

## 第9章 ITSに関する世界的な傾向

### 9.1 概要

ここでは ITS に関する世界的な傾向を要約し、詳細は後続に記載する。なお、マスタープラン策定に際してはこの世界的な傾向を考慮している。

表 9.1-1 第9章の概要

題目	ITS に関する世界的な傾向
9.2 はじめに	<ul style="list-style-type: none"><li>スマートフォン利用者の急激な増加</li><li>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</li></ul>
9.3 交通情報の収集と提供	<ul style="list-style-type: none"><li>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</li><li>路側機器の削減と高機能化</li></ul>
9.4 道路の運用管理	<ul style="list-style-type: none"><li>多種多様な機器による道路状況の把握</li><li>道路管理に必要な高精度情報を容易に収集</li><li>予算と労力の有効活用に資する機器</li></ul>
9.5 交通料金徴収	<ul style="list-style-type: none"><li>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</li><li>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</li></ul>
9.6 情報通信基盤	<ul style="list-style-type: none"><li>特性に応じた有線・無線による情報通信の活用</li><li>営利目的に設置された無線通信の活用</li><li>情報通信媒体として自動車本体の活用</li></ul>
9.7 ITS 構築に関する民間事業者との連携	<ul style="list-style-type: none"><li>民間と連携した ITS 導入の重要性</li></ul>

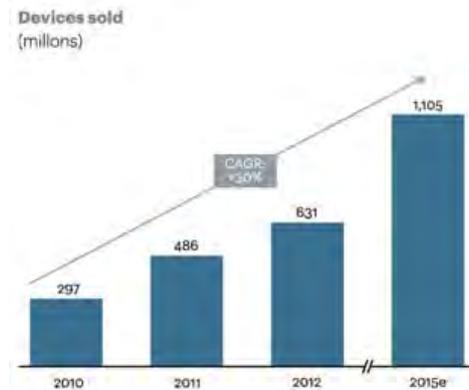
### 9.2 はじめに

世界は大量生産、大量消費（廃棄）の時代から、3R（Reduce、Reuse、Recycle）の MOTTAINAI 精神（<http://mottainai.info/english/>）に代表される地球規模の再生・循環型の低炭素社会へ転換しつつあり、この一翼を担う交通環境の改善には ITS の寄与が不可欠である。

このような状況下、ITS は技術の進化・整理・統合を経て、道具としてのシステムからユーザーフレンドリーなサービスへ移行しつつあり、新たな局面を迎えている。

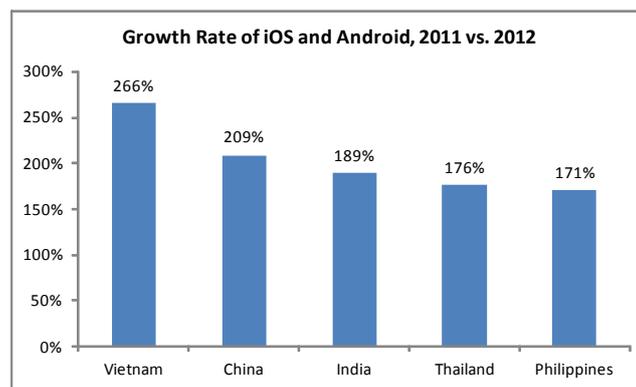
事実、ICT（Information Communication Technology）に代表される ITS のための要素技術は日進月歩で進化を遂げており、特に位置・時間の収集だけでなく、情報提供も含めた意思疎通の道具としても利用が可能なスマートフォンの普及は、世界的に目覚ましいものがある。この傾向は、アジア各国においても同様であり、フィリピンにおけるスマートフォンの主要 OS である iOS 及

び Android の利用者増加率は 171%（2011 年から 2012 年での増加率：図 9.2-2 参照）と急速に普及している。



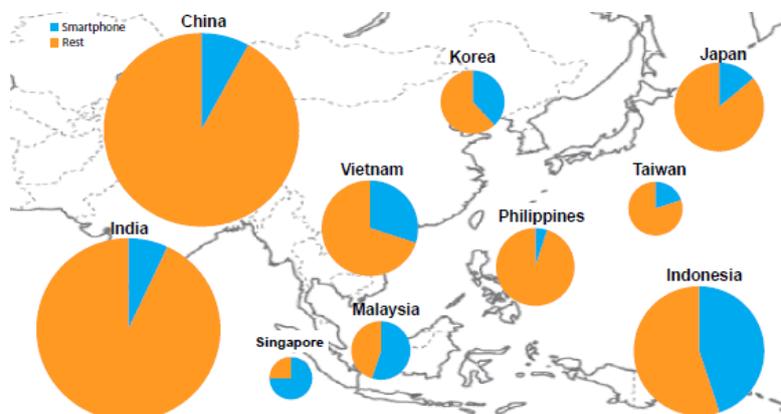
出典: AT Kearney <http://www.atkearney.com/>

図 9.2-1 スマートフォンの普及状況（2010 年から 2012 年は予測、2015 年は推定）



出典: Flurry Analytics <http://blog.flurry.com/default.aspx?Tag=スマートフォン>

図 9.2-2 アジアにおけるスマートフォンの普及増加割合（2011 年と 2012 年の比較）



出典: ROA Holding Analysis: <http://japan.roaholdings.com/index.html>

図 9.2-3 アジアにおけるスマートフォンの普及状況

スマートフォンは様々なアプリケーションをインストールすることで、GPS 機器としてのデータ収集ツールやナビゲーションシステムとしての情報提供ツールにもなり得るものであり、その登場は、これまでの交通データ収集と交通情報提供の状況を大きく変貌させつつある。今後、ITS の全分野においてスマートフォンを取り込んだアプローチが加速していくものと思われる。スマートフォンを活用した具体的な事例を以下に示す。



出典: iOnRoad(Google Play) <http://www.ionroad.com/>

図 9.2-4 車間距離警告アプリケーション



出典: Daily Road Voyager (Google Play) <http://www.dailyroads.com/>

図 9.2-5 車両運行記録アプリケーション

単純にスマートフォンを活用して多くの有益な情報を収集・提供するだけでなく、興味深い取組も登場している。代表的な例として、移動を効率的に点と点をつなぐ最短経路探索問題という考えから脱却し、ゲーム性（Gamification）の導入（面白さの追求）により移動自体を楽しみながら社会便益の向上とより良い交通社会の創出に貢献する仕組みが挙げられる。



出典: waze <http://www.waze.com/>

図 9.2-6 WAZE における情報提供の事例

一方、全ての交通データ収集や交通情報提供を個人的な機器であるスマートフォンに委ねることは適切とは言い難い。各々の機器には、各々得手不得手が存在している。目的や状況に応じた適切な機器の選択肢としてスマートフォンが存在していることを忘れてはならない。



出典：調査団

図 9.2-7 データ収集機器

甚大な災害時における人員と物資の移動が、迅速・確実に行われなければならないことは議論を待たない。しかしながら、甚大な災害時には社会基盤として整備された機器の稼働が必ずしも担保されているとは言えない。通行可否を考慮した最適経路を判断するための状況把握・情報提供にも ITS は必要不可欠な技術として多大な貢献をしている。



出典: HONDA <http://www.honda.co.jp/>

図 9.2-8 ビッグデータ可視化の事例

行政・管理者に求められる今後の役割は、上記のように収集・蓄積される膨大なデータのプライバシーを確保しつつ、より強固で信頼性の高いものにし、有効活用に資するような仕組みの構築・充実の促進に変化していくものと思われる。

また、時代の変遷や技術の進化を経たとしても、「事故削減」や「渋滞削減」、「環境改善」といったより良い交通社会の創出という ITS 本来の目的が変わる訳ではない。

以下、ITS 本来の目的を達成するために世界各国で取組が進んでいる要素技術を中心に、その潮流を紹介する。

### 9.3 交通情報の収集と提供

ICT の高度化による移動体データ取得が普及する以前は、行政（交通管理者・道路管理者）が設置した車両感知器による交通データの収集が殆どであった。用途は信号制御や交通情報の提供、道路・交通状況の経年変化分析等であるため、全ての通過車両を対象として交通量や速度データが収集されてきた。

その後、管理者毎に取得されていたデータの統一的な管理・運用が進む一方、画像処理技術の向上や、カーナビゲーションの普及と ICT 技術の向上とが相俟って GPS を用いた移動体情報の取得技術が確立し、行政の固定機器によるデータと民間の移動体によるデータが並立する時代が到来した。

更に、近年はスマートフォンによる GPS を用いた移動体情報の取得技術が確立し、これまでのデータ取得手法と合わせて、充実した交通データの取得が可能な状態となっている。

このような状況下、交通情報の提供に関しては利用者の混乱を避けるために統一的な運用指針の設定が行われる一方、交通データの取得に関しては収集組織の自主的な運用に委ねている状況である。

GPS を利用した移動体による交通データは、非常に精緻であり個人の移動を特定可能な事にある。これまでの全体を俯瞰する車両感知器による収集データと合わせ、目的に応じた適切な交通データ収集手段の選択が可能となるだけでなく、交通データを活用したビジネス展開の可能性も存在する。また、精緻なデータは交通シミュレーションの精度を向上させ、その結果、情報提供や交通運用・交通管理も高度化させることを忘れてはならない。

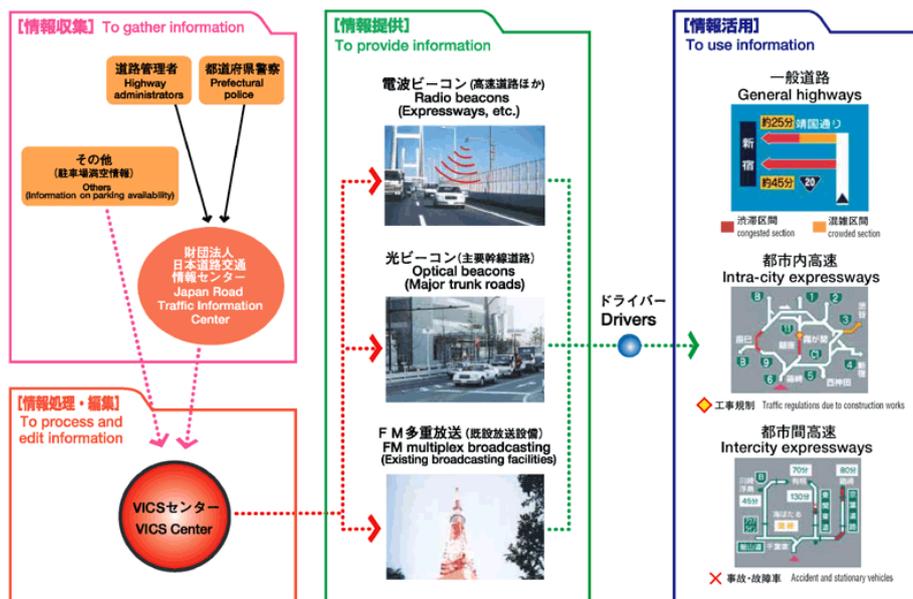
以下、交通データの管理・運用に関する取組と交通データ収集手法について紹介する。

#### 9.3.1 日本における交通データの運用

日本における交通情報の収集・処理・提供は日本道路交通情報センター（JARTIC：Japan Road Traffic Information Center）を中心にした体制となっている。

道路の維持管理権限は道路種別によって区分されており、都市高速道路は首都高速道路株式会社や阪神高速道路株式会社等が管理し、都市間高速道路は東日本高速道路株式会社（E-NEXCO：East Nippon Expressway Corporation）や中日本高速道路株式会社（C-NEXCO：Central Nippon Expressway Corporation）、西日本高速道路株式会社（W-NEXCO：West Nippon Expressway Corporation）が管理を行っている。高速道路以外については、主要国道は国土交通省（MLIT：Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism）、他の国道及び都道府県道、市区町村区道は地方公共団体が管理を行っている。

しかし、交通データ収集（速度と交通状況）については高速道路管理者と交通管理者が担っており、高速道路管理者と交通管理者の管理範囲外における情報提供は全て警察庁（NPA：National Police Agency）と MLIT 所管の JARTIC の管理下にある。（図 9.3-1 参照）。



出典: ITS Handbook, Highway Industry Development Organization

図 9.3-1 日本における交通データ収集の構成

元々日本では道路交通法により、「国が道路交通の安全性と円滑性の確保に最終的な責任を持つ」という解釈の下で交通管理がなされていた。そのため、高速道路管理者と交通管理者の管理範囲外において道路利用者が交通情報を得るには、JARTIC もしくは VICs (Vehicle Information and Communication System) センターのサービスを利用する方法に限定されていた。

しかし、2000 年 12 月に交通情報の民間活用を検討する場として、学識経験者や民間事業者、警察庁、国土交通省、総務省 (MIAC : Ministry of Internal Affairs and Communications)、経済産業省 (METI : Ministry of Economy, Trade and Industry) などから構成される TIC (Traffic Information Consortium) が設立され、安全且つ円滑、快適な道路交通を実現するために、民間の道路交通情報提供事業の健全な発展とそのために各省庁が連携して民間事業発展の環境整備に努めることが重要であることが示された。さらに、2002 年 3 月には TIC から民間事業者並びに都道府県公安委員会及び道路管理者による道路交通情報提供の在り方について、「道路交通情報の提供の在り方に関する基本的考え方」が示され、民間事業者による交通情報提供が本格化した。

これを受けて、HONDA (InterNAVI) や TOYOTA (G-BOOK)、NISSAN (CARWINGS) 等の自動車メーカーに加えて、NAVITIME Japan (NAVITIME) や ZENRIN DataCom (いつも Navi)、野村総合研究所 (全力案内) 等の交通情報提供者が JARTIC から道路管理者及び交通管理者が収集した交通データを購入し、独自に収集する車両走行軌跡データを併せた集計・分析を行い交通情報提供サービスを展開している。

### 9.3.2 車両走行軌跡情報の収集と活用

#### (1) インターナビ (ホンダ)

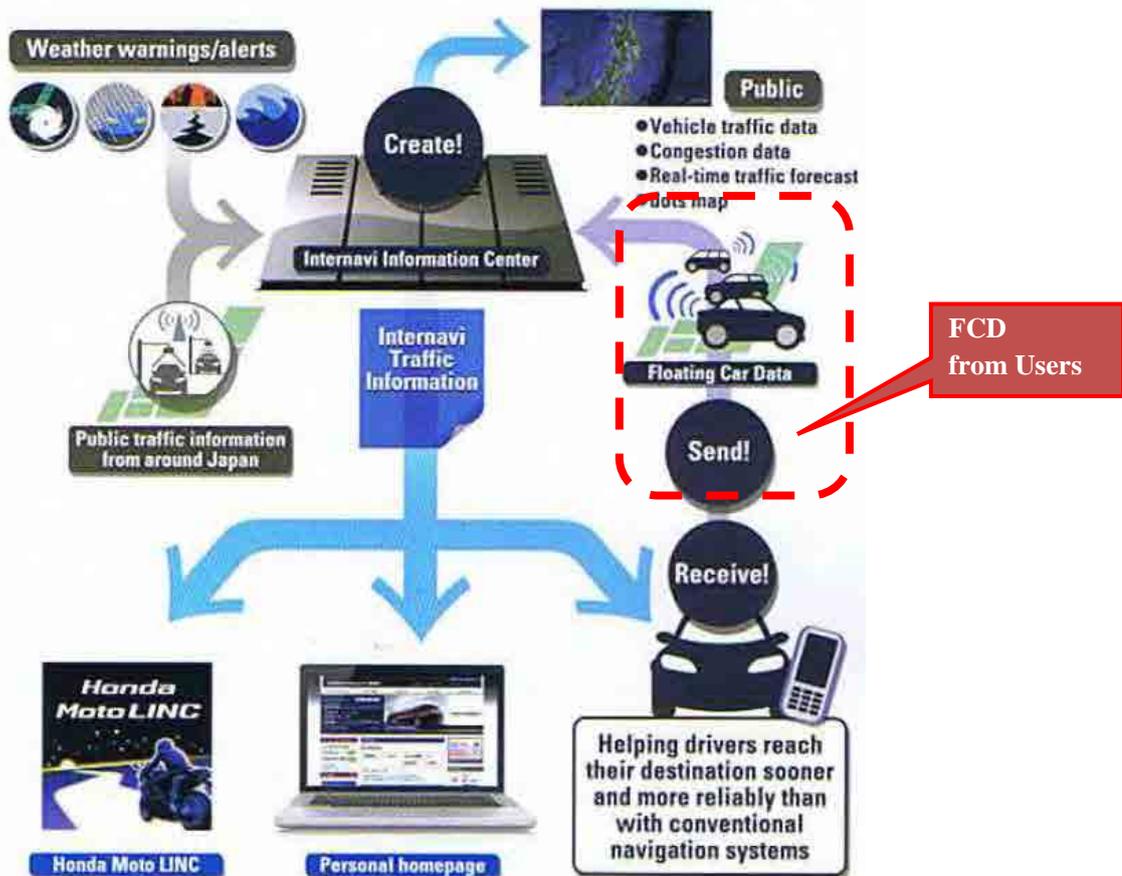
インターナビは、インターナビ対応のナビゲーションシステムを有するホンダ車のユーザーのために提供されるサービスであり、当該情報を取得するためにはインターナビのプレミアムクラブ会員である必要がある。

インターナビは、自動的に情報サーバへ FCD を送信することに合意した会員から収集したデータを利用しており、このデータを利用して渋滞（旅行時間）や環境負荷、安全性を考慮した様々な条件による最適な経路案内を提供しており、例えばガソリン消費量の最小経路や災害/緊急時における通行可能経路等が挙げられる。またヒヤリハットマップ（交通事故の潜在的なリスクと場所を示すマップ）も作成している。

この FCD は統計的な情報に加工した上で第三者に提供されている。

図 9.3-2 に、インターナビシステムによる FCD を活用した情報の流れを示す。

交通情報はインターナビにより収集された FCD を基に、JARTIC による公的な交通情報や天気予報等のデータと統合することによって生成される。



出典: Brochures of Honda InterNavi

図 9.3-2 車両走行軌跡情報を活用した交通情報の収集・提供の事例

## (2) INRIX

INRIX はスマートフォンのアプリケーションや GPS 危機によって得られた FCD に加えて、道路工事情報、公的機関が設置した車両感知器から情報を統合して提供する交通情報事業者である。米国とカナダを含む 30 カ国以上に支店を有しており、協力関係にある 130 を超える事業者（例えば、自動車メーカーであればアウディや BMW、フォード、マツダ、トヨタ、ランドローバー等、公的機関であれば各国の交通を所管する省庁）からデータ収集し情報提供している。（図 9.3-3 参照）。

後述する Waze の様な他の民間事業者と異なり、INRIX は公的機関との連携を有することによって交通情報の品質を保証し、当該データは公共事業の評価指標等にも利活用されている。

INRIX は、蓄積された交通状況や突発事象、道路閉鎖、天候情報等の過去データに加えて、交通に影響のあった事象や旅行時間、交通隘路等も勘案して、1年先までの交通状況予測を行っている。



出典: INRIX <http://www.inrix.com/>

図 9.3-3 INRIX による交通情報の収集・統合のイメージ

### (3) Waze

Waze は携帯ナビゲーションシステムと SNS を組み合わせたアプリケーションであり、GPS 情報に基づいて FCD を共有することで、ユーザーは渋滞、事故等の交通情報を共有することが可能となっている。また、当該アプリケーションは、住所や通りの名称、デジタル道路地図のような道路情報を編集する機能を有しており、例えば既存のデジタル道路地図上に存在しない道路において、「舗装」機能を選択し当該道路上を複数回走行することで、FCD に基づき新たな道路が生成されデジタル道路地図に反映される。

「Waze, as of the end of 2012」によると Waze ユーザーは世界に 3,600 万人存在しているが、フィリピン国内のユーザー数は不明である。

図 9.3-4 に Waze の画面表示事例を示す。



Navigation User Interface



Menu of Report



Purchase Point



Waze (2012)

出典: Waze HP <http://www.waze.com/>

図 9.3-4 WAZE の画面表示

### 9.3.3 車両感知

車両感知器には多くの種類が存在し、埋設型としてループコイル、上空型・路側型としてマイクロ波・超音波に分類される。

ループコイル型感知器の欠点は、劣悪な路面とその補修工事により発生するデータ欠測が挙げられる。

マイクロ波・超音波型感知器はループコイル型の欠点を解決しているものの、導入コストはループコイル型よりも比較的高価である。

昨今は、画像認識や Wi-Fi を活用した高度な車両感知技術も導入されている。

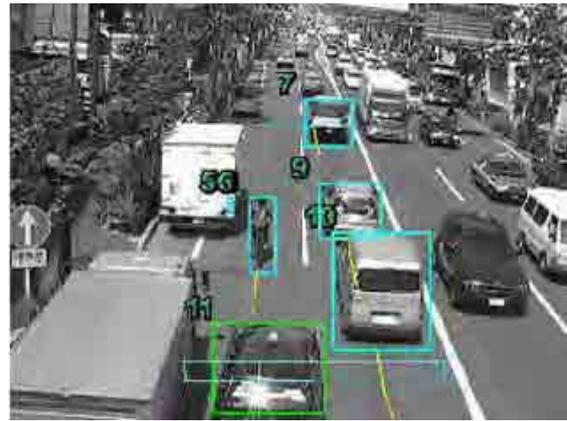
#### (1) 画像認識

画像認識システムは複数の種類に分類される。道路を対象とした画像認識システムでは、車両の個別認識と位置検出を必要とするため、これを満足する適切な画像が必要となる。過去 10 年間の画像認識技術においては、一つの画面上で自動車や二輪車等の異なる車種が異なる方向へ移動する際の分析は困難な状況であったが、最近では解析技術の向上により、多様

な交通状況においても高い精度が確保可能となっている。



出典: Traficon <http://www.traficon.com/>



出典: A-TEC Co.Ltd <http://www.kk-atec.jp/>

図 9.3-5 画像認識の事例

## (2) Wi-Fi や Bluetooth を活用した無線感知器

Internet の普及に伴い、様々な製品が IP ネットワーク (IP-network : Internet-Protocol-based network) に対応するようになり、道路の運用管理に関係する、CCTV や車両感知器までも IP ネットワークに組み込まれるようになった。

また、無線で IP ネットワークに接続する技術として、WiFi や Bluetooth 等の技術が進展し、道路周辺に設置される監視・観測機器と通信回線との接続に、WiFi 等の無線通信が使われるようになっている。無線通信を用いる場合、配線のための電気工事は必要無く、例えば交差点周辺を WiFi スポット化することで、周辺に設置される CCTV や信号、車両感知器を WiFi で接続する事例もある。

昨今では、スマートフォンやカーナビゲーション等の機器は、WiFi や Bluetooth 等の無線通信機能による IP ネットワークへの接続のために、固有の ID である MAC アドレスを保持しており、路側に WiFi アンテナや Bluetooth アンテナを設置し、MAC アドレスを読取ることで車両感知に活用するようになっている。(図 9.3-6 参照)

無論、スマートフォンやカーナビゲーションの WiFi や Bluetooth 機能を有効にしておく必要があるため、これまでは消費電力の大きさが課題であったが、現在は、より消費電力の少ない WiFi や Bluetooth が開発されつつある。



出典 : <http://www.deepbluesensor.com/>



出典: <http://www.clearviewtraffic.com/golden-river/>

図 9.3-6 BLUETOOTH を活用した車両感知器

### 9.3.4 まとめ

#### (1) 道路管理者の歳出削減

スマートフォンの普及に伴い収集機器の適正化が図られ、路側機器の削減が進むものと推測される。

#### (2) 信頼性の高い情報

これまで取得されていたデータの殆どはオイラー(Euler)速度のみであったが、GPSによる時空間連続情報によりラグランジュ(Lagrange)速度の取得が可能となった。これは、OD (Origin-Destination) の取得も可能となることを意味しており、交通情報提供のバックボーンとなる交通解析の精緻化・高度化が加速することで交通データと交通情報のスパイラルアップに寄与するものと思われる。

#### (3) 交通データ取得手法の比較

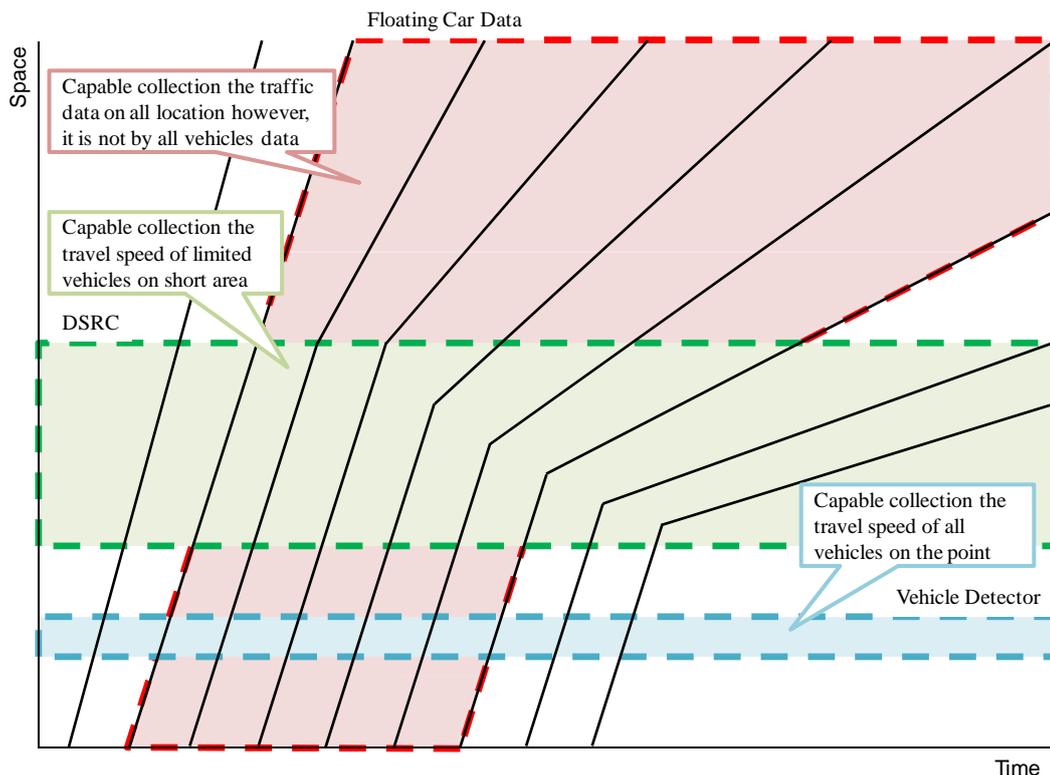
各々の交通データ収集手段には、各々得手不得手が存在している。一つの手段で全てを賄うことは不可能であり、目的や状況に応じた適切な機器選択が必要となる。

以下に、各手段の比較結果を示す。(表 9.3-1、図 9.3-7 参照)

表 9.3-1 交通データ取得手法の比較

	Fixed Equipment	Mobile (GPS) Equipment	Crowd sourcing (Text)
Typical Equipment	CCTV Detector (Ultrasonic, Loop Coil)	Probe Car Smart Phone	Internet Mobile Phone
Data for Congestion	Many: All Vehicle	Limited: GPS	Traffic Congestion (Sensory)
Data for Incident	Impossible *Can be estimated	Impossible *Can be estimated	Possible *The need for location information
Covered Area	Limited: Installation Position(Road)	Wide: driving area using GPS	Wide: Mobile coverage area
Immediacy	No Problem	No Problem	Depend on crowd
Cost	High (due to construction)	Middle - Low	Minimal
Cost Burden	Road Authority	Road User, PUV Owner	Crowd (only Text Expenses)
Achievement	Many @World	Many @Some Developed Country	Many @Manila
Preparation Period	Long (due to construction)	Short (due to non-construction)	Very Short (already in used)
Remarks	Quantitative Objective Continuity of Time	Quantitative Objective Continuity of Time and Space	Qualitative Subjective Incidental

出典：調査団



出典：調査団

図 9.3-7 時空間車両走行軌跡図による交通データ取得手法の比較

## 9.4 道路の運用管理

建設から時間の経過した社会基盤の劣化は世界共通の深刻な問題である。このような状況下、良好な道路基盤の維持と未来への引継を実現するために、過積載の取締りに代表される道路資産管理は道路管理者に課せられた重要な使命であることは疑いようがない事実であり、これを効率的に実施するシステムの導入が進んでいる。

以下、道路資産管理の考え方と導入事例について紹介する。

### 9.4.1 道路の運用と維持管理

#### (1) 突発事象検出のための画像認識

各国では限られた予算及び人的制約の中で道路維持管理を実施するために、CCTV による道路状況の監視や路面状況の計測、道路構造物の監視、巡回点検等の ICT 技術を活用している。

CCTV による道路状況の監視では、対象範囲の拡大に伴い設置台数が増大し全ての映像の目視監視を行うには非常に多くの人員を要する。そのため、画像認識によって交通事故や障害物、故障車両等の道路上の事象を自動的に検知する事が主流になりつつある。(図 9.4-1 参照)



出典: eurotransport magazine <http://www.eurotransportmagazine.com/>

図 9.4-1 画像認識による事象検出の事例

## (2) パトロールの改良・高度化のための連続捕捉

道路交通点検用のパトロール車や路線バスに搭載した機器により収集されるデータ（Webカメラ：走行時の映像を撮影，GPS：走行軌跡情報）に関し、携帯電話回線を通じて道路管理者や気象コンサルタント会社等に送信している。（図 9.4-2 参照）。

Web カメラ映像の取得は、GPS 受信機により特定位置（通常 200m 毎のキロポスト位置）を認識して、定期的に静止画像を取得している。

撮像された画像は交通管制センターで自動的に画像処理が行われ、特定の位置毎の視程が算出される。算出された視程情報は道路管理に用いられる他、バス会社や警察等に共有されている。



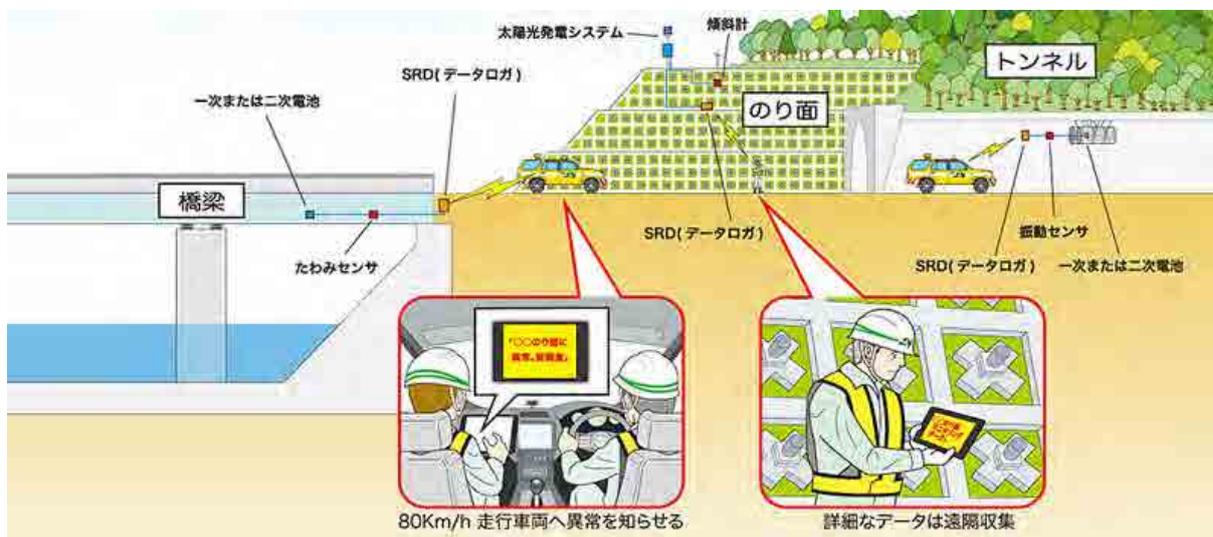
出典: Nexco-Engineering Hokkaido Co. Ltd <http://www.e-nexco-engiho.co.jp/index.html>

図 9.4-2 連続捕捉の事例

### (3) 道路基盤監視システム

道路構造物の監視のためのシステムの導入も進んでいる。ネクスコ東日本エンジニアリングでは、複数感知器や無線通信、RFID 技術などを用いた、ユビキタス道路保全情報システム（夢シス）を開発し、実証実験を行っており、橋梁の場合は歪み感知器等を、盛土の場合は地下傾斜計や地下水水位計、荷重計等を、トンネルの場合は振動計等を設置している。これらセンサーなどで取得した固有コードが格納されたデータを近距離無線通信により収集・蓄積し、異常値を計測した場合には高速走行中（80km/h 程度）のパトロールカーに対して異常個所の位置や内容を通報している。計測・蓄積した詳細データは、センサーや近距離無線通信設備から離れた路肩や橋梁下などでも収集可能となっている。最終的な点検・調査作業は人手によるが、このシステムにより異常や損傷などを早期に発見でき、点検作業の効率化を可能としている。

各センサーや近距離無線通信機器の電力源は、商業用電源供給や蓄電池に加えて太陽光発電や振動発電等も活用している。

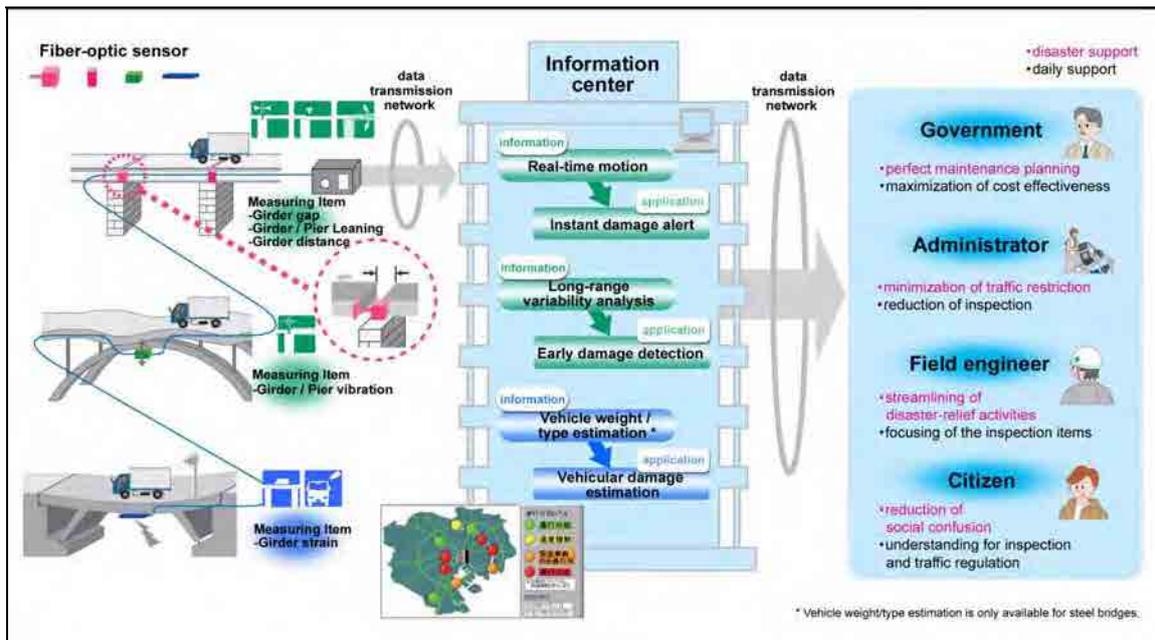


出典: Nexco-East Engineering Company Limited <http://www.e-nexco-engi.co.jp/>

図 9.4-3 ユビキタス道路保全情報システム

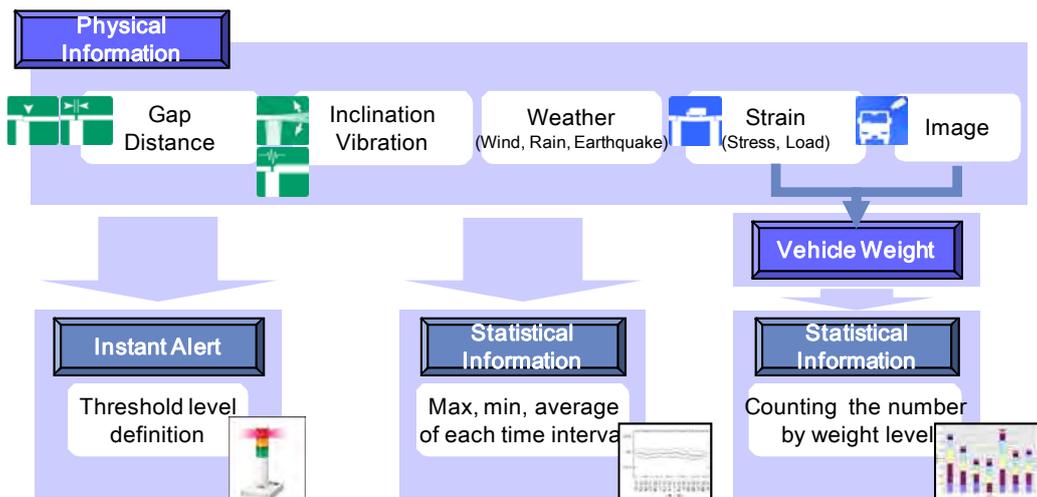
NTT DATA では東京工業大学 (<http://www.titech.ac.jp>) と協働で、橋梁の監視に特化した、橋梁監視システム (BRIMOS) を開発し、日本国内はもとよりベトナム等の海外において実証実験を行っている。

BRIMOS は、橋梁に設置した各種センサーを用いて、リアルタイムかつ継続的に橋の状態を監視する橋梁モニタリングシステムであり、災害時のリアルタイム異常検知や、平常時の劣化状況把握・早期異常把握、施工時・補修時の品質確認、車両通行状況の解析による点検・補修の優先度検討、過積載車両の監視などを支援することを目的としている。(図 9.4-4、図 9.4-5 参照)



出典: NTT DATA <http://www.nttdata.com/global/en/index.html>

図 9.4-4 橋梁監視システム



出典: NTT DATA <http://www.nttdata.com/global/en/index.html>

図 9.4-5 BRIMOS における監視のための複数感知器

## 9.4.2 過積載の取り締まり

過積載車両による道路構造物の影響や重大事故は世界各国で大きな問題となっており、各国で Overload Vehicle の取締りを高度化するため、ITS が活用されている。

フランスでは、2007 年より交通省が Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) 等によって定められた詳細仕様書に基づき、国道と高速道路における Weigh-In-Motion (WIM) の導入している。(図 9.4-6 参照)

WIM システムは入札に勝利したフランスの Sterela (<http://www.sterela.fr>) という会社により供給されている、電圧差を用いた車線毎のループ型感知器や CCTV、自動ナンバー認識 (Automatic

Number Plate Recognition : ANPR) システムにより運用されている。



出典: Laboratoire Central des Ponts et Chaussées  
(5<sup>th</sup> International Conference in WIM, French)

図 9.4-6 フランスにおける WIM ネットワーク

欧州ではスロベニアや英国、スウェーデン、ハンガリー等、多くの国で WIM の導入若しくは導入計画を進めており、過積載車両取締は喫緊の課題となっている。

日本では、高速道路料金所に Axle load scale を設置して、軸重を計測し、過積載の可能性のある車両を併設された重量計測所に誘導し取締りを行っている。(図 9.4-7 参照)

過積載取締りにおいては、原則的に重量計測所による取締が行われるが、過積載車両への注意喚起などを目的に、全国 39 カ所に WIM が設置されている。(図 9.4-8 参照)

さらに、昨今では大型車両の走行軌跡データや登録情報などを基に、過積載車両や特殊車両、危険物積載車両の不正通行把握の強化を図っているところである。



出典：調査団

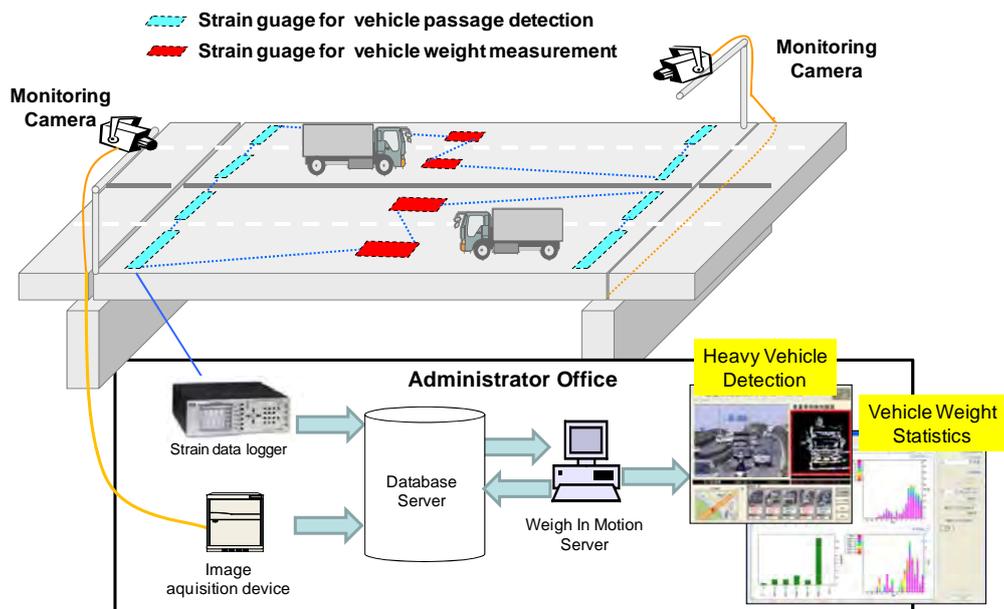
図 9.4-7 日本における料金所の軸重計



出典: VITTRANS2 Report (JICA)

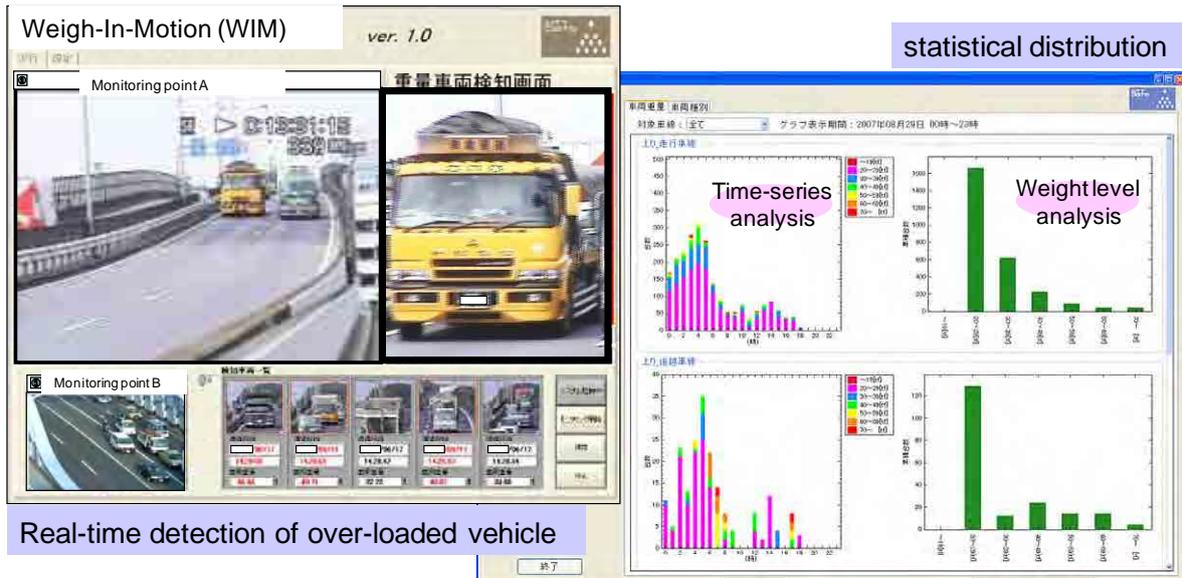
図 9.4-8 日本における WEIGH-IN-MOTION

また、車両走行時に発生する、橋梁のひずみ量等を基に車両重量を計測する、橋梁用の Weigh-In-Motion (B-WIM)の開発も進んでいる。既に鋼橋における B-WIM は実用化段階にあるが、コンクリート橋については技術開発途上であり、昨今、コンクリート橋においても、構造物の劣化監視と併せ、過積載車両の計測を行う実証実験が行われている。重量計測所の整備には用地確保が必要であり設置可能な箇所は限られるが、B-WIM であれば道路上で計測が可能であり今後の実用化が期待される。



出典: NTT DATA <http://www.nttdata.com/global/en/index.html>

図 9.4-9 橋梁用の WEIGH-IN-MOTION (B-WIM)





出典: Atlantic Laser Scanning Service <http://www.atlanticlaserscanning.com/>

図 9.4-12 三次元レーザースキャナーによる交通事故実況見分の事例

#### 9.4.4 まとめ

世界各国において、老朽化した道路構造物の維持管理は喫緊の課題となっているが、限られた予算や限られた人的資源の中で効率的な維持管理を行うため、ICT を活用した道路構造物の監視が行われている。

求められる維持管理レベルは国ごとに異なり、さらに道路種別によっても異なることから、全ての道路に ICT を活用した道路構造物の監視が必要不可欠とはいえない。

しかしながら、道路は社会経済を支える基盤であり、少なくとも物流の基幹ネットワークとなっている高速道路や主要道路の適切な維持管理は、国家経済を支えるために必要不可欠である。

したがって、物流を支える基幹道路ネットワークを定めるとともに、それら道路ネットワークについては、適切な維持管理レベルの設定と劣化状況等の現況把握を行う ITS の導入を図ることが望ましい。

過積載車両は道路構造物の破損だけでなく重大事故の原因となる等、社会的な影響が多大である。また、物流企業の競争は激化しており、荷主からの要求も背景に少しでも多くの荷物を運ぶ事を指向する。そのため、過積載車両を適切に取り締まる事は適正な積載重量での運搬を行う企業を守る事になり、結果的に適正な企業間競争を促すことになるが、重量計測所での車両重量計測と直接的な取締りが求められ、かつ限られた予算及び人的労力では、網羅的な取締りは不可能である。

他国でも同様な課題を抱えている状況ではあるが、DOTC、DPWH、MMDA 等の関係機関が連携し、フィリピン国においては主要道路への Weigh-In-Motion の導入と併せ、他国に先行して間接的な手法による取り締まりを可能とする法制度を整備することが望ましいと思われる。

#### 9.5 交通料金徴収

ETC (Electric Toll Collection)は通信・支払の方法の異なる複数の種類が存在し、世界各国の toll road にて状況・条件に応じて最適なものが選択・導入されている。各々、長所と短所を有するものの、課金・徴収のためのカードと機器という基本構成は変わらず、機能としては成熟している

と思われる。

昨今の状況として、これまで主として高速道路のように流出入が制限された道路に導入されてきた料金徴収を広範に展開しようとする動きが目立っている。これまでもゾーン課金や時間帯課金等の渋滞削減に向けた料金施策は存在したが、これまでと大きく異なるのは主たる目的が社会基盤である道路の整備・保全のための費用の捻出にある。その背景には道路財源をガソリン税に依存する国における EV (Electric Vehicle)や HV (Hybrid Vehicle)等の環境に配慮した車両の普及がある。そのため、道路財源確保の観点より Fuel taxes から VMT Fee (Vehicle Miles Traveled Fee)への転換に向けた検討・実験が行われている。この仕組みは、車と道路、時間を複合的に組合せた料金設定が可能であり、道路利用の価値に応じた支払いと利用に応じた自分たちの道路の維持費用を意識させる側面も有する。また、このシステムを利用して、自動車の所有・走行に対する課金から利用に対する課金への転換を行い、公共交通への転換(Modal Shift)を促すような制度の提言もなされている。

EU においては、大気汚染や騒音等の抑制を目指してトラックに対する課金が行われており、多くの国でビニエット：Vignietto（フロントガラスに貼付ける証票）方式で、日、週、月、年の単位で課金するシステムが普及した。このトラック課金を日や週等の時間単位から GPS 車載器によるトラックの「走行距離課金」に代える国が出現しており、既にフランスやチェコスロバキア等では、GPS-OBU (On Board Unit)だけでなく、5.8GHZ の DSRC (Dedicated Short Range Communication) も組み合わせたシステムによる運用を開始している。

### 9.5.1 高速道路における ETC

高速道路及び有料道路において、各国で ETC (Electric Toll Collection System)が導入されている。通信方式としては、5.8GHz Active DSRC、5.8GHz Passive DSRC、2.45GHz Passive DSRC、Infrared、RFID Passive/Active など、多種多様であるが、導入済みの多くは DSRC 方式を採用している。近年、国際標準化された UHF 帯を用いた RFID Passive (ISO18000-6C)は、DSRC 方式と異なり、車両側に取り付ける RFID が非常に安価で、電源も要しない事から、米国やインド等で採用されつつある。

しかし、いずれの方式を適用すべきかどうかは、システムに求める精度含めた性能、料金体系や道路構造（フルアクセスコントロールされているか否か）、さらには利用者への請求方法によっても異なる。

高速道路及び有料道路における ETC については、技術的な事項よりも、その導入方法に様々な形態が存在している。

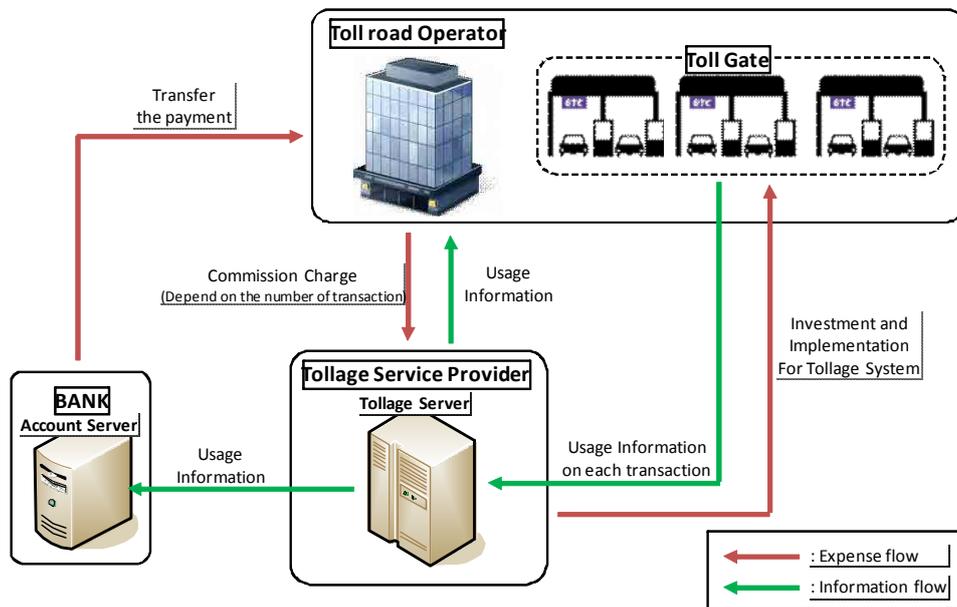
日本の場合は、高速道路会社が自らの整備・運用しているのに対し、オーストリア等では、ETC 機器整備と併せて料金徴収業務を外部機関に委託している。ETC 機器整備及び保守点検、料金徴収業務、未払い者の取締り等を 10 年契約とした場合の予算額を決め、入札によって委託業者を決定している。特筆すべきは 10 年後には ETC 機器の撤去費用までも含まれており、技術革新によって、より適切なシステムが登場していた際には ETC を刷新出来るものとしている。また、契約満了時点で既存の ETC が適切と判断された場合は継続して利用する事も可能としている。

さらに、昨今では、ETC 機器整備に関する費用負担を外部機関に任せ、ETC での課金通信回数

に応じて費用を高速道路会社が支払うという方法もある。予め決めた単価で ETC の利用回数に応じて、高速道路会社が利用料を支払う事になるが、ETC の利用率が上がれば、外部機関の収入も増加するし、高速道路会社にとっては、料金所渋滞の解消及び必要ゲート数の削減（人員の削減）を図る事が可能である。フィリピン国の NLEX (North Luzon Expressway) の ETC についても、この方法で整備されている。

いずれの方法についても、導入する ETC 技術の判断は外部機関が決められている場合が多い。そのため、同一国内で、道路会社が民間企業で かつ複数ある場合、外部機関も異なる事が少なくないため、採用される ETC 技術が異なり、Interoperability が実現出来ないこととなる。

したがって、少なくとも採用すべき ETC 技術など、Interoperability に必要な仕様の標準化は政府機関等が定めて、指定することが望ましいものと考えられる。



出典：調査団

図 9.5-1 ETC の実施・運用体系の事例

## 9.5.2 公共交通機関における自動料金収受

### (1) 非接触 IC カードの種類

13.56MHz の周波数を用いた非接触 IC カードの種類には主要なものとして、Type-A、Type-B、Felica の3種類が存在している。一般的には Type-A=Mifare と言われているが、Mifare は商品名であり、Mifare ではない Type-A も多く存在する。下記の表では Type-A、Type-B、Felica に加えて、Type-A+Mifare として記述した。

表 9.5-1 非接触 IC カードの比較

		TYPE A + Mifare	TYPE A	TYPE B	Felica	
比較項目	通信速度	> 106kbps (depend on Variety)	> 106kbps	106kbps	212kbps	
	製造コスト	Low	Low	Middle	High	
	暗号方式	RSA	Applicable	Applicable	Applicable	Applicable
		AES	Applicable (depend on Variety)	Applicable	Applicable	Not applicable
チップ供給企業の数		A few	Many	Many	A few	
その他の事項	交通分野での活用地域		Asia, Europe	Asia, Europe	Europe	Asia
	国際標準への準拠	ISO 14443	Compliant	Compliant	Compliant	Not compliant
		ISO 18092	Compliant	Compliant	Not compliant	Compliant

出典：調査団

### (2) 交通カードとして普及状況

#### 1) アジア地域

アジア地域では交通分野での非接触 IC カードの利用が進んでおり、香港のオクトパスカード、シンガポールの EZ-Link などが挙げられる。

韓国・ソウルでも 2004 年から T マネーと呼ばれる非接触 IC カードの導入が行われ、上海など中国の各都市においても交通分野への非接触 IC カードの導入が進められている。

アジア地域では Type-A もしくは Felica の採用が多くみられる。

#### 2) 欧州地域

欧州地域での非接触 IC カードはデビットカードの機能も持つものとしての普及が進んでいる。たとえば、ドイツでは Geldkarte と呼ばれる電子マネーとして、デンマークでは Danmont、ベルギーでは Proton、フランスでは Moneo、オランダでは Chipkaart と呼ばれる電子マネーが発行されている。

フランス、ポルトガル、ドイツなどではこれらの非接触 IC カードを交通カードとして利用

する検討も進んでおり、一部地域では導入が行われている。

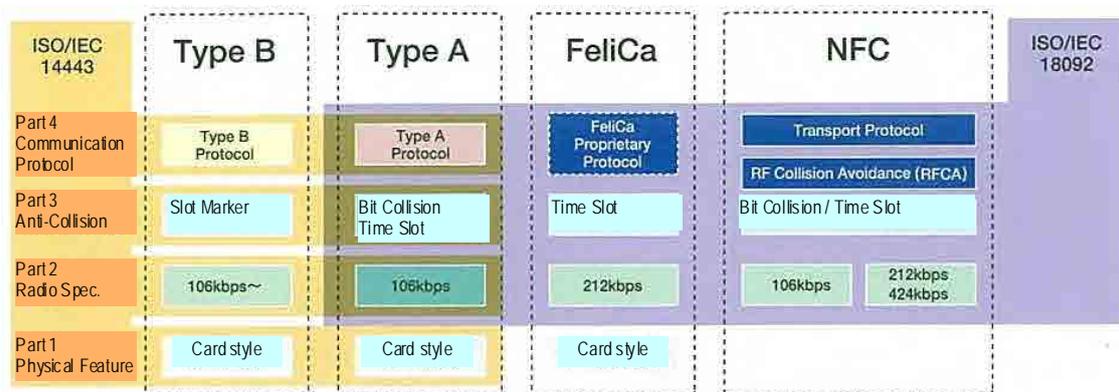
欧州地域では Type-A もしくは Type-B の採用が多く見られる

### 3) 国際標準

非接触 IC カードに係る国際標準として、主要なものとしては ISO/IEC14443 と ISO/IEC18092 が存在する。

これらの標準仕様は 13.56MHz の周波数を用いて、10cm 程度離れた通信が可能なものとしており、通信速度はチップによって 106K/212K/424K/848Kbps が存在する。

ISO/IEC18092 はカードとリーダーなどの機器間での通信部分について規定したものであり、物理的な仕様は規定されていない。そのため、カード型に抛らない形状での利用が可能となっている。



出典: Brochures of Felica, SONY <http://www.sony.net/Products/felica/>

図 9.5-2 ISO14443 と ISO18092

#### 9.5.3 ロードプライシングなどにおける料金收受

欧州では、1986 年にノルウェーで世界に先駆けて自動料金收受による道路課金が導入されて以降、多くの国で道路課金による交通需要管理が行われたが、各国が独自の道路課金方式を採用したため、人とモノの自由な交通を前提とした域内の経済の一体化に向けて、EU 成立以降、加盟国間で社会的費用を適切に道路利用者に負担させることが課題となってきた。

そのため、加盟各国が採用している現行制度を踏まえつつ、欧州全体で社会的費用を適切に道路利用者に負担させるための仕組みを標準化する取り組みが、「Euro vignette Directive」(表 9.5-2 参照)、「EETS (The European Electronic Toll Service)」などの欧州委員会の指令に基づいて行われている。

上記の指令では、走行距離や大気汚染、混雑等の程度に応じたきめ細かな課金が可能な対距離課金方式に移行していくことが望ましいとされており、2001 年にスイスにおいて全道路、重量貨物車を対象として導入されて以降、ドイツ、オーストリア、チェコ等において、高速道路やそれに準じた道路において重量貨物車に対する対距離課金を導入されており、近年では、2010 年にスロバキアにおいて、ドイツと同様の GPS+GSM+DSRC のシステムが導入されており、2012 年にはフランスでも同様のシステムの導入が行われた。(図 9.5-4 参照)

また、2011 年 9 月より、ドイツとオーストリア間の重量車課金システムの相互運用を行う

「Toll2GO」のサービスが開始され、ドイツの Toll Collect 車載器を搭載した 12 トン以上の重量貨物車は、1 つの車載器でドイツとオーストリア両国の通行料金の支払いができるようになった。これは、EETS 指令に準拠した Interoperability の最初の事例である。

このほかにも、オランダ、スウェーデン、イギリス、ベルギー、ハンガリー等においても、道路費用の適正な負担の実現や混雑解消、環境の改善などの政策目的を達成するため、GPS 方式の対距離課金の導入が検討されている。また、チェコでは、2017 年までに対象道路の拡大に合わせて、現在の DSRC 方式から GPS 方式へのシステム変更が計画されている。

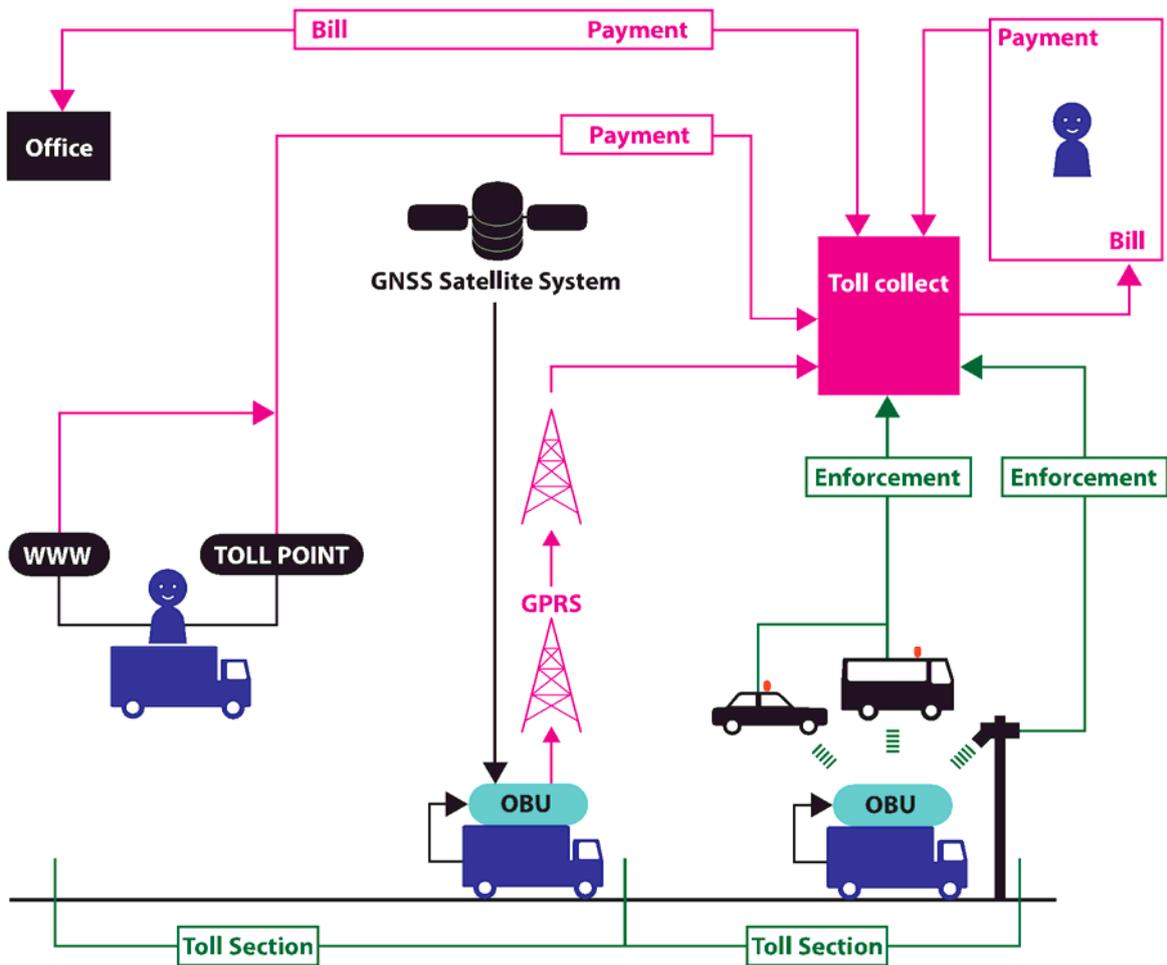
EETS では、各国のシステムは、以下の技術の 1 つ以上にに基づき作動することを要求している。

