

インド国

National Highways Authority of India

インド国  
高度映像解析技術を活用した  
交通安全対策支援システム  
普及・実証・ビジネス化事業  
業務完了報告書

2020年11月

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

株式会社日立製作所 東日本高速道路株式会社

民連
JR
20-072

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・ 本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・ 利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び提案法人は、いかなる責任も負いかねます。

## 目次

略語一覧.....	v
要約.....	vi
案件概要図.....	viii
<b>第1章 本 JICA 事業の概要.....</b>	<b>1</b>
(1) 本事業実施の背景.....	1
(2) 本事業の達成目標.....	1
(3) 本事業の実施体制.....	2
(4) 本事業の実施内容及び結果.....	3
(5) ビジネス展開の見込みと根拠.....	4
<b>第2章 本ビジネスの概要.....</b>	<b>5</b>
(1) ビジネスモデルの全体像.....	5
① 現時点で想定されるビジネスモデルの全体像.....	5
② 本ビジネスに用いられる製品・技術・ノウハウ等の概要.....	6
③ 上記②の国内外の導入、販売実績（販売開始年、販売数量、売上、シェア等）.....	6
(2) ターゲットとする市場・顧客.....	7
① ターゲットとする市場の概況.....	7
② 本ビジネスに対する現地ニーズ.....	8
③ 本ビジネスの対象とする顧客層とその購買力.....	8
④ 必要なインフラの整備状況.....	9
⑤ 競合する企業/製品/サービス等の状況.....	11
(3) 現時点で想定する実施体制.....	11
① バリューチェーン計画.....	11
② 本ビジネスの実施体制.....	11
(4) 想定されるリスクとその対応策.....	11
① 許認可等取得の必要性.....	11
② 許認可以外のリスク対策.....	11
③ 環境・社会・文化・慣習面（ジェンダー、カースト、宗教、マイノリティ等社会的弱者）のリスク対策、配慮.....	11
(5) 現時点で想定する事業計画.....	12
① 収支計画.....	12
② 収支計画の根拠及びビジネス展開のスケジュール.....	12
③ 初期投資額及び投資回収見込時期.....	12
④ 資金調達手段の見込み.....	12
(6) 本ビジネスの提案法人における位置づけ.....	12
① 本ビジネスの経営戦略上における位置づけ.....	12
② 既存のコアビジネスと本ビジネスの関連（活かせる強み等）.....	12

③ 本ビジネスの社内での検討状況 .....	12
(7) 本 JICA 事業終了後のビジネス展開方針 .....	12
<b>第 3 章 SDGs 達成への貢献可能性 .....</b>	<b>13</b>
(1) 対象国・地域における課題 .....	13
(2) 本ビジネスを通じた SDGs 達成への貢献可能性 .....	14
① 貢献を目指す SDGs のゴール・ターゲット .....	14
② SDGs への貢献可能性 .....	14
③ 波及効果 .....	16
(3) JICA 事業との連携可能性 .....	16
<b>別添 1 活動詳細 .....</b>	<b>17</b>
<b>1. 第 1 回現地活動 (2019 年 9 月) .....</b>	<b>17</b>
(1) 第 1 回現地活動の目標と活動 .....	17
① 本活動の目的 .....	17
② 本活動の実施内容 .....	17
③ 本活動の実施時期 .....	17
(2) キックオフミーティングの実施 .....	17
① 目標 .....	17
② 実施内容 .....	17
③ 結果／示唆 .....	17
④ 課題と対応策 .....	17
(3) JICA インド事務所とのブリーフィング .....	17
① 目標 .....	17
② 実施内容 .....	17
③ 結果／示唆 .....	17
④ 課題と対応策 .....	17
(4) パイロット事業の計画 .....	18
① 目標 .....	18
② 実施内容 .....	18
③ 結果／示唆 .....	18
④ 課題と対応策 .....	18
<b>2. 第 2 回現地活動 (2019 年 10 月) .....</b>	<b>18</b>
(1) 第 2 回現地活動の目標と活動 .....	18
① 本活動の目的 .....	18
② 本活動の実施内容 .....	18
③ 活動の実施時期 .....	18
(2) 重量推定技術のパイロット事業実施 (物流車両データ収集) .....	18
① 目標 .....	18
② 実施内容 .....	19

③ 結果／示唆 .....	19
④ 課題と対応策 .....	19
<b>(3) ステレオカメラ技術のパイロット事業（映像データ収集）の実施に向けた詳細計画の協議</b>	<b>19</b>
① 目標 .....	19
② 実施内容 .....	19
③ 結果／示唆 .....	19
④ 課題と対応策 .....	19
<b>(4) NHAI、MoRTH との状況報告</b> .....	<b>19</b>
① 目標 .....	19
② 実施内容 .....	19
③ 結果／示唆 .....	19
④ 課題と対応策 .....	19
<b>3. 第3回現地活動（2019年11月）</b> .....	<b>20</b>
<b>(1) 第3回現地活動の目標と活動</b> .....	<b>20</b>
① 本活動の目的 .....	20
② 本活動の実施内容 .....	20
③ 本活動の実施時期 .....	20
<b>(2) ステレオカメラ技術のパイロット事業実施（映像データ収集）</b> .....	<b>20</b>
① 目標 .....	20
② 実施内容 .....	20
③ 結果／示唆 .....	20
④ 課題と対応策 .....	20
<b>(3) NHAI、MoRTH への進捗報告</b> .....	<b>20</b>
① 目標 .....	20
② 実施内容 .....	20
③ 結果／示唆 .....	20
④ 課題と対応策 .....	20
<b>4. 第4回現地活動（2019年12月）</b> .....	<b>20</b>
<b>(1) 第4回現地活動の目標と活動</b> .....	<b>20</b>
① 本活動の目的 .....	20
② 本活動の実施内容 .....	21
③ 活動の実施時期 .....	21
<b>(2) NHAI、在インド日本大使館、Cube Highways への進捗報告</b> .....	<b>21</b>
① 目標 .....	21
② 実施内容 .....	21
③ 結果／示唆 .....	21
④ 課題と対応策 .....	21
<b>5. 第5回現地活動（2020年1月）</b> .....	<b>21</b>

(1) 第5回現地活動の目標と活動.....	21
① 本活動の目的.....	21
② 本活動の実施内容.....	21
③ 本活動の実施時期.....	22
(2) NHAI、MoRTH、Cube Highways、JMTL への最終報告セミナー.....	22
① 目標.....	22
② 実施内容.....	22
③ 結果／示唆.....	22
④ 課題と対応策.....	22
(3) CMS Computers 社とのワークショップ実施.....	22
① 目標.....	22
② 実施内容.....	22
③ 結果／示唆.....	22
④ 課題と対応策.....	22

別添 2 工程表

別添 3 交通安全対策支援システム使用マニュアル（相手国実施期間譲渡用）

## 略語一覧

略語	英語	日本語／説明
AI	Artificial Intelligence	人工知能
AIS-140	Automotive Industry Standard	
ATMS	Advanced Traffic Management System	
ITS	Intelligent Transport System	高度道路交通システム
JICA	Japan International Cooperation	独立行政法人 国際協力機構
JMTL	Jaipur-Mahua Tollways Limited	
JV	Joint Venture	共同企業体
MoRTH	Ministry of Road Transport & Highways	
NHAI	National Highways Authority of India	
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
STQC	Standardisation Testing and Quality Certification	

## 要約

1. 案件名	高度映像解析技術を活用した交通安全対策支援システム普及・実証・ビジネス化事業 SDGs Business Verification Survey with the Private Sector for the Traffic Safety Support System Utilizing the Advanced Video Analysis Technology
2. 対象国／地域	インド国ラジャスタン州ジャイプール市、デリー連邦直轄地、マハラシュートラ州ムンバイ市、タミルナードゥ州チェンナイ市
3. ビジネスの概要	ジャイプール市内の有料道路事業者に対し、交通安全対策支援システムを導入する。危険運転のリアルタイムな自動検知、精微な事故分析・安全対策支援、及び危険運転や道路損傷を引き起こす過積載車両の検知を行うことで、交通事故減少を目指し、より安全な社会の実現を目指すもの。
4. 普及を目指す機材・システム等 (該当する場合のみ)	路側のステレオカメラ映像及び大型車両に搭載するスマートフォンデータ（加速度データ、位置データ）を AI（Artificial Intelligence）技術によって処理する高度な解析技術に基く交通安全対策支援システム
5. 相手国実施機関 (該当する場合のみ)	Ministry of Road Transport & Highways（以下、MoRTH）の下部組織、National Highways Authority of India（以下、NHAI）
6. 本事業実施期間	2019年8月～2020年12月（17ヶ月）
7. 本事業の達成目標及び結果	ビジネスモデル案の検証、普及促進活動、バリューチェーン構築検討、開発効果分析、事業計画の作成
8. ビジネス展開の見込みと根拠	提案技術が対象地域において有効に機能したこと、現地ニーズに即していることを確認できたことより、ビジネス展開可能と判断。
9. 実現を目指すビジネスモデル	提案共同企業体（以下、JV）は相手国実施機関と連携し、道路管理者等上記システムの導入、保守/運用を実施して対価を得る。製造においては製品仕様のローカライズ及び人件費の安い現地パートナー活用により原価を低減すると共に、インド国内にて横展開、事業拡大し利益を創出する。
10. 貢献を目指す SDGs のゴール・ターゲット	ターゲット 3.6：「2020 年までに、世界の道路交通事故による死傷者を半減させる。」 ターゲット 11.2：「2030 年までに、脆弱な立場にある人々、女性、子ども、障害者、及び高齢者のニーズに特に配慮し、公共交通機関の拡大等を通じた交通の安全性改善により、すべての人々に、安全かつ安価で容易に利用できる、持続可能な輸送システムへのアクセスを提供する。」



11. SDGs 達成への貢献可能性	交通事故による死亡者数が世界で最も多いインド国において、交通事故の予兆因子の検知及び交通事故対策の高度化を促し、交通事故並びにその死傷者数減少に貢献する。
12. ビジネス展開に向けた課題と対応方針	相手国における技術標準への提案技術の適用に向け、日本国政府機関と連携した相手国実施機関との協議を推進。

## 案件概要図

### 対象国における課題

- 交通事故およびそれに起因する死亡者数の増加
- 交通モラルの低さに基く交通事故の予兆因子の検知及び取り締まりの強化
- 交通事故の素因となる過積載車両の検知及び取り締まりの強化

