

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）

研究領域「低炭素社会の実現に向けた高度エネルギーシステムに関する研究」

研究課題名「マルチモーダル地域交通状況のセンシング、ネットワーキングと
ビッグデータ解析に基づくエネルギー低炭素社会実現を目指した新興国におけるスマート
シティの構築」

採択年度：平成 28 年度/研究期間：5 年/相手国名：インド共和国

平成 30 年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

平成 29 年 6 月 26 日から令和 4 年 6 月 25 日まで

JST 側研究期間^{*2}

平成 28 年 6 月 1 日から令和 4 年 3 月 31 日まで
(正式契約移行日 平成 29 年 4 月 1 日)

*1 R/D に基づいた協力期間（JICA ナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JST との正式契約に定めた年度末

研究代表者： 坪井 務

名古屋電機工業株式会社・プロジェクトリーダー

I. 国際共同研究の内容（公開）

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール

全体スケジュールは当初計画に対し、予算・機材調達業者選定および契約締結に時間がかかったため、約1年の遅延が発生している。このため、2018年度は、既存設備および研究に活用する解析技術や手法の検討を中心に活動を推進した。

研究題目・活動	参考	2016年度 (6ヶ月)	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2022年度 (12ヶ月)
研究題目1: マルチモーダル交通センシングとモニタリング	名	現状把握	車両センシング技術の選定	既存データ、既存システム活用			
研究活動1-1: 対象都市におけるマルチモーダル交通センシングに関する研究	日		車両センシング方法のインド工科大学ハイデラバード校キャンパスと日大構内で画像センシング基礎的実験および環境モニタリングセンシングデータ解析 (認識率向上)		❗ (学会発表)		
研究活動1-2: ITHキャンパス内の基本的な車両センシングの実証実験	日		アーメダバード市で既設画像装置+プローブ、Bluetoothなどを活用した車両+人の移動情報の収集 (データ収集)				車両センシングの標準化案
研究活動1-3: 実フィールドへのマルチモーダルトラフィックセンシングの実装	日			IIITテストベッド構築期間影響			
研究活動1-4: 他都市への展開と応用の検討	名					他都市への拡張	
研究題目2: マルチモーダル交通流のビッグデータ解析	日	現状把握	情報収集・分析				
研究活動2-1: ビッグデータ解析の全体およびダイナミック交通解析の研究	日		ビッグデータ解析環境の確立		❗ (学会発表)		
研究活動2-2: 基礎テストベッド(ITH/日大)におけるビッグデータによる交通解析と評価に関する研究	日		交通ビッグデータ解析のインド工科大学ハイデラバード校キャンパス内での基礎的実験 (NH-65, WiFi/BLEプローブ、環境ガスセンシングCO2, NO, PM2.5) (データ収集)				
研究活動2-3: マルチモーダルトラフィックに利用可能な交通情報収集及び解析手法の検証	日			アーメダバード市での交通情報収集・ビッグデータ解析 (交通流解析)			ビッグデータ処理の提案書
研究活動2-4: マルチモーダルシフトの推進と、交通量を最適化するマルチモーダルアプリケーションの開発	名					実運用・改良	
研究題目3: マルチモーダル交通管理と情報提供	名	現状把握					
研究活動3-1: IoT技術を活用し交通情報に基づく信号の制御のフィールド試験評価	日		シミュレーションモデルの開発		(シミュレーションモデル)		信号制御・情報提供アプリ実運用のための提案書
研究活動3-2: 収集する交通情報に基づく交通制御の基礎的フィールド実験による評価	名		交通情報と交通制御の基礎的フィールド実験評価		(データ解析)		
研究活動3-3: 交通情報のプッシュ型提供による交通行動の変容評価	名		プッシュ型交通情報提供ツール(IoT)の行動変容実験と評価		(手法確認)		
研究活動3-4: 収集交通データによる動的信号制御とシミュレーション評価の実施	名					実運用・改良の検討	
研究題目4: スマートシティ構築	日	現状把握	取り組み方策のレビューと交通施設整備の方向性の把握		(テストベッドテブカット)		
研究活動4-1: 低炭素都市に向けた取り組みなどのレビューと今後の交通施設整備の方向性の把握	名		現地調査	現地調査(2)			スマートシティ構築の提案ハンドブック
研究活動4-2: IoT交通制御に基づく自動車交通適正化によるエネルギー消費削減と低炭素化の推計	日		交通制御に基づく低炭素化改善量の推計(ミクロシミュレーション)		(シミュレーション評価)		
研究活動4-3: IoT交通制御とマルチモーダル対応型交通情報提供の連携による低炭素化量の推計	日		交通制御・交通情報提供連携に基づく低炭素化改善量のモデルによる推計		(モデル検証)	※改善量XX%	
研究活動4-4: センシング・ネットワーク・ビッグデータ解析によるスマートシティ構築の提案(ハンドブック)作成のインド国メガ都市への展開	名				(アプリリリース手法)	他都市への拡張	
関係者参加によるワークショップの実施	名		国際学会(11月) ワークショップ(1月)	国際学会(5月) ワークショップ準備	実施	フィードバック	実施
プログラム成果報告	全				中間報告		最終報告

名: 名古屋電機、日: 日本大学、全: 全体、※改善量は2030年目標に対するバックキャストを検討

—: 太線は実施済み —: 黒線はオリジナル - - - - -: 赤線は見直し

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

当初計画から、機材導入に関し各種手続き、工事に伴う現地当該機関からの承認および保障の確保に時間を要した。これにより、特に交通センシング技術の研究担当のグループ1およびビッグデータ

