

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際  
実証事業／フィリピンにおける Mobility as a System 実  
証事業」

個別テーマ／事後評価報告書

平成31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

研究評価委員会

## 目次

はじめに	1
審議経過	2
分科会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 総合評価	1-1
2. 各論	
2. 1 事業の位置付け・必要性について	1-4
2. 2 実証事業マネジメントについて	1-6
2. 3 実証事業成果について	1-8
2. 4 事業成果の普及可能性	1-10
3. 評点結果	1-12
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会公開資料	2-2
参考資料1 分科会議事録	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

## はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業」の個別実証事業は、平成27年度に実施された行政事業レビューの結果を踏まえて、全件事後評価を実施することとなった。当該評価にあたっては、評価部が評価事務局として協力し、被評価案件ごとに当該技術等の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会の下に設置し、独立して評価を行うことが第47回研究評価委員会において承認されている。

本書は、「エネルギー消費効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／フィリピンにおける Mobility as a System 実証事業」の個別テーマの事後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32条に基づき、研究評価委員会において設置された「エネルギー消費効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／フィリピンにおける Mobility as a System 実証事業」個別テーマ／事後評価分科会において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。

平成31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  
研究評価委員会「エネルギー消費効率化等に資する我が国技術の国際実証事業  
／フィリピンにおける Mobility as a System 実証事業」  
個別テーマ／事後評価分科会

## 審議経過

### ● 分科会（平成31年1月10日）

#### 公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 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

#### 非公開セッション

6. 事業の詳細説明

#### 公開セッション

7. まとめ・講評
8. 今後の予定、その他
9. 閉会

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／

フィリピンにおける Mobility as a System 実証事業」

個別テーマ／事後評価分科会委員名簿

(平成31年1月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	かじわら あきひろ 梶原 昭博	北九州市立大学 理事・副学長 教授
分科会長 代理	やまもと としゆき 山本 俊行	名古屋大学 未来材料・システム研究所 教授
委員	いとう ひろし 伊藤 寛	一般財団法人日本自動車研究所 ITS 研究部 主席研究員
	いわほり けいじ 岩堀 啓治	東京電力ホールディングス株式会社 経営技術戦略研究所 リソースアグリゲーション推進室 プロジェクト推進グループマネージャー
	すずき ゆりか 鈴木 有理佳	独立行政法人日本貿易振興機構 アジア経済研究所 開発研究センター 主任研究員

称略、五十音順

## 第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

## 1. 総合評価

アジアの温室効果ガスの排出削減へのコミットおよび我が国が強みとしているインフラ・システム輸出事業であるという観点から、本事業の重要性は大きい。相手国の省庁や事業を実施する企業とは、良好な協力体制が構築でき、計画通りに実証を遂行することができた。事業内容はチャレンジングであったが、IT 技術を活用したリアルタイムの運行管理により、運行稼働率、充電管理等の目標を達成している。東南アジア諸国をはじめ同様の課題を抱えている地域は多数あることから、他のアジア諸国への展開が十分期待できる。

今後は、EV (Electric Vehicle) 車両の使用にこだわらず、既存路線の現行車両のまま MaaS (Mobility as a System) 導入が可能かどうか、採算性も含めた検討ができればなおよい。この事業で得た途上国における課題に対応するノウハウを、今後の事業の拡大につなげることを期待する。

### 〈総合評価〉

- ・ 本事業は MaaS という技術のみならず、その MaaS 導入による新たなビジネスモデルを実証・提案しているところに特徴を見出せる。そして本事業成果の普及が、対象国の省エネや CO<sub>2</sub>削減効果に寄与することも大いに期待される。また、本事業自体はマネジメントが良好で、実証事業がほぼ順調に進み、有用な成果がそれなりに得られた。普及可能性については、対象国の省エネ・CO<sub>2</sub>削減意識が高まっていることに加え、現地での政策形成も徐々に進められていることから、追い風が吹いている。とくに短期的（スマートシティや観光地、高級住宅地、新興住宅地など）な普及は十分見込まれよう。積極的な事業展開を期待している。
- ・ 本事業はチャレンジングであったが、目標や計画に沿って進められており、総じて妥当である。また結果等について成果が得られており、評価できる。
- ・ 東南アジアにおける深刻な交通渋滞の一因は組織化されていない個人経営の旅客事業者やコミッション契約によるドライバーの行動パターンによるものであり、我が国の IT 技術を活用して適切な運行管理を実現している。また、EV 車両は価格に加えて充電管理が難しいという欠点があるが、これに対しても IT 技術によりリアルタイムの管理で充電管理の問題を克服している。IT 提供者として、現地の旅客事業者と協力して今後の普及を推進していくことが期待される。
- ・ EV 化で、燃料消費の削減を果たすという長期的な目標実現のためには、先進国だけではなく、途上国での EV 化が重要であり、その実現に、IT 技術を活用して、単に運行を管理するだけではなく、運転者の実働の管理を実現し、効率化を図り、事業継続に目処を付けた今回の事業は高く評価できる。
- ・ 公共交通領域での課題対応は、地域毎に異なる環境下での解決方法検討が必要であり、特に実施に際しては現地政府機関との連携が必須と考える。フィリピン国内初の NEDO 実証事業が高い評価を得て目標達成したことは、今後の展開にとって大きな意義がある。

