

インド国

インド国
携帯電話基地局情報を利用した
貨物トラッキングシステムの
案件化調査

業務完了報告書

平成28年6月
(2016年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

ジェネシス株式会社

国内
JR(先)
16-036

写 真



ATS 端末デモ機



現地パートナー企業 Acme EmSys 社前にて CEO の Mr. Biswa Ranjan Mitra と調査団



DMICDC (ニューデリー市) Mr. Alkesh K. Sharma, CEO & Managing Director へのプレゼンテーション



DOP(郵政局)本局 (ニューデリー市)



DOP Mr. Vickey Kumar, Assistant Director General, International Mails へのプレゼンテーション



小包配送実験 Chanakya Puri 郵便局(ニューデリー市) 窓口



大手携帯電話会社 Bharti Airtel Ltd. (グルガオン市)



Snapdeal 本社 (ニューデリー市) Mr. Mayank Jain, Assistant Vice President, Supply Chain Management へのプレゼンテーション



Mehta Transport Corporation of India 本社 (デリー市) の荷捌き場



Acme EmSys 社による ATS 端末の移動動作実験



ATS 端末製造に関して Smile Electronics 社 (ベンガルール市) での打合せ



DOP ニューデリーの集配センター (Automated Mail Processing Centre) での視察

目次

目次	i
略語集	ii
図表目次	iv
要約	v
はじめに	xiv
第1章 対象国の現状	1
1-1 対象国の政治・社会経済状況	1
1-2 対象国の対象分野における開発課題	2
1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策(外資政策含む)及び法制度	8
1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析	12
1-5 対象国のビジネス環境の分析	12
第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針	14
2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長	14
2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	17
2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献	17
第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果	18
3-1 製品・技術の現地適合性検証方法(検証目的・項目・手段など)	18
3-2 製品・技術の現地適合性検証	18
3-3 対象国における製品・技術のニーズの確認	18
3-4 対象国の開発課題に対する製品・技術の有効性及び活用可能性の確認	21
第4章 ODA 案件化の具体的提案	24
4-1 ODA 案件概要	24
4-2 具体的な協力計画及び開発効果	27
4-3 他 ODA 案件との連携可能性	31
4-4 ODA 案件形成における課題と対応策	32
4-5 環境社会配慮にかかる対応	32
4-6 ジェンダー配慮	32
第5章 ビジネス展開の具体的計画	33
第6章 その他	34
英文要約 Summary	42

略語集

略語	英語名称	日本語名称
AMPC	Automated Mail Processing Centre	(通信情報技術省) 郵政局の自動仕分け機がある集配センター
ATS	Article Tracking System	貨物トラッキングシステム
BOM	Bill of Materials	部品表
C/P	counterpart	カウンターパート
CRS	India Compulsory Registration Scheme	インド強制登録制度
CTO	Chief Technology Officer	技術担当役員
DEITy	Department of Electronics & Information Technology	(通信情報技術省) 電気情報技術局
DMIC	Delhi-Mumbai Industrial Corridor Project	デリー・ムンバイ間産業大動脈構想
DMICDC	Delhi-Mumbai Industrial Corridor Development Corporation Limited	デリー・ムンバイ間産業大動脈構想開発公社
DOP	Department of Post	(通信情報技術省) 郵政局
DOT	Department of Telecommunications	(通信情報技術省) 通信局
EMS	Electronics Manufacturing Service	(電子機器の受託生産を行うサービス)
EMS	Express Mail Service	速達郵便サービス (本来は国際スピード郵便として一定の規格を満たす郵便であるが、インドのように国内郵便にも同じ規格を適用する場合がある)
EU	European Union	欧州連合
FDI	Foreign Direct Investment	外国直接投資
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
GSM	Global System for Mobile communications	第二世代携帯電話 (2G) 規格
ICD	Inland Container Depo	内陸保税倉庫
JNPT	Jawaharlal Nehru Port Trust	(ムンバイ州にある民営企業のジャワハルラール・ネルーポート社によって運営される港)
NOC	Non Objection Certificate	(1998~2011 年に実施されていた外国資本に対する規制)
PCB	Printed-Circuit-Board	プリント回路基板
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリクス
RFID	Radio Frequency Identifier	無線周波数識別技術

RoHS	Restriction of Hazardous Substances	(EU に輸出する製品に義務付けられる有害物質使用制限指令)
SIM	Subscriber Identity Module (Card)	(携帯電話の加入者を特定し通話ができるよう ID 番号が記録されたカード)
SMS	Short Message Service	(携帯電話 同士で短いテキストによるメッセージを送受信するサービス)
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit	20 フィートコンテナ換算(コンテナ船の積載 能力などを示すために使われる、貨物の容量のおおよそを表す単位)
UT	Union Territory	連邦直轄地

為替レート

2015 年 10 月時点

1 米ドル (USD)	→	119.77 円 (JPY)
1 ルピー (INR)	→	1.811 円 (JPY)

1 ルピー (Rupee, ₹)	=	100 パイサ (Paisa)
-------------------	---	-----------------

単位

1 ラック (lakh)	100,000
1 クロール (crore)	10,000,000

図表目次

図表 1-1-1	インドの実質 GDP と成長率	1
図表 1-2-1	インドの主要道路計画.....	3
図表 1-2-2	インドにおける貨物及び自動車輸送量の推移	5
図表 1-2-3	インドの物流品質に対する問題点	5
図表 1-2-4	郵便物の扱い量(全体、Speed Post、速達小包).....	6
図表 1-2-5	郵便事業の年間収支	7
図表 1-2-6	郵便事業 Speed Post 1個あたりの平均収入、コスト.....	8
図表 1-3-1	DMICDC 日本側 45 億ドル候補事業と進捗状況	9
図表 1-3-2	DOP の 3 事業の概要	11
図表 1-3-3	インド郵便事業の管理構造	12
図表 2-1-1	ATS の概念図	14
図表 2-1-2	貨物トラッキングシステム (ATS) 及び位置情報システムとの比較.....	15
図表 2-1-3	ATS 端末デモ機(写真)	16
図表 2-3-1	神奈川県内の中小企業を対象としたジェネシスとしての主な講演	17
図表 4-1-1	DOP との交渉経緯.....	26
図表 4-2-1	実施体制図.....	29
図表 4-2-2	普及・実施事業スケジュール(案)	30
図表 4-2-3	本事業で想定される PDM 案	31

要約

1. 対象国の現状

インド国（以下、インド）では、急速な経済発展の中で、物流関係のインフラ整備が追いついておらず、これらの整備が今後の経済成長におけるボトルネックとなるとみられている。

自動車輸送における課題としては、道路や内陸保税倉庫（ICD）等の未整備に伴う慢性的な渋滞や貨物の破損に加え、自動車運送業者の約3分の2を占める中小零細企業の不十分な輸送管理により、遅配や紛失等の問題が頻発している。また、鉄道による輸送においては、運行管理システムや保安システムが未整備なため、貨物輸送の定時制等が確保されておらず、自動車輸送と同様の問題が生じている。こうした問題は、現地企業のみならず、インドに進出している製造や流通関係の日系企業においても深刻な事態として認識されている。

インドにおいては、通信情報技術省郵政局（DOP）が郵便事業を行っており、全国に小口物流網を構築し、国民の利便性を確保している。しかし郵便物の取扱量はこの10年間で徐々に減少している。扱い量の合計は2003年度の87億件から2013年度には61億件と、10年強で7割に減少している。

一方でDOPが取り扱う、配送記録がありかつ速達扱いのSpeed Post（書類等）、Express Parcel Post（速達小包）といった高付加価値の商品については、逆に取り扱いを増やしており、同じ期間にSpeed Postは4.5倍、Express Parcel Postは1.4倍に増加している。このことから、インドにおいても、価格は高くても「早く届けたい」、「確実に届いたかどうか確認したい」というニーズが増えていることが推察される。それでも、この2～3年は成長が頭打ちになっており、近年成長が著しい通販産業の需要を十分に取り込んでいるとは言い難い。インドでは、近年通販産業の成長が著しく、通販産業最大手にヒアリングしたところ、取扱量は1年間で6倍に増加した。Speed Post、Express Parcel Postの配達には、バーコードシステムによってトラッキングが行えるようになっている。

また、高付加価値商品が増加している状況ではあるものの、郵便事業における採算性は決して良い状態ではない。毎年収入は増加しているものの、それを上回る支出があるため、毎年の赤字が常態化している。郵便事業全体としては、損失額、損失の比率は圧縮の傾向にある。経費削減については、郵政局では、人員の削減を行うなどの対応を行っている。しかし、商品単位ごとの採算性を見ても、高付加価値商品であるSpeed Postにおいても採算割れが続いている状態である。

しかし、郵政局では以上のように近年の高付加価値商品の頭打ち、採算が合わないコスト構造等からは、民間の物流事業者との競争優位を持ち、適正な費用の商品が提供できていないことが推察される。

2. 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

ジェネシスがインドのパートナー企業 Acme Emsys と共同で開発した「貨物トラッキングシステム」（Article Tracking System、以下 ATS）は、インドにおける物流事業の効率化に寄与するシステムである。

ATS とは、GSM（Global System for Mobile communications）規格の第二世代携帯電話（2G）規

格を採用し、携帯電話のショートメッセージ(SMS)機能の活用を通じ、携帯電話が交信した携帯電話基地局の位置を貨物の位置情報として、荷主等の関係者に送信するシステムである。ATS では、端末(デバイス)を貨物又は荷物の中に同梱し、定期的に最寄りの携帯電話基地局の情報をショートメッセージにより発信させることにより、貨物等の位置情報を荷主や物流会社に通知することができる。

ATS の特徴として次の4点が挙げられる。①既存の携帯電話基地局情報の利用により、膨大な設備投資を行わなくとも、簡易に位置情報を収集できる。②旧式の技術の活用を通じて、端末のコストダウンを実現できる。③人を介さないことで、運送作業員等による人為的なミスが発生しない点である。④通常のGPS 機器と比べ消費電力が少ないため、バッテリーもより長持ちする。

特に、一般的なバーコードシステムのように人を介在させる場合に、運送作業員への教育等を要するが、ATS においては、端末の投入と回収以外では人手を介した位置情報の読み取りが必要とされない。すなわち、運送作業員に対する教育・技術指導が不要であり、このためバーコードシステムで発生しがちな読み取り漏れのような人為的なミスが発生しないことが見込まれる。

ATS は以上のような点で、他の技術より競争優位がある。

ATS 端末は、ハード面で3つのコンポーネントで構成されている。

- 1) 通信モジュール
- 2) マイクロプロセッサ(Printed-Circuit-Board、プリント回路基板)
- 3) バッテリー

現在の開発状況は、動作状況をモニターするためにATS 端末から発信されたデータはパソコンに接続して、データを取得しているデモ機の状態である。

なお、ATS 端末の完成品は、バッテリー込みで縦4.0×横2.0×高さ0.3cm 程度まで小型化できると見込んでいる。小型化は貨物への同梱を前提とするため必須である。

バッテリーは、発信間隔が少なければ最大で30日も持つ想定であるが、30分に1回などの高頻度ならば数日程度と短くなる。この頻度はリモートコントロールで制御が可能である。

ATS 端末からは、同梱された貨物に関する様々な情報を紐づけることができる。たとえば、温度センサーをつければ温度、振動センサーをつければ振動の程度等がわかる。また、その内容を送信するSMSの通信文に組み込むことが可能である。

携帯電話会社の基地局には固有のIDがあり、ATSが交信した最寄りの基地局のIDをATSが入手することでATSの位置を特定し、IDをSMSで送信することで基地局情報を特定する。取得した基地局情報を地理的な位置情報に変換するデータベースは、公開されているものを活用する。また、顧客に位置情報をサービスする場合には、Google Mapなどの既存の地図情報サービスなどを活用する想定である。

3. 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

ATS がインドにおいて実際に事業化できること、ODA化と同時に民間のニーズがあることを検証した。そのために、事業に関係する機関におけるヒアリング調査、ATS 端末の動作実験等を行った。

ATS の説明に対して、以下のような評価が聞かれた。

【ATS に対する DOP の評価】

- 荷物にバーコードスキャンが不要であることが良い。
- 荷物が紛失した場合に、今どこにあるのかわかるのが良い。
- 通販の成長により郵便物が増加しているが、ATS 端末の大きさなら 800g 程度の大きさの荷物にも同梱できそうである。
- 見える化(モニタリング)が改善され、顧客が満足する仕組みである。配送が効率的に行われるようになると思われる。
- 荷物が動かないときに同じ位置を発信することが良い。たまに空港などで郵便袋が留め置かれる場合があり、どこで止まっているかを確認したい場合がある。

一方で、以下のような課題についても挙げられた。

【ATS に対する DOP の課題】

- 郵便物ひとつひとつに ATS 端末をつける場合、取り付けた端末をはがす、回収の手間がかかり、充電の必要がある。在庫管理も含めた運用にコストがかかる。
- 想定する月 200 ルピー(360 円)のレンタル料金では、月 4~5 回使用できたとしても 1 回 40~50 ルピー(72~90 円)かかる。これは現在の郵便料金を考えると高い。
- 運用の負荷、料金の制約から、荷物すべてに ATS 端末をつけるのではなく、荷物をまとめる郵便袋につけることを検討する。郵便袋であれば 1 か月に 7~10 回使われるため、コストにも見合う。
- 小さな荷物に同梱できるように、ATS 端末を小さく軽くすることは可能か。
- GSM の次世代規格である 3G、4G にも対応できるか。
- トラッキング情報のセキュリティを確保できるか。

DOP では、調査前の想定とは異なり、配送車両に GPS によるトラッキングシステムを導入している。他方で、DOP が ATS に対し関心を示すことを勧告すれば、成長が大きい通販分野を取り込む等、配達に対する高い付加価値の向上に関心を持っているものと考えられる。

紛失等に関するクレームについては、DOP にヒアリングした際には取扱量の 1%以下ということだったが、統計では 2013 年度で年間 91 万件である。これは、郵便の取扱い件数全体では 0.015%であることから、郵便物 1 万件に 1.15 件のクレームに該当する。また 1 日あたりでは約 2,500 件あることになる。

このうち Speed Post については、クレーム数全体の約 2 割を占め、その比率は増加している。Speed Post はクレームの比率が他の郵便より高いが、高付加価値商品として料金も割高になっていることも要因と思われる。

調査団は実際に、ニューデリーからベンガルールまで Speed Post を利用して荷物を配送し、トラッキングの状況などを確認した。その結果、以下のことが明らかになった。

【郵便サービスのトラッキングの状況】

- ① 荷物のトラッキングにバーコードが導入されているが、宛先情報をタイプしており受付に時間がかかる。

- ② トラッキングの情報はインターネットで検索できるが、本来荷物が無い場所の情報が表示されたり、一度表示された情報が削除されたりなどやや信頼性に欠ける。
- ③ 配達員はハンディターミナルを持っていないため、配達完了がリアルタイムで把握できない。

また、郵便の配送の仕組みを理解するために、全国で 89 か所ある集配センターを視察した。視察したのは、ニューデリーに位置する Automated Mail Processing Centre と呼ばれる、自動仕分け機による仕分けを行う集配センターである。

以上のことから、ジェネシスは、ATS が輸送の品質改善、トラッキングの効率化に関する課題を解決することを確認することを提案した。

具体的なトラッキングの方法としては、DOP のニーズから、1つ1つの郵便に ATS 端末を取り付けるのではなく、郵便袋にとりつけることを想定する。

この理由は以下の通りである。

【郵便物ではなく郵便袋に ATS を取り付ける必要性】

- ・インドにおける郵便料金を勘案すると、ATS 端末を 1 つの郵便物につけるにはコストがかかりすぎる。
- ・郵便袋に取り付けることで、複数の郵便物の位置情報が一度にわかる。
- ・郵便袋には既に ID をつける管理が行われており、ATS を導入した場合でも管理が行いやすくなる。
- ・郵便袋であれば、必要な ATS 端末の数が限定されるため、実現性も高くなる。

また、ATS を取り付ける対象を郵便袋にすることによって、以下の問題についての対応ができるようになる。

【解決が必要な問題と郵便袋に取り付けることで解消できること】

- ・郵便物への ATS 端末の同梱方法→取り付ける対象が郵便袋になることで、同梱しやすくなる。
- ・配送先での ATS 端末の回収方法→郵便袋は郵便局や配送センターの間しか移動しないため、ATS 端末は常に DOP が管理できる状態であり、回収や充電が容易になる。
- ・バッテリーの駆動時間→郵便袋は郵便局や配送センターの間しか移動せず、最終的な配送先までは移動しないため、バッテリー駆動時間は 2 週間程度で十分である。
- ・配送先の位置情報が把握されることによるプライバシー保護の問題→郵便袋は個別の顧客の個人情報と紐づくことはなく、プライバシーの問題は回避することができる。

DOP との討議や、配送センターの視察の結果、トラッキングにおいては、順調に移動しているときより、今どこで郵便袋が滞留しているのかを把握するニーズの方が大きい可能性がでてきた。例えば、遠隔地に輸送する際には、航路や鉄道を使うが、空港や駅で留め置かれている場合があり、その情報は現在の拠点ごとにバーコードを読み取る対応では把握できない情報である。

そのため、ODA 案件化の過程において、郵便袋に ATS 端末を取り付け、どこに郵便袋があるのか（どこで郵便袋が滞っているのか）を把握する試験を想定するものとする。

4. ODA 案件化の具体的提案

ODA 案件化のスキームとしては普及・実証事業を想定している。

調査開始時点では、デリー・ムンバイ間産業大動脈構想開発公社（Delhi-Mumbai Industrial Corridor Development Corporation Limited:DMICDC）が C/P となることを想定しており、調査開始前に協力を合意する文書の取り付けを行っていた。しかし、現地調査でのヒアリングから、DMICDC で行われる事業であっても DMICDC は単独で C/P になることはなく、関連する事業の所管官庁が C/P になる必要があることがわかった。

そのため、本調査で新たに ATS 事業に関連する省庁へのヒアリングを行い、ATS 事業に関心をもつ C/P を探すことになった。

その中でヒアリングをした DOP は、以下の点から、C/P として最も望ましい。

- ・民間の物流会社がカバーできない、インドで唯一全国を網羅する物流網を保有しており、インドにおける物流に課題があれば、その影響を受けている機関である。
- ・普及・実証事業では、ATS 端末を実際に使った検証を想定しているが、その際、検証終了後も ATS 端末を使用し、引き続き管理が行える。
- ・ATS の特性から、最終的には特定の地域に限定して使用されるものではないので、エリアを限定しない DOP が適している。

インドでは、鉄道は客貨併用のため遅延が生じやすく、道路も未整備に伴う慢性的な渋滞があるという課題があり、それによって郵便物の配送が遅れる場合がある。

ただし、本調査で行った実験によって、郵便物は恒常的に遅延するのではなく、問題なく到着する場合もあることが明らかになった。

このことから、現在の DOP に対するクレームの多くは、配達日数の不安定であり、配送品質が悪いと感じられていることに起因していると想定される。

普及・実証事業の内容としては、以上の仮説を踏まえて、以下の検証を実施することを想定している。

[普及・実証事業の目的]

- ・ATS によって郵便袋の位置情報を把握することで、鉄道の駅など、滞留しやすい場所を確認する。
- ・郵便袋の滞留を確認することで、顧客への説明、対応の改善につながる運用の基礎を構築する。
- ・滞留しやすい場所の、滞留が解消できる改善につながる情報を収集する。

[実証する内容]

- ・DOP が使用する郵便袋に ATS 端末を取り付けることによって、郵便袋の位置情報が把握できることを検証する。

- ・郵便袋が滞留した際に、その位置情報を特定できることを検証する。
- ・DOP の職員が、郵便袋への ATS 端末の取り付け、取り外しなどの運用を適切に行えることを検証する。

[成果等]

- ・ATS によって取得される位置情報が、郵便袋の滞留を把握する精度として十分かどうかを確認する。
- ・郵便袋が滞留している位置情報の把握が、顧客への説明、対応の改善になる情報になることを確認する。
- ・DOP の職員にとって、ATS 端末の運用しやすさを確認する。