解析の研究を担当するグループ2に、約1年の遅延を生じることになった。しかしながら、既存設備および研究実施に向けた事前準備をそれぞれのグループにて推進したため、次年度からのデータ収集および解析に向けて、遅延を挽回する手段をとることができた。主な点は、交通画像解析は既入手の画像データによるAI認識の精度を高める検討をグループ1で推進した。また、実際の交通データはドローンにより当該交差点でのデータの入手や、マルチモーダルアプリケーションを搭載したスマートフォンでのトライアルを3週間実施することでデータ解析準備をグループ2にて実施した。グループ3では、交通シミュレーションを構築するための詳細な交通データを必要とするため、研究期間の1年延長を図る。スマートシティ構想を検討するグループ4においても、グループ1～3の結果を受けての検討となるため、1年後ろ倒しとした。

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト（公開）

(1) プロジェクト全体

本プロジェクトは、経済発展が目覚ましいインドにおいて、交通渋滞が引き超す様々なネガティブインパクトへの対策に関する方向性を人口が700万人にせまるグジャラート州アーメダバード市での実証の中で検証し、将来目指す低炭素都市への実現に交通分野における共同研究である。インドをはじめとする新興国では、交通インフラ整備が経済発展の速度に追いつかないという新興国特有の環境に置かれている一方で、交通渋滞による排気ガスの環境破壊と深刻な健康被害を巻き起こしているばかりか、時間の予測ができない物流、ガソリンの無駄な消費などの経済ロスも大きな課題となっている。さらには、交通事故の増大による死亡事故の増加などが大きな社会ロスにもつながっている。

このような実情を踏まえ、以下の4点での先進的な研究を通じて、改善策を見い出すことを目標としている。①交通状況の定量的見える化：先端技術によるセンシング技術と画像認識のAI技術を活用した精度高い手法を確立する。②ビッグデータ解析：情報通信技術（ICT）を活用したビッグデータの収集と解析技術の構築をする。③適切な交通情報の提供：交通状況の提供から渋滞回避に向けた混雑の少ないルートへの提案や、目的地までの最適な交通機関の選択を行えるシステムの構築を行う。④モーダルシフトの地域都市交通の実現：増加傾向にある自家用車利用者に、状況に応じた公共交通の利用を図るための行動偏移をもたらすインセンティブの検討を総合的に実施する。これらの改善策は、本研究のそれぞれの各研究項目1～4に直結しており、それぞれの項目を実施するグループもグループ1～4と対応している。

基礎技術はインド工科大学ハイデラバード校（IITH）のキャンパス内にセンシングカメラ、交通信号機、規制表示のテストベッド構築し、検証を行う。実フィールドとして、IITHの面する国道65号線に設置するカメラおよびアーメダバード市内に設置するカメラおよび観測装置による交通情報の収集を行う。アーメダバード市交通状況はIITHにおいてもリアルタイムに観測できるシステム構築を図った。さらに、目的地までの交通手段がわかりづらい実情に対して、スマートフォンを活用したマルチモーダルアプリケーションを開発し、アーメダバード市住民1万人への提供し活用してもらうことで、行動パターンの把握を行う。市内公共交通のひとつでもあるバス専用レーンを走行する

BRT のリアルタイム運行をマルチモーダルアプリケーションに搭載するのはインド国内では初めてのトライアルとなっている。また、このアプリケーションを本プログラムで開発することで、住民の行動パターンおよび偏移を直接確認することが可能となり、従来の携帯通信会社に依存したデータ収集とは大きく異なる実証試験の展開を計画している。すなわち、カメラ等で交通データを収集する集計モデルと、スマートフォンから直接行動パターンを収集する非集計モデルを本プログラムでは解析を進めている。

アーメダバード市では 2019 年 3 月 4 日に市内では初めてとなるメトロの開通式が行われ、先行する BRT サービスに加え、さらに公共交通の選択肢も増えるなど、本プロジェクトの進めるタイミングは、対象の市行政（Ahmedabad Municipal Corporation）や地下鉄会社（Metro Express Gandhinagar Ahmedabad）からの温かい支援をいただく中で実施することで、低炭素都市を目指す公共交通機関関連部署からの期待を担っている。

プログラムメンバーは、ベンチャー企業とアーメダバード市の交通情報システムの事業を 2014 年から推進する名古屋電機工業（名古屋）とタイ国での交通解析に実績と経験を持つ日本大学理工学部（日大）とセンシング・コンピューターサイエンスを得意とする IITH により構成されている。この中で IITH の若手研究員 2 名は日本大学研修者として活躍し、日大との人的交流も活発に行われている。名古屋は、現地企業からの講演・セミナーにも招かれ、インドにおけるサミットや、JICA 主催による専門研修を定期的に引き受けており、インド以外の新興国との情報意見交換も進めている。

(2) 研究題目 1：「マルチモーダル交通センシングとモニタリング技術の開発」

研究グループ 1（リーダー：Prof. C.K Mohan IITH）

研究グループ 1（Co-リーダー：高橋聡 主事 名古屋）

① 研究題目 1 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究課題 1 - 2 に関連して IITH では、ディープラーニングを用いた物体検出において画像処理の代表的なネットワークモデル「YOLO」と「SSD」をそれぞれ利用して既存の所有する画像データにより 2 輪車両・オートリキシャを含む車両の検出精度について検討した。また、動画画像データ取得方法として、交差点に設置する CCTV に加え、交差点を上空から俯瞰できるドローンの利用について検討した。

また、IITH テストベッド仕様の最終決定と設置に向けた活動を推進し、実験用機材調達をした。テストベッドで採用する技術の準備を行った。環境ガスモニターでは、車両からの判定について、直接測定は困難であるため、環境全体と交通車両数の関係性を踏まえて判定する方式に着手した。

環境モニタリングに関しては、IITH テストベッドの一環として CO2 センサーの構築が行われた。交通分野におけるカーボンフットプリントを明らかにするために有用であり、空間的な排出状況を把握することが可能となった。これらの研究によって開発された技術と並行して、研究課題 2 - 2 ではアーメダバードにおいて可搬型のセンサーを用いて大気環境の計測を行い、交通との関連性の検討を行うことができた。

