全世界 ITS 実務課題別研修
実施及び動向調査

ファイナルレポート

2025 年 7 月

独立行政法人

国際協力機構(JICA)

日 本 工 営 株 式 会 社

東 日 本 高 速 道 路 株 式 会 社

株 式 会 社 ア ル メ ッ ク

社基
JR
25-116

全世界 ITS 実務課題別研修
実施及び動向調査

ファイナルレポート

2025 年 7 月

独立行政法人

国際協力機構(JICA)

日 本 工 営 株 式 会 社

東 日 本 高 速 道 路 株 式 会 社

株 式 会 社 ア ル メ ッ ク

略語集

略語	英語（一部仏語）	日本語
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	米国道路交通運輸行政官協会
ABT	Account Based Ticketing	利用者情報をクラウドサーバ側で管理する手法
ADAP	Advanced Data Analytics Platform	高度データ分析プラットフォーム
ADAS	Advanced Driver-Assistance Systems	先進運転支援システム
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AED	Autonomous Emergency Braking	衝突被害軽減ブレーキ
AET	All Electronic Tolling	完全電子化料金徴収
AFC	Automated Fare Collection	自動料金収受システム
AFD	French Development Agency	フランス開発庁
AGEROUTE	The Road Management Agency	道路管理公社（コートジボワール）
AI	Artificial Intelligence	人工知能
AMUGA	Mobility & Transport Authority for Greater Abidjan	アビジャン都市交通庁（コートジボワール）
ANE	Administração Nacional de Estradas	モザンビーク道路公社
ANPR	Automatic Number Plate Recognition	自動ナンバー読み取りシステム
ANSUT	National Agency for Universal Telecommunications- ICT Service	電気通信 ICT 担当局（コートジボワール）
AP	Action Plan	行動計画
API	Application Programming Interface	アプリケーション・プログラミング・インターフェース
ASECAP	European Association of Operators of Toll Road Infrastructures	欧州有料道路インフラ事業者協会
ATC	Actuated traffic signal	交通感応信号
ATM	Automatic Teller Machine	現金自動預け払い機
ATMS	Advanced Traffic Management System	高度交通管理システム
ATSAC	Advanced Traffic System and Coordination	高度交通システムと連携
AVL	Automatic Vehicle Location	自動車量位置情報
AWS	Amazon Web Services	アマゾンウェブサービス
BAD	African Development Bank	アフリカ開発銀行
BOT	Build Operate Transfer	一括事業請負後譲渡方式
BRT	Bus Rapid Transit	高速バス輸送システム
CAD	Computer-Aided Dispatch System	コンピュータ支援出動システム
CalSTA	California State Transportation Agency	カリフォルニア州運輸庁
CAMP	Crash Avoidance Metrics Partnership	衝突回避技術に関する官民共同研究コンソーシアム
CAN	Controller Area Network	車載ネットワーク通信規格
CATIS	Centralized Advanced Traffic Information System	集中高度交通情報システム（モンゴル）
CAVs	Connected and Autonomous Vehicles	コネクテッド自動運転車
CCAM	Cooperative Connected and Automated Mobility	協調型接続・自動モビリティ

略語	英語（一部仏語）	日本語
CCTV	Closed-circuit Television	閉鎖回路テレビ
CDR	Call Detail Record	基地局ベースの通信詳細記録
CDS	Curb Data Specification	縁石データ仕様
CEN	European Committee for Standardization	欧州標準化委員会
CHP	California Highway Patrol	カリフォルニアハイウェイパトロール
C-ITS	Cooperative Intelligent Transport System	協調型高度道路交通システム
CMS	Connected Mobility Solution	コネクテッドモビリティソリューション
C-ROADS	Cooperative Roads	ハイブリッド通信方式による V2X
CTO	Chief Technical Officer	最高技術責任者
C-V2X	Cellular V2X	セルラーV2X
C2C-CC	Car 2 Car Communication Consortium	車両と車両の通信共同体
C2X-CC	Car 2 Everything Communication Consortium	車両とモノの通信共同体
DART	Dart Rapid Transit Agency	ダラス高速運輸公社（タンザニア）
DB	Data Base	データベース
D-Call Net		救急自動通報システム
DD	Detail Design	詳細設計
DITT	Direction de l'Informatique et des Traces Technologiques	情報・技術的痕跡局（コートジボワール）
DIGESETT	Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre	陸上交通安全総局（ドミニカ共和国）
DGTTC	Direction Générale des Transports Terrestres et de la Circulation	交通安全・陸上交通総局（コートジボワール）
DITT	Scientific Police	科学警察
DIVP	Driving Intelligence Validation Platform	自動運転評価プラットフォーム
DOH	Department of Highway	高速道路庁
DPWT	Department of Public Works and Transport	プノンペン公共事業運輸省（カンボジア）
DRM	Digital Road Map	デジタル道路地図
DRVN	Directorate for Roads of Vietnam	ベトナム道路総局（ベトナム）
DSRC	Dedicated Short Range Communication	専用狭域通信規格
DX	Digital Transformation	デジタルトランスフォーメーション
EAIGF	East African Internet Governance Forum	東アフリカインターネットガバナンスフォーラム
ECOWAS	Economic Community of West African States	西アフリカ諸国経済共同体
EETS	European Electronic Toll Service	欧州電子料金サービス
EIT	European Institute of Innovation & Technology	欧州技術革新研究所
ERP	Electronic Road Pricing	電子道路課金制度
ERTICO	European Road Transport Telematics Implementation Coordination	欧州 ITS 推進官民連携組織
ERP	Electronic Road Pricing	電子道路課金システム
ETC	Electronic Toll Collection System	自動料金徴収システム

略語	英語（一部仏語）	日本語
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	欧州電気通信標準化機構
EU	European Union	欧州連合
EV	Electric Vehicle	電気自動車
EXAT	Expressway Authority of Thailand	タイ高速道路公社
FCTA	Federal Capital Territory Administration	ナイジェリア連邦首都区庁
FER	Road Maintenance Funds	通行料金管理公社 （コートジボワール）
FIMOVIT	Trust for Housing and Transportation Maintenance and Construction	モビリティ・交通信託基金 （ドミニカ共和国）
FITRAM	Trust for Mass Transportation	大量輸送システム開発信託基金 （ドミニカ共和国）
FR	Final Report	最終報告書
FS	Feasibility Study	実現可能性調査
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GDPR	General Data Protection Regulation	一般データ保護規則
GNSS	Global Navigation Satellite System	衛星測位システム
GPRS	General Packet Radio Service	汎用パケット通信システム
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
GTFS	General Transit Feed Specification	公共交通データフォーマット
HGS	Fast Pass System	RFID による ETC
HMI	Human Machine Interface	ヒューマンマシンインターフェース
HOV	High-Occupancy Vehicle	相乗り自動車
IBTTA	International Bridge, Tunnel and Turnpike Association	国際橋梁トンネル有料道路協会
IC	Inter Change	インターチェンジ
IC	Inter Change	インターチェンジ
ICT	Information Communication Technology	情報通信技術
ID	Identification	識別番号
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	米国電気電子学会
INTEC	Santo Domingo Institute of Technology	サントドミンゴ工科大学
INTRANT	National Institute of Transit and Land Transportation	国立交通陸運局 （ドミニカ共和国）
IoT	Internet of Things	モノのインターネット
IRF	International Road Federation	国際道路連盟
IT	Information Technology	情報技術
ITARDA	Institute for Traffic Accident Research and Data Analysis	公益財団法人交通事故総合分析センター
ITMS	Intelligent Transport Management System	高度交通運用管理システム
ITS	Intelligent Transport Systems	高度道路交通システム
ITS-TEA	ITS Technology Enhancement Association	ITS サービス高度化機構
JARTIC	Japan Road Traffic Information Center	公益財団法人日本道路交通情報センター
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JICA-VAN	JICA-Virtual Academy Network	JICA 情報共有システム
JRA	Johannesburg Road Agency	ヨハネスブルグ道路庁 （南アフリカ共和国）

略語	英語（一部仏語）	日本語
KCCA	Kampala Capital City Authority	カンパラ首都庁（ウガンダ）
KCCP	Knowledge Co-Creation Program	知識共創プログラム
KGM	General Directorate of Highways	道路総局（トルコ）
KL	Kuala Lumpur	クアラルンプール
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力団
KOTI	Korea Transport Institute	韓国交通研究院
KPI	Key Performance Indicator	重要評価指標
KT	Korea Telecom	韓国の最大級の通信会社
KURA	Kenyan Urban Road Authority	ケニア都市道路公社
LA	Los Angeles	ロサンゼルス
LADOT	Los Angeles Department of Transportation	ロサンゼルス交通局
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LiDAR	Light Detection and Ranging	光検出および測距
LK	Lane Keep	レーンキープ
LOS	Level Of Servis	サービスレベル
LRT	Light Rail Transit	軌道系交通システム
LTE	Long Term Evolution	ロングタームエボリューション（携帯電話のデータ通信仕様の一つ）
MaaS	Mobility as a Service	様々な形態の輸送サービスを統合した、オンデマンドでアクセス可能な単一のサービス
MBUF	A Mileage Based User Fee	走行距離別料金
MC	Master of Ceremonies	司会者
MCC	Millennium Challenge Corporation	ミレニアムチャレンジコーポレーション（米国資金援助機関）
MDS	Mobility Data Specification	モビリティデータ仕様
MEER	Ministry of Road Infrastructure and Maintenance	道路インフラ・メンテナンス省（コートジボワール）
MEPYD	Ministry of Economy, Planning and Development	経済・計画・開発省（ドミニカ共和国）
MHIMS	Mitsubishi Heavy Industries Machinery Systems	三菱重工機械システム株式会社
MIC	Ministry of Information and Communication	総務省
MiCEN	Ministry of Communication and Digital Economy	通信デジタル経済省（コートジボワール）
MIS	Ministry of Security and Interior	内務省（コートジボワール）
MIT	Massachusetts Institute of Technology	マサチューセッツ工科大学
MLFF	Multi-Lane Free Flow	マルチレーンフリーフロー
MMDA	Metropolitan Manila Development Authority	マニラ首都圏開発庁（フィリピン）
MMS	Mobile Mapping System	車両搭載型測量システム
MNM	Mobility Network Manager	モビリティネットワークマネージャー
MOC	Ministry of Communication	通信省（コートジボワール）
MOI	Ministry of Interior	内務省（コートジボワール）
MOPC	Ministry of Public Works and Communications	公共事業通信省

略語	英語（一部仏語）	日本語
		（ドミニカ共和国）
MOT	Ministry of Transportation	運輸省（コートジボワール）
MoT	Ministry of Transport	運輸省（マレーシア）
MP	Master Plan	整備計画
MPWT	Ministry of Public Works and Transport	公共事業運輸省（カンボジア）
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送システム
MTBF	Mean Time Before Failure	平均故障間隔
MVNO	Mobile Virtual Network Operator	仮想移動体通信事業者
NDA	Non-disclosure Agreement	秘密保持契約
NEC	Nippon Electric Company	日本電気株式会社
NEXCO	Nippon Expressway Company	日本高速道路株式会社
NFC	Near Field Communication	近距離無線通信
NGV	Next Generation V2X	次世代 V2X
NMT	Non-Motorized Transport	原動機を使用しない交通手段
NK	Nippon Koei	日本工営株式会社
NTCIP	National Transportation Communication for ITS Protocol	国家交通通信/インテリジェント交通システムプロトコル
N3TC	N3 Toll Concessions	N3 料金徴収コンセッション
OBU	On Board Unit	車載器
OCR	Optical Character Recognition	光学文字認識
OD	Origin-Destination	起終点
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
OEM	Original Equipment Manufacturer	他社ブランドの製品を製造する企業
OMF	Open Mobility Foundation	オープン・モビリティ財団（米国）
OJT	On the Job Training	実地研修
O&M	Operation and Maintenance	運用維持管理
OMSA	Metropolitan Bus Service Office	首都圏バスサービス局（ドミニカ共和国）
OPRET	Transportation Reorganization Office	交通再編局（ドミニカ共和国）
OSER	Office of Road Safety	交通安全事務所（コートジボワール）
OVSS	Special in-vehicle video system systems	車載ビデオ監視システム
PIARC	World Road Association	世界道路協会
PKI	Public Key Infrastructure	公開鍵暗号
PoC	Proof of Concept	概念実証
PPP	Public-Private Partnership	官民連携
PSSR	Special Police for Road Safety	交通警察（コートジボワール）
PTPS	Public Transportation Priority System	公共車両優先システム
PTUA	Unit Management of Abidjan Urban Transport Project	アビジャン都市交通改善プロジェクト（コートジボワール）
PTZ	Panoramic Tilt Zoom	パンチルトズーム
QR	Quick Response	クイックレスポンス（迅速対応）
RD	Record of Discussions	合意文書
RDA	Road Development Authority	スリランカ道路開発庁
RFP	Request for Proposal	提案依頼書

略語	英語（一部仏語）	日本語
RFI	Request for Information	情報提供要請
RFID	Radio Frequency Identifier	IC タグ無線通信
RITIS	Regional Integrated Transportation Information System	地域統合交通情報システム
RSU	Roadside Unit	路側機
RTA	Roads and Transport Authority	道路交通局（UAE）
RTDA	Rwanda Transport Development Agency	ルワンダ交通開発局（ルワンダ）
RSU	Roadside Unit	路側機
RUC	Road user charges	道路利用課金
SaaS	Software as a Service	インターネット経由でソフトウェアを利用できるクラウドサービスの総称
SANRAL	South African National Roads Agency SOC Ltd	南アフリカ国道庁
SCATS	The Sydney Coordinated Adaptive Traffic System	シドニー協調型適応交通システム
SCOOT	Split Cycle and Offset Optimisation Technique	スプリット・サイクルとオフセット最適化技術
SDUGA2	Schéma Directeur d'Urbanisme de Grand Abidjan	大アビジャン圏都市開発マスタープラン実施促進プロジェクト
SDUGA	Schéma Directeur d'Urbanisme de Grand Abidjan	大アビジャン圏都市整備計画策定プロジェクト
SETEC	Société d'Études Techniques et ÉConomiques	フランスコンサルタント
SI	System Integration	システム統合
SIP	Strategic Innovation Promotion Program	戦略イノベーション創造プログラム
SMS	Short Message Service	ショートメッセージサービス
SOCOPRIM	Société Concessionnaire du Pont	アビジャンの道路事業者（コートジボワール）
SOTRA	Abidjan Transport Company	アビジャン交通公社（コートジボワール）
SSD	Solid State Drive	フラッシュメモリ記憶装置
SUMP	Sustainable Urban Mobility Plan	持続可能な都市モビリティ計画準備プロジェクト
TCC	Traffic Control Center	交通管制センター
TDM	Traffic Demand Management	交通需要管理
TIC	Tokyo International Center	JICA 東京研修センター
TMC	Traffic Management Center	交通管制センター
TOD	Transit Oriented Development	公共交通指向型開発
TRAC	Trans Africa Concessionaires	トランス・アフリカ・コンセッショネア
TS	Technical Scientific Session	技術科学セッション
TSEC	Transport System & Electric Co., Ltd	交通システム電機株式会社
UAE	United Arab Emirates	アラブ首長国連邦
UAV	Unmanned Aerial Vehicle	無人航空機
UASD	Autonomous University of Santo Domingo	サントドミンゴ自治大学（ドミニカ共和国）
UCAM	Urban Connected Automated Mobility	都市型連携型自動運転モビリティ

略語	英語（一部仏語）	日本語
UK	United Kingdom	英国
UIPT	International Association of Public Transport	国際公共交通機関協会
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
URL	Uniform Resource Locator	ホームページアドレス
UTA	Utah Transit Authority	ユタ交通公社（米国）
UTMS	Universal Traffic Management System	新交通管理システム
UXD	User Experience Design	ユーザへの最適体験提供デザイン
VDS	Video Display System	ビデオ表示システム
VICS	Vehicle Information and Communication System Center	一般財団法人 道路交通情報通信システムセンター
VMS	Variable Message Sign	可変表示板
VRU	Vulnerable Road User	交通弱者
VTS	Variable Traffic Sign	可変交通標識
V2I	Vehicle-to-Infrastructure	車両とインフラの通信
V2P	Vehicle-to-Pedestrian	車両と歩行者の通信
V2V	Vehicle-to-Vehicle	車両と車両の通信
V2X	Vehicle-to-Everything	車両とモノの通信
WB	World Bank	世界銀行
WIM	Weigh-in-Motion	車両重量計測
2G	2nd Generation Mobile Communication System	第 2 世代移動通信システム
4G	4th Generation Mobile Communication System	第 4 世代移動通信システム
5G	5th Generation Mobile Communication System	第 5 世代移動通信システム

全世界 ITS 実務課題別研修
実施及び動向調査

ファイナルレポート

（第 1 編：ITS 実務課題別研修）

2025 年 7 月

独立行政法人

国際協力機構(JICA)

日 本 工 営 株 式 会 社

東 日 本 高 速 道 路 株 式 会 社

株 式 会 社 ア ル メ ッ ク

ー 目　次 ー

図表リスト

1　業務概要 1-1
1.1　背景 1-1
1.2　業務名称・工期 1-1
1.3　業務背景・概要 1-2
1.4　業務の目的 1-2
2　2022 年度本体研修 2-1
2.1　研修内容検討 2-1
2.1.1　過年度研修振り返りの整理 2-1
2.2　研修員の選考 2-5
2.3　研修の目的 2-9
2.4　研修実施 2-9
2.4.1　研修 1 日目 2-11
2.4.2　研修 2 日目 2-15
2.4.3　研修 3 日目 2-20
2.4.4　研修 4 日目 2-23
2.4.5　研修 5 日目 2-33
2.4.6　研修 6 日目 2-33
2.4.7　研修 7 日目 2-38
2.4.8　研修 8 日目 2-47
2.5　反省会 2-49
2.5.1　振り返りシートの整理 2-49
2.5.2　2022 年度反省会の実施（次年度に向けた対応方針の整理） 2-55
2.6　2022 年度本体研修結果とりまとめ 2-56
3　2023 年度本体研修 3-1
3.1　研修内容検討 3-1
3.1.1　前年度結果を踏まえた 2023 年度の研修対応方針 3-1
3.1.2　研修で伝えるべきこと 3-2
3.2　研修員の選考 3-4
3.2.1　選考会の実施 3-4
3.3　研修の目的 3-7
3.4　研修実施 3-8
3.4.1　研修 1 日目 3-9
3.4.2　研修 2 日目 3-12
3.4.3　研修 3 日目 3-19
3.4.4　研修 4 日目 3-24
3.4.5　研修 5 日目 3-34
3.4.6　研修 6 日目 3-43
3.4.7　研修 7 日目 3-49

3.4.8 研修 8 日目 3-56
3.4.9 研修 9 日目 3-62
3.4.10 研修 10 日目 3-68
3.4.11 研修 11 日目 3-70
3.4.12 研修 12 日目 3-74
3.4.13 研修 13 日目 3-76
3.4.14 研修 14 日目 3-82
3.5 2023 年度研修反省会 3-86
3.5.1 振り返りシートの整理 3-86
3.5.2 改善案及び対応方針 3-91
3.5.3 反省会の実施（次年度に向けた対応方針の整理） 3-94
3.6 2023 年度本体研修結果とりまとめ 3-96
4 2024 年度本体研修 4-1
4.1 研修内容検討 4-1
4.1.1 研修で伝えるべきこと 4-1
4.2 研修員の選考 4-3
4.2.1 選考会の実施 4-3
4.3 研修の目的 4-6
4.4 研修実施 4-7
4.4.1 研修 1 日目 4-10
4.4.2 研修 2 日目 4-13
4.4.3 研修 3 日目 4-23
4.4.4 研修 4 日目 4-29
4.4.5 研修 5 日目 4-35
4.4.6 研修 6 日目 4-39
4.4.7 研修 7 日目 4-44
4.4.8 研修 8 日目 4-50
4.4.9 研修 9 日目 4-56
4.4.10 研修 10 日目 4-62
4.4.11 研修 11 日目 4-65
4.4.12 研修 12 日目 4-72
4.4.13 研修 13 日目 4-81
4.4.14 研修 14 日目 4-84
4.4.15 研修 15 日目 4-93
4.5 2024 年度研修反省会 4-98
4.5.1 振り返りシートの整理 4-98
4.5.2 改善案及び対応方針 4-109
4.5.3 2024 年度反省会の実施（次年度に向けた対応方針の整理） 4-113
4.6 2024 年度研修結果とりまとめ 4-115
5 2025 年度本体研修（プログラム案の検討） 5-1
5.1 研修内容検討 5-1
5.1.1 2024 年度の結果を踏まえた研修対応方針 5-1

5.1.2　研修でカバーすべき対象領域 5-1
5.1.3　研修カリキュラムの構成 5-1
5.1.4　研修プログラム案 5-2

巻末資料（内部参照用）
全世界 ITS 実務課題別研修実施及び動向調査ファイナルレポート関連資料

図表リスト

図目次

図 2-1　JICA-VAN の説明 2-8
図 2-2　JAM-Board の説明 2-8
図 2-3　JICA 東京によるオリエンテーション 2-11
図 2-4　JICA 協力発表スライド（抜粋） 2-12
図 2-5　ITS 概論発表スライド（抜粋） 2-17
図 2-6　交通工学発表スライド（抜粋） 2-19
図 2-7　グループディスカッションの説明スライド 2-20
図 2-8　Google Jamboard を使ったトレーニング成果 2-21
図 2-9　ITS 計画と実施に向けた留意事項発表スライド（抜粋） 2-22
図 2-10　財源・民間資金の活用発表スライド（抜粋） 2-25
図 2-11　信号制御技術の発表スライド（抜粋） 2-27
図 2-12　公共交通と ITS 発表スライド（抜粋） 2-29
図 2-13　次世代高速道路の将来像発表スライド（抜粋） 2-30
図 2-14　交通管理発表スライド（抜粋） 2-32
図 2-15　公共交通における ICT ソリューション発表スライド（抜粋） 2-35
図 2-16　画像解析技術発表スライド（抜粋） 2-37
図 2-17　モバイルビッグデータの活用発表スライド（抜粋） 2-39
図 2-18　ITS 世界会議 2022 発表スライド（抜粋） 2-41
図 2-19　高速道路システム発表スライド（抜粋） 2-43
図 2-20　交通管理システム発表スライド（抜粋） 2-45
図 2-21　クロージングフォト 2-49
図 3-1　研修でカバーする領域 3-2
図 3-2　JICA ブリーフィング 3-10
図 3-3　プログラムオリエンテーション 3-11
図 3-4　ITS 分野における JICA の協力（講義） 3-12
図 3-5　カントリーレポート発表会 3-13
図 3-6　グループワークによるフリーディスカッション 3-19
図 3-7　ITS の計画と実施（講義） 3-20
図 3-8　交通行政と ITS（講義） 3-22
図 3-9　日本道路交通情報センター：JARTIC（視察） 3-24
図 3-10　世界の ITS トレンド（講義） 3-26
図 3-11　ITS 概論（講義） 3-28
図 3-12　ITS を取り巻くステークホルダー（グループ作業及び発表） 3-30
図 3-13　デジタル道路地図（講義） 3-32
図 3-14　交通工学（講義） 3-34
図 3-15　プノンペン交通管理プロジェクト（オンライン講義） 3-36
図 3-16　ICT を活用した渋滞対策・交通安全対策（講義） 3-38
図 3-17　交通事故データの調査・分析（講義） 3-41

図 3-18　ITS 総合技術（公共交通向け ICT ソリューション）（視察&講義） 3-44
図 3-19　海ほたるでの記念撮影（視察） 3-46
図 3-20　料金決済の統合及び ETC 多目的利用（講義） 3-47
図 3-21　交通課題の解決における公共交通の役割と ITS の活用（講義） 3-50
図 3-22　周波数政策について（講義） 3-52
図 3-23　海外における ETC システムの導入（講義） 3-53
図 3-24　交通データ活用事例（オンライン講義） 3-55
図 3-25　データ活用について（講義） 3-57
図 3-26　ITS ロードマップ（講義） 3-58
図 3-27　グループワーク 2（グループディスカッション） 3-60
図 3-28　財源・民間資金ノウハウの活用（講義） 3-61
図 3-29　岩槻高速道路管制センター（視察） 3-63
図 3-30　東北自動車道・蓮田サービスエリア（視察） 3-65
図 3-31　日本信号久喜工場（視察） 3-67
図 3-32　アクションプラン準備作業 3-69
図 3-33　横浜市内見学（TOD 施設等） 3-70
図 3-34　画像解析技術：キャノンショールーム見学（視察） 3-71
図 3-35　データプラットフォーム（講義） 3-73
図 3-36　警視庁交通管制センター（視察） 3-74
図 3-37　個別相談会（AP 最終化） 3-76
図 3-38　最終成果（アクションプラン）発表会 3-77
図 3-39　アクションプランの活用方法、フォローアップ活動 3-83
図 3-40　評価会 3-85
図 3-41　閉講式 3-86
図 3-42　閉講パーティー 3-86
図 4-1　研修でカバーする領域 4-1
図 4-2　プログラムオリエンテーション 4-11
図 4-3　ITS 分野における JICA の協力（講義） 4-12
図 4-4　カントリーレポート発表会 4-14
図 4-5　グループワークによるフリーディスカッション 4-22
図 4-6　ITS 概論（講義） 4-24
図 4-7　ITS を取り巻くステークホルダー（グループ作業及び発表） 4-26
図 4-8　財源・民間資金ノウハウの活用（講義） 4-27
図 4-9　VICS センター（講義・視察） 4-28
図 4-10　ITS の計画と実施（講義） 4-30
図 4-11　交通行政と ITS（講義） 4-32
図 4-12　日本道路交通情報センター：JARTIC（視察） 4-34
図 4-13　世界の ITS 技術動向とベストプラクティス（講義） 4-37
図 4-14　点群データに基づく道路アセット管理に関する技術（講義） 4-38
図 4-15　交通ビッグデータ（講義） 4-39
図 4-16　ITS ロードマップ（講義） 4-40
図 4-17　交通事故データの調査・分析（講義） 4-41

図 4-18　周波数政策について（講義）..... 4-42
図 4-19　グループワーク 2（グループディスカッション）..... 4-44
図 4-20　ITS を活用した渋滞対策・交通安全対策（講義）..... 4-45
図 4-21　信号制御交差点の計画と設計手法（講義）..... 4-47
図 4-22　交通工学（講義）..... 4-48
図 4-23　ベンガルール ITS プロジェクト（オンライン講義）..... 4-49
図 4-24　高速道路事業者による様々な取り組み..... 4-51
図 4-25　海ほたる見学（視察）..... 4-53
図 4-26　千葉県警察交通管制センター（視察）..... 4-54
図 4-27　千葉都市モノレール体験乗車..... 4-56
図 4-28　デジタル道路地図（講義）..... 4-57
図 4-29　交通データの利活用（講義）..... 4-59
図 4-30　公共交通の役割と ITS の活用（講義）..... 4-60
図 4-31　Mobility の促進と ICT の活用（講義）..... 4-61
図 4-32　横浜ベイエリア視察の行程表..... 4-62
図 4-33　横浜ベイエリアでの視察スポットの説明資料..... 4-63
図 4-34　横浜市内見学（TOD 施設等）..... 4-64
図 4-35　ロードプライシング技術（講義）..... 4-65
図 4-36　本邦 ODA 事例-2：スリランカの取り組み（オンライン講義）..... 4-67
図 4-37　本邦 ODA 事例-3：プノンペンの取り組み（オンライン講義）..... 4-69
図 4-38　グループワークでの AP 発表リハーサル..... 4-71
図 4-39　ウェルカムパーティ..... 4-72
図 4-40　岩槻高速道路管制センター（視察）..... 4-73
図 4-41　東北自動車道・蓮田サービスエリア（視察）..... 4-76
図 4-42　日本信号久喜工場（視察）..... 4-78
図 4-43　画像解析技術：キャノンショールーム見学（視察）..... 4-82
図 4-44　アクションプラン最終化作業..... 4-83
図 4-45　アクションプラン発表会..... 4-84
図 4-46　評価会..... 4-96
図 4-47　閉講式..... 4-97
図 4-48　閉講パーティー..... 4-98

表目次

表 2-1　ITS 実務課題別本体研修（案） 2-3
表 2-2　本体研修までのスケジュール案 2-4
表 2-3　国内外部講師候補「民間企業からの講義」 2-4
表 2-4　海外外部講師候補案「海外の事例紹介」 2-5
表 2-5　2022 年度本体研修参加研修員 2-6
表 2-6　2022 年度本体研修プログラム 2-10
表 2-7　2022 年度本体研修プログラム日程表（1 日目） 2-11
表 2-8　発表者（前半） 2-13
表 2-9　2022 年度本体研修プログラム日程表（2 日目） 2-15
表 2-10　発表者（後半） 2-15
表 2-11　2022 年度本体研修プログラム日程表（3 日目） 2-20
表 2-12　2022 年度本体研修プログラム日程表（4 日目） 2-23
表 2-13　2022 年度本体研修プログラム日程表（5 日目） 2-33
表 2-14　2022 年度本体研修プログラム日程表（6 日目） 2-33
表 2-15　2022 年度本体研修プログラム日程表（7 日目） 2-38
表 2-16　2022 年度本体研修プログラム日程表（8 日目） 2-47
表 2-17　2022 年度本体研修に関する振り返りと気づき 2-50
表 2-18　今年度実施状況及び次年度の検討／対応方針案 2-55
表 2-19　本体研修の目的達成 2-56
表 3-1　2022 年度実施状況及び次 2023 年度の検討／対応方針案 3-1
表 3-2　2023 年度本体研修参加研修員 3-5
表 3-3　2023 年度本体研修プログラム日程表 3-8
表 3-4　2023 年度本体研修プログラム日程表（1 日目） 3-9
表 3-5　2023 年度本体研修プログラム日程表（2 日目） 3-12
表 3-6　2023 年度本体研修プログラム日程表（3 日目） 3-19
表 3-7　2023 年度本体研修プログラム日程表（4 日目） 3-24
表 3-8　2023 年度 ITS 本体研修プログラム日程表（5 日目） 3-34
表 3-9　2023 年度本体研修プログラム日程表（6 日目） 3-43
表 3-10　2023 年度本体研修プログラム日程表（7 日目） 3-49
表 3-11　2023 年度本体研修プログラム日程表（8 日目） 3-56
表 3-12　2023 年度本体研修プログラム日程表（9 日目） 3-62
表 3-13　2023 年度本体研修プログラム日程表（10 日目） 3-68
表 3-14　2023 年度本体研修プログラム日程表（11 日目） 3-70
表 3-15　2023 年度本体研修プログラム日程表（12 日目） 3-74
表 3-16　2023 年度本体研修プログラム日程表（13 日目） 3-76
表 3-17　2023 年度本体研修プログラム日程表（14 日目） 3-82
表 3-18　評価会：研修員に対するアンケート取り纏め結果 3-83
表 3-19　2023 年度本体研修に関する振り返りと気づき 3-87
表 3-20　2023 度実施状況及び次年度の検討／対応方針案 3-95
表 3-21　2023 年度本体研修の目的達成度 3-96

表 4-1　2024 年度本体研修参加研修員 4-4
表 4-2　2024 年度本体研修プログラム日程表 4-8
表 4-3　2024 年度本体研修プログラム日程表（1 日目） 4-10
表 4-4　2024 年度本体研修プログラム日程表（2 日目） 4-13
表 4-5　カントリーレポート発表リスト 4-13
表 4-6　2024 年度本体研修プログラム日程表（3 日目） 4-23
表 4-7　2023 年度本体研修プログラム日程表（4 日目） 4-29
表 4-8　2024 年度本体研修プログラム日程表（5 日目） 4-35
表 4-9　2024 年度本体研修プログラム日程表（6 日目） 4-39
表 4-10　2024 年度本体研修プログラム日程表（7 日目） 4-44
表 4-11　2024 年度本体研修プログラム日程表（8 日目） 4-50
表 4-12　2024 年度本体研修プログラム日程表（9 日目） 4-56
表 4-13　2024 年度本体研修プログラム日程表（10 日目） 4-62
表 4-14　2024 年度本体研修プログラム日程表（11 日目） 4-65
表 4-15　2024 年度本体研修プログラム日程表（12 日目） 4-72
表 4-16　2024 年度本体研修プログラム日程表（13 日目） 4-81
表 4-17　2024 年度本体研修プログラム日程表（14 日目） 4-84
表 4-18　2024 年度本体研修プログラム日程表（15 日目） 4-93
表 4-19　2024 年度 評価会：研修員に対するアンケート取り纏め結果 4-94
表 4-20　2024 年度本体研修に関する振り返りと気づき 4-99
表 4-21　2024 度実施状況及び次年度の検討／対処方針案 4-114
表 4-22　2024 年度本体研修の目的達成度 4-115
表 5-1　2025 年度本体研修プログラム（案） 5-2
表 5-2　研修でカバーすべき対象領域と研修内容（案） 5-3

1　業務概要

1.1　背景

経済成長著しい東南アジアをはじめとした各開発途上国では、首都圏に限らず地方都市においても、経済活動の活性化と人口の集中にともない車両保有台数が急速に増加しているが、インフラ整備が追い付いていないことから慢性的な交通渋滞が発生し、成長段階の異なる国々において共通の問題となっている。交通渋滞は、人・物の円滑な輸送機能を阻害し経済活動へ悪影響を及ぼすだけでなく、多発する交通事故、大気汚染による居住環境の悪化を引き起こすなど深刻な社会問題となっており、早急な対応が求められている。一方で、絶対的なインフラ不足に加え、既存の都市内道路及び都市間道路は現在の急激な交通量増加や車両大型化に対応した設計となっておらず、維持・更新費の増大が現地政府の財政を圧迫するなど、交通問題の慢性化を促進している。

こうした状況の中、高度道路交通システム（Intelligent Transport Systems, 以下「ITS」）を導入することで、既存の道路インフラの機能を最大限発揮させる取り組みが世界各国で行われており、開発途上国においても交通管制システム、信号機や情報板などの導入が始まっている。しかし、その多くが全体の長期計画を考慮せず、個別プロジェクトごとに整備されているため、互換性・発展性を持たず、既存システムがネットワークによる高度制御化を進めるうえで技術的な障壁となっている。

ITS の導入と普及には、国ごとの事情、交通状況や将来性に応じた適切なシステム構成と、政策や組織への提言が重要である。JICA はこれまで、世界各国を対象とした ITS 課題別研修をはじめ、他にも多くの国で都市交通や全国交通のマスタープラン策定・ITS 整備支援を進めている。上記支援を通じ、協力対象国の交通課題やニーズを収集・分析し、ITS 導入の可能性を検討することは、協力案件の発掘・形成に重要であり、かつ、ITS に係わる多くの日本企業にとって海外展開のための情報源としても有効である。

1.2　業務名称・工期

業務名称 .....全世界 ITS 実務課題別研修実施及び動向調査
履行期間 .....自 2022 年 7 月 26 日　至 2025 年 7 月 31 日
発注者.....独立行政法人国際協力機構
受注者.....全世界 ITS 実務課題別研修実施及び動向調査共同企業体

- 日本工営株式会社（代表者）
- 東日本高速道路株式会社
- 株式会社アルメック

1.3 業務背景・概要

課題別研修は、日本が有する知識や経験を通じて途上国が抱える課題解決に資するための研修活動である。本業務は課題別研修のうち、運輸交通分野の ITS 実務課題別研修（以下、本体研修）に該当する。

① 本体研修の実施は、2013 年より現在まで、継続実施してきた。
② 本体研修の実施支援は、本体研修に加えて、現地フォローアップ活動及び協力対象国の ITS 動向調査活動などを含む業務内容で 2016 年より現在まで行ってきた。

本業務は、上記①と②の業務を併せたものであり、本体研修の実施・運営を行いながら本体研修終了後の現地フォローアップ活動及び協力対象国の ITS 動向調査活動、並びに ITS 世界動向調査活動を行うものである。

1.4 業務の目的

1. 研修内容に係る情報収集を実施し、検討・精査、各種調整、研修実施を行う。
2. 研修員帰国後の状況についてフォローアップを行い、研修効果向上を図る。
3. 研修参加国の中で特に効果が高いと考えられる国を対象に、交通課題及び ITS ニーズ等の現地調査を実施する。
4. 対象国での ITS 整備、適切な運用・維持管理の具現を側面支援するため、調査により課題を明らかにし、ITS 技術・知見を周知するための現地セミナーを開催する。
5. 研修参加国の状況、現地セミナー及び現地調査の結果を整理・分析し、研修内容の改善提案を行う。
6. 現地セミナー実施国において ITS 管理体制（運用・維持管理等）に係る組織・制度面での課題を抽出し、対策を検討する。
7. ITS 標準化動向を整理するとともに、新技術を含む各国技術を分析・比較する。

2　2022 年度本体研修

2.1　研修内容検討

本体研修の実施にあたり、過年度研修における感想や反省点を踏まえ、2022 年度本体研修のプログラム案を検討した。なお、2022 年度の本体研修は新型コロナウイルスの影響も残っていたことから、2020 年度から 3 年連続となる、オンライン型式による研修方式となった。下記についてはそれを前提とした検討内容となる。また、下記に記載の過年度研修とは、2021 年度実施のオンライン形式による本体研修を指す。なお、本報告書ではオンライン研修又は訪日研修を「本体研修」と称することとする。

2.1.1　過年度研修振り返りの整理

2.1.1.1 実施方法

（1） 継続すべき内容

- 事前の接続テスト（可能な限り 1 回で済ませたいが、研修員の都合を考慮し 2 種類程度の時間帯の設定を検討する）
- 研修時間は 1 日最大 3 時間
- 連絡事項を兼ねた日毎の反省会
- JICA-VAN の活用
- 発表者にインタラクティブな進め方を求める
- 個別コンサルティングの励行（またはモニタリングを兼ねた研修フォローアップ）

（2） 改善点

- グループ分けは 5 名程度で分ける。（15 名の場合は 3 グループ）
- 講義セッションは最大 60 分、60 分の場合は途中ハーフブレイクを入れる。
- 全体 MC、パート MC、講義者、研修監理員など役割を明確化する
- ZOOM によらない日本人側のコミュニケーションツールを活用する。
- 研修実施中も含め WhatsApp グループを作成し研修員とのコミュニケーションを図る。
- 音声・接続トラブル、研修生の画面操作などの簡単なマニュアルを作成し事前に配布する。（Zoom 上の設定、PC 上の設定、トラブル時の解決方法 Tips など）
  - 事前の接続テスト : Zoom 機能の使い方の実習をする。（ファイル共有、リアクション、チャットなど）
  - アクションプラン作成要領：ルールを明確化する＋発表資料作成要領も含める。（基本的なパワポ作成要領、発表の仕方など）
- アクションプランリハーサル：研修員同士の意見交換ができるように配慮する。
- アクションプランの作成時：Google Slide を活用する。
- 講義とグループワークの組み合わせのコマを設ける。（講師による発表枠の中で簡易なグループワークのようなものを実施）
- 講義中に質問回答ができる仕組みを構築する。（択一問題の回答とその集計）

2.1.1.2 研修内容

（1） 継続すべき内容

- 基本的な必須コマ
  カントリーレポート、JICA 紹介、ITS 概論、財源・民間資金、ITS の計画と実施、民間枠、モビリティの潮流、グループディスカッション、アクションプラン発表
- 民間枠：過年度研修では海外実績ありを条件とした。2022 年度は海外実績有無に関わらず内容で選択することも可とする。
- 動画を活用した講義コマ

（2） 改善点

- カントリーレポートは 2 日に分けず 1 日で実施。
- 本邦 ODA による ITS 事業の相手国 C/P に登壇いただき得られた知見を共有する。
- 近年の潮流に即したテーマを含める（MaaS、交通ビッグデータ、DX、スマートシティ、新型コロナウイルスなど）
- ITS 世界会議の成果を盛り込む：ITS 標準化、その他特筆すべき取り組みなど
- ITS MP 発表枠：よりシンプルし、またヒントを与えるような内容に改善する
- 過年度はグループディスカッションの枠がなかった。時間は短くても良いので 2～3 グループに分けて、取り組みやすいテーマで自由討論できるよう工夫する。

2.1.1.3 研修プログラム案（実質 8 日間）

上記、整理内容を踏まえ本体研修のプログラム内容案を作成した。

- 実施期間：2022 年 11 月 28 日（月）～12 月 7 日（水） （土日を除き 8 日間）
- 参加人数：15 名（想定）

表 2-1　ITS 実務課題別本体研修（案）

日程	研修内容（遠隔）	時間（h）	講師・進行
0 日目	接続テスト（原則 1 回）	1.0	JICA 東京、コンサルタント
1 日目(月)	オリエンテーション	0.5	JICA 東京
	カントリーレポート発表会（15 名×10 分）	2.5	JICA 東京
2 日目(火)	講義：ITS に係る JICA の協力	1.0	JICA
	講義：ITS 概論・政策	1.0	東大生研
	講義：民間資金の活用	1.0	JICA
3 日目(水)	講義：交通・道路工学系講義	1.0	東大生研
	①グループディスカッション：“ITS の計画とは？ITS 事業の実施における課題と解決策は？” ②講義：ITS の計画と実施時の留意事項	2.0	コンサルタント
4 日目(木)	講義 1：データ別 1（動画に基づく発表）	2.0	コンサルタント
	講義：アクションプラン作成について 講義：プレゼン資料の作成方法のプレゼンテーションのコツ	1.0	コンサルタント
5 日目(金)	講義：ITS 世界会議情報収集結果	1.0	コンサルタント
	グループディスカッション（今後の課題解決に向けた展望）	1.0	コンサルタント、東大生研
休日（土日）			
6 日目(月)	講義：テーマ別 2（ビッグデータ活用、AI 画像解析、公共交通と MaaS 連携など）	2.0	民間企業
	実習：アクションプランリハーサル（グループディスカッション 2)	1.0	コンサルタント、東大生研
7 日目(火)	講義：モビリティの潮流	1.0	東大生研
	講義：課金の潮流（海外の事例）1～2	2.0	海外企業
8 日目(水)	アクションプラン発表会	2.5	JICA 東京
	評価会、閉講式	0.5	JICA 東京
XX 日目	個別コンサルテーション（1 名／1 時間程度）	1.0	コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

その他、本体研修運営にあたり、総合司会や各進行役などについて、以下のように役割を整理した。

- 総合 MC：JICA 東京、研修監理員
- パート MC：コンサルタント、東京大学生産技術研究所、民間企業

2.1.1.4 本体研修に向けたスケジュール

本体研修に向けたスケジュールと主なイベントは以下のとおりである。

表 2-2　本体研修までのスケジュール案

	2022年						2023年		
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
a)GI関連、研修員選定、質問票等	▲GI発出：済								
				▲10/7応募締切					
				▲研修員選定会					
					▲10/28 選定結果通知				
					▲11/11質問票回答期限				
b)研修プログラム、研修資料等			■	研修プログラム検討					
			■	講師依頼・日程調整					
					▲研修資料最終化				
c)研修実施					▲接続テスト				
						■	オンライン:11/28～12/7		
d)評価検討会（反省会）							▲		
e)研修員支援			個別コンサルテーション等適宜						

（出典：JICA 調査団）

2.1.1.5 外部講師（企業）候補

国内及び海外の外部講師候補を以下に示す。

表 2-3　国内外部講師候補「民間企業からの講義」

No	区分	企業名	海外実績	テーマ
1.	要素技術	Location Mind		交通ビッグデータと利活用
2.		キャノン	有	画像解析・特殊カメラ技術、及びそれらの利活用
3.	信号	日本信号	有	信号、及び料金決済（インド チェンナイメトロ）
4.		住友電工（昨年度発表）	有	信号（カンボジアプノンペン）
5.	総合技術	NEC	有	BRT・バスシステム、BRT 料金決済データ利活用等（インドなど）
6.		三菱重工	有	ERP（シンガポール）
7.		富士通		画像解析・交通管制センターシステム／イベントマネジメント
8.		日立		過積載車両検知技術、バス運行管理の高度化（車載カメラの活用等）
9.		名古屋電機（昨年度発表）	有	交通情報システム（インド アーメダバード）

（出典：JICA 調査団）

※海外実績：あくまでもコンサルタントが把握する ITS 分野での海外実績を示す。

- 2022 年度の民間企業枠は合計 3 コマ（1 コマ 40 分）
- 区分毎に 1 社選定。上位にリストされている企業を優先的に依頼。

表 2-4　海外外部講師候補案「海外の事例紹介」

No	区分	企業名	海外実績	テーマ
1.	要素技術	Location Mind		交通ビッグデータと利活用
2.		キャノン	有	画像解析・特殊カメラ技術、及びそれらの利活用
3.	信号	日本信号	有	信号、及び料金決済（インド チェンナイメトロ）
4.		住友電工（昨年度発表）	有	信号（カンボジアプノンペン）
5.	総合技術	NEC	有	BRT・バスシステム、BRT 料金決済データ利活用等（インドなど）
6.		三菱重工	有	ERP（シンガポール）
7.		富士通		画像解析・交通管制センターシステム／イベントマネジメント
8.		日立		過積載車両検知技術、バス運行管理の高度化（車載カメラの活用等）
9.		名古屋電機（昨年度発表）	有	交通情報システム（インド アーメダバード）

（出典：JICA 調査団）

※1：2021 年 10 月実施のケニア ITS オンラインセミナーで発表（過年度業務の中で実施）

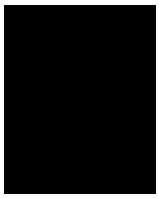
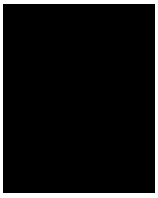
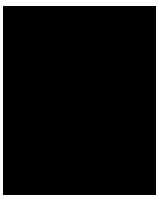
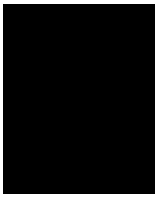
- 海外事例紹介枠は 2 コマ：（1 コマ 30 分）上記のうち 2 件選定。
- 上記は本邦 ODA ITS 事業のうち、運用中又は計画がある程度進んでいる状況にある事業をピックアップ。

2.2　研修員の選考

2022 年度本体研修は 8 か国から 10 名の応募があり、うちケニアからは 3 名の応募者となった。通常、1 か国 1 名を原則としているため、複数名候補者を立てた国については、JICA 在外事務所の意向を踏まえ、JICA、東京大学、コンサルタントにて選考を行い、1 か国 1 名の参加者に絞り込むことになっていたが、今年度は応募者なしの国もあり、遠隔研修でもあったため、実務経験、英語能力など選考条件をクリアしている場合は複数名でも受け入れ可能とした。

その結果 2022 年度の本体研修参加者は、参加 8 か国、応募人数 10 名、選定 10 名、落選 0 名となった。参加者リストを以下に示す。

表 2-5　2022 年度本体研修参加研修員

No.	氏名【呼び名】		国	所属組織・役職
1		NIMBA Gow Ange Theodore (Mr.) 【ニンバ】	コートジボワール 	Mobility Organizing Authority for Greater Abidjan (AMUGA) 【アビジャン都市交通局】 Head of IT & Innovation, Direction of Planning and Studies, IT & Innovation Department
2		MOTONGA Emmanuel Saidimu (Mr.) 【エマニュエル】	ケニア 	Kenyan Urban Road Authority (KURA) 【ケニア都市道路公社】 ITS Officer, Urban Traffic Management and Road Safety
3		SEREM Kenneth Kiprop (Mr.) 【ケネス】	ケニア 	Kenyan Urban Road Authority (KURA) 【ケニア都市道路公社】 ITS Officer, Urban Traffic Management and Road Safety
4		KURIA Daniel Gikeri (Mr.) 【クリア】	ケニア 	Kenyan Urban Road Authority (KURA) 【ケニア都市道路公社】 ITS Officer, Urban Traffic Management and Road Safety
5		GANBOLD Odtuya (Ms.) 【オドゥコ】	モンゴル 	The Capital City Governor's Office 【ウランバートル首都知事室】 Specialist of Financial Statement and Training, Finance and Treasure Department
6		EGBOGBO Philip Onome (Mr.) 【フィリップ】	ナイジェリア 	Transport Secretariat, Federal Capital Territory Administration (FCTA) 【ナイジェリア連邦首都区庁】 Head, Mechanical Maintenance, Abuja Rail Mass Transit

No.	氏名【呼び名】		国	所属組織・役職
7	[redacted]	VALERIO Mc Jefferson (Mr.) 【マック】	フィリピン 	Provincial Government of Bataan 【バターン州政府】
				Project Development Officer Ⅳ, Special Projects Division, Provincial Planning and Development Office
8	[redacted]	DAFFA George Leonard (Mr.) 【ジョージ】	タンザニア 	Tanzania National Roads Agency 【タンザニア国道庁】
				Manager of Road Safety Department, Directorate of Infrastructure Planning
9	[redacted]	OKOLONG JOSEPH (Mr.) 【ジョセフ】	ウガンダ 	Kampala Capital City Authority (KCCA) 【カンパラ首都庁】
				Electrical Engineer, Directorate of Engineering and Technical Services
10	[redacted]	Vo Truong Giang (Mr.) 【ジアン】	ベトナム 	Road Management Bureau No. 2, Directorate for Roads of Vietnam (DRVN) 【ベトナム道路総局】
				Head of Branch, Road Management Branch Ⅱ. 3

（出典：JICA 調査団）

（1） 接続テスト

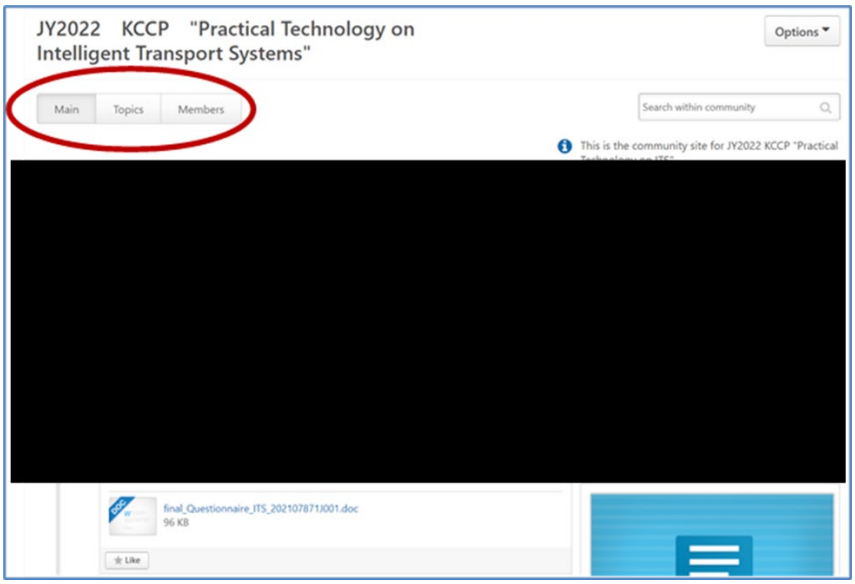
本体研修実施前に接続テストを行い、通信環境や会議ツールの使用方法などについて研修員に説明を行った。

日時　2022 年 11 月 21 日（月）17:00～18:00（日本時間）

コンサルタントからは、研修に参加する上での留意事項について以下のとおり説明し、周知徹底を促した。

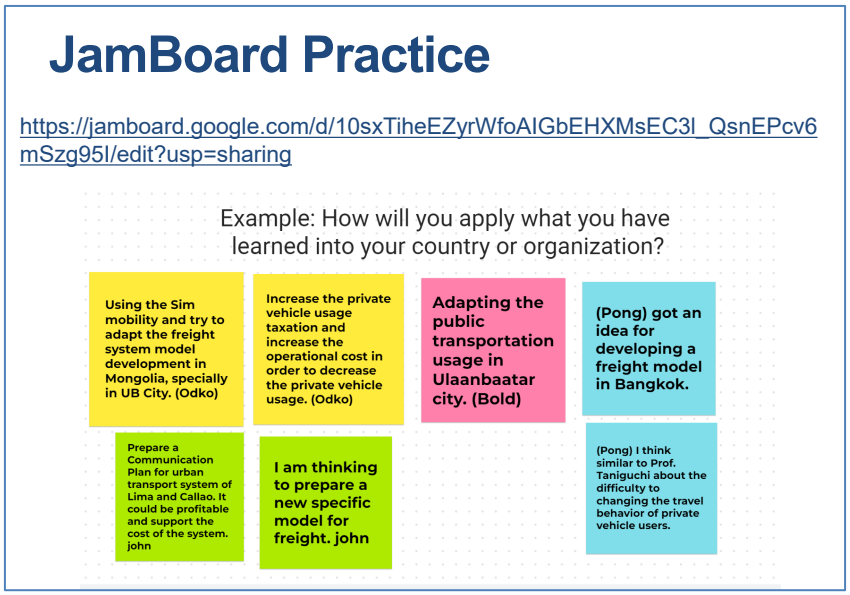
主な説明内容

- 本体研修の運営体制
- 参加研修員リストの共有
- 本体研修全体概要の説明
- 情報共有ツール JICA-VAN の説明
- JAM ボードの説明
- カントリーレポート発表に関する事前通告
- 各国時差情報の共有
- その他留意事項の説明



（出典：JICA 調査団）

図 2-1　JICA-VAN の説明



（出典：JICA 調査団）

図 2-2　JAM-Board の説明

2.3 研修の目的

本体研修の目的は以下のとおりとなる。

- ITS やその効果的な導入に向けた基礎知識の習得による各国の政府職員の能力強化の支援。
- 各国の研修員との情報共有・ディスカッションを通じて、交通課題の解決や ITS の導入のためのヒントを得る機会の提供。
- これらの活動を通じたネットワーキング機会の提供。

2.4 研修実施

本体研修は 2022 年 11 月 28 日（月）～ 12 月 7 日（水）の平日 8 日間、オンライン形式で実施した。研修プログラム日程を表 2-6 に示す。

表 2-6　2022 年度本体研修プログラム

日にち	時刻	形態	研修内容	担当
11 月 28 日(月)	17:00 ～ 17:40		プログラムオリエンテーション	JICA 東京 コンサルタント
	17:45 ～ 18:20	講義	ITS に係る JICA の協力	JICA
	18:30 ～ 20:00	発表	カントリーレポート発表 （6 名×15 分）	コンサルタント
11 月 29 日(火)	17:00 ～ 17:55	発表	カントリーレポート発表 （4 名×15 分）	コンサルタント
	18:00 ～ 18:55	講義	ITS 概論・政策	東京大学
	19:00 ～ 20:00	講義	交通工学系講義	東京大学
11 月 30 日(水)	17:00 ～ 18:15	討議	グループディスカッション	コンサルタント
	18:25 ～ 19:30	講義	ITS の計画と実施時の留意事項	コンサルタント
	19:35 ～ 20:00	講義	アクションプラン作成説明・プレゼン時の留意事項について	コンサルタント
12 月 1 日(木)	17:00 ～ 17:55	講義	財源・民間資金の活用	JICA
	18:00 ～ 18:40	講義	民間企業からの講義（その 1） 【信号制御技術】	日本信号
	18:50 ～ 20:00	発表	具体事例に学ぶ	コンサルタント
12 月 2 日(金)	17:00 ～ 20:00	実習	（各自必要に応じてアクションプラン作成など）	コンサルタント
12 月 3 日(土)			休日	
12 月 4 日(日)			休日	
12 月 5 日(月)	17:00 ～ 17:40	講義	民間企業からの講義（その 2） 【公共交通における ICT ソリューション】	NEC
	17:45 ～ 18:25	講義	民間企業からの講義（その 3） 【画像解析技術】	フューチャースタンダード
	18:35 ～ 20:00	討議	アクションプランリハーサル（グループ毎）	コンサルタント
12 月 6 日(火)	17:00 ～ 17:40	講義	民間企業からの講義（その 4） 【モバイルビックデータの活用】	Location Mind
	17:40 ～ 17:55	講義	ITS 世界会議情報収集結果	コンサルタント
	18:00 ～ 18:30	講義	海外の事例紹介（1） 【高速道路システムの運用】	RDA （スリランカ）
	18:30 ～ 19:00	講義	海外の事例紹介（2） 【交通管理システムの開発プロジェクト】	プノンペン市 （カンボジア）
	19:10 ～ 20:00	実習	アクションプランの仕上げ（各自）	コンサルタント
12 月 7 日(水)	17:00 ～ 19:30	発表	アクションプラン発表会	コンサルタント
	19:30 ～ 20:00		評価会・閉講式	JICA 東京 JICA 東京大学 コンサルタント

（出典：JICA 東京）

2.4.1　研修 1 日目

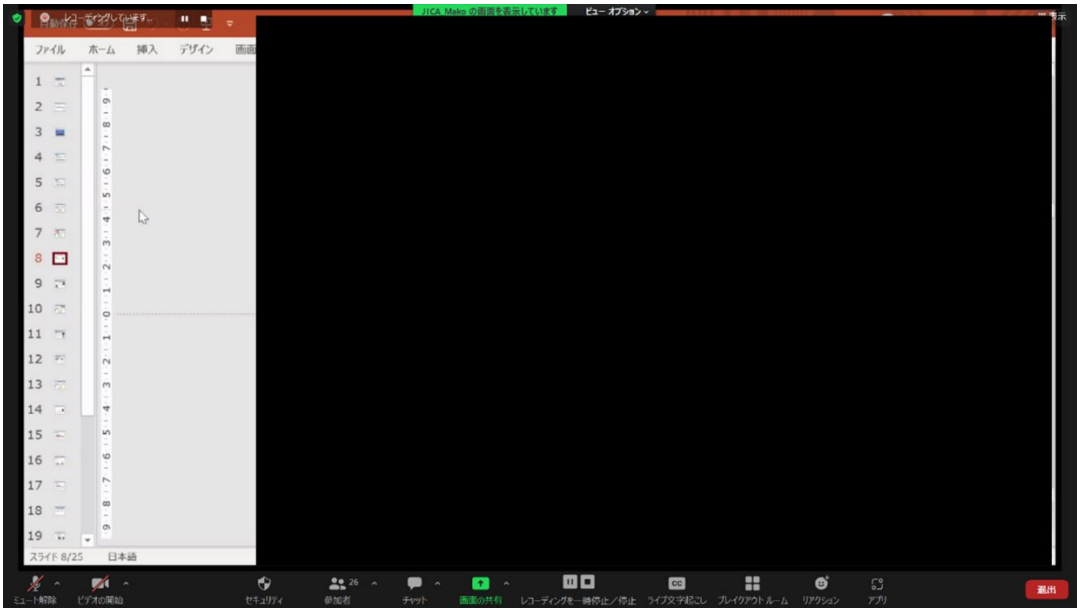
表 2-7　2022 年度本体研修プログラム日程表（1 日目）

日	時刻 （日本時間）	内容/タイトル	講師/発表者
11/28 （月）	17:00－17:40	オリエンテーション	JICA東京、コンサルタント
	17:45－18:20	ITSに係るJICAの協力について	JICA　社会基盤部
	18:30－20:00	カントリーレポート発表（前半）	研修員

（出典：JICA 調査団）

（1） プログラムオリエンテーション

JICA 東京より、新規研修の進め方及び研修員側、日本側のそれぞれ紹介を行った。研修員紹介資料、日本人スタッフ紹介資料については、巻末資料に示す。



（出典：JICA 東京）

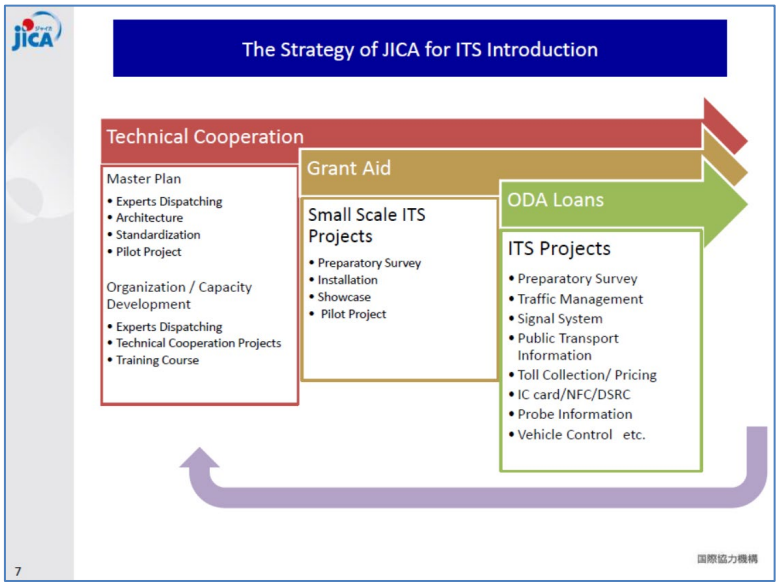
図 2-3　JICA 東京によるオリエンテーション

（2） ITS に係る JICA の協力（JICA）

JICA より、JICA における ITS 関連の技術協力について、これまでの事例を踏まえた発表を行った。主な発表内容は以下の通りである。

- JICA における ITS の取組み
  - JICA とは
  - ITS 整備について
  - ITS 整備の多様性
  - ITS 導入戦略

- JICA が支援する ITS プロジェクトの事例
  - ITS マスタープラン
  - 高速道路の交通管制システム
  - 交通情報の提供
  - 交通信号制御
  - 交通管理
  - 交通管理（スマートパーキング）
  - 自動料金収受（ETC）
  - データ収集・提供（フローティングカーデータ）
  - 道路運営及び維持管理
  - ITS セミナー実施





（出典：JICA）

図 2-4　JICA 協力発表スライド（抜粋）

【主な質疑応答内容】

- Q1：日本の ODA の資金調達モデルはどのようなものか。
  - A1：2 つのモデルがあり一つは無償資金協力、もう一つは円借款である。まず JICA がフィジビリティスタディ（妥当性確認調査）を行い、その後受益国と日本で政府間協定を結ぶ。
- Q2：マスタープラン策定に関して技術協力を要請する場合、提案を行う必要があるのか、また本プログラムはこの件に関連しているのか。
  - A2：日本の援助を受けるためには、国が正式に援助を要請する必要がある。要請が必要な場合は、JICA の現地事務所に相談することで提案書の作成や要請方法についてアドバイスを受けることができる。
- Q3：交通管制センターのオペレーションは警察が行っているのか。
  - A3：カンボジアの場合政府と警察が連携して信号システムを運用しているが、メンテナンスや破損した設備の交換は政府の担当部署が行っており、国によって異なる。

(3) カントリーレポート発表（前半）

各研修員の現在の自国の交通状況や問題点、ITS の現状などについてカントリーレポートの発表を行い、参加者全員への情報共有を行った。発表者は前半 6 名。

表 2-8　発表者（前半）

No.	国	発表者
1	コートジボワール	ニンバ
2	ケニア	エマニュエル
3	ケニア	ケネス
4	ケニア	クリア
5	モンゴル	オドゥコ
6	ナイジェリア	フィリップ

（出典：JICA 調査団）

カントリーレポートについては、巻末資料を参照のこと。

【主な質疑応答内容】

コートジボワール／ニンバ

- Q1：交通管制信号システムが統合されていないのはコストの問題か、技術的な問題か、あるいは組織の問題か
  - A1：技術的な問題ではない。信号を設置する際システムの機能をうまく管理することを念頭においていないことが問題である。

ケニア／3 名に対して

- Q1：どのような信号システムを導入しているのか。
  - A1：SWARCO、UR、京三の 3 つの信号システムを導入している。この 3 つは現在連

携しておらず、相互運用性が課題である。

- Q2：ITS システムを管理運営している部門はどこか。
  - A2：現時点では KURA のみが運営しており、今後は警察やさまざまなステークホルダーが関わる他機関連携型になる予定である。
- Q3：交通管制センターは違反や取締のために運用されているのか。
  - A3：まだパイロットプロジェクトであるため、交通違反者を発見できるようにする段階であり、最終的には違反者の罰金を行えるようにする予定である。
- Q4：パイロットプロジェクト実施の資金源はどこか。
  - A4：ケニア政府による自国資金で行っている。

モンゴル／オドゥコ

- Q1：ITS はどの部署が運営しているのか。
  - A1：ITS に関連する部署に所属していないので分からない。

ナイジェリア／フィリップ

- Q1：ITS のセンターは誰が管理しているのか。
  - A1：まだ建設中であり、どの機関にも割り当てられていないが、Traffic Monitoring という部署が ITS 構築の責任を負っている。

2.4.2　研修 2 日目

表 2-9　2022 年度本体研修プログラム日程表（2 日目）

日	時刻 （日本時間）	内容/タイトル	講師/発表者
11/29 （火）	17:00－17:55	カントリーレポート（後半）	研修員
	18:00－18:55	ITS概論・政策	東京大学生産技術研究所
	19:00－20:00	交通工学と交通管理の基礎	東京大学生産技術研究所

（出典：JICA 調査団）

（1） カントリーレポート発表（後半）

前日に引き続き、各研修員の現在の自国の交通状況や問題点、ITS の現状などについてカントリーレポートの発表を行い、参加者全員への情報共有を行った。発表者は後半 4 名。

表 2-10　発表者（後半）

No.	国	発表者
7	フィリピン	マック
8	タンザニア	ジョージ
9	ウガンダ	ジョセフ
10	ベトナム	ジアン

（出典:JICA 調査団）

カントリーレポートについては、巻末資料を参照のこと。

【主な質疑応答内容】

フィリピン／マック

- Q1：バターン州ではどのような ITS が導入されるべきだと思うか。
  - A1：交通安全と交通取締りが最優先課題であり、次は、交通渋滞、交通管制が課題と考えている。

タンザニア／ジョージ

- Q1：BRT と幹線道路が交わる交差点は、どのようにコントロールしているのか。
  - A1：信号を設定しフェーズを別々にしている。交差点でも一応何秒か停止する。
- Q2：ITS を政策として導入する場合、どのような法整備が行われるか
  - A2：警察と協議し交通法を改正する必要がある。

ウガンダ／ジョセフ

- Q1：KCCA はインフラ、モビリティなど交通に関するあらゆる面を担当しているのか。
  - A1：あらゆる面で担当している。戦略部門と呼ばれるような部署もあり、市内で新しく導入されるものを調査している。
- Q2：ウガンダではバイクに乗客を乗せても良いのか。

- A1：乗せている。乗り合いタクシーが運行していない地域にアクセスするための安価な交通手段となっている。

・ Q3：ミニ交通管制センターは誰が管理しているのか。
- A3：KCCA によって管理されている

・ Q4：バイクの安全性を確保するためにどのような対策を行っているか
- A4：警察は反射板付き安全ジャケットとヘルメットを着用するように義務付けている

ベトナム／ジアン
・ 質疑なし

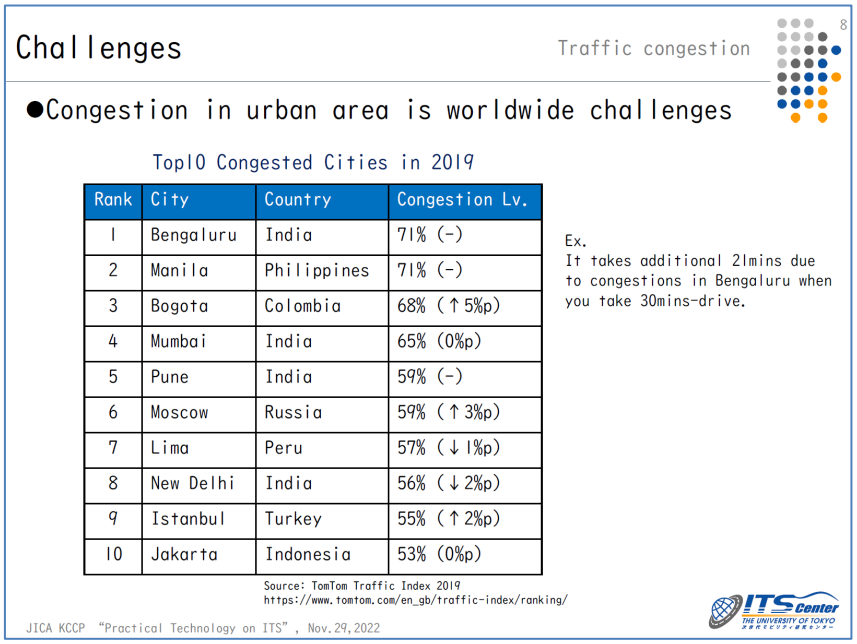
(2) ITS 概論・政策（東京大学）

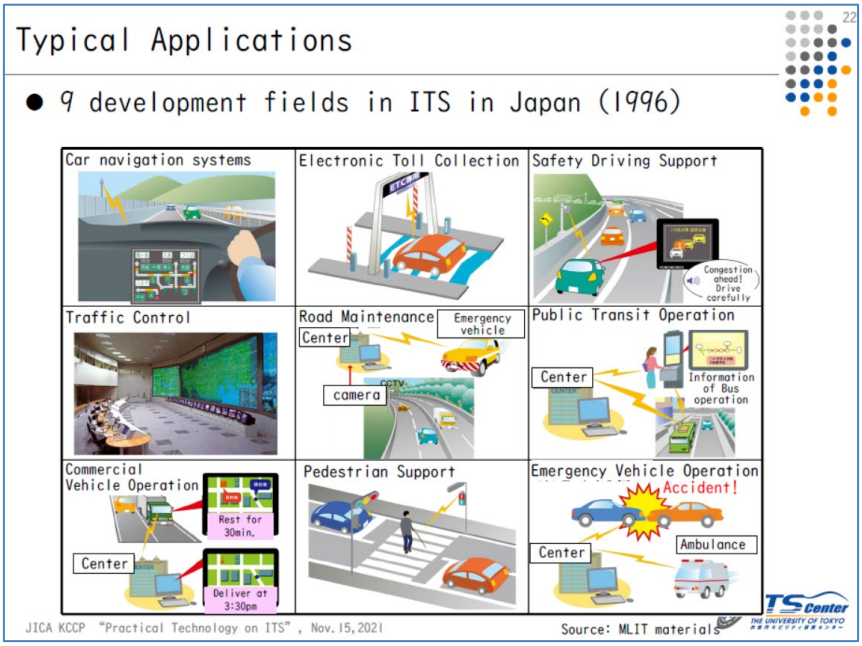
東京大学より、ITS 全体の概論について、発表を行った。主な発表内容は以下の通り。

- 課題
  - 交通渋滞
  - 交通安全
  - カーボンニュートラル
  - 道路維持管理

- ITS の技術と応用
  - ITS の基礎技術
  - 一般的な用途

- ITS 導入における留意点
  - ステークホルダー
  - 公共部門の役割
  - 協力分野・競争分野
  - ビジョン・マスタープラン・アーキテクチャ
  - 資金調達（設備投資と運用）
  - 製品サイクル





（出典：東京大学）

図 2-5　ITS 概論発表スライド（抜粋）

【主な質疑応答内容】

- Q1：都市化されていない地域でもデジタルロードマップは作成するのか。
  - A1：デジタルロードマップは、都市部だけでなく地方も含んでいる。カーナビは都市部だけでなく地方部まで網羅することができる。
- Q2：地方政府が ITS を実装していくためにはどのような方法があるか。
  - A2：各国で状況は異なる。ユーザの観点から各都市でサービスが異なることは不便で

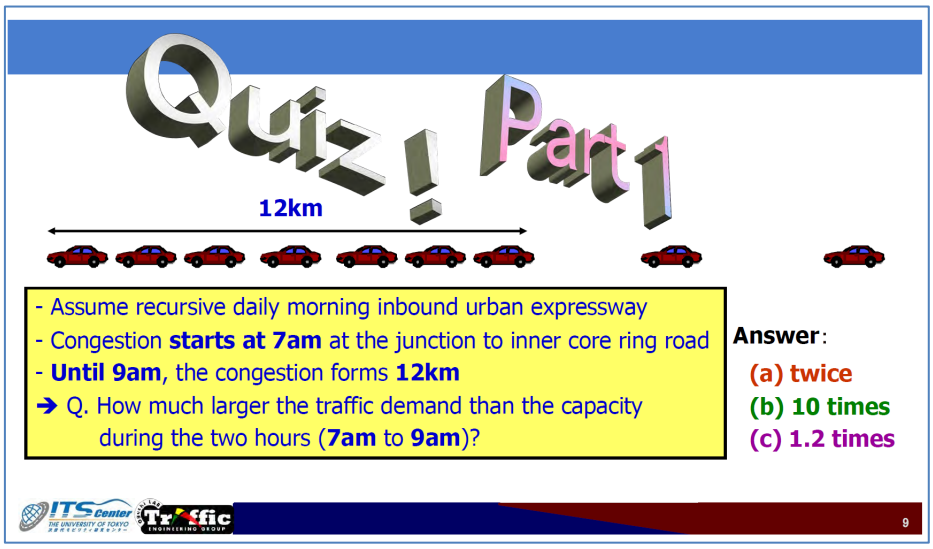
あるため、重要なことは標準仕様を国が設定することである。

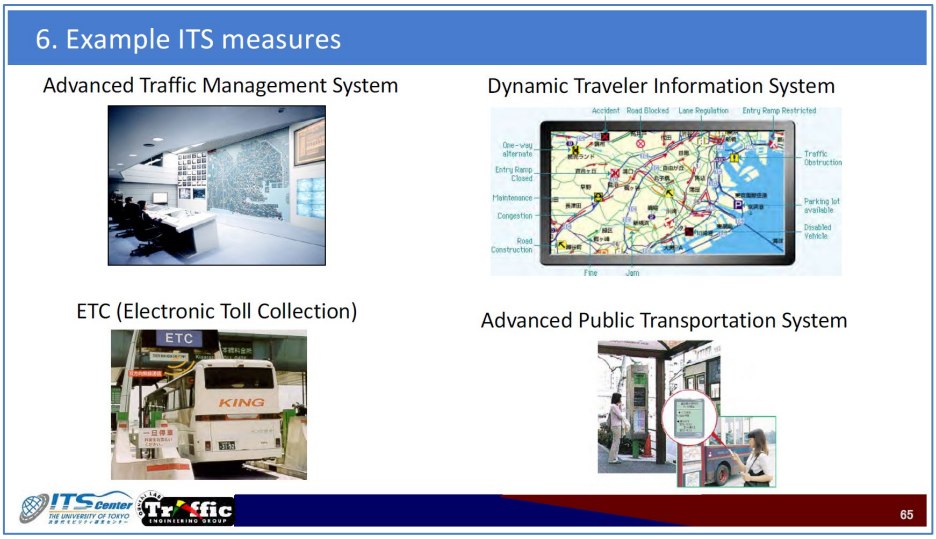
- Q3：様々な交通情報(データ)はどこに集約されているのか。
  - A3：各道路事業者や交通事業者がデータを持っているが、JARTIC 等にデータを集め管理している。
- Q4：交通渋滞対策としてライドシェアを推奨したか、交通渋滞に対処するためにどのような方法があるか。
  - A4：ITS がすべての渋滞問題を解決しているわけではなく、高速道路の整備なども効果の一部としてある。
- Q5：ITS は道路交通だけでなく、鉄道や船舶など別の交通手段にも適用できるのか。
  - A5：日本の高度な鉄道システムは都市部の渋滞緩和に役立っており、資金と技術があれば鉄道は渋滞対策の良い選択肢の一つとなる。しかし国によって状況は異なる。

(3) 交通工学と交通管理の基礎（東京大学）

東京大学より、交通工学について、工学的な講義発表が行われた。主な発表内容は以下の通り。

- クイズ
- 交通需要の集中
- 交通流の基礎
- 渋滞の定義とショックウェーブ解析
- 交通信号制御、都市内道路網の管理
- ITS 対策の事例





（出典：東京大学）

図 2-6　交通工学発表スライド（抜粋）

【主な質疑応答内容】

- Q1：運転手の行動が交通流にどのような影響を与えているのか。
  - A1：アグレッシブな運転は一見車間距離を短くし、交通容量を大きくしているようにみえるが、交通流を不安定にして交通容量を低下させる可能性もある。このような挙動を理解することも重要である。
- Q2：ウガンダには多くのジャンクションがあり、ジャンクション間で合流する道路が多くボトルネックとなっているがどう改善すればよいか。
  - A2：交通需要パターンを把握し、空間的にシフト（例：利用が少ないレーンに誘導)させることや、一時的な需要レベルを調整する（例：ピークの時間をずらして利用させる)ことも、交通状況を改善するために有効である。

・ Q3：工事中（メンテナンス)等の際にはどのような対応策があるか。
  ➢ A3：車幅を短くして、車線数を維持させたり、1 車線のみ減らすといった方法がある。

2.4.3 研修 3 日目

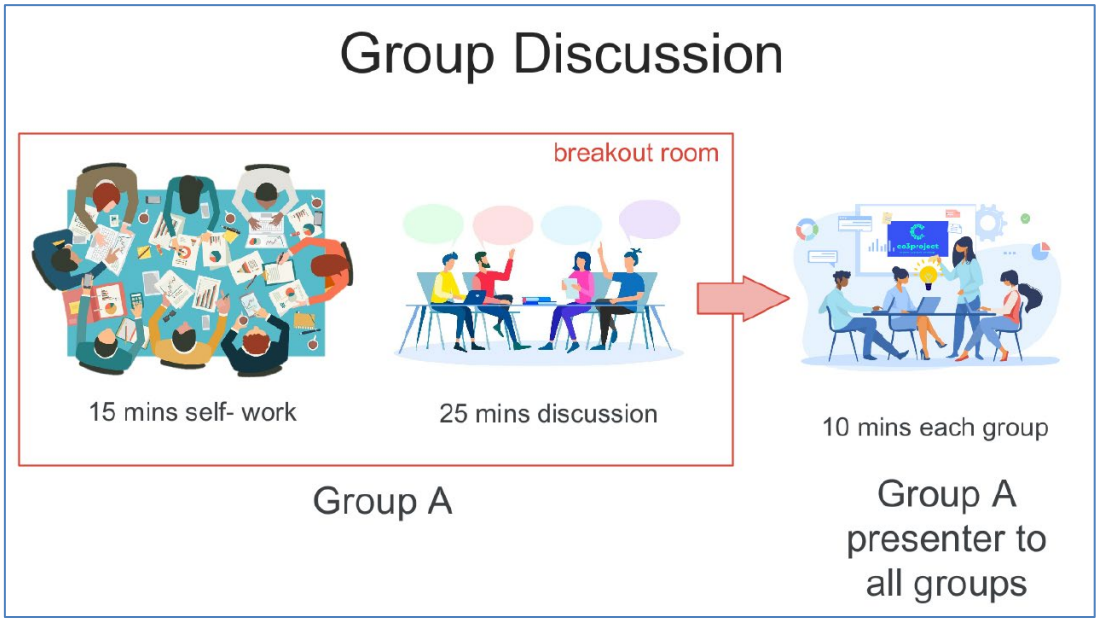
表 2-11 2022 年度本体研修プログラム日程表（3 日目）

日	時刻（日本時間）	内容/タイトル	講師/発表者
11/30（水）	17:00－18:15	グループディスカッション	コンサルタント
	18:25－19:30	ITSの計画と実施時の留意事項	コンサルタント
	19:40－20:00	アクションプラン作成説明・プレゼン時の留意事項について	コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

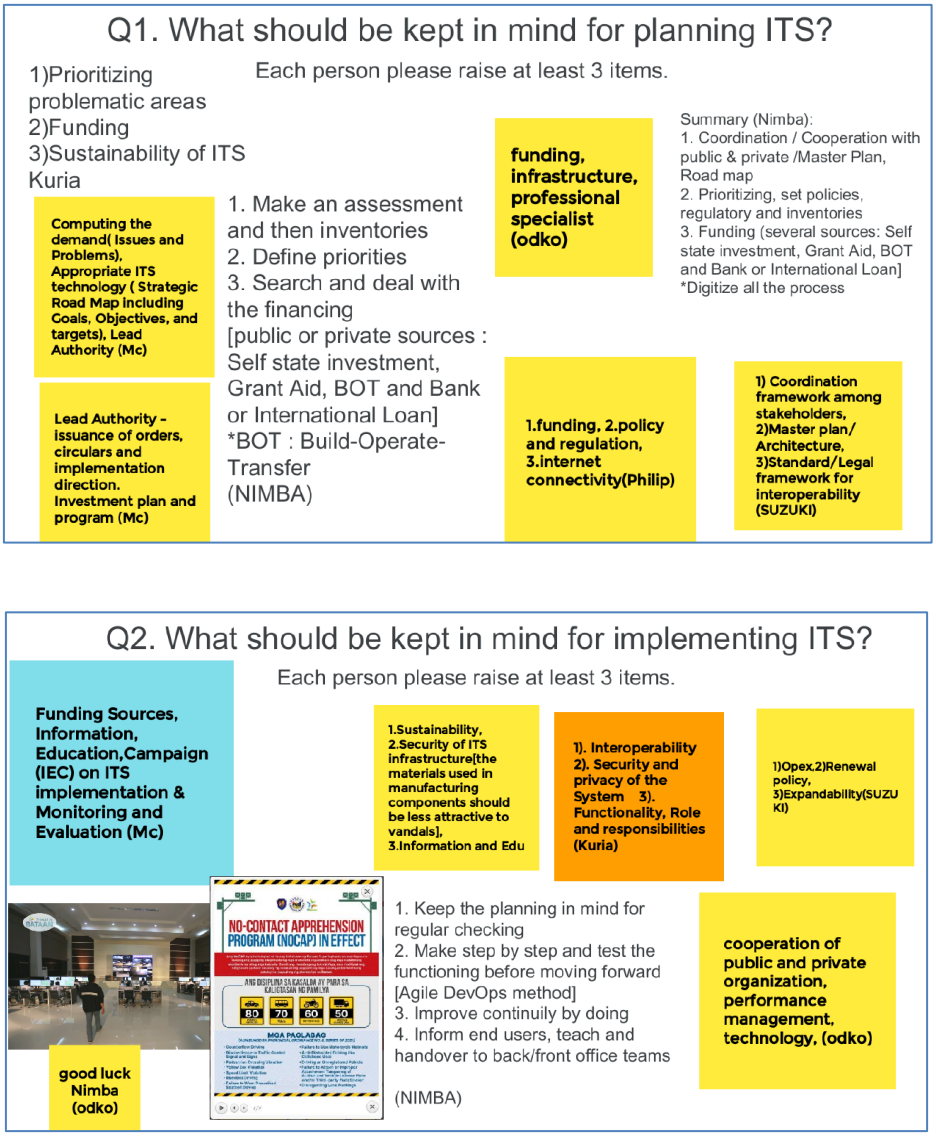
（1） グループディスカッション

本グループセッションは、研修員を A と B の 2 グループに分け、コンサルタントがファシリテーターとなり、Google Jamboard を活用した研修員間の情報共有トレーニング（頭の体操）を実施した。



（出典：JICA 調査団）

図 2-7 グループディスカッションの説明スライド



（出典：JICA 調査団）

図 2-8　Google Jamboard を使ったトレーニング成果

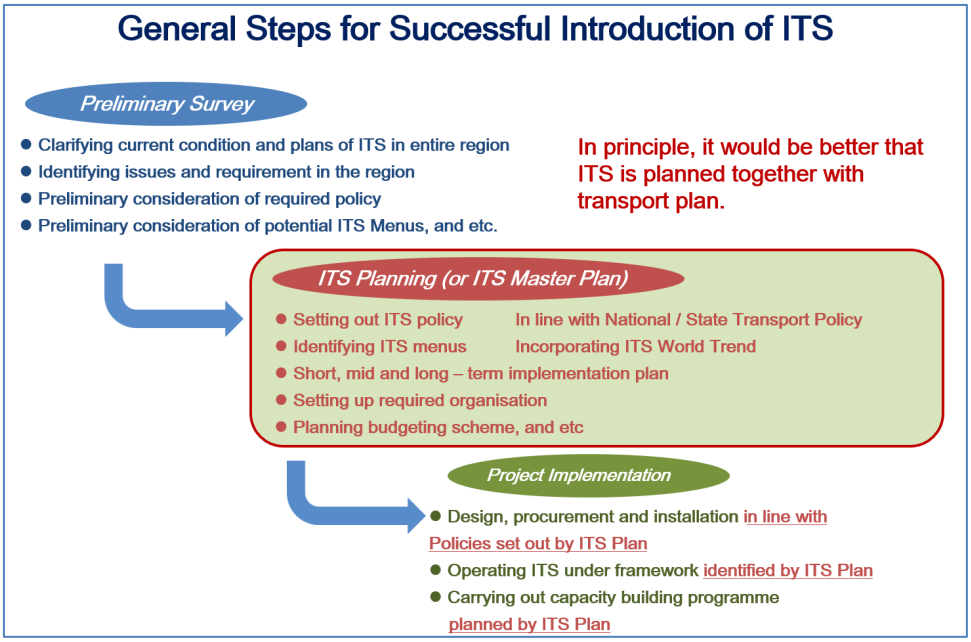
（2） ITS 計画と実施に向けた重要事項（コンサルタント）

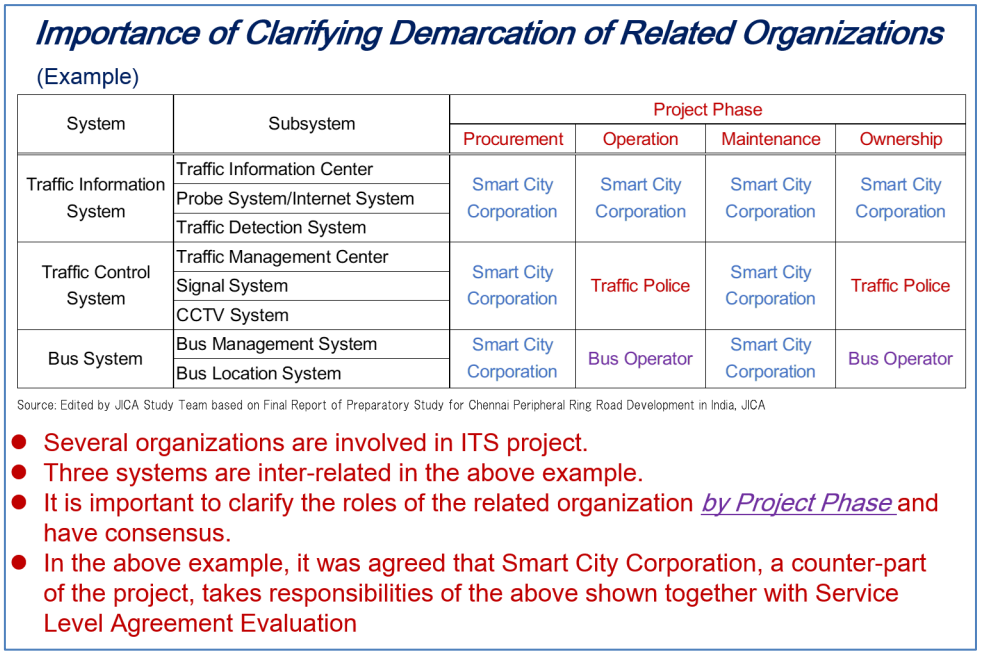
コンサルタントより、ITS 計画と実施時の留意事項について、インドでの実績など実体験を交えた発表を行った。主な発表内容は以下の通り。

- 運輸分野における ITS の代表的な施策と事例
  - ITS の事例
- ITS 計画と事例
  - ITS 導入を成功させるための一般的な手順
  - ITS の計画と導入の流れ
  - 現状見直しと課題の抽出
  - 課題特定と方向性の設定
  - ITS の方向設定

- 実施スケジュールのイメージ
- 制度上の取り決め

- ITS 導入における重要事項
  - 土木パッケージと ITS の連携の重要性
  - 管轄区域における問題と解決策の例
  - 組織の横断的な課題と解決策
  - 関係機関デマケの明確化の重要性
  - その他円滑導入のための注意事項





（出典：JICA 調査団）

図 2-9　ITS 計画と実施に向けた留意事項発表スライド（抜粋）

【主な質疑応答内容】

- Q1：コントロールセンターは警察と役所どちらが運用を行っているのか。
  - A1：センターによって異なる。交通情報システムは交通情報提供業者、交通管制システムは交通警察、バスシステムはバス事業者が運営している。
- Q2：交通情報システム、交通管制システム、バスシステムはそれぞれ相互接続されているのか。あるいは別々なのか。
  - A2：3 つのシステムはシステム的にリンクされており、データはインターネットを通してリアルタイムで道路利用者に提供される。
- Q3：民間企業はどのように参入するのか、ビジネスモデルはどのようなものか。
  - A3：このプロジェクトは公的なものであり、民間企業が関与する点としては、公共機関が民間企業にシステムの開発を依頼し公的な資金を受け取る。
- Q4：公共交通機関をより魅力的なものにするためにどのような手段をとったか。
  - A4：交通機関利用時の電子決済を行うカードの導入がある。またバスと鉄道の乗り継ぎを支援するサービスもある他に公共交通の定時性も重要である。
- Q5：3 つのシステムをアクションプランに組み込むとしたらどれが最も実施しやすいか。
  - A5：交通情報システムは他のシステムと比較して導入しやすいと思われる。
- Q6：3 つのシステムを導入から実施するまでにどれくらいの期間を要すか。
  - A6：計画策定の初期段階からは長い時間がかかり 4-5 年と思われる。

(3) アクションプラン作成方法の説明

コンサルタントよりアクションプラン作成にあたっての説明を行った。

- アクションプランの目的
- アクションプランの記載内容の説明
- アクションプラン作成期日のお知らせ
- アクションプランのための個別コンサルティング
- アクションプランリハーサルなど
- アクションプランテンプレートの展開（Google スライド）

2.4.4 研修 4 日目

表 2-12　2022 年度本体研修プログラム日程表（4 日目）

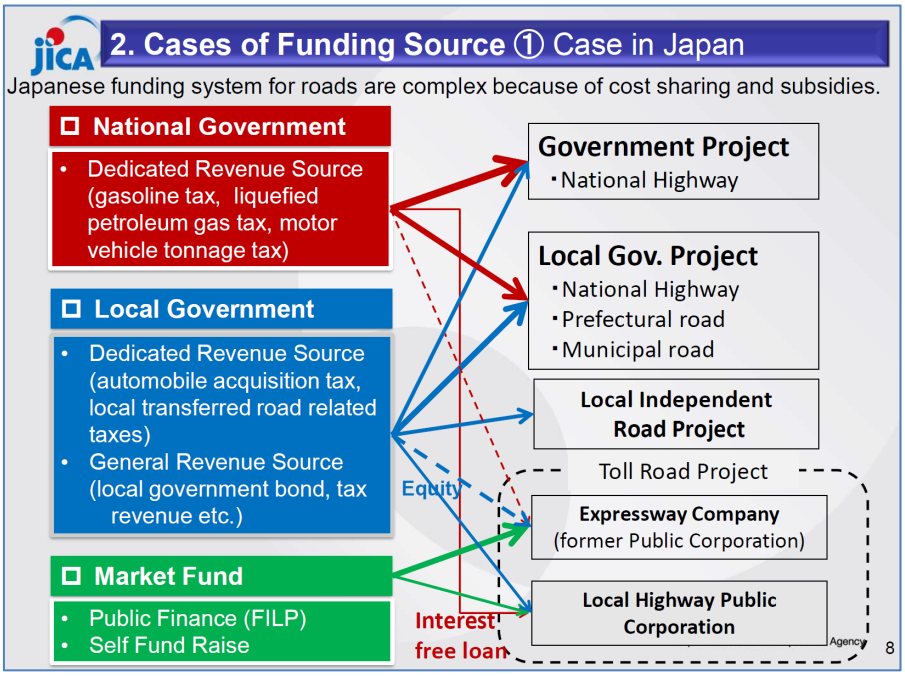
日	時刻 （日本時間）	内容/タイトル	講師/発表者
12/1 （木）	17:00－17:55	財源・民間資金の活用	JICA社会基盤部
	18:00－18:40	民間企業からの講義（その1） 信号制御技術	日本信号
	18:50－20:00	具体事例に学ぶ	コンサルタント

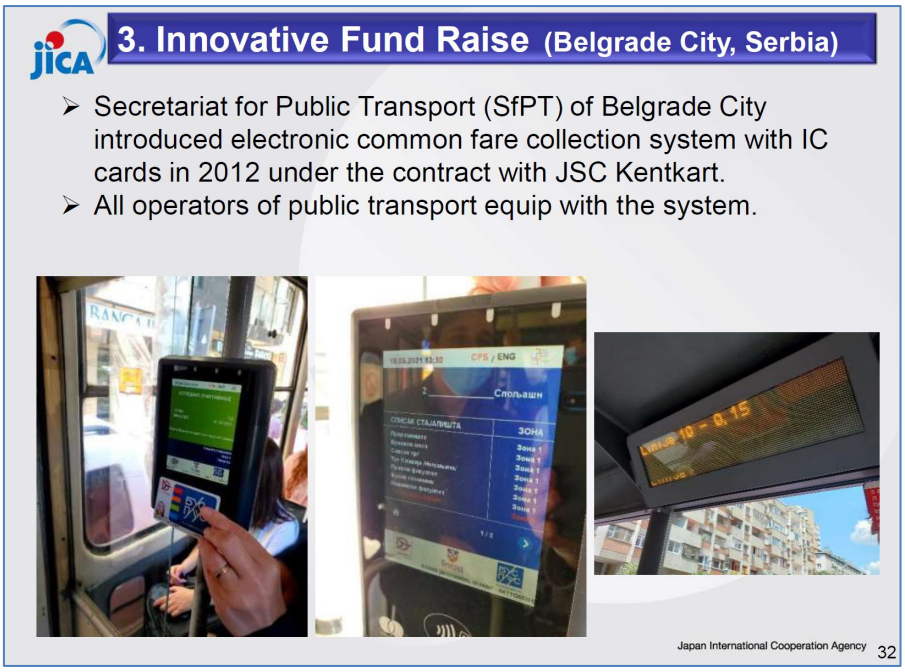
（出典：JICA 調査団）

（1） 財源・民間資金の活用（JICA）

JICA より、財源・民間資金の活用について、各国の取り組み状況を踏まえ発表を行った。主な発表内容は以下の通り。

- プレゼンテーションのポイント
- Category of Funding Source
- 資金源の種類
  - 日本
  - 米国
  - イギリス
  - フランス
  - ケニア道路維持基金
  - 寄付金
- 革新的な資金調達
  - ベオグラード（セルビア）
  - 豊田通商ネクスティエレクトロニクス（タイ）
  - Waze データを活用した交通解析
  - ゼロサム ITS（インド）
  - 渋滞課金
  - シンガポールの渋滞課金
  - ロンドンの渋滞課金
- 運用保守の重要性





（出典：JICA）

図 2-10　財源・民間資金の活用発表スライド（抜粋）

【主な質疑応答内容】

・ Q1：ITS プロジェクトに係る資金援助の検討を行う前に、能力向上を考慮するのか。
  - A1：能力向上を行うためにはカウンターパートの人材がもっとも重要な条件となる。ITS の導入や維持管理を行うための人材やカウンターパートが居ることで、能力向上

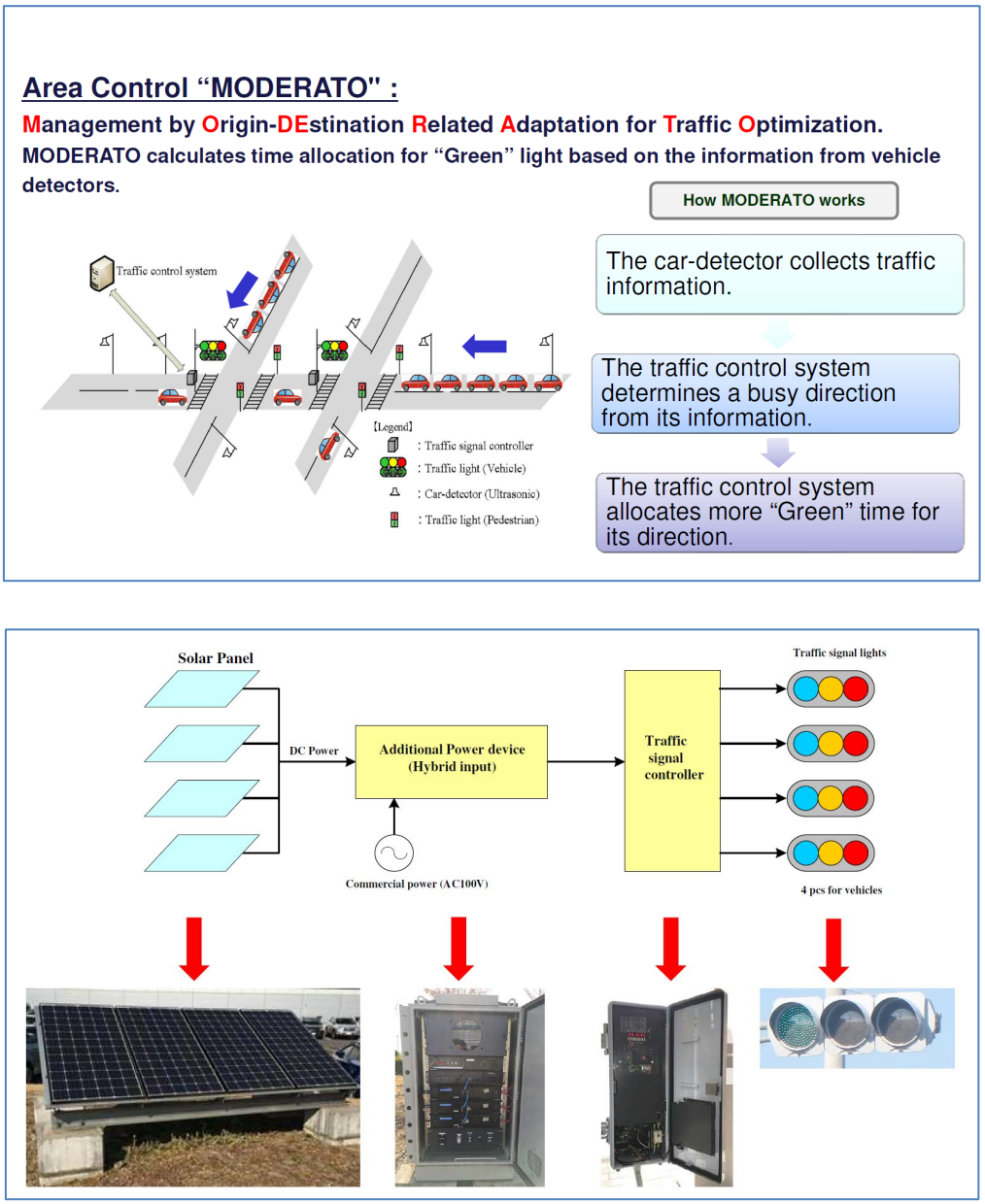
や資金援助を行うことができる。

- Q2：資金調達の観点からその国に合わせた機器メーカーの選択および製造はできるのか。
  - A2：国や地域の状況にあった ITS 技術を選択するが、先進的なシステムを導入する場合は ITS に精通している日本企業の技術導入を優先する。状況によっては他国のメーカーからの製品購入を支援することもできる。
- Q3：信号制御システムを設置するのは警察なのか。
  - A3：国によって異なる。また設置者と運用者は異なる。JICA は受入国政府と協議し、誰がどのような権限を持っているかを特定する。
- Q4：プローブカーデータで車両を分類することは可能か。
  - A4：日本の ICT メーカーは位置情報と加速度情報を活用して、車両を識別するソフトフェアを開発している。

(2) 信号制御技術（日本信号）

日本信号より、日本の信号システムについて技術紹介の発表を行った。主な発表内容は以下の通り。

- 会社概要、事業概要
- 海外事業
  - カンパラ（ウガンダ）
  - モンロビア（リベリア）
  - ベンガルール（インド）
- 交通信号機
  - 独立した信号の問題点
  - 信号制御技術の進化
- 日本信号による信号制御：モデラート
  - モデラートによる点制御
- モデラートを活用したウガンダプロジェクト
- 提案事項



（出典：日本信号）

図 2-11　信号制御技術の発表スライド（抜粋）

【主な質疑応答内容】

- Q1：自国の企業を使う場合の能力開発についてはどう考えているか。
  - A1：日本に来て日本の工事会社やメーカーと一緒に学ぶことが必要である。
- Q2：違反者に関係するシステム（信号無視）には対応できるのか、また別のシステムを構築する必要があるのか。
  - A2：現在は違反者を特定できるシステムはない。技術的には可能であるが、取り締まりと交通管理の担当部署が異なるため、今後は情報の共有がされていくと思われる。メーカーの立場で答えにくい。
- Q3：信号制御装置、信号機、センター間のネットワークは有線か無線かどちらか。

- A3：有線・無線どちらでも接続できる。日本では有線（光回線）が多いが 4G-LTE を使った接続も進みつつある。

・ Q4：どのような資金調達スキームがあるか。PPP、BOT は可能か。
- A4：機器製造メーカーであるため基本的には機器を製造、調達、販売するまでであり、PPP、BOT 等の経験はない。

・ Q5：連続する交差点の青信号のタイミングを同期させる順序は、信号設置時にプログラムされているのか、それとも信号制御センターで行われているのか。
- A5：両方の方法があり、あらかじめプログラムしておく方法であると管制センターに接続しなくてもよく、管制センターに接続する場合は信号機同士で通信しリアルタイムにタイミングをとることができる。

(3) 具体例に学ぶ

コンサルタントより、日本における ITS の具体例を学ぶというテーマで、以下の具体例に関して、動画などを活用し発表を行った。主な具体例は以下の通り。

- 公共交通と ITS（サービスの充実）
- 次世代高速道路の将来像
- 日本の交通信号システムとその課題

A) 公共交通と ITS

主な発表内容は以下のとおり。

- 公共交通機関の役割
- 公共交通機関の課題
- ITS による公共交通サービス向上
- 運行管理事例（ケニア・マタトゥ）
- 情報提供事例（バスロケーションシステム）
- 前払いシステムの例
- 「MaaS」の事例
- 公共交通データの例
- バス運行計画の活用例



（出典：JICA 調査団）

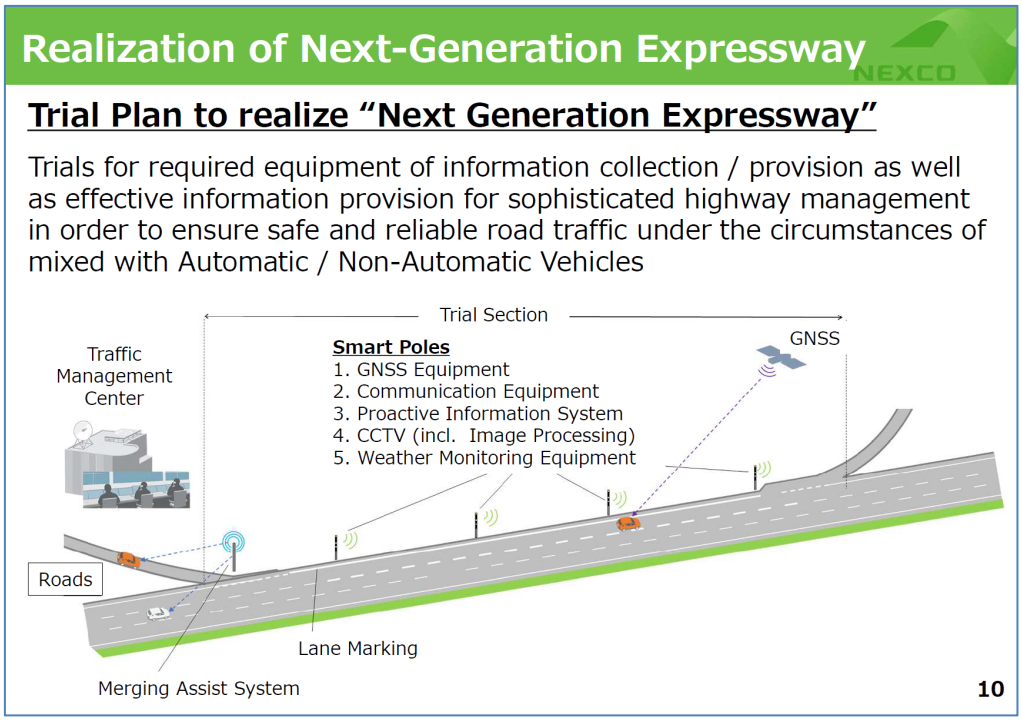
図 2-12　公共交通と ITS 発表スライド（抜粋）

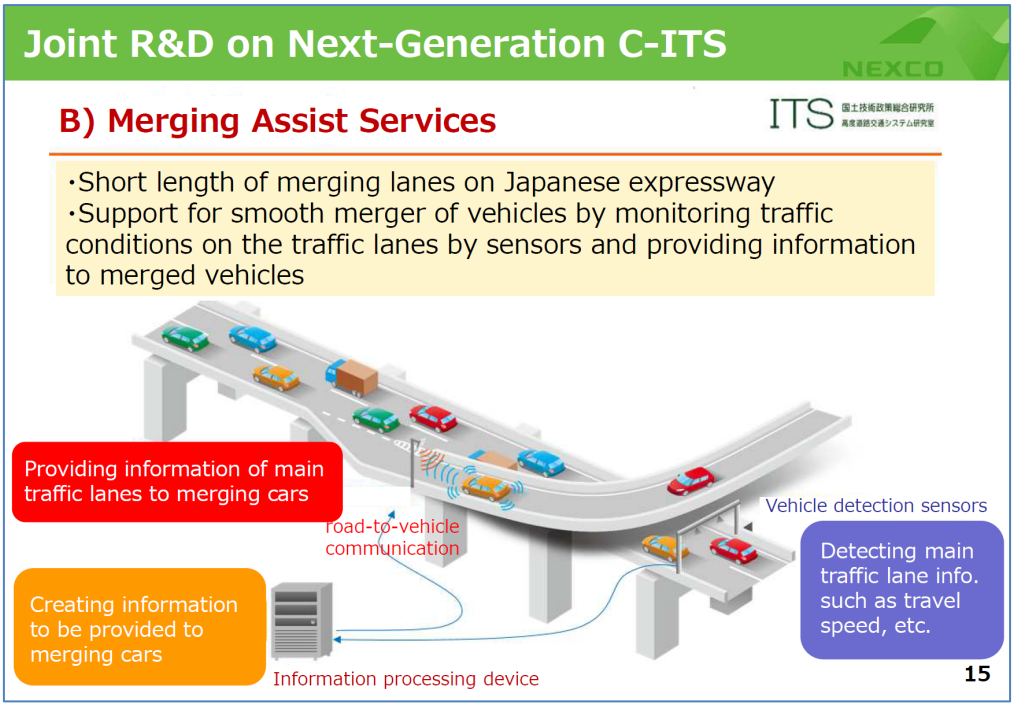
B） 次世代高速道路の将来像

主な発表内容は以下のとおり。

- NEXCO 東日本会社概要
- 海外での活動
- 次世代高速道路とは
- 次世代高速道路のビジョン（目標）
- 次世代高速道路のロードマップ
- 次世代高速道路のご紹介（動画）

- 次世代高速道路の実現
- 次世代高速道路の例
- 次世代 C-ITS に関する共同研究開発





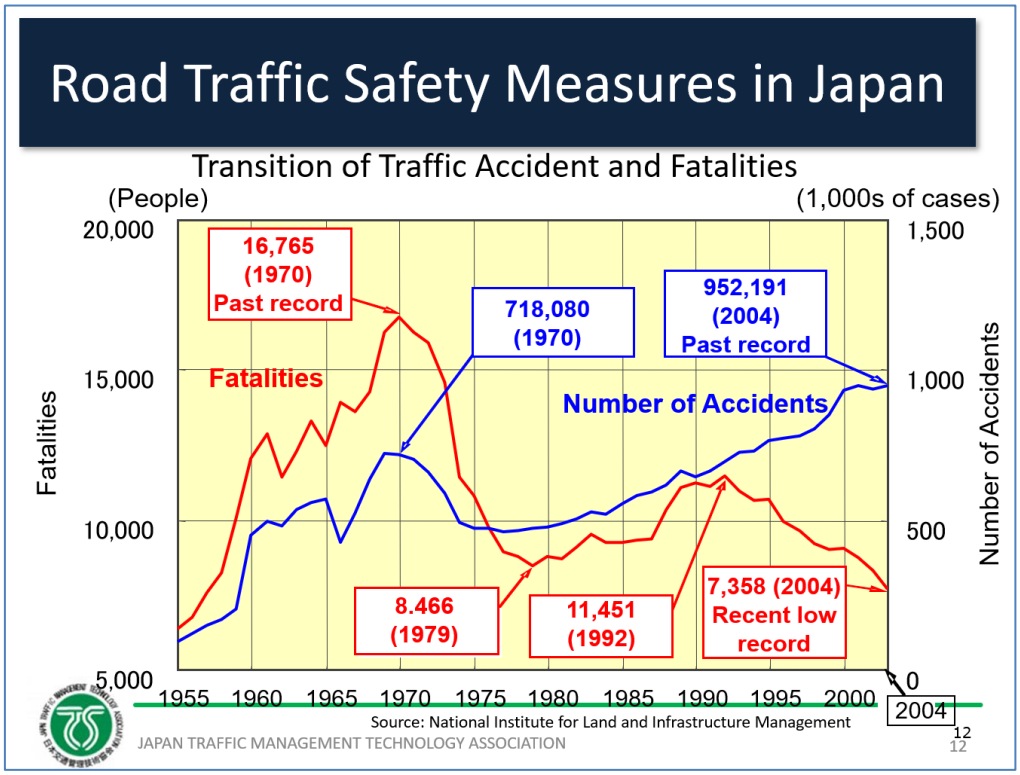
（出典：JICA 調査団）

図 2-13　次世代高速道路の将来像発表スライド（抜粋）

C） 日本の交通信号システムとその課題

主な発表内容は以下のとおり。

- 制御範囲による信号制御の分類
- 交通信号パラメータ
- 信号制御方式
  - 定周期制御
  - 端末制御
  - センター制御
- エリア制御（MODERATO）
- 色々な信号制御
- 日本の交通安全への取組み
  - 中央交通安全政策審議会
  - 交通安全関係省庁
  - 交通安全施設の例
  - 歩道の効果
  - 中央分離帯の効果
  - 信号設置の効果
  - 飲酒運転の罰則
  - シートベルト規制





（出典：JICA 調査団）

図 2-14　交通管理発表スライド（抜粋）

【主な質疑応答内容】3 テーマまとめて

- Q1：スマートポールを設置するうえで、留意すべき点は何か。途上国では盗難や破壊等の問題がある。
  - A1：スマートポールは車車間通信に使用するため、通信できない場所は避けなければならない。また日本は世界で最も安全な国の一つであり、盗難や破壊行為などは基本的にない。
- Q2：飲酒運転や速度超過等、日本の交通違反の取り締まりの仕組みはどうなっているか。
  - A2：日本の場合高速道路は警察がパトロールを行っており、厳しく取締りを行っている。1 回違反をするごとにポイントが溜り、一定以上を超えると運転免許は失効となる。
- Q3：MaaS について複数のシステムや事業者が存在する中で、どのようなアーキテクチャで統合するのか
  - A3：異なるシステムやモードを統合するには、API 連携やシステム接続連携などいくつかの方法がある。

2.4.5 研修 5 日目

表 2-13 2022 年度本体研修プログラム日程表（5 日目）

日	時刻 （日本時間）	内容/タイトル	講師/発表者
12/2 （金）	17:00－20:00	各自必要に応じてアクションプラン作成など	コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

5 日目は金曜日であり、休日の研修員も何名かいたため、アクションプラン作成の自習日とし、研修員から個別相談などがあればコンサルタント側で対応することとした。

結果、研修員からの問い合わせなどはなかった。

2.4.6 研修 6 日目

表 2-14 2022 年度本体研修プログラム日程表（6 日目）

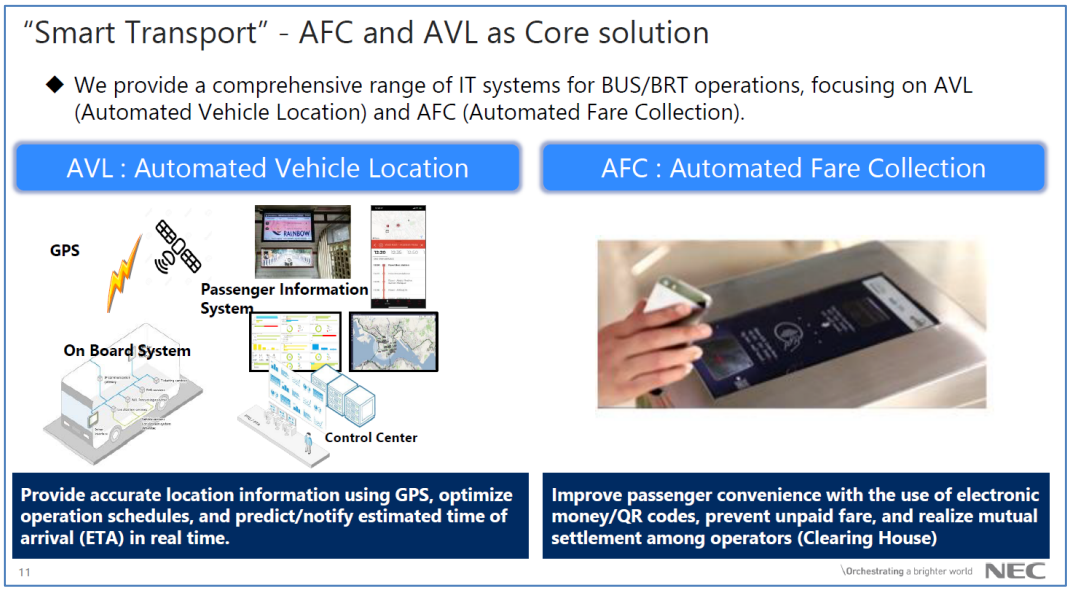
日	時刻 （日本時間）	内容/タイトル	講師/発表者
12/5 （月）	17:00－17:40	民間企業からの講義（その2） 公共交通におけるICTソリューション	日本電気
	17:45－18:25	民間企業からの講義（その3） 画像解析技術	フューチャースタンダード
	18:35－20:00	アクションプランリハーサル（グループ毎）	コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

（1） 公共交通における ICT ソリューション

日本電気（NEC）より、スマート交通を目指す公共交通における ICT ソリューションについて発表を行った。主な発表内容は以下の通り。

- NEC 会社概要
  - NEC グローバルネットワーク
  - 組織図
- NEC の運輸事業
  - GTI 事業部の事業ドメイン
  - NEC のスマート交通
  - スマート交通（コア技術：AFC と AVL）
  - NEC 統合交通運営プラットフォーム
  - 交通手段移行に関する課題
- アーメダバード ITMS プロジェクト事例
  - BRT 及びシティバスのための ITMS プロジェクト
  - 環境改善への影響
- AFC プロジェクトの事例
  - AFC 導入実績
  - 広島の事例（AFC/CCHS）
  - 総合交通システムのための AFC クリアリングハウス（ダッカ）
  - ABT 方式による発券（広島電鉄）





（出典：日本電気）

図 2-15　公共交通における ICT ソリューション発表スライド（抜粋）

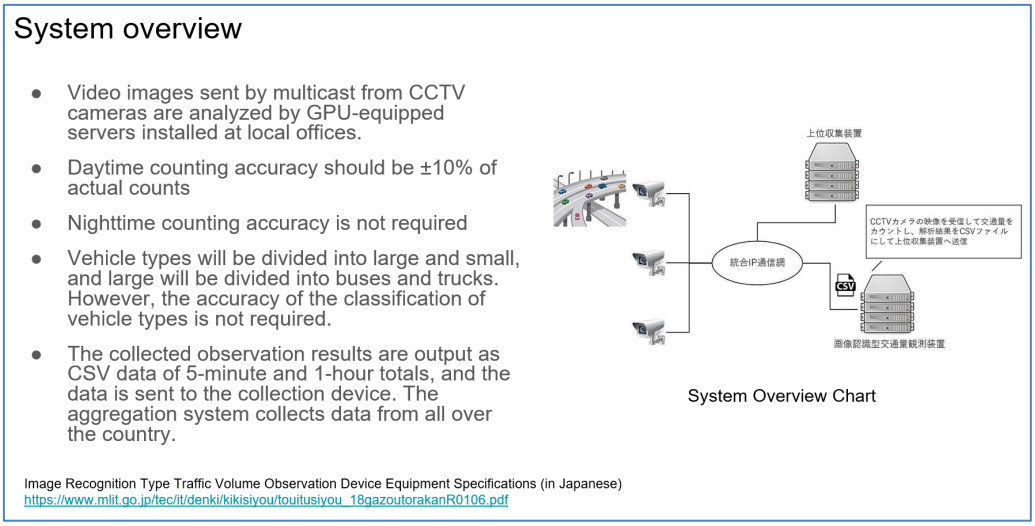
【主な質疑応答内容】

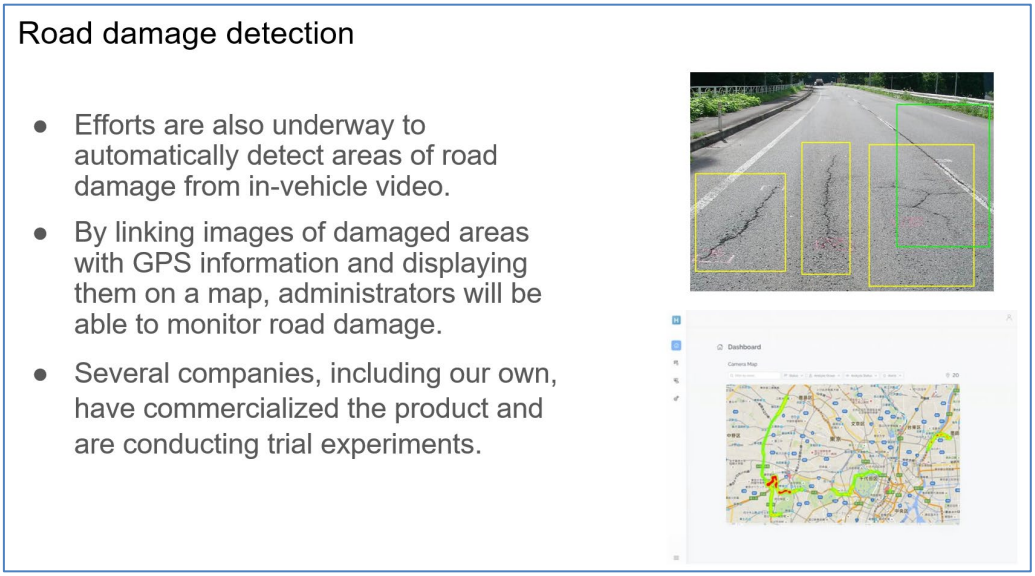
- Q1：ITS の導入はどこから始めればよいか。
  - A1：まずはフィージビリティスタディーやマスタープランの構築が必要であり、プロジェクトは土木業者や ITS 業者、バス事業者など相互に協力を行うことが重要である。
- Q2：どのように ITS が政府の収入になるか。
  - A2：運賃などから売り上げを得ることも重要であるが、それらを管理するシステムの安定性とサービスレベルの維持が重要である。
- Q3：バス管理用のソフトウェアはオープンソースなのか、それとも改造ができるものなのか。
  - A3：オープンソースではなく契約者のニーズに応じて開発したものである。必要に応じてカスタマイズもできる。
- Q4：システムを他のものと連携させることは可能か、各国で固執しているのか。
  - A4：相互運用性があることが重要であり、インターフェースの仕様が公開されれば他社との連携も可能である。また契約者だけでなく事業者、政府と協力を行うことも重要である。
- Q5：システムを導入する際、キャパシティビルディングの観点から現地企業と協力はするのか。
  - A5：基本的には現地企業と協力し、メンテナンスの観点からも長期的に連携して仕事をするようにしている。
- Q6：バスの燃料は何か。
  - A6：途上国ではほとんどがディーゼルバスだが、日本では EV バスの導入も行っている。

(2) 画像解析技術

フューチャースタンダード社より、AI 技術を活用した画像解析技術について発表を行った。主な講義内容は以下のとおり。

- 会社概要
- 日本の道路行政における画像認識アプリの概要
- 応用事例
  - 画像認識交通量計測システム
  - 道路事象検知システム
  - 道路損傷の検出
  - 橋梁点検
- 途上国における可能性
  - 衛星通信の活用
  - エッジ端末による高度な分析





(出典:Future Standard)

図 2-16　画像解析技術発表スライド（抜粋）

【主な質疑応答内容】

- Q1：このシステムでは車の進行方向（左折、右折、直進など）を認識できるのか。
  - A1：認識できる。
- Q2：渋滞レベルを見るためにはどのようなカメラを使っているのか、またそのカメラがカバーできる範囲どのくらいか（10m or 20m）。渋滞レベルにより、例えば 20m に設定するなどはできないのか。
  - A2：回転とズームが可能な PTZ カメラを使っている。カバーできる範囲はカメラのズーム性能に依存する。カバー範囲の設定変更はできる。
- Q3：ナンバープレートの認識はできるか。
  - A3：認識自体はできるが、交通量をカウントするカメラとは別のカメラを用意する必

要がある。

- Q4：カウントはどのようなソフトフェアを使っているのか。他のトラフィックカウント用のシステムと統合できるのか。
  - A4：ライセンスプレートの認識では独自のアルゴリズムを使っている。トラフィックカウントについては中国のセンスタイム社のアルゴリズムを使っている。クラウドサービスは API で連携ができるので他のシステムと連携して利用することができる。
- Q5：歩行者、バイク、自転車等それぞれ別々にカウントできるのか。
  - A5：別々にカウントできる。
- Q6：バイク運転手のヘルメットの装着は検知できるのか。
  - A6：現在は検知できないが、多くの画像を学習させることで、特定の属性を検知することができる。
- Q7：渋滞検知情報を VMS とリンクさせることができるか。
  - A7：リンクさせること自体は可能である。
- Q8：その国独自の問題を検討するために、その国の現地企業と連携することは可能か。
  - A8：可能である。

(3) アクションプランリハーサル

前段の講義及び質疑応答時間に時間を要したため、アクションプランのリハーサルは実施せず、各研修員のアクションプランの進捗状況を確認した。

2.4.7 研修 7 日目

表 2-15　2022 年度本体研修プログラム日程表（7 日目）

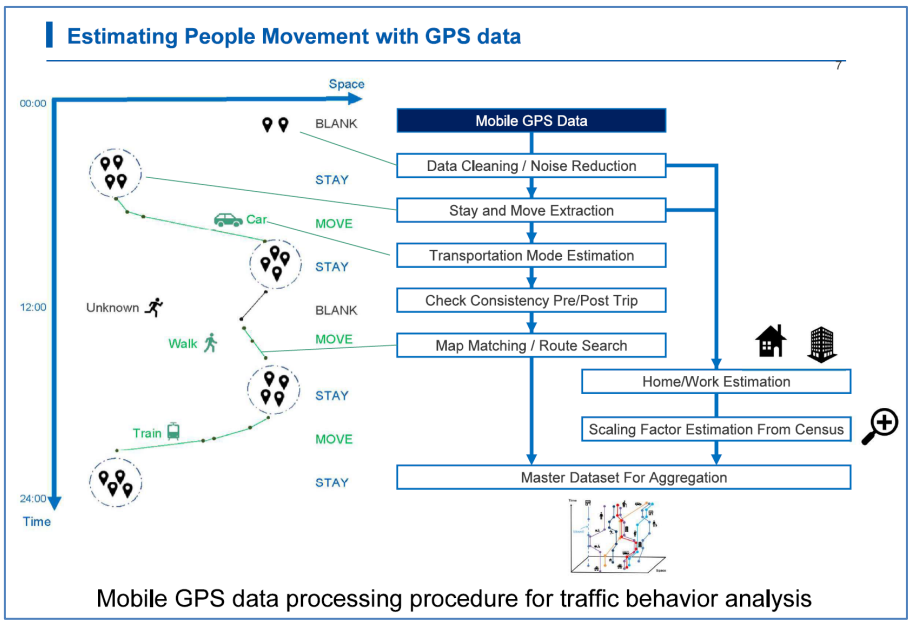
日	時刻 （日本時間）	内容/タイトル	講師/発表者
12/6 （火）	17:00－17:40	民間企業からの講義（その4） モバイルビッグデータの活用	LocationMind
	17:40－17:55	ITS世界会議情報収集結果	コンサルタント
	18:00－18:30	海外の事例紹介（1） 高速度道路システムの運用	スリランカ政府
	18:30－19:00	海外の事例紹介（2） 交通管理システムの開発プロジェクト	カンボジア政府
	19:10－20:00	アクションプランの仕上げ（各自）	コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

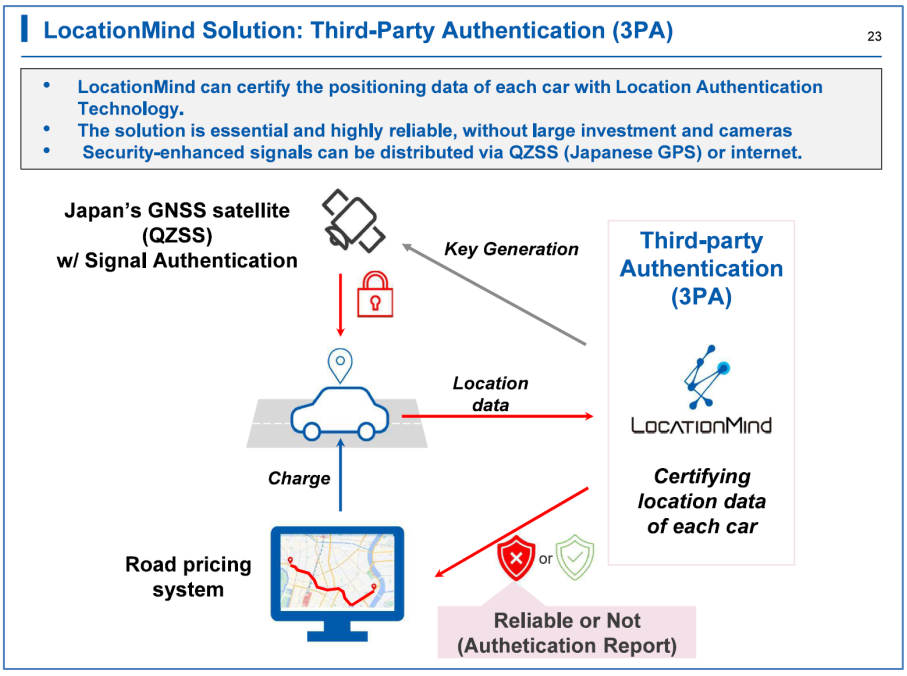
1) モバイルビッグデータの活用

LocationMind 社より、モバイルビッグデータの活用や海外での利用可能性について、発表が行われた。主な講義内容は以下の通り。

- 会社概要
- モバイル/GPS データの利活用
- 70 億を超えるモバイル契約
- CDR データ
- イスタンブールの人の流れ
- トレーニング活動
- GPS データの不正利用
- サードパーティ認証



Mobile GPS data processing procedure for traffic behavior analysis



(出典:Future Standard)

図 2-17　モバイルビッグデータの活用発表スライド（抜粋）

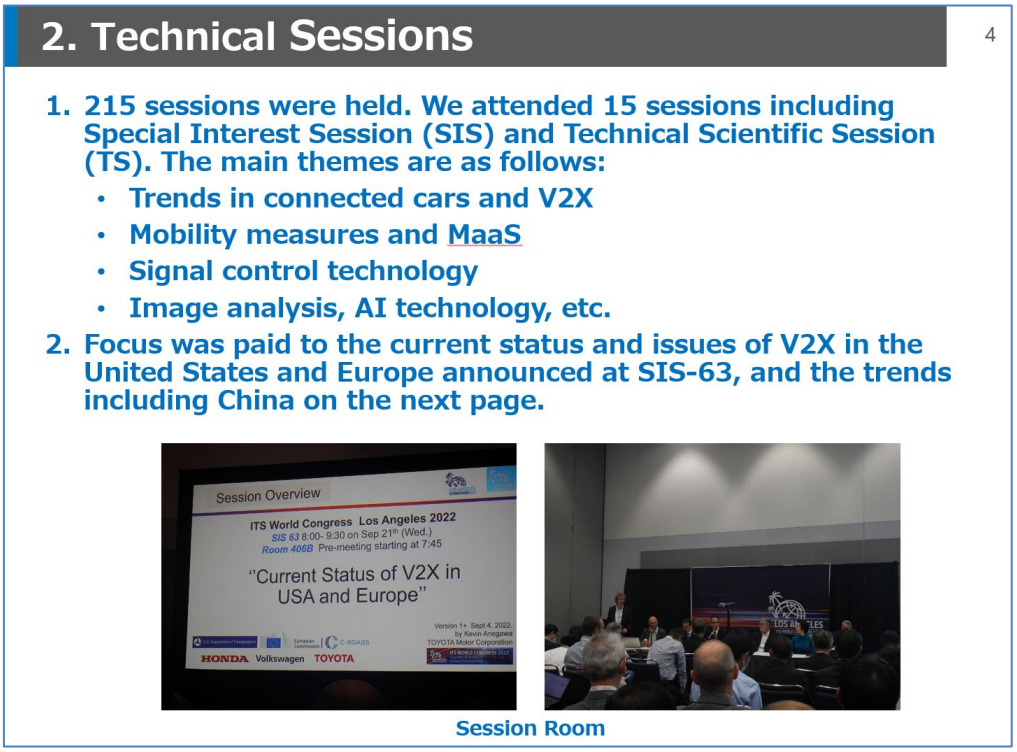
【主な質疑応答内容】

- Q1:インターネット接続が悪い環境でも衛星通信を使ってビッグデータを活用できるのか。
  - A1：強力なインターネット接続がなくても携帯電話があれば利用者の位置情報（CDR データ）を取得することができる。
- Q2：キャパシティビルディングの観点から興味がある人に対してどのような教育を行っているか。またその教育はどの程度容易なのか。
  - A2：容易であり、すでにモザンビークとルワンダでトレーニングプログラムをオンラインで実施した。ソフトウェアの導入は 1 週間、トレーニングプログラムは 2 週間ほどでで き、その後 CDR データにアクセスを行う。
- Q3：政府機関と協力しているが、民間企業とも協力しているのか。
  - A3：民間企業との連携は可能であるが、CDR データは基本的に政府機関が管理している。データ分析結果の運用は民間企業が担当するケースもある。
- Q4：フィリピンではリアルタイムの人々の動きが分かるウェブサイトはあるか。
  - A4：フィリピンでは現在ないが、今後 ADB と協力してプロジェクトを進めていく予定である。
- Q5：このデータをエンドユーザに普及させるための方法は？
  - A5：入力データは膨大であるが、出力データ自体は交通状況のレベルや特定のリンクの車両数等比較的小さなサイズであるため、インターネットを通してスマホアプリや Web サイトに配信することができる。
- Q6：このデータを用いて警察が交通違反を取り締まることはできるのか。
  - A6：何を取り締まるかにもよるが、速度超過等は検知できるかもしれない。

（2） ITS 世界会議での情報収集結果報告

コンサルタントより、ITS 世界会議 2022（ロサンゼルス大会）で情報収集した結果について、発表が行われた。主な講義内容は以下の通り。

- 世界会議概要
- テクニカルセッション
- 注目のセッション
- 展示ブース
- デモンストレーション
- テクニカルツアー（施設見学）
- 提言



（出典：JICA 調査団）

図 2-18　ITS 世界会議 2022 発表スライド（抜粋）

【主な質疑応答内容】

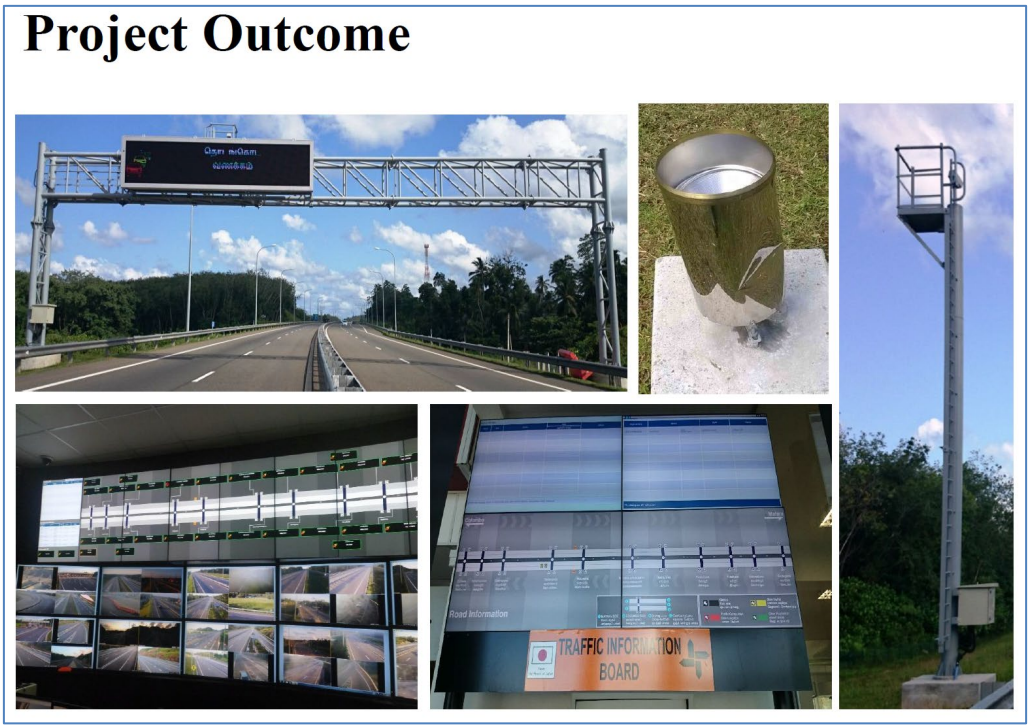
- Q1：本講義で説明した技術（C-ITS、信号制御、AI）をアフリカ地域で導入している国はあるのか。
  - A1：C-ITS に関してはまだ導入がなく、信号制御や AI などの技術に関しては既に導入されている国はある。
- Q2：C-ITS 技術は実装と運用の面でどれくらいの成功率であるか。
  - A2：アメリカ、ヨーロッパ、オーストラリアでも、まだ現在試行運用中であり、本格的な実装や成功はある程度の運用実績を積まないと判断がつかない。

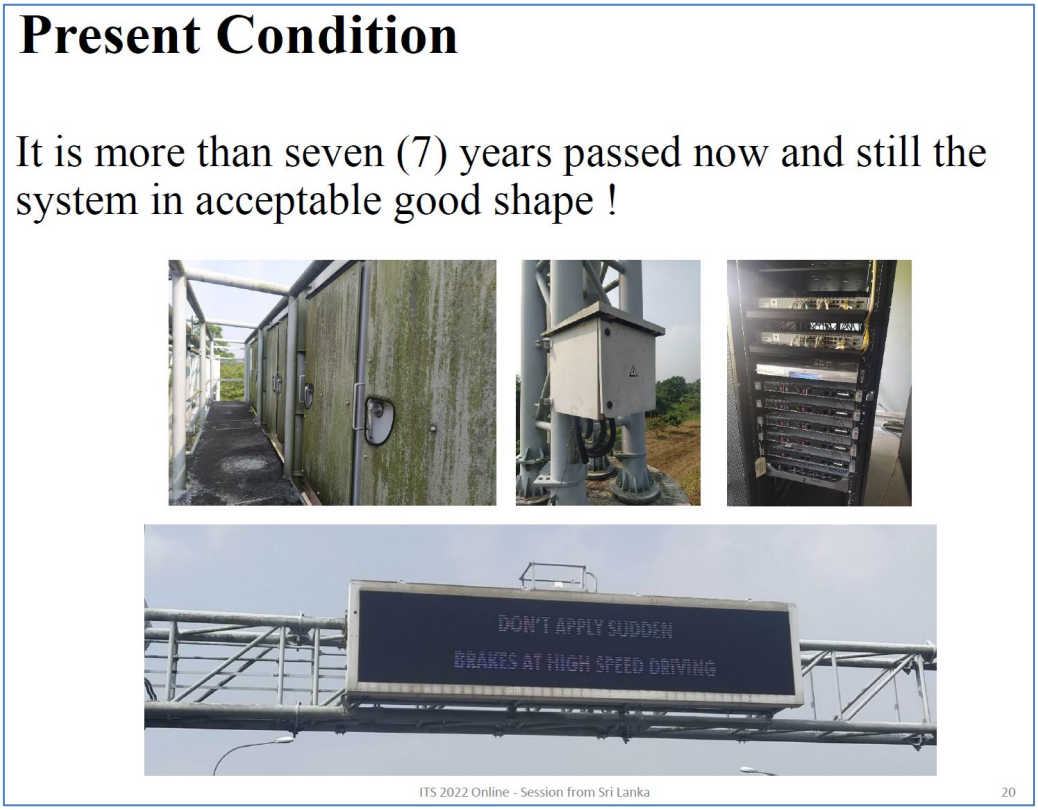
（3） 高速道路システムの運用

スリランカ政府 Road Development Authority より、JICA 支援により導入された高速道路における ITS 及びシステム導入後の課題等について発表が行われた。主な講義内容は以下の通り。

