

**「脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業／  
ラストマイル向けEモビリティの効率的な運用管理を実現するための  
ITシステムの実証研究（インド）」／終了時評価報告書**

**2025年3月**

**国立研究開発法人新エネルギー・産業総合技術開発機構**

**海外展開部**

## 目次

はじめに

審議経過

終了時評価分科会名簿

### 第1章 評価

1. 総合評価

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・マネジメント

2. 2 事業成果

2. 3 事業成果のアウトカム

3. 評点結果

### 第2章 評価対象事業に係る資料

1. 終了時評価分科会公開資料（資料5）

参考資料 評価の実施方法

## はじめに

本書は、「脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業／ラストマイル向け E モビリティの効率的な運用管理を実現するための IT システムの実証研究（インド）」の終了時評価に係る報告書であり、NEDO 技術委員・技術委員会等規程第 29 条に基づき「脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業／ラストマイル向け E モビリティの効率的な運用管理を実現するための IT システムの実証研究（インド）」終了時評価分科会を設置し、事業評価実施規程に基づき、評価を実施し、確定した評価結果を評価報告書としてとりまとめたものである。

2025 年 3 月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
海外展開部

「脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業／  
ラストマイル向け E モビリティの効率的な運用管理を実現するための  
IT システムの実証研究（インド）」  
個別テーマ／終了時評価分科会

## 審議経過

- 終了時評価分科会：2024年9月5日（木）

### 公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 終了時評価分科会の設置について
3. 終了時評価分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明
6. 意見交換まとめ・講評
7. 今後の予定、その他、閉会

## 終了時評価分科会の設置について

脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業／  
ラストマイル向け E モビリティの効率的な運用管理を実現するための IT システムの実証研究（インド）  
／終了時評価分科会

表 1 終了時評価分科会委員名簿

職位	氏名	所属	役職
委員長	なかむら ふみひこ 中村 文彦	東京大学	特任教授
委員長代理	やまもと としゆき 山本 俊行	名古屋大学	教授
委員	こじま えいたろう 小島 英太郎	独立行政法人日本貿易振興機構	総括審議役
委員	たなか ひでひさ 田中 秀尚	ル・デザイン株式会社	執行役員
委員	まきむら かずひこ 牧村 和彦	一般財団法人計量計画研究所	理事

敬称略、五十音順

# 第 1 章 評価

## 1. 総合評価

### <肯定的意見>

- ・ 途上国に、日本の質の高い商品を実装することの意義はとて大きい。与えられた条件の中で、効果を出すべく努力していた点を高く評価したい。
- ・ 本事業は電動車両の効率的な利用を可能とするものであり、ファースト、ラストマイルに着目して自家用車依存の脱却を図る試みである。電動小型モビリティの利用により省エネルギー技術の普及に資するもので、プロジェクト推進の意義は高い。
- ・ 技術的検証は出来ており、相手国の事情を踏まえた実現性の高い事業計画も検討されている。
- ・ インドの大気汚染などの社会課題解決に向け、NEDO が入ることで、日印の政府機関、民間企業が協力する枠組みを作り、実証事業をインドの街中で実際に行い、各種の課題が把握できたことは意義があったと評価する。
- ・ 厳しい環境での実証事業を確実に実施しており、当初の目的である 30%を大きく上回る余剰プロフィット成果を達成している。
- ・ ONDC（インド・デジタル公共インフラ）の出現によりビジネスモデルの変更も迅速に実施しており、今後の事業展開が期待できる。
- ・ 省エネルギー政策を推進していく上で、モビリティサービス分野においては、車両の小型化や軽量化、電動化に対するエネルギーマネジメント、保有だけではなく共有することで都市空間の最適化を図っていく交通政策の実現が大きな社会課題となっている。本実証は、これら社会課題や社会ニーズに挑戦した貴重な取り組みであり、官民が一体となり、インドにおいて中量輸送と連携したラストワンマイルの移動サービスを実現した好事例である。
- ・ 短期間での実証事業という困難な状況においても当初目標を達成し、数多くの知見や教訓が得られており、今後の様々な事業への貢献も期待できる取り組みである。

### <今後に対する提言>

- ・ そもそも、インド大都市のメトロの端末タクシー型輸送を担っている三輪車サービスについて、どのような現状認識をしていて、その上で、短期間で検証するべきものがなんなのか、十分な準備の上での企画となることを期待したい。
- ・ 自家用車からの転換については、社会的な問題を数多く含むので、諦める必要はないが、安直な仮説設定は慎むべき。
- ・ 電動車についても、エネルギーマネジメントにしても、フリートマネジメントにしても、中国製や欧州製の製品の普及は間違いなく進むが、その流れの中で、日本が検証すべき点を絞った計画が望ましい。電動化は決して悪い筋ではない。
- ・ 駅前地区全体で全ての電動車の運行管理をする、状況が許せば行動変容をおこせる住民層のセグメントを明確にした上での質の高い端末サービスの試行等、実施できる課題は多いと思われるので、今後の取り組みに期待したい。
- ・ バッテリーの管理技術、および、相乗りマッチングアルゴリズムの優位性確保のための早急な技術開発が求められる。
- ・ 本事業に関する実証結果を踏まえた今後については、把握した課題を踏まえた対応を考えることはもちろん、インドというビジネス環境において実施企業の本来的な強みの活かし方を改めて検討し、実証結果が一部でも活かされる形で繋げて欲しい。
- ・ モビリティの電動化は世界共通のトレンドであり、バッテリーマネジメントをはじめとする電動車両用の様々なシステムも出現している。

- ・ 結果的に競合企業の出現の可能性も高くなっていくため、今回の実証により得た知見をもとに、スピード感をもって新しいサービスやモビリティ（ソフト・ハード）の検討の加速を期待している。
- ・ 実証事業に留まらず、日本政府が推進する都市鉄道事業や新交通事業と本ラストワンマイル事業が一体となり、エネルギーマネジメントを強みとしたジャパンブランドとその信頼を糧とした本格的な事業化、社会実装を大いに期待したい。

## 2. 各論

### 2.1. 事業の位置付け・マネジメント

#### <肯定的意見>

- ・ 電動3輪車が導入されること、配車アプリで運行の効率化を図ること等自体は悪い話ではないし、むしろ、地域にとっても望ましいといえる。
- ・ 本事業は電動車両の効率的な利用を可能とするものであり、ファースト、ラストマイルに着目して自家用車依存の脱却を図る試みである。電動小型モビリティの利用により省エネルギー技術の普及に資するものとなっている。
- ・ インドでの末端交通を担うオートリキシャの運用に関し、ドライバーや交通利用者がアプリを利用する環境を構築するのはリスクが高いため、NEDO 関与の必要性は認められる。
- ・ インドの大気汚染、交通渋滞等の社会課題を考えると、本プロジェクトの実施は妥当であったと考える。また、インドの街中で実証するという点で、NEDO が加わり、相手国との合意のもとに実施できたことは評価できる。
- ・ 本プロジェクトを推進するためには政府機関や現地企業との各種調整が必要不可欠であり、NEDO が関与することで円滑な推進が可能となっている。
- ・ 事業は IT を活用し E モビリティの効率的な運用管理を行い、乗客の利便性・輸送効率向上とその結果としての収益向上、省エネ化を達成するものであり妥当な内容である。
- ・ 省エネルギーを推進し、インドにおける課題解決、モビリティ分野での課題解決に貢献した実証事業として高く評価できる取り組みである。インド国内の都市において、新交通システムや鉄軌道事業を日本国として推進している中で、ラストマイルの課題に対して新たな事業モデルを導入し、日本国のインフラ輸出、ソフトインフラ輸出にも大きく貢献する取り組みであり、NEDO と民間企業が密に連携した事業としても高く評価できるものである。
- ・ 電動化が今後普及していく中でモビリティ分野におけるエネルギーマネジメントは重要な政策課題、事業課題であり、日本の強みを活かし、モビリティ分野に技術応用している点でも先進的であり、国際競争力の観点からも評価できる実証である。

#### <改善すべき点>

- ・ ガソリンあるいは CNG で走っている3輪車が電動化されることによる二酸化炭素排出削減効果は、特に実験をしなくても推計できる。一般的に言われる自家用車から公共交通への転換を促すための戦略の検討が乏しい。所得格差や社会的地位という価値観が深く根付いていることを踏まえ、かつセキュリティを考えると、現在のインドで、自家用車利用者が、公共交通利用に転換する図式はきわめて困難である。あえてやるなら、上流階級層のみの車両とプラットフォームと端末輸送サービスを別途用意するくらいの対応が要るように思う。とすると、このプロジェクトで、どこをめざすのか、曖昧になってくるように思える。課題設定については、十分な準備が必要だったのではないかと。

- ・ オートリキシャのドライバーや利用者が専用アプリを利用するという状況を構築するには、現地広告企業や大手 transportation network company (TNC)等の協働など、より強力なマーケティング活動が必要と思われる。ただし、サービス提供側に焦点を絞ったビジネスモデルを志向する場合はこの限りではない。
- ・ 脱炭素への貢献は目指しつつも、技術変化が激しい中、競合も複数いる中で、似たビジネスモデルを構築して実施することは果たして妥当であったのか。実施を決定した時点とすでに環境が変わったため、正確な検証はできないが、検証が必要である（あるいは、今後、同種のプロジェクトがある場合には検討段階での改善が求められる）。
- ・ 事前のプロモーション等が十分ではなく、結果的に利用者は観光客が中心となっている。想定ターゲットを明確にし、効率的なプロモーションを実施すべきであった。
- ・ エネルギーマネジメントのモビリティ分野への応用技術が今回の取り組みの特徴であり、日本の技術の優位性、国際競争力が高い技術であり、これら成果についてもアピールできると良い。

## 2.2. 事業成果

### <肯定的意見>

- ・ 実施規模と内容に対して効果を得たといえる。
- ・ 予約アプリやバッテリー管理技術などの技術的検証が出来ている。その一方でドライバーや利用者客がアプリを利用する状況は十分構築出来ていなかった。ただし、その原因は分析され、今後の方向性は明確になっており、成果として評価できる。
- ・ 概ねポジティブな結果が得られているとみられ、評価できる。
- ・ ドライバー利益、オペレータコスト減少により余剰プロフィット成果を目標の 30%を大きく上回る成果を得ている。
- ・ バッテリーマネジメントサービスについてはパナソニック HD の知見を活用し、競争力の高いシステムを開発することができた。
- ・ 短期間の実証という難しい状況の中で、当初目標を確実に達成している点は高く評価できる取り組みである。
- ・ 現地ドライバーや運行事業者自体の IT リテラシーの課題に対して、現地での柔軟な対応を含めて、適切に対応がなされ、インドにおける今後の展開においても数多くの知見が得られた実証である点も評価できる。

### <改善すべき点>

- ・ そもそも地区全体の 3 輪車に対してきわめて少数の電動化であり、配車実験であり、地区全体からみたときの住民へのインパクトは小さいと言わざるを得ない。実験の意義づけについては、事前にもっと調整があってもよいように思う。
- ・ ドライバーの管理ソフトについては既存技術に対する優位性が明らかでなく、継続的利用を促進する仕組み等、更なるソフトウェアの改善及び環境構築が求められる。
- ・ バッテリーの管理技術について、開示された情報だけから判断すると既存技術に対する優位性は見られない。（未だ実施されていないなら）社内での更なる分析による優位性の確保が求められる。
- ・ 相乗りマッチングのためのアルゴリズムについて実装レベルに達しておらず、大幅な改善が求められる。
- ・ 各指標の目標設定および実証・評価方法の妥当性の検証は必要。

- ・ 利用者増加のためには、より高効果的なプロモーションや独自の付加価値を追加していくことが必要である。特に EV 独自の付加価値（静粛性等）を利用者に訴求し新規顧客を獲得するプロモーション・マーケティング戦略が重要となる。そのためには競合のビジネスモデルのより深い分析と、協業を含む将来戦略の策定が重要。
- ・ 新しいモビリティサービスを実証する上では、サービス自体の周知が課題であり、利用の定着、行動の変容には一定の期間やコスト、広報戦略などが必要となる。実証研究の適切な期間、事前の周知、広報の期間、サービスが浸透し定着する期間など、実証研究の目的に即した事業計画や予算計画が今後の課題である。

### 2.3. 事業成果のアウトカム

#### <肯定的意見>

- ・ 質の高い電動3輪車と、バグやトラブルの少ない管理システムの実装は、他国の商品と比べて日本が優位性を出せるところであり、その面では効果があるといえる。
- ・ 対象国は人口増が見込まれており将来的な市場の拡大が期待できる。
- ・ 車両やバッテリー、ドライバーの管理を統合したシステムに優位性があり、ビジネスを実施する上で ONDC を介した仕組みの構築等、相手国の事情を踏まえた実現可能性の高い計画が検討されている。
- ・ 基盤的な IT システムの導入や新たな競合の出現など事業環境の変化があったとの報告があり、当初想定したビジネスモデルの見直しを迫られる状況に至ったとのことだが、実証事業をやったからこそ得られた知見（実態把握）、経験も大いにあったとみられる点は評価する。
- ・ ONDC の出現により当初のビジネスモデルを大きく見直している。
- ・ 今後の市場拡大のための方策（ユースケースの拡大や地理的な拡大）も検討しており、評価できる。
- ・ 省エネルギーを推進する取り組みとして、モビリティサービスの電動化が世界で先導、拡大している中で、その中核の技術となるエネルギーマネジメントを活かし、日本の技術をモビリティ分野に適用した官民連携による本事業は、高く評価できる。世界的にも先進的かつ先鋭的な事業であり、高い事業リスクも想定される地域において挑戦したことも、これからのわが国のモビリティ業界、エネルギー業界としてもお手本となる実証と言える。
- ・ 運転士の労務管理、車両自体の管理、利用者向けのサービスとそれらを支える技術をパッケージ化し実証したことで、それぞれの個別の技術、統合された技術、それらの知的財産含めて、様々なビジネス環境や地政学的なリスクの中で、わが国の強みが明らかにできた点でも高く評価できる事業、事業モデルである。