## 〈今後への提言〉

- ・ 今後の展開については、リスクは高いが積極的に進めることを期待したい。
- ・ この事業で、途上国における課題（政府との交渉、交通状況、労務管理）に対応するノウハウを事業の拡大につなげることを期待する。同時に、事業を EV 車のオペレーションと、クラウドを使った運行管理に分けて提供することで、より広い地域、車種、運用形態（自動運転も含む）にサービスを提供できるのではないかと考える。
- ・ 本実証は条件が整った中で実施され、良好な結果が得られ、高い評価を得ていると認識。
- ・ 今後他国や他地域に拡大展開する際、本実証地域とは異なる環境やニーズに対して、本実証成果をどのようにチューニングしていくかが大きなテーマと思料。その点においては、設計と仕組みの両面で固定的に作り込み過ぎず、運用でカバーする領域を残したほうが適用可能性が確保できるのではないかと考える。
- ・ また、面的展開を考えたとき、車両を含む本システム全体としてのコスト低減は必須と思われ、特に車両価格の低減と車両稼働率の向上は当面の大きな課題であると思料。
- ・ 既存路線に踏み込んだ中長期的な事業展開についても大いに期待するが、フィリピンを例に同国の事情を考慮すると、実際には困難が伴うことも予想される。
- ・ 第 1 に、低密度輸送車両はそれこそラスト・ワン・マイルの役割を果たすことから、ドア・ツー・ドアが基本となり、乗客も当然それを期待する。そのため、「路線」や「停留所」という概念がどこまでなじむかは未知数である。現に、Grab Trike（E-trike の配車サービス）というサービスが地方で開始されているようで、そうした動向も注視する必要があるだろう。
- ・ 第 2 に、既存ドライバーの組織化が非常に困難であることが予想される。オペレーターが彼らを正社員化し、固定給を払えばよいが、それをしないのはオペレーター側からのリスク回避行動であると考えられる。そしてドライバー側は通常、生活のために現金で日銭を稼ぐことを本望とする。ドライバーの組織化は、オペレーターとドライバーの信頼関係構築の有無と、その前提になるであろう収益の見込みにかかっているとみえるだろう。
- ・ 第 3 に、MaaS 導入による採算性が見込みがまだ見通せないという印象がある。EV 車両が高額のため、採算性確保のためには運賃が高額にならざるを得ないと思われる。実際、本事業の運賃はマニラ首都圏の街中を走るジプニーの約 2 倍（本事業の初乗り 2.5 キロで比較した場合）に設定されている。この水準だと、所得水準の向上が遅いフィリピンでは、本事業の成果が観光地や新興住宅地といった一部エリアでの普及に限定される可能性が懸念される。
- ・ 第 4 に、フィリピン交通関係当局の政策遂行能力にも問題がある。
- ・ そこで、フィリピンの公共交通政策や実際の交通事情などを詳細に吟味しつつ、今後、柔軟に MaaS 展開を進められることを期待したい。フィリピンの場合、とりあえず路線が固定化しているのはジプニー・相乗りタクシー・バスである。E-trike などの EV 車両の使用にこだわらず、既存路線の現行車両のままで MaaS 導入が可能かどうか、



そしてその場合の採算性はどうかなども検討できたらよいと考える。そしてもし事情が許すなら、本事業成果を手掛かりに再度実証事業を行い、中長期的な事業展開に向けた疑似体験ができればなおさらよいと思いたい。ただし、その際は大きがりになることが予想されるため、日本側諸機関によるオールジャパン体制での後押しが必要となろう。そこから得られる知見は、その後の事業展開や、日本政府の交通分野における対フィリピン支援のあり方を検討する際に、大いに役立つと思われる。

