

2.7 シンガポール

2.7.1 国家概要

(1) 人口・経済

シンガポール共和国、通称シンガポールは人口が 518 万人（2011 年 6 月末）、国土面積は 710km² と東京 23 区とほぼ同じである。GDP は 2598 億ドル（2011 年）、成長率は 4.9%（2011 年）。世界金融危機により、成長率は 2008 年に 1.7%、2009 年にマイナスとなった。その後、輸出が伸び、2010 年に成長率が建国以来最高の 14.8%となった。

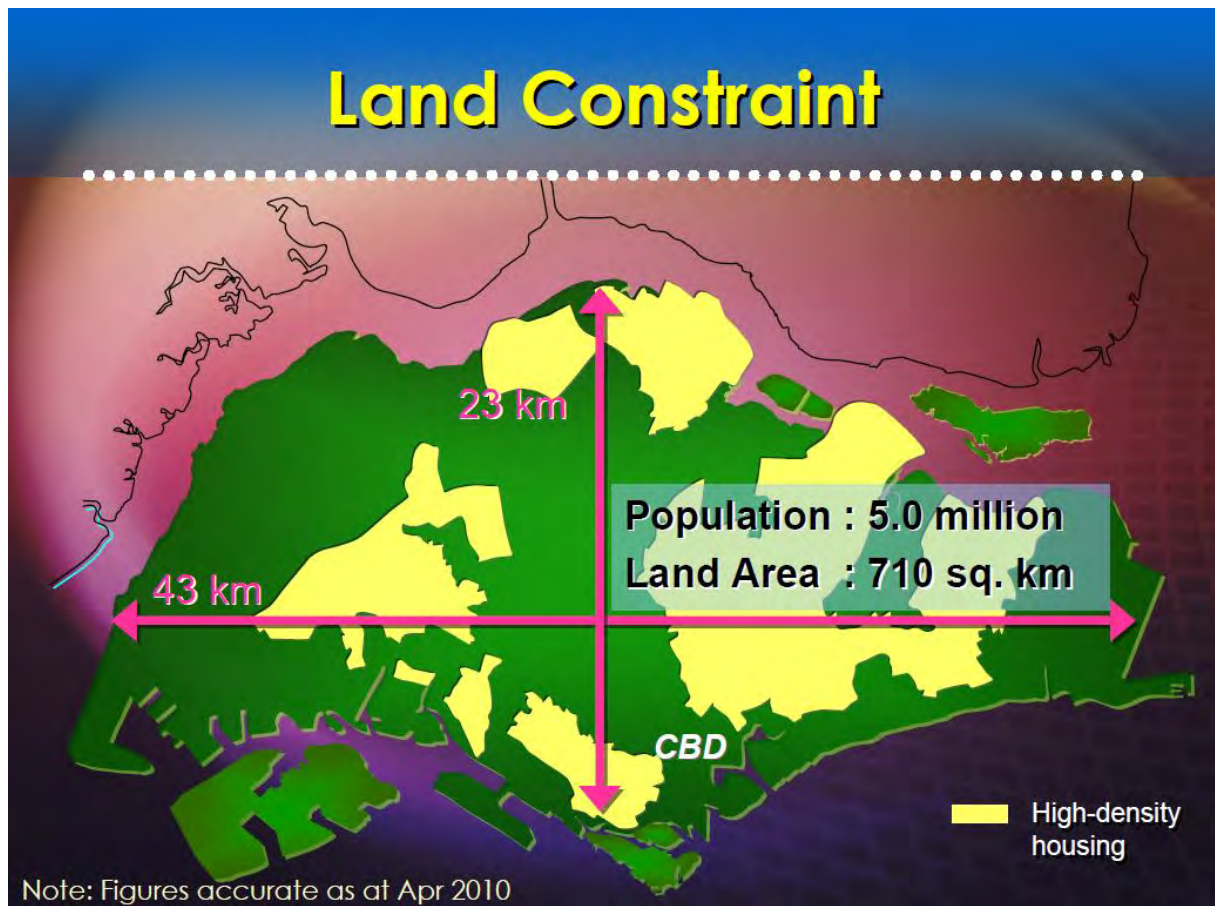


図 2-52 シンガポール概況（出典:LTA Academy 資料）

(2) 都市内 道路網・鉄道網・バス路線網等

1) 道路網

シンガポールの道路網の延長は約 3356km、そのうち高速道路は約 161km (2010 年 4 月)、縦横に完備されている。高速道路の一部及び都心部の制限区域 (Restrict Zone) には渋滞を防ぐため、通行料金を徴収している。また、1998 年から電子道路課金制度 (Electronic Road Pricing: ERP) を導入し、通行料金の徴収は自動化された。車両全体数は 926000 台、一般車両は 577000 台である。

今後 2013 年に Marina Coastal Expressway、2020 年までに North South Expressway の計画が予定されている。

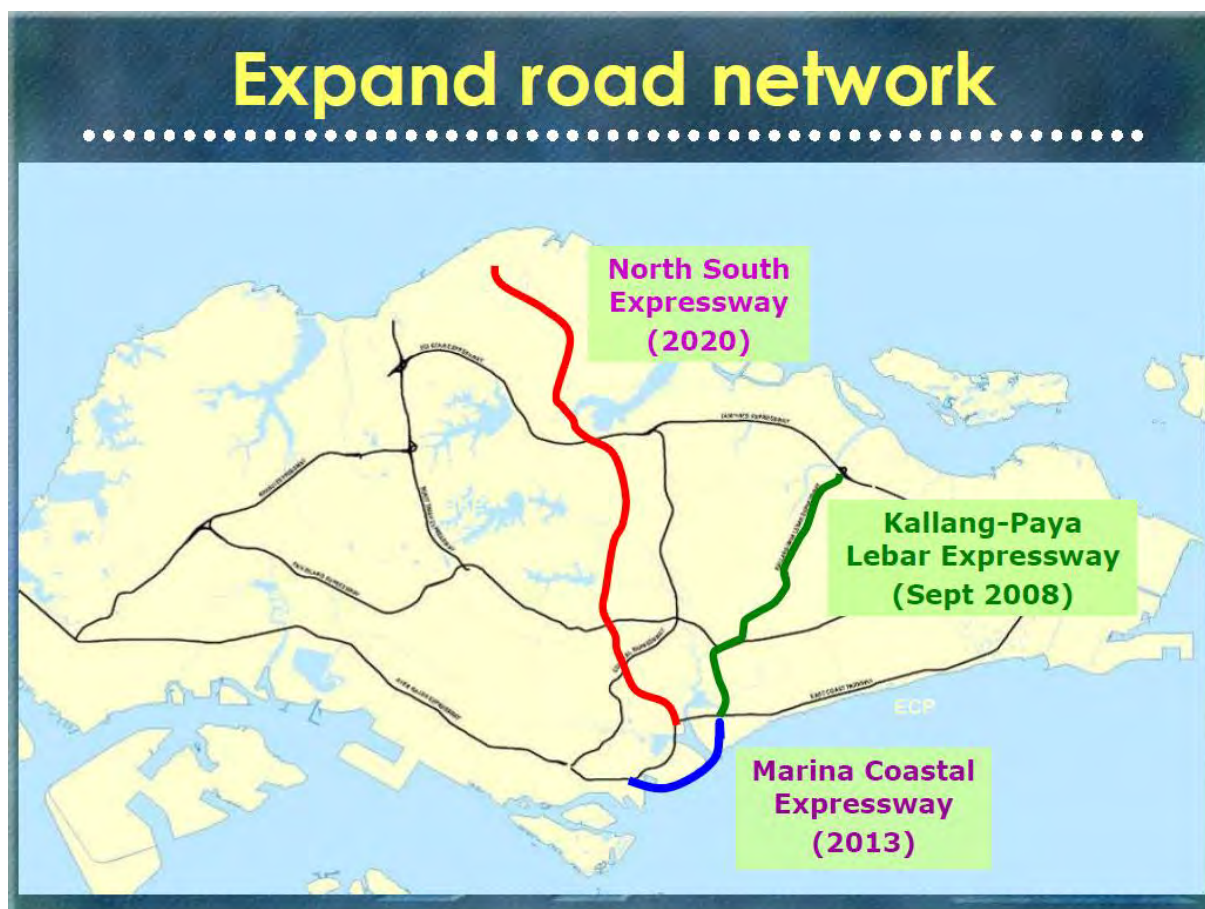


図 2-53 シンガポール高速道路網と計画路線 (出典:LTA Academy 資料)

2) 鉄道網(メトロ等含む)

MRT (Mass Rapid Transit) : 高架鉄道・地下鉄。現在、南北線 (NS、赤色)、東西線 (EW、緑色)、環状線 (CC、黄色) が SMRT により、北東線 (NE、紫色) が SBS Transit により運行をされていて、都心部に関しては地下を走り、他では高架線を走る。北東線では大型車両による鉄車輪方式の鉄道としては世界初の完全無人運転がおこなわれている。チャンギ国際空港にも支線が乗り入れ、都心からのアクセスとしての役割も果たしている。MRT の路線総延長は 130km で合計 85 駅がある。路線は色分けされ各駅には乗り入れ路線を示すアルファベットと各路線の駅番号を示す数字が付いている。切符はスタンダード・チケット (片道/当日有効) と EZ-LINK カードと呼ばれる IC カード (プリペイド式) などがある。EZ-LINK カードは交通機関 (MRT、LRT、バス) だけではなく、ショッピング等の日常生活の支払いにも使用可能となっている。

LRT (Light Rapid Transit) : ゴムタイヤ式自動案内軌条式の交通システム。主に住宅地を走り、1 両、または 2 両で運行され、全線無人で運転されている。運営は SMRT Light Rail と SBS トランジットが行ない、陸上交通管理局 が統括している。LRT の路線総延長は 29km で合計 43 駅がある。MRT・LRT の 1 日平均乗車人数は約 190 万である (2010 年 4 月)。

モノレール: シンガポール南部のセントーサ島にはシンガポール島と結ぶ Sentosa Express というモノレールがある。路線距離は 2.1km、駅数が 4、運行は Sentosa Development Corporation が担当している。



図 2-54 Sentosa Express (モノレール:出典:同社 HPより)

また、2020 年までに追加 MRT・LRT 路線が予定されている。次ページに示す。

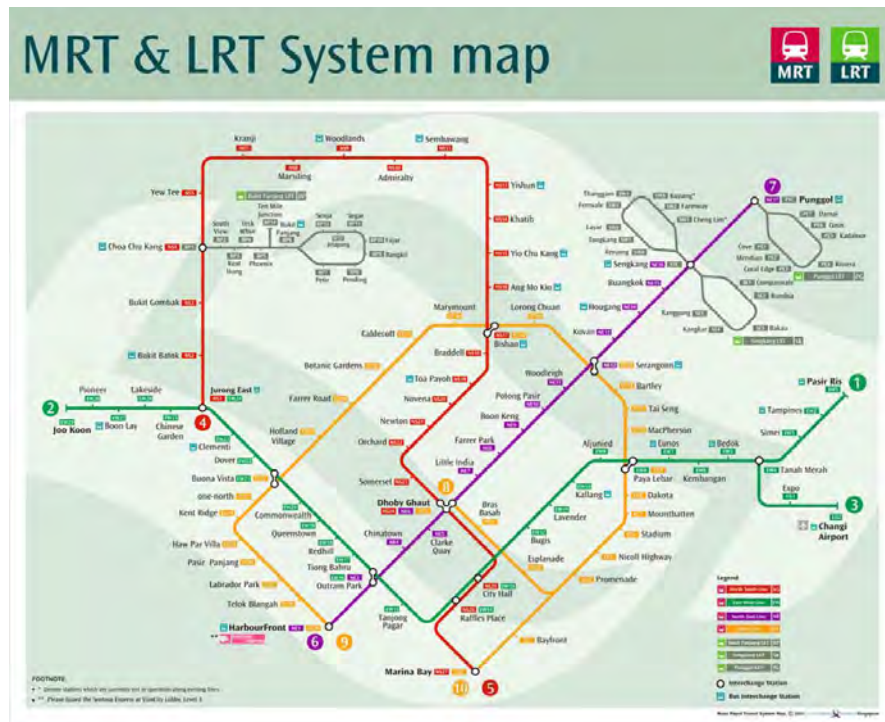


図 2-55 MRT/LRT 路線図 (出典:LTAHP より)

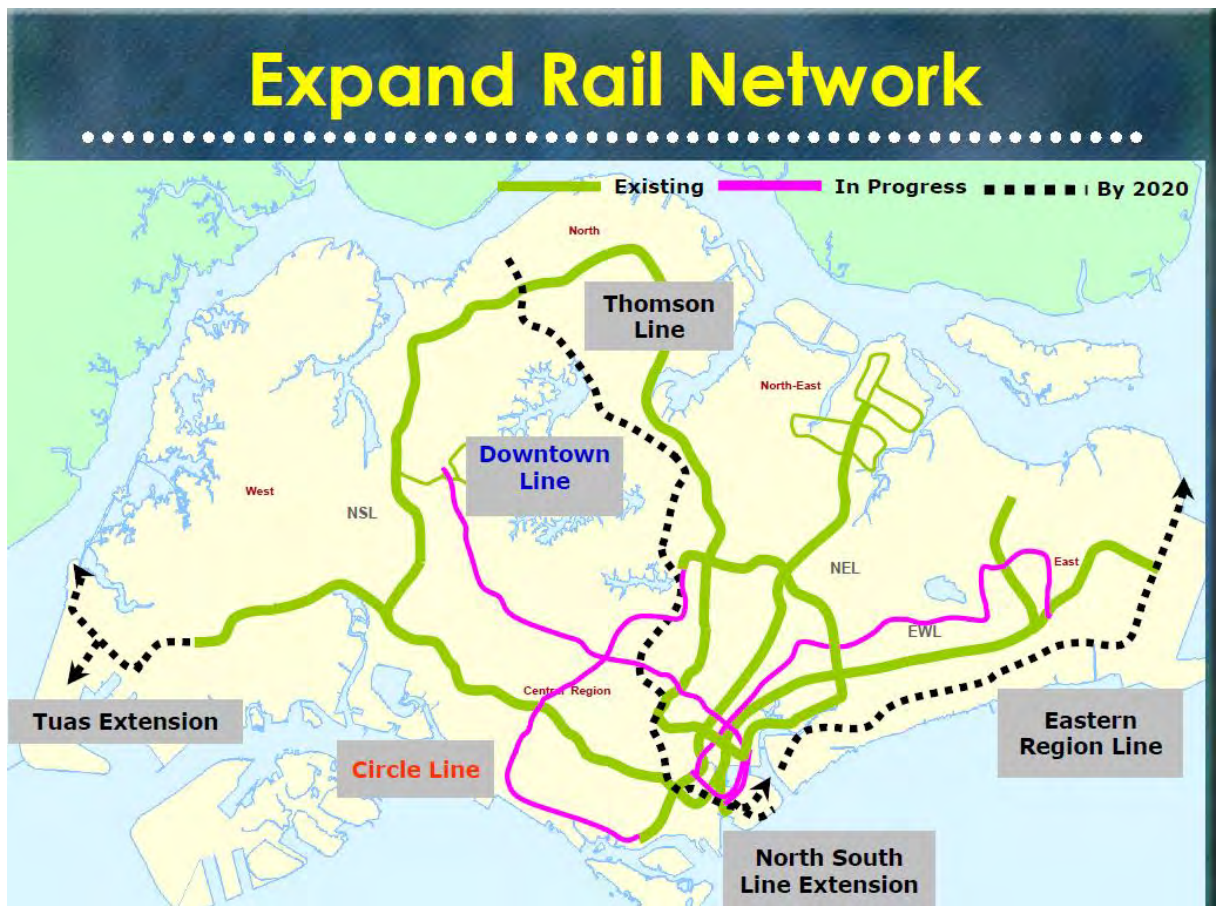


図 2-56 鉄道網計画 (出典:LTA Academy)

3) バス、タクシー

バス：

シンガポールは小さい国であるが主に2社（SBS Transit、SMRT Buses）の計330系統、4000バスがある（2010年4月）。バスの系統は電車の駅に隣接するバスターミナルまたはバスだけの独立したバスターミナルを起点・終点としている。運行頻度は高く、どの系統も10分間隔で運行されている。また2階建てバスや2台連結したバスもある。バスの1日平均乗車人数は約310万である（2010年4月）。



図 2-57 シンガポールのバス車両（出典:各社 HP）

タクシー：

2010年4月時点ではタクシーは2400車（7タクシー会社及び個人タクシー）。1日平均乗車人数は約90万である。政府はサービス基準のみを監視し、タクシー料金は規制していない。

2.7.2 ITS 概況

(1) 関連計画

1) ITS マスタープラン

シンガポールの ITS マスタープランは各システム構築後に策定されている。マスタープランは以下の3点を柱に構成されている。

1. ITS 施設の配備と各施設の統合
2. 官民およびその他のステークホルダーとの連携
3. 産業発展のための場の提供

シンガポールの ITS は以下に示す開発分野/システムで構成されている。それぞれの分野において、ITS コンポーネントが導入されており、マスタープランはその概略を示しているという形になっている。

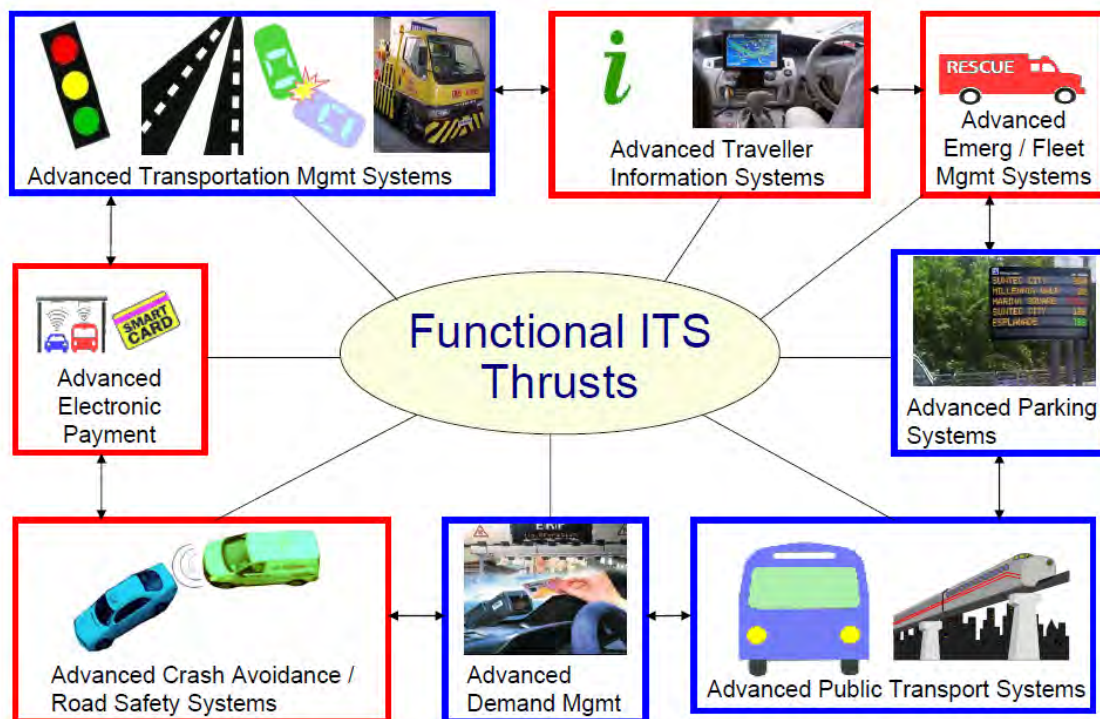


図 2-58 シンガポール ITS マスタープランにおける開発分野 (出典:LTA)

(2) アーキテクチャと標準化領域

1) ITS アーキテクチャ

シンガポールは先進的な ITS を展開しているが、ITS アーキテクチャは存在しない。ITS シンガポールによると現在アーキテクチャを後付ではあるものの構築予定である。

2) 標準化領域

シンガポールにおける ITS 標準化担当省庁は経済産業省であり、その配下の SPRING と呼ばれる機構が国家標準を管理している。

SPRING Singapore

SPRING Singapore is an agency under the Ministry of Trade and Industry responsible for helping Singapore enterprises grow and building trust in Singapore products and services. As the enterprise development agency, SPRING works with partners to help enterprises in financing, capability and management development, technology and innovation, and access to markets. As the national standards and accreditation body, SPRING develops and promotes an internationally-recognised standards and quality assurance infrastructure. SPRING also oversees the safety of general consumer goods in Singapore.