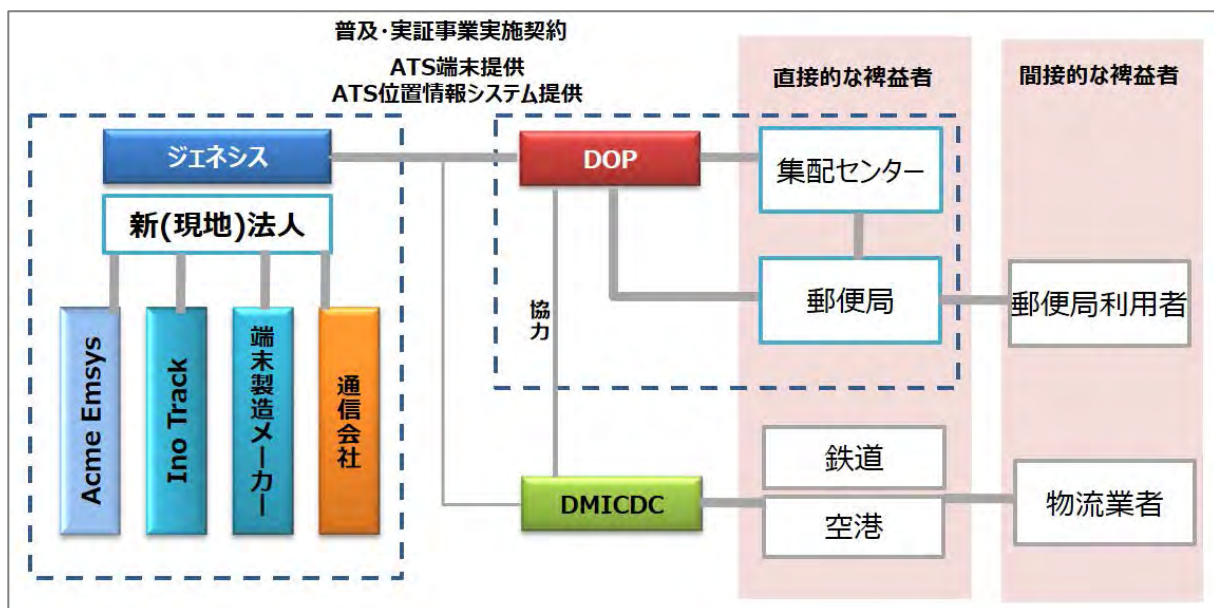
なお、DOP とは、第 2 回現地調査から 4 回の面談を行い、ODA 案件化にあたって C/P となる可能性について協議をしている。C/P の最終的な調整は終わっていないが、前向きな検討をしており、C/P となる可能性は高いと考えている。

以上の経緯から、普及・実証事業を実施する際には、メインの C/P を DOP とし、DMICDC は、ドローンバイ間の事業を行う際に支援する協力機関としての役割分担を想定する。

DOP との協議の中で、国際入札で事業プロセス全体の改善のコンサルティングを募集している旨情報提供があった。この計画は、郵便事業のすべての事業プロセスについて状況把握を行い、問題点に対する改善方法を提案させるという内容とのことである。DOP としては、コンサルティング結果を基に、ATS の採用を検討するとの立場である。ジェネシスは、面談の際に DOP の状況把握を行うとともに、調査の進捗報告を行い、本調査終了後も継続的に交渉を継続する予定である。

現在想定している普及・実証実験の実施体制は以下のようなスキームである。

実施体制図



出所：JICA 調査団作成

普及・実証事業実施の体制としては、ジェネシスおよび現地の新法人が、事業全体のプロジェクトマネジメントを行う。また事業パートナーを取りまとめて、ATS 端末の製造、インド向けに位置情報システムの開発を行い、この製品を DOP に提供する。

ATS を導入することの直接的な裨益者は、郵便物の物流を効率化できる DOP の集配センター、郵便局である。

間接的な裨益者は、効率化された郵便物流を利用する一般顧客である。

これらの関係者の役割・投入内容を以下のようにまとめた。

関係者	役割・投入内容
ジェネシス	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロジェクト管理 ・ Acme Emsys からの技術提供および継続的な技術改善 ・ 投入機材の調達、製造 ・ ATS の運用に関する教育マニュアルの作成 ・ 投入機材：ATS 端末、ATS 位置情報システム
DOP	<ul style="list-style-type: none"> ・ 普及・実証事業を実施する範囲、集配局、郵便局の選定 ・ 効率向上の評価に必要なベースライン調査、実施後の調査の実施 ・ ATS の運用に関する教育の実施 ・ 投入：評価用調査の人員、教育担当者の人員
DMICDC	<ul style="list-style-type: none"> ・ 普及・実証事業を実施する DMIC 地域における交通機関(鉄道、空港等)での調査協力

5. ビジネス展開の具体的計画

事業計画としては、民間の物流事業者に ATS を販売する。

その際、ATS は事業パートナーである通信事業者から民間物流業者に販売することを想定する。

通信事業者は、ATS において、SIM カードの調達や SMS の利用が必須であることから、事業上不可欠な協力事業者である。この通信事業者から通信事業者の全国の販売網を使って営業をするとの条件で引き合いがあった。この通信事業者では、既に携帯電話を使った営業担当者のモニタリングシステムを販売しているため、ジェネシスが提案した ATS の有効性を理解できた。

ATS の販路としては、通信事業者が ATS 端末をジェネシスから買い取り、通信事業者が民間の物流事業者に ATS を販売することを想定する。

その際、通信事業者は民間事業者に ATS 端末を販売するのではなく、レンタルをする形態をとり、通信料を含めたレンタル料を月額単位で徴収するビジネススキームである。

民間の物流会社で採用されることは、ATS の実績になるだけでなく、エンドユーザーの実際の使い方確認することで、製品の改良につなげることができる。

民間の物流会社への販売と同時並行して、DOP における普及・実証実験に関する交渉を行い、DOP での導入の早期開始を目指す。

事業の制約事項として、法的規制、法的条件の確認、ATS 端末をインド国内で製造する際のコストの確認などを行った。その結果、インドにおける ATS の事業性はあることが確認できた。

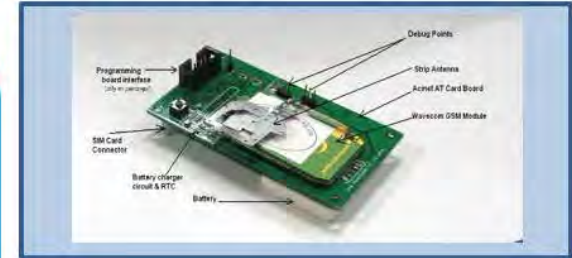
今後の事業展開において、ジェネシスは、インドに本事業を実施する現地法人を設立する。ジェネシスが資本金、経営に関する人的資源を投入する計画である。

案件化調査

インド国 携帯電話基地局情報を利用した貨物トラッキングシステムの案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：ジェネシス株式会社
- 提案企業所在地：神奈川県横浜市
- サイト：デリー、およびその周辺
- C/P機関：通信情報技術省 郵政局 Department of Post (DOP)、
デリー・ムンバイ間産業大動脈構想開発公社 Delhi Mumbai
Industrial Corridor Development Corporation Limited (DMICDC)



インド共和国の開発課題

- 「道路等の交通インフラ整備の遅れ」「運送業者の多くが中小零細業者である」といった理由により、貨物の遅配や紛失等が頻繁に発生し、経済成長のボトルネックとなっている。
- DOPでは、慢性的な赤字体質であり、かつ高付加価値商品のクレームが高い問題がある。

中小企業の技術・製品

- 提案企業の貨物トラッキングシステム(ATS)は、携帯電話のショートメッセージ機能により、携帯電話が交信した最寄りの電話基地局の位置情報を貨物の位置情報として、荷主等の関係者に送信するシステムである。

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

DOPに対し、普及・実証事業により、ATSを使った位置情報提供サービスを整備する。これにより、郵便物の位置情報を把握することが可能になり、滞留個所の特定、遅配および紛失等が発生した場合の対応を支援する。

日本の中小企業のビジネス展開

提案企業は、ATSの位置情報等を利用したインドの民間物流企業を対象としたサービス提供を目指す。ビジネスパートナーとして、ゼンリンデータコムおよびATS端末を製造するインド国内の製造業、通信会社と協業を想定する。

はじめに

1. 調査名

日本語：インド共和国 携帯電話基地局情報を利用した貨物トラッキングシステムの案件化調査

英語：Feasibility Survey for The Article Tracking System utilizing the information of mobile phone base stations”

2. 調査の背景

インド国（以下、インドという。）では、急速な経済発展の中で、物流関係のインフラ整備が追いついておらず、これらの整備が今後の経済成長におけるボトルネックとなるとみられている。近年のインドでは、貨物輸送量が年率約 15%で伸びており、自動車交通の伸びも著しく、貨物及び自動車輸送量は 2006 年に約 7,662 億トンキロに達する等（1980 年比で約 8.4 倍増、1990 年比で約 5.3 倍増）、輸送量は爆発的に増加している。

自動車輸送における課題としては、道路や内陸保税倉庫（ICD）等の未整備に伴う慢性的な渋滞や貨物の破損に加え、自動車運送業者の約 3 分の 2 を占める中小零細企業の不十分な輸送管理により、遅配や紛失等の問題が頻発している。また、鉄道による輸送においては、運行管理システムや保安システムが未整備なため、貨物輸送の定時制等が確保されておらず、自動車輸送と同様の問題が生じている。こうした問題は、現地企業のみならず、インドに進出している製造や流通関係の日系企業においても深刻な事態として認識されている。

上記のような開発課題に対して、提案製品・技術である「貨物トラッキングシステム（Article Tracking System（以下、「ATS」という。）」（製品概要については後述）の導入により、「デリー・ムンバイ産業大動脈構想」の対象とされるデリー・ムンバイ間の整備予定地域での上記課題の解決を目指すべく調査を行う。

3. 調査の目的

（1）目標・目的

本調査では、提案製品・技術である ATS の導入により、上記開発課題の解決に向けた調査を実施する。ATS の導入・普及により、物流関係者が貨物の位置情報を正確に把握し、よって貨物遅配や紛失等への対応やサプライチェーン・マネジメント・システムの構築を促進し、もって経済成長のボトルネックとなっている物流問題の解決に寄与するべく、本調査では、ATS 導入のニーズ及びその効果について検証するとともに、技術的及び法的な課題の有無とその対応について確認・検討する。

(2) 期待される成果

調査を通じて確認される提案製品・技術の途上国の開発への活用可能性を基に、具体的な ODA 案件が提案されるとともにビジネス展開計画が策定される。

(3) 提案製品・技術の概要

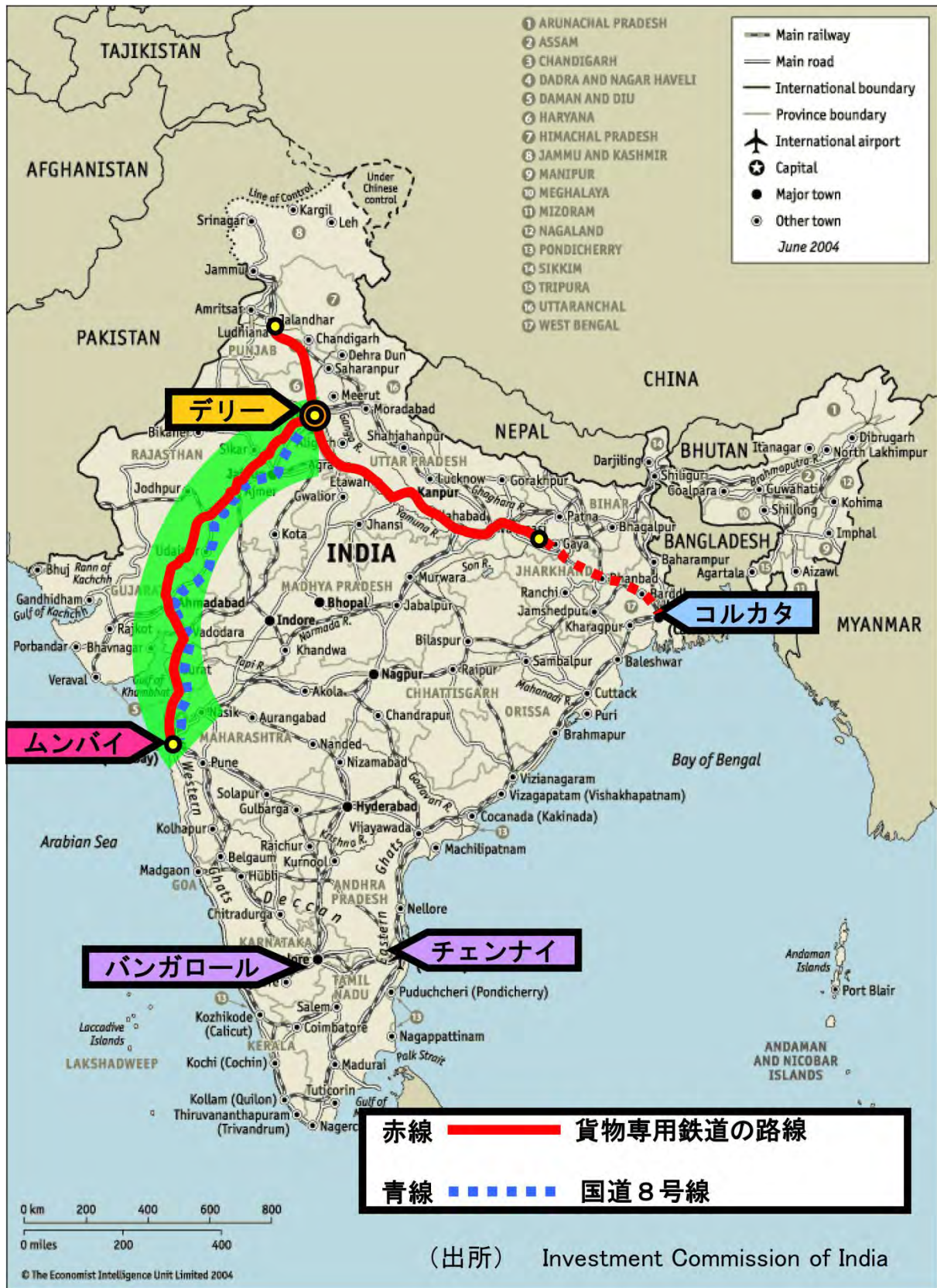
受注者が現地企業と共同開発した ATS とは、GSM (Global System for Mobile communications) 規格、いわゆる第二世代携帯電話 (2G) 規格を採用し、携帯電話のショートメッセージ機能の活用を通じ、携帯電話が交信した携帯電話基地局の位置を貨物の位置情報として、荷主等の関係者に送信するシステムである。ATS では、端末 (デバイス) を貨物又は荷物の中に同梱し、定期的に最寄りの携帯電話基地局の情報をショートメッセージにより発信させることにより、貨物等の位置情報を荷主や物流会社に通知することができる。

ATS の特徴として、①既存の携帯電話基地局情報の利用により、膨大な設備投資を行わなくとも、簡易に位置情報を収集できる点、②旧式の技術の活用を通じて、端末のコストダウンを実現できる点、③位置情報の収集・発信に人手を介さないことで、運送作業員等による人為的なミスが発生しない点が挙げられる。

4. 調査対象国・地域

インド国 デリー準州、マハラシュトラ州ムンバイ、カルナータカ州ベンガルール及びその周辺地域

インド地図（経済産業省 DMIC 構想説明資料より）



出所：経済産業省 HP http://www.meti.go.jp/policy/trade_policy/asia/sw_asia/data/DMIC.pdf

5. 団員リスト

氏名	担当業務	所属先	参加した現地調査
西山征夫	業務主任者、検証実験	ジェネシス株式会社	第1、2、3、4、5回
吉田和朗	チーフアドバイザー (プロジェクトマネージャー)	株式会社浜銀総合研究所	第1、3、5回
若松唯	経費清算等の対応	株式会社浜銀総合研究所	—
丸山芳子	事業環境調査、ODA 案件化、 報告書作成	株式会社ワールド・ビジネス・ア ソシエイツ	第1、2、3、4、5回
田村敏彦	ATS システム構築検討、ATS ビジネス検討	株式会社ゼンリンデータコム	第2、4回
岸村亮	ATS によるシステム検証、技 術情報収集	株式会社ゼンリンデータコム	第2、4、5回

6. 現地調査工程

第1回 現地調査 日程：2015年6月28日（日）～7月3日（金）

訪問日	訪問先	主たる面談者	主なテーマ
6月29日（月）	Acme Emsys (ノイダ)	Chairman & CEO: Mr. Biswa Ranjan Mitra	・ATS 事業化に関する意見交換
6月29日（月）	DMICDC (ニューデリー)	Advisor 村山勝彦氏	・案件化調査採択の件 ・C/P 可能性ある省庁について
6月29日（月）	DMICDC (ニューデリー)	CEO&MD Mr. Talleen Kumar	・案件化調査採択報告 ・本件調査に関する協力依頼（物流 業者ヒアリング・TCS での検討協力、 情報・通信技術省への紹介など）
6月30日（火）	Panasonic India (グルガオン)	Center Head 百済謙一氏	・ATS 端末製造に関する同社での対 応可能性についてヒアリング
6月30日（火）	Infotrack Telematics (グルガオン)	岸村亮氏	・インド物流の状況と GPS によるト ラッキング手法についてヒアリン グ
7月1日（水）	Nissin ABC (ノ イダ)	GM 牧野彰夫氏	・インドの一般的な物流情報にと ラッキング利用についてヒアリン グ
7月1日（水）	駐デリー日本大	一等書記官	・機器認証・事業認可と 2G 規格に

	使館 (ニューデリー)	川崎大佑氏	ついてヒアリング
7月1日(水)	JICA インド事務所 (ニューデリー)	企画調査員 川村雅章氏	・今後の対応事項協議
7月1日(水)	インド日本商工 会議所 (ニューデリー)	事務局長 河野一治氏	・本案件化調査に関する今後の協力 依頼
7月2日(木)	TATA Consultancy Service (ニューデリー)	Head of Government Industry Solution Unit Mr. Tanmoy Chakrabarty	・インドでのビジネス協力依頼
7月2日(木)	ジェトロ ニ ューデリー事務 所 (ニューデリー)	Deputy Director 原園慶太氏	・インド通販事情・物流業者情報に ついてヒアリング

第2回 現地調査 日程：2015年8月2日(日)～8月8日(土)

訪問日	訪問先	主たる面談者	主なテーマ
8月3日(月)	Snapdeal 社 (ニューデリー)	AVP(Supply Chain Management) Mr. May ank Jain	・インドインターネット通販大手へ のATS 事業説明と利用可能性につ いてのヒアリング
8月3日(月)	道路交通省 (ニューデリー)	道路交通局：中州啓 太氏 (JICA 専門家) インド国道庁：高野 辰雄氏 (JICA 専門 家)	・ATS 事業説明と道路政策に関する 統計データについて
8月4日(火)	三井物産 (グルガオン)	次世代・機能推進 部：熊崎啓文氏	・自動車関連物流ヒアリング・TCI 社紹介依頼
8月4日(火)	TCI (Transport corporation of India) (グルガ オン)	VP. Supply Chain Solutions: Mr. B. Su mit Kumar (三井物産：熊崎啓 文氏帯同)	・ATS デモと事業説明・大手物流業 者の状況把握
8月4日(火)	通信・情報技術 省 電子工学・ 情報技術局 (DEIT) (グルガオン)	Director: Ms. Asha Nangia (川崎一等書記官 帯同)	・ATS 事業説明とATS 端末の規制内 容確認ならびにC/Pの可能性打診
8月4日(火)	Multi Suzuki (ニ ューデリー)	執行役員 橋本隆彦氏	・自動車産業におけるATS 利用のニ ーズヒアリング

		顧問 野崎晃一氏	
8月5日(水)	JICA インド事務所 (ニューデリー)	企画調査員 川村雅章氏	・ 今後の対応事項協議
8月5日(水)	通信・情報技術 省 郵政局 (ニューデリー)	Director General, International Relations: Mr. Bishen Singh (川崎一等書記官 帯同)	・ 郵政局事業内容ヒアリング、ATS 事業説明ならびに C/P の可能性打 診
8月5日(水)	TATA Consultancy Service (ニューデリー)	Technical Advisor: Mr. Lokesh Bhasin	・ ATS 事業への協力再要請
8月6日(木)	Jaipur Golden Transport Company (グルガオン)	CEO Mr. Harsh Wardhan	・ 地場物流業者への ATS 利用ニーズ 他ヒアリング
8月6日(木)	DMICDC (ニュー デリー)	Advisor 村山勝彦氏	・ 案件化調査の進捗報告、C/P に関 する相談
8月7日(金)	リコーインド (ニューデリー)	Associates Vice President: 太田哲 夫氏	・ ATS デモ ・ インド郵政局システム受託事業に 関してのヒアリング
8月7日(金)	Mehta Transport Corporation of India (ニューデリー)	General Manager, Marketing & Operation Mr. Rajesh Jha	・ 地場物流業者への ATS 利用ニーズ 他ヒアリング

第3回 現地調査 日程：2015年9月27日(日)～10月2日(金)

訪問日	訪問先	主たる面談者	主なテーマ
9月28日(月)	Bharti Airtel Ltd. (グルガオン)	Senior Vice President, Network Service Group Mr. Varaprasad Cvn	・ 携帯電話基地局データベースの開 示依頼
9月28日(月)	Bharti Airtel Ltd. (グルガオン)	Product Head, Enterprise Mobility & Fixed Line Solutions Mr. Himanshu Melwani	・ SIM カード、SMS メッセージの料 金交渉

