

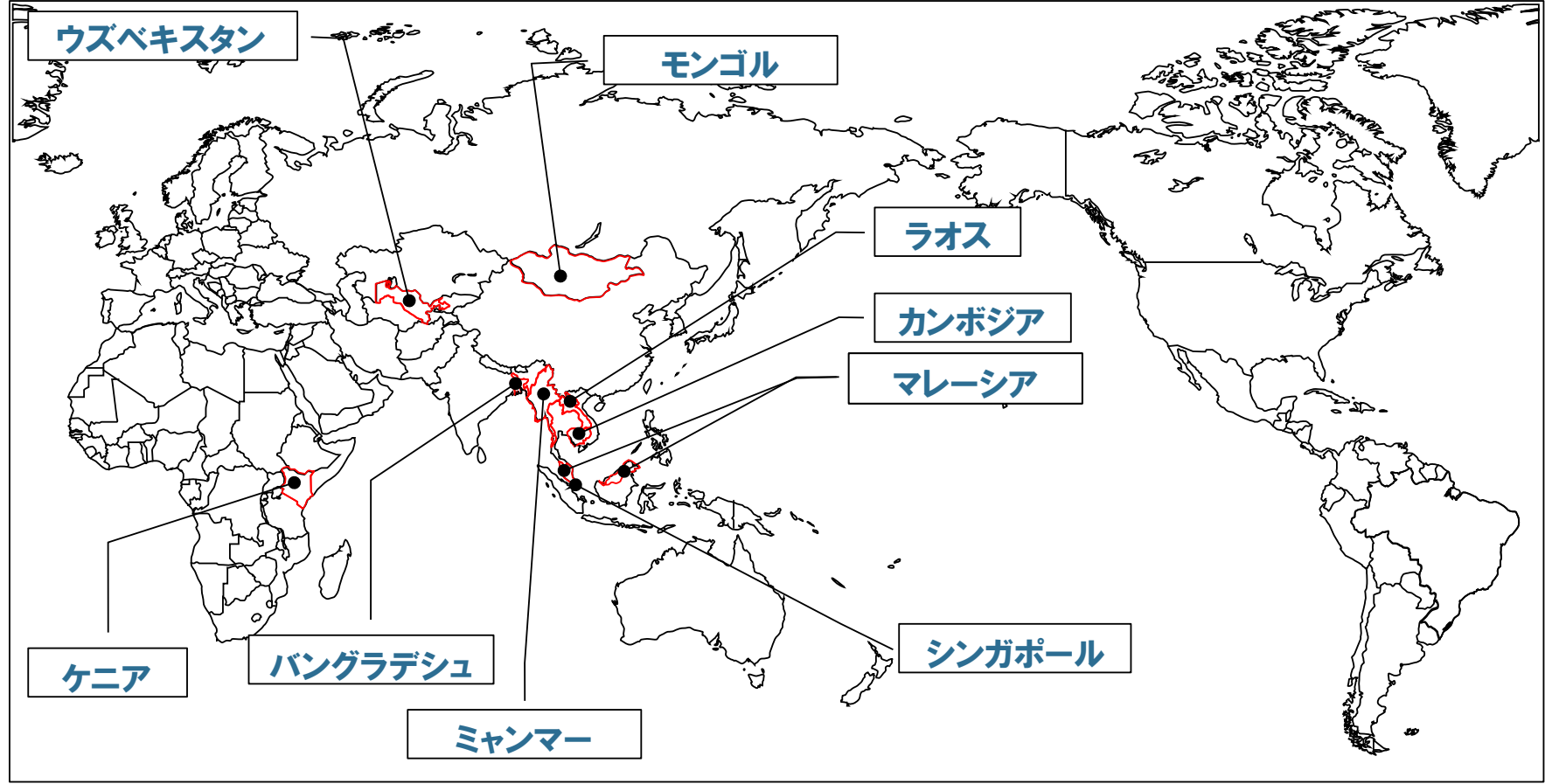
ITS に係る情報収集・確認調査
ファイナルレポート
(和文概要版)

平成 25 年 3 月
(2013 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

調査対象国



ITSに係る情報収集・確認調査

目次

図表リスト/略語集

第1章	世界におけるITS概況.....	1-1
1.1	調査対象国選定	1-1
1.2	アメリカ合衆国	1-5
1.3	EU	1-9
1.4	大韓民国	1-16
1.5	マレーシア	1-22
1.6	シンガポール	1-25
1.7	中華人民共和国	1-28
1.8	ベトナム	1-33
1.9	フィリピン	1-35
1.10	トルコ.....	1-37
1.11	ブラジル.....	1-40
1.12	ITS-APフォーラム	1-46
1.13	ITS世界会議.....	1-49
1.14	国内民間事業者インタビュー	1-58
第2章	ラオス人民民主共和国	2-1
2.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	2-1
2.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	2-3
2.3	他ドナーの動向.....	2-6
2.4	ITS整備に関する方向性提案	2-7
第3章	カンボジア共和国	3-1
3.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	3-1
3.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	3-3
3.3	他ドナーの動向.....	3-6
3.4	ITS整備に関する方向性提案	3-7
第4章	ミャンマー連邦共和国	4-1
4.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	4-1
4.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	4-3
4.3	他ドナーの動向.....	4-5
4.4	ITS整備に関する方向性提案	4-6
第5章	モンゴル国	5-1

5.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	5-1
5.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	5-3
5.3	他ドナーの動向.....	5-5
5.4	ITS整備に関する方向性提案	5-6
第6章	バングラデシュ人民共和国	6-1
6.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	6-1
6.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	6-3
6.3	他ドナーの動向.....	6-5
6.4	ITS整備に関する方向性提案	6-6
第7章	ウズベキスタン共和国	7-1
7.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	7-1
7.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	7-3
7.3	他ドナーの動向.....	7-4
7.4	ITS整備に関する方向性提案	7-5
第8章	ケニア共和国.....	8-1
8.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	8-1
8.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	8-3
8.3	ITS整備に関する方向性提案	8-5
第9章	ITS概況比較・とりまとめ	9-1
9.1	調査対象国のITS導入状況整理・比較.....	9-1
9.2	調査対象国のITS導入状況の検証.....	9-3
9.3	各国のITS導入に係る支援方向性の提案.....	9-3

図表リスト

図目次

図 1-1	対象国選定フロー	1-1
図 1-2	IDI 指標と Category 区分のマッチング結果.....	1-3
図 1-3	USDOT の ITS 研究分野	1-5
図 1-4	Safety Pilot プロジェクト工程.....	1-6
図 1-5	eCall 関連の標準化	1-10
図 1-6	E-FRAME アークテクチャと ITS アクションプラン、標準化の関係	1-13
図 1-7	韓国の ITS マスタープラン	1-17
図 1-8	韓国の ITS 分野における国際協力への取り組み	1-44
図 1-9	マレーシアにおける ITS アーキテクチャの構成	1-22
図 1-10	シンガポール ITS マスタープランにおける開発分野.....	1-25
図 1-11	中国の五カ年計画と ITS プロジェクト.....	1-28
図 1-12	交通情報サービスセンターの例	1-29
図 1-13	ベトナム国内の ETC 導入状況	1-33
図 1-14	ハノイにおける交通管制センター	1-34
図 1-15	交通管制室.....	1-36
図 1-16	イスタンブールの交通管制センター	1-39
図 1-17	SIMRAV(左)、SINIAV(右)運用図.....	1-40
図 1-18	統合管制センター	1-41
図 1-19	リオカード、メロカード	1-42
図 1-20	ニテロイ橋管制センター	1-42
図 1-21	静止画像撮影送信システム(左)、信号交差点:CCTV、OCR(右).....	1-43
図 1-22	交通管制センター(左)、リアルタイム画像の公開(右)	1-44
図 1-23	交通管制センター(左)、ETC レーン(右)	1-44
図 2-1	国道付帯施設	2-2
図 2-2	ラオス既存 ITS 施設システム構成図	2-4
図 3-1	国道付帯設備	3-2
図 3-2	カンボジア既存 ITS 施設システム構成図	3-4
図 4-1	国道・高速道路付帯設備	4-2
図 4-2	ミャンマー既存 ITS 施設システム構成図.....	4-4
図 4-3	ヤンゴン市における道路交通主要路線	4-7
図 5-1	国道付帯設備	5-2
図 5-2	モンゴル既存 ITS 施設システム構成図.....	5-4
図 6-1	国道付帯設備	6-2
図 6-2	鉄道系設備.....	6-2
図 6-3	バングラデシュ既存 ITS 施設システム構成図	6-4
図 7-1	国道付帯設備	7-2

図 7-2	ウズベキスタン既存 ITS 施設システム構成図	7-4
図 8-1	国道付帯設備	8-2
図 8-2	鉄道系設備	8-2
図 8-3	ケニア既存 ITS 施設システム構成図	8-3
図 9-1	ITS 導入時期の検証	9-3

表目次

表 1-1	カテゴライズレンジ	1-2
表 1-2	カテゴライズレンジ	1-4
表 1-3	ERTICO と関係機関の優先的実施分野	1-14
表 1-4	ERTICO の国際協力展開	1-15
表 1-5	担当機関別の国内標準化推進分野	1-17
表 1-6	標準化の推進課題(2003 年)	1-18
表 1-7	韓国国内におけるITSの導入状況及び今後の計画	1-19
表 1-8	国際協力分野における今後の計画	1-20
表 1-9	パイロットテストベッドにおいて試験中のサービス	1-21
表 1-10	マレーシアにおける 9 つの ITS 分野	1-24
表 1-11	ITS アプリケーション導入状況	1-27
表 1-12	ITSC が行った標準化項目	1-30
表 1-13	今後の展開方針	1-31
表 1-14	各組織の取り組み内容	1-46
表 1-15	ITS マスタープランにおける政策提言	1-47
表 1-16	政策実現に向けた方策	1-47
表 1-17	今後実施予定の ITS プロジェクト一覧	1-47
表 1-18	インドネシアの ITS マスタープラン	1-48
表 1-19	過去10年間の世界会議開催規模	1-49
表 1-20	途上国からの世界会議への参加者数	1-50
表 1-21	ウィーン世界会議におけるテクニカルビジット一覧	1-52
表 1-22	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	1-53
表 1-23	インドネシア国内の ITS のへの取り組み整備状況	1-53
表 1-24	インドネシア国内の ITS 施策	1-54
表 1-25	途上国に適用可能な最新の ITS 製品に係るセッション	1-54
表 1-26	途上国に適用可能な最新の ITS 製品に係る展示ブース	1-55
表 1-27	インタビュー項目(抜粋)	1-58
表 1-28	インタビュー結果	1-59
表 1-29	国内民間企業 ITS 関連取組状況一覧	1-60
表 2-1	インタビュー機関一覧(国家レベル)	2-1
表 2-2	インタビュー機関一覧(都市レベル)	2-3

表 2-3	ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	2-7
表 2-4	技術支援、財政支援の方向性(案)	2-8
表 3-1	インタビュー機関一覧(国家レベル)	3-1
表 3-2	インタビュー機関一覧(都市レベル)	3-3
表 3-3	ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	3-7
表 3-4	技術支援、財政支援の方向性(案)	3-8
表 4-1	インタビュー機関一覧(国家レベル)	4-1
表 4-2	インタビュー機関一覧(都市レベル)	4-3
表 4-3	ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	4-6
表 4-4	技術支援、財政支援の方向性(案)	4-8
表 5-1	インタビュー機関一覧(国家レベル)	5-1
表 5-2	インタビュー機関一覧(都市レベル)	5-3
表 5-3	ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	5-6
表 5-4	技術支援、財政支援の方向性(案)	5-7
表 6-1	インタビュー機関一覧(国家レベル)	6-1
表 6-2	インタビュー機関一覧(都市レベル)	6-3
表 6-3	ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	6-6
表 6-4	技術支援、財政支援の方向性(案)	6-7
表 7-1	インタビュー機関一覧(国家レベル)	7-1
表 7-2	インタビュー機関一覧(都市レベル)	7-3
表 7-3	ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	7-5
表 7-4	技術支援、財政支援の方向性(案)	7-6
表 8-1	インタビュー機関一覧(国家レベル)	8-1
表 8-2	インタビュー機関一覧(都市レベル)	8-3
表 8-3	ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	8-5
表 8-4	技術支援、財政支援の方向性(案)	8-6
表 9-1	各国の ITS 概況マトリクス表	9-2

略語表

略語	英語	日本語
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AERIS	Applications for the Environment Real-Time Information	リアルタイム環境情報収集
ASTM	American Society for Testing and Materials	米国試験材料協会
CAMP	Crash Avoidance Metrics Partnership	衝突回避測定基準共同体
CCTV	Closed-Circuit Television	閉回路テレビジョン
CEN	Comité Européen de Normalisation	欧州標準化委員会
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique	欧州電気標準化委員会
CEPT	European Conference of Postal and Telecommunications	欧州郵便電気通信主管庁会議
DOC	Department of Commerce	商務省
DRIVE	Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe	欧州における車両安全のための専用道路インフラ
DSRC	Dedicated Short Range Communications	専用狭域通信
EC	European Commission	欧州委員会
EETS	European Electronic Toll Service	汎欧州通行料サービス
ERA	European Research Area	欧州研究領域
ERTICO	European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organization	欧州ITS推進のための官民連帯組織
ETC	Electronic Toll Collection System	電子料金収受システム
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	欧州電気通信標準化機構
EU	European Union	欧州連合
EUREKA	European Research Coordination Agency	欧州先端技術共同研究計画
FCC	Federal Communications Commission	連邦通信委員会
FHWA	Federal Highway Administration	連邦高速道路行政機関
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
GPS	Global Positioning System	汎地球測位システム
HOV	High-Occupancy Vehicles	高占有率車
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
ICTSB	Information and Communication Technologies Standard	情報通信技術標準委員会
IDI	ICT Development Index	ICT開発指標
IRF	International Road Federation	国際道路連盟
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
ISTEA	Intermodal Surface Transportation Efficiency Act	総合陸上輸送効率化法
ITS	Intelligent Transport Systems	高度道路交通システム
ITSC	Intelligent Transport System Center	高度道路交通システムセンター
ITSJPO	ITS Joint Program Office	ITS合同プログラム事務所
ITU	International Telecommunication Union	国際電気通信連合
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MLTM	Ministry of Land Transport and Maritime Affairs	国土海洋部
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration	道路交通安全局
NITA	National Telecommunications and Information Agency	米国電気通信情報庁
RITA	Research and Innovative Technology Administration	研究・革新技術局
SAFETEA-LU	Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act: Legacy for Users	安全、責任、柔軟かつ効率的な交通平等法:利用者の財産
SMART	Stormwater Management and Road Tunnel	放水路兼用トンネル
TEA-21	Transportation Equity Act for the 21st Century	21世紀に向けた交通平等法
US DOT	U.S. Department of Transportation	米国連邦運輸省
VICS	Vehicle Information and Communication System	道路交通情報通信システム
VIIC	Vehicle Infrastructure Integration Consortium	車両インフラ統合組合
VMS	Variable-Message Sign	可変情報板
WB	World Bank	世界銀行

第1章 世界におけるITS概況

本調査の目的は以下に集約される。

- ① 調査対象国における都市交通課題の抽出整理
- ② 調査対象国におけるITS動向の整理
- ③ ITSに係る全世界的な動向整理
- ④ 上記を踏まえた各都市ITSの方向性の提案

本章では①～③の全体範囲を整理するため、調査対象国の選定と対象に適した本調査の分析の方向性を整理し、後述するカテゴリ4に分類される対象国について概況を整理した。

1.1 調査対象国選定

今回の対象国は下表に示すとおりであるが、冒頭に示した調査の目的を満たすため、下記に示すフローに従い調査対象国を選定した。

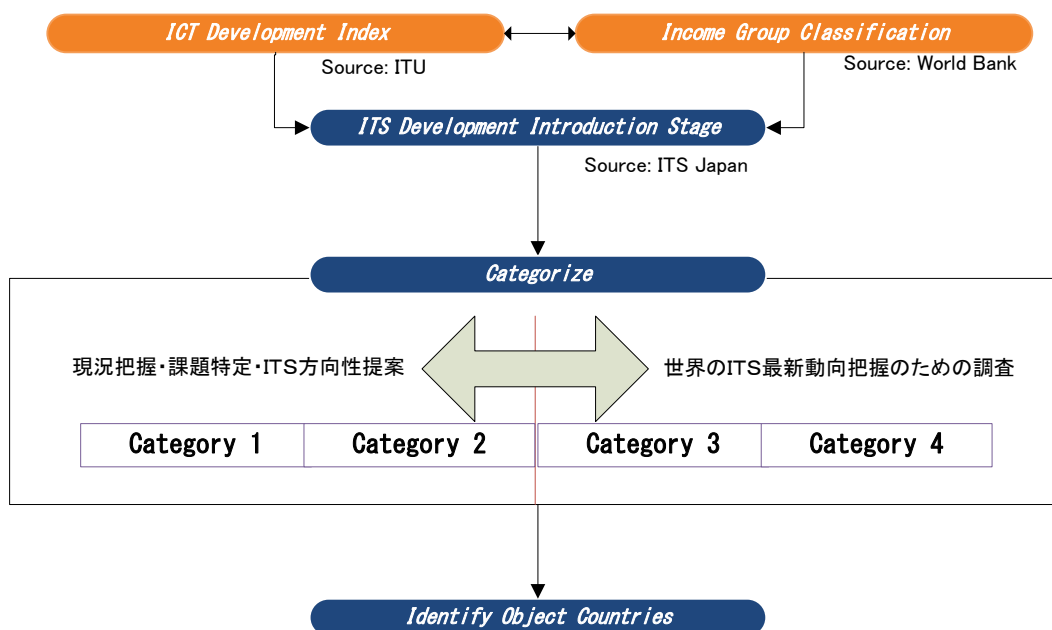


図 1-1 対象国選定フロー（出典：調査団）

1.1.1 IDI と World Bank Income Group のマッチングおよびカテゴライズ

1.1.1 および 1.1.2 で示した指標をマッチングさせ、世界各国をカテゴライズした。以下順番にマッチング結果とカテゴライズ結果を示す。

なお、次頁に示した図中の赤は指定されている今回対象国、緑は J I C A で現在までに I T S 関連事業が行われている、もしくは行われようとしている国である。

表 1-1 カテゴリーレンジ (出典:調査団)

分類名	レンジ
Category1	IDI が 2 未満かつ低所得もしくは低中所得国
Category2	IDI が 2 以上 4 未満かつ低所得もしくは低中所得国
Category3	高中所得国もしくは IDI 6 未満の高所得国
Category4	IDI6 以上

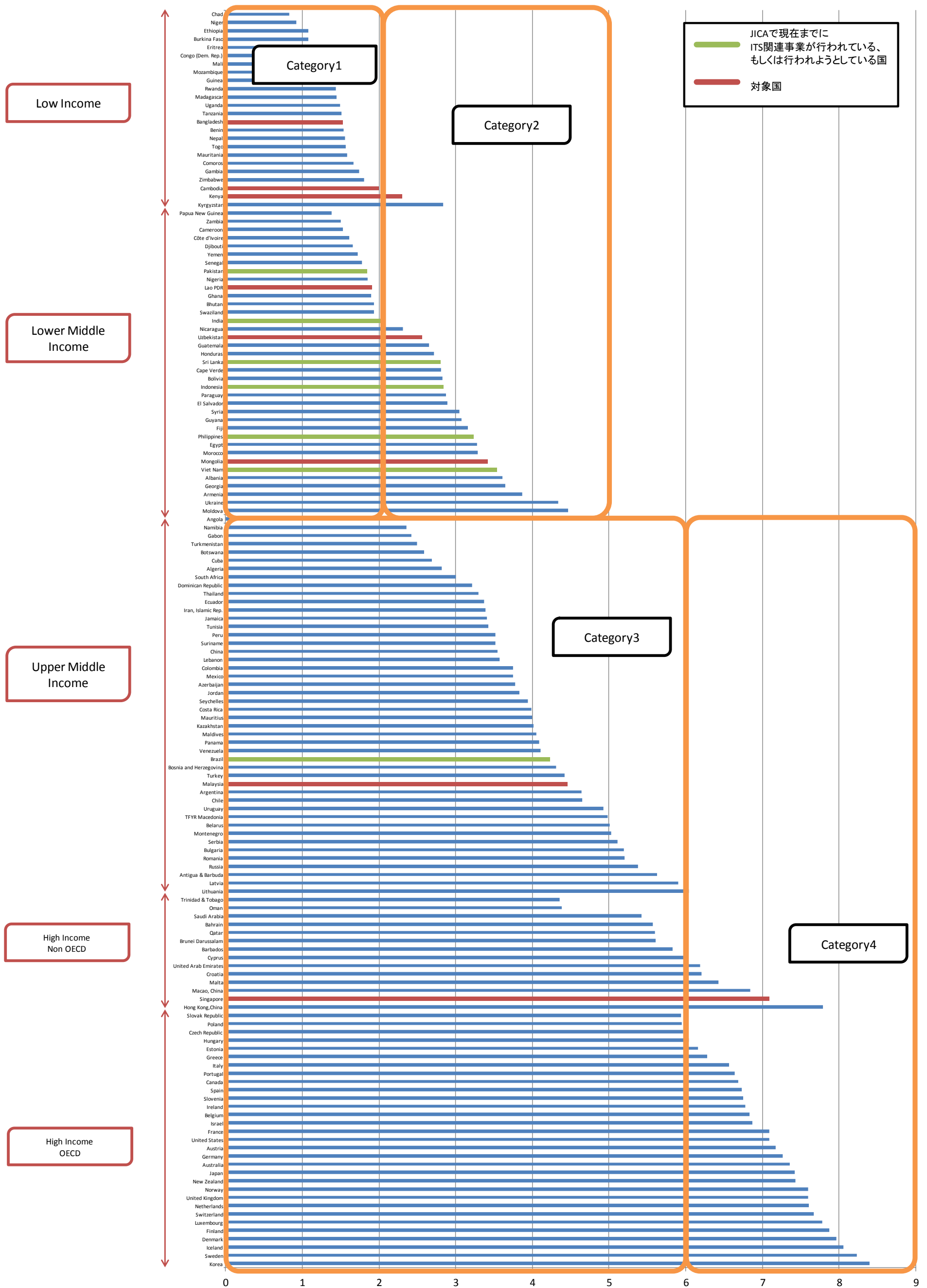


図 1-2 IDI 指標と Category 区分のマッチング結果 (出典:調査団)

