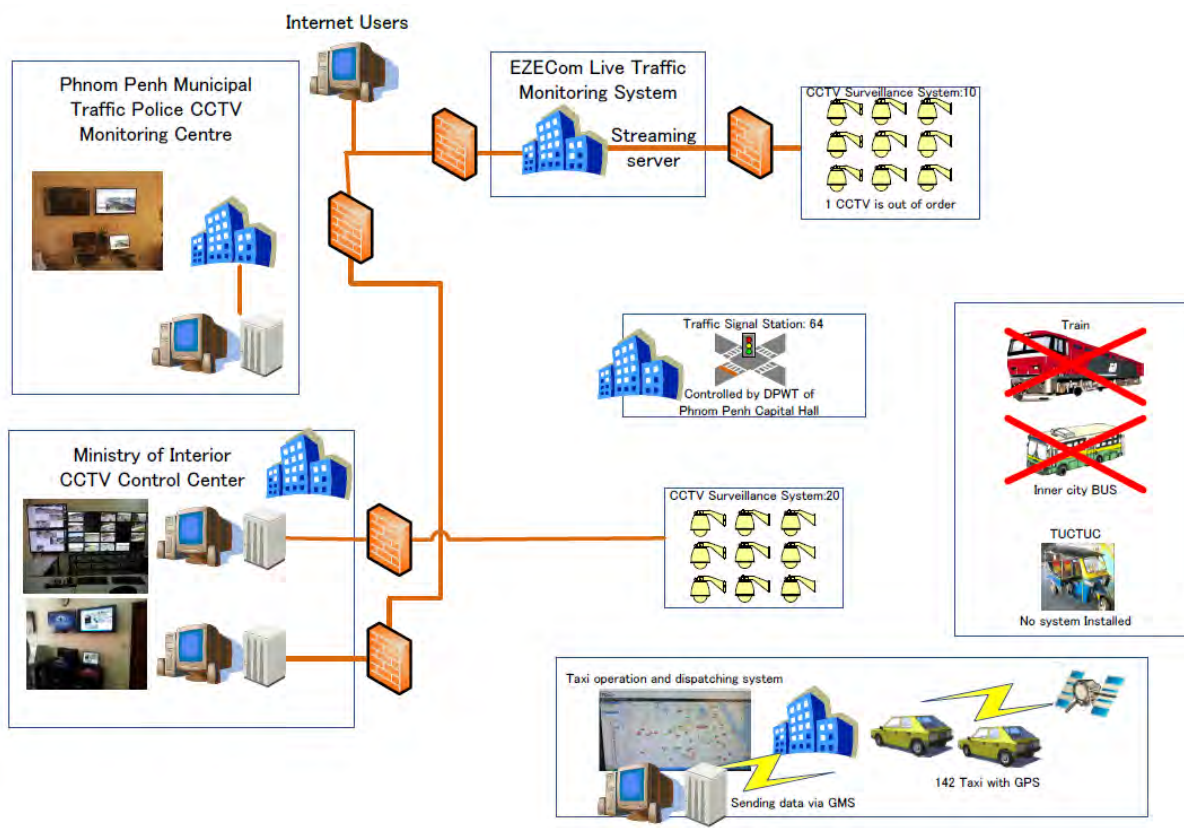


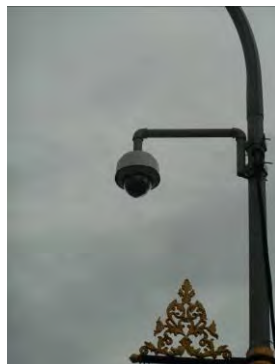
図 4-26 カンボジア既存ITS施設システム構成図（出典：調査団インタビュー結果を基に整理）

##### (1) 収集系設備

###### (ア) CCTV

###### A. MOI 保有

隣国（ベトナムからの無償資金協力、機器はイスラエル及びデンマーク製）からのパートナーシップで設置されている。基本的には観光地に設置されており、16箇所20機ついている。5月に完成したばかりであり、電力が不安定なこと、雷、メンテナンス技術のあるエンジニアの不足などからかなり不安定な状態である。



## B. EZECOM 保有

CCTV は 9 機管理しており、すべて EZECOM の財産である。プノンペン市民の渋滞に関する関心の高まりから CCTV による渋滞情報を提供している。

Ministry of Interior との単年度契約で情報を提供している。PPCH とも契約している。通信は光ケーブルで行っている。



## (2) 提供系設備

## ① 信号

信号は 64 機あり DPWT 管轄である。ただし交通警察も信号を触る権利があり密にコミュニケーションを取りながらオペレーションをしている。信号の約半分はカウントダウンが導入されておらず、現在、古い信号機の交換を実施している。また、信号 64 機のうち 60 機が中国製の制御盤を有しており、4 機は日本製のものである。

