

第11章 ペルー共和国

11.1 国家/都市概要

11.1.1 国家概要

ペルー共和国（以下、ペルー）は、面積 1,285,220km²であり、24 の県とカヤオ特別区によって構成される。南アメリカ西部に位置し、首都はリマである。

行政区分		
北部	中部	南部
トゥンベス県	リマ県	イカ県
ロレート県	パスコ県	アレキバ県
ピウラ県	アンカシュ県	アヤクーチョ県
カハマルカ県	ワヌコ県	アブリマク県
アマソナス県	フニン県	クスコ県
ラ・リベルタ県	ウカヤリ県	ワンカベリカ県
ランバイエク県	リマ群	マードレ・デ・ディオス県
サン・マルティン県	カヤオクベツ群	モケグア県
		プーノ県
		タクナ県

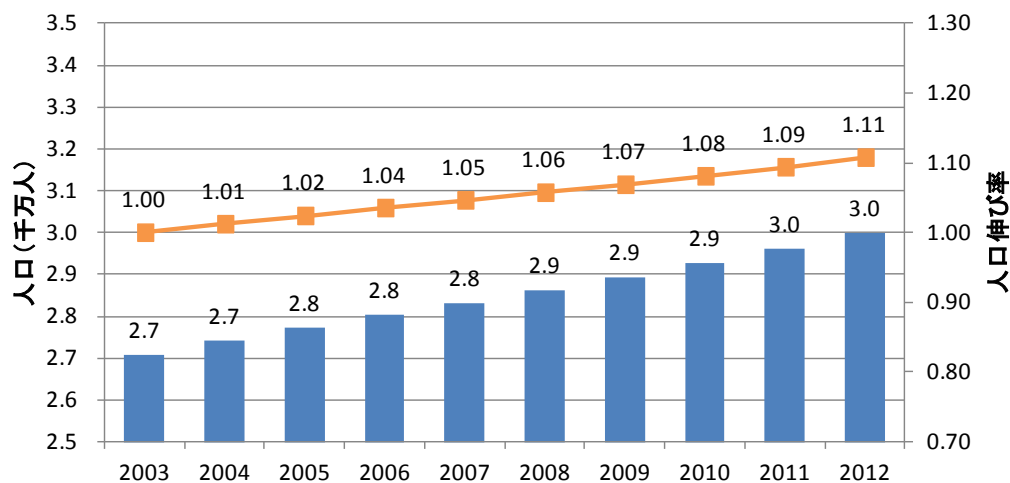


出典：United Nations

図 11-1 ペルー位置図、行政区分

(1) 人口

ペルーの人口は 2012 年時点で約 3,000 万人に及ぶ。経年的に増加傾向にあり、2003 年から 2012 年にかけて毎年約 30 万人ずつ増加している。



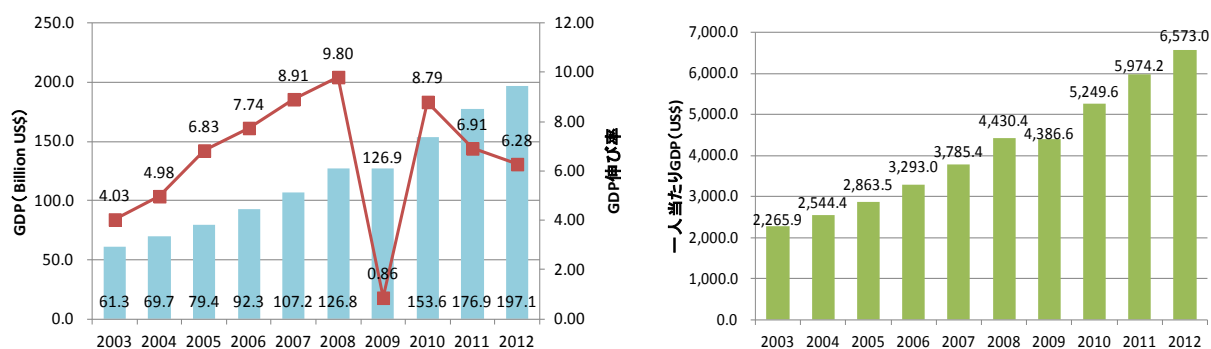
出典：World Bank

図 11-2 ペルーの人口推移

(2) 経済・産業

ペルーにおける GDP（国内総生産）は増加傾向にあり、2012 年時点で 1,971 億ドルとなっている。GDP 伸び率はリーマンショックの影響により 2009 年に大きく減少したものの、次年には回復している。以降減少傾向となっているが、伸び率は 6.28 と高い水準にある。一人当たり GDP も増加傾向にあり 2012 年には 6,573 ドルとなっている。

製造業、石油、天然ガス、鉱業、商業、建設業が主要産業であり、主要貿易品目は輸出が銅、金、鉛、繊維製品、魚粉等、輸入が原油、石油、自動車、携帯電話、小麦等となっている。



出典: World Bank

図 11-3 ペルーの GDP 及び GDP 伸び率(左)、一人当たり GDP(右)

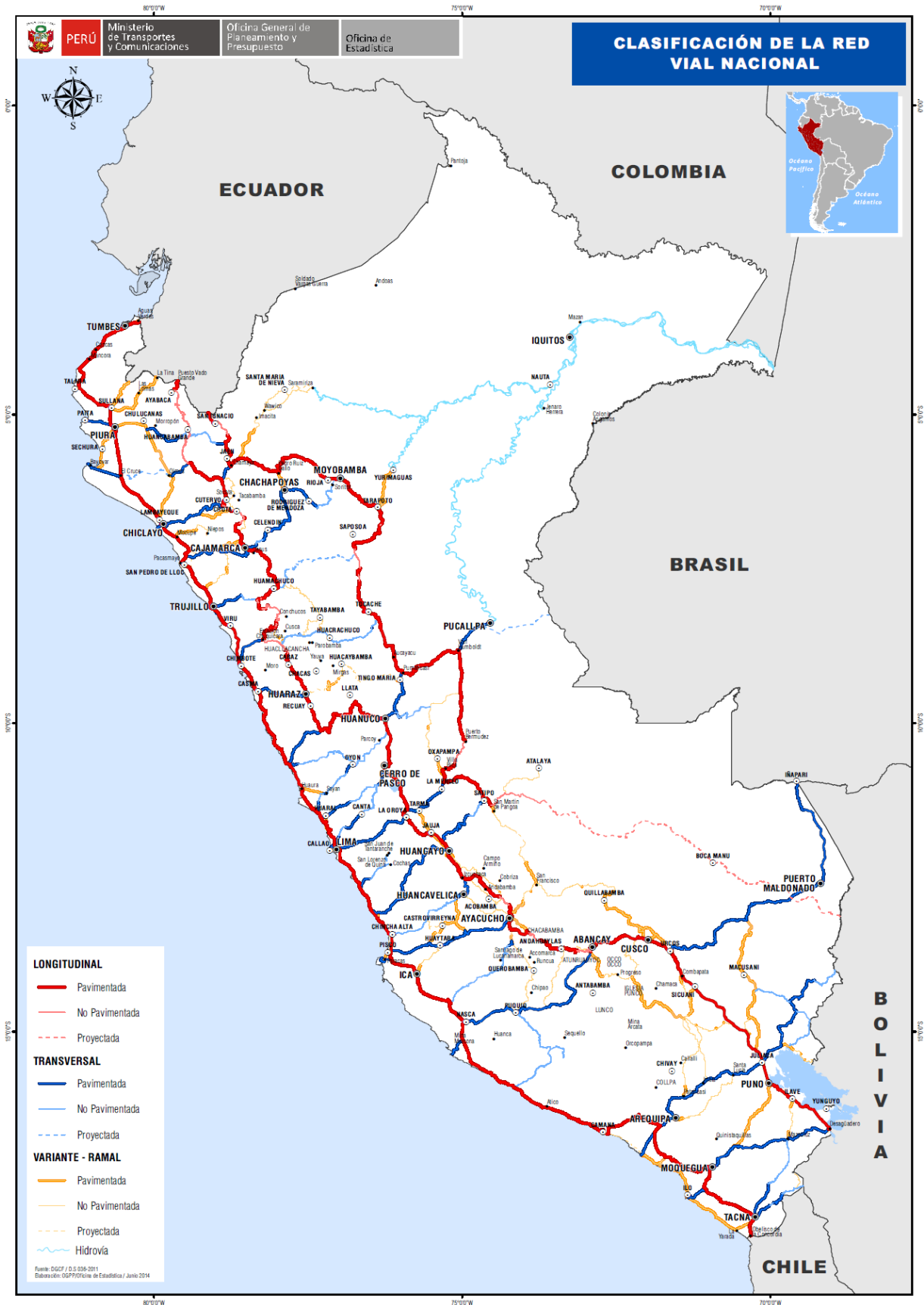
(3) 道路網・鉄道網

ペルー国内の道路延長については、2013 年時点、ペルー全体で訳 156,792km である。ただし、その多くが未舗装であり、割合はおよそ 9 割を占める。鉄道延長は約 1,930km であり、その多くがコンセッションにて運営されている。国内を網羅してはおらず、国内の一部都市を結ぶ状況となっている。メトロにおいては全 6 線中 1 線が運営中であり、そのほかは事業中もしくは計画中である。

表 11-1 ペルー全体の道路延長

INFRAESTRUCTURA VIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE CARRETERAS, POR SUPERFICIE DE RODADURA EXISTENTE, 2004-2013										
(Kilómetros)										
AÑO	CLASIFICADOR DE RUTAS DEL SINAC	TOTAL	PAVIMENTADO				NO PAVIMENTADA			
			Nacional	Departamental	Vecinal	Sub-Total	Nacional	Departamental	Vecinal	Sub-Total
2004	D.S 009-1997/MTC	78,396.0	8,521.0	1,106.0	942.0	10,569.0	8,336.0	13,145.0	46,346.0	67,827.0
2005	D.S 009-1997/MTC	78,506.4	8,730.9	1,106.0	942.0	10,778.9	8,126.1	13,145.0	46,456.4	67,727.6
2006	D.S 009-1997/MTC	79,506.4	8,911.0	1,106.0	942.0	10,959.0	8,946.0	13,145.0	46,456.4	68,547.4
2007	D.S 034-2007/MTC	80,325.0	11,177.9	1,507.0	955.0	13,639.9	12,660.1	12,930.0	41,095.0	66,685.1
2008	D.S 044-2008/MTC	81,786.9	11,370.4	1,478.0	790.0	13,638.4	12,532.5	18,217.0	37,399.0	68,148.5
2009	D.S 044-2008/MTC	84,026.1	11,500.0	1,622.3	809.8	13,932.0	13,000.0	22,768.8	34,325.2	70,094.1
2010	D.S 044-2008/MTC	84,244.9	12,444.9	1,987.6	880.5	15,313.0	11,150.9	23,786.6	33,994.3	68,931.9
2011 ^a	D.S 036-2011/MTC	129,161.6	13,639.7	2,089.7	1,484.3	17,213.7	9,679.7	23,508.5	78,759.7	111,947.9
2012 ^a	D.S 036-2011/MTC	140,672.4	14,747.7	2,339.7	1,611.1	18,698.6	9,845.7	21,895.4	90,232.7	121,973.8
2013 ^a	D.S 036-2011/MTC	156,792.2	15,905.9	2,517.8	1,933.0	20,356.7	9,099.5	22,474.4	104,861.5	136,435.5

出典: Clasificación de La Red Vial Nacional: 2013, MTC WEB site



出典: Clasificación de La Red Vial Nacional: 2013, MTC WEB site

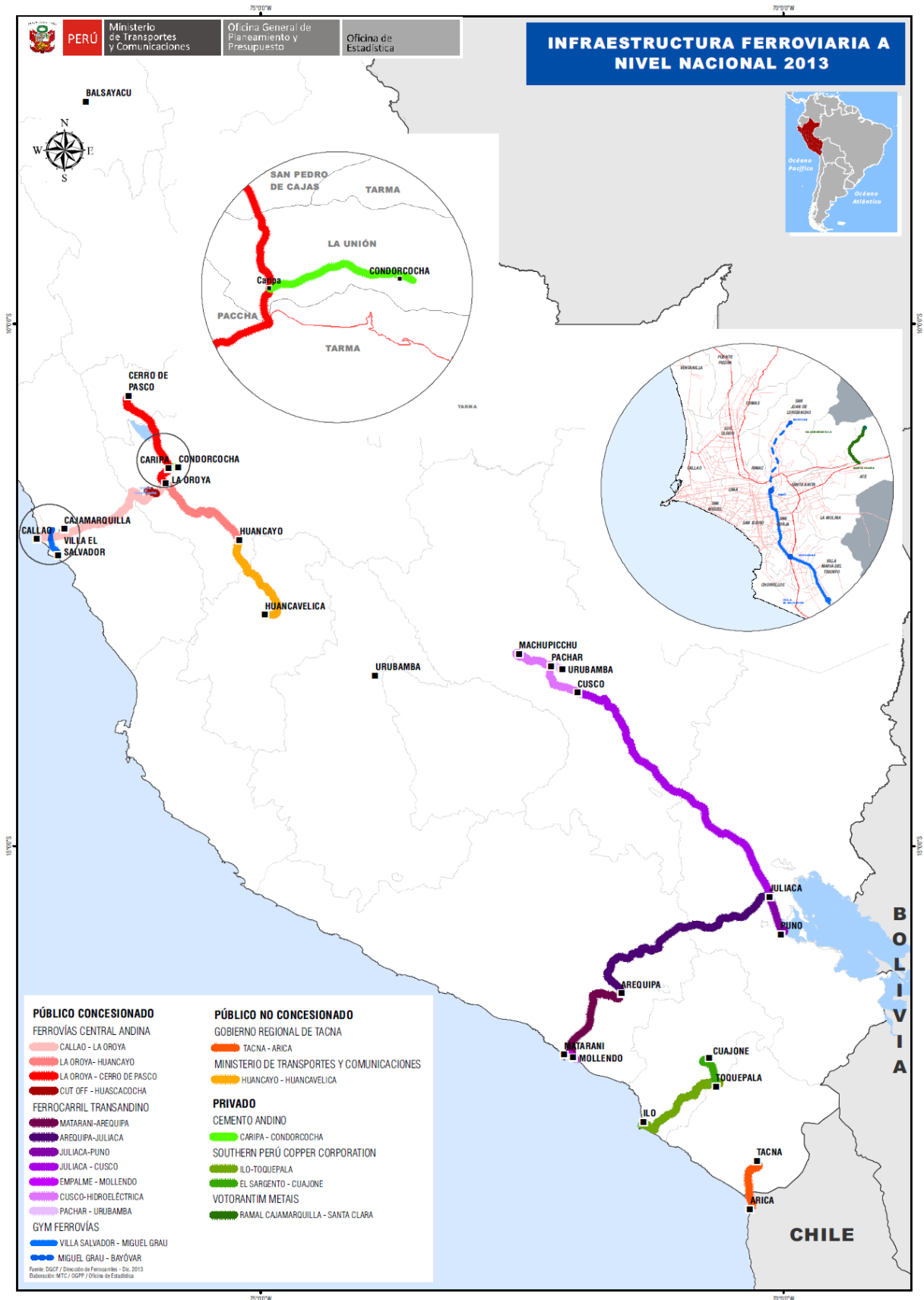
図 11-4 ペルーの道路延長

表 11-2 ペルー全体の鉄道延長

INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA POR EMPRESA, TRAMO Y LONGITUD SEGÚN RÉGIMEN DE PROPIEDAD, 2010-2013

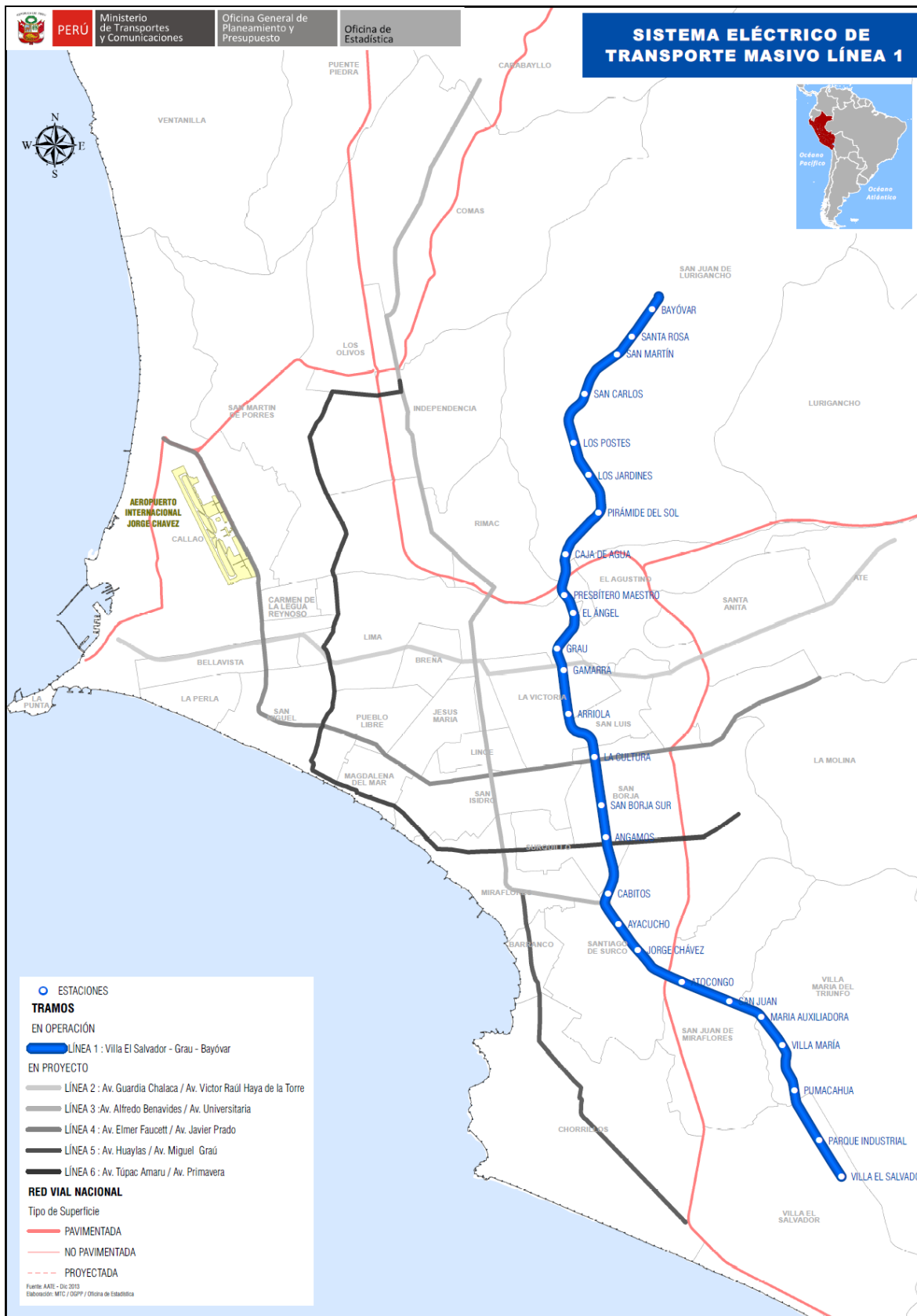
TITULARIDAD	EMPRESA O ENTIDAD Y TRAMO	LONGITUD (Km) 1/			
		2010	2011	2012	2013
	TOTAL	1906.6	1928.8	1928.8	1928.8
Público no concesionado	Gobierno Regional de Tacna	60.0	60.0	60.0	60.0
	Tacna - Arica	60.0	60.0	60.0	60.0
	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	128.7	128.7	128.7	128.7
	Huancayo - Huancavelica	128.7	128.7	128.7	128.7
Público concesionado	Ferrovías Central Andina	489.6	489.6	489.6	489.6
	Callao - La Oroya 2/	222.0	222.0	222.0	222.0
	La Oroya - Huancayo	124.0	124.0	124.0	124.0
	La Oroya - Cerro de pasco	132.0	132.0	132.0	132.0
	Cut off (Callao-La Oroya)- Huascacocha 3/	11.6	11.6	11.6	11.6
	Ferrocarril Transandino	989.7	989.7	989.7	989.7
	Matarani - Arequipa	147.5	147.5	147.5	147.5
	Arequipa - Juliaca	304.0	304.0	304.0	304.0
	Juliaca - Puno	47.7	47.7	47.7	47.7
	Juliaca - Cusco	337.9	337.9	337.9	337.9
	Empalme - Mollendo 4/	17.9	17.9	17.9	17.9
	Cusco - Hidroeléctrica Machupicchu	121.7	121.7	121.7	121.7
	Pachar - Urubamba 5/	13.0	13.0	13.0	13.0
	GYM Ferrovías	0.0	22.2	22.2	22.2
	Villa El Salvador - Estación Grau 6/	0.0	22.2	22.2	22.2
Privado	Cemento Andino	13.6	13.6	13.6	13.6
	Caripa - Condorcocha 7/	13.6	13.6	13.6	13.6
	Southern Perú Copper Corporation	217.7	217.7	217.7	217.7
	Ilo - Toquepala	186.0	186.0	186.0	186.0
	El Sargento - Cujajone 8/	31.7	31.7	31.7	31.7
	Votorantim Metais	7.3	7.3	7.3	7.3
	Santa Clara - Cajamarquilla 9/	7.3	7.3	7.3	7.3

出典:Infraestructura Ferroviaria por Empresa, Tramo y Longitud, Según Régimen de Propiedad: 2010-2013, MTC WEB site



出典:Infraestructura Ferroviaria a Nivel Nacional: 2013, MTC WEB site

図 11-5 ペルーの鉄道延長



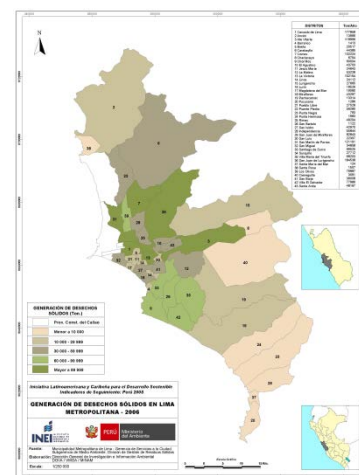
出典: Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao - Línea 1, MTC WEB site

図 11-6 ペルーの都市鉄道延長

11.1.2 都市概要

(1) 地域特性

リマは市域面積約 2,700km²、市域人口約 800 万人（2007 年）を擁するペルーの首都である。ペルーの首都並びに政治、文化、金融、商業、工業の中心地であり、南米有数の都市である。なお、リマ群は 43 の地区から構成される。



出典：調査団

図 11-7 リマ州行政区域

(2) 交通特性

1) 道路構造

リマの道路は約 7,000km ありリマ市が管理している（市を跨ぐ道路においては国が管理している）。車線数は規格により異なるが中心市街地等の住居・店舗が入り組んでいる地域では 2 車線が多く、主要道路は 2～6 車線が多い。舗装はアスファルトもしくはコンクリート舗装の道路が多く、陥没等はあまり見られず良好である。中心市街地では BRT のバス専用ルートが整備されている。交差点形状に関しては平面交差及びラウンドアバウトがあり、交差点内の導流はあまり見られないが、停止線や区分線、横断歩道等の舗装が施されている。歩道も整備されており、場所によっては幅広の歩道が設けられているところも見られた。また、一部では自転車道も整備されている。



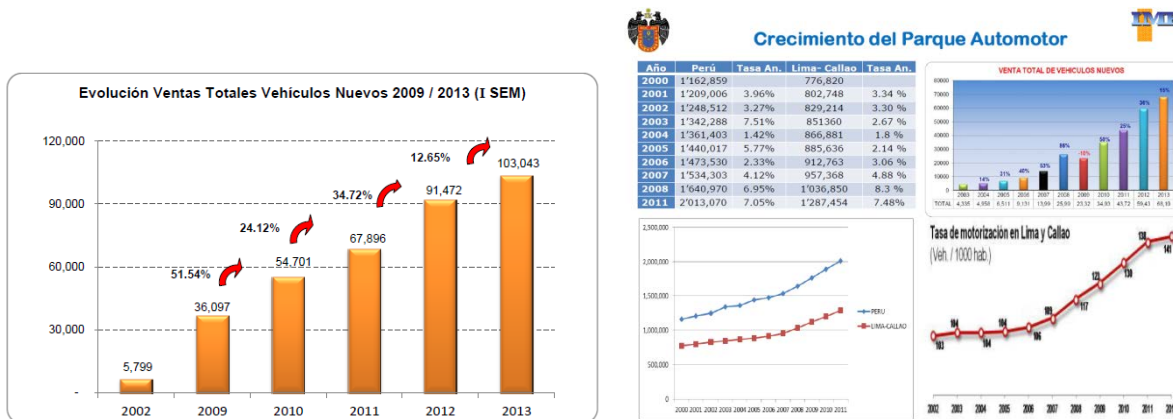
出典：調査団

図 11-8 リマ市内の交差点形状・舗装状況

2) 交通状況

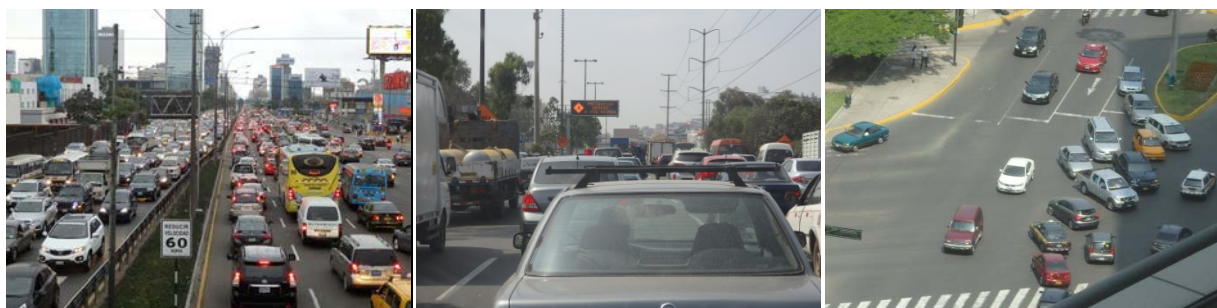
ARAPER（Asociación de Representantes Automotrices del Perú）によると、2002 年から 2013 年までのペルーにおける新車販売台数は 20 倍にも伸びており、急激なモータリゼーション化が進んでいる。2012 年までの自動車等登録台数は約 105 万台であり、下図に示すとおり自動車の急劇な増加（モータリゼーション化）が進んでいる。また、Instituto Metropolitano de Planificación（IMP）の資料からもリマ・カヤオにおいても自動車台数の増加が見られる。現地調査より、リマの現況交通状況は市内主要幹線を中心に慢性的に渋滞しており、特に朝・夕ピークは深刻な渋滞が生じている。また、先詰まりとなっても交差点に進入する車両があ

ることや、車線指示に従わない(直進車線を走行しているのに右左折するなど)車両もあり、交通マナーはあまり良くない。



出典:左:INFORME ESTADÍSTICO I SEMESTRE 2013、右:IMP 提供資料

図 11-9 ペルーの新車販売台数及びリマの自動車台数



出典:調査団

図 11-10 リマの渋滞状況

3) 公共交通特性

市内公共交通機関は BRT (600 台、うち 180 台がフィーダーバス)、バス (市内、都市間、国際)、Metro、タクシーがある。バスは個人運営のものもある。中心部では BRT レーンが整備されており、平均 65,000 人/日の利用者がある。Metro は現在 1 路線が走行中であり、35 万人/日の利用者となっている。今後、5 つの路線が整備予定である。タクシー会社はそのサービス内容によって次の 2 つの種類の分類されている。①町中を走行または駅で乗客待ちするタクシー、②乗客からの依頼に基づき配車されるタクシー (Remisse)。リマ及びカヤオ市のタクシー会社は①のタクシー会社が 1 社で、残りの 109 社は②の Remisse である。企業に便宜上所属している個人タクシーも多い。

バスターミナルは Metropolitano の他、民間でも運営されている。インタビュー及び現地調査を行った Gran Terminal Terrestre は Wong グループ (民間 100%) が運営 (2010 年 4 月 26 日にオープンしており、敷地面積は 45,000m²、80 のバス会社 (行き先は 150 箇所) が当ターミナルで運行している。バスは 5 万台/月が運行 (発着) され、乗降客数は 50 万人/月であり、乗降客とそれ以外のターミナル利用者の合計は 150 万人/月である。1 日のバスの運行は往復 1,500 台である。ターミナル運営の許可は MTC から取っており、予算の補助は入っていない。バス会社から利用料を徴収するほか、バス乗客からも利用料を徴収している。これら利用料を施設の維持管理費に充てているとのことであった。