1.1.2 分析結果

IDI と各国所得区分マッチング結果をカテゴライズし、ITS JAPAN が作成した国際展開戦略における ITS 導入時期をさらにマッチングすると各カテゴリーが以下のように分類できる。

- ◇ Category 1 に分類される各国：ITS 検討期
- ◇ Category 2 に分類される各国：ITS 導入期
- ◇ Category 3 に分類される各国：ITS 構築期、組織内 ITS 統合期
- ◇ Category 4 に分類される各国：汎組織 ITS 統合期、地域 ITS 最適化期

1.1.3 調査対象国の選定

1.2.1 の結果を踏まえ、調査対象国をカテゴリーごとに選定した。対象国は人口増加、都市への人口流入、自動車の増加に起因する交通渋滞等の課題を抱えるアジア地域を重点エリアとし、かつアフリカも含むものとした。さらに、エネルギー資源の開発で注目を集めている中央アジアに位置するウズベキスタンを選定した。なお、赤字以外は既存文献及び並行実施中の調査途中成果から整理するものとした。

また、調査においては各国の都市部において渋滞、事故等が生じていることが想定されるため、都市内の交通・ITS 状況について調査を行い、結果をとりまとめる。

表 1-2 カテゴリーレンジ (出典:調査団)

分類名	レンジ	対象国
Category1	IDI が 2 未満かつ低所得 もしくは低中所得国	Lao PDR, Cambodia, Bangladesh, Myanmar
Category2	IDI が 2 以上 4 未満かつ低所得 もしくは低中所得国	Mongolia, Uzbekistan, Kenya, Vietnam, Philippines
Category3	高中所得国 もしくは IDI 6 未満の高所得国	Malaysia, China, Turkey
Category4	IDI6 以上	Korea, Japan, Singapore, U. S. , EU

1.2 アメリカ合衆国

1.2.1 ITS 概況

(1) 国家計画

米国における ITS は陸上交通に関する長期計画法に基づき、連邦政府が主導して研究開発や普及展開が進められている。主な役割を果たしているのは USDOT と ITS America である。ITS に関する研究開発や予算配分に関する権限は、連邦政府の USDOT が主体となっており、連邦政府の指示に従って、各州の DOT が ITS の具体的な導入を検討する体制となっている。USDOT 内の横断的な ITS 関連予算管理は RITA が行っており、RITA の ITSJPO は 2009 年 8 月、SAFETY-LU の後継長期計画法を念頭に置いた ITS に関する 5 ヶ年戦略研究プラン(ITS Strategic Research Plan 2010-2014)を策定した。このプランには以下の内容が含まれている。

- ①路車協調システムによるアプリケーション
- ②路車協調システム技術
- ③路車協調システムに関する政策と体制
- ④具体的な検討対象アプリケーション
アクティブ交通管理、スマート路側器、トラック物流の電子化、
共通電子支払いシステム、海運
- ⑤ITS 研究範囲の拡大等

1) 関連プロジェクト

米国では ITS に関する研究開発プロジェクトは民間がコンソーシアムを結成し、それを USDOT が支援する形態となっている。CAMP は自動車メーカー各社が参画し予防安全プロジェクトの研究開発を推進しており、USDOT から資金を得て、研究成果を同局に提出する仕組みとなっている。また、VIIC(Vehicle Infrastructure Integration Consortium)では自動車メーカーと通信機器メーカーがプロジェクトに参画し、5.9GHz DSRC/WAVE による路車協調システムの研究開発を行っている。米国で進められている ITS の研究開発プロジェクトは安全、モビリティ、環境の 3 分野である。



図 1-3 USDOT の ITS 研究分野

(出典:USDOT, ITS World Congress, October 2011, Orlando, Florida)

安全分野では、主としてRITAが推進する5.9GHz DSRC/WAVEを使った路車間通信と車々間通信システムと図に示すNHTSAが推進しているSafety Pilotプロジェクトがある。USDOTは2013年に5.9GHz DSRC/WAVE車載器に関して、全ての新車に搭載を義務付けるか、あるいは継続するかの決定を行う予定である。

5.9GHz DSRC/WAVEを使った路車間通信と車々間通信システムのアプリケーション(Connected Vehicle)は「新たな無線技術である5.9GHz DSRC/WAVEなどを使って車だけでなく鉄道や自転車、信号機などのインフラとも通信できるようなシステム」と定義が拡大され、携帯電話等も通信手段として、視野に入れるようになった。

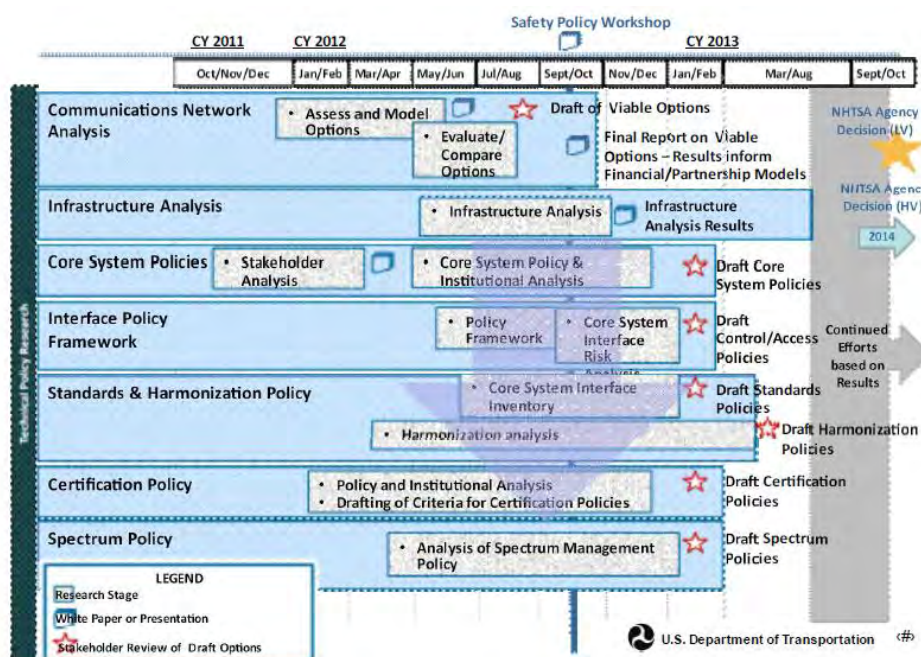


図 1-4 Safety Pilot プロジェクト工程

(出典:RITA, “Overview of the Connected Vehicle Policy Program”, Policy Meeting, April 2012)

(2) ITS 導入状況

1) ETC

米国ではETCが全米の有料道路に広く導入されており、車載機数は約3,000万台にのぼる。通信方式は915MHz帯DSRCであるが、全米での通信方式の統一は取れていない。1999年にFCCが5.9GHz帯の帯域幅80MHzをITSアプリケーション割り当てたことによって、ETCについて915MHz帯から5.9GHz帯への移行も検討がすすめられている状況にある。

2) 道路交通情報システム

ETC導入による有料化、HOVレーンによる自動車走行台数の軽減、公共交通網の整備、道路交通情報の提供など、近年の大都市部における渋滞問題を解消するために、様々なITSシステムが導入されている。

(3) 関連計画

2010年、USDOT RITAはITSの安全、モビリティ、環境の3分野の研究プログラムを発表した。以下にRITAとNHTSAが推進する安全分野のプログラムについて示す。

1) Connected vehicle

Connected Vehicleは「新たな無線技術で車だけでなく鉄道、自転車なども通信でき、さらに信号機などのインフラとも通信できるシステム」である。新たな無線技術には、従来USDOTが注力してきた5.9GHz DSRC/WAVEに加えて、無線LANや3G/4G携帯電話などが含まれている。

2) Safety Pilot

Safety PilotはNHTSAが進めている安全運転支援のプロジェクトであり、2013年に車々間通信に関して車載器の新車搭載を義務付けるか否かの決定を行う予定となっている。

(4) アーキテクチャと標準化領域

ITSに関する標準化は1996年頃に本格化し、同年7月にITS標準化計画が発表された。標準化についての米国の考えは、標準化によって競争原理に基づく企業間の競争が生まれ、各システムのコストが低下し、ITSシステムの普及が加速するとの論理がベースとなっている。ISTEAでは、①システムアーキテクチャ、②地図データベース、③データディクショナリ、④メッセージセット、⑤通信プロトコル、⑥機器・システム仕様、⑦マンマシンインターフェース、⑧その他の標準化領域が示された。

1) ITS アーキテクチャ

米国のITSアーキテクチャ(National ITS Architecture)はITERIS社がメンテナンスを続けており、2012年1月、第7版が発行されている。

ITSアーキテクチャの基本コンセプトは①ユーザーサービスと要件、②論理アーキテクチャ、③物理アーキテクチャ、④機器パッケージ、⑤サービスパッケージの5つからなる。全米ITSアーキテクチャは各州でITSを導入する上での計画の基本となるフレームワークを示している。ITSアーキテクチャでは33種類のユーザーサービスを定義しており、それぞれのユーザーサービスはその要件も定義し、アーキテクチャ導入のための基本的な要件を示している。

2) ITS 標準化領域

米国の標準化はRITAのITS JPOからの予算を伴った指示を受け、次に示す5つの標準化開発組織(Standards Development Organization: SDO)によって実行されている。

- ① Society of Automotive Engineers (SAE)
- ② Institute of Transportation Engineers (ITE)
- ③ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
- ④ American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)
- ⑤ ASTM International (ASTM)

(5) 課題

米国はITSの進化に合わせた全米ITSアーキテクチャのメンテナンスを継続している。また、各州政府もこのアーキテクチャを参照しているとされている。しかしながら、標準化、特に無線通信関係ではその作業の進捗が遅いために無線技術の進化に標準化が伴わなくなっている。安全のためのITSとして1999年に割り当てられた5850-5925MHzの周波数帯域幅75MHzについても標準化の遅れで10年間以上使われなかったために、2011年に無線LANとの共用が国会に提案され、現在USDOCのNTIAで共用可能性の検討が始まっている状況である。

1.2.2 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

ITS-AP フォーラムにおいて対象国のプレゼンから得た最新動向は下記の通りである。

(1) ITS の現状および取り組み

米国のITS分野における現状の取り組みは、「走行距離に応じた自動車保険の支払い」、「走行に応じた利用者負担の原則」、「自動料金徴収・物流管理」、「電子決済技術」、「駐車に係る高度技術」、「統合された交通網」、「スマートシティ」、「グリッドとの連携」である。

(2) ITS 分野の課題および今後の取り組み

アメリカ国内におけるITS分野の課題及び取り組みは下記の通りである。

1) 課題

- ITS分野への不十分な予算の割り当て
- 政治判断の欠如

2) 今後の取り組み

- 交通問題解決の重要性をアメリカ国内で広く認識させ、ITS分野において権限を得ること
- 国際標準化に向けた協調活動

1.2.3 ITS 導入の効果、課題

米国では全米ITSアーキテクチャに基づき、各州単位でITSの実導入が進められ、渋滞解消などに効果をあげているが、予算面が課題となっている。技術面では路車・車々間通信を用いた安全運転支援システムの開発が思うように進んでいないことが目立っている。類似した標準を導入しようとしている後発の欧州に先を越されそうな状況となっている。

1.3 EU

1.3.1 ITS 概況

(1) 国家計画

1) UREKA

フランスの提唱（1985年）により、欧州ではUREKA(European Research Coordination Agency)が19カ国の研究調整イニシアティブとして設立された。UREKAの技術分野には運輸分野が含まれており、1986年に自動車メーカー11社を中心としたプロジェクトのPROMETHEUSがスタートした。PROMETHEUSは1986年から1994年までの9年間、民間主導による次世代カーの開発商品化を目指して続けられた。

2) ERTICO

1991年、DRIVEの成功を受けてERTICO(European Road Transport Telematics Implementation)が設立された。ERTICOは、ECからの資金提供を受けてITSに関するプロジェクトの運営やITSに関する助言を行うなどECと密接な関係となっている。

3) フレームワークプログラム

フレームワークプログラム(FP:Framework Program)は欧州共同体によって1984年に始まり1992年には欧州連合(EU)に引き継がれている。FPの目的は、将来の欧州のあるべき姿とその実現の為の課題を想定し、課題解決の為にEU加盟国が協力する基礎研究プログラムであった。FPは基本的に欧州委員会(EC:European Committee)の予算により運営されるEU全体のプログラムであり、研究開発を中核とした学術研究や人材育成、インフラ整備までも含む包括プログラムである。

(2) ITS 導入状況

1) ETC

欧州の多くの国々にETCが導入されており、車載器台数は約2,000万台である。DSRC通信方式は混在しており、国境をまたぐ機会の多い欧州の自動車にとっては不便である。ドイツではトラックやトレーラーを対象とした重両車課金システムとしてGPRSとGSMのデータ通信機能を使ったシステムが導入されている。

2) eCall

eCallは事故発生時にエアバッグや転倒センサなど車載装置で事故を検知し、自動車から自動的に、あるいは手動により“112”をダイヤルし警告を発信するシステムである。このシステムの音声回線では最寄りの緊急コールセンターへ接続し、欧州標準に従ったデータメッセージ(タイムスタンプ、位置情報(GNSS))、自動車登録番号、事故の状況を送信する。ECは欧州の全車両へのeCall対応車載器の搭載義務付けを目指している。下図は欧州標準であるCENにおけるeCallに関係する標準化の状況を示している。

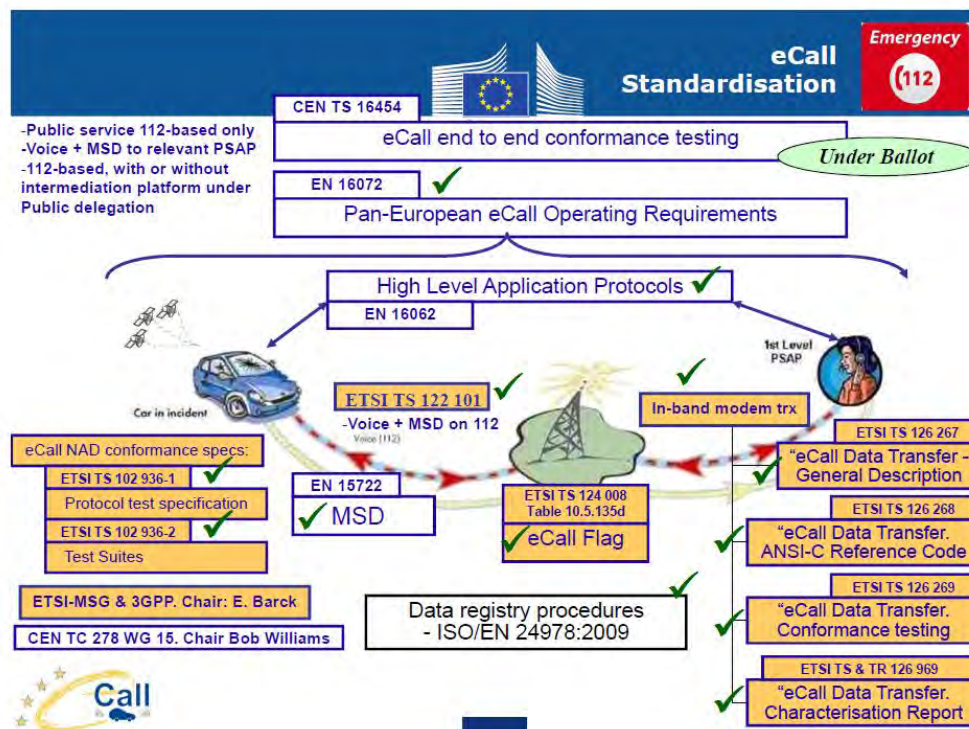


図 1-5 eCall 関連の標準化

(出典:J, Jaaskaleinen, “Status of Standardization in Europe,” EU-Japan cooperation workshop, Tokyo, May 2012)

(3) 国別 ITS 導入状況

1) 英国

ロードプライシングシステム（混雑課金制度）

2003年3月、ロンドン市内中心部に渋滞時課金制度と呼ぶロードプライシングシステムが導入された。交通混雑時に中心部に流入する車両に対して課金するものであり、混雑緩和を目指している。2007年には課金対象エリア（Congestion Charging Zone）が市の中心部の西側にも拡張されたが、その後の見直しで、2011年に拡張されたエリアは撤廃されて元のエリアのみが課金対象となっている。

課金システムの概要は課金対象エリア内の約197か所の路側に設置されたCCTVカメラにより車両のナンバープレートを撮影し登録ナンバーを読み取り、その記録とロンドン市交通局が所有するデータベースとを照合する。記録が照合できなければ不法車両と判定し、罰金（Penalty Charge Notice (PCN)）の通知を送る仕組みとなっている。

料金は時間帯によって有料と無料に分かれている。月曜から金曜の7:00～18:00に課金対象ゾーンに侵入する車に対して全車種一律に一日につき£10が課金される。土曜日と日曜日、祝日、12月25日～1月1日と二輪車やタクシー、身障者、軍用車、緊急車両等は課金対象外となっている。課金対象ゾーン内の居住者は90%引きとなっている。なお、課金後の課金対象ゾーンへの出入りは自由である。

2) ドイツ

ETC

ドイツではアウトバーン（正式名称：ドイツ連邦高速道路(Federal Highways)）を通行する重量車の急増による補修費用や施設の改良などの費用の捻出策として、2005年にToll Collectと呼ばれるETCが導入された。課金の対象は12トン以上のトラックとトレーラーなどの重量車である。

2007年にはアウトバーンとして並行する国道の一部も渋滞や騒音・排出ガスによる環境汚染対策費用を捻出することを目的にETC対象となり13万kmの道路が課金対象となっている。

車載器はGPS受信モジュールと携帯データ通信モジュール、赤外線方式DSRC送受信モジュールで構成されている。GPSからの位置情報信号や車軸数、排出タイプ、走行距離を携帯データ通信(GPRS: Geographical Packet Radio Service)によって送受信する。

不正車両の判断は約300か所に設けられたガントリーを車両が通過する時に、ガントリーの路側機と車載器との間で正常に通信ができるかどうかで行われる。正常な通信が成立すれば車載器が搭載されて課金されていると見なされる。正常な通信が行われない場合は、CCTV赤外線カメラでナンバープレートを読み込んで不正車両かどうかを判定する。

3) フランス

ETC

フランスにおけるETCの歴史は古く、1990年に導入されたが通信方式を含めたシステムが各高速道路オペレータによって異なっていたため、ユーザーにとって不便であった。

2000年、ASFA (l'Association des Sociétés Françaises d'Autoroutes: フランス高速道路協会) はフランス全国共通の統一されたETC規格を開発した。ETCの統一規格として小型車対象のLiber-t (リベルテ) が、2007年には大型車を対象としたTIS-PLが運用を開始した。現在、フランスには各高速道路オペレータが19社存在しているが、ETCの互換性を持っている。

フランスのETCはLiber-tとTIS-PL共にCEN TC278で標準化を行った5.8GHz DSRCパッシブ方式を使っている。車載器は1ピース型でフロントガラスに貼りつけて使用する。車載器を手に入れるにはデポジット€30と年会費€20が必要であり、通行料金は登録した銀行口座から自動的に引き落とされる。

また料金所には阻止バーがあるため、通過時はほぼ一次停止に近いスピードでの通過が必要とされる。

4) スウェーデン

渋滞課金システム (ロードプライシング)

ストックホルム市ではもとより総合的な試みの一環としてロードプライシングが検討されていた。中心部での渋滞解消や公共交通機関のりようによるアク

セス性向上、環境改善を目指した渋滞課金システム（ロードプライシングシステム）を導入している。課金対象エリアは中心部の35km²である。課金対象エリアの設定地点はストックホルムが多く、島の掲載されている地理的な条件を利用し、主に橋梁付近に設置している。

