

フィリピン国
公共事業道路省 (DPWH)
マニラ首都圏開発庁 (MMDA)

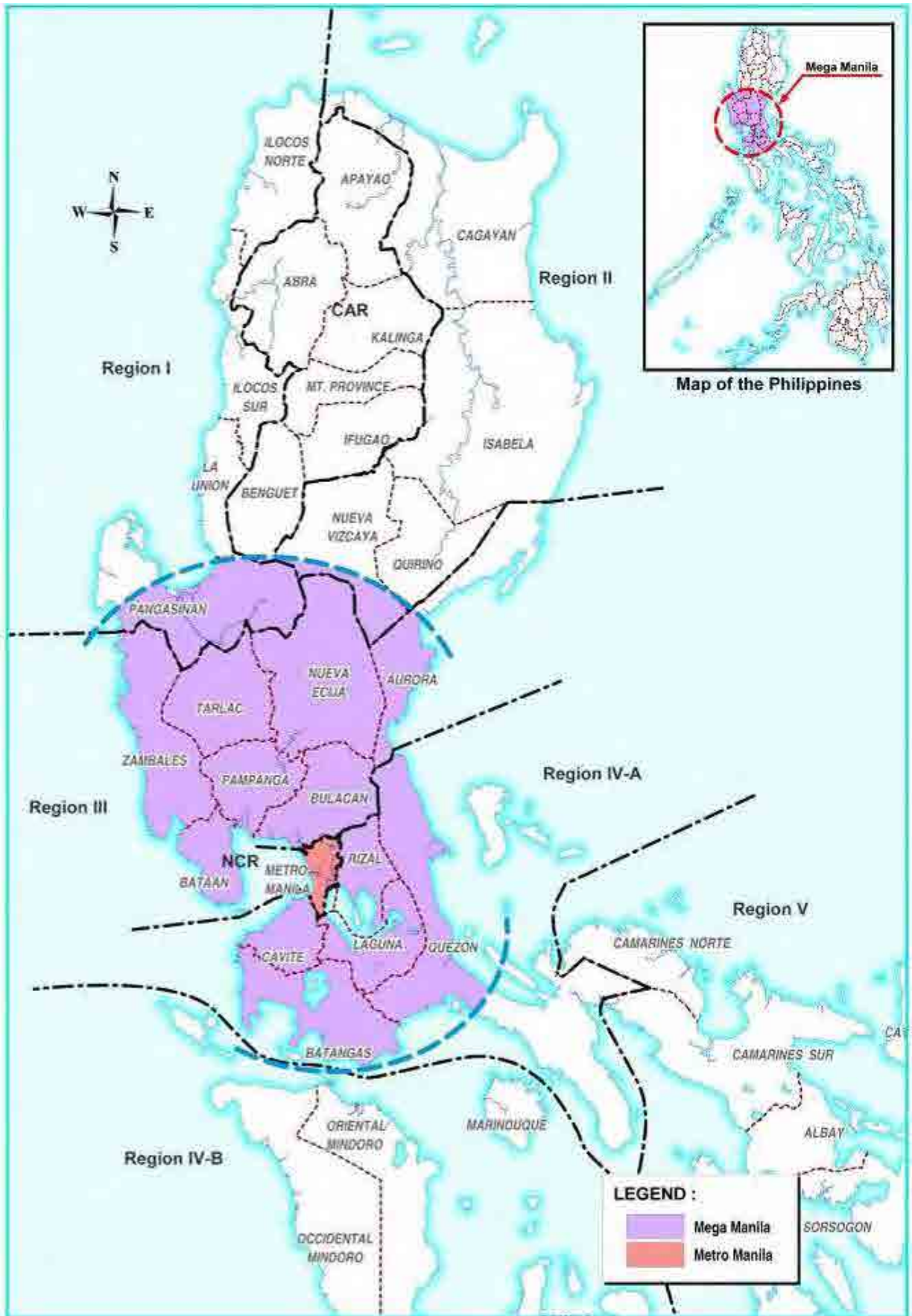
フィリピン国
メガマニラ圏 ITS による高規格道路
ネットワーク強化プロジェクト
最終報告書
要約

平成 25 年 7 月
(2013 年)

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

株式会社 建設技研インターナショナル
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
首都高速道路株式会社
株式会社 三菱総合研究所

基盤
JR
13-154 (1)



調査対象位置図

目 次

調査対象位置図

目次

略語集

頁

パート I 導入

1. 序論.....	1
1.1. 背景.....	1
1.2. 調査の目的.....	1
1.3. 調査地域.....	1
1.4. 調査項目.....	1
1.5. ファイナルレポートの構成.....	2

パート II 交通問題・課題の把握

2. 対象地域における社会経済の特徴.....	3
2.1. 地理的特徴.....	3
2.2. 経済の動向.....	5
3. 交通ネットワークおよび交通状況.....	6
3.1. メトロマニラの道路交通.....	6
3.2. メガマニラ圏における道路交通.....	9
4. ITS 導入の現況.....	12
4.1. DPWH.....	12
4.2. 有料高速道路管理者.....	12
4.3. MMDA.....	13
5. ITS ニーズに関する調査結果.....	15
5.1. 都市部の道路における交通問題.....	15
5.2. 都市内道路における交通ボトルネック.....	15
5.3. 想定される解決策に対する道路利用者の意見.....	15
5.4. 高速道路の交通問題と想定される解決策.....	15
5.5. ITS 環境.....	16
6. 交通上の問題点・課題の特定.....	17

パートⅢ ITS マスタープラン

7. ITS に関する世界的な傾向	20
8. ITS サービスの全体のゴール	21
8.1. ITS サービス開発の戦略	21
9. メトロマニラにおける ITS マスタープラン	22
9.1. ITS サービスの目的	22
9.2. ITS 開発分野と ITS ユーザーサービス	23
9.3. ITS サービスの全体的な構成	25
9.4. 実施スケジュールとコスト	26
10. メガマニラにおける ITS マスタープラン	28
10.1. ITS サービスの目的	28
10.2. ITS 開発分野と ITS ユーザーサービス	29
10.3. ITS サービスの全体的な構成	31
10.4. 実施スケジュールとコスト	31
11. 持続可能な ITS 整備の方法	33
11.1. ITS 促進のために行われてきた取り組み	33
11.2. フィリピンにおける交通情報の統合化	33
11.3. 公共交通車両モニタリングシステム	33
11.4. 有料道路のインターオペラビリティ システム	34
11.5. 運転手・歩行者の教育及び交通法規に 基づく厳密な取締り	34
11.6. 関係者のキャパシティ・ディベロップ メント	34

パートⅣ プレ・フィージビリティ調査

12. メトロマニラ交通信号制御プロジェクト（フェーズⅢ）	35
12.1. 背景	35
12.2. プロジェクトの目的	35
12.3. プロジェクトの概要	35
12.4. 使用機材	36
12.5. 概算コスト	36
12.6. 実施機関と実施スケジュール	36
12.7. プロジェクト実施の効果評価	36
12.8. 経済評価	37
13. ビクタン及びスーカットの交差点における信号制御	38
13.1. 導入	38
13.2. プロジェクト対象地の現状	38
13.3. プロジェクトのコンセプト	39

13.4.	プロジェクトの概要.....	39
13.5.	実施機関.....	40
13.6.	プロジェクトのための概算コスト.....	40
13.7.	プロジェクトの効果とインパクト.....	40
13.8.	経済評価.....	40
13.9.	提言.....	40
14.	メトロマニラ経路案内システム.....	41
14.1.	目的.....	41
14.2.	トラフィック・ナビゲーターの課題.....	41
14.3.	次世代トラフィック・ナビゲーター (ATNAV).....	42
15.	RFID を活用した EDSA におけるバス旅行時間情報提供システム.....	45
15.1.	目的.....	45
15.2.	パイロットプロジェクトの概要.....	45
15.3.	実施機関とスケジュール.....	46
15.4.	概算コスト.....	46
15.5.	将来のシステム拡大の可能性.....	46
16.	マニラノース道路／北ルソン高速道路における交通情報提供システム.....	47
16.1.	目的.....	47
16.2.	対象道路.....	47
16.3.	フローティング・カー方法による旅行 時間調査 (MNR と NLEX の比較).....	47
16.4.	プロジェクトの概要.....	48
16.5.	実施機関とスケジュール.....	48
16.6.	概算コスト.....	49
16.7.	プロジェクトの効果.....	49
16.8.	経済評価.....	49
17.	ETC の標準化.....	50
17.1.	標準化の必要性.....	50
17.2.	標準化が実行された後の問題.....	50
17.3.	世界の ETC.....	50
17.4.	ETC システムの特徴の比較.....	51
17.5.	標準化された ETC システムの選定.....	51
17.6.	標準化 ETC の実現方法.....	52
パートV 提言		
18.	提言.....	53

略 語 集

AADT	: Annual Average Daily Traffic	年平均日交通量
B/C	: Benefit/Cost Ratio	費用便益費
BLT	: Build-Lease-Transfer	建設・リース・移管
BOT	: Build-Operate-Transfer	建設・運営・移管
BPH	: Bureau of Public Highways	公共道路局
BRT	: Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
BTO	: Build-Transfer-and-Operate	建設・移管・運営
CAAP	: Civil Aviation Authority of the Philippines	フィリピン民間航空局
CAB	: Civil Aeronautics Board	民間航空委員会
CALAX	: Cavite-Laguna Expressway	カビテ・ラグナ高速道路
CAVITEX	: Manila Cavite Toll Expressway	マニラ・カビテ有料高速道路
CBD	: Central Business District	中心業務地区
CCCC	: Communication Command and Control Center	通信指令・管制センター
CCH	: Clearing Center House	クリアリングセンターハウス
CCTV	: Closed-Circuit Television	閉回路テレビ
CDCP	: Construction Development Corporation of the Philippines	フィリピン民間開発会社
CLLEX	: Central-Luzon-Link Expressway	中部ルソン接続高速道路
CMMTC	: Citra Metro Manila Tollways Corporation	チトラ・メロマニラ有料道路会社
CO	: Capital Outlays	投下資本予算
CPA	: Cebu Port Authority	セブ港湾庁
DEO	: District Engineering Office	地方エンジニアリングオフィス
DOF	: Department of Finance	財務省
DOST	: Department of Science and Technology	科学技術省
DOTC	: Department of Transportation and Communications	運輸通信省
DPWH	: Department of Public Works and Highways	公共事業道路省
DRM	: Digital Road Map	デジタル道路地図
DSRC	: Dedicated Short Range Communications	狭域通信
EIRR	: Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EO	: Executive Order	行政命令
ETC	: Electronic Toll Collection	自動料金収受システム
FCD	: Floating Car Data	フローティングカーデータ (プローブデータ)
FM	: Frequency Modulation	周波数変調
GAA	: General Appropriations Act	一般歳出法
GDP	: Gross Domestic Product	国内総生産
GIS	: Geographic Information System	地理情報システム
GPS	: Global Positioning System	全地球測位システム
GRDP	: Gross Regional Domestic Product	地域内総生産
IC	: Infrastructure Committee	インフラ委員会
IC	: Integrated Circuit	集積回路
IRI	: International Roughness Index	国際ラフネス指数
ISO	: International Organization for Standardization	国際標準化機構
IT	: Information Technology	情報技術
ITS	: Intelligent Transport System	高度交通システム
JCC	: Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	: Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JV	: Joint venture	合弁会社
KPI	: Key Performance Indicator	重要評価指標
LGC	: Local Government Code	地方政府法
LGUs	: Local Government Units	地方政府
LRT	: Light Rail Transit	軽量鉄道
LRTA	: Light Rail Transit Authority	軽量鉄道局
LTRFB	: Land Transportation Franchising and Regulatory	陸運営業権規制委員会

	Board	
LTO	: Land Transportation Office	陸運局
LTTC	: Land Transportation and Traffic Code	陸上交通法
MCIAA	: Mactan-Cebu International Airport Authority	マクタン・セブ国際空港局
MCTE	: Manila-Cavite Toll Expressway	マニラ・カビテ有料高速道路
MIAA-NAIA	: Manila International Airport Authority	マニラ国際空港庁
MID	: Management Information Division	管理情報課
MMDA	: Metropolitan Manila Development Authority	マニラ首都圏開発庁
MMPTS	: Mega Manila Public Transport Study	メガマニラ公共交通調査
MNTC	: Manila North Tollway Corporation	マニラ北高速道路会社
MRT	: Mass Rapid Transit	大量高速鉄道
MTPDP	: Medium Term Philippine Development Plan	中期国家開発計画
MVIS	: Motor Vehicle Inspection System	車両点検システム
MVRS	: Motor Vehicle Registration System	車両登録システム
MVUC	: Motor Vehicle User's Charge	車両利用料
NAIAX	: Ninoy Aquino International Airport Expressway	ニノイアキノ国際空港アクセス高速道路
NCR	: National Capital Region	マニラ首都圏
NEDA	: National Economic and Development Authority	国家経済開発庁
NLEX	: North Luzon Expressway	北ルソン高速道路
NPV	: Net Present Value	純現在価値
O&M	: Operation and Maintenance	運営・維持管理
OBR	: Organized Bus Routes	指定バスルート
OBU	: On Board Unit	車載器
OD	: Origin Destination	起終点
ODA	: Official Development Assistance	政府開発援助
OECF	: Oversea Economic Cooperation Fund	海外経済協力基金
OTS	: Office for Transportation Security	交通セキュリティ室
PCG	: Philippine Coast Guard	フィリピン沿岸警備隊
PD	: Presidential Decree	大統領令
PEGR	: Philippines-Australia Partnership for Economic Government Reform	経済統治政策のためのフィリピン-オーストラリアパートナーシップ
PLDT	: Philippine Long Distance Telephone Company	フィリピン長距離電話会社
PMO	: Project Management Office	プロジェクト管理事務所
PMO-BOT	: Project Management Office – Build-Operate-Transfer	BOT プロジェクト管理事務所
PMO-FS	: Project Management Office – Feasibility Study	FS プロジェクト管理事務所
PMO-TEAM	: Project Management Office – Traffic Engineering and Management	交通工学・管理プロジェクト管理事務所
PMS	: Pavement Management System	舗装管理システム
PNCC	: Philippine National Construction Corporation	フィリピン国家建設会社
PNP	: Philippine National Police	フィリピン国家警察
PNR	: Philippine National Railways	フィリピン国鉄
PPA	: Philippine Ports Authority	フィリピン港湾庁
PPP	: Public Private Partnership	官民連携
PRA	: Philippine Reclamation Authority (formerly Public Estates Authority)	フィリピン干拓局
PSA	: Public Service Act	公務員法
PSC	: Public Service Commission	公共サービス規制委員会
PhP	: Philippine Peso	フィリピンペソ
RA	: Republic Act	共和国法
RB	: Road Board	道路審議会
RBIA	: Road and Bridge Information Application	道路橋梁情報アプリケーション
RDC	: Regional Development Council	地方開発評議会
RFID	: Radio Frequency Identification	周波数識別
RIMSS	: Road Information Management support system	道路情報管理支援システム
RO	: Regional Office	地方事務所
RSA	: Road Side Antenna	路側アンテナ
RTIA	: Road Traffic Information Application	道路交通情報アプリケーション

SCATS	: Sydney Coordinated Adaptive Traffic System	シドニー交通信号適応システム
SCTEX	: Subic- Clark-Tarlac Expressway	スービック〜クラーク〜ターラック 高速道路
SDR	: Social Discount Rate	社会割引率
SIDC	: Star Infrastructure Development Corporation	スターインフラ開発会社
SLEX	: South Luzon Expressway	南ルソン高速道路
SLRF	: Special Local Road Fund	特別地方道路基金
SNS	: Social Networking Service	ソーシャルネットワークサービス
SRSaF	: Special Road Safety Fund	特別道路安全基金
SRSuF	: Special Road Support Fund	特別道路支援基金
STAR	: Southern Tagalog Arterial Road	南タガログ幹線道路
STOA	: Supplemental Toll Operation Agreement	追加料金徴収契約
SVPCF	: Special Vehicle Pollution Control Fund	特別車両汚染管理基金
TARAS	: Traffic Accident Recording and Analysis System	交通事故記録・分析システム
TCA	: Toll Concession Agreement	料金徴収コンセッション契約
TCR	: Traffic Control Room	交通管制室
TCS	: Toll Collection System	料金徴収システム
TDM	: Transport Demand Management	交通需要マネージメント
TDO	: Traffic Discipline Office	交通規律事務所
TEAM	: Traffic Engineering and Management	交通工学・管理
TEC	: Traffic Engineering Center	交通工学センター
TMC	: Traffic Management Code	交通管理法
TOA	: Toll Operation Agreement	料金徴収契約
TOC	: Toll Operation Certificate	料金徴収許可書
TPLEX	: Tarlac-Pangasinan-La Union Expressway	ターラック〜パンガシナン〜ラウンオン 高速道路
TPMO	: Traffic and Parking Management Office	交通・駐車管理室
TRB	: Toll Regulatory Board	料金規制委員会
TWG	: Technical Working Group	技術作業部会
VMS	: Variable Message Sign	可変情報板
WB	: World Bank	世界銀行
WIM	: Weigh-in-Motion	ウェイ・イン・モーション

1. 序論

1.1. 背景

フィリピン国のメガマニラ圏(メトロマニラを中心とし、中部ルソン、カラバルソンを包括する経済圏)ではマニラ首都圏をはじめ、近隣都市においても交通渋滞が発生しており、人・物の円滑な輸送機能を阻害し、「フィ」国の投資対象としての国際競争力を下げている。また、交通混雑や交通事故、大気汚染による居住環境の悪化も深刻な社会問題であり、早急な対応が求められている。

情報通信技術の革新は、日々進歩を遂げており、リアルタイムの交通情報が収集され、さまざまな手段を用いて、道路利用者に情報提供が可能となっている。その一つがスマートフォンである。また、IC カードも鉄道・バス料金支払いや有料道路及びショッピングでの支払い等も含め、使われようとなってきた。

上記を踏まえ、本調査においては、一般道及び有料高速道路の交通を包括的に管理する交通管制システムの導入計画及び技術的・組織的フレームワークと導入戦略について、日本国政府とフィリピン国政府が共同で検討し、ITS マスタープランを作成する。また、短・中期的に導入が見込まれるシステムについて Pre-FS レベルの提案を行う。

日本国政府からは JICA が日本の技術プログラムの実施の公式責任機関として、日本の法規制に基づき、調査を実施する。

フィリピン国側からは DPWH と MMDA が日本の調査団へのカウンターパート機関として、本調査のスムーズな実施のため、政府機関及び非政府機関を含めて、連携を図りながら実施するものとする。

1.2. 調査の目的

本調査の目的は次の通りである。

- ・ メガマニラ圏の ITS 導入のマスタープランの策定
- ・ ITS 実施計画の短期・中期・長期の策定

1.3. 調査地域

調査地域は、メガマニラ地域(メトロマニラ、リージョン III 及びリージョン IV-A)とする。

1.4. 調査項目

上記の目的を達成するため、調査項目は下記の通りである。

- (1) インセプションレポートの準備、説明、協議
- (2) ITS セミナーの開催
- (3) メガマニラ圏及びメトロマニラ圏の道路交通と ITS 関連情報の収集
- (4) 既存の ITS システムの把握と評価
- (5) ITS ニーズにかかる補足情報収集
- (6) ITS マスタープランの基本方針の策定
- (7) インテリムレポートの準備、説明、協議
- (8) メガマニラ圏の有料高速道路 ITS 導入に向けたマスタープランの策定
- (9) メトロマニラ圏の ITS 導入に向けたマスタープランの策定
- (10) プロGRESSレポートの準備、説明、協議
- (11) パイロットプロジェクトの抽出とプレ F/S の実施
- (12) ドラフトファイナルレポートの準備、説明、協議
- (13) ファイナルレポートの作成、提出

1.5. ファイナルレポートの構成

1.5.1 提出報告書

下記の報告書を既に DPWH 及び MMDA へ提出した。

- インセプションレポート
- インテリムレポート
- プロGRESSレポート
- ドラフトファイナルレポート

1.5.2 ファイナルレポートの構成

ファイナルレポートの構成は下記の通りである。

- Executive Summary (英文)、
要約 (和文)
- Main Text (英文)、本編 (和文)
- Annex (英文)

2. 対象地域における社会経済の特徴

2.1. 地理的特徴

対象地域は、リージョンⅢ、リージョンⅣ-A およびマニラ首都圏(NCR)で構成されている。NCRは16の都市から成り、面積は619 km²であり、国全体の0.2%にすぎない。

図 2.1-1 は国の面積に対する NCR、リージョンⅢおよびリージョンⅣ-A の面積を示す。



出典: NSO 2012

図 2.1-1 土地面積の割合

(1) 人口

マニラ首都圏 (NCR)

- 人口は 2010 年に 1,190 万人に達し、フィリピン国の人口の 13%を占める。
- 人口密度は 1ha 当たり 191 人で、極めて高い。
- 人口増加率は 1995 年から 2000 年の 5 年間で 0.99%まで急激に減少したが、2000 年から 2007 年では 2.18%の成長を見せた。しかし再び、国平均よりも低い 0.88%に下がった。

リージョンⅢ (中部ルソン)

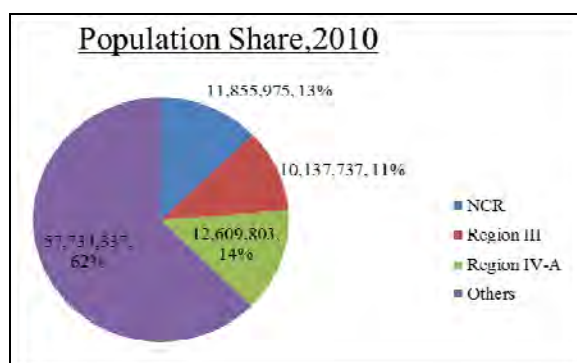
- 2010 年の人口は 1,010 万人で国の人口の 11%を占める。
- 人口密度は 1ha 当たり 4.6 人で NCR と比較すると極めて低い。
- 当地域は、1995 年から 2000 年の間に急激に人口が増加し、人口密度は 2.96%となっ

たが、2000 年から 2007 年の間に 2.45%まで減少し、2007 年から 2010 年の間には 1.45%まで下がった。

- NCR の人口が当地域に流入しているため、人口増加率は高い数値で推移している。

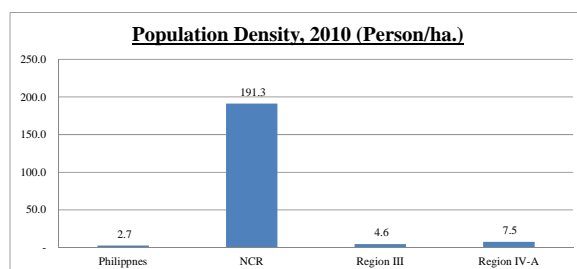
リージョンⅣ-A (カラバルソン)

