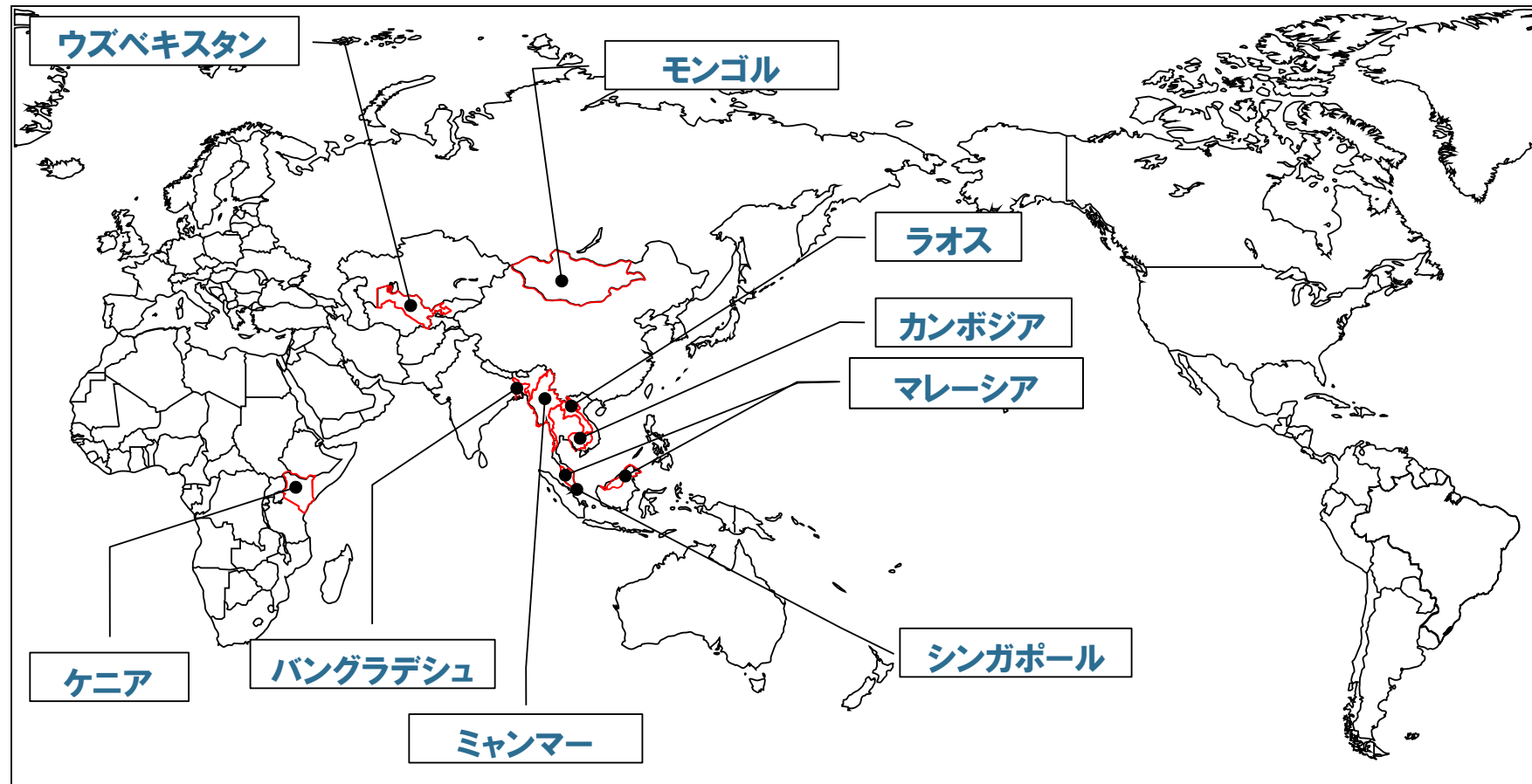


ITS に係る情報収集・確認調査 ファイナルレポート

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

第1章	調査概要	1-1
1.1	調査背景	1-1
1.2	調査の目的	1-1
1.3	調査対象地域	1-1
1.4	調査項目	1-2
1.5	調査団構成	1-2
1.6	調査実施スケジュール	1-3
第2章	世界におけるITS概況	2-1
2.1	調査対象国選定	2-1
2.1.1	IDI (ICT Development Index)	2-1
2.1.2	World Bank Income Group	2-5
2.1.3	IDIとWorld Bank Income Groupのマッチングおよびカテゴライズ	2-8
2.2	対象国の選定	2-12
2.2.1	分析結果	2-12
2.2.2	調査対象国の選定	2-14
2.3	アメリカ合衆国	2-15
2.3.1	国家概要	2-15
2.3.2	都市概要	2-18
2.3.3	関連するステークホルダー	2-25
2.3.4	ITS-APフォーラムより得られた最新動向	2-26
2.3.5	ITS導入の効果、課題	2-28
2.4	EU	2-29
2.4.1	EU概要	2-29
2.4.2	ITS導入地域	2-34
2.4.3	関連するステークホルダー	2-56
2.4.4	ITS-APフォーラムより得られた最新動向	2-57
2.4.5	ITS導入の効果、課題	2-60
2.5	大韓民国	2-61
2.5.1	国家概要	2-61

2.5.2	都市概要.....	2-63
2.5.3	関連するステークホルダー.....	2-72
2.5.4	ITS-AP フォーラムより得られた最新動向.....	2-73
2.5.5	ITS 世界会議より得られた最新動向.....	2-76
2.5.6	ITS 導入の効果、課題.....	2-78
2.6	マレーシア.....	2-79
2.6.1	国家概要.....	2-79
2.6.2	ITS 概況.....	2-80
2.6.3	ITS-AP フォーラムより得られた最新動向.....	2-84
2.6.4	ITS 導入の効果、課題.....	2-85
2.7	シンガポール.....	2-87
2.7.1	国家概要.....	2-87
2.7.2	ITS 概況.....	2-91
2.7.3	関連するステークホルダー.....	2-99
2.7.4	ITS-AP フォーラムより得られた最新動向.....	2-99
2.7.5	ITS 導入の効果、課題.....	2-101
2.8	中華人民共和国.....	2-102
2.8.1	国家概要.....	2-102
2.8.2	都市概要.....	2-106
2.8.3	関連するステークホルダー.....	2-114
2.8.4	ITS-AP フォーラムより得られた最新動向.....	2-114
2.8.5	ITS 導入の効果、課題.....	2-116
2.9	ベトナム.....	2-117
2.9.1	国家概要.....	2-117
2.9.2	都市概要.....	2-119
2.9.3	関連するステークホルダー.....	2-121
2.9.4	ITS 導入の効果、課題.....	2-121
2.10	フィリピン.....	2-122
2.10.1	国家概要.....	2-122
2.10.2	都市概要.....	2-124
2.10.3	関連するステークホルダー.....	2-127
2.10.4	ITS 導入の効果、課題.....	2-127
2.11	トルコ.....	2-128
2.11.1	国家概要.....	2-128
2.11.2	都市概要.....	2-129
2.11.3	関連するステークホルダー.....	2-134
2.11.4	ITS 導入の効果、課題.....	2-134

2.12	ブラジル.....	2-135
2.12.1	国家概要.....	2-135
2.12.2	都市概要.....	2-136
2.12.3	関連するステークホルダー.....	2-143
2.12.4	ITS導入の効果、課題.....	2-143
2.13	ITS-APフォーラム.....	2-144
2.13.1	開催概要.....	2-144
2.13.2	各国動向.....	2-144
2.14	ITS世界会議.....	2-153
2.14.1	ITS世界会議の概要.....	2-153
2.14.2	各国ITSの最新情報収集.....	2-159
2.14.3	東京でのITS世界会議におけるJICAの取り組み提案.....	2-170
2.15	国内民間事業者インタビュー.....	2-171
2.15.1	国内民間事業者インタビューの実施.....	2-171
2.15.2	インタビュー結果.....	2-171
2.15.3	国内民間事業者取組状況.....	2-172
3.	ラオス人民民主共和国.....	3-1
3.1.	国家レベルにおけるITS関連施策概要.....	3-1
3.1.1.	国家概要.....	3-1
3.1.2.	関連するステークホルダー.....	3-5
3.1.3.	関連計画.....	3-11
3.1.4.	ITSアーキテクチャと標準化領域.....	3-12
3.1.5.	既存ITS関連施設.....	3-12
3.1.6.	ITS関連施設の発注方式.....	3-13
3.2.	都市レベルにおけるITS関連施策概要.....	3-13
3.2.1.	都市概要(ビエンチャン首都圏).....	3-13
3.2.2.	関連するステークホルダー.....	3-21
3.2.3.	関連計画.....	3-27
3.2.4.	既存ITS関連施設.....	3-31
3.2.5.	ITS関連施設の発注方式.....	3-34
3.3.	他ドナーの動向.....	3-34
3.4.	ITS整備に関する方向性提案.....	3-35
3.4.1.	アーキテクチャ比較分析.....	3-35
3.4.2.	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.....	3-37
3.4.3.	今後導入すべきITSメニューの整理.....	3-38
3.4.4.	技術支援、財政支援の方向性について.....	3-42

3.4.5.	ITS 具体的支援(案)	3-43
第4章	カンボジア共和国	4-1
4.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	4-1
4.1.1	国家概要	4-1
4.1.2	関連するステークホルダー	4-5
4.1.3	関連計画	4-15
4.1.4	ITSアーキテクチャと標準化領域	4-16
4.1.5	既存ITS関連施設	4-17
4.1.6	ITS関連施設の発注方式	4-17
4.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	4-18
4.2.1	都市概要(プノンペン)	4-18
4.2.2	関連するステークホルダー	4-25
4.2.3	関連計画	4-28
4.2.4	既存ITS関連施設	4-34
4.2.5	ITS関連施設の発注方式	4-36
4.3	他ドナーの動向	4-36
4.4	ITS整備に関する方向性提案	4-37
4.4.1	アーキテクチャ比較分析	4-37
4.4.2	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	4-39
4.4.3	今後導入すべきITSメニューの整理	4-40
4.4.4	技術支援、財政支援の方向性について	4-44
4.4.5	ITS 具体的支援(案)	4-45
第5章	ミャンマー連邦共和国	5-1
5.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	5-1
5.1.1	国家概要	5-1
5.1.2	関連するステークホルダー	5-4
5.1.3	関連計画	5-9
5.1.4	ITSアーキテクチャと標準化領域	5-11
5.1.5	既存ITS関連施設	5-11
5.1.6	ITS関連施設の発注方式	5-11
5.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	5-12
5.2.1	都市概要	5-12
5.2.2	関連するステークホルダー	5-17
5.2.3	関連計画	5-22
5.2.4	既存ITS関連施設	5-22
5.2.5	ITS関連施設の発注方式	5-25

5.3	他ドナーの動向.....	5-25
5.4	ITS整備に関する方向性提案	5-26
5.4.1	アーキテクチャ比較分析	5-26
5.4.2	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 .	5-28
5.4.3	今後導入すべき ITS メニューの整理	5-29
5.4.4	技術支援、財政支援の方向性について.....	5-36
5.4.5	ITS 具体的支援(案)	5-37
第 6 章	モンゴル国	6-1
6.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	6-1
6.1.1	国家概要.....	6-1
6.1.2	関連するステークホルダー.....	6-5
6.1.3	関連計画.....	6-13
6.1.4	ITSアーキテクチャと標準化領域.....	6-13
6.1.5	既存ITS関連施設	6-14
6.1.6	ITS関連施設の発注方式.....	6-14
6.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	6-15
6.2.1	都市概要(ウランバートル市)	6-15
6.2.2	関連するステークホルダー.....	6-19
6.2.3	関連計画.....	6-24
6.2.4	既存ITS関連施設	6-25
6.2.5	ITS関連施設の発注方式.....	6-27
6.3	他ドナーの動向.....	6-27
6.4	ITS整備に関する方向性提案	6-28
6.4.1	アーキテクチャ比較分析	6-28
6.4.2	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 .	6-30
6.4.3	今後導入すべき ITS メニューの整理	6-31
6.4.4	技術支援、財政支援の方向性について.....	6-35
6.4.5	ITS 具体的支援(案)	6-36
第 7 章	バングラデシュ人民共和国.....	7-1
7.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	7-1
7.1.1	国家概要.....	7-1
7.1.2	関連するステークホルダー.....	7-6
7.1.3	関連計画.....	7-22
7.1.4	ITSアーキテクチャと標準化領域.....	7-23
7.1.5	既存ITS関連施設	7-23
7.1.6	ITS関連施設の発注方式.....	7-24

7.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	7-25
7.2.1	都市概要(ダッカ市)	7-25
7.2.2	関連するステークホルダー	7-30
7.2.3	関連計画	7-35
7.2.4	既存ITS関連施設	7-37
7.2.5	ITS関連施設の発注方式	7-38
7.3	他ドナーの動向	7-38
7.4	ITS整備に関する方向性提案	7-40
7.4.1	アーキテクチャ比較分析	7-40
7.4.2	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 ..	7-42
7.4.3	今後導入すべき ITS メニューの整理	7-43
7.4.4	技術支援、財政支援の方向性について	7-47
7.4.5	ITS 具体的支援 (案)	7-48
第 8 章	ウズベキスタン共和国	8-1
8.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	8-1
8.1.1	国家概要	8-1
8.1.2	関連するステークホルダー	8-4
8.1.3	関連計画	8-10
8.1.4	ITSアーキテクチャと標準化領域	8-11
8.1.5	既存ITS関連施設	8-11
8.1.6	ITS関連施設の発注方式	8-11
8.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要	8-12
8.2.1	都市概要(タシケント市)	8-12
8.2.2	関連するステークホルダー	8-15
8.2.3	関連計画	8-21
8.2.4	既存ITS関連施設	8-22
8.2.5	ITS関連施設の発注方式	8-22
8.3	他ドナーの動向	8-22
8.4	ITS整備に関する方向性提案	8-23
8.4.1	アーキテクチャ比較分析	8-23
8.4.2	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 ..	8-23
8.4.3	今後導入すべき ITS メニューの整理	8-25
8.4.4	技術支援、財政支援の方向性について	8-29
8.4.5	ITS 具体的支援 (案)	8-30
第 9 章	ケニア共和国	9-1
9.1	国家レベルにおけるITS関連施策概要	9-1

9.1.1	国家概要.....	9-1
9.1.2	関連するステークホルダー.....	9-5
9.1.3	関連計画.....	9-18
9.1.4	ITSアーキテクチャと標準化領域.....	9-19
9.1.5	既存ITS関連施設.....	9-20
9.1.6	ITS関連施設の発注方式.....	9-20
9.2	都市レベルにおけるITS関連施策概要.....	9-21
9.2.1	都市概要(ナイロビ都市圏).....	9-21
9.2.2	関連するステークホルダー.....	9-24
9.2.3	関連計画.....	9-26
9.2.4	既存ITS関連施設.....	9-27
9.2.5	ITS関連施設の発注方式.....	9-28
9.3	ITS整備に関する方向性提案.....	9-29
9.3.1	アーキテクチャ比較分析.....	9-29
9.3.2	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.....	9-31
9.3.3	今後導入すべきITSメニューの整理.....	9-32
9.3.4	技術支援、財政支援の方向性について.....	9-36
9.3.5	ITS 具体的支援（案）.....	9-37
第10章	ITS 概況比較・とりまとめ.....	10-1
10.1	調査対象国のITS導入状況整理・比較.....	10-1
10.2	調査対象国のITS導入状況の検証.....	10-3
10.3	各国のITS導入に係る支援方向性の提案.....	10-4

図表リスト

図目次

図 1-1 調査対象地域	1-1
図 1-2 調査実施スケジュール	1-3
図 2-1 対象国選定フロー	2-1
図 2-2 IDI指標.....	2-2
図 2-4 対象国の選定.....	2-13
図 2-5 米国の高速道路網	2-15
図 2-6 USDOT の ITS 研究分野	2-17
図 2-7 Safety Pilot プロジェクト工程.....	2-17
図 2-8 ITS 論理アーキテクチャ.....	2-21
図 2-9 ITS 物理アーキテクチャ.....	2-21
図 2-10 欧州自動車道路網	2-29
図 2-11 フレームワークプログラム年間予算額の推移.....	2-30
図 2-12 汎欧州通行料サービス.....	2-35
図 2-13 eCall 関連の標準化.....	2-35
図 2-14 ロンドン中心部のロードプライシング対象エリア	2-36
図 2-15 渋滞課金エリアの入り口標識(左)渋滞課金エリア内の標識(右)	2-37
図 2-16 ドイツ課金重量車対象道路ネットワーク.....	2-38
図 2-17 BOSCH 製 Toll Collect 車載器	2-39
図 2-18 Toll Collect 課金のプロセス.....	2-39
図 2-19 フランスの高速道路ネットワーク	2-40
図 2-20 スtockホルムのロードプライシングエリア	2-42
図 2-21 ガントリー上に設けられたレーザースキャナーと CCTV カメラ.....	2-43
図 2-22 ETC ガントリー(左) ETC 車載器(右).....	2-43
図 2-23 ITS 関連研究開発プラン	2-44
図 2-24 EC 指令 M/453 による標準化.....	2-45
図 2-25 KAREN フレームワークアーキテクチャの考え方	2-46
図 2-26 各アーキテクチャの関係	2-46
図 2-27 E-FRAME アーキテクチャと欧州の協調プロジェクトの関係	2-47
図 2-28 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	2-48
図 2-29 欧州標準化機関と国際標準化機関の関係	2-49
図 2-30 CEN TC278 と ISO TC204 の関係	2-52
図 2-31 M/453 のステークホルダー	2-54

図 2-32	M/453 の主な標準化項目(1)	2-54
図 2-33	M/453 の主な標準化項目(2)	2-55
図 2-34	欧米日の連携による国際標準化	2-55
図 2-35	自動車技術開発アプローチ	2-60
図 2-36	韓国的高速道路網	2-61
図 2-37	韓国の ITS 関連組織	2-62
図 2-38	FTMS (Freeway Traffic Management Systems)	2-63
図 2-39	RTMS (Rural Traffic Management Systems)	2-64
図 2-40	BIS/BMS (Bus Information / Management System)	2-64
図 2-41	EFC (Electronic Fare Collection & Card)	2-65
図 2-42	韓国の ITS マスタープラン	2-68
図 2-43	韓国の ITS 分野における国際協力への取り組み	2-75
図 2-44	冬季オリンピックに向けたインフラ整備概要	2-77
図 2-45	パイロットテストベッドの概略図	2-78
図 2-46	マレーシアの道路網	2-79
図 2-47	マレーシアにおける ITS アーキテクチャの構成	2-81
図 2-48	PLUS 社保有の高速道路管制センター	2-82
図 2-49	IT IS 管制センター	2-82
図 2-50	IT IS 保有のシステム概要	2-83
図 2-51	SMART のシステム概要	2-83
図 2-52	シンガポール概況	2-87
図 2-53	シンガポール高速道路網と計画路線	2-88
図 2-54	Sentosa Express	2-89
図 2-55	MRT/LRT 路線図	2-90
図 2-56	鉄道網計画	2-90
図 2-57	シンガポールのバス車両	2-91
図 2-58	シンガポール ITS マスタープランにおける開発分野	2-92
図 2-59	SPRING の位置づけ	2-93
図 2-60	Technical Committee の種類	2-94
図 2-61	ITSC の構成	2-94
図 2-62	GLIDE の仕組み	2-95
図 2-63	GLIDE の仕組み2	2-96
図 2-64	EMAS の役割	2-96
図 2-65	Traffic Smart	2-97
図 2-66	Parking Guide System	2-97
図 2-67	ERP	2-98
図 2-68	EZ-LINK CARD	2-98

図 2-69	中国の国家基幹高速道路網 (2009 年).....	2-102
図 2-70	中国の鉄道網 2011 年.....	2-103
図 2-71	中国の五カ年計画と ITS プロジェクト.....	2-105
図 2-72	北京市交通情報センター.....	2-106
図 2-73	交通情報サービスセンターの例.....	2-107
図 2-74	ETC 料金所の例.....	2-107
図 2-75	路側に設置された交通情報版の例.....	2-108
図 2-76	中国の ITS 標準の構成.....	2-109
図 2-77	アーキテクチャの例.....	2-111
図 2-78	SAC/TC268 の組織.....	2-112
図 2-79	ITS 標準化コンセプト.....	2-113
図 2-80	ベトナムの高速道路網計画.....	2-117
図 2-81	ベトナム政府組織図.....	2-118
図 2-82	ベトナム国内の渋滞状況.....	2-119
図 2-83	ベトナム国内の ETC 導入状況.....	2-120
図 2-84	ハノイにおける交通管制センター.....	2-121
図 2-85	マニラ首都圏における人口密度の経年変化(2000 年-2010 年).....	2-122
図 2-86	マニラ首都圏における現在の鉄道網.....	2-123
図 2-87	ETC 専用レーン.....	2-125
図 2-88	交通管制室.....	2-126
図 2-89	トルコ国内道路路線図.....	2-128
図 2-90	イスタンブールにおける CCTV 設置図.....	2-130
図 2-91	トラフィックカメラにより撮影された交通状況画像.....	2-131
図 2-92	イスタンブールの交通管制センター.....	2-133
図 2-93	ブラジル国内道路路線図.....	2-135
図 2-94	ブラジリア 機関分担率.....	2-137
図 2-95	SIMRAV(左)、SINIAV(右)運用図.....	2-138
図 2-96	統合管制センター.....	2-139
図 2-97	リオカード、メロカード.....	2-139
図 2-98	ニテロイ橋管制センター.....	2-140
図 2-99	静止画像撮影送信システム(左)、信号交差点:CCTV、OCR(右).....	2-140
図 2-100	交通管制センター(左)、リアルタイム画像の公開(右).....	2-141
図 2-101	交通管制センター(左)、ETC レーン(右).....	2-141
図 2-102	インドネシアにおける ITS の取り組み.....	2-161
図 2-103	インドネシアにおける ITS アーキテクチャ.....	2-162
図 2-104	インドネシアにおけるクラウドを用いた ITS の概略図.....	2-162
図 2-105	「TSQUARE」における情報収集から配信までの流れ.....	2-163

図 2-106	リアルタイムの交通情報提供による効果	2-164
図 2-107	展示ブース概観	2-165
図 2-108	OBU	2-165
図 2-109	CCTV	2-165
図 2-110	展示ブース概観	2-166
図 2-111	OBU(1)	2-166
図 2-112	OBU(2)	2-166
図 2-113	展示ブース概観	2-167
図 2-114	課金システム模型	2-167
図 2-115	展示ブース概観	2-168
図 2-116	課金システム概略図および車載器	2-168
図 2-117	展示ブース概観	2-169
図 2-118	RFID タグ	2-169
図 1-1	ラオス人民民主共和国の行政区分	3-1
図 1-2	ラオスの人口推移	3-1
図 1-3	ラオスの GDP、GDP 成長率経年推移	3-2
図 1-4	ラオスの国民一人当たり GDP 推移	3-2
図 1-5	ラオスの GNI 及び GNI 成長率の推移	3-3
図 1-6	ラオスの道路網	3-4
図 1-7	MPWT 組織構成図	3-6
図 1-8	MPS 組織構成図	3-8
図 1-9	MoST 組織構成図	3-9
図 1-10	MPS 組織構成図	3-10
図 1-11	国道付帯施設	3-12
図 1-12	ビエンチャン首都圏行政区分	3-13
図 1-13	ビエンチャン土地利用状況	3-14
図 1-14	中心市街地周辺における市街化動向	3-15
図 1-15	ビエンチャン首都圏中心部の道路幅員の現状	3-16
図 1-16	交差点形状	3-17
図 1-17	信号形状	3-17
図 1-18	ビエンチャン首都圏中心市街地の交通量	3-18
図 1-19	ビエンチャン首都圏内の渋滞状況(左・中:朝、右:夕)	3-18
図 1-20	ビエンチャン首都圏自動車登録台数の推移(左)、2010年機関分担率(右)	3-19
図 1-21	駐車状況	3-20
図 1-22	Vientiane Capital DPWT の組織構成図	3-22
図 1-23	Traffic Light Control Center, VUDAA の組織構成図(移管前)	3-23
図 1-24	公共交通ネットワーク長期計画	3-28

図 1-25 パーソントリップ、期間分担率、発生トリップ数	3-30
図 1-26 ラオス既存 ITS 施設システム構成図.....	3-31
図 4-1 カンボジアの行政区分	4-1
図 4-2 カンボジアの人口推移	4-1
図 4-3 カンボジアの GDP、GDP 成長率経年推移.....	4-2
図 4-4 カンボジアの国民一人当たり GDP 推移	4-2
図 4-5 カンボジアの GNI 及び GNI 成長率の推移	4-3
図 4-6 カンボジアの道路網.....	4-4
図 4-7 MPWT 組織構成図	4-6
図 4-8 DPWT 組織構成図	4-9
図 4-9 MOI 組織構成図	4-11
図 4-10 MPT 組織構成図	4-13
図 4-11 道路整備における開発戦略のコンセプト.....	4-16
図 4-12 国道付帯設備.....	4-17
図 4-13 プノンペン特別市行政区分	4-18
図 4-14 プノンペン特別市土地利用状況.....	4-19
図 4-15 市街地部の既存道路網.....	4-20
図 4-16 交差点形状、信号形状.....	4-21
図 4-17 2000 年と 2004 年の交通量の比較	4-22
図 4-18 プノンペン特別市内の渋滞状況(左:朝、中:昼、右:夕).....	4-22
図 4-19 現況及び将来の期間分担率	4-23
図 4-20 MPWT 組織構成図	4-26
図 4-21 都市開発マスタープラン 土地利用計画	4-28
図 4-22 道路改良、橋梁整備計画.....	4-29
図 4-23 土地利用計画を組み入れた交通計画	4-30
図 4-24 提案されるバス路線網(2005 年、2010 年、2015 年)	4-31
図 4-25 2000 年と 2004 年の交通量の比較	4-33
図 4-26 カンボジア既存 ITS 施設システム構成図	4-34
図 5-1 ミャンマーの行政区分	5-1
図 5-2 ミャンマーの人口推移	5-1
図 5-3 ミャンマーの GDP 成長率経年推移	5-2
図 5-4 ミャンマーの GNI 成長率の推移.....	5-2
図 5-5 ミャンマーの道路網	5-3
図 5-6 MoHA 組織構成図.....	5-5
図 5-7 MoR 組織構成図.....	5-6
図 5-8 MCPW 組織構成図	5-7
図 5-9 MCPT 組織構成図	5-8

図 5-10	ミャンマーの高速道路.....	5-10
図 5-11	国道・高速道路付帯設備	5-11
図 5-12	ヤンゴン市行政区分.....	5-12
図 5-13	ヤンゴン市土地利用状況	5-13
図 5-14	ヤンゴン市道路網図.....	5-14
図 5-15	ヤンゴン・ネピドーの交差点・信号形状	5-15
図 5-16	ヤンゴン市自動車登録台数.....	5-15
図 5-17	駐車状況	5-16
図 5-18	ミャンマー既存 ITS 施設システム構成図	5-22
図 5-19	ヤンゴン市における道路交通主要路線.....	5-31
図 5-20	旅行速度調査結果 8:00~9:00.....	5-32
図 5-21	旅行速度調査結果 18:00~19:00	5-32
図 5-22	ヤンゴン市に早急な ITS コンポーネントが必要.....	5-33
図 6-1	モンゴル国の行政区分.....	6-1
図 6-2	モンゴルの人口推移.....	6-1
図 6-3	モンゴルの GDP、GDP 成長率経年推移	6-2
図 6-4	モンゴルの国民一人当たり GDP 推移	6-2
図 6-5	モンゴルの GNI 及び GNI 成長率の推移.....	6-3
図 6-6	モンゴルの道路網(2005 年)	6-4
図 6-7	Vehicle Inspection, Supervision and Regulatory Body 組織構成図.....	6-6
図 6-8	National Emergency Management Agency 組織構成図	6-8
図 6-9	ICTPA 組織構成図.....	6-9
図 6-10	National Police Agency Traffic Police Department 組織構成図.....	6-10
図 6-11	Mongolia Communications Regulatory Commission 組織構成図	6-12
図 6-12	国道付帯設備	6-14
図 6-13	ウランバートル市行政区分.....	6-15
図 6-14	ウランバートル市の車線数(上図)及び道路舗装状況(下図)	6-16
図 6-15	交差点・信号形状.....	6-17
図 6-16	ウランバートル市内の渋滞状況	6-17
図 6-17	ウランバートル市の車両登録台数(全車両合計)	6-18
図 6-18	ウランバートル市の駐車状況	6-18
図 6-19	Capital City Road Department 組織構成図	6-22
図 6-20	Public Transport Department, Ulaanbaatar City 組織構成図	6-23
図 6-21	都市開発課題.....	6-24
図 6-22	モンゴル既存 ITS 施設システム構成図.....	6-25
図 7-1	バングラデシュの行政区分.....	7-1
図 7-2	バングラデシュの人口推移.....	7-1