ロードプライシングシステムの導入にあたり2006年に7か月間、フィールドテストが実施され、有効性や問題点が確認された後に住民投票で承認された後、2007年8月から本格導入されている。住民支持率はフィールドテストを行うことによって上昇した。渋滞課金により、公共交通の整備が進むと理解されたようである。

5) ノルウェイ

ETC

1988年、世界で初めてノルウェイにETCが導入され、その後、イタリアやオーストリア、ドイツなど、そして世界中で導入されることになる。

2000年はノルウェイ全土でAutoPASSと呼ばれるETCが導入され、2004年にはフリーフロー化されている。現在、45か所中23の有料道路に導入されている。運営の主体はNorwegian Public Roads Administrationである。

CEN TC278が標準化した5.8GHz DSRC（パッシブ方式）を採用している。デンマークとスウェーデンのBroBizzと互換性がある。

(4) 関連計画

欧州のITS研究開発はEC DG-INFOが推進の中心となっている。2010年にEUから発行されたITS指令（ITS Directive）「ITSを用いた協調と効率的なフレームワーク」に基づいてEC指令M/453「ITS協調システム」が発行された。ITS協調システムの利点は安全、効率、環境の向上にあり、そのためには標準や政策面での支援、周波数分配、欧州の既存ITS関連プロジェクトとの連携が示された。

(5) アーキテクチャと標準化領域

1) アーキテクチャ

A. KAREN ITS アーキテクチャ

欧州で最初のITSアーキテクチャは1998年から2000年にかけて、ECプロジェクト（FP4）のKAREN（Keystone Architecture Required for European Networks）によって開発されたものである。このアーキテクチャの特色は次に示すとおりである。

- ・欧州のユーザーニーズを反映するため、既存の資料やシステムを収集すると共に、必要に応じて米国やISOなどからのデータも反映した。
- ・KARENは欧州のコンサルタント会社の専門家によって構成され、欧州の広範囲なユーザーの意見が反映された。
- ・ITSユーザーのニーズは10のカテゴリーに区分された。グループ1はフレームワークを、グループ2-10は道路をベースにしたアーキテクチャと他の輸送手段とのインターフェースを定義する。

B. E-FRAME ITS アーキテクチャ

2008年から2011年まで推進されたEC FP7のプロジェクトの一つであるE-FRAMEではFP4のKARENプロジェクトで2000年に発行されたITSアーキテクチャをベースにし、時代にあった機能の追加が行われた。

E-FRAMEアーキテクチャではシステムと構成について定義するものであり、システム独自のアーキテクチャによる弊害を排除し、欧州共通のシステムの展開ができることを目指している。その結果、欧州のアーキテクチャとして共通の用語や共通の要素を使うことになった。E-FRAMEアーキテクチャとITSアクションプラン、標準化の関係を下図に示す。

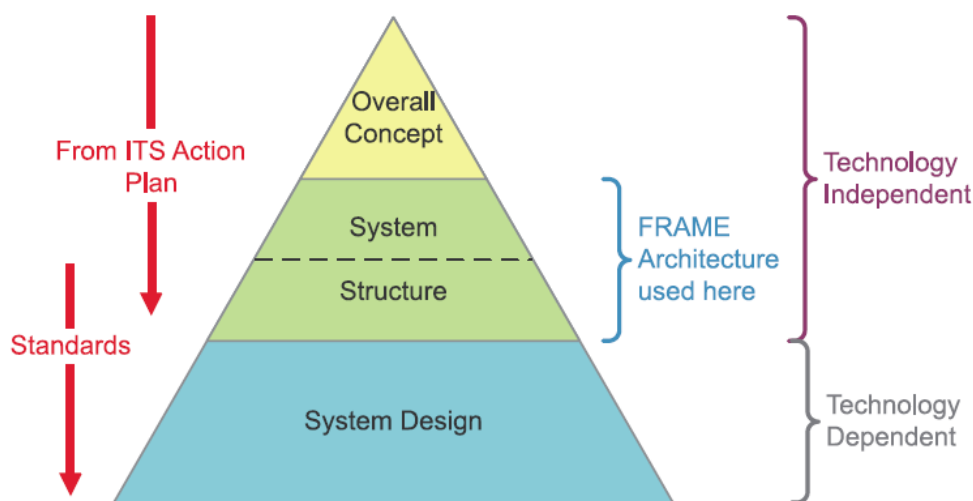


図 1-6 E-FRAME アーキテクチャとITSアクションプラン、標準化の関係
(出典:“The Frame Architecture and the ITS Action Plan,” June 2011)

2) 標準化

欧州における政策策定の中心は欧州委員会（EC）であり ITS の標準化は、EC が欧州標準化団体である CEN(欧州標準化委員会)、ETSI(欧州電気通信標準化協会)及び CENELEC(欧州電気標準化委員会)に指令して標準化を推進している。

ISO、IEC、ITU 等の国際標準化組織と欧州の標準化組織が相互連携を図りながら標準化が進められている。欧州における標準化活動は、欧州委員会が発する欧州指令(EU Directive)、標準化指令(Standardization Mandate)および欧州委員会と民間の共同研究開発プロジェクトであるフレームワークプログラムの下で行われている。

3) ITS の情報通信に関する標準化機関

欧州の ITS に関連する標準化は CEN および ETSI において行われている。

ITS を対象とした国際標準化委員会 ISO/TC204 に対応する欧州の標準化委員会は CEN/TC278 である。通常 CEN で作成する標準は、まず技術規格(TS)となり、その後 3 年毎に見直しが行われ、最終的に欧州標準(EN)となるかが判断される。

4) ITS に関する最近の標準化動向

2010年8月、EUはITS指令(ITS Directive) 2010/40/EUを発行し、法規制のフレームワークを示した。この指令はITSに関する効率的な開発方針を示したものであり、ITSの効率的な開発、共通した優先事項の設定、仕様と標準の開発を指示している。

欧州指令M/453は協調システムに関するものであり、欧州全般にわたる路車協調システムの標準化を指示したもので、路車協調システムによって、安全、効率、クリーンを目的としており、EUで推進されているフレームワークプログラムで進められたCOMeSafety、CVIS、DriveC2X、SAFESPOT、PReVENTなどの成果を反映した標準化を目指している。

5) 欧米日の連携による国際標準化

欧州は日米との連携によるITS協調システムの国際標準化を推進しており、国際協調によって、①開発コストの削減、②国際市場への参入を容易にする、③重複作業の回避、④経済規模の拡大を目指している。

(6) 課題

欧州ではITSアーキテクチャは2000年にFP4で推進されたKARENプロジェクトによって作成し発行された。2011年にはFP7で推進されたE-FRAMEプロジェクトで改訂され、協調システムなども包含している。マスタープランに当たるiMobilityに関連して推進される個々のプロジェクトを基にしたCENやETSIにより作成され欧州強制規格が重視されている。標準化と異なり、アーキテクチャの存在は目立たない。

今後もITSの新アプリケーションに対応できる標準化と共にアーキテクチャの改訂を続けて行く模様である。

1.3.2 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

ITS-AP フォーラムにおいて対象国のプレゼンから得た最新動向は下記の通りである。

(1) ITS の現状および取り組み

ERTICO と関係機関が優先的に実施する分野は下表に示す4つである。

表 1-3 ERTICO と関係機関の優先的実施分野 (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

ERTICO と関係機関の優先的実施分野	概要
協調モビリティ (CooperativeMobility)	路車間通信やプラットフォームの構築、利用者への情報提供サービス等に用いる将来的なインターネットの検討など
安全なモビリティ (SafeMobility)	交通情報提供による交通安全、EU 全域でサービスが展開されている eCall、安全安心なトラック駐車場、自動データ取得システム等
情報モビリティ (InfoMobility)	道路、交通、交通データの最適利用や旅行者へのマルチモーダルな情報提供
エコモビリティ (EcoMobility)	運転、交通管理、物流管理等のエネルギー効率化のための ITS

(2) ITS 分野の課題および今後の取り組み

ERTICO の進める今後の ITS の取り組みは下記の通りである。

1) 国際協力展開

ERTICO の国際協力の展開は下表に示す 5 つのステップに分けられている。これらステップと並行し、専門家、政策立案者、投資家への教育やトレーニングを実施する。

表 1-4 ERTICO の国際協力展開（出典:ITS-AP 配布資料より整理）

段階(ステップ)	概要
第 1 ステップ	現地関連主体とのコンタクト
第 2 ステップ	共通認識を確認し当該国内の課題に対する優先順位を共同で確立
第 3 ステップ	研究開発ニーズにおけるギャップ分析および実展開実現可能性調査
第 4 ステップ	研究開発およびデモプロジェクトを実施
第 5 ステップ	ITS アプリケーションおよびサービスの実展開
その他(随時実施)	専門家、政策立案者、投資者への教育やトレーニングの実施

2) 今後の取り組み

- 政治の議題として扱われる地位に ITS を高めること
- ITS を全世界の国や地域で促進すること
- ITS へ新たな人材を惹きつけ、優秀な人材を確保すること
- 一般市民へ ITS の啓蒙を図ること

1.3.3 ITS 導入の効果、課題

欧州のフレームワークプロジェクトは研究開発に終わることが多い。そのため、EC は純粋な研究開発から、実展開を目指した大規模なフィールドテストへ注力を始めている。

1.4 大韓民国

1.4.1 ITS 概況

(1) 国家計画

韓国における ITS 推進に関する具体的活動は、MLTM (Ministry of Land Transport and Maritime Affairs:国土海洋部) から資金援助を受ける民間の ITS 推進組織である ITS Korea (1999 年創設) を中心に進められている。

標準化活動は、MKE (Ministry of Knowledge Economy: 知識経済部) の下部組織である KATS (Korean Agency for Technology and Standards: 技術標準院) と KCC (Korea Communications Commission: 韓国通信委員会) の関連組織である TTA (Telecommunications Technology Association: 情報通信技術協会) とが行っている。韓国の ITS は、MLTM 主導のもとで KICTEP が策定し、1997 年 9 月に公表された「国家 ITS 基本計画 (National ITS Master Plan)」と 2000 年 12 月に公表された「国家 ITS 基本計画 21 (National ITS Master Plan for the 21st Century)」を政府の基本計画と位置付けている。

(2) ITS 導入状況

- 1) FTMS (Freeway Traffic Management Systems)
- 2) RTMS (Rural Traffic Management Systems)
- 3) BIS/BMS (Bus Information / Management System)
- 4) EFC (Electronic Fare Collection & Card) 等

(3) 関連計画

2003 年から 2005 年にかけて、韓国では 5 都市が選ばれて ITS プロジェクトが推進された。各都市が独自に ITS プロジェクトを推進し、計画の起案ができるようになっていた。2007 年には第 3 次国家 ITS プログラムが制定された。プロジェクトに一貫性を持たせて進展させることを目的としており、対象サービスが定義され、戦略や年間予算が盛り込まれた。

(4) アーキテクチャと標準化領域

1) アーキテクチャ

1997年の「国家 ITS 基本計画 21」では、ITS が提供する交通サービスを7つの分野と18のサービス、62の単位サービスに分類している。

2000年12月、2nd ITS Master Planが発行され、2009年12月には改訂が行われている。現在はITSが提供する交通サービスを7つの分野と23のサービス、48の単位サービスに分類している。ITSサービスを下図に示す。



図 1-7 韓国の ITS マスタープラン

(出典: “Intelligent Transport Systems in Korea,” ITS Korea, 2012)

2) アーキテクチャ

韓国は、1995年4月にISO/TC204の正会員に加入し、2001年からMOCT、MIC、MOCIEが関連WGの国際標準化活動を支援した。

韓国内の標準化の活動は国際標準化の活動と連携しており、MOCT、MIC、MOCIEの3機関がそれぞれの担当分野の標準化を推進した。

表 1-5 担当機関別の国内標準化推進分野 (出典: 関連資料より整理)

部署	担当分野	標準化推進分野
MOCT (建設交通部)	基礎及び 情報形式分野	<ul style="list-style-type: none"> データ辞書、メッセージ集合などのシステムインターフェース標準の研究開発 位置参照、用語及びアーキテクチャなど、基礎標準の研究開発 他の機関に属さない標準研究開発
MIC (情報通信部)	情報通信分野	<ul style="list-style-type: none"> 通信プロトコルの研究開発 通信装置の標準研究開発 情報処理の標準研究開発 その他のITS関連情報/通信技術の標準研究開発
MOCIE (産業資源部)	自動車分野	<ul style="list-style-type: none"> 車両装置及び製品関連の標準研究開発
	KATS(技術標準院)	<ul style="list-style-type: none"> 国際標準化機構(ISO/TC204)の総括業務 標準分科委員会、交通情報専門委員会運営

3) 標準化項目

2002年7月に公表された「ITS 国家標準化計画」では、国内標準化の年次別計画が示されている。2003年における推進課題を表に示す。

表 1-6 標準化の推進課題(2003年) (出典:関連資料より整理)

区分	標準化課題	担当部署	開発機関
標準 制定	旅行者情報提供のための情報形式 公共交通のための情報形式 交通情報提供のための情報形式 交通網体系(リンカーノード)標準 公共交通停車場番号及び名称に関する標準 ITS 特性入力情報特性に関する研究	MOCT	ITS Korea
	交通情報提供のための S/W アーキテクチャ標準	MIC	TTA
標準 開発	データ概念の定義のための規則 公共交通停車場番号及び名称に関する標準 客体指向型 ITS アーキテクチャに関する研究 危険物の輸送電子揭示のためのデータ辞書とメッセージ 集合 交通カードシステム通信インターフェースに関する標準 ITS 路側装置間における情報交換 データストリームのための TTI メッセージ	MOCT	KRIHS
	ITS 交通電子指導用 API 及び DAL 標準開発 モバイル環境での交通情報サービスメカニズム標準 分散客体環境の応用標準	MIC	NCA
	交通制御システム内の使用者インターフェースに関する 標準 緊急車両及び公共交通のための信号優先体系	NPA	NPA
	車両内の DB インターフェース	MOCIE	KS (韓国標準協会)
	ITS 技術標準教育のためのプログラム開発 ITS 技術標準化補完のためのインターネットホームペー ジの構築及び運営	MOCT	KRIHS ITS Korea
標準 研究	路側情報網-交通情報センター間における超高速通信 網の連携標準化研究 ITS 用コンポーネント設計及び構成に関する標準化研究 ITS 用 DB 間における位置参照の標準化研究	MIC	NCA

(5) 課題

- ・アーキテクチャは10年以上も前にISO TC204関係者によって作成されたが、メンテナンスされていない模様である。
- ・標準化の新課題に関してはISO TC204とTTAなどで継続されている。韓国のISO TC204活動はかねてより、少数の専門家で推進されていたが、アクティビティが低下している。

1.4.2 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

ITS-AP フォーラムにおいて対象国のプレゼンから得た最新動向は下記の通りである。

(1) 韓国国内におけるITSの導入状況及び今後の計画

韓国国内における2010年時点でのITS導入状況と2020年までの目標は下表の通りである。高速道路上のITS整備について、2001年から2010年までに1,536億円を投資しており、2011年から2020年まででは約1,500億円を投資する予定である。(1ドル=80円で換算)また、交通管制センターに関しては、2010年時点で44箇所であるが、2020年には75箇所に増設することを目標としている。

表 1-7 韓国国内におけるITSの導入状況及び今後の計画 (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

項目	導入状況(2010年時点)	2020年までの目標
高速道路上のITS整備	11,969km(14.2%) ・高速道路 3,860km(100%) ・有料国道 8,109km(10.1%)	24,100km(28.0%) ・高速道路(100%) ・有料国道 24,100km(28.0%)
交通管制センターの整備(TMC: Traffic Management Center)	44 箇所	75 箇所

上記の2020年までのITSの整備目標の他、韓国のITS配備の将来像としては①V2V、V2I通信による事故防止、②自動運転の実現、③突発事象に関する情報提供、④車線逸脱の防止、⑤リアルタイムの路面状況検知となっている。

(2) 国際協力活動

国際協力への具体的な取り組みは下記6つのプロジェクトである。

アゼルバイジャン共和国 都市:バクー 金額:88億円 プロジェクト:高度交通管理システム, バス情報システム(2011.12)	カザフスタン 都市:アルマトイ 金額:28億8千万円 プロジェクト:電子料金徴収システム(2007.12)
コロンビア 都市:ボゴタ 金額:24億円 プロジェクト:バス管理, 自動料金徴収システム(2011.8~)	モンゴル 都市:ウランバートル 金額:9億6千万円 プロジェクト:ITS(2010.6)
ベトナム 都市:ホーチミン 金額:64億8千万円 プロジェクト:高速道路ITS(2010.7~)	ドミニカ共和国 都市:サントドミンゴ 金額:28億円 プロジェクト:ITS(2010.12~)

※1ドル=80円で換算

図 1-8 韓国のITS分野における国際協力への取り組み (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

(3) 国際協力分野における今後の計画

韓国の国際協力分野における今後の計画は ITS サービスおよび主要技術の支援と ITS 分野の官民連携の強化の大きく2つとなっている。具体的な内容については下記の通りである。

表 1-8 国際協力分野における今後の計画（出典:ITS-AP 配布資料より整理）

ITS サービスおよび主要技術の支援	ITS 分野の官民連携の強化
各国へ ITS 技術およびサービスを提案	ITS 分野での協調に関して WG や技術委員会の開催
各国でセミナーを開催	教育プログラムを通じた ITS 専門家の育成支援
韓国の ITS ソリューション及びノウハウを共有	EDCF といった財政面での援助を提供

(※EDCF (Economic Development Cooperation Fund) : 韓国輸出入銀行の対外経済協力基金)

1.4.3 ITS 世界会議より得られた最新動向

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。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。

(1) 2018 PyeongChang Winter Olympic Games Transport with ITS

発表は Young-Jun Moon 氏によって行われた。主な内容は 2018 年に韓国ピョンチャンにて開催される冬季オリンピックに向けた ITS の導入状況の紹介であった。

1) 冬季オリンピックに向けた ITS 導入の目標

具体的な目標は、下記の3点が挙げられており、安全・安心、交通の定時性、快適性を実現させることを明確にしていた。

1. インチョン国際空港から2時間以内に会場へ到達
2. 会場内の移動は30分以内
3. 環境に配慮した移動サービス

2) 冬季オリンピックに向けたインフラ整備

冬季オリンピックを成功させるために定められたインフラ整備の具体的な目標は下記4点である。

1. 高速鉄道の整備
2. 道路インフラ整備
3. 公共交通の整備（主にバスを用いた整備）
4. ITS の活用

(2) SMART Highway Research and Development Project

発表は韓国道路公社Chul Kwon氏によって行われた。主な内容は「スマートハイウェイ」と呼ばれる研究開発プロジェクトの紹介であった。プロジェクトの概要は下記の通りである。

1. 韓国国土交通海事省により研究センター設置 (2007/10)
2. スマートハイウェイの予算は2008年-2014年で64億ドル
3. 80の機関、440人の研究者が参加
4. 路車間では3つのプロジェクトを実施

(事故自動検知、多様な通信システム、フリーフロー課金システム)

さらに、試験的に導入しているパイロットテストベッドの概要について説明があった。概要は下記の通りであり、具体的なサービスについて下記表にまとめる。

1. 2011年4月から2014年7月の期間、4億ドルの予算
2. Yeosu(ソウルの南東80km)にて7.7kmの高速道路
3. 9つのサービスを実験中

表 1-9 パイロットテストベッドにおいて試験中のサービス (出典：スライドより整理)

No.	サービス名称
1	レーン逸脱防止
2	連鎖事故防止
3	緊急時電話
4	落下物検知
5	バーチャルVMS
6	事故検知
7	WAVEによる情報通信
8	WAVEによる車車・路車通信
9	マルチレーン課金

1.4.4 ITS導入の効果、課題

韓国では1990年代から日米欧のITSを参照ながら官民でITSの展開に力を入れており、渋滞解消など徐々に成果を上げている。韓国のITSは韓国で開かれるITS世界会議やアジア・太平洋ITSフォーラムなどの国際的なイベントが目標となってステップアップしながら進化してきた。2012年10月のITS世界会議開催時点では、2018年に韓国ピョンチャンにて開催される冬期オリンピックに向けてITSの整備が進められている。

1.5 マレーシア

1.5.1 ITS 概況

(1) 関連計画

1) ITS マスタープラン

マレーシアにおける ITS マスタープランは 2004 年に策定され、解決すべき課題を以下の通りとしている。

1. ITS への推進体制の脆弱性
2. ITS 国際標準への未対応
3. マレーシアにおける ITS アーキテクチャの早急な構築

上記課題への対応として ITS 推進体制の構築、ITS に関するニーズ分析、アーキテクチャ策定の方向性検討、ITS 配置プログラムの策定が挙げられている。

マレーシアにおける ITS マスタープランでは、以下の提言がなされ、実際に実施されている。(世界道路協会 HP より

<http://www.piarc.org/ressources/documents/actes-seminaires06/c14-malaisie06/8629,TS41-Kasim-ppt.pdf>)