9月28日(月)	Softbank Telecom India Pvt. Ltd. (グルガオン)	Director 山本泰久氏	・Bharti Airtel とのジョイントベンチャーに関する情報収集
9月28日(月)	Universal Legal (ニューデリー)	Mr. Janmejy Rai	・事業上の法的課題
9月29日(火)	DMICDC (ニューデリー)		・C/P 契約の延長 ・新総裁に関する情報収集
9月29日(火)	TATA Consultancy Service (ニューデリー)	Technical Advisor: Mr. Lokesh Bhasin	・事業スキームにおける担当領域の確認
9月30日(水)	通信・情報技術省 郵政局 (ニューデリー)	Director General, International Mail: Mr. Vickey Kumar (川崎一等書記官 帯同)	・郵政局事業内容ヒアリング、ATS 事業説明ならびに C/P の可能性打診
9月30日(水)	駐デリー日本大使館 (ニューデリー)	一等書記官 川崎大佑氏	・DOT 等ヒアリングに関する対応協議
9月30日(水)	駐デリー日本大使館 (ニューデリー)	参事官 山腰俊博氏	・ATS を貨車に搭載する場合のニーズ等確認
9月30日(水)	TATA Consultancy Service 社 (ニューデリー)	Head of Government Industry Solution Unit Mr. Tanmoy Chakrabarty	・事業スキームにおける担当領域の確認
10月1日(木)	Bharti Airtel Ltd. (グルガオン)	Product Head, Enterprise Mobility & Fixed Line Solutions Mr. Himanshu Melwani	・端末に関する取引条件の確認
10月1日(木)	RT Vision Technologies (P) Ltd. (ノイダ)	Mr. Rajinder Mohan, CEO	・製造現場視察

第4回 現地調査 日程：2015年11月29日（日）～12月5日（土）

訪問日	訪問先	主たる面談者	主なテーマ
11月30日(月)	JICA インド事務所 (ニューデリー)	企画調査員 川村雅章氏	・ 調査進捗報告
11月30日(月)	TATA Consultancy Service (ニューデリー)	Head of Government Industry Solution Unit Mr. Tanmoy Chakrabarty	・ ATS 事業への関心の確認
11月30日(月)	DMICDC (ニューデリー)	GEO&MD Mr. Alkesh K. Sharma Advisor 村山勝彦氏	・ 新総裁である Mr. Alkesh K. Sharma への事業説明 ・ 協力文書の更新依頼 ・ 調査の進捗報告
12月1日(火)	通信・情報技術 省 郵政局 (ニューデリー)	Deputy Director General, Mr. Harpreet Singh (JICA 川村雅章氏 帯同)	・ 郵政局の抱える課題の確認 ・ Singh 副局長への ATS 事業の説明 ・ 今後の進め方の確認
12月1日(火)	Acme Emsys (ノイダ)	Chairman & CEO: Mr. Biswa Ranjan Mitra	・ 改良版 ATS デモ機の確認 ・ 移動動作検証
12月1日(火)	RT Vision Technologies (P) Ltd. (ノイダ)	Mr. Rajinder Mohan, CEO	・ 製造現場視察
12月2日(水)	Bharti Airtel Ltd. (グルガオン)	Product Head, Enterprise Mobility & Fixed Line Solutions Mr. Himanshu Melwani	・ 端末に関する取引条件の確認
12月3日(木)	Smile Electronics (ベンガルール)	COO, Ms. Ashita Gupta,	・ 製造現場視察、製造条件交渉
12月3日(木)	EAST India Group (ベンガルール)	General Manager, Business Development Mr. Punyajit Gupta	・ 製造現場視察、製造条件交渉

12月3日(木)	Empowered Security Labs (ベンガルール)	CTO Mr. S M Asmed	・ ATS 端末設計に関する打合せ
----------	-------------------------------------	----------------------	-------------------

第5回 現地調査 日程：2016年3月27日(日)～4月2日(土)

訪問日	訪問先	主たる面談者	主なテーマ
3月28日(月)	KAYNES Technologies India、KEMSYS Technologies (ベンガルール)	Marketing General Manager Mr. Ganesan S	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造条件交渉 ・ 製造までの進め方の確認
	KEMSYS Technologies (ベンガルール)	Vice President - Product Design Services Mr. Ganesan S	
3月28日(月)	Infotrack Telematics (ベンガルール)	Director Yohei Hayakawa 氏	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地法人設立、会計に関する情報 ・ 現地スタッフ雇用に関する留意事項
3月29日(火)	SIMCom Wireless Solutions Co., Ltd (ベンガルール)	Country Manager (Indian & ASEAN) Wireless Module Sales Department Mr. Rajesh G	・ GMS モジュール仕入れに関する条件交渉
3月29日(火)	Smile Electronics (ベンガルール)	COO, Ms. Ashita Gupta,	・ 製造現場視察、製造条件交渉
3月30日(水)	通信・情報技術省 郵政局 (ニューデリー)	Deputy Director General, Mr. Harpreet Singh (川崎一等書記官、JICA 川村雅章氏帯同)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 郵政局の抱える課題の確認 ・ 今後の進め方の確認
3月30日(水)	JICA インド事務所 (ニューデリー)	企画調査員 川村雅章氏	・ 調査進捗報告
3月31日(木)	ニューデリー郵政局デリー集配センター (AMPC) (グルガオン)	Senior Superintendant Mr. B. S. Umesh	・ 郵便物の仕分けの仕組みの視察
3月31日(木)	TATA	Technical	・ 調査の進捗状況の確認

	Consultancy Service (ニューデリー)	Advisor: Mr. Lokesh Bhasin	
4月1日(金)	DMICDC (ニューデリー)	CEO&MD Mr. Alkesh K. Sharma Advisor 村山勝彦氏	<ul style="list-style-type: none"> ・ 協力文書の取り付け ・ 調査の進捗報告
4月1日(金)	Bharti Airtel Ltd. (グルガオン)	Product Head, Enterprise Mobility & Fixed Line Solutions Mr. Himanshu Melwani	<ul style="list-style-type: none"> ・ 端末に関する取引条件の確認

第1章 対象国の現状

1-1 対象国の政治・社会経済状況

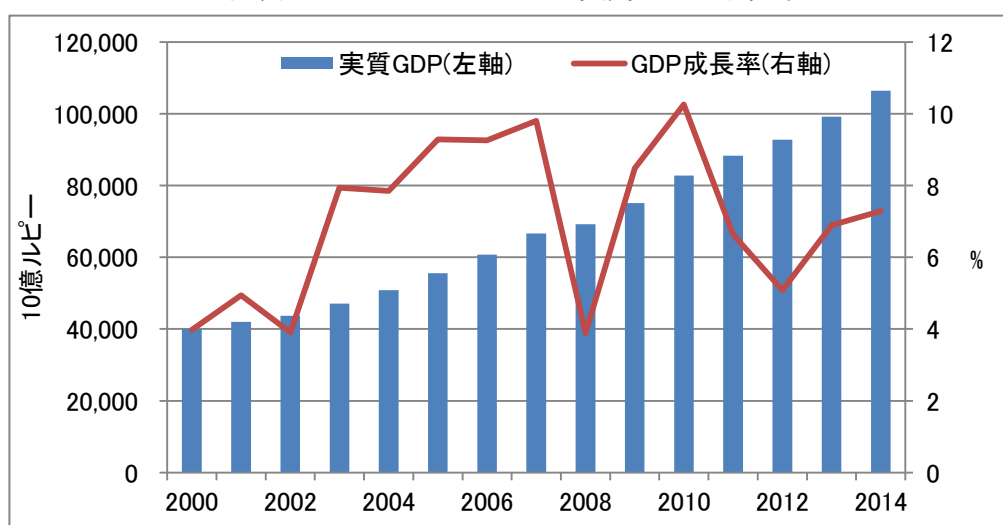
1-1-1 社会経済状況¹

インドは世界第2位の人口と、世界第7位の国土面積を持つ大国である。その人口は12億人超で中国に迫っており、2030年代には中国を抜き世界最大の人口を擁する国になることが予想されている。また国土面積は329万km²、その国土は東西に約3,000km、南北に約3,000kmの範囲に広がり、気候帯も砂漠や熱帯雨林から北部の寒冷な山岳地帯まで多岐に亘っている。

インドは29の州とデリー首都圏を含む7つの連邦直轄領から構成されている。これらの州は使用する言語を基礎に州境を決めてきたという経緯がある。現在22の言語がインド憲法で公用に認められた言語として記載されている。連邦公用語はヒンディー語である。中部・北部を中心に、同国で最も多く話されている言語である。話者は約5億人に上り、中国語や英語と同様に、最も世界で話されている言語の一つである。ただしイギリス統治領だった経緯、多くの言語があることによる共通言語の必要性から、英語教育が行われており、かなり通用する。州や地域によって異なるのは言語ばかりでなく、民族、文化、慣習などはかなり多様である。

今日のインドの成長は1991年から始まった。もともとインドは、1947年にイギリスからの独立後、当時のソ連寄りの経済政策を採った。この結果、企業活動の低下と財政赤字の拡大等からインド経済は40年余りにわたって停滞を続けた。1991年、インドは外貨準備高が数日分という破綻寸前の状態に陥ったことを契機に、財政赤字の削減、産業・貿易規制の緩和、海外の直接投資を積極的に受入れる等を中心とする経済の自由化を行った。その後インドは安定して高い成長を続けている。2009～2014年度の成長率の平均は7.2%である。2008年の世界同時不況の際にも、もともと外需への依存度が小さかったこともあり、経済成長率は5%以上を確保し、2010年には再び高成長軌道に戻った。

図表 1-1-1 インドの実質 GDP と成長率



出所：International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, October 2015

¹ この項、「海外基本情報～インド編～」 一般社団法人首都圏産業活性化協会 2014年 一部追記

1-1-2 政治状況²

インドには、国民会議派とインド人民党の2大政党が存在する。2014年5月に実施された総選挙では、国民会議派のマンモハン・シン(Manmohan Singh)首相に代わり、インド人民党が勝利し、ナレンドラ・モディ(Narendra Modi)首相が第18代首相に就任した。

政治、行政機構においても、イギリス統治時代の影響を強く受けており、特に議会制、官僚制度等については、独立後も維持されている。

1950年1月にインド憲法が施行され、連邦共和制が採用された。憲法では、正義・自由・平等・友愛の4つの理念が掲げられ、カースト制度が禁止された。三権分立制度を採用し、立法権は国会、行政権は内閣、司法権は裁判所が属している。

現在、29の州と7の連邦直轄地域の管轄事項は憲法に定められている。連邦直轄地は中央政府に直接統治されているが、各州にはイギリス統治時代からの経緯により自治権が定められている。近年、州の自治権はかなり強いものになっている。

1-2 対象国の対象分野における開発課題

1-2-1 物流の現状

インド国内物流の根幹となる、交通インフラについて、道路、港湾、鉄道の整備状況は概ね以下のとおりである。

(1) 道路輸送³

道路は鉄道と並び国内物流の大部分を支える重要な輸送手段であり、85%の旅客輸送、63%の貨物輸送を担っている。また、人口増加・経済成長に伴い、道路交通量は1950年以降、年率9.1%のペースで増加しているが、道路整備が追いついていない。インドは現在、大規模な国道開発計画(National Highway Development Plan)を策定・実施している。いわゆる「黄金の四角形」と呼ばれる5,850kmにわたる「主要ビジネス拠点を結ぶ道路網」、7,300kmの「南北軸と東西軸の道路網⁴」、「港湾へのアクセス道路」、「BOT⁵方式による4車線道路」による合計約18,000kmの高速道路網を構築する構想を打ち出している。

インドの道路網は、都市化と自動車の大衆化の急進展により、総距離が40年間で8倍の約424万kmと世界第2位の道路延長となったものの、舗装率は約50%(世界銀行2008年)の210万kmにとどまっており、効率的な物流システムを構築するために、さらなる舗装等の整備が求められている。また、過積載車両や交通量の増加に対する対策がとられていないため、舗装の損傷が進行しており、「物流の効率化」へのボトルネックとなっている。

第12次5か年計画(2012年4月~2017年3月)において、道路整備事業への投資計画額は前計画比の2.1倍(9.7兆ルピー、17.5兆円)であり、さらに「鉄道、港湾および通信等」も2倍以上の投資額となっており、大規模なインフラ整備が計画されている。

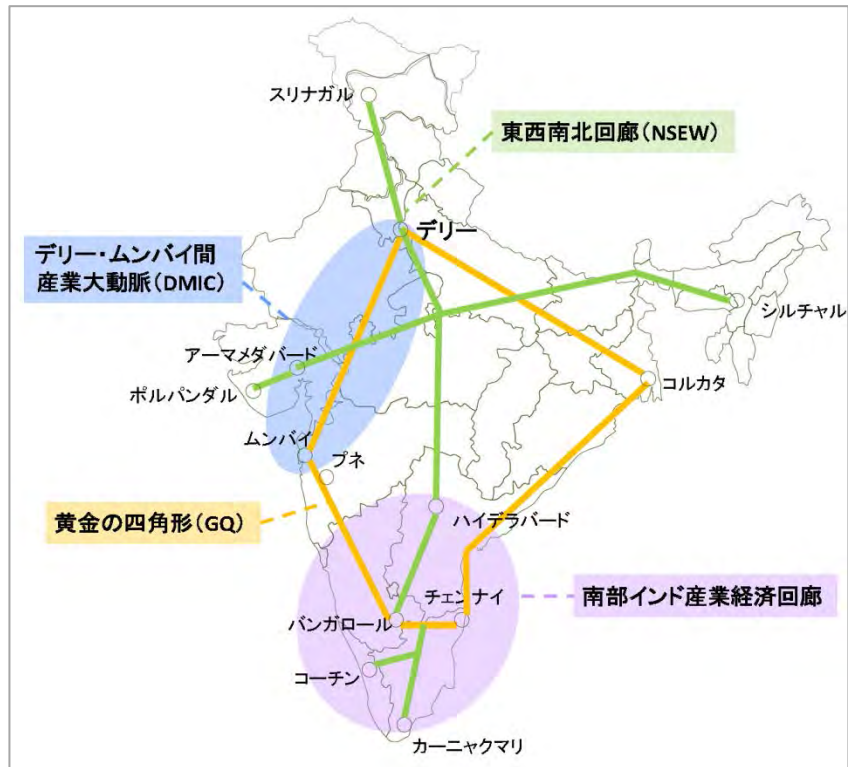
² この項、「インドの投資環境」国際協力銀行 2013年 一部追記

³ 「インド国橋梁セクターに係る情報収集・確認調査最終報告書」JICA/オリエンタルコンサルタンツ 東日本高速道路 2014年

⁴ 南北回廊(カシミール州スリナガル~タミルナードゥ州コモリン岬)と東西回廊(グジャラート州ポールバンダル~アッサム州シルチャル)の全長7,300kmの道路の複数車線化事業

⁵ Build-Operate-Transferの略で、民間による運営を取り入れたもの

図表 1-2-1 インドの主要道路計画



出所：「インドの投資環境」国際協力銀行 2013 年

(原出所：Department of Industrial Policy & Promotion)

(2) 港湾⁶

インドには 13 の主要港⁷が存在する。これらの港は国営、州営のものと民営のものがあり、アンドラ・プラデシュ州のクリシュナパトナム港など、新しく開港する民営の港もある。

このうち、ムンバイ州にある JNPT 港は、コンテナ輸送において、重量ベースで全体の約 5 割、TEU⁸換算で全体の約 6 割を取り扱っている主要港であり、デリーへのゲートウェイにもなっている。

インドの海上輸送の特徴は、民間が運営する内陸保税倉庫 (Inland Container Depot⁹: ICD) を経由し、鉄道と一貫輸送が行われている点である。ICD は物流の拠点として、コンテナの保管、貨物のコンテナへの積み込み・積み下ろし作業、輸出入通関等の多様な機能が展開されている。そのため、輸出入者は港湾への遠距離輸送をせずに輸出入コンテナを受け渡せるメリットがある。

⁶ この項、「国土交通政策研究 第 101 号インドの物流事情に関する調査研究」国土交通省 国土交通政策研究所 2012 年 に一部追記

⁷ カンドラ港、ムンバイ港、JNPT 港、モルムガオ港、ニューマンガロール港、コーチン港、コルカタ港、ハルディア港、パラディーブ港、ヴィシヤカパトナム港、エンノール港、チェンナイ港及びトゥティコリン港

⁸ Twenty-foot Equivalent Unit の略で、コンテナ船の積載能力やコンテナターミナルの貨物取扱数などを示すために使われる、貨物の容量のおおよそを表す単位

⁹ ICD 設置に関する条件等 インド商務省 HP 「Guidelines for setting up Inland Container Depot (ICD) and Container Freight Station(CFS) in India」 http://commerce.nic.in/infr_guidedet.html

(3) 鉄道輸送¹⁰

インド国鉄は、英国統治時代の 1853 年に創業し、現在約 160 万人の従業員を抱える、世界有数の巨大鉄道事業者となっている。

2011 年時点でインドの鉄道総延長距離は世界第 4 位の 5 万 km であり、電化率は 31.4% である。同国の鉄道は、国有企業であるインド国鉄 (Indian Railways) の独占事業であり、鉄道省 (Ministry of Railways) が管轄している。

旅客事業は政府事業の Indian Railways が運営しており、コンテナ鉄道輸送事業は Container Corporation of India (以下、CONCOR) が行っている。2006 年にコンテナ鉄道輸送サービスは民営化され、Adani Group、Dubai Ports World、Reliance 等の企業グループが同事業に参入したものの、現在でも CONCOR のシェアが大きい。

2011 年度における貨物輸送量は対前年度比 3.8% 増の 9.2 億トン、旅客輸送数は同 5.6% 増の 76.5 億人である。ただし、インドの鉄道レールは貨客併用であり、乗客優先で運行されるため、貨物輸送に割けるキャパシティが少なく貨物列車の待ち時間が多くなってしまうこと、ユニットトレイン方式 (発地で着地までの列車編成を完了し、途中駅での編成替えを行わない方式) を採用しているため、発地で予定数量に達するまで発車せず、輸送時間の長時間化を助長していることが課題である。

インド国鉄は、2009 年に「INDIAN RAILWAYS VISION 2020」を発表し、2020 年に向けた鉄道整備計画を示した。この中では、拡大する輸送ニーズに対応するため、線路の複線化や電化、高速鉄道の開発計画が記されている。

なお、2014 年の選挙でモディ首相率いるインド人民党はマニフェストで、鉄道網を道路網の「黄金の四角形」に対応させ、「ダイヤモンドの四角形」構想として、チェンナイ・デリー・コルカタ・ムンバイの四大都市を結ぶ路線網の建設を約束した。

1-2-2 物流における開発課題

(1) 道路物流に関する課題

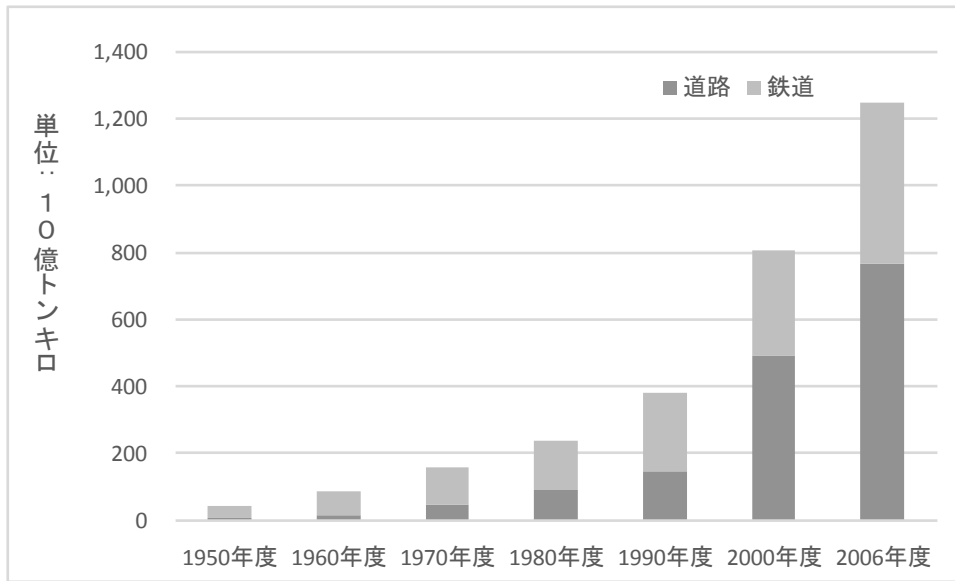
インド国では、急速な経済発展の中で物流関係のインフラ及び法制度の整備が追いついておらず、これらの整備が今後の経済成長におけるボトルネックとなるといわれている。「道路等の物流インフラ」には課題も多く、その充実が必要とされている。下図に示す通り、近年のインドでは、貨物輸送量が年率約 15% で伸びており、自動車交通の伸びも著しい。自動車輸送量は 2006 年に約 7,662 億トンキロに達する等 (1980 年比で約 8.4 倍増、1990 年比で約 5.3 倍増)、輸送量は爆発的に増加している。

自動車輸送における課題としては、道路や内陸保税倉庫 (ICD) 等の未整備に伴う慢性的な渋滞や貨物の破損に加え、自動車運送業者の約 3 分の 2 を占める中小零細企業¹¹ の不十分な輸送管理により、遅配・紛失・荷崩れ等の問題が生じている。