図 7-3	バングラデシュの GDP、GDP 成長率経年推移	7-2
図 7-4	バングラデシュの国民一人当たり GDP 推移	7-2
図 7-5	バングラデシュの GNI 及び GNI 成長率の推移	7-3
図 7-6	バングラデシュの道路網(2005 年)	7-4
図 7-7	バングラデシュの鉄道網(2000 年)	7-5
図 7-8	DTCA 組織構成図	7-7
図 7-9	BRTC 組織構成図	7-8
図 7-10	Disaster Managemnet & Relief Division, Ministry of Food & Disaster Management Bangladesh Secretariat 組織構成図	7-10
図 7-11	BRTA 組織構成図	7-11
図 7-12	車両登録台数(上:全国、下:ダッカ首都圏)	7-12
図 7-13	Roads and Highways Department 組織構成図	7-13
図 7-14	BTRC 組織構成図	7-16
図 7-15	BBA 組織構成図	7-18
図 7-16	BR 組織構成図	7-19
図 7-17	Department of Environment, Ministry of Environment & Forest 組織構成図	7-21
図 7-18	国道付帯設備	7-23
図 7-19	鉄道系設備	7-24
図 7-20	ダッカ首都圏(左図)、開発状況(右図)	7-25
図 7-21	交差点・信号形状	7-26
図 7-22	ダッカ市街地の交通量(2009:右図)	7-27
図 7-23	ダッカ市内の渋滞状況	7-28
図 7-24	ダッカ市自動車登録台数の推移(左)、保有台数比率(右)	7-29
図 7-25	DCC 組織構成図	7-31
図 7-26	DMP 組織構成図	7-32
図 7-27	ビジョン、戦略及び交通対策	7-35
図 7-28	パーソントリップ、発生トリップ数	7-36
図 7-29	バングラデシュ既存 ITS 施設システム構成図	7-37
図 8-1	ウズベキスタンの行政区分	8-1
図 8-2	ウズベキスタンの人口推移	8-1
図 8-3	ウズベキスタンの GDP、GDP 成長率経年推移	8-2
図 8-4	ウズベキスタンの国民一人当たり GDP 推移	8-2
図 8-5	ウズベキスタンの GNI 及び GNI 成長率の推移	8-3
図 8-6	Ministry of Emergency Situations Public of Uzbekistan 組織構成図	8-6
図 8-7	Uzhydromet 組織構成図	8-7
図 8-8	国道付帯設備	8-11
図 8-9	タシケント市中心部	8-12

図 8-10 道路・歩道、交差点状況	8-12
図 8-11 タシケント市内の交通状況.....	8-13
図 8-12 タシケント市内の交通機関(左:バス、中・右:トラム)	8-14
図 8-13 タシケント市内の駐車状況.....	8-14
図 8-14 地下鉄ネットワーク整備・延伸計画.....	8-21
図 8-15 ウズベキスタン既存 ITS 施設システム構成図	8-22
図 9-1 ケニア共和国の行政区分	9-1
図 9-2 ケニアの人口推移	9-1
図 9-3 ケニアの GDP、GDP 成長率経年推移.....	9-2
図 9-4 ケニアの国民一人当たり GDP 推移	9-2
図 9-5 ケニアの GNI 及び GNI 成長率の推移	9-3
図 9-6 ケニアの道路網(2005 年)	9-4
図 9-7 KRB 組織構成図	9-6
図 9-8 KeNHA 組織構成図.....	9-8
図 9-9 Ministry of Roads 組織構成図	9-9
図 9-10 Traffic Police Department, Kenya Police 組織構成図	9-11
図 9-11 交通事故発生状況.....	9-11
図 9-12 Ministry of Transport 組織構成図	9-14
図 9-13 CCK 組織構成図.....	9-16
図 9-14 Syokimau 駅.....	9-17
図 9-15 国道付帯設備	9-20
図 9-16 鉄道系設備	9-20
図 9-17 ナイロビ都市圏中心部.....	9-21
図 9-18 土地利用状況.....	9-21
図 9-19 交差点形状	9-22
図 9-20 ケニア国の自動車保有台数	9-23
図 9-21 ナイロビ首都圏内の渋滞状況	9-23
図 9-22 City Council of Nairobi 組織構成図	9-24
図 9-23 発生総トリップ数(左)、トリップの発生と吸引	9-27
図 9-24 ケニア既存 ITS 施設システム構成図	9-27
図 9-25 CCTV 画像	9-28
図 9-26 スマートフォンアプリ	9-28
図 10-1 ITS 導入時期の検証	10-3

表目次

表 1-1 調査団の構成.....	1-3
表 2-1 IDI (2010年: 1/2)	2-3
表 2-2 IDI (2010年: 2/2)	2-4
表 2-3 世界開発銀行による所得分類(1/3).....	2-5
表 2-4 世界開発銀行による所得分類(2/3).....	2-6
表 2-5 世界開発銀行による所得分類(3/3).....	2-7
表 2-6 カテゴリーレンジ.....	2-8
表 2-7 IDI 指標と Category 区分のマッチング結果表(1/2).....	2-10
表 2-8 IDI 指標と Category 区分のマッチング結果表(1/2).....	2-11
表 2-9 カテゴリーレンジ.....	2-14
表 2-10 ITS ユーザーサービス	2-20
表 2-11 ITS サービスパッケージ	2-22
表 2-12 ISO TC204 の構成.....	2-24
表 2-13 将来性が見込まれる ITS 分野の取り組み.....	2-27
表 2-14 ITS 関連サービスごとの市場規模	2-27
表 2-15 ITS 市場の今後の見通し.....	2-28
表 2-16 CEN/TC278 の作業グループ	2-53
表 2-17 ERTICO が取り組む ITS 普及に向けた協調項目	2-57
表 2-18 ERTICO と関係機関の優先的実施分野	2-57
表 2-19 ERTICO の国際協力展開	2-58
表 2-20 欧州資金協力による国際協力活動.....	2-59
表 2-21 実施プロジェクトおよび目標の実現時期	2-59
表 2-22 韓国 ITS サービス定義と分類	2-66
表 2-23 ITS 関連の標準化担当組織.....	2-69
表 2-24 担当機関別の国内標準化推進分野.....	2-69
表 2-25 ITS 標準化関連組織	2-70
表 2-26 標準化の推進課題(2002年).....	2-70
表 2-27 標準化の推進課題(2003年).....	2-71
表 2-28 韓国における ITS サービスの全体像.....	2-74
表 2-29 韓国国内におけるITSの導入状況及び今後の計画.....	2-75
表 2-30 国際協力分野における今後の計画.....	2-75
表 2-31 韓国の ITS 動向に係るセッション一覧	2-76
表 2-32 インフラ整備の具体的な整備内容と予算・規模.....	2-77
表 2-33 バイロッドテストベッドにおいて試験中のサービス	2-78
表 2-34 マレーシア ITS マスタープランにおける実施項目	2-80

表 2-35	マレーシアにおける9つのITS分野	2-84
表 2-36	基礎統計データ	2-99
表 2-37	ITSアプリケーション導入状況	2-99
表 2-38	中国ITSのアーキテクチャ	2-110
表 2-39	ITSCが行った標準化項目	2-112
表 2-40	2001年～2005年に実施されたITSデモ	2-115
表 2-41	2006年～2010年実施の国家プロジェクト	2-115
表 2-42	今後の展開方針	2-116
表 2-43	ITSに係る関連組織(ITS導入当初)	2-145
表 2-44	ITSに係る関連組織(近年3年間)	2-146
表 2-45	各組織の取り組み内容	2-147
表 2-46	ITSマスタープランにおける政策提言	2-147
表 2-47	政策実現に向けた方策	2-148
表 2-48	今後実施予定のITSプロジェクト一覧	2-148
表 2-49	車種別保有台数	2-149
表 2-50	インドネシアのITSマスタープラン	2-150
表 2-51	インドネシアにおけるITSアプリケーション導入状況	2-150
表 2-52	インドネシアにおけるATCS導入状況	2-151
表 2-53	ITS世界会議開催国	2-153
表 2-54	過去10年間の世界会議開催規模	2-155
表 2-55	過去10年間の世界会議開催規模	2-155
表 2-56	途上国からの世界会議への参加者数	2-156
表 2-57	世界会議釜山における閣僚級会合へのアジアからの参加国	2-156
表 2-58	ウィーン世界会議におけるテクニカルビジット一覧	2-159
表 2-59	途上国ITSキーパーソンによる自国ITSの紹介に係るセッション一覧	2-160
表 2-60	インドネシア国内のITSへの取り組み整備状況	2-160
表 2-61	インドネシア国内のITS施策	2-161
表 2-62	途上国に適用可能な最新のITS製品に係るセッション	2-163
表 2-63	途上国に適用可能な最新のITS製品に係る展示ブース	2-164
表 2-64	インタビュー項目(抜粋)	2-171
表 2-65	インタビュー結果	2-172
表 66	国内民間企業 ITS 関連取組状況一覧	2-173
表 1-1	ラオスの貿易関連データ	3-3
表 1-2	インタビュー機関一覧(国家レベル)	3-5
表 1-3	道路管理区分	3-7
表 1-4	ビエンチャン首都圏における道路種別毎・舗装タイプ毎の道路延長	3-16
表 1-5	現在及び将来の機関分担率	3-19

表 1-6 インタビュー機関一覧(都市レベル)	3-21
表 1-7 CCTV 形式別の監視対象	3-32
表 1-8 信号を管理する組織の変遷	3-32
表 1-9 本邦アーキテクチャとラオス国 ITS 導入状況の比較分析	3-36
表 1-10 ITS 導入のプライオリティとインパクト	3-38
表 1-11 短期整備 ITS メニュー(案)とその効果	3-38
表 1-12 導入が考えられる ITS メニュー(案)	3-40
表 1-13 ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	3-41
表 1-14 技術支援、財政支援の方向性(案)	3-42
表 4-1 カンボジアの貿易関連データ	4-3
表 4-2 インタビュー機関一覧(国家レベル)	4-5
表 4-3 通信会社数	4-13
表 4-4 道路網整備における開発戦略のコンセプト	4-15
表 4-5 道路階級別の延長	4-20
表 4-6 自動車登録台数	4-23
表 4-7 インタビュー機関一覧(都市レベル)	4-25
表 4-8 首都プノンペンにおける交通量の変化	4-32
表 4-9 主要幹線道路の交通量、旅行速度の変化	4-33
表 4-10 本邦アーキテクチャとカンボジア国 ITS 導入状況の比較分析	4-38
表 4-11 ITS 導入のプライオリティとインパクト	4-40
表 4-12 短期整備 ITS メニュー(案)とその効果	4-40
表 4-13 導入が考えられる ITS メニュー(案)	4-42
表 4-14 ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	4-43
表 4-15 技術支援、財政支援の方向性(案)	4-44
表 5-1 ミャンマーの貿易関連データ	5-3
表 5-2 インタビュー機関一覧(国家レベル)	5-4
表 5-3 ミャンマーの5カ年計画	5-9
表 5-4 ミャンマーの高速道路	5-10
表 5-5 インタビュー機関一覧(都市レベル)	5-17
表 5-6 本邦アーキテクチャとミャンマー国 ITS 導入状況の比較分析	5-27
表 5-7 短期整備 ITS メニュー(案)とその効果	5-29
表 5-8 短期整備 ITS メニュー(案)とその効果	5-29
表 5-9 導入が考えられる ITS メニュー(案)	5-34
表 5-10 ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	5-35
表 5-11 技術支援、財政支援の方向性(案)	5-36
表 6-1 モンゴルの貿易関連データ	6-3
表 6-2 インタビュー機関一覧(国家レベル)	6-5

表 6-3	ウランバートル市内道路延長(2006年時点)	6-15
表 6-4	インタビュー機関一覧(都市レベル)	6-19
表 6-5	本邦アーキテクチャとモンゴル国 ITS 導入状況の比較分析	6-29
表 6-6	ITS 導入のプライオリティとインパクト	6-31
表 6-7	短期整備 ITS メニュー(案)とその効果	6-32
表 6-8	導入が考えられる ITS メニュー(案)	6-33
表 6-9	ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	6-34
表 6-10	技術支援、財政支援の方向性(案)	6-35
表 7-1	バングラデシュの貿易関連データ	7-3
表 7-2	インタビュー機関一覧(国家レベル)	7-6
表 7-3	既存データ	7-13
表 7-4	周波数割当表	7-17
表 7-5	ダッカ市における道路種級毎の道路延長	7-26
表 7-6	ダッカ市の車両登録台数(再掲)	7-28
表 7-7	現在及び将来の機関分担率	7-28
表 7-8	インタビュー機関一覧(都市レベル)	7-30
表 7-9	本邦アーキテクチャとバングラデシュ国 ITS 導入状況の比較分析	7-41
表 7-10	ITS 導入のプライオリティとインパクト	7-43
表 7-11	短期整備 ITS メニュー(案)とその効果	7-43
表 7-12	導入が考えられる ITS メニュー(案)	7-45
表 7-13	ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	7-46
表 7-14	技術支援、財政支援の方向性(案)	7-47
表 8-1	ウズベキスタンの貿易関連データ	8-3
表 8-2	インタビュー機関一覧(国家レベル)	8-4
表 8-3	インタビュー機関一覧(都市レベル)	8-15
表 8-4	本邦アーキテクチャとウズベキスタン国 ITS 導入状況の比較分析	8-24
表 8-5	ITS 導入のプライオリティとインパクト	8-25
表 8-6	短期整備 ITS メニュー(案)とその効果	8-25
表 8-7	導入が考えられる ITS メニュー(案)	8-27
表 8-8	ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト	8-28
表 8-9	技術支援、財政支援の方向性(案)	8-29
表 9-1	ケニアの貿易関連データ	9-3
表 9-2	インタビュー機関一覧(国家レベル)	9-5
表 9-3	各管理者への基金割当	9-6
表 9-4	ケニア国の自動車登録台数	9-7
表 9-5	ケニア国の道路規格	9-8
表 9-6	ケニア国の車両登録台数	9-15

表 9-7 乗用車保有台数の推計.....	9-22
表 9-8 インタビュー機関一覧(都市レベル)	9-24
表 9-9 本邦アーキテクチャとケニア国 ITS 導入状況の比較分析	9-30
表 9-10 ITS 導入のプライオリティとインパクト.....	9-32
表 9-11 短期整備 ITS メニュー(案)とその効果	9-32
表 9-12 導入が考えられる ITS メニュー(案)	9-34
表 9-13 ITS メニュー(案)のプライオリティ・インパクト.....	9-35
表 9-14 技術支援、財政支援の方向性(案).....	9-36
表 10-1 各国の ITS 概況マトリクス表.....	10-2
表 10-2 各国の課題及び ITS の方向性	10-4

略語集

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	Comite Europeen 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	電子料金收受システム
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 調査概要

1.1 調査背景

アジア各国の首都をはじめとして世界の大都市および首都では、急速な経済発展から人口が増加し、車両保有台数が急激に増加している。その結果、道路整備、公共交通整備、またそれを制御する交通管制等の整備が遅れ世界各国各都市で渋滞が発生、沿道住民の生活環境の悪化を引き起こしている。本調査は急速に発展するアジアおよび世界の大都市において、本邦ITS技術による交通円滑化および交通安全性の向上を図るための今後の資金・技術協力を検討していくために、各国・各都市における基礎情報を収集・確認するものである。

1.2 調査の目的

本調査では各国のITS導入状況について網羅的に把握するとともに、対象国のレベルや国策等も踏まえ、今後の展開を検討する必要がある。これを踏まえ本調査の目的は以下の3点に集約される。

1. インフラ整備進捗の異なる対象国ITSに係る国策・動向の整理・分析
2. 都市交通概況・システム概況の網羅的把握と重要ステークホルダーを特定
3. 対象国各都市の課題を踏まえた各都市ITSの方向性の提案

1.3 調査対象地域

現地調査対象地域は下記に示す9カ国である。またITS先進国については既存資料にて調査・整理を行う。

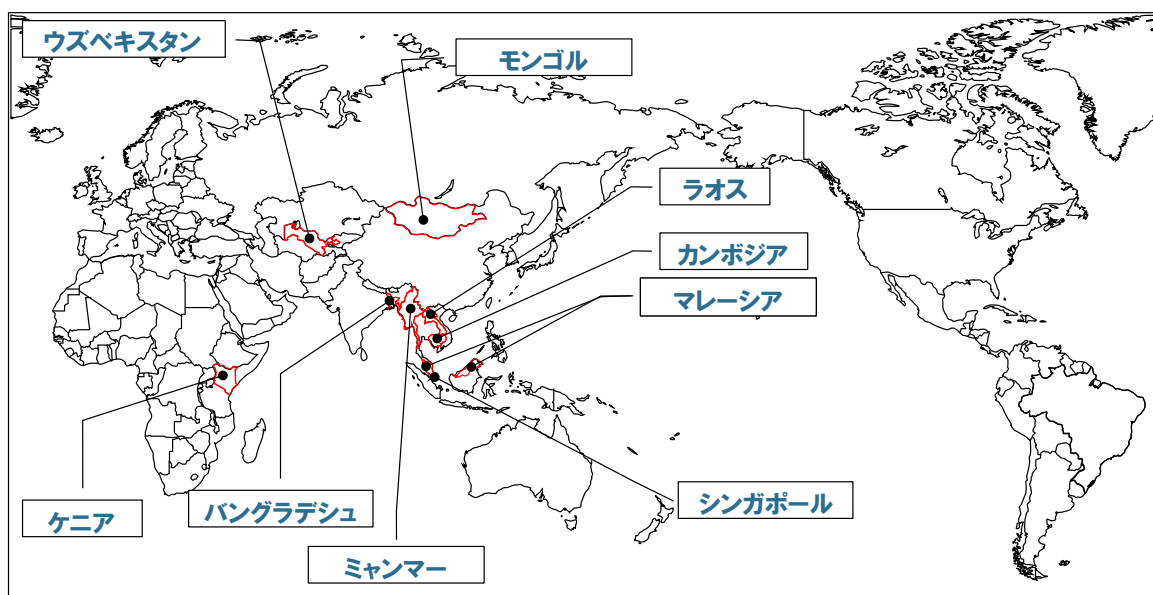


図 1-1 調査対象地域

1.4 調査項目

本調査の調査項目を以下に示す。

(1) 関連情報・資料の収集

各調査対象国について既存資料を収集・整理しステイクホルダーを選定するとともに ITS に係る現状を把握するための質問票を作成した。また、ITS 先進国について既存文献により交通状況、ITS 関連情報を収集・整理し、マトリクス表としてとりまとめた。国内の ITS 関連情報については国内民間企業に対してインタビューを実施し、今後の取組等の情報を把握した。なお、本調査においては、ITS 先進国の現地情報の収集を目的にシンガポール・マレーシアを現地調査対象国として提案し、調査を実施している。

(2) 現地調査の実施

現地調査の実施として以下を実施した。既存資料等からインタビューを実施すべき機関等を特定し、インタビューをベースに各都市の道路交通状況、交通管理状況、ITS 状況、ニーズを把握した。

1) ITS に係る対象国の政策の把握

- ・ JICA 現地事務所・大使館への説明
- ・ 既存関連計画のレビュー
- ・ ステークホルダー特定、関連組織インタビュー

2) 各都市における現状・将来計画の把握

- ・ 道路交通網及び公共交通の現況及び将来計画の把握
- ・ 道路交通管理の現況及び将来計画の把握
- ・ 道路交通管理に関わる組織・財源の現状把握
- ・ 機材調達情報の収集

3) ITS 世界会議の参加

(3) 調査結果とりまとめ

現地調査におけるインタビュー結果及び収集資料のとりまとめを行い、調査対象国の都市における ITS 関連のシステムダイアグラムを作成した。また、調査結果から各都市のレベル、ニーズ、課題を踏まえ短・中・長期の ITS の方向性を提案した。

1.5 調査団構成

調査団の構成は次頁表の通りである。なお現地調査を効率的かつ円滑に行うため、現地機関とのアポイントメント、資料収集のフォローアップを現地の日本工営の事務所を活用し対応した。

表 1-1 調査団の構成 (出典:調査団)

担当業務	氏名
総括/道路計画	辻 英夫
副業務主任/交通計画/ニーズ分析1	奥野 潤
副総括/ITS 計画 1	小山 敏
ITS 計画 2	作中 秀行
交通計画/ニーズ分析2	大園 渉
機材調達情報	堀切 寛
地域交通分析1	森尾 康治
地域交通分析2	大皿 陽康

1.6 調査実施スケジュール

本調査の実施期間は約1年であり、平成24年3月より調査を開始し、平成25年3月中旬にファイナルレポートを提出した。

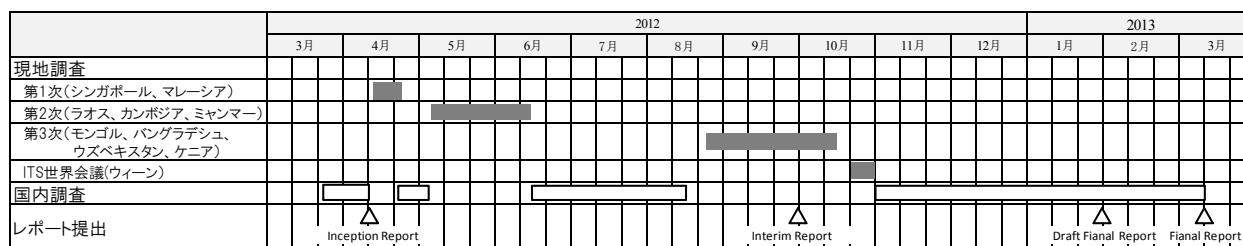


図 1-2 調査実施スケジュール (出典:調査団)

第2章 世界におけるITS概況

2.1 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。

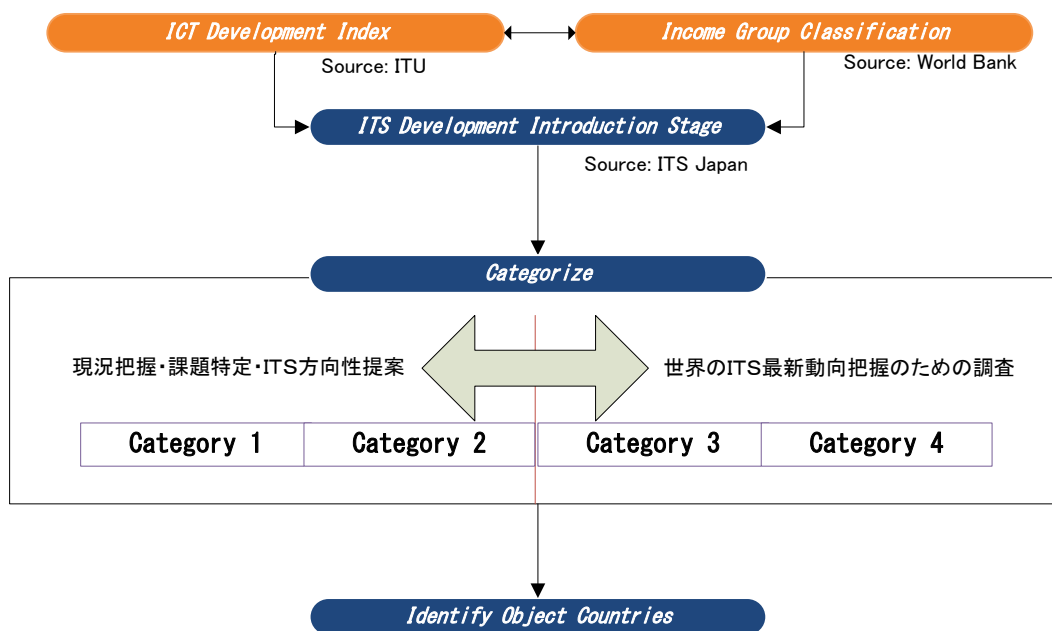


図 2-1 対象国選定フロー（出典：調査団）

2.1.1 IDI (ICT Development Index)

ICT (Information and Communication Technology) の社会的な普及状況について ITU (International Telecommunication Union) が策定している指標である。ICT 発展指標と言われる。153 か国が指標化されており、以下の 3 分野の 11 の指標群を総合的に指標化したものである。

1. アクセス指標： 100 人当たりの固定電話契約者数、同携帯電話契約者数、PC の世帯普及率、インターネットアクセスの世帯普及率
2. 利用指標： 100 人当たりのインターネット利用者数、インターネット固定ブロードバンド契約者数、インターネットモバイルブロードバンド契約者数
3. スキル指標： 中等教育就学率、高等教育就学者率、成人識字率

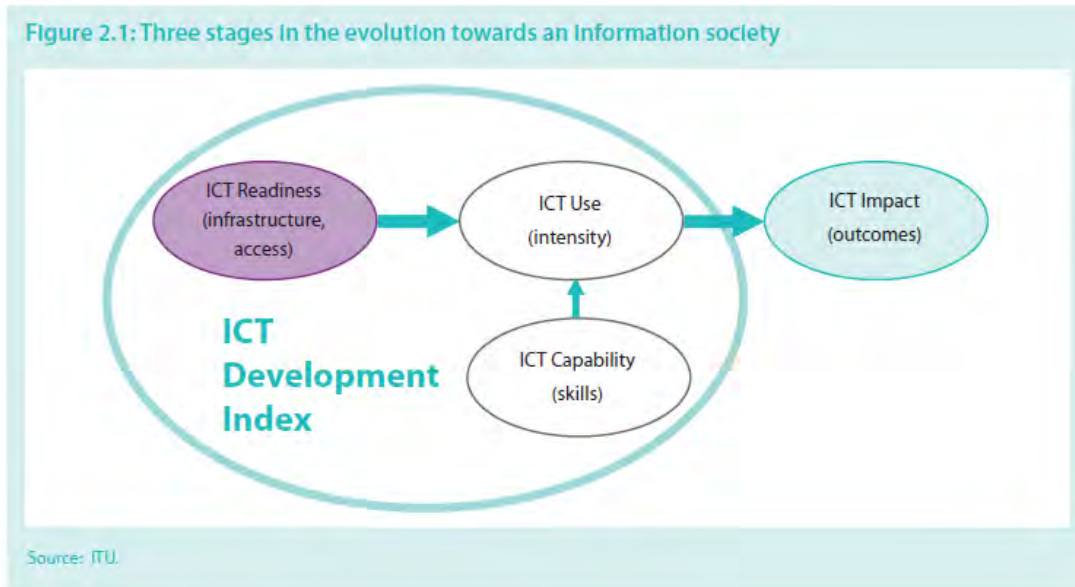


Figure 2.2: ICT Development Index: indicators and weights

ICT access	Ref. value	(%)
1. Fixed-telephone lines per 100 inhabitants	60	20
2. Mobile-cellular telephone subscriptions per 100 inhabitants	180	20
3. International Internet bandwidth (bit/s) per Internet user	280'377*	20
4. Percentage of households with a computer	100	20
5. Percentage of households with Internet access	100	20

ICT use	Ref. value	(%)
6. Percentage of individuals using the Internet	100	33
7. Fixed (wired)-broadband Internet subscriptions per 100 inhab.	60	33
8. Active mobile-broadband subscriptions per 100 inhab.	100	33

ICT skills	Ref. value	(%)
9. Adult literacy rate	100	33
10. Secondary gross enrolment ratio	100	33
11. Tertiary gross enrolment ratio	100	33

Note: *This corresponds to a log value of 5.45, which was used in the normalization step.
Source: ITU.