## 2. 各論

### 2. 1 事業の位置づけ・必要性について

アジアの温室効果ガスの排出削減へのコミットおよび我が国が強みとしているインフラ・システム輸出という観点から、EV 車両による大気汚染軽減や効率的な車両の定期運行と、それによる交通渋滞の緩和等を図る本事業の重要性は大きい。交通領域における課題対策は、必ずしも民間企業が単体で事業として営利目的だけで実施できるものではないため、NEDO が関与することによって、現地政府機関との間で協力関係を構築できたことは大きな意義がある。

一方で、実証にあたっては、フィリピン側の事情について中長期的な展望からの理解・把握が不足していた印象があるが、今後、MaaS の理解と導入が本格的に進めば、EV 車両普及のきっかけになり、対象国の省エネや CO<sub>2</sub> 削減に寄与することが大いに期待される。

#### 〈肯定的意見〉

- EV 車両を用いた自動車交通からの大気汚染軽減、我が国の IT 技術を活用した効率的な車両の定期運行と、それによる交通渋滞の緩和、温室効果ガスの排出削減に寄与する事業である。
- 公共交通機関として導入するために必要となる相手国の管轄省庁との対応について、NEDO が貿易産業省やイントラムロス監督庁と MOU を結び、円滑な実証事業の推進を可能としている。
- フィリピンでは近年、アジア開発銀行（ADB）やエネルギー省などが中心となって公共交通機関の EV 車両普及を試みている。これまで複数のパイロット・プロジェクトが実施されてきたようだが、普及の進展は遅い。そうしたなか、本事業はこれまでのような EV 車両の普及のみに焦点を当てるのではなく、複数の EV 車両を組織化して効率的に定期運行させるシステム(MaaS)という技術と、その MaaS 導入による新たなビジネスモデルを実証・提案しようとしているところに特徴がある。今後、MaaS の理解と導入が本格的に進めば EV 車両普及のきっかけになるかもしれず、対象国の省エネや CO<sub>2</sub> 削減に寄与することが大いに期待される。
- 現地課題（大気汚染・騒音）の解決に向けて、現地で生産される EV 車両を対象に IT を用いて制御する手法を持ち込み、同国初の NEDO 実証案件として実施したことは大きな意義がある。
- MaaS は日本国内でもこれから発展すると見込まれている領域であるが、車両や充電器等のインフラだけでなく、通信ネットワークを含むシステム全体の提供、さらには現地ニーズに合わせたオペレーションの提供など、我が国の強みを活かした輸出推進等の政策に大いに寄与するものと考えられる。
- 交通領域における課題対策は、必ずしも民間企業が単体で事業として営利目的だけで実施できるものではないため、公的機関である NEDO が関与することによって、現地政府機関との間で公共の利益に資するという目的を共有して協力関係を構築し本実証

を行うことができたことは大きな意義があると言える。

- ・ アジアの温室効果ガスの排出削減へのコミットおよび我が国が強みとしているインフラ・システム輸出事業であるという観点から、本事業の重要性は大きい。また、フィリピンでの事業展開はリスクが高く、また競合技術であることを考えれば、国として積極的に支援してアジア諸国への展開を図るべきである。
- ・ EV化によって燃料消費を減らせることは自明であるが、それを経済的に見合う形のビジネスモデルをIT技術を使って実現しようという試みは、我が国の技術的な基盤の活用と現地のニーズにも合ったものであると評価できる。現地政府の複雑な事情を考慮すると、NEDOが支援することで信頼を得られた側面があると評価できる。

#### 〈改善すべき点〉

- ・ 本事業で想定しているビジネスモデルは、今後激しい国際競争の中で大きく変化しつつある。今後の展開について国際的な競争環境の変化に即応できるように一層柔軟な運営や関与が求められる。
- ・ 本事業に関連するフィリピン側の情報や背景説明が少なく、同国の運輸行政や交通事情、それに本事業に関わるトライシクルを取り巻く制度・政治・社会環境など、フィリピン側の事情をどれほど理解・把握したうえでの実証なのか、少々疑問に感じた。単に事後評価時のプレゼンのあり方によるものなのかもしれないと思う。
- ・ 本事業のターゲットマーケットと普及可能性がいまひとつ限定的で、中長期的な展望が明確でなかった印象がある。そのため、本事業成果がフィリピンの省エネや交通渋滞問題の緩和にどの程度貢献するのか、不透明さが残る。
- ・ さらに、本事業実施に際し、フィリピンの運輸行政ないし交通システム、それにEV車両普及に関わる関係当局（運輸省[DOTr]、エネルギー省[DOE]、陸運フランチャイズ・規制委員会[LTFRB]など）との接点がなかったような印象を受けた。
- ・ トライシクル運行に関しては、基本的に地方自治体が許認可権限を有する。本事業実施には直接、関係のない諸機関であったかもしれないが、将来的な事業展開を視野に、初期の段階から先方に打ち込む（アピールする）ことをもっと意識してもよかったのではないだろうか。