¹⁰ この項、「インドの投資環境」国際協力銀行 2013 年 一部追記

¹¹ 自動車の保有台数が 5 台未満の業者を指す。

図表 1-2-2 インドにおける貨物及び自動車輸送量の推移



出所：次の文献を基に JICA 調査団作成
 「ROAD TRANSPORT YEAR BOOK (2006-07)」 TRANSPORT RESEARCH WING, MINISTRY OF SHIPPING,
 ROAD TRANSPORT & HIGHWAYS, 2009

(2) 鉄道物流に関する課題

鉄道による輸送においては、運行管理システムや保安システムが未整備なため、貨物輸送の定時制等が確保されておらず、自動車輸送と同様、遅配・紛失・荷崩れ等の問題が発生している。前述のようにインドでは鉄道レールは貨客併用かつ乗客優先で運行している上、貨車がどこにあるのか把握するシステムがないため、空いた貨車の位置の把握ができないなど効率的な運用ができていない。

こうした問題は、現地企業のみならず、インドに進出している製造や流通関係の日系企業においても深刻な事態として認識されている。

インドにおける物流品質の問題点は次の図表のとおりである。

図表 1-2-3 インドの物流品質に対する問題点

	具体的内容
道路輸送	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーの質が悪く、盗難のリスクもある ・輸送管理ができない会社が多い ・荷扱いが荒い ・納期が守られない ・ストライキで貨物が止まることもある ・物品を他の州に運ぶ際には、州政府の許可が必要であり、様々な州境で書類の検査が行われるため、通行が長時間中断や、越境料金の支払いが必要である。
鉄道輸送	<ul style="list-style-type: none"> ・旅客輸送中心のダイヤ編成のために貨物輸送に割けるキャパシティが少ないことから、貨物列車の待ち時間が長い。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ユニットトレイン方式を採用しているため、発地で予定数量に達するまで発車せず、輸送時間の長時間化を招いている。 ・運行管理や保安システムが未整備で、目視で管理されているため、目視運転が難しい雨季等は輸送遅延が多発する。
倉庫	<ul style="list-style-type: none"> ・荷役作業が手作業で、貨物の盗難が大きな懸念となっている。 ・ほとんどの倉庫において、倉庫管理システムが整備されていない。

出所：「各国・地域の貿易投資上の問題点と要望」貿易投資円滑化ビジネス協議会（2010）から、「インドの物流に関する報告」より抜粋

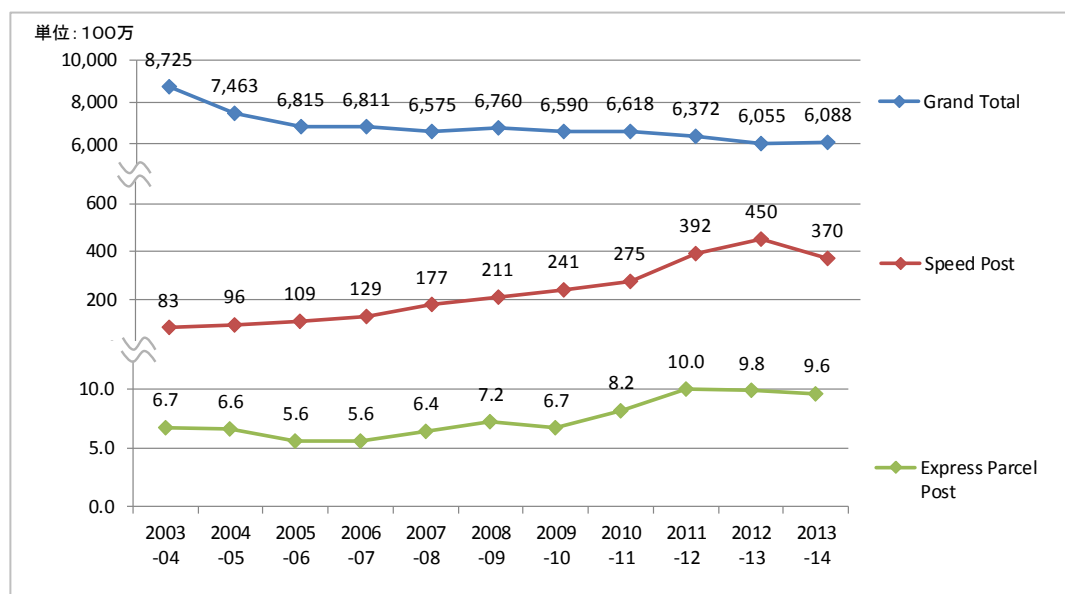
（3）郵便事業における課題

インドにおいては、通信情報技術省郵政局が郵便事業を行っており、全国に小口物流網を構築している。日本においても民間企業による宅配便が 1976 年に開始されるまでは、郵便局が採算確保をしにくい一般消費者向けの小口物流を一手に担っていた。インドにおいてもこれと同様に郵便事業が全国の物流網を構築し国民の利便性を確保している。

しかし郵便物の取扱量はこの 10 年間で徐々に減少している。下図のように、扱い量の合計は 2003 年度の 87 億件から 2013 年度には 61 億件と、10 年強で 7 割に減少している。

一方で配送記録がありかつ速達扱いの Speed Post（書類等）、Express Parcel Post（速達小包）といった高付加価値の商品については、逆に取り扱いを増やしており、同じ期間に Speed Post は 4.5 倍、Express Parcel Post は 1.4 倍に増加している。このことから、インドにおいても、価格は高くても「早く届けたい」、「確実に届いたかどうか確認したい」というニーズが増えていることが推察される。それでも、この 2～3 年は成長が頭打ちになっており、近年成長が著しい通販産業の需要を十分に取り込んでいるとは言い難い。

図表 1-2-4 郵便物の扱い量(全体、Speed Post、速達小包)



出所：次の文献を基に JICA 調査団作成

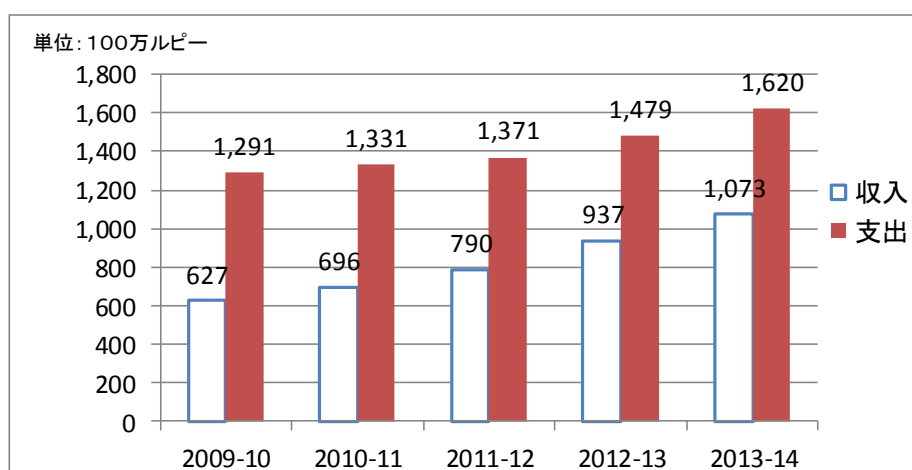
「Book of Information India Post 2013-2014」Department of Post, Ministry of Communications and Information Technology 2015

前節でみたように、鉄道は客貨併用のため遅延が生じやすく、道路も未整備に伴う慢性的な渋滞があるという課題があり、それによって郵便物の配送が遅れる場合がある。

このような状況下、Speed Post、Express Parcel Post の配達には、バーコードシステムによってトラッキングが行えるようになっている。(バーコードシステムの詳細については、「3-2-1 開発課題に関係すると想定される行政機関の状況」参照)

このように高付加価値商品が増加している状況ではあるものの、郵便事業における採算性は決して良い状態ではない。下図は、郵政事業における年間収支の状況である。

図表 1-2-5 郵便事業の年間収支



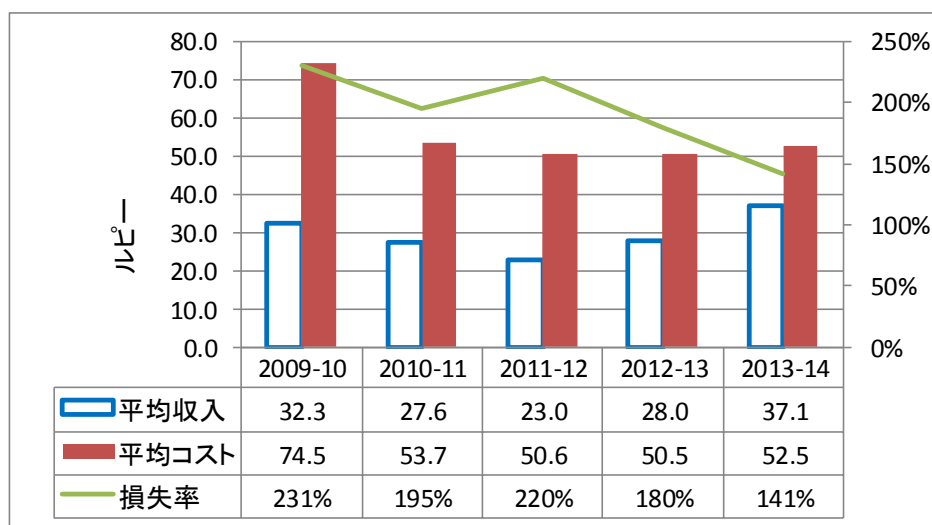
出所：次の文献を基に JICA 調査団作成

「Book of Information India Post 2013-2014」 Department of Post, Ministry of Communications and Information Technology 2015

毎年収入は増加しているものの、それを上回る支出があるため、毎年の赤字が常態化している。郵便事業全体としては、損失額、損失の比率は圧縮の傾向にある。経費削減については、郵政局では、人員の削減を行うなどの対応を行っている。

それでも商品単位ごとの採算性を見てみると、高付加価値商品である Speed Post においても採算割れが続いている状態である。下図は Speed Post 1 個あたりの平均収入(郵便代金)と、平均コストである。Speed Post の場合、2013 年度の 1 個あたりの平均収入は 37.1 ルピー(66.8 円)に対し、コストが 52.5 ルピー(94.5 円)かかっている。1 個あたりのコストは 6 年間で約 7 割に削減されており、これは扱ひ量が増加していることも理由と推察されるが、それでも収入の金額で賄えていない。

図表 1-2-6 郵便事業 Speed Post 1個あたりの平均収入、コスト



出所：次の文献を基に JICA 調査団作成

「Book of Information India Post 2013-2014」 Department of Post, Ministry of Communications and Information Technology 2015

インドでは、近年通販産業の成長が著しく、通販産業最大手にヒアリングしたところ、取扱量は1年間で6倍に増加したとのことである。しかし、郵政局では以上のように近年の高付加価値商品の頭打ち、採算が合わないコスト構造等からは、民間の物流事業者との競争優位を持ち、適正な費用の商品が提供できていないことが推察される。

以上のように、DOP では郵便物をトラッキングするためにバーコードシステムを導入して利用者に郵便物の位置情報を提供するサービスを提供しているものの、道路や鉄道の未整備が存在する状況下で、対応に苦慮している課題がある。

これに対し、位置情報のトラッキングができる ATS に関して、DOP は以下のように評価している。

- バーコードスキャンが不要であることが良い。
- 荷物が紛失した場合に、今どこにあるのかわかるのが良い。
- 見える化(モニタリング)が改善され、顧客が喜ぶ仕組みである。導入すれば配送が効率的に行われるようになると思われる。
- 荷物が動かないときに同じ位置を発信することが良い。たまに空港などで郵便袋が留め置かれる場合があり、どこで止まっているかを確認したい場合がある。

これらのことから、荷物そのものをトラッキングするシステムを導入することによって、非効率な運営を改善し、新しい需要を取り込めむという形で課題の解決を図る意図があると考えられる。

1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策(外資政策含む)及び法制度

2012年度から始まった第12次5か年計画では、1兆米ドル(120兆円)規模のインフラへの大規模な投資が計画されている。これは、第11次計画で示された5,000億米ドル(60兆円)を大幅に上回

る投資計画である。政府は安定的な経済成長とインフレ抑制を実現するため、海外からの資金調達も積極的に受入れていく方針を示した。既に、外国人投資家によるインド債券投資の上限額引き上げやインフラ債ファンドに対する海外投資の規制緩和策を打ち出してきている。

モディ首相は、「メイク・イン・インド」のスローガンを掲げ製造業振興に取り組んでおり、2022年までにGDPに占める製造業の割合を16%から25%にまで増やす計画である。インド国内のモノ作りを強化することで、雇用の創出、労働者の技能向上、研究開発の強化による技術革新、さらには輸出競争力の強化を通じた貿易赤字の解消を目指している。

この点は本調査で検討をしているATS端末のインドでの生産を後押しする方針であると考えられる。

1-3-1 物流に関する計画、政策

交通インフラ以外で、物流そのものに関する政府レベルの政策はないが、関連する計画、政策として以下のものが挙げられる。

(1) DMIC 構想

「デリー・ムンバイ間産業大動脈構想」(Delhi-Mumbai Industrial Corridor Project、以下 DMIC)とは、デリーとムンバイの間に、貨物専用鉄道(円借款4,500億円)を敷設し、その周辺に、工業団地、物流基地、発電所、道路、港湾、住居、商業施設などのインフラを民間投資主体で整備を行う、日印協力の地域開発構想である。

開発対象州は、デリー、ムンバイ間の以下の6州となっている。

ウッタルプラデシュ州(Uttar Pradesh)	ハリヤナ州(Haryana)
ラジャスタン州(Rajasthan)	クジャラート州(Gujarat)
マディヤ・プラデシュ州(Madhya Pradesh)	マハラシュトラ州(Maharashtra)

DMIC 構想を実施するインド側の事業主体として、DMICDCがある。DMICDCは、2007年7月にインド政府によりその設立が承認され、2008年1月に設立された。

わが国の経済産業省とインド商工省は、2011年11月、DMIC 地域におけるインフラ整備を早期に実現すべく、日印折半の形で、90億米ドル(1兆800億円)の日印 DMIC ファシリティ(資金支援枠)の立ち上げについて合意し、そのうち日本側の45億米ドル(5,400億円)分について19の事業を選定し、うち10案件がODAの候補案件になっている。

図表 1-3-1 DMICDC 日本側 45 億ドル候補事業と進捗状況

州・都市	テーマ	事業内容	2015年3月の状況
ウッタルプラデシュ州			
	鉄道	デリー近郊のダドリ～ノイダ～ガジアバード間の都市鉄道建設事業	・印側において予備調査実施中(4月末まで(P)) ・円借款事前要請(R/P)を印側で準備中。
ハリヤナ州			
マネサール	電力	東芝、東京ガス、エネルギーアドバンストによる工業団地を対象とした地域電力・熱供給事業	・FS終了。事業具現化に向け推進中。
	鉄道	デリー～マネサール工業団地～	・印側において DPR 作成中。

		ニムラナ工業団地間の都市鉄道建設事業	・円借款事前要請 (R/P) を印側で準備中。
ラジャスタン州			
ニムラナ	電力	三井物産、関西電力による工業団地を対象とした地域電力・熱供給事業	・FS 終了。事業具現化に向け推進中。
ニムラナ	水	オクラ下水処理場からニムラナ工業団地への用水供給事業	・印側の技術的な問題で事業自体中止予定。
クジャラート州			
サナンド	水	三菱重工による工業排水処理・再生水供給事業	・FS 終了。事業具現化に向け推進中。
ダヘジ	水	日立製作所による海水淡水化・工業団地への水供給事業	・FS 終了。事業具現化に向け推進中。 ・'14年1月の首脳会談でも進展加速を確認。
	環境	日本環境設計による携帯電話の廃品回収を通じた資源再利用事業	・FS 終了。事業具現化に向け推進中。
	電力	三井造船による太陽熱発電事業	・FS 終了。事業具現化に向け推進中。
	電力	日立製作所による再生可能エネルギー大量導入に対応した電力系統安定化事業	・FS 終了。'13年5月印側から円借款候補案件として事前要請 (R/P) あり。
ドレラ	水	アハメダバード市からドレラ地区への工業再生水供給事業	・印側において予備設計を実施中。'13年5月印側から円借款候補案件として事前要請 (R/P) あり。
	鉄道	アハメダバード市～ドレラ地区間の鉄道建設事業	・クジャラート州政府が DPR 承認。 ・印商工省から DEA に JICAR/P への要請依頼済。
マディヤ・プラデシュ州			
ピタンプール	水	ナルマダ川からピタンプール工業団地への用水供給事業	・印側資金で手当ての予定。
マハラシュトラ州			
シェンドラ	電力・水・交通	日揮による分散型インフラを活用したスマートコミュニティ開発事業	・FS 終了。事業具現化に向け推進中。
	電力	三菱商事による高効ガス焚発電 IPP 事業	・事業具現化に向け推進中。
	電力	丸紅によるガス焚発電 IPP 事業	・FS 終了。具現化に向け推進中。
	鉄道	東芝によるムンバイ近郊プネ市における都市鉄道建設事業	・JICAPPP-FS 終了。事業具現化に向け推進中。
特定の州に限定されないもの			
	IT	NECによるITを利用した物流可視化管理事業	・FS 終了。事業具現化に向け推進中。 ・2013年3月、DMIC トラスト承認済。
	鉄道	双日と日新による自動車完成車の鉄道輸送事業	・FS 終了、事業具現化に向け推進中。

出所：次の文献を基に JICA 調査団作成

「インドの投資環境の実態と展望 (DMIC 構想)」インフラ開発・投資促進アドバイザー 村山勝彦 2015年3月

http://www.jica.go.jp/activities/schemes/priv_partner/ku57pq000016s6az-att/invest_india_env01.pdf

2013年5月、双日は DMIC の主要路線であるデリー・ムンバイ間の鉄道建設事業を受注し、貨物

専用の鉄道レールを敷設することが決まった。同社は 2017 年度中の完成・運行開始を目指している。

(2) 通信情報技術省 郵政局 (DOP)¹²

DOP は、通信情報技術省の一部であり、郵便事業、貯金事業、保険事業の 3 つの事業を実施している。この事業構成は日本の郵便局で取り扱っている事業と類似している。

各事業の概要は以下のとおりである。

図表 1-3-2 DOP の 3 事業の概要

郵便事業	貯金事業	保険事業
郵便に関する ・ 企画 ・ 開発 ・ 郵便事業の運用と拡大	・ 貯金 (Saving Bank) やその他の小口貯蓄事業 ・ 郵便に関する関税の徴収 ・ 軍および鉄道会社の年金、炭鉱会社の家族年金の支払い	・ 郵政局他政府機関、州政府、公的機関、国立銀行、その他地方機関の従業員及び家族への保険給付

出所：次の文献を基に JICA 調査団作成

「OUTCOME BUDGET 2015-16」 Department of Post, Ministry of Communications and Information Technology 2015

事業実施に当たっては、郵便サービス委員会 (The Postal Services Board) が設置されている。郵便サービス委員会は、DOP 長官 (the Secretary, Department of Posts and Director General) が議長を務め、6 名のメンバーで構成される。6 人のメンバーは、それぞれ①運営 (Operations)、②人事 (Personnel)、③保険 (Postal Life Insurance)、④人材教育 (Human Recourse Development)、⑤技術 (Technology)、⑥企画 (Planning) を担当する。次官補 (Joint Secretary) 財務アドバイザー (Financial Advisor) が常任の出席メンバーで、副総局長 (Deputy Directors General)、局長 (Directors)、局長補佐 (Assistant Directors General) が必要に応じて出席する。

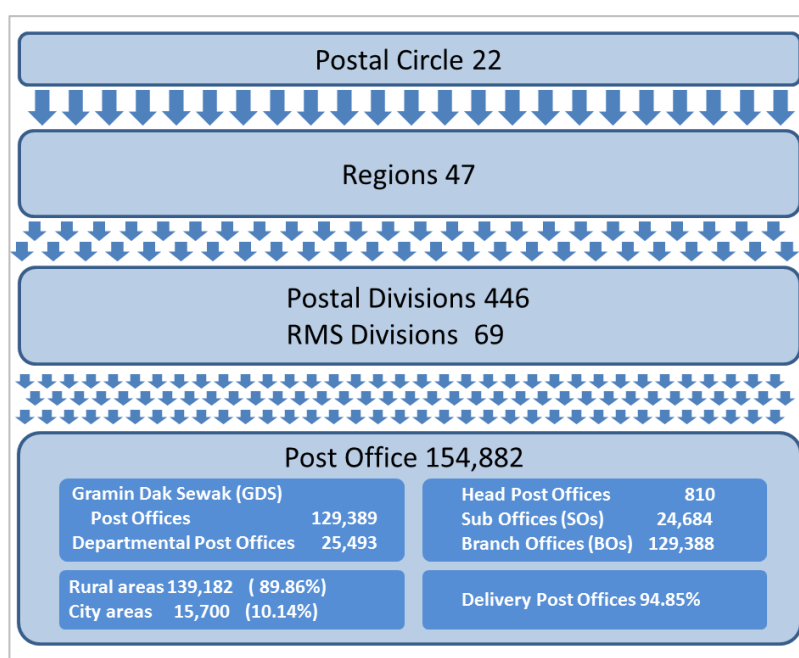
国内の 29 州と 7 つの連邦直轄地は、22 の郵便事業エリア (Postal circle) で管轄される。