図 2-2 IDI指標 (出典: Measuring The Information Society)

下表に 2010 年度版の IDI について示す。

表 2-1 IDI (2010年: 1/2) (出典:調査団)

Economy	Rank2010	IDI2010	Rank2008	IDI2008
Korea	1	8.4	1	7.8
Sweden	2	8.23	2	7.53
Iceland	3	8.06	7	7.12
Denmark	4	7.97	3	7.46
Finland	5	7.87	12	6.92
Hong Kong,China	6	7.79	6	7.14
Luxembourg	7	7.78	4	7.34
Switzerland	8	7.67	9	7.06
Netherlands	9	7.61	5	7.3
United Kingdom	10	7.6	10	7.03
Norway	11	7.6	8	7.12
New Zealand	12	7.43	16	6.65
Japan	13	7.42	11	7.01
Australia	14	7.36	14	6.78
Germany	15	7.27	13	6.87
Austria	16	7.17	21	6.41
United States	17	7.09	17	6.55
France	18	7.09	18	6.48
Singapore	19	7.08	15	6.71
Israel	20	6.87	23	6.2
Macao, China	21	6.84	27	5.84
Belgium	22	6.83	22	6.31
Ireland	23	6.78	19	6.43
Slovenia	24	6.75	24	6.19
Spain	25	6.73	25	6.18
Canada	26	6.69	20	6.42
Portugal	27	6.64	29	5.7
Italy	28	6.57	26	6.1
Malta	29	6.43	31	5.68
Greece	30	6.28	30	5.7
Croatia	31	6.21	36	5.43
United Arab Emirates	32	6.19	32	5.63
Estonia	33	6.16	28	5.81
Hungary	34	6.04	34	5.47
Lithuania	35	6.04	35	5.44
Cyprus	36	5.98	43	5.02
Czech Republic	37	5.97	37	5.42
Poland	38	5.95	41	5.29
Slovak Republic	39	5.94	40	5.3
Latvia	40	5.9	39	5.31
Barbados	41	5.83	33	5.47
Antigua and Barbuda	42	5.63	38	5.32
Brunei Darussalam	43	5.61	44	4.97
Qatar	44	5.6	48	4.5
Bahrain	45	5.57	42	5.16
Saudi Arabia	46	5.42	55	4.13
Russian Federation	47	5.38	49	4.42
Romania	48	5.2	46	4.67
Bulgaria	49	5.19	45	4.75
Serbia	50	5.11	47	4.51
Montenegro	51	5.03	50	4.29
Belarus	52	5.01	58	3.93
Macedonia, FYR	53	4.98	52	4.2
Uruguay	54	4.93	51	4.21
Chile	55	4.65	54	4.14
Argentina	56	4.64	53	4.16
Moldova	57	4.47	64	3.57
Malaysia	58	4.45	57	3.96
Turkey	59	4.42	60	3.81
Oman	60	4.38	68	3.45
Trinidad and Tobago	61	4.36	56	3.99
Ukraine	62	4.34	59	3.83
Bosnia and Herzegovina	63	4.31	63	3.58
Brazil	64	4.22	62	3.72
Venezuela	65	4.11	61	3.73
Panama	66	4.09	67	3.52
Maldives	67	4.05	66	3.54
Kazakhstan	68	4.02	72	3.39

表 2-2 IDI (2010年: 2/2) (出典:調査団)

Mauritius	69	4	70	3.43
Costa Rica	70	3.99	69	3.45
Seychelles	71	3.94	65	3.56
Armenia	72	3.87	86	2.94
Jordan	73	3.83	73	3.29
Azerbaijan	74	3.78	83	2.97
Mexico	75	3.75	74	3.26
Colombia	76	3.75	71	3.39
Georgia	77	3.65	85	2.96
Albania	78	3.61	81	2.99
Lebanon	79	3.57	77	3.12
China	80	3.55	75	3.17
VietNam	81	3.53	91	2.76
Suriname	82	3.52	78	3.09
Peru	83	3.52	76	3.12
Tunisia	84	3.43	82	2.98
Jamaica	85	3.41	79	3.06
Mongolia	86	3.41	87	2.9
Iran, Islamic Rep.	87	3.39	84	2.96
Ecuador	88	3.37	88	2.87
Thailand	89	3.3	80	3.03
Morocco	90	3.29	100	2.6
Egypt, Arab Rep.	91	3.28	92	2.73
Philippines	92	3.22	95	2.69
Dominican Republic	93	3.21	89	2.84
Fiji	94	3.16	90	2.82
Guyana	95	3.08	93	2.73
Syrian Arab Republic	96	3.05	96	2.66
South Africa	97	3	94	2.71
El Salvador	98	2.89	101	2.57
Paraguay	99	2.87	97	2.66
Kyrgyz Republic	100	2.84	99	2.62
Indonesia	101	2.83	107	2.39
Bolivia	102	2.83	102	2.54
Algeria	103	2.82	105	2.41
Cape Verde	104	2.81	103	2.5
Sri Lanka	105	2.79	106	2.41
Honduras	106	2.72	104	2.42
Cuba	107	2.69	98	2.62
Guatemala	108	2.65	108	2.39
Botswana	109	2.59	109	2.25
Uzbekistan	110	2.55	110	2.22
Turkmenistan	111	2.5	111	2.15
Gabon	112	2.42	112	2.1
Namibia	113	2.36	114	2.06
Nicaragua	114	2.31	113	2.09
Kenya	115	2.29	116	1.74
India	116	2.01	117	1.72
Cambodia	117	1.99	120	1.63
Swaziland	118	1.93	115	1.8
Bhutan	119	1.93	123	1.58
Ghana	120	1.9	118	1.68
Lao PDR	121	1.9	119	1.64
Nigeria	122	1.85	125	1.54
Pakistan	123	1.83	121	1.59
Zimbabwe	124	1.81	128	1.49
Senegal	125	1.78	129	1.46
Gambia	126	1.74	122	1.59
Yemen, Rep.	127	1.72	127	1.49
Comoros	128	1.67	130	1.44
Djibouti	129	1.66	124	1.56
Côte d'Ivoire	130	1.61	132	1.43
Mauritania	131	1.58	126	1.5
Angola	132	1.58	136	1.31
Togo	133	1.57	134	1.36
Nepal	134	1.56	137	1.28
Benin	135	1.54	138	1.27
Cameroon	136	1.53	133	1.4
Bangladesh	137	1.52	135	1.31
Tanzania	138	1.51	141	1.23
Zambia	139	1.5	131	1.44
Uganda	140	1.49	140	1.24
Madagascar	141	1.45	142	1.2
Rwanda	142	1.44	143	1.18
Papua New Guinea	143	1.38	139	1.24
Guinea	144	1.31	144	1.16
Mozambique	145	1.3	146	1.1
Mali	146	1.26	145	1.11
Congo, Dem. Rep.	147	1.17	147	1.04
Eritrea	148	1.09	148	1.03
Burkina Faso	149	1.08	149	0.98
Ethiopia	150	1.08	150	0.94
Niger	151	0.92	152	0.79
Chad	152	0.83	151	0.8

2.1.2 World Bank Income Group

世界開発銀行の定義する高～低所得国分類。世界開発銀行では、一人当たり GNI (Gross National Income: 国民総所得) を基本として所得分類を行っている。下表に示す。

表 2-3 世界開発銀行による所得分類(1/3) (出典: 世界開発銀行データベース)

<i>Economy</i>	<i>Code</i>	<i>Region</i>	<i>Income group</i>	<i>Lending category</i>	<i>Other</i>
Afghanistan	AFG	South Asia	Low income	IDA	HIPC
Albania	ALB	Europe & Central Asia	Upper middle income	IBRD	
Algeria	DZA	Middle East & North Africa	Upper middle income	IBRD	
American Samoa	ASM	East Asia & Pacific	Upper middle income	..	
Andorra	ADO	..	High income: nonOECD	..	
Angola	AGO	Sub-Saharan Africa	Low er middle income	IDA	
Antigua and Barbuda	ATG	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Argentina	ARG	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Armenia	ARM	Europe & Central Asia	Low er middle income	Blend	
Aruba	ABW	..	High income: nonOECD	..	
Australia	AUS	..	High income: OECD	..	
Austria	AUT	..	High income: OECD	..	EMU
Azerbaijan	AZE	Europe & Central Asia	Upper middle income	IBRD	
Bahamas, The	BHS	..	High income: nonOECD	..	
Bahrain	BHR	..	High income: nonOECD	..	
Bangladesh	BGD	South Asia	Low income	IDA	
Barbados	BRB	..	High income: nonOECD	..	
Belarus	BLR	Europe & Central Asia	Upper middle income	IBRD	
Belgium	BEL	..	High income: OECD	..	EMU
Belize	BLZ	Latin America & Caribbean	Low er middle income	IBRD	
Benin	BEN	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Bermuda	BMU	..	High income: nonOECD	..	
Bhutan	BTN	South Asia	Low er middle income	IDA	
Bolivia	BOL	Latin America & Caribbean	Low er middle income	Blend	HIPC
Bosnia and Herzegovina	BIH	Europe & Central Asia	Upper middle income	Blend	
Botswana	BWA	Sub-Saharan Africa	Upper middle income	IBRD	
Brazil	BRA	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Brunei Darussalam	BRN	..	High income: nonOECD	..	
Bulgaria	BGR	Europe & Central Asia	Upper middle income	IBRD	
Burkina Faso	BFA	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Burundi	BDI	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Cambodia	KHM	East Asia & Pacific	Low income	IDA	
Cameroon	CMR	Sub-Saharan Africa	Low er middle income	IDA	HIPC
Canada	CAN	..	High income: OECD	..	
Cape Verde	CPV	Sub-Saharan Africa	Low er middle income	Blend	
Cayman Islands	CYM	..	High income: nonOECD	..	
Central African Republic	CAF	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Chad	TCD	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Channel Islands	CHI	..	High income: nonOECD	..	
Chile	CHL	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
China	CHN	East Asia & Pacific	Upper middle income	IBRD	
Colombia	COL	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Comoros	COM	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Congo, Dem. Rep.	ZAR	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Congo, Rep.	COG	Sub-Saharan Africa	Low er middle income	IDA	HIPC
Costa Rica	CRI	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Côte d'Ivoire	CIV	Sub-Saharan Africa	Low er middle income	IDA	HIPC
Croatia	HRV	..	High income: nonOECD	IBRD	
Cuba	CUB	Latin America & Caribbean	Upper middle income	..	
Curaçao	CUW	..	High income: nonOECD	..	
Cyprus	CYP	..	High income: nonOECD	..	EMU
Czech Republic	CZE	..	High income: OECD	..	
Denmark	DNK	..	High income: OECD	..	
Djibouti	DJI	Middle East & North Africa	Low er middle income	IDA	
Dominica	DMA	Latin America & Caribbean	Upper middle income	Blend	
Dominican Republic	DOM	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Ecuador	ECU	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Egypt, Arab Rep.	EGY	Middle East & North Africa	Low er middle income	IBRD	
El Salvador	SLV	Latin America & Caribbean	Low er middle income	IBRD	
Equatorial Guinea	GNQ	..	High income: nonOECD	IBRD	
Eritrea	ERI	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Estonia	EST	..	High income: OECD	..	EMU
Ethiopia	ETH	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Faeroe Islands	FRO	..	High income: nonOECD	..	
Fiji	FJI	East Asia & Pacific	Lower middle income	IBRD	
Finland	FIN	..	High income: OECD	..	EMU
France	FRA	..	High income: OECD	..	EMU
French Polynesia	PYF	..	High income: nonOECD	..	

表 2-4 世界開発銀行による所得分類(2/3) (出典:世界開発銀行データベース)

Gabon	GAB	Sub-Saharan Africa	Upper middle income	IBRD	
Gambia	GMB	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Georgia	GEO	Europe & Central Asia	Low er middle income	Blend	
Germany	DEU	..	High income: OECD	..	EMU
Ghana	GHA	Sub-Saharan Africa	Lower middle income	IDA	HIPC
Gibraltar	GIB	..	High income: nonOECD	..	
Greece	GRC	..	High income: OECD	..	EMU
Greenland	GRL	..	High income: nonOECD	..	
Grenada	GRD	Latin America & Caribbean	Upper middle income	Blend	
Guam	GUM	..	High income: nonOECD	..	
Guatemala	GTM	Latin America & Caribbean	Low er middle income	IBRD	
Guinea	GIN	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Guinea-Bissau	GNB	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Guyana	GUY	Latin America & Caribbean	Low er middle income	IDA	HIPC
Haiti	HTI	Latin America & Caribbean	Low income	IDA	HIPC
Honduras	HND	Latin America & Caribbean	Low er middle income	IDA	HIPC
Hong Kong,China	HKG	..	High income: nonOECD	..	
Hungary	HUN	..	High income: OECD	..	
Iceland	ISL	..	High income: OECD	..	
India	IND	South Asia	Low er middle income	Blend	
Indonesia	IDN	East Asia & Pacific	Low er middle income	IBRD	
Iran, Islamic Rep.	IRN	Middle East & North Africa	Upper middle income	IBRD	
Iraq	IRQ	Middle East & North Africa	Low er middle income	IBRD	
Ireland	IRL	..	High income: OECD	..	EMU
Isle of Man	IMY	..	High income: nonOECD	..	
Israel	ISR	..	High income: OECD	..	
Italy	ITA	..	High income: OECD	..	EMU
Jamaica	JAM	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Japan	JPN	..	High income: OECD	..	
Jordan	JOR	Middle East & North Africa	Upper middle income	IBRD	
Kazakhstan	KAZ	Europe & Central Asia	Upper middle income	IBRD	
Kenya	KEN	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	
Kiribati	KIR	East Asia & Pacific	Low er middle income	IDA	
Korea, Dem. Rep.	PRK	East Asia & Pacific	Low income	..	
Korea	KOR	..	High income: OECD	IBRD	
Kosovo	KSV	Europe & Central Asia	Low er middle income	IDA	
Kuwait	KWT	..	High income: nonOECD	..	
Kyrgyz Republic	KGZ	Europe & Central Asia	Low income	IDA	HIPC
Lao PDR	LAO	East Asia & Pacific	Lower middle income	IDA	
Latvia	LVA	Europe & Central Asia	Upper middle income	..	
Lebanon	LBN	Middle East & North Africa	Upper middle income	IBRD	
Lesotho	LSO	Sub-Saharan Africa	Low er middle income	IDA	
Liberia	LBR	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Libya	LYB	Middle East & North Africa	Upper middle income	IBRD	
Liechtenstein	LIE	..	High income: nonOECD	..	
Lithuania	LTU	Europe & Central Asia	Upper middle income	..	
Luxembourg	LUX	..	High income: OECD	..	EMU
Macao, China	MAC	..	High income: nonOECD	..	
Macedonia, FYR	MKD	Europe & Central Asia	Upper middle income	IBRD	
Madagascar	MDG	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Malawi	MWI	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Malaysia	MYS	East Asia & Pacific	Upper middle income	IBRD	
Maldives	MDV	South Asia	Upper middle income	IDA	
Mali	MLI	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Malta	MLT	..	High income: nonOECD	..	EMU
Marshall Islands	MHL	East Asia & Pacific	Low er middle income	IDA	
Mauritania	MRT	Sub-Saharan Africa	Lower middle income	IDA	HIPC
Mauritius	MUS	Sub-Saharan Africa	Upper middle income	IBRD	
Mayotte	MYT	Sub-Saharan Africa	Upper middle income	..	
Mexico	MEX	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Micronesia, Fed. Sts.	FSM	East Asia & Pacific	Low er middle income	IDA	
Moldova	MDA	Europe & Central Asia	Low er middle income	IDA	
Monaco	MCO	..	High income: nonOECD	..	
Mongolia	MNG	East Asia & Pacific	Low er middle income	IDA	
Montenegro	MNE	Europe & Central Asia	Upper middle income	IBRD	
Morocco	MAR	Middle East & North Africa	Low er middle income	IBRD	
Mozambique	MOZ	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Myanmar	MMR	East Asia & Pacific	Low income	IDA	
Namibia	NAM	Sub-Saharan Africa	Upper middle income	IBRD	
Nepal	NPL	South Asia	Low income	IDA	

表 2-5 世界開発銀行による所得分類(3/3) (出典:世界開発銀行データベース)

Netherlands	NLD	..	High income: OECD	..	EMU
New Caledonia	NCL	..	High income: nonOECD	..	
New Zealand	NZL	..	High income: OECD	..	
Nicaragua	NIC	Latin America & Caribbean	Lower middle income	IDA	HIPC
Niger	NER	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Nigeria	NGA	Sub-Saharan Africa	Lower middle income	IDA	
Northern Mariana Islands	MNP	..	High income: nonOECD	..	
Norway	NOR	..	High income: OECD	..	
Oman	OMN	..	High income: nonOECD	..	
Pakistan	PAK	South Asia	Lower middle income	Blend	
Palau	PLW	East Asia & Pacific	Upper middle income	IBRD	
Panama	PAN	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Papua New Guinea	PNG	East Asia & Pacific	Lower middle income	Blend	
Paraguay	PRY	Latin America & Caribbean	Lower middle income	IBRD	
Peru	PER	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Philippines	PHL	East Asia & Pacific	Lower middle income	IBRD	
Poland	POL	..	High income: OECD	IBRD	
Portugal	PRT	..	High income: OECD	..	EMU
Puerto Rico	PRI	..	High income: nonOECD	..	
Qatar	QAT	..	High income: nonOECD	..	
Romania	ROM	Europe & Central Asia	Upper middle income	IBRD	
Russian Federation	RUS	Europe & Central Asia	Upper middle income	IBRD	
Rwanda	RWA	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Samoa	WSM	East Asia & Pacific	Lower middle income	IDA	
San Marino	SMR	..	High income: nonOECD	..	
São Tomé and Príncipe	STP	Sub-Saharan Africa	Lower middle income	IDA	HIPC
Saudi Arabia	SAU	..	High income: nonOECD	..	
Senegal	SEN	Sub-Saharan Africa	Lower middle income	IDA	HIPC
Serbia	SRB	Europe & Central Asia	Upper middle income	IBRD	
Seychelles	SYC	Sub-Saharan Africa	Upper middle income	IBRD	
Sierra Leone	SLE	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Singapore	SGP	..	High income: nonOECD	..	
Sint Maarten (Dutch part)	SXM	..	High income: nonOECD	..	
Slovak Republic	SVK	..	High income: OECD	..	EMU
Slovenia	SVN	..	High income: OECD	..	EMU
Solomon Islands	SLB	East Asia & Pacific	Lower middle income	IDA	
Somalia	SOM	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
South Africa	ZAF	Sub-Saharan Africa	Upper middle income	IBRD	
South Sudan	SSD	Sub-Saharan Africa	Not classified	..	
Spain	ESP	..	High income: OECD	..	EMU
Sri Lanka	LKA	South Asia	Lower middle income	Blend	
St. Kitts and Nevis	KNA	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
St. Lucia	LCA	Latin America & Caribbean	Upper middle income	Blend	
St. Martin (French part)	MAF	..	High income: nonOECD	..	
St. Vincent and the Grenadines	VCT	Latin America & Caribbean	Upper middle income	Blend	
Sudan	SDN	Sub-Saharan Africa	Lower middle income	IDA	HIPC
Suriname	SUR	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Swaziland	SWZ	Sub-Saharan Africa	Lower middle income	IBRD	
Sweden	SWE	..	High income: OECD	..	
Switzerland	CHE	..	High income: OECD	..	
Syrian Arab Republic	SYR	Middle East & North Africa	Lower middle income	IBRD	
Tajikistan	TJK	Europe & Central Asia	Low income	IDA	
Tanzania	TZA	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Thailand	THA	East Asia & Pacific	Upper middle income	IBRD	
Timor-Leste	TMP	East Asia & Pacific	Lower middle income	IDA	
Togo	TGO	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Tonga	TON	East Asia & Pacific	Lower middle income	IDA	
Trinidad and Tobago	TTO	..	High income: nonOECD	IBRD	
Tunisia	TUN	Middle East & North Africa	Upper middle income	IBRD	
Turkey	TUR	Europe & Central Asia	Upper middle income	IBRD	
Turkmenistan	TKM	Europe & Central Asia	Lower middle income	IBRD	
Turks and Caicos Islands	TCA	..	High income: nonOECD	..	
Tuvalu	TUV	East Asia & Pacific	Lower middle income	IDA	
Uganda	UGA	Sub-Saharan Africa	Low income	IDA	HIPC
Ukraine	UKR	Europe & Central Asia	Lower middle income	IBRD	
United Arab Emirates	ARE	..	High income: nonOECD	..	
United Kingdom	GBR	..	High income: OECD	..	
United States	USA	..	High income: OECD	..	
Uruguay	URY	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Uzbekistan	UZB	Europe & Central Asia	Lower middle income	Blend	
Vanuatu	VUT	East Asia & Pacific	Lower middle income	IDA	
Venezuela	VEN	Latin America & Caribbean	Upper middle income	IBRD	
Vietnam	VNM	East Asia & Pacific	Lower middle income	Blend	
Virgin Islands (U.S.)	VIR	..	High income: nonOECD	..	
West Bank and Gaza	WBG	Middle East & North Africa	Lower middle income	..	
Yemen, Rep.	YEM	Middle East & North Africa	Lower middle income	IDA	
Zambia	ZMB	Sub-Saharan Africa	Lower middle income	IDA	HIPC
Zimbabwe	ZWE	Sub-Saharan Africa	Low income	Blend	

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

2.1.1 および 2.1.2 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、次頁に示したグラフ中の赤は指定されている今回対象国、緑は JICA で現在までに ITS 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 2-6 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

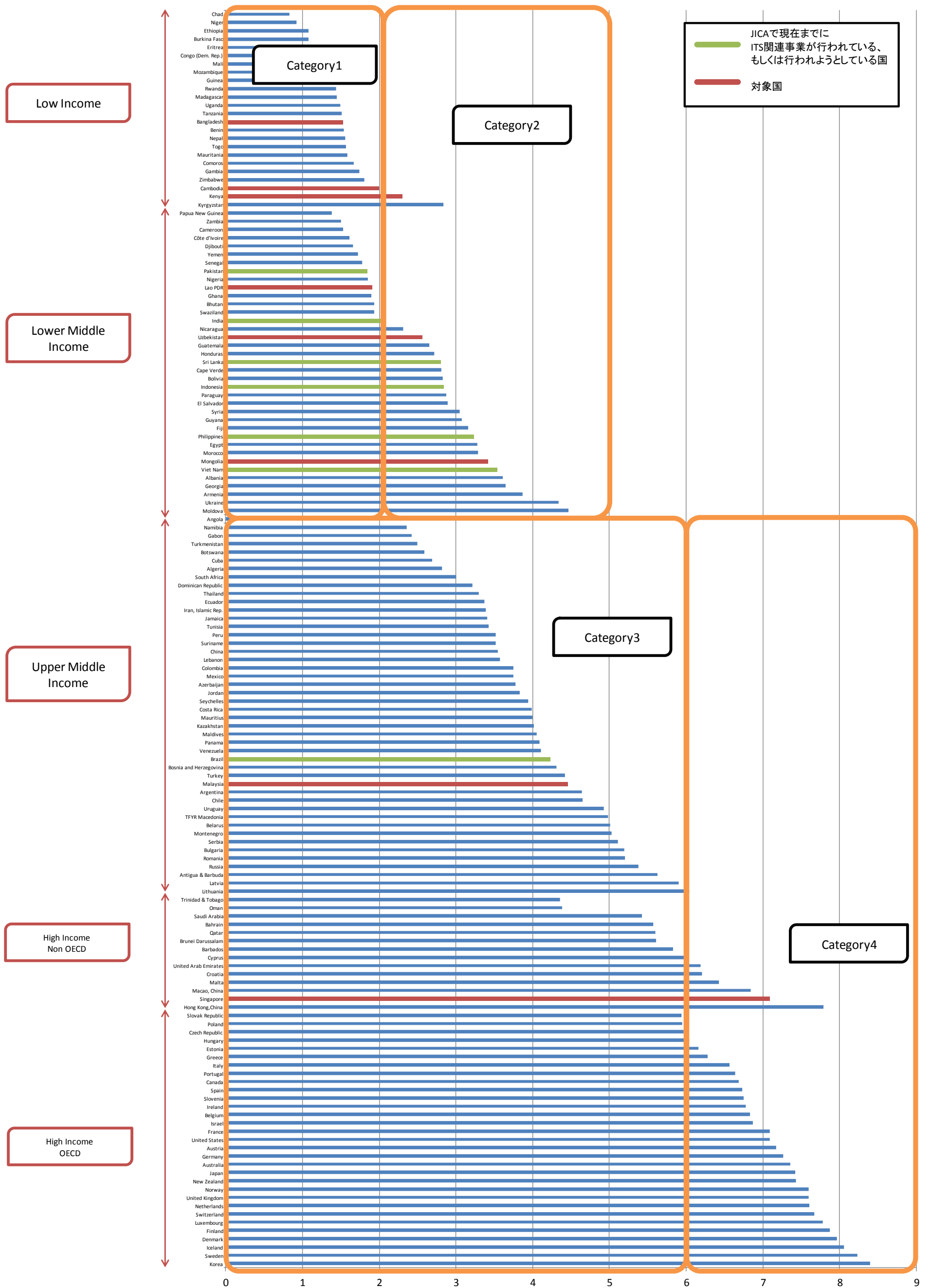


図 2-3 IDI 指標と Category 区分のマッチング結果 (出典:調査団)

表 2-7 IDI 指標と Category 区分のマッチング結果表(1/2) (出典:調査団)