- 1) ITS アーキテクチャの策定
- 2) 5.8GHz の DSRC の導入
- 3) ITS 推進局の設立
- 4) 国家規模での ITS 協会の設立
- 5) ITS コリドーの設定 (クランバレーにおける重要路線の設定など)
- 6) ITS 配備計画 (ITS や ETC の導入など)

(2) アーキテクチャと標準化領域

1) ITS アーキテクチャ

マレーシアにおける ITS アーキテクチャはマスタープランを踏まえ 2007 年にマスタープランの補遺として追加されたものである。マレーシアのアーキテクチャは以下の構成をとっており、アメリカのアーキテクチャに似通ったものである。

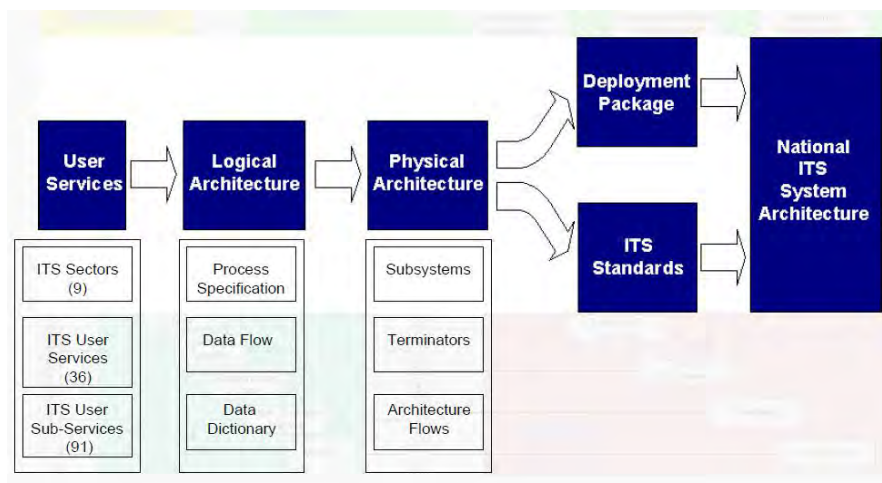


図 1-9 マレーシアにおける ITS アーキテクチャの構成 (出典:ITS Malaysia HP より)

2) 標準化領域

上述のアーキテクチャ上でアメリカの標準化仕様が推奨されている。一方でマレーシア国としての標準化機関として財務省の配下に SIRIM と呼ばれる標準化機関が存在するが ITS に関する標準化領域、機器仕様が同機関により定められているかどうかは不明である。

(3) 既存 ITS 施設

1) PLUS 高速道路管制

高速道路コンセッション会社である PLUS 社が管理する高速道路管制である。PLUS 社が提供しているのは、CCTV、トラフィックカウンター、ETC 等である。

2) IT IS Integrated Transport Information System

道路上の事故、異常の監視やユーザーサポートを行っているクアラルンプール市の道路管理センターである。同管制センターは道路上で発生する状況を CCTV、速度センサーで監視しそれをもとに道路管理を行っている。

3) SMART Stormwater Management and Road Tunnel

SMART は通常時は道路トンネルとして利用され、大雨発生時には水路として利用される道路機能と水路機能を併せ持つトンネルである。灌漑排水局および高速道路管理局の管轄下で民間企業のジョイントベンチャーで実施されたプロジェクトである。

4) その他

その他の導入システムとしては高速道路における ETC (2 ピース赤外線型) や駐車場案内システム、信号制御システム (ITACA、SCAT) などが挙げられる。

1.5.2 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

ITS-AP フォーラムにおいて対象国のプレゼンから得た最新動向は下記の通りである。

(1) ITS アプリケーション

マレーシアにおける ITS への取組みは 9 つの ITS 分野 (ITS Sector) に分類されている。9 つの ITS 分野を下表に示す。

表 1-10 マレーシアにおける9つのITS分野（出典:ITS マレーシア HPを参考に整理）

マレーシアにおける9つのITS分野
1. 高度交通管理システム (Advanced Traffic Management Systems)
2. 交通安全システム(Safety Systems)
3. 高度公共交通システム (Advanced Public Transport Systems)
4. 高度情報提供システム (Advanced Traveler Information Systems)
5. 料金自動収受システム (Electronic Payment Systems)
6. 商用車運行管理システム (Commercial Vehicle Operation Systems)
7. 自動車制御システム (Advanced Vehicle Control Systems)
8. 緊急時対応システム (Emergency Management Systems)
9. 情報蓄積管理システム (Information Warehousing Systems)

(2) 課題

主な課題は、1. インフラおよび情報基盤の整備、2. 各システム間に互換性を持たせること、3. データの収集と利用である。これらの課題に取り組むためには、国の定めるシステムアーキテクチャをバックボーンとして利用していく必要がある。

1.5.3 ITS導入の効果、課題

マレーシア、クアラルンプールにおいてはITS導入が盛んに実施されている一方で、アーキテクチャに基づいたシステム導入が行われていないことなどを原因とした省庁間、民間保有のシステムの統合化が課題となっている。特に市にある信号制御システムとITISは情報連携がされていない。交通システムの真の上での高度化をはかるためには互いのシステムの統合化や一貫性が重要であるといえる。

1.6 シンガポール

1.6.1 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。

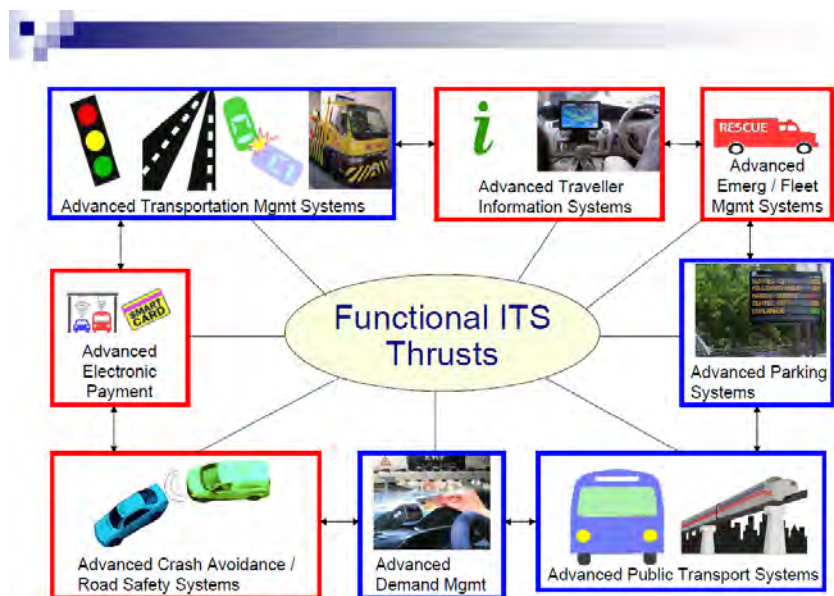


図 1-10 シンガポール ITS マスタープランにおける開発分野 (出典:LTA)

(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 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。

(3) 既存 ITS 施設関連

1) ITSC-Intellegent 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

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 Monitouring Advisory System
3. J-Eyes -CCTV monitouring 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。
- ・青信号が連続（Green Wave）になるよう制御する。
- ・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。

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。

1.6.2 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

ITS-AP フォーラムにおいて対象国のプレゼンから得た最新動向は下記の通りである。

(1) 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 1-11 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

(2) 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

1.6.3 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局所的かつ時間的にしか発生していない。 今後は、景観を考慮した ERP2.0 への検討が進められている。

1.7 中華人民共和国

1.7.1 ITS 概況

(1) 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 に関するプロジェクトを下図に示す。

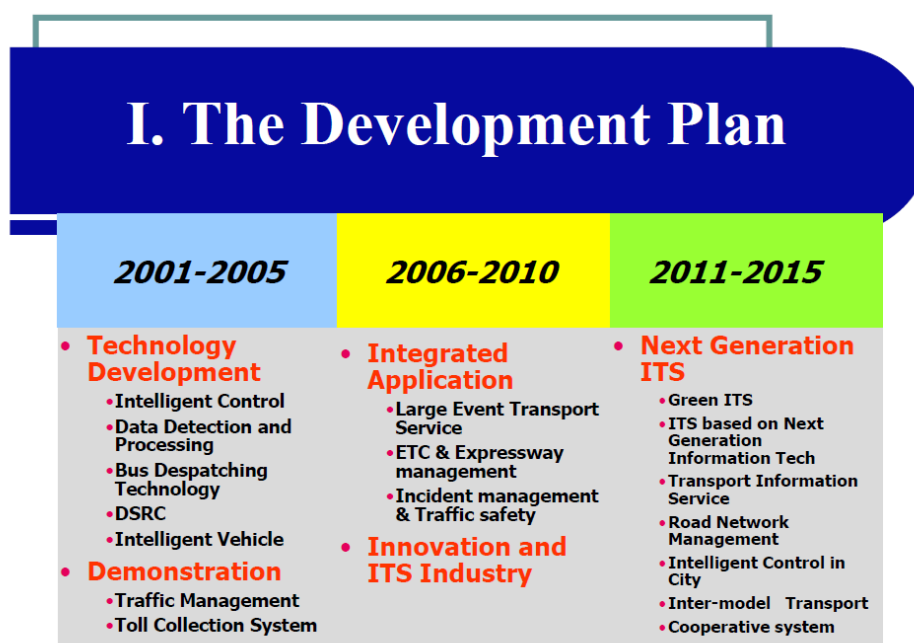


図 1-11 中国の五カ年計画と ITS プロジェクト

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

2) 推進体制

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) ITS 導入状況

1) 導入システム

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。

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おり、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プローブを使った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。



図 1-12 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自動料金収受システム (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。

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。

(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

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。

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。

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 1-12 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

(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カ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、標準化も交通运输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。

1.7.2 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

ITS-AP フォーラムにおいて対象国のプレゼンから得た最新動向は下記の通りである。

(1) 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。

(2) 今後の展開

今後5カ年(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 1-13 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

1.7.3 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。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カ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。

1.8 ベトナム

1.8.1 ITS 概況

(1) 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の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。

(2) ITS 導入状況

1) ETC

ETCはハノイとホーチミンの一部区間で導入されている。(出典: Tran_Vu_Tuan_Phan ITS in Vietnam)



図 1-13 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。

(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 1-14 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。

1.8.2 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)

1.9 フィリピン

1.9.1 ITS 概況

(1) 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。都市内の交通管制においては関連省庁、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) 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(NLEX)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。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。

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 1-15 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。

1.9.2 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)

1.10 トルコ

1.10.1 ITS 概況

(1) 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) 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 ON INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR PLAN 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 ON INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR PLAN 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 ON INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR PLAN 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 ON INTEGRATED URBAN TRANSPORTATION MASTER PLAN FOR PLAN 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 1-16 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。

1.10.2 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。

1.11 ブラジル

1.11.1 ITS 概況

(1) 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、ここでは物流網を確立・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) 関連計画

ブラジル都市圏では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。

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る。

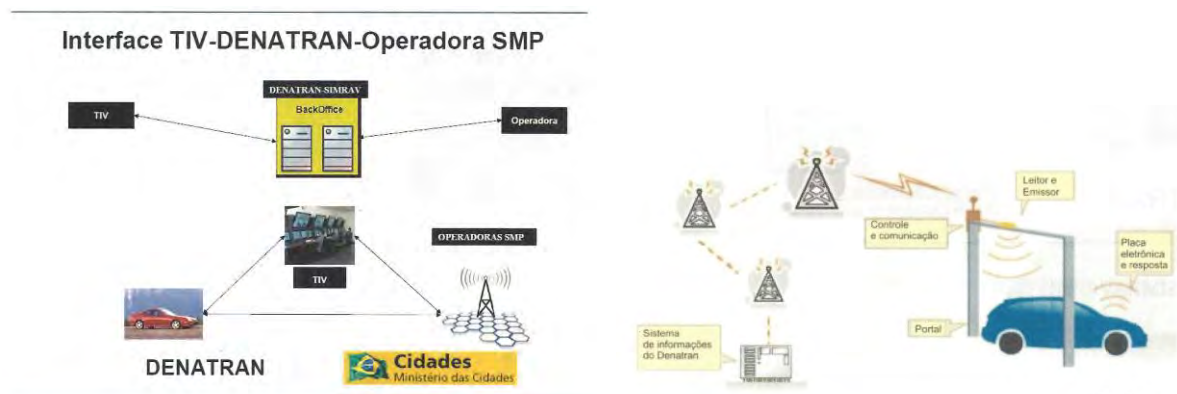


図 1-17 SIMRAV(左)、SINIAV(右)運用図

(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IS014813 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 1-18 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 1-19 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 1-20 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 1-21 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拠っているものの 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。事故発生の抑制、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 1-22 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 1-23 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。

1.11.2 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。

1.12 ITS-AP フォーラム

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。昨年の台湾・高雄に続いて、今年は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つプレナリーセッション及びパネルセッションが行われた。

1.12.1 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ー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、1.2~1.7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 関連組織である 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。

C. ITS 関連組織の現状

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 に関係がするようになり、より幅広い業種が ITS に係わるようになってきている。

2) ITS の取り組み

表 1-14 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 1-15 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 1-16 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 1-17 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

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 1-18 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)

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ニーズにより発展しており、各地域におけるニーズに合ったものが求められている。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

1.13 ITS 世界会議

1.13.1 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。

(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) 参加者数、参加国数

1) 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) 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 1-19 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

(4) 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 1-20 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

(5) 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
- 2) プレナリセッション I (Smarter on the way – today’s achievements, tomorrow’s ambitions)
- 3) プレナリセッション II (Converging Technologies – Converging Mobility)
- 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
- 8) 論文発表

(6) 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

(7) 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 1-21 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

1.13.2 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 1.4.3 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 1-22 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ー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 点が挙げられていた。

表 1-23 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. 電子料金收受システム (Electronic Payment System)

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

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 施策について発表があった。

表 1-24 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	1. ATIS(Advanced Traveler Information Systems)
2	2. ATMS(Advanced Traffic Management Systems)
3	3. APTS(Advanced Public Transportation Systems)
4	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。

(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 1-25 途上国に適用可能な最新の ITS 製品に係るセッション
(出典:2012 年世界会議プログラムより作成)

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.,

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

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

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 1-26 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) といっ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。

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。

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。

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。

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。

1.13.3 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るべきと考える。

- ・ 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、下記をアピールするべきと考える。

- ・ 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。

1.14 国内民間事業者インタビュー

1.14.1 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 1-27 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

1.14.2 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 1-28 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。

1.14.3 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 1-29 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			○	×	○	○	○	×	○	○	○	×	×	
		WEBコンテンツ系	○	●	○	×			○	○	○	○	○	○	▲	
	交通制御系	信号	灯器			×	×			×	●		×	×	×	
			ソフト制御			×	○			×	●		×	×	×	
		駐車場案内システム			○⇒×	×				×	○		○	○	▲	
	中央処理装置 (センター)	ERP	●	△	▲	×				×	○		▲	×	▲	
		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 ゲーション系	カーナビ本体			○	×				×	○	○	○●	×	○		
	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	○	●	×	×				×	○	○	○●	×	▲		
公共交通系	バス運行支援システム	▲		▲	×	○		○	×	○		○	×	▲		
	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	▲		▲	×				×	○		○	×	○		
DSRCスポット	5.8GHz	○		○	×	○		○	×	○		○	×	○		
	5.9GHz			▲	×				×	○		○	×	×		
その他									○路側情報システム							
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			○	×	○	○	○	×	○	○	○	×	×	
		WEBコンテンツ系	▲	●	○	×	○	○	○	×	○		○	×	○	
	制御系	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			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

第2章 ラオス人民民主共和国

2.1 国家レベルにおけるITS関連施策概要

2.1.1 国家概要

ラオス人民民主共和国（以下、ラオス）は面積 236,800 km² の内陸国であり、主要都市はタイ国境のメコン河に集中している。国土は17の県及び特別自治体（ビエンチャン首都圏）から構成され、県の下には郡、郡の下には村があり、全国143郡9,113村から成り立っている（2008年現在）。

2.1.2 関連するステークホルダー

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

表 2-1 インタビュー機関一覧(国家レベル) (出典:調査団)

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

2.1.3 ITSアーキテクチャと標準化領域

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

2.1.4 既存ITS関連施設

(1) 国道付帯設備

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

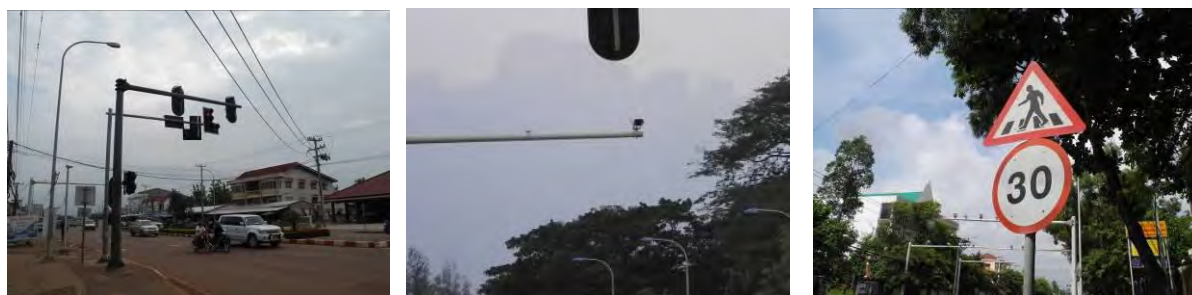


図 2-1 国道付帯施設（出典：調査団現地調査結果）

(2) 鉄道系設備

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

2.1.5 ITS 関連施設の発注方式

(1) 発注方式

CCTV：交通警察

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

(2) 契約形態及び受発注者の役割整理

1) 交通警察

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

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

2.2 都市レベルにおけるITS関連施策概要

2.2.1 都市概要（ビエンチャン首都圏）

ビエンチャン首都圏は、面積が3,920km²（ラオス全体の1.7%）、全国人口の12.3%に当たる74万人余りが集中しており、人口密度は188.8人/km²と全国平均（25.3人/km²）の約7.5倍となっている。行政区域は9郡から構成されている。

2.2.2 関連するステークホルダー

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

表 2-2 インタビュー機関一覧(都市レベル) (出典:調査団)

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

2.2.3 既存ITS関連施設

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

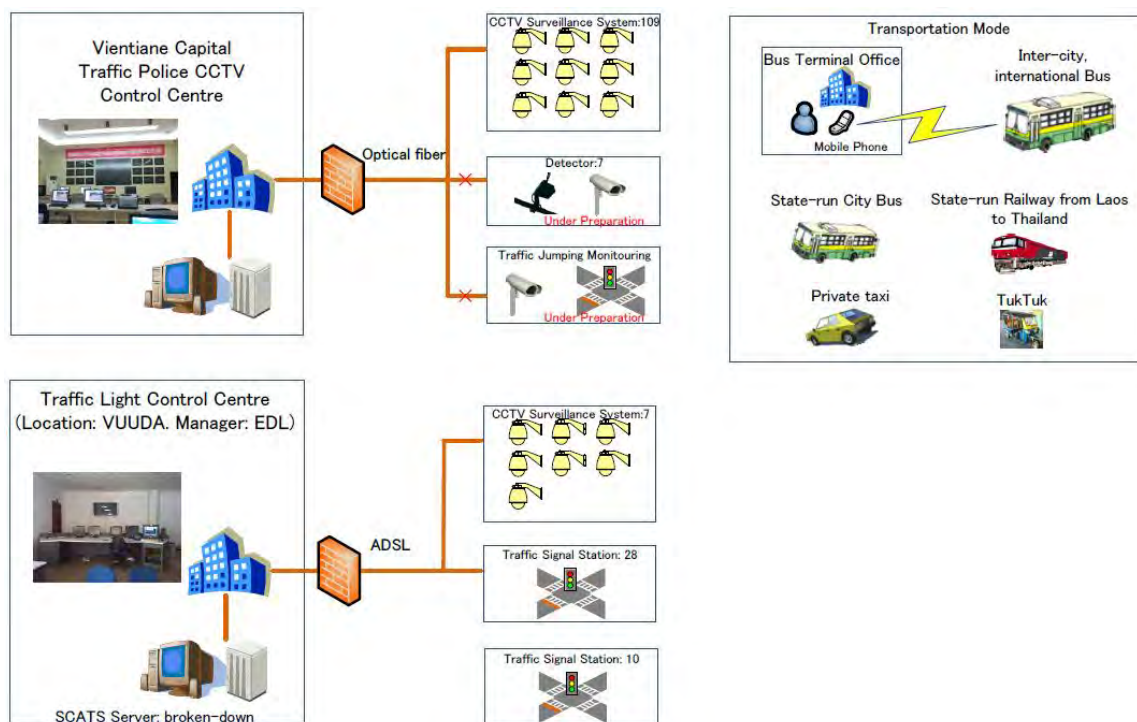


図 2-2 ラオス既存ITS施設システム構成図（出典：調査団インタビュー結果を基に整理）

(1) 収集系設備

(ア) CCTV

交通警察及びEDLが保有しており、前者は中国の有償援助により109機のCCTVが設置された（伝送用光ケーブルを含む）。これから291機の追加設置を予定している。後者は7機管理しており、渋滞や事故の状況を確認する際に利用している。ただし、状況の良し悪しは目で見て判断している。