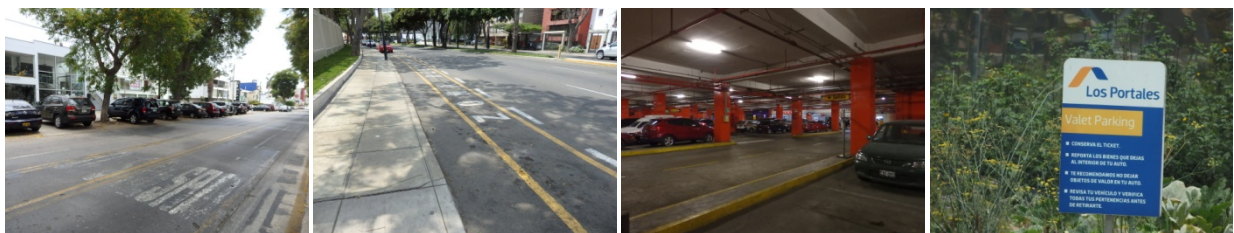


出典:調査団

図 11-11 リマ公共交通機関(BRT、バス(市内、国際)、Metro、タクシー)、バスターミナル)

4) 駐車状況

Los Portales 等民間企業が駐車場を設けているほか、商業施設内の駐車場、店舗前の駐車スペース等が整備されている。主要幹線を除いた支線等では路上駐車がいくつか見られる。



出典:調査団

図 11-12 駐車状況(施設前駐車場、路上一時駐車地帯、駐車場内部、民間駐車場看板)

11.2 国家及び都市レベルにおけるITS関連施策概要

11.2.1 関連するステークホルダー

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。各機関名及び各機関の役割概要を示す。国家及び都市レベルにおける行政機関の役割においては計画策定や管理が多くを占めるが、道路の一部区間や公共交通の運営等、コンセッションにより民間企業が整備、運用、維持管理を行っているところもある。なお、リマと関係の深いカヤオにおいてもインタビューを実施した。

表 11-3 インタビュー機関一覧

No	機関名	機関	役割概要
1	PROTRANSPORTE	都市	BRTであるMetropolitanoの管理を行っている。
2	Ministerio de Transporte y Comunicaciones(MTC)	国	運輸通信分野における計画策定、監視、ライセンス承認等
3	Autonomous Authority Mass Transport Electric System of Lima and Callao (AATE), MTC	国	電機輸送システム(メトロ、モノレール等)に係る計画、建設、運営等
4	Via Parque Rimac	民間企業	コンセッション会社。Amarilla 道路の整備、資金調達、管理運用等
5	Municipalidad Metropolitana de Lima (MML)	都市	道路交通分野に係る計画、設計、建設、運用、維持管理等
6	Instituto Metropolitano de Planificasion(IMP)	都市	リマ都市圏における中長期開発計画に係る指示、助言、評価等
7	Transporte Terrestre, MTC	国	道路の維持管理・運用、免許許可、車検等
8	Rutas de Lima SAC	民間企業	コンセッション企業。Panamericana 道路等の整備、資金調達、管理運用等
9	Policia Nacional de Peru (PNP), Director de Transito	国	交通警察の役割としては、交通流の改善、交通管理、取締り
10	Metropolitan Municipality of Callao	都市	都市交通関連の管理・運用・取締り
11	Zeta Taxi	民間企業	タクシーの運行・管理
12	Cruz del Sur	民間企業	国際バス及び都市間バス、貨物運送の運行、管理
13	Asociación Automotriz del Perú(AAP)Technology)	NPO	(ITS分野においては)ナンバープレート、第3プレートの発行等

出典:調査団

(1) Protransporte

出席者: Mr. Vintu Pacahuala Felaquez, President

Mr. Jaime Romero Bonilla, General Manager

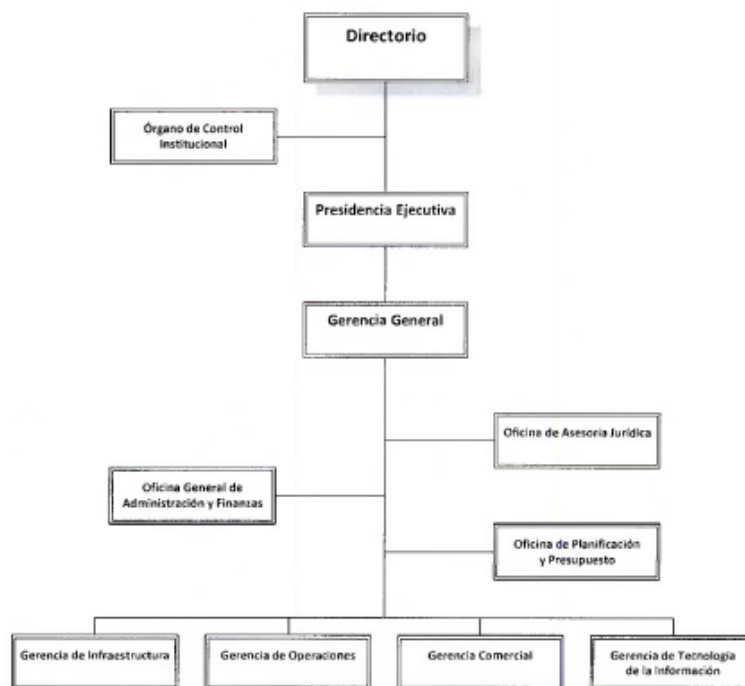
Ing. Tallo Balvez Eswaer

Ing. Pedro Flores Cuifulo

Mr. Jonn Guerra Monge, CCO

1) 組織構造及び役割

2002年に設立されたリマ市配下の組織であり、BRT (Metropolitano) の管理を行っている。また、BRTに係る道路、バス停等のインフラ整備を所管する。



出典: Ordenanza No.1594 より

図 11-13 Prtransporte 組織構造図

2) Metropolitano 既存ルート、バス台数等

Metropolitano の路線延長は 26km であり、この路線に繋がるフィーダーバスの路線延長が南北それぞれ 10km ずつとなる。38 路線 (フィーダーバスが 23 路線、BRT バスが 15 路線) であり、6 つのコンセッション企業が運営 (バス運行、ドライバー手配) を行っている。現在 600 台 (天然ガス車) が運行しており、このうち、フィーダー区間のバスは 180 台である。通常のバスが 12m、連結バスは 18m の車長であり、キャパシティはそれぞれ 80 人、160 人である。乗客は 650,000 人/日、収益は 200 万ドル/週であり、銀行から各オペレータに配分される。北と南にターミナルがある。

3) 料金体系

フィーダーバスは1sol、中央ラインのバスは2.5solである。併用でも2.5solで利用可能となっている。

4) 既存 ITS 施設

BRTのコントロールセンターを保有している。センターにはバスオペレータの代表も常駐している。ライン上の信号や駅のCCTV等は当施設で管理している。フィーダー路線上の信号は市が管理している。すべてのバスにGPSが設置されており、バスの位置情報が把握可能である。また、駅にはバス到着時刻情報掲示板があり、表示内容はセンターで管理している。バス接近情報は駅構内のアナウンスでも告知している。

(コントロールセンターについては11.2.4 既存 ITS 関連施設に詳述)

各駅にはCCTVが設置されており、センターにおいて合計約380機のCCTV映像を監視している。バスの中にもモニターがあり、センターからの指示(時間どおりに運行できていないなど)をメッセージにて表示できるようになっている。また、無線通信により運転手と音声通話により連絡を取ることができるようになっている。各バス停とは光ケーブルで接続されている。

5) 関連計画

インタビューにおいては、次の5ルートを追加したいと考えているとのことであった。

- ①中央駅から北側8kmの延長、②空港までの路線、
- ③中央駅からブラジル通りを通過するルート、④中央駅から高速道路とつながるルート、
- ⑤メトロと接続するルート

また、JICAとモノレール導入に向けた協議を行っている。

Metropolitanoは2010年7月に北ターミナルと南ターミナル間の幹線区間の運行を開始しており、当初から拡張計画があったが、計画していた時の政権(市長)が交代となり、2011～2014年の間はあまり計画が進まなかった。2015年から新政権となり以前の市長に戻ったため、今後計画が進んでいくと考えられるとのことであった。

第2ルートも整備する予定であり、これも運行はコンセッションとなる。空港に接続する路線や、ブラジル通りから海に向かう路線(2019年にアメリカ大陸のスポーツ大会(2019年Pan American Games)があり、それに対応するためのもの)も整備予定である。

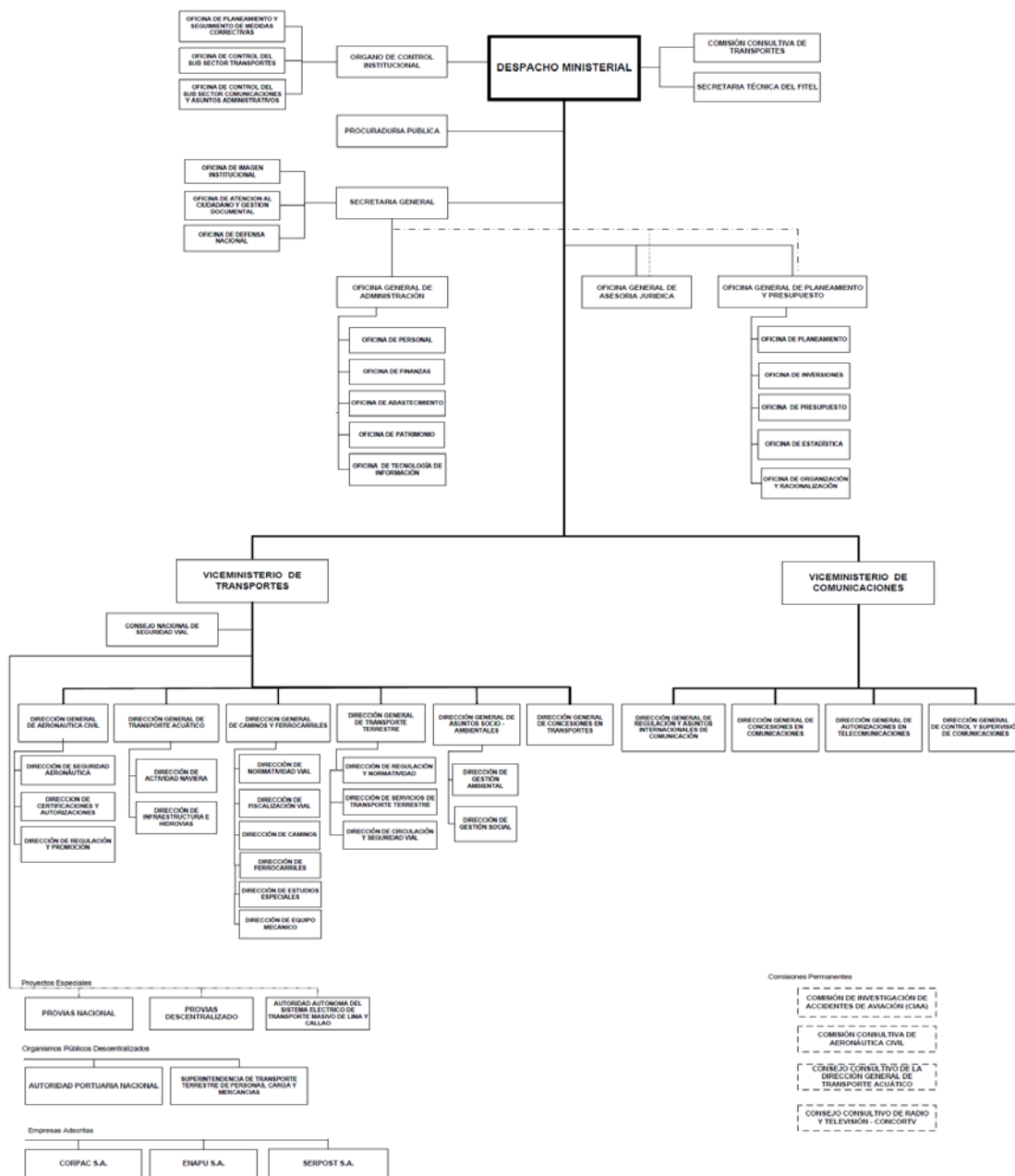
6) その他

- ・ 乗客が多く、乗り残し対策が必要である。時間ダイヤやスピードアップなどが考えられる。
- ・ バス優先レーンでの運行は問題ないが、一般路線との合流部(交差点)での交通処理に課題があることから、PTPSのようなバス優先信号システムについて導入したい意向が伺えた。

(2) Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)

出席者: Ing. Carlos Lozada Contreras, Director General, Oficina General de Planeamiento y Presupuesto
 Ing. Lorenzo Ramón Orrego Luna, General Director, General Direction of Control and Supervision of Communications
 Ing. Omar Linares Quiroz, Asesor OGPP, Especialista en Proyectos de Inversión y Logistica, Oficina General de Planeamiento y Presupuesto
 Ing. Rodrigo Portugal Labasos
 Ing. David Chirinos

1) 組織構造



出典: MTC ホームページ

図 11-14 MTC 組織構造図

2) 役割

運輸・通信セクターの効率的な管理を行うことを目的とし、以下の役割を有する。

- A) 運輸通信分野における開発・促進政策の計画、標準化、実施
- B) 国家セクター別の開発計画の策定
- C) 各分野の法律の施行の監視及び監督
- D) ライセンスの承認及び許可
- E) 関係機関・委員会に対するガイダンスの提供
- F) 法律に基づいた、運輸交通サービスの提供の計画、促進、管理
- G) その権限内の事項における執行機能の順守

3) 既存 ITS 施設

現状では保有していない。信号及びカメラは市内の各区が独自で設置しており、通信回線も同様である。各区で規格が異なり統一されていない状況であり、各区に設置されている装置の連携も行われていないとのことであった。また、ITS に関する特定の周波数の割当は現状のところない。そのため ITS の為の予算も現状では割り当てられていない。

4) 調達方式

基本的には国の調達法に従うが、ITS においては PPP で実施されるのではないかとのことであった。

5) ITS 関連計画

2010 年にロジスティクス分野で活用することを目的に、ITS マスタープランと ITS アーキテクチャを IDB の支援で策定したところである（詳細は 11.2.2 関連計画 (4) ITS 関連計画にて詳述）。ITS 関連施設の導入に当たっては PPP により行う予定とのことである。また、交通安全を目的とした計画もある。

ETC はコンセッション道路で導入する計画があるが、車載器の共通化は予定されていない。

公共交通の IC カードの共通化を行うことを考えており、2 号線整備後（2020 年予定、2017 年部分開業）にプロジェクト実施を考えている。AATE が所管しており、IDOM（スペインのコンサル）が調査している。

なお、現在利用されている IC カード（Metropolitano 及びメトロ）はどちらもマイフェアであるが、共通して利用は出来ない。共通化に当たって、買い物等の日常利用にも使えるようなものとするとも考えているとのことであった。

6) その他

- ・ 国道には CCTV がついていない。
- ・ コンセッション道路では料金徴収（車種別）の情報を基に交通量が分かるがその他の道路では交通量の常時観測はしていない。
- ・ 民間企業（バス、物流）では GPS が設置されている（DNET、Cruz del Sur、Ransa、DLVA など）

- ・ テレビ放送は2026年までに地デジへ移行する計画である(注:ペルー国内の地域によって導入時期が異なる)。現在、リマでは4CH、内1CHは国営、が地デジ化されている。これから変わっていくものである為、現段階では地デジのITSへの利用は早いのではないかとのことであった。

(3) Autonomous Authority Mass Transport Electric System of Lima and Callao (AATE)

出席者: Ing. Cesar Wilfredo Briones Chavarry, Esoocialista en Mantenimiento de Señalización, Automatización y Telecomunicaciones
Ing. Luis Martin Vilcatoma Ambrosio, Especialista en Movilidad Urbana, Unidad Gerencial de Estudios
Ing. Félix Paucar Hinostroza, Coordinador del Área Planificación de Transporte, Unidad Gerencial de Estudios
Ing. César Jiménez Espinoza, Especialista en Tecnología Ferroviaria, Unidad Gerencial de Estudios

1) 組織構造及び役割

1986年に設立されたMTC(交通副大臣)の下部組織であり、急速な人口増や経済性、安全、環境に対応するためのリマ及びカヤオにおける大型電気輸送交通システム(地下鉄、モノレール、ロープウェイ等)の確立を目的としている。地下鉄にかかる計画、設計、建設、運営等のすべてを所管している。

2) 既存路線網(Metro de Lima)

Line 1: 供用中、33km、26 駅。Line 2: 2015年3月から整備開始(2016年末に一部開通、2018年に全線開通の予定)、35km、27 駅。このほか、Line 3 から Line 6 までが計画されている。Line 3 は現在建設・運営のコンセッション決定に向けて対応しているところ(2015年10月にサイン予定)。Line 4 ~Line 6 は2030年までの供用を目標としている。

建設・運営はコンセッションにより行われる予定(Proinversion という民営化にかかる入札評価機関がある)である。

Line 1 のみ全線高架であり、Line 2~Line 5 は地下鉄となる。Line 6 はモノレールとするか地下鉄とするかリマ市と協議中であるが、AATE としては輸送容量の点から地下鉄としたいとのことであった。Line 1 はCAF(銀行)からの融資であり、Line 2 及び Line 4 の一部はWB+ペルー政府の資金(5,500mil USD、建設・車両費用含む、経産省が計画(35年間の事業))で建設される。

Line 1 は25年前の技術を使ったものであり、最初は一部区間(南側9.5km)に柱だけ建てられ放置されていた。2012年に一部区間が開通し、2014年7月に全線供用された。

車両においては、6両編成の列車が5編成(イタリア製)、5両編成の列車が19編成(スペイン製(ALSTOM(フランス)の製造工場))。ALSTOM製の列車も6両編成に変えることを検討している。なお、現在の6両編成の列車は25年前のものであり、後3~5年で廃車予定である。

Line 1 の運行間隔はラッシュ時に6分ごとであるが、将来的(1年半後)に6両編成の車両20両を追加して3分間隔にする予定である。乗客は1日35万人であるが、後3年間で65万人程度に増えると予想している。Line 2 は90秒間隔で運行する予定である。



出典:AATE ホームページ

図 11-15 Metro 路線網(計画含む)

3) 既存 ITS 施設

地下鉄 Line1 のコントロールセンターをコンセッションが運営・監視・管理している（南部終点の駅付近の施設。11.2.4 既存 ITS 関連施設で詳述）。このバックアップ施設が北側始点駅付近に整備されている。なお、Line 2 でもコントロールセンターを整備する予定である。当初はセンターを 1 か所（統合）することを考えていたが、コンセッション会社が違う為、別々となる。最終的には 1 か所に統合することを考えている。

駅には安全目的として CCTV が設置されており、駅内の乗客を監視している。

このほか、IC カードが導入されており、Line 1 及びこれから整備される Line 2 で共通して使用できるようにする予定である。これらの収益金は AATE が管理する。

Metropolitano との IC カード共通化については技術的には可能であるが、それぞれ別のコンセッション会社による運営であり、また課金体系も異なるため、共通化の課題となっている。

運行情報は時刻表のみである。遅延・事故情報については、現状 HP などでは載せていない（事故はこれまでにあまり起きていないため）が、アナウンスで情報提供する場合はある。

4) 通信方式

Line 1 全線に光回線が敷設されている。

なお、以前市役所からこの回線を活用して市内の信号等に接続させたいとの依頼があったが、安全のために断った経緯があるとのことであった。

5) ITS 関連計画

MTCがITSマスタープランを策定しており、それに従って導入計画を立てていく。ただし、現在はITSについては基礎的なものしか導入されていない。

ITSの計画は地下鉄の発展(利便性・アクセス性の向上)に必要であり、リマ市とも協議を行う必要があるとのことであり、今後標準的なものが決定・導入されたらその他の駅にも展開したいとのことであった。

現在パイロット計画としてリマ市と連携して車両ナンバーの記録、駅周辺の歩行者観測等を行うことを計画している。理由は駅周辺の渋滞問題を解消して駅のアクセスビリティを向上させたいためであり、歩行者の流れの管理と、バス・タクシー等が駅周辺で停車する時間を短くしたいと考えている。

Callaoでは民間企業がコンセッションで取締りを行っており、カメラや写真などを活用してスピード違反や駐車違反の取締りを行っているとのことであった。

6) その他

- ・ 地下鉄とその他の交通機関との接続を考える必要があり、駅周辺の交通管理が必要とのことであった。
- ・ パークアンドライドの導入については現在は考えていない。民間で大型ショッピングセンターなどが駅周辺に建設される場合に合わせて駐車場整備をするよう要請したいと考えている。政府として駐車場整備は考えられないとのことであった。
- ・ **Metropolitano** と地下鉄の乗り換えが容易になるよう、地下鉄ルートや駅の配置計画についてリマ市と協議している。**Line 3** は 15 万人利用すると推定しているが、**Metropolitano** の利用者は 65 万人であり、**Line 3** ができるまで **GAMARRA** 駅と **ESTACION CENTRAL** 駅間で循環バスを運行することを検討している。
- ・ 鉄道に係る専門学校を創設したいと考えており (MTC 大臣の指示、MTC 大臣の承認の必要性あり)、そのアドバイザーや専門家について日本に支援をしてもらいたいと考えている。マスタープランに従って鉄道整備を進めていきたいが、ペルーの鉄道技術は遅れており、その為の人材教育が必要と考えている。現在のところペルーには鉄道の専門学校は無いことから、鉄道技術・経済等も含めた専門学校・訓練センター、研究機関となるものが必要と考えている。(アルゼンチンやブラジルでは JICA トレーニングを行っており、アルゼンチンに鉄道の訓練センターができた経緯があり AATE 職員も参加しているとのことであった。)

(4) Via Parque Rimac (VPR)

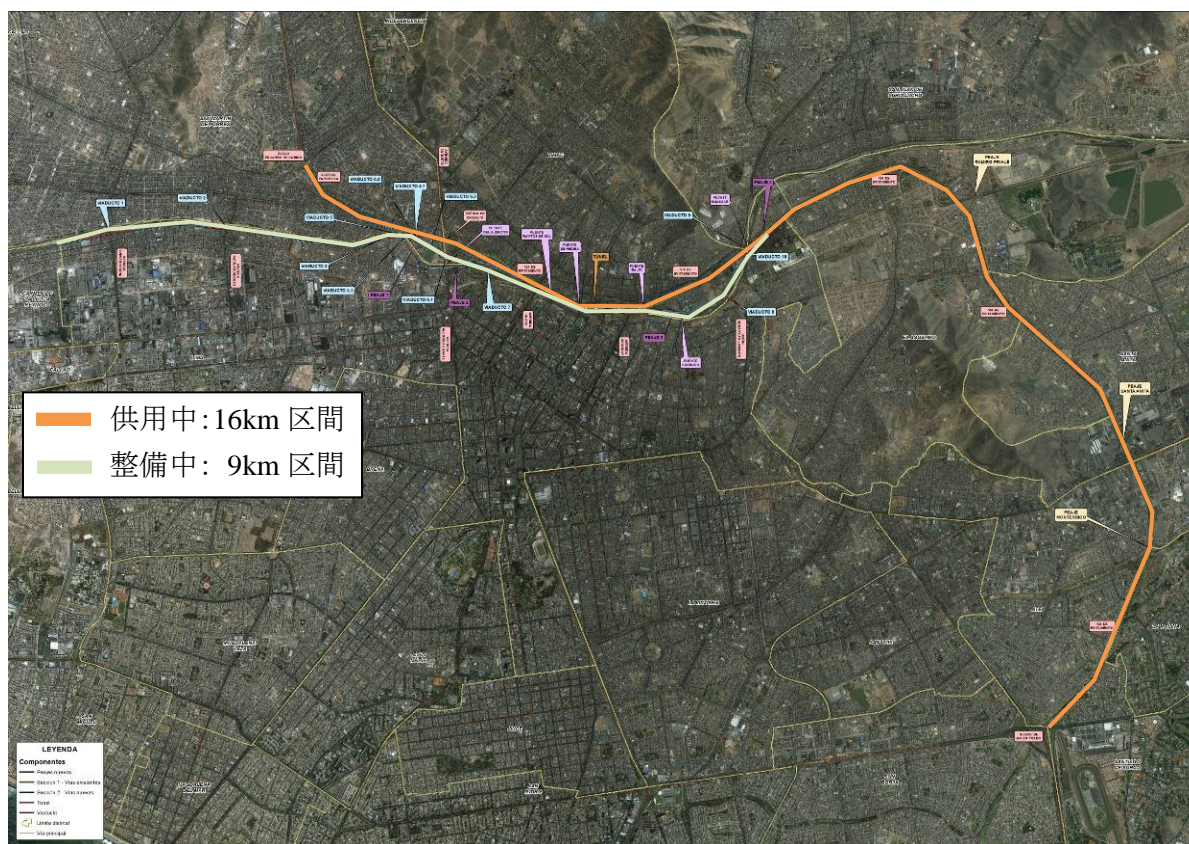
出席者: Mr. Pablo Gustavo Pascuttini

1) 組織構造及び役割

invepar (ブラジル企業) 傘下のコンセッション会社であり、ブラジル以外では初のコンセッション道路である。Amarilla 道路 (16km+9km) の設計、資金調達、建設、運用、保守を行っている。※建設は OAS という建設会社に委託している。

2) 既存道路網

リマク地区の国道 1 号線の一部を管理しており、現在 16km を供用中である。現在この道路に隣接する 9km を整備中である。当道路と接続する路線は ODEBRECHT (ブラジル企業) が管理している。なお、ペルーには 5~6 のコンセッション会社があるとのことであった。



出典:VPR ホームページ

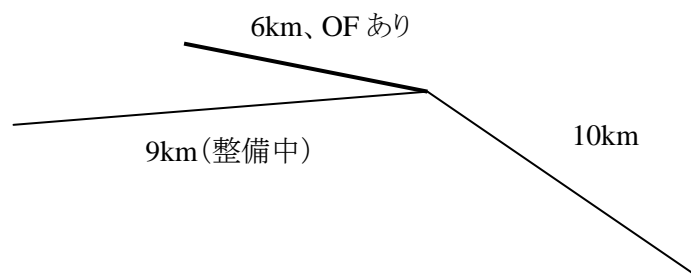
図 11-16 VPR 管理路線図

3) 既存 ITS 施設

CCTV を導入しており、3つの用途で利用している。

1. Traffic Control : 27~29 機、VPR の CCO で監視している。
2. Police Control : 8~9 機、警察の要望で設置しており、VPR の CCO で監視するほか、警察は路線に併設されているタワーからこれらカメラを監視できるようになっている。
3. Monitoring Toll Gate : 料金所職員の監視

一部区間（6km）のみ光回線で接続されており、その他は25GHz帯無線により接続されている。2015年5月全てに光回線を敷設する予定である。



出典:調査団

図 11-17 光回線設置路線概略図

ETC（Tag型、名称はPEX）を導入しており、現在7つのゲートがある。ゲートにアンテナ（20機以上、Sirit社（現3M社）製）が設置されており、Tagの情報を読み取り、自動料金收受を行っている。当路線の通行料はTagを持つ車両の場合4.5sol+Tag TAXが徴収される。Tag TAXは道路維持費の為に徴収されるものであり、10回までは7%、100回までの利用となると3%が徴収される。ただし、Tagを持たない車両についてはTag TAXは徴収されない（南米のいくつかではTag利用に税金がかけられるとのこと）。一般車両向けにETCを導入しているのはVPR路線区間のみであり、管理路線区間の接続部でETCゲートを敷設することについてODEBRECHTと協議している。Tagの利用者は22万人であり、利用者のおよそ11%となる。Tagの料金は20solである。

トラック協会の援助でWeigh Stationが整備される予定である（2016～2017）。道路脇に計測施設を導入し、そこでトラック等の車両の重量を計測する仕組みである。

また、当社ビルにCCOなるモニタリングセンターが導入されており、CCTV監視・管理及びVMSの管理を行っている。（PEX、CCOについては11.2.4 既存ITS関連施設に詳述）

4) 関連計画

上述、9km区間を整備中であり、この路線には4機のVMSを設置予定である。トンネル区間があり、来年（2016年）トンネルのコントロールセンターをつくる予定である。トンネル内には小型のVMS 8機を設置予定である。完成後も料金の値上げは考えていないとのことであった。既設16km区間に2機のVMSを増設予定である。