- －GNSS (GPS、EGNOS、Galileo)
- －DSRC (5.8 GHz CEN Standard)
- －GSM/GPRS (General Packet Radio Service)

表 9.5-2 ユーロピニエツト指令の概要

		ユーロピニエツト指令 (Directive 1999/62/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 1999 on the charging of heavy goods vehicles for the use of certain infrastructures)	
課金タイプ		・通行料(道路の特定距離の通行に対する特定金額)	
導入時期		・1999 年以降	
導入の背景・経緯		・1993 年に高速道路およびそれに準じる道路を走行する大型貨物車に課金するユーロピニエツト制度(固定料金)を規定する指令(1993/89/EEC)が公布された。 ・1995 年にデンマーク、オランダ、ベルギー、ルクセンブルク、スウェーデン、ドイツでユーロピニエツト制度を導入した。	
課金スキーム	課金目的	・加盟国間における輸送事業の競争の歪みの排除 ・輸送事業者によるインフラコストの適正負担	
	課金の対象	路線／箇所	・Trans-European 道路網もしくはその一部、およびその他の道路、とりわけ Trans-European 道路網に並行する道路(加盟国により決定される)。 ・[各国が独自に他の道路において課金することを妨げるものではない。]
		車両	・最大許容積載重量が 12t 以上の貨物輸送車両 ・2012 年以降は、最大許容積載重量が 12t 以下 3.5t 超の貨物車についても通行量/利用料を適用 ・[各国が独自に他の車両に課金することを妨げるものではない。]
		日時	・1 日のうち、時間帯によって課金額を変化させるべき
	課金額の設定方法	・インフラの費用(建設、運営、維持管理)の回収の原則のみに基づいて決定 ・通行料は、排出クラス、時間帯によって、および特に混雑が激しい道路、環境に著しい損害を与える貨物車については、一定の範囲内で変化させることができる	
	課金額	・通行料は、「課金額の設定方法」に示された方法により各国が設定	
	徴収権者	・各加盟国(2 カ国以上の協力も認められる)(第 8 条 1 項)	
	課金・徴収法		・なるべく交通の自由流を妨げず、欧州共同体内の国境における検問を避ける形で徴収される(第 7 条 5 項)
			・GPS+GSM-GPRS、5.8GHz マイクロ波技術
	課金収入の使途	・各加盟国が決定 ・交通部門および全交通システムの最適化の利益のために用いられる	
導入から現在までの変遷とその背景		・2006 年に改正により、課金対象道路・対象車両の拡大、課金限度額の引き上げ、外部費用の内部化を意図した料金設定が可能になった。	

出典: Task of Examining the Applicability of Information Communication Technology in Traffic Demand Management (National Institute for Land and Infrastructure Management, 2012)



出典: Road Pricing in Europe <https://www.ereg-association.eu>

図 9.5-3 総合道路利用料金收受システムの基本構想



出典: ITS International <http://www.itsinternational.com>

図 9.5-4 フランスにおける ECO TAX のための車載器

米国では、道路や駐車場の課金施策によって渋滞緩和の達成可能性について調べることを目的として、DOT (Department of Transportation)、FHWA (Federal Highway Administration)の所管で、「Congestion Pricing Pilot Program」が 1991 年に制度化された。この制度は 1998 年に「Value Pricing Pilot Program」へと名称が変更され、内容的にも順次拡充されて現在に至っている (FHWA2008)。

これらの事業では、1990 年以降、既設の HOV Lane (High Occupancy Vehicle Lane) を活用した新たな施策として、渋滞の激しい無料高速道路において、一部の車線を有料化し、その車線のサービス水準を維持する HOT Lane (High Occupancy Toll Lane) が導入されている。(図 9.5-5 参照)

さらに、ハイブリッド自動車や電気自動車などの普及に伴う将来の燃料税の減少と道路維持管理費の増大が予想されるため、Mileage Based Toll collection についても検討が始まっている。

2005～2007 年には、Value Pricing Pilot Program の一環として、オレゴン州やシアトル都市圏などで、GPS を用いた対距離課金のパイロットプログラムが実施された。オレゴン州ではガソリンスタンドのシステムを活用し課金ポイントとした GPS+DSRC のシステム、シアトル都市圏では DSRC を用いない GPS+GSM のシステムをそれぞれ採用し、技術的には信頼できることを確認している。

また、2008 年～2010 年には、アイオワ大学が主体となり、全米 12 地域においてシアトル都市圏と同様に GPS+GSM のシステムによる対距離課金の実証実験が実施された。さらに、ミネソタ州では、DOT とミネソタ大学が共同で、2011 年 7 月～2012 年 12 月まで 500 人のモニターを対象として、GPS 付きスマートフォンを車載器として活用した GPS+GSM のシステムによる対距離課金実験を実施している。(図 9.5-6 参照)



出典: ITS International <http://www.itsinternational.com>

図 9.5-5 HOT 専用車線

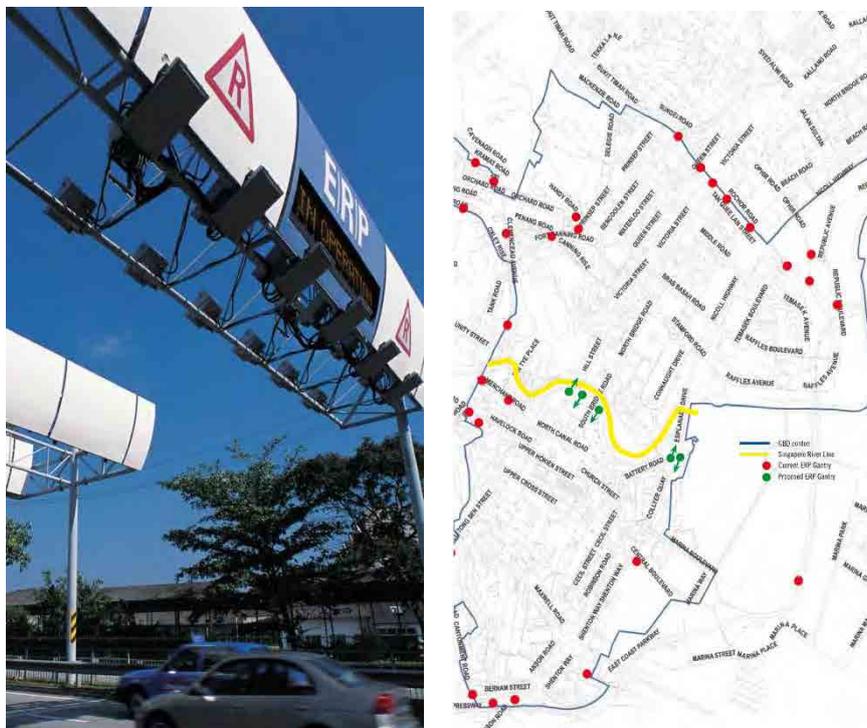


出典: ITS International <http://www.itsinternational.com>

図 9.5-6 スマートフォンを利用した走行距離課金実験

シンガポールでは、1998年からガントリー方式の DSRC による EERP (Environment Electronic Road Pricing) が実施されており、十分に機能してきたが、今後も長期にわたって車両が増加し、渋滞もさらに広範囲に拡大することが予想されることから、シンガポール全土で GPS+GSM+IEEE.802.11p (WAVE) を利用した道路課金を検討中である。

2011年6月に同国陸上交通庁(LTA)は、三菱重工業をはじめする4グループを実証実験の受注者として指名し、それぞれのグループでシステム開発と評価試験を行っているところである。



出典: Land Transport Master Plan in Singapore

図 9.5-7 シンガポールにおける道路利用課金

#### 9.5.4 まとめ

フルアクセスコントロールされた、高速道路含む有料道路での課金については、大きく区分すれば、現状では DSRC 方式もしくは RFID 方式のいずれかが選択される。導入事例数でいえば DSRC 方式が多い。また、対距離課金を行う場合、入口情報を車両側で保持しておくことが望ましく、車両側に入口情報の保持が可能な DSRC 方式が比較的優位と考えられる。

しかし、前述したように、ETC 機器整備を道路運営会社が行うのではなく、入札等を経て外部機関が行うケースが多い中で、Interoperability を確保するには、同一国内で利用する ETC の標準仕様（推奨仕様）を定めることが望まれる。

有料道路に限らず、一般道路を含む路線での課金については、入退出場所の把握や走行距離の把握を行うため、GPS を活用した移動体情報の取得が基本と考えられる。

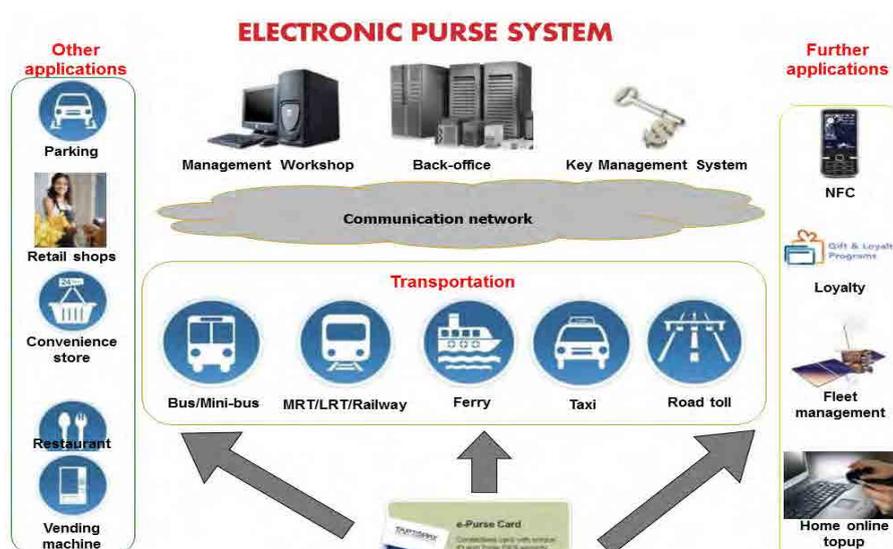
GPS を利用した通行料金課金については、様々な形で実証実験が進行中である。

特に GPS に加えて、DSRC 等のガントリーの併用による料金徴収については、GPS だけでは Enforcement のための位置精度の高い情報取得が困難であり、DSRC や ANPR 等の固定式装置による認証も併用することが望まれる。GPS+DSRC (ANPR 等) は、有料道路も包括した通行料金課金の feasible な近未来形と思われる。

今後、政策的な判断と相まって、この動きは加速することが予想される。

一方、公共交通のシームレスな活用を促進するシステムの導入は、世界各地で実現している。鉄道、バス、フェリーに加えて、レンタルバイクまで包括した総合トランスポーテーションカードを発行している事業者も出現しており、integrated fare collection の動きは益々進むものと思われる。

残念ながら、P & R (Park and Ride)も見据えた、公共交通利用と道路利用 (ETC) の料金徴収カードの統合事例は見当たらない。技術的には全く問題なく、具体的な提案もなされているので、社会便益を鑑みた導入への動きが期待されるところである。



出典: Multi Tech Engineering <http://mtecheng.co.za/>

図 9.5-8 総合交通利用料金收受システムの基本構想

## 9.6 情報通信基盤

### 9.6.1 有線・無線による通信網

全ての情報は有線若しくは無線の通信網を介して送受信されるため、情報通信基盤は ITS の実現における不可欠な要素であり、情報通信基盤無くして ITS の実現は不可能だと言える。

フィリピン国においても、光ファイバーによる基幹ネットワークの構築が進められており、さらに PLDT 等の通信事業者へのヒアリングに拠れば、主要道路沿線にも光ファイバーの整備が進んでいるとのことである。

GSM/3G 等の無線通信網も基地局間を結ぶネットワークには光ファイバーの整備が必要であり、光ファイバーによる有線通信は不可欠である。

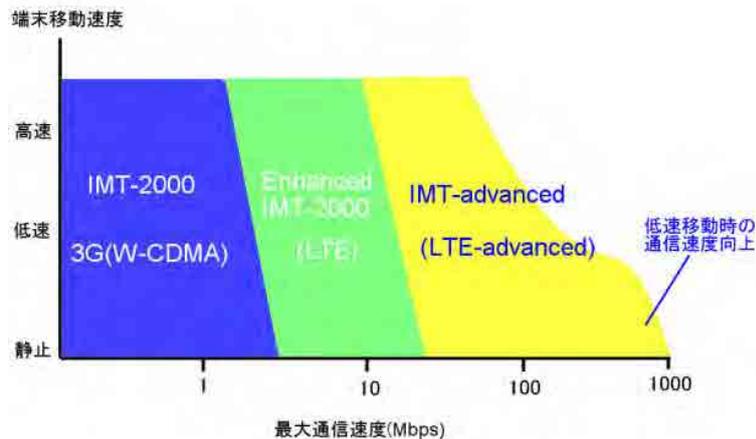
光ファイバーによる有線通信網の整備においては架線方式と埋設方式が想定されるが、架線方式は風災害等によって断線するリスクがあり埋設方式が望ましい。しかし、埋設のための土木工事には多大な費用を要する。

日本では ITS の基盤としてだけでなく、国家プロジェクトとして安価に大容量な高速通信基盤を整備するため、光ファイバーの收容空間の埋設整備を道路整備や道路改良と併せて実施し、当該收容空間を民間の通信事業者に有償貸与した。併せて道路管理用の通信網として光ファイバーを道路事業により整備し、ITS の基盤として利用するとともに一部の未利用光ファイバーを民間に有償貸与している。

無線通信技術の進展は目覚ましく、従前では光ファイバーを利用しないと送受信出来ないような大容量のデータ送受信も、大容量で長距離伝送が可能な無線通信技術が登場しており、代表的なものとして WiMAX と LTE が挙げられる。

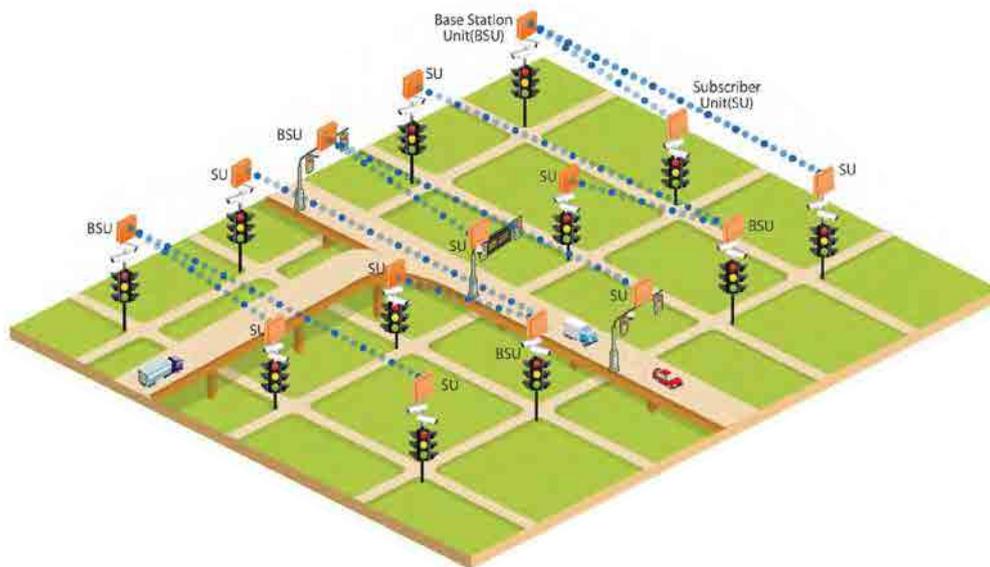
WiMAX は MMDA が自営回線として利用しているが、さらに次世代の通信方式として、特に移動体での高速無線通信を目的とした、WiMAX2 (IEEE802.16m)が登場している。IEEE802.16m は移動中に基地局を切り替えても通信を継続するハンドオーバー等に関する技術を抱合しており、2011 年 3 月に国際標準規格として承認された。伝送速度は公称 160Mbps であるが 350km/h での移動中にも対応している。

LTE は既に PLDT によりフィリピン国でもサービス開始されており、公称では 42Mbps の高速通信を実現している。さらに、LTE には次世代の通信方式として LTE-Advanced が登場しており、通信速度は公称 1Gbps を実現するものである。



出典: Impress Watch <http://k-tai.impress.co.jp/>

図 9.6-1 各通信方式の通信速度と移動速度の関係



出典: Brochures of Proxim wireless <http://www.proxim.com/>

図 9.6-2 交通制御における無線通信の活用イメージ (LTE 若しくは WIMAX)

## 9.6.2 移動体通信

### (1) 自動車のための情報通信

自動車における情報通信は自動車と路側装置における技術革新をもたらしており、安全な走行のための警告や、路側装置に加えて自動車相互間での情報提供を実現している。自動車を取り巻く情報通信技術には様々なものが存在している。

Car 2 Card Communication Consortium によれば、車車間 (Vehicle-to-Vehicle : V2V) や車両対路側装置 (Vehicle-to-Infrastructure : V2I) において狭域無線通信 (Dedicated Short Range Communication : DSRC) が米国や欧州でも活用されており、その技術は IEEE802.11 で規定された、無線 LAN などでも利用される 5.9GHz 対の周波数を用いたものとされている。欧州と米国ではほぼ同様の周波数割当てが行われている。当該通信方式での通信距離は数百メートル

におよび、すべての車両がルータのように機能することで、道路上を走行する各々の自動車を経由して、遠くの自動車や路側装置との間で通信を行うことを可能としている。

V2V や V2I に用いられる通信技術の標準化については、自動車製造メーカーを抱える主要国である日本や米国、欧州、韓国などが協調をしながらも、自国方式を主流とすべく競争している状況にある。



出典: Department of Transportation, USA <http://www.dot.gov/research>

図 9.6-3 車車間・路車間の通信イメージ

車内での通信においては、WiFi または Bluetooth が実質的に利用されている状況にある。現時点では車内通信の技術仕様が統一されていないため、各自動車メーカーが独自に選択している状況である。しかし、車両には非常に多くのセンサーが装備されており、それらセンサーから得られた情報を統合管理するため、自動車の電子化・ネットワーク化が求められることから、WiFi や Bluetooth などの大容量の通信技術が用いられている。

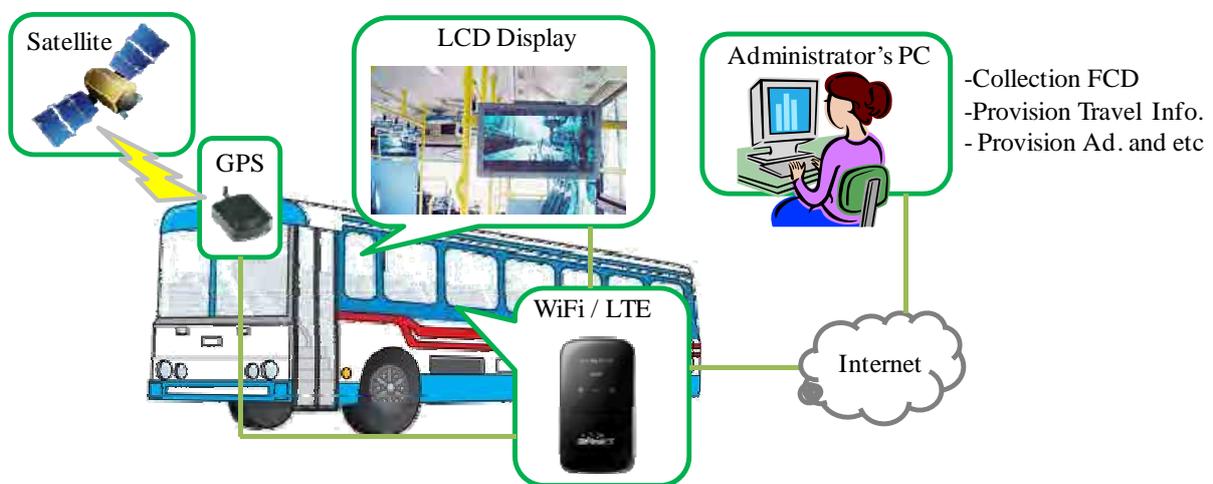


出典: ITS International <http://www.itsinternational.com>

図 9.6-4 近未来に迫った自動車によるインターネット接続

バスなどの公共交通機関の場合には、すでに WiFi 環境が整備された車両も登場している。Facebook や Twitter などのソーシャルメディアサービスは多くの人々の日常生活の一部となっており、多くの輸送事業者は、利用客のためのサービスを向上させることに加え、利用客とのコミュニケーションにソーシャルメディアの利点を実感し始めており、バス車内などにおける WiFi 環境の整備を進めている。同時にソーシャルメディアの利用が進んだことで既存の 3G 回線への負荷が多大となっており、通信トラフィック量の分散を図るために、通信事業者としても整備を進めることを望んでいる。また、これらの通信基盤が整備されることで、公共交通利用客に対して、広告や走行情報などの様々な情報を提供するデジタルサイネージに利用されるようになってきている。(図 9.6-5 参照)

フィリピンにおいても、幾つかの都市間バスにおいては無線 LAN 環境が整備されているが、未だデジタルサイネージなどでの活用は行われていない(図 9.6-6 参照)



出典：調査団

図 9.6-5 WIFI や LTE を活用したバス広告のシステム構成



出典：調査団

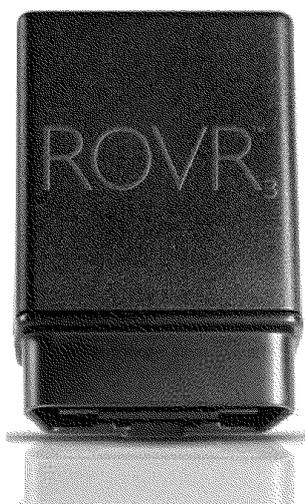
図 9.6-6 マニラにおける WIFI 搭載バス

## (2) 車載コンピュータ診断装置：OBD2

車両には OBD2 と呼ばれる車両情報を取得する接点があり、当該接点を介して走行距離や燃料消費量やエンジン回転数、排気温度等の、車両に搭載されている車載コンピュータ（ECU）の情報を取得することが可能である。

本来、OBD2 は自動車ディーラー等において、車両の不具合などを発見する診断情報を取得するためのものであるが、得られる情報を用いて走行距離を把握することも可能である。既に多くの企業から以下に示すような端末が販売されている。（図 9.6-7 参照）

OBD2 として機器接続仕様はほぼ世界的に共通化されており欧米では普及が進んでいるが、アジア圏で販売される車両については CAN 情報のソフトウェアインターフェースが統一されておらず、日本では情報を得られる車種が限定的である。



出典: ITS International <http://www.itsinternational.com>



出典：調査団

図 9.6-7 OBD2 の事例

## 9.7 ITS構築に関する民間事業者との連携

### 9.7.1 日本における ITS の実施体制

#### (1) 上位計画

1993 年 7 月、ITS に関する諸課題を学会、産業界、さらには諸外国の関係者と連携を図りつつ効率的に対処するため、担当者による意見交換、調整の場として、五省庁連絡会議が設置された。（2001 年の省庁再編に伴い四省庁連絡会議に変更）

1994 年 8 月、日本の高度情報通信社会の構築に向けた施策を総合的に推進し、情報通信の高度化に関する国際的な取組に、国として積極的に協力することを目的として、内閣総理大臣を本部長とする高度情報通信社会推進本部が設置された。

1996 年には、「高度道路交通システム（ITS）推進に関する全体構想」を策定し、ITS の開発・展開に係る基本的な考え方等を長期ビジョンとして示し、産官学連携して ITS を推進することとした。同年には「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」（1998 年 11 月改定）が示され、その基本方針に基づいて、1999 年 4 月、「高度情報通信社会推進に向けた基本方針-アクションプラン」が策定された。さらに、2000 年 1 月、「高度情報通信ネットワーク社会形成基

本法」が成立し、IT の推進を国の重要政策であると位置付けた。2001 年 1 月、「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部」が官邸に設置されると同時に e-Japan 戦略を取りまとめ、2005 年までに世界最先端の IT 国家となることを目標に掲げた。

このように、日本の ITS の推進において、政府の省庁間連携については、総理大臣が主導する四省庁連絡会議、産業界及び学会については ITS Japan (旧 VERTIS) が主体となり、産官学が一体となって推進してきた。

高度情報通信ネットワークの整備においては、情報ハイウェイの構築は国土交通省の役割とされ、道路整備・道路改築事業と一体となって整備を進めた。

ITS の推進は、多くの電気・電子メーカーを抱える日本にとって、道路基盤を軸とした、新たな産業・市場の創造・育成に繋がるものであった。

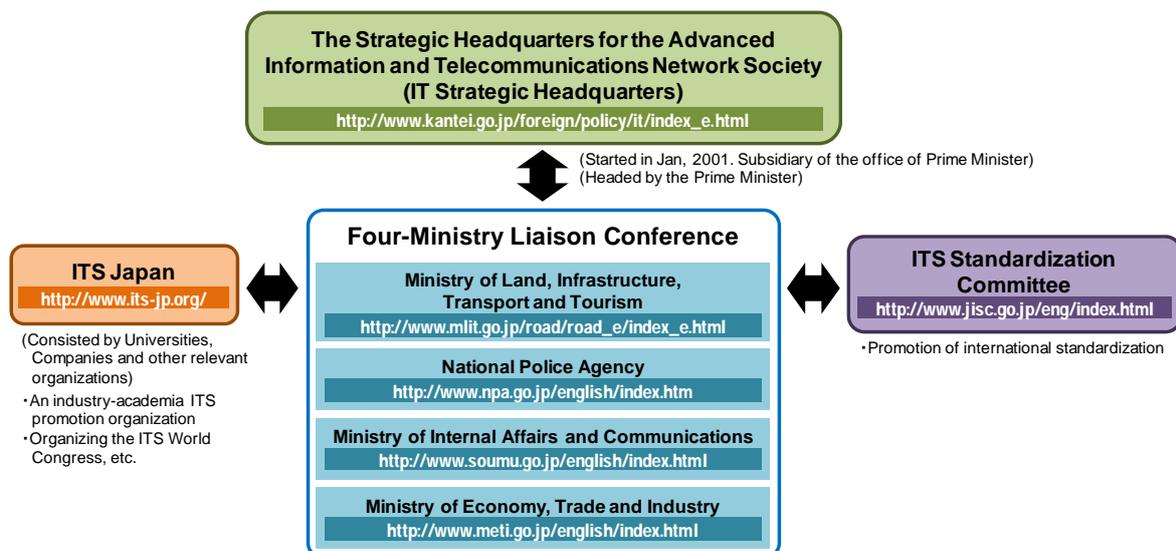
一例として、高速道路沿線に整備された情報通信ネットワークを活用した、新たな産業・市場の創造が挙げられる。1983 年末時点で日本の高速道路沿線には道路情報用に約 3,500km の通信回線と収容空間が整備されており、この収容空間に大容量の光ファイバーを施設することで、高度情報通信ネットワークを実現する「情報ハイウェイ構想」が進められてきた。同年には道路基盤を軸とした、道路基盤を活用して、新たな産業・市場の創造を図る機関として、財団法人道路新産業開発機構が設立され、翌 1984 年には、高速道路等に光ファイバーケーブル等の電気通信設備を設置し、それを通信事業者に賃貸することを主要事業とする、「日本高速通信株式会社 (TWJ : Tele Way Japan)」が設立された。その後、1998 年に TWJ は KDD (現 KDDI) に吸収合併された。

## (2) 四省庁連絡会議

日本では、国土交通省及び警察庁、総務省、経済産業省の 4 つの政府機関が ITS に関係しており、高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 (IT 戦略本部) の下で日本における IT 革命の一環として ITS を推進している。

この IT 戦略本部は内閣総理大臣を本部長として 2001 年 1 月に設立された。

また、4 つの政府機関は、産業と学究の立場から ITS を推進する ITS ジャパン及び ITS の国際標準化を推進する ITS 標準化委員会と協力し、ITS を推進している。



出典: ITS Handbook, Highway Industry Development Organization

図 9.7-1 日本における ITS の実施体制

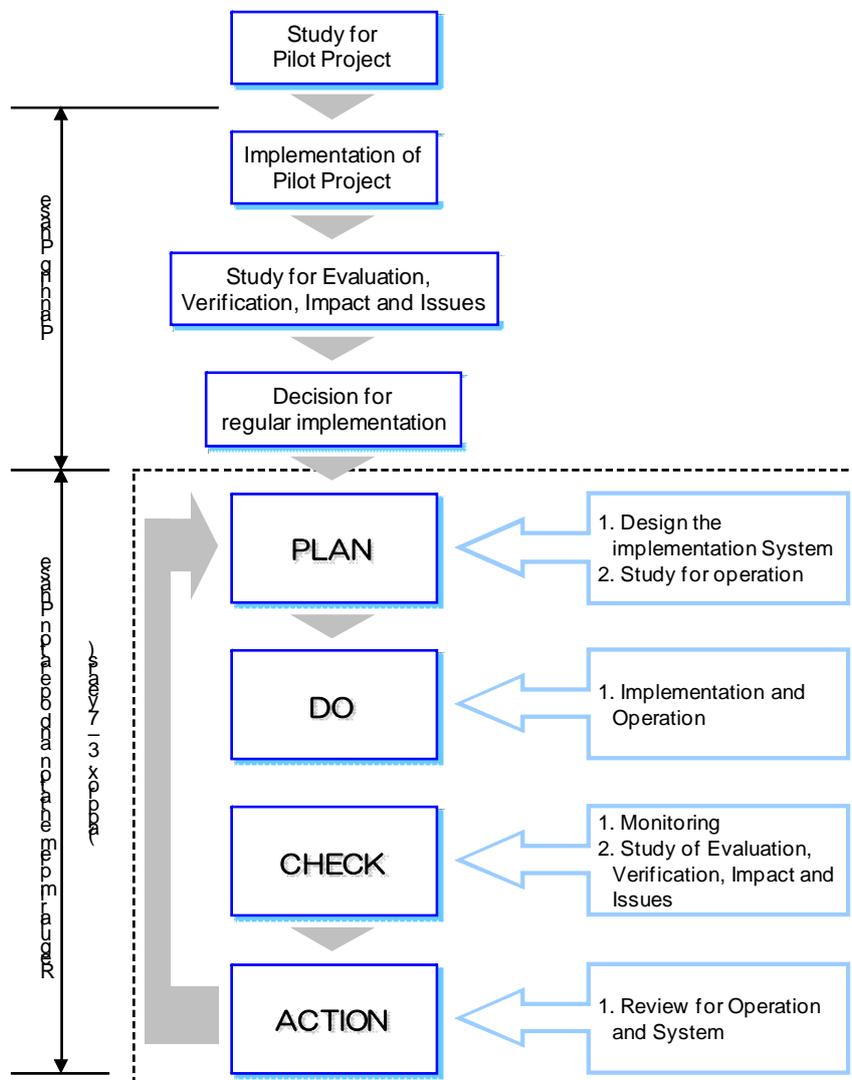
### 9.7.2 ITSの継続的な成長に向けた民間事業者との連携

ITS サービスに関し、現段階では実現に課題がある事項についても ICT 技術の進展により更なる効果を発揮する技術が市場投入される可能性もある。従って、下図に示すように各々の ITS サービスについて、定期的な CHECK/ACTION による PDCA サイクルを確立して継続的に効果の発現する整備・運用を行い、スパイラルアップを図ることが肝要と考えられる。

また、道路や橋梁等の土木インフラとは異なり、耐用年数が概ね 3～5 年程度であるものが多く、随時機器の更新を図っていく必要がある。

これらのシステムの更新や改良には継続的な予算が必要であるが、フィリピン国の現状では予算確保が難しいことも想定される。

このような状況を踏まえ、ITS サービスを民間ビジネスとすることで、持続可能な ITS サービスを実現することが望まれるものと考えられる。



出典：調査団

図 9.7-2 ITS サービスに関する事業循環

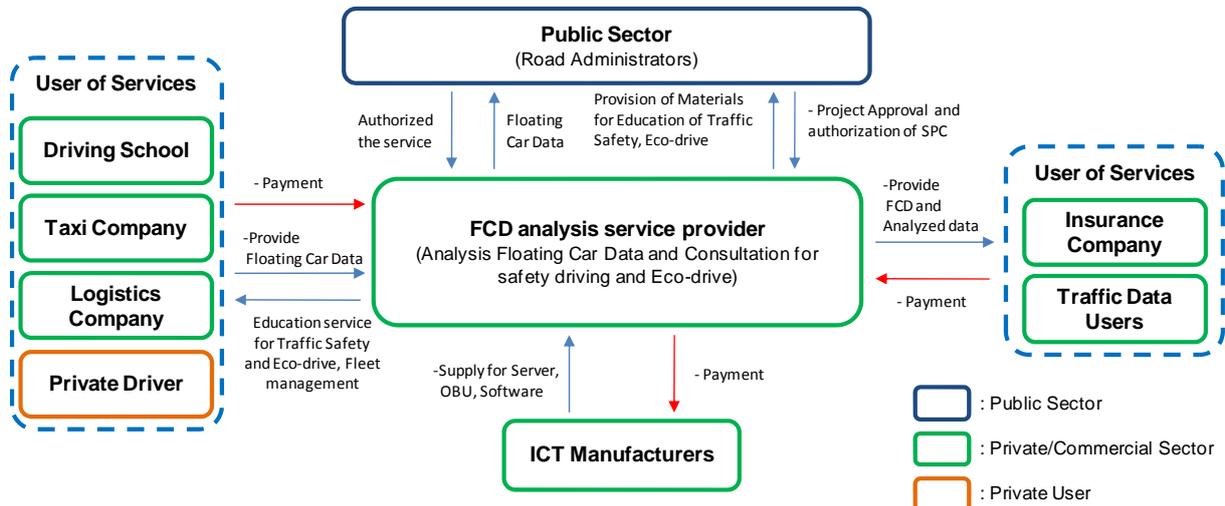
## (1) 車両軌跡情報の収集

各車両のフローティングカーデータ（プローブデータ）に基づいた、各種の ITS サービスを行う「フローティングカーデータ情報分析サービス提供企業」を設立することが妥当だと思われる。具体的には「フローティングカーデータ情報分析サービス提供企業」は各車両から得られたフローティングカーデータ（加速度情報含む）を元に下記のようなサービスを提供する。

- 教習所やタクシー会社、物流事業者に対して各ドライバーの安全運転の評価や運転改善指導のための資料提供、車両動態管理、エコドライブ診断等のサービスを提供（有償）
- 統計分析結果を自動車損害保険会社（保険料率の基礎資料）等に販売

DPWH や MMDA、LTO は事業認可の取得支援、商業車両への当該サービス利用の斡旋、若しくは当該事業への権威付け（例：MMDA 公認）、初期費用補助等を行う代わりに、フローティングカーデータ若しくは統計処理されたデータを無償で提供を受ける。また、システム全体の維持管理や更新は当該サービス提供企業の収益で賄う。

事業スキーム例を図 9.7-3 に示す。



出典：調査団

図 9.7-3 フローティングカーデータに関する事業計画

## (2) 交通情報及び料金收受事業

交通情報サービスと料金收受サービスは相互に補完する機能を有している。交通情報として提供される情報は、交通量／利用客数、旅行速度、出発地／目的地などのデータであるが、料金收受サービスにおいても、これらの情報は必要であり、例えば、交通量や旅客数、出発地／目的地データなどである。本項では、交通情報サービスと電子決済を利用した料金收受サービスを連携したビジネススキームについて説明している。

高速道路の通行料や公共交通機関（LRT や MRT）の運賃収集のための料金收受サービスは一般的に民間企業によって担われている。利用者の利便性向上のためには統一的な方法による収受が必要であり、異なる高速道路、異なる公共交通線の通行料と運賃徴収の統一にはクリアリングハウスの設立は必要不可欠である。クリアリングハウスは、各料金所や各改札から送信された利用実績データを統合し、各ユーザの使用（または各カード-ID）の履歴データに基づいて、金融機関（銀行、クレジットカードなど）に請求書を提出。金融機関から回収

した料金を利用データに基づいて、各オペレータに配分する機能を担う。

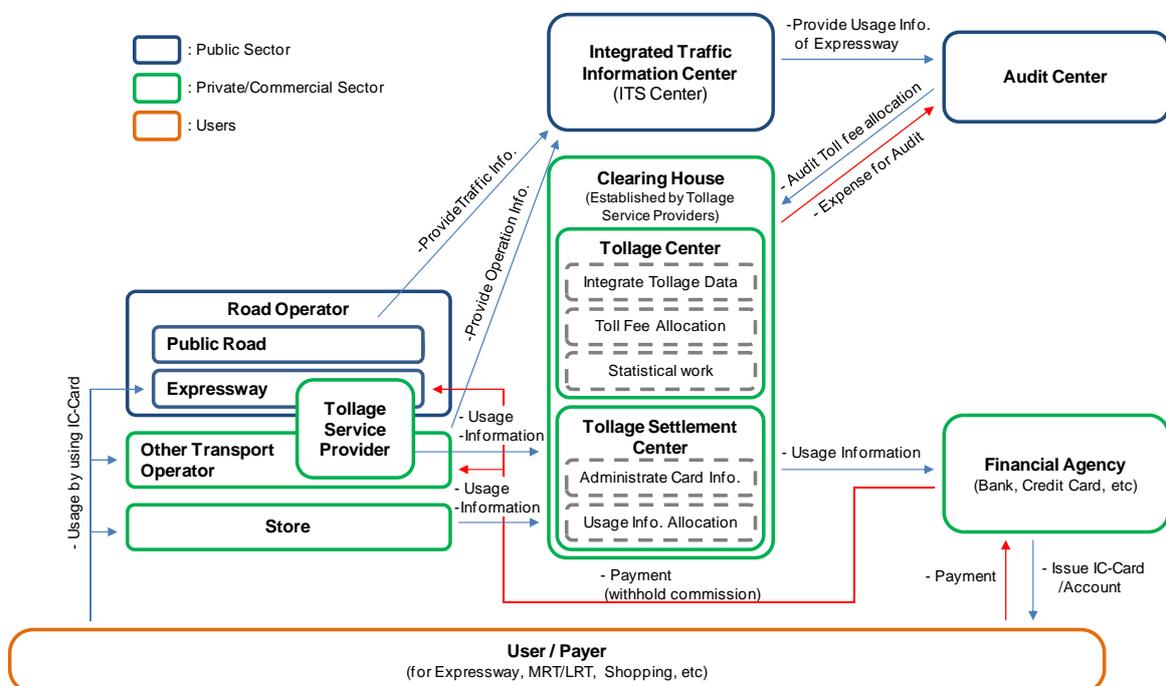
クリアリングハウスは料金收受サービスを担う機関／企業の共同出資によって設立される。同時に、クリアリングハウスでの利用料配分などが適切に管理・運営されているかを公共機関が監査する必要がある。したがって、交通量／利用客数などの広範なデータを、統合交通情報センターを経由して公共機関の担う監査センターに集約し、クリアリングハウスの計算結果を監査することが必要である。

金融機関は、クリアリングハウスからの請求書に基づいて、利用者の口座から各オペレータの口座に利用料金を送金することになるが、その際、契約内容に応じて金融機関は手数料を徴収する。(図 9.7-4 参照)

交通情報提供サービスは、必要な機材の導入コストや維持管理・運営コストの削減のため、交通情報プロバイダーなどの民間企業によって行われることが望ましい。

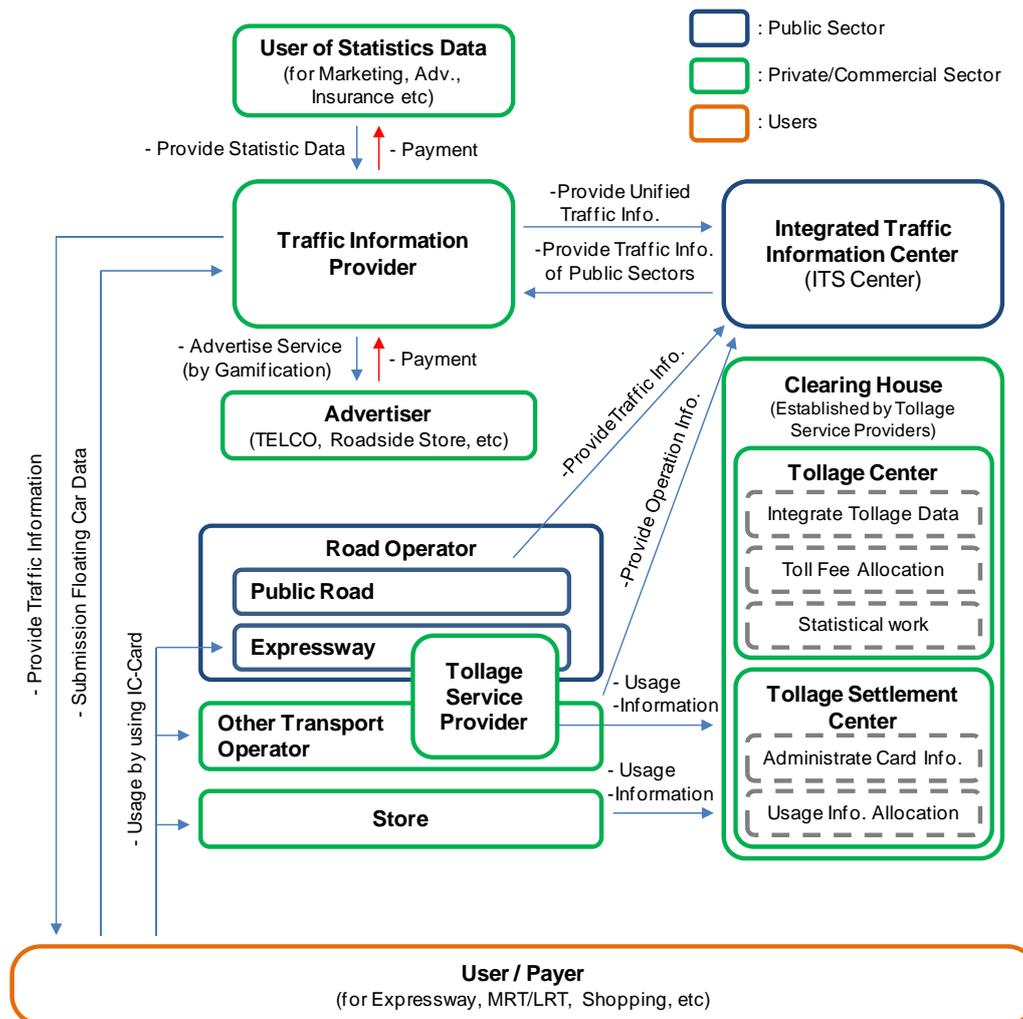
統合交通情報センターでは、交通量や利用客数、運行情報、突発／交通事故情報などを各オペレーターから収集する。民間の交通情報プロバイダーは統合交通情報センターから提供される公共交通データを利用するため、交通情報提供/生成システムを構築するとともに、スマートフォンアプリケーションなどを用いて、利用者から Floating Car Data (FCD) を収集する。

交通情報プロバイダーは FCD と公共交通データに基づいて、道路・交通情報を生成し、インターネットなどを経由して、一般利用者はもとより、統合交通情報センター、各オペレーターに提供する。また、ゲーミフィケーションを活用した広告支援、道路・交通情報に資する統計交通データの販売も併せて行うものである。(図 9.7-5 参照)



出典：調査団

図 9.7-4 料金收受に関する事業計画



出典：調査団

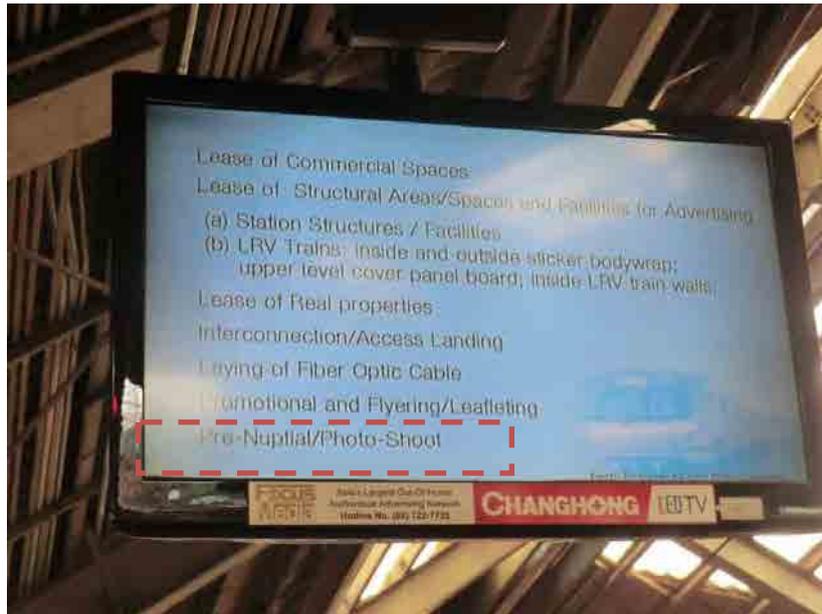
図 9.7-5 交通情報に関する事業計画

(3) 情報通信基盤収容区間と未使用光ファイバーの利用

道路管理者が整備した光ファイバーと収容空間の一方若しくは両方を民間通信事業者に貸し出すサービス等が考えられる。

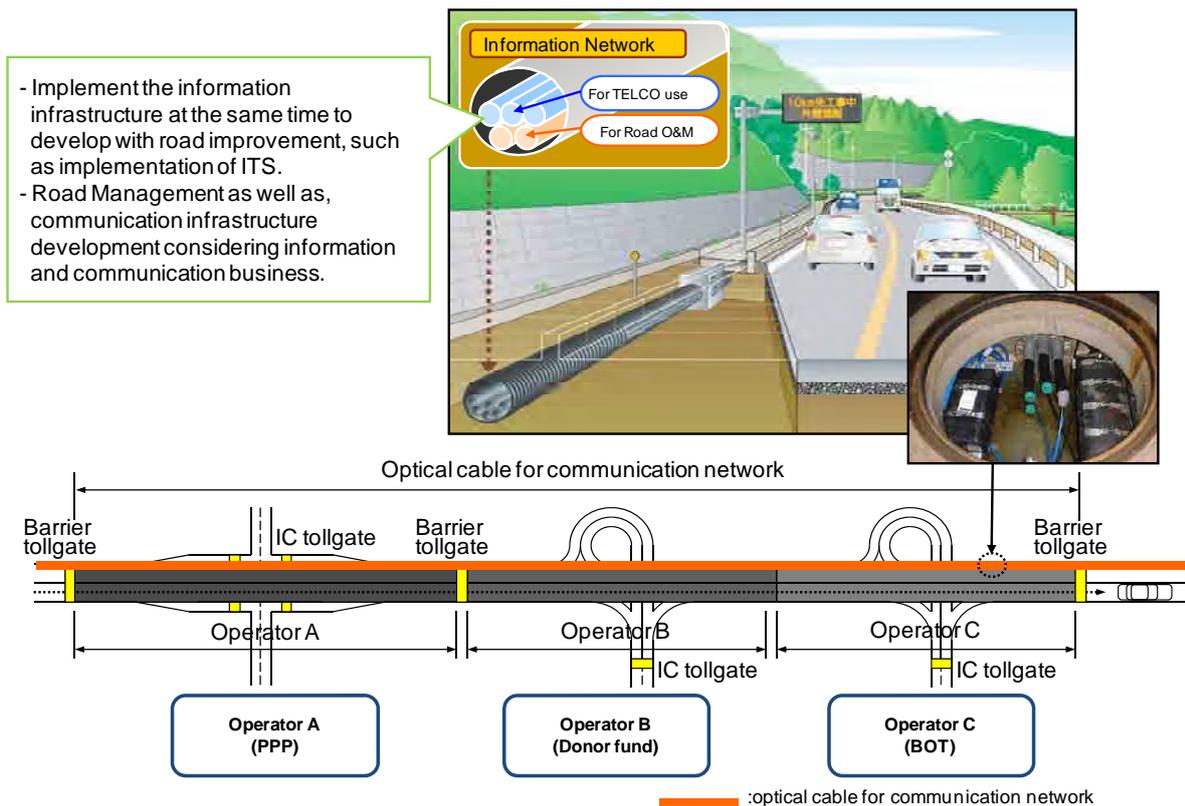
道路管理者は ITS サービスを提供するための基盤となる光ファイバー等の情報通信基盤を整備する。光ファイバーでの情報通信基盤整備において、整備コストの内訳は掘削や管路敷設等の土木費用が殆どであり、光ファイバー自体のコストは 16 芯でも、48 芯でも大差無いため、整備段階では出来るだけ多くの芯数を整備することとし、将来の芯線貸し拡大に備えておくべきだと思われる。また、整備した管路や光ファイバー全てを道路管理用に用いるのではなく、一部を民間携帯電話会社／電話会社等に賃借するなどして、整備費用の回収や維持管理費用に充当することが考えられる。

事業イメージを図 9.7-7 及び図 9.7-8 に示す。



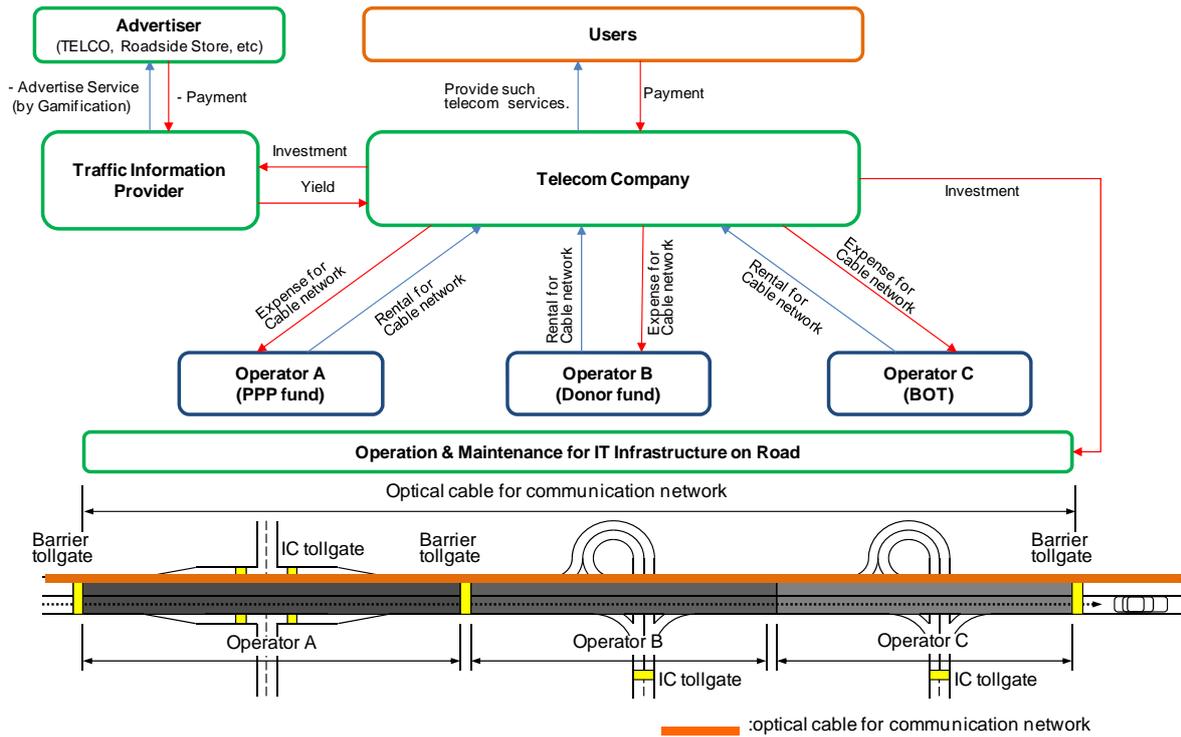
出典：調査団

図 9.7-6 LRTA による光ファイバー敷設の告知



出典：調査団

図 9.7-7 事業用光ファイバーケーブル埋設管敷設工事



出典：調査団

図 9.7-8 光ファイバーケーブル埋設管賃貸による事業計画

## 第10章 マスタープランフレームワーク

### 10.1 マスタープラン策定手順

ITS マスタープランの策定手順を、図 10.1-1 に示す。ここでは、ITS サービスのゴールと戦略を述べる。メトロマニラにおける ITS マスタープランは、第 11 章で、またメガマニラでの ITS マスタープランは、第 12 章で述べる。

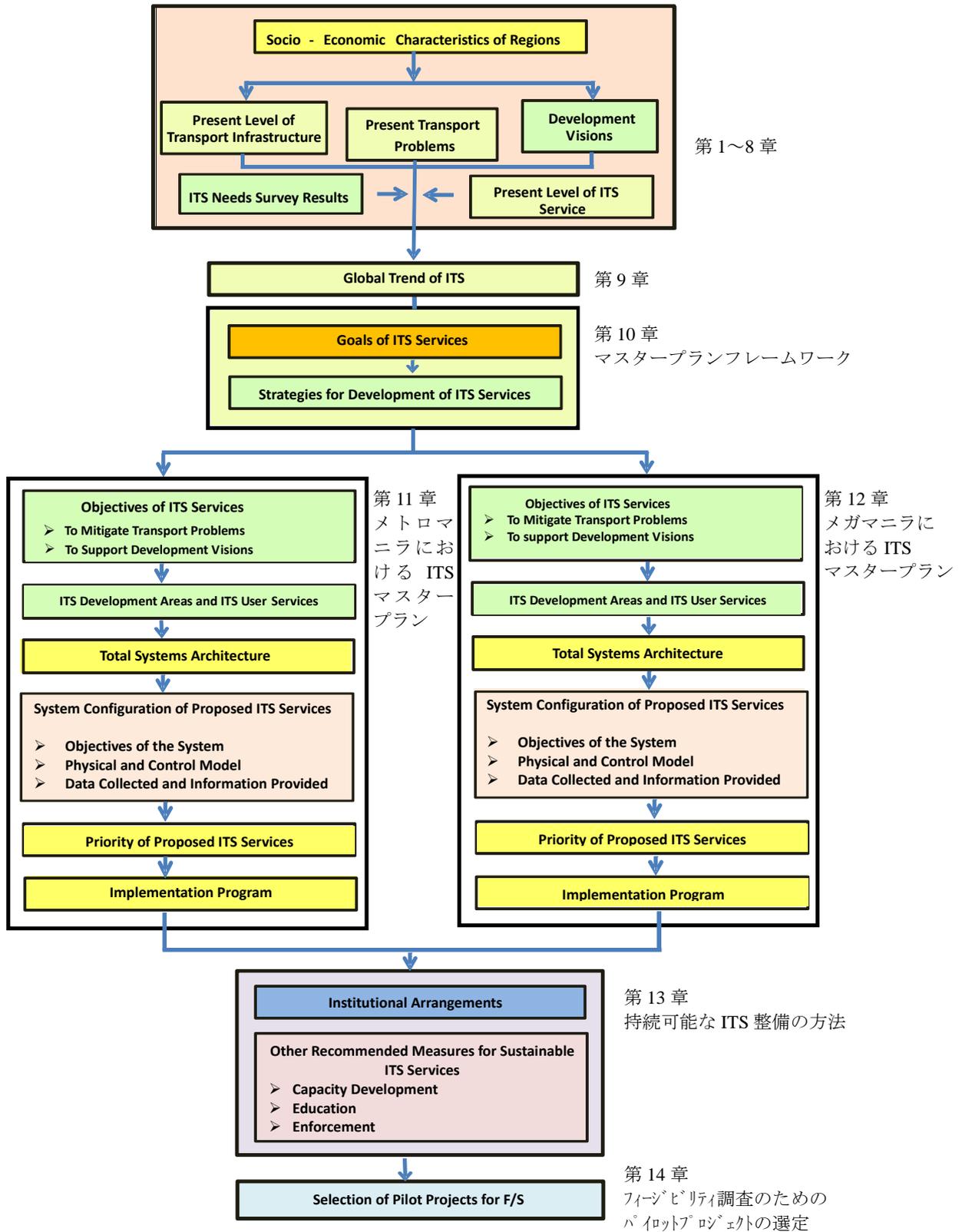


図 10.1-1 ITS マスタープランの策定フロー

## 10.2 ITSサービスの全体ゴール

### 10.2.1 メトロマニラ

ITS サービスのゴールを特定するための、都市開発の将来ビジョンと交通分野の達成目標を、表 10.2-1 に示す。

表 10.2-1 将来開発ビジョンと交通分野の達成目標

開発ビジョン <sup>1)</sup>	開発ビジョンに関連した交通分野の達成目標 <sup>2)</sup>	
<p>競争力に富み、包括的かつ柔軟性のある都市圏に向けて</p>	<p><b>事業活動と知識のアウトソーシング</b></p> <p>“上昇志向の梯子を構築し、貧困層の若者に特に重点を置いて、幅広い人的資源のアップグレードを通じて高価値の活動に向かって、アウトソーシングサービスに特化した知識処理のためのグローバルセンターを目指す”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• より速く、より安全で快適かつ経済的な輸送手段の提供</li> </ul>
<p><b>緑豊かで大規模な都市の構築</b></p> <p>“経済成長の第二の都市を構築し、住宅、モビリティ、および環境インフラニーズのバックログに対応した大規模な官民投資の着手”</p> <p>“メトロマニラの多極的中核都市構造、およびローカライズされた成長の促進のために、現在の選択的かつ新しい機能に特化した都市部のポテンシャルの強みの認識に基づくこと”</p> <p>“都心内/都市間でエネルギー効率の高い接続性を強化し、現在の空間構造の中での、緑と時間の節約による可能性の活用”</p>	<p><b>緑豊かで大規模な都市の構築</b></p> <p>“経済成長の第二の都市を構築し、住宅、モビリティ、および環境インフラニーズのバックログに対応した大規模な官民投資の着手”</p> <p>“メトロマニラの多極的中核都市構造、およびローカライズされた成長の促進のために、現在の選択的かつ新しい機能に特化した都市部のポテンシャルの強みの認識に基づくこと”</p> <p>“都心内/都市間でエネルギー効率の高い接続性を強化し、現在の空間構造の中での、緑と時間の節約による可能性の活用”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 機動性や環境に配慮した効率的な輸送システムの提供</li> <li>• 地球温暖化を低減するための輸送システムによる、エネルギー消費と汚染の低減への寄与</li> </ul>
<p><b>機会として周辺地域の都市化</b></p> <p>“モビリティニーズと生活ニーズの増加、及び都市周辺地域での限られたモビリティと生活機会と相まって、都市周辺に非常に急速な人口増加が (&gt;3%PA) 見られる。”</p> <p>“都市周辺地域の管轄の統合を図りながら、メトロマニラのコアセンターと周辺地域とを結ぶ都市周辺の公共輸送回廊への投資を通じてモビリティ増加に寄与する”</p> <p>“合わせて、交通結節点と妥当な価格の住宅の提供によって、地域開発の利点と包括性を高めることができる”</p> <p>“特に劇的に価値の高い電子機器のようなクラスタの製造と、世界的に競争力のある活動に公共政策/投資支援の目標を定めることで都市近郊のメトロマニラで生計の機会を増やす。”</p>	<p><b>機会として周辺地域の都市化</b></p> <p>“モビリティニーズと生活ニーズの増加、及び都市周辺地域での限られたモビリティと生活機会と相まって、都市周辺に非常に急速な人口増加が (&gt;3%PA) 見られる。”</p> <p>“都市周辺地域の管轄の統合を図りながら、メトロマニラのコアセンターと周辺地域とを結ぶ都市周辺の公共輸送回廊への投資を通じてモビリティ増加に寄与する”</p> <p>“合わせて、交通結節点と妥当な価格の住宅の提供によって、地域開発の利点と包括性を高めることができる”</p> <p>“特に劇的に価値の高い電子機器のようなクラスタの製造と、世界的に競争力のある活動に公共政策/投資支援の目標を定めることで都市近郊のメトロマニラで生計の機会を増やす。”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 効率的な公共交通システムの実現</li> <li>• 効率的な輸送システムの相互接続による、メトロマニラとその周辺の間のコミュニティ間の統合</li> </ul>
<p><b>コミュニティの改造</b></p> <p>“下記の政策の利点として、住宅整備、及びそれによる社会の劇的なアップグレードが、都市の結節点を取り巻くコミュニティにおける現在の社会経済的統合に関連付けられるということである。それらは即ち、：</p>	<p><b>コミュニティの改造</b></p> <p>“下記の政策の利点として、住宅整備、及びそれによる社会の劇的なアップグレードが、都市の結節点を取り巻くコミュニティにおける現在の社会経済的統合に関連付けられるということである。それらは即ち、：</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 着目したコミュニティに効率的な輸送システムの提供</li> </ul>

開発ビジョン <sup>1)</sup>		開発ビジョンに関連した交通分野の達成目標 <sup>2)</sup>
1. 必要に応じて都市の中心部から外側に都市密度を増加させること 2. 他ではその有効性が証明されている Win-Win の土地区画整理法に基づいて、低所得コミュニティの再開発に偏重した政策		
<b>脆弱性の低減</b> “メトロマニラは、自然災害や気候変動に関して、世界で最も脆弱な大都市圏の一つであること”  “有効にしてリスクに敏感な土地利用計画の施行、建築基準のアップグレードおよび実装、社会への適応への支援、早期警報と緊急対応システムの確立、治水インフラへの投資によって、都市的脆弱性を減らすためのメトロマニラの構築と改造。”		<ul style="list-style-type: none"> <li>排気及び救済動作のためのアクセス経路の提供</li> </ul>
<b>新たな豊かな隣接地域住民への魅力</b> メトロマニラを、東アジアの新たに台頭する富裕層と、2025年には人口が10億人以上を見込まれる中間層が、最初に選択する居住地域に仕立てる”  “は、より楽しく、安全で手に入り易い環境が魅力となるショッピング、コンベンションや会議（MICE）、娯楽、に焦点を当てる”  “フィリピンの世界クラスのビーチ観光のステージングポイントとしてメトロマニラの潜在力を活かす”		<ul style="list-style-type: none"> <li>主要な活動領域で、安全・快適で、信頼性に富み、効率的な輸送サービスの提供</li> </ul>
<b>ハイエンドサービスの再利用</b> “高等教育の選択的な側面、医療サービス/ツーリズムに着目し、アジアを代表するハイエンドサービスセンター、文化経済（広告、アニメーション）として、メトロマニラの過去の役割を取り戻す。”		<ul style="list-style-type: none"> <li>安全、快適、信頼性の高い効率的な輸送サービスの提供</li> </ul>