## (3) センター側設備

## ① CCTV モニタリングルーム (MOI)

## 1) セキュリティモニタリング用

コンソール：ジョイスティック：2 機（ベトナム政府からの寄付 20 機のみ）

キーボード：2 機

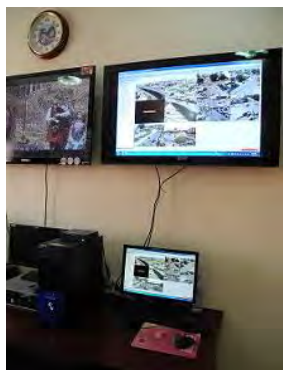
モニター：総計 22 台（内訳 20 台：ベトナム政府寄付分、2 台：EZECOM からの映像確認分）

サーバ：1 台、無線機：数台、電話：9 台



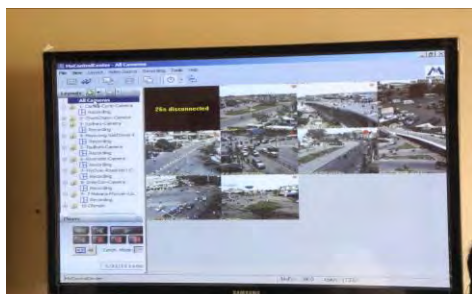
## 2) EZECOM からのデータ受信用

コンソール：モニター2台、PC：1台、サーバ（ネットワークドライブ+スイッチ）：1台



## ② CCTV モニタリングルーム(Municipal Traffic Police)

コンソール：モニター1台、PC：1台、サーバ（ネットワークドライブ+スイッチ）：1台



#### 4.2.5 ITS 関連施設の発注方式

## (1) 発注方式

CCTV (MOI) : 一括請負方式

## (2) 契約形態及び受発注者の役割整理

## 1) MOI

CCTV (20機) : 無償資金協力 (ベトナム)

機器はイスラエル及びデンマーク製。設置後は内務省無線通信課が管理を行っている。

## 2) EZECOM

CCTV (9機)

Ministry of Interior との単年度契約で情報を提供している。PPCH とも契約している。

#### 4.3 他ドナーの動向

- (1) ADB は主に地方の開発・貧困対策にかかわるプロジェクトを取り組んできた。プノンペンに関わるプロジェクトは交通も含めて実施しておらず、今後3年間のプログラムを策定しているがこの方針に変わりはない。

## 4.4 ITS整備に関する方向性提案

### 4.4.1 アーキテクチャ比較分析

これまでの現地調査結果・ヒアリングをもとに本邦システムアーキテクチャとカンボジア国における既存 ITS の比較分析を実施した。概要を以下に示す。また、分析結果表を次頁に示す。

カンボジア国における ITS 導入状況は本邦 ITS アーキテクチャの開発分野である 1. カーナビゲーションの高度化、2. 自動料金収受システム、3. 安全運転の支援、7. 商用車の効率化、9. 緊急車両の運行支援、10. その他（高度通信社会関連情報の利用）に関する ITS がまったく導入されていない。ラオス国と同様カンボジア国で導入されている分野は非常に部分的であり、4. 交通管理の最適化、5. 道路管理の効率化、6. 公共交通の支援、8. 歩行者の支援の 4 分野である。また同 4 分野の中においてもカンボジア国 ITS がカバーしている範囲は非常に限られている。

4. 交通管理の最適化については、警察活動の支援として CCTV モニタリングシステムおよび CCTV コントロールセンターが導入されている。CCTV は主に主要幹線道路モニタリングおよび観光客・市民のセキュリティ確保のために設置されている。また、信号は導入されているものの、国内基準が存在せず規格が同一されていないため、様々な形状の信号機が導入されており、メンテナンス面や道路ユーザーの視点からも改善すべき課題である。

カンボジア国における ITS は導入段階にあり、交通関連施設全体を包括したマスタープランおよびそれに沿った形での導入計画、また適正な機器規格の設定が望まれる。

今後、現在取り組みが始まっている 3 分野の拡充および導入が行われていない 6 分野についてもマスタープランを策定し、導入を実施していくことが望ましい。



表 4-10 本邦アーキテクチャとカンボジア国 ITS 導入状況の比較分析 (出典:調査団)