(イ) 交通量・速度観測機器

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

1. 信号無視の取締
2. 速度超過、車種別の交通量のカウント

(2) 提供系設備

(ア) 信号

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

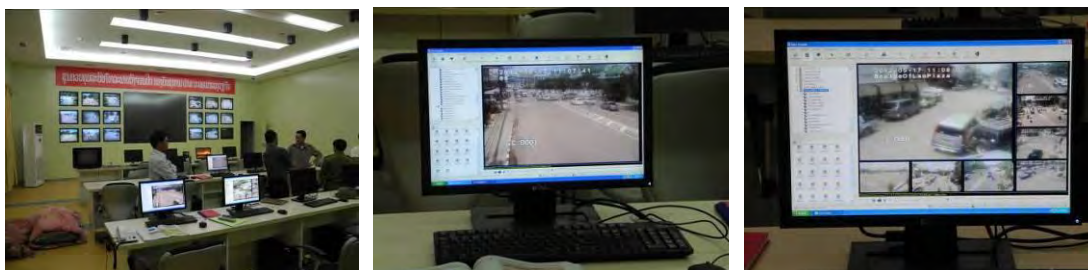
残り 10 機はタイ (Thai System)、ベトナム (Forth Thai)、中国 (China System) により導入されたものであり固定パターンによる制御である。

(3) センター側設備

(ア) CCTV 管制センター (交通警察)

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

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



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

(イ) CCTV 管制センター (VUDAA)

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



2.2.4 ITS 関連施設の発注方式

(1) 発注方式

信号 (VUDAA) : 一括請負方式

(2) 契約形態及び受発注者の役割整理

1) VUDAA (EDL)

信号 (38 機) : 無償援助 (フランス、2004 年～2006 年)

CCTV (7 機) : 無償援助 (フランス、2004 年～2006 年)

民間施工会社が機器を設置。設置後発注者 (VUDAA) が管理を行っている。

EDL 移管後は民間施工会社が機器を設置、設置後 EDL が管理を行っている。

2) ADB

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

2.3 他ドナーの動向

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

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

- (2) World Bank は現在、①国道 1B (中国との国境まで)、②国道 4 号、③国道 6A (ベトナムとの国境まで) の道路改良を実施中である。ビエンチャン市内においては交通安全プロジェクトとして、区画線や街灯の補修および交通安全キャンペーン等を実施している。

- (3) 中国の借款により、CCTV291 機の増設が検討されている。

2.4 ITS整備に関する方向性提案

2.4.1 アーキテクチャ比較分析

ラオス国における ITS は導入段階にあり、交通関連施設全体を包括したマスタープランおよびそれに沿った形での導入計画、また適正な機器規格の設定が望まれる。今後、現在取り組みが始まっている分野の拡充および導入が行われていない分野についてもマスタープランを策定し、導入を実施していくことが望ましい。

2.4.2 今後導入すべき ITS メニューの整理

本都市圏では渋滞・事故が増加している状況であるがシステムが故障中のものがあることを踏まえると、渋滞改善・交通事故削減のための ITS システムを優先的に整備することが望ましいと考えられる。特に短期に挙げているプライオリティの高いシステムにおいては広い範囲で情報を収集・提供できることから、システム導入によるインパクトも大きいことが予想される。

表 2-3 ITSメニュー(案)のプライオリティ・インパクト (出典:調査団)

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

プライオリティ 高: 中: 低:

2.4.3 技術支援、財政支援の方向性について

SCATS、CCTVなどの渋滞・事故に関するシステムが導入されているものの使いこなせていない状況を鑑みると、技術トレーニングや研修による管理者の技術レベルの向上が必要と考えられる。その後、システムの計画から実施、運用維持管理まで包括的に捉え行うことが望ましい。

表 2-4 技術支援、財政支援の方向性(案) (出典:調査団)

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

2.4.4 ITS 具体的支援(案)

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

(1) 現状と課題の再整理

ビエンチャンの交通課題は下記のとおりである。

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

ITS の現状と課題は下記のとおりである。

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

(2) ITS 具体的支援(案)

1) ITS マスタープラン作成

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

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

2) 本邦研修の実施

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

第3章 カンボジア共和国

3.1 国家レベルにおけるITS関連施策概要

3.1.1 国家概要

カンボジア共和国（以下、カンボジア）は面積 181,035km² あり、国土は中央平原、丘陵、大地周辺山岳部に大別される。1 首都（プノンペン）及び 23 の州から構成され、首都・州の下には区・郡、その下には地区・町がある（2012 年現在）。

3.1.2 関連するステークホルダー

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

表 3-1 インタビュー機関一覧(国家レベル) (出典:調査団)

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

3.1.3 ITSアーキテクチャと標準化領域

ITU や他国を参考に政策や技術の標準化を進めていくことを考えている。

3.1.4 既存ITS関連施設

(1) 国道付帯設備

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

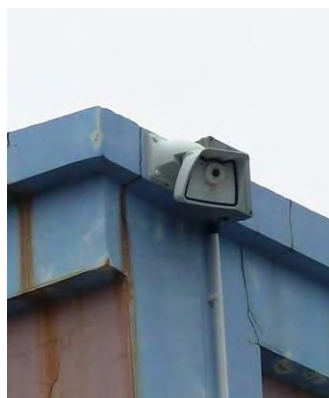


図 3-1 国道付帯設備（出典：調査団現地調査結果）

(2) 鉄道系設備

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

3.1.5 ITS関連施設の発注方式

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

3.2 都市レベルにおけるITS関連施策概要

3.2.1 都市概要（プノンペン）

(1) 地域特性

プノンペン特別市は、面積が678.47km²、人口133万人（2008年国勢調査結果）を擁するカンボジア国の政治、経済、商業の中心都市であり、8つの区により構成されている。

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

3.2.2 関連するステークホルダー

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

表 3-2 インタビュー機関一覧(都市レベル) (出典:調査団)

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

3.2.3 既存ITS関連施設

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

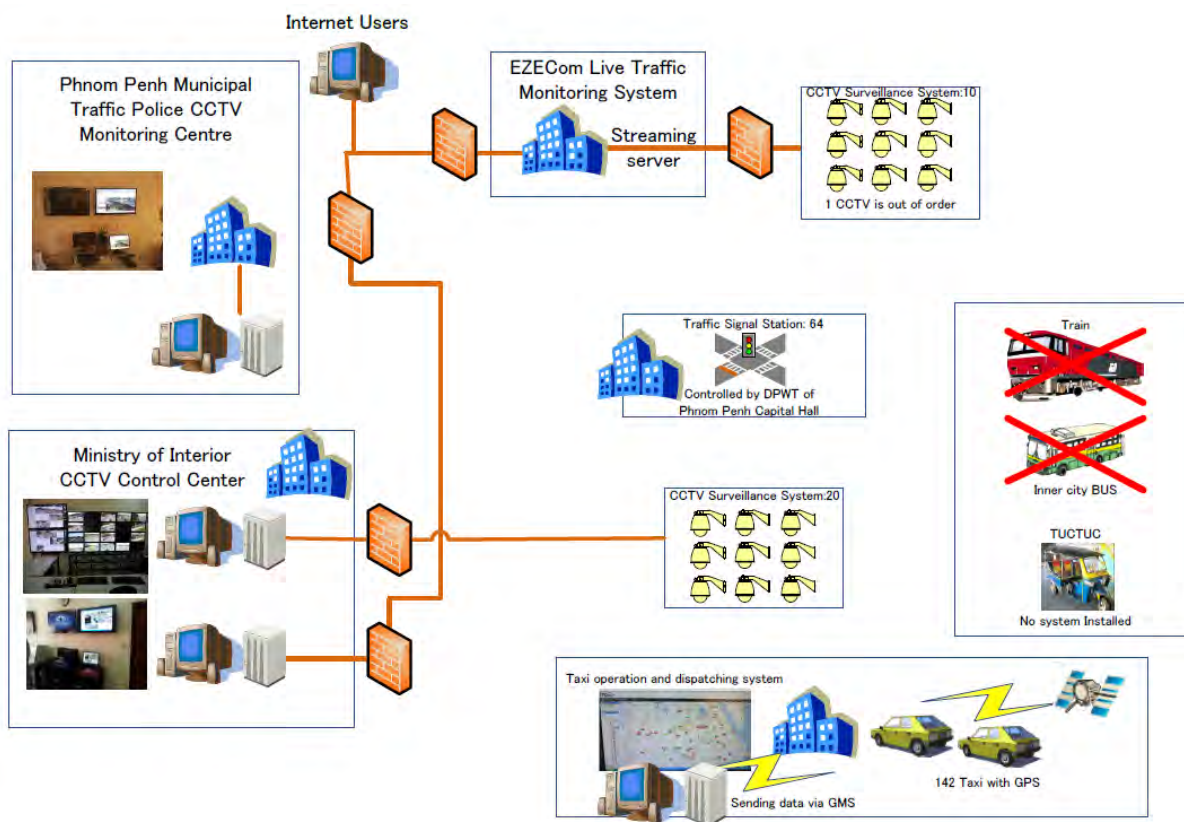


図 3-2 カンボジア既存ITS施設システム構成図（出典：調査団インタビュー結果を基に整理）

(1) 収集系設備

(ウ) CCTV

MOI及び民間通信会社のEZECOMが保有している。前者は隣国（ベトナムからの無償資金協力、機器はイスラエル及びデンマーク製）からのパートナーシップで設置されている。基本的には観光地に設置されており、16箇所20機ついている。後者は、CCTVは9機管理しており、すべてEZECOMの財産である。プノンペン市民の渋滞に関する関心の高まりからCCTVによる渋滞情報を提供している。

(2) 提供系設備

① 信号

信号は64機ありDPWT管轄である。信号の約半分はカウントダウンが導入されておらず、現在、古い信号機の交換を実施している。また、信号64機のうち60機が中国製の制御盤を有しており、4機は日本製のものである。

(3) センター側設備

① CCTV モニタリングルーム(MOI)

1)セキュリティモニタリング用

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

キーボード：2機

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

サーバ：1 台、無線機：数台、電話：9 台



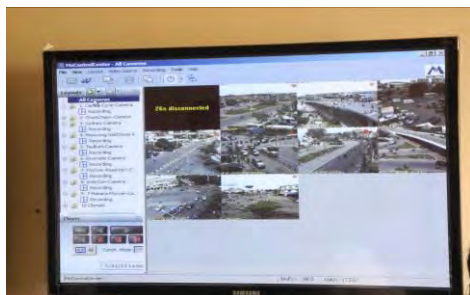
2) EZECOM からのデータ受信用

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



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

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



3.2.4 I T S 関連施設の発注方式

(1) 発注方式

CCTV (MOI) : 一括請負方式

(2) 契約形態及び受発注者の役割整理

3) MOI

CCTV (20 機) : 無償資金協力 (ベトナム)

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

4) EZECOM

CCTV (9 機)

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

3.3 他ドナーの動向

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

3.4 ITS整備に関する方向性提案

3.4.1 アーキテクチャ比較分析

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

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

3.4.2 今後導入すべき ITS メニューの整理

本都市圏では渋滞・事故が増加している状況であるが CCTV は導入されているものの設置数は少なく、また信号システムについては導入されておらず、渋滞改善・交通事故削減のための ITS システムを優先的に整備することが望ましいと考えられる。特に短期に挙げているプライオリティの高いシステムにおいては広い範囲で情報を収集・提供できることから、システム導入によるインパクトも大きいことが予想される。

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

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

プライオリティ 高: 中: 低:

3.4.3 技術支援、財政支援の方向性について

交通管制センターが導入されているものの使いこなせていない状況を鑑みると、技術トレーニングや研修による管理者の技術レベルの向上が必要と考えられる。その後、ラオス国同様、システムの計画から実施、運用維持管理まで包括的に捉え行うことが望ましい。

表 3-4 技術支援、財政支援の方向性(案) (出典:調査団)

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

3.4.4 ITS 具体的支援(案)

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

(1) 現状と課題の再整理

プノンペンの交通課題は下記のとおりである。

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

ITS の現状と課題は下記のとおりである。

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

(2) ITS 具体的支援(案)

1) ITS マスタープラン作成

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

マスタープランの中で検討すべき項目は下記のとおりである。

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

2) 無償資金協力

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

3) IC カードの導入

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

4) 本邦研修の実施

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

第4章 ミャンマー連邦共和国

4.1 国家レベルにおけるITS関連施策概要

4.1.1 国家概要

ミャンマー連邦共和国（以下、ミャンマー）は面積 676,578km²であり、。国土はミ 7つの州及び7つの管区に分けられており、その下に 63 の郡、さらに各郡のもとに 324 の町が置かれている。この町が、さらに 16,236 の村や区 (Ward) といった単位に細分される（出典：ASEAN 諸国の地方行政、財団法人自治体国際化協会）。2003 年に首都がヤンゴンからネピドーに遷都された。

4.1.2 関連するステークホルダー

国家レベルでの ITS に関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。国家レベルにおける行政機関の役割においては管理・許可が多くを占める。遷都されたばかりであるため、ヤンゴン州や YCDC と連携し管理を行っている。

表 4-1 インタビュー機関一覧(国家レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	Myanmar Police Force, Wireless & Traffic Police Force, MoHA	6/4	交通渋滞・事故の処理 交通違反取締、事故収集および処理
2	Road Transport Administration Department, Ministry of Railway	6/4	車両の登録、車検、免許の発行、道路交通法案の草案と管理、課税、交通安全
3	Ministry of Construction Public Works	6/4	重要路線の新規計画、設計、施工、維持管理、YCDC 内の橋の管理、橋から先の主要幹線の管理
4	Myanma Posts and Telecommunications, MCPT	6/5	通信オペレーター
5	Posts and Telecommunications Department, MCPT	6/5	通信関連の法を起案、周波数の管理

4.1.3 ITSアーキテクチャと標準化領域

世界標準であれば持ち込みを許可している。例えば IEEE 準拠であるもの、もしくは ITU の基準などである。

4.1.4 既存ITS関連施設

(1) 国道・高速道路付帯設備

① 国道

主要交差点に信号及び CCTV (ヤンゴンのみ)、路側には道路標識が敷設されている。



② 高速道路

料金所には ETC ゲートおよび CCTV、重測計が設置されている。



図 4-1 国道・高速道路付帯設備 (出典:調査団現地調査結果)

(2) 鉄道系設備

鉄道はミャンマー国内を南北に通行する路線とヤンゴン市内の環状鉄道が整備されており、総延長は 5,403km である。鉄道に IC カードは導入されておらず、次の列車の時間・行き先の表示システムはなく、鉄道構内に時刻表があるのみである。

4.1.5 ITS 関連施設の発注方式

信号、CCTV とともに自国費用で導入している(機器は中国製)。

4.2 都市レベルにおけるITS関連施策概要

4.2.1 都市概要

ヤンゴン市はミャンマー国のほぼ中央に位置する。ミャンマー国における旧首都であり、最大の人口を有する。一般にミャンマーは北部の上ミャンマーと南部の下ミャンマーに区分されることが多いが、ヤンゴンは下ミャンマーの中心都市と位置づけられる。なお、ミャンマー国では、都市開発委員会（City Development Committee）を持ち、一定の独立した権限を有する都市は、ヤンゴンとマンダレーおよび首都ネピドーの3都市に限られる。

ヤンゴン市は人口514万人（2011年）、市域794km²を持ち、市内には33の地区（Township）がある。

4.2.2 関連するステークホルダー

都市レベルでのITSに関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。交通管制については現在導入されておらず、CCTVについても現在は事故や交通違反の確認に利用されているのみであり、渋滞への対応がなされていないことに課題がある。

表 4-2 インタビュー機関一覧(都市レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	Department of Roads & Bridges, YCDC	6/1	ヤンゴン市内の道路設計、施工・維持管理、CCTV や信号等の道路付帯設備の設置・管理、駐車場管理、土地利用管理
2	Ma Hta Tha	6/8	路線管理、バスに関する事故処理と支援、運転手の訓練・指導
3	Bandoola Transport CO.,LTD	6/11	バス・タクシーの運行、管理
4	Yangon Traffic Police (CCTV Monitoring Room)	6/11	CCTV の画像情報から交通違反の状況を監視
5	Design Printing Service	6/11	地図に関するサービスを広範に提供している(旅行者マップ、通常地図、GIS MAP)

4.2.3 既存ITS関連施設

ミャンマーにおける既存ITS関連施設における全体システム構成図を以下に示す。信号及びCCTVについてはYCDC、交通警察が維持管理を行っている。

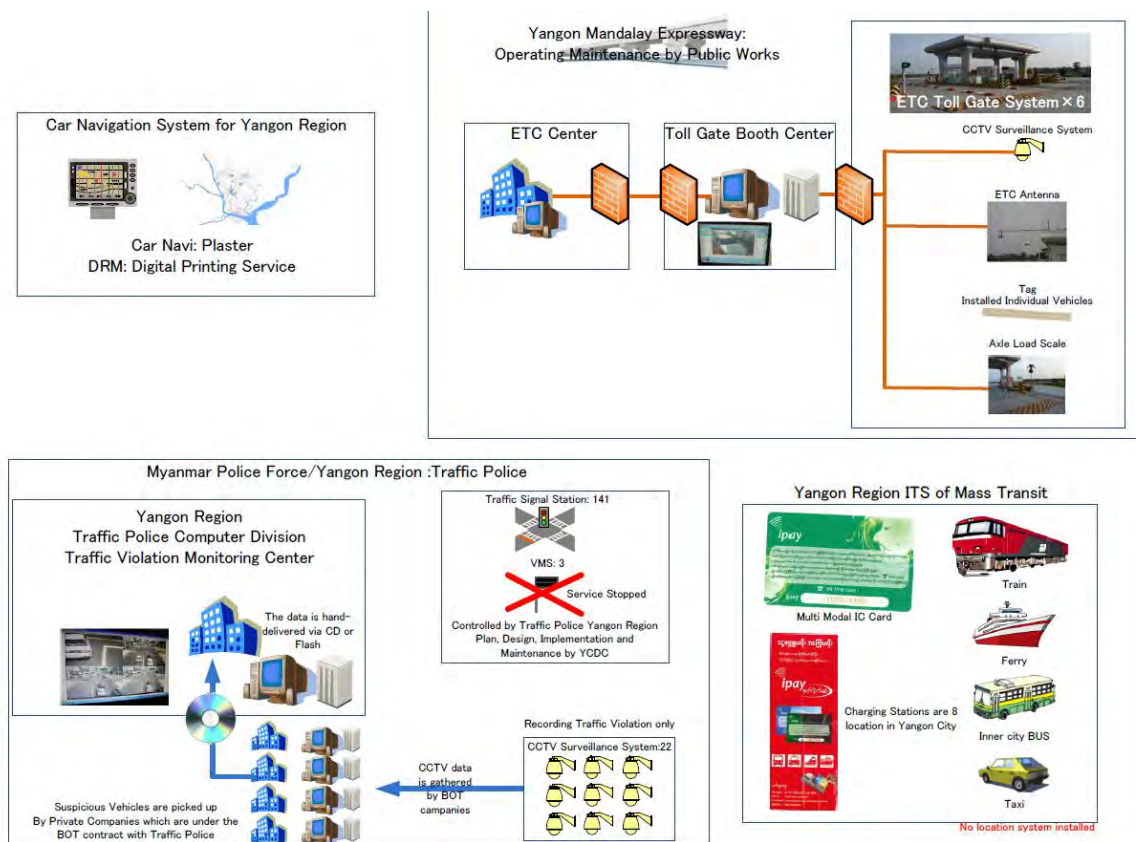


図 4-2 ミャンマー既存ITS施設システム構成図（出典:調査団インタビュー結果を基に整理）

(1) 収集系設備

(ア) CCTV

ヤンゴン市内に計22機が設置されている。CCTVの用途は交通事故の監視（事故の内容の把握等）に活用している。録画映像から確認しており、リアルタイムの状況は監視していない。

(イ) ETC、CCTV（高速道路）

ETCゲートがヤンゴン～マンダレー間に導入されており、区間内に5箇所導入されている。料金所は6レーンあり2レーンがETC専用のゲートがある。タグ方式のフリーフローが導入されている。中国の製品である。プリペイド方式のカードである。

(ウ) バスICカード

2012年4月2日に第1ルート10台で導入し、現在では、そのルートのすべてのバス56台のバスに導入している。また、今年5月16日に第2ルートの36台（全部で50台以上ある）に導入された。今後も拡張予定である。

(2) 提供系設備

① 信号

ヤンゴン市内に 141 機が設置されている。このうち 46 箇所は交通警察が常時監視しており、39 箇所は適宜監視している。交通警察がサイクル長を調整している。

② カーナビ

Porlaster という会社が提供中。車関係の備品販売店舗で購入可能である。WINDOWS CE VER6 で動くシステムである。グーグルマップを使用している。ハードウェアは中国で製造されている。販売店で確認した結果、価格は 190USD であり、2 年前の販売当初は月 20 台くらい売れたが現在は月 1 台程度。