研究課題 1 - 3 に関連して日本大学では、3D 距離画像センサを用いて車両検知に関する従来の問題点を検討した。まず、1つの問題点として、3D センサは赤外線を用いるため、黒色車体による赤外線の吸収で、センサの距離情報が欠落するという問題点がある。対策として、背景差分処理時に差分の絶対値を取ることで、背景と黒色車体（距離情報の無限大：センサ値が 4095）の区別化を図り、手前側 1 車線のみ抽出時には有効性を確認できた。次に、通過車両の重なりによる判定が難しい問題の対策として、抽出物体候補領域に対し、距離ヒストグラムを作成する。複数車両が重なる場合、各物体候補の距離値により、距離ヒストグラムに山ができ、その山の数を車両候補の数とする。この場合、複数車両を一台一台として抽出するための車両領域の分割が難しい。また、ワゴン車内部の物体（荷物や人間など）が奥側の走行車両と判断する問題点が生じた。そこで、車両領域の分割方法についてさらなる検討が必要である。さらに、奥側車線に対する車両検知を検討した。センサの性質上、赤外線の反射により対象物の検知を行うので、手前側車線に車両が存在する場合、奥側車線の通過車両は遮蔽され、検知が難しい。しかし、車両は運動物体であり、渋滞時などセンサの前で完全に止まる場合以外、奥側車線の車両検知が可能である。そこで、両車線とも正常に流れている状態（時速 30km/h）を仮定し、手前側に 10m の大型車、奥側に 4m の普通車として、実際のセンサの設置距離、車線の道幅及びセンサの水平画角を含めて、試算を行った。結果として、奥側の普通車が映される時間は、手前側の大型車の完全に遮蔽された時間の約 1.5 倍である。よって、奥側の車両はセンサによって検知できることが確認できた。実際に奥側車線の車両検知の基礎実験として奥側車線のみを検知範囲に限定し、既存のアルゴリズムにより車両検知の確認を行った。実験結果より、奥側車線の車両検知ができることは確認できた。問題点として、手前側の通過車両により、奥側車線の車両の重複検知があった。これに対し、一度検知された車両の範囲を特定することにより改善できるのではないかと考えている。しかし、複数車線の車両検知アルゴリズムの検討は依然として大きな課題である。特に、日本の片側 1 車線における検討では、両車線の進行方向が異なるため、奥側車線の検知がしやすい点が挙げられる。しかし、片側複数車線のインドでは、同じスピードで走行する複数車両の場合、奥側車線の車両が完全に遮蔽されてしまう場合も考えられる。この場合、路側に設置するセンサは手前側車両しか検知できないので、交通モニタカメラ（CCTV）などほかのセンサに頼ることになる。

交差点を上空から俯瞰できるドローンの利用に関して、交通調査のために購入したアーメダバードの交差点上空からのドローン映像に画像処理技術を試験的に適用し、それらの画像の利用可能性と手法の適用可能性に関して検討を行った。交通量をカウントするためには、ある道路横断面を通過するラインを設定しカウントすることが一般的であるが、上空にホバリングするドローンが前後左右に動いてしまうことによって、ダブルカウントしてしまうことが発生した。それらを克服するためにある横断面に固定されず、車両の軌跡を逐次追跡することによって連続的にとらえる手法を構築中である。車両の軌跡を特定する手法として、ソーシャルフォースモデルを援用し構築を行っている。

さらに、アーメダバード市の交通情報収集に向けた活動を推進し、レンタルする既設画像装置の選定や、360° 撮影可能な画像装置の新設をした。IITH と日本大学においてそれらの画像をオンラインでやり取りする際のルールを定めるなど、研究課題 2 - 3 の次年度の実施に向け

た基盤を構築することができた。

② 研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

お互いに研究中の交通情報センシング手法に関する技術的な要素を IITH 研究メンバーらとの face-to-face の研究打ち合わせを通して、お互いに確認・共有した。また、インド側、日本側の情報共有の積極的推進を図るべく、グループの上に、研究成果まとめと管理役としてのリーダーと Co-リーダーを日印から選出し、その役を推進する体制とした。

③ 研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

レーザ反射波を利用した 3D センシング研究として IITH で LiDAR 64ch を利用した検討が開始された。また、動画像の取得方法として交差点に設置する CCTV の利用に加え、ドローンにより撮影する動画像を利用した検討が開始された。

④ 研究題目 1 の研究のねらい（参考）

本研究では、一般的な交通流把握のための測定カメラと CCTV により、対象交差点での交通流の 80%以上の認識を目指す。また、4 輪車両のほか 2 輪車両のセンシングの把握を行い、各種センシングの把握と実用性の確認を行う。

⑤ 研究題目 1 の研究実施方法（参考）

IITH キャンパス内に構築中の IITH テストベッドに設置する各種センサ、アーメダバード市でレンタルする交差点等に既設の画像装置や、Palldi 交差点に新設する 360° 撮影可能な画像装置などにより、リアルなインドの交通状況・情報を取得し、それらのデータを日印で共有のうえ、各々が持つ技術を利用してセンサ情報の解析を通じた交通状況の解析を行う。センサ情報の解析から得られたデータを再度日印で共有し、それぞれのセンサの最終的な利活用方針の策定に向けて継続的に検討を行う。

(3) 研究題目 2 : 「マルチモーダル交通流のビッグデータ解析」

研究グループ 2（リーダー：石坂哲弘 日大）

研究グループ 2（Co-リーダー：A. Prof. M. S. Deskar IITH）

① 研究題目 2 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究課題 2 - 1 及び 3 に関連して、BRT 運営会社である Janmarg より、アーメダバード市の BRT 運行データのサンプルを入手し、BRT 運行状況解析から交通の渋滞する箇所の特定および路線による状況の推定を行った。分析の手法としては、包絡線分析（DEA）を用い、BRT の運行データ（バスの走行軌跡）を区間ごとに、データを集計し、様々な角度から集計されたデータをもとに BRT のバス運行の効率性の分析を行った。既存の旅行時間信頼性指標（BTI）とは異なるデータの集計方法でその特性を把握することができた。BRT の旅行時間の安定性に関する本研究成果は、マルチモーダルアプリで提供される旅行時間の信頼性を検討するうえで必要な