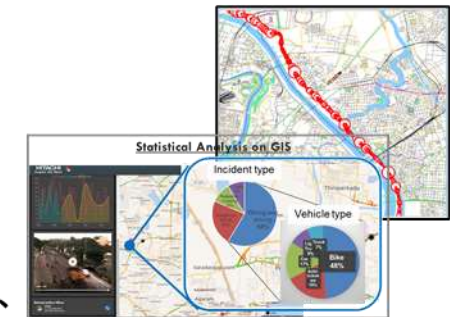
### 提案製品・技術

- 路側のステレオカメラ映像および大型車両の加速度データ、位置データをAI(Artificial Intelligence)技術によって処理する高度な解析技術に基く交通安全対策支援システム

### 本事業の内容

- 契約期間:2019年8月~2020年12月
- 対象エリア:インド国(ジャイプール市、デリー連邦直轄地、ムンバイ市、チェンナイ市)
- C/P機関名: NHA(National Highways Authority of India)、他
- 案件概要:

ジャイプール市内の有料道路事業者に対し、交通安全対策支援システムを導入する。危険運転のリアルタイムな自動検知、精微な事故分析・安全対策支援、及び事故や道路損傷を引き起こす過積載車両の検知を行うことで、交通事故減少を目指し、より安全な社会の実現を目指す。



安全対策支援ダッシュボード(例)

### 実現を目指すビジネスモデル

- 相手国実施機関と連携した、道路管理者等への安全対策支援システムの導入、保守/運用を実施して対価を得る
- 製造においては製品仕様のローカライズ及び人件費の安い現地パートナー活用により原価を低減すると共に、インド国内にて横展開、事業拡大創出する

### ビジネス展開による対象国における課題への貢献

- 交通事故による死亡者数が世界で最も多いインド国において、交通事故の予兆因子の検知及び交通事故対策の高度化を促し、交通事故並びにその死傷者数減少に貢献する

# 第 1 章 本 JICA 事業の概要

## (1) 本事業実施の背景

インドの道路総延長は世界第 2 位となる 547.2 万 km (2017 年 8 月時点)、うち有料高速道路、国道は約 10 万 4 千 km に達し、運輸部門のうち旅客輸送の 85%、貨物輸送の 60%を担う重要な交通インフラである (出典 1)。

インドではモータリゼーションの進行と共に交通事故が増加している。2017 年の交通事故による年間死者数は世界第 1 位の 14 万 6377 人となり、2007 年から 2016 年までで年間死者数は 32%増加、1970 年からは約 10 倍に増加している (出典 2)。インドの交通事故の発生道路種別は、特に高速道路及び幹線道路の割合が高く (出典 3)、これら道路への対策が急務である。

インド国政府は 2020 年までに交通事故の死者数を半減させる目標を掲げており (出典 4)、その目標を達成するため MoRTH は、ITS (Intelligent Transport System) や、交差点への監視カメラ等の導入といった技術面や自動車法の改正等制度面での対策を実施している。

また、MoRTH の下部組織である NHAI は、交通量計測に関し、有料高速道路の技術標準推奨 (出典 5) において多車種判別技術を推奨しており、提案技術に対するニーズを裏づけている。

出典 1 : 経済成長下のインドの道路整備, 「運輸と経済」第 77 巻 第 8 号, 2017

出典 2 : analysis of transport wing, Save Life Foundation, India, 2016

出典 3 : インドにおける交通安全のためのコミュニティデザインに関する研究調査報告書, 交通安全学会, 2013

出典 4 : Brasilia Declaration on Road Safety, 2015

出典 5 : Advanced Traffic Management System (ATMS) on NHs - Functional & Technical Specifications of ATMS Components / Sub-Components - , NHAI, 2016

## (2) 本事業の達成目標

### a) ビジネスモデル案の検証

ビジネスモデル案の裏付けとして提案ビジネスの市場状況が確認されると共に、パイロット環境における提案技術の精度検証結果 90%以上 (誤差率 10%以下) が示される。精度検証結果においては、それら検証の前提環境が示されると共に、仮に精度目標が達成されない場合は事業化に向けて、その原因分析及び解決策について示される。

### b) 普及促進活動

セミナー開催によって相手国実施機関における提案技術の有用性理解が促進され、提案技術への承認を示す文書が取得される。セミナー開催の実績については、その概要や出席者、得られたコメント等について示される。

### c) バリューチェーン構築検討

現地パートナーへのワークショップにおける提案技術の理解度 80%以上が確認される。また、現地市場における投資・事業の環境が確認される。ワークショップの実績については、その概要や出席者、得られたコメント等について示されると共に、仮に理解度目標が達成されな

い場合は事業化に向けて、その原因分析及び考察について示される。

d) 開発効果分析

提案技術の道路交通安全への効果及び JICA 事業との連携可能性が明示される。道路交通安全への効果については、ターゲット 3.6「2020 年までに、世界の道路交通事故による死傷者を半減させる。」に対して机上算定された定量的な効果が示される。

e) 事業計画の作成

活動結果に基く、本 JICA 事業後の妥当なビジネス展開の計画が策定される。事業計画においては、ビジネスモデル、収支計画、事業スケジュールが示される。

### (3) 本事業の実施体制

本事業のプロジェクト実施企業は、株式会社日立製作所と東日本高速道路株式会社の JV 及び、現地再委託先である CMS Computers 社、aXYKno 社である。CMS Computers 社は機材提供含む現地技術検証支援を担当し、aXYKno 社は開発効果分析・事業計画作成のコンサルテーションを担当した。本事業は JICA 本部と JICA インド事務所へ報告・相談の上、相手国実施機関である MoRTH、NHAI と連携の元で遂行された。また、インドでの実証フィールドとして、NHAI とコンセッション契約を結ぶ Cube Highways 社の管轄する有料高速道路が使用された。

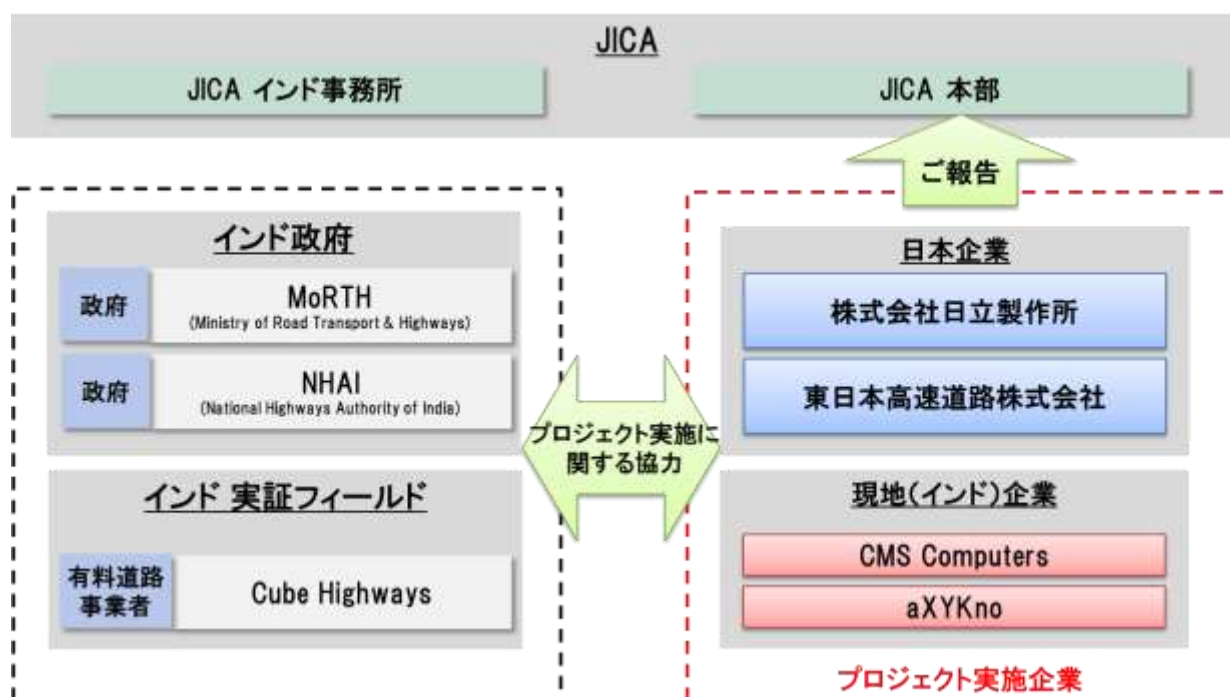


図 1 インド国内道路の種類と交通事故数

#### (4) 本事業の実施内容及び結果

##### ① 本事業の実施内容

※本事業における実施内容の詳細と実施結果は別添 2 参照

##### ② 本事業の達成目標の到達状況

###### a) ビジネスモデル案の検証

###### i. マーケティング調査

現地の文献及びニュース記事の調査、現地政府機関（MoRTH、NHAI）及び道路交通関係者（Cube Highways 社及びその子会社の Jaipur-Mahua Tollways Limited（以下、JM TL））へのヒアリング、現地の交通状況視察を実施し、ビジネスモデル案の裏付けとして提案ビジネスの市場状況が確認された。（第 2 章（2）①参照）

###### ii. パイロット事業の実施

ソフトウェアカスタマイズや現地でのハードウェアの調達・組み立てを含むパイロット環境の構築を実施した。また、パイロット環境でのデータ収集、データ解析、精度検証を完了した。パイロット環境における提案技術の検証の結果、精度検証結果 90%以上（誤差率 10%以下）を達成した。（別添 1 参照）

###### b) 普及促進活動

###### i. 提案製品のデモコンテンツ作成

パイロット環境に基づく提案デモンストレーションコンテンツを作成した。（別添 1 参照）

###### ii. 普及活動（セミナー）実施

2020 年 1 月に MoRTH、NHAI へ普及促進を目的としたセミナーの開催を実施した。本セミナーを通して MoRTH、NHAI における提案技術の有用性理解が促進され、承認された旨、報告書を作成した。（別添 1 参照）

###### c) バリューチェーン構築検討

###### i. 現地パートナーの能力開発支援

ワークショップ用資料を作成し、2020 年 1 月に CMS Computers 社とワークショップを開催した。その中で提案技術の理解を促し、その理解度を確認した。ワークショップ終了後にアンケートを取得し、理解度が 80%以上であることを確認した。本結果より、ステークホルダーの能力開発支援が促進されたことを確認できた。（別添 1 参照）

###### ii. 投資環境・事業環境に係る情報収集・分析

関連組織へのヒアリング、現地文献調査を通して現地市場における顧客の投資状況を確認した。（第 2 章（2）③参照）

###### d) 開発効果分析

###### i. SDGs インパクトに係る調査

関連組織へのヒアリング、現地文献調査を通じた交通事故に関する現地状況を調査した結果から、提案技術の道路交通安全への効果を推察した。（第 3 章（2）②参照）

###### ii. JICA 事業との連携可能性の調査

JICA の現地での活動状況、計画を踏まえた JICA 事業との連携の可能性の検討を行った。（第 3 章（3）参照）

e) 事業計画の作成

パイロット事業や現地調査を通じた活動結果に基く、本 JICA 事業後の妥当なビジネス展開の計画を策定した。(第 2 章 (1) 参照)