開発分野	利用サービス	日本のシステムアーキテクチャ		カンボジアにおける導入状況	備考	
		個別利用サービス	サブサービス			
1 ナビゲーションシステムの高度化	1 交通関連情報の検討	1 ドライバーへの経路情報の提供	1 最適経路情報の提供	×		
			2 道路交通情報の提供	×		
			3 渋滞時の所要時間情報等の提供	×		
			4 選択した経路への現実な表示	×		
		2 ドライバーへの他機関情報の提供	5 移動車間情報の提供	×		
			6 他機関の運行状況情報の提供	×		
			7 駐車場の提供	×		
			8 駐車場の予約	×		
		3 経路情報の事前提供	9 トラフィック関連の公共交通機関への乗り継ぎ情報の提供	×		
			10 最適経路情報の事前提供	×		
			11 道路交通情報の事前提供	×		
			12 他機関の運行状況情報の事前提供	×		
		4 他機関情報の事前提供	13 駐車場の事前提供	×		
			14 駐車場の予約	×		
			15 駐車場の詳細情報の事前提供、予約	×		
			16 障害者、高齢者、幼児等が利用可能な目的施設情報の事前提供	×		
		2 目的地情報の提供	5 目的地情報の事前提供	17 目的地等の詳細情報の提供、予約	×	
				18 障害者、高齢者、幼児等が利用可能な目的地施設情報の提供	×	
			6 ドライバー等への目的地情報の提供	19 特定の地点の気象情報の提供	×	
				20 SA等での目的地等の詳細情報の提供、予約	×	
			7 SA、PA、等における目的地情報の提供	21 SA等での障害者、高齢者、幼児等が利用可能な目的地施設情報の提供	×	
22 SA等での特定の地点の気象情報の提供	×					
23 有料道路での目的地施設情報の提供	×					
2 自動料金収受システム	3 自動料金収受	8 有料道路での自動料金収受	24 二輪車の自動料金収受	×	国道に料金所あり	
			25 障害者の有料道路料金収受	×		
		9 駐車場、フェリー等での自動料金収受	26 多様な形態での料金収受の発行	×		
			27 駐車場の自動料金収受	×		
			28 路上パーキングの自動料金収受	×		
			29 フェリー、カーレインの自動料金収受	×		
			30 気象情報の提供	×		
			31 路面状況情報の提供	×		
			32 道路構造情報の提供	×		
			33 前後方向の障害物情報の提供	×		
34 対向車情報の提供	×					
3 安全運転の支援	4 走行環境情報の提供	10 道路環境情報の提供	35 市街地交差点での情報の提供	×		
			36 高速道路の周辺車両情報の提供	×		
			37 踏切に関する情報の提供	×		
			38 交通信号機に関する情報の提供	×		
			39 道路構造等の危険警告	×		
	5 危険警告	12 前方車両等に関する危険警告	40 前後方向の車両の危険警告	×		
			41 歩行者、障害者の危険警告	×		
			42 車線変更時の危険警告	×		
			43 車線逸脱警告	×		
			44 交差点危険警告	×		
6 運転補助	18 前方車両等に関する運転補助	45 分合流部の危険警告	×			
		46 ドライバーに関する危険警告	×			
		47 周辺車両に対する危険警告	×			
		48 道路構造等の危険性に関する運転補助	×			
		49 前後方向の車両の危険性に関する運転補助	×			
4 交通管理の最適化	8 交通流の最適化	22 交通管理の企画支援	50 歩行者、障害物の危険性に関する運転補助	×		
			51 車間距離保持および定速走行の運転補助	×		
			52 緊急一時停止の運転補助	×		
			53 車線変更時の運転補助	×		
			54 車線逸脱時の運転補助	×		
			55 交差点での運転補助	×		
			56 分合流部での運転補助	×		
			57 ドライバー異常に関する運転補助	×		
			58 自動車専用道路等の自動運転	×		
			59 渋滞時自動運転	×		
60 仮設トンネル内の自動運転	×					
5 道路管理の効率化	10 維持管理業務の効率化	32 道路管理業務の支援	61 悪天候時の自動運転	×		
			62 駐車場の自動運転	×		
			63 清掃等の自動運転	×		
			64 災害時の自動運転	×		
			65 交通管理の企画支援	×		
			66 地域交通管理の企画支援	×		
			67 交通管理上の意思決定業務の支援	×		
			68 交通管理業務に関する基礎的な情報の収集と提供	×		
			69 交通規制計画の分析と評価	×		
			70 交通管理施設の運用、保全の支援	×		
6 公共交通の支援	13 公共交通利用情報の提供	39 公共交通運行・乗り継ぎ情報の提供	71 道路管理施設の設計、設置の支援	×		
			72 道路使用許可業務等の高度化支援	×		
			73 駐車場誘導	×		
			74 生活ゾーン対応の交通管理	×		
			75 違法駐車対策の効率化支援	×		
			76 駐車管理計画の支援	×		
			77 沿道環境条件維持のための交通管理	×		
			78 運転者支援の高度化	×		
			79 運行計画、運行記録管理の作成支援	×		
			80 盗難車両等の発見・回収の支援	×		
7 商用車の効率化	15 商用車の運行管理支援	43 商用車運行状況等の提供	81 警察業務車両の管理の効率化	×		
			82 警察活動の支援	△	CCTVコントロールセンターが設置済み。主にセキュリティ確保のためのセンター(ベトナムとEZCOM)	
			83 事故処理の効率化	×		
			84 事故分析の高度化	×		