- 2010 年の人口は 1,260 万人で、国の人口の 14%を占める。
- 人口密度は 1ha 当たり 7.5 人で、NCR よりも極めて低い。
- 当地域の人口増加率は、1990 年から 1995 年の間で 4.07%、1995 年から 2000 年で 3.76%、2000 年から 2007 年には 3.37%、2007 年から 2010 年は 2.36%と、高い数値で推移している。これは、NCR の人口が当地域に流入しているためである。そして今もその傾向は続いている。



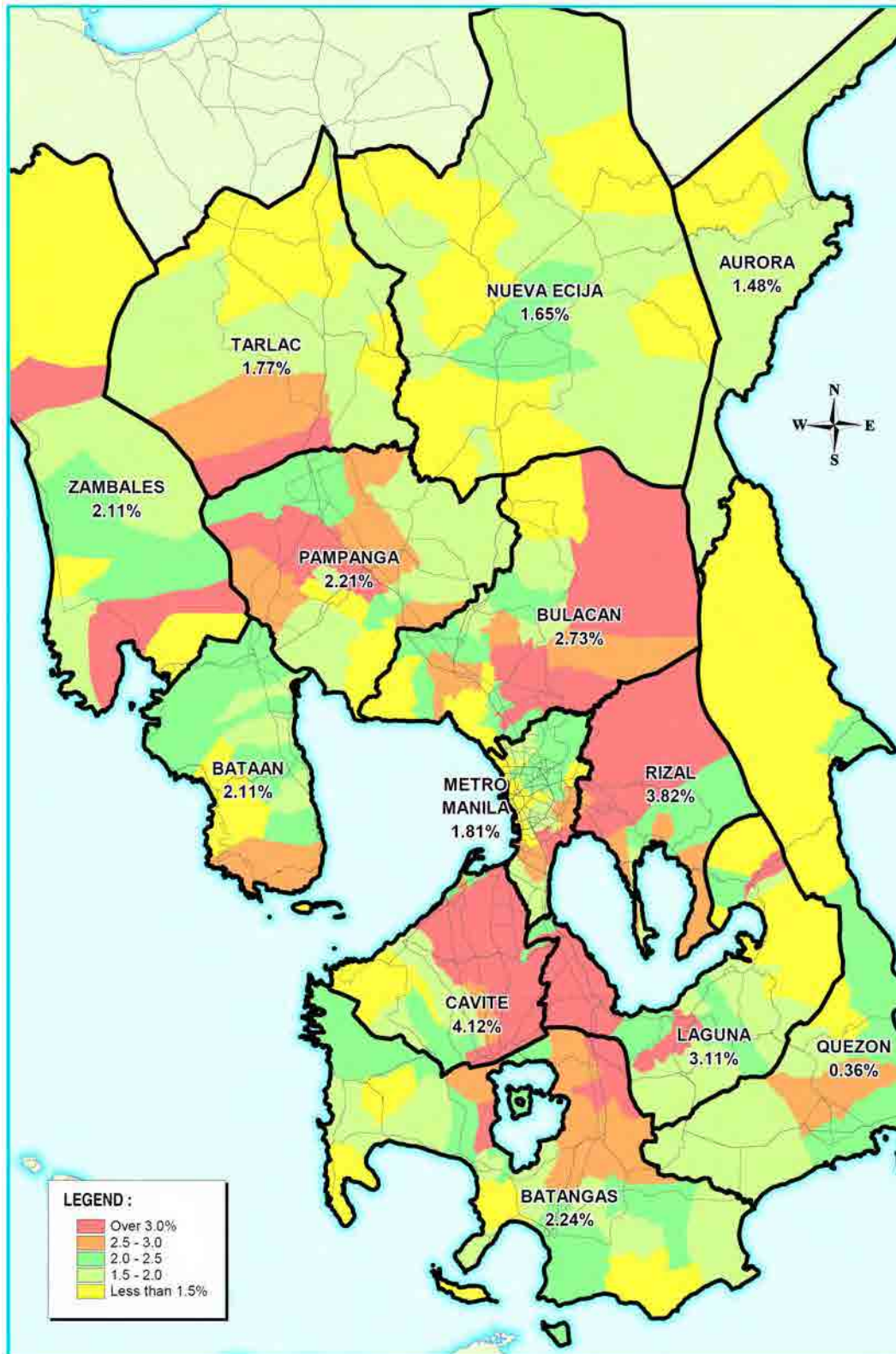
出典: NSO 2012

図 2.1-2 人口割合



出典: NSO 2012

図 2.1-3 人口密度



出典: NSO 2012

図 2.1-4 平均人口増加率 (2000~2010)

2.2. 経済の動向

NCR

- NCR は国の経済生産高の約 36% を占める。
- NCR の経済成長率は国の経済成長率とほぼ同数で、3.5～7.6% である。
- NCR の産業構造は以下のとおりである。
 - 第一次産業：0%
 - 第二次産業：34%
 - 第三次産業：66%
- 国家の経済は、経済活動が集中している NCR に、強く依存している。

リージョンⅢ

- リージョンⅢは国の経済生産高の約 9% を占める。
- リージョンⅢの経済成長率は国よりも高く、7.5～10.7% である。
- リージョンⅢはメトロマニラにほど近く、スービックやクラークといった高いポテンシャルを備えている地域であることから、当地域は国よりも高い経済成長率を達成することが期待されている。

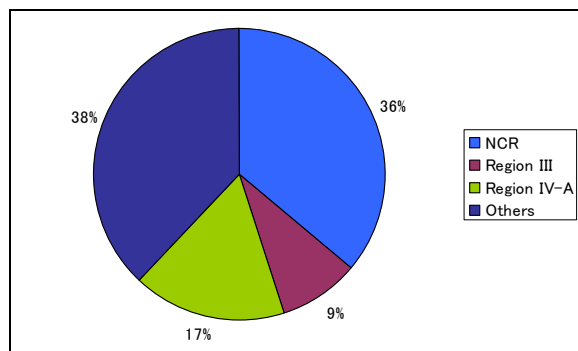
リージョンⅣ-A

- リージョンⅣ-A は国の経済生産高の約 17% を占める。
- NCR の産業構造は以下のとおりである。

第一次産業：18%

第二次産業：40%

第三次産業：42%



出典: National Statistical Coordination Board (NSCB)

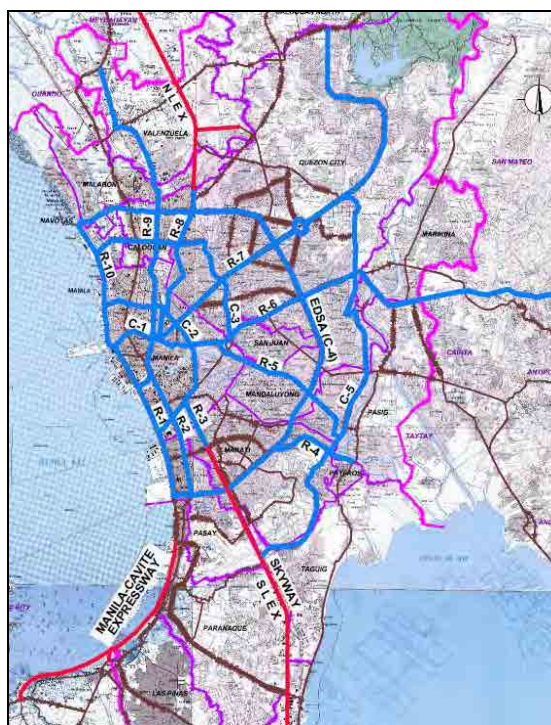
図 2.2-1 GDP の割合 (2011)

3. 交通ネットワークおよび交通状況

3.1. メトロマニラの道路交通

3.1.1 道路ネットワーク

メトロマニラの交通ネットワークは、道路と鉄道で構成されている。道路ネットワークは主に5環状10放射道路で分類されており、中心業務地、商業地区および住宅地区と接続し、**図 3.1-1**に示すとおりである。メトロマニラには、NLEX、スカイウェイおよびSLEXの3つの高速道路が存在し、リージョンⅢとリージョンⅣ-Aにアクセスしている。中心業務地区は多くの人口が集中する都市において形成される官庁、企業本社、大規模商店などが集積した地区がEDSA沿いに集中している。特に、マカティ中心業務地区やオルティガス中心業務地区がメトロマニラの経済の中心となっている。そのため、**図 3.1-2**に示すように、平日のEDSAでは大渋滞が発生している。また、グローバルシティの中心業務地区は、急速に発展しており、近い将来、交通量が急激に多くなると予想される。

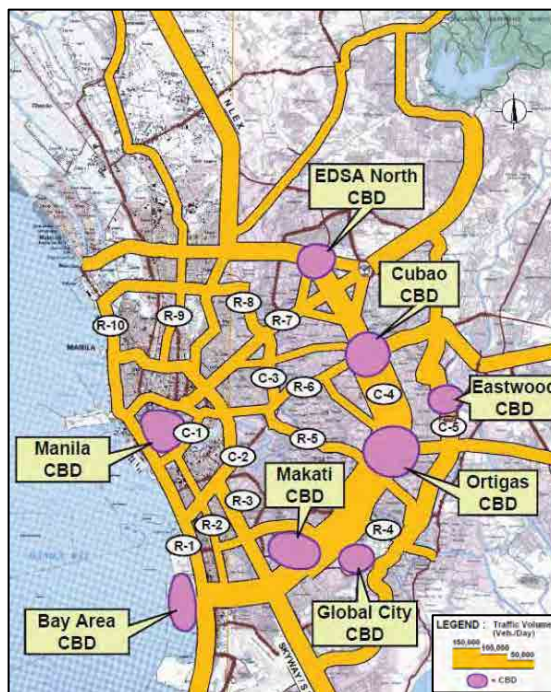


出典: 調査団

図 3.1-1 メトロマニラの道路ネットワーク

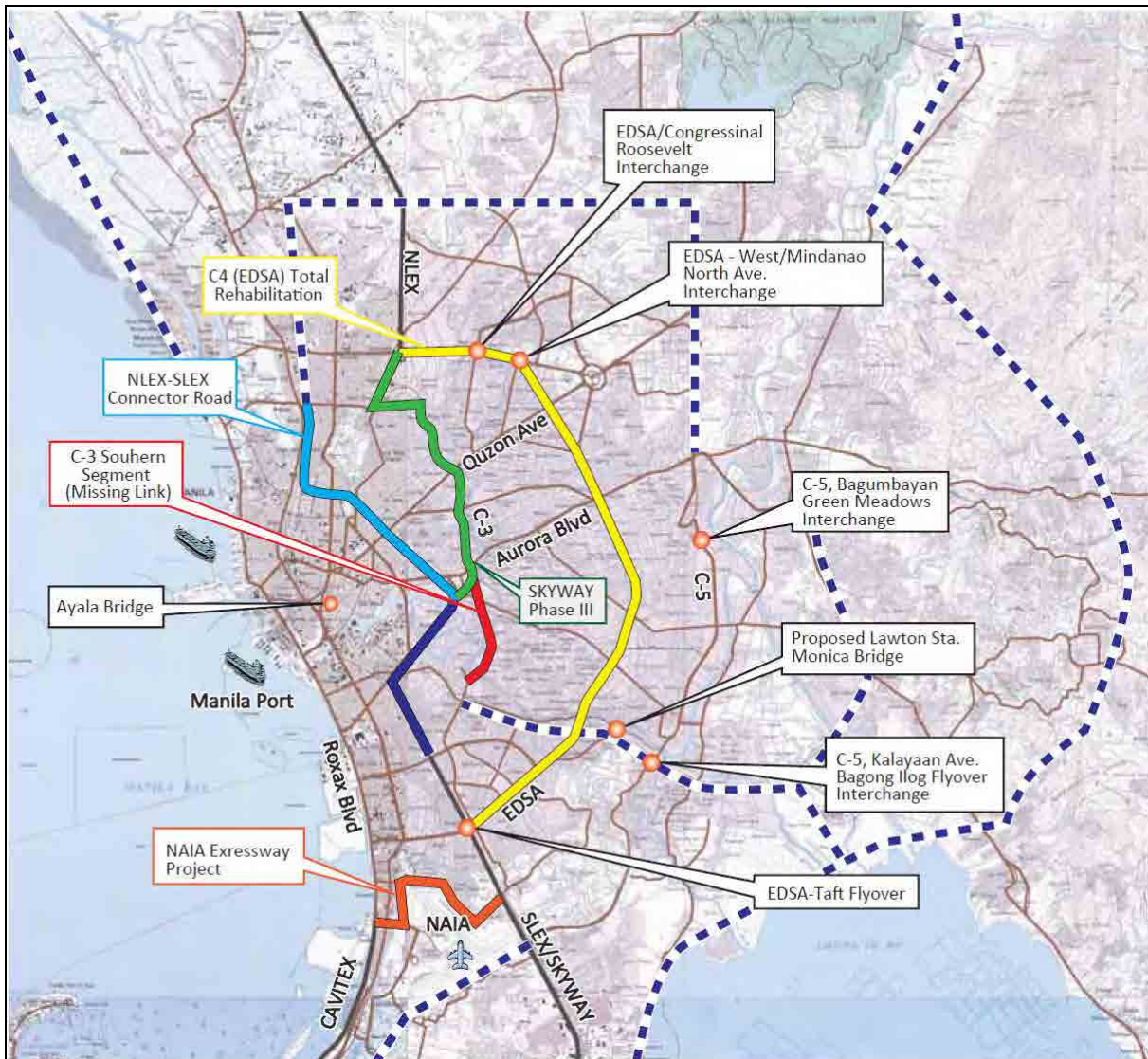
3.1.2 道路プロジェクト

DPWH が計画しているメトロマニラの主要道路プロジェクトを**図 3.1-3**に示す。これらのプロジェクトは3つの高速道路、5つのインターチェンジ/フライオーバー、2つの橋梁および1つの補修事業となっている。



出典: 調査団

図 3.1-2 中心業務地区と道路ネットワーク

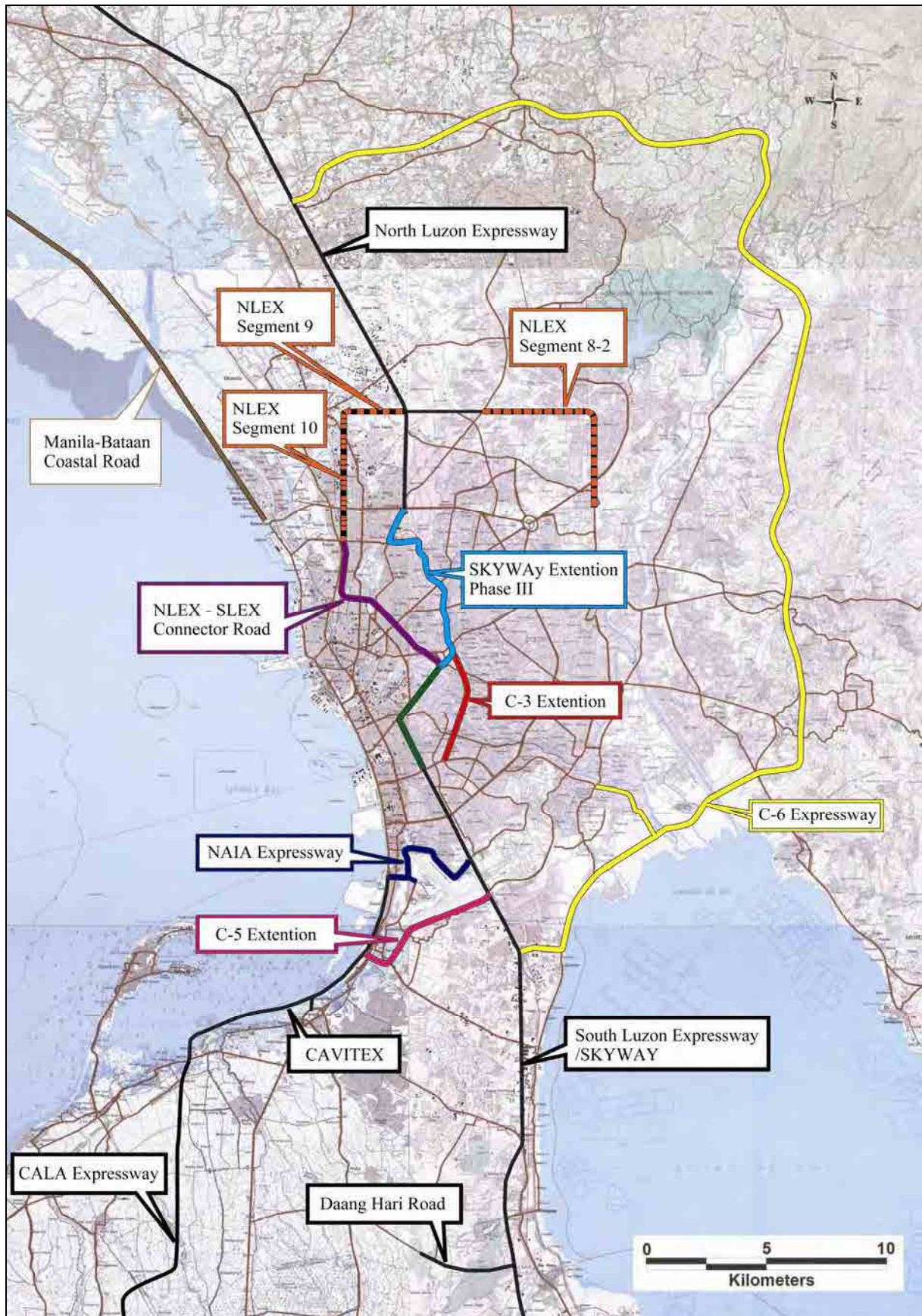


出典: DPWH Strategic infrastructure policies and program in 2012

図 3.1-3 メトロマニラの道路プロジェクト位置図

3.1.3 将来道路ネットワーク

将来道路ネットワークを図 3.1-4 に示す。この道路ネットワークは、「Master Plan on High Standard Highway Network Development in the Republic of the Philippines, JICA (2010)」を基に 2030 年までの将来道路ネットワークが計画されている。



出典: DPWH Strategic infrastructure policies and program in 2012, HSH by 2009

図 3.1-4 メトロマニラの将来道路ネットワーク

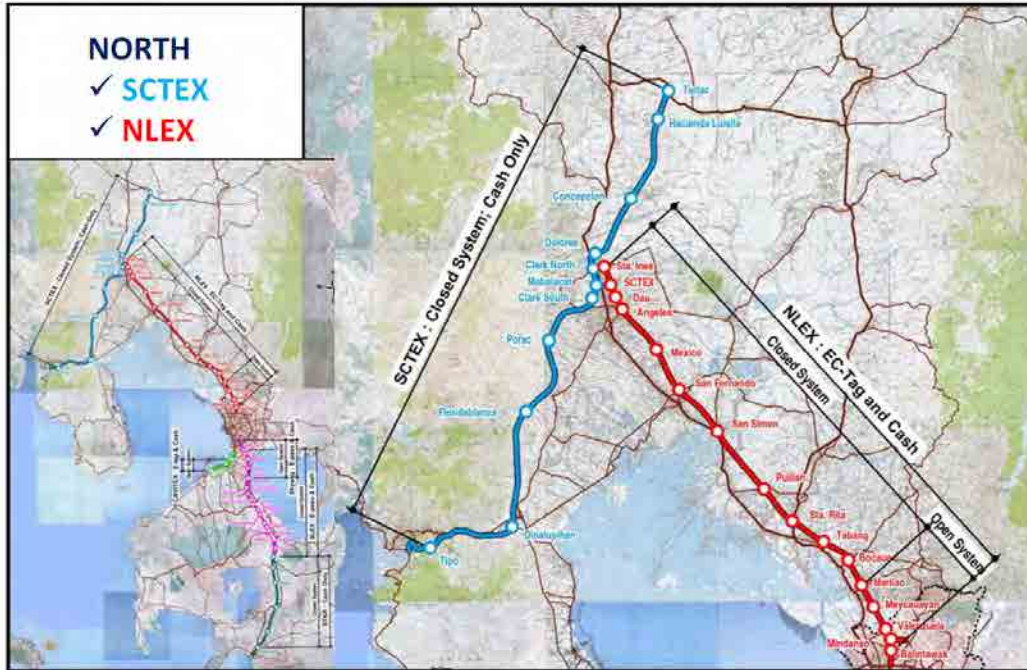
3.2. メガマニラ圏における道路交通

図 3.2-1 はリージョンⅢに位置する現在の2つの高速道路を示している。

- NLEX
- SCTEX

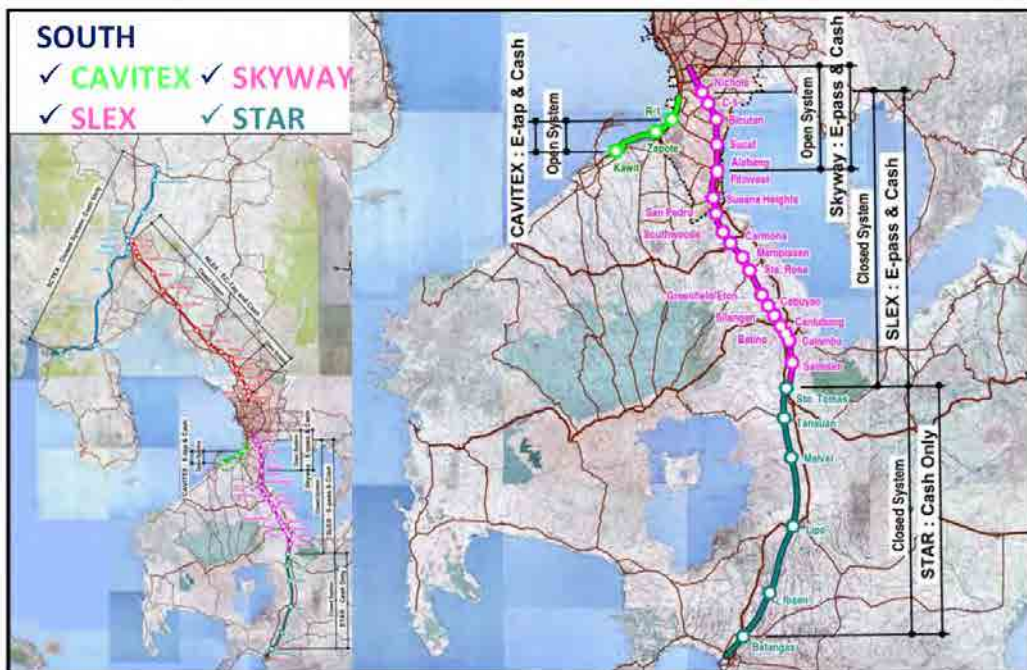
図 3.2-2 はリージョンⅣ-A の高速道路ネットワークを示しており、4つの高速道路により構成されている。