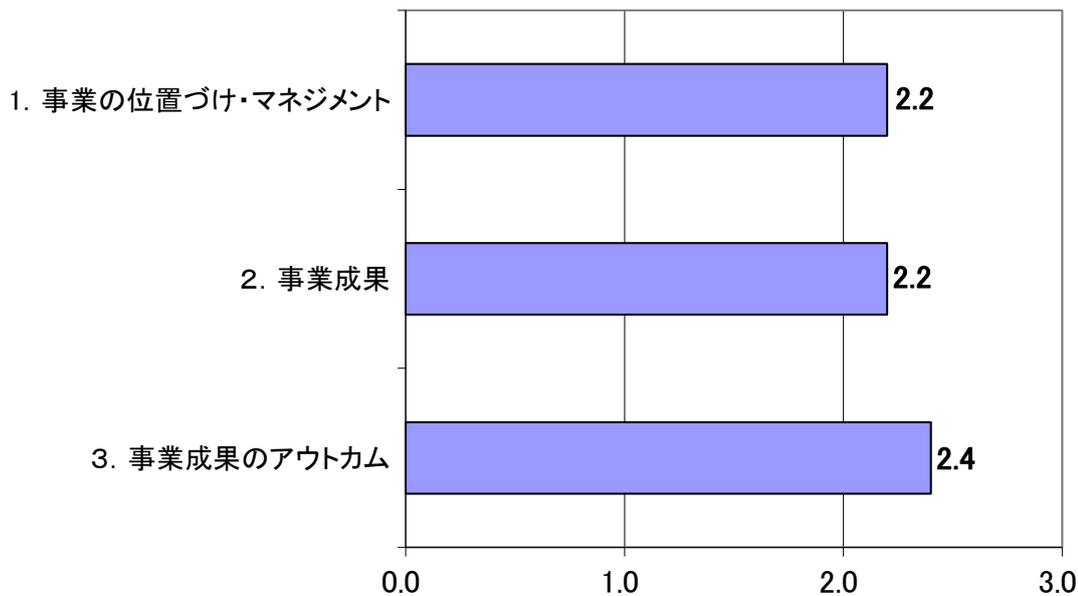
#### <改善すべき点>

- ・ 駅前地区全体の交通需要、3輪車車両数に対しての実験実施車両数を考えると、地域全体からみたときのインパクトは小さいと思われる。
- ・ 他国がより大規模に入り込んできた場合、日本の製品の質の高さは長期利用してはじめて顕在化していくことを踏まえれば、日本サイドの勝ち目は少ないように思われる。
- ・ そもそも、現時点で、個人事業かつ組合単位管理をしている駅端末の三輪車サービスにおいて、どの場面を強調すべきか、どこで競争すべきか、競争によって地域がなにを得るのか、そのあたりの議論が曖昧のまま、他国との競争を評価することは難しい。
- ・ 新たな競合の出現はあったものの、元々、似たようなビジネスモデルを展開していた地場企業がいた中で今回のビジネスモデルの構築が妥当であったか、自社の強みを活かして付加価値がつけられた部

分は何であったか、実証後の事業実施や横展開がどれほど想定されていたかは改めて検証が必要と考  
える。

- 複数の競合企業があり、それらとの差別化のためにはもう一步踏み込んだ付加価値サービスを付与し  
ていくことが必要。
- 今後は新規顧客獲得のスピードが重要な競争力となるため、ONDC 下での競争力のあるビジネスモデル  
策定とマーケティング・プロモーション活動を推進していくことが必要。その点でバッテリーマネジメ  
ントをはじめとする E モビリティの運用についてパナソニック本社の関与を増やすことも検討する必  
要がある。
- 世界のモビリティ業界では、官民が一体となったプラットフォーム戦略、データガバナンス戦略が進め  
られ、実証から実装の段階に移行しつつある。世界の動向を先取りしたわが国のインフラ輸出展開、そ  
の戦略が求められる。

### 3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)				
		B	B	B	B	A
1. 事業の位置付け・マネジメント	2.2	B	B	B	B	A
2. 事業成果	2.2	B	C	B	A	A
3. 事業成果のアウトカム	2.4	B	A	B	B	A

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

#### 〈判定基準〉

#### 1. 事業の位置付け・マネジメント

- ・評価基準に適合し、非常に優れている →A
- ・評価基準に適合しているが、より望ましくするための改善点もある →B
- ・評価基準に一部適合しておらず、改善すべき点がある →C
- ・評価基準に適合しておらず、抜本的な改善が必要である →D

#### 2. 実証事業成果

- ・評価基準に適合し、非常に優れている →A
- ・評価基準に適合しているが、より望ましくするための改善点もある →B
- ・評価基準に一部適合しておらず、改善すべき点がある →C
- ・評価基準に適合しておらず、抜本的な改善が必要である →D

#### 3. 事業成果のアウトカム

- ・評価基準に適合し、非常に優れている →A
- ・評価基準に適合しているが、より望ましくするための改善点もある →B
- ・評価基準に一部適合しておらず、改善すべき点がある →C
- ・評価基準に適合しておらず、抜本的な改善が必要である →D

## 第2章 評価対象事業に係る資料

# 「ラストマイル向けEモビリティの効率的な運用管理を実現するためのITシステムの実証研究（インド）」

（2022年度～2023年度 1.5年間）

## 実証テーマ概要（公開）

NEDOプロジェクトチーム(海外展開部)  
パナソニックホールディングス株式会社

2024年9月5日

### ラストマイル向けEモビリティの効率的な運用管理を実現するためのITシステムの実証研究（インド）の概要



- 主に**オペレーター、ドライバー及び乗客向けアプリ**とデータ収集機器で構成されるE-モビリティ（電動車両）向け**IT運用支援システム（以下、ITシステム）**を構築し、インド・デリーのデリーメトロ4駅周辺の電動車両（max.40台）に展開した上で、同システムの活用により効率的な電動車両の運用を行うことで、**乗客の利便性と輸送効率の向上**を図り、**ドライバーとオペレーターの収入の向上およびコスト削減が実現することを実証**する。

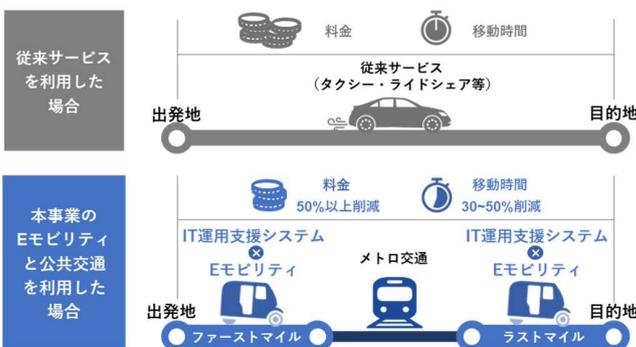


図1 メトロ交通とIT運用支援システム活用・E-モビリティの組合せ利用のメリット

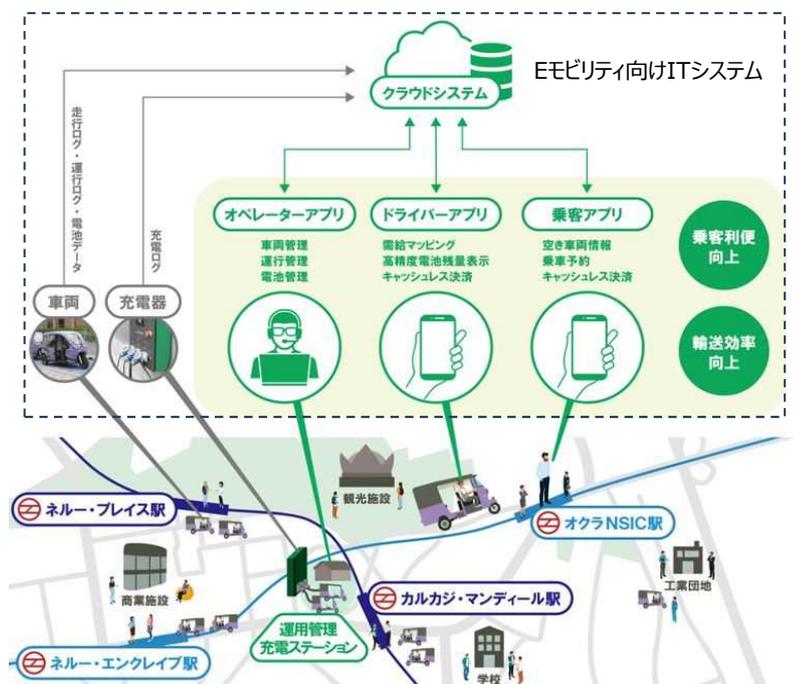


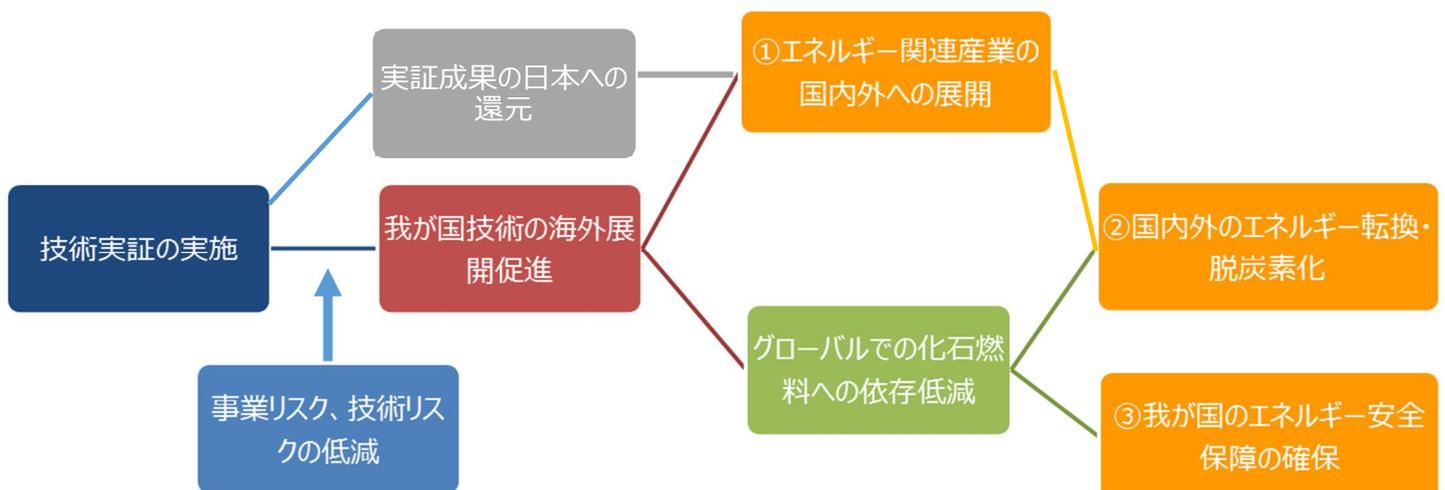
図2 実証研究のイメージ

1. 事業の位置付け・マネジメント（NEDO）
  - （1）政策的必要性
  - （2）NEDO関与の必要性
  - （3）相手国との関係構築の妥当性
  - （4）実施体制の妥当性
  - （5）事業内容・計画の妥当性
2. 事業成果（事業者）
  - （1）目標の達成状況と成果の意義
3. 事業成果のアウトカム（事業者）
  - （1）事業成果の競争力【一部非公開】
  - （2）普及体制【非公開】
  - （3）ビジネスモデル【非公開】
  - （4）他の国・地域等への波及効果の可能性

## 1. 事業の位置付け・マネジメント（1）政策的必要性

### 脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業

S+3E（安全性、安定供給、経済性、環境適合）の実現に資する我が国の先進的技術の海外実証を通じて、実証技術の普及に結び付ける。さらに、制度的に先行している海外のエネルギー市場での実証を通じて、日本への成果の還元を目指す。これらの取組を通じて、我が国のエネルギー関連産業の普及展開、国内外のエネルギー転換・脱炭素化、我が国のエネルギーセキュリティに貢献する。（出所：基本計画）



### ①インドにおける深刻な社会問題

大気汚染による死者  
**170万人** (2019年)



「汚染物質は、自動車や工場、発電所の排ガス、建設現場からの粉じん、農家の野焼きなどで生じている。」

交通渋滞 世界上位占有

WORLD RANK	CITY	COUNTRY	CONGESTION LEVEL
1	Bengaluru	India	71%
2	Manila	Philippines	71%
3	Bogota	Colombia	68%
4	Mumbai	India	65%
5	Pune	India	59%
6	Moscow Region (oblast)	Russia	59%
7	Lima	Peru	57%
8	New Delhi	India	56%
9	Istanbul	Turkey	55%
10	Jakarta	Indonesia	53%