出典: 1) Metro Manila Greenprint 2030

2) JICA Study Team

上記を考慮して、ITS サービスが開発ビジョンの観点から、次のことを達成目標とする。:

#### ITS サービスの達成目標：メトロマニラ

- モビリティの改善
- 健全な環境づくり
- 交通事故の少ない安全で快適な生活環境づくり

#### 10.2.2 メトロマニラ外側のメガマニラ地域

リージョンⅢの開発ビジョンと交通分野の達成目標を表 10.2-2 に示す。

表 10.2-2 リージョンⅢの開発ビジョンと交通分野の達成目標

ビジョン	開発のゴールと目的 <sup>1)</sup>	開発のゴールと目的に関連した交通分野の達成目標 <sup>2)</sup>
“全ての人々のための官民パートナーシップと成長を通じた、持続可能で、思いやりのあるグローバル・ゲートウェイ”。	(1) 持続性に富み、かつ包括的成長 (2) グローバルな競争性に富み、先進的で柔軟性に富む市民 (3) 国際的クラスの旅客・貨物流通ネットワーク (4) 持続可能な土地利用活動 (5) 社会的責任を伴った資産の保有権利 (6) 効率的で責任ある、かつ透明性に富む行政	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高水準の輸送手段（有料高速道路や高速鉄道）の提供</li> <li>● より速くより安全で、より快適に、より信頼性が高く経済的な交通サービスの提供</li> </ul>

出典: 1) Region III Development Plan 2011-2016

2) JICA Study Team

リージョンⅣ-A の開発ビジョンと交通分野の達成目標を表 10.2-3 に示す。

表 10.2-3 リージョンⅣ-A の開発ビジョンと交通分野の達成目標

開発ビジョン <sup>1)</sup>	開発ビジョンに関連した交通分野の達成目標 <sup>2)</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国の有力な世界的経済ハブ化</li> <li>● 十分に計画された高度で独自のクラスターと都市化モデル、住みやすい工業地域であること</li> <li>● 持続可能な生活の理想的形態化</li> <li>● 生活、仕事、レクリエーションの場を追求するための優れた代替場所を提供する活気のある田園地帯の具備</li> <li>● 域内と国内、国外とを統合した、近代的インターモーダルシステムとデジタルインフラの具備</li> <li>● 質の高い社会サービス設備による、補完地域全体へのアクセスの提供</li> <li>● 高い創造性と競争力、環境、同胞のための真実の懸念、愛国心、地域の英雄と神への揺るぎない信仰への親和性に触発された市民像</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>高い水準の輸送手段（有料高速道路や鉄道輸送）の提供</b></li> <li>● より速く、より安全で快適に、そしてより信頼性と経済的な輸送サービスの提供</li> </ul>

出典: 1) Region IV-A Development Plan 2011-2016

2) JICA Study Team

上記を考慮して、ITS サービスが開発ビジョンの観点から、次のことを達成目標とする。

メトロマニラ外側のメガマニラ地域の ITS サービスの達成目標

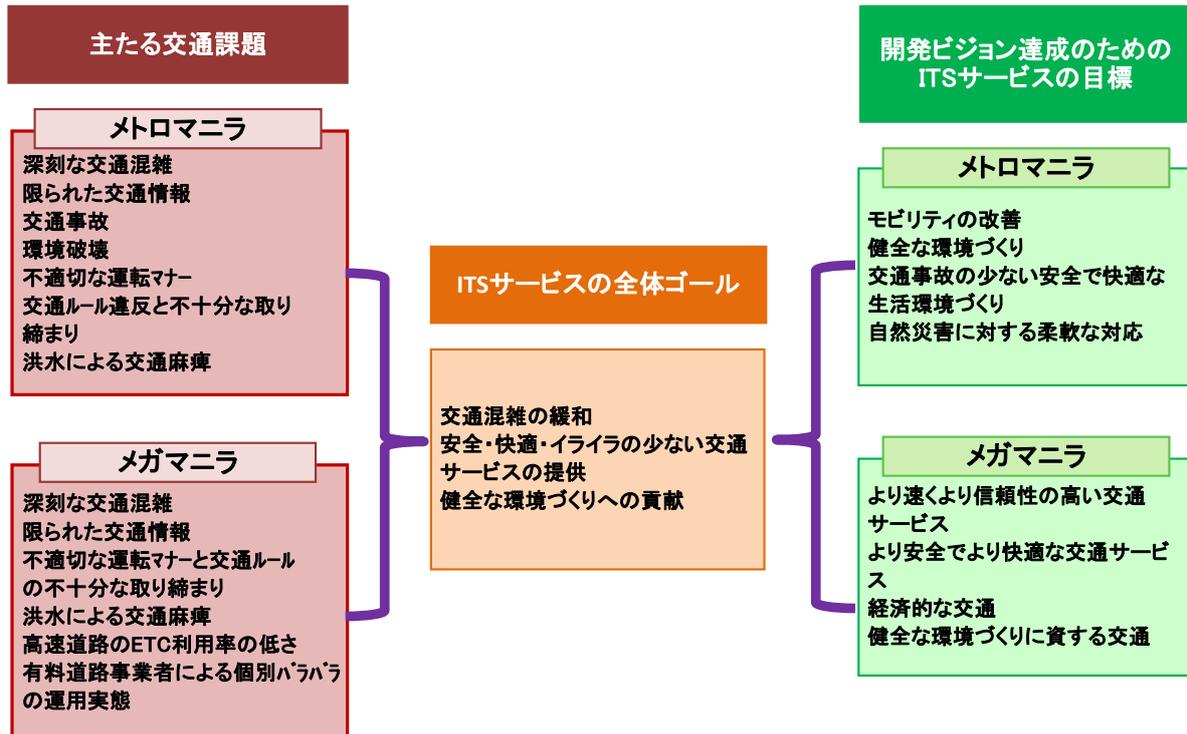
以下を達成する:

- より速くより信頼性の高い交通サービス
- より安全でより快適な交通サービス
- 経済的な交通サービス

### 10.2.3 ITS サービスの全体ゴール

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 サービスの全体ゴールを以下のとおりとする。

- 交通混雑の緩和
- 安全、快適でイライラの少ない交通サービスの提供
- 健全な環境づくりへの貢献



### 10.3 ITSサービス開発の戦略

ITS サービスのゴールの達成のために、ITS サービスの開発のための戦略は以下の通りとする。

#### 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, メトロマニラのトラフィックナビゲーター (NAV) ⇨ Automatic NAV  
(第二世代) ⇨ 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 の進展への考慮**  
情報技術 (IT) の進展は非常に早い。マスタープランには、最新の実行可能な技  
術を採りあげ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  
技術の積極的な利用のために、民間部門にアピールする必要がある。

# 第11章 メトロマニラにおけるITSマスタープラン

## 11.1 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。交通問題及びITSサービスの目標とITSサービスの関係図は図11.1-1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。

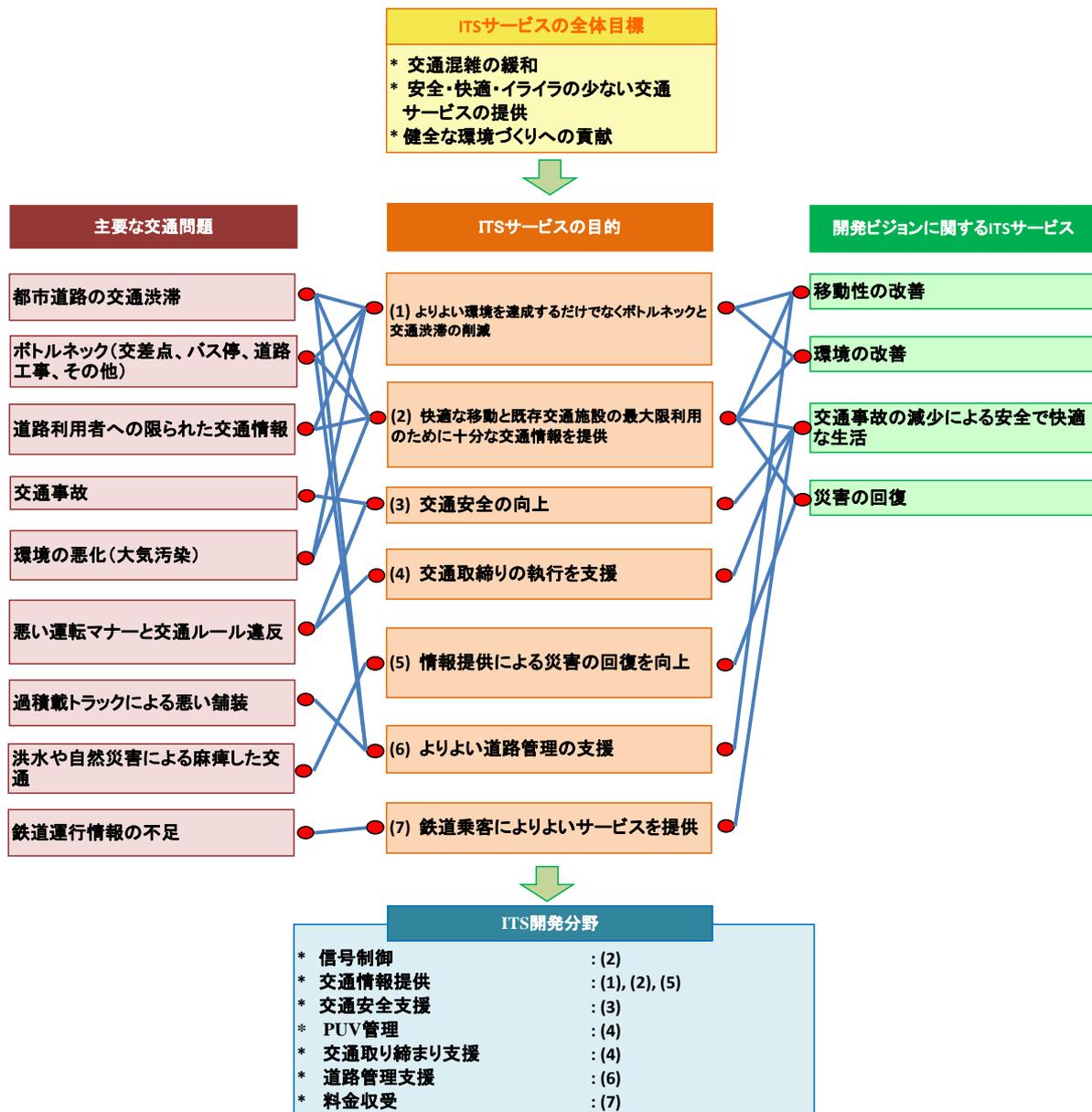
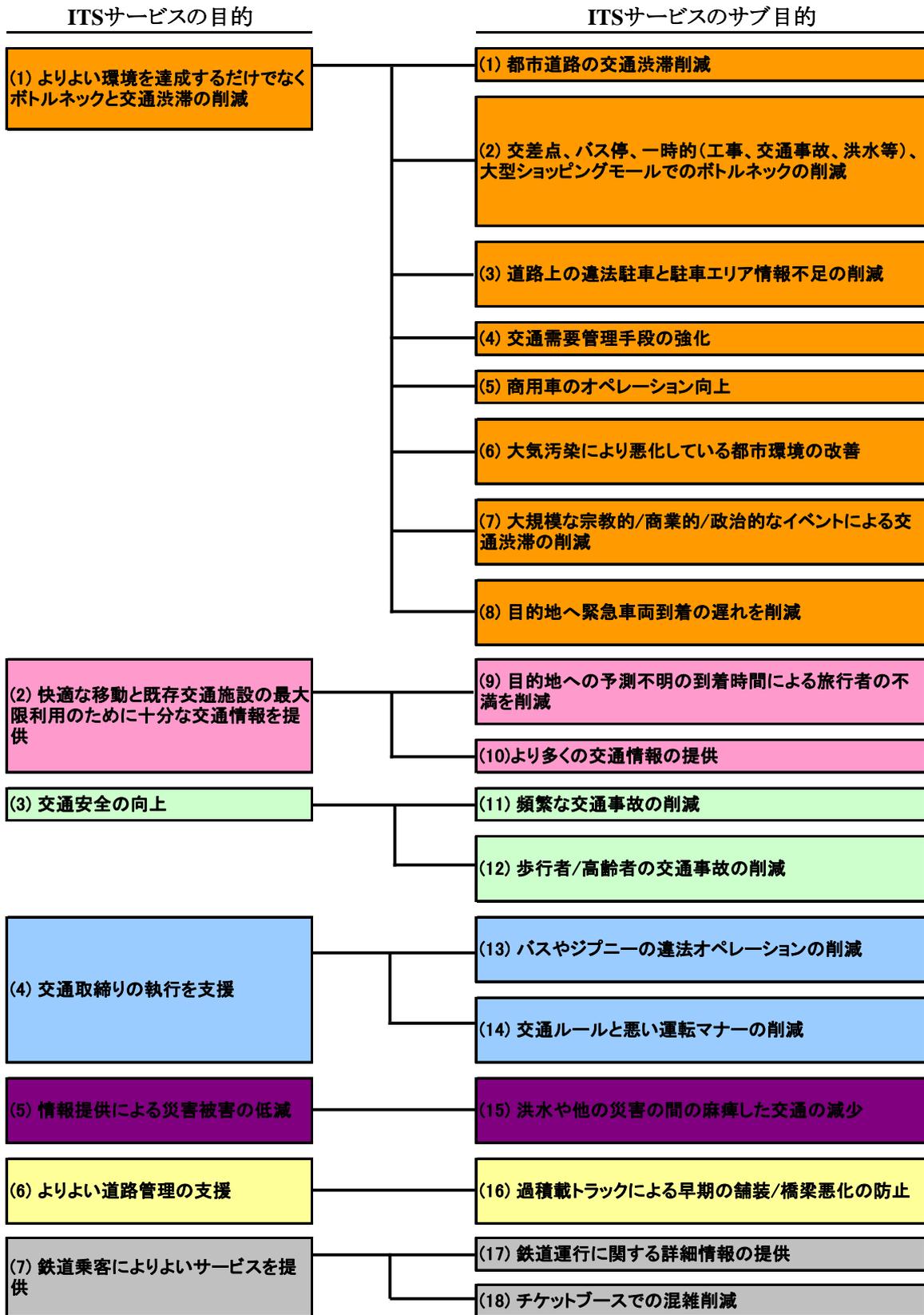


図 11.1-1 メトロマニラにおけるITSサービスの目的とITS開発分野

ITS サービスの目的は、以下に示すように下位目的にさらに深く分類した。

メトロマニラ



## 11.2 ITS開発分野とITSユーザーサービス

7つのITS開発分野は、メトロマニラで21のユーザーサービスにさらに深く分けた。

### 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 (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. 料金収受	(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

主な目的/下位目的とITS開発分野/ITSユーザーサービスは、メトロマニラのために表11.2-1で示すようなマトリックスの形で相互関係がある。



## 11.3 トータルシステムアーキテクチャ

### 11.3.1 システムアーキテクチャ開発の目的<sup>1</sup>

ITS のためのシステムアーキテクチャはシステムの構成要素とそれらの相互関係に基づいたシステムの全体的な構造（フレームワーク）を示す「ITS の総合的な体系」である。言い換えると、システムアーキテクチャはシステムの全体的な構成を概説することができる。全体として機能する多数の要素を構成しているシステムを設計し、開発するためには不可欠なものである。

システムアーキテクチャを開発する目的は以下に示す。

#### (1) 統合的なシステムの効率的な構築

- 統合システム
  - コンパクトなシステム → 利用場面の多様化が図られる
  - システムにより作業や判断を行う → 利用者の負担が軽減される
- ITS の効率的な構築
  - システム内の情報や機能を共有化 → 二重投資の回避
  - 複数のベンダーから機器調達 → コストの適正化

#### (2) システム拡張性の確保

- 情報及び機能の変更や追加を容易にする
- 新たなユーザーサービスの追加を容易にする

#### (3) 国内・国際的な標準化の促進

- 現在推進されている標準化検討を標準化候補領域と対比して位置づけたり、標準化の未着手部分や重複分を明らかにしたりする → 標準化に係る関係機関における標準化作業の優先度の決定に資することが可能

### 11.3.2 統合 ITS システムアーキテクチャ

メトロマニラの長期のための統合 ITS アーキテクチャの提案を図 11.3-1 に示す。

---

<sup>1</sup> 出典 “ITS ハンドブック 1999-2000” 建設省による監修

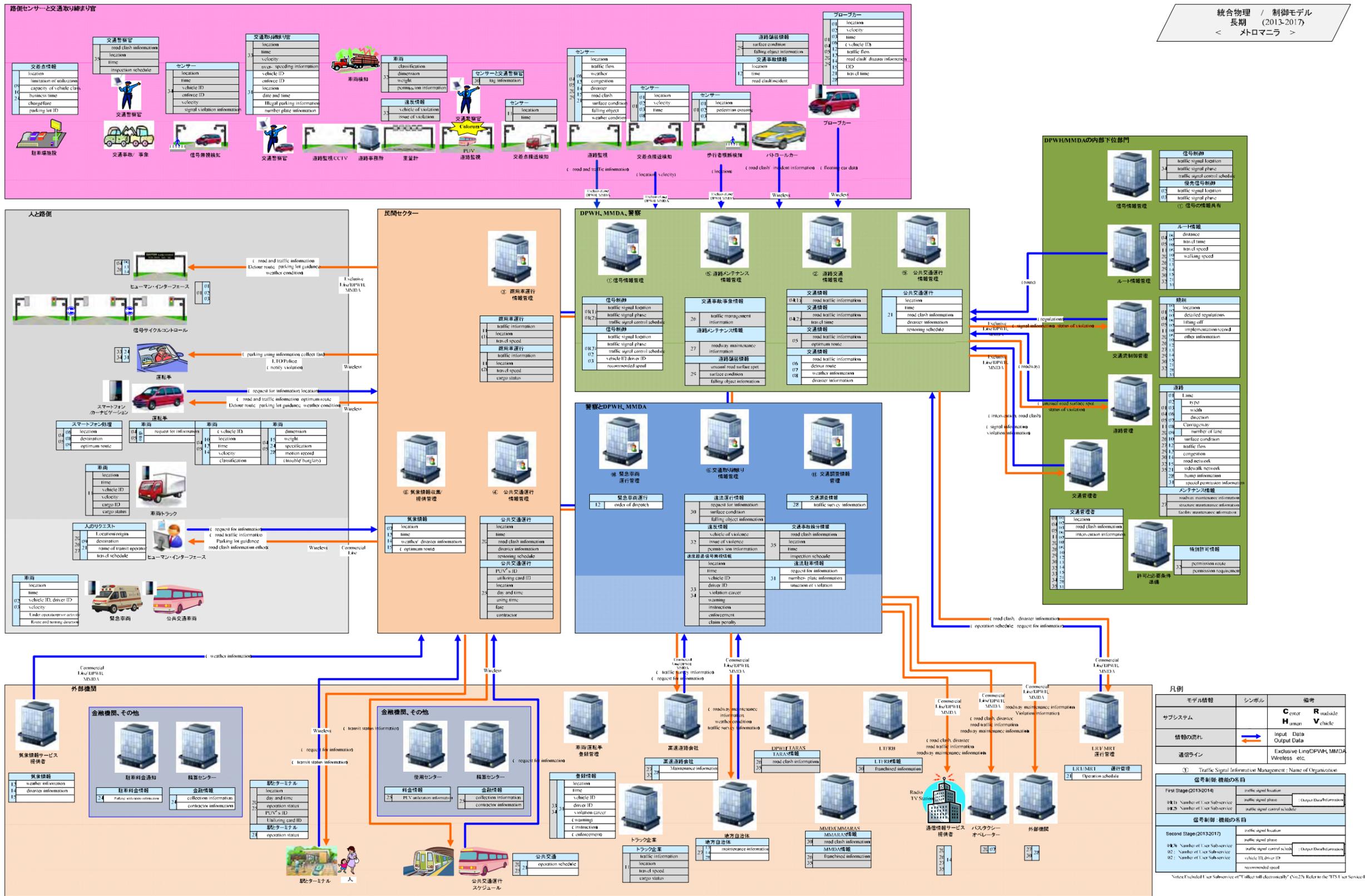


図 11.3-1 長期における統合 ITS アーキテクチャ: メトロマニラ

#### 11.4 ITSサービスの全体的な構成

既存の交通問題やメトロマニラ圏開発ビジョンに基づいて、7つのITSサービスの目的を明確化した。ITSサービスの7つの目的の実現のための7つのITS開発分野は11.1節にて提案した。そのITSサービスの7つの目的はさらに18のサブ目的に分類した。18のサブ目的と7つの開発分野はさらに21のITSユーザーサービスに分割した。21のITSユーザーサービスを達成するために、35のサブユーザーサービスを提案し（図11.4-1参照）、その35のサブユーザーサービスを図11.4-2に示す。

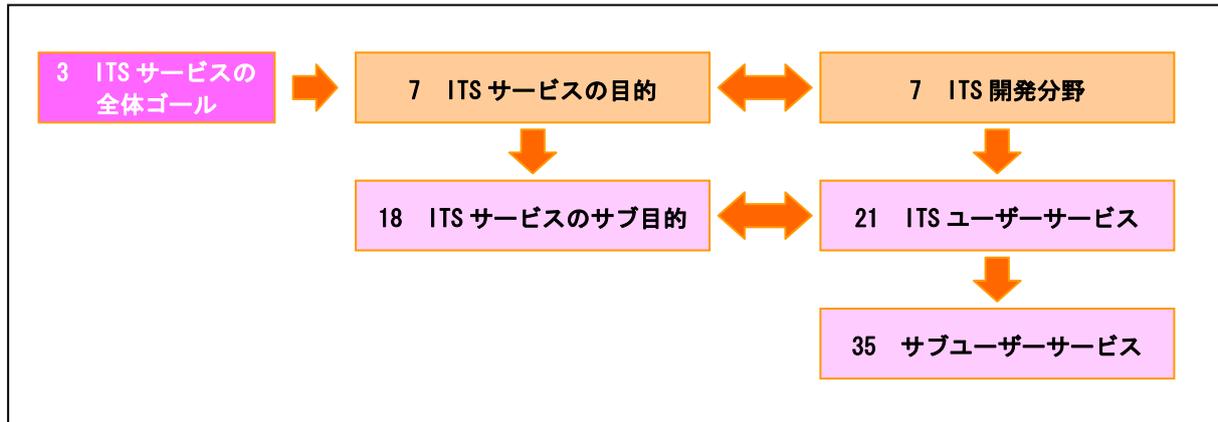


図 11.4-1 ITSサービスの構成: メトロマニラ

## 21 ユーザーサービス

## 35 サブユーザーサービス

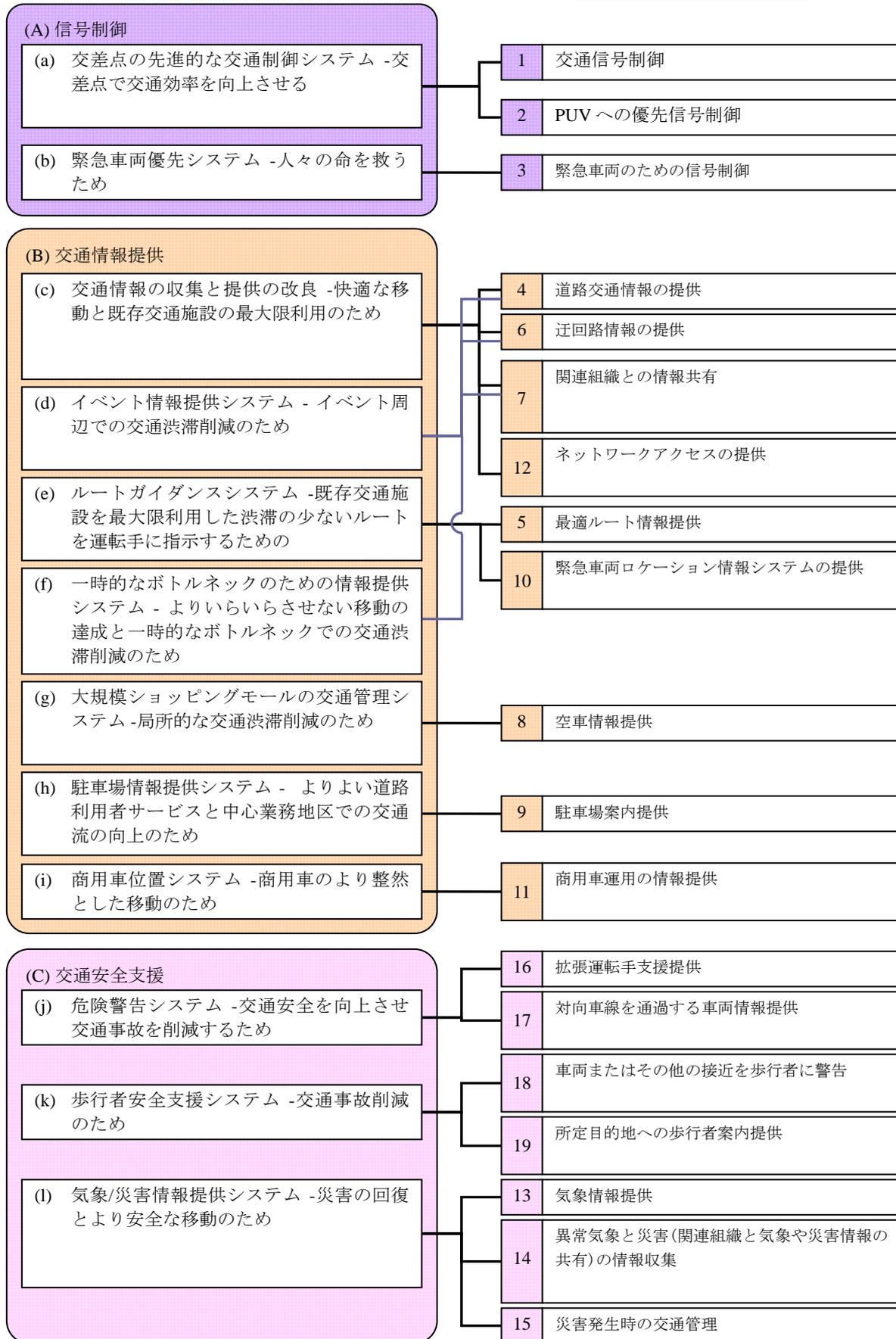


図 11.4-2 (1/2) サブユーザーサービスの構成:メトロマニラ

## 21 ユーザーサービス

## 35 サブユーザーサービス

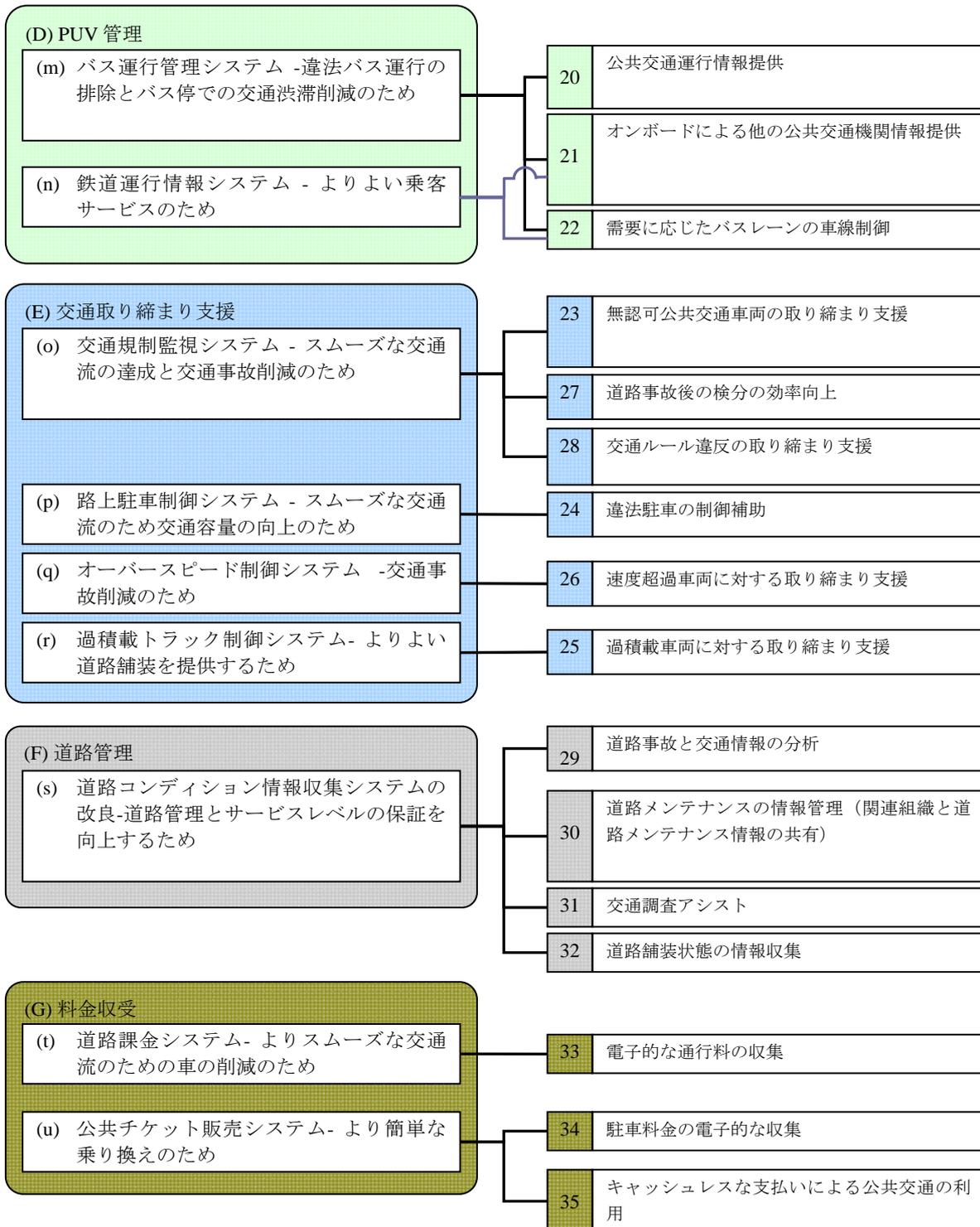


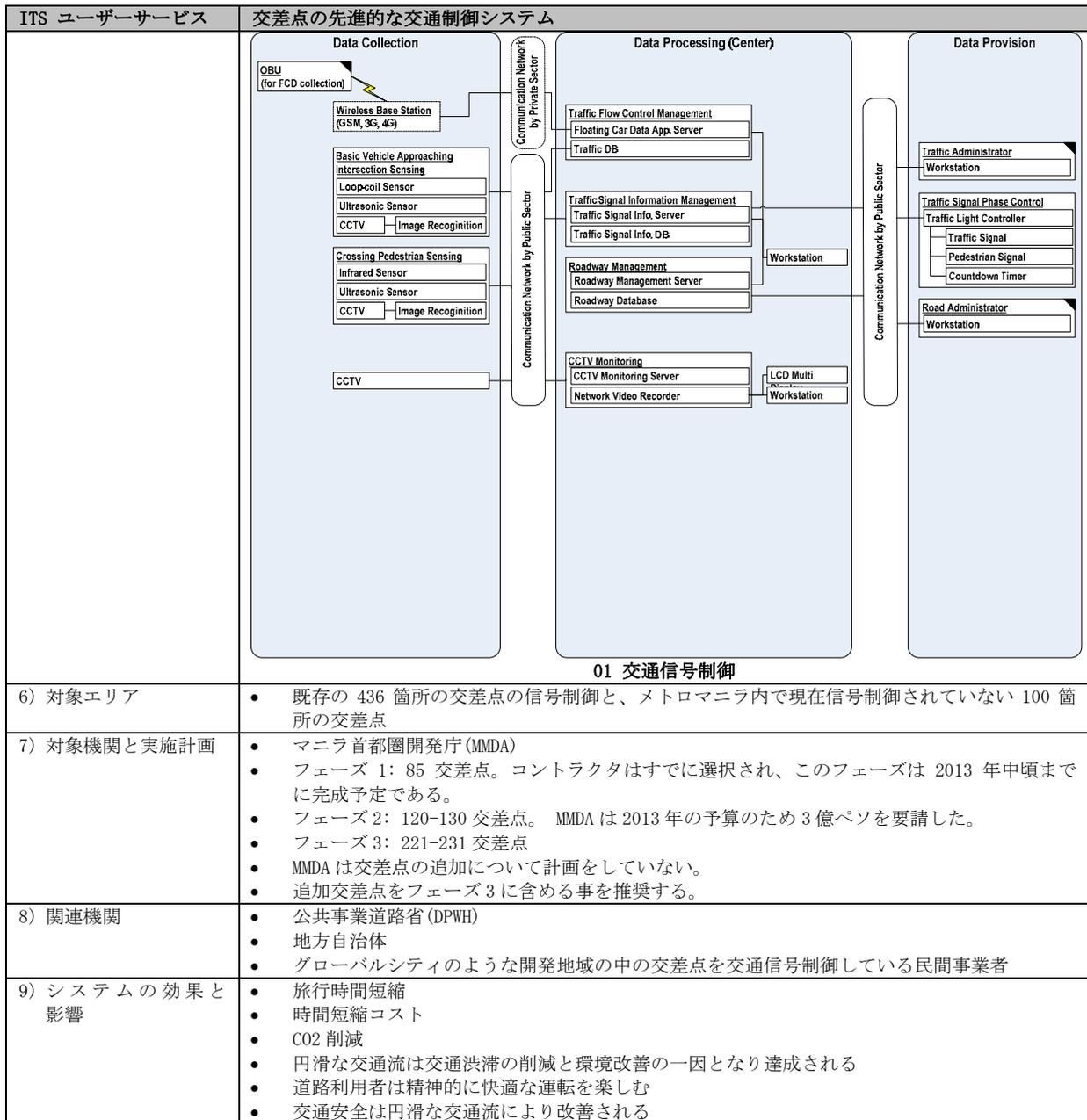
図 11.4-2 (2/2) サブユーザーサービスの構成: メトロマニラ

## 11.5 メトロマニラのITSユーザーサービス

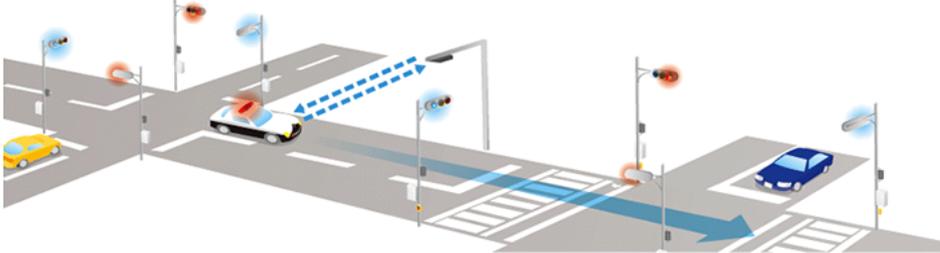
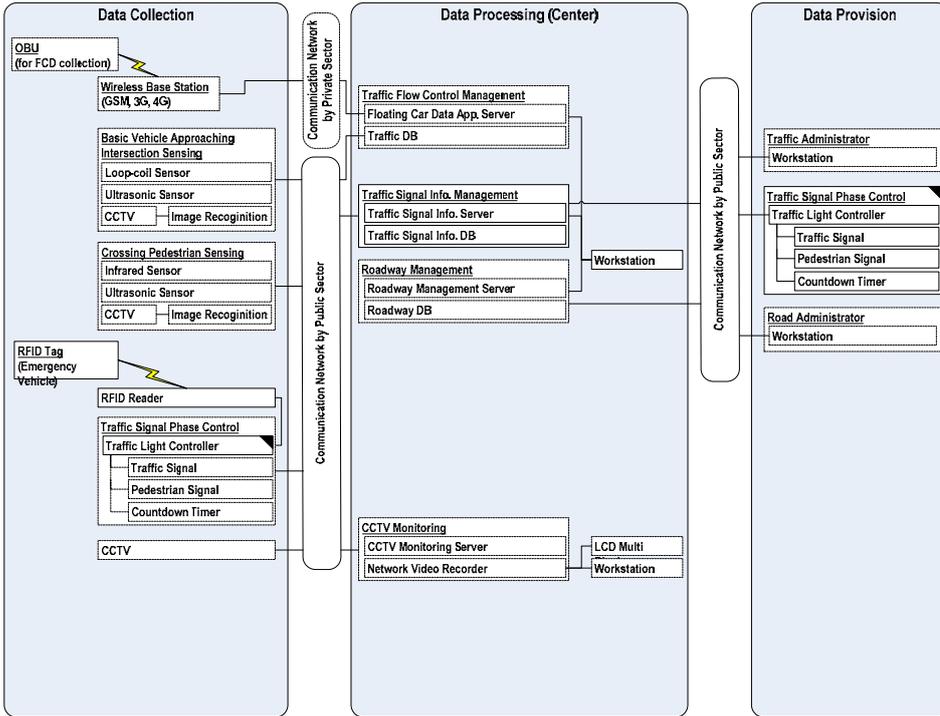
このサブセクションでは、「ITS ユーザーサービス」の概略について記述する。また、サブユーザーサービスの詳細情報は **Annex 11.1** に記述する。

### 11.5.1 交差点の先進的な交通制御システム

ITS ユーザーサービス	交差点の先進的な交通制御システム
1) サブユーザーサービス	1. 交通信号制御 2. PUV への優先信号制御
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 交差点の交通効率改善               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 交差点の遅延時間の削減</li> <li>- 待ち行列長の削減</li> </ul> </li> <li>• 交通公害の削減               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 温室効果ガス排出量の削減</li> </ul> </li> <li>• 運転手と歩行者のための交通安全向上</li> <li>• 輸送コストの削減</li> <li>• 車両走行経費と旅行時間費用の削減</li> </ul>
3) 目的を達成するための方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>• リアルタイムの交通需要は、車両感知器またはフローティングカーデータ情報から収集される</li> <li>• 交差点の各方向のリアルタイム交通需要に基づいて、最適信号パラメータや青時間配分は交差点交通容量を最大化するために決定される</li> </ul>
4) システムイメージ	<div style="text-align: center;"> <p>出典:<a href="http://global-sei.com/its/systems/itcs.html">http://global-sei.com/its/systems/itcs.html</a></p> </div>
5) 標準的システム構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>データ収集</b>: 車両センサー（画像認識センサー、ループコイル、超音波または赤外線）からの交通量と速度、車両からのフローティングカーデータ、CCTV カメラ</li> <li>• <b>データ処理（センター）</b>: 交通流制御管理、交通信号情報管理、道路管理、CCTV 監視</li> <li>• <b>データ提供</b>: 交通管理者、交通信号フェーズ制御と道路管理者</li> </ul>



## 11.5.2 緊急車両優先システム

ITS ユーザーサービス	緊急車両優先システム
1) サブユーザーサービス	3. 緊急車両のための信号制御
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>現場に救急車を送り、すぐに病人を病院へ搬送することにより命を救う</li> <li>火事への早い対応のため消防車を現場に送ることで火の広がりを最小限にする</li> </ul>
3) 目的を達成するための方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>交差点の優先青時間は緊急車両のルートとノンストップで通行するため提供される</li> </ul>
4) システムイメージ	 <p>出典: <a href="http://global-sei.com/its/systems/utms.html">http://global-sei.com/its/systems/utms.html</a></p>
5) 標準的なシステム構成	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>データ収集:</b> 車両感知器 (画像認識センサー、ループコイル、超音波または赤外線) からの交通量と速度、車両からのフローティングカーデータ、CCTV カメラ、RFID タグ、RFID リーダー、交通信号フェーズ制御</li> <li><b>データ処理 (センター):</b> 交通流制御管理、交通信号情報管理、道路管理、CCTV 監視</li> <li><b>データ提供:</b> 交通管理者、交通信号フェーズ制御、道路管理者</li> </ul>  <p style="text-align: center;"><b>03 緊急車両のための制御提供</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ圏内</li> <li>対象地域はメトロマニラ周辺に徐々に拡大する</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>マニラ首都圏開発庁 (MMDA)</li> <li>BRT システムの事前調査は、DOTC と MMDA によって行われている。BRT ルートの決定はまだされていない。</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>消防署、救急部門、地方自治体の交通施工者</li> <li>病院</li> <li>フィリピン国家警察 (PNP)</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>急病人の命を救う</li> <li>火事の広がりを削減する</li> <li>すぐに犯罪や事件により行動する</li> </ul>

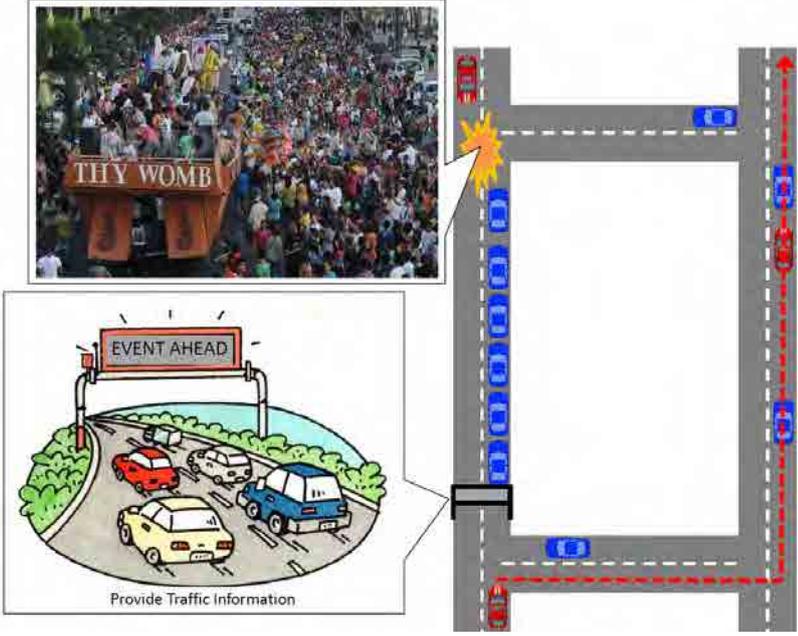
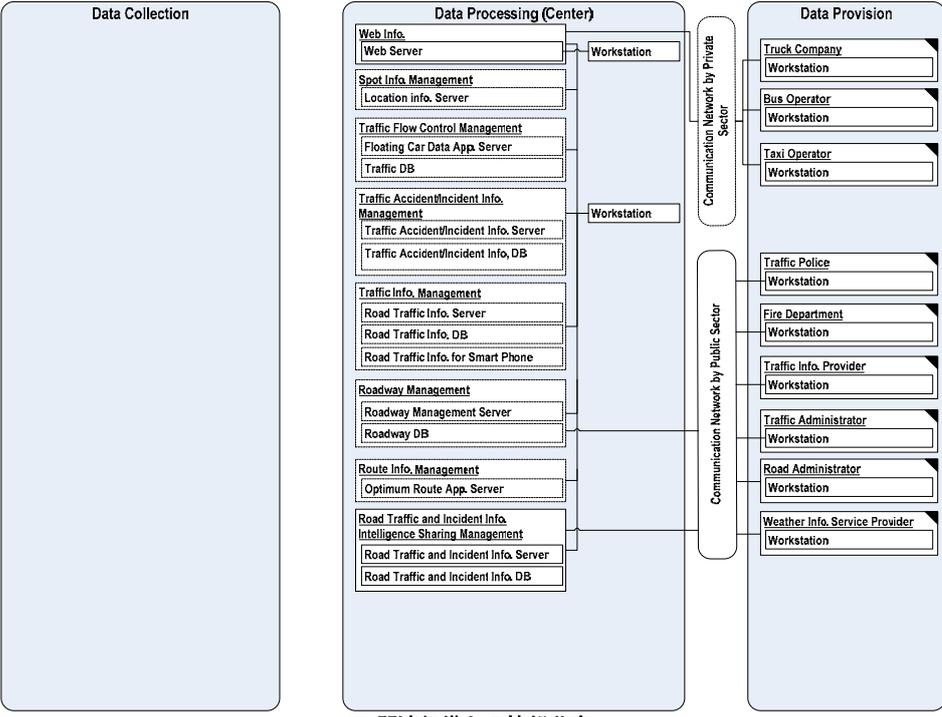
### 11.5.3 交通情報の収集と提供の改良

ITS ユーザーサービス	交通情報の収集と提供の改良	
1) サブユーザーサービス	4. 道路交通情報の提供 6. 迂回路情報の提供 7. 関連組織との情報共有 12. ネットワークアクセスの提供	
2) サービスの目的	交通情報の提供により、以下を達成する； <ul style="list-style-type: none"> <li>● より短時間で快適もしくははいらさせない旅行</li> <li>● 渋滞していない道路への案内により既存道路利用を最大化</li> <li>● 交通安全の改善</li> <li>● 温室効果ガス排出量削減による環境状況の改善</li> <li>● 国際競争力の向上</li> </ul>	
3) 目的を達成するための方法	方法 - インターネット - スマートフォン - テレビ - ラジオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地図での交通渋滞レベル(軽度、中度、重度)</li> <li>● 交通渋滞の増減</li> <li>● CCTV 画面キャプチャ、ライブストリーミングによる視覚的な交通状態</li> <li>● 交通待ち行列 - 開始と終了場所</li> <li>● A 地点から B 地点への旅行時間</li> <li>● 都市鉄道の運行状況</li> <li>● 火事の場所</li> <li>● 履歴データに基づいたホーリーウィークや聖金曜日のような祝日の間の交通渋滞の予測</li> </ul>
	方法 - 可変情報板 - 携帯電話(テキストメッセージ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 交通渋滞レベル</li> <li>● 交通待ち行列- 開始と終了場所</li> <li>● 主要目的地の旅行時間</li> <li>● 都市鉄道の運行状況</li> </ul>
4) システムイメージ		
5) 標準的なシステム構成	<b>データ収集:</b> 車両感知器 (画像認識センサー、ループコイル、超音波または赤外線) からの交通量と速度、車両からのフローティングカーデータ、CCTV カメラ <b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、スポット情報管理、交通流制御管理、交通事故/事象情報管理、交通情報管理、道路管理、可変情報板制御 <b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、可変情報板、PC (インターネット)、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者	

ITS ユーザーサービス	交通情報の収集と提供の改良
	<p style="text-align: center;"><b>04 交通情報提供</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ</li> <li>その後メトロマニラ周辺に拡大</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>マニラ首都圏開発庁 (MMDA)</li> <li>MMDA は 2011 年に TV5 とメトロマニラトラフィックナビゲーター (TNAV) を開始</li> <li>MMDA は 2013 年に TNAV をオートメーション化したトラフィックナビゲーター (ATNAV) に改良</li> </ul>
8) 関連機関	<p><u>交通情報供給のため</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高速道路オペレーター(スカイウェイ社はすでに MMDA に情報を提供している、NLEX とその他のオペレーターは MMDA と連携する必要がある)</li> <li>地方自治体は CCTV データを提供することが出来る</li> <li>DOTC と LRTA は都市鉄道運行情報を提供することができる</li> <li>PNP は事故情報データを提供しなければならない</li> </ul> <p><u>交通情報供給のため</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TV とラジオ会社(いくつかの会社は既に提供)</li> <li>IT 企業(いくつかの会社は既に提供)</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通渋滞の削減</li> <li>すべての既存道路の活用</li> <li>不満の少ない快適な旅行が可能</li> </ul>

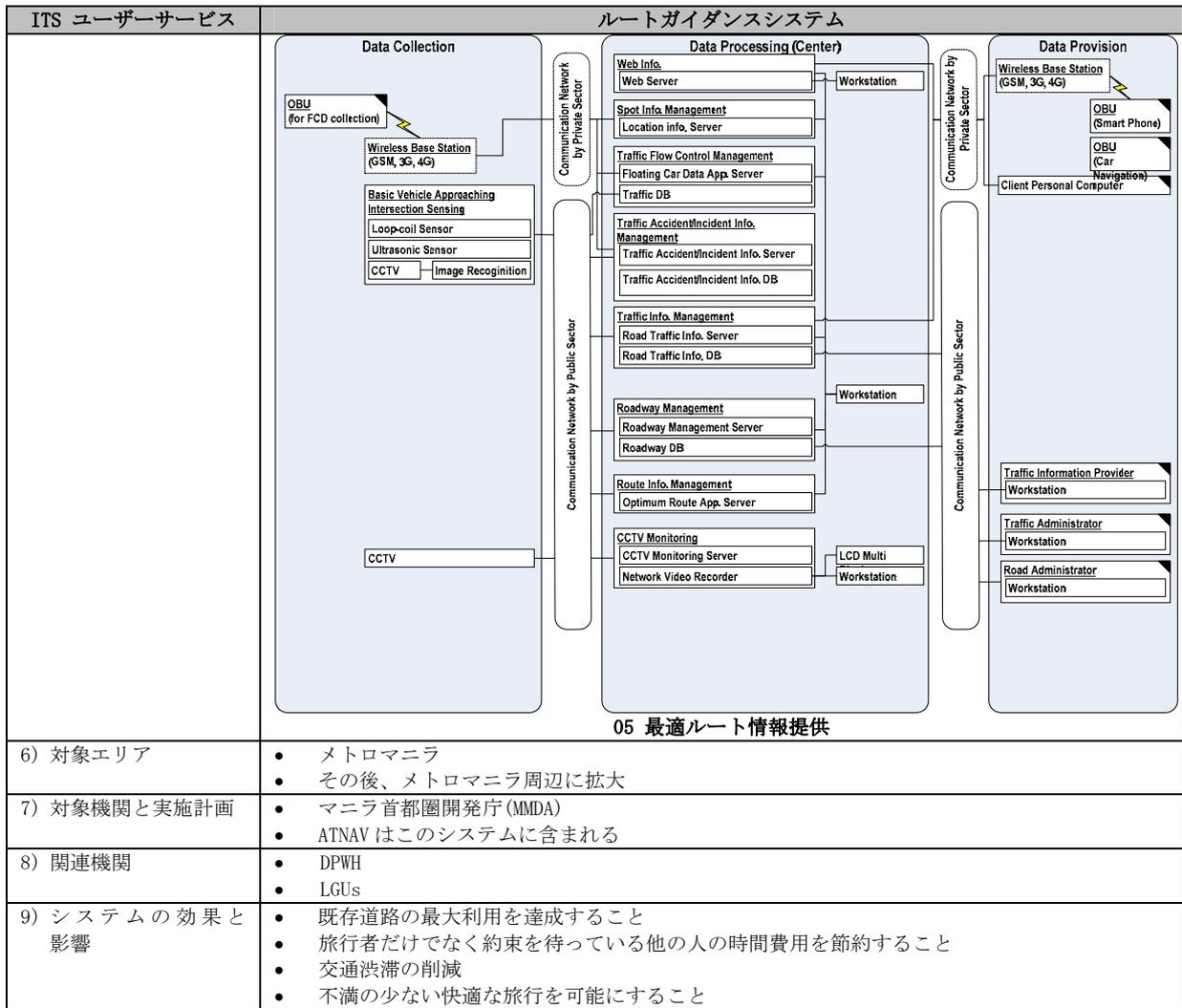
#### 11.5.4 イベント情報提供システム

ITS ユーザーサービス	イベント情報提供システム	
1) サブユーザーサービス	4. 道路交通情報の提供 6. 迂回路情報の提供 7. 関連組織との情報共有	
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>イベント現場やその周りの交通渋滞の削減</li> </ul>	
3) 提供される情報	方法 - インターネット - スマートフォン - TV	<ul style="list-style-type: none"> <li>政治的または宗教的な集会、デモンストレーション、パレード、祝祭日やその他のイベント (イベントの日付と時間) に関する情報</li> <li>閉鎖される道路または道路の部分的な閉鎖</li> <li>交通規制 (閉鎖される車線番号)</li> <li>迂回路の候補</li> </ul>
	方法 - 可変情報板 - 携帯電話(テキストメッセージ) - ラジオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>イベント情報</li> <li>交通規制</li> <li>迂回路の候補</li> </ul>

ITS ユーザーサービス	イベント情報提供システム
4) システムイメージ	 <p>出典: <a href="http://global-sei.com/its/systems/utms.html">http://global-sei.com/its/systems/utms.html</a></p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ処理(センター):</b>ウェブ情報、スポット情報管理、交通流制御管理、交通事故/事象情報管理、交通情報管理、道路管理、ルート情報管理、道路交通と事象情報、情報機関共有管理</p> <p><b>データ提供:</b>トラック会社、バス事業者、タクシー事業者、交通警察、消防署、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者、気象情報提供者</p>  <p style="text-align: center;"><b>07_関連組織との情報共有</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>● メトロマニラ</li> <li>● その後、メガマニラに拡大</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>● マニラ首都圏開発庁 (MMDA)</li> <li>● いくつかの情報はすでに MMDA により提供</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 政治や宗教的なグループ、関係する地方自治体、警察署、その他機関は必要な情報を MMDA に提供</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路利用者は適切なルートを選択するか交通渋滞を避けるために出発時間を遅らせる等のイベントと予定を準備できる</li> </ul>

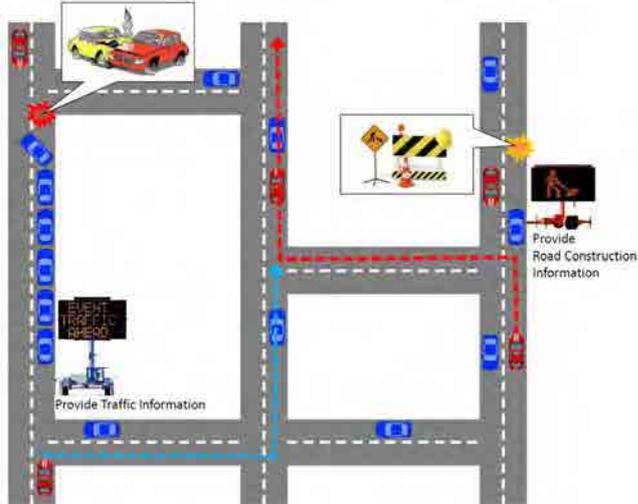
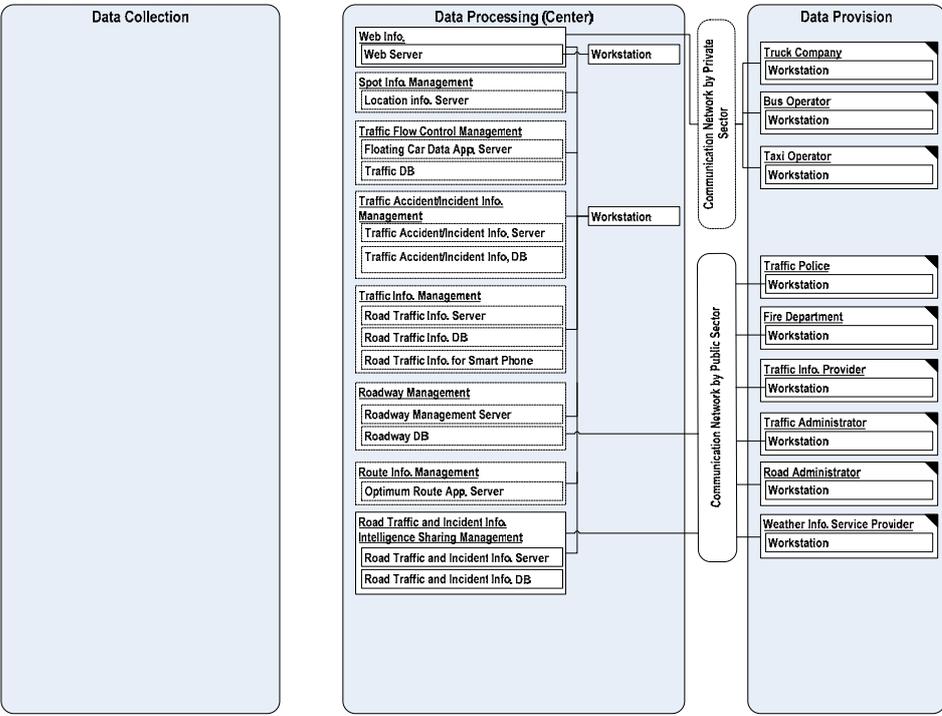
### 11.5.5 ルートガイダンスシステム

ITS ユーザーサービス	ルートガイダンスシステム	
1) サブユーザーサービス	5. 最適ルート情報提供 10. 緊急車両ロケーション情報システムの提供	
2) サービスの目的	運転手をより渋滞の少ないルートへ案内することにより; <ul style="list-style-type: none"> <li>● 既存道路の最大利用を達成すること</li> <li>● 快適な（いらいらしない）旅行を達成すること</li> <li>● 無駄な時間（早めの到着や遅い到着を削減）を減らすこと</li> </ul>	
3) 提供される情報	方法 - インターネット - スマートフォン - TV - ラジオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地図上で A 地点から B 地点までの最短距離ルート</li> <li>● 地図上で A 地点から B 地点までの 2-3 の代替最短時間ルート</li> <li>● 地図上で到着時間の推定</li> </ul>
	方法 - 可変情報板 - 携帯電話(テキストメッセージ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 最短距離ルート</li> <li>● 地図上で 2-3 の代替最短時間ルート</li> <li>● 到着時間の推定</li> </ul>
	方法 - OBU（カーナビゲーション、スマートフォン）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運転中のルートガイダンス</li> <li>● 最新の事象/イベント情報を基にルート変更が可能</li> </ul>
4) システムイメージ	 <p style="text-align: right;">出典：MMDA</p>	
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 車両感知器（画像認識センサー、ループコイル、超音波または赤外線）からの交通量と速度、車両からのフローティングカーデータ、CCTV カメラ</p> <p><b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、スポット情報管理、交通流制御管理、交通事故/事象情報管理、交通情報管理、道路管理、道路情報管理、CCTV 監視</p> <p><b>データ提供:</b> OBU（カーナビゲーション、スマートフォン）、PC（インターネット）、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者</p>	

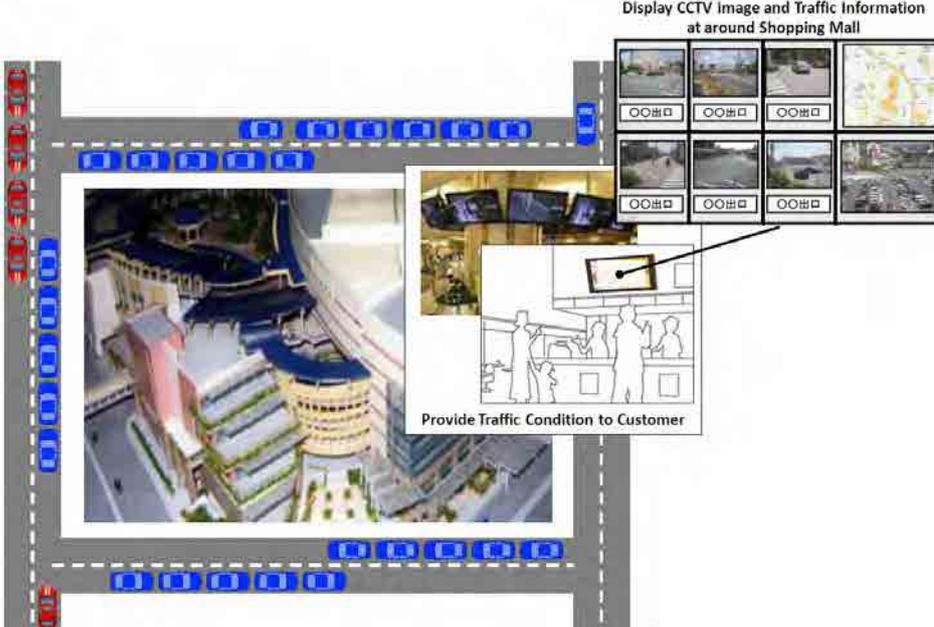


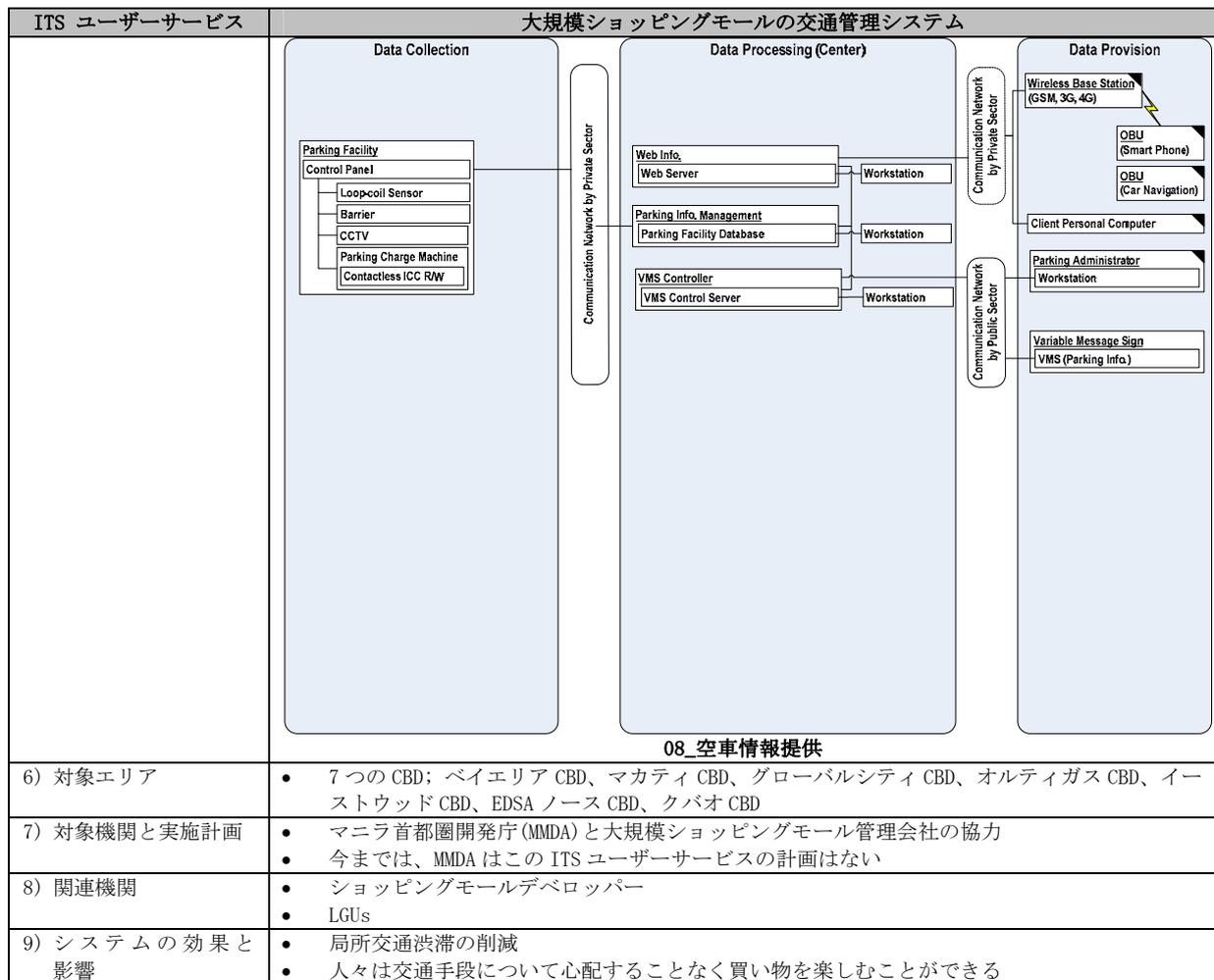
### 11.5.6 一時的なボトルネックのための情報提供システム

ITS ユーザーサービス	一時的なボトルネックのための情報提供システム	
1) サブユーザーサービス	4. 道路交通情報の提供 6. 迂回路情報の提供 7. 関連組織との情報共有	
2) サービスの目的	一時的なボトルネック情報（例えば、道路崩壊、道路工事、浸水など）を道路利用者に提供することにより； <ul style="list-style-type: none"> <li>事象が発生したルートの過大な交通渋滞を削減すること（道路利用者は他のルートを選択）</li> <li>いらいらしない旅行を達成すること</li> </ul>	
3) 提供される情報	方法 - インターネット - スマートフォン - TV	<ul style="list-style-type: none"> <li>一時的なボトルネック情報：(1) 交通事故 (2) 道路工事(建設とメンテナンス) (3) 地下公共工事のための道路掘削 (4) 浸水区間</li> <li>事故処理終了予測時間 (1)</li> <li>(2)と(3)のための道路工事開始と終了</li> <li>(4)のため浸水の深さと通行が可能か不可能か</li> <li>すべての事象により閉鎖される車線番号</li> <li>CCTV 画面キャプチャ、ライブストリーミングによる視覚的な交通状態</li> </ul>
	方法 - 可変情報板 - 携帯電話(テキストメッセージ) - ラジオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>一時的なボトルネックの場所</li> <li>閉鎖される車線番号とその区間</li> </ul>