## 2. 2 実証事業マネジメントについて

貿易産業省やイントラムロス監督庁や運行サービスを実施する企業と良好な関係を構築している。これらの協力体制により、適切な実証体制・役割分担が確立され、計画通りに実証を遂行することができたと考える。

また、運行を遠隔監視したことは、所期の等間隔運行以外にも運転者の労働状況が把握できたことで無駄が省け、事業成果に貢献したといえる。

今回は、車載用として高性能だが高価な蓄電池を用い、車両台数にも余裕を持たせた運用となっているが、将来的な水平展開を踏まえると、更に低コストな事業運営に資する項目についても実証が必要といえる。

### 〈肯定的意見〉

- ・ 貿易産業省やイントラムロス監督庁と良好な関係を構築するとともに、委託先と運行サービスを実施する対象国の企業との協力体制を構築しており、今後の展開における体制構築にも資するものである。
- ・ IT 技術を活用した適切な運行管理により、ドライバーの実労働時間の改善や輸送能力の向上などが図られている。
- ・ 本事業に係るマネジメントは良好であったと判断する。連携相手の協力も得られ、事業がスムーズに実施された。
- ・ 現地政府との関係構築が良好に実現でき、事業が計画通り開始、継続できたことは評価できる。
- ・ 運行を遠隔監視することで、所期の等間隔運行以外にも、運転者の労働状況が把握できたことで無駄が省けたことも事業の成果に貢献したと評価できる。
- ・ 事業体制や内容、計画等は妥当であると判断する。また相手国との関係構築や調整等も適切であったと考える。
- ・ NEDO と現地政府機関の MOU に基づく協力関係に基づき実証を実施し、計画通り完遂したことにより、今後の同国内他都市への展開がスムーズになるものと思料。
- ・ 各事業成果より、適切な実証体制・役割分担に基づき、計画通りに実証を遂行することができたと考える。

### 〈改善すべき点〉

- ・ 本事業に関わった現地サイドの評価もあれば、さらによかったのではないかと思う。例えば、提携先、乗客、ドライバー、オペレーター、そして可能なら現地専門家などによるものである。その場合は評点式ではなく、コメント式でよいと考える。ビジネスモデルを実証・提案するような本事業の場合、現地サイドによる具体的なコメントは、その後の事業成果展開に大いに役立つと思われる。
- ・ 環境問題を解決するために車両電動化及び当該車両をシェアすることは大変有効であるが、導入初期にかかる車両コストが障壁となり、断念するケースが散見される。今回は実証事業のため、車載用電池として高性能だが価格も高い蓄電池を用い、車両台

数にも余裕を持たせた運用となっているが、将来的な水平展開を踏まえると、更に低コストな事業運営に資する項目についても実証が必要ではないか。

- ・ 今後の展開については、想定外の課題や国際的な競争環境の変化に即応できるような体制が必要である。

## 2. 3 実証事業成果について

本事業はリスクが高く、チャレンジングな内容であったが、IT 技術を活用したリアルタイムの運行管理により、運行稼働率、充電管理等の目標を達成している。この成果は、将来的に車両制御が自動化された際の運用設計時の指標にもなり得ると考えられる。

一方で、本事業はイントラムロスという特殊な地区で、本事業のための路線を新設し、ドライバーも新たに雇用して実施された。既存の路線での MaaS 適用の可能性について今後普及時に追求していくべきである。二酸化炭素排出の削減効果については、乗車人数の変更による運行頻度の減少と、それにとまなう実際の乗車率等も踏まえた算出方法もあったのではないか。

### 〈肯定的意見〉

- ・ 本事業はリスクが高く、チャレンジングな内容であったが、分科会のヒアリングを通して、事業計画に沿って十分な成果（数値目標）を得ており、評価できる。
- ・ IT 技術を活用したリアルタイムの運行管理により正確な運行管理、運行稼働率、充電管理等の目標を達成している。
- ・ 本事業では当初の計画目標がほとんど達成され、運行管理に必要なデータ・情報収集も順調に進められた。従って本事業成果の意義は、それなりにあったと判断できる。
- ・ 設定した全てのテーマにおいて目標を達成しており、実証事業としての成果は十分に出ている。
- ・ 各種モニタリングと IT を活用して情報を管理し可視化したことで得られた成果に加えて、個人事業主志向の強いドライバーを組織化し、指示通りに運転すること（運用設計）を順守したドライバーをより評価する仕組みの導入により、今回の実証成果が得られたと思料。
- ・ 本実証成果は、将来的に車両制御が自動化された際の運用設計時の指標にもなり得ると考えられる。
- ・ 実証事業が実施期間を通じて運用出来たことは評価できる。
- ・ 継続可能な事業モデルに目処が立ったことは評価できる。