郵便事業エリアは複数の地域 (Region) で構成され、郵便事業エリアは主席総郵便局長 (Chief Postmaster General) が、各地域は総郵便局長 (Postmaster General) が担当している。

郵便局は 2014 年 3 月 31 日時点で 154,882 の郵便局があり、都市部に 15,700 局、地方部に 139,182 が設置されている。

¹²出所：「OUTCOME BUDGET 2015-16」 Department of Post, Ministry of Communications and Information Technology 2015

図表 1-3-3 インド郵便事業の管理構造



出所：次の文献を基に JICA 調査団作成

「Book of Information India Post 2013-2014」 Department of Post, Ministry of Communications and Information Technology 2015

1-3-2 法制度、規制

今回の ATS 事業は、物流事業を行うものではなく、物流事業を実施する事業者が端末を販売、貸与するなどの事業である。したがって ATS 端末の製造、販売に関する法制度、規制が懸案となる。

規制については、ATS 端末が電子機器としての安全認証に関する規制と、電波利用に関する規制がある。また、携帯電話の電波網を使うが、この規格の継続期間も事業に影響を与える要素となる。

以上の所轄官庁はいずれも通信情報技術省 (Ministry of Communication and Information Technology) となる。

通信情報技術省 電気情報技術局 (DEITY) との面談によれば、ATS は、CRS (India Compulsory Registration Scheme、インド強制認証) #23 に該当し、適合させる基準は、インド標準番号 (Indian Standard Number) IS13252 である。(詳細は、「3-2-3 製品が関連する規制の確認」参照)

1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

DOP によるヒアリングでは、DOP への国際機関、海外行政による支援は実施されていないとのことである。

1-5 対象国のビジネス環境の分析¹³

1-5-1 外資の投資状況

インド向け直接投資は、1991 年の経済改革以降、概ね順調に拡大している。一時直接投資が停滞

¹³この項「インドの投資環境」国際協力銀行 2013 年 および JETRO ホームページ「インド 外資に関する規制」
https://www.jetro.go.jp/world/asia/in/invest_02.html に一部追記

した時期があり、その理由として1998年に導入されたNOC (Non Objection Certificate) 規制が挙げられていた。これは、外国資本がインドに投資する際の事前承認申請のことであり、既存のインド側のパートナーが反対していないことが条件になるものである。NOCにより事業が不調になった際に合弁が解消しにくいかもしれないことから、外国資本側にはハードルになっていたが、NOC規制は2011年4月に撤廃された。さらに2012年1月に単一ブランドの小売に対する規制緩和、同年9月には、複数ブランドを扱う総合小売業に51%までの出資を認める規制緩和策を打ち出すなどして、外国資本の誘致を図っている。

日本は、2011年、日本・インド包括的経済連携協定を締結し、日印両国間における貿易の自由化・円滑化、投資の促進、関連分野の制度整備を進めている。(2011年2月16日署名、同年8月1日発効)

こういった背景もあり、日本からの対インド投資は、1998年のインド核実験以降低迷していたが、2006年度以降は順調に増加しており、日系企業の進出も増加傾向にある¹⁴。

1-5-2 外資に対する規制

外国企業による対内直接投資(FDI)を所管する商工省産業政策促進局(Department of Industrial Policy and Promotion)がFDI政策を一本に集約した統合版FDI政策(Consolidated FDI Policy)を発表している。この文書は毎年1回(3月末)改訂される。なお、FDI規則の法的根拠は、インド準備銀行が所管する外為管理法(FEMA1999)となる。

2011年4月より、自動認可制の例外項目だった「既存の合弁やティアップがある場合の新規投資における事前認可項」が削除され政府認可が不要となり、外国投資が禁止されている業種(ネガティブ・リスト)に該当しなければ、外資出資比率100%までが自動認可される。

このネガティブリストのうち、ATSに関連する事業としては以下のようなものがある。

II. 個別に出資比率上限規制・ガイドラインがある産業

6. 通信サービス業

固定電話、携帯電話、関連付加サービス等への外資出資は100%まで可能。ただし、49%までを自動認可とし、49%を超える場合には政府による個別認可取得が条件になる。

1-5-3 会社設立に関する制度

会社の設立にあたっては、法に基づく最低資本金額規制がある。

会社法(Companies Act)では、企業形態毎に最低資本金額が設定されている。非公開会社(private company)の場合は10万ルピー(18万円)、公開会社(public company)の場合は50万ルピー(90万円)が最低資本金額として必要である。

なお、インドでは法的手続きの電子化の取組みの一環で、会社設立手続きの多くが企業省のホームページからオンライン手続きで行われるようになっている。

¹⁴在インド日本大使館の発表によれば、2015年1月時点でインドに進出している日系企業は1,209社であり、これは2012年の1,072社と比較して137社の増加(13%増)である。

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長

(1) 技術面の強み

ATS とは、ジェネシスのパートナー企業 Acme Emsys と共同開発した、GSM¹⁵ (Global System for Mobile communications) 規格の第二世代携帯電話 (2G) 規格を採用し、携帯電話のショートメッセージ (SMS) 機能の活用を通じ、携帯電話が交信した携帯電話基地局の位置を貨物の位置情報として、荷主等の関係者に送信するシステムである。ATS では、端末 (デバイス) を貨物又は荷物の中に同梱し、定期的に最寄りの携帯電話基地局の情報をショートメッセージにより発信させることにより、貨物等の位置情報を荷主や物流会社に通知することができる。

ATS の特徴として次の 4 点が挙げられる。①既存の携帯電話基地局情報の利用により、膨大な設備投資を行わなくとも、簡易に位置情報を収集できる点である。②旧式の技術の活用を通じて、端末のコストダウンを実現できる点である。③人を介さないことで、運送作業員等による人為的なミスが発生しない点である。一般的なバーコードシステムのように人を介在させる場合に、運送作業員への教育等を要するが、ATS においては、端末の投入と回収以外では人手を介した位置情報の読み取りが必要とされない。すなわち、運送作業員に対する教育・技術指導が不要であり、このためバーコードシステムで発生しがちな読み取り漏れのような人為的なミスが発生しないことが見込まれる。④通常の GPS 機器と比べ消費電力が少ないため、バッテリーもより長持ちする。ATS は以上のような点で、他の技術より競争優位がある。

図表 2-1-1 ATS の概念図



出所：JICA 調査団作成

¹⁵ FDD-TDMA 方式で実現されている 2G 携帯電話規格 GSM は、日本や欧米では旧式の規格とされているが、その利用にあたり電波効率を問わないことから、発展途上国では主流の規格となっており、世界の 212 か国 (日本、韓国を除く) で約 20 億人によって利用されている。

想定される物流に関する競争技術としては、バーコードシステム、GPS が挙げられる。それらの特徴については以下のようにまとめられる。

図表 2-1-2 貨物トラッキングシステム（ATS）及び位置情報システムとの比較

	ATS	バーコードシステム	RFID	GPS
端末価格	10 米ドル(1,200 円)以下。繰り返し利用可能。	バーコードシールは 1 米ドル(120 円)未満。ただしシールプリンターが必要。	チップは 1 米ドル(120 円)未満だが使い捨て。	100 米ドル(12,000 円)程度
端末以外の設備投資	不要(既存携帯電話網を利用)	リーダーと通信装置が必要	リーダーと通信装置が必要	不要(衛星の位置情報を利用)
システム全体の費用	リーダーが不要のため、ほぼ端末の費用のみ(端末台数×端末価格)	バーコードプリンター、リーダーなどの装置の設置費用が大きい。	リーダーがあるところでしか情報を取得できないため、詳細な情報を得るためには多くのリーダーの設置が必要	リーダー等は不要だが、端末価格が高い。
遮蔽物の影響	少ない	大きい	大きい	大きい
トラッキングの対象	貨物	貨物	貨物	車両
人的介在	装置の投入と回収時のみ	読込みに人的作業が必要。	読込みに人的作業が必要な場合がある。	車両等への設置、回収時のみ
位置情報	最寄りの携帯電話通信基地局の位置。	リーダーの設置場所の情報	リーダーの設置場所の情報	端末の緯度、経度
適正	人的介在や設備投資がほぼ不要のため、途上国等に適している。	人的介在や設備投資が必要なため、固定的なルート等に適している	人的介在や設備投資が必要なため、固定的なルート等に適している。	端末が高額であることと、遮蔽物の影響が大きいことから、車両追尾として利用される。
インド国内での採用企業	—	インド郵政等	NEC デリー—ムンバイ 産業大動脈(DMIC) において、貨物コンテナのトラッキングシステム「ロジスティクス・データバンク(LDB)を採用	ゼンリンデータコム

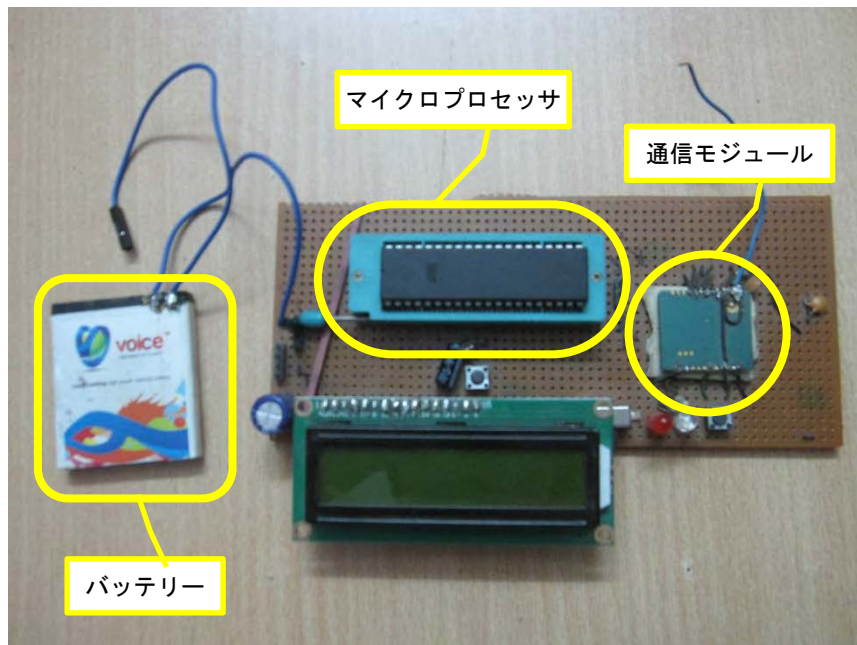
出所：JICA 調査団作成

(2)ATS 端末のハード

ATS 端末は、ハード面で 3 つのコンポーネントで構成されている。

- 1) 通信モジュール
- 2) マイクロプロセッサ (Printed-Circuit-Board、プリント回路基板)
- 3) バッテリー

図表 2-1-3 ATS 端末デモ機 (写真)



出所：JICA 調査団作成

現在は、動作状況をモニターするために ATS 端末から発信されたデータはパソコンに接続して、データを取得しているデモ機の状態である。

なお、ATS 端末の完成品は、バッテリー込みで縦 4.0×横 2.0×高さ 0.3cm 程度まで小型化できると見込んでいる。小型化は貨物への同梱を前提とするため必須である。

バッテリーは、発信間隔が少なければ最大で 30 日も持つ想定であるが、30 分に 1 回などの高頻度ならば数日程度と短くなる。この頻度はリモートコントロールで制御が可能である。

ATS 端末からは、同梱された貨物に関する様々な情報を紐づけることができ (温度センサーをつければ温度、振動センサーをつければ振動の程度等)、その内容を送信する SMS の通信文に組み込むことが可能である。

(3) 位置情報の特定方法

携帯電話会社の基地局には固有の ID があり、ATS が交信した最寄りの基地局の ID を ATS が入手することで ATS の位置を特定し、ID を SMS で送信することで基地局情報を特定する。取得した基地局情報を地理的な位置情報に変換するデータベースは、調査前は通信会社から提供が必要だと考えていたが、実際には公開されている情報が活用できることが判明した。また、顧客に位置情報をサービスする場合には、Google Map などの既存の地図情報サービスなどを活用する想定である。

2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

ジェネシスは 1991 年の創業以来、システム開発を事業の柱とし、インドをオフショア開発の拠点とすることによって、安価で質が高いシステムを日本および海外の顧客に提供してきた。昨今、日本におけるシステム開発の市場が飽和状態となり、ジェネシスの事業を拡大していくのは困難になりつつある。

そこで今後のジェネシスの成長を維持していくために事業の多角化を図ることとした。具体的には、オフショア開発のパートナーである、Acme EmSys が開発した、通信基盤技術を基に ATS 事業によって、事業を拡大していくことを企図している。

なお、ジェネシスは、今後もインドでの IT 分野のネットワークを活かし、インド国の物流インフラ関連のソフトウェアやシステムの開発に取り組む計画である。具体的には、インド国の鉄道では、頻繁に事故が発生しているが線路等の異常をリアルタイムにモニタリングし、事故防止を図るシステム(プロトタイプ)の検討を始めており、今後も事業活動を通じてインド国の発展に寄与していく計画である。

2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献

(1) 神奈川県内の中小企業の海外進出の機運の醸成

本案件化調査の業務主任者である、ジェネシスの西山社長は、神奈川県内企業のインド進出を支援しており、また、多くの場面でこうした成果を PR する機会を有している。さらに、本調査の外部人材である浜銀総合研究所も神奈川県内の中小企業への情報提供の仕組みを有している。

こうした機会を利用して、ジェネシスの取り組みを紹介し、零細企業であっても、技術やビジネスモデル、ネットワークを構築することで、海外での事業展開が可能であることを示すことにより、神奈川県内の IT 企業の海外進出の機運を促進することができる。

図表 2-3-1 神奈川県内の中小企業を対象としたジェネシスとしての主な講演

講演タイトル	開催時期	主宰者
『インドにおける IT 投資及び他分野の投資例と今後の見通し』	2014 年 8 月	神奈川県
『印度の IT 産業と日本企業のチャンス』	2011 年 11 月	インディア・デー@横浜
『サービス業:セクター別の現状と見通し(ソフトウェア産業)』	2005 年 10 月	横浜市・ムンバイ産業公社

注: 上記は神奈川県及び横浜市に限定したものであり、これら以外に経済産業所主催、総務省郵政行政局主催、中小企業基盤整備機構主催の講演会等で講師を務めている。

出所: JICA 調査団作成

(2) 神奈川県内企業と現地 IT 産業の交流の促進

今回の調査事業を通して、現地の情報通信や IT 産業との接点を拡大することにより、神奈川県内(または横浜市内)の IT 企業と現地の IT 産業との交流を図る機会を創出することで、地域の IT 産業の活性化を促進することが見込まれる。

第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

3-1 製品・技術の現地適合性検証方法（検証目的・項目・手段など）

本章では、ATS がインドにおいて実際に事業化できること、ODA 化と同時に民間のニーズがあることを検証した。そのために、事業に関係する機関におけるヒアリング調査、ATS 端末の動作実験等を行った。

関係機関へのヒアリング調査では、まず開発課題に関係していると想定される行政機関を調査した。

次に、顧客候補として、物流の主体である物流事業者、および荷主へのヒアリングを中心に調査を実施した。なお物流業者においては、日系、現地資本の両方から状況を把握することとした。面談時には、現時点の物流の状況をヒアリングした上で、ATS の紹介を行い、面談先に適合するニーズがあるかどうか、また改善に対する意見などを収集した。

同時に、製品が関連する規制の確認、事業パートナー、ATS 端末製造に関する事業者、事業環境に関する機関にヒアリングを実施し、事業性を評価することとした。

また、郵政局(DOP)の現在の配達に関する状況を把握するため、郵政局の集配センターを視察し、実際に郵便物を配送してトラッキングの状況を把握した。

さらに、ATS 端末デモ機の移動動作検証を行い、実際にデモ機が正常に動作することを確認した。

3-2 製品・技術の現地適合性検証

非公開部分につき非表示。

3-3 対象国における製品・技術のニーズの確認

前項までの調査をまとめ、そこから導き出された製品・技術のニーズは以下のとおりである。

3-3-1 インドにおける物流に関する状況

インドの物流事情については、以下のことが明らかになった。

【インドの物流の状況】

- ① 調査前の想定と異なり、輸送ライセンス制度の変更により、州境による荷物の積み直しは不要になっていた。これにより、最終目的地まで一気通貫で運ぶことが可能になった。
- ② ヒアリングからは、物流業者の荷物の紛失、盗難の比率はかなり低い。
- ③ 物流業者では、数年前から GPS の搭載が行われており、中規模企業まで浸透している。
- ④ 日本と同様に顧客から注文を取る物流業者と、物流業者から注文を受ける下請けの物流業者の 2 種類がある。顧客から注文を取る物流業者は自社トラックには GPS を搭載済みであることが多い。下請けの物流業者で GPS を搭載しているトラックは少ない。
- ⑤ 物流費用はかなり安い。
- ⑥ GPS の利用代金は、初期投資が不要で利用料のみ支払う形式のサービスがある。
- ⑦ 荷物にバーコードを付けるトラッキングは、インド郵便局（India Post）の他、一部の物流業者で導入が始まっている。

⑧ 通販業界が大きく成長しており、成長に合わせた取り組みが必要とされている。

また、DOPが行う郵便事業での物流状況については、以下のことが明らかになった。

【郵便サービスの状況】

- ④ 荷物のトラッキングにバーコードが導入されているが、宛先情報をタイプしており受付に時間がかかる。
- ⑤ トラッキングの情報はインターネットで検索できるが、本来荷物がない場所の情報が表示されたり、一度表示された情報が削除されたりなどやや信頼性に欠ける。
- ⑥ 配達員はハンディターミナルをもっていないため、配達完了がリアルタイムで把握できない。

3-3-2 製品・技術に対するニーズ

ATS のサービス、機能に関して寄せられたニーズ、質問をまとめ、それぞれのニーズへの対応策をまとめた

ニーズ・質問	対応策
① ATS 端末価格、利用料金を安くして欲しい。	端末の製造コスト価格交渉を行う。 SMS の利用頻度を最適化する(必要最小限にする)ことで SMS 通信料を削減する。
② ATS は繰り返し使えるのか、回収はどうするか。	ATS を使った荷物専用の封筒等を使用する。 運用方法は、物流事業者と相談の上対応を考える。
③ バッテリーは何日もつか。	バッテリーの残容量は、位置情報を送信する SMS 通信の回数に依存する。 SMS の利用頻度を最適化する(必要最小限にする)ことでバッテリーが長時間稼働できるようにする。
④ ATS 端末の小型化、軽量化できるか。	設計の工夫により、可能な限り小型化、軽量化を目指す。
⑤ ドライバーに不正利用されないために、SIM カードは取り外しできないようにして欲しい。	取り外しができないように対応する。
⑥ プライバシー保護のために着荷後に位置情報の発信を停止する機能が欲しい。	バッテリー切れによって情報発信が停止するため情報発信機能の停止は組み込まないという考え方がある。
⑦ (GPS の代替手段として採用する場合) ドライバーが緊急事態を通知できる機能が欲しい。	ニーズがあれば、オプションで対応する。
⑧ 通常の荷物ではなく、高額商品、貴重品な	特定の商材を扱う物流業者、事業パートナ

どの商品に対してニーズがあると想定される。	一との協業を検討する。
-----------------------	-------------

なお、インドにおいては、GPS の普及は始まっているが、これを競合技術としてみた時に ATS の優位性は以下のようにまとめられる。

	ATS	GPS
端末の製造原価	1 台約 10 米ドル	1 台約 100 米ドル
端末の大きさ	カードサイズ	レンガ程度の大きさ
バッテリー	充電式で 2 週間程度もつ。	車のバッテリー等から電源を取得する必要がある。荷物の同梱をする場合には、高額の小型サイズのものを使用する必要がある。(製造原価はさらに高額になる)
位置情報の正確さ	携帯基地局の密度に依存するため、都心では 50~200m の誤差、地方部では 800m ぐらいの誤差がある。	誤差は 10m 程度
位置情報の取得のしやすさ	携帯電話がつながるエリアであればどこで取得できる。	遮蔽された車内、豪雨などの天候状況によっては、位置情報は取得できない。

このように、GPS は技術的には先進的であり、位置情報の誤差は少なくなるものの、製造原価、位置情報の取得のしやすさなどの点で、荷物に取り付けることを想定する場合 ATS が優位であることがわかる。

ここまで見てきた物流の状況、ニーズに関するヒアリングから、今後の ATS の製品、サービスの展開には以下のパターンがあると想定される。

- ①貨物向けトラッキングサービス (調査開始当初に想定していた利用方法)
- ②GPS を代替するトラック対象の安価なトラッキングサービス

それらを事業化する場合の条件を比較して整理すると以下のようにまとめられる。

	①貨物向けトラッキングサービス	②GPS を代替するトラック対象の安価なトラッキングサービス
対象物流業者	高額商品、貴重品を運送する物流事業者	GPS の設置ができない小規模物流業者、あるいは小規模物流業者トラックを庸車する物流業者
貨物の種類	高額商品、貴重品	特に問わない
ATS 端末のサイズ	ATS 端末の小型化が求められ、設計上の工夫が必要である。	車載器のため、小型化する必要はない。