Our Mission and Vision



図 2-59 SPRING の位置づけ (出典:LTA)

SPRING の中には 10 種類の標準化委員会が設定され ITS の標準化に関しては Information Technology 標準化委員会が担当している。また各標準化委員会の中には技術委員会が設けられている。

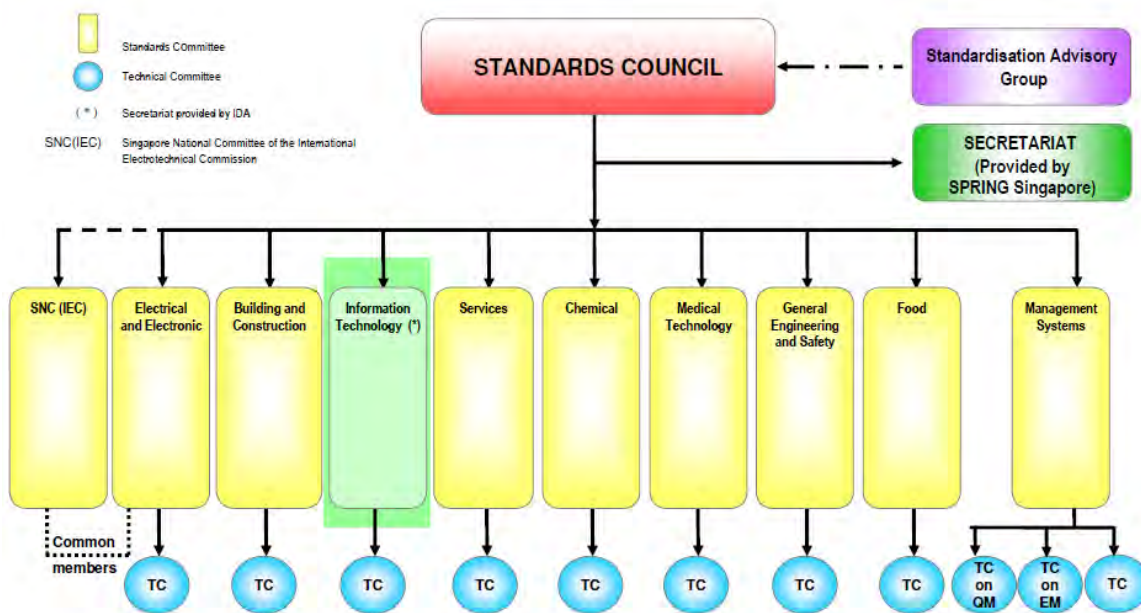


図 2-60 Technical Committee の種類(出典:LTA)

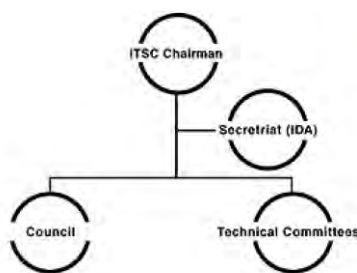


図 2-61 ITSC の構成 (出典:LTA)

ITSC の標準化委員会における技術委員会は 10 種類存在する。ITS はその 10 番目に位置づけられている。技術委員会を以下に示す。シンガポールの ITS スタンドアードは基本的に ISO TC204 に対応するように制定されている。

1. Automatic Data Capture TC
2. Biometric TC
3. Cards and Personal Identification TC
4. Construction Industry IT Standards TC
5. eFinancial Services TC
6. Information Exchange TC
7. Learning Standards TC
8. Multimedia Representation TC
9. Security and Privacy Standards TC
10. Intelligent Transport System TC

(3) 既存 ITS 施設関連

シンガポールの ITS 関連施設は LTA が管理している。以下順に各システムについて記載する。

1) ITSC-Intelligent Transport System Center

ITSC はシンガポールの道路交通を総合的に管理しているセンターである。高速道路 161 km、トンネル、信号などを総合的に維持管理・運用している。

2) i-Transport

シンガポールではシステムがそれぞれ導入されており、統合化が課題であった。i-Transport はそれぞれのシステムを統合的に管理することが可能なインターフェースである。i-Transport を活用して ITSC で運用・管理を行っている。i-Transport がコントロールするのは以下のサブシステムである。

1. GLIDE -Green Link Determining System
2. EMAS -Expressway Monitoring Advisory System
3. J-Eyes -CCTV monitoring System-
4. Traffic.Smart -Traffic / Transportation Information Dissemination WEB site-

3) GLIDE

SCAT ベースで構築された信号制御システムである。GLIDE の管理対象は信号機がある交差点（2000 箇所）であり、主な機能は以下のとおりである。

- ・実測交通量に応じて青信号の時間を定める。
- ・ループ式車両感知器で把握した交通量の状況により、自動的に信号機のサイクル、スプリットに割り当てる。

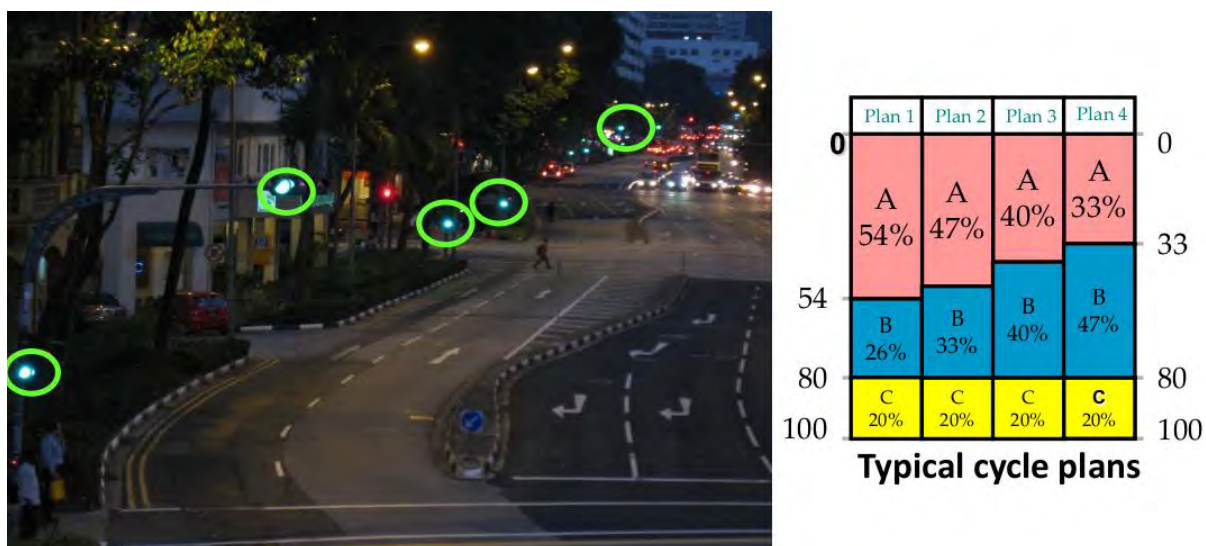


図 2-62 GLIDE の仕組み (出典:LTA)

- ・青信号が連続（Green Wave）になるよう制御する。

Provides linking between intersections for the “green wave” effect

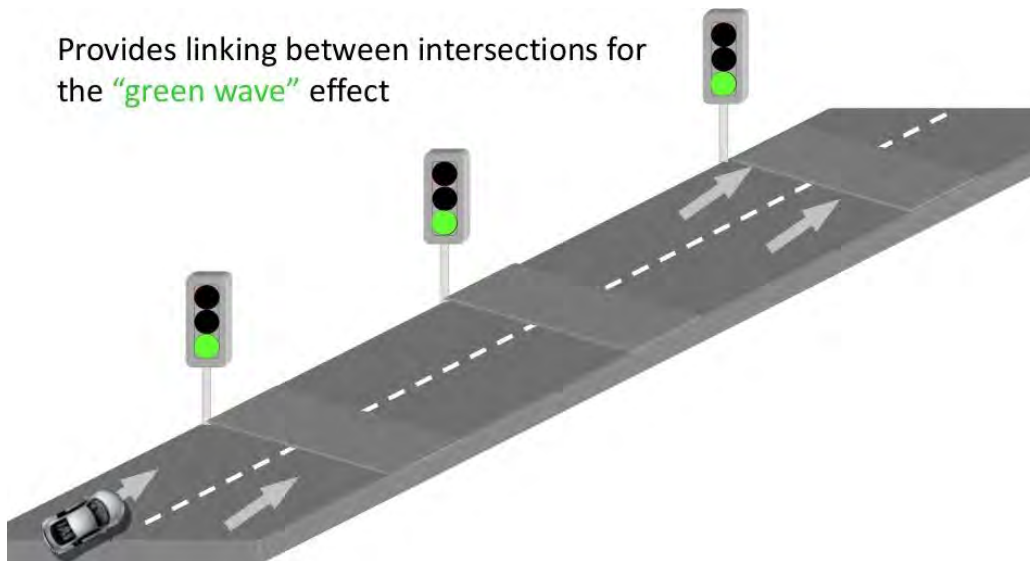


図 2-63 GLIDE の仕組み2（出典:LTA）

- ・故障の早期発見及び迅速復旧を図るため信号機の状態をリアルタイムに監視する。

4) EMAS

EMAS は高速道路を管理・運営を行うための ITS の総称である。主な役割を以下に示す。

1. 事故情報や所要時間情報を、VMS を通して迅速にユーザーへ提供する。
2. ユーザーの経路選択行動を促す。
3. 事故の監視や路面の監視を行う。

EMAS

Displays messages & travel times on electronic signboards.

Allows motorists to make informed decisions.

Provides quick response to motorists who need help or information.

Performs On-Scene Management for accident with minor injury.

Land Transport Authority
ROAD OPERATIONS & COMMUNITY PARTNERSHIP



図 2-64 EMAS の役割（出典:LTA）

5) J-EYES

シンガポールの道路全体に設置された CCTV モニタリングシステムの総称である。EMAS 等のシステムと共同しユーザーへの迅速な情報提供に活用される。

6) Traffic Smart

Traffic Smart は ITS および交通関連情報提供サイトである。提供している情報は現状の交通混雑状況や ERP の設置個所など多岐に渡る。

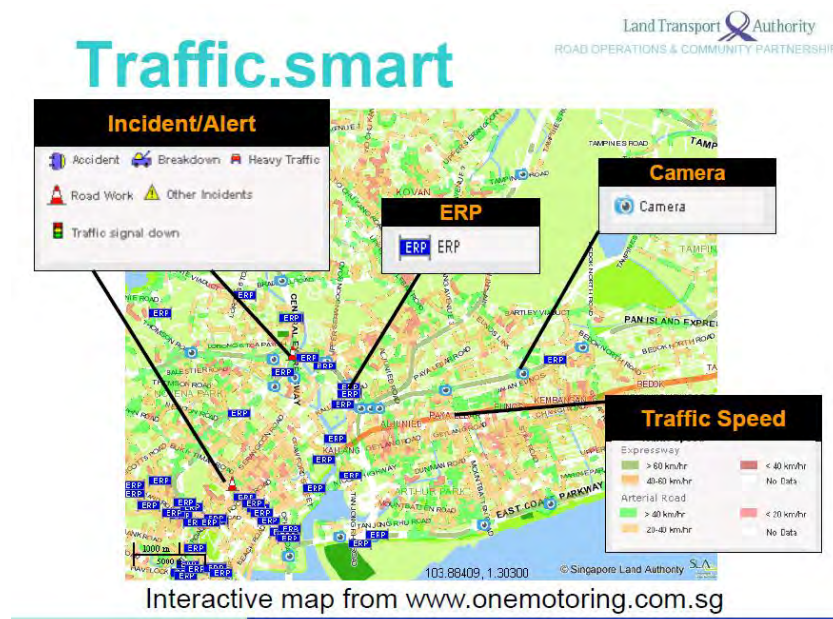


図 2-65 Traffic Smart (出典:LTA)

7) その他

その他 ITSC から制御されているシステムは以下となる。また EZLINK については IC カードであり、2 ピースの OBU を使って高速道路料金や駐車場料金も自動で支払うことが可能である。

- Parking Guide System

駐車場の満空情報を市内に設置された VMS を活用して提供するシステム



図 2-66 Parking Guide System (出典:LTA)

- ERP -Electric Road Pricing-

都市内交通渋滞緩和のために設置されている都市内道路課金システムである。DSRC (5.8GHz) および 2 ピースの車載器を活用し都市内流入交通に対して時間帯に応じた課金をを行っている。



図 2-67 ERP (出典:LTA)

- EPS

ERPのOBUおよびカードを活用した駐車場料金自動決済システムである。利用者はEZLINK CARDとERP用のOBUを活用することでキャッシュレスで駐車場を活用することが可能である。

- EZLINK

2002年4月よりMRT、LRT およびBUSに導入された非接触型のプリペード式ICカードである。現在は交通カードとしてERPやEPSにも活用されるほか、政府関係機関における支払、アウトレットモールなどでも使用可能なところがある。



図 2-68 EZ-LINK CARD (出典:EZLINK 社 HP より)

2.7.3 関連するステークホルダー

(1) 国家機関

Ministry of Transport 配下の Land Transport Authority および Ministry of Trade and Industry 配下である SPRING が関連機関となる。

(2) 民間

ERP および EPS 関連機器を提供している三菱重工業および NCS および渋滞情報等を加工処理して提供している Quantum Inventions などが該当する。 ITS Singapore は上述した官民の複合体となっている。

2.7.4 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

2012 年 4 月クアラ Lumpur で開催された ITS-AP フォーラム(2.13 に詳述)においてシンガポールに係わるプレゼンから得た最新動向は下記の通りである。

(1) ITS 導入背景

シンガポールの基礎統計データは下表の通りである。国土に占める道路関係施設の面積は全体の 12%に留まっている。

表 2-36 基礎統計データ (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

項目	値
人口	508 万人
面積	701.2km ²
道路延長	3,400km
有料道路延長	161km
自動車利用者数	956,000 人

(2) ITS アプリケーション

シンガポール国内で導入されている ITS アプリケーションを下表に示す。

表 2-37 ITS アプリケーション導入状況 (出典:ITS-AP 配布資料、LTA の HP を基に整理)

シンガポールにおける ITS アプリケーション導入状況
1. 料金自動徴収(ERP: Electronic Road Pricing)
2. 高速道路監視・警告システム (EMAS: Expressway Monitoring & Advisory System)
3. 信号システム (GLIDE: Green Link Determining System)
4. 交差点監視システム (J-Eyes: Junction-Electronic Eyes)
5. 交通情報収集システム(e-Traffic Scan)
6. 自動車速度表示システム(YSS: Your Speed Sign)
7. 可変規制表示システム(ERS: Electronic Regulatory Sign)
8. 駐車場案内システム(PGS: Parking Guidance System)
9. 道路横断支援システム(Green Man Plus)
10. 交通管制センター

1) 料金自動徴収

シンガポールでは、2.4GHz帯域を用いたERPが導入されている。現在、GPS方式技術を用いることで、ガントリーが不要な料金自動徴収システムの開発が行われている。

2) 高速道路監視・警告システム

EMAS (Expressway Monitoring and Advisory System) と呼ばれるシステムが導入されている。主な機能は交通状況の監視及び交通データ収集、VMS (可変情報板) による交通状況および予測所要時間等の情報提供であり、ルート選択、渋滞緩和、事故車両の復旧をサポートする。また、カメラを用いて、交通流量、速度、容量のデータを収集しており、映像は事故の証明等に用いる。

3) 信号システム

GLIDE (Green Link Determining) と呼ばれるシステムが導入されている。信号制御方式はSCAT (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System) を採用しており、リアルタイムの交通需要に基づき、車両および歩行者の青時間を決定している。2,000以上の交差点および歩行者横断信号がGLIDEを採用している。

4) 交通監視システム

J-EYES と呼ばれるシステムが導入されており、270機以上のカメラが交差点に設置されている。事故等の突発事象の監視にも用いられている。

5) 交通情報収集システム

e-Traffic Scan と呼ばれるシステムが導入されている。交通情報収集のためにタクシー9,000台にプローブを取り付けており、収集した速度データはインターネットにて地図上に表示して情報提供が行われる。

6) 自動車速度表示システム

Your Speed Sign と呼ばれるシステムが導入されており、リアルタイムに車両速度を表示し、スピード超過の運転手に警告を行う。

7) 可変規制表示システム

Electronic Regulatory Signs と呼ばれるシステムが導入されている。あらかじめ設定した時刻での運用や交通管制センターで状況を管理することが可能である。

8) 駐車場案内システム

PGS (Parking Guidance System) と呼ばれる路側情報提供装置が導入されている。効率的な駐車場利用に向けた商業施設や民間駐車場等の情報提供が行われている。

9) 道路横断支援システム

Green Man Plus と呼ばれるICカードを用いたシステムが導入されている。高齢者や身体障害者が道路を横断する際に、信号機に供えられたICカードリーダーにカードをタッチすることで、最大で12秒(平均で5秒程度)青現示時間を延ばすことが可能である。シンガポール国内で、2013年時点で235箇所を設置されており、2014年までに500箇所に設置することを目標としている。

10) 交通管制センター

I-Transport と呼ばれる管制センターが導入されている。主な機能としては、様々な ITS 機器を一括制御し、単独のインターフェースを通じて各機器を制御することが可能である。また、様々なデータの情報ハブとして1箇所に集約することが可能である。交通の管理及び交通情報をより高度に活用することを可能とする。

(3) 今後の方針

シンガポールが掲げる今後の方針は下記の通りである。

- ITS 導入・普及の推進
- リアルタイム情報へのニーズに対応するため、信頼性が高くかつ正確な交通情報を提供
- 国内産業と連携し、カーナビ等の機器を通じた道路利用者へ情報提供

2.7.5 ITS 導入の効果、課題

シンガポールにおける ITS は全世界的にも進んでおり、各 ITS 導入の効果により渋滞は局所的かつ時間的にしか発生していない。 今後は、GPS を利用した ERP2.0 への検討が進められている。

2.8 中華人民共和国

2.8.1 国家概要

(1) 人口・経済

人口は約13億3800万人におよび、GDP及びGDP成長率は59億ドル(成長率10.4%)である。GNI(国内総所得)は2011年時点で57億ドルとなっている(参照:World Bank、2011年)。

(2) 道路網・鉄道網

中国の国家基幹高速道路網(NTHS: National Trunk Highway System)を下図に示す。中国の国家基幹高速道路総延長は2011年末現在で85,000kmである。2011年だけでも11,000kmが建設されている。中国の国家基幹高速道路には各省が管理する道路を含んでいないため、これを含まれば中国の総延長距離は欧州や米国の高速道路総延長距離を上回り、世界一である。大都市部では自動車の増加台数が道路増設に追いつかないため各地で大渋滞が発生し、問題となっている。

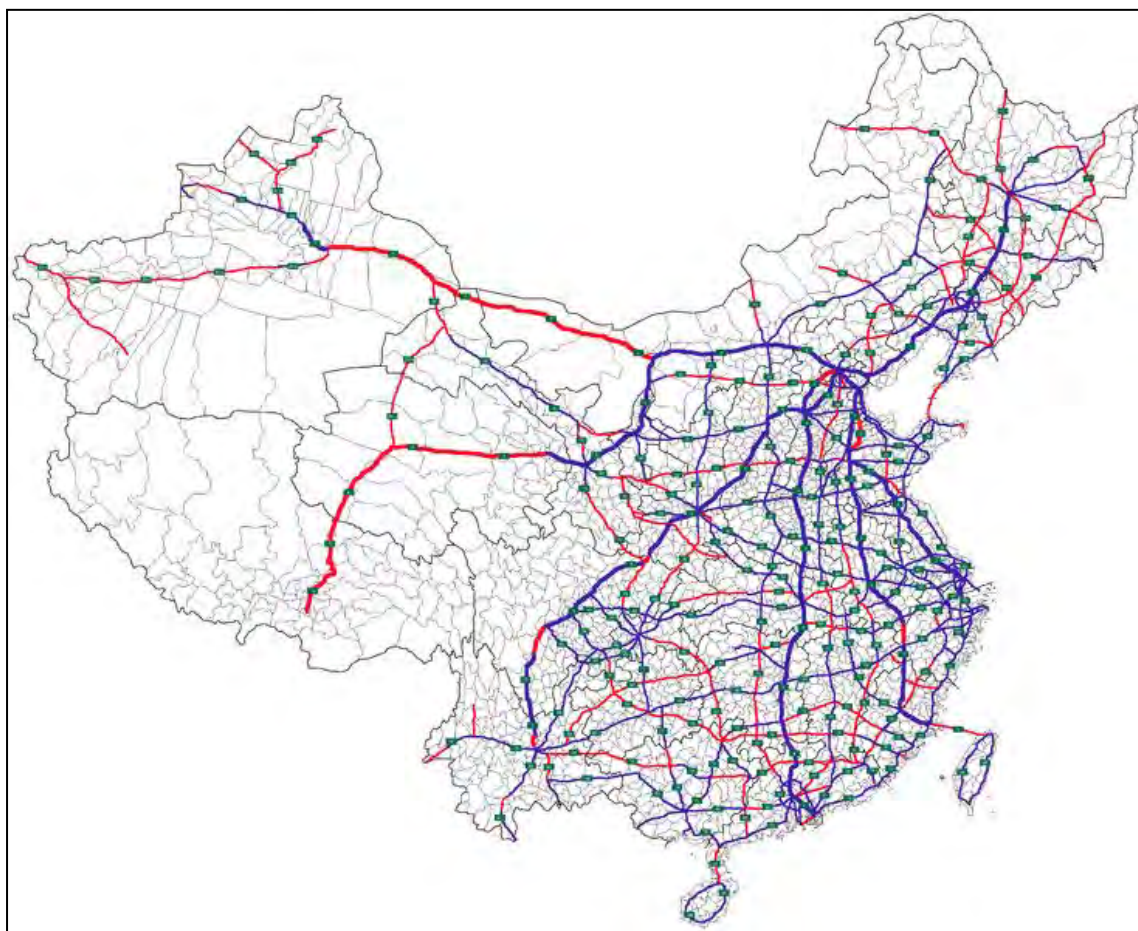


図 2-69 中国の国家基幹高速道路網(青:運用中、赤:計画または建設中)(2009年)

(出典:Newgeography ホームページ)