(3) センター側設備

交通管制センターは導入されていないが、システムを導入するスペースは確保している。

4.2.4 ITS 関連施設の発注方式

(1) 発注方式

信号、CCTV : BOT 方式

(2) 契約形態及び受発注者の役割整理

信号、CCTV : 独自資金

信号の管理は YCDC が担当しており、運営はヤンゴン州交通警察が行っている。CCTV については民間会社が管理しており、撮影された画像もしくは動画をヤンゴン州交通警察に提供している。

4.3 他ドナーの動向

ITS に関する他のドナーの動きはない。

4.4 ITS整備に関する方向性提案

4.4.1 アーキテクチャ比較分析

ミャンマー国における ITS は導入段階にあるものの部分的には先進的な ITS が導入されているといえる。今後様々なシステムの乱立を防ぎ、他システム間の適合性の確保を図るためにも、交通関連施設全体を包括したマスタープランおよびそれに沿った形での導入計画、また適正な機器規格の設定が望まれる。今後、現在取り組みが始まっている分野の拡充および導入が行われていない分野についてもマスタープランを策定し、導入を実施していくことが望ましい。

4.4.2 今後導入すべき ITS メニューの整理

本都市圏では渋滞・事故が増加している状況であることから、渋滞改善・交通事故削減のための ITS システムを優先的に整備することが望ましいと考えられる。また、IC カード、ETC、情報提供システムが不十分であるもののカーナビが導入されていることから、他国と比べてシステム導入のしやすさやそのインパクトも早期にかつ高い効果を挙げる事が予想される。特に、バス交通がメインである当該地域においては、公共交通を支援するシステムの導入が高い効果を挙げる事が想定される。

表 4-3 ITSメニュー(案)のプライオリティ・インパクト (出典:調査団)

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

プライオリティ 高: 中: 低:

特にヤンゴン市内においては、慢性的な渋滞の発生が顕著である。今後 JICA にて実施予定の都市交通マスタープラン策定中も常に経済損失が発生し、沿道環境の悪化が懸念される。都市交通マスタープランは都市交通の長期的な計画を策定するためのものであり、マクロ的な分析いわゆる静的な分析を伴い策定される。一方で ITS はミクロ、メソ的な動的解析を伴い検討されていく。ITS はその性質上、既存のインフラの効率性を向上し、またコントロールするものであり、都市交通を担うインフラを制御するためのものである。ITS は現況の交通状況を測定し、それに伴ってインフラを制御することで現況のインフラを活用することで最適化可能することができる。

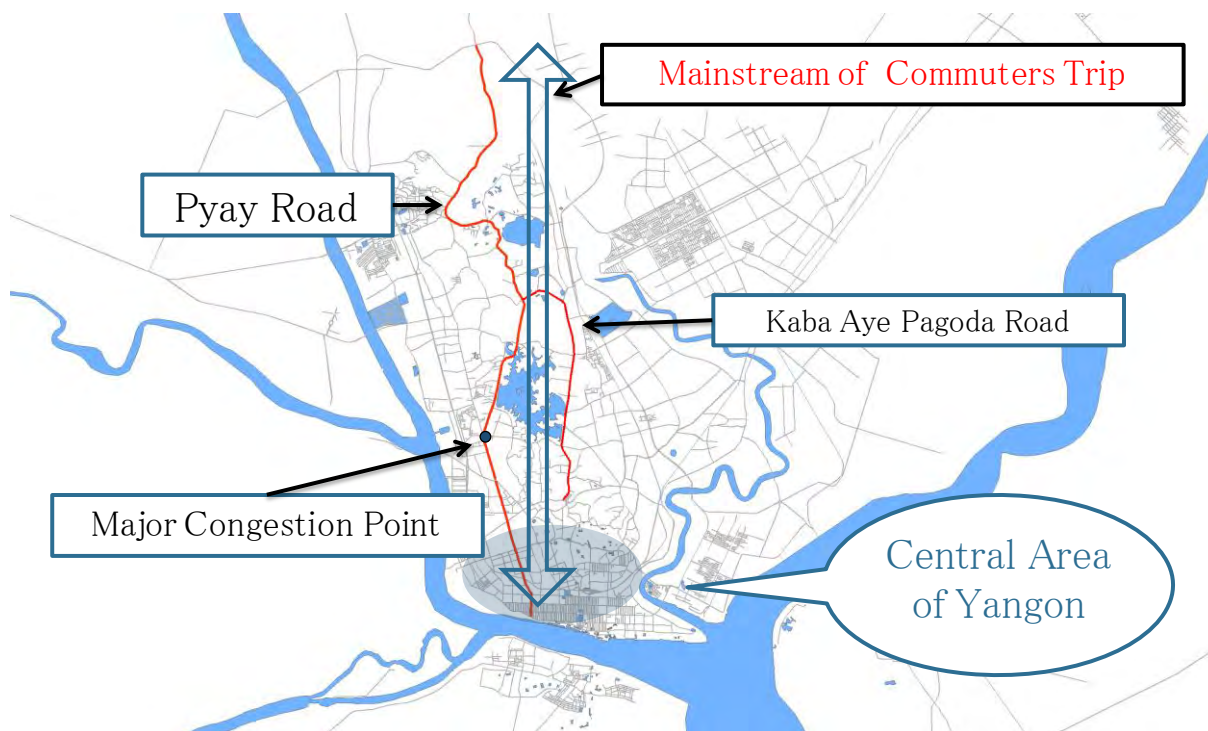


図 4-3 ヤンゴン市における道路交通主要路線（出典：調査団）

4.4.3 技術支援、財政支援の方向性について

安全運転支援や公共交通等に係る整備は、政府の関心や、バス利用者が多数いることを踏まえると ITS 導入による効果は高いと想定されるものの、技術的にやや高度になること、データベース等の整備が必要となるため、管理を行う技術者のトレーニング等が必要となる。

表 4-4 技術支援、財政支援の方向性(案) (出典:調査団)

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

4.4.4 ITS 具体的支援 (案)

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

(1) 現状と課題の再整理

ヤンゴンの交通課題は下記のとおりである。

- 近年の車の増加、経済の活発化等を受けピーク時間帯の交通渋滞が深刻化している。

ITS の現状と課題は下記のとおりである。

- ETC、IC カード、カーナビ、CCTV 等が個別に導入されており、ITS の技術レベルは高い。
- 上記の ITS 設備は標準化されておらず、お互いに連携がとれていない。
- 現況の交通状況をリアルタイムに把握するための情報収集系設備やそれを処理するセンター側機能も存在していない。
- 情報提供系施設も存在しない。
- 信号については規格が統一されていないうえ、良好に維持管理できておらず、消灯しているものも多い。

(2) ITS 具体的支援 (案)

1) 無償資金協力

「ITS による交通誘導最適化プロジェクト(仮称)」(無償資金協力)の実施を検討する。現在、ヤンゴン市では都市開発マスタープラン、都市交通マスタープランの調査が実施されているが、それらに並行して実施する。

その内容はヤンゴン中心部に以下の ITS 設備を設置し、交通を適切に誘導しようとするものである。

- 信号
- CCTV
- 交通管制センター
- VMS

特にこのプロジェクトを急ぐ理由は、下記のとおりである。

- ヤンゴンの渋滞問題は喫緊の課題であること。
- 即効的な問題の解決の手段であるこのプロジェクトはプライオリティが高いこと
- YCDC, ヤンゴンリージョンからも強い要望があること

いわば援助競争状態になってきているミャンマーにおいて、他のドナーによって信号処理や交通管制センター等の ITS が導入される可能性が大きく（本調査対象国の1つであるモンゴル国ウランバートル市では、すでに韓国により交通管制センター、CCTV 等が導入されており、我が国支援による ITS の導入は厳しい状況が確認された。）ITS は一度システムを入れてしまうと容易に変更することはできず、我が国の支援可能性は非常に困難な状況になるからである。

ヤンゴン市内に我が国の援助による信号等が設置されることにより「目に見える援助」としての効果も大きいと思われる。

2) 専門家の派遣

ミャンマー技術者によりシステムの維持管理ができるようにするため、無償資金協力の中あるいは別個でも本邦研修を実施するとともに、専門家を派遣して、我が国技術の移転を図ることも検討する。

3) 開発調査

ヤンゴン・マンダレー間の高速道路に対して ITS を利用した交通安全対策・交通管理を検討する開発調査を実施することを検討する。なお、PW 総裁より、現在、高速道路上に ITS 機器が設置されていないこともあり、速度超過による交通事故が多いことから緊急性が高いと強い要望があった。

開発調査の中で検討することとして次のことがあげられる。

- 車両走行状況、路面状態のモニタリングを目的とした CCTV の導入。
- 情報収集として気象計、速度・交通量を常時モニタリングするための OCR の導入。
- 情報提供・注意喚起のための VMS の設置。

4) 本邦研修の実施

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

第5章 モンゴル国

5.1 国家レベルにおけるITS関連施策概要

5.1.1 国家概要

モンゴル国（以下、モンゴル）は面積約 1,565,000 km² の内陸国であり、主要都市は国北部に集中している。国土は 21 の県及び市（ウランバートル市）から構成され、県の下には郡、郡の下には村があり、全国 347 郡 1,681 村から成り立っている（2001 年現在）。

5.1.2 関連するステークホルダー

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

表 5-1 インタビュー機関一覧(国家レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	Vehicle Inspection, Supervision and Regulatory Body	8/27	車両登録、検査、バス運行許可・管理等
2	Ministry of Road, Transport, Construction and Urban Development (以下、MRTCUD) Road Transport Policy Department	8/27、9/5	自動車、鉄道、汽車、飛行機、水運等、交通に関する管理及び政策策定
3	National Emergency Management Agency	8/28	緊急事象の計画・管理等。有事の際には専門家を現場に派遣
4	MRTCUD, Urban Development, Land Relation Policy Department	8/29	法律、建築許可(住宅も含む)、基準の策定、都市計画策定、土地利用の許可
5	Information, Communications Technology and Post Authority (ICTPA)	8/30	IT、ICT 分野の方針決定、分野の民間企業の調整
6	National Agency of Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring (NAMHEM), Ministry of Nature, Environment and Tourism	8/31	水・土・空気・化学物質(鉱物)等の自然環境のモニタリング、および天気予報(日本の気象庁と類似)
7	National Police Agency Traffic Police Department	9/4	交通渋滞や交通事故への対応。交通標識の設置。免許証の発行。道路省の車検の監視
8	Mongolia Communications Regulatory Commission	9/5	ICT、放送、通信および郵便のライセンス管理や周波数の割当て、監視。

5.1.3 ITSアーキテクチャと標準化領域

ITSアーキテクチャは存在しない。また、ウランバートルに導入されている交通管制センターの設置機器(ディスプレイ:三菱、サーバー:HP)の仕様はモンゴル側が選定しているものの、標準は存在しない。

5.1.4 既存ITS関連施設

(1) 国道付帯設備

モンゴルには主要交差点に信号及び路側には道路標識が敷設されている。(なお、ウランバートル市内ではCCTV、市内を東西に走る平和通りではVMSが東西に2機設置されている。また、サインボードが数か所設置されている)また、県間を結ぶ地点には料金所がありマニュアルによる料金徴収を行っている。



図 5-1 国道付帯設備 (出典:調査団現地調査結果)

(2) 鉄道系設備

モンゴルには鉄道網は1,815km整備されているがITSは導入されていない。

5.1.5 ITS関連施設の発注方式

信号：自国費用及び韓国の有償資金協力により導入されている。

交通管制センター・CCTV：韓国の有償資金協力により26か所導入されている。

5.2 都市レベルにおけるITS関連施策概要

5.2.1 都市概要（ウランバートル市）

ウランバートル市は、面積が4,704km²（モンゴル全体の1%未満）、全国人口の43.6%に当たる122万人余りが集中しており、モンゴルの政治・経済の中心である。行政区域は9区から構成されている。

5.2.2 関連するステークホルダー

都市レベルでのITSに関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。交通管制センターやVMSが導入されているが、市内すべての道路を監視してはいないため全市的な交通流動の提供はできていない。

表 5-2 インタビュー機関一覧(都市レベル)（出典:調査団）

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	Traffic control center, Ulaanbaatar City	8/28	CCTV、VMSの監視、及びデータを収集し道路ユーザーにリアルタイムで提供している。また、信号サイクルについても管理
2	Urban Policy Development Department, Ulaanbatar city	8/28	ウランバートル市の都市計画全般(都市交通を含む)
3	Capital City Road Department	8/30	道路の計画・整備・補修・管理。信号の設置(管理は交通管制センター)。無許可な道路建設への対応。駐車場の建設許可。
4	Public Transport Department, Ulaanbaatar City	8/31	タクシー、バス等の公共交通全体の運行管理・監視

5.2.3 既存ITS関連施設

モンゴルにおける既存ITS関連施設における全体システム構成図を以下に示す。

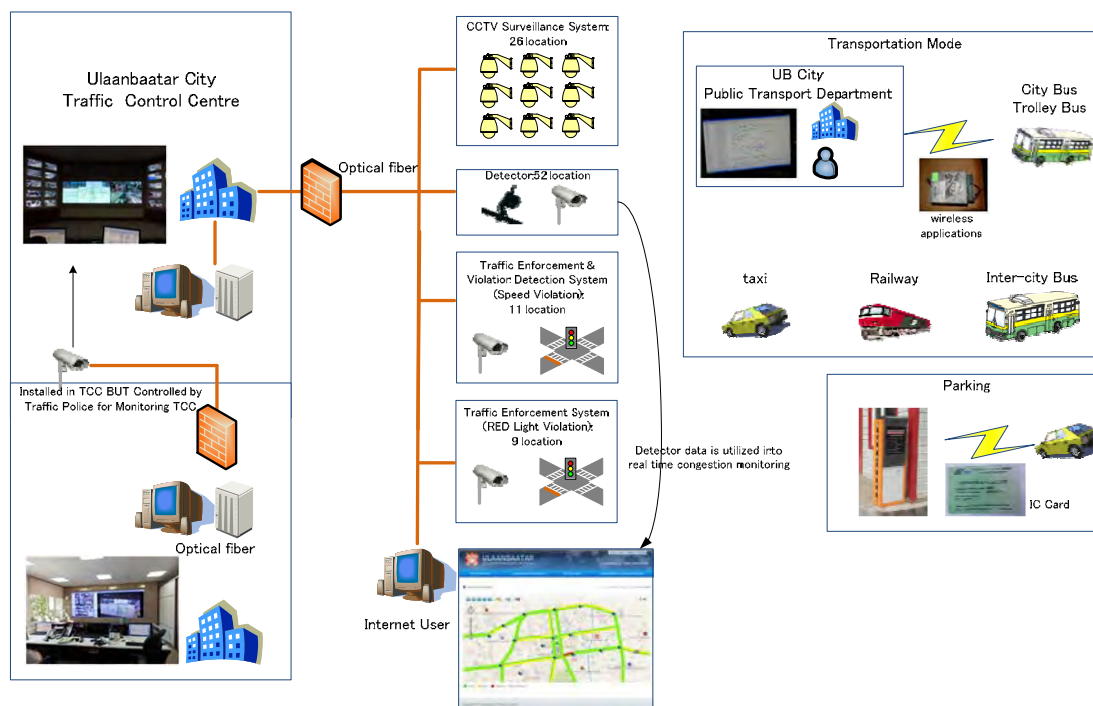


図 5-2 モンゴル既存ITS施設システム構成図（出典：調査団インタビュー結果を基に整理）

(1) 収集系設備

(ア) CCTV、交通量・速度観測機器、VMS

韓国の有償援助によりウランバートル市内にCCTVが26機（韓国企業Topesの機器）、交通量感知器が52箇所、VMSが2機、違反車両感知器（速度違反取締り：11機、信号無視違反取締り：9機）が設置された（伝送用光ケーブルを含む）。リアルタイムで状況を監視し、またホームページ上でリアルタイムの速度情報を提供している。

(2) 提供系設備

(ア) 信号

71機をウランバートル市が管理しており、50機が交通管制センターと繋がっている。このうち3機が遠隔操作可能であり、信号システムはCOSMOS（韓国企業開発の信号制御システム）を運用している。残り47基は現場で現示を調整する。

(3) センター側設備

(ア) 交通管制センター（ウランバートル市）

- ・コンソール：PC 7台、PCモニター7台（下右側写真参照）
- ・正面モニター台数：小型 30台、大型 1台（下左側写真参照）

CCTV管制センターは2010年に韓国の借款により建設された。施工者は韓国企業であり、施工管理はウランバートル市である。運用はウランバートル市交通管制センターが行っている。

渋滞等の情報はインターネット・FMラジオで情報提供

(イ) CCTV モニタリングルーム (交通警察)

交通管制センター内に設置したカメラの映像 (CCTV の画像が直接来ているわけではない)、および交通警察の建物内外の窓口等の映像を監視している。事故と交通違反の監視・記録、および現場への対応指示を行う。

- ・ コンソール : PC 7台、PC モニター7台
- ・ CCTV モニタリングディスプレイ : 6台

5.2.4 ITS 関連施設の発注方式

(1) 発注方式

信号・CCTV 等・交通管制センター : 一括請負方式

(2) 契約形態及び受発注者の役割整理

5) ウランバートル市交通管制センター

信号 (50 機) : 有償援助 (韓国、2009 年～2010 年)

CCTV 等 : 有償援助 (韓国、2009 年～2010 年)

交通管制センター : 有償援助 (韓国、2009 年～2010 年)

民間施工会社が機器を設置。設置後発注者 (ウランバートル市) が管理を行っている。

5.3 他ドナーの動向

(1) ADB では BRT 事業を検討中であり、その事業でスマートカードの導入を検討している。

本事業の中でバスロケーションシステムも導入予定で、同じく導入予定のタクシーGPS 利用とともに交通管制センターで統合化する予定である。

5.4 ITS整備に関する方向性提案

5.4.1 アーキテクチャ比較分析

モンゴル国におけるITSはウランバートル市の一部ですでに導入済みであり、今後機器の増設等により市内すべての交通状況が管理可能である。ただし、交通関連施設全体を包括したマスタープランおよびそれに沿った形での導入計画、また適正な機器規格の設定がなされておらず、また技術者の能力開発も不十分であり、上記に沿った計画及び技術支援が行われることが望ましい。

5.4.2 今後導入すべきITSメニューの整理

本都市圏では渋滞・事故が増加している状況であり、渋滞改善・交通事故削減のためのITSシステムを優先的に整備することが望ましいと考えられる。特に短期に挙げているプライオリティの高いシステムにおいては広い範囲で情報を収集・提供できることから、システム導入によるインパクトも大きいことが予想される。

表 5-3 ITSメニュー(案)のプライオリティ・インパクト (出典:調査団)

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

プライオリティ 高: 中: 低:

5.4.3 技術支援、財政支援の方向性について

交通管制センターが導入済みであり、基本システムを導入・管理していることから、既存のシステムの変更・導入や既存システムと異なる基準の ITS 機器等の導入は非常に難しいことが想定される。日本の技術支援・財政支援の方向性としては、現在モンゴル国では高度なレベルのシステムを使いきれほどの技術力は有していないことを踏まえ、今後の ITS 導入・改善を見据え、技術トレーニングや研修による管理者の技術レベルの向上を図ることが必要と考えられる。

表 5-4 技術支援、財政支援の方向性(案) (出典:調査団)

No	支援の種類	目的
1	技術協力:技術協力プロジェクト	既存 ITS システムに関する技術トレーニング、研修の実施
2	技術協力:M/P・システムアーキテクチャの検討・策定	交通関連施設の包括的なマスタープランの策定支援および ITS アーキテクチャの検討を支援する。
3	技術協力・開発調査: 標準規格の決定	ITS 関連機器の国家標準規格の策定支援を行う。
4	財政支援・有償資金協力	中・長期 TIS メニューに対して有償資金協力の支援を実施する。
5	技術協力プロジェクト	交通管制運用等に関する専門家派遣、研修員の受入れ等

5.4.4 ITS 具体的支援 (案)

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

(1) 現状と課題の再整理

ウランバートルの交通課題は下記のとおりである。なお、ウランバートルの公共交通は、バスが運行されているが BRT、地下鉄は計画中である。

- 交通渋滞が慢性化している。
- 悪質の路面状況により渋滞が助長されている。

ITS の現状と課題は下記のとおりである。

- 市内道路を対象に 2010 年、韓国の借款により交通管制センターが建設された。それに合わせ、CCTV、交通量・速度観測機器、VMS、信号（一部は COSMOS という制御システム）も供与された。
- 交通警察からは信号制御が独自にできないこと、対象エリアの拡大等の要望があった。
- ADB（韓国資金、韓国コンサルタント）により BRT の検討も進められており、その中で上記交通管制センターによるバスロケ、タクシードロブデータの活用も検討されている。

(2) ITS 具体的支援 (案)

- 1) 既存 ITS 設備運用状況の継続的な注視と ITS マスタープランの作成

上述のとおり既に韓国により交通管制センターおよびそれに伴う ITS 設備が導入されている現状から、ウランバートル市内における我が国の ITS 分野の援助は当面実施を見送る方向で検討することとする。しかし、それらはマスタープランがないまま無軌道に導入されたことから、現行システムの更新時期（中央管制機器：5～10年程度、屋外設備：10～15年程度、日本の場合）を見据えて、既存の交通管制センターやシステムの運用実態を注視し、我が国によるマスタープランの実施を検討していく必要がある。なお、実際の供与に要する時間を考慮してマスタープラン作成調査は早期に開始する必要がある。