## (5) ビジネス展開の見込みと根拠

① ビジネス化可否の判断

本事業の結果、ビジネス化は可能であると判断した。

② ビジネス化可否の判断根拠

上記の判断は、下記を根拠とするものである。

- 提案技術の精度検証結果が 90%以上 (誤検知率 10%以下) を達成し、対象国において有用に機能することを確認した。
- NHAI にて策定している技術仕様 ATMS (Advanced Traffic Management System) への提案技術の採用に向けた検討を合意した。ATMS とは、インド国の有料高速道路が資すべき設備を NHAI が定めた技術仕様書である。
- MoRTH にて推進している規制 AIS-140 (AUTOMOTIVE INDUSTRY STANDARD) への提案技術の採用に向けた検討を合意した。AIS-140 とは、MoRTH が定めるインド国の全商用車が準拠すべき規制である。

## 第2章 本ビジネスの概要

### (1) ビジネスモデルの全体像

#### ① 現時点で想定されるビジネスモデルの全体像

図2に示すように、提案するビジネスでは、提案JVから現地事業体へ技術ライセンス、運用ノウハウ等を提供する。現地事業体により、インドの国道、州道等を管理する有料道路事業者や国道・州道の管理者、交通警察に対し、システム導入及び保守/運用サービス提供を実施し、収益を拡大する。当初、想定した政府技術評価機関である Standardisation Testing and Quality Certification（以下、STQC）による技術認証の取得については、道路交通分野での入札仕様に STQC 発行の技術認証が採用された実績を本事業での調査の中で確認できなかったため、計画に含めないこととした。

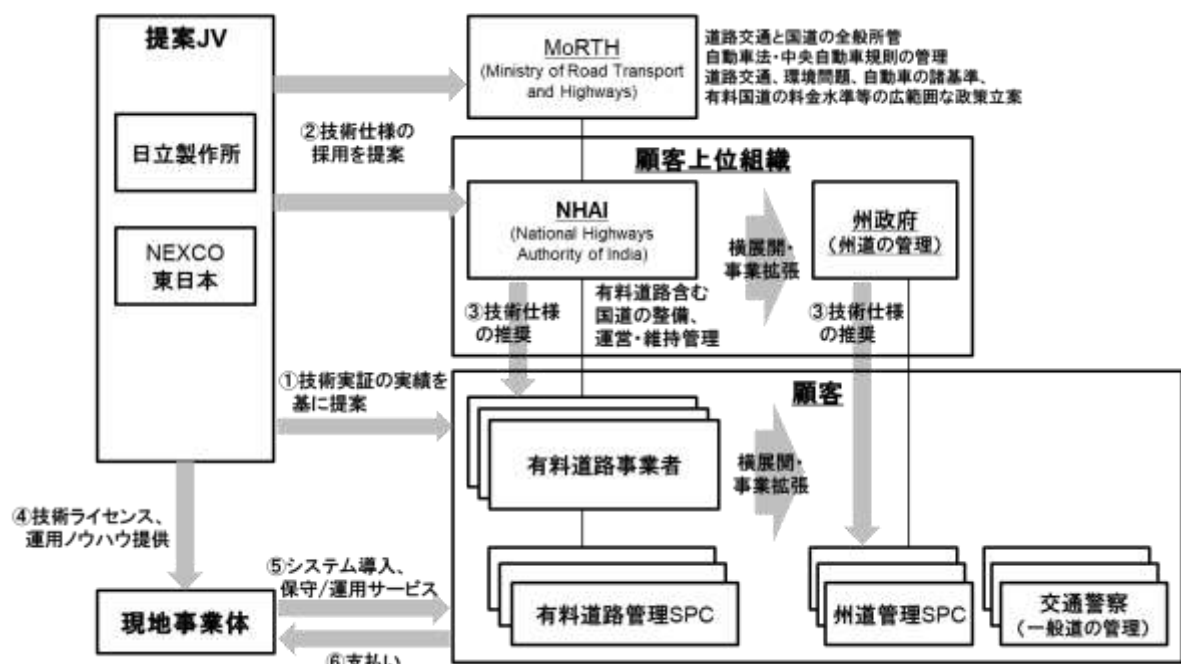


図2 ビジネスモデル全体像

このビジネスの立上げから拡張までのシナリオは下記の通りである。

- i. 本 JICA 事業での技術実証の実績に基づいて、有料道路事業者等の顧客への提案を実施する。(図2の①)
- ii. 並行して、本 JICA 事業での実績を踏まえ、MoRTH 及び NHAI、州・市政府へ技術仕様の採用を提案する。また、管理下の有料道路事業者への同等以上の機能を持つ製品の推奨を促進する。(図2の②③)
- iii. 上記の提案活動の結果として受注した後、現地事業体よりシステム導入及び保守/運用サービスを実施する。(図2の④～⑥)



② 本ビジネスに用いられる製品・技術・ノウハウ等の概要

提案 JV は路側のステレオカメラの映像及び大型車両のスマートフォンデータ（加速度データ、位置データ）を AI 技術によって処理する高度な解析技術を開発している。本技術は、レーザや車両重量計等の高額かつ大型の計測器を利用せずに、図 3 に示す多車種判別、交通違反検知、重量推定を実現する。これにより、他社技術と比較して低コストかつ高可搬性を有する。



図 3 交通安全対策支援システムの構成

③ 上記②の国内外の導入、販売実績（販売開始年、販売数量、売上、シェア等）

本システムに関連して、下記特許を出願済みである。

出願番号 2008-089191, 2008-089182, 2008-089190, 2000-176025

ステレオカメラによる3次元情報抽出については、下記特許を出願済み。

- ・特願 2016-012205, 特願 2014-216820



## (2) ターゲットとする市場・顧客

### ① ターゲットとする市場の概況

インド国の道路総延長は2017年8月時点では世界第2位となる547.2万kmに上る。表1に示すように、国道及び州道の幹線道路の道路総延長における比率は5%であるのに対し、交通事故数における比率は55%、事故死者数における比率は63%と高い水準となっている。

表1 インド国内道路の種類と交通事故数

道路の種類	全長	交通事故数	事故死者数
国道	2%	30%	36%
州道	3%	25%	27%
合計	5%	55%	63%
その他一般道	95%	45%	37%

本調査における現地の関係組織へのヒアリングの中で、交通事故の要因として運転手及び歩行者の交通モラルの低さを背景とした交通違反が挙げられた。表1に示すように交通違反の中では速度超過が最たる交通事故の原因となっており、昨今のインドでは速度超過を取り締まる動きが活発化している。一方で、ヒアリングの中では速度超過のみならず、逆走や危険運転、歩行者横断の抑止が交通事故減少のために重要視されていることが確認された。表2においても逆走及び飲酒運転による事故死者数の合計が1割程度に上がることが分かる。

表2 交通違反種別ごとの死者者・負傷者比率

交通違反種別	死亡者	負傷者	死亡者	負傷者
	2017年度		2018年度	
速度超過	66.7%	72.8%	64.4%	67.4%
飲酒運転	3.2%	2.5%	2.8%	2.1%
逆走	6.4%	6.4%	5.8%	5.1%
赤信号無視	1.2%	1.3%	1.0%	0.9%
携帯電話使用	2.1%	1.7%	2.4%	1.7%
その他	20.3%	15.3%	23.5%	22.8%

また、表 3 に示すように、過積載車両による事故が全交通事故及び死亡者数の 10%以上を占めることが分かる。

表 3 積載状況による交通事故の構成

積載状況	交通事故		死亡者	
	2017 年度	2018 年度	2017 年度	2018 年度
規定範囲の積載	58%	60%	53%	54%
過積載	12%	10%	14%	12%
不明	30%	30%	33%	34%

② 本ビジネスに対する現地ニーズ

第 2 章 (2) ①の記載から、インド国における交通事故数及び死亡者数を減少させるためには、国道及び州道の幹線道路における対策が肝要であると言える。また、その対策の対象としては、速度超過のみならず逆走や危険運転、歩行者横断、過積載の抑止が必要とされている。

インド国政府は 2020 年までに交通事故の死亡者数を半減させる目標を掲げており（出典 4）、その目標を達成するために MoRTH は、ITS や、交差点への監視カメラ等の導入といった技術面や自動車法の改正等制度面での対策を実施している。

また、MoRTH の下部組織である NHAI は、交通量計測に関し、有料高速道路の技術標準推奨（出典 5）において多車種判別技術を推奨しており、提案技術に対するニーズを裏づけている。

③ 本ビジネスの対象とする顧客層とその購買力

有料道路を含む国道、州道、一般道をビジネスフィールドとし、対象顧客は図 2 の通りである。ITS 市場規模は、2020 年には 2.3 兆円、2030 年で 5.6 兆円に上ると予測されている（出典 6）。また、MoRTH は各州の交通安全への取り組みを促進するため、1,400 億 INR（約 2,170 億円）規模の投資を表明していることが分かっている。MoRTH は、同施策を通じて交通事故による死亡者数を初年度に 7.5%、2 年目に 15%、3 年目に 22.5%、4 年目に 30%減少させる目標を掲げている。

出典 6：都市交通システム海外展開時の技術課題，産業競争力懇談会，2013

④ 必要なインフラの整備状況

インドにおける道路整備は表 4 に記載のように年を追うごとに進んできている。

表 4 道路種別ごとの道路延長

道路種別	道路延長 (km)							
	1950-51 年	1960-61 年	1970-71 年	1980-81 年	1990-91 年	2000-01 年	2010-11 年	2014-15 年
国道	19,811	23,798	23,838	31,671	33,650	57,737	70,934	97,991
州道	N/A	N/A	56,765	94,359	127,311	132,100	163,898	167,109
県道/農道	380,131	500,680	834,376	1,359,391	2,166,401	3,183,683	4,442,006	5,207,044
合計	399,942	524,478	914,979	1,485,421	2,327,362	3,373,520	4,676,838	5,472,144

一方で、1951 年には人口が 100 万人を超える都市は 5 都市、10 万人を超える都市は 42 都市のみであったが、2011 年には人口が 100 万人を超える都市は 53 都市、人口が 10 万人を超える都市は 468 都市となった。また、持続的な経済発展により、国内の自動車数は急速に増加し、登録済み自動車の総数は、1951 年の約 30 万台から 2016 年には 2 億 3 千万台に増加した。表 5 において、1951 年から 2016 年までの自動車数と道路延長の成長の関係を示す。