中国の鉄道網については最高時速 380km の北京・上海間の新幹線など、全国各地を結ぶ高速鉄道の建設が活発に行われている。下図に鉄道網を示す。

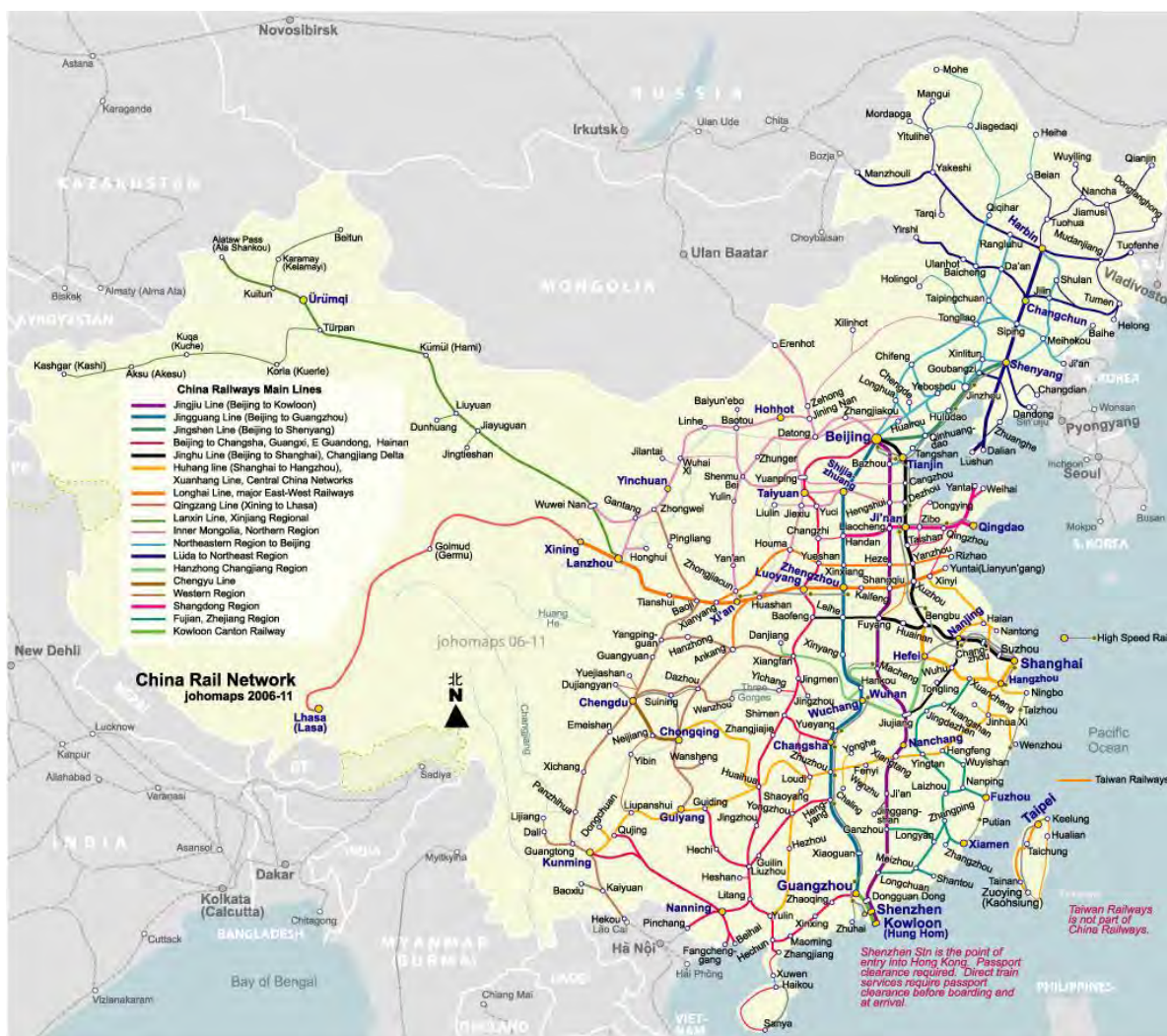


図 2-70 中国の鉄道網 2011 年 (出典:johomaps.com ホームページ)

(3) 国家計画

1) ITS の経緯

中国では2000年頃から政府機関が中心となりITSの研究が始まっており、2000年～2001年にはITSシステムアーキテクチャが定着した。第10次5ヵ年国家科技研究開発重大プロジェクト（2001年から2005年）の一部としてITS関連の重要課題の研究開発が推進され、ITSの技術基盤の整備が始まった。また2002年には北京、上海、広州など主要都市でナビゲーションシステムの販売が始まり、関連して広東省ではETCが導入され、山東省では高速道路交通管制システムが導入との発表がなされるなど具体化な動きが活発になった。2003年には「智能交通システム応用モデルプロジェクト」のモデル都市（北京、上海、天津、重慶、広州、深圳、中山、済南、青島、杭州）を全国10都市に制定し、交通管制、交通情報の収集と提供、物流、公共交通の配備などのシステムの普及に努めた。

第11次5ヵ年国家科技研究開発重大プロジェクト（2006年から2010年）ではITSの理論研究、技術開発、実用化が一定のレベルに達している。この間に、交通インフラの建設が重点的に推進されて第10次5ヵ年計画の2倍以上にあたる4.7兆人民元が投資された。2010年末現在の中国の道路網総延長は398.4万kmに達し、5年間で63.9万km増加した。高速道路は第11次5ヵ年計画中に4.1万kmから7.4万kmに増加した。第11次5ヵ年計画では次のプロジェクトが実施された。

①大都市・大イベントの輸送サービス

北京オリンピックと上海万博、広州でのアジア大会開催にあたり、交通管理システム等を導入

②ETCと高速道路の管理

北京と上海を中心とした2地域のETC課金ネットワークの構築

③事故対応と安全の向上

④ITSの理論研究、技術開発

2008年の北京オリンピックでは、北京市では陸上交通の円滑化・効率向上を目指して、「2大システム・8大プロジェクト」が推進された。

<2大システム>

- ・ 知能化的交通指揮システム
- ・ 現代化的交通管理情報システム

<8大プロジェクト>

- ・ 道路リアルタイム情報管理システムの改善
- ・ 知能交通信号制御システムの改造
- ・ 知能交通管理総合インテグレーションシステムの建設
- ・ 交通管理無線通信システムの建設
- ・ 知能化通信ネットワークセキュリティ保障システムの建設
- ・ Wideband 通信総合業務ネットワークの構築
- ・ 交通管理総合情報応用システムの改善
- ・ 対外交通管理情報配布システムの改善

第12次5カ年計画(2011～2015年)では次世代ITSの研究開発として、自動運転、データ交換プラットフォーム、新技術による安全サービス、貨物輸送などのインテリジェント高速道路と自動車への適用を進められることになった。

第10次から第11次までの5カ年国家科技研究開発重大プロジェクトのITSに関係するプロジェクトを下図に示す。

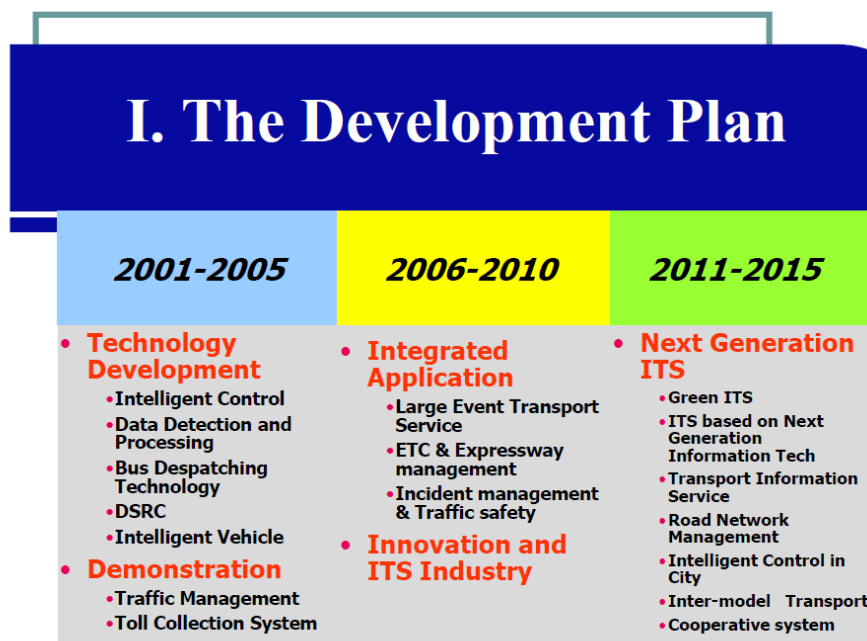


図 2-71 中国の五カ年計画と ITS プロジェクト

(出典:Q. Yang, “ITS activities in China,” 4th ETSI TC ITS Workshop, Doha, Feb. 2012)

2) 推進体制

中国のITSは、ITS Chinaが創設されるまでは交通部高速公路局ITS研究センターが推進役であり、対外的な窓口でもあった。その後、2008年に科学技術部が中心となって公安部や交通運輸部、鉄道部が協力して、民間企業や大学などの研究機関を会員として創設されたITS China(中国知能交通協会)が推進の中心となった。ITS Chinaは中国全土のITSの調整役であり、また諸外国との交流の窓口となっている。

中国のITSに対しては欧州が積極的に支援している。2012年5月に、北京で中欧ITSワークショップが開かれており、ECやERTICO、欧州の自動車メーカーから専門家が出席し、ITS Chinaと情報の交換を行っている。このワークショップは定例化している。

2.8.2 都市概要

(1) 地域・交通特性

中国の自動車保有台数は約 6,200 万台、人口 1,000 人あたり 47 台である。(2011 年現在)

なお、北京の自動車保有台数は約 500 万台であるが、2010 年には年間約 56 万台増加している。ただし 2011 年は自動車がある程度普及したことや経済の停滞、自動車所有の法的な規制強化などから増加台数が激減して 21 万台となった。交通事故は 24 万件、事故死者は 68,000 人、交通関連が社会に与えている影響はエネルギー消費に換算すると 36%、CO2 排出量で 20%である。

(2) ITS 導入状況

1) 導入システム

中国における代表的な ITS システムは次の通りである。

①都市交通情報センター

2011 年 1 月、北京市交通情報センターが完成した。69 台のモニターパネルによって、リアルタイムで道路の混雑状況や地下鉄やバスの運行状況、交通運行状況のデータの解析、GIS 地図上へのイベントの表示などが可能となっている。交通渋滞については 5 分毎に OK、混み始め、軽度の渋滞、中程度の渋滞、重度の渋滞が表示可能となっている。



図 2-72 北京市交通情報センター

(出典:X. Wang, "Challenges and Solutions in Chinese Urban Areas, "Regional Workshop on ITS, Tianjin, China, July 2011)

②交通情報提供サービス

中国においてはカーナビが普及を始めている。2009 年時点ではカーナビの車への搭載率は 5%弱であるが、GPS 付携帯電話は普及率 27%となっており、今後も急激な増加が見込まれている。このような背景から 2008 年にリアルタイムでの交通情報提供サービスが始まっている。中国版 VICS と呼ばれるタクシードロブを使った RTIC (Real Time Information of China) がその一方式であり、全国 22 都市で展開している。2009 年は「中国 Telematics の元年」と呼ばれ、自動車メーカー各社が交通情報提供サービスを開始している。



図 2-73 交通情報サービスセンターの例

(出典:X. Wang, "Challenges and Solutions in Chinese Urban Areas, "Regional Workshop on ITS, Tianjin, China, July 2011)

③自動料金收受システム (ETC)

中国の ETC は 2008 年に始まり、全国 22 地域で展開している。これまでに 1900 レーン、約 200 万台の車が ETC を利用している。

北京では 265 レーンある料金所の全てで ETC が利用可能であり 40 万台以上の車が利用している。26 の料金所では ATM によって ETC への積み増しができる。

図 2-74 ETC 料金所の例

(出典:X. Wang, "Challenges and Solutions in Chinese Urban Areas, "Regional Workshop on ITS, Tianjin, China, July 2011)



④公安交通指揮センター

2007年に北京市公安交通指揮センターが運用を開始している。管理は北京市公安局交通管理局である。六環路までの信号機制御、路側盤制御、事故などの事象検知、渋滞表示ができ、パトカーや警察官の位置表示も可能である。



図 2-75 路側に設置された交通情報版の例

(出典: X. Wang, "Challenges and Solutions in Chinese Urban Areas," Regional Workshop on ITS, Tianjin, China, July 2011)

(3) 関連計画

北京市では第12次5カ年計画でのITSに5年間で56億人民元を投入し、1センターを建設し、3プロジェクトを推進する計画である。

交通情報協調センター(TOCC)は道路網運行状況や物流運輸状態の把握、公共交通の安全保障を目的としている。また、情報化応用プロジェクト、市民サービスプロジェクト、情報化基礎プロジェクトを推進するとしている。

(4) アーキテクチャと標準化領域

中国では2000年から2001年にかけてITSアーキテクチャが策定されている。

1) アーキテクチャ

ITSの標準化は、交通部高速公路局ITS研究センター(National ITS Center, China)によって、図に示す30から50の中国国家標準(Guojia Biaozhun: GB)とすることとされた。交通部高速公路局ITS研究センターは現在も中国のITSアーキテクチャを維持改訂する責任を負っており、またISO TC204中国国内委員会の役割も担っている。

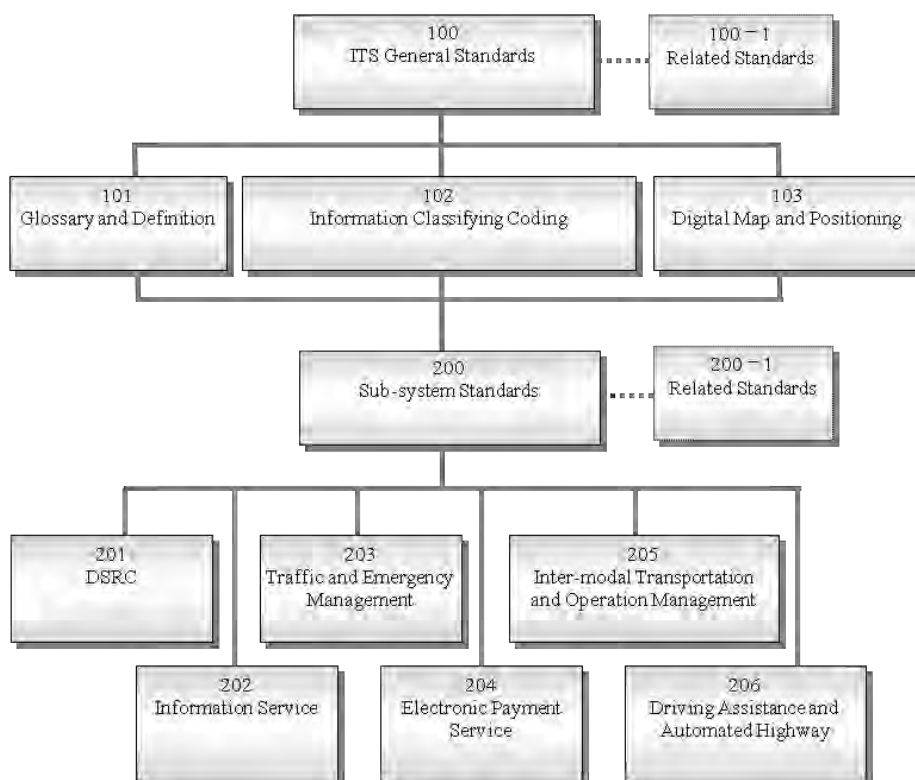


図 2-76 中国の ITS 標準の構成（出典：National ITS Center, China）

第9次5カ年計画で「中国の国家 ITS アーキテクチャの研究」は重要な項目とされた。初期コンセプト明確化と中国全土のユーザーがシステムインテグレーションと運用の助言ができるようにすることが最終目的であった。2001年、このプロジェクトは次の結果を出して終了した。

1. 中国に関する ITS のニーズ
2. 中国に関する ITS とアーキテクチャに関する定義
3. 中国の ITS に関する論理アーキテクチャ
4. 中国の ITS に関する物理アーキテクチャ
5. 中国の ITS に関する標準化
6. 輸送方式と管理方式
7. 中国の ITS に関する経済的及び技術的な評価

第10次5カ年計画で、「中国国家 ITS アーキテクチャ」と国内要件に沿った、数多くの「ITS 基盤技術の研究とパイロットプロジェクト」に関する主要なプロジェクトが ITS 研究計画と共に実施された。予算額は150億US\$であり、内6億US\$は中央政府が負担した。

「ITS 基盤技術の研究とパイロットプロジェクト」には「ITS アーキテクチャサポートシステムと技術のフォローアップ」が含まれ、第9次5カ年計画で検討されたアーキテクチャの修正が、データ管理と地域アーキテクチャの策定と共に実施された。研究の結果、複雑な ITS アーキテクチャはサブシステムに分割されて、運用や標準化を容易にし、21世紀の輸送システムのための総合システムの展開のためのガイドラインを示すものとなった。

表 2-38 中国ITSのアーキテクチャ（出典：National ITS Center, China）

Service Category	Items	The 10 th -Five-Year Plan Projects
Traffic Management and Planning (TMP)	1. Policing/Enforcing Traffic Regulations	1. Pilot Project: Intelligent Traffic Management in Beijing, Qingdao, Hangzhou, Tianjin, Jinan, Chongqing. 2. Subject: ITS Projects Evaluation Method Research 3. Subject: Expressway Systems Traffic Capacity Research 4. Industrialization: Information Collection Equipment Development 5. Pilot Project: Integrated Management System of High Level Highways
	2. Transportation Planning Support	
	3. Infrastructure Maintenance Management	
	4. Traffic Control	
	5. Demand Management	
	6. Incident Management	
Electronic Payment Service (EPS)	7. Electronic Financial Transactions	1. Industrialization: DSRC Equipment 2. Pilot Project: Inter-provinces and National Highway Electronic Payment Research and Application
Traveler Information System (TIS)	8. Pre-trip Information	1. Industrialization: OBU Information Devices 2. Pilot Project: Common Traffic Information Share Platform in Beijing, Jinan, and Guangzhou 3. Subject: Fundament Traffic Information Collection and Fusion Research 4. Subject: ITS Data Management Research
	9. On-trip Driver Information	
	10. On-trip Public Transport Information	
	11. Personal Information Service	
	12. Route Guidance & Navigation	
Vehicle Safety and Driving Assistance (VSDA)	13. Vision Enhancement	1. Industrialization: Vehicle Safety Assistance Devices
	14. Longitudinal Vehicle Avoidance	
	15. Lateral Vehicle Avoidance	
	16. Crossway Avoidance	
	17. Safety Readiness (Examine)	
	18. Pre-crash Restraint Deployment	
	19. Automated Vehicle Operation	
Emergency and Security (ES)	20. Emergency Notification and Personal Security	1. Pilot Project: Integrated Management System of High Level Highways 2. Pilot Project: Road Security System in Chongqing Mountain Area
	21. Emergency Vehicle Management	
	22. Hazardous Materials and Incident Notification	
	23. Public Travel Security	

	24. Safety Enhancement for Vulnerable Road Users	
	25. Intelligent Junctions and Links	
Transportation Operation Management (TOM)	26. Public Transport Planning	1. Pilot Project: Inter-provinces Express Coach Service System 2. Subject: Urban Public Transport System Optimization Research
	27. Vehicle Surveillance	
	28. Public Operation Management	
	29. Regular Freight Management	
	30. Special Freight Management	
Inter-modal Transportation (IMT)	31. Exchange Passenger and Freight Transport Information Resources	1. Pilot Projects: Common Traffic Information Share Platform in Beijing, Jinan, Guanzhou
	32. Through Transport of Passenger	
	33. Through Transport of Freight	
Automated Highway System (AHS)	34. Automated Highway System	1. AHS Technology Follow-up Research

その後、アーキテクチャは2004年、2008年、2011年に改訂されているが、アーキテクチャ標準は①Serial number、②Title、③Document number、④Level of standardization、⑤Status of harmonized standard、⑥Document number of harmonized standardの項目に整理された。アーキテクチャの例を下図に示す。

Number	Title	Document Number	Level of standardization	Harmony	Document Number of harmonized standard
100	Basic standards of ITS				
100.1	Diagram of ITS standard system		National		
100.2	Guides for preparing ITS plan report		Trade		
100.3	Guides for preparing ITS project feasibility research report		Trade		
101	Terms and definition				
101.1	ITS — Terminology		National		
101.2	ITS — Breviary		National		
101.3	ITS — Symbol and sign		National		
201	Dedicated communication				
201.6	Electronic toll collection — dedicate short range communication — Interface define		National		
201.20	Public traffic of city—communication system	GB/* 7283-1987			
203	Traffic and emergency management				
203.1	Traffic surveillance and control — terminology and sign		National		
203.12	Equipment maintenance and management of traffic control		Trade		
206.31	Road transport and traffic telematics — Automatic vehicle and equipment identification — Numbering and data structure (available in English only)		National	Unified	ISO/TS 14816:2000

図 2-77 アーキテクチャの例

(出典: Q.Yang, “Standardization activities of SAC/TC268,” 3rd ETSI TC ITS Workshop, Venetia, February 2011)