2) ETC の導入

我が国 ETC の導入を目指すことを検討する。有料道路において手動で料金徴収が行われており、料金所において渋滞も見られる。また、新規の有料道路の計画もあり、この道路の FS においても ETC 導入検討が考えられる。

3) IC カードの導入

地下鉄の計画は、現在、JICA により進められており、IC カード（フェリカ）の導入を目指して、先行する BRT 計画と調整をすることを検討する。

4) 本邦研修の実施

技術力の向上及び我が国 ITS の宣伝の目的で ITS に関する本邦研修を実施することを検討する。

第6章 バングラデシュ人民共和国

6.1 国家レベルにおけるITS関連施策概要

6.1.1 国家概要

バングラデシュ人民共和国（以下、バングラデシュ）は面積約 144,000 km²、インド洋に面する。国土は6の管区から構成され、管区の下には県があり、全国64県から成り立っている（2013年現在）。

6.1.2 関連するステークホルダー

国家レベルでのITSに関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。国家レベルにおける行政機関がダッカ市の計画・管理・維持・許可を行っている場合が多い。

表 6-1 インタビュー機関一覧(国家レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	Dhaka Transport Co-ordination Authority (以下、DTCA)	9/9	公共交通に関わる計画・政策・コーディネート
2	Bangladesh Road Transport Corporation (以下、BRTC)	9/10	国営バスの運行、国有トラックによる公物資の輸送
3	Bangladesh Meteorological Department	9/10	天気予報および災害予測、および予報・予測情報の提供
4	Disaster Management & Relief Division, Ministry of Food & Disaster Management Bangladesh Secretariat	9/11	災害管理にかかる国の政策、計画、法的枠組みの立案
5	Bangladesh Road Transport Authority (以下、BRTA)	9/12	自動車登録、運転免許発行、通行許可、商用車の管理、車両検査
6	Roads and Highway Department	9/12	国が管理する主要道路(国道、都市間道、地方道の建設及び維持管理)
7	Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission (BTRC)	9/16	通信システム及びサービスに関する計画、監視、発展の奨励、普及促進、周波数の割当て
8	Bangladesh Bridge Authority (以下、BBA)	9/17	1.5km以上の橋梁の計画、設計、建設、維持管理(ダッカ市除く)
9	Bangladesh Railway (以下、BR)	9/17	鉄道の計画、設計、建設、維持管理
10	Department of Environment, Ministry of Environment & Forest	9/18	環境基準の設定、環境指標のモニター、環境許諾(EIA承認)、環境対策奨励
11	Ministry of Posts & Telecommunications	9/18	郵便・電話通信の政策やガイドラインの制定、BTRCの計画の承認

6.1.3 ITSアーキテクチャと標準化領域

ITSアーキテクチャ及び標準化領域は存在しない。

6.1.4 既存ITS関連施設

(1) 国道付帯設備

バングラデシュ（主にダッカ首都圏）には主要交差点に信号及びCCTV、VMS、路側には道路標識が敷設されている。



図 6-1 国道付帯設備（出典:調査団現地調査結果）

(2) 鉄道系設備

バングラデシュには国有鉄道が走行しており、延長 2791.04km（複線部分および車庫含めると 3977.73km）の路線網が引かれている。駅舎にはチケット売り場、時刻表が設置されている。CCTV等の機器は設置されていない。



図 6-2 鉄道系設備（出典:調査団現地調査結果）

6.1.5 ITS関連施設の発注方式

(1) 発注方式

CCTV：交通警察

一括請負方式。メンテナンスコストについては交通警察の予算で対応する。メンテナンス額については不明である。

(2) 契約形態及び受発注者の役割整理

2) 交通警察

CCTV（155機）・CCTVモニタリングセンター：国際競争入札によりブルネイの企業（Folec communication）により導入された（落札額は2億6千万タカ）。

6.2 都市レベルにおけるITS関連施策概要

6.2.1 都市概要（ダッカ市）

ダッカ市は面積が145km²（バングラデシュ全体の1%未満）、全国人口の1割に当たる約1300万人余りが集中しており、人口密度は約23000人/km²と非常に高密度となっている。ダッカ首都圏の開発状況については、ダッカ市を中心に郊外に開発地域が広がりつつある。現在も人口は増加傾向であることから、市街化は引き続き進むことが想定される。

6.2.2 関連するステークホルダー

都市レベルでのITSに関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。交通警察に交通管制センターが導入されているが、CCTVの故障等により十分な機能が発揮できていない。

表 6-2 インタビュー機関一覧(都市レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	Dhaka City Corporation (以下、DCC)	9/10 及び 9/16	道路、バス・トラックターミナル、歩行者設備、交通信号などの計画・実施・維持管理・運営
2	Dhaka Metropolitan Police (以下、DMP)	9/4	ダッカ市内の交通整理、信号の運用
3	Traffic Control Center, DMP	9/17	交通、犯罪の監視、関係機関への連絡

6.2.3 既存ITS関連施設

バングラデシュにおける既存ITS関連施設における全体システム構成図を以下に示す。信号はDCC、CCTVは交通警察が管理している。

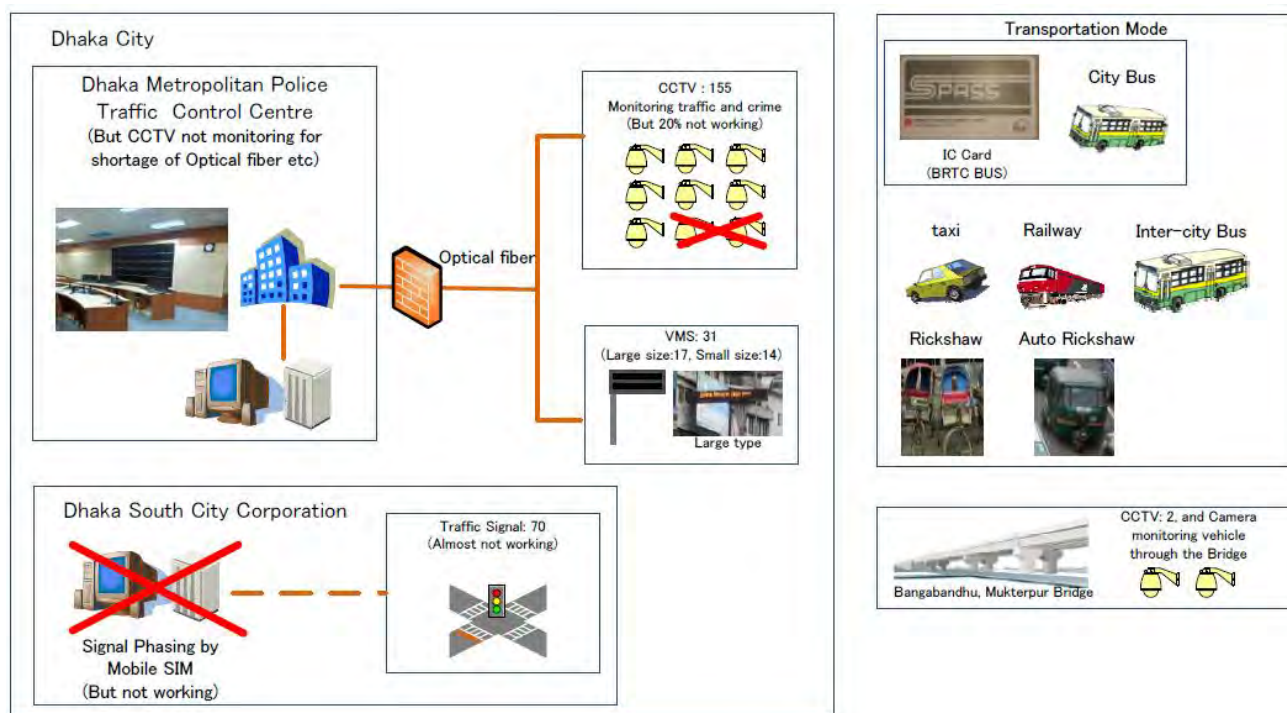


図 6-3 バングラデシュ既存ITS施設システム構成図（出典：調査団インタビュー結果を基に整理）

(1) 収集系設備

(ア) CCTV

155機のCCTVが59地点に設置されているが、回線自体の不足の他、新規建設工事により通信回線が断線されることや、新規高層ビル建設により無線電波が遮断されることにより機器との通信ができない状況が生じている。交通状況をモニタリングしており、カメラは交通管制室で操作可能であるが、すべて日中での撮影のみである。

(2) 提供系設備

(ア) 信号

ダッカ市内に70か所あり、いずれも2000年～2001年にかけて世銀により設置された。現場で信号現示の調整が可能であり、現示調整が必要な場合には警察からDCCに連絡が入り、DCCが現場に技術者を派遣している。電力不足と故障でほとんどの信号が機能しておらず、また要人（首相や大臣など）が通行する際の日常的な交通規制等により現場の警察による交通整理が日常的に行われていること。

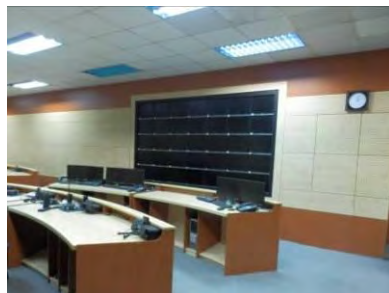
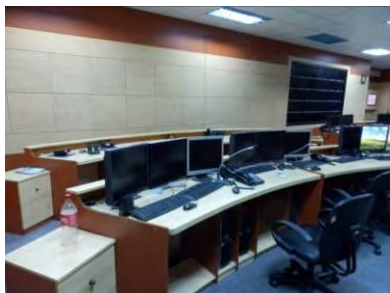
(イ) VMS

ダッカ市内に32機設置されており、「レーンを守れ」、「キープレフト」、「信号守れ」、「警察に協力して下さい」等のメッセージが表示されている。

(3) センター側設備

(ア) CCTV 管制センター (交通警察)

- ・ コンソール : PC 14 台、PC モニター14 台 (下左側写真参照)
(うち 3 台にコンソールが付いている。コンソールはズーム等が可能)
- ・ 正面モニター台数 : 小型 35 台 (中央写真参照)
- ・ 無線機 : 11 台



6.2.4 I T S 関連施設の発注方式

(1) 発注方式

CCTV : 一括請負方式

(2) 契約形態及び受発注者の役割整理

6) 交通警察

CCTV・管制センター : 国際競争入札

(2009 年、自国負担 : 施設建設 : 2.1 億 BDT 機器類 : 0.8~1 億 BDT)

交通警察が管理を行っている。

6.3 他ドナーの動向

(1) BRT/MRT 計画

Strategic Transport Plan に基づき JICA、ADB、WB にて調査実施中。BRT と MRT を各 3 路線ずつ整備するもの。現在 JICA で MRT (Route6)、ADB・WB で BRT (Route3) を整備中。

なお、MRT は 2012 年度円借款「ダッカ都市交通整備事業」として実施中である。BRT に関して、ADB は BRT3 号線のダッカ市街から以北部分の事業を実施中であり、WB は BRT3 号線のダッカ市内部の FS 調査を実施したものの本体事業は実施されていない。

パイロットプロジェクトとして IC カードの導入 (AC バス 20 台) を図っており、これにより料金収入が倍に増えた (おそらく、チケット係りとバス運転手との間でお金のやり取りがあったのだろうが、IC カードの導入によりそのようなことができなくなったのではないかとのこと)。また、本システムは女性に評判がよい (男性 (チケット販売員) との接触に抵抗を持つ国のため、カードだけでの料金支払いは利用しやすい模様)。

今後導入を促進するためにも各会社への料金分配を管理するためのクリアリングハウスが必要であり、当該国政府からも支援の要請が来ている。

(2) KOICA の協力でデータセンターの設立を計画中である。車設備等はフランスのメーカーが実施するとのことであるが詳細は不明。

6.4 ITS整備に関する方向性提案

6.4.1 アーキテクチャ比較分析

バングラデシュ国における ITS は導入段階にあり、交通関連施設全体を包括したマスタープランおよびそれに沿った形での導入計画、また適正な機器規格の設定が望まれる。今後、現在取り組みが始まっている分野の拡充および導入が行われていない分野についてもマスタープランを策定し、導入を実施していくことが望ましい。

6.4.2 今後導入すべき ITS メニューの整理

本都市圏では渋滞・事故が増加している状況であるがシステムが故障中のものがあることを踏まえると、渋滞改善・交通事故削減のための ITS システムを優先的に整備することが望ましいと考えられる。特に短期に挙げているプライオリティの高いシステムにおいては広い範囲で情報を収集・提供できることから、システム導入によるインパクトも大きいことが予想される。

表 6-3 ITSメニュー(案)のプライオリティ・インパクト (出典:調査団)

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

プライオリティ 高: 中: 低:

6.4.3 技術支援、財政支援の方向性について

CCTVによる渋滞・事故に関するシステムが導入されているものの使いこなせていない状況を鑑みると、技術トレーニングや研修による管理者の技術レベルの向上が必要と考えられる。その後、システムの計画から実施、運用維持管理まで包括的に捉え行うことが望ましい。

表 6-4 技術支援、財政支援の方向性(案) (出典:調査団)

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

6.4.4 ITS 具体的支援 (案)

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

(1) 現状と課題の再整理

ダッカの交通課題として次のことがあげられる。

- ▶ 交通渋滞が慢性化している。
- ▶ 道路及び公共交通が不足している。
- ▶ リキシャ等の交通手段が混在しており、走行性能が低いことから渋滞の原因となっている。
- ▶ 交通ルール無視が多くモラルハザードが発生している。

ITS の現状と課題は下記のとおりである。

- ▶ ITS 設備は、一部導入されているもののほとんどが実運用されていない (CCTV、CCTV 管制センターが独自予算により導入されているが、回線不良により運用停止中であり、信号についてもほとんどが消灯中である)。
- ▶ 機器運用のマネジメント力及び技術力がない。
- ▶ JICA プロジェクトによるバスの IC カード運用パイロットプロジェクトは順調に運用されている。
- ▶ RFID による電子ナンバープレートが導入予定である (自動車税徴収が目的)。

(2) ITS 具体的支援 (案)

- 1) プロジェクト実施に併せた ITS 設備の導入

交通問題解決の手段として、ITSは有効な手段の一つと考えられ、また、ITSが導入され始めたこの段階でITSマスタープランの必要性は高いが、現在のバングラデシュの技術レベル等から見て導入後の維持管理に不安が残る現状であり、当面は個別のプロジェクトの計画の中でITSを導入することを検討する。（なお、JICAでは、2013年に「ダッカ都市交通マネジメントプロジェクト」を形成し、これらのICT化を含めた交通マネジメント改善支援を行う予定となっている。）

ただし、交通管制センター等を独自予算で入れている等ITSに対して関心が高く、他のドナーの動向も含めてITS分野の進展を注視していくことが必要である。

個別ITS導入例として次のことが考えられる。

- ▶ バス・地下鉄のICカードの導入
- ▶ 長区間のフライオーバーの維持管理でのITSの採用

2) 本邦研修の実施

技術力の向上及び我が国ITSの宣伝の目的でITSに関する本邦研修を進めることを検討する。

3) 電子ナンバープレートを活用したITSの整備

早急に導入が予定されている電子ナンバープレートについて、その導入状況を見つつ、ETC、交通状況の把握等（速度を計測することによる渋滞状況のリアルタイム把握、ODの把握等）他の分野での活用を適宜提案することを検討する。

第7章 ウズベキスタン共和国

7.1 国家レベルにおけるITS関連施策概要

7.1.1 国家概要

ウズベキスタン共和国（以下、ウズベキスタン）は面積約 447,400 km²の内陸国である。国土は12の州、1つの共和国及び1つの市（タシケント市）から構成され、州と自治共和国の下には地区があり、全国12州1共和国1市163地区から成り立っている（2008年現在）。

7.1.2 関連するステークホルダー

国家レベルでのITSに関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。国家レベルにおける行政機関の役割においては計画・管理・維持・許可が多くを占めるが、ITSにかかる役割（交通管制センターの管理等）を持つ機関はない。また、国営企業による建設・管理体系が見られる。

表 7-1 インタビュー機関一覧(国家レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	Uzbekistan Railway	9/24	鉄道の建設、管理、運用のほか、車両のメンテナンス
2	Uzbek Agency of Automobile and River Transport	9/24	旅客・貨物の輸送に関する政策・規制の策定、ライセンス付与、公共交通の活動監視
3	Ministry of Emergency Situations Public of Uzbekistan	9/25	緊急時に係る法の制定、計画、救助、訓練、教育、情報提供
4	Centre of Hydro meteorological Service at the Cabinet of Ministries of the Republic of Uzbekistan (以下、Uzhydromet)	9/25	水文気象観測、経済セクターにおける水文気象情報の提供、科学研究、短期・長期の天気予報の改善、河川水の利活用、気候変動システムの開発と改善
5	Republican road fund under the Ministry of finance of the Republic of Uzbekistan	9/26	ウズベキスタン国内の国道の道路整備、改築、維持管理にかかる資金投
6	Uzbek Agency for Standartization Metrology and Certification	9/27	基準の制定、認定証の発行、検査の実施
7	Communications and Information Agency of Uzbekistan	9/27	ICT(放送、通信等)に関する実施組織

7.1.3 ITSアーキテクチャと標準化領域

現在のところITS関連機器、施設は導入されておらず、ITSアーキテクチャ、標準化領域も存在しない。

7.1.4 既存ITS関連施設

(1) 国道付帯設備

ウズベキスタンには主要交差点に信号、路側には道路標識が敷設されている。県境には検問所にCCTVが設置されているが、主に監視用に使用されている。



図 7-1 国道付帯設備（出典:調査団現地調査結果）

(2) 鉄道系設備

ウズベキスタンには、国内延長約4,000kmの鉄道が整備されており、時速250kmで走行可能な高速鉄道をタシケント～サマルカンド間で運行している。ただし、ITSに関連する施設・機器は導入されていない。

7.1.5 ITS関連施設の発注方式

具体的な発注仕様等の関連資料は提供を拒否されたため、詳細な情報は入手できなかった。

7.2 都市レベルにおけるITS関連施策概要

7.2.1 都市概要（タシケント市）

タシケント市は、面積が334.8km²（ウズベキスタン全体の1%未満）、全国人口の約7%に当たる197万人余りが集中している。行政区域は9郡から構成されている。

7.2.2 関連するステークホルダー

都市レベルでのITSに関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。現状ではCCTVは導入されていないが、2012年末に120機を導入予定である。

表 7-2 インタビュー機関一覧(都市レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	ToshShakharTransKhizmat	9/21	公共交通の計画、建設、維持管理
2	Tashkent Metro	9/24	タシケントメトロの運営・維持管理
3	Tashkent Regional Administrator	9/25	タシケント州の行政
4	Uzavtoyul	9/26	国有企業。ウズベキスタン国内の都市間国道の道路・橋梁に係る計画、設計、建設、運用、維持補修
5	Department of Transportation, Taxi Company	9/26	タシケント市における公共交通に係る免許発行、登録、運用、調整、管理