また、料金所を増設予定であり2016年の7～8月までに4箇所増設する。

5) その他

- ・ 日当たり25トンのゴミが当該管理路線に投棄されているという問題がある。

(5) Municipalidad Metropolitana de Lima (MML)

出席者: Ms. Fanny Eto Chero, Gerente de Transporte Urbano

Mr. Pedro Luis Miñawo Chamorro, Sub Gerente de Regulacion del Tránsito

Ms. Kathrina M. Rodriguez Chinga, Sub Gerencia de SUTAXI

Ms. Luis Fernando Nuñez Vilela, Sub Gerente Ingenieria de Tránsito

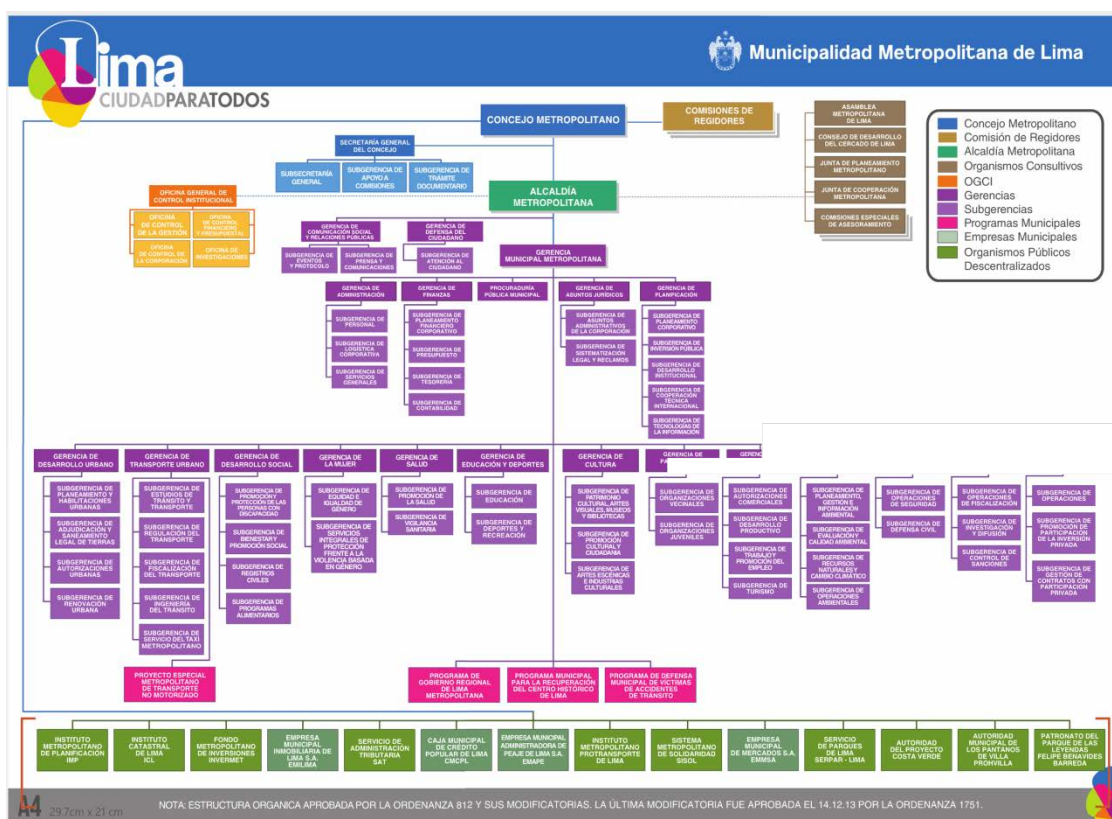
Mr. Leonardo Flores González, Sub Gerente de Estudios de Trafico y Transporte

Mr. Eduardo Osterling, Sub Gerente de Fiscalizaciõn

Mr. Rosario Dceuedo Kenchau, Asesor Legal

1) 組織構造

MMLの組織構造は以下のとおりであるが、2015年から市長が交代となったため、組織の再編の可能性がある。ここでは参考までに、2015年以前の組織構造図を示す。



出典:MML ホームページ

図 11-18 MML 組織構造図

2) 役割

リマ市の交通管理に係る計画、維持管理、規制、監査、トレーニングを行っている (道路交通計画、公共交通管理、物流 (ライセンス付与)、観光交通、通学バス、個人タクシー (ライセンス付与) 等)。信号 (CCO 含む ※市の GTU (Gerencia de Transporte Urbano) が所管)、標識の設置管理も当局が行う。大型施設立地の際の交通への影響の分析も行っている。

GTU が Metropolitan 及び 43 区における交通関連のインフラすべてを管理している。

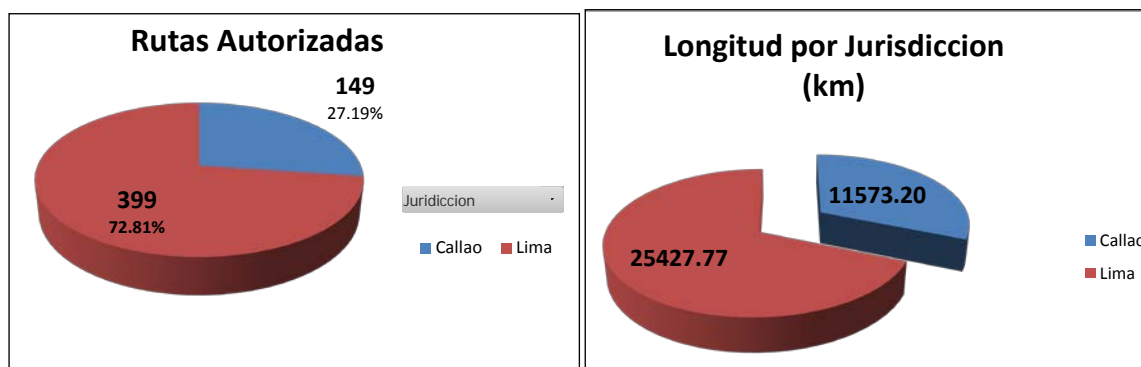
3) 公共交通網

市が管理しているバスは以下のとおりである。

- ・Metropolitano：PROTRANSPORTEが運営（コンセッション）、管理している。
- ・SIT (Sistema Integrado de Transporte de Lima)：市が運営（コンセッション）、管理している。
車体は9m～12mであり、利用者は26,000人/時間・方向である。
- ・その他バス：個人事業主が運営。運行については市がライセンス付与する。バスの車両は市の保有となる。

公共交通についてはリマ・カヤオで以下のとおりのルート（計548ルート）及び運行距離（計約37,000km）となっている。

AREA JURISDICCIONAL	RUTAS AUTORIZADAS	LONGITUD TOTAL (KM)
CALLAO	149	11573.20
LIMA	399	25427.77
TOTAL GENERAL	548	37000.97



出典:MML 提供資料

図 11-19 バスルート、運行距離

バス（SIT）の計画については練り直しを検討しているとのことであった。

4) 交通管理

交通関連に関わる罰金は市が決め、警察が取締りを行っている（市内道路に800人の監査員、300人のInspectorがいる。）。取締りにおいては市と区も協力して実施している。将来的には自動で違反を検知できるようなシステムを導入したいとのことであった。

渋滞や事故に係るデータベースが無いため、GISを活用した信号設置箇所、事故危険箇所、道路ネットワークなど、今後これらのデータベースを作りたいと考えているとのことであった。

【その他】

ドライバーライセンス：MTCが所管。今年から市が管理するようになる可能性もある。

車両登録：SUNARP⇒自動車に限らずすべてのものを登録する機関。PCM（首相府）下の組織。リマ市はタクシー、バスなどの用途別で登録（営業認可）を管理

ナンバープレート：AAPが所管。MTCとのAgreementに基づき代理実施。

第3プレート：ナンバープレートと同様AAPが実施。

車検：MTC が委託するコンセッション会社が実施

駐車場：リマ市の Urban Development Division と各区が所管。駐車禁止等の規制は市が決定する。

交通問題に係る国・市との調整機関はなく、郡などの単位で個別に実施されているのが現状である。本来は市や区が MTC と Agreement を結んで実施するものであるが、MTC が拒否するケースが多く、裁判で決定している状態である。現在、Callao の空港への路線を整備する予定であり、リマとカヤオで協議している。

5) 既存 ITS 施設

■CCO

市が管理を行う。363 交差点の信号 (Metropolitano に関係するもの) を管理しており、すべて光回線で接続されている。本施設で信号の運用、サイクル調整等が行われている。今後拡張を考えているが、光回線ネットワークと合わせて整備していく予定である。通信プロトコルは Spanning Tree Protocol (STP) を使用している。

信号管理の他は、カメラで交差点のモニタリング、車両のカウントも行っている。信号はグリーンウェーブとなるようにセットされているが自動によるサイクルタイムの調整は出来ない (すべてマニュアルセッティング)。(11.2.4 既存 ITS 関連施設で詳述)

また、以下の課題があるとのことであった。

- ・エンジニアリングマネジメントができていない。
- ・インターネットやスマートフォンを活用した情報提供が行われていない。
- ・納入業者である SICE が独自のシステムを採用しているため、他のネットワークとの接続ができず拡張ができない。
- ・他の機関、区、警察との情報連携が行われていない。

将来的には、次のような ITS 技術を統合して運用する必要があると認識しているとのことである。

- ・公共交通マネジメント、・旅行時間、・情報配信、・フリートマネジメント、
- ・信号集中制御、・トンネル管理設備コントロール、・監視カメラ、・気象情報
- ・プレート認識

■信号

法律上は市が設置を行うが、区が市との Agreement に基づき、区が設置しているのが多い (区が信号設置の必要性調査⇒市に申請⇒市が許可⇒区の予算で設置・管理)。いくつかの区 (サンボルカ、スルコ、ミラフローレス等) は独自の小規模な CCO を保有している。市と区で信号に関する情報共有はできておらず、また信号の標準がないため、規格が統一されていない。※信号の標準は、以前は NEMA を参考にしていたが、現在は活用していない。

■CCTV

交通監視とは別に安全目的で区と市が設置している。コンセッションで設置したものもある。一部、カメラが機能していない所もある。新市長はカメラのネットワークを拡張 (市、区を含めた) したモニタリング (取締りとの連携) を行いたい意向であるとのことであった。

6) 通信回線

通信回線としては次の3種類を使用している。

■光ファイバー

光ファイバーネットワークは幹線が1Gbps、支線が100Mbpsで運用している。

■無線

免許不要の5.8GHz帯を使用している。CCTV映像の伝送には通信速度が不足している。

■CCO

CCO(交通管制センター)があり信号を遠隔制御しているが、次のとおりの課題がある。

- ・エンジニアリングマネジメントができていない。
- ・インターネットやスマートフォンを活用した情報提供が行われていない。
- ・納入業者であるSICEが独自のシステムを採用しているため、他のネットワークとの接続ができず拡張ができない。
- ・他の機関、区、警察との情報連携が行われていない。

将来的には、次のようなITS技術を統合して運用する必要があると認識している。

- ・公共交通マネジメント、・旅行時間、・情報配信、・フリートマネジメント、
- ・信号集中制御、・トンネル管理設備コントロール、・監視カメラ、・気象情報、
- ・プレート認識

7) 調達手続き

調達手続きについては、通常、計画、承認、予算配分、土地利用可能性、実行可能性、入札関連書類が準備された上で行われる。

信号を調達する場合はLump-sum(一括)契約とUnit Price(請負)契約がある。

Lump-sum契約では数量と技術仕様が定義されている場合に用いられ、Unit Price契約では数量と技術仕様が定義されていない場合に使用される。

8) ITS関連計画

現在検討段階では有るが、CCOの拡張及びCCTVの拡充が検討されている。

9) ITS関連予算

ITSに関わる予算配分は現状のところ無い。

10) その他

- ・タクシードライバーは現在12万人であるが、未だ9800件の申請が未処理の状況(前市長時代の残り)。タクシーの基礎データにも不備があるので、やり直したいとのことであった。
- ・市へのクレーム件数は13500件が未処理である。また、2014年の罰金7,200ケースの払い戻しが未処理である。

- ・ 市内にある速度計測機器は実験として設置されたもので、区が設置している。(市が区と業者との Agreement を見て設置許可)
- ・ **Metropolitano** が整備されることで事故率が減少している。なお、これまでの期間で **Metropolitano** の事故は 1 件のみである。
- ・ 大学との共同研究で渋滞の分析、車両計測等を行っている。
- ・ バスターミナルが市の中心部にあるため、バスが中心部に集中し渋滞の原因となっている。よって、バスターミナルを中心部に作らないようにしたいと思っている。
- ・ **ALS (Area Licence System、エリア課金)** については、以前の **MP** で検討されているが、法律的な問題で、市内でのエリア課金(特定の路線への課金は可能)は禁止されているため導入できない。
- ・ ラッシュアワーにおける大型車両(トラック、都市間バス)のリマ市中心部への進入禁止を検討している。方法はいくつかあるが、どの方法を利用するかは決定していない。
- ・ 渋滞情報提供については行っていない(システムを市が持っていない)。交通・渋滞情報についてはスマートフォンアプリの **Waze** が一般に利用されている。なお、**Google** に渋滞情報が出ているが、市からの情報提供は行っていない。
- ・ 交通安全に関する情報については警察から共有してもらっている。この情報を参考に、信号の設置や交通安全対策などを行っている。
- ・ **Metropolitano** のバス車両は、市の要求仕様に基づき、コンセッション会社が調達する。要求仕様を満たしていないことが判明した場合は市が没収し、運営することもある。

(6) Instituto Metropolitano de Planificasion(IMP)

出席者: Mr. Ethel Martinez Villar, Director General de Planificación Territorial

Ing. Guillermo Tamayo Pinto Bazurco, Director General de Vialidad y Transporte

1) 組織構造及び役割

リマ市に属する独立組織であり 1991 年に設立された。リマ都市圏における中長期開発計画を総合的に組織、指示、助言、促進、実施、評価しており、リマ市の都市交通計画、土地利用計画、道路計画等を行っているが、基本的に本組織では詳細な計画ではなく総合的な開発戦略の策定・検討等を行っている。そのほか、当組織の機能は以下のとおりである。

■機能

- ・都市圏における総合計画及び組織計画、土地計画、都市開発計画、環境計画等の策定、まとめ、指示、評価、承認
- ・都市圏における投資計画の策定
- ・リマの投資計画の銀行の管理
- ・中長期における都市圏・地方レベルの投資計画、財政・技術協力戦略の促進
- ・投資計画や技術協力のための、地域計画プロセスにおける公共・民間セクターの動的経済、社会活動の開催
- ・リマのゾーニングの更新及び修正
- ・リマの道路計画の更新及び修正

開発においてはカヤオ市や国とのコーディネートも行っている。

ITS については総合的な意見 (PTPS 等) を持っているが、実質的にプロジェクトベースでの参加はしていない。

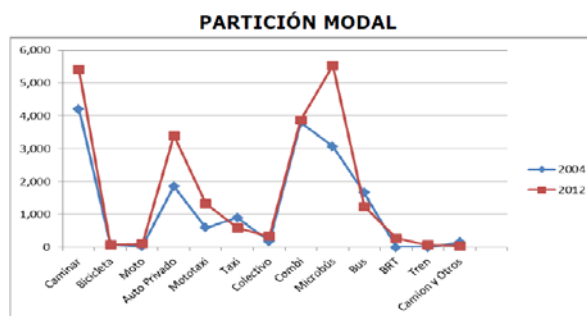
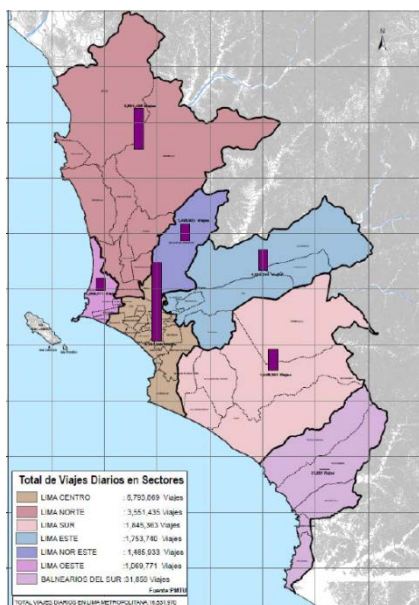
2) リマ都市圏の現状

- ・リマ市中心部から主要幹線が伸びている構造であるため交通が中心部に集中
- ・Metropolitano の道路として3つの環状線を作る計画がある
- ・リマ都市圏の道路：現状約 7,000km であり、うち主要道路は 1,300km (計画 1,800km)
- ・トリップ数：1690 万/日 (2012、リマ県全体)、690 万/日 (2012、リマ市)
- ・公共交通利用率：47.81% (2012)、NMT：24.63% (2012)

課題として以下を挙げている。

- ・バスの台数が多い (1990 年までは 10000 台程度であったが、規制緩和により急激に増加し、4 万台となったがその後減少し、現在 25000 台が運行している⇒理想は 15,000 台程度)
- ・バスのルートが多い。リマ市は 432 ルート、カヤオは 117 ルートある。リマ・カヤオにまたがるルートが 55 ある。また、1つのルート上をいくつかのバス会社のバスが運行しているケースが 30%もある。ある地点では 100 ルートも重なっている。
- ・交通に関する責任機関が多い。
- ・交通事故は高速道路で顕著。死亡率 25 人/1 万台。
- ・バスのスピードが 10~20km/h と遅く、多くの利用者が 45~60 分、郊外からの遠距離利用者は 90 分ほど乗車している。1 日 4~5 時間をバスに乗車している利用者も珍しくない。

- ・タクシーの台数は1000人当たり12台で、南米の主要都市と比較して多い(サンパウロ2.06台、メキシコ9.51台)。その結果、料金の安さを招き、メンテが手薄になり、盗難が増えている。
- ・バス、タクシーは10～15年以上、中には35年もの古い車両が使用されており、渋滞に輪をかけている。
- ・車の台数は中国製登場により増加している。
- ・このままの状態が続けば身動きができなくなってしまうのでITSに期待している。



Modo	2004		2012		DIFERENCIA
	Nº de Viajes (x 1,000)	%	Nº de Viajes (x 1,000)	%	%
Transporte No Motorizado	4,292	25.95	5,493	24.63	28
Transporte Privado	1,886	11.40	3,508	15.73	86
Paratransito	1,683	10.18	2,249	10.08	34
Transporte Público	8,524	51.55	10,664	47.81	25
Transporte Masivo	0	0.00	348	1.56	100
Carga	152	0.92	44	0.20	-71
Total	16,537	100.00	22,306	100.00	35

出典:IMP 提供資料

図 11-20 左:トリップ数、右:交通機関分担率の推移

3) 既存 ITS 施設及び ITS 関連計画

当組織では保有していない。MTC が ITS MP を策定している。

また、リマ市 GTU から ITS について相談を受けており、その際に PTPS や CCTV による交通監視を行うこと等を話しているとのことであった。

リマ・カヤオの都市交通 MP が JICA によって作成されたが、この時の計画で、前市長就任中に実施できなかったものがあり、それについては現市長で改訂して実施するのではないかとのことであった。元々1990年に2010年までの計画を策定しており、2004年にJICAが見直しを行った際に、この計画が2030年まで有効であると提言されたため、現在でも有効なものと考えているとのことであった。

4) その他

- ・ 交通プロジェクトのコーディネーション機関としてリマ・カヤオ審議会が90年代に組織されたが、現在機能していない。メンバーはMTC、リマ市、カヤオ市であり、議長は持ち回りで行っていた。再構築を希望している。
- ・ コンセッション会社から料金自動收受について相談を受けている(市内の高速道路(Metropolitanoの南端6km)を半地下化し、有料化するもの)。

(7) Transporte Terrestre(TT), MTC

出席者: Mr. Miguel Ángel Sánchez del Salar Quiñones, Director General de Transporte Terrestre

Ing. Julio César Arévalo Pardo, Asesor, Dirección General de Transporte Terrestre

Ms. Rosario Rojas Rios

Mr. José Solis Valencia

1) 組織構造及び役割

道路の維持管理・運用を行っている。また、免許の許可、車検、運転免許の学校、医療センター（メディカルチェック）、車両のナンバープレートも担当する。

ナンバープレートについては AAP と Agreement を結んでおり、第3プレートの管理を委託している。

※インフラの整備は Provias National が担当

※コンセッションについてはコンセッションすべて（道路、交通、港、空港、鉄道、地下鉄等）を担当する部署がある。そこではコンセッションが管理している詳細（〇〇kmの道路を管理等）を把握している。希望としては、コンセッション及びコンセッションしていない公共施設の管理をまとめて把握したいとのことであった。

（組織構造図は 11.2.1 (2) MTC と同様）

2) 既存路線

道路種級は、国道（National Road）、地方道（Collector Road）、その他道路（Neighbor Road）
リマ市内にある国道は ODEBRECHT がコンセッションとなっている南北パラメリカ道路と中央高速である。

Via Parque Rimac がコンセッションとなっている区間は国道ではあるがリマ市が管理している区間である。

なお、有料道路はリマ市外にもあり、MTC が直轄管理している

3) 既存 ITS 施設

当組織では保有していない。コンセッション道路では管理会社が CCO を保有している。

4) 関連計画

movistar と ODEBRECHT が共同で ITS に関するプロジェクトを行っている。また MTC では、ITS は Vice Minister が情報を持っており、Oficina General de Planeamiento y Presupuesto が担当となっている。Vice Minister は ITS を道路や公共交通といった関連する全セクターに普及させたい意向を持っている。

5) その他

- ・ リマ・カヤオ審議会等による組織があるが実質的に機能していない。国・市・区をコーディネーションする組織が必要と考えており、マストラ・ITS 等を含めた新しい機関（Authority）を作りたいと考えている。現在、2つのコンサルが設立に向けた検討をしており（MTC から発注）、機能及び法律面から検討している。※機能面については終了した。

(8) Rutas de Lima

出席者: Mr. Alejandro Radice, Gerente de Ingenieria, Rutas de Lima

Mr. Valter Pinto de Sousa, Director de Desarrollo Tecnologico, ODEBRECHT

1) 組織構造及び役割

ODEBRECHT (ブラジル企業) 傘下のコンセッション会社である。ペルーにおいては、道路以外にも鉄道、エネルギー、水供給といったコンセッション会社を設立してサービスを提供している。Rutas de Lima は MTC のコンセッションであり、Via Parque Rimac 北側起点と接続する Panamericana Norte, 同南側起点と接続する Panamericana Sur 及び同線から東に延伸する Ramiro Priale の 3 路線を設計、資金調達、建設、運用、保守を行っている。

道路安全、交通事故の削減に向けた教育活動も実施している。

2) 管理路線

Panamericana Norte : 31.5km(運用中)

Panamericana Sur : 54.1km(運用中)

Ramiro Priale : 10km(運用中)、19km (延伸予定)



出典: Rutas de Lima ホームページ

図 11-21 Rutas de Lima 管理路線

3) 既存 ITS 施設

■CCTV

Traffic Control : 31 台設置されており、CCO にて遠隔監視できる。ドーム型が 9 台、残り 22 台は画像検知による自動事象監視及び交通量監視ができる。カメラは Pelco 社製である。

■VMS

Panamericana Norte に 4 台、Panamericana Sur に 4 台設置されており、CCO からメッセージ入力ができる。

■CCO

CCTV、VMS とこれらのコントロールシステムは Schneider Electric 社（フランス）が納入した。なお、この CCO はコンセッションの契約条件に含まれておらず、自主的に設置したとのことであった。このセンターで 3 本の路線全てを 24 時間、365 日監視している（カメラ、速度、天気、重量計、料金所）。

■ETC（AVI（Automated Vehicle Identification と呼ばれている））

916～928MHz の周波数帯を利用したの IC タグ（RF ID: ISO18000-6 C 規格）による ETC が試験的に導入されている。タグは 3M 社製と Transcore 社製の 2 種類があり、Rutas de Lima 本社又は料金所で購入可能である。特定の会社（バス、物流業者等）との契約に基づきこのタグを使った Post paid による料金収受が本格運用されている。一般用のプリペイドはパイロット中である。

4) 通信回線

光ケーブルは全線に敷設されておらず、リマ市内の CCO から Panamericana Norte 料金所及び同 CCO から Panamericana Sur 料金所までの区間だけに敷設されている。

料金所以遠は無線通信を使用している。

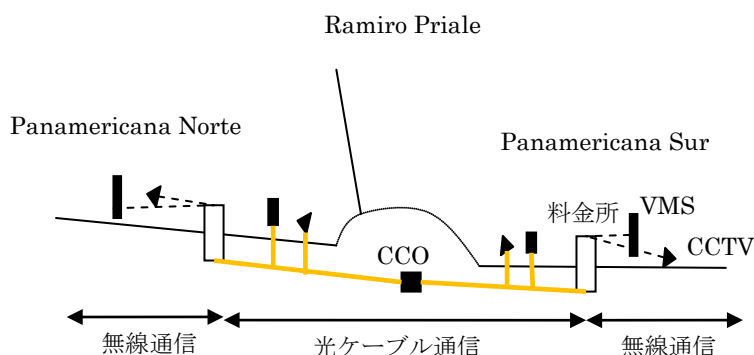


図 11-22 Rutas de Lima 通信回線状況

5) 関連計画

Ramiro Priale について西側に 19km を延伸予定である。

6) ITS 関連計画

料金自動徴収について Via Parque Rimac との連携を検討している。

上記連携はマルチレーンフリーフローによるものを考えているが、標準仕様や関連法規が未制定のため、最終的な決定には至っていない。国が主体的にこれらを制定すれば従う意向がある。

7) その他

- 交通量は Panamericana Norte (北) 及び Sur (南) をそれぞれ 4 つの区間に分割して管理している。Norte はリマ市側から 1 番目の区間が 140,000 台/日、4 番目の区間が 10,000 台/日、Sur はリマ市側から 1 番目の区間が 250,000 台/日、2 番目の区間が 120,000 台/日、3 番目の区間が 80,000 台である。
- 料金徴収方法として、距離に関係なく一定料金を徴収するため、徴収料金分の走行をする車両は全体の約 25% である。
- MTC の下部組織である SUTRAN(Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías 英訳: Superintendence of ground transportation of persons, cargo and freight) が貨物トラックの積載量や車高を規定している。Rutas de Lima では軸重計を設置しており、取締りができるようになっている。
- 高速道路を横断する歩道橋はあるものの、横断者が利用しない場合が多く、事故の多くが歩道橋の前後 50m で発生している。
- 事故件数は 180 件/月、救急出動は 2,000 回/月である。
- 行政によるゴミ処理が十分実施されていないため、2013 年には年間 25,000 トンのゴミが道路敷地内に投棄され、Rutas de Lima が処分した。

(9) Policia Nacional de Peru (PNP), Director de Transito

出席者: Mr. Dino Escudero Alcantara, Coronel, Director de Transito, PNP

1) 組織構造及び役割

国家警察 PNP は内務省に属しており、国家警察の中に交通警察がある。

交通警察の役割として以下の3つがある。

- ・交通流の改善 (Traffic Flow の改善)
- ・交通管理 (交通ルールを守らせる)
- ・取締り (書類・車両・運転手関係の違反取締り)

※書類: ライセンス、車両登録・保有関連、車両: メンテナンス状況 (ライトがついていない等)、運転手: 酒気帯び、麻薬、運転条件 (メガネ必須等)

交通事故については専門ユニットがあり、事故があった際は現場に行き対応する。

交通警察の他に、都市警察 (Urban Police) があり治安を担当している。

なお、当組織ではリマ市がを管轄している。Callao 等、各都市に同じ組織があり役割は同じである。リマ市内には6つのユニットがあり、各ユニットでカバーエリアが異なる。

2) 既存 ITS 施設

交通警察は所有していない。都市警察は CCTV と CCO を所有している。概要は次のとおりである。

CCTV : 180 機

CCO : 市内の治安状況の他、交通状況も監視している。

CCO で収集した情報は、警察職員に共有される。リマ市への情報提供は行っていない。

GPS : パトカーに設置されている。パトカーは都市警察が保有しており、交通警察はバイクを保有しているのみ (GPS は保有していない) である。なお、パトカーにはコンピュータがあり、犯罪履歴が把握可能。指紋リーダーやアルコール検知器も保有している。情報共有の際の連絡は携帯もしくはトランシーバを利用している。