- CAVITEX
- SKYWAY
- SLEX
- STAR



出典：調査団

図 3.2-1 リージョンⅢの高速道路ネットワーク



出典：調査団

図 3.2-2 リージョンⅣ-A の高速道路ネットワーク

3.2.1 道路プロジェクト

DPWH が計画しているリージョンⅢおよびリージョンⅣ-A の主要道路プロジェクトを表 3.2-1 に示す。これらのプロジェクトは 4 つの高速道路プロジェクト、1 つのバイパス事業、

2 つの道路改良および管理および 2 つの道路整備となっている。5 つのインターチェンジ/フライオーバー、2 つの橋梁および 1 つの補修事業を含んでいる。

表 3.2-1 リージョンⅢおよびリージョンⅣ-A の主要道路プロジェクト

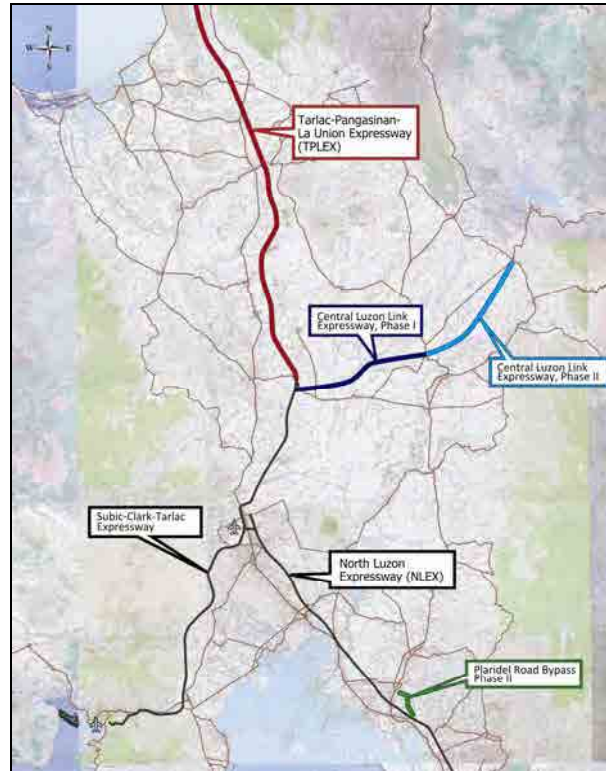
道路プロジェクト		概要
高速道路	Central Luzon Expressway Phase I	ダアンマハリカ道路の交通渋滞を緩和するために、4 車線の高速道路として建設
	Central Luzon Expressway Phase II	このプロジェクトは、CLEX フェーズ 1 の延長であり、ヌエバエシヤのサンホセとカバナツアンを接続する予定である。また、この道路は、リージョン II へのより迅速かつ安全なアクセスを提供する。
	CALA Expressway (Cavite Section)	4 車線から 6 車線の高速道路として建設 (全長: 28.2km)
	CALA Expressway (Laguna Section)	4 車線の高速道路として建設 (全長: 18.8km)
バイパスプロジェクト	Plaridel Road Bypass Phase II	2016 年 12 月にプロジェクト完了
修繕および管理	Road Upgrading and Preservation Project (RUPP) - リージョンⅢ -	この道路の改良および維持は、パンフィリピンハイウェイのバザルからカニリ、パンタバンガンからタラベラまで実施されるものであり、全長 98.9km である。
	Road Upgrading and Preservation Project (RUPP) - リージョンⅣ-A -	この道路の改良および維持は、パンフィリピンハイウェイのリパからティアオンまで実施されるものであり、全長 37.1km である。
道路整備	National Roads Improvement and Management Program (NRIMP), Phase II - リージョンⅢ -	一般国道の整備と管理は、マニラノース道路のバギオからメトロマニラ間で行われる。
	National Roads Improvement and Management Program (NRIMP), Phase II - リージョンⅣ-A -	一般国道の整備と管理は、マパンフィリピンハイウェイのティアオンからパグサンファン、カラウア間で行われる。

出典: DPWH Strategic infrastructure policies and program

3.2.2 将来道路ネットワーク

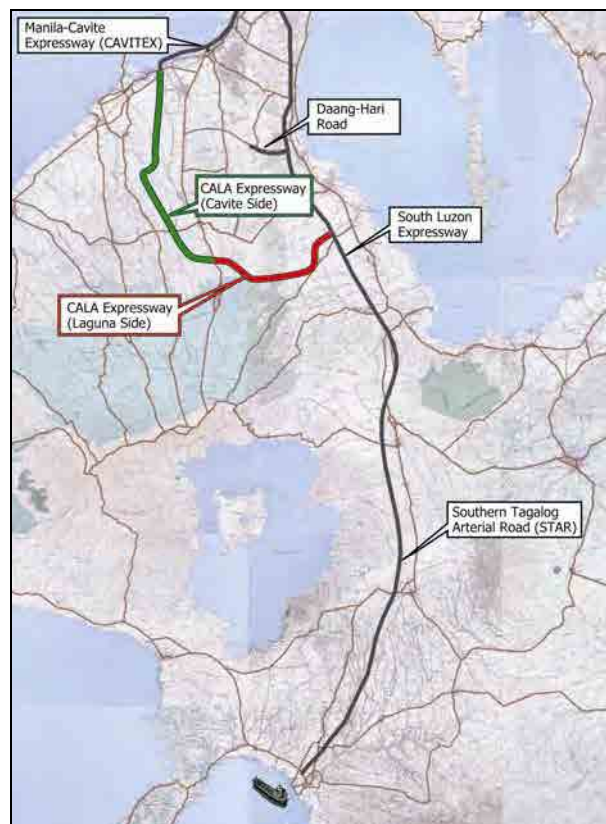
将来道路ネットワークを図 3.2-3 および図 3.2-4 に示す。これらのネットワークは、「Master Plan on High Standard Highway Network Development

Project in the Republic of the Philippines, JICA (2010)」を基に計画されており、2030 年までに遂行される予定である。



出典: DPWH Strategic infrastructure policies and program in 2012, HSH by 2009

図 3.2-3 リージョンⅢの将来道路ネットワーク図



出典: DPWH Strategic infrastructure policies and program in 2012, HSH by 2009

図 3.2-4 リージョンⅣ-A の将来道路ネットワーク図

4. ITS 導入の現況

4.1. DPWH

DPWH はメトロマニラ外側の国道における交通システムを管轄する。

- ・ 交通量計測機
- ・ 交通信号機
- ・ CCTV カメラ
- ・ 過積載車両計測機

4.1.1 交通量計測機

DPWH は表 4.1-1 に示す通り、全国で計 2,849 か所の交通観測所を運用している。

表 4.1-1 交通観測所の数

調査点の種類	所数
自動計測所	1,350
地中センサー (常設所)	578
地上センサー(仮設所)	772
人による計測所	1,499
	2,849

出典: DPWH

4.1.2 交通信号機

MNR には 66 か所の交差点があり、そのうち 53 交差点に信号機が設置されているが、DPWH がリアルタイム監視している信号機はない。DPWH の交通技術・管理グループ (Traffic Engineering and Management、以下 TEAM) によって発行された「フィリピンにおける演算処理による交通信号制御の技術仕様 (Technical Specification for Microprocessor Traffic Signal Controller for Use in the Philippines)」によると、信号機には独立制御方式、狭域 (線的) 調和制御方式及び広域 (面的) 調和制御方式の 3 種類の制御形式が存在するが、ここで述べた 53 交差点の信号機は全て独立制御方式である。

4.1.3 CCTV

DPWH は、その管理下に CCTV カメラによる

監視システムは保持していないものの、次節で述べるような将来計画を有している。

表 4.1-2 CCTV 監視用システムの導入予定箇所リスト

交差点名	地方自治体
1. MNR – METRO TOWN	Tarlac City, Tarlac
2. MNR – STA. INES	Mabalacat, Pampanga
3. MNR – GSO ROAD	San Fernando, Pampanga
4. MNR - BALAGTAS	Balagtas, Bulacan
5. MNR - PACHECO	Meycauayan, Bulacan

出典: DPWH

4.1.4 過積載車両計測

DPWH は過積載車両を計測するための常設所を全国に 24 箇所所有しているが、そのうちの 8 箇所は既に閉鎖され、2 箇所は稼働していない状況である。

表 4.1-3 本調査エリア内の過積載車両測定所のリスト

過積載センサータイプ	箇所数
計量台 (既存箇所)	3
計量台 (要求箇所)	1
軸重計	12
計	16

出典: DPWH

4.2. 有料高速道路管理者

(1) 現在の有料高速道路の料金收受状況

メガマニラに存在する 3 社の有料高速道路においては 2 種類の ETC システムが運用されている。一つは EC-tag または Easy-tirp と呼ばれる NLEX で導入されたシステムであり、もう一つは E-pass と呼ばれる SKYWAY と SLEX で導入されたシステムである。これら 2 つのシステムはお互いに互換性を有していないため、道路利用者は ETC システムの異なる有料高速道

路を利用する場合には、2種類の車載器を搭載しなければならない。

CAVITEX に導入されている E-tap は、非接触 IC カードを用いた touch-and-go 方式の料金收受方法である。なお、他の有料高速道路は現金による料金收受である。

表 4.2-1 に各有料高速道路の料金收受タイプを示す。

表 4.2-1 各有料高速道路の料金收受タイプ

Area	Exp.	Length (km)	O&M co.	Toll Structure	Toll Collection Type
North	NLEX	82.6	MNTC	Closed System (partially open)	Cash Easy-trip (DSRC Passive) Magnetic Card
	SCTEX	93.8	BCDA(MNT C O&M)	Closed System	Cash only
South	SKYWAY (elevated)	16.2	CITRA/ San Miguel Corp.	Closed System	Cash E-pass (DSRC Passive)
	SLEX(at grade)	13.4			
	SLEX	37.2	San Miguel Corp.	Closed System	Cash E-pass (DSRC Passive)
	CAVITEX	18.0	PEA tollway Corp.	Open System	Cash E-tap (Touch and Go)
	STAR	41.9	San Miguel Corp.	Closed System	Cash only

出典：調査団



出典：調査団

図 4.2-1 ETC 車載器と IC カード、価格等

(2) 現在の有料高速道路の交通管制状況

表 4.2-2 に示す通り、現在、3つの有料高速道路が交通管制センターを導入している。

表 4.2-2 現在の有料高速道路 交通管制システム

	NLEX	SCTEX	SKYWAY/SLEX	SLEX	STAR	Cavitex
Traffic control center	+	Not yet	+	+	Not yet	Not yet
Traffic between IC	Loop coil	Only toll gate data	CCTV, motion detector (10)	Only toll gate data	Only toll gate data	Only toll gate data
Traffic congestion	Monitoring by CCTV (63), travel speed	Patrol car	Monitoring by CCTV (48)	Monitoring by CCTV (39)	Patrol car	Patrol car
Travel speed	Measure for each lane	Not yet	motion detector	Not yet	Not yet	Not yet
Accident, incident	CCTV, Emergency phone, Cell phone, or Patrol car	Cell phone, or Patrol car	CCTV, Cell phone, or Patrol car	CCTV, Cell phone, or Patrol car	Cell phone, or Patrol car	Cell phone, or Patrol car
Variable Message Sign	+(31)	Not yet	+	+(2)	Not yet	Not yet
Traffic information provision	Not yet	Not yet	Website, smartphone with MMDA	Not yet	Not yet	Not yet
Overweigh	Weigh in bridge (4)	Not yet	Weigh in bridge (1)	Weigh in bridge (mobile 1)	Not yet	Not yet

出典：調査団

4.3. MMDA

MMDA (Metropolitan Manila Development Authority) は、16の市と1つの町から成立しており、メトロマニラ域内の横断的な開発計画の策定や道路交通管理、災害対策・対応等を行っている。

4.3.1 ITS に関する現況及び将来構想

メトロマニラの主要幹線道路は MMDA の Traffic Engineering Center (以下、TEC) によって管理されている。TEC は信号制御部門と情報提供部門で構成されており、TEC は CCTV を利用して 24 時間 365 日運用されている。以下に、交通信号制御と CCTV 監視について述べる。

(1) 交通信号制御と車両感知器の現状

交通信号制御に関しては、過去に日本メーカー(ナショナル製)のシステムが採用されたが、13年前にオーストラリアの Sydney Coordinated

Adaptive Traffic System (以下、SCATS) に変更となっている。SCATS は現在も運用中であるが、交換部品が製造されていないため調達が極めて困難な状況である。

交通信号制御システムに利用される殆どの車両感知器には、地中に埋め込まれたループコイル式が採用されている。車両感知器は 3,130 台が存在するが、実際に運用されているのは 1,588 台であり、残りの 1,542 台は故障中であり稼働していない。また、455 交差点のうち、388 交差点が交通信号制御システムによって制御されている。

表 4.3-1 交差点数、交通信号制御システムと車両感知器

項目	地域 1	地域 2	地域 3	地域 4	計
全交差点数	112	113	110	110	445
信号制御交差点数	(90)	(103)	(100)	(95)	(388)
交通信号制御システム数	108	104	104	101	417
車両感知器数	805	860	603	862	3,130

出典：MMDA

(2) CCTV カメラ

MMDA は約 130 台の CCTV カメラを設置しており、MMDA が所有する WiMAX 回線を利用してデータ伝送している。

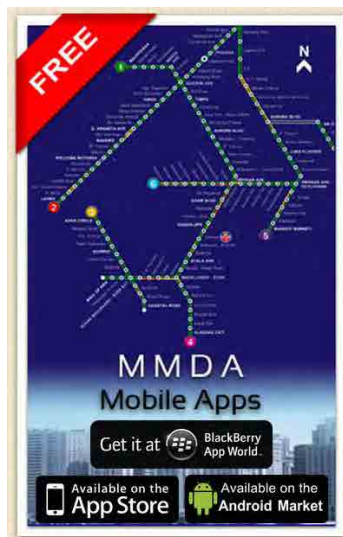


出典：調査団

図 4.3-1 CCTV カメラ映像の活用

トラフィック・ナビゲーター

MMDA はトラフィック・ナビゲーターというウェブを活用した情報提供システムを運用している。MMDA のオフィシャルサイト上に Traffic Navigator へのリンクがあり、パソコンだけでなくスマートフォンからも利用可能である。



出典：<http://www.mmda.gov.ph/>

図 4.3-2 トラフィック・ナビゲーターの情報 (スマートフォン)

5. ITS ニーズに関する調査結果

5.1. 都市部の道路における交通問題

都市部における道路の主な交通問題は、「交通渋滞」、「危険運転」、「バス停での混雑とバスの長時間停車」である。



出典 調査団

図 5.1-1 経験に基づくメトロマニラにおける交通問題

5.2. 都市内道路における交通ボトルネック

回答からわかるように、メトロマニラにおける主な交通ボトルネックは、「交差点」、「バス停」、「Uターン箇所」および「道路工事箇所」で起きている。



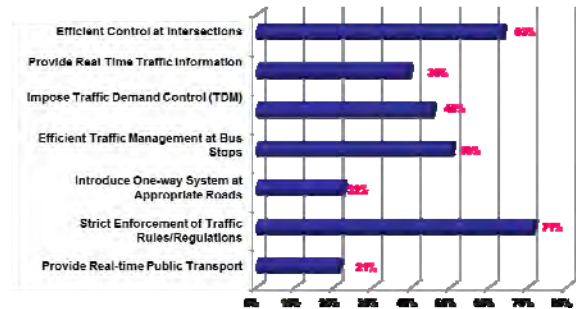
出典 調査団

図 5.2-1 メトロマニラにおける主な交通ボトルネック

5.3. 想定される解決策に対する道路利用者の意見

回答者から挙げられた主なソフト施策は、「交通ルールの徹底」、「交差点における効果的な制御」および「バス停での効率的な交通運用」であった。

[Software Solutions]



出典 調査団

※ Road Users Interview (2,989 samples)

図 5.3-1 メトロマニラの交通問題に対するソフト施策への意見

5.4. 高速道路の交通問題と想定される解決策

- 高速道路の主な交通問題は、「ピーク時における交通渋滞」、「インターチェンジ付近の交通混雑」、および「死亡交通事故」であった。
- 「料金所における混雑」は 21%に留まっていた。



出典 調査団

※ Road Users Interview (1,022 samples)

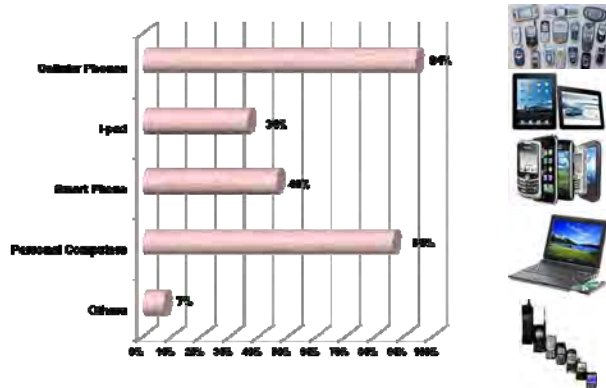
図 5.4-1 経験に基づく高速道路の交通問題

5.5. ITS 環境

(1) コミュニケーションツールの浸透率

(自動車利用者)

自動車利用者の 46%が、既にスマートフォンを所持している (iPhone、android、blackberry 等)。この割合は、将来さらに増えるとされている。



出典 調査団

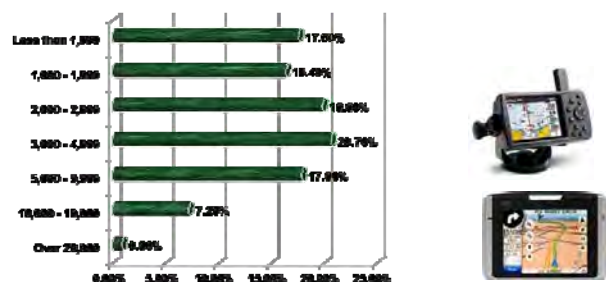
※ Road Users Interview Survey (2,159 samples)

図 5.5-1 コミュニケーションツールの利用率 (現状)

(2) カーナビの利用

カーナビの購入意向は、61%と非常に高く、多くの回答者が5,000ペソ以下のそれほど高額でないものを望んでいる。

- カーナビを導入しているか。
(サンプル数：1,990)
→ はい：22%
- カーナビを導入したいか。
(サンプル数：1,562)
→ はい：61%
- カーナビにかかる費用はどれくらいか。
(サンプル数：1,034)



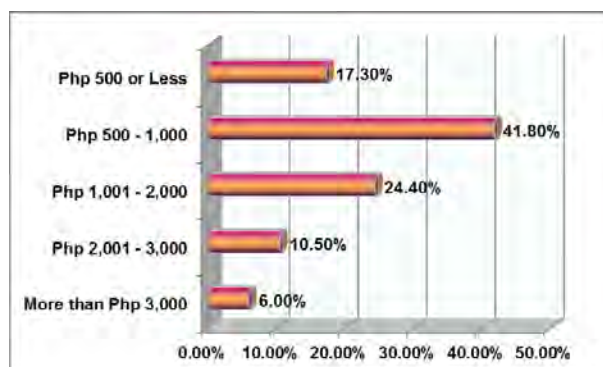
出典 調査団

図 5.5-2 購入を検討するカーナビの価格

(3) ETC 利用

統一化された ETC システムが導入した場合の ETC 車載機の購入意向は 61%と高い。多くの回答者が、現在の ETC 価格の半額である 1,000 ペソ以下であれば、ETC を購入したいと回答している。

- ETC 利用率：35% (サンプル数：1,022)
- ETC が一般化されたら利用するか。
(サンプル数：1,002)
→ はい：61% いいえ：32%
無回答：14%
- ETC にかかる費用はどれくらいか。
(サンプル数：345)：



出典 調査団

図 5.5-3 購入を検討する ETC の金額

6. 交通上の問題点・課題の特定

交通上の問題点・課題の概要はメトロマニラ圏 及びメガマニラ圏は表 6-2 に示す。
内については表 6-1 に、メトロマニラ圏内を除

表 6-1 交通上の問題点・課題(メロマニラ圏内)