### 〈改善すべき点〉

- ・ 審査委員が客観的に評価しやすいように、数値目標の詳細や根拠についてももう少し丁寧な説明が必要である。
- ・ 二酸化炭素排出削減について、ガソリン車から EV 車に変更することによる排出削減はもったもであるが、需要量が一定であるとの仮定に基づいた削減効果の算出については、2 人乗りから 6 人乗りに変更することによる運行頻度の減少と、それにとまなう需要の変化、6 人乗りの場合の実際の乗車率等も踏まえたエネルギー効率の算出が望ましい。
- ・ 敢えて申し上げれば、本事業の実証サイトが新設路線ではなく、既存路線において現

役ドライバーを組織化し、既存のオペレーターを採用して実証するという方法もあったのではないかと思う次第である。本事業はイントラムロスという特殊な地区で、本事業のための路線を新設し、ドライバーも新たに雇用して実施された。そのため、省エネ・CO<sub>2</sub>削減効果に関する説明で比較対象にした「実証事業前」の設定（2人乗りトライシクル 150 台）が、そもそも存在しない非現実的な設定であると指摘することもできてしまう。もしこれが既存路線での実証事業なら、MaaS 導入の効果がより明確に、よりわかりやすく提示できたのではないだろうか。フィリピン側に対するアピールも、より強いものになったであろうと思われる。

- ・ 採算ベースに乗せるための目処が立ったことは好ましいが、まだ机上検討の段階であり、実現可能性に不安が残る。実施期間の中で一部でも検証が欲しかった。
- ・ 運用設計とそれを成立させるための仕組みの導入は、オペレーションにおいて重要な要素であり、双方とも可能な限り定量的に評価すべきであると思料。

## 2. 4 事業成果の普及可能性

本事業の普及に向けた取組が進みつつあることに加え、最近を対象国の政策も追い風となっていることから、とりわけ短期的な普及可能性は高いといえる。フィリピン国内の他都市だけでなく、東南アジア諸国をはじめ同様の課題を抱えている地域は多数あることから、他のアジア諸国への展開が十分期待できる。

一方で、国際的な競争事業になることが想定され、戦略的な対応が必要である。他地域への展開時において全体コスト低減を検討する際、当該地域における電力コスト・配電ネットワークの状況と合わせて、車載電池容量の拡大や充電時間の短縮等の車両稼働率を上げる方策についても考慮すべきである。今後、フィリピンの公共交通政策や実際の交通事情を詳細に吟味しつつ、柔軟に MaaS 展開を進められることを期待する。

### 〈肯定的意見〉

- ・ フィリピン国内の他都市だけでなく、東南アジア諸国をはじめ同様の課題を抱えている地域は多数あることから、本実証成果をもとに、現地旅客事業者との提携により、段階的に展開するビジネスモデルを明確に記載している点は評価できる。
- ・ 他地域、他国で需要見通しがあり、既に複数の商談も進んでいることは好ましい。
- ・ 車両の運用業者に対して、運行管理サービスのみの提供といった事業形態も考えられるのでは無いかと感じた。
- ・ 本事業成果の普及体制や普及に向けた取組が進みつつあることに加え、最近を対象国の政策も追い風となっていることから、とりわけ短期的な普及可能性（スマートシティや観光地、高級住宅地、新興住宅地など）は高いと思われる。是非とも積極的な展開を期待する。
- ・ 本事業は、フィリピン国内の他地域や他のアジア諸国への展開が十分期待できる。また分科会のヒアリングを通して事業展開の可能性を感じた。
- ・ 対象国での市場調査や PR 活動により需要見込みについて確認している。それに対して普及段階でのコスト削減方法や採算性、競合他者との比較分析も実施し、強み・弱みについて把握されている。