データであるといえ、今後のアプリでの提供データ（静的な時刻表テーブルデータ）と利用者の行動の変化を把握する上での知見となると考える。

研究課題 2 - 1 に関連して、IITH キャンパス内での計測に基づいたビッグデータの解析・評価が中心であるが、可搬可能な環境ガスセンシングデバイスをアーメダバードで用いて、PM2.5 のモバイル観測を行った。マルチモーダルを促進するうえで本プロジェクトにて重要な端末交通手段としての役割を期待している AUTO での PM2.5 の被ばく量を簡易的に測定することができた。PM2.5 の被ばくに起因する排出源は、一般に交通から起因する割合は少なく、沿道や周辺地域からの排出が大きく寄与している。そのため観測結果からも、交通に起因する傾向より沿道環境（路面のレストランからの排煙）などからの影響を強く受けているとデータより読み取ることができた。

研究課題 2 - 3 に関連して、アーメダバード市で実施したマルチモーダルフィールド試験（トライアル）により、具体的に 12 名の市民に各自のスマートフォンへのアプリケーションの実装とその仕様に関するフィードバックを得ることができた。実際の行動では一部現在位置（GPS）のトレースができない場合や、選択される交通機関がバス運行により合わないケースの存在などアプリケーションの使い勝手などの意見を確認でき、概ねマルチモーダルアプリケーションの使用感に関して、有効である評価を得ることができた。

アプリケーションから取得される交通情報に関して、解析していく上で必要なデータベースやプラットフォームに関して検討を行った。特にアプリケーションでナビゲートされる交通手段の選択の有無は研究課題 3 での分析にとって有用なデータである。交通行動の変化をモデル化できるデータの準備を行うことができた。

アーメダバードにおいてマルチモーダルの一つの交通手段として役割が期待されているオートリキシャに関して、アプリケーションとの連携を想定した交通情報収集の在り方に関して知見を得ることができた。2 月に実施する第 2 弾のトライアルにてさらに課題を修正した。オートの交通情報収集の在り方と BRT 運行データによる交通状態把握に関して土木学会にて成果発表を行った。

②研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

マルチモーダルな交通情報の分析手法として、BRTS の走行データの解析手法、CCTV からの画像、交通センサからの交通量情報からの交通状態分析に関する技術的な要素を IITH 研究メンバーらと研究打ち合わせを通して、お互いに共有した。

IITH テストベッドで想定されるブルートゥースを用いたモニタリングに関しては、福田らが別の研究で進めてタイ・バンコクの大規模実験（2018 年 1 月から 5 月にかけてバンコクで 30 台のスキャナーを利用した継続実験）の成果を共有するなど、相互に技術交換を行った。

③研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特になし

④研究題目 2 の研究のねらい（参考）

開発するマルチモーダル交通流の計測技術を適用し、アーメダバードにおける交通流の特徴の把握並びに施策実施時の効果計測（交通状態への改善・変化を計測）することが狙いである。また、車両感知器や CCTV などの路側設置の観測装置による情報だけでなく、BRTS の走行軌跡データなどを融合してアーメダバード市の交通状態を明らかにし、研究題目 3 における導入効果を得るうえで必要となる交通要因や利用者の行動特性を把握することがねらいである。

⑤研究題目 2 の研究実施方法（参考）

研究課題 3 の成果と関連し、マルチモーダルの推進（アプリや VMS による交通情報提供）が交通行動変容に促す影響を見定めて、それらのキーとなる要因をビッグデータから抽出、解析、提供できる手法を構築していく予定である。

(4) 研究題目 3：「マルチモーダル交通管理と情報提供」

研究グループ 3（リーダー：A. Prof. Digvijay Pawar IITH）

研究グループ 3（Co-リーダー：小森英紀 課長 名古屋）

① 研究題目 3 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究課題 3 - 2 に関連するシミュレーションによる評価に関しては、現地踏査により交通状況を確認し、シミュレーションネットワークを構築することで評価の準備を行った。また、シミュレーションに必要となる交通需要の発生・集中量データや交通挙動パラメータを本プロジェクトで設置した車両感知器や現地調査で取得する様々な交通データを活用して推定・設定する方法を検討しているが、データの集計中であり未完了である。

研究課題 3 - 2 に関連する Auto 乗客の行動分析については、来年度より実施するマルチモーダルアプリのデザインの検討に向けた基礎的分析として、昨年度に引き続き本年度はアンケート調査に基づき乗客の行動分析を実施した。具体的には、公共交通非利用者（自動車利用者）が公共交通を利用しない理由について構造方程式モデルなどを援用して解明した。これにより、アプリデザイン検討の基礎となる分析が完了したと考えている。また、プレテストにおいて行った AUTO の配車サービスの提供とアンケート調査により、具体的なサービス提供が AUTO の利用意向に及ぼす影響を把握する実証的な取り組みを行うことができた。

② 研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

シミュレーションに関しては特になし

③ 研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

研究課題 3 - 2 に関連するシミュレーションネットワークの実施においては、二輪車や三輪車が混在するアーメダバード特有の交通状況を再現するために交通挙動パラメータのチューニングが必要となった。そのため主要な 4 交差点においてドローンによる交通挙動調査を実施した。この調査結果を基にシミュレーションのチューニングを実施する。そのチューニングに際して課題となりうる項目として研究課題 1 より、既存の交通カメラの交通量捕捉率は一部の

データと画像から目視で確認できる実交通量を比較すると 6 割程度であることが判明した。本プロジェクトで新設した交通カメラはシミュレーションによる再現エリアをすべてカバーできていないので、既存の交通カメラから得られた観測データの取り扱いを検討していく必要があるといえる。

研究課題 3-2 に関連する最終的な目標は、公共交通非利用者を実際にモーダルシフトに促すための効果的な情報提供手段を検討することである。具体的には、マルチモーダルアプリに表示する情報及びその表示方法に関してモーダルシフトの可能性を最大化するデザインを検討する。