表 5 自動車数と道路延長の成長の関係

年	自動車登録数 (千台)	国道の延長 (km)	全道路の延長 (km)	国道の延長に 対する自動車 登録数 (台/100km)	全道路の延長 に対する自動 車登録数 (台/100km)
2001	54,991	57,737	3,373,520	95,244	1,630
2002	58,924	58,112	3,426,600	101,397	1,720
2003	67,007	58,112	3,528,654	115,307	1,899
2004	72,718	65,569	3,621,507	110,903	2,008
2005	81,499	65,569	3,809,156	124,295	2,140
2006	89,618	66,590	3,880,651	134,582	2,309
2007	96,707	66,590	4,016,401	145,228	2,408
2008	105,353	66,754	4,109,592	157,823	2,564
2009	114,951	70,548	4,471,510	162,940	2,571
2010	127,746	70,934	4,582,439	180,091	2,788
2011	141,866	70,934	4,676,838	199,997	3,033
2012	159,491	76,818	4,865,394	207,621	3,278
2013	181,508	79,116	5,231,922	229,420	3,469
2014	190,704	91,287	5,402,486	208,906	3,530
2015	210,230	97,991	5,472,144	214,329	3,838
2016	230,031	101,11	5,603,293	227,728	4,105

表 5 に示すように、国道 100km あたりの自動車登録数は 2001 年には 95,244 台であるが、2016 年には 227,728 台となり、2.40 倍に増加している。また、全道路 100km あたりの自動車登録数は 1,630 台から 4,105 台となり、2.52 倍の伸びを見せている。

以上のことから、道路延長に対する自動車登録数の比率が増加傾向にあることが確認され、このことが交通事故増大の背景の一つと考えられる。そのため、道路整備は着実に進んでいるものの、ITS を含めた交通事故対策の整備が必要である。

- ⑤ 競合する企業/製品/サービス等の状況  
企業機密情報につき非公表

### (3) 現時点で想定する実施体制

- ① バリューチェーン計画  
企業機密情報につき非公表
  
- ② 本ビジネスの実施体制  
企業機密情報につき非公表

### (4) 想定されるリスクとその対応策

- ① 許認可等取得の必要性  
提案ビジネスの展開にあたって国・地域の許認可取得は必要ではないことを確認済みである。
- ② 許認可以外のリスク対策  
インドのインフレ率は5%前後、人件費は年10%近い水準で上昇する。その上昇分を織り込んだ事業計画を立案する必要がある。  
また、2020年度に世界中で猛威を振るっている新型コロナウイルスのインドにおける状況は深刻である。2020年9月7日の時点での累計の感染者数が世界2位の420万4,613人に達した。本状況を見据え、スケジュールの遅延を考慮した事業計画、日本からの現地渡航ができないことを想定した現地プロジェクト体制の構築が必要である。
- ③ 環境・社会・文化・慣習面（ジェンダー、カースト、宗教、マイノリティ等社会的弱者）のリスク対策、配慮  
隣国、隣州との衝突による治安及び自然災害の影響を考慮する必要がある。  
特に宗教対立に関しては、2019年12月の国籍法の改正に伴い、ヒन्दゥー教徒とイスラム教徒の対立を背景とした各地での抗議が発生し、一部の州では治安部隊との衝突に至っている。このような非常事態に際して、プロジェクトの中止条件をあらかじめ明確にし、速やかに作業を中止、避難できるようにする必要がある。

#### **(5) 現時点で想定する事業計画**

- ① 収支計画  
企業機密情報につき非公表
- ② 収支計画の根拠及びビジネス展開のスケジュール  
企業機密情報につき非公表
- ③ 初期投資額及び投資回収見込時期  
企業機密情報につき非公表
- ④ 資金調達手段の見込み  
企業機密情報につき非公表

#### **(6) 本ビジネスの提案法人における位置づけ**

- ① 本ビジネスの経営戦略上における位置づけ  
企業機密情報につき非公表
- ② 既存のコアビジネスと本ビジネスの関連（活かせる強み等）  
企業機密情報につき非公表
- ③ 本ビジネスの社内での検討状況  
企業機密情報につき非公表

#### **(7) 本 JICA 事業終了後のビジネス展開方針**

- 企業機密情報につき非公表

### 第3章 SDGs 達成への貢献可能性

#### (1) 対象国・地域における課題

インド国では、図4に示すように交通事故による死亡者数が増加傾向にあり、2017年度の死亡者数は14万6377人に上る。これは、一日当たりの死亡者数が世界第一位の規模である。

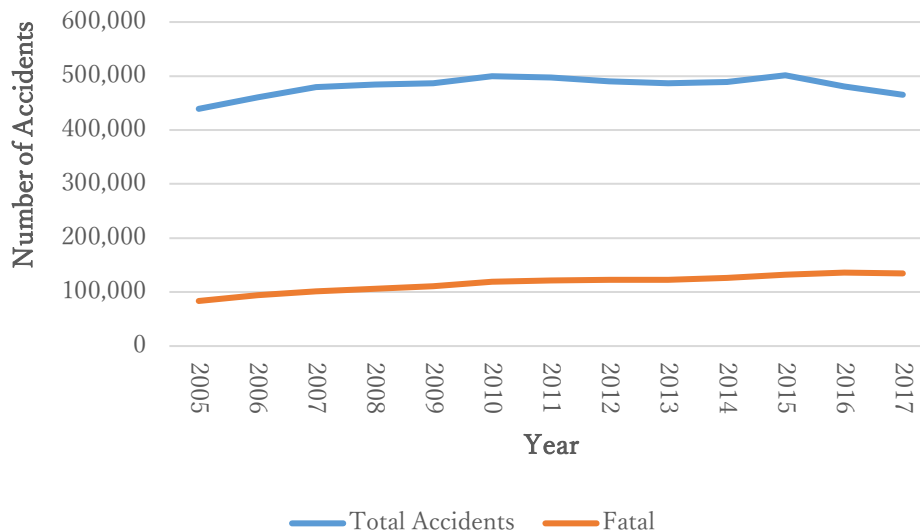


図4 交通事故件数と死亡者数の推移

図5に示すように、交通事故件数に対する死亡事故件数の割合についても増加傾向にある。

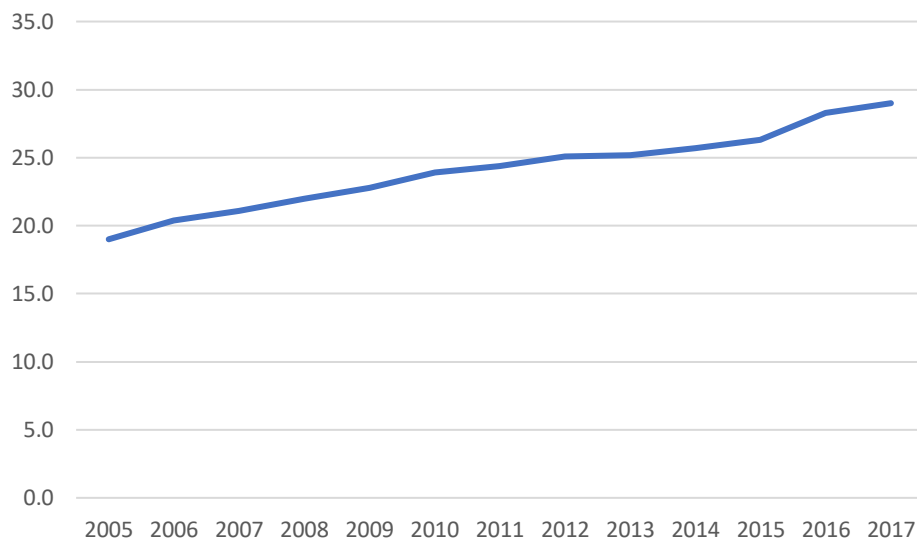


図5 交通事故件数に対する死亡事故件数の割合の推移

以上のことから、インド国においては交通事故による死亡者数を減少させる対策の推進が急務となっている。

## (2) 本ビジネスを通じた SDGs 達成への貢献可能性

### ① 貢献を目指す SDGs のゴール・ターゲット

ゴール 3 :

「あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を推進する」

ターゲット 3.6 :

「2020 年までに、世界の道路交通事故による死傷者を半減させる。」

ゴール 11 :

「都市と人間の居住地を包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能にする」

ターゲット 11.2 :

「2030 年までに、脆弱な立場にある人々、女性、子ども、障害者、及び高齢者のニーズに特に配慮し、公共交通機関の拡大等を通じた交通の安全性改善により、すべての人々に、安全かつ安価で容易に利用できる、持続可能な輸送システムへのアクセスを提供する。」

### ② SDGs への貢献可能性

インド国では、交通事故による死亡者数が課題となっており、その交通事故原因として、逆走や危険運転、歩行者横断等の交通モラルの低さを起因とするものが多く挙げられる。これらの課題に対して提案技術を活用することで、走行車両及び歩行者のステレオカメラ映像から AI 分析によって逆走、蛇行運転及び歩行者横断等の交通違反を検知し、同時に対象の詳細な車種の識別が可能となる。これによって、車種情報付きの交通違反車両情報を即時に交通警察へ通報することによる取り締まりの強化や、交通違反の統計データを自動生成することによる道路管理者の交通安全対策計画の効率向上といった貢献が可能となる。

また、大型車両の過積載は、カーブを曲がりきれずに横転する等の交通事故の発生、また交通事故の素因となる道路損傷の大きな原因となっている。この課題への従来のアプローチとして、過積載を検知するために車両重量計の導入が挙げられる。ただし、インド全土における過積載を検知するためには網羅性の確保が困難である。これに対して提案技術では、走行中の大型車両の加速度データと位置データを AI 技術により分析して対象車両の重量を推定することで、より網羅性の高い過積載車両検知を実現できる。これにより、過積載車両の取締りを強化し、過積載車両そのものの交通事故を未然に防ぐと共に、交通事故の素因となる道路損傷を抑制することで交通事故の削減に貢献できる。