問題点・課題	現行の対策	考えられる追加的対策
都市構造 <ul style="list-style-type: none"> - 中心業務地区(以下 CBD)が ED SA と C-5 回廊沿いに集中すること - CBD が急成長し、大量の交通の起点となること - 交通施設の拡充がスピーディーでないこと 	<ul style="list-style-type: none"> - 既存の道路用地は既に整備され、通行に利用されているため、拡幅するスペースがない - 既存の道路用地の上空スペース利用が実施されている(フライオーバー、高架道路等) - TDM 手法の導入(車両使用制限規則、トラック禁止令、主要道路へのジブニー乗り入れ規制) 	<ul style="list-style-type: none"> - 政府が交通施設の拡充プロジェクトを継続的に実施する必要がある(インフラ整備として) - 同時に、既存の交通施設を十分に活用するために、ソフト面を含めたあらゆる対策を、政府は実施する必要がある
道路交通：都市内道路 <ul style="list-style-type: none"> - 道路上の交通渋滞と、低い旅行速度(交通容量の不足) 	<ul style="list-style-type: none"> - 既存の道路用地は既に整備され、通行に利用されているため、拡幅するスペースがない - MMDA が交通渋滞の状況を、インターネット・スマートフォン等を通じて利用者に提供(MMDA/TVS 交通ナビゲーター) - NLEX-SLEX 接続道路とスカイウェイ・ステージ 3 の建設、および C-3 ミッシング道路と C-6 高速道路の計画によって、主要道路の渋滞が解消 	<ul style="list-style-type: none"> - 既存道路の最大限の活用のために、あらゆる努力が行われる必要がある - リアルタイムの交通情報を提供し、ドライバーが渋滞の少ない道路を選択できるようにする - MMDA/TV 交通ナビゲーターは、より多くの道路をカバーする、情報の精度を向上する等、機能を強化する必要がある
<ul style="list-style-type: none"> - 交差点での遅れ <ul style="list-style-type: none"> - 信号制御の交差点 <ul style="list-style-type: none"> 運用中：374 地点(86%) 故障：62 地点(14%) 計：436 地点(100%) - ループコイル式交通感知器：3,130 の感知器のうち、1,542 (49%) は故障 - スペアパーツは手に入らない - 信号のフェージングは、実際の交通需要ではなく、あらかじめ設定したパラメータに従って実施されている 	<ul style="list-style-type: none"> - MMDA は 85 地点に最新式の信号を設置する契約を結んだ - DPWH は重要な交差点をフライオーバーや立体交差とする工事を計画中 	<ul style="list-style-type: none"> - 残る 351 の信号が改善される必要がある - 信号を要する交差点を特定する必要がある - フライオーバーや立体交差の設置は、将来の交通プロジェクトを考慮して実施しなければならない
<ul style="list-style-type: none"> - バス停での交通渋滞 <ul style="list-style-type: none"> - バスの停留時間が長い - バス停の長蛇の列 - バスが二重・三重に停車し、他の車両を阻害する 	<ul style="list-style-type: none"> - 交通警察による交通法規に基づく取締り 	<ul style="list-style-type: none"> - MMDA は 2013 年に「バス管理システム」を開始する予定
<ul style="list-style-type: none"> - 交通事故 <ul style="list-style-type: none"> - メトロマニラ圏内の 7 つの主要道路に限っても、1 日平均 33 件の事故が発生 - 交通事故は、交通渋滞をも引き起こす 	<ul style="list-style-type: none"> - 交通警察による交通法規に基づく取締り 	<ul style="list-style-type: none"> - 運転手の教育 - より厳密な、交通の取締り - 運転免許交付システムの見直し - CCTV 等によるモニタリング・調査 - 交通事故への迅速な対応方法の採用
<ul style="list-style-type: none"> - 運転手の運転マナーが悪い <ul style="list-style-type: none"> - 交通の流れを阻害 - 交通事故を引き起こす - 信号のない交差点・U ターン地点・ラウンドアバウトでの交通混雑 - 交通の取締りが徹底できていない <ul style="list-style-type: none"> - 違反車両の取締りが、きちんと行われる場合と行われない場合がある - その他の汚職 	<ul style="list-style-type: none"> - 交通警察による交通法規に基づく取締り 	<ul style="list-style-type: none"> - 運転手の教育 - 取締り官がプロ意識を持つための、集中トレーニング(モラル改善を含む)及びより良い賃金 - より厳しく、積極的な交通取締り - 交通状況や執行を、CCTV 等でモニタリング・調査すること - 運転免許交付システムの見直し - 運転ルール違反に対する罰金・罰則の見直し
<ul style="list-style-type: none"> - 現在の交通のボトルネック <ul style="list-style-type: none"> - 建設工事現場 - 道路維持管理作業現場 - 交通事故 - 洪水 - 地下の公共施設のための道路掘削 	<ul style="list-style-type: none"> - MMDA は交通阻害に関する情報の多くを公開 	<ul style="list-style-type: none"> - 現在の情報提供システムに、迂回路の情報提供を含むシステムをアップデート
<ul style="list-style-type: none"> - 悪い舗装状況により、旅行速度が遅いこと(特に、重交通量の道路) - 過積載車両は簡易計量機で管理している <ul style="list-style-type: none"> DPWH：計量 警察：車両の停止 LTO：逮捕 	<ul style="list-style-type: none"> - 簡易計量機を用いたマニュアルの計量 - ED SA 等主要道路における大規模修繕 	<ul style="list-style-type: none"> - 車両重要計測器と、厳密な過積載取締りシステムの導入 - ウェイブリッジの導入・運営を外注 - 主要道路に対する、集中的かつ持続的な維持管理の実施 - 道路状況の綿密なモニタリング(ラウネス指数を含む)
<ul style="list-style-type: none"> - 交通需要管理 <ul style="list-style-type: none"> - カラーコーディング - トラックの走行禁止 - バス優先レーン 	<ul style="list-style-type: none"> - 取締りの度合いは市により異なる(ある市では厳しいが、ある市では厳しくない) 	<ul style="list-style-type: none"> - 将来的には料金制が必要となるのではないかと
<ul style="list-style-type: none"> - 交通渋滞による環境の悪化 	<ul style="list-style-type: none"> - フライオーバーやアンダーパスの建設 - 高架の高速道路の建設 	<ul style="list-style-type: none"> - スムーズな交通の実現のために、ITS のシステムを導入
<ul style="list-style-type: none"> - 非効率な交通システムに起因する国際競争力の低さ 	<ul style="list-style-type: none"> - 交通施設の整備 - 交通情報の提供 	<ul style="list-style-type: none"> - スムーズな交通の流れのため、効率的な交通システムの提供
<ul style="list-style-type: none"> - 目的地への到着時刻が予測できず、移動に不満が溜まる 	<ul style="list-style-type: none"> - 交通情報の提供 	<ul style="list-style-type: none"> - 交通情報提供システムのアップデート(ルートガイダンスを含むもの)
<ul style="list-style-type: none"> - 自然災害(特に、頻発する洪水)により、交通が麻痺する 	<ul style="list-style-type: none"> - 災害情報提供システム 	<ul style="list-style-type: none"> - 災害情報提供システムのアップデート(ルートガイダンスを含むもの)
バス交通 <ul style="list-style-type: none"> - 違法なバス運行 <ul style="list-style-type: none"> - トリップのカット - 運営権の無い路線にて運行する - 運営権を持たずに運行するバス(Colorum bus) - ED SA 沿いに、市内バスや都市間バスのバスターミナルが数多くある。バスの出入りにより、交通の流れが阻害される - ED SA のような乗客の多いルートに、バスが過剰に集中する 	<ul style="list-style-type: none"> - LTO・LIFRB・MMDA は、Colorum bus や、路線を守らないバスのドライバーや運営者を逮捕する - 政府は、統合ターミナルシステムプロジェクトの実施を計画している。これにより、都市間バスがメトロマニラ内に出入りすることを禁止 - LIFRB は各バス路線の運営権の配分を見直している 	<ul style="list-style-type: none"> - MMDA は 2013 年に「バス管理システム」を開始する - LTO・LIFRB・MMDA のデータベースをオンラインで繋ぎ、違法なバス運営の予防と発見につなげる - 統合ターミナルの効率的な運営システム - LIFRB と LTO のデータベースを統一する - モニタリング・取締りシステムを開発する
鉄道交通 <ul style="list-style-type: none"> - 3 路線が存在する - LRT-1 と LRT-2 は同一の(相互利用可能な)チケット制度を採用しているが、MRT-3 は異なる 	<ul style="list-style-type: none"> - 共通のチケット制度について調査中である 	

出典：調査団

表 6-2 交通上の問題点・課題(メトロマニラ圏内を除くメガマニラ圏)

問題点・論点	現行の対策	考えられる追加的対策
<p>都市構造</p> <ul style="list-style-type: none"> - メトロマニラ周辺の都市化が急速に進行している(ブラカン州、リサル州、カピ州、ラグナ州) - ジョブ・オポチュニティがメトロマニラに集中しているため、通勤距離がさらに長くなっている - 地方都市が急速に成長している(メトロマニラの北側では、クラーク、スーピック、ターラック、カバナツアン、サンフェルナンド等、南側では、ダスマリニヤス、カーモナ、サンタローザ、カランバ、サンタトーマス、リバ、パタンガス等) - その他の地域は、未だ農村地域である 	<ul style="list-style-type: none"> - 既存高速道路の拡幅を完了 - 通常の国道を建設するのではなく、PPP を用いて新たな高速道路を建設することで、増加する交通需要に応える - LRT Line-1 の南側延長道路及び LRT Line 2 の延長道路、MRT-7 は、まもなく実施される計画である - 既存高速道路の拡幅を完了 - メトロマニラと地方都市をつなぐ新しい高速道路を建設する - 主要な国道に沿ってバイパスを建設することを計画している 	<ul style="list-style-type: none"> - 効率的なバス交通システム - MRT-3 の輸送能力の改善 - 鉄道輸送における、共通のチケット制度 - マスタープランに提案された高速道路を建設
<p>道路交通：主要な回廊道路</p> <ul style="list-style-type: none"> - 都市部における国道の交通渋滞 - 交差点での遅れ - 交通事故 - 運転手の運転マナーが悪い - 悪い舗装状況により、旅行速度が遅いこと - 過積載トラックは、簡易計量機で管理している DPWH：計量 警察：トラックの停止 LTO：逮捕 - 目的地への到着時刻が予測できず、移動に不満が溜まる - 自然災害(特に、頻発する洪水)により、交通が麻痺する 	<ul style="list-style-type: none"> - プラリデル・バイパスが建設中 - DPWH は、マニラ北道路上の主要な交差点に沿って 5 台の CCTV を設置する計画である - マニラノース道路沿いの信号 - 交通警察による交通法規に基づく取締り - 交通警察による交通法規に基づく取締り - 簡易計量機を用いたマニュアルの計量 	<ul style="list-style-type: none"> - マスタープランに提案された高速道路を建設 - 交通管制センターや交通感知器付の新型信号機、また、主要な回廊道路の都市部に CCTV を設置 - 先進的な信号制御システムを導入 - 運転手の教育 - より厳密な、交通関係の法律の適用 - 運転免許システムの見直し - 運転手の教育 - より厳密な、交通関係の法律の適用 - CCTV 等によるモニタリング・調査 - 運転免許システムの見直し - 運転ルール違反に対する罰金・罰則の見直し - 車両重量計測機と、厳密な過積載取り締まりシステムの導入 - 交通情報提供システムの開発(ルートガイダンスを含むもの) - 災害情報提供システムの開発
<p>バス交通</p> <ul style="list-style-type: none"> - 違法なバス運行 - 運行権の無い路線で運行する - 運営権を持たずに運営するバス(Colorum bus) 		<ul style="list-style-type: none"> - バスのモニタリング・管理システムの開発
<p>有料高速道路交通</p> <ul style="list-style-type: none"> - 料金所での交通渋滞 - ETC 利用率はたった 20% である - ETC システムは互換性のない 2 種類が存在する(NLEX のイージータップ、スカイウェイ・SLEX の E-Pass、CAVITEX の E-tap (タッチアンドゴーシステム)) - 通行者に対して、交通情報がほとんど提供されておらず、また、提供内容にも差がある - 6 つの異なる高速道路運営会社が、8 つの高速道路を運営している。各高速道路運営会社は、独自の交通情報収集・提供システムを採用している - 各会社間では情報共有が行われていない - 高速道路利用者は、別の高速道路への接続点で停止しなければならない。相互運営は行うことができない(スカイウェイと SLEX を除く) - 高速道路網はこの 5 年で形成されるため、すべてをカバーするインターオペラビリティ・システムが緊急で必要とされている - 死亡事故 - 過積載トラックによって、舗装や橋梁の劣化がはやまること 	<ul style="list-style-type: none"> - 運営維持管理(O&M)会社は、独自のシステムを採用し、共通の基準が採用されていない - NLEX では、2012 年 10 月 24 日より、リアルタイム情報提供システムウェブサイト「Niligtas」を開始した - スカイウェイから MMDA へ、交通情報が送られている。道路利用者は、インターネット、スマートフォン等を通じて、スカイウェイの交通状況を受け取ることが可能である(MMDA.TV5 交通ナビゲーター) - インターオペラビリティ・サミットが TRB とすべての運営維持管理会社との間で 2012 年間に開催される予定だった。 - バトカーが現場に急行できるよう、自動車両ロケータシステム(AVLS)が NLEX に導入されている。バトカーの現在地は GPS を用いて把握され、交通事故が発生すると最も近いところにいるバトカーが事故発生のお知らせを受ける。 - NLEX では、スピードガンを用いてスピード違反の取締りを行っている - SLEX では、料金所を出入りする時間によって、スピード違反の取締りを行っている - 過積載の大型車両は、NLEX の料金所に設置された計量器で調べられている - NLEX は車両重量計測機を導入している段階である - SLEX では簡易計量機を用いている 	<ul style="list-style-type: none"> - 相互運用のため、共通の ETC システム導入 - すべての高速道路で共通して利用できる、様々な支払い制度を導入する(プリペイド、ポストペイド、デビットカード等) - すべての高速道路に、標準的な交通情報の収集・提供システムを導入 - 交通情報センターを、1ヶ所に集約して設置 - インターオペラビリティ・システムの設立 - AVLS のような緊急車両運営システムを、すべての高速道路に導入 - スピード違反車の取締りの強化 - すべての高速道路における、車両重量計測機と、厳密な過積載取り締まりシステムの導入

出典: 調査団

7. ITS に関する世界的な傾向

ここでは ITS に関する世界的な傾向を要約し、タープラン策定に際してはこの世界的な傾向の詳細は本編（第9章）に記載する。なお、マスを考慮している。

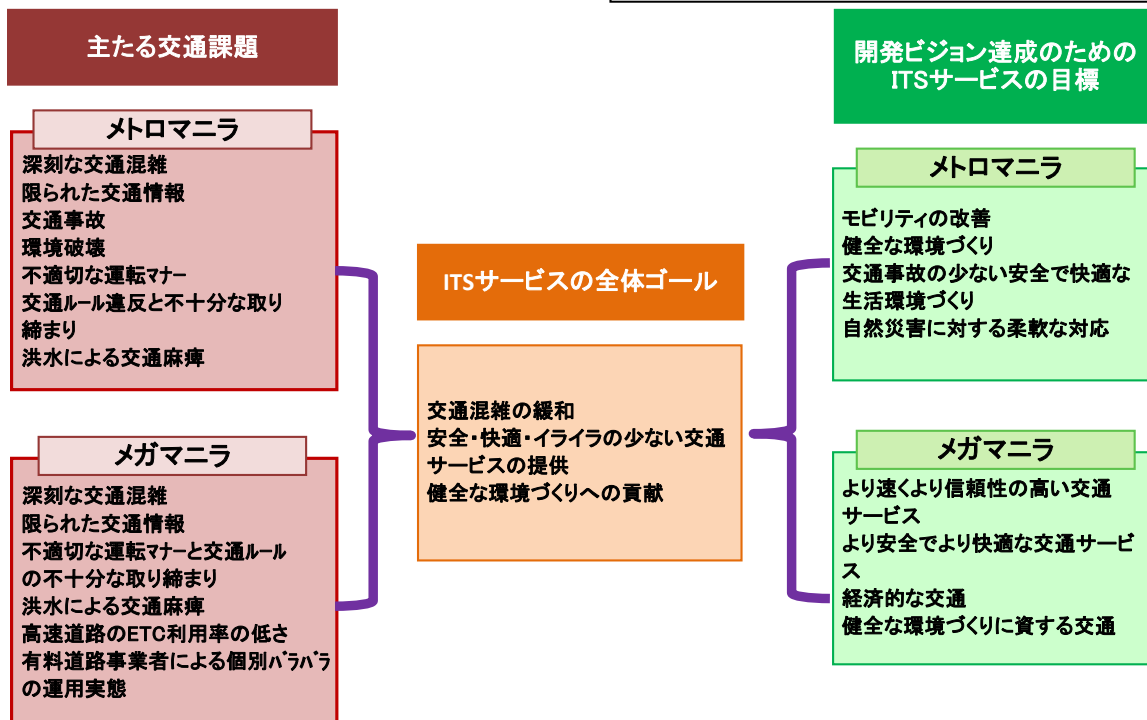
表 7-1 第9章の概要

題目	ITS に関する世界的な傾向
はじめに	<ul style="list-style-type: none"> スマートフォン利用者の急激な増加 スマートフォンは情報提供媒体としてだけでなく、情報収集媒体としても活用可能
交通情報の収集と提供	<ul style="list-style-type: none"> スマートフォンを活用した車両位置情報は有効な交通データとして活用可能 路側機器の削減と高機能化
道路の運用管理	<ul style="list-style-type: none"> 多種多様な機器による道路状況の把握 道路管理に必要な高精度情報を容易に収集 予算と労力の有効活用に資する機器
交通料金徴収	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通の支払いや有料道路、買い物等、多様な用途に利用可能な非接触 IC カード 料金負荷にも活用可能な一般街路における走行距離に応じた利用料金導入試験
情報通信基盤	<ul style="list-style-type: none"> 特性に応じた有線・無線による情報通信の活用 営利目的に設置された無線通信の活用 情報通信媒体として自動車本体の活用
ITS 構築に関する民間事業者との連携	<ul style="list-style-type: none"> 民間と連携した ITS 導入の重要性

8. ITS サービスの全体のゴール

メトロマニラとメガマニラの ITS サービスの目標実現と、既存の交通サービスの問題を緩和するために、ITS サービスの全体的な目標を以下のとおりとする。

- 交通混雑の緩和
- 安全、快適でフラスレーションの少ない交通サービス
- 健全な環境づくりへの貢献



出典：調査団

8.1. ITS サービス開発の戦略

サービスの開発のための戦略は以下の通りと

ITS サービスのゴールの達成のために、ITS する。

ITS サービスの開発戦略

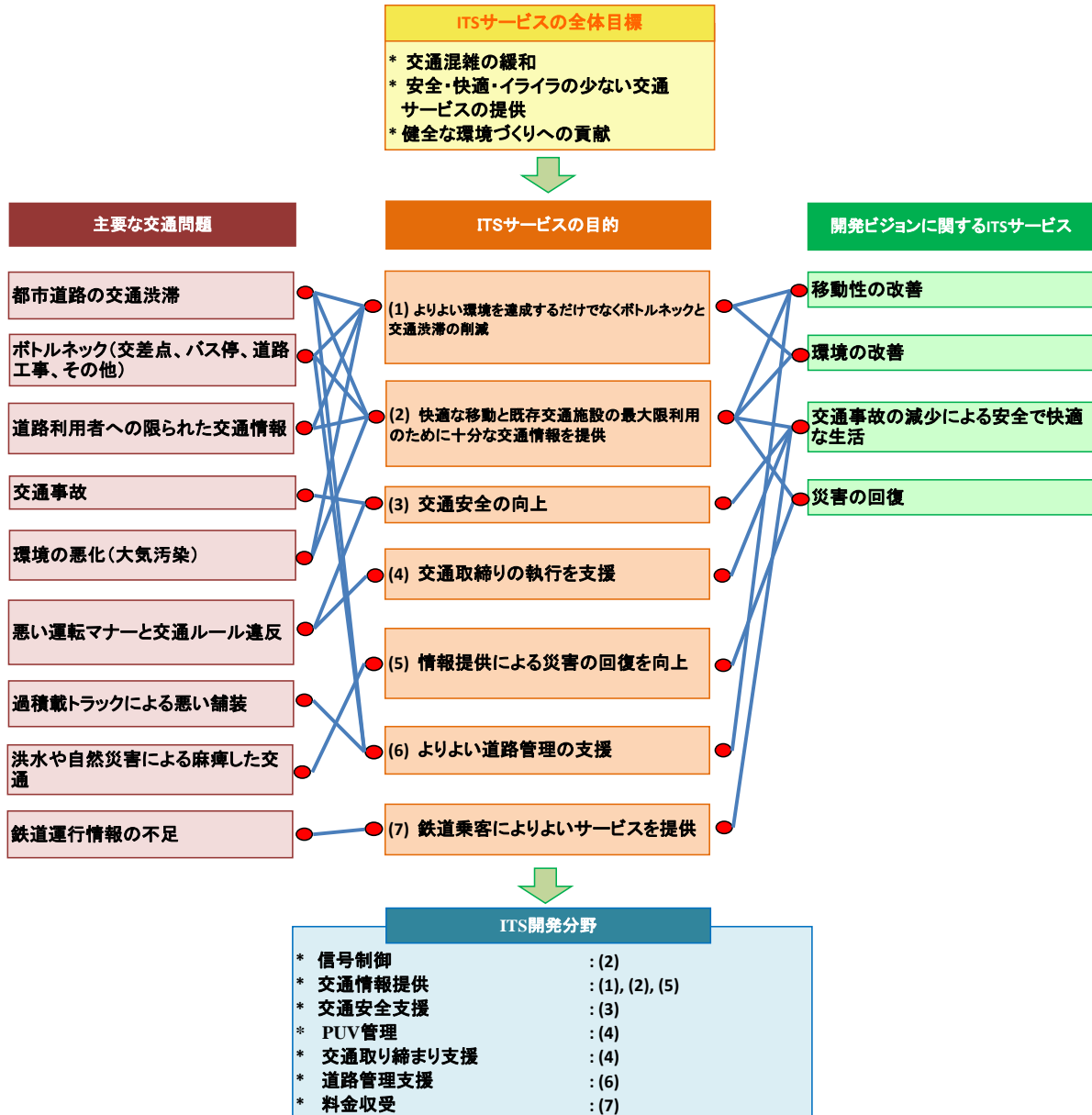
1. 既存の ITS サービスの拡張
 既存の ITS サービスを基本として、それらを継続的にアップグレードする
 例、メトロマニラの交通ナビ (TNAV) ⇔ Automatic NAV ⇔ 第三世代
2. サービスエリアの拡張
 ITS サービス提供エリアの拡張
 例：メトロマニラ⇔メトロマニラ周辺⇔メガマニラ⇔全国
3. 既存の問題、ビジョン、利用者ニーズへの配慮
 ITS サービスの選択は既存の問題、開発ビジョンやニーズを十分考慮しなければならない
4. データ取得コストの最小化
 道路利用者やフローティングカー等からの情報利用を最大化し、情報収集装置/ツールからの情報取得は最小限に抑えるべき
5. 経年データの利用の最大化
 経年データは最大限利用する
6. 速い ITS 開発への考慮
 情報技術 (IT) の開発は非常に早い。マスタープランには、最新の実行可能な技術を採用する柔軟性がなければならない。
7. ビジネスモデル
 民間部門のイニシアティブを求めることができる多くの分野がある。政府は、ITS 技術の積極的な使用のために、民間部門にアピールする必要がある。