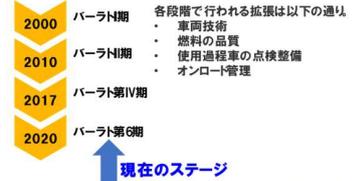
### ②大気汚染改善の流れ

政府レベルで大気汚染対策に取り組み中。  
車両の排出ガス規制がEURO5並みへ。

National Clean Air Programme (NCAP)

- 政府は、大気汚染問題に取り組むための長期的、期限付きの国家レベルの戦略として、国家大気浄化計画 (NCAP) を開始。
- 2017年を濃度比較の基準年として、**2024年までに粒子状物質濃度を20%から30%削減することを目標とする。**
- モニタリングネットワークの強化、車両/産業排出ガスの削減、市民の意識向上などの対策を含む都市固有の行動計画。

バーラト・ステージ排出基準 (BSES)



同基準は、排ガス中の窒素酸化物(NOx)をガソリンエンジン車で約25%、ディーゼルエンジン車で約70%削減を求めるもので、EUの排ガス規制の「EURO5」に相当する先進国並みの内容。

### ③政府によるEV化の推進

中央・州両政府主導の強力なEV施策

中央政府

EV普及の促進を目的としたメーカー向け補助金

**FAME Phase2**

(Faster Adoption and Manufacturing of (Hybrid and) Electric Vehicles)

車両	補助	メーカーインセンティブ	Infrastructure
公共交通安全の電化	先進の化学電池の使用	EVおよび関連部品、の製造・輸送に割引	EVの充電インフラに電力
大気自動車用車 (自動車)	EVインテグレーションプラットフォームに電力	ローカルイニシアチブの推進	EVとEV充電の相互接続に電力

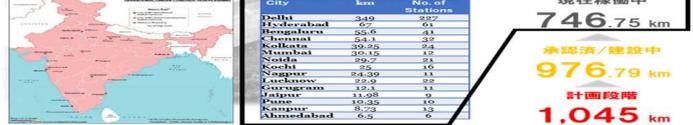
州政府

(例) デリー準州の各種EV補助施策

施策	補助内容
EV購入時の補助金	-2W +5,000 per kWh -3W +30,000 per vehicle -4W 10,000 per vehicle -道路税と登録費の100%免除
EV充電インフラの補助金	+6,000を上限に充電器の購入を100%補助 -新規住宅及びオフィスの駐車場の20%はEV駐車スペースを伴う建設法の変更を予定
EV貨物車の補助金	-10,000台のEV貨物車に+30,000の補助金 -ローン補助金 5%
EVバスの補助金	-新世代におけるバスの50%をEVにするための補助金交付を約束 -デリー州府の職員が使用する車両を12か月以内EVに転換する法案を予定
政府利用者のEV化	地元での製造を推進 (バッテリーの再利用と希少鉱物の都市採掘を奨励)
国産化の推進	-ICE 2W +5,000 -ICE オートリジック +7,500 -ICE 貨物車 +7,500
既存車両の廃車補助	

### ④メトロ線路の拡張

メトロ線路長は今後**2倍~3倍**に



### ⑤インドでのインフラの発展

インドの携帯電話普及率は84.27%。インターネットにアクセスする人々が約4億人。スマートフォンを活用したEモビリティ事業の環境は揃っている。

固定電話	総契約数	20, 198, 012契約	2019年推計
100世帯当たりの契約数	1.54契約		
携帯電話	総契約数	1, 105, 280, 341契約	2019年推計
100世帯当たりの契約数	84.27契約		
インターネット利用状況	利用者数	446, 759, 327人	2018年推計
総人口に占める利用者数の割合	34.35%		
固定ブロードバンド	総契約数	18, 17百万人	2018年推計
100世帯当たりの契約数	1契約		

出典: Central Intelligence Agency 「The World Factbook」  
(https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/india/communications)

現地におけるEV政策、メトロ拡張計画、ITインフラ発展 ⇒ 本事業の必要性

### 1. 事業の位置付け・マネジメント (2) NEDO関与の必要性

NEDOが推進すべき事業

「NEDOのミッション」

エネルギー・地球環境問題の解決、産業技術の強化

「国際エネルギー実証のミッション」

将来の先行実証、エネルギーセキュリティへの貢献、日本企業の海外展開支援

実証事業を円滑に遂行していくためには、官民一体となった取り組みが必要であり、政府機関とのネットワークを活用し、民間企業の海外市場での取り組みをサポート

『実証の場』を創出

- 大気汚染と交通渋滞が社会問題化しているインド・デリーにおいて、出発地から最寄り駅までの区間と最寄り駅から目的地までの区間 (ラストマイル交通) を対象に**乗客の利便性と輸送効率の向上**を目的とした**電動車両 (Eモビリティ) 向けIT運用支援システムの実証研究**を設定。

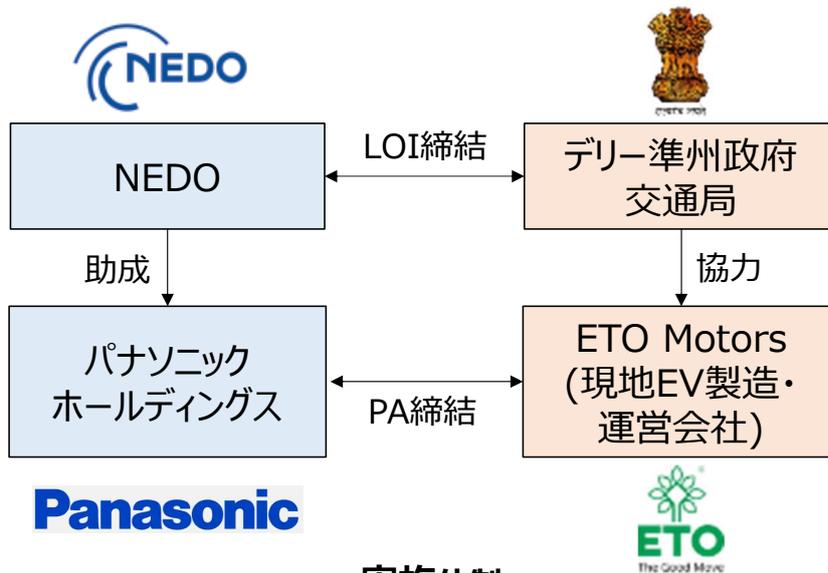


相手国との関係構築と事業推進



1. 事業の位置付け・マネジメント (4) 実施体制の妥当性

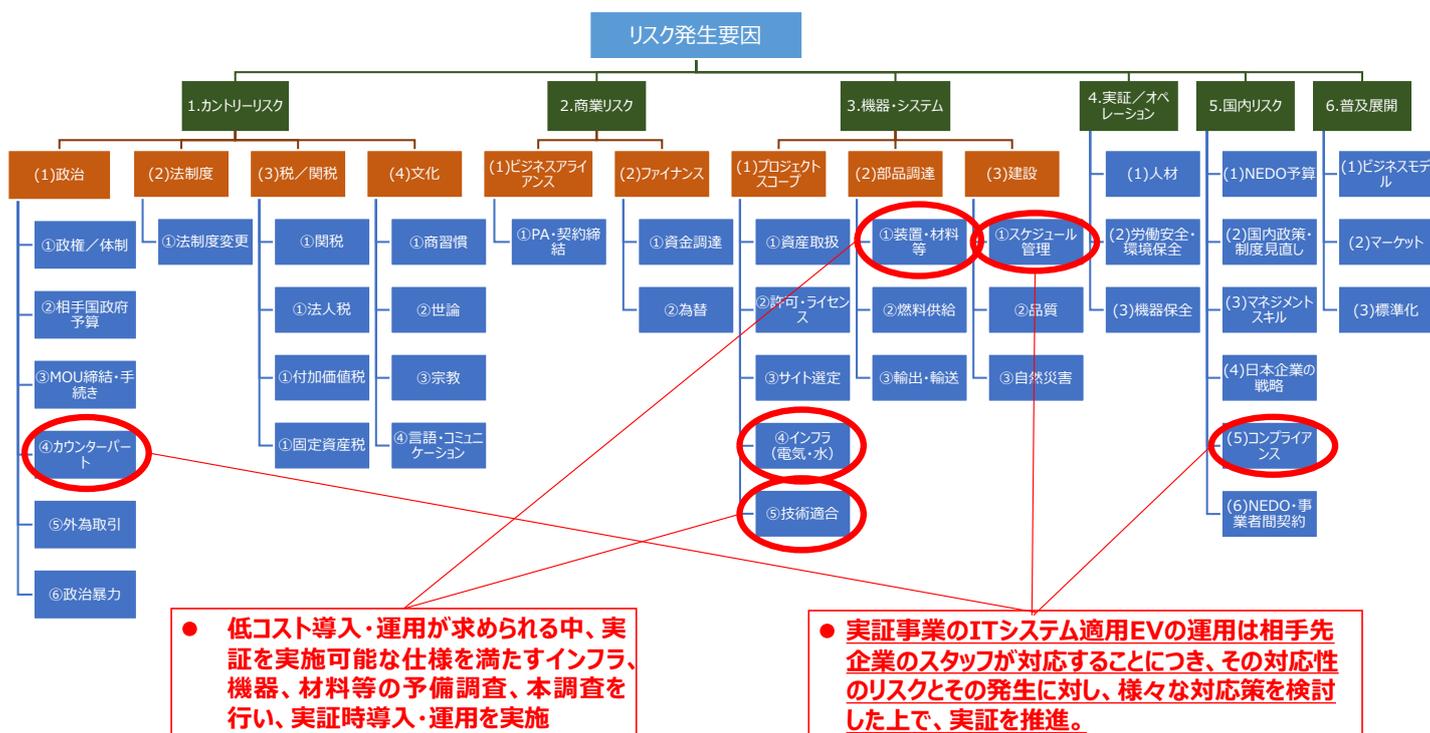
- 実証のスムーズな実施、その後の普及展開におけるデリー準州政府の協力を得るべく、デリー準州政府交通局とLOIを締結。また、同交通局が支援するEV導入事業とも連携し、また本事業の進め方等についても適宜助言を得ながら事業を推進。
- 助成先（パナソニック）と現地カウンターパート企業（ETO Motors）とでPA（Project Agreement）を締結し、実証機器の現地据付け、試運転、実証時の運用において協力を得て事業を推進。



会議体等	頻度 または回数	目的	具体例
定例会議 (NEDO、パナソニック)	月1回、 臨時	NEDO⇔委託者間で交わす「実施計画書」に基づく、 <b>進捗実行管理</b> 。 ・ NEDO規定・責任範囲内の意思決定、承認のため協議等	定例プロジェクト進捗管理 ・ <b>情報・課題・問題の共有</b> ・ 予算の適切な管理 ・ 情報発信・広報の推進 ・ <b>対処方針・審議（適宜）</b>
相手国政府との打合せ (デリー準州政府交通局、NEDO)	3回	実証に関する相談、意向確認、状況報告など	・ <b>MOU締結をLOI取交へ変更交渉、実施により迅速な実証研究開始に結び付けた。</b> ・ 実証運転開始時における実証事業に期待する事項のヒアリング ・ 実証事業の進捗に関する報告
現地パートナー会議 (パナソニック、ETO Motors + 場合により NEDO)	適宜 (平均月1回以上)	PA締結者間で、進捗実行管理。 ・ 導入ITシステムの活用状況共有、データ取得状況の管理 ・ 取得データ分析と技術的課題整理	・ プロジェクト進捗管理 ・ <b>情報・課題・問題の共有</b> ・ 情報発信・広報の推進 ・ (特に課題に対する) 対処方針・審議（適宜） ・ <b>現地状況等ヒアリング（NEDO現地出張時）</b>
リスク管理 (関係者全員)	適宜	「国際実証におけるリスクマネジメントガイドライン」に基づき、実証を実施する上でのリスク要因について、 <b>NEDOと事業者で議論を行い、想定されるリスクに対する対応計画を検討・策定する。</b>	・ 次項参照

# 1. 事業の位置付け・マネジメント（４）実施体制の妥当性

2018年2月にNEDO国際部が制定した「国際実証におけるリスクマネジメントガイドライン」に基づき、国際実証を実施する上でのリスク要因について、NEDOと事業者で議論を行い、想定されるリスクに対する対応計画を検討・策定し、事業に臨んだ。



## 事業目的

大気汚染と交通渋滞が社会問題化しているインド・デリーにおいて、出発地から最寄り駅までの区間と最寄り駅から目的地までの区間（ラストマイル交通）を対象に、電動車両（Eモビリティ）の運行オペレーターに対しIT運用支援システムを提供し、乗客の利便性と輸送効率の向上を図り、その結果、ドライバーおよびオペレーターの収入の向上およびコスト削減が実現することを実証する。また、本実証で得たデータを元に事業性ならびにビジネスモデルの実効性を検証する。

## 実証（検証）内容

### ■ 技術的な検証

#### 1. 旅客収入の向上に関する検証

以下の機能を用い、Trip数およびTrip単価の増加による旅客収入向上の効果を検証【目標】32%増加

- ・需給バランスヒートマップ：需要過多エリアをドライバーアプリで通知し乗客効率UP
- ・乗客アプリ：シンプルな機能に限定し予約等効率化
- ・相乗りサービス用配車アルゴリズム：相乗り配車効率UPと運賃計算機能により相乗り増加
- ・高精度SOC（電池充電状態）測定：正確な電池残量通知で充電Station運用効率UP