ITS ユーザーサービス	一時的なボトルネックのための情報提供システム
4) システムイメージ	
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、スポット情報管理、交通流制御管理、交通事故/事象情報管理、交通情報管理、道路管理、道路情報管理、道路交通と事象情報の共有管理</p> <p><b>データ提供:</b> トラック会社、バス事業者、タクシー事業者、交通警察、消防署、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者、気象情報提供者</p>  <p style="text-align: center;"><b>07_関連組織との情報共有</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>● メトロマニラ</li> <li>● その後、メトロマニラ周辺に拡大</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>● マニラ首都圏開発庁(MMDA)</li> <li>● ATNAV はいくつかの情報を2013年にカバーする</li> </ul>
8) 関連機関	<p>情報はさまざまな期間によってMMDAに提供される</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● DPWHによる道路工事と道路整備の場所、機関、車線規制、その他</li> <li>● 警察による事故車撤去の場所や処理時間</li> <li>● 占用企業による地価埋設物の設置・移転等による車線規制の期間や位置等</li> <li>● DPWH、MMDA、LGUs、道路利用者、近隣住民による浸水場所、通行の可不可、浸水深さの増減等</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 交通渋滞地点の苛立ちの削減</li> <li>● 交通費用の節約</li> <li>● 不満の少ない快適な旅行のサポート</li> </ul>

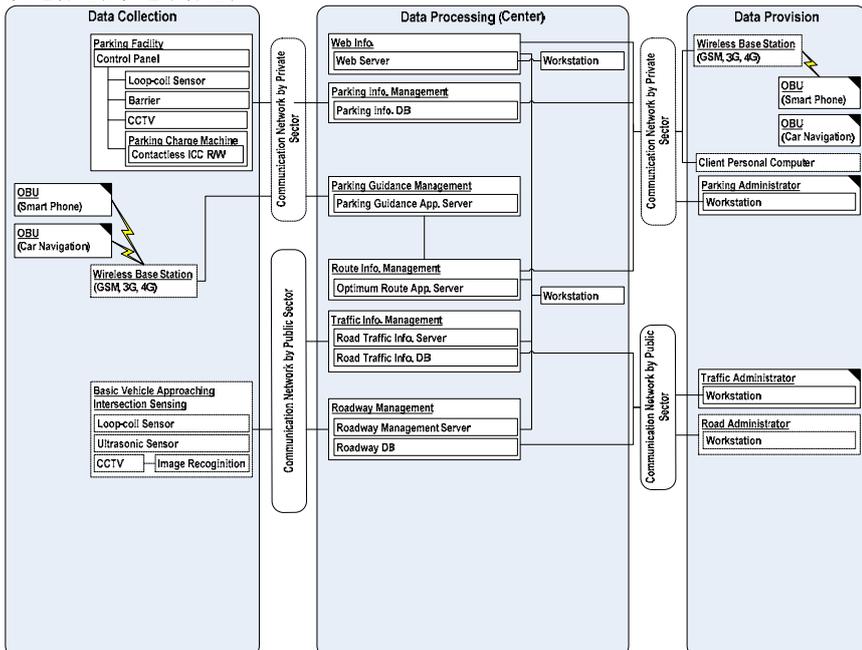
### 11.5.7 大規模ショッピングモールの交通管理システム

ITS ユーザーサービス	大規模ショッピングモールの交通管理システム	
1) サブユーザーサービス	8. 空車情報提供	
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>局所的な交通渋滞の削減</li> </ul>	
3) 提供される情報	方法 - インターネット - スマートフォン	<ul style="list-style-type: none"> <li>駐車スペースの場所と空き</li> <li>地域の交通規制</li> <li>駐車スペースへのルートガイダンス</li> <li>鉄道運行情報</li> </ul>
	方法 - 可変情報板 - 携帯電話(テキストメッセージ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>駐車スペースの場所と空き</li> <li>鉄道運行情報</li> </ul>
4) システムイメージ		
5) 標準的なシステム構成	<b>データ収集:</b> 駐車場施設(コントロールパネル、ループコイル、ゲート、CCTV、精算機) <b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、駐車場情報管理、可変情報板コントロール <b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、PC(インターネット)、可変情報板、駐車場管理者	



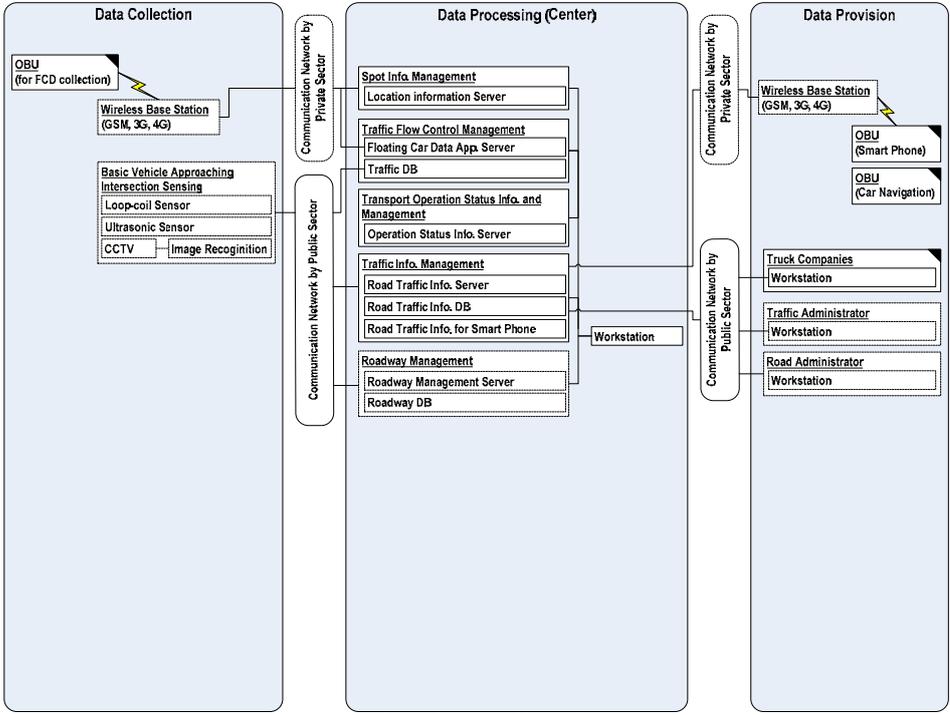
### 11.5.8 駐車場情報提供システム

ITS ユーザーサービス	駐車場情報提供システム	
1) サブユーザーサービス	9. 駐車場案内提供	
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>CBDの交通流改善と道利用サービスにより提供</li> </ul>	
3) 提供される情報	方法 - インターネット - スマートフォン	<ul style="list-style-type: none"> <li>駐車場の場所</li> <li>駐車場の空車状況</li> <li>駐車場へのルート案内</li> </ul>
	方法 - 可変情報板 - 携帯電話(テキストメッセージ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>駐車場の場所</li> <li>駐車場の空車状況</li> </ul>

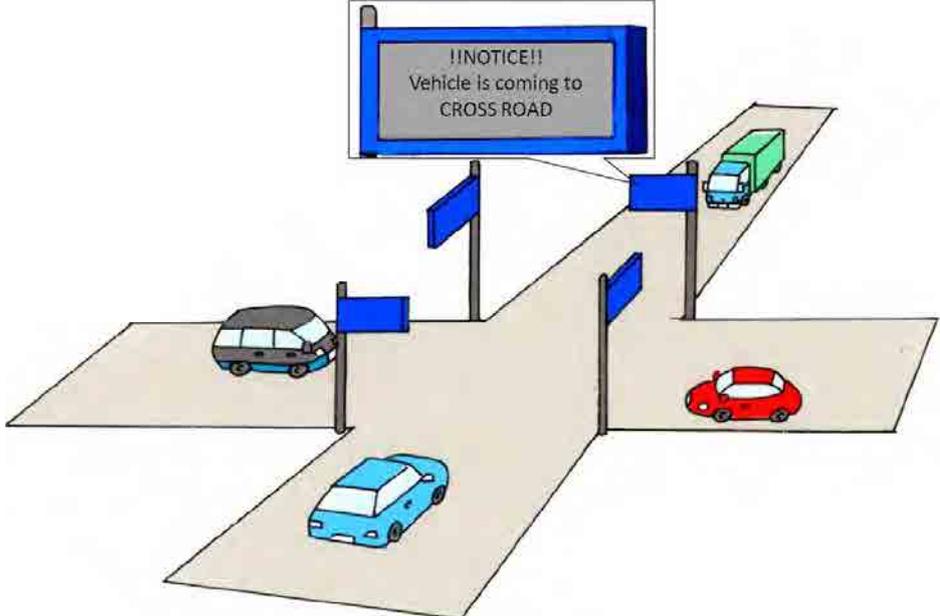
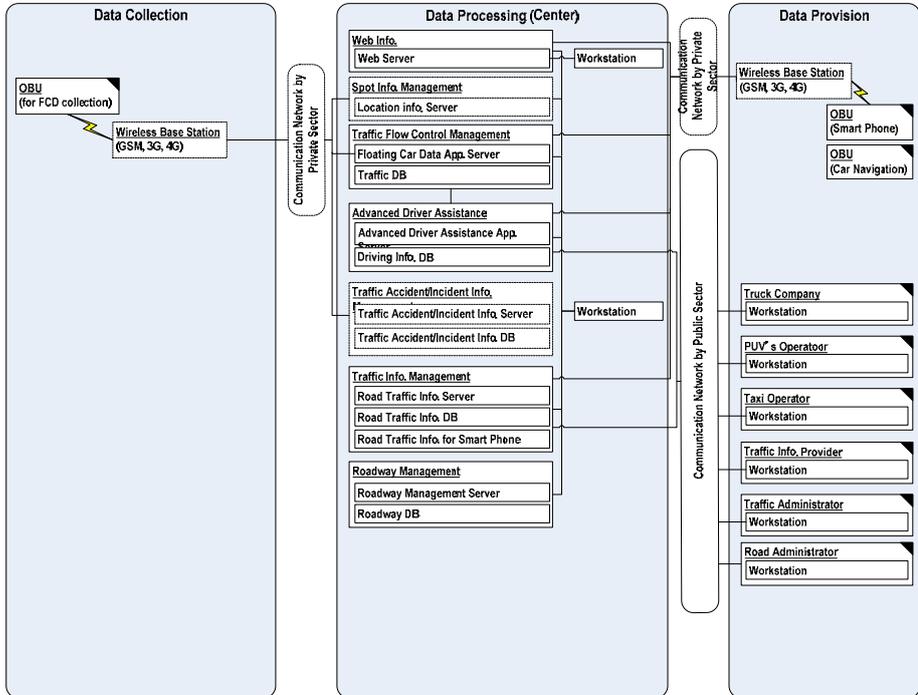
ITS ユーザーサービス	駐車場情報提供システム
4) システムイメージ	  <p>出典:  <a href="http://www.brt.cl/san-francisco-and-medellin-win-2012-sustainable-transport-award/">http://www.brt.cl/san-francisco-and-medellin-win-2012-sustainable-transport-award/</a></p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 駐車場施設(コントロールパネル、ループコイル、ゲート、CCTV、精算機) OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)</p> <p><b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、駐車場情報管理、駐車場案内管理、ルート情報管理、交通情報管理、道路管理</p> <p><b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、PC(インターネット)、駐車場管理者、交通管理者、道路管理者</p>  <p style="text-align: center;"><b>09_駐車場案内提供</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ</li> </ul>

ITS ユーザーサービス	駐車場情報提供システム
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>MMDA と駐車場/施設運営会社</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>LGUs</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>局所の交通渋滞削減</li> <li>違法駐車 の 排除</li> </ul>

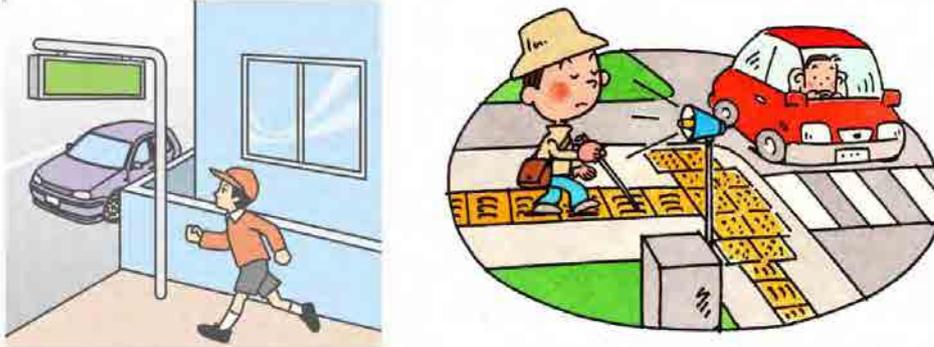
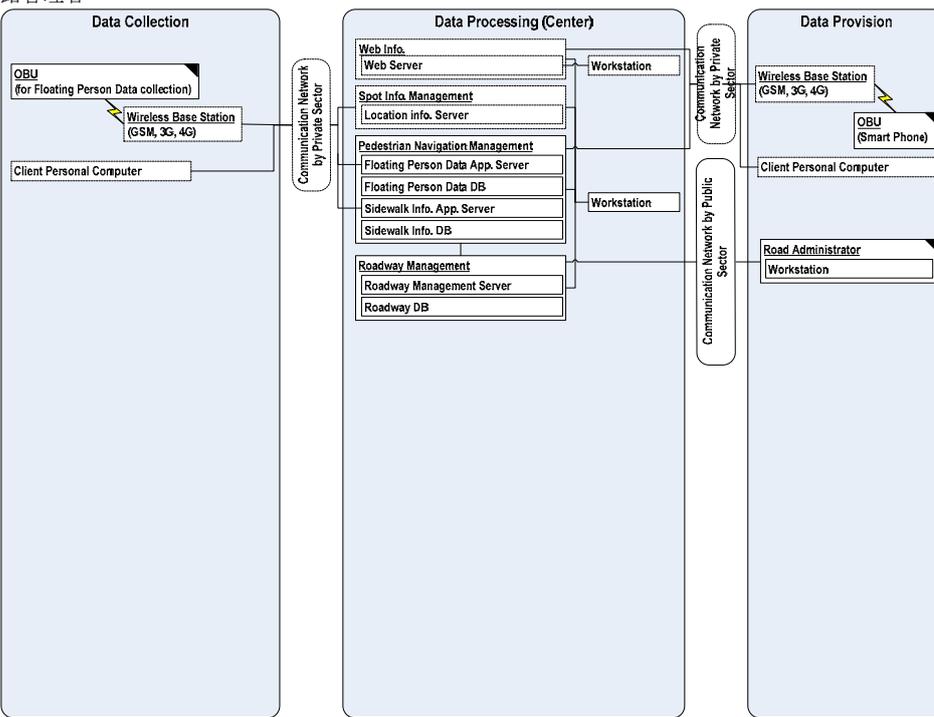
### 11.5.9 商用車位置システム

ITS ユーザーサービス	商用車位置システム
1) サブユーザーサービス	11. 商用車運用の情報提供
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>商用車のトリップを削減させるような商業移動の規則正しく効率的な移動を達成</li> <li>商用車の運行と商品の効率的な配送を補助</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>リアルタイムな商用車と商品の移動は車載 GPS と商品のタグにより収集される</li> <li>交通状況は他の情報源から収集される</li> <li>配送の所要時間と最適ルートはドライバーに知らされ、商品はより少ない時間で時間通りに届けられる</li> </ul>
4) システムイメージ	 <p>Tracking system in vehicle receives GPS coordinates in realtime and sends them to the tracking company via a cellular data service.</p> <p>出典: <a href="http://www.simmetria.ie/Sample%20Screenshots.htm">http://www.simmetria.ie/Sample%20Screenshots.htm</a></p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 車両感知器(画像認識センサー、ループコイル、超音波、赤外線)、車両からのフローティングカーデータ、CCTV</p> <p><b>データ処理(センター):</b> 位置情報管理、交通流制御管理、輸送運行状態情報と管理、交通情報管理、道路管理</p> <p><b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、トラック業者、交通管理者、道路管理者</p>  <p>11_商用車運用の情報提供</p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ</li> <li>その後、メガマニラへ拡大</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間トラック輸送会社</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通情報は MMDA により提供される</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>トラックトリップを削減することが出来る</li> <li>商品配送は正確で、クライアントからの不満を削減する</li> </ul>

### 11.5.10 危険警告システム

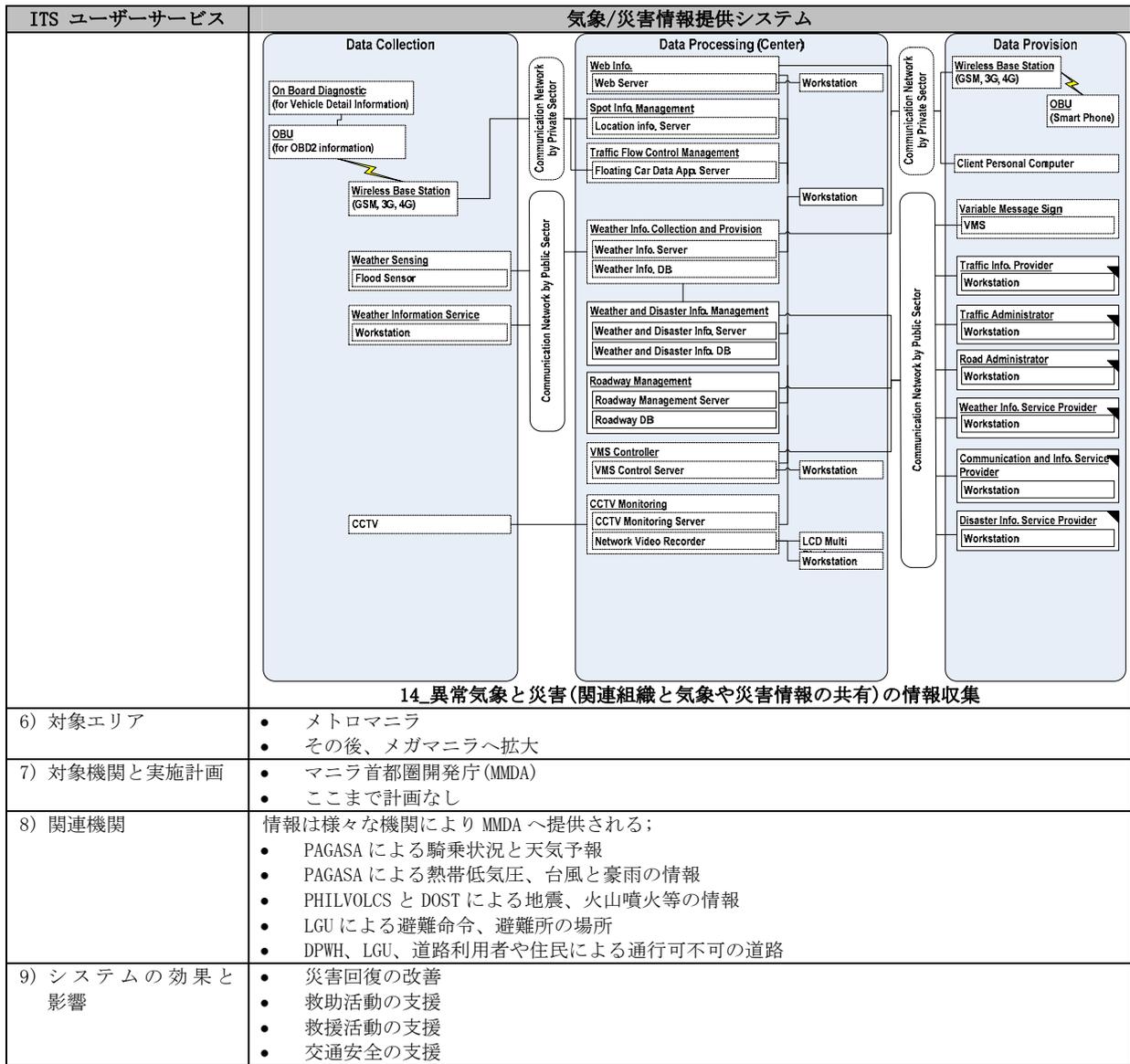
ITS ユーザーサービス	交通事故を削減する危険警告システム
1) サブユーザーサービス	16. 拡張運転手支援提供 17. 対向車線を通過する車両情報提供
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通安全の向上</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>前方の視野不良、車線逸脱、車間距離等の接近車両警告はドライバーに知らされる</li> </ul>
4) システムイメージ	
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 車両からのフローティングカーデータ  <b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、位置情報管理、交通流制御管理、高度なドライバー補助、交通事故/事象情報管理、交通情報管理、道路管理  <b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、トラック会社、PUV 会社、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者</p>  <p style="text-align: center;"><b>16_拡張運転手サポート提供</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>まだ計画はなし</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動車メーカー</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通安全が向上される</li> </ul>

### 11.5.11 歩行者安全支援システム

ITS ユーザーサービス	歩行者安全支援システム
1) サブユーザーサービス	18. 車両またはその他の接近を歩行者に警告 19. 所定目的地への歩行者案内提供
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>歩行者の交通安全向上</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>歩行者に対向する車両に対して注意のため携帯端末等を利用</li> <li>歩道状況等の情報を歩行者へ提供</li> </ul>
4) システムイメージ	 <p style="text-align: center;">Warn Pedestrians of approaching vehicles      Warn Disability persons of approaching vehicles</p>
5) 標準的なシステム構成	<p>データ収集: OBU(フローティングカーデータ収集のため) データ処理(センター): ウェブ情報、位置情報管理、歩行者ナビゲーション管理、道路管理、道路管理者</p>  <p style="text-align: center;">18_車両またはその他の接近を歩行者に警告</p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>マニラ首都圏開発庁(MMDA)</li> <li>MMDAはこのサービスの計画はない</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>DPWH</li> <li>LGUs</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>歩行者が関連する事故が削減する</li> </ul>

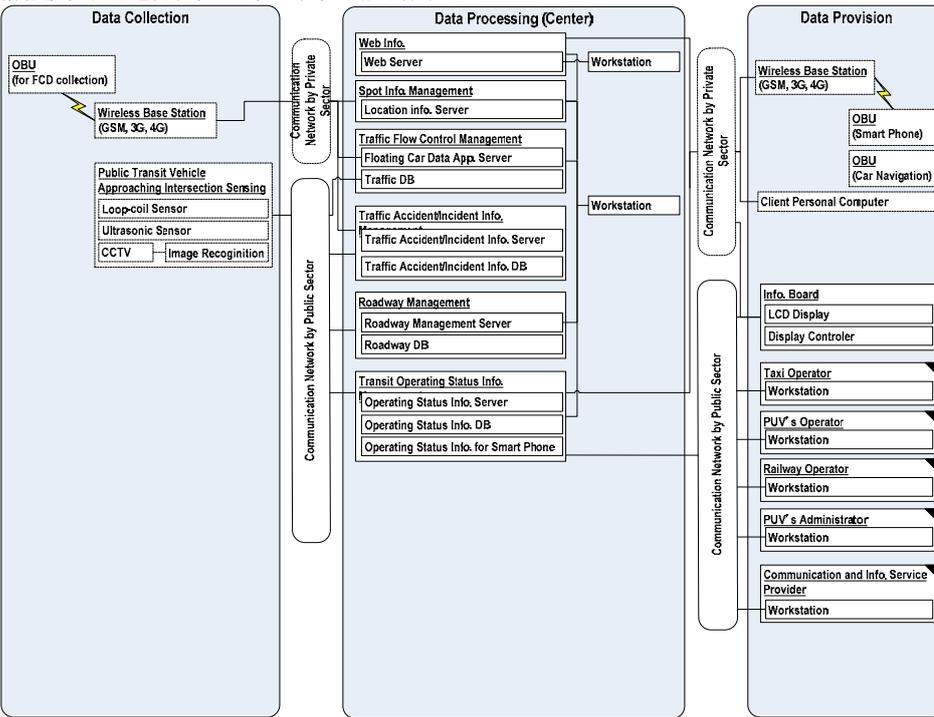
### 11.5.12 気象/災害情報提供システム

ITS ユーザーサービス	気象/災害情報提供システム	
1) サブユーザーサービス	13. 気象情報提供 14. 異常気象と災害(関連組織と気象や災害情報の共有)の情報収集 15. 災害発生時の交通管理	
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 天候変化の安全な旅行の保証</li> <li>● 災害回復の改善</li> </ul>	
3) 提供される情報	方法 - インターネット - スマートフォン - TV	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 気象状況と予測</li> <li>● 台風、豪雨、地震とその他災害情報</li> <li>● LGUによる避難命令と避難場所</li> <li>● 通行不可の道路</li> <li>● 避難や救助活動のルート</li> <li>● CCTVイメージやTV会社のビデオによる視覚的な災害状況</li> <li>● 市民から必要な援助</li> </ul>
	方法 - 可変情報板 - 携帯電話(テキストメッセージ) - ラジオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路の通行可不可</li> <li>● 災害の発生</li> <li>● A地点からB地点までの通行可能ルート</li> </ul>
4) システムイメージ		
5) 標準的なシステム構成	<b>データ収集:</b> 気象感知、気象情報サービスプロバイダ、CCTV <b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、位置情報管理、気象情報収集と提供、気象と災害情報管理、道路管理、可変情報板制御、CCTV監視 <b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、可変情報板、PC(インターネット)、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者、気象情報サービスプロバイダ、情報通信サービスプロバイダ、災害情報サービスプロバイダ	

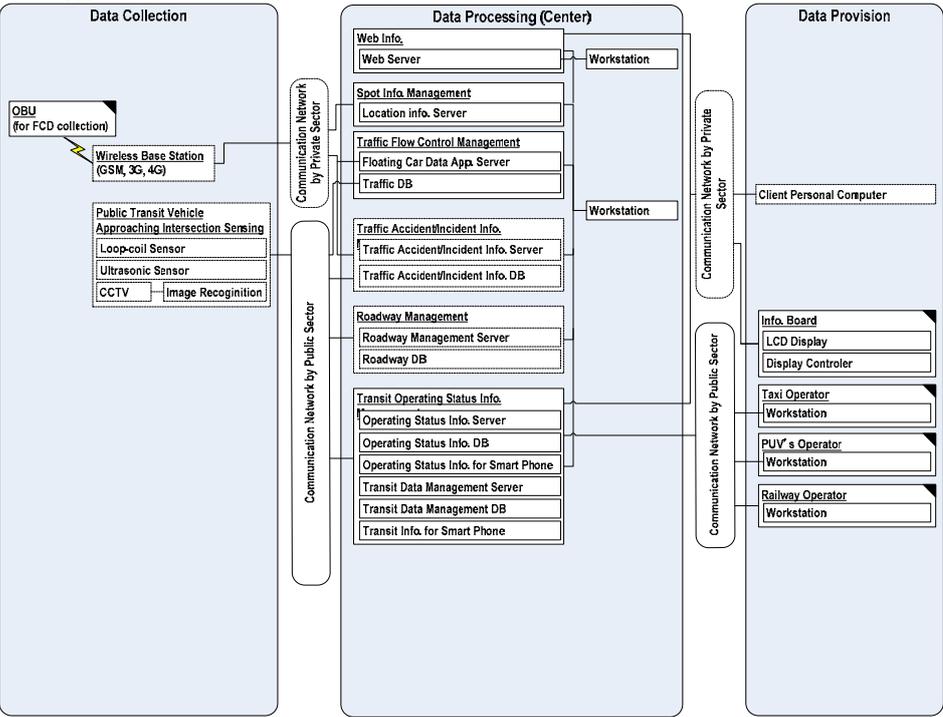


### 11.5.13 バス運行管理システム

ITS ユーザーサービス	バス運行管理システム
1) サブユーザーサービス	20. 公共交通運行情報提供 21. オンボードによる他の公共交通機関情報提供 22. 需要状況によるバスレーンの車線制御
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>バス停での渋滞削減</li> <li>違法運行バスの排除</li> <li>より良いサービスのため乗客にバス運行状況を提供</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>バス停に長時間停車する事を制御するバス停の CCTV カメラによるバス監視</li> <li>CCTV カメラによるフランチャイズではないバスや、違法ルートの走行などによる違法運行バスの監視と道路上からの排除</li> <li>GPS 情報を利用したバス到着時間の乗客への情報提供</li> </ul>

<p>ITS ユーザーサービス</p> <p>4) システムイメージ</p>	<p style="text-align: center;"><b>バス運行管理システム</b> <b>バス管理システム</b></p>  <p style="text-align: center;"> <b>1. Driver's console receives GPS signal every 2~3 seconds.</b>  <b>2. When operating on route, location info is sent to the center</b>      * Terminal depart/arrival      * Loading bay /bus stop depart/arrival      * operating on route – every 30 seconds  <b>3. When operating out of route, it sends location info every 3 mins.</b> </p> <p>出典: MMDA</p>
<p>5) 標準的なシステム構成</p>	<p><b>データ収集:</b> 公共交通車両センサー(画像認識センサー、ループコイル、超音波)、PUV からのフローティングカーデータ、 CCTV カメラ</p> <p><b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、位置情報管理、交通流制御管理、道路管理、運行状況情報管理</p> <p><b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、PC(インターネット)、公共交通機関の情報板、鉄道運営者、PUV 管理者、通信事業者</p>  <p style="text-align: center;"><b>20_公共交通運行情報提供</b></p>
<p>6) 対象エリア</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● メトロマニラ</li> </ul>
<p>7) 対象機関と実施計画</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● マニラ首都圏開発庁</li> <li>● MMDA は 2013 年前半に違法バス監視を開始予定</li> </ul>
<p>8) 関連機関</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DOTC、陸運局からの車両登録データベース</li> <li>● DOTC 陸上輸送許可管理委員会からのフランチャイズデータベース</li> <li>● フィリピン国家警察 (PNP) からの</li> <li>● バス会社</li> </ul>
<p>9) システムの効果と影響</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 違法運行バスの最小化</li> <li>● バス停の渋滞削減</li> <li>● バス乗客への役立つ情報と快適な移動</li> </ul>

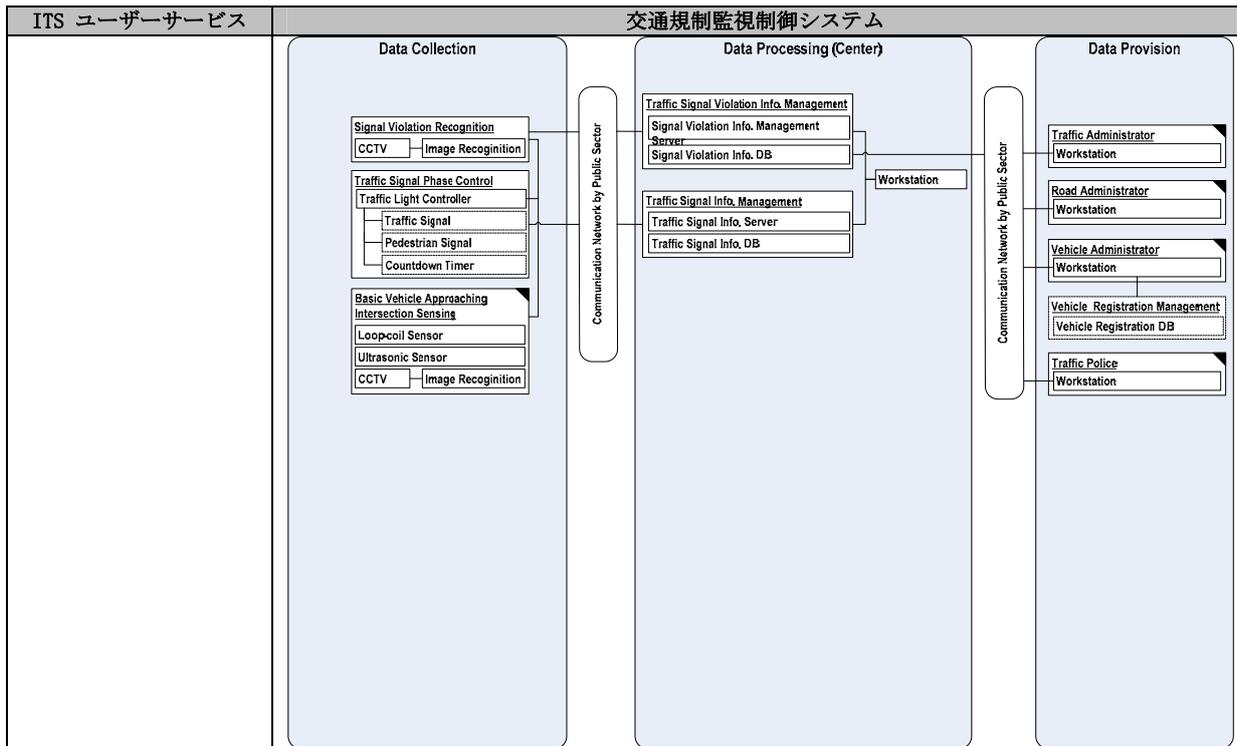
### 11.5.14 鉄道運行情報システム

ITS ユーザーサービス	鉄道運行情報システム	
1) サブユーザーサービス	20. 公共交通運行情報提供 21. オンボードによる他の公共交通機関情報提供	
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄道乗客へのより良いサービスの提供</li> <li>鉄道駅の混雑削減                             <ul style="list-style-type: none"> <li>乗客は鉄道柄行きで混雑を避けるように、いつもより早くまたは遅く移動を開始する</li> <li>乗客は他の交通手段を選択するかもしれない</li> </ul> </li> </ul>	
3) 提供される情報	方法 - インターネット - スマートフォン - TV	<ul style="list-style-type: none"> <li>駅での待ち時間</li> <li>もし駅に入る何かの規制がある場合</li> <li>もし問題や事故のため遅れや運行休止がある場合の運行状況</li> </ul>
4) システムイメージ	 <p>出典: <a href="http://www.hitachi.co.in/ics/smart_and_smooth/index.html">http://www.hitachi.co.in/ics/smart_and_smooth/index.html</a></p>	
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 公共交通車両センサー、(画像認識センサー、ループコイル、超音波)、PUV からのフローティングカーデータ、CCTV カメラ</p> <p><b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、位置情報管理、交通流制御管理、交通事故/事象情報管理、道路管理、運行状況情報管理</p> <p><b>データ提供:</b> PC(インターネット)、公共交通機関の情報板、鉄道事業者</p>  <p style="text-align: center;">21_オンボードによる他の公共交通機関情報提供</p>	

ITS ユーザーサービス	鉄道運行情報システム
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>マニラ首都圏開発庁 (MMDA)</li> <li>MMDA はすでにいくつかの情報を提供している</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>LRTA は MMDA に LRT-1 と LRT-2 に関する必要情報を提供するものとする</li> <li>DOTC は MMDA に MRT-3 に関する必要情報を提供するものとする</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄道乗客の集中が分散できる</li> <li>鉄道乗客は快適に移動できる</li> <li>鉄道乗客は別の交通手段を選択することが出来る</li> </ul>

### 11.5.15 交通規制監視制御システム

ITS ユーザーサービス	交通規制監視制御システム
1) サブユーザーサービス	23. 無認可公共交通車両のエンフォースメントアシスト 27. 道路事故後の検分の効率向上 28. 交通ルール違反のエンフォースメントアシスト
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>スムーズな交通流の達成</li> <li>交通安全の向上</li> <li>一時的なボトルネックの範囲を削減</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動的な監視と視覚的な証拠による違法活動の取り締まり</li> </ul>
4) システムイメージ	
5) 標準的なシステム構成	<b>データ収集:</b> 信号無視認識、信号フェーズ制御と車両感知器(画像認識センサー、ループコイル、超音波、赤外線)、CCTV カメラ <b>データ処理(センター):</b> 信号無視情報管理、信号情報管理 <b>データ提供:</b> 交通管理者、道路管理者、車両管理者、車両登録管理、交通警察

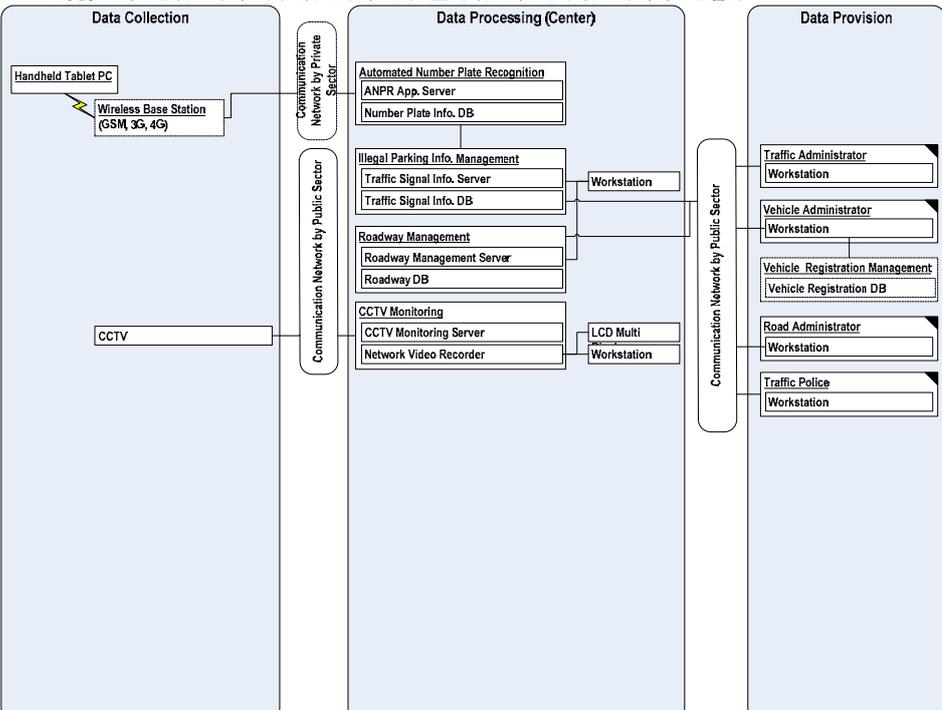


28. 交通ルール違反のエンフォースメントアシスト

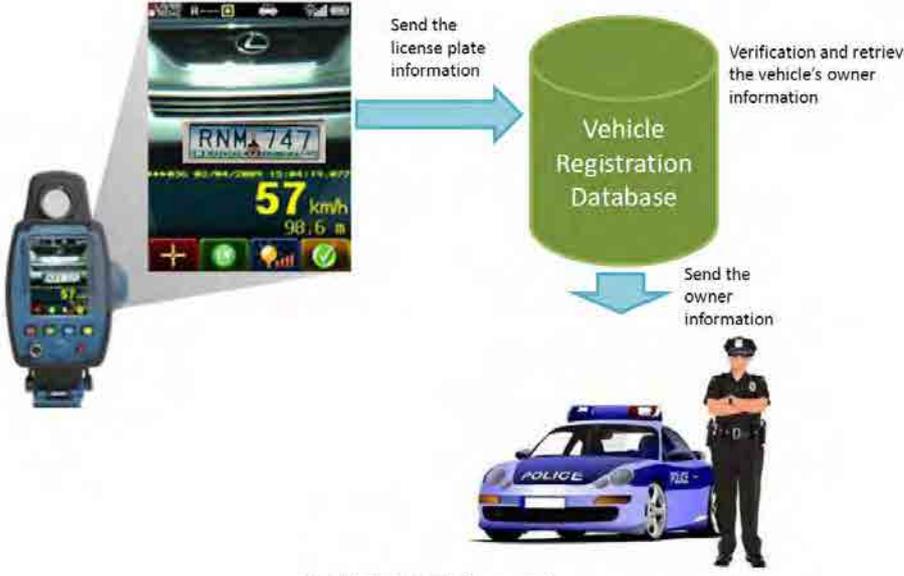
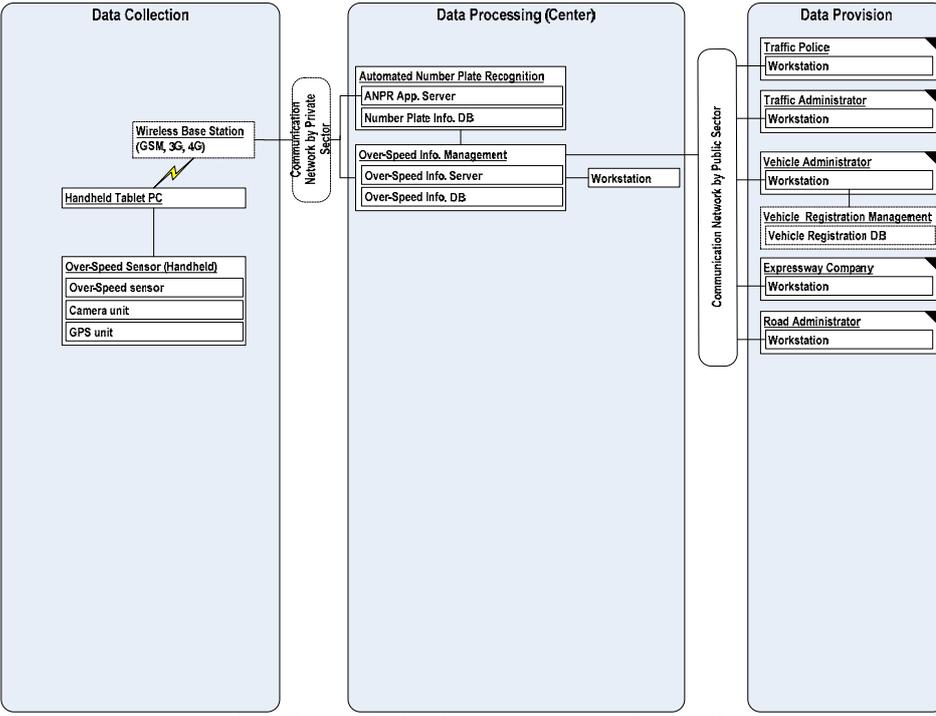
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>マニラ首都圏開発庁 (MMDA)</li> <li>MMDA はまだこのシステムの計画を持っていない</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>陸運局からの車両登録データベース</li> <li>陸上輸送許可管理委員会からのフランチャイズデータベース</li> <li>関係のある LGU エンフォースャー</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通流の合理化</li> <li>旅行速度の向上</li> <li>交通安全の向上</li> </ul>

### 11.5.16 路上駐車制御システム

ITS ユーザーサービス	路上駐車制御システム
1) サブユーザーサービス	24. 違法駐車制御補助
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>よりスムーズな交通流のため道路の交通容量向上</li> <li>路肩摩擦の根絶</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>違法駐車は確認され、携帯用機材によって自動的に記録される</li> </ul>

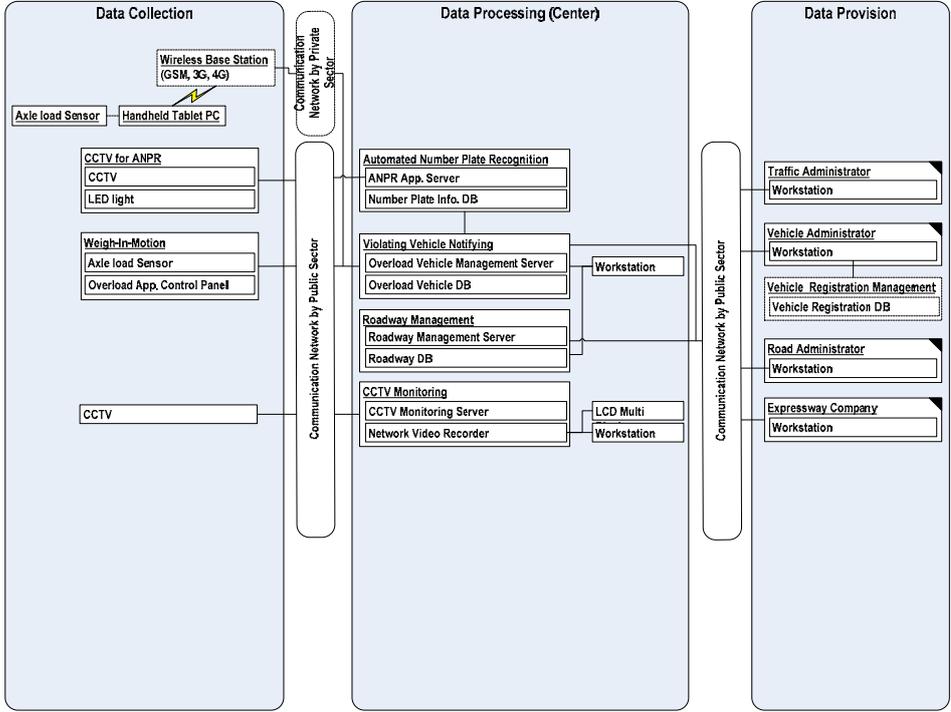
ITS ユーザーサービス	路上駐車制御システム
4) システムイメージ	 <p>Send the license plate information</p> <p>Verification and retrieve the vehicle's owner information</p> <p>Vehicle Registration Database</p> <p>Send the owner information</p> <p>Assist Enforcement of illegal parking</p> <p>出典: <a href="http://casio.jp/business/case/ht/04/">http://casio.jp/business/case/ht/04/</a></p>
5) 標準的なシステム構成	<p>データ収集: タブレットPC、CCTV カメラ</p> <p>データ処理(センター): 自動車ナンバー自動読取装置、違法駐車情報管理、道路管理、CCTV カメラ監視</p> <p>データ提供: 交通管理者、車両管理者、車両登録管理、道路管理者、交通警察</p>  <p>24_Assist efficiency of illegal parking</p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>マニラ首都圏開発庁 (MMDA)</li> <li>MMDA はまだこのシステムの計画を持っていない</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>陸運局からの車両登録データベース</li> <li>関係する LGU</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路容量の増加</li> <li>交通渋滞の削減</li> </ul>

### 11.5.17 オーバースピード管理システム

ITS ユーザーサービス	オーバースピード制御システム
1) サブユーザーサービス	26. 速度超過車両に対するエンフォースメントアシスト
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 重大な道路事故の削減</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 速度超過車両はカメラと合わせて車両速度計測器により特定され、即座に車両オーナーを特定する</li> <li>• 速度超過記録は証拠として警察に送られる</li> <li>• 速度超過記録は速度違反の常習者と特定されデータベースに保存される</li> </ul>
4) システムイメージ	 <p style="text-align: center;">Assist Enforcement of over-speed</p> <p>出典: <a href="http://www.lasertech.com/TruCAM-Laser-Speed-Gun.aspx">http://www.lasertech.com/TruCAM-Laser-Speed-Gun.aspx</a></p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 速度超過計測器、タブレットPC</p> <p><b>データ処理(センター):</b> 自動車ナンバー自動読取装置、速度超過情報管理</p> <p><b>データ提供:</b> 交通警察、交通管理者、車両登録管理者、高速道路会社、道路管理者</p>  <p style="text-align: center;">26_速度超過車両に対するエンフォースメントアシスト</p>

ITS ユーザーサービス	オーバースピード制御システム
6) 対象範囲	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>マニラ首都圏開発庁 (MMDA)</li> <li>MMDA はまだこのシステムの計画を持っていない</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>陸運局からの車両登録データベース</li> <li>関係する LGU</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>致命的な道路事故の削減</li> </ul>

### 11.5.18 過積載トラック管理システム

ITS ユーザーサービス	過積載トラック制御システム
1) サブユーザーサービス	25. 過積載車両に対するエンフォースメントアシスト
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>早期の舗装と橋梁劣化を防止</li> <li>よりよい道路舗装でのスムーズな移動の提供</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>車重計測装置で軸重を計測し、自動的に過積載トラックを特定する</li> </ul>
4) システムイメージ	 <p style="text-align: center;">Assist Enforcement of overloaded</p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 軸重計測器、CCTV カメラ、車重計測装置  <b>データ処理(センター):</b> センターサーバー、交通コントロールセンター  <b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、可変情報板、PC(インターネット)、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者</p>  <p style="text-align: center;">25_過積載車両に対するエンフォースメントアシスト</p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共事業道路省 (DPWH)</li> <li>DPWH はまだこのシステムの計画を持っていない</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>LTO はナンバープレートまたは運転免許証を没収することが出来る PNP 職員の直前で DPWH 職員に代理を命じる</li> <li>高速道路管理オペレーター</li> </ul>

ITS ユーザーサービス	過積載トラック制御システム
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 早期な舗装/橋梁の劣化の最小化</li> <li>• よりよい舗装の提供</li> </ul>

### 11.5.19 道路コンディション情報収集システムの改良

ITS ユーザーサービス	道路コンディション情報収集システムの改良
1) サブユーザーサービス	29. 道路事故と交通情報の分析 30. 道路メンテナンスの情報管理（関連組織と道路メンテナンス情報の共有） 31. 交通調査アシスト 32. 道路舗装状態の情報収集
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>• よりよい道路の提供のための道路管理の改善をアシスト</li> <li>• サービスレベルの保証</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 道路メンテナンスに必要な正確で更新された情報は自動的に収集される</li> </ul>
4) システムイメージ	
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 車両感知器(画像認識センサー、ループコイル、超音波、赤外線)、車両からのフローティングカーデータ、CCTV カメラ</p> <p><b>データ処理(センター):</b> センターサーバー、交通コントロールセンター</p> <p><b>データ提供:</b> 交通警察、消防署、MARAS、TARAS、交通情報提供者、交通管理者、高速道路会社、道路管理者</p>

ITS ユーザーサービス	道路コンディション情報収集システムの改良
	<p style="text-align: center;"><b>32_道路舗装状態の情報収集</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラ内の国道</li> <li>その後、メガマニラへ拡大</li> </ul>
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共事業道路省 (DPWH)</li> <li>DPWH はまだこのシステムの計画を持っていない</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路利用者</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路舗装状態の向上、旅行速度の向上、車両走行経費と時間経費の削減</li> </ul>

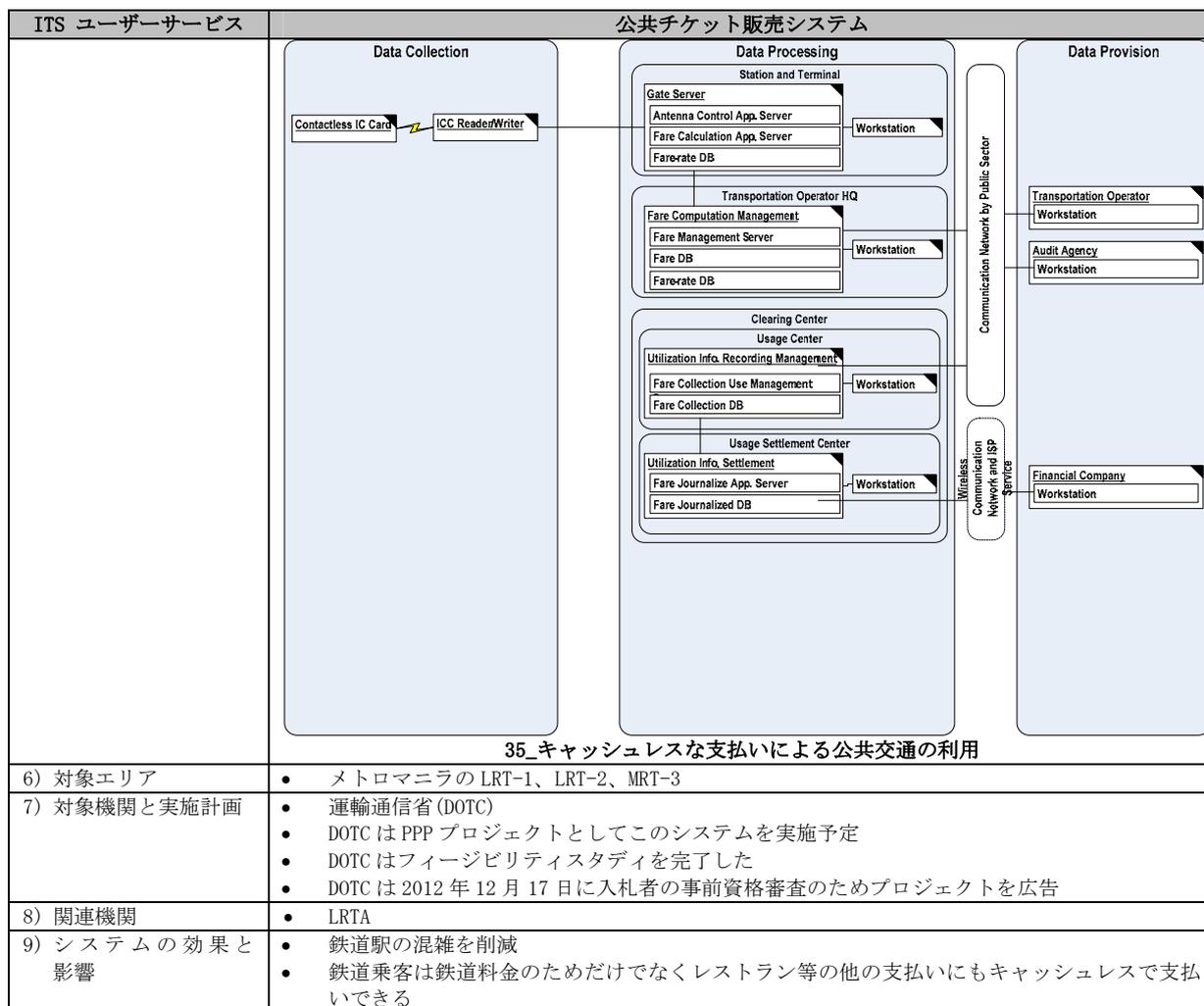
### 11.5.20 道路課金システム

ITS ユーザーサービス	道路課金システム
1) サブユーザーサービス	33. 電子的な通行料の収集
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>スムーズな交通流のための道路上の車を削減</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>指定された地域に侵入する車は自動的に特定され、コードン課金を請求される</li> </ul>
4) システムイメージ	<p>出典: <a href="http://www.mhi.co.jp/en/technology/business/tsat/its/index.html">http://www.mhi.co.jp/en/technology/business/tsat/its/index.html</a></p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> OBU (ETC のため)、IC カード、車両感知器、車種判別</p> <p><b>データ処理:</b> レーンサーバー、通行料計算管理</p> <p><b>データ提供:</b> 会計監査機関道路管理者、交通管理者のワークステーション</p>

ITS ユーザーサービス	道路課金システム	
	<p><b>Data Collection</b></p> <p>OBU (for ETC) → Roadside Antenna → Antenna Controller</p> <p>Contactless IC Card → ICC Reader/Writer → Control Board</p> <p>Vehicle Detector → Control Board</p> <p>Vehicle Type Recognition → Control Board</p>	<p><b>Data Processing</b></p> <p>Toll Office: Lane Server, Toll Fee Calculation App Server, Workstation</p> <p>Expressway HQ: Toll Computation Management, Toll Fee Management Server, Toll Collection DB, Workstation</p> <p><b>Data Provision</b></p> <p>Expressway Company Workstation</p> <p>Audit Agency Workstation</p> <p>Road Administrator Workstation</p> <p>Traffic Administrator Workstation</p> <p>Communication Network by Public Sector</p>
<b>33 電子的な通行料の収集</b>		
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトロマニラの選択されたエリアまたは通路</li> </ul>	
7) 対象機関と実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>DOTC と MMDA による共同</li> <li>両機関はまだ具体的な計画がない</li> </ul>	
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>LTO の車両登録データベース</li> </ul>	
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>指定されたエリアの車の削減と交通渋滞の削減</li> </ul>	

### 11.5.21 公共チケット販売システム

ITS ユーザーサービス	公共チケット販売システム
1) サブユーザーサービス	34. 駐車料金の電子的な収集 35. キャッシュレスな支払いによる公共交通の利用
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>1つの鉄道システムから他のシステムまでの簡単な転送を作成</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>料金の自動キャッシュレス支払はすべての鉄道駅のためにコンタクトレスカードによって実現される</li> </ul>
4) システムイメージ	
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> IC カード、 ICC リーダー/ライター</p> <p><b>データ処理:</b> ゲートサーバー、 料金計算管理、 クリアリングセンター</p> <p><b>データ提供:</b> 公共交通運営者、 会計監査機関、 金融機関</p>



## 11.6 提案するITSサービスの優先度

ITS サービスの優先度は政府の視点と道路利用者の視点から評価した。両者の評価を合計して全体優先度を決定した。

### (1) 政府の視点からの優先度

- 優先度 高 : 実施機関がサービスを始めたか、もしくはサービスをすぐに始める (10点)
- 優先度 中 : 実施機関は真剣に実施を検討していて、近い将来に実施するためのサービスを研究している (8点)
- 優先度 低 : 実施機関はまだサービスを実施する計画がない (5点)

### (2) 道路利用者の優先度

道路利用者は以下の内容を確認するインタビューをした:

- 交通問題
- 実施する ITS 施策

- 優先度 高 : その問題または ITS 実施の有効性があると 50%以上の回答  
(10 点)  
優先度 中 : その問題または ITS 実施の有効性があると 25%~50%の回答  
(8 点)  
優先度 低 : その問題または ITS 実施の有効性があると 25%未満の回答、また回答  
(5 点) 者の答えがない

### (3) 全体的な優先度

上記 (1) と (2) の点が合計され、全体的な優先度は以下のように決定した:

- 優先度 高 : 18 もしくは 20 点  
優先度 中 : 16 点  
優先度 低 : 10 もしくは 13 点

表 11.6-1 にメトロマニラにおける ITS サービスの優先度を示す。

表 11.6-1 ITS ユーザーサービスの実施優先度：メトロマニラ

ITS User Service	Government's Agency Priority			Road User's Priority			Total Point	Overall Priority		
	High (10)	Medium (8)	Low (5)	High (10)	Medium (8)	Low (5)		High	Medium	Low
1. Advanced Traffic Control System at Intersection	○			○			20	○		
2. Emergency Vehicle Priority System			○		○		13			○
3. Upgrading of Traffic Information Collection and Provision System	○			○			20	○		
4. Route Guidance System	○			○			20	○		
5. Information Provision System of Temporary Traffic Bottlenecks	○			○			20	○		
6. Traffic Management System at Large-Scale Shopping Malls		○		-	-	-	13			○
7. Parking Space Information Provision System		○		-	-	-	13			○
8. Weather/Natural Disaster Information Provision System	○				○		18	○		
9. Commercial Vehicles Location System	○			-	-	-	15		○	
10. Events Information Provision System	○			○			20	○		
11. Rail Operation Information Provision System		○				○	13			○
12. Danger Warning System			○	-	-	-	10			○
13. Pedestrian Safety Support System			○		○		13			○
14. Bus Operation Monitoring and Control System	○					○	15		○	
15. Traffic Rules Surveillance and Control System	○			○			20	○		
16. On-street Parking Control System		○		-	-	-	13			○
17. Over Speeding Control System	○			-	-	-	15		○	
18. Overloaded Truck Control System	○			-	-	-	15		○	
19. Upgrading of Road Condition Information Collection System		○		○			18	○		
20. Road Pricing System			○	-	-	-	10			○
21. Common Ticketing System	○			-	-	-	15		○	

**Government's Agency's Priority**  
 High: Government started or will start. (10 points)  
 Medium: Government is studying. (8 points)  
 Low: No plan yet. (5 points)

**Road User's Priority**  
 High: 50% or more (10 points)  
 Medium: 25% to 50% (8 points)  
 Low: Less than 25% (5 points)  
 - : No answer (5 points)