- 国の概要
- 高速道路交通システムの導入・運用・保守
  - プロジェクト概要
  - 企画、計画、調査、設計及び入札

- 実装、テスト、仮運用、本運用
- プロジェクトの成果
- ITS の運用維持管理
- プロジェクトの課題と教訓
- 改善事項





（出典:スリランカ政府 RDA）

図 2-19　高速道路システム発表スライド（抜粋）

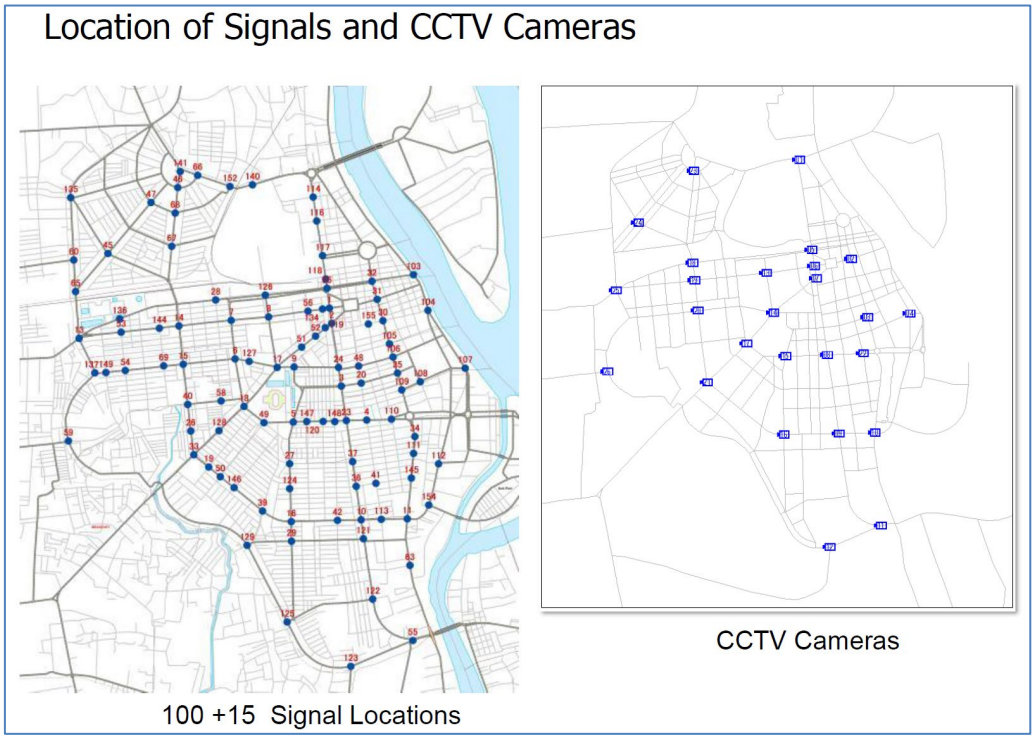
【主な質疑応答内容】

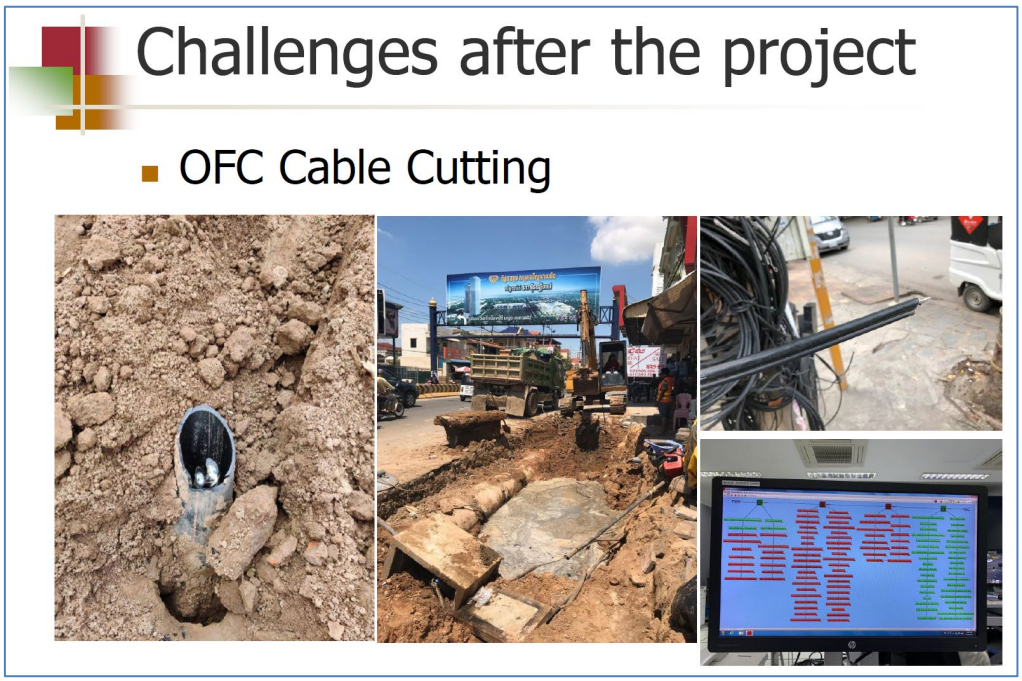
- Q1：通信は民間企業が管理しているのか。また通信は光ファイバーか。
  - A1：光ファイバーネットワークを持っており主に料金収受と CCTV に活用している。光ファイバーは RDA が管理している。
- Q2：事業に参加した企業は日本企業のみだったのか、それとも他国企業もあったのか。
  - A2：これは JICA の無償資金協力プロジェクトで行われたものであり、基本的に日本企業のみで実施されるという条件になっている。
- Q3：プロジェクトの計画や提案は 100%実施できるわけではないと思うが、実施できる割合はどの程度か。
  - A3：将来的に MLFF に移行する計画があるが、経済的な問題などにより保留となっているなど、実施が遅れるプロジェクトもある。
- Q4：事故などが起きた場合、どのようにドライバーに知らせるのか。
  - A4：いくつかの方法があり、その一つとして可変情報板でドライバーに情報を伝えるといった方法がある。
- Q5：高速道路の利用は有料なのか。また 1km あたりの料金はいくらか。
  - A5：有料であり料金は道路によって異なるが、地方部と比較して都市部の方が高い。
- Q6：道路の速度制限はあるのか。また都市部と地方部で異なるか。
  - A6：スピードは 100km/h までであり、また地域によって速度制限が異なる。
- Q7：高速道路の支払い方法にはどのようなものがあるか。
  - A7：現金払い、カード払い等があり ETC はまだ導入されていない。
- Q8：高速道路はどういった人が利用するのか。
  - A8：高速道路は一般道路が渋滞しているために利用されている。
- Q9：高速道路は 1 つのセンターで管理されているのか。
  - A9：災害時にも備え 2 つのセンターで管理している。
- Q10：プロジェクトの持続可能性を維持するために何を行っているのか。
  - A10：社内での人材育成を強化し、強力なチームを作ることで対処している。

（4） 交通管理システム

カンボジア国プノンペン公共事業運輸省（DPWT）より、JICA 支援により導入された交通管理システム及びシステム導入後の課題等について発表が行われた。主な講義内容は以下の通り。

- プノンペン交通管理システムプロジェクト
  - プノンペンについて
  - プロジェクト実施前の信号
  - 交通管制システムの構築・役割
  - プロジェクトコンポーネント
  - 信号機及び監視カメラ
  - プロジェクト実施後の課題
  - システムの維持管理方法





（出典：プノンペン公共事業運輸省 DPWT）

図 2-20　交通管理システム発表スライド（抜粋）

【主な質疑応答内容】

- Q1：ラウンドアバウトには信号は設置されているか。
  - A1：ランドアバウトに信号はない。
- Q2：交通違反を検知することはできるのか。
  - A2：違反検知の機能はない。
- Q3：目の不自由な方など、障害者への配慮はしているか。
  - A3：現在はないが、今後盛り込まれる可能性はある。
- Q4：交通管制センターのスタッフの雇用は、どのような判断基準を設けているか。
  - A4：民間企業から雇用されたスタッフはプロジェクトで請負業者として新しい信号を設置し、その後優秀なスタッフを管制センターで雇用するようにしているため、知識や技術を持っている。
- Q5：いろいろな国の信号システムが導入されているが統合されているのか、それとも別々に動いているのか。
  - A5：2016 年以前 JICA プロジェクトを実施する前は別々に作動しており、統合することができなかった。2018 年からはプノンペン市の信号システムがすべて統合され一つの管制センターとつながっている。
- Q6：どのような車両検知のシステムを使用しているのか。
  - A6：画像処理検知器でナンバープレートを検知することはできないが、車両の大きさを検知し、車種を分類することができる。
- Q7：緊急車両等を優先するシステムは導入されているか。
  - A7：現在はそのような機能はないが、車両を検知するシステムは既に備わっているため、追加の機器を導入すればできるようになると思われる。
- Q8：交通管制センターは DPWT が管理しているのか、それともプノンペン市が管理しているのか。
  - A8：現在、技術面では DPWT の管轄だが、管理や政策の面では PPCA が管轄になる。
- Q9：DPWT は計画にも関与しているのか。
  - A9：計画はプノンペン市が実施し、DPWT はプロジェクトを実施するのみである。
- Q10：メンテナンス計画はどのようになっているか。
  - A10：定期的なメンテナンス計画はなく、緊急時にメンテナンスを行うのみである。
- Q11：現地スタッフのみでのメンテナンスのために能力開発を行ったのか。
  - A11：予算の関係上、民間企業に作業を委託できず、自分たちでメンテナンスを行っている点は問題である。現在 JICA の技術協力プロジェクトでメンテナンス計画について議論を行っている。

(5) アクションプラン仕上げ（各自）

前段の講義時間及び質疑応答に時間を要したため、本セッションは中止となった。

2.4.8　研修 8 日目

表 2-16　2022 年度本体研修プログラム日程表（8 日目）

日	時刻 （日本時間）	内容/タイトル	講師/発表者
12/7 （水）	17:00－19:30	アクションプラン発表会	研修員
	19:30－20:00	評価会・閉講式	JICA東京、東京大学、コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

（1） アクションプラン発表

各研修員が作成したアクションプランの発表を行った。1 人 15 分（発表 10 分、質疑 5 分程度）で実施され、日本側及び研修員側からの意見感想などが述べられた。

アクションプランについては、巻末資料を参照のこと。

【主な質疑応答内容】

コートジボワール／ニンバ

- Q1：ITS の導入、計画、実施には誰（交通事業者、警察等）が関わっているのか。（研修員）
  - A1：ITS は MOT 主導で動いている。CCTV は警察が管理しており協力して作業を行っている。
- Q2：警察が管理する CCTV を使っているのか。（研修員）
  - A2：現在は警察から情報を得ているが、新しいシステムを導入予定である。治安維持の監視に焦点を当てるのでなく交通流や交通違反などに重点をおいている。

ケニア／エマニュエル

- Q1：ナイロビの BRT プロジェクトでは、バス優先信号システムなど信号に関連した工夫はあるか。（コンサルタント）
  - A1：ITS、鉄道、警察のすべてのシステムを統合していく予定である。
- Q2：ケニア政府の公共交通への投資はどの程度か。（研修員）
  - A2：公共交通への投資はまだなく、公共交通は民間企業が管理している。そのため政府は BRT を導入し自家用車から BRT への転換を促そうとしている。

ケニア／ケネス

- Q1：ITS マスタープランの全体的な計画を担当するトップは誰なのか。（研修員）
  - A1：現在 KURA が ITS 導入についてトップの立場にいる。しかしながら今後は多くの政府機関を巻き込んで協働できるようにしたい。
- Q2：破壊行為の問題にはどう対処するのか。（研修員）
  - A2：鉄製の材料はとくに問題で、下層階級の人達にとって収入の一部となるため、鉄の代替となる材料を将来的に導入したい。

ケニア／クリア

- Q1：ITS の重要性を市民に認識させるための効果的な方法としてどのようなものを考えているか。（コンサルタント）
  - A1：メディアへの取材、テレビのインタビューが主な方法として考えられ、ツイッターや Facebook などを通じても啓発活動を行うことができる。

モンゴル／オドゥコ
- 諸事情により欠席

ナイジェリア／フィリップ
- Q1：ITS 技術に関するナレッジシェアは年齢に関係なく、メンバー全員を対象にしているのか。（コンサルタント）
  - A1：退職するシニアスタッフとの情報共有は重要であり、長期にわたって携わる若手スタッフへの技術継承に焦点を当てている。

フィリピン／マック
- Q1：1 Bataan とはどういう意味か。（研修員）
  - A1：1 つの市と 11 の町村で統一するというアプローチから派生している。

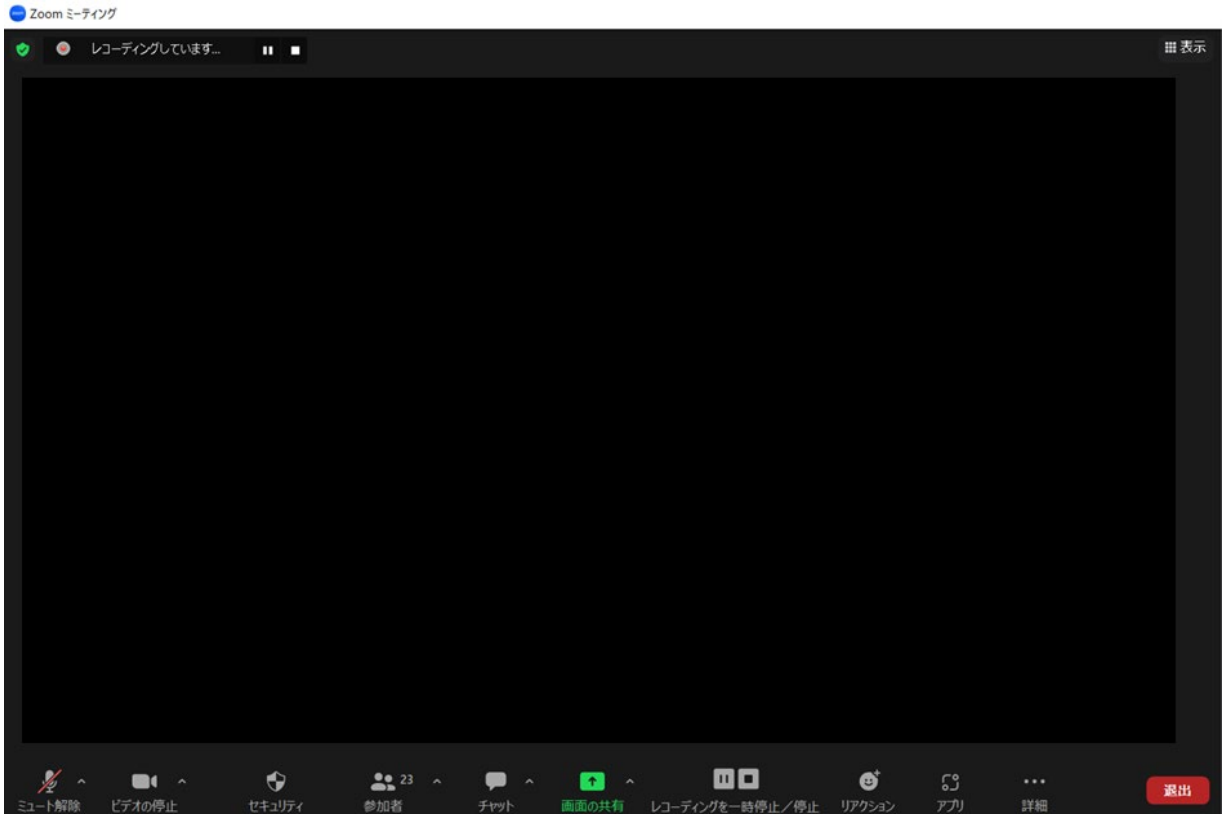
タンザニア／ジョージ
- Q1：BRT の導入効果はどの程度であったか。（研修員）
  - A1：非常に効果的ではあるが、バス車内の混雑、バスの運行頻度が課題としてある。

ウガンダ／ジョセフ
- Q1：建設予定の管制センターでは警察とスクリーンや機能を共有するのか。（研修員）
  - A1：CCTV カメラは警察によって管理されている。

ベトナム／ジアン
- 質疑なし

（2） 評価会、閉講式

アクションプラン発表後、コンサルタント、JICA、東京大学などから講評が行われ、8 日間の本体研修を終了した。



（出典：JICA 調査団）

図 2-21　クロージングフォト

2.5　反省会

本体研修終了後、研修関係者（JICA 本部、JICA 東京、東京大学生産技術研究所、コンサルタント）による研修反省会を実施し、本体研修における振り返りを行った。次年度からは来日による本体研修も再開する予定となっていることから、次年度に向けた意見交換を行った。

2.5.1　振り返りシートの整理

関係者からの感想やコメントを表 2-17 に示す。

表 2-17　2022 年度本体研修に関する振り返りと気づき

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
セミナー全体	・オンラインでの研修は、回数を重ねてきたこともあり、全体の大枠設定に関してはスムーズにできた。(JICA 本部) ・研修員からの質問や研修員間の知見共有が積極的に行われた。(JICA 東京、コンサル) ・研修員の意欲が高く、集合状況も良かった。(コンサル) ・講義、グループディスカッション、アクションプラン等メニューが豊富な中で各コマを有意義にできた。(コンサル)	・ほぼ毎日終了予定時刻を超過し、講義、質疑応答、休憩時間のバランスを次年度要検討する必要がある。(JICA 東京、東京大学、コンサル) ・ケニアの 3 名は同じ組織であったため、roadmap が同じような内容になってしまった。(コンサル)	・オンラインの実施はできることに限りもあり対面方式が望ましい。(JICA 本部、東京大学) ・研修の内容に比して、アクションプランのボリュームが大きく、もっと簡易な内容で良いと思われる。(コンサル) ・同じ国、同じ所属からの複数参加については再考の余地がある。(コンサル) ・研修員内での質問頻度の差は大きく、質問発言が少ない研修員に対する配慮（問いかけ等)が必要であった。(コンサル) ・総じてアフリカの国は深刻な都市内の交通安全と渋滞の問題に直面している。(コンサル)
事前準備関連			
プログラム構成、時間設定	・実務面を意識したコマ、民間企業の講義、途上国 C/P 機関の講義等、過年度と比較してバラエティーに富んだ内容にした点は良く、研修員からの反応も良好であった。(JICA 東京、コンサル) ・プログラムの構成順序が良かった。(コンサル)	・各講義等の冒頭で、位置づけを説明してから開始すると良かった。(東京大学) ・ほぼ毎日終了予定時刻を超過し、プログラムの構成、質疑応答により配慮した時間配分等を再検討する必要がある。(JICA 本部、JICA 東京、コンサル)	・途上国 CP 機関の講義では本研修の帰国研修員が講師として登壇、帰国研修員の活用というグッドプラクティスとなった。(JICA 東京) ・対面での実施や日本の現場視察などがあるとさらに有意義となる。(コンサル)
接続テスト（11/21）	・コンサルタントが準備した資料はわかりやすく量も適切であった。(JICA 東京) ・多くの者は zoom での参加に問題が見られなかった。(東京大学) ・実施タイミング、時間、内容ともに適切であり、かつ各国の通信状況がある程度事前に把握でき有効であった。(コンサル)	・研修員が参加する前に日本人関係者が参加すべきであり、待機室を準備したほうがよかった。(JICA 東京) ・若干名、本番でもマイク等トラブルが見られた。(東京大学)	・内容は検討の余地があるかもしれない。(プログラムオリエンテーション参照)(コンサル)
事前打合せ（11/17）	・11/17 までロジに特化した打合せはなかったため、ロジを確認する意味で有意義であった。(JICA 東京)	・来日型が再開する場合はもっと前からロジの打合せを実施したがよいかもしれない。(JICA 東京)	
資料・教材準備	・多くの講師に依頼でき、また先輩研修員の登用も非常に効果的と感じた。(JICA 本部)	・対面の場合は、資料の事前配布など、オンラインより早めの準備が必要になると思う。(コンサル)	
事前アンケート	・研修員の状況(得意分野等)を把握する上で有意義であり、質問の際もアンケートを踏まえて対応できたのがよかった。(コンサル)	・内容が詳細過ぎたため、簡略化の余地がある。(コンサル) ・質問票の回答で、本人が担当していないものは間違った情報(ETC の方式等)も見られた。(コンサル)	・Google フォームなどオンラインツールの活用も検討の余地がある。(コンサル) ・不得手の分野についてのフォローをどのようにしていくか今後検討すべきである。(コンサル)
その他		・ナイジェリアの研修員は接続環境が悪く頻繁につながらなくなった。(コンサル) ・zoom 上での表示(呼び名_国名)を設定しない研修員が数人いた。(コンサル)	
研修 1 日目　11/28（月）			
プログラムオリエンテーション	・有効であった。(コンサル)	・各講義等の位置づけ、狙いについて、もう少し丁寧に説明しても良かった。(東京大学)	・接続テストの際に研修員が全員参加するのであれば、プロオリでの説明内容の一部を接続テストで行うことも検

			討してもよいかもしれない。(コンサル)
講義　ITS に係る JICA の協力（JICA）	・JICA の支援内容などがよくわかる講義で有効であった。(コンサル)	・JICA がどのように案件を選択して立ち上げるか、研修員は案件形成にすべきことを詳細説明が期待されている。(コンサル) ・時間管理が難しかった。(コンサル)	
カントリレポート発表（前半）	・目次項目が統一されていた。(東京大学) ・各国の課題を共有する場となりお互いを知るのに有益だった。(コンサル) ・事前説明が良く、比較的レベルの高い内容だった。(コンサル)	・各国で程度の差が大きく見られた。(東京大学) ・同一国からの参加者に対する配慮が必要かもしれない。(東京大学) ・明らかに発表時間内に終わらないと判断される（資料のボリュームなど）場合は、事前の注意喚起などが必要である。(コンサル) ・パワポに書いた内容をそのまま読上げている研修員がいた。(コンサル) ・テーブルベルの音が聞こえなかった。(コンサル)	
その他			
研修 2 日目　11/29（火）			
カントリレポート発表（後半）	・カントリーレポート発表(前半)と同様	・カントリーレポート発表(前半)と同様	
講義　ITS 概論、政策（東京大学）	・各国の ITS 導入事例を紹介して頂き、研修員にとって有益な内容であった。(コンサル) ・オーソドックスな説明とご自身の経験からの講義で聞きやすかったと思う。(コンサル) ・ITS 理解のための基礎となる重要な内容であるため次年度もプログラムの前半に発表いただくのがよい。(コンサル)		
講義　交通工学系（東京大学）	・導入部のクイズを盛り込んだうえでの講義など、対面をより意識した方法は参加感を高め、研修員の興味を引いたと思う。(東京大学、コンサル) ・ITS 導入の前提となる理論にも触れられており、体系だった理解が深まったように思う。(コンサル)	・数学的なことが多くて、研修員が理解していない可能性がある。(コンサル)	
その他			
研修 3 日目　11/30（水）			
グループディスカッション （2 グループに分かれて Jamboard を使った情報共有）	・全体的には、前向きな参加が得られていたと思う。(東京大学) ・Jamboard は皆、ほぼ使えていた。(コンサル)	・時間設定が内容と比して短く、企画段階でリハーサルを実施して、必要時間の見積もりをすべきだった。(東京大学) ・十分理解、参加できていない研修員もいたように感じた。(東京大学) ・最終発表者は事前に指名しておいてもよかった。(東京大学、コンサル) ・実施内容は有意義であるが、各国の通信事情や Jamboard の使用法に時間を要しており、実施方法に課題がある。(コンサル)	・Jamboard はグループ討議以外での活用（意見交換や掲示板的な利用など）を検討する価値もあるのではないか。(コンサル) ・Jamboard に書き込んだ内容を後日レビューするコマがあると良かったかもしれない。(コンサル)

		・グループに分かれての討議などはオンライン上では想定以上にオペレーションが複雑であり、管理側も想定以上の人手が必要であった。(コンサル)	
講義　ITS 計画と実施時の留意事項(コンサルタント)	・広範な内容が含まれていた。(東京大学) ・自分の国の問題を整理するのに良い課題だと思える。(コンサル)	・時間に対して、やや詰め込み過ぎな感もあった。(東京大学) ・本講義の前振り的な位置付けを意図して前段のグループディスカッションのテーマ設定をしたが果たしてこの組み合わせがどこまで効果的であったのかは疑問である。(コンサル) ・質問数は研修員によって差がある。(コンサル)	
講義　AP 作成説明・プレゼン時の留意事項（コンサルタント）	・テンプレートを用意したことで、作成方法が明確になったと思う。(コンサル) ・AP 作成の説明としては内容、時間ともに大きな問題はなかった。(コンサル)	・発表時間や作成時間に比して、内容のボリュームが多かったように感じる。(研修を通じて学んだこと、自国の ITS へ反映したいことくらいでもよい)(コンサル)	・ひとコマ確保せずとも、連絡事項程度で十分であると思われる。(コンサル)
その他			
研修 4 日目　12/1（木）			
講義　財源・民間資金の活用（ＪＩＣＡ）	・研修員からの質問が多く、特に関心の高い講義内容だったのではないかと思われる。(コンサル) ・とくにプロジェクト担当者には有効な情報であった。(コンサル)	・質疑応答が多く時間が足らなかった。(コンサル)	
講義　ITS 提案（日本信号）	・信号に関連する研修員が多かったため、皆真剣であった。(コンサル)	・質疑応答が多く時間が足らなかった。(コンサル) ・直前のコマの時間が押していたため講師の人を待たせてしまった。(コンサル)	
講義　公共交通と ITS、信号・交通事故削減、次世代高速道路（コンサルタント）	・研修員は真剣に聴講していた。(コンサル)	・時間が押してしまい結果的に内容を省略せざるを得なかった。(コンサル)	・説明テーマにもよるが、欧米諸国や競合国の動向等も説明があるとより良くなると思われる。(コンサル)
その他			
研修 5 日目　12/2（金）			
AP 作成支援・自由相談（コンサルは会議室で待機）	・自由参加ではあったが想定以上の参加があり、また自由な議論ができて有意義であった。(コンサル) ・JICA の支援が強く望ましい要望が感じた。(コンサル)	・オンラインでは限界があるが、待ち行列を並行して対応することができれば、なお良かった。(コンサル)	・テーマを設けないフリーディスカッションの場は次年度も意図的に設ける意義は大きい（オンライン、訪日研修双方とも）(コンサル)
その他			
研修 6 日目　12/5（月）			
講義　公共交通のための ICT ソリューション（日本電気）		・開始前に、講義の位置づけ、狙いを研修員へ説明すると良かったと思う。(東京大学) ・質疑応答が多く時間が足らなかった。(コンサル)	

講義　日本における AI 画像解析技術（フューチャースタンダード）	・通訳支援が適切・効果的だった。(東京大学) ・AI 技術の活用はトレンドであり、扱うテーマとしても適切であった。(コンサル)	・開始前に、講義の位置づけ、狙いを研修員へ説明すると良かったと思う。(東京大学) ・JICA の支援が強く望ましい要望が感じた。(コンサル) ・質疑応答が多く時間が足らなかった。(コンサル) ・前のコマが長引き、講義開始までに講師を長い時間待たせることになってしまった。(コンサル)	
AP リハーサル(2 グループに分かれて AP 説明)		・このコマの意図･狙いが研修員に十分伝わっていなかったのではないかと思う。(東京大学)・当初は AP リハーサルを意図していたが実際はリハーサルできる状況になく、AP 作成に係るコメント、アシストセッションのような形になったが結果的に中途半端な感が否めない。(コンサル)	・研修員 1 名が接続トラブルで前半参加できていなかった。(コンサル)
その他		・動画再生はコンサル側で行うことを前提とし、秘匿義務の関係でどうしても不可能な場合のみ本人に再生してもらうルールに統一しておくと当日のオペレーションがやりやすい。(コンサル)	
研修 7 日目　12/6（火）			
講義　ITS 技術の導入(ビッグデータ活用等)（LocationMind）	・現在のトレンドにあった講義テーマであった。(コンサル)	・質疑応答が多く時間が足らなかった。(コンサル)	・ITS 途上国というより、新興国向けのテーマであったかもしれない。(コンサル)
講義　ITS 世界会議 2022 結果報告（コンサルタント）		・会議報告ではなく、ある特定のテーマを深掘した発表にした方が効果があったと思われる。(コンサル)	
講義　スリランカにおける ITS の運用(スリランカ RDA)	・人選適切、堂々としたプレゼンテーション、質疑応答も頼もしく、一歩先を行く身近な事例は研修員にとってよい刺激になった。(JICA 東京) ・日本の ODA を利用して導入した先行事例として、研修員のニーズに合う経験共有であり、質疑対応も良かった。(コンサル)	・質疑応答が多く時間が足らなかった。(コンサル)	・成功事例だけでなく、失敗事例や教訓も加えるとなお良い。(コンサル)
講義　プノンペン首都圏交通管理システム（プノンペン DPWT）	同上	・質疑応答が多く時間が足らなかった。(コンサル) ・前のコマが長引き、講義開始までに講師を長い時間待たせることになってしまった。(コンサル)	同上
AP 仕上げ（自由相談）		・質疑応答が多いと予想される場合は純粋に「予備時間」などとしておくのがよいかもしれない。(コンサル) ・コマとして不要であった。(コンサル)	
その他			
研修 8 日目　12/7（水）			
AP 発表会	・リハーサル時よりは、時間管理ができていたと思う。(東京大学) ・研修員同士の質問からスタートするやり方は良かった。(コンサル) ・視覚的に見やすい PPT に改善されていた。(コンサル)	・予定時間通りに終らず当日のスケジュール全体が後ろ倒しとなった。(JICA 東京) ・説明時間に合わせたスライド量になっていないケースがあり、もっと周知徹底すべきだった。次回の課題としたい。(コンサル)	
評価会・閉講式		・スケジュールが遅れていたことから駆け足で慌ただし	

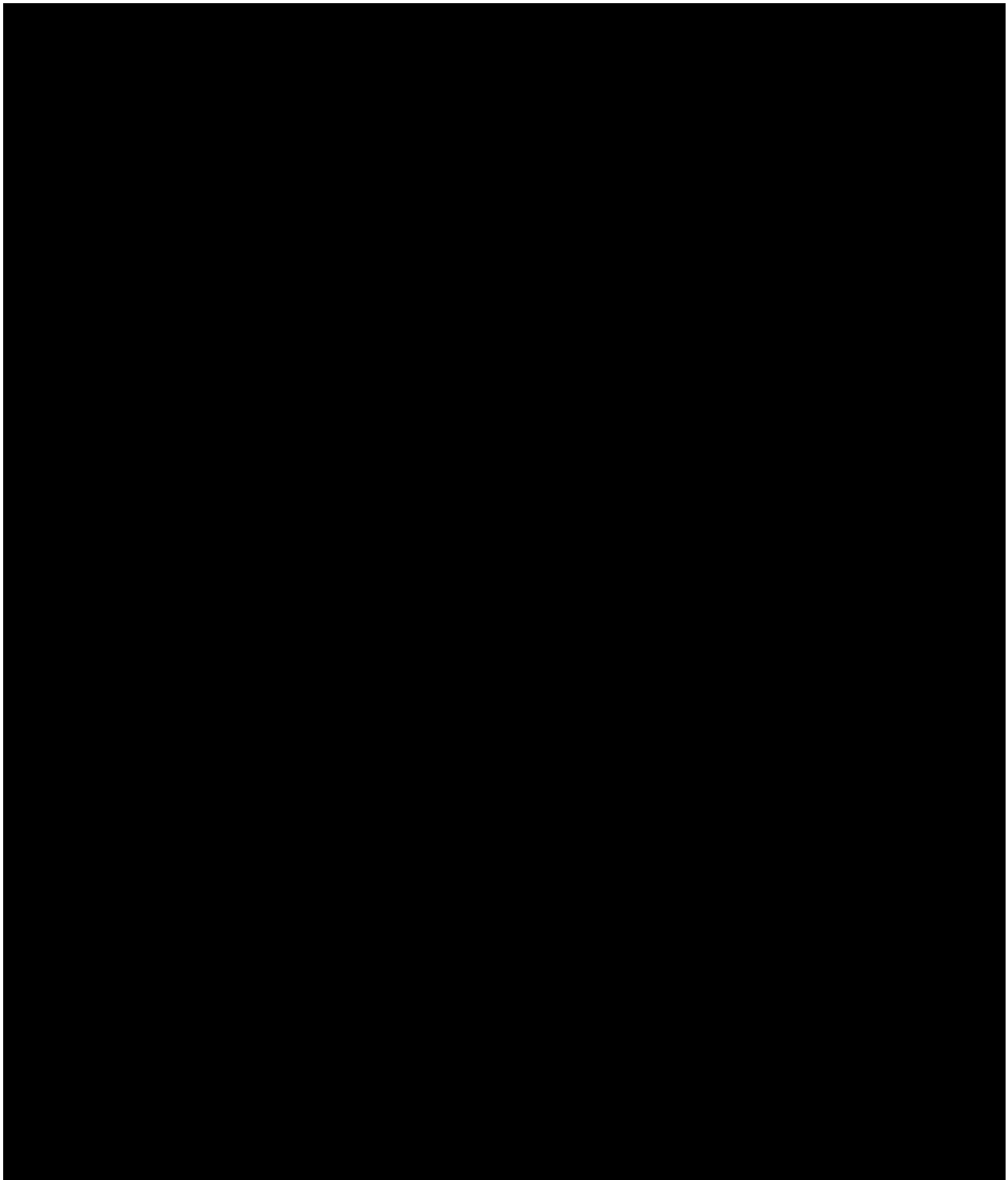
		く終わった。(コンサル)	
その他	・電子版終了証を SNS(LinkedIn)で活用したいという要望に柔軟に対応できた点は良く、今後もこうした要望は柔軟に対応する方向がよいと思われる。(コンサル)	・プレゼン力の差が明確に出た。(コンサル)	
その他(何でも気づいたことをご記入ください)			
接続関連（通信環境など）	・接続テスト時の確認は重要である。(ナイジェリア事務所に支援を要請できた) (JICA 東京) ・日本側からの印象は十分であった。(コンサル)	・ナイジェリアは国全体としてネット環境は十分でないためか、引き続き同国の研修員は苦労が見られた。(JICA 東京) ・各国の通信状況はやむを得ない部分であったと思われる。(コンサル)	・通信環境については、やはり国ごとに差がある。(東京大学) ・地域そのもので障害が発生しているケースもあるため、JICA 事務所での参加等について、より積極的に働きかけが必要と考える。(JICA 本部)
参加場所	・オンラインであることより、一堂に会する必要がないため、会場設営等の作業を省力化できる点はメリットと考える。(JICA 本部) ・運営サイドは各人各拠点から参加したが、大きな混乱はなかったものと考える。(JICA 東京) ・研修期間の前半と複雑なオペレーションの際にコンサルタントが一か所に集まったのはよかった。(コンサル)		
通訳、ファシリテーション	・研修監理員が研修開始前に研修員と会話するなど和やかな雰囲気づくりが行われた。(JICA 東京) ・民間企業講義時の通訳支援は適切・効果的だったと思う。(東京大学、コンサル) ・質問はまずは研修員に促すやり方は次年度も踏襲すべきである。(コンサル) ・各研修員の意見収集が活発に行われたと思う。(コンサル)	・発言の少ない研修員もいるため、発言が偏らないようにファシリテーションを意識するとよい。(コンサル)	
関係者間コミュニケーション	・遠隔環境における Teams での情報共有は機能していた。(コンサル) ・毎日終了後に反省会の実施することで、改善点を翌日以降にはフィードバックできたと考える。(コンサル)	・運営チームは研修員の数より多く、メンバーがローテーションしてもよい。(コンサル) ・会議内での特定の人に対するチャットなど、情報共有の点で課題が残った。(コンサル)	
その他		・総合司会は難易度は想像以上に高い。(コンサル)	・JICA-VAN は結果的にファイル共有機能のみの利用となり、高度な機能を利用するには操作を習得する必要があるのが課題である。(コンサル) ・ITS に技術的に直接関わらない業務についている参加者もあったが、今後もこのような傾向があるのであれば、財源などの重要性についてより強調したり、発表内容について検討していくことが必要である。(コンサル)

（出典：JICA 調査団及び関係者）

2.5.2　2022 年度反省会の実施（次年度に向けた対応方針の整理）

反省会では、今年度本体研修の実施状況報告及び次年度に向けた検討・対応方針について意見交換を行った。

表 2-18　今年度実施状況及び次年度の検討／対応方針案



（JICA 東京作成 JICA 調査団編集）

2.6　2022 年度本体研修結果とりまとめ

2.3「目的」で掲げたオンライン方式による本体研修の実施目的に対して、どこまで達成できたか、何が達成できなかったかなど、昨年度のオンライン研修などとも比較し、反省会での意見等も踏まえ以下に整理した。

表 2-19　本体研修の目的達成

目的	達成度	出来たこと	出来なかったこと・その理由
ITS やその効果的な導入に向けた基礎知識の習得による各国の政府職員の能力強化の支援。	80%	● 昨年同様 8 日間（実質 7 日間）コースにより、幅広い内容の研修プログラムを構成できた。 ● 1 日 3 時間（昨年度は 2 時間）としたため、より多くの関連テーマを入れ込んだ。 ● 昨年同様動画を使用した講義を行い、研修員の理解度アップに努めた。	● テーマが絞り切れず、新たな動画作成に至らなかった。その代替として昨年度動画の再利用など行った。
各国の研修員との情報共有・ディスカッションを通じて、交通課題の解決や ITS の導入のためのヒントを得る機会の提供。	70%	● Google Jamboard 使った情報共有トレーニングを取り入れることで、オンライン環境におけるコミュニケーション向上方法など遠隔研修の質を図った。 ● アクションプランのテンプレート（Google Silde）を事前に配布し、プレゼン資料品質の平準化を図った。 ● できるだけ双方向で講義を行えるような講師は事前に課題を与えるなど工夫を施した。	● グループディスカッションやグループワークの枠が、講義時間が押したため、いくつか取り止めとなった。 ● ここ数年変わらないが、オンラインであるため、従来の本体研修と異なり、時間外のコミュニケーションが取れなかった。

目的	達成度	出来たこと	出来なかったこと・その理由
これらの活動を通じたネットワーキング機会の提供。	40%	● 限られた時間であったが最小限のネットワーキングは構築できた。 ● 今年度は現地調査が復活したので、調査対象国（コートジボワール）の研修員及び関係機関とのネットワーキングが確立できた。 ● WhatsApp による意見交換など研修を通じたネットワーキングは形成できた。	● 対面とは異なり、研修期間だけでは関係者間の関係構築を深めるには時間不足であった。 ● 過年度同様、研修を通じて日常生活や行動を共にすることができず絆の構築には至らなかった。

（出典：JICA 調査団）

3　2023 年度本体研修

3.1　研修内容検討

3.1.1　前年度結果を踏まえた 2023 年度の研修対応方針

2022 年度の研修反省会（2023 年 1 月）では、本体研修の実施状況報告及び研修振り返りを踏まえた 2023 年度に向けた検討・対応方針について意見交換を行った。

表 3-1　2022 年度実施状況及び次 2023 年度の検討／対応方針案

[redacted]

（出典：JICA 東京作成 JICA 調査団編集）

3.1.2　研修で伝えるべきこと

研修プログラムの最終化にあたり、コンサルタントは以下のとおり、研修で伝えるべきポイントを整理し、研修プログラムに必要なカリキュラムを明確化した。

（1） 伝えるべきポイント

意思決定に関わる行政官としての役割を果たすべく必要な視点を醸成する。

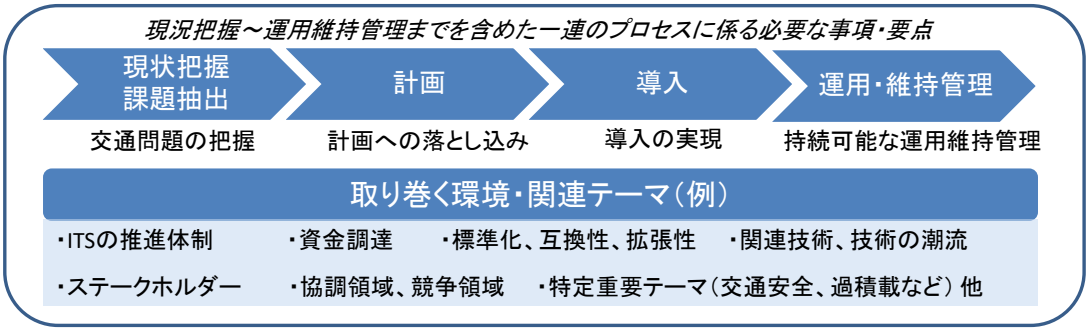
1） 課題

渋滞問題の解消、交通の安全の向上、環境の改善
利便性の向上（昨今、途上国ではこれもより重要に）

2） ITS とは？（ITS の定義付け）

交通分野における IT を活用した課題解決のためのツールであること。（目的ではない）

3） 研修でカバーすべき対象領域



（出典：JICA 調査団）

図 3-1　研修でカバーする領域

4） 現状の正しい把握：交通問題に対する基礎的理解と ITS の利活用

- 交通工学、渋滞問題の基礎
- 交通事象の定量的把握の重要性とポイント
- データ活用の可能性・重要性（人流解析、事故分析など）

5） 計画～導入～持続可能な運用維持管理を実現するための包括的な知見

- ITS の計画の重要性と着眼点、ITS の実施時に留意すべき事項・重要事項
- 関連組織と関与・役割分担
- 資金調達：公的資金、民間資金の活用の事例・視点
- 教育訓練、能力向上など

6） ITS を取り巻くステークホルダーと ITS の推進における官の役割・イニシアティブ

- 多様なステークホルダーの存在と ITS への関わり方：政府、民間企業、道路ユーザ、事業者・オペレータなど
- ITS の推進体制：日本の事例を踏まえた全体像、これまでの経緯や役割
  内閣府、4 省庁、ITS-Japan、JARTIC、VICS センター、ITS-TEA など
- 標準化、競争領域、協調領域の視点での官の役割

7） コア技術、関連技術の理解

- 通信技術（路車・車車など)、センシング技術、データ解析、
- 信号制御、交通管制、料金徴収、決済技術など

8） 交通課題に対処する手段としての ITS の活用（分野、テーマ毎）

- 交通管制、信号：渋滞解消、安全の向上
- 高速道路：交通管理、料金徴収
- 公共交通：交通需要転換、利便性向上
- その他：交通安全、過積載など

9） 昨今の潮流：自国に適した技術の取捨選択能力の醸成

- ITS 技術及び関連技術に係る最新の潮流、世界の動向
- スマートシティをめぐる動き、オンデマンド交通サービスの台頭、MaaS

10） 実体験、具体事例、成功事例を通じた学び

- 日本国内における現場体験
- 日本 ODA による海外の事例
- 日系企業による海外進出事例

（2） 研修の組み立ての要点

1） 前提となる事項の整理

- 研修員は行政官の立場でITSに対する正しい認識に基づき､様々な課題を解決しながらITSを推進してゆくことが求められる。
- 課題とは、交通課題以外にも（或いはその原因となる）多くの課題・テーマがある。
- 対処すべき様々な課題（テーマ）を正しく認識し、取り組んでゆくためのヒントを得る。
- また自国にとって最適な技術を取捨選択できる知識を身につける
- そのための必要な知識と実体験を得る機会の提供＝ITS 課題別研修

2） 講義

- 上記の前提となる基礎知識の提供
- 様々なテーマの中で対処すべき課題と対策の紹介という視点も
  （人材、資金、推進体制、標準化、最新の技術の利活用などなど）

3） 事例紹介、実体験

- ケーススタディ的な位置づけにて各種の事例紹介
- 国内での現場見学、日本 ODA 海外事例（講義）、日本企業による海外事例（講義）

4） グループワーク、最終成果（アクションプラン）発表

- 上記に基づく議論を通じて、結果を各位の案としてアクションプランにまとめる。

3.2 研修員の選考

3.2.1 選考会の実施

2023 年度本体研修の応募は研修対象国に対して 2023 年 2 月に GI を発出し、各国では 2023 年 4 月までに候補者を選出し応募者は 12 か国 21 名となった。参加国のうち、エジプト、ヨルダン、マレーシア、ネパールは複数名の応募者が選出された。

これらの選出資料をもとに、研修員最終選考会が 2023 年 4 月 27 日、JICA、東京大学、コンサルタントにより実施し、各国 1 名の割り当て条件のもと、厳正な審査を行った結果、2023 年度本体研修の参加研修員は、以下のとおり各国 1 名、計 12 名選出された。

表 3-2　2023 年度本体研修参加研修員

No.	氏名【呼び名】	国	所属組織・役職
1	[redacted] LAK Sivcheng (Ms.) 【チェイン】	カンボジア 	公共事業運輸省（MPWT） Officer at Public Lighting and Traffic Signal Office, Department of Public Works and Transport of Phnom Penh Capital, Ministry of Public Works and Transport
2	[redacted] ISMAIL Alaa Ismail Maher (Mr.) 【アラー】	エジプト 	Director of Road Research Department / Senior Traffic and Transportation Engineer, General Administration of Road Research, General Authority of Roads and Bridges, Ministry of Transport
3	[redacted] ABD AL HADI Lubna Mohammad (Ms.) 【ルブナ】	ヨルダン 	Head Of Section, Provincial Affairs Directorate, Land Transport Regulatory Commission
4	[redacted] Arbi Bin Suhadat (Mr.) 【アルビ】	マレーシア 	Assistant Secretary, Land Division, Ministry of Transport (MoT)

No.	氏名【呼び名】	国	所属組織・役職
5	[redacted] BUJINLKHAM Zolzaya (Ms.) 【ゾロ】	モンゴル 	Senior Engineer, Traffic Management and Planning Division, Traffic Control Center
6	[redacted] KALAUNEE Gyanendra Prasad (Mr.) 【ギャネンドラ】	ネパール 	Engineer, Suryabinayak Dhulikhel Sindhuli Bardibas Road Project, Department of Roads
7	[redacted] ALANO Julieto (Mr.) 【ジュールス】	フィリピン 	マニラ首都圏開発庁（MMDA） Engineer II, Traffic Engineering Center / Traffic Signal Operation and Maintenance Division, Metropolitan Manila Development Authority
8	[redacted] SHYIRAMBERE Vincent (Mr.) 【ビンセント】	ルワンダ 	ルワンダ交通開発局（RTDA） Specialist, Transport services and Asset management, RWANDA TRANSPORT DEVELOPMENT AGENCY

No.	氏名【呼び名】	国	所属組織・役職
9	[redacted] MTUI Hilda Eliawon (Ms.) 【ヒルダ】	タンザニア 	Civil Engineering, Directorate of Transport and Infrastructure, Ministry of Works and Transport (Transport)
10	[redacted] MAHAPO Piyapak (Mr.) 【パク】	タイ 	タイ高速道路公社（EXAT） Engineer, Testing, Quality Control and Standard Development Section, Research and Development Div., Expressway Authority of Thailand
11	[redacted] OZER Yalcin (Mr.) 【ヤルチン】	トルコ 	Assistant Branch Manager (Chief Engineer of Intelligent Highways Systems), Intelligent Transportation Systems Branch/Traffic Safety Department, Ministry of Transportation and Infrastructure
12	[redacted] WAMBI Caxton (Mr.) 【カックス】	ウガンダ 	カンパラ首都圏庁（KCCA） Traffic Signal Engineer, Engineering and Technical Services, Kampala Capital City Authority

（出典：JICA 調査団）

3.3 研修の目的

2023 年度の本体研修は、新型コロナウイルスの沈静化により、2020 年度からのオンライン型式による研修方式ではなく、従来型の来日による対面講習に戻して実施することになった。本体研修の目的は以下のとおり。

- ITSやその効果的な導入に向けた基礎知識の習得による各国の政府職員の能力強化の支援。
- 各国の研修員との情報共有・ディスカッションを通じて、交通課題の解決や ITS の導入のためのヒントを得る機会の提供。
- これらの活動を通じたネットワーキング機会の提供。

3.4 研修実施

2023 年度本体研修は、2023 年 7 月 10 日（月）～7 月 28 日（金）（実質 14 日間)、JICA 東京研修センターを研修会場として実施した。研修全体の日程表を以下に示す。

表 3-3 2023 年度本体研修プログラム日程表

日にち	時刻			形態	研修内容	担当
7 月 10 日(月)	10:00	～	12:30		ブリーフィング	JICA
	13:30	～	14:45	講義	プログラムオリエンテーション	JICA
	15:00	～	16:00	講義	ITS 分野における JICA の協力について	JICA
7 月 11 日(火)	9:30	～	16:00	発表	カントリーレポート発表会	コンサルタント
	16:15	～	18:30	討議	グループワーク 1	コンサルタント
7 月 12 日(水)	9:30	～	11:00	講義	ITS の計画と実施	コンサルタント
	11:10	～	12:40	講義	「交通行政と ITS」	日本交通管理技術協会
	14:30	～	16:30	視察	日本道路交通情報センター	JARTIC
7 月 13 日(木)	10:00	～	11:30	講義	世界の ITS トレンド	コンサルタント
	13:00	～	14:00	講義	ITS 概論	東京大学
	14:10	～	16:00	講義	ITS を取り巻くステークホルダー	東京大学
	16:10	～	17:40	講義	デジタル地図について	デジタル地図協会
7 月 14 日(金)	9:30	～	11:00	講義	交通工学	東京大学
	11:10	～	12:40	講義	ODA 実施機関による講義（オンライン）	プノンペン TMC
	13:40	～	15:10	講義	「ICT を活用した渋滞対策・交通安全対策」	国土交通省
	15:30	～	17:00	講義	交通事故総合分析センター	ITARDA
7 月 15 日(土)		～			休日	
7 月 16 日(日)		～			休日	
7 月 17 日(月)		～			休日	
7 月 18 日(火)	10:00	～	12:00	視察	ITS 総合技術	NEC
	13:00	～	14:00	視察	アクアライン(海ほたる)	コンサルタント
	15:30	～	17:30	講義	料金決済の統合化 および ETC システムについて	ソニー&ETC ソリューションズ
	18:00	～	19:30		NK 主催懇親会	日本工営
7 月 19 日(水)	9:30	～	11:00	講義	交通課題の解決における公共交通の役割と ITS の活用	東京大学
	11:10	～	12:40	講義	「周波数政策について」	総務省
	13:40	～	15:10	講義	海外における ETC システムの導入について	三菱重工
	15:20	～	16:50	講義	技術協力プロジェクト紹介：交通データ活用事例	コンサルタント

日にち	時刻			形態	研修内容	担当
7 月 20 日(木)	9:30	～	11:00	講義	「データ活用について」	東京大学
	11:10	～	12:40	講義	ITS ロードマップ	デジタル庁
	13:40	～	15:55	討議	グループワーク 2	コンサルタント
	16:10	～	17:40	講義	財源・民間資金ノウハウの活用	JICA
7 月 21 日(金)	10:00	～	11:30	視察	岩槻交通管制センター	NECO 東日本
	14:30	～	17:00	視察	信号設備工場見学	日本信号
7 月 22 日(土)		～			休日	
7 月 23 日(日)		～			休日	
7 月 24 日(月)	9:30	～	12:30	討議	アクションプラン準備	コンサルタント
	13:30	～	17:30	視察	市内見学＋体験乗車（横浜市内）	コンサルタント
7 月 25 日(火)	10:00	～	12:30	視察	ITS 要素技術（画像解析）	キャノン
	15:00	～	17:30	講義	ITS 要素技術 （データプラットフォーム）	日商エレクトロニクス
7 月 26 日(水)	10:00	～	11:00	視察	警視庁管制センター	警視庁
	13:00	～	17:00	実習	個別相談会	コンサルタント
7 月 27 日(木)	9:30	～	16:00	発表	最終成果発表会	JICA
7 月 28 日(金)	9:30	～	10:00	講義	アクションプランの活用法、 フォローアップ活動 (個別相談会)の紹介	JICA
	10:10	～	11:20		評価会	JICA
	11:25	～	11:50		閉講式	JICA

（出典：JICA 調査団）

3.4.1 研修 1 日目

表 3-4 2023 年度本体研修プログラム日程表（1 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/10(月) 1 日目	10:00	12:00	ブリーフィング	JICA 東京
	13:30	14:45	プログラムオリエンテーション	JICA 東京、コンサルタント
	15:00	16:00	講義：ITS 分野における JICA の協力について	JICA 社会基盤部

（出典：JICA 調査団）

（1） ブリーフィング

JICA 東京事務局より課題別研修のブリーフィングセッションが実施された。ここでは主に事務的な諸手続きなどについて説明が行われた。

	
ブリーフィング 1	ブリーフィング 2

（出典：JICA 調査団）

図 3-2　JICA ブリーフィング

(2) プログラムオリエンテーション

JICA 東京及びコンサルタントより、本体研修全体の概要、講師陣の紹介、研修プログラムの説明など 3 週間のコーススケジュールについて説明を行った。

中でも研修プログラムの実施にあたり、以下 3 点について説明し周知を行った。

1. 日替わりリーダーの選出（講師や訪問先での挨拶、シェアリングタイム管理）
2. 各講義終了時におけるシェアリングタイムの実施（全員）
3. フィードバックシート提出の徹底（毎週全員）

	
JICA 東京からの説明	コンサルタントからの説明

	
2 人 1 組による自己紹介	2 人 1 組による自己紹介

（出典：JICA 調査団）

図 3-3　プログラムオリエンテーション

（3） ITS 分野における JICA の協力について

JICA 社会基盤部より、JICA における ITS 関連の技術協力について、これまでの協力調査の事例を踏まえた講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

JICA における ITS への取組み

- JICA について
- ITS 整備について
- ITS 整備の多様性
- ITS 導入に向けた JICA の戦略

JICA が支援する ITS プロジェクトの事例

- ITS マスタープラン
- 高速道路の交通管制システム
- 交通情報の提供
- 交通信号制御
- 交通需要管理（スマートパーキング）
- 道路構造物の監視と維持管理
- ITS セミナー実施

	
JICA による講義 1	JICA による講義 2

（出典：JICA 調査団）

図 3-4　ITS 分野における JICA の協力（講義）

3.4.2　研修 2 日目

表 3-5　2023 年度本体研修プログラム日程表（2 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/11(火)	09:30	15:30	発表：カントリーレポート発表会	コンサルタント
2 日目	16:30	18:30	グループワーク 1	コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

（1） カントリーレポート発表会

各研修員の自国の現在の交通状況や課題や問題点、現状の ITS 整備状況などについて、各自カントリーレポートの発表を行い、参加者全員への情報共有を行った。発表は表 3-2 の名簿順に従い 1 人 20 分（発表 15 分、質疑 5 分）で実施した。カントリーレポートの内容については、巻末資料を参照。

	
発表の様子	参加者からの質問

	
発表の様子	参加者からの質問

（出典：JICA 調査団）

図 3-5　カントリーレポート発表会

主な質疑応答内容

チェイン（カンボジア）

- Q. 新しい高速道路ができて渋滞は減ったか？
  - A. 高速道路は国が管理している。私が担当しているのは主に都市内の交通管制システムであるため、高速道路については情報は持っていない。ただし、移動時間の短縮と電子決済などのインフラ整備によりメリットはあると思う。
- Q. 管制センター設置による効果は何か？
  - A. センターで市内の状況を監視することができ導入前より効率が上がった。
    しかし、市内中心部で全ての信号を制御できる一方で、他のエリアではセンター接続されていないので監視できない。交通管制センターを新しく建設するか、既存のセンターで監視できる機器を監視できるよう更新したほうが良い。

アラー（エジプト）

- Q. 発表資料にあった ITS 設備は、既にエジプトで導入されているものか？または計画段階か？
  - A. 説明した ITS 設備は計画段階のものである。
- Q. 上記により ITS は計画段階とのことだが、高速道路や散水路の管制はコンピュータ制御であるか？
  - A. 今はまだなく、CCTV カメラと料金所と車両計のみ整備されている。
- Q. 約 3 年前にエジプトを訪問した際、ITS の導入がすぐに始まると聞いていたが、遅れている原因は何か？
  - A. 経済的な問題が原因である。
- Q. 交通管制センターの整備については PPP による事業形態も視野にあると思うが、その認識であっているか？

- A. 管制センターの管理は内務省、運輸省、国道会社が行うだろう。財政面などの問題によりいつプロジェクトが開始されるか不明だが、具体的になれば運輸省も本腰を入れると思われる。しかし、民間がこのプロジェクトにて管制センターを管理することは許容されないと思う。

・ Q. エジプトで直面している主要な問題は何か？
  - A. プロジェクトマネジメントと各設備の実装についてである。
・ Q. なぜ PPP で民間と協力してプロジェクトの実装をしないのか？エジプトでは、ITS 導入プロジェクトに民間が参加することを認められていないそうだが、民間の協力なしに、政府予算だけでどのように ITS を整備していくのか？
  - A. 先ほどのとおりこのプロジェクトは国道会社が行っている。民間企業との連携については規定があるが、セキュリティ上の理由からエジプトでは許可されていないと思う。

ルブナ（ヨルダン）

・ Q. ヨルダンで実施されている ITS システムに関連するプロジェクトについて詳細教えて欲しい。
  - A. 最初のステージは BRT であり、首都アンマンからザルカを結ぶものである。ザルカはヨルダンで 2 番目の都市であり、アンマンに隣接している。現在、アンマンで第一段階を進めている。このプロジェクトで ITS を導入し、カメラ、ビデオ、e チケットと導入するである
・ Q. 発表の中で、国民への啓発キャンペーンについて言及されていたが、どのようなキャンペーンがあるのか？
  - A. 国民は公共交通機関を使いたがらないという問題がある。公共交通機関はあまり効率的ではないと思われているため、政府は公共交通機関を利用を促す啓発を行っている。
・ Q. 道路渋滞を削減することが難しいと言っていたが、どのようなプログラム導入予定しているのか？
  - A. 計画は 2 つあり、1 つは公共交通機関の利用を促進するため公共交通機関を改善し、BRT やメトロのような整備事業を作ることである。2 つ目は、道路ネットワークをより整備し、道路に ITS を導入して、事故や渋滞を削減するためのインフラを整備することである。
・ Q. 公共交通を管理しているのは政府や民間か？
  - A. 公共交通機関は概ね民間が管理運営している。公共交通機関の 80%は民間企業による。
・ Q. 民間が政府機関と協力する手段として、ITS のために PPP などの政策をしているか？
  - A. 一部のプロジェクトでは ITS を導入しているが、他のプロジェクトでは、カメラやビデオ、CCTV を導入しているだけで、ITS マネジメントを統合しているわけではな

い。

アルビ（マレーシア）

- Q. High Speed Weigh-in-Motion を使った過積載車両の取締りを高速道路で実施すると聞いているが現在の状況はどうか？
  - A. 提案依頼書（RFP : (Request for Proposal)）を、今月 7 月に公表する予定である。
- Q. 過積載に関する法制度は整ったのか？
  - A. 2023 年に道路運送法を改正し、国会で法案が可決された。施行の準備も整っている。2021 年当時、建設省は道路を損傷させる過積載車両のデータ収集を望んでいた。その後、所掌が運輸省に移り、High Speed Weigh-in-Motion による取締りが採用された。

ゾロ（モンゴル）

- Q. 発表スライドにある交差点を信号制御することは難しいと思うが、ここに信号を導入するのか？
  - A. その通りである。この交差点渋滞を少しでも解消したいので、信号制御が必要と感じている。
- Q. 韓国によって交通管制センターが 2010 年に建設されたと思うが、現在の問題はないか？
  - A. 設備の老朽化やセンサーがないこと、センサーが壊れていることが問題になっている。

ギャネンドラ（ネパール）

- Q. 現在交通管制センターはあるのか？
  - A. 交通管制センターはない。信号機がある交差点では、交通警察が交差点で操作し、信号制御を行っている。
- Q. 今後 ETC を導入するのか、手動による料金徴収をを続けるのか、またなにかプロジェクトはあるか？
  - A. ITS を活用した 44 か所の交差点の詳細設計が道路局によって行われ、さらに 99 か所が追加される。カトマンズでも ITS を導入する予定である。
- Q. その他、交通課題として問題点があれば教えてほしい。
  - A. 1 つは所有権の問題である。そして 2 つ目は、専門知識と技術移転の方法である。ITS を推進し維持管理していくために組織を構築しなければならない。道路交通インフラを運営していくためには、法制度の整備が重要であり、人材育成と制度整備に留意する必要がある。

ジュールス（フィリピン）

- Q. マニラ首都圏では、全ての交通管制センターがカバーされているのか、もしくは、どの

ようにして多くの交通管制を集約しているのか？何か独自のシステムを持っているのか？

- A. マニラ首都圏は独自の交通信号システムがあるが、MMDA が持つような交通管制センターはない。例をあげると、マハティ市では、MMDA がおよそ 15 の交差点をカバーしており、残りは地方自治体が管理している。

・ Q. どのようにそれらを組み合わせるのか？

- A. それが国が直面している課題である。

ビンセント（ルワンダ）

・ Q. 種類が異なる信号が何の調整もなしで設置されていると聞いたが、問題は発生しないか？

- A. 色々な問題が発生している。信号の管理はキガリ市が行い、警察が使用している。ルワンダ警察とキガリ市は直接協議することなく実施されている場合がある。

・ Q. 交通管制センターは統一的に整備されているのか？

- A. 交通管制センターはなく、設備単位で管理組織が混在している。交通管理センターを整備するのであれば、センター役割や機能を明確化にする必要がある。

ヒルダ（タンザニア）

・ Q. どのような重量センサーがあるのか？、導入箇所は中心街か？

- A. Weigh-in-Motion を地域境界を繋ぐ橋に入れている。主に、中心外と郊外に設置している。

・ Q. 現在ウガンダでは、南アフリカの港からの陸送が多いが、コストは非常に高い。タンザニアから見て、どのような ITS を導入すれば、コンテナなどのコストを削減できるか知りたい。

- A. 現在はどうすれば良いかわからないが、道路ネットワークの整備と一般道であれば信号制御による渋滞解消、広域での交通情報提供などによる移動時間の短縮などが挙げられる。

・ Q. ITS やセンシング技術によるインフラ整備は、日本でも大きな課題である。そこで、ITS によるメンテナンスにはどのようなイメージがあるか。例えば、カメラによる点検、センシングによる路面性状などが挙げれる。

- A. ほとんどの道路に穴が開いているため、道路の維持管理に時間がかかり、交通渋滞の原因となる事故が発生している。道路維持管理の効率化に繋がる ITS 技術について学びたい。

パク（タイ）

・ Q. DOH と交通情報を正確に交換しているか。また、どのようにしているか？

- A. DOH とバンコク首都圏は、CCTV カメラを統合するために、CCTV カメラ情報を共有している。

- Q. システマテックにカメラ映像が繋げて見ることができるか？
  - A. それぞれの省庁でカメラシステムが分かれている。
- Q. EXAT は政府組織か？
  - A. 政府の組織であり運輸省の傘下である。
- Q. 自動車線制御は、道路上にガントリーがあり、標識などで交通管制センターが方向を変えるようなシステムか。
  - A. ガントリーは高速道路の出口手前に設置されており、ピーク時の車が多い時に路肩を使えるようにするものである。したがって、オフピーク時は路肩の通行は許可していない。これは交通管制センターでコントロールしている。

ヤルチン（トルコ）

- Q. トルコは C-ROADS の準会員か。EU の仕様に従い全ての ITS インフラはヨーロッパ製ということか？
  - A. トルコは EU に参加予定である。C-ITS は通常の ITS とは異なり、特に自動車間通信が非常に重要となる。また、ヨーロッパは陸続きのため、欧州各国から入国している自動車と同じ通信プロトコル、同じ周波数をトルコでも使用しなくてはならない。
    一方日本は優れたシステムを使っているが、島国で独立しているので、隣国との互換性を気にする必要がない。もし世界と互換性を持たせたいのであれば、ヨーロッパの仕様や標準に従わなければならない。

カックス（ウガンダ）

- Q. 公共交通機関の利用促進には、どのようなアイデアを持っているか？
  - A. 政府がバスを購入しバス運行管理システムを導入して、バスの運行状況を逐次表示する設備をバス停などに設置するのが良いと思う。
- Q. カンパラ市内の交通信号機を担当として、交通信号の現状及び信号の交通への影響があるのか、ないのか説明してほしい。
  - A. 信号機は独立式であり信号機が停止すると交差点には渋滞が発生する。信号機の停止は電源の問題によるものだ。
    そこで、いくつかのバックアップ・システムを用意しているが、故障の問題などがある。これが、ウガンダの交通信号における課題の一つである。
    また、我々の組織には十分な訓練がなされていない。交通信号に関する訓練を受けた者が一人いるが、信号設置個所はそれぞれ離れているため、一人で信号へ行き来することが困難であり、問題が発生した際の迅速な対応がとれない。
- Q. カンパラ市には新しい信号機や制御装置は導入されたか？
  - A. JICA が資金援助によるプロジェクトが進行中で、交通管制センターを建設し、信号機を設置している。
- Q. 途上国の ITS 整備では、道路脇の機器の破壊行為という問題に直面することが多い。こ

のような問題に直面しているか？

- A. カンパラでも破壊や盗難があるため、防護柵を設置するか、または高い位置に設置するという解決策を考えている。

(2) グループワーク 1

ここでは、研修員間の顔合わせを兼ねたコミュニケーションを高めるため、各自が把握している自国の課題などを共有することを目的としたグループディスカッションを実施した。あらかじめ共通的な課題を抽出できるよう、研修員の職責などから道路系、信号系、その他として、研修員を 3 グループに分け、各グループにはコンサルタントを配置しファシリテートすることでグループワークを円滑に進めることとした。



グループワーク説明



グループ A（道路系）



グループ B（交通信号系）



グループ C（その他）

（出典：JICA 調査団）

図 3-6　グループワークによるフリーディスカッション

3.4.3　研修 3 日目

表 3-6　2023 年度本体研修プログラム日程表（3 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/12(水) 3 日目	09:30	11:00	講義：ITS の計画と実施	コンサルタント
	11:10	12:40	講義：交通行政と ITS	日本交通管理技術協会
	14:30	16:00	視察：日本道路交通情報センター（JARTIC）	JARTIC

（出典：JICA 調査団）

（1） ITS の計画と実施

コンサルタントより、ITS 計画と実施時の留意事項や ITS マスタープランの必要性について、

インドなどでの実績など実体験を踏まえた講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

交通対策と ITS

- 運輸部門における代表的な対策と ITS の事例

ITS 計画と事例

- なぜ ITS マスタープランや ITS 計画が必要なのか
- ITS 導入を成功させるための一般的な手順
- ITS の計画と導入の流れ
- 現状見直しと課題の抽出
- 課題特定と方向性の設定
- ITS の方向設定
- 実施スケジュールのイメージ
- 制度上の取り決め

ITS 導入における重要事項（経験から学んだ教訓）

- 土木パッケージと ITS の連携の重要性
- 管轄区域における問題と解決策の例
- 組織の横断的な課題と解決策
- 関係機関デマケの明確化の重要性
- その他円滑導入のための注意事項

	
講義の様子 1	講義の様子 2

（出典：JICA 調査団）

図 3-7　ITS の計画と実施（講義）

主な質疑応答内容

・ Q. 日本でも ITS の検討にあたっては、ITS アーキテクチャを使うのか
  - A. 日本にも ITS アーキテクチャが存在している。おそらく 12 の ITS 分野があり、電子決済、交通の制御、公共交通の領域など、それぞれの ITS サービスがある。また、日本の場合はカーナビゲーションシステムも含まれている。

- Q. 例えば他国の ITS 整備を検討する場合、ITS によるアーキテクチャがあることで、整備メニューが立てやすいと思うが、他国についてはどのように検討を進めているのか？
  - A. インドのハイデラバードでは、ITS マスタープランと ITS アーキテクチャーを作成した。また、ITS の重点分野も定義した。注視するエリアでは、サービス・システムや関連組織を含む ITS のカルテを作成した。そして、120 のカルテと多くの文書を用意した。利害関係者が最も優先順位の高いシステムを選び、実際の設計に取りかかった。アーキテクチャの準備は、カルテなどの形でサービスを特定するため重要な検討手順であり役に立つと思う。
- Q. 私たちの組織では、共通の枠組みはない。例えば、スマートシティという共通の枠組みがない場合、どのような解決策があるか。
  - A. 他の解決策を検討する必要がある。例えば、交通情報システムは、特定組織の権限で準備する必要がある。しかし、情報を共有するためには、共有すべきデータを特定し、情報共有のフローを作成し、どのような組織が関連し、どのように処理されるのかを用意する必要がある。
- Q. 自国では高速道路の料金所渋滞を解消するため、フリーフローレーンを作ることを検討している。なぜ日本は変えないのか。
  - A. 日本の都市間高速道路と首都高速道路では、まだこの施設を使っている。日本は DSRC の ETC システムを導入しノンストップ ETC も導入しているが、フリーフロー化にあったては、日本でも今後議論があると思う。技術的には可能なはずだ。世界的にはいくつかの国々はフリーフローの検討を始めている。

(2) 交通行政と ITS

日本交通管理技術協会より、日本の交通行政について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

交通管理（交通警察の役割）

- 日本における道路交通行政
- 交通管理
- 交通安全教育
- 交通指導取締りの推進
- 交通規制の概要
- 交通管制システム
- 信号制御の 3 要素
- 交通情報提供
- 交通管理機器の保守
- 交通管制システムによる効果
- 交通管理対策の変遷



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-8　交通行政と ITS（講義）

主な質疑応答内容

- Q. ゾーン 30 とはなにか？
  - A. 住宅街にエリアを設け、時速 30 キロ以下で走るように制限させるものである。細い道でも標識等がなければ、時速 60 キロで走ってよいことになっている。最終的には住宅街のすべてを時速 30 キロ未満にしたいと考えている。
- Q. 標識が日本語だが、外国人は理解できないのではないか？
  - A. 法律で決まっているので変更はできないが、オリンピック向けに補助標識として多言語対応している箇所もある。
- Q. ウィーン協定に準拠しているか？
  - A. ウィーン協定である記号については準拠している。
- Q. 超音波のセンサーの設置高さは？、1 レーンにつき 1 台なのか。
  - A. 大型車を考慮して 5.5m を推奨している（設置位置が高すぎると車線幅をはみ出すため)。また 1 車線につき 1 台つけている。
- Q. 赤外線ビーコンの場合は通信しているのか？
  - A. 遠赤外線は周波数が高いため、符号を入れることで通信している。
- Q. ライダーと同じか？
  - A. ライダーとは別のものである。ライダーは通信せずにどの位置に物体があるか反射を見ている。
- Q. 信号のスピリットに 40%、60%と書いてあるが、道路分類で交通量の振り分けをする

か？

- A. 交通量に応じて比率を変えている。

・ Q. AASHTO（米国道路交通運輸行政官協会）規格に準拠しているか？

- A. AASHTO でなく、日本の基準で行っている。

・ Q. 視点制御の場合、交差点にはなにもセンサーを入れないのか？

- A. センサーを入れる場合もある。

・ Q. 主要道路の交差側が地方道路であれば、常に主要道路に青現示を割り振り、センサーで感知して信号を変えているのか？

- A. そのとおりである。

（3） 日本道路交通情報センター（JARTIC）

日本道路交通情報センター（JARTIC）を訪問し、JARTIC の業務内容説明、及びセンター施設を見学した。主な説明内容を以下に示す。

JARTIC の業務内容

- 設立経緯と変遷
- 交通警察・道路管理者からの業務委託
- 組織構成
- JARTIC による道路交通情報の一元化と提供
- 情報提供業務
  - 道路交通情報の提供メディア
  - 電話応答による提供
  - ラジオ・テレビによる提供
  - インターネットによる提供
  - J システム（民間事業向けオンライン情報サービス）

[redacted]	[redacted]
日本道路交通情報センター見学	テレビ放送用映像テスト



道路交通情報パネル



テレビ放送用映像テスト

（出典：JICA 調査団）

図 3-9　日本道路交通情報センター：JARTIC（視察）

主な質疑応答内容

- Q. JARTIC 職員はどのような作業をしているのか？
  - A. 常に情報収集している。特に目視確認が必要となる事故車の車種、事故台数などを確認している。
- Q. 気象情報も監視し提供しているか？
  - A. 道路上で起きた情報を監視している。例えば、雪によるスリップや路面凍結などの注意喚起情報などを提供している。
- Q. インターネットで見ることができるカメラ情報はリアルタイム動画か？
  - A. 静止画となる。10～30 分おきに更新される。
- Q. 情報の手入力は職員が行うのか？
  - A. 基本情報は NEXCO や警察が行うが、現場でしか分からない情報は職員が入力を行っている。

3.4.4　研修 4 日目

表 3-7　2023 年度本体研修プログラム日程表（4 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/13(木) 4 日目	10:00	11:30	講義：世界の ITS トレンド	コンサルタント
	13:00	14:00	講義：ITS 概論	東京大学
	14:10	15:30	討議：ITS を取り巻くステークホルダー（研修員参加型講義）	東京大学
	16:00	17:30	講義：デジタル道路地図について	日本デジタル道路地図協会

（出典：JICA 調査団）

(1) 世界の ITS トレンド

コンサルタントより、世界の ITS トレンドについて、主に欧州の技術について収集した内容を踏まえ講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

C-ITS

- C-ITS とは（協調型 ITS）
- V2X とは
- C-ITS の 2 システム（C-V2X、ハイブリッド）
- C-Roads プロジェクトについて
- C-Roads プロジェクト対象エリア
- C2X-CC と C-Roads プラットフォーム間の C-ITS 連携
- 車載器とアンテナを組み込んだ市販車両
- C-Roads プロジェクトがハイブリッドを採用する理由
- 使用例 1: 消防団の優先信号制御
- 使用例 2: 路面電車の PTPS
- マイルストーン C2C-CC
- C-ITS : 欧州における C-ITS の動向

ロードプライシング

- ロードプライシングが導入された国
- 通信手段、通信方式の比較
- 道路料金（ビネット）
- 道路料金設定、渋滞料金設定、HOT レーン（DSRC）
- ロードプライシング（RFID）
- 道路料金設定、RUC、渋滞料金設定（GNSS）
- 道路料金、渋滞料金（ANPR）
- 環境ロードプライシング
- 米国における距離ベースの道路利用課金
- HOT レーン
- MLFF

	
講義の様子	講義の様子
	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-10　世界の ITS トレンド（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 事象を検出したとき、どのように路側機から車に届けるのか？
  - A. C-ITS を例を用いると、車同士が交差点に進入しようとしている場合、片方の車が信号無視して進入、路側のカメラはその車を感知し、他の車の車載器に通信し速度を落とすようにメッセージを通知する。通知を受けた車両はスピードを落とし、衝突をさけることができる。
- Q. 消防車が交差点に進入する前にシステムが消防車を検知しているはずなので、スライド説明のようにすぐ信号が変わるというわけではないと思われるがどうか。
  - A. 車両を感知し直ちにすぐ信号が変わる。
- Q. 通常サイレンが鳴れば、人々が道を譲るため、信号が赤でも問題ないと思うが？
  - A. 日本も同じである。
  - A. 下記研修員より補足
    路側機の通信範囲が 1 ㎞、消防車が時速 90 ㎞で走っていると、40 秒で交差点に到着する。40 秒は信号を変えるのに十分な時間であり、おそらく 300～400m 手前で車と

信号が通信すると考えている。

- Q. 音響センサーや赤外線センサーは路側から車両台数をカウントするために使われているようだが、赤外線ビーコンは車と双方向通信しているか？
  - A. 通信せず検知しているだけである。

(2) ITS 概論

東京大学より、日本の ITS の概論について講義を行った。主な内容を以下に示す。

解決すべき課題

- 交通渋滞
- 交通事故・交通安全
- 環境/気候変動
- 道路インフラの老朽化
- 道路維持・防災
- 労働力不足/経済効率/自動化

日本における ITS

- カーナビゲーションシステム
- ETC（自動料金収受）
- 安全運転サポート
- 公共交通機関の運営

	
講義の様子	講義の様子

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-11　ITS 概論（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 死傷者数が 1970 年にピークを迎え 1973 年に減少してきているのはなぜか？
  - A. 日本政府は年間 16,000 人以上の死者が出ている状況を深刻に考え、事故や死傷者を減らすためにいくつかの対策を講じた。
    その一環として、この時期に交通事故を減らそうとした。
- Q. 今回例に出ていた死亡事故は道路の舗装状況が影響しているか？
  - A. 関係はしているが、基本的に運転手は、前方を注意深く見なくてはならない。道路に穴が空いていれば止まらなくてはならない。
- Q. 原因が人による交通違反が 94.4%、原因が歩行者は 5.6%で死亡事故が起きているとあるが、インフラが考慮されていないように思う。
  - A. この出典は国の警察機関が発行しているものである。そして警察側での考え方は、ドライバーは自分の安全は自分で守るというものである。つまり、インフラ（道路状況）が悪くとも、運転手が避ければ事故としてカウントされないはずという認識だと思われる。歩行者の飛び出しなど、避けられないケースが 5.6%しかカウントされない。もちろん、ガードレールや歩道などの環境整備が更に必要であり、それが交通安全をより高めるので、各省庁は道路インフラを改善しようとしている。
- Q. 自動運転支援機能について、自動車メーカーから車線標示など道路管理者に要求されることはあるか？
  - A. この機能はあくまでも支援機能であり、道路環境が LK システム（レーン・キープ）に適しているかどうかは、運転者自身が判断しなければならない。だから、責任は運転者にある。つまり、自動車メーカーは、道路事業者に車線を明確にするよう要求はしない。
    しかし最近、日本政府は運転手のいない自動運転車を導入しようとしている。このような自動運転車を実現するためには、車両自身が走行環境を判断する必要がある。そして、

その責任は運転手から自動運転システムに移される。このような自動運転車の実装を支援するために、私たちは研究開発を進めている。

- Q. 無人による自動運転車を走行させるには、どのような車線表示が必要なのか？
  - A. カメラセンサーを使っている自動車メーカーもあれば、ライダー用の赤外線センサーを使っているメーカーもある。しかし、現在、いくつかの民間企業、10 社以上の民間企業と国立研究所がこのような自動運転の状況を維持するために、どのような車線標識レベルが必要かどうかの研究を行っている。しかし、最初の段階では、限られた地域での適用になるかと思う。

(3) ITS を取り巻くステークホルダー（研修員参加型講義）

東京大学より、ITS を取り巻くステークホルダーについて、グループ作業を行い、各グループ発表を行った。

出題と発表方法

- グループでの討議時間は 35 分間
- グループ内で取り上げる対象国を 1 つ決める。（仮想国ではなく具体的な国）
- グループが取り上げる架空プロジェクトの企画・実施に関与すると思われる組織・団体を列挙する。
- 上記組織団体はどのような観点から列挙したのかを明確にする。
- 各グループの発表者は、議論の結果を 5 分程度で簡潔に発表する。

[redacted]	[redacted]
作業の様子（B グループ）	作業の様子（C グループ）

	
A グループの発表	講師による総評

（出典：JICA 調査団）

図 3-12　ITS を取り巻くステークホルダー（グループ作業及び発表）

発表要旨：A グループ

- 対象国：ウガンダ
- ウガンダでは、すでに交通信号システムを導入している。まず、使用者（運輸省職員）、オペレーター、メーカー、規制当局がおり、信号メーカーは TSEC、日本、SWARCO、シーメンスとした。これらはすべてウガンダに設置されている交通信号の既存メーカーだ。
- 対象都市は首都カンパラとする。交通渋滞を最小限に抑えることが目的だ。そして、政府の関係省庁は、財政問題を扱う財務省、警察が含む司法省、これは交通取締りの執行部門となる。そして運輸省となる。
- 民間企業として、交通信号システムを設置したリパワー・テクニカル・サービス会社。これはウガンダの地元業者である。そして、パートナーである日本の民間企業からなる。この 2 社は、以前にも交通信号システムを設置したことがある民間企業であり、次のプロジェクトに参加することを希望するであろう。
- 我々は国際的な基準を持っておらず、すべての信号メーカーを統合するという課題が残る。

発表要旨：B グループ

- 対象国：ネパール
- プロジェクトの目的は交通管理センターを設立である。
- 交通管理センターでは交通需要を管理し、交通インフラを改善する。そのためには、組織体制の確立と整備計画を立て、法制度上の計画も立てなければならない。法律、規制、施行、基準を作る。そして予算措置を計画する。
- 予算は、政府からの出資もあれば、道路利用者や民間事業者からも出資も考える。運営管理は政府が行い、民間事業者とのパートナーシップと、プロジェクト全体の管理・運営のため、安全基準を考慮する必要がある。

発表要旨：C グループ

- 対象国：トルコ
- 政府側はトルコ共和国の運輸・建設省となる。これには高速道路総局が含まれる。これらの省庁は C-ITS プロジェクトを実施する官庁となり非常に重要な組織となる。
- 次に情報通信機関。この機関が周波数の割り当てを決定するため非常に重要な組織である。そして 3 番目が通信総局。トルコの道路特に都市部の道路は市町村の所有であり、都市部の道路に C-ITS を導入する場合は、自治体である地方政府の管轄となる。また市町村は C-ITS プロジェクトを計画し、政府を支援する立場にある。
- このプロジェクトを進めるためには、民間企業の協力なしでは実施することはできない。C-ITS プロジェクトは自動車とあらゆるものをつなぐものであり、自動車メーカーの参画が必須となる。その他にも路側機と通信機器メーカーも重要である。これらのメーカーは、データセンター・プロバイダーとともに、車載器を製造する。すべての情報はデータセンターにアップロードされ、ユーザーに送られる。
- その他モバイル・サービス・プロバイダーの存在も重要だ。

講評総評

- C グループは大学をリストアップしているところが特によかった。技術者を教育することは、自国での持続可能な ITS の活用・普及を考える上で非常に重要である。
- また、BOT 企業の高速道路もリストアップされていた。ITS の分野には、既にいくつかのプレーヤーが存在することもある。そのような既存のステークホルダーをリストアップすることを忘れないでほしい。

(4) デジタル道路地図

日本デジタル道路地図協会より、日本におけるデジタル道路地図協会が行っている研究内容について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

日本の道路概況

DRM（デジタル道路地図）とは何か？

- DRM データベース
- データ構造
- DRM データベースの特徴
- DRM データベースの構成

DRM を活用したシステム事例

- 交通量の表示
- VICS
- カーナビゲーション

道路 DX と DRM プラットフォーム

- ロード DX の概念
- DRM プラットフォームの概念
- システムアーキテクチャ
- DRM プラットフォームのビューワー
- DRM プラットフォームの例

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-13　デジタル道路地図（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 交通量は 12 時間で集計しているのか？
  - A. 通常は 12 時間の交通量、場合によっては 24 時間の交通量も提供している。
- Q. デジタル道路地図は DRM 協会が作成し提供しているのか、もしくは政府から道路データが提供されて地図にしているのか？
  - A. DRM 協会は対象道路のノードやリンクデータを作り政府側に提供し、国土交通省等が交通センサスデータや旅行時間を提供し、DRM 協会が地図として集約している。
- Q. 交通量の更新頻度はどのくらいか？
  - A. 全国のデータは 5 年毎に収集する（センサスデータ）。しかし、大きな都市ではリアルタイムのトラフィックカウンターがあるように、収集設備があれば、いつでもデータを集計できる。
- Q. データを作るタイムスパン、タイムラグはどのくらいか？また DRM をつくるときの情報収集設備、車などは何を使うか？
  - A. DRM 協会では 4 つの主な道と 400,000 ㎞以上のデータを持っており、毎年アップデートしている。ベースとなる地形データは変わってない。
    Google Map のような車は使わない。

- Q. トルコでは、車かライダー、3 つの大きなカメラを使って XYZ ロケーションを取得しているが、日本ではどのように取るのか？
  - A. XYZ データは GPS によって取得している。ダイナミック GPS やキネマティック GPS には固定局が必要だが、GPS 衛星 4，5 個の場合、約 10m の誤差が生じてしまう。50cm～75cm の誤差に収めるためにかつてはポールや測量設備を使っていた。最近では、固定局で GPS システムを使うようになり、各段階でデザインシートやデータシートを使うことで、正確性を保っている。
- Q. GIS を使うことでは正確な情報を得られないと思われるがどうか。
  - A. 条件によるが数メートルの誤差を許容するのであれば衛星画像で十分である。しかし日本の場合はセンチ単位の精度が必要である。
- Q. グループデータを政府や道路事業者からもらっていると言っていたが、彼らはどのようにしてデータを集めたのか？
  - A. データソースは主に 2 種類で画像と紙となる。他にも GIS データがあり、GIS データがあれば、我々が使用するデータタイプに変換するのは容易い。しかし、画像データの場合、たとえデジタルであっても、ベクトルデータに変換する必要がある。紙データはデジタル化に多くの工程を要する。
- Q. 日本国内に競合する地図提供会社はあるのか？
  - A. 私たちは一般財団法人であり政府関係の組織である。例えばゼンリンのような民間地図会社にもデータを提供している。
- Q. 衛星データは基礎となるレイヤーであり、その上に道路を重ねるが、日本の場合はどのような仕組みになっているのか？
  - A. 日本の場合、基礎データは航空測量だ。かつては国土地理院が車を走らせたり歩いたりしてデータを取っていたが、最近は航空測量で定点撮影し、道路の形までいろいろなデータが取れるようになった。そこで、国土地理院のデータや行政の設計データなどのベクターデータを取得し、位置情報で重ね合わせるようにしている。
- Q. DRM を使うメリットは何か？
  - A. 道路ネットワークに関連する施設データ、例えば橋の位置やトンネル、トンネルの中の橋の位置などを都市計画などで簡単に扱うことができる。日本では橋が非常に多く古いため、都市計画やメンテナンスなどの問題がある。

    また、民間目線では、観光客や運送会社などの輸送会社などには最適な経路選択等が可能となる。

    また洪水や地震のような災害発生時、災害発生場所の特定は非常に重要であり、このような地図データは非常に役に立つ。
- Q. JARTIC が DRM を使い始めたのはいつからか？
  - A. はっきりとはわからないが、情報サービスを始めるにあたって、ネットワークデータは必要となる。JARTIC は独自のネットワークデータを持っているが、それは DRM がソースとなっている。

3.4.5　研修 5 日目

表 3-8　2023 年度 ITS 本体研修プログラム日程表（5 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/14(金) 5 日目	09:30	11:00	講義：交通工学	東京大学
	11:20	12:40	講義：ODA 実施機関による講義（オンライン）	カンボジア政府 プノンペン市
	13:40	15:10	講義：ICT を活用した渋滞対策・交通安全対策	国土交通省
	15:30	17:00	講義：交通事故総合分析センター（ITARDA）	ITARDA

（JICA 調査団）

（1） 交通工学

東京大学より、交通工学と交通管理の基礎について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

交通工学と交通管理の基礎

- クイズ
- 交通需要の集中
- 交通流の基礎
- 渋滞の定義とショックウェーブ解析
- 交通信号制御、都市内道路網の管理
- ITS 対策の事例



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-14　交通工学（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 交通渋滞の緩和のために、途上国では大型車や自家用車の増加が懸念される。新しい道路を作っても交通量が年々増加してしまう。自家用車の利用を減らすにはどうしたらよいか？
  - A. 対策例、方法はさまざまある。容量の改善だけでなく、需要管理の両方向で考えるなど、それぞれの対策が万能な解決策だと思わずに、様々な対策を組み合わせる方が良い。

    対応策例（上記にあるように以下の対策 1 つでよいわけではない)。
    - ロードプライシング
    - 適切なネットワークの補完
    - ミッシングリンクの改善
    - 容量の改善
    - 需要管理
- Q. 日本（東京）の人々は主に電車や地下鉄などの公共交通機関を利用していると思う。そこで、人々が自家用車よりも公共交通機関を利用することを促進するために、人々の行動変容に関する調査や文書について教えてほしい。人々の利用を促進するための文書や研究論文などがあれば教えてほしい。
  - A. まず、東京と日本を分けて考えなくてはならない。

    東京では、電車を交通手段としており、ラストワンマイルとして、バスや徒歩を選択する。

    一方で、日本では、他国と同じように自家用車を多く利用している。そのため、バスなどの公共交通機関の利用率が下がっている。その状況下で高齢化によって、公共交通機関の需要も増えるため、我々は公共交通機関の活性化を行っている。
- Q. 自動車や大型車についてですが、日本では電気自動車を推進するか。

  日本では、電気、ガスや石油、水素等、何により車を走らせるのか。二酸化炭素の排出を削減するために、どのような材料や技術を使うのか？
  - A. 二酸化炭素削減において、自動車が影響する部分が多いため、考えなくてはならないが、二酸化炭素を排出してしまう電気自動車だけではなく、エネルギー自体の代替として、水素などのエネルギーの検討も行う必要がある。いずれにせよ、電気自動車は世界的に普及すると思われる。

（2） ODA 実施機関による講義（オンライン）

カンボジア国プノンペン公共事業運輸省（DPWT）より、JICA 支援により導入された交通管理システム及びシステム導入後の課題等について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

プノンペン交通管理システムプロジェクト

- プノンペンについて

- プロジェクト情報
- プロジェクト実施前の信号
- プロジェクトの背景
- プロジェクトの概要
- 対象エリア
- 交通管制システムの構築
- 交通管制センターの役割
- プロジェクトコンポーネント
- 信号機、監視カメラ、交通管制センター
- プロジェクト実施後の課題
- 今度の取り組みとサポート
- システムの維持管理方法

	
ZOOM 講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-15　プノンペン交通管理プロジェクト（オンライン講義）

主な質疑応答内容

- Q. 管制センターの役割のひとつは、信号と検出器のメンテナンスだが、感知器などのメンテナンスはどのように行っているのか？
  - A. 作業員の能力も限られていることから、いくつかの機器は自分たちで修理できるが、それ以外の機器は他の専門業者に技術的なサポートを依頼している。
- Q. プロジェクト終了時には、日本の補助金を利用して、合計 115 の信号システムが設置された。これらはカンボジア製の信号か、それとも日本製か？
  - A. ほとんどの機器は日本で開発され輸入したものだ。特に信号機、制御器、管制システムの管理ソフトは日本から輸入した。
- Q. カンボジアは信号制御技術を持っていないのか？
  - A. 持っていない。

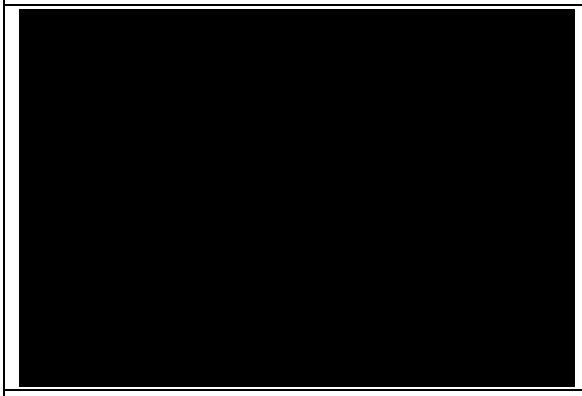
- Q. システムの中に日本の規格などが使われているということか？
  - A. はい。日本の企業がシステムを開発し設置した。その後、機材更新の訓練をしている。
- Q. このプロジェクトでは日本製のシステムだったが、もしカンボジアが他の国のシステムを導入する場合、どのようにして他の国の規格などを統合するのか？
  - A. 自分たちには技術基準がないので、他の国から統合のための技術検討が必要となる。
- Q. 上記のとおり他の信号を導入するとなった場合は、日本の規格に従うということか？
  - A. 将来は定かではないが、自らの規格を開発しない限り、エリアを拡大させるとしても既存システムにあわせる方針で検討するしかない。
- Q. ビデオ検知器、合計 180 台とのことだが、すべて作動しているか？
  - A. 動いているが、いくつかの検知器は技術的問題により動いていない。
- Q. このようなプロジェクトを JICA に依頼するにはどうすればよいか？あなたの経験を教えてほしい。
  - A. カンボジアには JICA カンボジア事務所があり、地方政府当局と緊密に連携している。例えば、交通システムの要望を出すのであれば、システム導入に係る調査レポートや情報が必要となる。
- Q. あなたが、現在携わっていることについて教えてほしい。また、あなたが直面している課題はどのようなものか？
  - A. プロジェクトが終わってからの維持管理が重要だ。設備が充実してもオペレーターや組織が整っていない。それらを整え、維持管理するようにしなくてはならない。

(3) ICT を活用した渋滞対策・交通安全対策

国土交通省道路局 ITS 推進室より、ITS を活用した渋滞対策・交通安全対策について、講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

ITS を活用した渋滞対策・交通安全対策

- ITS 導入の目的
- ITS の推進体制
- これまでの取り組み
  - ETC、ETC2.0 導入
  - 高速道路における交通集中箇所のピンポイント渋滞対策
  - ビッグデータを活用した生活道路の交通安全対策
  - ETC2.0 圏央道割引
  - ETC2.0 車両運行管理支援サービス
  - ETC2.0 高速バスロケシステムの概要
  - 災害時における ETC2.0 プローブデータの活用

	
講義の様子	講義の様子
	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-16　ICT を活用した渋滞対策・交通安全対策（講義）

主な質疑応答内容

- Q. ETC の料金所を通る際に車の最高速度はどのくらいか？
  - A. 今は 20 ㎞/時の走行をお願いしているが、技術的には 100 ㎞/時でも可能。
- Q. ETC2.0 は ETC と路側機を使って位置情報の検知という 2 つの機能があると思うが、ITS スポットと同じように 1 つの車載器で 2 つのことができるのか？
  - A. 料金収受のスポットとデータ収集するスポットは正確には別の場所。車載器は 1 つで ETC とそうではないものの通信をしている。
- Q. 運転手は車載器を使って道路の事象を得ることができると思うが、これはカメラを使ってイメージを得ているのか？
  - A. 道路脇のカメラ情報を通信で送り込んでいる。路側機の数というのは、情報のやり取りのための路側機の数である。集めたデータを料金政策、交通安全対策、渋滞対策などに使っている。
- Q. 例えば、国境にあるバスターミナルで料金収受をするために、ETC2.0 をバスターミナルにも適応可能か？
  - A. 車両に対しての料金収受は可能である。
- Q. JARTIC で使っている地図はそのような動的なものか？

- A. 通行止めの部分だけは使っていると思う。この情報は自動で更新される。

・ Q. 集めたデータを使って、交通違反などの取り締まりに使うか否か？
- A. 警察の取り締まりには使わないが、特殊大型車がどこを通ったか後で見て、申請通りの走行をしていない場合は罰則などを課したりする。

・ Q. 車載機が取り付けられていたら個人情報が含まれているとは思うが？
- A. プライバシーに配慮してエンジンのオンオフの前後 500m の情報を収集できないような仕組みになっている。

・ Q. 路側機の維持管理は誰がしているのか？
- A. 道路管理者である国土交通省と高速道路会社がやっている。

・ Q. 警察は信号制御のためだけに路側機を使っているということか？
- A. 基本は信号制御だけ。このシステムに警察自体は関わっていない。警察では、普及してはないものの路側機を使って、あと何秒で信号が変わるかを表示するようなものでは使っている。

・ Q. 路側の音響センサー、無線ビーコン、超音波センサーは道路管理者の管理か？
- A. 道路管理者のものも警察のものもある。

・ Q. 道路は警察の主管のものがあるからそのようなことが起きているのか？
- A. 道路はそれぞれの管理者が管理しているが、警察は単に信号だけを管理している。

・ Q. 日本全国、どの道路であっても信号は警察が管理しているのか？
- A. その通りである。

・ Q. 道路の安全性を向上させるために道の駅を作っていると聞いたが、どのように安全性を向上させているのか？
- A. 道の駅を道路沿いに設置することでトイレの休憩も含む休憩を容易にしやすくすることで安全性を向上させることに繋げている。
  道の駅は 3 つの機能を目的に作られている。
  休憩所、交通情報、地域振興の 3 つの機能を持たせている。

・ Q. 物流会社のトラックの位置情報を得るなどを聞いたが、データは無料提供か？
- A. サービスプロバイダーがこのデータを管理しているため、このデータを管理などする料金としての利用料は支払うが、利益を生み出さないようにしている。

・ Q. JARTIC に交通データを提供しているか？
- A. 通行止めの情報のみ提供している。

・ Q. 交通量のデータは？
- A. 提供していない。カメラデータは一部提供している。

・ Q. 車載器はすべての車に設置を求められているのか？
- A. そうではない。90%の ETC ユーザーの中の 30%が ETC2.0 を使用している。

・ Q. O&M 費の予算はどこから出ているか？
- A. ETC2.0 のシステムは政府予算として支出される。ETC システムは高速道路に関わるので、高速道路料金として高速道路会社が回収している。

- Q. 高速道路会社は民間企業か？
  - A. 民間企業ではない。特殊民間企業のような位置付けになっている。
- Q. 高速道路会社の資本を政府が持っていて、その場合は予算がどこから支出されるのか？
  - A. 料金収受による収入からとなる。
- Q. 政府と高速道路会社にどのように配分されるのか？
  - A. 高速道路会社の O&M 費としてしか使われない。
- Q. トルコでは、高速道路は国の道路となっている。例えば、高速道路を使わない人は車載器を付けず、ETC2.0 のデータを収集できないので、車載器を付けていない人の起こす事故が多い場所やスピードが分からないと思うが？
  - A. 日本においても車載器の普及が課題である。高速道路を使わない人にどのようなメリットを生み出すべきかを考えることは重要だ。
- Q. 車載器はいくらぐらいか。また、SIM カードは使っていないのか？
  - A. 通常 1 万円くらい、ETC2.0 は 2 万円から 2 万 5 千円程度。SIM カードは使用しない。ETC 専用の通信帯を使っているため、携帯電話のような通信はしていない。
- Q. 通行料金はどのように請求されるのか。月毎か？
  - A. クレジットカードに紐付いているため、その人によるが、月々が多いと思う。
- Q. クレジットカードは民間のカードか？
  - A. ETC の機能を持たせてくれるクレジットカード会社ならどこでも作ってくれる。
- Q. 自分のカードを他の車載器にも使えるか？
  - A. すべての ETC 車載器で使用できる。

（4） 交通事故総合分析センター（ITARDA）

交通事故総合分析センター（ITARDA）より、ITARDA の概要、取り組み内容について動画を交えた講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

交通事故データの調査・分析

- 日本の交通事故死者数
- ITARDA と交通事故データ
- ITARDA の研究事例（J-TAD）
- D-Call ネットによる事故調査
- AEB の有効性

交通事故総合分析センターにおける自動運転車事故調査分析の取組紹介

- 我が国における自動運転車の現状
- ITARDA 自動運転グループの紹介
  - 調査研究活動 1（自動運転車の事故原因の解明と再発防止策の検討）
  - 調査研究活動 2（自動運転車に対応した安全な道路交通環境の検討）

	
講義の様子	講義の様子
	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-17　交通事故データの調査・分析（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 安全監査（セーフティ・オーディット）。つまり、事故が多く起こるような場所を解析して安全対策を ITARDA はしているのか？
  - A. J-TAD のマクロを使っている。事故箇所の GPS 情報を持っているため、日本中のホットスポットを見つけることができる。
- Q. 事故の後、事故原因の追及をされていると思うが、事故が発生前に事故が起こりそうな場所を見つける研究が良いと思うが？
  - A. 私たちは事故データを収集しているので、この目的は私たちの役割ではない。事故データを分析し今後の事故発生を低減させることが主目的である。ただし事故が起こる前でも、この場所は道路舗装に問題があるかどうか予想する分析はできる。
- Q. エジプトでは、事故が起こる前に、事故になりそうな場所を選定する調査を行う。事故の記録を作り、事故が繰りかえされた場所はどこかをチェックし、その場所で何が問題なのかを重点的に調べる。また、エジプトでは、この事故がなぜ起こったかを説明するために、交通エンジニアが立ち会う。警察官が事故の理由を知ることができないからだ。警察官は何が起きたか記録するだけで、交通エンジニアは事故の原因、何が問題なのかを報告書に書

く。

- A. マクロデータは警察から送られてくるが、ミクロデータは私たちが事故現場に行き、工学的な見地から調査を行う。また、事故の再現や同じ場所で同じ事故が起きないように検討する。これが我々の目的だ。

・ Q. 事故車両を減らすだけで十分なのか、または、事故が起こらないような情報提供をするのか？

- A. 目的による。ある研究では、事故データそのものを公表している。しかし、別の研究では、歩行者、車両、道路を対象として、近隣でこのような事故がまた発生する可能性についても分析している。

・ Q. 分析結果が出た後、その結果を警察や他の機関に提供し、交通安全のための計画を立てたりしないのか？

- A. 対策は警察とか行政とかがやるべきだと思う。だから、私たちの機関は対策そのものを行うわけではない。

・ Q. 先ほど事故に係る研究や分析データを販売するという話があったが、データごとに販売するのか、またはデータ使用権を与えるのか？

- A. データについては、エクセルなどを販売している。一方で、主な調査結果は自動車メーカーなどからの受託調査となるため、調査結果は発注者へ納品する。他の組織への転売はない。

・ Q. データから事故の要因は、人的要因、システムの不具合、メーカーの落ち度、どれが多いのか？

- A. 人的要因が多い。日本では高速走行時の事故が多く、それが事故の要因になっていると考えられる。

・ Q. 自動運転車で事故を起こした場合、だれが責任を取ることになるのか？

- A. 自動運転関係なく、事故の責任は民事責任、刑事責任、行政上の責任がある。民事は被害者に払う。刑事は懲役等。行政上は免許の停止など。
  自動運転に関係なく、車の保有者が民事責任を負う。
  刑事責任は事故の当事者だが、自動運転では自動運行主任者が責任を負う。自動運行主任者とは、遠隔で監視している人が責任を負うことになる。

3.4.6　研修 6 日目

表 3-9　2023 年度本体研修プログラム日程表（6 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/18(火) 6 日目	10:00	12:00	視察：ITS 総合技術	日本電気
	13:00	14:00	視察：アクアライン（海ほたる）	コンサルタント
	15:30	17:30	料金決済の統合化および ETC システムについて	SONY ETC ソリューションズ

（JICA 調査団）

（1） ITS 総合技術

日本電気本社を訪問し、同ショールームにおいて NEC の技術紹介及び NEC の総合技術について説明を受けた。主な説明内容を以下に示す。

NEC の公共交通向け ICT ソリューション

- NEC の運輸事業
- GTI 事業部の事業ドメイン
- スマートトランスポートにおける NEC
- 鉄道ソリューション（対象領域、対象ケース）
- 「スマートトランスポート」コアソリューションとしての AFC と AVL
  - AVL（自動車両位置情報）
  - AFC（自動運賃徴収）
- NEC 総合交通運営プラットフォーム
- ABT 方式による発券の将来の変革



ショールームでの説明



ICT ソリューションの技術紹介

	
ショールーム見学	ショールーム見学
	
集合写真	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-18　ITS 総合技術（公共交通向け ICT ソリューション）（視察&講義）

主な質疑応答内容

- Q. 他国（中国、アメリカなど）においても類似の技術があると思われるが、他国の技術と比べて NEC の技術が優れている点は何か？
  - A. NEC は ITS におけるシステムインテグレーターである点が特徴である。NEC は多くのコア技術を有しており、例えばバイオメトリクス（顔認証、指紋認証など）における世界有数の企業である。NEC はこのような技術を生かし、公共交通の分野で、鉄道駅における顔認証ゲートを提供している。
- Q. カメラ認証による個人の特定では、他人に変装した場合でも、元の人を特定することは可能か？
  - A. 可能であるが、過剰な変装では困難な場合もある。
- Q. 広島で使用されている PASPY は、他の都市でも使用できるのか？
  - A. Suica、モバイル Suica が全国の鉄道・バス・店舗で使用できる。PASPY は広島圏内でしか使用できない。
- Q. クレジットカードやデビットカードの機能を IC カードに備えることは可能か？
  - A. 現在始まったところであり、今後全国展開されると思われる。
- Q. NEC は ITS ポリシーに関するコンサルタント業務を実施しているのか？

- A. NEC 本社にはコンサルタント部門が存在するが、公共交通に関しては、NEC は ICT システムのサプライヤー（設備やソフトウェアを含めたトータルインテグレーター）である。マスタープラン等のコンサルタント業務は、日本ではコンサルタント企業が実施している。

・ Q. 公共交通分野における、NEC のアフリカへの展開は？
  - A. 公共交通分野では、NEC はアフリカへ展開はしていないが、バイオメトリクス分野においてはアフリカへの展開実績がある。
・ Q. 公共交通分野における、NEC のフィリピンへの展開はあるのか？
  - A. フィリピン MRT プロジェクトで実績がある。
・ Q. サーバー関係において、NEC は事業展開をしているのか？
  - A. オンプレミス型およびクラウド型のサーバーの事業展開をしている。
・ Q. データ収集ではプライバシーの課題があるが、NEC はその課題についてどのように考えているか？
  - A. NEC はプライバシーポリシーを有している。このポリシーに従い NEC は、顔画像や個人情報を収集する際は、事前に本人の許可を得たうえでデータ収集を行っている。また、監視用カメラなど自動的にデータ収集が行われる場合、個人情報は個人の同意無しには収集できないことになっている。
・ Q. 将来的に、公共交通分野でも AI 技術と ITS テクノロジーの統合が考えられる。これに関し、NEC はどのように考えているか？
  - A. NEC の画像解析カメラでは、バイオメトリクスの分野においてすでに AI 技術の利用がされており、機械学習及び精度向上が図られている。
・ Q. 公共交通分野における NEC の取引先はどのようなところが多いのか？
  - A. 国によるが、公共交通運行機関、自治体が主である。
・ Q. スマートシティのパイロットプロジェクトでは、ITS ソリューションをどのように活用しているのか？
  - A. 例えば、市内のセキュリティレベルを高めるために、カメラを配置し異常事態（犯罪、爆発事象など）を検知できるようにしている。また、テーマパークやイベントにおけるアクセスコントロールゲート、交通分野における混雑状況の検知など、様々な分野において ICT ソリューションを活用することができる。
・ Q. データ収集・分析後、分析データはどのように活用されるのか？
  - A. 例えば、BRT 運用では、いつどこに何台バスを配備するかを、分析データを用いて決定することで、混雑時（ピーク時間帯）でも効率的な運用を行うことができる。また、運転手の挙動をデータ化し分析することで、運転手の訓練に役立てることができる。小売分野では、分析データを用いて、いつどこにどのような客が集まるかを把握することで、広告活動等に役立てることができる。
・ Q. 既存システムと他システムとの統合は可能か？
  - A. インドネシアの MRT プロジェクトでは、既存路線のシステムと、新規路線のシス

テムを統合させた。ただし、交通信号におけるシステム統合は、NEC としてはできていない。

- Q. 電力が不安定の国も多いが、そのような場合はどうすればよいか？
  - A. NEC としては UPS やバックアップシステムを電力安定化のために提供することができる。
- Q. 通信ができないことによるデジタルデバイドも課題と思われるが、NEC としてはどう考えているか？
  - A. ワイヤレス接続箇所を増設し、通信環境を整えることで、デジタルデバイドを減らすことができると思われる。
- Q. 夜間など暗い場所では、異なるカメラを使用するのか？
  - A. 夜間に撮影できる赤外線カメラも、バイオメトリクスシステムに組込み、夜間でも運用できるようにしている。

(2) アクアライン（海ほたる）

東京湾アクアライン（海底トンネル部）から海ほたるに渡り、海上の休憩施設の役割や特徴などについて視察し各自の知見を深めた。



（出典：JICA 調査団）

図 3-19　海ほたるでの記念撮影（視察）

(3) 料金決済の統合化および ETC システムについて

SONY よりフェリカカード技術及び関連ソリューションの紹介、ETC ソリューションズからは ETC システムの多目的利用の活用事例について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

NFC FeliCa の紹介（交通機関から小売り業まで、非接触エコシステムの構築）

- FeliCa 概要

- 使用事例（日本、香港、インドネシア、ベトナム、バングラデシュ、インド）
- FeliCa の特徴
- 非接触 IC カードシステムのアーキテクチャ
- FeliCa エコシステム
- NFC（近距離無線通信）の概念

ETCX（ETC 多目的利用サービス ETCX について）

- ETC とは
- ETC 多目的サービスとは
- ETCX について（特徴、利用方法、展開、導入実績等）

	
講義の様子	講義の様子
	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-20　料金決済の統合及び ETC 多目的利用（講義）

主な質疑応答内容

■SONY への質問

・　Q. 読み取り性能が 47 人/分だと良しとし、32 人/分だと少ないなど、どのようにして性能

速度を決めているのか？

- A. これは都内のある駅でのシミュレーション結果であり、最終的に交通局は 1 分間に 6 人という基準を設定した。これは研究室でのテスト結果である。

・ Q. 他国で FeliCa を導入する場合、上記と同様にシミュレーションを行ったり、鉄道会社の要望を聞いたりするのか？

- A. 相手先の要望により実施する。

・ Q. FeliCa の最大周波数はいくつか？

- A. 様々な種類があるが、13.56MHz が一般的な周波数である。

・ Q. 貴社の製品（FeliCa）の特長は？

- A. 1 つ目の特徴は読み取り速度が速いことである。一般的なスマートカードは、カードリーダーが読み取るとき、異なる命令を多く処理するため時間がかかってしまう。一方 FeliCa の場合は、複数ファイルの読み取りと承認を同時にできるため、処理時間が早い。
  2 つ目の特長はセキュリティ。今までハッキングされたことがない。FeliCa カードは常に最新のセキュリティを提供している。

・ Q. PASMO と SUICA の 2 種類のカードがあり、同時にタッチした場合、カードリーダーはどのように反応するか？

- A. カードリーダーがどのように設定されているかによる。読み取り機が 2 種類のカードを検出できるように設定されている場合もあり、どちらかを選択する場合もある。また読み取り機が 1 枚のカードを検出したとき、その読み取り機はその他のカードとの通信を拒否する場合もある。

・ Q. もしもこのシステムを導入するのであれば、この読み取り機はあらゆる種類のカードに対応できるようにする必要がある。それはコストに影響するか？

- A. 複数のカードに対応させるにはコストに影響する。

・ Q. 携帯電話と一緒にタッチしたら読み取られず、カードだけでタッチしたら読み取られたのはなぜでしょうか？

- A. スマートフォンが金属だからそれが影響したのだと思う。

■ETC ソリューションズに対する質問

・ Q. 高速道路の ETC は止まらずに通過することができるが、ETCX は止まらなくてはいけないのはなぜか？

- A. 高速道路の場合は、料金所のレーンごとに処理装置が付いており、高速な処理が可能であるため、停止する必要がないが、ETCX はクラウドに情報が上がるため、そこで情報をやり取りをする時間が必要となるため一時停止が必須となる。

・ Q. ETCX の通信網を悪用し、車載器から料金を搾取されることはないか？

- A. セキュリティが高く、非常に安全な通信方法により、そのような心配はない。

・ Q. 日本で ETC の利用が 94.3%だが、タイでは 22%くらいだが、どのようにしてそこまで

利用率を上げたのか？

- A. ETC 車載器購入の補助や ETC 利用による通行料金の割引など、ETC 車載器取り付けを促進するキャンペーンを実施した。

3.4.7 研修 7 日目

表 3-10 2023 年度本体研修プログラム日程表（7 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/19(水) 7 日目	09:30	11:00	講義 : 交通課題の解決における公共交通の役割と ITS の活用	東京大学
	11:10	12:40	講義：周波数政策について	総務省
	13:40	15:10	講義:海外における ETC システムの導入について	三菱重工機械システム
	15:30	16:30	技術協力プロジェクト紹介：交通データ活用事例（オンライン）	オリエンタルコンサルタンツグローバル

（出典：JICA 調査団）

（1） 交通課題の解決における公共交通の役割と ITS の活用

東京大学より、公共交通の ITS の役割について講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

交通問題の解決策としての公共交通と ICT の役割

- 交通問題と公共交通機関の重要性
  - モータリゼーションの悪影響
  - エンジニアの態度が悪い
  - 公共交通機関の重要性
  - 未来都市への意見の共有
- BRT とパラトランジットへの期待
  - クリチバとボゴタから学ぶ
  - 目標と仕様
  - 主要な問題
  - バスの企画・管理・運行の枠組み
  - 中間交通手段としてのパラトランジットの近代化
- ICT の役割
  - 世界全体の一般的な傾向
  - 新しいサービスのビジョンと創造
  - モニタリングと検証

- 発展途上の都市のための MaaS

	
講義の様子	講義の様子
	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-21　交通課題の解決における公共交通の役割と ITS の活用（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 交通渋滞の緩和のためになぜ公共交通が必要か？発展途上国では、交通手段が非常に重要であると思う。スライド中に学生が車を使う以外の選択肢を提供する必要があるとあるが、行動を変えるための方法やアプローチはあるか？
  - A. 渋滞緩和に公共交通機関は必要であり、それを段階的に導入し、人々に理解してもらうことが重要である。理解してもらうには、地域によっても変わる。
    - プノンペンでの提案
      - 1 つか 2 つの地域にて、2km か 3km のごく短い区間で、バスレーンと時間厳守のバスを用意する。
      - 10 年以上かけてもバスが便利であることを他の人々にも示す。
      - 1 年間、一般車線を減らし、バス専用車線を増やすなどして何が起きるかをモニタリングする。

- バスレーンを導入すると、渋滞がひどくなるという考えを払拭させる。

・ Q. 私たちの都市は、不十分な計画のために課題を抱えている。インフラを改善し、都市の状態を向上させるために、何か他の方法はないのだろうか？
  - A. 先ほどの Curitiba を例に挙げると、重要なことは小規模でよいので、都心部周辺などに学校や商店など整った地区を作ること。そして 1 本のバス路線を引くことで、都市機能の改善を図る。

・ Q. 都市計画や政策に関与しているステークホルダーや、都市計画の責任者として重要な役割を果たしているキーパーソンについて知りたい。
  - A. 通常は市長である。実際には、規制の枠組みを構築するために、市と土地の所有者とコミュニケーションを取りながら準備を進めること。土地の所有者が政策に同意しなければ、決してうまくいかない。

(2) 周波数政策について

総務省より、日本周波数政策について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

総務省の ITS 無線システムへの取り組み

・ 組織紹介
  - 総務省（MIC）
  - 情報通信行政を所管する 4 局

・ 日本の ITS の現状
  - 日本の ITS 向け周波数割り当て
  - VICS（車両情報通信システム）
  - ETC(電子料金収受)
  - 車載用ミリ波レーダー
  - 760MHz での V2X 通信（ITS Connect）
  - 日本の道路交通環境

・ ITS システム導入における総務省の役割
  - 政府の ITS 推進機構
  - ITS 無線システムにおける総務省の主な取り組み
  - 総務省の役割：電波政策
  - 新しい無線システムの制度化プロセス
  - 電波利用料
  - 官民連携

・ 総務省の最近の取り組み

- 日本の交通をめぐる社会課題
- 運転支援・自動運転のレベル
- ITS の進化
- V2X（Vehicle to Everything）と V2N（Vehicle to Network）
- 自動運転時代に必要なコミュニケーション例
- V2X システムの国際周波数割り当て状況
- 欧米の動向
- その他の協調自動運転（CAV）の動向
- 自動運転に向けた「次世代 ITS 通信」に関する研究会



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-22　周波数政策について（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 情報提供における光ビーコンと無線ビーコンの周波数とは何か？
  - A. 3 つの周波数システムがあり、光ビーコンは最近使われなくなった。
- Q. 日本のタクシーに乗った時に車載器とカーナビゲーションが確認できた。ETC2.0 と VICS だと思うが、今後は ETC2.0 だけが使われるのか？
  - A. 個人の見解だがそうなるであろう。
- Q. 電子料金徴収システムは 5.8GHz を使用し、V2X や C-ITS システムは 5.9GHz を使用しているが、これを使用する計画はあるか？また 5.8GHz と 5.9GHz を組み合わせた 1 つの路側機に統合する計画はあるか？
  - A. 管轄が総務省ではなく国土交通省になるため明言はできないが、個人的には 5.9 GHz に集約した方が良いと考えている。理由としては、コストメリットがユーザーにも自動車メーカーにも高いと思う。
- Q. C-ITS は通信方式は 2 つあり（ITS G5 と CV2X）、ひとつは携帯電話（セルラー）、もうひとつは近距離通信（DSRC）となる。中国は CV2X を使う予定で、ヨーロッパは ITS G5

を使うかもしれない。どちらが良いと考えるか？

- A. 日本の研究会では 5.9GHz の 30MHz 帯を使う予定となっており、今年の夏以降、セルラーか DSRC かを検討していく予定である。個人的な見解としては、セルラーV2X だけを検討対象としているため、セルラーになる可能性が高い。

(3) 海外における ETC システムの導入について

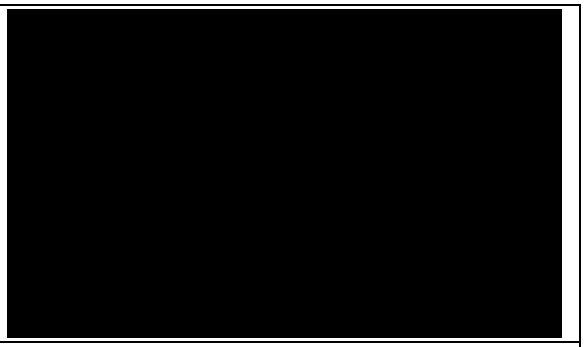
三菱重工機械システムより、ETC システムの技術紹介及び海外への ETC 導入について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

MHI グループの ITS の紹介

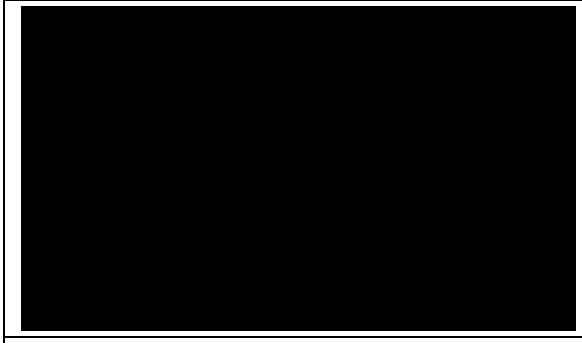
- MHI の技術概要（三菱重工グループ）
- 道路課金とスマートシティプロジェクトの経験
- 日本の道路課金システム
- 日本の渋滞課金に係る課題
- シンガポール ERP
- RFID を活用した ETC システム
- 統合交通管理システム（ITMS）
- 日本の戦略イノベーション創造プログラム（SIP）
- ITS プラットフォームから利用できるサービス



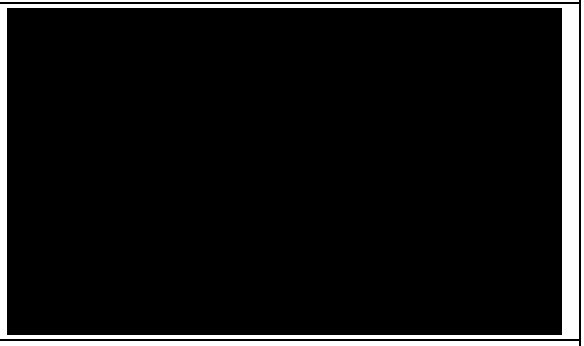
講義の様子



講義の様子



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-23　海外における ETC システムの導入（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 通信手段として DSRC を使うのは何故か？
  - A. 場所によってシンガポールのように高層ビル群による谷底のような地形であったり、GPS などが届かない場所もあるため、正確な場所をおさえるためのビーコンが必要になる。また、車載器の状態を確認するためにも DSRC 通信を使用している。その他車上荒らし（盗難や破壊）などの取締まりなどに使われている。
- Q. 車載器が機能していない場合は、どのように確認するのか？
  - A. 人物を判別するためのカメラシステムを使う。
- Q. DSRC は 5.9GHz ではないのか？
  - A. 5.8GHz は日本とヨーロッパの料金収受のための DSRC の周波数であり、5.9GHz はヨーロッパとアメリカの ITS サービス向けの DSRC の周波数である。
- Q. GNSS でシンガポールは 5.9GHz を使っているのか？
  - A. その通り。シンガポール政府は、ETC だけでなく、ITS サービス、欧米でも IT サービスの多様化を検討したために割り当てられている。
- Q. ETC を導入していない国では、持続可能な利用や効率性から、どの技術がより適切だと思うか？
  - A. 日本では統一化された ETC が広く普及しており、他のシステムへの変更は容易でない。一方で、他国に推奨するのであれば、初期段階ではコストの面から RFID を推奨する。また、近年スマートフォンを利用した料金収受もあり、ユーザーに使いやすい点が取り上げられているが、セキュリティ面で問題が多い。
- Q. トンネル内でも使用可能か？
  - A. 使用できる。ただし場所によっては、電波を反射させるための防護壁が必要となる。RFID がどこで使えるかトンネルの状況を確認する必要がある。
    DSRC も内部的には同じで無線周波数を使っている。無線周波数は電波の影響により建物やトンネルに反射する可能性があるため、無線周波数の電力を反射も含めて測定する必要がある。これらの測定と確認作業は、無線周波数システムを導入する上で重要である。
- Q. トルコでは DSRC 技術を使っていたが、RFID 技術に変更した。現在は C-ITS システムを使う予定である。C-ITS を使うには、車載器と路側機が必要となる。つまり、追加の投資が必要となる。もし DSRC を使っていたら、設備費用を節約することができた。このような状況でトルコへの技術提案は可能か？
  - A. 現在、オーストラリアやドイツをはじめ、多くの国が C-ITS の路側機のシステムを導入している。このシステムは、ヨーロッパの ITS スポットのベースシステムとなっているため、多くの車両がこの車載器を搭載し、トラックや自家用車でトルコまで走行することが可能となる。そして、彼らはすでに車載器を持っているため、トルコは道路脇の C-ITS 装置のみに料金を支払うだけでよい。ヨーロッパ諸国との相互運用も容易だ。

・ Q. ITS スポットの情報交換には、デジタル地図が必要か？
  - A. デジタル地図は必要となる。何故ならばシンガポールの道路料金システムはデジタル地図に基づいているからだ。各道路区間には価格が設定されている。車両の位置情報から、どこを走っているかが確認できる。

(4) 技術協力プロジェクト紹介：交通データ活用事例

メトロマニラにおける交通管理プロジェクトの内容について調査を担当したオリエンタルコンサルタンツグローバルよりオンライン講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

マニラ首都圏総合交通管理計画策定事業（交通管理のための走行速度ダッシュボードの導入と活用）

- プロジェクト概要
- 走行速度ダッシュボード開発の背景と目的
- Waze が提供するデータ
- データの取得、処理方法およびデータプラットフォーム
- 走行速度ダッシュボードの機能
- 走行速度ダッシュボードの活用例
- 今後の課題

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-24　交通データ活用事例（オンライン講義）

主な質疑応答内容

・ Q. 交差点の分析をするために交通データをデータベースから取得して使うことは可能か？
  - A. 可能である。それぞれのリンクに交差点が含まれており、それぞれ 100m のリンクが速度と一緒に設定されている。
・ Q. Waze で車両の通過方向はどのように識別しているのか？

- A. それはできない。しかし、流入路の交通状況は重要であり、それは方向別の交通量データである。

・ Q. 交差点の分析でどのようなプログラムを使うのか？携帯電話を使用しているため、精度がそれほど良くないのではないか。

- A. まず、各流入データを Waze によりデータを取得。各交差点の混雑度を計算し、プロトタイプを割り出す。次に MMDA からの聞き取り調査と、計算した結果を基にこの渋滞の状況が合っているか、現場ではどのような渋滞が発生しているかを現地調査し、最終的にボトルネックとして特定する。このようにビッグデータを使って交通状況を計算し、現場の観測データと両方のデータを活用することが重要である。

・ Q. トルコではラウンドアバウトが多い。ラウンドアバウトの渋滞分析に適しているプログラム何か？

- A. SIDRA（オーストラリアの会社 SIDRA Model | SIDRA SOLUTIONS）。渋滞のレベルを調べる際に使用する。SIDRA を使うことでラウンドアバウトのそれぞれの方向の信号の調整を考えることができると思う。SIDRA は Highway Capacity Manual 2010（HCM2010）が基準となっている。このソフトウェアでは、左右の方向を変えるだけでなく、ハンドルが右側か左側かも変更可能だが、ソフトウェアの料金が少し高い。

・ Q. 5 年先の推計も可能か？

- A. 今はできないが、AI を使用して、将来的には予測可能かもしれない。しかし、途上国では難しいかもしれない。新しい構造物、新しい土地が開発されるなど、ここ 4, 5 年で急速に成長しているからだ。そのため、将来の予測が難しい。

3.4.8 研修 8 日目

表 3-11 2023 年度本体研修プログラム日程表（8 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/20(木) 8 日目	09:30	11:00	講義：データ活用について	東京大学
	11:10	12:40	講義：ITS ロードマップ	デジタル庁
	13:40	15:55	講義：グループワーク 2	コンサルタント
	16:10	17:40	講義：財源・民間資金ノウハウの活用	JICA 本部

（出典：JICA 調査団）

（1） データ活用について

東京大学より、ビッグデータの活用として、携帯電話をベースとした人流監視プラットフォームの開発について、講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

携帯電話をベースとした軽量人流監視プラットフォームの開発

- データソースの種類
- 基本的なデータ構造
- 細分化された GPS データからのセマンティクス
- 細分化された個人旅行調査データからのデータセット
- CDR データからの細分化されたフロー
- シミュレーションモデルからの集約フロー
- 災害分析・管理への応用
- 医療・健康分析
- 観光客分析への応用
- 人間と動物の生態比較への応用
- プライバシー問題を伴う位置情報価値



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-25　データ活用について（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 自国（途上国等）で同じことをするにはどうしたらよいか？
  - A. まずは携帯通信事業者からデータ入手する。プログラムはオープンソースのものを活用し対象国（地域）に合わせたカスタマイズを行う。しかしデータの取り扱いは各国で異なるため、データの入手が重要なポイントとなる。
- Q. どのように交通モードを把握しているのか？
  - A. 交通モードは主にデータの速度からモードを判別している。鉄道の場合は移動距離と駅位置等の情報を基に判別を行っている。

（2） ITS ロードマップ

デジタル庁より、ITS ロードマップについて講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

ITS ロードマップについて

- これまでの「官民 ITS 構想・ロードマップ」の取組について
  - 自動運転技術の開発・普及状況
  - 自動運転実現に向けて
  - 自動運転・MaaS に係る関係府省庁の役割
  - 官民 ITS 構想・ロードマップ策定経緯
  - 実現目標
  - 官民 ITS 構想・ロードマップ 2020（ロードマップ全体像）
  - これまでの取組成果（自動運転の実用化、モビリティのデータ戦略）
  - 技術開発・実証実験・社会的受容性
- 「デジタルを活用した交通社会の未来 2022」について
  - 背景・問題意識
  - 暮らし目線からのサービスの設計
  - 暮らし目線を起点に社会実装された例（茨城県境町）
  - 取組の構造化
  - 今後の進め方（自動運転・運転支援、道路空間、モビリティサービス、MaaS、ドローン、空飛ぶクルマなど）



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-26　ITS ロードマップ（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 自動運転の研究と普及については、PPP 等による実施は行っているのか？
  - A. 自動運転は政府や各自治体と民間企業が一緒になって社会実装していく。初期投資が課題なので PPP による資金スキームを活用している。
- Q. 自動運転サービスを提供するには、道路側に設備が必要となるのか？
  - A. 様々な形態があるが、カートタイプでは電磁誘導線が必要である。それ以外には道

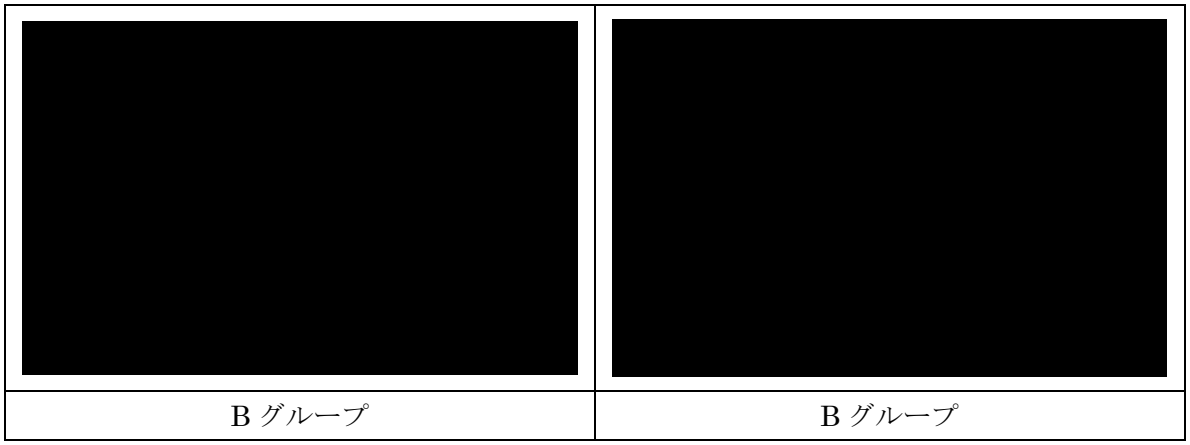
路情報の提供が必要である。その 1 つが ITS 情報の活用で、信号や交通渋滞情報等を重要視し社会実装を続けている。また情報提供のために道路側のセンサーや通信設備が必要となる。

- Q. 自動運転車両の事故が起こった場合は誰の責任になるか？
  - A. 事故が発生した場合は、遠隔でのモニタリングが必要となり、監視担当が事後現場にむかう。保障に係る制度は現在整備が進められている。
- Q. 電磁誘導線について詳しく教えて欲しい。
  - A. 電磁誘導線は電磁誘導線は道路の下に埋設する設備であり、電磁誘導線を埋設する場合は土木技術者が許可を得て担当する。また誘導線を敷設できる箇所は、鉄道施設の跡地等限られている。最近では電磁誘導線を使わずに、車載カメラやセンサーで自動運転が可能となっている。
- Q. 自動運転の実証実験の場所を訪問することは可能か？
  - A. 羽田イノベーションセンターは訪問可能である。
- Q.日本製の自動運転車両はあるか？
  - A. 日野製の自動車に日本のベンチャーが開発した自動運転システムを乗せている。

(3) グループワーク 2

アクションプランの事前準備として、意見交換するグループワークの場を設けた。2 グループに分け、コンサルタントがファシリテートし、各自が作成中のアクションプラン案についてショートプレゼンテーションを行い、改善点などについて意見交換した。

	
A グループ	A グループ



B グループ	B グループ

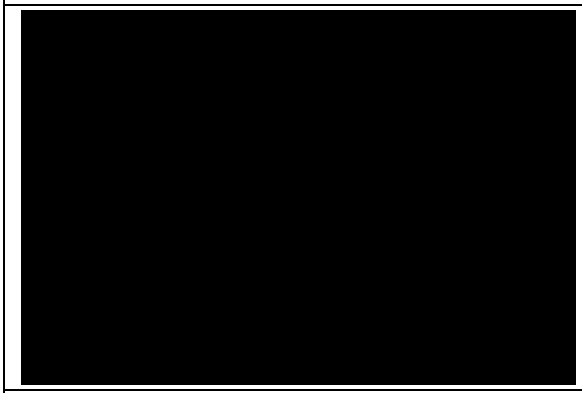
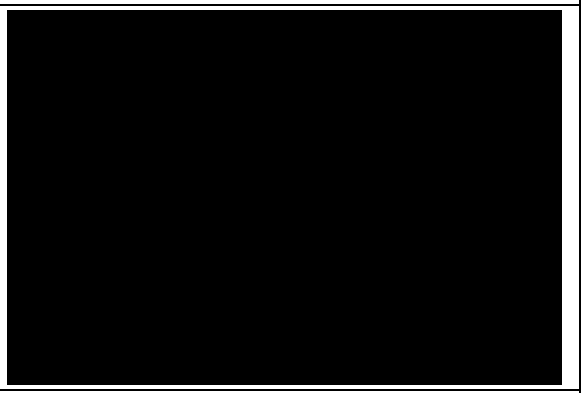
（出典：JICA 調査団）

図 3-27　グループワーク 2（グループディスカッション）

（4） 財源・民間資金ノウハウの活用

JICA 社会基盤部より、財源・民間資金の活用について、各国の取り組み状況を踏まえ発表を行った。主な発表内容は以下の通り。

- プレゼンテーションのポイント
- 資金源の種類
- 資金源の事例
  - 日本、米国、イギリス、フランス、ケニア道路維持基金
  - その他ドナー資金
- 革新的な資金調達
  - ベオグラード（セルビア）
  - 豊田通商ネクスティエレクトロニクス（タイ）
  - Waze データを活用した交通解析
  - ゼロサム ITS（インド）
  - 渋滞課金（ストックホルム、シンガポール、ロンドン）
  - シンガポールの渋滞課金
  - ロンドンの渋滞課金
- 運用保守の重要性

	
講義の様子	講義の様子
	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-28　財源・民間資金ノウハウの活用（講義）

主な質疑応答内容

- Q. どのようにすれば、資金援助団体から O&M 費を調達できるのか？
  - A. 初期段階（5 年、7 年）であれば、JICA の円借款や世界銀行が資金提供可能な例がある。
- Q. ITS の計画やプロジェクトの実施において、どのような PPP モデルを採用しているか？
  - A. ITS 事業における PPP はそれほど簡単ではない。ITS 分野での PPP の実現には、アベイラビリティ・ペイメント方式の採用や VGF の調達をするなど、政府が予算を割り当てるなどの責任を負うことで成立するものと考えられる。
- Q. ある国の政府は道路建設のための資金を優先しなかったようだが、発表にもあったケニアはなぜ道路基金の設立を決めたのか。また、政府に対してどのように基金の設立を促したのか？
  - A. ケニアのケースは把握していないが、ドナーの動向は以下のとおり把握している。
    各ドナーの動向
    - 世界銀行
      - 受益国に対し O&M を強化させるために道路保守基金の設立を推奨。（特にアフリカ諸国）

- 道路保守基金の法案作成、典型的な道路保守基金法の草案の所持。
- 政策や法律の改善に積極的に介入。

・ アジア開発銀行
- 道路保守基金の法案作成、典型的な道路保守基金法の草案の所持。
- 政策や法律の改善に積極的に介入。

・ JICA（二国間援助機関）
- 独立国の政策決定に介入することを好まない。

・ EU
- 大型車規制（weigh-in-motion など）に非常に興味を持っており、アフリカ諸国に導入しようとしている。

3.4.9 研修 9 日目

表 3-12 2023 年度本体研修プログラム日程表（9 日目）

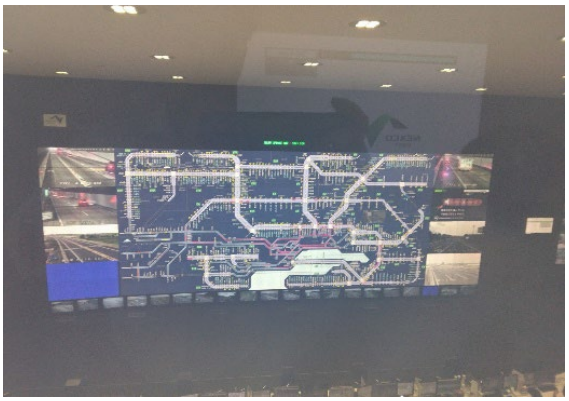
日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/21(金) 9 日目	10:00	11:30	視察：岩槻高速道路管制センター	東日本高速道路
	12:00	13:30	視察：蓮田 SA（上り線）	東日本高速道路
	14:30	17:00	視察：信号設備工場見学	日本信号

（JICA 調査団）

（1） 岩槻高速道路管制センター

岩槻に設置されている東日本高速道路（NEXCO 東日本） 道路管制センターを視察した。道路管制センターにおける説明および視察内容は以下の通り。

- 全国の高速道路網と、NEXCO 東日本における道路管制センターの位置の説明
- NEXCO 東日本の会社概要の説明
- 道路管制センターの所掌範囲の説明
- 道路管制センターの役割と機能の説明
  - 交通制御部門および施設制御部門の役割とオペレーションフロー
  - 道路管制センターで処理するイベントの内容および数量の内訳
  - 他道路管制センターとのバックアップ機能
- 道路管制センター建屋の特徴の説明
- 道路管制センター内の、大型ディスプレイおよび執務室の視察

	
道路管制センターエントランス	講義の様子
	
講義の様子	管制室見学
	
管制室全景	集合写真

（出典：JICA 調査団）

図 3-29　岩槻高速道路管制センター（視察）

主な質疑応答内容

◆ 道路管制センターについて

- Q. いつ運用を開始したのか？
  - A. 平成 28 年 2 月に運用開始した。
- Q. 何名の人が働いているのか？

- A. 常時 21 人（常時いない人も含める 30 人以上）である。

・ Q. 高速道路だけを監視しているのか？
- A. その通りである。

・ Q. JARTIC との役割の違いは何か？
- A. JARTIC は主に情報提供を行い、道路管制センターでは高速道路上の事象に監視し対応している。また管制センターの中には JARTIC の職員もいる。

・ Q. 情報収集・監視するときの課題は何か？
- A. パトロールカーが現地に向かうのにタイムラグが生じるのが課題である。

・ Q. 道路上の交通情報を保有するしているのは政府か NEXCO 東日本か？
- A. NEXCO 東日本が所有し管理している

・ Q. 災害時などにより、この道路管制センターの機能が失われた際にはどのように対応しているのか？
- A. 他地域の道路管制センターがバックアップ機能を有する。また災害時に備えた訓練によりいつでも災害に対応できるようになっている。

・ Q. バックアップシステムを過去に使用したことはあるのか？
- A. 2011 年の東日本大震災時のみ使用した。

・ Q. 管制センターは日本に何か所あるのか？
- A. NEXCO の高速道路では 12 か所（東日本 4、中日本 4、西日本 4)。

✓ Q. なぜ NEXCO 東日本の道路管制センターは 4 か所で、設置箇所はどのようにカテゴライズされているか、4 か所に分けた基準は何か？
- A. 地域ごとに 1 か所設置している。その地域は天候や交通量など様々な要因を考慮して分割されている。

◆ NEXCO 東日本について

・ Q. 何社が日本全国の高速道路を運営しているのか？
- A. 主に 6 社(NEXCO3 社、首都高速、阪神高速、本州四国連絡高速)である。

・ Q. 新しい高速道路を新設する際にはどの高速道路会社が管轄となるのか？
- A. 地域に応じ決められている（東日本エリアであれば NEXCO 東日本)。

・ Q. 高速道路は誰が建設するのか？
- A. 道路建設工事を受注した請負業者。

・ Q. NEXCO 東日本のビジネススキームはどのようになっているか？
- A. 高速道路利用者から収受する通行料金による収入がほぼ全体の収入源となる。

・ Q. ハイウェイラジオについて教えてほしい。
- A. 1620kHz の AM ラジオを通じて 5 分ごとに情報提供を行っている。

（2） 東北自動車道 蓮田サービスエリア（上り線）

東日本高速道路職員の随行により、東北自動車道 蓮田サービスエリアにおける休憩施設、維持

管理機械、併設されているスマート IC などを見学した。説明および視察内容は以下の通り。

- 蓮田サービスエリア（上り線）の概要および特徴
  - 位置、施設情報、建物コンセプトの説明
- 蓮田サービスエリア（上り線）における防災拠点機能
  - 防災倉庫、井戸、ヘリポート等の設備、および運用方法に関する説明
  - 上記設備の視察
- グリーンパト（自動芝刈りロボット）
  - 設備概要、運用方法の説明
  - 設備の視察
- スマート IC
  - スマート IC の概要、設置目的の説明
  - 設備の視察



NEXCO 職員によるサービスエリアの説明



グリーンパトのデモ



スマート IC



SA 施設（売店・自動販売機等）

（出典：JICA 調査団）

図 3-30　東北自動車道・蓮田サービスエリア（視察）

主な質疑応答内容

- Q. サービスエリアから一般道路に流出することはできるか？
  - A. スマート IC を使って一般道路に流出できる（ただし ETC 車載器が搭載されている自動車に限る）。
- Q. スマート IC もノンストップで通過できるのか？
  - A. 通常の高速道路の料金所とは異なるため、一時停止しなければならない。
- Q. 備蓄倉庫には何を格納しているのか？
  - A.規制材、夜間使用時の照明、毛布、水等を格納している。
- Q. グリーンパトは何をするのか？また充電はどのよう行うのか？
  - A. グリーンパトは自動で芝刈りを行う。芝刈り終了後は、グリーンパトは自動で充電ステーションに戻り充電を行う。

(3) 信号設備工場見学

日本信号株式会社の久喜工場を訪問し、信号設備の工場を見学し、信号システムに係る技術講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

- 会社概要、事業概要
- 海外事業
  - カンパラ（ウガンダ）
  - モンロビア（リベリア）
  - ベンガルール（インド）
- 交通信号機
  - 独立した信号の問題点
  - 信号制御技術の進化
- 日本信号による信号制御：モデラート
  - モデラートによる点制御
- モデラートを活用したウガンダプロジェクト
- 提案事項