Economy	Rank2010	IDI2010	Rank2008	IDI2008	Region	ding Categ	Income Group
Korea	1	8.4	1	7.8	..	IBRD	High income: OECD
Sweden	2	8.23	2	7.53	..	..	High income: OECD
Iceland	3	8.06	7	7.12	..	..	High income: OECD
Denmark	4	7.97	3	7.46	..	..	High income: OECD
Finland	5	7.87	12	6.92	..	..	High income: OECD
Luxembourg	7	7.78	4	7.34	..	..	High income: OECD
Switzerland	8	7.67	9	7.06	..	..	High income: OECD
Netherlands	9	7.61	5	7.3	..	..	High income: OECD
United Kingdom	10	7.6	10	7.03	..	..	High income: OECD
Norway	11	7.6	8	7.12	..	..	High income: OECD
New Zealand	12	7.43	16	6.65	..	..	High income: OECD
Japan	13	7.42	11	7.01	..	..	High income: OECD
Australia	14	7.36	14	6.78	..	..	High income: OECD
Germany	15	7.27	13	6.87	..	..	High income: OECD
Austria	16	7.17	21	6.41	..	..	High income: OECD
United States	17	7.09	17	6.55	..	..	High income: OECD
France	18	7.09	18	6.48	..	..	High income: OECD
Israel	20	6.87	23	6.2	..	..	High income: OECD
Belgium	22	6.83	22	6.31	..	..	High income: OECD
Ireland	23	6.78	19	6.43	..	..	High income: OECD
Slovenia	24	6.75	24	6.19	..	..	High income: OECD
Spain	25	6.73	25	6.18	..	..	High income: OECD
Canada	26	6.69	20	6.42	..	..	High income: OECD
Portugal	27	6.64	29	5.7	..	..	High income: OECD
Italy	28	6.57	26	6.1	..	..	High income: OECD
Greece	30	6.28	30	5.7	..	..	High income: OECD
Estonia	33	6.16	28	5.81	..	..	High income: OECD
Hungary	34	6.04	34	5.47	..	..	High income: OECD
Czech Republic	37	5.97	37	5.42	..	..	High income: OECD
Poland	38	5.95	41	5.29	..	IBRD	High income: OECD
Slovak Republic	39	5.94	40	5.3	..	..	High income: OECD
Hong Kong,China	6	7.79	6	7.14	..	..	High income: nonOECD
Singapore	19	7.08	15	6.71	..	..	High income: nonOECD
Macao, China	21	6.84	27	5.84	..	..	High income: nonOECD
Malta	29	6.43	31	5.68	..	..	High income: nonOECD
Croatia	31	6.21	36	5.43	..	IBRD	High income: nonOECD
United Arab Emirates	32	6.19	32	5.63	..	..	High income: nonOECD
Cyprus	36	5.98	43	5.02	..	..	High income: nonOECD
Barbados	41	5.83	33	5.47	..	..	High income: nonOECD
Brunei Darussalam	43	5.61	44	4.97	..	..	High income: nonOECD
Qatar	44	5.6	48	4.5	..	..	High income: nonOECD
Bahrain	45	5.57	42	5.16	..	..	High income: nonOECD
Saudi Arabia	46	5.42	55	4.13	..	..	High income: nonOECD
Oman	60	4.38	68	3.45	..	..	High income: nonOECD
Trinidad and Tobago	61	4.36	56	3.99	..	IBRD	High income: nonOECD
Lithuania	35	6.04	35	5.44	Europe & Central Asia	..	Upper middle income
Latvia	40	5.9	39	5.31	Europe & Central Asia	..	Upper middle income
Antigua and Barbuda	42	5.83	38	5.32	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Russian Federation	47	5.38	49	4.42	Europe & Central Asia	IBRD	Upper middle income
Romania	48	5.2	46	4.67	Europe & Central Asia	IBRD	Upper middle income
Bulgaria	49	5.19	45	4.75	Europe & Central Asia	IBRD	Upper middle income
Serbia	50	5.11	47	4.51	Europe & Central Asia	IBRD	Upper middle income
Montenegro	51	5.03	50	4.29	Europe & Central Asia	IBRD	Upper middle income
Belarus	52	5.01	58	3.93	Europe & Central Asia	IBRD	Upper middle income
Macedonia, FYR	53	4.98	52	4.2	Europe & Central Asia	IBRD	Upper middle income
Uruguay	54	4.93	51	4.21	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Chile	55	4.65	54	4.14	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Argentina	56	4.64	53	4.16	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Malaysia	58	4.45	57	3.96	East Asia & Pacific	IBRD	Upper middle income
Turkey	59	4.42	60	3.81	Europe & Central Asia	IBRD	Upper middle income
Bosnia and Herzegovina	63	4.31	63	3.58	Europe & Central Asia	Blend	Upper middle income
Brazil	64	4.22	62	3.72	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Venezuela	65	4.11	61	3.73	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Panama	66	4.09	67	3.52	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Maldives	67	4.05	66	3.54	South Asia	IDA	Upper middle income
Kazakhstan	68	4.02	72	3.39	Europe & Central Asia	IBRD	Upper middle income
Mauritius	69	4	70	3.43	Sub-Saharan Africa	IBRD	Upper middle income
Costa Rica	70	3.99	69	3.45	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Seychelles	71	3.94	65	3.56	Sub-Saharan Africa	IBRD	Upper middle income
Jordan	73	3.83	73	3.29	Middle East & North Africa	IBRD	Upper middle income
Azerbaijan	74	3.78	83	2.97	Europe & Central Asia	IBRD	Upper middle income
Mexico	75	3.75	74	3.26	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Colombia	76	3.75	71	3.39	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Albania	78	3.61	81	2.99	Europe & Central Asia	IBRD	Upper middle income
Lebanon	79	3.57	77	3.12	Middle East & North Africa	IBRD	Upper middle income
China	80	3.55	75	3.17	East Asia & Pacific	IBRD	Upper middle income
Suriname	82	3.52	78	3.09	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Peru	83	3.52	76	3.12	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Tunisia	84	3.43	82	2.98	Middle East & North Africa	IBRD	Upper middle income
Jamaica	85	3.41	79	3.06	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Iran, Islamic Rep.	87	3.39	84	2.96	Middle East & North Africa	IBRD	Upper middle income
Ecuador	88	3.37	88	2.87	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
Thailand	89	3.3	80	3.03	East Asia & Pacific	IBRD	Upper middle income
Dominican Republic	93	3.21	89	2.84	Latin America & Caribbean	IBRD	Upper middle income
South Africa	97	3	94	2.71	Sub-Saharan Africa	IBRD	Upper middle income
Algeria	103	2.82	105	2.41	Middle East & North Africa	IBRD	Upper middle income
Cuba	107	2.69	98	2.62	Latin America & Caribbean	..	Upper middle income
Botswana	109	2.59	109	2.25	Sub-Saharan Africa	IBRD	Upper middle income
Gabon	112	2.42	112	2.1	Sub-Saharan Africa	IBRD	Upper middle income
Namibia	113	2.36	114	2.06	Sub-Saharan Africa	IBRD	Upper middle income

表 2-8 IDI 指標と Category 区分のマッチング結果表(1/2) (出典:調査団)

Economy	Rank2010	IDI2010	Rank2008	IDI2008	Region	ding Categ	Income Group
Moldova	57	4.47	64	3.57	Europe & Central Asia	IDA	Lower middle income
Ukraine	62	4.34	59	3.83	Europe & Central Asia	IBRD	Lower middle income
Armenia	72	3.87	86	2.94	Europe & Central Asia	Blend	Lower middle income
Georgia	77	3.65	85	2.96	Europe & Central Asia	Blend	Lower middle income
VietNam	81	3.53	91	2.76	East Asia & Pacific	Blend	Lower middle income
Mongolia	86	3.41	87	2.9	East Asia & Pacific	IDA	Lower middle income
Morocco	90	3.29	100	2.6	Middle East & North Africa	IBRD	Lower middle income
Egypt, Arab Rep.	91	3.28	92	2.73	Middle East & North Africa	IBRD	Lower middle income
Philippines	92	3.22	95	2.69	East Asia & Pacific	IBRD	Lower middle income
Fiji	94	3.16	90	2.82	East Asia & Pacific	IBRD	Lower middle income
Guyana	95	3.08	93	2.73	Latin America & Caribbean	IDA	Lower middle income
Syrian Arab Republic	96	3.05	96	2.66	Middle East & North Africa	IBRD	Lower middle income
El Salvador	98	2.89	101	2.57	Latin America & Caribbean	IBRD	Lower middle income
Paraguay	99	2.87	97	2.66	Latin America & Caribbean	IBRD	Lower middle income
Indonesia	101	2.83	107	2.39	East Asia & Pacific	IBRD	Lower middle income
Bolivia	102	2.83	102	2.54	Latin America & Caribbean	Blend	Lower middle income
Cape Verde	104	2.81	103	2.5	Sub-Saharan Africa	Blend	Lower middle income
Sri Lanka	105	2.79	106	2.41	South Asia	Blend	Lower middle income
Honduras	106	2.72	104	2.42	Latin America & Caribbean	IDA	Lower middle income
Guatemala	108	2.65	108	2.39	Latin America & Caribbean	IBRD	Lower middle income
Uzbekistan	110	2.55	110	2.22	Europe & Central Asia	Blend	Lower middle income
Turkmenistan	111	2.5	111	2.15	Europe & Central Asia	IBRD	Lower middle income
Nicaragua	114	2.31	113	2.09	Latin America & Caribbean	IDA	Lower middle income
India	116	2.01	117	1.72	South Asia	Blend	Lower middle income
Swaziland	118	1.93	115	1.8	Sub-Saharan Africa	IBRD	Lower middle income
Bhutan	119	1.93	123	1.58	South Asia	IDA	Lower middle income
Ghana	120	1.9	118	1.68	Sub-Saharan Africa	IDA	Lower middle income
Lao PDR	121	1.9	119	1.64	East Asia & Pacific	IDA	Lower middle income
Nigeria	122	1.85	125	1.54	Sub-Saharan Africa	IDA	Lower middle income
Pakistan	123	1.83	121	1.59	South Asia	Blend	Lower middle income
Senegal	125	1.78	129	1.46	Sub-Saharan Africa	IDA	Lower middle income
Yemen, Rep.	127	1.72	127	1.49	Middle East & North Africa	IDA	Lower middle income
Djibouti	129	1.66	124	1.56	Middle East & North Africa	IDA	Lower middle income
Côte d'Ivoire	130	1.61	132	1.43	Sub-Saharan Africa	IDA	Lower middle income
Mauritania	131	1.58	126	1.5	Sub-Saharan Africa	IDA	Lower middle income
Angola	132	1.58	136	1.31	Sub-Saharan Africa	IDA	Lower middle income
Cameroon	136	1.53	133	1.4	Sub-Saharan Africa	IDA	Lower middle income
Zambia	139	1.5	131	1.44	Sub-Saharan Africa	IDA	Lower middle income
Papua New Guinea	143	1.38	139	1.24	East Asia & Pacific	Blend	Lower middle income
Kyrgyz Republic	100	2.84	99	2.62	Europe & Central Asia	IDA	Low income
Kenya	115	2.29	116	1.74	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Cambodia	117	1.99	120	1.63	East Asia & Pacific	IDA	Low income
Zimbabwe	124	1.81	128	1.49	Sub-Saharan Africa	Blend	Low income
Gambia	126	1.74	122	1.59	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Comoros	128	1.67	130	1.44	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Togo	133	1.57	134	1.36	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Nepal	134	1.56	137	1.28	South Asia	IDA	Low income
Benin	135	1.54	138	1.27	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Bangladesh	137	1.52	135	1.31	South Asia	IDA	Low income
Tanzania	138	1.51	141	1.23	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Uganda	140	1.49	140	1.24	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Madagascar	141	1.45	142	1.2	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Rwanda	142	1.44	143	1.18	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Guinea	144	1.31	144	1.16	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Mozambique	145	1.3	146	1.1	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Mali	146	1.26	145	1.11	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Congo, Dem. Rep.	147	1.17	147	1.04	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Eritrea	148	1.09	148	1.03	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Burkina Faso	149	1.08	149	0.98	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Ethiopia	150	1.08	150	0.94	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Niger	151	0.92	152	0.79	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income
Chad	152	0.83	151	0.8	Sub-Saharan Africa	IDA	Low income

2.2 対象国の選定

2.2.1 分析結果

2.1.3で示したIDIと各国所得区分マッチング結果をカテゴリライズし、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。

◇ Category1に分類される各国：ITS検討期

まずはITSの必要性を政府関係者に認識させていくことが重要課題となる。ITSはその性質上、多様なステークホルダーが関係することから、省庁横断型のタスクフォース等の設立を行っていくことが最初の手順となると考えられる。

◇ Category 2に分類される各国：ITS導入期

カテゴリー2に分類される各国については、インドネシアやベトナムに代表されるように基礎的なCCTVベースの交通管理システムが導入されている国が多い。ITSアーキテクチャの構築準備やマスタープランの策定へ向けた準備が求められる。

◇ Category3に分類される各国：ITS構築期、組織内ITS統合期

カテゴリー3に分類される各国については、ITS導入が独自に進んでいるものの全体を俯瞰したアーキテクチャやマスタープランが策定されていない国がある一方で、アーキテクチャやマスタープランを策定し独自の発展を遂げつつある国も見られる。

パッケージ型インフラ輸出の観点からはカテゴリー3以下の各国を主要ターゲットとして展開を検討することが望ましいと考えられる。

◇ Category 4に分類される各国：汎組織ITS統合期、地域ITS最適化期

日本、韓国、シンガポール、香港等アジアにおけるITS先進国、アメリカ、EUの常任理事国などがカテゴリー4に分類される。ITS関連市場が成熟している一方、各国の産業がすでに入り込んでいることが考えられることからパッケージインフラ輸出の観点からはターゲットになりにくい。しかし、ITS先進国として分類されることから世界のITSの最新動向を把握するにはよいターゲットとなる。

ITS 検討期	ITS 導入期	ITS 構築期	組織内ITS統合期	汎組織ITS統合期	地域ITS最適化期
・ITSを推進する機関の設立準備 ・一部の関係者がITSの必要性を認識	・基礎的な交通管理システムの採用 ・料金収集は手動 ・産官学のITS組織の設立	・マスタープラン作成 ・ITSは個別 独立した存在 ・静的な道路情報、旅行者情報 ・交通状況データのリアルタイム収集開始 ・プリペイドカード採用	・統合されたマルチモードの交通管理機関 ・静的需要管理 ・複数のソースからの交通状況データの自動収集 ・複数のソースからの旅行者情報 ・電子決済	・統合されたマルチモードの幹線ルートを基本とした交通管理機関 ・動的需要管理 ・互換によるマルチモード交通乗車カード化 ・場所ベースのマルチモードの交通情報提供	・統合された地域全体を考慮したマルチモードの交通管理 ・全体のパフォーマンスを向上する観点からの統一したマルチモードカード ・場所ベースの予測を取り入れたマルチモードの交通情報提供
category1					
	category2				
		category3			
				category4	
Swaziland	Moldova	Antigua and Barbuda	Czech Republic	<i>Korea</i>	
<i>Bhutan</i>	Ukraine	Russian Federation	Poland	Sweden	
Ghana	Armenia	Romania	Slovak Republic	Iceland	
<i>Laos PDR</i>	Georgia	Bulgaria	Cyprus	Denmark	
Nigeria	<i>VietNam</i>	Serbia	Barbados	Finland	
<i>Pakistan</i>	<i>Mongolia</i>	Montenegro	<i>Brunei Darussalam</i>	Luxembourg	
Senegal	Morocco	Belarus	Qatar	Switzerland	
Yemen, Rep.	Egypt, Arab Rep.	Macedonia, FYR	Bahrain	Netherlands	
Djibouti	<i>Philippines</i>	Uruguay	Saudi Arabia	United Kingdom	
Côte d'Ivoire	Fiji	Chile	Oman	Norway	
Mauritania	Guyana	Argentina	Trinidad and Tobago	New Zealand	
Angola	Syrian Arab Republic	<i>Malaysia</i>	Latvia	<i>Japan</i>	
Cameroon	El Salvador	Turkey		Australia	
Zambia	Paraguay	Bosnia and Herzegovina		Germany	
Papua New Guinea	<i>Indonesia</i>	<i>Brazil</i>		Austria	
<i>Cambodia</i>	Bolivia	Venezuela		United States	
Zimbabwe	Cape Verde	Panama		France	
Gambia	<i>Sri Lanka</i>	Maldives		Israel	
Comoros	Honduras	Kazakhstan		Belgium	
Togo	Guatemala	Mauritius		Ireland	
<i>Nepal</i>	<i>Uzbekistan</i>	Costa Rica		Slovenia	
Benin	Turkmenistan	Seychelles		Spain	
<i>Bangladesh</i>	Nicaragua	Jordan		Canada	
Tanzania	<i>India</i>	Azerbaijan		Portugal	
Uganda	Kyrgyz Republic	Mexico		Italy	
Madagascar	<i>Kenya</i>	Colombia		Greece	
Rwanda		Albania		Estonia	
Guinea		Lebanon		Hungary	
Mozambique		<i>China</i>		Czech Republic	
Mali		Suriname		Poland	
Congo, Dem. Rep.		Peru		Slovak Republic	
Eritrea		Tunisia		<i>Hong Kong, China</i>	
Burkina Faso		Jamaica		<i>Singapore</i>	
Ethiopia		Iran, Islamic Rep.		<i>Macao, China</i>	
Niger		Ecuador		Malta	
Chad		<i>Thailand</i>		Croatia	
<i>Myanmar</i>		Dominican Republic		United Arab Emirates	
		South Africa			
		Algeria			
		Cuba			
		Botswana			
		Gabon			
		Namibia			
<i>Data Collection and Proposal</i>			<i>Identify Current Condition and Latest Technology of ITS</i>		
Red Caption : Object countries					
Blue Caption : ITS related project undertaking by JICA					
Green : Asian Countries					

図 2-4 対象国の選定 (出典:調査団)

2.2.2 調査対象国の選定

2.2.1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 2-9 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, Brazil
Category4	IDI6 以上	Korea, Japan, Singapore, U. S. , EU

2.3 アメリカ合衆国

2.3.1 国家概要

(1) 人口・経済

人口は約3億1000万人におよび、GDP及びGDP成長率は150億ドル(成長率1.7%)である。GNI(国内総所得)は2011年時点で97億ドルとなっている(参照:World Bank、2011年)。

(2) 道路網

米国では全国に高速道路が存在している。高速道路網を図に示す。

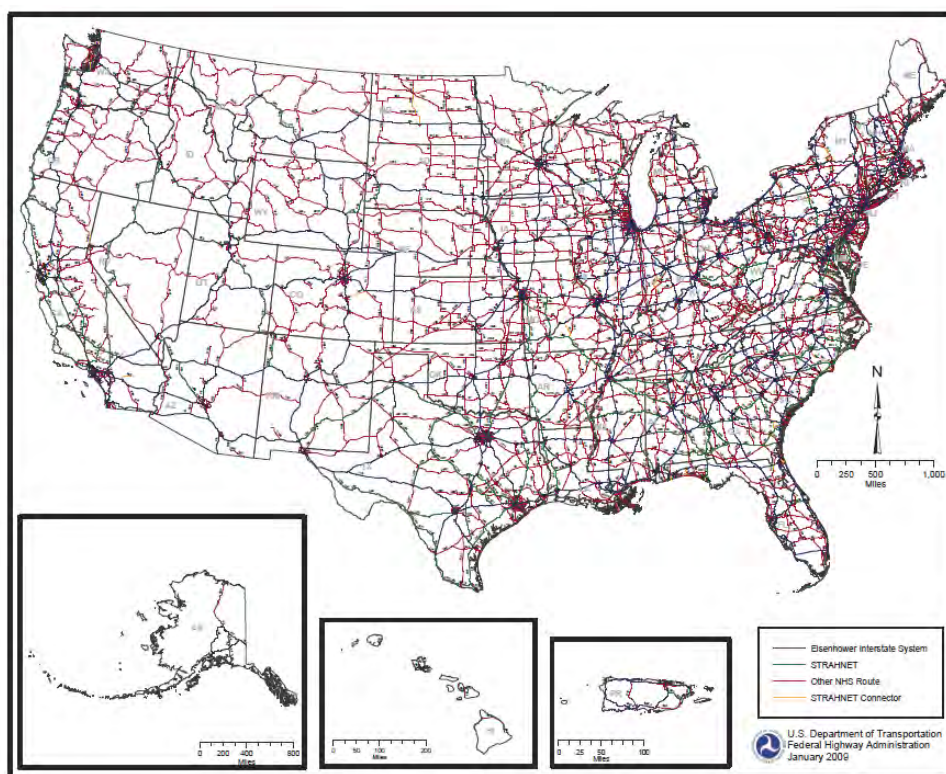


図 2-5 米国の高速道路網 (出典:U.S. DOT, FHWA、January 2009)

(3) 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 が主体となっている。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。

1) 組織構造

米国では、陸上交通関係の連邦法として、複数年にわたる長期計画法によって ITS を含めたプログラムの内容や予算規模、各州への配分予算などを定めている。これまでの予算額は 1992 年から 1997 年までの ISTEA (Intermodal Surface Transportation Efficiency Act of 1991) では 1553 億ドル、1998 年から 2003 年までの TEA-21 (Transportation Equity Act for the 21st Century) では 2178 億ドル、2005 年から 2009 年までの SAFETEA-LU (Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act: Legacy for Users) では 2865 億ドルであり、予算額は増加し続けている。2010 年 10 月以降は新たな長期計画法が策定されていないため暫定予算が適用されている。SAFETEA-LU では、ITS に関しては研究段階から実用化段階へ移行しているため、連邦補助道路プログラム (Federal-aid Highway Program) 中の多くの予算が ITS 配備に使うことができるとされ、その金額は 6 億 369 万ドルとなっている。

USDOT 内の横断的な ITS 関連予算管理は RITA が行っている。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

⑤ ITS 研究範囲の拡大等

2) 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。代表例として CAMP (Crash Avoidance Metrics Partnership) がある。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、図に示すように安全、モビリティ、環境の 3 分野である。



図 2-6 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。

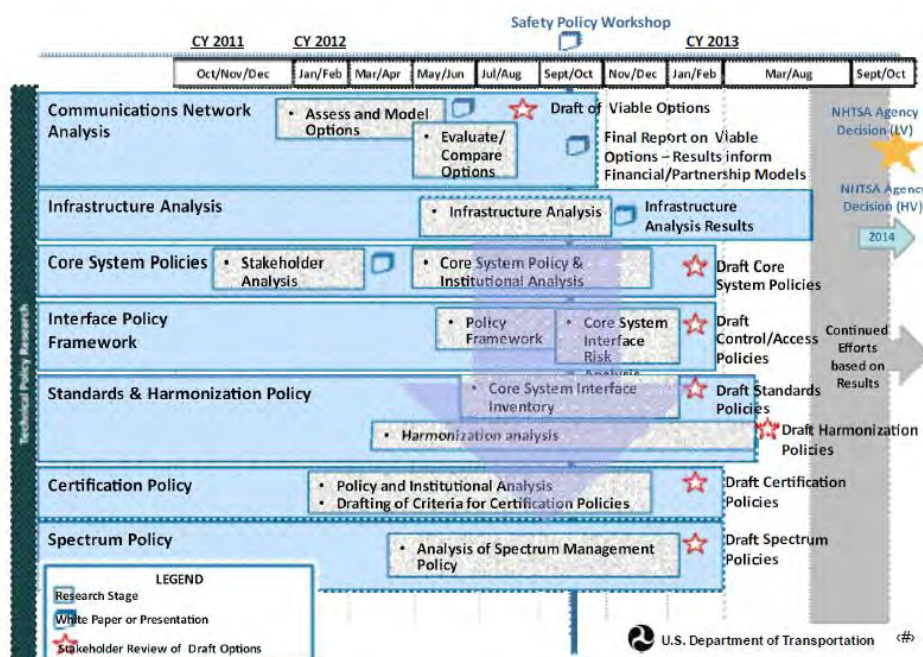


図 2-7 Safety Pilot プロジェクト工程

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

2.3.2 都市概要

(1) 地域特性

道路交通管理は、各州の運輸省と警察によって運営されており、交通管制システムや道路交通情報システムなどは州単位で導入されている。連邦レベルで決定された政策に関する導入可否の決定権は各州政府が持っている。典型的な推進方法としてはUSDOTが全体構想を作成し、それをベースに各州は交通に関するインフラを整備し、自動車メーカーが車両に関する技術開発を行って市場への導入を図っている。

(2) 交通特性

全米の道路総延長(レーン数 x 道路延長距離)は約 8.5 万マイルであり (FHWA USDOT, 2010)、全登録車両数は約 2 億 5000 万台となっている (USDOT RITA, 2010)。近年は大都市部における交通渋滞が社会問題となっている。

(3) ITS 導入状況

以下に、米国の代表的な ITS システムについて示す。

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。最大の ETC システムは E-ZPass で、米国東海岸のメイン州からバージニア州までをカバーしている。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。USDOT は 1996 年頃から全米で統一された ETC の標準化を試みているが実現しておらず、また 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 についても 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。道路交通情報提供システムは各都市に導入されており、バイエリアと呼ばれるサンフランシスコ地域では 911 をダイヤルすると交通情報が得られる。Google は 2006 年に全米約 30 都市でリアルタイムの渋滞情報 (Google Maps for Mobile) を提供しており、携帯電話や PC でサービスを受けることができる。

(4) 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、自転車などとも通信でき、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。Connected Vehicle のアプリケーション分野は安全運転支援のための車々・路車間通信やリアルタイムデータ収集と管理、動的モビリティアプリケーション、リアルタイム環境情報収集 (AERIS: Applications for the Environment Real-Time Information Synthesis)、道路天候情報である。また、技術制度面では、グローバルで横断的な調査検討を行うとしている。

Connected Vehicle では Test Bed 2.0 と呼ばれる大規模な次世代フィールドテストの場が提供されている。RITA の基本的な考え方は、USDOT の限られた支援、USDOT の既存施設の活用、実験で収集されたデータの無償提供、ユーザーがテストに必要なドライバーの費用を負担するという、官民協力体制であり、このテストベッドは共通の設計アーキテクチャによる互換性のハードウェア、ソフトウェアの確認ができ、バックアップを取りやすい等の特徴がある。Test Bed 2.0 はミシガン州、カリフォルニア州、フロリダ州、ニューヨーク州などに設けられている。

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。Safety Pilot は車載器の実装実験を行い、フィールドデータを採取し、評価することを目的としている。

(5) アーキテクチャと標準化領域

国では 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。"Operation TimeSaver" 構想が掲げられた大都市圏 ITS インフラ整備の為には標準化が欠かせないとされ、また、ITS アーキテクチャでは ITS コンポーネントとサブシステムの接続方法を定義しているが、米国全土での互換性の確保とインターオペラビリティを実現するためには標準化が必要とされた。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

全米アーキテクチャの開発作業はトップダウン方式で進められたが、その過程においては、USDOT と ITS アメリカは密接に連携してコンセンサス形成に努めた。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。2001 年、FHWA は TEA-21 における Highway Trust Fund を使うすべての ITS プロジェクトに対して ITS アーキテクチャと公的に制定された標準に準拠することを要請している。また、各州の ITS アーキテクチャを全米 ITS アーキテクチャに準拠して作成し、サービス、技術やインターフェースが最適なものになっているとしている。

①ユーザーサービスと要件

ITS アーキテクチャでは次の表に示す 33 種類のユーザーサービスを定義している。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。

表 2-10 ITS ユーザーサービス

(出典:USDOT "Key Concepts of the National ITS Architecture", January 2012)

User Service Bundle	User Service
Travel and Traffic Management	Pre-Trip Travel Information En-Route Driver Information Route Guidance Ride Matching and Reservation Traveler Services Information Traffic Control Incident Management Travel Demand Management Emissions Testing and Mitigation Highway-Rail Intersection
Public Transportation Management	Public Transportation Management En-Route Transit Information Personalized Public Transit Public Travel Security
Electronic Payment	Electronic Payment Services
Commercial Vehicle Operations	Commercial Vehicle Electronic Clearance Automated Roadside Safety Inspection On-Board Safety and Security Monitoring Commercial Vehicle Administrative Processes Hazardous Material Security and Incident Response Freight Mobility
Emergency Management	Emergency Notification and Personal Security Emergency Vehicle Management Disaster Response and Evacuation
Advanced Vehicle Safety Systems	Longitudinal Collision Avoidance Lateral Collision Avoidance Intersection Collision Avoidance Vision Enhancement for Crash Avoidance Safety Readiness Pre-Crash Restraint Deployment Automated Vehicle Operation
Information Management	Archived Data Function
Maintenance and Construction Management	Maintenance and Construction Operations

②論理アーキテクチャ

論理アーキテクチャは次の図に示すとおり、9つのおもなプロセスを示している。論理アーキテクチャによって組織内の複雑な作業分担の関係を知らることができる。

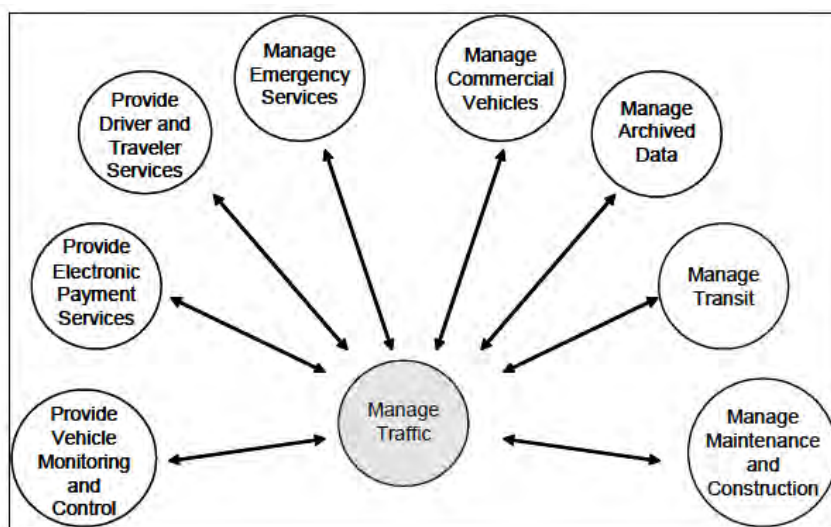


図 2-8 ITS 論理アーキテクチャ

(出典:USDOT "Key Concepts of the National ITS Architecture", January 2012)

③物理アーキテクチャ

物理アーキテクチャを次の図に示す。物理アーキテクチャは22のサブシステム（下図白枠）と、4つの通信システム（下図赤枠）で構成される。サブシステムは4つのカテゴリー（旅行者、センター、車両、フィールド）に区分される。