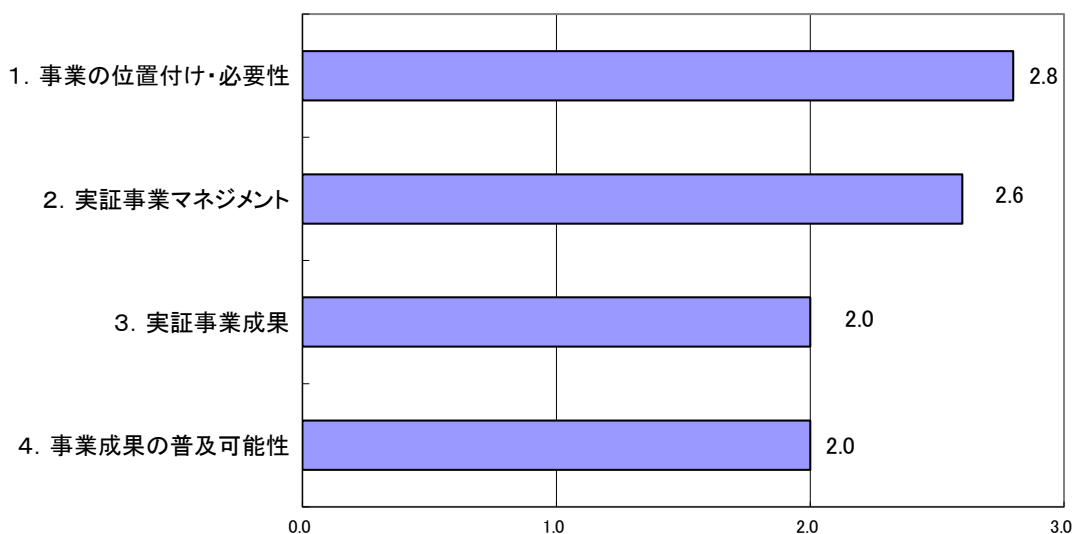
### 〈改善すべき点〉

- ・ その普及可能性につき、既存路線に踏み込んだ中長期的な展開についても大いに期待しているが、フィリピンを例に同国の事情を考慮すると、実際には困難が伴うことも予想される。フィリピンの公共交通政策や実際の交通事情を詳細に吟味しつつ、今後、柔軟に MaaS 展開を進められることを期待したい。
- ・ 今回実証では車両台数に余裕を持たせた運用であったため、充電にかかる待機時間の制約を受けにくいものと想定するが、他地域への展開時において全体コスト低減を検討する際、当該地域における電力コスト・配電ネットワークの状況と合わせて、車載電池容量の拡大や充電時間の短縮（充電速度の向上）等の車両稼働率を上げる方策についても考慮すべきではないか。



- ・ 本事業は、国際的な競争事業になることが想定され、戦略的な普及や対応が必要である。1.1でも述べたが、本事業の今後の展開(フィリピンの他地域や他のアジア展開)はリスクが高く、十分な分析と支援が必要である。
- ・ 今回の実証事業の場所は、現地政府窓口が纏っていたとのことだが、それ以外では多数の窓口との調整に困難が懸念される。これに対する対応策を十分に練って頂きたい。

### 3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)				
1. 事業の位置付け・必要性について	2.8	A	B	A	A	A
2. 実証事業マネジメントについて	2.6	A	A	A	B	B
3. 実証事業成果について	2.0	B	B	B	B	B
4. 事業成果の普及可能性	2.0	A	C	B	B	B

(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・必要性について	3. 実証事業成果について
・非常に重要 →A	・非常によい →A
・重要 →B	・よい →B
・概ね妥当 →C	・概ね妥当 →C
・妥当性がない、又は失われた →D	・妥当とはいえない →D
2. 実証事業マネジメントについて	4. 事業成果の普及可能性
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当 →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D

## 第2章 評価対象事業に係る資料

## 1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業/フィリピンにおける Mobility as a System 実証事業」

事業原簿

担当部	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 省エネルギー部・国際部
-----	--

—目次—

本紙	I-3
用語集	I-13

事業名	エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業		
実証テーマ名	フィリピンにおける Mobility as a System 実証事業	プロジェクト 番号	P93050
担当推進部/ PM、PT メンバー	省エネ部 PM 望月 雄二郎(平成28年6月 ~平成28年10月) 篠崎 健作 (平成28年11月 ~平成30年3月) 奥野 良和 (平成30年4月 ~平成30年9月) PT 上野 佑輔 国際部 SPM 伴 明浩 (平成28年6月 ~平成29年6月) SPM 高野 努 (平成29年7月 ~平成29年9月) SPM 黒田 真仁 (平成29年10月 ~平成30年9月) PT 佐藤 暢子		