[redacted]	[redacted]
信号設備の説明	信号設備の説明



講義の様子



集合写真

（出典：JICA 調査団）

図 3-31　日本信号久喜工場（視察）

主な質疑応答内容

■日本信号の技術講義時

- Q. カメラは手動で車の台数および歩行者数をカウントするのか、それとも自動でカウントするのか？
  - A. 自動的に大きさで判別し、カウントする、ソフトウェアは自社製である。
- Q. センサーを最大限に発揮させるためにどこにつけるか？
  - A. モデラートの場合、停止線から 150m 手前の位置に設置する。
- Q. 日本および世界に競争相手はいるか？
  - A. 日本では制御関連で 6 社、製造関連で 5 社存在する。海外ではシーメンス、中国勢か（価格面で強い）。
- Q. ウガンダでは他社の信号が入っているがシステムを統合することは可能か？
  - A. 仕様が異なるためは基本的には出来ない、日本製の場合はハード的にはできないがソフト的には統合可能。
- Q. 既存の信号機にカウントダウン機能を後付けすることは可能か？
  - A. 可能だ。
- Q. 青信号のクリーンアップは管制から行うのか、あるいはソフトウェアが行うか？
  - A. 両方からできる。
- Q. 交差点にセンサーはついているか？
  - A. ある。
- Q. 塵や埃を落とすことができるメンテナンスフリーの信号はあるか？
  - A. 風通しをする信号はある、雪も落とせる。

■ショールーム見学時

- Q. 信号機の LED 交換には危険が伴う（トルコでは 220V）が日本ではどうか？
  - A. 日本では工事の施工法が確立されている（日本では 100V）ので心配はない。

- Q. どの信号が故障しているかはソフトウェアで把握できるのか？
  - A. 交通管制センターで把握できる。
- Q. 基盤のボタン電池切れはあるか？
  - A. 基本的にない（電力供給がされている場合交換の必要はない）。
- Q. GPS モジュールは既存の信号に設置できるか？
  - A. 可能である、今年からオプションとしてではなく備え付けとしてある。
- Q. 赤表示だけが止まった（故障した）場合の対応策はあるか？
  - A. 代用となるツールがある。

3.4.10 研修 10 日目

表 3-13 2023 年度本体研修プログラム日程表（10 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/24(月) 10 日目	09:30	12:30	討議：アクションプラン準備	コンサルタント
	13:30	19:00	視察：横浜市内見学（TOD、公共交通、路側機器等）	コンサルタント

（JICA 調査団）

（1） アクションプラン準備

アクションプランの最終準備として、自由参加によるアクションプラン作成に対する個別相談会を実施した。自由参加という位置づけであったが、ほぼ全員が参加しアクションプラン作成に向けた仕上げを行い、コンサルタントは各研修員をサポートした。



準備作業



準備作業

	
準備作業	準備作業
	
準備作業	準備作業

（出典：JICA 調査団）

図 3-32　アクションプラン準備作業

（2） 横浜市内見学（TOD、公共交通、路側機器等）

午後より横浜市内の TOD 施設を見学、JICA 東京より、公共交通機関（地下鉄、私鉄など）を乗り継ぎ、全員で横浜駅まで移動し、横浜駅東口よりシーバスに乗って赤レンガ倉庫に移動、途中交通量計測のためのトラフィックカウンター、ETC スポット設備などを確認し、スカイキャビン（ロープウェイ）に乗車し、最後は JR 桜木町駅前の TOD 施設を駆け足で見学した。（帰りは桜木町駅前から JICA バスに乗車し JICA 東京に帰る）

	
横浜ベイクォーターからシーバスに乗船	ピア赤レンガのりば



赤レンガ倉庫



車両感知器の説明



円形歩道橋（新港サークルウォーク）



みなとみらいでエアキャビンに乗車

（出典：JICA 調査団）

図 3-33　横浜市内見学（TOD 施設等）

3.4.11　研修 11 日目

表 3-14　2023 年度本体研修プログラム日程表（11 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/25(火)	10:00	12:30	視察：画像解析技術	キャノン
11 日目	15:30	17:30	講義：データプラットフォーム	日商エレクトロニクス

（JICA 調査団）

（1） 画像解析技術

大田区下丸子にあるキャノン本社のギャラリーを訪問し、キャノンのカメラ技術を学ぶとともに、昨今の ITS 技術ではトレンドとなっている交通分野における画像解析技術に係る講義を受講した。主な講義内容を以下に示す。

キャノン ITS 監視ソリューションのご紹介

- キヤノングループのご紹介
- キヤノンスマート監視システムによる ITS 活用
- あらゆる環境・用途に対応できるネットワーク監視カメラ
- すべての監視カメラを 1 つのシステムで管理
- スマート監視システムに不可欠なビデオ分析（BriefCam）



キャノンショールーム



ショールーム



画像解析技術の講義



トゥデイズリーダーからの代表挨拶

（出典：JICA 調査団）

図 3-34　画像解析技術：キャノンショールーム見学（視察）

主な質疑応答内容

- Q. Brief-Cam の契約体系はどのようになってるか（ライセンス数、容量）？
  - A. サーバーソフトをライセンス契約している。ネットワークに繋がったカメラとのセット契約もある。
- Q. 他社のカメラを使っての画像解析は可能か？
  - A. ナンバープレートが読み取れるカメラ精度ならば、技術的には可能だ。
- Q. X-Protect は何をするものか？
  - A. カメラ映像の統合管理基盤に位置付けられる。
- Q. Brief-Cam を導入する際に X-Protect は必須になるのか？
  - A. 必須ではない。
- Q. 超高感度ネットワークカメラは赤外線などを使っているのか？カメラ価格は？
  - A. 使っていない。200 万円以上。
- Q. 車両以外の犯罪などに対応可能か？
  - A. 検出したい事業を学習させることで検知は可能。
- Q. 既存のカメラ映像でも Brief-Cam を使用可能か？
  - A. 一定の精度を満たしていれば可能である。

(2) データプラットフォーム

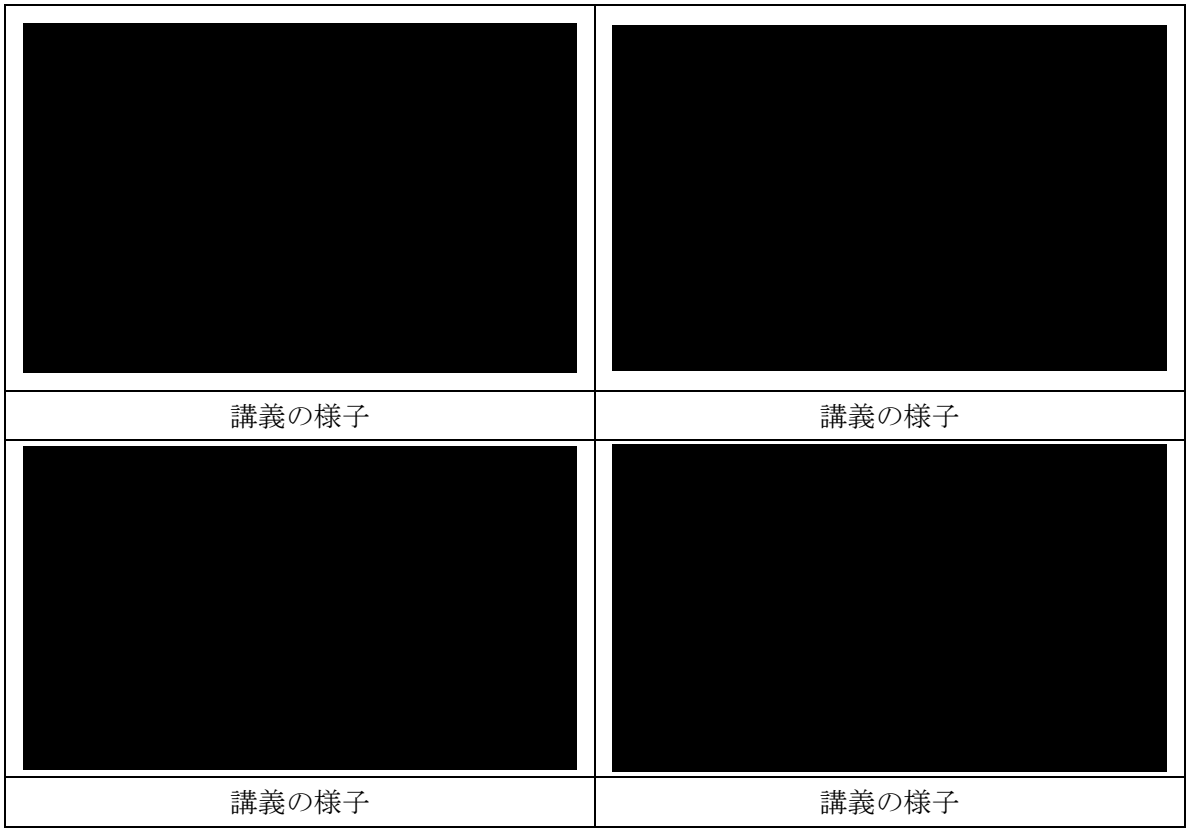
日商エレクトロニクスより、交通管理のためのデータプラットフォーム技術及び EV 用電源システムについて講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

効果的な交通管理のための統合データプラットフォーム

- 日商エレクトロニクスの紹介
- 効果的な交通管理のための統合データプラットフォーム
  - 統合データプラットフォーム
  - トラフィック分析
  - 人物分析
  - 衛星による解析
  - 分析事例：駐車場

日商エレクトロニクスの EV 用電源システム

- 双日グループの EV ソリューション
- お客様ヒアリングによる費用見積り
- 当社の EV 供給体制の優位性
- ピークカットとローテーション料金の説明
- 競合他社と比較した当社システムの優位性



講義の様子	講義の様子
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-35　データプラットフォーム（講義）

主な質疑応答内容

- Q.電気自動車は車両価格の高いなど様々な課題がある。また、充電ステーションが不足している課題もある。どのようにこの問題を解決したらよいか？
  - A. EV ステーションの数は日本でもまだ少なく、充電に 30 分もかかってしまう。車両価格もガソリン車に比べ割高だが、価格面でも徐々に改善されてきている。今後は配送業者など多くの EV 利用者を増やすことで、シェアは拡大していくと思う。
- Q. EV 車を購入したいユーザーに対して、補助金やインセンティブはあるか？
  - A. 各企業に対する助成金制度がある。EV 充電ステーションを開発し設置する場合、政府が最大半額を負担するなどの施策がそれにあたる。また、東京都では太陽光発電の活用を推進しており、各家庭に太陽光発電の充電器を設置する場合、都がその半額を負担することが検討されている。
- Q. 我が国では信号システムを設置する前に、まず交差点の各方向の交通量を調べる。幹線道路に車線がいくつかあり、左折、右折、方向転換の車線数ごとの交通量を計測する。ある閾値を超えたら、その交差点に信号機を設置することにしている。カメラ 1 台、魚眼カメラ 1 台、あるいは 4 台のカメラを各方向に設置した場合、交通量をチェックし、この交差点に信号が必要かどうかを判断しているか？
  - A. 私たちは信号設置の検討を行う技術者ではなく、交通データを収集するためのプ

ラットフォームを構築し、必要な情報をユーザに提供することを目的としている。

- Q. より多くの電力が必要な場合は電源設備やケーブルを増強する必要がある。どのようにそれを管理するのか？
  - A. 電力を増やす必要はないと思う。夜の寝ているときにチャージすれば良い。
- Q. 運転している間に充電されるような自動車の開発は行われているか？
  - A. そのような開発を進めている企業もあると聞いている。

3.4.12 研修 12 日目

表 3-15 2023 年度本体研修プログラム日程表（12 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/26(水)	10:00	11:00	視察：警視庁交通管制センター	警視庁
12 日目	13:00	17:00	実習：個別相談会（AP 最終化）	コンサルタント

（JICA 調査団）

（1） 警視庁交通管制センター

警視庁交通センターを見学、警視庁が管轄している東京都内の主要一般道路の交通状況を監視する交通管制センターを視察した。



（出典：JICA 調査団）

図 3-36 警視庁交通管制センター（視察）

主な質疑応答内容

- Q. JARTIC との違いは何か？
  - A. JARTIC は道路交通情報を提供することを目的としている。ここは警察が運営する信号を主体とした交通管制センターである。このセンターから JARTIC と情報連携して JARTIC が情報提供を行っている。
- Q. 東京都の信号は全てこのセンターに接続されているか、もしくは独立しているものもあるか？
  - A. 16,000 交差点のうち 8,000 交差点を一括して集中制御している。残りの 8,000 交差点は独立型。
- Q. 何基が交通量に合わせる感応式か？
  - A. 8,000 基は全て交通量に合わせて信号現示が制御されている。
- Q. 鉄道と連携している信号は何基あるか？
  - A. 40 基であり、ここで監視しているのはその一部である、実質すべて集中制御から切り離されている。
- Q. 列車事故による人命救助は誰が行うのか？
  - A. 鉄道会社、消防、警察の 3 者が協力して行う。
- Q. 集中型と独立型は都市部と郊外部で分けているのか？
  - A. 大きい道路の場合は集中型、狭い道路では独立型で運用している、郊外ではこの形式という区別はない。
- Q. センサーを設置する箇所は？
  - A. 理想は交差点から、150m、300m、500m、1,000m の位置に設置するが、この間隔での設置が難しい場合には調整する。
- Q. この管制センターは東京で一番大きいセンターか？
  - A. はい。都内で最大である。
- Q. 災害が起きた際は都庁と連携を行っているか？
  - A. 災害時には都庁に情報提供している（通常時は行なわない）。

(2) 個別相談会（AP 最終化）

アクションプランの最終準備として、自由参加によるアクションプラン案に対するコンサルタントからの個別相談会を実施した。前回同様に自由参加という位置づけだったが、ほぼ全員が参加し、アクションプラン作成にあたり最後の仕上げを行い、コンサルタントメンバーが適宜アドバイスを行った。

	
個別相談会の様子	個別相談会の様子
	
個別相談会の様子	個別相談会の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-37　個別相談会（AP 最終化）

3.4.13　研修 13 日目

表 3-16　2023 年度本体研修プログラム日程表（13 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/27(木) 13 日目	09:30	16:00	発表：最終成果発表会	コンサルタント

（JICA 調査団）

（1） 最終成果発表会

2023 年度研修で学んだ成果報告として、研修員各自が作成した今後の ITS 整備を進めるためのアクションプランについて各自発表を行った。持ち時間は、発表 10 分、質疑応答 10 分（計 20 分）、発表は名簿の順に実施。主な質疑を以下に示す。各自のアクションプランは、巻末資料を参照。

	
司会からの説明	質疑応答の様子
	
質疑応答の様子	参加者からの質問
	
発表の様子	参加者からの質問

（出典：JICA 調査団）

図 3-38　最終成果（アクションプラン）発表会

主な質疑応答内容

チェイン（カンボジア）

- Q. 持続可能な ITS の実現のために資金が課題の一つとして挙げられている。この観点で、例えば日本や他の多くの国では道路整備に使われるガソリン税があるが、こうした特定の目的のための税金はあるか。また、高速道路料金は運用維持管理のためのみに使用されるのか？
  - A. 特定の目的のための税があるのは知っているが詳細はよく分からない。高速道路料

金の利用目的はその通りである。

- Q. アクションプランでは民間部門の重要性が述べられている。これについての考えをもう少し詳しく教えて欲しい。
  - A2. ITS 分野では、公共である政府のみならず、民間セクターも重要なステークホルダーであることを学んだ。彼らの参加を促し、国内市場における ITS の開発や投資を促進させ、イノベーションを醸成する環境づくりが重要であると考えた。このため、アクションプランでは民間部門を巻き込む重要性を強調した。

アラー（エジプト）

- Q. 貴国における ITS の認知度が低いことが課題として挙げられているが、これらの認知度を高めていくためにどのような方策が必要であると考えるか？
  - A. 学校や大学等、教育の場において ITS の重要性を伝えてゆく必要があると考えられる。
- Q. モノレールや BRT の整備が計画されているとのことであるが、共通カードの導入についてはいかがか？
  - A. 管轄機関が異なるため調整が必要になる。調整がうまく行けば共通カードとなるが、上手くいかなければ別々のカードとなる。

（質問者のコメント）利用者の利便性の向上、及びそれによる公共交通への需要の転換を図る上では共通カードの実現に向けた不断の努力が推奨される。また、その際事業者間の配分のためのクリアリングハウスが必要となる。加えて、これらの決済データは将来の交通計画策定のための貴重な情報源になるため、この点も留意の上施策を進めてゆくことが推奨される。

ルブナ（ヨルダン）

- Q. アクションプランの中で示された公共交通のＩＴＳに関して、導入後の OM フェーズに移行した後の持続性の維持についてどのように考えているか？
  - A. ヨルダンでは通常、これらは BOT 事業として設計、建設、運用、維持管理はコンセッショネアーである民間企業が担当する。そのため、民間企業が、システムの構築、運用、メンテナンスを行う。
- Q. 既存の ITS でも料金決済が存在し、アクションプランのなかでも同様なものが提案されているがこれらの違いは何か？
  - A. 既存の ITS における料金決済は BRT のみで導入されているものである。しかしながら、BRT のフィーダー交通となる個々のバスにはこれらが導入されておらず、クリアリングハウスも含め、アクションプランではこれらのシステムを BRT と統合することを指している。

アルビ（マレーシア）

- Q. 提案されている Highspeed Weigh in Motion について、既存の Weight in Motion は全て Highspeed Weigh in Motion に置き換えられるのか。
  - A. 当初の計画では、入れ替えを行う予定であったが、上層部の意向で、既存のものは残す方向となることが濃厚である。
- Q. 通常、Highspeed Weigh in Motion は過積載検知のための予備的な確認に位置づけられており、これのみで取り締まりを行うには現状難しいと考えられる。何よりもまず法的根拠が必要になると思われるが、その点はどうか？
  - A. マレーシアではこのために法改正に向けた手続きが進められているところであり、2024 年度にも施行される見込みである。
- Q. アクションプランで示された Highspeed Weigh in Motion の次に想定される ITS は何か？
  - A. Highspeed Weigh in Motion の全国展開が現在我々にとって取り組むべき重要な課題であるため、今回はその実現のために着目したアクションプランとした。その結果を得て次のシステム導入の検討に進んでゆきたいと考えている。

ゾロ（モンゴル）

- Q. ITS のメニューを異なる時間軸でグループ分けしていると思うが、このように分類した理由は何か。なぜ RFID を早い段階で含めているのか？
  - A. 今回の研修を通じて得られた学びの一つに、多くの途上国で RFID による ETC が導入されていることを知った。タグに代表されるとおり、他の方式に比べてユーザーにとっての負担少なく、多くのベンダーも存在するとのことであったため、モンゴルでも RFID の実現は比較的早期に導入できるのではないかと考え、早い段階での計画とした。
- Q. アクションプランで示された ITS マスタープランでは計画策定のワーキンググループと専門家の組み合わせを示しているが、どのような専門家を招くことを想定しているのか？
  - A. それぞれの分野ごとに計画～実施までを含めた経験を有する、多くの国からのエキスパートを招聘したい。

ギャネンドラ（ネパール）

- Q. アクションプランでは信号整備に係る計画が示されているが、信号の設置や運用等関連する機関はどこか？
  - A. ネパールでは信号の整備に係る担当機関は道路局が担うことになっており、運用は警察が行う。地区によっては自治体が整備する場合もあるが役割分担が一部不明瞭な部分もあり、今後の課題であると認識している。
- Q. 現在の信号システムは何が問題なのか？

- A. 右折レーンの幅が足りない交差点があるほか、多くの交差点で道路標識が適切に設置されていない。一部の交差点では歩行者用の歩道幅も十分に確保されておらず、交差点をはじめとする道路インフラが大きな問題である。

・ Q. アクションプランでは信号整備に係る提案が示さているが、これ以外に今後可能性のある ITS メニューは何かないのか？
  - A. 現在建設中のナグドゥンガトンネルにおいて RFID 方式による料金徴収が一部検討され始めている。ネパールでは現状、有料道路はマニュアルによる料金徴収である一方、今後有用道路整備が進められてゆくことを踏まえれば RFID による料金徴収も可能性として考えられる。

ジュールス（フィリピン）

・ Q. アクションプランで言及されているプローブ信号について、車両検知器の代わりに TomTom から得られるプローブデータを使用することを意図しているのか？
  - A. そのとおりである。住友電気とミーティングをしたばかりである。

・ Q. TomTom データは車載器を取り付けて取得するのか？
  - A. そこまでの詳しい仕様についてはまだ不明である。

・ Q. TomTom データを使った信号制御を行うことで、渋滞解消などどれ程の効果が見込まれるか？
  - A. ピーク時の平均旅行速度が現状 20km 以下に対して、30km 程度改善するとの報告を受けている。

（参加者からのコメント）留意点としては、特定の企業に依存する体制ではなく、標準規格を策定することが重要である。標準を定め、TomTom 以外の企業からもデータ提供を受けられるよう環境整備することが肝要である。これにより競争が促され、長期的に見ればコストを安く抑えられる。

ビンセント（ルワンダ）

・ Q. なぜ 1 つでなく 2 つのセンターを提案しているのか？
  - A. 警察が信号制御を担当し、我々の組織が交通データ分析を担当するというように役割分担を考えている。

・ Q. キガリでは二輪タクシーも走行しているが、公共交通の改善という視点からみた二輪タクシーの関連性についてどう考えるか？
  - A. 二輪車は事故や渋滞の主な原因となっており、公共交通であるバスの通行を妨げている。よってバス専用レーンを設けるなどして、自家用車や二輪車による渋滞を改善することが重要であると考える。また、その他関連する施策を効果的且つ同時並行的に実施することで自動車交通から公共交通機関への転換を図ってゆくことが重要であると考える。

・ Q. もし公共交通が改善されれば二輪タクシーの数は減ると考えるか？

- A. そう思う。そもそも二輪タクシーの運賃は公共交通（バス）の運賃よりも高い。こうした差別化を意図的に図ってゆくことも重要であると考える。

ヒルダ（タンザニア）

- Q. 交通管制センターの役割として主に交通監視、信号制御を行うとしているが、道路情報の提供等は考えていないのか？
  - A. スライドに含めるのを失念していたが、情報提供も有用な役割の 1 つとして必要であると考える。
- Q. 交通管制センターが建設された際には警察がオペレーションを行うのか。
  - A. 警察が行うことになると考えられるが現状、確定はしていない。本研修を通じて講師からも繰り返し強調されたとおり、ITS の効果的な実現のためには関係機関の間での役割分担の明確化が重要である。本国においても関連する組織の間で信号や管制センターに係る所掌を明確にするよう努めたい。

パク（タイ）

- Q. ETC の割引は普及率を上げるのには効果的であるが、割引することによって収益額は下がる。その点どう考えているか？
  - A. 割引により高速道路の利用を促進するということも学んだ。これは結果的には収益にも反映されるということであるため、このあたりのバランスが重要ではないかと考える。この他、交通需要コントロールという意味では、日本やシンガポールでは ERP やロードプライシングなどを使っているが、タイでもそのようなことを研究してゆくべきだと思っている。
- Q. アクションプランの提案の中にある ETCX の X は何を意味しているのか？
  - A2. Everything の E を意味している。V2X の X と同じような意味をもつ。将来的に様々なサービスとの融合を図ってゆきたいとの思いがある。
- Q. ETC の利用率について 2023 年以降の計画（目標値）はあるか？
  - A. 正直具体的にはこの辺りは不明瞭であるが、コロナ禍の影響もあり利用率は低くなり、2023 年の実績は 50%に届かない結果となるのではないだろうか。
- Q. アクションプランでは ETC 方式として現行の DSRC から RFID への移行が示されている。具体の時期は？
  - A. 未定であるが、DSRC から RFID への移行について今後広くユーザーに情報提供を行い、認知度を高めてゆく必要があると考える。
- Q. ETC 普及率が上がらない（50%を超えない）原因は何か？
  - A. ユーザーのモチベーションが関係していると思われる。その他、割引きサービスなど様々な施策を行ってゆく必要があると考える。

ヤルチン（トルコ）

- Q. なぜ日本の ITS スポットを評価しているのか？
  - A. ITS スポットはビッグデータを収集でき、道路情報やブレーキをかけた場所の情報を取得するなどが可能であり、非常に有用である。また ITS スポットを通して道路利用者は渋滞や事故の写真等も受け取ることができる。
- Q. トルコではビッグデータのやり取りに需要があると感じているのか？
  - A. ビッグデータのやり取りの必要性があり需要があると考える。トルコでは C-Roads の計画もあり、この一環として路側器を通じてビッグデータを活用する仕組みを組み込んでゆく必要があると考えている。

カックス（ウガンダ）

- Q. 交通管制センターは主に信号制御用のものか？
  - A. 基本的にはそうである。カメラを所有している交通警察が担当する。
- Q2. もうひとつの交通管制センターは一般道路を対象としたものか、あるいは高速道路の管制センターか？
  - A. 高速道路の管制センターを想定している。
- Q. "Financial crisis"という言葉は何を意味しているのか。KCCA が O&M を行うための予算を確保できなかったということか？
  - A. 資金が足りないことを意味している。

3.4.14 研修 14 日目

表 3-17 2023 年度本体研修プログラム日程表（14 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/28(金) 14 日目	09:30	10:00	講義：アクションプランの活用法、フォローアップ活動（個別相談会）の紹介	JICA 社会基盤部 コンサルタント
	10:10	11:20	評価会	JICA 東京
	11:25	11:50	閉講式	JICA 東京
	12:00	13:00	閉講パーティー	JICA 東京

（JICA 調査団）

（1） アクションプランの活用法、フォローアップ活動（個別相談会）の紹介

JICA 社会基盤部より、本研修を通じて作成したアクションプランに関して、各研修員の帰国後の活用方法について説明した。アクションプランは研修の成果物であり、帰国後、組織内で広く共有すると共に、各国における都市交通課題解決に向けた必要な施策の実現の一助とすることが期

待される旨、説明を行った。

コンサルタントから今後のフォローアップについて説明した。半年～1 年後程度を目途に各研修員に対してアクションプランの実施状況や抱える課題などその後の状況について個別にコンタクトする旨、説明した。



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-39　アクションプランの活用方法、フォローアップ活動

（2） 評価会

JICA 東京により、本研修に係る評価会を実施した。各研修員に対するアンケート結果（フィードバックシート）を取り纏めの上、研修員及び本研修実施機関である JICA 本部、東京大学生産技術研究所、コンサルタントに共有すると共に、主な点について意見交換を行った。

評価会におけるアンケート結果の概要を以下に示す。

表 3-18　評価会：研修員に対するアンケート取り纏め結果

項番	項目	結果	
1	本研修の目的とプログラムの内容はＧＩに示されたとおりのものであり、よく理解できたか	全くそのとおりである：	9 名
		そのとおりである：	2 名
		どちらとも言えない：	1 名
2	本研修の目的は達成できたか	大いに達成できた：	7 名
		達成できた：	5 名
3	本研修を通じて得られた知見と経験は自身の業務に役立つか	大いに役立つ：	9 名
		役立つ：	3 名
4	カリキュラムの構成は適切であったか	大いに適切であった：	6 名
		適切であった：	1 名

項番	項目	結果	
		どちらとも言えない：	1 名
5	本研修の期間は適切であったか	適切であった：	10 名
		短かった：	1 名
		長かった：	1 名
6	講師の説明は理解しやすかったか	大変理解しやすかった：	9 名
		理解しやすかった：	3 名
7	講師は講義内容に関する専門的知識を十分に有していたか	十分有していた：	11 名
		どちらとも言えない：	1 名
8	講義資料の品質は十分であり有意義なものであったか	大変有意義であった：	8 名
		有意義であった：	4 名
9	現場見学は有意義なものであったか	大変有意義であった：	12 名
10	グループワークは有意義であったか	大変有意義であった：	11 名
		有意義であった：	1 名
11	通訳は分かりやすかったか	大変分かりやすかった：	11 名
		分かりやすかった：	1 名
12	JICA 東京センターのサービスや施設は満足できたか	大変満足であった：	12 名
13	JIAC 東京センターの食事はどうであったか	大変満足であった：	11 名
		満足であった：	1 名
14	シェアリングタイムは自身の理解を深める上で有効であったか	大変有効であった：	10 名
		有効であった：	2 名
15	日々のフィードバックシートは自身の理解を深める上で有効であったか	大変有効であった：	10 名
		有効であった：	2 名
16	“Today’s Leader”はコースの運営上有効であったか	大変有効であった：	9 名
		有効であった：	3 名
17	“Knowledge Co-creation”のために他の研修員を支援したか	支援した：	11 名
		支援しなかった：	1 名
18	“Knowledge Co-creation”のために研修期間中独自で何かしらの工夫を試みたか	試みた：	11 名
		特にしなかった：	1 名
19	他の研修員との意見交換や交わりを通じて自国の都市交通に係る課題解決に向けて新たなヒントを得られたか	得られた：	10 名
		特に得られなかった：	2 名

（出典：JICA 東京によるアンケート取り纏め資料を基に JICA 調査団編集）

その他、評価会にて研修員より寄せられた主な意見

- シェアリングタイムは有意義であったことからも、もう少し時間をかけた方がよい。
- 横浜市内視察は大変有意義であった。もっとじっくり視察したかったため、グループに分ける、或いはより時間を費やすなどの配慮があるとよかった。
- 横浜市内視察の際にコンサルタントから信号制御についてはその基となる交差点の設計や整備が重要であるとの説明があった。こうした内容に特化した講義があってもよいのではないか。
- 公共交通や TOD はそれ自体で大きなトピックであるため、研修での取り扱いは検討の余地があるかもしれない。



評価会の様子 1



評価会の様子 2

（出典：JICA 調査団）

図 3-40　評価会

（3） 閉講式

JICA 東京センターにて閉講式を行った。JICA を代表して JICA 東京センター 奥村次長、研修実施機関を代表して東京大学生産技術研究所 大口教授、研修員を代表してヤルチン氏（トルコ）よりそれぞれ挨拶を述べた。研修員 12 名に対して研修終了証が手渡された。



大口教授の挨拶（研修実施機関代表）



トルコ ヤルチン氏の挨拶（研修員代表）



研修終了証授与



集合写真

（出典：JICA 調査団）

図 3-41　閉講式

（4） 閉講パーティー

研修最後のイベントとして、研修員諸君の研修活動の無事終了を労い、閉講パーティーが執り行われた。



閉講パーティー



集合写真

（出典：JICA 調査団）

図 3-42　閉講パーティー

3.5　2023 年度研修反省会

本体研修終了後、研修の気づきとして振り返りシートを収集・整理し、研修関係者（JICA 社会基盤部、JICA 東京、東京大学生産技術研究所、コンサルタント）による研修反省会を実施し、本体研修における振り返りを行い、次年度に向けた意見交換を行った。

3.5.1　振り返りシートの整理

研修実施関係者からの感想やコメント等を表 3-19 に示す。

表 3-19　2023 年度本体研修に関する振り返りと気づき

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
研修全体	【スケジュール】 ・前回課題であった時間管理が改善され、例年よりきめ細かい支援ができた。(以下は具体的なスケジュール管理方法) ・日本側関係者による事前打ち合わせで確認した基本方針に基づき、全体的に詰め込みすぎず、時間とスケジュールに余裕をもったプログラムを組んだ。 ・アクションプラン準備のためのコンサルタント支援のコマと時間をいくつか組み込んだ。 ・各日の進行役(MC)がスケジュールを意識して質疑応答時間を調整した。 【オンラインと比較した対面の効果】 ・十分な研修内容と研修成果だった。 ・研修員たちが大変仲良くなっていて、仲間意識ができたと思われる。 ・講義では質疑応答が多く出ており、また研修員同士で議論を深める場面も見受けられた。 ・現場視察も行うことができ、ITSに関する技術の具体的なイメージを持つことができたと思われる。	【研修員のコンタクト先情報の提供】 ・研修員たちのコンタクト先情報を講師に共有可能かは、研修前から確認しておきたい。 【予算】 ・予算の関係上、新幹線利用や京都遠征を盛り込めずもの足りなさを感じた。 【講義】 ・AP発表より、研修員の各国は、大体財源確保できないためITSを進められない状況が多かった。JICAによる追加1コマの講義で、どんな提案がJICAに採択されるか、JICAが何を評価しているか、JICA本部担当者からの財源確保ノウハウ/プロセス/書式記入方法/国枠があるかどうかなどについて、説明してもらえば役に立つと思われる。 ・講義や見学で、研修員からの質問は数人しか出てなくて、もしくは全くなかった時もあった。コンサルタントチームからの質問もある他、どのように他研修員に「質疑モティベーション」を高めるか課題である。 【スケジュール】 ・受け入れ機関との調整に時間を要し、詳細日程が確定するのがかなり直前となってしまった。	・オンライン研修と比較して、現場見学はより勉強になるが、各国のITS状況や研修員の経験に応じ、興味を持っている部分も異なる。
事前準備関連			
プログラム構成、時間設定	講義時間や自由時間を含め、プログラム構成と時間設定、期間すべて適切だった。(以下具体例) ・3週間で、ある程度自由時間があった。 ・午前講義が12時までに終わることで、昼食の混雑を避けることができ、休憩時間を確保できた。 ・質疑応答とSharing timeを含み、講義時間90分は最適だった。	・新幹線の体験を希望する研修員が何名かいた。予算の制約による宿泊を伴う遠征ができなくても、日帰りなどで新幹線に乗車するコースを次年度は検討してもよい。 ・一部グループワークの内容が不十分だったと思われる。 ・正午をまたぐ講義において、昼食の時間を気にし集中できていない研修員が目立ったので、午前の講義は12時までに終了することが望ましい。 ・講義時間が長く、質問時間やシェアリングタイムが短くなってしまうケースがいくつか見られた。	・講義形式(講師⇒研修員の一方向)ではなく、もっと話し合い形式を取り入れることや、可能な限り研修員の興味に沿った内容が望ましかったと思われ、そのためにも研修員リストの事前配布は必須であると思われる。
資料・教材準備（講師への依頼含む）	・大半は提出期限通りに、講義前日までに資料を入手でき、JICA-VANを用いることで、研修員が事前に予習できた。	【講義資料】 ・講義資料に係る利用許諾に関して、講師及びコンサルチーム双方で混乱が生じた。今回は研修終了後に別途コンサルタントチームが個別にフォローしている状況であるが、混乱回避可能な利用許諾に係るフォーマットの改善も望まれる。 ・プレゼン資料を共有できないと、研修員のためにならず、本研修の目的に沿わないため、予め研修員から上司や所属部署に共有する可能性が高いことを事前に講師に伝える必要がある。事前に説明した段階で研修員の所属部署に公開できない（＝今回所属部署に公開できない方は研修員にも公開できないとしていた）方には講義依頼を断念することも検討。 ・研修員から事前資料提供の要求があったが、すべてには対応できなかった。 ・画像（他の資料切りぬき等）の翻訳についての先方との確認が直前となり、時間の関係上翻訳できなかった。 【資料投影方法】 ・設営時や前日などに資料投影PCなどの確認が必要となった。	
6/29 事前ロジ打合せ@JICA東京	・タイミング、頻度、内容すべて適切だった。 ・研修の具体的な進行のイメージついた。 ・注意すべきことが明確になった。 ・ハイブリット形式で行う場合の段取りの入念な確認ができた。		
コンサルチーム内での事前情報共有	・研修前に担当日・リーダーを確認・共有できた。	・一部情報共有が行き渡らなかった。 ・JV間とのやりとりでもう少し早めに連絡手段を考えるまたは、WhatsAppの導入が必要であった。	
事前アンケート（Questionaire）	・研修員を把握する資料として必要な情報なので、アンケートして良かった。	・日本人側にまとめたものを事前共有したが、どれだけ活用できたかが不明。 ・重要となる部分（自国の問題点とそれをどうしたいかどうしてほしいか等）が聞けてなかった可能性あり。	
その他	・マレーシアの研修員で、選考会で研修前に誰にするか話し合ったが、結局最適任者だったと思う。		
研修1日目 7/10（月）			
プログラムオリエンテーション	・時間をかけず簡潔明瞭だった。 ・ペアになって互いに研修員のことを紹介するアイスブレイクは効果的だった。	・前日などのリマインドが重要だと感じた。	
講義：ITSに係るJICAの協力（JICA近藤）	・JICAの協力の仕組みやITS関連の支援実績を知ってもらうために必要なコマだった。 ・講義の中で、各研修員1人1人に対して国の事情を確認しながら行う方法はコミュニケーションを図る点でよかった。	・JICAによるITSの取り組み紹介は、発表資料にある事例以降、多くの取り組みが行われいてるため、そろそろ一部情報更新してもよいのではないかと思われる。（例ITSセミナーは6月に実施したコートジボワール） ・研修員の視点では、要請書に基づく案件形成の流れ、提出タイミング等に係る説明を入れてもよいかもしれない。	
研修2日目 7/11（火）			
カントリーレポート発表会	・他の研修に比べてレベルが高かった(以下具体例) ・適切な時間配分 ・メリハリあるMCの仕切りで、集中できた ・一部英語が不得手な研修員に対するMCの配慮がよかった ・研修員同士でディスカッションし、お互いの国の事情をより深く理解する良い機会になったと思う。	・研修員からの質疑が少なかった。質問を促す仕掛け作りが課題である。 ・オンラインの参加者による質問、発言をどう促すのかについても課題である。 ・一部研修員の発表で、問題点抽出、現状説明などが示されていなかった。（一方で国の事情もあるため仕方ない点であると思われる。） ・日本人サイド（東大、コンサル等）からの質問・コメントの割合が高く、研修員からの質問・コメントがさらにあると良かった。	・コンサル側ではサクラ質問も用意していたが、外部参加者にはもっと発言を要求した方が良いと思われる。
グループワーク１	・互いを知るためのIce Breakを目的としたグループワークは、内容・方法ともによかった。次年度も実施できるとよい、。 ・ほぼ初対面なので、自己紹介を兼ねて研修員とコンサルと意見交換する場になり、コンサルチームとして良いファーストコンタクトをとれた。	・グループ分けと簡単なワーク内容は、プロオリで説明していたが、進行はファシリテータまかせの感があったので、進め方などをもう少しコンサル内で詰めても良かった。	
研修3日目 7/12（水）			
講義：ITSの計画と実施（NK戸谷）		・ITS Architecureに係る説明を組み入れるよう、研修員から要望があった。本講義の一部として実施するか、別枠の中で取り扱うかも含めて改善を検討したい。	
講義：交通行政とITS（管技協吉田）	・講義資料に加え、パンフレット（信号機の取説本）の配布があった。	・時間を超過し過ぎた。（内容が多い＋逐次通訳） ・講師に最新プログラムの共有できていなかった。	
視察：JARTIC	・プログラム初期に実務を視察できており、日本の交通システム、情報に触れることができていた。 ・以降の講義の質問にJARTICの内容が多くなっていた。	・視察場所に相違があり、歩くことになった。	・視察の順番として、交通システム（NEXCOなど）を見せてから、JARTICにてNEXCO？警察？の情報からこの情報を一般の方にも提供しているなどとした方がよかったかもしれない。交通システムの情報提供からの視察でなく、交通システムの収集、集計からの視察の方が理解しやすいと思われる。

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
研修4日目 7/13（木）			
講義：世界のITSトレンド（NK近藤）	・トルコなど発展レベルの高い国からの参加国からは特にC-ITSなどに係る世界の潮流に係る講義に対して興味を持ってもらった。 ・C-ITSと課金の２部構成であったが、課金に対しては多くの研修員が身近に感じたと思われる。 ・対談のような講義形式が良かった。 ・世界ITSトレンドの紹介する重要なコマであった。	・特に、C-ITSは途上国には現状とかけ離れていて、難しかったと考える。 ・今回ドンピシャの研修員は少なかったが、初めてのコマなので、今後は研修員の専門性にも配慮した先進性のあるコマにすることが求められる。	・その後の、ITS概論でのグループ分けでは、C-ITS班も作ったと聞いたため、C-ITSの基本知識は当講習で得られたのではと考える。 ・毎年世界から仕入れた新ネタを順次発表するのが良いと思われる。
講義：ITS概論（東大鈴木）	・日本のITSの全体像をわかりやすく説明した基礎講習として最適だった。 ・研修員からの質問も多く興味を示していた。		
討議：ITSを取り巻くステークホルダー（東大鈴木）	・「講義→お題目に対する回答（発言）→講義→グループワーク」インタラクティブな構成であった。 ・グループ毎に各テーマ別の某国におけるITS導入とそれに必要なステークフォルダを提案してもらうことは大変有意義である。 ・各グループの議論を経て、代表者に発表してもらうスタイルのコマを、研修の前半で実施することで、研修員同士の関係構築にも大きく作用した。（次年度も参考としたい） ・お題の与え方が絶妙で短時間で研修員も活発に取り組みやすいグループワークだった。		
講義：デジタル道路地図（デジタル地図協会野崎）	・デジタル地図の管理や活用方法など、日本の仕組みを学習するには良いテーマだった。 ・途上国では、地図は各機関が個別で作成し管理しているのがほとんどで、包括的に全国をカバーしている事例は少ないと思われる。 ・日本の地図についてどうなっているか詳しい説明があったため、活発的な質問が多く、発表中の質問も多かった。	・カーナビが普及している日本と違い、海外はスマホのグーグルマップベースが主流なので、その辺とのメリットデメリットなども示した方が良いと思われる。 ・最新プログラム共有できておらず、発表内容にてVICSの話をする必要があるのか等、講師に若干の疑問点を持たせてしまった。	
研修5日目 7/14（金）			
講義：交通工学（東大大口）	・研修員に対し、様々な問いかけを行っていた。		
講義：ODA実施機関（プノンペンTCCPharinet）※オンライン	・講師の方に早く入室してもらい、開始前の接続テストを行ったことでスムーズに開始できた。	・会場からオンライン側への声がクリアに届かなかった。	・去年と比べて今年の質問は大幅に少なかった。 ・部屋が大部屋になったことで発言者がマイクを使えるようになり、進行がスムーズになった。
講義：ITSを活用した渋滞対策・交通安全対策（国交省竹下）			
講義：交通事故分析（ITARDA木内・山口）	・会社概要動画を流していたが、それを見ると全て把握できるようになっていた。	・2人でスライド70枚近く＋動画だったため、研修員への理解度を心配した（1人の方は30枚近くあるが、文字がぎっしり過ぎて資料も読みづらくなってしまっていた）。事前の調整が必要であった。	
研修6日目 7/18（火）			
視察：NEC	・外国からの視察を受入れる体制が整っており、顔認識の技術など外国人日本人問わず興味を持つショールームであったため、研修員も楽しみながら視察できたと思われる。		
視察：アクアライン・海ほたる	・皆さん、大変魅了されていた。 ・SA・PAという概念がまだ乏しい国や、内陸国の研修員にとって、海ほたる視察は非常に良い機会であったと思われる。	・さらに時間があれば、トンネル内の道路の下にある避難通路やトンネル内設備を見学することもでき、研修員の理解がより深まると思われる。	・宗教上の理由等により食事の制限があるかと思われたが、実際は各々自由に食事をしており、大きな問題は生じなかったといえる。
講義：料金決済の統合化（SONY津田）	・Felicaの説明、共通カードによる公共交通機関の利用やショッピングなど、スケール的に広範囲に渡るカード活用を紹介するのに良い機会だった。	・反面、途上国が簡単に導入できるしろものではない印象を与えたかもしれない。 ・実際にICカードを利用できる機会が必要であると思われる。	
講義：ETCの多目的利用（ETCソリューションズ鳥海）	・日本のETCシステムの多目的利用としては良いテーマだと思う。	・日本の特殊事情の多目的利用であり、メリットを研修員たちは理解できなかった。 ・7/14の国交省の講義とかぶる内容が一部があり、国交省講義と本講義を同一日に実施するもの良いかと思われる。 ・前提として、日本のETCの理解が必要な内容だった。事前の講義で日本のETCの概要を説明しておくとより理解できたと思う。	
研修7日目 7/19（水）			
講義：公共交通の役割とITSの活用（東大中村）	・公共交通とITSの関連性について、研修員にとってとても有益なテーマだった。 ・プレゼンは海外の事例をいくつも交えており秀逸であった。 ・写真が多く、研修員が問題点をわかりやすい講義であったため、反応がよく、研修員の意欲も見られた。		
講義：周波数対策について（総務省東）	・周波数を管理しているMICの国内の取組み及び海外との通信技術に関する連携などの説明もあり、通信系技術者にとっては良いテーマだった。	・プレゼンの中にVICSの話が何度も出てきたが、VICSセンターは今回の視察に組み込まれていなかった。研修員の理解を深めるには次回はJARTICとセットでVICSセンターの視察も組み込んだ方が良いかもしれない。	
講義：海外ETCシステム（三菱重工早川）	・日本の現状と世界の現状が非常にわかりやすく、比較的研修員の全ての人に共感されやすい内容であった ・ｼﾝｶﾞﾎﾟｰﾙのERPや、日本のSpotーITSに興味を持った研修員が多かった		・トルコのAPは、日本のSpot-ITSとの統合を主張し、日本企業のトルコへC-ITSへの参加を望んでいる。
講義：技プロ交通データ活用（OCG松沼）※オンライン	・紹介してもらった技プロだけでなく、解析のソフトウェア―まで包括的に議論できた。	・専門的で、質問者が限られた。 ・会場からオンライン側への声がクリアに届かなかった。	・エジプト人とトルコ人がラウンドアバウトの解析ソフトウェア―当の話で議論になった。
研修8日目 7/20（木）			
講義：データ活用（東大関本）	・実践する上での難しいポイントを研修員が理解していた。 ・講義の途中での質問も活発に行われていた。		
講義：ITSロードマップ（デジ庁小原・宇佐美）	・研修員が休日にプライベートで自動運転の体験乗車を行うきっかけとなった。		・あくまで日本の事例として、中進国や途上国とは状況が異なるという前提あり。
グループワーク2	・AP作成に向けた準備の位置づけとした。このタイミングでは研修員各位、内容は薄かったものの、具体の改善点をアドバイスする意味でもタイミング、内容ともによかったと思う。 ・班分けをして、班内の研修員全員のAPの内容、進捗、出来具合が把握できた。 ・AP作成を促すためのコマだったが、APに手付かずの研修員が何名かいるなど、研修員のAP進捗具合に、この時点で差が出始めていたため、進捗確認の意味を込めて、中間報告・ディスカッションを行えたのは良かった。	・Google Slideの操作性に難点があった。メリデメを勘案の上、次年度の改善について検討したい。 ・エジプトは軍事政権であるため、エジプト研修員は、何も発表するなというプレッシャー国から受けていて、気の毒であった。 ・もう少し段取りをしてから臨んだ方がよかった。会議室のレイアウトからグループ分けを急遽2つにするなど、場あたり的な対応となったのが課題。 ・研修員ごと進捗が異なり、進捗のない人にはコメントしにくい状況になっていた。 ・今回は2グループに分け、20分/人程度の時間をとったが、進捗の芳しくない研修員に対してはもう少し時間が必要だったと思われる。そのため、3グループに分けて30分/人程度の時間を確保しても良いと思われる。 ・クラウドサービスを利用できない方もおり、事前のサポートがもう少し必要であると思われる。	・研修員によって、APの内容が決まっているものと、まだ不明確なものがあった。 ・PPTの操作レベルに差があり、そのフォローも課題別研修で横断的に実施できると良い。
講義：財源・民間資金ノウハウの活用（JICA川原）	・研修員の国に直接関係する内容であった	・今回は日程調整の関係でやむを得なかったが、内容の観点から研修の序盤で実施できるとなおよかった。	

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
研修9日目 7/21（金）			
視察：NEXCO東岩槻管制センター	・なかなか行けない場所であり、今までの研修にも関係していたこともあり、研修員が楽しんでいた。	・管制センターの説明の前に、NEXCO東日本の会社説明を行う方が、研修員の理解がより深まると感じた。（管制センターに関する質疑応答の際に、会社概要に関する質問も多数出たため） ・研修の最初の方に行い、情報収集施設？として日本の交通システムの概要説明として活用してもよかったかもしれない。	・NEXCO東は都市間の高速道路管制センターであるため、都市内道路管制センター(警察が管理)、都市内高速道路管制センター(首都高が管理)との役割と違いを、1枚スライドで示してよいと思った。
視察：蓮田SA	・NEXCO東日本最大級かつ防災拠点の機能を有する蓮田SAを視察するのは有意義であったと思われる。 ・SAとともにスマートICも確認・説明できたのがよかった。	・特にスマートICについての説明で有用性について説明しきれていなかったように感じた。 ・スマートICはETCソリューションズと関係ある内容であったため、うまく結び付けることができればなおよかった。	・昼食に関しては海ほたると同様の心配があったが、特段問題なかった。
視察：日本信号	・大変好意的に受け入れていただき、おもてなしを感じた。 ・ショールームや工場見学といった実機に触れる機会をいただいたことで、研修員にとっても有益な視察になったと思われる。	・工場見学の時間が若干慌ただしくなってしまったため、もう少し時間が長ければ余裕を持つことができ（＋他の設備も見学することができた）と思われる。	
研修10日目 7/24（月）			
アクションプラン準備	・AP準備に必要なコマだった。 ・コンサルからの助言により各自AP作成の作業が捗った。 ・全員は見れなかったが、何名かのAPの仕上がり具合いが確認できた。 ・研修員一人一人に対し、アドバイスできていたことがよかった。	・Google Slideが使いにくいと感じる研修員が多くおり、今後の同ツールの使用は検討の余地がある。	・研修員がずっと部屋で作業してもよいとアナウンスされたと思うが、少なくとも研修室に来て顔出して、AP進捗を一度確認した上で、作業は研修室または部屋でした方がよいと思った。 ・個人でPPTを作成し後でGoogleスライドに貼り付ける手法をとる研修員もいたので、翌年度以降のGoogleスライドの運用は要検討と思われる。 ・PPTの操作レベルに差があり、そのフォローも課題別研修で横断的に実施できると良い。
視察：横浜（TOD, 公共交通、路側機器等）	・猛暑なので、研修員の体調も見ながらだったが、様々なモードが集積していて、きれいな景色が見られる横浜において、楽しく学ぶことができ、皆さんに大変好評であった。 ・具体的な内容：電車乗り継ぎ、海上バス利用、路側設備紹介、円形歩道橋、ロープウェイ ・比較的小さな地区で、いろいろなインフラが整備されているので、場所の選定として適切だった。	・研修員からは以下の改善点の要望があった。次年度の参考としたい。（以下コメント抜粋） ・終日とするなど、もっと長い時間視察に費やしたかった。 ・上記に関連し、路側の設備など一つ一つの個所で説明・質疑の時間をもっと長くしてほしかった。 ・上記の改善方法として、２グループに分かれて行動するなどもあるのではないか。 ・横浜であれば視察に1日かけても良いと思った。・追加視察例：ランドマーク展望フロア、連接バス乗車、金沢シーサイドライン乗車、サイクルシェア・電動キックボードシェア、地下及び立体駐車場施設の見学など）。休憩や食事などはJICA横浜を有効活用すれば暑くでも可能。 ・事前に当該地域のインフラについてまとめて、資料として提供していればさらに良かった。 ・切符利用のためも電車の乗り換えがスムーズにできない。	・酷暑の中の市内視察であった。研修実施時期にもよるが、酷暑の中での視察コースの検討は次年度においても本年同様、十分に配慮する必要あり。 ・可能であれば自由解散でも良いと思われる。
研修11日目 7/25（火）			
視察：キャノン	・夜間監視カメラ、画像解析ソフトなど最先端技術が学べ、体験としても楽しく過ごせた大変好評なショールームだった ・皆さん大変興味を持った	・階段が結構あり、ネパール研修員が利用するのに苦労していた ・交通分野とは関係ない部分のカメラの話が多い場合、嫌がる人もいる可能性あり	
講義：データプラットフォーム（日商エレ真木・川上）	・交通データプラットフォーム及び画像解析技術の紹介とEV車両用充電サービス事業の取組みについて、他講義とは違う視点で有益な内容だった。 ・研修員は積極的に質問を行っていた。		
研修12日目 7/26（水）			
視察：警視庁交通管制センター	・写真禁止の説明を事前に入念に行うことで、特に問題なく視察を完了出来た。		・今回は、交通管制の運用に主眼を置いた管制センター視察であったが、管制センター建設・維持管理に関与するメーカーの講義や企業訪問も、研修員にとって有益だと思われる。 ・警視庁の管制センターは大規模すぎて、見学には良いが、具体的に参考にするのであればもう少し小規模の管制センターも視察対象にするのも良いと思われる。
個別相談会（＆AP最終化予備）	・一応任意参加としていたが、結局、AP仕上げのため全員集合したので必要な準備時間となった。 ・何名かについて仕上がり具合を確認しコメントした。 ・アクションプランが未完成であった研修員が大半であったため、最後の確認や仕上げのための時間として有益であった。 ・研修員一人一人に対してアドバイス・フィードバックができた。	・サポートしても直しきれないものもあった。 ・個別課題の相談者が一人もいなかった。 ・Googleスライド、JICA-VANなど何を使用して資料作成するか念入りに考えるべき。	・AP最終化以外にも相談したい事項があれば何でも可、としたが、ほぼ全ての研修員はAP最終化の作業と支援になった。 ・個別相談会という名称は廃止か変更した方が良いかもしれない。 ・PPTの操作レベルに差があり、そのフォローも課題別研修で横断的に実施できると良い。
研修13日目 7/27（木）			
最終成果発表会	【時間に関して】 ・発表時間10分、Q&A時間10分、ブレイク時間等、全体のバランスが良かった。 ・ストップウォッチアプリが重宝した。（次年度も導入したい） ・MCのファシリテートは適切だった。 【内容に関して】 ・研修員たちが、何をしたいのかだいたい理解した。特に日本の技術を使いたいというトルコは研修で得た知見をAPに入れていたので良かった。 ・質問が各方面から色々と出て、中身の濃いQ&Aセッションとなった。 ・AP準備の時間をこれまで設け、着実に準備を重ねてきたため、カントリーレポートに比べ視覚的に見やすいAPに仕上がった。	・何人かの研修員から発表時間を１５分程度にできないかとの要望があった。次年度においては検討の余地があるかもしれない。 ・中には、PPTを読んでいるだけの人もいた。既存の計画をおさらいする者が多かった。 ・研修員からの質問がもっと出てもよかった。 ・リモート参加（鈴木先生以外）からの質問がほとんどなかった。	・日本の技術に期待しているAPを発表した国には、その後のフォローアップも密にすべきだと思われる。
研修14日目 7/28（金）			
講義：AP活用法、フォローアップ活動(個別相談会)の紹介（NK戸谷・JICA小出）		・３０分を見込んでいたが１５分程度で終わった。質問も特になかった。次年度は短縮の方向でもよいかもしれない。	
評価会		・閉講パーティの出欠に関係なく、コンサルは全員参加した方が良かったと思う。	
閉講式		・閉講パーティの出欠に関係なく、コンサルは全員参加した方が良かったと思う。	
閉講パーティ			

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
その他（何でも気づいたことをご記入ください）			
アクティブラーニング（Today's Leader, Sharing time, Feedback Sheet）	・どれも十分に機能していた。 ・アクティブラーニングは研修員からも好評であった。 ・Sharing timeで各研修員にまとめる時間を設置するのはよかった。 ・Sharing timeはどのコマでも積極的に取り組んでもらえた。 ・Today's Leader、Sharing timeは、各研修員の講義や視察に対する姿勢を高めるのに役立っていた。	・Sharing Time： 5分/人×2 = 10分でもよいかもしれない。 ・シェアリングタイムでお話し相手にコンサルが介入しなくてもよかった。（研修員が奇数の場合はリーダーがタイムキーパーを行い、偶数の場合は、コンサルがタイムキーパーを行う等）	
コミュニケーション（研修員、関係者）	・whatsappでコンサルチームの共有グループを作成することで、研修前～研修中を通じて、リアルタイムに情報共有でき、よかった。 ・過去3年間のリモートとは違い、対面に戻ったのでコミュニケーションは十分とれた。 ・若手コンサルはプライベートでも積極的に研修員とコラボすることで強い信頼関係を築いていた。		
通訳、ファシリテーション	・研修監理員は、研修員への適切な通訳フォローや、講師と研修員の意思疎通を的確にフォローなどその場に応じて適切だった ・コンサルのファシリテーションは、各自、担当日の役割は果たしていたと思う。	・重要事案へのリマインドの重要性は今後も留意したい。 ・引き続き、質疑応答時には研修員にイニシアティブをとってもらうような雰囲気づくりが必要と思われる。 ・通訳実施に際して、研修監理員への事前の資料の送付がスムーズにできていなかった。	
視察先への移動	公共交通の利用機会もあり、日本の交通インフラの一端に直に触れてもらえたのが良かった。	・詳細計画の段階で移動時間に余裕を持ちすぎたために、仕方なく時間を潰すケースもあった。 ・電車移動は交通系ICを使用できるとよい。	・今回は交通状況も良く早着することが多かったものの、渋滞を加味し今回の移動時間は確保しておく方が良いと感じた。
コンサル配置人数	・日毎に役割を分担しコンサルチーム随行計画を立てた。次年度も同様としたい。 ・グループワーク、AP準備ではコンサル全員参加することで研修員1人1人に接する時間を多く確保できた。	・各方面への連絡調整含め、個人に負担が偏った。次回はもっと平準化に心掛けたい。	
その他			・今回は日本の酷暑の時期で研修員も大変であったと思われるため、次回以降、時期をずらすことを検討すべきであると思われる。 ・各研修員の知識量や自国での担当内容の程度に結構な差があると感じた。

（出典：JICA 調査団及び研修関係者）

3.5.2 改善案及び対応方針

本体研修の反省会に向けて研修の振り返りや気づきの中から、重要事項を抽出し、以下のカテゴリー毎に改善案・対応方針を整理した。

3.5.2.1 事前準備関連

（1） プログラム構成、時間設定

- 全体的に詰め込みすぎず、時間とスケジュールに余裕をもったプログラムを組む。
- 早い段階で基本方針を固め、講師への依頼を行い、詳細日程の確定を早める。
- 研修員の基本情報(所属、役職等)は、事前に講師へ共有可能かを早い段階で確認を行い、可能であれば講師に共有を行う。
- 時間通りに進められるよう、各日の進行役(MC)がスケジュールを意識して質疑応答、シェアリングタイムの時間等を調整する。

（2） 資料・教材準備（講師への依頼含む）

（講義資料の利用許諾）

- 現在のフォーマットでは不明瞭な回答が得られる場合があるため、Google Form 等を用いることで回答を明瞭にする。
- 講義資料の利用許諾(主に研修員が自国に帰って報告等のために利用できるか等)が得られない場合には、講義用と共有用で資料を分けてもらうなど研修員に配慮した方法を検討してもらう。それでも難しい場合には講義依頼を再検討する。

（その他）

- 資料の投影方法は、当日スムーズに設営準備できるよう、早い段階で講師と確認を行う。
- 講師が他のコマの内容を大まかに把握できるよう、事前にプログラムを配布する。（企業名を載せるか否か等の具体案を決める必要あり。）

（3） 6/29 事前ロジ打合せ@JICA 東京

- 次年度も実施し、進行のイメージ等具体的な内容を関係者間で共有する。

（4） コンサルタント内での事前情報共有

- 早い段階で WhatsApp グループを作成し、特に重要事項については情報共有を漏れなく行う。

（5） 事前アンケート（Questionnaire)

- 研修員の情報を把握する資料として次年度も収集する一方で、重要となる部分を聞けるよう内容を再検討する。（具体的にどのように聞けばよいか、今年度で実施できなかった

Google フォームを使用するか等を要検討。）

（6） 選考会

- 関係者全員で議論を行う。(円滑な議論のためにも対面が望ましい。)

3.5.2.2 研修内容関連

（1） カントリーレポート・アクションプラン発表会

- 日本人による質問、発言は一部の人に限られていたため、研修員やオンライン参加者からの質問・発言を促す工夫を施す。
- 一部英語が不得手な研修員に対しては、MC が補助を行う。
- ストップウォッチアプリを用いて、研修員も発表中に経過時間が把握できるようにする。
- アクションプランの発表時間は少し長めに設定することを検討する。(10 分～15 分とレンジを取る等)。

（2） グループワーク・アクションプラン準備

- 最初のグループワークは、アイスブレイクを目的とした内容とする。
- 進め方として各グループにて議論してもらったうえで、代表者に発表してもらうスタイルを検討する。
- 内容、進め方は事前にコンサルタント内で入念に確認を行う。
- 今年度同様、研修員一人一人に対し、アドバイスを行うコマを複数回設ける。(アクションプラン準備)
- Google Slide の活用要否を検討する。（とくに各研修員のアクションプランをコンサルタントが確認するコマを複数回設ける場合には、通常の PowerPoint でも問題ないと思われる。）

（3） 視察(外部)

- 視察場所は、集合場所に誤りがないよう、受け入れ先と事前に念入りな確認を行う。
- 視察先の順番は可能な範囲でより入念に考慮する。(管制センターの後に JARTIC 等)
- 写真の撮影禁止箇所は先方に事前に確認のほか、当日も念入りにコンサルタントからリマインドすることで対応する。

（4） 視察(コンサル主体)

- 視察時間を多めに確保して、より内容を充実させる。
- 事前に視察先のインフラ等の参考情報をまとめた資料を配布する。
- 酷暑等、天候が研修員にとって負担になると予想される場合、所々建物内に入る等視察コースに配慮する。

（5） 講義(対面)

- 類似した内容の講義が想定される場合は、同日にするなど可能な範囲でプログラムの日時を考慮する。

（6） 講義(オンライン)

- スムーズに開始できるよう、開始時刻前(10 分前目途)に講師の方と接続テストを実施する。
- 会場側はマイクスピーカーの前に来て話してもらう等工夫を施すほか、それでも音声が聞こえづらい場合には、進行役(MC)が適宜サポートする。

3.5.2.3 その他

（1） アクティブラーニング（Today's Leader, Sharing time, Feedback Sheet）

- 研修員から好評であることから次年度も実施する。
- Sharing Time は時間を長くする(5 分/人×2＝10 分)ことを検討する。

（2） コミュニケーション（研修員、関係者）

- WhatsApp でコンサルタントの共有グループを作成することで、随時情報共有を行う。

（3） 通訳、ファシリテーション

- 重要事案へのリマインドの重要性は今後も留意する。
- 質疑応答時には研修員にイニシアティブをとってもらうような雰囲気づくりを行う。
- 通訳が必要とされるコマがある場合、研修監理員には迅速に資料の送付を行う。

（4） 視察先への移動

- 公共交通機関を利用する移動を次年度も検討する。
- 渋滞を考慮し、余裕をもった移動時間を確保しておく。

（5） コンサル配置人数

- 日毎に役割を分担したコンサルタント随行計画を作成する。
- グループワーク、AP 準備ではコンサルタントは全員参加する。

（6） 実施時期

- 酷暑を避けるため、可能であれば研修実施時期を少しずらすことを検討する。

3.5.3　反省会の実施（次年度に向けた対応方針の整理）

反省会では、今年度本体研修の実施状況報告及び次年度に向けた検討・対応方針について意見交換を行った。

表 3-20　2023 度実施状況及び次年度の検討／対応方針案



（JICA 東京作成 JICA 調査団編集）

3.6　2023 年度本体研修結果とりまとめ

3.3「研修の目的」で掲げた本体研修の目的に対して、どこまで達成できたか、何が達成できなかったかなど、昨年度のオンライン研修などとも比較し、反省会での意見等も踏まえ以下に整理した。

表 3-21　2023 年度本体研修の目的達成度

目的	達成度	出来たこと	出来なかったこと・その理由
ITS やその効果的な導入に向けた基礎知識の習得による各国の政府職員の能力強化の支援。	90%	● 昨年度までのオンラインによる限られた講習時間とは異なり、ITS 全般を網羅したテーマ構成で研修プログラムを組むことができた。 ● JICA や東京大学などと事前にプログラム内容について協議を重ねることで普遍的に必要なコマ、トレンドとして必要なコマなどバランスよくプログラムすることができた。	● 可能な限り内容が被らないように心掛けたが完全ではなかった。（理由：資料を各講師に任せているため若干の重複有り） ● 発表ボリュームと逐次通訳の関係で時間を超過したり、内容の一部を省略したコマがあった。
各国の研修員との情報共有・ディスカッションを通じて、交通課題の解決や ITS の導入のためのヒントを得る機会の提供。	80%	● 昨年度のオンライン研修とは異なり、対面によるグループワークやアクションプラン準備のための個別相談など、効率的な指導及びアクションプランの作成準備ができた。 ● アクションプランのテンプレートを事前に配布することでプレゼン資料の品質の平準化を図ることができた。 ● 一部研修員参加型の講義を取り入れることで、座学のみならず、効率的な講義が実施できた。	● 英語が不得手な研修員に対するフォローを研修員同士で補ってくれてはいたが、コンサルタントのフォローが十分できなかった。（選考基準として研修員の英語力は重要であると思われる）
これらの活動を通じたネットワーキング機会の提供。	90%	● 来日による研修に戻ったため、研修期間及び 1 日の研修時間も十分に取れ、研修員間及びコンサルタントとのとコミュニケーションや交流の場も十分に取ることができた。 ● トルコへ現地調査を実施することで研修員とのネットワークがより深まるとともに中進国の ITS 動向など深堀り調査を実施することできた。	● 全ての研修員に対して十分に対応できたわけではなかった。

目的	達成度	出来たこと	出来なかったこと・その理由
		● 日毎の研修活動後のプライベートな時間帯も含めた交流を深めることができた。	

（出典:JICA 調査団）

4　2024 年度本体研修

4.1　研修内容検討

4.1.1　研修で伝えるべきこと

2024 年度本体研修プログラムの最終化にあたり、昨年同様コンサルタントは以下のとおり、研修で伝えるべきポイントを整理し、研修プログラムに必要なカリキュラムを明確化した。

（1） 伝えるべきポイント

意思決定に関わる行政官としての役割を果たすべく必要な視点を醸成する。

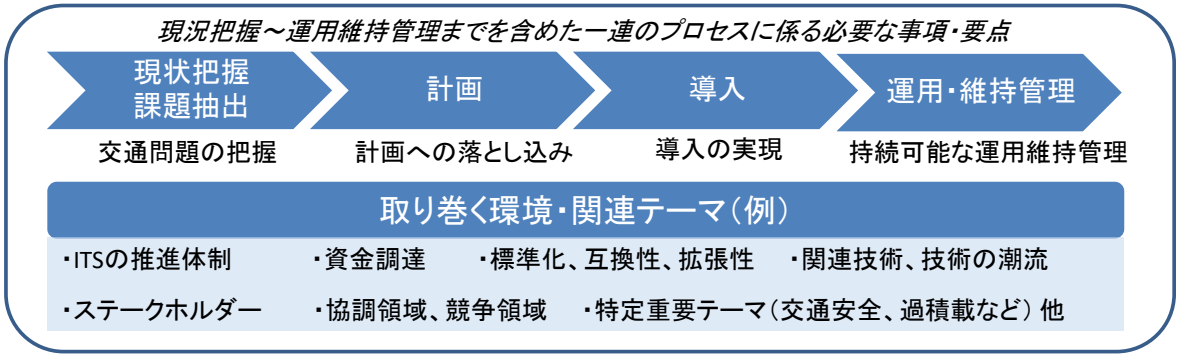
1） 課題

- 渋滞問題の解消、交通の安全の向上、環境の改善
- 利便性の向上（昨今、途上国ではこれもより重要に）

2） ITS とは？（ITS の定義付け）

交通分野における IT を活用した課題解決のためのツールであること（目的ではない）。

3） 研修でカバーすべき対象領域



（出典：JICA 調査団）

図 4-1　研修でカバーする領域

4） 現状の正しい把握：交通問題に対する基礎的理解と ITS の利活用

- 交通工学、渋滞問題の基礎
- 交通事象の定量的把握の重要性とポイント
- データ活用の可能性・重要性（人流解析、事故分析など）

5） 計画～導入～持続可能な運用維持管理を実現するための包括的な知見

- ITS の計画の重要性と着眼点、ITS の実施時に留意すべき事項・重要事項
- 関連組織と関与・役割分担
- 資金調達：公的資金、民間資金の活用の事例・視点
- 教育訓練、能力向上など

6） ITS を取り巻くステークホルダーと ITS の推進における官の役割・イニシアティブ

- 多様なステークホルダーの存在と ITS への関わり方：政府、民間企業、道路ユーザ、事業者・オペレーターなど
- ITS の推進体制：日本の事例を踏まえた全体像、これまでの経緯や役割
  内閣府、4 省庁、ITS-Japan、JARTIC、VICS センター、ITS-TEA など
- 標準化、競争領域、協調領域の視点での官の役割

7） コア技術、関連技術の理解

- 通信技術（路車・車車など)、センシング技術、データ解析、
- 信号制御、交通管制、料金徴収、決済技術など

8） 交通課題に対処する手段としての ITS の活用（分野、テーマ毎）

- 交通管制、信号：渋滞解消、安全の向上
- 高速道路：交通管理、料金徴収
- 公共交通：交通需要転換、利便性向上
- その他：交通安全、過積載など

9） 昨今の潮流：自国に適した技術の取捨選択能力の醸成

- ITS 技術及び関連技術に係る最新の潮流、世界の動向
- スマートシティをめぐる動き、オンデマンド交通サービスの台頭、MaaS

10） 実体験、具体事例、成功事例を通じた学び

- 日本国内における現場体験
- 日本 ODA による海外の事例
- 日系企業による海外進出事例

（2） 研修の組み立ての要点

1） 前提となる事項の整理

- 研修員は行政官の立場でITSに対する正しい認識に基づき、様々な課題を解決しながらITS

を推進してゆくことが求められる。

- 課題とは、交通課題以外にも（或いはその原因となる）多くの課題・テーマがある。
- 対処すべき様々な課題（テーマ）を正しく認識し、取り組んでゆくためのヒントを得る。
- また自国にとって最適な技術を取捨選択できる知識を身につける
- そのための必要な知識と実体験を得る機会の提供＝ITS 課題別研修

2） 講義

- 上記の前提となる基礎知識の提供
- 様々なテーマの中で対処すべき課題と対策の紹介という視点も
  （人材、資金、推進体制、標準化、最新の技術の利活用など）

3） 事例紹介、実体験

- ケーススタディ的な位置づけにて各種の事例紹介
- 国内での現場見学、日本 ODA 海外事例（講義）、日本企業による海外事例（講義）

4） グループワーク、最終成果（アクションプラン）発表

- 上記に基づく議論を通じて、結果を各位の案としてアクションプランにまとめる。

4.2 研修員の選考

4.2.1 選考会の実施

2024 年度 ITS 課題別研修の応募は研修対象国に対して 2024 年 2 月に GI を発出し、各国では 2024 年 4 月までに候補者を選出し応募者は 13 か国 24 名となった。参加国応募国のうち、インドネシア 8 名、エジプト 2 名、タイ 2 名、ネパール 2 名など複数の応募者が選出された。

これらの選出資料をもとに、研修員最終選考会が 2024 年 4 月 12 日、JICA、東京大学、コンサルタントにより厳正な審査を実施し、2024 年度 ITS 課題別研修の参加研修員は、以下のとおり 13 か国、計 15 名が選出された。

表 4-1　2024 年度本体研修参加研修員

No.	氏名【呼び名】	国	所属組織・役職
1	[redacted] Mr. HOSSAIN Mohammad Bulbul 【ブルブル】	バングラデシュ 	Executive Engineer,Road Design & Standard Division,Roads & Highways Department
2	[redacted] Mr. KON Chanly 【チャンリー】	カンボジア 	Chief of Operating System Management,Technical Office,Phnom Penh City Bus Authority
3	[redacted] Mr. NIMBA Gow Ange Theodore 【ニンバ】	コートジボワール 	Head of IT & Innovation,IT & Innovation Department,Urban Mobility Transport Organizing Authority - Abidjan (Cote d'Ivoire)
4	[redacted] Mr. SANTANA MIRANDA Edgar Alexander 【エドガー】	ドミニカ共和国 	Manager,Mobility Plans,National Institute of Transit and Land Transportation (INTRANT)
5	[redacted] Mr. DEBYAN Mahmoud Hamdy Mohamed 【ハムディ】	エジプト 	Director of Road Safety Department,Road Safety Department,General Authority for Roads and Bridges, Ministry of Transport

No.	氏名【呼び名】	国	所属組織・役職
6	[redacted] Mr. NAROZ Yasser Adly Fathy【ヤサー】	エジプト 	Team Leader, Development and Telecom Team, Development Sector,Trans IT, Ministry of Transport
7	[redacted] Mr. OSEI-ASAMOAH Samuel【アサモア】	ガーナ 	Road Maintenance Manager,Maintenance/Road Maintenance,Ghana Highway Authority, Ashanti Regional Office
8	[redacted] Ms. Amalia【アマル】	インドネシア 	Assistant Project Manager of Planning Division,Planning Division for South Sulawesi Province National Road,Ministry of Public Works and Housing
9	[redacted] Mr. PAMEKAS Satrio Fajar【サトリオ】	インドネシア 	Staff of Freeway Technical Planning Subdirectorate,Directorate of Freeway, Directorate General of Highway,Ministry of Public Works and Housing
10	[redacted] Mr. BATKHUYAG Dorjsembe【ドージ】	モンゴル 	ITS Equipment Engineer,Information Technology and Technical Department,Traffic Control Center of Ulaanbaatar City

No.	氏名【呼び名】	国	所属組織・役職
11	[redacted] Ms. BENNIS Fairouz 【フェイロズ】	モロッコ 	Head of Service of Innovation in Transport Systems,Road Transport Department,Transport and Logistics Ministry
12	[redacted] Ms. PANDEY Shova 【ショーパ】	ネパール 	Inspector,Nepal Police Road Safety and Traffic Management Office, Palpa district,Nepal Police
13	[redacted] Mr. WAMALA Ahmed Omar 【ワマラ】	タンザニア 	Infrastructure Manager,Operations and Infrastructure Management Dept.,Dart Rapid Transit Agency (DART)
14	[redacted] Mr. SUWANMANEE Kunatip 【クン】	タイ 	Civil Engineer, Middle Level,Bureau of Traffic Safety,Department of Rural Roads
15	[redacted] Ms. NAKIMBUGWE Solomey 【ソロメ】	ウガンダ 	Ag. Supervisor Traffic Signal Maintenance,Directorate of Engineering and Technical Services,Kampala Capital City Authority

（出典：JICA 調査団）

4.3　研修の目的

COVID-19 の沈静化により、2023 年度から従来型の来日による対面講習に戻し 2 年目の実施と

なった。本体研修の目的は昨年同様、以下のとおりである。

- ITSやその効果的な導入に向けた基礎知識の習得による各国の政府職員の能力強化の支援。
- 各国の研修員との情報共有・ディスカッションを通じて、交通課題の解決や ITS の導入のためのヒントを得る機会の提供。
- これらの活動を通じたネットワーキング機会の提供。

4.4 研修実施

2024 年度 ITS 実務課題別研修は、2024 年 6 月 24 日（月）～7 月 12 日（金）（土日を除き 15 日間)、JICA 東京研修センターをメイン研修会場として実施した。研修全体の日程表を以下に示す。

表 4-2　2024 年度本体研修プログラム日程表

日にち	時刻			形態	研修内容	担当
6/24(月)	10:00	～	12:00		ブリーフィング	JICA
	13:30	～	15:15		プログラムオリエンテーション	JICA
	15:30	～	16:30	講義	ITS 分野における JICA の協力について	JICA
6/25(火)	9:00	～	16:00	発表	カントリーレポート発表会	コンサルタント
	17:00	～	18:30	討議	グループワーク 1	コンサルタント
6/26(水)	9:00	～	10:00	講義	ITS 概論	東京大学
	10:20	～	11:50	講義	ITS を取り巻くステークホルダー（研修員参加型講義）	東京大学
	13:00	～	14:30	講義	財源・民間資金ノウハウの活用	JICA
	15:30	～	17:30	視察	道路交通情報収集～処理～提供の仕組み	VICS センター
6/27(木)	9:00	～	10:30	講義	ITS の計画と実施	コンサルタント
	10:50	～	12:40	講義	交通行政と ITS	日本交通管理技術協会
	14:40	～	17:00	講義	道路交通情報の提供について	JARTIC
6/28(金)	9:00	～	11:30	講義	世界の ITS 技術動向とベストプラクティス	コンサルタント
	13:00	～	14:30	講義	点群データに基づく道路アセット管理に関する技術	パスコ
	15:15	～	17:15	講義	交通ビッグデータ	ロケーションマインド
6/29(土)		～			休日	
6/30(日)		～			休日	
7/1(月)	9:00	～	10:50	講義	ITS ロードマップ	デジタル庁
	11:10	～	12:40	講義	交通事故の分析	ITARDA
	14:00	～	16:00	講義	周波数政策について	総務省
	16:20	～	18:00	討議	グループワーク 2	コンサルタント
7/2(火)	9:00	～	10:50	講義	ITS を活用した渋滞対策・交通安全対策	国土交通省
	11:10	～	12:40	講義	信号制御交差点の計画と制御手法	東京都立大学
	14:00	～	15:30	講義	交通工学	東京大学
	15:50	～	17:30	講義	本邦 ODA 事例-1：ベンガルールの取り組み	DULT
7/3(水)	9:00	～	10:00	講義	高速道路事業者による様々な取り組み	コンサルタント
	11:00	～	12:30	視察	東京湾アクアライン～海ほたる	コンサルタント
	13:30	～	15:30	視察	千葉県警本部管制センター	千葉県警
	16:00	～	17:30	視察	千葉モノレール体験乗車	コンサルタント
7/4(木)	9:20	～	10:50	講義	デジタル地図について	日本デジタル道路地図協会
	11:10	～	12:40	講義	交通データの利活用（JICA 調査、技術協力プロジェクト等）	コンサルタント
	14:00	～	15:30	講義	公共交通の役割と ITS の活用	東京大学
	15:50	～	17:20	講義	Mobility の促進と ICT の活用	日本工営
7/5(金)	10:00	～	17:00	視察	交通結節点と ITS：横浜市内	コンサルタント
7/6(土)		～			休日	
7/7(日)		～			休日	
7/8(月)	10:00	～	11:30	講義	ロードプライシング技術	三菱重工機械システム
	13:30	～	15:00	講義	本邦 ODA 事例-2	RDA
	15:20	～	16:50	講義	本邦 ODA 事例-3	プノンペン TMC
	17:10	～	18:30	討議	グループワーク 3	コンサルタント
7/9(火)	10:00	～	13:30	視察	高速道路管制センター＋蓮田 SA	NEXCO 東日本
	14:30	～	17:00	視察	信号技術と海外の取り組み	NEXCO 東日本
7/10(水)	10:00	～	12:00	視察	画像解析技術	日本信号
	14:30	～	17:00	実習	アクションプラン最終化	コンサルタント
7/11(木)	9:00	～	16:00	発表	アクションプラン発表会	コンサルタント

日にち	時刻			形態	研修内容	担当
7/12(金)	9:45	～	10:00	講義	アクションプランの活用、フォローアップ活動紹介等	JICA コンサルタント
	10:00	～	11:05		評価会	JICA
	11:20	～	11:50		閉講式	JICA
	12:00	～	13:00		閉講パーティ	JICA

（出典：JICA 調査団）

4.4.1 研修 1 日目

表 4-3 2024 年度本体研修プログラム日程表（1 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
6/24(月) 1 日目	10:00	12:00	ブリーフィング	JICA 東京
	13:30	15:15	プログラムオリエンテーション	JICA 東京、コンサルタント
	15:30	16:30	講義：ITS 分野における JICA の協力について	JICA 社会基盤部

（出典：JICA 調査団）

(1) ブリーフィング

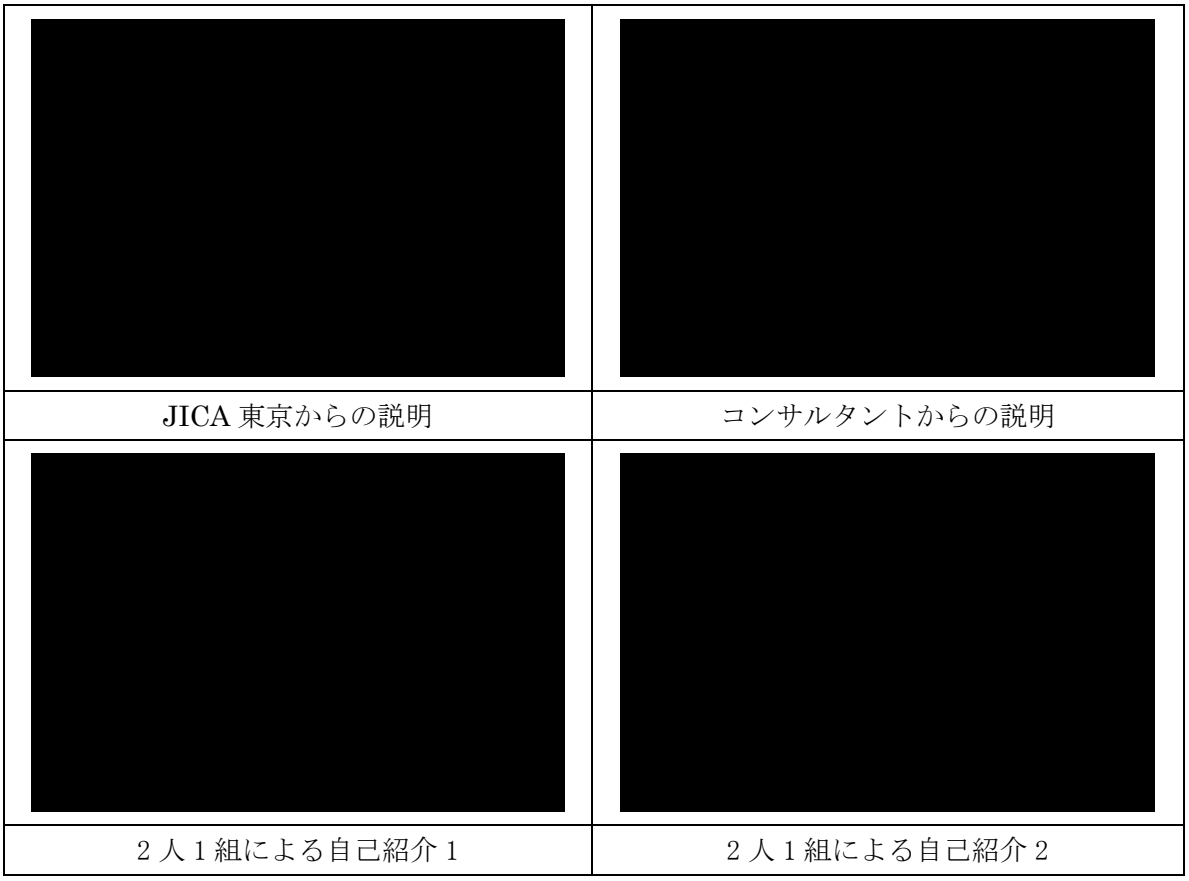
JICA 東京事務局より課題別研修のブリーフィングセッションが実施された。ここでは主に事務的な諸手続きなどについて説明が行われた（コンサルタントは不参加）。

(2) プログラムオリエンテーション

JICA 東京及びコンサルタントより、本体研修全体の概要、研修プログラムの説明など 3 週間のコーススケジュールについて説明を行った。

主な研修スケジュールは以下のとおり。

1. カントリーレポートの発表（課題の共有）
2. アクションプラン作成のための講義や視察
3. アクションプラン作成に向けたグループワークの実施
4. アクションプラン作成・発表
5. その他
   - 日替わりリーダーの選出（講師や訪問先での挨拶、シェアリングタイム管理）
   - 各講義終了時におけるシェアリングタイムの実施（全員）
   - フィードバックシート提出の徹底（毎週全員）



JICA 東京からの説明	コンサルタントからの説明
2 人 1 組による自己紹介 1	2 人 1 組による自己紹介 2

（出典：JICA 調査団）

図 4-2　プログラムオリエンテーション

(3) ITS 分野における JICA の協力について

JICA 社会基盤部より、JICA における ITS 関連の技術協力について、これまでの協力調査の事例を踏まえた講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

■JICA における ITS への取組み

- JICA について
- ITS 整備について
- ITS 整備の多様性
- ITS 導入に向けた JICA の戦略

■JICA が支援する ITS プロジェクトの事例

- ITS マスタープラン
- 高速道路の交通管制システム
- 交通情報の提供
- 交通信号制御
- 交通管制センター

- 交通需要管理（スマートパーキング）
- ITS セミナー実施

	
講義の様子 1	講義の様子 2

（出典：JICA 調査団）

図 4-3　ITS 分野における JICA の協力（講義）

主な質疑応答内容

- Q. JICA の支援は経済的なものか技術的なものか？
  - A. 両方とも行っている。まずは支援対象の内容が実現可能なものか調査を行い技術的なサポートを行う。調査結果を踏まえ、必要と思われる事案に対し経済的な支援を行っていく。
- Q. 支援対象国はどのように選定するのか？
  - A. 支援要請提案書を当該国から受領し、提案書の内容を確認し精査した上で採択するか否かを決定する。
- Q. JICA は開発援助を行うことで利益をあげているのか？
  - A. JICA は日本国政府の公的機関であるため、利益は出さない。
- Q. マスタープランから派生した ITS プロジェクトの事例について教えてほしい。
  - A. インドのベンガルールで策定した ITS マスタープランからの派生事業としてベンガルール中心部における信号無償事業が実現に至った。
- Q. プノンペンの ITS プロジェクトの具体的な内容を教えてほしい。
  - A.交通渋滞を緩和するため、プノンペン市内 100 か所の交差点に新しい信号システムを導入した。プノンペン政府は信号システムの導入だけではなく、オペレーションも行い、機器導入だけではなく、運用面での技術移転を含め JICA 資金援助による ITS の成功事例として取り上げられている。

4.4.2　研修 2 日目

表 4-4　2024 年度本体研修プログラム日程表（2 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
6/25(火)	09:00	16:00	発表：カントリーレポート発表会	コンサルタント
2 日目	17:00	18:30	グループワーク 1	コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

（1） カントリーレポート発表会

各研修員の自国の現在の交通状況や課題や問題点、現状の ITS 整備状況などについて、各自カントリーレポートの発表を行い、参加者全員への情報共有を行った。発表は表 4-5 に従い 1 人 20 分（発表 15 分、質疑 5 分）で実施した。カントリーレポートの内容については、巻末資料を参照。

表 4-5　カントリーレポート発表リスト

Time	Presenter	Country
Explanation (10 min)		
9:10 – 9:30	Mr.HOSSAIN（ブルブル）	Bangladesh
9:30 – 9:50	Mr.KON（チャンリー）	Cambodia
9:50 – 10:10	Mr.NIMBA（ニンバ）	Cote d'ivoire
10:10 – 10:30	Mr.SANTANA（エドガー）	Dominican Republic
Break (10 min)		
10:40 – 11:00	Mr.DEBYAN（ハムディ）	Egypt
11:00 – 11:20	Mr.NAROZ（ヤサー）	Egypt
11:20 – 11:40	Mr.OSEI-ASAMOAH（アサモア）	Ghana
Lunch (80 min)		
13:00 – 13:20	Ms.AMALIA（アマル）	Indonesia
13:20 – 13:40	Mr.PAMEKAS（サトリオ）	Indonesia
13:40 – 14:00	Mr.BATKHUYAG（ドージ）	Mongolia
14:00 – 14:20	Ms.BENNIS（フェイロズ）	Morocco
Break (10 min)		
14:30 – 14:50	Ms.PANDEY（ショーパ）	Nepal
14:50 – 15:10	Mr.WAMALA（ワマラ）	Tanzania
15:10 – 15:30	Mr.SUWANMANEE（クン）	Thailand
15:30 – 15:50	Ms.NAKIMBUGWE（ソロメ）	Uganda
Closing (10 min)		

（出典：JICA 調査団）

	
発表の様子 1	参加者からの質問 1
	
発表の様子 2	参加者からの質問 2

（出典：JICA 調査団）

図 4-4　カントリーレポート発表会

主な質疑応答内容

■ブルブル（バングラデシュ）

- Q. 既に実施されているプロジェクトの主な資金源について知りたい。
  - A. ITS 関連の資金源は主に外国のドナー機関によるものとなっている。
- Q. VDS は 90 カ所、ANPR は 25 カ所設置されているが、この 25 カ所の ANPR は VDS と同じポールに取り付けられているのか？
  - A. 他部署の管轄なので詳細については分からない。しかし機能性を考慮すると、同じ場所に設置されている可能性が高い。

■チャンリー（カンボジア）

- Q. バスが現在どこを走行しているかの情報を市民が入手することは可能か？
  - A. バスコントロールセンターがあり、公共向けの情報を管理する部門も存在する。また、公共バスの運行と統合されたシステムがあり、現在はバス運行管理システムが導入されているので、運行状況の監視や交通状況の確認が可能になっている。
- Q. バスはすべて公共で運営されているのか？

- A. 公共のみで運営されている。民間のバスは存在しない。

・ Q. カンボジアにおいて ITS 導入は優先度は高いのか？
- A. ITS の優先度は高くない。ITS の導入には専門的な知識が必要であり、専門家やソリューションが十分に整っていない。

・ Q. ITS が優先されていない理由は、ITS よりも重要なものがあるからか？
- A. ITS が最優先事項ではないが、交通量が増加しているため、効率的な交通管理システムやクラウド管理のようなソリューションが必要になっている。

■ニンバ（コートジボワール）

・ Q. 警察は CCTV データを活用しているか？
- A. CCTV の主な目的はセキュリティ管理だが、交通管理にも使用している。セキュリティ目的で設置された CCTV は交通管理にも役立ち、信号制御や交通流の制御に利用されている。交通違反の取り締まりは別のシステムで運用されており、民間事業者が設置したカメラを警察と協力して使用している。これにより、警察官は交通違反の監視を行い、CCTV データを活用している。セキュリティ、交通管理、交通違反取締りという異なる目的の CCTV システムが連携して運用されている。

・ Q. 警察官は映像を見て違反を確認した後、どのような対応を取るのか？
- A. 専用カメラが違反を検出すると、そのデータが収集され、オペレーターによって処理・確認される。警察官が最終確認を行い、違反者に SMS で罰金支払いのメッセージコードが通知される。違反者はこのコードで罰金を支払う仕組みになっている。また、Web 上にプラットフォームも用意されており、違反者は自身の違反履歴を確認することができる。さらに、未払い金が多い場合、支払うに応じるまで車両を押収することもある。

・ Q. 交通違反の通知を受け取った後、どのように支払いを行うのか？
- A. さまざまな方法で罰金を支払うことができる。主な支払い方法はモバイルマネーであり、異なる通信事業者のモバイルマネーサービスが利用できる。また銀行口座振込や小切手での支払い、さらには銀行送金による支払いも可能である。支払い方法が選べることで「支払い方法が分からない」と言えないようにしている。

■エドガー（ドミニカ共和国）

・ Q. ドミニカ共和国では、土地開発に関連する課題はあるか？政府が都市開発を計画する際、マスタープランがあると思うが、経済の中心が一極集中すると公共交通の中心も一箇所に集中してしまうのではないか？
- A. 土地開発に関する課題は存在する。スライドで説明したのは、CBD エリアに関するマスタープラン。このマスタープランでは、他の自治体と CBD を結ぶ道路網の整備が計画されている。しかし、最大の問題は、都市開発が中央に集中していることである。

- Q. 組織間の協力関係、特に交通管理、環境、交通規制に関する協力について知りたい。
  - A. スライドの組織図は正式な組織図ではなく、ITS に関連する組織を示している。これらの組織は主に ITS の技術的なものが中心で、交通規制や取締りに関しては、我々がルールを策定し、警察などが交通違反の取り締まりを行うという役割分担になっている。
- Q. プロジェクト初期費用の調達が問題になっているようだが、どのように解決する予定か？。何か具体的なアイデアや計画はあるか？
  - A. 政府機関及び組織内の手続きの遅延により、契約手続き及び支払いの遅れが大きな要因となっている。これらのプロセスを簡素化することで、問題解決につながるかもしれない。

■ハムディ（エジプト）

- Q. エジプトには複数の公共交通機関があるのか？。また、料金や運行ルールなどの情報をアプリで確認することはできるか？
  - A. 主なものとしてはバスで、これらの運行情報はモバイルアプリにより確認できる。アプリでは運行スケジュール、距離、料金などの情報を取得することができる。その他に新たな交通インフラとして、LRT や BRT の導入プロジェクトも進行中である。
- Q. ITS の導入状況について教えてほしい。
  - A. 現在、ITS の導入は試験的な段階にあり、順次進められているが、本格的には稼働していない。
- Q. 首都や主要都市において ITS プロジェクトに優先順位が設けられているか？
  - A. 現在、首都圏では ITS の導入は進んでいない。

■ヤサー（エジプト）

- Q. 車両及び踏切での事故が多いが、原因を教えてほしい。
  - A. ルール化はされているが、これらのルールが守られていない。例えば、踏切が閉まっているのに、無理に通過するバスや歩行者による事故が多い。
- Q. 鉄道の運行本数が限られているとのことだが、これは物理的な線路容量の制約によるものか？
  - A. 各鉄道路線には運行ルールがあり、安全確保のために一定の間隔を空けて列車を運行する必要がある。現在の鉄道インフラは多くの列車を運行できる容量を備えている。
- Q. 多くの課題が挙げられたが、最優先課題は何か？。また課題解決のためのアイデアや施策があるのか？
  - A. 最も重要な課題は集中管理システムの導入だと考えている。あらゆる分野で重要な要素であり、導入されれば交通管理、災害対応、道路や車両の管理などを統合的に制御することができる。

■アサモア（ガーナ）

- Q. 料金徴収システムについて教えてほしい。料金所で支払いは、タッピングシステム（電子決済）を使用しているか？。未だ現金支払いか？
  - A. ほとんどの道路で手作業による現金支払い、チケットを受け取る方式である。
- Q. プレゼンで紹介された様々な取り組みについて、今後どのような施策を実施していく予定か？
  - A. パイロットプロジェクトの成果を確認し、その結果を踏まえて、都市や公共の場での導入を進めていく予定である。
- Q. 取り締まりにモバイルレーダーを使用しているか？。また警察官はどのように運用しているのか？
  - A. モバイルレーダーを使用して速度違反を取り締まっている。警察官がレーダーガンを用いて速度を測定し、車両が規定速度を超えた場合、違反車両を停止させ、罰則としてチケット（違反切符）を発行する。

■アマル（インドネシア）

- Q. バスのアプリではどのような情報を確認できるか？
  - A. ジャカルタのバスルートや運賃を確認できる。また、出発地と目的地を入力すると、利用可能なルートやバス路線が表示される。同様に、MRT やコミューターラインの情報も提供されており、運賃や所要時間を確認することができる。
- Q. 交通システムの開始時期は？
  - A. 正確な開始時期は覚えていないが、ITS の導入は 2000 年頃に始まった。それ以来取り組みが続いている。
- Q. 公共バスの優先レーンがあるのか？
  - A. いくつかの大都市では整備されている。
- Q. 道路事故を防ぐための IT 技術やソリューションについて教えてほしい。
  - A. 監視カメラ（CCTV）が設置されており、事故の様子を確認することができる。しかし、多くの場合、事故が発生すると周囲の人々が助けを求めることが多い。CCTV は主に交通違反の取り締まりに使用されており、緊急対応専用のものではない。そのため、事故対応には現場へ直接向かう必要がある。

■サトリオ（インドネシア）

- Q. MLFF（Multi-Lane Free Flow）システムの仕組みについて教えてほしい。これは、運転中にスマートフォンのアプリを開き、料金所の近くでボタンを押すようなシステムなのか？
  - A. 専用アプリをスマートフォンにインストールし、アプリ内に電子マネーをチャージすることで機能する。料金所に近づく前に、アプリを事前にアクティブ化する必要がある。その後、カメラや GPS を利用して車両が通過したことを検知し、通行後にアプ

リ内の電子マネーから自動的に料金が引き落とされる仕組みになっている。つまり、運転中に手動でボタンを押す必要はなく、システムが自動的に車両を識別し、通行料金を決済することができる。

- Q. MLFF システムでは、課金する対象者をどのように特定するのか？。例えば、スマートフォンのアプリの場合、別の車が課金されてしまうのではないか？
  - A. アプリをインストールし、登録時に車両のナンバープレートを入力する。これにより、アプリのアカウントには車両情報が紐づけられる。実際に料金所を通過すると、アプリが GPS の位置情報を送信し、さらに CCTV がナンバープレートを読み取ることで、課金対象となる車両を特定する。

■ドージ（モンゴル）

- Q. モンゴルにおける交通違反の報告の仕組みや評価方法について教えてほしい。
  - A. 警察官は、交通違反を報告するアプリを使用し、違反写真を GPS 情報とともに送信する。この情報は違反登録部門によって記録され、審査後、違反者に違反通知（罰金）が送られる。
- Q. 警察は、報告が真実かどうかをどのように判断しているのか？
  - A. 提出された写真が、既存のルールや基準に合致しているかを確認し、報告の正当性を判断する。
- Q. 26 台ほどのアクセシビリティカメラがあるが、それは首都のみか？。他の地域にもあるのか？
  - A. 首都のみ設置している。
- Q. CCTV による交通監視は効果的な方法の一つだと思うが、CCTV の増設や拡張の計画はあるか？
  - A. CCTV 増設は現在進行中である。

■フェイロズ（モロッコ）

- Q. 都市全体の道路に設置されている固定式レーダー（速度取締装置）について、都市部の道路には多くのレーダーが設置されているのか？
  - A. 固定式レーダーは都市部・地方部の両方に設置されており、主に速度違反の取り締まりに使用されている。都市部の道路では制限速度が 60km/h に設定されており、高速道路では 120km/h が上限となっている。固定式レーダーはこれらの速度制限を監視し、違反を取り締まるために活用されている。
- Q. プレゼンテーションで公共交通の問題について言及されているが、具体的にどのような問題があるのか？
  - A. モロッコの公共交通サービスは改善が必要であり、特にカサブランカや首都ラバトなどの大都市では渋滞が問題となってる。具体的な課題としては、運行頻度の問題がある。例えば、バスの待ち時間が長いことや、タクシーがすぐに見つからないことが

多く、利用者にとって不便な状況が発生している。

- Q. これらの課題を今後 4～6 年以内に解決することを期待されているが、どのような計画があるのか？
  - A. モロッコの交通に関する各課題に対応するためには、マスタープランや戦略の策定が必要だと考えている。

■ショーパ（ネパール）

- Q. 交通信号と交差点の管理についてどのような状況か？。信号は一元的に管理されているのか？。また交通警察の役割についても教えてほしい。
  - A. 信号機や大きな交差点は存在するが、統合的な管理は行われていない。大都市では交差点が多く、集中しているものの、信号機の管理は手動で行われることが多く、交通整理も警察官によって手動で対応している。交通管理には 5,000 人以上の交通警察官が関わっており、早朝から深夜まで働いている。現在のところ、交通管理の戦略やシステムの整備が十分に進んでおらず、効率的な運用が課題となっている。
- Q. 警察官がモバイルレーダー（移動式速度取締装置）を使用して速度超過を検知した場合、その後の流れはどのようになっているか？
  - A. モバイルレーダーが速度超過を検知すると、データが記録される。例えば、住宅街では最高速度が 50km/h に制限されているが、制限速度を超えた車両はレーダーによって検出される。検出された速度と車両のナンバープレート情報はカメラで記録され、違反者が特定される。その後、違反者には罰金等への対応が科せられる。

■ワマラ（タンザニア）

- Q. 連なった青いバスはラッシュ時に運行中のバスか？
  - A. この現象はバンチング（bunching）と呼ばれ、バスが連続して到着してしまう状態を指している。しかし、写真に写っているバスは運行中ではなく、空港に向かっている可能性が高い。バンチングは主に交差点の混雑が原因で発生し、5～6 台のバスが一度に固まってしまう。このような状況になると、運行のスムーズさが損なわれ、全体のサービスにも影響を与えてしまう。そのため、ITS を導入し、バスの優先制御を行うことが必要と考える。理想的には、バスの運行間隔を調整し、5 分、10 分、15 分間隔など適切なタイミングで運行させるべきだが、現在は交差点の混雑が激しく、大きな遅延要因となっている。
- Q. タンザニアのバス運行システムについて教えてほしい。
  - A. バス運行は「トランク＆フィーダーシステム（Trunk-Feeder System）」を採用している。トランクシステム（幹線バス）は、専用バスレーンを利用して主要ルートを運行する。これに対し、フィーダーバス（Feeder Buses）は、各地域から主要なバスターミナルまで乗客を運び、幹線バスに接続する役割を果たしている。インフラ建設は政府が担当し、実際のバス運行は民間企業が運営する体制になっている。

- Q. スマートカーから乗客データを収集しているか？
  - A. 以前は、バス運営者が料金収集のためにゲートを設置していたが、これらのシステムは民間企業との契約によるものであった。その後、民間との契約は終了したため、政府が介入し、新しい運賃収集システムを導入している。現在、この新しいシステムの設置が進められており、それによって乗客データの収集が可能になる予定である。

■クン（タイ）

- Q. 高度公共交通システム（Advanced Public Transport System）について教えてほしい。
  - A. 例としてスマートバス停を挙げましたが、これはバスなどの公共交通機関に適したソリューションの一つである。ただし、このシステムは担当外なので、詳細については十分な説明ができない。
- Q. MFlow について使用している技術の種類について教えてほしい。また、ユーザーが十分なクレジットを持っていない場合の対応なども教えてほしい。
  - A. MFlow は、AI を活用した料金収受システムであり、ナンバープレートを認識して通行料金を請求する仕組みになっている。車両のナンバープレートは 1 台ごとに識別され、事故情報の送信も可能となる。支払い方法については、後払い方式が採用されており、ユーザーはアカウント登録なしでも、ウェブサイトにアクセスしてナンバープレートを入力すれば支払いが可能である。またクレジット残高が不足している場合、10 日間の猶予期間内に支払う必要がある。未払いが続くと、10 回分の未払い料金をまとめて請求する仕組みになっている。

■ソロメ（ウガンダ）

- Q. RFID カードの導入理由を教えてほしい。
  - A. 導入理由は、車両の追跡を行うためである。このシステムは 2023 年 11 月に開発され、現在導入準備が進められている。まずは政府の車両から導入が始まっており、一部の政府車両にはすでに RFID 付きのナンバープレートが取り付けられている。このシステムは、交通の流れを管理するシステムや料金所での車両管理、さらには事故の追跡にも活用される予定となっている。現在は初期段階で、政府機関の車両から導入を開始し、その後一般車両に拡大される計画となっている。
- Q. 2023 年に政府が RFID システムを導入したとあるが、これは路側ユニットのことか？
  - A. その通りである。現在、路側ユニット（RSU）は「インターウェイ高速道路」に設置されている。今後さらに多くの RSU が導入される予定である
- Q. RFID の導入について、すべての車両に適用するのは大きな挑戦だと思う。全国的な展開計画や、すべての人が導入できるようにするための戦略はあるか？
  - A. 現在は、内務省、警察、公共事業省の新規調達車両には RFID 付きのナンバープレートが標準装備されている。その後、2023 年に一般市民向けにも導入計画の発表があったが、まだ本格的な実施には至っていない。今後の方針としては、まず公共交通

機関やサービス車両（バスなど）を対象に導入を進め、その後一般の個人車両にも適用する予定である。インドでは、まず新車への RFID 義務化を行い、その後、既存車両には財政的な支援を提供することで普及を進めたという事例があるので、このようなアプローチも必要だと思う。

(2) グループワーク 1

グループワーク 1 では、研修員同士の顔合わせを兼ね、各自が把握している自国の交通課題などの共有を目的としたグループディスカッションを実施した。まずはディスカッションに先立ち、2 年前の遠隔研修に参加したコートジボワール研修員より、当時コロナ禍におけるオンライン研修について情報提供を行い、その後 3 グループに分かれたグループディスカッションを実施した。

	
グループワーク説明	コートジボワール研修員からの情報提供
	
フリーディスカッション（グループ A)	フリーディスカッション（グループ B)
	
フリーディスカッション（グループ C)	研修員からの総評

（出典：JICA 調査団）

図 4-5　グループワークによるフリーディスカッション

4.4.3　研修 3 日目

表 4-6　2024 年度本体研修プログラム日程表（3 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
6/26(水) 3 日目	09:00	10:00	講義：ITS 概論	東京大学
	10:20	11:50	討議：ITS を取り巻くステークホルダー（研修員参加型講義）	東京大学
	13:00	14:30	講義：財源・民間資金ノウハウの活用	JICA 社会基盤部
	15:30	17:30	視察：道路交通情報収集～処理～提供の仕組み	VICS センター

（出典：JICA 調査団）

（1） ITS 概論

東京大学より、日本の ITS の概論について講義を行った。主な内容を以下に示す。

■解決すべき課題

- 交通渋滞
- 交通事故・交通安全
- 環境/気候変動
- 道路インフラの老朽化
- 道路維持・防災
- 労働力不足/経済効率/自動化

■日本における ITS

- カーナビゲーションシステム
- ETC（自動料金収受）
- 安全運転サポート
- 公共交通機関の運営

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-6　ITS 概論（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 所得水準により交通事故死者数が異なるのはどのような理由か？
  - A. 理由のひとつは、使用する交通手段が異なる点である。低所得者は、二輪車の利用や歩行者である傾向が高く、事故発生時の弱者となりやすい。一方、高所得者は自動車の利用が多く、事故発生時に負傷しにくい傾向にある。もうひとつの理由は、医療事情である。低所得者は事故後に十分な医療支援を受けることができず、重症化しやすい傾向にある。これは深刻な問題のひとつである。
- Q. ITS の定義について、道路交通のみが対象となるのか？。例えば水上交通は対象外なのか？
  - A. この講義では道路交通をメインで扱っているが、ITS は他の分野（鉄道、航空、水上交通等）も含むものである。
- Q. 日本ではトラックの過積載をどのように取り締まっているのか？インドネシアでは、過積載による路面損傷が問題となっている。
  - A. 日本国内であれば、例えば高速道路のインターチェンジ付近で過積載の取締りをチェックしている。
- Q. 運送会社が過積載で罰せられた場合、どのようなことになるのか？
  - A. 場合によっては運送会社としての事業免許を失うことになる。
- Q. 道路総延長と自動車数の推移を示すグラフについて関係性を説明してほしい。
  - A. 日本では、高度経済成長期に自動車が大量に増えた。この自動車台数の伸び率が、道路の総延長の伸び率と比べてはるかに高いことをグラフは示している。
- Q. 日本における ITS マスタープラン策定の責任機関は？
  - A. 日本では内閣府が ITS マスタープラン策定の責任を担っている。しかし、ITS マスタープランには各省庁が関与する部分が多く、これらの関係省庁も ITS マスタープラン策定の責任を担っている。
- Q. ITS における経済産業省の役割は何か？

- A. 経済産業省は、産業復興を担い、ITS プロジェクトを進めていくための要となる省庁である。ITS 導入においては、経済産業省は技術開発の促進及び他の各省庁との調整役を担っている。

・ Q. 日本では、ビーコンはどのくらいの数が設置されているのか？
- A. ビーコンの種類によって設置数量は異なる。ラジオビーコンは高速道路上にしかないものの、全国に高速道路網が整備されているので、全国の高速道路情報が活用できる。一方で光ビーコンは主に大都市圏（東京、大阪、名古屋）に設置され、他のビーコンに比べ設置範囲が限られている。

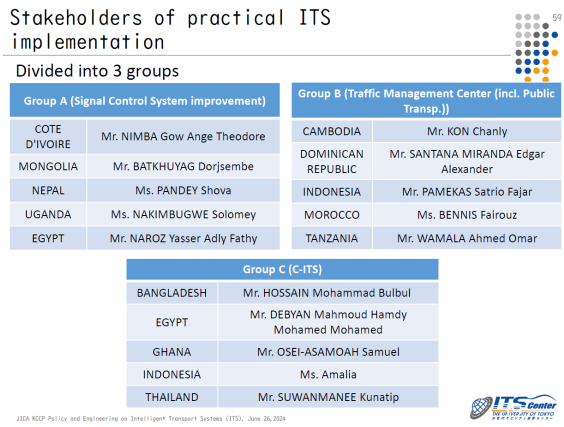
・ Q. 地下鉄における ITS の利用方法は何か？
- A. 地下鉄においても、運行管理システムがある。

(2) ITS を取り巻くステークホルダー（研修員参加型講義）

ITS 概論に続くセッションとして、東京大学より、ITS を取り巻くステークホルダーについて、グループ毎に仮想プロジェクトの策定検討を行い、グループ毎にショートプレゼンテーションを行った。

■出題と発表方法

- グループは以下の 3 グループに分け、以下の仮想プロジェクトを計画する
  - グループ A（信号制御システム改善プロジェクト）
  - グループ B（交通管制センタープロジェクト）
  - グループ C（C-ITS プロジェクト）
- グループ討議時間は 20 分間
- グループが取り上げる仮想プロジェクトの企画・実施に関与すると思われる組織・団体を列挙する。
- 上記組織団体はどのような観点から列挙したのかを明確にする。
- 各グループの発表者は、議論の結果を 5 分程度で簡潔に発表する。



グループ分け



グループ A（信号制御システム）



グループ B（交通管制センター）



グループ C（C-ITS）

（出典：JICA 調査団）

図 4-7　ITS を取り巻くステークホルダー（グループ作業及び発表）

（3） 財源・民間資金ノウハウの活用

JICA 社会基盤部より、財源・民間資金の活用について、各国の取り組み状況を踏まえ発表を行った。主な発表内容は以下の通り。

■財源・民間資金の活用

- 資金源の種類
- 資金源の事例
  - 日本、米、英、仏、ケニア道路維持基金、サブサハラ道路基金、その他
- 革新的な資金調達
  - ベオグラード（セルビア）
  - 豊田通商ネクスティエレクトロニクス（タイ）
  - Waze データを活用した交通解析
  - ゼロサム ITS（インド）
  - 渋滞課金（ストックホルム、シンガポール、ロンドン）

- 運用保守の重要性

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-8　財源・民間資金ノウハウの活用（講義）

主な質疑応答内容

- Q. ダイナミックプライシングについて詳しく説明してほしい。
  - A. ダイナミックプライシングとは、需要に応じて価格を変動させることで交通量を調整する仕組みである。交通渋滞が起きているいくつかの高速道路に導入されており、技術的な問題はないが、通行料が変動することに利用者が受容できるかが問題となっている。
- Q. 海外の ITS プロジェクトへの資金協力事例について教えてほしい。
  - A. JICA はベトナムやインドへ ETC を導入するための資金協力を行った。インドでは、オールトラリアの会社がコントラクターとなり、RFID タグをベースとした ETC システムを導入した。

（4） 道路交通情報収集（VICS センター）

道路交通情報通信システムセンター（VICS センター）を訪問し、日本の道路交通情報の仕組み、カーナビゲーション等による道路交通情報提供の技術について講義を受講した。

	
講義の様子	集合写真

（出典：JICA 調査団）

図 4-9　VICS センター（講義・視察）

主な質疑応答内容

- Q. VICS の機器（カーナビ）の価格は？
  - A. カーナビの会社によるが安価なものでも 5 万円ほどかかる。
- Q. 購入後に追加料金はかかるのか？
  - A. かからない。
- Q. VICS センターはどのように収入をを得ているのか？
  - A. VICS 搭載カーナビ 1 台に対し、メーカーから VICS センターに一部ロイヤリティが支払われている。交通情報は各事業者から無償で提供されており、データ収集のコストはかからない。
- Q. Google Map と比較した場合の優位性は何か？
  - A. VICS はドライバーへの情報に特化している。例えば、道路規制情報などは Google Map ではあまり提供していないが VICS は詳細に提供している。
- Q. VICS の搭載は全ての車両に義務付けられているのか？
  - A. 義務付けられていない。
- Q. プローブデータはどのように収集するのか？
  - A. 提携している自動車メーカーから入手している。
- Q. VICS センターは道路インフラ整備に関わっているのか？
  - A. 関わっていない。車両感知器は警察や道路管理者が管理している。VICS センターは道路交通情報をカーナビに送るための技術的な管理を行い情報提供している。
- Q. 高速道路情報の利用も無料か？
  - A. 無料である。
- Q. VICS は公共のサービスなのか？
  - A. 公共に近い道路情報提供サービスである。
- Q. VICS センター以外にも、各交通管制センターなどで交通情報を発信しているが、なぜ別々に放送するのか？

- A. VICS は FM 放送網を使用し、県単位の広域な交通情報を提供している。一方、各道路管制センターでは、光ビーコンを使用して、現在の車両位置を基に詳細な交通情報を提供している。また光ビーコンは警察が運用しているため、信号情報も提供している。

・ Q. 幹線道路以外でも VICS 情報の提供を行っているのか？。またどれくらいの頻度で道路情報を更新しているのか？
- A. 幅員 5.5m 以上の道路では、VICS リンク（VICS の道路情報が格納されているデータベース）が整備されている。道路情報の更新は、高速道路で 1 分、一般道は 5 分ごとの更新頻度となっている。

・ Q. インターネットを介して、機器にデータが送られているのか？
- A. インターネットではなく、VICS は FM 電波を介してデータが送られる。光ビーコンは遠赤外線を介してデータが送られる。

・ Q. FM 放送局の電波には容量的に限りがあるのではないか？
- A. その通りである。そのために、全国 53 局の FM 放送局から、それぞれ放送をすることで全国をカバーしている。

・ Q. VICS はどの放送局を使っているのか？
- A. NHK の放送局を使用している。

・ Q. VICS は他の国に導入可能か？
- A. 不可能ではないが日本なので実装できたところがある。他国への導入については、通信環境を含め、各種の状況を踏まえた検討が必要となる。

・ Q. データ処理システムは民間企業が開発したものか？
- A. 複数の民間 IT 企業が開発している。

4.4.4 研修 4 日目

表 4-7 2023 年度本体研修プログラム日程表（4 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
6/27(木) 4 日目	09:00	10:30	講義：ITS の計画と実施	コンサルタント
	10:50	12:40	講義：交通行政と ITS	日本交通管理技術協会
	14:40	17:00	視察：道路交通情報の提供について	JARTIC

（出典：JICA 調査団）

（1） ITS の計画と実施

コンサルタントより、ITS 計画と実施時の留意事項や ITS マスタープランの必要性について、インドなどでの実績など実体験を踏まえた講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■交通対策と ITS

- 運輸部門における代表的な対策と ITS の事例

■ITS 計画と事例

- なぜ ITS マスタープランや ITS 計画が必要なのか
- ITS 導入を成功させるための一般的な手順
- ITS の計画と導入の流れ
- 現状レビューと課題の抽出
- 課題特定と方向性の設定
- ITS の方向性の設定
- 実施スケジュールのイメージ
- 制度上の取り決め

■ITS 導入における重要事項（経験から学んだ教訓）

- 土木パッケージと ITS の連携の重要性
- 管轄区域における問題と解決策の例
- 組織の横断的な課題と解決策
- 関係機関デマケの明確化の重要性
- その他円滑導入のための注意事項



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-10　ITS の計画と実施（講義）

主な質疑応答内容

・ Q. 優れた ITS 計画を提案したとしても、受け入れが難しいことがある。特に利害関係や対立が要因となり変化を拒む傾向にある。新しい提案が受け入れられるようにするにはどうすれば良いか？

  - A. 理想的な方法を説明したが、理想と現実は異なる。データはインフラ開発や交通管理対策のための客観的な意思決定に非常に重要な情報源であり、その重要性と異なる

セクター間での協調の必要性を訴えることで、協力を得られるかもしれない。ベンガルールの例では、トップダウンによる意思決定が成功したので、このようなアプローチが有効かもしれない。

- Q. 紹介いただいたインドの事例に関して、VMS 等に関する交通警察の管轄について教えてほしい。
  - A. 交通情報の提供は、各地域の交通警察のもとで行う必要がある。つまり、センターを通じて情報提供する前に、地元交通警察の確認が必要である。
- Q. ITS の実施段階の監理はコンサルタントが行うのか？
  - A. ITS の整備は設置だけではなく、主に計画、設計、調達、運用段階があり、このうち特に設計段階以降を実施段階と称するが、多くは実施組織に雇用されたコンサルタントが設置工事などの監理を行うのが一般的である。
- Q. 実施段階ではどのようにコンサルタントを選ぶのか？
  - A. 一般的には設計、或いは工事入札の前にコンサルタントを調達する。
- Q. インドのバスシステムのバス事業者は公共か民間か？
  - A. 公共である。インドのバス事業者は、すべてのバスサービスを提供しており、コントロールしやすかった。民間事業者が多い状況下では、このようなスキームの下で民間を協力させることも必要と考える。
- Q. VMS のメッセージが静的とはどういう意味か？
  - A. 交通マナーなど固定メッセージのことを静的と言っている。途上国においては固定のメッセージが表示されているケースが多いと言いたかった。
- Q. インドには ITS の政策があるか？
  - A. インド政府の政策枠組みの中では、全国的な都市交通政策が策定されているが、ITS に関わる具体的な政策はなかった。政策立案の際には、国の交通政策に沿った政策を検討することが重要である。

(2) 交通行政と ITS

日本交通管理技術協会より、日本の交通行政について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

■交通管理（交通警察の役割）

- 道路交通対策の代表的手法
- 交通管理
- 交通安全教育（生涯教育、運転者教育、事業所における安全運転管理）
- 交通指導取締りの推進（指導・取締りにおける事前分析）
- 交通規制の概要（信号機・道路標示の例、標識の例、交通規制の流れ、交通需要マネジメント）
- 交通管制システム（交通情報の収集・分析、交通状況の把握、交差点の信号制御）

- 信号制御の 3 要素（信号制御の種類、適応型信号制御、留意事項）
- 交通情報提供（情報提供の流れ）
- 交通管理機器の保守（信号機停電時の対応）
- 交通管制システムによる効果
- 交通管理対策の変遷

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-11　交通行政と ITS（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 交通事故データを組織間でやり取りする際、片方向と双方向のコミュニケーションがあるが違いは何か？
  - A. 事故が発生してから警察署が情報を受け取るまでは、片方向のコミュニケーションである。一方で、ITARDA を例に挙げると、ITARDA と警察署の双方向のコミュニケーションがある。ITARDA は警察経由で事故の情報を受け取り、その事故を分析した後、分析結果を基に警察や国土交通省に提言を行うことで、交通システムや道路の改善に取り組んでいる。
- Q. 交通事故の被害者に関して病院からの情報はないのか？
  - A. 担当警察官は交通事故記録の作成と入力を行う。どのような事故だったのか、被害者の負傷の程度を知るため、現場で直接確認することに加え、医師からの診断結果も収集する。
- Q. 日平均の交通事故死者数を教えてほしい。
  - A. 年間死者数は 2,610 人（2022 年）であり、この値を 365 日で割ると 1 日約 7 人となる。
- Q. 現在、信号制御方式としてモデラートがあるが、今後新しい方式（TSPS）を導入するときには、モデラートを更新するのか？
  - A. 機器を更新するケースもある。一方でモデラートをそのまま使用する必要がある場所もあり、すべて更新するわけではない。

- Q. 動物が車にはねられて死亡する事故はあるか？
  - A. 動物の死亡事故はある。その処置は地元の警察が対処する。ただし動物は死亡事故件数の統計データには含まれない。
- Q. 公共バス優先システム（PTPS）について教えてほしい。
  - A. 光ビーコンは、バスに搭載された車載器と通信する。バスが交差点に近づくと、光ビーコンが車載器を通じてバス情報を取得し、交差点の信号が赤の場合は赤の時間が短縮され、信号が青の場合は青の時間が延長される。
- Q. PTPS ではカメラや AI 技術を使ってバスのナンバープレート等も読み取っているのか？
  - A. カメラは使用していない。光ビーコンとバスに搭載された車載器間で通信を行っている。

（3） 日本道路交通情報センター（JARTIC）

日本道路交通情報センター（JARTIC）を訪問し、JARTIC の業務内容説明、及びセンター施設を見学した。主な説明内容を以下に示す。

■JARTIC の業務内容

- JARTIC の設立
- 交通警察・道路管理者からの業務委託
- JARTIC の組織構成
- JARTIC による道路交通情報の一元化と提供
- 情報収集業務
  - 道路交通情報の収集
  - 道路交通情報システムの概要
- 情報提供業務
  - 道路交通情報の提供メディア
  - 電話応答による提供
  - ラジオ・テレビによる提供
  - インターネットによる提供
  - J システム（民間事業向けオンライン情報サービス）

	
講義の様子	放送センターの見学
	
道路交通情報提供の実演	道路交通情報提供の実演

（出典：JICA 調査団）

図 4-12　日本道路交通情報センター：JARTIC（視察）

主な質疑応答内容

- Q. 民間事業者が J システムを用いる場合、使用料を支払う必要があるのか？
  - A. 支払う必要がある。JARTIC から提供された情報を基に、民間事業者はその情報を加工して利用している。
- Q. JARTIC は、どのような情報を収集しているのか？
  - A. 渋滞情報（どこで何 km 渋滞しているか)、事故情報（車線規制等←警察から情報収集）等の情報を収集する。
- Q. JARTIC は、交通事故等が起きた際、現場には行かないのか？
  - A. 現場には行かず、管理センターで情報を収集している。
- Q. JARTIC の職員数は？
  - A. 全国で約 500 人である。
- Q. JARTIC が提供するインターネット上の情報は誰でもアクセスできるのか？
  - A. 誰でもアクセス可能である。
- Q. JARTIC と VICS センターの役割の違いは何か？
  - A. VICS センターは JARTIC から収集した情報をカーナビユーザに提供している

（VICS センターはカーナビ情報に特化）。

- Q. ラジオの FM 放送は、VICS センターの FM とは違うのか？
  - A. VICS センターの FM は送信電波の FM（カーナビにデータを送信するためのもの）であり、ラジオ放送の FM とは異なる。
- Q. JARTIC, VICS など、情報提供の手段が複数あり、道路利用者は混乱するのではないか？
  - A. JARTIC が提供する情報をどのように取得するかは道路利用者により異なる。目的や用途に応じ選択している（TV or ラジオ or カーナビ）。
- Q. JARTIC では、道路利用者からの電話対応は 24 時間受付けているのか？
  - A. 24 時間対応で受付けている。
- Q. JARTIC では、SNS を用いた情報提供も行っているのか？
  - A. X（旧 Twitter）を使って提供している。
- Q. テレビ・ラジオの放送時間は決まっているのか？
  - A. 九段センターの場合、6 時～21 時となっている。
- Q. 災害時には電話による情報提供回数が平常時に比べ突出するが、2024 年 1 月 1 日の能登半島地震では平常時と同程度の情報提供回数に見えるがその理由は？
  - A. 1 月 1 日は元日であり、全国的に人の移動が少なかったことや、局地的な地震で情報提供の範囲が限られていたため、全国的には少ないように見えるが、石川県では通常よりも情報提供回数は多かった。
- Q. テレビ放送の際、マップボードで事故発生箇所等をズームしているが、これは事前調整しているのか？
  - A. ズーム箇所を事前に決めている。また放送直前に新しい情報が入った場合には、適宜アップデートしている。

4.4.5 研修 5 日目

表 4-8 2024 年度本体研修プログラム日程表（5 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
6/28(金) 5 日目	09:00	11:30	講義：世界の ITS 技術動向とベストプラクティス	コンサルタント
	13:00	14:30	講義：点群データに基づく道路アセット管理に関する技術	パスコ
	15:15	17:15	講義：交通ビッグデータ	LocationMind

（出典：JICA 調査団）

（1） 世界の ITS 技術動向とベストプラクティス

コンサルタントより、世界の ITS 技術動向とベストプラクティスについて、主に欧州の技術に

ついて講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■C-ITS

- C-ITS とは（協調型 ITS）
- V2X とは
- C-ITS の 2 システム（C-V2X、ハイブリッド）
- C-Roads プロジェクトについて
- C-Roads プロジェクト対象エリア
- C2X-CC と C-Roads プラットフォーム間の C-ITS 連携
- 車載器とアンテナを組み込んだ市販車両
- C-Roads プロジェクトがハイブリッドを採用する理由
- 使用例 1: 消防団の優先信号制御
- 使用例 2: 路面電車の PTPS
- マイルストーン C2C-CC
- C-ITS : 欧州における C-ITS の動向

■ロードプライシング

- ロードプライシングが導入された国
- 通信手段、通信方式の比較
- 道路料金（ビネット）
- 道路料金設定、渋滞料金設定、HOT レーン（DSRC）
- ロードプライシング（RFID）
- 道路料金設定、RUC、渋滞料金設定（GNSS）
- 道路料金、渋滞料金（ANPR）
- 環境ロードプライシング
- 米国における距離ベースの道路利用課金
- HOT レーン
- MLFF

■イスラエル・トルコの技術動向

- イスラエル・トルコの概要
- イスラエル・トルコの技術（信号制御、情報プラットフォーム、画像解析、他）
- イスラエル・トルコの印象
- イスラエル・トルコの海外展開戦略
- 途上国に必要な支援と技術
- その他、世界の技術動向（InterTraffic への参加）

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-13　世界の ITS 技術動向とベストプラクティス（講義）

主な質疑応答内容

- Q. C-V2X は携帯通信網を利用するが、V2V 通信も同様か？
  - A. C-V2X や V2V や V2I の通信は、携帯通信網を介さずに直接通信が行われる。
- Q. C-ITS システムを新たに導入する場合、既存の ITS システムは置き換える必要があるのか？
  - A. 一部は置き換わるかもしれないが、すべてではない。C-ITS システムはあくまでも交通安全や交通改善のためのツールであり、基盤となる交通管理システムは引き続き利用される。
- Q. HOT レーンについて教えてほしい。
  - A. 例えば、ロサンゼルスの HOT レーンは、片側 5～6 車線ある道路で、中央 2 車線＋2 車線を HOT レーンとし、道路マーキングや物理バリアで隔離して RFID の車載器を用い HOT レーン利用者に課金している。車載器を持っていない場合は ANPR でナンバーを読み取り、データベースと照合して料金請求を行う。
- Q. ジャカルタではピーク時に課金することを検討しているがどのように検討を進めるべきか？
  - A. まずは偽造ナンバープレートの取締まりが必要であり、後追い請求や取締まりのために正規の車両データベースが必要である。課金方法は RFID や ANPR などの方法が考えられるが、私見では RFID が良いと考える。
- Q. トルコ ULAK 社の 4G Communication Device とは何か？
  - A. 基地局等に設置される 4G 携帯通信用のアンテナである。
- Q. イスラエル Notraffic 社のアプリケーションはどのように使用し、どのような情報が得られるのか？
  - A. 事前に車両情報登録を行い、車内に装置を設置する。例えば赤信号にも関わらず交差点に進入してくる車両や歩行者がいる時に警告を発する仕組みとなっている。

- Q. トルコ KENTKART 社のシステムについて教えてほしい。
  - A. 公共交通機関（主に路線バス）を対象としたシステム開発を行っており、主力製品としてトルコ ID と QR 支払いによる自動運賃収受システムが多くのバスで利用されている。
- Q. スマートフォンの ITS への活用が増えていると感じる。しかし運転中のスマホ利用は危ないので、安全面についてどのように考えているのか？
  - A. 多くの国では車載器を使い、スマホ利用の事例はそれほど多くない。新たな技術の登場により、新たな課題が発生すると思う。運転中の通話は規制されているが、一方で運転中にナビゲーション等でスマホのルートマップを使うことはある。技術の発展に伴う新しいルール作りが必要と考える。

(2) 点群データに基づく道路アセット管理に関する技術

株式会社パスコより、点群データに基づく道路アセット管理に関する技術について講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■MMS の概要と 3D 道路データの活用

- MMS の概要と機器の説明
- MMS データ処理技術
- MMS データの活用
- MMS データの活用事例：3D 施設管理データへの取組み
- デジタル道路地図と 3D ポイントクラウド



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-14　点群データに基づく道路アセット管理に関する技術（講義）

(3) 交通ビッグデータ

LocationMind 株式会社より、交通ビッグデータの活用技術について講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■ITS とスマートシティ管理のための人々の移動の分析

- イントロダクション
- 高精度数値推定技術
- 綿密な前処理と予測技術
- マルチモーダルデータ融合
- 最適化技術
- 社会の「制御」と「誘導」

	
講義の様子	記念撮影

（出典：JICA 調査団）

図 4-15　交通ビッグデータ（講義）

4.4.6　研修 6 日目

表 4-9　2024 年度本体研修プログラム日程表（6 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/1 (月) 6 日目	09:00	10:50	講義：ITS ロードマップ	デジタル庁
	11:10	12:40	講義：交通事故の分析	ITARDA
	14:00	16:00	講義：周波数政策について	総務省
	16:20	18:00	グループワーク 2	コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

（1） ITS ロードマップ

デジタル庁より、ITS ロードマップ（モビリティロードマップ）について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

■モビリティロードマップについて

- 自動運転・MaaS に係る関係省庁の役割
- これまでの経緯
- 自動運転技術の現状
- 自動運転の社会実装に向けた取組（レベル 4 自動運転移動サービスの概要）
- 地域公共交通における自動運転の推進
- モビリティ分野における事例選定のポイント
- モビリティサービスの現状と主な課題
- 需要の見える化・ビジネスモデル
- 潜在を含めた移動需要の可視化の必要性
- 需要試算方法の紹介
- 自動運転車両の導入費用低減について
- 走行環境の整備
- 協調整備
- モビリティロードマップ 2024 案

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-16　ITS ロードマップ（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 自動運転における問題として、エラーが発生して事故になった場合、誰が責任を取るのか？
  - A. レベル 4 は現在実験中であり、責任の所在ついて検討が進められている。
- Q. 自動運転技術の発展が進むことで、将来的にはタクシーや一般車などの運転行動にも影響が出ると思うが、タクシードライバーなどは職を失うことになるか？
  - A. 自動運転に対し社会的な受容性の問題に直面すると思われる。自動運転の受容が進まなければ普及は難しい。公共交通機関の自動運転についても同様、現在受容の見える

化が検討されている。

- Q. 自動運転のカスタマイズとはどのような意味か？
  - A. 自動運転には地図情報が重要であり、各地域に合わせたカスタマイズが必要であることを意味している。

(2) 交通事故総合分析センター（ITARDA）

交通事故総合分析センター（ITARDA）より、ITARDA の概要、取り組み内容について講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■交通事故データの調査・分析

- 日本の交通事故死者数
- ITARDA と交通事故データ
- ITARDA の研究事例（J-TAD）
  - D-Call ネットによる事故調査
  - AEB の有効性

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-17　交通事故データの調査・分析（講義）

主な質疑応答内容

- Q. ITARDA ではどのようなデータを提供しているのか？
  - A. データは 2 種類あり、Statistics Data と in-Depth Data を提供している。
- Q. 衝突事故の数が昼と夜で違うのは何故か？
  - A. 昼間に比べ夜間はドライバーの視認性が低くなる。
- Q. データは誰が利用・購入するのか？
  - A. 自動車メーカー、研究機関、大学などが多い。
- Q. D-Call Net を利用するために専用の車載器は必要か？

- A. 車両や救急車などに D-Call Net を設置するためのコストがかかる。最初の 3 年間は無料、その後は年間 1～2 万円程度かかる。

(3) 周波数政策について

総務省より、日本周波数政策について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

■総務省の ITS 無線システムへの取り組み

- 組織紹介
- 日本における ITS の現状
- 日本における自動運転の最近の取り組み
- 国際協力



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-18 周波数政策について（講義）

主な質疑応答内容

- Q. ITS 導入のためには道路インフラ設備（主に路側設備）を設置する必要があると思うが、設置にあたり課題はあるか？
  - A. 日本では携帯電話の基地局があり、その改修に多くの資金を使っている。路側機の設置に関しては現在実施中で、信号機に直接路側機を取り付けることでコストダウンを図っている。
- Q. 都市間道路における機器設置について条件はあるか？。信号間の距離が長いがカバーできるのか？
  - A. 自動運転の実現は、まず高速道路から始まり、高速道路沿いには、各設備が既に設置されている。そのため、同様の方法で機器を追加できる。
- Q. 国外でも電波システムに関する実証実験を行っているとのことだが、どのような技術を活用しているのか？

- A. 日本で開発された技術を活用している。

・ Q. 完全自動化（レベル 5）の実現までどのぐらいの期間を要するか？
- A. レベル 4 の試行は 2027 年からであり、2050 年にレベル 5 のテストが始まると推察する。レベル 1 から 3 までは、ドライバーが同乗するので、責任の所在は明確である。しかし、レベル 4 と 5 では、ドライバー不在となり、法改正などに時間を要すると思われる。

・ Q. 通信システム、カメラ画像等のセキュリティとプライバシーの問題は何か？
- A.日本ではまだ検討されていない。システムを提供する主体が誰になるか明確になっていないのが理由であり、今後主体の明確化を含めて検討を進めていく。

・ Q. V2N 技術の実施機関はどこか？
- A. 現在様々な主体が関わっている。車載器は通信会社が製品開発し、その後自動車メーカーの自動車に搭載される場合もある。同様に、路側機器も通信会社が開発し、路側機器については新しいベンダーが参入する、など多くの主体が様々な形で関与している。

・ Q. V2X と V2N の事例について教えてほしい。
- A. V2X は端末間の通信を意味し、V2N は基地局へのデータ送信を意味する。V2N の主な目的はデータ収集である。

・ Q. 物流における自動運転の活用事例はあるか？
- A. 高速道路の中央レーンを自動運転で貨物輸送することを計画している。

・ Q. BRT の優先システムにおける V2X 技術の活用は、日本でも実施しているのか？
- A. 日本ではまだ実施していないがインドで実証実験を行っている。理由として、日本では実施までに時間を要するが、インドでは実施可能な状況であった。

・ Q. 公共交通機関ではどのような技術を使っているか、またそのための予算は？
- A. インドでは一部の地域で既に自動運転バスが走っている。限られた地域であれば、それほど費用はかからないと思う。

(4) グループワーク 2

グループワーク 1 と同じグループに分かれ、各自が作成中のアクションプラン案について討議を行い、研修員及びコンサルタントで、意見交換するグループワークの場を設けた。



グループワーク説明



グループ A



グループ B



グループ C

（出典：JICA 調査団）

図 4-19　グループワーク 2（グループディスカッション）

4.4.7　研修 7 日目

表 4-10　2024 年度本体研修プログラム日程表（7 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/2(火) 7 日目	09:00	10:50	講義 : ITS を活用した渋滞対策・交通安全対策	国土交通省
	11:10	12:40	講義 : 信号制御交差点の計画と設計手法	東京都立大学
	14:00	15:30	講義：交通工学	東京大学
	15:50	17:30	講義 : 本邦 ODA 事例-1 : ベンガルールの取り組み	DULT（インド）

（出典：JICA 調査団）

(1) ITS を活用した渋滞対策・交通安全対策

国土交通省道路局 ITS 推進室より、ITS を活用した渋滞対策・交通安全対策について、講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■ITS を活用した渋滞対策・交通安全対策

- ITS（高度道路交通システム）の導入の目的
- ITS の推進体制
- これまでの取組
  - ETC、ETC2.0
  - 高速道路における交通集中箇所のピンポイント渋滞対策
  - ビッグデータを活用した生活道路の交通安全対策
  - ETC2.0 圏央道割引（H28.4 から実施）
  - ETC2.0 車両運行管理支援サービスについて
  - 能登半島地震における ETC2.0 データの収集・活用状況
  - 次世代 ITS の推進



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-20　ITS を活用した渋滞対策・交通安全対策（講義）

主な質疑応答内容

- Q. ETC から ETC2.0 への変更は可能か？
  - A. 可能である。しかし、多くのドライバーは変更せずそのまま使用している。ETC 搭載車両のシェアは 3 割が ETC2.0、7 割が ETC である。
- Q. 付加車線を整備しても渋滞は緩和しないのでは？
  - A. 渋滞の特性から車線が狭まるところで渋滞になる可能性はあるが、交通量が流れている地点まで付加車線を伸ばすことにより渋滞は緩和できる。
- Q. 自治体で ETC2.0 データを活用したい場合はどのような手続きが必要か？

- A. 現在の利用規約上、生データの提供は難しいため、加工したデータを提供している。そのため、自治体でデータ分析をしたい場合は、ニーズに合わせて利用規約を変更する必要があり対応を進めている。

・ Q. ETC2.0 データは、車種まで特定できるのか？。車両と車載器は連携しているのか？
- A. ETC2.0 では、具体的な車種まで特定できない。また車両と車載器は連携していない。

・ Q. ETC2.0 データはどのように活用しているのか？
- A. 例えば、ETC2.0 データを物流事業者に提供し、運行管理のために活用している。

・ Q. ETC2.0 のデータを活用して、交通違反を取り締まれるのか？
- A. 道路管理者と警察は目的が違う。今回説明したのは道路管理者としての取り組みである。利用者は基本的に警察に情報を提供するのを嫌がるため、現状交通違反の取り組みとして活用する予定はない。

・ Q. ETC と ETC2.0 で収集できるデータの違いは何か？
- A. ETC は料金収集の機能に特化しているため、IC の場所や出入り時刻までしか記録できない。ETC2.0 は走行ルートや速度、高速道路以外の道路のルートデータも収集できる。

・ Q. ナビゲーション上に、カメラ情報を投影することは可能か？
- A. 路側には CCTV カメラが設置されている。その一部を車内のナビゲーションに提供する事例はある。しかしあまり普及していない。

・ Q. 新規に ETC を購入する際に ETC2.0 を選ぶ割合はどのくらいか？
- A. 新規 ETC2.0 の購入率は 4 割、ETC に比べ価格は高いが、機能が不足していることが売上に繋がっていない。

・ Q. ETC と ETC2.0 は 5.8GHz だが、何故コネクテッドカーは 5.9GHz なのか？。
- A. コネクテッドカーを含む次世代 ITS が 5.9 GHz かについては、まだ決定されていない。

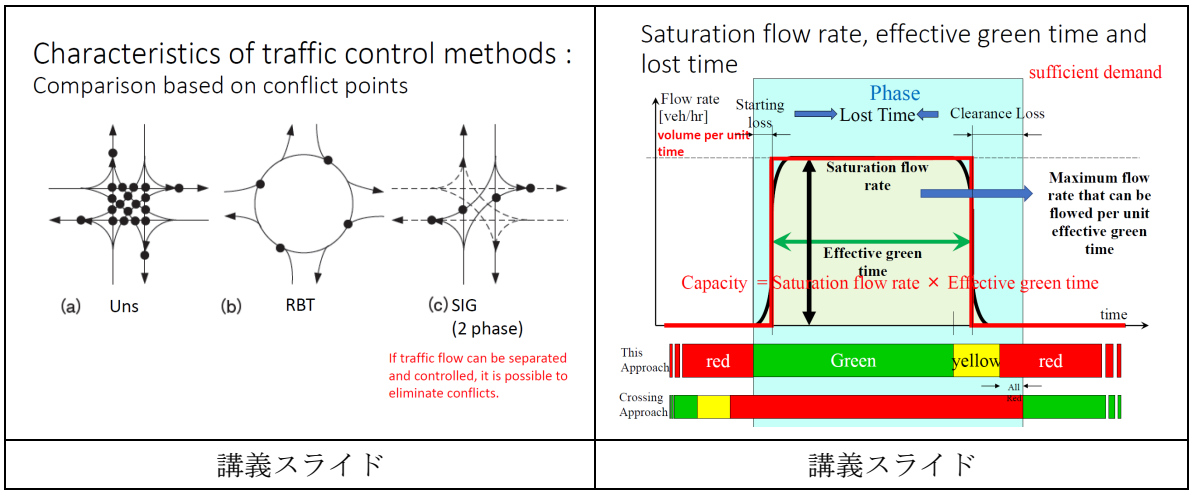
(2) 信号制御交差点の計画と制御手法　東京都立大学

東京都立大学より、信号制御交差点の計画と制御手法について、講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■信号制御交際点の計画と設計手法について