9. メトロマニラにおける ITS マスタープラン

9.1. ITS サービスの目的

開発ビジョンを達成するため、また、交通問題を解決するため7つのITSサービスの目的を明確化した。ITSサービスの目的とその目標との

関連図を図9-1に示す。7つのITS開発分野はITSサービスの目的を達成するために設定した。



出典：調査団

図 9-1 メトロマニラにおける ITS サービスの目的と ITS 開発分野

9.2. ITS 開発分野と ITS ユーザーサービス

7つの ITS 開発分野は、21 のユーザーサービスにさらに分類した。

メトロマニラ

ITS 開発分野	ITS ユーザーサービス
1. 信号制御	(1) 交差点で交通効率を向上させる交差点の先進的な交通制御システム (2) 人々の命を救うための緊急車両優先システム
2. 交通情報提供	(3) 快適な移動と既存交通施設の最大限利用のために交通情報の収集と提供の改良 (4) イベント周辺での交通渋滞削減のためのイベント情報提供システム (5) 既存交通施設を最大限利用した渋滞の少ないルートを運転手に指示するためのルートガイダンスシステム (6) よりいらいさせない移動の達成と一時的なボトルネックでの交通渋滞削減のための一時的なボトルネックのための情報提供システム (7) 局所的な交通渋滞削減のための大規模ショッピングモールの交通管理システム (8) よりよい道路利用者サービスと中心業務地区での交通流の向上のための駐車場情報提供システム (9) 商用車のより整然とした移動のための商用車位置システム
3. 交通安全支援	(10) 交通安全を向上させ交通事故を削減するための危険警告システム (11) 交通事故削減のための歩行者安全支援システム (12) 災害の回復とより安全な移動のための気象/災害情報提供システム
4. PUV 管理	(13) 違法バス運行の排除とバス停での交通渋滞削減のためのバス運行管理システム (14) よりよい乗客サービスのための鉄道運行情報システム
5. 交通取り締まり支援	(15) スムーズな交通流の達成と交通事故削減のための交通規制監視システム (16) スムーズな交通流のため交通容量の向上のための路上駐車管理システム (17) 交通事故削減のためのオーバースピード管理システム (18) よりよい道路舗装を提供するための過積載トラック管理システム
6. 道路管理	(19) 道路管理とサービスレベルの保証を向上するための道路コンディション情報収集システムの改良
7. 料金收受	(20) よりスムーズな交通流のための車の削減のための道路課金システム (21) より簡単な乗り換えのための公共チケット販売システム

出典：調査団

表 9.2-1 メトロマニラにおける基本 ITS サービス

ITSサービスの主要目的 (7)	ITS開発分野 (7)	ITSユーザーサービス (21)	信号制御		交通情報提供										交通安全支援		PUV管理	交通取り締まり支援		道路管理	料金収受		
			(a) 交差点で交通効率を向上させる交差点の先進的な交通制御システム	(b) 人々の命を救うための緊急車両優先システム	(c) 快適な移動と既存交通施設の最大限利用のために交通情報の収集と提供の改良	(d) イベント周辺での交通渋滞削減のためのイベント情報提供システム	(e) 既存交通施設を最大限利用した渋滞の少ないルートを運転手に指示するためのルートガイダンスシステム	(f) よりいらいらさせない移動の達成と一時的なボトルネックでの交通渋滞削減のための一時的なボトルネックのための情報提供システム	(g) 局所的な交通渋滞削減のための大規模ショッピングモールの交通管理システム	(h) よりよい道路利用者サービスと中心業務地区での交通流の向上のための駐車場情報提供システム	(i) 商用車のより整然とした移動のための商用車位置システム	(j) 交通安全を向上させ交通事故を削減するための危険警告システム	(k) 交通事故削減のための歩行者安全支援システム	(l) 災害の回復とより安全な移動のための気象/災害情報提供システム	(m) 違法バス運行の排除とバス停での交通渋滞削減のためのバス運行管理システム	(n) よりよい乗客サービスのための鉄道運行情報システム	(o) スムーズな交通流の達成と交通事故削減のための交通規制監視システム	(p) スムーズな交通流のため交通容量の向上のための路上駐車管理システム	(q) 交通事故削減のためのオーバーパスピード管理システム	(r) よりよい道路舗装を提供するための過積載トラック管理システム	(s) 道路管理とサービスレベルの保証を向上するための道路コンディション情報収集システムの改良	(t) よりスムーズな交通流のための車の削減のための道路料金システム	(u) より簡単な乗り換えのための公共チケット販売システム
交通渋滞/ボトルネック	(1) 都市部道路の交通渋滞削減		●		●	●	●	●	●	●	●			●	●	●					●		
	(2) ボトルネックの削減	● 交差点	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●									
		● バス停			●		●								●								
		● 一時的なボトルネック(工事、交通事故、洪水等)			●		●																
		● 大型ショッピングモール			●	●	●																
	(3) 道路上の違法駐車と駐車エリア情報不足の削減															●							
	(4) 交通需要管理手段の強化				●									●									
	(5) 商用車のオペレーション向上													●									
(6) 大気汚染により悪化している都市環境の改善		●		●	●	●	●	●	●	●				●	●	●						●	
(7) 大規模な宗教的/商業的/政治的なイベントによる交通渋滞の削減					●																		
(8) 目的地へ緊急車両到着の遅れを削減		●	●	●				●															
交通情報	(9) 目的地への予測不明の到着時間による旅行者の不満を削減			●				●															
	(10) より多くの交通情報の提供			●	●	●	●	●					●		●								
交通安全	(11) 頻繁な交通事故の削減												●	●									
	(12) 歩行者/高齢者の交通事故の削減												●										
取り締まり	(13) バスやジブニーの違法オペレーションの削減													●									
	(14) 交通ルールと悪い運転マナーの削減																						
災害低減	(15) 洪水や他の災害の間の麻痺した交通の減少			●				●	●					●									
道路管理	(16) 過積載トラックによる早期の舗装/橋梁悪化の防止																	●	●				
鉄道乗客のため	(17) 鉄道運行に関する詳細情報の提供														●								
	(18) チケットブースでの混雑削減																						●

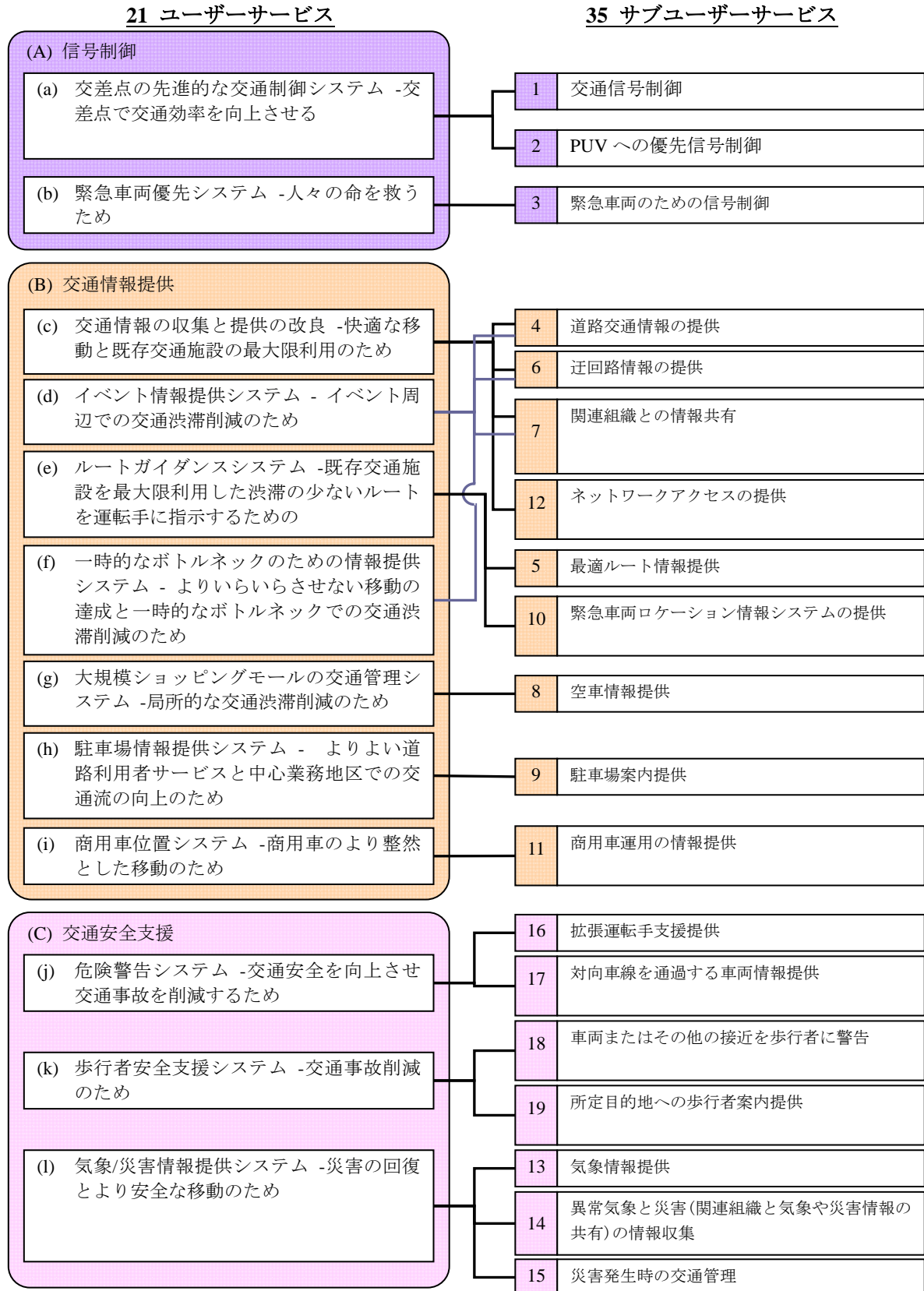
出典：調査団

9.3. ITS サービスの全体的な構成

21 の ITS ユーザーサービスを達成するために、

35 のユーザーサービスを提案した。その 35 の

サブユーザーサービスを図 9.3-1 に示す。

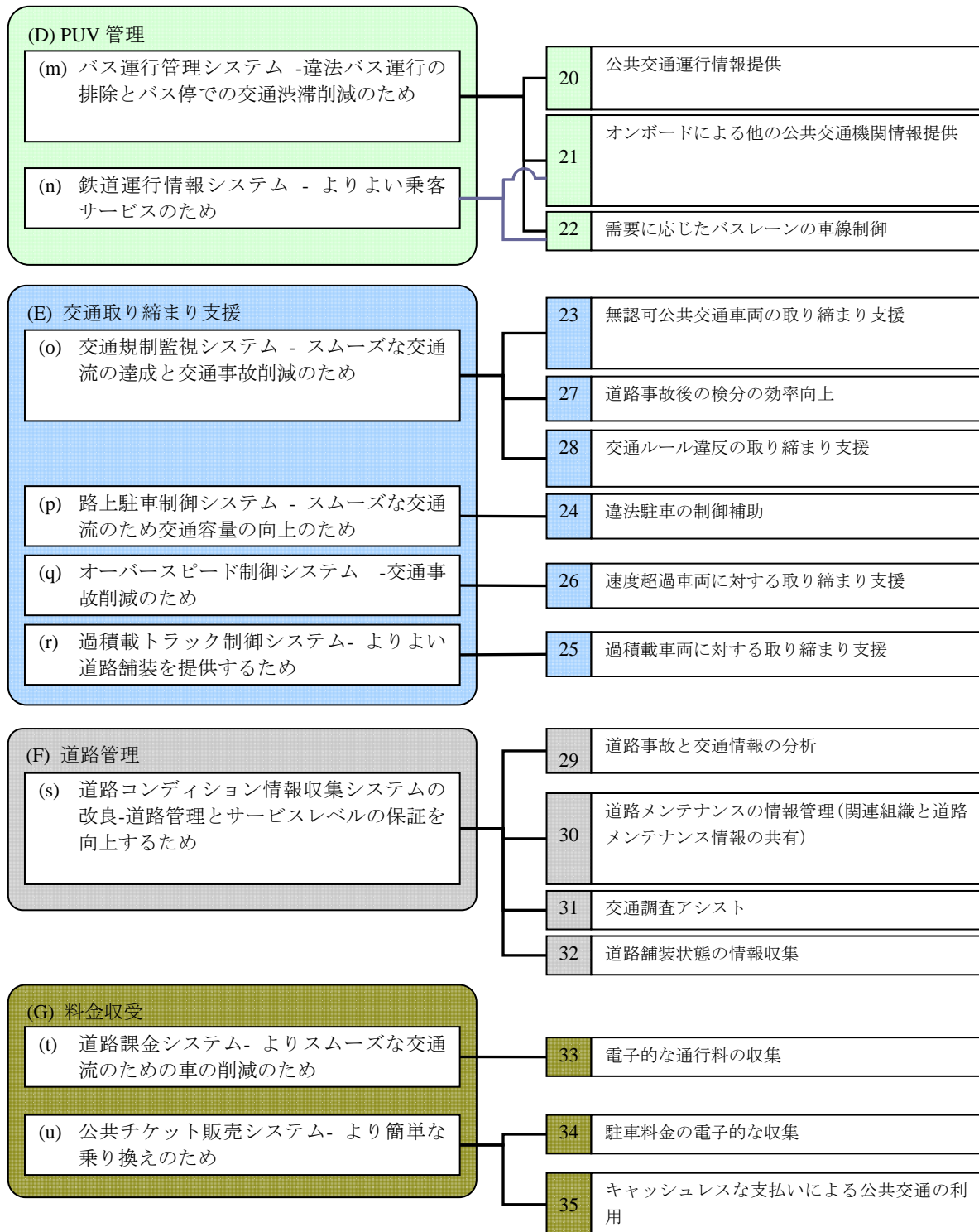


出典：調査団

図 9.3-1 (1/2) サブユーザーサービスの構成:メトロマニラ

21 ユーザーサービス

35 サブユーザーサービス



出典：調査団

図 9.3-1 (2/2) サブユーザーサービスの構成:メトロマニラ

9.4. 実施スケジュールとコスト

政府機関や民間企業等の関係機関間で合意に到達するために必要な時間と全体的な優先度

に基づいてメトロマニラの実実施スケジュールは表 9.4-1 で示すように提案した。

表 9.4-1 実施スケジュール:メロマニラ

ITS System	Implementing Agency	Present Status	Implementation Schedule				
			Short-Term (2013-2014)	Medium-Term (2015-2019)	Long-Term (2020-2030)		
Traffic Signal Control	(1) Advanced Traffic Control System at Intersections	Phase-I (85 Intersections)	MMDA	Contractor selected.	System Development	Upgrading	Upgrading
		Phase-II (120-130 Intersections)	MMDA	Fund being arranged.	System Development	Upgrading	Upgrading
		Phase-III (221-231 Intersections)	MMDA		System Development	Upgrading	Upgrading
	(2) Emergency Vehicle Priority System	MMDA		System Development	Upgrading	Upgrading	
Traffic Information Provision	(3) Upgrading of Traffic Information Collection and Provision System on real-time basis	MMDA	First generation (TNAV) is in service.	2nd Gen. ATNAV	3rd Generation	4th Generation	
	(4) Route guidance System to direct drivers	MMDA	Being developed.	System Development	Upgrading	Upgrading	
	(5) Information Provision System of Temporary Traffic Bottlenecks	MMDA	Partially in service.	System Development	Upgrading	Upgrading	
	(6) Traffic Management System at Large-scale Shopping Malls	MMDA/Private Developer		System Development	Upgrading	Upgrading	
	(7) Parking Space Information Provision system	MMDA/Private Developer		System Development	Upgrading	Upgrading	
	(8) Weather Condition and Prediction Information Provision System	MMDA		System Development	Upgrading	Upgrading	
	(9) Commercial Vehicles Location System	MMDA Companies	Trucking		System Development	Upgrading	
	(10) Events Information Provision System	MMDA	Partially in service.	System Development	Upgrading	Upgrading	
	(11) Rail Operation Information Provision System	MMDA	Partially in service.	System Development	Upgrading	Upgrading	
	Traffic Safety Assistance	(12) Danger Warning system to reduce Road Crashes	MMDA			System Development	Upgrading
		(13) Pedestrian Safety Support System	MMDA			System Development	Upgrading
PUV Management	(14) Bus operation Monitoring and Control System	MMDA	Being developed.	System Development	Upgrading	Upgrading	
		Bus Companies		System Development	Upgrading	Upgrading	
Traffic Enforcement Assistance	(15) Traffic Rules Surveillance and Control System	MMDA		System Development	Upgrading	Upgrading	
	(16) On-street Parking Control	MMDA		System Development	Upgrading	Upgrading	
	(17) Over Speeding Control System	MMDA		System Development	Upgrading	Upgrading	
Road Management	(18) Overloaded Truck Control System	DPWH	Conventional Method	System Development	Upgrading	Upgrading	
	(19) Upgrading of Road Condition Information Collection	DPWH	Conventional Method	System Development	Upgrading	Upgrading	
Toll/Fare Collection	(20) Road Pricing System	DOTC/MMDA		System Development	Upgrading	Upgrading	
	(21) Common Ticketing System	DOTC	To be implemented by PPP. Project advertized.	System Development	Upgrading	Upgrading	
Estimated Cost (Million Php)				1183	4970	1131	

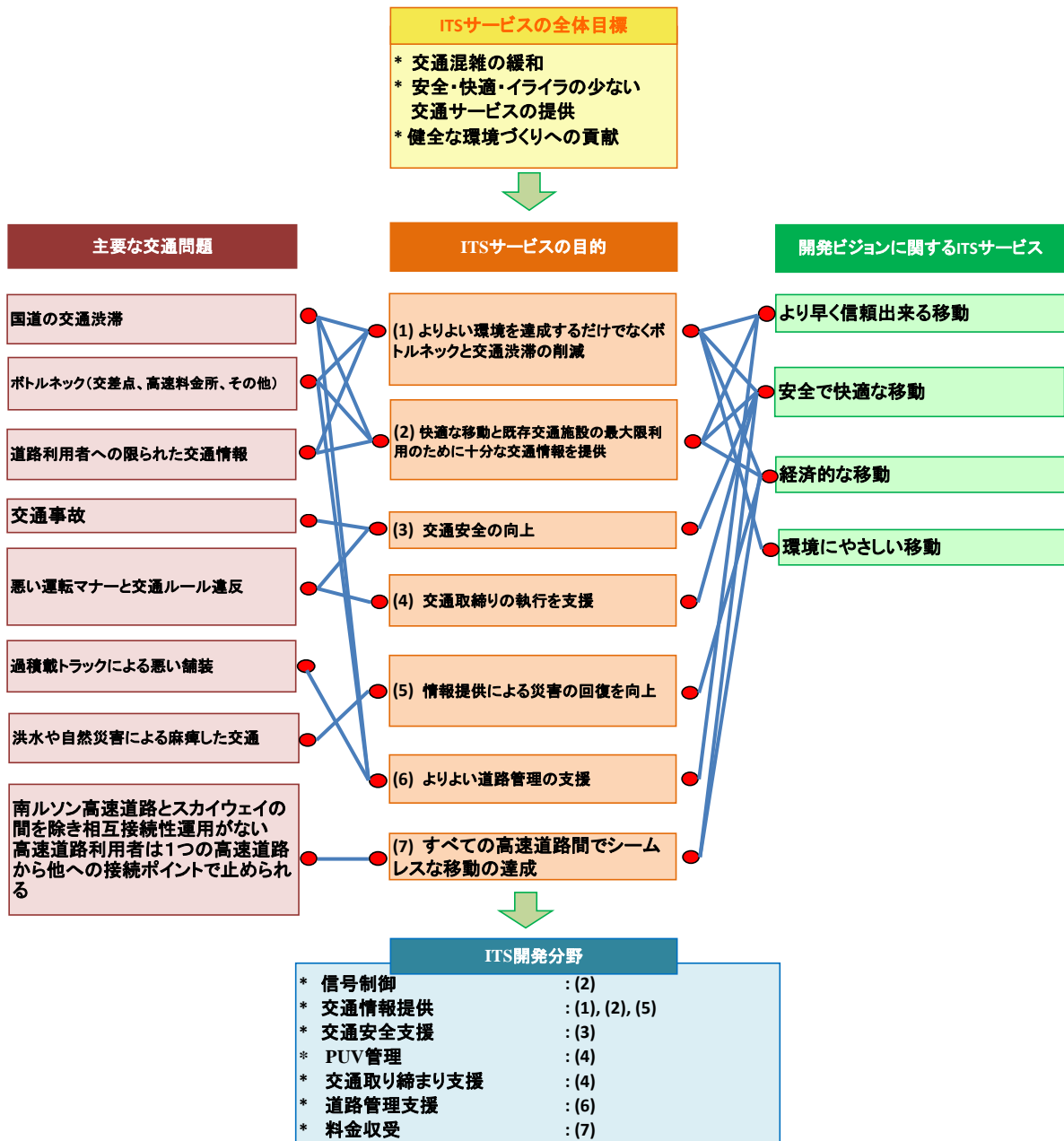
出典：調査団

10. メガマニラにおける ITS マスタープラン

10.1. ITS サービスの目的

交通問題を解決するため及び開発ビジョンを達成するため、7つのITSサービスの目的を明確化した。交通問題に関するITSサービスの目

的とその目標は図10.1-1に示す。7つのITS開発分野はITSサービスの目的を達成するために設定した。



出典：調査団

図 10.1-1 メガマニラにおける ITS サービスの目的と ITS 開発エリア

10.2. ITS 開発分野と ITS ユーザーサービス ユーザーサービスにさらに深く分けた。

7つの ITS 開発分野は、メガマニラで 13 のユー

メガマニラ

ITS 開発分野	ITS ユーザーサービス
1. 信号制御	(1) 交差点で安全性を向上させる交差点の先進的な交通制御システム
2. 交通情報提供	(2) 快適な移動を基にしたリアルタイムの交通情報の収集と提供システム (3) 高速道路を通して快適で信頼出来る移動のための交通情報の標準化と統合と提供システム (4) 商用車のより整然とした移動のための商用車位置システム
3. 交通安全支援	(5) 交通安全を向上させ交通事故を削減するための危険警告システム (6) 災害の回復とより安全な移動のための気象状況と予測情報提供システム
4. PUV 管理	(7) 違法バス運行の排除のためのバス運行管理システム
5. 交通取り締まり支援	(8) スムーズな交通流の達成と交通事故削減のための交通規制監視システム (9) よりよい道路舗装を提供するための過積載トラック管理システム (10) 交通安全向上のためのオーバースピード管理システム
6. 道路管理	(11) 道路管理とサービスレベルの保証を向上するための道路コンディション情報収集システムの改良
7. 料金収受	(12) 高速道路のシームレスな移動の達成のための相互接続システム (13) ETC または現金以外の支払いによる料金収受と相互接続性を促進するための料金収受システムの標準化