7.2.3 既存ITS関連施設

ウズベキスタンにおける既存ITS関連施設における全体システム構成図を以下に示す。信号については交通警察が管理している。

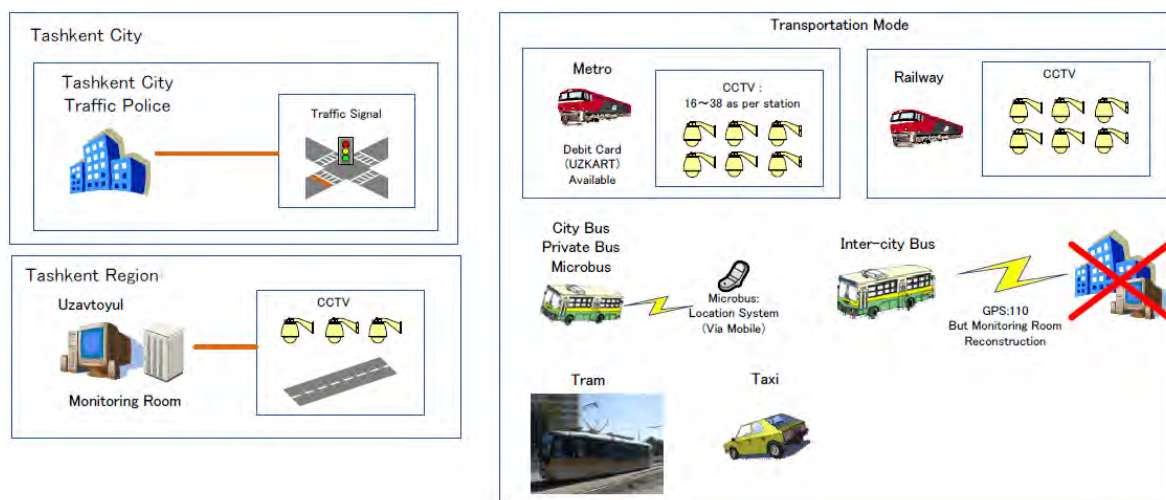


図 7-2 ウズベキスタン既存ITS施設システム構成図（出典：調査団インタビュー結果を基に整理）

(1) 収集系設備

(ア) CCTV

【地下鉄】すべての駅にCCTVが設置済みであり、1駅につき16～38個の機器が設置されている（具体的な数の開示や写真撮影は許可されなかった。）。

電光掲示板：地下鉄では前の電車が発車してからの時間を数え上げる電光掲示板が設置されている。

【鉄道】CCTVが設置済みである（具体的な数の開示や写真撮影は許可されなかった）。

その他、Uzavtoyulにより県境にてCCTVが設置されている（通過車両の監視目的）。

(2) 提供系設備

(ア) 信号

交通警察が管理しているものの、インタビューに応じて頂けなかったため詳細は不明。

(3) センター側設備

現在は導入されていない。

7.2.4 ITS関連施設の発注方式

関連資料が提示されなかったため詳細は不明。

7.3 他ドナーの動向

現在、以下のドナーのプロジェクトが進行中である。

ADB: 国道改築事業、10億ドル。そのうち2億ドル分は契約済みである。

イスラム開発銀行: 国道改築事業、1億6,700万ドル

アラブ基金(クウェート、サウジアラビア): 国間道路整備事業、5,100万ドル

7.4 ITS整備に関する方向性提案

7.4.1 アーキテクチャ比較分析

ウズベキスタン国における ITS は導入段階にあり、交通関連施設全体を包括したマスタープランおよびそれに沿った形での導入計画、また適正な機器規格の設定が望まれる。公共交通機関も多様であり、現段階で目立った渋滞が生じていないことから、喫緊の課題として交通マネジメントが取り上げられていないものの、関連機関は将来的に導入する意思はあり、ITS 関連機器・施設及びマスタープランの策定を促し、導入を実施していくことが望ましい。

7.4.2 今後導入すべき ITS メニューの整理

本都市圏では ITS が未導入であることを踏まえると、渋滞改善・交通事故削減のための基本的な ITS システムを優先的に整備することが望ましいと考えられる。短期に導入する ITS に合わせて技術支援を実施していくことで、中長期の ITS システムの導入（特に本都市圏で充実している公共交通機関の利便性に資するシステム）が望ましい。を進めていくことが望ましい。

表 7-3 ITSメニュー(案)のプライオリティ・インパクト (出典:調査団)

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

プライオリティ 高: 中: 低:

7.4.3 技術支援、財政支援の方向性について

現在 ITS 施設が導入されていないことから、ITS に係る教育、技術トレーニングや研修による管理者の技術レベルの向上が必要と考えられる。その後、システムの計画から実施、運用維持管理まで包括的に捉え行うことが望ましい。

表 7-4 技術支援、財政支援の方向性(案) (出典:調査団)

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

7.4.4 ITS 具体的支援 (案)

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

(1) 現状と課題の再整理

タシケントの交通課題は下記のとおりである。

- 現在交通渋滞の問題は生じていない。ただし、車の数は増加しており、渋滞問題が生じてくる可能性はある。
- 我が国の道路交通分野の援助はほとんどなくこの分野の関係は構築されていない。
- 信号はあるものの詳細調査は協力してもらえなかった。他にもデータの提供を拒否されたところも多い。

ITS の現状と課題は下記のとおりである。

- 一部のバスを GPS で運行管理している。
- CCTV については鉄道、地下鉄で設置されており、道路についても独自予算で 2012 年中に 120 箇所の交差点で導入し、CCTV 管制センターも設置する予定である (スイス業者により導入予定)。
- 関係機関へのヒアリングでは、当該国関係機関は我が国 ITS に興味を示していた。
- 我が国の ITS 関連の企業はウズベキスタン進出には興味を示していない。

(2) ITS 具体的支援 (案)

1) ITS マスタープランの作成

上述の現状と課題から、ウズベキスタンについては当面、ITS の協力は実施しない方向で検討するが、道路交通分野の援助や我が国企業の動向を見て、必要に応じて開発調査による ITS マスタープランの実施を検討する。

2) セミナー・本邦研修の実施可能性検討

また、技術力の向上及び我が国 ITS の宣伝の目的で ITS に関する現地セミナーや本邦研修の実施の可能性を検討する。

第8章 ケニア共和国

8.1 国家レベルにおけるITS関連施策概要

8.1.1 国家概要

ケニア共和国（以下、ケニア）は面積約 582,650 km²、インド洋に面する国である。行政区分は 8 つの州から構成されていたが、2010 年制定の憲法により 47 の郡（county）に改訂された。

8.1.2 関連するステークホルダー

国家レベルでの ITS に関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。国家レベルにおける行政機関の役割においては計画・管理・維持・許可が多くを占める。

表 8-1 インタビュー機関一覧(国家レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	Kenya Roads Board (以下、KRB)	10/2	道路の維持管理計画の策定及び Road Fund の運営
2	Kenya National Highway Authority (以下、KeNHA)	10/3	幹線道路の建設、維持管理
3	Ministry of Roads	10/4	道路に関する基準や政策の策定
4	Traffic Police Department, Kenya Police	10/4	道路交通の取り締まり、教習所、車検
5	National Environment Management Authority (以下、NEMA)	10/5	環境基準の作成、環境教育、EIA の承認など
6	Kenya Meteorological Department (以下、KMD)	10/5	天気予報の取得・提供(一般および軍など特殊機関へ)、大気質モニタリング
7	Ministry of Transport	10/8	運輸部門の政策、制度の制定、車両登録・運転免許・公共サービスライセンスの発行
8	Kenya Urban Roads Authority	10/8	市道の建設、維持管理、改修
9	Communications Commission of Kenya (以下、CCK)	10/9	通信全般(放送、郵便、周波数割当等含む)に関する制度の策定、ライセンスの発行
10	Kenya Railways Corporation (KRC)	10/10	鉄道の開発

8.1.3 ITSアーキテクチャと標準化領域

ケニアには ITS 関連施設が整備されておらず、ITS アーキテクチャは存在しない。

8.1.4 既存 ITS 関連施設

(1) 国道付帯設備

ケニアには主要交差点に信号及び、路側には道路標識が敷設されている。なお民間資本により CCTV が設置されている。



図 8-1 国道付帯設備 (出典:調査団現地調査結果)

(2) 鉄道系設備

ケニアの鉄道には CCTV が導入されつつある (主要な駅、及び今後開通する駅のみ)。また、QR コードを用いた自動改札が整備される予定である。

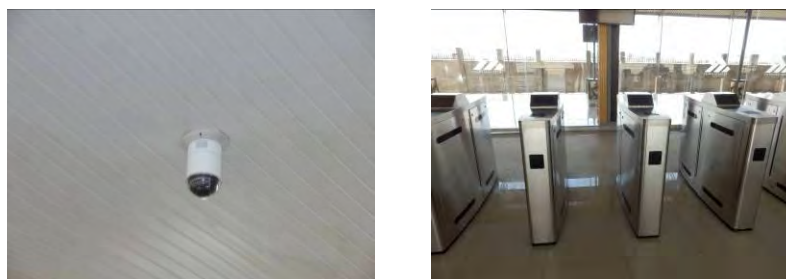


図 8-2 鉄道系設備 (出典:調査団現地調査結果)

8.1.5 ITS 関連施設の発注方式

現在、ケニアでは ITS 関連施設がないため、ITS 関連施設に係る発注方式は未定である。なお、本国調査時では CCTV、スピード感知機といった ITS 機器や、管制センターの建設を含めた等の包括的な ITS の整備を盛り込んだプロジェクトが国際入札により提示されており、2012 年 11 月 30 日に中国企業が落札している(500 万ドル)。

8.2 都市レベルにおけるITS関連施策概要

8.2.1 都市概要（ナイロビ都市圏）

ナイロビ都市圏は、面積が 684km²（ケニア全体の 1%未満）、全国人口の 7.4%に当たる 294 万人余りが集中している。

8.2.2 関連するステークホルダー

都市レベルでの ITS に関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名、インタビュー実施日及び各機関の役割概要を示す。ナイロビ市では民間の情報通信企業が CCTV による交通情報を提供している。

表 8-2 インタビュー機関一覧(都市レベル) (出典:調査団)

No	機関名	インタビュー実施日	役割概要
1	City Council of Nairobi	10/2	道路・公共交通の計画および管理運用
2	Kenya Data Networks (以下、KDN)	10/9	民間企業。光ファイバー、ワイヤレスネットワークのサービス提供
3	AccessKenya Group Ltd.	10/10	民間企業。インターネットサービスプロバイダー

8.2.3 既存ITS関連施設

ケニアにおける既存 ITS 関連施設における全体システム構成図を以下に示す。信号については DSCC、CCTV については民間企業が管理している。

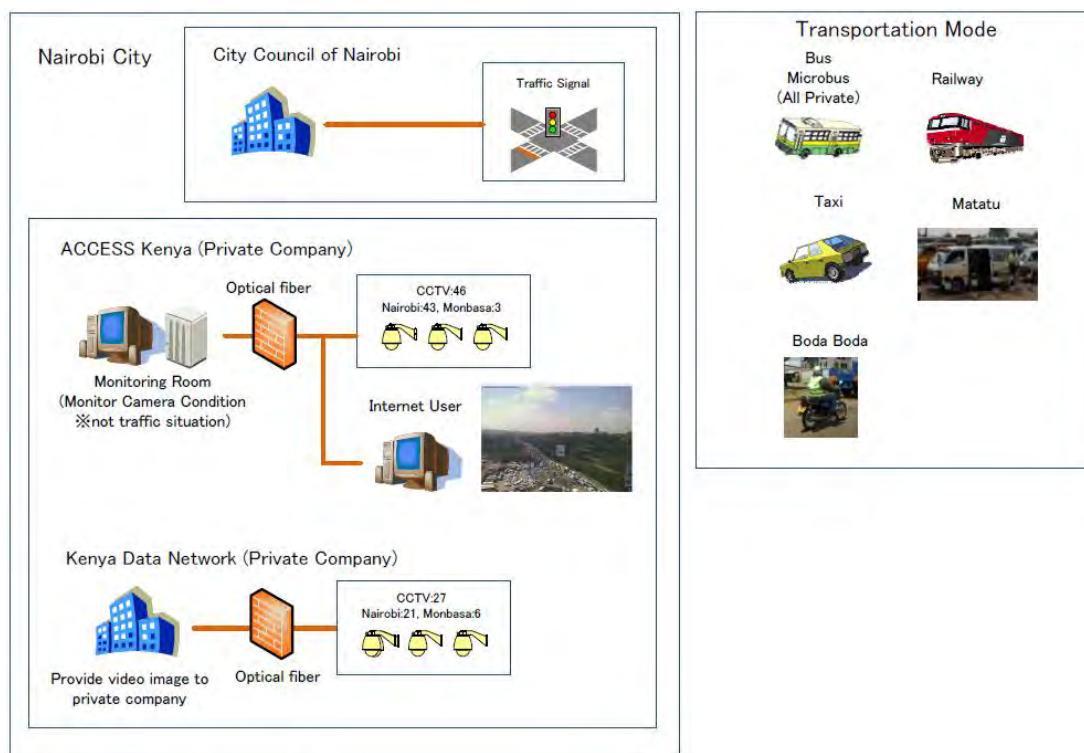


図 8-3 ケニア既存 ITS 施設システム構成図 (出典:調査団インタビュー結果を基に整理)

(1) 収集系設備

(ア) CCTV

民間企業（Access Kenya Group）の自費により46機のCCTVが設置されている。渋滞個所に設置したIPカメラの映像を、自社の通信網を用いてウェブサイトに掲載している。

(2) 提供系設備

(ア) 信号

DSCCが管理している。コントロールルームはなく、現地での信号調整も不可である。民間企業2社がメンテナンスを行っている。※ナイロビ市内の信号機数は把握されておらず、詳細な情報は不明。

(3) その他

スマートフォンを活用したMatatuの走行ルート検索アプリがていきょうされている。本アプリでは行き先を入力することでどのMatatuのRouteに乗ればよいかを検索可能である。また、Twitterのような機能を活用し、本アプリ上で交通情報のやり取りを行っており、これにより現在の渋滞状況等の情報を個人間でやり取りしている。

8.2.4 ITS 関連施設の発注方式

※調査時点ではITS関連施設の発注は行われておらず詳細は不明。以下、インターネット等より把握した情報を基に記載。

(1) 発注方式

CCTV、コントロールセンター等 : 一括請負方式

(2) 契約形態及び受発注者の役割整理

中国の有償支援による国際競争入札。発注者はMinistry of Nairobi Metropolitan Developmentであり、受注者は機器の導入を行う。

8.3 ITS整備に関する方向性提案

8.3.1 アーキテクチャ比較分析

ケニア国では信号は導入されているものの、警察による手信号で処理されている状況がほとんどであり、国内基準も存在せず規格が同一されていないため、様々な形状の信号機が導入される懸念もある。防犯目的ではあるが CCTV 及び CCTV モニタリングセンターが導入予定であることから、ケニア国における ITS は導入段階にあり、交通関連施設全体を包括したマスタープランおよびそれに沿った形での導入計画、また適正な機器規格の設定が望まれる。

8.3.2 今後導入すべき ITS メニューの整理

本都市圏では渋滞・事故が増加していることから、渋滞改善・交通事故削減のための ITS システムを優先的に整備することが望ましいと考えられる。特に短期に挙げているプライオリティの高いシステムにおいては広い範囲で情報を収集・提供できることから、システム導入によるインパクトも大きいことが予想される。また、現在民間により提供されている CCTV やスマートフォンアプリなどを活用することで、効率的な交通情報の提供が期待できる。

表 8-3 ITSメニュー(案)のプライオリティ・インパクト (出典:調査団)

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

プライオリティ 高: 中: 低:

8.3.3 技術支援、財政支援の方向性について

現在 ITS 施設が導入されていないことから、ITS に係る教育、技術トレーニングや研修による管理者の技術レベルの向上が必要と考えられる。その後、システムの計画から実施、運用維持管理まで包括的に捉え行うことが望ましい。

表 8-4 技術支援、財政支援の方向性(案) (出典:調査団)

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

8.3.4 ITS 具体的支援 (案)

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

(1) 現状と課題の再整理

ナイロビの交通課題は下記のとおりである。

- ▶ 交通渋滞が慢性的に発生している。

ITS の現状と課題は下記のとおりである

- ▶ CCTV が民間企業により導入され、ウェブにも静止画が提供されている。
- ▶ 信号はあるものの警察官により交通制御がされている。
- ▶ 2012 年末、中国借款を資金としてナイロビ県により、市内に CCTV 及びその管制センター、スピード感知器を設置するプロジェクトが国際入札にかけられ中国企業が落札した (500 万ドル)。
- ▶ 我が国の ITS 関連の企業はケニア国進出には興味を示していない。

(2) ITS 具体的支援 (案)

1) ITS マスタープランの作成

上述の現状と課題から、ケニアにおいては、システム導入を本格的且つ包括的に実施していくことは現段階では現実的ではないが、新たに導入された CCTV 等や我が国企業の動向を見つつ、開発調査による ITS マスタープランの実施の可能性を検討する。マスタープランの中で導入を検討する個別 ITS サービスとして次のものが考えられる。

- ケニアの移動手段としてバス（マタトゥ含む）が主要交通の一つであることや新たに鉄道駅の設置、路線の延伸を行っている状況を踏まえ、バスロケーションシステム及び公共交通乗継情報提供（システム、提供機器）の整備支援。
 - 現時点で信号交差点は少ない（ラウンドアバウト式の交差点が多い）が、現在の渋滞状況から今後、信号交差点の増設が必要。
 - 信号整備に合わせた交通観測機の設置。
 - これらに加え、導入予定の CCTV 管制センターの運用状況を踏まえ、上記 CCTV センター機能を内包した本邦支援による交通情報管制システムの支援可能性を検討。
- 2) ETC の導入
- ケニア国内では有料道路を建設中であり、ETC の導入に前向きであることから、それに係る技術・施設導入支援の可能性も考えられる。
- 3) 無償資金協力
- マスタープランの結果を受けて、緊急性や技術移転の観点より無償資金協力によるパイロットプロジェクト実施の可能性を検討する。
- 4) 専門家の派遣
- 技プロや専門家派遣によるキャパシティービルディングを併せて実施していくことの可能性を検討する。
- 5) 本邦研修の実施
- 技術力の向上及び我が国 ITS の宣伝の目的で ITS に関する本邦研修を実施することを検討する。

第9章 ITS 概況比較・とりまとめ

9.1 調査対象国の ITS 導入状況整理・比較

本調査により把握した各国の ITS 関連計画・施設導入概況から、交通マスタープラン、ITS マスタープラン、ITS 施設、標準の導入状況をマトリクス化し、将来の ITS の方向性を整理した。次項表に整理結果を示す。

9.2 調査対象国の ITS 導入状況の検証

本調査で把握した現地調査対象国の ITS 現況と、対象国選定の際に活用した ITS 導入時期及びカテゴリ分けを比較した。調査対象国選定時にカテゴリ分けした結果においてはシンガポール、マレーシアを除くと調査対象国はカテゴリ1 (ITS 検討期) 及びカテゴリ2 (ITS 導入期) に分けられた。このカテゴリ分類について、現地調査により把握した結果を基に再度カテゴリ分けを行うと下図のとおりとなる。

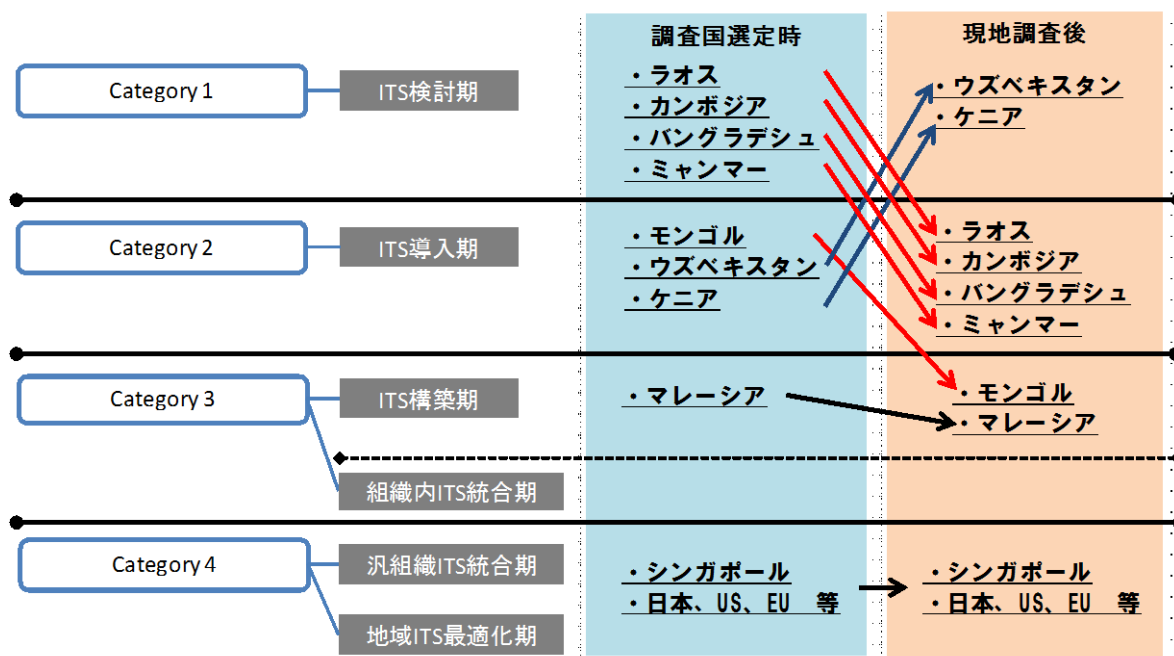


図 9-1 ITS 導入時期の検証 (出典:調査団)

9.3 各国の ITS 導入に係る支援方向性の提案

各国ともに ITS マスタープラン、標準が無く、ITS 導入に係る基準がないとともに、ITS 関連施設を扱うための技術・知識の不足が見られることから、ITS の方向性としては ITS マスタープランの策定及び技術教育を中心に進めることが有益と考えられる。また、各国では ITS の導入に前向きであることから、基本 ITS システムの導入も同時に行うことが望ましく、各国の ITS 整備状況を踏まえた支援を行う必要がある。これまでに取りまとめた調査結果及び ITS 導入時期の再分類結果を踏まえると、下記に示す ITS の支援が考えられる。

- ✓ ラオス・カンボジア: 計画策定・技術教育に加えて基礎的な ITS 機器・施設の導入
- ✓ ミャンマー: 計画策定・技術教育に加えて基礎的な ITS 機器・施設の導入を図るとともに、交通管制センター及びシステムの導入等のパッケージ支援
- ✓ バングラデシュ: 計画策定・技術教育に加えて基礎的な ITS 機器・施設の復旧・拡充、交通管制センターの導入支援
- ✓ モンゴル・ケニア: 計画策定・技術教育に係る支援