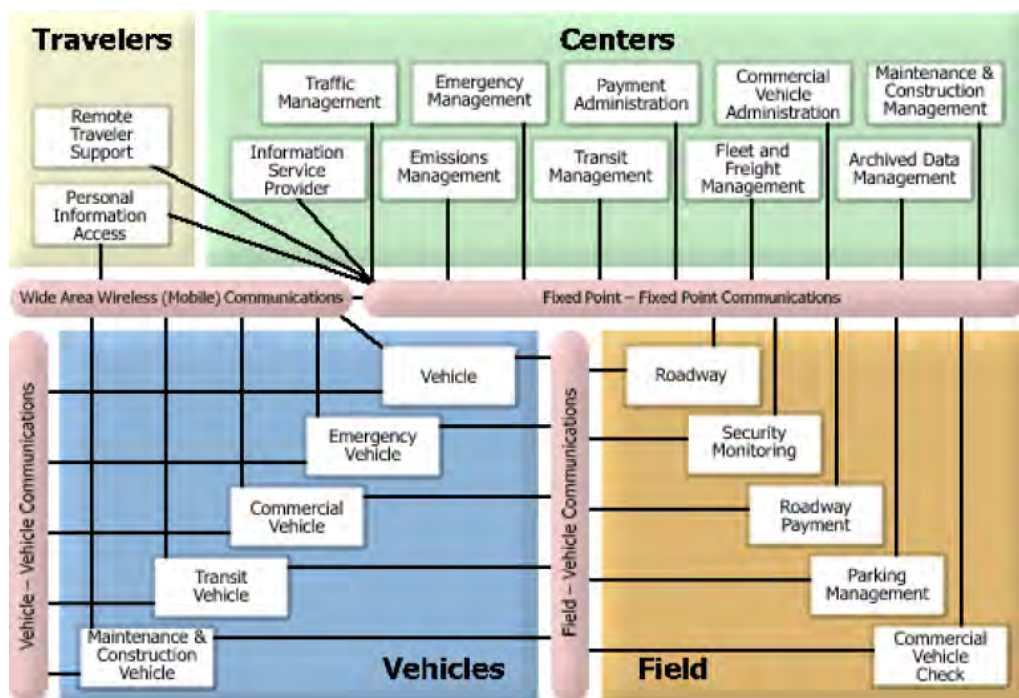


図 2-9 ITS 物理アーキテクチャ

(出典:USDOT "Key Concepts of the National ITS Architecture", January 2012)

④機器パッケージ・⑤サービスパッケージ

機器パッケージ(Equipment Packages)は、導入のためのハードウェアとソフトウェアからなる機能を定義している。サービスパッケージを次の表に示す。

表 2-11 ITS サービスパッケージ

(出典:USDOT "Key Concepts of the National ITS Architecture", January 2012)

Service Package Group	Service Package
Traffic Management	Network Surveillance Probe Surveillance Traffic Signal Control Traffic Metering HOV Lane Management Traffic Information Dissemination Regional Traffic Management Traffic Incident Management System Traffic Decision Support and Demand Management Electronic Toll Collection Emissions Monitoring and Management Roadside Lighting System Control Standard Railroad Grade Crossing Advanced Railroad Grade Crossing Railroad Operations Coordination Parking Facility Management Regional Parking Management Reversible Lane Management Speed Warning and Enforcement Drawbridge Management Roadway Closure Management Variable Speed Limits Dynamic Lane Management and Shoulder Use Dynamic Roadway Warning VMT Road User Payment Mixed Use Warning Systems
Public Transportation	Transit Vehicle Tracking Transit Fixed-Route Operations Demand Response Transit Operations Transit Fare Collection Management Transit Security Transit Fleet Management Multi-modal Coordination Transit Traveler Information Transit Signal Priority Transit Passenger Counting Multimodal Connection Protection
Traveler Information	Broadcast Traveler Information Interactive Traveler Information Autonomous Route Guidance Dynamic Route Guidance ISP Based Trip Planning and Route Guidance Transportation Operations Data Sharing Travel Services Information and Reservation Dynamic Ridesharing In-Vehicle Signing Short Range Communications Traveler Information

Service Package Group	Service Package
Advanced Safety Systems	Vehicle Safety Monitoring Driver Safety Monitoring Longitudinal Safety Warning Lateral Safety Warning Intersection Safety Warning Pre-Crash Restraint Deployment Driver Visibility Improvement Advanced Vehicle Longitudinal Control Advanced Vehicle Lateral Control Intersection Collision Avoidance Automated Vehicle Operations Cooperative Vehicle Safety Systems
Commercial Vehicle Operations	Carrier Operation and Fleet Management Freight Administration Electronic Clearance CV Administrative Processes International Border Electronic Clearance Weigh-In-Motion Roadside CVO Safety On-board CVO Safety CVO Fleet Maintenance HAZMAT Management Roadside HAZMAT Security Detection and Mitigation CV Driver Security Authentication Freight Assignment Tracking
Emergency Management	Emergency Call-Taking and Dispatch Emergency Routing Mayday and Alarms Support Roadway Service Patrols Transportation Infrastructure Protection Wide-Area Alert Early Warning System Disaster Response and Recovery Evacuation and Reentry Management Disaster Traveler Information
Archived Data	ITS Data Mart ITS Data Warehouse ITS Virtual Data Warehouse
Maintenance & Construction Operations	Maintenance & Construction Vehicle and Equipment Tracking Maintenance & Construction Vehicle Maintenance Road Weather Data Collection Weather Information Processing and Distribution Roadway Automated Treatment Winter Maintenance Roadway Maintenance and Construction Work Zone Management Work Zone Safety Monitoring Maintenance & Construction Activity Coordination Environmental Probe Surveillance Infrastructure Monitoring

2) ITS 標準化領域

米国の標準化は RITA の ITS JP0 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)

なお、ASTM は 915MHz や 5.9GHz DSRC/WAVE の標準化を行ったが、前者は標準化を完了し、後者は IEEE802.11 と IEEE1609 に標準化活動が移管されている。

米国の国際標準への取り組みは、1991 年以降、ISO に対して ITS 分野への取り組みを働きかけ、1992 年に TC204 がスタートした。TC204 へのアメリカの活動は各 WG に対応する WAG とその議長で構成される TAG が設けられている。当初は欧州で標準化を推進する CEN を意識し米国規格の海外普及をめざすものであったが、その後民間による活動が中心となっている。

現在の ISO TC204 の構成は以下の通りである。

表 2-12 ISO TC204 の構成 (出典:調査団)

ワーキンググループ		幹事国
WG1	システム機能構成	英国
WG3	ITSデータベース技術	日本
WG4	車両・貨物自動認識	ノルウェー
WG5	自動料金收受	スウェーデン
WG7	商用車運行管理	カナダ
WG8	公共交通	米国
WG9	交通管理	オーストラリア
WG10	旅行者情報	英国
WG11	ナビ・経路誘導	—
WG14	走行制御	日本
WG15	狭域通信	—
WG16	広域通信	米国
WG17	ノーマディックデバイス	韓国
WG18	協調システム	ドイツ

米国における無線通信に関する行政は国務省 (US State Department) がその基本方針を策定し、公的な無線通信に関しては商務省の NTIA が、民間の無線通信に関しては FCC が主官庁となっている。5.9GHz DSRC/WAVE の省令と 5,850-5,925 GHz の割り当ては FCC が行った。

(6) 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。

2.3.3 関連するステークホルダー

関連するステークホルダーは以下の通りである。

(1) 国家機関

No	機関名	役割概要
1	US State Department	国務省(日本の外務省に相当)。ICTの視点でITSを推進
2	US Department of Transportation (DoT); Research and Innovative Technology Administration (RITA), ITS Joint Program Office (JPO)	全米のITSに関する横断的な司令塔として計画から予算までトータルな調整
3	US DoT, Federal Highway Administration (FHWA)	全米の道路の管理
4	US DoT, National (National Highway Traffic Safety Administration) NHTSA	自動車や運転車の安全を監視する米国運輸省の部局
5	Department of Commerce (DOC)	商務省。NTIA (National Telecommunications and Information Administration) は公的な周波数管理を行う
6	Federal Communications Commission (FCC)	民間用周波数の管理

(2) 都市機関

No	機関名	役割概要
1	Michigan Department of Transportation (DoT)	ミシガン州の道路管理
2	California Department of Transportation (Caltrans)	カリフォルニア州の道路管理
3	Florida Department of Transportation (DoT)	フロリダ州の道路管理

4	Virginia Department of Transportation (DoT)	バージニア州の道路管理
5	Minnesota Department of Transportation (DoT)	ミネソタ州の道路管理

(3) 民間

No	機関名	役割概要
1	ITS America	RITA と連携して全米の ITS 推進を行う。
2	American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)	米国全州道路交通運輸行政官協会。各州が加盟する路側インフラの標準化推進機関
3	SAE International (SAE)	米国自動車技術会。ITS を含めた自動車、旅行者情報の標準化推進
4	Institute of Transportation Engineers (ITE)	交通管理及び交通計画に関する標準化の推進
5	International Bridge, Tunnel and Turnpike Association (IBTTA)	道路事業者団体。ITS導入を検討
6	Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)	情報通信に関する標準化の推進

2.3.4 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

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

(1) ITS の現状および取り組み

アメリカ国内の交通状況は、道路整備を進めてきたものの交通渋滞がいたるところに発生し十分に機能していない。交通渋滞に対して道路建設を進める表面的な解決策では財源および環境という観点から立ち行かなくなっている状況である。一方、アメリカ国内では安全、渋滞、環境、エネルギー、モビリティ・アクセシビリティ、公共交通への高いニーズが存在している。

インターネットや携帯電話によってアメリカ国民の生活はより緊密に結ばれ、新たな交通手段の選択行動が起こりつつある。自動車も同様に情報網に結びつき始めているが、路車協調の取り組みは初期段階である。

将来性が見込まれる取り組みとしては、「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」が挙げられる。

表 2-13 将来性が見込まれる ITS 分野の取り組み (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

将来性が見込まれる ITS 分野の取り組み
1. 走行距離に応じた自動車保険の支払い
2. 走行に応じた利用者負担の原則
3. 自動料金徴収・物流管理
4. 電子決済技術
5. 駐車に係る高度技術
6. 統合された交通網
7. スマートシティ
8. グリッドとの連携

ITS 市場はインテルや IBM といったコンピューター関連企業の存在感が増しており、ITS に関連する企業も変化しつつある。ITS の市場規模は拡大しており、分野ごとの市場規模は下記のようになっている。(1 ドル 80 円で換算)

表 2-14 ITS 関連サービスごとの市場規模 (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

分野	金額 ドル(円)	割合
電気通信	487 万ドル(3.9 億)	10.2%
データ処理、ホスティング、関連サービス	207 万ドル(1.7 億)	4.3%
建設・土木技術	1.87 万ドル(1.5 億)	3.9%
専門卸売業者	184 万ドル(1.5 億)	3.8%
修理・保守	168 万ドル(1.3 億)	3.5%
製造卸売業	137 万ドル(1.1 億)	2.9%
交通関連活動支援	72 万ドル(5800 万)	1.5%
管理支援サービス	72 万ドル(5800 万)	1.5%
放送(インターネットを除く)	36 万ドル(2900 万)	0.8%
雑工業品製造業	36 万ドル(2900 万)	0.8%
電装品、電気機器、部品製造業	32 万ドル(2600 万)	0.7%
機械製造業	30 万ドル(2400 万)	0.6%
コンピューター、電子機器製造業	1,367 万ドル(10.9 億)	28.6%
高度な科学技術サービス	1,267 万ドル(10.1 億)	26.5%
交通関連装備品	506 万ドル(4.0 億)	10.6%
	計 4,788 万ドル(38 億円)	

ITS市場は現在も拡大中で、2009年は4,800万ドル（38億円）であったが、2015年では6,700万ドル（53億円）になると推計されている。雇用に関しては、2009年は18万3千人であったが、2015年では20万8千人になると推計されている。

表 2-15 ITS市場の今後の見通し（出典:ITS-AP配布資料より整理）

項目 \ 年度	2009年	2015年
市場規模	4,800万ドル(38億円)	6,700万ドル(53億円)
雇用	18万3千人	20万8千人

(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

2.3.5 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。ETCは旧来の915MHz DSRC方式のままであるが、ほぼ全米規模で導入済みとなっている。ただし予算面が課題となっており、連邦予算緊縮のために各研究機関の予算削減が進み、以前のような連邦予算による研究開発の進捗が思うように得られなくなっていることや、自動車メーカーも経営難が続いたことから、研究開発に対するITS関連の研究開発に関する予算が少なくなっている状況にある。Safety-Luに続く長期計画法についても、早期の成立によって、暫定予算から本予算への移行が望まれる。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。例えば、5.9GHz DSRC/WAVEの標準化には既に10年以上が経過したが、いまだに完成していないために、関連業界が関心を失いつつある。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。

2.4 EU

2.4.1 EU 概要

(1) 人口・経済

人口はEU27か国合計で約5億万人、そのうちユーロ地域では3億3000万人に及ぶ。GDP及びGDP成長率はEUで120億ユーロ(成長率1.5%)、ユーロ地域で90億ユーロ(成長率1.5%)である。

(参照: Global Finance、人口: 2010、GSP及びGDP成長率: 2011)。

(2) 道路網

下図に欧州における国際的な道路網である欧州自動車道路網を示す。ヨーロッパハイウェイ、欧州道路や国際E-ロードネットワークとも呼ばれる。国境をまたがって伸びており、ルートの決定は欧州経済委員会によって行われている。そのため、この道路網はヨーロッパのみならず、欧州経済委員会参加国である中央アジアのカザフスタンも含んだものになっている。



図 2-10 欧州自動車道路網

(出典: UNECE <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/conventn/MapAGR2007.pdf>)

(3) 国家計画

1) UREKA

フランスの提唱（1985年）により、欧州では EUREKA (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車の開発商品化を目指して続けられた。一方、1985年に欧州議会は欧州委員会 (EC=European Commission) に対して道路安全に関する研究提案を要請した。EC は1989年からの第2次フレームワークに官主導のプログラムとして、ドライバーへの高度な情報を伝達し、知能を持った車同士、または知能を持った車と道路が相互に連携する DRIVE を提案した。

2) ERTICO

1991年、DRIVE の成功を受けて ERTICO (European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organization) が設立された。1994年には ERTICO が事務局となり、パリで第1回 ITS 世界会議が開かれている。その後も 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。1984年に第1次フレームワークプログラム (FP1) が始まり、2007年からは第7次フレームワークプログラム (FP7) として現在まで引き継がれている。FP1 から FP3 までは3年間のプログラムであったが、FP7 では7年間のプログラムに変更されている。FP1 から FP7 までの予算の推移を下図に示す。FP1 と比較すると FP7 では予算額が急増している。

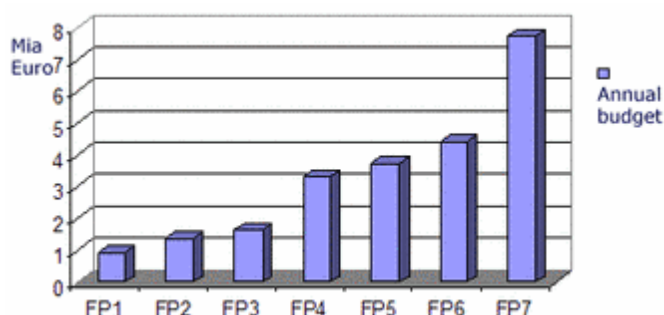


図 2-11 フレームワークプログラム年間予算額の推移 (出典: EU 発表資料)

A. 第1次～第3次フレームワーク

第1次フレームワークプログラム(FP1:1984～1987年)は欧州全体では少額予算の0.3億ユーロであった。第2次フレームワークプログラム(FP2:1987～1990年)は研究活動を中心に推進された。第3次フレームワークプログラム(FP3:1991～1994年)では予算額が約0.7億ユーロとFP1に比べて倍増し、研究に加えて技術開発が対象となった。情報通信や工業材料に関する次世代技術開発、天然資源の管理や環境エネルギー、生命科学、知財管理やモビリティ、特定プログラムの集中展開などについて推進された。

A. 第4次フレームワーク

1996年には第4次フレームワークプログラムの一環としてT-TAP(Transport Telematics Applications Programme)をスタートさせて、情報通信技術の応用について研究開発を行なった。T-TAPは9分野、70個別技術が選定された。欧州のフレームワークプログラムには次のような特色がある。

- ①技術研究開発から標準化に至る、一貫したプログラムが設定され、欧州標準化委員会(CEN)や国際標準化機構(ISO)、欧州電気通信標準化協会(ETSI)と連携している。
- ②各エリア共通の課題を設けて横断的なITS開発を推進している。各エリア共通の課題として、ユーザーニーズ、評価、標準化、マンマシンインターフェース、高齢者・障害者ニーズ、交通安全性についての開発分野がある。
- ③T-TAPは、アプリケーション開発を支援するプロジェクトであり、合計して70の個別プロジェクトに補助を行っている。特定少数ではなく、数多くのプロジェクトに対して幅広い補助を行っているところが特徴であり、欧州では、多様なアプリケーション開発がITS推進の鍵であると認識されていることが理解される。
- ④ITS開発は欧州のITS関連産業の国際競争力強化をも狙う戦略で進められている。ECでは、競争前段階の研究開発を支援することにより、欧州産業の科学技術基盤を強化し、その国際競争力向上を目指すことを目的としたフレームワークプログラムを推進している。

B. 第5次フレームワーク

第5次計画フレームワーク(FP5:1998～2002)では、情報化社会の構築に関する4つの優先プログラムの中でIST(Information Society Technologies)に最も多くの予算が配分され、「利用者の立場に立った情報化社会」の構築に向けた技術開発が重点的に行われた。この中で、ITSに関するプログラムは「市民社会のためのシステムとサービスの提供」の中のTransport and Tourism(輸送と旅行)に位置づけられている。ISTは第6次フレームワークプログラムにおいても主要テーマとして引き継がれ、2001年に発行された交通白書では交通事故死者半減の目標が掲げられた。2002年に発行されたeEurope2002にはITSが含まれ、渋滞、安全、ガリレオを含むサービスが明記された。eSafety initiativeでは、2003年にeSafety Forumが設けられ、その後iMobility Forumとして受け継がれている。

C. 第6次フレームワーク

第6次フレームワーク (FP6:2002~2006) では、欧州における研究の統合、欧州研究領域 ERA (European Research Area) の構築、欧州研究領域の基盤強化が進められた。FP6 は広範な研究分野を対象としており、①情報社会技術 (IST)、②生命科学、健康のためのゲノミクス、バイオテクノロジー、③ナノテクノロジー、機能材料、新生産プロセス、④航空・宇宙技術、⑤食品の品質と安全、⑥持続可能な発展 (エネルギー、陸上・海上運輸技術、地球変動、エコシステム)、⑦知識社会における市民とガバナンス、の7つの主要分野において研究開発を行っている。FP6 の予算総額は 16,270M € (欧州原子力共同体 : Euratom を除く) であり、FP5 に比べ約 30% 増となっている。ITS の位置付けは7つの主要分野の一つである「持続可能な発展」 (Sustainable development, global change and ecosystems : 2,120M€) の中の、「持続可能な陸上・水上輸送」 (Sustainable surface transport) に含まれており、その予算は 670 M€ であった。ただし、ITS の重要テーマの一つである「道路安全」については、道路輸送における eSafety として、主要プログラムの一つである IST (Information Society Technologies : 3,625M€) に含まれていた (eSafety 'Co-operative Systems for Road Transport' : 予算 82M€)。

第6次フレームワークプログラムにおける「持続可能な陸上・水上輸送 (Sustainable surface transport)」では、以下の4項目が研究目的として挙げられている。

目的1 : 道路、鉄道、水上輸送モード新しい技術とコンセプト

目的2 : 先進的デザイン製造技術

目的3 : 異なる輸送モードの再調和と統合

目的4 : 道路、鉄道、水上輸送の安全増大と交通渋滞の回避

D. 第7次フレームワーク

第7次フレームワークプログラム(FP7:2007年~2013年)は、2006年12月に欧州連合理事会で採択され、2007年1月1日プログラムがスタートした。FP7に対するECの予算額は、欧州原子力共同体分を含み約530億ユーロ(約7兆円)である。主なITSに関する研究開発テーマは、9つのテーマのうちで最大の予算を占める「情報通信技術(ICT)」と三番目に大きな予算が与えられている「運輸(航空を含む)」に含まれており、欧州連合はICTの研究に総額90億ユーロ(約1.3兆円)以上の投資する計画を立てている。「情報通信技術」テーマの「行動」の一つである「アプリケーションの研究」においては、社会問題に対応するICTに関する数多くの項目のうち、「移動に関し、ICTを利用したインテリジェント交通システム。安全で快適かつ効率的な運輸が可能な車両」が含まれている。また、「運輸(航空を含む)」テーマにおける「行動」の一つである「陸上・水上輸送(鉄道、道路、水上)」には、「陸上水上輸送のグリーン化(環境汚染と騒音公害の軽減等)」、「輸送手段の転換の推進、重要交通ルートの混雑緩和(複合輸送機能・相互運用性に優れた地域・加盟国国内輸送ネットワーク等)」、「都市部移動手段に関する持続性の確保(革新的な運行体制を整備)」、「安全性とセキュリティの向上(輸送システムに内在する問題関連等)」など、ITS関わる多くのテーマが提案されている。欧州衛星ナビゲーションシステム(ガリレオ)への支援提供も「行動」の一つとして挙げられている。

各公募及びFP7の詳細内容はCORDISポータルサイトに発表されている

(<http://cordis.europa.eu/fp7/dc/index.cfm>)。ITSに関連する内容が含まれる情報通信技術(ICT)については既に4回の公募が行われている。ICTに関する多くのテーマのうちITSに関連するテーマは、①インテリジェント車輛とモビリティサービス、②路車協調システムと環境管理・エネルギー効率、③コグニティブシステム等、④安全とエネルギー効率に関するICTなどがあり、第7次フレームワークプログラム(FP7)は、2,600以上のプロジェクトが進行している。

2.4.2 ITS 導入地域

(1) 地域・交通特性

欧州では欧州委員会 (EC) が ITS に関する基本政策に関する指令を行い、各国政府がその決定に従って ITS の導入展開を図る。ITS に関する研究開発は EC 予算による FP の他に、各国が独自に推進するプロジェクトが存在している。欧州の道路総延長距離は約 740 万 km である (出典: Worldstadt info)。欧州は米国と比べて公共交通網が発達しているが、米国と日本の中間の位置付けである。交通事故死者数の減少や大都市における交通渋滞低減は大きな課題となっており、EC を始め各国が民間と連携の下で研究開発に取り組んでいる。

(2) 欧州全体における ITS 導入状況

1) ETC

世界初の ETC はノルウェーで導入されている。現在では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 万台となっている。しかしながら ETC に使われている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 GPS と GSM のデータ通信機能 (GPRS) を使ったシステムが導入されている。

このような背景を踏まえて、2009 年に EC Directorate-General for Transport and Energy (DG-TREN), Road は EETS (European Electronic Toll Service: 汎欧州通行料サービス) の推進を決定した。EETS は EU 内に存在する ETC システムの通信方式を統一することによって、インターオペラビリティを確保し、しかも新しい課金体系を導入する狙いがある。(その後、DG-TREN は改組されて EETS は Directorate-General for Mobility and Transport (DG-MOVE) の担当となっている。) 2012 年 10 月には重両車から欧州内のインターオペラビリティが確保される予定となっていたが、利害関係者間の調整が進んでいないことや、関連する法整備が不十分であることなどから、EC は方針を変更し、完全な欧州内でのインターオペラビリティ確保に向けた第一歩として、EETS を地域的なレベルでの展開を目指すよう要請した。目的として、少なくとも限定された加盟諸国をカバーする国境を越えた電子的な通行料金収受システムのインターオペラビリティを確立することとしている。次のステップとして EU 全体を包含する EETS の展開を目指すとしている。



図 2-12 汎欧州通行料サービス

(出典:“The European Electronic Toll Services (EETS),” EC DG-TREN, 2012)

2) eCall

eCall は事故発生時にエアバッグや転倒センサー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に関する標準化の状況を示している。

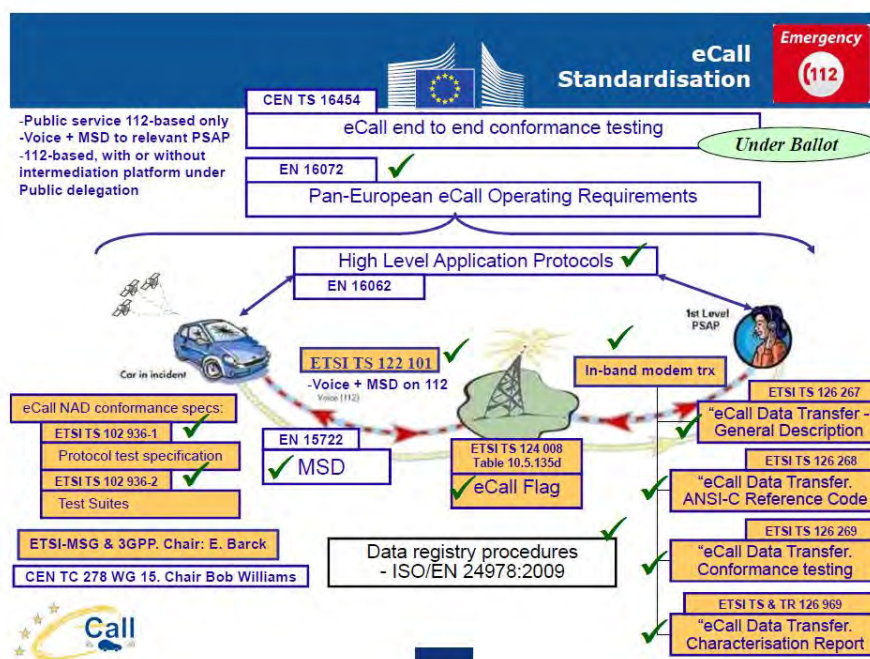


図 2-13 eCall 関連の標準化

(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

A. 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。現在の課金対象エリアを図 2-14 に示す。

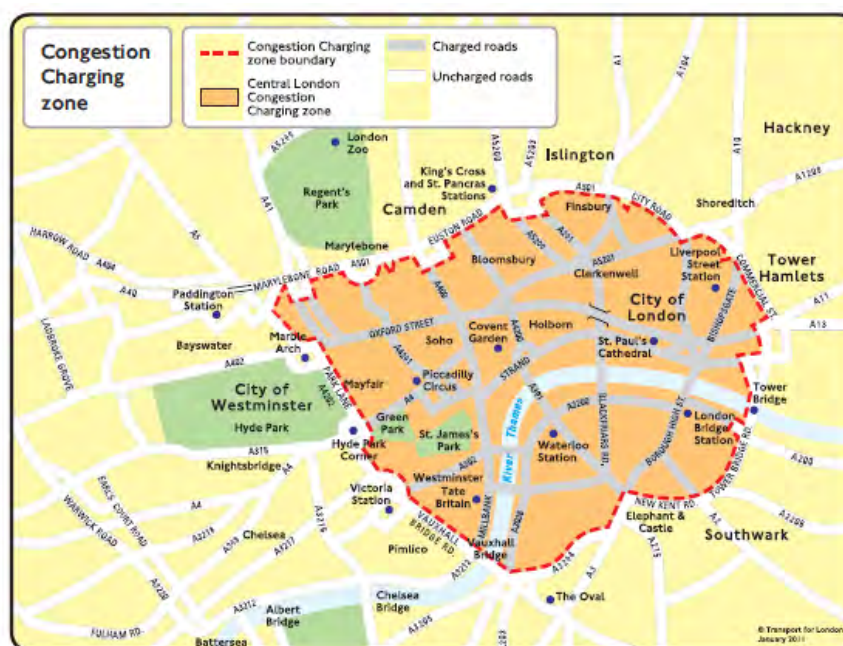


図 2-14 ロンドン中心部のロードプライシング対象エリア

（出典：Transport for London ホームページ）

B. 課金システムの概要

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%割引となっている。なお、課金後の課金対象ゾーンへの出入りは自由である。

グリーン車両 (Green Vehicles) は無料である。グリーン車両とは欧州排気ガス排出規制 EURO 5 と呼ばれる CO2 排出量が 100g/km 以下の自動車のことである。

料金は次のような区分になっている。

- ・クレジットカードからの自動引き落とし：£9

あらかじめ車両登録ナンバーとクレジットカードによる登録が必要。

- ・当日払い：£10

通行当日の深夜までに支払った場合

- ・翌日払い：£12

通行翌日の深夜までに支払った場合

罰金は PCN を受け取ってから 28 日以内に £120 を支払う必要がある。ただし、14 日以内に支払えば減額されて £60 である。



図 2-15 渋滞課金エリアの入り口標識(左)渋滞課金エリア内の標識(右) (出典:調査団)