なお、交通警察からの交通情報提供は行っていない。

3) 交通管理

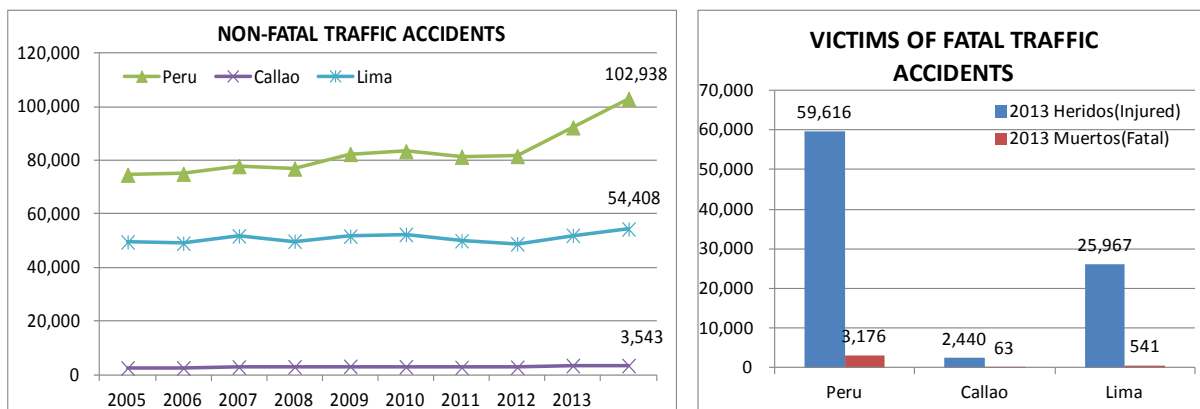
交通の取締りについては法律的な決まりがあり、リマ市は企業に対して行う (例えば、公共交通 (バス) の取締り (許可違反、走行ルート違反等))。交通警察は一般に対して取締りを行う。

また、一方通行、駐車違反などの規則・罰金や標識はリマ市が決めており、交通警察はその管理運用を行っている。罰金の徴収はリマ市が実施する。

交差点の交通処理に関しては、ラッシュアワー時に交通警察職員が手信号で交通整理を行っている。この際、信号の現示とは関係なく車両の誘導を行っている。

4) 交通事故

交通事故については以下のとおりである。



出典:PNP 提供資料

図 11-23 交通事故負傷者・死者数

5) その他

- VPR のコンセッション道路脇のタワーに常駐している警察は交通警察ではない。都市警察ではないかとのことであった。
- 交通安全キャンペーンを各時期(夏休み等の各シーズンやイベントのある時期を中心に)に実施している。広報媒体は新聞を利用している。広報内容は運転中に携帯電話を利用しない、シートベルトを占めましょう、など。

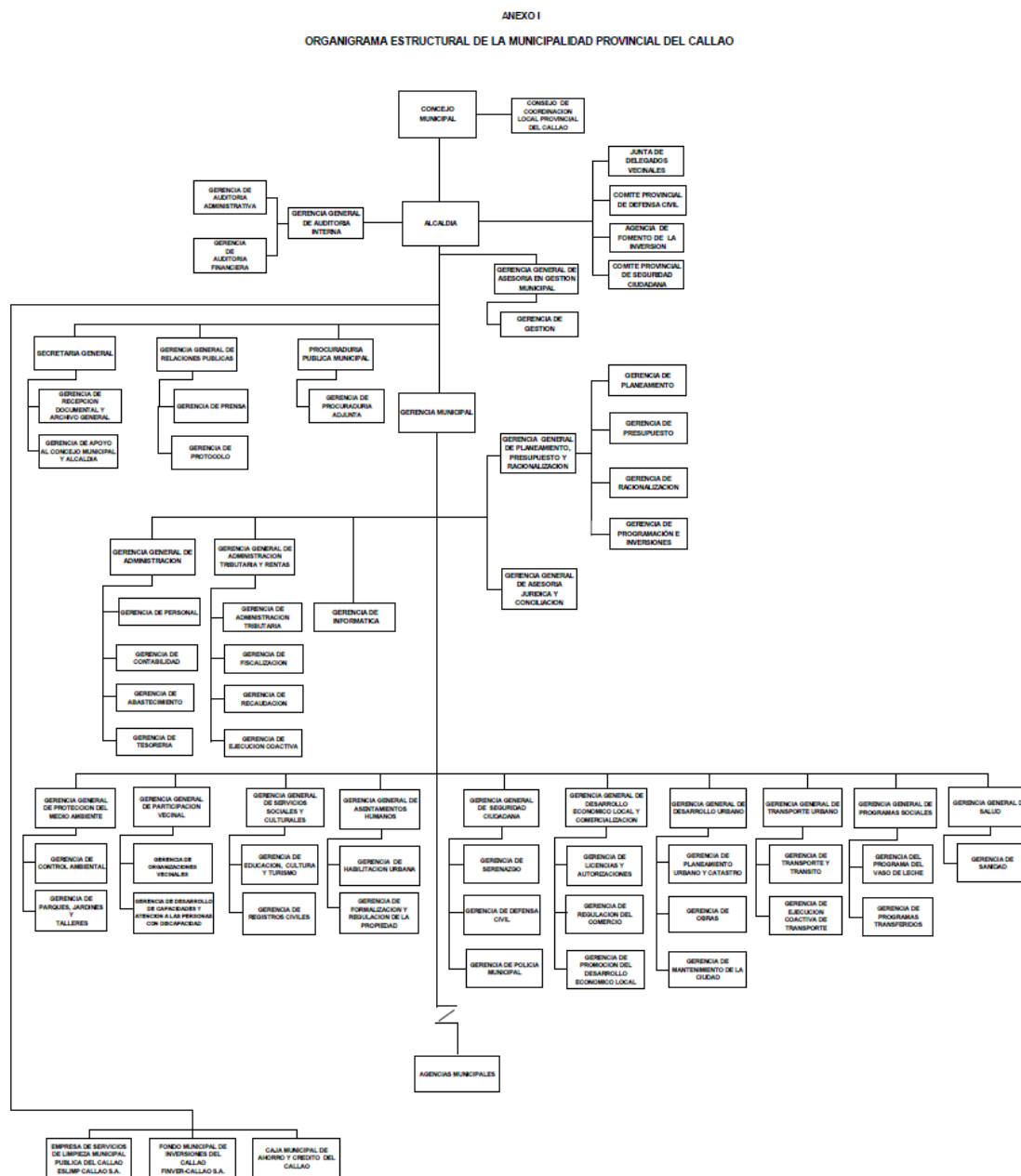
(10) Municipalidad Provincial del Callao (MPC), Gerencia General de Transporte Urbano

出席者: Abog. Alexander J. Gonzales Mechan, Gerente

Ing. Manuel Coz Miraua, tefe Area Proyectos y Aferovia

Iy. Mortir Ramirez Abregú, tefe Area Asesirua Technica

1) 組織構造



出典: MPC ホームページ

図 11-24 MPC 組織構造図

2) 役割

全般的には都市の土地利用、交通施策、環境、貿易、観光等、社会経済活動の発展に寄与するための施政を行っている。当組織ではカヤオにおける都市交通関連の管理・運用・取り締まりを行っている。

3) 交通管理

ITS を取締り及び公共交通サービスの為に利用している。2007 年までは事故の発生率が高かったため、その対策として交通分野における管理・運用・取締りのための ITS の活用をコンセッション会社 Tránsito Ciudadano (Perkons S.A/Sutec S.A.、ブラジル・アルゼンチン企業) に委託している。コンセッションを導入して実際に交通流は良くなり、事故も減少している。

信号や CCTV、CCO の設置・導入はコンセッション会社が行っている。コンセッション期間は 16 年 (2023 年まで) となっている。

交通取り締まりは厳しく行っており、横断歩道上での車両の停止、駐車違反などカメラ及び自動車登録情報 (AAP と情報共有) を活用して違反者を把握し取締まっている。これにより取得した情報から違反者 (車のオーナー) を特定し、警察がどのような違反をしているか確認・サインの上、カヤオ市から違反による罰金の請求書を違反者に送付する。

※違反者に罰金を科す際は警察の確認が必要であり、①現場にて警察官が切符を切る、②上記、CCO に警察官が常駐して監視して違反車を把握、の 2 通りの確認方法がある

また、別のコンセッション企業が公共交通 (バス、タクシー) に関する監視・取り締まりを行っている。公共交通の許可については、①車両、②ドライバー、③企業の 3 種類である。バス等のプレートナンバーを現場で PDA に入力・確認して、ルート違反等が無い確認している。将来的には第 3 プレート読取によって自動化することを考えているとのことであった。

バスルートの許可、タクシーの許可はカヤオ市が実施している。カヤオ市には空港、港があるため特に重要と考えているとのことであった。

4) 既存 ITS 施設

- ・信号：144 機あり、このうち 63 機が CCO と接続されている。2023 年までに 240 機の信号を CCO と接続させる予定である。
- ・CCTV：63、2023 年までに 180 機を導入予定。カヤオ市内にはカヤオ市及び 5 つの区のカメラのみであり、警察保有のカメラは無い。交通違反監視の他、治安監視用のカメラもあり、CCO に繋がっている。
- ・VMS：10、交通安全の広報に利用 (シートベルトを締めましょう、飲酒運転禁止 等)
- ・速度計測機 (PELCO 社製)：24 機
- ・交通量観測：ループコイルにより観測している。
- ・CCO：信号のシステムについては SIEMENS 社の CITAR.LI を使用している。カメラ等を活用して車両数やナンバープレート等のデータを収集している。CCO にて、CCO に接続されている信号の維持管理及び信号調整 (ピーク時、曜日等で現示時間をマニュアル調整。) を行っている。CCO に接続されていない信号のサイクルは固定周期であり、修理およびサイクル調整は現場で行っている (カメラで交通状況に合った現示かどうか確認している)。カメラのシステムは IndigoVision 社製。ビデオで監視した映像はサーバーに 1 カ月保存され、その後 CD に記録、3 年間保存される。

なお、ITS 関係についてはリマで利用しているシステムとは異なるため、システムの統合は出来ないとのことであった。また、一般への交通情報提供は行っていないとのことであった。

5) 通信回線

CCOと信号・カメラはWi-Fiで接続されている。MTCの許可の他、利用料が発生するため、専用の周波数は用いていないとのことであった。

6) その他

- ・ カヤオは面積145km²、人口110万人の都市で、8つの主要道路がリマと繋がるなどリマ市との繋がりが多いことが特徴。
- ・ リマとの公共交通接続についてはAgreementがある。2010年まではリマ市長、カヤオ市長の交通に対する考えが同じでありうまくいっていたが、2011～2014の間はリマ市長が交代した為、うまくいっていなかった。2015年1月から前政権の市長に戻ったため進展があると考えているとのことであった。
- ・ 地下鉄についてはMTCとカヤオ市が協働で検討している。これから整備されるルート(Line 2)について検討を行っているところである。2017～2018には整備されていることを期待している。

(11) Zeta Taxi

出席者: Mr. Jaime Sulca Ochoa, Gerente General

1) 役割

民間のタクシー会社で 120 台の車両を保有している。

2) 基礎情報

リマ及びカヤオのタクシー会社は約 110 社あり、タクシーの総台数は少なくとも 15,000 台である。タクシー会社はそのサービス内容によって次の 2 つの種類の分類されている。①町中を走行または駅で乗客待ちするタクシー、②乗客からの依頼に基づき配車されるタクシー (Remisse)。リマ及びカヤオ市のタクシー会社は①のタクシー会社が 1 社で、残りの 109 社は②の Remisse である。企業に便宜上所属している個人タクシーも多い。当社は Remisse であり、他の Remisse としては Easy Taxi(フランス系)が大手で約 3,500 台の車両を保有している。リマ・カヤオでの Remisse はタクシー総台数の約 75%を占める。

2 年前までは無許可タクシーが多かったが、市の規制が厳しくなったため、減少傾向にある。

3) 既存 ITS 施設

Zeta Taxi の車両 120 台にはすべて GPS 付きスマートフォンを保有している(11.2.4 既存 ITS 関連施設で詳述)。GPS を利用しているタクシーは半分くらいではないかとのことであった。センターと車両の音声通信はスマートフォンを使っており、車両に無線は設置されていない。

(12) Cruz del Sur

出席者: Mr. Lic.Luis Ramirez Ureta

1) 役割

Cruz del Sur は国内長距離と国際の旅客運送と貨物運送を行っている。バスは360台、トラックは70台を保有している。国際バスはチリ、アルゼンチン、エクアドル、コロンビアへ運行している。

2) 既存 ITS 施設

すべての車両に10年前からGPSを設置しており、センターにおいて、バス位置情報システムにより運行状況をリアルタイムで把握している。トラックの管理は外部会社に委託している(11.2.4 既存 ITS 関連施設で詳述)。

3) その他

- ・ 利用者に対する情報提供は行っていないが、将来は行いたいと思っている。
- ・ セキュリティ目的として、乗車時のID確認、荷物検査を行っている。さらなるセキュリティ向上のため、車内監視カメラ4台(前方、後方、運転手、車内)の設置を計画しており、現在試験的に3台の車両に導入されている。
- ・ 運輸副大臣が2年前にバス会社に求める標準(納税、労働安全衛生、保険、車両維持管理、訓練等)を整備したが、これに則って営業している会社は当社を含めて3社であり、他の340社は国の要求事項を満たしていない。
- ・ Cruz del Sur のセンターではバス運行状況をリアルタイムで把握しているが、警察はこのようなシステムを持っておらず、事故等の現場位置情報を知らせる手段がない。セキュリティ向上、取締を効果的に行うために行政側にもITSの整備を進めて欲しいとのことであった。

(13) Asociación Automotriz del Peru (AAP)

出席者: Mr. Alfredo De las Casas C., Gerente de División, Proyectos y Placas de Rodaje

Mr. Jorge Tamayo Zegarra, Sub Gerente, Departamento de Placas de Rodaje

1) 組織構造及び役割

輸入車、バス、バイク、トラック車会社による NPO であり、全国に 42 のオフィスがある。
MTC との Agreement により、ナンバープレートの発行を行っている。

2) 第3プレート

第3プレートは2010年より導入を始めており、チップが内蔵されたタグ (RFID) を発行している。それまでは車両の前後に設置するメタルプレートのみであった。SUNARP で新車車両登録が行われた後、車両所有者が AAP に電話/インターネットでナンバープレートの発行を申請する。申請後、2日を受領できる。発行代金は 115sol+Tax である (タグ代が約 30 ドル、Tax が 96 sol)。

第3プレートの設置は、法律によりすべての新車に義務つけられており、既存の車の所有者も全て SUNARP に行き設置手続きしなくてはならない。現在、公共交通車両への発行が完了し (2014年12月)、これから2年かけて一般車両、バイクへの発行を行っていく予定である。なお、タグ購入の費用はすべて車所有者が負担する。古い車両に関しては MTC の考えるスケジュールによるが、MTC からの要請により、SUNARP への登録及び第3プレートの発行が義務付けられる。

第3プレートを読み取ることができるアンテナをパイロットプロジェクトで市内で2箇所で行っている。Via Parque Rimac の料金所各ブース上に設置されているアンテナは領収書発行のため Via Parque Rimac の予算で設置されたものである。

タグはドイツの TOENNJES 社製であり、規格は ISO 18000 6C である。タグを読み取るハンディリーダーは市販されている。

タグには Tag ID が記録されており、Tag ID と別途 AAP で記録している車両情報データベースとを結びつけ、車両所有者の情報を把握することが可能であり、これを活用して将来、違反車両の取り締まりや、交通情報の取得、駐車場等への代金支払い等を検討しているとのことであった。チップの容量は 128kb であるが、AAP は Tag ID 以外は使うことはないとのことである。

このようなタグを保有している国はコロンビア (タクシーのみ)、メキシコ (国境通過用)、ブラジル (まだ一般的ではない) である。

11.2.2 関連計画

(1) 経済開発計画/国家開発計画

1) 「200周年計画(Plan Bicentenario)」

独立200年目となる2021年に向けた開発ビジョンとして策定されたものであり、次の6つの戦略分野を定義している。(1) 基本的権利及び人々の尊厳、(2) サービスへの機会とアクセス、(3) 国家及び統治、(4) 経済、競争力及び雇用、(5) 地域開発及びインフラ、(6) 環境及び天然資源。

なお、国別データブック(外務省)によると、現時点では全セクターを網羅した国家開発計画は存在せず、前政権から引き続き、個別プロジェクトは、各省のセクター開発計画や、大統領・首相の所信表明演説に基づいている。その実施に当たっては、経済財政省が取りまとめを行い、閣議承認を経て発表される多年度マクロ経済枠組み(MMM)に従い、予算が策定されている。

(2) 交通関連計画

1) 「リマ・カジャオ首都圏総合交通計画(PMTU-2025)」

本計画は2005年にリマ・カジャオ交通審議会(CTLC)とJICAの協力によって策定された。1)道路施設、2)鉄道、3)幹線バス、及び4)交通管理の4分野を対象に策定され、5,535百万USDの投資による68プロジェクトを提案している。提案事業には道路施設、鉄道、幹線バス、そして交通管理プログラムが含まれている。交通管理計画セクタープランでは大規模な交通施設の改善や大規模な交通システムの改良を伴わない比較的小規模な改善により交通混雑を緩和させる計画を策定するとして10のプロジェクトが提案されており、この中で、短期計画として系統式信号システムの導入が挙げられている。

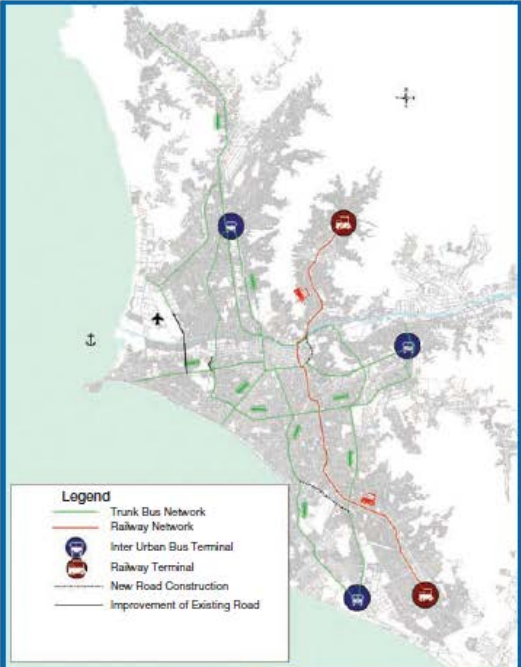
	プロジェクト名	事業費 (千ドル)
1	信号制御改善プロジェクト	38,640
2	平面交差点形状の改善プロジェクト	650
3	交通需要抑制政策の導入プロジェクト	5,540
4	交通安全施設改善プロジェクト	650
5	駐車規制改善プロジェクト	2,400
6	バス停留所施設改善プロジェクト	1,620
7	交通安全教育改善プロジェクト	2,700
8	交通事故モニタリングシステム改善プロジェクト	20,800
9	自動車の車検制度改善プロジェクト	50,000
10	バスロケーションシステムの導入プロジェクト	33,000
	合計	156,000

出典: The Master Plan for Lima and Callao Metropolitan Area Urban Transportation in The Republic of Peru (Phase 1)

図 11-25 交通管理セクタープランの10プロジェクト

Short Term Plan in 2010


Short Term Plan Projects targeted in 2010 are selected for advancing the Master Plan and acquire the effect from the project.



Legend

- Trunk Bus Network
- Railway Network
- Inter Urban Bus Terminal
- Railway Terminal
- New Road Construction
- Improvement of Existing Road

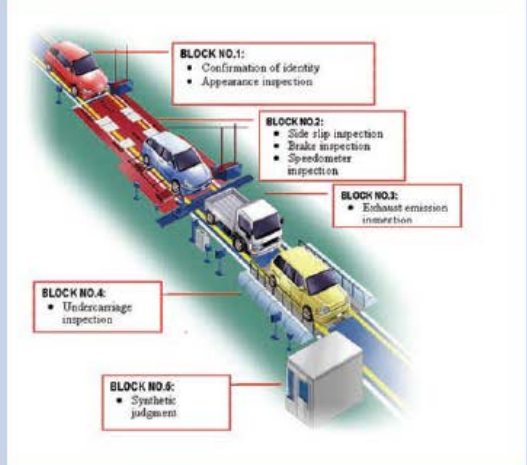
Trunk Bus



The trunk bus service is operated with higher operation speed. The feeder bus system operates in an area around a trunk bus terminal to carry passengers to and from the terminal. The conventional bus system operates the bus line other than the trunk bus and the feeder lines.

- 1) Carretera Central :8.36 km
- 2) Av. Venezuela: 9.05 km
- 3) Av. Panamericana Norte: 23.9 km
- 4) Av. Panamericana Sur: 25.6 km

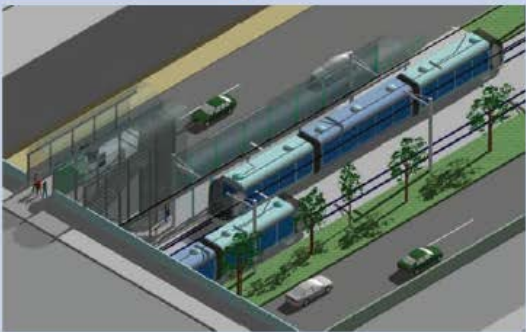
Traffic Management



To mitigate traffic congestion with the small-scale investment, the following project will be implemented.

- 1) Traffic Signal Control
- 2) Intersection Improvement
- 3) Traffic Demand Management
- 4) Traffic Safety
- 5) Parking Control
- 6) Safety Education
- 7) Accident Monitoring
- 8) Vehicle Inspection

Railway



Traffic demand of Central-San Juan de Lurigancho and Central-Villa El Salvador in 2010 will exceed the trunk bus capacity. Therefore the present railway (Villa El Salvador-Atocongo) will be extended to decrease traffic congestion and to improve the level of service.

- 1) Railway Line 1 sec.1 :11.7 km (Atocongo-Hospital 2 de Mayo)
- 2) Railway Line 1 :13.0 km (2 de Mayo - S.J de Lurigancho)

出典: The Master Plan for Lima and Callao Metropolitan Area Urban Transportation in The Republic of Peru (Phase 1)

図 11-26 PMTU-2025 の短期計画

(3) 情報通信計画（情報通信計画など）

1) 「1994年電気通信法統一規則」

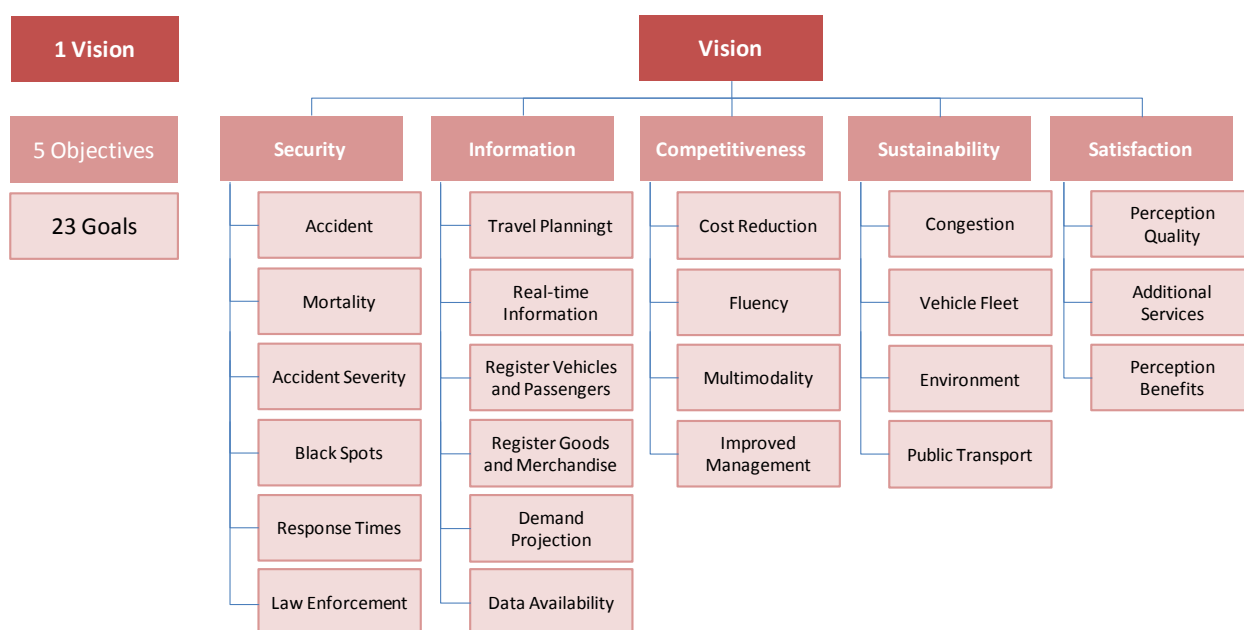
1994年2月に公布され、電気通信分野における基本法令であり、電気通信市場の自由化を目的としている。電波の公平性及び効率性使用の原則が1993年電気通信法で規定されており、MTCが周波数分配計画 PNAF に基づき、特定のサービス対象となる周波数帯が分配され、割り当てられる。

（総務省世界情報通信事情より）

(4) I T S 関連計画

1) 「Desarrollo de la Arquitectura y Plan de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) de Perú」

2010年にロジスティクス分野で活用することを目的に、ITS マスタープランと ITS アーキテクチャを IDB の支援で策定しており、5つの目的、23の目標があり、67項目のサービス（短中長期）を提示している。ITS を利用した貨物のプロジェクトについて検討しており、1.5年後に実施予定である。プロジェクトは国内の貨物輸送（通過交通がターゲット）について Tag を利用した速度管理、安全管理、重量管理等である。都市部においてもコンセッションで ITS をいくつか実施する予定であり、市と協議しているところである。このほか緊急時の対応についても ITS を活用したいとのことであった。なお、現時点ではマスタープランで提示したサービスは実施されていない。MTC とのインタビューでは、現在 ETC についてパイロットスタディを行っているところである。

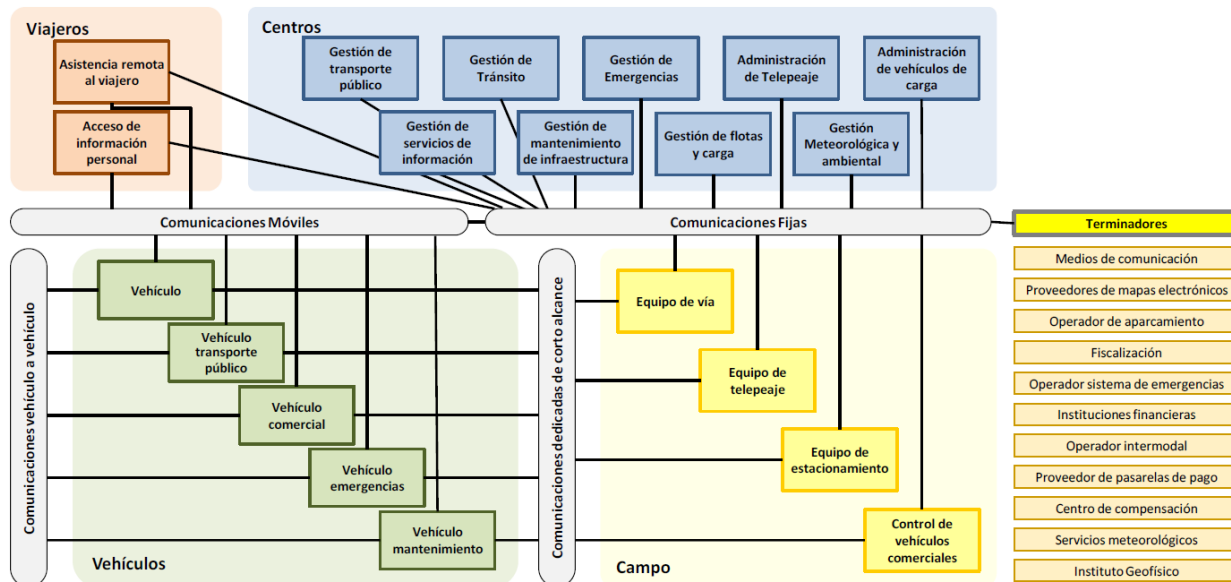


出典: Desarrollo de la Arquitectura y Plan de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) de Perú を加工

図 11-27 ITS のスキーム

11.2.3 ITSアーキテクチャと標準化領域

MTCがITSマスタープランを策定しており、そのなかでITSアーキテクチャが示されているが、基本的なサービス及び各サービスとの繋がりが記載されているのみであり、具体的な実施方法については明記されていない。また、標準については記載されていない。