アプリに関連するプレ実験（第 1 弾）は、IITH 研究メンバーと協働してアーメダバードにおいて AUTO を配車する実験を行うことができた。AUTO の利用者へのアンケート調査など、調査手法の技術的な共有、並びに、調査結果の共有を図った。その成果を東アジア交通学会にて研究成果報告を次年度行う予定である。

④ 研究題目 3 の研究のねらい（参考）

研究課題 3-2 に関連するシミュレーションによる評価では、アプリケーションや情報板により交通行動が変化した場合の CO2 排出量へのインパクトを定量的に把握する。

研究課題 3-2 に関連する分析方法およびアンケートの方法については検討中であるが、アンケート調査は表明選好法による方法を考えている。また、自動車利用者に対して自動車利用の環境負荷を理解してもらうことがモーダルシフトの可能性を増大させ得るのか検討する。例えば自動車による環境負荷の社会的費用を自動車利用者へ示す経済的な方法や、自家用車の利用による環境汚染の進行や平均気温の増大を自動車利用者へ示す倫理的な方法が考えられる。

⑤ 研究題目 3 の研究実施方法（参考）

シミュレーションによる評価では、交通行動の変化により交通量が減少するいくつかのシナリオを設定し、交通量の減少量と CO2 排出量の関係を明らかにする。シミュレーションへの入力データは研究題目 1 のセンシング技術を活用する。

(5) 研究題目 4：「交通インフラ整備との連携を軸としたスマートシティ構築の提案（ハンドブック）作成と実施」

研究グループ 4（リーダー：福田敦 教授 日大）

研究グループ 4（Co-リーダー：Prof. Soumya Jana IITH）

① 研究題目 4 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト：

当該年度は、研究活動 4-1「取り組み方策のレビューと交通施設整備の方向性の把握」を実施した。アーメダバード市で実施、計画されている交通情報提供、交通制御を含む交通施設整備について既存資料の他、アーメダバードにおける交通関係のステークホルダーにヒアリング等を行って整理した。また、参考として、これまでバンコク等、他の開発途上都市で実施されてきた交通施設整備の内容をレビューし、アーメダバード市における交通施設整備の方向性を把握した。しかし、テストベッド、実フィールドデータの収集が出来ていないため、

研究活動 4-2 および 4-3 は当初の計画とは異なり、実施年度を見直している。

② 研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

特になし

③ 研究題目 4 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

推計モデルの構築および検証のために、実フィールドデータの収集やテストヘッドの決定が必要となった。それに対する具体的な活動は 2019 年度に実施する。

④ 研究題目 4 の研究のねらい（参考）

エネルギー消費量と温室効果ガス排出量のモデル開発を行い、マルチモーダル対応型交通情報の提供がなされた際の温室効果ガス排出量を推計とその削減量を求めることで低炭素化に貢献する。

⑤ 研究題目 4 の研究実施方法（参考）

自動車交通によるエネルギー消費量の推計および自動車から排出される温室効果ガスを推計する方法を選定し、対象都市であるアーメダバード市への適用に必要なデータの収集、エネルギー消費量と温室効果ガス排出量を推計するモデルの開発を行う。さらに、研究題目 3 で得られる交通情報提供によるマルチモーダルの推進の成果を基礎に、情報提供による交通行動（手段選択、経路選択など）の変化を推計に組み込み、想定しているマルチモーダル対応型交通情報の提供がなされた場合の温室効果ガス排出量とその削減量を推計する

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

研究機材・システムが今年度で完了することで、次年度からの本格データ収集と実証試験の開始の準備が整うことになったが、公道へのカメラ設置（ハイデラバード市、アーメダバード市）では行政関係機関とのコミュニケーションも活発に行われることができ、実証環境を構築できたと考える。また、公道のカメラ設置によりリアルタイムで当該道路の交通状況がリモートで確認でき、インドと日本双方において、情報の共有の円滑化が図れるシステムとなった。今後は、画像解析を中心に日印間での研究成果に拍車がかかるものと見ている。4つのグループに対して、グループリーダーをそれぞれ担当させるとともに、グループ 1 とグループ 3 はインド側が主となり、グループ 2 と 4 を日本側が主となることで、日印間の情報を有機的に供給できる体制が整った。また、グループ 4 では、来年度以降、必要なデータ収集、推計モデルの基本構造の開発に重点を置いて実施し、そのモデルによるエネルギー消費量と温室効果ガス排出量を推計するための環境整備を行う。

社会実装の面では、マルチモーダルアプリケーションのトライアルで、現地メトロ会社職員および現地学生の支援が得られたことで、リモート環境でも実証試験は可能であることの感触を得ることができた。また、BRT を運営する市当局管轄の Janmarg 社との連携により、バス運行のリアルタイム情報の提供をいただけることになり、他のナビゲーション機能を持つアプリケーションはバス時

刻表をベースにしているため、インドでは実際の運航状況とは異なることがよくあるため、交通状況のリアルタイムを活用した目的地までの最適交通機関選択への信頼度は大きく上がるものとみている。一方で、マルチモーダルアプリケーションのある一定期間の継続利用と、各世代に万遍なく使用してもらうための仕組みの工夫が必要となる。少なくともの利用者3千名程度が、約半年間の利用を目指したい。マルチモーダルアプリの実装に向けた検討を開始による、公共交通非利用者を実際にモーダルシフトに促すための効果的な情報提供手段の検討にはモニターによる使用感などのフィードバック情報が必要である。そのため、信頼性の高いモニターを募ることは重要と考えている。