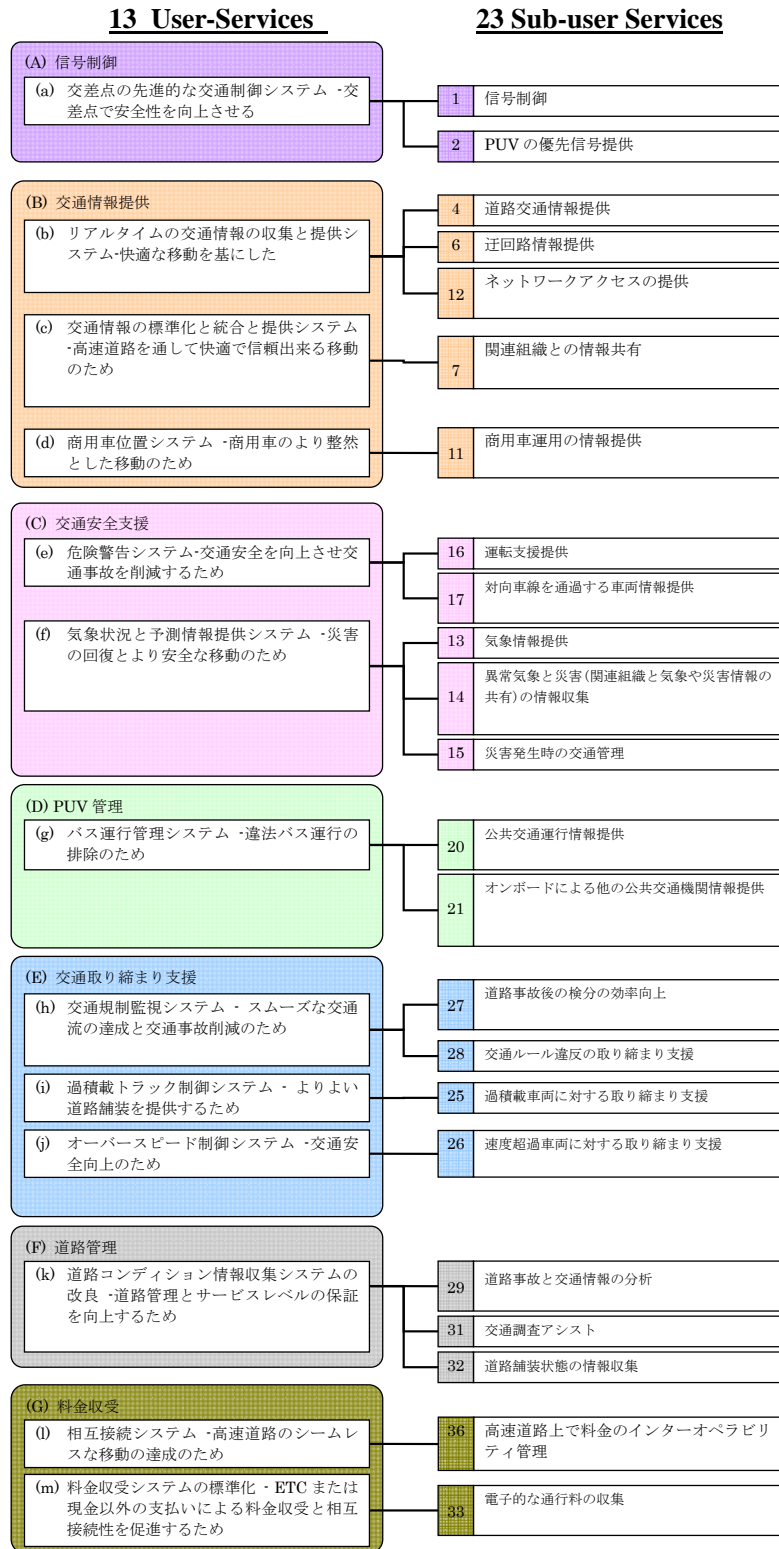
表 10.2-1 メガマニラにおける基本 ITS サービス

ITSサービスの主要目的 (7)		ITS開発分野 (7)		ITSユーザーサービス (13)		信号制御		交通情報制御		交通安全支援		PUV管理		交通取り締まり支援		道路管理		料金収受	
		サブ目的 (14)		(a) 交差点で安全性を向上させる交差点の先進的な交通制御システム	(b) 快適な移動を基にしたリアルタイムの交通情報の収集と提供システム	(c) 高速道路を通して快適で信頼出来る移動のための交通情報の標準化と統合と提供システム	(d) 商用車のより整然とした移動のための商用車位置システム	(e) 交通安全を向上させ交通事故を削減するための危険警告システム	(f) 災害の回復とより安全な移動のための気象状況と予測情報提供システム	(g) 違法バス運行の排除のためのバス運行管理システム	(h) スムーズな交通流の達成と交通事故削減のための交通規制監視システム	(i) よりよい道路舗装を提供するための過積載トラック管理システム	(j) 交通安全向上のためのオーバーパス管理システム	(k) 道路管理とサービスレベルの保証を向上するための道路コンディション情報収集システムの改良	(l) 高速道路のシームレスな移動の達成のための相互接続システム	(m) ETCまたは現金以外の支払いによる料金収受と相互接続性を促進するための料金収受システムの標準化			
(1) 交通渋滞/ボトルネック	(1) 市街地を通過する国道の交通渋滞削減	●	●																
	(2) 交差点の交通効率の向上	●																	
	(3) 料金所での交通渋滞の削減																		●
(2) 交通情報	(4) より多くの交通情報の提供		●																
	(5) 商用車のオペレーション向上				●														
	(6) 高速道路利用者へ十分な交通情報の提供		●	●															●
(3) 交通安全	(7) 国道での交通事故の削減																		
	(8) 高速道路での交通事故の削減																		
(4) 取り締まり	(9) 交通ルールと悪い運転マナーの削減																		
	(10) バスやジブニーの違法オペレーションの削減																		
(5) 災害低減	(11) 気象や自然災害の情報提供		●																
(6) 道路管理	(12) 過積載トラックによる早期舗装/橋梁悪化を避ける																		
	(13) 過積載トラックによる早期の舗装/橋梁悪化の防止																		
(7) シームレスな移動	(14) 高速道路間のシームレスな移動の達成			●															●

出典：調査団

10.3. ITS サービスの全体的な構成
13 の ITS ユーザーサービスを達成するために、

23 のサブユーザーサービスを提案し、その 23 のサブユーザーサービスを **図 10.3-1** に示す。



出典：調査団

図 10.3-1 サブユーザーサービスの構成:メガマニラ

10.4. 実施スケジュールとコスト
政府機関と民間企業との間で合意に到達する

ために必要な時間と全体的な優先度に基づいてメガマニラのための実施スケジュールは表 10.4-1 で示すように提案した。

表 10.4-1 実施スケジュール:メガマニラ

ITS System		Implementing Agency	Present Status	Implementation Schedule		
				Short-Term (2013-2014)	Medium-Term (2015-2019)	Long-Term (2020-2030)
Traffic Signal Control	(1) Advanced Traffic Control System at Intersections	DPWH	DPWH implemented along Manila North Road	Selection of Corridors	System Development for Selected Corridor	Upgrading
Traffic Information Provision	(2) Traffic Information Collection and Provision System on real-time basis	DPWH	DPWH plans to introduce along Manila North Road	System Development for MNR	System Development for Other Corridor	Upgrading
	(3) Standardization and Integration of Traffic Information and Provision System	DPWH, TRB, Toll Road Operators	Toll road operators adopt different standards	Create Concensus among Agencies/Companies	System Development	Upgrading
Traffic Safety Assistance	(4) Commercial vehicles Location System	Trucking Companies			System Development	Upgrading
	(5) Danger Warning system to reduce Road Crashes	DPWH			System Development	Upgrading
PUV Management	(6) Weather Condition and Prediction Information Provision System	DPWH, Toll Road Operators			System Development	Upgrading
	(7) Bus operation Monitoring and Control System	Bus Companies				System Development
Traffic Enforcement Assistance	(8) Traffic Rules Surveillance and Control System	DPWH/LGUs			System Development	Upgrading
	(9) Overloaded Truck Control System	DPWH	DPWH adopts conventional ways at present.		System Development	Upgrading
	(10) Over Speeding Control System	DPWH, LGUs, PNP, Toll Road Operators		System Development		Upgrading
Road Management	(11) Upgrading of Road Condition Information Collection	DPWH	DPWH adopts conventional ways at present.		System Development	Upgrading
Automated Toll and Fare Collection	(12) Inter-operability System	DPWH, TRB, Toll Road Operators	Skyway - SLEX is implementing.	Create Concensus among Agencies/Companies	System Development	Upgrading
	(13) Standardization of Toll Collection System	DPWH, TRB, Toll Road Operators	Toll road operators adopt different system	Create Concensus among Agencies/Companies	System Development	Upgrading
Estimated Cost (Million Php)				216	4438	577

出典：調査団

11. 持続可能な ITS 整備の方法

11.1. ITS 促進のために行われてきた取り組み

マスタープランを成功裏に実現するため、以下の様々な側面が考慮される必要がある。

- ITS 促進の強力な体制を整える
- 組織間の調整:それぞれの組織は独自の使命を有している。時には類似の機能を有する場合もあるが、その際にはお互いに調整を行い、また、情報を共有することで情報収集の重複を避け、効率的に利用する。
- 運転手・歩行者を教育し、交通法規に従い厳密に取り締まりを行う。
- 関係機関のキャパシティ・ディベロップメント
- 民間セクターのイニシアティブを促す
- IT・ITS 技術の急速な開発と協調する方法
- 情報インフラの開発



出典: 調査団

図 11.1-1 ITS 促進のための強力な体制整備

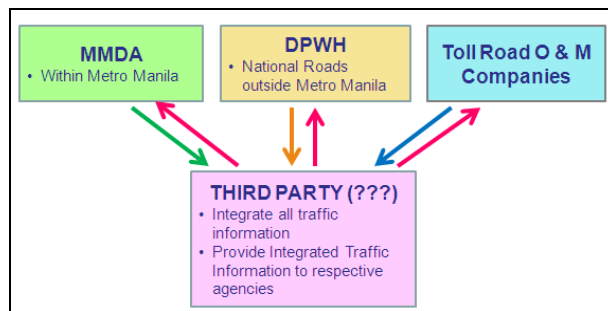
11.2. フィリピンにおける交通情報の統合化

現在のフィリピンの交通情報収集・提供のシステムは、下記のとおりである。

MMDA : メトロマニラ圏内

DPWH : メトロマニラ圏外の国道

有料道路運営会社 : それぞれの有料道路メトロマニラ圏外へと社会・経済活動が拡大しているため、全交通情報はひとつの機関に統合すべきである。MMDA か第三者機関が好ましい。また、収集した情報をそれぞれの機関にフィードバックする。



出典: 調査団

図 11.2-1 交通情報提供システムの構成の提案

11.3. 公共交通車両モニタリングシステム

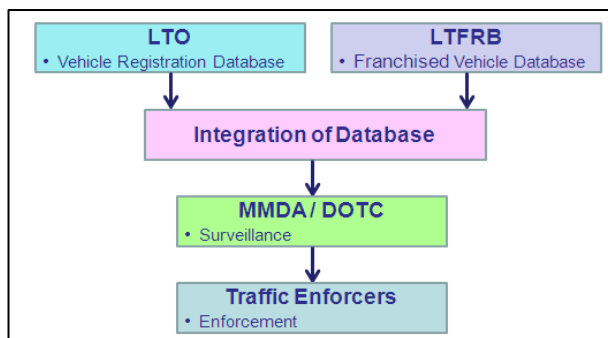
現在の関係機関の役割は下記のとおりである。

Land Transportation Office (LTO) : 車両の登録

Land Transportation Franchising Regulatory Board (LTFRB) : 公共交通車両の営業許可の発行

MMDA 及び DOTC : 営業許可を得た公共交通車両の運営の調査

LTO 及び LTFRB の代理として交通取締り官が取締り

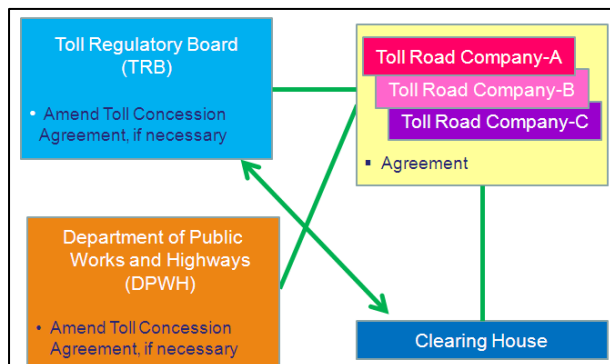


出典: 調査団

図 11.3-1 公共交通車両モニタリングシステムの構成の提案

11.4. 有料道路のインターオペラビリティシステム

このシステムを実現するには、料金規制委員会 (TRB) と DPWH の指導に従って、すべての有料道路運営会社が賛同しなければならない。必要な場合には、追加的に発生する投資をカバーするため、有料道路事業権契約書又はその補足的な契約書を改正する。

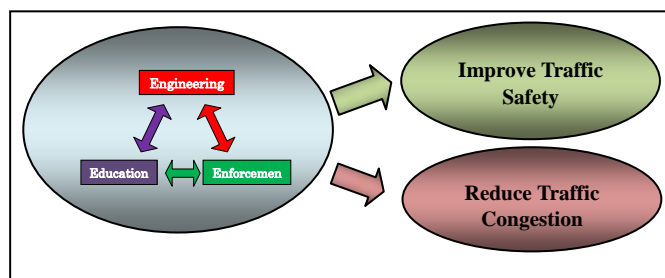


出典: 調査団

図 11.4-1 有料道路のインターオペラビリティシステムの構成の提案

11.5. 運転手・歩行者の教育及び交通法規に基づく厳密な取締り

このマスタープランは ITS による交通安全と取締りの改善を推奨しているが、ITS だけでは交通問題は解決しないと考えられる。3E (技術: Engineering、取締り: Enforcement、教育: Education) と一緒に行われる必要がある。



出典: 調査団

図 11.5-1 ITS 導入の為の 3E コンポーネント

11.6. 関係者のキャパシティ・ディベロップメント

(1) DPWH

キャパシティ・ディベロップメントは、下記の方法で行うことを推奨する。

- 本マスタープランで推奨するプロジェクトの実施を通じた OJT
- MMDA との協調・協力
- 近く設立される ITS フィリピンの活動への積極的な参加
- ITS に関係した民間企業との継続的な協力

(2) MMDA

MMDA は交通情報収集・提供システム、交差点交通制御システム及び PUV モニタリングシステムの分野では、最も進んだ機関である。キャパシティ・ディベロップメントを要する分野は下記のとおりである。

- フローティングカーからの情報及びクラウドソース・データを用いた最適ルート検索の技術
- MMDA は主観的評価に大きく依存している。近年では方針を修正しているが、より正確な情報を提供するため、交通条件の客観的評価が行われる日が来るだろう。
- 上記 2 点を達成するため、MMDA は JICA に ITS の長期専門家の派遣を要請することが考えられる。

12. メトロマニラ交通信号制御プロジェクト（フェーズⅢ）

12.1. 背景

MMDA は近年、436 箇所の交差点において信号制御を運用しているが、これらは 10 年以上も前に導入されたシステムであり、老朽化が進んでおり、システム部品ですら、もはや調達ができないものも出てきている。

MMDA は、全ての信号交差点のシステムの更新を決定した。これは、メトロマニラ交通信号制御プロジェクトであり、3 つのフェーズから成っている。

フェーズⅠ: 85 の信号交差点の更新。落札業者は既に選定されている。フェーズⅠは 2013 年中に完了見込み。このプロジェクトには交通管制センターの整備が含まれる。予算規模は 300 百万ペソと推定される。全ての主要な交差点は既に選定済みであり、それらはメトロマニラ圏域内に散在している。

フェーズⅡ: 201 の信号交差点の更新。対象交差点は、主としてケソン市に位置しており、一部、マニラ市内に位置する。MMDA は既に国庫から 525 百万ペソの予算を確保しているところである。

フェーズⅢ: 150 の信号交差点の更新。対象交差点は、主としてマニラ市内に位置している。調査団は、更に 212 箇所の無信号交差点に信号機器の設置を推奨している。これを含めると、362 箇所の交差点の信号制御化が、このフェーズで実現することになる。

フェーズⅠは進行中であり、フェーズⅡは実施準備が整っている。本章では、フェーズⅢのプロジェクトのフィージビリティについて、以下、検討する。

12.2. プロジェクトの目的

プロジェクトは下記事項を目的としている。即ち、

- 1) 交差点交通流の改善に資すること
- 2) 環境の改善に資すること
- 3) 交通安全の増進

12.3. プロジェクトの概要

下記の通り、2 種類の項目がある

- 150 交差点における既存信号制御システムの更新
- 212 の無信号交差点の信号制御化

(1) 既存信号制御システムの更新

フェーズⅠでは、車両感知器にループコイル方式を採用しているが、画像認識タイプの感知器が推奨される。舗装道路の下に埋め込まれたループコイル式感知器は、舗装工事や建設工事によって容易に壊れるものであるのに対して、推奨される画像認識タイプの感知器は頭上に設置されるので、4 車線全てを 1 台の感知器でカバーできる。

(2) 無信号交差点の信号制御化

信号制御化と合わせて、以下の対策が実施される必要がある

- 左折車用付加車線設置を含む交差点改良事業
- 交差点直近のジープニー乗降ゾーンの移設
- U ターン路の移設

その他の対策は、上記 1) と同様である。

12.4. 使用機材

表 12.4-1 使用機材

機材名称	単価(ペソ)	362 交差点に導入する個数
信号機 (LED ランプ)	57,458	2,722
信号制御ユニット (交通管制センターに接続)	306,399	362
歩行者用信号機	38,305	1,342
信号タイマー	26,814	713
車両感知器(画像認識タイプ)	191,484	1,361
レイヤー 2 スイッチ (ネットワーク機材)	200,000	223
スイッチハブ (ネットワーク機材)	24,300	2
光ファイバーユニット (ネットワーク機材)	102,947	223

注：フェーズ I で整備される交通管制センターは、フェーズ III の交差点の処理能力も有するため、フェーズ III ではコストに入れていない。

出典：調査団

12.5. 概算コスト

(1) 信号整備費

362 箇所の信号整備費は 10 億 7,275 万ペソと算定された。

(2) 運営維持管理費

運営維持管理費は年 3,866 万ペソと算定された。

12.6. 実施機関と実施スケジュール

(1) 実施機関

実施機関は MMDA であるものとする。

(2) 実施スケジュール

MMDA はフェーズ I でデザインビルドを採用し、コンサルタントを雇用していない。それは工事の性質上、既存の機器から最新の機器への取り換えであったからである。

フェーズ III は現在いまだ無信号交差点となっている信号制御システムを含むことから、交差点形状や通信接続やその他の改善を決定するための予備設計が要求される。

表 12.6-1 提案する実施スケジュール

	2013	2014	2015	2016
Preliminary Study	■			
NEDA Board Approval		▲		
Selection of Consultant		■		
Selection of Contractor		■		
Implementation (Design - Build)			■	
Supervision of Design / Construction by Selected Consultant			■	

出典：調査団

12.7. プロジェクト実施の効果評価

HCM 2010 の算式を用いた平均遅れの削減時間は、次のとおりとなった。

表 12.7-1 仮想の遅れ削減時間

主要道路名称	削減平均遅れ時間[秒/台]
Camarin vs. Zabarte intersection (四肢交差点)	0.74
Alaban-ConchaCruz (T 字路交差点)	1.23

出典：調査団

表 12.7-2 「時間」単位の時間短縮効果

対象交差点数	短縮時間効果	単位
212 交差点	100.9	[時/1 時間]
	1,413.1	[時/日]
	7,065.5	[時/週]
	353,275.3	[時/年]

出典：調査団

表 12.7-3 遅れの削減時間の推定

主要道路の名称	削減遅れ時間[秒/台]
Quirino highway vs General Luis Rd. (四肢交差点)	3.13
Dr. A. Santos vs Angelina Canaynai Ave intersection (T 字路交差点)	2.00

出典：調査団

表 12.7-4 「時間」単位の時間短縮効果

対象交差点数	短縮時間効果	単位
150 交差点	222.7	[時/1 時間]
	3,117.4	[時/日]
	15,587.2	[時/週]
	779,359.4	[時/年]

出典：調査団

12.8. 経済評価

EIRR は SDR の数値(15%)を上回り、NPV と B/C はそれぞれの最低限基準値を超えることから、このプロジェクトの経済的実行可能性が裏付けられる。

表 12.8-1 交通信号制御改善プロジェクト フェーズⅢの経済評価の主な結果

EIRR (%)	NPV (百万ペソ)	B/C
53.7	1,569	2.34

出典：調査団

12.8.1 定性評価

上述した定量化可能な便益の他、いくつかの定量化できない便益も挙げられる。

- メトロマニラ地域道路ネットワーク全体における交通移動の加速
- 対象地域外への VOC 減少便益の波及
- 対象地域外への CO2 排出削減便益の波及
- 交通事故の減少
- 交通取締に係る人件費の節約

13. ビクタン及びスーカットの交差点における信号制御

13.1. 導入

13.1.1 背景

ビクタン交差点及びスーカット交差点はスカイウェイのインターチェンジ (IC) に接続しているため、非常に複雑な交差点となっている。

現在、これらの交差点はマニュアルで交通管理されており、信号機はない。

ビクタン及びスーカットの交通状況を改善するため、プレ・フィージビリティ調査を実施した。

このプロジェクトは、JICA の技術協力による「信号制御の社会実験」の候補のひとつである。



出典：調査団

図 13.1-1 提案されたパイロットプロジェクトの位置図(ビクタン及びスーカットの交差点)

13.1.2 プロジェクトの目的

プロジェクトの目的は下記のとおりである。

- 交差点での交通の流れを改善する。
- 環境状況を改善する。
- 交通安全を改善する。

13.2. プロジェクト対象地の現状

(1) ビクタンの交差点

図 13.2-1 はビクタンの交差点の位置である。

東西に 2 つの交差点があり、この 2 地点間の距離は 70m しかない。

離は 70m しかない。

- 歩行者はペDESTリアン・デッキを利用する。
- PNR の線路が東側交差点に近接している。
- 料金所から交差点までの距離が短い(70～120 m)。



出典：調査団

図 13.2-1 ビクタンの交差点

(2) スーカットの交差点

図 13.2-2 は、交差点の位置図である。

- ここにも 2 つの交差点があり、距離は 90m のみである。
- ペDESTリアン・デッキは西側だけにある。反対側では横断歩道が利用されている。
- 料金所からも交差点までの距離も短い(60～90m)。



出典：調査団

図 13.2-2 スーカットの交差点

13.3. プロジェクトのコンセプト

独立型信号制御

提案された交通制御システムは、リアルタイムの交通量に基づき、交通管制センターに接続することなく、最適な青時間を計算できる。

この交差点は、隣接する信号交差点から離れているため、回廊全体での信号制御システムの調整について考慮する必要はない(スーカットの交差点は 1.5km、ビクタンの交差点は 2km 以上、信号交差点から離れている)。