関連組織へのヒアリング、現地文献調査を通じた交通事故に関する現地状況を調査した結果から、提案技術の道路交通安全への効果を下記のように推察し、確認した。

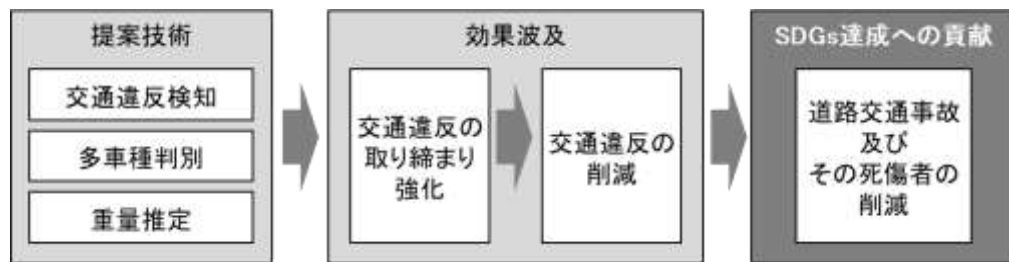


図 6 SDGs 達成への貢献フロー

図 6 に示すフローにおける提案技術による SDGs 達成貢献の定量的効果の推察において、参考となるインド国タミル等州における安全対策施策の事例では、交通安全施策と関連する組織（警察、道路管理者等）との連携によって、対象地域の全道路における交通事故数を 15%減少させた実績がある（出典 7）。提案技術に基づく交通安全施策の主な対象は全道路ではなく、国道、州道（事故寄与率 55%）であるため、提案技術に基づく交通安全施策が参考事例と同等の働きを担うと仮定した場合、対象地域における交通事故及びそれによる死者数を約 8%減らすことが期待される。

これらにより、ターゲット 3.6：「2020 年までに、世界の道路交通事故による死傷者を半減させる。」及びターゲット 11.2：「2030 年までに、脆弱な立場にある人々、女性、子ども、障害者、及び高齢者のニーズに特に配慮し、公共交通機関の拡大等を通じた交通の安全性改善により、すべての人々に、安全かつ安価で容易に利用できる、持続可能な輸送システムへのアクセスを提供する。」の達成に貢献可能と考える。

出典 7：<https://www.thebetterindia.com/186803/tamil-nadu-road-accidents-iit-supreme-court-india/>, the better india, 2019

① 投入するリソース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製品開発費</li> <li>・システム開発費</li> <li>・製品（ステレオカメラ、交通安全対策支援システム）</li> <li>・技術者</li> <li>・運用ノウハウ</li> </ul>
② SDGs 貢献に向けた活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製品開発（ステレオカメラ、交通安全対策支援システム）</li> <li>・NHAI の有料道路における技術標準推奨へ提案</li> <li>・技術標準推奨に基き、有料道路事業者が管理する有料道路へシステムを導入</li> <li>・導入実績に基き、その他の有料道路及び国道、州道、一般道へ横展開</li> </ul>
③ 期待できる短期的効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交通違反や事故の詳細な原因分析による安全対策の効果向上</li> <li>・運転中のヒヤリハット及び過積載の取締り強化による交通モラル向上</li> </ul>
④ 期待できる中長期的効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交通事故による死傷者数の低下</li> <li>・有料道路利用者数の増加</li> </ul>

### ③ 波及効果

本提案ビジネスでは、現地事業体または現地パートナーでの調達、製造、販売、保守/運用の実施を想定している。このように現地体制へ事業活動を委ねることで、現地の雇用創出または雇用維持に貢献でき、これは SDGs のゴール 8「包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用を促進する」への波及効果として期待できる。

### (3) JICA 事業との連携可能性

現在インド国では、交通管制システムの導入が計画されている。チェンナイ市においても交通管制システムに関する協力準備調査が完了され、円借款 ODA の案件化に向けて Loan Agreement が締結されている。交通管制システムでは、交通量計測システムが主要なコンポーネントとなっており、この交通量計測システムに提案技術を含めた提案とすることで ODA 事業への貢献も考えらえる。

また、本ビジネスで提案する製品・システムがインド国内で普及することにより、交通事故要因の定量的かつ詳細な分析が可能になり、講ずるべき交通安全対策の検討がしやすくなると考える。さらには、本製品・システムで収集したデータを分析したうえで、その結果を基に交通安全対策を検討・実施するような技術協力プロジェクトに繋げていくことも可能である。例えば、提案技術を用いれば交通違反の統計データを入手することができるが、その統計データを基に交通違反施策を検討、実行し、交通事故を減少させるためにはノウハウが必要となる。そのため、技術協力プロジェクトによって専門家を日本から派遣し、提案技術を活用した交通違反施策の運用ノウハウを現地に根付かせる活動は現地への裨益に繋がると考えられる。

以上

**1. 第 1 回現地活動（2019 年 9 月）****(1) 第 1 回現地活動の目標と活動**

## ① 本活動の目的

- ・ 本事業の概要計画（目的、スケジュール、データ収集エリア等）を現地カウンターパート（NHAI、MoRTH）へ説明し、内容を協議、合意する。
- ・ JICA インド事務所とのブリーフィングにて、案件概要を説明し、現地活動時の安全管理に関するレクチャーを受ける。
- ・ パイロット事業の計画業務として、本事業の概要計画（目的、スケジュール、データ収集エリア等）を現地のパイロット事業の関係者（Cube Highways、JMTL）へ説明し、パイロット事業に関する内容を協議、合意する。

## ② 本活動の実施内容

1. キックオフミーティングの実施
2. JICA インド事務所とのブリーフィング
3. パイロット事業の計画

## ③ 本活動の実施時期

2019 年 9 月 3 日（火）～9 月 6 日（金）

**(2) キックオフミーティングの実施**

## ① 目標

本事業の概要計画（目的、スケジュール、データ収集エリア等）について合意する。

## ② 実施内容

企業機密情報につき非公表

## ③ 結果／示唆

企業機密情報につき非公表

## ④ 課題と対応策

企業機密情報につき非公表

**(3) JICA インド事務所とのブリーフィング**

## ① 目標

本事業の案件概要を説明し、現地活動時の安全管理に関するレクチャーを受ける。

## ② 実施内容

企業機密情報につき非公表

## ③ 結果／示唆

企業機密情報につき非公表

## ④ 課題と対応策

企業機密情報につき非公表

#### (4) パイロット事業の計画

① 目標

パイロット事業の計画業務として、本事業の概要計画（目的、スケジュール、データ収集エリア等）を現地のパイロット事業の関係者（Cube Highways、JMTL）へ説明し、パイロット事業に関する内容を協議、合意する。

② 実施内容

企業機密情報につき非公表

③ 結果／示唆

企業機密情報につき非公表

④ 課題と対応策

企業機密情報につき非公表

## 2. 第2回現地活動（2019年10月）

### (1) 第2回現地活動の目標と活動

① 本活動の目的

- ・ 重量推定技術のパイロット事業（物流車両データ収集）を実施する。
- ・ ステレオカメラ技術のパイロット事業（映像データ収集）の実施に向けた詳細計画の協議を対象道路の管轄会社である JMTL と実施する。
- ・ NHAI、MoRTH へ進捗報告を行う。

② 本活動の実施内容

1. 重量推定技術のパイロット事業実施（物流車両データ収集）
2. ステレオカメラ技術のパイロット事業（映像データ収集）の実施に向けた詳細計画の協議
3. NHAI、MoRTH への進捗報告

③ 活動の実施時期

2019年10月15日（火）～10月18日（金）

### (2) 重量推定技術のパイロット事業実施（物流車両データ収集）

① 目標

重量推定技術のための物流車両データ収集を担当する現地再委託会社へ、データ収集の手順、役割分担、記録方法を説明し、データ収集を開始させる。

重量推定技術のパイロット事業の概要を図1に示す。

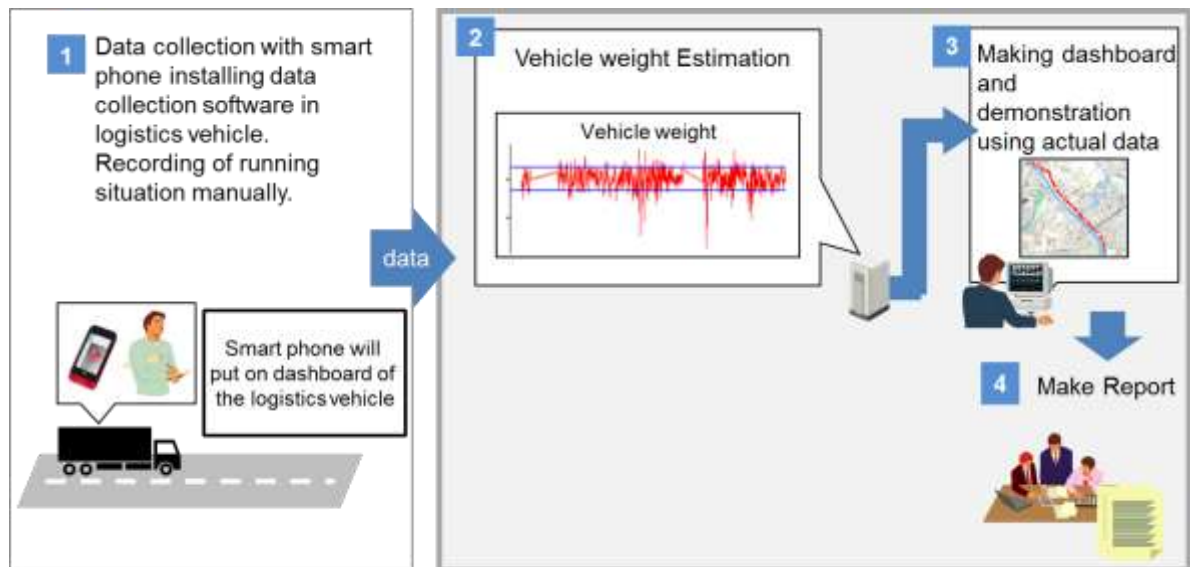


図1 重量推定技術のパイロット事業の概要

- ② 実施内容  
企業機密情報につき非公表
- ③ 結果／示唆  
企業機密情報につき非公表
- ④ 課題と対応策  
企業機密情報につき非公表

### (3) ステレオカメラ技術のパイロット事業（映像データ収集）の実施に向けた詳細計画の協議

- ① 目標  
ステレオカメラ技術のための映像データ収集の詳細スケジュール、機材設置位置を決定する。
- ② 実施内容  
企業機密情報につき非公表
- ③ 結果／示唆  
企業機密情報につき非公表
- ④ 課題と対応策  
企業機密情報につき非公表

### (4) NHAI、MoRTH との状況報告

- ① 目標  
パイロット事業（重量推定技術データ収集、ステレオカメラ技術データ収集）の状況を報告する。
- ② 実施内容  
企業機密情報につき非公表
- ③ 結果／示唆  
企業機密情報につき非公表
- ④ 課題と対応策