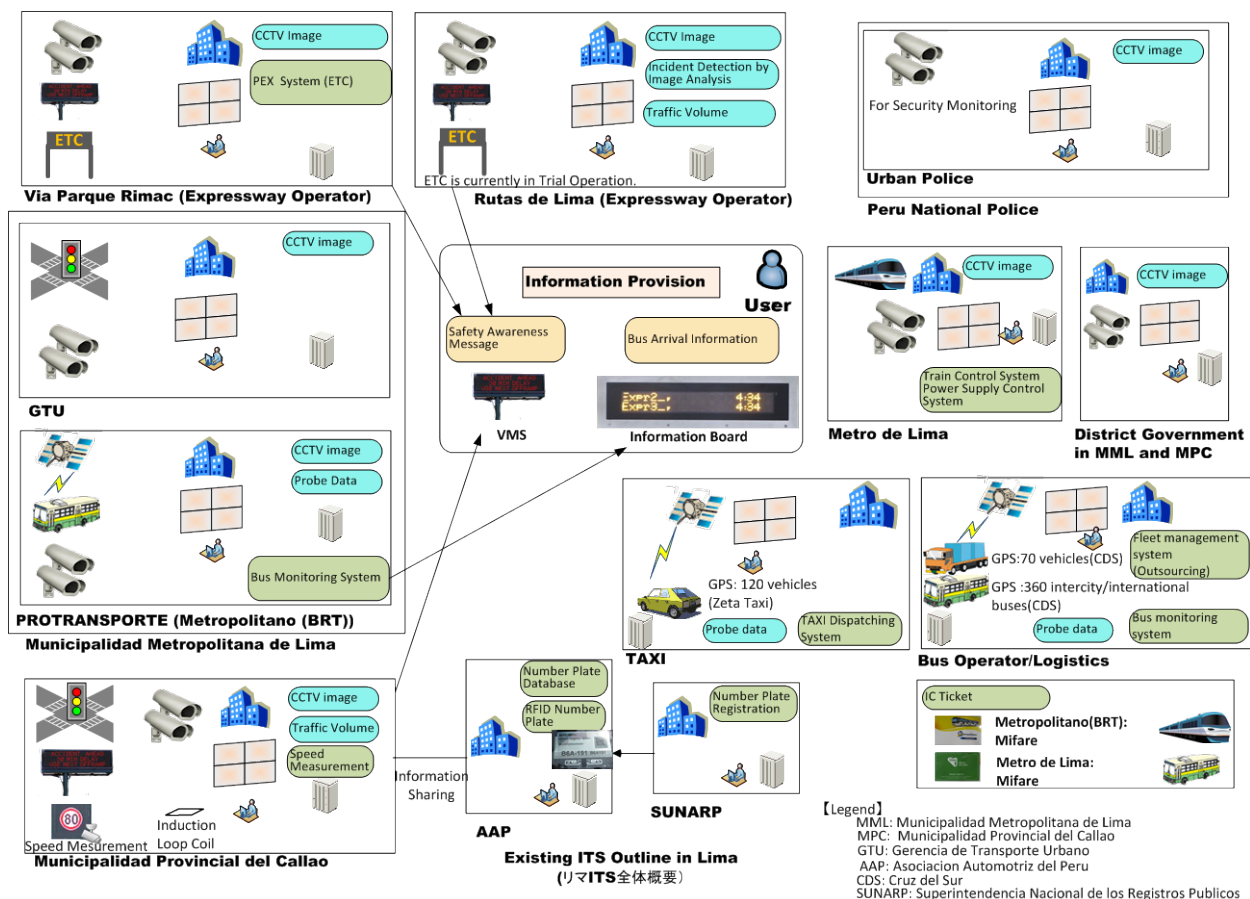


出典: Desarrollo de la Arquitectura y Plan de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) de Perú

図 11-28 ITSアーキテクチャ

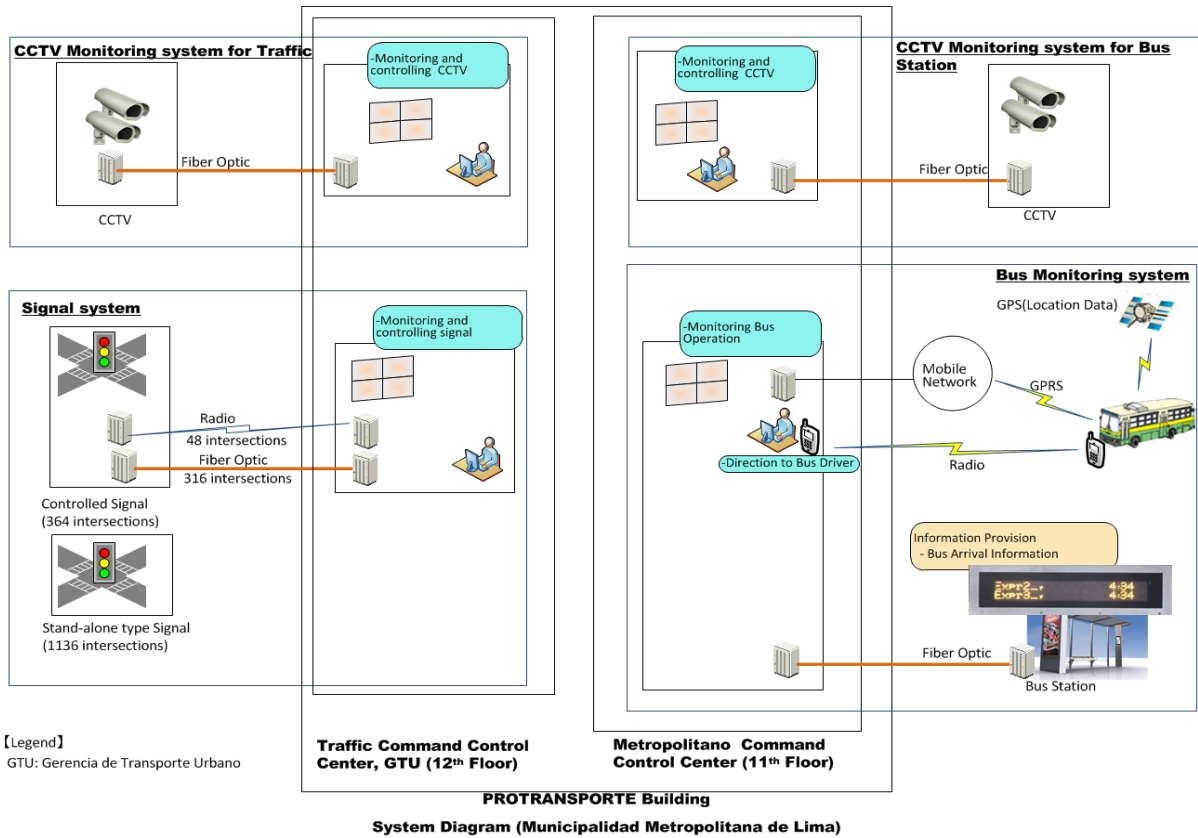
11.2.4 既存ITS関連施設

リマにおける既存 ITS 関連施設における全体システム構成図及び個別のシステム構成図を以下に示す。信号は設置・管理・運用はリマ市もしくは各区が行っている。また、道路のコンセッション化会社が ETC システムを運用している。なお、CCTV は主にセキュリティ監視目的であり、リマ市、各区、国家警察が設置している。ただし、これらの機器及びシステムは個別に導入されており、システムの統一性はない。カヤオにおいては、コンセッションが交通管理をしており、機材・システム等を整備・運用・管理している。



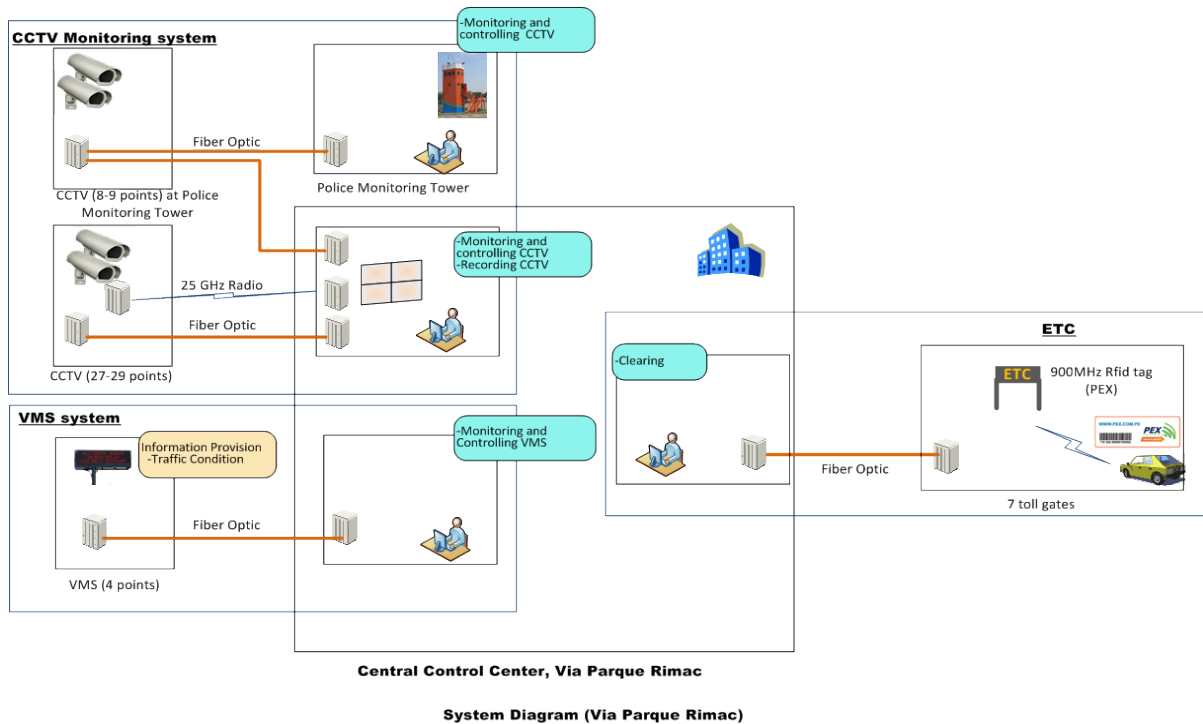
出典：調査団

図 11-29 リマ既存ITS施設 全体システム構成図



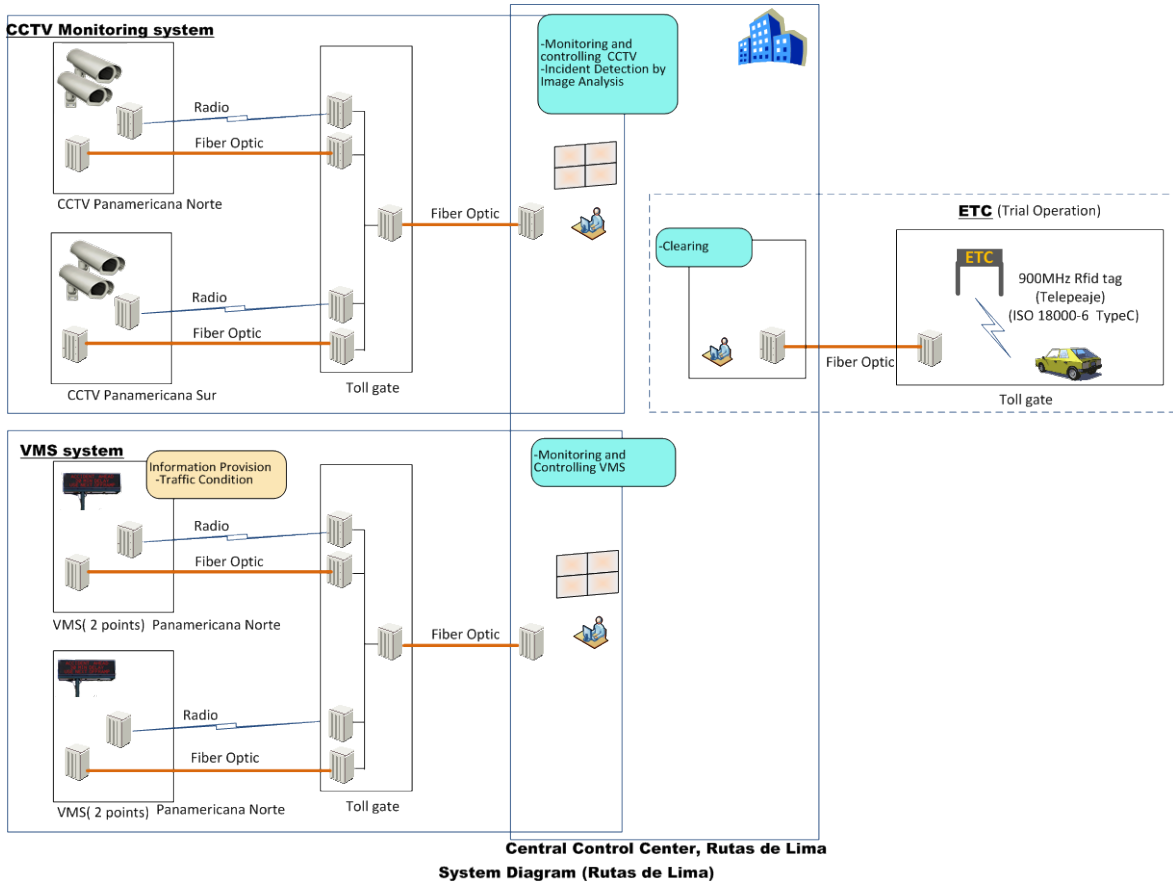
出典: 調査団

図 11-30 リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図 (Municipalidad Metropolitana de Lima)



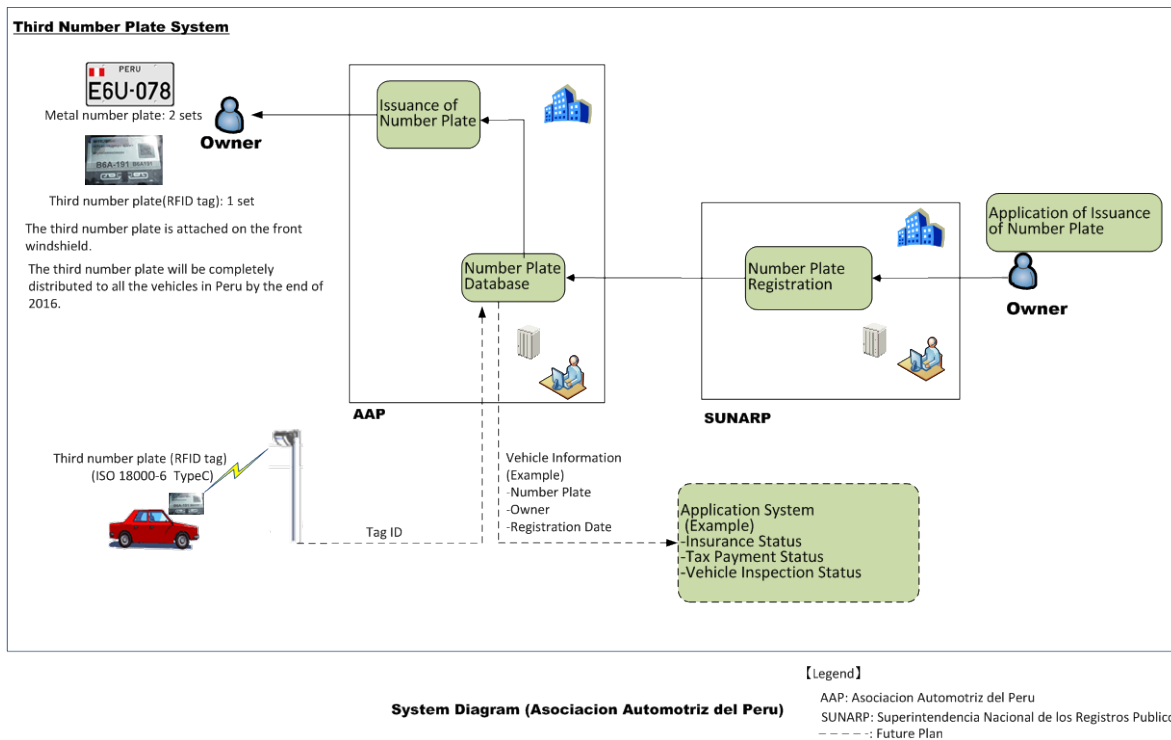
出典: 調査団

図 11-31 リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図 (Via Parque Rimac)



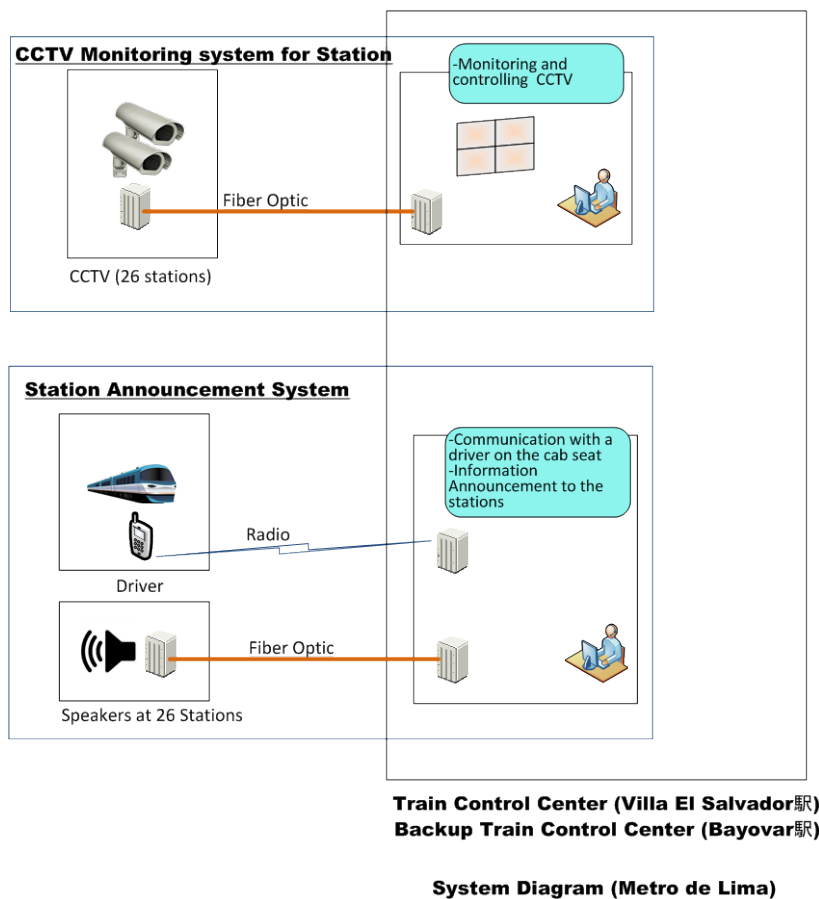
出典: 調査団

図 11-32 (参考)リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Rutas de Lima)



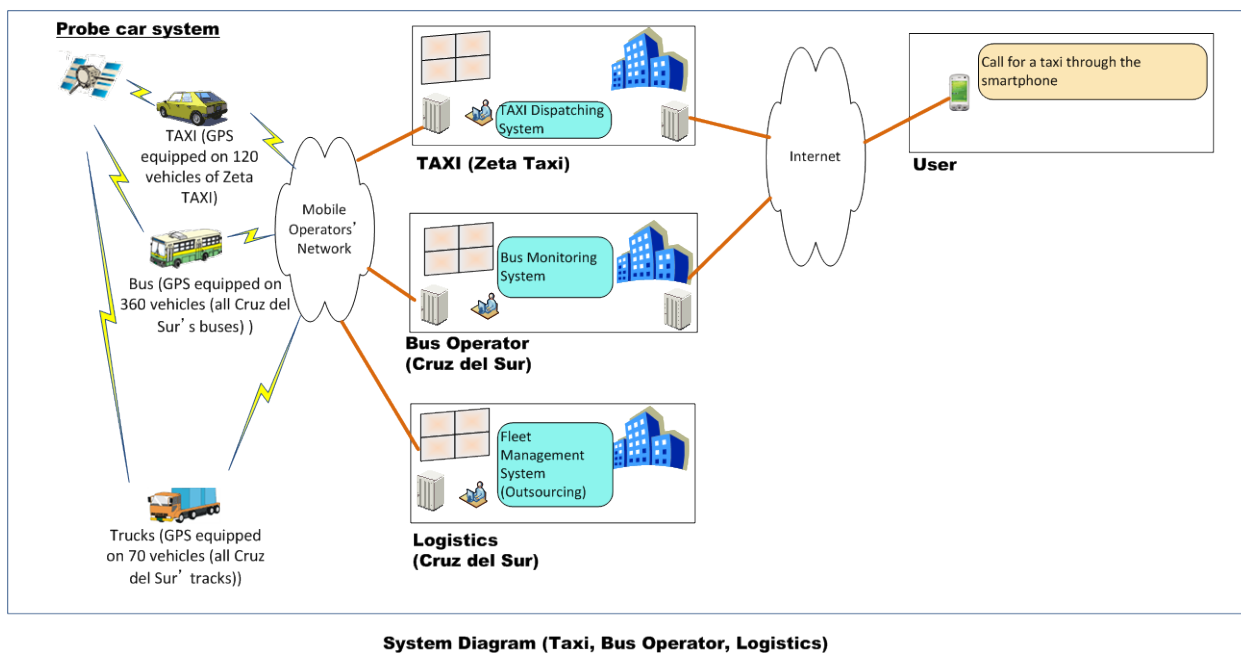
出典: 調査団

図 11-33 (参考)リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Asociacion Automotriz del Peru)



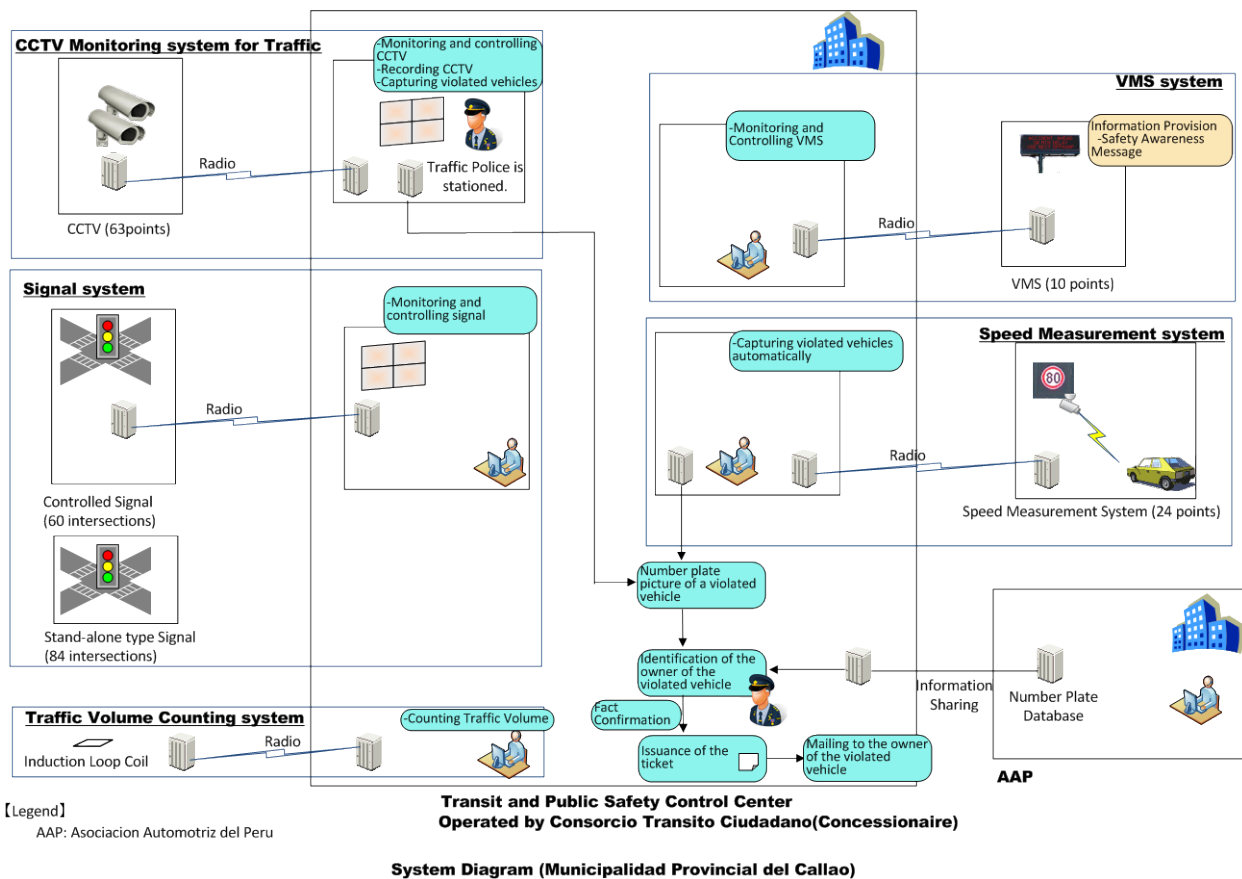
出典: 調査団

図 11-34 (参考)リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Metro de Lima)



出典: 調査団

図 11-35 リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Taxi, Bus Operator, Logistics)



出典: 調査団

図 11-36 カヤオ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Municipalidad Provincial del Callao)

(1) 収集系設備

1) CCTV

リマ市においては、交通監視とは別に安全目的で区と市、警察（Urban Police）が設置している。コンセッションで設置したものもある。一部、カメラが機能していない所もある。

2) 速度計測機

実験として区（ミラフローレス）が設置している（市が区と業者との Agreement を見て設置許可）。



出典: 調査団

図 11-37 CCTV、速度計測機

3) ETC、料金所

リマ市ではコンセッション道路の区間で料金所があり ETC が導入されている。調査時点では ETC にはコンセッションごとに異なる IC タグが使用されており、互換性がなく、Panamericana 高速道路上に相異なる ETC 方式が存在している。

ETC 方式の互換性については話し合いは行われているが、実現に向けた具体的な目標はない。

①Via Parque Rimac(VPR)

PEX と呼ばれる ETC を導入しており、916～928MHz の周波数帯を利用した IC タグ*(RF ID: ISO18000-6C 準拠) による ETC が一般車両に対して導入されている。現在 7 箇所にてゲートがある。ゲートには路側アンテナ (20 基以上、米国の Sirit 社 (現 3M 社) 製) が設置されており、Tag の情報を読み取り、自動料金收受を行っている。当路線の通行料は均一料金で、Tag を持つ車両の場合 4.5 sol+Tag TAX の合計額が徴収される。Tag TAX は道路維持費の為に徴収される。Tag の利用者は 22 万人であり、利用率はおよそ 11%。Tag の料金は 20sol である。Tag は料金所又は VPR 本社で購入・チャージ可能である。*当地では AVI(Automated Vehicle Identification)と呼ばれている。

②Rutas de Lima(RdL)

IC タグを使った ETC が導入されている。タグは 3M 社製と Transcore 社 (米国) 製の 2 種類があり、周波数・規格 (RF ID: ISO18000-6C 準拠) は VPR と同様である。Rutas de Lima 本社又は料金所で購入可能である。

特定の会社 (バス、物流業者等) との契約に基づきこのタグを使った Post paid による料金收受が本格運用されているものであり、一般用のプリペイドはパイロット中である。



出典: 調査団

図 11-38 料金所及び ETC 関連機器

4) バス IC カード

Metropolitano 及び Metro de Lima (Line 1) で IC カードが導入されている。カードタイプはどちらもマイフェアであるが、共通して利用は出来ない。メトロにおいては Line 1 及びこれから整備される Line 2 で共通して使用できるようにする予定である。

Metropolitano と Metro de Lima との IC カード共通化については技術的には可能であるが、それぞれ別のコンセッション会社による運営であることなどが共通化の課題である。MTC によると共通化についてスペインのコンサル (IDOM) に調査を委託している。



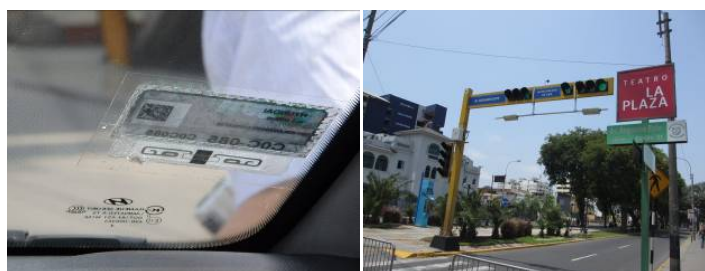
出典:調査団

図 11-39 公共交通 IC カード(左:メトロ(Line 1)、右:Metropolitano)