			85 自動探知記録	×		
			86 危険運転の抑止・検知・警告	×		
			87 交差点信号制御	△		
			88 幹線道路信号制御	△		
			89 地域信号制御	×		
			90 踏切信号制御	×		
8 歩行者等の支援	17 経路案内	47 施設、経路等の情報の提供	91 車線対応制御	×		
			92 交通管理ニーズに基づく経路誘導	×		
			93 車線別車線誘導	×		
			94 中央線変更制御	×		
			95 動的バスレーン制御	×		
			96 動的自転車レーン制御	×		
			97 動的自転車レーン制御	×		
			98 動的一方通行制御	×		
			99 災害時の交通管理	×		
			100 交通事故対応の交通管理	×		
9 緊急車両の運行支援	19 緊急時自動通報	52 緊急時通報	101 異常気象対応の交通管理	×		
			102 異常交通時の交通管理	×		
			103 交通調査の支援	×		
			104 構造物の点検支援	×		
			105 沿道環境保全の支援	×		
			106 道路構造物に関する情報の提供	×		
			107 路面状況等の把握	△	交通管理者側のみの導入	
			108 道路管理作業車両の運行支援	×		
			109 異常気象・災害情報の収集	×		
			110 通行規制の判断支援	×		
111 通行規制解除の判断支援	×					
112 災害発生時の状況把握支援	×					
113 復旧車両の配置支援	×					
114 特殊車両の許可・車線誘導の効率化	×					
115 特殊車両の許可・車線誘導の効率化	×					
116 走行可能経路情報の提供	×					
10 その他	21 高度通信社会関連情報の利用	54 高度情報通信社会の流通情報の利用	117 過積載等の監視	△	システムは徹底されていない。	
			118 危険物輸送車両の走行把握	×		
			119 通行規制及び解除情報の提供	×		
			120 迂回路情報の提供	×		
			121 出発前における公共交通機関情報の提供	×		
			122 移動中における公共交通機関情報の提供	×		
			123 公共交通機関内における交通機関情報の提供	×		
			124 公共交通機関の乗降、遅延等の情報の提供	×		
			125 デマンドバスの利用支援	×		
			126 タクシーの利用支援	○		
11 特殊車両等の管理	36 特殊車両等の管理	37 危険物輸送車両の走行把握	127 バス、軌道への優先信号の提示	×		
			128 バスレーン等の専用レーンの運用監視	×		
			129 道路交通情報の提供	×		
			130 公共交通の運行状況情報の提供	×		
			131 公共交通の緊急事態発生情報の提供	×		
			132 高速バス利用者情報の提供	×		
			133 道路交通情報の提供	×		
			134 運行状況情報の提供	×		
			135 緊急事態発生情報の提供	×		
			136 貨物輸送情報の提供	×		
12 通行規制情報の提供	38 通行規制情報の提供	39 通行規制情報の提供	137 他機関の運行状況情報等の提供	×		
			138 トラックの連続自動運転実施	×		
			139 専用レーンでのトラック連続自動運転実施	×		
			140 現在位置および施設位置情報の提供	×		
			141 目的地までの経路情報の提供	×		
			142 避難場所の案内情報の提供	×		
			143 目的地までの経路誘導	×		
			144 視覚障害者への危険箇所回避の誘導	×		
			145 車椅子利用者への経路誘導	×		
			146 青信号時間延長、待ち時間情報、信号灯色情報の提供	△	待ち時間は提供されているが、現在は車両優先	
147 歩行者等への自動車接近時の警告	×					
148 歩行者等に対する車両速度の抑制	×					
149 踏切における列車接近情報の提供	×					
150 車椅子利用者の安全な通行の確保	×					
151 緊急時における自動通報	×					
152 高齢者等の現在位置の自動提供	×					
153 災害発生時の通報	×					
154 災害発生時の周辺車両への発信	×					
155 緊急車両の最優先による誘導	×					
13 公共交通安全の確保	49 信号制御による歩行者の安全確保	50 車両等の連携による歩行者等の安全確保	156 緊急車両を優先誘導するための信号管理	×		
			157 一般車両への緊急車両接近の通報	×		
			158 緊急車両の運行管理	×		
			159 災害時の復旧・救援車両の走行支援	×		
			160 移動中の公共交通機関利用予約・チェックインサービスの利用	×		
			161 移動中の情報ネットワークアクセス	×		
			162 移動中の車内バンキングサービスの利用	×		
			163 歩行者等の観光周遊ルート情報の提供	×		
			164 踏切に関する列車への危険警告	×		
			165 移動中の公共交通機関利用予約・チェックインサービスの利用	×		
14 公共交通の運行・運行管理支援	40 タクシー・デマンドバスの利用支援	41 公共交通の優先通行の実施	166 自宅オフィス等での公共交通機関の予約チケット発券サービスの利用	×		
			167 公共交通機関内における予約チェックインサービスの利用	×		
			168 キャンシユレス等における公共交通機関の利用	×		
			169 汎用的な有料道路等の決済方法の利用	×		
			170 沿道施設機能との連携	×		
			171 緊急活動支援情報の利用	×		
			172 EDIの活用による物流の効率化支援	×		