### 3. 第3回現地活動（2019年11月）

#### （1）第3回現地活動の目標と活動

- ① 本活動の目的
  - ・ステレオカメラ技術のパイロット事業（映像データ収集）を実施する。
  - ・NHAI、MoRTHへ進捗報告を行う。
- ② 本活動の実施内容
  - 1. ステレオカメラ技術のパイロット事業実施（映像データ収集）
  - 2. NHAI、MoRTHへの進捗報告
- ③ 本活動の実施時期  
2019年11月1日（金）～11月14日（木）

#### （2）ステレオカメラ技術のパイロット事業実施（映像データ収集）

- ① 目標  
ステレオカメラ技術のための映像データ収集を担当する現地再委託会社へ、映像データの事前設定、データ収集の手順、記録方法を説明し、映像データ収集を実施する。
- ② 実施内容  
企業機密情報につき非公表
- ③ 結果／示唆  
企業機密情報につき非公表
- ④ 課題と対応策  
企業機密情報につき非公表

#### （3）NHAI、MoRTHへの進捗報告

- ① 目標  
パイロット事業（重量推定技術データ収集、ステレオカメラ技術データ収集）の状況を報告する。
- ② 実施内容  
企業機密情報につき非公表
- ③ 結果／示唆  
企業機密情報につき非公表
- ④ 課題と対応策  
企業機密情報につき非公表

### 4. 第4回現地活動（2019年12月）

#### （1）第4回現地活動の目標と活動

- ① 本活動の目的
  - ・NHAI、在インド日本大使館、Cube Highwaysへの進捗報告を行う。

- ② 本活動の実施内容
  - 1. NHAI、在インド日本大使館、Cube Highways への進捗報告
- ③ 活動の実施時期
 

2019年12月16日（月）～12月21日（土）

**(2) NHAI、在インド日本大使館、Cube Highways への進捗報告**

- ① 目標
 

中間評価結果を報告し、今後の事業性について議論を行う。  
11月に実施したステレオカメラ撮影の中間報告内容を図2で示す。

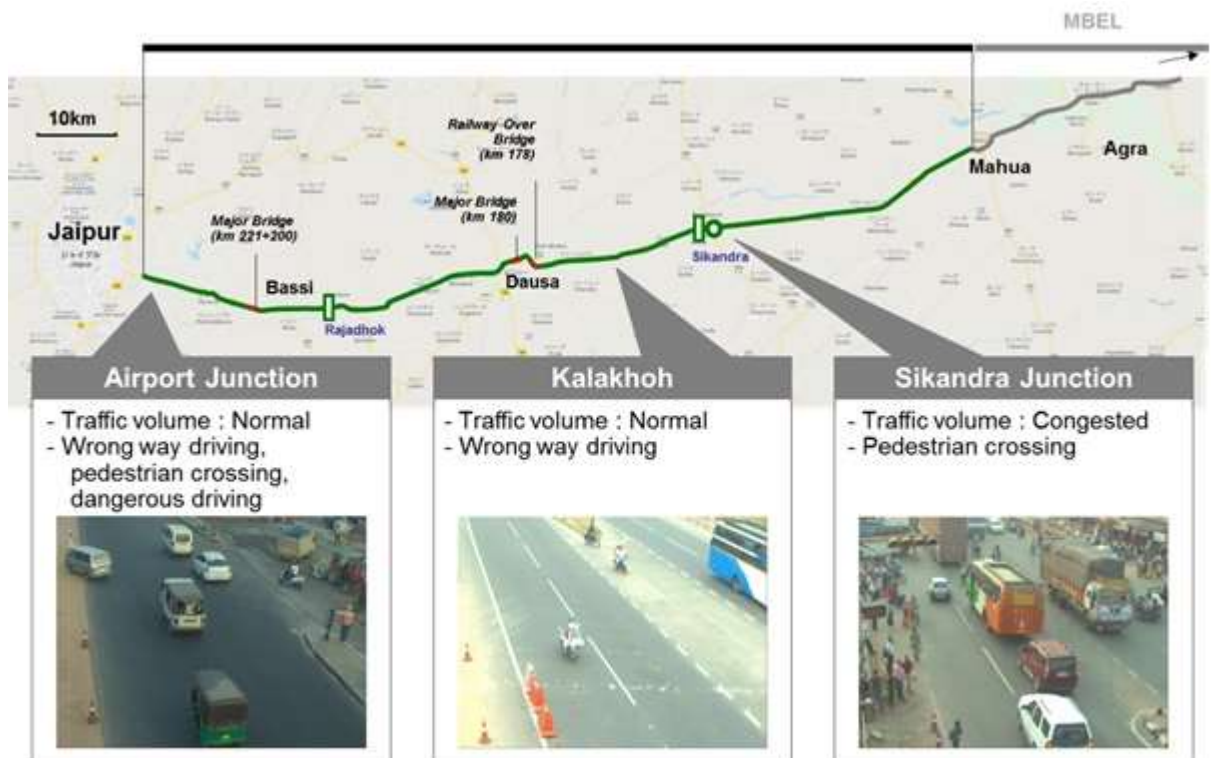


図2 ステレオカメラ撮影の中間報告

- ② 実施内容
 

企業機密情報につき非公表
- ③ 結果／示唆
 

企業機密情報につき非公表
- ④ 課題と対応策
 

企業機密情報につき非公表

**5. 第5回現地活動（2020年1月）**

**(1) 第5回現地活動の目標と活動**

- ① 本活動の目的
  - ・最終報告セミナー、ワークショップを実施する。
- ② 本活動の実施内容

1. NHAI、MoRTH、Cube Highways、JMTL への最終報告セミナーの実施
2. CMS Computers 社とのワークショップ実施

③ 本活動の実施時期

2020年1月20日（月）～1月24日（金）

## **（2）NHAI、MoRTH、Cube Highways、JMTL への最終報告セミナー**

① 目標

最終報告セミナーの実施

② 実施内容

企業機密情報につき非公表

③ 結果／示唆

企業機密情報につき非公表

④ 課題と対応策

企業機密情報につき非公表

## **（3）CMS Computers 社とのワークショップ実施**

① 目標

ワークショップの実施、事業化における体制協議。ワークショップでは事業化時のステークホルダーの能力開発支援を目的としており、提案技術の適用方法に関する理解の促進を図る。

② 実施内容

企業機密情報につき非公表

③ 結果／示唆

企業機密情報につき非公表

④ 課題と対応策

企業機密情報につき非公表



工程表

案件名：インド国 高度映像解析技術を活用した交通安全対策支援システム普及・実証・ビジネス化事業  
 提案法人名：株式会社日立製作所、東日本高速道路株式会社

別添 2

本事業の達成目標	タスク		実施方法詳細		実施結果	
	タスク（大項目）	タスク（中項目）	タスクごとの達成目標	実施場所		実施方法詳細 （どこで、誰に対して、何を、どれくらい、どうやるか）
						（現地活動／本邦受入活動日数）
a	1 ビジネスモデル案の検証	1-1. マーケティング調査	ビジネスモデル案の裏付けとして提案ビジネスの市場状況が確認される。	国内	・調査項目の検討、調査結果の整理、分析を実施する。	マーケティング調査として現地の文献及びニュース記事の調査、現地政府機関（MoRTH、NHAI）及び道路交通関係者（Cube Highways、JMTL）へのヒアリング、現地の交通状況視察を実施。
		1-2. パイロット事業の実施	構築されたパイロット環境における提案技術の精度検証結果 90%以上が示される。	国内	・パイロット環境のソフトウェアカスタマイズ、データ解析、精度検証を実施する。	
	2 普及促進活動	2-1. 提案製品のデモンストラーション作成	パイロット事業結果含む提案デモンストラーションコンテンツが作成される。	国内	・パイロット環境の画面キャプチャを活用したデモンストラーションコンテンツを作成する。（PPTまたは動画等）	パイロット環境を活用した提案デモンストラーションコンテンツ（デモ動画）を作成。
				現地	-	
		2-2. 普及活動（セミナー）実施	セミナーを通して相手国実施機関における提案技術の有用性理解が促進され、提案技術への承認を示す文書が取得される。	国内	・相手国実施機関向けのセミナー資料を作成する。	パイロット環境における精度検証結果を含めたセミナー資料を作成し、相手国実施機関（MoRTH、NHAI）に対してセミナーを2020年1月に開催。MoRTH、NHAIより提案技術の有用性を承認された旨、報告書を作成。
				現地	・相手国実施機関（MoRTH、NHAI等）へ普及促進を目的としたセミナーを開催し、提案技術の承認を示す文書を入力する。	
c	3 バリュチェーン構築検討	3-1. 現地パートナーの能力開発支援	現地パートナーへのワークショップにおける提案技術の理解度 80%以上が確認される。	国内	・現地パートナー向けのワークショップ資料を作成する。	提案技術の理解促進を目的としたワークショップ資料を作成し、現地パートナー（CMS COMPUTERS LIMITED）に対してワークショップを2020年1月に開催。ワークショップ終了後のアンケートにより取得し、理解度が80%以上であることを確認。
				現地	・現地パートナーへワークショップを開催し、提案技術の理解を促し、その理解度を確認する。	
	3-2. 投資環境・事業環境に係る情報収集・分析	現地市場における投資・事業の環境が確認される。	国内	・調査項目の検討、調査結果の整理、分析を実施する。	関連組織へのヒアリング、現地文献調査を通して現地市場における投資・事業の環境を確認。	
			現地	・関連組織へのヒアリング、現地文献調査を通して現地市場における投資・事業の環境調査を実施する。		
d	4 開発効果分析	4-1. SDGsインパクトに係る調査	提案技術の道路交通安全への効果が明示される。	国内	・調査項目の検討、パイロット事業を通じた交通事故減少への効果を分析する。	関連組織へのヒアリング、現地文献調査を通じた交通事故に関する現地状況を調査した結果から、提案技術の道路交通安全への効果を推察し、確認。
				現地	・関連組織へのヒアリング、現地文献調査を通じた交通事故に関する現地状況を調査する。	
	4-2. JICA事業との連携可能性の調査	JICA事業との連携可能性が明示される。	国内	・JICA殿の現地での活動方針、状況、計画を踏まえた連携の可能性を検討する。	JICAの現地での活動方針、状況、計画を踏まえた連携の可能性の検討を行い、JICA事業との連携の可能性を検討。	
			現地	-		
e	5 事業計画の作成	5-1. 事業計画の作成	活動結果に基く、本JICA事業後の妥当なビジネス展開の計画が策定される。	国内	・パイロット事業や現地調査を通じたビジネス展開の計画を策定する。	パイロット事業や現地調査を通じた活動結果に基く、本JICA事業後の妥当なビジネス展開の計画を策定。
				現地	-	
一	6 報告書の作成	6-1. 報告書の作成	全活動結果が報告書に整理される。	国内	・本事業における全活動結果を報告書として整理する。	全活動結果の報告書を作成。
				現地	-	

別添 3

企業機密情報につき非公表

National Highways Authority of India

**India**

**SDGs Business Verification Survey with the Private  
Sector for the Traffic Safety Support System Utilizing the  
Advanced Video Analysis Technology  
Business completion report  
(summary version)**

**November 2020**

**Independent administrative agency  
Japan International Cooperation Agency (JICA)**

**Hitachi, Ltd.**

**East Nippon Expressway Company Limited**

<Notes and disclaimers regarding the use of this report>

- The content of this report is based on the information obtained at the time of preparation by JICA entrusting the preparation to a contracted company, and the content of this report may change due to subsequent changes in social conditions, law revisions, etc. ..