5) 車両情報登録

SUNARP が車両登録を所管している。また MTC が AAP にナンバープレートの発行を委託している。現在第3プレートを使うシステムに移行しつつあり、公共交通（新車及び既存）への発行が終了したところである。これから一般車両及びバイクへの発行を行う予定であるとのことであった。

第3プレートは Tag ID が記録されており、Tag ID と別途 AAP に記録されている車両情報データベースとを結びつけ、車両所有者の情報を把握することが可能であり、これを活用して違反者の特定、各種交通サービスへの活用などを検討しているとのことであった（現在はまだ活用されていないが、2箇所パイロットスタディが実施されているとのことであった。また、Via Parque Rimac では各料金所ブースにアンテナが設置されており領収書の発行に利用されている。）。



出典:調査団

図 11-40 左:第3プレート、右:読取アンテナ(実験)

6) GPS System (Bus, Taxi, Truck, etc)

- Metropolitano では現在 600 台(天然ガス車)が運行しており、すべてのバスに GPS が設置されている。
- タクシーについては、インタビューを行った Zeta-taxi は保有する車両すべてに GPS 付きスマホがあり、位置情報を特定している。スマホアプリでタクシー運行情報の共有も行っている。
- 長距離バスを運行している Cruz del Sur では、バス及びトラックに GPS を設置し、位置情報、運行情報を管理している。
- 道路コンセッション企業もパトロールカーに GPS を付け位置情報を把握している。

(2) 提供系設備

1) 信号

法律上は市が設置を行うが、区が市との **Agreement** に基づき、区が設置しているのが多い(区が信号設置の必要性調査⇒市に申請⇒市が許可⇒区の予算で設置・管理)。

1,500 交差点に設置されているが、市と区で信号に関する情報共有はできておらず、また信号の標準がないため、規格が統一されていない。

2) VMS

道路コンセッション会社が保有している。主に交通安全に対する注意喚起(シートベルト閉めましょう、飲酒運転禁止 等)を行っている。



出典: 調査団

図 11-41 リマの信号、VMS(道路コンセッション会社管理)

3) その他

- ・交通渋滞の情報提供については民間のラジオ局が行っている。
- ・Metropolitano 及び民間バスターミナルではバスの運行情報提供を実施している。
- ・渋滞情報としては Google もしくは Waze (スマホアプリ) が一般に利用されている。



出典: 調査団

図 11-42 バス運行情報提供(左:Metropolitano、右:民間バスターミナル)

(3) センター側設備

センター設備はMMLが保有する管制センター(CCO)、メトロ(Line 1)の管制センター、コンセッション会社が管理している道路の管制センターがある。このほか、国家警察のUrban Policeが保有するセキュリティ目的の施設や、交通管制センター施設を保有している区もある。カヤオ市でも交通管制センターを保有している。

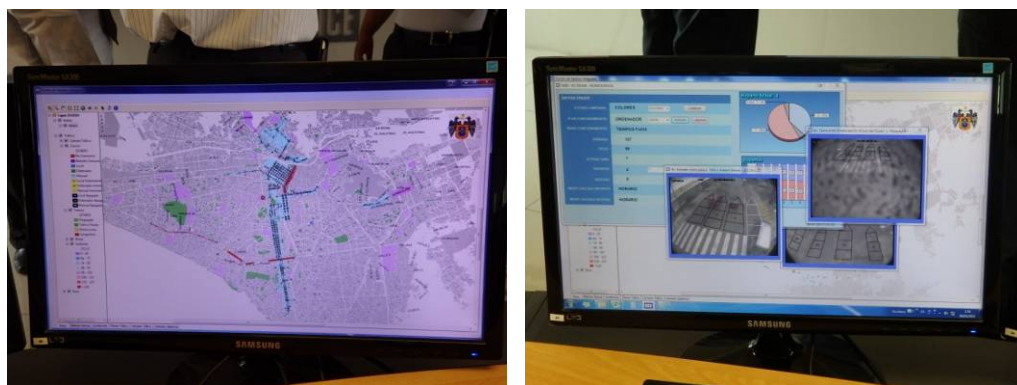
1) 信号管制センター

2011年10月に運用が開始された施設である。リマのGTU (General Urban Transport) が管理しており、市内の重要路線上の信号及び **Metropolitano** の信号を管理している。市内の信号1,500箇所のうち主要路線上の364交差点の信号のサイクル管理・操作をしている。364交差点のうち75箇所は **Metropolitano** ライン上の信号である。

市の信号と **Metropolitano** の15の信号は、バスが優先的に通行できるようサイクルを調整しているが、自動的に連携しているわけではない(※PTPSのシステムは無い。**Metropolitano** の信号の青時間は100秒で固定されている)。信号とセンターは、無線でつながっている交差点が48箇所であり、その他は光ファイバーでつながっている。

カメラで交通量の観測(車線ごと)も行っており、管理している信号のうち、2箇所で交通量に応じたリアルタイム信号管理を行っているとのことであった。

信号管制センターのシステムは **SICE** 社(スペイン)が納入した。



出典:調査団

図 11-43 左:信号管理範囲、右:信号・カメラシステム

2) 公共交通(Metropolitano)運行管理システム

24時間運用されており、3交代制で運用されている。カメラ映像の監視や、位置情報システムによりバスの運行管理を行っており、**PROTRANSPORTE** がここから各バスへの運行に係る指示を出しているほか、問題が生じた際はカメラで確認、必要に応じて警察等へ連絡を行っている。また、各オペレータの代表者がセンターに常駐している。運転手は **PROTRANSPORTE** 職員又はセンターに常駐している当該オペレータの代表からの指示に従って運行している。場合によっては他のオペレータへの指示を行うこともある。

各バスに設置されたGPS情報はGPRSで通信している。メインルートの駅とセンターは光回線で接続されている。

CCTVの映像は30日間保存されている。今後45~60日間程度保存できるようなサーバーを増設したいとのことである。なお、画像は警察の要望に応じて画像を提供している。

バス位置情報システムは全バスの運行情報(緑:予定通り、黄:予定より早い、橙;予定より遅い、赤:緊急)が表示される。システムは **ACS** 社(フランス)が納入した(ペルーではゼロックスが **ACS** 社の代理店となっている)。

BRT監視システムは **SICE** 社(スペイン)と **SUTEC** 社(アルゼンチン)が納入した。

隣室にデータセンターがあり、カメラやカード等のサーバーが設置されている。



出典:調査団

図 11-44 左:センター全景、中:オペレーション風景、右:カメラ監視映像

3) メトロ(Line 1)運行管理システム

2012年1月からオペレーションが開始された。当施設はLine 1の南側終点 Villa El Salvador 駅横の車両基地構内に整備されている。車両運行と電源供給の監視及び制御を行っており、列車運行管理システムはBombardier社(カナダ)製、電源供給管理システムはSIEMENS社(ドイツ)製である。それぞれのシステムは2名のオペレータと1名のスーパーバイザーにより24時間で運用されている。

なお、北側終点 Bayovar 駅近傍に Line 1 Control Center のバックアップセンターがあり、システムに冗長性を持たせている。ただし規模は小さくオペレータは、列車運行管理システムと電源供給管理システム各1名の計2名のみである。

列車保安装置としてATP(Automatic Train Protection)が導入されている。

1駅に7~8台のCCTVカメラが設置されており、線路脇に敷設された光ケーブルを通じて全26駅の映像がLine 1 Control Centerに集約されている。CCTVは固定型であり、画角は一定であるが、26駅中10駅程度にズーム旋回型が設置されており、広域監視ができるようになっている。

当施設からは無線通信により各車両の運転士と連絡を取ることができるほか、駅構内への放送を流すことができる。



出典:調査団

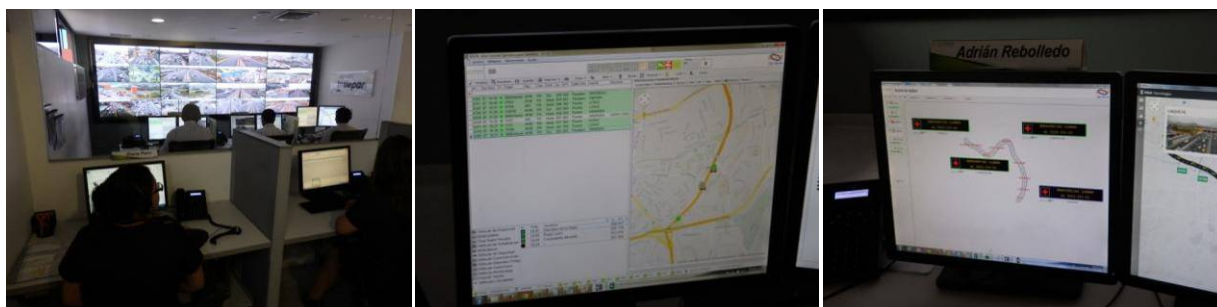
図 11-45 左:センター全景、右:車両基地

4) 道路コンセッション

■ Via Parque Rimac

Amarilla 道路を管理しているコンセッション会社であり、当企業のあるビル内に CCO (モニタリングセンター) を保有し CCTV を監視している。当センターから CCTV のズーム、操作も可能であり、画像は3ヵ月保存している。道路上に設置されている VMS 4 機に対して CCO からテキスト操作が可能である。

ここでは携帯アプリ、電話、GPS を用いてサービスカーやパトロールカー、牽引車の派遣、警察への通報、サービスカーやパトロールカーの位置情報の取得も行っている。システムは KCOR (ブラジルの KRIA Tecnologia 社)。



出典: 調査団

図 11-46 左:CCO、中:サービスカー等の位置情報、右:VMS 管理画面

■ Rutas de Lima

ODEBRECHT (ブラジル企業)傘下のコンセッション会社であり、Panamericana Norte, Panamericana Sur 及び Ramiro Priale の3路線の管理を行っている。

Traffic Control カメラが31台(ドーム型が9台、残り22台は画像検知による自動事象監視及び交通量監視)設置されており、CCOにて遠隔監視できる。カメラはPelco社(アメリカ)製である。VMSもPanamericana Norteに4台、Panamericana Surに4台設置されており、CCOからメッセージ入力ができる。

CCTV、VMSとこれらのコントロールシステムはSchneider Electric社(フランス)が納入した。



出典: 調査団

図 11-47 左:CCO(マルチモニタ側)、右:CCO(オペレータ側)

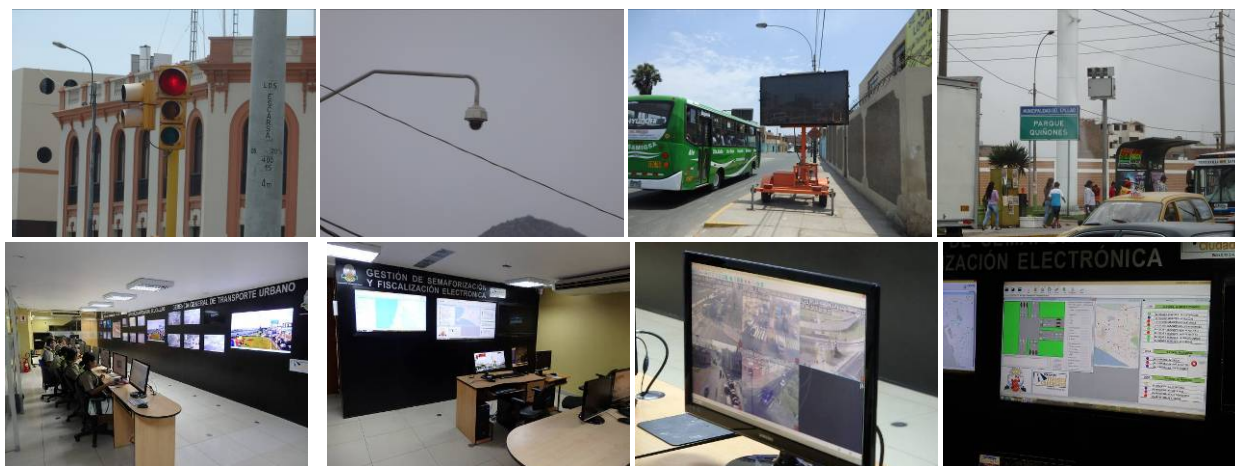
5) その他

- ・警察では治安目的のCCOを保有している。市内の治安状況の他、交通状況も監視している。都市警察が保有している。CCOで収集した情報は、警察職員に共有される。リマ市への情報提供は行っていないとのことであった。
- ・一部の区でも小規模な信号管制センターを保有しているところがあるとのこと(スルコ、サンボルハ、サンイシドロ)。

(参考)

■カヤオの状況

カヤオ市でも信号(市)、CCTV(市、区)、VMS(市)を保有しており、このほかスピード計測機を保有している。設置・管理はコンセッション(Tránsito Ciudadano(ブラジル・アルゼンチン、Perkons S.A/Sutec S.A.))に委託しており、交通管理・取り締まりのためのCCOも保有している。信号のシステムについてはSIEMENS社(ドイツ)のCITAR.LI。CCOに常駐する警察がカメラ等を活用して違反車両の摘発を行っている(ナンバープレート、画像)。CCOにて、CCOに接続されている信号の維持管理及び信号調整(ピーク時、曜日等で現示時間をマニュアル調整。)を行っている。CCOに接続されていない信号のサイクルは固定周期であり、修理およびサイクル調整は現場で行っている(カメラで交通状況に合った現示かどうか確認)。なお、リマ市の保有するシステムとは異なるため、情報の統合はされていない。



出典:調査団

図 11-48 上段:カヤオの信号、CCTV、VMS、速度測定器、下段:CCO

11.2.5 ITS関連施設の発注方式

(1) 発注方式

BOT方式、一括請負方式

(2) 契約形態及び受発注者の役割整理

国、市などの関係機関が管理を企業に委託する。民間企業による整備、管理、運営、資金計画がなされている。

11.3 他ドナーの動向

ITS においては ITS マスタープランの策定に IDB が支援を行っている。一部道路や BRT、メトロなどについては各国の民間企業に委託され管理が行われている。ITS ではないが、MTC へのインタビューでは、国・市・区をコーディネーションする組織が必要と考えており、マストラ・ITS 等を含めた新しい機関 (Authority) を作りたいと考えており、現在、2 つのコンサルが設立に向けた検討をしており (MTC から発注)、機能及び法律面から検討しているとのことであった。
※機能面については終了した。

11.4 ITS整備に関する方向性提案

11.4.1 課題の整理

(1) 地域課題

- 人口・経済ともに成長を続けているが、都市のスプロール化に対応するための交通システム構築が課題。

(2) 交通課題

- 都市中心部や主要幹線道路に渋滞が発生しており、特に朝・夕ピーク時に渋滞が悪化
- メトロやバス、BRT等の大型輸送機関はあるものの、キャパシティが不足している
- 経済成長に伴い交通量が増加している。

(3) 既存 ITS 施設における課題

- ITS マスタープランやアーキテクチャはあるが、標準・規格がない
- ITS 機器、管制センター施設はあるが各区、市などでシステムがバラバラであり、統合が難しい
- 現行の道路交通状況の基礎状況把握が不十分であり、観測機器等によるデータが統計的に収集されていない。
- 信号はグリーンウェーブ方式であるが、交通量に応じた信号システムとなっていない。(一部で実験は実施している。)
- 交通状況の情報を提供する媒体が少ない。

(4) 組織構造上の課題

- 渋滞時には信号のスイッチは切られないまま、交通警察に抛る手信号にて交通整理が行われている。
- 交通問題に係る区、市、国と調整がうまく取れていない。
- ITS 関連施設の維持及び導入に係る財源の確保。

(5) 技術レベルから導かれる課題

- 基礎的な ITS 機器やシステムについては導入しているものの、コンセッションなどへの委託が多いことから、個別の技術についてのレベルは必ずしも高くない。

11.4.2 今後導入すべきITSメニューの整理

(1) ITS 導入の優先度及び効果

リマでは多くの ITS 機器、システムが導入・運用されており、ITS 構築期であると言える。現在は交通管制、ETC、IC カード等の ITS サービスが単発的に導入されているが、今後、交通量に応じた信号制御や交通情報の提供・共有など、交通関連データに基づいた交通マネジメントはこれから実施されていくと想定される。しかしながら、これら ITS の導入は区、市、国でシステムや機材がバラバラであり、統一性が無く、今後のシステム統合について課題がある。

現状の交通課題を解決するために、道路交通インフラ、公共交通の整備が進められているが、加えて ITS によるソフト施策、とりわけ交通量に応じた信号制御、交通基礎データ及び渋滞情報提供システムの導入、これらを活用した交通管理施策などの対策を図ることが望ましい。一方で、システム統合による面的な交通管理を行う為に標準・規格の統一が必要となる。

これら現況課題を踏まえ、日本の ITS アーキテクチャにおける開発分野を参考に、下表にペルー国における各 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。既に導入されている CCTV、信号、交通管制センターの機能を拡張していくことが優先度が高くかつ効果も大きいと想定される。

表 11-4 ITS 導入の優先度及び効果

開発分野	優先度	効果	備考
ナビゲーションシステムの高度化	低	中	カーナビもしくはスマホアプリの普及が必要
自動料金収受システム	-	高	民間企業(コンセッション)で ETC 導入済
安全運転の支援	中	中	事故削減に効果的であるが、高い技術力が必要
交通管理の最適化	高	大	渋滞・事故の監視・管理において効果的
道路管理の効率化	高	大	渋滞・事故の監視・管理において効果的
公共交通の支援	高	大	主要な交通手段の一つであり、円滑な交通管理に資する。
商用車の効率化	中	小～中	タクシー・バス・トラックプローブ利用による渋滞情報提供
歩行者等の支援	低	小	安全な移動の確保に効果的
緊急車両の運行支援	中	中	緊急時の移動・搬送に資するが、ある程度の技術力、システムが必要
その他	中	小	スマートフォンアプリ等の開発

出典:調査団

(2) ITS 導入時期の検討

上記表及び当該国の技術レベルを踏まえ、想定される短・中・長期における各システム導入時期を検討・整理した。リマでは渋滞が悪化している状況であることから、渋滞改善のためのITS機器及びシステムを優先的に整備することが望ましい。交通管理の最適化の観点から、信号システムの拡張や情報収集・提供に係る機器・システムの導入を優先的に行うことが有効であるが、第一に機関間の情報統合によるシステムの統一が必要である。また、今後拡張整備される公共交通の施策も有効である。

表 11-5 ITSメニューの導入時期、想定されるインパクト

導入可能時期(想定)	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(今後も引き続き拡充していくことが有用)
	CCTVモニタリングシステム	(交通監視目的)渋滞規模、事故発生時の状況把握、対応の迅速化
	信号最適化システム	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
	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
	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
	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
	路側機器、台帳DB	基本データの収集、データベース化
	運行管理、運行状況提供システム(バス)	(運行管理は行っているが、情報提供は行われていない)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
	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
	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)	(リマの一部で実験)違反車両特定の迅速・省力化
	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
	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
	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
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	
中期	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
	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
	公共交通乗継検索システム	ユーザーの利便性向上
	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
	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
	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)
	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
	他機関道路情報提供	情報の統合による道路情報の共有
	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
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
	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
	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
	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
	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
	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 (Rutas de LimaはWeigh Bridge導入済)過積載車による道路への損傷を回避、維持管理費の削減
	軸重計等による過積載検知システム	
	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	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
	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	
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	
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	
導入済	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)
	ETC	(道路コンセプションが導入)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

プライオリティ 高: 中: 低:

出典: 調査団

(3) 日本企業の動向

ペルーの日系企業1社に対してITS等に係る状況、要望等についてヒアリングを行った。以下にその概要について記載する。

■ペルーにおける情報通信分野

携帯電話

- ・主要キャリアとそのシェアは、Telefonicaが60%、Claroが30%、Entel（旧Nextel）が5%である。また、ベトナムViettelを資本とするBitelも参入している。

ITS

- ・ペルーでは2008年頃からITSの整備が始まった。日本の総務省がMTCに対してITSにかかる周波数割り当てについて助言し、700MHz帯がITS用に割り当てが検討されたが、携帯電話の普及に伴い同周波数帯が携帯電話向けに変更された経緯がある。
- ・現在ITSの無線通信は独自の周波数を使うのではなく、いろいろな既存通信手段を利用することが良いのではないかと考えている。

地デジ

- ・放送関係についてはNEC、東芝、日立国際、ブラジル企業等が参入している。
- ・ペルーの地デジは日本方式ISDB-Tを基本としたブラジル方式を採用している。ワンセグの映像コーデックは日本方式と同じであるが、音声コーデックとデータ放送は日本方式と異なるため、日本の携帯電話ではワンセグの音声とデータ放送は受信できない。(参考：ブラジル方式の音声コーデック、データ放送はそれぞれMPEG4、GINGA、日本方式の音声コーデック、データ放送はそれぞれMPEG2、ARIB)
- ・ワンセグを受信できる携帯端末は少ない。
- ・テレビ受信方法は衛星放送、ケーブルTV、地上波である。衛星放送はDirecTV、Movister、Claro TVがサービスを提供している。
- ・リマ市内にはおよそ200万世帯あり、そのうちケーブルテレビの加入者は40万世帯である。不法受信が多い。

■課題と要望

- ・標準化が整備されていないことが課題である。例えば、リマ市においてはDistrict毎にSecurity Policyを持っていることなど各ステークホルダーが独自に整備を進めている。ペルーにおいては国家機関のINDECOPI（The National Institute for the Defense of Competition and Protection of Intellectual Property）が全ての分野における標準化を推進することになっているが十分に機能していない。また特定企業が独占することのないように透明性を確保することも必要である。
- ・情報の取扱いについてプライバシーを十分確保することが要求されている。
- ・ペルーは経済成長を続けており、政府は予算を持っているものの、国家公務員の技術力が不十分のため、効果的なインフラ整備に当てられていない。JICA等のドナーにはインフラ整備にかかるマスタープランを検討してもらいたい。

■その他

- ・韓国企業ではサムソンが通信を含めた IT 分野で進出している。スペイン、ロシアに加えフランスも衛星モニタリングシステムで進出している。
- ・日本の技術を紹介するためセミナーを開催することは効果的である。
- ・水道はほぼ国営企業だが、石油、電気は国営と民間企業が供給しているが、それ以外は外国企業が自由に参入できる。また、企業の外国への送金にも税金がかからないなど外国企業が活動しやすい環境にある。

(4) 導入すべき ITS メニュー案

リマにおいては、経済成長に伴う交通の集中により渋滞が悪化している状況にある。交通量増加の他、路上駐車、大量輸送機関の不足により渋滞が発生している状況にあり、今後の経済成長を踏まえると更なる渋滞の悪化や交通事故の増加が懸念される。

リマには現状ですでに多くの ITS が導入されており、リマ市、MTC 等の国機関においても、ITS MP の策定や ETC 導入検討、管制センターシステムの拡張検討等がされている状況にあり、ITS への関心は高い。一方で、導入されている ITS は、それぞれ個別で導入されている状況であり、機関間の情報共有が取れていないことや、各種システムが異なること、標準・規格が定められていない状態であり、かつ機関間でのコーディネーションもできていない状況にある。このままの状態であると、例えば、市と区の信号管理システムが統一されていないことによる信号制御の連動不備や、各交通機関・ルート毎での IC カードの発行、ITS に係る周波数の乱立等、今後の情報統合や連携に支障をきたす問題が想定される。

今後もリマにおける交通状況の悪化が想定されるが、インフラ整備、公共交通の強化に並行して、ITS を含む交通マネジメント技術の導入・強化が今後も行われていくと想定される。

インタビューにおいては、日本の高い技術力及び支援を求める声があった。まずは日本の技術力を活用促進、展開等を図る為に研修員受け入れや専門家派遣、日本技術を紹介するセミナーの開催にも意義があると考え（AATE は鉄道の専門学校を作りたいとの意向があった）。

ITS については、信号や CCTV 等の基本機器の他、信号制御システムについてはすでに導入済みであることから信号関係に係る日本の参入は難しいと想定されるが、公共交通（Metropolitano）では、更なる公共交通の効率化を行いたいとの希望があり、PTPS（公共車両優先システム）の導入において日本の支援が考えられる。また、交通に関連する情報提供については本格的には考えられていないことから、プローブカーシステム（タクシー、トラック等）を利用した交通情報の提供についても援助の可能性はある。E チケットシステム（共通 IC カードの展開）などについて日本の援助や企業の参入可能性はあると思われる。

一方、ITS に係るシステム統合、効率化について課題が多いことから、リマ市における（もしくはカヤオ市も含めた）ITS マスタープランを策定し、交通管理技術の強化+機関間調整に係る活動支援、交通関係にかかる標準化や情報共有についての支援を実施することも必要と考える。

表 11-6 ITSメニュー(案)

時期	ITS メニュー
短期 (1～5年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ITS 機器(CCTV(交通監視用)、VMS)の導入 ・公共車両優先システム(PTPS)の導入 ・研修員受け入れ ・都市圏を対象とした ITS マスタープランの策定(ITS 標準、ITS 組織構築、整備計画) ・プローブ情報提供システム及び交通関連データベースの構築
中期 (5～10年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ITS 機器の導入拡大、公共交通情報提供システム ・IC カードシステムの統合・拡充、違法駐車取締システム ・交通管制センターの拡充・システム統合
長期(10年～)	目的地情報提供システム、歩行者優先信号システム等の導入検討 等

出典:調査団

11.4.3 技術支援、財政支援の方向性

上記までに整理した結果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。

ITS の支援においては、ITS 関連機器、各機関の実施状況や、現地の技術力を踏まえると、日本の ITS 支援の方向性としては、

短期：PTPS、渋滞情報提供などの個別システムの導入・拡張と合わせた ITS マスタープラン策定調査、交通管理に係る技術教育、研修員受け入れ

中期：他の ITS 関連のシステム拡充、統合（国の ITS 標準化前提）

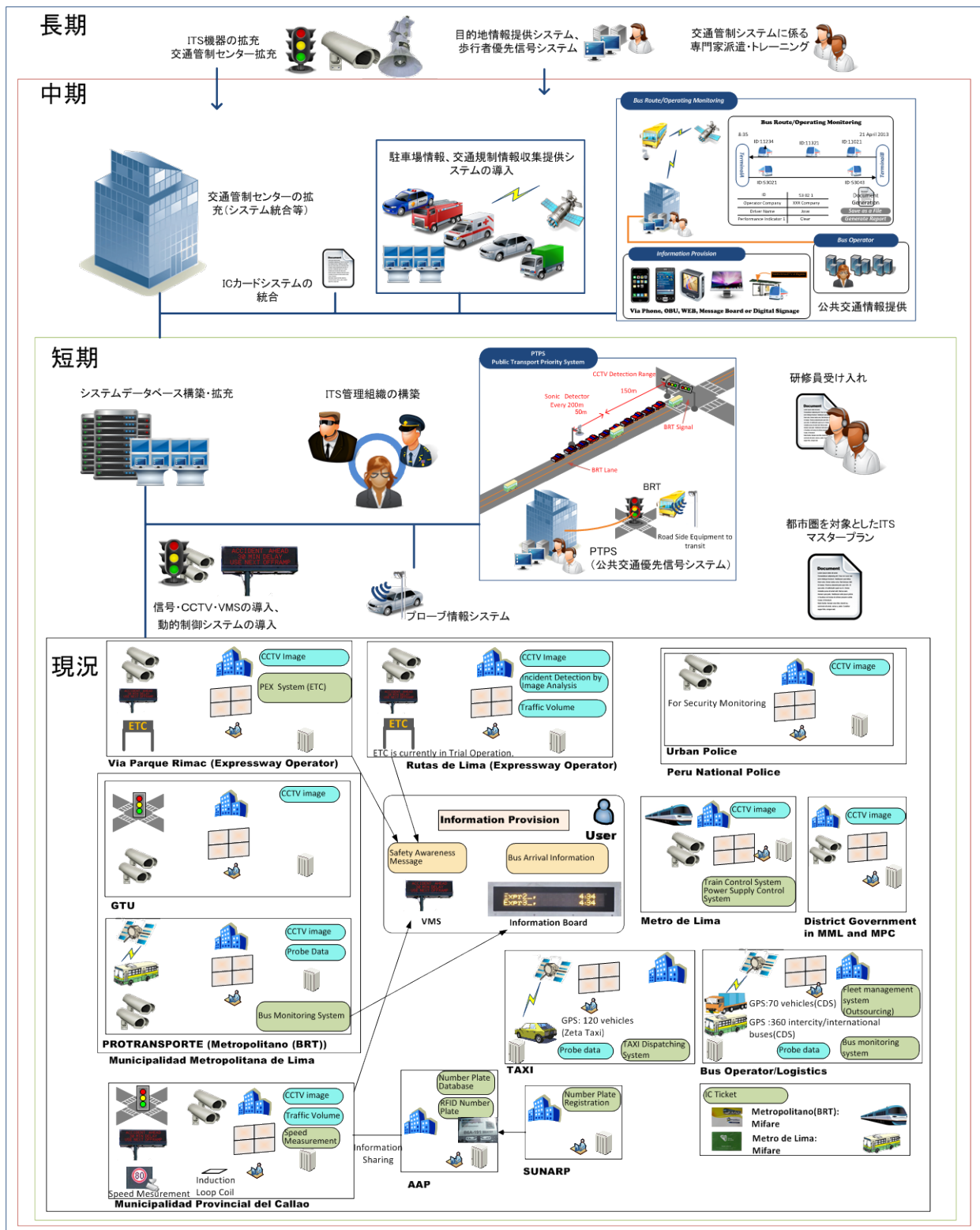
長期：ITS 導入拡大を見据えた開発調査及び実施に向けた有償支援、ITS 高度化への対応に向けた技術教育・専門家派遣