※○:導入済み △:導入中であるものの、不完全 ×:未導入

#### 4.4.2 地域・交通・既存 ITS 施設・組織構造・アーキテクチャ比較分析からの課題整理

##### (1) 地域課題

- 人口・経済ともに成長を続けているが、持続的発展を継続するための交通システム構築が課題
- 地域特有の気候により季節により頻繁に冠水するポイント・区間が存在する。

##### (2) 交通課題

- 朝・夕ピーク時に渋滞が発生し、ピーク時間の対策が課題
- 市街地内の路上駐車が増加
- 市内バスが無い等都市内公共交通が不足しており、利用者も少ない。基本的にはトクトクによる移動がメイン
- 信号交差点形状、信号現示、右左折レーンの整備などが問題となり渋滞が発生

##### (3) 既存 ITS 施設における課題

- マスタープラン等が存在しないため計画に沿った整備がされていない。
- 道路交通状況の基本的状況把握のためのシステムがない。
- 機器に関する国内統一規格が存在しない。

##### (4) 組織構造上の課題

- 交通管制センターは交通警察にて保安の確保ために設置されている。信号はプノンペンキャピタルの DPWT が設置、制御、維持管理まで行うため、今後役割の明確化、共有および統合化が課題
- 施設維持のための財源確保が課題

##### (5) アーキテクチャ比較分析から導かれる課題

- 道路管理効率化・交通管理最適化に関するシステム拡充・統合化検討
- その他未着手部分における導入計画の策定
- 収集系、処理系、提供系機器の充実

##### (6) 技術レベルから導かれる課題

- 交通制御を行う機関の技術力不足により、信号制御システムが正常に稼働していない。
- 制御を行うための技術が蓄積されていない。

#### 4.4.3 今後導入すべき ITS メニューの整理

カンボジア国においては、現況の交通状況をリアルタイムに把握するための収集系設備が不足しており、またそれを処理するセンター側機能も不足している。さらに提供系施設である情報板が設置されていない。ラオス国と同様、交通量は増加傾向にあり渋滞・事故の悪化が懸念されることから、上記、とりわけ交通流の整流化に係る ITS メニューの早期の導入が望ましい。現況課題を踏まえ、下表にカンボジア国における各 ITS 開発分野のプライオリティ及びインパクトを想定・整理した結果を示す。不足してはいるものの基盤のある CCTV・データベースに関連する交通管理及び道路管理が最も優先度が高くかつ影響も大きいと想定される。

表 4-11 ITS 導入のプライオリティとインパクト（出典：調査団）

開発分野	プライオリティ	インパクト	備考
ナビゲーションシステムの高度化	中	中	
自動料金収受システム	低	小	
安全運転の支援	中	大	
交通管理の最適化	高	大	渋滞、事故の監視・管理で効果が高いと想定
道路管理の効率化	高	大	渋滞、事故の監視・管理で効果が高いと想定
公共交通の支援	中	中	
商用車の効率化	低	小	
歩行者等の支援	低	中	
緊急車両の運行支援	中	中	
その他	中	小	

上記を踏まえ、次頁に ITS メニューの整理結果を示す。また短期的に整備すべき ITS メニューは以下の通りである。さらに、これを統合する交通管制センターの導入も必要と考えられる。※短期：今後 5 年以内、中期：今後 10 年以内、長期：今後 15 年以内かそれ以降

表 4-12 短期整備 ITS メニュー(案)とその効果（出典：調査団）

No	短期整備 ITS メニュー(案)	付帯施設とシステムの効果
1	交通情報提供システム	施設：ラジオ、情報板、WEB 等 収集し、処理したデータを道路ユーザーへ提供し、交通流の最適化を図る
2	渋滞状況把握システム	施設：GPS もしくはビーコン 渋滞状況をリアルタイムにモニタリングする。 データベースは今後の道路整備計画、交差点改良計画等へも活用可能
3	交通量常時観測システム	施設：音波センサ、CCTV(画像解析)等
4	CCTV モニタリングシステム	施設：CCTV 路面状況、流動、事故等の監視
5	気象観測システム	施設：各種センサ（気温系、風向計、冠水検知器、雨量計、視程計など） 気象状況を把握し、道路利用者への事前情報提供へ活用する。

6	信号最適化システム	施設:信号灯器、制御盤、最適化プログラムソフトウェア 信号制御を面的に制御し、交通流の最適化を図る。
7	速度監視システム	施設:音波センサ、CCTV(画像解析等) 速度超過違反車両や速度現況を点で把握する。
8	違法駐車取り締まりシステム	施設:CCTV(画像処理)もしくはセンサ 駐車違反取り締まりを行うことで都市内交通の円滑化および違反車両の自動検挙を行う。
9	交通事故検知システム	施設:CCTV(画像処理) 事故多発地点において突発事象を検知できる画像解析カメラを用い、事故の自動検知を行うことで二次災害の発生を防ぐ。
10	交通違反取締システム	施設:CCTV、ループコイル 信号無視車両、車線無視車両などを自動で取り締まる。
11	道路・構造物 DB システム(台帳の DB 化)	施設:道路・構造物 DB ソフトウェア 既存の道路・道路構造物を DB 化し、業務の効率化支援につなげる。
12	事故統計 DB システム	施設:事故 DB ソフトウェア 事故発生地点を GIS 上で整理することで多発地点の把握や事故の種類に応じたより細かな対応が可能となる。
13	業務支援システム	施設:業務支援ソフトウェア 道路使用許可、工事申請許可等の自動化を行うことで業務効率化を支援する。
14	リバーシブルレーンシステム	施設:音波センサ(交通量常時観測機器)、CCTV(流動監視用) ピーク時の交通需要の変化に対応するため、主要幹線道路等で車線の変更し交通流の整流化を行う。

表 4-13 導入が考えられる ITS メニュー(案) (出典:調査団)