都市交通の在り方については、近年先進国の間でも話題となっている都市交通システム会社（MaaS：Mobility as a Service）が着目を浴びている。MaaSは行政、交通機関、道路管理会社、自動車会社、運輸会社、ビル管理会社など様々な組み合わせでの事業化を目指しており、地域性によりその取り組み方は様々な形態となる。これらの動きは主に先進国の動きになっているものの、交通問題事情を抱える新興国（インド）においても目指す方向性は同じであることから、プログラムにて計画しているコンソーシアム体制に関しても、MaaSの動きを見ながら意識した展開が必要と考えている。また自動車のネットワークへの接続が、これまでやはり先進国を中心に動いていた内容であったものが、インドにおいても大手自動車会社がコネクティッドカーとしての展開を強める市場動向も重視したい。さらに環境問題が深刻なインドでは電気自動車ならびに電動リキシャー（E-リキシャー）の導入が、政府の支援もあることで、拡大の動きを見せている。主要メトロ駅前にEV充電を備えたE-リキシャーの無料駐車場の設置や、E-リキシャーの無料利用などの動きも無視できない。このため、IITHのテスト環境（ベッド）にも、E-リキシャーを導入し、その利用価値とコネクティッドカーとの関係の研究も行うことを計画している。

研究題目4では、来年度以降、必要なデータ収集、推計モデルの基本構造の開発に重点を置いて実施し、そのモデルによるエネルギー消費量と温室効果ガス排出量を推計するための環境整備を行う。

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

(1) プロジェクト全体

本プログラムでは、インドにおける交通事情の把握を、先進的なセンシング技術の活用と交通の見える化のための各種交通情報提供手段の効果的活用を、インドでも普及している携帯端末向けのアプリケーションを実証することで、インド政府によるBRTやメトロなどの公共交通拡大の流れに沿ったマルチモーダル展開を進めることで、新興国での低炭素都市実現に向けたハンドブックを完成させ、対象となるインド各地のメガ都市への活用を促すことにある。

このため、今回の実証の中でどの程度交通面での低炭素化が、どのようにしたら実現できるかの方向性を先端のセンシング技術と大量のビッグデータの解析により定量的に指し示すことと、その具体策としてのマルチモーダルアプリケーションの活用および交通状況の効率の良い住民への提供を交通情報板等の活用を実フィールドでの検証を行うことで、より実現性の高い手法の確立を目指している。新興国特有の事情により先進国の開発された技術そのものではなく、地域性

にあった仕組み作りは、IITHのみならず、対象都市における現地関係機関との関係構築が極めて重要となってくる。このため、アーメダバード市行政、交通警察、公共交通機関を交えて行ったワークショップでは、行政側の具体的な悩みや課題の共有をいただけ、参加した IITH 教員からも実際の行政の意見を聞ける機会を得たことで、交通問題の抱える課題への理解が深まるとともに、自らの研究や活動に対する勇気づけを与える機会となった。研究成果を関連学会のみに留めず積極的に計画することは効果的と判断する。

研究課題に必須となる交通情報の共有化においては、アーメダバード市内に設置したカメラ画像がリアルタイムで、日印で同時に観測・共有化できたことで、研究材料の同一化でお互いの研究内容およびその精度や信頼性への比較検討となる環境ができたことは、共同研究を進める上で重要な試みとなった。

(2) 研究題目 1 : 「マルチモーダル交通センシングとモニタリング技術の開発」

研究グループ 1 (リーダー : Prof. C.K Mohan IITH)

研究グループ 1 (Co-リーダー : 高橋聡 主事 名古屋)

- ・ IITH との共同研究において、研究プロジェクトの有効性を高めるために開発環境及びその成果を比較しやすくするために入力とする画像データの共通化へ向けた 360° カメラの新設と日印の各キャンパスにおけるカメラ情報取得の環境が整った。しかし、カメラソフトウェア側でアクセスの排他制御などが期待できない点や、月毎の通信容量制限などがあるため、計画的な運用プランが一つの問題となっている。

- ・ マルチモーダルな交通状態を推定する上で欠かせないセンシング技術の開発であるが、類似プロジェクトが存在するケースにおいては、各々の研究のアイデンティティは担保しつつ、必要な交通データのフュージョン、高度な分析手法に関するデータフュージョンないし、実用に向けてはセンサそのものを含めた選定を実施することは有効であるので、データテーブルとしての取得情報の共有化が重要であるといえる。

(3) 研究題目 2 : 「マルチモーダル交通流のビッグデータ解析」

研究グループ 2 (リーダー : 石坂哲弘 日大)

研究グループ 2 (Co-リーダー : A. Prof. M.S. Deskar IITH)

- ・ ビッグデータ解析においてデータの共有を図り共通のプラットフォームをベースに解析を進めていくことが重要である。共通のプラットフォームに関しては、IITH テストベット及びアーメダバードの交通カメラの映像、交通観測データなどの共有を図る準備を本年度することができた。一方、今後はそれらのデータをもとにお互い解析作業を進めていくことになるが、研究の効率化のために、相互の解析において可逆性を確保しておくことが重要であると考ええる。

(4) 研究題目 3 : 「マルチモーダル交通管理と情報提供」

研究グループ 3 (リーダー : A. Prof. Digvijay Pawar IITH)

研究グループ 3 (Co-リーダー : 小森英紀 課長 名古屋)

- ・マルチモーダルアプリの開発についてはモニターのフィードバック情報が重要である。本年度、試験的にモニターにアプリを利用してもらい、使用感などの情報をフィードバックしてもらったものの、信頼性の高い情報を得ることができなかった。原因としてはモニターそのものの質や実利のないアンケートへの非協力的な行動が考えられる。これを教訓とし、来年度以降は信頼性の高いモニターを集めることに加え、モニターが魅力に感じる粗品などを用意することとした。

(5) 研究題目4：「交通インフラ整備との連携を軸としたスマートシティ構築の提案（ハンドブック）作成と実施」

研究グループ4（リーダー：福田敦 教授 日大）研究グループ4（Co-リーダー：Prof. Soumya Jana IITH）

- ・アーメダバード市で実施、計画されている交通情報提供、交通制御を含む交通施設整備について交通関係のステークホルダーにヒアリング等を行って整理する活動の一環として、2018年7月にワークショップを開催し、SATREPSで目指すべきマルチモーダルに向けた活動の方向性が正しいことをアーメダバード市の交通関係機関と確認をした。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