**Overall Priority**  
 High: Over 18 points  
 Medium: 15-17 points  
 Low: Less than 14

## 11.7 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トロマニラのための実施スケジュールは表 11.7-1 で示すように提案した。

表 11.7-1 実施スケジュール：メトロマニラ

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
	(7) Parking Space Information Provision system		MMDA/Private Developer			System Development	Upgrading
	(8) Weather Condition and Prediction Information Provision System		MMDA			System Development	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
(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
Traffic Enforcement Assistance	(15) Traffic Rules Surveillance and Control System		MMDA		System Development	Upgrading	Upgrading
	(16) On-street Parking Control		MMDA			System Development	Upgrading
	(17) Over Speeding Control System		MMDA			System Development	Upgrading
Road Management	(18) Overloaded Truck Control System		DPWH	Conventional Method		System Development	Upgrading
	(19) Upgrading of Road Condition Information Collection		DPWH	Conventional Method		System Development	Upgrading
Toll/Fare Collection	(20) Road Pricing System		DOTC/MMDA			System Development	Upgrading
	(21) Common Ticketing System		DOTC	To be implemented by PPP. Project advertized.	System Development	Upgrading	Upgrading
Estimated Cost (Million Php)					1183	4970	1131

### 11.7.1 メトロマニラ ITS のための概算コスト

メトロマニラ ITS 統合プロジェクトと運営管理のためのプロジェクトコストを算定した。設置費用を含むセンター機器、センターソフトウェア、路側機器からなるプロジェクトコストはそれぞれのサブサービス毎に算定した。

#### (1) 原価見積もりのための基礎状況

管理費と予備費のための原価見積もりは以下に示すような土木工事費の割合で算定した;

- 管理費 - 3.5%
- 予備費 - 5%
- プロジェクト原価見積もりの為替レートは 2013 年 4 月の 1 ドル 40.75 ペソ、95 円、また 1 ペソ 2.33 円を使用した。

#### (2) 単価の設定

土木工事費の算定は以下で構成される

- i) 機材費:  
機材費はサプライヤーからの見積もりに基づいている、そして
- ii) 工事費:  
機材設置費は機材費の15%と仮定した。

#### (3) 間接費

DPWH の部門オーダー番号 29/2011 によると、間接費は以下として考える;

- i) 動員と復員(直接費の0.1%)
- ii) 付加価値税(VAT):すべての直接費と間接費の12%

表 11.7-2 は主要な機器 (センター、路側、車両) の単価と数量を示す。

表 11.7-2 メトロマニラの ITS 機材単価と数量

Major Equipment		Unit Price (PHP)	Quantity
<b><u>Centre Equipment</u></b>			
	Application Server	10,187,500	139
	Database Server	10,187,500	44
	Workstation	256,725	16
	Network Video Recorder	694,800	3
	LCD Monitor (Multi Type)	94,459	12
<b><u>Roadside Equipment</u></b>			
	Pedestrian Detector (Image Recognition type)	1,488,856	3672
	CCTV Camera (FIX Type)	282,883	2328
	Image Recognition Processor	1,091,828	2328
	Traffic Signal (LED Lamp)	387,103	3672
	Traffic Light Controller	248,143	1863
	Pedestrian Signal	198,514	7344
	Countdown Timer	277,920	3672
	CCTV Camera (PTZ Type)	282,883	1553
	RFID Reader (with Gantry)	17,930	3672
	VMS Type A (with Gantry)	7,444,282	81
	WiMAX Base Station	611,250	113
	VMS Type B (Warning)	6,947,997	180
	Information Board	248,143	40
	CCTV (ANPR)	282,883	22
	LED Light for Overloaded	124,071	22
	Weight-in-Motion	1,630,000	11
	Axle load sensor	7,444,282	11
	Roadside Antena for Toll Collection	1,222,500	104
	Over-Speed Sensor	24,814	100
	3D Laser Scanner	2,977,713	9
	VMS Type C (Parking)	2,481,427	50
	Control Panel for Parking System	407,500	50
	Toll barrier for Parking System	671,968	100
	VMS Type D (Lane Guidance)	2,481,427	32
<b><u>Vehicle Equipment</u></b>			
	Patrol Car GPS Unit	4,075	6
	RFID Tag for Bus Location	611	1000

## 11.7.2 メトロマニラのためのプロジェクト工費算定

メトロマニラ ITS プロジェクトの各工費を表 11.7-3、表 11.7-4、表 11.7-5 に示す。

**表 11.7-3 メトロマニラ ITS の第 1 ステージのプロジェクトコスト**

PAY ITEM NO.	DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT	Unit Cost	Civil Work Cost	COST COMPONENT		
						Foreign Currency (FC)	Local Currency (LC)	TAXES
Unit: Php								
<b>A</b>	<b>Traffic Signal Control System</b>							
SPL A1	Control Traffic Signal - 1	1.00	Ls	709,845,266.81	709,845,266.81	518,187,044.77	106,476,790.02	85,181,432.02
SPL A2	Signal Priority to PUVs		Ls	-	-	-	-	-
SPL A3	Control for emergency vehicles		Ls	-	-	-	-	-
	<b>SUB-TOTAL (PART A)</b>			<b>709,845,266.81</b>	<b>709,845,266.81</b>	<b>518,187,044.77</b>	<b>106,476,790.02</b>	<b>85,181,432.02</b>
<b>B</b>	<b>Road Traffic Information Provision System</b>							
SPL B1	Road traffic information		Ls	-	-	-	-	-
SPL B2	Optimum route information		Ls	-	-	-	-	-
SPL B3	Information of detour		Ls	-	-	-	-	-
SPL B4	road traffic information and others		Ls	-	-	-	-	-
SPL B5	Information on parking availability		Ls	-	-	-	-	-
SPL B6	Guidance to parking lot		Ls	-	-	-	-	-
SPL B7	Location information of patrol vehicles		Ls	-	-	-	-	-
SPL B8	Information on commercial vehicles		Ls	-	-	-	-	-
SPL B9	Access to the Network Information when Traveling		Ls	-	-	-	-	-
	<b>SUB-TOTAL (PART B)</b>			<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Traffic Safety Assistance System</b>							
SPL C1	Weather information		Ls	-	-	-	-	-
SPL C2	unusual weather and disaster		Ls	-	-	-	-	-
SPL C3	Manage traffic when disaster occurs		Ls	-	-	-	-	-
SPL C4	Enhanced driver support		Ls	-	-	-	-	-
SPL C5	Vehicle passing in the opposite lane		Ls	-	-	-	-	-
SPL C6	Guidance to pedestrian to the given destination		Ls	-	-	-	-	-
SPL C7	Pedestrian of approaching vehicles and others		Ls	-	-	-	-	-
	<b>SUB-TOTAL (PART C)</b>			<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>D</b>	<b>Public Utility Vehicle Management System</b>							
SPL D1	Information on public transport operations	1.00	Ls	201,264,209.25	201,264,209.25	146,922,872.75	30,189,631.39	24,151,705.11
SPL D2	Information on other public transportation service while on board public transportation	1.00	Ls	63,724,564.75	63,724,564.75	46,518,932.27	9,558,684.71	7,646,947.77
SPL D3	Control bus lane dynamically	1.00	Ls	186,313,001.65	186,313,001.65	136,008,491.20	27,946,950.25	22,357,560.20
	<b>SUB-TOTAL (PART D)</b>			<b>451,301,775.65</b>	<b>451,301,775.65</b>	<b>329,450,296.22</b>	<b>67,695,266.35</b>	<b>54,156,213.08</b>
<b>E</b>	<b>Automated Toll and Fare Collection System</b>							
SPL E1	Assist enforcement of colorum vehicles	1.00	Ls	40,591,421.38	40,591,421.38	29,631,737.60	6,088,713.21	4,870,970.57
SPL E2	Assist efficiency of illegal parking		Ls	-	-	-	-	-
SPL E3	Assist enforcement of overloaded vehicles		Ls	-	-	-	-	-
SPL E4	Assist enforcement of over-speedvehicles		Ls	-	-	-	-	-
SPL E5	Improve conduction after road crush procedure	1.00	Ls	64,438,201.16	64,438,201.16	47,039,886.85	9,665,730.17	7,732,584.14
SPL E6	Assist enforcement of signal violation	1.00	Ls	212,060,980.84	212,060,980.84	154,804,516.01	31,809,147.13	25,447,317.70
	<b>SUB-TOTAL (PART E)</b>			<b>317,090,603.38</b>	<b>317,090,603.38</b>	<b>231,476,140.46</b>	<b>47,563,590.51</b>	<b>38,050,872.41</b>
<b>F</b>	<b>Road Management System</b>							
SPL F1	Manage traffic when under incidental traffic conditions		Ls	-	-	-	-	-
SPL F2	Manage information on road maintenance		Ls	-	-	-	-	-
SPL F3	Assist traffic survey		Ls	-	-	-	-	-
SPL F4	Collect information on road surface		Ls	-	-	-	-	-
	<b>SUB-TOTAL (PART F)</b>			<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>G</b>	<b>Traffic Enforcement Assistance System</b>							
SPL G1	Collect tollelectronically		Ls	-	-	-	-	-
SPL G2	Collect parking charges electronically	1.00	Ls	238,958,896.50	238,958,896.50	174,439,994.45	35,843,834.48	28,675,067.58
SPL G3	Utilized public transportation with cashless payment	1.00	Ls	165,504,250.50	165,504,250.50	120,818,102.87	24,825,637.58	19,860,510.06
	<b>SUB-TOTAL (PART G)</b>			<b>404,463,147.00</b>	<b>404,463,147.00</b>	<b>295,258,097.31</b>	<b>60,669,472.05</b>	<b>48,535,577.64</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>1,882,700,792.84</b>	<b>1,882,700,792.84</b>	<b>1,374,371,578.77</b>	<b>282,405,118.93</b>	<b>225,924,095.14</b>

表 11.7-4 メトロマニラ ITS の第 2 ステージのプロジェクトコスト

PAY ITEM NO.	DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT	Unit Cost	Civil Work Cost	COST COMPONENT			Unit: Php
						Foreign Currency (FC)	Local Currency (LC)	TAXES	
<b>A Traffic Signal Control System</b>									
SPL A1	Control Traffic Signal - 1	1.00	Ls	3,546,651,052.24	3,546,651,052.24	2,589,055,268.13	531,997,657.84	425,598,126.27	
SPL A2	Signal Priority to PUVs	1.00	Ls	71,725,633.69	71,725,633.69	52,359,712.59	10,758,845.05	8,607,076.04	
SPL A3	Control for emergency vehicles	1.00	Ls	72,316,101.19	72,316,101.19	52,790,753.87	10,847,415.18	8,677,932.14	
<b>SUB-TOTAL (PART A)</b>					<b>3,690,692,787.11</b>	<b>2,694,205,734.59</b>	<b>553,603,918.07</b>	<b>442,883,134.45</b>	
<b>B Road Traffic Information Provision System</b>									
SPL B1	Road traffic information	1.00	Ls	215,199,450.08	215,199,450.08	157,095,598.55	32,279,917.51	25,823,934.01	
SPL B2	Optimum route information	1.00	Ls	31,567,028.25	31,567,028.25	23,043,930.62	4,735,054.24	3,788,043.39	
SPL B3	Information of detour	1.00	Ls	33,324,139.73	33,324,139.73	24,326,622.00	4,998,620.96	3,998,896.77	
SPL B4	road traffic information and others	1.00	Ls	33,618,750.00	33,618,750.00	24,541,687.50	5,042,812.50	4,034,250.00	
SPL B5	Information on parking availability	1.00	Ls	166,703,971.25	166,703,971.25	121,693,899.01	25,005,595.69	20,004,476.55	
SPL B6	Guidance to parking lot	1.00	Ls	100,355,514.00	100,355,514.00	73,259,525.22	15,053,327.10	12,042,661.68	
SPL B7	Location information of patrol vehicles	1.00	Ls	36,529,889.25	36,529,889.25	26,666,819.15	5,479,483.39	4,383,586.71	
SPL B8	Information on commercial vehicles	1.00	Ls	9,925,711.81	9,925,711.81	7,245,769.62	1,488,856.77	1,191,085.42	
SPL B9	Access to the Network Information when Traveling	1.00	Ls	129,970,658.00	129,970,658.00	94,878,580.34	19,495,598.70	15,596,478.96	
<b>SUB-TOTAL (PART B)</b>					<b>757,195,112.36</b>	<b>552,752,432.02</b>	<b>113,579,266.85</b>	<b>90,863,413.48</b>	
<b>C Traffic Safety Assistance System</b>									
SPL C1	Weather information	1.00	Ls	61,016,042.65	61,016,042.65	44,541,711.13	9,152,406.40	7,321,925.12	
SPL C2	unusual weather and disaster	1.00	Ls	28,779,687.50	28,779,687.50	21,009,171.88	4,316,953.13	3,453,562.50	
SPL C3	Manage traffic when disaster occurs	1.00	Ls	1,927,576.88	1,927,576.88	1,407,131.12	289,136.53	231,309.23	
SPL C4	Enhanced driver support		Ls			-	-	-	
SPL C5	Vehicle passing in the opposite lane		Ls			-	-	-	
SPL C6	Guidance to pedestrian to the given destination		Ls			-	-	-	
SPL C7	Pedestrian of approaching vehicles and others		Ls			-	-	-	
<b>SUB-TOTAL (PART C)</b>					<b>91,723,307.03</b>	<b>66,958,014.13</b>	<b>13,758,496.05</b>	<b>11,006,796.84</b>	
<b>D Public Utility Vehicle Management System</b>									
SPL D1	Information on public transport operations		Ls			-	-	-	
SPL D2	Information on other public transportation service while on board public transportation		Ls			-	-	-	
SPL D3	Control bus lane dynamically		Ls			-	-	-	
<b>SUB-TOTAL (PART D)</b>					<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>E Automated Toll and Fare Collection System</b>									
SPL E1	Assist enforcement of colorum vehicles		Ls			-	-	-	
SPL E2	Assist efficiency of illegal parking	1.00	Ls	33,618,750.00	33,618,750.00	24,541,687.50	5,042,812.50	4,034,250.00	
SPL E3	Assist enforcement of overloaded vehicles	1.00	Ls	240,473,867.40	240,473,867.40	175,545,923.20	36,071,080.11	28,856,864.09	
SPL E4	Assist enforcement of over-speed vehicles	1.00	Ls	41,808,033.00	41,808,033.00	30,519,864.09	6,271,204.95	5,016,963.96	
SPL E5	Improve conduction after road crush procedure		Ls			-	-	-	
SPL E6	Assist enforcement of signal violation		Ls			-	-	-	
<b>SUB-TOTAL (PART E)</b>					<b>315,900,650.40</b>	<b>230,607,474.79</b>	<b>47,385,097.56</b>	<b>37,908,078.05</b>	
<b>F Road Management System</b>									
SPL F1	Manage traffic when under incidental traffic conditions	1.00	Ls	9,925,701.63	9,925,701.63	7,245,762.19	1,488,855.24	1,191,084.20	
SPL F2	Manage information on road maintenance	1.00	Ls	38,319,833.00	38,319,833.00	27,973,478.09	5,747,974.95	4,598,379.96	
SPL F3	Assist traffic survey	1.00	Ls	28,525,000.00	28,525,000.00	20,823,250.00	4,278,750.00	3,423,000.00	
SPL F4	Collect information on road surface	1.00	Ls	38,319,833.00	38,319,833.00	27,973,478.09	5,747,974.95	4,598,379.96	
<b>SUB-TOTAL (PART F)</b>					<b>115,090,367.63</b>	<b>84,015,968.37</b>	<b>17,263,555.14</b>	<b>13,810,844.12</b>	
<b>G Traffic Enforcement Assistance System</b>									
SPL G1	Collect tollelectronically		Ls			-	-	-	
SPL G2	Collect parking charges electronically		Ls			-	-	-	
SPL G3	Utilized public transportation with cashless payment		Ls			-	-	-	
<b>SUB-TOTAL (PART G)</b>					<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>TOTAL</b>					<b>4,970,602,224.53</b>	<b>3,628,539,623.90</b>	<b>745,590,333.68</b>	<b>596,472,266.94</b>	

表 11.7-5 メトロマニラ ITS の第3ステージのプロジェクトコスト

PAY ITEM NO.	DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT	Unit Cost	Civil Work Cost	COST COMPONENT			Unit: Php
						Foreign Currency (FC)	Local Currency (LC)	TAXES	
<b>A</b>	<b>Traffic Signal Control System</b>								
SPL A1	Control Traffic Signal - 1		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL A2	Signal Priority to PUVs		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL A3	Control for emergency vehicles		Ls	-	-	-	-	-	-
	<b>SUB-TOTAL (PART A)</b>				-	-	-	-	-
<b>B</b>	<b>Road Traffic Information Provision System</b>								
SPL B1	Road traffic information	1.00	Ls	528,806,666.03	528,806,666.03	386,028,866.20	79,320,999.90	63,456,799.92	
SPL B2	Optimum route information		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL B3	Information of detour		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL B4	road traffic information and others		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL B5	Information on parking availability		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL B6	Guidance to parking lot		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL B7	Location information of patrol vehicles		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL B8	Information on commercial vehicles		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL B9	Access to the Network Information when Traveling		Ls	-	-	-	-	-	-
	<b>SUB-TOTAL (PART B)</b>				<b>528,806,666.03</b>	<b>386,028,866.20</b>	<b>79,320,999.90</b>	<b>63,456,799.92</b>	
<b>C</b>	<b>Traffic Safety Assistance System</b>								
SPL C1	Weather information		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL C2	unusual weather and disaster		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL C3	Manage traffic when disaster occurs		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL C4	Enhanced driver support	1.00	Ls	31,006,430.50	31,006,430.50	22,634,694.27	4,650,964.58	3,720,771.66	
SPL C5	Vehicle passing in the opposite lane	1.00	Ls	219,947,065.50	219,947,065.50	160,561,357.82	32,992,059.83	26,393,647.86	
SPL C6	Guidance to pedestrian to the given destination	1.00	Ls	70,959,645.75	70,959,645.75	51,800,541.40	10,643,946.86	8,515,157.49	
SPL C7	Pedestrian of approaching vehicles and others	1.00	Ls	112,832,715.75	112,832,715.75	82,367,882.50	16,924,907.36	13,539,925.89	
	<b>SUB-TOTAL (PART C)</b>				<b>434,745,857.50</b>	<b>317,364,475.98</b>	<b>65,211,878.63</b>	<b>52,169,502.90</b>	
<b>D</b>	<b>Public Utility Vehicle Management System</b>								
SPL D1	Information on public transport operations		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL D2	Information on other public transportation service while on board public transportation		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL D3	Control bus lane dynamically		Ls	-	-	-	-	-	-
	<b>SUB-TOTAL (PART D)</b>				-	-	-	-	-
<b>E</b>	<b>Automated Toll and Fare Collection System</b>								
SPL E1	Assist enforcement of colorum vehicles		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL E2	Assist efficiency of illegal parking		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL E3	Assist enforcement of overloaded vehicles		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL E4	Assist enforcement of over-speed vehicles		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL E5	Improve conduction after road crush procedure		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL E6	Assist enforcement of signal violation		Ls	-	-	-	-	-	-
	<b>SUB-TOTAL (PART E)</b>				-	-	-	-	-
<b>F</b>	<b>Road Management System</b>								
SPL F1	Manage traffic when under incidental traffic conditions		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL F2	Manage information on road maintenance		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL F3	Assist traffic survey		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL F4	Collect information on road surface		Ls	-	-	-	-	-	-
	<b>SUB-TOTAL (PART F)</b>				-	-	-	-	-
<b>G</b>	<b>Traffic Enforcement Assistance System</b>								
SPL G1	Collect tollelectronically	1.00	Ls	167,065,953.50	167,065,953.50	121,958,146.06	25,059,893.03	20,047,914.42	
SPL G2	Collect parking charges electronically		Ls	-	-	-	-	-	-
SPL G3	Utilized public transportation with cashless payment		Ls	-	-	-	-	-	-
	<b>SUB-TOTAL (PART G)</b>				<b>167,065,953.50</b>	<b>121,958,146.06</b>	<b>25,059,893.03</b>	<b>20,047,914.42</b>	
	<b>TOTAL</b>				<b>1,130,618,477.03</b>	<b>825,351,488.23</b>	<b>169,592,771.55</b>	<b>135,674,217.24</b>	

(1) 予備機材リスト

Exchange Rate : \$ 1.0 = Php 40.75

Description	Unit	Unit Rate	Quantity	Spear Cost Php
<b>Centre Equipment</b>				
Application Server	pcs	10,187,500.00	1.00	10,187,500.00
Database Server	pcs	10,187,500.00	1.00	10,187,500.00
Workstation	pcs	256,725.00	1.00	256,725.00
Network Video Recorder	pcs	694,787.50	1.00	694,787.50
<b>Roadside Equipment</b>				
Information Board	pcs	248,126.75	7.00	1,736,887.25
VMS (Lane Guidance)	pcs	2,481,389.75	1.00	2,481,389.75
3D Laser Scanner	pcs	2,977,724.75	1.00	2,977,724.75
CCTV Camera (FIX Type)	pcs	282,886.50	3.00	848,659.50
Image Recognition Processor	pcs	1,091,814.75	3.00	3,275,444.25
Traffic Light Controller	pcs	248,126.75	1.00	248,126.75
Roadside Antena	pcs	1,222,500.00	2.00	2,445,000.00
Antena Controller	pcs	483,702.50	2.00	967,405.00
IC-card R/W	pcs	17,930.00	2.00	35,860.00
<b>Total</b>				<b>36,343,009.75</b>

(2) 第2ステージの運営維持管理費と予備機材リスト

1) 運営維持管理費

Exchange Rate : \$ 1.0 = Php 40.75

Description	Unit	Unit Rate Php	Quantity	Total Cost Php/5Years	Annual Cost Php/yr
Spare of the Equipment cost	Lot	78,037,309.50	1.00	78,037,309.50	15,607,461.90
Software License	Php/yr	46,956.00	235.00	11,034,660.00	2,206,932.00
Maintenance for Software(10% of TC)	Php/yr	44,657,061.92	5.00	223,285,309.58	44,657,061.92
Traffic Information Service (Internet connection)	Php/mo	40,750.00	60.00	2,445,000.00	489,000.00
Radio Frequency License	Php/yr	122,250.00	5.00	611,250.00	122,250.00
Telecommunication Charge	Php/yr	285,250.00	5.00	1,426,250.00	285,250.00
Electricity	Kwh	10.00	7,200,000.00	72,000,000.00	14,400,000.00
Staff Cost	each/mo	45,000.00	3,600.00	162,000,000.00	32,400,000.00
Running Cost for Office	m2	100.00	60,000.00	6,000,000.00	1,200,000.00
O&M Management (5% of above cost)	Ls	27,841,988.95	1.00	27,841,988.95	5,568,397.79
				<b>584,681,768.03</b>	<b>116,936,353.61</b>

## 2) 予備機材リスト

Exchange Rate : \$ 1.0 = Php 40.75

Description	Unit	Unit Rate	Quantity	Spear Cost Php
<b>Centre Equipment</b>				
Application Server	pcs	10,187,500.00	1.00	10,187,500.00
Database Server	pcs	10,187,500.00	1.00	10,187,500.00
Workstation	pcs	256,725.00	1.00	256,725.00
Network Video Recorder	pcs	694,787.50	1.00	694,787.50
LCD Monitor	pcs	94,458.50	1.00	94,458.50
<b>Roadside Equipment</b>				
Image Recognition Processor	pcs	1,091,814.75	10.00	10,918,147.50
Traffic Signal	pcs	387,125.00	12.00	4,645,500.00
Traffic Light Controller	pcs	248,126.75	9.00	2,233,140.75
Pedestrian Signal	pcs	198,534.00	24.00	4,764,816.00
Countdown Timer	pcs	277,915.00	12.00	3,334,980.00
CCTV Camera (PTZ Type)	pcs	282,886.50	4.00	1,131,546.00
RFID Reader (with Gantry)	pcs	17,930.00	24.00	430,320.00
VMS (with Gantry)	pcs	7,444,291.50	1.00	7,444,291.50
CCTV Camera (FIX Type)	pcs	282,886.50	1.00	282,886.50
VMS (Parking)	pcs	2,481,430.50	2.00	4,962,861.00
Control Panel	pcs	407,500.00	2.00	815,000.00
Base Station	pcs	611,250.00	4.00	2,445,000.00
CCTV (ANPR)	pcs	282,886.50	1.00	282,886.50
LED Light	pcs	124,083.75	1.00	124,083.75
Weight-in-Motion	pcs	1,630,000.00	1.00	1,630,000.00
Tablet PC	pcs	3,123,487.50	1.00	3,123,487.50
CCTV (PTZ Type)	pcs	282,886.50	1.00	282,886.50
Axle load sensor	pcs	7,444,291.50	1.00	7,444,291.50
Handheld Tablet PC	pcs	24,816.75	6.00	148,900.50
Over-Speed Sensor	pcs	24,816.75	6.00	148,900.50
RFID Tag	pcs	611.25	30.00	18,337.50
OBU	pcs	4,075.00	1.00	4,075.00
<b>Total</b>				<b>78,037,309.50</b>

## (3) 第3ステージの運営維持管理費と予備機材リスト

### 1) 運営維持管理費

Exchange Rate : \$ 1.0 = Php 40.75

Description	Unit	Unit Rate Php	Quantity	Total Cost Php/11Years	Annual Cost Php/yr
Spare of the Equipment cost	Lot	144,815,760.75	1.00	144,815,760.75	13,165,069.16
Software License	Php/yr	46,956.00	517.00	24,276,252.00	2,206,932.00
Maintenance for Software(10% of TC)	Php/yr	48,048,646.11	11.00	528,535,107.21	48,048,646.11
Traffic Information Service (Internet connection)	Php/mo	40,750.00	132.00	5,379,000.00	489,000.00
Radio Frequency License	Php/yr	122,250.00	11.00	1,344,750.00	122,250.00
Telecommunication Charge	Php/yr	285,250.00	11.00	3,137,750.00	285,250.00
Electricity	Kwh	10.00	17,424,000.00	174,240,000.00	15,840,000.00
Staff Cost	each/mo	50,000.00	7,920.00	396,000,000.00	36,000,000.00
Running Cost for Office	m2	100.00	132,000.00	13,200,000.00	1,200,000.00
O&M Management (5% of above cost)	Ls	64,546,431.00	1.00	64,546,431.00	5,867,857.36
				<b>1,355,475,050.96</b>	<b>123,225,004.63</b>

## 2) 予備機材リスト

Exchange Rate : \$ 1.0 = Php 40.75

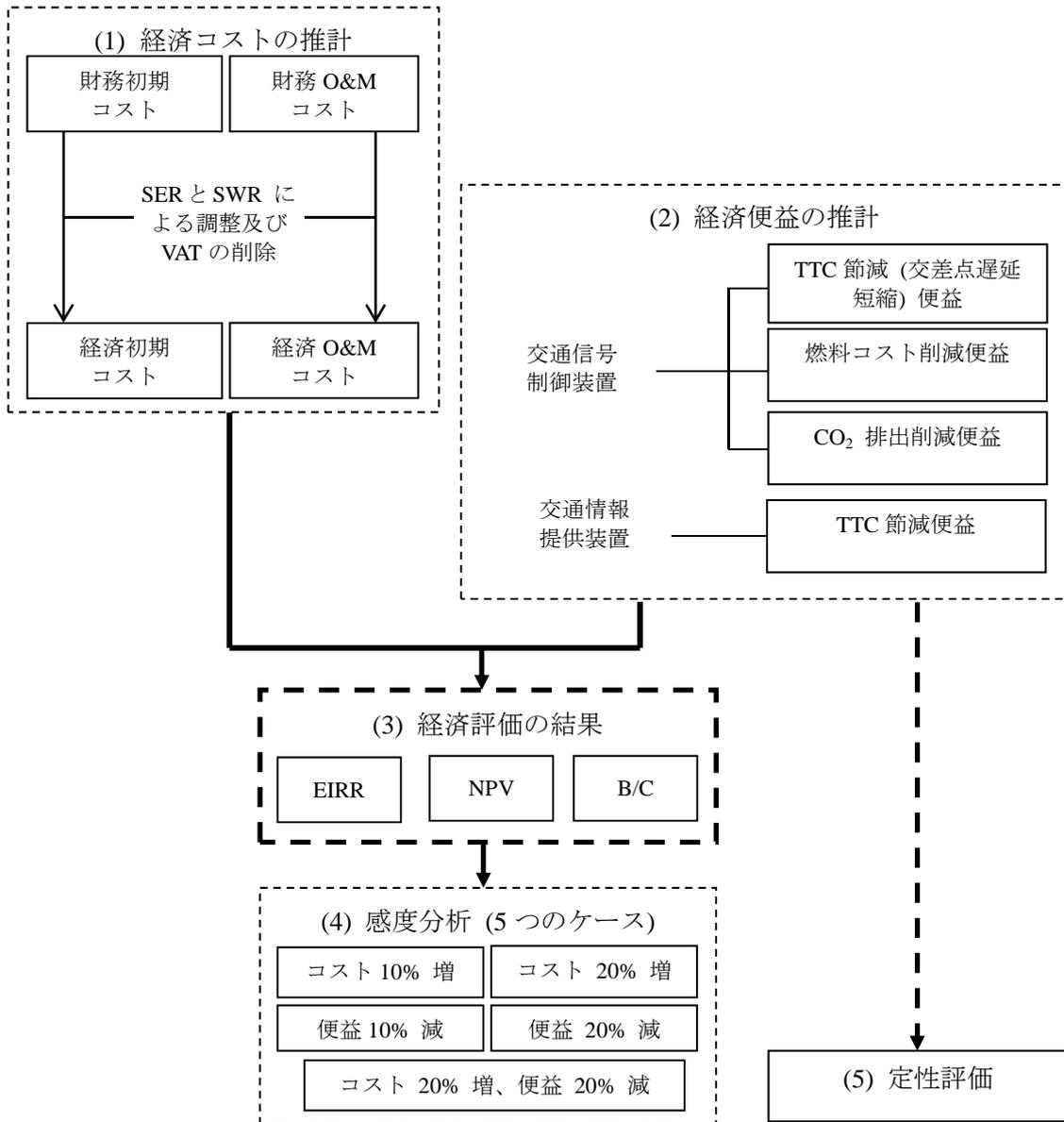
Description	Unit	Unit Rate	Quantity	Spear Cost Php
<b>Centre Equipment</b>				
Application Server	pcs	10,187,500.00	3.00	30,562,500.00
Database Server	pcs	10,187,500.00	3.00	30,562,500.00
<b>Roadside Equipment</b>				
Image Recognition Processor	pcs	372,210.50	39.00	14,516,209.50
Traffic Signal	pcs	387,125.00	36.00	13,936,500.00
Traffic Light Controller	pcs	248,167.50	9.00	2,233,507.50
Pedestrian Signal	pcs	198,534.00	72.00	14,294,448.00
Countdown Timer	pcs	277,915.00	36.00	10,004,940.00
CCTV Camera (PTZ Type)	pcs	282,886.50	9.00	2,545,978.50
VMS (Warning)	pcs	6,947,997.25	3.00	20,843,991.75
CCTV (FIX Type)	pcs	282,886.50	3.00	848,659.50
Infrared Sensor	pcs	1,488,842.00	3.00	4,466,526.00
<b>Total</b>				<b>144,815,760.75</b>

## 11.8 マスタープランの経済評価

### 11.8.1 方法論

#### (1) 経済評価のフレームワークとワークフロー

メトロマニラ・マスタープランの経済評価のフレームワークとワークフローは以下のフローチャートに示す。



出典：調査団

図 11.8-1 メトロマニラ・マスタープラン経済評価のフレームワークとワークフロー

## (2) 基本概念と仮定

### 1) ITS 整備の分野別経済評価の手法

本調査業務の目的はマスタープランまたはパイロットプロジェクトの経済的実行可能性を判断することにあるが、特定の分野、例えば交通安全支援、公共交通車両（PUV）管理、交通取締と道路管理などにおける ITS 導入の便益の定量化が難しいことから、ここにおける経済評価の手法は単に定量分析には限らない。これらの特定の分野に関しては、経済的実行可能性の判断には定性的評価手法の採用が必要となる。

とはいえ、メトロマニラ・マスタープランにおける交通信号制御と交通情報提供分野の ITS 導入に関しては、定量的評価手法の適用が可能である。また、ITS 整備の全分野における

すべての費用項目には定量的評価手法が適用される。下表はこのマスタープランの ITS 整備における分野別評価手法の適用状況を示す。

表 11.8-1 メトロマニラ・マスタープランの経済評価手法

ITS 整備分野	定量的評価に適する費用項目	定量的評価に適する便益項目	定性評価に適する便益項目
1) 交通信号制御	●	●	●
2) 交通情報提供	●	●	●
3) 交通安全支援	●		●
4) 公共交通車両管理	●		●
5) 交通取締	●		●
6) 道路管理	●		●
7) 高速料金収受	●		●

出典：調査団

定量的経済評価の  
対象分野

## 2) フィリピンにおけるシャドープライスの適用

本件の経済評価には経済価格、又はより一般的な表現としてのシャドープライスが適用される。これは具体的にシャドー為替レート（SER）とシャドー労賃価格（SWR）2つの価格を含む。フィリピンで使用され、本件にも適用されているこの2つのシャドープライスは下表に示している。また、経済評価に際して、すべての費用項目に含まれている12%の付加価値税（VAT）も差し引かれる必要があり、この部分は国民経済の収益として見なすべきであるからである。

表 11.8-2 シャドープライスの値と本件での利用

名称	値	本件での利用
SER	公式発表外国為替レートより 20% 高い。	● 外貨部分の機材設備における財務コストを経済コストに転換するために利用する。
SWR	現行労賃水準の 60% に相当。	● 内貨部分の財務コストにおける非熟練労働者賃金を経済コストに転換するために利用する。

出典：「ICC プロジェクト評価の手順とガイドライン」（NEDA）

## 3) 経済評価の指標

インフラ案件で一般的に使用されているように、メトロマニラ・マスタープランの経済的実行可能性を評価するに際して、以下3つの指標を利用する。

### ● 純現在価値（NPV）

NPV はプロジェクトの将来的なキャッシュフローを予測し、当該プロジェクトに投資する実行可能性を判断するための指標である。これは以下の計算式に見るように、プロジェクトの便益の現在価値からコストの現在価値を差し引いて得られた値であり、0 以上、すなわち  $NPV \geq 0$  であれば、満足できると思われる。

$$NPV = \sum_{n=0}^n \left\{ \frac{B_n}{(1+r)^n} \right\} - \sum_{n=0}^n \left\{ \frac{C_n}{(1+r)^n} \right\}$$

（ここは、n=number of year, B<sub>n</sub>=benefit in n year, C<sub>n</sub>=cost in n year, r=discount rate）

- 経済的内部収益率 (EIRR)

内部収益率 (IRR) は NPV が 0 になるような割引率であり、EIRR の場合、これは提案されたプロジェクトの所在国の社会的割引率 (SDR) を超える値になることが求められる。したがって、このマスタープランの EIRR については 15% に等しいないしこれを上回る値、すなわち  $EIRR \geq 15\%$  であることが必須となっている。

- 便益費用比率 (B/C)

B/C プロジェクトへの投資の実行可能性を判断するもう一つの指標であり、これが 1 以上の値になること、すなわち  $B/C \geq 1$  であることが求められる。

$$B/C = \sum_{n=0}^n \left\{ \frac{B_n}{(1+r)^n} \right\} / \sum_{n=0}^n \left\{ \frac{C_n}{(1+r)^n} \right\}$$

#### 4) その他基本的な仮定

- 社会的割引率 (SDR)

SDR は資本の実際の機会費用を反映するものであり、フィリピンでは NEDA によって 15% と推定されている<sup>2</sup>。これはプロジェクトの費用と便益の現在価値を計算するための割引率であり、EIRR が満足できる値になるためのハードルレートと見られる。

- 評価の対象期間

評価の対象期間は 2013 年から 2030 年までであり、以下 3 つの段階をカバーするものと想定されている。

第 1 段階： 2013～2014 年

第 2 段階： 2015～2019 年

第 3 段階： 2020～2030 年

### 11.8.2 メトロマニラ・マスタープランの経済コスト

#### (1) 初期コスト

##### 1) 財務コスト

メトロマニラ・マスタープランの初期コストは以下 7 種類の ITS システムのコストを含む。また、これらの基本コストの 5% と想定される物理的予備費も含まれる。

- 交通信号制御システム
- 交通情報提供システム
- 交通安全支援システム
- 公共交通車両管理システム
- 交通取締支援システム
- 道路管理システム
- 高速料金收受システム

---

<sup>2</sup> 「ICC プロジェクト評価の手順とガイドライン」 (NEDA)

マスタープランの実施スケジュールに基づき、分野別の ITS 整備に伴う初期コスト項目は外貨部分と内科部分の区分及び段階別の出費の内訳が表 11.8-3 に示されている。これらのコスト項目は市場価格で表示されているため、財務コストと見なす。

表 11.8-3 初期投資の財務コスト (単位: 1,000 ペソ)

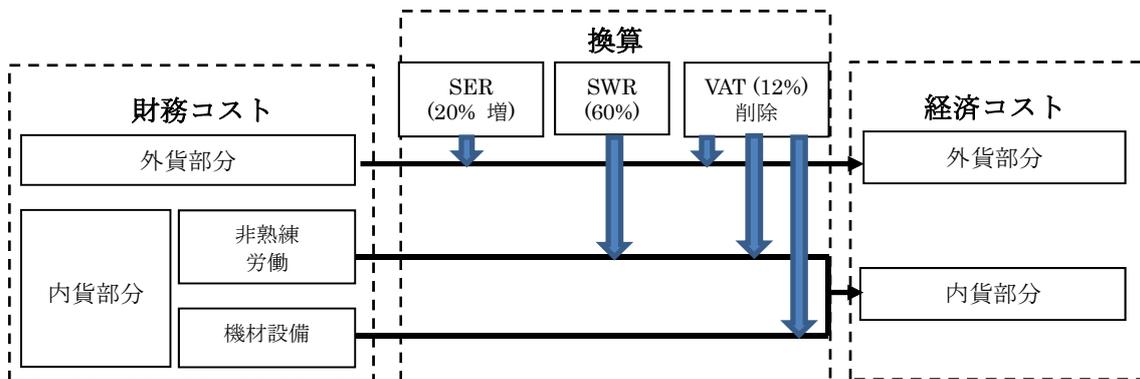
No.	ITS装置カテゴリ	第1段階 (2013-2014)				第2段階 (2015-2019)				第3段階 (2020-2030)			
		計	外貨部分	内貨部分	税金	計	外貨部分	内貨部分	税金	計	外貨部分	内貨部分	税金
1	交通信号制御	709,845	518,187	106,477	85,181	3,690,693	2,694,206	553,604	442,883	0	0	0	0
2	交通情報提供	0	0	0	0	757,195	552,752	113,579	90,863	528,807	386,029	79,321	63,457
3	交通安全支援	0	0	0	0	91,723	66,958	13,758	11,007	434,746	317,365	65,212	52,170
4	公共交通車両管理	451,302	329,450	67,695	54,156	0	0	0	0	0	0	0	0
5	交通取締支援	317,091	231,476	47,564	38,051	315,901	230,608	47,385	37,908	0	0	0	0
6	道路管理	0	0	0	0	115,090	84,016	17,264	13,811	0	0	0	0
7	高速料金収受	404,463	295,258	60,669	48,536	0	0	0	0	167,066	121,958	25,060	20,048
8	基本コスト(項目 1~7)	1,882,701	1,374,372	282,405	225,924	4,970,602	3,628,539	745,590	596,472	1,130,619	825,352	169,593	135,674
9	物理的予備費(項目8の5%)	94,135	68,719	14,120	11,296	248,530	181,427	37,280	29,824	56,531	41,268	8,480	6,784
	Total(項目 8 + 9)	1,976,836	1,443,090	296,525	237,220	5,219,132	3,809,966	782,870	626,296	1,187,150	866,619	178,072	142,458

出典：調査団

## 2) 経済コストへの換算

経済評価の実施に際して、上述 財務コストを経済コストに換算する必要があり、換算の方法は以下に説明するとともに、その次のフローチャートに示す。

- 公式発表レートより 20%高いシャドー為替レート (SER) により外貨部分の費用項目をドルからペソに換算する。
- 現行労賃水準の 60%に相当するシャドー労賃価格により非熟練労働者の賃金コストを経済コストに換算する。
- すべての費用項目から 12%である付加価値税 (VAT) を差し引く。



出典：調査団

図 11.8-2 初期コストを財務コストから経済コストに換算するプロセス

上述した財務コストから経済コストへの換算の結果は下表に示す。

表 11.8-4 初期投資の経済コスト (単位: 1,000 ペソ)

No.	ITS装置カテゴリ	第1段階 (2013-2014)			第2段階 (2015-2019)			第3段階 (2020-2030)		
		計	外貨部分	内貨部分	計	外貨部分	内貨部分	計	外貨部分	内貨部分
1	交通信号制御	685,710	621,824	63,886	3,565,209	3,233,047	332,162	0	0	0
2	交通情報提供	0	0	0	731,450	663,303	68,148	510,828	463,235	47,593
3	交通安全支援	0	0	0	88,604	80,349	8,255	419,965	380,837	39,127
4	公共交通車両管理	435,958	395,341	40,617	0	0	0	0	0	0
5	交通取締支援	306,310	277,772	28,538	305,160	276,729	28,431	0	0	0
6	道路管理	0	0	0	111,177	100,819	10,358	0	0	0
7	高速料金収受	390,711	354,310	36,402	0	0	0	161,386	146,350	15,036
8	<b>基本コスト (項目 1 ~7)</b>	<b>1,818,689</b>	<b>1,649,246</b>	<b>169,443</b>	<b>4,801,602</b>	<b>4,354,247</b>	<b>447,354</b>	<b>1,092,178</b>	<b>990,422</b>	<b>101,756</b>
9	物理的予備費 (項目8の5%)	90,934	82,462	8,472	240,080	217,712	22,368	54,609	49,521	5,088
<b>Total (項目 8 + 9)</b>		<b>1,909,624</b>	<b>1,731,708</b>	<b>177,915</b>	<b>5,041,682</b>	<b>4,571,960</b>	<b>469,722</b>	<b>1,146,787</b>	<b>1,039,943</b>	<b>106,843</b>

出典：調査団

初期コストの年度別支出金額が示されているマスタープランの実施スケジュールは下表のとおりである。補足すべきは、上述した初期コストに加えて、全7分野のITSシステムの10年後における更新のコストもここでは考慮されていることである。

表 11.8-5 メトロマニラ・マスタープランの実施スケジュールと初期コスト(経済コスト)

No.	ITS装置カテゴリ	経済コスト (百万ペソ)	第1段階 (2013-2014)		第2段階 (2015-2019)					第3段階 (2020-2030)										
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	交通信号制御	4,463	360	360	749	749	749	749	749											
	交通信号制御(更新)	4,463											360	360	749	749	749	749	749	
2	交通情報提供	1,304			154	154	154	154	154	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
	交通情報提供(更新)	817													154	154	154	154	154	49
3	交通安全支援	534			19	19	19	19	19	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	交通安全支援(更新)	145													19	19	19	19	19	40
4	公共交通車両管理	458	229	229																
	公共交通車両管理(更新)	458											229	229						
5	交通取締支援	642	161	161	64	64	64	64	64											
	交通取締支援(更新)	642											161	161	64	64	64	64	64	
6	道路管理	117			23	23	23	23	23											
	道路管理(更新)	117													23	23	23	23	23	
7	高速料金収受	580	205	205						15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	高速料金収受(更新)	426											205	205						15
合計		15,166	955	955	1,009	1,009	1,009	1,009	1,009	104	104	104	1,059	1,059	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	208

出典：調査団

## (2) 運営整備 (O&M) コスト

### 1) 財務コスト

メトロマニラ・マスタープランの運営整備コストは以下のカテゴリを含む。

- 設備予備品
- ソフトウェア・ライセンス
- ソフトウェアのメンテナンス
- 交通情報サービス (インターネット接続)
- ラジオ周波数ライセンス
- 通信料金
- 電気料金
- 人件費
- オフィス運営費
- 運営整備管理費 (上記コスト合計の 5%)
- 物理的予備費 (上記コスト合計の 5%)

上述カテゴリのうち、設備予備品は外貨部分、ソフトウェア・ライセンスからオフィス運営費までのその他 8 カテゴリはすべて内貨部分にそれぞれ入ると想定されている。これらの財務コストの数値は表 11.8-7 のとおりである。

### 2) 経済コストへの換算

O&M コストを財務コストから経済コストに換算するために、SER と SWR を用いて、それぞれ設備予備品と人件費の調整に適用させると同時に、すべての項目から VAT (12%) の相当分を差し引くこととする。項目別の具体的な換算方法は下表に示す。

表 11.8-6 O&M コストの項目別価格調整の方法

O&M コスト項目	SER (20% 増)	SWR (60%)	VAT (12%) の削除
1. 設備予備品	●		●
2. ソフトウェア・ライセンス			●
3. ソフトウェアのメンテナンス			●
4. 交通情報サービス			●
5. ラジオ周波数ライセンス			●
6. 通信料金			●
7. 電気料金			●
8. 人件費		●	●
9. オフィス運営費			●

出典：調査団

O&M コストの項目別経済コストの数値は上述した調整を経て算出される。また、本案件の第 1、第 2、第 3 段階にそれぞれ出費される予定の O&M コストは、財務コストと経済コストとしての 2 つの場合の数値がともに下表に示されている。

表 11.8-7 O&Mコストの財務コストと経済コストの数値(単位: 1,000 ペソ)

カテゴリ	O&Mの財務コスト			O&Mの経済コスト		
	第1段階 (2013-2014)	第2段階 (2015-2019)	第3段階 (2020-2030)	第1段階 (2013-2014)	第2段階 (2015-2019)	第3段階 (2020-2030)
1. 設備予備費	36,343	78,037	144,816	38,378	82,407	152,926
2. ソフトウェア・ライセンス	4,414	11,035	24,276	3,884	9,711	21,363
3. ソフトウェアのメンテナンス	44,950	223,285	528,535	39,556	196,491	465,111
4. 交通情報サービス (インターネット接続)	978	2,445	5,379	861	2,152	4,734
5. ラジオ周波数ライセンス	245	611	1,345	216	538	1,184
6. 通信料金	571	1,426	3,138	502	1,255	2,761
7. 電気料金	21,600	72,000	174,240	19,008	63,360	153,331
8. 人件費	57,600	162,000	396,000	30,413	85,536	209,088
9. オフィス運営費	2,400	6,000	13,200	2,112	5,280	11,616
10. 運営整備管理費 (上記コスト合計の5%)	8,455	27,842	64,546	6,747	22,336	51,106
11. 物理的予備費 (上記コスト合計の5%)	8,878	29,234	67,774	7,084	23,453	53,661
合計	186,434	613,915	1,423,249	148,760	492,519	1,126,880

出典：調査団

### 11.8.3 メトロマニラ・マスタープランの定量化可能な経済便益

前述したように、ITS システムの導入がもたらす便益には定量化可能な部分と定量化のできない部分が入っている。本節は定量化可能な部分の説明に当てられ、これは以下に示す 2 種類の便益を含む。

- 交通信号制御改善便益
- 交通情報提供便益

#### (1) 交通信号制御改善便益

交通信号制御システムの導入は具体的に以下 3 つの便益、すなわち走行時間費用 (TTC) 節減便益 (信号交差点における遅延時間の短縮により)、燃費削減便益、及び CO2 排出削減便益をもたらすものと見込まれる。

##### 1) TTC 節減便益

交通信号制御は青信号時間配分の調整とサイクル長の短縮により改善することができる。これは車両が交差点を通過する時の遅延時間を削減する効果をもたらせる。したがって、メトロマニラ・マスタープランで予定される交通信号制御システムの導入により生み出される便益は以下のようなプロセスを経て定量化することができる。

- 交通信号制御の改善による平均的な遅延削減効果の推計

本調査団がメトロマニラ地域で選定された交差点における交通調査の結果に基づき、メトロマニラ地域における青信号時間配分の調整とサイクル長短縮によりもたらされる交差点当たりの平均遅延削減効果は年間 11,457 時間と推計される。この推計方法は以下の表に示すとおりである。

表 11.8-8 交通信号制御による平均遅延削減効果

項目	交差点数 (箇所)	青信号時間配分調整による時間節減 (時間/年)	サイクル長短縮による時間節減 (時間/年)	交差点における 節減時間の合計 (時間/年)
交通調査の結果	85	59,689	914,150	973,839
上記結果に基づく推計	1	702	10,755	11,457

出典：調査団

● 交通信号制御の改善による平均的な遅延削減効果の貨幣価値の推計

交通信号制御の改善による平均的な遅延削減効果の貨幣価値で示される便益すなわち TTC 節減便益は、上述した結果並びに他の類似プロジェクトにおいて JICA 調査団が推計した TTC 原単位 (7.8 ペソ/分/PCU) の値を用いて推計することができる<sup>3</sup>。その結果は下表に示すように、交差点 1 か所当たりの年平均 TTC 節減便益が 5,362,000 ペソと算出された。

表 11.8-9 交通信号制御による TTC 節減便益

項目	交差点数 (箇所)	青信号時間配分調整によるTTC節減 (1,000ペソ/年)	サイクル長短縮によるTTC節減 (1,000ペソ/年)	交差点における TTC節減の合計 (1,000ペソ/年)
交通調査の結果	85	27,935	427,821	455,756
上記結果に基づく推計	1	329	5,033	5,362

出典：調査団

● 交通信号制御システム据付の実施スケジュールと交通量増加傾向を考慮した TTC の年間節減便益

① 交通信号制御システム据付の実施スケジュール

メトロマニラ・マスタープランでは、第 1 段階 (2013～2014 年) においてメトロマニラ地域における新規信号化される交差点数が 205 箇所、第 2 段階 (2015～2019 年) にはさらに 331 箇所の新規信号化が想定されている。

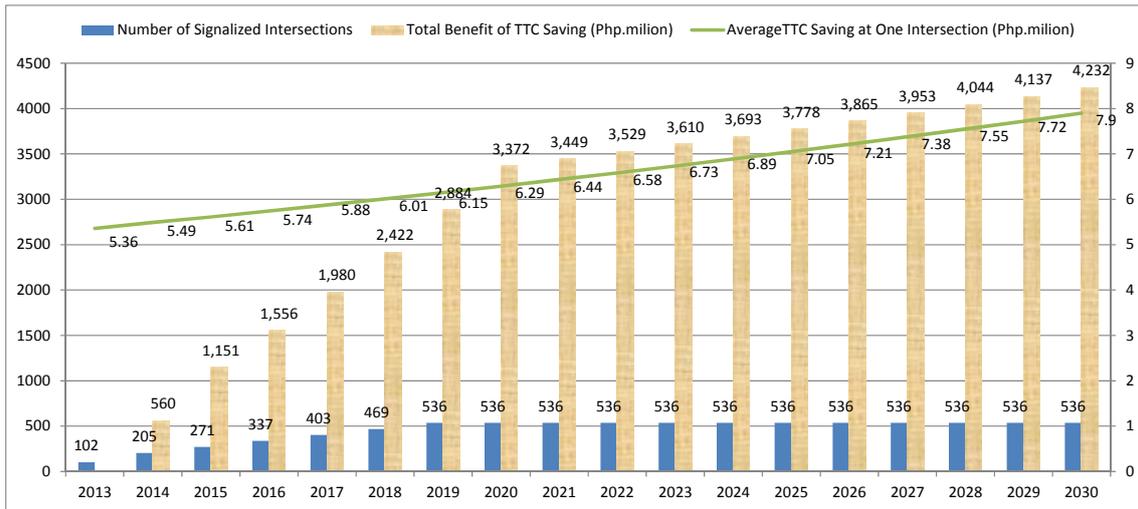
② 将来の交通量増加傾向に関する推計

これより先に実施された別の JICA 調査団の調査結果によれば、2030 年のメトロマニラ地域の交通量は 2009 年の 1.62 倍になる見通しである。これに基づき、同期間におけるメトロマニラ地域交通量の年間平均伸び率は 2.3% と推計される。

③ TTC 年間節減便益

上述前提条件を踏まえ、マスタープランの全プロジェクト期間における TTC 年間節減便益は下図に示すとおりになると算出される。

<sup>3</sup> 「フィリピン共和国における道路ネットワーク整備マスタープランの調査」(株建設技研インターナショナル、2010年7月)



出典：調査団

図 11.8-3 信号交差点数と TTC 年間節減便益の推移  
(メトロマニラ・マスタープラン)

交差点 1 箇所当たりの年間平均 TTC 節減便益が 2013 年の 536 万ペソから 2030 年の 790 万ペソに増えるにつれて、全対象交差点における年間 TTC 節減便益の総額は 2014 年の 5.6 億ペソから 2030 年には 42.32 億ペソに増加すると見込まれる。留意すべきは、新しい交通信号制御システムの導入は通常一定期間の試運転における試行錯誤が許容されることである。このために、新システムの据付から便益が生じるまで 1 年間のタイムラグが存在すると想定する。

## 2) 燃費削減便益

燃費削減便益も交通信号制御システムの導入による遅延時間の短縮から生まれたものであり、これは車エンジンのアイドリング（空転）時間の短縮に伴う燃料消費の節減によるものである。本節では、アイドリング時間の短縮から生まれる燃費削減便益の推計方法を述べる。

### ● 交通量の車種別構成割合の推計

信号交差点における交通量の車種別構成の平均的な割合は本調査団が実施した交通調査により推計され、その結果は以下のとおりである。

表 11.8-10 交通量の車種別構成の平均的な割合

車種	乗用車	ジープニー	大型バス・トラック	Total
割合 (%)	82.56	8.86	8.58	100.00

出典：調査団

### ● アイドリング中燃費換算係数の想定

フィリピンにおけるアイドリング中燃費を推計するための換算係数の数値は現在存在していないため、下表に示している数値は日本環境省が発表したデータを参考にして想定したものである。

表 11.8-11 車種別アイドリング中燃費換算係数

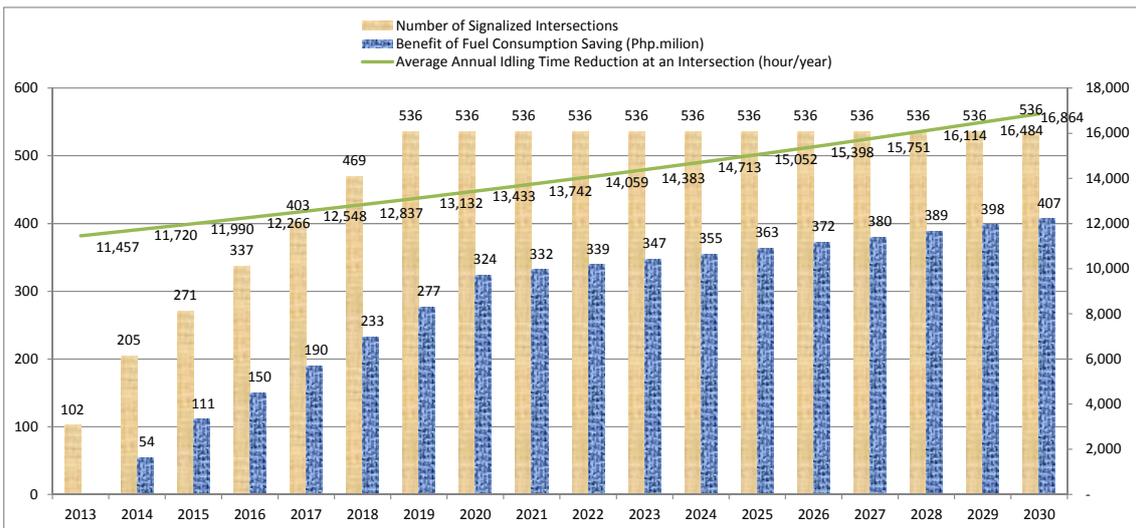
車種	10 分間アイドリング中の燃費 (ℓ)	1 時間アイドリング中の燃費 (ℓ)
乗用車 (ガソリン)	0.14	0.84
ジープニー (ディーゼル)	0.15	0.90
大型バス・トラック (ディーゼル)	0.26	1.56

注：ジープニーのアイドリング中燃費は中型トラックと同様と想定する。  
 出典：JICA 調査団 (日本環境省が発表したデータを参考とする。)

● 車アイドリング中燃費の削減による年間便益の推計

上記推計結果と想定条件並びに 2013 年 2 月 27 日の平均燃料価格 (ガソリン 52.184 ペン/ℓ、ディーゼル 41.462 ペン/ℓ) に基づき、さらに 2.3% の交通量年間伸び率を考慮して、交通信号制御の改善を通じてのアイドリング中燃費削減から生じる年間便益は以下の図に示すように推計される。

信号交差点 1 箇所当たりの平均アドリング時間短縮数が 2013 年の 11,457 時間から 2030 年の 16,864 時間に増えるにつれて、燃費削減便益は 2014 年の 5,400 万ペソから 2030 年には 4.07 億ペソに増加する見込みである。



出典：調査団

図 11.8-4 信号交差点数とアイドリング中燃費削減による年間便益の推移 (メトロマニラ・マスタープラン)

3) CO2 排出削減便益

交通信号制御システムの導入に伴う車アイドリング時間の短縮は燃費の削減のみならず、CO2 排出削減便益ももたらす。この種の便益は以下のプロセスを経て推計される。

● 交通量の車種別構成割合の推計

交差点における交通量の車種別構成の平均割合の数値は前述表 11.8-10 と同様である。

● アイドリング中 CO2 排出量換算係数の想定

前述したアイドリング中燃費の換算係数について説明された理由と同様に、ここで使用さ

れているアイドリング中 CO2 排出量換算係数は日本環境省が発表したデータを参考にしたものである。

表 11.8-12 車種別アイドリング中 CO2 排出量換算係数

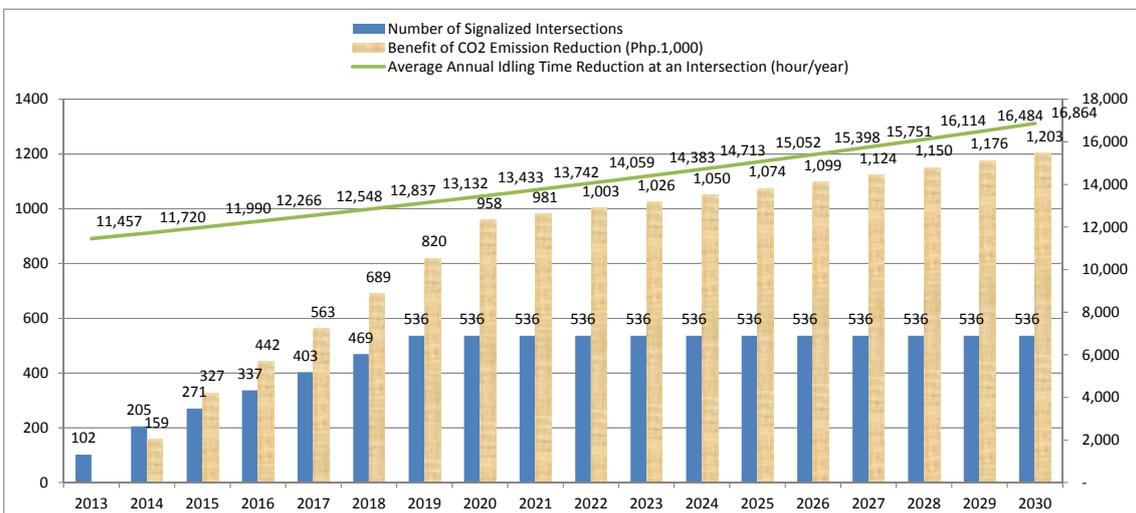
車種	10 分間アイドリング中の CO <sub>2</sub> 排出量 (g)	1 時間アイドリング中の CO <sub>2</sub> 排出量(g)
乗用車 (ガソリン)	90	540
ジープニー (ディーゼル)	107	642
大型バス・トラック (ディーゼル)	190	1,140

出典：調査団 (日本環境省が発表したデータを参考とする。)

● アイドリング中 CO2 排出削減便益の計算

この便益を計算するために、上述推計結果と想定条件に加え、CO2 の単価も必要である。ここで使用する CO2 の単価は Point Carbon というウェブサイトで 2013 年 3 月 23 日に発表された 4.18 ユーロ/トンである。また、同日のユーロ対ペソの為替レート (1 ユーロ=53.03 ペソ) を利用して、このプロジェクトの全期間における CO2 排出削減便益は下図に示す通り算出される。

CO2 の年間排出削減便益は 2014 年の 15.9 万ペソから 2030 年には 120.3 万ペソへと増加する見込みである。特筆すべきは、近年の国際市場における炭素排出権取引の低迷により、CO2 の単価は 2008 年の 30 ユーロ/トンというピーク時の価格から急落してきたことである。その結果、このプロジェクトの CO2 排出削減便益の貨幣価値が無視できるほど小さくなって



出典：調査団

図 11.8-5 信号交差点数と CO2 排出削減による年間便益の推移 (メトロマニラ・マスタープラン)

(2) 交通情報提供便益

交通情報提供の便益は TTC の削減に反映されることから、本節は TTC 節減便益の評価に絞る。

## 1) TTC 節減便益

交通情報提供システムの導入からもたらされた TTC 節減便益は日本における VICS（道路交通情報通信システム）の導入を含めた事例の参考により推計することができる。日本の事例によれば、道路交通情報の提供による走行時間短縮の比率は全走行時間の 4%になる。同事例を参考にして、メトロマニラ・マスタープランの交通情報提供システムによる便益は以下に示す方法で推計される。

### ● 交通情報提供システムの導入により節減される車の年間走行時間の推計

JICA 調査団の調査結果によると、メトロマニラ地域の平日における 1 日当たり車両合計走行時間数が 1,102,646 時間である。一方、午前のピークアワーは交通情報提供システムが十分機能できる時間帯であり、この時間帯における車両走行時間数は 1 日中の車両合計走行時間数の 28%を占めると想定される。また、年間の平日数は 250 日とし、これを上述数値と合わせて、交通情報提供システムの導入により短縮される年間車両走行時間を以下の式により推計することができる。