2) 標準化

当初、ITSCは中国のITS展開に必要な標準を選定し推進した。表にITSCが行った標準化作業項目を示す。

表 2-39 ITSC が行った標準化項目（出典：National ITS Center, China）

Research on ITS Service Systems Development and Needs of Standard	Traffic Control Management
	Electronic Toll Collection
	Public Transportation Management
	Urban Traffic Information Platform
	GPS / GIS Application in Transportation
ITS Standard Constitution	Glossary
	Structure Service
	Physical Layer of DSRC
	Data Link Layer of DSRC
	Application Layer of DSRC
	Traffic Info Collection Classifying and Coding
	Traffic Info Collection Incident Message Set
	Video Traffic Flow Inspection Equipment
	Microwave Traffic Flow Inspection Equipment
	Traffic Info Service Classifying and Coding
Measurement Technology	Physical Layer of DSRC
	Video Traffic Flow Inspection Equipment
	Microwave Traffic Flow Inspection Equipment

中国の ITS 標準化対応組織として、2003 年に国家 ITS 標準化技術委員会 (National ITS Technical Committee) SAC TC268 が設けられ、2011 年までに 70 以上の標準が発行された。SAC TC268 の組織を次ページに示す。

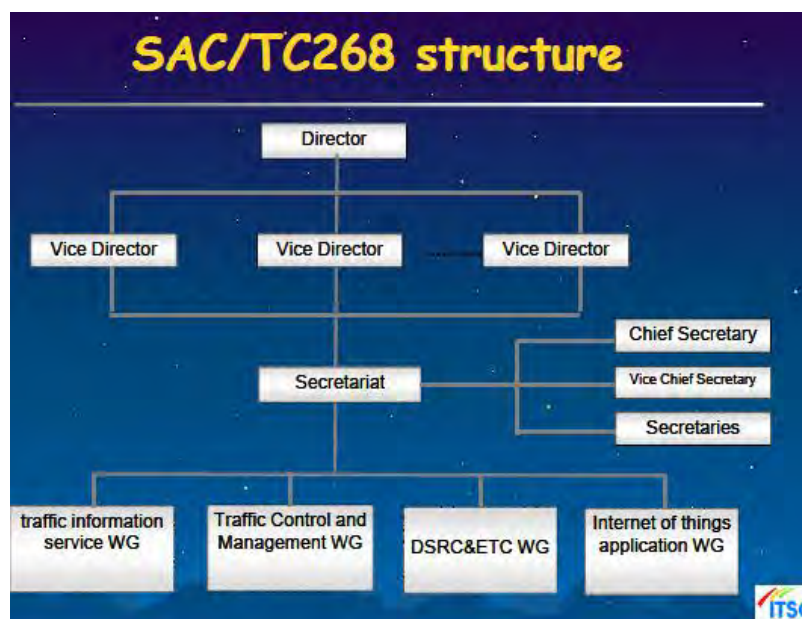


図 2-78 SAC/TC268 の組織

(出典：Q.Yang, "Standardization activities of SAC/TC268," 3rd ETSI TC ITS Workshop, Venetia, February 2011)

ETC に関する ITS の標準化は下図に示すコンセプトで進められ、5 件の国家標準が策定されている。内容は ETC-DSRC:物理層、ETC-DSRC:データリンク層、ETC-DSRC:アプリケーション層、ETC-DSRC:機器アプリケーション、ETC-DSRC:物理層の主なパラメータに関する試験法である。

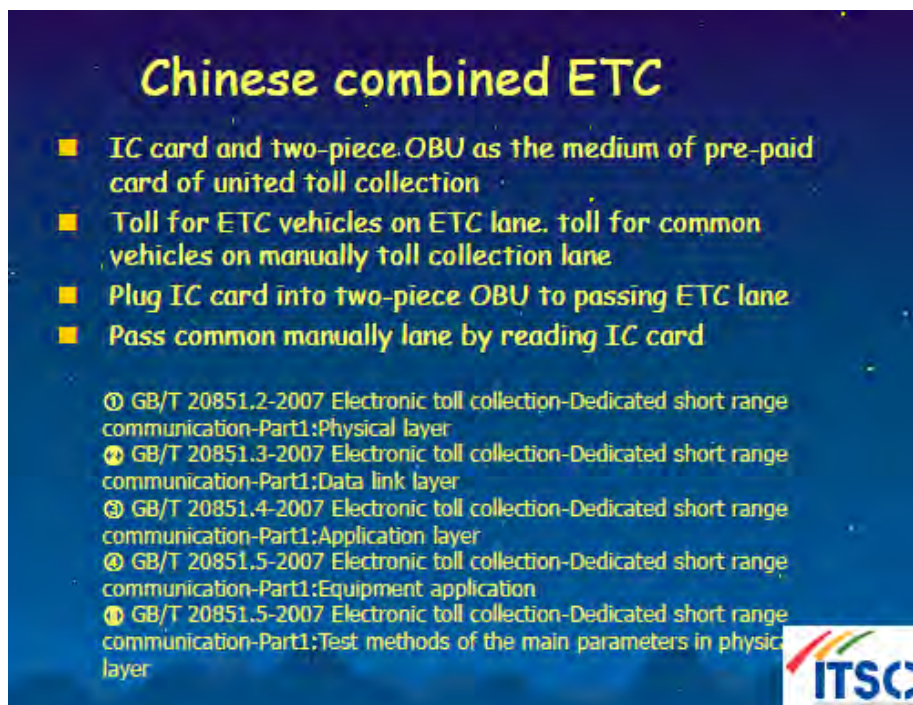


図 2-79 ITS 標準化コンセプト

(出典: Q.Yang, “Standardization activities of SAC/TC268,” 3rd ETSI TC ITS Workshop, Venetia, February 2011)

2012 年 2 月、ドーハで開かれた ETSI TC ITS ワークショップでの交通運輸部高速公路局関係者の報告によると、2011 年には 25 件の ITS 標準が発行されている。

- ・交通量検知器： 2 件
- ・道路交通情報サービス： 15 件
- ・ETC： 8 件

(5) 課題

中国の ITS アーキテクチャは 10 年以上前に策定されて、現在に至っている。ITS 全体のレベルでは“中国は第 11 次 5 年計画で世界レベルに追いついた”との報告もなされている。アーキテクチャと共に、標準化も交通運輸部高速公路局が中心となって推進しているため、中央政府レベルでの混乱は少ないと思われる。ただし、たとえば ETC に使われる DSRC 標準では中央政府が策定した国家標準 (GB) であっても地方政府では必ずしも遵守されていないのが現状である。中央政府と地方政府の連携が薄い。

2.8.3 関連するステークホルダー

関連するステークホルダーは以下の通りである。

(1) 国家機関

No	機関名	役割概要
1	科学技術部	ITS 推進の要
	交通運輸部	運輸の主管庁で ITS 実導入の中心。 ITS 立ち上げの時から交通部(当時) 高速公路研究所 ITS 研究センターが 推進役を担っている
	公安部	交通管制
	建設部	道路建設
	鉄道部	鉄道
	民航局	民間航空

(2) 民間

No	機関名	役割概要
1	中国知能交通協会 (ITS China)	ITS の推進団体。関係主官庁と民間の 調整、対外交流の窓口

2.8.4 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

2012 年 4 月クアラルンプールで開催された ITS-AP フォーラム(2.13 に詳述)において中国に係わるプレゼンから得た最新動向は下記の通りである。

(1) ITS 導入背景

1) 2001～2005 年

2001 年～2005 年の ITS 導入は、技術開発及び実証実験が中心であった。技術開発は、①管制システム、②交通データの収集、処理、③バス運行システム、④DSRC を中心に扱ってきた。

実証実験では、主に高速道路上で①交通制御、②料金徴収システムへの取り組みが行われてきた。具体的な ITS 実施事例については下表に示すとおりである。

表 2-40 2001年～2005年に実施されたITSデモ（出典:ITS-AP配布資料より整理）

都市	実施内容	関係機関
北京市	オリンピック特別プロジェクト	交通局、警察
上海市	高速道路上の交通管理	同済大学
天津市	高度交通管理	天津交通工学研究院
重慶市	交通安全	重慶大学、警察
済南市	交通管理、情報提供サービス、旅客輸送	民間企業、警察
青島市	高度公共交通システム	民間企業(HiSence)
広州市	交通情報提供プラットフォーム	広州交通情報センター
深セン市	物流情報システム	深セン ITS センター
杭州市	高度交通管理	警察
中山市	航路交通管理	民間企業、警察

2) 2006～2010年

2006～2010年までのITSの経緯としては、複合アプリケーションの展開、ITS技術革新とITS産業化、道路交通の安全性についての取り組みが行われた。複合アプリケーションの展開は①大規模イベントでの輸送システム:オリンピックや万国博覧会、②ETC、③高速道路管制を行っている。具体的なITSの実施事例については下表に示すとおりである。

表 2-41 2006年～2010年実施の国家プロジェクト（出典:ITS-AP配布資料より整理）

プロジェクト種別	プロジェクト	具体的なITSアプリケーション
大規模イベントでの輸送システム	1 北京オリンピックにおける統合された交通管理及びサービス	警察による指揮システム、高度信号制御システム、交通監視システム、VMSを通じたリアルタイムルートガイダンス、公共交通システム
	2 上海万博に向けた統合された交通管理及び情報提供サービス	統合情報プラットフォーム、交通情報提供システム、情報提供サービス(WEB、ラジオ、テレビ、携帯電話等の媒体を通じた情報提供)
	3 広州アジア大会における情報提供システム	統合情報プラットフォーム
ITS国家プロジェクト	4 高速道路上におけるETC及び高速道路管理システム	2007年国家標準 DSRC5.8GHzを採用。2008年にサービス開始。現在22省でサービス供用中。
	5 海上輸送監視システム	リアルタイムで監視を行うシステム

(2) 現在の取り組み

1) 中国における ETC 技術標準

2007 年に ETC 技術標準が定められた。概要は下記の通りである。

- 5.8GHz DSRC
- セミアクティブ通信
- IC カードと本体の 2 ピースタイプ
- データの通信速度は 256kbps, 1Mbps

2) ETC 展開状況

ETC は 2008 年に導入され 22 省でサービスが展開された。現在 2, 200 以上の ETC レーンでサービスを供用中であり、ETC 利用者は 230 万人以上である。

3) ETC 技術の今後の展開

GPS と DSRC 技術を併せて用いる GNSS DSRC 技術の開発を進めている。

(3) 今後の展開

今後 5 ヶ年 (2011~2015) の展開として ITS 技術開発と ITS アプリケーション開発の大きく 2 つを掲げている。それぞれの展開方針は以下のとおりである。

表 2-42 今後の展開方針 (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

ITS 技術開発	アプリケーション開発
次世代情報技術を用いた ITS の開発	交通網の監視と突発事象の検知
路車協調システムの開発	交通情報提供サービス
	高度な公共交通機関管理
	交通安全
	Eco-ITS
	マルチモーダル輸送

2.8.5 ITS 導入の効果、課題

中国の ITS は 2000 年代に入ってから実質上スタートしている。高速道路の建設は急ピッチで進められている。現時点では、北京、上海、広州などの大都市では先進的な ITS システムを導入しているが、全土への展開には時間がかかるものと想定される。都市部では道路の延伸や拡張が急激な車台数の増加に追いついておらず、交通渋滞が激しく、事故も多い。交通のマナーも向上させる必要があるなど、課題が山積している。一方で、中国政府は第 12 次 5 年計画では先端の技術を導入して「物総網」、「車総網」と呼ぶ大規模な ITS プロジェクトを推進するとしている。レベルの異なる多くの課題を抱えてながら ITS を推進しているのが中国の実態である。

2.9 ベトナム

2.9.1 国家概要

(1) 人口・経済

ベトナムの人口は8,784万人で年々増加傾向にある。GDPは1236億ドルで成長率は5.9%である。世界金融危機以前は約8%であったが、近年は6%前後で推移している。また、国民一人当たりのGDPは1,407ドルとなっている（出典：World Bank、2011年）。

(2) 道路網

ベトナム国内の道路延長は256,767kmでそのうち高速道路として整備されているのは83km（0.03%）だが2008年に発表された高速道路開発計画によって、今後急速に発達することが見込まれている。また、33の州で実施中の第3次農村輸送プロジェクトの効果もあって人口の90%以上が天候に左右されない道路を利用している状況である。（出典：国土交通省道路局 平成23年度アジア諸国における道路整備プロジェクトに関する調査業務報告書、World Bank）



図 2-80 ベトナムの高速道路網計画

（出典：JICA ベトナム国 ITS 技術基準・運用計画の策定支援調査報告書）

(3) 国家計画

2011年から2015年までの五カ年社会経済開発計画ではインフラの発展が最も重要な課題となっている。また、2009年に発表された成長戦略ではハノイのような主要都市での道路網の発達的重要性が指摘されている。特に高速道路は急速に増加している交通需要に対応するための手段として現在建設中である。

ITSは高速道路の一部で導入されつつある。しかしながら現段階ではJICAの協力のもと人材育成計画を実行しているという状況である。

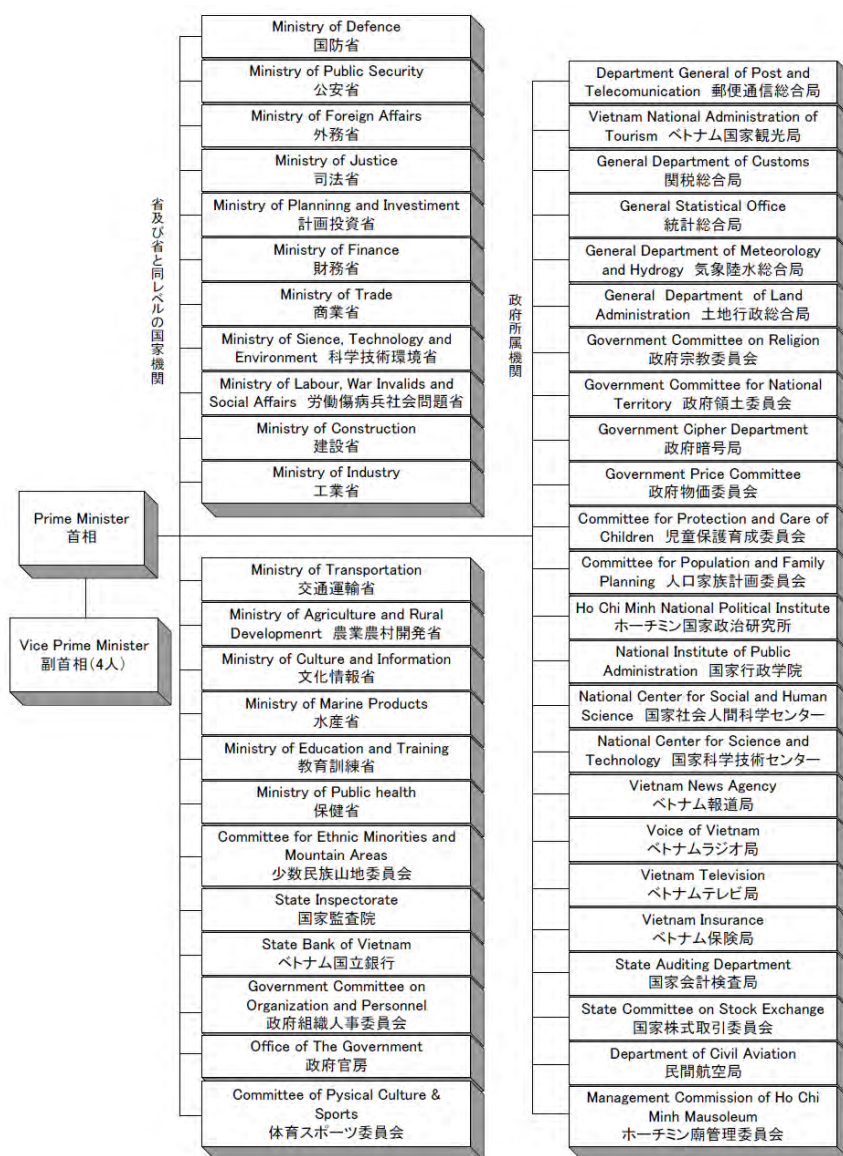


図 2-81 ベトナム政府組織図 (出典：(財)自治体国際化協会 ベトナムの行政改革)

2.9.2 都市概要

(1) 地域・交通特性

ベトナムの自動車保有台数は約 130 万台（2010 年）である。一方、バイク保有台数は約 3,000 万台（2010 年）で中国、インド、インドネシアに次ぎ世界 4 位である。バイクの普及率では 3 人に 1 台と世界 1 位であるようにバイクを移動手段として利用している人が非常に多い。その影響もあり、都心部での渋滞が深刻化している問題を抱えている。（出典：SankeiBiz「日本勢でシェア 8 割も…二輪車市場飽和の兆し ベトナム」http://biz.orix.co.jp/s10/report_vietnam1.htm）



図 2-82 ベトナム国内の渋滞状況（出典：Tran_Vu_Tuan_Phan ITS in Vietnam）

(2) ITS 導入状況

1) ETC

ETC はハノイとホーチミンを結ぶ高速道路の一部区間で導入されている。(出典:Tran_Vu_Tuan_Phan ITS in Vietnam)



図 2-83 ベトナム国内の ETC 導入状況 (出典:Tran_Vu_Tuan_Phan ITS in Vietnam)

(3) 関連計画

ベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査(VITRANSS2)の中で ITS マスタープランが策定されている。この ITS マスタープランでは、3つの優先すべき ITS 利用者サービスを対象に、ITS の整備が段階的に進められるべきであることを考慮して、3つのステージからなるロードマップが示されている。また、ITS 整備の目標として、以下の項目が決定している。

- 道路運輸システムの効率化
- 道路交通の円滑性と定時性の向上
- 道路交通の安全性の向上
- 道路交通の利便性と快適性の向上
- エネルギー消費と環境負荷の低減
- 先進技術の導入による産業の活性化
- 都市内幹線道路への円滑なアクセスの確保

(出典:JICA ベトナム国 ITS 技術基準・運用計画の策定支援調査報告書)

(4) アーキテクチャと標準化領域

ベトナムではアーキテクチャと標準化領域は存在しない。

(5) 既存 ITS 施設関連

1) VOV(Voice of Vietnam)Traffic Control Center in Hanoi

100 台のカメラを 60 カ所に設置して VOV Traffic Control Center で交通状況を確認している。交通情報に関しては、ラジオでの配信や電話対応をすることにより公開している。(出典:Tran_Vu_Tuan_Phan ITS in Vietnam)



図 2-84 ハノイにおける交通管制センター (出典:Tran_Vu_Tuan_Phan ITS in Vietnam)

(6) 課題

ベトナムではアーキテクチャが存在しない。

2.9.3 関連するステークホルダー

ベトナム国内の関連機関としてはベトナム交通運輸省 (MOT)、ベトナム高速道路社 (VEC) が挙げられる。

(出典: JICA PREPARATORY SURVEY REPORT ON THE PROJECT FOR DEVELOPMENT OF TRAFFIC CONTROL SYSTEM FOR EXPRESSWAY IN HANOI IN VIETNAM)

2.9.4 ITS 導入の効果、課題

ベトナムでは高速道路の利用が始まったばかりである。今後予想されている渋滞の深刻化や事故の増加といった交通問題の解決策として ITS 導入により、円滑な交通が確保されることが期待されている。しかし、ITS の運用フレームワーク、システムの基本方針、ITS 技術基準案は示されているものの、国家基準としてオーソライズされておらず、ITS の統合が未解決である。したがって今後は、複数の道路区間に跨った統合的な ITS の整備手順の確立や高速道路運用管理及び交通問題の解決への ITS 活用の道筋の提示が重要となっている。(出典: JICA 国道 3 号線及びハノイ大都市圏における ITS 統合プロジェクト案件実施支援調査ファイナルレポート)

2.10 フィリピン

2.10.1 国家概要

(1) 人口・経済

フィリピンは総人口 9485 万、GDP は 2247 億ドルであり、GDP 成長率は 3.9%で他の ASEAN 諸国に比べて成長が遅れている（参照：World Bank、2011 年）。一方、アジア主要国の中でも数少ない右肩上がりで見込まれる国の増加が見込まれる国として注目されている。（出典：フィリピンの経済成長に向けて

http://www.jica.go.jp/topics/news/2011/20120307_01.html）

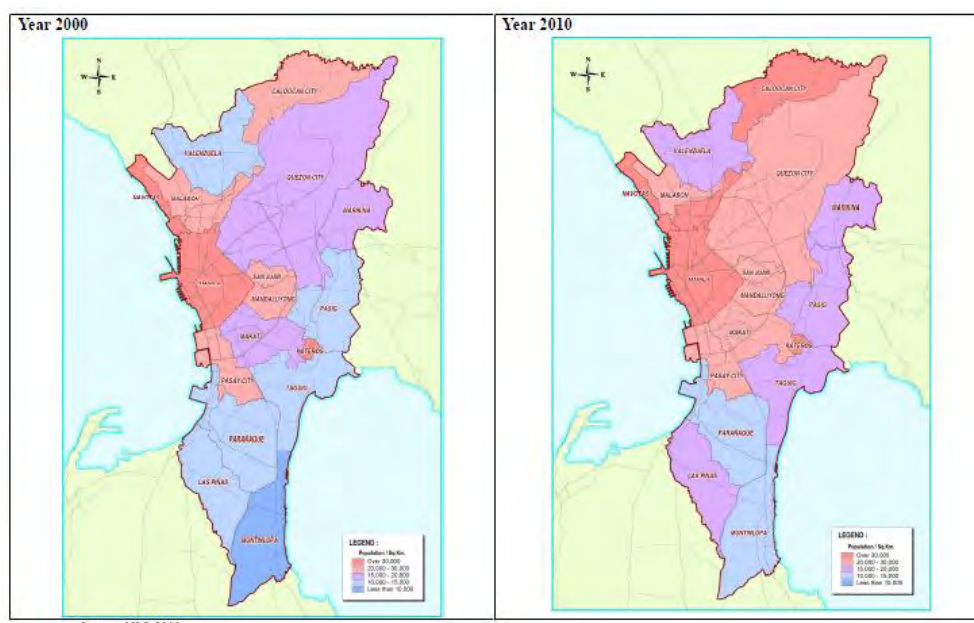


図 2-85 マニラ首都圏における人口密度の経年変化(2000 年-2010 年)