- 意義
- 交通制御方式
- 現示方式
- 設計の手順
- 概略設計
- 幾何構造

- 容量計算
- 交差点改良



講義スライド	講義スライド

（出典：JICA 調査団）

図 4-21　信号制御交差点の計画と設計手法（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 日本では U ターンは許されているか？
  - A. 交差点によっては可能だが、U ターン禁止の交通規制がかかっている場合もある。
- Q. 信号交差点の交通容量の計算や、交通規制や構造的な設計にはソフトウェアを用いるのか？
  - A. ソフトウェアも利用されている。実際に容量の計算はソフトウェアを使って行われる。
- Q. 交差点の右左折路の設計について詳しく教えてほしい。
  - A. 表左の項目は交差点が一時停止線制御か信号制御化を表す。表上の項目は交差する道路の種別を表す。例えば、信号交差点で、流入が 4 種 2 級道路、流出が 4 種 1 級道路の場合、流入部 T4→流出部 S3 という設計になるが、T/S は小さい方に合わせるルールのため、流入部 T4→流出部 T3 という設計になる。
- Q. ラウンドアバウト交差点での信号制御は可能か？コートジボワールではラウンドアバウトに信号を付けたがうまく運用されていない。
  - A. 日本ではそのような運用は認めていない。将来的にはわからないが、日本ではラウンドアバウトが少ないため、混乱を招かぬように決められている。

（3） 交通工学

東京大学より、交通工学と交通管理の基礎について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

■交通工学と交通管理の基礎

- クイズ
- 交通需要の集中
- 交通流の基礎
- 交通渋滞の定義とショックウェーブ解析
- 交通信号制御、都市内道路網の管理
- ITS 対策の事例

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-22　交通工学（講義）

主な質疑応答内容

・ Q. 日本で使用している交通シミュレーションについて教えてほしい。
  - A. ここ 20 年くらいでパッケージ化された製品としての交通シミュレーションが利用可能になった。2、3 社ほどは欧州企業により提供され、1 社は日本企業である。最近では、オープンソースのシミュレーターSUMO が開発され利用されるようになってきた。しかし、交通ではなく情報技術の専門家によって構築された SUMO は基本的な機能に欠陥があり課題となっている。しかし、日々改良され、いずれは十分利用可能なものになると考えている。

・ Q. 道路メンテナンスの際に、交通に影響を与えない方法はあるか？
  - A：日本でもインフラ老朽化の課題がある。工事区間の容量などを基にどのように維持管理すべきかを高速道路会社や学者とともに検討している。一般的にはタイムシフトを行い、工事を夜間に行う、またはピーク時間帯を避けて行う。また一般の道路利用者に理解してもらうための広報も行う。その他には、車線幅員を狭くして車線数を増やすような方法もある。

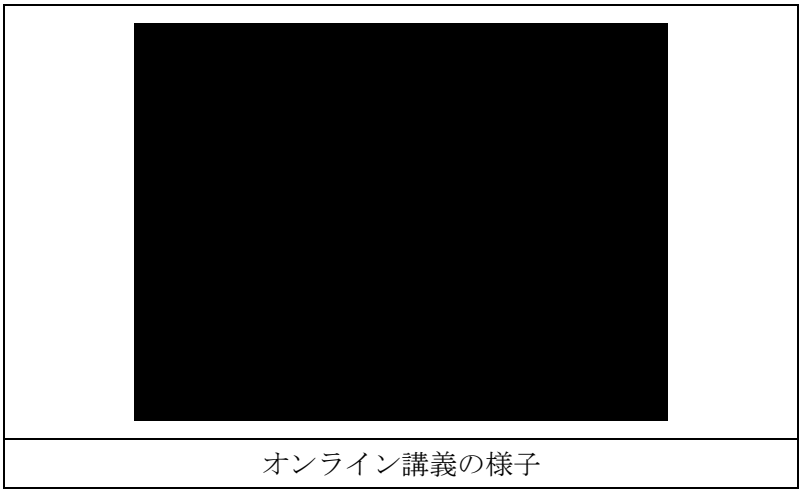
（4） 本邦 ODA 事例-1：ベンガルールの取り組み

インド カルナタカ州都市陸上交通局（DULT）より、ODA 事例として、JICA 無償プロジェク

トであるベンガルール ITS の取り組みについて、オンライン講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■ベンガルールにおける先進交通情報管理システム（ATIMS）の導入

- JICA ODA による ITS プロジェクトの背景
  - ベンガルール市について
  - 交通シナリオ
  - ITS マスタープラン調査
- ITS プロジェクトの構成要素
- 制度的な取り決め
- 実施プロセスと状況
- ITS プロジェクトの運用と保守



オンライン講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-23　ベンガルール ITS プロジェクト（オンライン講義）

主な質疑応答内容

・ Q. ERP（Electronic Road Pricing）をパイロットで実施しなかったのはなぜか？
  - A. ITS のマスタープランでは含まれていたが、パイロットの実施に至らなかった。主な理由としては、実施にあたり、追加の料金徴収が必要となり、市民の同意が得られないと判断されたためである。なお、将来的には、市内中心部に接続する全ての道路で ERP を実施する構想もあり、市内を通過する車両のナンバープレートを自動で認識し、料金を徴収するといったことを想定している。
・ Q. 信号制御の Adaptation to Change として挙げられている方法はすべてか？
  - A：一部の例に過ぎず、これらはベンガルール市の交通警察が通常用いている代表的な手法である。もともと、信号システムはコントラクターにより設計されたものであったが、実際にパイロットとして運用した際、交通環境が設計時の想定とはやや異なってい

た。そのため、現場の交通状況に応じて、システムを柔軟に変更する必要が生じた。このような背景からも、技術を導入・運用する際には、当初の設計どおりに運用するのではなく、現場の変化に応じた柔軟性を持たせることが不可欠である。

4.4.8 研修 8 日目

表 4-11 2024 年度本体研修プログラム日程表（8 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/3(水) 8 日目	09:00	10:00	講義 : NEXCO 東日本の概要、高速道路事業者による様々な取り組み	コンサルタント
	11:00	12:30	視察 : 東京湾アクアライン～海ほたる	コンサルタント
	13:30	15:30	視察 : 千葉県警察本部管制センター	千葉県警察
	16:00	17:30	視察 : 千葉モノレール体験乗車	コンサルタント

（出典 : JICA 調査団）

（1） 高速道路事業者による様々な取り組み

コンサルタントより、東日本高速道路の概要、高速道路事業者による取り組みについて講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■NEXCO 東日本の概要

- NEXCO 東日本の概要
- 高速道路における電子料金収受（ETC）
- 休憩施設事業
- 次世代の高速道路
- 東京湾アクアライン

	
講義の様子	講義の様子
	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-24　高速道路事業者による様々な取り組み

主な質疑応答内容

- Q. 日本の高速道路は、二輪車の通行は可能か？
  - A. 原付バイク（排気量 125cc 以上）以上であれば通行できる。
- Q. 休憩設備を設けるにあたり、設置基準はあるのか？
  - A. 原則として、パーキングエリアは 15km おき、サービスエリアは 50km おきに設置することとしているが、路線状況などを考慮し設置位置が決定される。
- Q. 高速道路を新規に建設する場合、用地取得における手続きはどのように行われているのか？
  - A. 新規路線計画時に用地取得計画が定められ、その計画に従い用地取得を進める。個人等の用地の移転においては、補償も行われる。
- Q. 高速道路を新規に建設する場合の資金借入は、日本国内で賄われるのか？。もしくは、日本国外からも借入を行うのか？
  - A. 原則として国内資金で賄われる。
- Q. 一般のインターチェンジ（通常 IC）と、スマートインターチェンジ（SIC）の違いにつ

いて教えてほしい。

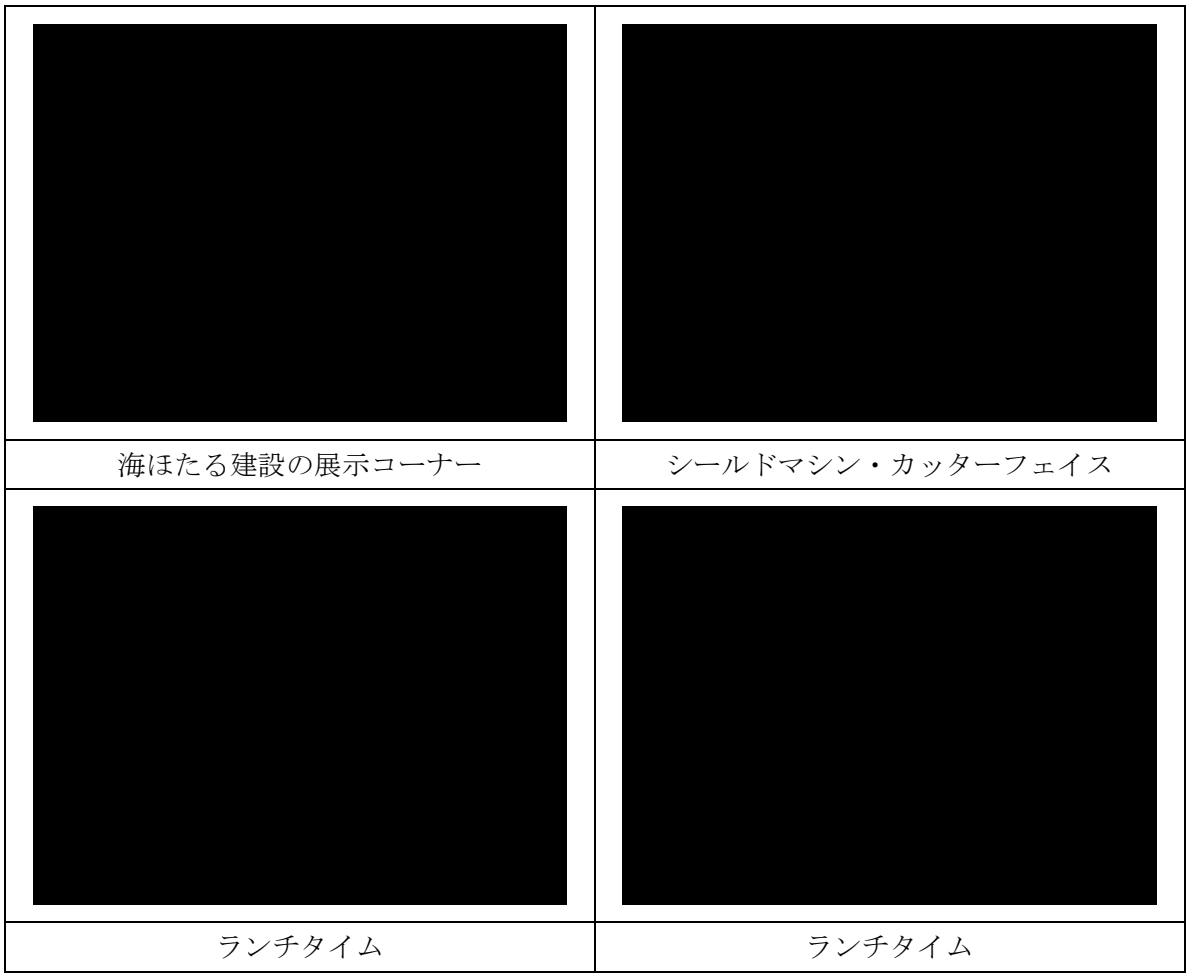
- A. 通常 IC は現金支払い、ETC（ノンストップ）ともに利用できるが、SIC は ETC 車専用（一旦停止が必要）である。また、通常 IC は、広大な用地取得や、料金徴収のための料金所設備（複数レーン、ブース、料金所上屋など）を設けているが、SIC は、既存の休憩施設に設けられることが多いため必要な用地が小さいことや、路側機器を減らすことによる低コスト化が図られている。SIC の建設により、これまで約 10km 間隔であった通常 IC 間に出入口が設けられることとなり、利便性が向上する。

・ Q. 動画で紹介されていた走行中給電はどのような仕組みか？

- A. 道路舗装下にコイルが埋設され、そのコイル上を車両が通過することにより電気が発生し、車両に蓄電される仕組みである。ただし、まだ構想段階であるため、別の技術を用いる可能性もある。

(2) 東京湾アクアライン（海ほたる）

東京湾アクアラインは川崎側の海底トンネルから海ほたるに渡り、海上休憩施設の役割や特徴などについて視察した。



海ほたる建設の展示コーナー	シールドマシン・カッターフェイス
ランチタイム	ランチタイム

（出典：JICA 調査団）

図 4-25　海ほたる見学（視察）

(3) 千葉県警察本部管制センター

千葉県警察本部の交通管制センターを視察した。千葉県の主要道路及び一部高速道路情報も併せた情報提供により、千葉県警の管轄下の県内主要道路の交通状況を監視する交通管制センターを視察した。

	
管制センターパネル前	講義にメモを取る
	
管制センターからの説明	研修員から質問

（出典：JICA 調査団）

図 4-26　千葉県警察交通管制センター（視察）

主な質疑応答内容

- Q. 事故等における渋滞長はどのように計測されるのか？
  - A. ビーコン設置交差点での事故であれば、ビーコンによる情報収集で渋滞長を計測する。独立制御の信号の場合は、現地に向かった警察官により渋滞長を計測する。
- Q. ビーコンは交差点から 300m 程度離れた場所に設置されているが、300m に満たない渋滞長の場合は、渋滞とみなされないのか？
  - A. その通りである。
- Q. 大型ディスプレイに表示されている、青い四角内の数字は何を意味しているのか。
  - A. 高速道路の IC 間の距離を示している。
- Q. 集中制御方式の信号機と、独立制御方式の信号機の設置基準の違いは何か？
  - A. 交通量調査を実施し、その結果に基づき集中制御方式か独立制御方式を決定する。道路の新規開通など、交通状況に変化が生じた場合には、制御方式を見直すこともある。
- Q. 千葉県警本部管制センターは自局のラジオ放送局を有しているのか？

- A. 自局のラジオ放送局は有しておらず、管制センターから JARTIC に交通情報を提供し、JARTIC にて交通情報をラジオ放送で提供している。

・ Q. 信号設備関係の維持管理業務は民間会社が実施しているのか？
- A. 千葉県警と維持管理契約を締結した民間会社に維持管理業務を委託している。

・ Q. 千葉県警本部管制センターとミニセンター、およびミニセンターと信号機のそれぞれの通信方法はどのようなものか？
- A. 千葉県警本部管制センターとミニセンター間は光ケーブルによる通信である。ミニセンターと信号機間は、民間の通信回線を用いたアナログ回線（ケーブル及び無線が混在）である。

・ Q. 千葉県内には 42 基の CCTV カメラが設置されているが、これらの配置はどのように決められているのか？。また、設置数もビーコンに比べると少ないのはなぜか？
- A. 主要な交差点を定め、その交差点に CCTV カメラを設置している。ビーコンは交差点における渋滞長を把握するために必要なものであり、多くの交差点の渋滞長を把握できるよう、ビーコンの数が多くなっている。

・ Q. 日本全国の交通情報を所掌する交通管制センターはあるのか？
- A. 各県警に交通管制センターはあるが、日本全国を所掌する交通管制センターは無い。

・ Q. 停電発生時、警察官が信号機に駆け付け停電対応を講じるが、停電対応が終了するまでにどの程度時間がかかるのか？。また、停電の頻度はどの程度か？
- A. 停電復旧対応は電力会社が行う。停電復旧時間はその規模により一概に示すことは困難であるが、道路交通に影響が出ないよう出来るだけ早期復旧に努めている。停電の頻度は、昨年度（2023 年度）千葉県で 238 件発生している。

・ Q. 警察官の採用頻度は？。また定年年齢は？
- A. 警察官募集は年 2 回の頻度で行われている。定員の空きを見ながら採用数を決定するので、採用数は一定ではない。また、定年は 65 歳である。

・ Q. 交通事故に遭遇しやすい人は、どのような人か？
- A. 高齢者や子供が交通事故に遭遇しやすい傾向がある。

・ Q. 信号機などへの破壊行為は発生するか？
- A. 事故で信号機が破壊されることはあるが、破壊行為による損傷はない。

・ Q. 所要時間表示専用情報板の時間は、どのように算出しているのか？
- A. 旅行時間計測カメラを複数設置し、カメラ間を車両が走行する時間を計測している。その計測時間を基に、所要時間を表示している。

（4） 千葉都市モノレール体験乗車

千葉県警察交通管制センター訪問後、千葉市内を運行している懸垂型モノレール「千葉都市モノレール」に体験乗車した。

	
乗車チケットの購入	改札口
	
モノレール到着	モノレール車内

（出典：JICA 調査団）

図 4-27　千葉都市モノレール体験乗車

4.4.9　研修 9 日目

表 4-12　2024 年度本体研修プログラム日程表（9 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/4(木) 9 日目	09:20	10:50	講義：デジタル地図について	日本デジタル道路地図協会
	11:10	12:40	講義：交通データの利活用（JICA 調査、技術協力プロジェクト等）	コンサルタント
	14:00	15:30	講義：公共交通の役割と ITS の活用	東京大学
	15:50	17:20	講義：Mobility の促進と ICT の活用	日本工営

（出典：JICA 調査団）

(1) デジタル地図について

日本デジタル道路地図協会より、日本のデジタル道路地図について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

■日本のデジタル道路地図

- 日本の道路概況
- DRM（デジタル道路地図）とは何か？
  - DRM データベース
  - データ構造
  - DRM データベースの特徴
  - DRM データベースの構成
- DRM を活用したシステム事例
  - 交通量の表示
  - VICS
  - カーナビゲーション
- 道路 DX と DRM プラットフォーム
  - ロード DX の概念
  - DRM プラットフォームの概念
  - システムアーキテクチャ
  - DRM プラットフォームのビューワー
  - DRM プラットフォームの例



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-28　デジタル道路地図（講義）

主な質疑応答内容

・ Q. Permanent ID システムについて、この ID システムは、道路の状態（良好、メンテナン

ス、など）や容量比にも活用しているのか？

- A. これにより、道路区間を特定することが可能となり、あらゆるデータを繋ぐことが可能となる。これは日本用に設計されたもので、インドネシアでも改良すれば使えると思う。昨今日本政府はこのデータの重要性に気づき、橋やトンネルの管理にも使い始めた。

・ Q. デジタル道路地図協会の予算はどこから賄っているのか？

- A. 当協会は半官半民の団体であり、5 年前から開発を始め予算は国と民間（カーナビメーカーなど）から出資されている。

・ Q. データプラットフォームは、どのようにデータを管理し収集しているのか？

- A. 様々な収集デバイスからデータを読み込んでいる。異なるセクターが管理するサーバから API を介してデータが提供される。

・ Q. Google マップやオープンストリートマップなどとの協力連携などはあるか？

- A. 日本用にカスタマイズされた地図なので連携していない。

・ Q. API を開発する技術者は協会内にいるのか？

- A. 開発は外部の民間企業に委託している。その企業は IT 技術と地図技術の両方を把握している企業である。

（2） 交通データの利活用（JICA 調査、技術協力プロジェクト等）

コンサルタントより、交通データの利活用（JICA 調査、技術協力プロジェクト）について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

■交通データの利活用と交通調査の実施

- イントロダクション
- 交通調査
- 旅行速度調査
- パーソントリップ／OD 調査
- 公共交通機関インタビュー調査
- 選考意識調査
- 世帯インタビュー調査
- ビッグデータの応用
- 実証実験

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-29　交通データの利活用（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 日本では一般的にどのような調査手法をとるのか？
  - A. 例えば、国勢調査の場合、対象者に郵便によるレターを送付し、回答は紙で返信または Web 上で回答を記入する方法が多い。
- Q. Magpi を使うメリットは何か？
  - A. Magpi はオフラインでも使えるタブレットのアプリであり、電波のない山間部や僻地、Google Form などが使えない所でも使うことができる。
- Q. トリップ情報の曜日はどのように決めるのか？
  - A. 月曜と金曜を避けて平日に調査することが多い。
- Q. データの品質はどのように確保するか？
  - A. 予算に余裕がある場合、有益で正確な回答を収集するためにアンケート協力者にインセンティブを与えることもある。

（3） 交通課題の解決における公共交通の役割と ITS の活用

東京大学より、公共交通の役割と ITS の活用について講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■公共交通の役割と ITS の活用

- 公共交通機関の役割
  - 都市道路ベースとした公共交通機関の定義
  - 公共交通機関の重要性
  - 公共交通機関の要件
- ITS の活用（1）需要側

- 情報提供
- 運賃管理と発券
- MaaS（Mobility as a Service）

- ITS の活用（2）サービス供給側
  - バス位置情報システム
  - バス優先制度
  - DRT 運行
  - セキュリティ監視
  - 検査
  - 自動運転サービス
- ITS の活用（3）政策枠組み
  - ビジョン策定
  - 検証



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-30　公共交通の役割と ITS の活用（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 雇用機会が失われる可能性のある新たな運賃支払い方法の導入についてどう思うか？
  - A. 新しいことを創出することは雇用機会を変える。経営側としては今までの仕事を他の機会に移すことが必要となる。
- Q. 公共交通機関の環境が楽しい（Enjoyable）とは？
  - A. 乗り心地の良さ、快適さ、混雑の緩和、バス車内には音楽が流れ、絵やポスターなどが掲示されているような環境を表している。
- Q. スライド 26 の MaaS アプリを開発した国はどこか？。3 つの交通モードを利用する場合、1 つのチケットに統合できるのか？
  - A. 開発したのはフィンランドの企業。チケットはすべてのモードを含んでいる。

・ Q. スライド 31 で、モーダルシフトにインセンティブをどのように与えるか？
  - A. 定期券やエンドレス乗車券などがそれにあたる。

（4） Mobility の促進と ICT の活用

日本工営（株）より、ITS 活用による公共交通の促進について講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■ITS 活用による公共交通の促進

- あなたの国における「公共交通機関の課題」は何ですか？
- あなたの「公共交通機関の課題」に対する可能なアプローチは何ですか？
- ITS は「公共交通機関の課題」にどのように貢献できますか？
  - アプローチ 1：公共交通機関のサービスの強化または改善
  - アプローチ 2：公共交通機関のデータ管理と情報提供
  - アプローチ 3：さまざまな交通機関の連携
  - 横浜市における公共交通機関の導入



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-31　Mobility の促進と ICT の活用（講義）

主な質疑応答内容

- Q. スライド 27 の LRT と交通信号の連携はどのような技術か？
  - A. 道路上のセンサーにより、列車信号と道路信号を協調している。
- Q. スライド 31 では、座席の予約は座席も確認できるのか？
  - A. 高機能バス専用のシステムで、シートマップを見て座席を選択できる。
- Q. 1 台の BRT 2 両に 2 つの運賃システムは可能か？
  - A. 日本にも異なる運賃体系がある。
- Q. ピークシフトとは？

- A. ピーク時を避けること。

・ Q. 車両と他の公共交通間の通信ネットワークとは？

- A. 公共交通オペレーターによる。日本の場合一般的に携帯電話ネットワーク、日本の通信環境は安定しているため、特別プランとして毎月定額となっている。

4.4.10 研修 10 日目

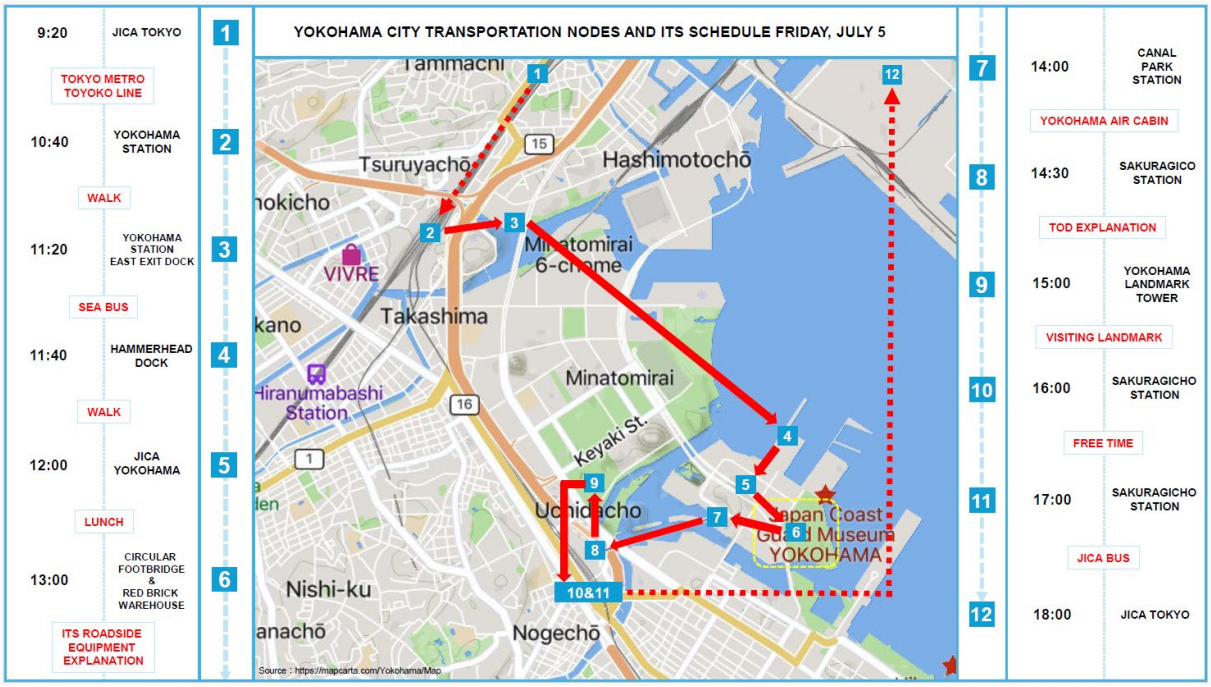
表 4-13 2024 年度本体研修プログラム日程表（10 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/5(金) 10 日目	09:30	18:00	視察：交通結節点と ITS：横浜みなとみらい	コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

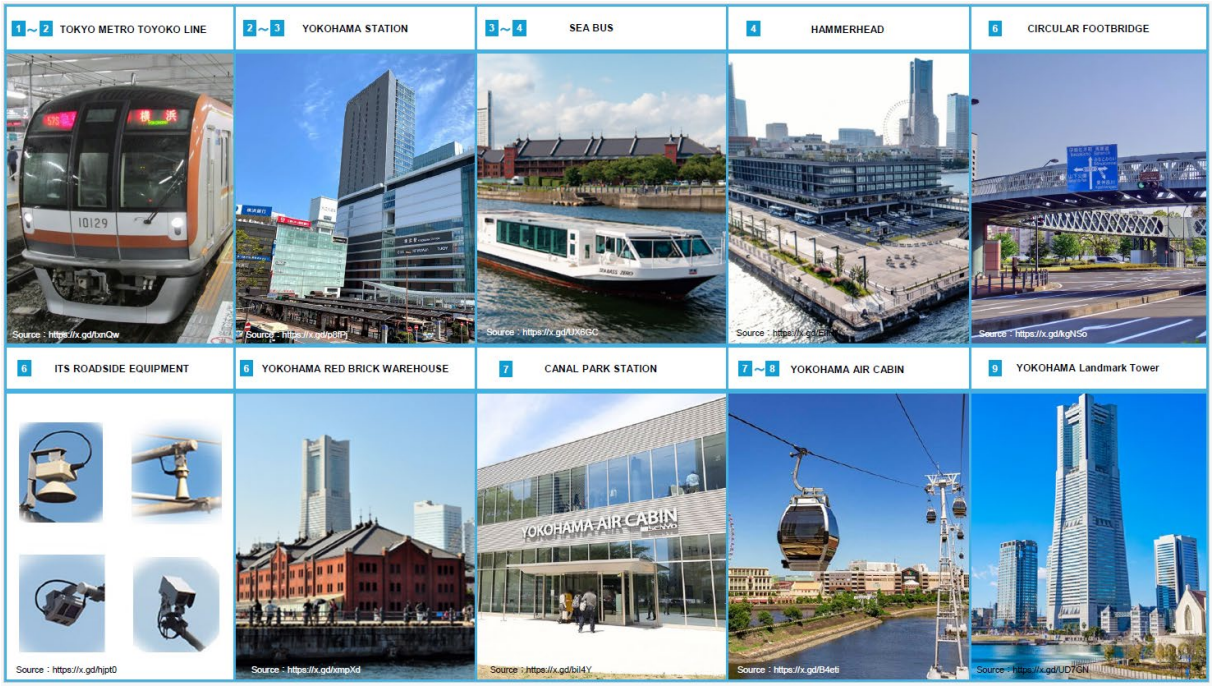
（1） 交通結節点と ITS（横浜みなとみらい地区視察）

この日、横浜みなとみらい地区において TOD 施設等を視察した。JICA 東京より、公共交通機関（地下鉄、鉄道など）を利用し横浜まで移動、横浜駅より水上バス（シーバス）に乗って横浜みなとみらい地区に移動し、JICA 横浜で昼食、途中信号設備などを見学し、スカイキャビン（ロープウェイ）からランドマークタワーを廻り、1 日かけて横浜みなとみらい地区を散策した。



（出典：JICA 調査団）

図 4-32 横浜ベイエリア視察の行程表



（出典：JICA 調査団）

図 4-33　横浜ベイエリアでの視察スポットの説明資料

主な質疑応答内容（視察現場において）

- Q. 車載器未搭載車両が光ビーコン直下を通過した際には、交通量計測のみが実施されるのか？
  - A. その通りである。車載器を搭載している車両が通過する場合は、上記に加え、光ビーコン間の通過時間に関する情報も収集している。
- Q. 路上に設置されている光ビーコンは、ETC の用途では使えないのか？
  - A. ETC 用のアンテナとは異なる。路上に設置されている光ビーコンは、交通量計測、渋滞長計測などに用いられるものである。
- Q. バイクなどにも、車載器は設置されているのか？。仮に設置されていたとしても、光ビーコン直下を通過しなければ交通量計測はできないのではないか？
  - A. 全てのバイクに車載器が搭載されているわけではない。またバイクは一般車両に比べ少なく交通渋滞への影響は少ないため、光ビーコンで全てカウントできなくても問題にはならない。
- Q. 光ビーコンは、どの程度の間隔で設置されているのか？
  - A. 交差点設置状況や道路網の状況に左右されるが、概ね 500m 間隔で設置されている。

	
メトロ乗車（横浜へ移動）	情報パネルでの乗り継ぎ情報の提供
	
シーバス（ハンマーヘッド到着）	交通信号設備の説明
	
横浜赤レンガ倉庫	エアキャビン（ロープウェイ）乗車
	
桜木町駅前 TOD 施設	ランドマークタワー展望フロア

（出典：JICA 調査団）

図 4-34　横浜市内見学（TOD 施設等）

4.4.11　研修 11 日目

表 4-14　2024 年度本体研修プログラム日程表（11 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/8(月) 11 日目	10:00	11:30	講義：ロードプライシング技術	三菱重工機械システム
	13:30	15:00	講義：本邦 ODA 事例-2：スリランカの取り組み	RDA（スリランカ）
	15:20	16:50	講義：本邦 ODA 事例-3：プノンペンの取り組み	TMC（カンボジア）
	17:10	18:30	グループワーク 3	コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

（1） ロードプライシング技術

三菱重工機械システム（株）より、ロードプライシング技術について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

■ロードプライシング技術

- 企業プロフィール
- 道路課金の概要
- 日本の通行料金システム
- 日本の渋滞課金の課題
- シンガポール ERP
- RFID を活用した ETC システム
- ITS における新技術
- （参考）国際標準化活動



講義の様子



講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-35　ロードプライシング技術（講義）

主な質疑応答内容

- Q. 道路課金に用いられるオドメーターや GNSS に関する技術について、また、道路課金における社会的受容性について教えてほしい。
  - A. オドメーターについて : 例えばオーストラリア ビクトリア州では、距離計の写真を撮影し、センターに送信する仕組みがある。しかし写真は偽造することが容易であり、その対策が求められる。その対策として、米国 オレゴン州では車載テレマティクスから必要な情報をセンターに送信するデバイスを導入している。またニュージーランドではハブオドメーターという特殊なデバイスを利用しており、タイヤの回転数を計測することができる。
  - A. 社会受容性について：道路混雑は時間的コストの浪費や不要な道路メンテナンスを発生させる。また、一部の人は道路を走行することは無料であると思っているが、建設やメンテナンスにはコストがかかる。それを市民に理解してもらうことが 1 つ目のステップ。米国やドイツ、フランス等がどのように課金額を決めているかというレポートがあり、建設等に関するコストや交通量を基に、様々な車種に応じた料金を設定している。
- Q. どのようにして ISO 技術メンバーとなったのか？。また、Charging Performance について教えてほしい。最後に、トラッキングによるデータプライバシー課金技術を市民にどのように信用してもらうか？
  - A. ISO メンバーについて：各国に事務局となる組織があり、運輸局等からコンタクトするのが一般的だと思う。ISO ウェブサイトにも事務局に関する情報があるはずである。
  - A. Charging Performance について：どのような技術を使用する場合でも共通して料金徴収の正確性を評価できる標準指標を定義している。
  - A. データプライバシーについて：例えば、経済協力開発機構（OECD）ではプライバシーに係るデータ利用に関するガイドラインを制定している。目的以外の利用を禁じ、決して公開せず、利用者の請求に応じてデータを削除することが定められている。このガイドラインに沿わない場合は罰金などもある。最も重要なのはデータの利用目的を定めることである。

（2） 本邦 ODA 事例-2：スリランカの取り組み

スリランカ 道路開発庁（RDA）より、JICA 無償資金協力として、スリランカにおける ITS 導入・運用の取り組みについて、オンライン講義を行った。主な講義内容を以下に示す。

■スリランカにおける ITS の導入・運用・保守（無償資金協力）

- スリランカについて
- スリランカにおける ITS の導入・運用・保守プロジェクト
  - 企画・設計・入札

- 実装・テスト・試運転
- ITS の運用及び保守
- プロジェクトから得られた課題と教訓
- 改善すべき事項

- ITS の拡充とアップグレード
- スリランカの ITS の将来

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-36　本邦 ODA 事例-2：スリランカの取り組み（オンライン講義）

主な質疑応答内容

- Q. スリランカでの可変情報板（VMS）運用時における留意点は何か？
  - A. 2015 年にスリランカで初めて VMS が導入されたが、道路利用者にどのように表示内容を伝えるかに苦労した。運用時は、表示内容を VMS に記録させる際に、当該 VMS を含む区間を通行止めにする必要があった。
- Q. 当初導入された ITS を改良する際、“100% locally designed and Built”との説明があったが、どのような意味か？
  - A. 改良における速度規制標識、通信設備、予備品などについては、すべてスリランカ国内で設計・製造されたものにするということである。
- Q. Traffic Control Centre は、なぜ RDA Traffic Patrolling Unit から情報収集しているのか？
  - A. 事故情報等を RDA Traffic Patrolling Unit が収集し、Traffic Control Centre に情報共有している。Traffic Control Centre はその情報を基に判断している。
- Q. RDA Traffic Patrolling Unit が収集した情報を、Traffic Control Centre でどうのように活用しているのか？
  - A. VMS への情報提供、警察や救急への通報に用いている。
- Q. Commissioning はどのように行われるのか？
  - A. サーバーを例にとれば、1 つのサーバーがダウンした際に、データが取得できてい

るか、同期がとれているかなどを確認する。

- Q. 設備に対する利用者側のトレーニングはどのくらいの頻度で行われているか？
  - A. トレーニングは主に 2 種類ある。1 つは、すべての Traffic Control Centre にて行う操作員向けのトレーニングであり、例えば VMS に適切な項目を表示できるか、適切に情報収集できるか、という内容である。もう 1 つは、Super user 向けのトレーニングであり、例えばデータをどのようにダウンロードし、同期させるかといった内容も含む包括的なトレーニングである。これらのトレーニングは 3 か月ごとに日本人の技術者により行われる。
- Q. 説明にあった ITS 導入以前は、スリランカには ITS のような設備はあったのか？
  - A. 料金徴収システム、監視設備（CCTV）、通信設備（光ケーブル）などがあった。
- Q. Traffic Control Centre で VMS に情報提供する手順について教えてほしい。
  - A. Traffic Control Centre にて情報を入手した際に、VMS に何を表示するかをまず決定する。例えば、交通事故が発生した際には、交通規制情報を VMS に表示するようにしている。
- Q. ITS 導入においては、JICA プロジェクトの場合、大半の機器を日本から輸入することが考えられるが、これは導入後の維持管理をする上で大きな困難を伴う（部品を再度日本から輸入する必要があることや、技術者を日本より派遣する必要があるなど）ものと想定される。この懸念に対し、どのような対策を講じたのか？
  - A. VMS、画像認識カメラ、データロガーなどの特殊機器は日本から輸入したが、データサーバーや電源供給設備はスリランカ国内で調達している。また、日本から輸入した製品は予備品も併せて購入している。しかし日本から輸入した製品は、導入後 9 年経過した現在でも問題なく稼働しており、予備品も導入時の 60%はまだ残っている状態である。また、日々の日常点検や清掃についてはスリランカ国内の業者でも問題なく行うことができている。
- Q. 説明にあった ITS 導入に続くプロジェクトは計画されているのか？。ITS に関するプロポーザルやロードマップ等はあるのか？
  - A. 現時点では後続の計画はない。また、スリランカ国内の経済危機により、大半の国内の工事は滞っている状態である。

（3） 本邦 ODA 事例-3：プノンペンの取り組み

カンボジア国プノンペン交通管制センター（TCC）より、JICA 無償資金協力により導入された交通管理システム及びシステム導入後の課題等について講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

■プノンペン交通管理システム開発プロジェクト（無償資金協力）

- プノンペンについて
- プロジェクト情報

- プロジェクト実施前の信号
- プロジェクトの背景
- プロジェクトの概要（マスタープラン、交通管理システム開発）
- 対象エリア
- 交通管制システムの構築
- 交通管制センターの役割
- プロジェクトコンポーネント
- 信号機、監視カメラ、交通管制センター
- プロジェクト実施後の課題
- 今度の取り組みとサポート
- システムの維持管理方法

	
講義の様子	講義の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-37　本邦 ODA 事例-3：プノンペンの取り組み（オンライン講義）

主な質疑応答内容

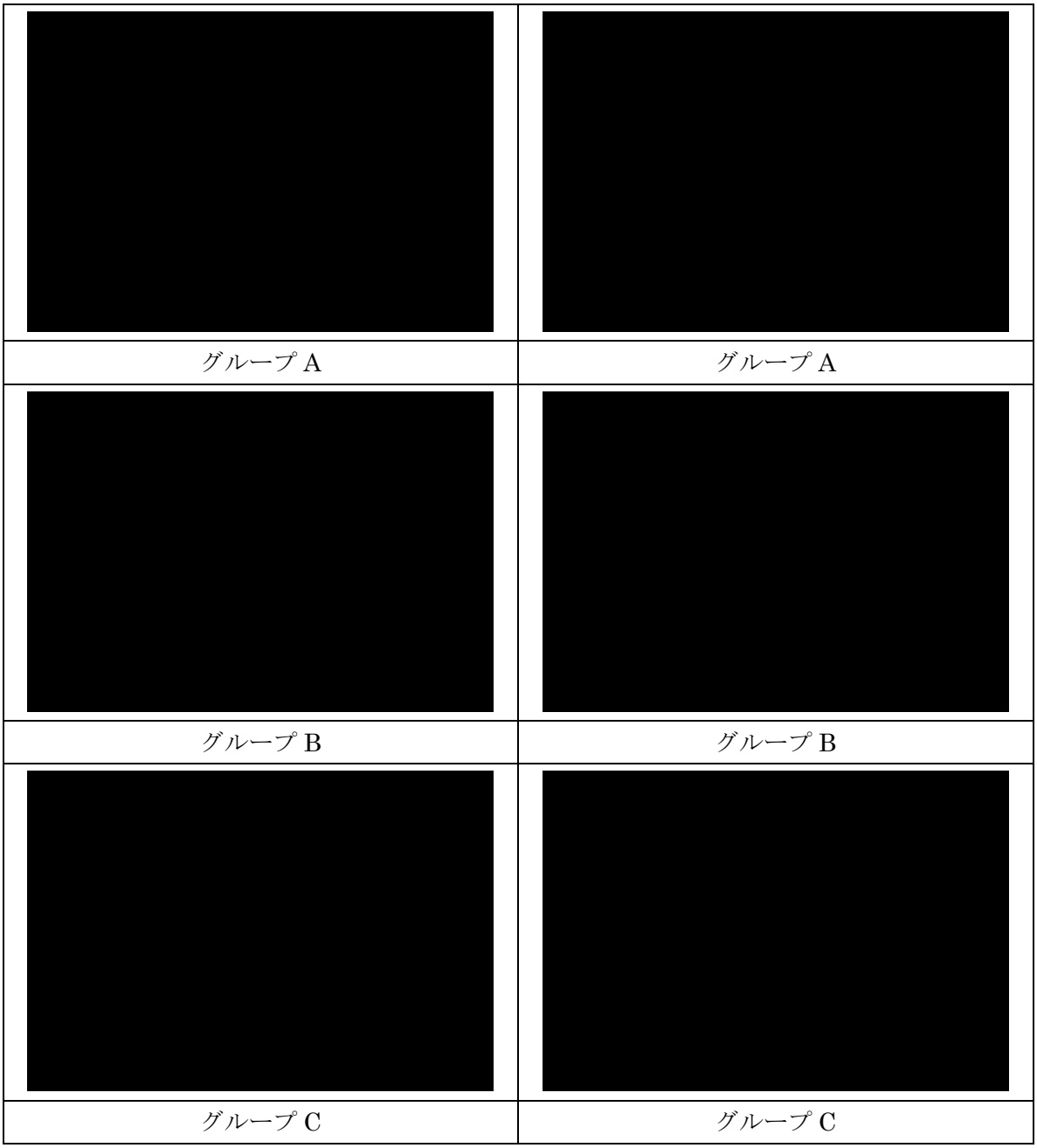
- Q. 実施段階で現地のコントラクターは参加していないのか？
  - A. コントラクターは日本企業 2 社でコンソーシアムを組んでいた。この下請けとしてローカルコントラクターが動いている。
- Q. 管制センターはプロジェクト内で完成したとのことだが、JICA 技術協力プロジェクトのみの資金協力だったのか？
  - A. JICA には 3 種類の援助があり、1. 円借款事業、2. 無償資金協力事業、そして 3. 技術協力事業である。2016 年から 2018 年まで JICA の無償資金協力プロジェクトを受け、能力向上と建設を行った。
- Q. ラウンドアバウトから信号交差点に改善した事例があったが、信号のないラウンドアバウトから信号交差点に作り変えたのか？
  - A. 元々信号のないラウンドアバウトをプノンペン政府は信号交差点に変更した。一方

で、政府側が設置した交通信号システムが有効でないことを確認し、技術協力プロジェクトでは、政府側が設置した交通信号システムを 2016 年の JICA の無償資金協力プロジェクトで設置された日本のシステムと同じものに変更した

- Q. プロジェクト終了後、次の提案はあるのか？
  - A. 現在、交通管理のみの技術協力プロジェクトを再度要請する予定はないが、次のプロジェクトでは、交通管理だけではなく、公共交通機関等を含む、より広い分野をカバーするプロジェクトにしたいと考えている。次のプロジェクトでは、交通分野全体の交通管理に取り組むための新しいプラットフォームの開発に焦点をあて、交通管理や交通信号システムだけでなく、より多くの対象をカバーしたいと考えている。
- Q. 次期プロジェクトは既存のプロジェクトをベースにしているのか？、また既存のプロジェクトとの連携はあるのか？
  - A. 次のプロジェクトでは都市交通に関するあらゆるものを含めたプラットフォームについて検討する予定。現在のところ、他の ITS プロジェクトとの連携はない。
- Q. 光ケーブルの敷設を行うのはあなたの組織か？
  - A. その通りである。光ケーブルの敷設は、日本の無償資金協力プロジェクトの中で行われた。システムが引き渡された後も、私たちはこの光ケーブルの運用保守を続けている。
- Q. 管制センターは信号制御のみで、車両への情報提供は行っていないのか？
  - A. まだ整備されていないが、将来的には道路利用者にリアルタイムな道路状況を提供する機能を実装したいと考えている。
- Q. プロジェクト終了後のメンテナンスを担当している会社はどこか？
  - A. 2018 年に日本からカンボジアへシステムが引き渡された後、我々スタッフが運用保守を行っており、民間企業等への委託は行っていない。
- Q. スタッフはシステムを維持するための知識を有しているのか？
  - A. 基本的な知識は有している。我々が TCC（交通管制センター）の運営に採用したスタッフは、建設段階では請負会社の元スタッフだった。彼らは当初から建設に携わっているため、日本企業からシステムの運用方法を教育されている。
- Q. 使っている信号制御方式は何か？
  - A. モデラートなどは使用しておらず、S 社が独自に開発したプノンペン市専用に設計された制御システムを使っている。そのため他地域では利用できない。
- Q. 交通管制システムによって、所要時間が 10%、20%短縮、また渋滞長の長さが 20%、30%短縮された等、指標はあるのか？
  - A. 所要時間や渋滞長の短縮等の指標は設定したが、今のところプロジェクト完了後に指標に対する評価は行っていない。現在、技術協力プロジェクトのコンサルタントは、TCC のスタッフにこれらの知識を教育している。

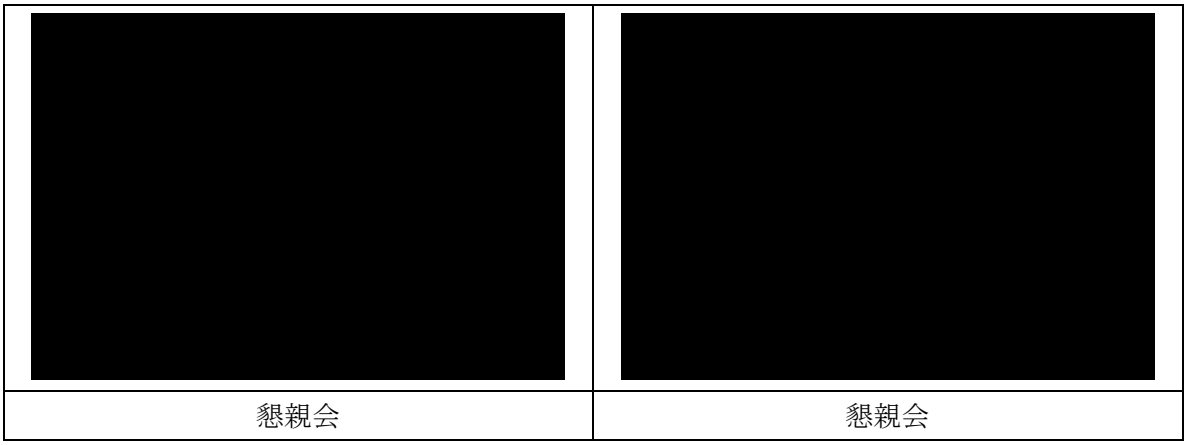
(4) グループワーク 3

アクションプランの準備作業として、3 グループ毎に、各自が作成中のアクションプラン案の発表を行い、研修員同士で各アクションプラン案についてリハーサルを行い、意見交換を行った。コンサルタントは、各グループに分かれコメントやアドバイスなど行った（グループワーク終了後は懇親会を開催）。



（出典：JICA 調査団）

図 4-38　グループワークでの AP 発表リハーサル



懇親会	懇親会

（出典：JICA 調査団）

図 4-39　ウェルカムパーティ

4.4.12　研修 12 日目

表 4-15　2024 年度本体研修プログラム日程表（12 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/9(火) 12 日目	10:00	13:30	視察：高速道路管制センター＋蓮田 SA	NEXCO 東日本
	14:30	17:00	視察：日本信号久喜工場／信号技術と海外の取り組み	日本信号

（出典：JICA 調査団）

（1） 岩槻高速道路管制センター

岩槻に設置されている東日本高速道路（NEXCO 東日本） 道路管制センターを視察した。道路管制センターにおける説明および視察内容を以下に示す。

■岩槻高速道路管制センターの紹介

- 全国の高速道路網及び NEXCO 東日本における道路管制センター
- NEXCO 東日本の会社概要の説明
- 道路管制センターの所掌範囲の説明
- 道路管制センターの役割と機能の説明
  - 交通制御部門および施設制御部門の役割とオペレーションフロー
  - 道路管制センターで処理するイベントの内容および数量の内訳
  - 他道路管制センターとのバックアップ機能
- 道路管制センター建屋の特徴の説明
- 道路管制センター内の、大型ディスプレイおよび執務室の視察

	
道路管制センターエントランス	講義の様子
	
講義の様子	管制室
	
管制室レイアウト	集合写真

（出典：JICA 調査団）

図 4-40　岩槻高速道路管制センター（視察）

主な質疑応答内容

- Q. NEXCO はなぜ東日本、中日本、西日本の 3 社に分かれているのか？
  - A. エリアによって天候等の地域特性、交通量特性が大きく異なるため、これらを勘案して 3 社に分割された。
- Q. 建設段階において天候等の状況を踏まえて料金設定を変えているのか？
  - A. 基本的に天候に左右されることはないが、交通量に応じて変えている。

- Q. 気象条件に応じ、高速道路の路面舗装を変えているのか？
  - A. 気象条件よりも交通量に応じ、舗装方法を変えることはある。例えば交通量の多い区間では、排水性の良い舗装としている。
- Q. NEXCO East の名前の由来は何か？
  - A. NEXCO は Nippon Expressway Company Limited の略語である。East については、NEXCO が 3 社（東日本、中日本、西日本）に分かれており、当社は東日本を所掌するため East を冠している。
- Q. トンネル内で事故が発生した場合、どのように非常事態を道路管制センターに知らせるのか？
  - A. トンネル内には非常電話が設置されているほか、CCTV カメラも設置されており道路管制センターから事故状況を確認できる。
- Q. 高速道路では事故数が多いにもかかわらず、死者が少ないと思われるが、どのような種類の事故が多いのか？
  - A. 複数台が絡む事故よりも単独事故が多い（ガードレールへの衝突等）
- Q. NEXCO 東日本の管轄下にある道路管制センターはそれぞれ管轄する範囲が分かれているのか？
  - A. その通りである。北海道、東北、関東、新潟の 4 か所にそれぞれ道路管制センターが設けられており、それぞれが異なる管轄範囲を管理している。
- Q. NEXCO は高速道路の道路建設と運営を行うのか？
  - A. その通りである。
- Q. トンネル内で火災が発生した場合、どのような流れで処理しているか？
  - A. 基本的には、まず発災トンネルを通行止めとし、道路管制センターは管理隊（パトロール隊）への出動命令、および消防への出動要請を行う。その後、現場対応を実施し、安全確認が取れ次第、通行止めを解除する。
- Q. トンネル内で火災が発生してから通行止めが解除されるまでにどれくらいの時間を要するか？
  - A. 状況（火災の規模等）による。NEXCO 西日本管内（尼子山トンネル）で起きた火災では、トンネル内に設置された施設や土工部も損傷を受け、通行止め解除までに 3 か月を要した。その間道路利用者は迂回路（山陽道⇒中国道）を利用した。
- Q. トンネル通行止め時は、道路利用者に迂回路を利用するよう促すのか？
  - A. 通行止め情報を VMS とラジオ放送を通じて道路利用者に情報提供し、一般道等に迂回するよう促している。
- Q. 地震などの災害で岩槻の道路管制センターが被災した場合は、他の道路管制センターがバックアップ機能を担うのか？
  - A. 岩槻道路管制センターが被災した場合は、東北支社管内を所掌する仙台道路管制センターが管制機能をカバーする。一方で、岩槻道路管制センターでは仙台道路管制センター所掌範囲を映し出して管制機能をバックアップすることも可能である。

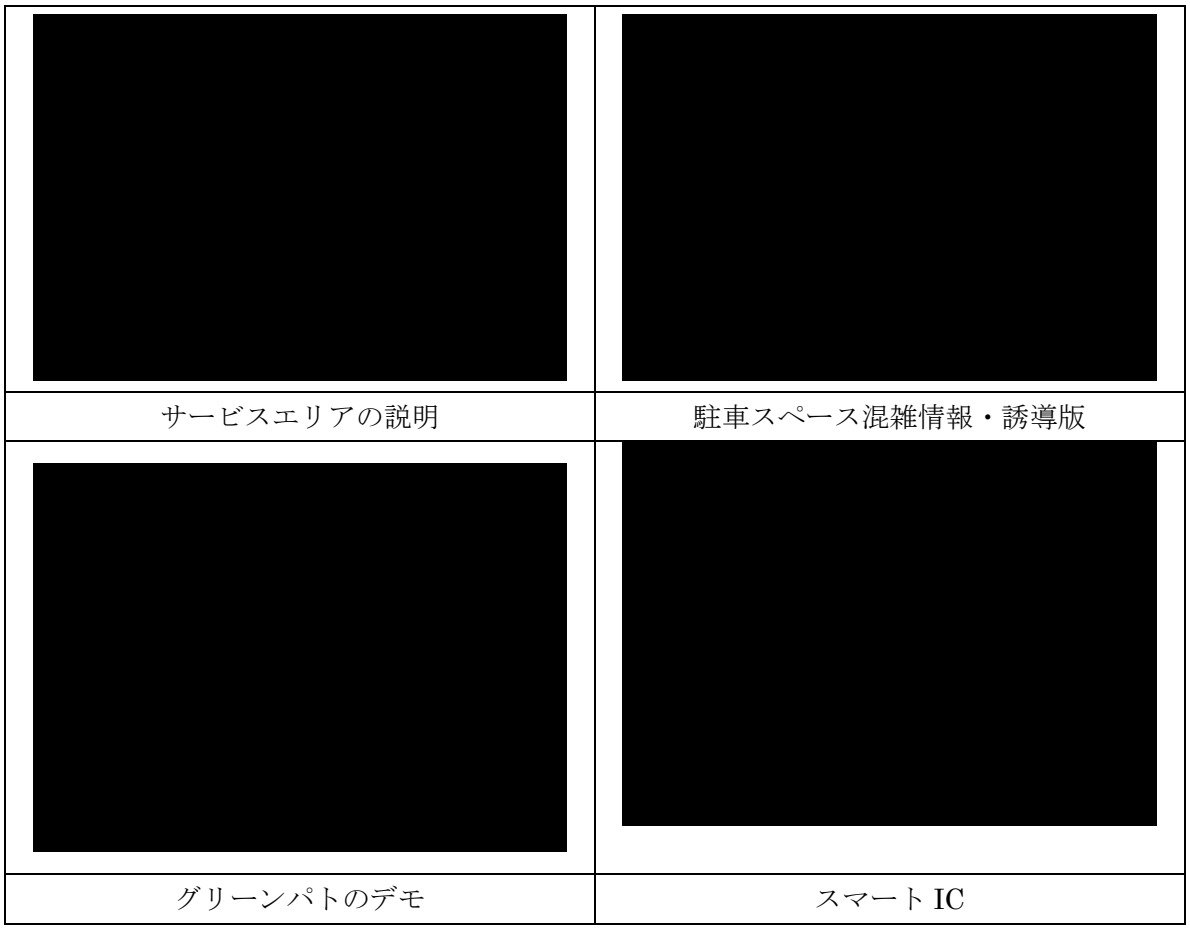
- Q. 岩槻道路管制センターでは、バックアップシステムのテストは行っているか？（実際にシステムを止めて、正しく再起動するかチェックしているか？）
  - A. 被災時を想定したバックアップ訓練は行うが、システムを全て落とし、機能の確認を行ってはいない。24 時間 365 日、高速道路の交通管制を行う必要があるため、機能を完全に停止させることは困難である。
- Q. 東日本大震災時（2011 年 3 月）は、岩槻道路管制センターではどのように仙台道路管制センターのバックアップを行ったのか？
  - A. 東日本大震災時はまだバックアップシステムはなく、現場支援を行った。この震災後に、管制センターにバックアップシステムが導入された。
- Q. 非常電話に表示されている数字は何を示しているのか？
  - A. 高速道路上のキロポスト（距離標）を示すものである。

(2) 東北自動車道 蓮田サービスエリア

東日本高速道路（株）により、東北自動車道 蓮田サービスエリアにおける休憩施設、維持管理用機材、スマート IC などを見学した。説明および視察内容を以下に示す。

■蓮田サービスエリアの概要

- 位置、施設情報、建物コンセプトの説明
- トピック
  - パサール
  - グリーンパトカー
  - 駐車車両の監視
  - 防災拠点
  - スマートインターチェンジ



サービスエリアの説明	駐車スペース混雑情報・誘導版
グリーンパトのデモ	スマート IC

（出典：JICA 調査団）

図 4-41　東北自動車道・蓮田サービスエリア（視察）

主な質疑応答内容

■グリーンパト

- Q. グリーンパトが刈った芝はどこへ捨てているのか？
  - A. 細かくして芝の上に撒いている。芝刈り機内部を掃除する必要はない。
- Q. グリーンパトはどの範囲の芝を刈るのか？
  - A. 蓮田 SA 内の芝生エリアを刈っている。
- Q. 芝以外の部分（舗装路の移動）も走行可能か？
  - A. 走行可能である。
- Q. 指定エリア全ての芝を刈り取るにはどれくらいの時間を要するか？
  - A. 1 日以上かかる。毎日稼働するため、常にきれいな芝の状態がキープできる。

■満空情報

- Q. 駐車場の満空状況はどのようにチェックしているのか？
  - A. カメラの画像解析技術を使い、各駐車マスの状況を監視している。

- Q. 何%の駐車マスを監視しているのか？
  - A. 全ての駐車マスを監視している。
- Q. どのカメラが監視しているのか？
  - A. SA のタワー上部に設置されたカメラの他、いくつか屋外カメラの映像を組み合わせで監視している。
- Q. 途上国でも利用できるのか？
  - A. もちろん可能である。大規模な設備が必要というわけではなく画像解析技術も一般的になっているので、途上国でも十分に導入可能と考える。またこのような技術サービスが提供可能な企業も増えていると思う。

■スマート IC

- Q. スマート IC は車両に OBU を搭載していないと利用できないのか？
  - A. ETC の OBU 搭載車両のみが利用可能である。
- Q. 高速道路側の駐車場では、駐車料金は必要か？
  - A.必要ない。SA の駐車場は高速道路設備の一部である。なお、高速道路の利用料として道路利用者は高速道路の通行料金を支払う。
- Q. 上記に関連し、一般道から利用車両が高速道路に流入したい場合はどうするのか？
  - A.スマート IC から入ることになる。このスマート IC は高速道路の利用のための出入り口となる。
- Q. 高速道路を利用しなくともこの SA 施設を利用できるのか？
  - A. 利用可能である。一般道路側に駐車場があり、駐車場から SA に徒歩でアクセス可能である。

■防災倉庫

- Q. 防災倉庫には食料も備蓄しているのか？
  - A. 備蓄している。
- Q. 災害時は、SA のフードコートエリアも、被災者に解放されるのか？
  - A. その通りである。実際には消防や救急隊の人員やその対応のための利用が主になるだろうが、災害時はこれらのスペースも有効に活用することになる。

(3) 日本信号久喜工場見学／信号技術と海外の取り組み

日本信号株式会社の久喜工場を訪問し、信号設備の工場を見学し、信号システムに係る技術講義が行われた。主な講義内容を以下に示す。

■日本信号　交通信号機の紹介

- 会社概要、事業概要
- 海外事業

- カンパラ（ウガンダ）
- モンロビア（リベリア）
- ベンガルール（インド）

- 交通信号システム及び装置
  - フィールド機器
  - センターシステム
  - 信号制御
- 新たな取り組み
  - 自動運転支援
  - MVNO によるネットワーク構築

その他、久喜事業所のご紹介資料

	
信号設備の説明	信号設備の説明
	
講義の様子	屋外信号 LiDAR 設備

（出典：JICA 調査団）

図 4-42　日本信号久喜工場（視察）

主な質疑応答内容

■日本信号の技術講義時

・　Q. 信号機にソーラーパネルが設置されているが、雨天や曇天などで翌日十分に発電できな

い場合、信号機の動作に影響を及ぼさないか？

- A. 日本でも同様の事象は発生している。そのため、信号機には、ソーラーパネルの他、商用電源により電源を供給している。ソーラーパネルによる電源供給を優先とするものの、これが不十分な場合には、商用電源による電源供給に切り替えることができる。

・ Q. MVNO で用いられる携帯キャリア回線では、動画など容量の大きいデータをやり取りする場合に遅延が発生するのではないか？

- A. 動画などの容量の大きいデータをやり取りするには回線速度は十分ではないが、現状は信号情報のやり取りであるため問題はない。また、運用コストはかかるものの、用途に応じて回線を選択することで遅延を低減させることか可能である。

・ Q. 日本信号では、逆走を防ぐ技術の開発はしていないのか？

- A. 過去には逆走車を検知し、VMS に逆走車情報を表示するシステムを納入した実績はある。

・ Q. 悪天候時における画像検知器の視認性は？

- A. 霧などの場合、可視光による撮像が困難となり、視認性が著しく低下する。

・ Q. MVNO を適用しようとした場合、適応可能な通信範囲は？

- A. 携帯キャリアの回線を用いているため、日本では人の居住エリアであれば概ね適用可能であると思慮される。

・ Q. MVNO は日本信号の製品でしか動作しないのか？

- A. 特定の拠点間（例えば Traffic Control Center と交差点間）を通信するものであるため、日本信号の特定製品、システムに限らず、汎用 LAN ケーブルでの接続でも通信可能である。

・ Q. MVNO は IoT の技術なのか？

- A. IoT は通例、端末側の機器に関して言及されるものである。MVNO は主に拠点間の通信に主眼を置いており、携帯キャリアの回線を、VPN 接続を介して通信を行っているため、セキュリティも担保できている。

・ Q. MVNO においては、1 台でどの程度接続できるのか？

- A. 通常、1 台の信号制御器に接続されるが、複数組み合わせられるハブのような機能もあり複数台の接続も可能である。

・ Q. MVNO 設置に係るハードウェアの設置費用は？

- A. 日本国内においては、1 回線料 1 万円/月を MVNO を使用する利用者が使用料を支払う。これは日本国内の場合であり、海外での実績は無い。

・ Q. MVNO では携帯キャリア回線を 2 種類設けるが、この回線周波数が干渉することは無いのか？

- A. 2 種類の携帯キャリア回線には優先順位（第 1 優先、第 2 優先）が設けられており、通常は第 1 優先の回線に接続するようにしている。また、これらのキャリア回線は周波数が異なるので干渉することはない。

・ Q. 信号機にはソーラーパネルが設置されているが、バッテリー稼働の時間は？

- A. バッテリーが満充電状態であれば、約 8 時間稼働できる。

・ Q. 資料中の MVNO のネットワークについて説明してほしい。
- A. MVNO は通信手段として 2 種類の携帯キャリア回線を使用し、通信障害などが発生した場合には、自動的に通信回線を切り替えるようにしている。これにより通信が途絶えることなく稼働するシステムとなっている。

・ Q. MVMO に用いる携帯キャリア回線は、警察のみが使用できる専用回線を用いているのか？
- A. その通りである。携帯キャリア回線を、カスタマイズし、警察のみが使用できるようにしている。

・ Q. 携帯キャリア回線だけでなく、信号機やサーバーを接続するネットワーク自体も警察のみが使用できるよう専用回線を使用しているのか？
- A. その通りである。

■ショールーム見学時

・ Q. 既存の信号機設備に、バス優先走行システムを導入する場合、信号機などの設備をすべて入れ替えなければならないのか？
- A. 既存の設備を入れ替える必要はなく、ソフトウェアを入れ替えればよい。

・ Q. 青信号は、信号機単独で制御できるのか？
- A. 単独で制御可能である。

・ Q. 信号機において、バスの接近を検知するために必要な時間は？
- A. リアルタイムでバスの接近を検知できる。

・ Q. Traffic Control Center と信号機はどのように接続されているのか？
- A. 警察の専用回線または携帯キャリアの LTE 回線である。

・ Q. 信号機の支柱に設置された白い箱は何か？
- A. 障害者を対象として、信号機の点灯情報を知らせるスマートフォンアプリを開発している。白い箱は、信号機の点灯状況をスマートフォンに送信するアンテナである。アプリでは、音声による情報提供とともに、青信号の時間を延長することも可能である。

・ Q. LiDAR による点群データを映したモニターで、実際の状況と比較して、情報の反映が遅いように見えるのはなぜか？
- A. LiDAR による点群データを収集しているため、多少のタイムラグが発生する。ただし、画像ではないため、天候の影響を受けにくいというメリットがある。

・ Q. 信号機設置の海外プロジェクトでは、各国で交通規制の考え方に違いがあり、困難な場面もあるかと思われる。具体な事例を教えてほしい。
- A. 日本では信号機の点灯パターンは同じものが使用されるが、海外では複数の点灯パターンを組合せる必要があり、この点が難しい。

4.4.13　研修 13 日目

表 4-16　2024 年度本体研修プログラム日程表（13 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/10(水)	10:00	12:00	視察：画像解析技術	キャノン
13 日目	14:30	17:00	実習：アクションプラン最終化	コンサルタント

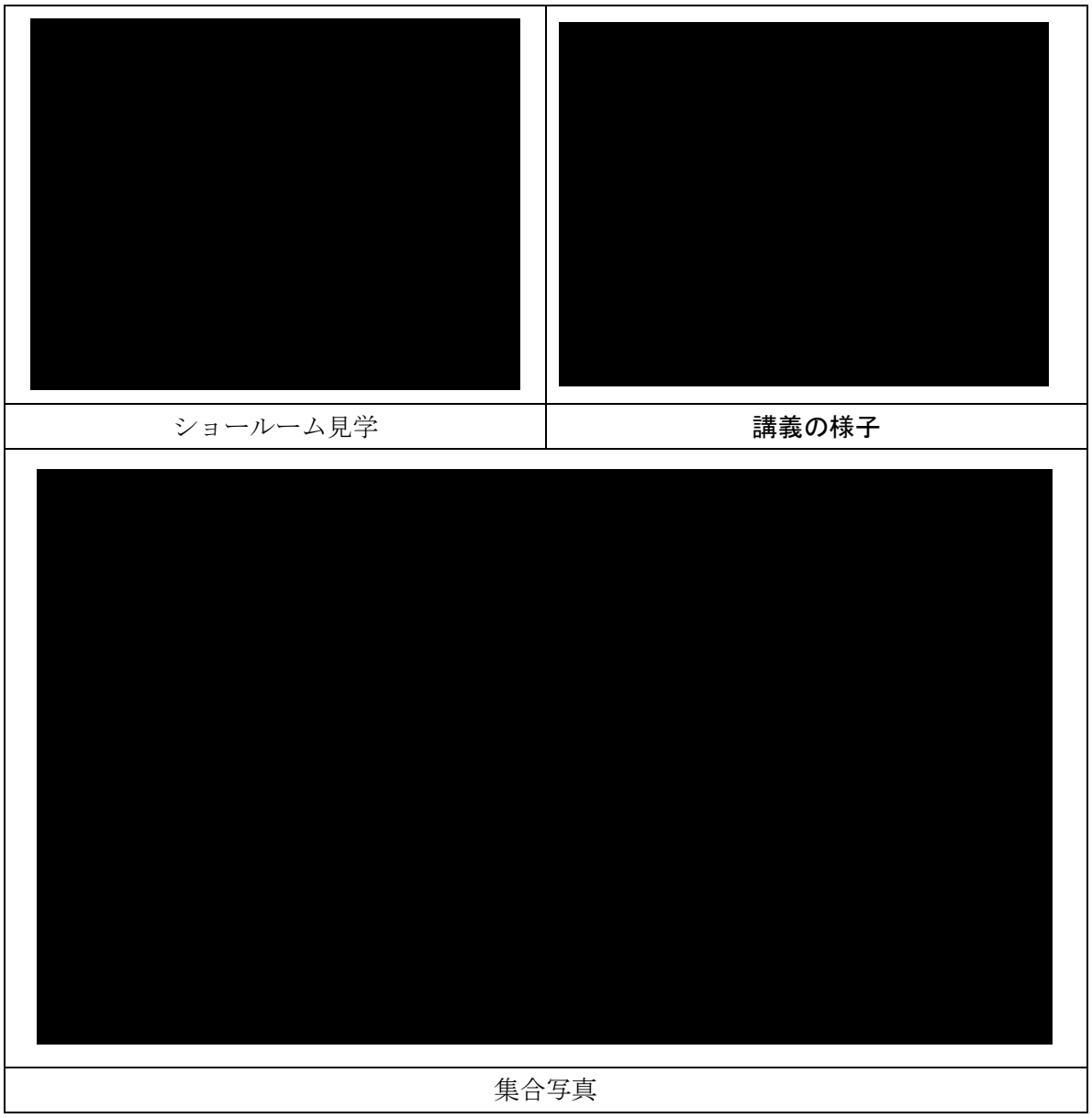
（出典：JICA 調査団）

（1） 画像解析技術

キャノン本社のギャラリーを訪問し、キャノンのカメラ技術を学ぶとともに、昨今の ITS 技術ではトレンドとなっている交通分野における画像解析技術に係る講義を受講した。主な講義内容を以下に示す。

■キャノン ITS 監視ソリューションのご紹介

- キヤノングループのご紹介
- キャノングループの監視ソリューション
- キャノンの高度道路交通システムソリューション
  - ネットワーク監視カメラ　～あらゆる環境や用途に適している～
  - ビデオ管理ソフトウェア（VMS）
    ～大規模カメラシステムを単一プラットフォームで管理～
  - 動画コンテンツ分析　～動画を効率的な確認・検索～



（出典：JICA 調査団）

図 4-43　画像解析技術：キャノンショールーム見学（視察）

主な質疑応答内容

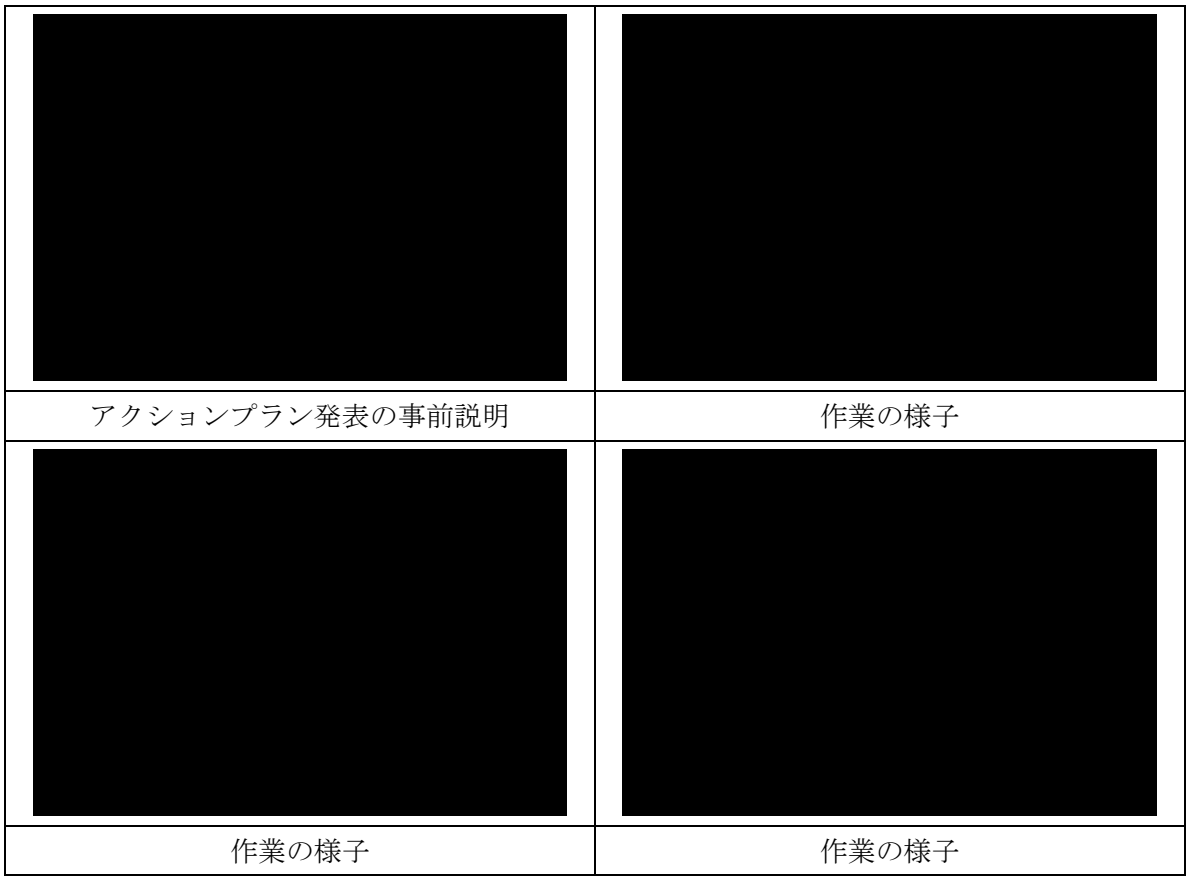
- Q. 画像解析サービスを提供しているのは独立した企業か？。それとも Canon の一部か？
  - A. Canon の 100%子会社である。
- Q. 映像圧縮はどこで行われるのか？
  - A. カメラ側（エッジ）で圧縮が行われる。カメラの「zip ストリーム」技術を使用している。
- Q. なぜデータ容量が問題になっているのか？
  - A. このケーススタディでは、5 台のカメラで 3 ヶ月間に 10T バイトの映像データが発

生し、ネットワーク帯域幅に大きな負荷がかかっている。

- Q. 映像の圧縮率は？
  - A. 映像の内容によって異なり、動きの少ない場面：50～60%圧縮、車両が多い場面：80～90%圧縮、データレートは約 2 メガビット程度である。

(2) アクションプラン最終化

アクションプランの最終準備として、アクションプラン案に対するコンサルタントからの自由相談会を実施した。アクションプラン最終化にあたりコンサルタントメンバーが適宜アドバイスを行った。



アクションプラン発表の事前説明	作業の様子
作業の様子	作業の様子

（出典：JICA 調査団）

図 4-44　アクションプラン最終化作業

4.4.14　研修 14 日目

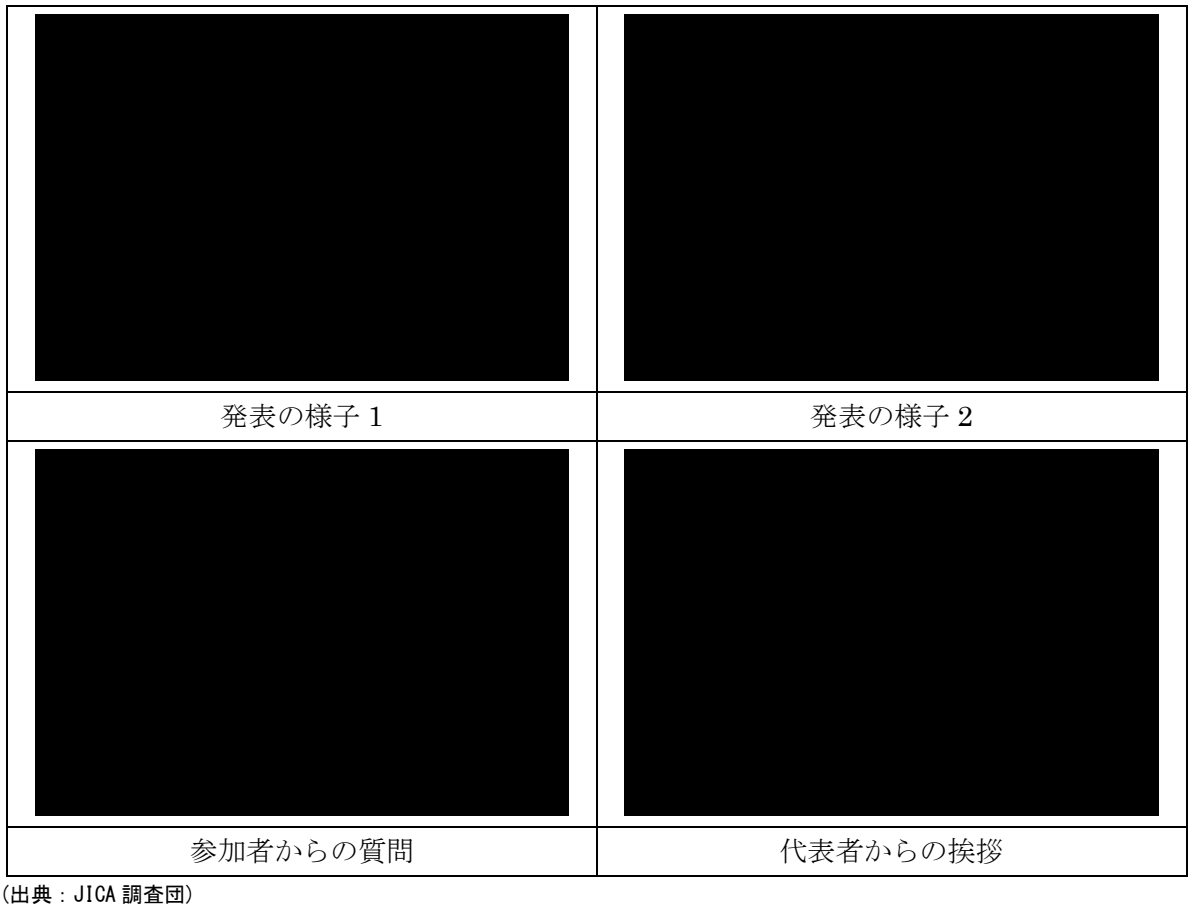
表 4-17　2024 年度本体研修プログラム日程表（14 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/11(木) 14 日目	09:00	16:00	発表：アクションプラン発表会	コンサルタント

（出典：JICA 調査団）

（1） アクションプラン発表会

2024 年度研修で学んだ最終成果報告として、各研修員が作成した今後の ITS 整備を進めるためのアクションプランについて発表を行った。持ち時間は、発表 15 分、質疑応答 5 分（計 20 分）、発表はカントリーレポートと同じ順で実施した。主な質疑を以下に示す。各自のアクションプランは、巻末資料を参照のこと。



発表の様子 1　発表の様子 2

参加者からの質問　代表者からの挨拶

（出典：JICA 調査団）

図 4-45　アクションプラン発表会

主な質疑応答内容

■ブルブル（バングラデシュ）

- Q. ITS の実施について、アクションプランはどのように進める予定か？また、その対象範囲はバングラデシュ全土か、首都圏など特定の地域だけか？
  - A. 私の管轄は高速道路で、主要な高速道路や自動車専用道路を対象としている。我々の目標は、すべての主要な高速道路に ITS を導入することである。現在の進捗は、パイロットプロジェクトで 70km の高速道路に ITS を導入済みであり、別のプロジェクトでは 190km の高速道路に今後 5 年間で ITS を導入予定となっている。将来的には、主要な高速道路を中心に ITS を導入していく。第 2 フェーズで主要な高速道路を整備し、その後の 5 年間でその他の高速道路に展開する計画である。管轄する高速道路は全体で 22,000km あるが、今回の対象は約 3,500km の高速道路を想定している。市内の一般道路とは異なり、高速道路は共通の課題が多いため、パイロットプロジェクトの経験を活かすことで ITS の整備は比較的スムーズに進められると考えている。
- Q. ロードマップについて教えてほしい。
  - A. 現在、既存のルールや規制に基づいて ITS のパイロットプロジェクトを進めている。第 2 フェーズでは政策や技術的な課題の見直しを予定している。このパイロットプロジェクトを通じて、将来的に必要なものが明らかになると考えている。現時点では政策を変更することはできないが、パイロットプロジェクトやその他のプロジェクトを通じて得た経験を基に、政府に対して『これらの変更が大きな効果をもたらす』と提案する予定である。
- Q. 計画では短期、中期、長期に分けて取り組んでおり、積極的な技術改善を図ることが理解できた。もしも資源が限られている場合、どの取り組みを最優先とするか？
  - A. 交通安全が最優先と考えている。
- Q. スライド 21 に記載されている制約事項、ここで保守および持続可能性について言及されているが、ITS 機器の保守はどのように行う予定か？例えば、国内で保守を行うのか？外国から技術者を招くのか？スタッフのトレーニングはどのように進めるのか教えてほしい。
  - A. 保守にはいくつかの種類がある。例えば、定期的な保守、障害対応時の保守、特別な保守などがある。ITS が他の組織によって運用される場合、その担当組織が保守を行うべきと考えている。一方、我々が運用する場合は、トレーニングやマニュアルの整備、そして他国の経験を学ぶ必要がある。また、適切な資金も必要となる。私たちの国では機材の盗難が課題となっており、車両検出のために使われている監視カメラが盗まれるなど日常的な問題となっている。さらに、自分たちが保守を行う場合、技術者が不足しており、専用のトレーニングや技術支援が必要となる。技術支援は、先進国やプロジェクトの一環として提供される場合もある一方で、ITS 運用と保守を第三者に委託する場合、その第三者が保守の責任を負う形になる。
  - ITS で使われる多くの機器は長期間使用されることを前提としている。1～2 年だけで

はなく、長い期間を見据えた機材の確保と保守計画が必要となる。これらについては計画段階で考慮することが重要である。

■チャンリー（カンボジア）

- Q. JICA によるバス運行システム改善の説明があったが、これは JICA が引き続き実施するプロジェクトなのか？それとも、JICA とは別に単独で実施するプロジェクトなのか？
  - A. このバス運行システムは JICA の協力によるもの。ただし、さらなる改良が必要となっている。現在、オンプレミスのローカルサーバーを使用しているが、今後はクラウドサーバーへの移行を計画している。クラウドサーバーへの移行により、セキュリティや資金面の課題があるが、現状ではインターネット接続が切れるとシステムが動作しなくなる問題があるため、クラウドサーバー対応のバス運行システムの改良が必要となっている。
- Q. クラウドベースの広範な交通管理システムについて、すでに 120 の信号システムをセンターで連携させた技術協力プロジェクトでバス優先計画の実績もあるが、このシステムにどのような課題や問題点があるか？
  - A. リアルタイムの運行管理や待ち時間の調整が大きな課題となっている。現在、計画ではロースター（勤務表）に基づき、待ち時間を 5～10 分程度に設定している。しかし、信号優先システムがまだ十分に機能していないため、待ち時間が 30 分から 1 時間に達することがある。特に朝の 7 時から 10 時、および夕方の 16 時から 19 時のピーク時には、待ち時間が非常に長くなることが大きな課題である。このため、朝夕のピーク時におけるバス優先信号の実装が必要となっている。

■ニンバ（コートジボワール）

- Q. 公共交通の「相互運用性」について教えてほしい。データ処理の相互運用性、支払いシステムの相互運用性、異なる公共交通機関間での運用の相互連携、または物理的なインフラ整備などが考えられるが、「相互運用性」が具体的に何を意味するのか？。どのように機能するのかについて教えてほしい。
  - A. 「相互運用性」とはソフト面とハード面の両方を含む概念である。例えば、A 地点から B 地点へ移動する際、複数の交通手段を利用できるようにすることを指す。具体的には、異なる交通手段であっても 1 枚のチケットで利用できるようにすることを意味している。この場合、各交通機関間で運用上の連携が必要となる。
    つまり、物理的な統合（ハード面）とソフトウェアの統合（チケットシステムなど）の両方が含まれる。例えば、MaaS を実現するには、すべてのシステムを相互に接続し、それを運用可能にするための「相互運用性」が必要不可欠となる。この相互運用性が、システムを動作させるための鍵となる。このように、相互運用性は物理的側面とソフト的側面の両方を包含するグローバルな課題であると考えている。

■エドガー（ドミニカ共和国）

- Q. ETC システムの登録や車両とのインターフェースについて、システムがどのように機能するのか教えてほしい。また、このシステムは車両のどの部分に関連しているのか？システムの動作条件や速度制限がある場合、それについても教えてほしい。
  - A. ETC システムは、車両の前方に設置される装置（プラチナムなど）が ETC システムとの通信を行う。使用時には 10～20km/h に速度を落とす必要があり、これにより他の車両と誤作動することなく正確に情報を読み取る仕様になっている。ただし、車両登録の仕組みはまだ完全には整備されておらず、データプライバシーの規制が今後の課題となる。
- Q. トラックに適用する料金再設定について、トラックには小型・大型などさまざまな仕様があるが、トラックの種類ごとに異なる料金を設定する予定か？またはすべてのトラックに同一料金を適用するのか？
  - A. 私たちの高速道路では、すでに異なる種類のトラックに対して異なる料金が設定されている。そのため、今回の再設定でも、トラックサイズに応じた料金を考えている。このパイロットプロジェクトでは、実際の車両を使用して試験を行っている。
- Q. スライド 17 について、ETC の導入に際して、車載ユニットが必要になると思うがどのような仕様を想定しているのか？
  - A. 車載ユニットはカーナビゲーションシステムとして利用することを想定している。また、スマートフォンアプリの代替としても活用する予定である。これは、運転中のスマートフォン使用を回避するためのものである。
- Q. AI 画像処理機能がすでに 911 システムで導入されていると説明にあるが、同時に AI 画像解析をアクションプランで導入することも提案されている。この 2 つの画像処理と解析の違いについて教えてほしい。
  - A.私たちが導入を目指しているのは「インシデントの検出機能」である。以前から行ってきた 911 サービスから得られた履歴データと、リアルタイムで収集している情報には大きな違いがあるため、この検出機能を調整している。この調整作業を通じて、新たなシステムとして導入することを視野に入れている。

■ハムディ（エジプト）

- Q. 車両からどのような情報を取得し、どのように活用するのか？
  - A. エジプトでは車両のフロント部分に貼られたステッカーに車両番号やその他の情報が含まれている。カメラがこのステッカーや車両全体を撮影し、その写真をコントロールルームに送信する。コントロールルームではこの情報を処理し、主要ゲート（ガントリー）に送信する。この仕組みにより、事故や速度制限、道路情報などが画面に表示され、交通管理に役立てられている。
- Q. BRT の導入はいつになる予定か？
  - A. 2025 年から 2027 年になる予定である。

- Q. BRT システムはどの地区に導入されるのか？
  - A. カイロ市内のメインロードに導入する。他の道路は他の公共交通を導入する。

■ヤサー（エジプト）

- Q. このシステムは、車載器（OBU）とスマートフォンを通じて、運転手や歩行者に対してどのように機能し、安全性を向上させるのか？
  - A. このシステムでは、OBU が運転手にナビゲーションや警告情報を提供し、スマートフォンは特定エリア内の歩行者にリアルタイムで情報を送ることで、違法な鉄道横断を防ぎ、安全性を高める仕組みとなっている。
- Q. 鉄道や河川の横断での安全性を向上させるため、スマートフォンを活用した警告システムにおいて、現在の通知メカニズム（メッセージ受信後に端末をアンロックして内容を確認する必要がある点）を改善し、より効果的な注意喚起を促すためにはどのような対策が考えられるか？
  - A. 現状の警告システムでは、スマートフォンで警告メッセージを受け取る際に端末をアンロックして内容を確認する必要があるため、迅速な対応が難しい場合があるが、これを改善するために、スマートフォンの画面上に即座に表示される視覚的な警告や障害物の有無を直接確認できるインタラクティブな機能を追加することで、迅速な注意喚起が可能となる。また、このような仕組みは、既存の高輝度警告灯と併用することで、特にスマートフォンを操作中の人々に追加の安全意識を向上させ、事故防止効果をもたらすと考えている。
- Q. 提案されたシステムを実現するために、すべての車両に OBU の設置を義務化する必要があるとされているが、実現にあたり具体的にどのような課題が存在し、またその導入が ITS やアフリカ地域の課題解決にどのようなメリットがあると考えているか？
  - A. すべての車両に OBU を義務化することは、ITS の効率化や国境を超えた輸送管理の改善、さらにはアフリカ特有の輸送課題に対する包括的な解決策を提供するために不可欠であり、その実現には関連機関の協力とともに、車載器を活用した新しいサービスの開発や運用体制の構築が必要と考える。

■アサモア（ガーナ）

- Q. ルールを守らない人々が存在する中で、システムや計画をどのように提示して不正行為や違反行為を効果的に防止し、これらの行為を管理・監視することができると考えているか？。また、過積載や料金未払いなどの具体的な問題に対して、どのように対処するシステムを設計するのか？
  - A. 不正や違反行為を防止するためには、人間の介入を最小限に抑え自動化されたシステムを導入することが鍵となる。例えば、ドライバーが担当者に賄賂を渡し、システムに記録せずに過積載検査ゲートを通過させるなどの不正行為を防ぐために、ETC の採用が有効と考えている。このシステムでは、車両データがリアルタイムに本部へ送

信されるため、過積載や料金未払いといった違反行為が自動的に記録され、後から追跡できる仕組みとなっている。このようなシステムの導入により、国全体の道路利用における規律を強化することが可能となる。

- Q. ガーナの現状において、過積載や車高の超過が発覚した場合、具体的な手続きやペナルティはどのように実施されているか？。また、車両チェックの計測方法はどのように行われているか？
  - A.現状では、過積載や高さ超過が確認された場合、車両は進行を許可される前に超過した荷物を降ろす必要があり、加えて特定のポイントから道路を利用した罰金が科される。また、車両の寸法（高さや長さ）チェックも行われているが、計測方法の改善について検討が求められている。
- Q. アクションプランにおいて取締り方法の改善が重要と述べられている。取締りを確実に実施するためには、車両情報や登録車両情報が重要であり、これらを実施するためには車両情報データベースの整備が必要となる。このようなデータベースの整備は色々な課題があると理解しているが、現在のガーナの状況について教えてほしい。
  - A. 現在、ガーナではデジタル化が進んでおり、例えば「ガーナカード」を使用することで、所有する車両に係る詳細情報を確認することが可能となっている。また、車両登録情報を扱う組織が PPP（官民連携）で進めているプロジェクトがある。このプロジェクトは民間企業やシステムインテグレーターが政府機関と協力して、車両データベースシステムの導入だけでなく、政府機関に対してコンサルティングサービスを提供するものである。このような取り組みは、取締り強化の検討を進めるにあたり参考となるプロジェクトと言える。

■アマル（インドネシア）

- Q. スライドの中で、統合された交通情報システムを導入すると言及しているが、どのような情報が共有されるのか教えてほしい。
  - A. この統合交通情報システムでは、収集された交通情報を活用して、道路利用者だけでなく道路管理者の視点からのデータ活用も含まれている。道路利用者には、主に代替ルート、道路閉鎖、交通事故、駐車場の空き状況などの情報が提供される。一方道路管理者は、交通需要や道路状況（特定の道路でのボトルネックの有無）など、蓄積された交通データを分析し確認することで、今後の道路計画等に役立てることができる。このように道路利用者と道路管理者双方にとって有益なシステムの導入を考えている。
- Q. プレゼンでは、既存の ITS 機器を活用すると説明されたが、機器はすべて同じメーカーか？相互運用性について確認しているか？既存機器同士が同じネットワーク上で運用可能か確認する必要があると思う。
  - A. 現時点では詳しく確認していない。しかし、整備計画の中で、既存のインフラとの統合の可能性を確認するステップがあるので、ここで既存のインフラや各システムとの統合の可能性を調査する。

- Q. 例えば、CCTV カメラや赤外線センサーなどの機器を追加する場合、それらが異なるメーカーである場合にどう対応するのか？
  - A. できれば同じメーカーの機器を使用することで統合を容易にしたいが、異なるメーカーの機器を使用する場合は、事前に接続性を調査する。

■サトリオ（インドネシア）

- Q. スライド P4 について、このシステムの計画段階における、データ、ネットワーク、連携について詳しく知りたい。例えば、同じ車内に複数のユーザーがいる場合、システムはどのようにして課金対象のユーザーを特定するのか？。複数のスマートフォンがある場合、スマートフォンを特定する仕組みについて教えてほしい。また、スマートフォンを手動でアクティベートする必要があるのか？。バックグラウンドで自動的に作動するのかも教えてほしい。
  - A. このアプリケーションを使用するには、個人情報や車両情報、ナンバープレート番号を登録する必要がある。また、料金所を通過する際にアプリをアクティブにする必要がある。ただし、アクティベーションが手動か自動かについては、現在も検討中である。2023 年にバリ島で試験運用を行ったが、期待どおりの成果が得られず改良が必要であることが判明した。
- Q. 最後に言及している設備について、それらは国全体に配置されるのか？。その設備の運用や維持管理はどのような運営会社が行うのか？。
  - A. システムの実装において、料金所セクション全体の運用と維持管理は料金所運営会社が担当する。また、これらの施設の準備は、料金所運営会社が行うこととされている。

■ドージ（モンゴル）

- Q. スライド 5 で、ソーシャルメディアの活用や統合について説明されたが、この実装においてソーシャルメディアをどのように活用しているのか？また、RFID についてはどのような設置状況か？教えてほしい。
  - A. ライブ映像を含む情報提供に Facebook を活用しており、この会議のように他のソーシャルメディアアプリも活用している。
  - A. RFID については、430 か所に既に設置が完了している。RFID はまだ稼働しておらず、2024 年 11 月中旬に稼働予定である。
- Q. なぜ Facebook を選択したのか教えてほしい。
  - A. 手軽に使える情報ツールとして Facebook を採用した。現在 Facebook を通じて情報を提供しているが、ほとんど活用されていないのが現状である。この写真に示されている情報はピーク時に報告されたものだが、ピーク時でも 42 回しか視聴されていなかった。
- Q. スライド 5 について、ウランバートルにおける持続可能な都市交通プロジェクトが現在

の交通情報システムの強化には繋がっていないと言及しているが、このプロジェクトに追加すべき課題は何か？また、ITS 要素として何が重要と考えるか？

- A. 交通情報の収集は非常に重要な要素ある。一部で考えの違う関係者もいるが、我々は、交通情報システムを強化し、交通管理システムを改善する必要があると考えている。

・ Q. 交通情報は分析のために必要か？

- A. その通りである。現在、ウランバートルではカメラや Google マップの情報のみを利用しており、収集したデータを分析する仕組みが不十分である。我々が目指すのは、データ分析により、交通パターンを把握し、道路利用者に対して有益な道路情報を提供するためのシステム整備し、持続可能な都市交通の実現を目指している。

・ Q. スライド 8 で示されたアクションプランについて、ユーザーに情報提供する方法を教えてほしい。スマートフォン、ラジオ、ウェブサイト、あるいは他の手段を利用する予定か？

- A. 主にソーシャルネットワークのプラットフォームを活用する予定である。他の方法も検討しているが、現時点ではソーシャルネットワークプラットフォームに重点を置いている。これを通じて、多くの人々が必要な情報にアクセスし、問題解決に役立つと考えている。

・ Q. ウランバートルには VMS が何台設置されているか？

- A. ウランバートルには VMS が 2 基あるが、どちらも稼働していない。

・ Q. RFID アンテナがすでに 400 基以上設置されているが、設置の目的は何か？

- A. RFID アンテナの目的は、車両の識別と料金徴収のため。これを利用して、通行ルートに関する情報を収集し、効率的に料金を徴収することが可能となる。アクションプランの意図として、RFID アンテナを情報収集のために活用することを計画している。

■フェイロズ（モロッコ）

・ Q. ロードマップに記載されている 4 番目の解決策について、このソリューションにより、どのように交通事故を減らすことができるのか？

- A. 交通渋滞が緩和されると、ドライバーはより快適に運転できるようになり、それによって事故が減少すると考えている。また、信号を守る意識も高まる可能性があり、その結果、交通事故の減少が期待される。

・ Q. 今後、どのようなセミナーを計画しているか？。それは国際的なものか国内向けの開催なのか？。具体的な内容について教えてほしい。

- A. セミナーはモロッコで開催される予定である。国際的な要素については、JICA などの国際機関の協力を得ることを予定している。

■ショーパ（ネパール）

・ Q. ITS ソリューションを活用して警察官の業務を改善することについて、どのように考えているか？。また、このソリューションを導入する際、他の警察官に受け入れてもらうためにどのように協力するのか？。全ての警察官がこの変化を受け入れることは可能だと思う

か？

- A. 現在、私たちは手作業で交通管理を行っている。しかし、ITS ソリューションを導入し、それを活用することで大きな助けとなる。このシステムを使用することで、私たちは受益者となり、多くのメリットを得ることができる。そのため、私はこの変化を受け入れるべきと考える。また、このソリューションを効果的に活用するには、適切なトレーニングが重要だと考えている。

・ Q. 今後、交通信号の導入に伴い、安全な運転のためには、交通利用者が交通信号を理解するための意識向上キャンペーンやトレーニングが必要になると思う。この取り組みは、交通信号の適切な利用を広めるために不可欠だと思うが、考えを聞かせてほしい。

- A. 現在、国内全体で交通安全プログラムを実施している。このプログラムには、道路の使い方や交通ルールに関する内容も含まれており、中でもバイク利用者に焦点をあて、道路の適切な利用方法や交通マナーについて教育している。このような取り組みを通じて、交通信号の正しい利用と意識向上を目指している。

■ワマラ（タンザニア）

・ Q. アクションプランには、多くの活動が含まれており、それを他機関とも共有することが求められている。他機関と知識を共有する際に、どのような方法やアイデアを持っているか？

- A. 他機関との連携に関しては、現在、BRT のための ITS の設計を進めている。この設計の一環として、他の関係者にも参加を呼びかけ、アイデアを共有している。たとえば、政府が管理する道路、交通警察が管理する交通信号、その他関係者が集まり、意見交換し情報共有することが必要と考えている。またこのプロジェクトを進めるため、過去に本体研修に参加した帰国研修員とも意見交換し、国全体の ITS の構築について検討を進める予定である。関係者間の協力を重視して取り組んでいきたい。

・ Q. ITS の実施対象となる分野や地域についての詳細を教えてほしい。また予算に課題がある場合、段階的に実施するなど対策があるか教えてほしい。

- A. 短期的なプロジェクトについては、すでに実施中、開始直前のものが多くある。一方、中期・長期的なプロジェクトは、これから計画を進め 2027 年以降の実施を予定している。またいくつかのケースでは、ドナー支援を受けるための具体的な計画が必要となる。そのため、新しいプロジェクトに関する調査を行うことを中期提案として位置づけている。まずは今後の計画を作成し、段階的に進めることで、予算の課題にも対応する方針としている。

■クン（タイ）

・ Q. アクションプランとして、なぜ C-ITS を選んだのか？。どのような視点や課題からこのトピックに取り組むことにしたのか？

- A. 主な課題は道路交通技術である。私たちは道路管理部門として交通安全に関する戦

略を進めている。アクションプランで示したとおり、交通事故件数は毎年減少しているが、2023 年は増加しており目標達成は難しくなっている。私たちは交通安全対策として、主に道路舗装や機器設置などハード対策を実施してきたが、統計データを見る限り十分な効果が出ていない。そこで、本アクションプランでは、ITS のソフト対策に注力した。中でも C-ITS 技術が先進的であり交通安全を支援する技術に期待し、このような状況を改善する新しいアイデアとして C-ITS に取り組むことを考えた。

- Q. 無線 DRR（Department of Rural Roads）について教えてほしい。
  - A. 現在、破壊行為が問題となっている。特に、光ケーブルが被害を受けており、一部の地域ではケーブルを地下に埋設しているが、それでも破壊行為が無くならず監視カメラを接続する光ケーブルが切断される被害が出ている。そこで、無線技術を活用することが有効ではないかと考えた。無線化によりケーブルを敷設する必要がなくなり、破壊行為のリスクが軽減できる。実際に QBIC プロジェクトでは、無線を利用した CCTV の設置を行った。このプロジェクトでは、アンテナを使用して信号を送信し、それを中央の管理センターに集約する仕組みを実現している。このような無線技術を広範囲に導入できれば、現在の問題を解決できる。

■ソロメ（ウガンダ）

- Q. 異なるメーカーの信号機の互換性や相互接続性については確認しているか？異なるシステム間で互換性の問題が発生する可能性があるがどのように対応しているか教えてほしい。
  - A. モンゴルのプレゼンテーションで類似したシナリオが紹介されていた。そこでの対応例を参考にし、この問題にも対処できると考えている。
- Q. 街路駐車スペースの情報提供について、これは道路に設置されたカメラで街路駐車スペースを監視し、VMS や道路利用者に情報を提供する仕組みという理解でよいか？
  - A. その理解で正しい。街路駐車スペースを監視するために設置されたカメラにより、街路駐車スペースを探している人に対して利用可能な駐車スペースの情報をリアルタイムで提供することができる。

4.4.15 研修 15 日目

表 4-18 2024 年度本体研修プログラム日程表（15 日目）

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
7/12(金) 15 日目	09:45	10:00	討議：アクションプログラムの活用、フォローアップ活動紹介等	JICA＋コンサルタント
	10:00	11:05	評価会	JICA 東京
	11:20	11:50	閉講式	JICA 東京

日付	時刻 開始	終了	研修内容	講師／進行役
	12:00	13:00	閉講パーティー	JICA 東京

（出典：JICA 調査団）

(1) アクションプランの活用法、フォローアップ活動について

JICA からは、帰国後のアクションプラン共有と今後の施策実現のための活用のお願いを行った。またコンサルタントからは、アクションプランの状況確認モニタリングを今後行う旨の説明を行った。

(2) 評価会

JICA 東京により、2024 年度本体研修の評価会を実施した。各研修員に対するアンケート結果（フィードバックシート）を取り纏めの上、研修員及び本研修実施機関である JICA 本部、東京大学、及びコンサルタントに共有すると共に、本研修について意見交換を行った。評価会におけるアンケート結果の概要を以下に示す。

表 4-19　2024 年度 評価会：研修員に対するアンケート取り纏め結果

項番	項目	結果	
1	本研修の目的とプログラムの内容は GI に示されたとおりのものであり理解できたか	よく理解できた：	10 名
		理解できた：	5 名
2	本研修の目的は達成できたか	大いに達成できた：	12 名
		達成できた：	2 名
		一部達成できた：	1 名
3	本研修を通じて得られた知見と経験は自身の業務に役立つか	大いに役立つ：	7 名
		役立つ：	8 名
4	カリキュラムの構成は適切であったか	大いに適切であった：	8 名
		適切であった：	6 名
		どちらとも言えない：	1 名
5	本研修の期間は適切であったか	適切であった：	12 名
		短かった：	2 名
		長かった：	1 名
6	参加人数は適切だったか。	適切であった：	15 名
7	講師の説明は理解しやすかったか	大変理解しやすかった：	7 名
		理解しやすかった：	8 名
8	講師は講義内容に関する専門的知識を十分に有していたか	十分有していた：	11 名
		有していた：	4 名

項番	項目	結果	
9	講義資料の品質は十分であり有意義なものであったか	大変有意義であった：	10 名
		有意義であった：	5 名
10	現場見学は有意義なものであったか	大変有意義であった：	10 名
		有意義であった：	5 名
11	グループワークは有意義であったか	大変有意義であった：	10 名
		有意義であった：	5 名
12	コンサルタントのサポート対応は良かったか？	大変良かった：	13 名
		良かった：	2 名
13	通訳は分かりやすかったか	大変分かりやすかった：	10 名
		分かりやすかった：	5 名
14	JICA 研修監理員のサポートは良かったか。	大変良かった：	12 名
		良かった：	3 名
15	JICA 東京センターのサービスや施設は満足できたか	大変満足であった：	10 名
		満足であった：	4 名
		どちらとも言えない	1 名
16	JIAC 東京センターの食事はどうであったか	大変満足であった：	4 名
		満足であった：	5 名
		どちらとも言えない	2 名
		満足しなかった：	4 名
17	JIAC 東京センター企画した課題活動は満足できたか	大変満足であった：	5 名
		満足であった：	3 名
		どちらとも言えない	6 名
		満足しなかった：	1 名
18	課外研修を通じで日本への理解は深まったか	大変深まった：	10 名
		深まった：	5 名
19	シェアリングタイムは自身の理解を深める上で有効であったか	大変有効であった：	7 名
		有効であった：	7 名
		どちらとも言えない：	1 名
20	日々のフィードバックシートは自身の理解を深める上で有効であったか	大変有効であった：	9 名
		有効であった：	6 名
21	“Today’s Leader”はコースの運営上有効であったか	大変有効であった：	7 名
		有効であった：	4 名
		どちらとも言えない	2 名
		有効ではない：	2 名

項番	項目	結果	
22	“Knowledge Co-creation”のために他の研修員と経験を共有したか	共有した：	15 名
23	“Knowledge Co-creation”のために他の研修員を支援したか	支援した：	14 名
		支援しなかった：	1 名
24	“Knowledge Co-creation”のために研修期間中独自で何かしらの工夫を試みたか	試みた：	13 名
		特にしなかった：	2 名
25	他の研修員との意見交換や交わりを通じて自国の都市交通に係る課題解決に向けて新たなヒントを得られたか	得られた：	12 名
		特に得られなかった：	3 名

（出典：JICA 東京によるアンケート取り纏め資料を基に JICA 調査団編集）



評価会の様子 1



評価会の様子 2

（出典：JICA 調査団）

図 4-46　評価会

(3) 閉講式

JICA 東京センターにて閉講式を行った。JICA 東京センターを代表し奥村次長、研修実施期間を代表して東京大学生産技術研究所大口教授、研修員を代表してエドガー氏（ドミニカ共和国）より、それぞれ挨拶を述べ、研修員 15 名に対して研修終了証が手渡された。

	
JICA 東京より挨拶	東京大学より挨拶
	
研修員（エドガー氏）代表挨拶	研修終了証授与
	
集合写真 1	集合写真 2

（出典：JICA 調査団）

図 4-47　閉講式

（4） 閉講パーティー

本体研修の最後に研修員の研修活動の無事終了を労い、閉講パーティーを執り行った。

	
閉講パーティー1	閉講パーティー2

（出典：JICA 調査団）

図 4-48　閉講パーティー

4.5　2024 年度研修反省会

本体研修終了後の 2025 年 8 月 20 日、研修の気づきとして振り返りシートを収集・整理し、研修関係者（JICA 社会基盤部、JICA 東京、東京大学生産技術研究所、コンサルタント）による研修反省会を実施し、本体研修における振り返りを行い、次年度に向けた意見交換を行った。

4.5.1　振り返りシートの整理

研修実施関係者からの感想やコメント等を表 3-19 に示す。

表 4-20　2024 年度本体研修に関する振り返りと気づき

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
研修全体	・今年は積極的な質疑応答が多く、発言が一部の研修員に偏るということもなかった。 ・全体的に余裕のあるスケジュールとなり、大幅に時間を超過することがなかった。	・研修員が研修を通して学びたいことをカントリーレポートなどで明確にした方がアクションプラン作成やJICA・コンサルによる支援などにも役立つと感じた。 ・講義内の質疑応答ではおさまらないことが多いため、各講義での追加質問を投稿できる Form 等があると良いと感じた。 ・夏季の実施は研修員、運営側の両方にとって肉体的に厳しいと感じた。もう少し涼しい時期に実施した方が効率が上がると感じた。 ・アフリカ諸国からの研修員から、時差ボケの相談が相次いだ。特に、第 1 週の午前中の講義は辛く感じたかもしれない。午前のプログラムを現場視察とすれば多少は緩和されるかもしれない。	・講義に遅れて参加する研修員がほとんど毎回見られた。 ・研修員は、学んだ内容をできる限り Action Plan に盛り込もうとしていたようにみえた。それが現状では非現実的であったとしても、意欲に感激した。
事前準備関連			
プログラム構成、時間設定	・VICS センター見学と県警のセンター視察は効果が高いと感じた。 ・逐次通訳がある講義については、通常講義より長い講義時間を設定することで、説明・質疑応答の時間を十分に確保できた。	・１つの講義で 1 時間 30 分を超えると、研修員の集中力も低下している印象を受けた。 ・丸一日使う日（9 時～17/18 時）が多く、研修員及びコンサルタントにも負担となっているように感じた。	
資料・教材準備（講師への依頼含む）	・発表者として提出時期について特に問題なかった。 ・講師にとっては少し負担になったかもしれないが、資料の締切日を早めに設定することで、JICA-VAN に事前にアップロード（研修員へ共有）できた（一方で研修員が内容を事前把握していたのかは不明）。	・JICA-VAN の位置づけ、利用方法が今ひとつ中途半端であった。 ・かなり前から発表者や企業と調整・準備をしていたにもかかわらず、最後に資料入れ替え等の対応が発生した例があった。	
6/3 事前ロジ打合せ@JICA 東京	・円滑な研修実施のための基本事項・対応すべき詳細な事項を確認できた。 ・対面で打合せを行うことで、細かい点まで議論できた。		
コンサルタント内での事前情報共有	・情報共有は適切であった。	・Today's leader の情報等、一部情報が行き渡らなかった。各日で担当も異なることから、一日の終わりにメール、チャットベースで伝達事項含む終了報告を行っても良いと感じた。	

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
事前アンケート（Questionaire）	・研修参加における研修員の意気込みや ITS への期待などを事前把握できるので有効な手段と考える。 ・今年度はオンライン質問票としたことで、研修員からの回収（回答有無の確認含む）が容易であった。		・研修中に事前アンケートの結果をどこまで活かせていたのかが不明。
その他	・講義等の QA 議事録作成のための Q&A フォームを設け、質疑内容の記載を統一したのは良いことだと感じた。 ・視察時（横浜、蓮田 SA、日本信号）のパナガイドはとても役に立った。		
研修 1 日目　6/24（月）			
プログラムオリエンテーション（JICA 東京、コンサルタント）	・基本事項、重要事項、本研修の目的の共有など必要なコマであり、的確な説明であった。	・日本側の紹介に顔写真を使うと良いと感じた。 ・コンサルタント全員が参加してもらう必要はないと感じた。	・研修員に伝えるべきポイント（Some Hints to Lear from KCCP）に関する好印象の記載がある一方で、発表者（NK 戸谷）としては、どこまで彼らに意図が伝わったか微妙であると感じた。発表の仕方に改善の余地があるのかもしれない。
講義 : ITS 分野における JICA の協力について（JICA 社会基盤部）	・有償・無償・技術協力等の支援の方法や ITS における支援の実績について共有する重要な講義であったため、研修員にとって有意義であったと感じた。		
研修 2 日目　6/25（火）			
発表：カントリーレポート発表会	・事前の連絡が良かったと思われ、比較的端的に発表できていた。 ・大幅な時間超過が無く、予定通りに発表を終えられた。これは研修員側の発表構成、コンサル側のタイムマネジメントによるものだと考えれらる（ストップウォッチアプリが上手く機能していた）。 ・研修員からの積極的な質問があり、活発な議論になった。	・ITS Japan にも事前に PPT を配布しておくべきであった（質問が適切か確認が可能となる為）。ただし、研修員に事前に資料の共有に係る許可を取る必要があり、直前まで PPT の修正をする研修員もいる中、やり方を検討する必要がある。（アクションプランも同じ） ・資料を発表直前で修正版に差し替える研修員が数名おり、運営側は対応に追われた。修正版は早めに提出するよう事前に呼びかけが必要であった。	・文章を少なく、イメージをうまく使って、などのアドバイスは PPT フォーマットにあらかじめ記載されていても良いと感じた（アクションプランも同じ）。 ・オンライン参加者による質問、コメントがなかった。また開催者としてタイミング的に提供できなかった（アクションプランも同じ）。特に今回の研修員は発言が活発であり、ハイブリッドの場合は現場優先とならざるを得ないのがジレンマであった。
討議：グループワーク 1	・ほとんど初対面であったため、各自が抱える交通課題や研修員の興味関心など、ざっくばらんに情報共有する場として有効であった。 ・具体的な課題や問題点などがわかり、コンサルタントとしても参考となることが多かった。 ・2022 年の研修員（Nimba 氏）の発表も良かった。	・発表会や時差などによる疲れが見えたため、45 分～1 時間程度での実施が良いと感じた。場合によってはこの日はカントリーレポート発表会のみとしてもよいと感じた。ただしその場合はグループワーク 1 の趣旨を踏まえ、全体のプログラムを再構成する必要あると感じた。 ・研修員がアクションプランについて、あまりイメージが湧いていなかったため、過去のアクションプラン	

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
		を参考として共有（動画共有など）しても良いと感じた。	
研修 3 日目　6/26（水）			
講義：ITS 概論（東京大学）	・本講義を研修プログラムの初期の段階で発表いただいたことは大変有用であったと思う。		
講義：ITS を取り巻くステークホルダー（東京大学）	・研修員同士で、課題について議論しあう良い場になったと感じた（研修員同士での関係構築にも結び付いたと感じた）。		
講義：財源・民間資金ノウハウの活用（JICA 社会基盤部）		・講義直後にバスでの移動があり、研修員の質問へ全て答えることができなかった。そのため、バス手配の時間を少し遅らせることや、質問できなかった場合は質問フォームから質問を投稿できる仕組みが必要であると感じた。	
講義：道路交通情報収集～処理提供の仕組み（VICS センター）	・広域な情報収集網の整備など、研修国では克服すべき課題は多いが、交通情報提供の新しい取り組み、具体的な警察との連携など、参考になる部分が多かった。 ・研修員がシステムに非常に興味を持っており、質問も多数あった。	・VICS は主にカーナビを通じた情報提供であるため、講義名は「カーナビ」を入れてよいかもしれない。視察時にカーナビの実物を研修員に試してもらえるとなお良い。	・交通情報を無料提供するのは途上国ではなかなか実現が難しいと感じた。
研修 4 日目　6/27（木）			
講義：ITS の計画と実施（コンサルタント）	・一方的な講義でなく、合間合間で研修員からの意見を聞き、参加型講義のような形式にされていたのが良かった。		
講義：交通行政と ITS（日本交通管理技術協会）	・過年度同様、研修員の興味を惹く内容で、質問も多くあった。		・全体的に言えるが、活発な質問や意見が偏りなくあり、発表側としても有意義であった。
視察：道路交通情報の提供について（JARTIC）	・報道については研修員の興味が高かった。 ・2 組に分かれて少人数とすることで、限られたスペースの中で研修員に説明することができた。コンサルタントが通訳を務めることで、スムーズな見学ができた。		
研修 5 日目　6/28（金）			
講義：世界の ITS 技術動向とベストプラクティス（コンサルタント）	・途上国への適用はまだ先の話かもしれないが、世界の技術動向を紹介するのには良い講義であった。 ・ここで紹介した C-ITS の技術をアクションプランに盛り込んだ研修員がおり、彼らが意欲的に聞いていてくれたと感じた。	・海外企業の紹介に偏った説明となった。 ・ベストプラクティスの紹介ができなかった。	

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
講義：点群データに基づく道路アセット管理に関する技術（パスコ）	・過年度研修で触れていなかった道路アセットマネジメントに関する講義が実施できた。	・技術紹介がメインになってしまい、その技術が何の役に立つのかといった根本部分の説明が少し不足しているように感じた。ITS 研修では初めての講義ということもあり、事前に講義内容についてもっと詰めるべきであった。	
視察：交通ビッグデータ（LocationMind）	・ビジュアル的にも分かりやすい資料を準備していただいており、研修員が興味を持ちやすい内容・説明であった。		・1 週間の最後のコマということもあり、研修員に疲れが見られ、質疑応答の時間を多く確保していたにも関わらず、質問も想定よりかなり少なかった。
研修 6 日目　7/1（月）			
講義：ITS ロードマップ（デジタル庁）	・研修員からの積極的な質問が多くみられた。		・講師 2 名のうち冒頭を説明予定の 1 名が遅刻するといったハプニングがあったものの、柔軟に対応いただいた。
講義：交通事故の分析（ITRDA）	・事故データの整理や分析は、交通事故の多い国にとって参考になると感じた。講師の英語説明もよかった。 ・ITARDA の概要を全体把握できる動画を活用し、研修員に分かりやすい工夫がされていた。		
講義：周波数政策について（総務省）		・講義内容と ITS の関連性が低いと感じた。 ・研修員からの質問が少なかった。 ・講義時間が本来 90 分でよいところを誤って、120 分確保しており、講義自体が早めに終了してしまった。	
討議：グループワーク 2	・アクションプラン概要の説明があってよかった。 ・この時点でアクションプランのベースが出来上がっている研修員が多く、最終化に向けた具体的な議論をすることができた。 ・早い段階で足りない部分に対するコメントを提示できたのが効果的だった。		
研修 7 日目　7/2（火）			
講義：ITS を活用した渋滞対策・交通安全対策（国土交通省）	・日本も様々な取り組みを行っていることが研修員に伝わったと感じた。		
講義：信号制御交差点の計画と制御手法（東京都立大）	・信号等の専門的な知識以前の、基礎となる交差点構造の重要性及び信号制御による効果を理解することができる内容だと感じた。		・実際の交差点改良例を自国でも紹介したいという声があり、そのようなニーズに特化した講義があってもよいと感じた。
講義：交通工学（東京大学）	・研修員に質問する形式で、研修員にある程度の緊張感と興味を引いた講義であった。		

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
講義：本邦 ODA 事例-1：ベンガルールの取り組み（インド国 DULT）	・JICA 事業に係る進行中プロジェクトの担当者からのプレゼンは、研修員にとって、とても興味深く効果的であったと感じた。 ・「信号制御交差点の計画と制御手法」の講義とのつながりが良かった。	・オンラインで聴講したが、会場からのマイクを通さない発言が全く聞こえないため、一部把握しにくいやりとりがあった。MC や発言者含め、マイク使用の徹底が必要だと感じた。	・ベンガルール無償事業は現在、据え付け工事終盤であり運用前である。今回の発表内容はそれ自体、研修員にとって大変有益な内容であったものと考えられるが、次回以降、本講義を組み入れるのであれば、運用開始後の効果、教訓、反省点等についてインプットできるものと思われる。
研修 8 日目　7/3（水）			
講義：高速道路事業者による様々な取り組み（コンサルタント）	・当初用意していたものから、さらにスマート IC の目的や、休憩施設の設置間隔など突っ込んだ質問が多かった。		
視察：東京湾アクアライン～海ほたる	・アクアラインの構造、スケール、効果、及び周りの景観等、彼らのイメージを超えた土木構造物に感激してもらった。また、カッタービットの交換等具体的な質問もあった。 ・NEXCO の説明の後に現地視察という流れであり、座学と実際の連続性があって良かった。また、研修員にとっては新たな発見がある視察だったのではないかと感じた。 ・天候にも恵まれ、海ほたるからの眺望を楽しむことができた。また、うみめがねにおけるアクアライン・海ほたるの詳細説明を受け、より理解を深めることができたと感じた。	・避難についても興味を持っていた人が多かったので、そこまで見せられると良いと感じた。	・食事制限が多岐にわたる中においても、各々食べられるものを見つけていて良かった。
視察：千葉県警本部管制センター	・センターの中に全員座らせていただき、2 時間の講義を PPT と実際の大型モニターを使ってしていただいた。交通管制についてよく理解できたと思われる。 ・2 時間であったが、質問が大変活発であった。 ・とても丁寧な説明であった。他の講義と重複するところもあったが、むしろ受講者としては復習的となり学習効果が上がった。		・資料が日本語であり、かつ研修監理員への事前共有があれば、研修監理員による通訳ももう少し負担を減らせたと思う（講義形式になるとは想定していなかった）。
視察：千葉モノレール体験乗車	・研修員があまりイメージしたことのない懸垂式のモノレールを乗車しながら、利点等に大変興味を持ってもらえた。 ・新しい交通手段として検討している国以外でも、実際に体験乗車することで、都市部における道路交通とともに運用される交通手段として理解してもらい有意義であった。		

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
その他	・一日大変有意義な課外授業であった。		
研修 9 日目　7/4（木）			
講義：デジタル地図について（DRM 協会）		・スライドでの説明時間は短かったが、WEB 上で操作方法を紹介するなどする時間として活用されていた。	
講義：交通データの利活用（コンサルタント）	・パーソントリップ調査データの利活用など、発展途上国でも活用できる事例であった。		
講義：公共交通の役割と ITS の活用（東京大学）	・公共交通に絞った ITS 活用は役に立つと感じた。	・スライドの量が多く説明しきれなかった。	
講義：Mobility の促進と ICT の活用（日本工営）	・対話形式の講義であったため、研修員も楽しみながら、公共交通について学べていた。		
研修 10 日目　7/5（金）			
視察：交通結節点と ITS：横浜市内	・JICA 横浜での昼食など、昨年に比べ行程に余裕があったので、体力的にも楽であった。 ・複数の交通機関を実際に乗継ぎ、またこれまでの講義で出た路側機器の実物を確認しながら説明を交えることで、研修員の理解が深まり、良い機会となった。 ・終日の行程とすることで、ITS 路側設備や TOD の説明をゆっくり時間をとって実施することができた。 ・研修員の満足度が高かった。 ・炎天下での視察となったが、極力日陰で説明したり、冷房が効いた場所で休憩時間を確保したりと、柔軟に対応ができた。	・公共交通機関の乗り継ぎなどで交通系 IC カードなどが体験利用できればより効果的であった。 ・行程の途中に休憩時間を設ける必要があった。 ・自由時間において、コンサル一人に対して研修員 5-6 人を対応する状況となっており、対応が大変であった。また、どのコンサルタントがどの研修員と同行しているか把握できていなかったため、担当グループを作成しても良いと感じた。 ・1 日の行程を示す資料を準備・配布していたが、追加で ITS 路側設備や TOD に関する説明文も入れ込むべきであった。	・昨年同様に炎天下での視察となり暑くて辛かった。 ・コンサルタント全員で同行すべきか否か（前半、後半に分ける等）については今後検討が必要である。
研修 11 日目　7/8（月）			
講義：ロードプライシング技術（MHIMS）			
講義:本邦 ODA 事例-2:スリランカの取り組み(RDA)	・O&M 段階にある事例について取り上げられており、O&M 時の課題について知る良い機会であった。	・もう少し長いケーブルがあれば、各研修員のところまでマイクスピーカーが届き、よりクリアに集音できた。 ・マイクスピーカーを通して会場の音（研修員からの質疑）を拾うことを試みたが、やはりオンライン側の講師にとっては少し音が小さく聞こえにくいようであった。質問毎に手動で研修員のもとへマイクスピーカー持っていくという手間が生じた。マイクを準備すべきであった。	

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
講義：本邦 ODA 事例-3：プノンペンの取り組み（プノンペン市）		・マイクスピーカーに関しては上のコマに同じ。 ・研修員に配布した資料が更新前のものであったため、更新後の資料を配布できれば良かった。	
討議：グループワーク 3	・今回計 3 回のグループワークで、グループを固定したことで一体感も向上し、グループワークの雰囲気がとても良かった。 ・時間管理、スライド内容について確認することができ、プレゼンリハとして有効な GW であった。 ・GW3 はそれぞれ発表してもらい、コメントを直接伝えることができてよかった。発表時の注意点を伝えることが重要だと感じた。	・結果的に一人あたりの割り当て時間が少し足りなかったため､あと 30 分程度の追加時間があるとよかった。 ・1 人当たりあと 5 分程度の持ち時間があると、もう少し詳しくコメントできた（今回は 1 人当たり 15 分程度しか時間がなかった)。	
懇親会（NK 開催）	・昨年同様、研修員とゆっくり話をできる貴重な会であった。		・JICA やコンサルタントの関係者の参加がもう少し多くても良かった。 ・第 1 週目など、もう少し早い段階で開催できれば良かった。
研修 12 日目　7/9（火）			
視察：高速道路管制センター＋蓮田 SA（NEXCO 東日本）	・蓮田 SA では、防災拠点としての役割に加え、満空表示板による駐車マスの満空情報提供の説明内容が今年度は加わり、この内容について研修員から質問が相次いだ。 ・事前に別日で NEXCO 東の概要説明を行い、この場で再度おさらいの場を設けていただいたことから、より研修員は一層理解を得られたと思う。 ・ITS 技術のみにとどまらず､防災拠点やスマート IC など道路設備の役割に係る説明をいただいたのがよかった。またこれらに関する質問も多かった。		・海ほたる同様、食事制限が多岐にわたる中においても、各々食べられるものを見つけていた。 ・昨年度と比較して、研修員からのビジネススキームに関する質問が少ないように感じた。
視察：信号技術と海外の取り組み（日本信号）	・ショールームでは信号機の内部まで見せていただき、機器の構造を理解するうえで研修員にとっても有益な視察になったと思われる。 ・先方からは事業所長も出席し、強いおもてなしを感じた。信号灯器や路側設備を間近で見てもらう機会を設けてもらったのはよかった。		

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
その他			・日本信号（久喜）→JICA 東京（幡ヶ谷）の帰路が帰宅ラッシュと重なり、首都高にて渋滞にはまった。万一のことを考え、どこかでトイレ休憩ができるような場所を考えておくことも良いかと思う。 ・道中のバス内で関東首都圏道路網や首都高速に係る概要的な説明などをしてもよかった（首都高での渋滞などにも触れつつ）。
研修 13 日目　7/10（水）			
視察：画像解析技術（キャノン）	・最先端の技術を紹介しており、研修員も興味を持っていた。		
実習：アクションプラン最終化	・昨年度同様、１人１人のアクションプランの内容を確認し、ブラッシュアップする有益な時間であった。 ・この時点でアクションプランがほぼ完成形の研修員が多く、細かい点まで最終化することができた。 ・このコマは、あえてグループ分けをしなかったことで、今まで内容を把握できていなかった研修員のアクションプランの内容も把握できた。	・コンサルタントが入れ替わりで色々なコメントをするので、混乱する研修員もいたのではないか。	・追及していないので何とも言えないが、既存の整備計画をなぞっているのか、全く自分で計画したプランなのかがよくわからないケースもあったため、これらを明確に示すよう指導するなどの改善の余地があると思われる。
研修 14 日目　7/11（木）			
発表：アクションプラン発表会	・MC の仕切り、時間配分などが良かった。大幅な時間超過なく終えることができました。 ・研修員、対面参加者から質問やコメントも多く出て活発に議論できた。 ・前日の「アクションプラン最終化」にて確認した時より、さらに良い方向にアップデートされた資料が多くみられ、研修員のやる気を感じた。	・ITS Japan にも事前に PPT を配布しておくべきであった（質問が適切か確認が可能となる為）。ただし、研修員に事前に資料の共有に係る許可を取る必要があり、直前まで PPT の修正をする研修員もいる中、やり方を検討する必要がある。 ・オンライン参加者からの質問をどう引き出すかが課題と思われる。 ・カントリーレポート発表会と比較して、研修員からの質問が少ないように感じた。	・今年の研修員はかなり進捗が良かったが、アクションプランの構造や流れがほとんど類似しており、個人のオリジナリティが少ないと感じた。 ・上記と同時に、ある程度の具体の筋道を示さないことには人によってはアクションプランの体をなさない場合もあり、さじ加減が難しいところではある。
研修 15 日目　7/12（金）			
アクションプランの活用、フォローアップ活動紹介等	・研修終了とともに関係が終了しないためにも、研修員との継続的な関係構築の意思を見せることができた。		
評価会	・研修員の感想や意見要望などを確認できる機会となった。		
閉講式	・今年はコンサルタントほぼ全員参加することができ、研修員の修了証授与を見届けることができた。		
閉講パーティ			・離日前日ということで、残りの日本の時間を楽しみ

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
			たいと思う研修員も多いかと思いますので、30 分程度の軽食でも良いかもしれない。
その他（何でも気づいたことをご記入ください）			
アクティブラーニング（Today's Leader, Sharing time, Feedback Sheet）	・日々の Feedback Sheet リマインドがよかった。	・評価会でも研修員より指摘があったが、Today's Leader の役割が実質、講義毎の謝辞に限定されてしまっており、より多くの責務を担うよう取り計らう必要があった（例：遅刻者の呼びかけ・捜索指示・Sharing Time の仕切り等）。 ・研修の前半において、研修員が Sharing Time についてあまり理解できていなかったため、追加説明が必要だと感じた。 ・講義では座る席が概ね固定化されてしまっていたので、Sharing Time 実施時のパートナーが毎回同じになってしまった。日ごとに席を変えても良いと思った。 ・一部の研修員からも指摘があったが、Sharing Time の当初の時間設定（5 分×2）は長かった。最終的には 2 分×2 分に落ち着いた。	
コミュニケーション（研修員、関係者）	・whatsapp グループにて、コンサルタント⇔研修員間で随時やり取りができたことは良かった。連絡漏れ等のフォローや写真の共有にも使用できた。	・JICA-VAN の位置づけが中途半端であった印象。 ・今年の whatsapp グループがそれほど活発でなかったのは、講義や視察の撮影禁止と関連しているのではないか。	・WhatsApp グループには JICA からも参加があっても良い。
通訳、ファシリテーション	・研修監理員（峯氏）の通訳には何も問題はなかった。研修員への適切な通訳フォローや、講師と研修員の意思疎通において大変すばらしいものであった。コンサル側で漏れた事項も拾っていただいたので良かった。 ・各コーナーの MC は、ほどよく、時間管理もしっかりしていた。		
視察先への移動	・移動時間にも相当余裕を持ち、次の視察先へは早着することが多かった。ただし、突然のトラブルに備え、今回の研修同様の余裕は見込んでおく方が良いと思った。	・キャノン訪問の際は、想定より早く到着してしまい、先方へ準備を急かしてしまう等の迷惑をかけてしまった。前年度の経験も踏まえ、出発時刻を調整すべきであった。 ・講義の後に視察があるケース（移動の必要がある）にて、講義終了時刻と移動開始時刻の間の時間が確保できていなかった。その結果、Sharing Time をバス車内で実施することとなり、TIC での実施時と比較し	

項目	良かった点	問題点・要改善点	その他所感・所見
		て、あまりやる気が見られない研修員が数人見られた。	
コンサル配置人数	・昨年より一人当たりの出動回数が減り全体的な負担が減ったと思う。	・コンサルタントにて講義を行う場合は、3 名（講義者、質疑聞き取り、マイクなどの取り回し）いると、余裕が生まれると思った。	・TIC で実施する講義の際は、講師の他にコンサル 2 名で十分だと感じた。
その他		・コンサルタントが PC や他の資料を持ち込んで猛暑の中 TIC まで向かうのはかなり負担であった。 ・研修員から、google drive で写真を共有してほしい（whatsapp では画質が落ちるため）と要望があった。そのためコンサルタントが撮影した写真についてはあらかじめ、Google Drive で保存、その後 teams 保存にしたほうが研修員への共有が早いと感じた。	・今後、研修実施する際に、例えばイベント等が行われているようなタイミングと合わせられれば、警察による交通規制の現場が視察できるのではと思う。

（出典：JICA 調査団及び研修関係者）

4.5.2 改善案及び対応方針

2024 年度本体研修の反省会に向けて研修の振り返りや気づきの中から、重要事項を抽出し、以下のカテゴリー毎に改善案・対応方針を整理した。

4.5.2.1 事前準備関連

（1） プログラム構成、時間設定

- 全体的に詰め込みすぎず、時間とスケジュールに余裕をもったプログラムを組む。
- 早い段階で基本方針を固め、講師への依頼を行い、詳細日程の確定を早める。
- 研修員の基本情報（所属、役職等）は、事前に講師へ共有可能かを早い段階で確認を行い、可能であれば講師に共有を行う。
- 時間通りに進められるよう、各日の進行役（MC）がスケジュールを意識して質疑応答、シェアリングタイムの時間等を調整する。
- 1 コマの講義時間をできるだけ縮め、研修員の集中力を切らさぬよう配慮する。

（2） 資料・教材準備（講師への依頼含む）

（講義資料の利用許諾）

- 講義資料持ち帰りを考慮し、次年度も講義資料の利用許諾（頒布可能）を早めに解決しておくこと。必要に応じて書類等を交わす。
- 資料の投影方法は、当日スムーズに設営準備できるよう、早い段階で講師と確認を行う。
- 資料締め切り日を早めに設定し、研修員の予習時間を確保できるよう、JICA-VAN への事前共有を速やかに行う。

（3） 6/3 事前ロジ打合せ@JICA 東京

- 次年度も実施し、進行のイメージ等具体的な内容を関係者間で共有する。ロジ主担当者の参加は必須である。

（4） コンサルタント内での事前情報共有

- 早い段階で WhatsApp グループを作成し、特に重要事項については情報共有を漏れなく行う。
- 翌日担当者へは Today’s Leader の情報等、申し送り事項は必ず伝達すること。

（5） 事前アンケート（Questionnaire)

- 研修員の情報を把握する資料として次年度も収集する一方で、重要となる部分を聞けるよう内容を再検討する。

（6） 選考会

- JICA 現地事務所の意向を十分に踏まえつつ、関係者で議論し最終選定を行う。

4.5.2.2 研修内容関連

（1） カントリーレポート・アクションプラン発表会

- 外部対面参加者（ITS Japan 等）にも事前に PPT を配布しておくべきであった。ただし、研修員に事前に資料の共有に係る許可を取る必要があり、直前まで PPT の修正をする研修員もいる中、やり方を検討する必要がある。
- 資料を発表直前で修正版に差し替える研修員が数名おり、運営側は対応に追われた。修正版は早めに提出するよう事前に呼びかけが必要であった。
- 文章を少なく、イメージ（絵・写真・図）をうまく使って、などのアドバイスは PPT フォーマットにあらかじめ記載されていても良いと感じた。
- オンライン参加者による質問、コメントがなかった。また開催者としてタイミング的に提供できなかった。特に今回の研修員は発言が活発であり、ハイブリッドの場合は現場優先とならざるを得なかった。
- 今年の研修員はスライド作成の進捗が良かったが、アクションプランの構造や流れが類似しており、個人のオリジナリティが少ないと感じた。
- 上記と同時に、ある程度の具体的なシナリオを示さないとアクションプランの体をなさない場合もあった。

（2） グループワーク・アクションプラン最終化

- 発表会や時差などによる疲れが見えたため、45 分～1 時間程度での実施が良いと感じた。場合によってはこの日はカントリーレポート発表会のみとしてもよいと感じた。ただしその場合はグループワーク 1 の趣旨を踏まえ、全体のプログラムを再構成する必要あると感じた。（グループワーク 1）
- 研修員がアクションプランについて、あまりイメージが湧いていなかったため、過去のアクションプランを参考として共有（動画共有など）しても良いと感じた。（グループワーク 1）
- 結果的に一人あたりの割り当て時間が少し足りなかったため、あと 30 分程度の追加時間があるとよかった。（グループワーク 3）
- 1 人当たりあと 5 分程度の持ち時間があると、もう少し詳しくコメントできた（今回は 1 人当たり 15 分程度しか時間がなかった）。（グループワーク 3）
- コンサルタントが入れ替わりで色々なコメントをするので、混乱する研修員もいたのではないか。（アクションプラン最終化）
- 追及していないので何とも言えないが、既存の整備計画をなぞっているのか、全く自分で計画したプランなのかがよくわからないケースもあったため、これらを明確に示すよう指

導するなどの改善の余地があると思われる。（アクションプラン最終化）

（3） 視察（外部）

- VICS センター視察時にカーナビの実物を研修員に試してもらえると良い。
- 千葉県警での説明が想定していなかった講義形式で配布資料も日本語だった。資料の事前共有があれば、研修監理員の通訳も負担を減らせたと思う。事前確認作業の重要性を感じた。
- 日本信号（久喜工場）からの帰路が夕方の渋滞ピークと重なった。万一のことを考え、どこかでトイレ休憩ができるような場所を考えておくことも良いかと思う。
- 帰宅途中のバス内で関東首都圏道路網や首都高速に係る概要的な説明などをしてもよかった（首都高での渋滞などにも触れつつ）。

（4） 視察（コンサル主体）

- 海ほたるでは避難施設について興味を持っていた研修員が多かったので、それらが見学できれば良いと感じた。
- 横浜への移動の際、公共交通機関の乗り継ぎなどで交通系 IC カードなどが体験利用できればより効果的であった。
- 視察行程の途中に休憩時間を設ける必要があった。
- 自由時間において、コンサル 1 人に対して研修員 5～6 人を対応する状況となっており、対応が大変であった。事前に担当グループを作成しても良いと感じた。
- 1 日の行程を示す資料を準備・配布していたが、追加で ITS 路側設備や TOD に関する説明文も入れ込むと良かった。

（5） 講義（対面）

- 時間的に質問できなかった場合は、質問を投稿できる仕組みが必要であると感じた。
- ある講義では、技術紹介がメインになってしまい、その技術が何の役に立つのかといった根本部分の説明が不足しているように感じた。事前に講義内容について詳細を詰めるべきであった。
- 講義の中で、実際の交差点改良例を自国でも紹介したいという声があり、そのようなニーズに応える視察現場があってもよいと感じた。

（6） 講義（オンライン）

- ベンガルールの講義をオンラインで聴講したが、会場でマイクを通さない発言が全く聞こえないため、一部把握しにくい箇所があった。MC や発言者含め、マイク使用の徹底が必要だと感じた。
- ベンガルール無償事業は現在、据え付け工事終盤であり運用前である。今回の発表内容は

それ自体、研修員にとって大変有益な内容であったものと考えられるが、次回以降、本講義を組み入れるのであれば、運用開始後の効果、教訓、反省点等についてインプットできるものと思われる。

- マイクスピーカーを通して会場の音（研修員からの質疑）を拾うことを試みたが、やはりオンライン側の講師にとっては少し音が小さく聞こえにくいようであった。質問毎に手動で研修員のもとへマイクスピーカー持っていくという手間が生じた。マイクを準備すべきであった。

4.5.2.3 その他

（1） アクティブラーニング（Today's Leader, Sharing time, Feedback Sheet）

- 評価会でも研修員より指摘があったが、Today's Leader の役割が実質、講義毎の謝辞に限定されてしまっており、より多くの責務を担うよう取り計らう必要があった（例：遅刻者の呼びかけ・捜索指示・Sharing Time の仕切り等）。
- 研修の前半において、研修員が Sharing Time についてあまり理解できていなかったため、追加説明が必要だと感じた。
- 講義では座る席が概ね固定化されてしまっていたので、Sharing Time 実施時のパートナーが毎回同じになってしまった。日ごとに席を変えても良いと思った。
- 一部の研修員からも指摘があったが、Sharing Time の当初の時間設定（5 分×2）は長かった。最終的には 2 分×2 分に落ち着いた。

（2） コミュニケーション（研修員、関係者）

- JICA-VAN の位置づけが中途半端であった印象があるので、次回は更なる活用方法を検討する必要がある。
- WhatsApp グループでの情報共有は JICA メンバーの参加も必要と感じた。