開発分野		日本のシステムアーキテクチャ		システム	導入可能時期 カンボジア
利用者サービス		個別利用者サービス	提供系システム		
1 ナビゲーションシステムの高度化	1 交通関連情報の検討	1 ドライバーへの経路情報の提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーナビゲーションシステム、スマートフォン、WEBシステム、デジタルサイネージ等の情報端末</li> <li>道路情報板やラジオ等による渋滞情報、経路情報などの情報提供システム</li> </ul>	中 短	
		2 ドライバーへの他機関情報の提供			
		3 経路情報の事前提供			
		4 他機関情報の事前提供			
	2 目的地情報の提供	5 目的地情報の事前提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>目的地情報提供のための各種DB</li> <li>機関間の情報統合化</li> <li>その他基本的収集機器</li> <li>→ 渋滞状況把握システム、交通量常時観測システム等</li> </ul>	中 長 短	
		6 ドライバー等への目的地情報の提供			
		7 SA、PA、等における目的地情報の提供			
2 自動料金収受システム	3 自動料金収受	8 有料道路での自動料金収受	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETC</li> <li>ERP</li> <li>駐車場自動支払いシステム</li> </ul>	長 長 長	
		9 駐車場、フェリー等での自動料金収受			
3 安全運転の支援	4 走行環境情報の提供	10 道路環境情報の提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーナビ、WEB等による提供</li> <li>→ 情報収集は路側機器、台帳DBによる</li> </ul>	中 短	
		11 周辺車両情報等の提供			
		5 危険警告			12 前方車両等に関する危険警告
		13 側方車両等に関する危険警告			
		14 前方横断車両等に関する危険警告			
	6 運転補助	16 前方車両等に関する運転補助	<ul style="list-style-type: none"> <li>車両単独もしくは車車間路、車間通信による交通制御システム</li> </ul>	長	
		17 側方車両等に関する運転補助			
		18 前方横断車両等に関する運転補助			
	7 自動運転	19 ドライバー異常に関する運転補助			
		20 一般車両の自動運転			
4 交通管理の最適化	8 交通流の最適化	22 交通管理の企画支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通量常時観測システム</li> <li>速度監視システム</li> <li>渋滞状況把握システム</li> </ul>	短 短 短	
		23 交通管理・施設業務の支援			
		24 駐車対策等の支援			
		25 運転者支援の高度化			
		26 警察活動の支援			
		27 交通秩序の維持			
		28 信号制御の最適化			
		29 経路誘導			
	30 動的レーン制御				
	9 交通事故時の交通規制情報の提供	31 事象対応交通管理の支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>災害情報収集・共有・提供システム</li> </ul>	長	
5 道路管理の効率化	10 維持管理業務の効率化	32 道路管理業務の支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通量常時観測システム</li> <li>速度監視システム</li> <li>渋滞状況モニタリングシステム</li> <li>道路・構造物台帳DB</li> <li>CCTVモニタリングシステム</li> <li>各種センサーによるモニタリングシステム</li> <li>→ 気象計(雨量、路温)、トラカン、CCTV等</li> </ul>	短 短 短 短 短	
		33 道路管理作業の効率化			
		34 通行規制実施の最適化			
		35 災害復旧・復興の効率化			
		11 特殊車両等の管理			36 特殊車両等の管理
6 公共交通の支援	13 公共交通利用情報の提供	37 危険物輸送車両の走行把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>規制情報提供システム</li> <li>→ 情報板、ラジオ、カーナビ等による</li> <li>公共交通乗継検索システム</li> <li>他公共交通機関情報連携システム</li> </ul>	中 長	
		38 通行規制情報の提供			
		39 公共交通運行・乗り継ぎ情報の提供			
7 商用車の効率化	14 公共交通の運行・運行管理支援	40 タクシー・デマンドバスの利用支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>デマンドバスシステム</li> <li>公共交通優先信号システム</li> <li>他公共交通機関情報連携システム</li> <li>高速バス乗り継ぎ情報提供システム</li> </ul>	中 中 長 中	
		41 公共交通の優先通行の実施			
		42 公共交通運行状況等の提供			
8 歩行者等の支援	15 商用車の運行管理支援	43 商用車運行状況等の提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>運行管理、運行状況提供システム</li> <li>貨物管理システム</li> <li>他機関道路情報提供</li> <li>車両の自動運転システム</li> </ul>	中 長 長	
		44 商用車取扱い貨物情報の提供			
		45 他機関の運行状況情報等の提供			
9 緊急車両の運行支援	16 商用車の連続自動運転	46 商用車の連続自動運転	<ul style="list-style-type: none"> <li>歩行者支援システム</li> <li>→ 障害者、高齢者等</li> <li>歩行者優先信号システム</li> <li>車両制御システム</li> <li>→ 路車間通信、車車間通信による</li> <li>高齢者等の位置情報提供</li> </ul>	長 中 長	
		17 経路案内			47 施設、経路等の情報の提供
		48 経路誘導			
10 その他	18 危険防止	49 信号制御による歩行者の安全確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>事故検知、通報システム</li> <li>車車間情報提供 → 車車間通信による</li> <li>公共交通優先信号システム</li> <li>カーナビゲーションシステムを活用した経路誘導</li> </ul>	中 長 中	
		50 車両等の連携による歩行者等の安全確保			
		51 歩行者等の位置情報の提供			
10 その他	19 緊急時自動通報	52 緊急時通報	<ul style="list-style-type: none"> <li>テレマティクス、3G等の情報通信網の拡大</li> <li>観光支援システム → 観光情報提供等</li> <li>ICカードを用いたキャッシュレス乗り継ぎシステム</li> </ul>	短 中 中	
		20 緊急車両経路誘導・救援活動支援			53 緊急車両誘導・救援活動支援
		54 高度情報通信社会の流通情報の利用			
10 その他	21 高度通信社会関連情報の利用	55 マルチモーダル関連情報の利用			
		56 ITSとの機能連携			