が相応しいと考えられる。これらについては、道路整備や公共交通整備などのインフラ整備と合わせて一体的に行うことで、道路整備と ITS の相乗的な渋滞改善効果の発現を狙うことが望ましい。当地では日本企業の進出が少ない状況であるが、渋滞改善による経済活動の活発化・安全性の向上など、今後の日本企業進出への支援としても裨益する。

表 11-7 技術支援、財政支援の方向性(案)

No	支援の種類	目的
1	技術支援：人材トレーニング、 M/P 策定、組織づくり、 財政支援：無償資金協力	<ul style="list-style-type: none"> ・交通管理に係る人材トレーニング ・ITS マスタープランの策定、統合的な組織の構築 ・ITS システム拡張支援 (PTPS、渋滞情報提供等)
2	財政支援：有償資金協力 技術支援：専門家派遣	<ul style="list-style-type: none"> ・交通管制システムに係る専門家派遣 ・中・長期 ITS メニューに対する有償資金協力の支援の実施

出典：調査団



出典: 調査団

図 11-49 ペルー(リマ)ITS 導入概念図

第12章 ITS概況比較・とりまとめ

12.1 調査対象国のITS導入状況整理・比較

本調査ではベトナム、タイ、マレーシア、パキスタン、マレーシア、ナイジェリア、ザンビア、パラグアイ、ペルーの都市部を現地調査し、各都市のITS導入状況をヒアリング・現地調査を中心に把握した。本調査により把握した各都市のITS関連計画・施設導入概況から、交通マスタープラン、ITSマスタープラン、ITS施設、標準の導入状況等をマトリクス化し、将来のITSの方向性を整理した。次項表に整理結果を示す。

すべての都市で信号・CCTV等の基礎的なITS機器が導入されており、一部の都市では交通管制センターやCCTVモニタリングセンター等があり、ITSが未導入である都市は無い。いくつかの都市はITSマスタープランもしくはITSアーキテクチャが策定されているものの、いずれも詳細な検討までは行かず、サービスの全体図等の基礎的なものであり、ITS標準についてはほぼ規定されていない状態である。また、ITSマスタープランが無いままITS機器・システムが導入されている状況も見られる。現段階でITS機器が個別で導入されシステムもバラバラである状況が見られる都市もあり、今後もこの状態が続いていくと統一化が難しくなる恐れがある。

表 12-1 各国のITS 概況マトリクス表

Category	Country	Transport Master Plan		ITS Master Plan		Existing ITS Facility		ITS Standardization (Reference: ISO/TC204)																
		Road Plan	Mass-Transit	Architecture	M.P.	Inner City	Express Way	Architecture	ITS Database Technology	Automobile Vehicle and Equipment Identification	Fee and toll Collection	General Fleet management and Commercial Freight	Public Transport/emergency	Integrated Transport Information, Management and Control	Traveler Information Systems	Vehicle/Roadway Warning and Control Systems	Dedicated Short Range Communications	Wide Area Communications/Protocols and interfaces	Nomadic Devices in ITS Systems	将来のITSの方向性				
4	Korea			・National ITS Master Plan for the 21st Century	・National ITS Master Plan for the 21st Century ・Intelligent Transport Systems in Korea	・公共交通系ITS ・道路管理、交通管理管制車系ITS	・高速道路系ITS、ETC	・Korea ITS Standard(MOCT) ・Korea Information and Communication Standard(MIC) ・Korea Standard(MOCHE)													・市民への展開			
	Japan	・高規格幹線道路計画 ・各都市道路計画	・整備新幹線(法:全国新幹線整備法) ・鉄道建設法 ・各都市地下鉄・モルレル等整備計画	1999年 ITSアーキテクチャ5案件	高度道路交通システム推進に関する全体構想(ITS全体構想) 5案件	・都市内高速管制 ・公共交通系ITS ・道路管理、交通管理管制車系ITS など	・高速道路系ITS ETC、CCTV、VMSなど	・1999年 ITSアーキテクチャ5案件 ・道路通信標準	・全国デジタル道路地図データベース標準(DRM2)												・5.8GHz Active (ARIB STD-T75, T88) ・ISO ・ITU-Recommendation	・VICS (2.5GHz, FM sub, IR)		
	Singapore	・LT Master Plan	・LT Master Plan		・ITS MASTER PLAN	・GLIDE-SCATS Based-transport (System Integration) ・ITS Centre ・ERP ・EZ-BNK	・VMS																・景観を考慮したERP2.0への検討	
	U.S.	各州整備計画等	・1992-1996年度 ISTE ・1998-2003年度 TEA-21 ・2005-2009年度 SAFETY LU	・2012年 National Intelligent Transportation System (ITS) Architecture Version 7 (US DOT)	・ITS Strategic Research Plan 2010-2014 USDOT RITA	・都市内高速管制 ・公共交通系ITS ・道路管理、交通管理管制車系ITS など	・高速道路系ITS ETC、CCTV、VMSなど	・2012年 National Intelligent Transportation System (ITS) Architecture Version 7 (US DOT)	・5.9GHz DSRC/WAVEに代えて、無線LANや3G/4G携帯電話															
	EU	各国整備計画等	・TEN-T (Trans European Transport Network) EC	・FRAME Architecture (Version 4.1)	・2002年 eSafety Initiative ・2008年 Action Plan for the Deployment of ITS in Europe EC	・都市内高速管制 ・公共交通系ITS ・道路管理、交通管理管制車系ITS など	・高速道路系ITS ETC、CCTV、VMSなど	・FRAME Architecture (Version 4.1)																・研究開発から、実用化を目指す大規模なフィールドテストへ注力
3	Malaysia	Kuala Lumpur Structure Plan	Kuala Lumpur Structure Plan	・Development of ITS System Architecture for Malaysia (ただし概要のみ)	・ITS Master Plan Study for Malaysia ・ITS Strategic Plan for Malaysia	・ETC(CCTV、速度センサー等) ・SMART ・駐車場案内システム ・信号制御システム	・HUS高速道路管制 ・Touch'n Go	概要のみあり															・ITSの導入に対する教育やトレーニング等の技術支援、共同研究	
	Thailand	・各都市ベースで計画策定	・各都市ベースで計画策定	・Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region ・M-MAP(Bangkok)	・ITS Master Plan	・都市内高速管制 ・公共交通系ITS ・Car Parking Management ・道路管理、交通管理管制	・高速道路系ITS ETC、CCTV、VMSなど	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	※詳細は不明	・ITSの導入に対する教育やトレーニング等の技術支援、共同研究	
	Peru	・2005年 シンシオン首都圏都市交通総合計画(PMTU-2025)	・2010年 首都圏都市鉄道(小口)親基本計画	・Desarrollo de la Arquitectura y Plan de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) de Peru	・Desarrollo de la Arquitectura y Plan de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) de Peru	・信号制御システム ・CCTV Monitoring Center(Traffic Signal, CCTV) ICカード	・ETC(PEX)等(道路コンセンション)	・ITSマスタープランに記載しているが、サービス内容のみ															・PTPS、渋滞情報提供などの個別システムの導入 ・ITSマスタープラン策定 ・交通管理に係る技術教育 ・研修員受け入れ	
	Turkey	・Integrated Urban Transportation Master Plan for Istanbul Metropolitan Area in The Republic of Turkey (IICA)				・信号制御システム ・マイクロ波センサー ・カメラ	・CCTVモニタリングシステム ・自動車検システム																	・国家全体のITSマスタープランの策定
	Brazil	・PDTU/RMRJ ・PDTU/DF	・PDTU/RMRJ ・PDTU/DF			・都市内高速管制 ・道路管理、交通管理管制 ・公共交通系ITS など	・高速道路系ITS ETC、CCTV、VMSなど																	・5.8GHz Passive (CEN)が入っているもの統一規格無
	China			・州、市が作成しているところもあるが、アーキテクチャはない	・州、市が作成	・都市内高速管制 ・都市交通情報センター ・公共交通系ITS ・道路管理、交通管理管制 ・車載系ITS など	・高速道路系ITS ETC、CCTV、VMSなど	・州、市が作成しているところもあるが、アーキテクチャはない																・物産網、車載網と呼ぶも規模がITSプロジェクトの推進
2	Mongolia	・国家交通戦略	・国家交通戦略			・Traffic Control Center ・Traffic Police CCTV Monitoring Room																	・ITSマスタープランの策定 ・技術教育	
	Uzbekistan					・CCTV(Private Access)																	・ITSマスタープランの策定 ・技術教育	
	Kenya	・Integrated National Transport Policy	・Integrated National Transport Policy			・Traffic Police Control Center ・CCTV Monitoring Room ・"Ho-Chi-Minh City" Planned for Improvement of Traffic Control Center	・高速道路系ITS、ETC(カクセーコンベン等)	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・更新時における機器調達 ・技術教育	
	Vietnam	・VITRANS2 ・The Hanoi Capital Construction Master Plan to 2030 and vision to 2050 (for Subway)	・The Hanoi Capital Construction Master Plan to 2030 and vision to 2050 (for Subway)	・Prepared by JICA only for Expressway	・Prepared by JICA in VITRANS2 only for Expressway	・都市内高速管制 ・道路管理、交通管理管制 ・公共交通系ITS など	・高速道路系ITS ETC、CCTV、VMSなど	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・MOTにて策定中	・更新時における機器調達 ・技術教育	
	Paraguay	・アスンシオン首都圏都市交通整備計画(JICA)	・アスンシオン首都圏都市交通整備計画(JICA)			・Emergency Security Center(Police) ※信号・CCTV等基本機器																		・都市交通マシジント(都市交通計画(TS計画)) ・交通情報提供システムの展開 ・研修員受入、専門家派遣
	Philippines				Under Preparation ※Mega Manila Region Highway Network Intelligent Transport System Integration Project (JICA)	・交通量応答式信号システム	・ETC																	・ITSマスタープラン策定 ・専門機関であるITSフィリピンの設立
	Indonesia				Percencanaan Pengembangan IT untuk Keperentingan Lini Lintas Perkotaan ・JABODETABEK ITS MASTER PLAN: 高速道路のみ 施設は基本的なもの	・都市内高速管制 ・道路管理、交通管理管制 など	・高速道路系ITS ETC、CCTV、VMSなど 施設は基本的なもののみ																・ITSマスタープランの策定 ・基本的なITS施設の導入 ・技術教育	
	India	・National Highway Development Plan	・Highspeed Railways: Under Preparation ・Metro Railways(Construction of Works) Act 1978 ・Railways Act, 1941		Under Preparation: HYD ITS Master Plan	・Traffic Police Control Center ・BRT Control Center	・NHAI Control Center																	・ITSマスタープランの策定 ・信号システム導入支援・技術教育 ・研究開発支援
	Laos PDR	・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(JICA) ・ラオス国首都ビエンチャン特別市総合都市交通計画調査(JICA)	・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(JICA)			・Traffic Police CCTV Control Center ・Traffic Light Control Center																		・ITSマスタープランの策定 ・基本的なITS施設の導入 ・技術教育
	Cambodia	・Urban Master Plan Phnom Penh Capital City for 2020	・Urban Master Plan Phnom Penh Capital City for 2020			・Traffic Police CCTV Monitoring Room ・CCTV Control Center ・CCTV(Private/EZECOM) ・Taxi GPS (Taxi Company)																		・ITSマスタープランの策定 ・基本的なITS施設の導入 ・技術教育
Pakistan	・The Study for Karachi Transportation Improvement Project in The Islamic Republic of Pakistan(KTIP)(JICA)	・The Study for Karachi Transportation Improvement Project in The Islamic Republic of Pakistan(KTIP)(JICA)			・CCTV Monitoring Center (KMC, Traffic Police)	・e-Tagg(RFID)																	・ITSマスタープランの策定 ・信号システム導入支援・技術教育 ・研究開発支援	
Zambia	・The Study on Comprehensive Urban Development Plan for the City of Lusaka in the Republic of Zambia(JICA) ・Link Zambia 8000 Road Project ・Pave Zambia 2000 Project ・Lusaka 400 Project	・The Study on Comprehensive Urban Development Plan for the City of Lusaka in the Republic of Zambia(JICA)			※信号・CCTV等基本機器																		・ITSマスタープランの策定 ・信号システム導入支援・技術教育 ・専門家派遣	
Nigeria	・Strategic Transport Master Plan	・Strategic Transport Master Plan			・バスICカード ※信号・CCTV等基本機器	・e-Tagg(RFID)(コンセンション道路)	※無線の援助で作成		※Automatic Vehicle Location System			※Scheduling System	※Central Intelligence Platform	※Customer Information System									・交通管理システム(信号、CCTV)導入支援 ・ITS-ベロシティプロジェクト ・ITSマスタープラン策定 ・交通管理に係る技術教育 ・ITSマスタープランの策定 ・基本的なITS施設の復旧・拡充 ・技術教育	
Bangladesh	・Road Master Plan	・Strategic Transport Plan			・CCTV Control Center																		・ITSマスタープランの策定 ・既存ITS施設の拡充と交通情報センターの早期導入 ・技術教育	
Myanmar	・ニャンマー国ヤンゴン都市開発プログラム形成準備調査(JICA) ・ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査(都市交通)(JICA)	・ニャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査(JICA) ・ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査(都市交通)(JICA)			・CCTV Monitoring Room (Traffic Police) ・ICカード	・ETC Toll Collection (Yangon - Mandalay)																	・ITSマスタープランの策定 ・既存ITS施設の拡充と交通情報センターの早期導入 ・技術教育	

※水色の網かけは現地調査実施国、空白は検討・協賛中

出典：調査団

12.2 調査対象国のITS導入状況の検証

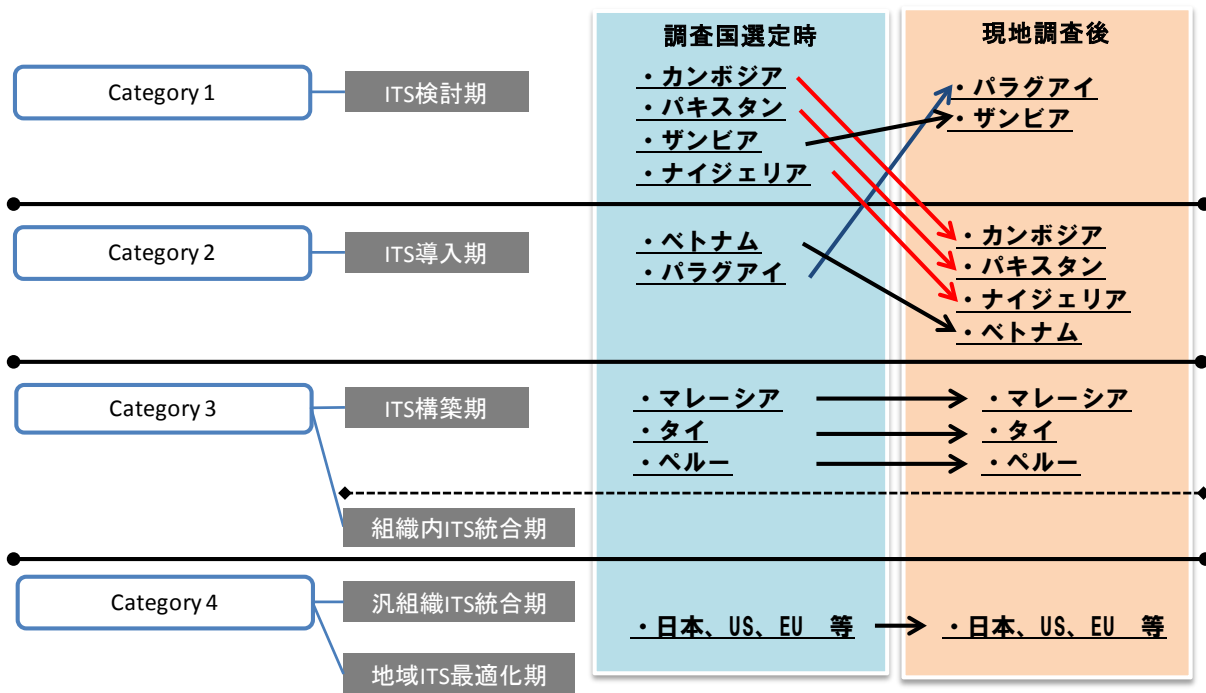
本調査で把握した現地調査対象国のITS現況と、対象国選定の際に活用したITS導入時期及びカテゴリ分けを比較した。調査対象国選定時にカテゴリ分けした結果においては、調査対象国はカテゴリ1 (ITS検討期)、カテゴリ2 (ITS導入期)、カテゴリ3 (ITS構築期) に分けられた(前頁マトリクス表に記載)。このカテゴリ分類について、現地調査により把握した結果を基に再度カテゴリ分けを行うと下図のとおりとなる。

対象国選定時にはカテゴリ1と想定されたカンボジア、パキスタン、ナイジェリアにおいては、マスタープランや標準、アーキテクチャはないものの、CCTVモニタリングセンターやICカード等が導入されており、上記現状を踏まえるとカテゴリ2 (ITS導入期) に当たると考えられる。ザンビアにおいては現状では基本的なITS機器が導入されているのみの状態でITSについては検討があまり行われていないことからカテゴリ1 (ITS検討期) のままであると考えられる。

調査国選定時にカテゴリ2と想定されたベトナム、パラグアイについては、ベトナムでは管制センターが導入されていることやITS標準の策定、バスICカードが検討されている状況から、想定通りのカテゴリ2 (ITS導入期) にあると言える。一方でパラグアイについては、韓国の支援で交通管制センターが導入される予定であるが、その他のITSシステムについてあまり検討されていない状況であり、カテゴリ1 (ITS検討期) の状況である。ただし、今後の取り組みによっては早い段階でカテゴリ2に移行すると想定される。

カテゴリ3 (ITS構築期) と想定されたマレーシア、タイ、ペルーにおいては、ITS基本機器の他、ICカードやセンター設備が既に導入されている状況であるが、システムの統合は不十分な状況であり、想定どおりのカテゴリ3 (ITS構築期) の段階である。今後ITSの統合について進められると想定されるが、ITSの標準があまり定まっていな中で既に導入されているシステムも多く、統合化に課題が多いと考えられる。

どの対象国も信号・CCTV等の基本機器は整備されているが、計画的に導入されているものは少なく、カテゴリ1、2の対象国がカテゴリ3の国のような課題に直面することも想定される。なお、カンボジアについては、JICA無償支援により信号及び管制システムの導入が進められており、これを基にした今後のITS導入促進が見込まれる。



出典：調査団

図 12-1 ITS 導入時期の検証

12.3 ITSの具体的支援案

12.3.1 各国のITS導入に係る支援方向性

本調査で現地調査を行った各国の結果をまとめると下表のとおりである。

表 12-2 各国の課題及びITSの方向性

国	課題	ITSの方向性
ベトナム	基礎的なITS機器の拡充、計画策定・ICカード導入等の基本的な整備・調整が必要	交通管制センター導入及び専門家派遣、ITSに係るパイロットプロジェクトの実施（ICカード等含めた）、ITSマスタープラン策定（機関間調整含む）
タイ	情報の統合化、交通関連データベースの拡充、民間参入促進	共同研究（ビッグデータの取り扱い等）、センターシステム統合
カンボジア	道路交通、基本的なITS施設、計画策定等の基本的な整備・調整が必要	現在導入が進められている信号及び管制センターシステムを基にしたITSの導入促進、ITSマスタープランの策定、専門家派遣
パキスタン	基本的なITS機器・施設の拡充・高度化、計画策定等の基本的な整備・調整が必要	交通管制システムの導入及び交通管制に係る支援及び人材教育、ITSマスタープランの策定
マレーシア	機関間の調整、比較的高度なITS導入の促進	ITS推進組織構築および関連システムの統合、人材教育 共同研究（ビッグデータ、災害情報活用等）
ナイジェリア	基本的なITS機器・施設の拡充・高度化、計画策定等の基本的な整備・調整が必要	ITSマスタープラン策定（組織構築含む）、ITSの拡充、人材教育
ザンビア	道路交通、基本的なITS施設、計画策定等の基本的な整備・調整が必要	ITSマスタープラン策定（機器・施設導入含む）、交通管制センター導入及び人材教育
パラグアイ	基本的なITS機器・施設の拡充・高度化、計画策定等の基本的な整備・調整が必要 ※韓国による信号・交通管制システムの導入あり	交通管制センター導入を見据えた交通情報提供システムの構築、交通安全、都市交通マスタープランの更新、研修員受け入れによる本邦ITSの情報共有
ペルー	機関間の調整、比較的高度なITS導入の促進、システム統合化	公共交通ITSシステムの構築（PTPS等）、各種システムの統合化（管制センター、ICカード等）

出典：調査団

各国ともにITSマスタープラン、標準があまり整備されておらず、ITS導入に係る基準がないとともに、ITS関連施設を扱うための技術・知識の不足が見られることから、ITSの方向性としてはITSマスタープランの策定を中心に、ITS機器・施設の導入・拡張、ITS標準の整備、技術教育を中心に進めることが有益と考えられる。また、各国ではITSの導入に前向きであることから、他のITSシステム（公共交通、ICカード、交通情報提供等）の導入も同時に行うことが望ましく、各国のITS整備状況を踏まえた支援を行う必要がある。

なお、次項に主な ITS 機器・施設導入状況及び ETC 導入国における ETC の規格等について次頁に整理した。信号、CCTV については調査対象国すべてに導入されているが、交通量に応じた信号の導入は限定的である。また、VMS による情報提供はほとんどの国で導入されていない状況である。センター施設については、CCTV モニタリングセンターは多くの国で整備されているが、多くはセキュリティ目的であり、交通監視目的での導入は少ない。ETC 及び IC カードは一部の国で導入されているが、BRT・鉄道のみ利用可能であったり、特定区間のみ利用可能であったりと限定的なものが多い。ITS マスタープランについては一部の国で策定されているが、高速道路のみを対象としたものや、策定から時間が経っており現状の交通状況等が反映されていない状況である。ITS マスタープランがないまま ITS 導入を行っている状況も見られ、システムの統一化やデータの統合・共有がなされておらず、将来的な ITS 導入に課題を残すことが懸念され、多くの国で ITS マスタープランの策定が必要と考えられる。

表 12-3 各国の ITS 関連機器・施設及び ITS マスタープラン策定状況

国名	信号	CCTV	VMS	Control Center	ETC	IC Card	ITS マスタープラン	その他
ベトナム	○ (Stand alone)	○ (市内、高速)	○ (注意喚起等)	○ (信号、CCTV、高速、バス (民間))	○ (RFID)	△ (一部で検討中)	○ (高速)	・カーナビ
タイ	○ (Stand alone)	○ (市内、高速)	○ (交通、渋滞情報)	○ (CCTV、VMS、バス (民間)、タクシー (民間))	○ (EasyPass)	-	○ (国家)	・速度感知機 (高速) ・カーナビ ・スマホアプリ ・鉄道運行情報提供
カンボジア	○ (Stand alone) *1	○ (市内) *1	-	○ (CCTV) *1	-	-	-	-
パキスタン	○ (Stand alone) *2	○ (市内)	-	○ (CCTV)	○ (e-Tag)	-	-	-
マレーシア	○ (SCAT)	○ (市内、高速)	VMS (交通、渋滞情報) *3	○ (信号、CCTV、VMS、公共交通等)	○ (Touch' n Go、SmartTag)	○ (Touch' Go)	○ (国家)	・カーナビ ・スマホアプリ
ナイジェリア	○ (Stand alone)	○ (幹線道路)	-	- *4	○ (e-Tag、Swift Pass)	○ (BRT)	-	・SMS による情報提供 (交通警察)
ザンビア	○ (Stand alone) *2	△ (交差点 1 箇所)	-	-	-	-	-	・Weigh Brdge ・ZAMTIS (自動車登録情報データベース) ・カーナビ ・可変速度表示板 (民間企業による実験)
パラグアイ	○ (Stand alone) ※韓国無償支援により高度化信号導入予定	○ (市内) ※セキュリティ目的による監視	-	○ (CCTV (警察)、バス (民間)、タクシー (民間))	-	-	-	-
ペルー	○ (一部がセンターに繋がっている。) *2	○ (市内、高速)	-	○ (信号、CCTV、高速、BRT、Metro)	○ (PEX、民間)	○ (BRT,Metro)	-	・速度計測機 (一部の区による実験) ・第3プレート ・スマホアプリ (タクシー (民間)) ・BRT 運行情報提供

*1：現在 JICA 支援による高度化を実施中、 *2：一部高度化信号が導入 (実験等による)、 *3：調査時は故障により稼働していなかった、 *4：Lagos State Emergency Services が保有しているとの情報あり

出典：調査団

表 12-4 ETC 導入各国における ETC 規格等

国名	規格	車載器価格	標準	導入年次	普及状況	使用可能道路	将来計画	決済方法	その他	
ベトナム (※は南北高速以外)	ドナーによる	不明 ※65 US\$ (約 6,500 円)	なし (策定中)	導入中	※ハノイ 1,000 台、 ホーチミン 20,000 台 (2008 年)	南北高速 (ホーチミン-ブーザイ、 カウゼー-ニンビン) ※Hanoi Highway、ビン橋 (ホーチミン)	南北高速道路にて ETC 導入予定 (日 本、韓国、中国)	不明	-	
タイ (EasyPass)	欧州方式 5.8GHz	1,000Bhat (約 3,000 円)	不明	1995 年 (当時は 2.45GHz パッシブ)	車載器：約 20 万台、 路側器：76 台 (2011 年)	EXAT が管理する高 速道路	随時利用可能道路 を増やす予定。 DHA も採用予定	プリペイド	チャージはセブンイレブン、 ATMでも可能	
パキスタン (e-Tag)	RFID	無料	なし	2009 年	発行枚数：約 25 万枚 (2014 年)	Motorway の指定料金 所 9 か所 料金は対距離制	2014 年末までに 32 箇所に拡大	プリペイド	e-Tag ブースが無い料金所は 通過できない	
マレーシア (SmartTAG : STG, Touch'n Go:TnG)	赤外線方式 (TnGはICカード として利用)	20 RM (約 4,000 円) TnG カードを差 し込み使用	なし	1997 年	・STG 車載機：約 100 万台 ・TnG 発行枚数:1,100 万枚 (2014 年)	高速道路	マルチレーンフ リーフローを検討 中	プリペイド	TnG は飲食店、公共交通料金 当の支払いにも利用可能	
ナイジェリア	(eTag) Lekki-Epe Expressway	RFID (IPICO 製)	無料	なし	導入中	利用者約 7 万台/日	Lekki-Epe Expressway (49.4km)	延伸計画あり	プリペイド	非接触 IC カード(Swift Pass) 利用可能 (タッチアンドゴー)
	Lekki-Ikoyi Bridge	RFID	不明	なし	導入中	利用者約 2.2 万台/日	Lekki-Ikoyi Toll Bridge (有料橋)		プリペイド	非接触 IC カード利用可能 (タッチアンドゴー)
ペルー	(PEX) Via Parque Rimac	RFID ISO 18000-6C (SIRIT 製(現 3M))	20 sol	なし	導入中	利用者約 22 万台	Panamericana (Via Parque Rimac コンセッ ション区間) (16km)		プリペイド	互換性無し
	Rutas de Lima	RFID ISO 18000-6C (SIRIT 製(現 3M)・ Transcore 製)	不明	なし	導入中	不明	Panamericana (Rutas de Lima コンセクション 区間)		ポストペイド (バス物流契約業者限定) 一般車向けは検討中	

出典：調査団

12.3.2 本邦ITS具体的支援策(案)