#### 2. 運用コストの低減に関する検証

以下の機能を用い、人員削減や保有車両の稼働率向上による運用コスト削減の効果を検証【目標】年163万円削減

- ・EV トラッキング・ジオフェンス：EV運行管理状況をリアルタイム監視で運用効率UP
- ・リソース&パフォーマンス管理：人的リソース・機材・交換部品の効率管理
- ・運行管理業務のデジタルワークフロー：手作業の記帳やレポート作成をデジタル化による効率化

### ■ 環境上の効果の試算

実証研究時の原油削減効果と温室効果ガス効果を試算

## スケジュール

表：実証研究のスケジュール

年度	FY 2021	FY2022				FY2023				
	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	
実行				LOI締結★				運転開始式★		
		実証前調査			実証事業					
						システム設計・導入・教育・試運転				実証運転
費用 (助成金)		47百万円				82百万円				

【NEDO負担額】 総計：129百万円

【相手国負担額】 総計：20百万円

運行ハブ用地の手配(借地)・配線工事・オフィス棟の設置・保守、運行管理者・乗務員等給与、EV点検・修理作業要員人件費、EV電気代

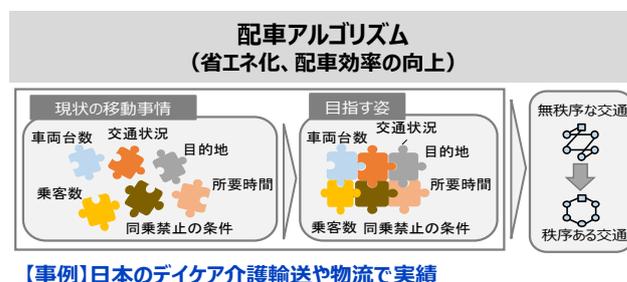
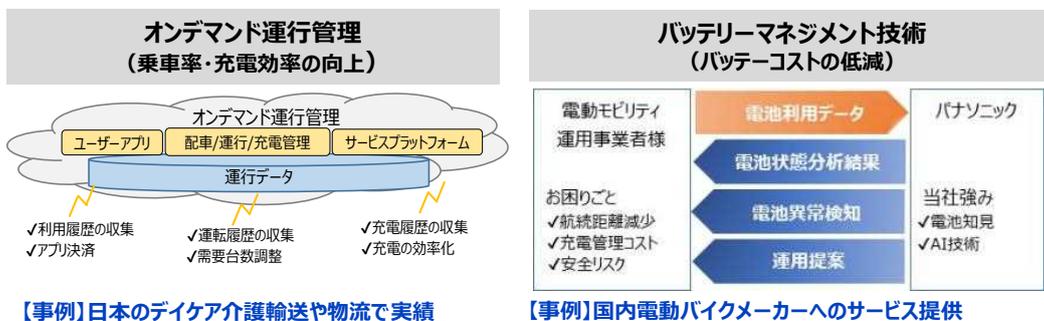
1. 事業の位置付け・マネジメント（NEDO）
  - （1）政策的必要性
  - （2）NEDO関与の必要性
  - （3）相手国との関係構築の妥当性
  - （4）実施体制の妥当性
  - （5）事業内容・計画の妥当性
2. 事業成果（事業者）
  - （1）目標の達成状況と成果の意義
3. 事業成果のアウトカム（事業者）
  - （1）事業成果の競争力【一部非公開】
  - （2）普及体制【非公開】
  - （3）ビジネスモデル【非公開】
  - （4）他の国・地域等への波及効果の可能性

## 2. 事業成果（1）目標の達成状況と成果の意義

### 2-(1)-① 実証研究の実施概要

#### パナソニックの3つの柱のIT技術

- 当社が保有し導入実績をもつ3つのコア技術「オンデマンド運行管理」「バッテリーマネジメント技術」「配車アルゴリズム」を本実証研究で活用。

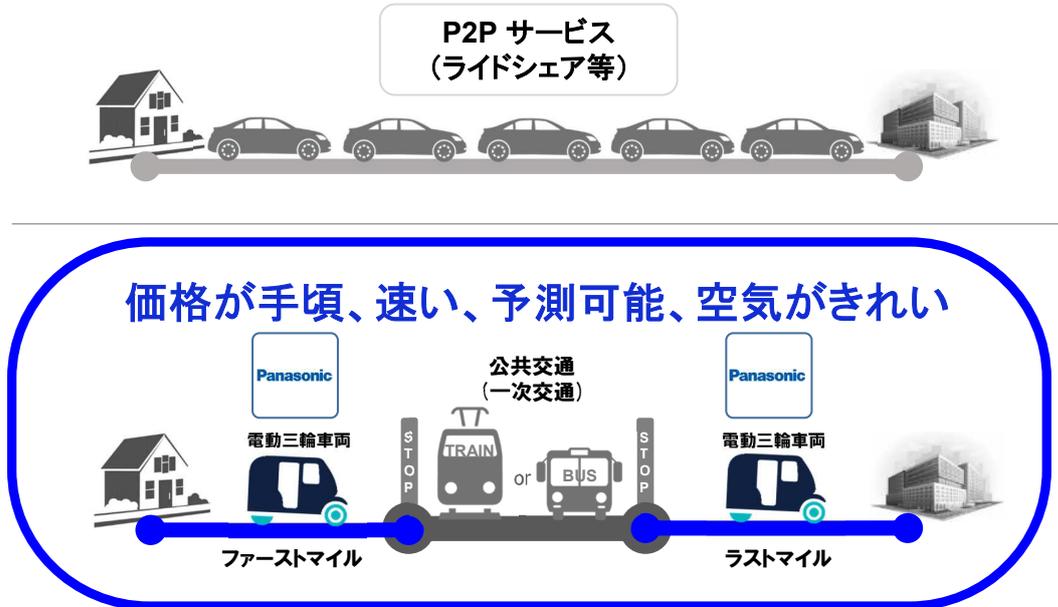


2-(1)-① 実証研究の実施概要

本実証のねらい

- ファーストマイル・ラストマイルの交通領域において公共交通と連動したITサービスを提供する。
- より多くの人々が「価格が手頃、速い、予測可能、空気がきれい」などの公共交通のメリットを享受できるようにすることを目指し、現行のP2Pサービスの置き換えを目指した。

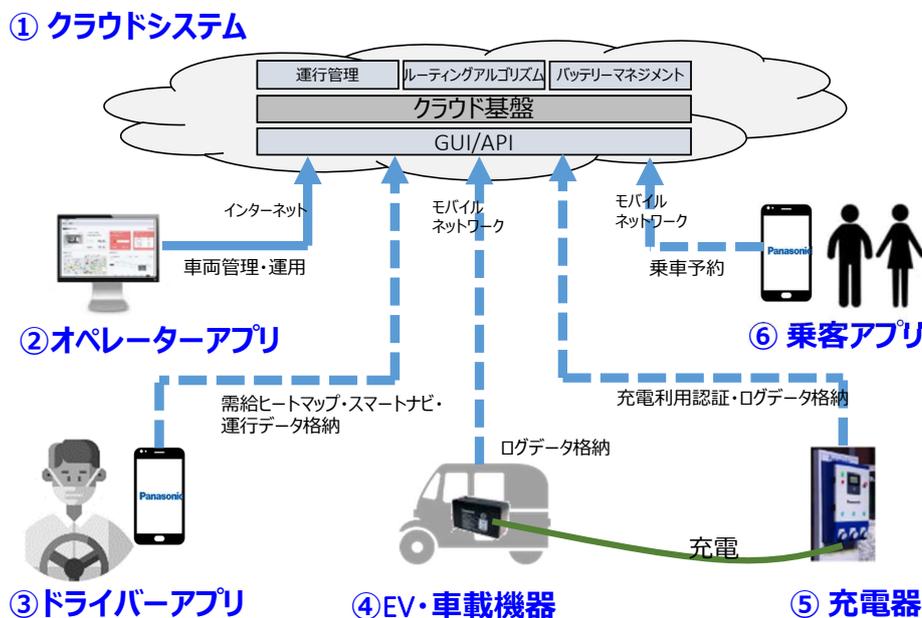
価格が高い、混雑、予測不能、大気汚染



2-(1)-① 実証研究の実施概要

システム構成の概要

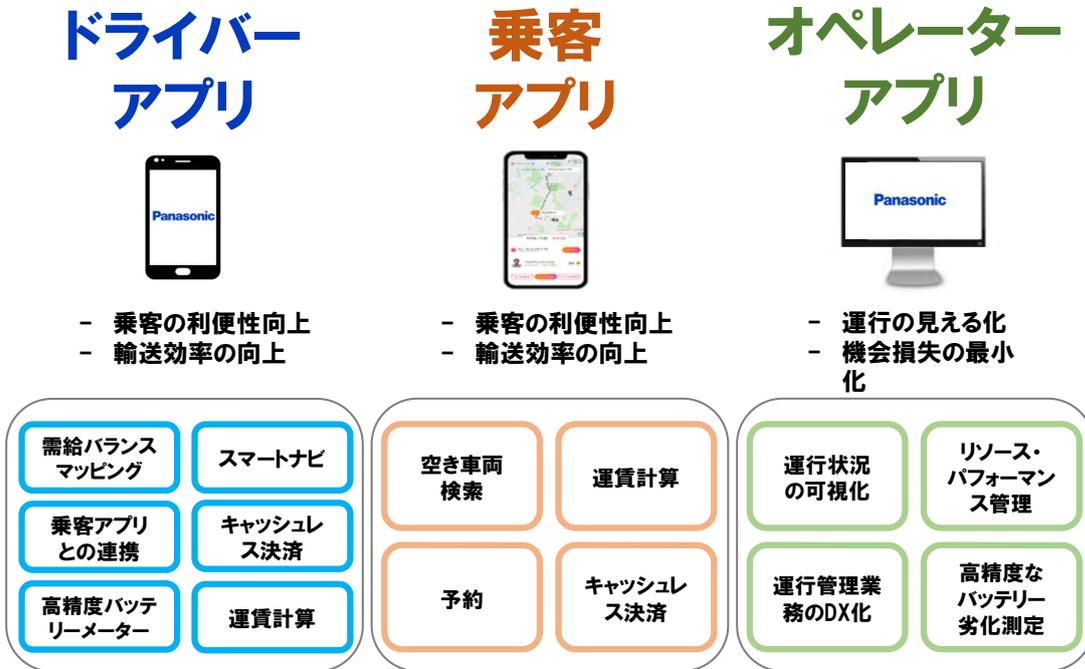
- クラウドシステム、EV・車載機器、充電器、乗客アプリ、ドライバーアプリ、オペレーターアプリという6つの要素で構成され、各要素はネットワークで接続。



2-(1)-① 実証研究の実施概要

3つのユーザーアプリ

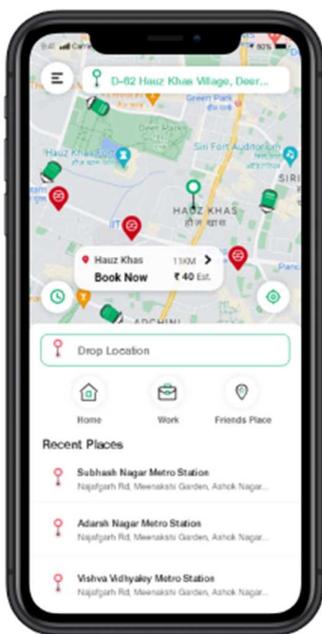
- 乗客アプリ、ドライバーアプリ、オペレーターアプリの3つのアプリケーションを提供。
- 各アプリケーションにはラストマイル交通の課題解決に必要な機能を選定し、実証運転で提供。



2-(1)-① 実証研究の実施概要

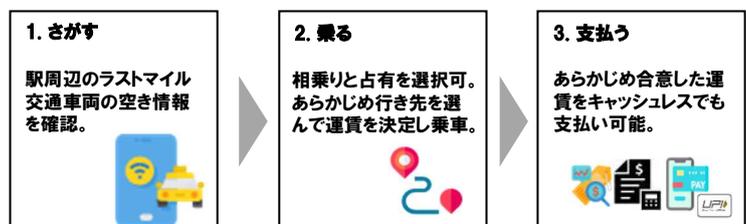
乗客アプリ

- ラストマイル交通に必要な「さがす」「乗る」「支払う」の機能についてユーザー体験を改善。
- 一方で、ラストマイル交通に必要でない機能は排除し、最大限シンプルなサービスを提供。



- ① 2タップ&ゴー予約
- ② 相乗りアルゴリズム（事前ルート設定）

- ラストマイル交通の必要機能に特化
- 無駄を排除したシンプルなIF



2-(1)-① 実証研究の実施概要

ドライバーアプリ

- 「乗客の利便性向上」と「輸送効率の向上」を実現するため、需給バランスマッピングやキャッシュレス決済などの機能を選定・準備し、実証運転で提供。

乗客の利便性向上と輸送効率の向上

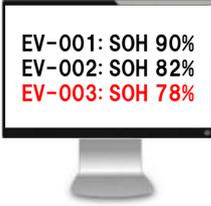
<p>1. リアルタイムの需給バランスマッピング</p>  <p>リアルタイムと過去の記録をもとに、AIが地図上に需給バランス予測を表示。ドライバーは前もって乗客を拾える場所で待機できる。</p> <p>利便性向上 輸送効率向上</p>	<p>2. シェアサービス向けスマートナビシステム</p>  <p>複数の目的地をカバーするルートを、交通量の多い場所を避けて計算・表示。</p> <p>利便性向上 輸送効率向上</p>	<p>3. 乗客アプリとの連携</p>  <p>ラストマイル交通の乗客ニーズに特化したアプリから新たな需要を取り込む。</p> <p>利便性向上 輸送効率向上</p>
<p>4. キャッシュレス決済</p>  <p>インドで最も普及している決済手段であるUPIにより、収入(乗客の運賃)や支払い(オペレーターへのEVレンタル料の支払い)をキャッシュレス決済で完結、より簡単スピーディ。</p> <p>利便性向上 輸送効率向上</p>	<p>5. 高精度バッテリーメーター</p>  <p>車載デバイス</p> <p>当社独自の技術を活用し、正確な電池の残量を測定できるため、電欠を気にせずに運行を継続。</p> <p>輸送効率向上</p>	<p>6. 運賃計算</p>  <p>運賃の透明性が高い。運賃は乗車前に合意されるため、交渉が不要となる。</p> <p>利便性向上 輸送効率向上</p>