※短: 短期 今後5年以内 中: 中期 今後10年以内  
長: 今後15年以内かそれ以降

前頁の表から短・中・長期別に各システム導入時期を整理し、当該国の技術レベルを踏まえ想定されるプライオリティ、インパクトを検討した。本都市圏では渋滞・事故が増加している状況であるが CCTV は導入されているものの設置数は少なく、また信号システムについては導入されておらず、渋滞改善・交通事故削減のための ITS システムを優先的に整備することが望ましいと考えられる。特に短期に挙げているプライオリティの高いシステムにおいては広い範囲で情報を収集・提供できることから、システム導入によるインパクトも大きいことが予想される。中長期においては、当該国の技術レベルの向上が必要となるが、現在増加している駐車台数の管理・取り締まりの強化や、公共交通の整備と併せてシステムを導入することで、交通の転換、阻害される交通が減少し、市街地の渋滞改善に資する効果が期待される。

表 4-14 ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト (出典:調査団)

導入可能時期	システム名称	インパクト
短期	渋滞状況把握システム、交通量常時観測システム等の基本的収集機器	都市圏の渋滞改善及び交通状況把握
	CCTVモニタリングシステム	(導入済みであるが不十分)渋滞規模、事故発生時の状況把握、対応の迅速化
	信号(中央感應制御方式)	交通流の最適化による渋滞交差点及び周辺路線の渋滞改善
	事故統計データベースシステム	事故発生状況、事故類型の把握及び対策検討の基礎資料としての活用
	交通事故検知システム	迅速な事故車両・ユーザーの救助
	交通違反取締システム(速度超過、信号無視等)	違反車両特定の迅速・省力化
	路側機器、台帳DB	基本データの収集、データベース化
	違法駐車取り締まりシステム	違法車両が減少することにより、駐車車両による交通阻害を軽減
	道路・構造物台帳DB	データベース化による道路維持・補修の効率化
	業務支援システム等	業務効率化、経費削減
	各種センサーによるモニタリングシステム(気象計(雨量、路温)等)	気象情報により通行止め等の情報を道路ユーザーに提供することで経路誘導情報等のユーザーサービスを実施
	リバーシブルレーンシステム	交通状況に合わせた道路利用による交通処理の最適化
	道路情報板やラジオ等による渋滞情報、経路情報などの情報提供システム	経路誘導による交通転換の促進による渋滞改善
中期	軽重計等による過積載検知システム	過積載車による道路への損傷を回避、維持管理費の削減
	テレマティクス、3G等の情報通信網の拡大	道路ユーザーへの情報提供手段の拡大
	駐車場満空情報提供システム	駐車場所への案内、違法駐車を探索交通の削減(交通の削減)
	運行管理、運行状況提供システム(バス)	管理の効率化、ユーザーへの運行状況の情報提供によるサービス向上
	目的地情報提供のための各種DB	情報提供システムと併せて道路ユーザーのニーズに合わせた情報提供の実施
	公共車両優先信号システム	公共交通への運行阻害の軽減、発着時刻の定時性確保等の利便性向上
	維持管理業務効率化システム等	道路、ITS施設等の維持管理を支援、経費削減
	貨物管理システム	貨物車の荷物、配達場所等から適切な経路への誘導、管理の効率化
	駐車場調査DB	駐車場利用規模の把握により、どのエリアで利用が多いか等から駐車場の増設・整備の検討資料として活用
	公共交通乗継検索システム	ユーザーの利便性向上
	ICカードを用いたキャッシュレス乗継システム	ユーザーの利便性向上、券売所等での待ち時間削減(サービス向上)
	カーナビ、WEB等による経路誘導、情報提供	渋滞、規制等の情報を事前に提供することで、交通流を最適化
	規制情報提供システム(情報板、ラジオ、カーナビ等による)	各種センサーからの情報と併せて通行可能な経路を情報提供し、交通の停滞を回避
歩行者優先信号システム	歩行者通行を優先による事故の減少、人の流れの整流化	
観光支援システム(観光情報提供等)	観光施設、宿泊施設等の情報提供サービスの利便性向上	
車両通行申請許可の電子化システム	料金所の人件費削減、許可待ちの車両滞留の減少による渋滞改善	
デマンドバスシステム	高齢者等の移動手段確保、支援による交通サービスの向上	
カーナビゲーションシステム、スマートフォン、WEBシステム、デジタルサイネージ等の情報端末	情報入手手段の拡大による情報提供サービスの向上	
長期	機関間の情報統合化	情報統合による基礎データ、管理等の情報の共有の効率化、適正化
	他公共交通機関情報連携システム	乗り継ぎ利便性向上、他の交通手段選択の情報提供により移動効率を向上
	ETC	料金支払いの簡易化によるサービス向上、料金所の人件費削減、許可待ちの車両滞留の減少による渋滞改善
	ERP	車両の流入規制による交通の転換促進、渋滞改善、事故の減少
	駐車場自動支払いシステム	支払い待ち滞留、人件費の削減
	車両単独もしくは車車間、路車間通信による交通制御システム	他の車両からの情報提供・収集による移動の円滑化
	災害情報収集・共有・提供システム	災害時の道路等の詳細情報の提供・収集による緊急時における移動・対応(道路管理者)状況の共有
	他機関道路情報提供	情報の統合による道路情報の共有
	車両の自動運転システム	ユーザーの利便性向上
	歩行者支援システム(障害者、高齢者等)	障害者、高齢者の移動の安全性・利便性向上
	車両制御システム(路車間通信、車車間通信による)	ユーザーの安全性向上
	高齢者等の位置情報提供	事故の減少、ユーザーの安全性向上