日本の信号制御システムは、中央制御のタイプと独立制御するタイプと、両方が用いられているため、日本の信号制御技術を社会実験で用いることができる。信号のパラメータは、以前は交通管制センターで計算されていたが、現在の独立信号制御システムは、コンピュータの性能が劇的に向上しているため、単独でパラメータを計算することができる。これにより、中央のシステムの負荷を軽減させることができ、中央のシステムを、より先進的なシステムとして利用することが可能となる。信号制御システムの性能の傾向は、中央制御システムから、独立制御システムへとシフトするだろう。

交通安全の改善

現在は、2つの対象箇所では信号制御が行われておらず、交通警察がマニュアルで交通管理している。多くの方向からの交通流が存在するため、「あわや接触事故」という状況が常に発生し、多くの車両が交差点の中で停止している。

ビクタンとスーカットの交差点は、安全性改善のために信号制御を行うべきである。

交差点における遅れの削減

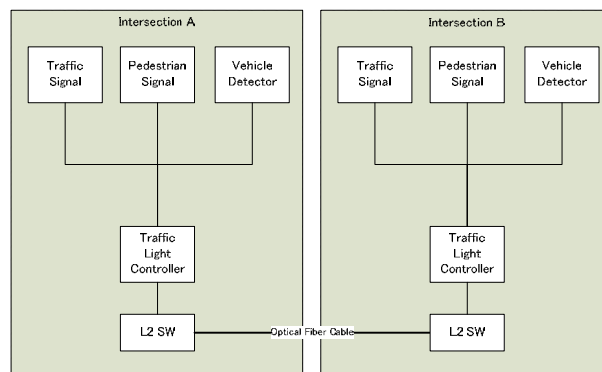
下記の交通運用を実施することを提案する。

- 2つの交差点を、1つにまとめて制御する。

- 狭い信号待ちスペースに並ぶ車両の数を最小にするため、最適なサイクル時間(信号周期)を検討する。サイクル時間は短ければ短いほど好ましい。
- 全ての方向の車両遅れが平等になるよう、青信号の時間を確保する。
- 車両感知器データの情報を利用し、リアルタイムの交通状況に基づいた制御を行う。感知器はインターチェンジのオフランプと左折車線には、少なくとも設置すべきである。

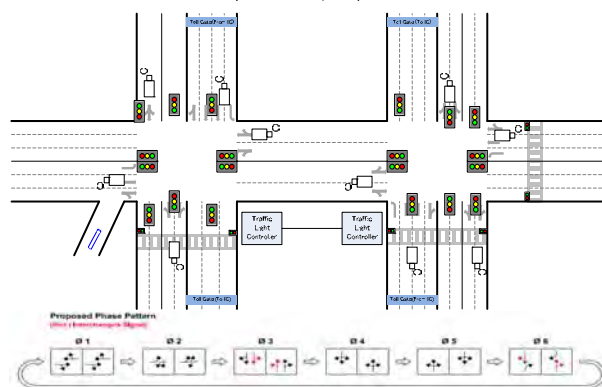
13.4. プロジェクトの概要

図 13.4-1 及び 図 13.4-2 は、スーカットの交差点における信号制御システムのイメージである。2つの信号制御システムは、光ファイバーケーブルを用いて揃える。



出典：調査団

図 13.4-1 信号制御システムのイメージ (スーカット)



出典：調査団

図 13.4-2 スーカットの交差点における 機材の配置計画

13.5. 実施機関

実施機関はMMDAのトラフィックエンジニアリングセンター(TEC)である。

	First Year												Second Year											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1) Site Survey / Traffic Survey	■	■																						
2) Basic Design & Specifications preparation				■	■	■																		
3) Traffic Simulation Training					■	■	■	■								■								
4) Contractor Selection						■	■																	
5) Installation & Adjustment							■	■	■	■	■													
6) Training Period																						■	■	
7) Operation																■	■	■	■	■	■	■	■	■
8) Monitoring																■			■			■		
9) Verification of Benefits																■			■			■		
10) Handover																								▲

出典：調査団

図 13.5-1 実施スケジュール

13.6. プロジェクトのための概算コスト

総費用はスーカットで755万ペソ、ビクタンで692万ペソである。運営維持管理費はスーカットで263万ペソ、ビクタンで259万ペソとなった。

13.7. プロジェクトの効果とインパクト

ビクタン交差点 2箇所とスーカット交差点 2箇所の、計4つの無信号交差点に信号制御を導入した場合の効果評価を行った。

表 13.7-1 「時間」単位の時間短縮効果

対象交差点数	短縮時間効果	単位
ビクタンとスーカットの交差点	6.4	[時/1時間]
	94.6	[時/日]
	473.0	[時/週]
	18,920	[時/年]

出典：調査団

13.8. 経済評価

EIRRはSDRの数値(15%)を上回り、NPVとB/Cはそれぞれの最低限基準値を超えることから、このプロジェクトの経済的実行可能性が裏付けられる。

表 13.8-1 ECONOMIC EVALUATION

	EIRR (%)	NPV	B/C
Bicutan Int.	50.4	12	1.8
Sucac Int.	26.8	4	1.2
Bicutan and Sucac Int.	38.4	15	1.5

出典：調査団

13.9. 提言

スーカットとビクタンの交差点は、最新技術を利用してよりスムーズな交通を実現し、交通事故の可能性を低下させるべきである。

政府は、ビクタンの交差点付近に統合バスターミナルを仮設することをごく最近決定した。これにより、交通の流れは大きく変化することになるため、ビクタンの信号制御は統合バスターミナルが設置され、交通調査を実施してから信号を導入するのが好ましい。スーカットの交差点に先に導入し、その経験をビクタンの交差点に反映すべきである。

14. メトロマニラ経路案内システム

14.1. 目的

メトロマニラの交通混雑を削減するために、交通需要の分散行動が有効である。

このような分散行動を行わせるために、精度の高い交通状況の共有と、効率的な交通状況の情報提供が必要となってくる。

世界の傾向によると、ツイッターやフェイスブックを用いて利用者・ドライバーに交通情報を共有することが行われている。

それゆえ、MMDA は、交通情報提供の先駆けとしてトラフィック・ナビゲーター (TNAV) を開始した。

この TNAV は、ポテンシャルを有しており、さらなる改良することができるであろう。

- 情報提供のアップグレードと拡張
- 追加機能として、予測手法を含めた経路探索と経路案内
- 道路利用者のサービスの向上に対する支援

よって、本プロジェクトの目的は、TNAV の改良である。

また、より成功を収めるためには、関係機関との協調で道路交通情報の情報交換が必要となってくる。

14.2. トラフィック・ナビゲーターの課題

(1) デジタル道路地図 (DRM)

道路網のカバー範囲の低さ

- 現在、9 路線のみ

DRM の区間割りの不適正.

- 道路は、経路案内のため、交差点や全てのジャンクションといった交点で区間割りす

べきである。

(2) データ収集

- 現在、MMDA,SLEX 及び NLEX で収集されたデータが活用され、一部他の機関からの情報がある。

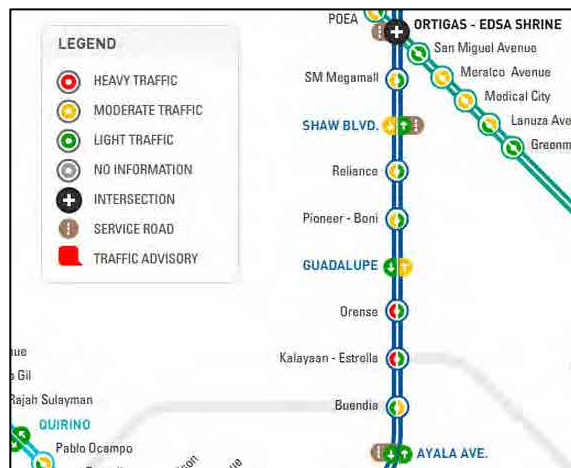


出典: MMDA

図 14.2-1 道路網のカバー範囲

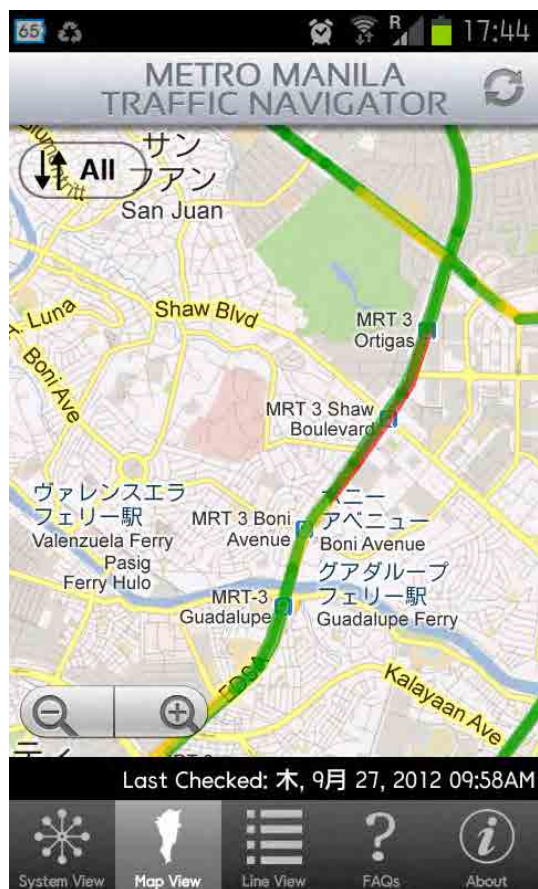
(3) トラフィック・ナビゲーターのユーザー・インターフェイス
ユーザー・インターフェイスが一致していない。

ユーザー／インターフェイスが、PCバージョンとスマホバージョンで異なる。これは利用者へ混乱を生じさせる。



出典: MMDA

図 14.2-2 PCバージョン



出典: MMDA

図 14.2-3 スマホバージョン

(4) 交通状況の定義

交通状況の定義が主観的であり、その情報が提供されている。

- 現在、定義の基準がない。交通状況はCCTVの画面やからの現場交通警察からの主観的な判断で行われている。
- 自動的にルートガイダンスや旅行時間提供に対して、その定義は客観的で統一的なものである必要がある。

(5) フローティング・カー・データ (FCD) のアップロード普及の促進

FCD は、道路利用者から精度の高い交通データを収集するものである。

- 近年、FCD は多くの国（日本でのホンダによるインターナビや、米国のINRIX、イスラエル／米国のWAZE等）で交通情報提供の活用に用いられている。
- 道路利用者は、このようなデータのアップロードや提供にインセンティブがないかもしれないが、FCDは、道路利用者からのデータを収集する。

14.3. 次世代トラフィック・ナビゲーター (ATNAV)

(1) デジタル道路地図 (DRM) の開発

次世代トラフィック・ナビゲーターのためには、その用途に応じたDRMを整備する必要がある。これは、少なくともルート検索やルート案内機能に活用できる地図が必要とされる。



出典: 日本デジタル道路地図

図 14.3-1 日本のデジタル道路地図

(2) ゲーミフィケーションを用いたスマホアプリの開発

ゲーミフィケーションは、非ゲーム性の状況においてユーザと問題を関係づけることでゲーム思考を問題解決に使用することである。

- ゲーム要素を盛り込むことで、利用者が重荷に感じることをなしに既存システムに積極的に関わっていくことになる。
- 図 14.3-2 は、フリーのソーシャル GPS/カーナビアプリの Waze の画面情報である。

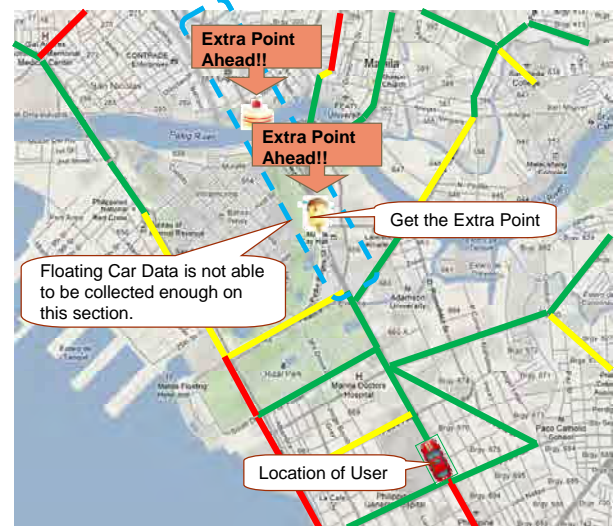


出典: Waze

図 14.3-2 フリーのソーシャル GPS/カーナビアプリの画面

ゲーミフィケーション手法を用いたスマホアプリを開発に際し、

- FCD のデータ収集機能をアプリに持たせること。
- また、ユーザー・インターフェイスの開発に際し、図 14.3-3 に示すようなゲーミフィケーション手法を十分考慮すること



出典: 調査団

図 14.3-3 FCD を取得するためのポイントの付与のイメージ

(3) FCD と路側装置による交通データの収集

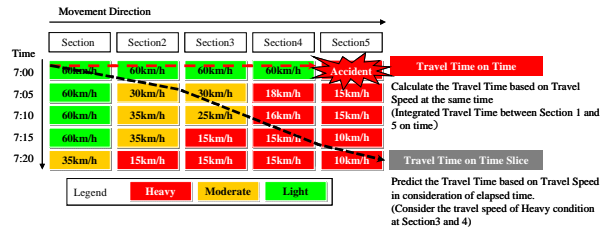
FCD は、ドライバーがデータの送信と提供を合意した車両から収集される。この交通状況データは全てのリンクから収集することはできない。そのため、交通量・旅行時間情報は、車両感知器といった路側装置から収集し、FCD のデータを補完する必要がある。

(4) 履歴データ及び予測データに基づいた精度高い旅行時間及びルートガイダンスの提供

FCD や車両感知器データのような履歴交通データを蓄積することは、必要である。そのとき、蓄積したデータは、交通工学知見に基づき、交通状況が予測される。

それゆえ、ATNAV 履歴データ及び予測データ

に基づき精度高い旅行時間及びルートガイド
ンスの提供が可能となるであろう。



出典: 調査団

図 14.3-4 旅行時間予測

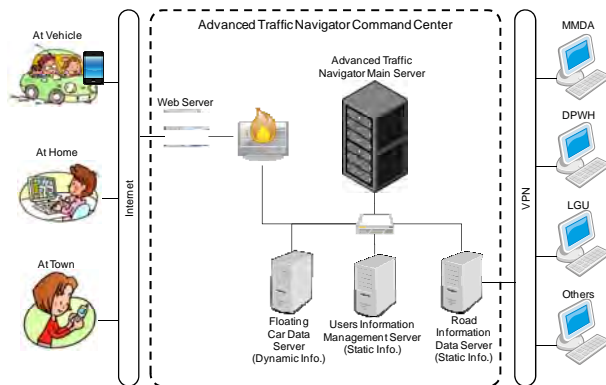
(6) 民と官の共同開発

プロジェクトは MMDA が主体となって、
DPWH や DOTC、LGU が必要となる道路交通
状況の収集・共有のために参加する必要がある。

また、収集した交通データは、ビジネスにも活
用できることから、民間も ATNAV の開発に参
入すべきと考えられる。

(5) クラウド・ウェブ GIS を活用した道路交
通情報の統合

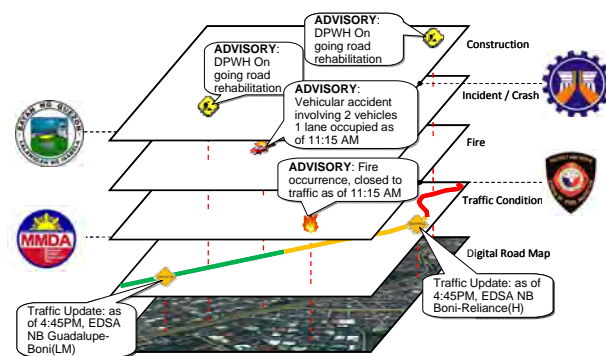
ATNAV にて必要となる情報は、静的情報及び
動的情報である。そのような情報は、様々な関
係機関から収集されるものであり、図 14.3-6
に示すような、GIS を用いた階層構造による
データ管理・統合が必要とされる。



出典: 調査団

図 14.3-5 ATNAV におけるシステム構成の

イメージ



出典: 調査団

図 14.3-6 WEB ベースの GIS を用いた階層構造
によるデータ管理・統合のイメージ

15. RFID を活用した EDSA におけるバス旅行時間情報提供システム

15.1. 目的

このプロジェクトは、「パイロットプロジェクト」として実行するために提案された。システムの目的は下記のとおりである。

- 公共交通の利用者、特にバス利用者に、EDSA の旅行時間を提供する。
- 公共交通利用者の利便性を向上させる。利用者は旅行時間の情報の提供を受ける。
- バス運行を改善し、バス停での交通渋滞を緩和することにより、乗客の利用時間帯を分散させ、一極集中を避けることができる。
- バスの利便性が向上することで、道路利用者はバスの利用を選択して EDSA での自家用車利用が減少し、結果として交通渋滞緩和に貢献する。自家用車の利用者が公共交通へとシフトする。

15.2. パイロットプロジェクトの概要

このシステムは EDSA でパイロットプロジェクトを実施するよう提案されている。パイロットプロジェクトの実施後、その他のバス交通回廊へと適応される予定である。

パイロットプロジェクトの概要は下記のとおりである。

(1) データ収集システム

- 図 15.2-1 に示すとおり、Magallanes から Timog にかけて、EDSA には 6 つの RFID のチェックポイントを設ける。チェックポイントはすべて、最も大きなインターモーダル・ポイントから選択する。
- RFID リーダー（又はアンテナ）は、RFID チェックポイントの南行き、北行きの両方に設置されている。
- EDSA での営業権を持つバス（約 3,500 台）に、RFID タグを貼り付ける。

- リーダー（又はアンテナ）は、MMDA 指令センターの中央サーバーに、SMS を用いて通過するバスの ID とタイムスタンプを送信する。
- 信頼性とより安価なネットワーク確保のため、SMS を用いたデータ送信が計画されている。



出典: MMDA

図 15.2-1 RFID チェックポイントの位置図

(2) データ処理

- 中央サーバーが、データを実際の旅行時間へと処理する。
- 過去のデータが蓄積されれば、正確な旅行時間が曜日ごと、日付ごとに処理できる。

(3) バス旅行時間情報提供

旅行時間情報は下記に示す様々な方法で提供される。

- 携帯電話のテキストメッセージ
- スマートフォン
- インターネット
- 既存の LED、VMS
- バス停の VMS
- バス車内のモニター

(4) 仕様機材

パイロットプロジェクトでは、下記の機材を使用する。

表 15.2-1 仕様機材

機材	単価 (Php)	数量
a) RFID タグ	90	4,000
b) RFID アンテナ	87,000	12
c) 路側制御装置	350,000	12
分析処理装置 (サーバーとソフトウェア)	6,500,000	1

出典: 調査団

バス停の VMS やバス車内のモニターは、このパイロットプロジェクトの終了後に設置される。

15.3. 実施機関とスケジュール

実施機関は MMDA である。実施スケジュールは、実施後のシステム効果の評価期間も含めて 1 年と推定される。

15.4. 概算コスト

システム導入に係る費用は、1290 万ペソと見積もられる。

15.5. 将来のシステム拡大の可能性

提案されたシステムは、将来様々な方法でシステム拡大を行うことができる可能性が大いにある。

- メトロマニラのすべてのバス路線に拡大・適用可能
- 違法なバス運営の調査・管理に利用可能
- フィリピン国内の他の都市部はもとより、他国の大都市で同様の状況に陥っているところへも適用可能
- 乗用車までシステムの適用対象を拡大すれば、道路課金制度として活用可能

表 15.3-1 実施スケジュール

Activity	Month											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Basic Study	■											
Tender Documents Preparation		■	■									
Bidding			■	■								
Installation of System				■	■	■	■					
Post Evaluation							■	■	■	■	■	■

出典: 調査団

表 15.4-1 システム導入に係るコスト

Item	Unit	Quantity	Unit Price (Php)	Cost (Php)
RFID Tag	pcs	4,000	90.00	360,000.00
RFID Antenna	set	12	87,000.00	1,044,000.00
Sham Traffic Lane Control Unit	set	12	350,000.00	4,200,000.00
Installation	set	12	65,000.00	780,000.00
Travel Time Prediction Analysis Processor	L.S	1	6,500,000.00	6,500,000.00
Total				12,884,000.00

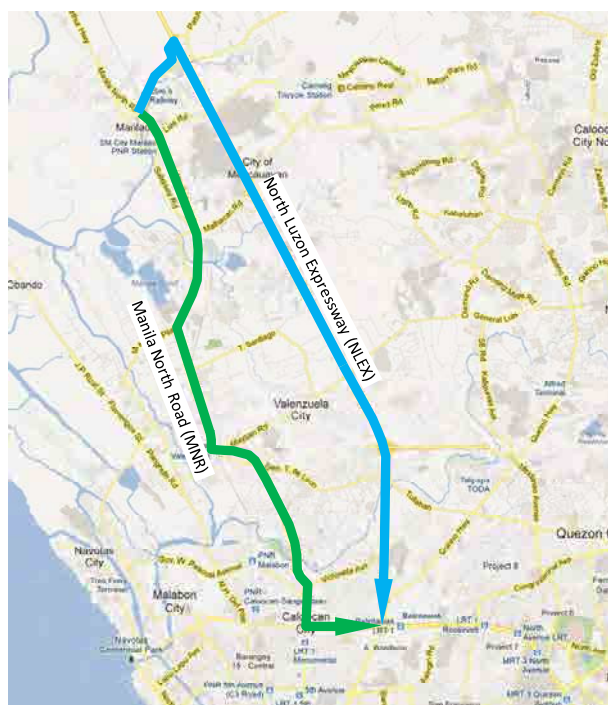
出典: 調査団

16. マニラノース道路／北ルソン高速道路における交通情報提供システム

16.1. 目的

このパイロットプロジェクトは、「社会実験」の一候補である。

MNR/NLEX コリドーの利用者に旅行時間を提供することでその効果を検証するために実施するものである。主に期待していることは、マニラノース道路（MNR）から、北ルソン高速道路（NLEX）へ交通需要が転換し、交通の分散・渋滞緩和がされることである。