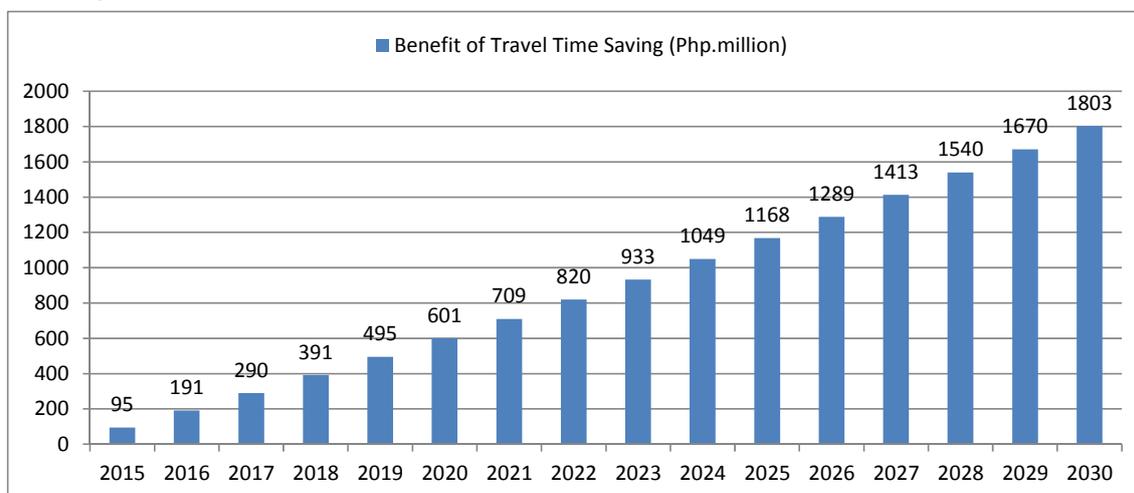
$$\begin{aligned} \text{短縮される年間車両走行時間} &= 1,102,646 * 28\% * 250 * 4\% \\ &= 310 \text{ 万時間/年} \end{aligned}$$

### ● 年間車両走行時間節減便益の貨幣価値の推計

上記推計結果を踏まえ、前述した TTC 原単位の数値（7.8 ペソ/分/PCU）を用いて、交通情報の提供による年間車両走行時間節減便益の貨幣価値は 14.45 億ペソと算出される。

もっとも、以下の 2 点をさらに考慮する必要がある。第 1、マスタープランにおける交通情報提供システムの導入の最終的な完成は 2030 年になることから、上述便益の価値は 2030 年まで 100%の実現ができないため、全プロジェクト期間における便益の発生は毎年一定の幅で漸進的に増えることが想定される。第 2、前述した交通量の 2.3%という増加率も考慮する必要がある。この 2 点を取り入れて調整した結果、2030 年におけるこの種の便益は 18.03 億ペソと推計される。

したがって、交通情報提供システムの導入による TTC 節減便益は下図に示すようにもたらされる。



出典：調査団

図 11.8-6 交通情報提供システムの導入による TTC 節減便益(メトロマニラ・マスタープラン)

#### 11.8.4 経済評価の結果

すべてのコスト項目と定量化可能な便益項目をベースにメトロマニラ・マスタープランの経済評価を行い、主な結果は以下のとおりである。

表 11.8-13 メトロマニラ・マスタープラン経済評価の主な結果

EIRR (%)	NPV (百万ペソ)	B/C
59.0	10,377	2.8

出典：調査団

費用便益流れの数値が示される計算表は以下に添付している。計算の対象となった便益項目は定量化可能な項目に限られたため、定量化できない便益項目のインパクトを考慮すれば、メトロマニラ・マスタープランの実際の効果は上表に示している数値より遥かに大きいことは言うまでもない。したがって、定量化できない便益項目を考慮しなくても、EIRR の数値が SDR の数値（15%）を大幅に超えていることから、このプロジェクトの経済効果は極めてよいとの結論を出すことができる。

表 11.8-14 費用便益の流れ(メトロマニラ・マスタープラン) (単位: 百万ペソ)

年	費用								便益					正味経済 便益	
	初期コスト							O&M コスト	費用合計	交通信号制御			交通情報提供 (TTC 節減)		便益合計
	交通信号制御	交通情報提供	交通安全 支援	公用車管理	交通指導支援	道路管理	料金收受			TTC 節減	燃費削減	CO <sub>2</sub> 排出 削減			
2013	360	0	0	229	161	0	205	74	1029	0	0	0	0	0	(1029)
14	360	0	0	229	161	0	205	74	1029	560	54	0	0	614	(415)
15	749	154	19	0	64	23	0	99	1108	1,151	111	0	95	1,357	249
16	749	154	19	0	64	23	0	99	1108	1,556	150	0	191	1,897	789
17	749	154	19	0	64	23	0	99	1108	1,980	190	1	290	2,461	1,353
18	749	154	19	0	64	23	0	99	1108	2,422	233	1	391	3,047	1,939
19	749	154	19	0	64	23	0	99	1108	2,884	277	1	495	3,657	2,549
20	0	49	40	0	0	0	15	102	206	3,372	324	1	601	4,298	4,092
21	0	49	40	0	0	0	15	102	206	3,449	332	1	709	4,491	4,285
22	0	49	40	0	0	0	15	102	206	3,529	339	1	820	4,689	4,483
23	360	49	40	229	161	0	220	102	1161	3,610	347	1	933	4,891	3,730
24	360	49	40	229	161	0	220	102	1161	3,693	355	1	1,049	5,098	3,937
25	749	203	59	0	64	23	15	102	1215	3,778	363	1	1,168	5,310	4,095
26	749	203	59	0	64	23	15	102	1215	3,863	372	1	1,289	5,525	4,310
27	749	203	59	0	64	23	15	102	1215	3,953	380	1	1,413	5,747	4,532
28	749	203	59	0	64	23	15	102	1215	4,044	389	1	1,540	5,974	4,759
29	749	203	59	0	64	23	15	102	1215	4,137	398	1	1,670	6,206	4,991
30	0	98	80	0	0	0	30	102	310	4,232	407	1	1,803	6,443	6,133
														EIRR=	59.025%
														NPV(Php million)=	10,377
														Present value of cost=	5,911
														Present value of benefit=	16,288
														B/C=	2.8

出典：調査団

### 11.8.5 感度分析

潜在的なリスクに対するプロジェクトの感度は以下想定された5つのケースにより検証する。

- ケース1：費用の10%増
- ケース2：費用の20%増
- ケース3：便益の10%減
- ケース4：便益の20%減
- ケース5：費用の20%増と便益の20%減

上記5つのケースにおける感度分析の結果は下表に示す。これによると、設定条件がもっとも厳しいケース5の場合でも、EIRRの数値がSDRより遥かに高い。

**表 11.8-15 5つのケースにおけるプロジェクトの感度  
(メトロマニラ・マスタープラン)**

	ベース	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5
EIRR (%)	59.0	53.3	48.5	52.7	46.3	37.6
NPV (百万ペソ)	10,277	9,786	9,191	8,750	7,119	5,933
B/C	2.8	2.5	2.3	2.5	2.2	1.8

出典：調査団

### 11.8.6 定性評価

一方、定量化できない便益項目は表 11.8-16 に見るように、受益者の類型によりリストアップされる。また、ITS ユーザー・サービス項目別の便益は表 11.8-17 に示す。

**表 11.8-16 受益者類型別定性便益の主要項目 (メトロマニラ・マスタープラン)**

受益者類型	定性便益項目
国民経済	● 観光促進便益
	● ビジネス促進便益
一般的な道路ユーザー	● 道路ネットワーク全体の交通移動加速の便益
	● 交通事故減少の便益
	● 交通事故死亡率減少の便益
	● ユーザーの心理的な安心感による便益
地元住民	● 地元住民向け交通サービス改善の便益
道路・交通管理者	● 交通管理人件費コスト削減便益
	● 道路維持コスト削減便益
	● 道路管理機関の能力向上便益

出典：調査団

表 11.8-17 定量化できない便益項目の定性的評価 (メトロマニラ・マスタープラン)

ITS 整備分野	ITS ユーザー・サービス	国民経済に対する便益		道路ユーザーに対する便益				地元住民に対する便益	道路・交通管理者に対する便益			
		観光促進	ビジネス促進	交通移動の加速	交通事故の減少	交通事故死亡率の減少	ユーザーの心理的な安心感	地元住民向け交通サービスの改善	交通管理コストの削減	道路維持コストの削減	管理機関の能力向上	
1. 交通信号制御システム	(1) 交差点における交通効率の改善を目指す <b>先進的な交通制御システム</b>			●	●				●			
	(2) 人命救助の強化を目指す <b>緊急車両優先システム</b>					●						
2. 交通情報提供システム	(3) より快速かつ快適な走行及び既存道路施設の最大限活用を目指す <b>交通情報の即時収集・提供システムの高度化</b>	●					●					
	(4) 既存道路施設の最大限活用を目指す <b>非混雑道路への誘導サービスを提供する道路案内システム</b>			●	●				●			
	(5) 不満の少ない旅の実現及び交通渋滞の減少を目指す <b>交通渋滞多発地点における情報提供システム</b>			●	●				●			
	(6) 局所的な交通渋滞の減少を目指す <b>大型ショッピングモールにおける交通管理システム</b>		●	●	●				●			
	(7) 中心業務地区における交通流と道路ユーザーへのサービスの改善を目指す <b>駐車スペース情報提供システム</b>		●	●	●				●			
	(8) より安全な走行の確保と自然災害への対応力の強化を目指す <b>天候予報情報提供システム</b>				●							
	(9) 業務用車両のより秩序のある運行を目指す <b>業務用車両位置特定システム</b>	●						●				
	(10) イベント開催地と周辺地域の交通渋滞を低減させるための <b>イベント情報提供システム</b>			●	●				●			
	(11) 旅客サービスの改善を目指す <b>鉄道運行情報提供システム</b>	●						●				
	3. 交通安全支援システム	(12) 道路交通事故の低減による交通安全の改善を目指す <b>危険警報システム</b>			●	●						
		(13) 道路交通事故の低減を目指す <b>歩行者安全支援システム</b>			●	●						
4. 公共交通車両管理システム管理システム	(14) バス停における交通渋滞の低減と違法バス運行の根絶を目指す <b>バス運行モニタリング・制御システム</b>			●					●			
5. 交通取締支援システム	(15) 交通移動の円滑化と道路事故の低減を目指す <b>交通規則順守状況監視制御システム</b>			●	●				●			
	(16) 交通キャパシティの改善による交通移動の円滑化を目指す <b>路上駐車制限システム</b>			●					●			
	(17) 道路事故の低減を目指す <b>スピード違反制御システム</b>			●	●				●			
	(18) 良好な路面状況を維持するための <b>過積載トラック制限システム</b>			●	●					●		
6. 道路管理システム	(19) 道路管理の改善とサービス水準の確保を目指す <b>道路状況情報収集システムの高度化</b>									●		
7. 高速料金收受システム	(20) 路上走行車両の減少による交通移動の円滑化を目指す <b>道路使用料金設定システム</b>			●								
	(21) 乗り換えを便利化するための <b>共通チケットシステム</b>	●						●				

出典：調査団

# 第12章 メガマニラにおけるITSマスタープラン

## 12.1 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12.1-1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。

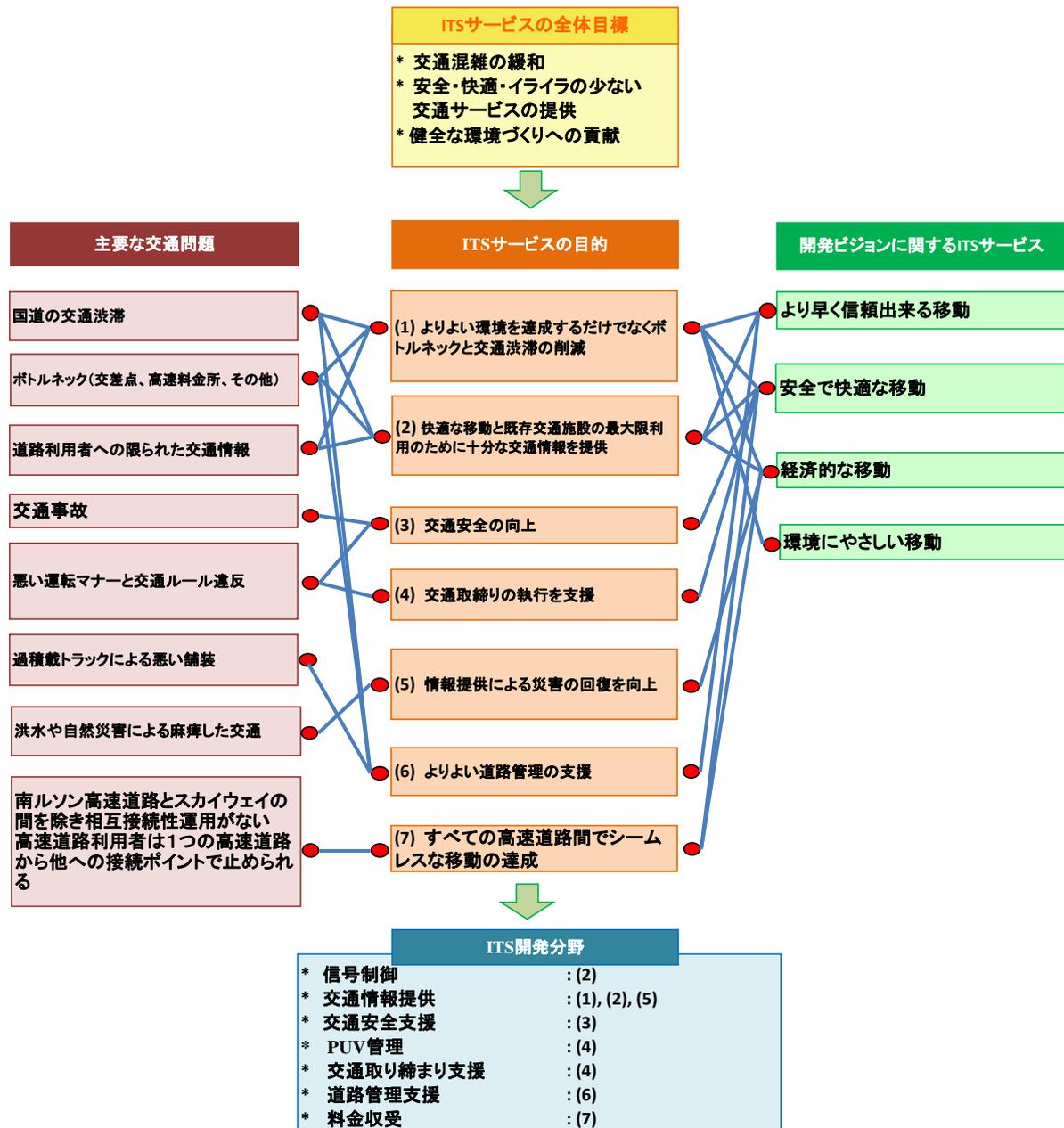
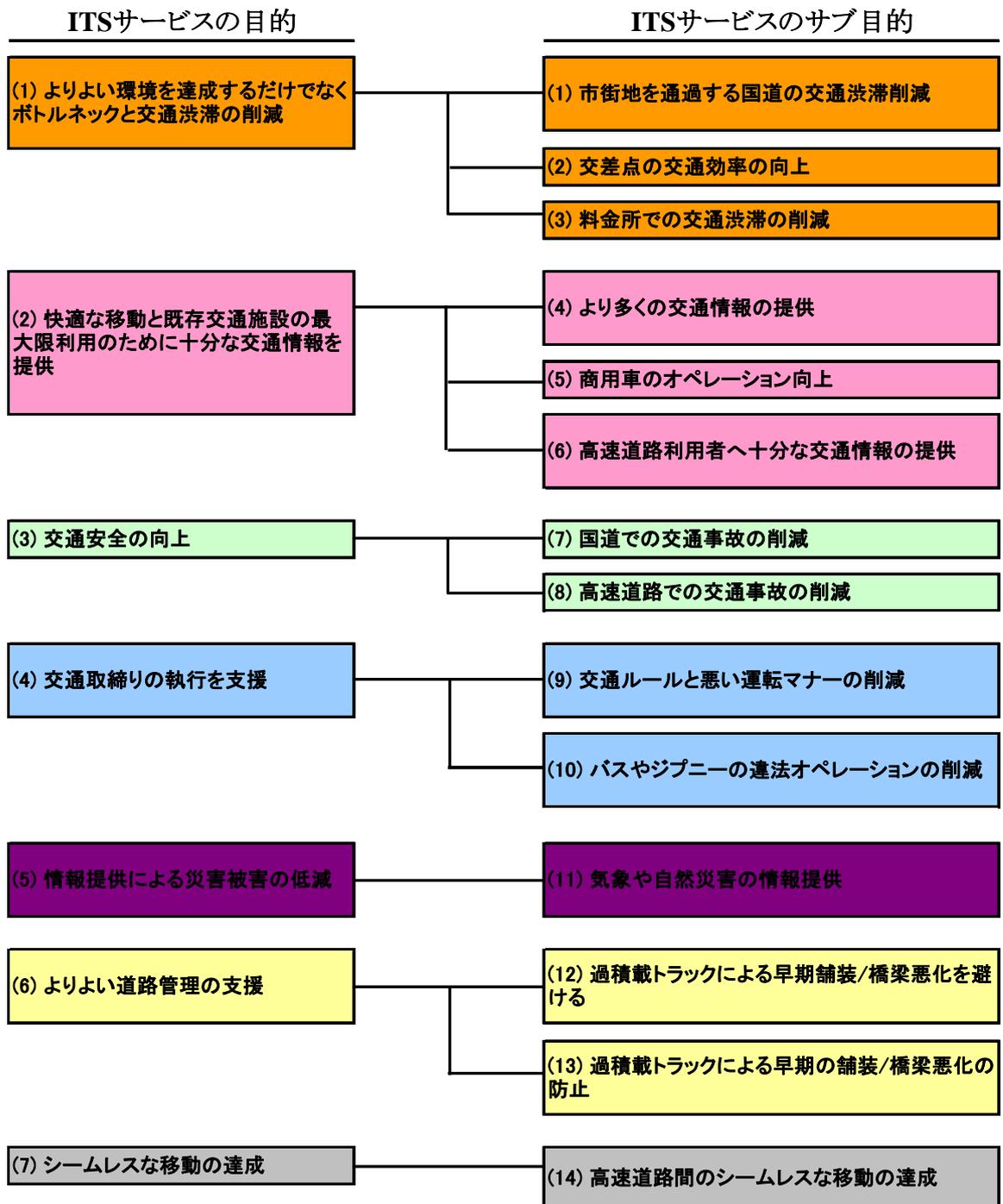


図 12.1-1 メガマニラにおけるITSサービスの目的とITS開発エリア

ITS サービスの目的は、以下に示すように下位目的にさらに深く分類された。

### メガマニラ



## 12.2 ITS開発分野とITSユーザーサービス

7つのITS開発分野は、メガマニラで13のユーザーサービスにさらに深く分けた。

### 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

主な目的/下位目的とITS開発エリア/ITSユーザーサービスは、メトロマニラのために表12.2-1で示すようなマトリックスの形で相互関係がある。

表 12.2-1 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)		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)	ITSユーザーサービス (13)	(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) 高速道路を速く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る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スピード管理システム	(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				●									●	●	

## 12.3 トータルシステムアーキテクチャ

### 12.3.1 システムアーキテクチャ開発の目的<sup>1</sup>

ITS のためのシステムアーキテクチャはシステムの構成要素とそれらの相互関係に基づいたシステムの全体的な構造（フレームワーク）を示す「ITS の総合的な体系」である。言い換えると、システムアーキテクチャはシステムの全体的な構成を概説することができる。全体として機能する多数の要素を構成しているシステムを設計し、開発するためには不可欠なものである。

システムアーキテクチャを開発する目的は以下に示す。

#### (1) 統合的なシステムの効率的な構築

- 統合システム
  - コンパクトなシステム→ 利用場面の多様化が図られる
  - システムにより作業や判断を行う→ 利用者の負担が軽減される
- ITS の効率的な構築
  - システム内の情報や機能を共有化 → 二重投資の回避
  - 複数ベンダーからの機器調達→ コストの適正化

#### (2) システム拡張性の確保

- 情報及び機能の変更や追加を容易にする
- 新たなユーザーサービスの追加を容易にする

#### (3) 国内・国際的な標準化の促進

- 現在推進されている標準化検討を標準化候補領域と対比して位置づけたり、標準化の未着手部分や重複分を明らかにしたりする → 標準化に係る関係機関における標準化作業の優先度の決定に資することが可能

### 12.3.2 統合 ITS システムアーキテクチャ

メガマニラの長期のための統合 ITS アーキテクチャの提案を図 12.3-1 に示す。

---

<sup>1</sup> 出典 “ITS ハンドブック 1999-2000”建設省による監修

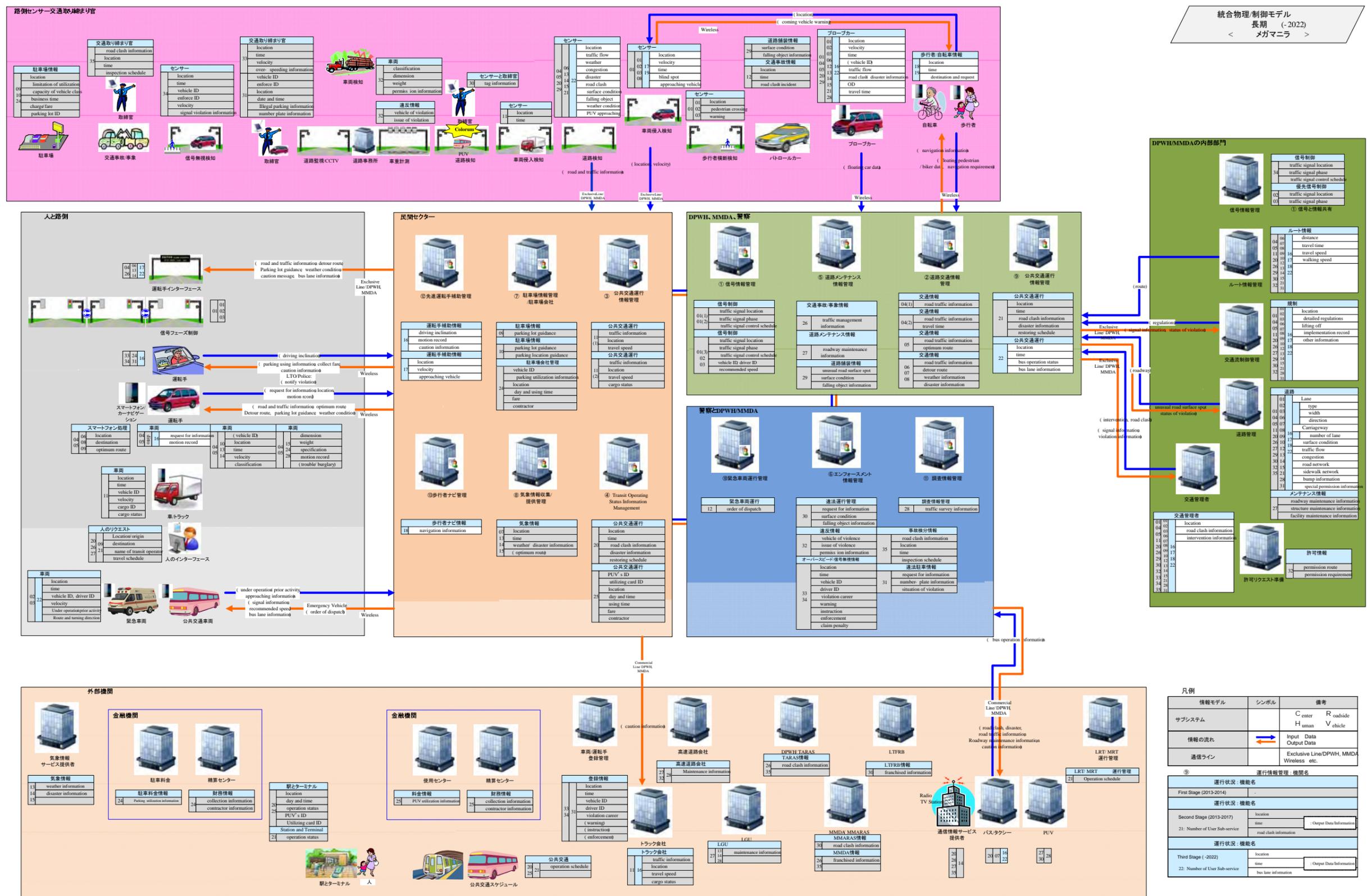


図 12.3-1 長期における統合 ITS アーキテクチャ: メガマニラ

## 12.4 ITSサービスの全体的な構成

既存の交通問題やメガマニラ圏開発ビジョンに基づいて、7つのITSサービスの目的を明確化した。7つの目的の実現のための7つのITS開発分野は12.1節にて提案した。7つの目的はさらに14のサブ目的に分類した。14のサブ目的と7つの開発分野はさらに13のITSユーザーサービスを分類した。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（図12.4-1参照）、その23のサブユーザーサービスを図12.4-2に示す。

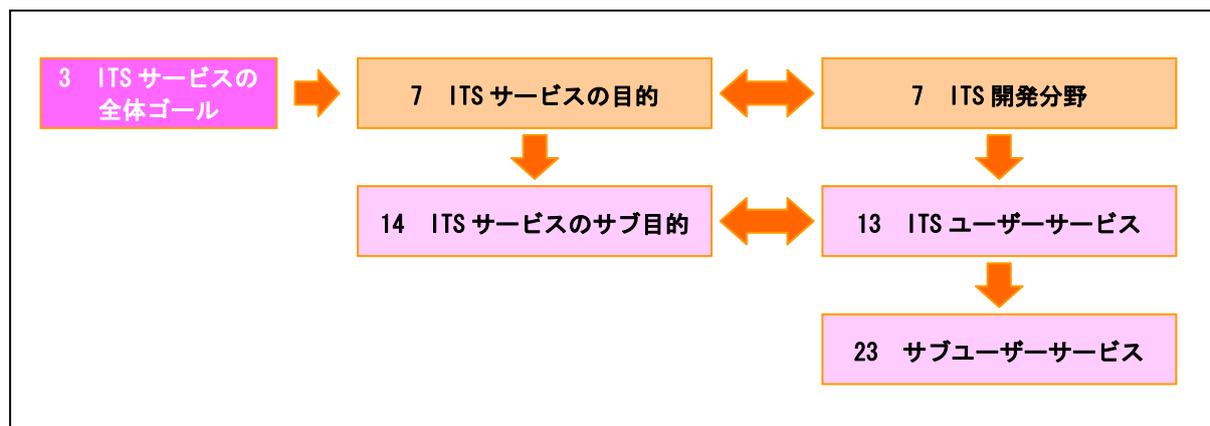


図 12.4-1 ITSサービスの構成: メガマニラ

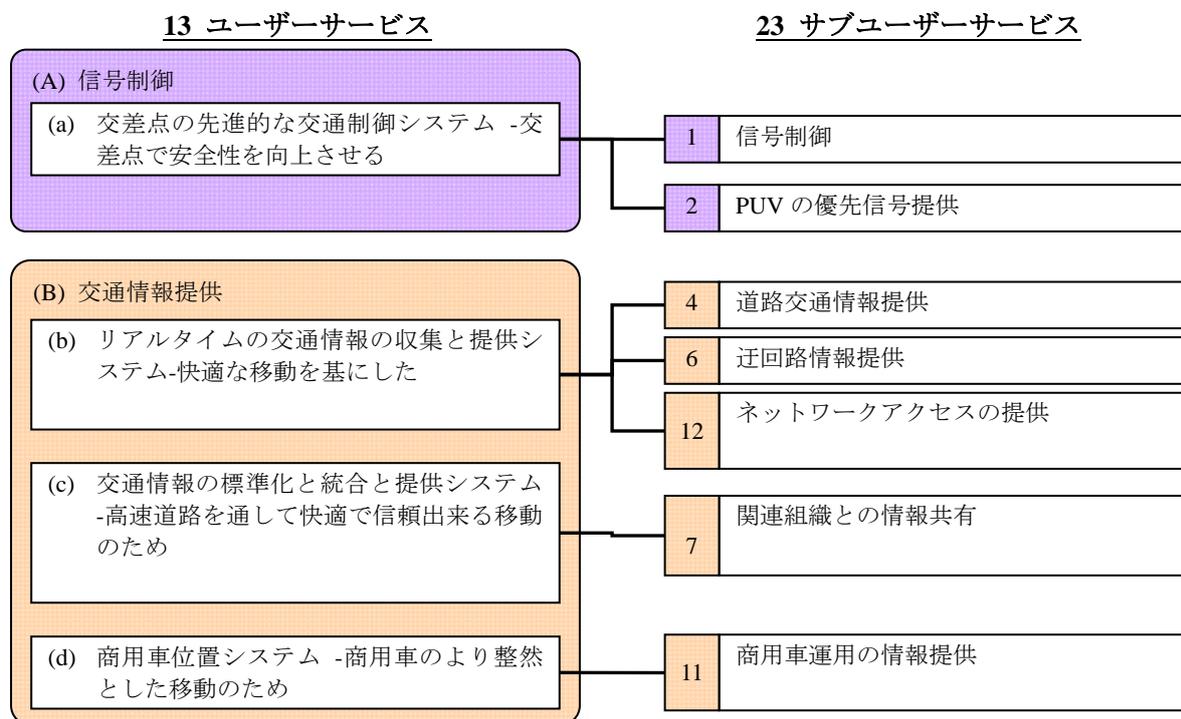


図 12.4-2 (1/2) サブユーザーサービスの構成: メガマニラ

### 13 ユーザーサービス

### 23 サブユーザーサービス

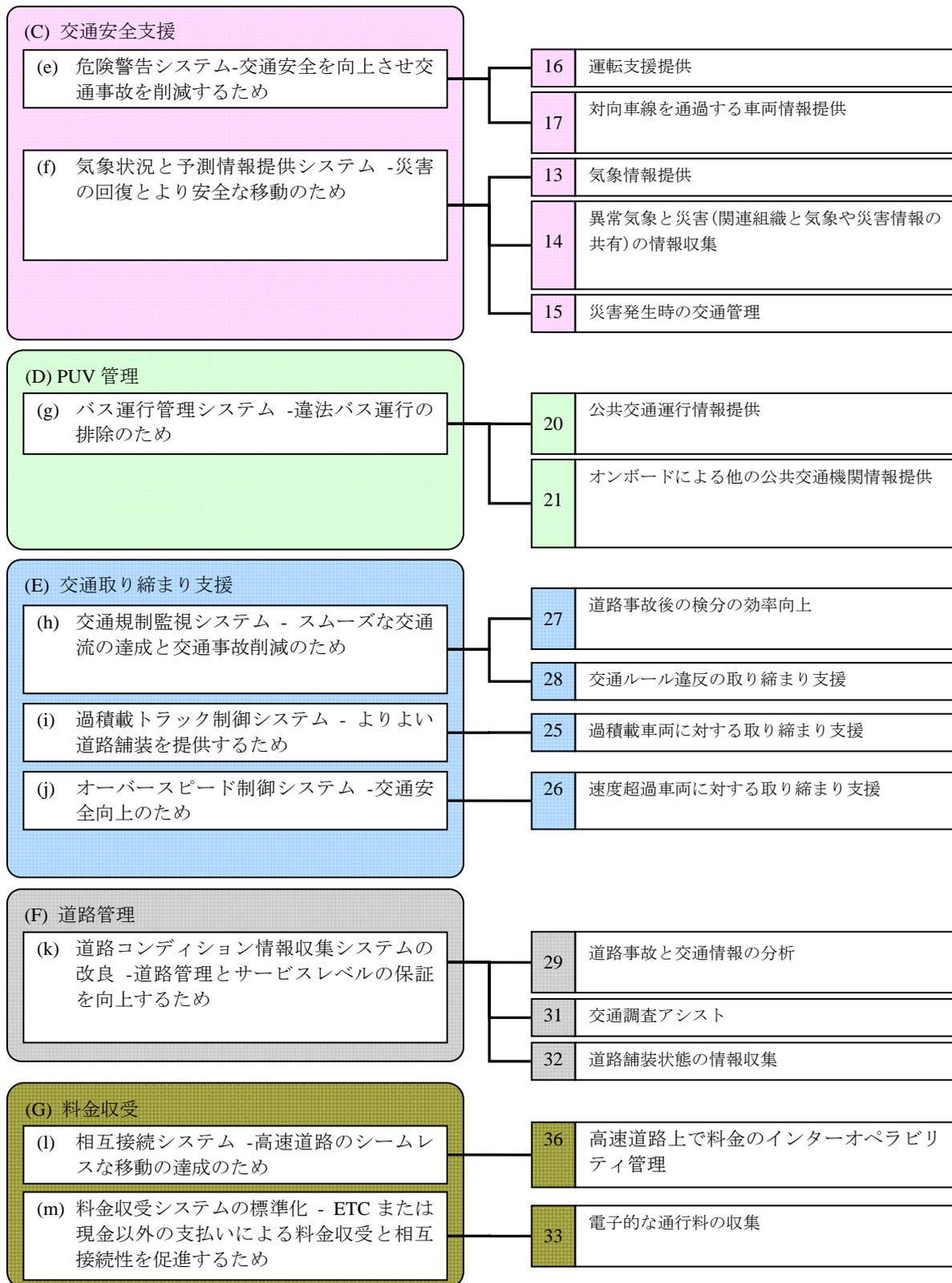
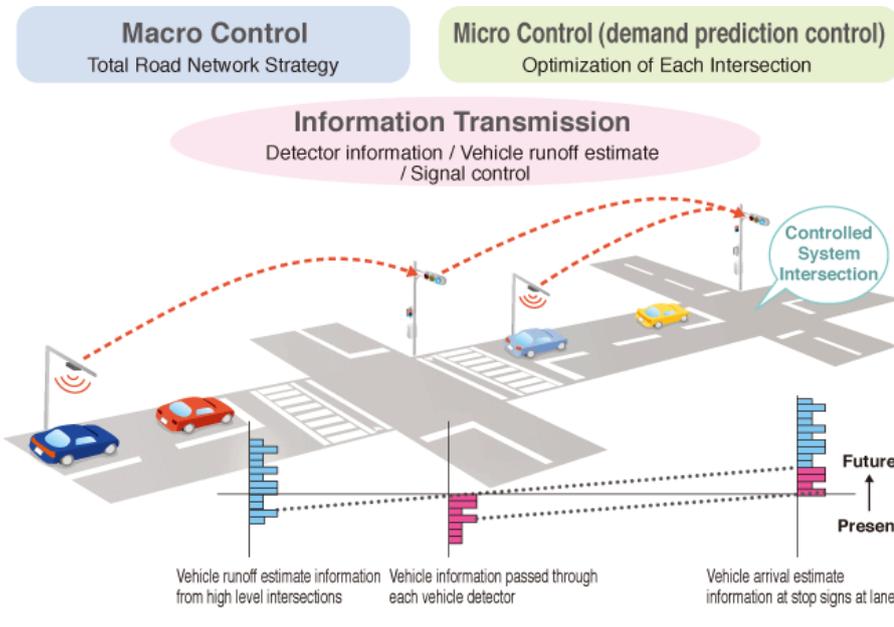


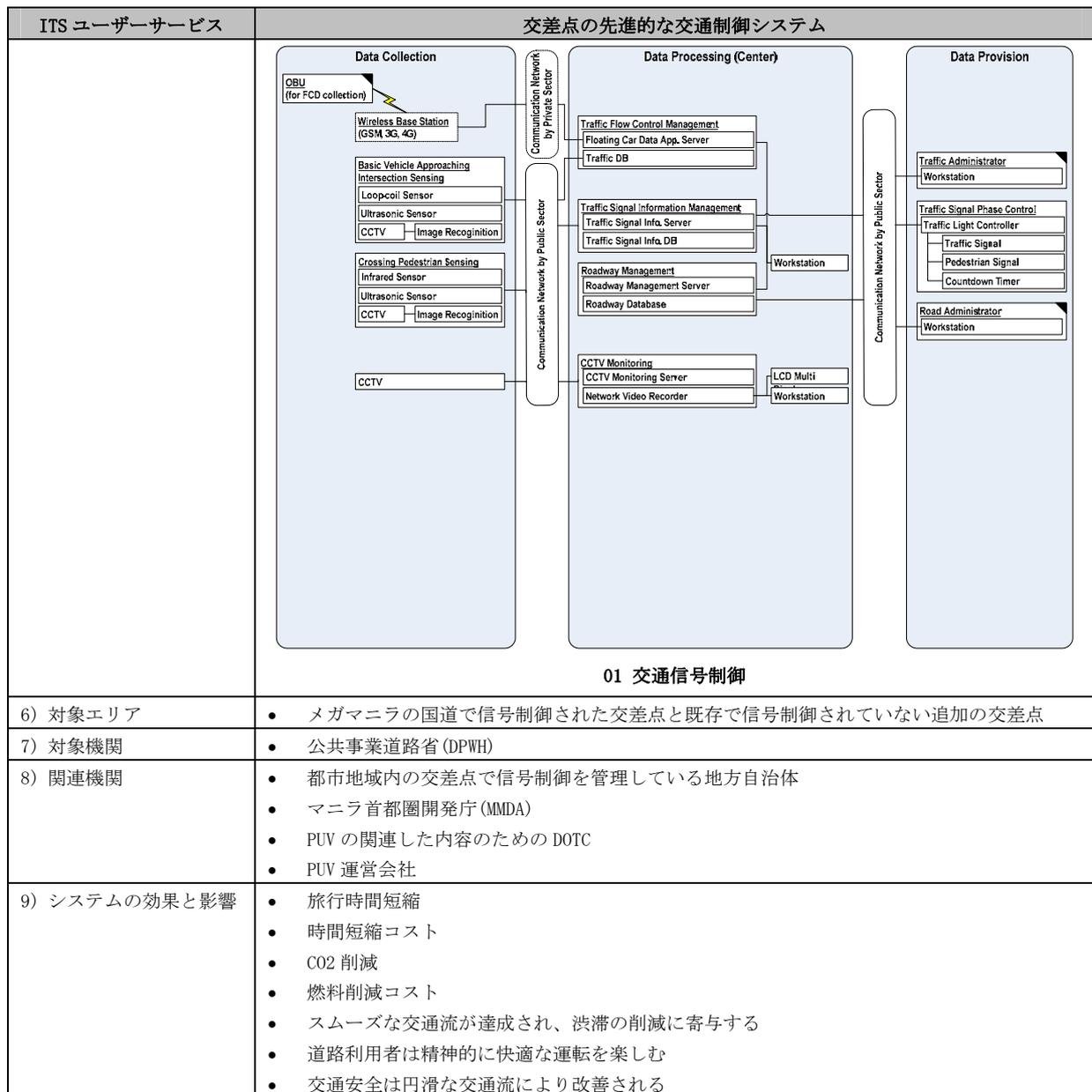
図 12.4-2 (2/2) サブユーザーサービスの構成: メガマニラ

## 12.5 メガマニラのITSユーザーサービス

このサブセクションでは、「ITS ユーザーサービス」の概略について記述する。また、サブユーザーサービスの詳細情報は **Annex 11.1** に記述する。

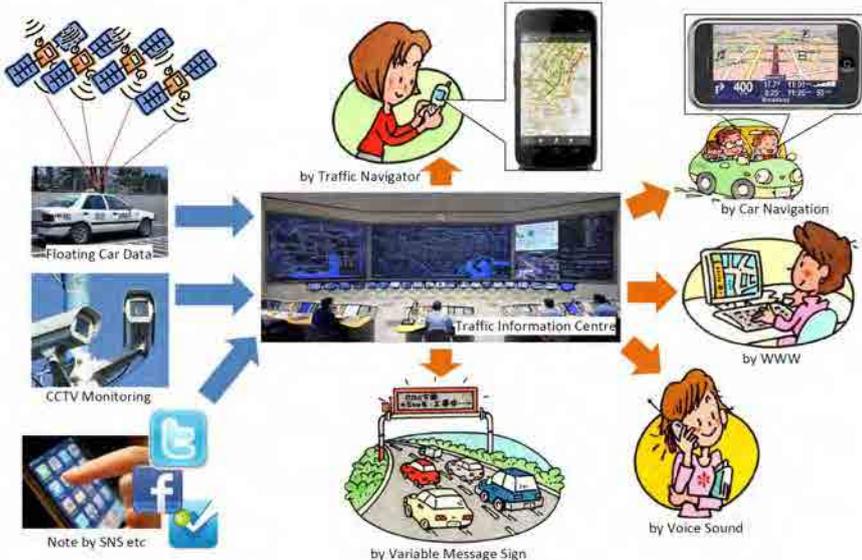
### 12.5.1 交差点の先進的な交通制御システム

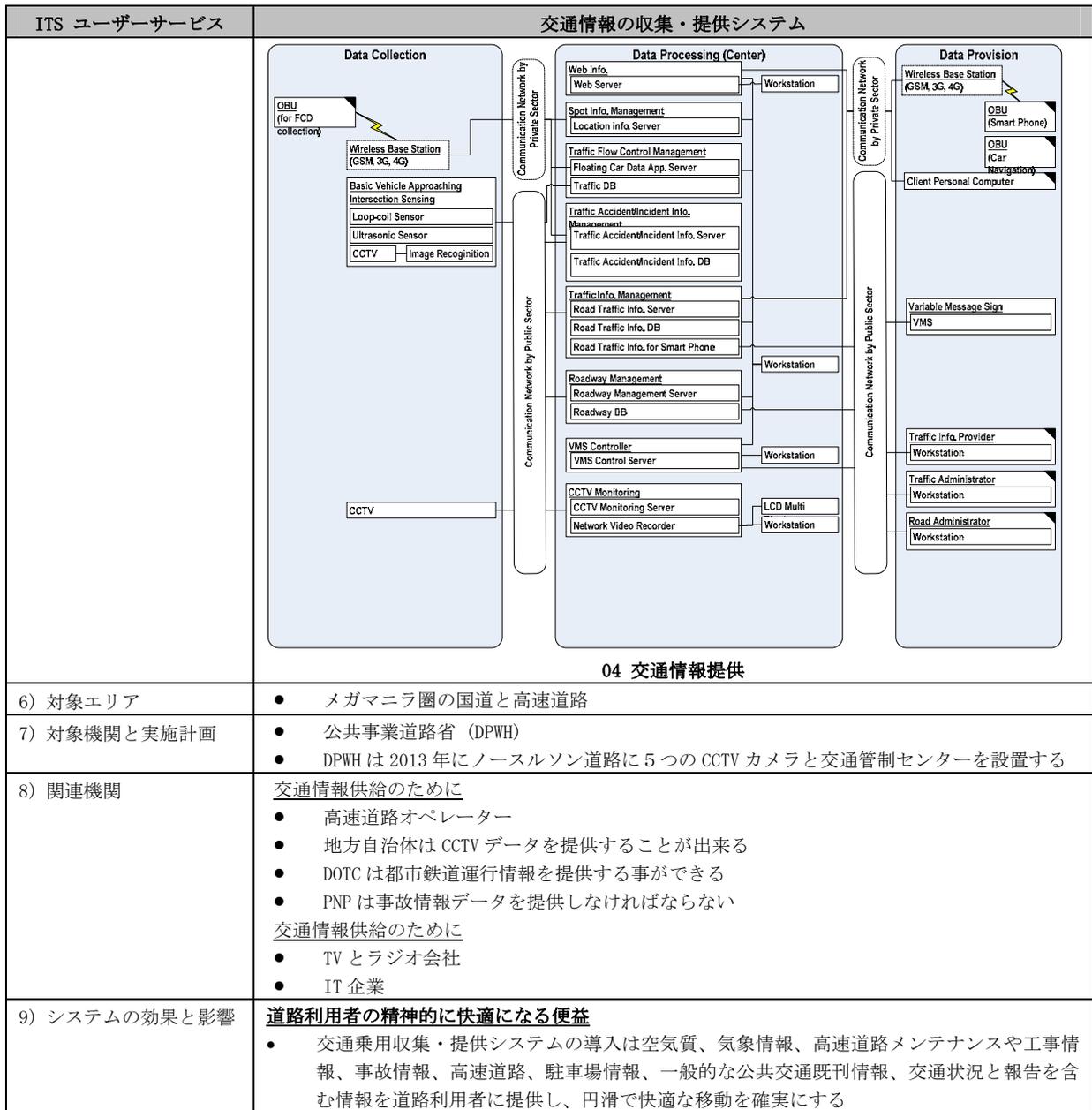
ITS ユーザーサービス	交差点の先進的な交通制御システム
1) サブユーザーサービス (2)	1. 交通信号制御 2. PUV への優先信号制御
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 交差点の交通効率改善               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 交差点の遅延時間の削減</li> <li>- 待ち行列長の削減</li> </ul> </li> <li>• 交通公害の削減               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 温室効果ガス排出量の削減</li> </ul> </li> <li>• 運転手と歩行者のための交通安全向上</li> <li>• 輸送コストの削減               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 車両走行経費と旅行時間経費の削減</li> </ul> </li> <li>• 公共車両 (PUV) のスムーズな移動を可能とする</li> </ul>
3) 目的を達成するための方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>• リアルタイムの交通需要は、車両感知器またはフローティングカーデータ情報から収集される</li> <li>• 交差点の各方向のリアルタイム交通需要に基づいて、最適信号パラメータや青時間配分は交差点交通容量を最大化するために決定される</li> <li>• 交差点の優先青時間は PUV のスムーズな移動のために提供される</li> </ul>
4) システムイメージ	<div style="text-align: center;">  <p><b>Macro Control</b> Total Road Network Strategy</p> <p><b>Micro Control (demand prediction control)</b> Optimization of Each Intersection</p> <p><b>Information Transmission</b> Detector information / Vehicle runoff estimate / Signal control</p> <p><b>Controlled System Intersection</b></p> <p>Vehicle runoff estimate information from high level intersections    Vehicle information passed through each vehicle detector    Vehicle arrival estimate information at stop signs at lanes</p> <p>Future ↑ Present</p> </div> <p>出典:<a href="http://global-sei.com/its/systems/itcs.html">http://global-sei.com/its/systems/itcs.html</a></p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 車両センサー (画像認識センサー、ループコイル、超音波または赤外線) からの交通量と速度、車両からのフローティングカーデータ、CCTV カメラ</p> <p><b>データ処理 (センター):</b> 交通流制御管理、交通信号情報管理、道路管理、CCTV 監視</p> <p><b>データ提供:</b> 交通管理者、交通信号フェーズ制御と道路管理者</p>



### 12.5.2 交通情報の収集・提供システム

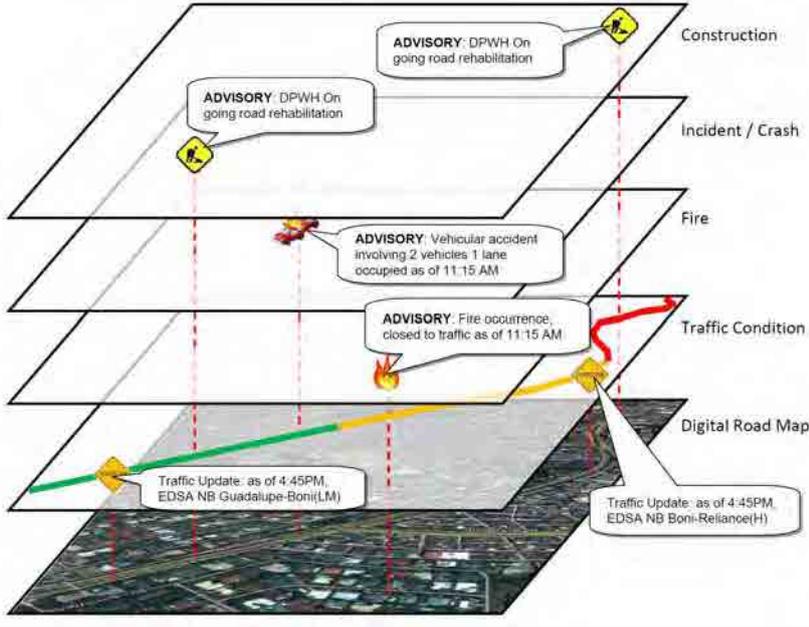
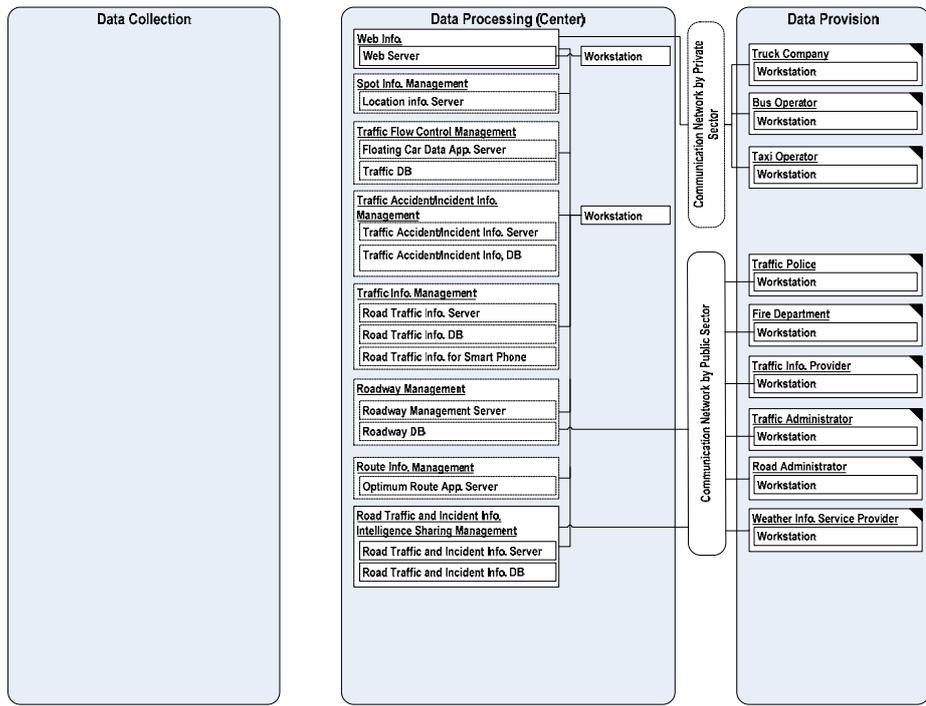
ITS ユーザーサービス	交通情報の収集・提供システム	
1) サブユーザーサービス (4)	4. 道路交通情報の提供 6. 迂回路情報の提供 7. 関連組織との情報共有 12. ネットワークアクセスの提供	
2) サービスの目的	交通情報の提供により、以下を達成する： <ul style="list-style-type: none"> <li>より短時間で快適もしくははいらいらさせない旅行</li> <li>渋滞していない道路への案内により既存道路利用を最大化</li> <li>交通安全の改善</li> <li>温室効果ガス排出量削減による環境状況の改善</li> <li>国際競争力の向上</li> </ul>	
3) 目的を達成するための方法	方法 - インターネット - スマートフォン	<ul style="list-style-type: none"> <li>地図での交通渋滞レベル(軽度、中度、重度)</li> <li>交通渋滞の増減</li> <li>CCTV 画面キャプチャ、ライブストリーミングによる視覚的な交通状態</li> </ul>

ITS ユーザーサービス	交通情報の収集・提供システム	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TV</li> <li>- ラジオ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交通待ち行列 - 開始と終了場所</li> <li>・A 地点から B 地点への旅行時間</li> <li>・都市鉄道の運行状況</li> <li>・火事の場所</li> <li>・履歴データに基づいたホーリーウィークや聖金曜日のような祝日の間の交通渋滞の予測</li> </ul>
	方法 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 可変情報板</li> <li>- 携帯電話（テキストメッセージ）</li> </ul>	交通渋滞レベル 交通待ち行列-開始と終了場所 主要目的地の旅行時間
4) システムイメージ	 <p>The diagram illustrates the flow of traffic information. On the left, data sources include satellites, Floating Car Data (represented by a car), CCTV Monitoring (represented by a camera), and Note by SNS etc (represented by social media icons). Blue arrows point from these sources to a central Traffic Information Centre. From the center, orange arrows point to various delivery methods: by Traffic Navigator (a person with a smartphone), by Car Navigation (a car with a navigation screen), by WWW (a person at a computer), by Voice Sound (a person on a phone), and by Variable Message Sign (a road sign).</p>	
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 車両感知器（画像認識センサー、ループコイル、超音波または赤外線）からの交通量と速度、車両からのフローティングカーデータ、CCTV カメラ</p> <p><b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、スポット情報管理、交通流制御管理、交通事故/事象情報管理、交通情報管理、道路管理、可変情報板制御</p> <p><b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、可変情報板、PC (インターネット)、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者</p>	



### 12.5.3 交通情報提供システムの標準化と統合

ITS ユーザーサービス	交通情報提供システムの標準化と統合
1) サブユーザーサービス	7. 関連組織との情報共有
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>高速道路全体で快適で信頼出来る移動ができる</li> <li>関連した組織とのシェア</li> </ul>
3) 目的を達成するための方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>サービスは様々な情報 (交通情報に関係する関連組織間、官公庁、民間企業) を共有することが必要であり、既存の高速道路資産の最大運用を通して、安全で快適なドライブを可能にする。さらに、一般情報ネットワーク (道路上のインターネット使用、先進的な情報通信社会のサポート) へアクセスできる</li> </ul>

ITS ユーザーサービス	交通情報提供システムの標準化と統合
4) システムイメージ	 <p style="text-align: center;"><b>地図による統合交通情報のイメージ</b></p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、位置情報管理、交通流制御管理、交通事故事象情報管理、交通情報管理、道路管理</p> <p><b>データ提供:</b> OBU (カーナビゲーション、スマートフォン)、可変情報板、PC (インターネット)、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者</p>  <p style="text-align: center;"><b>07 関連組織との情報共有</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メガマニラ圏</li> </ul>
7) 対象機関	公共事業道路省 (DPWH) マニラ首都圏開発庁 (MMDA)
8) 関連機関	DOTC, PAGASA, PHIVOCs, LGUs 高速道路オペレーターと民間企業(物流)
9) システムの効果と影響	<p><b>ビジネス促進の便益</b></p> <p>このシステムの導入はすべての道路ネットワークに関して信頼出来る情報サービスを確実にす</p>

ITS ユーザーサービス	交通情報提供システムの標準化と統合
	<p>ることによってビジネス環境を改善させ、ビジネスと投資の促進に寄与する</p> <p><b>運転者促進の便益</b></p> <p>このシステムはすべての道路ネットワーク内で信頼出来る移動を確実にするため必要情報の提供を通して、運転者を引きつけ、運転者の促進に寄与する</p>

#### 12.5.4 商用車位置システム

ITS ユーザーサービス	商用車位置システム
1) サブユーザーサービス	11. 商用車運用の情報提供
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>商用車のトリップを削減させるような商業移動の規則正しく効率的な移動を達成</li> <li>商用車の運行と商品の効率的な配送を補助</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>リアルタイムな商用車と商品の移動は車載 GPS と商品のタグにより収集される</li> <li>交通状況は他の情報源から収集される</li> <li>配送の所要時間と最適ルートはドライバーに知らされ、商品はより少ない時間で時間通りに届けられる</li> </ul>
4) システムイメージ	 <p>Tracking system in vehicle receives GPS coordinates in realtime and sends them to the tracking company via a cellular data service.</p> <p>出典: <a href="http://www.simmetria.ie/Sample%20Screenshots.htm">http://www.simmetria.ie/Sample%20Screenshots.htm</a></p> <p style="text-align: center;"><b>商用車の位置情報管理</b></p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 車両感知器(画像認識センサー、ループコイル、超音波、赤外線)、車両からのフローティングカーデータ、CCTV</p> <p><b>データ処理(センター):</b> 位置情報管理, 交通流制御管理、輸送運行状態情報と管理、交通情報管理、道路管理</p> <p><b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、トラック業者、交通管理者、道路管理者</p>

ITS ユーザーサービス	商用車位置システム
	<p style="text-align: center;"><b>11 商用車運用の情報提供</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メガマニラ</li> </ul>
7) 対象機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間トラック輸送会社</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共事業道路省 (DPWH)</li> <li>高速道路オペレーター</li> <li>運輸通信省 (DOTC)</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>トラックトリップを削減することが出来る</li> <li>商品配送は正確で、クライアントからの不満を削減する</li> </ul>

### 12.5.5 危険警告システム

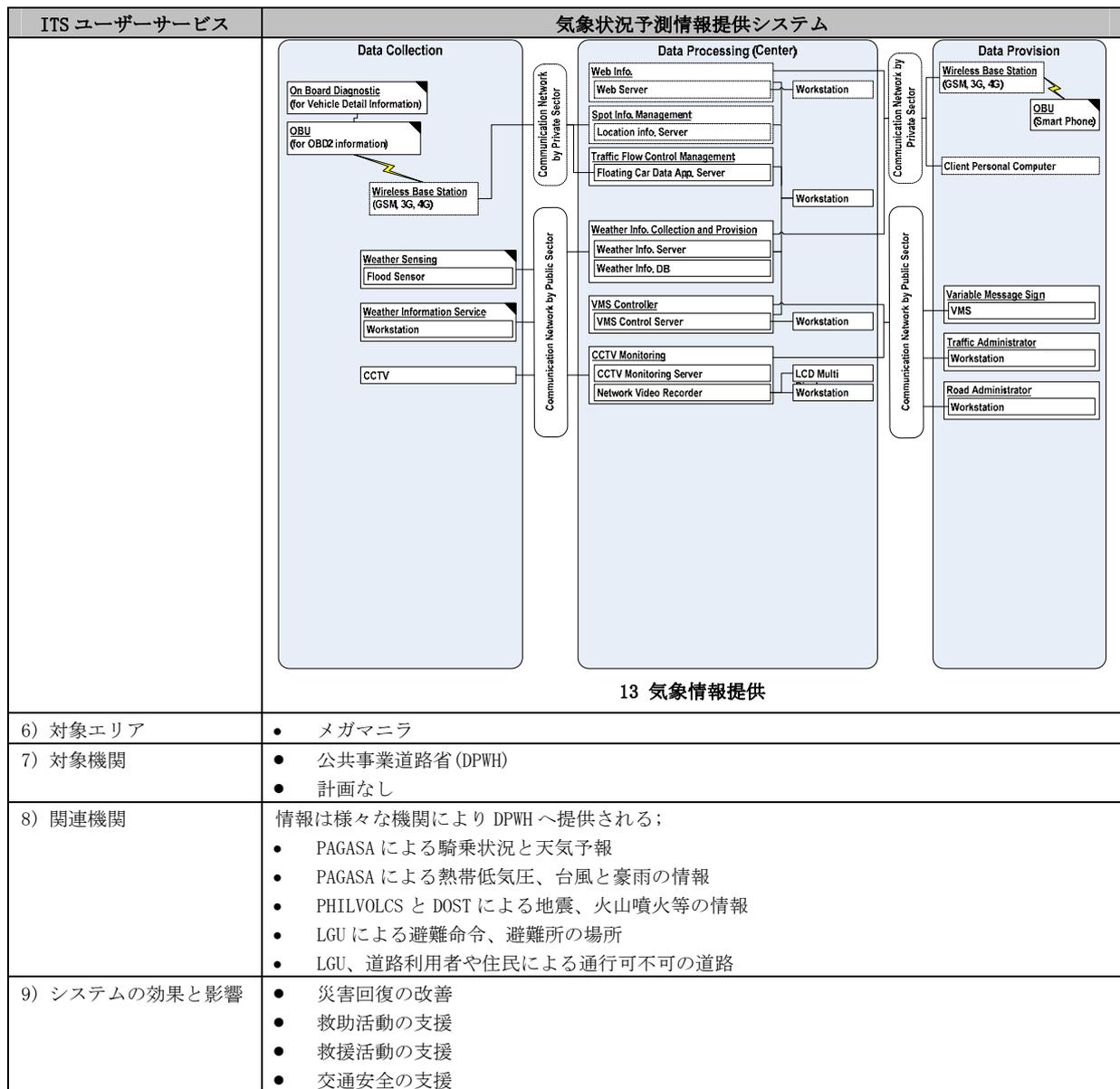
ITS ユーザーサービス	危険警告システム
1) サブユーザーサービス	16. 拡張運転手支援提供
2) サービスの目的	17. 対向車線を通過する車両情報提供
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>前方の視野不良、車線逸脱、車間距離等の接近車両警告はドライバーに知らされる</li> </ul>
4) システムイメージ	<p style="text-align: center;"><b>早期事象情報提供システム</b></p> <p style="text-align: center;"><b>対向車線接近情報提供</b></p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 車両からのフローティングカーデータ</p> <p><b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、位置情報管理、交通流制御管理、高度なドライバー補助、交通事故/事象情報管理、交通情報管理、道路管理</p> <p><b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、トラック会社、PUV会社、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者</p>

ITS ユーザーサービス	危険警告システム
	<p style="text-align: center;">16 拡張運転手サポート提供</p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メガマニラ</li> </ul>
7) 対象機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>LGU 交通取締官</li> <li>事故の検分と記録のための警察</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共事業道路省 (DPWH)</li> <li>高速道路会社</li> <li>運輸通信省 (DOTC)</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<p><b>事故削減便益</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故発生の防止によりこのシステムは事故による社会的な損失の削減に寄与する</li> </ul> <p><b>すべての道路ネットワークの早い交通流の便益</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故の防止はより早い旅行時間の結果、すべての道路ネットワークの交通効率を確実にする</li> </ul>