(出典:JICA MEGA MANILA REGION HIGHWAY NETWORK INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM INTEGRATION PROJECT)

(2) 道路網・鉄道網

フィリピン国内の道路の総延長は215,307kmとなっている。高速道路網はマニラ周辺に限られている。また、マニラには鉄道が4路線あり下図の通りである。(出典：国土交通省道路局 平成23年度アジア諸国における道路整備プロジェクトに関する調査業務報告書、JICA MEGA MANILA REGION HIGHWAY NETWORK INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM INTEGRATION PROJECT)



図 2-86 マニラ首都圏における現在の鉄道網

(出典：JICA MEGA MANILA REGION HIGHWAY NETWORK INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM INTEGRATION PROJECT)

(3) 国家計画

フィリピンでは2011年に中期開発計画を発表して、インフラ開発の促進に力を入れている。特に、都市部においては短期間に道路インフラを整備することは困難な状況にあり、交通状況改善のための手段としてITSの導入が期待されている。

有料高速道路路線ごとに民間事業者による管制システムが導入されており、個別に運営されている。将来的には、一般道も含めた包括的な交通管制システムを導入することでドライバーへの情報提供体制を強化し、交通流を最適化することで顕在化する都市交通問題を解決する対策も考えられる。また、ネットワーク整備に伴い、対距離課金システム、路線間で統一されたETCシステムが求められることが想定され、異なる事業者間の相互運営体制の確立も求められる。都市内の交通管制においても関連省庁、自治体との調整が必要となり、導入するITSの技術的側面からの統合化のみならず、組織的な統合も必須となっている。

(出典：JICAナレッジサイト プロジェクト基本情報表

<http://gwwweb.jica.go.jp/km/ProjectView.nsf/84c265727d6be3b149256bf300087d01/df75ad900057f6d4925795a0079e5da?OpenDocument>)

2.10.2 都市概要

(1) 地域・交通特性

フィリピンの自動車保有台数は299万台で1000人当たり33台である(2009年)。東南アジア諸国の自動車市場は2000年代前半にはアジア通貨危機前の水準に回復したものの、フィリピンでは2010年にアジア通貨危機前の水準に回復した。経済成長に伴い今後は著しい成長が予測されている。(出典：日経ビジネス やっと動き始めたフィリピン自動車市場

<http://business.nikkeibp.co.jp/article/report/20120831/236228/>)

(2) ITS 導入状況

1) 交通量応答式信号システム

公共事業道路省交通工学センター(DPWH-TEC)が進めている信号プロジェクトで、マニラ首都圏の信号システムの改善と展開を目指している。

フィリピンでは、SCATSがセブ市で初めて導入され、80交差点を網羅している。マニラ首都圏では、420の交差点を網羅している。

なお、信号システムの更新が行われており、入札まで終了している。(出典：ITS JAPAN 2012年版日本のITS)

2) 料金収受システム

北ルソン高速道路 (NLE x) には、インターチェンジ 15 箇所、トールバリアーが 4 箇所、出入口が 37 箇所あり、2010 年に供用したセグメント 8.1 を加えると、合計 153 レーン、自動入線レーン 36、ETC 専用レーン 11 が存在する。



図 2-87 ETC 専用レーン (出典:フィリピン公共事業道路省)

料金収受方法としては、IC タグ、磁気カード、現金の 3 種類がある。

IC タグは、普通車 (クラス 1) のみに適用され、セットアップ数は約 5 万台である。料金所では、残額が 500 ペソを切ると黄色ランプ、残額が無くなると赤ランプが点灯して通過できなくなる仕組みとなっている。

磁気カードは、中型車と大型車に適用され、特にバスやジプニーが利用している。

現時点での現金による料金収受の割合は 80% でありその他の料金収受方式では 20% となっている。したがって、ETC 等の普及率が高いとは言えないのが実情である。

(出典:フィリピン公共事業道路省)

(3) 関連計画

高速有料道路と一般道路を対象範囲としているメガマニラ高速道路網 ITS マスタープランが日本政府とフィリピン政府の協力によりまとめられている。ITS マスタープランの準備には高速道路を対象としている交通管制システムと一般道路を対象としている交通管制システムを統合した管制システムを導入するための計画および戦略に加えて、技術的で組織化された政策の枠組みの明確な記述が含まれている。そして、この交通管制システムは、短期もしくは中期で導入が期待されているため、実現に向けた計画と調査が本 ITS マスタープランにて提案される予定である。(出典:JICA MEGA MANILA REGION HIGHWAY NETWORK INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM INTEGRATION PROJECT)

(4) アーキテクチャと標準化領域

フィリピンではアーキテクチャと標準化領域は存在しない。

(5) 既存 ITS 施設関連

1) 交通管制室

北ルソン高速道路 (NLEx) の交通管制室では、路線上の走行状態や渋滞状況などをリアルタイムでモニターしており、非常電話の対応等も含め 24 時間体制で一元管理している。



図 2-88 交通管制室 (出典:フィリピン公共事業道路省)

2) マニラ首都圏開発局 (MMDA)

マニラ首都圏の道路管理、交通規制、都市交通機関、洪水対策、土地利用計画、衛生、開発計画などを行っている機関として、マニラ首都圏開発庁 (MMDA: Metropolitan Manila Development Authority) がある。

MMDA は、RFID を埋め込まれたバスを走行させてデータを追跡・管理し、運航状況の適切化を図る RFID プロジェクトやスマホを利用して交通情報を発信するシステムの運用を行っている。(出典:ITS JAPAN 2012 年版日本の ITS、第1回 ITS 国内支援委員会資料)

(6) 課題

フィリピンではアーキテクチャが存在しないことに課題がある。

2.10.3 関連するステークホルダー

ITSに関連する組織としては、公共事業道路省、陸運局、陸上輸送許可管理委員会フィリピン民間航空庁、海事産業局、フィリピン港湾局、通行料金規制審議委員会、フィリピン国鉄、軽量鉄道庁、フィリピン国家警察、マニラ国際空港公団、マニラ首都圏開発庁などがある。(出典: ITS JAPAN 2012年版日本のITS)

2.10.4 ITS導入の効果、課題

フィリピンではITSに関する国家的なマスタープランがまだ存在しない。現在はMMDAやDPWHがメガマニラの高速道路を中心にITSを導入している段階である。急速に経済発展を遂げている中で、ITSマスタープランの必要性が高まっており、専門機関であるITSフィリピンの設立の動きも出始めている状況である。(出典: JICA MEGA MANILA REGION HIGHWAY NETWORK INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM INTEGRATION PROJECT、ITS JAPAN 2012年版日本のITS)

2.11 トルコ

2.11.1 国家概要

(1) 人口・経済

トルコの総人口は7,364万人、面積は76万km²である。GDPは7,749億ドルでGDP成長率は8.5%と飛躍的な成長を遂げている。(出典:World Bank)

(2) 道路網・鉄道網

トルコ国内の道路延長は362,660kmにも及んでいる。またトルコは南東ヨーロッパと中東の間に位置しているため交通の要衝でもあり国際道路網が発達している。(出典:国土交通省道路局平成23年度アジア諸国における道路整備プロジェクトに関する調査業務報告書)



図 2-89 トルコ国内道路路線図

(出典:JICA THE STUDY OF INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR ISTANBUL METROPOLITAN AREA IN THE REPUBLIC OF TURKEY)

(3) 国家計画

トルコでは2007年に第9次開発計画を発表し、特にインフラのEU基準への適合を最優先課題として挙げている。また、土地利用計画と整合のとれた、長期的かつ総合的な観点に立った交通政策と投資計画が必要になり、2006年5月に大イスタンブール市役所(IMM)により、総合交通マスタープラン調査が開始されている。この総合交通マスタープランをレビューして2010年にはイスタンブール市都市交通マスタープランを作成し、ボスポラス海峡第3大橋建設を含む合計55件の渋滞緩和を目的とした道路整備計画を策定している。

(出典:国土交通省道路局 平成23年度アジア諸国における道路整備プロジェクトに関する調査業務報告書、JICA イスタンブール都市圏都市交通マスタープラン調査)

2.11.2 都市概要

(1) 地域・交通特性

2005年現在、イスタンブール地域内には133万台の自動車(全エンジン付き車両)が登録されている。今後、持続的な経済成長を背景に自動車台数は急速に増加し、2023年には3.14倍の419万台に達すると予想される。1000人当たりの保有率は2005年には111台であったが、2023年には245台に増加する。2005年の乗用車保有世帯率は、1台保有が31%、複数台保有が4%、合計35%であったが、2023年には67%にまで上昇すると予測される。(出典:JICA イスタンブール都市圏都市交通マスタープラン調査)

(2) ITS 導入状況

1) 信号システム

マイクロ波センサーを500台以上、カメラを400台以上導入し交通流予測(交通量、速度、車種、占有率)をおこなっている。信号は、管制センターからマニュアルで制御可能で1800か所以上の交差点は固定パラメータで制御されている。現在数か所の交差点で、動的な信号制御の実験がおこなわれている。

(出典:東京大学生産技術研究所 上條俊介准教授イスタンブール交通視察報告交通視察報告)

2) 交通モニタリングシステム

CCTV モニタリングシステムと自動車探知システムという2つのシステムを用いて主要な通りで交通をモニタリングしている。高速道路を中心に合計116個のCCTVカメラが導入されている。このカメラにはパノラマ機能やズーム機能が装備されており、管制センターから操作することができる。

また、RTMS(Remote Traffic Microwave Sensor)を利用した自動車探知システムは高速道路に279か所設置されている。感知エリアに自動車がさしかかると交通量としてデータを生成し2分から5分おきに管制センターにデータを送信する。

(出典:JICA THE STUDY OF INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR ISTANBUL METROPOLITAN AREA IN THE REPUBLIC OF TURKEY)



図 2-90 イスタンブールにおける CCTV 設置図

(出典:JICA THE STUDY OF INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR ISTANBUL METROPOLITAN AREA IN THE REPUBLIC OF TURKEY)

3) トラフィックカメラ画像(交通状況画像)

交通ビデオカメラによって撮影された写真がインターネットで閲覧可能である。利用者は写真を見るために地図上からカメラを選ぶと、3枚の連続した写真が短い間隔で閲覧できるという仕組みである。

(出典:JICA THE STUDY OF INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR ISTANBUL METROPOLITAN AREA IN THE REPUBLIC OF TURKEY)



図 2-91 トラフィックカメラにより撮影された交通状況画像

(出典:JICA THE STUDY OF INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR ISTANBUL METROPOLITAN AREA IN THE REPUBLIC OF TURKEY)

4) Variable Message Sign(VMS)

VMSは道路利用者に対して道路状況の情報を知らせるために交通管制センターからのテキストメッセージを道路脇のディスプレイに表示させるシステムである。

現在イスタンブールには10か所設置されており、提供される情報は、混雑状況、気象状況、道路建設、自治体によるサービス情報などである。(出典:JICA THE STUDY OF INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR ISTANBUL METROPOLITAN AREA IN THE REPUBLIC OF TURKEY)

(3) 関連計画

ITS マスタープランは策定されていないが、イスタンブール市都市交通マスタープランの中に以下の方針が示されている。

1) 交通需要管理

交通サービスの供給が需要の増加に間に合っていない場合、個人レベルでの移動の自由が失われる。交通需要管理における代案は世界中で提案されているがイスタンブール大都市圏には以下の4つの提案がされる。

- 高速道路利用者からの課金
- 駐車料金より高い課金による中央業務地区での長時間に及ぶ駐車防止
- パークアンドライドによる通勤システムの導入
- 中央業務地区の中の歴史保全地域での交通セルシステムの導入

(出典:JICA THE STUDY OF INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR ISTANBUL METROPOLITAN AREA IN THE REPUBLIC OF TURKEY)

(4) アーキテクチャと標準化領域

トルコではアーキテクチャと標準化領域は存在しない。

(5) 既存 ITS 施設関連

1) 交通管制センター

管制センターのモニターはすべて Windows で構築されている。地図上のカメラアイコンをクリックするとカメラの映像が見られるようになっている。



図 2-92 イスタンブールの交通管制センター

(出典: JICA THE STUDY OF INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR ISTANBUL METROPOLITAN AREA IN THE REPUBLIC OF TURKEY)

(6) 課題

トルコではアーキテクチャが存在しない。

2.11.3 関連するステークホルダー

ITS に関連する組織としてはタンブール市役所 (IMM)、TOBB(Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği)、ITO (Istanbul Ticaret Odasi)、Private infrastructure and operation companies、Institutional Investors が挙げられる。(出典:JICA THE STUDY ON INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR PLAN ISTANBUL METROPOLITAN AREA IN THE REPUBLIC OF TURKEY)

2.11.4 ITS 導入の効果、課題

国家全体の ITS マスタープランが存在しないため、全体計画を定める必要がある。

2.12 ブラジル

2.12.1 国家概要

(1) 人口・経済

ブラジルの総人口は1億9,666万人、面積は851万km²である。GDPは約2.5兆ドルでGDP成長率は2.7%と堅調な成長を遂げている。(出典:World Bank)

(2) 道路網・鉄道網

ブラジル国内の道路総延長は2008年時点で159万kmに及んでいる。ただし舗装率は13.8%と低く、良好な道路事情とは言えない。特にブラジリア、サンパウロ、リオデジャネイロ等の大都市中心部を除き、道路の整備の遅れは大きくなっている。自動車交通は南部・中部地域に集中しているが、重要な幹線道路が建設され、東北部・北部地域と工業化された南部地域が結ばれている。ほとんどの道路は連邦政府の資金で建設されており、ブラジル南部地域の重要舗装道路14,000kmの建設と維持管理費も支出している。近年ではコンセッションにより道路整備が進められている。(出典:ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書)



図 2-93 ブラジル国内道路路線図

(出典:ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書(JICA))

(3) 国家計画

1988年に制定された憲法により、大統領は就任に際して、「多年度計画」(Plamp Plurianual - PPA)という4か年の国家開発計画を策定することになっている。多年度計画には政権の4年間の開発戦略を各分野の政府目標と資金配分という形で提示され、インフラ整備も含まれる。この多年度計画は年次予算の基本となる計画であり、国家規模のプロジェクトとしてはまず多年度計画に位置付けられることが必要不可欠である。多年度計画では、全国レベルの都市間輸送のインフラ整備、改善に中量しており、都市交通に関する計画は、「BRASIL EMACAO」のサンパウロ環状道路、「飢餓ゼロ」で提案された①旅客都市鉄道交通システムの地方分権化、②都市回廊整備による公共交通地下輸送サービスの改善等限られている。都市内道路のマスタープランについては、連邦区、リオ州、リオ市に委ねられている。2011年にはPAC(Programa de Aceleração do Crescimento) 2が始動し、これでは物流網を確立・拡大・統合し、利用者に高い質と安全を確保することを提案している。

(出典: ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書 (JICA))

2.12.2 都市概要

(1) 地域・交通特性

1) リオデジャネイロ

リオデジャネイロ都市圏の幹線道路は、主に国道、州道、市道に分類され、2003年時点での交通量は、総トリップ数約2千万トリップ/日、公共交通機関利用者9百万トリップ/日、自動車利用者3.2百万トリップ/日、徒歩自転車利用者7.4百万トリップ/日と公共交通利用が多くを占める。本都市圏の公共交通にはバス・タクシーのほか鉄道及び地下鉄があり、前者は総路線長264km、後者は48.2km(1号線:16.0km、2号線:30.2km)が整備されている。(出典: ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書 (JICA))

2) ブラジリア

ブラジリアの都市計画の特徴は十字型に交差した2つの巨大な軸を持つ大胆な構想に基づいて計画され、大きな飛行機のような形をしていることである。胴体の軸は、東西方向に走る延長9.75kmのも入メンタル大通りであり、翼の軸は南北方向に延びる14.3kmのエイショ大通りである。自動車6万台/日、バス800台/日の通行があり、150のバス路線が通っている。2009年のブラジリアの交通量は、公共交通機関利用者が160万人/日、自動車利用者が95万人/日となっている。ただし機関分担率では連邦直轄区では自動車交通が51%と最も多く、公共交通機関は41%となっており、連邦直轄区外での公共交通機関分担率が高い状況となっている。特に連邦直轄区の中心部に交通が集中しており、混雑状況は悪化している状況にある。公共交通はバス及び地下鉄が存在するが、地下鉄網は中心部で走行しており、郊外からの公共交通はバスが主となる。(出典: ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書 (JICA))

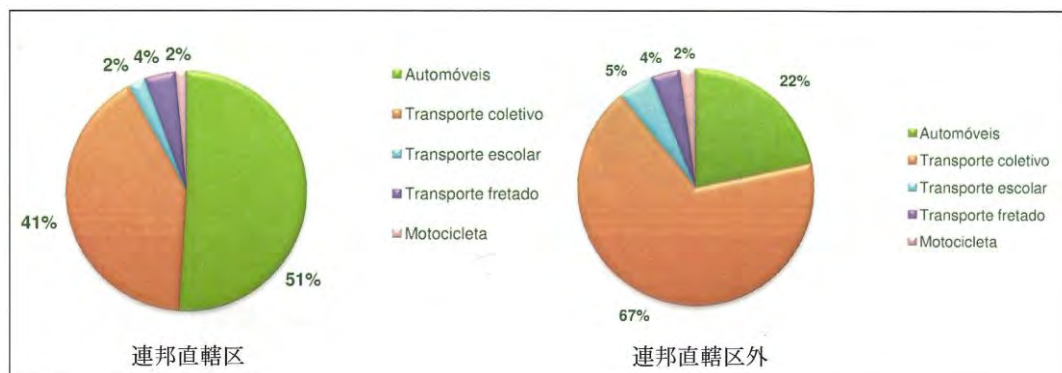


図 2-94 ブラジリア 機関分担率

(出典：ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書 (JICA))

3) サンパウロ

サンパウロはブラジルで最も人口が過密なとして、住民数は1000万人余り、主たる経済活動は工業化へと変容を遂げつつある。人口の集中により、1日当たり約3,140万トリップが発生しており、うち1,080万トリップは徒歩、それ以外は車両での移動である。車両での移動のうち、自家用車やタクシーの利用は1,020万トリップ、公共交通の利用は1,040万トリップである。公共交通を利用する1,040万トリップのうち、1日当たり750万人が普通バス1万5,400台と貸切バス1万台を移動の足として利用している。加えて250万人が全長49.4kmの地下鉄で移動し、80万人が全長270kmの郊外鉄道で移動している。登録済み自動車台数は450万台で、うち300万台が毎日走行している。サンパウロ都市圏における道路交通システムは飽和状態にあり、慢性的な渋滞、それによる事故が多発している。1日の交通渋滞は100kmまで広がり、大気汚染も著しい。

(2) 関連計画

どの都市圏も ITS マスタープランは策定されていない(現在 JICA 調査にてリオ都市圏で実施中)が、次の 2 つの制度が法制化している。

1) SIMRAV: Sistema Integrado de Monitoramento e Registro Automatico de Veiculos (盗難車追跡・回収システム)

2006 年の法律 121/2006 により決められたもので、2012 年 1 月から工場出荷時のすべての車両に GPS チップの装着を義務付けたものである。この法律は車の盗難対策のために 2005 年及び 2006 年にブラジル国内の議論に基づきできたものである(所管は DENATRAN(国家運輸局))。

2) SINIAV: Sistema Nacional de Identificacao Automatica de Veiculos (国家車両認識システム)

すべての車(自動車、バイク、トラック等)に RFID をプレートナンバーあるいはフロントガラスに着けることを義務付けたものである。目的は、車の盗難追跡、強盗・窃盗の車を警察が簡単に追跡できるようにすることであり、時速 160km/h でも通信は可能といわれている。また、渋滞情報を得ることも目的の一つであり、2014 年までにすべての車に設置することが必要とされている(所管は DENATRAN(国家運輸局))。