C. 課金システムの導入による効果

ロンドン市交通局によれば、ロードプライシングの導入効果として 1Km の移動時間が 30%短縮されたとしている。

2) ドイツ

A. 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。図 2-16 に現在の課金対象道路ネットワークを示す。



図 2-16 ドイツ課金重量車対象道路ネットワーク

(出典:Toll Collect GmbH ホームページ)

B. 課金システムの概要

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。図2-17は車載器を図2-18は課金のプロセスを示している。



図 2-17 BOSCH 製 Toll Collect 車載器

((出典: Toll Collect GmbH ホームページ))

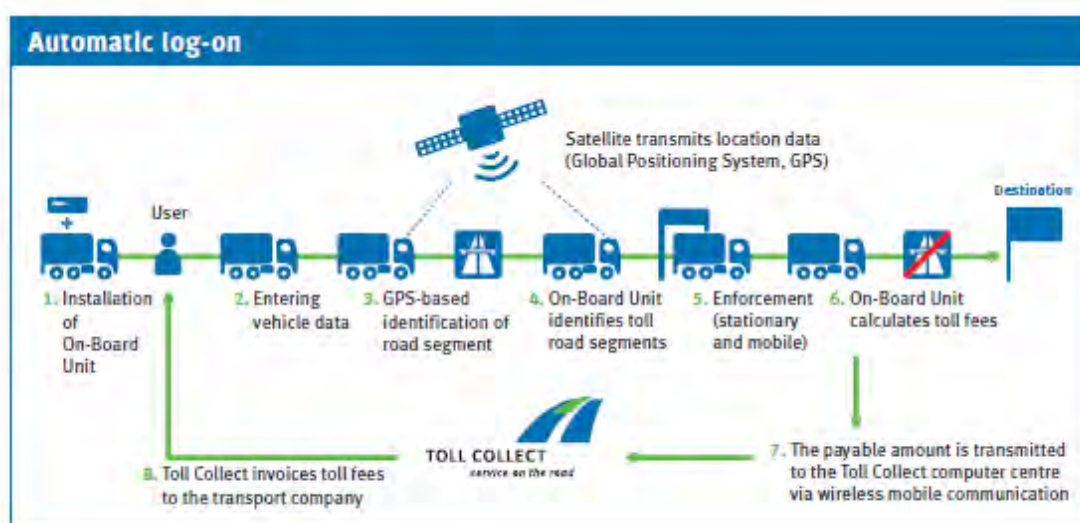


図 2-18 Toll Collect 課金のプロセス

(出典: Truck Toll in Germany – User Information, Toll Collect GmbH, 2011)

C. 料金系統

通行料金は車軸数や排出ガスレベル、走行距離によって異なる。最低料金はもっとも排出ガスのレベルの低いカテゴリーAで車軸数が3以下の場合は€0.141/kmである。最高料金は排出ガスレベルの高いカテゴリーDの車軸数4以上で€0.288/kmとなっている。

なお、車載器不搭載の場合で事前登録をしなかった場合は500km走行相当にあたる罰金が科される。

D. 普及状況

オペレータであるToll Collect社の発表によれば2012年11月末現在で737,000台の車載器が重量車に搭載されている。

TOLL2GOは欧州で初めての国境を越えた道路課金システムである。オーストリアのASFINAG (Autobahnen-und

Schnellstrassen-Finanzierungs-Aktengesellschaft) と Toll Collect の共同開発によるシステムで運営されており、2012年11月末現在で55,000台の車載器が重量車に搭載されている。ただし、通信方式はドイツがGPS+GPRSに対してオーストリアはCEN TC278規格による5.8GHz DSRC無線方式となっている。

3) フランス

A. 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。図1-XXにフランスの高速道路ネットワークを示す。全長は8,887kmである(2011年)。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。



図 2-19 フランスの高速道路ネットワーク

(出典:ASFA ホームページ)

B. 料金体系

車種を5区分とし、Class 1~3が小型車対象のLiber-t、Class 4,5が大型車を対象としたTIS-PLを使っている。フランスの高速道路料金は区間によって車種毎に決まっており、例えばパリーリヨン間のクラス1車両の場合は€32.90である。

C. システム

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。

D. 導入の効果

2012年現在の有料レーン数は Liber-t が 4,044、TIS-PL が 1,829 であり、ETC 契約 (=車載器) 数は Liber-t が 377 万件、TIS-PL が 52 万件である。小型車両を対象とする Liber-t は年率 8%程度増加している。

4) スウェーデン

A. Vision Zero

1997年スウェーデン政府は道路交通安全に関して、スウェーデンは比較的交通事故死者や障害者の少ない国であったが、生命と健康は何物にも置き換えることができないとの考えにより、政策が打ち立てられたものである。この政策には自動車の速度制限が最も重要として、道路のレベルによる速度制限を設けている。

スウェーデン道路庁は事故死者数の目標を 2020 年までに 50%、2050 年までにゼロにする政策を掲げた。なお、1997 年の死者数は 541 名、2009 年は 355 名であった。

Vision Zero に関して具体的には次のような重点対策を掲げている。

- ・市街地におけるより安全な交通
- ・ラウンドアバウト
- ・より安全な車両
- ・衝突により強い車両。(スウェーデン国家道路協会は EuroNCAP に参加)
- ・ガードレール
- ・より安全な高速道路
- ・適切な速度制限
- ・Intelligent Speed Adaptation (ISA) 研究の推進
- ・シートベルトの徹底
- ・”Knights of the road”
- ・監視カメラによる速度違反検知
- ・安全な貨物輸送
- ・企業における運転基準

B. 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島で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。



図 2-20 ストックホルムのロードプライシングエリア

(出典: Roadtraffic-technology.com)

C. 課金システム

渋滞課金は公共のバス、タクシー、エコカー、LPG 車、EV、緊急車、オートバイ、ハンディキャップ車などを除いた全車両が対象となっている。

自動車両登録ナンバー読み取り方式 (ANPR: Automatic Number Plate Recognition) による自動車所有者への課金。平日の決められた時間帯 (06:30～18:30) による市中心部へのコードン制。流入・流出時毎のコードン通過ごとに 10～15 クローネが課金される。

料金は税金として徴収されるためスウェーデン政府が徴収し、ストックホルム市に交付される。また、料金体系の変更には議会の決議が必要とされる。

請求書が発行された翌月末までに未納の場合の罰金は 500 クローネである。

D. システムの概要

通信方式としてフィールドテストでは 5.8GHz DSRC (パッシブ方式) と CCTV カメラによる自動車両登録ナンバー読み取り方式の 2 方式が比較検討された。検討の結果、長期にわたる使用面から自動車両登録ナンバー読み取り方式が有利と判断されて採用されることになった。車両がガントリーを通過する時にレーザースキャナーで車両の存在を検知して車両の前部又は後部のナンバープレートを読み取る方式である。



図 2-21 ガントリー上に設けられたレーザースキャナーと CCTV カメラ

(出典:Roadtraffic-technology.com)

E. 導入の効果

市中心部の渋滞が 20%減少し、排出ガスが 10~14%減少したとの報告がある。公共交通との連携の為に駐車場が整備され、パーク・アンド・ライドシステムが機能している。

5) ノルウェイ

A. 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。



図 2-22 ETC ガントリー(左) ETC 車載器(右)

(出典:tolltickets GmbH ホームページ)

B. 課金方式

ETCによる自動料金徴収または料金所での収受員への直接支払が可能であるが、後者は人件費分が加算されて支払いが必要となる。

C. システムの概要

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。

D. 導入の効果

2009年現在、車載器数は約160万台でオスロ市内の利用率は81%と高い。

(4) 関連計画

欧州のITS研究開発はEC DG-INFISO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。

次ページに欧州のITS関連研究開発プランを示す。現在の中心課題は安全運転支援システムである。

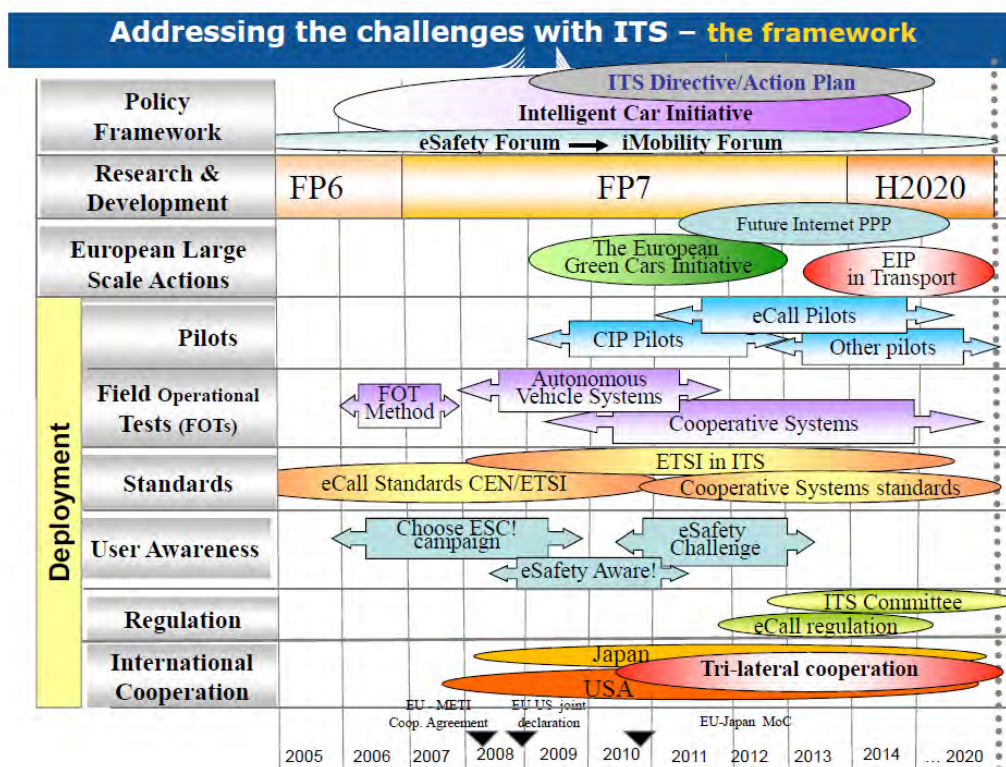


図 2-23 ITS 関連研究開発プラン

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

EC 指令 M/453 により、下図に示す各ステークホルダーや EU や欧州各国で推進されたプロジェクト、グローバルな標準化の推進が示された。欧州では ETSI や CEN が標準化に取り組んでいる。また、国際協調に重点を置き、開発コストの削減や、グローバルマーケットを視野に入れる、重複作業の排除、経済規模の拡大などを目指している。

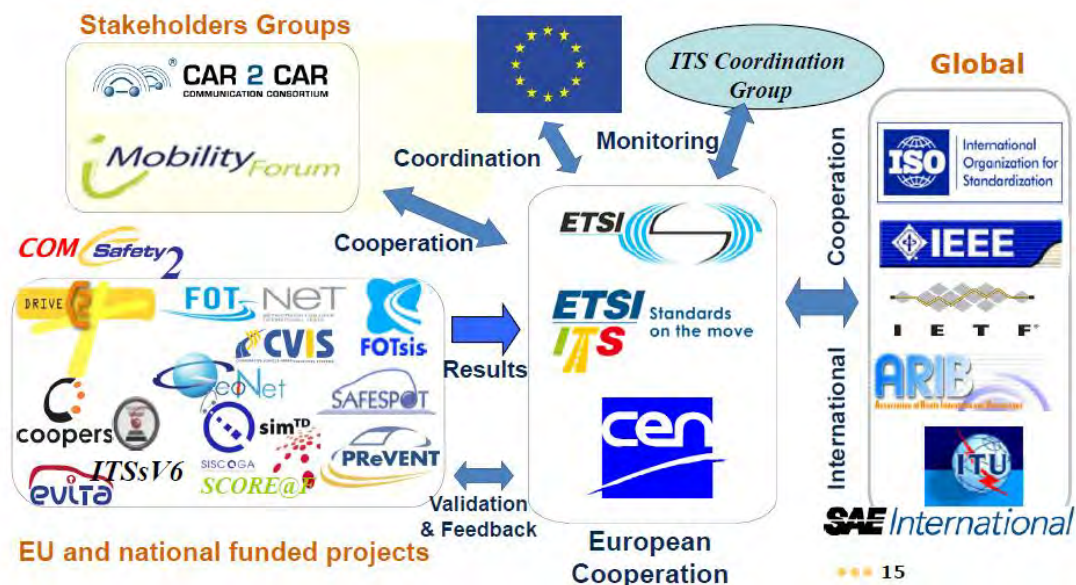


図 2-24 EC 指令 M/453 による標準化

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

(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。その成果が FRAME Architecture として発行されている。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。

なお、KAREN アーキテクチャは次に示す構成となっている。

- KAREN ITS フレームワークアーキテクチャ概要
- KAREN 機能アーキテクチャ
- KAREN 物理アーキテクチャ
- KAREN 通信アーキテクチャ

KAREN アーキテクチャの作成にあたり、下図に示すように、欧州のユーザーのニーズをから KAREN としての欧州のユーザーニーズリストを作成し、機能、物理、通信アーキテクチャを作成している。また、各アーキテクチャ間の関係についても次ページの図に示す通り整理されている。

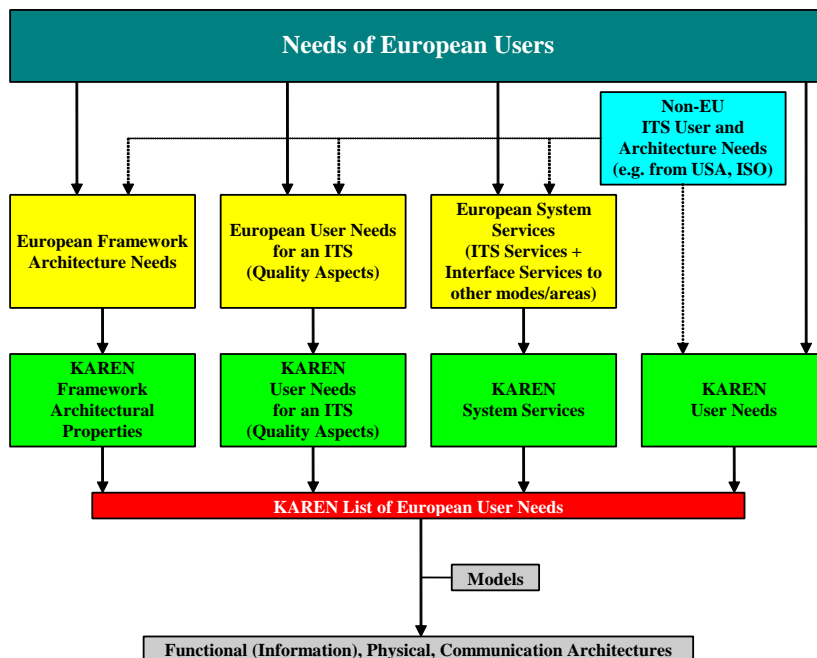


図 2-25 KAREN フレームワークアーキテクチャの考え方
 (出典:“List of European User Needs,” KAREN, April 1999)

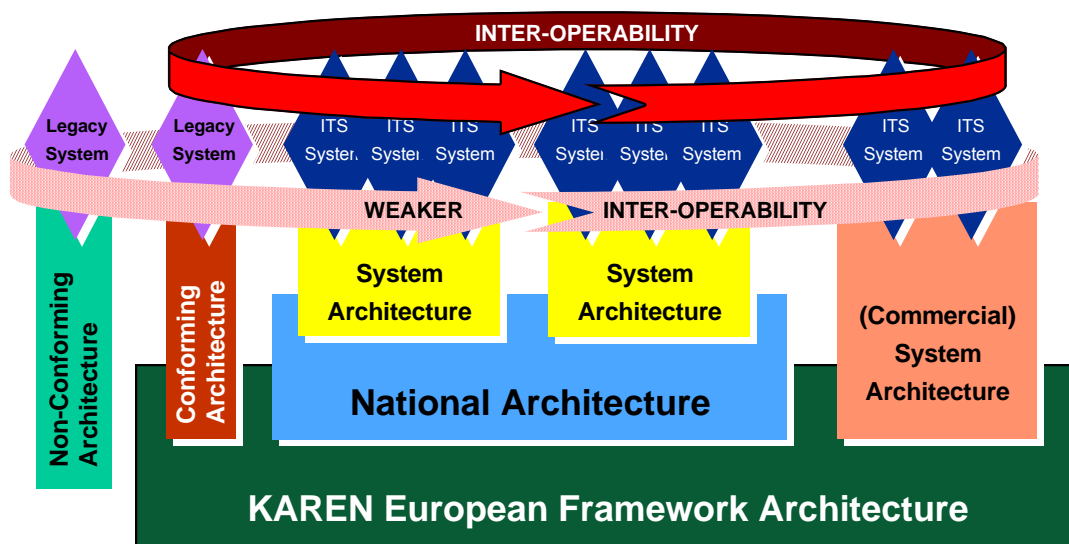


図 2-26 各アーキテクチャの関係
 (出典:“List of European User Needs,” KAREN, April 1999)

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で追加された特徴としては、ITSアクションプランやITS指令を反映することを念頭に置いているが、EU加盟国と域内で相互利用が可能で、小規模から大規模なシステムまで展開を可能とする協調システムをサポートできることを配慮し、見直しが行われている。また、長期的に利害対立が生じないようサービスを中立的立場で提供可能なフレームワークアーキテクチャの開発を目指すことも目的とされた。

E-FRAMEアーキテクチャにはFP7で推進されていたCOOPERS、SAFESPOT、CVIS、COMeSafety、PreDrive C2Xといった路車・車々間協調システムについて下図に示すように配慮されている。すなわち、E-FRAMEアーキテクチャには、自動料金収受や、緊急車両通報システム、交通量管理、公共交通管理、協調システムを含む車載システム、旅行者支援、違法車両摘発、貨物車管理、協調システム支援、マルチモーダルインターフェースも範囲に含まれた。

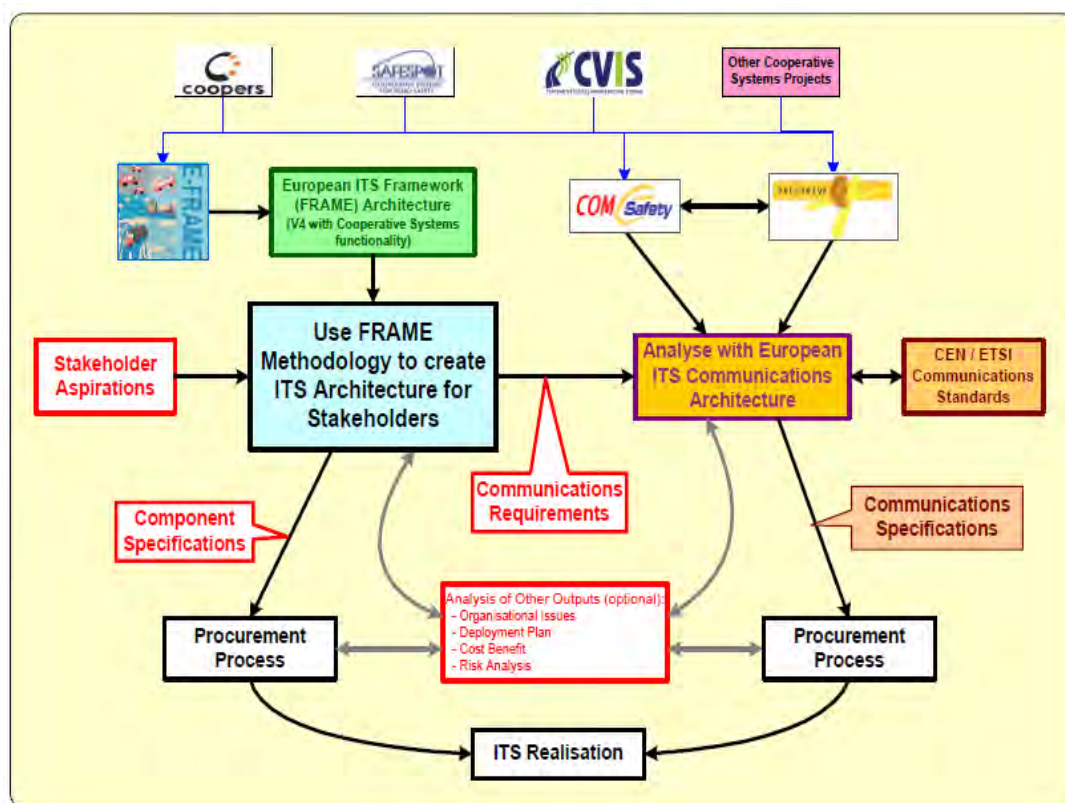


図 2-27 E-FRAME アーキテクチャと欧州の協調プロジェクトの関係
(出典:“The Frame Architecture and the ITS Action Plan,” June 2011)

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。

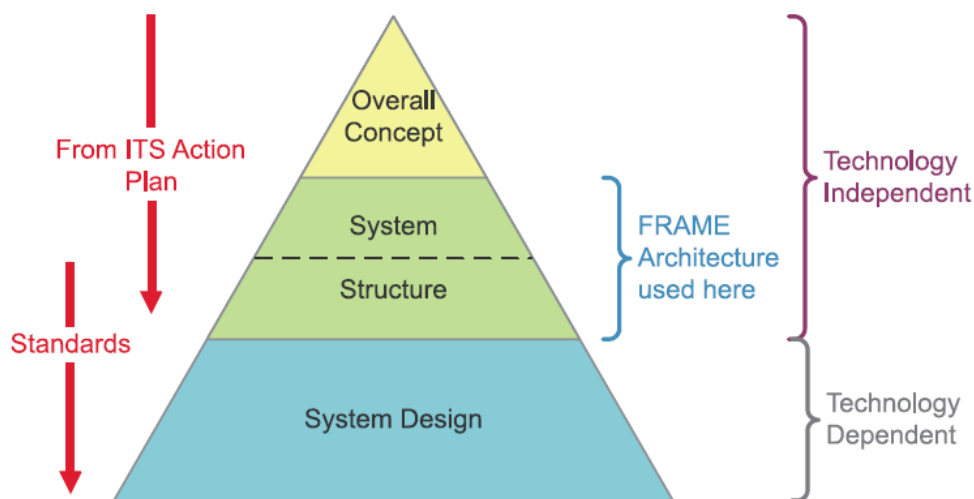


図 2-28 E-FRAME アーキテクチャと ITS アクションプラン、標準化の関係
(出典: “The Frame Architecture and the ITS Action Plan,” June 2011)

2011年9月に発行された「FRAME Architecture deliverable (D15)」には次の項目が記載されている。

- Part 1: Overview
- Part 2: FRAME Browsing Tool
- Part 3: FRAME Selection Tool Database
- Part 4: Changes for the current version of the FRAME Architecture (4.1)
- FRAME Architecture deliverable (D15)
- Part 5: The FRAME Methodology
- Part 6: Function, Data Flow, Data Store and Terminator Descriptions

E-FRAME ではEU各国に対して地域のアーキテクチャを作成する際にE-FRAME アーキテクチャを参照するよう要請している。

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。

EC の中で標準化を担当する部局は企業・産業総局であるが、運輸関連の直接的担当部門である運輸・エネルギー総局も標準化を支援しており、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も標準化を支援する活動が行われている。フレームワークプログラムでは、その目的の一つとして複数国での相互運用（インターオペラビリティ）が挙げられており、実証実験を通じてインターオペラビリティのための技術標準を支援することは望ましいとされているが、技術標準の策定は義務づけられていない。

国際標準化組織と欧州標準化団体の関係を下図に示す。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。標準化活動の主要目的は、欧州連合としての公的な利益確保であり、「欧州産業の国際競争力の向上を図ることによる欧州単一市場の形成」および「欧州市民の安全性確保、セキュリティ保持」等が挙げられる。欧州委員会の標準化政策は「欧州指令(EU Directive)」と「欧州標準化指令(Standardization Mandate)」により欧州標準化団体に指令される。この指令は欧州標準化3団体の役割分担を調整する情報通信技術標準委員会 ICTSB(Information and Communication Technologies Standard Board)を経由して、標準化団体である CEN、ETSI、CENELEC などに伝えられる。

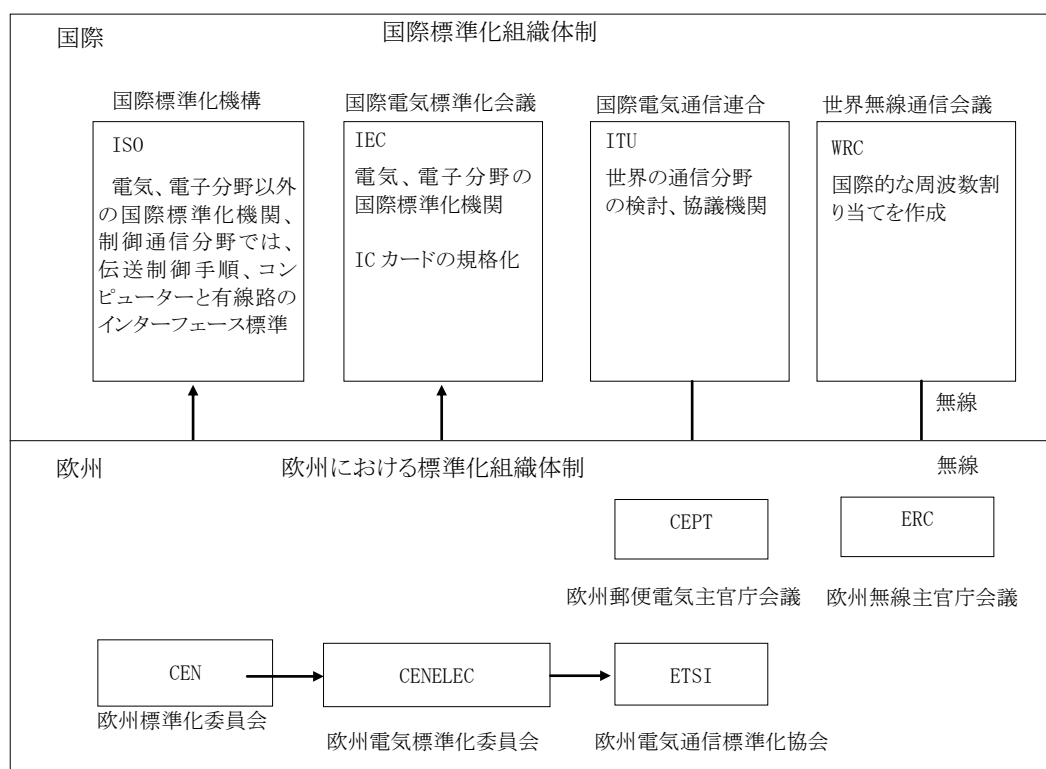


図 2-29 欧州標準化機関と国際標準化機関の関係

A. 欧州指令 (EU Directive)

欧州指令は欧州における欧州立法の一つである。立法行為の意志決定機関は欧州議会および欧州連合理事会であり、欧州議会において欧州委員会が作成した草案の審議・修正が行われ、欧州議会で採択されれば欧州連合理事会において最終的な協議・決定がなされる。欧州指令は加盟国に対する拘束力を有するが、その具体的な運用方法については各加盟国に委ねられている。また、指令は加盟国宛に発令され、各加盟国はこれに基づいて新国内法を制定することになる。欧州委員会の標準化政策は、標準化活動を公的な利益の創出、単一市場の形成に関する重要なアクションと位置付けている。欧州委員会は技術標準及び規制の枠組みを EU 指令として定め、詳細な事項は欧州標準化機関が定める手続きへと変わった。また、単一市場の形成と市民生活における安全性の確保を図るため、以下を義務付けている。

- ・ 欧州標準化委員会 (CEN) 加盟国に対して欧州規格 (EN) の国内規格への強制、取り込み (Obligatory transposition)
- ・ CEN で検討している標準化テーマの加盟国内での検討の禁止 (Standstill)
- ・ 安全環境に関連した規制 (EU Directive) への適合