2-(1)-① 実証研究の実施概要

オペレーターアプリ

- 「運行管理能力の向上」と「機会損失の最小化」を実現するため、EVTラッキング&ジオフェンス、高精度なバッテリー劣化測定などの機能を選定・準備し、実証運転で提供。

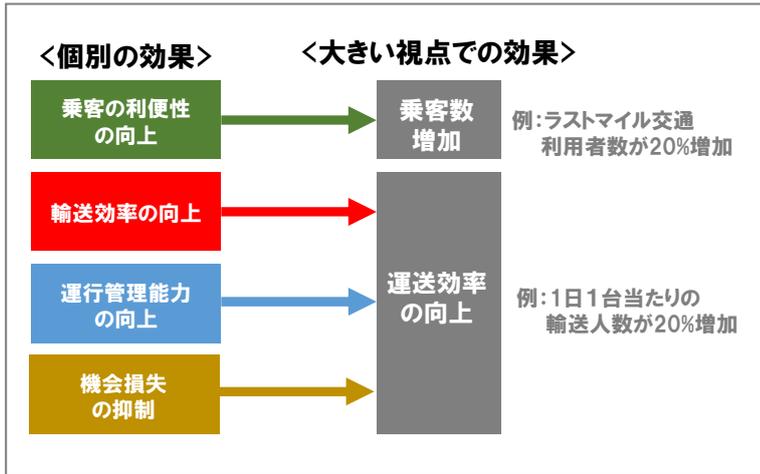
運行管理能力の向上と機会損失の最小化

<p>1. EVTラッキング &amp; ジオフェンス</p>  <p>エリア内の全車両の位置を可視化し、常時トラッキング。運行上のボトルネックや問題発生時のレポートが迅速に確認できる。ジオフェンスにより車両の盗難を防止。</p> <p>運行管理能力の向上 機会損失の最小化</p>	<p>2. リソース・パフォーマンス管理</p>  <p>資産の稼働状況やドライバーのパフォーマンスを可視化し、最適化を支援する情報を提供。</p> <p>運行管理能力の向上 機会損失の最小化</p>
<p>3. デジタルワークフロー化</p>  <p>煩雑な手作業業務をDX化し運行管理の工数を大幅削減。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・車両機材や充電ステーションの状態確認</li> <li>・機材故障時の修理状況管理</li> <li>・EVレンタル料の受け取り</li> <li>・ドライバーとの契約管理</li> <li>・その他</li> </ul> <p>運行管理能力の向上</p>	<p>4. 高精度なバッテリー劣化測定</p>  <p>EV-001: SOH 90% EV-002: SOH 82% EV-003: SOH 78%</p> <p>走行距離やバッテリー残量を正確に測定し、バッテリーの交換時期等を提案。</p> <p>運行管理能力の向上 機会損失の最小化</p>

2-(1)-① 実証研究の実施概要

IT導入による効果の仮説

- 乗客アプリ、ドライバーアプリによって「乗客の利便性の向上」が実現することで、「乗客数増加」を見込む。また乗客アプリ、ドライバーアプリ、オペレーターアプリによって「輸送効率の向上」「運行管理能力の向上」「機会損失の抑制」が実現することで「輸送効率の向上」を見込む。
- 上記により、ドライバーはより多くの乗客数を運送できることから、ドライバーの収益は向上することが期待される。



乗客の増加分を  
輸送効率の改善でカバー

ドライバー収益

UP!



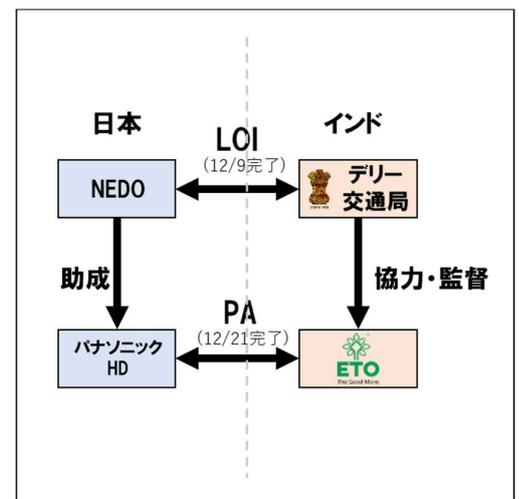
2-(1)-① 実証研究の実施概要

- IT準備に9ヶ月、IT実証運転に6ヶ月の合計15ヶ月間にわたり実証研究を実施。10月には運開式を実施。
- 2023年12月にNEDOとデリー交通局の間でLOI締結、またパナソニックHDは相手国企業であるETO Motorsとの間でPA締結。

実証研究のスケジュール

実施項目	2022年度		2023年度			
	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
1) 契約文書（PA等）締結	▼					
2) IT基本設計・詳細設計	→					
3) IT稼働準備	→	→				
4) IT試運転			→	→		
5) IT保守・運用					→	→
6) EV/充電器等ハードウェア調達	→	→				
7) EV運行環境土木建築・組立工事	→	→				
8) ドライバー・オペレーター教育、訓練			→	→	→	→
9) EV/充電器試運転			→	→		
10) 実証運転					→	→
11) 実証データの評価						→
12) 普及活動						→

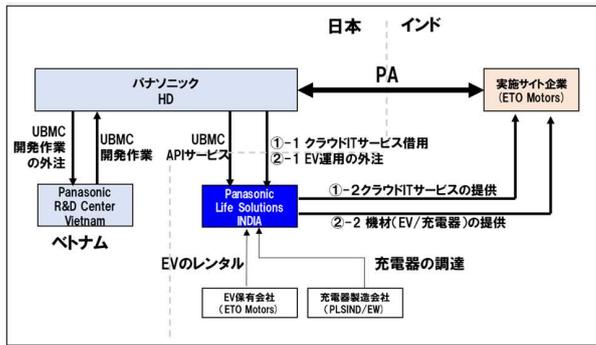
プロジェクト体制



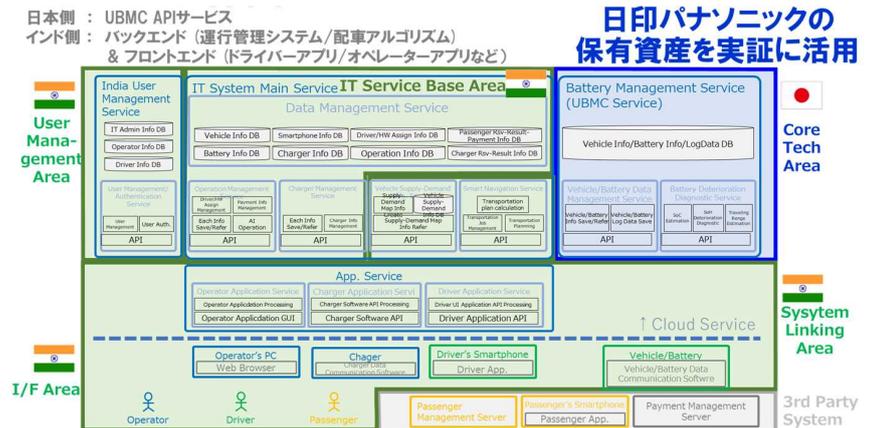
### 2-(1)-① 実証研究の実施概要

- パナソニックHDはバッテリーマネジメントサービスの開発を担当し、それ以外のITシステムとEVの運用をPanasonic Life Solutions India ("PLSIND")に外注。
- PLSINDは、保有する既存IT資産を有効活用して準備。

実務運営体制



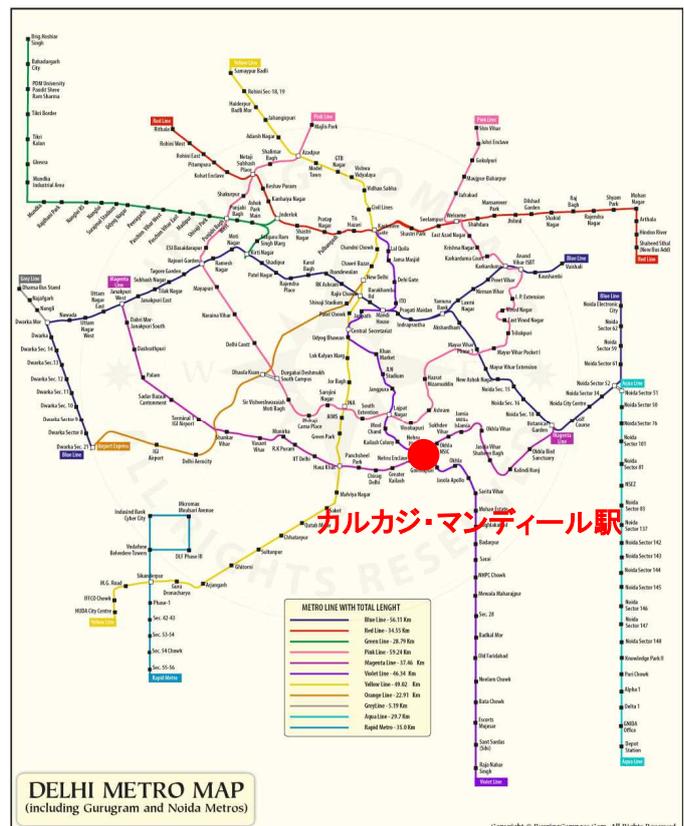
システム全体図



### 2-(1)-① 実証研究の実施概要

#### 実証地

- デリーのカルガジ・マンディール駅周辺を実証地として本実証研究をおこなった。



2-1)-① 実証研究の実施概要

実証サイト

- オペレーションにはKETO製のEオートを使用。
- インド、デリーのカルカジ・マンディール駅を含む4つのメトロ駅でEオート40台を運行し、実証データを収集。

実証サイト



対象エリアのラストマイル需要

各駅でそれぞれ異なるタイプの移動需要が存在

駅の特徴		カルカジ・マンディール駅	NSICオクラ駅	ネルー・ブレイス駅	ネルー・エンクレイブ駅
		有名観光地に囲まれた乗り継ぎ駅	工業団地への出勤者が多く利用する駅	商業地域への買い物客やオフィスへの出勤者が多く利用する駅	通学する学生が多く利用する駅
地域別の移動需要	商業地域ニーズ	○	-	◎	○
	工業地域ニーズ	-	◎	-	-
	住宅地ニーズ	○	-	-	○
	教育施設ニーズ	-	-	-	◎
	政府施設ニーズ	○	-	○	○
利用者数	観光地ニーズ	◎	-	-	-
	メトロ駅乗降者数(1日)	14,592	5,747	17,763	15,053
	ラストマイル交通利用者数(1日)	1,226	690	1,119	5,419
	シェア率	65%	60%	55%	10%
ターゲット乗客数		797	414	615	542
実証EV導入台数		10	10	10	10

各駅に10台ずつ配置し、Apple-to-Appleの比較データを取得

2-1)-① 実証研究の実施概要

実証機材

- 車両はKETO製のEオートを選定、40台を調達した。
- 充電器はPLSIND製のAC001充電器を選定、13台を調達した。

Eオート

Trilux : India's first IoT enabled 3W passenger vehicle



Vehicle Category	L5M Auto
Seating Capacity	D + 3
Dimensions - LxWxH	3130 mm x 1315 mm x 1800 mm
Wheel Base	2500 mm
Ground Clearance	155 mm
Gross Vehicle Weight - Kg	890 Kg
Top Speed	45 kmph
Motor Type	5 kW - AC Induction Motor
Battery Type	9.4 kWh - Lithium-Ion
Range (80% Battery)	100 - 130 km
Gradeability	7 degrees
Suspension (Front & Rear)	Telescopic & Spring and Dampers
Brakes (Front & Rear)	Disc & Drum

充電器

Panasonic Life Solutions India/AC001



Panasonic

Specification
Input: 440VAC, Output: 220VAC
Power Capacity: 10kW
Energy measurement: Class 1 inbuilt
OCPP: Compliant
GSM: Compliant

ITシステムとデータ連携可能な機材を選定。

### 2-(1)-① 実証研究の実施概要

#### 運用環境の整備・機材配備

- 2023年3月に、運行の拠点となる「運行ハブ」を設置し、EV配備と充電器据え付けを行った。
- デリーメトロが貸与する敷地に、コンテナハウス、照明や消火器、周囲を囲む壁などを設置し、スタッフも配置した。

EV/外壁



充電器/カバー/照明



運行ハブ(外部)



ハブのスタッフ



消火器



運行ハブ(内部)