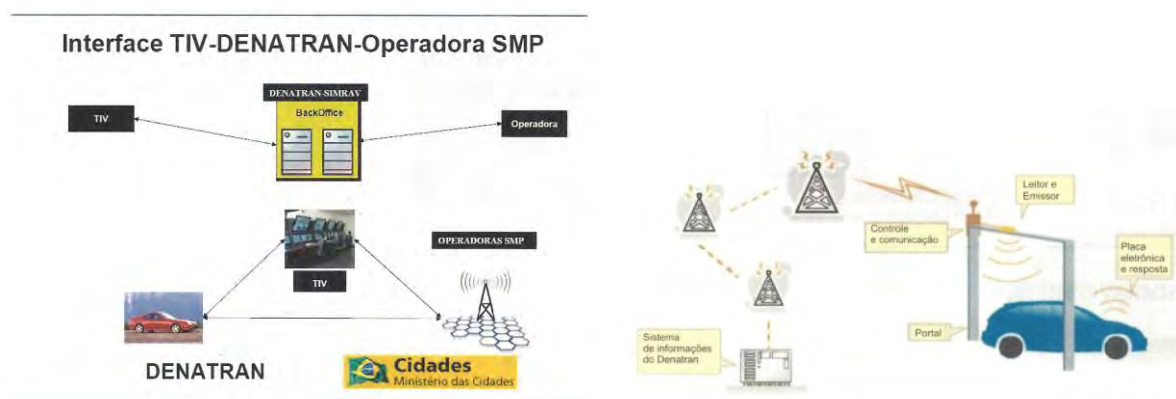


図 2-95 SIMRAV(左)、SINIAV(右)運用図

(出典：ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書 (JICA))

(3) アーキテクチャと標準化領域

ブラジルではアーキテクチャのうちユーザーサービスについては、2010 年に ISO14813 レファレンスモデルアーキテクチャ 2007 を参考にして ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) により定められている (ABNT/CEE-127)。論理、物理アーキテクチャおよび標準化領域は存在しない。

(4) 既存 ITS 施設関連

1) リオデジャネイロ

A: 統合管制センター

市内の交通制御、信号制御、ユーザーへの交通情報提供を行っており、電力、鉄道・地下鉄、道路の CCTV 画像及び気象情報をモニタリングしている。CCTV は 219 機保有しており、画像データは 1 週間保存される。また本センターでは信号制御、VMS の入力等も実施されている。すべてではないが CCTV 等のいくつかの情報をインターネット上で提供している。



図 2-96 統合管制センター

(出典：ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書 (JICA))

B: Rio Card

交通手当カードのほか、料金免除カード、Express カード、記念カード、リオ市内カード、リオ州内カード等の各種カードを発行している。Metro では Metro Express カードを発行している。リオ都市圏は交通機関に関わらず 1 枚のカードで使用可能で、クリアリングシステムを有する。カードは A タイプで、総数は 1,200 万発行している。



図 2-97 リオカード、メロカード

(出典：ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書 (JICA))

C:ニテロイ橋管理センター

管理センター内で CCTV 画像、交通量のモニタリングのほか VMS の制御を行っている



図 2-98 ニテロイ橋管制センター

(出典：ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書 (JICA))

2) ブラジリア

A:交通管制センター

信号の管理及び CCTV (試験的に導入) をモニタリングしている。画像解析システムとしては、静止画像を 10 秒毎に送付して、交通の混雑度合いを把握することを目的とした Palco Net による静止画像撮影・送信システム、交通量把握及び事故検知を目的とした Axis システムが導入されている。信号制御においては、交差点に設置されているループコイルによる交通状況から制御を行っている。遠隔で操作できるのは 194 箇所である。



図 2-99 静止画像撮影送信システム(左)、信号交差点:CCTV、OCR(右)

(出典：ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書 (JICA))

3) サンパウロ

A:信号

リアルタイム制御のシステム (SCOOT: 英国、ITACA: スペイン) 及び一定時間ごとに決められた現示システム扱っているものの 2 種類がある。

B:交通管制・交通情報提供

1～6のジェットと呼ばれる組織により交通管制を実施している。それぞれで管制センターを持ち、信号管理、CCTVモニタリングを行っている。CCTVの目視、道路上の観測、高い建物から双眼鏡による観測によって、市内の約800kmの道路の混雑状況を判断しており、その結果はインターネット、ラジオ・テレビ局から提供を実施している。

C:ECOVIAS

当該組織はサンパウロのABCD地区からサントス港まで重要な物流を結ぶブラジルでも最も重要な路線を管理している。事故発生抑制、物流の促進、観光交通渋滞の抑制を目的にECOVIASにITSが導入された。環境関連計測機器やCCTV、VMS等が設置されており、モニタリングを行っている他、CCTV画像はリアルタイム画像を公開している。



図 2-100 交通管制センター(左)、リアルタイム画像の公開(右)

(出典：ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書 (JICA))

D:AutoBAn

サンパウロの高速道路である AutoBAn はコンセッション会社 CCR により管理されている。本高速道路には VMS、CCTV、トラフィックカウンター、レーダーが導入され、管制センターにてモニタリングされている。また本高速道路には ETC が導入されている。



図 2-101 交通管制センター(左)、ETC レーン(右)

(出典：ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書 (JICA))

(5) 課題

ブラジルでは ITS アーキテクチャのうちユーザーサービスは定められているが、論理、物理アーキテクチャおよび標準は存在しない。また、ITS の検討においてユーザーサービスは利用されておらず、導入されたの各種 ITS のサービス間の連携もとれていないことも課題である。

2.12.3 関連するステークホルダー

ITSに関連する組織としては、リオデジャネイロにおいては、SETRANS（州交通局）、SMTR（市交通局）、ブラジルにおいてはSETRAN/DF、DETRAN/DF、サンパウロにおいてはCET（交通技術公社）、STM（サンパウロ都市圏交通州事務局）、SMT（サンパウロ行政区域交通事務局）などが挙げられる。（出典：ブラジル国 ITS マスタープラン詳細計画策定調査報告書（JICA））

2.12.4 ITS導入の効果、課題

国家全体のITSマスタープランが存在しないため、全体計画を定める必要がある。また既存のシステムは単独で導入されていることが多いため既存システムの連携・課題をが必要である。システムの連携・統合を行うことで、災害時等有事の際の対応が円滑にされることにもなるほか、交通機関利用者がその時点での最適な機関を選択することができるようになること、車から公共交通機関への転換による交通渋滞の緩和にもつながると考えられる。なお、リオデジャネイロではオリンピック、ワールドカップと大きなイベントが開催されることから、交通誘導は重要な要素となっている。統合化されたシステムによるリアルタイム交通情報が得られることにより、イベント時においても交通量の平滑化が図られ、渋滞緩和が見込まれる。

2.13 ITS-AP フォーラム

2.13.1 開催概要

ITS-AP フォーラムは、毎年アジア太平洋地域の都市で行われるフォーラムである。ITS 世界会議が3年に一度アジアで開催されるため、該当する年は ITS-AP フォーラムは開催されない。2011年の台湾・高雄に続いて、2012年は4月16日から18日の日程でマレーシア・クアラルンプールにて開催された。16カ国から参加者が集まり、65のプレゼンテーション、11のカントリーレポート、3つプレナリセッション及びパネルセッションが行われた。

2.13.2 各国動向

ITS-AP フォーラムにて発表があったカントリーレポートやプレナリセッションの発表内容を基に、各国の動向についてとりまとめた。アメリカ合衆国、EU、大韓民国、マレーシア、シンガポール、中華人民共和国については、2.3～2.8にて発表内容を取り纏めた。以下では、タイ、インドネシアの動向をまとめる。

(1) タイ

1) ITS 導入背景

A. 交通分野への ITS 導入

タイにおける ITS の導入検討は1989年より行われ、2000年に初めてバンコクに ATC (Area Traffic Center) が導入された。ETC は1995年に導入され、2000年には機器更新が行われた。現在では、第2世代の ETC が導入されている。

B. ITS 組織の設立

1994年に学術セミナーにおいて ITS がタイ国内に紹介され、ITS Thailand は、2005年の ITS セミナー開催が契機となり、2008年に設立された。

同時期の2005年に NECTEC (National Electronic and Computer Technology Center) において ITS プログラムが立ち上げられた。(※NECTEC とは、科学技術省の傘下にある IT 技術等の普及を目的として研究開発等を行う組織である。)

現在では、EXAT (Express Authority) 等で、ITS 部門が設置されており、多くの民間企業においても ITS の専門家が在籍している。

C. ITS 関連組織の現状

ITS 導入後10年間のタイ国内における ITS に関連する主な組織は、Office of Transport and Traffic policy and planning (OTP)、Department of Highways (DOH)、Expressway Authority of Thailand (EXAT)、Bangkok Metropolitan Administration、Traffic Police Division 等道路に係る行政機関が主だった組織であった。一方で、最近3年間で新たに関連する組織として、Ministry of Energy や Telematics に関連する民間企業なども ITS に関係するようになり、より幅広い業種が ITS に係わるようになってきている。

表 2-43 ITSに係る関連組織(ITS 導入当初) (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

組織名称(ITS の導入当初過去 10 年間)	概要
Office of Transport and Traffic policy and planning (OTP)	運輸省交通政策局:基本計画,陸上・水上・航空輸送システムへの投資計画について責任を担う主要な機関。
Highway Police Division	国道警察
Office of the Department Secretary of Ministry of Transport	運輸省次官事務局
Department of Highways(DOH)	運輸省道路局:国道を建設・運営する機関。タイ全土の国道を管理する。
Department of Rural Highways (DOR)	運輸省地方道路局
Expressway Authority of Thailand(EXAT)	タイ高速道路公社:バンコク都市圏の高速道路のみを管轄する
Mass Rapid Transit Authority(MRT)	バンコク・メトロ:バンコク主要都市部を走る地下鉄による高速鉄道網。バンコク・メトロ社が経営。
State Railway of Thailand(SRT)	タイ国有鉄道:100%政府出資の公団で、タイ王国運輸省の下位組織。
Bangkok Mass Transit Authority(BMTA)	バンコク大量輸送公社:バス事業運営
Marine Department	海事局
Don Muang Tollway Public Company Limited	(DMTP) 仏独泰のコンソーシアム。DOH と運営契約をしている。ドンムアン高速道路を運営している。
Bangkok Mass TransITSystem Public Company Limited	(BTS,BTSC) 専用レーンを利用した近距離バスや、高架鉄道(スカイトレイン)を運営している。
Bangkok Metropolitan Administration	バンコク市政府
Traffic Police Division	交通警察
National Electronics and Computer Technology Center(NECTEC)	タイ国立電子コンピューター技術研究センター:内閣科学技術省タイ国立科学技術開発庁監督下の研究所。電子、コンピューター、情報通信産業の育成のために研究開発、研究助成提供、技術移転を行っている。
Google Maps	Google マップ:Googleがインターネットを通して提供しているサービス。地図、航空写真、地形の3つが用意されている。国によっては交通状況の表示や経路検索も可能。
ITS Thailand	ITS タイ(タイITS協会):ITS技術の開発、推進
Private sectors	民間企業等

表 2-44 ITSに係る関連組織(近年3年間) (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

組織名称(近年3年間)	概要
Ministry of Transport Department of Land Transport	運輸省:交通、運輸に関わる行政、基盤整備、運営を担当 (陸運局)
Ministry of Science & Technology Office of Permanent Secretary	科学技術省:科学技術の計画策定、奨励、発展を担当 (次官事務局)
Ministry of Information and Communication Technology (ICT) Office of Permanent Secretary	情報・通信技術省:国家の情報技術、通信に対して広範な責任を持つ (次官事務局)
Ministry of Energy Office of Energy Policy and Planning	エネルギー省:国家のエネルギー政策を担当 (エネルギー政策企画事務局)
National Health Foundation	タイ国家健康財団:健康に関する推進活動
National Telecommunication Commission	国家通信委員会:電気通信部門の政策立案、マスタープランの策定など
Private Sector involved with hardware and software development	ITSに係わるハードおよびソフトウェアの開発を行う民間企業
Private Sector in Telematics business	テレマティクスに係わる民間企業

2) ITSの取り組み

A. 運輸省道路局

運輸省道路局(DOH: Department of Highway)では交通データおよび交通事故データの収集、交通情報の提供を行っている。今後の展開として、速度注意喚起、交差交通注意喚起、事故注意喚起、自動事故通報等が計画されている。

B. 運輸省地方道路局

運輸省地方道路局(DORR: Department of Rural Roads)では、軸重計(Weight-in-motion)による車両の監視への取り組みを行っている。

C. 高速道路公団

高速道路公団 EXAT (Expressway Authority) では、交通データの自動収集、自動料金収受、速度取締まり、交通情報提供への取組みが行われている。

D. 陸運局

陸運局(DLT: Department of Land Transport)では、自動車税の徴収や盗難自動車数の減を目的にRFID技術の導入を行っている。120パーツ(約300円)を支払い、フロントミラーもしくはフロントライトにRFIDタグを貼り付けることで、センターに位置情報や走行情報を蓄積する。DLTとRoyal Thai Policeが連携して、運転手の違反歴等を管理することを検討している。サービスは2010年から開始している。資金については、民間企業のKolakorn Co, Ltd.が投資しており、DLTでは投資を行っていない。将来的には、タグに車両の色、メーカー、ナンバー等の情報を記録する

ことで盗難防止に利用し、レンタカー会社や保険会社にとっても有益となるような取り組みを検討している。

E. 運輸省交通政策局

運輸省交通政策局(OTP: Office of Transport and Traffic policy and planning)では、CCTV 画像を、インターネットを通じて提供するなどの道路交通情報提供、パークアンドライドの施設に関して情報提供を行う取り組みを行っている。

表 2-45 各組織の取り組み内容 (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

組織	取り組み内容
運輸省道路局 (DOH: Department of Highway)	交通データ・交通事故データの収集、交通情報の提供、速度注意喚起、交差交通注意喚起、事故注意喚起、自動事故通報等
運輸省地方道路局 (DORR: Department of Rural Roads)	軸重計(Weight-in-motion)による車両の監視
高速道路公団 EXAT(Expressway Authority)	交通データの自動収集、自動料金収受、速度取締まり、交通情報提供
陸運局 (DLT: Department of Land Transport)	RFID 技術の導入
運輸省交通政策局(OTP: Office of Transport and Traffic policy and planning)	道路交通の情報提供、パークアンドライドの施設に関する情報提供

3) 今後の展開

A. ITS マスタープランにおける政策提言

2012年から2017年の5年間におけるITSマスタープランでは、政策提言として下記に挙げる6つが提言されている。

表 2-46 ITS マスタープランにおける政策提言 (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

ITS マスタープランにおける政策提言
1. 交通問題の解決策としてITSを促進
2. 責任の明確化および専門性を高めるため組織再編の検討
3. 既存組織におけるITS資金を確保
4. 既存組織におけるITSの研究開発を促進
5. 大学や研究機関における研究開発の支援
6. ITSパイロットプロジェクト実施にむけて官民連携の強化

B. 政策実現に向けた方策

政策実現に向けた方策は、下記に示すとおりである。

表 2-47 政策実現に向けた方策（出典:ITS-AP 配布資料より整理）

政策実現に向けた方策	
開発プロセス及び調達	<ul style="list-style-type: none"> ・独自の ITS システムの開発 ・パイロットプロジェクトの実施 ・メーカーの参入を促す
標準化・統合化	<ul style="list-style-type: none"> ・システムアーキテクチャの開発 ・ISO 標準への準拠
人材確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ITS 分野の教育を実施 ・実務者内での啓蒙活動

C. ITS プロジェクト

今後実施予定の ITS プロジェクトとしては、下記に示す 6 プロジェクトに対して、5 年間で合計約 75 億パーツ（約 189 億円）が投資されると試算している。

表 2-48 今後実施予定の ITS プロジェクト一覧（出典:ITS-AP 配布資料より整理）

ITS プロジェクト	投資額
1.交通管理	約 30 億パーツ(約 75 億円)
2.公共交通	約 11 億パーツ(約 27.5 億円)
3.安全・非常時	約 13 億パーツ(約 32.5 億円)
4.商用車管理	約 7.8 億パーツ(約 19.5 億円)
5.電子決済	約 9.6 億パーツ(約 24 億円)
6.情報提供	約 4.2 億パーツ(約 10.5 億円)
合計(5 年間)	約 75 億パーツ(約 189 億円)

(2) インドネシア

1) ITS 導入背景

A. 社会経済

2011 年における GDP 成長率は 6%となっており、2012 年では 6.3%、2013 年では 6.5%と予測されている。人口は 2.38 億人（2015 年推計では約 2.5 億人）、就業者人口（15 歳～65 歳）は 2025 年に全人口の 70%と最も大きな値となると予測されており、今後も経済成長が期待される。さらに、インドネシア国内における中所得者層の増加が見込まれており、世界銀行の予測によると、2003 年時点で 1 日当たり 4USD（320 円:1 ドル=80 円）以上支出する人々の全人口に占める割合は 5%であったが、2010 年には 18%になると予測されている。

インドネシアでは、GDP の 3 分の 2 が国内で消費され、2004 年時点で 160 万人であった中所得者層は現在 5 千万人を超えており、2014 年には 1 億 5 千万人に達すると予測されている。

B. 交通インフラ

自動車保有台数に関して、下表に示すとおりである。所得の増加に伴い、自動車及びオートバイの販売台数は増加している。2011年の自動車の販売台数は97万台、オートバイの販売台数は、804万台となっている。

一方で、道路整備は年1%での成長にとどまっており、道路交通需要に対して道路建設が追いついていない。したがって都市における交通渋滞は非常に深刻な問題となっている。また、公共交通も需要に追いついていないのが現状である。

表 2-49 車種別保有台数（出典:ITS-AP 配布資料より整理）

項目	値
乗用車	1,036 万台
バス	273 万台
トラック	519 万台
オートバイ	5,243 万台

C. ICT の動向

ICTを取り巻く現状として、Facebookの利用者は米国に続き2番目に多く、約3,650万人の利用者がいる。また、ツイッターに関してもインターネット利用者の約19%が利用している状況である。スマートフォンの利用者も急激に増加しており、2015年までに1,800万台の販売台数になると予測されている。

D. ITS 導入の背景

インドネシア国内では、多くの都市圏が西部に位置している。国土の8.6%に値する6つの主要都市に全国民の20%の人口が集中している。

こうした現状から、交通渋滞、オートバイの急増、事故率の増加、環境汚染といった問題が発生している。激しい混雑を避けるため、人々は交通情報を必要とし、携帯デバイス向けのアプリケーションに対するニーズが高くなっている。

ITSの導入は、道路交通及び公共交通に関する法律（Road Traffic and Transport Law No. 22/2009）に基づいている。また、温室効果ガス削減に向けたアクションプランに基づく大統領指令（Presidential Decree 61/2011）の実現に向け、ITSは9つの具体的な方策の1つとして位置づけられている。ITSインドネシアの掲げる目標は、①持続可能なモビリティ、②円滑な交通サービス、③シームレスな公共交通サービス、④地域及びシステムに左右されない統合された交通の実現である。

2) ITS アプリケーション

インドネシアの ITS マスタープランでは、8つのサービスを規定している。

表 2-50 インドネシアの ITS マスタープラン (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

インドネシアの ITS マスタープラン
1. 交通管制サービス(Traffic management service)
2. 交通情報提供サービス(Traveler information service)
3. 公共交通サービス(Public transportation service)
4. 自動料金徴収システム(Electronic payment system)
5. 商用車運行管理(Commercial vehicle operation service)
6. 車両制御・安全サービス(Vehicle control and safety service)
7. 自動取り締り(E-enforcement)
8. 緊急車両管理サービス(Emergency management service)

現在導入されているアプリケーションを下表に示す。

表 2-51 インドネシアにおける ITS アプリケーション導入状況 (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

インドネシアにおける ITS アプリケーション導入状況
1. 交通情報提供・交通管制センター (Traffic Information & Management Center)
2. 圏内交通管理センター、可変情報板 (ATCS: Area Traffic Control Center, VMS: Variable Message Sing)
3. 交通監視、追跡システム(Traffic Surveillance & Tracking System)
4. バスロケ、バス優先システム(Bus Location System and Priority)
5. 電子料金收受システム(Electronic Payment System)

主なアプリケーションの概要は下記に示すとおりである。

A. 交通情報提供

リアルタイムの交通情報をネットおよび携帯電話を通じて提供するサービスである。地図上に渋滞状況を表示する情報提供や CCTV による画像により情報提供を行う。

B. 圏内交通管理センター、可変情報板

交通管制は車両検知機により情報を収集、交通管制センターへ情報を集約し、信号制御や VMS での情報提供へ活用するシステムである。ATCS は各都市にて導入されており、導入実績は下記に示す 22 都市で導入されている。

表 2-52 インドネシアにおける ATCS 導入状況（出典:ITS-AP 配布資料より整理）

年度	都市
2005	Bekasi
2006	Surabaya, Bandung, Jakarta, and Batam
2007	Tegal (Central Java)
2008	Bunkit Tinggi (West Sumatera), Manado (North Sulawesi), Balikpapan (South Kalimantan) and Pontianak (West Kamimantan)
2009	Sragen (Central Java)
2010	Surakarta (Central Java) dan Bogor (West Java)
2011	Jakarta (new development), Samarinda (East Kalimantan), Tangerang and Sarbagita (Bali)
2012	Medan (North Sumatra), Yogyakarta (new development) Bandung (West Java), Samarinda (East Kalimantan), Sarbagita (Bali) and Surakarta (Central Java) (Extended development)

C. 交通監視、追跡システム

都市間バス・鉄道・フェリーの運航管理を行う。

D. バスロケ、バス優先システム

2010年にSolo、2011年にPekanbaruとBaliに導入されている。センターにてバスの位置情報を管理し、センターから利用者へ到着時刻等を提供する。また、バスの位置情報から信号の優先制御も実施する。

E. 電子料金収受システム

メトロ、鉄道、バスにて共通で利用可能な電子料金収受システムへの統合が行われている。統合後は、1枚のカードで多モードに対応可能となる。

F. その他

タクシープローブシステム：インドネシアの主要なタクシー会社であるブルーバードグループが提供している。このアプリケーションでは利用者はタクシーの予約ができるだけでなく、タクシードライバーの情報や車両情報を入手することが可能であり、地図上で予約したタクシーの所在地等を把握することが可能である。