### 12.5.6 気象状況予測情報提供システム

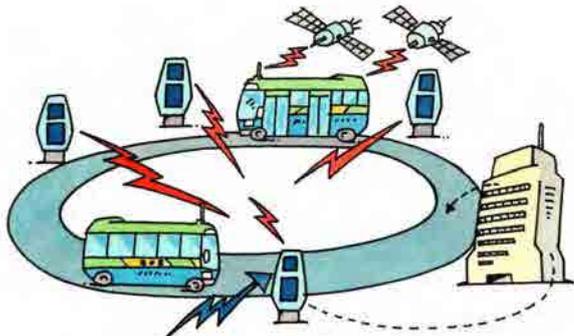
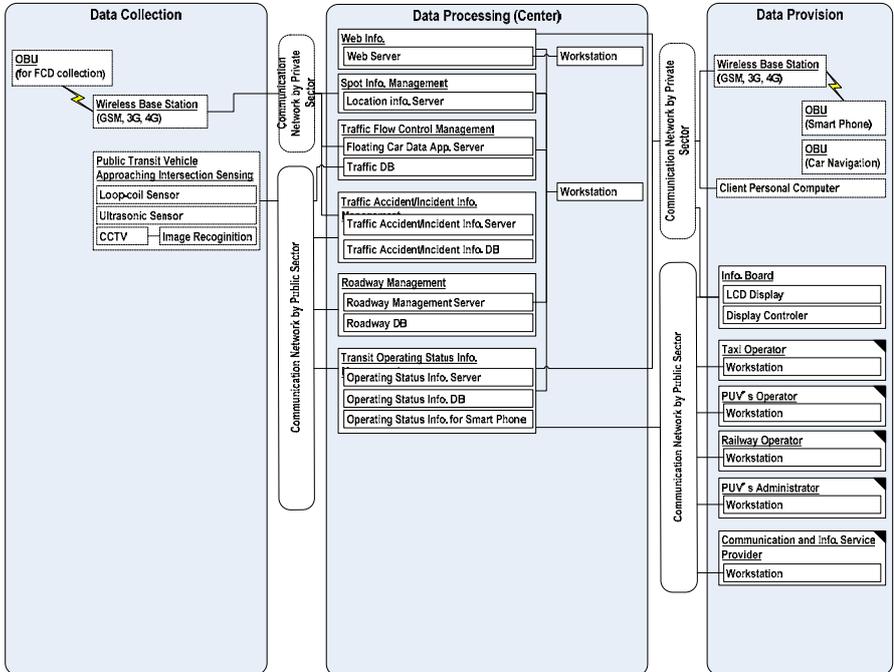
ITS ユーザーサービス	気象状況予測情報提供システム	
1) サブユーザーサービス	13. 気象情報提供 14. 異常気象と災害(関連組織と気象や災害情報の共有)の情報収集 15. 災害発生時の交通管理	
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>天候変化の安全な旅行の保証</li> <li>災害回復の改善</li> </ul>	
3) 提供される情報	方法 - インターネット - スマートフォン - TV	<ul style="list-style-type: none"> <li>気象状況と予測</li> <li>台風、豪雨、地震とその他災害情報</li> <li>LGU による避難命令と避難場所</li> <li>通行不可の道路</li> <li>避難や救助活動のルート</li> <li>CCTV イメージや TV 会社のビデオによる視覚的な災害状況</li> <li>市民から必要な援助</li> </ul>
	方法 - 可変情報板 - 携帯電話 (テキストメッセージ) - ラジオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路の通行可不可</li> <li>災害の発生</li> <li>A 地点から B 地点までの通行可能ルート</li> </ul>

ITS ユーザーサービス	気象状況予測情報提供システム
4) システムイメージ	<p>The road is flooded!! "NO THOROUGHFARE"</p> <p>洪水状況の交通監視システム</p> <p>災害発生時の交通管理システム</p>
5) 標準的なシステム構成	<p>データ収集: 気象感知、気象情報サービスプロバイダ、CCTV</p> <p>データ処理(センター): ウェブ情報、位置情報管理、気象情報収集と提供、気象と災害情報管理、道路管理、可変情報板制御、CCTV 監視</p> <p>データ提供: OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、可変情報板、PC (インターネット)、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者、気象情報サービスプロバイダ、情報通信サービスプロバイダ、災害情報サービスプロバイダ</p>

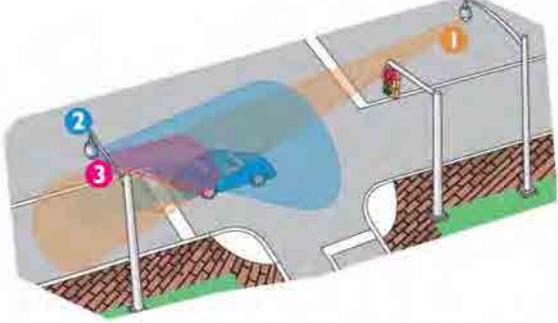
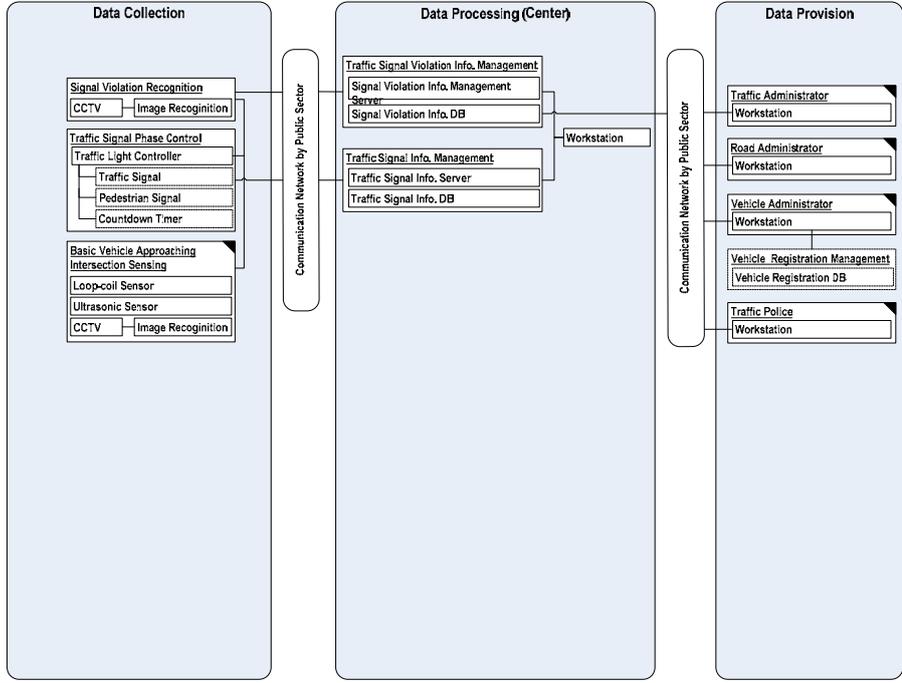


### 12.5.7 バス運行管理システム

ITS ユーザーサービス	バス運行管理システム
1) サブユーザーサービス	20. 公共交通運行情報提供 21. オンボードによる他の公共交通機関情報提供
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>● バス運行を効率的に管理</li> <li>● 違法バス運行の制御</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● このシステムは交通渋滞の解決とバス停付近を基にした違法バスの取締の効率化を提案するためにバスサービス状況に関する情報を収集する。さらに、タグや画像認識等を用いることにより自動取締を実行する</li> </ul>

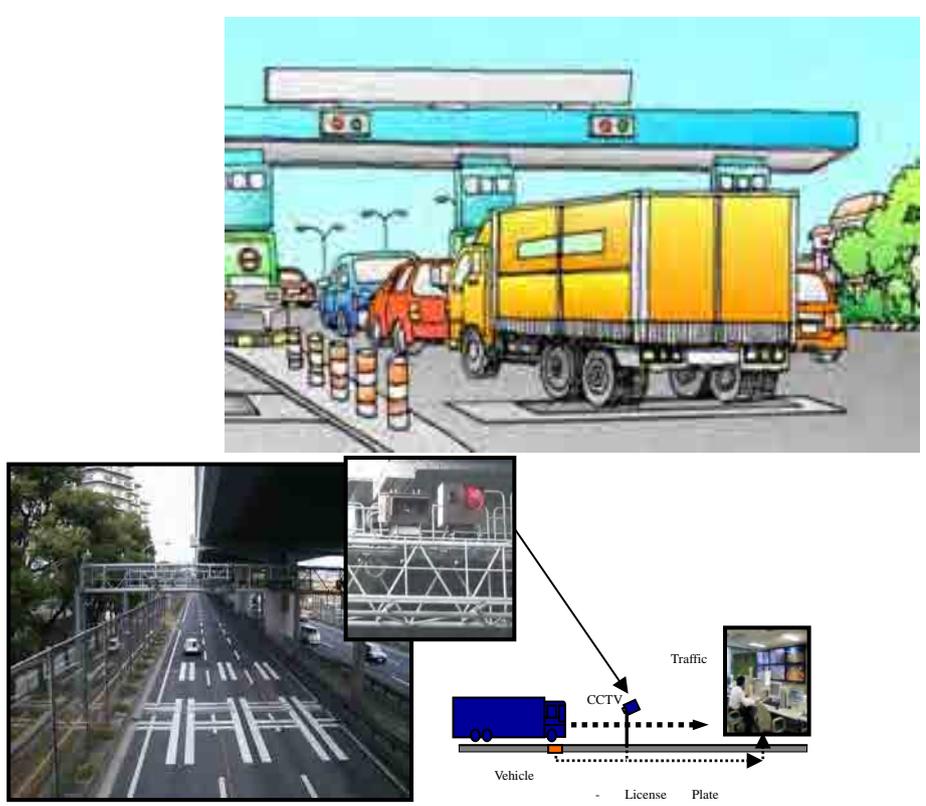
ITS ユーザーサービス	バス運行管理システム
4) システムイメージ	
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 公共交通車両センサー(画像認識センサー、ループコイル、超音波)、PUV からのフローティングカーデータ、CCTV カメラ</p> <p><b>データ処理(センター):</b> ウェブ情報、位置情報管理、交通流制御管理、道路管理、運行状況情報管理</p> <p><b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、PC(インターネット)、公共交通機関の情報板、鉄道運業者、PUV 管理者、通信事業者</p>  <p style="text-align: center;"><b>20 公共交通運行情報提供</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>● メガマニラ</li> </ul>
7) 対象機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LGU 交通取り締まり官</li> <li>● 運輸通信省 (DOTC)</li> <li>● LTFRB</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 陸運局 (LT0)</li> <li>● 公共事業道路省 (DPWH)</li> <li>● バス会社</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<p><b>すべての道路ネットワークの早い交通流の便益</b></p> <p>このシステムによる違法バス運行の規制はバス停の渋滞削減とより早い旅行時間の結果すべての道路ネットワークの交通効率を助ける</p> <p><b>違法バス運行規制のために人的コスト削減の便益</b></p> <p>違法バス運行の排除によりバス運行を管理するための人的コストの削減に寄与する</p>

## 12.5.8 交通規制制御監視システム

ITS ユーザーサービス	交通規制制御監視システム
1) サブユーザーサービス	27. 道路事故後の検分の効率向上 28. 交通ルール違反のエンフォースメントアシスト
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>• スムーズな交通流の達成</li> <li>• 交通安全の向上</li> <li>• 一時的なボトルネックの範囲を削減</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自動的な監視と視覚的な証拠による違法活動の取り締まり</li> </ul>
4) システムイメージ	 <p>① The Tracking Camera predicts if a vehicle will run the red light based on time and speed, and triggers the Signal and Enforcement Cameras to record images</p> <p>② The Signal Camera records images of the vehicle approaching and entering the intersection from behind, with a clear view of the signal ahead</p> <p>③ The Enforcement Camera records close-up photographs of the rear licence plate on the vehicle after it has entered the intersection</p> <p style="text-align: center;">Assist Enforcement of Signal Violation</p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 信号無視認識、信号フェーズ制御と車両感知器 (画像認識センサー、ループコイル、超音波、赤外線)、CCTV カメラ</p> <p><b>データ処理(センター):</b> 信号無視情報管理、信号情報管理</p> <p><b>データ提供:</b> 交通管理者、道路管理者、車両管理者、車両登録管理、交通警察</p>  <p style="text-align: center;"><b>28 交通ルール違反のエンフォースメントアシスト</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>• メガマニア</li> </ul>
7) 対象機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LGU 交通取り締まり官</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 陸運局 (LTO)</li> <li>• 公共事業道路省 (DPWH)</li> </ul>

ITS ユーザーサービス	交通規制制御監視システム
	<ul style="list-style-type: none"> <li>高速道路会社</li> <li>運輸通信省 (DOTC)</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<p><b>すべての道路ネットワークの早い交通流の便益</b> システムは早い旅行速度の結果すべての道路ネットワークで交通効率を確実にする</p> <p><b>事故削減便益</b> システムは交通事故の削減を通して社会的な損失を削減する</p> <p><b>交通規制人的コスト削減便益</b> システムは規制のために交通人員コストを削減する</p>

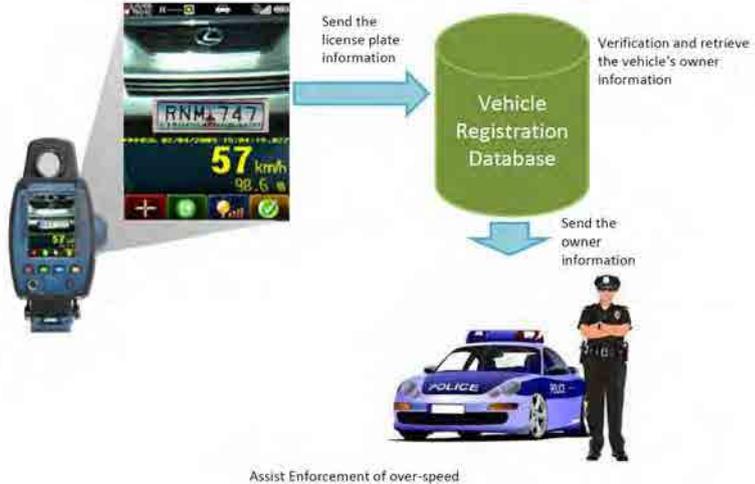
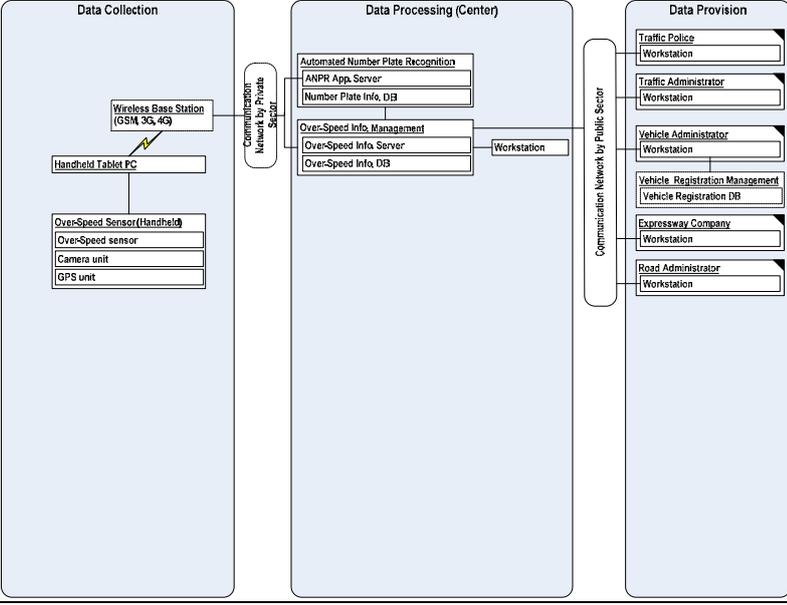
### 12.5.9 過積載トラック管理システム

ITS ユーザーサービス	過積載トラック制御システム
1) サブユーザーサービス	25. 過積載車両に対するエンフォースメントアシスト
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>早期の舗装と橋梁劣化を防止</li> <li>よりよい道路舗装でのスムーズな移動の提供</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>車重計測装置で軸重を計測し、自動的に過積載トラックを特定する</li> </ul>
4) システムイメージ	 <p style="text-align: center;"><b>重量計</b></p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> 軸重計測器、CCTV カメラ、車重計測装置</p> <p><b>データ処理(センター):</b> センターサーバー、交通コントロールセンター</p> <p><b>データ提供:</b> OBU(カーナビゲーション、スマートフォン)、可変情報板、PC(インターネット)、交通情報提供者、交通管理者、道路管理者</p>

ITS ユーザーサービス	過積載トラック制御システム
	<p style="text-align: center;"><b>25. 過積載車両に対するエンフォースメントアシスト</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>● メガマニラ</li> </ul>
7) 対象機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公共事業道路省 (DPWH)</li> <li>● DPWH はまだこのシステムの計画を持っていない</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LTO はナンバープレートまたは運転免許証を没収することが出来る PNP 職員の直前で DPWH 職員に代理を命じる</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 早期な舗装/橋梁の劣化の最小化</li> <li>● よりよい舗装の提供</li> </ul>

### 12.5.10 オーバースピード管理システム

ITS ユーザーサービス	オーバースピード制御システム
1) サブユーザーサービス	26. 速度超過車両に対するエンフォースメントアシスト
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 重大な道路事故の削減</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 速度超過車両はカメラと合わせて車両速度計測器により特定され、即座に車両オーナーを特定する</li> <li>● 速度超過記録は証拠として警察に送られる</li> <li>● 速度超過記録は速度違反の常習者と特定されデータベースに保存される</li> </ul>

ITS ユーザーサービス	オーバースピード制御システム
4) システムイメージ	 <p>Send the license plate information</p> <p>Vehicle Registration Database</p> <p>Verification and retrieve the vehicle's owner information</p> <p>Send the owner information</p> <p>Assist Enforcement of over-speed</p>
5) 標準的なシステム構成	<p>データ収集: 速度超過計測器、タブレット PC</p> <p>データ処理(センター): 自動車ナンバー自動読取装置、速度超過情報管理</p> <p>データ提供: 交通警察、交通管理者、車両登録管理者、高速道路会社、道路管理者</p>  <p><b>26 速度超過車両に対するエンフォースメントアシスト</b></p>
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メガマニラ</li> </ul>
7) 対象機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>陸運局 (LT0)</li> <li>LGU 交通取り締まり官</li> <li>高速道路会社</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>運輸通信省 (DOTC)</li> <li>公共事業道路省 (DPWH)</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<p><b>事故削減便益</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>システムは交通事故の削減を通して社会的な損失を削減する</li> </ul> <p><b>すべての道路ネットワークの早い交通流の便益</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>システムは早い旅行速度の結果すべての道路ネットワークで交通効率を確実にする</li> </ul> <p><b>交通規制人的コスト削減便益</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>システムは規制のために交通人員コストを削減する</li> </ul>

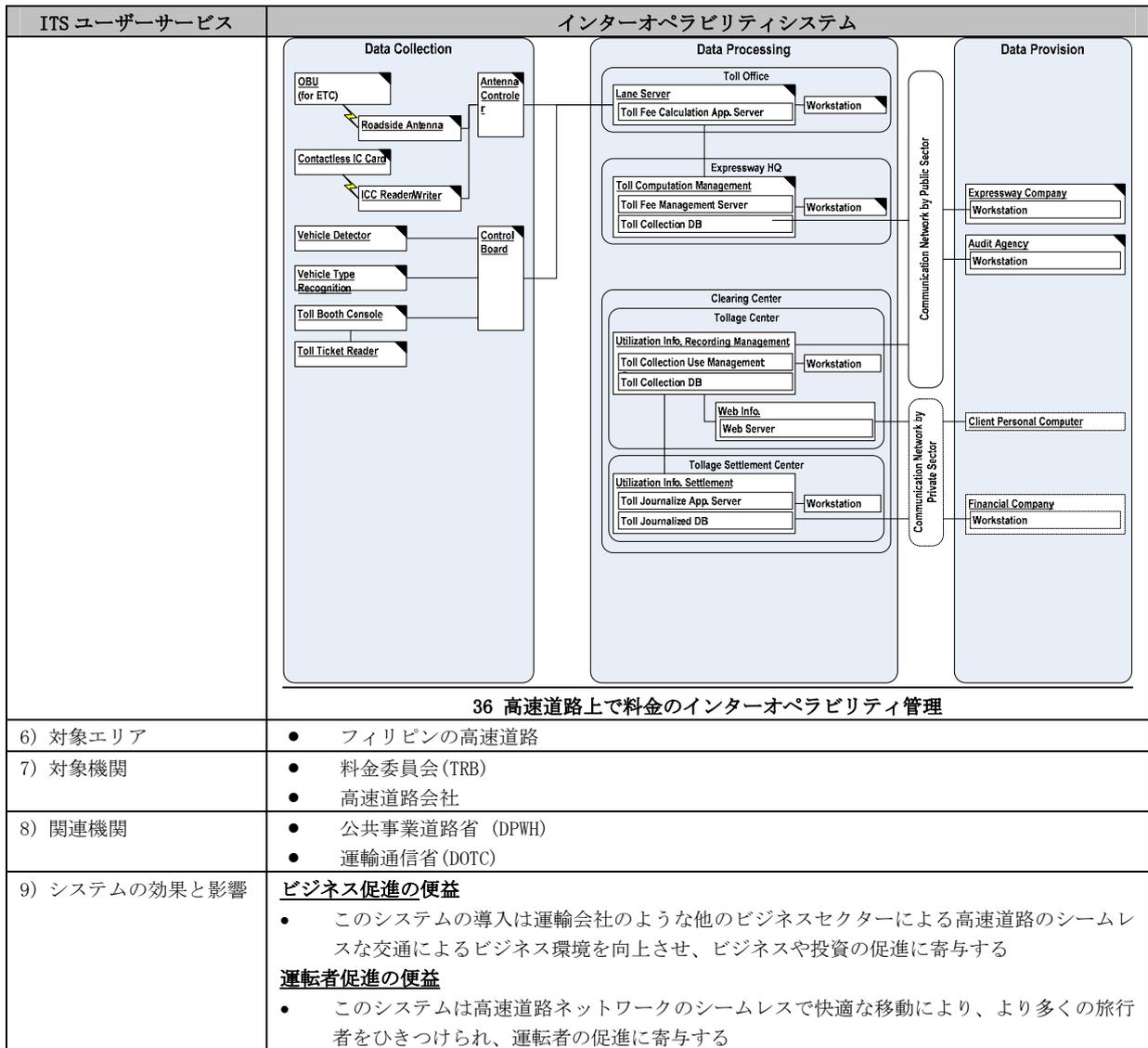
## 12.5.11 道路コンディション情報収集システムの改良

ITS ユーザーサービス	道路コンディション情報収集システムの改良
1) サブユーザーサービス	29. 道路事故と交通情報の分析 31. 交通調査アシスト 32. 道路舗装状態の情報収集
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>• よりよい道路の提供のための道路管理の改善をアシスト</li> <li>• サービスレベルの保証</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 道路メンテナンスに必要な正確で更新された情報は自動的に収集される</li> </ul>
4) システムイメージ	
5) 標準的なシステム構成	<p> <b>データ収集:</b> 車両感知器(画像認識センサー、ループコイル、超音波、赤外線)、車両からのフローティングカーデータ、CCTV カメラ  <b>データ処理(センター):</b> センターサーバー、交通コントロールセンター  <b>データ提供:</b> 交通警察、消防署、MARAS、TARAS、交通情報提供者、交通管理者、高速道路会社、道路管理者                 </p> <p style="text-align: center;"><b>32 道路舗装状態の情報収集</b></p>

ITS ユーザーサービス	道路コンディション情報収集システムの改良
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>メガマニラ内の国道</li> </ul>
7) 対象機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共事業道路省 (DPWH)</li> <li>DPWH はまだこのシステムの計画を持っていない</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>運輸通信省 (DOTC)</li> <li>道路利用者</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路舗装状態の向上、旅行速度の向上、車両走行経費と時間経費の削減</li> </ul>

## 12.5.12 インターオペラビリティシステム

ITS ユーザーサービス	インターオペラビリティシステム
1) サブユーザーサービス	36. 高速道路上で料金のインターオペラビリティ管理
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>高速道路利用者の便利向上</li> <li>料金所渋滞の緩和</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	異なる高速道路間でスムーズなこうつうの利用をサポートのため、このシステムはすべての道路利用者（ETC ユーザーだけでなく現金ユーザーも）を対象とする統一料金の管理のために開発される
4) システムイメージ	<p>The diagram illustrates the system architecture and data flow. At the top, three operators (Operator-A, Operator-B, and Operator-C) are shown as horizontal bars. Below them, a User is shown with an OBU (ETC) device. The user passes through four barrier tollgates, each associated with a different toll rate system (Toll rate system C, Toll rate system B, Toll rate system A, and another Toll rate system A). The data flow is as follows: 1. Request (from Operator-A to Operator-B), 2. Issue (from Operator-B to Operator-C), 3. Passage data (from Operator-C to Operator-B), 4. Passage data (from Operator-B to Operator-A), and 5. Passage data (from Operator-A to Operator-C). The user's OBU is shown interacting with the tollgates.</p>
5) 標準的なシステム構成	<p><b>データ収集:</b> OBU(ETC), IC カード, 車両センサー, 車種認識</p> <p><b>データ処理:</b> レーンサーバー, 通行料計算管理</p> <p><b>データ提供:</b> 高速道路会社, クリアリングセンター</p>



### 12.5.13 料金収受システムの標準化

ITS ユーザーサービス	料金収受システムの標準化
1) サブユーザーサービス	33. 電子的な料金収集
2) サービスの目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高速道路利用者の便利向上</li> <li>● 料金所渋滞の緩和</li> </ul>
3) 目的を達成する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● サービスは無線通信技術、自動車種認識、通行料金計算を利用した電子料金支払を提供する。それも異なる高速道路オペレーターに一般電子料金収集システムを提供する</li> </ul>

ITS ユーザーサービス	料金収受システムの標準化
4) システムイメージ	<p>The diagram illustrates the standardization of the toll collection system. It shows the flow of data and payment from Toll Gates (NLEX, SLEX, Skyway, Others) through Toll Servers for each Expressway Company. The system involves an Audit Agency and a Clearing Center (Tollage Center and Tollage Settlement Center). Data is then sent to Card Issuers (JCB, VISA, MasterCard, PNB, UBP, BDO, Others) for payment. The process includes steps like Traffic Volume, Usage Information, and Commission Charge.</p>
5) 標準的なシステム構成	<p>データ収集: OBU(), ICカード, 車両センサー, 車種認識  データ処理: レーンサーバー, 料金計算管理  データ提供: 高速道路会社、道路管理者、交通管理者のワークステーション</p> <p>The diagram shows the standard system configuration. It is divided into three main sections: Data Collection, Data Processing, and Data Provision. Data Collection includes OBU (for ETC), Antenna Control, Roadside Antenna, Contactless IC Card, ICC Reader/Writer, Vehicle Detector, and Vehicle Type Recognition. Data Processing includes Lane Server, Toll Office, Expressway HQ, and Toll Computation Management. Data Provision includes Expressway Company, Audit Agency, Road Administrator, and Traffic Administrator. A Communication Network by Public Sector connects these sections.</p>
<b>33 電子的な料金収受</b>	
6) 対象エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>● フィリピンの高速道路</li> </ul>
7) 対象機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 料金監査委員会 (TRB)</li> <li>● 高速道路オペレーター</li> </ul>
8) 関連機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公共事業道路省 (DPWH)</li> <li>● 運輸通信省 (DOTC)</li> </ul>
9) システムの効果と影響	<p><b>ビジネス促進の便益</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● このシステムの導入は運輸会社のような他のビジネスセクターによる高速道路のシームレスな交通によるビジネス環境を向上させ、ビジネスや投資の促進に寄与する</li> </ul> <p><b>運転者促進の便益</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● このシステムは高速道路ネットワークのシームレスで快適な移動により、より多くの旅行者をひきつけられ、運転者の促進に寄与する</li> </ul>

## 12.6 提案するITSサービスの優先度

ITS サービスの優先度は政府の視点と道路利用者の視点から評価した。両者の評価を合計して優先度を決定した。

### (1) 政府の視点からの優先度

- 優先度 高 : 実施機関がサービスを始めたか、もしくはサービスをすぐに始める  
(10点)
- 優先度 中 : 実施機関は真剣に実施を検討していて、近い将来に実施するための  
(8点) サービスを研究している
- 優先度 低 : 実施機関はまだサービスを実施する計画がない  
(5点)

### (2) 道路利用者の優先度

道路利用者は以下の内容を確認するインタビューをした:

- 交通問題
- ITS が実施される方法

- 優先度 高 : その問題または ITS 実施の手段であると 50%以上の回答  
(10点)
- 優先度 中 : その問題または ITS 実施の手段であると 25%~50%の回答  
(8点)
- Low Priority : その問題または ITS 実施の手段であると 25%未満の回答、また回答  
(5点) 者の答えがない

### (3) 全体的な優先度

上記 (1) と (2) の点が合計され、全体的な優先度は以下のように決定した:

- 優先度 高 : 18 もしくは 20 点
- 優先度 中 : 16 点
- 優先度 低 : 10 もしくは 13 点

表 12.6-1 にメガマニラにおける ITS サービスの優先度を示す。

表 12.6-1 ITS ユーザーサービスの実施優先度: メガマニラ

ITS User Service	Government's Agency Priority			Road User's Priority			Total Point	Overall Priority			Remarks
	High (10)	Medium (8)	Low (5)	High (10)	Medium (8)	Low (5)		High	Medium	Low	
1. Advanced Traffic Control System at Intersection	○			○			20	○			DPWH started
2. Traffic Information Collection and Provision System	○				○		18	○			DPWH is studying
3. Standardization and Integration of Traffic Information and Provision System	○				○		18	○			
4. Commercial Vehicles Location System		○		-	-	-	13			○	Private Sector
5. Danger Warning System			○			○	10			○	
6. Weather/natural disaster Information Provision System	○				○		18	○			
7. Bus Operation Monitoring and Control System		○				○	13			○	Private Sector
8. Traffic Rules Surveillance and Control System		○		○			18	○			
9. Overloaded Truck Control System	○			-	-	-	15		○		DPWH concerns this issue
10. Overspeeding Control System	○			○			20	○			Toll road operators
11. Upgrading Road Condition Information Collection System			○	○			15		○		DPWH is doing by conventional methods
12. Interoperability System of Expressways		○		○			18	○			Toll road operators
13. Standardization of Toll Collection System	○			○			20	○			Toll road operators

12-29

**Government's Agency's Priority**

High: Government started or will start. (10 points)  
 Medium: Government is studying. (8 points)  
 Low: No plan yet. (5 points)

**Road User's Priority**

High: 50% or more (10 points)  
 Medium: 25% or 50% (8 points)  
 Low: Less than 25% (5 points)  
 - : No answer (5 points)

**Overall Priority**

High: Over 18 points  
 Medium: 15-17 points  
 Low: Less than 14 points

## 12.7 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 12.7-1 で示すように提案した。

表 12.7-1 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	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	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	Upgrading	
	(4)	Commercial vehicles Location System	Trucking Companies		System Development → Upgrading	Upgrading	
Traffic Safety Assistance	(5)	Danger Warning system to reduce Road Crashes	DPWH		System Development → Upgrading	Upgrading	
	(6)	Weather Condition and Prediction Information Provision System	DPWH, Toll Road Operators		System Development → Upgrading	Upgrading	
PUV Management	(7)	Bus operation Monitoring and Control System	Bus Companies			System Development → Upgrading	
Traffic Enforcement Assistance	(8)	Traffic Rules Surveillance and Control System	DPWH/LGUs		System Development → Upgrading	Upgrading	
	(9)	Overloaded Truck Control System	DPWH	DPWH adopts conventional ways at present.	System Development → Upgrading	Upgrading	
	(10)	Over Speeding Control System	DPWH, LGUs, PNP, Toll Road Operators		System Development → Upgrading	Upgrading	
Road Management	(11)	Upgrading of Road Condition Information Collection	DPWH	DPWH adopts conventional ways at present.	System Development → Upgrading	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	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	Upgrading	
Estimated Cost (Million Php)					216	4438	577

### 12.7.1 メガマニラ ITS のための概算コスト

メガマニラ ITS 統合プロジェクトと運営管理のためのプロジェクトコストを算定した。

設置費用を含むセンター機器、センターソフトウェア、路側機器からなるプロジェクトコストはそれぞれのサブサービス毎に算定した。

#### (1) 原価見積もりのための基礎状況

管理費と予備費のための原価見積もりは以下に示すような土木工事費の割合で算定した；

- 管理費 - 3.5%
- 予備費 - 5%
- プロジェクト原価見積もりの為替レートは 2013 年 4 月の 1 ドル 40.75 ペソ、95 円、また 1 ペソ 2.33 円を使用した。

#### (2) 単価の設定

土木工事費の算定は以下で構成される

- i) 機材費：  
機材費はサプライヤーからの見積もりに基づいている、そして
- ii) 工事費：  
機材設置費は機材費の15%と仮定した。

#### (3) 間接費

DPWH の部門オーダー番号 29/2011 によると、間接費は以下として考える；

- i) 動員と復員(直接費の0.1%)
- ii) 付加価値税(VAT):すべての直接費と間接費の12%

11.7.2 章の表 11.7-1 に主要な機器（センター、路側、車両）の単価と数量を示す。

## 12.7.2 メガマニラのためのプロジェクト工費算定

メガマニラ ITS プロジェクトの各工費を表 12.7-2、表 12.7-3、表 12.7-4 に示す。

表 12.7-2 メガマニラ ITS の第 1 ステージのプロジェクトコスト

PAY ITEM NO.	DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT	Unit Cost	Civil Work Cost	COST COMPONENT			Unit: Php
						Foreign Currency (FC)	Local Currency (LC)	TAXES	
<b>A Traffic Signal Control System</b>									
SPL A1	Control Traffic Signal - 1		Ls		-	-	-	-	-
SPL A2	Signal Priority to PUVs		Ls		-	-	-	-	-
<b>SUB-TOTAL (PART A)</b>					-	-	-	-	-
<b>B Road Traffic Information Provision System</b>									
SPL B1	Road traffic information	1.00	Ls	16,014,750.00	16,014,750.00	11,690,767.50	2,402,212.50	1,921,770.00	
SPL B3	Information of detour		Ls		-	-	-	-	-
SPL B4	road traffic information and others		Ls		-	-	-	-	-
SPL B8	Information on commercial vehicles		Ls		-	-	-	-	-
<b>SUB-TOTAL (PART B)</b>					<b>16,014,750.00</b>	<b>11,690,767.50</b>	<b>2,402,212.50</b>	<b>1,921,770.00</b>	
<b>C Traffic Safety Assistance System</b>									
SPL C1	Weather information		Ls		-	-	-	-	-
SPL C2	unusual weather and disaster		Ls		-	-	-	-	-
SPL C3	Manage traffic when disaster occurs		Ls		-	-	-	-	-
SPL C4	Enhanced driver support		Ls		-	-	-	-	-
SPL C5	Vehicle passing in the opposite lane		Ls		-	-	-	-	-
<b>SUB-TOTAL (PART C)</b>					-	-	-	-	-
<b>D Public Utility Vehicle Management System</b>									
SPL D1	Information on public transport operations		Ls		-	-	-	-	-
SPL D2	Information on other public transportation service while on board public transportation		Ls		-	-	-	-	-
<b>SUB-TOTAL (PART D)</b>					-	-	-	-	-
<b>E Automated Toll and Fare Collection System</b>									
SPL E3	Assist enforcement of overloaded vehicles		Ls		-	-	-	-	-
SPL E4	Assist enforcement of over-speed vehicles	1.00	Ls	66,769,905.98	66,769,905.98	48,742,031.36	10,015,485.90	8,012,388.72	
SPL E5	Improve conduction after road crush procedure	1.00	Ls	132,925,870.41	132,925,870.41	97,035,885.40	19,938,880.56	15,951,104.45	
SPL E6	Assist enforcement of signal violation		Ls		-	-	-	-	-
<b>SUB-TOTAL (PART E)</b>					<b>199,695,776.39</b>	<b>145,777,916.76</b>	<b>29,954,366.46</b>	<b>23,963,493.17</b>	
<b>F Road Management System</b>									
SPL F1	Manage traffic when under incidental traffic conditions		Ls		-	-	-	-	-
SPL F2	Manage information on road maintenance		Ls		-	-	-	-	-
SPL F3	Assist traffic survey		Ls		-	-	-	-	-
<b>SUB-TOTAL (PART F)</b>					-	-	-	-	-
<b>G Traffic Enforcement Assistance System</b>									
SPL G1	Collect tollelectronically		Ls		-	-	-	-	-
SPL G4	Interoperability of toll collection on toll road		Ls		-	-	-	-	-
<b>SUB-TOTAL (PART G)</b>					-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>					<b>215,710,526.39</b>	<b>157,468,684.26</b>	<b>32,356,578.96</b>	<b>25,885,263.17</b>	

表 12.7-3 メガマニラ ITS の第 2 ステージのプロジェクトコスト

PAY ITEM NO.	DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT	Unit Cost	Civil Work Cost	COST COMPONENT			Unit: Php
						Foreign Currency (FC)	Local Currency (LC)	TAXES	
<b>A</b>	<b>Traffic Signal Control System</b>								
SPL A1	Control Traffic Signal - 1	1.00	Ls	755,327,431.88	755,327,431.88	551,389,025.27	113,299,114.78	90,639,291.83	
SPL A2	Signal Priority to PUVs	1.00	Ls	9,532,769.75	9,532,769.75	6,958,921.92	1,429,915.46	1,143,932.37	
	<b>SUB-TOTAL (PART A)</b>				<b>764,860,201.63</b>	<b>558,347,947.19</b>	<b>114,729,030.24</b>	<b>91,783,224.20</b>	
<b>B</b>	<b>Road Traffic Information Provision System</b>								
SPL B1	Road traffic information	1.00	Ls	665,860,309.73	665,860,309.73	486,078,026.10	99,879,046.46	79,903,237.17	
SPL B3	Information of detour	1.00	Ls	32,090,625.00	32,090,625.00	23,426,156.25	4,813,593.75	3,850,875.00	
SPL B4	road traffic informatoin and others	1.00	Ls	65,185,778.25	65,185,778.25	47,585,618.12	9,777,866.74	7,822,293.39	
SPL B8	Information on commercial vehicles	1.00	Ls	63,134,097.25	63,134,097.25	46,087,890.99	9,470,114.59	7,576,091.67	
	<b>SUB-TOTAL (PART B)</b>				<b>826,270,810.23</b>	<b>603,177,691.46</b>	<b>123,940,621.53</b>	<b>99,152,497.23</b>	
<b>C</b>	<b>Traffic Safety Assistance System</b>								
SPL C1	Weather information	1.00	Ls	78,908,613.78	78,908,613.78	57,603,288.06	11,836,292.07	9,469,033.65	
SPL C2	unusual weather and disaster	1.00	Ls	28,779,687.50	28,779,687.50	21,009,171.88	4,316,953.13	3,453,562.50	
SPL C3	Manage traffic when disaster occurs	1.00	Ls	10,118,500.06	10,118,500.06	7,386,505.05	1,517,775.01	1,214,220.01	
SPL C4	Enhanced driver support	1.00	Ls	31,006,430.50	31,006,430.50	22,634,694.27	4,650,964.58	3,720,771.66	
SPL C5	Vehicle passing in the opposite lane	1.00	Ls	124,236,032.75	124,236,032.75	90,692,303.91	18,635,404.91	14,908,323.93	
	<b>SUB-TOTAL (PART C)</b>				<b>273,049,264.59</b>	<b>199,325,963.15</b>	<b>40,957,389.69</b>	<b>32,765,911.75</b>	
<b>D</b>	<b>Public Utility Vehicle Management System</b>								
SPL D1	Information on public transport operations		Ls		-	-	-	-	
SPL D2	Information on other public transportation service while on board public transportation		Ls		-	-	-	-	
	<b>SUB-TOTAL (PART D)</b>				<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>E</b>	<b>Automated Toll and Fare Collection System</b>								
SPL E3	Assist enforcement of overloaded vehicles	1.00	Ls	76,921,961.63	76,921,961.63	56,153,031.99	11,538,294.24	9,230,635.40	
SPL E4	Assist enforcement of over-speed vehicles		Ls		-	-	-	-	
SPL E5	Improve conduction after road crush procedure		Ls		-	-	-	-	
SPL E6	Assist enforcement of signal violation	1.00	Ls	621,817,214.61	621,817,214.61	453,926,566.67	93,272,582.19	74,618,065.75	
	<b>SUB-TOTAL (PART E)</b>				<b>698,739,176.24</b>	<b>510,079,598.65</b>	<b>104,810,876.44</b>	<b>83,848,701.15</b>	
<b>F</b>	<b>Road Management System</b>								
SPL F1	Manage traffic when under incidental traffic conditions		Ls		-	-	-	-	
SPL F2	Manage information on road maintenance	1.00	Ls	76,639,666.00	76,639,666.00	55,946,956.18	11,495,949.90	9,196,759.92	
SPL F3	Assist traffic survey	1.00	Ls	28,525,000.00	28,525,000.00	20,823,250.00	4,278,750.00	3,423,000.00	
	<b>SUB-TOTAL (PART F)</b>				<b>105,164,666.00</b>	<b>76,770,206.18</b>	<b>15,774,699.90</b>	<b>12,619,759.92</b>	
<b>G</b>	<b>Traffic Enforcement Assistance System</b>								
SPL G1	Collect tollelectronically	1.00	Ls	1,663,431,503.75	1,663,431,503.75	1,214,304,997.74	249,514,725.56	199,611,780.45	
SPL G4	Interoperability of toll collection on toll road	1.00	Ls	106,416,750.50	106,416,750.50	77,684,227.87	15,962,512.58	12,770,010.06	
	<b>SUB-TOTAL (PART G)</b>				<b>1,769,848,254.25</b>	<b>1,291,989,225.60</b>	<b>265,477,238.14</b>	<b>212,381,790.51</b>	
	<b>TOTAL</b>				<b>4,437,932,372.93</b>	<b>3,239,690,632.24</b>	<b>665,689,855.94</b>	<b>532,551,884.75</b>	

表 12.7-4 メガマニラ ITS の第 3 ステージのプロジェクトコスト

PAY ITEM NO.	DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT	Unit Cost	Civil Work Cost	COST COMPONENT			Unit: Php
						Foreign Currency (FC)	Local Currency (LC)	TAXES	
<b>A</b>	<b>Traffic Signal Control System</b>								
SPL A1	Control Traffic Signal - 1		Ls		-	-	-	-	
SPL A2	Signal Priority to PUV's		Ls		-	-	-	-	
	<b>SUB-TOTAL (PART A)</b>				-	-	-	-	
<b>B</b>	<b>Road Traffic Information Provision System</b>								
SPL B1	Road traffic information	1.00	Ls	542,163,040.88	542,163,040.88	395,779,019.84	81,324,456.13	65,059,564.91	
SPL B3	Information of detour		Ls		-	-	-	-	
SPL B4	road traffic information and others		Ls		-	-	-	-	
SPL B8	Information on commercial vehicles		Ls		-	-	-	-	
	<b>SUB-TOTAL (PART B)</b>				<b>542,163,040.88</b>	<b>395,779,019.84</b>	<b>81,324,456.13</b>	<b>65,059,564.91</b>	
<b>C</b>	<b>Traffic Safety Assistance System</b>								
SPL C1	Weather information		Ls		-	-	-	-	
SPL C2	unusual weather and disaster		Ls		-	-	-	-	
SPL C3	Manage traffic when disaster occurs		Ls		-	-	-	-	
SPL C4	Enhanced driver support		Ls		-	-	-	-	
SPL C5	Vehicle passing in the opposite lane		Ls		-	-	-	-	
	<b>SUB-TOTAL (PART C)</b>				-	-	-	-	
<b>D</b>	<b>Public Utility Vehicle Management System</b>								
SPL D1	Information on public transport operations	1.00	Ls	11,709,064.25	11,709,064.25	8,547,616.90	1,756,359.64	1,405,087.71	
SPL D2	Information on other public transportation service while on board public transportation	1.00	Ls	3,722,145.75	3,722,145.75	2,717,166.40	558,321.86	446,657.49	
	<b>SUB-TOTAL (PART D)</b>				<b>15,431,210.00</b>	<b>11,264,783.30</b>	<b>2,314,681.50</b>	<b>1,851,745.20</b>	
<b>E</b>	<b>Automated Toll and Fare Collection System</b>								
SPL E3	Assist enforcement of overloaded vehicles		Ls		-	-	-	-	
SPL E4	Assist enforcement of over-speed vehicles		Ls		-	-	-	-	
SPL E5	Improve conduction after road crush procedure		Ls		-	-	-	-	
SPL E6	Assist enforcement of signal violation		Ls		-	-	-	-	
	<b>SUB-TOTAL (PART E)</b>				-	-	-	-	
<b>F</b>	<b>Road Management System</b>								
SPL F1	Manage traffic when under incidental traffic conditions	1.00	Ls	19,851,413.44	19,851,413.44	14,491,531.81	2,977,712.02	2,382,169.61	
SPL F2	Manage information on road maintenance		Ls		-	-	-	-	
SPL F3	Assist traffic survey		Ls		-	-	-	-	
	<b>SUB-TOTAL (PART F)</b>				<b>19,851,413.44</b>	<b>14,491,531.81</b>	<b>2,977,712.02</b>	<b>2,382,169.61</b>	
<b>G</b>	<b>Traffic Enforcement Assistance System</b>								
SPL G1	Collect toll electronically		Ls		-	-	-	-	
SPL G4	Interoperability of toll collection on toll road		Ls		-	-	-	-	
	<b>SUB-TOTAL (PART G)</b>				-	-	-	-	
	<b>TOTAL</b>				<b>577,445,664.31</b>	<b>421,535,334.95</b>	<b>86,616,849.65</b>	<b>69,293,479.72</b>	

### 12.7.3 メガマニラの運営維持管理費

メガマニラの各ステージの運営維持管理費は以下に示される。

#### (1) 第1ステージの運営維持管理費と予備機材リスト

##### 運営維持管理費

Exchange Rate : \$ 1.0 = Php 40.75

Description	Unit	Unit Rate Php	Quantity	Total Cost Php/2Years	Annual Cost Php/yr
Spare of the Equipment cost	Lot	32,747,922.50	1.00	32,747,922.50	16,373,961.25
Software License	Php/yr	46,956.00	62.00	2,911,272.00	1,455,636.00
Maintenance for Software(10% of TC)	Php/yr	14,983,493.01	2.00	29,966,986.02	14,983,493.01
Traffic Information Service (Internet connection)	Php/mo	40,750.00	24.00	978,000.00	489,000.00
Radio Frequency License	Php/yr	122,250.00	2.00	244,500.00	122,250.00
Telecommunication Charge	Php/yr	285,250.00	2.00	570,500.00	285,250.00
Electricity	Kwh	10.00	1,440,000.00	14,400,000.00	7,200,000.00
Staff Cost	each/mo	40,000.00	960.00	38,400,000.00	19,200,000.00
Running Cost for Office	m2	100.00	19,200.00	1,920,000.00	960,000.00
O&M Management (5% of above cost)	Ls	6,106,959.03	1.00	6,106,959.03	3,053,479.51
				<b>128,246,139.55</b>	<b>64,123,069.77</b>

##### 予備機材リスト

Exchange Rate : \$ 1.0 = Php 40.75

Description	Unit	Unit Rate	Quantity	Spear Cost Php
<b>Centre Equipment</b>				
Application Server	pcs	10,187,500.00	1.00	10,187,500.00
Database Server	pcs	10,187,500.00	1.00	10,187,500.00
Workstation	pcs	256,725.00	1.00	256,725.00
Network Video Recorder	pcs	694,787.50	1.00	694,787.50
<b>Roadside Equipment</b>				
Information Board	pcs	248,126.75	5.00	1,240,633.75
VMS (Lane Guidance)	pcs	2,481,389.75	1.00	2,481,389.75
3D Laser Scanner	pcs	2,977,724.75	1.00	2,977,724.75
CCTV Camera (FIX Type)	pcs	282,886.50	2.00	565,773.00
Image Recognition Processor	pcs	1,091,814.75	2.00	2,183,629.50
Traffic Light Controller	pcs	248,126.75	1.00	248,126.75
Roadside Antena	pcs	1,222,500.00	1.00	1,222,500.00
Antena Controller	pcs	483,702.50	1.00	483,702.50
IC-card R/W	pcs	17,930.00	1.00	17,930.00
<b>Total</b>				<b>32,747,922.50</b>

(2) 第2ステージの運営維持管理費と予備機材リスト

1) 運営維持管理費

Exchange Rate : \$ 1.0 = Php 40.75

Description	Unit	Unit Rate Php	Quantity	Total Cost Php/5Years	Annual Cost Php/yr
Spare of the Equipment cost	Lot	64,016,171.75	1.00	64,016,171.75	12,803,234.35
Software License	Php/yr	46,956.00	155.00	7,278,180.00	1,455,636.00
Maintenance for Software(10% of TC)	Php/yr	29,771,374.61	5.00	148,856,873.05	29,771,374.61
Traffic Information Service (Internet connection)	Php/mo	40,750.00	60.00	2,445,000.00	489,000.00
Radio Frequency License	Php/yr	122,250.00	5.00	611,250.00	122,250.00
Telecommunication Charge	Php/yr	285,250.00	5.00	1,426,250.00	285,250.00
Electricity	Kwh	10.00	4,800,000.00	48,000,000.00	9,600,000.00
Staff Cost	each/mo	45,000.00	2,400.00	108,000,000.00	21,600,000.00
Running Cost for Office	m2	100.00	48,000.00	4,800,000.00	960,000.00
O&M Management (5% of above cost)	Ls	19,271,686.24	1.00	19,271,686.24	3,854,337.25
<b>Routine Maintenance</b>				<b>404,705,411.04</b>	<b>80,941,082.21</b>

2) 予備機材リスト

Exchange Rate : \$ 1.0 = Php 40.75

Description	Unit	Unit Rate	Quantity	Spear Cost Php
<b>Centre Equipment</b>				
Application Server	pcs	10,187,500.00	1.00	10,187,500.00
Database Server	pcs	10,187,500.00	1.00	10,187,500.00
Workstation	pcs	256,725.00	1.00	256,725.00
Network Video Recorder	pcs	694,787.50	1.00	694,787.50
LCD Monitor	pcs	94,458.50	1.00	94,458.50
<b>Roadside Equipment</b>				
Image Recognition Processor	pcs	1,091,814.75	6.00	6,550,888.50
Traffic Signal	pcs	387,125.00	8.00	3,097,000.00
Traffic Light Controller	pcs	248,126.75	6.00	1,488,760.50
Pedestrian Signal	pcs	198,534.00	16.00	3,176,544.00
Countdown Timer	pcs	277,915.00	8.00	2,223,320.00
CCTV Camera (PTZ Type)	pcs	282,886.50	3.00	848,659.50
RFID Reader (with Gantry)	pcs	17,930.00	15.00	268,950.00
VMS (with Gantry)	pcs	7,444,291.50	1.00	7,444,291.50
CCTV Camera (FIX Type)	pcs	282,886.50	1.00	282,886.50
VMS (Parking)	pcs	2,481,430.50	1.00	2,481,430.50
Control Panel	pcs	407,500.00	1.00	407,500.00
Base Station	pcs	611,250.00	2.00	1,222,500.00
CCTV (ANPR)	pcs	282,886.50	1.00	282,886.50
LED Light	pcs	124,083.75	1.00	124,083.75
Weight-in-Motion	pcs	1,630,000.00	1.00	1,630,000.00
Tablet PC	pcs	3,123,487.50	1.00	3,123,487.50
CCTV (PTZ Type)	pcs	282,886.50	1.00	282,886.50
Axle load sensor	pcs	7,444,291.50	1.00	7,444,291.50
Handheld Tablet PC	pcs	24,816.75	4.00	99,267.00
Over-Speed Sensor	pcs	24,816.75	4.00	99,267.00
RFID Tag	pcs	611.25	20.00	12,225.00
OBU	pcs	4,075.00	1.00	4,075.00
<b>Total</b>				<b>64,016,171.75</b>

### (3) 第3ステージの運営維持管理費と予備機材リスト

#### 1) 運営維持管理費

Exchange Rate : \$ 1.0 = Php 40.75

Description	Unit	Unit Rate Php	Quantity	Total Cost Php/11Years	Annual Cost Php/yr
Spare of the Equipment cost	Lot	126,010,776.75	1.00	126,010,776.75	11,455,525.16
Software License	Php/yr	46,956.00	341.00	16,011,996.00	1,455,636.00
Maintenance for Software(10% of TC)	Php/yr	32,032,430.74	11.00	352,356,738.14	32,032,430.74
Traffic Information Service (Internet connection)	Php/mo	40,750.00	132.00	5,379,000.00	489,000.00
Radio Frequency License	Php/yr	122,250.00	11.00	1,344,750.00	122,250.00
Telecommunication Charge	Php/yr	285,250.00	11.00	3,137,750.00	285,250.00
Electricity	Kwh	10.00	11,616,000.00	116,160,000.00	10,560,000.00
Staff Cost	each/mo	50,000.00	5,280.00	264,000,000.00	24,000,000.00
Running Cost for Office	m2	100.00	105,600.00	10,560,000.00	960,000.00
O&M Management (5% of above cost)	Ls	44,748,050.54	1.00	44,748,050.54	4,068,004.59
<b>Routine Maintenance</b>				<b>939,709,061.43</b>	<b>85,428,096.49</b>

#### 2) 予備機材リスト

Exchange Rate : \$ 1.0 = Php 40.75

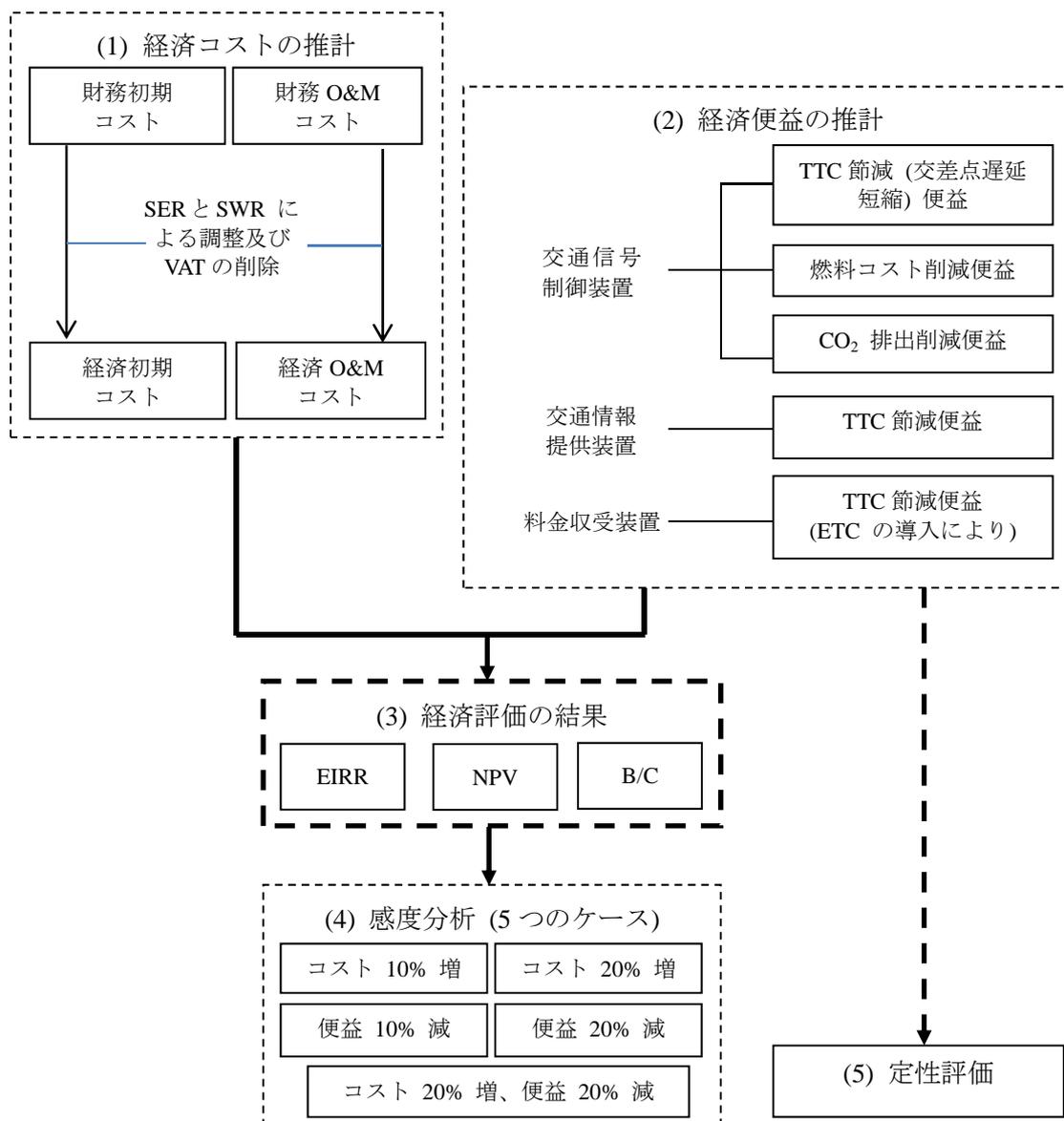
Description	Unit	Unit Rate	Quantity	Spear Cost Php
<b>Centre Equipment</b>				
Application Server	pcs	10,187,500.00	3.00	30,562,500.00
Database Server	pcs	10,187,500.00	3.00	30,562,500.00
<b>Roadside Equipment</b>				
Image Recognition Processor	pcs	372,210.50	27.00	10,049,683.50
Traffic Signal	pcs	387,125.00	24.00	9,291,000.00
Traffic Light Controller	pcs	248,167.50	6.00	1,489,005.00
Pedestrian Signal	pcs	198,534.00	48.00	9,529,632.00
Countdown Timer	pcs	277,915.00	24.00	6,669,960.00
CCTV Camera (PTZ Type)	pcs	282,886.50	6.00	1,697,319.00
VMS (Warning)	pcs	6,947,997.25	3.00	20,843,991.75
CCTV (FIX Type)	pcs	282,886.50	3.00	848,659.50
Infrared Sensor	pcs	1,488,842.00	3.00	4,466,526.00
<b>Total</b>				<b>126,010,776.75</b>

## 12.8 マスタープランの経済評価

### 12.8.1 方法論

#### (1) 経済評価のフレームワークとワークフロー

メガマニラ・マスタープランの経済評価のフレームワークとワークフローは以下のフローチャートに示す。



出典：調査団

図 12.8-1 メガマニラ・マスタープラン経済評価のフレームワークとワークフロー

## (2) 基本概念と仮定

### 1) メトロマニラ・マスタープラン経済評価への参照

メガマニラ・マスタープランの経済評価で使用する基本概念と仮定は ITS 整備の分野別評価手法、シャドープライスの適用、経済評価の指標、及びその他基本的な仮定を含む。重複を避けるためにこのセクションで省略することとする。

### 2) ETC 便益の定量経済評価対象への追加

もともと、ITS 整備の分野別評価手法に関しては、メガマニラ・マスタープランには ETC システムの導入も予定され、この部分の便益は定量化することが可能であることから、メトロマニラ・マスタープランの経済評価と違って、ここには高速料金収受という ITS 整備分野におけ

る設備導入の便益も定量評価の対象に加えることとする。下表はこれを反映するものである。

表 12.8-1 メガマニラ・マスタープランの経済評価手法

ITS 整備分野	定量評価に適する 費用項目	定量評価に適する 便益項目	定性評価に適する 便益項目
1) 交通信号制御	●	●	●
2) 交通情報提供	●	●	●
3) 交通安全支援	●		●
4) 公共交通車両管理	●		●
5) 交通取締	●		●
6) 道路管理	●		●
7) 高速料金収受	●	●	●

出典：調査団

定量的経済評価の  
対象分野

## 12.8.2 メガマニラ・マスタープランの経済コスト

### (1) 初期コスト

#### 1) 財務コスト

メトロマニラ・マスタープランと同様に、メガマニラ・マスタープランの初期投資コストも以下7分野のITSシステムを含む。また、基本コスト総額5%に相当する物理的予備費も加算される。

- 交通信号制御システム
- 交通情報提供システム
- 交通安全支援システム
- 公共交通車両管理システム
- 交通取締支援システム
- 道路管理システム
- 高速料金収受システム

マスタープランの実施スケジュールに基づき、分野別のITS整備に伴う初期コスト項目は外貨部分と内貨部分の区分及び段階別の出費の内訳が表12.8-2に示されている。これらのコスト項目は市場価格で表示されているため、財務コストと見なす。

表 12.8-2 初期投資の財務コスト (単位: 1,000 ペソ)

No.	ITS装置カテゴリ	第1段階 (2013-2014)				第2段階 (2015-2019)				第3段階 (2020-2030)			
		計	外貨部分	内貨部分	税金	計	外貨部分	内貨部分	税金	計	外貨部分	内貨部分	税金
1	交通信号制御	0	0	0	0	764,860	558,348	114,729	91,783	0	0	0	0
2	交通情報提供	16,015	11,691	2,402	1,922	826,271	603,178	123,941	99,153	542,163	395,779	81,324	65,060
3	交通安全支援	0	0	0	0	273,049	199,326	40,957	32,766	0	0	0	0
4	公共交通車両管理	0	0	0	0	0	0	0	0	(15,431)	(11,265)	(2,315)	(1,852)
5	交通取締支援	199,696	145,778	29,954	23,964	698,739	510,079	104,811	83,849	0	0	0	0
6	道路管理	0	0	0	0	105,165	76,770	15,775	12,620	19,851	14,491	2,978	2,382
7	高速料金収受	0	0	0	0	1,769,848	1,291,989	265,477	212,382	0	0	0	0
8	<b>基本コスト(項目1~7)</b>	<b>215,711</b>	<b>157,469</b>	<b>32,357</b>	<b>25,885</b>	<b>4,437,932</b>	<b>3,239,690</b>	<b>665,690</b>	<b>532,552</b>	<b>562,014</b>	<b>410,270</b>	<b>84,302</b>	<b>67,442</b>
9	物理的予備費(項目8の5%)	10,786	7,873	1,618	1,294	221,897	161,985	33,284	26,628	28,101	20,514	4,215	3,372
<b>合計(項目8+9)</b>		<b>226,497</b>	<b>165,342</b>	<b>33,974</b>	<b>27,180</b>	<b>4,659,829</b>	<b>3,401,675</b>	<b>698,974</b>	<b>559,179</b>	<b>590,115</b>	<b>430,784</b>	<b>88,517</b>	<b>70,814</b>

注:カッコ内の数値は民間投資であるため、経済評価と対象から外す。  
出典:調査団

## 2) 経済コストへの換算

経済評価のために財務コストの数値は経済コストに換算する必要がある。換算の方法は前章のメトロマニラ・マスタープランにおける関連の説明と同様である。換算の結果となった経済コストの数値は下表に示す。

表 12.8-3 初期投資の経済コスト(単位: 1,000 ペソ)