成果はまだ出る段階ではないので、特になし。

(2) 社会実装に向けた取り組み

アーメダバード市行政（Ahmedabad Municipal Corporation）および専用レーンバス（BRT）運営会社 Janmarg 社、交通警察、メトロ会社（MEGA：Metro Expressway Gandhinagar Ahmedabad）を含むワークショップを2018年7月9日アーメダバードにて開催し、IITH、日大を含む計30名の参加にて意見・情報交換を実施し、プログラムへの期待を頂いた。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

実施内容に関する現地側の関心事が高いことで、SATREPSの活動および紹介に関する講演、サミット出席の依頼を受け実施している。

- 1) 6月に開催された「Massive Earth Summit 2018」では、研究代表が日本パートナーシップのメンバーとして SATREPS の紹介を行い、参加者からの大きな関心事を頂けた。（290名参加）
- 2) 10月に開催された CEATEC にて JST ブースに本プログラム紹介展示を行い、来場者からの関心の高さと具体的内容紹介の要請を受けることができた。
- 3) 11月に国土交通省およびインド MoRTH（Ministry of Road Transport Highways）主催第5回日印道路交流会議にて、日本側プレゼンターとして研究代表が SATREPS の本プログラム

紹介を行い、インド側道路関係者からの継続的な情報交換の要請を頂けた。

Ⅵ. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

Ⅶ. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

Ⅷ. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1)論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 0 件
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2019	Hiraide, T., Kawasaki, T. and Hanaoka, S.: Clarification of Public Transport Usage Conditions in Ahmedabad, India, 2019, Urban Transport XXIV, pp.61-72		国際誌	in press	
2019	Kakarla A., Hashimoto R.,Ishizaka T., Fukunaga A.,Exploring the Affect of Mixed Traffic Zones on BRTS: A case study on Ahmedabad BRTS, World Conference on Transport Research, 2019		国際誌	accepted	

論文数 2 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 2 件
公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の 種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ		出版物の 種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2016	坪井務、小森英樹、辰上義彦、PPPビジネスモデルを用いたインドITSプロジェクトによる交通情報可視化を実現したスマートモビリティ、交通工学、Vol.51. No.4、pp.28-31		機関誌	発表済	SATREPSにつながる研究成果の報告
2016	坪井 務、辰上義彦、小森英紀「インドにおける道路交通情報提供システムの導入」、日本道路交通協会 道路、Vol.908、11月号、pp.26-29		機関誌	発表済	同上

著作物数 2 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(2)学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
		招待講演	0 件
		口頭発表	0 件
		ポスター発表	0 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2017	国内学会	坪井務(名古屋電機)、新興国における道路混雑と交通サービス定量評価主張、電気・電子・情報学会東海支部大会、名古屋大学、9月7日	口頭発表
2017	国際学会	Tsuboi.T(名古屋電機)、Traffic Flow Analysis in Emerging Country (India)、CODATU17/UMI (Urban Mobility India)、Hyderabad、Nov/4-6	口頭発表
2017	国際学会	Pawar.D(IITH)、Modeling Crossing Behavior of Drivers and Pedestrians at Uncontrolled Intersections and Mid-block Crossings、Nov/4-6	口頭発表
2018	国際学会	坪井務(名古屋電機)、Quantitative Analysis Method of Traffic Service by Traffic Congestion under Developing Country、ISTS&IWTDCS 2018、日本(松山)、8/3-6	ポスター発表
2018	国内学会	橋本、石坂哲弘(日大)、IITHインド・アーメダバードにおけるBRTS の走行特性・遅れに関する分析、土木学会第73回年次学術講演会(全国大会)、北海道、8/29-30	口頭発表
2018	国際学会	Tsutomu Tsuboi(名古屋電機)、Traffic Service Quantitative Analysis Method under Developing Country、ICACCI 2018、India(Bengaluru)、9/19-27	口頭発表
2018	国際学会	Tsutomu Tsuboi(名古屋電機)、Dynamic Macro Numeric Analysis of Fatal Traffic Accident、ICACCI 2018、India(Bengaluru)、9/19-27	口頭発表
2018	国際学会	Tsutomu tsuboi(名古屋電機)、Traffic Flow and Vehicular Lanes Effect Analysis in Emerging Country、Urban Transportations 2018、Spain(Barcelona)、11/25-27	ポスター発表
2018	国際学会	Tsutomu Tsuboi(名古屋電機)、Traffic Congestion Visualization by Traffic Parameters in India、ICICC 2019、Check(Ostrava)、3/21-22	口頭発表
2018	国際学会	Hiraide, T. (Tokyo Institute of Technology), Clarification of Public Transport Usage Conditions in Ahmedabad, India, 24th International Conference on Urban Transport and the Environment, Seville, 2018.9	口頭発表
2018	国内学会	橋本諒平(日本大学大学院)、石坂哲宏、福田敦:インド・アーメダバードにおけるBRTS の走行特性・遅れに関する分析、土木学会第73回年次学術講演会、日本・北海道、2018.8	口頭発表
2018	国内学会	石坂哲宏(日本大学)、高橋文哉、福田敦:乗合タクシーをアクセス交通に考慮した際の交通手段選択に関する基礎的研究、土木学会第73回年次学術講演会、日本・北海道、2018.8	口頭発表
2018	国内学会	福田敦(日本大学)、マルチモーダル地域交通状況のセンシング、ネットワークキングとビッグデータ解析に基づくエネルギー低炭素社会実現を目指した新興国におけるスマートシティの構築、日本環境共生学会20周年記念学術大会、三重、2018.9	ポスター発表
2018	国際学会	Ryohei Hashimoto(Nihon University) and Anand Kakarla, "Analyzing the effect of variation of intersection delays on total travel time in Bus Rapid Transit Systems", Honda Y-E-S Forum, Tokyo, Japan, July, 2018.	ポスター発表
2018	国内学会	Suhel Magdum, Mehul Sharma, Srikanth Manas Kala, Antony Franklin A, and Bheemarjuna Reddy Tamma, "Evaluating DTN Routing Schemes forApplication in Vehicular Networks", in Proc. of 5th workshop on Intelligent Transportation Systems (ITS), co-located with COMSNETS, Bengaluru, India, January 2019	口頭発表
2018	国内学会	Subrahmanyam Kalyanasundaram(Indian Institute of Technology), M. V. Panduranga Rao, and Thamilselvam B, "Coordinated Intelligent Traffic Light using Uppaal Stratego", in Proc. of 5th workshop on Intelligent Transportation Systems (ITS), co-located with COMSNETS, Bengaluru, India, January, 2019.	口頭発表
2018	国際学会	Mehul Sharma(Indian Institute of Technology), Suhel Magdum, Antony Franklin A, Bheemarjuna Reddy Tamma, and Digvijay S. Pawar, "VISIBLE:Application for Vehicle Visibility and Incident Reporting in Real-Time", in Proc. Of Internet Conference, Tokyo, Japan,November 2018.	ポスター発表
		招待講演	0 件
		口頭発表	12 件
		ポスター発表	5 件