（3） 通訳、ファシリテーション

- 重要事案へのリマインドの重要性は今後も留意する。
- 質疑応答時には研修員にイニシアティブをとってもらうような雰囲気づくりを行う。
- 通訳が必要とされるコマがある場合、研修監理員には迅速に資料の送付を行う。

（4） 視察先への移動

- 講義の後に視察があるケースにて、講義終了時刻と移動開始時刻の間の時間が確保できていなかった。その結果、Sharing Time をバス車内で実施することとなり、TIC での実施時と比較して、あまりやる気が見られない研修員が数人見られ時間管理の重要性を感じた。

（5） コンサルタント配置人数

- 日毎に役割を分担したコンサルタント随行計画を作成する。
- TIC で実施する講義の際は、講師の他にコンサルタント 2 名で十分だと感じた。

（6） その他

- 研修員から、Google Drive で写真を共有してほしい（WhatsApp では画質が落ちるため）と要望があった。そのためコンサルタントが撮影した写真についてはあらかじめ、Google Drive で保存、その後 Teams 保存にしたほうが研修員への共有が早いと感じた。
- 今後、研修実施する際に、例えばイベント等が行われているようなタイミングと合わせられれば、警察による交通規制の現場が視察できるのではと思った。

4.5.3 2024 年度反省会の実施（次年度に向けた対応方針の整理）

反省会では、2024 年度本体研修の実施状況報告及び次年度に向けた検討・対応方針について意見交換を行った。

表 4-21　2024 度実施状況及び次年度の検討／対処方針案



（出典：JICA 東京作成 JICA 調査団編集）

4.6 2024 年度研修結果とりまとめ

3.3「研修の目的」で掲げた本体研修の目的に対して、どこまで達成できたか、何が達成できなかったかなど、反省会での意見等も踏まえ以下に整理した。

表 4-22 2024 年度本体研修の目的達成度

目的	達成率	出来たこと	出来なかったこと・その理由
ITS やその効果的な導入に向けた基礎知識の習得による各国の政府職員の能力強化の支援。	90%	● 昨年度の改善事項を踏まえ、ITS の技術面から政策面まで、講義と視察をバランスよく配置し、3 週間で無駄なく効果的なプログラムが組めた。 ● 今年度も JICA や東京大学などと事前に研修プログラム内容について協議を重ねることで、普遍的なテーマ、最新動向、そして途上国に向けた ITS テーマなど、研修員の興味を引くコマをバランスよく盛り込んだ。 ● 本邦 ODA による ITS 整備の事例紹介を 3 コマ設け、相手国政府担当者から直接講義してもらった。研修員は受益者の生の声を聞くことで、今度の活動に大変役立つコマとなった。	● 研修プログラムの構成や内容について十分に検討したが、研修員の専門性により、多少ミスマッチな講義内容が見られた。 ● 時間設定について、十分に配慮したが、一部で時間が足らなかった、時間を持て余した講義があった。
各国の研修員との情報共有・ディスカッションを通じて、交通課題の解決や ITS の導入のためのヒントを得る機会の提供。	90%	● アクションプラン作成に向けたグループワークを 3 度実施し、初めからアクションプラン作成を研修員に意識づけたことで、グループ内の議論も進み、アクションプラン最終化の段階では、ほぼ全員がアクションプラン案を仕上げた状態で迎えることができた。 ● 昨年同様、研修員参加型の講義を取り入れ、グループ作業による課題解決を行う講義が実施できた。	● グループワークの回数も限られていたため、ほぼ固定のグループでの作業となった。できればもう少し流動的なグループ分けができれば良かった。

これらの活動を通じたネットワーキング機会の提供。	90%	● 来日形式が復活してから 2 年目、研修員間及びコンサルタントとのとコミュニケーションや交流の場も十分に取ることができた。またコンサル社屋にて懇親会も実施した。 ● 研修終了後、参加研修員が所属する政府機関に対する JICA 案件の組成に結びついた。動向調査の一環として、対象国に対し ITS ワークショップを開催し ITS の課題、次期プロジェクト前のフォローアップが実施できた。	● 作成したアクションプランについて、その後の進捗を十分に確認できなかった。 ● 予算の制約もあり、遠方への視察が実現できなかった。遠方への移動の際は、新幹線を利用するなど、日本が誇る鉄道技術を体感するなども重要な研修機会の一環であったはずである。

（出典：JICA 調査団）

5　2025 年度本体研修（プログラム案の検討）

5.1　研修内容検討

5.1.1　2024 年度の結果を踏まえた研修対応方針

2024 年度の本体研修後に実施された反省会においては、研修実施状況の報告および振り返りを踏まえ、2025 年度研修に向けた検討・対応方針に関する意見交換を行った。

その中で、2025 年度のプログラム案に反映可能な主な対応方針は以下の通りである。

- 研修生がより集中して研修に臨めるよう、1 日の拘束時間、1 コマあたりの時間などの観点で、負担の少ない研修時間とすること（例：講義 1 コマの時間を 90 分（2024 年度）から 70 分（2025 年度）に短縮するなど　※ただし質疑応答やアクティブラーニングの時間は確保する）
- 研修の高質化を図るために、講義および視察の順序を考慮したプログラム設計とすること
- 研修員より要望のあったテーマである ITS の維持管理に関しては、ODA 事例紹介の講義の中で内容を含めること

5.1.2　研修でカバーすべき対象領域

本研修では、ITS に関連する個別技術や制度のみを学ぶのではなく、①交通課題の抽出から②ITS 計画・構想、③技術導入、④運用・維持管理に至る一連のフェーズをカバーすることが重要であり、さらに、ITS 推進には⑤体制・ステークホルダー、⑥財源等交通を取り巻く広範な環境要因への理解も必要である。加えて、⑦標準化・拡張性を考慮した設計や⑧AI 画像解析といった関連技術との連携や⑨最新の技術潮流の取り込みが求められており、横断的な視点の育成にも考慮する必要がある。上述の①～⑧の対象領域を漏れなくカバーする研修内容を検討する。

5.1.3　研修カリキュラムの構成

本研修では、ITS の導入および活用に必要な知識・技術・制度的視点を総合的に学ぶことを目的としており、講義に加えて視察や実習を効果的に組み合わせることで、自国課題との接続、現場での実感、さらにはアクションプランの策定へとつなげることを重視している。

加えて、日ごとに「現状把握・課題抽出」「ITS 計画・構想」「維持管理」などの対象領域ごとにテーマを設定し、当該領域に関連する講義・視察・実習を集中的に構成することで、研修員が段階的かつ体系的に理解を深められるような研修カリキュラムの構成を検討する。過年度の研修ではこうした領域間の順序性や内容の連続性について十分に考慮しきれなかった面もあったため、2025 年度の研修では対象領域ごとの一貫性を重視した構成とすることで、より効果的な学習を促すことを目指す。

5.1.4　研修プログラム案

前述の整理内容を踏まえ、2025 年度本体研修のプログラム案を下表のとおり作成した。

実施期間及び参加人数は既に発出した 2025 年度 GI の内容に基づいて以下の通りに設定する。

- 実施期間：2025 年 11 月 19 日（水）～12 月 10 日（水）　（土日祝を除き 15 日間）
- 参加人数：14 名（想定）

表 5-1　2025 年度本体研修プログラム（案）

	日付		時刻			形式	研修内容	担当
1	11/19	（水）	10:00	-	12:00		ブリーフィング	JICA
			13:30	-	15:00		プログラムオリエンテーション	JICA
			15:20	-	16:30	講義	ITS分野におけるJICAの協力について	JICA
2	11/20	（木）	9:30	-	16:00	発表	カントリーレポート発表会	コンサルタント
			16:30	-	17:30	実習	グループワーク1(アイスブレイク)	コンサルタント
3	11/21	（金）	9:30	-	10:40	講義	ITS概論・政策	学識関係者
			11:00	-	12:10	講義	交通工学	学識関係者
			13:30	-	14:40	講義	交通管理	日本交通管理技術協会
	11/22	（土）					休日	
	11/23	（日）					休日	
	11/24	（月）					休日	
4	11/25	（火）	9:30	-	10:40	講義	交通ビッグデータと可視化手法	民間企業
			11:00	-	12:10	講義	交通事故データ分析	ITARDA
			14:20	-	15:50	視察	道路交通情報システム①	JARTIC
			16:20	-	17:30	視察	道路交通情報システム②	VICS
5	11/26	（水）	9:30	-	10:40	講義	ITSロードマップ(自国交通課題への対応)	デジタル庁
			11:00	-	12:10	講義	ITSの計画と実施	コンサルタント
			13:30	-	15:00	視察	グループワーク2(アクションプラン案の意見交換)	国交省/地方自治体
6	11/27	（木）	9:30	-	10:40	講義	信号制御交差点の計画と設計手法	学識関係者
			13:30	-	15:00	視察	信号メーカー視察	民間企業
			16:00	-	17:30	視察	交通管制センター視察(信号制御技術)	警察
7	11/28	（金）	9:30	-	10:40	講義	公共交通の役割とITSの活用	学識関係者
			13:30	-	14:40	視察	交通結節点の視察・共通決済の体験	コンサルタント
	11/29	（土）					休日	
	11/30	（日）					休日	
8	12/1	（月）	9:30	-	10:40	講義	ITSシステムの運用・維持管理	民間企業
			13:30	-	15:00	視察	高速道路管制センター視察	高速道路会社
9	12/2	（火）	9:30	-	10:40	講義	ITS推進における国・地方・民間の役割と体制	国交省
			11:00	-	12:30	実習	グループワーク3(自国ITS推進体制マップ作成)①	コンサルタント
			14:00	-	15:10	講義	財源・民間資金ノウハウの活用	JICA
			15:30	-	16:40	講義	PPP事例紹介(自動取り締まり)	国際道路連盟
10	12/3	（水）	10:00	-	11:10	講義	インターフェース設計と将来拡張	学識関係者
			13:30	-	15:00	視察	交通データプラットフォーム	民間企業
11	12/4	（木）	9:30	-	10:40	講義	AI、スマートシティとの連携	学識関係者
			13:30	-	15:00	視察	画像解析技術	民間企業
			16:00	-	17:30	視察	スマートシティ(統合プラットフォーム)	民間企業
12	12/5	（金）	9:30	-	10:40	講義	本邦ODA事例紹介①(道路維持管理)	ODA実施機関
			11:00	-	12:10	講義	本邦ODA事例紹介②(信号)	ODA実施機関
			13:30	-	14:40	講義	世界のITS技術の潮流	コンサルタント
13	12/8	（月）	9:30	-	12:00	実習	グループワーク4(アクションプラン発表会リハーサル)	コンサルタント
			13:30	-	16:00	実習	グループワーク5(アクションプラン最終化・個別相談)	コンサルタント
14	12/9	（火）	9:30	-	16:00	発表	アクションプラン発表会	コンサルタント
15	12/10	（水）	9:30	-	10:00	講義	アクションプランの活用、フォローアップ活動紹介等	JICA・コンサルタント
			10:00	-	11:00		評価会	JICA
			11:20	-	11:50		閉講式	JICA
			12:00	-	13:00		閉講パーティ	JICA

（出典：JICA 調査団）

また、下表に各対象領域における研修内容（案）を示す。

表 5-2　研修でカバーすべき対象領域と研修内容（案）

対象領域	研修日	内容（●講義　○視察　◎実習）
①現状把握・課題抽出	11 月 21 日	● ITS 概論・政策 ➢ 解決すべき交通課題（交通渋滞、交通安全）及び日本で導入されている ITS など ● 交通工学 ➢ 交通流の基礎、渋滞の定義など ● 交通管理 ➢ 日本における交通管制システム、交通規制など
	11 月 25 日	● 交通ビッグデータと可視化手法 ➢ GPS データや CDR データなどの交通ビッグデータの活用法など ● 交通事故データ分析 ➢ 交通事故データ分析の手法、重要性など ○ 道路交通情報システム（JARTIC、VICS） ➢ JARTIC 、VICS それぞれの役割、道路交通情報の収集・提供の仕組みなど
②ITS 計画・構想	11 月 26 日	● ITS ロードマップ ➢ モビリティロードマップ、自動運転に係る関係省庁の役割など ● ITS の計画と実施 ➢ ITS 計画と実施時の留意事項、 ITS マスタープランの必要性など ◎ アクションプラン案の意見交換
③技術・制度導入	11 月 27 日	● 信号制御交差点の計画と設計手法 ➢ 交通制御方式、現示方式、交差点の設計手順など ○ 信号メーカー視察 ➢ 信号機器の見学、信号システム、海外での取組紹介など ○ 交通管制センター視察 ➢ センターの見学、リアルタイム交通状況の確認など
	11 月 28 日	● 公共交通の役割と ITS の活用 ➢ 交通問題と公共交通機関の重要性、バス位置情報システムなどの公共交通における ITS の活用など ○ 交通結節点の視察・公共交通の共通決済の体験

対象領域	研修日	内容（●講義　○視察　◎実習）
		➢ TOD 施設の視察、複数の交通モードにおける共通決済（IC カード等）の実地体験など
④運用・維持管理	12 月 1 日	● ITS システムの運用・維持管理 ➢ システムの構成要素と運用における役割分担、更新戦略など ○ 高速道路管制センター視察 ➢ 高速道路における運用状況・維持管理の現場視察
⑤ITS 推進体制･制度枠組み	12 月 2 日	○ ITS 推進における国・地方・民間の役割と体制 ➢ ITS の導入・運用における関係機関の役割分担と連携体制 ◎ グループワーク 3（自国 ITS 推進体制マップ作成）
⑥資金調達	12 月 2 日	● 財源・民間資金ノウハウの活用 ➢ 財源確保と資金調達の手法、各国の取組状況 ● PPP 事例紹介（自動取り締まり） ➢ 車両・運転者の登録情報や罰金徴収体制等のソフトインフラ整備の重要性、海外での導入事例
⑦標準化･互換性･拡張性	12 月 3 日	● インターフェース設計と将来拡張 ➢ ITS における標準化の重要性と現状、異なる機器・システム間のデータ連携に必要なインターフェース設計の考え方など ○ 交通データプラットフォーム ➢ データ連携基盤の構築、モビリティデータ（位置情報、車両データなど）の利活用事例
⑧関連技術と協調領域	12 月 4 日	● AI、スマートシティとの連携 ➢ ITS における AI の活用領域、他分野との連携 ○ 画像解析技術 ➢ 交通分野での画像解析の有用性､AI 解析ソフトウェアなど ○ スマートシティ（統合プラットフォーム） ➢ 都市 OS の構成と特徴、交通データの他分野との連携活用事例など
⑨技術潮流・海外事例	12 月 5 日	● 本邦 ODA 事例紹介①（道路維持管理） ➢ 本邦支援事業の概要、維持管理における制度構築・技術支援・人材育成のポイント ● 本邦 ODA 事例紹介②（信号） 本邦支援事業の概要、交通管理システム及びシステム導入

対象領域	研修日	内容（●講義　○視察　◎実習）
		後の課題など ● 世界の ITS 技術の潮流 ➢ 交通や ITS に関連する社会的な動向・要請とそれに対応する技術動向、技術の詳細など

講義●　視察○　実習◎

全世界 ITS 実務課題別研修
実施及び動向調査

ファイナルレポート

（第 2 編：ITS 世界動向調査）

2025 年 7 月

独立行政法人

国際協力機構(JICA)

日 本 工 営 株 式 会 社

東 日 本 高 速 道 路 株 式 会 社

株 式 会 社 ア ル メ ッ ク

ー 目　次 ー

図表リスト

1　ロサンゼルス調査（2022 年度 ITS 世界動向調査） 1-1
1.1　調査概要 1-1
1.1.1　目的 1-1
1.1.2　調査手法 1-1
1.1.3　調査行程 1-2
1.2　調査結果 1-3
1.2.1　展示ブース 1-3
1.2.2　テクニカルツアー 1-9
1.2.3　参加セッション 1-13
1.3　ITS 世界会議まとめ 1-21
1.3.1　所感 1-21
1.3.2　ITS 課題別研修への活用について 1-21
2　イスラエル調査（2023 年度 ITS 世界動向調査） 2-1
2.1　調査概要 2-1
2.1.1　目的 2-1
2.1.2　調査手法 2-1
2.1.3　調査行程 2-2
2.2　民間企業訪問 2-4
2.2.1　BriefCam 2-4
2.2.2　Exelerate 2-6
2.2.3　Notraffic 2-7
2.2.4　Axillion 2-9
2.2.5　Mobileye 2-10
2.2.6　Ituran 2-11
2.3　結果とりまとめ（総評） 2-13
3　トルコ・ギリシャ調査（2023 年度 ITS 世界動向調査） 3-1
3.1　調査概要 3-1
3.1.1　背景と目的 3-1
3.1.2　内容 3-1
3.1.3　行程 3-1
3.2　民間企業訪問 3-3
3.2.1　ISSD 3-3
3.2.2　ORTANA 3-5
3.2.3　ULAK 3-6
3.2.4　Parabol 3-7
3.2.5　ASELSAN 3-11
3.2.6　INTETRA 3-11
3.2.7　Kentkart 3-14

3.2.8 Mosas Group 3-16
3.3 IBTTA Global Tolling Summit への参加 3-19
3.3.1 概要 3-19
3.3.2 テクニカルツアー 3-19
3.3.3 技術セッション 3-21
3.3.4 展示ブース 3-29
3.3.5 IBTTA 参加における所感 3-31
3.4 結果とりまとめ 3-32
3.4.1 トルコ企業に対する所感まとめ 3-32
3.4.2 トルコ企業の関係性の整理 3-35
3.4.3 次年度 ITS 課題別研修で活用可能なテーマについて 3-36
4 アムステルダム調査（2024 年度 ITS 世界動向調査） 4-1
4.1 調査概要 4-1
4.1.1 目的 4-1
4.1.2 調査手法 4-2
4.1.3 調査行程 4-4
4.2 調査結果 4-5
4.2.1 Intertraffic Amsterdam 4-5
4.2.2 アムステルダム都市交通/公共交通調査 4-21
4.3 まとめ 4-26
5 ドバイ調査（2024 年度 ITS 世界動向調査） 5-1
5.1 調査概要 5-1
5.1.1 目的 5-1
5.1.2 調査手法 5-1
5.1.3 調査行程 5-3
5.2 調査結果 5-5
5.2.1 ITS 世界会議ドバイ大会 5-5
5.2.2 自動運転タクシー実証 5-30
5.2.3 ドバイ・アブダビの道路交通状況 5-31
5.3 まとめ 5-32
6 ヨハネスブルグ調査（2024 年度 ITS 世界動向調査） 6-1
6.1 調査概要 6-1
6.1.1 目的 6-1
6.1.2 調査手法 6-1
6.1.3 調査行程 6-3
6.2 調査結果 6-4
6.2.1 Smarter Mobility Africa 6-4
6.2.2 南アフリカ/ヨハネスブルグの道路課題 6-8
6.2.3 南アフリカの有料道路 6-10
6.3 まとめ 6-12

巻末資料（内部参照用）

全世界 ITS 実務課題別研修実施及び動向調査ファイナルレポート関連資料

図表リスト

図目次

図 1-1　大会ロゴ 1-1
図 1-2　ITS 世界会議会場（ロサンゼルスコンベンションセンター） 1-1
図 1-3　SPRINX　展示ブース 1-3
図 1-4　SWARCO　展示ブース 1-4
図 1-5　SICE 展示ブース 1-5
図 1-6　ZigNeurons 展示ブース 1-5
図 1-7　POLARA 展示ブース 1-6
図 1-8　NOTA AI 展示ブース 1-6
図 1-9　ACTIVU　展示ブース 1-7
図 1-10　GEOTAB　展示ブース 1-7
図 1-11　ITS Korea 展示ブース 1-8
図 1-12　TRANSCORE 展示ブース 1-8
図 1-13　SWOBBEE 製品 1-9
図 1-14　Caltrans 交通管制センター（フリーウェイ） 1-10
図 1-15　I210 パイロットプロジェクトによる交通対策 1-10
図 1-16　LSDOT ATSAC 見学 1-12
図 2-1　イスラエル訪問企業位置図 2-3
図 2-2　BriefCam 解析画面とグラフの例 2-5
図 2-3　SmartCity のプラットフォームと Falcon の接続イメージ 2-7
図 2-4　Nontraffic のセンサー、コントローラー、スマホアプリ画面 2-8
図 2-5　Axillion の連携イメージ 2-9
図 2-6　Mobileye による自動運転車搭載のカメラ 2-10
図 2-7　Ituran 社の車載デバイス 2-12
図 3-1　調査位置図 3-2
図 3-2　ISSD 社の説明画面等 3-4
図 3-3　ULAK 社との会議 3-7
図 3-4　Parabol 社の説明画面 3-10
図 3-5　料金所の様子 3-12
図 3-6　Intetra 社が運営する管制センター（アンカラ） 3-13
図 3-7　Kentkart 社の製品の例 3-15
図 3-8　Kentkart 社の実績 3-16
図 3-9　Mosas 社の製品 3-17
図 3-10　Mosas 社の製造工場 3-18
図 3-11　OLYMPIA ODOS 高速道路ネットワーク 3-20
図 3-12　OLYMPIA ODOS オペレーションセンター及び高速道路の様子 3-21
図 3-13　サミットメイン会場 3-22
図 3-14　トルコ企業の ITS 技術関係図 3-35
図 4-1　Intertraffic の会場の様子 4-2

図 4-2　技術カテゴリーによる企業絞り込みの例（Road Safety） 4-3
図 4-3　アムステルダムの都市交通網 4-4
図 4-4　リマ（ペルー）の高速道路での導入事例 4-6
図 4-5　TLEX プラットフォームの概要 4-8
図 4-6　インタビューの様子 4-10
図 4-7　TomTom がカバーしているエリア 4-10
図 4-8　データフロー 4-11
図 4-9　リアルタイム交通情報の提供 4-11
図 4-10　Redspeed 社のカメラ設備 4-12
図 4-11　ゴム製の路面接着タイプのセンサー（裏面）（cityz 社） 4-13
図 4-12　取得されるデータの例 4-14
図 4-13　プレゼンの様子 1 4-19
図 4-14　プレゼンの様子 2 4-19
図 4-15　イギリスでの FUSION 実証の結果の一部 4-20
図 4-16　自動車用信号 4-21
図 4-17　自転車用信号 4-21
図 4-18　矢印信号 4-21
図 4-19　 アムステルダム市内の公共交通 4-22
図 4-20　アムステルダム市内のトラムと地下鉄の路線図 4-23
図 4-21　乗車券（モバイル、紙） 4-23
図 4-22　地下鉄に乗車する自転車利用者 4-24
図 4-23　自転車専用道の様子（右は二輪車専用道） 4-24
図 4-24　空港から市内方面へ向かう鉄道 4-25
図 4-25　アムステルダム市内の地下駐車場 4-25
図 4-26　市中心部に設置された車止め 4-26
図 5-1　ITS 世界会議の会場の様子 5-2
図 5-2　車両検知カメラシステム（BYDA） 5-5
図 5-3　インデント検出システム（TagMaster） 5-6
図 5-4　情報プラットフォーム（Invipo） 5-8
図 5-5　トラフィック分析（GOODVISION） 5-9
図 5-6　Sinowatcher 社のブースの様子 5-17
図 5-7　通信・パワーグリッドのリアルタイムモニタリング（SIS86） 5-21
図 5-8　EV スタンドの分散化のイメージ（SIS86） 5-22
図 5-9　V2X による交通安全解析のイメージ（SIS38） 5-23
図 5-10　計画されている自動運転車専用レーンのイメージ（SIS38） 5-23
図 5-11　交通取締りに関するビジネスモデル（SIS36） 5-24
図 5-12　『Optimal Reality』の構成要素（SFS1） 5-25
図 5-13　AI を活用した交通管制（SIS43） 5-26
図 5-14　V2X を活用した交通安全の取り組み（SIS9） 5-27
図 5-15　V2X によるランプの流入制限 5-28
図 5-16　ITS 世界会議に展示された TXAI 実証運行車両 5-30
図 5-17　自動運転タクシーの走行の様子（左：車内モニター、右：高速道路区間） 5-31

図 5-18　自動運転ミニバスの走行の様子 5-31
図 5-19　ドバイ・アブダビ周辺の道路周辺設備 5-32
図 6-1　Smarter Mobility Africa の会場の様子 6-2
図 6-2　Geo Tab のプラグインデバイス（左） 6-4
図 6-3　Valternative Energy の EV サブスクリプションサービス 6-5
図 6-4　破壊行為を受けた道路インフラ 6-9
図 6-5　SANRAL 区間の MLFF ガントリー 6-10
図 6-6　N3TC 料金所の様子 6-11

表目次

表 1-1　ロサンゼルス調査行程 1-2
表 1-2　見学ブース 1-3
表 1-3　参加セッション 1-14
表 2-1　イスラエル調査行程 2-2
表 3-1　行程表 3-1
表 3-2　Global Tolling Summit 技術セッションスケジュール 3-21
表 3-3　技術セッション 3-23
表 3-4　展示ブース出展者 3-29
表 3-5　Global Tolling Summit の所感 3-31
表 3-6　トルコ訪問先に対する今後の協力に係る所感 3-32
表 3-7　次年度 ITS 課題別研修に適用可能なテーマ 3-36
表 4-1　Intertraffic の主要な会議テーマ 4-2
表 4-2　アムステルダム調査行程 4-4
表 5-1　ITS 世界会議の主要な会議テーマ 5-2
表 5-2　ドバイ調査行程 5-3
表 6-1　Smarter Mobility Africa の主要な会議テーマ 6-2
表 6-2　ヨハネスブルグ調査行程 6-3
表 6-3　南アフリカの有料道路事業者と管理区間 6-10

1　ロサンゼルス調査（2022 年度 ITS 世界動向調査）

1.1　調査概要

1.1.1　目的

2022 年 9 月開催の第 28 回 ITS 世界会議（ロサンゼルス）に参加し、各セッション聴講及び展示会等における情報収集、各出展者等へのヒアリング等を行うことで各国の ITS 事情、交通管理の取組み等情報収集を行う。

1.1.2　調査手法

1.1.2.1　ITS 世界会議での ITS 動向調査

（1） 会議概要

- 第 28 回 ITS 世界会議ロサンゼルス 2022
- 会議テーマ：“Transformation by Transportation”
- 開催日時：2022 年 9 月 18 日（日）～22 日（木）
- 会場（場所）：Los Angeles Convention Center (LACC)
- 参加者数：6500 人以上、参加国：64 か国
- 出展社数：200 以上（Japan パビリオン：17 社）
- プログラム全体構成
  セッション/パネル、展示ブース、テクニカルツアー、デモンストレーション



図 1-1　大会ロゴ



（出典：JICA 調査団）

図 1-2　ITS 世界会議会場（ロサンゼルスコンベンションセンター）

（2） 情報収集参加プログラム

以下のプログラムに参加し情報収集を行った。

- 展示ブース：13 社より情報収集
- テクニカルツアー：
  LA Reginal Transportation Management Center,
  LADOT Advanced Traffic System and Coordination Center
- セッション（SIS, TS 他）計 15 セッション

1.1.3 調査行程

以下の調査行程にて現地調査を行った。

表 1-1 ロサンゼルス調査行程

日にち	内容
9 月 17 日(土)	移動（羽田―ロサンゼルス）
9 月 18 日(日)	ITS 世界会議
9 月 19 日(月)	ITS 世界会議
9 月 20 日(火)	ITS 世界会議
9 月 21 日(水)	ITS 世界会議
9 月 22 日(木)	ITS 世界会議
9 月 23 日(金)	移動（ロサンゼルス―羽田）

（出典：JICA 調査団）

1.2 調査結果

1.2.1 展示ブース

交通管制関連、画像解析系、信号関連、AI 等を中心に以下のブースより情報収集を行った。

表 1-2 見学ブース

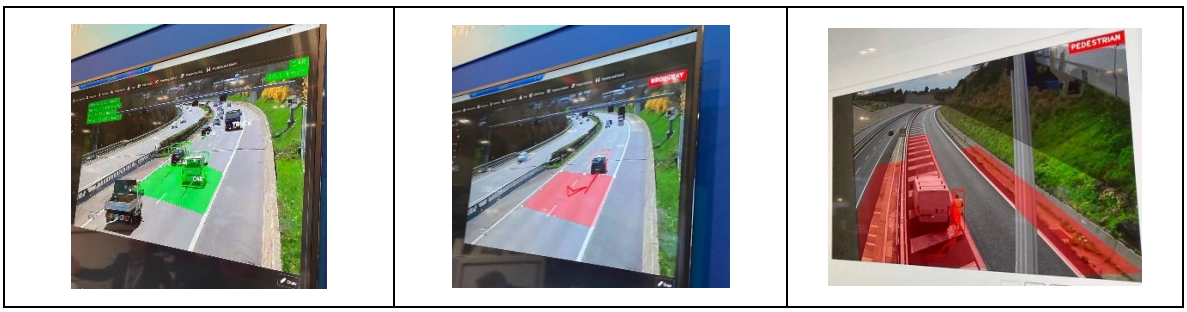
No.	ブース	紹介技術
1	SPRINX	画像解析技術
2	REKOR	画像解析技術、交通管制センターソフトウエア
3	SWARCO	信号制御、交通管制センターソフトウエア
4	SICE	交通管制（一般道・高速道路）、料金徴収、トンネル監視
5	ZigNeurons	画像解析 AI の応用（ドライバー監視、鉄道管理など）
6	POLARA	歩行者信号灯器と押しボタン操作・信号ｱﾗｰﾄｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ
7	NOTA AI	画像解析 AI の応用（信号制御、歩行者の危険事象検知）
8	ACTIVU	管制センターDisplay 表示・サブシステム統合ソフトウェア
9	トヨタ	プローブの活用、MaaS 自動運転
10	GEOTAB	プローブの活用、大型車両管理
11	ITS Korea	画像解析による交通管制（信号制御、危険事象検知、駐車場管理）
12	TRANSCORE	交通管制システム、信号制御（SCATS 販売店として）
13	SWOBBEE	EV 車両バッテリーサービス（セッション発表企業）

（出典：JICA 調査団）

1.2.1.1 SPRINX

- イタリアの企業。インテルとタイアップしサービスを提供。
- 画像解析をコア技術とする企業。ソフトウェアのみを提供。
- 車種判別、人流・車両カウント、逆走検知、路肩進入検知、違法車両検知など。
- これら以外にもユーザの使い方次第で様々な目的に対応。操作性が非常に良い印象。
- 途上国への納入実績：コロンビア、インドネシア（ジャカルタ市）、など
- 近年海外進出を始めたところ。これからも展開してゆきたい意向。

企業サイト：https://sprinx.ai/



（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-3 SPRINX 展示ブース

1.2.1.2 REKOR

＜画像解析系＞

- カメラとソフトウェアを一体で販売。最近リリースした新商品。
  路側に設置された一台のカメラにより車種判別を行う（ループコイルに代わるものとのこと）

＜交通管制技術＞

- 交通管制のセンターソフトウエアを販売
- 中央装置のコア部分（HMI やダッシュボード等含む）を提供し、各種の入力データソースについては Partnership を組み実現する設計思想。
- 入力データソースの例：事故情報、災害情報、気象情報、渋滞情報、工事情報、SNS 系情報など。（米国の例：車両情報は WAZE から入手とのこと）
- 納入実績
  米国内：複数都市
  途上国含め海外にも広く展開。中でも南アメリカに力点（メキシコシティ等）。

企業サイト：https://www.rekor.ai/

1.2.1.3 SWARCO

- オーストリアの企業
- 交通管制ソフトウェアを提供。信号制御機能を実装。
- この他交通管制に必要なメニューはほぼ網羅：CCTV 機能、気象情報、VMS 情報提供機能、交通流・交通量測定など（各メーカーとタイアップし実現）
- 旅行速度、OD 分析のデータソース：TOMTOM とのこと。
- 納入実績：米国内多数、サウジアラビア、メキシコなど。その他海外に広く展開。
- カンボジアシェムリアップにも SWARCO 製信号システムが導入予定

企業サイト：https://www.swarco.com/



（出典：JICA 調査団撮影）

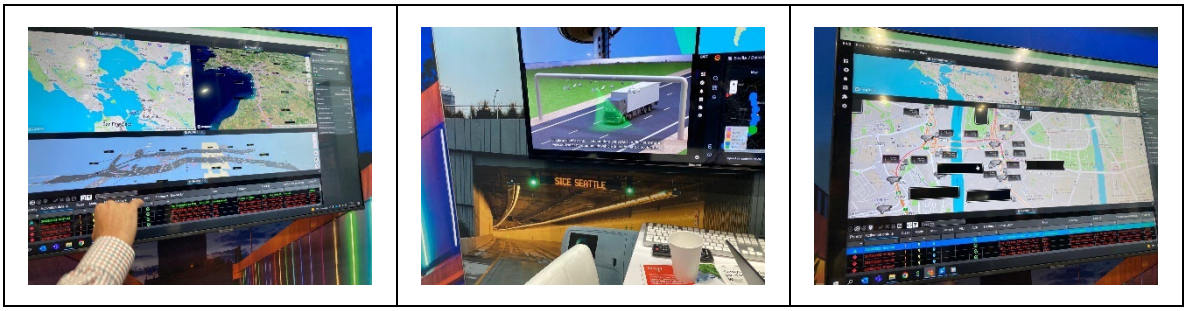
図 1-4 SWARCO 展示ブース

1.2.1.4 SICE

- スペインのシステムインテグレータ。
- 交通管制システム（一般道・高速道路）、料金徴収システム、トンネル監視システム等。

- 納入～オペレーション・メンテナンスまでを網羅。
- 料金徴収システム：DSRC、RFID 等複数の通信方式に対応。Multilane Free Flow (MLFF) にも対応（ニュージーランド含む複数カ国に納入実績有り）。
- インド国デリー外環道路 ITS 円借款事業における受注業者。

企業サイト：https://www.sice.com/en



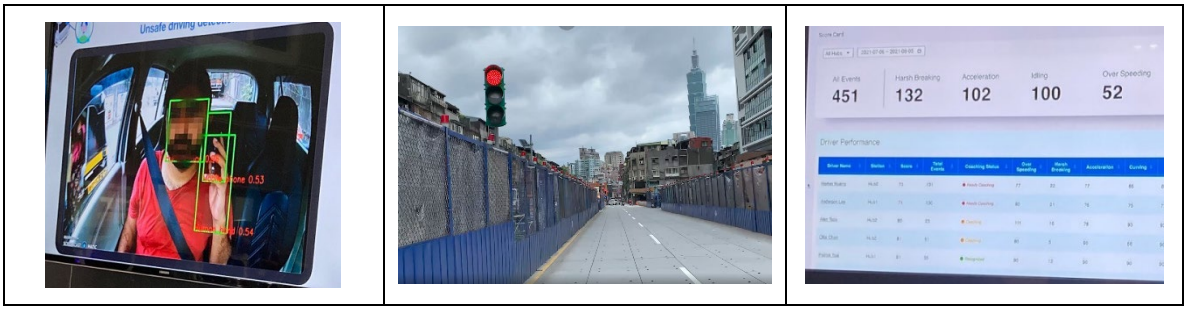
（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-5　SICE 展示ブース

1.2.1.5　ZigNeurons

- 台湾の AI の専門業者（AI に係るコンサルティングサービスや AI を活用したシステムを提供）
- AI を活用した運転手監視システム、鉄道管理システムを近年開発。
- （前者）　社内カメラによる運転手の挙動を監視、前方カメラによる路側の付帯設備・状況を監視→これらを統合し安全運転度を判定（スコアリング）。
- 運送会社からの引き合いあり。インドの物流会社へ納入予定（インド仕様にチューニング）。
- これら以外にも AI を活用した交通系システムを今後開発して行くとのこと。

企業サイト：https://wistronaiedge.com/products/zigneurons



（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-6　ZigNeurons 展示ブース

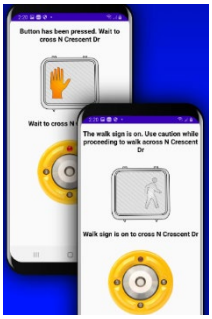
1.2.1.6　POLARA

- 歩行者信号に特化した米国企業。歩行者信号灯器とアプリケーションを販売。
- スマホアプリによる歩行者信号ボタン操作、赤になるとアラート＋振動する機能を実装する：「Vision Zero」思想の下、歩行者保護の観点より開発とのこと。
- 米国中心であるも、南米（ペルー、チリ、コロンビア等）にも導入実績あり。
- インド（ムンバイ、デリー）に世銀支援による Smart City プロジェクトにて導入予定。

企業サイト：https://www.polara.com/







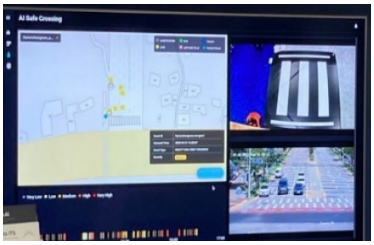
（出典：JICA 調査団撮影）

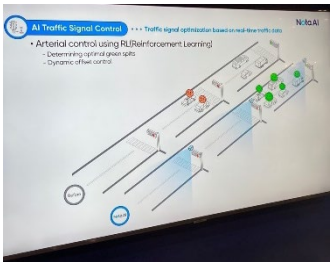
図 1-7　POLARA 展示ブース

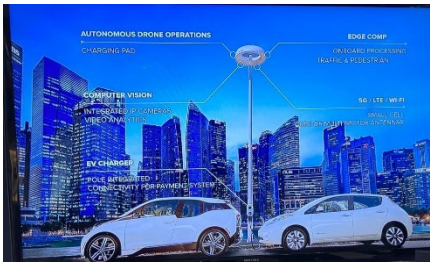
1.2.1.7　NOTA AI

- AI をコア技術とする韓国の会社。AI を活用した画像解析による交通分野でのシステムを提供。
- AI 信号：カメラによる自律型制御（KOSMOS ベース）。韓国政府による施策として国内 1 万交差点にカメラが設置されており、これを活用。
- AI 画像解析による歩行者へ危険状況（車両接近）警告システム：カメラにより歩行者及び接近中の車両を検知→状況判断し危険度閾値超えた場合に歩行者と車両に対して警告発動（VMS 等）。
- 韓国内の主要都市へ納入済み。米国（サンフランシスコ）へも納入予定。他国へも展開を図っていくとのこと。

企業サイト：https://www.nota.ai/







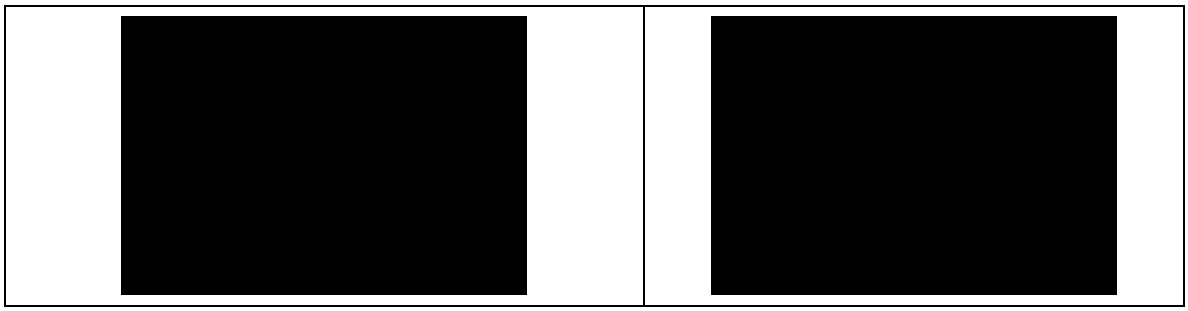
（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-8　NOTA AI 展示ブース

1.2.1.8　ACTIVU

- ソフトウェアの統合化及びプラットフォームの提供を行う会社
- 異なる様々なサブシステムや機器を統合化し画面表示や各種のアクションを実施
  （例）外部からの異常交通事象情報入力（トリガー）→中央にて Map 上にポップアップ＆周辺のカメラ自動フォーカス＋その他自動化アクション
  （異なるネットワーク上に存在する各種のシステムのシームレスな統合化が可能）
- 管制センターを持つものほぼ全てが対象（交通管制、公共交通管制、空港、港湾、ガス、プラント、エネルギー等）
- 本 ITS 世界会議 Technical ツアー対象センター全てに対して納入（CALTRANS センター、LA DOT センター、港湾センター）

企業サイト：https://activu.com/



（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-9　ACTIVU　展示ブース

1.2.1.9　トヨタ

＜プローブ系の取組み＞

・　2～3 年ほど前からトヨタ車新車全台に対して車載器を設置しプローブ情報を収集
・　車両購入者を対象としたサービスを目的としたもの（走行履歴に基づくカスタマーサービス）であり渋滞情報の把握等交通管理のためではない。
・　大規模災害時等には復興目的のため官へデータを共有することはある。

＜MaaS 自動運転の取組み＞

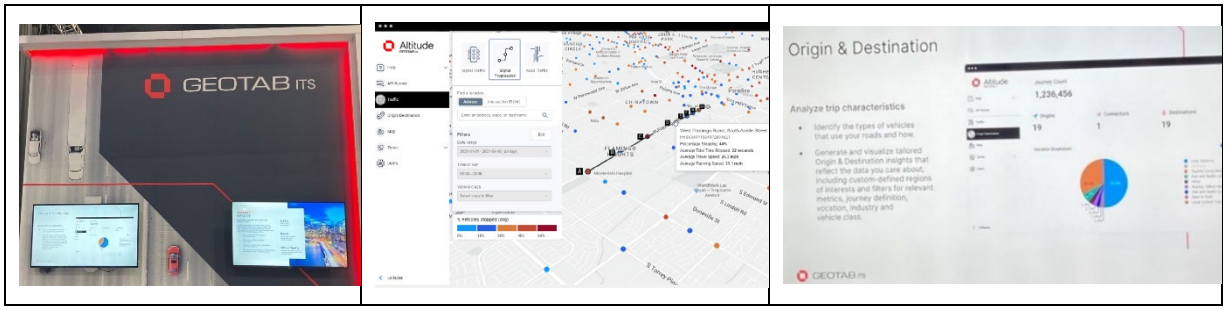
・　米国トヨタの取組み。スタートアップと組み研究開発中。
・　市街地の短距離移動の自動化と長距離移動の自動化の 2 本立て。
・　特に後者は米国では長距離移動を要する物流の効率化が喫緊の課題。
・　MaaS の構成要素であるラストワンマイルや物流部分の自動化を目指す構想。

企業サイト：https://global.toyota/en/

1.2.1.10　GEOTAB

・　専用の車載器を車両に配布しプローブデータを収集しデータ解析サービスを提供
・　OD 分析、経路・旅行速度、交通挙動など
・　主な顧客：物流・運送会社（運行管理、車両管理改善）
・　米国州運輸局（State DOT）にも納入：大型車両の状況把握→交通施策の検討
・　対象は大型車両が多い。主に米国を中心に展開。

企業サイト：https://its.geotab.com/



（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-10　GEOTAB　展示ブース

1.2.1.11　ITS Korea

- 富川市（プチョン市：ソウル近郊の韓国第二の都市）での取組み
- AI を活用した画像解析による交通管制システム
  - ✓ 信号制御：市内の 2000 か所のカメラを利用
  - ✓ 交通事象検知：歩行者危険度検知、衝突危険度検知等、交通量計測
  - ✓ Smart Parking：登録済みナンバー認識→自動ゲート開閉・決済（公共駐車場）
- ソウルには別のシステムが配備。新たな取り組みとして現在トライアル中。
- KT（韓国最大の通信業者）とスタートアップとのタイアップ。
- 複数カ国からも引き合いあり（インドネシア、モンゴル、セルビア、カザフスタン他）
  現在のところ国外への導入実績はなし。

公式サイト：https://intl.its.go.kr/



（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-11　ITS Korea 展示ブース

1.2.1.12　TRANSCORE

- 米国 EZ-Pass 納入業者。ETC 以外にも交通管制システム他手広く手掛ける。
- TRANSCORE 製交通管制システム“TranSuite”：米国内の主要都市に納入。
- オーストラリア製信号システム SCATS の販売代理店。米国内にもいくつか納入。
- NY 州マンハッタンにおける Congestion Charge 事業を 2018 年に落札（EZ Pass による米国発の渋滞課金事業）。現在実施に向けて準備が進められている。

企業サイト：https://transcore.com/



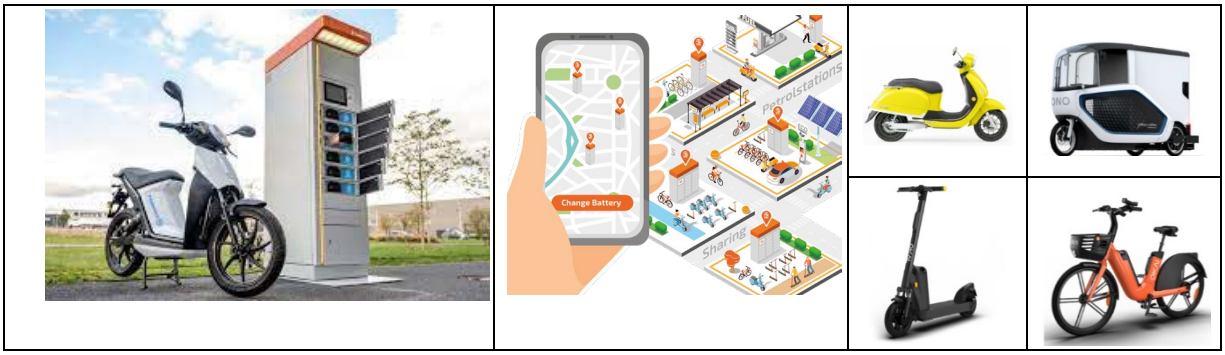
（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-12　TRANSCORE 展示ブース

1.2.1.13　SWOBBEE

- 主に EV マイクロモビリティーを対象とした EV バッテリー交換サービスを提供。

・ ドイツベルリンのスタートアップ（2014 年設立、従業員 43 名）
・ EV によるマイクロモビリティー・シェアモビリティーサービスが今後急成長することが見込まれる中、事業者にとっては低コスト且つ迅速な電源供給が課題であるところ、これらのニーズに応える発想
・ 主な顧客：シャアリングサービス事業者、Last-mile 交通事業者、デリバリーサービス事業者、物流関係事業者など（e-kickscooter, e-bike, eMoped 等）



（出典：https://swobbee.de/en/）

図 1-13 SWOBBEE 製品

1.2.2 テクニカルツアー

テクニカルツアーは 9 種類、今回は交通管制センター見学 2 つに絞り、以下のツアーに参加した。Caltrans はフリーウェイの交通管制、ATSAC TMC はロス市内一般道路の交通管制を担うセンターとなっており、各々役割が異なっている。

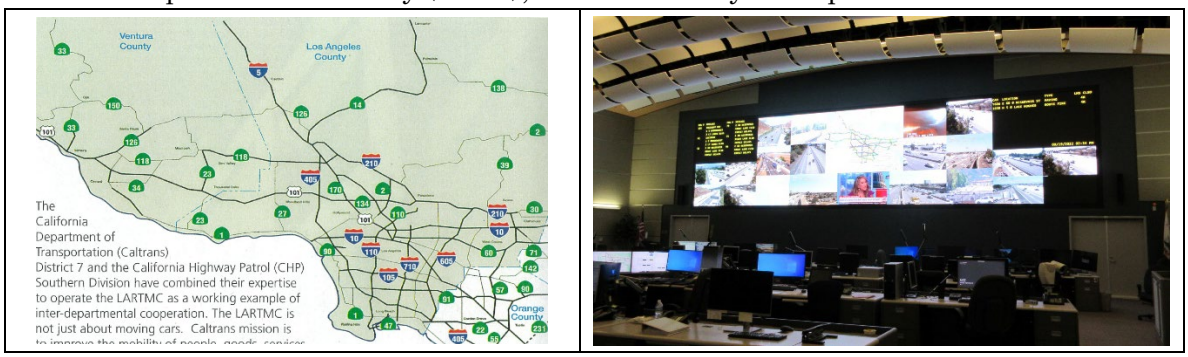
- Caltrans Tour of the Los Angeles Regional Transportation Management Center Tour（フリーウェイ）
- Los Angeles City ATSAC TMC Tour（市内一般道路）

1.2.2.1 Caltrans Tour

<LARTMC: Los Angeles Regional Transportation Management Center>

・ Los Angeles 郡及び Ventura 郡の Freeway を管理（42 路線、延長 1,800km）
・ 以下の組織が連携して実施
California State Transportation Agency (CalSTA), California Department of Transportation (Caltrans), District 7(Caltrans), California Highway Patrol (CHP)
・ 主に以下の 2 つのシステムから成る
Advanced Transportation Management System（交通管制システム）：
✓ Vehicle Detection Station（ループコイルによる交通流の把握:約 1280 か所）
✓ CCTV による交通の監視（約 400 か所）
✓ 可変情報板・ハイウエイラジオ等による交通情報の提供
✓ ランプメタリングによる流入交通制御（約 1100 か所）
Computer-Aided Dispatch System(CAD)：
✓ 「911」コール対応、パトロール隊への指示・報告、事故情報の管理に特化
・ 以下の関連組織へ情報共有

LA City Department of Transportation (LADOT), LA County Metropolitan Transportation Authority (Metro), Ventura County Transportation Commission



（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-14　Caltrans 交通管制センター（フリーウェイ）

<I210 の取組み>

- LA 郡 San Granbriel Valley の I-210 Freeway を中心としたパイロットプロジェクト
- I-210 を中心に周辺の一般道、公共交通機関（バス、メトロ）等も含め当該地域の総合交通体系として一体的に取り組むもの。特に関連機関の密な連携を目指す。
- 主なコンポーネント：
  Freeway におけるランプメタリングと信号との連携、一般道の信号制御
  情報提供による迂回路誘導、バス優先信号、パークアンドライド、これらの関連システムや情報の連携など
- 実施体制
  全体管理監督：Caltrans
  関連組織：LA Metro, LA County Dept. of Public Works, Southern California Association of Governments, San Gabriel Valley Council, その他民間企業など



（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-15　I210 パイロットプロジェクトによる交通対策

1.2.2.2 LADOT（ATSAC）TMC

ATSAC（Advanced Traffic System and Coordination）TMC は、LADOT が管轄しているロス市内の交通を管轄する交通管制センター。

ATSAC では、交通状況により信号サイクルを制御する信号システムを運営している。自動交通監視制御(ATSAC)センターでは、交差点間および交差点でのループコイルによるディテクターを使用し、交通状況の変化に応じて信号のタイミングを変更している。交通担当者は、交通状況グラフ等をモニタで確認するとともに、交通状況が異常である場合は自動的にセンターモニタに通知され、主要な交差点に設置されたカメラを使用して状況を視覚的に観察することができる。また、ATSAC は LA メトロもカバーしており、メトロやバスを効率的に運行させることで、市内の交通をコントロールしている。

（1） 管轄対象

- ロサンゼルス市民　400 万人
- 交通信号　4,830 基以上
- 交通センサー　26000 基以上
- 道路総延長　7500 マイル
- 通信ケーブル　1250 マイル

（2） ATSAC の効果

- 旅行時間遅れの減少 32%
- 排出量の削減　3%
- リアルタイムデータ 1 日の処理量　7 テラバイト以上

（3） ATSAC の主な機能

- Adaptive Traffic Signal Control（信号管制・制御）
- Real-Time Congestion Data & Management（渋滞データ管理・提供）
- Incident Detection Analysis（事象検出・解析）
- Signal & Lamp Outages in Real Time（信号管制「停止」など）
- Pedestrian Safety（歩行者安全）
- Reversible Lane Operation（リバーシブルレーン管理）
- Rail Crossings Safety Operation（踏切安全管理）
- Transit & Emergency Vehicle Preemption（緊急車両通行）



LADOT 前



ATSAC TMC 入口



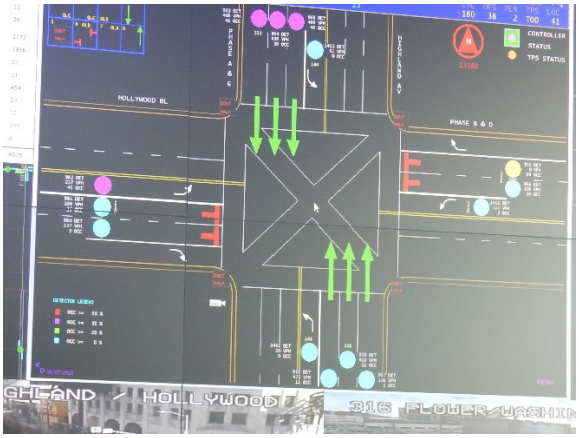
ATSAC 管制室



ATSAC 管制室



各地区のカメラ映像



リアルタイム交差点管制

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-16　LSDOT ATSAC 見学

1.2.3 参加セッション

以下のセッションを中心に参加。

- Special Interest Session (SIS)： 各地域・分野の専門家による研究段階、実用段階の ITS に関する個別のテーマについて最新の技術や施策について発表
- Technical Scientific Session (TS)：研究者による技術・学術論文発表中心のセッション

結果を次頁以降に表形式にて整理する。

表 1-3　参加セッション

【凡例：研修への活用】○：使える、△：紹介程度、×：使えない

No.	日時	セッション	タイトル	発表者・発表内容	研修への活用
1	9 月 18 日(日) 9:00～10:30	SIS1	Mobility as a Fundamental Human Right-UBM, Universal Design, and Equity	「Mobility As a Fundamental Human Right Research Insights」 Dr. Bruce Newbold (Mr.)　Professor of Geography / Director, School of Earth, Environment & Society, McMaster University ・“Transit Desert, Transport Poverty”の定義の再掲、社会的弱者（マイノリティー、ジェンダー、高齢者、地方部など）の観点よりアクセシビリティー、モビリティに対する障壁について問題提起。米国移民の事例紹介。	○
				「ITS America’s Universal Basic Mobility and Mobility Wallet Working Group」 Pete Costello (Mr.)　Rapporteur, Drive Engineering ・ITS America による Mobility On Demand (MOD)の取組み概要の紹介（Mobility Wallet：交通決済プラットフォーム等） ・インフラ投資法/雇用法（*1）の枠組みに基づくモビリティ向上のためのプログラム・動向紹介。 （*1）2021 年 11 月に成立したバイデン政権の目玉施策。総額 1 兆ドルを投じてインフラを整理するもの。	○
2	9 月 18 日(日) 11:00～12:30	TS26	Traffic Signals and CAVs	「Design of Traffic Signal Priority Control Strategy for C-ITS services」 Dr. Meng Lu (Ms.)　Strategic Innovation Manager, at SWARCO Peek Traffic B.V. ・バス優先信号に係る研究開発中途報告	△
				「Verification of System to Provide Merging Support Information through Field Operational Test in the Tokyo Waterfront Area」 Ph.D. Shinji Itsubo (Mr.)　Head, ITS division, NILIM, MLIT ・臨海副都心におけるインフラ協調自動運転に係る合流支援実証実験報告	△
				「Evaluation of DSRC antenna for Multi-Lane Free-flow on the Expressway」 Masatoshi Yokota (Mr.)　Resercher, Nippon Expressway Research Institute Company Limited ・通信精度向上の一環として実施した新東名静岡区間でのマルチレーンフリーフローアンテナによる評価報告 ・実験結果から MLFF アンテナは従来の FF アンテナよりも通信範囲が広く検知精度が優れていることが確認された。 ・MLFF は高速道路におけるロードプライシングへの活用が期待できる。	△
				「Porting Connected and Automated Vehicle Controller Software Across ATC Platforms」 Sunny Chakravarty (Mr.)　Vice President of Engineering, Econolite ・CAV のための信号用トラフィックコントローラーの概要 ・ATC バージョン 6 の要件を満たすことで CAV にも対応	△
3	9 月 18 日(日) 13:00～15:00	SIS5	Making the AI Connection for Next-generation Transportation	Carlos Braceras (Mr.) Executive Director, Utah Department of Transportation ・ユタ州における自動運転推進に向けたプラットフォーム施策 ADAP (Advanced Data Analytics Platform)の説明 ・AI に係る具体的な説明はなし。	×
				Dreana Kalili (Ms.) Hawaii Department of Transportation Highways ・ハワイ州における Google Cloud の AI ツールを活用した道路インフラと気象に係るサイト構築とその紹介 ・道路や橋梁の状態把握などに役立てることでコスト縮減が図れている。	×
				Everett Lott (Mr.) Director, District Department of Transportation ・DDOT は地方局内の公平性評価ツール（EAT）を構築し、意思決定プロセスに取り入れたことを紹介。	×
				Ashley Nylen (Ms.)	×

No.	日時	セッション	タイトル	発表者・発表内容	研修への活用
				Assistant Director for Mobility Technology, Colorado DOT ・コロラド州はマルチモーダル輸送システムの構築を進めている（現在進行中） ・主なシステム構成（Advanced Traffic Management System、CDOT CV Ecosystem、Real-time Data Hub、Advanced Data Analytics Platform、Data Science Workbench） ・ユースケースの紹介（CV-デバイス管理、作業進捗状況、運用状況等ダッシュボード、等）	
4	9 月 18 日(日) 15:30～17:00	TS11	Using Data to Improve Transportation II	「Real-time data for roadworks safety management with IOT-connected sensor barricade lights」 Olaf Czogalla (Mr.) Senior Engineer, Institute of Automation and Communication ・ドイツ ifak 社による V2X 通信機能を搭載した道路工事用バリケードライトの紹介 ・バリケードライト→（Bluetooth）→V2X 路側アンテナ→（DSRC802.11p）→V2X 車両（車載器） ・センターから遠隔モニタリング、V2X 車両に対してメッセージ送信	○
				「ILLINOIS TOLLWAY TIMS2G」 Steve Mednis (Mr.) General Manager of Traffic and Incident Management, Illinois State Toll Highway Authority ・イリノイ州有料道路における現状と IT 設備の紹介 ・リアルタイム道路状況管理とインシデントアラートを受信するスマホアプリ TIME2GO の説明	○
				「Advanced Traffic Signal Control methods by using network camera detection of road traffic condition」 Tetsuo Yamaura (Mr.) Aichi Prefectural Police Headquarters ・愛知県警が実施した内務省通信事業(5G-Prism)の紹介 ・カメラ画像 AI 解析の活用による右折レーン渋滞解消対策の紹介	△
				「Optimizing ATMS life cycle costs for mid-sized agencies」 John Kerenyi (Mr.) ITS Director, Jacobs Engineering Group ・中規模組織向けの ATMS（Advanced Traffic Management System）導入に係るライフサイクルコスト最適化 ・ATMS 導入のライフサイクルコストを抑えるためのポイントなど	×
5	9 月 19 日(月) 8:00～9:30	SIS30	Data Exchange and Challenges to Ensure Seamless and Interoperable Mobility Services	「Data Exchange & Challenges for Urban Connected Automated Mobility (UCAM)」 Young-Jun Moon, Ph.D. Chief Director, Korea Transport Institute (KOTI), South Korea ・韓国運輸研究所（KOTI）が提唱する UCAM (Urban Connected Automated Mobility)の紹介	△
				「Data Exchange and Challenges to ensure seamless and interoperable mobility services」 Lisa Spellman (Ms.) Director, VRU Safety Consortium™ (VRUSC) ・自動車関連企業等による VRUSC コンソーシアムのモビリティサービス関する活動内容の紹介	△
				「Interactive Traffic Management: TM 2.0」 Dr. Johanna Tzanidaki (Ms.) CHIEF INNOVATION OFFICER ・ERTICO が掲げる交通管理 TM2.0 の紹介 ・インタラクティブなモビリティネットワーク管理（MNM）の説明	△

No.	日時	セッション	タイトル	発表者・発表内容	研修への活用
				「Data Exchange and Challenges to ensure seamless and interoperable mobility services」 Roelof Hellemans (Mr.) Secretary General, MaaS Alliance ・ERTICO パートナーシップによるスマートモビリティ展開の紹介 ・今後の MaaS Eco system の推進	△
6	9 月 19 日(月) 13:00～14:30	SIS35	Building a Thriving Ecosystem for ITS Standards	「Open Mobility Foundation Building a Thriving Ecosystem for ITS Standards 」 Andrew Hastings (Mr.) Executive Director, Open Mobility Foundation ・OMF (Open Mobility Foundation)が掲げるビジョン説明、構成メンバー ・MDS (Mobility Data Specification)、CDS (Curb Data Specification)仕様の説明	△
				「Building a Thriving Ecosystem for ITS Standards -ERTICO -success stories-」 Dr. Eusebiu Catana (Mr.) Senior Manager I&D, ERTICO-ITS Europe ・現状の取組み（標準化、相互運用性の観点） ・Ecosystem の紹介（ERTICO プラットフォーム、TN-ITS、ADASIS、SENSORIS、eM13 等） ・ISO 23795-1:2022 の説明	△
7	9 月 19 日(月) 15:00～16:30	SIS39	Intelligent Transportation Technology Solutions from USA, China, and Germany	“SWOBBEE“の取組み　（Tech ツアー帰着遅れのため、最後のプレセンターのみ聴講） Stephan Von Wolff (Mr.) COO, Swobbee ・ ドイツベルリンのスタートアップ（2016 年設立）。EV マイクロモビリティーを対象としたバッテリー交換サービス。 ※セッション終了後の面談結果を「1.3 展示ブース 13. SWOBBEE」の個所に説明掲載	○
8	9 月 20 日(火) 8:00～9:30	SIS43	Transportation’s Future Spectrum Needs	Michelle Maggiore (Ms.) Country Digitization Manager, Cisco ・Cisco が展開する事業の紹介 ・US Critical Infrastructure Initiative の説明、重要投資分野の説明 ・連防自動車安全基準・V2V 通信規格の制定、5.9Ghz 帯の転用、及び再割当てに係る説明 ・Verizon 社（電気通信事業者）との連携による CV と道路の安全に関するプレスリリース	△
9	9 月 20 日(火) 8:00～9:30	TS31	Eliminating Privately Owned Vehicle	“An Open and Cloud-Based Mobility Center Providing One-Stop Access for Travel Needs of Underserved Customers” Doung Parker (Mr.), Director, IBI Group ・ 米国中部 5 州に跨る道路公共交通（主に路線バス、オンデマンドバス）に係るワンストッププラットフォームの取組み ・ 官民連携協議体 NEORide を設立し、EZ Connect（予約・サービス管理）, EZFare（決済プラットフォーム）を構築 ・ USDOT による公的支援を受け今後構築していく。	○
				“Identifying Hazardous Driving Longitudinal Events on E-Scooter using GPS-Based Data” Tai-Jing (Mr), Assistant Professor, Chungbuk National University ・ 韓国における電動キックボードの普及に伴う事故の増加を受け、GPS データに基づく電動キックボード運転挙動の判定アルゴリズムの研究発表。急ブレーキ・急加速・急減速・スピード超過を危険運転と定義し傾向を分析。居住エリアにおける 20～40 歳男性が最も危険運転の傾向がみられたとの報告。今後は更なる精度向上とリアルタイムの判定を目指す。	△
				“Passenger-Centric Mobility Solutions to Reduce Private Car Use” Bemard Tabary (Mr), CEO, Keolis Group ・ Keolis：公共交通を運営する多国籍大手企業。世界中で事業を展開。インド：L&T と共にハイデラバードメトロ運用事業者	○

No.	日時	セッション	タイトル	発表者・発表内容	研修への活用
				・ オーストラリアでの取り組み：公共交通の運営の他、オンデマンドサービスを展開。2017 年実証～2021 年本格運用。運輸省、SI 業者と協業。現在全国展開。約 8 割の利用者は基幹公共交通網への接続のための利用（First/Last One-Mile 利用）。 ・ フランスでの取り組み：トラム・メトロ・シェアバイク・Car Pooling・駐車場利用等を含めた所謂 MaaS サービス	
				“On-Demand: Putting Transport Where the People Are” Ben Kaufman, New Mobility Specialist, Liftango ・ オンデマンド交通サービスに特化した会社。北米、ヨーロッパ、豪州、NZ に展開。 ・ 英国などでの事例紹介「Just Go サービス」： 既存のオンデマンドサービスの改善。予約・決済のアプリ化、決済の電子化・統合化、路線バスネットワークのフィーダー交通での位置づけにフォーカスし広域なサービス対象エリアにおける再編・改善を実施→サービス未提供区域に対する需要の掘り起こしに成功	○
10	9 月 20 日(火) 10:00～11:30	SIS47	Connected and Automated Driving Research Cooperation Between Europe and Japan	自動運転に係るヨーロッパと日本の国際協力について Prof. Takashi Oguchi (Mr.)　モデレーター Advanced Mobility Research Center, Institute of Industrial Sciences, The University of Tokyo	
				「Strategic Innovation Promotion Program for Connected Automated vehicle in Japan」 Seigo Kuzumaki (Mr.) Program Director / Fellow, SIP-adus, Japan / Advanced R&D and Engineering Company, TOYOTA MOTOR CORPORATION ・内閣府の国家プロジェクトである戦略的イノベーションプログラム(SIP)の紹介 ・SIP の自動運転技術に関する取り組み SIP-adus (Automated Driving Universal Service)の紹介 ・次期 SIP-adu2 の重点課題の紹介（ダイナミックマップ、安全のための仮想検証 DIVP、侵入検知システム評価、交通・環境データのポータル検討)	○
				「Preparations for a next-phase SIP area on mobility」 Hiroaki Kimura (Mr.) Director for SIP-adus ・戦略的イノベーションプログラム(SIP)の次なるモビリティ戦略について紹介 ・スマートモビリティプラットフォーム構築に向けた取り組み課題と調査実施内容の説明 ・2022 年以降のスケジュール説明	○
				「The European Approach to International Collaboration in the domain of Automated Road Transportation」 Andrea De Candido (Mr.) Policy Officer - Future Urban and Mobility Systems ・EU が提唱するスマートで持続可能なモビリティ戦略である CCAM(Cooperative Connected and Automated Mobility)の展開について、国際連携の視点から現在の取り組み状況を紹介。	△
				「Driving Intelligence Validation Platform (DIVP) for ADS Safety Assurance」 Prof. Hideo Inoue (Mr.) Professor, Director of Advance Vehicle Research Institute, SIP-adus DIVP Project Leader, Kanagawa Institute of Technology ・戦略的イノベーションプログラム(SIP)の研修成果として、神奈川工科大学より自動運転の安全性保障のための DIVP(Driving Intelligence Validation Platform)の紹介 ・DIVP は自動運転車両を構成する各種センサー（カメラ、レーダー、LiDAR 等）を評価し検証を行う。	○
				「Introduction of SUNRISE project」 Christina Anagnostopoulou (Ms.) Project Manager, The Greek Institute of Communication and Computer Systems ・EU コミッションが提唱した CCAM(Cooperative Connected and Automated Mobility)を軸とする自動運転を推進する RUNRISE プロジェクトの紹介 ・日本の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)との協力体制の説明	×

No.	日時	セッション	タイトル	発表者・発表内容	研修への活用
11	9 月 20 日(火) 13:00～14:30	IF1	Fair Mobility as a Service (MaaS)	「Why & How to, Fair Mobility as a Service (MaaS)?」 Dr. Young-Jun Moon (Mr.) Chief Director, Korea Transport Institute (KOTI), South Korea ・韓国運輸研究所(KOTI)より、Fair MaaS の共通概念について説明 ・スマート＆グリーン（安全、使いやすさ、経済的、環境にやさしい、継続性など） ・2026 年韓国江陵市で開催予定の ITS-WC の紹介	△
				「Fair Mobility as a Service」 Randy Iwasaki (Mr.) Leader, State and Local Government Transportation, Amazon Web Services (AWS) ・Fair MasS による交通手段のワンストップサービス（一般論） ・AWS が提供する CMS (Connected Mobility Solution) の紹介	△
				「Fair Mobility As A Service」 Syafri Yuzal (Mr.) Co-founder & COO, PT Aino Indonesia ・ジャカルタ交通輸送に係る現状の説明 ・AINO 社が掲げる MaaS 導入へのロードマップ、交通モード乗り継ぎ料金シミュレーション結果 ・Jaklingko MaaS（MaaS アプリ）の紹介 ・Jaklingko データ活用による高度利用の紹介	○
				「Fair Mobility as a Service」 Roelof Hellemans (Mr.) Secretary General, MaaS Alliance ・欧州 MaaS アライアンスが提唱する MaaS 導入に必要なアクションの説明	×
				「Fair MaaS: Challenges & Opportunities」 Prof S.K. Jason Chang (Mr.) Professor, National Taiwan University ・台湾における ITS 導入状況の説明 ・MaaS 導入における課題と技術 ・Fair MaaS 導入の際の台湾ケースについて紹介（Men-Go など）	△
12	9 月 20 日(火) 15:00～16:30	TS16	Managing Congestion	「Next Generation in Adaptive Traffic Control」 Tyler Houston (Mr.) Senior Traffic Systems Engineer, Yunex Traffic ・米 Yunex 社による次世代交通制御システムの紹介 ・SCOOT による従来の信号制御の説明 ・次世代交通制御 FUSION の紹介（スマートトラッキングデータ、フローティングカーデータ活用）	△
				「Detection of Congested Intersection Using Car-Probe Data」 Shintaro Matsumoto (Mr.) Software Engineer, Sumitomo Electric Industries, Ltd. ・住友電工による従来センサー＋プローブデータを活用した新たな信号制御方式の紹介 ・東京都内での実験結果報告（プローブデータにより精度向上)、アメリカ国内でも同実験を実施予定	○

No.	日時	セッション	タイトル	発表者・発表内容	研修への活用
				「A Preliminary Study on the Traffic Management Strategy of Suhua Highway Corridor in Eastern Taiwan」 Yu-Kuang Lin (Mr.) Project Engineer ・台湾東部の蘇花ハイウェイにおける交通管制の紹介 ・交通量による信号制御、大型車両通行規制、バス優先対策	△
13	9 月 20 日(火) 15:00～16:30	SIS56	The Power of TransitTech in Paratransit and Commingling	“Microtransit Service – UTA On Demand” Jaron M. Robertson (Mr.) Acting Planning Director / Innovative Mobility Solutions Director, Utah Transit Authority ・米国ユタ州におけるオンデマンドによるマイクロトランジットサービスの取り組み紹介。 ・8 か月の実証を経て 2021 年 12 月より正式サービス開始。交通弱者（高齢者、障害者、貧困層、公共交通未提供区域など）に対するモビリティーの提供に主眼。	○
				“High Valley Initiatives” Caroline Rodriguez (Ms.), Executive Director, High Valley Transit ・米国オハイオ州におけるオンデマンドサービスの取り組み紹介。 ・オンデマンドによるマイクロトランジットサービスと路線バスサービスを同一事業者が一体的に運用することで利便性を高める狙い。2021 年よりサービス開始。路線バスはこれまでの既存路線を再編の上サービス開始。 ・利便性の向上により大幅に利用者が増加したとの報告。	○
				Kristy Grestini (Ms.) Mobility Manager, Battle Creek Transit ・米国ミシガン州におけるオンデマンドサービスの取り組み紹介。 ・上記と同様（同一事業者による路線バスとオンデマンドの提供)。元々はバス事業者。オンデマンドサービスは 2021 年 8 月頃より開始。今後：複数の異なる交通モードを取り込んだ MaaS サービスへの展開。	○
				Chris Mandrell (Mr.) General Manager - Citibus, RATP Dev, USA ・米国テキサス州におけるバス事業者（Citibus）オンデマンドサービスの取り組み紹介。コロナによるバス利用者激減、バスのサービス時間帯の制限、利用者ニーズとの乖離等のために新たな取り組みとして２０１９年より開始。	○
14	9 月 21 日(水) 8:00～9:30	SIS63	Current Status and Issues of V2X in the U.S. and Europe	主に産業界の視点による V2X に関する協調領域・国際協調について（米国・欧州） ・政府の交通安全と自動化への目標実現を促進するためには V2X に相互通信が必要となる。	
				タイトル：「Current Status and Issues of V2X in the U.S.」米国における V2X の現状と課題 Jeffrey Bellone (Mr.) Economist and Systems Engineer, U.S. Department of Transportation, Volpe National Transportation Systems Center ・現状：既存の DSRC(5.9GHz)帯域の用途変更（U.S.DOT）30MHz 帯の確保 ・新規無線技術 LTE-V2X のテスト報告(2021/7-2022/7) ・V2X(LTE-V2X)への移行取組みの説明（2022/8 V2X サミットでの発表） ・今後更なる分析（V2X 技術再検証／5G の評価など）	△
				タイトル：「The EU Framework for C-ITS Deployment」C-ITS 展開のための EU フレームワーク Gzim Ocakoglu (Mr.) First Counselor on Mobility and Transport, Delegation of the European Union to the US ・スマートモビリティの提唱、デジタル化と自動化を活用して、持続可能な交通手段の選択をサポートする。 ・C-ITS を含めた 2040 年までの効果予想（時間節約効果 1450 億€、事故費用の削減 300 億€、ベネフィット：8.6 など） ・C-ITS（C-ITS 対応車両 100 万台販売、C-ITS 道路 20000km における C-ITS サービス提供、50MHz に拡張された 5.9GHz 帯） ・2030 年までのタイムテーブル（CCAM プラットフォームの拡充、CCAM による EU 連携）	△

No.	日時	セッション	タイトル	発表者・発表内容	研修への活用
				タイトル：「C-ITS services are deployed and operative along Europe's road infrastructure」C-ITS サービスは欧州の道路に展開し運用されている。 Martin Boehm (Mr.) Technical Director, AustriaTech ・C-ROADS 参加国 2019 年まで 42 か国、その他関連国 8 か国 ・50 カ国に対して C-ITS サービスを展開 ・欧州 20,000km の道路区間に C-ITS 機器が装備 ・総計 100,000km の道路が CI-ITS サービスがカバー ・2016 年からの目標：ヨーロッパ全体へのサービス展開、技術仕様の共通化、相互運用性の検証、ETSI ITS^G5 とセルラーネットワークの組合せによるハイブリッド通信の確立	△
				タイトル：「VW Car2X Deployments in Europe」 Alin Stanescu (Mr.) International Radio Spectrum Strategy, Volkswagen-Infotainment ・VW が取組む V2X 安全システムの現状と今後の展開 ・将来的な協調と安全性向上 V2X 車載センサー技術の強化	△
				タイトル：「US V2X Status Update」 John Kenney (Mr.) Director and Sr. Principal Researcher, Toyota Motor North America, InfoTech Labs ・トヨタが取組む V2X 技術の現状と今後の展望 ・標準規格仕様紹介（IEEE 802.11bd NGV）NGV=Next Generation V2X=DSRC+　など ・Wi-Fi 接続には課題、30MHz 移行による機能制限	△
				タイトル：「The Power of Dreams」 Sue Bai (Ms.) Chief Engineer, Honda ・ホンダが取組む V2X 技術の現状と今後の展望 ・数十年にわたる V2X 技術とパイロットを展開している。 ・5G MEC など他の技術についても同様の機能を実装。 ・無衝突ビジョンに向けた技術検討を進めている。	△
15	9 月 21 日(水) 8:00～9:30	TS34	How Technology Impacts Transportation I	"Identifying and Quantifying the Causes of Congestion" Rick Ayers (Mr.)　Public Sector Advocate, Center for Advanced Transportation Technology Lab, University of Maryland ・　"RITIS" (The Regional Integrated Transportation Information System)の紹介 ・全国の各種の交通関連データを蓄積・集約し分析結果を公表。 ・道路管理者、交通管理者、関連機関（気象関係、物流関係など）、民間企業（TomTom 他）などからのデータを集約 ・分析結果は交通関連以外にも軍事、都市開発他様々に利活用される。	○
				"Trial test of traffic signal control using probe information" Shinji Obata (Mr.)　Police Administrative Civilian, Tokyo Metropolitan Police Department ・プローブ情報を活用した信号制御の見直しに係る警視庁の取組み・研究開発報告。 ・プローブ情報と車両感知器それぞれから推定した渋滞長と旅行時間の比較、車両感知器未整備の道路の交通状況に係るプローブ情報による補完、これらを通じた信号制御への活用に係る有効性の検証	△
				"Quantification of the Impact of Big Events on Traffic with PTV Optima" Chiara Cianella (Ms.), Manager Projects and Professional Services Italy Mobility, PTV Group ・大型イベント時における交通シミュレーションモデルの精度向上に係る研究発表。	△

（出典：JICA 調査団）

1.3 ITS 世界会議まとめ

1.3.1 所感

（1） 展示ブース（各国企業技術）

- 交通管制・料金徴収などの中央ソフトウェアについては、サブシステムの組み込みはオープンな発想である印象。ETC も複数の通信方式に柔軟に対応している。
- 料金徴収システムは MLFF (Multi Lane Free Flow)への対応が進んでいる。
- AI を活用した画像解析技術が一般化。中でも、そもそものコア技術・専門領域が AI であり、そこから派生的に交通分野にも進出、という企業が目立つ。
- 韓国も AI 活用による画像解析技術に基づく交通管制が進んでいる印象である。
- マイクロモビリティー分野における新たなサービスが台頭している

（2） テクニカルツアー

- 交通管制（高速道路、一般道）における採用技術については特段目新しい最新技術ではないものの、米国ならではの特色が印象的である。
- 具体的には高速道路管理におけるランプメタリング制御、及び一部一般道との信号連携、HOV レーン管理、Bluetooth を活用した交通状況の把握、などである。
- 複数の関連機関の連携強化を目指した総合的な交通施策の実施が見られた（I210 など）。

（3） セッション

- 日米欧における先進各国はそれぞれの枠組みの下、自動運転・ITS 技術の高度化が進められている。
- 「Equity」「Universal Access」「Mobility for All」のテーマがハイライト。（多民族国家、高齢化社会、広大な国土に根差した車社会の歴史を経てきた米国ならではの特色か）
- バイデン政権のモビリティと環境改善の政策目標の枠組みの下、モビリティ向上に資するイノベーション（オンデマンド交通、統合決済、プラットフォームなど）のための予算措置とそれらに関連する各種の取組み。
- この流れの中、マイクロモビリティやオンデマンドサービス、及び既存の公共交通とのサービスの一体化・プラットフォーム化が近年、特に進行している印象。MaaS を最終形として目指す動きがある。新型コロナウイルスも後押しの要因となっているものと考えられる。

1.3.2 ITS 課題別研修への活用について

表 1-3 参加セッションでは暫定的に「研修への活用」を○△×での評価を試みた。しかし一方で「研修員へ伝えるべき視点」は様々に考えられる。“途上国へ適用できそうな技術”という視点以外にも、現在の研究開発段階に係る状況や自動運転に向けた最新動向などについても伝える意義は大きいと考えられる。

2　イスラエル調査（2023 年度 ITS 世界動向調査）

2.1　調査概要

昨今の益々の情報技術の進展により、ITS の分野においても、従来では想定されていなかったような新たなサービスや技術が台頭している。途上国への ITS の展開を考えるにあたっては、これらも考慮の上、途上国のニーズにマッチしたソリューションを検討してゆく必要性が高まっている。

イスラエル国は、スタートアップ企業を始めとする IT 関連企業による斬新な取り組みが有名である。それらスタートアップ企業をはじめ当国企業の IT 関連の先端技術や製品、サービスは広く諸外国に展開しており、ITS に係る最新技術動向及び取組みなどに関する情報収集を行った。

2.1.1　目的

ITS に関する特異な技術を有するイスラエル企業から、主に以下の事項を明らかにするため、各社に直接面談し、ヒアリングを行い、イスラエル企業の技術力、現況や今後の展開意図等を把握した。

- ◆ 技術の特異性及び秀でている点
- ◆ 保有する技術が、本邦 ODA 事業を念頭に、日本企業の技術を補完または組み入れることが可能なものか否か、或いはその可能性がありそうか
- ◆ 当国企業と日本企業が組んで事業を推進する可能性があるか否か
- ◆ 本邦 ODA の対象となる地域と、当国企業がターゲットとする地域の類似性の有無
- ◆ 導入後のメンテナンスに関する考え方

また、本 ITS 世界動向調査で得られた結果は本業務で実施する本体研修において、途上国の研修員に対する講義の場でも活用することも念頭に情報収集を行った。

2.1.2　調査手法

主に会社の選定、及び彼らに対するアプローチについては以下の着眼点で行った。

- ➢ 会社の選定：画像解析、信号制御、自動運転、車両運行管理など主な技術分野ごとにインターネットを通じて情報収集を行い、各分野において特異であると考えられる以下の 6 社に絞り込んだ。
  - ・ 画像解析：BriefCam、Mobileye
  - ・ 信号制御：Exelerate、Notraffic、Axillion
  - ・ 自動運転/Connected Car：Mobileye、Notraffic
  - ・ 車両運行管理（物流）：Ituran
  - ・ 自動運転：Mobileye

- 各社に対するアプローチ：JICA 調査団が有する人的ネットワーク等を活用し、各社に対してアプローチした。
  - BriefCam：Canon の子会社であるため、Canon を通して面談を依頼
  - Mobileye、Inturan:日本における彼らのパートナー会社（ジャパン・トゥエンティワン株式会社）を通じて面談を依頼
  - Exelerate： Web サイトからアプローチ
  - Axillion：上記の Exelerate を通じてアプローチ
  - Notraffic: Web サイトからアプローチ

2.1.3 調査行程

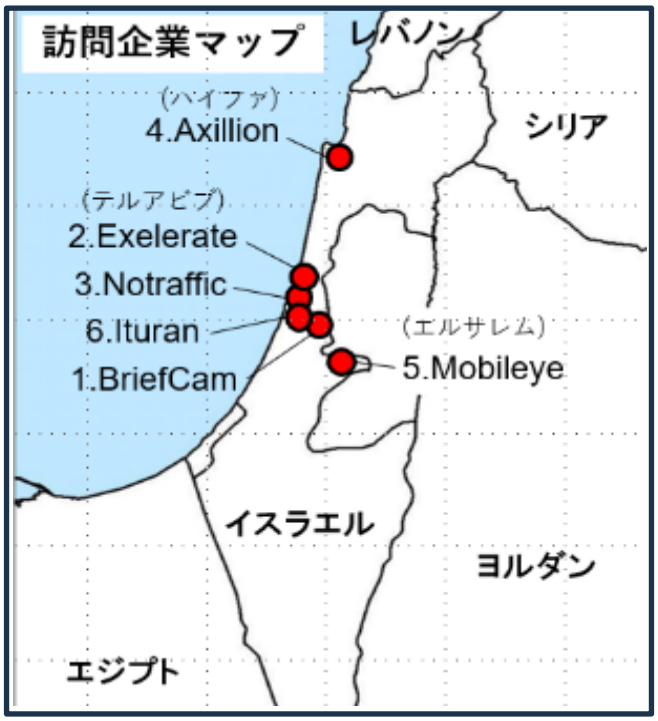
以下の調査行程にて現地調査を行った。

表 2-1 イスラエル調査行程

日 時	行 程	
6 月 10 日（土）	（移動日）アビジャンーアディスアベバ （コートジボワール ITS セミナー後にアビジャンから渡航）	
11 日（日）	（移動日）アディスアベバーテルアビブ	
12 日（月）	午前：BriefCam	午後：Exelerate
13 日（火）	午前：（資料整理）	午後：NOTRAFFIC
14 日（水）	午前 Axilion	午後：MobileEye
15 日（木）	午前（市内踏査）	午後：Ituran
16 日（金）	イスラエル休日（市内公共交通機関踏査）	
17 日（土）	（移動日）テルアビブーアディスアベバ	
18 日（日）	（移動日）アディスアベバー東京	

（出典：JICA 調査団）

イスラエル訪問企業の位置図を以下に示す。



（出典：JICA 調査団）

図 2-1　イスラエル訪問企業位置図

2.2 民間企業訪問

2.2.1 BriefCam

（1） 企業概要

- 映像解析ソフトウェアの開発会社（交通以外にも、犯罪捜査等にも活用されている技術）
- 2018 年に Canon が買収し、現在は Canon の 100%子会社

（2） BriefCam の技術の概要

- カメラ映像から条件に合う対象物やイベントを自動検出し、検出された映像を重ね合わせることで、短時間の映像を再生成するソフトウェア(Synopsis)を開発。
- これにより、長時間の映像を 5~10 分程度の短時間に集約し、映像確認作業の効率性を大幅に向上させることが可能。
- 解像度により精度は影響を受けるものの、解析する映像データの仕様には特段の制約はなく、既存カメラによる映像の利用が可能。
- 検出条件は人、車種、サイズ、色、方向、速度等様々であり、グループ分け検索なども可能。
- 検索した対象の数や移動軌跡の解析が可能であり、ヒートマップでの軌跡の視覚化や、任意の方向への移動車両の選別（例：ラウンドアバウトに A 路から侵入／B 路から出た大型車両の数等）、ナンバープレートの特定等も可能。アプリケーション上で直感的に検出方向の入力が可能。
- 様々な条件で映像データを定量分析するためのグラフを作成でき、特定セクションの混雑状況の可視化や交通量調査に活用可能。
- 録画映像からヒートマップや動線表示することが可能。フィルター機能と組み合せることで、人物や車など特定のオブジェクトの動きを可視化できる。



（出典：BriefCam）

図 2-2　BriefCam 解析画面とグラフの例

（3） 導入実績

- 米国、英国、UAE、シンガポールに事務所を有し、欧州や米国、アジア（台湾では 1 万台以上のカメラ映像に対応）等世界 40 か国以上に展開。特に警察、警備会社、空港等の重要インフラなどで利用されている。
- 逆走検知、駐車違反車両検知の他、麻薬の密売場所等犯罪の特定等、幅広く活用されている。

（4） その他

- Canon が株式を 100%保有しているが、開発や販売に関する自主権が与えられている。
- リアルタイムで収集した情報の解析も可能。
- ソフトウェアは基本的には売り切り型であるが、ライセンス契約方式も対応している。双方の形式とも、基本は購入者が解析を実施することになるが、アドバイスサービスやトレーニングプログラムなども追加料金にて提供。
- 複数地点情報の統合処理が可能。この機能を活用した特定車両のトラッキング、及び Synopsis ソフトウェアへの機能統合を開発中。
- 特に国や地域に限定することなく、他国への進出意欲が高い。彼らの有するネットワークを通じて基本的にほぼ全世界を網羅するとのこと。本邦 ODA 事業への参加については機会があれば是非参加したい旨の意向を確認した。

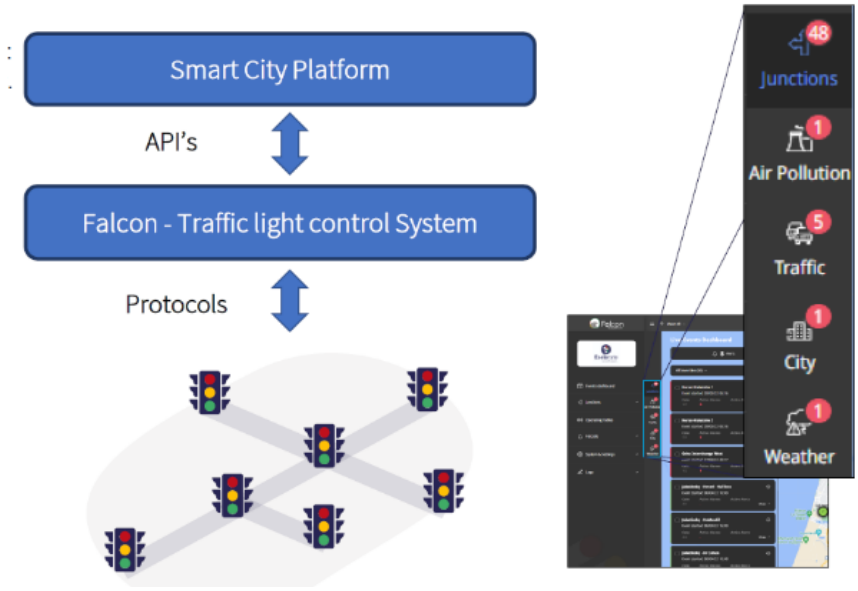
2.2.2 Exelerate

（1） 企業概要

- 交通システムのベンダーとして 50 年以上の歴史を持つ、イスラエルでは歴史のあるメーカー。
- 異なるベンダーにより導入された信号システムを一つのシステムとして連携させるプラットフォーム（Falcon）を開発し、イスラエル国内の多くの交差点に 2013 年から導入している。
-

（2） Exelerate の技術の概要

- 既存の信号のシステム以外に、多くの都市のセンサーに接続が可能である。
- 設置済の交通管制センターや端末のセンサーに接続することで、既設のインフラを活用することが可能。ただし、インターフェースを開示する必要がある。
- 設置後にオリジナルのシステムを構築したベンダーに依存した専門的なサービス料金を支払う必要がなくなり、100%発注者が自己運用する事が可能。
- 一つの交差点や隣接する交差点でのグループ毎による交通管理から、大都市全体への制限ない交通管理への展開が可能である。
- “Falcon”は AI の機械学習により最適なアルゴリズムで動作し、交通流に応じて信号パラメータ（スプリット、サイクル、オフセット）を最適化する。
- 信号以外にも、API によりトンネル制御、VMS、汚染センサー他、各種の ITS サブシステムの統合も可能であり、これらはスマートシティのプラットフォームに近いイメージ。
- 信号システムの統一化により、オペレーターによる各ベンダーの専用サービスが不要となり、自らの資産管理が容易になる。
- セットアップは比較的容易であり、高度な専門スキルは必要としないとのこと。
- 信号系統制御や公共交通機関優先制御等様々な信号制御に対応。



（出典：Exelerate）

図 2-3　SmartCity のプラットフォームと Falcon の接続イメージ

（3） 導入実績

- 交通信号制御システム：エルサレム他、イスラエル国内 6 都市
- 路面電車優先サービス：エルサレム、テルアビブ

（4） その他

- 他国への展開に強い意向を有する。
- インド国タミルナド州における本邦円借款事業である信号事業に入札参加した。
- 現在、タイ国バンコクにおける信号改良事業が進行中であり、当該事業の入札にも参加の意向を示しているが、既存システムのインターフェースの開示がネックとなっているようである。

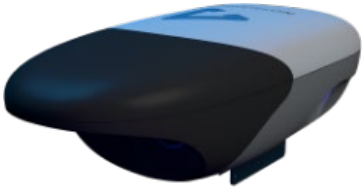
2.2.3　Notraffic

（1） 企業概要

- 各信号交差点に自社製のセンサーを取り付け、また既設の信号コントローラーのキャビネット上にも自社製のコントローラーを取り付ける。
- 上記で取り付けた自社製のセンサーで収集した情報を元に、同じく上記で取り付けた自社製のコントローラーで信号制御を行う。またこれらは彼らの AI プラットフォームを通じて制御を実現している。
- 彼らの専用アプリをインストールした車両（コネクテッドカー）に、上記の機器を通じて事前の危険予知情報等を提供する機能を有する。

（2） Notraffic の技術の概要

- カメラ、レーダー、通信機能を備える人間の目の高さにセットした路側センサーにより、車両タイプ、歩行者、自転車等を分類し、検知した車両が交差点に到達する時間を把握する。
- 市・地域レベルでの遅延時間の把握と最小化を実施。
- 赤信号点灯時に交差点に進入する車両や歩行者の存在等を携帯通信を通じてコネクテッドカーに危険情報として通知する。
- Notraffic のコントローラーは既設の別メーカーのコントローラーに接続し、Notraffic のセンサーから収集された情報により最適な信号制御を実施する。また、これらのコントローラーは DSRC 及びセルラーの双方の C-ITS 技術に対応する。



センサー(カメラ+レーダー)



コントローラー



C-ITS: **運転手への警告**

（出典：Notraffic）

図 2-4　Nontraffic のセンサー、コントローラー、スマホアプリ画面

（3） 導入実績

- 主に米国を中心に導入。
- カリフォルニア州、ジョージア州、ペンシルベニア州等多くの州の運輸局（DOT: Department of Transport）により認可を受け、導入されている技術。
- NTT やデンソーともビジネスをしている模様。

（4） その他

- 路側センサーは、将来の V2X を見据えた DSRC 及び C-V2X に接続可能なように設計されている。
- SCAT、SCOOT 等の信号システムにもマスターコントローラーによる信号連携制御を可能とする。
- 路側センサーにはレーダーも採用されており、これにより検知精度が天候状況に左右されない。
- クラウドに蓄積されたデータ分析を通じた交通事故多発個所の特定や対策案の生成機能を有する。
- 道路利用者や交通管理者（クライアント）等、要求事項に応じて柔軟にリアルタイムの警告の発出が可能。

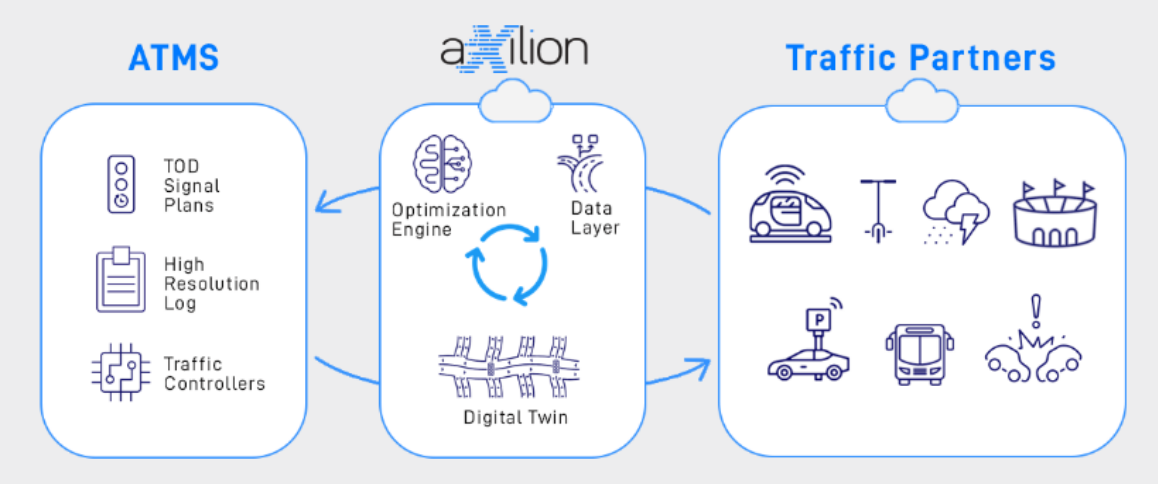
2.2.4 Axillion

（1） 企業概要

- 路側センサーや行政が管理する多様な情報ソース（路側器、信号表示計画、コネクテッドカー等）を利用して、信号のタイミングを最適化するプランを作成可能なプラットフォーム（X-Way）を開発
- 交通安全の他、二酸化炭素の排出や騒音等、環境影響等を考慮したシミュレーションを行う。

（2） Axillion の技術の概要

- デジタルツインテクノロジーと AI を利用して、都市の交通関連の排出量を削減し、環境に配慮した移動モードを優先し、歩行者の安全性を向上させ、移動パターンの変化に迅速に対応する。シミュレーションによると移動時間は最大 40%短縮する。
- モビリティを継続的に最適化するため、深層学習を継続して実施して、複数の交差点で信号現示の無数の組み合わせが可能。
- 時間とリソースを節約し、費用の掛かるインフラの変更を必要としない都市のモビリティ変革にシミュレーションにより貢献する。
- X-Way Pulse：車両に設置されたカメラ映像からの情報を深層学習により分析することで、ドライバーの視点から交差点、ルート、道路ネットワーク全体で統合された交通状況を把握する。
- X-Way Twin：都市の交通ネットワークのモデルをクラウド上に構築。構築したモデル上にて、監視システムから取得した最新の交通量等の情報を使用して、信号最適化のシミュレーションを行う。
- X-Way Neural：需要レベル、多様な車両タイプ、道路容量、運転パターン等を考慮した動的な測定に基づく信号計画を提案する機能を実装する。



（出典：Axillion）

図 2-5 Axillion の連携イメージ

（3） 導入実績

- 2022 年にエルサレムにて最初に利用。
- 米国、欧州にも事務所を有し事業を展開。

（4） その他

- Exelerate とはパートナー関係である。
- Microsoft のクラウドサービスである Azure を利用している。

2.2.5 Mobileye

（1） 企業概要

- 自動運転用の半導体(Eye Q チップ)、カメラ/LiDAR/レーダー等のセンサー、3D マッピングアプリケーション等を開発・製造。
- EyeQ は ADAS（Advanced Driver-Assistance Systems 先進運転支援システム）のコア技術として開発されたものであり、既に世界中の車両に搭載済み。これにより、車両の安全性が向上し、衝突回避、けがの防止等に大きく寄与。

（2） Mobileye の技術の概要

- カメラに加え、レーダー、LiDAR も併用し、センシングを行う。これにより自動運転レベル 4 以上を可能とする。
- 商用車等からデータ収集を始め、3D マッピングのデータ基盤を構築している。
- 運転者の死角を検知するシステムを開発。
- 前方の障害物の有無や障害物までの距離、障害物の種類等を検知し、運転者に通知・表示する端末を開発。



（出典：JICA 調査団）

図 2-6 Mobileye による自動運転車搭載のカメラ

（3） 導入実績

- ADAS の世界市場における Mobileye のシェアは約 80%を占める。
- EyeQ チップは約 1.35 億台の車両に装備。
- クラウドで知見を集積していくことで、信号機、車線マーキング、道路の優先順位等より多くの道路インフラや運営の情報の提供が可能となっていく。
- 自動運転レベル 4 の無人タクシーを中国で展開

（4） その他

- Mobileye としては、インフラ側との協調無しに、自動運転車両のみで ZERO VISION（交通事故死亡・重傷事故者数をゼロにするというスウェーデンで始まった交通政策）は実現可能という見解。
- 自動運転レベル 4 の実用化は少なくとも 5 年は要するという見解であった。

2.2.6 Ituran

（1） 企業概要

- 運転者の安全管理や盗難車回収等を含むフリートマネジメントに関するハード/ソフトウェアを開発
- 解析した車両運行実績や車両挙動に基づく保険プラットフォームを提供

（2） Ituran の技術

① フリートマネジメントシステムの概要

- 車載器により位置情報や加速度等を記録するとともに、車載コンピュータと接続し、アクセルやブレーキ、燃料残量等の情報を収集する。車載器からセルラー通信でクラウドサーバへ収集した情報を転送する。
- 転送された情報をクラウド上で解析し、管理者用ダッシュボードに結果を集約し表示する。
- 急減速や横方向の加速から事故の発生を検知する。イスラエルにおいて加速度による事象判定の認証を得ている。また車載器マイクを用いて管理者側から運転者へ呼びかけを行う機能も実装。
- 運行開始時に運転者固有のコード入力をしていない場合や、通常とは異なる経路を走行している場合、盗難疑いとして管理者に通知し、遠隔操作でエンジンを停止させる機能などを有する。

② 保険プラットフォームの概要

- 記録した運転挙動を、燃料消費と安全運転の観点から評価し、利用実態に合わせた車両保険の提供を支援する。また、運転者に対して改善提案を行う機能を実装する。

（3） 導入実績

- イスラエル国内の他、北米、南米やインド等、世界各国で展開する。特にブラジルで盗難車回収のニーズが高いとのこと。

（4） その他

- 過積載検知の開発は現時点では検討していないとのことであった。
- Mobileye 社らと連携し、自動運転システムから得られる情報も活用する取り組みを進めている。
- メール、電話によるユーザーサポートを始め、運行管理者講習やドライバー講習などの各種講習、レポート提供やコンサルティング、車両の変更にともなう機器載替作業などを行う。
- 盗難車両の即時把握・追跡・捕獲サービスも実施。



（出典：Ituran）

図 2-7　Ituran 社の車載デバイス

2.3 結果とりまとめ（総評）

イスラエルの企業 6 社への訪問調査では、以下が観察された。

- 訪問した全ての企業は得意技術を有し、中には世界をリードしている企業もあった。
- どの企業も海外進出への強い意欲と実績を有している。
- 一方、先進国が主要なマーケットであり、基本的に途上国は新たなマーケットとの位置づけであった。但し、これら地域への進出意欲は強いことが確認された。
- 各企業の基本的なスタンスは製品の納入にとどまらず、その後のアフターケアにも重点を置いている。
- どの企業もクラウドを活用すると共に、AI による Deep Learning を通じて機能を高度化していくという考えが共通して見られた。
- コスト意識は高く、高い技術と適正なコストによる強い競争力があるものと考えられる。
- 本邦企業との協業についてはどの企業も非常に前向きであった。中には本邦企業と組んで、本邦 ODA 事業への参加を望む声もあった。

ITS は様々に複合した技術であるため、一つの企業で全てを網羅できるものではない。よって、ODA 事業への参加も含め、本邦企業が海外展開を図ってゆく際、今回確認されたような高い技術と価格競争力を有するイスラエル企業のような海外勢と組むことで、海外事業への参入や海外展開の可能性は高くなるのではないかと考えられる。また、彼らのように海外に進出済みの企業と組むことにより、現地のローカル企業とのさらなるネットワークの構築、拡大にも寄与するものと考えられる。特にローカル企業とのネットワークは、製品納入後の運用保守をはじめとする質の高いアフターサービスの継続的な提供にあたって重要な要素となるものと考えられる。

これらを踏まえれば、本邦 ODA 事業において、海外企業との協業による成功事例を作ってゆくことが望ましい。今回のヒアリング結果からも、本邦 ODA 事業であれば、より一層、本邦企業との協業参加を望む可能性が高くなるものと考えられる。こうした潜在的な可能性も踏まえて、うまく彼らとのマッチングが実現すれば、本邦企業にとっても彼らのようなパートナーと共に海外マーケットへの進出に対するハードルも低くなるのではなかろうか。

なお、技術分野やケースによっては競合となり得る可能性もある。双方で補完し合えるものなのか、補完し合うことで Win-win の関係構築が築けるものなのか等については当然のことながら、それぞれの企業の技術や経営・営業方針、及び個々の企業判断に大きく依存する。こうしたことからも、公共の立場である JICA のスタンスとしては、業界に対する情報の提供とマッチングの機会の創出に努めることが推奨される。

マッチングの手立てとしては、例えば以下のような方法が考えられる。

- Canon の BriefCam への投資モデルが一つの参考になるものと考えられるため、こうした事例を紹介する。(Canon の例では、投資又は子会社化するも、経営は彼らの裁量に極力委ねる姿勢をとる。これにより、彼らの研究・開発を継続させ、また子会社のグローバルネットワークを最大限活用するものである。こうした強みを活かして、他の企業とパートナーを組んで ODA 事業等へ進出するといったことも考えられる。)
- 今回の例のような特異な技術や戦略を有する企業について、ITS Japan 等を通じて日本の業界へ広く紹介し、民間企業の関係構築のための情報提供や橋渡し的な支援を施す。
- 海外企業が来日するといったような情報を得た際には、関連する本邦企業へ紹介、或いは彼らとの面談の機会を提供する。
- ある特定の国（今回であればイスラエル）において、本邦企業にも声掛けしセミナー等を開催の上、ビジネスマッチングの機会を提供する（但しイスラエルの場合は昨今の政情不安に十分配慮する必要がある)。
- 日本においてあるテーマの下、国際会議を開催し、本邦企業に加えて海外企業（又は海外の公共も含めた関係者）からの参加を促し、対話と情報共有、及びマッチングの機会を提供し、関係構築に向けた機運を醸成する。
- ITS 課題別研修プログラムの中で、「世界の最先端技術の紹介」といったようなコマを設け事例を紹介すると共に、希望する本邦企業も聴講可能なようにオープンにする。

3　トルコ・ギリシャ調査（2023 年度 ITS 世界動向調査）

3.1　調査概要

3.1.1　背景と目的

研修参加国であるトルコは、IT 及び ITS 技術のレベルも高く、欧州で研究開発が進められている C-ITS（協調型高度道路交通システム）への参加も予定されている中進国である。本体研修ではトルコの研修員が日本の ETC2.0 に興味を有していたことも踏まえ、ITS 動向調査の対象国をトルコとした。

調査の目的は以下となる。

- トルコ研修員が所属するトルコ道路総局（KGM）との合同会議を開き、日本側から ETC2.0 等を紹介し、トルコ側からは ITS の現況紹介などを行い、双方意見交換の場を設ける。
- IT 技術が進んでいるトルコ民間企業への訪問を通じた情報収集を行う。
- 隣国ギリシャのアテネで開催される IBTTA Global Tolling Summit に参加し、課金技術に関する最新の情報を収集する。

3.1.2　内容

- KGM（トルコ道路総局）との意見交換会（第 3 編：現地調査・現地セミナーの 2 章で詳述）
- トルコ ITS 関連企業への訪問・視察
- IBTTA Global Tolling Summit への参加

3.1.3　行程

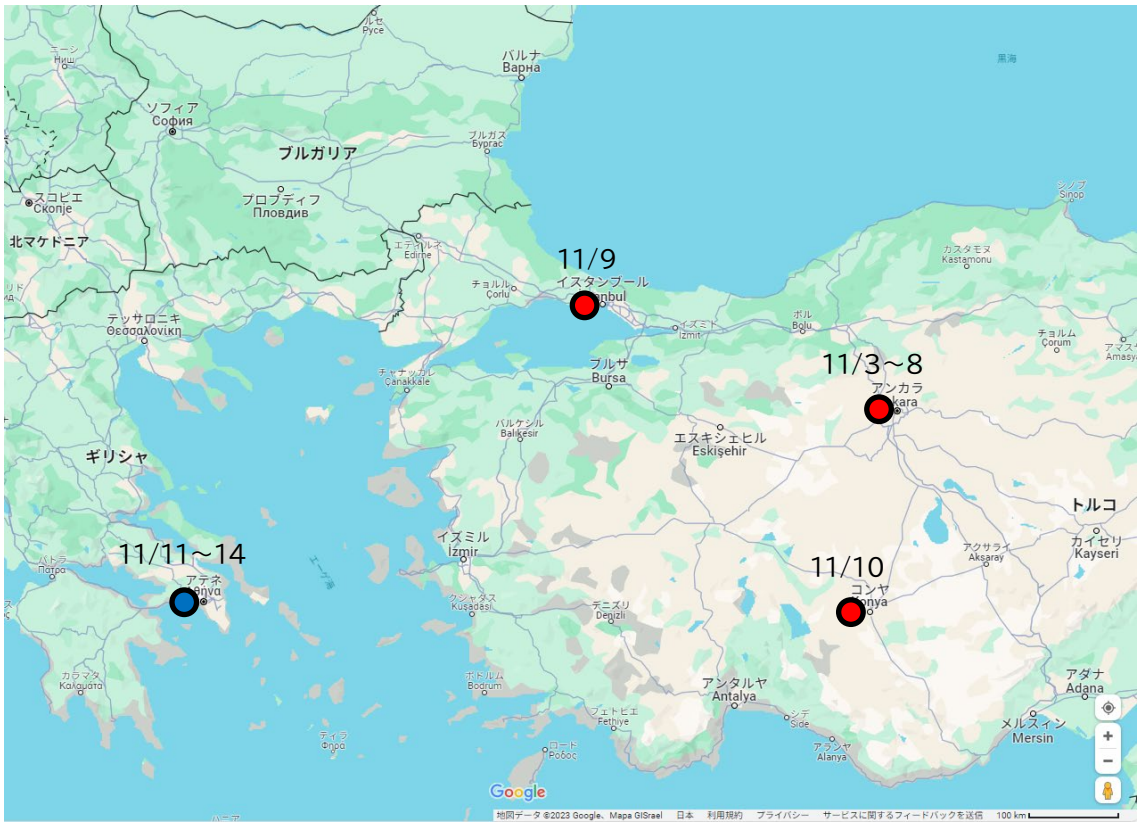
表 3-1　行程表

調査期間：2023 年 11 月 2 日～11 月 16 日

月日	内容	訪問先・視察先	滞在地
11/2 (木)	移動	―	―
11/3 (金)			アンカラ
11/4 (土)	視察	・Intetra（管制センター視察）	アンカラ
11/5 (日)	準備	―	アンカラ
11/6 (月)	面談	・ISSD ・ORTANA ・JICA トルコ事務所	アンカラ
11/7 (火)	面談	・KGM（合同意見交換会） ・ULAK	アンカラ
11/8 (水)	面談 移動	・Parabol ・aselsan	アンカラ
11/9 (木)	面談	・INTETRA	イスタンブール

月日	内容	訪問先・視察先	滞在地
		・ kentkart	
11/10 (金)	面談	・ Mosas Group	コンヤ
11/11 (土)	移動	―	アテネ
11/12 (日)	視察	・ IBTTA Global Tolling Summit (テクニカルツアー)	アテネ
11/13 (月)	聴講	・IBTTA Global Tolling Summit (セッション)	アテネ
11/14 (火)	聴講	・IBTTA Global Tolling Summit (セッション)	アテネ
11/15 (水)	移動	―	―
11/16 (木)			

(出典：JICA 調査団)



(出典：JICA 調査団)

図 3-1　調査位置図

3.2 民間企業訪問

3.2.1 ISSD

（1） 企業概要

- コンサルタントサービスや製品開発、機器の設置に加え、現地での技術指導など幅広く手掛けている企業。
- ソフトウェアに強く、特に信号制御に関するソフトウェアの開発を行っている。
- 2009 年からベンチャーキャピタル投資ファンドを基にベンチャー企業として活動中。
- 信号制御システムにおいては国内市場の 65%をカバーしている。
- 動的信号制御システム（CHAOS）が主力商品。トルコの他、国外 6 か国を含む 750 以上の個所で導入されている。

（2） システム及び製品の概要・特徴

＜動的交差点制御システム（CHAOS）＞

- CHAOS はトルコで最初に特許を取得した動的信号制御システム。
- CHAOS は信号制御管理のデバイス（CENTRIS）と様々な気象下でも交通量や平均速度などを計測する高性能 AI カメラ並びにシステム（VIERO-AI）を利用し、車両密度に応じて信号時間を動的に変更することで、信号交差点での交通遅延等を削減する。
- 手動による信号制御も可能。
- シーメンス、スワルコ等の大手信号メーカーの路側コンローラー、中央管制システムと接続可能なものを生産できる。
- 交通量センサーがない交差点ではベルギーの E-Mobile（プローブデータ）を活用。

＜動的交差点制御ユニット（CENTRIS）＞

- 信号交差点のリモート管理と制御のためのユニット。

＜カメラマネジメントシステム（VIERO）＞

- 昼夜を含む様々な気象条件下で正確な交通量の検知が可能なカメラ、及び AI 画像分析機能を有するシステム。
- 車両計測をし、平均速度測定に加え、道路密度や速度情報を 8%以下の誤差で提供する。

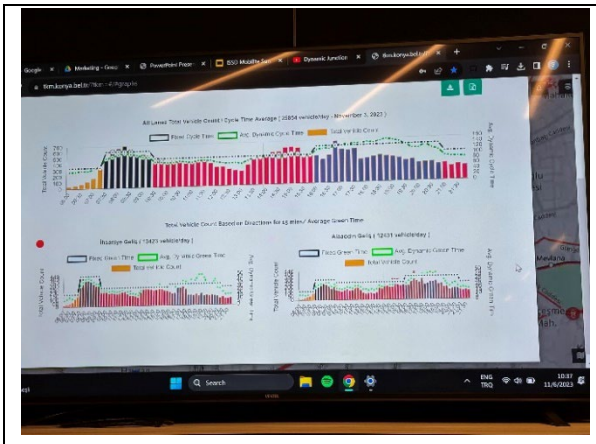
＜Bluetooth ベースの交通解析システム（BLUESIS）＞

- 2 つ以上の地点の平均所要時間を測定し、携帯や VMS を通じてドライバー等に伝える。

＜交通マネジメント分析プラットフォーム（METIS）＞

- 統合された様々なモジュールを利用し、地図上で交通マネジメント分析を行うことができるビジュアライズされたプラットフォーム。
- METIS が統合しているモジュールとして、例えば VMS やリアルタイムの交通状況の計測・予測、フリートマネジメントシステムだけでなく、ISSD の動的信号制御システム（CHAOS）、カメラマネジメントシステム（VIERO）、Bluetooth ベースの交通解析システム（BLUESIS）などが挙げられる。

- CHAOS システムで制御している交差点もあれば、周辺の情報を基に CENTRIS を用いて、オフセットを自動調整しグリーンウェーブを作り出している。
- オンライン上での手動の信号制御も可能であり、また、自動で現示を切り替え、緊急車両を優先することも可能。
- 各交差点などにあるカメラをオンライン上で確認することも可能。
- 機械故障などもプラットフォーム上で判別可能。



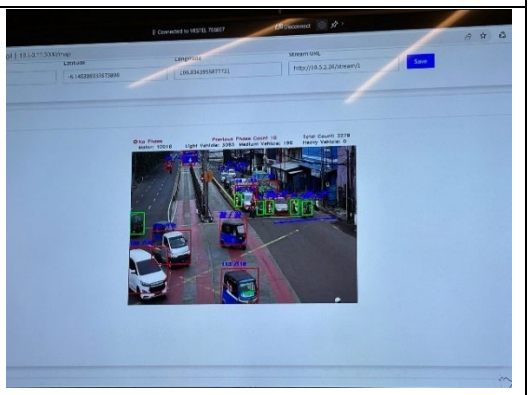
CHAOS の説明（その 1）



CHAOS の説明（その 2）



交差点に設置される路側コントローラー



VIERO-AI に関する紹介

（出典：JICA 調査団）

図 3-2　ISSD 社の説明画面等

（3） 導入実績

- 動的信号制御システム（CHAOS）：8 か国以上。
- 交通管制センター：3 か国以上。
- 車両計測システム（VIERO）：2 か国以上。
- Bluetooth ベースの交通解析システム（BLUESIS）：1 か国以上。
- 特に中東・中央アジアの実績が多い。
  - 中東（UAE、イラクなど）
  - 中央アジア（カザフスタン、ウズベキスタンなど）
  - その他アジア（インド、インドネシアのジャカルタなど）

- アフリカ（ナイジェリアなど）

（4） 海外進出意欲

- 海外での事業展開には高い関心を有する。

（5） その他

- 価格競争が他のヨーロッパの企業より強い。
- 特に CHAOS は値段が安い。
- End to End を意識しており、設置からオペレーション、特にカスタマーサービスまで充実させている。
- 簡単に修理などが可能であることもあり、民間パートナーに技術指導をし、遠隔でのカスタマーサービスで対応できるようにしている。
- 他製品との統合が可能である。

3.2.2 ORTANA

（1） 企業概要

- VMS、VTS、交通量測定器等の幅広い ITS 関連機器の製造を主に行う。
- 近年は機器の製造のみならず、システムの統合、ソフトウェア開発等、事業の多角化に取り組んでいる。

（2） 主な製品及びシステム

- VMS（可変表示板）
- VTS（可変交通標識）
- モバイル VMS
- 気象センサー
- 交通量感知器
- 速度警告及び検知システム
- 自動感応制御信号システム

（3） 導入実績

主にヨーロッパ東部、アラブ諸国でプロジェクトを実施

- ドバイでは、RTA(Roads and Transport Authority)と随意契約を結び、2009 年以降主に信号機の O&M を実施している。
- Dubai ITS2020(現在は ITS2022 に改名)では、100 機以上の VMS の製造を行い ITS Dubai 大会開催プロジェクトに貢献した。
- サウジアラビアにおいても総合的な交通マネジメントシステム（交通量計測、カメラ監視、異常

事象検出、管制センターのディスプレイ表示等を要素とする）を納入している。

（4） 海外進出意欲

- アラブ諸国における実施も多く、価格競争力も強いと推察され、海外展開も意欲的である。
- 過去に日本企業との取引は特に無いが、関心は有している。

（5） その他

- 軍事関係のプロジェクトも実施している。
- INTETRA 社とは競合関係にあるが、同社では ETC を取り扱っていない部分で異なる。
  個々のシステムのみならず、顧客のニーズに合わせ統合したシステムも販売している。（ハードウェアに加えソフトウェアの統合も行っている）
- サプライヤーとしてのみならず、今後はシステムインテグレーターとしてもビジネスを展開してゆく予定。
- 中国企業から部品を購入することもある。

3.2.3 ULAK

（1） 企業概要

- 主に情報通信システムの研究開発・製造を行い、ITS の分野では C-V2X プロジェクトに取組んでいる。
- 株式の 51%は ASELSAN 社が保有、25%を Havelsan 社、残りの 24%を SSTEK 社が保有。
- 主力製品は、4G のベースステーションとポータブルステーション、及び UAV のベースステーション。

（2） 実施している主な V2X プロジェクト

＜ANT プロジェクト＞

- 自動車とドローン間での C-V2X 技術を使った通信による画像の共有を可能とするもの。

＜OBU 開発プロジェクト＞

- いすゞ自動車（株）との共同プロジェクト
  - 3 種の異なるバスに C-V2X ベースの OBU を開発、搭載してテストを行う。
  - 28 個のシナリオのうち 21 個のシナリオを既にテスト済み。
  - 急ブレーキのデータ収集等を行う。

＜RSU 開発プロジェクト＞

- C-V2X ベースの RSU を開発。

（3） 導入実績

- ナイジェリア、スーダン、中央アジア諸国での受注実績あり。

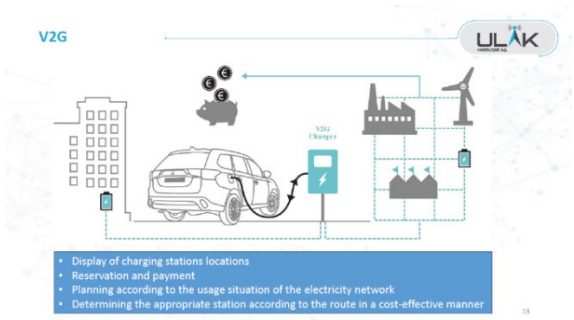
- 東南アジアでの実績は無い。

（4） 海外進出意欲

- 海外の G to G の事業の製品納入に高い関心を持っている。

（5） その他

- 競合他社は Ericsson 社（スウェーデン企業）や HUAWEI 社（中国企業）等であるとのこと。
- イスタンブールにおける C-ITS の道路の路側器設置個所（設置間隔 1km ピッチ）に係る研究も行っている。

<table>
<tr>
<td> 

電気自動車への
給電システム（V2G）の紹介</td>
<td> 
セルラー方式と DSRC 方式の
通信性能の比較説明</td>
</tr>
<tr>
<td> 
DS-WAN, ネットワーク機器、V2X 通信機</td>
<td> 

可搬式の 4G/LTE の通信機</td>
</tr>
</table>

（出典：JICA 調査団）

図 3-3　ULAK 社との会議

3.2.4　Parabol

（1） 企業概要

- ソフトウェア開発のみを行う。2011 年創業。
- 5 つの製品（プラットフォーム、ソフトウェア）のみを取り扱う。本社の従業員数は 35 人程度であるが、最先端の製品を提供。
- 民間向けは他社と連携し、交通分野やコンサルティング分野を主に手掛ける。
- 2014 年に交通管理センター向けのソフトウェアを開始したが、信号制御システムが乱立してお

り、統一性がないこと（トルコで問題視）から統合ソフトウェアを開発し、各社のソフトを統合したサービスを展開。

（2） システム及び製品の概要・特徴

＜交通マネジメント分析プラットフォーム（METIS）＞

- 様々なモジュールを利用・統合し、地図上で交通マネジメント分析を行うことができる可視化された統合プラットフォームを提供。トルコ全土で利用されている。
- METIS が統合しているモジュールとして、例えば VMS やリアルタイムの交通状況の計測・予測、フリートマネジメントシステム、ISSD の動的信号制御システム（CHAOS）、カメラマネジメントシステム（VIERO）、Bluetooth ベースの交通解析システム（BLUESIS）などが挙げられる。
- CHAOS システムのみで制御している交差点もあれば、周辺の各種の交通情報を基に CENTRIS を用いて、オフセットを自動調整しグリーンウェーブを実現するものもある。
- オンライン上での手動の信号制御も可能であり、一方、自動で現示を切り替え、緊急車両を優先することも可能。
- 交差点等のカメラ映像をオンライン上で確認することも可能。
- 機械の故障などもプラットフォーム上で判別可能。

＜公共交通機関意思決定支援システム（Cermoni）＞

- 地図上に公共交通機関（各駅やバス停）の位置、路線をプロットし、ビッグデータを用いることで種類の異なる複数の公共交通機関であっても同一利用者の OD や路線の需要をビジュアルに見ることのできるシステム。
- データ管理（GTFS）、解析、企画の 3 ステップの END to END モデルである。
- 解析、企画のステップでは、Cermoni に入力した時刻表を基に例えば、バスの本数を減らすと費用がどれだけ抑えられるか、需要を満たせたままであるか、周りの交通にどのような影響を与えるかをミクロ、メソ、マクロの規模で解析、企画提案できる。
- 種類の異なる複数の公共交通機関を使ったとしても OD を把握できる理由として、国民が持つトルコ ID（海外では海外の別のシステムに統合可能）に紐づけされたバスのチケットや IC カード（スマートカード）の情報（kentkart の自動運賃収受システムなど）を利用しているためである。（トルコで 55%のシェアを誇る Turkcell と連携しているものの Cermoni では使用していない。）

＜交通安全分析システム（Safely）＞

- 地図上に過去の事故データを表示され、どこで多く事故が発生しているか判別し、その事故原因を基に需要に沿った対策を提案できるシステム。
- Safely には事故データだけでなく、その土地の交通特性、気象条件などを道路利用者からも収集したデータを統合している。

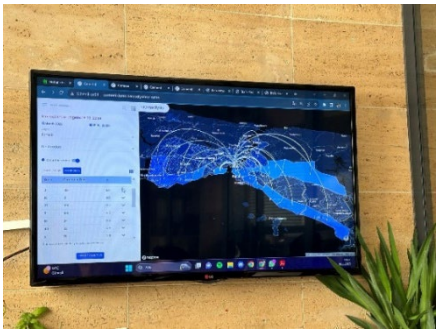
- 2022 年に KGM から特に事故が起こりやすい箇所と事故発生理由の調査依頼があり開始。
- KGM と共に開発した。
- 事故多発地域、事故の深刻度、道路網のリスク評価を検出し、対策の優先順位付けと効果の分析により、効果的な戦略的決定を可能にする。

＜タスクと在庫管理アプリケーション（Pintask）＞

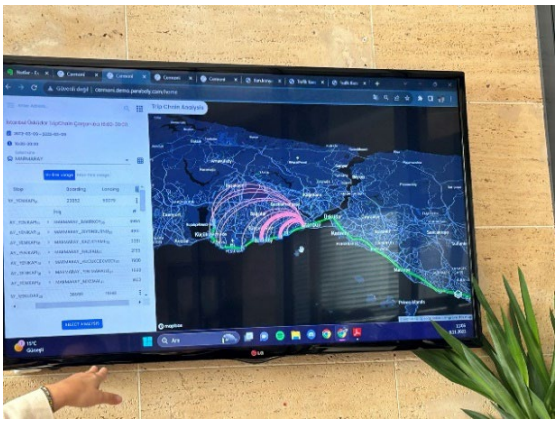
- 計画、追跡、分析プロセスを組み合わせた地図ベースのウェブ・モバイルアプリケーション。
- モバイルアプリケーションで現場作業員の労働時間を効率化できる。
- Pintask はリアルタイムの位置追跡、レポート、工程追跡ができる。



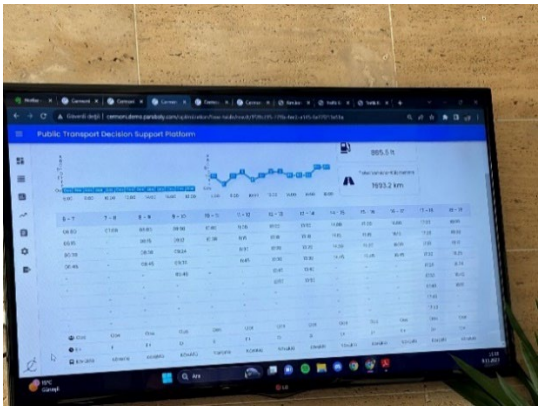
METIS の説明



Cermoni の説明
（データ管理・分析 その 1）



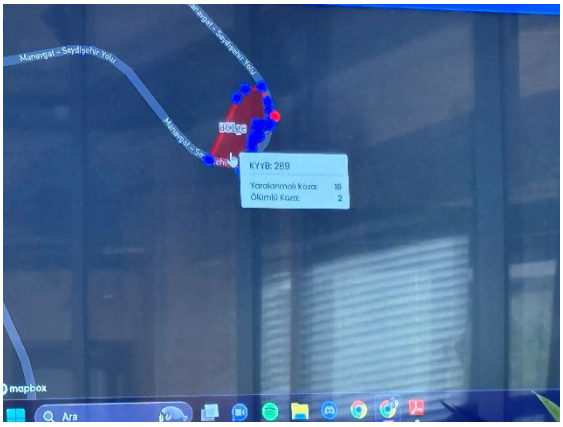
Cermoni の説明
（データ管理・分析 その 1）



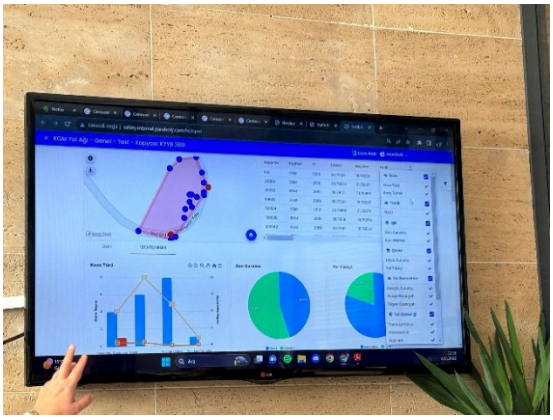
Cermoni の説明
（データ管理・分析 その 2）



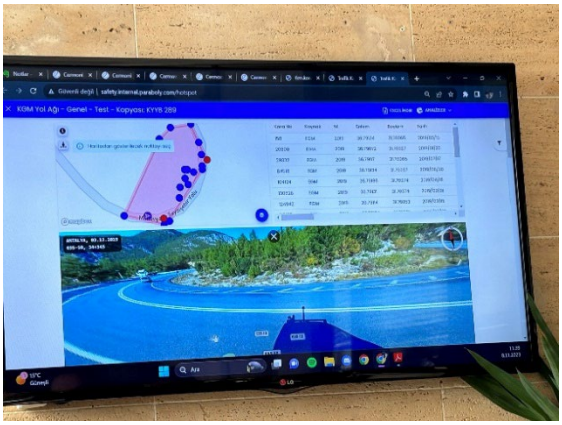
Cermoni の説明（企画提案）



Safely の説明（事故発生個所の特定）



Safely の説明（事故分析）



Safely の説明（事故分析・現場確認）

（出典：JICA 調査団）

図 3-4　Parabol 社の説明画面

（3） 導入実績

- UIPT（国際公共交通機関協会）のメンバー。
- EIT（欧州技術革新研究所）より、2020 年に世界のイノベイティブ企業の一つとして称された。
- SUMP（持続可能な都市モビリティ計画準備プロジェクト）にてヨーロッパの会社と連携して入札し、５つのプロジェクトのうち４つを受注。
- 中東、北アフリカなどで活動。特に中東での実績が多い。
- 11 か国にソフトウェアを輸出（主に中東）。

（4） 海外進出意欲

- 非常に高い。中東、北アフリカなどでさらなる活躍を望む。

（5） その他

- 価格競争力が他のヨーロッパの企業より強い。
- End to End を意識しており、コンサルティング、分析、レポート、トレーニングも行っている。

3.2.5 ASELSAN

（1） 企業概要

- 国内で最大の電子工業事業を請け負う軍の企業。
- 軍の製品だけでなく、機械、技術の開発をしている。
- 主に製造を担当しているが、ソフトウェアの開発もしている。
- 5 つの分野を展開しており、それらのうちの 1 分野にセキュリティ、交通、スマートシティなどの部門が存在する。
- 1 万人以上の従業員のうち、R&D を 7000 人以上で行っている。
- R&D に収益の 7%を費やしている。

（2） 主なシステムの概要・特徴

＜スマートシティモニタリング&マネジメント（URUK）＞

- 都市管理のための統合プラットフォーム（交通分野におけるデータ収集、環境系データの収集、ダム等のインフラ管理、電気自動車のチャージステーションの情報等、各種の情報・制御を含む）
- 都市の一括管理を行い、都市活動の様々なプロセスを支えることを目的としたシステム。
- リアルタイムデータによるアラート機能も実装されている。
  （例）水管理システム：上水下水量の管理、洪水管理：川の水量から予想し警報

その他、ANPR 含む ETC 関連機器、High Speed Weight in Motion（過積載検知）、違反検知システム、信号制御等様々なシステムを取り扱っている

（3） 導入実績

- 中東が主。アフリカにおいては南アフリカに支店が、アジアではマレーシアに事務所があり、国外では計 12 の拠点を有する。

（4） 海外進出意欲

- 大変意欲的。

（5） その他

- V2X の研究開発も進めている。

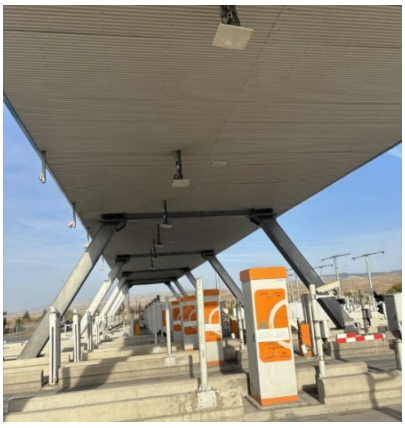
3.2.6 INTETRA

（1） 企業概要

- 高速道路の ITS 機器(路側機器、センターシステム等)の設置および運営・維持管理を実施し、VMS や VTS 等の製造も自社工場で行っている。

（2） ETC システム（HGS）の概要・特徴

- RFID 方式の料金徴収システム。MLFF の運用実績あり。
- トルコ国内では 2022 年 3 月より DSRC と RFID の併用運用からから RFID 方式に一本化。
- RFID の補完技術は ANPR（自動ナンバープレート認識）で行う。
  - RFID タグ無しでも有料道路を利用可能。
  - 実際には ANPR のみでも検知可能であるが、渋滞時のナンバー隠れやバイク(前ナンバー無し)などに対応するため併用。
- ガントリーや料金所に交通量や車種、車軸数を検知するためループコイルとセンサーを設置。
- タグは利用者が自ら貼り付けを行う（失敗しても ANPR で検知できるので良いという思想)。
- 料金徴収率の KPI は 98.5%であり、実際の徴収率は 99～99.5%。
  →達成状況は政府によりチェックされる。



料金所に設置されている RFID タグの読み取り用のアンテナ



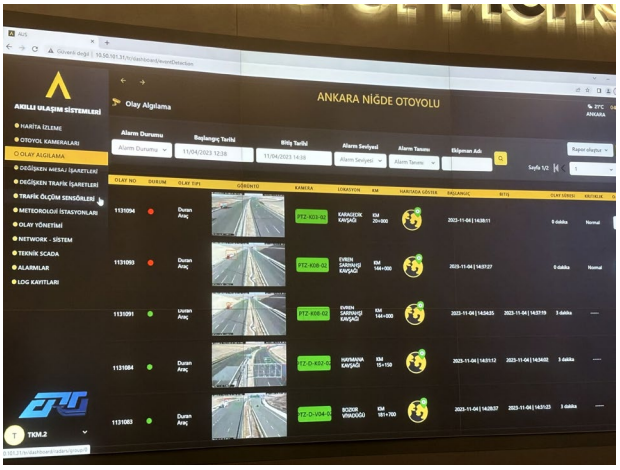
HGS レーンがある料金所

（出典：JICA 調査団）

図 3-5　料金所の様子

（3） 管制センター（Ankara-Nigde Motorway Control Center）の概要

- Ankara-Nigde Motorway のコンセッション事業者は ERG 社（建設会社）であり、その下請け業者として系列会社である TETRA 社と ITS 機器の整備・維持管理を行う。
- AI 画像認識システムにより異常事象を自動抽出し、人がカメラ操作で確認したうえで、必要に応じてパトロール車を派遣する。また、通常のデータは 5 日後に削除されるが該当の画像データは無期限保存される。
- 路側の交通量カウントセンサーで取られた情報が送られてきて、24 時間の交通量が車線ごと車種クラスごとに詳細に把握可能。

<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>管制センター内部の様子</td>
<td>アラーム情報を表示</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td>  </td>
</tr>
<tr>
<td>車種別交通量や平均速度を表示</td>
<td>データサーバー室の内部の様子</td>
</tr>
</table>

（出典：JICA 調査団）

図 3-6　Intetra 社が運営する管制センター（アンカラ）

（4） 導入実績

＜ETC プロジェクト＞

- カザフスタンで実施し、High-speed WIM と決済システムを導入。

＜C-ITS プロジェクト＞

- アルバニアやルーマニアでハイブリッド方式のプロジェクトを実施。
- プロジェクトの期間は 30 か月を予定。
- ハイブリット方式と C-V2X を両方テストし、結果が良かった方を今後展開する。

（5） 海外進出意欲

- 中東、東ヨーロッパ、東アジアをターゲットにビジネス展開を進める予定。

（6） その他

- ETC 多目的利用も実施。
  - イスタンブール空港の駐車場料金の支払いシステムを導入(タッチレスで決済可)。
  - 今後 3 年ほどかけてドライブスルー、ガソリンスタンド、EV スポットでの導入も検討。
- 銀行 ATM システムも手掛ける。
- ペットボトルを回収し、量に応じてイスタンブールカード(公共交通 IC)に還元する設備とシステムを開発。

3.2.7 Kentkart

（1） 企業概要

- 公共交通機関（バス中心。一部鉄道も含む）を対象にソフトウェアからハードウェアまで製造販売。
- 公共交通機関に関するシステムや機器のみならず、銀行系のシステムも強みとしている。1998 年創業、300 人程度の企業。
- トルコでは約 40%の国民が利用している。

（2） システム及び製品の概要・特徴

＜自動運賃収受システム＞

- 国民 ID であるトルコ ID と紐づいたモバイルアプリ（QR 支払い）アカウントベースのチケット発行。
- アカウントを IC カードやクレジットカード、デビットカードとも紐づけ可能。
- アカウントと紐づけされているため、学生、教師、65 歳以上、被災者などの情報とも紐づけすることができ、各対象者に応じた割引や無料などのサービスが容易。
- サードパーティシステムとの統合に優れているため、海外でも導入実績有り。

＜車両管理システム＞

- 自動運賃収受システムと統合可能。
- 車両追跡や車載ビデオ監視システム(OVSS)、乗客数カウントなども可能。
- ドライバー管理やアラーム、レポート管理機能も実装。

＜Fleet Health Monitoring System＞

- 車両の状態（エンジンの回転数、冷却水の温度、車速、ドライバーの行動とかなど）を CAN(Controller Area Network)システムによって把握。ドライバーにスピード超過の警告と運転スコアを通知。
- 乗客数などを基にした路線毎の収益に係るレポーティング機能等。

＜乗客情報システム＞

- 乗客に対して停留所や路線情報を車内に設置された LED パネルを介してデジタル的に表示。
- 停留所に設置されたパネル上にデジタルマップを介して接近車両を通知することが可能。

- 乗客はモバイルアプリケーションを使用して最新情報を入手する。
- 自動運賃収受システムと自動車管理システムの統合により、情報を得る。
- アプリをインストールすることで出発時刻と到着時刻、乗車人数、車種、路線案内、バス停案内、トリッププラン、リアルタイムのバスの位置（バスロケーションシステム）、スマートカードのチャージ場所を確認可能。
- アプリを使用することで、料金のチャージが可能。
- アプリは各都市、又は国毎にカスタマイズして開発。



自動車管理システムの例



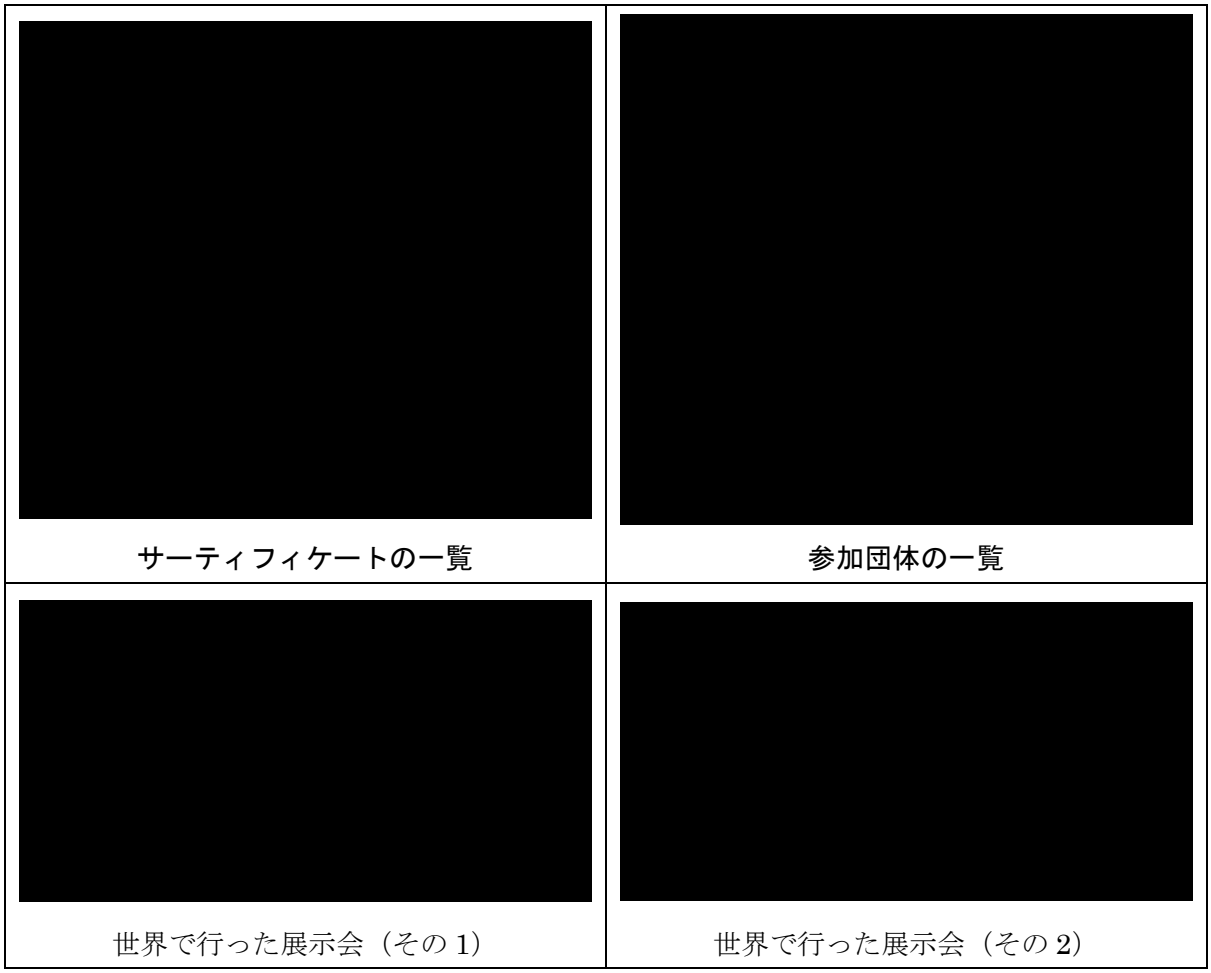
携帯アプリの例

（出典：JICA 調査団）

図 3-7　Kentkart 社の製品の例

（3） 導入実績

- UITP（The International Association of Public Transport）のに参加。UITP グローバル公共交通サミットでは「持続可能な公共交通のメンバー」になる権利を獲得。
- 他 6 つのメンバーシップに参加するとともに、ドイツやウクライナ、ドバイ、スペイン、南アフリカなどで展示会も行っている。
- 「Contactless and Mobile Awards」コンテスト（ロンドン）の「Transport and Ticketing」部門で第 1 位を獲得。また、「ベストインダストリーサプライヤー」部門で第 3 位を獲得。
- 「2015 European Frost & Sullivan Award for Product Line Strategy Leadership」を受賞。
- SESAMES アワード(フランス、パリ)のファイナリスト。
- オフィスが世界 9 か国に存在。（例：アフリカでは南アフリカ、アジアではフィリピンなど）
- 中東をはじめとして 16 か国 50 以上の都市でプロジェクトを行っている。