	バッテリー容量の大型化が必要であり、部品の選択を行うことで対応する。	電源はトラックから取得することになり、バッテリーは不要になる。
ATS 端末の回収スキーム	対応が必要である。 日本郵政のレターパック、Fedex や DHL 等の配送パックのような、専用封筒に ATS 端末を取り付け、取り外しができるようにする。 荷物受付、配送担当者の教育を行う。	トラックに固定化するため考慮する必要がない。

①の貨物向けトラッキングサービスの事業化を進める場合、課題として、ATS 端末の小型化/バッテリー容量の大型化、ATS 端末の回収スキームについて取り組む必要がある。

3-4 対象国の開発課題に対する製品・技術の有効性及び活用可能性の確認

前節において、民間の物流事業者、DOP の両方のニーズを確認したが、ATS の適用が見込める物流の分野として「1-2-2 物流における開発課題」に記述した開発課題のうち、DOP の「(3) 郵便事業における課題」について対応することとする。

3-4-1 本調査で明らかになった DOP の課題

DOP は、Speed Post と呼ばれる高付加価値商品の運用を行っている。Speed Post は EMS (Express Mail Service、速達郵便サービス) とも呼ばれており、配達記録がある速達郵便サービスである。本来は国際スピード郵便として一定の規格を満たす郵便であるが、インドのように国内郵便に同じ規格を適用し、単に「EMS」と呼ぶ場合がある。

この配達記録を実現するために、DOP では既にバーコードによる荷物のトラッキングシステムを全国に導入しているが、トラッキングができる Speed Post などは他の郵便よりかえってクレーム率が高い等の問題がある。(「図表 3-2-1 郵便事業における紛失等に関するクレーム」参照)

この背景には、実際に紛失等があることに加え、利用者が期待する輸送品質に達していない場合があるものと想定される。輸送品質には、想定の間通りに配達が行われる、というもののほか、延着、未着等の場合の対応等も含まれる。

さらに、現在の Speed Post は、収入よりコストが高く、採算が合わないという問題もある。(「1-2-2 物流における開発課題(3)郵便事業における課題」参照)

3-4-2 課題に対する解決

ジェネシスでは、DOP との 4 回の面談を通し、ATS を使うことで、既存のバーコードシステムでは対応できないトラッキングニーズに対応することを説明してきた。

DOP からは、ATS に対する関心を持ち、一定の評価がされた一方で、いくつかの課題について質問された。(「3-2-1 開発課題に関係すると想定される行政機関の状況(2)通信情報技術省

郵政局(DOP)」参照)

そこで普及・実証事業によって、ATS が輸送の品質改善、トラッキングの効率化に関する課題を解決することを確認することを提案した。

具体的なトラッキングの方法としては、DOP のニーズから、1つ1つの郵便にATS 端末を取り付けるのではなく、郵便袋にとりつけることを想定する。

その理由は以下の通りである。

【郵便物ではなく郵便袋にATS を取り付ける必要性】

- ・インドにおける郵便料金を勘案すると、ATS 端末を1つの郵便物につけるにはコストがかかりすぎる。
- ・郵便袋に取り付けることで、複数の郵便物の位置情報が一度にわかる。
- ・郵便袋には既にIDをつける管理が行われており、ATS を導入した場合でも管理が行いやすくなる。
- ・郵便袋であれば、必要なATS 端末の数が限定されるため、実現性も高くなる。

当初は、調査団も荷物が配達先までトラッキングできることが物流の効率化が図られると想定していたが、DOP は特に自社の目が行き届かない鉄道や航空を利用するときに郵便物の停滞があると考えており、また上記の理由から郵便袋でも十分に物流効率化に寄与するものと考えられる。

また、ATS を取り付ける対象を郵便袋にすることによって、これまで解決を迫られてきた以下の問題についての対応ができるようになる。

【解決が必要な問題と郵便袋に取り付けることで解消できること】

- ・郵便物へのATS 端末の同梱方法→取り付ける対象が郵便袋になることで、同梱しやすくなる。
- ・配送先でのATS 端末の回収方法→郵便袋は郵便局や配送センターの間しか移動しないため、ATS 端末は常にDOP が管理できる状態であり、回収や充電が容易になる。
- ・バッテリーの駆動時間→郵便袋は郵便局や配送センターの間しか移動せず、最終的な配送先までは移動しないため、バッテリー駆動時間は2週間程度で十分である。
- ・配送先の位置情報が把握されることによるプライバシー保護の問題→郵便袋は個別の顧客の個人情報と紐づくことはなく、プライバシーの問題は回避することができる。

以上のように、ATS の実用化にあたって解決すべき問題は、DOP における郵便袋で活用するという形であれば解消できるめどがついた。

その上、DOP との討議や、配送センターの視察の結果、トラッキングにおいては、順調に移動しているときより、今どこで郵便袋が滞留しているのかを把握するニーズの方が大きい可能性がでてきた。例えば、遠隔地に輸送する際には、航路や鉄道を使うが、空港や駅で留め置かれている場合があり、その情報は現在の拠点ごとにバーコードを読み取る対応では把握できない情報である。

そのため、普及・実証事業では、郵便袋にATS 端末を取り付け、どこに郵便袋があるのか(どこで郵便袋が滞っているのか)を把握する実験を想定するものとする。

【普及・実証事業で想定する実験】

- ・郵便袋に ATS 端末を取り付けることで、長時間滞留する場所を特定する。
- ・郵便袋に ATS 端末を取り付ける作業負荷を確認する。
- ・郵便袋から ATS 端末を取り外す作業負荷を確認する。
- ・郵便袋のトラッキングを行う作業手順の想定と作業負荷を確認する。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

4-1 ODA 案件概要

4-1-1 C/P の選定の前提

調査開始時点では、DMICDC が C/P となることを想定しており、調査開始前に協力を合意する文書の取り付けを行っていた。しかし、現地調査でのヒアリングから、DMICDC で行われる事業であっても DMICDC は単独で C/P になることはなく、関連する事業の所管官庁が C/P になる必要があることがわかった。

そのため、本調査で新たに ATS 事業に関連する省庁へのヒアリングを行い、ATS 事業に関心をもつ C/P を探すことになった。

その中でヒアリングをした DOP は、以下の点から、C/P として最も望ましいと考えられる。

- ・ 民間の物流会社がカバーできない、インドで唯一全国を網羅する物流網を保有しており、インドにおける物流に課題があればそれを解決するのにふさわしい機関である
- ・ 普及・実証事業では、ATS 端末を実際に使った検証を想定しているが、その際、検証終了後も ATS 端末を使用し、引き続き管理が行える
- ・ ATS の特性から、最終的には特定の地域に限定して使用されるものではないので、エリアを限定しない DOP が適している

DOP とは、第 2 回現地調査から 4 回の面談を行い、ODA 案件化にあたって C/P となる可能性について協議をしている。C/P の最終的な合意には至っていないが、前向きに検討を続けており、C/P を引き受ける可能性は高いと考えている。

以上の経緯、判断から、普及・実証事業を実施する際には、メインの C/P を DOP とし、DMICDC は、デリーームンバイ間の事業を行う際にサポートする協力機関として担当する役割分担を想定する。

4-1-2 DOP の課題

本調査において、DOP の課題はいくつか確認された。

まず、「1-2-2 物流における開発課題(3)郵便事業における課題」において見たように、DOP の郵便事業は以下のような状況にある。

- ・ 郵便物の取扱量はこの 10 年間で徐々に減少している。(扱い量の合計は 2003 年度の 87 億件から 2013 年度には 61 億件と、10 年強で 7 割に減少)
- ・ 配送記録があり、かつ速達扱いの Speed Post (書類等)、Express Parcel Post (速達小包) といった高付加価値の商品の取り扱いが増加しているものの、直近 2~3 年は成長が頭打ちになっており、近年成長が著しい通販産業の需要を十分に取り込んでいるとは言い難い。
- ・ 毎年収入は増加しているものの、それを上回る支出があるため、毎年の赤字が常態化している。
- ・ 高付加価値商品である Speed Post においても採算割れが続いている状態である。Speed Post の場合、2013 年度の 1 個あたりの平均収入は 37.1 ルピー(66.8 円)に対し、コストが 52.5 ルピー(94.5 円)かかっている。

このうち、高付加価値の商品について、「3-2-1 開発課題に関係すると想定される行政機関の状況 (2)通信情報技術省 郵政局(DOP)」、「3-2-6 郵政局の集配センター」、「3-2-7 郵便小包のトラッキング状況」で記載したように、以下のことが明らかになった。

- ・ Speed Post などの高付加価値商品には、郵便物に固有番号をつけ、バーコードシステムでトラッキングが管理できる仕組みが実現している。
- ・ 紛失等に関するクレームは、1 万件に 1.15 件と、想定していたより少ないが、Speed Post については、クレーム数全体の約 2 割を占め、その比率は増加している。
- ・ 郵便袋が、たまに空港などで留め置かれる場合があり、バーコードシステムではどこで止まっているかわからない。このため、DOP からは、郵便袋の位置情報で確認できると良いというコメントがあった。
- ・ 実際に Speed Post を配送した結果、記録上郵便物が逆行するなど、不正確なトラッキング記録が表示された。
- ・ DOP の配送センターには、全国で 2 か所に自動仕分け機を導入している。これは仕分けの効率化を図るものであり、物流全体の品質を高めるものではない。

以上のような状況から、「3-4-2 課題に対する解決」でまとめたように、ATS によって以下のような解決が可能であると考えられる。

- ・ ATS 端末を郵便袋に取り付ける。これによって、バーコードだけで把握できない、郵便物が滞留している位置を確認することができるようになり、物流の品質が向上する。
- ・ また、郵便物ひとつひとつではなく、郵便袋に取り付けることによって、郵便物ひとつあたりのコストを削減することができる。
- ・ 郵便袋も現在、バーコードシステムで管理されており、ATS 端末の運用を追加することは若干の手順の追加ですむ現実的な方法である。

当初は、調査団も荷物が配達先までトラッキングできることが物流の効率化が図られると想定していたが、DOP は特に自社の目が行き届かない鉄道や航空を利用するときに郵便物の停滞があると考えており、郵便袋でも十分に物流効率化に寄与するものと考えられる。

荷物ではなく、郵便袋に ATS 端末を取り付けることでも、物流の効率化が図られるという仮説については、DOP とも協議を行い、検討を継続する計画である。

また、ATS 端末は、荷物ひとつひとつにつける場合、ATS 端末の回収、バッテリー駆動時間、プライバシー保護等の課題について、特別な対応が必要であると考えられていた。しかし、郵便袋に ATS 端末を取り付けることによって、以下のように対応しやすくなる。

- ・ 郵便物への ATS 端末の同梱方法→取り付ける対象が郵便袋になることで、同梱しやすくなる。
- ・ 配送先での ATS 端末の回収方法→郵便袋は郵便局や配送センターの間しか移動しないため、ATS 端末は常に DOP が管理できる状態であり、回収や充電が容易になる。
- ・ バッテリーの駆動時間→郵便袋は郵便局や配送センターの間しか移動せず、最終的な配達先までは移動しないため、バッテリー駆動時間は 2 週間程度で十分である。

- ・ 配送先の位置情報が把握されることによるプライバシー保護の問題→郵便袋は個別の顧客の個人情報と紐づくことはなく、プライバシーの問題は回避することができる。

4-1-3 DOP との交渉の経緯

DOP とは複数回の交渉を実施したが、その経緯を以下の表にまとめた。

図表 4-1-1 DOP との交渉経緯

面談日	面談内容/結果	DOP 側主要出席者
第 2 回現地調査 2015 年 8 月 5 日(水)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ATS のデモンストレーション ・ 郵便システムに関するヒアリング ・ DOP から ATS に対する関心が表明された。 ・ 部内で検討する旨、約束の取り付けを行う。 	Mr. Bishen Singh (Assistant Director General, International Relations)
第 3 回現地調査 2015 年 9 月 30 日(水)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 担当者が異動により変更になったことから、再度 ATS の説明を実施した。 ・ ATS に対する関心の表明 ・ 部内で検討する旨、約束の取り付けを行う。 	Mr. Vickey Kumar (Assistant Director General, International Mails)
第 4 回現地調査 2015 年 12 月 1 日(火)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 副総局長との面談 ・ DOP から事業プロセスの改善にあたってのコンサルタントを国際入札で、募集している、スケジュールとして 2016 年 1 月にはコンサルタントを決定し、4 月ごろには報告書、改善計画が出される旨、説明される。 ・ DOP から郵便袋への適用を提案される。 	Mr. Harpreet Singh (Deputy Director General) Mr. Vickey Kumar (Assistant Director General, International Mails) Mr. Supriyo Ghosh (Director of Mails)
第 5 回現地調査 2016 年 3 月 30 日(水)	<ul style="list-style-type: none"> ・ DOP から、業務改善用のコンサルタントは現在選定中であり、あと 1~2 か月程度かかる、ATS の採用については、コンサルタントが決まれば検討ができる旨説明される。 ・ DOP に配送センターの見学を手配してもらい、見学を行う。 	Mr. Abhishek Kumar Singh (Assistant Director General (MO)) Mr. Supriyo Ghosh (Director of Mails)

出所：JICA 調査団作成

初めて DOP との面談を実施した際、ATS への関心が表明され、部内での検討を行うとの話であったが、第 2 回の面談の際には担当者が異動になったことから、再度すべてデモンストレーションを

実施した。その際にも DOP 側に ATS への関心があったことから、ジェネシスでは DOP を C/P として交渉を続けてきた。

しかし、3 回目の面談の際、事業プロセス全体の改善にあたってのコンサルティングを、国際入札で募集している旨説明された。このコンサルティングでは、郵便事業のすべての事業プロセスについて状況把握を行い、問題点に対する改善方法を提案させるという内容とのことである。

DOP によれば、DOP が解決すべき課題は今後実施されるコンサルティングによって設定されるため、現時点で DOP として設定することはできず、コンサルティングの結果、ATS が課題を解決するために適切であると判断されれば、採用が検討されると説明された。またコンサルティングのスケジュールは、第 4 回現地調査時のヒアリングでは、2016 年 1 月ごろコンサルティング会社を選定され、2016 年 4 月ごろに改善計画が報告される予定だった。

ジェネシスでは、選定されたコンサルティング会社に対し ATS を提案することは、DOP での採用への有力な手段になると考え、事前に、コンサルティング会社への提案について DOP の了承を取り付けていた。そのため、コンサルティング会社が決定後と思われる 2016 年 3 月に第 5 回現地調査の実施時期を延期した。

しかし、2016 年 3 月の現地調査でも、コンサルティング会社はまだ選定されていなかった。その面談の結果、DOP としては、引き続き、コンサルティング結果を基に ATS の採用を検討するとの立場である。ジェネシスは、面談の際に DOP の状況把握を行うとともに、調査の進捗報告を行い、検討の継続を依頼している。

以上の経緯のように、ジェネシスは現地調査のたびに交渉を行い、DOP は前向きに検討を行っているものの、コンサルティング選定が要因となって、最終的な合意に至ることができていない。

ただし、コンサルティングの完了という時間的要因が解消すれば検討ができる状態になることから、ジェネシスは本調査終了後も継続的に交渉を継続する予定である。

4-2 具体的な協力計画及び開発効果

前節に記載の状況から、DOP からの合意はまだ得られていないが、今後の ODA スキームとしては普及・実証事業を想定する。

インドでは、鉄道は客貨併用のため遅延が生じやすく、道路も未整備に伴う慢性的な渋滞があるという課題があり、それによって郵便物の配送が遅れる場合がある。

ただし、本調査で行った実験によって、郵便物は恒常的に遅延するのではなく、問題なく到着する場合もあることが明らかになった。

このことから、現在の DOP に対するクレームは、配達日数の不安定さが郵便の利用者にとっては、配送品質が悪いと感じられていると想定される。

普及・実証事業の内容としては、以上の仮説を踏まえて、以下の検証を実施することを想定している。

[普及・実証事業の目的]

- ・ATS によって郵便袋の位置情報を把握することで、鉄道の駅など、滞留しやすい場所を確認する。

- ・郵便袋の滞留を確認することで、顧客への説明、対応の改善につながる運用の基礎を構築する。
- ・滞留しやすい場所の、滞留が解消できる改善につながる情報を収集する。

[実証する内容]

- ・DOP が使用する郵便袋に ATS 端末を取り付けることによって、郵便袋の位置情報が把握できることを検証する。
- ・郵便袋が滞留した際に、その位置情報を特定できることを検証する。
- ・DOP の職員が、郵便袋への ATS 端末の取り付け、取り外しなどの運用を適切に行えることを検証する。

[成果等]

- ・ATS によって取得される位置情報が、郵便袋の滞留を把握する精度として十分かどうかを確認する。
- ・郵便袋が滞留している位置情報の把握が、顧客への説明、対応の改善になる情報になることを確認する。
- ・DOP の職員にとって、ATS 端末の運用しやすさを確認する。

DOP とは普及・実証事業を行うにあたっての最終的な調整は終わっていないものの、前向きに協力するとの発言があり、実験についての意見交換は進捗している。したがって、現時点では、DOP の開発課題等の情報収集において制約があるが、大きな方向性について調査団と同じである。

開発効果としては、ATS のプロトタイプおよび追跡システムを利用することで郵便袋のトラッキング、荷物の滞留状況の把握ができることを目指す。

本報告書では、現時点での想定を記載するが、最終的に普及・実証事業の計画については、さらに DOP との協議が進んだ段階で、再度詳細な投入や役割分担を決定し、合意を目指す。

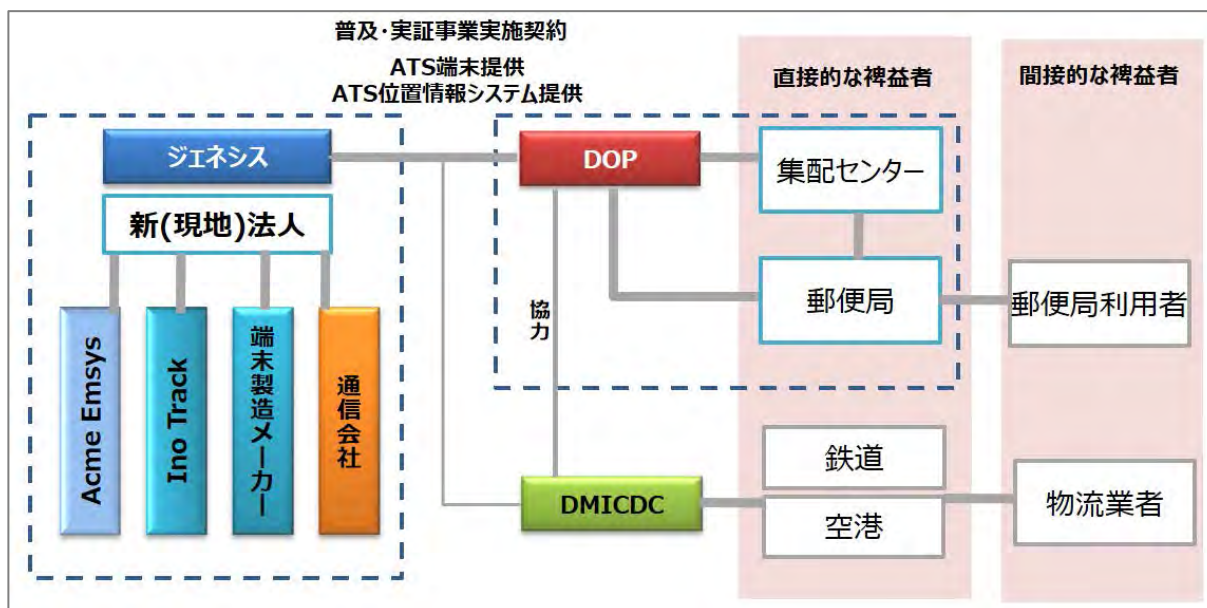
現時点での協力計画は、以下の通りである。

4-2-1 投入および実施体制

普及・実証事業実施の体制としては、ジェネシスおよび現地の新法人が、事業全体のプロジェクトマネジメントを行う。また事業パートナーを取りまとめて、ATS 端末の製造、インド向けに位置情報システムの開発を行い、この製品を DOP に提供する。

ATS を導入することの直接的な裨益者は、郵便物の物流を効率化できる DOP の集配センター、郵便局である。

図表 4-2-1 実施体制図



出所：JICA 調査団作成

間接的な裨益者は、効率化された郵便物流を利用する一般顧客である。これらの関係者の役割・投入内容を以下のようにまとめた。

関係者	役割・投入内容
ジェネシス	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト管理 Acme Emsys からの技術提供および継続的な技術改善 投入機材の調達、製造 ATS の運用に関する教育マニュアルの作成 投入機材：ATS 端末、ATS 位置情報システム
DOP	<ul style="list-style-type: none"> 普及・実証事業を実施する範囲、集配局、郵便局の選定 効率向上の評価に必要なベースライン調査、実施後の調査の実施 ATS の運用に関する教育の実施 投入：評価用調査の人員、教育担当者の人員
DMICDC	<ul style="list-style-type: none"> 普及・実証事業を実施する DMIC 地域における交通機関(鉄道、空港等)での調査協力