1. 事業の概要

(1)概要	<p>近年、ASEAN 各国において、交通渋滞や交通に起因する大気汚染、騒音を解決する方法の一つとして、電気自動車の導入に関心が集まってきている。フィリピンでは代表的な近距離交通手段であるガソリントライシクル(バイクにサイドカーを付けた乗り物)を電気自動車に変えて環境負荷低減を図る動きがある。しかし、この個人経営をメインとするトライシクル運転手は、それぞれの都合に合わせて独自に走行ルートを決めている為、地域全体における輸送効率が低い。一方で輸送能力の高いバスや電車のような定期運行型の公共交通機関網のみでは、バス停や駅から目的地までの短距離の徒歩移動において、フィリピンのような高温多湿な環境下では困難であり、かつ治安上の懸念がある。</p> <p>そこで、フィリピンの実情に則し、Low Speed Electric Vehicle(以下”LSEV”)と呼ばれる環境負荷の低い短距離向け電動車両と運行管理システム等 IT 技術を組み合わせた定期運行型の近距離公共交通システム”Mobility as a System”(以下”MaaS”)を導入・実証を行い、省エネ効果を示す。また実証事業サイトをショーケースとして活用し、乗客および旅客サービス事業者(以下”オペレーター”)への高い利便性を訴求することで、フィリピン国内外における普及拡大を図る。</p> <p>マニラ市イントラムロス地区は観光名所や文教エリアとして名高く多数の乗客が利用しやすい高効率な公共交通機関が必要とされる。同地区を管理しているイントラムロス監督庁からは、駐車場・充電設備設置スペースの提供、運行許可といった実証事業遂行に必要な協力を取り付けることができしており、同地区を実証サイトとして選定した。</p> <p>通信機器を搭載した LSEV50 台と充電設備 17 基を現地に展開し、これらと日本国内にホスティングされている運行管理システム、資産管理システム、充電管理システム、サービスプラットフォーム等の中央制御 IT をモバイルネットワークで接続し MaaS を構築する。この MaaS を現地のオペレーターが利用し、全長約 2.5km の周回ルート上で予め決められた停留所においてのみ乗客が乗降車する「線路のない電車」運行モデルで LSEV 旅客サービスを運行する。</p> <p>各 LSEV からは位置データ、走行データ、バッテリーデータ、乗客搭乗実績データ等が発信され、これらのリアルタイムデータに基づき中央制御 IT が運行計画の編成・更新、ドライバーへの運行指示、オペレーターの収入管理、各種メンテナンスアラート発報等を行う。また充電設備からは充電車両 ID や充電データがリアルタイムで発信され、充電管理システムが充電時の認証や充電した電気料金の精算額決定を行う。これらの運用実績データを蓄積・連結し、路線/LSEV/ドライバー毎のパフォーマンスの評価、運行計画の更新等の PDCA サイクルを随時回すことで、輸送効率および省エネ効率の改善を図る。</p>
-------	--

(2) 目標	<p><b>(1)正確な運行管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日次のタイムテーブル遵守率 90%以上</li> <li>・運行管理の仕組みの導入</li> <li>・需給バランス調整の仕組みの導入</li> <li>・ITによる生産性向上の追求</li> </ul> <p><b>(2)運行稼働率(※)管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・運行稼働率 95%以上</li> </ul> <p>※車両故障等による運行支障を考慮した配車計画遵守率</p> <p><b>(3)充電管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バッテリー切れによるダウンタイム 0%</li> <li>・ITによる生産性向上の追求</li> </ul> <p><b>(4)展開しやすい仕組みの提供</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・契約管理、課金管理を行うサービスプラットフォームを用意</li> <li>・搭乗状況／売上状況のモニタリング</li> </ul> <p><b>(5)省エネ、CO<sub>2</sub>削減</b></p> <p>(A)年間エネルギー消費量 85%削減 (B)年間CO<sub>2</sub>排出量 85%削減</p>				
(3) 内容・計画	主な実施事項	H28fy	H29fy	H30fy	
	① 土木工事 車両配備	■■■■			
	② 教育訓練	■■■■			
	③ 試運転	■■■■			
	④ 実証運転	■■■■	■■■■	■■■■	
(4) 予算 (単位:百万円)  契約種類: (委託)	会計・勘定	H28fy	H29fy	H30fy	総額
	特別会計(需給)				
	総予算額	304	446	201	951
(5) 実施体制	MOU 締結先	貿易産業省 Department of Trade and Industry (DTI)、および、 イントラムロス監督庁 Intramuros Administration (IA)			
	委託先	ソフトバンク株式会社			
	実施サイト企業	MC Metro Transport Operation, inc.			