これまでに取りまとめた調査結果による課題、ITS 方向性を踏まえると、本邦 ITS 支援策として下記に示す支援が考えられる。これらの他に、JICA が主催する ITS 支援委員会や ITS 関連団体等に向けて情報発信を行い、本邦 ITS 支援による参入可能性について意見交換を行うことが望ましい。

(1) ベトナム

1) 都市 ITS マスタープランの作成

ITS 標準化が進められる中、ITS 関連機器やセンター等が整備されており、プローブデータの活用やバス共通カードの導入も見込まれている。今後の ITS の効果的な導入を促進するために都市 ITS マスタープランの策定を検討する。この中で交通管制センターの導入や信号のセンター制御、人材教育、ITS 組織構築支援、交通情報提供方法の検討及びパイロットプロジェクトによるシステム導入を検討する。

2) 技術協力を踏まえた民間参入支援

プローブ情報提供は民間で参入できるシステムである。ITS に係る技術研究による ITS 導入支援において民間企業参入が可能であるか検討する。

3) 本邦研修、専門家派遣、人材トレーニング

システムの維持管理を独自でできるようにするため、管制センターを中心とした本邦研修を実施するとともにセンターシステム維持管理に係る専門家を派遣して我が国技術の移転を図ることや、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活用することを検討する。

(2) タイ

1) 共同研究

既に多くの ITS が導入されている状況を踏まえ、民間企業への展開も見据えた ITS サービス開発に係る共同研究による ITS 高度化の支援について検討する。

(3) カンボジア

1) センター維持管理能力向上、ITS 拡張支援

現在、無償資金協力により信号及び交通管制センターの整備が行われていることから、整備後のセンター維持管理能力の向上として技術協力プロジェクト、センターシステム維持管理に係る専門家派遣、本邦 ITS 研修について検討する。また、これらを活用して今後効果的な ITS の導入を図ることを目的に ITS マスタープランの作成に係る支援実施(開発調査)について検討する。

(4) パキスタン

1) ITS マスタープランの作成

今後の効果的な ITS 導入のための ITS マスタープラン策定について検討する。実施に当たっては信号の高度化や交通管制センター導入をパイロットプロジェクトあるいは無償資金協力として実施することも検討する。

2) 無償資金協力

カラチでは CCTV による交通監視は行われているが交通渋滞解消の用途には利用されておらず、また信号を活用した交通制御については不十分な状況である。そのため、ITS 機器の導入・拡充（信号、CCTV、VMS）とともに、交通管制センター導入による交通管理を実施することを目的とした無償資金協力について検討する。※ITS マスタープランとの兼ね合い

3) 本邦研修

ITS に関わる一般的な技術力の向上および我が国 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を検討する。

(5) マレーシア

1) 専門家派遣、人材トレーニング、セミナー開催

既に多くの ITS が導入されている状況を踏まえ、専門家派遣による技術力の向上や民間企業への展開も見据えた共同研究による ITS 高度化の支援について検討する。また、民間参入を支援するためのセミナーを開催し、民間進出支援可能性について検討する。

2) ITS 推進組織構築に係る支援

開発調査等の枠組みの中で、ITS 推進組織の構築及びシステム統合化の支援について検討する。

3) 交通安全 ITS に係る支援

我が国の交通安全分野の ITS のモデル地域として専門家派遣あるいは技術協力プロジェクトの実施を検討する。

4) 第3国研修

マレーシアで導入されている ITS を研修の場として活用することを検討する。

(6) ナイジェリア

1) ITS マスタープランの作成

今後の効果的な ITS 導入のための ITS マスタープラン策定について検討する（開発調査を想定）。当国では信号や ITS サービスの標準がないことや、ITS 組織の構築、ITS の計画的な整備の観点から踏まえ、ITS 標準策定、ITS 関連組織の設立、ITS 導入総合計画を見据えたものとする必要がある。

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) 本邦研修

ITS に関わる一般的な技術力の向上および我が国 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を検討する。

(7) ザンビア

1) ITS マスタープランの作成

今後の効果的な ITS 導入のための ITS マスタープラン策定について検討する（開発調査を想定）。パイロットプロジェクトとして交通量に応じた信号制御及び交通情報提供等のシステム導入等の施策を実験的に実施することも有効と考える。

2) 無償資金協力

ITS 基本機器（信号、CCTV、VMS 等）及び交通管制センター導入に係る無償資金協力について検討する。

3) 本邦研修

ITS に関わる一般的な技術力の向上および我が国 ITS の宣伝の目的で ITS に関する本邦研修を実施することを検討する。

(8) パラグアイ

1) 既存 ITS 設備運用状況を継続的に注視し、我が国の協力可能性を検討

当国では韓国の支援により信号及び交通管制導入が行われることから ITS 基本機器導入についての支援は難しい。しかし、それらはマスタープランがないまま無軌道に導入されたことから、現行システムの更新時期（日本の場合、中央管制機器：5～10年程度、屋外設備：10～15年程度）を見据えて、既存の交通管制センターやシステムの運用実態を注視し、我が国の協力可能性について検討する。

2) 都市交通計画における ITS 活用可能性、プローブ情報システム導入の検討

都市交通マネジメント分野の中で ITS 計画の立案・活用について検討するとともに、プローブ情報を活用した渋滞情報把握及び提供等の個別システム導入について検討する。

3) 交通安全プロジェクト

当国ではモータリゼーションに伴う交通事故が増加している傾向があることから、現地の交通事故状況について調査した上で、交通安全全般に係る協力の中で ITS に係るシステムの導入について検討する。

4) 本邦研修

交通管制の維持管理・運用能力向上のため、本邦研修を実施し我が国技術の移転を図ることも検討する。また、ITS に関わる一般的な技術力の向上および我が国 ITS の宣伝の目的で ITS に関する本邦研修を実施することを検討する。

(9) ペルー

1) 都市 ITS マスタープランの作成

当国では既に多くの ITS 機器・施設が導入されており、また国による ITS マスタープランが策定されているが、ITS 標準が無く、また機関間との情報統合や調整ができていないことから、これらを検討するための都市圏を対象とした ITS マスタープラン策定について検討し、このなかで優先プロジェクトとして ITS 導入のためのパイロットプロジェクトを検討する。

2) 個別システムの導入（パイロットプロジェクトととしても検討）

公共交通の有効利用のため、公共交通優先信号システム（PTPS）の導入や、交通関連データを活用した渋滞情報提供システム等の個別システムの導入を検討する（開発調査+パイロットプロジェクトを想定）。しかしながら、ITS 標準が無いことに留意する必要がある（個別システムの基準の決定や、ITS 標準策定支援についても検討の余地あり）。

3) 本邦研修

交通管制の維持管理・運用のために本邦研修を実施し、我が国技術の移転を図ることも検討する。また、ITS に関わる一般的な技術力の向上および我が国 ITS の宣伝の目的で ITS に関する本邦研修を実施することを検討する。

12.3.3 今後の課題

本調査により多くの途上国の ITS 状況及び課題が把握された。どの国も ITS の必要性について認識しており、ITS 導入支援について多くの本邦支援に対する要望があったが、各国の ITS 開発状況は異なっており、その国に適したものを導入していく必要がある。今後、我が国の ITS 導入の経験を踏まえ、ITS マスタープランの策定支援等により計画的な ITS 導入を支援することが重要と考えるが、まず ITS はどんなものか、ITS の体験や相手のニーズを探るため等に、本邦研修等を活用しながら我が国 ITS 技術をアピールが重要な課題となる。

また、本調査により把握された情報は、今後の ITS 支援可能性の把握のためにも継続的に更新する必要があり、また、他途上国の調査のほか、日本の技術が適用できる可能性のある中心国での調査も実施していくことが必要と考える。

第13章 パキスタンITSセミナーの実施支援

13.1 概要

パキスタンにおける本調査の情報共有を行うとともに、BRT 整備に伴う公共交通料金収受に関する情報提供として、公共交通 IC カードに係る情報についてのセミナーを実施した。開催地、実施日、参加者については以下のとおりである。なお、カラチではセミナー後に BRT 関連機関・企業と面談、ラホールでは BRT 試乗及び Punjab Metrobus Authority と面談を行った。

(1) 開催地

カラチ、ラホール、イスラマバード

(2) 実施スケジュール

表 13-1 実施スケジュール

年月日	場所	内容
2015年2月16日	カラチ	・会場視察(会場設営・会議プラン確認・指示) ・JICA パキスタン事務所との確認・打合せ
2015年2月17日	カラチ	・カラチ(会場: Pearl Continental Karachi)にてセミナー実施 ・セミナー後の面談(PPP Unit、Blue Line コンサル)
2015年2月18日	ラホール	・会場視察(会場設営・会議プラン確認・指示) ・BRT 試乗、Punjab Metrobus Authority との面談
2015年2月19日	ラホール	・ラホール(会場: Aavri Lahore)にてセミナー実施
2015年2月20日	イスラマバード	・イスラマバード(会場: JICA パキスタン事務所会議室)にてセミナー実施

出典：調査団

(3) 参加者

カラチ：41名、ラホール：31名、イスラマバード：18名

※参加者リストについては参考資料に示す。

13.2 セミナー資料

セミナー資料については、1) 本調査及び前回調査結果の調査結果及びパキスタン(カラチ)における ITS 導入アプローチの提案、2) 公共交通 IC カード全般及び IC カード導入事例に関する資料を作成し、セミナー時に説明・報告を行った。資料構成について次頁表に示す。なお、セミナー資料については参考資料に示す。

表 13-2 セミナープレゼン資料構成

パキスタンITSセミナー 調査結果報告 プレゼン資料構成

#	タイトル	概要	備考
1. Overview of the ITS Survey			
1	Outline of ITS Survey	フェーズⅠでは7カ国、フェーズⅡでは9カ国を対象に、世界の発展途上国におけるITSの現状調査、ITSの方向性について調査・提案するもの 【参考】調査対象国 ・フェーズⅠ：ラオス、ミャンマー、カンボジア、モンゴル、バングラデシュ、ウズベキスタン、ケニア ・フェーズⅡ：ベトナム、タイ、カンボジア（再調査）、パキスタン、マレーシア、ナイジェリア、ザンビア、パラグアイ、ペルー	・パキスタンではカラチが調査対象であることを説明
2	What's ITS	ITSとは（概略） ・交通円滑化、運輸セクターにおける環境影響の低減、交通事故削減、交通管理の効率化 ・ITSとは情報通信技術を利用して交通関連データを収集・分析することで、利用者・道路交通管理者に有益な情報を提供するもの	・ITS一般の説明
2. ITS Situation in Pakistan/Karachi and Developing Countries			
1	ITS Situation in Karachi	カラチにおけるITSの現状を紹介	・ラホールでのセミナーでは簡易に説明
2	ITS Situation in Developing Countries	他国におけるITSの現状・課題を紹介 ・交通管制 ・信号・CCTV ・公共交通ITS等 ※ITS調査対象国からピックアップして説明	・課題の説明においては、将来パキスタンでITSを整備した際に生じる問題ともなる可能性を示唆することを目的に説明（パキスタンにとってのITS導入に向けた参考事例）
3. Approach for ITS in Pakistan			
1	Suggestion	パキスタンでのITSに係る課題、短中長期のITS導入方向性について提案：基礎的な交通管理システム導入・統合⇒拡大・高度化 ・短期：交通管制センター（高度信号制御）、ICカード ・中長期：PTPS（公共交通優先信号）、渋滞情報提供、交通安全等	・こういったITS施策を行っていくのが良いのではないか、というニュアンス（すぐに支援に結びつくものではないよう留意）

パキスタンITSセミナー 公共交通ICカード プレゼン資料構成

#	タイトル	概要	備考
1. Overview of Public Transport Smartcards			
1	Major Advantages	90年代後半からNFCを利用したチケットが本格導入され始めた。このチケットは紙と比べて以下の優位性がある。 ・不正防止(現金取扱いとチケット偽造) ・利便性向上(利用時間(購入と改札)の低減、乗換の利便性向上、その他利用による付加価値の提供) ・分析利用(履歴データに基づいた施策検討)	※NFC: Near Field Communication
1	Application Range	公共交通(バス・鉄道)だけではなく、駅構内及びその周辺(ロッカー、売店、駐輪場など)に適用ができ、利用者の利便性を向上させている。	・前ページの付加価値部分の補足
2. Technical Characteristics of Public Transport Smartcards			
2	Key Points of Public Transport Smartcards	電子マネー等の付加機能を持った交通系ICカードでは以下の3点が重要である ・スピード：多くの乗客データを短時間で処理する必要がある ・拡張性：電子マネーやポイント制など、将来付加されるであろうアプリを追加的にインストールできる構造が望ましい ・セキュリティ：電子マネーやポイント制などの付加価値を鑑みた場合、一定以上のセキュリティ要件が必要となる	・上記1.2節を受けた要点説明
2	Comparison of NFC types	前節2.1で述べた3点についてはいずれもタイプFが優位となっている。 ・スピード：データ転送速度及び方式 ・拡張性：マルチアプリ対応 ・セキュリティ：EAL6+	・A/B/Fの比較(R/F、通信、OSの3レイア)
3. Cases in Asia			
3	First Case (HongKong)	交通系ICカードのバイオエア的位置付けの一つである。(97年に導入)スピードやセキュリティ性などの厳しい条件をクリアできるカードとしてFelicaが採用された。 現在、世界で成功している交通系ICカードの代表格となっている。	・オクトバスWEBから抜粋
3	Cases in South Asia	パキスタンが位置する南アジア地域を見ると、インド、バングラデシュ、スリランカが公共交通にICカードを導入しており、その多くがFelicaを採用している。(チェンナイメトロ、タガバス、コロムバス)	・WEB情報を加工
3	Bangladesh	3.2で触れたタガの事例では、下のメリットを享受している。 ・不正防止(現金取扱い) ・利便性向上(利用時間(購入)の低減)	・公開情報を利用(時間があればPR Movie(1分間)を流す)

出典：調査団

13.3 質疑応答及び面談結果

各セミナーでの質疑応答内容について表 13-3 に示す。開催地では今後 BRT が導入予定もしくは導入済であることから、IC カードにおける料金収受・クリアリングハウスに関する質問があったほか、カラチ・イスラマバードでは ITS マスタープラン導入に関する質問があった。全体的にシステムや機関の統合・協働について高い関心が伺えた。

また、カラチ及びラホールでは BRT 関連機関・企業との面談も行った。以下より面談議事録を示す。



出典：調査団

図 13-1 セミナー実施状況(左:カラチ、中:ラホール、右:イスラマバード)

(1) Yellow Line PPP Unit

日時:2015年2月17日(火)13:30~14:00

場所:ホテルロビー

出席者:PPP Unite/ Mr Dada – Assistant Director、

JICA:鈴木、Mr. Jilani、調査団:本田

- ・ 3月に各 Bidder から提案が出てくるがそれを判断する視点が足りない。我々は財務系であり、技術的なことは良く分からない。ぜひ日本から情報提供してもらいたい。提案の締切りは2月が締切りであったが全 Bidder から期間延長を依頼されたので3月まで延ばしている。3月までには情報提供してもらいたい。(PPP)
- ・ 提供してもらおう情報としては他路線との相互利用に係るものも含めてほしい。コントラクタと契約する際にはサービスレベルで規定するので、その観点で提供してもらえると助かる。先ほどのプレゼンで挙げた EAL5 についてはさっそく考慮したいと思っている。(PPP)
- ・ Fare Structure として最初はラホールと同じ Flat で、将来的に距離制に切り替えることを考えている。これについて IC カード仕様で規定しておく必要があるのか。(PPP)
- ・ ⇒将来、距離制に変えるのであれば現時点から距離制のソフト仕様にしておいた方が二重投資を避けられる。(調査団)
- ・ ⇒その様な情報もぜひもらいたい。私自身が財務担当で技術屋ではないので仕様定義ができ困っている。(PPP)

(2) Blue Line コンサルタント

日時:2015年2月17日(火)16:30~17:00

場所:ホテルロビー

出席者: Exponent Engineering (Pvt.) Limited (Blue Line コンサル): Mr. Lodi

調査団:大園、本田

・ 事業概要

延長 54km で 21 か所の駅を整備する。ITS 導入についても検討しており、Command & Control Center および ITS 機器 (CCTV、GPS、VMS 等) も導入する。ITS のパッケージは以下のとおり。

Package 1: 自動料金収受および Passenger Information System (バス運行情報)

Package 2: CCTV (90 機/各駅、監視用 (旋回、ズーム可) および紛失物発見などのモーションピクチャ (固定型、バッグの置き忘れを自動検知できるシステムについて説明を受けた。)、IP 電話。

Package 3: VMS (運行情報提供システム、Arrival Information のほか、遅れ情報など)

Package 4: Command & Control Center

Package 5: Bus Docking System (バスが駅に到着する際、停止位置をセンサーでドライバーに知らせるもの。)

・ 導入する ITS パッケージについて意見がほしい。(EEL)

⇒日本で導入されているものと近い。詳細は検討中とのことであるが、駅構内だけでなく、車内の状況監視や、緊急時のシステムなどがあるとより良い。(調査団)

・ 工程

スムーズに行った場合であるが、2015年8月に Civil などの建設開始、2016年1月頃に ITS ポーションの発注開始という流れを想定している。(EEL)

・ 相互利用(Integration)

IC カードについては、他路線との相互利用について懸念している。政府が相互利用について認識していないので、将来、問題になると懸念している。この点は、ぜひ JICA やコンサルタントから政府へ意識付けをしてもらいたい。(EEL)

⇒共通化については、公共交通の主幹機関(シンド州等)とも話したほうがよい。事前に JICA と相談することもよいのではないか。(調査団)

クリアリングハウスの必要性をプレゼンで示していたが、カラチだと SMTA 等の様な政府機関が良いのか。それとも民間でできるのか。(EEL)

⇒各運営会社の収益配分という点から、政府でも民間でも良いが第三者的な位置付けであった方が良い。(調査団)

(3) Lahore Metro Bus Authority

日時:2015年2月18日(水)15:05~16:00

場所:メトロバス内会議室及び管理センター

出席者:メトロバス:General manager of Operation, Manager of operation&planning, Manager of technical,
Manager of IT (計4名)

JICA:鈴木、調査団:大園、本田

<会議室>

[全体計画]

- ・ オレンジラインについて価格交渉を行っている。システムインテグレーションについては中国企業が名乗りを挙げている。
- ・ パープルのFSを実施中であり、将来はグリーンを併せて計4路線を保有することになる。
- ・ 上記の路線が整備された際には、乗換料金5Rsで他路線に乗り継げる料金体系を考えている。(乗り換えが生じた際に、再度通常料金20Rsはかからない)

[契約形態]

- ・ Gross Cost Modelを採用している。ラホール政府が運賃レベル及びフレームを決めて、各オペレータは契約に基づいたサービスを提供し、政府が契約に基づいた対価を支払う。このため、運賃収受は政府が行っている。公共交通は収益性がある事業ではないのでこの様な仕組みが良いと考えた。日本の事業者は利益が出ているのか。
⇒地域によるが首都圏であれば自己利益で運営をしている。(調査団)
- ・ Gross Cost Modelのため、オペレータ間の決済は現時点では必要ない。MRTの開業や電子マネーといった新サービスを提供する際には決済が必要となるかもしれない。電子マネーについては、韓国のTマネーを勉強している。我々はまだ発展途上なので今後もいろいろ学びたいと考えている。
- ・ システムについても、政府側は仕様定義を行わず、Service Level Agreementに基づいたサービス購入という形態をとっている。(FeederBus:80,000km/yearなどの営業キロBasisである) このため、彼らがどのようなシステム仕様をとっているか関知していない。

[ICカード]

- ・ 当初、AFCはトルコの企業に導入してもらった。
- ・ カードとトークンはともにイスラマバードの企業から購入している。(後日、InBox社との会話で、カードの製造はトルコで実施していることが分かった。)
- ・ 紛失などの理由でカードの利用を止めることができる。詳しい仕様はベンダーに任せているので当局は感知していない。
- ・ カードメモリは4Kである。モバイル利用の話も始めている。
- ・ 今のところフラット制の運賃収受であるが、距離制に切り替えることができる様になっている。(既に機能仕様として実装されているかどうかは不明)
- ・ Validator用のPDAも導入している。

[その他]

- ・ 1日の利用は、約30万人である。ピークでは160万になることもある。
- ・ 各駅とセンターは二本の光ファイバで接続して、冗長化している。
- ・ 利用者が道路を横断してBRT駅に行かないように全駅にエスカレータを設置している。利便性というよりは、利用者の行動を制御する目的である。日本もエスカレータが設置されているのか。
⇒エスカレータとエレベータを設置している。(調査団)
⇒補助金は出ているのか。(GM)
⇒初期設置時に補助金が付く。(調査団)

<管理センター>

- ・ BRTの運行をここで一括管理している。
- ・ システムとしては監視カメラモニター、信号制御(BRT路線。通常交通との交差点を含む)、FMS(GPSで10分毎に位置情報を把握)、ICカードデータによりRevenue及びODを把握している(10分間隔でモニター画面を更新)
- ・ これらのITシステムについては、政府は初期投資せずに月額利用料をベンダーに支払っている。
- ・ 職員は3Shift制で勤務している。各ベンダーを同センター内に常駐させて、異常時に迅速に対応できるようにしている。例えば、バスの運行が遅れている場合など、常駐しているバス運行会社の者に対応を指示する。機能的には職員が直接的にバスの運転手に指示することもできるがその様なことはしないようにしている。

表 13-3 セミナーでの質疑応答内容

ITS Seminar Question/Comment & Answer

S.No.	Who	Q	A	Place
1	KMC	これからカラチにBRT(Yellow Line、Blue Line等)が導入される状況の中、以下にシステムの統合を行っていくかを検討している。ITSマスタープランでこれについて考えていくことも有効と思うが、ITSマスタープラン策定にはどのくらいの期間が必要か	ブラジルで策定したITSマスタープランの場合は1.3年で2都市のITSマスタープランを策定した	Karachi
		ICカード共通化に対するセキュリティについて関心がある。セキュリティレベルは必ずEAL5を遵守する必要があるのか。	投資対効果を考えて検討する必要がある。BRT1路線だけならある一定のフリーライダーを許容するという判断のもとセキュリティ無しでも問題ないと思うが、電子マネーなどの利用を考えるなら高セキュリティが必要である	Karachi
		システム開発後に銀行とリンクさせることは可能なのか。それとも現時点から仕様に織り込む必要があるのか。	週次や月次といったバッチ単位でかつ運賃総額のみであれば、後でも連携できると思うが、リアルタイム個々のトランザクションを連携させる場合は現時点から仕様に織り込む必要がある。	Karachi
2	KMC	ITSマスタープラン策定に係る期間はどの程度か？	ブラジルで策定したITSマスタープランの場合は1.3年で2都市のITSマスタープランを策定した	Karachi
		ITSマスタープラン策定を支援してもらうにはどうすればよいか？	要請に基づいてJICA内で支援有無について検討する	Karachi
3	KCR	【コメント】現在、カラチでは交通渋滞時には警察が手信号で処理している状況である。将来的な交通マネジメントとしてもITS導入の優先度は高いと考えている。	-	Karachi
4	NED	Unified ITS Serviceとは何か？	統一されたシステム構成によるITSのサービスのこと。同じサービスでも異なるシステムでできるものも多いが、統合性・拡張性の観点から同一のシステムで同一のサービスを行うことが望ましい	Karachi
5	KMC	【コメント】カラチでは1990年代にWBIによりITSの導入が試みられた経緯がある。1stフェーズでAdvanced Traffic Signa、2ndフェーズでセンター導入である。	-	Karachi
6	KMC	スマートカードで香港オクトパスが成功したのはなぜか。	最初に政府が全体計画を策定し、それに従って開発を進めたことである	Karachi
		ロンドンのオイスターは今もセキュリティに問題があるのか。	ロンドンが現在もMifare Classicを使っているかどうかは不明である	
7	PR	ITS導入のイニシャルコストはどのくらいか。	規模によるが、例えばカンボジア(プノンペン)では、信号・CCTV100交差点導入+交通管制センター導入で12億円程度と聞いている	Karachi
		スマートカードの場合、紛失はどのように扱われるのか。	クレジットカードと同じである。紛失者がカード発行者へ連絡して、無効化を依頼する。カード発行者はブラックリストを作成し、それを各機器へ配信することで、機器が不正カードを判別できるようになる	Karachi
8	KMC	ITSマスタープランの策定についてJICAからの支援が欲しい	要請書に基づき検討する	Karachi
		e-TagはNADRAがデータベースを保有・管理している。そのため交通関連データを統合するにはNADRAが良いのではないかと思うが意見を聞かせてほしい。	NADRAにパキスタンの都市の交通関連データを集めることができれば統合は可能である	Karachi
1	都市計画局	【コメント】ラホールのBRT運行はLimited Resourcesのなかでやっている。Genderにも配慮しなければならない。他国とは事情が異なることを理解してもらいたい。	-	Lahore
2	Unknown	【コメント】ICカードは多くの利用者があるが、利用方法に関する教育がなされていない点で問題がある。	-	Lahore
3	Metro Bus	【コメント】Eチケットシステムを導入しているが、ICカード発行には130Rsが必要であり、一般住民からすると非常に高価であるため、普及率はそれほど高くない。その為、普及を進めるには投資(補助)が必要である。	-	Lahore
4	Sier	ダッカはICカードに補助金を出しているのか	最初はJICA支援で3万枚のカードを無償配布したが、以降は政府も補助をしていない	Lahore
		カード発行料金はいくらののか？	手許にデータがないので即答できない	
5	Unknown	ラホールではFeederバスは民間が運行している。フィーダーバスも同一のICカードで利用する為のクリアリングハウスの導入方法について教えてほしい	[パスモ・Suicaの図解を示して説明] 各都市で事情が異なるので一概には言えないが、一般的にはカード管理及び決済である。	Lahore
6	Sier	ダッカのチケット種別を教えてください	まだ提案ベースであるので決定ではないが、今のところ、SVカードと一回券を発行する予定である。SVは各モード共通カードとしてクリアリングセンターが、一回券は各モード別の発行を想定している。	Lahore
7	Unknown	バングラデシュでのクリアリングハウスの導入方法について教えてください	(プレゼンで説明)	Lahore
1	NEC	パキスタンではMifareが利用されており、またFelicaは高価でもある為、これまで通りMifareを普及させる方がよいのではないか。	BRTでは乗降客はそれほど多くないのでMifareタイプでも良いが、MRTなど大型旅客機関の場合はFelicaタイプでないと捌けない恐れがある。	Islamabad
2	NEC	S-PassはFelicaタイプか？	その通りである。	Islamabad
3	Unknown	パキスタン公共交通についてJICAはいくつかの支援をしている。カラチのBRTに対して支援はないのか。	カラチでの本セミナーにおいてもそれが議論の一つとなった。カラチ市から口頭で依頼は受けたが、公式要請が未受領という状況である。このため、現時点で明確な支援検討は始めている	Islamabad
4	NEC	パキスタンには鉄道があるが、これにICカードは導入しないのか？ダッカの事例ではSmartcardの導入で収益性が改善されたということであった。パキスタン国鉄は収益性で問題を抱えている。ぜひ導入を検討した方がよいのではないか。	(PRから回答)現時点では導入検討はしていない。	Islamabad
5	Unknown	ICカードの相互利用については他国にも事例はあるのでそれが参考になるのではないか？	パキスタンの場合はMifareを利用している為、これと同様のシステムである必要がある。また、セキュリティの面からも公共交通利用のみに限定した方が良いと考える。	Islamabad
6	ADB	パキスタンでは貧困層も携帯電話を所有している。NFC対応SIMを導入すればSmart Paymentの利用数が拡大するのではないか	(NECから回答)携帯もNFCに対応したものにすれば必要があるので、既存電話では対応できない場合がある。	Islamabad
		ITS導入について、公共交通などと連携させたマスタープランの策定などを検討されているのか。	ITSマスタープランはITS導入の基準ともなるため、交通関連すべてを内包したITSマスタープランを国家計画として作るのが望ましい。理想的には一つのセンターですべての交通情報を収集・提供できる形がよい。	Islamabad
7	Unknown	(セミナー後)特にITSマスタープラン単体で作るのは難しいので、何かとっかかりが必要と考えているので、意見を聞かせてほしい。	ITSマスタープランを作る際には、道路建設(+ETC導入)や、環状道路導入による市内交通マネジメント対策としてITSマスタープランの策定を行うなど、ハード施策との抱き合わせで作る方がやりやすい。	Islamabad
		【コメント】ITSには通信回線も必要な為、PTCL等の通信関係機関との連携も必要である。	-	Islamabad

出典：調査団