### 2-(1)-① 実証研究の実施概要

#### ドライバー・運行管理者へのトレーニング

- 2023年5月から6月にかけて、IT導入前のデータ取得の準備としてドライバーに対しITを使用しない通常の旅客輸送運行トレーニングを実施。
- 2023年10月から12月にかけて、IT導入後のデータ取得の準備としてドライバーに対しドライバー・アプリを使用した旅客輸送運行トレーニングを実施するとともに、運行管理者にオペレーター・アプリの使用方法を説明。



### 2-(1)-① 実証研究の実施概要

#### マーケティング(SOJO)

- 2023年10月、乗客アプリを「SOJO」のブランド名で公開。
- 緑をコンセプトカラーとし、サービス名を「生活と自然」、「メトロとEV」、「日本とインド」などの相乗効果を意味する「SOJO」とした。
- 公開に際しては動画を制作し、カルカジ・マンディール駅等でブースや看板といったオフラインのマーケティング活動を実施した。



カルカジ・マンディール駅でのブース設置



### 2-(1)-① 実証研究の実施概要

#### 運転開始式

- 10月17日 10時～12時、デリー市内のIndia Habitat Centerにて本実証の運開式を開催。主催は当社・PLSIND・ETO、来賓はNEDO（日本・デリーオフィス）・日本国大使館・JICA・デリー交通局・デリーメトロであった。
- 当日は参加予定のデリー交通局Principal SecretaryのAshish Kundra氏を含む全VIPに参加していただき、出席者は合計で63人となった。
- 運開式では、実証研究の内容および実施計画の説明、テープカット・写真撮影、主催・来賓によるスピーチを予定通り実施した。

VIPによるテープカット



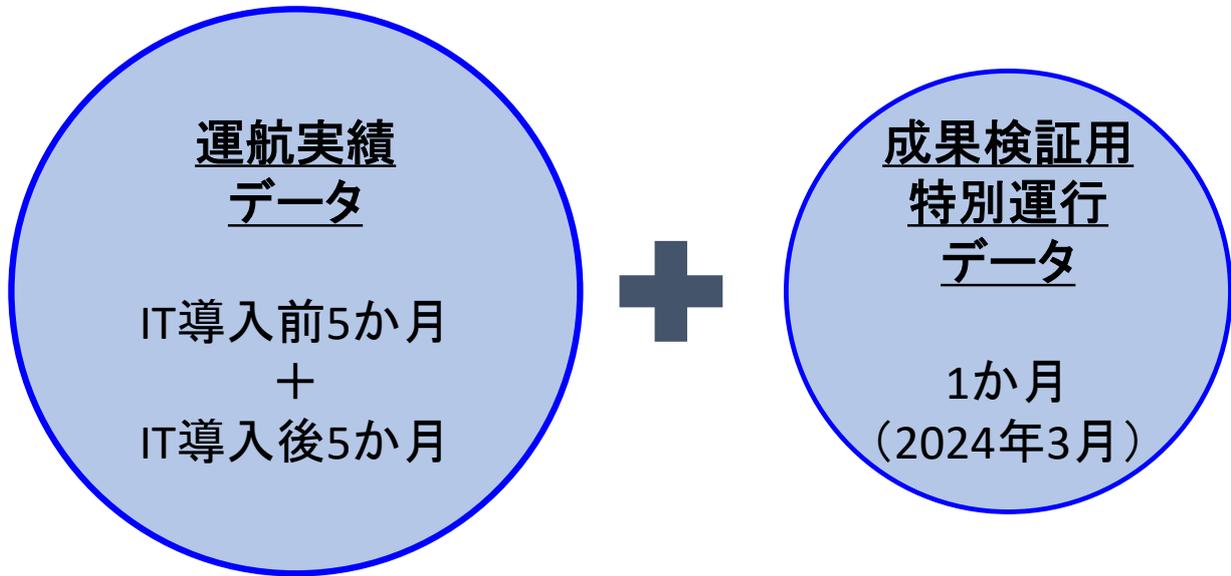
NEDO 弓取理事様によるスピーチ



2-(1)-① 実証研究の実施概要

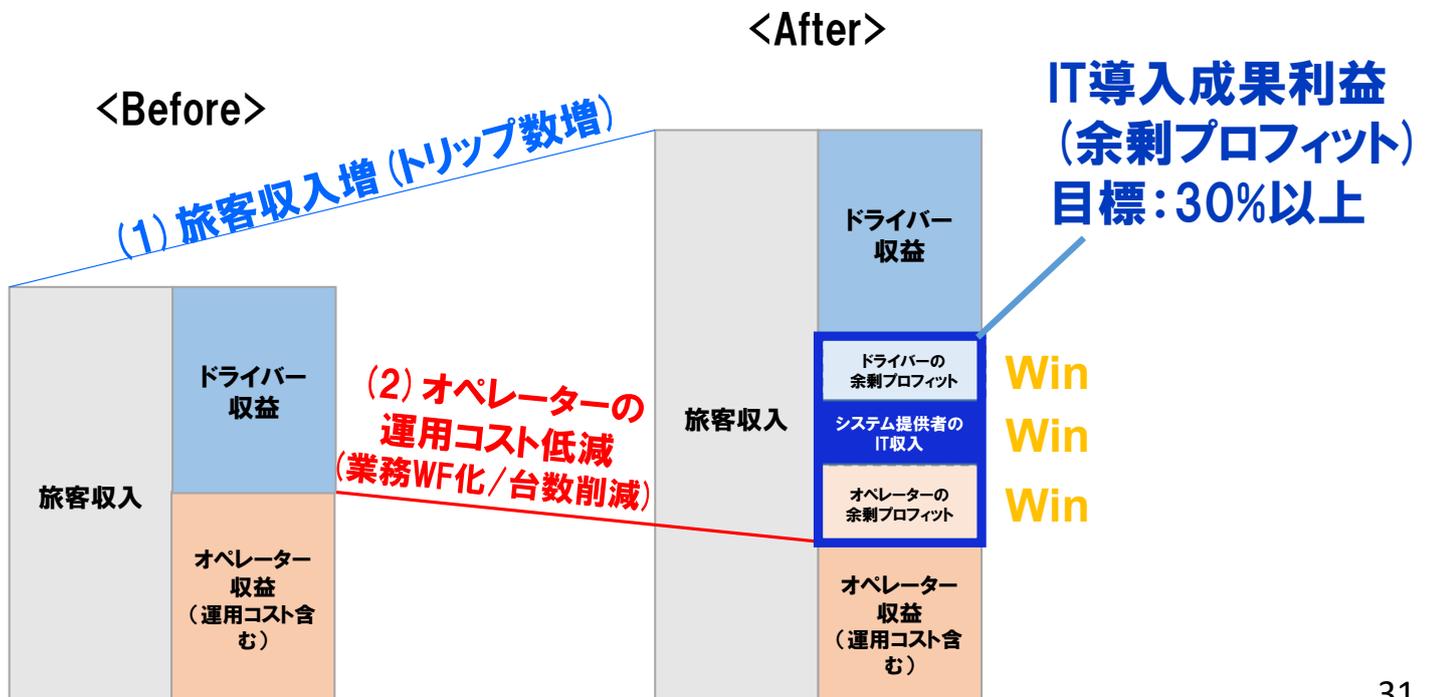
運行データ取得

- IT導入前5か月+IT導入後5か月の運行実績のデータと合わせて、実証研究の成果検証のための特別運行のデータを最終月に収集し、本実証研究の成果を検証した。



2-(1)-② 実証研究における成果目標（余剰収益目標）

- ドライバー利益の増加とオペレーターのコストの減少により余剰プロフィットを30%以上生み出すことを目標とした。
- 余剰プロフィットからドライバー、オペレーター、当社の利益を分配することを目指した。



2-(1)-③ 実証研究における成果目標(1) 旅客収入の増加

(1) 旅客収入の増加に係る成果目標

- 旅客収入は約30%増を見込む
- トリップ数20%増加を輸送可能時間20%増加でカバー

	ソリューション	想定される導入効果	成果目標		
			旅客収入の増加		輸送能力の向上
			トリップ数	運賃単価	
需給バランスヒートマップ	ドライバーアプリでドライバーに需要過多エリアを通知	待ち時間が少なくなる 稼働時間が長くなる	2トリップ増 午前:1trip 午後:1trip	-	-
乗客アプリ	ラストマイル交通で必要な機能だけのシンプルな乗客アプリを提供 (車両待機情報・車両予約・運賃計算などの機能)	事前に確認可能、予約可能	2トリップ増 午前:1trip 午後:1trip	-	-
		運賃が事前に把握でき交渉も不要			
		相乗り客の属性を指定できる (女性のみ指定など)			
相乗りサービス用配車アルゴリズム	相乗りラストマイル交通を開始 (配車アルゴリズムと運賃計算機能を提供)	相乗りによる割引を利用できる 相乗り旅程の割高収入を得られる 最適ルートによる走行時間短縮	-	運賃単価 平均10%増 ・占有50%・50% ・相乗り60%・50%	-
高精度SOC測定	ドライバーアプリでドライバーに高精度の正確なバッテリー残量を通知。	EVの運行可能時間が長くなる (バッテリー残量ぎりぎりまで運行)	-	-	輸送可能時間 10%改善 (輸送時間10%短縮)
IT導入前			20 trips ¥ 1,000/日	¥50	平均480分/日
IT導入後(想定)			トリップ数20%増、収入32%増 24 trips ¥ 1,320/日	¥55	輸送可能時間20%増 平均576分/日
旅客収入増の効果(想定)			¥ 320 / 日		96分/日

旅客収入 約30% 増加目標

2-(1)-④ 技術的成果目標に対する達成状況(旅客収入の増加)

(1) 旅客収入の増加に係る検証方法

番号	機能	検証方法	検証データ	目標		成果		達成 状況
						IT導入前	IT導入後	
1	需給バランスヒートマップ	同一ルート・同一交通条件下、左記機能の利用有無でトリップ数の増分を比較	検証目的の特別運用	2トリップ以上増	5.5トリップ増	9.5 トリップ	15 トリップ	○
2	乗客アプリ	左記機能の利用によるトリップ数の増分効果を実証運転期間全体において推定	有効実績データに基づくシミュレーション	2トリップ以上増	4.25トリップ増	0 トリップ	3.0 - 5.5 トリップ	○
3	相乗りサービス用配車アルゴリズム	同一ルートにおいて、左記機能の利用有無でトリップ単価を比較	有効実績データ抽出・比較	10%以上増	11.2%増	58.0 INR	64.5 INR	○
		同一交通条件下、左記機能の利用有無で距離あたりの走行時間を比較	検証目的の特別運用	10%以上増	16.9%増	3.62 min	3.01 min	○
4	高精度SOC測定	車両搭載の電池バックSOC推定値と当社の高精度SOC推定値を比較し、運行時間に与える効果を算出	有効実績データ抽出・比較	10%以上増	12.8%増	368.6 min	415.8 min	○

2-(1)-⑤ 技術的成果目標に対する達成状況(旅客収入の増加)

- 運行実績及び後述の特別運行データを分析した結果、IT導入によりシミュレーション結果も含め、目標の2倍近くの成果を得られることを確認した。

	ソリューション	成果目標			成果		
		旅客収入の増加	トリップ数	運賃単価	輸送能力の向上	旅客収入の増加	トリップ数
需給バランスヒートマップ	ドライバーアプリでドライバーに需要過多エリアを通知	2トリップ増 午前:1trip 午後:1trip	-	-	5.5トリップ増 ※サンプル検証結果	-	-
乗客アプリ	ラストマイル交通に必要な機能だけのシンプルな乗客アプリを提供 (車両待機情報・車両予約・運賃計算などの機能)	2トリップ増 午前:1trip 午後:1trip	-	-	4.25トリップ増 ※一部実績に基づくシミュレーション結果	-	-
相乗りサービス用配車アルゴリズム	相乗りラストマイル交通を開始 (配車アルゴリズムと運賃計算機能を提供)	-	運賃単価 平均10%増 ・占有50% 50% ・相乗り90% 50%	-	-	運賃単価 平均11.2%増 ※サンプル検証結果	-
高精度SOC測定	ドライバーアプリでドライバーに高精度の正確なバッテリー残量を通知。	-	-	輸送可能時間 10%改善 (輸送時間10%短縮)	-	-	輸送可能時間 16.9%改善 ※サンプル検証結果
	<b>IT導入前</b>	20 trips	¥50	平均480分/日	16.1 trips	¥58.1	平均465分/日
		¥1,000/日			¥935.0/日		
	<b>IT導入後</b>	トリップ数20%増、収入32%増	輸送可能時間20%増		トリップ数60.6%増、収入78.3%増	輸送可能時間29.7%増	
		24 trips	¥55	平均576分/日	25.85 trips	¥64.5	平均603.1分/日
		¥1,320/日			¥1667.3/日		
	<b>旅客収入増の効果</b>	¥320/日		96分/日	¥732.3/日		138分/日