サーティフィケートの一覧　　参加団体の一覧

世界で行った展示会（その 1）　　世界で行った展示会（その 2）

（出典：JICA 調査団）

図 3-8　Kentkart 社の実績

（4） 海外進出意欲

- 主なターゲットとして南アフリカや中東などを考えている。
  - 都市化が進んでいるところに自動運賃収受システムのニーズが高いと考えている。

3.2.8　Mosas Group

（1） 企業概要

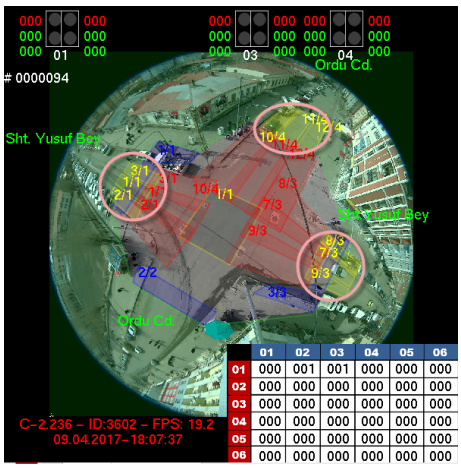
- 信号、VMS 等の ITS 機器の製造を行うとともに、画像解析を活用した動的信号制御や Weigh in Motion 等のシステム・ソフトウェア開発も行う。

（2） 主なシステムの概要・特徴

＜スマート信号制御システム＞

- 1 交差点に 1 つの魚眼レンズカメラ(大きな交差点には 2 つ)で全方向の交通量を把握し、青信号時間を動的に変化させる。

- 高さ 18m の位置にカメラを設置する。
- 複数交差点と連動させることでエリアコントロールが可能である。
- カメラで 90%の精度で交通量を感知し、精度が粗い部分はループディテクターで補完する。
- カメラにより 4 車種を判別する(車、トラック、ミニバン、バイク)。



カメラによる画像解析の様子



交差点に設置された魚眼レンズカメラ

（出典：JICA 調査団）

図 3-9　Mosas 社の製品

＜交通データ分析システム＞

- RFID や Bluetooth で検知した情報から平均移動速度を算出して VMS 等でドライバー向けに情報提供を行う。

＜スマート交通管理プラットフォーム＞

- 交差点ごとの交通量の統計、駐車場の駐車台数等を把握するほか、VMS 出力なども行う。

（3） 導入実績

- 国内外合わせて 93 のプロジェクトに参加。国外は、アゼルバイジャン、イラク、カザフスタン等が含まれる。

（4） 海外進出意欲

- 今後は中東、アフリカを視野にビジネス展開を狙う。

（5） その他

- 学術機関とも連携し、ソフトウェアの研究開発にも力を入れている。
- 製造する ITS 機器のほぼ 100%はコンヤの本社で製造している。
- ASELSAN の協力会社（下請け）として、ASLSAN 社のロゴが入ったコントローラー等の製造

を行っている。



製造された VMS のテストの様子



製造された信号機のテストの様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-10　Mosas 社の製造工場

3.3 IBTTA Global Tolling Summit への参加

11 月 11 日～14 日の 4 日間、ギリシャ（アテネ）にて、IBTTA (International Bridge, Tunnel and Turnpike Association) 主催の国際会議に参加した。

今回参加した Global Tolling Summit は、課金技術に関する技術セッションが多い。そのため、課金技術に課する世界的な動向の把握に有用であるとの判断から、情報収集調査を実施した。また、今回の IBTTA Global Tolling Summit はギリシャでの開催のため、トルコ調査に引き続き参加を行った。

3.3.1 概要

- 開催期間　2023 年 11 月 11 日（土）～11 月 14 日（火）
- 会場　グランド ハイアット アテネ
- 主催　IBTTA (International Bridge, Tunnel and Turnpike Association)
- ホスト機関　8 機関
- 主要スポンサー企業　28 社
- 展示会場出店企業　7 社
- 事前会議参加登録者数　254 名
- 大会 URL　http://www.IBTTA.org/ATHENS

（1） 全体スケジュール

- 11 月 11 日（土）　第 1 日　アテネシティーツアー（不参加）
- 11 月 12 日（日）　第 2 日　テクニカルツアー
  （OLYMPIA ODOS　オペレーションセンター視察）
- 11 月 13 日（月）　第 3 日　技術セッション
- 11 月 14 日（火）　第 4 日　技術セッション
- 11 月 13 日～14 日目　展示ブース（ホテル内別会場）

この度の調査では、上記のうち第 2 日目のテクニカルツアー及び 3，4 日目の技術セッションに参加した。

3.3.2 テクニカルツアー

11 月 13 日（日）、Olympia Odos 社がコンセッショナーとして管理運用している、OLYMPIA ODOS 高速道路及びオペレーションセンターを視察した。対象となる高速道路区間を以下に示す。

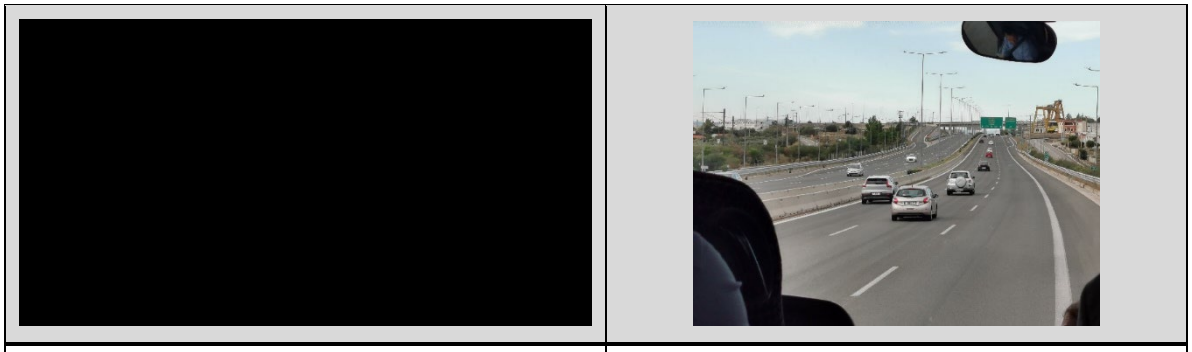


（出典：OLYMPIA ODOS 提供資料）

図 3-11　OLYMPIA ODOS 高速道路ネットワーク

事業概要

- 路線名 ..... OLYMPIA ODOS 高速道路
- 道路運営者 ..... OLYMPIA ODOS S. A.社
- 道路総延長 ..... 277 ㎞
- インターチェンジ..... 8 か所
- トンネル数 ..... 29（総延長約 25 ㎞）
- 橋梁..... 95 か所
- 交差点数..... 37 か所
- 地下道及び陸橋 ..... 300 か所以上
- Patra-Pyrgos 間は建設工事中（2025 年運用開始予定）



オペレーションセンター	OLYMPIA ODOS 高速道路の様子

（出典：JICA 調査団）

図 3-12　OLYMPIA ODOS オペレーションセンター及び高速道路の様子

【オペレーションセンターの役割】

- トラフィックの監視
- 各道路設備の監視及び制御
- インシデントの検出及び復旧
- オペレーションセンター間の連携及び本局との連絡報告

3.3.3　技術セッション

一般技術セッションは 11 月 13 日（月）、14 日（火）の 2 日間で開催された。セッションプログラムスケジュールは以下のとおり。

表 3-2　Global Tolling Summit 技術セッションスケジュール

日時		プログラム
11 月 13 日（月）	8:30～9:00	開会挨拶
	9:00～10:30	モビリティの未来
	11:00～12:30	料金徴収技術
	14:00～15:30	ギリシャにおけるアセットマネジメント
	16:00～17:30	持続可能性/グリーンモビリティ
11 月 14 日（火）	9:00～10:30	距離別課金/道路利用課金
	11:00～12:30	技術と情報のガバナンス
	14:00～15:30	世界の大規模プロジェクト
	16:00～17:00	プラチナスポンサーによる円卓会議

（出典：JICA 調査団）



（出典：JTCTECH 提供）

図 3-13　サミットメイン会場

表 3-3　技術セッション

日時	テーマ	発表者・発表概要
11 月 13 日（月） 9：00～10：30	THE FUTURE OF MOBILITY（モビリティの未来） 高速道路業界が直面している話題のひとつがモビリティであり、昨今では人々の活動や移動の方法を劇的に変えた新型コロナウイルス感染症などの影響だけではなく、モビリティにおける新しい概念が生まれている。 エネルギー危機による代替燃料使用の技術進化、そして、自動運転車両やコネクテッドカー、人工知能など、よりスマートな都市空間を目指した取り組み、より環境に優しい地球を求める人々の需要拡大に対し、モビリティの新たな展開が期待されている。 本セッションでは、IBTTA、ASECAP、IRF、PIARC の各リーダーによる、持続可能なモビリティの提供、及び必要な資金を確保する方法について、各協会の見解ついて議論する。	モデレータ: Bill Halkias, PE, F. ASCE, F. ITE, President Emeritus, HELLASTRON and IBTTA First Vice President, Athens, Greece ■プレゼンテーション 1「A Focus on Sustainability」 発表者：Andrew B. Fremier, P.E., Executive Director, Bay Area Toll Authority/ Metropolitan Transportation Commission and IBTTA President, San Francisco, California, USA ● IBTTA の気候変動行動原則 ● IBTTA の気候変動対策（脱炭素化と回復力） ● ベイエリア 2050＋及びトランジット 2050＋計画 ■プレゼンテーション 2「Preparing the infrastructure To face climate changes」 発表者：Josef Fiala, Chief Financial Officer, ASFINAG and President, ASECAP, Vienna, Austria ● ASECAP の活動概要 ● 気候変動の課題 ● 気候変動に立ち向かうための諸対策 ■プレゼンテーション 3「The role of digitalization in accelerating the transformation of the road sector」 発表者：Anouar Benazzouz, Director General, Autoroutes du Maroc (ADM) and President, International Road Federation (IRF), Rabat, Morocco ● より良いモビリティシステムを実現するための接続と革新（戦略的な柱など） ● COP27 に向けた道路セクターの共同声明 ● 道路分野におけるデジタル化の推進（ビッグデータ、クラウドコンピューティング、分析、BIM などによる課題解決） ● デジタル化によりプロジェクトをより効果的、効率的に実施 ■プレゼンテーション 4「The Transport Agency of the Future」 Nazir Alli, President, World Road Association (PIARC), Johannesburg, South Africa ● 現在の状況把握（異なる社会的特性、道路行政、道路管理能力） ● 未来への課題（全体計画、ポートフォリオ計画、ヒューマンリソースの確保
11 月 13 日（月） 11：00～12：30	TOLLING TECHNOLOGY（料金徴収技術） 近年、料金徴収技術の大幅な進歩を遂げている。 革新的なテクノロジーにより、料金所オペレーションは運用コストを削減しながら、より優れた顧客サービスを提供できるようになっている。 このセッションでは、道路利用者の利便性をさらに向上させ、通行料金設定及び運用コストを削減策、または導入準備ができている最近の成功事例	モデレータ: Norbert Schindler, CEO & Founder, GNSS Consulting, Vienna, Austria ■プレゼンテーション 1「3D LIDAR Technology: Towards the Revolution of Toll Roadside Equipment」 発表者：Rodrigo Castineira, Head of Innovation in Mobility, Indra, Madrid, Spain ● 料金徴収における 3D LiDAR 技術の紹介 ● 3D LiDAR を検証するためのパイロット事業の展開 ● 最新の 3D LiDAR 導入（ダブリントンネル） ● 3D LiDAR 技術のアプローチ（フリーフローシステムへの 3D LiDAR 導入） ■プレゼンテーション 2「Revolutionizing Tolling Technology: Putting Users First with UX Design」 発表者：Mike Papineau, CEO, RideFlag Technologies, Inc. Mississauga, Ontario, Canada ● UXD（ユーザ エクスペリエンス デザイン）によるスマホアプリを活用 ● MTC サンフランシスコ I-680 での UXD 活用事例

日時	テーマ	発表者・発表概要
	と技術開発に焦点を当てる。	● UXD 使用におけるユーザ満足度 ■プレゼンテーション 3「3D Sensing Using Cameras: From Vehicle Occupancy Detection to Automatic Incident Detection to Video-based Tolling」 発表者：Karim Ali, CEO, Invision AI, Toronto, Canada ● カメラを使用した 3D センシング:車両占有率検知から自動事故検知、料金請求まで 主催者からの発表スライドが未入手のため、入手次第、内容を追記する。 ■プレゼンターション 4「Tolling Lessons from Bogota and Utah: A Case for the Use of Everyday Technology」 発表者：Radu Sabo, Product Designer, ClearRoad, Montreal, Canada ● RUC とロードプライシングにおける技術の変遷 ● ETC への移行、次世代料金徴収のための GNSS への関心 ● ボゴタでの渋滞対策（スマホアプリ ParceGO）とその評価 ● ユタ州での料金徴収対策（GEOTAB GO による料金徴収＋RUC 課金徴収） ■プレゼンテーション 5「The Digital Evolution of Interoperability」 発表者：Thomas Siozopoulos, CEO, ZENTECH IKE, Athens, Greece ● ギリシャ有料道路の相互運用性プラットフォームの進化について ● 料金徴収の成功を実現するグローバルな相互運用性プログラム ● ギリシャ道路運営会社と共同して、EETS (European Electronic Toll Service)サービスプロバイダーとの相互運用性を実現 ● Azure クラウドを活用した CIS によるプラットフォーム機能の紹介
11 月 13 日（月） 14：00～15：30	ASSET MANAGEMENT IN GREECE（ギリシャにおけるアセットマネジメント） このセッションでは、道路設備、橋梁、各インフラ設備の点検など、より広範な道路アセット管理機能について、有料道路アセット管理の重要な側面に焦点を当てる。	モデレータ: Daniel Garrido, PMP, Key Account Manager, Indra, Madrid, Spain ■プレゼンテーション 1「Managing Existing Infrastructure: Bridges in Olympia Odos」 発表者：Panayiotis Papanikolas, Ph.D., Chairman & CEO, Olympia Odos S.A., General Secretary, HELLASTRON, Chairman, GEFYRA S.A., Athens, Greece ● Olympia Odos が運営管理している高速道路の紹介（11 月 12 日のテクニカルツアー視察先） ● 各インフラ設備の点検検査方法（日常、定期、緊急）の説明 ● 点検方法（ドローンによる橋梁点検、モバイル技術による路面性状点検） ● 革新的な評価法による定期的なメンテナンスとリハビリテーションの実施 ■プレゼンテーション 2「HERON: A Robotic-Based Communized Platform for Automatic Maintenance of Road Infrastructures」 発表者：Yannis Handanos, Manager, Olympia Odos Operation SA, Athens, Greece ● HERON プロジェクトの紹介（自動化推進） ● パイロットサイトの検証（3 か所のうちの 1 か所が 11 月 12 日のテクニカルツアー視察先） ● ロボット技術による自動化（コーン設置・撤去、ポットホール検出、クラック検出、要塗装マーキング確認等） ■プレゼンテーション 3「The Holistic Asset Management Strategy Integrating the Aegean Motorway Operations」 発表者：Zacharias Maridakis, Technology Support Manager, Aegean Motorways SA, Larissa, Greece ● エーゲ海高速道路資産管理システム (IBM MAS) の構成 ● AMSA ツール IBM Maximo Application Suite (IBM MAS)の説明 ● オペレーションの統合 Motorway Management Service System（高速道路管理サービスシステムとの統合）

日時	テーマ	発表者・発表概要
		■プレゼンテーション 4「Enhancing Highway Safety and Resilience: The Significance of Bridge, Geotechnical, and Pavement Inspections and Maintenance Works」 発表者：Asterios Simopoulos, Manager of Asset Management & Planning of New and Heavy Maintenance Projects, Nea Odos S.A./Odos Kentrikis Elladas S.A., Athens, Greece ● 高速道路の安全性と強靭性の向上：橋梁、地盤、舗装の点検と保守作業の重要性 主催者からの発表スライドが未入手のため、入手次第、内容を追記する。
11 月 13 日（月） 16：00～17：30	SUSTAINABILITY/GREEN MOBILITY（持続可能性/グリーンモビリティ） グリーンモビリティとは、年齢や社会的地位、移動手段に関わらず、すべての人々が環境に優しく安全かつ効率的な移動を実現することを指している。 このセッションでは、グリーン モビリティ ソリューションとサービス提供における道路管理者と料金徴収業界の役割について解説する。	モデレータ: Emanuela Stocchi, Director of International Affairs, AISCAT, Rome, Italy ■プレゼンテーション 1「Green Mobility Project: Electric Vehicle Charging Solutions」 発表者：Nicola Busatto, Head of Technology, Concessioni Autostradali Venete CAV S.p.A., Venice, Italy ● イタリア国内で展開している高速道路 EV 充電ステーションの事業紹介 ● 一般道からもアクセスできる充電ステーションの拡充 ● その他環境に優しいグリーンモビリティ活動の紹介 ■プレゼンテーション 2「Interoperability on Steroids: An Enabler for Green Mobility」 発表者：John Davis, Commercial Director, ViaPlus, Dublin, Ireland ● アイルランドにおけるグリーンモビリティへの取り組み紹介 ● ETC 化によりグリーンモビリティに貢献（フリーフローによる Co2 削減等） ● ETC の相互運用性がグリーンモビリティに貢献 ■プレゼンテーション 3「Toll Insight: Urban Tolling Around the Globe」 発表者：Lev Pinelis, Principal & Founder, Toll Insight, Falls Church, Virginia, USA ● ロードプライシングによるグリーンモビリティ実現 ● シンガポール、ロンドン、ニューヨークでの混雑課金とグリーンモビリティとの関係性 ■プレゼンテーション 4「ECO G 4.0 Project: New Road and Highway Green Maintenance Plans as a Way of Anticipating and Protecting Against the Consequences of Climate Change」 発表者：Valerio Molinari, Shareholder, Ecogest S.p.A, and Ecogest North America, Inc., Cotignola, Italy ● さまざまな分野において革新的なデジタル技術、IOT 技術等を活用した ECO 4.0 プロジェクトの紹介 ● 環境にやさしいエコシステムの有効活用による持続可能性の促進 ■プレゼンテーション 5「ASFINAG's Climate and Environment Protection Program and E-Charging Implementation Plan」 発表者：Rene Moser, Senior EU and International Affairs Manager, ASFINAG, Vienna, Austria ● ASFINAG による気候及び環境保護プログラムの取り組み紹介 ● オーストリアの高速道路における EV 充電ステーション、現状（38 の充電ステーション、合計 220 か所の充電ポイント、100%再生可能エネルギー） ● 2030 年までの充電ポイント計画（普通車 1500 か所、トラック 1500 か所） ● 休憩施設での充電施設及びパイロットプロジェクトの紹介 ■プレゼンテーション 6「A Diverse Toolkit for Toll Authorities to Enhance Social Equity」 発表者：Michael Halkias, Highways & Tolling Finance Lead Consultant, WSP USA, San Francisco, California, USA

日時	テーマ	発表者・発表概要
		● 社会的公平性を確保するための料金設定の考え方及び事例の紹介 ● 公平性対策（直接料金軽減、間接的な料金支援・割引） ● 好事例紹介（ベイエリア MTC-高速レーン START パイロット、LA メトロ低所得者支援プラン、HTCRA バリアフリープログラム）
11 月 14 日（火） 9：00〜10：30	DISTANCE-BASED CHARGING/ROAD USAGE CHARGING（距離別課金/道路利用課金） 欧州が 2050 年までにカーボンニュートラル化を実現する目標と、2030 年までにガソリン車両の製造販売を削減するという最近の決定により、EV 等の数が急増している。 EV や代替燃料を搭載した車両への移行は今後数年で増加する一方、特定の地域（都市）での交通渋滞と排出ガスをさらに削減するための取り組みも重要となっている。 これらの開発は環境の観点からはプラスだが、燃料税の観点からは、収入が減少するため、道路を良好に維持管理するには困難な状況となる。 一部の政府は、道路の維持に必要な資金を調達し、「モビリティ行動」を変える動機を与えるために、軽自動車への距離に基づく課金の導入を検討している。 このセッションでは距離ベースの道路課金制度について議論する。	モデレータ: Steve Morello, Senior Advisor, CDM Smith, Sarasota, Florida, USA ■プレゼンテーション 1「Towards the Generalization of km- and Satellite-Based RUC for Cars in Europe」 発表者：Ansgar Kauf, Senior Expert, Innovative Mobility, Geneva, Switzerland ● ヨーロッパにおける税金に基づく道路資金の減少 ● GNSS トラック通行料金により切り開いた一歩 ● スイス政府と EU が発表した EV 用 RUC ● 今後の課題 ■プレゼンテーション 2「How Distance-Based Charging Covers All Mobility Objectives for a Road Operator」 発表者：Gerd Nees, Product Owner, Tolling, Be-Mobile, Gent, Belgium ● 距離別課金が道路管理者の全てのモビリティ目標をどのようにカバーするか。 ● ブリュッセルにおける距離別課金の事例 ■プレゼンテーション 3「Transport Demand Management Strategies: A Case Study Immense Project」 発表者：Miguel Melchor, Head of Urban Mobility, Emovis, Abertis Mobility Services, Barcelona, Spain ● emovis 社事業紹介 ● GNSS によるスマホアプリを活用した GNSS 課金プロジェクト ● 次のステップ：公共交通機関や MaaS プロバイバーとの統合 ■プレゼンテーション 4「RUCeets: How EETS Can Unlock the RUC Puzzle」 発表者：Justin Hamilton, Director, Location Based Charging, Kapsch TrafficCom, Vienna, Austria ● RUC の問題点の現状認識の把握 ● EETS による RUC に係るフレームワーク ● Kapsh の GNSS 課金サポート体制の確立（ノルウェーやブルガリアの多数のサードパーティ製品をサポート） ■プレゼンテーション 5「The Evolution of Data and Technology in Roadside Infrastructure」 発表者：Oscar Mellegers, Director, Product Management, Europe, Verra Mobility, Amsterdam, The Netherlands ● コネクテッドビークルでのエコシステム活用促進 ● 路側側インフラのデジタル化（ジオフェンス） ● 米国でのパイロット結果
11 月 14 日（火） 11：00〜12：30	TECHNOLOGY AND INFORMATION GOVERNANCE（技術と情報のガバナンス） 革新的なテクノロジーとシステムの使用、および交通部門のデジタル化は、持続可能性とモビリティの強化、	モデレータ: Dimitri Mandalozis, Chief Operations Officer, Aegean Motorway S.A., Athens, Greece ■プレゼンテーション 1「Data Loss Prevention」 発表者：Mark Cantelli, Chief Technology Officer, ViaPlus, Carrollton, Texas, USA ● データ損失を防止するための方策 ■プレゼンテーション 2「From Highways to High Skies: Embracing the Cloud in Modern Transportation」 発表者：Olga Gonzalez, Marketing Director, Valerann, London, England

日時	テーマ	発表者・発表概要
	業務効率の向上、道路利用者の経験向上など、多くのメリットをもたらせている。 組織は、増大するデータ量と複数関係者とのデータ交換の増加を管理するために既存の運用を見直す必要があり、革新的なテクノロジーとデジタル化によりさまざまな課題も生じている。 これらの問題に対処するには、システムと情報セキュリティ、サイバーセキュリティ、データプライバシー、データ品質、データストレージ、データ共有、ナレッジマネジメント、ビジネスインテリジェンス、ICT 管理を組み込んだ、堅牢で多面的な IT テクノロジーと情報ガバナンス戦略が必要となる。 このセッションでは、組織がどのように革新的なテクノロジーとシステムを使用し、利益を最大化し、関連する課題とリスクを最小限に抑えるためのガバナンス戦略をについて確認する。	主催者からの発表スライドが未入手のため、入手次第、内容を追記する。 ■プレゼンテーション 3「EETS Directive: Technology and Information Exchange to Ensure Cross-Border Enforcement in Europe」 発表者：Alessandra Pipitone Federico, Director of Legal and International Affairs, ASFA, Paris, France ● EETS 指令による料金徴収への貢献 ● 情報交換の目的 ● GDPR (General Data Protection Regulation)/EU 一般データ保護規則への準拠とサイバーセキュリティ ■プレゼンテーション 4「Data Security by Design – Patterns and Anti-Patterns to Use When Deploying Modern Enterprise Applications」 発表者：Matt Barfoot, Chief Enterprise Architect, Arcadis Gen, St. Albans, England ● クラウドコンピュータを活用した情報プラットフォームにおけるデータ管理に関する解説
11 月 14 日（火） 14：00～15：30	A VISUAL FEAST—BIG PROJECTS FROM AROUND THE GLOBE（世界の大規模プロジェクト） 料金徴収は大規模なビジネスであり、料金収入は大規模プロジェクトの支援に役立てられる。 このセッションでは、世界中の大規模プロジェクトを紹介し、さまざまな種類のプロジェクト、ユニークなアイデア、技術革新について学ぶ。	モデレータ: Greg Le Frois, P.E., Senior Vice President, Vice Chairman, Toll Services, HNTB Corporation, Parsippany, New Jersey, USA ■プレゼンテーション 1「Shaping The Future of Motorway Energy Autonomy」 発表者：Rodianos Antonakopoulos, Chief Executive Officer, Nea Odos S.A. / Odos Kentrikis Elladas S.A., Athens, Greece ● ギリシャ高速道路の休憩施設の駐車場屋根を利用した太陽光発電施設の整備 ● 高速道路施設（料金所含む）への電源供給 ● EV 充電ステーションへの電源供給 ■プレゼンテーション 2「Infrastructure Projects in the United States」 発表者：Greg Le Frois, P.E., Senior Vice President, Vice Chairman, Toll Services, HNTB Corporation, Parsippany, New Jersey, USA ● 米国における大型プロジェクトの紹介 ● カリフォルニア州高速レーン拡張、ジョージア SR400 高速レーン、フロリダ I-275 高速レーン、他 ● NY,NJ ゲートウェイプロジェクト、NYC 混雑課金、アラバマ I-10 モバイル橋、シアトル アラスカトンネル、他

日時	テーマ	発表者・発表概要
		■プレゼンテーション 3「Big Projects form Europe」 発表者：Christophe Boutin, ASECAP Past President, International Vice President, IBTTA and Executive Director, ASFA, Paris, France ● 欧州における大型プロジェクトの紹介 ● フランスの道路ネットワーク総路線延長、今後の計画見通し、ノルマンディーでの事業紹介 ● オーストリアでの事業展開状況を紹介 ● その他各国の大型プロジェクトを紹介（フランス、オーストリア、スペイン、イタリア、ギリシャ、ポルトガル、クロアチア、トルコ、アイルランド、ポーランド、セルビア、デンマーク、スロベニア、モロッコ） ■プレゼンテーション 4「Rion-Antirrion Bridge, Greece: Best-in-Class Operations with VINCI Highways Expertise」 発表者：Panos Loukas, Managing Director, Gefyra S.A., Antirrion, Greece ● リオン・アンティリオン橋、ギリシャ: VINCI 高速道路の運営 主催者からの発表スライドが未入手のため、入手次第、内容を追記する。 ■プレゼンテーション 5「The Roads to Development in Southern Africa」 発表者：Thania Dhoogra, Operations Manager, N3 Toll Concession, Centurion, South Africa ● 南部アフリカの発展への道 主催者からの発表スライドが未入手のため、入手次第、内容を追記する。 ■プレゼンテーション 6「Big Tolling Projects That Have Changed Mobility in Turkey and Kazakhstan」 発表者：Cengiz Coskun, Project Director and General Manager, Egis and GIIB, Istanbul, Turkey ● トルコとカザフスタンのモビリティを変えた大型有料道路プロジェクト 主催者からの発表スライドが未入手のため、入手次第、内容を追記する。
11 月 14 日（火） 16：00～17：00	COUNCIL OF PLATINUM SPONSORS (CoPS) ROUNDTABLE（プラチナスポンサーによる会議） 「CoPS Bridging the Gap to Advance Global Tolling」ワーキング セッションは、CoPS メンバーが国際機関や有料道路事業者と連携して、さまざまなプロジェクトにわたって協力し可能性を模索するフォーラムとして機能している。 この円卓会議は、相互理解を促進し、世界的な料金徴収に係る目標を再確認するための調整会議と位置づけられる。	ファシリテーター: Rafael Hernandez, Vice President and National Practice Leader of Tolling Solutions, IntelliRoad, Lakeland, Florida, USA ファシリテーター及びメインスポンサーによる振り返り座談会であったため、特に特筆すべき内容はなし。

（出典：JICA 調査団）

3.3.4 展示ブース

展示は別会場で、以下の 7 社により公開されていた。

表 3-4 展示ブース出展者

展示企業	企業概要
SICE	SICEは、公共インフラ管理のための技術統合における大手の多国籍企業である。100年以上の歴史を持ち、ITS、トンネル、輸送、モビリティ、インテリジェント都市サービス、料金徴収、水管理、セキュリティ、土木工学の分野において国際的にも認められている。 SICEは、コンサルティング、エンジニアリング、実装、保守、運用といったプロジェクトのすべての段階を含む横断的なビジョンを提供し、データサイエンスとAI技術に基づいた最先端の統合ソリューションとアプリケーションを開発している。
CONDUENT	Conduentは、料金徴収におけるロードサイド ソリューション、バックオフィスシステム、フリーフロー充電、ALPR、動的料金設定、車両占有検知、AETレーン、運用及びメンテナンスセンターとカスタマーサービスセンターなどに対して革新的なソリューションを提供している。 Conduentの主な相手先は米国とヨーロッパであり、Conduentはキプロス国家公安プログラムのPPPを主導し、最近ではテッサロニキにボーダフォンクライアント向けのコールセンターを開設し、テッサロニキの地下鉄の公共交通発券システムを提供している。
Emovis	Emovisは、Abertisグループにおける主要な技術及び運用サービスを提供するプロバイダーである。同社は現在、モントリオールのA25高速道路やリバプールのマージーゲートウェイ橋など、世界で最も交通量の多いキャッシュレス有料道路の一部を運営している。 2017年には、プエルトリコのメトロピスタ高速道路を全AET化に変更した。 またEmovisは、走行距離別料金(MBUF)、低排出ゾーン、混雑課金向けの価格設定を先駆的行っている。同社は現在、米国で初めて導入された RUC プログラムであるオレゴン州の道路利用者料金プログラム(OreGo) のコマーシャルアカウントマネージャーを務めている。 Emovisは、2017年にワシントンRUC (WARUC) パイロット、UDOT で優勝した実績がある。 2019年にRUCプロジェクトを開始し、2022年7月から燃料税収入が減少している運輸部門に公平かつ効率的な資金調達ソリューションを提供することを目的としたバージニア・マイレージ・チョイス・プログラムを運営している。

展示企業	企業概要
JHCTECH	JHCTECHは、V2X分野において、さまざまな製品を提供している。中でも高度道路交通システム（ITS）向けの製品として、AIエッジ技術のコンピューティングソリューションを多く提供しており、高速道路のETCとマルチレーンフリーフロー システム（MLFF）に重点を置き、すべて製品は平均故障間隔（MTBF）は50,000時間を超える耐久性があり、屋外の過酷な条件や24時間365日の連続稼働を実現している。
Seek Right	Seek right は、機械学習を使用して、車両に搭載されたカメラでキャプチャした画像やビデオを分析するAI技術の画像分析製品を提供する。 本製品は、道路に沿って測量したデジタルマッピングを生成するとともに、また道路施設や設備の破損状況を検出し、その結果をダッシュボード等に表示する。
VALERANN	先進的な交通管理ソリューション(ATMS)を有するValerann社は、道路運営における交通管理能力を向上させることで現代のモビリティ部門をサポートしている。 同社のクラウド プラットフォームLanternn by Valerann™ は、リアルタイムの道路交通状況の洞察と事故リスク予測を提供し、道路管理者の状況認識力を向上させ、正確且つタイムリーな意思決定を行えるようする。 複数のデータソースを使用し、高度な独自のAIおよびコンピューターアルゴリズムを活用することで、ビッグデータから価値を抽出し、道路全体を包括的かつ網羅的な状況をリアルタイムで提供する。 2016 年に設立されたValerannは、英国、米国、イスラエル、スペインにオフィスを構え、世界中の顧客にサービスを提供している。
VIA PLUS	Via Plusは、高度道路交通システム（ITS）市場における世界的なモビリティ企業であり、交通業界向けの収益およびサービス管理ソリューションを専門としている。 Via Plusの顧客サービス、データ分析、およびバックオフィス技術により、シームレスなマルチモーダルモビリティに必要な大量のトランザクション処理が容易になる。 Via PlusはVINCI Highwaysの子会社として技術革新に取り組んでいる。

（出典：JICA 調査団）

3.3.5 IBTTA 参加における所感

IBTTA Global Tolling Summit を通しての所感を以下に示す。

表 3-5 Global Tolling Summit の所感

区分	所感等
技術セッション	● メインは 1 日目の Tolling Technology セッションであった。ほぼこのセッションに今回の主要技術やトピックが凝縮されていた。 ➢ 3D LiDAR Technology（3D LiDAR 技術の紹介） ➢ Putting Users First with UX Design（UXD によるスマホの活用事例） ➢ Tolling Lessons from Bogota and Utah（GNSS 技術を活用した道路利用課金） ➢ The Digital Evolution of Interoperability（ギリシャにおける最近の取組みなど） ● 料金徴収に係るセッションにフォーカスするのではなく、アセットマネジメントや持続可能なグリーンモビリティなど、多岐に渡った講義も多かった。
展示ブース	● モバイルアプリによる課金サービス（EMOVIS）、情報プラットフォームを活用した交通管理システム（SICE）、データを活用した分析予測（VALERANN）、この 3 点に注目した展示内容であった。 ● AI 技術の要となる、路側に設置するエッジコンピューティング技術などの展示も印象的であった。エッジ技術はハード技術のトレンドとなっている。
テクニカルツアー	● 道路施設、管制センター施設、交通管理システム等、特に目新しいものは見受けられなかったが、道路事業者は維持管理について重点を置いている旨、強調されていた。特に IT 技術やロボット技術を活用した点検や診断を行い、効率的な維持管理を行っていることを強調していた。

（出典：JICA 調査団）

3.4 結果とりまとめ

3.4.1 トルコ企業に対する所感まとめ

「1. 調査結果」を踏まえ、トルコの企業訪問による要約と今後の協力に係る所感を整理した。

表 3-6 トルコ訪問先に対する今後の協力に係る所感

訪問先	要約	今後の協力に係る所感等
ISSD	● 信号制御に関する交通関連ソフトウェアの開発に主軸を置いている。 ● 動的信号制御システム（CHAOS）はトルコの他、国外 6 か国を含む 750 以上の個所で導入されている。	● 動的信号制御システムは交通管理の高度化に重要な技術であり、トルコにおける業界内でも先端的な技術である印象。当該地域で同様の検討が必要となった場合は連携の価値はあると考えられる。
ORTANA	● VMS（可変情報表示板）、VTS（可変交通標識）、交通量測定器等の幅広い ITS 関連機器の製造を主とする。 ● ETC についての実績はないが、最近では機器製造の他、システム統合、ソフトウェア開発等、事業の多角化に取り組んでいる。	● ITS 関連機器の製造がメインであるため、価格競争力が強いとの主張である。今後本邦企業によるパートナーの一つとしても考えられるのではなかろうか。
ULAK	● 情報通信システムの研究開発・製造を行い、ITS の分野では C-V2X プロジェクトに取組んでいる。	● 情報通信に特化した SI 企業として、当該地域や周辺国での展開の際には、連携に値するものと考えられる。
PARABOL	● 交通管理を統合するプラットフォームの構築及び関連ソフトウェアの開発を行う。 ● 主力製品は交通マネジメント分析プラットフォーム（METIS）である。	● 異なる信号システムを統合し管理するプラットフォームの開発と提供を行うソフトウェア企業。システムの統合化に特化しており、提供するソリューションも途上国に展開可能な内容である。内容によっては連携の可能性は考えられる。
ASELSAN	● 国内で最大の電子工業事業を請け負う軍の企業である。	● 政府や軍が後ろ盾となっている大手企業であり、親会社の関

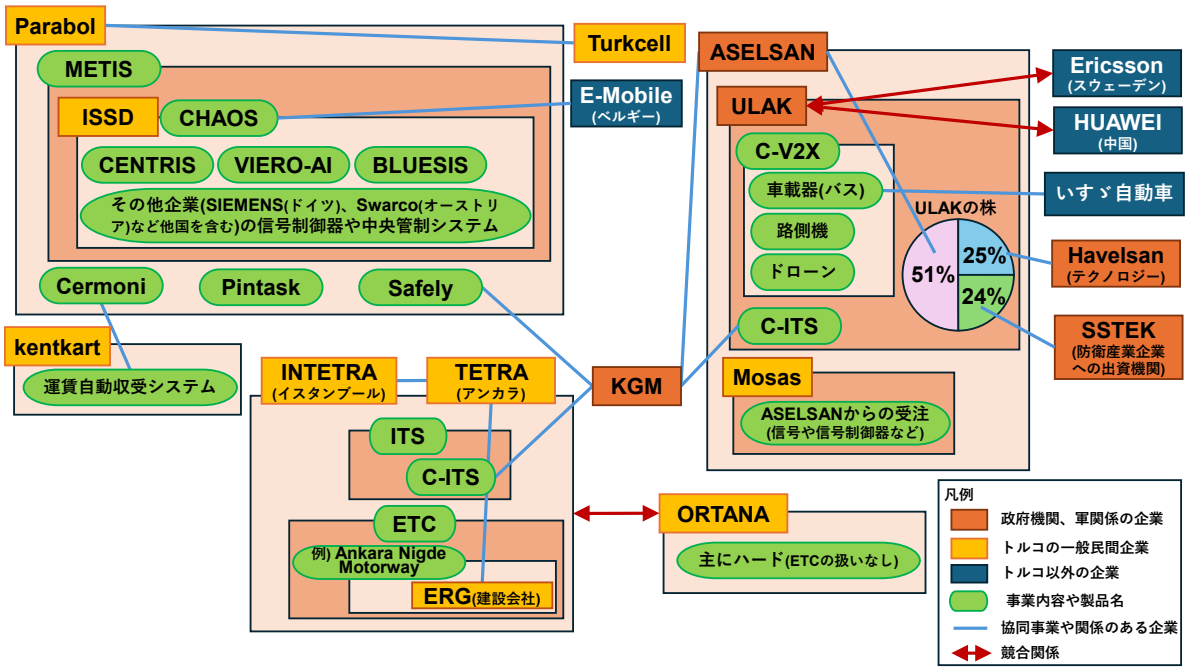
訪問先	要約	今後の協力に係る所感等
	● スマートシティモニタリング&マネジメントによる都市管理のための統合プラットフォームの構築など行う。 ● その他、信号灯器、信号コントローラー、VMS、VTS 等の設計・製造なども行っている。	連企業として当該分野を支えている。おおむね軍関係の仕事が多いため、フットワークはあまり良くない印象。
INTETRA	● 高速道路の ITS 機器（路側機器、センターシステム等）の設置および運用・維持管理を実施し、VMS や VTS 等の製造などを行っている。	● 高速道路の ITS 設備からセンターの運用までトルコ国内でのシェアも高く、同分野では幅広いノウハウを有している。同様の検討が必要な場合は連携の価値があるものと考えられる。また海外展開の意欲は非常に高い。
KENTKART	● 公共交通機関を対象にソフトウェアからハードウェアまで製造販売している。 ● 公共交通チケッティング機材及び電子決済システムを製造しパッケージ化して提供している。	● 公共交通関連に特化したソフト・ハードメーカー。JICA 事業にも参画実績有り。当該地域での連携は可能性が高い。製品も途上国の事情に適合したものが多い印象。
MOSAS	● トルコ国コンヤ市に本社工場を構え、信号、VMS 等の ITS 機器の製造。画像解析を活用した信号制御や Weigh in Motion 等のシステム・ソフトウェア開発も行う。	● 親会社の関連企業として当該分野を支えている。条件にもよるが、交通システムのメーカーとしての 1 サプライヤーとなる可能性はあるのではないか。
全体	● AI による画像解析、異常検知などの技術が多い。 ● 画像解析による交通量把握も信号制御等で使用されている。 ● 交通違反車両についてもナンバープレートで識別されている。 ● 海外展開については、欧州、中央アジア、中東、インド、アフリカ方面に展開している企業が多い。 ● いずれの企業も新たな機会があれば事業拡大したいと考えている。	● トルコでも AI 技術による画像解析技術、信号制御システムなどの技術が進められており、ITS の技術レベルは高いと認識した。 ● 製造系の企業でもソフトウェアの開発を行っているとのことであったが、実際は自社製ではなく、ソフトウェアベンダーと技術提携している可能性が高い。 ● 製造系の企業の関係性、上下関係が把握できた。ISSD と PARABOL は、ソフト系の競合関係、ASELSAN と INTETRA

訪問先	要約	今後の協力に係る所感等
		はソフト・ハード系の競合関係、MOSAS は ASELSAN の協力会社（下請け）という関係性にある。 ● 大手企業からスタートアップ系の企業まで、技術力は概ね高く、充実した研究施設も整備されている印象であった。トルコは親日家が多い国でもあり、諸条件さえ整えば、本邦企業との協業による事業展開の可能性を秘めた企業が多く存在しているとの印象を受けた。

（出典：JICA 調査団）

3.4.2　トルコ企業の関係性の整理

今回のトルコ調査において民間企業を訪問し、様々な技術や今後の展開意欲などを知ることができた。また複数社を訪問することで全体的な企業間の関係性についても把握することができた。本調査において確認した KGM、トルコ民間企業、及び海外パートナー企業も含めた ITS 技術関係図を以下に示す。



（出典：JICA 調査団）

図 3-14　トルコ企業の ITS 技術関係図

3.4.3 次年度 ITS 課題別研修で活用可能なテーマについて

研修参加国の ITS レベル、各研修員の担当職務、各研修員の ITS スキルなど、今回の調査結果の中から、次年度の課題別研修プログラムへの追加検討の材料として、「1. 世界トレンドとして紹介」、「2. 途上国が求める ITS 技術ツールとして紹介」の 2 つにわけて以下のとおり、今回のトルコ・ギリシャ調査結果の中から抽出し分類した。

表 3-7 次年度 ITS 課題別研修に適用可能なテーマ

研修に追加するテーマ案	
世界のトレンドとして紹介	
	● トルコ（ISSD、PARABOL）の交通管理システム及び情報統合プラットフォームの構築 ● 上記同様、SICE（スペイン）、VALERANN（英国）が展開している交通管理統合システム及び情報プラットフォーム ● GNSS コンサル（オーストラリア）、EMOVIS（米国）などによるモバイルアプリによる通行料金決済システム ● OLIMPIYA ODOS（ギリシャ）が運営している高速道路における IT を活用した点検・診断技術
途上国が導入できる ITS ツールとして紹介	
	● トルコ（ISSD、PARABOL、MOSAS）の信号制御システム ● トルコ（KENTKART）の公共交通向け料金徴収システム

（出典：JICA 調査団）

4　アムステルダム調査（2024 年度 ITS 世界動向調査）

4.1　調査概要

近年著しい情報通信技術の進展に伴い、ITS 分野でも従来想定されていなかった新たなサービスや技術が台頭している。途上国を対象とする課題別研修の高質化や、途上国への ITS の展開を考えるにあたっては、これらも考慮の上、途上国のニーズにマッチしたソリューションを紹介・検討してゆく必要性が高いと考えられる。

以上の背景の下、世界的な ITS 分野の動向を把握するため、オランダ・アムステルダムで開催された Intertraffic への参加による情報収集を行った。Intertraffic では、交通全般に関する企業展示やセッションが開催され、スタートアップ企業を含む様々な企業の技術プロモーションや技術講演が行われた。それらの情報を幅広く収集するとともに、諸外国の技術動向や取り組みを整理した。

また、バス・トラム・メトロ・水上交通の輸送網が発達し、自転車の利用が多く、歩行者や自転車との共存が進むアムステルダムの都市交通に関する情報収集を行った。

4.1.1　目的

世界の ITS に関する技術やメーカー等の情報を幅広く収集し、以下の成果を得ることを目的とした。

① ITS の世界のトレンドや求められている技術、動向の把握
② 収集した世界の ITS のトレンドやニーズ、取り組みに係る情報を、ITS 課題別研修の高質化のために活用
③ 本邦支援事業や本邦企業の海外進出にあたって、活用可能な技術の可能性について把握する

4.1.2　調査手法

4.1.2.1　Intertraffic での ITS 動向調査

交通や ITS に関する世界最大級の Exhibition である Intertraffic での情報収集を行った。出展している 800 社以上から調査対象企業を選定した上でインタビューを行うとともに、有用と思われる技術セッションの聴講を行った。

（1） 会議概要

開催期間：2024 年 4 月 16 日（火）～4 月 19 日（金）
会場：オランダ・アムステルダム
主催：rai AMSTERDAM



（出典：JICA 調査団）

図 4-1　Intertraffic の会場の様子

（2） 会議テーマ

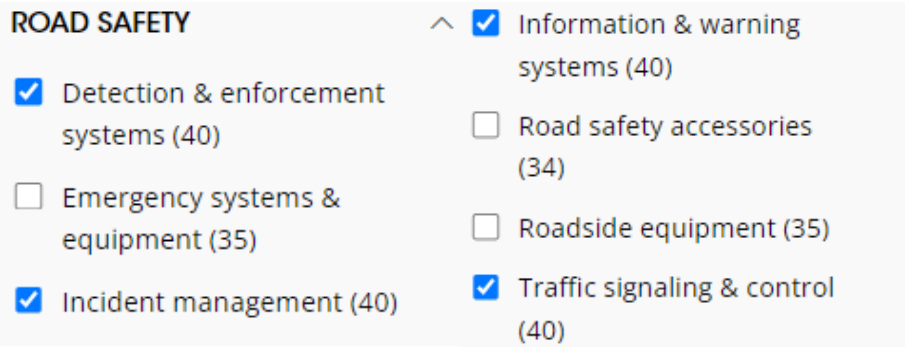
表 4-1　Intertraffic の主要な会議テーマ

No.	テーマ
1	インフラ（デジタルインフラ、建設、改良、維持管理、路側機器）
2	交通管理（交通情報監視・管制、事象の監視、情報収集）
3	交通安全（信号制御、検知と規制、警告情報提供、非常時のサービス、路側機器）
4	駐車場ソリューソン（システム、支払い、アクセス、規制）
5	サステナブル、シームレスな都市モビリティ
7	環境にやさしい協調型コネクテッドモビリティと自動モビリティ（CCAM）
8	電気自動車と充電

（出典：　https://www.intertraffic.com/amsterdam/exhibitors）

（3） 調査対象企業の選定

技術テーマ”Traffic Management”を本調査の重点テーマとし、同テーマに該当するすべての企業から調査対象企業を選定した。一方で他テーマについては会議登録されている技術カテゴリーを用いて簡易的に交通管制やデータ利活用等に近い企業を絞り込んだうえで調査対象企業を選定した。



（出典：Intertraffic https://www.intertraffic.com/amsterdam/exhibitors）

図 4-2 技術カテゴリーによる企業絞り込みの例（Road Safety）

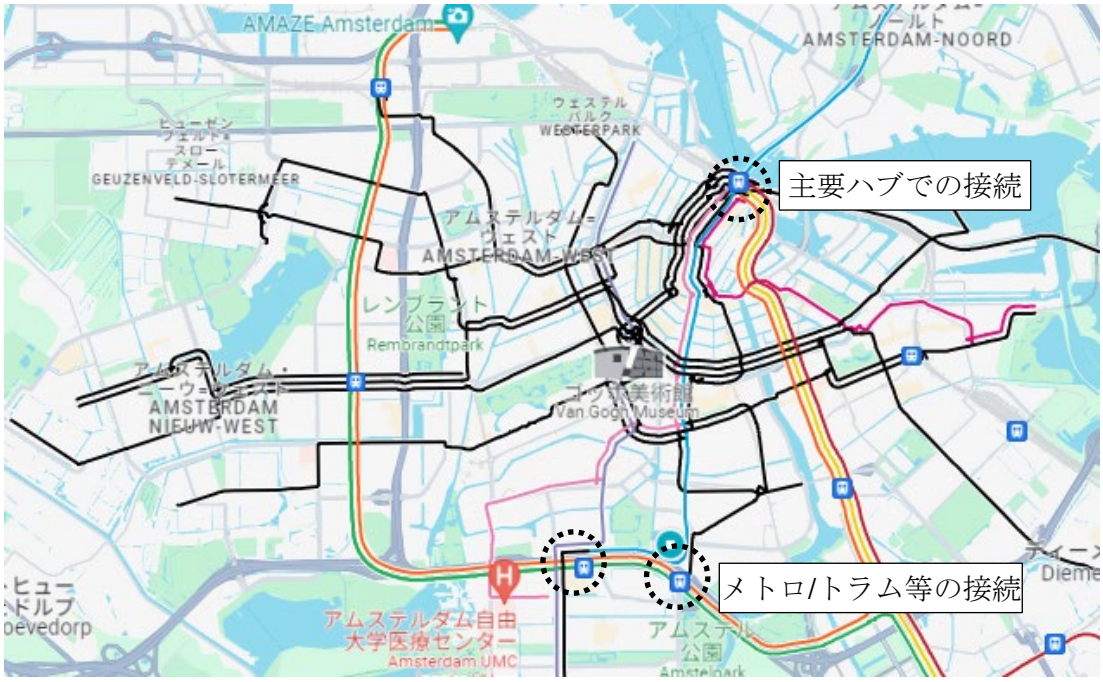
各技術テーマで 20~30 社を事前に選定し、IT 活用や JICA 事業への関連性に基づく優先順位づけを行った。また企業ブース位置を確認し、現実的な調査計画を立てることに留意した。調査対象企業案、企業ブースマップは巻末資料に示す。

（4） 聴講セッションの選定

企業ブースでの調査に加え、聴講が有用な技術セッションについても事前に選定した上で聴講した。優先度の低いセッションは、企業調査の状況に応じて可能な範囲で聴講した。

4.1.2.2 アムステルダム都市交通の調査

人口約 92 万人（都市圏全域では 200 万人超）のアムステルダムにおける都市交通調査を行った。都市部の交通状況や、公共交通の利用状況、交通結節点の開発状況、ラストワンマイル交通の利便性等について調査した。



※黒線：トラム、色付き線：メトロ、その他にバスや鉄道あり

（出典：Google マップを基に JICA 調査団作成）

図 4-3　アムステルダムの都市交通網

4.1.3　調査行程

以下の調査行程にて現地調査を行った。

表 4-2　アムステルダム調査行程

日にち	内容
4 月 14 日(日)	東京 出発 ー アムステルダム 到着
4 月 15 日(月)	調整日、および現地確認
4 月 16 日(火)	Intertraffic（企業ブース・技術セッション）
4 月 17 日(水)	Intertraffic（企業ブース・技術セッション）
4 月 18 日(木)	Intertraffic（企業ブース・技術セッション）
4 月 19 日(金)	Intertraffic（企業ブース・技術セッション）
4 月 20 日(土)	アムステルダム都市交通/公共交通調査
4 月 21 日(日)	アムステルダム 出発
4 月 22 日(月)	東京 到着

（出典：JICA 調査団）

4.2 調査結果

4.2.1 Intertraffic Amsterdam

4.2.1.1 展示ブースでの情報収集

50 カ国から 850 以上の企業が展示ブースを出展し、本調査ではそのうち 57 企業にインタビューを実施した。その中でも特に特徴的であった 8 社に関して下記に記載する。

下記に記載する 8 社以外も含む企業調査結果一覧表は巻末資料を参照のこと。

（1） Valerann（英国）

プローブデータや各種センサーから得られる交通データを統合・解析し、ソリューションを提供する企業。

【企業概要】

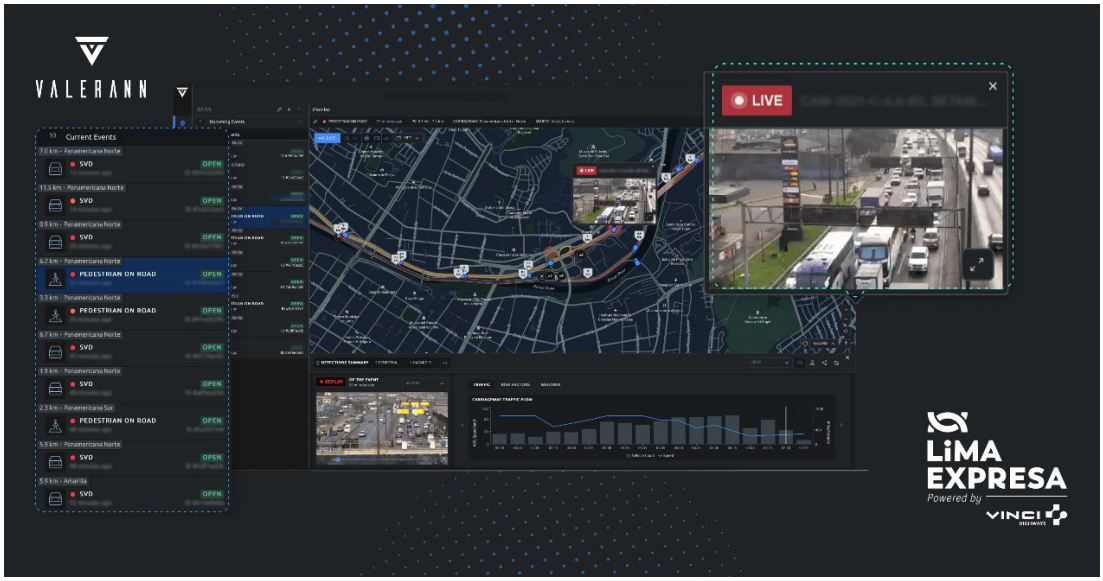
- 2016 年設立で、英国とイスラエルの両方に人材・拠点を有する。
- 本社は英国。開発チームはイスラエル。
- 従業員数は現在 30 名程度であり、抱えるプロジェクト数に対して人手不足の状況。

【技術】

- 主に高速道路を対象に、カメラ、ループセンサー、LiDAR、Waze、TomTom など、様々なデータソースを統合し、AI 技術を活用して事故や火災等のイベントを検知する（例 : カメラが設置されていない道路では、Waze や TomTom などのハードウェア以外のデータソースを活用してイベント検知が可能）。
- インターネット接続が可能であれば、既存のカメラ（PTZ カメラ含む）は基本的にセンサーとして活用できる。
- PTZ カメラに関する特許（カメラがどの方向にどれだけ動いているのかをシステムが自動で認識可能な技術）を取得している。
- 検知したイベントごとに URL が作成され、その URL を通して各イベントの詳細情報（場所、映像等）を確認できることから、道路事業者の WhatsApp グループや Facebook 等で容易に情報共有することが可能である。

【導入実績及び注目国・地域】

- 欧州、中東、北中南米を中心にプロジェクトを実施。途上国は、南米のコスタリカ、チリ、ペルーが該当。
- インドでもビジネス展開を試みたが、インド側からの反応が絶え実施できなかったとのこと。
- 村田製作所と協業に向けて協議中。



出典：Valerann HP

図 4-4　リマ（ペルー）の高速道路での導入事例

【途上国への適用の可能性】

- 既存の CCTV カメラ（PTZ カメラ含む）をセンサーとして活用可能であることから、固定型カメラの追加の設置が不要となり、コストを抑えられる。
- 当該企業はソフトウェアに特化した企業であり、ハードに依存しないソフト製品を提供することが基本スタンスである。このため、インターネットなどの通信環境さえあれば、基本的には遠隔操作による容易な導入が可能である点も売りの一つとして強調されていた。（カリフォルニア運輸省を顧客とした例では 1 か月で納入完了）

（2） Sensys Gatso Group（スウェーデン）

交通違反取り締まり関するソリューションプロバイダー。

【企業概要】

- スウェーデンに本社を置き、オーストラリア、ドバイ、ドイツ、アメリカ、コロンビア、コスタリカにオフィスを持つ。
- PPP による事業展開やコンサルティングサービスも実施。

【技術】

- オービス（スピードカメラ）提供をメインとし、取締り及び罰金徴収、車両登録データベース管理（日本の場合、データは陸運局管轄となるため、民間企業がそのデータを活用してサービスを提供することは不可）、車検システム、AI 認識によるシートベルト着用や相対速度の測定などを行う。

【導入実績】

- ケニア、ガーナ、ナミビア、リベリア、米国、ラテンアメリカで展開。

【ビジネスモデル（ガーナの事例）】

- 所謂、交通管理分野における PPP 事業を展開しようとしている（車両データベースの構築、運用及び資金回収）。
- PPP 事業期間：11 年間で計画。資金源は罰金徴収が主。60%はガーナ政府（大半部分は警察）、40%は SGG 社の収益として得られるモデル。
- 11 年後に政府にオペレーションを譲渡する BOT 方式。
- 上記の PPP コア事業以外に、車両データベースの構築に向けてのコンサルティングサービス、及び相手国政府機関に対する能力強化支援を付加サービスとして提供。（途上国では概して、車両データベースの構築と運用が適切に実施されておらず、これにより各種の弊害が生じているため、製品の納入の前提となる「ソフトインフラ」の構築支援も同時に行うという発想）
- ガーナでは住所情報の信頼性が低いという課題があり、取り締まりに重要なナンバープレートシステムは、住所情報に加え、携帯電話番号を併用して管理。

【本企業が有する思想】

- 途上国における開発は、主にハードインフラが着目される一方で、ソフトインフラも重要であり、特に車両登録システムは、交通マネジメントの上で重要との認識。
- アフリカでは、高級車を所有するような一部の富裕層が税金を払っておらず不公平な状況であり、自動車の登録データベースをしっかり整備することで、管理をより厳密に行い、不公平さの解消につなげる必要性があるとの認識。

（3） MONOTCH（オランダ）

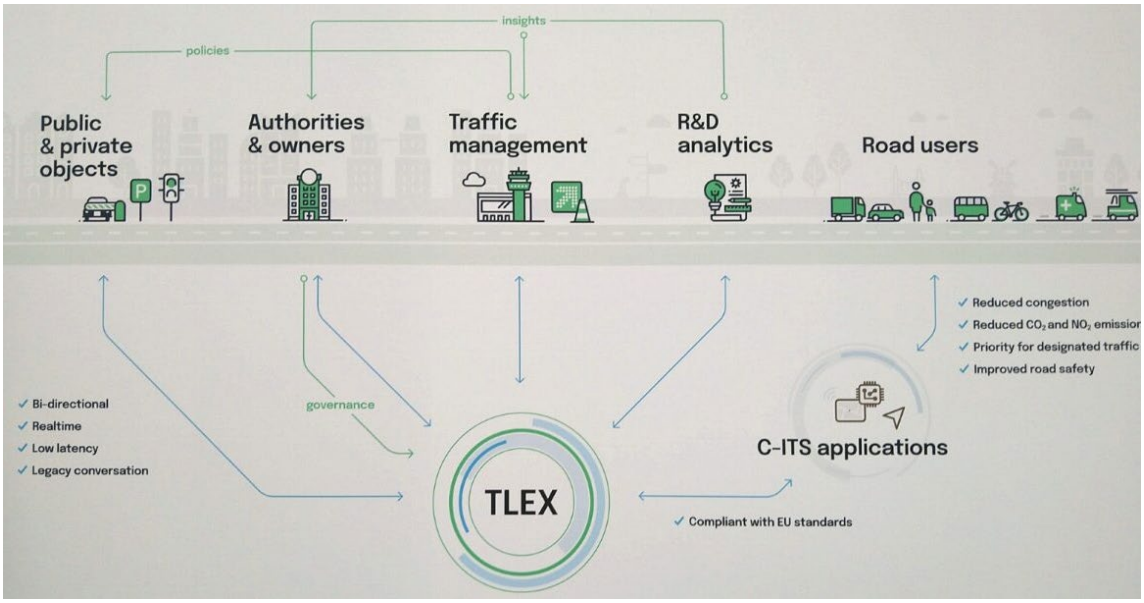
交通管理分野のデータプラットフォーマー。

【企業概要】

- オランダに拠点を有し、2014 年頃よりプラットフォームの提供を開始。

【技術概要】

- 独自のプラットフォーム（TLEX）を介してデータを共有することで、ユースケース（バス優先信号、信号、ナビゲーション等）の高機能化に貢献。
- ユースケースの例：
  - 優先信号：公共交通や緊急車両の車載器またはアプリからの優先リクエストを信号コントローラに送信（最終的な意思決定はコントローラ側で行われる）
  - 信号最適化：プローブデータを活用して信号を最適化（同国の企業の ROYAL HASKONINGDHV が開発する信号制御ソフトウェアと接続）
  - 緊急車両警告：緊急車両の位置情報を、アプリや車載器を通して、道路利用者に緊急車両の情報を共有
- 高速処理で膨大なリアルタイムデータの収集・伝達を可能とする。
- サプライヤー、サービスプロバイダーの製品・システムとの相互運用性を重要視しており、ヨーロッパ標準に準じている。ここでいう標準はデータ交換に係る標準を指す。



（出典：JICA 調査団）

図 4-5　TLEX プラットフォームの概要

【導入実績及び注目国・地域】

- EU 圏（スウェーデン、フィンランド、イギリス、ベルギー）のみ。
- アジア太平洋地域に注目（同じビジョンを共有するパートナーや企業を必要とする。）

【本企業が有する思想】

- １つのサプライヤーに依存しない。ベンダーが多いほどより多くのデータが得られ、エコシステムが拡大することにより顧客、提供側双方にとってメリットをもたらす。

【本企業による今後の見解】

- オープンデータ化、統合化、異なるベンダー間の相互運用化に向けての動きは EU 内で今後益々顕著になってゆくのではないか。
- 上記に関連する具体の動きとして、現時点ではまだであるが、今後、こうした分野の発注仕様に EU 標準に準拠しオープンデータ化、統合化を可能とすることが入札の要件になってゆく可能性が高いと考えられる。こうした方向性に向けた具体の動きも既にある。

（4） Tom Tom

車や人の移動に係る位置情報技術を提供するプロバイダー

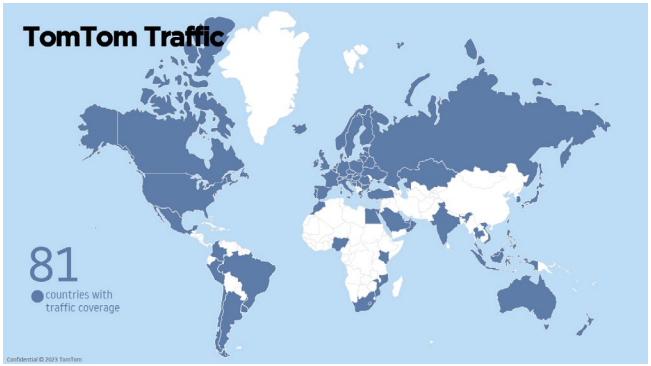
【概要】

- オランダ及び全世界（多国籍企業）
- 位置情報技術、ナビゲーションシステム、移動データ加工、ビッグデータデータ分析などのサービスを展開。
- 政府向けには使用無制限のサブスクリプションサービスも展開。
- 交通量とモビリティデータを使用した都市の課題を解決するためのモビリティプラットフォーム(Street Light)を構築し、SaaS 提供している。

- 2007 年からフローティングカーデータを収集している（自動車のダッシュボード、スマホアプリ、TomTom ナビゲーションデバイス、AmiGO app 等）
- 81 か国分の交通データを保有している。



（出典：JICA 調査団）
図 4-6　インタビューの様子

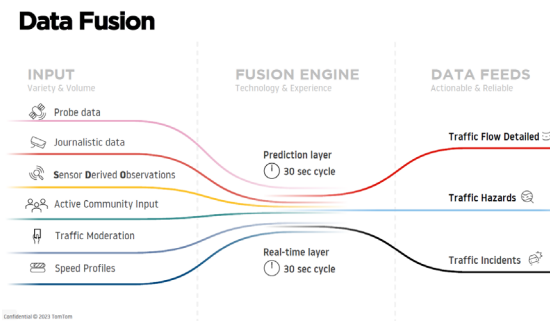


（出典：TomTom 提供資料）
図 4-7　TomTom がカバーしているエリア

- 交通状況をリアルタイムにモニタリングできるのは 83 か国（個々のカバーエリアは不明）
- 接続デバイスは 6 億端末以上（スマホ等）
- 世界中で、5 台に 1 台の車両は TomTom のデータを利用
- 毎日 7 億 4200 万 km のデータを監視
- 世界の大手企業が TomTom を利用している（Ford、HYNDAI、VW、Uber、MICHELIN、BMW、トヨタ、日産、ホンダ、スバル、Audi、Renault、DAIMLER、Huawei、Microsoft、Genesis、他）
- 代表的な SaaS サービス（Tom Tom Real Time Traffic）

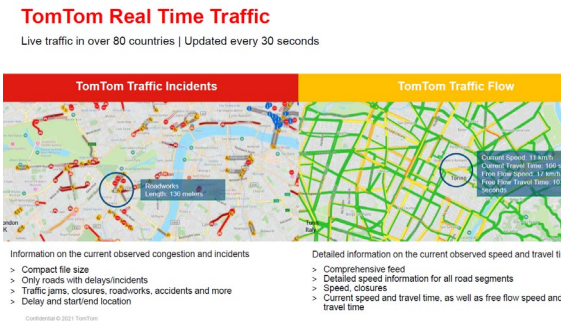
➢ 80 か国以上のライブ交通状況を 30 秒ごとに更新
➢ 交通事故に関する情報の提供
✧ 現在観測されている渋滞や事故の情報

✧ 交通渋滞、通行止め、道路工事規制、事故など
✧ 遅延の開始終了位置区間など
➢ 交通流に関する情報提供
✧ 現在の速度と旅行（移動）時間の詳細
✧ 現在観測されている速度及び平常時の速度と移動時間



（出典：TomTom 提供資料）

図 4-8　データフロー



（出典：TomTom 提供資料）

図 4-9　リアルタイム交通情報の提供

● 過去のトラフィック情報
➢ 統計、OD 分析、ルート監視、イベント、ジャンクション分析など

【途上国への適用の可能性】

● 信号制御システムの補完手段としてプローブデータ等の活用が考えられる中、TomTom の活用可否は重要と考えられる。
● 当該企業は 83 か国のデータをカバーしているものの、途上国での本格的な活用はこれからである。途上国でプローブデータの活用が検討される際には、まず当該企業への確認は重要と考えられる。
● 今後の拡充にもよるが、TomTom データを活用することで、信号制御のための交通量センサーが不要となるケースも期待できる。

（5） Redspeed（イギリス）

速度超過等の交通違反を取り締まるカメラシステムを製造する企業

【企業概要】

- イギリスに拠点を置く交通監視技術を専門とする企業である。
- カメラやレーダー等の高精度高耐久のセンサーを用いて収集したデータを分析し、交通監視に利用する。

【特筆すべき技術】

- 交通違反検知システムと合わせて設置されるカメラの耐用年数は 5～10 年であり、高い耐久性を有する。これにより、ハードウェアのメンテナンスにかかるコストを抑えることができる。
- 収集されたデータはセンターへ送信されるが、既存のセンターシステムと接続するために本システムをカスタマイズすることが可能である。

【途上国への適用の可能性】

- 厳しい自然環境でもメンテナンスにかかるコストを抑えて運用できる。
- 既存センターシステムに合わせてカスタマイズでき、多様なシステムとの互換性がある。ただし、センサー側のアルゴリズムの開示が必要である。

【運用体制】

- 協力会社を介さず、自社スタッフがメンテナンスを実施している。
- イギリス、オーストラリア、ニュージーランド、アメリカ、カナダ、メキシコで展開しており、途上国へは未展開。



（出典：JICA 調査団）

図 4-10　Redspeed 社のカメラ設備

（6） Cityz / PLUS / JJ Technology 等

駐車場管理のためのセンサー機器を製造する企業

【特筆すべき技術】

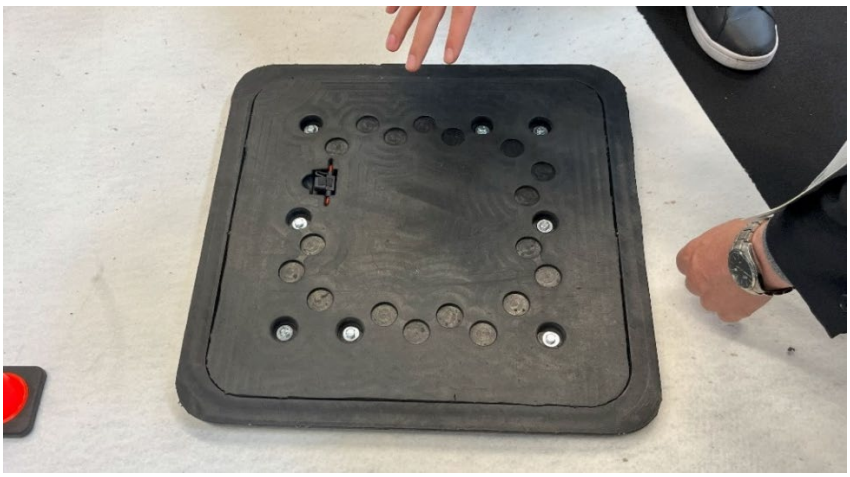
- アスファルトにゴム製の高耐久センサーを接着させたり、アスファルトに穴を空け、小型の磁気センサーを設置したりすることで、路外・路上駐車場の管理を行う。
- いずれのセンサーも 5 年以上の耐用年数を備えており、高い耐久性によりメンテナンスにかかるコストが抑えられる。
- シンプルなシステムのため導入や運営・維持が容易となる。

【途上国への適用の可能性】

- 大規模な改修や工事を必要とせず、既存の駐車スペースを活用して駐車場管理が可能になる。
- ゲート設備のない駐車場で駐車料金を徴収する場合は、決済情報の事前登録等の対応が必要となる。

【運用体制】

- 拠点のある国やその周辺国（いずれも先進国）にのみ展開している。
- バッテリー交換等の簡易なメンテナンスは顧客自ら行ったり、外部業者に委託することで自社ではメンテナンス作業を行わなかったりと、自社スタッフが作業を実施しない体制をとっている。



（出典：JICA 調査団）

図 4-11　ゴム製の路面接着タイプのセンサー（裏面）（cityz 社）

（7） TECNOVIA（アルゼンチン）

交通量カウントや車種分類が可能なセンサーを製造する企業

【企業概要】

- アルゼンチンに拠点をおく、交通インフラや建設分野を専門とする企業である。
- 交通・都市・環境・建設の幅広い分野をカバーしている。

【特筆すべき技術】

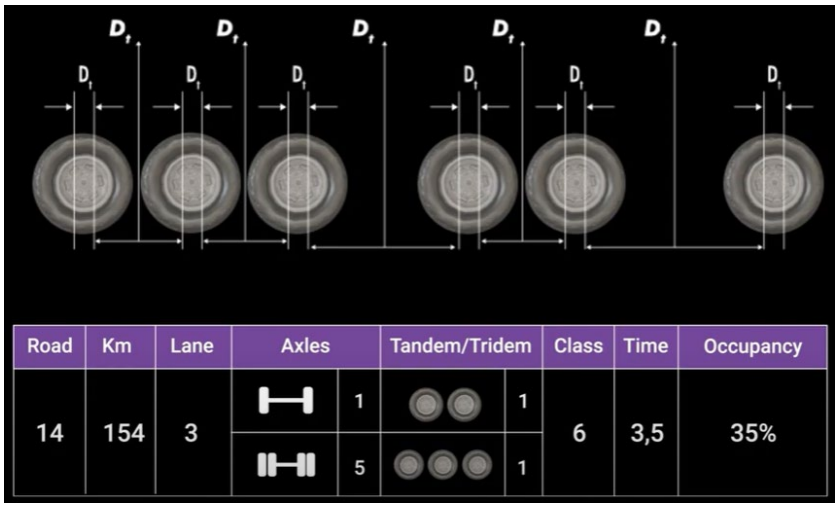
- 道路横断方向に 2.0m の長さのセンサーを埋設し、シングル/ダブルタイヤの判別を含め、車軸数（左右どちらか片方のみ）を検知する。車両の前端・後端は磁気センサーによって検知し、車軸数と合わせて車種分類を行う。
- 設置のためには舗装を切り取り、センサーを設置し樹脂で固定する。4~6 時間程度で運用開始することが可能である。
- カメラや LiDAR を用いずに車種判別が可能である。

【未確認事項】

- カメラや LiDAR 等を使用したときと比較したコストは不明である。センサーや工事の費用によっては、より安価に車種別交通量を計測することができる可能性がある。

【運用体制】

- 路面の高さに比べ、センサーの高さを 3~5mm 低くすることで、メンテナンスの負担を軽減するように設置される。
- センサーの耐用年数は 3 年であり、故障時はリモートでの対応となる。
- 現在、途上国への展開実績はない。



出典：TECNOVIA YouTube

図 4-12　取得されるデータの例

（8） Teknotel（トルコ）

信号システムや駐車場管理システムを開発・販売する企業

【企業概要】

- トルコに拠点をおく、情報通信技術を専門とする企業である。
- データセンターやネットワークの構築、情報通信インフラの管理等を行う。

【特筆すべき技術】

- 既存センサーを活用した需要感応型エリア信号制御システムであり、カメラ・磁気センサー・ループコイル・レーダーなどの、車両密度と通行量を測定できるセンサーであれば、様々な既存センサーを活用できる。
- インターネットから信号現示の設定を変更することができる。

【途上国への適用の可能性】

- 制御に必要なデータを取得できれば様々な既存センサーを活用できるため、追加での設備コストを抑えることができる。
- データの標準は米国で制定された NTCIP に準拠している。他の信号システムとも、プロトコルを開示してもらえれば統合することが可能である。

【運用体制】

- 現地パートナー企業が現地での作業を行う。
- 自社では、製品の輸出と設置等のための現地パートナー企業へのトレーニングを行う。
- リトアニア、インドネシア、トルクメニスタン、アゼルバイジャン、レバノン、モーリシャス等、22 ヶ国へ展開している。

4.2.1.2 技術開発・事業展開の潮流（インタビュー結果を受けての整理）

スマートモビリティに係るプラットフォーマー、AI カメラ画像解析、業務運用系ソフトウェア、ビッグデータ解析ソフトウェア、個別デバイス製造、交通データ提供企業等が多数参加、それぞれが協力し連携することで、ひとつのサービスやソリューションを提供している。

【技術】

- AI 画像解析技術
- 業務運用アプリケーション
- データ分析アプリケーション
- プラットフォーム（システム統合）
- 交通データ提供（車両、モバイル、センサー、衛星データ、他）

【展開戦略】

□ オール欧州でのソリューション展開

- 各企業、各システムインテグレーターは、各々のインターフェイス仕様を公開することで相互接続性、相互運用性を高めることで、交通改善、交通管理、駐車場管理、アクセスコントロール、各支払いプロセスなどを一元化し、顧客ニーズに応えるべく各種ソリューションを開発し提供している。
- 上記を裏付けるものとして、多国籍企業が多い。彼らは自国だけではなくオール欧州で物事を捉えている。島国である日本と大きく違うところである。
- 有料道路一つを例にあげても国を跨いでの運用となるため、道路事業者ごとに支払い方法などがバラバラではなく、統一規格による運用が求められ必然的に各社が協働しての事業展開が必要となる。
- 欧州での標準化作業は、欧州標準化委員会(CEN)や欧州電気通信標準化機構(ETSI)等によって進められ、システムの相互運用性が重視されている。

□ 相互運用可能なシステム開発

- 他社のセンターシステムやサブシステムとも接続できる思想のもと開発を行う。
- 既存インフラをシステムに組み込めるようにすることで、ソフトウェアの導入ハードルを下げている。
- 一方で、自社のハードウェアに最適化されたソフトウェアを導入してもらうことにより、実質的にハードウェアの選択肢を絞ることで、自社製品を利用してもらう戦略もある。一般的に売上比率はソフトウェアが 1 割、ハードウェアが 9 割を占めるとされており、結果的に大きな売り上げに繋がる。
- 既存データやインフラに合わせたカスタマイズが可能なシステム構築が行われる。

□ 維持管理が容易な機器開発

- シンプルな構造により数年間はメンテナンスが不要な耐久性を持たせる。
- 保守が簡単な構造とし、顧客自らでバッテリー交換等の対応ができるようにする。

□ 現地パートナー企業との連携

- 拠点がある国・地域以外では、基本的に現地のパートナー企業（Sier や Reseller 等）を見つけ、トレーニングを行うとともに、緊急時対応にあたってもらう。オンラインでの対応が可能な場合は自社が遠隔対応を行うこともある。

□ アフリカ・アジア地域への進出は今後拡大

- 現時点では、欧州や北米、豪州などの先進国～中進国での展開が多くみられる。
- アフリカ・アジア地域でのパートナー企業がおらず進出できていないものの、これら地域への進出に意欲的な企業は多数存在することが確認された。

【途上国への適用の可能性】

- 対象国及び地域の抱える課題の内容・規模にもよるが、コネクテッドカーなどの先進技術以外であれば、ほぼいずれの技術分野でも可能性があるではないかとの所感を得た。一方、事業の実現性や継続性を考えると、ドナー支援、PPP 等民間資金の活用、現地パートナー企業の育成、遠隔監視可能なサービスなど、導入に向けた様々な課題をクリアしてゆくことも同時に必要であろう。

4.2.1.3 技術セッション

105 セッション中、本調査では 10 セッションを聴講し、特徴的であった 2 セッションについて下記に記載する。

下記に記載する 10 セッション以外も含むセッション調査結果一覧表は巻末資料を参照のこと。

（1） ヨーロッパの駐車場における効率的な支払い管理

テーマ『フリーフローパーキング（入口及び出口ゲートがない駐車場）と駐車施設のデジタル変革が支払い行動にどのような影響を与えるか(デジタル技術の活用による駐車場管理代行の事例)』

【概要】

- Riverty 社による駐車場の管理支払い代行、未払い利用者については、未払い分の駐車券を買い取り、ANPR で取得したカーオーナーに対して、罰則金と督促処理を行う。
- 駐車場利用は専用アプリによる登録と紐づけされた口座振替による支払いで行う。

【メリット】

- 利用者にとっては、ゲート撤去によるストレス解消に繋がっている。
- 駐車場オーナーは、未払いによるリスクを回避することができる。
- 月額請求書発行や他の駐車場との統合請求書など、利用者向けの様々な利用者サービスが整備されている。
- 駐車場オーナーは、特別な設備やそれに関わる維持管理が不要となる。駐車場オーナーと Riverty 社双方が Win-Win となるようなバランスが取れているので、このようなサービスが普及している（具体的な便益性については確認できていない)。
- 通常は駐車場管理オーナーが行うものを、一括代行するサービスとして欧州での成功をおさめている。

【途上国への適用の可能性】

- 対象国及び都市の駐車場数の状況、駐車料金に係る現況、車両登録制度の正確性、車両登録データベースの利用可否、地元交通警察の関連性などについて、事前確認が必要となる。



出典：JICA 調査団

図 4-13　プレゼンの様子 1



出典：JICA 調査団

図 4-14　プレゼンの様子 2

(2) 次世代ネットワーク適応型交通信号制御

テーマ『次世代ネットワーク適応型交通信号制御 - 洞察と性能実績』

【概要】

- Yunex 社が提供する信号制御システム「FUSION」は、実際の交通状況を検知した結果から交通制御を行う。
- ループコイルや磁気センサーによって計測された車両占有率を基に道路ネットワークを最適化させる制御を行う。その際、最も混雑している道路を優先して処理する。

【メリット】

- 幹線道路への接続道路や、ラウンドアバウト、隣接交差点（郊外）などの条件下では、旅行時間短縮の効果が世界的に普及している SCOOT を上回る検証結果が得られた。
- 信号制御システムのセットアップが容易である。
- 設定の変更によるシステム中断が必要ない。
- 制御中にオペレーターが介入することが少ない。
- Web ベースでネットワーク状況や交差点での処理状況を確認できる。
- 6 週間のサイクルで最新版をリリース予定である。



※幹線道路に接続する道路（縦方向）では旅行時間短縮の効果があるが、その道路に接続する道路（横方向）では旅行時間は伸びている

出典：JICA 調査団

図 4-15　イギリスでの FUSION 実証の結果の一部

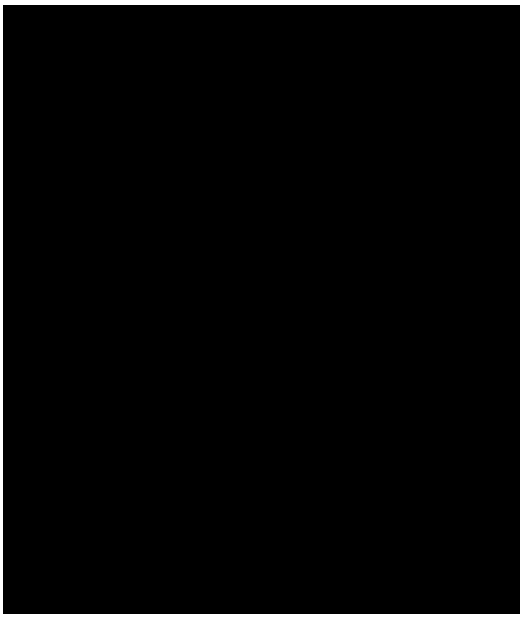
4.2.2　アムステルダム都市交通/公共交通調査

アムステルダム市内の交通状況、道路状況について調査を実施した。

市内にはバス、トラム、地下鉄、水上バスの路線網が整備され、市内の多くの場所で十分な幅員の自転車専用道路が整備されている。また都市間交通として鉄道が利用されている。

(1) 信号

自動車用信号は停車位置（停止線）から近い位置に設置されている。また、自転車用にも専用の信号が設置されている。また、信号が各車線に備えられており、右左折車線の青信号は矢印で示される。



（出典：JICA 調査団）

図 4-16　自動車用信号



（出典：JICA 調査団）

図 4-17　自転車用信号



（出典：JICA 調査団）

図 4-18　矢印信号

（2） 公共交通

市内の公共交通は GVB 社によって運営され、バス、トラム、地下鉄、水上バスが運行されている。アムステルダム市中心部の鉄道駅を中心に、扇状に路線が整備されている。

1 枚の乗車券で GVB 社が運営するすべての交通を利用でき、駅等の券売機や専用アプリから購入することができる。



バス*1



トラム*2



地下鉄*2



水上バス*3



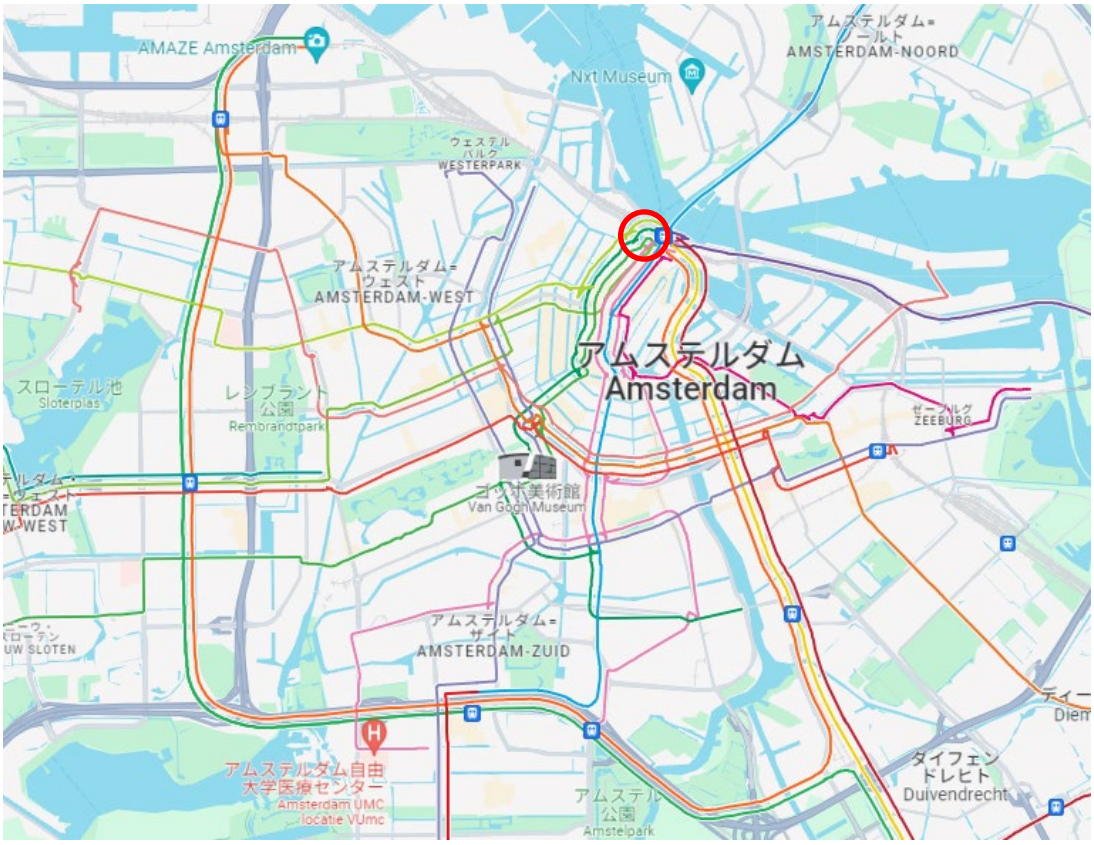
トラム内の乗車券タッチ端末*2



地下鉄の改札口*2

図 4-19　アムステルダム市内の公共交通

出典：
*1: https://www.autobusweb.com/gvb-lancera-84-autobus-elettrici-citea-di-nuova-generazione-ad-amsterdam/
*2: JICA 調査団
*3: https://www.amsterdamtips.com/amsterdam-ferry-map



（出典：Google Map）

図 4-20　アムステルダム市内のトラムと地下鉄の路線図

（赤丸部分がアムステルダム中央駅）



（出典：JICA 調査団）

共通アプリ



（出典：JICA 調査団）

72 時間乗車券
（バス、トラム、地下鉄に対応）

図 4-21　乗車券（モバイル、紙）

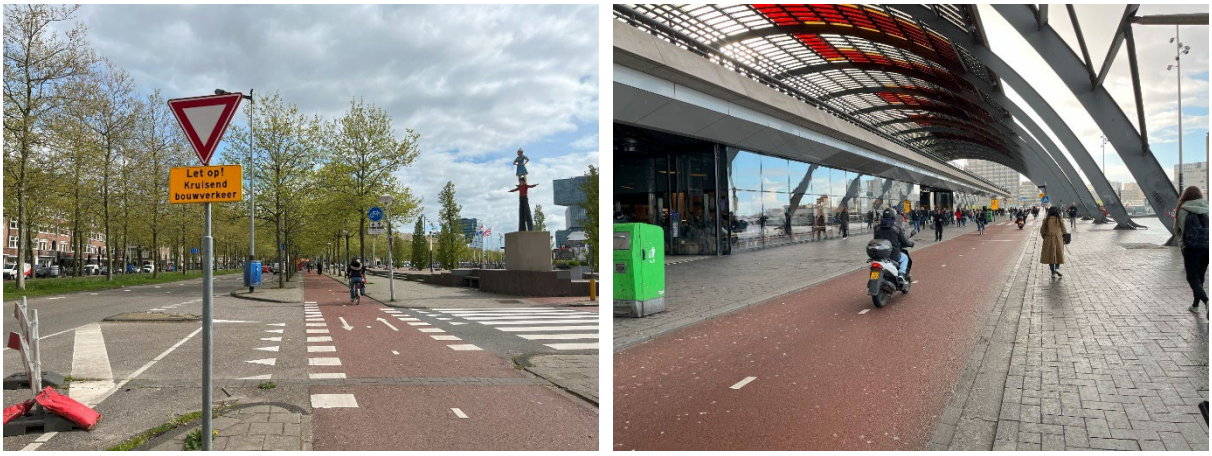
(3) 自転車交通

自転車専用道が都市のいたるところに幅員を確保して整備されており、自転車の利用率の高さがうかがえる。地下鉄駅には自転車も入場でき、指定車両に載せて移動することができる。



（出典：JICA 調査団）

図 4-22　地下鉄に乗車する自転車利用者



（出典：JICA 調査団）

図 4-23　自転車専用道の様子（右は二輪車専用道）

(4) 鉄道

アムステルダム中央駅から周辺国および国内都市へ向かう。



（出典：JICA 調査団）

図 4-24　空港から市内方面へ向かう鉄道

(5) 駐車場

都市内では路上駐車場に車両を駐車していることが多く、その他には地下駐車場が整備されている。



（出典：JICA 調査団）

図 4-25　アムステルダム市内の地下駐車場

（6） 車両進入規制

市中心部の一部のエリアでは一般車両の進入が規制されているエリアが設定されている。また、Uber 等の配車サービス車両と一般タクシーは区別され、配車サービス車両の進入のみが規制されるエリアが設定されていたり、空港では配車サービス車両の乗り場が空港出口から遠い位置に設置されていたりする。



（出典：JICA 調査団）

図 4-26　市中心部に設置された車止め

4.3　まとめ

本調査においては、世界的な ITS の技術動向として、既存のセンサーやデータを集約し交通管理のためのデータプラットフォームの台頭とそれらの運用実績の進展、耐久性に優れた維持管理が容易な製品などのトレンドが見てとれた。特にデータ活用は欧州でのデータ標準化の動向とも関連し、欧州委員会や各国政府による標準化の促進にも影響しているものと考えられる。

海外展開にあたっては、現時点では自国や周辺国のみで展開している企業が多い一方で、現地の協力会社との協業体制が確立できれば海外展開を積極的に行いたいという意向を有する企業が多いことも確認できた。日本企業との協業にあたっては、十分な信頼関係と現地の協力体制が確保できれば、途上国等の第三国での協業も可能ではないかと考えられる。

5　ドバイ調査（2024 年度 ITS 世界動向調査）

5.1　調査概要

世界的な ITS 技術動向を把握するため、ITS 世界会議での調査を行った。会議では各交通関連テーマに沿った技術セッションや、ITS 関連企業によるブース展示が行われ、ITS 動向の把握に加え、セッション講演者やブース出展者とのネットワーク構築により、その後のフォローアップや追加での情報収集などを実施した。

5.1.1　目的

ITS に関する技術やメーカー等の情報を幅広く収集し、以下の成果を得ることを目的とした。

① ITS の世界のトレンドや求められている技術、動向の把握
② 収集した世界の ITS のトレンドやニーズ、取り組みに係る情報を、ITS 課題別研修の高質化のために活用する。
③ 本邦支援事業や本邦企業の海外進出にあたって、活用可能な技術の可能性について把握する。

5.1.2　調査手法

5.1.2.1 ITS 世界会議での ITS 動向調査

ITS 世界会議ドバイ大会での情報収集を行った。180 を超える技術セッションに加え、500 社以上が参加する展示会にて調査を行った。

なお、テクニカルツアーは規定人数到達により参加していない。

（1） 会議概要

開催期間：2024 年 9 月 16 日～9 月 20 日（5 日間）
会場：アラブ首長国連邦／ドバイワールドトレードセンター
主催：Dubai Roads and Transport Authority
協賛：ERTICO、ITS America、ITS Japan



（出典：JICA 調査団）

図 5-1　ITS 世界会議の会場の様子

（2） 会議テーマ

表 5-1　ITS 世界会議の主要な会議テーマ

会議テーマ：ITS 主導のモビリティ (Mobility Driven by ITS)
都市モビリティ（Urban Mobility）
交通当局の規制上の課題／シームレスな移動体験／安全でクリーンかつ効率的な輸送／マルチモーダルな展開／データとデジタルトランスフォーメーション／コネクテッドカー／スマートインフラ／次世代都市交通管理・制御システム
モビリティとロジスティクスにおける革新（Innovation in Mobility & Logistics）
ビッグデータ／人工知能と機械学習／サイバーセキュリティ／ファーストマイルとラストマイルのソリューション／スマートな貨物輸送／すべてのモード - 道路、航空、鉄道、水上、そしてその先／接続性と通信技術
クリーンモビリティ（Clean Mobility）
持続可能な都市を支えるシステムとソリューション／電化／代替燃料／クリーンモビリティ・スキーム導入の課題／ビジネスモデル／エネルギー効率の高いシステム／ライフサイクル評価
モビリティの自動化（Automated Mobility）
規制とガバナンス／航空、鉄道、水上輸送の自動化／自律走行システム／高精細マッピング／ビジネスモデル／接続性と通信技術／影響評価／セキュリティへの配慮

（出典：https://itsworldcongress.com/theme-topics/）

（3） 聴講セッションの選定

全約 180 セッションのうち、聴講が有用と考えられる技術セッションについて、事前に選定した上で聴講した。会議サイトから優先度の高いセッションを ITS や交通管理等のキーワードをもとに選定した。その他の時間は展示会場にて企業ブースでの調査を実施した。

聴講セッション計画表は巻末資料を参照のこと。

➢ 選定した主なセッション

□ 財源・民間資金の活用

- Automated enforcement system business model innovation (SIS 36)
  概要 : 取締システムの収益創出と持続可能な安全性のより良いバランスを実現するビジネスモデルを探る。

□ 交通管理の最新動向

- AI and Traffic management: How risky and what action? (SIS 43)
  概要 : 交通管理の意思決定プロセスへの AI 活用事例とそのリスクについて、欧州・米国・UAE の交通管理専門家が計画やベストプラクティスを紹介する。
- Leveraging crowdsourced vehicle probe data for safer and more inclusive communities (SIS 52)
  概要 : プローブデータの活用可能性を探るため、緊急避難計画やドライバーへの警告等への活用やケーススタディについて紹介する。
- Advanced multimodal network & traffic management: latest advances of EU research (SIS 85)
  概要 : マルチモーダル交通の相互運用に向け、最適化された交通管理とシームレスや運用を可能とするアプローチを紹介する。

5.1.2.2 自動運転車両の乗車体験

ITS 世界会議での調査と並行し、ドバイから車で約 1 時間離れたアブダビで実証運行が行われている自動運転タクシーTXAI の乗車体験を行った。

5.1.3 調査行程

以下の調査行程にて現地調査を行った。

表 5-2 ドバイ調査行程

日にち	内容
9 月 14 日(土)	東京出発
9 月 15 日(日)	東京出発 － ドバイ 到着
9 月 16 日(月)	ITS 世界会議 1 日目（企業ブース・技術セッション）

日にち	内容
9 月 17 日(火)	ITS 世界会議 2 日目（企業ブース・技術セッション）
9 月 18 日(水)	ITS 世界会議 3 日目（企業ブース・技術セッション）
9 月 19 日(木)	ITS 世界会議 4 日目（企業ブース・技術セッション）
9 月 20 日(金)	ITS 世界会議 5 日目（企業ブース・技術セッション）
9 月 21 日(土)	ドバイ 出発 － 東京 到着

（出典：JICA 調査団）

5.2 調査結果

5.2.1 ITS 世界会議ドバイ大会

5.2.1.1 展示ブースでの情報収集

約 120 の企業が展示ブースを出展し、本調査ではそのうち 24 の企業・組織にインタビューを実施した。その中で特徴的な 20 企業に関して下記に記載する。

企業調査結果一覧表は巻末資料を参照のこと。

（1） 画像解析技術

1） BYDA：車両検知カメラシステム（韓国）

【企業概要】

- 2015 年に韓国で設立
- 交通用レーダーに関する研究開発および製造を行う企業
- 交通量計測や取締用カメラにおいて高い精度を有しており、ITS に関する市場展開を行っている。

【技術概要】

- 車両検知カメラシステム（レーダー）においては、1 台のカメラで 60m×200m のエリアを撮影および解析することができ、交通流の監視を行うことができる。

【展開実績】

- NEXCO 中日本でも、工事規制内での安全対策として導入
- 2017 年に交通取締機器の供給においてキルギスと MoU を締結



（出典：JICA 調査団）

図 5-2 車両検知カメラシステム（BYDA）

2） TagMaster：車種判別・インシデント検出（スウェーデン）

【企業概要】

- スウェーデンの自動事故検知（AID）システムの大手サプライヤー
- アメリカ、UAE、スペインに拠点を有し、これらの拠点から全世界に向けて展開

【技術概要】

- Citilog と呼ばれる、交通管理用ソフトウェアを開発
- トンネル、橋梁、高速道路向けであり、カメラ画像により、車種判別、異常車検出が可能（停止車両、歩行者、渋滞、車種、走行速度など）

【展開実績】

- 70 か国以上にシステムを導入
- 自動車事故検出に関して 25 年以上の経験を有し、60,000 台以上のカメラにより、1,600 件以上の検出実績がある。



（出典：JICA 調査団）

図 5-3　インデント検出システム（TagMaster）

3） Tatweer Middle East & Africa：LiDAR センサーカメラシステム（UAE）

【企業概要】

- 本社は UAE
- 輸送、交通、道路分野における、ITS 技術を専門とする企業

【技術概要】

- 監視カメラ搭載付きパトライトを開発
- 車両の屋根にカメラを設けることで、違反車両を速やかに検出するシステム（AI アルゴリズムを搭載した特殊な LiDAR センサーとカメラによって構成される）
- 監視カメラ、ANPR、VMS が一体となったガントリー、駐車場管理システム、High Speed Weigh-in－Motion、信号最適化アルゴリズムなど、ITS に関する製品を多数展開

【展開実績】

- 現在は UAE 国内（ドバイ、アブダビ、アジュマーン、アル・アインなど）で事業を展開

（2） 情報プラットフォーム系

1） Invipo：交通情報プラットフォーム（チェコ）

【企業概要】

- 本社はチェコ
- 主力製品として交通情報統合プラットフォーム(Invipo)を開発・提供するソフトウェア企業

【技術概要】

- Invipo という名で交通情報プラットフォームを提供しており、信号機、監視カメラ、気象設備などの設備からの情報収集はもとより、バスなどと連携して信号現示の自動制御を行うこともできる。
- 交通警察や道路管理者を対象としたプラットフォームであり、全設備を監視し、リアルタイムかつ自動の情報収集および提供を目的とし開発されている。
- Invipo の機能
  - モビリティ：市内交通と駐車場管理
  - 環境：都市環境、廃棄物、汚染モニタリング
  - エネルギー：スマートグリッドとエネルギー管理
  - 交通安全：安全及び犯罪防止
  - サービス：自治体による公共サービス
- 統合 API の提供により、異なるシステムのデータを収集、集約、提供することで、最終的な統合プラットフォームを構築できる。



（出典：JICA 調査団）

図 5-4　情報プラットフォーム（Invipo）

【展開実績】

- Invipo 導入実績は、25 か国、50 都市に及んでいる。
- 欧州はチェコを中心にスロバキア、ルーマニア、ブルガリア他多数国に展開、中東はドバイ、カタール、オマーン、トルコ、アジアはフィリピン

2） GOODVISION：トラフィック分析、情報プラットフォーム（イギリス）

【企業概要】

- 2017 年設立
- 本社はロンドン（社員 26 名）
- チェコに研究開発のための技術センターを有する
- GoodVision 社は、トラフィック分析のための AI テクノロジーを活用したプラットフォームを提供するスタートアップソフトウェア企業

【技術概要】

- GoodVision Video Insight：
  交通データ分析ツール、動画から交通データを収集し、高度な交通解析を実施
- GoodVision Live Traffic：
  道路や交差点の交通状況をリアルタイムで監視分析し、交通量やインシデント等イベントを検出し、交通流を制御する。



（出典：JICA 調査団）

図 5-5　トラフィック分析（GOODVISION）

【展開実績】

- 104 カ国にシステムを展開、ライブ交通監視システムは世界 7 カ国で使用されている。
- 販売支援や新規販売パートナーの開拓を行うパートナー企業を介しシステムを提供（WSB LCC, Norun SPA, ATKI A/S, SMDI Consultants, TTS Group 等）。
- システムを流通させるためのパートナーを求めている。

3） OpenMove：乗客情報発券 MaaS プラットフォーム（イタリア）

【企業概要】

- 本社はイタリア
- 観光モビリティに係る MaaS プラットフォームを開発・提供しているソフトウェア企業

【技術概要】

- 公共交通プラットフォーム（Open Move）
- OpenMove SUIT：MaaS 向けのエコシステム、様々なモビリティ情報にアクセスし最適なツアーの予約から支払いまで可能な統合環境を提供する。
- SUIT の構成要素
  ①WAY：スマホアプリによる情報検索、チケット購入など
  ②ACT：現場担当向け管理ツール
  ③ATLAS：SUIT の Web プラットフォームでありコントロールセンターとなる
  ④NUCLEUS：SUIT の中核であり、異なるモジュール間のデータや操作を調整する
  ⑤HORA：多くの検証端末に搭載されるアカウント認証ソフトウェア

【展開実績】

- 現在は欧州にて展開しているが、途上国には進出していない。
- 機会があれば途上国にもソリューションを展開したい。

（3） 道路料金決済系

1） T-System：スマホ位置情報による料金徴収システム（ドイツ）

【企業概要】

- ドイツに本社を置く、欧州最大規模の IT サービス企業
- 情報技術および DX に関する国際的企業
- 同社はドイツテレコムの一部であり、従業員数 26,000 人以上を有する。

【技術概要】

- スマートフォンの位置情報を使用した料金徴収システムを開発
- 料金徴収はスマートフォンアプリとも連携し、走行区間の料金をスマートフォンで事前に支払いを行うことができる。

【展開実績】

- 世界 20 か国に展開している。

2） FETC：マルチレーンフリーフロー（MLFF）など ETC システム構築・運用（台湾）

【企業概要】

- 2004 年に設立
- 台湾政府（高速道路局）から 2004 年から 2025 年まで全国の高速道路の電子料金収受（ETC）システムの構築と運用を委託され、計画、設計、構築、試験、運用を実施
- Far Eastern Group（FEG）の関連会社

【技術概要】

- MLFF だけでなく VMS、Weigh in Motion、ANPR カメラなどを複数の門柱ガントリーに設置し、組み合わせることで、料金徴収のみならず、過積載車の取り締まりにも活用している。

【展開実績】

- ベトナム、フィリピン、カザフスタンの公共部門、投資銀行、民間事業者とプロジェクト実施パートナーとして活動している。
- インドネシア、インド、ボスニア・ヘルツェゴビナなどでも業務提携協力を進めている。

（4） C-ITS（協調 ITS）、V2X（Vehicle-to-Everything）系

1） Autocrypt：V2X サイバーセキュリティ製品開発（韓国）

【企業概要】

- 韓国に本社を置く
- AUTOCRYPT は、V2X 通信、車載セキュリティ、自動車テストを専門とする自動車サイバーセキュリティおよびモビリティテック企業、韓国の高速道路向けの唯一の V2X セキュリティプロバイダー
- モビリティに関するサイバーセキュリティ製品やプラットフォームを開発している
- 米国、ドイツ、中国、東京に拠点を構える。

【技術概要】

- サイバーセキュリティについて、製品開発時のコンサルティングやテスト、車両データ監視、V2X/CAVs 監視、EV ステーション監視などに対応している。
- 同業他社との主な違いは、セキュリティ対象の広さであり、Autocrypt は V2X 通信だけでなく、製造時のテストや EV のデータセキュリティなども含む。

【展開実績】

- すべての韓国 C-ITS プロジェクトに参加
- 韓国を中心に約 5000km の道路に V2X データセキュリティを展開
- UAE の V2X インフラストラクチャー開発、その他東アジア・北米・シンガポールを中心に展開

2） Autotalks：V2X 用半導体製造販売（イスラエル）

【企業概要】

- 2008 年設立
- 本社はイスラエル
- 北米、ドイツ、フランス、中国、日本、韓国に拠点がある。
- Autotalks は、有人車両と自動運転車向けの V2X 通信を専門とするファブレス半導体企業

【技術概要】

- V2X やその先の自動運転に必要な通信用の半導体を製造（TEKTON3、SECTON3、CRATON2、他）
- TEKTON3 という製品は、DSRC とセルラー通信(4G/5G)の両方に対応している
- バイク及び電動スクーター用 V2X 製品（TEKTON3-BIKE）も開発している
- 評価中の新型は 2 チャンネル同時対応であり、より複雑な情報処理が可能である
- 欧州 C-ITS の認知情報共有ユースケース（Day2）にも対応している

【展開実績】

- 多くの自動車メーカー、機器・部品メーカー(Tier1)に対してデバイスを供給
- 欧米、中東、アジア等に展開

3） Cohda：V2X 用機器開発（オーストラリア）

【企業概要】

- オーストラリアに本社を置く
- V2X 機器を開発

【技術概要】

- DSRC とセルラー通信(5G 含む)の両方に対応した路側機を開発
- その他、Wi-Fi や Bluetooth に対応
- OminiAir（米国）などの標準化組織の認証を受けている。

【展開実績】

- オーストラリアで C-ITS 実証プロジェクトに参加

4） Commsignia：C-ITS 用機器開発（アメリカ）

【企業概要】

- 米国の通信機器メーカー
- C-ITS に関する機器を多く製造

【技術概要】

- DSRC やセルラー通信に対応した路側機を開発
- 欧州や豪州の C-ITS プロジェクトに参加
- 自転車等の VRU/マイクロモビリティ向けに C-ITS 端末を開発しており、自転車への V2X サービス提供

【展開実績】

- 各国で C-ITS プロジェクトに参加

5） DERQ：V2X 対応ソフトウェア開発（アメリカ）

【企業概要】

- 米国ミシガン州に本社を置く
- マサチューセッツ工科大学発のスピンオフ企業
- スマートインフラプラットフォームを開発し、交通カメラ等の情報を管理する一方で、V2X や 5G アプリケーションも提供

【技術概要】

- Insight:
  - AI を用いた交通データプラットフォームであり、交通安全・交通管理に関するデータ分析が可能。既存のカメラも活用可能
  - イベントの特定、分類、統計分析などを行い原因特定と対策を通知
  - データ傾向から指標分析を行い、事業者・計画者に適切な情報を提供
- SENSE:
  - コネクテッドカーや自動運転車にセンサーで認識した周辺情報を提供
  - 車両や交通弱者の正確な検出と追跡
  - 交通弱者の横断予測を車両に警告
- V2X アプリケーションであり、ドライバーへの V2X メッセージの提供の他、信号との協調、VRU の横断歩道の横断予測などが可能

【展開実績】

- 米国で展開している
- 欧州でもパイロットを実施している
- 主力製品(DERG SENCE, DERG INSIGHT)を構成するモジュールにはいくつかの特許を取得しており保護されている。

6） Microsec：V2X PKI(公開鍵暗号)プロバイダー（ハンガリー）

【企業概要】

- 1984 年設立のハンガリー企業
- 40 年にわたり IT セキュリティを手掛ける
- PKI で 20 年以上の経験を持ち、2018 年から V2X PKI セキュリティプロバイダーとなっている。

【技術概要】

- 欧州の ETSI 標準や米国の CAMP や IEEE 標準に準拠
- 欧州 CCMS：C-ITS Credential Management System（ITS-G5 や C-V2X などの技術に関係なく、欧州の CCMS 規格に準拠して、コネクテッドカー、道路インフラ、脆弱な道路利

用者の通信を保護する）

- 北米 SCMS：Security Credential Management System（DSRC や C-V2X などの技術に関係なく、SCMS 規格に準拠して、コネクテッドカー、道路インフラ、脆弱な道路利用者の通信を保護する）

【展開実績】

- 欧州及び北米に導入実績あり
- 自動車 OEM、自動車部品メーカー、運輸当局向け
- アウトバーンに展開（VW 車の V2X セキュリティを担う）
- フォルクスワーゲングループの Car2X 対応車両の V2I 接続を路上で実現

（5） その他

1） Nordic＋：北欧 ITS 協会ネットワーク（北欧諸国）

【組織概要】

- Nordic+は、デンマーク、エストニア、フィンランド、アイスランド、ラトビア、ノルウェー、スウェーデンに拠点を置く北欧の ITS 協会ネットワーク
- Nordic+ネットワークは、400 以上の IT 企業、交通運輸企業、政府機関、大学研究機関及び学会などの組織で構成
- ITS の組織やメンバーを通じて、国境や領域を超えた広範な知識共有と協力し、北欧の ITS 協会は他のネットワークのメンバーであり、コラボレーションと知識共有をさらに広げる。

【主なプロジェクト】

- ISMEF：フィンランドとエストニアのモビリティ企業と関連する ICT サービスプロバイダーが、北米、湾岸地域、英国の 3 つの市場向けに競争力のあるサービスと製品の提供を開発するための支援
- ORCHESTRA:あらゆる形態の交通管理を調整し、同期することを目的とした Horizon 2020 プロジェクト
- NOMAD：Nordic Innovation が資金提供する研究およびイノベーションプロジェクトであり、北欧全体で複数の交通手段を使用してシームレスなモビリティを実現することを目的としている。

【展開実績】

- 北欧の ITS 協会を通じ全世界にネットワークを構築
- 戦略はシームレスでスマート、かつ持続可能なモビリティを通じて、北欧とその先をつなぐこと。

2） Sinowatcher：信号機及び信号関連機器の開発・製造（中国）

【企業概要】

- 本社　中国シンセン
- スペイン、ポルトガル、ペルーに支社
- 信号機及び信号関連機器、道路交通関連設備の機器開発及び製造メーカー

【技術概要】

- 信号機、コントローラー、カウントダウンタイマー、車線制御ライド、VMS など、幅広く ITS 及び道路安全製品、LED 照明、LED 街路灯などを主に製造販売

【展開実績】

- ヨーロッパ、南米、東南アジア、オーストラリア、南アフリカ、中東など 80 か国以上に導

入実績



（出典：JICA 調査団）

図 5-6　Sinowatcher 社のブースの様子

3） TomTom：地図、位置情報提供プロバイダー（オランダ）

【企業概要】

- 1991 年設立で、本社はオランダ（拠点は全世界）
- 高精細な地図情報、リアルタイムな交通情報サービス、ナビゲーションソフトウェアの開発および提供を行う企業
- 車や人の移動に係る位置情報技術を提供する世界有数のプロバイダー世界 35 か国に拠点を構え、現在 4500 人の従業員を擁する。

【技術概要】

- 道路、携帯や路側センサーから収集された車及び人の移動データ（プローブデータなど）や、スマートフォンによる移動データ（モバイルビッグデータは位置精度が低いので GPS を利用している）を多くの国で提供
- 交通情報解析データはリアルタイムで収集（北米では 3 台に 1 台、ＥＵでは 4 台に 1 台、日本では 3～10 台に 1 台の割合）され、30 秒ごとに更新
- 得られた情報を基に、リアルタイムな交通情報、年間渋滞指数、ルートモニタリング、OD 調査など、交通管理系のプラットフォームとして幅広く活用できるようシステムを構築
- トラフィックフロー、トラフィックステイタス、ダッシュボードによる統計、KPI 比較・計画・ボトルネックや OD 等の分析も行っている。データフィードでは、交通流、ハザード、事件（インシデント）などをダッシュボードで示す

【展開実績】

- 地図情報は 160 か国以上、交通情報サービスは 84 か国以上で提供

- 2020 年、中国 Huawei 社と契約し Google マップに代わる TomTom 地図データを利用する Petal マップを展開中

4） Ruptela：GPS トラッカー及び管理システム開発（リトアニア）

【企業概要】

- 2007 年設立で本社はリトアニア
- UAE とメキシコに拠点を有する
- 社員は約 150 名
- GPS 追跡デバイスを開発・販売する通信系ハードウェア企業

【技術概要】

- Trace5 Family Device：効率的な車両追跡とフリート管理のための GNSS 追跡用車両トラッカー。4G 接続と高品質の GNSS モジュールを搭載し、信頼性が高く正確なデータ伝送を保証し、物流、配送サービスなどに対応
- Trust Track：フリートマネジメントとしてクラウド上にプラットフォームを構築。SaaS としてサービス提供
- Trust Track では、テレマティクス技術により燃料消費量なども感じでき、ドライバー評価も可能。また、モバイル用アプリも常備
- 車両管理に加え、事故発生時に車両の挙動を検知することができる。

【展開実績】

- 全国 120 か国以上に実績（欧州、アジア、中東、アフリカ、北米、ラテンアメリカなど）に 200 万台以上のデバイスを配備

5） WAYS1：自動運転用精密地図情報提供（韓国）

【企業概要】

- 2016 年設立で、本社は韓国
- 国内にラボ、テグにキャンパスあり
- ナビゲーションマップ、自動運転精密マップなどを開発およびサービスする地理空間情報企業

【技術概要】

- WAYS1 HD Map：自動運転のための高品質で高精度のマップ
- LDM Solution：LDM(ローカルダイナミックマップは、動的なデータ収集、処理、保存、管理、提供し、HD マップと照合するシステム

【展開実績】

- 韓国の自動車企業、公共機関、研究機関などのパートナーに対して製品を提供、共同研究を行っている。海外実績はなし

6） Webreathe：乗客管理カメラシステム開発（フランス）写真⑤

【企業概要】

- 2016 年設立（社員 20 名）で、本社はフランス（リール）
- 公共交通機関のパッセンジャーコントロールに特化したソリューション開発を行う企業

【技術概要】

- 2 FLOW：自動乗客カウントソリューション（ハードウェア & ソフトウェア）
- ハードウェア：EYES 3 カメラ、BRAIN ゲートウェイ、WEBOX 等
- 世界最小のオンボード自動乗客カウントセンサー(制度 98%以上)
- ソフトウェア：CARE 乗客管理ソフト
- ソフトウェアはクラウド上にあり、SaaS サービスとして提供

【展開実績】

- 国内外 30 以上の実績とネットワークを構築している
- インド、ドバイ、サウジアラビアに実績あり。

5.2.1.2 技術開発・事業展開の潮流（インタビュー結果を受けての整理）

プラットフォームによるデータの統合管理および利活用による交通管制や都市管制の効率化や、ハードウェアとソフトウェアのセット提供によるサービス提供の即時化、自動運転に代表される次世代交通技術などのトレンドが確認された。

- 複数のシステムを統合して管理する情報プラットフォーム系のソフトウェアが主流となっている。
- AI 技術を活用したカメラ画像処理は、世界中で様々な技術が提供されており、コモディティ化が進んでいる。
- 特定デバイス及び SaaS 系の簡易管理システムとのセット提供は即効性があり、ニーズが合えば途上国にとっては効果的なソリューションとなり得るケースも確認された。JICA 支援の中で実施するような小規模な実証実験などにも活用しやすい。
- ITS に特化しているため、自動運転や V2X 関連機器の企業ブースが多い。
- 自動運転、C-ITS・V2X 関連等、次世代の技術トレンドも多く確認された。途上国への早期適用は現実的ではないものの、長期的には多くの国で実用化されうるものである。それらを見据えた計画策定支援等も視野に、これらの把握も必要である。
- 製品の維持管理に関するブース・発表は少なかった。維持管理フェーズに該当する運用事業者による出展・発表が少なかったためと考えられる。

5.2.1.3 技術セッション

約 180 のセッションが開催される中、本調査では 28 セッションを聴講し、特に印象的であったセッションについて下記に記載する。

下記に記載のないセッションを含むセッション調査結果一覧表は巻末資料を参照のこと。

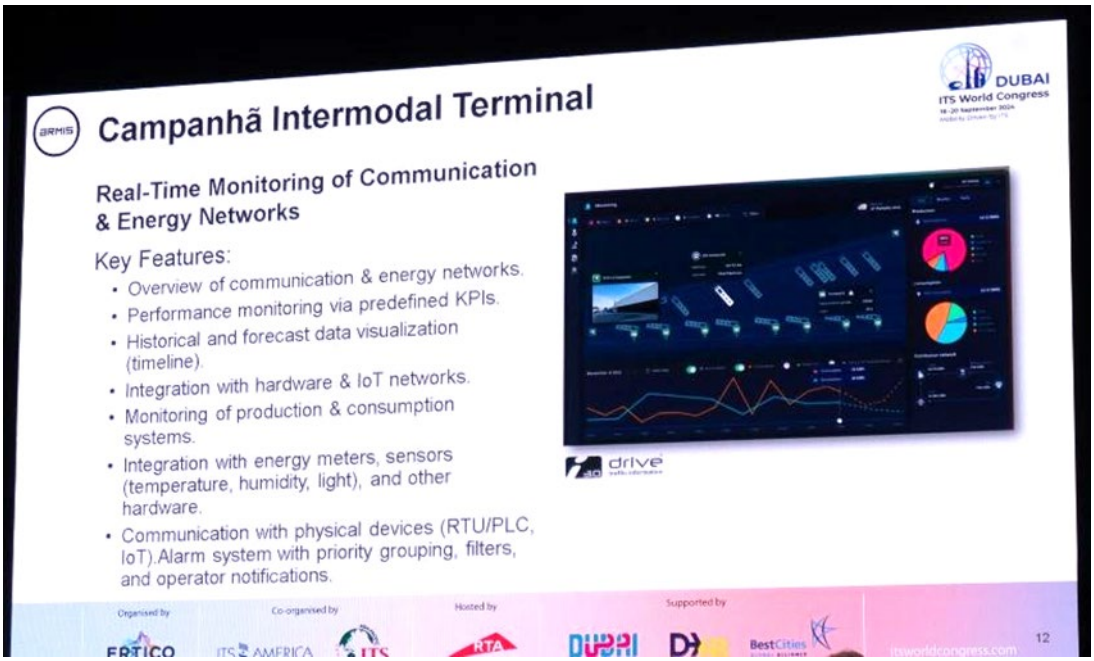
（1） 交通管理とパワーグリッド

1） SIS 86 Traffic management and the electric power grid

① エネルギーメーターなどの環境的な側面を加えたプラットフォーム

モビリティ管理、駐車場管理、エネルギー効率管理を組み合わせたプラットフォームである Campanhã Intermodal Terminal について発表された。

地図を用いた車両位置の表示、計画ルートと実ルートとの比較、駐車場などのゲート通過時に出発・到着情報を更新するなどして、運行管理に役立てることができる。また、各種エネルギーメーターや他のハードウェアも統合し、自動車運行に係るエネルギーの効率化にも役立てることができる。



（出典：JICA 調査団）

図 5-7　通信・パワーグリッドのリアルタイムモニタリング（SIS86）

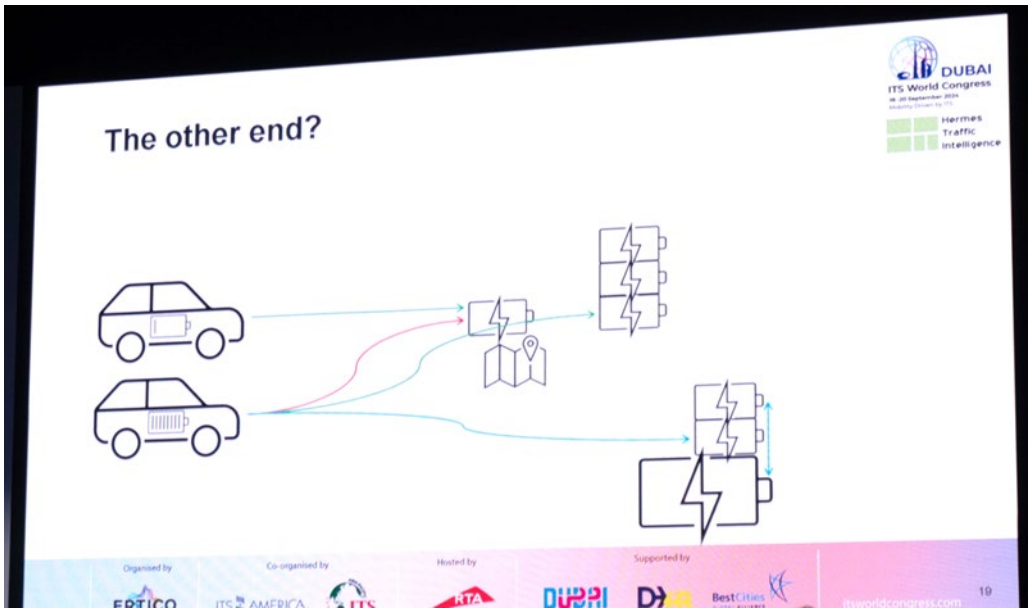
② 電気自動車と交通管理

交通管理システムがピーク時間の開始を早期に予測することの重要性に触れられ、特に電気自動車の普及が交通状況に与える影響について発表された。

ピーク時間帯に電気自動車の充電が集中する場合、ピーク時間が現在よりも 30 分程度早まる可能性があり、早めの交通管理対応が必要となるとの発言があった。また、同じ場所に向かう複数の車両の充電状況を考慮し、適切な充電のタイミングを見極めることが求められると述べられた。

（例：車両の充電状況により、充電箇所を分散させるようなシステムの導入提案）

上記より、データを基に実状に合わせた電力管理の必要性が強調された。



（出典：JICA 調査団）

図 5-8　EV スタンドの分散化のイメージ（SIS86）

（2） 交通安全・自動運転

1） SIS 38 Wheels in Motion: The Intersection of Connectivity and Transportation

① アメリカ・ミシガン州における自動運転・交通安全に関する取組み

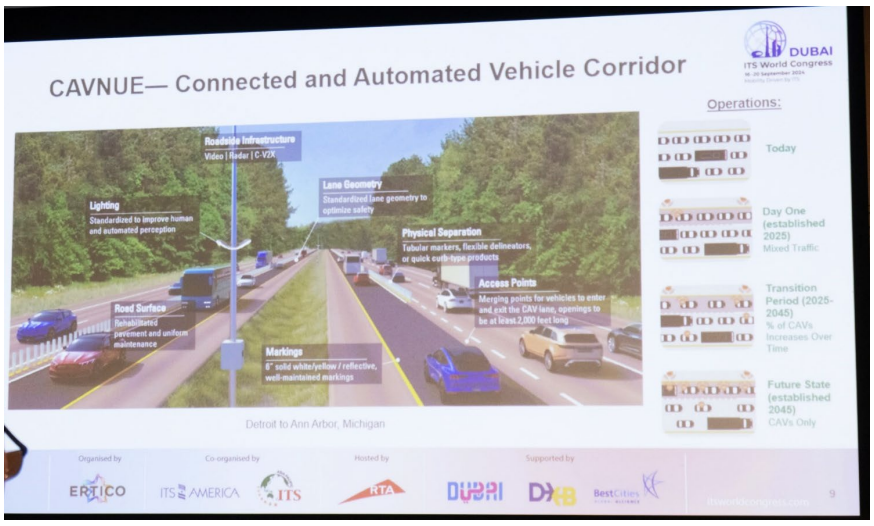
ミシガン州における自動運転や交通安全に関する取り組みについて発表された。

パイロットプロジェクトにおいては、工事規制内の作業者や規制器材に GPS を設置し、リアルタイムの工事規制情報を道路利用者に提供するほか、デトロイト市内の大通りにて、信号制御、歩行者検知、逆走車検知、事故検知を行い、安全性を高めている。また、将来的な、デトロイトとアナーバー間で自動運転車専用のレーンの整備についても述べられた。



（出典：JICA 調査団）

図 5-9　V2X による交通安全解析のイメージ（SIS38）



（出典：JICA 調査団）

図 5-10　計画されている自動運転車専用レーンのイメージ（SIS38）

（3） 取り締まりとビジネスモデル

1） SIS 36 Automated enforcement system business model innovation

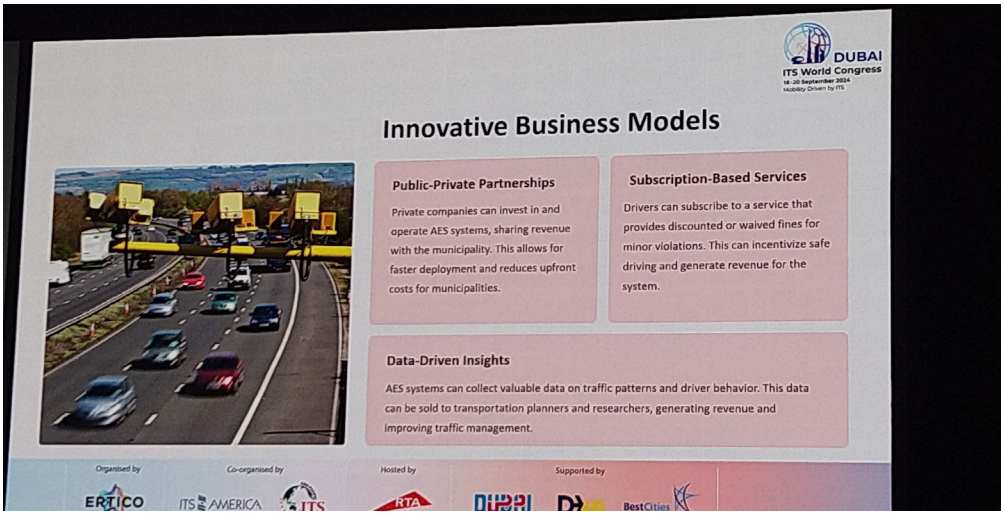
① 自動取り締まりシステムのビジネスモデル

自動取り締まりシステムの導入においては、PPP モデルを適用することで、民間企業がシステムの投資・運用を担い、得られた収益の一部を政府や自治体に還元する仕組みを構築する。このモデルにより、公共側の初期投資負担などを軽減しつつ、迅速なシステム導入が可能となるとのことであった。また、軽微な違反に対する罰金が割引または免除されるサブスクリプション型サービスを導入することで、ドライバーに安全運転を奨励し、サービスの収益の一部を公共側と共有する仕組みを構築可能な事例が紹介された。

② 自動取り締まりシステムの再構築

自動取り締まりシステムは交通ルールの遵守を促進し、安全性を向上させる効果があるが、その結果、違反件数が減少し、収益が低下する可能性がある。このため、運用側は収益確保と安全性向上のバランスを図るジレンマに直面することになることが強調された。

ペルーのリマでは、信号システムが民間企業によって運営されており、その運用資金は、赤信号無視や停止線不停止などの交通違反による罰金収益で補完的に賄われている事例が紹介された。



（出典：JICA 調査団）

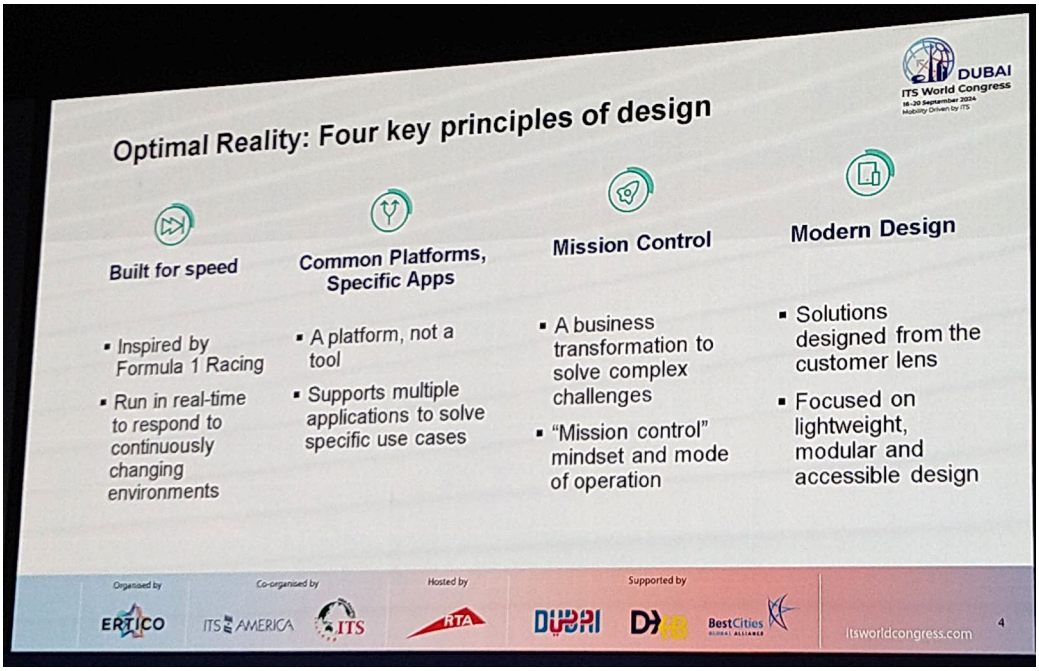
図 5-11　交通取締りに関するビジネスモデル（SIS36）

（4） AI を活用した交通管理

1） SFS 1 AI and data for transport system management

① 交通分野におけるデータと AI の高度活用

オーストラリアのメルボルンでは、センサー、CCTV、公共交通データや TomTom からの情報など、毎時約 1,000 万件のデータを処理する『Optimal Reality』というデータプラットフォームを構築している。このプラットフォームは AI 技術を活用し、交通パターンの予測やシナリオシミュレーションを行うことで、交通管理における意思決定をリアルタイムに支援することが可能であると紹介された。しかし、最終的な意思決定はシステムでなく人間が行うことが強調されている。



（出典：JICA 調査団）

図 5-12 『Optimal Reality』の構成要素（SFS1）

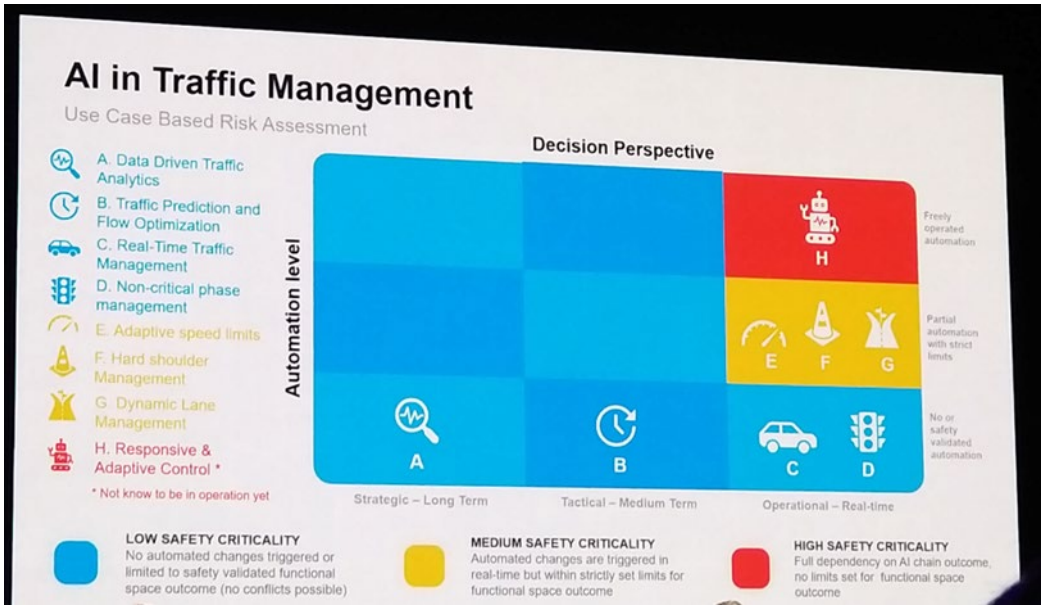
2） SIS 43 AI and Traffic management: How risky and what action?