プライオリティ 高:  中:  低:

#### 4.4.4 技術支援、財政支援の方向性について

上記までに整理した課題を踏まえると技術支援・および財政支援の方向性については以下の方向性が考えられる。

交通管制センターが導入されているものの使いこなせていない状況を鑑みると、技術トレーニングや研修による管理者の技術レベルの向上が必要と考えられる。その後、ラオス国同様、システムの計画から実施、運用維持管理まで包括的に捉え行うことが望ましい。中長期での導入が考えられる ITS に係る整備や交通管制運用については、技術的にやや高度になることやデータベース等の整備が必要となるため、専門家派遣等により技術レベルの向上、改善を図っていくことにより、カンボジア国における ITS の運用が適正化されることが考えられる。

表 4-15 技術支援、財政支援の方向性(案) (出典:調査団)

No	支援の種類	目的
1	技術協力:技術協力プロジェクト	既存 ITS システムに関する技術トレーニング、研修の実施
2	技術協力:M/P・システムアーキテクチャの検討・策定	交通関連施設の包括的なマスタープランの策定支援および ITS アーキテクチャの検討を支援する。
3	技術協力・開発調査: 標準規格の決定	ITS 関連機器の国家標準規格の策定支援を行う。
4	技術協力・開発調査: パイロットプロジェクトの実施支援 (短期)	マスタープランにおける短期プロジェクト実施支援を行う。(基本設計、導入スケジュール等)
5	財政支援・無償支援: パイロットプロジェクトの実施支援	パイロットプロジェクトの実施支援を行い、本邦 ITS 導入拡大へ向けた無償支援を実施する。
6	財政支援・有償資金協力	中・長期 TIS メニューに対して有償資金協力の支援を実施する。
7	技術協力プロジェクト	交通管制運用等に関する専門家派遣、研修員の受入れ等

#### 4.4.5 ITS 具体的支援（案）

前述の地域・交通・既存 ITS 施設・組織構造・アーキテクチャ比較分析からの課題整理、今後導入すべき ITS メニューの整理および技術支援、財政支援の方向性を踏まえてカンボジア国における ITS 具体的支援(案)を示す。

##### (1) 現状と課題の再整理

プノンペンの交通課題は下記のとおりである。

- ピーク時間帯の交通渋滞が深刻化している。
- 市内バスが存在しない等公共交通が不足している。

ITS の現状と課題は下記のとおりである。

- 個別に ITS 設備の導入が始まったところである。
- ITS の導入計画が存在しない。
- ITS に関わる標準規格がない。
- 導入された機器や設備を維持管理する技術力がない。
- CCTV については交通管制を目的としたものではなく、民間設置のもののほか、ベトナムより無償供与された観光地に設置されているもの（治安維持用）が導入されている状況である。
- 信号は設置されているものの規格が統一されておらず、複数の規格が存在する。
- GPS によりタクシーの運行管理を実施している会社が存在する。

##### (2) ITS 具体的支援（案）

###### 1) ITS マスタープラン作成

JICA 調査によりプノンペンの都市交通マスタープラン作成の調査が今年度から開始されたところである。この結果を待って、都市交通整備の基本的方向性が定まってから速やかに、ITS が導入し始めたこの時期にこれからの ITS の整備の方向性を決めるため、ITS マスタープランを作成する開発調査の実施を検討することが良いと思われる。

マスタープランの中で検討すべき項目は下記のとおりである。

- 国全体の推進組織を作成する。
- 規格・標準を定める。
- CCTV 等交通情報収集系設備を整備する。
- 管制センターを建設する。
- VMS 等情報提供系設備を整備する。
- 公共交通の円滑な運行を支援する ITS を導入する。

###### 2) 無償資金協力

開発調査実施後、信号、CCTV、VMS 等の無償資金協力による導入が考えられる。

###### 3) IC カードの導入

近々導入される予定の市内バス、フランス援助で検討中のトラムおよび BRT における決済システムに IC カード（フェリカ）を導入することを検討する。

###### 4) 本邦研修の実施



技術力の向上及び我が国 ITS の宣伝の目的で ITS に関する本邦研修を早急に実施することを検討する（上記フェリカ導入の観点から、バスに関わる研修も含めて実施する）。