4-2-2 事業額の試算

普及・実証事業で検証のために必要になる ATS 端末の数を、DOP のヒアリングを基にした想定から 2 万個と見込む。

現在 ATS 端末の製造費用としては、1 個あたり仕入原価が 7.5 米ドル(900 円)を想定している。したがって、2 万個では、15 万米ドル(1,800 万円)となる。

それ以外の費用等、事業額の算出については、今後 DOP と実施の条件を検討して試算を実施する

計画である。

なお、ATS 端末を 2 万個と想定しているが、これは第 5 回現地調査の際に DOP からのヒアリングで得られた数量であり、厳密に精査を行ったものではない。そのため、普及・実証事業を実施する際には、根拠の数を確認する計画である。

また、2 万個の製造に係るスケジュールについて、ATS 端末は通信モジュール、マイクロプロセッサ、バッテリーが主な構成要素であって、組み立ても簡単なことから、製造期間は比較的短期間で済み、問題が発生する可能性は低いと見積もっている。

なお、「第 5 章 ビジネス展開の具体的計画」において、民間物流企業を対象とした事業を先行して実施する計画を記載している。普及・実証事業の実施費用は、このビジネス展開の収益シミュレーションには含めていない。ジェネシスとしては、ビジネス展開の収益シミュレーションで取り付けた見積を基に、事業額の詳細を検討していく計画である。

4-2-3 活動計画

現段階では、普及・実証事業は、2018～2019 年に実施することを想定する。なお、事業全体のスケジュールは、「5-2-7 事業スケジュール」にも記載した。

図表 4-2-2 普及・実施事業スケジュール(案)

	年 2018												2019					
	月 4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6			
普及・実証事業に関する交渉	→																	
ATS 端末製造				→														
ATS 位置情報システムカスタマイズ				→														
運用実態調査				→														
ATS 運用マニュアル作成						→												
ATS 運用教育								→										
ATS 実装実験										→								
実装実験の状況のとりまとめ												→						
報告書作成															→			

出所：JICA 調査団作成

最終的な実施スケジュールについては DOP と協議して決定するものとする。

なお、3-4-2 課題に対する解決に記載したように、普及・実証実験においては、ATS 端末を郵便袋に取り付けることを想定し、以下のことを確認する計画である。

- ・郵便袋に ATS 端末を取り付けることで、長時間滞留する場所を特定する。
- ・郵便袋に ATS 端末を取り付ける作業負荷を確認する。
- ・郵便袋から ATS 端末を取り外す作業負荷を確認する。
- ・郵便袋のトラッキングを行う作業手順の想定と作業負荷を確認する。

(1) 本提案事業後のビジネス展開

第5章にて後述するが、ATS は、ODA 案件化に先行して民間の物流会社を対象とした事業計画を作成している。

これは、本調査において事業パートナーとして不可欠である通信会社に、SIM カードの調達条件等をヒアリングに行った際に、先方から打診があったものである。

ジェネシスは、民間を対象とした事業が計画通りに進捗する場合でも、ODA 案件化は並行して作業を進める意向である。

(2) 開発にあたっての目的

以上の計画をまとめると、想定される開発効果としては、郵政局の物流に関する品質が向上することで郵便事業への信頼性が高まり、物流量が増加することでインドの経済活動が活性化されることである。それを Project Design Matrix (PDM) の形式にしたものが以下のものである。数値目標の具体的な数値については、普及・実証事業において設定することを目指すものとする。

図表 4-2-3 本事業で想定される PDM 案

目的：安定した物流等に寄与することでインドの経済活動が活性化される

成果	活動
成果 1 DOP の Speed Post のクレーム率が減少する。	1-1 クレーム率の定義を行う。
	1-2 クレームの内容をリスト化する。
	1-3 郵便物の到着が遅いことに起因する問題を把握する。
	1-4 郵便袋に ATS 端末をとりつけ、到着遅延の状況を把握する。
	1-5 遅延原因を特定する。
	1-6 遅延状況の改善を提案する。
	1-7 改善後のクレーム率を測定する。
	1-8 継続してモニタリングを行う。
成果 2 DOP を利用する顧客の満足度が向上する。	2-1 DOP の利用者の満足度を測定する。
	2-2 DOP の利用者の満足度が低い項目を把握する。
	2-3 顧客満足度向上につながる改善を提案する。
	2-4 顧客満足度向上のため、従業員向けの教育を行う。
	2-5 教育活動後の DOP の利用者の満足度を測定する。

出所：JICA 調査団作成

4-3 他 ODA 案件との連携可能性

今後、ODA 案件化の可能性が検討されるが、DMICDC が実施している日本側 45 億米ドル候補事業 19 案件のうち、交通インフラに関する事業において、連携の可能性はある。

その中でも想定されるのは以下のものであり、物流の効率化を目指す内容として補完性があると考えられる。

- ・ NECによるITを利用した物流可視化管理事業
- ・ 双日と日新による自動車完成車の鉄道輸送事業

4-4 ODA 案件形成における課題と対応策

現在のところ、メインC/PはDOP、協力機関としてDMICDCを想定して協議を実施している。

普及・実証事業後に、全国でATSを採用してもらう場合の課題として最も懸念されるのは、DOPから全国の集配センター、郵便局への運用の徹底がボトルネックになる可能性があることである。

ATSが物流の効率化に寄与するという判断があっても、インドは国土が広く、また郵便局の数も多い。インドには、89の集配センター、154,882の郵便局があり¹⁶、その大部分は地方部に位置する。これに対し日本の郵便局の数は24,126¹⁷であり、これと比較するとインドは約6倍の規模と、かなり大きいことが理解できる。

DOPのIT化を推進するプロジェクトを受注した日系企業からは、装置の導入の際には、全国すべての郵便局を訪問し、スタッフの教育についても対応する必要があったとの情報を得ている。

ジェネシスで、この規模の教育を実施することは困難であることから、ODA案件化にあたっては、DOPからの投入として、特に教育に関する協力を得ることが必要である。

この課題については、まだDOPとは協議できておらず、またDOPにおける内部の教育システムに関する情報収集も得ていない。そのため現在のところ、新しい運用を行う教育はリスクとして顕在化した状態である。

DOPとは、今後も普及・実証事業を実現するための交渉を続けていく計画であり、投入の役割分担についてはその中で対応を検討する計画である。

4-5 環境社会配慮にかかる対応

ATS端末自体は環境社会配慮にかかる対応は必要としないと想定している。

4-6 ジェンダー配慮

ATSは特にジェンダー配慮にかかる問題はないとしないと想定している。

¹⁶ 2014年3月31日時点 「1-3-1 物流に関する計画、政策(2)通信情報技術省 郵政局(DOP)」参照

¹⁷ 2016年3月31日時点

出所：日本郵便HP <http://www.post.japanpost.jp/notification/storeinformation/index02.html>

第5章 ビジネス展開の具体的計画

非公開部分につき非表示。

第6章 その他

以下、参考として DOP との面談議事録を掲載する。

面談メモ	
日時	2015年8月5日(水) 11:00~12:15
場所	Ministry of Communication and Information Technology Department of Post 本省 (ニューデリー市)
面談先	Ministry of Communication and Information Technology Department of Post Mr. Bishen Singh, Assistant Director General, International Relations Mr. Anoop Kumar Parmar, Assistant Superintendent of Posts, Business Development & Marketing Directorate Mr. Gaurav Mehta, Manager, Letter & Global Business
出席者	日本大使館 一等書記官 川崎大佑氏 Acme EmSys Chairman & CEO Mr. Biswa Ranjan Mitra Senior Manager Mr. Heshsham Basit 他1名 ジェネシス 西山社長 ゼンリンデータコム 海外事業推進室 室長 田村敏彦氏、リーダー岸村亮氏 WBA 丸山(記録) 通訳(英→日) ジャグリティ・シャルマ
テーマ	Department of Post の事業内容、案件化調査の C/P の検討可否

開会にあたり川崎一等書記官より本日の面会への謝辞、訪問主旨の説明を行う。続いて Singh ADG からメンバーの紹介依頼によって参加者の自己紹介を行う。

1. Singh 氏部署の位置づけ

- Department of Post は全国の郵便局を統括する本局である。
- 意思決定を行うことができる部署である。

2. ジェネシス社紹介、ATS のデモ

3. ATS に関して挙げられた質問

- コスト構造、価格を 10 ドルにした理由、SIM カードも含んだ価格設定になっているのか。
→インドで普及させるためになるべく安くしようと考えた。価格は SIM カードを含めて 10 ドルほどになると思われる。
- ユーザーが位置情報を検索するソフトウェアの開発費用、オペレーションコスト
→なるべく安く提供する。
- 通信方式の確認、2G にした理由

- 通信頻度、機器の寿命
 - 位置情報確定の正確さ、wifi を使うことの可能性。郵便局によっては 200m ほどしか離れていないところもある。どの局にあるのかを特定することが重要である。
→携帯電話基地局の位置に依存するので誤差はある。wifi は電波の受信範囲がごく狭いの
で使用できない。
4. デモ機を見ての感想
- 荷物にバーコードスキャンが不要であることが良い。
 - 荷物が紛失した場合に、今どこにあるのかわかるのが良い。
 - 通販の成長により郵便物が増加しているが、ATS 端末の大きさなら 800g 程度の大きさの荷物にも同梱できそうである。
 - 見える化(モニタリング)が改善され、顧客が喜ぶ仕組みである。配送が効率的に行われるようになると思われる。
5. Department of Post のトラッキングシステム
- 郵便局での輸送、配送に使う車両にはすべて GPS が搭載されている。
 - 郵便局では 4 つのカテゴリの配送がある。
 - ① Speed Net (EMS)
 - ② Parcel Net
 - ③ R Net (R は Registered を意味する)
 - ④ 普通郵便
 うち、①～③については、トラッキングが行える。トラッキングは、バーコードによって実現されている。
 - 郵便物のバーコードスキャンのタイミングは以下の通りとなっている。
 - ① 市内配達(Town Delivery) スキャン回数 8 回
 - 郵便局で受け付け、郵便局からの発送、配送ハブでの受付、配送ハブからの発送、送り先ハブでの受付、送り先ハブでの発送、配達先郵便局からの出荷、配送完了
 - ② 市外配達(Non Town Delivery) スキャン回数 12 回
 - 市内配達のスキャンに加え、都市間のハブでの受付、発送が加わる
 - 配達員は配達時にスキャナーを持っていない。配達完了をシステムに記録するための仕組みは、郵便局にスキャナーがあるので、配達員が配達を完了したら、郵便局に戻ってから自分で配達した荷物の記録用紙をスキャンする仕組みである。
 - また配送状況を、送り先に対し携帯電話にショートメッセージで送信するサービスを始める予定である
 - なお、配達員はすべて公務員である。
6. 輸送、配達の様相
- インド国内でも、トラック、鉄道、飛行機を組み合わせで輸送している。
 - 都市間の輸送は基本的に鉄道である。デリー、バンガロール間を普通郵便で送ると鉄道が使われる。
 - 送り先への配達については、MMS(Mail Motor Service)の車両が実施している。

- ただし、地方などではすべて自局で賄えないところがあるので、その地域は外注している。
7. 郵便料金、配送日数等
- 郵便料金は重さと距離によって異なる。重さの基準は①Speed Net の場合、50g35 ルピーである。
 - Speed Net はインド国内なら最大 5 日で到着できる。デリー、バンガロール間なら 3~5 日である。
 - また郵便物全体の 4 割が①Speed Net である。なお、郵便物の統計情報については、ホームページに統計が掲載されてあるのでそれで確認して欲しい。
8. 配達事故等の状況
- 紛失等の事故はあるが 1%以下である。
 - スキャン漏れ、荷物の紛失の事故はあるが、トラッキングによって今どこに荷物があるのかは把握できるので、それによってあるべき配送先に戻すことは実現できている。
9. トラッキングのシステム開発
- トラッキングに関する開発はすべて自局内で行った。
 - ただし、Department of Post で開発中のシステムは外注で対応を始めている。TATA グループなどに対し、配送システム、マーケティングシステム、財務システムなどの開発を依頼しており、それらを統合するシステムについても外注で開発している。
10. 競合会社
- 競合は、Blue dart、GATI、DTDC、近鉄エクスプレス (KWE) などである。
 - ただし、上記競合と比較しても郵便局の扱い郵便物は、インドで圧倒的に一番多い。
 - また顧客満足度も一番である。これは第三者評価機関の調査による結果である。
11. 海外の郵便局からの支援
- (西山社長のニュージーランド郵政からの支援の有無の質問に対して) そのような事実はないと思われる。特にチェンナイの郵便局といった地方の郵便局が、海外からの支援を直接受けることはありえない。
 - 海外の郵便局との連携は行っており、100 か国以上と関係がある。
 - Speed Net についても EMS との協業で実施している。
12. 普及・実証事業のカウンターパートとしての対応可否
- ATS 事業については前向きに (Positive に) 検討できる。
 - 本日の面談内容についてすぐに上司に議事録をあげ、検討する。
 - 次回、調団員が訪印する 9 月までには検討は間に合うと思う。

面談メモ	
日時	2015年9月30日(水) 11:00~12:10
場所	Ministry of Communication and Information Technology Department of Post 本省 (ニューデリー市)
面談先	Ministry of Communication and Information Technology Department of Post Mr. Vickey Kumar, Assistant Director General, International Mails Mr. Ashok Kumar, Assistant Superintendent, Mail Division Mr. Satish Kumar Sharma, Assistant, Mail Division
出席者	日本大使館 一等書記官 川崎大佑氏 Acme EmSys Chairman & CEO Mr. Biswa Ranjan Mitra Senior Manager Mr. Heshsham Basit 他1名 ジェネシス 西山社長 浜銀総研 吉田部長 WBA 丸山(記録)
テーマ	JICA 普及・実証事業の C/P の検討可否

開会にあたり川崎一等書記官より本日の面会への謝辞、訪問主旨の説明を行う。続いて Kumar ADG からメンバーの紹介依頼によって参加者の自己紹介を行う。

1. ジェネシス社紹介、ATS のデモ
2. ATS に関して挙げられた質問
 - 最終的に端末のサイズと重さはどの程度になるのか
 - 端末は 50g 程度の小さな荷物と同梱することは可能か
 - 位置検索アプリケーションはカスタマイズが可能か。また郵政局の既存のシステムに統合することは可能か
 - 製造コストのほか、ランニングコストとしてどのぐらいを見込めば良いのか
 - 位置情報の提供技術をすることが個人情報保護の流出になることはないのか
→荷物をトラッキングするだけであり、セキュリティはネットのセキュリティに依存するだけである。
 - 他の物流会社で採用をしている企業はあるのか。
→既に数社の企業と面談し、興味を持っている企業はある。
 - 他国での実績はあるのか。
→ない。
3. JICA プロジェクトの説明(丸山)
 - 費用面については、郵政局が興味ありと表明してもらえれば、そのボリュームによって価格が決まる。
 - JICA の普及・実証事業として行う場合には、端末などは JICA から提供する。パイロットプロジェクト終了時には郵政局は引き続き ATS 端末を使用することができる。
 - 検討に際し、郵政局との締結に必要な書式のフォーマットを提供する。

- JICA としては郵政局の政策に沿った事業展開をするように指示しており、プロジェクトに参加してもらえらるなら最新の政策文書についても共有してもらいたい。
 - 次回現地調査が 11 月 28 日からであり、それまでには結論が欲しい。
4. Kumar ADG からの回答
- 現在すでにバーコードによるトラッキングを行っている。
 - JICA プロジェクトへの参加はなるべく早く局内で検討する。
 - 今後注力したいのは成長が大きい e-コマースの分野である。
→高価な電化製品などには ATS を使うということを考えてもらいたい。
5. そのほかの討議事項
- Mitra 氏より物流の効率化等に関する提言があった。

面談メモ	
日時	2015 年 12 月 1 日 (火) 11 : 00~12 : 10
場所	Ministry of Communication and Information Technology Department of Post 本省 (ニューデリー市)
面談先	Ministry of Communication and Information Technology Department of Post Mr. Harpreet Singh, Deputy Director General Mr. Vickey Kumar, Assistant Director General, International Mails Mr. Supriyo Ghosh, Director of Mails Mr. Satish Kumar Sharma, Assistant, Mail Division
出席者	JICA インド事務所 企画調査員 川村雅章氏 ジェネシス 西山社長 WBA 丸山(記録)
テーマ	JICA 普及・実証事業の C/P の検討可否

1. ジェネシス社、ATS の仕組みの紹介
2. ATS に対する Singh Deputy Director General からのコメント
 - 混載便で位置情報を理解するにはどのように行うのか
→個別の荷物に ATS 端末をつけることによって位置情報がわかる。
 - 既にバーコードを導入しており、スキャンした時間がわかる。日本も同じように物流のハブ単位でバーコードを使っているのであれば、バーコードで荷物の管理はできるのではないか。また GPS の方が位置情報は正確である。なぜ ATS が必要なのか。
→日本は全国をほぼ一晩で配達できる体制のため、バーコードは十分に機能しているが、インドは広く渋滞等も多く配達に時間がかかるため、それを捕捉する必要がある。
 - バーコードで十分に管理ができないということであれば、それを上回るテクノロジーとして RFID などを使うことが考えられる。
 - またインドは人口が多いため、人手を使うことで解決できることもある。

- ATS が通信に GSM 規格を使うのはインドでのカバー率を考えると妥当である。
 - CDMA 規格で通信を行うということには対応できるのか。
→できる
 - ATS を使う場合、端末の回収が大変そうである。取り付けた端末をはがすのも手間がかかる。また充電もしなければならない。在庫管理が一番大変ではないか。それにもコストがかかる。他にかかってくるコストはあるのか。コストのすべてを明らかにしてほしい。
→繰り返し使えるので、一回当たりのコストは安くなる。
 - 荷物すべてに ATS 端末をつけるのではなく、例えば荷物をまとめる郵便袋単位などであれば、荷物からはがすなどの手間が省けるので運用の負荷は減るかもしれない。管理情報で必要なのは、荷物単位、郵便袋単位、車両単位とレイヤーがあると考えられる。郵便袋自体がどこにあるのかという位置情報には対応できると考えられる。
 - 通信頻度は 1 日 1 回で良いかもしれない。
3. 郵政局事業プロセスの見直しについて
- 事業プロセスの改善にあたってのコンサルタントを国際入札で、募集している
 - このコンサルタントに郵便事業のすべての事業プロセスについて状況把握、改善方法を提案させるという計画になっている。提案してもらう内容は、理想的なプロセスとは何か、というものである。その中に RFID の活用もあると想定している。GPS の活用も考えられる。
 - 2016 年 1 月にはコンサルタントを決定し、4 月ごろには報告書、改善計画を提出する。
 - 次回訪印予定の 2 月はその検討の最中であり、その際に ATS がデモをできるならそれを見たい
 - コンサルタントの提案結果に対し、ATS が課題解決に役立つのであれば、ATS の提案を検討する。
 - 検討は、5~6 月ごろが妥当であり、9 月に実施できるようになるということではタイミングとしては遅い。その時点では改善計画はすべて完了しているだろう。
 - 決定したコンサルタントとコンタクトを取ってもらうことは構わない。
 - 興味があれば、郵便局の業務の状況をお見せする。デリーでは限定された範囲で GPS を使っている。
 - 現在デリーには 2 台の大型仕分け機があり、このような機械化を進めていくことを計画している。
 - 費用対効果が見込まれる内容で対応していく必要がある。
4. 次回訪問の対応
- ATS のデモを 2 月に実施するので、面談を依頼したい。

面談メモ	
日時	2016年3月30日(水) 15:00~16:30
場所	Ministry of Communication and Information Technology Department of Post 本省 (ニューデリー市)
面談先	Ministry of Communication and Information Technology Department of Post Mr. Abhishek Kumar Singh, Assistant Director General (MO) Mr. Supriyo Ghosh, Director of Mails Mr. Satish Kumar Sharma, Assistant, Mail Division
出席者	日本大使館 一等書記官 川崎大佑氏 JICA インド事務所 企画調査員 川村雅章氏 Acme EmSys Senior Manager Mr. Heshshham Basit ジェネシス 西山社長 浜銀総研 吉田部長 ゼンリンデータコム 海外事業推進室 リーダー 岸村亮氏 WBA 丸山(記録)
テーマ	JICA 普及・実証事業の C/P の検討可否

開会にあたり川崎一等書記官より本日の面会への謝辞、訪問主旨の説明を行う。

1. ジェネシス社、ATS の仕組みの紹介、Acme EmSys のデモ
2. ATS に対する Mr. Supriyo Ghosh からのコメントとプロジェクトからの回答
 - ATS の位置情報は、携帯基地局が変わるたびにわかるのか。
→定期的に位置情報を発信する。基地局が変わるたびにわかるわけではない。
 - ATS が示す位置情報は、荷物が動かないときは同じ位置を発信するのか。
→同じ位置を発信する。
 - 現在、e コマース市場が急速に拡大しており、配送およびセキュリティの確保が必要である。
 - ATS 端末が繰り返し使えることは理解できたが、製品の耐久性としてどの程度もつのか。
→3~4 年はずっと思われる。ただし製品はレンタルされるので製品の耐久性は気にすることはない。
 - ATS 端末のレンタル費用が月 200 ルピーとして、1 か月に 4~5 回使えるとしても、1 回あたりのコストは 40~50 ルピーすることになる。配送料が 1 ドル程度であることを考えると、追加コストとしてはかなり大きい。
 - 配送料は荷物の重量に依存する。重さが大きい小包などならともかく、軽い荷物では追加のコストを吸収できない。
 - インドでは既にバーコードシステムでトラッキングを行っており、集配センター (Processing Center) 間のどこに荷物があるのかトラッキングをする必要はない。

- しかし、郵便袋であれば必要かもしれない。
 - 郵便袋は郵便局と集配センター間を移動する。たまに空港などで郵便袋が留め置かれる場合があり、どこで止まっているかを確認したい場合がある。
 - 郵便袋であれば1か月に7~10回使われるであろうし、荷物一つ一つにつけられるわけではないのでコストとしても見合うであろう。
 - 郵便袋にも現在バーコードがつけられている。
 - 郵便袋は決まった区間を移動するのではない。使われるたびにどこに行くかはわからない。
 - 集配センターは全国に約90ある。郵便袋の数はわからないが、1日に2万程度移動しているかもしれない。
3. ATS 選定のプロセス
- 業務改善用のコンサルタントは現在選定中であり、あと1~2か月程度かかるであろう。
 - ATSの採用については、コンサルタントによる報告があれば検討ができる。
4. 配送センターの見学
- デリーは空港近くのアエロシティに配送センターがある。(AMPC Auto Service Center)
 - 3/31(木)10:30に見学を手配する。対応するのはMr. B. S. Umeshである。

以上

Survey Title: “Feasibility Survey for The Article Tracking System utilizing the information of mobile phone base stations”

1. Current Situation in India

In the Republic of India (hereinafter “India”), despite its rapid economic expansion, the slow development of infrastructure is said to be one of the bottlenecks to future economic growth.