駐車場情報提供システム：携帯電話を用いて地図上に表示された各駐車場の満空情報を得ることができる。

3) 今後の展開

インドネシアにおける ITS は社会経済及び環境面からの強いニーズにより発展してきている。一方で、インドネシア国内の各地域において、ニーズに合った ITS が求められている。インドネシアで求められる ITS は下記に示すとおりである。

- 複数の交通をつなぎ、シームレスな交通を提供可能とする ITS
- 自家用車から交通手段の転換を可能とする公共交通の ITS
- 社会および文化的に受け入れられる ITS

2.14 ITS 世界会議

2.14.1 ITS 世界会議の概要

2012年10月22日から26日の日程で開催されたITS世界会議に参加し、各国の状況につき情報収集を行った。ITS世界会議の概要を以下にまとめる。

(1) ITS 世界会議の主旨

ITS世界会議は、3極（欧州、アジア・太平洋、米州）の持ち回りで開催され、世界レベルでのITS実用化を推進することを目的としている。また、ITSを推進する世界の関係者（約50カ国：3,000人～5,000人）が参加する世界的なイベント（これまで18回実施）であり、最新の研究/開発/導入などの成果発表を通じた交流や官民学それぞれの立場からの意見/情報の交換が行われる。

（出典：ITS JAPAN HP より）

(2) 過去のITS世界会議開催国経緯

これまでに開催された世界会議の開催国とこれからの開催予定は下表のとおりである。

表 2-53 ITS世界会議開催国（出典:ITS JAPAN HP より）

開催年	回	都市	国	開催年	回	都市	国
1994年	第1回	パリ	フランス	2005年	第12回	サンフランシスコ	アメリカ
1995年	第2回	横浜	日本	2006年	第13回	ロンドン	イギリス
1996年	第3回	オーランド	アメリカ	2007年	第14回	北京	中国
1997年	第4回	ベルリン	ドイツ	2008年	第15回	ニューヨーク	アメリカ
1998年	第5回	ソウル	韓国	2009年	第16回	ストックホルム	スウェーデン
1999年	第6回	トロント	カナダ	2010年	第17回	釜山	韓国
2000年	第7回	トリノ	イタリア	2011年	第18回	オーランド	アメリカ
2001年	第8回	シドニー	オーストラリア	2012年	第19回	ウィーン	オーストリア
2002年	第9回	シカゴ	アメリカ	2013年	第20回	東京	日本
2003年	第10回	マドリード	スペイン	2014年	第21回	デトロイト	アメリカ
2004年	第11回	名古屋	日本	2015年	第22回	ボルドー	フランス

※赤字は2012年に開催地となったウィーン、青字は今後開催地として決定している東京とデトロイトを示している。

(3) 参加者数、参加国数

昨年(2011年)、本年(2012年)および来年(2013年)の世界会議への参加者数と参加国数の実績及び予測は下記の通りである。

1) 2011年世界会議(オランダ開催)概要

- ・参加者:8,000人以上
 - ・参加国:65ヶ国
 - ・会議登録者:3,666人 ※日本:549人
 - ・開会式:約2,000人
 - ・セッション数:149
 - ・聴講者:延べ10,000人程度
- (出典:ITS JAPAN HPより)

2) 2012年世界会議(ウィーン開催)概要(速報値)

- ・参加者:91カ国 10,000人
 - ・会議登録者:3000人
 - ・展示会場:16,000sqm
 - ・セッション:231
 - ・テクニカルビジット:8コース
 - ・デモンストレーション:5テーマ(23種)
- (出典:ITS JAPAN HPより)

3) 2013年世界会議(東京開催)概要(予定)

- ・会議登録者数:4,000人
 - ・会議登録者数:8,000人
 - ・参加国数:60ヶ国
 - ・出展コマ数:700コマ
 - ・論文:1,000件
 - ・セッション数:250
- (出典:ITS JAPAN HPより)

4) 過去10年間の世界会議開催規模

過去10年間の世界会議開催規模については、下記表のとおりである。

表 2-54 過去10年間の世界会議開催規模（出典:ITS JAPAN HP より）

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
開催地	第11回 名古屋	第12回 カンフラン シスコ	第13回 ロンドン	第14回 北京	第15回 NYC	第16回 ストック ホルム	第17回 釜山	第18回 オランダ	第19回 ウィーン
参加国	53	55	57	43	66	64	84	65	91
総参加者	61,394	7,130	7,770	42,000	8,057	8,512	38,700	6,510	10,000
会議登録者	5,794	2,560	2,853	1,808	3,298	2,801	4,300	-	3,000
出展数	250	163	243	162	320	254	213	210	304
論文数	763	710	796	681	1,021	990	1,037	692	-

※ウィーンの数値は速報値を用いている。

(4) 途上国のキーパーソン

2012年世界会議（ウィーン開催）へ参加した途上国キーパーソンは下記の通りである。

表 2-55 過去10年間の世界会議開催規模（出典:2012年世界会議プログラムより作成）

国	名前	所属
Thailand	Sorawit Narupiti	Chulalongkorn University
Indonesia	Bambang Susantono	Vice Minister, Ministry of Transportation/President, ITS Indonesia
	Elly Sinaga	Secretary General, Ministry of Transportation / Secretary-General, ITS Indonesia

(5) 途上国からの参加者

2012年世界会議（ウィーン開催）へ参加した途上国からの参加者数は下記表の通りである。参考として、2010年に釜山で開催されたITS世界会議へのアジアからの参加者数をまとめる。ウィーンでは、インドネシア、ベトナム、マレーシア、タイ、インドといった国からの参加者が見られたが、釜山での参加者数に比べて少なくなっていた。アジアで開催されるITS世界会議の方がアジアの途上国の方にとって参加が容易なものと考えられる。

表 2-56 途上国からの世界会議への参加者数（出典：関連資料より整理）

No.	国	参加者数	
		ウィーン	釜山
1	インドネシア	1	2
2	タイ	8	16
3	インド	6	6
4	ベトナム	1	3
5	マレーシア	21	3
6	シンガポール	12	15
7	ミャンマー	0	3
8	フィリピン	0	1
9	日本	400弱	500弱
10	韓国	100弱	600

なお、2010年に韓国（釜山）で開催された世界会議では、韓国国土海洋省が閣僚級会合を主催し、アジア各国の閣僚が参加した。また、各国閣僚の渡航費は国土海洋省が負担をした。

表 2-57 世界会議釜山における閣僚級会合へのアジアからの参加国（出典：関連資料より整理）

No.	国
1	バングラデシュ
2	カンボジア
3	ラオス
4	モンゴル
5	ミャンマー
6	フィリピン
7	スリランカ
8	ウズベキスタン
9	ベトナム

(6) 主なプログラム

本年、ウィーンにて開催された世界会議の主なプログラムと登壇者は下記の通りである。(以下、出典：ITS JAPAN HP より)

1) 開会式

開会式は10月22日16:30～18:30に行われた。主な登壇者は下記の通りである。

- ・オーストリア交通技術省大臣 Doris Bures
- ・オーストリアウィーン市長 Michael Häupl
- ・欧州委員会輸送担当委員副委員長 Siim Kallas
- ・ERTICO - ITS Europe 会長 Jean Mesqui
- ・ITS America 会長 Peter Sweatman,
- ・国土交通省若井康彦政務官

2) プレナリセッション I (Smarter on the way – today’s achievements,tomorrow’s ambitions)

開会式に引き続き行われる形でプレナリセッション I は開催された。主な登壇者は下記の通りであり、アジアパシフィックの代表としてインドネシア国 Bambang Susantono 運輸省副大臣が登壇した。

- ・欧州委員会輸送担当委員副委員長 Siim Kallas
- ・オーストリア Kapsch CEO, Georg Kapsch
- ・ITS China 会長 Zhongze Wu
- ・ITS America President & CEO Scott Belcher
- ・ITS Indonesia President, Bambang Susantono

3) プレナリセッション II (Converging Technologies – Converging Mobility)

プレナリセッション II は10月23日9:00～10:30に行われた。主な登壇者は下記の通りであり、アジアパシフィックからは韓国国土海洋省道路政策局局长 Tae-ho Doh が登壇した。

- ・オレンジビジネスサービス社 CEO Vivek Badrinath
- ・エリクソン社 Vice-President Consulting & System Integration Paolo Colella
- ・韓国国土海洋省道路政策局局长 Tae-ho Doh
- ・オーストラリア Intelematics 社 CEO Adam Game

4) Conclusions+プレナリセッション III+閉会式

5) エグゼクティブセッション (ES) :12

6) スペシャルインタレストセッション (SIS) :87

7) その他の企画セッション

- ・ホストセッション:2
- ・Stakeholder Workshop:5
- ・Ancillary Event:11
- ・ビジネスセッション

8) 論文発表

- ・Technical/Scientific Sessions
- ・Interactive Sessions

(7) 展示に出展している企業や関係機関

情報収集・処理、情報提供、物流、交通安全・管理、料金徴収システム等 ITS に関連する製品等を扱う企業や ITS JAPAN といった ITS の普及促進を進める組織が出展している。

日本および海外より出展している主な企業及び団体は下記の通りである。

1) 日本からの出展企業団体

主な日本からの出展企業及び団体は下記の通りである。

①単独出展

アイシン/AW、デンソー、トヨタ、NEC、富士通、本田技研、パナソニック、MHI

②第1日本館

道路グループ（国交省、HIDO、高速5社）、東京都/東京 ITS 世界会議組織委員、VICS センター、ベリサーブ、UTMS、住友電工、I H I、長崎県、三菱電機、ITS Japan

③第2日本館

東芝、日立、Forum 8、ITS 情報通信システム推進会議、ITS Japan

（出典：ITS JAPAN HP より）

2) 海外の出展企業

主な海外諸国からの出展企業および団体は下記の通りである。

EFKON AG、IBM、ITS Korea、Kapsch TrafficCom AG、NAVTECH Radar、Q-Free ASA、Siemens AG、TomTom Global Content BV、TransCore、BMW、Renault 等

(8) テクニカルビジット

本年、ウィーンにて開催された世界会議のテクニカルビジットは下記の通りである。

表 2-58 ウィーン世界会議におけるテクニカルビジット一覧（出典:ITS JAPAN HP より）

No.	名称	概要
1	Visit to the Austrian national traffic management centre	国全体の交通の管理と交通情報の提供を行っている交通管制センターの見学
2	Visit to Siemens AG Austria - World headquarters for metro, coaches and light rail	Siemens 工場において、メトロやLRTの製造過程を見学
3	ÖBB Train monitoring site	ÖBBの列車管理システムを見学
4	ÖBB Traffic management facility	ウィーン中央駅と鉄道の緊急管理システム等を見学
5	Visit to the Vienna climatic wind tunnel	気象条件を変更できるトンネル実験施設の見学
6	Danube Grand Tour	ドナウ川を利用した運輸にかかわるインフラ施設の見学
7	Austrian Truck Tolling and ITS Tunnel Safety Tour	料金収受にかかわるガントリー等の施設の見学とトンネル内の監視システムの見学

2.14.2 各国 ITS の最新情報収集

ITS 世界会議への参加目的は下記の通りである。

- ・各国 ITS の最新情報収集
 - 韓国の ITS 動向
 - 途上国キーパーソンによる自国 ITS の紹介
 - 途上国に適用可能な ITS 製品
- ・東京 ITS 世界会議における JICA の取り組み提案

上記目的に該当するテーマのセッション及び展示で各国 ITS の最新情報収集を行った。

(1) 韓国の ITS 動向

主に韓国からの参加者が発表をするセッションを聴講して情報収集を行った。セッションの聴講より得た情報は 2.5.5 にて取り纏めた。詳細の情報は該当ページを参照のこと。

(2) 途上国 ITS キーパーソンによる自国 ITS の紹介

インドネシアのキーパーソンであるバンバン・スサントノ運輸省副大臣、エリー・シナガ運輸省 陸運総局 局長の発表を聴講した。聴講したセッションは下記の通りである。以降発表内容をまとめる。

表 2-59 途上国 ITS キーパーソンによる自国 ITS の紹介に係るセッション一覧 (出典:調査団)

発表タイトル	発表者
Plenary Session (Smarter on the way: today's achievements, tomorrow's ambitions)	バンバン・スサントノ運輸省副大臣
Future trends in city mobility	エリー・シナガ運輸省 陸運総局 局長

1) Smarter on the way: today's achievements, tomorrow's ambitions

発表は開会式後に開催されたプレナリセッションにてバンバン・スサントノ運輸省副大臣によって行われた。主な内容はインドネシア国内の ITS 整備への取り組み状況とインドネシアにおける ITS 整備の優先順位について発表があった。

A. インドネシア国内の ITS のへの取り組み整備状況

インドネシア国内の ITS の整備への取り組み状況は、下記の 5 点が挙げられている。

表 2-60 インドネシア国内の ITS のへの取り組み整備状況 (出典:スライドより整理)

No.	インドネシアにおける ITS の取組み
1	1. 交通情報提供・交通管制センター (Traffic Information & Management Center)
2	2. 圏内交通管理センター、可変情報板 (ATCS: Area Traffic Control Center, VMS: Variable Message Sing)
3	3. 交通監視、追跡システム (Traffic Surveillance & Tracking System)
4	4. バスロケ、バス優先システム (Bus Location System and Priority)
5	5. 電子料金収受システム (Electronic Payment System)

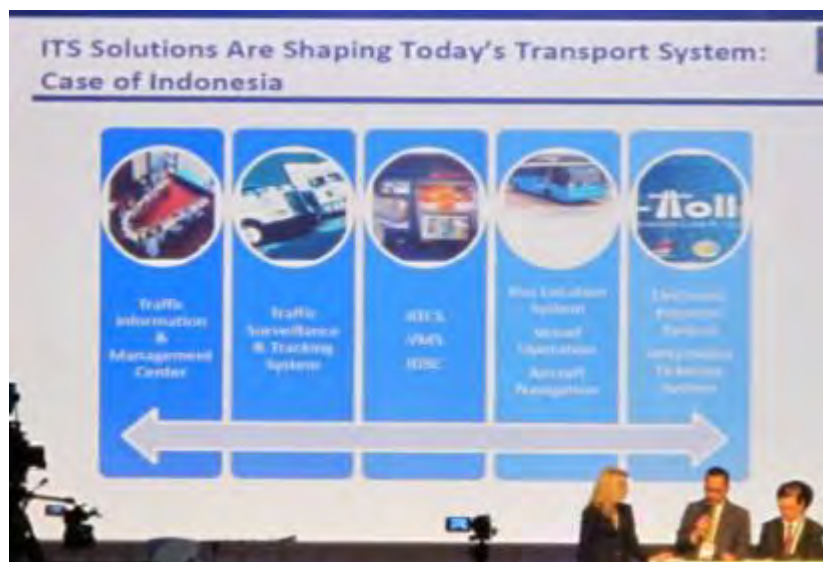


図 2-102 インドネシアにおける ITS の取り組み（出典:発表スライド）

B. インドネシアにおける ITS 整備の優先順位

インドネシアにおける ITS 整備の優先順位は下記 4 点である。

1. 持続可能なモビリティ
2. 円滑な交通サービス
3. シームレスな公共交通サービス
4. 地域及びシステムに左右されない統合された交通

その他、公共交通の優先的な整備。国民に受け入れられるもの (affordable) , 共通のプラットフォーム (integrated system) , 利用しやすいもの (Easy to operate, fix) , PPP の活用について発言があった。

2) Future trends in city mobility

発表はエリー・シナガ運輸省 陸運総局 局長によって行われた。主な内容はインドネシア国内の ITS 施策と ITS アーキテクチャの紹介であった。概要は下記の通りである。

A. インドネシア国内の ITS を含めたインフラ整備状況

発表の中で下記の ITS 施策について発言があった。

表 2-61 インドネシア国内の ITS 施策（出典:スライドより整理）

No.	インドネシア国内の ITS 施策
1	ATIS (Advanced Traveler Information Systems)
2	ATMS (Advanced Traffic Management Systems)
3	APTS (Advanced Public Transportation Systems)
4	CVO (Commercial Vehicle Operations)

B. ITS アーキテクチャ

ITS アーキテクチャとして下記図に示すようなクラウドを用いて、インドネシア国内の都市間の ITS を統合して管理する構想を検討している。

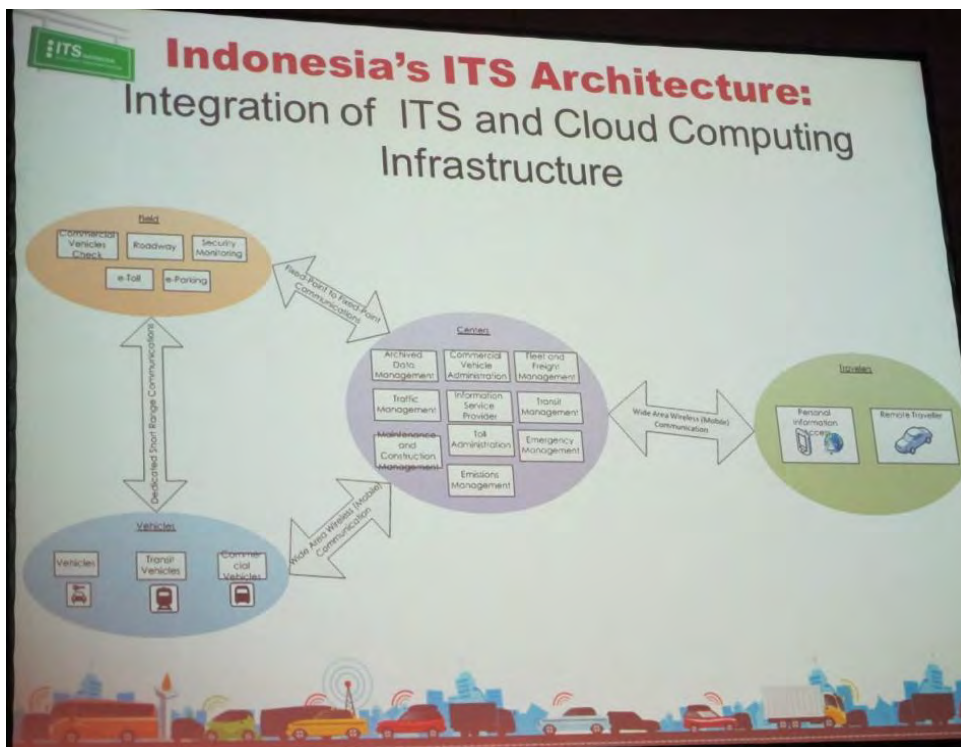


図 2-103 インドネシアにおける ITS アーキテクチャ (出典:発表スライド)

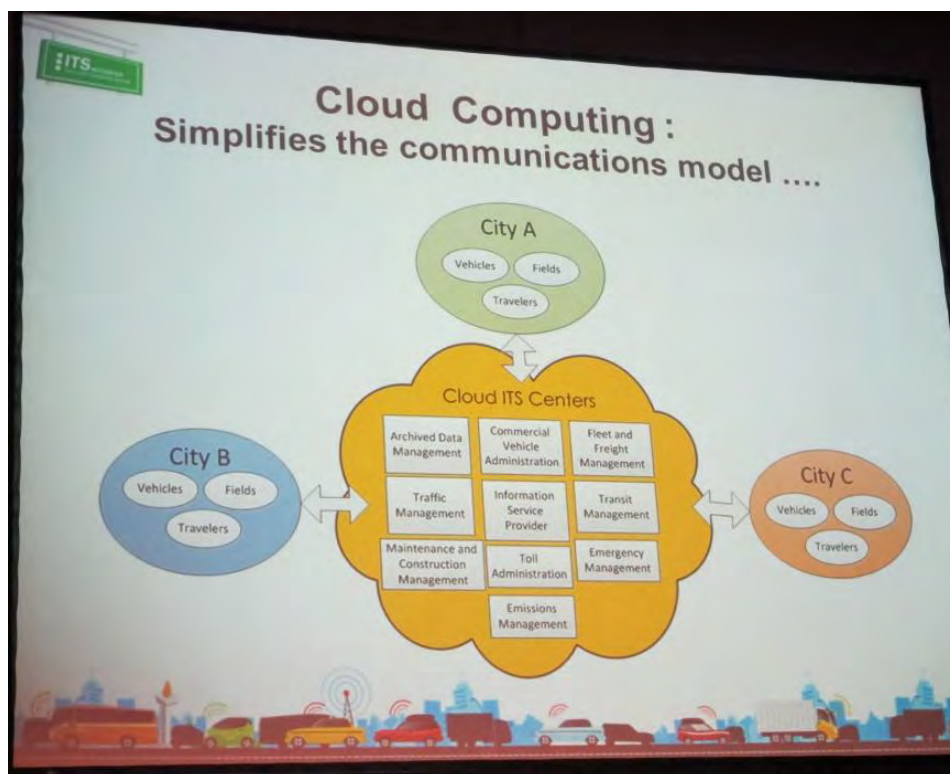


図 2-104 インドネシアにおけるクラウドを用いた ITS の概略図 (出典:発表スライド)