VI. 成果発表等
(3)特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する外国出願 ※
No.1													

国内特許出願数 0 件
公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する国内出願 ※
No.1													

外国特許出願数 0 件
公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2017	2017/11/6	Best Ph.D Paper	Modeling Crossing Behavior of Drivers and Pedestrians at Uncontrolled Intersections and Mid-block Crossings	Pawar.D	CODATU	3.一部当課題研究の成果が含まれる	

1 件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2017	2017/6/5- 7	研究機関合同会議	東京(日本)	19名	非公開	年会合とした全研究機関合同会議(首都高速 管制センター現場見学含む)、研究内容紹介お よび情報の共有の実施。
2017	2018/1/29	M2Smart公開ワークショップ	東京(日本)	59名(6名)	公開	外部有識者(アドバイザー)を招待し、本プロ ジェクトの研究内容、進捗等に関してアドバイ スを頂きつつ、一般参加者を含めて議論を行っ た。
2018	2018/6/7	アーメダバードワークショップ	Amedabad(イン ド)	18名(6名)	非公開	インド交通関係行政(AMC,交通警察、BRT、メ トロ)を交えたプログラムに関する意見情報交 換の実施。
2018	2018/7/9	Massive Earth Summit	Delhi(インド)	290名	公開	インド環境団体主催によるインド課題解決に向 けたサミットに日本代表として研究代表が招待 出席し、プログラム紹介を行った。

4 件

②合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2017	2017/6/5-7	研究機関合同会議	19名	年会合とした全研究機関合同会議(首都高速管制センター現場見学含む)、研究内容紹介および情報の共有の実施。
2017	2017/8/24	第1回JCC	16名	プログラム全体の方向性の確認とこれまでの双方の現地調査活動を含めた内容の紹介を実施し、PDM/POの修正と確認を行った。
2017	2017/8/25	研究グループからの活動報告と体制見直し、機材調達実施計画、今後の活動計画の確認	25名	4研究グループの体制明確化と研究項目内容の確認を行った。研究機材調達の内容および今後の実験計画の確認し、全体で合意した。
2018	2018/6/15	第2回JCC	25名	各研究グループの最新状況アップデートならびに予算執行状況およびテストベッドを含む機材調達の計画と確認を行った。また、各研究グループからの進捗状況の報告と情報共通を図った。

4 件

JST成果目標シート

研究課題名	マルチモーダル地域交通状況センシングとビッグデータ解析に基づくエネルギー低炭素社会実現を目指した新興国におけるスマートシティの構築
研究代表者 (所属機関)	坪井 務 (名古屋電機工業)
研究期間	H28採択(平成29年4月1日 ～令和4年3月31日)
相手国／主要 相手国研究機 関	インド国／インド工科大学 (ハイデラバード校)

付属的成果

日本政府、 社会、産業 への貢献	・低炭素の都市・地域づくり(スマートモビリティ)の実現 ・日本企業による成果の事業化
科学技術の発 展	・地域ITSと適応信号制御によるインド国(新興国)に最適な交通管理システムの構築 ・新興国への地域最適化技術の応用
知財の確保、 国際標準化の 推進、生物資 源へのアクセ ス等	・地域最適化適応信号制御方式 ・交通量評価用センシング技術 ・信号機、制御機器 ・地域インフラ道路情報へのアクセス
世界で活躍で きる日本人材 の育成	・交際的に活躍可能な日本側の若手研究者の育成(国際会議での指導力、レビュー付雑誌への論文掲載など)
技術及び人的 にネットワーク の構築	・日本企業によるインド地元企業との協働ビジネスの確立(Make in India & Made in Indiaの実現) ・アーメダバード市行政との連携を足掛かりに、他都市への展開を目指す
成果物(提言 書、論文、プロ グラム、データ など)	・交通量に応じた適応信号システム(アルゴリズム、試作、実証、提言) ・交通システムと情報ネットワークの連携(実証、提言) ・インドの渋滞ニズムの解明(データ、論文) ・プローブ応用技術(実証、論文)

上位目標

インドでのスマートモビリティの仕組みを他の同様な交通渋滞問題で悩む新興国にも紹介し、日本企業のインドを含む連携を強化することで、新興国での国際事業への展開の足掛かりとする。

アーメダバード市での地域交通最適化検討したハンドブックによるスマートモビリティの仕組みの展開として、その規模をインド全体に拡張することでインドスマートシティ施策への支援とする。

プロジェクト目標

マルチモーダル交通渋滞による環境破壊・経済損失・社会損失への対策として、交通情報の可視化にとICTの活用によるマルチモーダルシフトを都市レベル(アーメダバード市)で検証し、地域交通システムの低炭素化改善目標20～30%@2030年を目指す。スマートモビリティのハンドブックの作成とその推進に向けた持続可能な取り組み展開への仕組みを構築する。