Issues of automobile transportation meanwhile, include frequent chronic congestion, damage and loss of cargo, due to inadequate development of roads and Inland Container Depos (ICD), as well as inappropriate logistical management of small-and medium-sized companies which comprise two-thirds of the automobile transport industry. In the railway transportation field, the same issues such as poor transportation punctuality occur due to the lack of a traffic control and maintenance system.

The above issues are acknowledged as serious, not only by local companies, but also by Japanese companies operating in India in manufacturing or transport industries.

Under these circumstances, the Department of Post (DOP), under the Ministry of Communication and Information Technology, operates a postal service for small cargo or parcels and offers people the convenience of a nationwide service. However, the volume of article-wise mail traffic has been decreasing over the past decade; total traffic volume has declined from 8.7 billion items in 2003 and 61 billion in fiscal 2013, by some 30 percent.

Among them, high value-added postal services known as Speed Post or Express Parcel Post have increased their shares in contracted business; Speed Post 4.5 times and Express Parcel Post 1.4 times during the same period. This shows the new demand for speedy and trackable services emerging in India, despite high prices. This new demand catalyzes sales, although slow in recent years and indicates that the DOP has not absorbed the new demand from the mail order industry, which has developed significantly. In India, the mail order industry has grown remarkably in recent years; one of the biggest companies in this sector stated that its traffic volume had increased six-fold in a year by this research.

In addition, the profitability of the DOP is not an ideal situation, to which high value-added services contribute. A deficit has been the norm, since despite annual revenue improving, expenditure exceeds this. The profitability of the overall postal service by the DOP, however, tends to be better, one reason for which is downsizing. But, from the perspective of each product unit, even high value-added products such as Speed Post remain unprofitable.

Given the above situation, such as the slow growth of high value-added products and the unprofitable cost structure, it is assumed that the DOP will be unable to provide appropriate cost products to compete with the private sector.

2. Possible Applicability and the Policy of Overseas Business Development Regarding Products and Technologies

Genesys Corporation has teamed up with ACME Emsys Pvt., Ltd., its local partner in India, to develop “the Article Tracking System” (hereinafter “ATS”). The ATS is a system boosting the efficiency of the logistics industry in India.

Technically, the ATS adopts the GSM standard; utilizing the short message function (SMS) to determine the location of the ATS devices by facilitating communication between ATS devices and mobile phone base stations and shows the location data to baggage owners and so on. The ATS device will simply be packed with baggage and periodically transmit information from nearby mobile phone base stations via the short message function. The signals show the baggage location to the baggage owner and logistic company.

The ATS has achieved the following four benefits: 1) easy location identification without huge investment by utilizing existing mobile phone base stations, 2) cheaper ATS device using outdated technology, 3) elimination of human error by avoiding human interaction, 4) reduced battery consumption and long-lasting compared to the GPS system.

In particular, the ATS is more suitable for developing countries, which still have some difficulties in introducing the well-established bar code systems.

As described above, the ATS has a competitive edge over other similar techniques.

The ATS device is structured with three hardware components:

- 1) Communications module (GSM)
- 2) Microprocessor (Printed-Circuit-Board)
- 3) Battery

Under the current development status, the ATS is a prototype and all the monitored data generated by ATS devices is acquired through a personal computer. The finished product is set to be miniaturized up to a unit of around vertical 4.0 X horizontal 2.0 X height 0.3cm in size. Miniaturization is essential to facilitate its packaging as baggage.

The battery power lasts up to thirty days with infrequent location transmission intervals, but is used up more quickly when the interval is reported at a high frequency, such as every 30 minutes. The frequency can be managed remotely and the ATS devices can also transmit other information. For example, the temperature can be indicated with a thermometer sensor and vibration with a vibrograph. That information can also be embedded in the SMS message transmitted by the ATS device.

To identify the location, an ATS device transmits to a mobile phone base station and sends the ID of the station, since every base station has a unique ID. The database of the station ID is published and it can convert the ID to the location data. This location data will be shown on existing geographic information systems such as Google Maps.

3. Survey Results on the Possible Applicability and the Policy of Overseas Business Development Regarding Products and Technologies

The survey confirms the feasibility of industrialization of the ATS, in both the ODA field and private sector. For this purpose, interviews with related organizations, including the government and private sector, are conducted as well as an operational experiment.

The ATS are evaluated as follows:

[Evaluation by the DOP for the ATS]

- One of the benefits is eliminating the need for bar code scanning.
- One of the benefits is clarifying the location when a parcel is lost.
- The ATS device is small enough to be enclosed in an 800g-sized mail order package, which helps boost mail order industry growth.
- The ATS improves the monitoring system and keeps customers happy. The ATS may help streamline the delivery service.
- One of the benefits is that the ATS transmits the same position when a parcel remains at a location. ATS helps indicate where parcels are stationed because they are sometimes kept in one place at an airport.

Conversely, other issues are listed as follows:

[The issues by the DOP for the ATS]

- To operate the ATS may incur costs for attaching, removing, collecting, recharging and managing the inventory of the ATS devices.
- The assumed costs of the ATS per delivery will be 40 - 50 rupees, because the rental fee for one month of 200 rupees will be for only several times available per month. This charge is expensive compared to the current postal fee.
- It is preferable to enclose the ATS in a postal bag rather than each parcel. When the ATS is adopted in the postal bag, the ATS can be used seven to ten times per month, which will also help in cost terms.
- The ATS devices should be much smaller to enclose small parcels.
- The ATS should adopt next-generation technologies such as 3G and 4G.
- The ATS should retain information on tracking records as security.

The DOP has already implemented the GPS tracking system for delivery vehicles, unlike the previous assumption. However, the DOP remains interested in the ATS and intends to improve the high value-added delivery to help support strong growth in the mail order industry.

A total of 910 thousand complaints over losses were recorded in fiscal 2013 according to postal

statistics, which constitute 0.015% of all mail traffic. This figure also equates to 11.5 complaints per thousand mails or 2,500 cases per day.

Complaints regarding Speed Post comprised about 20% of the total and the ratio is also increasing. The ratio of complaints exceeds that for other postal services and one of the reasons is assumed to be the higher postal fees charged.

The study team also researched details of the tracking system by sending a real parcel from New Delhi to Bengaluru. This experiment revealed the following:

[Tracking Situation of Postal Service]

- 1) At the post office counter, it takes time to type the forwarding address, despite them implementing the bar code system.
- 2) Although a customer can refer to tracking information through a web site, the information is sometimes unreliable, for example, information is deleted after being displayed once or located in an impossible area.
- 3) Delivery staffs do not carry handy terminals compatible with the bar code system, so delivery completion cannot be determined in real time.

The study team also investigated the New Delhi Automated Mail Processing Centre, which is one of the 89 Processing Centres in India.

Through the above study, Genesys proposed a project to determine the feasibility of solving efficiency issues affecting the DOP tracking system.

As the specific tracking method, there are plans to enclose the ATS devices in postal bags instead of individual parcels for the following reasons:

[The need to attach the ATS device to the post bag rather than parcel]

- The rental fee is relatively expensive when the ATS is attached to each parcel, given the cheapo postal fee in India.
- When the ATS device is attached to a postal bag, the location information for multiple parcels can be collectively determined.
- Since postal bags are already managed with bar code IDs, it is considered simple to add new operation of the ATS.
- The number of postal bags is fewer than that of parcels, which facilitates ATS operation.

Moreover, attaching the ATS device to the postal bag will solve the following issues:

[Issued to be solved and solutions by attaching the ATS device to the postal bag]	
Issues pointed out previously.	Solution
The means of enclosing the ATS device within the parcel.	It is simpler to enclose the ATS device in the postal bags themselves rather than parcels.
The means of collecting of the ATS device from the bag after arriving at the destination.	Since the ATS devices move only between post offices and Mail Processing Centres, all tracking is done under the DOP control and it becomes easier to collect and recharge ATS devices.
The interval of battery power life.	Since ATS devices move only between post offices and Mail Processing Centres, around two weeks is sufficient to be prepared.
Protection of personal information of the destination, even by location identification.	The location information is only for postal bags and no personal information is matched with any data.

Through discussion with the DOP and an investigation conducted by Mail Processing Centres, it emerged that issues were more serious when the parcels were stuck somewhere rather than moving smoothly.

For example, when postal bags are carried by plane or rail over long distances, the bags are sometimes arbitrarily detained at airports or train stations and this information is hard to register with the bar code system.

To clarify those issues, the next study of the ODA project will be an experiment to identify stacking points by attaching ATS devices to postal bags.

4. Proposals for Formulating ODA Projects

To formulate ODA projects, there are plans to proceed with a “Verification Survey with the Private Sector to Disseminate Japanese Technologies” (hereinafter “Verification Survey”) as the next step.

Before starting this survey, the survey team had arranged the Delhi-Mumbai Industrial Corridor Development Corporation Limited (hereinafter “DMICDC”) as the ODA counterpart and prepared a Basic Agreement document by the DMICDC to cooperate for the business.

However, through the survey in India, the DMICDC cannot be the counterpart alone, even if the business is conducted with the DMICDC, whereas the related ministry should be the counterpart.

The survey team tried to find a new counterpart interested in the ATS business by interviewing related ministries during this survey.

Among them, the DOP is considered the most appropriate ministry as the counterpart for the following reasons:

- The DOP is the only organization with a nationwide delivery network, which no other private companies cover, so that the DOP suffers social issues related to logistics.
- The Verification Survey requests that the ATS devices be managed and controlled after the verification test in the project, it is appropriate for the DOP to utilize the devices continuously and have the ability to manage them.
- The ATS function is utilized throughout India, so that the DOP is suitable to utilize the technology.

In India, issues include delivery delays caused by a railway system used by both passengers and cargo, as well as chronic congestion on undeveloped roads, meaning parcels tend to be delivered late.

However, experiments by the survey team showed that parcels are not always delayed, but could almost always be delivered on time. This situation shows how consumers perceive the delivery quality as poor due to the lack of fixed delivery days, which means they complain.

According to the above assumption, the following is planned after verifying the contents of the Verification Survey:

[The Purpose of the Verification Survey]

- From the ATS location information, to determine the location where mail bags are likely stacked up, such as railway stations.
- To establish basic operations relating to accountability for customers and enhanced operation by providing information on stacked points.
- To collect information leading to improvement at the stacked points.

[Contents of the Verification Survey]

- To verify the feasibility of understanding the postal bag location by attaching the ATS device.
- To verify the feasibility of identifying the specific location when the postal bags are stuck.
- To verify the feasibility of proper operations on attaching and removing ATS devices by the DOP staff.

[Output]

- Data on the accuracy of location information captured by the ATS devices attached to the postal bags.
- The potential of an accountability system for customers and efforts to improve the logistical operation by determining the stacked locations.
- The comprehensive nature of the stacked location data, boosting accountability to the customer and basic information on how the postal operation can be improved.
- How ATS devices can be made handy by DOP staff.

The survey team met four times with the DOP since the second field survey in India and negotiated

based on the potential of the DOP to become a funding counterpart to formulate an ODA project. Although the coordination has yet to be finalized, the DOP is considering it positively and seems likely to accept the counterpart.

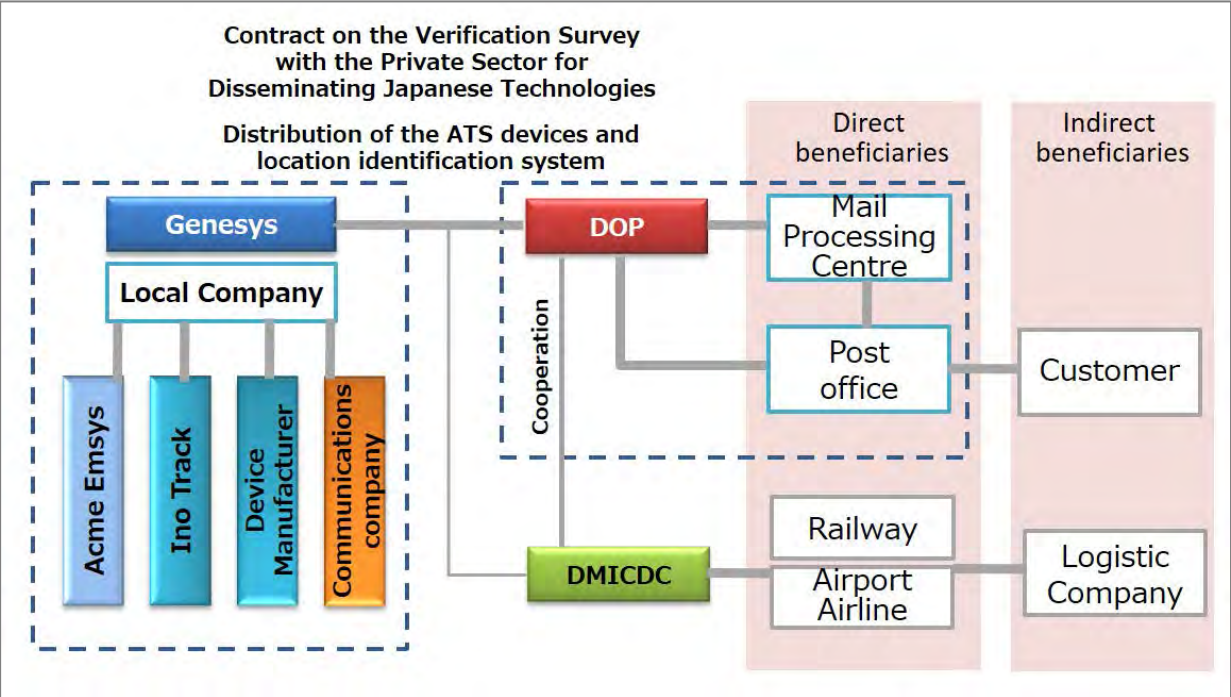
Under the above circumstances, to proceed with the Verification Survey as the next step, it is assumed that the DOP will take the role as the major counterpart and the DMICDC will act as the cooperation organization to engage in activities around the Delhi and Mumbai areas.

During the process of negotiation with the DOP, it was announced that the DOP had conducted the international tender to consult on improvements regarding the entire business process. The consulting plan would involve clarifying the whole business process and making proposals for improvements in areas of inefficiency.

The DOP states that it will consider implementing the ATS after concluding the consultation results. Genesys intends to track the DOP’s progress in future meetings and negotiate continuously with them by reporting this survey result.

The project scheme of the Verification Survey is planned as the following figure:

Figure: Project scheme for the Verification Survey



Source: the JICA survey team

Regarding the project scheme of the Verification Survey, Genesys and its local enterprise, which is newly established for the ATS business, will have overall responsibility for managing this project. Moreover, Genesys coordinates its local business partners and prepares to manufacture the ATS devices and to customize the location identification system for the Indian market, then provides these products to the DOP.

The direct beneficiaries from implementing the ATS are the Mail Processing Centres and post offices

under the DOP and they will improve the efficiency of postal logistics. The indirect beneficiaries are consumers using the streamlined postal logistics.

The following table summarizes the roles and input of the project:

Stakeholder	Role and Input
Genesys	<ul style="list-style-type: none"> • Project management • Provision of technology by ACME Emsys and continuous technical improvement • Procurement and manufacturing of input facilities • Preparing the ATS operation manual • Input: The ATS devices, ATS location identification system
DOP	<ul style="list-style-type: none"> • Decision of scope for the Verification Survey, such as the Mail Processing Centre and post offices • The baseline and post-project surveys to evaluate efficiency improvement • Education for staff operating the ATS • Input: Staff for evaluation study, staff for human development
DMICDC	<ul style="list-style-type: none"> • Research cooperation in the transport (railway, airports, etc.) in the area of DMIC to conduct the Verification Survey

5. Concrete Business Implementation Plan

The business scheme of the ATS involves a plan to sell the system to logistic companies in India, with a distribution channel via a communication company as Genesys’s business partner. The communication company has to act as a business partner to Genesys because the ATS device needs to procure the SIM card and use SMS.

One of the communication companies inquires about the feasibility of distributing the ATS through their retail network throughout India. This company can understand the effectiveness of the ATS because they sell a similar system to monitor salespeople with mobile phones.

The assumption flow of distribution is that Genesys will sell ATS devices wholesale to communication companies, which, in turn, will then retail the same to customers like private logistic companies. The communication company sets a monthly rental fee, including communication charges, rather than selling out the devices. Implementation by private logistic companies in India not only helps establish an installation record recognized by other organizations, but also helps improve the product by collecting customer feedback.

From the timeline perspective, business with private companies will proceed concurrently to negotiate with the DOP on the Verification Survey and the implementation of the ATS as of the DOP start in 2019.

The survey team also investigated details of the legal restriction, legal conditions of India and issued an

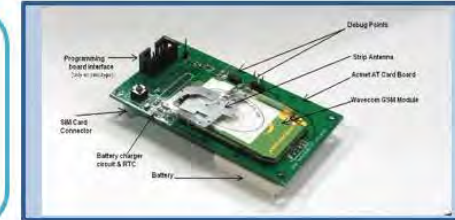
estimate for manufacturing the ATS devices by Indian manufacturers. Consequently, it was deemed feasible to implement the ATS business into the Indian market.

In future business development, Genesys plan to establish a local company to implement the ATS project and provide capital and human resources of business management for the same.

“Feasibility Survey for The Article Tracking System utilizing the information of mobile phone base stations”

SMEs and Counterpart Organizations

- Name of SME: **Genesys Corporation**
- Location of SME: Yokohama, Kanagawa Pref., Japan
- Survey Site: Delhi and surrounding area in India
- Counterpart Organization: **DOP** (Department of Post),
DMICDC (Delhi Mumbai Industrial Corridor Development Corporation Limited)



Concerned Development Issues

- Due to reasons such as the “development delay in road traffic infrastructure”, “unique commercial practices, including custom duties” and “most carriers being SME”, frequent delivery delays and missing articles are named as bottlenecks of Indian economic growth.
- The DOP has a chronic deficit, and significant complaints concerning its high value-added services.

Products and Technologies of SMEs

- **The Article Tracking System (ATS)** transmits baggage location information to owners, including location data for relative mobile-phone-base-stations, utilizing the short message function of mobile phones.

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- **DMICDC** or its affiliated organization as a substantial body will develop service provided using information on baggage location by **ATS** utilizing loan assistance or technical cooperation (or the Disseminate and Demonstrate Project). Accordingly, logistic operators will be able to acquire location information of their baggage and are also able to solve problems involving delayed delivery and missing baggage.

Business development of Japanese SME

Genesys aims to develop a system of location identification service by ATS for Indian private logistic companies, in cooperation with **Zenrin DataCom Co. Ltd**, a manufacturing company in India which produce ATS device and the tele communication company.