(3) 途上国に適用可能な最新の ITS 製品

主に CCTV、センサー、ETC に関するセッションや展示に参加しているメーカーのブースにてヒアリングを行うことにより情報収集を行った。

1) セッション

途上国に適用可能な最新の ITS 製品の情報収集を目的に、下記に示したセッションを聴講した。

表 2-62 途上国に適用可能な最新の ITS 製品に係るセッション

発表タイトル	発表者
An implementation of VICS/RTIC traffic information service in Thailand -sharing of an experience-	Itti Rittaporn, General Manager, Toyota Tsusho Electronics (Thailand) Co., Ltd.,

(出典：2012 年世界会議プログラムより作成)

発表はアジアメガシティにおいて有効な ITS 技術(VICS/RTIC)とリアルタイムの交通情報提供による効果・活用事例の紹介であった。概要は下記の通りである。

A. アジアメガシティにおいて有効な ITS 技術(VICS/RTIC)

タイ・バンコクにて実施されている「TSQUARE」と呼ばれる社会実験は下記の通りである。

1. タクシー9,000 台、トラック 250 台にプローブ機器搭載
2. 中国の Cennavi の RTIC を利用、FM 多重放送にて配信
3. バンコクとその周辺で 25,000 リンク

なお、情報収集の流れは下記に示すとおりである。

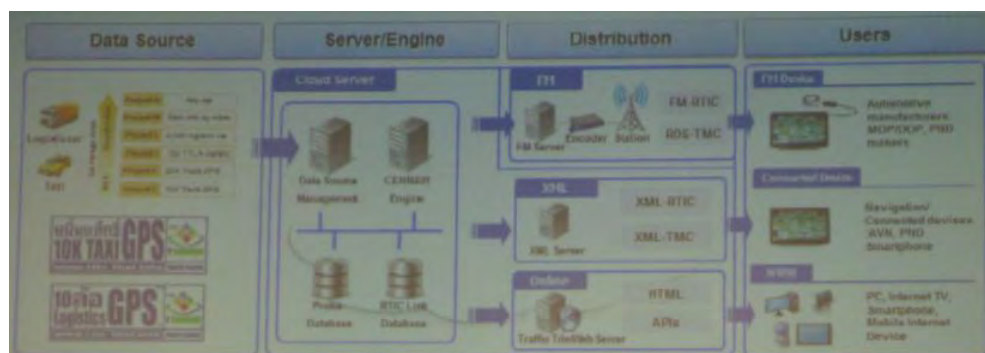


図 2-105 「TSQUARE」における情報収集から配信までの流れ（出典：発表スライド）

B. リアルタイムの交通情報提供による効果・活用事例

社会実験を通じた情報提供による効果については、下記の通りであった。

1. 道路交通の円滑化
2. エネルギーロスの削減
3. 旅行時間の短縮
4. 環境汚染の減少

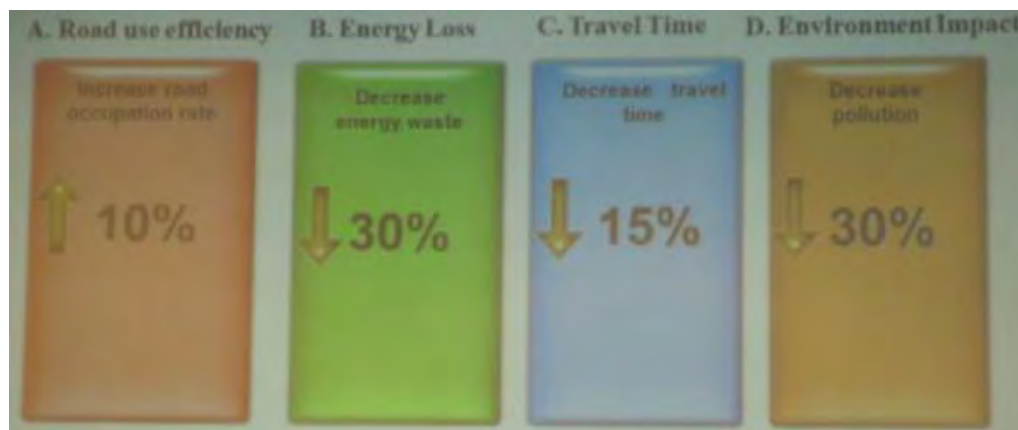


図 2-106 リアルタイムの交通情報提供による効果(出典:発表スライド)

また、社会実験にて整備した情報提供のリンクに洪水情報を付与することで、2011年に発生した洪水の状況をリンクごとに情報提供する試みが行われた。

2) 展示

主に CCTV、センサー、ETC に関する製品を扱うメーカーのブースにてヒアリングを行うことにより情報収集を行った。

表 2-63 途上国に適用可能な最新の ITS 製品に係る展示ブース
(出典:2012年世界会議プログラムより作成)

No.	名称	概要
1	EFKON AG	EFKON は、高度道路交通システム (ITS) 機器、特に ETC システムに特化した製品を供給している。テレマティクスといった車両との通信技術も供給している。
2	Kapsch TrafficCom AG	EFKON は、高度道路交通システム (ITS) の国際的サプライヤーである。マルチレーンフリーフロー (MLFF) とした自動料金収受システム (ETC) の開発と機器の供給を行っており、世界 5 大陸で 38 カ国に ETC システムを供給している。
3	Q-Free ASA	Q-Free は料金徴収、混雑課金、物流の料金徴収、製品サプライヤーである。画像処理技術や DSRC (タグ) の大手サプライヤーでもある。
4	Siemens AG	Siemens は車両、空港、物流、鉄道に関して管制システムの操作制御システム等を提供している。
5	TransCore	Transcore は料金徴収システムおよび物流サービスを提供している。

各メーカーの概要は下記の通りである。

A. EFKON AG

EFKON AG は道路課金システムとして MLFF、GNSS 等のシステムを提供しており、OBU や CCTV といった機器を扱っている。また、アジアにおいては、マレーシア、台湾、インドにおいてサービスを提供しており、タッチアンドゴータイプの課金システムはマレーシア、台湾、韓国において提供している。



図 2-107 展示ブース概観（出典：調査団）



図 2-108 OBU（出典：EFKON パンフレット）

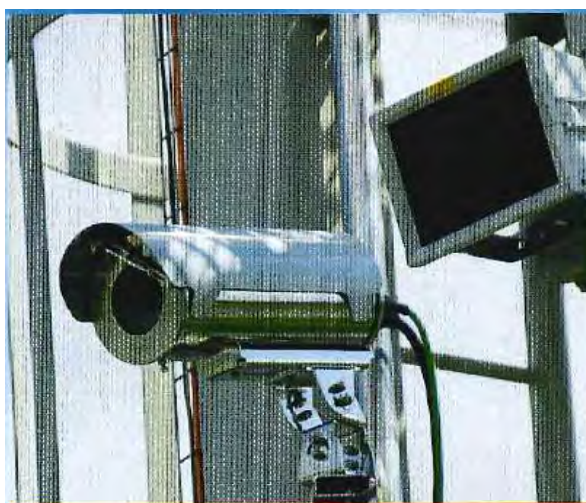


図 2-109 CCTV（出典：EFKON パンフレット）

B. Kapsch TrafficCom AG

Kapsch TrafficCom AG は、道路課金システムとして、MLFF、自動・主導の収受システムを提供しており、OBU といった機器や CCTV を用いた赤信号の取り締まりシステムやトンネル管理システム等を扱っている。アジアにおいては、インド、バングラデシュ、フィリピン、タイ、ベトナム、中国等にて情報を提供している。今後は GSM/GPRS を用いた製品の展開も今後検討中であった。



図 2-110 展示ブース概観 (出典:調査団)



図 2-111 OBU(1) (出典:調査団)



図 2-112 OBU(2) (出典:調査団)

C. Q-Free ASA

Q-Free ASAは、カメラを使ってナンバープレートを読み込み、課金や監視・取締りを行うシステムや路側機(アンテナ)と車載器による課金システム等を提供している。課金システムに用いられるカメラはフラッシュ機能を搭載しており、夜間でも専用の照明を用いることなく高精度に読み取り可能である。ただし、ナンバープレートの汚れ等に影響を受けることから、若干の制度が落ちることも十分ありうる。アジアでは、タイ、マレーシア、インドネシアにて実績があり、インドには今後参入予定である。今後の新製品への取り組みとして、VMSについても今後取り組んでいく予定である。



図 2-113 展示ブース概観 (出典:調査団)



図 2-114 課金システム模型 (出典:調査団)

D. Siemens AG

Siemens AG は欧州にて実施されている GNSS を用いた走行距離もしくはセグメントごとに応じた課金システムを提供している。課金システムに用いられている車載器のコストは約 200 ユーロである。事例として、スロバキアではシステム全体をパッケージとして導入しており、プロジェクト規模は 4,000,000 ユーロ (4 億円) 程度とのことであった。車載器は、ドイツでも販売を行っており、フランスでも来年 7 月から同じ仕組みでの課金を開始予定である。

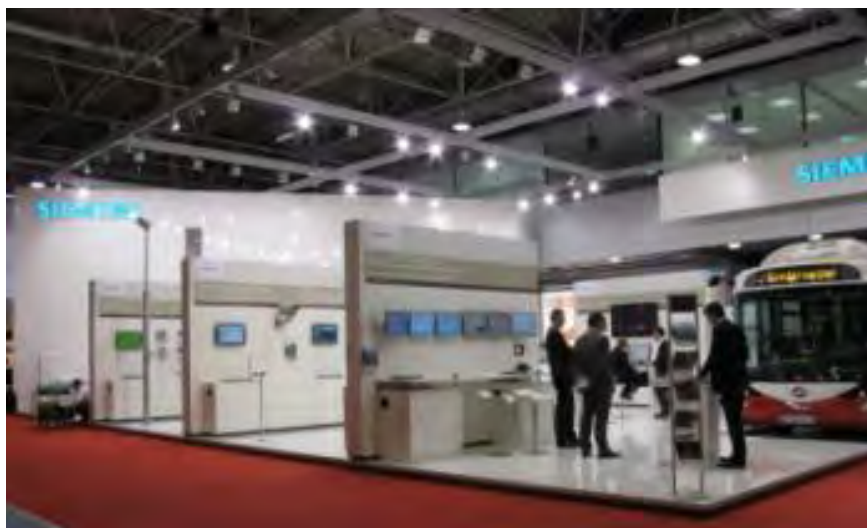


図 2-115 展示ブース概観 (出典:調査団)



図 2-116 課金システム概略図および車載器 (出典:調査団)

E. TransCore

TransCore は、RFID タグと呼ばれるシールタイプの車載用タグを提供している。RFID タグは非常に安価な製品であり、日本企業が提供している課金システムに比べて非常に安価に導入が可能である。

道路上での課金以外に、自動車の登録、駐車場での課金等のサービスを提供している。また、途上国では、RFID タグとナンバープレートを組み合わせることで、自動車の管理を行っている事例もある。



図 2-117 展示ブース概観（出典：調査団）



図 2-118 RFID タグ（出典：調査団）

2.14.3 東京での ITS 世界会議における JICA の取り組み提案

ウィーンでの開催結果を受け JICA として東京での世界会議での取り組みについて下記の通り提案する。

(1) 展示の出展

展示ブースを出展し ITS に関する各国への支援状況を紹介することが有効と考えられる。出展にあたっては、下記をアピールすべきと考える。

- ・ JICA は多様なスキームにより途上国支援が可能であること
 - ▶ 円借款道路プロジェクトの 1 コンポーネントとしての ITS 支援
 - ▶ 無償資金協力による ITS 支援
 - ▶ 技術協力プロジェクトによる ITS 技術支援

(2) 各国キーパーソンや実務者を招聘し、日本の ITS 技術を紹介

ITS 世界会議開催に合わせて各国キーパーソンや実務者を招聘し、日本の ITS 技術を紹介することが有効と考えられる。各国 ITS キーパーソンの招聘にあたっては、下記をアピールすべきと考える。

- ・ 日本における様々な ITS サービスが実際に社会に浸透している様子を見学
- ・ ITS 世界会議のテクニカルツアーを活用

特に、実務者向けの研修等は多く行われているものの、意思決定をするキーパーソンに対してアピールする機会を ITS 世界会議東京において設けることが有効である。

途上国では ITS を夢物語のようにイメージしている人々も多く、現実味を持って ITS を考えてもらうためにも、日本で様々な ITS サービスが実際に提供され、それを生活の中で日常的に活用している様子を見てもらうことが重要である。

また、ITS 世界会議東京では、様々なテクニカルツアーが企画されていることから、それらの活用を含めて検討をすべきである。

2.15 国内民間事業者インタビュー

2.15.1 国内民間事業者インタビューの実施

日本国内におけるITS関連事業を行っている民間事業者に対し、下表に示す海外への進出状況、取組状況、今後の展開についてインタビューを行った。

表 2-64 インタビュー項目(抜粋) (出典:調査団)

項目	備考
海外展開における現在の取組み及び今後の計画	海外拠点、海外展開に関係する組織の設置状況等。
今までの海外実績	対象企業が今までに関係してきた海外でのプロジェクトや機材等の導入等の実績。
海外展開を考えている分野	信号、VMS、ETC、センター等
海外展開で対象としている国・都市	対象企業がターゲットと考えている具体的な国や都市
海外展開で抱えている問題・課題	<ul style="list-style-type: none"> ・既に他方式が導入済みであること。 ・コストで競合相手に劣勢となること。 ・現地法制度、調達条件等
海外展開で必要とする国・JICA等の支援策	<ul style="list-style-type: none"> ・情報の提供 ・補助金 ・海外用機器等の開発支援等
把握している現地でのニーズ	対象企業が現地キーパーソンからの発言により把握しているニーズや現地での活動を通じて把握しているニーズ
競合相手となる国・海外企業等	対象企業が展開している国での海外企業の情報等

2.15.2 インタビュー結果

各インタビュー項目に対して国内民間事業者からの回答結果は、下記表に示すとおりである。

表 2-65 インタビュー結果（出典：調査団）

項目	結果
海外展開における現在の取組み及び今後の計画	既に導入実績を持つ事業者、現在展開を検討している事業者等、各事業者により状況が大きく異なる。
今までの海外実績	どの事業者もインフラの整っていない国では展開に苦戦している。一度機器を導入した国でも、現在では撤退している事例も多い。
海外展開を考えている分野	交通管制システムの導入を目指す企業が多く、ETCの導入を目指す企業も多い。
海外展開で対象としている国・都市	東南アジア(タイ、インドネシア、ベトナム、インド等)や中国を対象としている事業者が多い。
海外展開で抱えている問題・課題	現地法制度(税制、国特有の技術仕様等の)や現地での情報収集を課題としている。また、他国事業者との機器の低価格化競争を課題とする事業者が多い。
海外展開で必要とする国・JICA等の支援策	ITS無償案件を充実させるための資金援助と、海外各国のITS関連情報(ニーズや機器の更新情報等)の提供及び共有を希望している。また、トップセールスや本邦研修の実施を強く望む事業者が多い。
把握している現地でのニーズ	各国にて共通で求められているものは、低コストで高性能のものである。信号制御やETC、交通情報提供に係るITS技術へのニーズが強い。
競合相手となる国・海外企業等	競合相手国として韓国と中国が挙げられている。一方、競合企業は、Kapsch、EFKON、Q-free、NAVTEQ、Siemensなど欧米系の企業の名称が挙げられた。

2.15.3 国内民間事業者取組状況

インタビュー結果に加え、都市内及び高速道路ITS関連における製品ごとの取組状況についてインタビュー後に聴取を行った。各社におけるITS関連機器ごとの取組状況を次頁に示す。

各社で取り扱っているフィールドは異なるが、国内海外両方に実績のある企業は限られているものの、数社で海外でのITS関連機器導入・取組の実績がある。一方で現在は計画中的である企業も多いが、インタビュー結果にあるように海外でのITS関連機器導入実績がないことが海外展開を進める際の課題の一つとなっているため、今後の日本民間企業の取組をサポートするためには日本政府からの支援も必要とされる。

表 66 国内民間企業 ITS 関連取組状況一覧 (出典:調査団)

○:実績あり ●:海外実績あり △:他社とのJVもしくは下請(請負)で実績あり
 ▽:開発中 ▲:計画中 ×:計画・予定ともに無し

■国内民間企業 ITS関連取組み状況

		A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社	H社	I社	J社	K社	L社		
都市内 ITS関連	収集系	CCTV	交通状況監視		○	×		○	×	●		○	○	○	
		突発事象検知			○	▲		○	○	○		○	▽	○	
		車両感知器	音波			×	○			○	●		×	○	×
			画像			×	○	○	○	×	●		○	▽	○
		ビーコン	光ビーコン			×	○			×	○	○	×	×	×
			電波ビーコン			×	×		○	○	○	○	○	×	×
			音波ビーコン			×	×			×	○	○	×	×	×
		プローブ	バス			▲	×	▲	○	×	○		●	×	▲
			タクシー		●	▲	×	▲		×	○		○●	×	▲
			物流		●	▲	×	○▲	○	×	○		○▲	×	▲
	一般車両			▲	▲	×	▲	○	×	○		○▲	×	▲	
	雨量計				△	×			○	○		×	○	×	
	気象計	視程計			△	×			○	○		×	○	×	
		風向計			△	×			○	○		×	○	×	
		路温計			△	×			○	○		×	○	×	
		情報板			▲	×			○	○		×	○	▲	
	提供系	ラジオ放送			○	×			●	○	○	▲	×	×	
		VICS		●	○	×	○	○	×	○	○	○	×	×	
	交通制御系	WEBコンテンツ系	○	●	○	×		○	○	○	○	○	○	▲	
		信号	灯器			×	×			×	●		×	×	
			ソフト制御			×	○			×	●		×	×	
	中央処理装置(センター)	駐車場案内システム			○⇒×	×			×	○		○	○	▲	
		ERP	●	△	▲	×			×	○		▲	×	▲	
	カーナビ ゲーション系	大規模センター(都道府県警)			×	○		○	×	○		○	×	▲	
		中規模センター(国道事務所向け)		●(民間)	○	▲			○	○		○	○	○	
小規模センター(都道府県市町村等道路管理者向け)		○		○	▲			○	○		○	○	▲		
カーナビ本体				○	×			×	○	○	○●	×	○		
公共交通系	カーナビコンテンツ		●	○	×			×	○	○	○●	×	×		
	テレマティクス	○	●	×	×	○	○	×	○	○	○●	×	▲		
	スマートフォンナビアプリ	○	▲	×	×	○		×	○		○	×	▲		
	WEBアプリ	○	●	×	×			×	○	○	○●	×	▲		
	バス運行支援システム	▲		▲	×	○	○	×	○		○	×	▲		
DSRCスポット	バスロケーションシステム	▲		▲	×	○	○	×	○		○	×	▲		
	バス料金決済システム(ICカード系)	▲		×	×	○		×	○		○	×	○		
	鉄道運行支援システム	▲		▲	×	○		×	○		○	×	○		
	鉄道ロケーションシステム	▲		▲	×	○		×	○		○	×	○		
その他	5.8GHz	○		○	×	○	○	○	○		○	×	○		
	5.9GHz			▲	×			×	○			×	×		
高速道路 ITS関連	収集系	CCTV	交通状況監視			○	×		○		○	▽	○		
			突発事象検知			○	○	○▲	○	○		○	▽	○	
		車両感知器	音波			×	○				●		×	×	
			画像			○	○	○▲		×	○		○	▽	○
		ビーコン	光ビーコン			×	×			×	○	○	×	×	
			電波ビーコン			×	×	○	○	×	○	○	×	×	
			音波ビーコン			×	×			×	○		×	×	
		プローブ	バス			▲	×	○▲	○	×	○		●	×	▲
			タクシー		●	▲	×	▲		×	○		○●	×	▲
			物流		●	▲	×	▲	○	×	○		○▲	×	▲
	一般車両			▲	▲	×	▲	○	×	○		○▲	×	▲	
	雨量計				△	×			○	○		×	○	×	
	気象計	視程計			△	×			○	○		×	○	×	
		風向計			△	×			○	○		×	○	×	
		路温計			△	×			○	○		×	○	×	
		情報板			○	×			○	○		×	○	○	
	提供系	ラジオ放送			○	×			○	○	○	▲	×	○	
		VICS		●	○	×	○	○	×	○	○	○	×	×	
	制御系	WEBコンテンツ系	▲	●	○	×	○	○	×	○		○	×	○	
		ETC	Touch and Go	○		×	×			×	○		▲	×	▲
			赤外線			×	×			×	○		×	×	×
			2.45 passive	●		×	×			×	○		×	×	×
			5.8 passive	▲		×	×			×	○		×	×	▲
			5.8 Active	●		○	×	○	○	×	○	○	○	×	○
	中央処理装置(センター)	軸重計またはWIM			○	○			×	○		×	○	×	
大規模センター(支社)				○	○	○▲	○	×	○		○	○	○		
中規模センター(高速道路事務所)			●(民間)	×	▲	○▲	○	×	○		○	○	○		
DSRCスポット	小規模センター(管理事務所等)	▲		×	▲	▲	○	×	○		○	○	▲		
	5.8GHz			○	×	○	○	×	○		○	×	○		
その他	5.9GHz			▲	×			×	○		×	×			
		ETCのRFID: ▽						○ハイラジ				○			

※1 E社については、無記入のものは検討中である。
 ※2 H社については、計画・予定ともに無しとも言い切れない部分については「×」ではなく、「-」で記載している。
 ※3 L社の▲は、「興味あり」を含んでいる。
 ※4 空白は回答なし