In addition, the posted information and comments include those at the discretion of the trustee company, and we do not guarantee that the general information and interpretation are as follows. If you do anything based on the information provided through this report, please do so at your own risk.

- JICA and the proposing corporation cannot be held responsible for any damages caused by the use of this report by the user.

## Table of contents

List of Abbreviation.....	ii
Summary .....	iii
Project overview diagram.....	v
<b>Chapter 1 Outline of this JICA project .....</b>	<b>6</b>
( 1 ) Background of this project .....	6
( 2 ) Implementation structure of this project.....	6
( 3 ) Implementation details and results of this project .....	7
<b>Chapter 2 Overview of this business .....</b>	<b>8</b>
( 1 ) Overall picture of business model .....	8
① Overview of products, technologies, know-how, etc. used in this business .....	8
( 2 ) Target market / customer .....	8
① Overview of the target market .....	8
<b>Chapter 3 Possibility of contributing to the achievement of SDGs.....</b>	<b>10</b>
( 1 ) Issues in target countries / regions .....	10
( 2 ) Possibility of contributing to the achievement of SDGs through this business .....	10

## List of Abbreviation

Abbreviation	English
AI	Artificial Intelligence
AIS-140	Automotive Industry Standard
ATMS	Advanced Traffic Management System
ITS	Intelligent Transport System
JICA	Japan International Cooperation
JMTL	Jaipur-Mahua Tollways Limited
JV	Joint Venture
MoRTH	Ministry of Road Transport & Highways
NHAI	National Highways Authority of India
SDGs	Sustainable Development Goals
STQC	Standardisation Testing and Quality Certification

## Summary

1. Project name	SDGs Business Verification Survey with the Private Sector for the Traffic Safety Support System Utilizing the Advanced Video Analysis Technology
2. Target country / region	Jaipur, Rajasthan, India, Federal District of Delhi, Mumbai City, Maharashtra, Chennai City, Tamil Nadu
3. Business overview	Introduce a traffic safety measure support system to toll road operators in Jaipur city. By performing real-time automatic detection of dangerous driving, detailed accident analysis and safety measure support, and detection of overloaded vehicles that cause dangerous driving and road damage, we aim to reduce traffic accidents and realize a safer society.
4. Equipment / systems aiming for widespread use (Only if applicable)	A traffic safety measure support system based on advanced analysis technology that processes roadside stereo camera images and smartphone data (acceleration data, position data) mounted on large vehicles using AI (Artificial Intelligence) technology.
5. Partner country executing agency (Only if applicable)	Ministry of Road Transport & Highways (MoRTH) sub-organization, National Highways Authority of India (NHAI)
6. Implementation period of this project	August 2019 - December 2020 (17 months)
7. Achievement goals and results of this project	Verification of business model proposals, dissemination promotion activities, value chain construction studies, development effect analysis, business plan creation.
8. Prospects and rationale for business development	It was judged that business could be developed because it was confirmed that the proposed technology functioned effectively in the target area and that it met the local needs.
9. Business model aimed at realization	The proposed joint venture (JV) will cooperate with the executing agency of the partner country to introduce, maintain, and operate the above system to road managers, etc., and receive compensation. In manufacturing, we will reduce costs by localizing product specifications and utilizing local partners with low labor costs, while expanding horizontally and expanding business in India to generate profits.

<p>10. Goals and targets of SDGs aiming to contribute</p>	<p>Target 3.6: "By 2020, halve casualties from road accidents around the world."  Target 11.2: "By 2030, pay special attention to the needs of vulnerable people, women, children, people with disabilities, and the elderly, and improve traffic safety through the expansion of public transportation, etc. Provide people with access to a sustainable transportation system that is safe, in expensive and easily accessible. "</p>
<p>11. Possibility of contributing to the achievement of SDGs</p>	<p>In India, which has the highest number of fatalities due to traffic accidents in the world, it will promote the detection of predictive factors of traffic accidents and the sophistication of traffic accident countermeasures, and will contribute to the reduction of traffic accidents and their casualties.</p>
<p>12. Issues and response policies for business development</p>	<p>Promote discussions with the executing agency of the partner country in collaboration with the government agency of Japan toward the application of the proposed technology to the technical standards in the partner country.</p>



## Project overview diagram

### Issues in the target country

- Increase in the number of traffic accidents and the number of fatalities caused by them
- Strengthen detection and crackdown on predictive factors of traffic accidents based on low traffic morals
- Strengthen detection and crackdown on overloaded vehicles that are a predisposing factor for traffic accidents

### Proposed products / technologies

- A traffic safety measure support system based on advanced analysis technology that processes roadside stereo camera images, acceleration data of large vehicles, and position data using AI (Artificial Intelligence) technology.

### Contents of this project

- Contract period: August 2019 - December 2020
- Target area: India (Jaipur City, Federal District of Delhi, Mumbai City, Chennai City)
- C / P organization name: NHAI (National Highways Authority of India), others.
- Project overview:  
Introduce a traffic safety measure support system to toll road operators in Jaipur city. By performing real-time automatic detection of dangerous driving, detailed accident analysis and safety measure support, and detection of overloaded vehicles that cause accidents and road damage, we aim to reduce traffic accidents and realize a safer society.



Safety measure support dashboard (example)

### Business model aimed at realization

- Introduce, maintain / operate a safety measure support system for road managers, etc. in cooperation with the executing agency of the partner country, and get compensation
- In manufacturing, we will reduce costs by localizing product specifications and utilizing local partners with low labor costs, while expanding horizontally and creating business in India.

### Contribution to issues in target countries through business development

- In India, which has the highest number of fatalities due to traffic accidents in the world, it promotes the detection of predictive factors of traffic accidents and the sophistication of traffic accident countermeasures and contributes to the reduction of traffic accidents and their casualties.

# Chapter 1 Outline of this JICA project

## ( 1 ) Background of this project

India's total road length is 5,472 thousand km, the second largest in the world (as of August 2017). Of these, toll highways and national roads reach approximately 104,000 kilometers, and are important transportation infrastructures that account for 85% of passenger transportation and 60% of freight transportation in the transportation sector.

In India, traffic accidents are increasing with the progress of motorization. The annual number of fatalities from traffic accidents in 2017 was 146,377, the highest in the world, and the annual number of fatalities increased by 32% from 2007 to 2016, and increased about 10 times from 1970. As for the types of roads where traffic accidents occur in India, the ratio of expressways and trunk roads is particularly high, and countermeasures for these roads are urgently needed. The Government of India has set a goal of halving the number of fatalities in traffic accidents by 2020, and in order to achieve that goal, MoRTH will introduce technologies such as ITS (Intelligent Transport System) and surveillance cameras at intersections. We are implementing institutional measures such as revisions to the automobile law.

In addition, NHAI, which is a subordinate organization of MoRTH, recommends multi-vehicle type discrimination technology in the technical standard recommendation of toll roads for traffic volume measurement, which supports the needs for the proposed technology.

## ( 2 ) Implementation structure of this project

The project implementation companies of this project are JV of Hitachi, Ltd. and East Nippon Expressway Company, and CMS Computers and aXYKno, which are local subcontractors. CMS Computers was in charge of local technology verification support including equipment provision, and aXYKno was in charge of development effect analysis and business planning consultation.

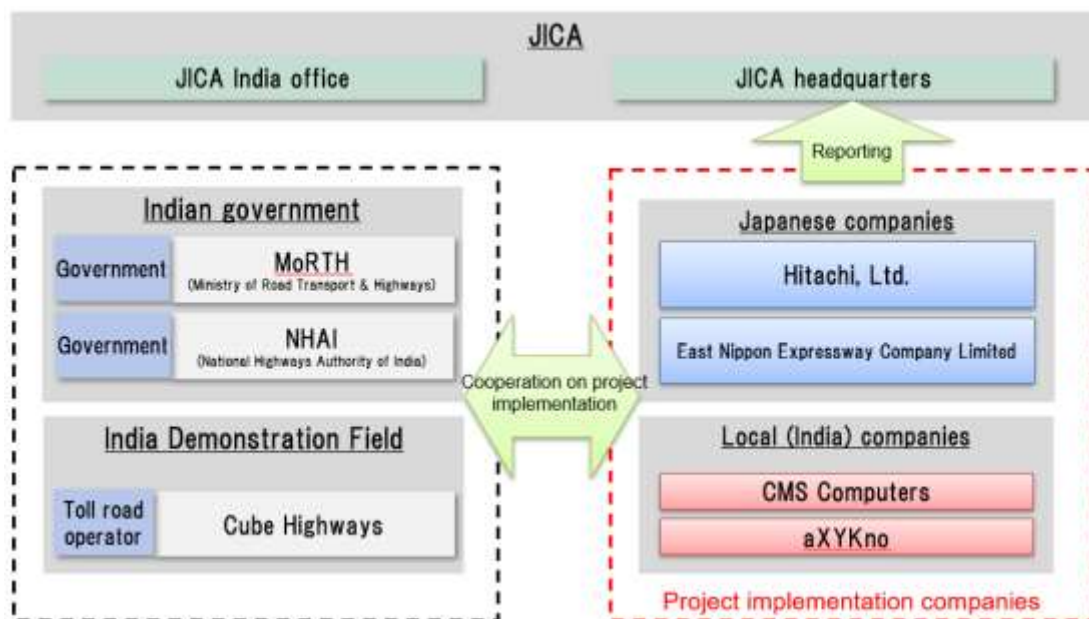


Figure 1 Structure of this project

This project was carried out in collaboration with the implementing agencies of the partner countries, MoRTH and NHAI, after reporting and consulting with the JICA Headquarters and the JICA India Office. In addition, a toll highway under the jurisdiction of Cube Highways, which has a concession contract with NHAI, was used as a demonstration field in India.