① AI 管理における世界的動向

欧州では AI 法が 2024 年 3 月に可決され、交通管理においても高リスクに分類されたアプリケーションは規制されることが述べられた。

② AI と交通管理

AI を活用した交通管理の事例として、複数のケースを紹介し、データプラットフォームによる交通データ分析や交通量予測、ルートの最適化は低リスクの事例として紹介され、一方で、動的交通管理（例えば、速度制限の設定や車線の運用管理など）は、比較的リスクが高い事例であると紹介された。



（出典：JICA 調査団）

図 5-13　AI を活用した交通管制（SIS43）

（5） V2X を活用した交通管理

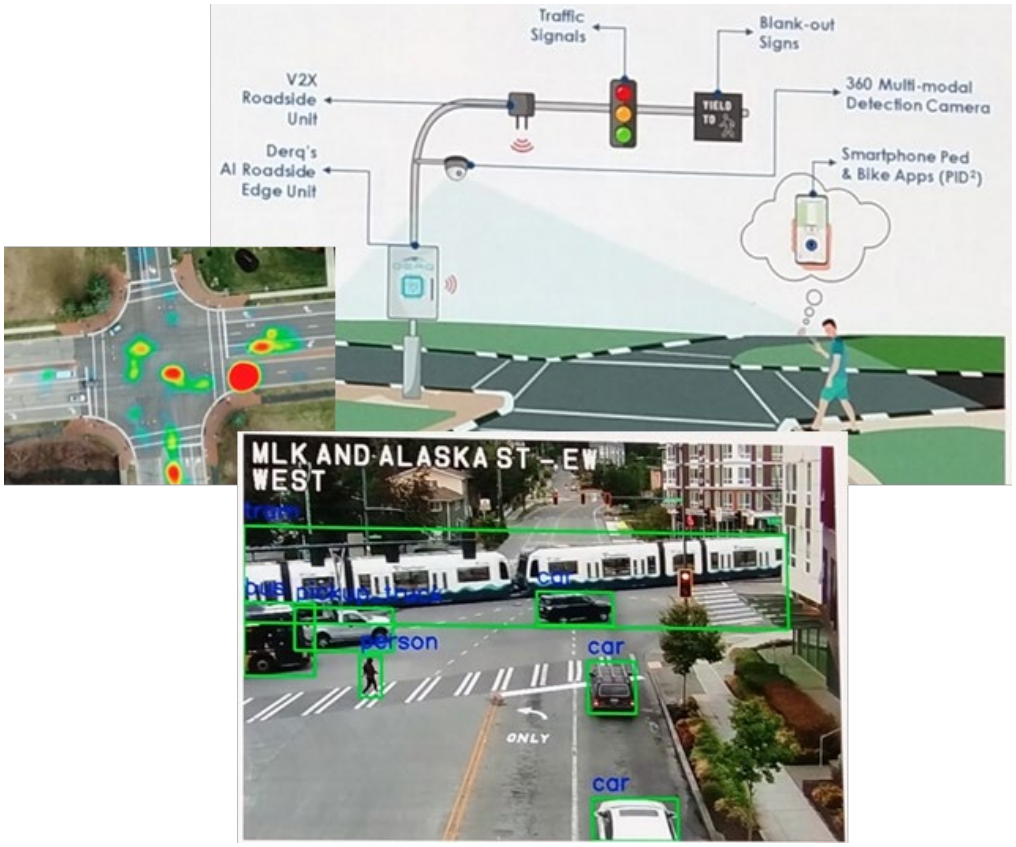
1） SIS 9 Deploying smart infrastructure for increased safety and mobility

① 米国のスマートインフラ導入事例

オハイオ州ダブリンでは、AI を用いたリアルタイムでの事象解析により、交差点での衝突リスクの推定および警告の取り組みを行っている。

カメラから車両や歩行者の動きを検知し、路側エッジユニットで解析/予測、解析の結果リスクが高いと判断されれば路側アンテナから V2X 車両やスマホアプリへ警告を通知する。ニアミスの発生状況についてヒートマップで確認するなど交差点の安全評価にも活用できるとのこと。

ワシントン州シアトルやミシガン州でも同様のシステムが導入されており、シアトルでは車両や歩行者の走行軌跡や速度から次の行動を予測し、衝突リスクを算出しているとのことであった。



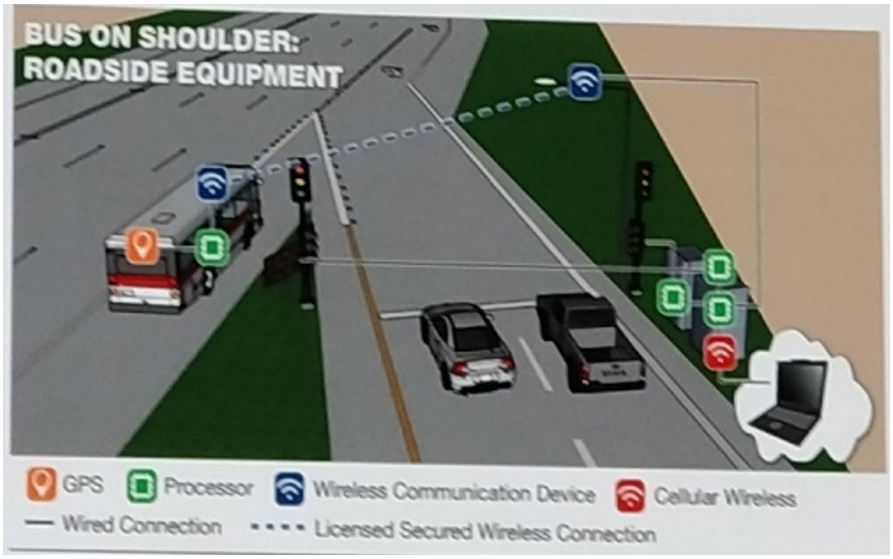
（出典：JICA 調査団）

図 5-14　V2X を活用した交通安全の取り組み（SIS9）

② 米国でのコネクテッドカーによる交通安全と交通管理

カリフォルニア州サンディエゴでは、BRT の路肩走行の実証が行われており、ランプ流入車両との衝突リスクの回避のために V2X が用いられている。

オンランプと本線の合流部に BRT が接近した際、BRT から路側機に接近を知らせるメッセージが送信され、それをもとにランプからの流入が制限される。路肩を走行している BRT との出会い頭の衝突事故を未然に防ぐとともに、強引な合流等による交通流や BRT の定時性への影響を抑える。



（出典：JICA 調査団）

図 5-15　V2X によるランプの流入制限

5.2.1.4 技術開発・事業展開の潮流（セッション聴講を受けての整理）

セッションでは、自動運転、コネクテッドカー等の最新技術に係る施策や動向、今後の展開などについてのセッションが多く見られた。その他、最新デジタル技術を活用した交通管理・交通安全等への対策事例などのセッションも確認できた。

途上国に有用な情報とするためには、途上国の課題解決のための事業を進めるうえで重要となる、予算、推進体制、運用体制、持続可能な維持管理体制などの具体的な情報を確認する必要があるが、途上国に参考となる事案や説明は少なく、技術面やその効果などを前面に出したプレゼンが多く見られた。一部自動取締りシステムの導入運用を民間企業が行うような PPP の事例も見られた。途上国への情報提供にあたっては、課題背景と技術適用事例、効果等を体系的に整理する必要がある。

5.2.2　自動運転タクシー実証

ITS 世界会議ブースにも展示され、アブダビにて実証運用を行っている自動運転タクシーTXAI の乗車体験を行った。

車両に広汽埃安（中国）の EV モデル SUV を採用し、システムは WeRide（中国）が提供している。

スマホ配車アプリから乗降地点を指定し、到着した車両に乗り込むと、運転席の監視員が運行を開始させる。監視員は基本的には運転行動をとらないが、駐車や非常時には運転行動を行う。

【実証概要】

- 実証エリア：アブダビのヤス島、サディヤット島の約 30km²（2 島間を高速道路で結ぶ）
- 乗降スポット：19 箇所
- 運行台数：8 台
- 自動運転方式：自律型（LiDAR、カメラ）
- 利用料：無料

自動運転技術は Level 4 程度であり、市街地では最高時速 80km で走行し、信号交差点での停止や右左折をスムーズに行うことができる。また高速道路では、時速 110km で走行し、スムーズな車線変更や分合流が可能である。

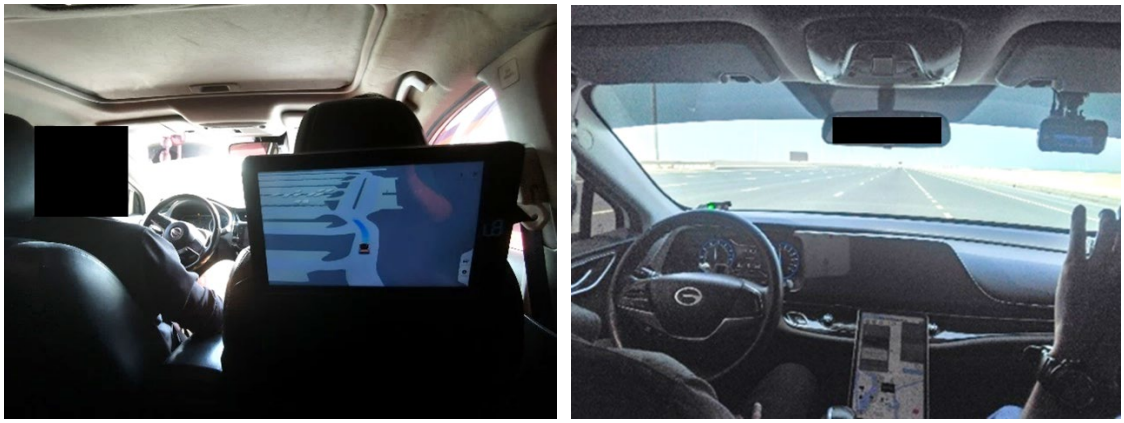
自動運転タクシーの他にもミニバスも実証運行しており、こちらは決まったルートを時速 40km で走行する。交通規制も認識し、障害物等を避けて走行することができる。

実証エリアの道路は交通量や歩行者量が少なく、交差点でも車や歩行者と交錯が発生する状況はほとんど見受けられなかった。



（出典：JICA 調査団）

図 5-16　ITS 世界会議に展示された TXAI 実証運行車両



（出典：JICA 調査団）

図 5-17　自動運転タクシーの走行の様子（左：車内モニター、右：高速道路区間）



（出典：JICA 調査団）

図 5-18　自動運転ミニバスの走行の様子

5.2.3　ドバイ・アブダビの道路交通状況

ドバイ～アブダビ間の幹線道路を走行し、道路交通状況及び ITS 関係設備を確認した。

最高速度は、ドバイ市内区間：時速 100km、ドバイ郊外区間：時速 120km、アブダビ区間：時速 140km であり、高速道路は直線が多いためか制限速度が比較的高く設置されていた。休憩所も 10～20km 間隔で設置されており、ガソリンスタンドや売店などが確認できた。

有料道路やアブダビ市内の混雑課金では、マルチレーンフリーフローによる課金が行われており、RFID タグ＋ANPR での運用が行われている。アブダビ市内では SALIK 社により現在 5 か所の MLFF ガントリーにて混雑課金を行っている。混雑課金の料金は 4 AED（約 160~170 円）である。



VMS（可変表示板）



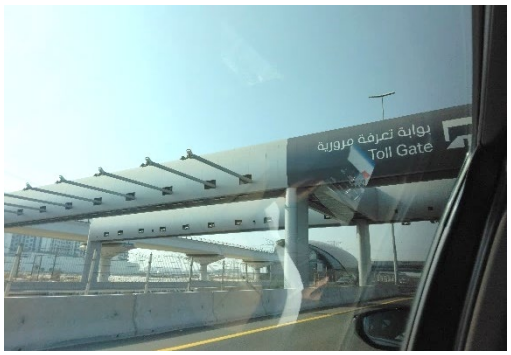
スピードカメラ



休憩所



休憩所のコンビニ



MLFF ガントリー



RFID タグ

（出典：JICA 調査団）

図 5-19　ドバイ・アブダビ周辺の道路周辺設備

5.3　まとめ

本調査により ITS の技術動向として、Intertraffic（アムステルダム）での調査でも見られたデータプラットフォームを活用したシステム統合による都市交通管制・管理の効率化が見られた。画像解析などの AI を活用した技術はいまや一般的のものとなり、さらに普及が進めば途上国支援においても安価に導入できる可能性がある。

また、自動運転や V2X などの技術やその展開状況も展示・紹介され、長期的にはそれらも視野に入れた ITS 計画が求められて行くことが予想される。

6　ヨハネスブルグ調査（2024 年度 ITS 世界動向調査）

6.1　調査概要

アフリカ地域においても、他地域同様に ITS 分野における新たなサービスや技術が台頭している。それらがどのような課題に対処するために活用され、実際にどのような運用されて効果を発揮しているのかなど、途上国への ITS の展開を考えるにあたっては、これらも考慮の上、途上国のニーズにマッチしたソリューションを紹介・検討してゆくことも有用であると考えられる。

今回はアフリカ諸国を対象とした、持続可能なモビリティの促進、都市交通の改善、新技術の導入などに関するセッションやパネルディスカッションが実施された Smarter Mobility Africa での調査を行った。そこでは、現在アフリカで課題となっている交通問題の提起や、それに対する効果的かつ持続可能なソリューションの提案が行われた。

6.1.1　目的

アフリカ地域における交通管理の動向・動向及び途上国における持続的な交通管理の実現事例（ベストプラクティス）など、主に ITS 課題別研修の参加国にとって有用な情報を幅広く収集することを目的とした。

6.1.2　調査手法

6.1.2.1 Smarter Mobility Africa での ITS 動向調査

ヨハネスブルクで開催された Smarter Mobility Africa に参加し、技術セッションの聴講や、企業展示ブースでの聞き取りおよび関係者との関係構築を通じて、アフリカ諸国の都市課題解決のために提案されるスマートモビリティソリューション等について情報収集を実施した。併せて、次年度以降の本体研修のテキスト化や、研修員が作成するアクションプランの高質化に資する情報収集を実施した。

（1） 会議概要

開催期間：2024 年 10 月 2 日（水）～10 月 4 日（金）
大会会場：南アフリカ，ヨハネスブルク, Gallagher Convention Centre
主催：Vuka Group

（出典：JICA 調査団）



図 6-1　Smarter Mobility Africa の会場の様子

(2) 会議テーマ

表 6-1　Smarter Mobility Africa の主要な会議テーマ

No	会議テーマ：よりスマートなモビリティで新しい都市時代を迎える (Embracing The New Urban Era Through Smarter Mobility)
1	グリーン・フリート（Green Fleets）
2	市場、政策、グローバル&アフリカ展望／フリートとインフラへの資金援助／インフラストラクチャー／新たなエネルギー車両
3	公共交通の拡大（Expanding Public Transport）
4	統合／都市計画／インフォーマル交通
5	鉄道（Rail）
6	持続可能性／インフラストラクチャーと地域統合／投資／安全とセキュリティ／BRT

（出典：JICA 調査団作成）

(3) 聴講セッションの選定

聴講が有用と考えられる技術セッションについて、事前に選定した上で聴講した。会議サイトから優先度の高いセッションを ITS や交通管理等のキーワードをもとに選定した。その他の時間は展示会場にて企業ブースでの調査を実施した。

聴講セッション計画表は巻末資料に示す。

- ➢ 選定した主なセッション
- □ 公共交通の統合

- Ticketing & Payment Technology to Enable Integrated Mobility and a Seamless MaaS Experience
  概要：シームレスな交通サービスに不可欠な発券・決済の統合を迅速に進めるにはどうすればよいか、また現在何がうまくいっているのかを探る。
- Informal and Formal Public Transport Outlook 2024
  概要：都市のモビリティを向上させるために、都市がどのようにフォーマルな交通手段とインフォーマルな交通手段を融合させているかについての洞察を得る。
- How to Introduce Bus Rapid Transit into Cities Mainly Served by Informal Transport?
  概要：各都市が BRT システムをどのように導入してきたか、どのような課題に直面してきたか、また、それらを克服するためにどのような手段を用いてきたかについて見ていく。

□ 財源・民間資金の活用

- Financing rail infrastructure projects in Africa – challenges and solutions
  概要：現在の資金調達の課題に光を当て、ギャップを埋めるための革新的な解決策を探る。投資や官民パートナーシップを促進し、アフリカの将来の鉄道網のための持続可能な資金を確保するための戦略も紹介する。
- Bridging the Funding Gap through PPP's
  概要：民間セクターの専門知識を活用し、公共交通プロジェクトはどのようにして費用対効果を得ることができるのかというテーマで資源動員や投資について学ぶ。
- Financing Africa's Sustainable Transport Vision
  概要：既存の資金調達手段は適切なのか。持続可能な開発のための公共交通機関の資金調達はどのように行われるべきか。さまざまな資金調達手段を組み合わせることの可能性を探る。

6.1.3 調査行程

以下の調査行程にて現地調査を行った。

表 6-2 ヨハネスブルグ調査行程

日にち	内容
9 月 30 日(日)	東京 出発
10 月 1 日(月)	ヨハネスブルク 到着
10 月 2 日(火)	Smarter Mobility Africa 1 日目（企業ブース・技術セッション）
10 月 3 日(水)	Smarter Mobility Africa 2 日目（企業ブース・技術セッション）
10 月 4 日(木)	有料道路事業者 N3TC との打合せ
10 月 5 日(金)	予備日（Smarter Mobily Summit で接触した企業等との打合せを想定）
10 月 6 日(土)	ヨハネスブルク 出発
10 月 7 日(日)	移動
10 月 8 日(月)	東京 到着

（出典：JICA 調査団）

6.2 調査結果

6.2.1 Smarter Mobility Africa

6.2.1.1 展示ブースから見えるアフリカの技術動向

出展企業が提供している技術・サービスには以下のようなものが確認された。
企業調査結果一覧表は巻末資料を参照のこと。

（1） 運行管理と決済を統合したシステム

一つのサービスとして、運行管理機能と決済機能を有するソフトウェアを提供し、統合的な交通事業の実施を可能とするサービスが、主に公共交通事業者や物流事業者に展開されている。

電子決済を用いた正確な収益管理に加え、車両位置や移動方向、乗車人数等を把握し、運行状況のモニタリングや収益性の把握等に利用されている。加速度センサーの情報をもとにした事故の検知や、コールセンターサポートなどのサービスも合わせて提供されている。ソフトウェアの開発・提供がメインだが、企業によってはハードウェアの製造・提供を行っている。

会議中に情報収集した主な企業（所在国）は、ASFOL（南アフリカ）、Kentkart（トルコ）、ASIS（トルコ）、Waxd Solution（南アフリカ）である。



（出典：Geo Tab）

図 6-2 Geo Tab のプラグインデバイス（左）

（2） 従来のサービスとの連携によるサービスの高度化

市場展開されている既存サービスに対し、需要に応じて特定のサービスを付加することで、利用者便益の向上のみならず、事業者も開発・導入のコストを抑えた設備投資が可能となるサービスが展開されている。

会場では、Geo Tab （南アフリカで起業し、現在はカナダに移転）のサービスとして、Mobileye 社が提供する運転者（運転行動）モニタリングシステムと統合させた、衝突や車線逸脱の事前警告等を行うプラグインデバイスとソフトウェアを車両管理ソリューションとして提供している。

（3） EV のサブスクリプションおよびミニバスやバイクの EV 化

EV バッテリーをサブスクリプションとして提供することで、ステーションで即座に満充電の

バッテリーと交換できるサービスや、EV と充電インフラを一括でレンタルすることで、利用者の初期投資を抑えるサービスなどが展開されている。

それらに加え、ルート最適化やアイドリング時間の低減等、運行管理や運転分析も可能なサービスも合わせて提供されている。

会議中に情報収集した主な企業（所在国）は、Valternative Energy（南アフリカ）、Everlectric（南アフリカ）、GoMetro（南アフリカ）である。



（出典：Valternative Energy）

図 6-3　Valternative Energy の EV サブスクリプションサービス

6.2.1.2 パネルディスカッションから見えるアフリカの課題

パネルディスカッションで取り上げられた、アフリカにおける公共交通の現状と課題、施策については以下のものが確認された。インフォーマル交通や PPP、環境対策などに焦点が当てられていた。

パネルディスカッションを含むセッション結果一覧表は巻末資料を参照のこと。

（1） アフリカの公共交通の現状と課題

① インフォーマル交通

アフリカにおける約 90%の交通は、インフォーマル交通（ミニバスタクシーや二輪・三輪車の配車サービスなど）に依存しているとされている。これにより、交通渋滞の深刻化、環境汚染の悪化、公共交通の定時制の確保が困難などの問題が発生していることが指摘されている。

一方で、インフォーマル交通は都市部における雇用創出や失業問題への対策として重要な役割を果たしていることも指摘されている。

これらインフォーマル交通は市民の脚としてフォーマル交通に統合する動きがみられ、ナミビアではハイヤリング事業者（Yango 社）がドライバーの登録・管理する仕組みを取り入れるなど、個人から事業者化するなどの取組が行われている。

② インフラ整備と統合公共交通ネットワーク

アフリカの多くの都市では、交通インフラの整備が不十分であり、既存の交通網が非効率な状態であることが指摘されている。そのため、政府によって、ミニバスやタクシーのインフラ整備を行い、統合公共交通ネットワークの構築を推進する必要があることが示された。

また、南アフリカのハウテン州や運輸省は鉄道プロジェクトを推進しており、バスや自動車との接続性強化を図っていることも報告されている。一方で、都市計画と交通計画の統合が進んでおらず、スプロール化への対応が不十分であることや、低所得者層の公共交通利用に課題があることが指摘されている。これらを含む交通課題の解決のため、助成金制度も運用されている。

③ PPP の活用

アフリカでは公共交通の資金調達に課題があり、PPP が重要視されている。

南アフリカでは数十年にわたり道路プロジェクトにおいて PPP が実施されてきたが、これまで大規模な成功例がないという現状である。南アフリカを含む多くの国では、PPP が財務状況を改善することが期待されているが、リスクや条件等の認識が不足しており、それらが上手く活用できていない要因であることが指摘されている。

④ 環境対策と EV

一部の国では、公共交通のゼロエミッション化を目指し EV バスの導入が検討されている。しかし、電力供給の安定性、EV バスの輸入コストの高さ等の課題があり、導入が進んでいないのが現状である。

欧州での実績を踏まえ、電動スクーターの導入も計画されている。これらがラストワンマイルの交通手段としての活用が期待されている。

(2) 公共交通に関する助成金政策

パネルディスカッションで取り上げられた公共交通への助成金政策について整理した。

① 背景

助成金政策の導入は、以下の課題を解決するために策定された。

- 交通における不平等
- 公共交通機関の財政問題
- 環境負荷の軽減
- 交通機関の統合と効率性の向上
- 社会的公平性と経済発展の促進
- 過去の助成金制度の管理不備やガバナンスの問題

② 政策提案

本助成金政策で提案されている項目は以下のとおりである。

- 具体的な交通計画目標の達成
- ICT を活用した助成金のモニタリング
- 助成金管理の自治体への移管
- 都市部と農村部の助成金制度の区別
- コスト回収を基本とした助成金制度
- 地域状況に応じた助成金対象の設定
- 運行助成金と資本助成金の両立
- 行政と交通事業者の利益相反の排除

③ 進捗状況

調査時点では、内閣（the Cabinet）によりレビュー中であるとのことであった。

④ 優先アクション

以下の施策が優先的に進められることが示されている。

- インフォーマル交通事業者（ミニバスタクシー）への助成金と廃車手当の導入
- キャッシュレス決済・AFC（自動料金収受システム）の導入
- 全公共交通事業者の正式登録と市場競争の促進
- 鉄道を基盤とした公共交通の強化（駅周辺の住宅プログラムの実施）
- 道路ネットワークの管理システムの更新（公共交通優先の確保）
- 2030 年までに GDP の 5%を公共交通インフラ・サービスへ投資するロードマップ策定
- 2027 年までに 52 の統合交通計画を策定し、2030 年までに実施
- 国家農村交通戦略の見直しと農村統合公共交通ネットワークの策定・実施
- バスサービス契約の管理を自治体へ移管し、統合交通計画（ITPs）に組み込む
- インフォーマル交通事業者を政府契約の枠組みに統合

⑤ 想定される効果

助成金政策により、以下の効果が期待されている。

- 公共交通の公平性（equity）向上と格差縮小
- インフォーマル交通・個人交通事業者との統合
- 交通事業者の規制強化
- 気候変動対策と旧車両の淘汰
- ICT の活用による効率化
- 農村部への配慮（公共交通整備の推進）
- 公共交通への予算増加
- 運行の改善（公共交通優先・接続性の強化）
- 自治体の規制権限の強化

6.2.2　南アフリカ/ヨハネスブルグの道路課題

6.2.2.1 南アフリカの状況

南アフリカの道路総延長は、754,600km となり、３つの道路管理者（National, Provincial, Municipal）により管理されている。

6.2.2.2 ヨハネスブルグ市の状況

ヨハネスブルグ市の道路延長は 13,599km、信号交差点数は 2,167 箇所である。

道路課題として以下が挙げられている。

③　道路容量が小さく、道路網の接続性が悪い
④　正常に動作していない信号が多く、信号制御もほとんど運用されていない
⑤　60%の交差点で交通処理能力を超えて、サービスレベルが非常に低い（LOS E-F）
⑥　貧弱なネットワークにより特定のアクセスポイントに交通が集中する
⑦　道路維持管理が不十分

また、公共交通の課題としては以下が挙げられている。

①　施設の設計が不適切
②　マルチモーダル施設の不足
③　利用される道路が狭小
④　学校周辺の非自動車交通の不足
⑤　歩道の不足
⑥　低い公共交通機関利用率（11%程度）

以上の課題に対し、2022 年の交通マスタープラン（ヨハネスブルグ開発公社）によって以下の対策が提案されている。

①バスベイ、停留所施設の構築。②マルチモーダルの乗換え施設の構築。③学校前に数台でも駐車場スペースの構築。④交差点改良。⑤歩道や NMT インフラの整備。⑤軌道施設の整備。）

6.2.2.3 ヨハネスブルグ道路庁（JRA）による課題解決に向けた取り組み

（1） RFI（Request for Information）の発行

ヨハネスブルグ市の組織 JRA（Johannesburg Road Agency）は 4 つを重点分野に関して RFI（Request for Information）による民間からの回答を求める。

RFI で選定された企業のみが、技術提案、価格入札を提出できる。

その後にショートリストされた企業が、提案したソリューションについて各 30 分のプレゼンを実施する。

（2） 重点分野

1） 交通信号インフラの損傷、破壊行為、盗難の抑制

過去 3 会計年度で、JRA は 2,800 万ランド（約 2 億 4,000 万円）相当の交通信号インフラを

失い、その額は増え続けている。JRA は、支援、情報、革新、およびこの課題を克服するための実用的な方法と手段の提案を求めている。被害が大きい道路上の機器として、交通信号柱、銅線、コントローラユニット、スタビーユニット、信号灯器とバックボードなどが挙げられている。

2） ヨハネスブルグ市の道路交通管理の改善

交通管理管制センターの設立や、公共交通機関と重要な交差点を優先する適応制御信号ネットワークの実装、道路ネットワークデータの収集、分析、リアルタイム配信、先進運転支援システム(ADAS) の搭載車両サポートを最大化するインフラの実装などが求められている。

適切な交通管理の実現のため、JRA はこれまでに情報収集を目的にループ検知器、カメラ等を設置してきた。現在はデータをリアルタイムで収集・分析する技術が進歩しているため、LiDAR、機械学習、各車両データ、カメラ他検知器の設置及び活用提案が求められている。さらに、市が持つ他のシステムとの統合や拡張が可能であることや、最寄りのガソリンスタンド、EV 充電ステーション、バス停、タクシー乗り場、道路工事や代替えルートの提供が可能であることなども要求している。

3） 化石燃料によるエネルギーと停電の緩和における交通信号への持続可能な電力供給

クリーンエネルギー分野の企業に、JRA が信号機に電力を供給する方法に関する情報とソリューションを提供するよう求めている。提供される情報は、クリーンエネルギーと環境の持続可能性に焦点を当てたものでなければならないとしている。

4） 道路の交通安全

企業に道路安全の向上に基づく物理的および技術的なソリューションに関する情報の提供を求めている。これには、フリーウェイ M1、M2、ソウェトハイウェイ、市内の橋に沿った安全バリア/ガードレール、道路利用者の意識を向上させるための道路状況に関する情報の普及、雨季の道路状況を改善するための冠水防止と縁石の維持管理、道路安全意識に関する啓発キャンペーンが含まれるが、これらに限定されていない。



（出典：https://www.news24.com/news24/pics-joburg-metal-thieves-now-targetting-the-citys-traffic-lights-20230209）

図 6-4　破壊行為を受けた道路インフラ

6.2.3　南アフリカの有料道路

6.2.3.1 概要

主に国道(National Road)の一部区間において料金徴収が実施されている。料金徴収実施延長は約 3,000km である。

上記の料金徴収区間約 3,000km は、南アフリカ道路公社(South African National Roads Agency SOC Ltd.; SANRAL)による管理区間と、民間コンセッショネア 3 社によるコンセッション区間に分けられる。

表 6-3　南アフリカの有料道路事業者と管理区間

事業者名	区間
South African National Roads Agency SOC Ltd (SANRAL)	下記区間以外
Trans Africa Concessionaires (TRAC)	N4 のうち、Pretoria からモザンビークの Maputo の区間(570km)
N3 Toll Concessions (N3TC)	N3 のうち、Gauteng 州 Heidelberg から Pietermaritzburg 近郊の Cedara までの区間(415km)
Bakwena Toll Concessionaires	N1 のうち、Pretoria 北部から Warmbaths までの区間(90km) N4 のうち、Pretoria からボツワナ国境までの区間(295km)

（出典：JICA 調査団）

6.2.3.2 SANRAL 管理区間

市内の高速道路ネットワークは、DSRC を用いた MLFF(e-tall)により料金徴収を 2013 年から運用していたが、2024 年 4 月からは運用を停止し、無料通行が可能である。

現在は、ガントリーと設備はそのままに、交通監視のみを行っている。



（出典：JICA 調査団）

図 6-5　SANRAL 区間の MLFF ガントリー

6.2.3.3 コンセッション区間(都市間有料道路)

（1） N3 Toll Concessions (N3TC)

ヨハネスブルグから、南アフリカ最大の貿易港ダーバンまでを結ぶ N3 のうち、415km の区間について維持管理･料金徴収を実施している。コンセッション期間は 2029 年までであり、コンセッション終了後は政府へ返還する予定である。

本線料金所は 4 か所あり、ランプ部料金所 5 か所と合わせて料金徴収を行っている。

料金徴収方式は主に 3 種類が運用されており、①マニュアル徴収方式(25%)、②タップ&ゴー方式(40%)、③タグ方式(35%)である。

路側には過積載車の取締りのため、重量計測ポイントを設置している。



（出典：JICA 調査団）

図 6-6　N3TC 料金所の様子

（2） Trans Africa Concessionaires (TRAC)

N4 のうち、南アフリカのプレトリアからモザンビークのマプトまでの区間(570km)において維持管理・料金徴収を実施している。そのうち、モザンビーク区間は約 50km である。

有料道路が 2 国間に跨るため、TRAC はコンセッション契約を SANRAL およびモザンビーク道路庁(ANE)と締結している。コンセッション期間は 2027 年までである。

本線料金所 6 か所及びランプ部料金所 2 か所にて料金徴収を行っている。そのうち、本線料金所 2 か所はモザンビークである。

南アフリカ側の料金所では、①マニュアル徴収方式、②タグ方式、③タップ&ゴー方式(クレジットタッチ含む)で料金徴収が行われ、モザンビーク側の料金所では、ほとんど同様に、①マニュアル徴収方式、②タグ方式、③タップ&ゴー方式(デビットカードのみ)が対応可能となっている。ただし、南アフリカ側と、モザンビーク側では、利用できるタグ方式が異なり、双方に互換性は無い。

南アフリカ側における料金徴収により、モザンビーク側の道路の維持管理が支えられているのが実情であり、プロジェクトの資金調達はすべて TRAC にて実施されている。その理由として、

本道路の開通により、マプトに設けられたアルミニウム精錬所やガス採取所へのアクセスが良くなり、南アフリカの資源確保及びモザンビークにおける雇用創出につながったとされている。

しかし、以前は無料であった道路が、有料道路になるということに対し、道路利用者からは反発の声が出ており、Class 1(普通乗用車等)においては他の Class に比べ割安な料金設定とされた。

6.3 まとめ

本調査においては、アフリカ地域の ITS 動向として、運行管理や決済・収益管理のデジタル化及びサービスの統合による交通事業の効率化や、EV への高い関心が確認された。一方で、交通課題として、インフォーマル交通の管理や公共交通の統合化、交通関連インフラの整備などが依然求められている。現時点では ICT を活用した課題解決のための施策やサービスは広く普及しているわけではないことが確認されたが、新たなサービスに対する機運や技術動向から、今後は益々拡大していくことが予想される。

全世界 ITS 実務課題別研修
実施及び動向調査

ファイナルレポート

（第 3 編：現地調査・現地セミナー）

2025 年 7 月

独立行政法人

国際協力機構(JICA)

日 本 工 営 株 式 会 社

東 日 本 高 速 道 路 株 式 会 社

株 式 会 社 ア ル メ ッ ク

ー 目　次 ー

図表リスト

1　コートジボワール ITS セミナー（2022 年度現地セミナー）.....1-1
1.1　現地調査対象国の選定.....1-1
1.1.1　2022 年度 ITS 実務課題別研修概要.....1-1
1.1.2　2022 度現地セミナー・対象国の選定.....1-1
1.2　コートジボワール共和国における現地調査.....1-3
1.2.1　調査概要.....1-3
1.2.2　調査結果.....1-17
1.2.3　課題の整理と提言.....1-52
1.3　ITS セミナー検討.....1-56
1.3.1　セミナーの背景.....1-56
1.3.2　セミナーの目的.....1-56
1.3.3　セミナーのテーマ.....1-56
1.3.4　セミナー参加者の検討.....1-59
1.3.5　その他、ロジ面での主な検討・準備.....1-60
1.4　ITS セミナーの実施.....1-62
1.4.1　日程、場所、実施方式.....1-62
1.4.2　プログラム構成及び発表内容.....1-62
1.4.3　ITS セミナー参加機関及び出席者数.....1-64
1.4.4　主な質疑応答.....1-66
1.4.5　セミナーの様子.....1-68
1.5　結果とりまとめ（総評）.....1-69
2　トルコ意見交換会（2023 年度現地セミナー）.....2-1
2.1　意見交換会検討.....2-1
2.1.1　意見交換会の背景及び目的.....2-1
2.1.2　意見交換会のテーマ.....2-1
2.1.3　意見交換会参加者の検討.....2-1
2.2　意見交換会の実施.....2-2
2.2.1　概要.....2-2
2.2.2　プログラム構成.....2-2
2.2.3　プレゼンテーション.....2-3
2.2.4　ディスカッション.....2-5
2.3　まとめ.....2-6
3　ドミニカ共和国 ITS ワークショップ（2024 年度現地セミナー）.....3-1

3.1 ITS ワークショップ検討 3-1
3.1.1 ワークショップの目的 3-1
3.1.2 ワークショップのテーマ 3-1
3.1.3 ワークショップ参加者の検討 3-2
3.1.4 ロジの検討 3-3
3.2 ITS ワークショップの実施 3-5
3.2.1 概要 3-5
3.2.2 プログラム構成及び発表内容 3-7
3.2.3 質疑応答 3-8
3.3 ド国交通管制センターの視察 3-20
3.3.1 交通警察（DIGESETT）センター 3-20
3.3.2 INTRANT センター 3-22
3.4 まとめ 3-23

巻末資料（内部参照用）
全世界 ITS 実務課題別研修実施及び動向調査ファイナルレポート関連資料

図表リスト

図目次

図 1-1　コートジボワール共和国の位置図 1-17
図 1-2　コートジボワール共和国の概要図 1-18
図 1-3　コートジボワール共和国の人口推移 1-19
図 1-4　コートジボワール共和国の人口密度分布 1-20
図 1-5　コートジボワール共和国の宗教割合 1-20
図 1-6　コートジボワール共和国の道路ネットワーク 1-22
図 1-7　コートジボワール共和国の鉄道ネットワーク 1-23
図 1-8　フェリックス・ウフェ＝ボアニエ国際空港 1-24
図 1-9　アビジャン港 1-25
図 1-10　アビジャンにおける一般道路 1-25
図 1-11　幹線道路における交通渋滞 1-26
図 1-12　コードジボワール及びアビジャン地域における道路網 1-27
図 1-13　アビジャン中心部における道路網 1-29
図 1-14　ヤムスクロ高速道路の状況 1-30
図 1-15　グラン・バッサム高速道路 1-31
図 1-16　 Henri Konan Bédié（HKB）橋 1-32
図 1-17　アビジャンの路線バス 1-33
図 1-18　アビジャンの乗合バス 1-34
図 1-19　アビジャンのタクシー 1-35
図 1-20　アビジャンのフェリー 1-36
図 1-21　アビジャンの鉄道 1-36
図 1-22　アビジャンにおける信号機 1-37
図 1-23　アビジャンにおける道路情報板 1-38
図 1-24　アビジャンにおける CCTV カメラ 1-39
図 1-25　HKB 橋のコントロールセンター 1-40
図 1-26　グラン・バッサム高速道路の料金所 1-41
図 1-27　HKB 橋の料金所 1-42
図 1-28　アビジャン周辺プロジェクト位置図 1-43
図 1-29　アビジャンにおける道路建設工事の様子 1-44
図 1-30　BRT 計画路線（東西線及び南北線） 1-45
図 1-31　セミナー会場（左：見学時、右：当日） 1-61
図 1-32　ITS セミナーバナー 1-61
図 1-33　MC によるオープニング 1-68

図 1-34　JICA 調査団による調査発表 1-68
図 1-35　研修員による発表（AMUGA） 1-68
図 1-36　学識経験者による発表 1-68
図 1-37　現地民間企業の取り組み紹介 1-68
図 1-38　オンラインによる参加 1-68
図 1-39　交通大臣及び官房長 1-68
図 1-40　交通大臣及び JICA 事務所長 1-68
図 2-1　KGM との意見交換会（全体） 2-2
図 2-2　トルコ側プレゼン内容 2-4
図 2-3　日本側プレゼン内容 2-4
図 3-1　ワークショップ会場の様子 3-4
図 3-2　ワークショップバナー 3-4
図 3-3　ワークショップ開催地 3-5
図 3-4　ワークショップ当日の様子 3-6
図 3-5　DIGESETT センター 3-21
図 3-6　INTRANT センター 3-22

表目次

表 1-1　2022 年度現地セミナー、現地調査対象国の選定検討マトリクス 1-2
表 1-2　第 1 次調査行程 1-3
表 1-3　高速道路・有料道路一覧 1-28
表 1-4　コートジボワールにおける ITS の全体像 1-47
表 1-5　ITS セミナー参加予定者リスト 1-59
表 1-6　ITS セミナープログラム（一日目） 1-62
表 1-7　ITS セミナープログラム（二日目） 1-63
表 1-8　ITS セミナー参加機関及び参加人数 1-64
表 2-1　意見交換会プログラム 2-3
表 3-1　ITS ワークショッププログラム 3-7

1　コートジボワール ITS セミナー（2022 年度現地セミナー）

1.1　現地調査対象国の選定

1.1.1　2022 年度 ITS 実務課題別研修概要

2022 年度に実施した ITS 実務課題別研修の概要は以下のとおりである。以下に示す 8 カ国から 10 名が参加した。

●研修期間：2022 年 11 月 28 日（月）～2022 年 12 月 7 日（水）計 8 日間

●研修員人数：10 名（ケニア共和国からは 3 名、その他の国からは 1 名が参加）
ウガンダ共和国、ケニア共和国、コートジボワール共和国、タンザニア連合共和国、ナイジェリア連邦共和国、フィリピン共和国、ベトナム社会主義共和国、モンゴル国

1.1.2　2022 度現地セミナー・対象国の選定

上記に示す 2022 年 ITS 実務課題別研修実施時に情報収集した研修員のニーズや本邦企業のニーズ等を踏まえ、現地セミナー実施の効果が高いと考えられる国を 1 か国選定し、現地セミナー・現地調査の実施対象国を選定した。具体的には以下の観点で評価を行った。

① 過去に現地セミナーを未実施の国を優先
② 可能な限り治安レベルが低く安全な国を優先
③ 本邦 ODA の ITS 事業を未実施の国を優先
④ ITS 関連の JICA 調査を未実施の国を優先
⑤ 研修員のポテンシャルや帰国後の展開能力が高い国を優先

上記の⑤については、アクションプランや課題別研修を通じた取り組み姿勢などから、改善すべき交通問題・課題等が明確になっているか、アクションプランに具体性があるか、研修への取り組み姿勢が積極的であるか、などから総合的に判断した。

また、今回直接の評価には関わらないものの、参考情報として以下の観点も考慮した。

① 日系企業進出回数
② 各国主要都市の人口
③ ITS 導入状況・道路交通状況
④ 経済指標の値および順位

これらの検討の結果、一番評価の高いコートジボワールを現地セミナー・現地調査の実施対象国として選定した。

選定の検討マトリクスを次項に示す。

表 1-1　2022 年度現地セミナー、現地調査対象国の選定検討マトリクス

＜対象国の検討評価＞

国名	研修員名	ITSセミナー開催の有無	対象地域の治安レベル	本邦ODA ITS事業	ITS関連のJICA調査	研修員の資質（コンサル視点）		評価
		未開催国：○	外務省 ○：レベル２以下（レベル１：十分注意、レベル2：不要不急の渡航中止） ×：レベル3(渡航中止勧告)	未実施国：○ （有償・無償資金協力）	未実施国：○ （ITSに係る情報収集調査・開発調査）	アクションプラン クオリティ	議論等への積極性　※1	○の数
コートジボワール	Mr. NIMBA	○	○ レベル1 （アビジャン）	○	○	○ APのクオリティが高い PPTもﾋﾞｼﾞｭｱﾙで分かりやすい RoadMapが具体的	○ 発言内容、議論への積極性が際立っていた	6
ケニア	Mr. Emmanuel Mr. Kenneth Mr. KURIA	オンラインで開催 (2021)	○ レベル2 （ナイロビ）	・モンバサゲートブリッジ建設事業（有償） ・モンバサ高度道路交通システム（無償）	ITSに係る情報収集・確認調査（フェーズI）2013年	APのｸｵﾘﾃｨは高いとは言えない RoadMapの内容が３名とも同じ	相対的に他の研修員より積極性は劣る	1
モンゴル	Ms. Odko	○	○	○	○	（アクションプランは未完成のため評価対象外）	相対的に他の研修員より積極性は劣る	4
ナイジェリア	Ms. Philip	○	× レベル3 （アブジャ）	○	ITSに係る情報収集・確認調査（フェーズI）2015年	○ APのクオリティは比較的高い PPTもﾋﾞｼﾞｭｱﾙで分かりやすい 質疑用のPPTを準備している点が評価できる	○ 発言内容、議論への積極性が際立っていた	4
フィリピン	Mr. Mc	現地で開催(2018) @マニラ	○ レベル1 （パターン州）	○	・フィリピン国 メガマニラ圏ITSによる高規格道路ネットワーク強化プロジェクト(2013年） ・ITS実務課題別研修 現地調査（2018年）	○ APのクオリティが高い PPTもﾋﾞｼﾞｭｱﾙで分かりやすい RoadMapが具体的	○ 発言内容、議論への積極性が際立っていた	4
タンザニア	Mr. George	○	○ レベル1 （ダルエスサラーム）	○	アフリカ地域ITSに係る情報収集・確認調査(2021年)	アドバイスに従って改善努力が見られた点は評価できるが、APのクオリティは必ずしも高いとは言えない	○ 発言は比較的積極的であった印象	4
ウガンダ	Mr. Joseph	○	○ レベル1 （カンパラ）	カンパラ市交通管制改善計画（無償）	○	アドバイスに従って改善努力が見られた点は評価できるが、APのクオリティは必ずしも高いとは言えない	○ 発言は比較的積極的であった印象	4
ベトナム	Mr. Giang	○	○	・ハノイ首都圏高速道路交通管制システム整備（無償） ・南北高速道路建設事業ﾍﾞﾝﾙｯｸ～ﾛﾝﾀｲﾝ（有償） ・南北高速道路建設事業ダナン～クワンガイ（有償）	ITSに係る情報収集・確認調査（フェーズI）2015年	APのｸｵﾘﾃｨは高いとは言えない アドバイスによる改善が見られなかった	相対的に他の研修員より積極性は劣る	2

（参考情報）

日系企業進出数※1 （2021年順位：全230カ国中）	人口 （都市／国）	現況（ITS導入状況・道路交通概況）／ アクションプラン	1人当たり名目GDP (2021 US$/Rank)	ICT 開発指標 (2017 Value/Rank)	世界経済フォーラム　ネットワーク成熟度指数(2022 Value/Rank)
16社 (98位)	367万人（アビジャン(2020)）/2696万人	＜現況＞ ・様々な公共交通機関あり(バス、水上バスなど) ・CCTVを国全体で稼働 ・現在の道路管理システムは統合していない →システム(信号制御、データの収集・管理、誘導)はそれぞれ単独で相互連携していない ・自動検問システム(ナンバープレートなど)を導入済 ＜アクションプラン＞ ・ITS National Projectの実施（Phase1実施中：南ア資金）	2,534/137位	3.14/131位	39.56/99位
103社 (48位)	439万人（ナイロビ）/5377万人	＜現況＞ ・市内の7つの交差点でパイロットプロジェクト実施（カメラ、信号、トラカン等） ・簡易な交通管理センター(中国：Huawai）、CCTV監視システム導入済み ・BRTを導入済み、2022年よりETC導入 ＜アクションプラン＞ ・ナイロビ市内の信号の拡張（異なる方式が混在するためこの点が大きな課題）	2,219/146位	2.91/138位	46.90/77位
103社 (48位)	164万人（ウランバートル）/341万人	＜現況＞ ・バス運行・情報管理システムを導入済 ・公共交通の電子決済システムを導入済 ・ウランバートル交通管理センター(UTCC)を設置済み ・国家交通管理センター(NTCC)を設置済み ・最近LRTプロジェクトを導入した ＜アクションプラン＞ ・Mass Transitの導入	4,483/114位	4.96/91位	43.53/87位
156社 (38位)	373万人（アブジャ都市圏）/2億614万人	＜現状＞ ・高速道路に一部にE-Tag（RFID） ・市内の一部にCCTV ・市内に信号設置済み（各国混在）、管制センター設置済み ・BRT運行管理システムが存在。１路線（品質に問題あり） ・2018年にLRT運航開始 ＜アクションプラン＞ ・短期：キャパビル・啓蒙、データ収集・情報提供 ・中期：標準化、ITS Master Plan	2,219/146位	2.6/143位	36.67/109位
1377社 (8位)	85万人（パターン州）/1億903万人	＜現状＞ ・高速道路の交通管制センター1Bataan Command Center（1BCC）を設置 →ICT技術を活用し州全体で交通事故事故に対応 ・ジープニー(乗合タクシー)から公共バスへの転換プロジェクトを実施 ＜アクションプラン＞ ・短期：ITS Master Planの策定 短期プロジェクトの実施（管制センター、信号、交通情報等） ・中長期：各種交通施策の実施、ITSの拡張他	3,576/128位	4.67/101位	48.06/71位
44社 (65位)	538万人（ダルエスサラーム）/6100万人	＜現状＞ ・BRTを導入 ・立体交差点あり ・ITSに関してはほとんど導入されていない ＜アクションプラン＞ ・ITSの計画策定、Policyの策定 ・信号改良、管制センターの導入、交通情報の仕組み構築 ・BRT運行管理の高度化、延伸など	1,177/165位	1.81/165位	37.84/107位
24社 (82位)	165万人（カンパラ）/4427万人	＜現状＞ ・カンパラ市内と高速道路にCCTVカメラを設置済 ・ミニ交通管制センターを設置済 ・本邦無償事業でパイロットで建設された4つの信号交差点に加え27個の信号交差点が設置予定 ＜アクションプラン＞ ・信号の拡張、取り締まり強化、組織の能力強化、啓蒙等	1,012/168位	2.19/152位	33.33/116位
2306社 (5位)	805万人（ハノイ）/9762万人	＜現状＞ ・高速道路21路線のうち14路線でITSを導入 →路線によって管理・運用方法が異なる(路線間でのコネクションはない) →CCTV、VDS、ETC、Intercom ・ITSに関連するマスタープランは現在のところない ＜アクションプラン＞ ・National ITS Maseter Plan、ITS Architectureの策定、標準化の推進、ITSの全国展開～統合化、など	3,718/126位	4.43/108位	51.07/62位

※1：ITSセミナーの開催にあたっては関係機関との調整など、現地で中心となって動いてもらうことが期待される。このため、こうした役割が期待できるかどうかという観点より、「積極性」の視点から評価。
　　また、どの研修員も研修に対する意欲は高く、甲乙つけ難いのが正直なところである。対象国選定のために敢えて優劣をつけている点留意されたい。

（出典：研修員選定会資料を基に JICA 調査団編集）

1.2 コートジボワール共和国における現地調査

1.2.1 調査概要

1.2.1.1 調査目的

JICA において毎年実施されている ITS 実務課題別研修の高質化に向けた取り組みに向けた一環として、研修終了後に参加国の中から特に研修効果が高いとされる 1 カ国を対象に、現地調査及び現地セミナーを実施することで、調査対象国への技術的フォローアップ活動を行うことを目的とする。

調査対象国における調査は第 1 次調査と第 2 次調査の 2 回に分けて行う。第 1 次調査では、現地セミナー開催準備として、ITS 技術や知見を現地のステークホルダーに周知するための事前調査を実施した。また、第 2 次調査では現地セミナーを実施した。

1.2.1.2 調査対象地域

コートジボワール共和国

1.2.1.3 調査期間（第 1 次調査）

2023 年 3 月 11 日～2023 年 3 月 31 日

1.2.1.4 調査行程(第 1 次調査)

第 1 次調査では以下の調査行程にて現地調査を実施した。

表 1-2 第 1 次調査行程

日付(曜日)	内容	訪問先・視察先	備考
3 月 11 日(土)	移動	－	成田→アビジャン
3 月 12 日(日)			
3 月 13 日(月)	報告	JICA コートジボワール事務所	調査実施前説明
	面談	AMUGA（アビジャン都市交通庁）※メインカウンターパート	ITS の概況（管轄等）について
3 月 14 日(火)	面談	Special Police（交通警察）	国内道路に設置のカメラについて
	面談	DGTTC（運輸省交通総局）	車両登録データの管理について
3 月 15 日(水)	面談 ※オンライン	SETEC（仏コンサルタント）	アビジャン市内の交通・ITS 施策について
	面談	ANSUT（電気通信 ICT 担当局）	ANSUIT の進める事業について
3 月 16 日(木)	面談	AGEROUTE（道路管理公社）	国内の道路の概況、維持管理に

日付(曜日)	内容	訪問先・視察先	備考
			ついて
	面談	PI357（国内民間 IT 企業）	タクシーの運行管理プラットフォーム開発について
	面談	SOTRA（アビジャン交通公社）	市内の公共交通について
	面談	Millennium Challenge Corporation（米ドナー）	市内道路整備事業の現況と計画について
3 月 17 日(金)	現地視察	アビジャン・グランバッサム間高速道路、アンリ・コナン・ベディエ橋(走行のみ)	高速道路、有料道路橋の道路状況、設備設置状況を視察
3 月 18 日(土)	休日	ー	
3 月 19 日(日)	現地視察	アビジャン市内公共交通視察	市内公共交通状況、渋滞状況、信号機設置状況などの視察
3 月 20 日(月)	面談	SOCOPRIM（HKB 橋高速道路事業者）	有料道路橋の運営について
	面談	Ewarren（インフォーマルセクター支援 IT 企業）	市内の非公式交通機関の統合について
	面談	Road Maintenance Funds（通行料金管理）	国内の有料道路の運営について
3 月 21 日(火)	現地視察	アビジャン市内セミナー会場（ホテル）視察	ホテル 3 箇所の視察
	面談	MiCEN（通信デジタル経済省）	通信、デジタル化に関する内容について
	面談	Quipux（運輸省支援 IT 企業）	車両登録データベースと市内交通違反検知カメラについて
	面談	MEER（道路インフラ・メンテナンス省）	国内の道路の概況、維持管理について
3 月 22 日(水)	面談	MOT（運輸省）	※挨拶、ITS 研修の概要説明のみ
	面談	World Bank（ドナー）	BRT への融資について
	面談	French Development Agency（仏ドナー）	今後の ITS プロジェクトについて
	現地視察	アビジャン～ヤムスクロ間高速道路、アビジャン市内	高速道路の道路状況、設備設置状況を視察
	面談	Scientific Police（一般警察）	アビジャン市内の交通監視について、カメラ監視ｾﾝﾀｰの視察
3 月 23 日(木)	現地視察	AMUGA-2	データセンター（仮設）を視察

日付(曜日)	内容	訪問先・視察先	備考
3 月 24 日(金)	現地視察	アビジャン市内セミナー会場（ホテル）視察	ホテル 1 箇所の視察
	面談 ※オンライン	African Development Bank（アフリカドナー）	ITS 事業への融資について
	面談	HUAWEI（中国 IT 企業）	国内での事業参画・展開状況について
3 月 25 日(土)	休日	－	－
3 月 26 日(日)	休日	－	－
3 月 27 日(月)	面談 ※オンライン	MWASALAT（エジプト民間企業・バスロケ）	エジプトにおけるバス事業について
	面談	AMUGA-3	ITS セミナープログラムの検討
3 月 28 日(火)	面談	SETEC（仏コンサルタント）	アビジャン市内の将来公共交通について
3 月 29 日(水)	報告	JICA コートジボワール事務所	調査結果報告
3 月 30 日(木)	移動	－	アビジャン→成田
3 月 31 日(金)			

（出典：JICA 調査団）

1.2.1.5 面談概要

第一次調査では 23 の関係機関（政府機関：11、民間企業：7、ドナー：4、その他：2）政府機関と面談を行った。その面談先と概要を以下に記載する。

（1） 政府関係機関

AMUGA (Mobility & Transport Authority for Greater Abidjan)：アビジャン都市交通庁

日時：3 月 13 日（月） 13:30～17:00
3 月 23 日（木） 13:00～16:00
3 月 27 日（月） 13:00～16:00

場所：AMUGA オフィス（3 月 13、27 日）、
AMUGA annex オフィス（3 月 23 日）

面談者： General Manager, Director of Planning and Studies, 研修員



面談概要：

- 各関係機関へのヒアリングに向けた準備・調整（各機関の役割の把握、質問内容の検討、面談日時の確認）※3 月 13 日

・ データセンターの視察および今後の計画についての情報収集　※3 月 23 日
・ セミナー実施に係る詳細検討（実施日、プログラム内容、登壇者、会場設備等の確認)
※3 月 27 日

PSSR (Special Police for Road Safety)：交通警察

日時：3 月 14 日（火）　10:00～12:00
場所：Special Police オフィス
面談者：Divisional Commissioner of Police Director、他 3 名
面談概要：



・ 調査団からのプロジェクト紹介
・ PSSR からの組織（役割・事業）紹介
  - 交通安全を目的とした交通警察で運輸省の元に設置
  - スピード違反、暴走運転、駐車違反などをカメラ技術で取締り
  - カメラは民間企業である Quipux が管理
  - データセンターは 2 か所あり運転免許データ、車両登録データをそれぞれ管理

DGTTC (Department of Traffic and Land Transport)：運輸省交通総局

日時：3 月 14 日（火）　15:00～17:00
場所：　Tour C　3 階会議室
面談者：　6 名
面談概要：



・ 調査団からのプロジェクト紹介
・ DGTTC からの組織（役割・事業）紹介
  - 運輸省のもとで車両登録データ（ナンバープレート等）を管理
  - 運転免許証を発行（免許取得のための実技試験も担当）
  - 管轄下にアビジャン交通公社である SOTRA があり、SOTRA の運賃設定の承認を行う。
  - DGTTC の下には交通部門があり、調査の結果をもとにバス路線のルート設定等を行う。
  - 公共交通の共通カードに関するプロジェクトは AMUGA と DGTTC が連携して行っており、AMUGA がアビジャン広域を担当し、DGTTC が国全体（アビジャン以外の都市含む）を担当する。

ANSUT (National Agency for Universal Telecommunications - ICT Service)：
電気通信 ICT 担当局

日時：3 月 15 日（水）14:00～16:00
場所：ANSUT オフィス
面談者：5 名



面談概要：

- 調査団からのプロジェクト紹介
- ANSUT からの組織（役割・事業）紹介
  - 通信・ICT 関連の国有企業であり、主に光ケーブルの敷設を担当する。
  - 光ケーブルは国内 7000km の敷設を目指す（現在 5000km は敷設済だが供用は 3000km のみである）。
  - 日本の総務省のような、電波周波数の管理は行っていない。（EAIGF が担当）
  - 交通管理の案件において F/S や技術要件を MOT に提示しサポートする。

AGEROUTE (The Road Management Agency)：道路管理公社

日時：3 月 16 日（木）10:00～12:00
場所：AGEROUTE オフィス
面談者： Director of Network Management



面談概要：

- 調査団からのプロジェクト紹介
- AGEROUTE からの組織（役割・事業）紹介
  - 国内 82,000km の全道路を管理し建設、維持管理を実施
  - 上記に加えて交差点における交通信号、料金所、情報板の設置を実施
  - 信号制御を行うコンロールセンターも建設中（AMUGA が設置予定のものとは別）
  - SDUGA の実現に向けた第 1 段階として、ABD、JICA、FEM が資金提供した Projet de Transport Urbain d’Abidjan (PTUA)において、現在パイロットプロジェクトとして 89 の交差点にスマート信号を設置。
  - 上記のパイロットプロジェクトの結果を踏まえ、最終的には Abidjan 圏内の 400 箇所の交差点に設置予定（完了時期未定）。

SOTRA (Abidjan Transport Company)：アビジャン交通公社

日時：3 月 17 日（金）　13:30～15:00

場所：SOTRA オフィス

面談者：　Director of Information System Department, 他 4 名



面談概要：

- 調査団からのプロジェクト紹介
- SOTRA からの組織（役割・事業）紹介
  - アビジャン、ヤムスクロなど複数都市内の公共交通のマネジメントを実施
  - 全都市合わせて 2000 台のバスを保有し、アビジャンでは水上交通（水上バス）も担当。
  - 運賃の支払方法として、PVC カード（NFC カード）があり、区間・期間が定められた定期券タイプと、プリペイド式のフリーパスの 2 種類がある。
  - バスに GPS 機能を搭載する取り組みは現在実装中。しかしながら、専用アプリは開発されており、ダイヤや路線情報を知ることができる。

FER (Road Maintenance Funds)：通行料金管理

時：3 月 20 日（月）　15:00～17:00

場所：FER オフィス

面談者：Head of Road Maintenance Department



面談概要：

- 調査団からのプロジェクト紹介
- FER からの組織（役割・事業）紹介
  - 道路建設、運営を主に行う国営企業
  - 現在全国で 6 つの有料道路を管理し、新たに 13 の有料道路を建設中。
  - 全国 7 か所の overweight station（過積載検査箇所）があり、今後 3 か所が新たに追加される予定。
  - メンテナンス車両を保有しているが、メンテナンス作業は AGEROUTE が実施する。
  - 2023 年からデジタルツールを導入し、道路状態をチェックするソフトを利用する予定である。

MiCEN (Ministry of Communication and Digital Economy)：通信デジタル経済省

日時：3 月 21 日（火）　14:00～15:00

場所：Postel 2001　17 階会議室

面談者：5 名



面談概要：

- 調査団からのプロジェクト紹介
- MiCEN からの組織（役割・事業）紹介
  - 通信､経済およびデジタル化を担当する省
  - CCTV ネットワークの構築も実施しており、国内外の仕様を集め、警察などに仕様を提供している
  - 電波の周波数の割り当ては、MiCEN 所掌の別公共機関（EAIGF）が実施
  - NFC、OFC など光ケーブルのネットワークを使用する場合には、MiCEN と規格等を打合せし、承認を必要とする
  - 現在アビジャンには複数の小規模のデータセンターがあるが、さらに大きい国立統合データセンターを建設中。

MEER (Ministry of Road Infrastructure and Maintenance)：道路インフラ・メンテナンス省

日時：3 月 21 日（火）　16:00～17:00

場所：Postel 2001　20 階 Deputy Chief of Staff room

面談者：Deputy Chief of Staff

面談概要：

- 調査団からのプロジェクト紹介
- MEER からの組織（役割・事業）紹介
  - 道路建設、維持管理、安全性向上に注力する省で、設備としては信号機やバンプ、トラカンの設置などを行う。
  - 信号機などの設備を設置・資産保有・修繕（今後設置の ITS 機器も、MEER 資産）し、AMUGA が制御およびシステム開発を行う。
  - 道路損傷は、作業員がタブレットも持ち、アプリによって損傷個所を把握できるようになっている。(10 年以上使用)
  - 道路維持管理においては、1 回/年の補修を実施する計画で管理を行い、メンテナンスチームを配備したうえで舗装、信号、照明など保守点検・修理を行う。
  - 過積載について、国内走行においては軸重 30t 以上、国際運輸については軸重 60t 以上のトラックは追加で料金を支払う必要がある。

MOT (Ministry of Transportation)：運輸省
日時：3 月 22 日（水）　8:30～9:30 場所：Postel 2001 面談者：　Director of Cabinet 面談概要： ・　調査団からのプロジェクト紹介 ・　MOT からの本プロジェクトに対する見解 - ITS は今日の都市モビリティにおいて必要不可欠なものとなっている。 - 本セミナーの開催はステークホルダー間の連携を深める良い機会になる。 - ITS セミナーの実施を全面的に支援したい - 大臣にも本プロジェクトに関する情報提供を行う
DITT(Scientific Police)：科学警察
日時：3 月 22 日（木）　15:00～16:00 場所：DITT 会議室 面談者：1 名 面談概要： ・　調査団からのプロジェクト紹介 ・　DITT からの組織（役割・事業）紹介 - コートジボワール国内の 18 都市に設置されている 4500 台～5000 台の CCTV のうち 95%を所有（交通監視用）。残り 5%は Quipux が所有（速度超過、違反運転監視用）。 - 18 都市にコマンドセンターが設置されており、アビジャンでは国内最大のセンターが設置されている。（ヤムスクロに現在 2 番目のコマンドセンターを建設中） - 今後さらに設置都市を増やし、22～23 都市に CCTV 設置を予定。 - 交差点で交通整理等を行うのは PSSR の警察であり、DITT のコントロールセンターと無線で直接情報のやり取りを行っている。 ・　コントロールセンター、コールセンターの視察

（2） 民間企業

PI357：国内民間 IT 企業
日時：3 月 16 日（木） 10:00～11:30 場所：Tour SAMA 面談者： Tax & Legal Partner, M & H Consulting Africa 面談概要： ・ 調査団からのプロジェクト紹介 ・ PI357 からの組織（役割・事業）紹介 - タクシー事業をメインとする国内民間 IT 企業 - アビジャンでは、2 万台のタクシーがある中、1 万 5 千台が運行（稼働）中。 - アビジャン市内の各地区でウォロウォロが走っており、地区によって色が振り分けられている。(ココディ：黄、ヨブゴン：青、クマシ：緑) - タクシーの 1 日の乗客数を車内にビデオカメラを搭載せずに自動センサーにてカウントし、乗車状況を把握できるシステムを開発中 - データの活用方法や分析結果は Google や Uber、Yango に売り込むことも可能
SOCOPRIM：HKB 橋高速道路事業者
日時：3 月 20 日（月） 10:00～11:30 場所：SOCOPRIM 事務所 面談者： Deputy Operations Manager、Chief Finance Officer、Deputy General Manager / Operations Managaer 面談概要： ・ 調査団からのプロジェクト紹介 ・ SOCOPRIM からの組織（役割・事業）紹介 - 2010 年に HKB 橋の建設し、コンセッション契約にて HKB 橋の維持管理を実施（2014 年 12 月 HKB 橋供用開始し、30 年間のコンセッション契約)。 - 料金所は 24 レーンで、そのうち 8 レーンは双方向対応のレバーシブルレーンである。レーン数は交通量に応じてコントロールセンター長が変動させる。 - 現在の HKB 橋の交通量は 100,000 台/日。 - ETC 方式は、当初は RFID であったが、ユーザー側で適切に設置がされていないことによる通信不良が多発したため、2018 年 10 月に RFID から DSRC（BIP pass）に主方式変更。RFID は今後停止を決定し将来的には DSRC のみとなる。料金所には 2 タイプに適応するため、RFID、DSRC 両方のアンテナが設けられている。 - 50 台の CCTV カメラ（欧州製）があり、コントロールセンターで常時監視。異常検知機能もあり、異常を感知した箇所は赤矢印の表示が出る。 ・ 料金所の視察



Ewarren：インフォーマルセクター支援 IT 企業
日時：3 月 20 日（月）　11:00～12:30 場所：Head Office 面談者：CEO 面談概要： ・　調査団からのプロジェクト紹介 ・　Ewarren からの組織（役割・事業）紹介 - 2020 年 12 月にスタートしたインフォーマル交通の事業をメインとしたローカル企業 - 現在インフォーマル交通の路線･停留所を可視化するためのマッピング作業を実施中 - 現在アビジャン市内のココディ地区では 2500 人のウォロウォロの運転手がプラットフォームに登録し、15,000 人が ewarren カードで支払いを行っている。 - 今後は銀行と連携し、ドライバーが銀行口座にアクセスできるようにする。
Quipux Afrique：運輸省支援 IT 企業
日時：3 月 21 日（火）　15:00～16:30 場所：Quipux Afrique オフィス 面談者：Managing Director 面談概要： ・　調査団からのプロジェクト紹介 ・　Quipux からの組織（役割・事業）紹介 - 2013 年に設立されたソフトウェアの開発企業 - ITS 事業を行うきっかけとして交通死亡事故の多発、渋滞の慢性化が挙げられる。 - 道路に設置されたカメラで車のナンバープレートの読み取り、違反者(スピード超過、シートベルト未装着、赤信号無視等)に対して違反チケットの通知を送ることが可能

Huawei Technologies：中国 IT 企業
日時：3 月 16 日（木）　10:00～11:30 場所：Botreau Roussel Building　3 階会議室 面談者：Account Director 面談概要： ・　調査団からのプロジェクト紹介 ・　Huawei からの組織（役割・事業）紹介 - 2008 年にコートジボワールで活動を開始し、アビジャンにあるオフィスではベナン、ギニア、ブルキナファソも管轄している - アビジャンにて信号パイロットシステムを導入 - 信号のコントローラーは 2 つあり、1 つは DITT、もう一つは AMUGA にある。
MWASALAT：エジプト民間企業
日時：3 月 27 日（月）　8:00～9:00 場所：オンライン 面談者：1 名 面談概要： ・　調査団からのプロジェクト紹介 ・　Mwasalat からの組織（役割・事業）紹介 - エジプトのカイロ都市圏にて主に公共交通サービス(主にバス)を提供する企業 - カイロの BRT 計画にもコンサル会社として参入 - バスサービスの運行管理への ITS 技術を導入やアプリの立ち上げ等を行う。 - コンゴ、コートジボワール等 BRT を推進している国に興味をもっている。

（3） ドナー

MCC（Millennium Challenge Corporation）：米国ドナー
日時：3 月 16 日（木）　15:00～16:30 場所：アメリカ大使館 面談者：Deputy Resident Country Director 面談概要： ・ 調査団からのプロジェクト紹介 ・ MCC の組織（役割・事業）紹介 - アメリカの海外援助機関であり、アビジャンでは主に渋滞解消を目的とする「Compact」という交通プロジェクトに取り組んでいる - 上記の「Compact」ではアビジャン周辺のトラック駐車問題の解決を目的とした道路改良・郊外の物流センター整備等を計画しているほか、道路アセット管理に係るトレーニングを実施している。 - 「Compact」で設立された CTCTR (Traffic Coordination Committee)には 18 組織が加わっており、AMUGA も含まれている - 今度道路改良の予算は増加する予定
World Bank：世界銀行
日時：3 月 22 日（水）　9:00～10:30 場所：World Bank オフィス 面談者：Senior Transport Economist, Senior Transportation Specialist, 他 2 名 ・ 調査団からのプロジェクト紹介 ・ World Bank の組織（役割・事業）紹介 - 最初の BRT（アブジャ）に出資し、ITS の導入を計画するドゥアラ、ダカール、クマシ、コトヌーにおいても資金提供を行っている。 - アビジャンでは、アビジャンの公共交通を改善するための都市交通プロジェクト（PMUA）を実施中であり、約 20km BRT の導入やバスターミナルの改善を行う。 - BRT 案件はリアルタイムアプリ、MaaS、GPS の搭載に加え、さらなる ITS を推進したいが、AMUGA の言及がなければ推進できない。 - SOTRA の分担率は現在 20%以下であり、公共交通のポテンシャルが大きい。

French Development Agency（AFD）：フランスドナー

日時：3 月 22 日（水）　15:00～16:00

場所：AFD オフィス

面談者：Infrastructure Division Manager



面談概要：

- 調査団からのプロジェクト紹介
- AFD の組織（役割・事業）紹介
  - World Bank が主導で行う BRT 案件に出資
  - 今まで行われた ITS の検討は、各組織で個別の検討となっており、整合されたシステムとなっていない。
  - AMUGA に他国がどのように ITS を導入・実施・管理しているか、ノウハウの紹介が必要であり、AMUGA に果たすべき役割・責任を理解してもらう必要がある。
  - AMUGA に対して技術的な支援でなく、キャパシティビルディングや予算に関する支援を行いたい。

（4） その他

JICA コートジボワール事務所：

日時：3 月 13 日（月） 10:00～11:00
3 月 29 日（水） 13:30～15:30
場所：JICA コートジボワール事務所
面談者：所長、次長、他 2 名
面談概要：

- 現地調査事前報告 ※3 月 13 日
- 現地調査結果報告 ※3 月 29 日
- 日本の援助の可能性について（交通管制、交差点改良、クリアリングシステム等）
  ※3 月 29 日
- セミナーに実施に向けての確認（想定日時、招待状、プレゼンター等） ※3 月 29 日

SETEC：コンサルタント会社（フランス）

日時：3 月 15 日（水） 9:00～10:00
3 月 28 日（火） 10:00～12:00
場所：オンライン(3 月 15 日)、AMUGA annex オフィス(3 月 28 日)
面談者：Directeur Commerial International ITS & Mobilte
面談概要：



- 調査団からのプロジェクト紹介 ※3 月 15 日
- SETEC の組織（役割・事業）紹介 ※3 月 15 日
  - フランスの大手建設会社であり、交通（道路、橋梁、ITS、BRT、MRT）、エネルギーの設計から実施までしている。
  - AMUGA の BRT 案件ではオーディットシステム（チケット、旅客情報、車両管理）、インターオペラビリティ（日本の交通 IC カードのようなもの）、ロードマップ（AMUGA のガイドラインへの従順等）、BRT における ITS の技術仕様の作成を行う。
  - SETEC と AMUGA の契約は 2023 年 9 月までであるが延長予定。
- BRT 案件についての具体説明 ※3 月 28 日

（出典：JICA 調査団）

1.2.2　調査結果

1.2.2.1　国家概要

（1） 地域概要

コートジボワール共和国は西アフリカ南部に位置する共和国である。西側でリベリアとギニア、北側でマリとブルキナファソ、東側でガーナと国境を接しており、国の南部はギニア湾に面している。面積は約 32 万平方キロメートルで日本の約 0.9 倍である。首都は国土中央部にあるヤムスクロであるが、実質的首都機能は南のアビジャンにあり、金融やビジネスの中心地となっている。また国は 14 の自治区に分かれている。国の南部は広大な平野地帯が広がっており、北部はサヴァンナ地帯や山岳地帯がある。気候は、北部と南部で異なる特徴を持ち、南部は熱帯気候に属し年間を通じて高温多湿で雨季と乾季があるが、北部はサヘル気候に属し、より乾燥し季節による気温の変動が大きい。



（出典：https://www.worldatlas.com/maps/cote-d-ivoire）

図 1-1　コートジボワール共和国の位置図



（出典：https://dlca.logcluster.org/1-cote-divoire-country-profile）

図 1-2　コートジボワール共和国の概要図

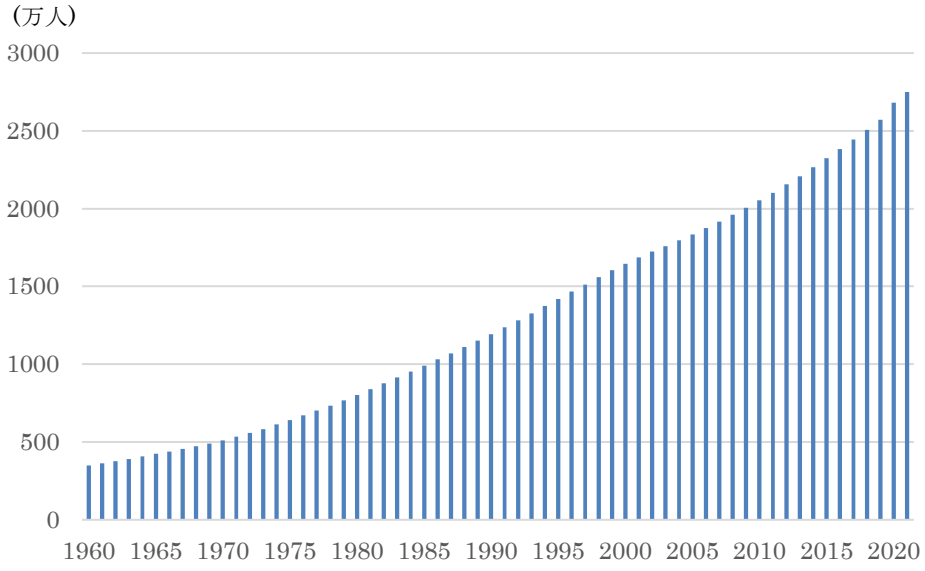
（2） 歴史と政治

19 世紀にフランスがコートジボワールを植民地化し、フランスはコートジボワールを他の植民地と統合し、フランス領西アフリカの一部とした。植民地時代には、カカオやコーヒーなどの農産物の栽培が推進され、経済が発展した。1960 年にコートジボワールはフランスから独立を果たし、フェリックス・ウフェ＝ボアニエ政権が樹立された。ウフェ＝ボアニエ政権は国内統一と経済発展を重視し、コートジボワールをアフリカ有数の経済大国に育て上げた。しかしながら、ウフェ＝ボアニエ政権の下での政治的な一党支配と経済の不均衡は、社会的な緊張を引き起こし、1990 年代に入り、政治的な混乱と経済の停滞が続き、1999 年にはクーデターが発生し政権が交代した。2000 年以降、コートジボワールは政治的な危機に見舞われ 2002 年には政府軍と反政府勢力の分裂による内戦が勃発し、国内の分断が深まった。内戦は 2011 年まで続き、国際的な介入によって終結した。

（3） 人口と文化

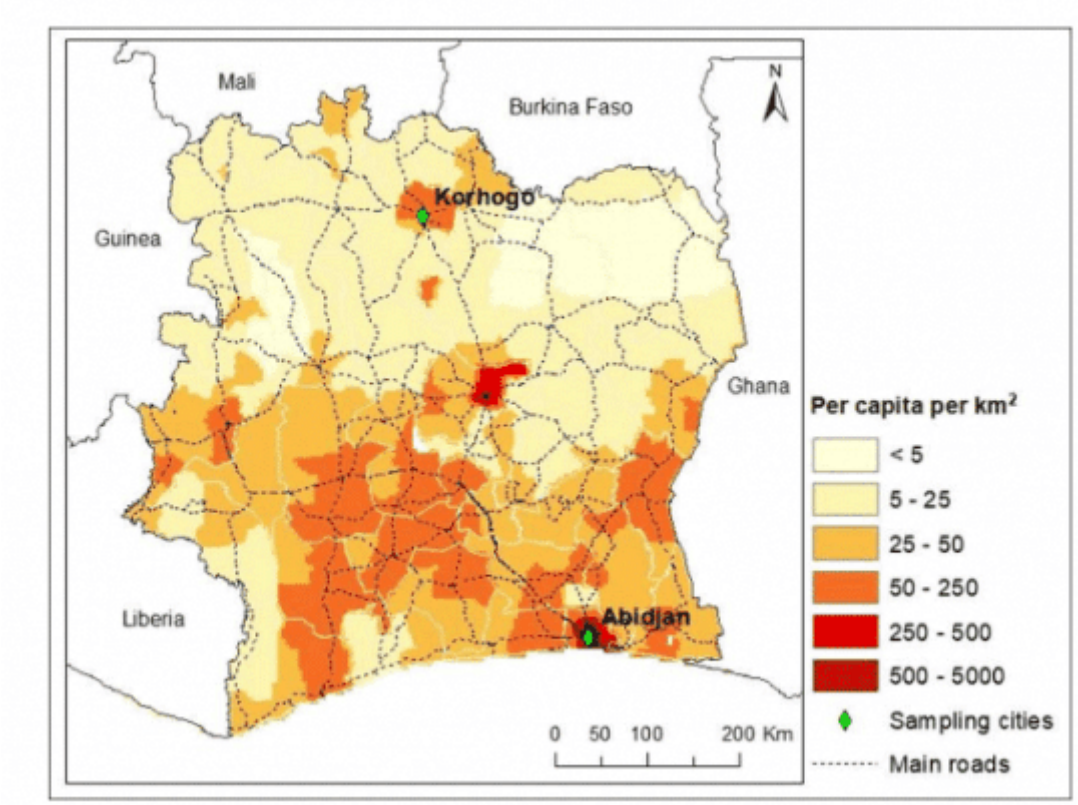
コートジボワールの人口推移は**図 1-3** に示す通り独立以来、急速に増加してきた。人口増加の主な要因は高い出生率と持続的な自然増加であり、一方で政治的な混乱や内戦による人口の流出も一部見られた。しかしながら、近年は政治的な安定と経済成長の回復により、人口増加率は抑制される傾向にある。コートジボワールの人口は、民族の多様性と地域の経済的な格差により、国内に地域的な人口の偏りが存在する。図 1-4 に示す通り、南部の沿岸地域、特にアビジャン周辺地域では人口密度が高く、経済的にも活発な地域となっている。一方、北部や内陸部の一部地域では人口密度が低く、経済的な開発が進んでいない地域もある。

民族は 60 以上から構成され。代表的な民族にはバウレ族、ベテ族、セヌフォ族、マレンケ族などがある。宗教は図 1-5 に示す通り、主にキリスト教とイスラム教の割合が高い。文化的にも多様性があり、音楽やダンス、伝統工芸品などが重要な要素となっている。



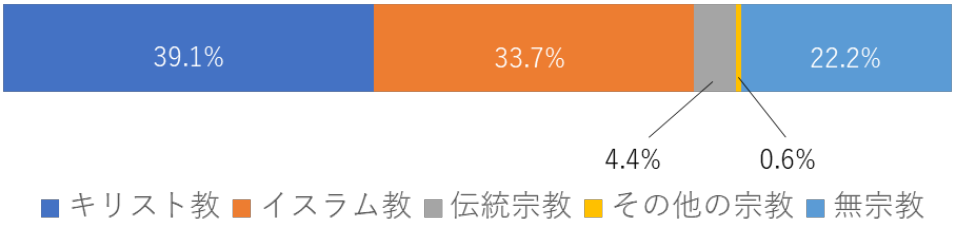
(出典：World Bank)

図 1-3　コートジボワール共和国の人口推移



（出典：Particulate Pollution in Korhogo and Abidjan (Cote d' Ivoire) during the Dry Season, 2020）

図 1-4　コートジボワール共和国の人口密度分布



（出典：外務省）

図 1-5　コートジボワール共和国の宗教割合

（4） 産業

コートジボワールの産業は多様であり、農業、鉱業、製造業、サービス業などが主要な部門である。農業はコートジボワールの主要な産業の一つであり、国内総生産（GDP）の約 20%を占めている。中でもカカオに関しては、世界最大の生産国であり、世界のカカオの約 40%を生産している。その他にもコーヒー、バナナ、パームオイルの農産物の生産、キャッサバ、ヤム、トウモロコシなどの食糧作物も栽培も行っている。鉱業は、石油、天然ガス、ダイヤモンド、マンガン、鉄鉱石などの天然資源が豊富であり、石油・ガス産業は重要な産業部門でありである。国内需要のほかに輸

出も行われており、その他ダイヤモンド鉱山や金鉱山の開発も行われている。製造業は、農産物の加工や軽工業が中心でである。中でもカカオやコーヒーの加工業が盛んであり、チョコレートやコーヒー製品の生産が行われている。また、食品加工、繊維産業、建材産業なども重要な部門となっている。サービス業はコートジボワールの経済の成長を牽引しており、特に金融サービス、通信、観光などが重要な分野である。南部に位置するアビジャンは金融やビジネスの中心地となっており、多くの国際企業や金融機関が進出している。

(5) 道路網・鉄道網

コートジボワール共和国における道路総延長は約 82,000km であり、そのうち高速道路は約 400km である。国内すべての地域と主要都市を結ぶ幹線道路があり、特に長距離輸送に適した道路が整備されている。2012 年までは本格的な道路整備は行われていなかったが、2012 年以降、国全体で大規模な道路建設と整備が行われ、その結果、道路状況は改善されつつある。2014 年 12 月にはアビジャン市内において第 3 橋が開通した。今後も一般道路、高速道路、道路橋梁において現在建設中ものがいくつかあり、今後の道路網はさらに整備されていくと考えられる。

現在コートジボワール共和国に存在する鉄道は、アビジャンから北上しブアケを通り、隣国ブルキナファソのワガドゥーグーを結ぶアビジャン・ニジェール鉄道のみである。かつては旅客輸送も行っていたが、道路輸送との激しい競争に直面し現在ブルキナファソとコートジボワール北部の間での石油製品、コンテナ、穀物等の貨物輸送がメインとなっている。本鉄道は、主に「Sitarail」と呼ばれるコートジボワールの民間事業者によって運営されている。また現在アビジャンメトロの建設が現在行われており、2028 年の運行開始を目指している。



（出典：https://dlca.logcluster.org/23-cote-divoire-road-network）

図 1-6　コートジボワール共和国の道路ネットワーク



（出典：https://dlca.logcluster.org/24-cote-divoire-railway-assessment）

図 1-7　コートジボワール共和国の鉄道ネットワーク

(6) 空港・港湾

コートジボワール最大の空港は、アビジャン市内から南東約 16 キロメートの距離に位置するフェリックス・ウフェ＝ボアニエ国際空港である。エールフランス、エチオピア航空、コートジボワール航空等 20 社以上の航空会社が運行されており、アフリカ各地や世界の主要都市との間で直行便が運航されている。2021 年の利用客数は約 151 万人であり、新型コロナウイルスの影響があった 2020 年の約 84 万と比較して、乗客数が大幅に回復している。また市内から空港までのアクセス手段は現在タクシー等の自動車交通のみであるが、現在建設中の地下鉄であるアビジャンメトロは本空港まで乗り入れる予定となり、今後のアクセス改善が期待される。コートジボワール第 2 の都市である国土中央部のブアケに位置するブアケ空港では、国内線の便が運航されており、アビジャンとの間でのアクセスが容易である。

コートジボワール最大の港湾は、ギニア湾に面しアビジャン市内に位置するアビジャン自治港（PAA）である。アビジャン自治港は西アフリカ諸国経済共同体（ECOWAS）として、アフリカの輸出入品の主要な取引所であり、コーヒーやカカオなどの農産物、石油製品、鉱産資源などの輸出入が行われている。また多くの国際的な船舶が寄港し、国内外の貨物の集散地として重要な役割を果たしている。アビジャン自治港の他にはサン＝ペドロ港、アバジャン＝ノウンドゥグ港があり、これらの港湾はコートジボワールの経済発展と国際貿易において重要な役割を果たしている。



（出典：PROPARCO）

図 1-8　フェリックス・ウフェ＝ボアニエ国際空港



（出典：Autonomous Port of Abidjan）

図 1-9　アビジャン港

1.2.2.2　アビジャンの交通概況

（1） 一般道路

A） 概況

アビジャンにおける、一般道路は、おおむね片側 1 車線以上で整備されており、交差点は信号機の設置またはラウンドアバウト化されている。中心部では一方通行の道も多数あり、かつ駐車場の不足による路上駐車車両が目立つ。



一般道路の様子



中心部の一方通行の道路

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-10　アビジャンにおける一般道路

B） 交通渋滞

ヤムスクロ高速道路に接続するゴール通りや、南部のヴァレリー・ジスカール・デスタン通りや中心部の一方通行道路において、慢性的な渋滞が発生している。

ヴァレリー・ジスカール・デスタン通りでは、片側 2 車線の道路で信号機が設置されおり交通整理がなされているものの、信号に起因する渋滞が慢性的に発生している。また、中心部の一方通行道路では路上駐車が至る所で行われ交通障害となっている。信号機も設置され交通整理が行われているものの渋滞解消には至っていない。



ヴァレリー・ジスカール・デスタン通りの渋滞



アビジャン中心部の渋滞



アビジャン中心部の渋滞



アビジャン中心部幹線道の渋滞（北方向）

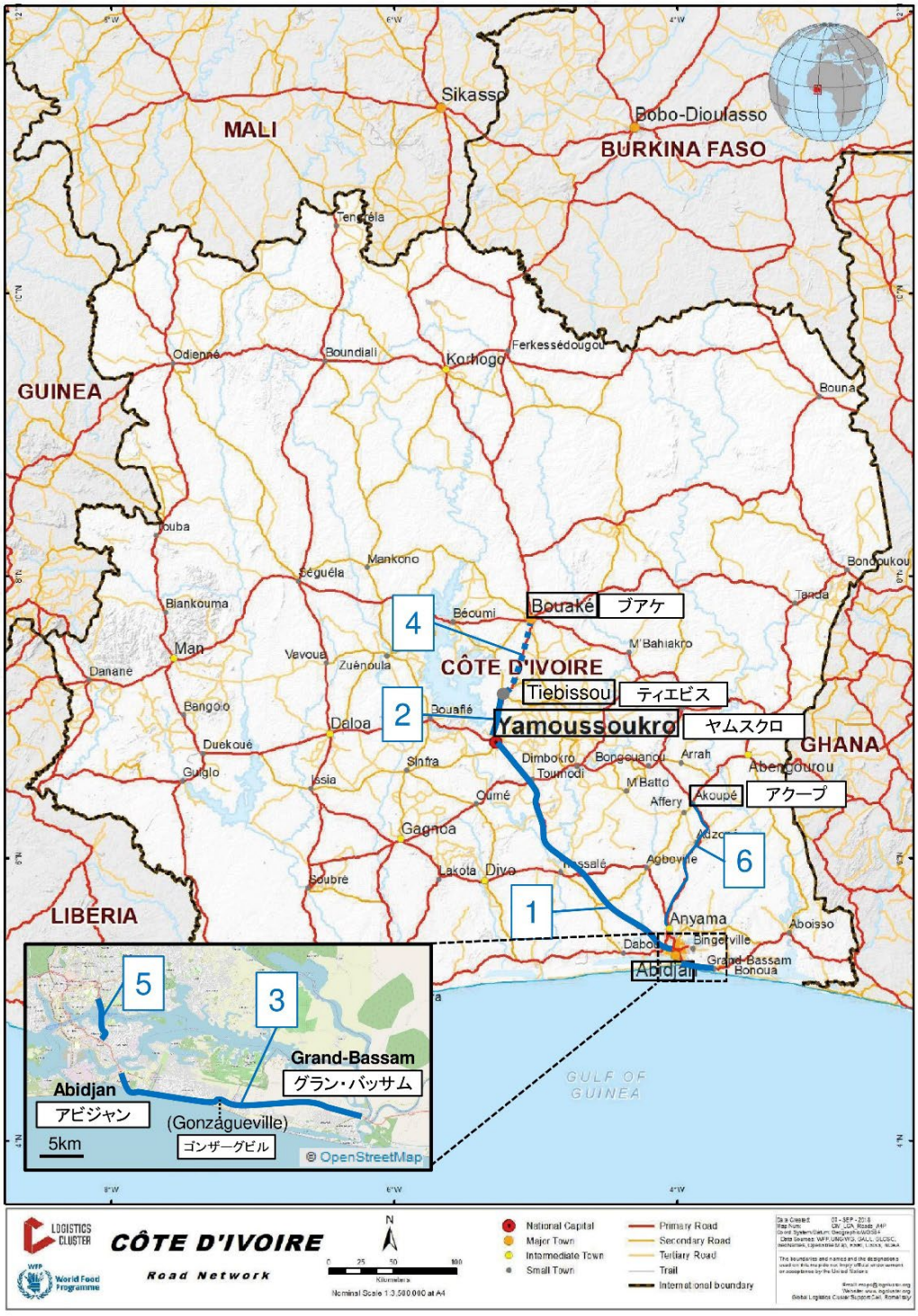
（出典：JICA 調査団）

図 1-11　幹線道路における交通渋滞

（2） 高速道路

A） 全体の概況

コートジボワール共和国における道路総延長は約 82,000km である。そのうち、高速道路および有料道路は図 1-12、表 1-3 の通りである。



(出典：https://dlca.logcluster.org/23-cote-divoire-road-network)

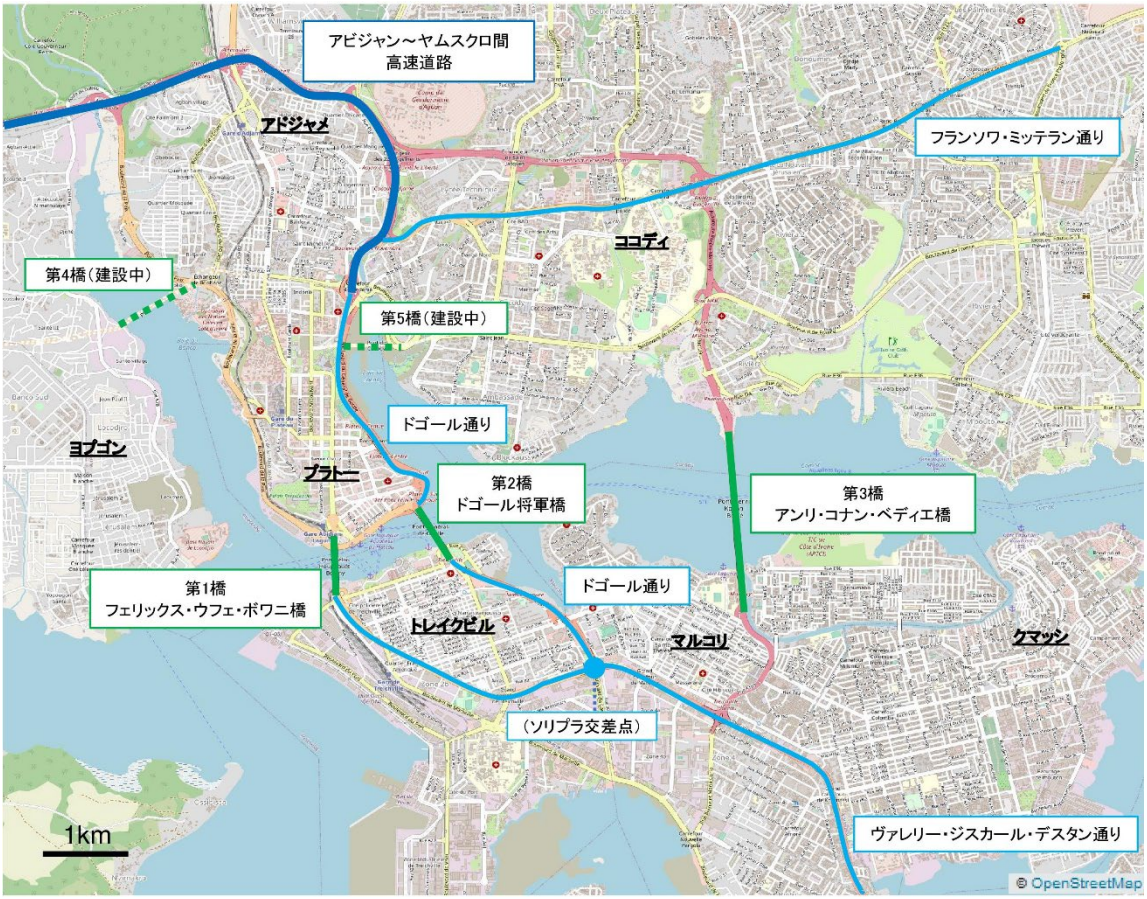
図 1-12　コードジボワール及びアビジャン地域における道路網

表 1-3　高速道路・有料道路一覧

No.	区分	区間	延長	有料道路区間	備考
1	有料高速道路	アビジャン～ヤムスクロ間高速道路(Aoutroute de Norde)	230 km	218km 区間(料金所 2 か所)	
2	有料高速道路	ヤムスクロ～ティエビス間高速道路	37km	7km 区間(料金所 1 か所)	
3	有料高速道路	アビジャン～グラン・バッサム間高速道路	25km	18km 区間(料金所 1 か所)	2022 年 6 月有料道路区間開通
4	有料高速道路	ティエビス～ブアケ間高速道路	95km	-	建設中
5	有料道路	アンリ・コナン・ベディエ橋	6.7km(うち橋梁部 1.5km)	全線(料金所 1 か所)	2015 年 1 月料金徴収開始
6	有料道路	A1 号線(ｱﾋﾞｼﾞｬﾝ～ｱｸｰﾌﾟ間)	-	途中に料金所 2 か所	

(出典:JICA 調査団)

コートジボワール共和国内の道路建設、維持管理、料金徴収は、Ministère de l'Equipement et de l'Entretien Routier(道路インフラ・維持管理省、以下、MEER)傘下の Agence de Gestion des Routes(道路管理局、以下、AGEROUTE)により実施されている。ただし、後述のアンリ・コナン・ベディエ橋のように、別に維持管理会社が存在している場合は、この維持管理会社により維持管理、料金徴収がされている。



（出典：JICA 調査団）

図 1-13　アビジャン中心部における道路網

B） アビジャン～ヤムスクロ間高速道路

アビジャン～ヤムスクロ間高速道路（以下、ヤムスクロ高速道路）は、アビジャンのプラトーから首都ヤムスクロに至る 230km の高速道路である。プラトーからアビジャン西部のヨプゴンまでの 12km は片側 3 車線、ヨプゴンからヤムスクロまでの 218km は片側 2 車線で整備されている。途中 2 か所（アタンギエ、シングロボ）に料金所が設けられている。

有料区間入口には、この先が有料区間であることを示す標識および門柱が設置されている。路側付帯設備として道路照明、監視用 Closed Circuit Television System カメラ（以下、CCTV カメラ）、および道路情報板が設置されている。

ヤムスクロ高速道路のアビジャン北部における渋滞が顕著である。片側 3 車線の高速道路であるものの、ゴール通りとの接続部では、後述の第 5 橋建設工事に伴う車線減少により慢性的な渋滞が発生している。また、ヤムスクロ高速道路は周辺道路とは立体交差で接続され信号機の設置は無いものの、接続する周辺道路の交通許容量が小さいためか、周辺道路への接続部（インターチェンジ）で出口渋滞が慢性的に発生し、ヤムスクロ高速道路本線まで渋滞が伸びている。大型車の流入増加も渋滞にさらに拍車をかけている状態である。



本線の状況



出口渋滞



ヤムスクロ高速道路に接続する
ゴール通りの渋滞



第 5 橋建設付近のゴール通りの渋滞

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-14　ヤムスクロ高速道路の状況

C） アビジャン～グラン・バッサム間高速道路

アビジャン～グラン・バッサム間高速道路（以下、グラン・バッサム高速道路）は、アビジャン国際空港（フェリックス・ウフェ・ボワニ国際空港）の入り口のアクワバ交差点からグラン・バッサムに至る全線片側 3 車線の有料高速道路である。途中のゴンザーグビル地区からグラン・バッサムまでの 18km は途中 1 か所の料金所も含め 2022 年 6 月に新設された区間であり、この区間が有料区間となる。

有料区間入口には、この先が有料区間であることを示す標識および門柱が設置されている。制限速度は 100km/h に設定されている。路側付帯設備として道路照明および監視用 Closed Circuit Television System カメラ（以下、CCTV カメラ）が設置されている。

なお、本路線では渋滞の発生は確認できなかった。



グラン・バッサム高速道路開始地点



片側 3 車線の道路

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-15　グラン・バッサム高速道路

D） アンリ・コナン・ベディエ橋

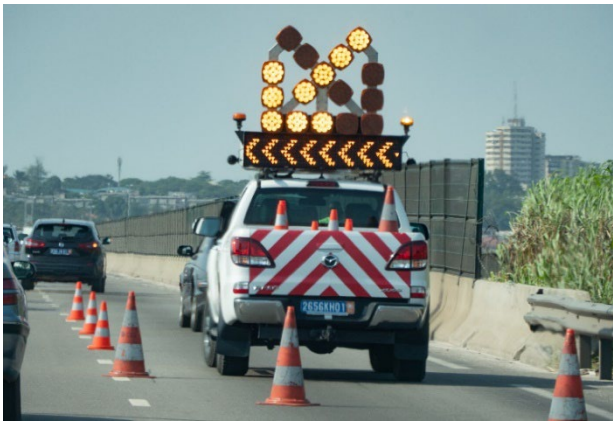
アンリ・コナン・ベディエ橋（Henri Konan Bédié 橋、以下、HKB 橋）は、エブリエ潟にて隔てられた市中心部のプラトーやココディと、トレイクビルやマルコリを結ぶ橋であり、第 1 橋（フェリックス・ウフェ・ボアニ橋、1957 年完成、372m）、第 2 橋（ドゴール将軍橋、1967 年完成、592m）に次ぐ 1,500m の第 3 橋である。HKB 橋は、2014 年 12 月に開通し、2015 年 1 月より料金徴収を開始した。料金所はエブリエ潟北側のココディに設けられている。料金所北側～フランソワ・ミッテランド通り接続部が片側 2 車線、料金所南側～橋梁部～ヴァレリー・ジスカール・デスタン通りが片側 3 車線でそれぞれ整備されている。30 年のコンセッション契約に基づき、Société Concessionnaire du Pont Riviera-Marcory（以下、SOCOPRIM）により維持管理がなされている。

路側付帯設備としては道路照明、監視用 CCTV カメラ（50 台）、交通量計測設備（ループコイル式）が設置されている。また、事故対応や維持管理作業用に、維持管理会社は維持作業車を複数台所有している。

日中は料金所ヤード内で現金支払い待ちの渋滞が時折発生している。朝晩の通勤時間帯には、特に北部方向にて料金所を先頭に橋梁部まで渋滞が伸びている。



橋梁部の様子



維持作業車（前方に故障車あり）

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-16　Henri Konan Bédié（HKB）橋

（3） 公共交通

A） 路線バス

アビジャンの路線バスは、バス運行会社 Société des Transports Abidjanais(SOTRA)により運行されている。SOTRA は 2,000 台のバスを有し、水上交通も一部担う。

路線バスは数か所に設けられたバスターミナルを拠点とし、アビジャン内各所へ運行される。路線バスの運行時刻表の掲示はバス停にはされていないものの、上記運行会社が開発したアプリにて時刻を確認できる。ただし、バスロケーションシステムのような、GPS 機能を用いた旅客サービスはまだ行われていない。

運賃は路線ごとに異なり、各路線、一定の固定額を有する。運賃支払いは現金の他、交通系電子マネーの支払として、PVC カード（NFC カード）がある。このカードには、区間・期間が定められた定期券タイプと、プリペイド式のフリーパスがある。これをバス乗車時に運転席脇に設置された端末にタッチし決済を行う。



中心部のプラトー地区にあるバスターミナル



連接バスも走行



電子決済に用いる IC カード



バス運行会社が提供しているアプリ

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-17　アビジャンの路線バス

B） 乗合バス

路線バスが運行されていない地区にて、非公式ではあるが小型車両による乗合バスが運行されている。荷室が座席に改良されており、18 席程度設けられている車両もある。拠点の停留所では満員になってから発車するとのことで、運行時刻表はない。運賃支払いは、現金支払いのみ対応している。



乗合バス外観



車内の様子

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-18　アビジャンの乗合バス

C） タクシー

アビジャンのタクシーは Wôrô-wôrô と呼ばれ、個人で運行されている。アビジャン全域を走行できるオレンジ色のタクシーと、各地区のみ走行可能なタクシー（黄色：ココディ、青：ヨプゴン、緑：クマッシーなど）の 2 種類がある。基本的には乗合制で運行されているが、運賃を割増にすることで個人利用も可能である。運賃メーターが設置されている車両もあるが、基本的にはメーターは使用されず、運転手との交渉にて運賃が決定する。



アビジャンのタクシー（全域走行可能）



アビジャンのタクシー（ココディ）



アビジャンのタクシー（クマッシー）

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-19　アビジャンのタクシー

D） フェリー

エブリエ潟で都市が隔てられたアビジャンでは、フェリー（水上交通）も庶民の交通手段として用いられる。現在、3 社（SOTRA、STL（Société des Transports Lagunaires）、Aqualines）にて運行されている。乗り場（船着場）には、時刻表やサイネージなどは設置されていない。



小規模のフェリー乗り場



フェリーの外観



船内の様子



フェリーのターミナル

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-20　アビジャンのフェリー

E） 鉄道

現在コートジボワール共和国に存在する鉄道は、アビジャンから北上しブアケを通り、隣国ブルキナファソのワガドゥーグーを結ぶアビジャン・ニジェール鉄道のみである。



Treichville 駅外観



Abidjan-Lagune 駅外観

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-21　アビジャンの鉄道

1.2.2.3　アビジャンの ITS 概況

（1） 一般道路

A） ITS 設備

アビジャンには、ラウンドアバウト型の交差点に加え、信号機設置の交差点も存在する。信号機には、自動車用信号およびカウントダウン表示機能、歩行者用信号が 1 本の支柱に設置されている。この信号機はコートジボワール製である。故障中と考えられる、表示の消えた信号機もいくつか存在する。現在、SDUGA の実現に向けた第 1 段階のフェーズである Projet de Transport Urbain d'Abidjan (PTUA)におけるパイロットプロジェクトとして、アビジャン 4 か所の交差点に Intelligent Traffic Signal が設置される計画である。パイロットプロジェクトの結果を踏まえ、最終的にアビジャンの 400 箇所の交差点に同様の信号機が設置され、コントロールセンターも設置される計画である。

信号機は、MEER が設置・資産保有し、運用を AMUGA が実施する。



幹線道路に設置された信号機　　アビジャン中心部に設置された信号機

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-22　アビジャンにおける信号機

（2） 高速道路

A） 全体の概況

本節では、コートジボワール共和国アビジャン周辺の高速道路、有料道路における ITS 設備とその運用実態について概説する。基本的に、高速道路、有料道路および一般道路は MEER、AGEROUTE が維持管理しており、配置されている設備は道路種別に関係なくほぼ同様になっている。ただし、民間の道路事業者である SOCOPRIM が管理している HKB 橋は、独自の設備を有しているため、別途概説する。

B） ITS 設備

（a） 道路情報版

ヤムスクロ高速のアビジャン地域では、沿道に道路情報板が設置されている。この道路情報板は、

高速道路向けに特化されたものではなく、高速道路以外の一般道路で使用されているものと同様の形状である。調査時に確認した情報板はイタリア製で、文字のみの表示であり、絵柄の表示はできないものである。この道路情報板は、グラン・バッサム高速道路、HKB 橋では設置されていない。



ヤムスクロ高速道路における情報板



幹線道路における同様の道路情報板

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-23　アビジャンにおける道路情報板

（b） CCTV カメラ

交通監視およびセキュリティ対策の面から、情報収集設備として高速道路および一般道路に CCTV カメラが設置されている。科学警察（Direction de l'Information et des Traces Technologiques、以下、DITT）が高速道路および一般道路の交通監視を担っている。現在、コートジボワール共和国内、18 都市で 4,500～5,000 台の CCTV カメラ（いくつかのカメラは、事故検知機能を実装）が設置されており、そのうち 75%がアビジャンに設置されている。CCTV カメラは、運輸省が作成した交通状況（混雑・事故等）をマッピングしたデータに基づき、設置位置が決定される。今回調査したヤムスクロ高速道路、グラン・バッサム高速道路、HKB 橋いずれにも設置されている。



ヤムスクロ高速道路上に設置の一方向監視カメラ



一般道路に設置されている全周囲監視カメラ

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-24　アビジャンにおける CCTV カメラ

C） ITS 設備の運用

(a) 道路情報版

道路情報板は、AMUGA により運用されている。

(b) CCTV カメラ

設置された CCTV カメラを通じ、DITT がアビジャンの総合コントロールセンターでアビジャン内の高速道路、一般道路、および他都市のローカルコマンドセンターを通じた他都市の交通状況の監視を行っている。また、DITT のアビジャン総合コントロールセンターには、道路利用者からの通報を受けるコールセンターが併設されている。道路利用者からの通報情報と CCTV カメラ画像を照らし合わせ、現場状況を確認できる体制をとっている。

DITT によれば、今後は監視体制の強化のために CCTV カメラ設置都市をさらに増やすとともに、ヤムスクロに国内 2 番目の総合コントロールセンターを設置する予定とのことである。

また、HKB 橋では、SOCOPRIM が独自のコントロールセンターを事務所棟内に有している。このコントロールセンターにて常時交通監視を実施しており、道路上で異常を検知した際には、CCTV カメラ映像上に矢印が出て異常を知らせるシステムを有する。



管理事務所棟内部のコントールセンター



ETC レーンを料金所内から監視

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-25　HKB 橋のコントロールセンター

D） ITS 設備に関する技術基準

AGEROUTE によれば、先述した道路情報板や CCTV カメラのような ITS 設備に関する統一基準や技術基準は無いとのことである。

E） 料金撤収設備と運営

(a) グラン・バッサム高速道路

グラン・バッサム高速道路のうち、途中のゴンザーグビル～グラン・バッサム間の中間に料金所（総計 16 レーン）が 1 か所設けられ、2022 年 6 月より運用を開始している。ETC 方式および現金支払による通行料支払いが可能である。オレンジ色の「t」マークが付されたレーンが ETC レーンであり、緑色の「↓」とオレンジの「t」が併記されたレーンが混在レーンである。料金所では、料金収受のためのブース、発進制御器、路側表示機、車種判別用センサーなどの設置が確認できた。ETC の通信方式は、アイランド上に設置されているアンテナ形状より DSRC 方式と考えられる。



料金所遠景



料金所近景

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-26　グラン・バッサム高速道路の料金所

（b） HKB 橋

HKB 橋の料金所は、10 レーン（マルコリ→ココディ）+14 レーン（ココディ→マルコリ）の計 24 レーンを有し、うち 8 レーンは双方向対応のリバーシブルレーンである。交通量を見ながら、HKB 橋維持管理会社 SOCOPRIM 所属のコントロールセンター長の判断によりレーン数が変動される。どちらの方向にも混在レーンが基本的に 5 レーンずつ存在する。2015 年 1 月までは 21 レーンであったが、交通量の増加により、2016 年 1 月に 24 レーンに増幅したとのことである。

料金徴収は SOCOPRIM により行われている。グラン・バッサム高速道路同様、オレンジ色の「t」マークが付されたレーンが ETC レーンであり、緑色の「↓」とオレンジの「t」が併記されたレーンが混在レーンである。料金所では、料金収受のためのブース、発進制御器、路側表示機、車種判別用センサー、通信アンテナなどの設置が確認できた。

ETC 方式は、当初は RFID（カード）方式であったが、ユーザー側で適切に設置がされていないことによる通信不良が多発したため、2018 年 10 月に RFID 方式から DSRC 方式に通信方式を変更している。RFID 方式は今後停止を決定し将来的には DSRC 方式のみとなる。このような現状から、現在、料金所には 2 つの通信方式に適応するため、RFID 方式、DSRC 方式両方の通信アンテナが 1 つの支柱に共架する形で設けられている。

また、通行料支払いはプリペイド式であり、カスタマーサービスセンター、料金所（マニュアルレーン）などでチャージができる。現在、通行車のうち 38%が ETC 支払い、62%が現金支払いとなっており、SOCORPIM はさらに ETC 支払いの割合を増やしたいと考えているとのことである。



料金所遠景



料金所近景

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-27 HKB 橋の料金所

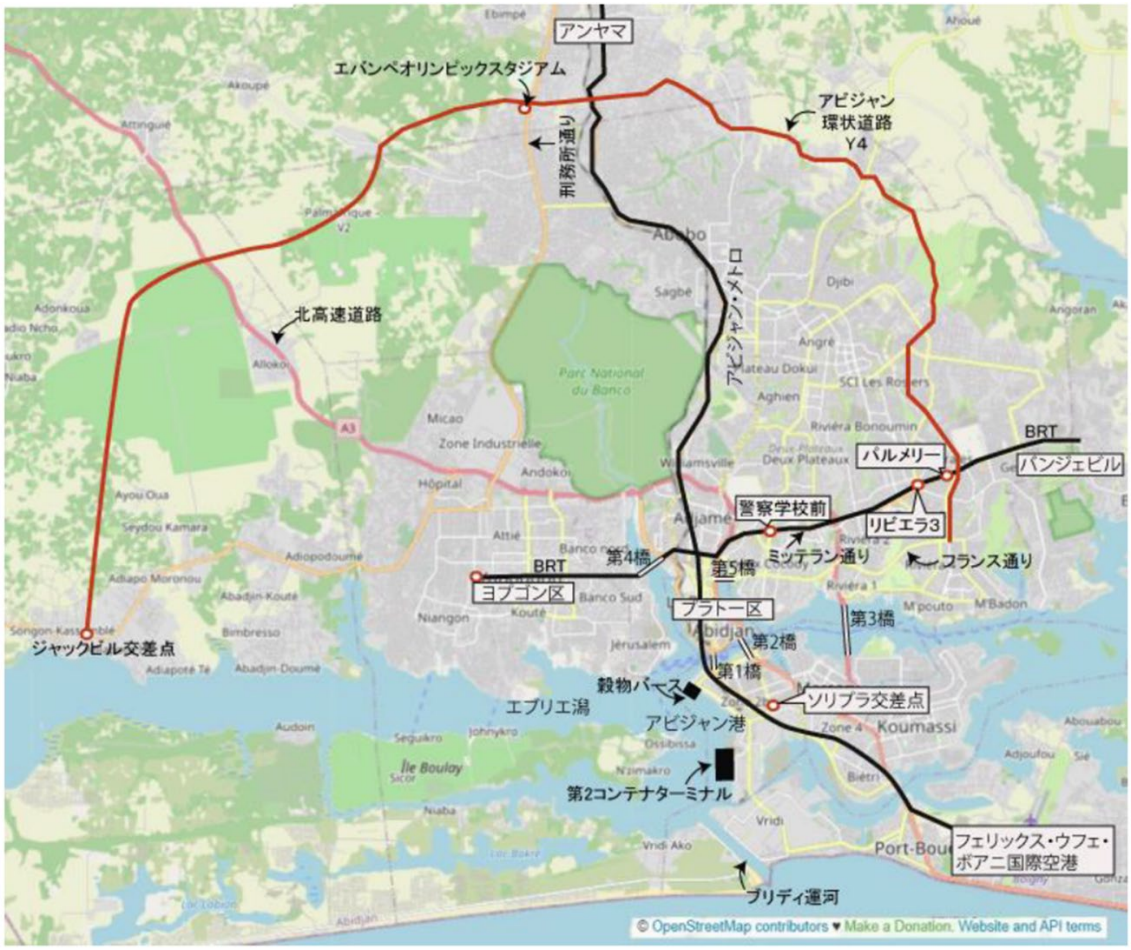
1.2.2.4 今後の計画

（1） 道路建設状況

アビジャンでは道路の新設事業も各所で行われている。2013～2015 年度にかけて、JICA の支援により Shéma Directeur d'Urbanisme de Grand Abijan（大アビジャン圏都市整備計画：SDUGA）が策定され、ヴァレリー・ジスカール・デスタン通りと幹線道路ドゴール通りが交わる、通称「ソリプラ交差点」を友好交差点として採り上げ、交差点改良（立体交差化、日本の無償資金協力）を進めている（現在は第 2 期工事）。この事業とは別に、円借款による北部の 3 交差点立体交差化（円借款）や、アビジャン環状道路の整備も実施中である。

また、プラトーと西部のヨプゴンを結ぶ第 4 橋、プラトーと東部のココディを結ぶ第 5 橋も現在中国企業によって建設中である。

さらに、コートジボワール共和国アビジャンからナイジェリア連邦共和国ラゴスまでを結ぶ国際道路 Abidjan-Lagos Corridor の調査が進められており、建設も今後進められる予定である。



（出典：国建協情報 No. 895 2023 年 3 月号「アフリカ西海岸・コートジボワールの交通インフラプロジェクト」）

図 1-28　アビジャン周辺プロジェクト位置図

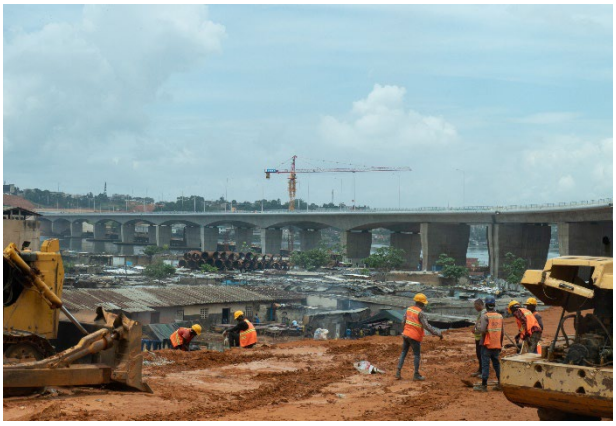
アビジャンにおける道路建設工事の様子を以下に掲載する。



ソリブラ交差点立体交差化事業



ソリブラ交差点立体交差化事業



建設が進む第 4 橋



建設が進む第 4 橋



建設が進む第 5 橋



建設が進む第 5 橋

（出典：JICA 調査団撮影）

図 1-29　アビジャンにおける道路建設工事の様子

（2） ITS National Project

MOT 主導で AMUGA が実施し、アビジャン市内及び都市間道路に交通量・速度、事象検知するカメラを設置するほか、データセンター、コマンドセンター構築し、これらの全国展開を図ってゆくプロジェクトである。また、ビデオモニタリングシステムを地方都市まで拡大し、センターで監視できるようにするシステムの計画があり、20km ごとに 60m のアンテナを立て電波で通信を行う予定である。このシステムの運用は政府が行っていく予定であり、システムの受注者は Huawei である。また ITS National Project の一部として、現在工事中の 5 か所の交差点で信号パイロットを実施予定であり、この信号パイロット事業の受注者も HUAWEI である。

（3） 89 か所交差点の信号事業

PTUA （Project of Transport Urban Abidjan）の一部を構成するもので、道路管理公社である AGEROUTE が実施する。標準仕様などは ITS National Project の信号パイロットで得られた結果を反映予定である。なお本事業はアフリカ開発銀行が融資し国際入札となる。

（4） Bus Rapid Transit (BRT)整備計画

アビジャン市内では、バス専用車線を使った BRT が整備されることになっており、BRT の路線は東西線と南北線の 2 路線を計画している。東西線は市西部のヨプゴン地区から現在工事中のアビジャン第 4 橋、プラトー地区、警察学校前、改良工事中の 3 交差点があるミッテラン通りバンジェビル（Bingerville）に至る。総延長は約 20km で 20 の停留所、2 つの車両基地が設置され、電気バスが運転されることになっている。また南北線は、アングレ地区から警察学校前を通り、ココディ地区へ至るルートである。

融資は世界の各地で BRT プロジェクトに取り組んできた世銀が深く関わっており、加えて AfDB も融資を行っている。2021 年末までには概略設計も終わっており、詳細設計、入札手続きを経て早急な着工が待たれている。また BRT システムのスペックはフランスのコンサルタント会社である SETEC が担当する。下図に BRT 計画路線を示す。



（出典：Millennium Challenge Corporation）

図 1-30 BRT 計画路線（東西線及び南北線）

（5） アビジャンメトロ整備計画

SDUGA において、大量輸送手段としてアビジャンメトロが言及されている。これに基づき、市民の新たな公共交通手段として、アビジャンメトロの建設が現在行われている。コートジボワール政府とアビジャン鉄道輸送会社（Star）コンソーシアムによって 2019 年に最初に契約締結がなされ、フランス政府の融資を受けながら、2024 年の運行開始を目指している。アビジャンメトロは、北部のアンヤマからアビジャン国際空港までを結ぶ延長 37km の路線である。各駅ではバスやフェリーなどの他の公共交通ネットワークに接続が予定されている。5 両編成×20 編成の車両が納入

され、有人または無人両方の運転に対応できる見込みである。

アビジャンメトロの建設は開始されているものの、掘削工事や建築工事はまだ大規模には行われていない。

1.2.2.5 ITS の全体像

ITS に関連するステークホルダー、関連計画、及び ITS の現状等を踏まえ、コートジボワール国における ITS の全体像は次頁に示すとおりに整理される。

表 1-4　コートジボワールにおける ITS の全体像

分野	所管官庁	事業者・オペレータ	導入済み ITS 設備	導入予定 ITS	関連メーカー	備考
交通違反、取締り、交通安全	MOT	Special Police、Quipux	・アビジャン市内に AI カメラ 100 台。交通安全の目的で、スピード違反、暴走運転、駐車違反などをカメラ技術により取締り。 ・データセンター2 か所。 ・運転免許データ管理 ・車両登録データ管理	特になし	Quipux、機材は HUAWEI が関与	Scientific Police と情報共有なし。
車両登録	MOT	DGTTC 運輸省陸運局	・車両登録データの管理		Quipux が関与	
通信網整備	MOC	ANSUT	OFC 通信網敷設、全国 7000 ㎞（管理のみ）			AIGF と連携
セキュリティ強化・犯罪抑止	MOI	Scientific Police	カメラ全国に 4500～5000 台、70%は Abidjan に設置	現在、一か所に監視用の Command Center と Call Center を設置している。別の場所に 2 基めの Center を建設中。	センターシステムやカメラまで含めて全て HUAWEI。	Special Police と情報共有なし。

分野	所管官庁	事業者・オペレータ	導入済み ITS 設備	導入予定 ITS	関連メーカー	備考
交差点信号改良	MOT AMUGA	－	市内 5 か所でパイロットを開始。2 か月後に信号機を設置し、標準仕様を作成する。	89 交差点に拡大予定。(後述) ビデオモニタリングシステムを地方都市まで拡大し、センターで監視できるようにするシステムの計画。(20km ごとに 60m のアンテナを立て電波で通信)	HUAWEI（パイロット実施中)、89 か所にも入札参加の可能性大。	信号機の設備やシステムの開発・設置を行う。 なお、信号は PTUA 事業の一部。橋、道路改良など多くの市内の道路関連事業が含まれる。
道路の所管（全ての道路)	MEER（Min of Rd Infra & Maintenance)	AGEROUTE		アビジャン 市内の 89 交差点に連携信号を設置する予定。その後 400 か所まで増やす。 管制センターも建設中。		信号機の設備の資産保有、修繕
公共交通	MOT AMUGA	SOTRA (バスと水上バス（ボート）を運営)	バスの一部に GPS を実装済み。(但し位置情報を確認できるシステムになってない。) アプリから、ダイヤの路線情報の入手は可能			特定のルートではバスと水上バスが一定期間乗り放題（定期券)。陸上バスはプリペイドのフリーパスがある。

分野	所管官庁	事業者・オペレータ	導入済み ITS 設備	導入予定 ITS	関連メーカー	備考
道路整備・管理	MEER	FER（Road Maintenance Fund）	7 つの有料道路で ETC（RFID,DSRC）導入済み。	13 の有料道路が現在建設中。これらに ETC が導入される予定。		SOCOPRIM 以外の有料道路は全て FER が管轄。ETC の納入者はいずれも仏のメーカー（GEA）。SOCOPRIM と同意できれば相互運用が可能となる。
通信、経済全般及びデジタル化	MiCEN（Min of Commu. &Digital Economy）		光ファイバー:国内 5000km 敷設済み。国内外の CCTV の仕様を警察に提供	光ファイバー:今後 2000km 増設予定。		光ファイバーの使用は、MiCEN の認可が必要。電波枠の割り当ては、所管の EAIGF が実施、承認は MiCEN
有料道路事業者	MEER	SOCOPRIM（民間）	ETC: RFID, DSRC CCTV:50 台あり、異常検知も可能。センターで監視	将来は、DSRC のみとする構想。		料金所は 24 レーン。内 8 レーンはリバーシブル。RFID は無料配布したが、製品が低品質であるため DSRC へ移行したいとのこと。ETC 普及のために ETC 通行料金を下げようとしたが国から拒否された経緯がある。

ITS 関連民間企業						
管制センター構築、 ITS 設備・機材、ソリューション提供		HUAWEI	AMUGA の信号パイロットシステム導入 AMUGA センター、Scientific Police のセンター導入	地方都市も含めたカメラ監視も実施予定。		
交通違反、取締り		Quipux	・アビジャン市内に AI カメラ 100 台。交通安全の目的で、スピード違反、暴走運転、駐車違反などをカメラ技術により取締り。 ・データセンター設置 ・運転免許データ管理		センター設備は HUAWEI が関与	MOT、AMUGA の下でデジタル技術を活用した交通管理に係るサービスを展開
その他スタートアップ						
運行管理、配車管理		PI357		・タクシーや商用車の運行管理システム（タクシー8000 台） ・タクシー配車サービスプラットフォームの提供		

ITS 関連民間企業						
インフォーマル交通の統合化、電子化（配車・支払い）		e-Warren、各インフォーマル交通協会	インフォーマル交通の位置情報提供、チケットサービス、乗継サービス、共通カードによる料金支払いの簡素化などインフォーマル交通の利用促進を図っている。			・インフォーマルドライバーの収入安定化、銀行口座開設の支援 ・共通カードは共通通貨 8 か国に展開可能。 ・将来的にはフォーマル群との連携の視野に入れている。

（出典：JICA 調査団）

1.2.3 課題の整理と提言

前頁までに述べた現地調査の結果に基づき、テーマごとに課題を整理し、必要な施策を提言として以下に記載する。なお、下記に記す施策は ITS 以外のものも含む。

1.2.3.1 交通渋滞

市内の至る所で深刻な渋滞が発生しており、道路ネットワークの整備、公共交通網の整備による需要の転換、港湾機能の分散化など長期的且つ総合的な対策が必要な状況であると言える。例えば、幹線道での分流地点での渋滞はその先の一般道での渋滞を起因とするケースなども散見され、都市機能の分散と道路ネットワークの改善、公共交通網の整備等が必要である。

また、当地における渋滞現象の特徴として、朝夕のピーク時間帯を中心に、都心方向への渋滞が顕著となり、反対方向は空いている状況となり、時間帯によりそれらの渋滞方向が顕著に逆転する現象が観察される。その他、交差点を起点とする渋滞も顕著である。交差点サイズは概して大きく、信号交差点やラウンドアバウトが混在する。また、アビジャンは島が多く、島を結ぶ橋がボトルネックになっている。

＜提言＞

上述のとおり、当地における渋滞対策は長期的な総合施策が必要であるが、比較的短期間での短期的施策としては、例えば以下のような対策も有効であると考えられる。

- リバーシブルレーンの設置：

  時間帯によって渋滞の方向が顕著に逆転する特徴を考慮すれば、限られた道路空間の有効活用の１つとしての対策となり得る可能性がある。但し、ボトルネックの原因を特定したうえでそれに対するしかるべき対策が必要であり、本対策の導入にあたってはこれらを十分に検討の上、その上でリバーシブルレーンの効果が高いと認められる個所を選定することが重要であると言える。同時に、道路工事の実施方法や道路利用者への教育、周知徹底方法の検討等も並行して行う必要がある。

- 乱横断対策のための設備の整備：

  市内には多くの場所で歩行者による乱横断が散見され、交通事故のリスク増とともに、円滑な交通流の妨げになっている。ハード対策として、乱横断を防ぐ施策が必要である。例えば、中央分離帯における横断防止柵の設置、横断歩行可能な施設の整備、歩行者需要の多い箇所における歩道橋などの整備などが有効である。

  また、交通信号の改善に合わせ、歩行者信号を設置し、十分な横断時間を確保するとともに、車両信号と組み合わせて適切に機能させることによって歩車分離を図り、安全面及び交通流の改善を図ることが重要である。

- 信号設備の改良：

  上記に関連し、既設の信号設備は交通流の状況に応じて信号サイクルを調整する機能を実装したものではないことから、これに対応した機器を導入することも有効である。ま

た、ラウンドアバウトに信号が設置されている個所もあり、ラウンドアバウト、及び信号双方の本来の機能が発揮できておらず結果交通の錯綜を招いているケースが観察される。それぞれの役割に応じた切り分けを行うことも重要であると考えられる。

- 路上駐車対策：

  路上駐車が限られた道路空間の容量低減につながっていることから、路上駐車の有料化や駐車場の整備を進めることも必要である。

- 新たな渡河経路の建設やトンネル整備：

  1 号橋及び 2 号橋は既にボトルネックになっていると言え、新たな渡河経路の建設が求められる。橋梁の建設が困難な個所については、トンネル整備も視野に検討されるべきであろう。

- その他交通需要マネジメント（TDM：Traffic Demand Management）など：

  道路空間の有効利用や道路ネットワークの強化等に加えて、車両の数を減らすなど、根本的な対策の検討も必要である。メトロが現在建設中であり、メトロによる改善効果が期待されるところではあるが、開通までに時間を有することから、短期的な解決策として TDM 等のソフト対策の検討・導入も求められる。

- 充実した道路交通情報の提供

  上記の TDM ソフト対策に関連し、必要な施策として道路交通情報の充実化が挙げられる。アビジャン市内では、道路情報板が高速道路上に設置されてはいるものの、渋滞情報の表示がされていないという課題がある。特に、出口渋滞に関しては、渋滞付近の道路情報板で出口渋滞の情報を発信し、他出口に迂回を促すことで、本線渋滞に発達するような渋滞は一定程度避けられるものと考えられる。また、今後は第 4 橋、第 5 橋の建設によりアビジャンの道路ネットワークが整備されることを踏まえると、図形情報板等を設置して混雑状況を示し、迂回を促すことも有効であると考えられる。

- 有料道路における料金徴収システムの統合

  コートジボワール共和国及びアビジャンに現在存在している有料道路の料金所の相互利用は現在できていない。このため、道路利用者は ETC システムで通行料の支払いをする際には、各料金所の ETC システムを自車に搭載しなければならない。今後、高速道路の整備が進み、交通量の増加に伴い、有料道路利用の利便性を高めることは益々重要になる。システムの統一規格の作製及び実装を図り、道路利用者とって効率的な有料道路の利用を可能とする環境整備が望まれる。

1.2.3.2 高度化利用に向けた ITS の整備と充実化

アビジャンにおいては交差点をはじめ、市内の多くの場所に CCTV カメラが設置されており、交通を監視している。しかしながら一方で、交通流や交通量など交通状況を客観的且つ定量的に把

握する仕組みは導入されていない。また、官民含め、様々な組織により個別の ITS 技術の導入が各方面で進められつつある一方で、整合が取れた取り組みがなされていない。

＜提言＞

- ITS 整備計画（マスタープラン）の策定

  AMUGA により、公共交通部門を対象とした ITS の検討調査が実施されており、また、データセンターの構築や路側設備の整備とそれらの全国展開が計画されている他、その他の政府機関により CCTV の設置などが進められている。これらの状況を勘案し、AMUGA を中心とした ITS の整備計画（マスタープラン）の策定などを通じて長期的な青写真を作成するとともに、関係機関による調整を図ってゆくことが望まれる。

- ITS の高度化利用の推進

  昨今では AI を活用して画像解析に加えて二次的データを掛け合わせることによってさらなる高度化を可能とする技術や、人流・車両の動き、流れを捉えた解析及び利活用など多くのデータ利活用技術が利用可能である。現時点では CCTV によるリモート監視が主であるところ、これらの既設インフラを活用の上、こうした高度化利用が望まれる。

- 政府主導によるガバナンスの構築

  民間主導による ITS 技術の活用が進んでいる一方で、政府機関においては関係機関による調整や意思決定が必ずしも十分に実現できていない印象である。特に上記に関連して、様々なデータは民間部門にも蓄積されてゆくものと想定されるが、個人情報保護やデータ保護を始めとするデータの利活用に関連する法整備も必要となってくる。オープンデータプラットフォームの設立など、民間主導で ITS の発展をリードしてゆく環境整備が望まれる。

1.2.3.3 公共交通管理

公共交通分野では、タクシーの管理体（レギュレーター）が複雑存在し、管理部局は AMUGA ではなく、各市(municipality)になり、管理水準や方針が複雑な状況となっている。また、乗り合いバスの乗車場所は道路脇に存在し、円滑な交通流の妨げとなっている。公共バスと乗り合いバスが存在するが、タクシーの数と利用者の方が圧倒的に多く、どのようにこれらの利用者を公共交通機関にシフトさせるかも大きな課題の一つである。水上バスの利用価値は高いが、現状として運行路線は少なく、運行頻度も低い。結果、利用者にとって利便性が低いことから十分に利用されないといった悪循環陥っている可能性がある。

＜提言＞

- バスの運行情報提供の充実化

  市内バスは概ね 30 分毎に運行しているが、リアルタイムでバスの位置情報や運行情報をアプリや情報版などを通じて確認する手段がまだ整備されていない。これを可能とするには GPS 機器を設置やシステムの導入などが必要となる。GPS やアプリケーションなどは昨

今安価な製品が多く市場に出回っているため、金銭面での課題は大きくはないものと想定されるが、これらの実現には、全ての公共交通オペレータの協力が必要となり、また位置情報の無料公開を可能とする法的裏付けも必要となる。データセキュリティ上の課題に対する対策とともに、行政側による法整備やガイドラインの作成等が待たれる。

- 複数の異なる交通機関で利用可能な電子決済の仕組みの導入

  各社独自に IC カードが導入されており、統一されていない。クレジットカードと銀行口座の所有率が低いコートジボワールにおいては、携帯番号が身元確認できるように使われているため、例えば、IC カードやアプリを携帯番号に紐つけて登録・利用可能とする仕組みを各オペレータ共有に導入することなども考えられる。複数の異なる事業者を跨るインターオペラビリティの実現は、行政の主導が必要となるため、行政によるイニシャチブと行政における対応可能な能力が必要となる。

- 水上バス交通の改善

  水上バスは 3 つのオペレータによって運営され、お互いが乗客を奪い合い、公共交通としての整合が取れていない。各社はそれぞれの場所に各自の乗船場所を持ち、他の交通から水上バスへの乗り換えは不便な状況である。数社が共同利用可能な 1 つのフェリーターミナルが望ましい。また、ニーズにより小型車やバイクが利用可能な RORO といった交通モードの導入検討の価値もあろう。こうした課題に対しても行政側のレギュレーターとしての役割が求められ、それらを可能とする機能強化・人材育成も必要となる。

- 乗り換え設備、フィーダー交通の充実化、インフォーマル交通への対応

  アビジャンにおいては今後、BRT やメトロといった基幹公共交通網が整備されてゆく。これらの大型インフラ整備に加えて、こうした公共交通機関への需要の転換を図ってゆくための施策を並行して進めてゆくことが重要である。他の交通機関への乗り続きの利便性を確保するためのターミナルや乗り換え施設の整備、ファーストマイル/ラストマイルの移動のためのフィーダー交通の充実化等が必要となる。また、これらの対策には、現状、市民の移動の主な手段であるインフォーマル交通に対して如何に対処してゆくかが重要となる。

1.3 ITS セミナー検討

1.3.1 セミナーの背景

コートジボワール共和国（以下、「コ国」）における最大の都市であるアビジャン都市圏は同国の GDP の 60%を占め、人口約 440 万人を有する経済の中心地である。近年の経済発展に伴い、交通渋滞、交通事故、公共交通の改善等が課題となっている。こうした状況下、ドナーによる支援も含めた多くの取り組みが行われている。

JICA 支援による主なものでは、「大アビジャン圏都市整備計画策定プロジェクト（SDUGA)」（2015 年）による都市開発及び都市交通マスタープラの策定、「大アビジャン圏都市開発マスタープラン実施促進プロジェクト（SDUGA2)」（2021 年～現在)、「第二次日本・コートジボワール友好交差点改善計画（無償資金協力事業)」（2019 年～現在)、「アビジャン三交差点建設事業（有償資金協力事業)」（2019 年～現在）などが挙げられる。

公共交通については、フランス支援によるメトロ整備や世銀による BRT 整備に向けた支援が行われているところである。しかしながら、道路交通に大きく依存する現況下、市内の至るところで深刻な渋滞が発生しており、ハード・ソフトを含めた道路交通施策の着実な実施が求められている。

ITS については、MOT 主導の下、AMUGA が実施主体となり、「ITS National Project」が進められている。路側のセンサーやデータセンターを整備し ITS の導入を図ってゆくものである。しかしながら対象は都市間道路とされており、機能や対象が限定的であることが課題として挙げられる。アビジャン市内の信号改良事業が計画されているが、過去に入札不調に至った経緯もあり、事業実施にむけた技術的なノウハウが求められている。またアビジャン市内には科学警察を中心として多くの CCTV が設置されているが、現在のところ交通状況を定量的に把握する仕組みは実装されていない。

一方、2022 年度実施の ITS 課題別研修では AMUGA 所属の職員が研修に参加し、アクションプランを策定した。その中で、これらの課題解決に向け、ITS National Project をはじめとする ITS の着実は導入と実施が目標として掲げられている。

これらの状況を踏まえ、コ国における ITS セミナーは、ITS 研修のフォローアップの一環として、日本が有する ITS に係る技術とノウハウを同国関係者に広く共有するとともに、関係者間での議論を通じて共通理解の促進を図り、また ITS を軸とした都市交通課題解決に向けたコ国及び日本国との協力の機運を醸成することを主な目的として実施する。

1.3.2 セミナーの目的

- ITS 研修のフォローアップとして、現地の課題を踏まえ、ITS に係る日本の技術及びノウハウを同国関係者に広く共有し、議論を通じて共通理解の促進を図る
- ITS を軸とした都市交通課題に向けた、コ国及び日本国との協力の機運を醸成する

1.3.3 セミナーのテーマ

現地調査の結果を踏まえ、明らかとなった現地の課題、現状及び計画等を勘案の上、セミナーの

テーマを検討した。なお、検討にあたっては、以下の２点にも配慮した。

- 日本側からの技術の紹介のみならず、コ国における取り組みについても紹介することとする。これにより、コ国及び日本側双方による活発な議論を促すことに加えて、コ国側の参加者の間での情報の共有に資することを狙う。
- Zoom を活用したハイブリッド形式とする。これにより、国外からの取り組み紹介を行うことによって、コ国にとってより実のある内容とすることを狙う。

（1） ITS の推進のための全体論

コ国においては一部の機関により ITS が運用されてはいるものの、本格的な導入はこれからである。また、このような状況の下、ITS National Plan に代表されるように、国を挙げて本格展開してゆこうとする動きがみられる。これを踏まえて、コ国側から ITS National Plan の現状と狙い等を紹介いただく。これに対して日本側からは ITS の概論について紹介する。ITS の定義、ステークホルダー、競争領域/協調領域、標準化、官民の役割、ライフサイクルの考え方等について、日本がこれまでに辿った経緯も踏まえて説明する。

（2） 交通データの高度化利用に向けて

昨今では日本も含めて、画像解析や交通ビッグデータの解析による様々な取り組みが行われている。一方、コ国においては都市部を中心に多くの CCTV が配備され、運用されてはいるものの、定量的な交通データを利活用する仕組みが実装されていない。一方で、一部のスタートアップ企業により GPS を活用したインフォーマル交通の見える化に向けた興味深い取り組みも確認された。これらを踏まえ、コ国側からの取り組み紹介をいただくと共に、日本側からは交通ビッグデータによる人流解析や画像解析の他、天候情報や購買履歴等の他セクターの情報との掛け合わせによる利活用やプラットフォームの構築など、データの高度化利用について紹介する。

（3） 高速道路サービスのための ITS

コ国においては、高速道路は一部供用されてはいるものの、これらはまだ限定的である。また共用済みの区間では一部 ETC が導入されているが、RFID や DSRC が混在している状況にあり国としての標準化がなされているわけではない。一方、アビジャン都市圏における渋滞解消に向けた環状道路や都市間高速道路等が計画されており、同国においては今後、高速道路網が整備されてゆくことになる。これを踏まえ、コ国側から現在の取り組み紹介をいただくと共に、日本側から高速道路サービスのための ITS について説明する。なお、日本側からは昨今の技術の進展に伴う次世代の高速道路 ITS に向けた取り組みについても紹介する。

（4） 交通信号技術と信号事業の推進

アビジャン都市圏においては、交通需要に基づいた系統制御信号は導入されておらず、また道路密度に対して信号の数が限定的な状況にある。係る状況の下、当地では今後、信号改良事業が計画

されており、導入後は本格的な信号運用は管轄機関にとってほとんど初めての取り組みとなる。これを踏まえ、日本側から信号に関する技術的な情報に加え運用維持管理について説明する。なお、日本の紹介のみならず、途上国での先進事例として、JICA が実施した他国での信号事業を紹介し、得られた教訓について説明する（検討時点ではウガンダを想定)。

(5) CCTV カメラと取り締まりの取り組み

アビジャン都市圏では科学警察による多くの CCTV が配備され、取り締まりを目的とした交通監視を行っている。また、交通監視業務の一部は民間 SI 業者に委託し実施している。当地における道路交通の大きな課題の一つに、交通違反による交通事故が挙げられ、官民による交通監視に係る取り組み紹介や、交通事故をはじめとする道路交通状況の実態について、関係者の間で認識を深めることを狙いとする。

(6) 公共交通サービスの改善に資する ITS

現在、アビジャン都市圏においては、同国で初となるメトロの建設や BRT の計画が進められている。道路交通に大きく依存した現状では、これらの公共交通網を整備し、質の高いサービスを実現することで、適切に需要の転換を図ってゆくことが重要である。これを踏まえ、公共交通サービスの改善に資する ITS の取り組み等を紹介する。セミナー検討段階では、本邦企業による途上国での BRT システム及び料金決済の導入の事例紹介、途上国企業による先進事例として、エジプトにおけるバスサービスの電子化と高度化に向けた取り組みなどを想定する。また、アビジャン都市圏における公共交通分野にける ITS に係る高度化についてフランス支援により検討されており、これらの紹介も含めることを想定する。

(7) 交通分野における JICA の支援

日本の支援により 2030 年を目標年次とする大アビジャン圏の都市マスタープラン・都市交通マスタープラン（MP）が 2015 年に策定されている。MP 策定後の状況の変化を踏まえた計画の更新と MP の効率的な実施のための能力強化を目的とした技術協力（SDUGA２）が実施である。中でも SDUGA2 の中で、AI 技術を活用した画像解析を用いたパイロットが計画されている。コ国及び日本国の間での交通分野における協力に向けた機運の醸成、及び本邦の支援事業によるシナジー効果を狙いとして、これら JICA の取り組みを紹介する。

1.3.4　セミナー参加者の検討

現地調査に基づく ITS 及び都市交通分野における当地の関係機関、及びセミナーのテーマを勘案し、下表のとおりセミナー参加者を検討した。コ国からは政府関係組織に加え、主要な民間企業、都市交通セクターにおける支援を実施しているドナー等を含めた。日本側からは JICA、日本大使館の他、学識関係者、民間企業、及び JICA 支援事業である SDUGA 2 関係者とした。これらに加え、他国の先進事例の紹介として、エジプト、ウガンダからのオンライン参加も含めた。

表 1-5　ITS セミナー参加予定者リスト

SEMINAR PARTICIPANTS EXPECTED	Number of participants
Côte d'Ivoire	
Ministries and Public Agencies	
Ministry of Transportation (MOT)	3
Ministry of Security and Interior (MIS)	2
Ministry of Road Infrastructure and Maintenance (MEER)	2
Ministry of Communication and Digital Economy (MiCEN)	2
Department of Traffic and Land Transport (DGTTC)	2
Mobility & Transport Authority for Greater Abidjan (AMUGA)	2
Scientific Police (DITT)	2
The Road Management Agency (AGEROUTE)	2
Road Maintenance Funds (FER)	2
Unit management of Abidjan Urban Transport Project (PTUA)	1
National Agency for Universal Telecommunications - ICT Service (ANSUT)	2
Abidjan Transport Company (SOTRA)	2
Special Police for Road Safety (PSSR)	2
General Management of the Road Safety Office (OSER)	1
Private Partners	
Technical and economic studies company (SETEC)	1
PI357 (Technology to address transportation challenges)	1
SOCOPRIM (A concession company for the Riviera-Marcory bridge inside Abidjan city)	1
Ewarren (One of Startups that deal with transport, mobility and urban logistics issues by means of Information Technology)	2
Huawei Technologies	2
Quipux Afrique (local & foreign shareholders + Government) A technical operator which works for Transportation Ministry	2
Participants from Africa	
City of Kampala, Republic of Uganda *(online)*	1
Mwasalet Misr, Arab Republic of Egypt *(online)*	1
Development Partners	
World Bank	1
Millennium Challenge Corporation (MCC)	1
French Agency for Development (AFD)	1
African Development Bank (BAD)	1

Japan	
Ministries and Public Agencies	
Japan International Cooperation Agency (JICA) - local office	3
Embassy of Japan	3
Academic Institution	
The University of Tokyo	1
Private Partners	
Nippon Koei Co., Ltd.	4
Nippon Signal Co., Ltd.	1
Location Mind Inc. *(online)*	2
NEC Corporation	1
JICA study team of SDUGA2	1
Nissho Electronics Corporation *(online)*	1
East Nippon Expressway Co., Ltd. *(online)*	1
Total	60

（出典：JICA 調査団）

1.3.5　その他、ロジ面での主な検討・準備

（1） セミナー開催方法

セミナー内容の充実化を図るため、オンラインによるハイブリッド形式とし、セミナー当日当地まで足を運べない日本や他国からの講師による参加も可能とするよう配慮した。

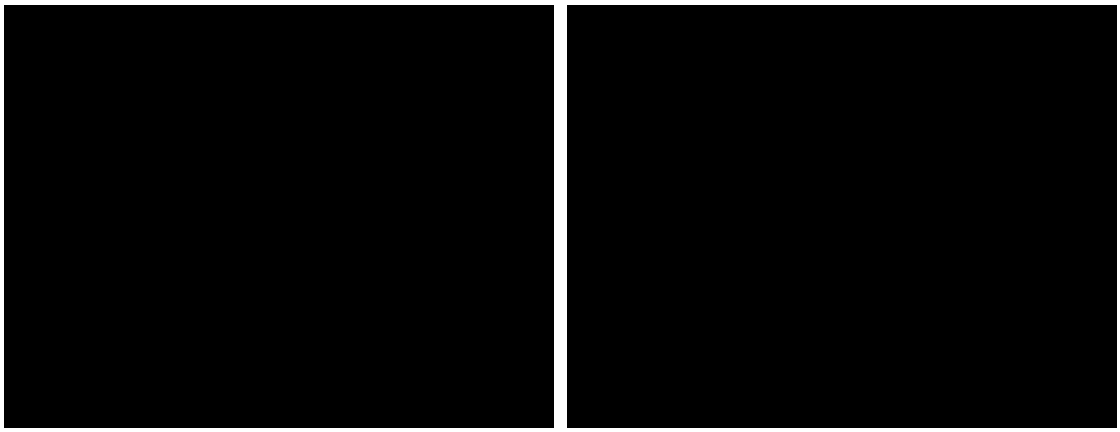
当地はフランス語圏であるため、フランス語通訳が必要となる。講師の発表時間を十分に確保できるよう、逐次通訳ではなく、同時通訳を採用することとした。

また、ハイブリッド形式での同時通訳となり、当日のセミナー運営は通常の方式に比べて複雑になることが予想されたため、コンサルタントはセミナー当日、ロジ的なオペレーションに注力できるよう、英語・仏語が担当な現地の MC を雇用することで対応した。

（2） 会場の選定

コートジボワール国側の参加者が参加しやすい立地にあることを前提に、会議室の収容人数、音響設備の種類、V.I.P の待機部屋の有無、昼食や休憩中のケータリングの有無とセミナー会場との移動のしやすさ等の条件をもとに選定を行った。

セミナー会場でのテーブルは円卓とし、発表の合間や休憩時等に参加者同士で会話がしやすいように配慮した。



（出典：JICA 調査団）

図 1-31　セミナー会場（左：見学時、右：当日）

（3） バナーの準備

以下のバナーを準備し、セミナー受付及び会場に設置した。



（出典：JICA 調査団）

図 1-32　ITS セミナーバナー

1.4 ITS セミナーの実施

1.4.1 日程、場所、実施方式

（1） セミナー日時

2023 年 6 月 8 日及び 9 日（計 2 日間）

（2） 場所

HOTEL TIAMA（住所：Boulevard of the Republic, Plateau Abidjan）

（3） 実施方式

対面及びオンラインによるハイブリッド形式

1.4.2 プログラム構成及び発表内容

セミナーに係る検討及び調整の結果、下表に示すセミナープログラムとした。

表 1-6 ITS セミナープログラム（一日目）

Time	Program
09:00	Registration Open
10:00	OPENING REMARKS
	Background and Objectives of ITS Seminar (Mr. Totani, Team Leader of JICA Study Team)
	Ministry of Transport (Mr. Amadou Kone, Transport Minister)
	JICA Côte d'Ivoire (Mr. Wakabayashi, Representative of JICA Côte d'Ivoire)
10:25	Group Photo
10:35	Observation Findings by JICA Study Team (Mr. Matsuda, JICA Study Team)
10:45	ITS INITIATIVES
	ITS Initiatives Taken by Government of Côte d'Ivoire (Mr. Nimba, AMUGA)
	Q&A
	ITS Implementation in Japan (Dr. Suzuki, The University of Tokyo)
	Q&A
11:45	Break
11:55	ITS ON TOLL ROAD/FOR HIGHWAY MANAGEMENT
	Toll Road Operation and ITS in Côte d'Ivoire (Road Maintenance Fund)
	Q&A
	(online) Next-Generation Expressway (Mr. Yamamoto, East Nippon Expressway Company Limited)
	Q&A
12:55	Lunch Break