B. 標準化指令 (Standardization Mandate)

欧州標準化機関が策定する欧州標準 (EN) は原則、任意規格であるが、EU Directive による強制力が働くため、標準化指令により策定された技術標準は実質的に強制規格になる。例えば、EFC (自動料金徴収) は Council Directive 93/89/EEC (道路運送事業車両への徴税と道路インフラ利用に対する料金徴収に関する理事会指令) を受けて標準化指令 (M/210、M211) が発令されたため、欧州標準が強制規格として取り扱われている。

標準化指令は、欧州委員会や欧州自由貿易連合 EFTA (European Free Trade Association) の起案で発令される。発令の契機としては、欧州連合としての公的な利益 (欧州市民の安全性確保、セキュリティ確保、さらに欧州産業の国際競争力の向上) の創出および欧州単一市場の形成が前提となっている。現在、欧州で活発に行われている汎欧州 ETC システムの標準化活動は、2004 年 4 月に発行された欧州指令 (2004/52/EC) に対応する標準化指令 M (Mandate) /338 に基づいている。

ITS 関係の標準化は、ICTSB (情報通信技術標準委員会) での調整のもと、欧州標準化委員会 CEN (Comite Europeen de Noramalisation)、欧州電気標準化委員会 CENELEC (Comite Europeen de Noramalisation Electrotechnique) および欧州電気通信標準化協会 ETSI (European Telecommunications Standards Institute) が連携をとりながら行なわれている。ETSI では ITS の無線通信分野を含む電気通信の標準化を行い、CEN でも ITS 分野が重要な標準化対象の一つとなっている。CEN で ITS を取り扱う技術委員会 TC278 は ISO の技術委員会 TC204 に対応する。

C. ICT（情報通信技術）標準化プログラム

ICT分野を含めて、欧州における標準化の法的根拠は欧州指令 98/34/EC (New Approach に基づく手続き) である。本指令において技術標準および規制の策定を迅速化するため、欧州委員会が技術標準および規制の枠組みを欧州指令として定め、詳細な標準は3つの欧州標準化機関が策定することを公式に認定した。この認定には欧州レベルでの標準化に対する資金援助が伴う。

2007年の始めに、欧州委員会で標準化を担当する企業・産業総局 (DG ENTR) は、「ICT標準化作業プログラム」を立ち上げ、2008年4月には2007年版の改訂版を発行している。このプログラムは欧州標準 (EN) など欧州における各種標準の標準化作業をサポートする。資金支援の対象はICT全般に亘るが、2007年版では“Intelligent Transport”関連として、eCall、デジタル地図、路車協調システム等の検討に加えて、欧州指令および欧州標準化指令 (M/338) が指令する欧州電子課金サービス (EETS：後述) の遂行が記載されている。EETSに関しては、このICT標準化作業プログラムの資金援助により、既に活発な標準化活動が行われている。

2008年版ではITS (“Intelligent Transport”) に関して、フレームワークプログラム等で研究開発が推進されている i2010 インテリジェント車輛イニシアティブ成果の検討が行われている。

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。

欧州におけるITS戦略は、CEN、CENELECおよびETSIにより設立されたICTSB (Information and Communication Technologies Standard Board) 傘下のITSSG (ITS Steering Group：2003年設立) により策定される。2006年12月には、2004年に策定されたITSに関する「2004年戦略枠組み」をアップグレードした「2006年戦略枠組み (Strategic Framework 2006)」が発行されている。

この戦略枠組み文書では、ITSにおける重要分野であるeSafety (車輛安全)、i2010 イニシアティブ (2010迄のデジタル経済による雇用と成長の促進)、Galileo (欧州版GPS)、道路課金 (EFC 欧州指令関連) 等の2004年からの進捗状況と2007年以降に注力する幾つかのITS標準化への課題を挙げている。

欧州におけるITS情報システムの標準化機関はCEN (欧州標準化委員会) である。CENは1961年に設立され、現在、欧州連合 (EU) と欧州自由貿易連合 (EFTA) からの合計30カ国の標準化機関が加盟している。電子・電気分野を除く全分野の標準化を担当し、国際標準化組織であるISOに対応している。CENで作成される規格 (欧州規格：EN) は本来的には任意規格であるが、前述の欧州指令 98/34/EC (New Approach に基づく標準化手続き) の下で義務づけられている場合、欧州各国はCEN規格 (EN) を自国規格として採用しなければならないことから、CENで作成される

多くの欧州規格は、欧州整合規格（European Harmonized Standards）として、実質的に強制規格となる。CEN では ITS（陸上交通輸送全般）は ISO/TC204 委員会に対応する TC278 委員会（Road Transport and Traffic Telematics）で標準化が進められている。TC278 の作業項目は各作業グループに共通的な分野（システム）とアプリケーション分野に大別され、ほぼ、ISO TC204 の作業項目と対応している。図に ITS に関する CEN と ISO の作業グループの関係を示すが、CEN と ISO の間での作業グループにおける作業内容の対応は厳密なものではない。

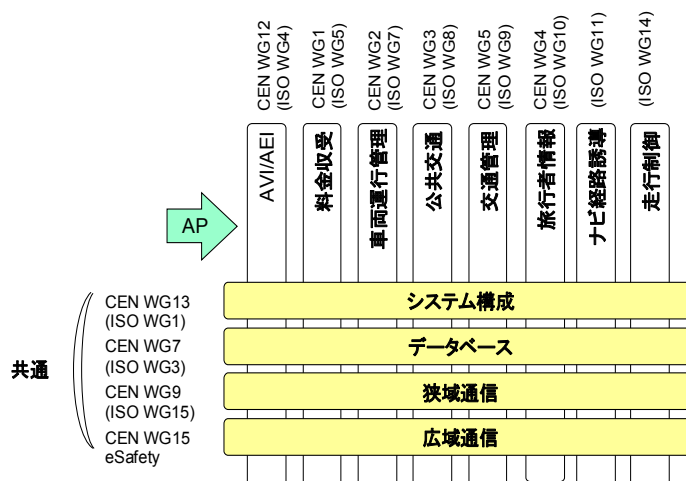


図 2-30 CEN TC278 と ISO TC204 の関係（出典：調査団）

現在の CEN/TC278 の作業 WG は 16 あり、その一覧を次ページに示す。WG16 の協調システムは ISO TC204 WG18 と呼応する形で追加されている。

CEN の作業項目と ISO の作業項目は関連するものが多く、1994 年、ウィーン協定により、ほとんどの作業項目は ISO 主導、CEN 主導に分類された。ウィーン協定は、ISO と CEN の両グループにおける重複作業を避けるための国際協定であり、基本的に作業項目毎の主導に関するものであるが、1993 年 12 月に開催された ISO/TC204 と CEN/TC278 の合同調整会議において、TC204 の作業グループ (WG) 毎に ISO または CEN の包括的主导 (overall leadership) が決定されている。

CEN の WG1 (自動料金徴収 : ISO/TC204/WG5)、WG4 (旅行者情報 : ISO/TC204/WG10)、WG9 (DSRC : ISO/TC204/WG15) および WG12 (AVI/AEI : ISO/TC204/WG4) は、無線通信に関連の深い重要な作業グループであるが、これら WG は包括的に CEN 主導となっている。

表 2-16 CEN/TC278 の作業グループ (出典:調査団)

CEN/TC278 WG	作業範囲	ISO/TC204 WG
WG1	Electric Fee Collection(自動料金徴収)	WG5 (CEN 主導)
WG2	Freight and Fleet Management(商用車運行管理)	WG7
WG3	Public Transport(公共交通)	WG8
WG4	Traffic and Traveler Information(旅行者情報)	WG10 CEN 主導)
WG5	Traffic Control System(交通管理)	WG9
WG6	Parking Management (駐車場管理: 作業休止中)	-
WG7	Geographic Data Files(地理データ)	WG3
WG8	Road Database(道路交通データ)	(WG9)
WG9	Dedicated short range communications(狭域通信)	WG15/ (16) (CEN 主導)
WG10	Human Machine Interfaces(ヒューマンマシーンインターフェース)	-
WG11	Subsystem and Intersystem Interfaces (サブシステムおよびシステム間インターフェース: 作業休止中)	-
WG12	Automatic Vehicle and Equipment Identification(自動車・貨物認識)	WG4 (CEN 主導)
WG13	Architecture(アーキテクチャ)	-
WG14	Recovery and Stolen Vehicles(盗難車回収)	-
WG15	eSafety(車両安全)	-
WG16	Cooperative Systems (協調システム)	WG18

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。具体例としてeCallやEETS(自動料金収受システム)を挙げている。

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。M/453に関係する団体の関連と、2011年7月現在のETSIにおける主な標準化進捗状況を下図及び次ページに示す。

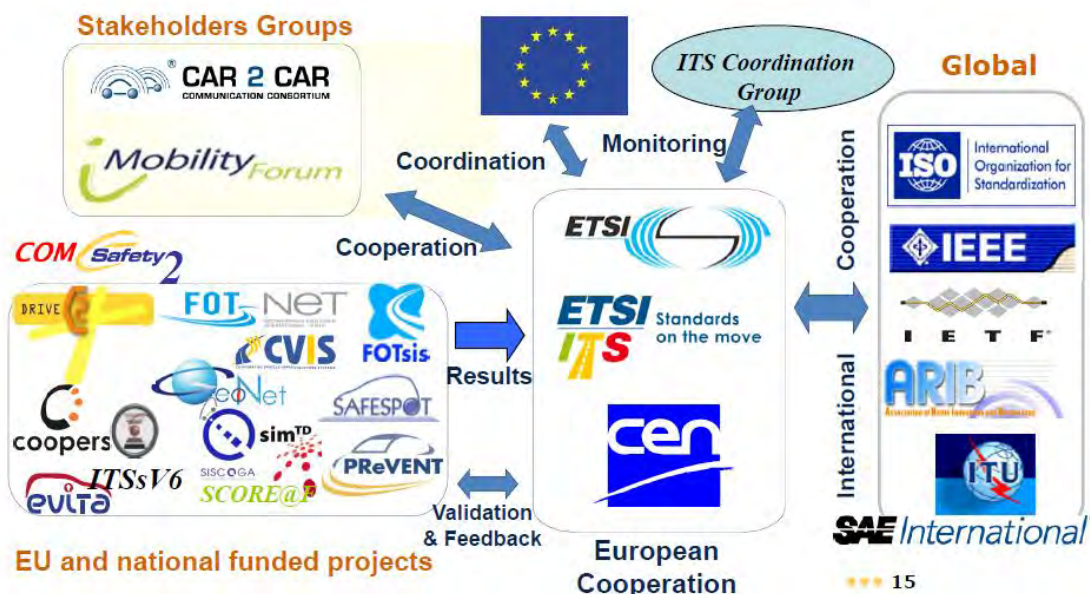


図 2-31 M/453 のステークホルダー

(出典: Jaaskelainen, "Status of Standardisation in Europe", EU-Japan cooperation workshop, Tokyo, May 2012)

Status Standards developments ETSI – July '11

General	SDO	ETSI	WI	Approval	P
Communication Architecture	ETSI	EN 302665		Published	C
Common data dictionary (communication)	ETSI	TS 102 894-2	0010022	Nov 2012	

Standards - Testing	SDO	ETSI	WI	Approval	P
ITS testing framework	ETSI	EG 202798		Published	
ITS Conformance Testing					
- Basic Transport Protocol (ATS, TSS&TP, PICS)	ETSI	TS 102870		Published	C
- GeoNetworking ITS G5 (ATS, TSS&TP, PICS)	ETSI	TS 102871		Published	C
- IP packets Geonetworking (ATS, TSS&TP, PICS)	ETSI	TS 102859		Published	C
- CAM (ATS, TSS&TP, PICS)	ETSI	TS 102868		Published	C
- DNM (ATS, TSS&TP, PICS)	ETSI	TS 102869		Published	C
- Channel congestion 5.9 (ATS, TSS&TP, PICS)	ETSI	TS 102917	40025-27	Nov 2011	STF 421
- Coexistence methods DSRC/ITS G5 (ATS, TSS&TP, PICS)	ETSI	TS 102916	40022-24	Nov 2011	STF 421
- CALM - Medium service access points	ETSI	TS 102760		Published	

© ETSI 2011. All rights reserved.

図 2-32 M/453 の主な標準化項目 (1)

(出典: Jaaskelainen, "Status of Standardisation in Europe", EU-Japan cooperation workshop, Tokyo, May 2012)

Standards - Testing	SDO	ETSI	WI	Approval	P
- CALM - Architecture	ETSI	TS 102 984	20027	Nov 2011	STF 422
- CALM - Management	ETSI	TS 102797	20010-11	Nov 2011	STF 422
- CALM - Non-IP networking	ETSI	TS 102985	20028	Nov 2011	STF 422
- CALM - M5	ETSI	TS 102983	20026	Nov 2011	STF 422
- CALM - Infra-red systems	ETSI	TS 102982	20025	Nov 2011	STF 422
- CALM - Ipv6 Networking	ETSI	TS 102981	20024	Nov 2011	STF 422
Interoperability testing					
Validation of CAM	ETSI	TS 103061-1	0010011	OCT 2012	STF 424
Validation of DENM	ETSI	TS 103061-2	0010012	OCT 2012	STF 424
GeoNetworking Validation	ETSI	TR 103061-3	0030020	Nov 2012	STF 424
Basic Transport Protocol validation	ETSI	TR 103061-4	0030019	Nov 2012	STF 424
Ipv6 over GeoNetworking validation	ETSI	TR 103061-5	0030018	Nov 2012	STF 424

© ETSI 2011. All rights reserved

図 2-33 M/453 の主な標準化項目 (2)

(出典:Jaaskelainen, "Status of Standardisation in Europe", EU-Japan cooperation workshop, Tokyo, May 2012)

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。具体的には共通の通信アーキテクチャ、互換性、オープン標準に基づく協調システムの国際化を目指すとしている。

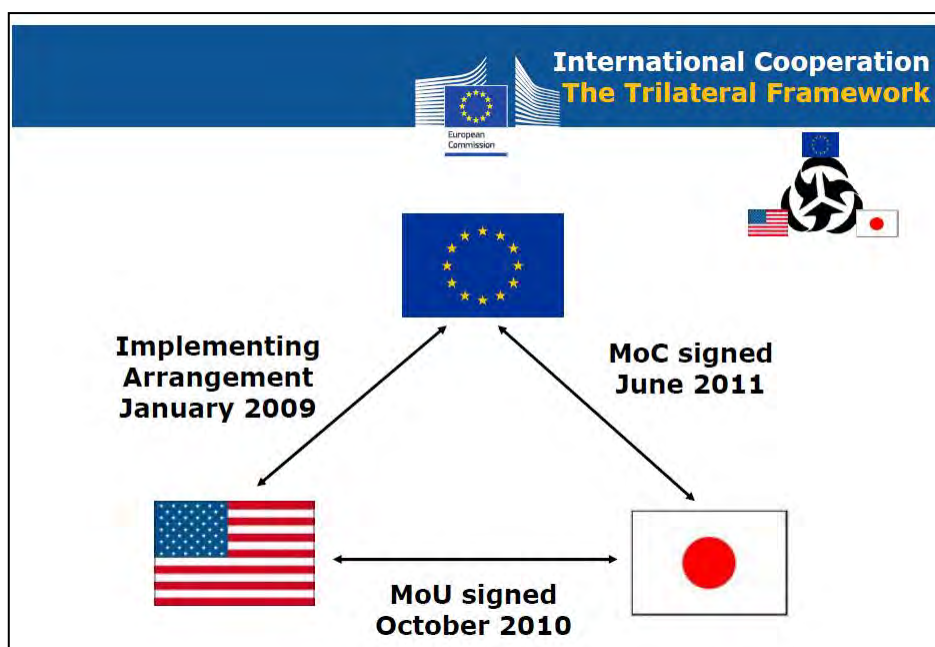


図 2-34 欧米日の連携による国際標準化

(出典:Jaaskelainen, "Status of Standardisation in Europe", EU-Japan cooperation workshop, Tokyo, May 2012)

(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。

2.4.3 関連するステークホルダー

関連するステークホルダーは以下の通りである。

(1) 国家機関

No	機関名	役割概要
1	European Community (EC) DG-INFOS	情報・メディア総局。ITSの研究開発プロジェクトを統括。
2	EC DG-ENTR	企業・産業総局
3	EC DG-MOVE	モビリティ・運輸総局
4	Comité Européen de Normalisation (CEN)	欧州標準化機構
5	European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT)	欧州郵便電気通信主管庁会議。欧州における郵便および電気通信に関する公共政策および規制関係の検討・調整・標準化。

(2) 民間

No	機関名	役割概要
1	ERTICO	EC と連携して欧州全般の ITS プロジェクトの調整
2	CEN	欧州における通信以外の規格の策定。
3	ETSI	欧州の電気通信に関する規格の策定。最近は国際規格も目指す。
4	Car to Car Communications Consortium	安全運転支援のための車車間通信システムの開発
4	EUCAR	欧州自動車研究開発会議
5	ACEA	欧州自動車工業会

2.4.4 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

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

(1) ERTICO について

ERTICO (欧州におけるITS推進の官民連携組織)は、携帯電話事業者、民間組織、サービスプロバイダー、研究機関、交通関連企業、自動車メーカー、製造業者による98の共同出資者から形成されている。ERTICOはITSの普及展開に向けて、下表に示す4項目に取り組んでいる。

表 2-17 ERTICO が取り組む ITS 普及に向けた協調項目 (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

ITS 普及に向けた協調項目	概要
開発および試験技術	データの収集、データの転換等の技術開発および試験技術
政策実施体制構築	責任、プライバシー、HMI といった重要な課題に対する政策実施体制の構築
ビジネスモデルの検討と実施	バリューチェーンを意識した、データの収集、生成、利用の各段階におけるビジネスモデルの検討および実施
組織体制の構築	政策実施に向けた組織体制の構築

(2) ERTICO の ITS への取り組み

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 2-18 ERTICO と関係機関の優先的实施分野 (出典:ITS-AP 配布資料より整理)

ERTICO と関係機関の優先的实施分野	概要
協調モビリティ (Cooperative Mobility)	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 (Safe Mobility)	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 (Info Mobility)	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 (Eco Mobility)	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

(3) 国際協力活動

1) 背景

ERTICO が取り組む国際協力活動の背景は下記の通りである。

- 渋滞、安全、環境、快適性、急速な都市化といった世界中で共通の課題に多くの都市が直面していること
- 交通管理の効率化、予防的・動的な交通安全、環境負荷の軽減、旅行者へのマルチモーダルな移動・接続性の提供、コスト・時間・信頼性といった観点で、モビリティのサービス水準の改善が ITS により可能であること

2) 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 2-19 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

3) 実績

ERTICO の国際協力の実績として、ブラジル（サンパウロ）や中国（北京、上海）において Viajeo というオープンプラットフォームの導入が行われた。また、Stadium という大規模イベントにおける交通サービスの向上および交通システムの改善に対する取り組みが南アフリカ、インド、ロンドンで導入された。さらに、新興国への ITS 導入の取り組みとして、ITS China および ITS Russia と MOU を結んでいる。欧州の資金協力にて実施している国際協力活動について次ページの表に示す。

(◎：共同プロジェクトとして優先的に取り組むことが決まっている項目)
○：優先的に取り組むことを共有認識している項目)

表 2-20 欧州資金協力による国際協力活動（出典:ITS-AP 配布資料より整理）

活動内容	ブラジル	ロシア	インド	中国	南アフリカ
標準化活動・啓蒙活動	○	○	○	○	○
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	○	○	○	○	○
都市内モビリティ					
都市内交通管理・運用	○	○	○	◎	○
公共交通利用者への情報提供	◎	○	○	◎	○
巨大イベントに向けた ITS	○	○	◎		◎
物流向け ITS	○				
道路交通安全					
環境に配慮した運転に関する研究		○	○		○
eCall/ERA GLONASS (緊急通報システム)		◎			
環境に配慮した都市交通					
電気自動車への取り組み		○		○	
エコドライブ		○	○	○	

(4) 欧州における ITS 展開の課題及び今後の実施プロジェクト

1) 欧州における ITS 展開の課題

欧州では急速な ITS の発展により高度なアプリケーションが多数展開されているものの欧州内で断片的に展開され、各国間で大きな差異が生じ統合化の動きも鈍くなっている。ITS の展開における課題としては、①運用が統合されていないこと、②協調が図れていないこと、③プライバシーと法的責任に関する問題がある。

2) 欧州における ITS 政策

欧州における ITS 政策は、アクションプランの設定および EU 指令（Directive 2010/40/EU）に基づき ITS の展開を進めることとなっている。特に注力する分野としては、①道路、交通、旅行データの最適な利用、②一貫した交通及び物流の管理、③交通の安心安全、④車両と交通インフラの連携を挙げている。具体的な目標と期限は下表に示す通りである。

表 2-21 実施プロジェクトおよび目標の実現時期（出典:ITS-AP 配布資料より整理）

目標実現時期	実施プロジェクト
2012 年末	安全にかかわる最低限の無料情報提供、EU 全域の eCall の運用、トラック向けの駐車場情報提供
2013 年末	EU 全域での道路交通情報提供、トラック向けの駐車場予約サービス
2014 年末	EU 全域での複数交通機関利用者に向けた情報提供

3) 自動車分野における技術開発

自動車の技術開発は、情報提供、注意喚起、運転支援、警告、危険回避、運転制御、自動運転という開発の段階に合わせた通信技術を利用し、研究開発を進めている。

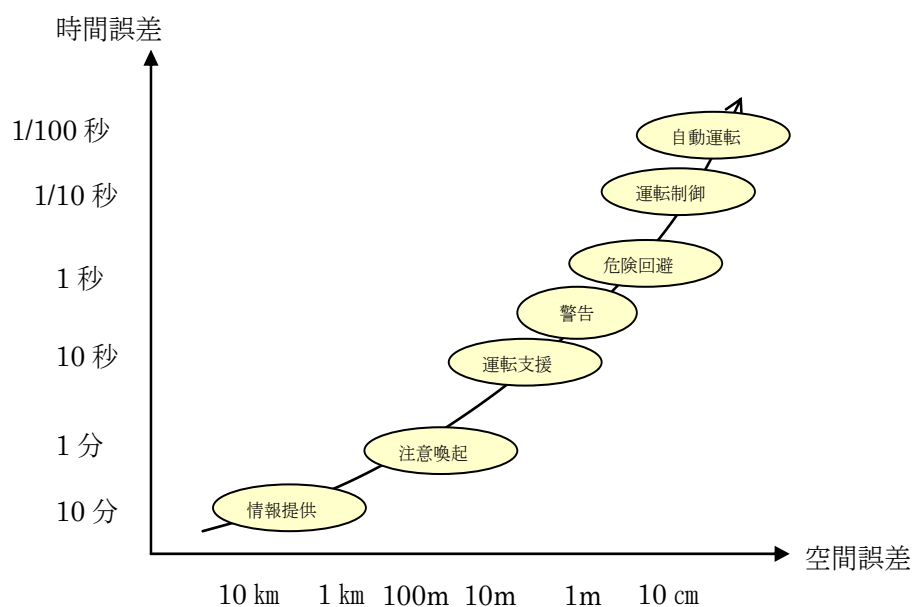


図 2-35 自動車技術開発アプローチ（出典:ITS-AP 配布資料より整理）

4) ITS 推進の目標

欧州が ITS 分野において定める目標は、①政治の議題として扱われる地位に ITS を高めること、②ITS を全世界の国や地域で促進すること、③ITS へ新たな人材を惹きつけ、優秀な人材を確保すること、④一般市民への啓蒙を図ることとしている。

2.4.5 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。

2.5 大韓民国

2.5.1 国家概要

(1) 人口・経済

人口は約 4900 万人におよび、GDP 及び GDP 成長率は 11 億ドル（成長率 6.3%）である。GNI(国内総所得)は 2011 年時点で 9 億ドルとなっている（参照：World Bank、2011 年）。

(2) 道路網

高速道路網を下図に示す。鉄道網はソウル圏間には新幹線が運行し、全国へのネットワークが存在する。



図 2-36 韓国の高速道路網

(出典: Korean Expressway Corporation ホームページ, 2009)

(3) 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。KEC (Korea Expressway Corporation:韓国高速道路会社) は KHC(Korea Highway Corporation)から民営化された組織であり、高速道路の保守管理と ITS の導入を行っている。KICTEP (Korea Institute of Construction and Transportation Technology Evaluation and Planning:建設交通技術評価院) は、研究開発を受け持つ国立研究機関である。その他、KRIHS (Korean Research Institute for Human Settlement:国土研究院)、KOTI (Korean Transport Institute:韓国交通研究院)、KICT (Korea Institute of Construction Technology:韓国建設技術研究院) の 3 研究機関が ITS 政策や ITS 関連技術の開発に関係し助言を行っている。



図 2-37 韓国の ITS 関連組織

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

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。なお、MLTM には特定の標準化組織はないが、ITS Korea が関連する標準化組織との調整を行い、MOCT 関連の標準化活動を行っている。

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。また、1999 年 8 月制定の「交通体系効率化法(Transportation System Efficiency Act)」に基づき、予算及び推進体制等も合わせて位置付けられている。

2.5.2 都市概要

(1) 地域・交通特性

韓国には全国ネットワークの高速道路網がある。当初はソウルからプサンに至る京釜ベルト地帯に経済活動や交通量が集中していたことから、これを分散させるため西の黄海沿いの高速道路が整備された。道路総延長は約 10 万 km であり、内、高速道路が 3,777km、国道が 13550km となっている（出典：ITS Korea、2012）。

また、全登録車両数は約 1,732 万台となっており（IRF, World Road Statistics 2011）、近年はソウルや釜山などの大都市部における交通渋滞が社会問題となっている。

(2) ITS 導入状況

韓国における代表的な ITS システムの導入状況は次の通りである。

1) FTMS (Freeway Traffic Management Systems)

- ・総延長 3775km にわたる高速道路の全区間に ITS システム（道路交通情報収集、交通流管理、事故管理、交通情報提供）が導入されている。
- ・約 350 箇所全ての出入り口に Hi-Pass と呼ばれる自動料金収受システム(ETC)が導入済みである。通信方式は 5.8GHz DSRC と赤外線(IR)の2重方式があり、ユーザーが通信方式を選んで車載器を購入する仕組みである。

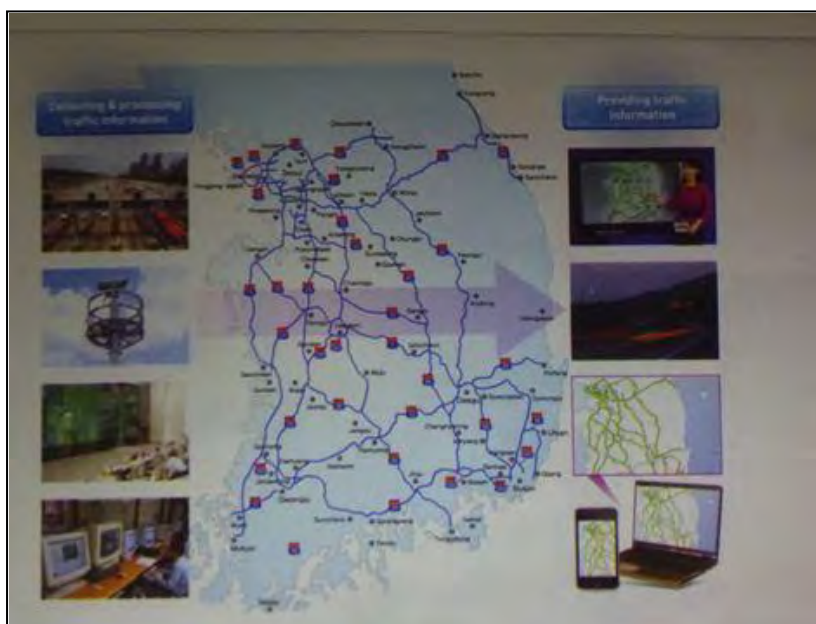


図 2-38 FTMS (Freeway Traffic Management Systems)
(出典：“Intelligent Transport Systems in Korea,”ITS Korea, 2012)

2) RTMS (Rural Traffic Management Systems)

- ・国道(National Highway)全長 13,550kmのうち 2,554km について ITS システムが導入されている。
- ・5 地方建設管理局によって管内の輸送情報センターが運用されている。



図 2-39 RTMS (Rural Traffic Management Systems)

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

3) BIS/BMS (Bus Information / Management System)