### **(3) Implementation details and results of this project**

- a) Verification of proposed business model
  - i. Marketing research  
Survey of local literature and news articles, interviews with local government agencies (MoRTH, NHAI) and road traffic personnel (Cube Highways and its subsidiary Jaipur-Mahua Tollways Limited (JM TL)), inspection of local traffic conditions Was carried out, and the market situation of the proposed business was confirmed as support for the proposed business model.
  - ii. Implementation of pilot project  
We built a pilot environment that included software customization and local hardware procurement and assembly. In addition, data collection, data analysis, and accuracy verification in the pilot environment have been completed. As a result of verification of the proposed technology in the pilot environment, the accuracy verification result of 90% or more (error rate of 10% or less) was achieved.
- b) Promotion activities
  - i. Creating demo content for the proposed product  
Proposed demonstration content based on the pilot environment was created.
  - ii. Implementation of dissemination activities  
In January 2020, a seminar was held for the purpose of promoting dissemination to MoRTH and NHAI. Through this seminar, a report was prepared to the effect that the understanding of the usefulness of the proposed technology in MoRTH and NHAI was promoted and approved.
- c) Consider building a value chain
  - i. Supporting capacity development of local partners  
We created materials for the workshop and held a workshop with CMS Computers in January 2020. Among them, we promoted the understanding of the proposed technology and confirmed the degree of understanding. After the workshop, we obtained a questionnaire and confirmed that the level of understanding was 80% or higher. From this result, it was confirmed that the capacity development support of stakeholders was promoted.
  - ii. Information collection and analysis related to investment environment and business environment  
We confirmed the investment status of customers in the local market through hearings with related organizations and a local literature survey.
- d) Development effect analysis
  - i. Survey on SDGs impact

From the results of interviews with related organizations and investigation of the local situation regarding traffic accidents through a local literature survey, the effect of the proposed technology on road traffic safety was inferred.

ii. Survey of the possibility of cooperation with JICA projects

We examined the possibility of cooperation with JICA projects based on the status of JICA's local activities and plans.

e) Creating a business plan

Based on the results of activities through pilot projects and field surveys, we formulated an appropriate business development plan after this JICA project.

## Chapter 2 Overview of this business

### (1) Overall picture of business model

① Overview of products, technologies, know-how, etc. used in this business

Proposed JV is developing advanced analysis technology that processes roadside stereo camera images and smartphone data (acceleration data, position data) of large vehicles using AI technology. This technology realizes multi-vehicle type discrimination, traffic violation detection, and weight estimation as shown in Figure. 2 without using expensive and large measuring instruments such as lasers and vehicle weight scales. As a result, it has low cost and high portability as compared with other companies' technologies.

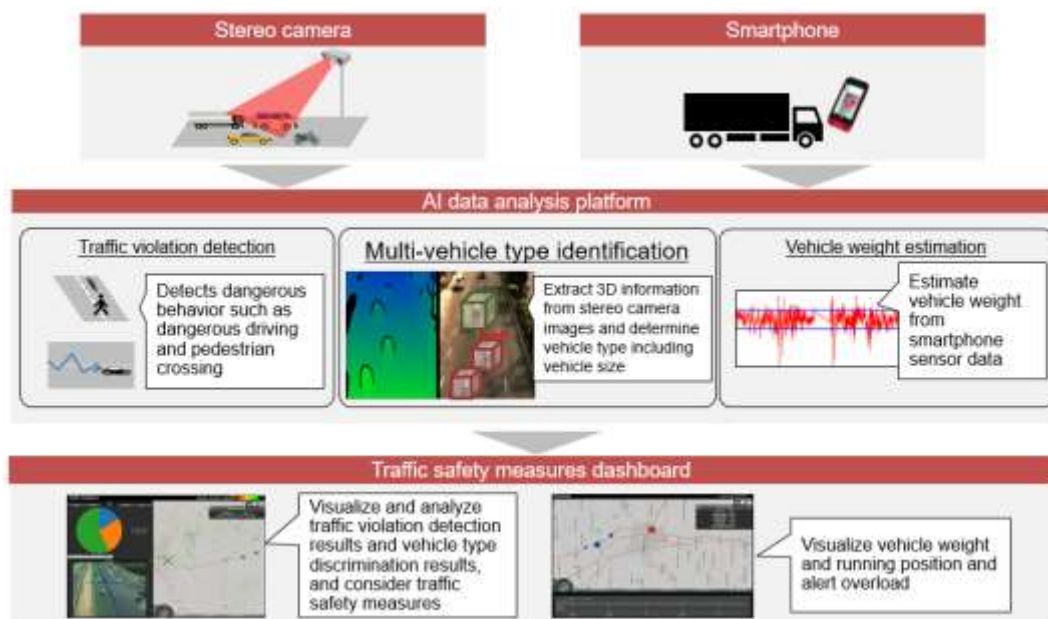


Figure 2 Configuration of traffic safety measure support system

### (2) Target market / customer

① Overview of the target market

As of August 2017, the total length of roads in India is 5,472 thousand km, which is the second largest in the world. As shown in Table 1, the ratio of the total length of national and state

highways is 5%, while the ratio of traffic accidents is 55% and the ratio of fatalities is 63%. It has become.

**Table 1 Types of Indian domestic roads and number of traffic accidents**

Road type		Total road length	Number of traffic accidents	Number of fatalities in traffic accidents
	National highway	2%	30%	36%
	State highway	3%	25%	27%
Total		5%	55%	63%
General road		95%	45%	37%

In the interviews with related organizations in the field in this survey, traffic violations due to low traffic morals of drivers and pedestrians were cited as the cause of traffic accidents. As shown in Table 1, Over speeding is the most common cause of traffic accidents among traffic violations, and in recent years India has become more active in cracking down on over speeding. On the other hand, in the hearing, it was confirmed that not only overspeed but also reverse driving, dangerous driving, and deterrence of pedestrian crossing are regarded as important for reducing traffic accidents. Table 2 also shows that the total number of accidental fatalities due to reverse driving and drunk driving is about 10%.

**Table 2 Percentage of fatalities / injured by type of traffic violation**

Traffic violation type	Fatalities	Wounded person	Fatalities	Wounded person
	2017		2018	
Overspeed	66.7%	72.8%	64.4%	67.4%
Drunk driving	3.2%	2.5%	2.8%	2.1%
Reverse driving	6.4%	6.4%	5.8%	5.1%
Ignore red light	1.2%	1.3%	1.0%	0.9%
Use mobile phone	2.1%	1.7%	2.4%	1.7%
Others	20.3%	15.3%	23.5%	22.8%

In addition, as shown in Table 3, it can be seen that accidents caused by overloaded vehicles account for more than 10% of all traffic accidents and fatalities.

**Table 3 Composition of traffic accidents depending on loading status**

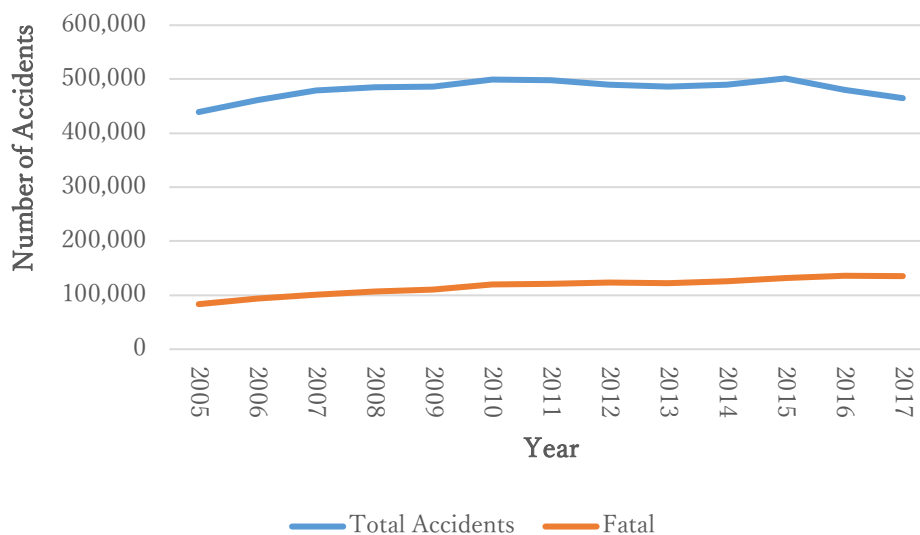
Loading status	Traffic accident	Fatalities
----------------	------------------	------------

	2017	2018	2017	2018
Load within the specified range	58%	60%	53%	54%
Overload	12%	10%	14%	12%
Unidentified	30%	30%	33%	34%

## Chapter 3 Possibility of contributing to the achievement of SDGs

### (1) Issues in target countries / regions

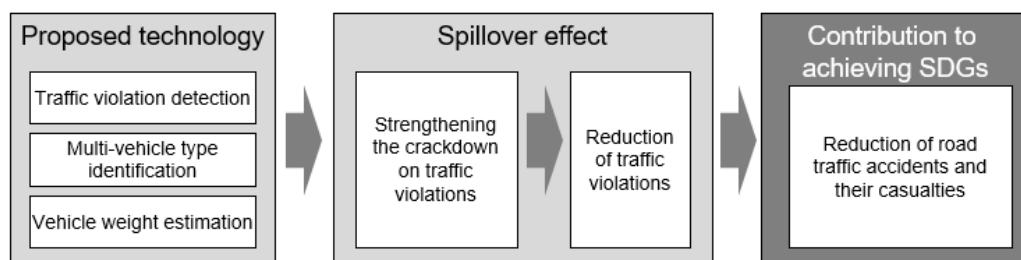
In India, as shown in Figure 3, the number of fatalities due to traffic accidents is on the rise, and the number of fatalities in 2017 was 146,377. This is the largest number of deaths per day in the world. Therefore, there is an urgent need to promote measures to reduce the number of fatalities due to traffic accidents in India.



**Figure 3 Changes in the number of traffic accidents and the number of fatalities**

### (2) Possibility of contributing to the achievement of SDGs through this business

From the results of interviews with related organizations and investigation of the local situation regarding traffic accidents through a local literature survey, the effect of the proposed technology on road traffic safety was inferred and confirmed as follows.



#### **Figure 4 Contribution flow to achieve SDGs**

In the case of safety measures in Tamil Nadu, India, which can be used as a reference in estimating the quantitative effect of the proposed technology in the flow shown in Figure , the organizations related to traffic safety measures (police, road manager, etc.) We have a track record of reducing the number of traffic accidents on all roads in the target area by 15% in collaboration with. Since the main target of traffic safety measures based on the proposed technology is not all roads but national roads and state roads (accident contribution rate 55%), it is assumed that the traffic safety measures based on the proposed technology will play the same role as the reference cases. If so, it is expected to reduce the number of traffic accidents and fatalities in the target area by about 8%.