Time	Program
13:55	ITS ON TRAFFIC SIGNAL
	(on line) Lesson Learned on Signal Implementation in the Developing Country by Japanese ODA Project (Mr. Jacob Byamukama, Kampala City Authority)
	Q&A
	Japanese Area-controlled Traffic Signal Technology and Experiences in the World including Developing Countries (Mr. Kubota, Nippon Signal)
	Q&A
14:55	GATHERING EVENT
-	CLOSE

(出典：JICA 調査団)

表 1-7　ITS セミナープログラム（二日目）

Time	Program
09:00	Registration Open
10:00	Special Session (online): Big Data Utilization and Demonstration of Visualizing People Movement Using Cellular/GNSS Data (Mr. Mohamed and Dr. Shibazaki, Location Mind)
	Q&A
10:30	ITS - CCTV & TRAFFIC MANAGEMENT AND ENFORCEMENT MANAGEMENT
	Introduction of CCTV Project by Phase (Scientific Police (DITT))
	Q&A
	Deployment of CCTV System and Services (Quipux Afrique)
	Q&A
11:20	Break
11:30	(online) Introduction of AI Based Analysis Technoloy by Image Processing and Data Platform (Mr. Maki, Nissho Electronics)
	Q&A
12:00	INTRODUCTION OF JICA PROJECT (SDUGA2)
	Introduction of Pilot Project under PTUA by JICA (Mr. Konan Bobou, JICA study team of SDUGA2)
	Q&A
12:30	Lunch Break
13:30	INITIATIVES FOR ROAD PUBLIC TRANSPORT PART
	Importance of Interoperability of Ticketing System for Public Transportation (Mr. Palliere, SETEC)

Time	Program
	Q&A
	Initiative of Digitalization of Public Transportation including Information Transportation in Abidjan (Mr. Karamoko, e-WARREN)
	Q&A
	(on-line) Actual Practice of Integration of Public Transporation in Egypt (Mr. Elleithy, Mwasalet Misr)
	Q&A
	Comprehensive technologies of BRT System Based on Expériences in the World including Developing Countries (Mr. Kurosawa, NEC)
	Q&A
15:30	**CLOSING REMARKS : GOVERNMENT TRANSPORTATION ADMINISTRATION**
	Ministry of Transport (Mr. Cone Dioman, Chief of Staff of Director of Cabinet)
15:40	**GROUP PHOTO**
15:45	**GATHERING EVENT**
-	**CLOSE**

（出典：JICA 調査団）

1.4.3 ITS セミナー参加機関及び出席者数

ITS セミナー参加者は当初想定していた参加者数 60 名に対して、結果的に 76 名の参加となった。コ国側は計 50 名、日本側 20 名、その他の国からは 6 名の参加となり、これらには政府関係機関、民間企業、学識関係者及びドナーが含まれる。

コ国側から以下 2 名の要人によるオープニング及びクロージングリマークが行われた。

- 交通大臣（オープニングリマーク）
- 交通省官房長（クロージングリマーク）

ITS セミナー参加機関及び参加人数を下表に示す。

表 1-8 ITS セミナー参加機関及び参加人数

組織	人数
■コートジボワール	50 名
政府関係組織	38 名
・AMUGA（Autorité de la Mobilité Urbaine dans le Grand Abidjan）	12 名
・DGTTC (Ministère des Transports | Direction Générale des Transports Terrestres et de la Circulation)	4 名
・DITT (Scientific Police)	2 名

組織	人数
・FER（Fonds D'entretien Routier）	3 名
・MiCEN (Ministère de la Communication et de l'Economie Numérique)	1 名
・MOT（Ministère des Transports）	7 名
・OSER (Office de la Sécurité Routière)	1 名
・PSSR(Police Spéciale de la Sécurité Routière)	2 名
・PTUA（Projet de Transport Urbain d'Abidjan）	1 名
・SOCOPRIM（Société Concessionnaire du Pont）	1 名
・SOTRA（Société des Transports Abidjanais）	3 名
民間企業	9 名
・BAD (Local Consultant)	1 名
・Ewarren	1 名
・報道機関（Frafmot、LeMondor、Organe de Presse）	1 名
・PI357	1 名
・Quipux Afrique	2 名
ドナー	3 名
・BAD (Banque Africaine de Développement)	1 名
・MCC (Millennium Challenge Corporation- Coopération Américaine en Côte d'Ivoire)	2 名
■日本	20 名
政府関係組織	1 名
・日本大使館	1 名
民間企業	10 名
・Location Mind 株式会社	2 名
・NEC	1 名
・東日本高速道路株式会社	1 名
・日本工営株式会社	1 名
・日本信号株式会社	1 名
・日商エレクトロニクス	1 名
・豊田通商株式会社	3 名
学識関係者	1 名
・東京大学	1 名
JICA 関係者	8 名
・JICA コートジボワール事務所	3 名
・SDUGA2 調査団	1 名
・JICA 調査団	4 名

組織	人数
■その他の国	6 名
・Kampala Capital City Authority（ウガンダ）	1 名
・ファーウエイ（中国）	3 名
・Mwasalat Misr（エジプト）	1 名
・SETEC（フランス）	1 名
総計	76 名

（出典：JICA 調査団）

1.4.4 主な質疑応答

ITS セミナーでは、代表的なものとして、以下の質疑応答があった。これら以外にも、コ国側の発表に対して日本側からのみならず、コ国の参加者による質問や議論などもあった。

（1） ITS の実現にむけた関係組織の連携について

日本側から、AMUGA 発表による ITS National Policy に関して、様々なメニューが提示されているが、ITS は多岐に渡る関係機関が関与することになり、メニューやシステムによっては相互運用やデータ連携なども見据えた組織間の連携が重要であるが、これに対する具体の考えや対策についての質問があった。

それに対して AMUGA からは、運輸省とデジタルコミュニケーション庁が主体となってステークホルダーとの調整役を果たしてゆく旨の回答がなされた。またコ国の参加者からは、関係機関との連携促進を図る意味で、現在検討が進められているデータプラットフォームであるモビリティ観測所の構築に向けた取り組みを上手く活用してゆくことも考えられる旨発言があった。

それに対してさらに日本側からは、そうした機会をとらえ、計画の早い段階から民間セクターも含めた関係機関との対話と連携を進めてゆくことが重要である旨アドバイスがあった。

（2） 交通情報の提供にむけて

コ国側から、日本では VICS を始めとして体系的に交通情報の提供がなされているが、これらを実現するにあたって何かルールのようなものを決めているのか、といった質問があった。

これに対して日本側からは、道路管理者、交通管理者、高速道路事業者は彼らの所掌と責任の下、交通情報を収集し、日本道路交通情報センターや VICS センターが情報を提供する組織として、法的枠組みの下、位置づけられている旨、回答があった。例えば交通管理者であれば、円滑な交通流を維持することが法的にも責務として明示されており、交通情報の収集と活用はそのための手段の一つであるとされている。今後、益々交通情報の利活用が本格化されてゆくコ国においても、必要な法整備に向けた取り組みも重要であろうとの発言がなされた。

(3) 信号の導入と交通マナーについて

コ国側から、Moderato を始めとするスマート信号技術の利点や効果についてはよく理解できたものの、そもそもコ国においては道路利用者の交通マナーが劣悪であり、それらを起因とする交通事故も深刻な問題である。Moderato のような先進的な技術を導入するよりも前に、もっとベーシックな課題を抱えている。こうした点も踏まえて、どのように考えてゆけばよいのかといった質問があった。

これに対して日本側からは、交通マナーの向上に向けた教育や取り締まりの強化が必要であるのは周知のとおりであるが、同時に道路インフラの基本的な整備もマナーの向上という点で重要である旨強調された。例えば、歩行者需要が高く、歩行者が横断すべき個所に十分な横断設備を整備することによる乱横断の防止や、交差点面積を絞ることによる歩行者の横断時間の縮減や通過車両の走行軌跡の整流化などが挙げられる。こうした対策に並行して教育や取り締まり強化を図り、同時に信号設備の改良を進めてゆくことが重要であるといった旨の発言があった。

(4) コ国における ETC について

日本側から、アビジャンには高速道路や橋梁の料金徴収システムとして RFID 方式や DSRC 方式が混在しているが、統一化について何か検討がなされているのか質問があった。

これに対してコ国側からは、システムの不具合が多い RFID の代わりに DSRC に入れ替えることは部分的に考えている旨の回答があった。これに対して日本側からは、ユーザの利便性の観点からも国としての標準化を図ることが重要であることが強調された。また、DSRC への移行後は通行料金の割引などのインセンティブも考慮の上、車載器の普及策の検討も必要であろう旨発言があった。現時点においては共用済みの高速道路区間は限定的であるものの、環状道路の計画を始めとするアビジャン都市圏においては今後、高速道路網が整備されてゆく状況下、ETC を活用した料金施策による TDM も戦略的に検討してゆくことが重要である旨、アドバイスがあった。

(5) 交通ビッグデータの利活用について

コ国側から、プレゼン発表時の人流データ解析によるデモ動画に関して、これらのデータはどのように収集されるのか、またユーザから許可を得ているのか、アフリカ諸国でも活用の可能性があるのか等について質問があった。

これらに対して日本側からは、データの収集源について、個人のスマホアプリからのものであること、日本ではこうしたデータは通信会社から得ていること、概ね人口の 60~70%程度をカバーしていること等について回答があった。また、ユーザにとっては個人の位置情報を提供することになり、アプリ上にユーザの同意を得る仕組みを組み込んでいることに加え、プライバシーや個人情報保護に対する配慮はコ国においても今後ますます重要になってくる旨、発言があった。

また、アフリカ諸国においてもこうしたデータの利活用はもちろん可能であり、政府の立場からしてみれば、例えば規制当局のような政府機関による通信事業者に対する管理の下、彼らと連携することによって官としてデータを得る仕組みを検討してゆく意義がある旨アドバイスがあった。

1.4.5　セミナーの様子



図 1-33　MC によるオープニング



図 1-34　JICA 調査団による調査発表



図 1-35　研修員による発表（AMUGA）



図 1-36　学識経験者による発表



図 1-37　現地民間企業の取り組み紹介



図 1-38　オンラインによる参加



図 1-39　交通大臣及び官房長



図 1-40　交通大臣及び JICA 事務所長

（出典：JICA 調査団）

1.5　結果とりまとめ（総評）

当初想定していたセミナー参加者 60 名に対して、76 名の参加となり、また交通大臣含め、コ国側の要人にも参加いただき、本セミナー実施は盛況であったものと思われる。日本側からの発表のみならず、テーマごとに極力コ国側、日本側双方からの発表を交互に織り交ぜるよう配慮したこともあり、結果的に双方の情報共有が促進され、議論の活性化にもつながったものと考えられる。また、オンライン参加によるハイブリット形式とすることにより、他国からの参加も可能となり、内容の充実化が図られた。中でも、エジプトやウガンダにおけるオンラインによる発表では、途上国の視点によるインプットができた。

一方、ハイブリッド形式による同時通訳であったこともあり、途中、オンライン参加者にとって通訳者の音声が聞き取れない等の問題にも遭遇し、オペレーションが複雑となった。事前にリハーサルは行ったものの、より入念な準備と確認が必要であった点は反省点として挙げられる。

上記で触れたとおり、コ国側の要人も含めた多くの参加者によるセミナーを実施できたことで、ITS 分野におけるコ国・日本両国による機運の醸成には一定の貢献ができたものではなかろうか。当地においては交差点の立体化のための有償・無償資金協力事業の他、SDUGA２による都市開発及び都市交通 MP 実施促進のための技術協力事業等も実施中であり、こうした機会を捉え、ITS 分野も含めた JICA による協力事業のシナジー効果が期待されるところである。

一方で、当地の ITS 分野では第一次現地調査を通じて、中国のファーウエイの進出が先行していることが明らかとなった。具体的には ITS National Project の中核をなす AMUGA センターを構築するものである。また、本 ITS セミナーに先行して交通大臣はじめ交通セクターの要人を中国に招聘している。

今回の現地調査で得られた情報の限りにおいては、ファーウエイによる AMUGA センターは CCTV をベースとするものである模様であること、当地ではこの他、科学警察を中心として配備された CCTV 以外は主だった ITS はまだ存在しないこと、一定以上の規模の信号の改良が検討されていることなどを踏まえると、信号の改善事業や、AMUGA センターの上位に位置づけられる統合プラットフォームの構築に向けた支援等も可能性としては考えられる。

ITS 分野における本邦支援の可能性といった観点では、本セミナー開催を契機に醸成された機運の下、上記に述べた中国の動きも念頭に、案件形成に向けたタイムリーな次なるアクションが期待されるところである。

2　トルコ意見交換会（2023 年度現地セミナー）

2.1　意見交換会検討

2.1.1　意見交換会の背景及び目的

2023 年度に実施した ITS 実務課題別研修への参加国の一つであるトルコの研修員が、日本の ETC2.0 に興味を有していたため、今後の展開の可能性も念頭に意見交換会を実施した。意見交換会は、トルコ研修員が所属するトルコ道路総局（KGM）との合同会議を開き、日本側から ETC2.0 等の紹介、トルコ側からは ITS の現況紹介などを行い、双方意見交換の場を設けた。

2.1.2　意見交換会のテーマ

意見交換会のテーマとして、主に ETC に関する分野を勘案して、以下の通り設定した。

- トルコ共和国の ITS 関連プロジェクト（C-ITS、ETC）に関する取り組み
- 本邦の ETC/ETC2.0 と ITS Connect の取組み

2.1.3　意見交換会参加者の検討

KGM、JICA との協議を踏まえ、意見交換会参加者を以下のとおり検討した。トルコからは ITS に関する政府関係者の他、民間の交通関係事業者を含めた。日本からは日本大使館、JICA の他、プレゼンターとして政府関係機関、民間企業を含めた。

（1） トルコ側

- ITS Division/Traffic Safety Department
- ETC Division/Motorways of Operation Department
- Maintenance, Operation and Systems of BOT Division/ Motorways of Operation Department
- Construction and Bridges Division/Motorways of Operation Department
- Strategic Planning Strategic Development Department
- ITS 関連企業（INTETRA 社等）

（2） 日本側

- 日本大使館
- JICA
- （一財）ITS サービス高度化機構
- 三菱重工機械システム（株）
- 日本工営（株）

2.2　意見交換会の実施

2.2.1　概要

（1） 意見交換会名称

Technology Exchange Meeting between KGM and Japanese Stakeholders

（2） 日時

日付：2023 年 11 月 7 日 火曜日
時間：午前 9 時～午後 12 時 30 分（現地時間）

（3） 場所

KGM 会議室（住所：Karayolları Genel Müdürlüğü Devlet Mahallesi İnönü Bulvarı No:14 06420 Çankaya/ANKARA）

（4） 実施方式

意見交換を円滑に実施するため対面形式とした。



会議室内部の様子



トルコ側参加者の様子

（出典：JICA 調査団）

図 2-1　KGM との意見交換会（全体）

2.2.2　プログラム構成

検討及び調整の結果、下表に示すプログラムとした。

表 2-1　意見交換会プログラム

時間	内容
9:00	開会挨拶（KGM、ITS サービス高度化機構）
9:10	トルコ側プレゼンテーション
	KGM の概要（組織体制等）について（KGM）
	トルコの道路概要、ITS プロジェクト（C-ITS を含む）等の紹介（KGM）
	トルコの ETC システムの紹介（KGM）
10:40	日本側プレゼンテーション
	ETC/ETC2.0 と ITS Connect の概要及び機能の説明（ITS サービス高度化機構）
	ETC/ETC2.0、シンガポールの ERP/次世代 ERP 及び RFID システムの技術概要の説明（三菱重工機械システム）
	日本における ETC2.0 プローブ情報の活用事例の紹介（JICA 調査団）
12:20	開会挨拶（KGM、JICA）

（出典：JICA 調査団）

2.2.3　プレゼンテーション

意見交換会では、トルコ側、日本側からそれぞれ以下の内容についてのプレゼンテーションが実施された。

（1） トルコ側

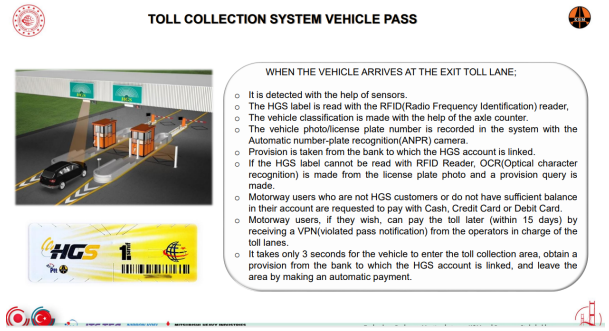
- KGM の概要（組織体制等）について
- トルコの道路概要、ITS プロジェクト（C-ITS を含む）等の紹介
- トルコの ETC システムの紹介



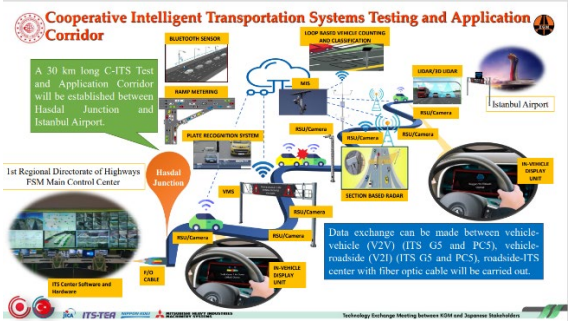
トルコ側の発表の様子（その 1）



トルコ側の発表の様子（その 2 ）



ETC システム（HGS）に関する紹介



C-ITS パイロットテストに関する紹介

（出典：JICA 調査団）

図 2-2　トルコ側プレゼン内容

（2） 日本側

- ETC/ETC2.0 と ITS Connect の概要及び機能の説明
- ETC/ETC2.0、シンガポールの ERP/次世代 ERP 及び RFID システムの技術概要の説明
- 日本における ETC2.0 プローブ情報の活用事例の紹介



ITS サービス高度化機構による発表の様子



三菱重工機械システムによる発表の様子



ITS スポットの仕組みに関する紹介



日本工営による発表の様子

（出典：JICA 調査団）

図 2-3　日本側プレゼン内容

2.2.4 ディスカッション

- 日本側からトルコ側への主な質問内容と回答

Q1：計画している C-ITS 道路は ITS-G5 とセルラーV2X のどちらの方式での実施予定か。

- 両方のテスト結果を見て判断する。

Q2：RFID 方式の ETC になった経緯は何か。

- 2002 年に現金収受に加え DSRC 方式の ETC(OSG)を導入、2012 年に高速走行できる RFID 方式の ETC (HGS)を導入し、運用コストの面から現在は HGS のみとなった。

Q3：KGM の統合センターの計画はどのようになっているか。

- まずは ITS においてソフトウェアの統一を進め、その後に統合センターを整備する計画である。あわせて、BOT（Build-Operate-Transfer）方式で運用されているセンターについても、統合の対象とする意向である。

- トルコ側から日本側への主な質問内容と回答

Q1：ITS スポットでは車両データの収集は可能か。

- 車両のデータについては、OEM（自動車メーカー）側が情報を公開していないため、収集していない。B0074b

Q2：ITS Connect の周波数を 5.9GHz に変更した場合、同じサービスは利用可能か。

- 周波数を 5.9GHz に変更した場合でも、基本的には同様のサービスを提供することは技術的に可能である。ただし、ITS Connect は現在 5.8GHz 帯（DSRC）を使用しており、5.9GHz 帯に移行するには、車載器や路側機（RSU）の周波数対応が必要となるため、車載器メーカーなど関係事業者の協力が不可欠である

2.3 まとめ

トルコにおける ETC 車載器はすでに RFID 方式へと移行しているが、それに対して日本の ETC2.0（ITS スポット）に見られるようなデータ通信機能について、今後トルコ側がどの程度踏み込んで検討を進めていくのかは、現時点では判断が難しい。

日本の ETC2.0 はトルコの現行システムと周波数帯が異なるため、現状ではそのまま導入することはできない。ETC2.0 をトルコに導入するためには、周波数変更作業などの技術的対応が求められ、本邦の ETC 関連メーカーによる協力も不可欠となるため、これらの課題をクリアしてゆくことが求められる。

一方で、日本の技術に対するトルコ側の理解と知見を深めることについては一定の貢献ができたものと判断される。

現在のトルコでは震災復興が最優先課題となっているが、今後もトルコ側の意向を継続的に見守っていく必要があると考えられる。

なお、今後の動向によっては、簡易な調査や短期専門家の派遣など、小規模な技術協力の可能性についても検討の余地があるかもしれない。

3　ドミニカ共和国 ITS ワークショップ（2024 年度現地セミナー）

3.1　ITS ワークショップ検討

3.1.1　ワークショップの目的

2024 年度課題別研修への参加国の一つであるドミニカ共和国（以下、ド国）にて、ITS 関係機関との合同会議を実施し、研修効果および支援効果の向上を図ることを目的とした。

ド国研修員が作成したアクションプランでは、様々な情報源から取得されるデータを活用し、道路利用者へ正確な情報をいち早く提供できる仕組みを構築すること、またその結果として道路交通の円滑化、安全性向上、環境改善を実現することが示されていた。

上記の背景のもと、ド国の交通管理・ITS の現状やアクションプランを両国の ITS 関係者間で広く共有するとともに、交通データプラットフォームによる交通管理や、道路交通データや公共交通データの利活用方策、また交通信号技術に関して日本が持つ技術情報を共有した。それにより、ド国の現状に則した交通管理の効率化や高度化を目指した。また、現地の交通管制センターや ITS 関係者との協議により、より詳細に現地状況を把握した。

以下にワークショップの目的を示す。

- ITS 研修のフォローアップとして、現地の課題を踏まえ、ITS に係る日本の技術及びノウハウを同国関係者に広く共有し、議論を通じて共通理解の促進を図る。
- ITS を軸とした都市交通課題に向けた、ド国及び日本国との協力の機運を醸成する。

3.1.2　ワークショップのテーマ

ド国研修員作成のカントリーレポートやアクションプラン、同研修員が所属しているド国の交通セクターの監督機関である INTRANT（National Institute of Transit and Land Transport）関係者への聞き取り、及び現地調査の結果を踏まえ、同国が抱える課題、現状及び計画等を勘案の上、セミナーのテーマを検討した。

（1） ドミニカ共和国の交通管理および ITS に関する取り組み、ITS アクションプラン

ド国の ITS 及び交通管理に関する取り組みの概要をド国及び日本の関係者に共有した。

本邦研修で発表されたカントリーレポート・アクションプランの内容をベースとし、両国の関係者がド国における ITS の現状や目指すべき姿についての共通理解を持ち、効果的な施策及び支援が実現することを目指した。

（2） 交通データプラットフォーム

交通データを集約・解析する日本企業の取り組みを関係者に共有した。

ド国において、交通データを交通管理へ活用することのニーズが確認されたことを受け、交通データの解析及び管理に関するプラットフォーム開発・運用の取り組みを紹介し、プラットフォー

ムの運用及び活用に関する具体的なイメージを関係者で共有した。

(3) 交通データ利活用

日本における交通データの活用方法を関係者に共有した。

ド国において、高速道路利用データや大型車の走行データを活用した交通管理のニーズが確認されたことを受け、日本の高速道路等で実施されているプローブデータ（車両走行データ等）を用いた渋滞対策・安全対策等の取り組みを紹介し、取得されたデータの活用及び収集すべきデータに関する具体的なイメージを関係者で共有した。

(4) 公共交通の共通決済

日本における公共交通システムの共通決済化について関係者に共有した。

ド国において、公共交通システムの統合による利便性の向上とそれによる自家用車から公共交通への転換、ひいては都市交通環境の改善のニーズが確認されたことを受け、共通決済の手法やその意義について共通のイメージを関係者共有した。

(5) 信号技術

日本における信号による交通管理の手法について関係者に共有した。

ド国において、交通データを活用し、都市内の交通を体系的に処理できる信号システムへのニーズが確認されたことを受け、信号制御・整備の基本的な考え方や交通管理者として留意すべき事項について関係者と共有した。

3.1.3 ワークショップ参加者の検討

INTRANT との協議、ド国の所掌、セミナーのテーマを踏まえ、ワークショップ参加者を以下のとおり検討した。ド国からは ITS に関する政府関係者の他、警察、地方行政、公共及び民間の交通関係事業者（公共交通、駐車場、道路運営等）を含めた。日本からは JICA の他、プレゼンターとして民間企業、警察を含めた。

ドミニカ共和国側（50~60 名程度）

- INTRANT (National Institute of Transit and Land Transport)
- Ministry of Public Works and Communications (MOPC)
- Ministry of Economy, Planning and Development (MEPYD)
- Ministry of Digital Agenda
- Santo Domingo City
- Local Governments (Alcaldias)
- 911 system competent authorities
- Traffic police (DIGESETT)

- Transportation Reorganization Office (OPRET)
- RD Vial (道路整備・維持管理機関)
- Public bus operator (OMSA)
- Private bus operator
- Parqueate RD (駐車場管理)
- Trust for Housing and Transportation Maintenance and Construction (FIMOVIT)
- Trust for Mass Transportation (FITRAM)
- Autonomous University of Santo Domingo (UASD)
- Santo Domingo Institute of Technology (INTEC)
- Waze

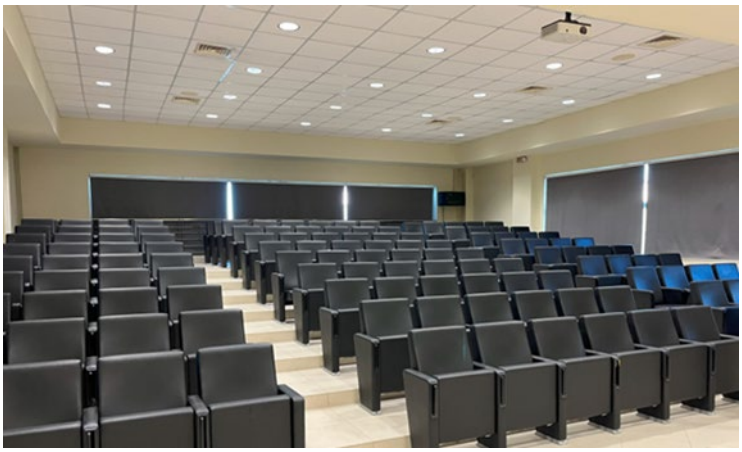
日本側（10 名程度）

- JICA ドミニカ共和国事務所
- JICA コンサルタント
- Canon
- 日本交通管理技術協会

3.1.4 ロジの検討

準備・運営にあたっては INTRANT 担当者との協議・調整のもと、以下の点に配慮した。

- ワークショップ運営（ワークショップ建付けや日時、招待、当日の進行等）について INTRANT と適時調整し、ド国側関係者が参加しやすいワークショップとした。これにより、関係者間の情報共有を促進することを狙った。
- Zoom を活用したハイブリッド形式とした。これにより、日本からのプレゼンテーションを柔軟な体制で行うことができ、ド国が抱える課題に沿った取り組み紹介を行うことを狙った。
- 当日の質疑応答を口頭ではなく、特設 WhatsApp アカウントへの投稿とした。これにより、当日の限られた時間をプレゼンテーションに可能な限り充てることを狙った。



（出典：JICA 調査団）

図 3-1　ワークショップ会場の様子



（出典：JICA 調査団）

図 3-2　ワークショップバナー

3.2　ITS ワークショップの実施

3.2.1　概要

（1） ワークショップ名称

Innovation in Smart Mobility: Dominican Republic and Japan. “Towards Intelligent Transportation; Experiences and Proposals”

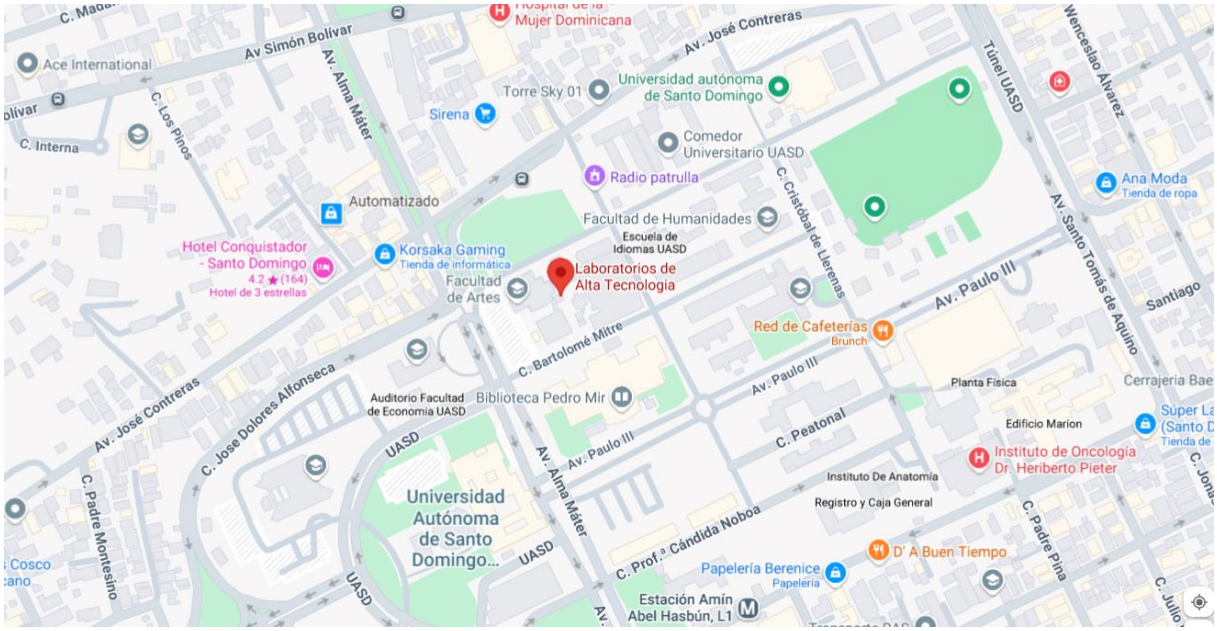
（2） 日時

日付：2024 年 11 月 15 日　金曜日

時間：午前 8 時 30 分～午後 12 時 15 分

（3） 場所

Autonomous University of Santo Domingo、Laboratorios de Alta Tecnologia （住所：Edificio de Laboratorios de Altas Tecnología Ing. Juan Miguel Rosado Montes de Oca - Aula LAB-FIA 505, quinto piso, lado sur en la Universidad Autónoma de Santo Domingo）



（出典：Google Map）

図 3-3　ワークショップ開催地

（4） 実施方式

対面及びオンラインによるハイブリッド形式とした。

オンライン発表に関しては、現地で直接発表した方が聞き手の興味を刺激しやすい利点はあるが、発表者の渡航可否に左右されずにド国課題に沿った発表テーマの選定・プログラムの作成が可能となった。



会場の様子①



会場の様子②



グループフォト①



グループフォト②

（出典：JICA 調査団）

図 3-4　ワークショップ当日の様子

3.2.2 プログラム構成及び発表内容

検討及び調整の結果、下表に示すプログラムとした。

表 3-1 ITS ワークショッププログラム

時間	内容
8:00	開場
8:30	開会
	開会挨拶１（Mr. Omar Segura, Head of Engineering Dept., Autonomous University of Santo Domingo）
	開会挨拶２（Mr. Kota Sakaguchi, Chief Representative, JICA Dominican Republic）
	開会挨拶３（Mr. Milton Morrison, Executive Director, INTRANT）
	グループフォト
9:00	ドミニカ共和国プレゼンテーション
	交通管理および ITS に関する取り組み（Mr. Erick, INTRANT）
	ITS アクションプラン（Mr. Edgar, INTRANT）
9:40	日本プレゼンテーション（1）
	交通データプラットフォーム（Mr. Kanbe and Ms. Amo, Canon）*オンライン
	交通データ利活用（Mr. Kondo, Nippon Koei）
	休憩
10:40	日本プレゼンテーション（2）
	公共交通の共通決済（Mr. Mochizuki, Nippon Koei）
	信号技術（Mr. Noda, Japan Traffic Management Technology Association）*オンライン
12:00	閉会
	閉会挨拶（Ms. Alexandra Cedeño, INTRANT）
	グループフォト
12:15	閉場

（出典：JICA 調査団）

3.2.3　質疑応答

（1） 発表：Traffic Management and ITS Initiatives from INTRANT

質問

（今回説明のあった技術が）当国の交通問題の解決にどのように役立つか。

回答

① 信号制御の技術：連携信号の基本的な考え方を示したものであり、ドミニカ共和国と JICA 調査団がこれらの知見を基に、現実的かつ効果的な信号制御を検討する上で有用である。
② 公共交通の共通決済の技術：共通決済の仕組みや多様な決済方法、データ活用の方法を解説したものであり、実際に導入を進める上で、世界各国の事例を参考とする際に有用である。
③ Canon の技術：画像解析技術が AI の導入により進化しており、多様な画像から交通関連の情報を把握することが可能となっている。これにより、911 通報映像やその他の映像の活用、さらに映像だけでなく他のセンサーからのデータとの連携による交通解析が可能となるため、今後のビッグデータの取扱いを検討する上で有用である。
④ プローブデータの活用：センサー設置によらず、車両側のセンサーから得られる走行履歴データおよび挙動履歴データにより、どのような解析が可能であるかを示したものであり、プローブデータを活用できれば、より詳細な交通管理や事故対策の実施が可能となるという知見の向上に資するものである。

質問

事後対応モデルから予測・プロアクティブモデルに基づいた交通管理へ移行するために、ITS システムの重要な要素とは何か。

回答

事後対応型の交通管理（アクシデントや混雑などが発生してから対応するモデル）から、事前に交通状況を予測し、混雑や事故を未然に防ぐプロアクティブな交通管理モデルへ移行するには、以下のような ITS（Intelligent Transport Systems）の重要な要素が挙げられる。

- **データ収集・分析の高度化**：

カメラやセンサーなど、車両走行データ・車種別交通量・渋滞状況・気象情報などが、リアルタイムで細かく取得できるインフラ整備が必要

- **ビッグデータ解析やＡＩアルゴリズムの活用：**

取得した大量の交通データを、機械学習や深層学習などの AI を使って分析し、交通予測や混雑・事故リスクをリアルタイムで推定する仕組みが必要

- **Ｖ２Ｘ等通信：**

車両同士や車両とインフラ（信号機、道路上のセンサーなど）が通信し合うことで、より精度の高いリアルタイム情報を取得・共有する。

※V2X とは、車と様々なものが双方向で通信を行う技術のことであり、具体的には車両同士（V2V）

や車両と道路インフラ（V2I）、歩行者等（V2P）との情報のやり取りで、衝突防止や交通渋滞対策などに不可欠である

- **交通信号の最適化：**
  データや画像の分析結果を基に信号パターンを動的に変更し、混雑を緩和する。
- **VMS（可変表示板）やナビゲーション（スマートフォン）との連携：**
  ドライバーに対して、経路変更や速度調整などの最適化情報をリアルタイムに提供する。
- **関係機関との連携：**
  警察・道路管理者・公共交通機関などの多機関が、データを共有しながら連携できるシステム設計が重要。
- **標準化と相互運用性：**
  車載機器・路側機器・信号制御機器などが、共通規格でスムーズに連携できる仕組みが必要。
- **法整備・規則の適用：**
  新技術の導入・運用を円滑に進めるために、通信する周波数の提供、走行データの取り扱いルール、責任範囲などを明確に定める必要がある。

質問

相互接続された交差点管理は単独制御の交差点管理とどのように異なるか。また、相互接続された方法でより広いエリアをより効率的に管理することが可能か。

回答

相互接続された交差点管理とは、各交差点を単独・個別に制御するのではなく、複数の交差点間で交通状況や信号タイミングなどの情報を連携させ、エリア全体の交通の流れを最適化するアプローチである。相互接続された交差点管理の方が、広域的な交通流の最適化が可能となるため、管理の効率性も向上する。また、広いエリアにおいて定常速度での走行に近づけることができるため、大気汚染対策にも効果がある。以下では、単独制御との主な違いと、相互接続型の利点について解説する。

① 単独制御：
その交差点だけの交通量や待ち時間を最適化しようとするため、“自分の交差点”が空いていれば信号を青にし続ける。

② 相互制御・連携制御：
複数の交差点が連携し、総合的に交通の流れを捉えて最適化する。上流（手前の交差点）や下流（次の交差点）の状況を考慮して、全体としての渋滞や停車回数などを減らすことが目的になる。

質問

管理する交差点の数に応じて、交通管制センター（TMC）の対応範囲はどのようであるべきか。

回答

日本で一般的に使用されているモデラートというシステムにおいては、交通管制センターに設置されたサーバー1 台あたり、最大で 128 交差点までの制御が可能とされている。

しかしながら、集中制御方式を採用するか否かは、交差点の位置関係、交通量の大小、交通渋滞の有無など、様々な要因を踏まえて判断すべきものであり、サーバーの処理能力に過度に制約される必要はない。

将来的な拡張性を確保できるよう、システム設計に柔軟性を持たせることが重要である。

なお、東京都内には約 1 万 6 千基の信号機が設置されており、そのうち約半数にあたる 8 千基が集中制御方式により運用されている。これらは、路線単位で順次拡大されてきた経緯がある。

（2） 発表：ITS Action Plan from INTRANT

質問

（説明のあった技術について）どのようなプラットフォームを使用するのか。また、そのプラットフォームはどのように機能するのか。

回答

今後の調査で検討していきたい事項である。

質問

- ¿Cuáles son los mayores desafíos para implementar sistemas ITS en República Dominicana y cómo pueden superarse?
- ドミニカ共和国における ITS システム導入の最大の課題は何か。また、それらの課題をどのようにすれば克服できるか。

回答

課題は多数存在すると考えられるが、現時点で想起される課題としては、以下のとおりである。

- 先日導入したクロアチアの信号システムの概要が不明瞭で、INTRANT 側から操作不可
- 車両以外の交通ネットワークの不足
- 立体交差点の不足

（3） 発表：Transportation Data Platform

質問

（紹介のシステムは）バスや電車以外の交通手段を取り入れた交通システムとどのように統合できるのか。

回答

スマート監視システムは交通量/車種などの属性解析と渋滞や逆走、人の道路侵入、駐停車などの渋滞原因となる事象を解析できる。

これらのデータを活用できる他交通システムに対しては CSV ファイルとして解析データを提供することができる。

質問

日本や他国ではどのような交通データ分析プラットフォームが使われているか。また、それらのプラットフォームはドミニカ共和国ではどのように実装できるのか。（例：リアルタイムで交通データを分析し、データパターンを予測できるオープンコードツールであるオープントランスポートプラットフォームなど）

回答

日本では日立社の IoT プラットフォーム Lumada や、国土交通省が運営しているプラットフォームなどがあるが、Canon の BriefCam との連携という意味においては、Video Management Software/System との連携や解析データのエクスポートによって、交通データ分析プラットフォームへのデータ提供が可能と考えている。

質問

Canon のシステムで日本の交通警察に導入されているものはあるか。

回答

警察向けの導入であるため、詳細な情報は共有できないが、プレゼン当日に映像解析技術として紹介した BriefCam のシステムは、下記の国において導入されている。

- 導入国（一部）

APAC：日本、中国、台湾、韓国、シンガポール、インドネシア、オーストラリア、インド、タイなど

Americas：USA、ブラジル、コロンビアなど

EMEA：イギリス、オランダ、スペイン、ベルギー、ドイツ、フランスなど

質問

高品質監視カメラの撮影可能範囲（メートル/フィート）はどの程度か。

回答

装着するレンズの種類にもよるが、数メートルから 1 キロメートル先ほどの撮影が可能である。

質問

キャノンの製品で、速度を測定するためにボディカメラやレーダーはあるか。あるいは、車の速度を検出し、その記録を保存できるようなカメラはあるか。

回答

BriefCam では、動体（車両や人）の速度を測定することができ、その記録を保存し、ダッシュボードとして可視化することが可能である。また、Axis においても、物体の位置や動きを測定可能なレーダーが存在し、これをカメラと連携させることで、例えば車両の速度状況を表示したり、一定の速度を超過した場合にアラートを発報したりすることが可能である。

質問

GPS 装置や遠隔測定システムはあるか。

回答

GPS を用いたシステムはないが、Milestone XProtect は他社ベンダーの GPS システムとシームレスに連携することが可能である。

（4） 発表：Utilization of traffic data

質問

交通システムの基本的な監視（モニタリング）以上の交通管理の変革をもたらしているような先端技術は何か。

回答

以下が交通管制に変革をもたらすと考えられる主な技術である。

① コネクテッドカーと交通管制の連携：車両と道路インフラが双方向で通信し、連携することで安全運転支援や交通誘導を行う。
② 車車間通信：車両間でお互いに位置情報、速度情報、タイヤの滑りの情報などをやり取りすることで、接触事故の防止、渋滞発生の予測、事故が頻発に発生するルートの回避を行う。
③ 過去のデータとリアルタイムデータを組み合わせた分析：スマートフォンや車両のセンサーからの位置データや走行データを収集し、過去の交通データとともに分析することで、交通状況の予測を行う。
④ ドローンによる上空からの交通や事故につながる落下物等の監視

なお、技術革新は日進月歩であり、これら以外にも様々な技術が登場しており、これまでの交通管理の手法に大きな変革をもたらす可能性もある。このことから、常に最新の技術動向に留意しておくことが肝要である。

質問

信号機の信号の設定時間の合理化を目的として、交通流パターン、飽和交通流率、回復時間、その他の重要なデータを計算するために、ビデオ分析プラットフォームはどのように使用されているのでしょうか。

回答

① 車種・方向別毎の車両台数検知：AI による画像解析により、細かな車種判別が可能となる。交差点での進行方向毎に車種ごとの交通量の把握も可能となる。
② 交通流パターン把握：時間帯・曜日・イベント開催時の交通流パターンを把握し、交通流予測の実施が可能となる。
③ 飽和交通流率の推定：車両の発進間隔や加速度、車種別の発進挙動などを正確に把握できるため、現場の状況に即した飽和交通流率を推定が可能となる。また、時間帯や天候などにより変化する飽和交通流率の補正も可能となる。
④ 回復時間の解析：ビデオ分析により交差点ごとの具体的な数値（発進遅れ、スタートロスなど）を反映できるため、現場の交通特性に合った信号設定が可能となる。
⑤ 渋滞長の推定：信号待ちで停車している車両の隊列長や滞留時間を映像から解析し、どの車線がボトルネックになっているかの把握が可能となる。
⑥ 運転挙動データの取得：車両の加減速パターンや車間距離など、詳細な運転挙動を映像から解析

することで、通常の交通量調査では見逃されがちな渋滞要因を特定できる。

質問

日本で、どのようにして多くの車両が ETS 2.0 を搭載することができたのか。ETS2.0 搭載に関する何か法規定が作られたのか。もし、ETS2.0 搭載を義務付けるような規定が出されたのであれば、それは国レベル、あるいは市レベルの規定か。

回答

日本の ETC2.0 の高速道路利用率は 30%程度と決して高くはない。
一方で ETC を含めると 94%を超え、高速道路の料金割引による普及効果が高い。
また、ETC および ETC2.0 の搭載は義務ではなく、搭載せずとも高速道路は利用できる。
なお、ETC と ETC2.0 の違いは以下のとおりである。
*ETC：料金徴収のみを行うもの
*ETC2.0：料金徴収に加え、交通データの相互共有を行うもの

質問

ETC2.0 はオートバイにも使えるか？

回答

オートバイ用の車載器も販売されている。

質問

ドミニカ共和国内での見積もり依頼先（あるいは照会先）を教えてほしい。

回答

日本でしか採用されていない技術のため、ドミニカ共和国では見積もり依頼はできない。

質問

このシステムはコリドーにしか使用できないのできないのか。それとも、車両に搭載すれば、どの道路でも使用できるのか。

回答

ETC2.0 のデータを収集する路側機を設置できればコリドーでなくても使用できる。
ETC2.0 には 80km 分の走行データを蓄積でき、日本では約 30km 間隔で路側機が設置されている。このように路側器の設置が必要になる。

（5） 発表：Common payment for public transportation

質問

公共交通はデジタル化されなければならないか。

回答

必ずしもデジタル化が必要というわけではないが、デジタル化することにより、料金収受などの従業員の負担軽減と利用者側の利便性向上、デジタル化によって得られるデータを様々な分野に活用できる（交通事業者や沿線商業施設の収益増加、公共交通計画や都市計画などへの活用など）ことが期待される。

質問

複数の交通機関の事業者への支払いはどのようにされているのか。また、そのための戦略は何か。

回答

複数の交通事業者が共通で使用可能なフリー共通乗車券を例に説明する。

各事業者への分配方法については、従来のアナログ乗車券の時代においては、乗車券を販売した事業者が一定の手数料を差し引いた上で、残額を各事業者の営業キロなどに応じて分配する手法が用いられてきた。

ただし、こうした分配方法では、乗車券の利用者が実際に利用した区間（事業者）を正確に把握することが困難であったため、事業者間での不公平さが指摘されてきた。

乗車券のデジタル化が進むことにより、より正確な利用データの把握が可能となり、実際の利用実績に基づいた公平な分配が実現できると期待されている。

（6） 発表：Signaling Technology

質問

既に海外に導入し成功した信号技術で、ドミニカ共和国でもうまくいくと思われるものは何か。

回答

様々な信号技術がある為、ドミニカ共和国の地域特性や道路特性を最初に把握してから、現地にマッチする技術を選択することになるため、現時点ではどの技術が適しているのかについては断言することは難しい。どのようなステップで適正な信号技術を選定するかを下記に示す。

●プロセスについて

第一に行うべきことは、費用対効果を踏まえ、どの段階までの技術を導入すべきかを検討することである。日本の信号技術も、初めから現在の高度な段階に到達したわけではなく、段階的に技術を進展させ、現在の形に至った経緯がある。しかしながら、ドミニカ共和国が同様の過程をそのまま辿る必要はなく、日本が試行錯誤を重ねてきた期間を短縮することは十分可能である。
進め方としては、以下のような段階が考えられる：

1. 信号機が必要な場所の特定：まず、信号機の設置が必要と考えられる交差点をリスト化する
2. 優先順位の設定：上記リストに基づき、以下のような基準で優先順位を設定する。
   - 幹線道路同士が交差する交差点
   - 路線（幹線道路）対策が必要な箇所
   - 多岐交差点（5 差路、6 差路など）
   - 交通事故の多発地点
   - 歩行者の横断需要が高い場所（駅、ショッピングセンター周辺など）
   - 学校周辺 など
3. 制御方式の選別：すべての交差点を集中制御とする必要はなく、集中制御式と定周期式を使い分けることが望ましい。なお、定周期式であっても、機器によっては系統制御が可能であり、曜日や時間帯による変動パターンに応じた対応も可能である。

ドミニカ共和国に適した方式を検討すればよく、たとえば初期段階では定周期制御を導入し、交通量が増加して幹線道路並みとなった段階で集中制御へ移行するなど、段階的な導入が現実的かつ経済的である。このように、まずは安価に実施可能な対策から始め、必要に応じて高度化を図るという考え方が重要である。関係者全体で議論しながら進めていくことで、より良い交通制御システムを構築できると考える。

●手段について

手段としては、1 つ目は現状の信号機の運用の改善、2 つ目は新たなシステムの整備が考えられる。

1. 現行信号機の運用改善

この手法は、モンゴル・ウランバートル市において実施されたものである。交通量調査を実施し、そのデータに基づいて信号の秒数を再設定するというものである。これは講義で説明した「定周期制御のパラメータ設定方式」に該当し、交通量の変動に応じて信号のサイクルを調整するものである車両感知器が設置されていない交差点ではリアルタイムな交通データの取得は困難であるが、交通量の変化パターンを人手による交通量調査によって把握し、曜日ごとに異なる制御パターンを設定することが一般的である。

2. 新たなシステムの導入

これは、インドのベンガルール市において現在導入中のものであり、集中制御によるパラメータ設定方式を採用している。最終的な成果はまだ確認段階にあるが、一定の進展がみられる。

ドミニカ共和国においては、上記の二つの方法のいずれも導入可能であると考えられるが、当面は第一の方法（現行信号機の運用改善）を優先的に実施し、あわせて信号制御や交通安全対策に関するノウハウの蓄積と、交通技術者および関係者への知識普及を図ることが重要である。次のステップとして、第二の方法（集中制御システム）の導入に進むことが望ましい。その際には、日本において実施されてきた交通対策の変遷が大いに参考になると考える。

質問

高度な信号技術を導入するためには、どのような装置やシステムが必要か。

回答

高度な信号技術とは、一般的には交通信号制御に関わる機能の多くを自動化したシステムを指すものと考えられる。もちろん、どのような要素をどの程度まで自動化するかによって、技術レベルの差異が生じるものであり、より詳細な分類が可能である。

広義の意味で「自動化」に含まれる要素は、以下のとおりである：

1. 信号機の集中制御化
   路線単位での集中制御を導入し、交通流全体の最適化を図る。
2. 車両感知器などのセンサーによる交通量・渋滞状況の自動計測
   ※近年では、プローブ情報を活用した新たな技術が開発されつつある。
3. 取得した交通データに基づく信号秒数の最適化運用
4. 運用結果のフィードバックによるさらなる最適化の実施
5. 信号秒数に対する政策的介入制御の実施
   例：スクールゾーンでの安全確保等、社会的意義に基づく調整。
6. 交通情報の提供による運転者への行動誘導
   例：カーナビ、交通情報板等を活用して渋滞回避を促す。
7. 交通の要所への監視用テレビカメラの設置
   特に、日中の交通量の変動が大きく、渋滞のボトルネックとなる箇所への設置が望ましい。

8. 上記全体を統括・運用する交通管制センターの整備
9. 交通管制センターを適切に運用するための専従担当者の配置・育成

※機器を導入するだけでは十分な運用は実現できず、問題点の把握、改善提案、判断力、実行力などを有する人材の育成が将来的に極めて重要となる。

これらを実現するために必要なシステムや装置は、主に以下が挙げられる。

- グリーンウェーブ（隣接する交差点の連続青表示）や公共交通優先信号（Public Transport Priority Signal:PTPS）など多様なアルゴリズムに対応できるソフトウェアが組み込まれた制御器
- 車両感知器（カメラやその他センサー、V2X 等）
- 管制センターや信号交差点へデータを送信するための通信網（光ファイバーや無線通信など）
- その他、中央処理装置、データ解析・可視化ツールなど

限られた予算の中で予算を有効に活用するために、どこまで整備するか、整備する順番をどうするか、いつまでに整備するか（短期・中期・長期に分けて計画）などを考えていくことが重要である。

質問

ドミニカ共和国に(今回ご紹介された)これらの技術を導入するための最大の課題は何でしょうか。

回答

ドミニカ共和国における地域特性・道路特性等を踏まえ、今回の調査を通じて課題を特定していきたいと考えている。通常、解決すべき課題は複数存在する。

現時点で想定される課題を記載している。

- 信号機に対する国民の理解：交通事故や交通渋滞への問題意識・改善欲求
- 交通ルール/マナーの順守：信号機は、信号を守ることが前提、従前の慣行（Local Rule）を踏まえた事前の協議も時には必要
- 信号機整備に向けた予算化：短期で整備を完了することはできないので、中・長期的な計画と予算の確保が必要
- 人材の確保・育成：将来に向けた対策
- 信号機の保守体制の確保：整備したものの維持（点検・故障修理等）

※自国内での対応が可能となるようにすることが重要である。

3.3 ド国交通管制センターの視察

3.3.1 交通警察（DIGESETT）センター

（1） 訪問概要

日時：2024/11/12
参加者
DIGESETT：担当上官、センター長
INTRANT：3 名
JICA 調査団：3 名

（2） 調査結果

- DIGESETT センターの概要

・ 2019 年に設立
・ 14 台の液晶モニターを設置
・ 3 人程度の DIGESETT 職員と 1 人の 911 職員が在駐
・ 911 の運用するカメラ 6 台の映像が共有されている
・ 911 カメラ映像は見ることはできるが、画角の操作や 6 台以外のカメラへのアクセスはできない（DIGESETT はカメラを保有していない、ドローンは保有している（INTRANT も））（911 のセンターではカメラの切り替えや操作が可能）
・ 勤務シフトは三交代制（6~14 時, 14~22 時, 22~6 時）
・ 現場の交通警察は全国に 1,900 人、サントドミンゴ周辺では 600 人、全ての職員を合わせると 3,000 人（現場に出ない職員も合わせて）
・ DIGESETT 曰く、最大の課題は交通混雑

- 911 センターの概要

・ 911 が運用するセンターは 2 箇所あり、1 箇所は国北部（サンチアゴ等）、もう 1 箇所は国南部（サントドミンゴ等）を監視
・ 911 が運用するカメラ（PTZ）は全国に約 6,000 台
・ カメラは事故多発地点をカバーしている
・ カメラの設置は 911 が行う
・ DIGESETT から 3 人が 911 センターに派遣されている
・ 911 は軍関係の組織により運用されている
・ カメラのいくつかは AI カメラ

- 交通管制の概要

・ DIGESETT センターから現場の交通警察へ指示を出す（混雑時や VIP 通行時）（現場の交通警察が手信号により、信号を無視して交通整理を行う）

- 911 ともリアルタイムで連携しており、911 への緊急通報は随時 DIGESETT センターにも共有される（常駐する 911 職員が担当）
- カメラによる交通量カウントはしておらず、交通量カウントはループコイルで INTRANT が実施している
- VMS は高速道路にのみ設置されており、MOPC で運用している
- Wase のデータも利用している
- 情報発信用の SNS は、Insta、WhatsApp

● ドミニカ共和国の交通事故

- サントドミンゴ周辺の事故件数は 7,000~10,000 件/年（サントドミンゴの人口は 300 万人弱）
- 交通事故の 75~80%は二輪車による事故
- バイクの購入に免許の提示が不要なため、無免許運転が横行している

● DIGESETT センター設立による効果

- 設立前後の効果は測定していない
- しかし、統計データは保存しており、通報からの応答時間や事故数は解析することは可能



（出典：JICA 調査団）

図 3-5　DIGESETT センター

3.3.2 INTRANT センター

（1） 訪問概要

日時：2024/11/12

参加者

INTRANT：センター長、他 2 名

JICA 調査団：3 名

（2） 調査結果

- INTRANT センターの概要

・ 視察当時、大型スクリーンは稼働しており、カメラ 1 台の映像を投影
・ その他 26 交差点でカメラの設置中（破壊行為により機器損失）
・ これらカメラ映像のモニタリングの他、交通データ全般の分析を行うことがセンター設立の目的
・ シフトは 2 交代制
・ 職員の主な役割は、センターメンテナンス、交通信号設備管理、現場調査など
・ 主な業務は、C/C（？）、実現可能性調査(F/S)、データ解析、事実確認(Fact Check)
・ スタッフは 1 名を除いて全員 INTRANT 職員（DIGESETT から 1 名派遣）
・ サントドミンゴだけなく、要請に応じて県外の支援も行う
・ DIGESETT センターとも情報共有を行っている
・ 今後新たに設置した路側機からのデータは当センターで管理される
・ センター機材の納入は ETX 社（Transcore Laten の前）



（出典：JICA 調査団）

図 3-6 INTRANT センター

- サントドミンゴの交通管理の現状

・ Province 内に信号交差点は約 320 箇所
・ 交通量カウントには Metro Court という簡易機材を使用し、1 週間程度のデータを収集
・ ループコイルは運用していない
・ 交通量データはセンターには蓄積されていないが、データ利用は可能
・ 911 の情報プラットフォームにもアクセスできる

- 信号事業に関する経緯

①RMY 社（2002 年）
・ Televent の機材を納入
・ すでに保守契約を終了している
②ETX 社（2018~2019 年）
・ 100 交差点の信号機設置の契約だったが、契約違反により 60~70 交差点で中断
・ 26 台のカメラとセンター機材を納入
③Transcore Laten 社（2023 年）
・ 320 交差点の信号機設置の契約だったが、契約違反により 100 交差点強で中断
・ カメラの納入は不明
・ 信号制御が行われているが、センターの有無や所在は INTRANT では把握できていない

3.4 まとめ

本ワークショップにはおよそ 50 名以上のド国関係者が参加し、INTRANT 長官を含む意思決定者の参加も見られた。参加者からプレゼンターへの質問も多く、それだけプレゼンテーションへの関心が高かったことがうかがえる。本ワークショップを契機に、日本-ド国双方の情報共有が促進され、JICA による協力事業成果への相乗効果を期待できる。実際にワークショップ開催にあたっては INTRANT からの全面的な協力を得ることができ、当事者としてド国の交通課題の解決に向けた取り組みに前向きな姿勢を確認できた。

今回のワークショップに関連した打合せの中では、信号改善への強い要望を確認することもでき、JICA としての今後の支援の方向を確認する機会ともなった。

全世界 ITS 実務課題別研修
実施及び動向調査

ファイナルレポート

（第 4 編：情報整理・解析）

2025 年 7 月

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

日 本 工 営 株 式 会 社
東 日 本 高 速 道 路 株 式 会 社
株 式 会 社 ア ル メ ッ ク

ー 目　次 ー

図表リスト

1　情報整理・解析 1-1
1.1　研修の情報整理・解析 1-1
1.2　本体研修の高質化に向けた取り組み 1-16
1.2.1　モニタリング活動の整理 1-16
1.2.2　研修テキストの作成 1-22
1.3　新技術を含む ITS メニューの抽出と整備戦略の検討 1-26
1.3.1　ITS メニューの抽出 1-26
1.3.2　整備戦略の検討 1-27
1.4　管理体制に係る組織・制度・資金面での課題抽出と対策検討 1-30
1.5　ITS 技術の標準化動向の収集と整理、並びに各技術・製品の整理と比較 1-32

巻末資料（内部参照用）

全世界 ITS 実務課題別研修実施及び動向調査ファイナルレポート関連資料

図表リスト

図目次

図 1-1　研修員足跡マップ（全体） 1-1
図 1-2　研修員足跡マップ（研修員情報） 1-2
図 1-3　研修テキスト（相互運用可能な信号に関する社会的・技術的な動向） 1-22
図 1-4　研修テキスト（相互運用可能な信号に関する途上国適用の可能性） 1-23
図 1-5　研修テキスト（相互運用可能な信号に関する技術詳細） 1-23
図 1-6　研修テキスト（手動取締りと自動取締りの比較） 1-24
図 1-7　研修テキスト（自動取締りモデルのスペクトラム） 1-25
図 1-8　研修テキスト（取締り用カメラ調達に係る推定コスト） 1-25

表目次

表 1-1　各国の課題・ニーズ・提案内容の整理 1-3
表 1-2　モニタリング活動のためのアンケート項目 1-16
表 1-3　モニタリング活動のためのアンケート結果の概要 1-17
表 1-4　各国の ITS プロジェクト情報 1-19
表 1-5　ITS 関連パートナー企業・キーパーソン情報 1-20
表 1-6　ITS メニューと各国のニーズ（優先度）及び導入時期 1-26
表 1-7　段階別 ITS 整備戦略 1-27
表 1-8　導入期間別 ITS メニュー及び整備内容 1-28
表 1-9　運用維持管理の運営方法に係る課題抽出 1-30
表 1-10　管理体制に係る対策案検討 1-31
表 1-11　信号制御に係る主要技術（世界） 1-32
表 1-12　信号制御に係る主要技術（日本） 1-32
表 1-13　電子料金収受（ETC）に係る主要技術 1-33
表 1-14　道路情報収集（画像解析）の主要技術（日本） 1-34
表 1-15　データ解析に係る主要技術 1-36
表 1-16　分類別方式別初期導入コスト 1-37

1　情報整理・解析

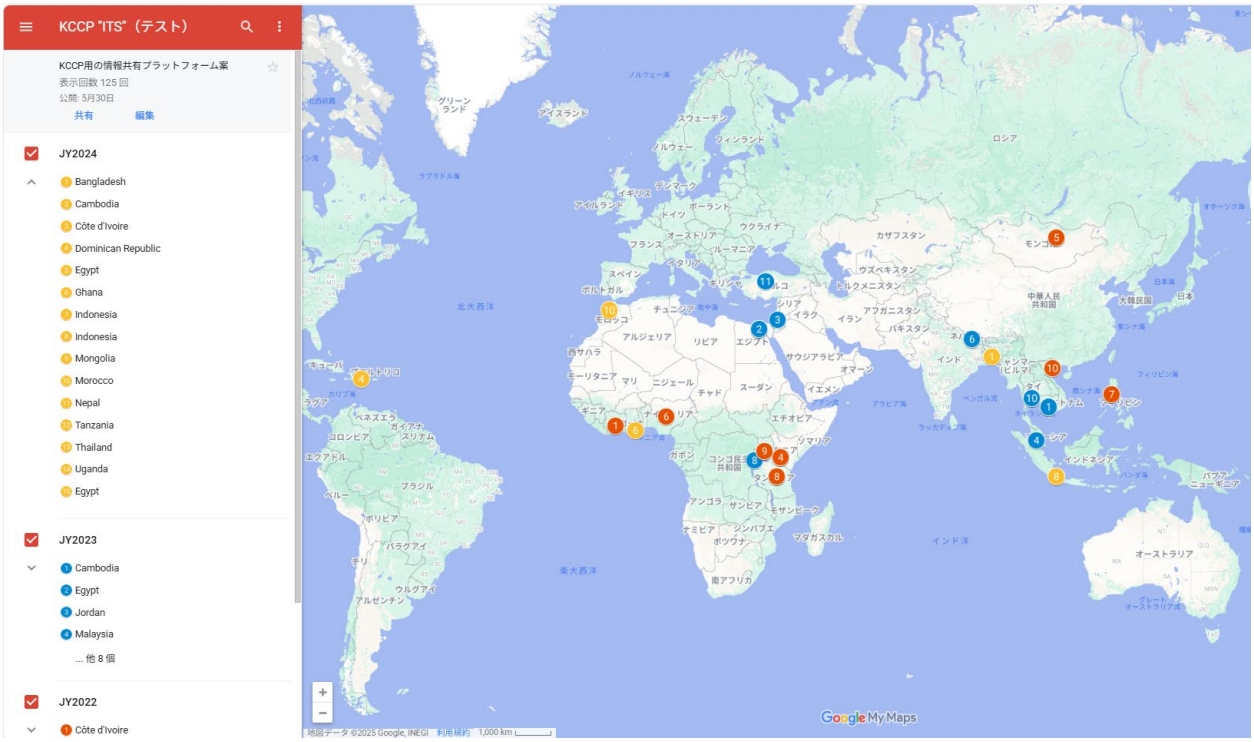
1.1　研修の情報整理・解析

各年度、本体研修実施後、研修員リスト、参加国ニーズ、研修で得られた教訓、各研修員の最終成果等を踏まえた改善策等については、第 1 章にて検討・整理を行った。

本項では、3 年間実施した本体研修の再整理として、各国の現状課題、既存 ITS 設備、アクションプランで掲げた計画及び実施における制約などについて**表 1-1** に整理した。

また、各研修の情報整理として、Google Map の MyMap 機能を活用した「研修員足跡マップ」を整理した。研修員足跡マップでは、マップ上に過去の研修員の情報を表示し、研修員作成のアクションプランやカントリーレポートへ即座にアクセスすることが可能になっている。

研修員足跡マップの作成手順は、「巻末資料 6-01_足跡マップ」を参照のこと。



（出典：JICA 調査団）

図 1-1　研修員足跡マップ（全体）



（出典：JICA 調査団）

図 1-2　研修員足跡マップ（研修員情報）

表 1-1　各国の課題・ニーズ・提案内容の整理

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
2022	コートジボワール／ニンバ／ Mobility Organizing Authority for Greater Abidjan (AMUGA) ／ Head of IT & Innovation, Direction of Planning and Studies, IT & Innovation Department	● 公共交通と民間交通（インフォーマル）競合による機能不全、それに伴う損失 ● 交通輸送移動に関する改善が政府の課題 ● 市内主要道路で激しい交通渋滞 ● 信号連携なく、異機種のため独立制御 ● ITS 導入のための投資増加	● 科学警察(DITT)による CCTV 運用 ● AMUGA と連携して信号調整を行う ● ソーシャルメディアと連携 ● ナンバープレート読み取り、交通取り締まりは特別警察の管轄下における民間企業にて運営	● **高度交通管理システム ITMS の構築（ネットワーク、プラットフォーム）、データセンター、管制センター設置**	● 交通管理のためデータ統合化の問題 ● 基準類の見直し、利益相反の排除 ● 資金調達 ● スタッフ能力開発
2022	ケニア／エマニュエル／ Kenyan Urban Road Authority (KURA) ／ ITS Officer, Urban Traffic Management and Road Safety	● 自動車増加による慢性的な交通渋滞（違法駐車・バス停、公共交通不足、信号連携不全）	● 450 交差点調査実施、7 つの交差点で ITS パイロット（信号制御、交通管制、映像検知、CCTV 監視、ダッシュボード他）	● ①21 交差点と交通管制センター、②60 交差点で拡充、③125 交差点で拡充、④125 交差点で拡充 ● **【信号制御】**	● 相互運用性の確保 ● 導入資金 ● 破壊行為、政情不安定
2022	ケニア／ケネス／ Kenyan Urban Road Authority (KURA) ／ ITS Officer, Urban Traffic Management and Road Safety	● ITS 実施課題（予算制約、不安定な電力供給、破壊、不安定な通信状況、不十分な都市計画、政策の	● 2016 年 ITS に係る FS 調査実施、8 交差点及び TMC 設置による ITS パイロットプロジェク	● スマート信号機による 21 の交差点の改良と、交通監視、制御、管理のための TMC の構築	● 同上（KURA 所属）

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
		欠如、公共交通機関の低い普及率	トを実施	（フェーズ 1）**<u>【信号制御】</u>** ● スマート信号機による 60 の交差点の改良（フェーズ 2） ● スマート信号機による 125 の交差点の改良(フェーズ 3) ● スマート信号機による 125 の交差点の改良(フェーズ 4)	
2022	ケニア／クリア／ Kenyan Urban Road Authority (KURA) ／ ITS Officer, Urban Traffic Management and Road Safety	● 自家用車の増加、適切な公共交通機関の欠如による道路渋滞 ● 不十分な道路ネットワーク、インフラ投資への資金不足、道路利用者の規律欠如	● パイロット：7 交差点の信号設置、交通管制センターの設置	● 同上(KURA なので同じ内容)	● 同上（KURA 所属）
2022	モンゴル／オドゥコ／ The Capital City Governor's Office／ Specialist of Financial Statement and Training, Finance and Treasure Department	● 公共交通機関の整備は遅れており、多くのバス車両は 10 年以上前のもの ● 首都の交通量の増加により、渋滞が増加。不十分な交通規制、貧弱な交通文	● バス運行管理システム ● 交通管理システム ● 公共交通電子決済システム ● ウランバートル交通管制センター(UTCC)	● **<u>高速大量輸送システム導入</u>** PPP または国営企業との組み合わせ ● 技術、サービスの経験を持つ外国企業を戦略的パートナーとし、共同運用	● 専門技術を有する人材不足

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
		化、路上駐車などの問題により、市内の渋滞はさらに悪化 ● 主要回廊の道路容量が不足	● 国立交通管制センター(NTCC)	することが望ましい	
2022	ナイジェリア／フィリップ／Transport Secretariat, Federal Capital Territory Administration (FCTA) ／ Head, Mechanical Maintenance, Abuja Rail Mass Transit	● アブジャの交通渋滞	● 信号の設置及び新型信号への更新	● ITS マスタープラン ● CCTV 活用 ● VMS 導入 ● センター設置 ● 能力開発と意識醸成	● 利害関係者間の調整欠如 ● 予算・資金 ● 能力向上策 ● 制度の確立
2022	フィリピン／マック／Provincial Government of Bataan／ Project Development Officer IV, Special Projects Division, Provincial Planning and Development Office	● 全国 : 交通渋滞、不十分な公共交通機関、インフラ整備の遅れ、道路容量、信号と交通標識 ● バターン州 : 交通ボトルネック、交通情報の不足、道路舗装の不備、環境汚染	● バターン州コマンドセンター（緊急、コンピュータ支援）	● 技術知識 : ITS マスタープラン、交通管理、交通計画、、土地利用 ● バターン州 ITS 導入（短期 : TCC、情報提供システム、取締り、CCTV 監視、信号制御、交通データ収集、中期 : 統合土地利用・交通管理、長期 : FS、パートナー及び資金）	● アクションプラン実施のための制約事項としては特に記載なし。
2022	タンザニア／ジョージ／Tanzania National Roads Agency／	● 交通渋滞 ● 信号制御の不備 ● ハイウェイ速度超	● マストランジット（BRT）	● BRT 整備の拡大 ● ITS システム（信号設置以外、具体的な	● ITS 導入資金が不足 ● ポリシーや法制度

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
	Manager of Road Safety Department, Directorate of Infrastructure Planning	過 ● BRT の混雑		機能や設備提案は無し）	が未整備 ● 専門技術者の欠如
2022	ウガンダ／ジョセフ／Kampala Capital City Authority (KCCA) ／Electrical Engineer, Directorate of Engineering and Technical Services	● 不十分な輸送システム ● 交通渋滞 ● 道路インフラの不備 ● 信号設備の不足	● 信号設備の設置 ● 渋滞緩和のためのフライオーバー建設 ● CCTV カメラ設置 ● マルチモーダル都市交通マスタープラン策定 ● 信号用太陽光発電パイロット	● <u>信号設置交差点の増強</u>（平面交差点、ラウンドアバウト） ● <u>交通管制センター設置</u> ● 技術者能力向上プログラム	● 資金不十分 ● メンテナンス能力の欠如 ● 不安定な電源
2022	ベトナム／ジアン／Road Management Bureau No. 2, Directorate for Roads of Vietnam (DRVN) ／Head of Branch, Road Management Branch Ⅱ. 3	● 現状紹介のみで交通課題の記載なし	● 高速道路 ITS（ネットワーク、CCTV、VMS、過積載計測、管制センターなど）	● 具体的な機能や ITS 設備提案はなし。対象は高速道路のみ	● 実施時の制約事項としては特に記載なし
2023	カンボジア／チェイン／Department of Public Works and Transport of Phnom Penh Capital, Ministry of Public Works and Transport／Officer at Public Lighting and Traffic Signal Office	● 交通渋滞 ● 交通事故 ● 不適切な道路管理 ● 資金確保 ● 制度の不備 ● 能力開発	● ETC（プノンペン - シアヌークビル：ANPR） ● E-pass Card、Bank Card（VISA）、スマホアプリ ● TCC（115 信号交差点）：信号、CCTV、ビデオ画像検出等）	● 技術面ではなく、計画立案、推進体制・組織などソフト面の改善、持続性を担保する仕組み作りを AP で提案（民間セクタ関与、技術、資金、機関、コミュニティ等）→ITS <u>マ</u>	● 資金確保（PPP 活用） ● 技術者不足 ● マスタープランの不備 ● 法令、基準などの欠如

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
				スタープラン策定	
2023	エジプト／アラー／ General Administration of Road Research, General Authority of Roads and Bridges, Ministry of Transport ／ Director of Road Research Department / Senior Traffic and Transportation Engineer	● 公共交通機関の老朽化 ● バス・電車の混雑	● CCTV ● VMS ● 交通管理システム ● ETC ゲート	● スマートチケット統合 AFC、カイロ BRT･モノレールほぼ完了、今後の拡大を提案 ● AVL、GPS 運行管理、到着情報提供 ● 交通管制センター拡充（車両量、RFID、ANPR、画像解析、スピードカメラなど）	● 実施には ITS マスタープランが必要（JICA 支援） ● 資金援助、技術サポート、ITS 意識向上
2023	ヨルダン／ルブナ／ Provincial Affairs Directorate, Land Transport Regulatory Commission／ Head Of Section	● 公共交通機関が低品質（アクセシビリティ不足、カバレッジ不足、乗り換え施設未整備） ● 自動車依存 ● 交通渋滞、交通安全不足、経済に悪影響	● BRT 限定の導入（AFC、旅客情報システム ● 車両追跡（運行管理、PTPS）	● AFC 及び運行管理設計導入（クリアリング含む） ● 上記を実現するためのマスタープランが必要 ● 具体的な技術提案なし	● 意思決定欠如 ● 資金不足 ● 専門知識不足
2023	マレーシア／アルビ／ Land Division, Ministry of Transport (MoT) ／ Assistant Secretary	● 過積載による道路損傷 ● 路面陥没による事故誘発 ● 道路復旧予算の増加 ● 車両取締りの不足	● ITS ブループリント 19-23（整備計画）の遂行（過積載計測含む）	● HS WIM 導入 ● 効果（過積載の減少、道路改善、道路維持費削減、交通安全向上） ● 取締り手段として ANPR を併用	● トラック協会の抵抗 ● 財務的資金調達 ● 情勢不安定

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
		● 既存計測設備の老朽化			
2023	モンゴル／ゾロ／ Traffic Management and Planning Division, Traffic Control Center／ Senior Engineer	● 交通渋滞 ● 公共交通機関の欠如 ● 信号管理の欠如	● 交通管制センター（信号、CCTV、取締りカメラ）	● ITS マスタープラン策定（ビジョン 2050 は更新が必要） ● ITS マスタープランには研修で紹介したフルスペックが盛り込まれている。優先順位はなし。	● 整備実績なし ● 専門家不在 ● 知識不足 ● 法的枠組み推進体制なし ● 財源なし、ドナー依存
2023	ネパール／ギャネンドラ／ Suryabinayak Dhulikhel Sindhuli Bardibas Road Project, Department of Roads／ Engineer	● 交通渋滞 ● 環境汚染 ● 交通事故 ● 道路インフラ不足	● 信号（独立型）ピーク時は警察官が手動誘導 ● CCTV（交通監視用） ● 輸送管理（RFID 活用） ● 交通管制センター（2G 通信）	● 信号改良 44 交差点（4G 通信） ● 交通管制センター改良（ビデオウォール、LED モニター、バックアップ電源、他） ● 能力開発 ● 中長期的にエリア拡大	● 関係機関との連携 ● 財源、人的資源、知識、教育の欠如
2023	フィリピン／ジュールス／ Traffic Signal Operation and Maintenance Division, Metropolitan Manila Development Authority／ Engineer II, Traffic	● 交通渋滞 ● 公共交通機関不足 ● 違法駐車の増加 ● 道路工事等による回線破断	● LRT 3 路線 ● BRT カード利用 ● 交通信号（管理者多数） ● 高速道路 ETC（RFID）	● ITS センター構築（各機関との共同運用） ● TOMTOM のプローブデータによる信号制御（トラカ	● 予算措置（TOMTOM 使用料等） ● TOMTOM との協議

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
	Engineering Center		● TCC（信号管制、CCTV）	ン代替手段）	
2023	ルワンダ／ビンセント／Transport services and Asset management, RWANDA TRANSPORT DEVELOPMENT AGENCY／Specialist	● 自動車増加による交通渋滞 ● 不完全な公共交通機関（バス） ● バス停未整備及び運行不備 ● 信号交差点の不足 ● バイクタクシー過多による交通秩序不全 ● 交通管理欠如（センター未整備）	● 交通信号、監視カメラ、スピードカメラ ● バイクスマートメーター ● GPS バス運行（タップアンドゴー&バスカード） ● レンタサイクルパイロットプロジェクト	● ITS 活用による渋滞解消、公共交通機関改善、駐車場管理 ● 交通警察・交通管制センター（信号、交通情報提供、交通安全） ● キガリ市交通管理センター（データ分析、情報提供） ● 信号システム（モデラート） ● PTPS 導入 ● 交通マスタープラン	● JICA を含めた資金援助が必要 ● 維持管理を考慮した計画と財源の確保
2023	タンザニア／ヒルダ／Directorate of Transport and Infrastructure, Ministry of Works and Transport (Transport) ／Civil Engineer	● 交通渋滞 ● 不十分な公共交通機関 ● 信号故障、TCC 未整備 ● 不十分な道路インフラ	● BRT スマートカードによる電子決済 ● 鉄道：2 つのセンター ● ハイウェイ：信号、カメラ	● 交通管制センター設置（交通管制、監視、インシデント対応、信号制御、データ解析及び計画）	● 資金財源確保 ● 専門知識の欠如 ● 教育訓練の欠如 ● 関係機関との連携
2023	タイ／パク／Testing, Quality Control and Standard Development Section, Research and	● 高速道路の交通渋滞（容量不足、ボトルネック、料金所渋滞、IC 出口渋滞な	● 高速道路管制センター ● ETC ● インシデント検出	● 高速道路事業者として政策面の提案 ● MLFF 導入 ● ETC 割引	● 政情不安定 ● ETC 利用率の向上

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
	Development Div., Expressway Authority of Thailand／Engineer	ど）	● ANPR	● 休憩施設の改善（施設内多目的利用）	
2023	トルコ／ヤルチン／Intelligent Transportation Systems Branch/Traffic Safety Department, Ministry of Transportation and Infrastructure／Assistant Branch Manager (Chief Engineer of Intelligent Highways Systems)	● ITS アーキテクチャ欠如 ● 情報交換標準プロトコル欠如 ● 通信インフラ不足 ● キャパビル ● 官民連携強化 ● 地元メーカー不足 ● 混雑・渋滞問題	● 様々な ITS 設備が整っている ● ITS 設備の拡充、及び新たなパイロットプロジェクト進行中 ● C-ITS テストパイロット実施中	● **ITS スポット機能を搭載した C-ITS の展開（ETC2.0 の活用）** ● 効果（交通安全向上、特別貨物車両のルート追跡、ブラックスポット検出、事故多発地点の予測、物流・バス支援、迂回ルート提供など）	● ITS スポット利用には容易ではない（政府間協議、周波数変更、設備増強などの障壁）
2023	ウガンダ／カックス／Engineering and Technical Services, Kampala Capital City Authority／Traffic Signal Engineer	● 交通渋滞 ● 道路幅員不足 ● 駐車場不足 ● 道路ネットワーク不足	● CCTV（防犯対策） ● 単独型信号（センター接続なし）	● **信号増設** ● **TCC 建設** ● **CCTV 増設** ● 公共交通機関整備 ● マスタープラン	● 資金確保 ● 意思決定が遅い ● 政情不安定 ● ITS 専門知識の欠如
2024	バングラデシュ／ブルブル／Road Design & Standard Division,Roads & Highways Department／Executive Engineer	● 政策面（交通計画の欠如、研究開発部門の不備、データ欠如、組織間連携の欠如） ● 道路交通（道路網不足、舗装不足、狭い、交通管理不備、バス混雑、過積載車両な	● RFID ナンバープレート（車両登録、DB） ● モバイル電子決済 ● 共通カード（公共交通機関） ● スマートカード決済 BRTC ● 4 交差点（信号制御）	● **高速道路の ITS ステム強化** ● 交通安全、交通管理、取締り、インシデント管理、過積載、ETC、共通決済、交通流管理、速度検出、車両カウント ● 交通管制センター	● 資金調達 ● ITS 先進国の経験共有 ● 関係機関同士の調整強化 ● 情報セキュリティ、法制度の見直し ● 維持管理等持続可能性の強化

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
		ど）	● 高速道路 ITS（建設中） ● 高速道路パイロットプロジェクト KOICA 支援（実施中）	に全ての技術を集結（カメラ解析、信号制御、情報提供、ETC など） ● マスタープラン策定	
2024	カンボジア／チャンリー／ Technical Office,Phnom Penh City Bus Authority／ Chief of Operating System Management	● 自動車増加、交通渋滞 ● 交通事故 ● バス路線の不足	● バス施設整備 ● バス運行管理システム：JICA 支援 ● プノンペン交通管制センター（信号、違反取締り、CCTV 監視） ● バス app（バス位置情報、ルート検索、バス停到着情報など）	● <u>バス旅客情報提供板導入（デジタルサイネージ）</u> ● オペレーションセンター、コントロールセンターの拡充 ● バス優先レーン導入	● 実施にあたっての制約事項は特に記載なし
2024	コートジボワール／ニンバ（2022 年に引き続き参加）／ Urban Mobility Transport Organizing Authority - Abidjan (Cote d'Ivoire) ／ Head of IT & Innovation,IT & Innovation Department	● 公共交通機関の乱立 ● 主要道路の交通渋滞	● CCTV（科学警察）、AMUGA 支援、信号制御にも活用、加工された交通情報はソーシャルメディアに配信 ● ANPR による SMS 通知、違反罰金システム、Quipux が特別警察の支援により運営	● <u>ITMS 導入（路側機器、ネットワーク、データセンター、コマンドセンター）</u> ● マストランジット統合（メトロ、BRT、水路など） ● スマートモビリティ（情報センター、公共交通機関の ITS 導入）	● 交通データの収集、処理、使用のためのパイロット段階を備えた持続可能な都市モビリティプロジェクト ：JICA 支援 ● 管理部門と技術部門の統合 ● 資金調達、O&M 予算、スタッフ能力及

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
			● ETC、SOCOPRIM 運営		び管理
2024	ドミニカ共和国／エドガー／Mobility Plans National Institute of Transit and Land Transportation (INTRANT) ／ Manager	● 慢性化した交通渋滞 ● 交通事故の増加	● 統合公共交通システム（メトロ、バス） ● 信号制御及び管制センター ● ETC（RFID） ● 駐車場管理 ● 画像解析（事象検知） ● 交通情報提供	● モビリティと輸送効率の向上、安全な道路改善、エネルギー消費量削減 ● AI 画像解析・インシデント検出、トラック ERP、新交通情報提供	● 資金確保、取締り強化、専門技術能力開発、データプライバシー保護の強化、貨物車両の規制など
2024	エジプト／ハムディ／Road Safety Department,General Authority for Roads and Bridges, Ministry of Transport／ Director of Road Safety Department	● 交通渋滞 ● 道路網の容量不足 ● 交通事故多発	● ITS は未整備、一部の道路で進行中	● BRT 系の導入が実際進められている中で ITS の技術を合わせて導入した提案	● 資金不足 ● デバイス輸入の遅れ
2024	エジプト／ヤサー／Development and Telecom Team, Development Sector,Trans IT, Ministry of Transport／ Team Leader	● 鉄道事故時の甚大な被害	● 特に記載はなし	● 踏切接近自動通知（C-ITS の採用とそれに伴う機器の設置）	● 導入コスト ● 各メーカー互換性 ● 回線輻輳、周波数
2024	ガーナ／アサモア／Maintenance/Road Maintenance,Ghana Highway Authority, Ashanti Regional	● 法律・取締りの欠如 ● 交通渋滞 ● 交通管理の欠如 ● インフラ不足	● 交通管制センター（CCTV 監視等） ● 都市交通プロジェクト：BRT 回廊と	● プラン 1：高速道路に ETC 導入→混雑解消 ● プラン 2：国道 6 号	● ITS 技術導入に伴うセンター統合 ● 運用及び維持管理コスト

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
	Office／ Road Maintenance Manager	● 都市化・人口増加	バス優先レーンの整備	（高速道路）での Weigh in Motion 導入→取り締まり強化	● 新システム施行にあたり利用者の受け入れ（ ● 教育・データ管理
2024	インドネシア／アマル／ Planning Division for South Sulawesi Province National Road,Ministry of Public Works and Housing／ Assistant Project Manager of Planning Division	● 急速な都市化による交通渋滞	● 交通管理センター（TMCS） ● 料金カード決済 ● 交通監視取締り（CCTV、チケット発行）	● 統合適合型交通情報システム導入（混雑緩和、移動時間改善、安全向上、駐車場改善）	● 資金計画 ● 人材育成 ● ポリシー策定 ● 意識向上
2024	インドネシア／サトリオ／ Directorate of Freeway, Directorate General of Highway,Ministry of Public Works and Housing／ Staff of Freeway Technical Planning Subdirectorate	● 道路ネットワーク拡充 ● 交通の都市集中 ● 料金所での交通渋滞 ● 交通情報の欠如	● タップ&ゴー決済	● MLFF の段階的導入（GNSS の活用）	● 予算 ● 技術知識能力不足 ● 関係機関同士の連携不足、責任体制調整 ● 国民の抵抗
2024	モンゴル／ドージ／ Information Technology and Technical Department,Traffic Control Center of Ulaanbaatar City／ ITS Equipment Engineer	● 交通渋滞 ● 公共交通機関の不足 ● ITS の老朽化 ● 高度交通情報の欠如	● TCC 設置 ● 公共交通機関（カード決済、バスアプリ） ● 都市交通プロジェクト及び RFID トラッキング（オンゴーイング）	● 中央集中型高度交通情報システム構築（CATIS）：ウランバートル ● ITS フルパッケージを整備し行政サービス向上を図る提案	● 資金確保（政府資金、ドナー、民間投資） ● 人材：教育、専門家派遣 ● 関係機関協調
2024	モロッコ／フェイロズ／ Road Transport	● 交通渋滞 ● 交通安全	● スピードカメラ ● 交通量カウント（地	● セミナー開催 ● マスタープラン策	● 規制枠組み ● 資金財源

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
	Department,Transport and Logistics Ministry／ Head of Service of Innovation in Transport Systems	● 一般道、高速道での利用者向け交通情報の欠如	方） ● ETC ● 40 BRT 運行（トラム含め共通チケット利用）	定 ● 道路交通情報センター整備 ● 信号制御導入	● 関係機関調整
2024	ネパール／ショーパ／ Nepal Police Road Safety and Traffic Management Office, Palpa district,Nepal Police／ Inspector	● 交通渋滞 ● 貧弱な道路インフラ ● 交通管理欠如 ● 公共交通機関不足 ● 駐車場不足	● 信号設置（非同期） ● CCTV 監視、ANPR ナンバー読み取り取締り ● ラジオ交通情報提供	● 信号制御（同期）システム導入 ● CCTV、VMS、画像解析、光ネットワーク ● ATMS 導入（センター設置）	● 財務（予算、O&M） ● 関係機関の調整 ● 電力問題 ● 専門知識不足
2024	タンザニア／ワマラ／ Operations and Infrastructure Management Dept.,Dart Rapid Transit Agency (DART) ／ Infrastructure Manager	● 交通渋滞（特に交差点） ● BRT と信号の連携不備（交通流の中断） ● 事故多発 ● 経済損失	● LATRA 都市間バス、運行管理センター ● BRT での AFC 導入	● BRT 系バスターミナル情報システム構築 ● 信号システム及びセンター ● 交通管理システム&管制センター ● WEIGT IN Motion ● ETC	● 資金、知識、能力、教育など
2024	タイ／クン／ Middle Level,Bureau of Traffic Safety, Department of Rural Roads／ Civil Engineer	● 交通渋滞 ● 交通事故 ● 交通安全	● カメラによる死角情報提供支援 ● 地方道路管制センター ● 都市計画マスタープラン	● 無線 DRR（災害リスク軽減）と O&M 計画導入（破壊行為軽減のための無線技術導入） ● V2X パイロット	● 政治安定性 ● 技術動向・変化への対応 ● 能力経験専門知識

年	国／参加者名（呼称）／組織／役職	現状の交通課題	既存 ITS・関連する取組	ニーズ及び ITS 整備提案	その他（制約事項など）
				（事故スポット情報の提供、事故軽減化を図る） ● C-ITS 技術の活用（具体的な提案はなし）	
2024	ウガンダ／ソロメ／ Directorate of Engineering and Technical Services, Kampala Capital City Authority／ Ag. Supervisor Traffic Signal Maintenance	● 交通渋滞 ● 大気汚染 ● 公共交通機関欠如 ● 交通事故 ● インフラ老朽化	● 37 の信号（非同期）+27JICA 追加 ● 15 の BRT ● 交通管制センター ● CCTV：警察 ● RFID:追跡 MOWT ● フライオーバー（JICA 支援）	● マスタープラン策定 ● 道路利用者への情報提供（交通情報、事故情報、工事情報、ルート選択、所要時間等） ● 信号管制センターの統合（他機種信号の統合）	● 専門知識の教育 ● 変化変容への適応 ● 資金予算措置 ● 官僚への働きかけ

（出典：JICA 調査団）

1.2 本体研修の高質化に向けた取り組み

本体研修の高質化に向けた取り組みとして、本体研修に参加した研修員に対しモニタリング活動を実施した。モニタリング活動はメールベースで行い、各研修員のその後の活動状況等を確認した。アクションプランに係る進捗確認にあたっては、JICA 道路アセットマネジメントプラットフォーム（RAMP）の連携を念頭において、JICA 関連サイトの紹介を行った。

モニタリング活動内容及び結果を以下に示す。

1.2.1 モニタリング活動の整理

本体研修に参加した研修員に対し、モニタリング活動として帰国後の研修員の所属組織への報告状況、アクションプランの実施状況、JICA やコンサルタントへの支援の要望などを把握するためのアンケートを実施した。アンケートの項目は以下の通りである。

表 1-2 モニタリング活動のためのアンケート項目

項目	確認内容
アクションプランの内容	● 独自に考案したものか、または組織・国の既存計画を基にしたものか 組織・国の既存計画を基にした場合：計画の名称および概要
研修報告の実施有無	● 帰国後の所属組織等への研修成果報告の実施有無 ● 策定したアクションプランに対する所属組織からの反応・評価
アクションプランの実施状況	● アクションプラン実施状況 実施中・実施準備中の場合：具体的な取組内容 実施検討中の場合：実施予定時期
JICA やコンサルタントへの支援の要望	● JICA またはコンサルタントに対する支援要望・相談事項 ● 直面する課題に関連する技術紹介の要望（特に関心のある本邦企業の有無を含む）

（出典：JICA 調査団）

本アンケートは過去 3 年間の研修修了者計約 36 名を対象とし、最終的に 2025 年 7 月中旬までで 20 名から回答を得た（回答率：約 55%）。その結果の概要を以下に示す。

アンケート結果の詳細は、「巻末資料 6-02_モニタリング活動」を参照のこと。

表 1-3　モニタリング活動のためのアンケート結果の概要

項目	結果
アクションプランの内容	● 回答者のうち、約半数は自身の発想に基づく独自のアクションプランを策定したと回答し、残る約半数は所属組織または自国の既存計画を基にアクションプランを策定したとの回答が得られた。 ● 既存計画としては、国家交通政策・戦略や国家道路安全プログラム等の国家レベルの政策・計画が複数挙げられた。
研修報告の実施有無	● 回答したほぼ全員が帰国後、所属組織等に対して研修内容を報告したと回答した ● 報告を受けた所属組織からは、肯定的なフィードバックや高い関心が寄せられ、アクションプランの実施に前向きな姿勢が示された事例が多く見られた。 ● 一方で、予算の確保状況に応じて実施を検討中であるといった、財政面での制約を理由とする慎重な姿勢も一部に見受けられた。
アクションプランの実施状況	● アクションプランの実施状況については、以下のような分布となっている。 一部実施済：8 名 実施準備中（調達フェーズ含む）：3 名 検討・計画段階：5 名 進捗なし：4 名 ● 実施状況に関する具体の主な内容は以下のとおりである。 ✓ ITS マスタープラン、信号制御システム、交通データ収集システムは、ADB の技術協力の今後の ITS 関連調査・プロジェクトの一部として位置付けられ、検討対象となっている（フィリピン/2022 年） ✓ 2025 年に JICA の技術協力プロジェクト「フィリピン国マニラ首都圏 ITS 改善による交通管理能力強化プロジェクト」に関する RD に署名（フィリピン/2023 年） ✓ 延長 190km の道路改良事業が ITS コンポーネントを含めて現在実施中であり、また延長 20km の BRT プロジェクトが ITS コンポーネントを含めて現在実施中である。（バングラデシュ/2023 年） ✓ スマート料金収受システムに関する入札が進行中であり、締切は 2025 年 6 月末の予定（ガーナ/2024 年） ✓ BRT 路線における ITS 導入について、システムインテグレーターの選定が最終段階にあり、管制センター建設の請負業者は現地にて作業を開始済み（タンザニア/2023 年）

項目	結果
JICA やコンサルタントへの支援の要望	● 支援要望・相談事項があると回答した研修員は 6 名で主な内容は以下の通りである。 ✓ 統合型交通管理プラットフォームの構築にあたっての基本的な検討事項は何か。統合型交通管理システムの運用に必要なガバナンス、データ共有、機関間の連携を支えるために、どのような制度的・政策的枠組みが求められるか。（フィリピン/2022 年） ✓ ITS マスタープランの策定について議論したい。（ルワンダ/2023 年） ✓ 交通管理システムにおける AI およびデータ駆動型技術の実践的な応用（特に信号制御の高度化、交通渋滞の監視、自動取締の分野における活用）に関心があり、他国における成功事例などについて紹介いただきたい。（モンゴル/2024 年） ● 直面する課題に関連する技術紹介の要望があると回答した内容として、統合型交通管理プラットフォームや公共交通情報システムの整備、公共交通サービスのデジタル化など、公共交通分野に関連する技術が挙げられたほか、無線通信技術および AI を活用した ITS ソリューションを提供する本邦企業に特に関心あるとの回答もあり、先進的な ITS 技術への具体的なニーズがうかがえる。

（出典：JICA 調査団）

（1） 研修員対象国における ITS・交通分野プロジェクト情報の作成

アクションプランでの提案及びフォローアップとして各国にモニタリングした結果、各国で実施中のプロジェクト及び実施計画を以下に整理した。

モニタリング活動では進捗していない結果が多かったため、実際は個別現地調査を行った対象国が JICA 後続プロジェクトに繋がっていたため以下のとおりの整理となった。

表 1-4　各国の ITS プロジェクト情報

国／組織	関連既往プロジェクト及び 新規予定プロジェクト	RAMP 連携
コートジボワール／AMUGA	● 89 交差点信号スマート化事業（AfDB） ● 公共交通スマート化計画（WB） ● 大アビジャン圏都市整備計画策定プロジェクト SDUGA（JICA） ● 大アビジャン圏都市開発マスタープラン実施促進プロジェクト SDUGA2（JICA） ● アビジャン・スマートシティ構想のためのインフラ基盤整備にかかる情報収集・確認調査（JICA） ● 大アビジャン圏持続的な統合型都市交通システム実現支援プロジェクト詳細計画策定調査（JICA 役務） ● 大アビジャン圏交通技プロ（JICA 予定）	特になし
トルコ／KGM	● C-ITS プロジェクト（政府主導案件） ● JICA 短期専門家派遣などの可能性	特になし
マレーシア／MOT	● シンガポールとの国境管理改善プロジェクト（車両検知能力を改善し、国境通過時間を短縮する計画：運輸省） ● 過積載車両検知取締りプロジェクト（進行中：公共事業省）	特になし
ドミニカ共和国／INTRANT	● サントドミンゴ都市交通マネジメントプロジェクト詳細計画策定調査（JICA） ● サントドミンゴ大都市圏交通管理能力強化プロジェクト（JICA 実施中） ● サントドミンゴ中心地区交通規制事業（INTRANT、他関係機関による自国資金）	特になし

（出典：JICA 調査団）

(2) 研修員対象国における ITS 関連組織・キーパーソン情報の作成

ここでは、参加研修員を介しまたは現地調査や世界動向調査において関係を構築し、今後 JICA 関連業務においてパートナーとなりうるキーパーソン企業の情報を以下のとおり整理した。

表 1-5　ITS 関連パートナー企業・キーパーソン情報

国／組織	業態	主力技術	備考
イスラエル／BriefCam	IT 企業	● 画像解析機能 ✓ 数時間映像を数分に要約 ✓ 人物/車両/動作の検出が可能 ✓ リアルタイムでの異常アラート通知 ✓ ヒートマップ/行動傾向の統計作成	Canon が 100%子会社化、Canon よる紹介される
イスラエル／Exelerate	IT 企業	● 信号制御機能 ✓ AI を活用し、リアルタイムで対応可能な交通信号制御プラットフォーム提供 ✓ 既存のセンサーや信号機等の既存の設備に接続可能	
イスラエル／Notraffic	IT 企業	● 交通解析/信号制御 ✓ 各交差点にカメラとレーダーを搭載し、車両/歩行者等の動きを高精度に検出 ✓ AI による交通量/車種分析で信号のタイミングを自動調整 ✓ V2I 対応も可能	
イスラエル／Axillion	IT 企業	● シミュレーション技術 ✓ 強化学習＋デジタルツインの活用で、実写試験不要で効率的に最適な信号計画の策定	
イスラエル／Mobileye	IT 企業	● 自動運転技術 ✓ 専用チップにより、カメラと AI で前方車両/歩行者/車線を利たるタイムで認識 ✓ 週百万 km 規模の走行データに基づくマップ更新で、ナビ/自動運転の環境認識を強化	
イスラエル／Ituran	IT 企業	● 車両運行管理の特徴 ✓ GPS/ GPRS や独自の無線通信で車両追跡/盗難車発券/フリート管理/車両保険等広範囲な用途に対応 ✓ フリート管理では、リアルタイム	イスラエル企業の日本代理企業より紹介

国／組織	業態	主力技術	備考
		で位置/速度/走行距離/運転者識別/エンジン状態などを記録/分析	
トルコ／ISSD	IT 企業	信号制御	トルコ研修員より紹介
トルコ／ORTANA	機器製造 IT 企業	交通系ソリューション	トルコ研修員より紹介
トルコ／ULAK	IT 企業	情報通信技術	トルコ研修員より紹介
トルコ／PARABOL	IT 企業	データプラットフォーム	トルコ研修員より紹介
トルコ／ASELSAN	機器製造 IT 企業	交通系ソリューション	トルコ研修員より紹介
トルコ／INTETRA	機器製造企業	ETC ソリューション	トルコ研修員より紹介
トルコ／KENTKART	IT 企業	公共交通自動運賃決済	トルコ研修員より紹介 JICA 交通プロジェクト（セルビア）にて実績あり
トルコ／MOSAS	機器製造企業	交通系ソリューション	トルコ研修員より紹介
スウェーデン／Sensys Gatso Group	IT 企業	交通取り締まりソリューション（米国、ガーナ）	INTERTRAFFIC
オランダ／TOMTOM	IT 企業	プローブデータ及びマップソリューション	INTERTRAFFIC
オーストラリア／Transurban	有料道路の建設・運営・課金をするインフラ運営企業	● 有料道路の運営技術 ✓ RFID、GNSS、ANPR 等多様な料金徴収技術の活 ✓ AI 機械学習によるリアルタイムでのイベント検知 ✓ 自社の道路でトラックのレベル４自動運転実証実験の実施中	別件業務にて紹介 ITS 世界会議ドバイにて会合

（出典：JICA 調査団）

1.2.2　研修テキストの作成

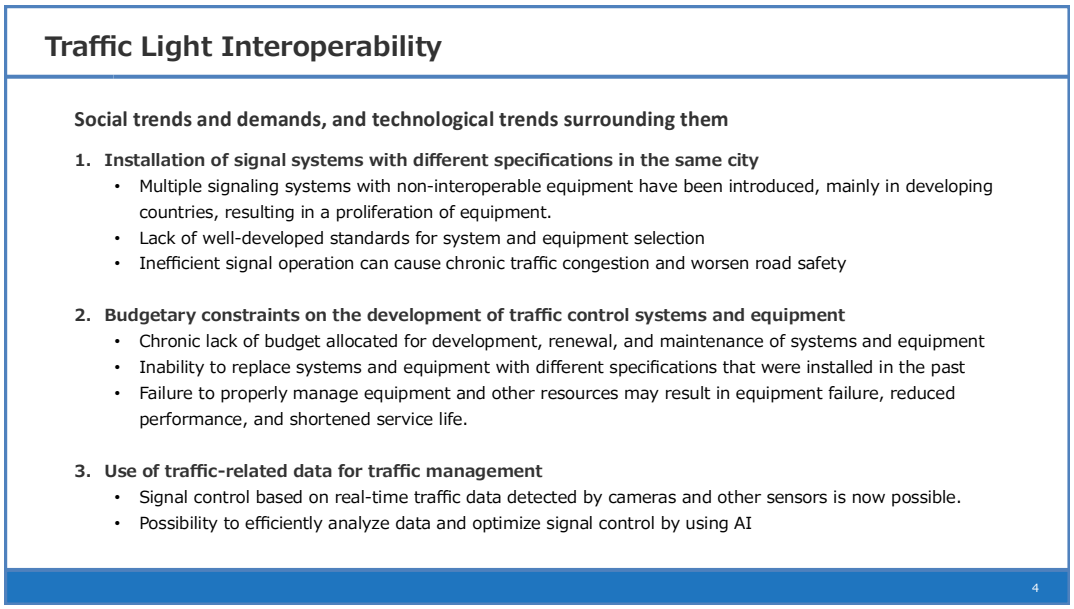
研修カリキュラムの高質化を目的に、参加国の状況や動向調査の結果を踏まえ、次年度以降に活用する研修テキスト案を作成した。研修テキストは、交通や ITS に関連する社会的な動向・要請とそれに対応する技術動向及び途上国に適用可能と考えられる技術を紹介するテキストと、PPP モデルによる自動交通取締りシステムの導入に関する、発展途上国におけるベストプラクティスを紹介するテキストの 2 種類を案として作成した。以下にテキストの概要を示す。

（1） ITS 技術の世界の潮流に関するテキスト

本テキストで取り上げた技術テーマは以下の 10 テーマである。

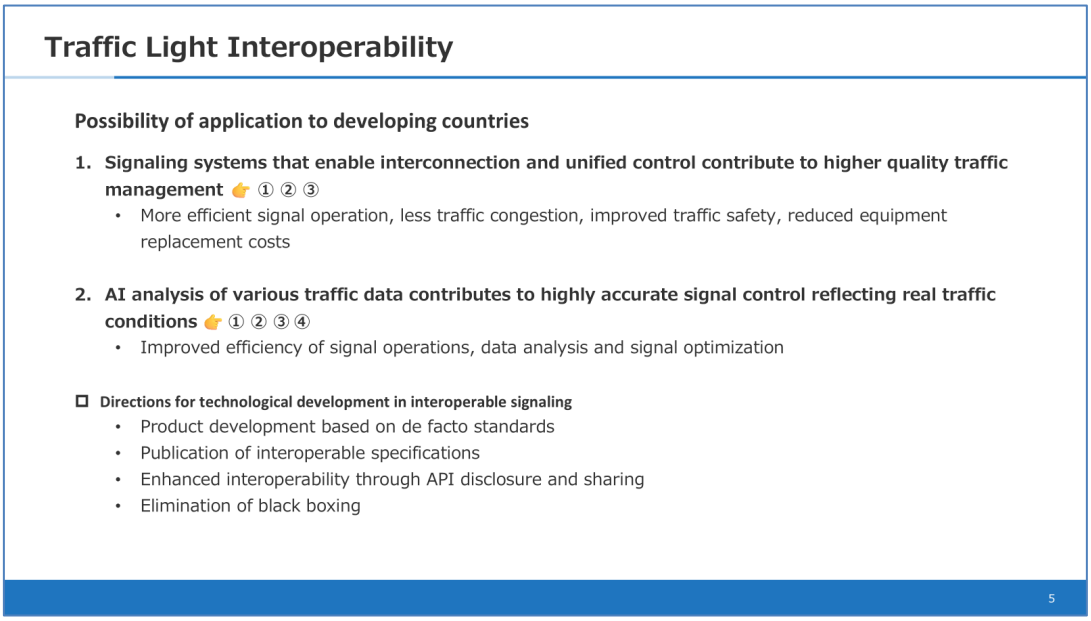
① 相互運用可能な信号
② 過積載
③ 駐車場
④ 公共交通
⑤ 交通モニタリング
⑥ サービス連携
⑦ EV
⑧ データプラットフォーム
⑨ MLFF（マルチレーンフリーフロー）
⑩ 協調 ITS

研修テキストの詳細は、「巻末資料 6-03_研修テキスト」を参照のこと。



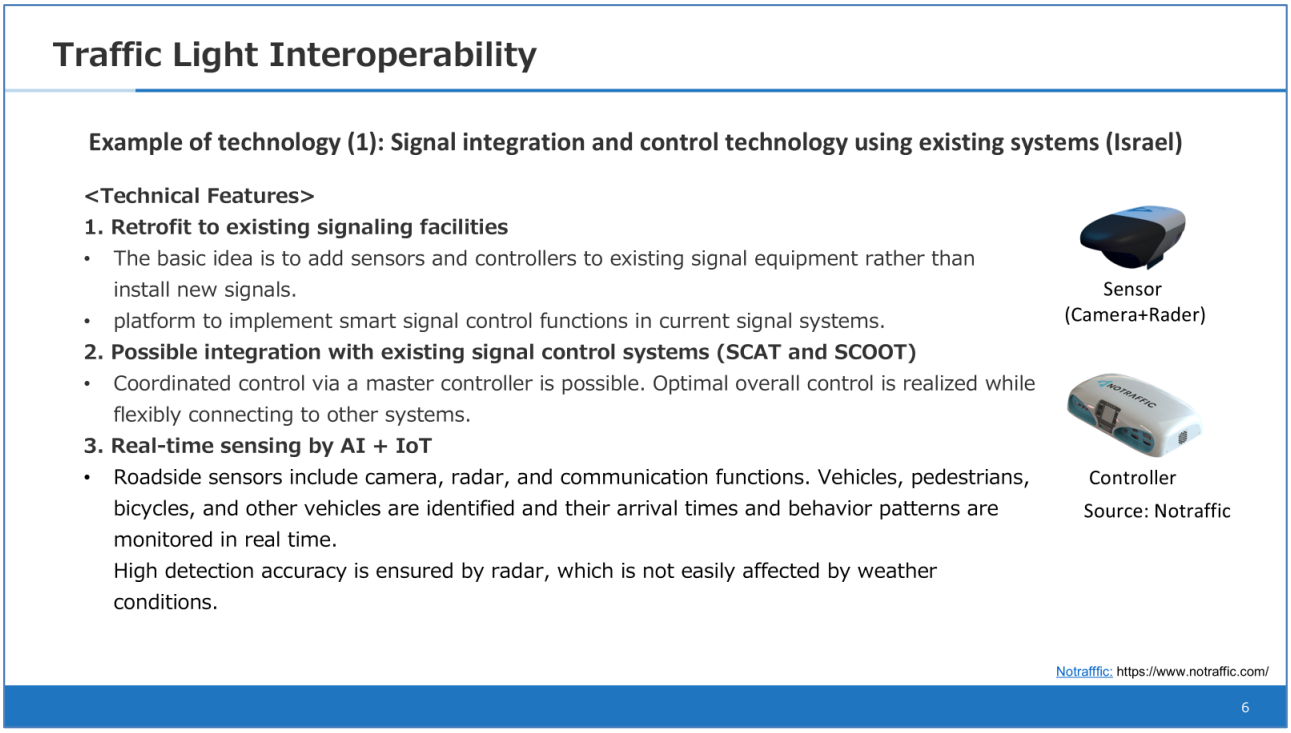
（出典：JICA 調査団）

図 1-3　研修テキスト（相互運用可能な信号に関する社会的・技術的な動向）



（出典：JICA 調査団）

図 1-4　研修テキスト（相互運用可能な信号に関する途上国適用の可能性）



（出典：JICA 調査団）

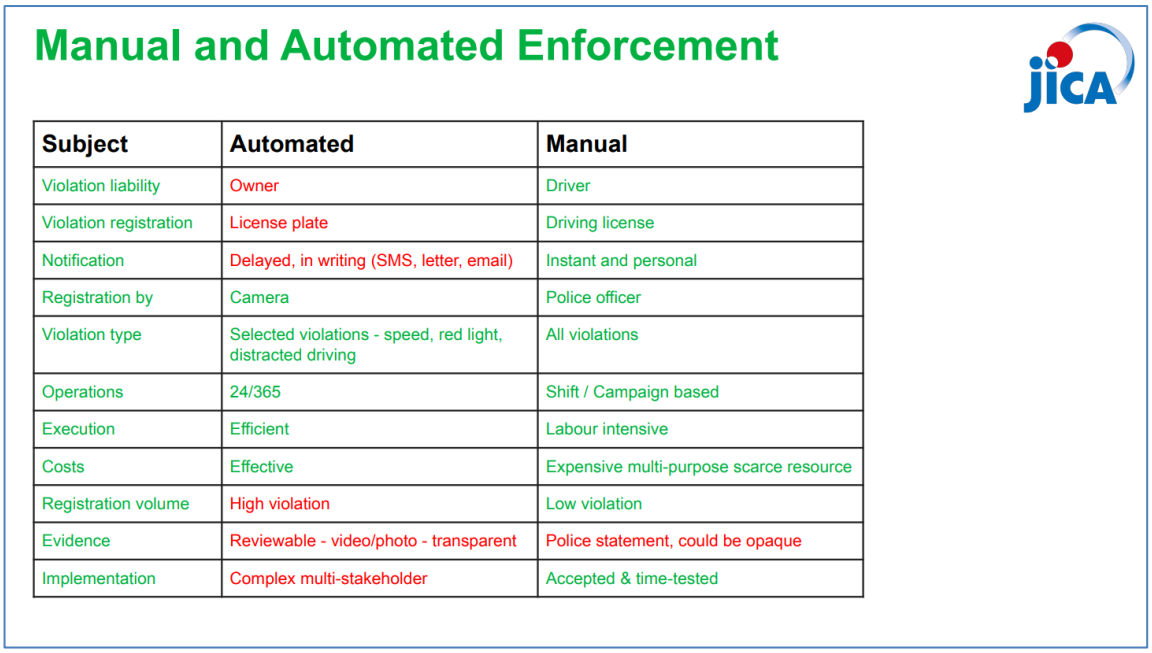
図 1-5　研修テキスト（相互運用可能な信号に関する技術詳細）

(2) PPP モデルによる交通取締りシステム導入事例に関するテキスト

本テキストでは、主に以下の内容に焦点を当てた。

① 制度未整備、人員・財源不足、政治的安定性といった途上国特有の課題への対応
② 車両・運転者の登録情報や罰金徴収体制等、ソフトインフラ整備の重要性
③ ガーナをはじめとした導入事例に基づく、PPP モデルの構築とその実施上の留意点

研修テキストの詳細は、「巻末資料 6-03_研修テキスト」を参照のこと。

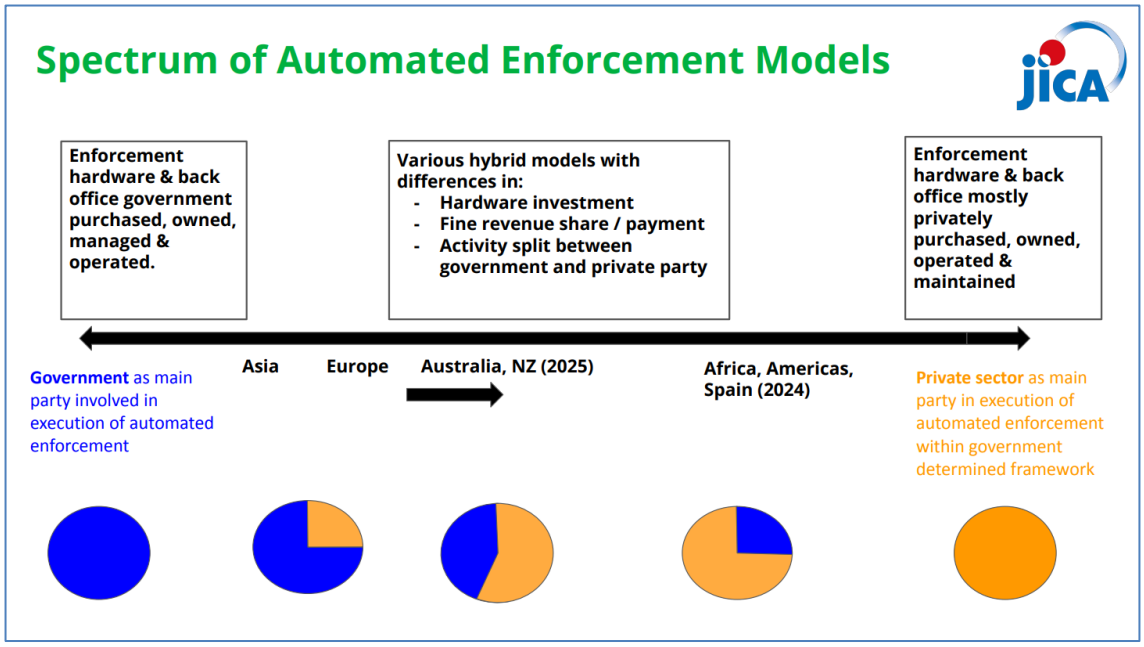


Manual and Automated Enforcement

Subject	Automated	Manual
Violation liability	Owner	Driver
Violation registration	License plate	Driving license
Notification	Delayed, in writing (SMS, letter, email)	Instant and personal
Registration by	Camera	Police officer
Violation type	Selected violations - speed, red light, distracted driving	All violations
Operations	24/365	Shift / Campaign based
Execution	Efficient	Labour intensive
Costs	Effective	Expensive multi-purpose scarce resource
Registration volume	High violation	Low violation
Evidence	Reviewable - video/photo - transparent	Police statement, could be opaque
Implementation	Complex multi-stakeholder	Accepted & time-tested

（出典：JICA 調査団）

図 1-6　研修テキスト（手動取締りと自動取締りの比較）



（出典：JICA 調査団）

図 1-7　研修テキスト（自動取締りモデルのスペクトラム）

Estimated costs enforcement camera procurement

Country	Type	Total project costs	Camera #	OPS years	Hardware only low	Hardward only high	Average hardware only cost	TTL OPS cost camera/yr	TTL support cost/yr	Remarks	Year
Australia	Single fixed						€57,500			Speed only, camera and installaton	2025
Australia	Single fixed						€115,000			Multi-function, camera and installaton	2025
Australia	Single fixed								€5,750	Annual Maintenance, Calibration & Support (10%)	2025
Australia	Single fixed								€11,500	Annual Maintenance, Calibration & Support (10%)	2025
Austria	Single fixed						€50,000			Camera plus installation costs	2017
Austria	Single fixed								€1,250	Annnual variable costs	2017
Canada	Single fixed							€80,000		Lease and all recurring expenses such as maintenance, calibration, processing, and administrative overhead (BO processing) and 48 annual moves over 10 locations.	2024
France	Various	€333,000,000	5600					€59,464		Camera plus installation costs, repairs, vandalism,	2023
France	Average						€145,000		€13,157	Camera plus installation costs - Running cost/verification	2022
Germany	Single fixed				€50,000	€100,000	€75,000			Camera only	2019
Italy	Single fixed				€10,000	€15,000	€12,500				2019
New York City	Single fixed	€62,500	180	2.5				€139		School zone and times only	2019
New Zealand	Network	€1,325,000,000	800	20				€82,813		€3.2M/camera - including BO staffing costs, traditional cameras	2024
New Zealand	Network	€891,000,000	250	20				€178,200		€1.6M/camera - including BO staffing costs, high-tech (DD)	2024
Portugal	Average	€560,000	10				€56,000			including matching server and software	2023
Spain	Single fixed				€45,000	€67,000	€56,000			Camera plus installation costs - Running cost/verification	2022
Switzerland	Single fixed						€198,000			Camera plus installation costs	2016
Switzerland	Single fixed								€12,500	Annnual variable costs	2016
UK	Average	€101,000	2				€50,500		€5,920	Recurring annual EUR 5950	2021
UK	Single fixed				€48,000	€53,500	€50,750			Camera plus installation costs	2021
UK	Single fixed								€1,550	Maintenance and calibration costs/year/camera	2021
UK	Single fixed								€825	Mobile telecom and other running costs per year	2021
US	Single fixed	€12,900	1	3				€4,300		Trafficlogix	2025
US	Single fixed							€4,250		Lease including camera hardware, installation, software, maintenance, and support	2022

（出典：JICA 調査団）

図 1-8　研修テキスト（取締り用カメラ調達に係る推定コスト）

1.3 新技術を含む ITS メニューの抽出と整備戦略の検討

本体研修で収集した本邦企業の技術、現地セミナー対象国での現地調査時に収集した他国企業の技術動向、その他世界動向調査にて収集した他国企業の技術動向から、途上国等に適用可能な ITS メニューを以下のとおり抽出した。また、参加研修員のニーズを踏まえ、途上国での ITS に係る整備戦略について検討を行った。ITS 導入については各国の発展段階に留意し、また民間独自で実施可能なメニューについても可能な範囲盛り込んだ。

1.3.1 ITS メニューの抽出

本体研修、現地調査、ITS 世界動向調査等本業務で収集した情報を集約し、ITS 技術の中から、各途上国に適用可能な ITS メニューを抽出した。具体的には、各都市の交通・ITS 現況、ITS 施設整備・アクションプランにおいて提案した優先度の高い整備内容を元にメニューを短期・中期・長期で特定し、段階的整備を整理した。

表 1-6 ITS メニューと各国のニーズ（優先度）及び導入時期

ITS 技術	アクションプランによる提案	導入時期
ITS マスタープラン	ケニア、ナイジェリア、フィリピン、カンボジア、モンゴル、ルワンダ、モロッコ、ウガンダ	短期
信号制御システム	ケニア(3)、ウガンダ(2)、ネパール(2)、タンザニア、モロッコ	短期－中期
過積載車両	マレーシア、ガーナ、タンザニア	短期
駐車場管理	ルワンダ	短期
公共交通機関	エジプト、ヨルダン、カンボジア	短期
交通監視＋管制センター	コートジボワール、ウガンダ(3)、エジプト、ネパール(2)、フィリピン、ルワンダ、タンザニア、モンゴル、モロッコ	短期―長期
サービス統合（画像解析、AI、解析、他最新技術）	ドミニカ共和国	短期―長期
データプラットフォーム	コートジボワール	中期
MLFF	タイ、インドネシア	短期―中期
C-ITS（V2X）	トルコ、エジプト、タイ	長期
BRT	モンゴル、エジプト、タンザニア	中期
総合的な ITS メニューの整備	フィリピン、タンザニア、バングラ、インドネシア	短期―長期
ETC（RFID 等）	ガーナ、タンザニア	短期―中期

（出典：JICA 調査団）

1.3.2 整備戦略の検討

ITS に係る途上国の整備戦略の検討については、「1.3.1 ITS メニューの抽出」のとおり、ITS 実務課題別研修で得られた各地域の研修員のニーズ、各種課題の抽出及び各都市の ITS 発展段階により課題が異なる点に留意し、段階別及び導入期間別に整備内容の検討を行った。

表 1-7 段階別 ITS 整備戦略

段階及び予算	整備戦略	整備内容
構想・企画段階（FS） 予算検討（概算費用の算出、資金調達可能性検討）政府予算、国際援助、PPP など）	**現状分析と課題の把握**	● 交通量、事故発生状況、渋滞箇所などのデータを収集・分析 ● 地域特性や利用者ニーズを把握
	導入目的の明確化	● 渋滞緩和、安全性向上、環境負荷軽減、公共交通の利便性向上など
	導入対象エリアと優先順位の設定	● 効果が高いエリアや緊急性の高い場所を優先 ● 地域の交通政策や都市計画と整合を図る
基本計画策定段階（MP） 予算明確化（予算配分負担の明確化（政府、民間、国際機関など）	**技術選定とシステム設計**	● 適切な ITS 技術（例：交通信号制御、ETC、CCTV、AI カメラなど） ● システムの相互運用性や拡張性も考慮
	関係機関との調整と予算確保	● 中央・地方・警察・民間事業者などと連携 ● 補助金や公的資金の活用も検討
	段階的な導入計画（ロードマップ）	● 短期（1～3 年）、中期（3～5 年）、長期（5 年以上）での整備スケジュール ● パイロットプロジェクトから本格導入へ
実施設計導入段階（DD、SV） 予算確定・執行（予算確保が前提、不足している場合は延期・中止のリスク）	**導入・施工計画の策定**	● 工期、施工方法、交通規制の計画を立案 ● 住民への周知・説明
	制度・法制度の整備	● データ共有、プライバシー保護、運用責任体制の明確化 ● 法改正や新制度の導入
	関係機関との連携体制	● 中央、地方、警察、民間企業、住民などとの協力体制 ● ガバナンスの明確化

段階及び予算	整備戦略	整備内容
運用・維持管理段階（OM） 予算の持続可能資金計画（途上国の場合は財源確保が最重要）	**運用・保守体制の構築**	● 継続的な監視・メンテナンス体制を整備 ● データ活用による改善サイクルの構築
	効果検証とフィードバック	● 導入後の効果を定量的に評価 ● 必要に応じて改善・拡張を実施

（出典：JICA 調査団）

表 1-8　導入期間別 ITS メニュー及び整備内容

時期	ITS メニュー	内容・条件等
短期	ITS マスタープラン	ITS 設備を短中長期にわたり段階的に導入していくために有益となる整備計画であり、本格的な ITS 導入を行う場合に必要な計画となる。本格的な導入前の策定が望ましい。
	信号制御（短期）	短期では、主要交差点を含めた複数交差点について設備を導入し、交差点通過交通量により交差サイクルの最適化を行い交通渋滞を緩和する。
	過積載車両計測	対象区間を限定し、対象車両を特定するためのカメラ及びセンサー設備を本線上に設置し、誘導のための VMS 設備、車両重量を計測するための設備を用意し、道路保全のための適切な通行料を徴収する設備を整備する。
	駐車場管理（民間独自で実施可能）	駐車場管理に必要なゲート設備、カメラ設備、駐車状況を把握するためのセンサーやカメラなどを設置する。また料金支払いは現金からキャッシュレス、スマホアプリなどで支払いが選択できるような設備を配置する。ゲートレス駐車の場合の未払い者に対する追跡罰金請求までシステム化したソリューションもある。
	公共交通機関（民間独自で実施可能）	公共交通機関（主にバス）の料金自動収受のための設備及びカード発行、バス運行管理センターの設置などを行いバス利用者への運行情報提供を行う。これらの整備は民間独自の導入運用が可能。
	交通管制センター（短期）	短期では、交通信号、CCTV 等、監視対象を的確に監視し制御するための設備を導入する。路側機器と通信を行うための光回線又は無線通信網を整備しセンターとの接続を行う。またセンターにはビデオウォールや各種端末など交通管制に必要な初期設備を導入する。

時期	ITS メニュー	内容・条件等
	MLFF（短期）	有料対象区間に本線上に MLFF ガントリー及びタグセンサー及びカメラ等を建設する。車両側には RFID タグの装着を行う。また管理所側には料金決済システムを導入し通行料金の自動収受を行う。
	BRT（短期） （民間独自で実施可能）	短期では、対象区間を特定し専用レーンを建設し BRT を運行させる。BRT 側には、GPS 等各種センサー、自動料金支払いのための設備を設置する。またセンター側には BRT の運行管理を監視するシステムを導入し、BRT 利用者に対するバス運行情報などを提供する。
	ETC（短期）	短期では、有料道路の既設料金所のいくつかを改良し、通信設備と合わせた ETC 専用レーンを整備する。また車両側には ETC 方式に合わせた OBU またはタグなどを装備させる。またバックヤードとしては銀行口座等に紐づけた自動料金支払いシステムの整備が必要となる。
中期	信号制御（中期）	信号制御エリアの拡大
	交通管制センター（中期）	交通管制センター管轄エリア拡大に伴う、設備の拡充など
	データプラットフォーム	データセンターの設置、センター設備（ハードウェア、ソフトウェアの導入）、交通分野に係るデータの集約及び他分野データとの連携、段階的なデータサービス拡大連携増強などが要求されるため導入時期は中期を想定した。
	MLFF（中期）	MLFF エリアの拡大、及びエリア拡大に合わせたセンター設備の拡充
	BRT（中期） （民間独自で実施可能）	BRT エリアの拡大を行うとともに、センター側についてもエリア拡大に合わせた設備の拡充。
	ETC（中期）	ETC 料金所設備の拡大、エリアの拡大など。バックヤードのシステム拡充など。
長期	交通管制センター（長期）	交通管制センター管轄エリアの拡大に伴う、設備や技技術サービスの拡充、異なる技術サービスの統合、新技術の導入などが整備される。
	C-ITS	欧州を中心に進められている協調型高度道路交通システム（C-ITS）技術の導入は、途上国には時期尚早な技術のため、将来的な導入を目指した基礎調査等から進めることになるため長期での検討が必要となる。

（出典：JICA 調査団）

1.4　管理体制に係る組織・制度・資金面での課題抽出と対策検討

本体研修においてカントリーレポート発表内容や JICA 支援対象国の講義内容、現地調査結果をもとに、ITS 設備導入後の運用維持管理に係る課題を以下のとおり整理した。

表 1-9　運用維持管理の運営方法に係る課題抽出

課題
組織面 ● 専門知識を持つ運用技術者がいない。または不足している。 ● 人材が継承されず、優秀な技術者は国内などへ流出してしまう。 ● 壊れた時のパーツが現地で手に入らない。 制度面 ● 定期点検や修繕計画が明確になっていない。 ● 故障などが発生した時の対応責任の所在などが曖昧になる。 資金面、その他 ● 資金が確保されていない。 ● 収入が得られるサービスが少ない（通行料徴収、交通情報提供料など） ● 破壊や盗難など

（出典：JICA 調査団）

今回の研修では、JICA 支援で ITS 整備を行った、スリランカ政府、プノンペン政府、及びインドベンガルール政府から、遠隔講義をおこなっていただき、運用保守に関する以下の説明をいただいた。

スリランカ道路開発局

- 納入業者は 1 年間の瑕疵担保、それ以後は訓練をうけた職員がメンテナンスにあたる。メンテナンスは予防的に行う。メーカー製品は保証期間がある
- 技術的な問題（老朽化、耐用年数）これまで 754 件に保守対応、サードパーティ製品の活用、ローカライズ社内保守人材の育成、ソフトウェアやベンダーサポートの見直し（保守契約が必要→コスト増）

プノンペン交通管制センター

- 運営維持管理費用（老朽化する前に定期的な資金援助）
- 維持管理に必要なこと（予算の確保、交通管理要員能力の向上・増員）

ベンガルール交通管制センター

- 運用維持管理に係る課題（運用：ノウハウの欠如、維持管理：障害発生時のタイムリーな対

応、在庫管理・点検等のノウハウの欠如など）

- 上記の解決策として機器の納入業者による OM 一体型契約

上記課題や対策事例などを踏まえ、途上国での組織・制度・資金面における対策案について検討し、今後の展開に伴って生じる課題についても留意し以下のとおり検討を行った。

表 1-10　管理体制に係る対策案検討

種別	対策案	対策実施後の留意事項
組織面、技術面	● 現地技術者育成プログラム確立、地元業者に対する協力 ● 知識移転の徹底、海外専門家による能力開発 OJT ● 人材定着の支援、給与や労働環境の改善による人材流出を抑制 ● 地元で調達可能な技術・部品の採用 ● モジュール化標準化されたシステム導入による保守費負担を減らす ● 遠隔保守が可能なシステム導入による保守作業の効率化省力化を図る	● 教育と実務のギャップが発生し即戦力にならない ● 人材育成のコスト増により多額の教育費用がかかる ● 技術の地域間格差が発生し、地方部の保守体制が脆弱化 ● 高度なシステム導入により、システム障害時の影響が増大 ● 互換性など、新旧設備が混在し保守作業が複雑化 ● システム高度化に伴い、ハッキングデータ漏えいなどのサイバーセキュリティの脅威が増大
制度面	● 長期的な保守計画の策定（整備段階から運用保守計画のロードマップを明確化） ● 責任主体の明確化（管理主体の役割と責任をルール化し明文化する	● 官民の摩擦（明確化された責任分界点から対立を生む可能あり） ● 過剰なルールや手続きが柔軟な対応を妨げる可能性あり
資金面、その他	● PPP による資金調達（民間企業のノウハウ活用、持続可能な運用を実現） ● 国際援助機関の活用（タイムリーな時期での世銀、ADB、JICA などの資金援助） ● 予算管理システム等の導入（資金の流れを可視化） ● 地域との協働（地元を巻き込み、施設の保護・所有意識向上を図る）	● 民間依存による公共性低下（PPP 導入による利益優先、サービスの低下など） ● 国際援助への依存増大（ドナーに頼りすぎると持続可能性が低下） ● 予算管理の複雑化 ● 地域住民との利害対立（一部住民のみ浸透し、新たな問題を引き起こす）

（出典：JICA 調査団）

1.5 ITS 技術の標準化動向の収集と整理、並びに各技術・製品の整理と比較

本業務における、本体研修、現地調査、ITS 世界動向調査などで収集した ITS に係る技術情報を基に、本邦、欧米など先進国での標準化動向・デファクトスタンダード（主要技術）等を整理した。

着目した技術項目は以下のとおり

- 信号制御技術
- 電子料金収受技術（ETC）
- 画像解析（道路交通情報収集技術）
- データ解析技術

表 1-11 信号制御に係る主要技術（世界）

技術	方式・名称	主な用途・特徴	国・地域
アダプティブ信号制御	SCOOT（UK）／SCATS（豪州）	● 交通流に応じてリアルタイムに信号を調整 ● 都市交通の効率化に寄与	英国、オーストラリア、アジア、中東
AI 信号制御	Surtrac（米国）	● AI による信号最適化 ● 交通量・歩行者・緊急車両の挙動をリアルタイムに考慮	米国（ピッツバーグ）、インドなど
V2I 連携制御	C-V2X（Cellular Vehicle-to-Everything）	● 車両と信号機の通信による協調制御 ● 自動運転・MaaS と連携	中国、米国、欧州の一部都市
標準通信プロトコル	NTCIP（米国）／OCIT（欧州）	● 信号制御機器間の通信標準 ● 異なるメーカー間の相互運用性を確保	北米・欧州の交通制御システム
クラウド型信号制御	Econolite Centracs ／Siemens Sitraffic	● クラウド経由で信号制御・監視・分析を一元管理 ● スマートシティ向け	米国、ドイツ、UAE など

（出典：JICA 調査団）

表 1-12 信号制御に係る主要技術（日本）

技術	技術・システム名	主な用途・特徴	導入主体・地域
基本制御方式	時間帯別信号制御	● 通勤・通学時間帯に応じて信号パターンを変更 ● 都市部で広く導入	都市部の自治体

技術	技術・システム名	主な用途・特徴	導入主体・地域
交通量対応型制御	感応式信号（車両検知器連動）	● 車両や歩行者の検知により信号を動的に制御 ● 全国の多くの交差点で採用	全国の地方自治体、警察庁
集中制御方式	UTMS（Universal Traffic Management System）	● 警察庁主導の交通管理システム ● 信号制御、交通情報提供、緊急車両優先などを統合	警察庁、NEC、オムロン、京三製作所など
次世代制御方式	AI 信号制御（実証段階）	● AI が交通流を学習し、最適な信号制御を実施 ● 渋滞緩和や CO_2削減に寄与	一部自治体、大学、民間企業（NEC など）
車両連携型制御	ITS Connect（V2X 連携）	● 車両と信号機が通信し、信号の予測や優先通行を実現 ● 自動運転との連携を想定	トヨタ、警察庁、国交省、ITS 推進団体

（出典：JICA 調査団）

表 1-13　電子料金収受（ETC）に係る主要技術

技術	方式	主な特徴・用途	国・地域
DSRC	5.8GHz 帯マイクロ波を用いた双方向通信（アクティブ／パッシブ）	● - 高速通信が可能 - 車載器と路側機の双方向通信 - ETC2.0 では道路情報提供や運行管理も可能	日本、韓国、中国（アクティブ） 欧州、オーストラリア（パッシブ）
RFID	無線 IC タグ（RF タグ）による通信	● 車載器は電池不要 - 安価でシンプルな構成 - 通行料金の自動収受	米国、カナダ、台湾、中南米など
赤外線通信	赤外線を用いた通信	● - 比較的安価 - 通信距離が短く、天候の影響を受けやすい	韓国、ベトナムなど（韓国では DSRC と併用）

技術	方式	主な特徴・用途	国・地域
GNSS＋携帯通信	GPS と携帯通信を組み合わせた位置情報ベースの課金	● - 路側機不要 - 走行経路に基づく課金が可能	ドイツ、スロバキアなど欧州の一部
ANPR	カメラによるナンバープレートの自動認識	● - 車載器不要 - カメラと画像処理技術で車両を特定	スウェーデン、ロンドン、ニュージーランドなど

（出典：JICA 調査団）

表 1-14　道路情報収集（画像解析）の主要技術（日本）

技術	方式・名称	主な用途・特徴	国・機関企業
路面状態検出	画像セグメンテーション、YOLO、CNN、SIFT、HOG	ひび割れ・陥没・剥離の検出、舗装劣化診断、AI による維持管理支援	日本（長崎大学、名古屋大学）、米国（MIT）、中国（清華大学）など
車両・交通量検出	ドローン画像解析、物体検出（YOLOv5/8、SSD）、トラッキング技術	車両カウント、交通流解析、渋滞検出、信号制御支援	日本（東京理科大学、岐阜大学）、ドイツ（Fraunhofer）、韓国（KAIST）など
標識・構造物認識	テンプレートマッチング、OCR、ResNet、Transformer ベースの画像認識	道路標識の認識、構造物の分類・劣化検出、視認性評価	日本（広島大学、電気通信大学）、米国（Google Waymo）、フランス（Valeo）など
自動運転支援	高精度地図生成、画像ベースの車線検出、環境認識 AI	自動運転車のナビゲーション、障害物回避、交通ルール遵守支援	日本（熊本学園大学、東京大学）、米国（Tesla, NVIDIA）、中国（Baidu Apollo）など
マルチセンサ融合	カメラ＋LiDAR＋GPS＋IoT、統計的アセットマネジメント	複合的な道路状況把握、予測型交通マネジメント、都市交通の最適化	日本（大阪大学、理化学研究所）、米国（Carnegie Mellon）、欧州（EU Horizon）など

技術	方式・名称	主な用途・特徴	国・機関企業
ITS 連携技術	VICS、ETC2.0、画像＋通信スポット連携	動的ルート案内、安全運転支援、気象・事故情報提供	日本（国土交通省、NILIM）、欧州（C-ITS）、韓国（Smart Highway）など

（出典：JICA 調査団）

表 1-15　データ解析に係る主要技術

技術	方式・名称	主な用途・特徴	機関・企業
交通流解析	センサーデータ解析、時系列解析、深層学習、交通流シミュレーション	渋滞予測、交通量の可視化、リアルタイム制御	Google、NTT データ、国土交通省（日本）、HERE Technologies など
需要予測	機械学習（回帰・分類）、統計モデリング、ビッグデータ解析	公共交通の運行計画、ダイヤ最適化、MaaS の需要予測	Uber、JR 東日本、国土交通省、交通研究所（TRB）など
経路最適化	経路探索アルゴリズム（Dijkstra、A*）、強化学習、リアルタイムデータ処理	最短・最速ルートの提示、配送効率化、ナビゲーションシステム	Google Maps、Waze、ヤマト運輸、Amazon Logistics など
安全性分析	クラスタリング、事故データ解析、画像認識（CCTV 映像）、異常検知	危険箇所の特定、事故予測、交通安全対策	Tesla、ETSC（欧州交通安全機構）、警察庁（日本）など
環境影響評価	CO_2排出量推定モデル、GIS 解析、交通量と環境データの統合	環境負荷の可視化、政策評価、エコ交通の推進	ドイツ環境省、日本環境省、欧州委員会（EU）など
モビリティ管理	IoT、スマートフォン GPS、ユーザー行動分析、MaaS プラットフォーム	シェアリングサービスの最適化、動的運賃設定、都市交通の効率化	MaaS Global（Finland）、トヨタ（Japan）、中国の DiDi、ソフトバンクなど
自動運転支援	コンピュータビジョン、LiDAR データ解析、深層学習（CNN、RNN）、センサーフュージョン	車両制御、障害物検知、走行経路予測	Tesla、Waymo、Baidu Apollo、トヨタ、ホンダなど

（出典：JICA 調査団）

また、各 ITS 技術・主要な製品を分野ごと分類し、各分野内で技術・製品の整理と比較を行った。これらの費用は、あくまで目安となる概算費用であり、各技術の種類や導入規模、対象地域のインフラ状況により大きく変動することに留意する。

表 1-16　分類別方式別初期導入コスト

分類	方式	導入コスト（概算）	特長
信号制御技術	固定時間制御	約 50～100 万円／交差点	● 最も基本的な方式 ● 交通量に関係なく一定周期で信号が変化 ● 低コストだが柔軟性に欠ける
	感応式制御	約 150～300 万円／交差点	● 車両検知器（ループコイルや赤外線センサー）を設置 ● 交通量に応じた制御が可能
	集中制御（UTMS）	約 500～1,000 万円／交差点	● 交通管制センターと連携 ● 大規模な通信・制御インフラが必要 ● 都市部で広く導入
	AI 信号制御（分散型）	約 300～600 万円／交差点（実証段階）	● AI ユニットを既存信号機に追加 ● 交通予測に基づくリアルタイム制御が可能 ● 維持費は低減傾向
	ITS Connect	約 500～1,200 万円／交差点	● 車両と信号機が通信し、信号予測や優先通行を実現 ● 自動運転との連携を想定
自動料金収受技術（ETC）	DSRC	約 5,000 万～1 億円／1 ゲート（路側機＋システム） 車載器：1～2 万円／台	● 高速通信、双方向通信、ETC2.0 対応
	RFID	約 1,000 万～3,000 万円／1 ゲート RF タグ：数百円～1,000 円／台	● 安価、シンプル、通行料金収受
	赤外線通信	約 500 万～2,000 万円／1 ゲート	● 安価、短距離通信、天候に弱い
	GNSS＋携帯通信	約 数億円～／システム全体（路側機不要） 車載器：数万円／台	● 路側機不要、走行距離課金
	ANPR	約 2,000 万～5,000 万円／1 ゲート 車載器不要	● 車載器不要、画像認識精度が鍵

分類	方式	導入コスト（概算）	特長
道路交通情報収集技術（画像解析）	路面状態検出	約 500 万～2,000 万円／システム	● ひび割れ検出・舗装診断など ● クラウド解析含むとさらに費用増
	車両・交通量検出	約 300 万～1,000 万円／地点	● ドローン機材＋解析ソフト＋運用費 ● 地点数に比例して増加
	標識・構造物認識	約 500 万～1,500 万円／システム	● 高精度画像＋AI モデル構築が必要 ● 既存カメラ活用で費用抑制可能
	自動運転支援	数千万円～数億円／地域単位	● 自動運転対応にはインフラ整備含むため高額
	マルチセンサ融合	約 1,000 万～5,000 万円／車両・地点	● 探査車両や固定設備の導入が必要 ● クラウド連携で運用費も発生
	ITS 連携技術	約 1,000 万～数億円／都市規模	● 都市全体での導入には通信インフラ整備が必要
データ解析技術	交通流解析	約 500 万～3,000 万円	● 小規模な PoC（概念実証）であれば数百万円から始められるケースあり ● クラウドベースのサービスを活用すれば初期費用を抑えることが可能
	需要予測	約 300 万～2,000 万円	
	経路最適化	約 200 万～1,500 万円	
	安全性分析	約 500 万～2,500 万円	
	環境影響評価	約 300 万～1,500 万円	
	モビリティ管理	約 1,000 万～5,000 万円	
	自動運転支援	数千万円～数十億円規模	

（出典：JICA 調査団）