- ・首都圏、5 広域都市、各市にバス情報システムが導入されている。
- ・地方の中都市でもシステムは導入されており、56 地方都市で導入されている。



図 2-40 BIS/BMS (Bus Information / Management System)

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

- 4) EFC (Electronic Fare Collection & Card)
- ・各地方都市で交通カードが導入されている。
 - ・携帯電話、クレジットカード、ICカード、ペーパーレス運賃支払システムが導入されている。
 - ・全乗客の約70%に当たる4,781万人が交通カードを利用している。

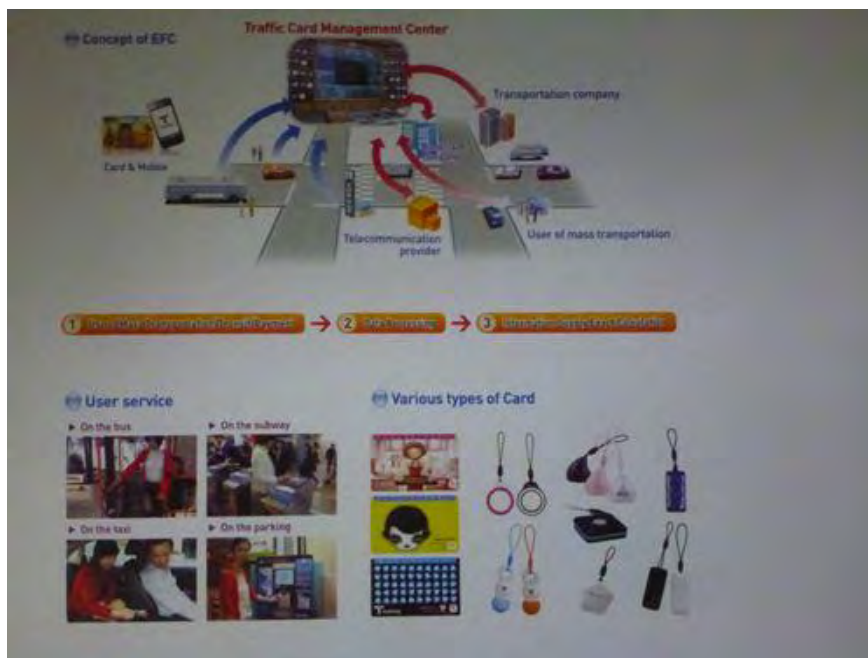


図 2-41 EFC (Electronic Fare Collection & Card)

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

- 5) その他
- ・韓国が目指すリアルタイムの車々・路車間通信を用いたハイテク高速道路システムで、安全や移動、快適の向上によって昼夜を問わない最適なドライブと交通流を2017年までに実現させることを目指して、MLTMやKEC、ETRI等が開発を検討している。

(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。現在人口が20万人以上の48都市のうち、各37都市でITS計画が稼働している。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。

2013年には衛星ナビゲーションと一体化したu-Transportationサービスを始める計画がある。また、2014年にはSmart-Highwayの予算化を目指している。2010年にはU-ATMSを立ち上げ集積型輸送センター(Intelligent multimodal transfer center)を建設する計画とされている。

(4) アーキテクチャと標準化領域

1) アーキテクチャ

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。各サービスの定義とその分類を下表に示す。

表 2-22 韓国 ITS サービス定義と分類 (出典:調査団)

分野	サービス	単位サービス
交通管理 最適化	(1)交通流管理 運行速度、交通量など実時間の交通情報を収集・管理・提供し、交通施設を自動制御することで、交通の流れを最適化させるサービス	1) 実時間交通制御 2) 高速道路交通流制御 3) 広域交通流制御 4) 交通制御情報提供
	(2)突発状況管理 交通事故、車両故障、工事など非正常的な交通状況に関する情報を実時間で収集・管理し、体系的に対応・処理するサービス	5) 突発状況の探知 6) 突発状況の対応措置 7) 緊急車両の運行管理支援
	(3)自動交通取締り 加速・バス専用車路違反、信号違反、過積載など各種法規違反行為を実時間で把握し自動的に行政処理するサービス	8) 速度違反車両の取締り 9) バス専用車路違反車両の取締り 10) 車線違反車両の取締り 11) 信号違反車両の取締り 12) 過積載車両の取締り
	(4)交通公害管理支援 大気汚染、騒音など交通公害情報を実時間で収集・管理・提供することで、交通による環境汚染を自動管理するサービス	13) 交通公害管理支援
	(5)交通施設維持・管理支援 道路、橋梁、信号機など交通施設の状態を実時間で収集・管理することで、交通施設を効率的に管理するサービス	14) 交通施設維持・管理・運営支援
電子支払い処理	(6)通行料電子支払い 有料道路の通行料、混雑通行料など通行料金を走行状態で自動的に徴収するサービス	15) 有料道路通行料の電子支払い 16) 混雑通行料の電子支払い
	(7)料金電子支払い 市内バス・地下鉄・タクシーなど公共交通料金と駐車料金など交通関連施設の利用料金を一つのカードで支払いできるサービス	17) 大衆交通料金の電子支払い 18) 駐車料金の電子支払い

交通情報 流通活性化	(8) 基本情報の提供 ITSシステムが一般的に収集・管理する実時間の交通情報を一般国民に提供するサービス	19) 基本交通情報の提供
	(9) 交通情報管理及び連携 ITS システム収集・管理する交通情報と付加情報を統合管理・提供するサービス	20) 交通情報の連携
旅行者情報 高度化	(10) 車両旅行者への付加情報の提供 自動車運転者に交通状況、最適経路、駐車場など旅行に必要な実時間交通情報を出発前又は走行中に提供するサービス	21) 旅行者への情報提供 22) 出発前の旅行情報提供 23) 運転中の交通情報の提供 24) 走行案内 25) 駐車場情報の提供
	(11) 非車両旅行者への付加情報の提供 歩行者、自転車利用者など車両を利用しない旅行者への旅行経路、交通利用案内など実時間交通情報を提供するサービス	26) 歩行者経路の提供 27) 電車経路の案内 28) 障害者経路の案内 29) その他付加情報の提供
公共交通 活性化	(12) 公共交通情報の提供 市内・高速・市外バスの到着時間、運行位置、乗り換え情報などのバス運行情報を実時間で提供するサービス	30) 市内バス情報の提供 31) 高速バス情報の提供 32) 市外バス情報の提供
	(13) 公共交通管理 市内・高速・市外バスの走行位置、運行間隔、乗車客数、事故状況などの実時間のバス運行情報を収集・管理し、配車間隔の調整、運転者の管理、予約などバス運行状況を最適化するサービス	33) 市内バス運行管理 34) 高速バス運行管理 35) 市外バス運行管理 36) 座席予約管理 37) 乗り換え料金管理 38) 公共交通安全管理 39) 公共交通施設管理
貨物運送 効率化	(14) 物流情報管理 貨物及び貨物車両の位置・種類・積載量など物流情報を収集・管理し貨物運送を最適化させるサービス	40) 貨物追跡管理 41) 貨物車両運行管理 42) 貨物車両安全管理支援 43) 貨物車両経路案内
	(15) 危険物車両管理 危険物積載車両の運行経路、事故状況など実時間の運行情報を収集・管理し、危険物を効率的に管理し、事故が発生した際、体系的に対応させるサービス	44) 危険物事故管理 45) 危険物管理 46) 危険物車両経路案内・管理
	(16) 貨物電子行政 貨物通関手続きを自動化し、貨物関連行	47) 貨物電子通関 48) 貨物電子行政

	政処理を最適化させるサービス	
車両・道路先端化	(17) 安全運転支援 近接車両運行状態、鉄道踏切の列車運行状況、事故状況などの交通安全に関連する実時間の交通情報を収集・管理・提供し、車両運転者及び歩行者の安全を支援するサービス	49) 事故発生自動通報 50) 車両前後方衝突予防 51) 車両側面衝突予防 52) 交差点衝突予防 53) 鉄道踏切安全管理 54) 減速道路区間安全管理 55) 車両安全自動診断 56) 歩行者安全支援 57) 障害者安全支援 58) 運転者視界向上 59) 危険運転防止
	(18) 自動運転支援 車両が走行中に必要とされる実時間の交通情報を収集・加工し、近接車両との間隔制御、運転装置の操作など自動走行を支援するサービス	60) 車両間隔制御 61) 自動調整運転 62) 群集運行

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 2-42 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。2001年時点での各WGの責任範囲とサポート組織を表に示す。

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機関がそれぞれ表1-16に示す担当分野の標準化を推進した。

表 2-23 ITS 関連の標準化担当組織（出典：調査団）

責任官庁	TC204・WG	標準化対象	サポート組織
MOCT (建設交通部)	WG1	アーキテクチャ	ITS Korea
	WG5	料金収受	
	WG8	公共交通	
	WG9	交通管理	
	WG10	旅行者情報	
MIC (情報通信部)	WG3	データベース	NCA(韓国電算院)
	WG15	狭域通信	
	WG16	広域通信	
MOCIE (産業資源部)	WG4	車両自動識別(AVI/AEI)	KATS(技術標準院)
	WG7	車両通行管理	
	WG11	経路誘導	
	WG14	走行制御	
	Ad-hoc	自動取締り	

表 2-24 担当機関別の国内標準化推進分野（出典：調査団）

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

MOCT が認定した規格は KITS (Korea ITS Standard)、MIC が認定した規格は KICS (Korea Information and Communication Standard)、MOCIE が認定した規格は KS (Korea Standard) として強制力のある国家規格として採用された。

なお、上記以外にも ITS に関連するいくつかの標準化組織がある。それらの組織及び担当内容を下表に示す。

表 2-25 ITS 標準化関連組織 (出典:調査団)

標準化関連組織	担当内容
TTA(情報通信技術協会)	通信関連
NCA(韓国電算院)	デジタル地図データベース、メッセージセット
NPA(警察庁)	信号システム
KOTI(交通研究開発院)	データディクショナリ
ETRI(電子通信研究院)	アクティブ DSRC システムの開発
KCC(韓国通信委員会)	周波数配置の調査
KRIHS(国土開発研究院)	海外での ITS 標準化計画の調査
KATECH(韓国自動車研究院)	Advanced Vehicle の開発

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。2002 年と 2003 年における推進課題を表に示す。

表 2-26 標準化の推進課題(2002 年) (出典:調査団)

区分	標準化課題	担当部署	開発機関
標準 制定	交通情報交換のための情報形式(センター-センタ間) 交通制御のための情報形式(センター-路側装置間) 旅行者情報提供のための情報形式 車両と路側装置のための情報形式 公共交通情報提供のための情報形式 ITS 中央データ管理体系標準設計	MOCT	ITS Korea
標準 開発	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 入力情報特性に関する研究	MOCT	KRIHS
	交通情報提供のための S/W アーキテクチャ標準	MIC	NCA
標準 研究	ITS 技術標準化適合性の評価方案に関する研究 ITS 中央データ保存先の構築	MOCT	ITS Korea
	ITS 交通電子指導用 API 及び DAL 標準化研究 ITS 用中距離無線通信標準化研究 モバイル環境での交通情報提供方案の標準化研究	MIC	NCA

表 2-27 標準化の推進課題(2003 年)

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)
標準 研究	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
	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

課題として以下が挙げられる。

- ・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。

2.5.3 関連するステークホルダー

関連するステークホルダーは以下の通りである。

(1) 国家機関

No	機関名	役割概要
1	国土海洋部 (Ministry of Land Transport and Maritime Affairs)	国レベルの ITS 計画の策定
2	建設交通技術評価院 (Korea Institute of Construction and Transportation Technology Evaluation and Planning: KICTEP)	ITS に関する研究開発
3	国土研究院 (Korean Research Institute for Human Settlement: KRIHS)	ITS に関する政策や関連技術の助言
4	韓国交通研究院 (Korean Transport Institute: KOTI)	ITS に関する政策や関連技術の助言
5	韓国建設技術研究院 (Korea Institute of Construction Technology: KICT)	ITS に関する政策や関連技術の助言
6	放送通信委員会 (Korea Communications Commission: KCC)	周波数割り当てを含む電波行政

(2) 民間

No	機関名	役割概要
1	ITS Korea	国土海洋部の関連団体として官民 ITS の橋渡し。標準化や研究開発、ITS 開発研究プログラムの管理
2	韓国高速道路会社 (Korea Expressway Cooperation: KEC)	高速道路の管理保守、ITS 導入計画
3	情報通信協会 (Telecommunications Technology Association)	KCC と連携し、情報通信に関する民間標準の策定と機器の試験認定

2.5.4 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

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

(1) ITS 導入背景

自動車保有台数の急激な増加、道路建設の遅れ、都市空間の制限から渋滞・事故・環境汚染が起きており、交通の維持・管理へ先進のIT技術を導入し、既存の交通システムを最大限に利用して効率化を図ることがITS導入の目的であるとしている。

韓国では、ITSをより低コストで高効率な交通システムの運用を実現させ、交通機関と施設にIT技術を合わせることで、効率的で安全な管理を可能とする高度なIT技術として定義づけている。また、ITSを渋滞、事故、環境の問題解決手段として利用できることが普及促進を進める根拠となっている。

(2) ITS アプリケーション

1) 交通情報提供

リアルタイムの情報をネット、放送、ナビゲーション、携帯電話、スマートフォン、VMSで提供している。

2) 交通管理

リアルタイムの信号制御と交通管理を行うことで、突発事象や工事による交通への影響を最低限に抑える。

3) 安全管理

リアルタイムにCCTVを用いたモニタリングを行うことで、霧やトンネル内火災発生時に注意喚起を行い、危険な運転を防止し安全運転を促す。

(3) ITS 導入による効果

1) 社会便益

ITSの導入により、交通渋滞および事故の減少、物流の効率化、旅行速度が15~20%増加し、年間107億ドル(8,560億円)の社会便益が発生する。

2) 低炭素化

ITSを導入することは低炭素型交通システム実現への貢献につながる。ITSを導入することで、道路1,000km当たり、826万リットル(6,258TOE)の燃料削減につながり、1万8千トンのCO₂が削減される。また、ETC(Hi-Pass)を国内全域の出入口に導入することで、845万リットル(7,905TOE)の燃料削減につながり、2万3千トンのCO₂を削減できる。(※TOEとは石油換算トン进行意味する。1トンの石油を燃焼させた際に発生するエネルギー単位を意味する。)

3) 経済効果

ITSは急速に成長している市場であり、市場の拡大および世界的な産業となると見込まれている。

(4) 韓国における ITS サービスの全体像

韓国では既存交通インフラの活用、最先端 IT 技術の活用、自動車技術を集約させ ITS サービスを実現している。具体的な ITS サービスについては下表の通りである。

表 2-28 韓国における ITS サービスの全体像（出典:ITS-AP 配布資料より整理）

高速道路上のサービス	一般道におけるサービス
レーンコントロール	信号制御
ランプメータリング	自動取締りシステム(速度違反の取締り等)
ETC	バス情報提供システム
	電子料金徴収システム(公共交通での料金徴収)
	駐車場情報提供システム
	公共交通乗換案内システム
	交通管制センターにて一括管理
	信号制御

韓国の ITS サービスパッケージは下記に示す通りである。

1) 高度交通管理システム (ATMS: Advanced Traffic Management Systems)

高度交通管理システムは、車両検知器、信号制御、可変情報板、ランプメータリングと各サービスを統合する ITS センターを導入することで、交通の偏った集中を交通ネットワークの中で最適配分し、交通集中による遅れ時間を減少させるシステムである。

2) バス情報システム (BIS: Bus Information System)

バス情報システムは交通情報センターと車両及びバス停を結ぶことで実現させるシステムであり、バスロケーションシステム及びバスの到着予測等のサービスを提供する。情報提供には LCD を利用することを想定するなど、自国メーカーによる機器の供給を意識したものとなっている。

3) 自動料金徴収システム (ETCS: Electronic Toll Collection System)

自動料金徴収システムは料金所での渋滞解消を目的としたサービスであり、システムの導入により交通容量は 4 倍となる。韓国国内では、319 箇所、812 レーンに導入されており、車載器は 630 万台が供用中である。

4) 電子料金徴収 (EFC: Electronic Fare Collection)

通信事業者、銀行、クレジットカード会社、バス会社が連携することで、T-money に代表される EFC カードでバス、地下鉄などの複数交通機関にて料金決済が可能なシステムである。

5) 違法駐車およびバス専用レーンへの進入取締り

(PES: Parking and Bus Exclusive Lane Enforcement Systems)

ビデオカメラを利用することで、遠隔で違法駐車を取り締りやバス専用レーンへの進入違反の取締りを行うシステムである。

(5) 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 2-29 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。

(6) 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 2-43 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)

(7) 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 2-30 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)

2.5.5 ITS 世界会議より得られた最新動向

2012年10月ウィーンで開催された ITS 世界会議（2.14に詳述）において、韓国からの参加者が発表した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。以降にて発表内容をまとめる。

表 2-31 韓国の ITS 動向に係るセッション一覧（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
2018 PyeongChang Winter Olympic Games Transport with ITS	Young-Jun Moon Ph.D., Director, The Korean Transport Institute - KOTI, Korea
SMART Highway Research and Development Project	Chul Kwon, Manager, Korea Expressway Corporation Korea

(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。紹介には、2010 年のバンクーバーオリンピックのフィギアスケートにて金メダルを獲得したキムヨナが出演している PR ビデオを上映し聴衆の印象に残るものであった。

1) A. 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) B. 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 3 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

さらに、インフラの整備のうち公共交通の整備を重点的に行うことを具体的に挙げていた。整備の具体的な整備内容と金額・規模は下記表の通りである。

表 2-32 インフラ整備の具体的な整備内容と予算・規模 (出典：スライドより整理)

No.	整備内容	予算・規模
1	高速鉄道整備	2,720 億円
2	道路インフラ整備	558 億円
3	ピョンチャン発着バス	50 都市 284 本
	会場観客輸送用バス	758 台
4	公共交通利用 (P&R, P&B, P&W) 支援、携帯端末の利用促進	明確な金額等は記述なし



図 2-44 冬季オリンピックに向けたインフラ整備概要 (出典：発表スライド)

(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。また、パイロットテストベッドの概略図も合わせて下記に示す。

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 2-33 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

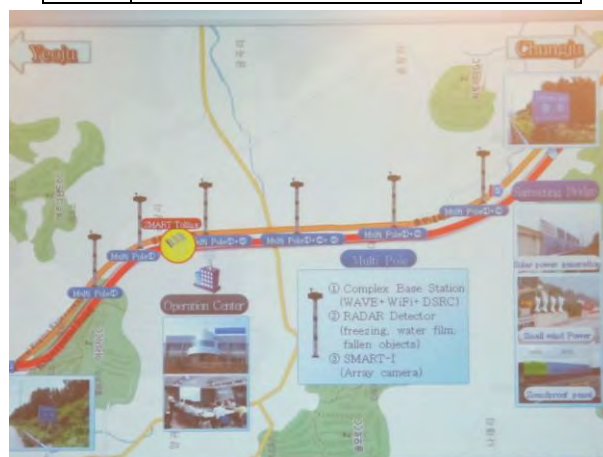


図 2-45 パイロットテストベッドの概略図 (出典：発表スライド)

2.5.6 ITS 導入の効果、課題

韓国では1990年代から日米欧の ITS を参考としながら官民で 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 I T S 世界会議やアジア・太平洋 I T S 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。

2.6 マレーシア

2.6.1 国家概要

(1) 人口・経済

マレーシアは総人口 2840 万(マレーシア統計局 2010 年)、GDP 成長率は 5.1%(2011 年) また名目 GDP 総額は 2787 億ドルで堅実に躍進している。日系企業の進出も盛んである。

(2) 道路網

マレーシアの道路は連邦道路、州道路、市道路および高速有料道路に分類される。総延長は 82144km (2009 年値) で、内訳は以下に示すとおりである。

1. 州・市道路：61420 km
2. 連邦道路：18904 km
3. 高速有料道路：1820 km



図 2-46 マレーシアの道路網 (出典:Public Works HP より) ※マレー半島側のみ

2.6.2 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 年に策定された。ITS マスタープランではマレーシアの当時の現況について分析しており、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

またマスタープランのスコープは以下の通りとなっており、上述された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。

表 2-34 マレーシア ITS マスタープランにおける実施項目(出典:関連資料より整理)

Task	Task Description
1.	Building up the inventory <ul style="list-style-type: none"> - Establish list of stakeholders - Establish existing ITS system
2.	Requirements Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Needs Assessment - Develop a Vision for the ITS Master Plan - Identify User Services - Establish Performance Criteria
3.	Operational Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Develop Conceptual Operations Plan - Conduct Institutional Analysis - Identify Opportunities
4.	System Architecture <ul style="list-style-type: none"> - Identify ITS System Architecture Directions - Identify Enabling Technologies
5.	Define ITS Deployment Programme <ul style="list-style-type: none"> - Identify strategic projects - Develop deployment plan - Develop action plan for on-going evaluation

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 (IT IS 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。

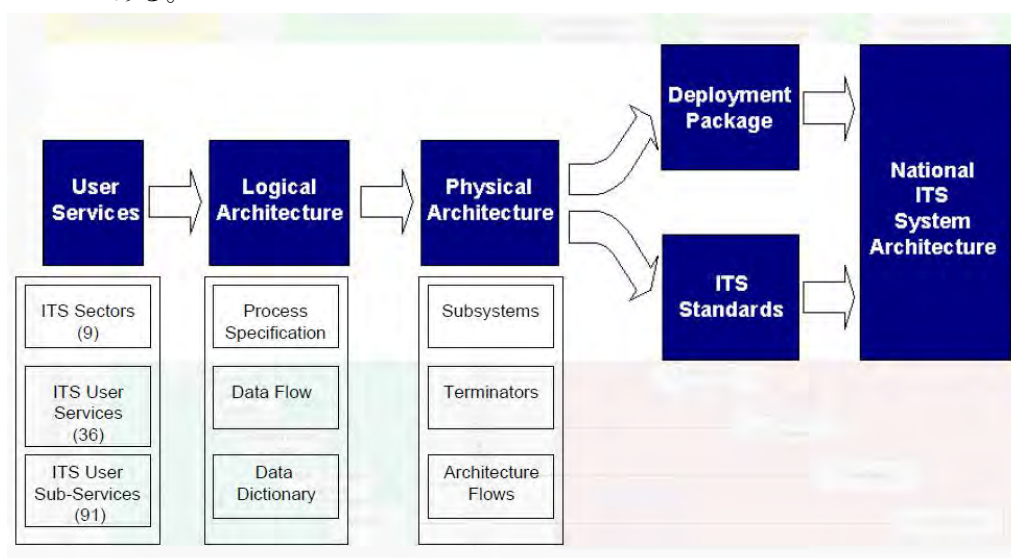


図 2-47 マレーシアにおける ITS アーキテクチャの構成 (出典:ITS Malaysia HP より)

全体を網羅したアーキテクチャが策定されているものの、ITS に関する理解が低いため、アーキテクチャに沿った形でのシステム導入が進んでいないことが課題として挙げられている。アーキテクチャとしてはアジアの中では最もとっていいほどに整理された内容になっていると考えられる。

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

マレーシアにおける ITS 既存施設は多岐に渡る。以下に代表的なものを示す。

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。以下に管制画像を示す。



図 2-48 PLUS 社保有の高速道路管制センター（出典:PLUS 社 HP より）

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ランプル市の道路管理センターである。以下に管制センターの全体状況を示す。



図 2-49 IT IS 管制センター（出典:ITIS HP より）

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。次ページに示す図が ITIS の保有するシステム全体概要である。

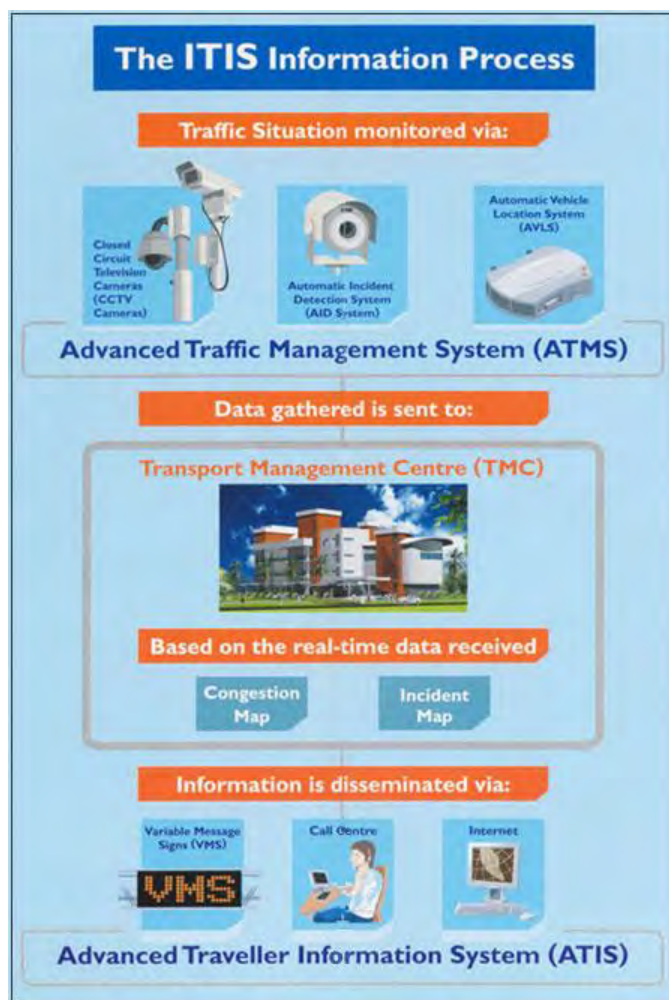


図 2-50 ITIS 保有のシステム概要（出典:ITIS HP より）

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。



図 2-51 SMART のシステム概要（出典:SMART HP より）

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。

2.6.3 ITS-AP フォーラムより得られた最新動向

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

(1) ITS 導入背景

マレーシアでは1999年にITS戦略計画、2004年にITS M/P、2007年にシステムアーキテクチャが策定された。

(2) 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 2-35 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. 料金自動收受システム (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)

1) 高度交通管理システム

既存交通インフラの効率を向上させ交通の管理・運用をサポートすることで、利用者がより安全に利用できる環境を実現するシステムである。主なユーザーサービスは、都市内交通の管理、事故検知及び対処、交通需要管理である。

2) 交通安全システム

交通事故を減らし、安全性を高めることを目的としている。事故のデータを収集、分析、提供することや交通違反者の取り締まりを行うシステムである。

- 3) 高度公共交通システム
都市内鉄道、郊外鉄道やデマンド型の公共交通、バス、ライトレール、モノレール、タクシー等の運行管理や利用者への情報提供を行うシステムである。
- 4) 高度情報提供システム
自動車利用者への情報提供及びルート案内を行うシステムである。主なユーザーサービスとしては、出発前に自動車利用者へ情報提供を行うサービスやルートガイダンス・ナビゲーションサービスである。
- 5) 料金自動収受システム
旅行者に対して電子料金徴収システムを提供する。主なユーザーサービスは、ETC、自動運賃徴収システム、駐車場料金決済である。
- 6) 商用車運行管理システム
物流管理や民間商用車の運行管理システムである。主なユーザーサービスは、物流車両の運行管理、商用車の検疫等の電子化、国境での査証の電子化である。
- 7) 自動車制御システム
事故件数及び重大事故の減少を目的としたシステムである。主なユーザーサービスとしては、車車間通信技術や路車間通信技術を用いた衝突回避、視界悪化時の運転支援センサー、自動車の自動運転である。
- 8) 緊急時対応システム
突発事象発生を検知および通知と事象への対応を目的としたシステムである。主なユーザーシステムは、事故等の緊急事態発生時に自動で位置情報等を通知するシステム、緊急車両の到着時間を短縮し搬送をサポートするシステムである。
- 9) 情報蓄積管理システム
天候や環境に関するデータを収集、結合、提供するシステムである。主なユーザーサービスは、天候及び環境に関するデータの収集、結合から道路上の天候に関する情報提供システム、過去の交通データのアーカイブ化および提供サービスである。

(3) 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。

2.6.4 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。

信号制御そのものも、市が制御する権利があるものの交通警察にも現場で制御する権利があるため交通警察が手信号で制御し渋滞の原因となっているケースも見受けられる。また信号システムにおいても数種類のシステムが導入されており、システム間の統合性を欠いている。

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。