No.	ITS装置カテゴリ	第1段階 (2013-2014)			第2段階 (2015-2019)			第3段階 (2020-2030)		
		計	外貨部分	内貨部分	計	外貨部分	内貨部分	計	外貨部分	内貨部分
1	交通信号制御	0	0	0	738,855	670,017	68,837	0	0	0
2	交通情報提供	15,470	14,029	1,441	798,178	723,813	74,364	523,729	474,935	48,795
3	交通安全支援	0	0	0	263,765	239,191	24,574	0	0	0
4	公共交通車両管理	0	0	0	0	0	0	(14,907)	(13,518)	(1,389)
5	交通取締支援	192,906	174,934	17,973	674,982	612,095	62,887	0	0	0
6	道路管理	0	0	0	101,589	92,125	9,465	19,176	17,389	1,787
7	高速料金収受	0	0	0	1,709,673	1,550,387	159,286	0	0	0
8	<b>基本コスト(項目1~7)</b>	<b>208,377</b>	<b>188,963</b>	<b>19,414</b>	<b>4,287,042</b>	<b>3,887,628</b>	<b>399,414</b>	<b>542,906</b>	<b>492,324</b>	<b>50,581</b>
9	物理的予備費(項目8の5%)	10,419	9,448	971	214,352	194,381	19,971	27,145	24,616	2,529
<b>合計(項目8+9)</b>		<b>218,796</b>	<b>198,411</b>	<b>20,385</b>	<b>4,501,394</b>	<b>4,082,010</b>	<b>419,385</b>	<b>570,051</b>	<b>516,940</b>	<b>53,110</b>

注:カッコ内の数値は民間投資であるため、経済評価と対象から外す。  
出典:調査団

初期コストの年度別支出金額が示されているマスタープランの実施スケジュールは下表のとおりである。補足すべきは、上述した初期コストに加えて、全7分野のITSシステムの10年後における更新のコストもここでは考慮されていることである。

表 12.8-4 メガマニラ・マスタープランの実施スケジュールと初期コスト (経済コスト)

No.	ITS装置カテゴリ	経済コスト (百万ペソ)	第1段階 (2013-2014)		第2段階 (2015-2019)					第3段階 (2020-2030)										
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	交通信号制御	776			155	155	155	155	155											
	交通信号制御(更新)	776													155	155	155	155	155	
2	交通情報提供	1,404	8	8	168	168	168	168	168	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	交通情報提供(更新)	904										8	8	168	168	168	168	168	168	50
3	交通安全支援	277			55	55	55	55	55											
	交通安全支援(更新)	277													55	55	55	55	55	
4	公共交通車両管理	(15)								(15)										
	公共交通車両管理(更新)	(15)																		(15)
5	交通取締支援	911	101	101	142	142	142	142	142											
	交通取締支援(更新)	911										101	101	142	142	142	142	142	142	
6	道路管理	107			21	21	21	21	21											
	道路管理(更新)	107													21	21	21	21	21	
7	高速料金収受	1,795			359	359	359	359	359											
	高速料金収受(更新)	1,795													359	359	359	359	359	
合計		10,040	109	109	900	900	900	900	900	50	50	50	159	159	950	950	950	950	950	100

注：カッコ内の数値は民間投資であるため、経済評価と対象から外す。

出典：調査団

## (2) 運営維持管理 (O&M) コスト

メガマニラ・マスタープランの O&M コストに関しては、費用項目と各項目の財務コストから経済コストへの換算の方法は前章のメトロマニラ・マスタープランにおける関連説明と同様である。第1、第2、第3段階にそれぞれ投入する O&M 費用は財務コストと経済コストで下表に示す。

表 12.8-5 O&M コストの財務コストと経済コストの数値(単位: 1,000 ペソ)

カテゴリ	O&Mの財務コスト			O&Mの経済コスト		
	第1段階 (2013-2014)	第2段階 (2015-2019)	第3段階 (2020-2030)	第1段階 (2013-2014)	第2段階 (2015-2019)	第3段階 (2020-2030)
1. 設備予備費	32,748	64,016	126,011	34,582	67,601	133,068
2. ソフトウェア・ライセンス	2,911	7,278	16,012	2,562	6,405	14,091
3. ソフトウェアのメンテナンス	29,967	148,857	352,357	26,371	130,994	310,074
4. 交通情報サービス (インターネット接続)	978	2,445	5,379	861	2,152	4,734
5. ラジオ周波数ライセンス	245	611	1,345	216	538	1,184
6. 通信料金	571	1,426	3,138	502	1,255	2,761
7. 電気料金	14,400	48,000	116,160	12,672	42,240	102,221
8. 人件費	38,400	108,000	264,000	20,275	57,024	139,392
9. オフィス運営費	1,920	4,800	10,560	1,690	4,224	9,293
10. 運営整備管理費 (上記コスト合計の5%)	6,107	19,272	44,748	4,987	15,622	35,841
11. 物理的予備費 (上記コスト合計の5%)	6,412	20,235	46,986	5,236	16,403	37,633
合計	134,659	424,940	986,696	109,952	344,456	790,290

出典：調査団

### 12.8.3 メガマニラ・マスタープランの定量化可能な経済便益

本節はメガマニラ・マスタープランにおける定量化可能な経済便益を評価し、対象項目は以下にハイライトしているように、交通信号制御改善便益、交通情報提供便益及高速料金収受システム導入便益の3つを含む。

- 交通信号制御改善便益
- 交通情報提供便益
- 高速料金収受システム導入便益

#### (1) 交通信号制御改善便益

前章のメトロマニラ・マスタープラン経済分析において説明したように、交通信号制御システムの導入は走行時間費用 (TTC) 節減便益、燃費削減便益、及び CO2 排出削減便益をもたらすと見込まれる。

##### 1) TTC 節減便益

メガマニラ・マスタープランでの交通信号制御システムの導入により生み出される便益は以下のプロセスにより算出される。

● 交通信号制御改善便益の推計

交差点における交通信号制御改善の平均的な便益の数值はメトロマニラ地域と同様と想定されることから、前掲表 11.8-8 と表 11.8-9 の関連数值は以下に示すように利用することができる。

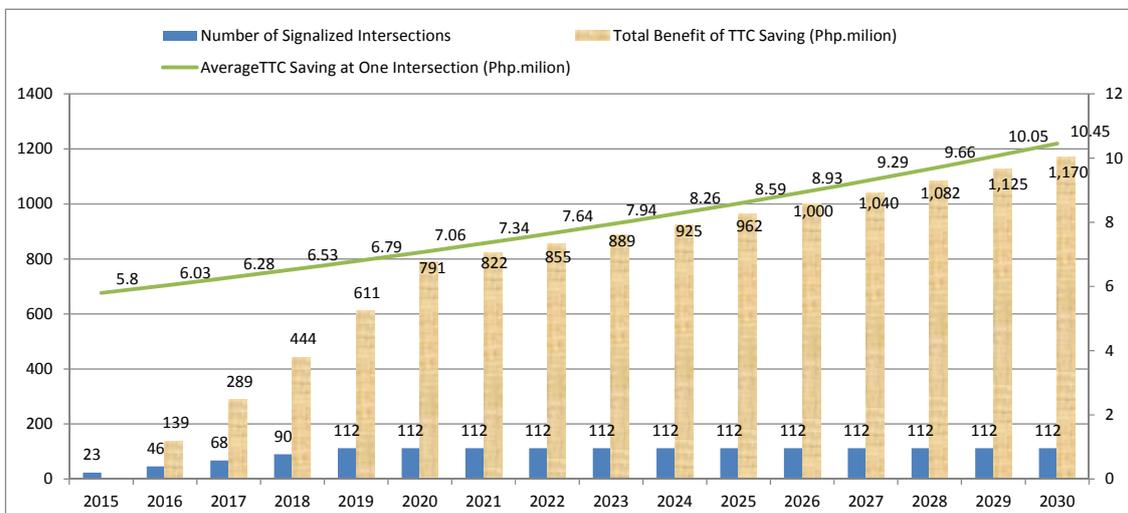
・ 交差点当たりの平均遅延削減効果：	11,457 時間/年
・ 上記効果の時間価値：	5,362,000 ペソ/年

● 交通信号制御システム据付の実施スケジュールと交通量増加傾向を考慮した TTC の年間節減便益

メガマニラ・マスタープランでは、第 2 段階（2015～2019 年）の 5 年間に合計 112 箇所の交差点が信号化され、年間 22～23 箇所の交差点に交通信号制御システムが導入されることが想定されている。

また、メガマニラ地域における交通量増加のポテンシャルがメトロマニラより大きいことを勘案して、全プロジェクト期間におけるこの地域の交通量年間平均伸び率を 4%と想定する。

上述した前提条件と仮定に基づき、全対象交差点での遅延削減による TTC 節減便益は下図に示すように算出される。交差点 1 箇所当たりの年間平均 TTC 節減便益が 2016 年の 603 万ペソから 2030 年の 1,045 万ペソに増えるにつれて、全対象交差点における年間 TTC 節減便益の総額は 2016 年の 1.39 億ペソから 2030 年には 10.7 億ペソに増加すると見込まれる。



出典：調査団

図 12.8-2 信号交差点数と TTC 年間節減便益の推移（メガマニラ・マスタープラン）

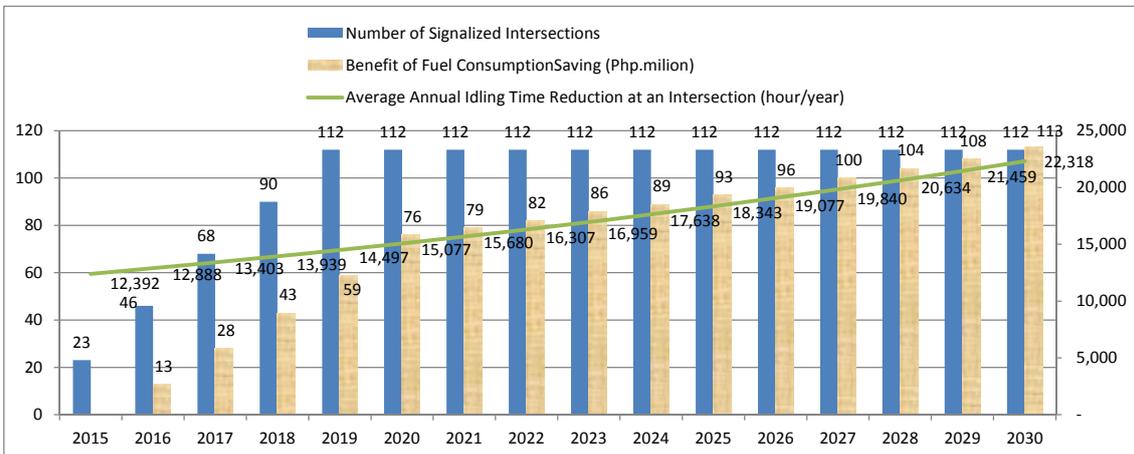
2) 燃費削減便益

交通信号制御改善による車両アイドリング時間の短縮からもたらされる燃費削減便益については、推計のプロセスが前章のメトロマニラ・マスタープランにおける関連部分の説明内容と同様である。

上述した交差点当たりの平均遅延削減の数值、全プロジェクト期間で信号化される交差点数、前掲表 11.8-8 と表 11.8-9 にある交通量の車種別構成の平均的な割合とアイドリング中燃費換算

係数、燃料価格及び全プロジェクト期間における交通量伸び率の数値（4%）を用いて、各年の便益は下図に示すように推計することができる。

信号交差点 1 箇所当たりの平均アイドリング時間短縮数が 2016 年の 12,392 時間から 2030 年の 22,318 時間に増えるにつれて、燃費削減便益は 2016 年の 1,300 万ペソから 2030 年には 1.13 億ペソに増加する見込みである。



出典：調査団

図 12.8-3 信号交差点数とアイドリング中燃費削減による年間便益の推移  
(メガマニラ・マスタープラン)

### 3) CO2 排出削減便益

交通信号制御システムの導入からもたらされる CO2 削減便益も前章で説明された方法で推計される。しかし、この便益は無視できるほど小さいため、この部分の分析は略すこととする。

### (2) 交通情報提供便益

交通情報の提供からもたらされる便益の評価も TTC 節減便益を対象とする。

#### 1) TTC 節減便益

前章の記述に示しているように、交通情報の提供からもたらされる便益は日本にある現行の事例を参考に推計することとする。すなわち、交通情報の提供による平均的な走行時間短縮比率を 4% とし、これにより、メガマニラ・マスタープランの交通情報提供便益を以下のような方法で推計する。

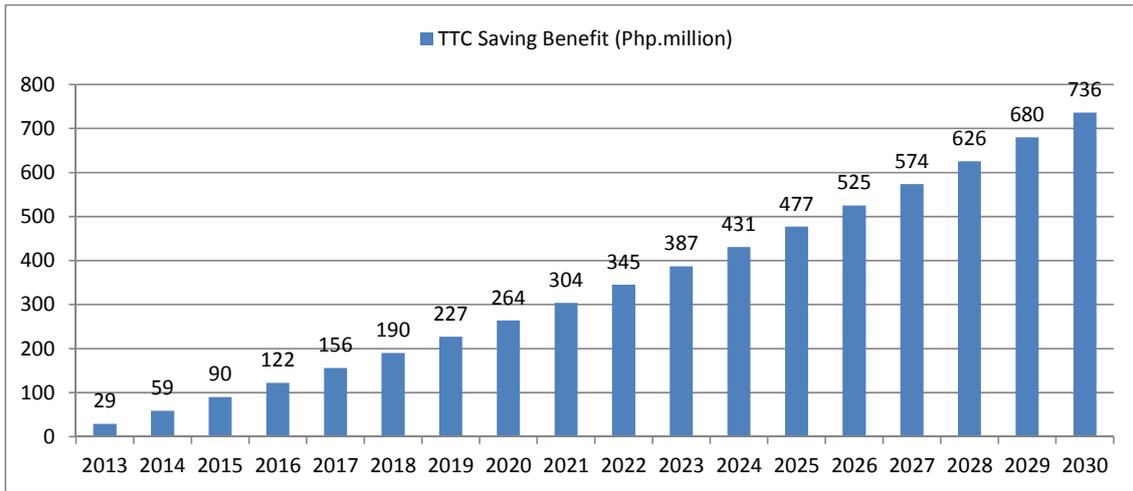
- 交通情報提供システムの導入により節減される車の年間走行時間の推計

JICA 調査団の調査結果によると、メガマニラ地域の平日における 1 日当たり車両合計走行時間数が 110,346 時間である。また、年間の平日数は 250 日とし、これを上述数値と合わせて、交通情報提供システムの導入により短縮される年間車両走行時間を以下の式により推計することができる。

$$\begin{aligned} \text{短縮される年間車両走行時間} &= 110,346 * 250 * 4\% \\ &= 110.3 \text{ 万時間/年} \end{aligned}$$

- 年間車両走行時間節減便益の貨幣価値の推計

上記推計結果を踏まえ、前述した TTC 原単位の数値（7.8 ペソ/分/PCU）を用いて、交通情報の提供による年間車両走行時間節減便益の貨幣価値は 5.16 億ペソと算出される。この便益の価値は交通情報提供システムの投資が完全に終わる 2030 年まで 100%の実現ができないと想定し、さらに全プロジェクト期間における 4%の交年間伸び率も考慮して、これが下図に示すように、2013 年の 2,900 万ペソから 2030 年の 7.36 億ペソへ上昇すると推計することができる。



出典：調査団

図 12.8-4 交通情報提供システムの導入による TTC 節減便益  
(メガマニラ・マスタープラン)

### (3) 高速料金収受システム導入便益

本件で言う高速料金収受システムとは ETC システムを意味することから、この便益は ETC の導入による TTC 節減便益と理解される。

#### 1) ETC の導入による TTC 節減便益

メガマニラ・マスタープランでは、ETC システムはメガマニラ地域の 3 つの高速道路、すなわち、Subic-Clark-Tarlac 高速道路(SCTEX)、Manila-Cavite 高速道路 (CAVITEX)、Southern Tagalog 幹線道路 (STAR Tollway)に導入すると予定されている。したがって、ETC 導入便益の推計はこれら 3 つの高速道路を対象とする。推計の方法は以下のとおりである。

- 年間合計交通量の推計

本調査団の調査結果によると、上述 3 つの高速道路における 1 日当たりの交通量がそれぞれ 10,000 台、11,000 台、9,000 台であり、年間 250 日とすると、以下の計算式に示すように、年間の合計交通量は 7,500,000 台となる。

$3 \text{ 本の高速道路における年間交通量合計} = (10,000+11,000+9,000)*250$ $= 7,500,000 \text{ 台/年}$
---

- 料金徴収所における平均待ち時間の推計

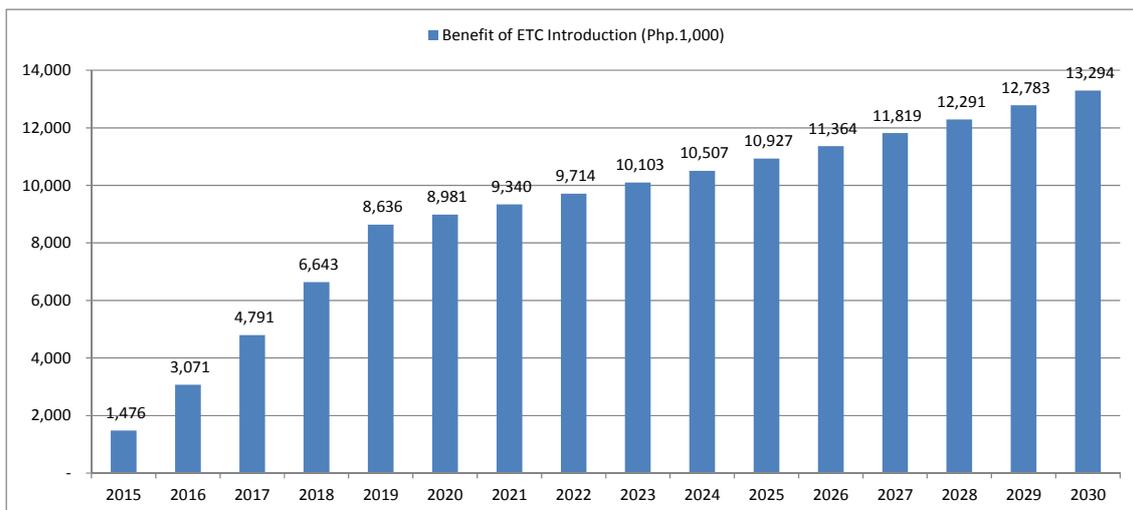
交通規制局（TRB）の調査結果によると、車両運転手が通常料金徴収所に現金で支払う時の所要時間は最低 12 秒であるのに対し、電子カードでタッチアンドゴーとする場合平均 5 秒に過ぎない。したがって、ETC システムの導入により料金徴収所における待ち時間が 7 秒短縮されること結果がもたらされる。

- 料金徴収所待ち時間短縮便益の貨幣価値の推計

前述した TTC 原単位の数値（7.8 ペソ/分/PCU）及び上記推計結果を用いて、料金徴収所待ち時間短縮便益の貨幣価値は以下のとおり算出される。

$$\begin{aligned} \text{料金徴収所待ち時間短縮の年間便益} &= 7,500,000 * 7 * (7.8/60) \\ &= 6,825,000 \text{ ペソ/年} \end{aligned}$$

以上の計算結果及び ETC システムの導入スケジュール（2015～2019 年の第 2 段階の 5 年間）と年間 4%の交通量伸び率などの条件に基づき、年間の便益は下図に示すように推計される。ETC システムの導入による TTC 節減便益は 2015 年の 147.6 万ペソから 2030 年には 1,329.4 万ペソに増加する見込みである。



出典：調査団

図 12.8-5 ETC システムの導入による料金所待ち時間短縮便益  
(メガマニラ・マスタープラン)

#### 12.8.4 経済評価の結果

すべてのコスト項目と定量化可能な便益項目に基づき、メガマニラ・マスタープランの経済評価を行い、主な結果は以下のとおりである。

表 12.8-6 メガマニラ・マスタープラン経済評価の主な結果

EIRR (%)	NPV (百万ペソ)	B/C
18.5	412	1.11

出典：調査団

上表に示すように、EIRR は 18.5% で SDR の数値 (15%) を上回り、NPV は 0 より大きく、B/C の値も 1 を超えるため、プロジェクトの実行可能性の確認できた。また、定量化できない便益の部分がかかなり大きいことから、すべての定量化できない便益を考慮すれば、このプロジェクトの経済的な実行可能性は数値で示された結果より遥かに高いといえる。

費用便益流れの数値が示される計算表は以下に添付する。

表 12.8-7 費用便益の流れ (メガマニラ・マスタープラン) (単位: 百万ペソ)

年	費用									便益						正味経済 便益	
	初期コスト								O&M コスト	費用合計	交通信号制御			交通情報提供 (TTC 節減)	ETC 導入 (TTC 節減)		便益合計
	交通信号 制御	交通情報提 供	交通安全 支援	公用車管理	交通指導支援	道路管理	料金収受	TTC 節減			燃費削減	CO <sub>2</sub> 排出 削減					
2013	0	8	0	0	101	0	0	55	164	0	0	0	29	0	29	-135	
14	0	8	0	0	101	0	0	69	178	0	0	0	59	0	59	-119	
15	155	168	55	0	142	21	359	69	969	0	0	0	90	1	91	-878	
16	155	168	55	0	142	21	359	69	969	139	13	0	122	3	277	-692	
17	155	168	55	0	142	21	359	69	969	289	28	0	156	5	478	-491	
18	155	168	55	0	142	21	359	69	969	444	43	0	190	7	684	-285	
19	155	168	55	0	142	21	359	72	972	611	59	0	227	9	906	-66	
20	0	50	0	(15)	0	0	0	72	122	791	76	0	264	9	1,140	1,018	
21	0	50	0	0	0	0	0	72	122	822	79	0	304	9	1,214	1,092	
22	0	50	0	0	0	0	0	72	122	855	82	0	345	10	1,292	1,170	
23	0	58	0	0	101	0	0	72	231	889	86	0	387	10	1,372	1,141	
24	0	58	0	0	101	0	0	72	231	925	89	0	431	11	1,456	1,225	
25	155	218	55	0	142	21	359	72	1,022	962	93	0	477	11	1,543	521	
26	155	218	55	0	142	21	359	72	1,022	1,000	96	0	525	11	1,632	610	
27	155	218	55	0	142	21	359	72	1,022	1,040	100	0	574	12	1,726	704	
28	155	218	55	0	142	21	359	72	1,022	1,082	104	0	626	13	1,825	803	
29	155	218	55	0	142	21	359	72	1,022	1,125	108	0	680	13	1,926	904	
30	0	100	0	(16)	0	0	0	72	172	1,170	113	0	736	13	2,032	1,860	
															EIRR=	18.491%	
															NPV(Php million)=	412	
															Present value of cost=	3,586	
															Present value of benefit=	3,998	
															B/C=	1.11	

出典：調査団

## 12.8.5 感度分析

潜在的なリスクに対するプロジェクトの感度は以下想定された5つのケースにより検証する。

- ケース 1： 費用の 10% 増
- ケース 2： 費用の 20% 増
- ケース 3： 便益の 10% 減
- ケース 4： 便益の 20% 減
- ケース 5： 費用の 20% 増と 便益の 20% 減

上記5つのケースにおける感度分析の結果は下表に示す。これによると、ケース1を除き、ケース2からケース5の各ケースの結果はいずれも実行不可能となっている。

**表 12.8-8 5つのケースにおけるプロジェクトの感度  
(メガマニラ・マスタープラン)**

	ベース	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5
EIRR (%)	18.5	15.4	13.2	14.4	11.4	6.0
NPV (百万ペソ)	412	55	-235	-62	-388	-1,035
B/C	1.11	1.01	0.94	0.98	0.89	0.76

出典：調査団

## 12.8.6 定性評価

一方、定量化できない便益項目は表 12.8-9 に見るように、受益者の類型によりリストアップされる。また、ITS ユーザー・サービス項目別の便益は表 12.8-10 に示す。

**表 12.8-9 受益者類型別定性便益の主要項目 (メガマニラ・マスタープラン)**

受益者類型	定性便益項目
国民経済	● 観光促進便益
	● ビジネス促進便益
一般的な道路ユーザー	● 道路ネットワーク全体の交通移動加速の便益
	● 交通事故減少の便益
	● 物流サービス業者業務改善便益
	● ユーザーの心理的な安心感による便益
道路・交通管理者	● 交通管理人件費コスト削減便益
	● 道路維持コスト削減便益
	● 道路管理機関の能力向上便益

出典：調査団

表 12.8-10 定量化できない便益項目の定性的評価 (メガマニラ・マスタープラン)

ITS 整備分野	ITS ユーザー・サービス	国民経済に対する便益		道路ユーザーに対する便益				道路・交通管理者に対する便益		
		観光促進	ビジネス促進	交通管理コストの削減	道路維持コストの削減	管理機関の能力向上	ユーザーの心理的な安心感	交通管理コストの削減	道路維持コストの削減	管理機関の能力向上
1. 交通信号制御システム	(1) 交差点における交通効率の改善を目指す <b>先進的な交通制御システム</b>			●	●			●		
2. 交通情報提供システム	(2) より快速かつ快適な走行を目指す <b>交通情報の即時収集・提供システム</b>	●					●			
	(3) より安全な走行の確保と自然災害への対応力の強化を目指す <b>天候予報情報提供システム</b>				●					
	(4) 貨物移動の効率的な管理を目指す <b>業務用車両位置特定システム</b>		●			●				●
	(5) 有料高速道路における快適かつ安心できる走行を目指す <b>交通情報提供システムの標準化と一体化</b>	●	●							
3. 交通安全支援システム	(6) 道路交通事故の低減による交通安全の改善を目指す <b>危険警報システム</b>			●	●					
4. 公共交通車両管理システム管理システム	(7) 違法バス運行の制限を目指す <b>バス運行モニタリング・制御システム</b>			●				●		
5. 交通取締支援システム	(8) 交通移動の円滑化と道路事故の低減を目指す <b>交通規則順守状況監視制御システム</b>			●	●			●		
	(9) 良好な路面状況を維持するための <b>過積載トラック制限システム</b>			●	●				●	
	(10) 交通安全の改善を目指す <b>スピード違反制御システム</b>			●	●			●		
6. 道路管理システム	(11) 道路管理の改善とサービス水準の確保を目指す <b>道路状況情報収集システムの高度化</b>									●
7. 高速料金収受システム	(12) 有料高速道路におけるシームレスな走行を目指す <b>相互運用システム</b>	●	●							
	(13) ETC と非現金支払料金収受及び相互運用を促進するための <b>高速料金収受システムの標準化</b>	●	●							

出典：調査団

## 第13章 持続可能なITS整備の方法

### 13.1 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

### 13.2 ITS促進のための強力な体制整備

#### 13.2.1 日本のケース

日本で ITS を促進するため、政府は首相の直下に下記の体制を整備した。



図 13.2-1 日本のケース

#### 13.2.2 日本のケースのフィリピンへの適用

日本の体制に類似したものが、フィリピンの ITS 促進のために整備されるべきである。

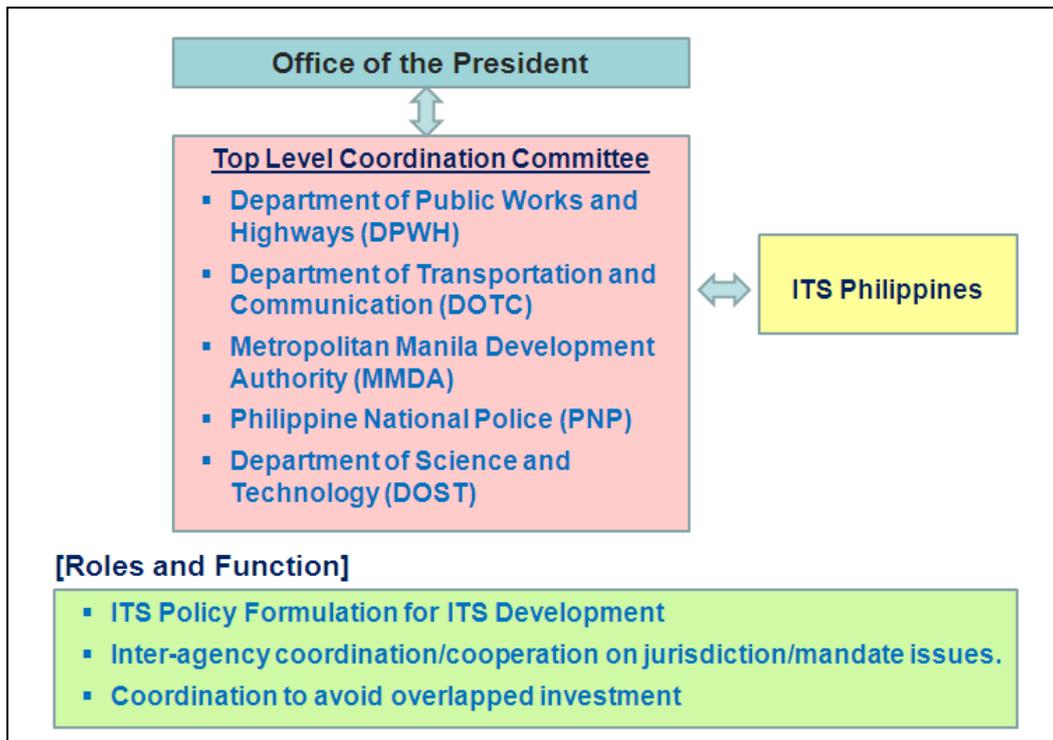


図 13.2-2 ITS 促進のための強力な体制整備

### 13.3 交通情報の収集提供システム

#### 13.3.1 日本のケース

様々な機関が交通情報の収集・提供を行っている。それぞれの機関の権限を考慮すると、情報はひとつの機関に集中させ、一般に提供するのが好ましい。

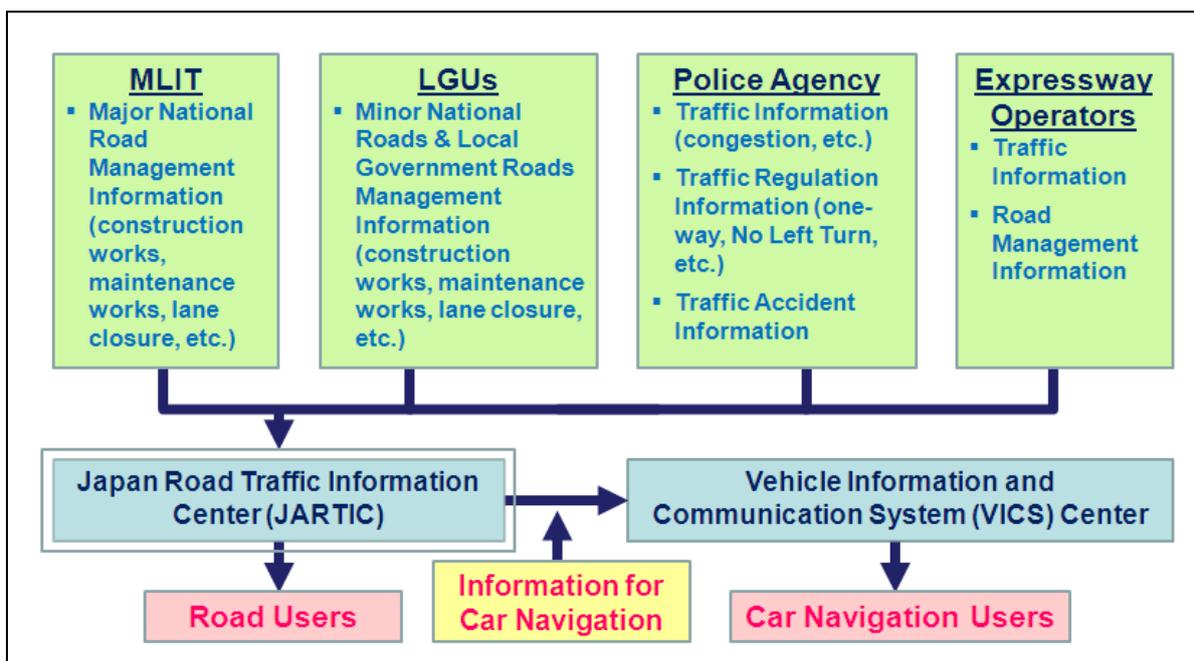


図 13.3-1 交通情報の収集・提供システム（日本のケース）

### 13.3.2 フィリピンにおける交通情報の統合化

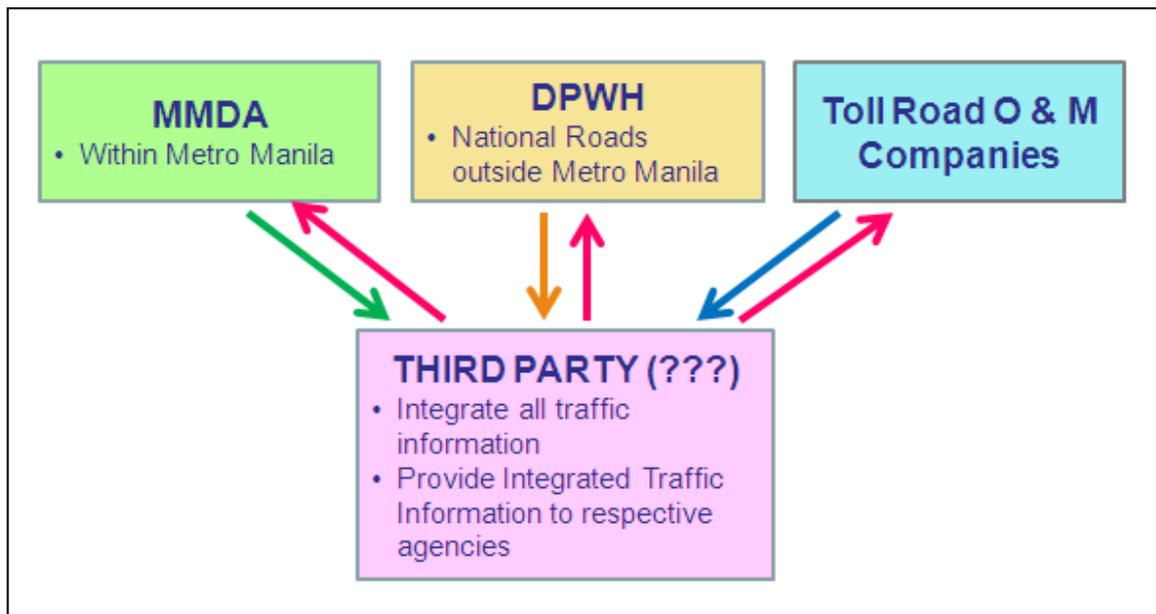
現在のフィリピンの交通情報収集・提供のシステムは、下記のとおりである。

**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 13.3-2 交通情報提供システムの構成の提案

### 13.4 公共交通車両モニタリングシステム

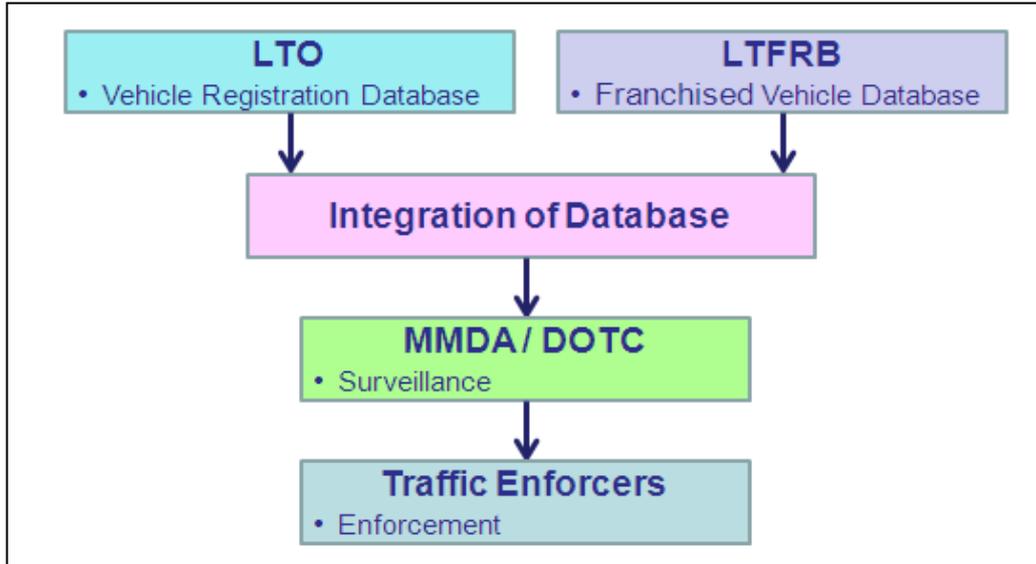
現在の関係機関の役割は下記のとおりである。

**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り締まり官が取締り



出典：調査団

図 13.4-1 公共交通車両モニタリングシステムの構成の提案

### 13.5 過積載トラックの管理システム

現在の関係機関の役割は下記のとおりである。

- 計量
  - ・ 国道は DPWH が実施
  - ・ 有料道路は運営会社が実施
- 計量のためのトラックの停止
  - ・ 国道は通常 LTO の代理機関である DPWH が PNP の立会いの下で実施
  - ・ 有料道路は、LTO の代理機関（運営会社）が実施
- 逮捕
  - ・ 国道は、通常 LTO の代理機関として DPWH が、PNP の立会いの下で実施する。ナンバープレート又は運転免許証が没収されると、運転手に対して仮運転免許証(TOP)が発行される。TOP のコピーは罰として LTO に提出される。
  - ・ 有料道路は、LTO の代理機関として運営会社が実施する。ナンバープレート又は運転免許証が没収されると、運転手に対して仮運転免許証(TOP)が発行される。TOP のコピーは罰として LTO に提出される。トラックは、最寄の降り口まで導かれる。

この制度の効率的な実施の為には、各機関の緊密な協力が必要である。

### 13.6 交通ルールの調査・管理システム

この機能を実施するために下記が決定されている。

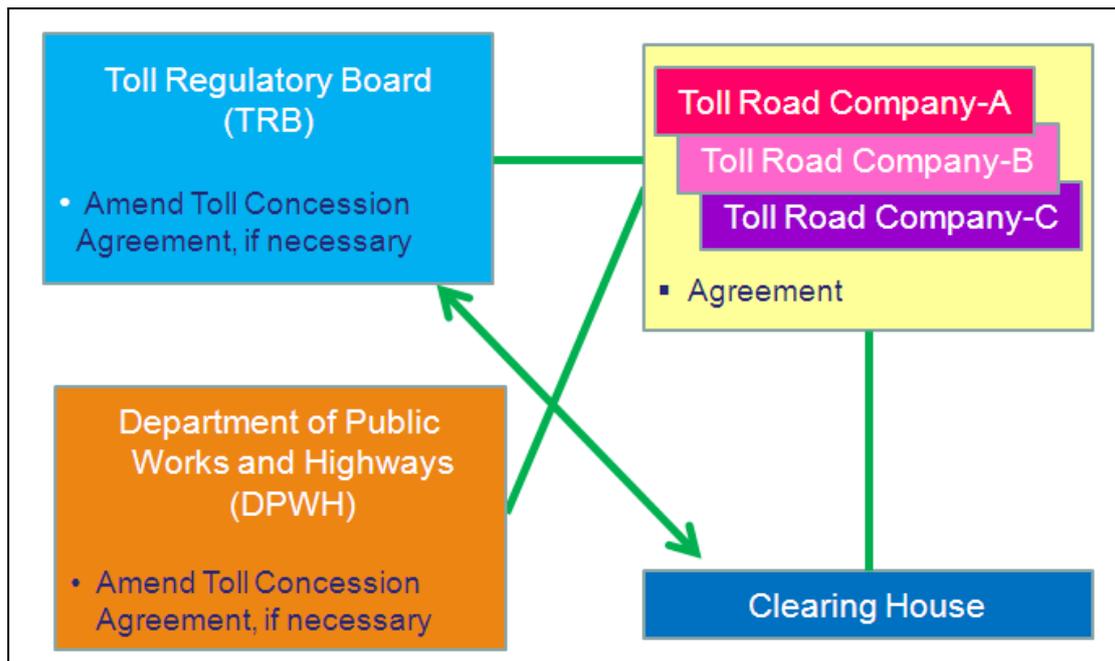
- MMDA はメトロマニラ圏内の国道・一般道（MMDA の設立趣意書(RA 7924)による）
- LGU は各市・自治体の国道・一般道（自治体法及び各市・自治体の条例による）
- LTO は全国の全ての道路（陸上交通輸送法(RA 4136)及び LTO の設立趣意書(EO 125、1987年のもの)による）

- 高速道路パトロールグループ(PNPの一部)及びその他の PNP 職員 (LTO の代理を務める場合)

このシステムの効率的な実施の為には、各機関の緊密な協力が必要である。

### 13.7 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 13.7-1 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

### 13.8 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

道路利用者の 62%が、「運転手の行動」が重大な交通の問題であると指摘しており、「交通法規に基づいた厳密な取締り」が、交通渋滞の削減のために優先的に実施すべき対策のひとつと考えているのが 71%となっている。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。

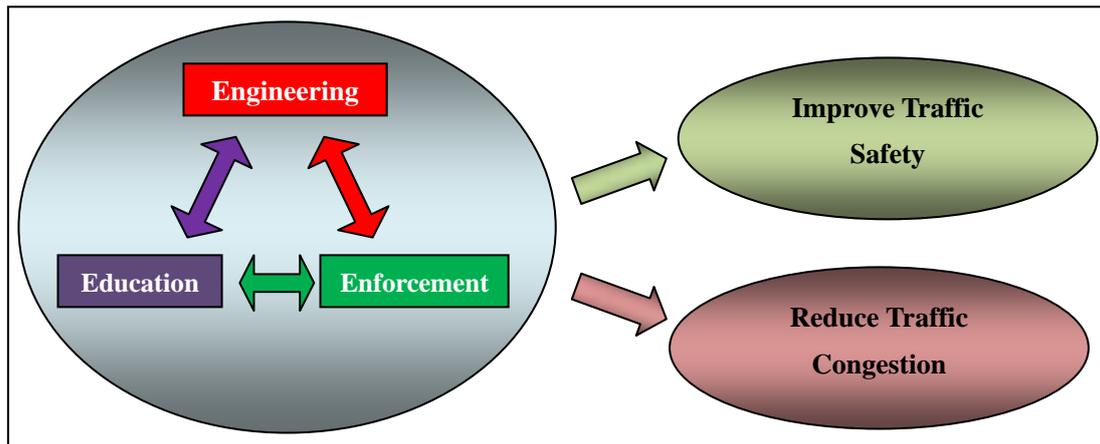


図 13.8-1 ITS 導入のための 3E コンポーネント

### 13.8.1 運転手・歩行者の教育

DOTC と関係機関（DPWH、MMDA、LGU、PNP-HPG、DILG、UP-NCTS）は、「フィリピン道路安全アクションプラン（PRSAP）2011-2020」を実施中である。PRSAP は、表 13.8-1 に示す 5 つの柱と 15 のセクターで構成されている。

表 13.8-1 PRSAP の 5 つの柱

<p><b>柱 1: 道路安全管理の改善</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-道路安全の調整と管理(セクター1)</li> <li>-交通事故データシステム(セクター2)</li> <li>-道路安全への投資(セクター3)</li> <li>-交通法規(セクター10)</li> <li>-道路安全調査(セクター13)</li> <li>-交通事故の損害の見積(セクター14)</li> </ul>
<p><b>柱 2: より安全な道路</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-危険箇所の改善(セクター5)</li> <li>-安全計画と道路設計(セクター4)</li> </ul>
<p><b>柱 3: より安全な車両</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-車両安全基準(セクター9)</li> </ul>
<p><b>柱 4: より安全な道路利用者</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-子供への道路安全教育(セクター7)</li> <li>-運転手の訓練とテスト(セクター7)</li> <li>-道路安全広報キャンペーン(セクター8)</li> <li>-交通警察と交通法規に基づいた取締り(セクター11)</li> <li>-民間セクターとコミュニティの巻き込み(セクター15)</li> </ul>
<p><b>柱 5: 外傷治療とリハビリテーションの改善</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-交通事故被害者の緊急支援(セクター12)</li> </ul>

柱 4 のセクター7 及び 8 は、運転手と子供の教育に特化している。具体的には下記の内容を含む。

- 環境と安全の青年団(YES)活動のキャラバン
- 意識の高い運転手の育成のため、道路安全訓練を必須とした免許交付システムへの見直し
- 免許費用の一定金額を運転手の訓練と能力強化のために拠出する義務を負う。
- 二輪運転手と、運転能力評価者のための、訓練とテストのモジュールを開発する。
- ドライブシミュレーターを含めたテスト施設のセットアップ
- 罰則、訓練、保険目的、免許の取り消しの根拠として、運転免許にメリット・デメリットを付加するシステムを設立する。
- 公共の道路利用・倫理に関する包括的教育
- 公共の道路利用・倫理に対する訓練セミナー

上記のプログラムはより強化され、全ての運転手・歩行者が交通法規を厳しく守るよう教育されるべきである。

### 13.8.2 交通法規に基づいた取締り

スムーズな交通と交通安全の達成のためには、交通法規に基づいた取締りも非常に重要である。PRSAP は下記のプログラムを実施している。

- 取締り区間の増加
- 継続的に取締りを行うこと（特に過積載防止とスピード違反防止の活動）
- 歩道の障害物の除去
- 国道での、自転車・トライシクル・認可されていない交通手段の利用の禁止
- 二輪・トライシクル等の運転手への安全装置の義務付け
- 取締り官の訓練プログラムを継続すること
- 路上での取締りに必要な機材を購入すること
- パトロールを目に見えるように増加させ、代理取締り官を配置する（特に、事故多発区域に対して）
- 交通事故の原因調査と、事故防止方法の提案

上記のプログラムは、より強化されるべきである。

現在、逮捕や違反切符を切る等も含めた厳しい取締りは、オフピークの時間帯に行われており、交通渋滞の発生・増加の原因となっている。ITS 機器の利用により、ピーク時でも渋滞を発生させることなく、取締りが可能となる。

### 13.9 関係機関のキャパシティ・ディベロップメント

ITS プロジェクトの多くは 2010 年に開始されたため、歴史が浅く、プロジェクトを通じて得られる経験も多くはない。IT 技術と同様、ITS 技術も急速に進歩している。関係機関のキャパシティ・ディベロップメントは早急に必要である。

キャパシティ・ディベロップメントの最も効果的な方法のひとつとしては、ITS プロジェクトの実施を通じ、OJT トレーニングを行うものである。

もうひとつは、民間セクターと学界を含めた関係機関と協調・協力することである。採用予定のものや、今後採用されるもの、最新のものから計画中のもの、海外のものに至るまで、新技術に対するアイデアを全てのセクター間で交わすべきである。この機能は、近く設立される「ITS フィリピン」が担うことができる。

### (1) DPWH

DPWH の優先する政策及び思想は、今でも、道路施設の拡大・改良である。既存の設備をどのように効率的に用いるかは、その次に考えられることである。設備の拡大・改良の要望が今でも高いため、このアプローチが理解されやすい。

しかし、交通問題は、メトロマニラ周辺で年々深刻になっている。そのため DPWH は、これらの地域での交通問題の緩和に向けて準備すべきである。

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。

### (3) DOTC

DOTC 職員の能力はプロジェクトの実施を通じて強化される必要がある。プロジェクトは、現在行われているものや近く実施予定のものうち、下記のようなものが好ましい。

- 車両登録データベースのアップデート
- LRT-1、LRT-2、MRT-3 において共通のカード制度を導入

## 13.10 IT及びITS技術の急速な発展と協調する方法

IT 及び ITS 技術の発展はすさまじく、かつ急速である。ITS 機器の寿命も長くはない(3~7年)。そのため、導入したシステムは定期的にアップデートしなければならない。同時に、本マスタープランも、例えば 5 年ごと等、定期的にアップデートするべきである。ITS プロジェクトのプロジェクトサイクルは、**図 13.10-1** に示す。

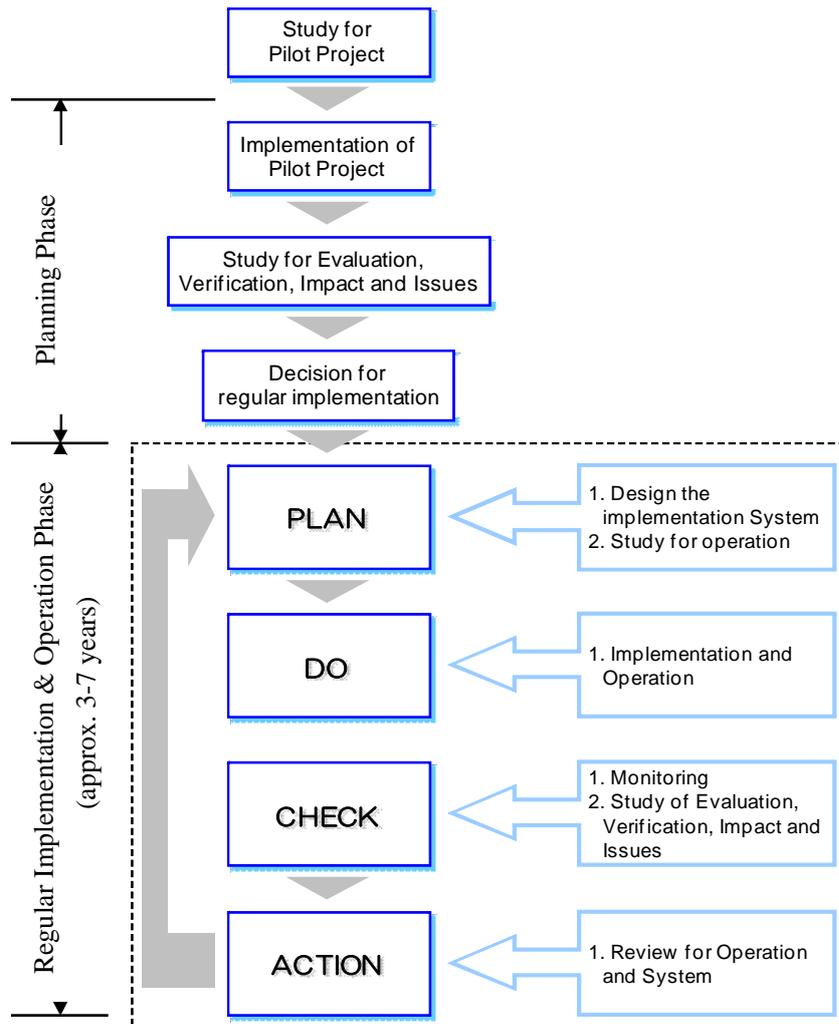


図 13.10-1 ITS プロジェクトのプロジェクトサイクル

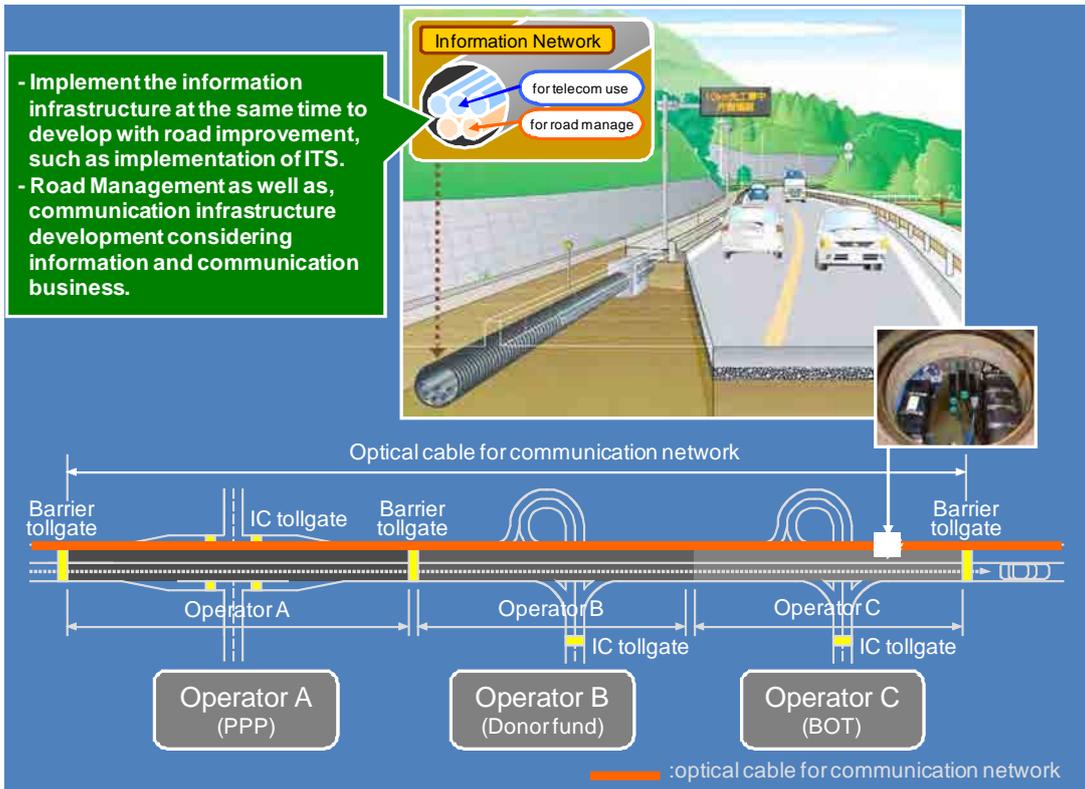
これらの状況と協調する方法のひとつは、ITS サービスをビジネス又は歳入を生むプロジェクトとして扱うことである。

### 例 1: 光ファイバーケーブル又はケーブル管のリースビジネス

DPWH や高速道路運営会社は、光ファイバー用の管を設置するか、国道や高速道路に沿って光ケーブルを設置する。DPWH や高速道路運営会社は、民間企業（通信関係の会社等）に対して光ケーブルやケーブル管の一部をリースすることが可能である。リースによる収入で、ITS サービスをアップグレードすることができる。

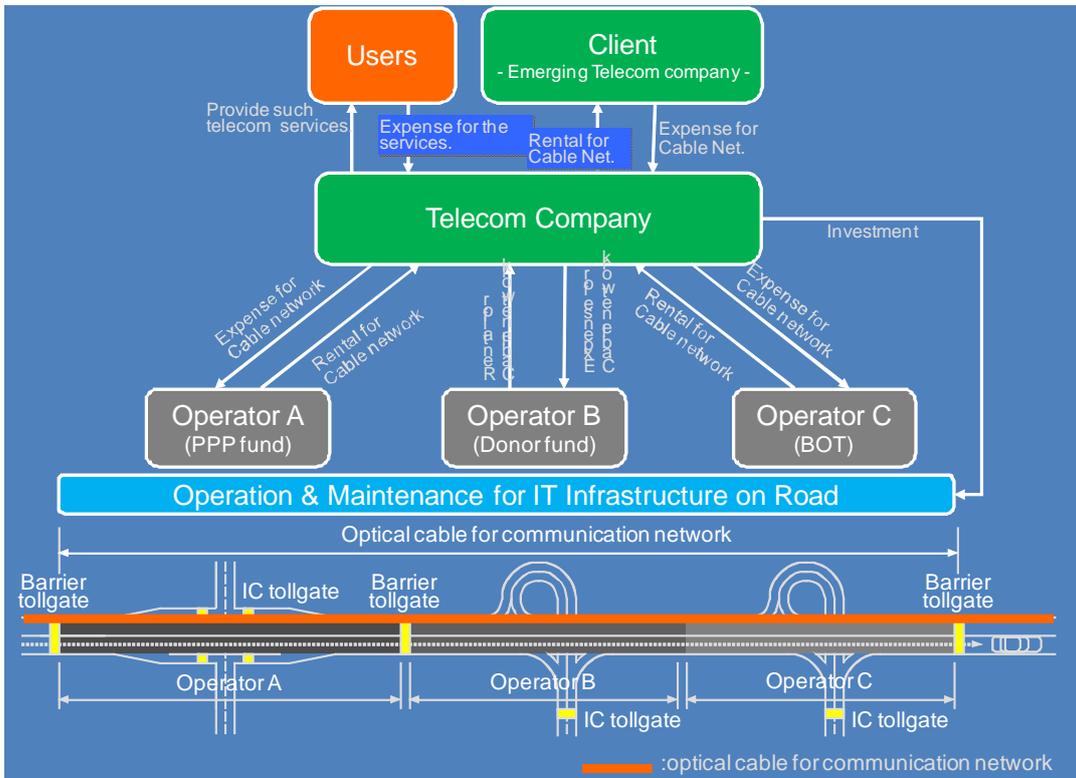
### 例 2: フローティングカー・データの販売ビジネス

交通情報等を走行車両から収集する会社が設立されるだろう。走行車両から様々なデータを収集し、また別の企業（自動車学校、物流会社、タクシー会社、保険会社等）のニーズに合わせて分析されることになる。分析されたデータは、民間企業に対し必要なデータとして販売される。政府機関は、分析されたデータを無料で利用できる。



出典：調査団

図 13.10-2 DPWH 又は高速道路会社によるビジネスのための光ファイバーケーブル管建設



出典：調査団

図 13.10-3 光ファイバーケーブル管のリース（ビジネスモデル）



運転イメージ



運転スピード



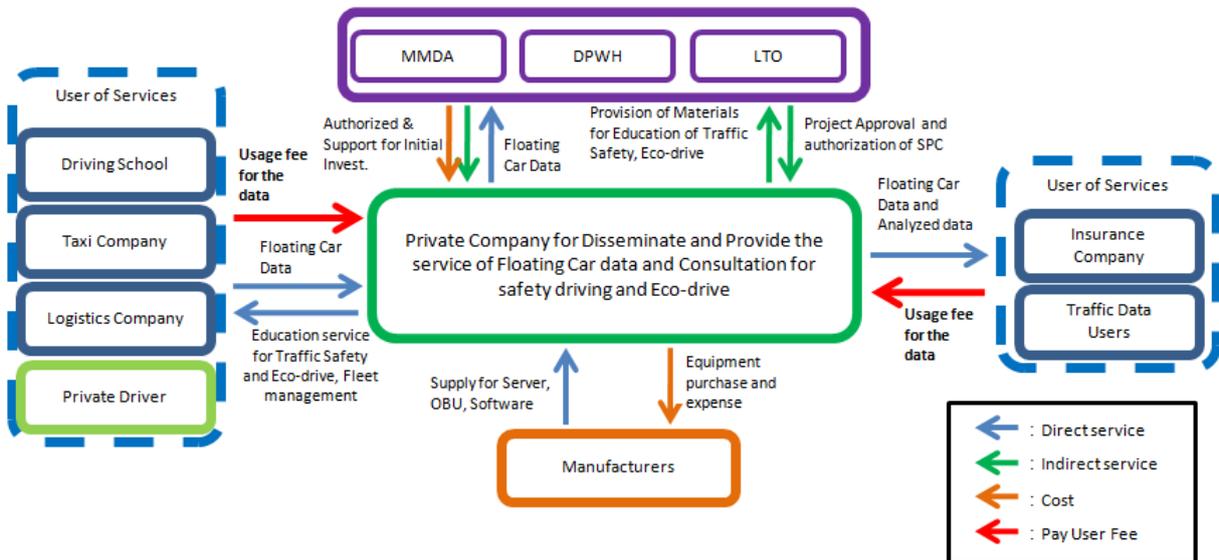
フローティングカー・データ

出典: Data Tech



運転技術の評価

図 13.10-4 フローティングカー・データの収集



出典: 調査団

図 13.10-5 フローティングカー・データの販売 (ビジネスモデル)

### 13.11 民間セクターによるイニシアティブの促進

民間セクターによる ITS 技術の導入は、下記のようなメリットがある。

- バス運営のモニタリング・管理システム
  - － バス会社はリアルタイムでバスの運営状況をモニタリングできる。
  - － バスの運行に遅延や問題がある場合、会社は別のバスを送る用意ができる。
  - － 乗客にバスの到着時刻を伝えることで、より多くの乗客にアピールすることが出来る。
- 商業車両ロケーションシステム
  - － トラックの動きをリアルタイムで知ることにより、トラック会社は、クライアントに対して遅延なく荷物の到着時刻を伝えることが可能である。クライアントからの信頼を得られる。
  - － 交通渋滞や一時的に発生している交通のボトルネック等を知ること、会社は適切なルートを運転手に指示し、効率的に荷物を運搬できる。
  - － 会社は効率的な配達ルートを検討でき、走行回数を削減することができる。

政府は、可能な限り上記のような ITS サービスを導入し、交通渋滞の緩和に貢献するよう、民間企業に対する呼びかけを行うべきである。

自動車メーカーは下記のような安全運転機器・システムの開発を試みている。

- 追突防止装置
- 交差点に進入してくる車両や人、また自動車道上の歩行者を探知するシステム
- 運転中の居眠り防止システム
- 前方の歩行者の探知システム
- 運転手の飲酒の有無を検知するシステム

上記の機器・システムは交通安全を確実に促進する。政府はプロモーションをサポートすべきである。

13.10 節で述べたとおり、ITS 技術は民間セクターのビジネスとなりうる。

ITS フィリピンは、民間セクターへの ITS 技術のプロモーションと導入のための重要な組織となるだろう。

### 13.12 情報インフラの開発

提案された ITS サービスの適切な実施のために、情報インフラを開発する必要がある。

#### (1) フィリピンにおける情報インフラの今日の状況と政策

ブロードバンドの今日の普及率は、100 人の居住者に対してたった 1.89%である。固定電話の普及率は全国で 7.04%、メトロマニラ圏内では 26.44%である。

科学技術省(DOST)は、「フィリピン・デジタル戦略」の中で「すべての人にインターネットを」という政策を設定した。情報インフラの政策を実現するため、下記の目標が設定された。

- 標準的なブロードバンド・インターネットの平均価格を、年最低 5%下げる。
- インフラ拡充のための投資を行う。特に地方に対する投資は、年 10%増加させる。

- 80%の世帯で2Mbpsのインターネット・アクセスを可能とする。

## (2) DPWH 及び MMDA における情報インフラ

DPWH では、情報インフラは Regional オフィスと Central オフィスとの間に設置されているが、速度はたった 2.048kbps である。DPWH は District オフィスと Regional オフィスとの間に 514kbps の線を設置することを決定した。これらの線は民間の通信会社からリースしており、DPWH は利用料金を払わなければならない。

MMDA は WiMAX(IEEE 802.16-2004)を用い、自前の通信ネットワークを有している。最大速度は 74.81Mbps である。

## (3) 将来の ITS 開発における情報インフラ

情報インフラは ITS 開発の基礎である。特に、IP カメラは交通状況の調査・監視等に広く用いられるであろう。画像データの送信は、文字データに比べて速度の速い情報インフラが必要となる。そのため、情報インフラの開発は、ITS にとって基礎であり、不可欠である。