出典: 調査団

図 16.1-1 プロジェクト対象道路

16.2. 対象道路

MNR と NLEX

MNR と NLEX が一つの交通コリドーにほぼ並行に位置している

EDSA から約 15km にて情報提供

長トリップの場合、ドライバーは NLEX を利用するであろう。それゆえ、本プロジェクトで

は短トリップを対象とした。

Marilao から EDSA の交通を対象

(1) MNR の道路交通状況

MNR 及び NLEX の状況について整理した。

沿道での交通容量低下の要因大

- 違法駐車
- ジプニーの乗降客により至る所で停車
- 交差する車両や横断歩行者による阻害

道路工事

- 道路工事がピーク時間でさえ実施されており、交通混雑緩和のためにオフピーク時に実施されるべきである。

(2) NLEX の道路交通状況

フルアクセス管理した道路

- NLEX は、フルアクセス管理した道路であることから、速度低下要因は非常に限られている。

良い路面状況

- 道路維持管理は比較的高いレベルである。

交通情報提供

- NLEX は、ループコイル車両感知器で情報を収集し、VMS や SNS にて情報提供が行われている。

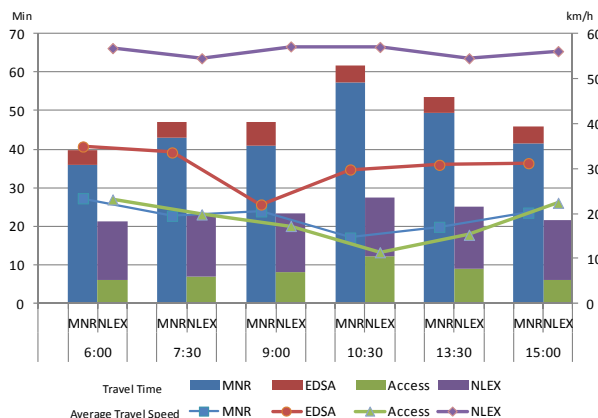
16.3. フローティング・カー方法による旅行時間調査 (MNR と NLEX の比較)

MNR と NLEX の旅行時間の違いを確認するため、GPS を活用したフローティング・カー方法による旅行時間調査を実施した。

この調査は、MNR の Marilao から EDSA の

Balintawak までのルートを通る MNR 経由と NLEX 経由でそれぞれ旅行時間を計測したものである。

- NLEX の旅行時間は、MNR の旅行時間に比較して 18-34 分短かった。
- NLEX は旅行時間の信頼性が確保されていた。



出典: 調査団

図 16.3-1 旅行時間と平均速度の比較

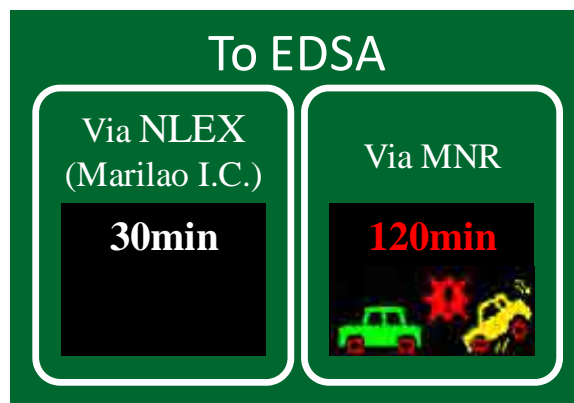
16.4. プロジェクトの概要

(1) MNR と NLEX の交通量及び速度データの収集

- 旅行時間は、交通量データ及び旅行速度から予測されることから、交通データの収集はこのプロジェクトの中で非常に重要である。
- NLEX のデータは既に収集が行われている。よって、DPWH と NLEX 間の調整はこのプロジェクトを実施する上で最も重要である。

(2) 可変情報板 (VMS) を用いた旅行時間の提供

ドライバーは、旅行時間、旅行コスト、正確性、信頼性、安全性等によって、目的に応じて最適なルートを選定することができる。図 16.4-1 は、MNR の Marilao 交差点の北側 (マニラ方面) に可変情報板を整備したときのイメージ画面である。

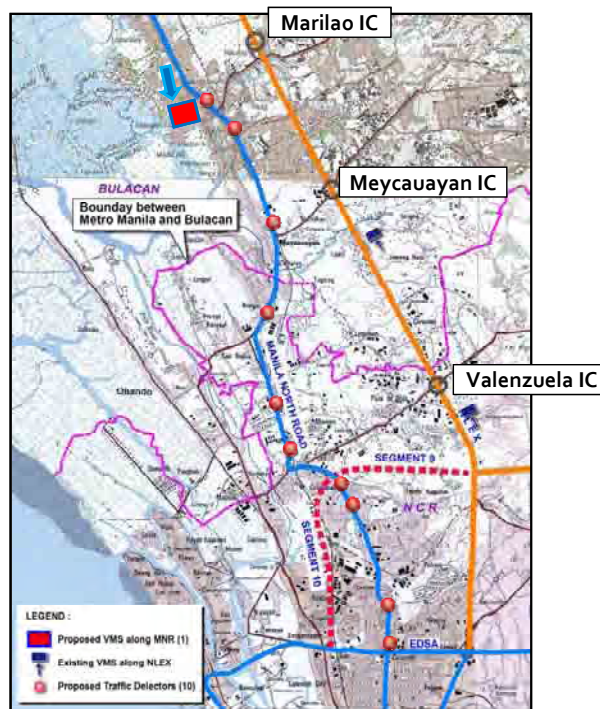


出典: 調査団

図 16.4-1 旅行時間情報提供イメージ

(3) 路側装置の設置箇所

- 超音波タイプの車両感知器と CCTV10 台の設置。
- 可変情報板 1 台を MNR の Marilao 交差点の北側 (マニラ方面) に設置。



出典: 調査団

図 16.4-2 機材配置案

16.5. 実施機関とスケジュール

実施機関は、DPWH であり、NLEX と MMDA が合同で実施するとプロジェクト実施がより効果のあるものとなる。

実施スケジュールを表 16.5-1 に示すとおりである。

表 16.5-1 実施スケジュール案

	First Year												Second Year											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1) Site Survey		■																						
2) Basic Design & Specifications preparation			■																					
3) Contractor Selection				■																				
4) Installation & Adjustment					■																			
5) Training Period						■																		
6) Operation										■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7) Monitoring															■							■		
8) Verification of Benefits																■							■	
9) Handover																								▲

16.6. 概算コスト

このシステム導入概算費は、15.02 百万ペソとなる。

16.7. プロジェクトの効果

NLEX と NMR の情報提供を導入するインパクトを検討した。

表 16.7-1 MNR から NLEX へのシフトすることによる旅行時間短縮効果

平均旅行時間短縮 (分/台)	1 日の総旅行 時間短縮 (分/日)	1 年の総旅行 時間短縮 (分/年)
25.6	14,515	3,628,800

16.8. 経済評価

表 16.8-1 交通情報提供システムの経済評価結果

EIRR (%)	NPV (百万ペソ)	B/C
161.5	102	4.4

出典: 調査団

上表にしめすように、EIRR は SDR (15%) を上回り、NPV と B/C はそれぞれの最低限基準を超えており、このプロジェクトの経済効果は非常に良い値を示している。

17. ETC の標準化

17.1. 標準化の必要性

(1) ETC ユーザの低普及

- 現在の ETC 利用率は低く、約 35% だけである。

(2) OBU の高価格

- 現在の OBU 販売価格は 1,400~2,000 ペソの範囲である。
- 本調査団のヒアリング調査では、道路利用者の約 60% 人が、もし OBU 価格が 1,000 ペソ以下であれば OBU を購入すると回答している。

(3) 近未来に予想される問題

- 幾つかの高速道路建設が完了し、高速道路のネットワークが構築される。
- 多くの高速道路の路線延長は短い。
- もし有料高速道路利用者が各有料高速道路の入口で毎回停止しなければならないとすると、料金支払毎に時間をロスすることになり、有料高速道路の利便性の一つである短時間かつシームレスな走行に影響が出る。
- メトロマニラの中心地域における、いくつかの建設される高速道路は、困難な用地取得という問題を抱える。故に、料金所ブースの数はできる限り少なくする必要がある。このため、現金支払い用の料金所レーンを減らし、代わりに共通利用可能な ETC が設置された ETC レーンを設置する必要がある。

(4) 近未来における ETC ユーザ側の問題

- ETC ユーザは多くの OBU を購入しなければならない、それは ETC 利用普及を妨げるであろう。
- ETC システムのほとんどはプリペイド方式を採用しているため、ETC ユーザは全ての有料道路の OBU の残高額を記憶しなければならない。
- 料金所ブースにおいて、残高不足による ETC 利用不可という状況が多々発生し、ETC

の効率性が失われるであろう。

(5) 運営会社側の問題

- 運営会社側としては、ETC システムが標準化されなければ、運営会社は料金所バリアのための追加投資を必要とする。
- このままでは ETC ユーザの普及率は低いままである。よって、運営会社は現金による収受業務を実施せざるを得ない。これは運営コストが高いついてしまう。

17.2. 標準化が実行された後の問題

(1) 運営会社側

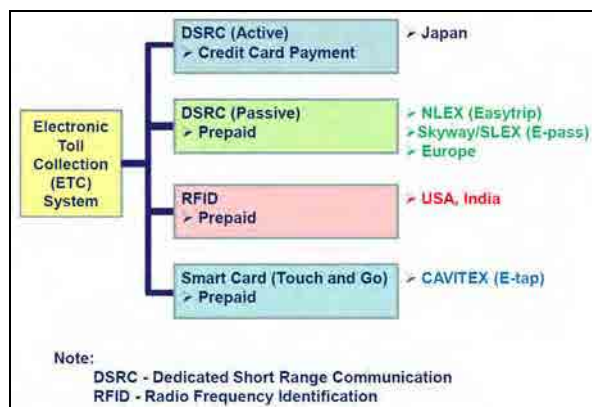
- 既存の ETC システムを撤去し、標準化された ETC システムを新たに設置する必要がある。
- 料金収入を各運営会社に配分するためのクリアリングセンターハウスが必要である。

(2) 有料道路利用者側

- 現在使用している OBU を廃棄し、標準化された ETC 用の OBU を購入しなければならない。

17.3. 世界の ETC

現在、世界各国で様々な種類の ETC が利用されているが、これは料金所に設置された路側アンテナと車両に搭載された ETC-OBU 間の無線通信方式の違いによるものである。



出典：調査団

図 17.3-1 世界の ETC

17.4. ETC システムの特徴の比較

各 ETC システムの特徴を表 17.4-1 の通り要約する。

表 17.4-1 ETC システムの概要

		DSRC Active	DSRC Passive	RFID	Smart Card
料金徴収制度		• 均一 • 距離別	• 均一 • 距離別	• 均一 (注-1)	• 均一 • 距離別
技術的仕様	国際標準	ITU-R M.1453 ISO15628	ITU-R M.1453 ISO15628	ISO18000-6C	ISO14443 type-A (注-2)
	電波周波数帯	5.8GHz	5.8GHz	915MHz (USA)	13.56MHz
	通信速度	Down link 1,024Kbps Up link 1,024Kbps	Down link 500Kbps Up link 250Kbps	Max. 512Kbps	(処理完了まで 車両は停止)
	OBU タイプ	2 Pieces (OBU+IC カード)	1 Piece (OBU)	1 Piece (OBU)	IC カード
	OBU 耐久性	Long	4~5 年後に交換が 必要	Long	Long
システムの 精度	通信の信頼性 (仕様上)	99.9999% (Japan)	99.5% (NLEX)	99.5% (India)	N/A
	平均通信エラー率 (実績値)	0.007%	0.3%	N/A	N/A
	通信エラー件数 (100,000 台当り)	7	300	500	N/A
運用	ユーザの 支払方法	後納(クレジットカード) & 前納	前納	前納	前納
	残高情報の 保存場所	IC カード & 中央装置	中央装置	中央装置	IC カード & 中央装置
	利用後又は積増時 の残高情報の更新	即時	数分後 (概ね 25 分以上, システム設計による)	数分後 (概ね 25 分以上, システム設計による)	即時
	OBU/路側アンテナ トラブル時の代 替支払手段	IC カード & 現金	現金	現金	IC カード & 現金
コスト	設備コスト (運用者コスト)	中	中	中	低
	OBU 価格 (PHP) (ユーザコスト)	About 2,000	1,400~1,700	50~75	100
ETC レーンでの通過速度		30~40km/h	0~10km/h	0~5km/h	停止が必要
鉄道やレストラン等、他の利用		可能 (IC カードは 他支払に使用可)	不可能 (No IC card)	不可能 (No IC card)	可能 (IC カードは 他支払に使用可)

注-1：現時点で RFID は距離別料金制での導入実績がないが、適用可能である。

注-2：Type-B と Felica も利用可能

出典：調査団

17.5. 標準 ETC システムの選定

第 1 段階

- 最重要点は、ETC ユーザの普及率を現状の 35% から 80~90% に劇的に増加させることである。
- 現状の低普及率の原因は OBU 価格にある。RFID と Smart Card(Touch and Go) の OBU 価格は 100 ペソ以下である。このため、もしそれらのうちの 하나가標準化 ETC システムと

して選定されると、ETC ユーザの普及率は劇的に改善されるであろう。

- 考慮すべき他要素は IC カードの利用である。IC カードは鉄道運賃支払や、ガソリンスタンド・レストラン・駐車場・コンビニエンスストア等での支払等、多目的の支払手段として使用されている。高速道路料金の支払もそれらの一つであるべきである。このため、IC カードを使用する ETC システムが選定され

るべきである。

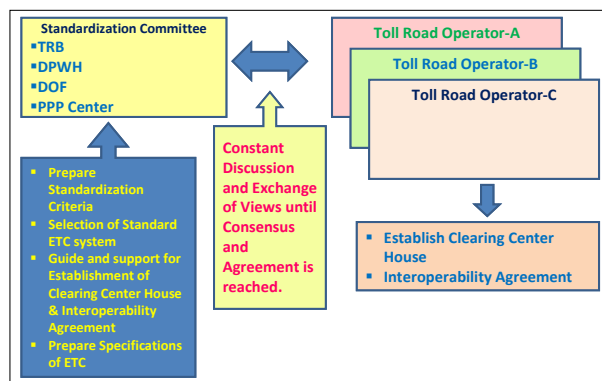
- OBU 価格と IC カードの使用を考慮すると、Smart Card (Touch and Go)が第 1 段階の標準化 ETC システムとして有力な候補である。
- Smart Card (Touch and Go)システムでは、全ての車両は料金所ブースで停止しなければならないが、料金所ブースでの処理は現金処理よりも早くなる。このため、システム効率性の観点からは、Smart Card (Touch and Go) は DSRC passive-system に比べてもそんなに悪いものではない。
- Smart Card (Touch and Go)が一つ抱える問題として、電子マネーの積み増しをする場所が限定されていることが挙げられる。料金所ブースでの積み増しは排除すべきである。

第 2 段階

- ETC レーンにおける交通量またはノンストップ運用の増加により、ETC レーンを効率的なものに改修するときが来るであろう。
- その時は、DSRC-active ETC システムという、IC カードを用いたノンストップ ETC システムを採用することを推奨する。
- DSRC-active の OBU 価格は現在のものよりも安価であることが期待できるし、ETC ユーザの収入レベルも改善され、OBU を購入できるであろう。

17.6. 標準化 ETC の実現方法

TRB と DPWH は有料道路における効率的かつシームレスな走行のために、ETC システムの標準化を強く決意しなければならない。TRB と DPWH は DOF、PPP Center と協力して以下の項目を実行する“標準化委員会”を立ち上げるべきである。



出典：調査団

図 17.6-1 標準化委員会の設立

18. 提言

1. マスタープラン実現のため、政府がしっかりと取り組む

マスタープランは DPWH、MMDA、JICA が中心となり、DOTC、NEDA、TRB そして UP-NCTS の協力を得て作成した。政府、特に DPWH と MMDA は、マスタープランで提案された ITS プロジェクトを、しっかりと取り組んで実現すべきである。

2. メガマニラの交通問題の緩和のため、交通インフラと ITS プロジェクトを協調して整備

政府は、交通インフラプロジェクトと協調して、ITS プロジェクトのようなソフト対策も進めるべきである。ITS プロジェクトは、交通インフラプロジェクトのように大規模な投資を必要とはしていないが、交通の改善に大きな効果をもたらす。政府は、交通インフラプロジェクトを ITS プロジェクトと同時に進めるべきである。

3. ITS プロジェクトの積極的な実施

ITS プロジェクトは大きな効果をもたらすため、積極的に実行すべきである。ITS プロジェクトの効果は目に見えるものではないが、累積効果は大きい。たとえば、交差点に最新の信号を導入するプロジェクトの場合、1箇所の交差点での車両 1 台あたりの時間短縮効果は 2~3 秒であるが、85 交差点では合計の短縮時間が 1 日あたり 14,868 時間となり、約 480 万ペソ分の効果をあげることになる。以上のことから、ITS プロジェクトは可能な限り早急に、積極的に実施すべきである。

4. 持続可能な ITS 整備のために

1) ITS 促進の強力な組織をつくる

DPWH、DOTC、MMDA、PNP 及び DOST から成るトップレベルの調整委員会を、大統領府のもとに組織する。機能は下記のとおりである。

- ITS 発展のための ITS 政策の策定
- 権限に関する組織間の調整・協力
- 投資の重複を避けるための調整

2) 関係機関間の調整

- 交通情報収集と提供の統合のため
- 公共交通モニタリングを効果的に行うため
- 有料道路で ETC システムを相互利用可能にし、標準化するため
- 民間セクターのイニシアティブを促すため

5. 運転手・歩行者に対する教育の強化と、交通法規に基づく取締りの強化

インフラ開発と ITS 技術の採用だけでは、交通の問題を完全に解決することは出来ない。よりスムーズで安全な移動を実現するためには、運転手・歩行者に対する教育と、交通法規に基づく取締りの強化を同時に実施しなければならない。

6. DPWH と MMDA のキャパシティ・ディベロップメント

これまでの DPWH の方針は、非常に「建設重視」であったため、ITS 技術の道路セクターへの導入は、これまで力を入れてこなかった。DPWH は ITS 技術を用いて、交通管理、道路管理、道路建設工事や維持管理作業に関する情報提供、天災による道路の閉鎖等の情報提供を真剣に検討するべきときである。DPWH 職員のキャパシティ・ディベロップメントは、マス

タープランが推奨するプロジェクトの実施を通じて、行うべきである。

MMDA は ITS 導入に関しては最も先進的な組織のひとつであるが、ITS 技術に関するキャパシティ・ディベロップメントは継続すべきである。より多くの職員が ITS 技術に関する知識を得るべきである。より多くの職員に対するキャパシティ・ディベロップメントは、実施中または今後実施するプロジェクトを通じて行うのが良い。

7. パイロットプロジェクトに関する提言

1) メトロマニラ信号制御プロジェクト フェーズⅢ

既存の信号制御の交差点（150 箇所）における、信号機のアップグレードの完了と、信号制御が行われていない交差点（212 箇所）に対する信号の導入のため、このプロジェクトはフェーズⅡに引き続いて実施されるべきである。このプロジェクトは、経済的に非常に実施可能性が高く、CO₂ 排出量の削減（地球温暖化問題）に貢献し、交通安全を改善する。

実施機関は MMDA である。

2) ビクタンとスーカットの交差点における信号制御プロジェクト

スーカットとビクタンの交差点は、「あわや接触事故」の事象が多い、非常に複雑な交差点である。これらの交差点は最新技術を利用してよりスムーズな交通を実現し、交通事故の可能性を低下させるべきである。

政府は、ビクタンの交差点付近に統合バスターミナルを仮設することをごく最近決定した。これにより、交通の流れは大きく変化することになるため、ビクタンの信号制御は統合バスターミナルが設置され、交通調査を実施してから信号を導入するのが好

ましい。スーカットの交差点に先に導入し、その経験もビクタンの交差点に反映すべきである。

このプロジェクトは「社会実験」の候補のひとつである。実施機関は MMDA で、パラニャケ市とスカイウェイの運営会社と協力して実施する。

3) メトロマニラ経路案内システム

MMDA は、2011 年に「メトロマニラトラフィックナビゲーター(TNAV)」を開始した。MMDA は現在 TNAV の第二世代サービス「自動トラフィックナビゲーター(ATNAV)」を開発している。路側設備を最小限に抑えるため、フローティングカー・データ(FCD)の利用を計画しており、この傾向は世界的な傾向と同様のものである。

ATNAV の重要な部分を占めるのが、ルートガイダンス・システムである。マスタープランが推奨する様々な事項を ATNAV の開発に反映し、可能な限り早急にサービスを開始するのが望ましい。

実施機関は MMDA である。

4) RFID を活用した EDSA におけるバス旅行時間情報提供システム

EDSA は、メトロマニラで最も重要な幹線道路である。33 万人以上のバス利用者及び 40 万～50 万人の MRT-3 の乗客が、毎日 EDSA を利用している。公共交通の利用客にバス運行時間情報を提供することで、乗客の利便性を大幅に向上させ、交通渋滞の緩和に貢献する。長い目で見ると、自家用車の利用者はバス利用者へとシフトしていくと考えられ、このことによってもメトロマニラの交通問題全体の解決に寄与するものである。このパイロットプロジェクトは優先度の高いプロジェクトであるため、可能な限

り早急に実施すべきである。

実施機関はMMDAであり、このプロジェクトはMMDAのプロジェクトの中でも最も優先度の高いものである。

5) マニラノース道路(MNR)及び北ルソン高速道路(NLEX)における交通情報システム

MNRとNLEXは、ほぼ平行して走っており、ひとつの回廊を形成している。このプロジェクトは「社会実験」の候補のひとつとして提案されており、実施によって交通情報システムの効果を計ることが可能である。プロジェクトが成功すれば、同様のシステムが他の回廊に採用されるようになるだろう。

実施機関はDPWHで、NLEX運営会社とTRBと協力して実施する。

6) ETCの標準化

政府は早急に有料道路ネットワークを完成させるため、道路整備を進めている。すべての高速道路をシームレスに利用できるよう、ETCシステムの標準化が必要である。この問題についてはTRBとDPWHが主導すべきである。各高速道路運営会社の意見が異なるため、標準化の実現は簡単ではないが、TRB、DPWH、各高速道路運営会社の間での対話を続け、コンセンサスを得ることが必要である。

8. 情報通信技術(ICT)の急速な発展に対応するための方策

情報通信技術は日々進化している。ITS技術をレビュー、アップデートするたびに、最新技術の利用を常に検討するべきである。同様に、本マスタープランも5~6年ごとに見直しを行い、定期的にアップデートするべきである。

9. 「ITS フィリピン」の設立

ITS フィリピンを可能な限り早く設立し、ITS技術・基準とITSの適用について、官民学が協力して推進すべきである。

10. 他地域向けのITSマスタープランの作成

地方都市の中心部、戦略的に重要な州等、他地域向けのITSマスタープランも作成されるべきである。作成の際には、各地域の特徴を反映し、効率性を改善する。