旅客収入 **78%** 増加

2-(1)-⑥ 実証研究における成果目標(2) 運用コスト低減

(2) 運用コストの低減に係る成果目標

- 技術的な成果目標として、(2) 運用コストの低減を設定。
- 運用コストは163万円/年削減を実現することを目指した。

	ソリューション	想定される導入効果	成果目標	
			運行管理 能力の向上	機会損失 の最小化
EVトラッキング・ジオフェンス	運行管理状況をリアルタイムに可視化	全台数をシステム監視できるため人月単価を削減 ジオフェンスによるイモビライズ対応でエリア外持ち出しや盗難を防止	0.3人月 削減	-
		EV運行中の問題をリアルタイムに捉えすぐに修理対応	-	非稼働車両 1台削減
リソース/パフォーマンス管理	人的リソースや機材・スベアパーツの適正管理	各機材の稼働状況は運行管理システム上に常時モニターされているため、目視の工数を削減	0.3人月 削減	-
		機材の故障データに基づく適正なスベアパーツ在庫管理ですぐに修理対応を実施。 ドライバーの稼働データに基づき供給を予測、不足の場合は新たなドライバーを手配。	-	非稼働車両 1台削減 非稼働車両 1台削減
運行管理業務のデジタルワークフロー	手作業の記帳やレポート作成をデジタル化	各種管理業務のワークフロー化とレポート自動生成により定常管理業務の工数を削減	0.5人月 削減	-
	<b>IT導入前</b>		運行管理スタッフ 3人体制	機会損失 4台分
			¥75,000/月	¥72,000/月
	<b>IT導入後(想定)</b>		1人月削減	非稼働EV 3台分削減
			運行管理スタッフ 2人体制	機会損失 1台分
			¥50,000/月	¥18,000/月
	<b>運用コスト削減効果(想定)</b>		¥25,000/月	¥54,000/月

年間 **163万円**  
の**コスト削減目標**

(削減額 INR 79,000/月 × 12か月 × INRJPY1.72)

2-(1)-⑦ 技術的成果目標に対する達成状況（運用コスト低減）

(2) 運用コストの低減に係る検証方法

番号	機能	検証方法	検証データ	目標	成果		達成状況	
					IT導入前	IT導入後		
1	EVトラッキング・ジオフェンス	左記機能を利用する作業時間と、IT導入前のドライバーへの通話確認の作業時間を比較	有効実績データ抽出・比較	0.3人月減	0.4人月減	0.58人月	0.18人月	○
2	リソース・パフォーマンス管理	左記機能を利用する作業時間と、IT導入前の目視で車両・充電器等の機材を点検する作業時間を比較	有効実績データ抽出・比較	0.3人月減	0.2人月減	0.97人月	0.77人月	▲
		左記機能の利用による、故障時の修理期間の短縮による非稼働車両の削減効果を算出	有効実績データ抽出・比較	2台以上減	2台減	非稼働8.8台	非稼働6.8台	○
3	運行管理業務のデジタルワークフロー	左記機能の利用による、ドライバー人数の増加の効果を算出	有効実績データ抽出・比較	1人以上増	4.8人増	要員不足14.9人	要員不足10.1人	○
		左記機能の利用有無で車両管理業務の所要時間を比較	有効実績データ抽出・比較	0.5人月減	0.38人月減	0.56人月	0.18人月	▲

2. 事業成果（1）目標の達成状況と成果の意義

2-(1)-⑧ 技術的成果目標に対する達成状況（運用コスト低減）

(2) 運用コストの低減に係る成果

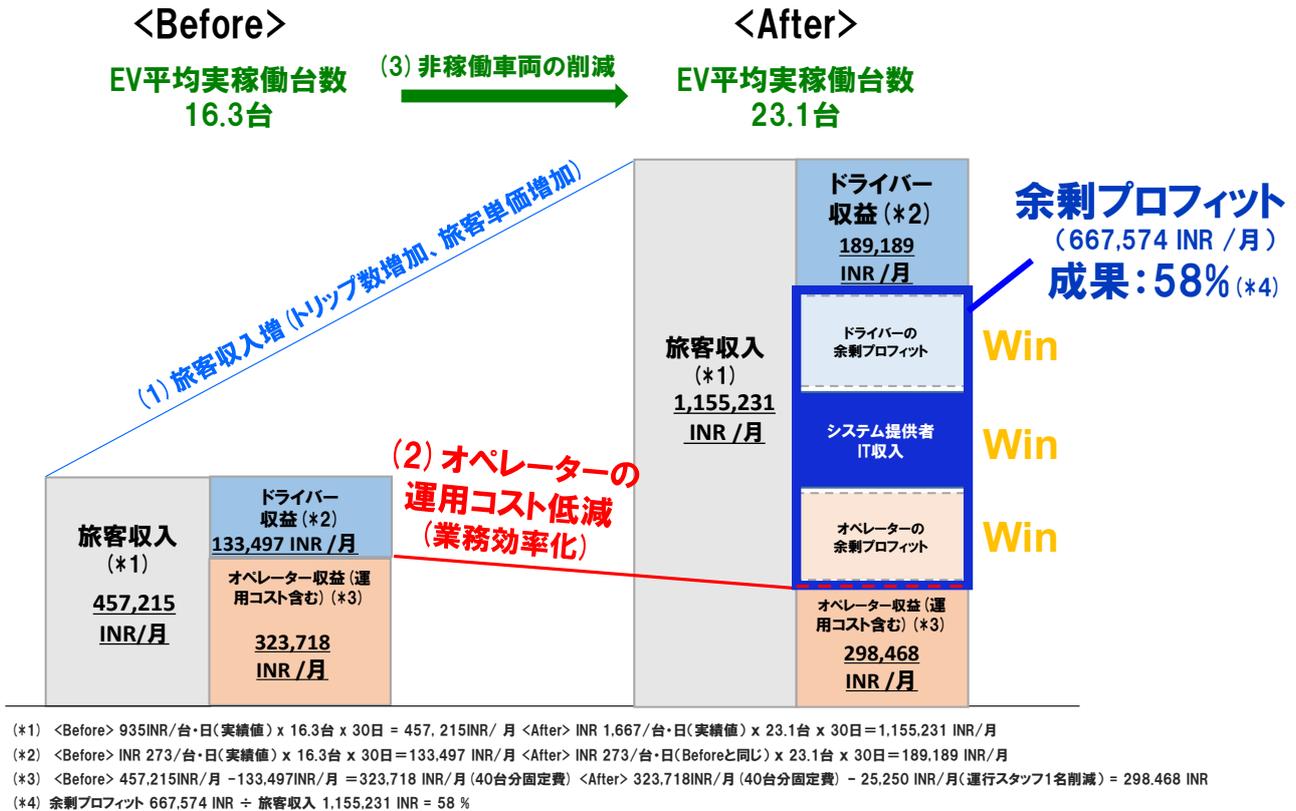
- 運行実績及び後述の特別運行データを分析した結果、IT導入によりシミュレーション結果も含め、目標の2倍近くの結果を得られることを確認した。

	ソリューション	成果目標		成果	
		運行管理能力の向上	機会損失の最小化	運行管理能力の向上	機会損失の最小化
EVトラッキング・ジオフェンス	運行管理状況をリアルタイムに可視化	0.3人月 削減	-	0.4人月 削減 <small>※IT導入前後作業分析比較</small>	-
		-	非稼働車両 1台削減	-	-
リソース/パフォーマンス管理	人的リソースや機材・スペアパーツの適正管理	0.3人月 削減	-	0.2人月 削減 <small>※IT導入前後作業分析比較</small>	-
		-	非稼働車両 2台削減	-	非稼働車両 6.8台削減 <small>(車両2台+ドライバー不足4.8人) ※一部実績に基づきシミュレーション結果</small>
運行管理業務のデジタルワークフロー	手作業の記録やレポート作成をデジタル化	0.5人月 削減	-	0.4人月 削減 <small>※IT導入前後作業分析比較</small>	-
		運行管理スタッフ 3人体制	機会損失 4台分	運行管理スタッフ 3人体制	機会損失 23.7台分
<b>IT導入前</b>		₹ 75,000 / 月	₹ 72,000 / 月	₹ 75,000 / 月	₹ 427,000 / 月
<b>IT導入後</b>		1人月削減 運行管理スタッフ 2人体制 ₹ 50,000 / 月	非稼働EV 3台分削減 機会損失 1台分 ₹ 18,000 / 月	1.0人月削減 運行管理スタッフ 2.0人体制 ₹ 50,500 / 月	非稼働EV 6.8台分削減 機会損失 16.9台分 ₹ 304,000 / 月
<b>運用コスト削減効果</b>		₹ 25,000 / 月	₹ 54,000 / 月	₹ 24,500 / 月	₹ 123,000 / 月

年間 **334.5** 万円のコスト削減実績  
(削減額 INR 147,500 / 月 × 12か月 × JPY/INR 1.89)

2-(1)-⑨ 成果目標に対する達成状況(余剰収益の成果)

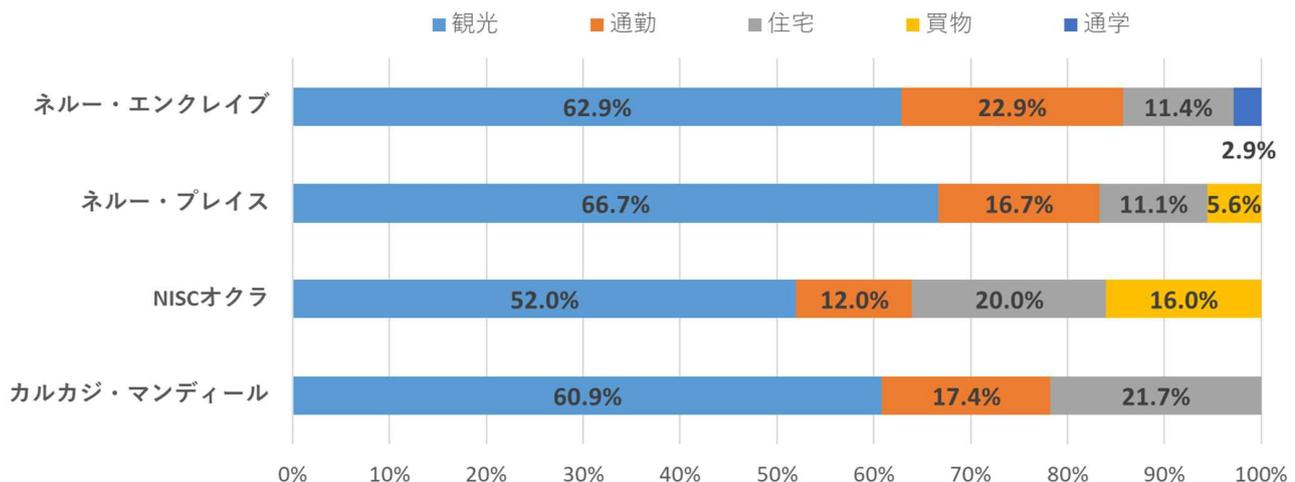
- 技術的成果目標の達成により、目標値30%(旅客収入比)を超える、余剰プロフィット58%を創出(試算)。



2-(1)-⑩ 成果目標に対する実証実績

4つのメトロ駅の需要比較

- 実証実験をおこなった4つのメトロ駅の需要の特徴を調査。
- 4つのすべてのメトロ駅では観光の需要が最も大きいことが共通の特徴であった。
- 実証計画時の想定通り、ネルー・エンクレーブ駅には通学という特徴的な需要が存在。
- 一方で実証計画時の想定と異なり、買物の需要はネルー・プレイス駅だけでなくNSICオクラ駅にもあることNSICや、オクラ駅での通勤の需要は相対的に大きくないことなども判明。



2-(1)-⑪ 石油代替効果およびCO2削減効果

- 実証運転では1日あたり**平均23.1台**が稼働し、1日1台あたり**平均31.4km**走行していた。
- 上記をもとに計算すると原油削減効果は**15 kL/年**、CO2削減効果は**43 t-CO2/年**である。

原油削減効果

分類	項目	単位	インド
			実証研究
実証研究対象車両の稼働状況	実証事業での比較対象台数	台	23.1
	1台、1日あたりの平均走行距離	km/日	31.4
	1か月の稼働日数	日	30
	1年間の稼働日数	日	360
	送電効率	%	79
	発電端投入熱量換算係数	MJ/kWh	9.94
実証研究実施前のエネルギー消費量	平均燃費	km/ℓ	11
	1日あたりの燃料消費量	ℓ/(台・日)	2.9
	年間の燃料消費量	kℓ/(台・年)	1.0
	ガソリンの単位熱量	GJ/kℓ	34.6
	年間エネルギー消費量	GJ/(台・年)	34.6
	プロジェクト対象台数の年間エネルギー消費量	TJ/年	0.8
実証研究実施後のエネルギー消費量	電力消費効率	kWh/km	0.05
	1日当たり電力消費量	kWh/日	1.57
	年間の電力消費量	kWh/台	565
	充電効率	%	85
	発電端での年間発生電力	kWh/台	841
	1台あたり年間エネルギー消費量(MJ換算)	GJ/台	8.36
原油削減効果	プロジェクトでの年間エネルギー消費量	TJ/年	0.2
	プロジェクト実施による年間エネルギー削減量	TJ/年	0.6
	原油換算係数	kℓ/GJ	0.0258
	プロジェクト実施による年間エネルギー削減量(石油換算)	kℓ/年	15
	EV1台当たりの年間のエネルギー削減量(石油換算)	kℓ/台・年	0.6
	プロジェクト実施によるエネルギー削減率	%	75

CO2削減効果

分類	項目	単位	インド
			実証研究
実証研究対象車両の稼働状況	実証事業での比較対象台数	台	23.1
	1台、1日あたりの平均走行距離	km/日	31.4
	1か月の稼働日数	日	30
	1年間の稼働日数	日	360
	平均燃費	km/ℓ	11
	1日あたりの燃料消費量	ℓ/(台・日)	2.9
実証事業前エネルギー消費量(ガソリンでのCO2排出量)	年間の燃料消費量	kℓ/(台・年)	1.0
	ガソリンの単位熱量	GJ/kℓ	34.6
	年間エネルギー消費量	GJ/(台・年)	34.6
	プロジェクト対象台数の年間エネルギー消費量	TJ/年	0.8
	CO2デフォルト排出係数(自動車ガソリン)	kg/TJ	69,300
	プロジェクト実施による年間CO2排出量	t-CO2/年	55
実証事業後のエネルギー消費量(プロジェクト実施後)	実証事業での運用台数	台	23
	EV車の電力消費効率	kWh/km	0.05
	1台・1日当たり電力消費量	kWh/(日・台)	1.57
	1台・1年当たりの電力消費量	kWh/(年・台)	565
	充電効率	%	85
	ロスを考慮した1台・1年当たりの電力消費量	kWh/(年・台)	664.7
温室効果ガス削減効果	インドでの発電端のCO2排出係数	kg-CO2/kWh	0.72
	1台・1年当たりのCO2発生量	t-CO2/(年・台)	0.5
	プロジェクト実施による年間CO2排出量	t-CO2/年	12
	プロジェクト実施による年間CO2削減量	t-CO2/年	43
	プロジェクト実施によるCO2削減率	%	78

2-(1)-⑫ サマリ

- ITシステムによる技術的な成果目標の効果は2倍を超え、事業目標は達成された。実証研究を通じて実証技術の有効性を定量的に示すことができた。
- 上記により、余剰プロフィット58%の成果を達成できる見通しを得た。
- EVへの置き換えにより原油およびCO2を削減し、環境貢献を実現した。

番号	目標	達成状況	意義
1	技術的な成果目標 旅客収入の増加に係る成果目標	◎ 【目標の2倍超え】	実証技術の <b>有効性を定量的に示すことができ、事業目標は条件付きも含め、達成できる見通しを得た。</b>
	運用コストの低減に係る成果目標	◎ 【目標の2倍超え】	
2	環境への効果 原油の削減効果	○	環境への <b>貢献も同時に実現した。</b>
	CO2の削減効果	○	



**余剰プロフィット58%の成果を達成できる見通しを得た。(目標値は30%)**

1. 事業の位置付け・マネジメント（NEDO）
  - （1）政策的必要性
  - （2）NEDO関与の必要性
  - （3）相手国との関係構築の妥当性
  - （4）実施体制の妥当性
  - （5）事業内容・計画の妥当性
2. 事業成果（事業者）
  - （1）目標の達成状況と成果の意義
3. 事業成果のアウトカム（事業者）
  - （1）事業成果の競争力【一部非公開】
  - （2）普及体制【非公開】
  - （3）ビジネスモデル【非公開】
  - （4）他の国・地域等への波及効果の可能性

### 3. 事業成果のアウトカム（1）事業成果の競争力

#### 3-(1)-① 外部環境の変化（本システム普及の追い風）

- 急速な経済長やそれに伴う大気汚染や交通渋滞の深刻化が進む。
- 政府はそれらの問題に対し、メトロ拡張やEV普及施策などを打ち出しており、本システム普及の追い風となる。

要因	概要
経済成長	近年6-7%程度の実質GDP成長率があり、インフレ率は5%程度で安定。
脱炭素の取り組み	政府は2030年までにエネルギー需要の50%を再エネ、2070年までにネットゼロ排出等の目標を掲げる。
大気汚染	大気汚染が深刻で、政府は公共交通機関の促進やEV普及を推進。
交通渋滞	都市部では渋滞緩和のため、市民からメトロ等の公共交通の普及への強い期待がある。
メトロ敷設	デリーメトロの成功を受け、主要都市でメトロの新設・拡張の計画が多数ある。
EV普及促進政策	商工省からはEVの製造を促進する政策、重工業省からはEVの購入を促進する政策が発表。ほとんどの州政府も独自の普及政策を実施。

#### 3-(1)-② 外部環境の変化（本システム普及の向かい風）

- 一方で、EV普及ペースの鈍化や周辺インフラなどの未整備などが影響し、EVオペレーターが増えていない。
- 政府主導のデジタル公共インフラ(DPI)の普及や競合の台頭など市場環境は激化しつつある。

要因	概要
EV普及の鈍化	EV販売台数は増加傾向にあるものの、過去の予測値を大幅に下回る成長率である。
周辺インフラの未整備	充電インフラ、EVファイナンス等のEV普及に不可欠なインフラが依然未整備である。
EVオペレーターの減少	EVの普及が市場全体で鈍化する中で、EVのオペレーターモデルはその現象が特に顕著である。EVオペレーターはEV普及を妨げる障害（上記周辺インフラの未整備）だけでなく、既存の交通手段との競争やドライバーの管理といったオペレーター独自の障害にも苦慮している。
ONDCの普及	インドのデジタル公共インフラONDCが旅客領域にも進出し、売り手と買い手のネットワークを無償で提供。デマンド側のどのアプリからもONDCを介してサプライ側へと繋がることできるようになった。
競合の急成長	上記ONDCとの連携し、非常に安価にラストマイル交通サービスを提供する新興企業が急成長、インド全土への展開を急速に進めている。

#### ビジネスモデルの再検討が必要となる重要な外部環境の変化

### 3. 事業成果のアウトカム（3）ビジネスモデル

#### 3-(1) ビジネスモデル変更の必要性

**外部環境変化①: ONDCが旅客サービスに範囲を拡大**  
 デマンドとサプライの両面を囲い込むビジネスは難しくなり、  
 サプライ側システムとして特化することが必要に

**外部環境変化②: 苛烈なドライバー手数料の低価格競争**  
 最も手数料が低いITアグリゲーターへの追従が必要



**従来のプラットフォーム・ビジネス参入を見直し  
 別形態のビジネスモデルを模索していく**

- ( i ) ONDCのサプライ側でITサービス提供主体に
- ( ii ) ONDCのサプライ側で先行する他企業にライセンス提供
- ( iii ) 当社の要素技術を別のユースケースに適用

3-4)-① 他国における波及可能性

近距離交通が普遍的に存在する東南アジアでの展開



国名	人口 (百万人)	面積 (平方km)	三輪車両 の呼称	三輪車の台数	ソース
カンボジア	16.9	181,035	TukTuk	20,000	<a href="https://www.phnompenhpost.com/national/only-1000-cambodias-20000-tuk-tuk-drivers-legal">https://www.phnompenhpost.com/national/only-1000-cambodias-20000-tuk-tuk-drivers-legal</a>
インドネシア	273.0	1,904,569	Bajai	詳細データなし	-
ラオス	7.5	236,800	TukTuk	詳細データなし	-
ミャンマー	53.0	676,578	電動Trishaw	263	<a href="https://www.mdn.gov.mm/en/mandatory-adherence-rules-ev-importing-companies">https://www.mdn.gov.mm/en/mandatory-adherence-rules-ev-importing-companies</a>
フィリピン	114.0	298,170	Tricycle	4,500,000	<a href="https://guinews.com/world/asia/philippines/philippine-s-jeepneys-and-tricycles-game-over-11548007857224">https://guinews.com/world/asia/philippines/philippine-s-jeepneys-and-tricycles-game-over-11548007857224</a>
タイ	69.9	513,120	TukTuk	20,000	<a href="https://energyindemand.com/2023/01/21/the-demand-for-electric-tuk-tuks-is-growing-in-thailand/">https://energyindemand.com/2023/01/21/the-demand-for-electric-tuk-tuks-is-growing-in-thailand/</a>

- ・フィリピンは近距離交通用の三輪車両の台数が突出して多い。
- ・メトロマニラ周辺での日本政府・JICAによる鉄道プロジェクトの計画あり。
  - ①南北通勤鉄道プロジェクト (North-South Commuter Railway Project)
  - ②マニラ地下鉄プロジェクト (Metro Manila Subway Project)

SOJO普及に  
好条件

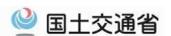
3-4)-② 日本における波及可能性

日本における波及効果

日本の近距離交通の普及に貢献

グリーンスローモビリティのような低速のEVバスを対象にSOJOを適用し、乗客の利便性と効率的な運行を実現。地域の足を維持することにつながり得る。

グリーンスローモビリティとは



グリーンスローモビリティ：時速20km未満で公道を走ることができる電動車を活用した小さな移動サービス

- 【グリスロの特長】
- ①Green…電動車を活用した環境に優しいエコな移動サービス
  - ②Slow…景色を楽しむ、生活道路に向く、重大事故発生を抑制
  - ③その他…同じ定員の車両と比べて小型、開放感がある、乗降しやすい等

軽自動車	小型自動車	普通自動車
4人乗り	5人乗り	10人乗り
4人乗り	6人乗り	11人乗り
4人乗り	7人乗り	18人乗り

※11人乗り以上の車両の運転には、中型自動車免許が必要となります。

## **参考資料 評価の実施方法**

脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業／  
ラストマイル向け E モビリティの効率的な運用管理を実現するための  
IT システムの実証研究（インド）」／  
個別テーマ 終了時評価に係る評価項目・基準

## 1. 事業の位置付け・マネジメント

### (1) 政策的必要性

- ・ 事業の成果は、省エネルギー、新エネルギー技術の普及に資するものであったか。または、制度的に先行している海外のエネルギー市場での実証等の場合、その成果は日本への還元が期待できるか。
- ・ 相手国政府との政治・経済的な関係を考慮した効果的なアプローチとなっていたか。

### (2) NEDO 関与の必要性

- ・ 民間企業のみで取り組むにはリスクが高いこと、かつ社会的意義（実証研究を実施し、またその後普及することで、対象国・地域や日本におけるエネルギー問題、二酸化炭素排出、インフラ整備、雇用、人材育成等、各種課題の解決への貢献又は波及）があることにより公的資金を投入する意義があったか。

### (3) 相手国との関係構築の妥当性

- ・ 相手国側との間で、適切に役割及び経費が分担されたか。
- ・ 相手国の政府関係機関から必要な協力が得られたか。また、政府関係機関との間で今後の普及に資する良好な関係が構築できたか。

### (4) 実施体制の妥当性

- ・ 事業者と相手国企業との間で構築された協力体制は妥当であったか。
- ・ 事業者の実施体制（当該事業に係る実績や必要な設備、研究者等）は妥当であったか。

### (5) 事業内容・計画の妥当性

- ・ 事業の内容や計画は妥当であったか。
- ・ NEDO が負担する経費について、項目や金額規模は妥当であったか。
- ・ 対象技術について、国際的な技術水準や競合技術の状況が適切に分析され、我が国が強みを有するといえるものであったか。
- ・ 標準化の獲得が普及促進に資すると考えられる場合、標準化に向けた取組が適切に実施されていたか。
- ・ 事業の進捗状況を常に把握し、社会・経済の情勢の変化及び政策・技術動向に適切に対応していたか。

## 2. 事業成果

### (1) 目標の達成状況と成果の意義

- ・ 事業の目標を達成したか。未達成の場合は、その原因が分析され、課題解決の方針が明確になっているなど、成果として評価できるものか。
- ・ 実証研究を通じて、既存技術や競合技術との優位性を定量的に検証することができたか。
- ・ 投入された NEDO の予算に見合った成果が得られたか。
- ・ 目標として設定し、さらには実際に事業で得られたエネルギー消費削減効果・石油代替効果及び CO<sub>2</sub> 削減効果は妥当な水準であったか。
- ・ トラブル対応など、実証研究を通じて得られた経験が教訓として蓄積されているか。

### 3. 事業成果のアウトカム

#### (1) 事業成果の競争力

- ・ 相手国やその他の国・地域において普及の可能性があるか。将来的に市場の拡大が期待できると考えられるか。(そう考えるに至った根拠を経済性評価の資料等で示すことが望ましい。)
- ・ 普及段階のコスト水準や採算性は妥当と考えられるか。また、事業終了から普及段階に至るまでの計画は、事業化評価時点のものより具体的かつ妥当なものになっていると考えられるか。
- ・ 競合他者に対する強み・弱みの分析がなされているか。特に、競合他者に対して、単純な経済性だけではない付加価値(品質・機能等)による差別化が認められるか。
- ・ 想定されるビジネスリスク(信用リスク、流動性リスク、オペレーショナルリスク、規制リスク等)が棚卸されているか。その上で、これらリスクに係る回避策が適切に検討されているか。

#### (2) 普及体制

- ・ 営業、部材生産、建設、メンテナンスなどの役割分担毎に、他社との提携や合弁会社の設立など、ビジネスを実施する上での体制が検討されているか。(既に現地パートナーとの提携の実績がある、現地又は近隣に普及展開のための拠点を設置することについて検討されていることが望ましい。)
- ・ 当該事業が事業者の事業ドメインに合致している、又は経営レベルでの意思決定が行われているか。

#### (3) ビジネスモデル

- ・ 相手国やその他普及の可能性がある国・地域での普及に向けて、具体的かつ実現可能性の高いビジネスプランが検討されているか。また、外部環境(内外の技術・市場動向、制度環境、政策動向等)の状況を踏まえているか。
- ・ 相手国やその他普及の可能性がある国・地域において、普及に資する営業活動や、標準化活動などのオープン・クローズ戦略が検討されているか。
- ・ 事業者が継続的に事業に関与できるスキームとなっているか。

#### (4) 他の国・地域等への波及効果の可能性

- ・ 当該技術の普及が、相手国・地域のみならず、他の国・地域や日本におけるエネルギー問題、CO<sub>2</sub>排出抑制、インフラ整備、雇用、人材育成、制度設計等、各種課題の解決への貢献又は波及効果が期待できるか。