## 2. 事業の成果

### (1)正確な運行管理

#### ①日次のタイムテーブル遵守率

90.3%(目標達成)

#### ②運行管理の仕組みの導入

等間隔運行をリアルタイムで自動コントロール可能。

#### ③需給バランス調整の仕組みの導入

搭乗実績データを基に精度の高い運行計画作成が可能。また、車内混雑状況監視システムにより、需給バランスの良否をリアルタイムで把握することが出来、状況に応じた配車量調整(充電スケジュールも考慮)が可能。

#### ④ITによる生産性向上の追求

ITを使った、継続的なモニタリングや分析により、車両1台当たりの輸送能力向上が可能(※仕事量が同じ場合、より少ない車両数で運行可)。

以下に詳細を示す。

正確な運行管理を実現するために「①日次のタイムテーブルの遵守」「②運行管理の仕組みの導入」「③需給バランス調整の仕組みの導入」「④ITによる生産性向上の追求」の主に4つの観点で実証を実施した。これを実現するための仕組みとして、全ての車両はクラウドシステムでモニターおよびコントロールされ、あたかも「線路のない電車」のように運行するように制御される。何も制御しなければ、時間の経過と共に等間隔運行は崩れ出し、ある停留所では頻繁に車両が来る供給過多の状態になり、別の停留所では待ち時間の長い供給不足の状態になる。これをITを使った自動制御により解決することで等間隔運行を実現させる。

#### ①日次のタイムテーブル遵守率

運行スケジュールは、ピーク時間、運行ルート、ドライバー数等を登録することで自動生成することが出来る。また、運行状況の自動モニタリング結果を運行スケジュールと同一画面に表示し、その相違状況を分かり易く確認することが出来る。各ドライバーへのタスク割当ては、クラウドシステムにより、運行スケジュールを基に自動的に行われ各ドライバー毎に配信される。ドライバーは自分に割当てられたタスクに従い運行を実施する。

結果として、日次タイムテーブル遵守率(※)の目標値「実証事業期間中に90%以上を達成する」について、90.3%を実現し目標を達成した。

(※)  $\Delta$ 運行計画遵守時間 /  $\Delta$ 運行計画時間

#### ②運行管理の仕組みの導入

・運行管理の基となる、停留所や運行ルート等の設定登録は、管理者がシステム上のGUI画面で簡易に行うことができる。

・その時々々の運行車両数や、運行状況のリアルタイムモニタリング結果等をもとに、システムに組込まれた等間隔ロジックにより運行の自動コントロールを行う。また、その日の累積トリップ数(運行周回数)や搭乗者数等をリアルタイムモニタリングすることで、よりきめ細かな需給バランス調整を行うことができる。

・システムに組込まれた等間隔ロジックにより、各車両に取り付けられているスマートフォン画面に、「今の速度を維持(青色のマーク表示)」「減速(黄色のマーク表示)」「止まれ(赤色のマーク表示)」の指示がリアルタイムに表示され、ドライバーはその指示に従い運転することで、等間隔運行を実現している。

#### ③需給バランス調整の仕組みの導入

過去の時間帯別搭乗者数実績データ等から実績推移を分析し、ピーク/オフピーク時間帯の把握を行い、その結果を継続的な運行計画の最適化に利用してきた。実績推移の分析は、全体数、停留所毎など多面的に実施した。

更にその上で、ルート毎、車両毎の車内混雑状況の時間推移をリアルタイムでモニタリングすることで、よりきめ細かな需給調整を行うことが可能である。この場合、必要な需給調整は、その時々々の搭乗状況に応じた運行スケジュール、配車台数等の最適化を、オペレーターが行うことで実施する。

また、季節性やイベント効果による搭乗数の変動傾向を把握し、それを運行計画作成に反映することで、需給調整の精度を向上させ運行計画の適正化を行った。

#### ④ITによる生産性向上の追求

・運行実績データをもとに各ドライバーの生産性を可視化(※)し、分析/評価結果に基づいた指導/改善を継続的に実施することで、運行計画遵守や生産性向上を実現した。

(※)例えば、ドライバー毎の「1時間当たり移動距離(Km/時)×1時間当たり乗客数(人/時)」のマトリックス上に各ドライバーの実績値をプロットし見える化を行うことで、各ドライバーの生産性を評価する等。

更に、ドライバーの運行計画と実績に顕著な差異があった場合には、当該ドライバーの走行経路履歴データ等を追跡し原因を見極めた上で、改善を実施した。

これらの取組により、ドライバーの平均実労働時間を、改善前5.5～6.5時間/人日(計画時の55～65%)から、改善後には9時間/人日(計画時の90%)まで良化させることができた。

・搭乗実績データを基に、「停留所毎の搭乗者数」や「ピークタイムの変化」等を把握し、運行計画を日々改善することで、生産性向上を追求した。その上で更に、搭乗状況をリアルタイムモニタリングすること等で、より正しく現状把握を行う。そして、それに基づき適宜、運行スケジュール調整や配車量調整を最適化し、生産性の向上を進めてきた。

・取組の結果、輸送能力(※1)は、改善前63(人/日・ドライバー)から改善後148(人/日・ドライバー)と約2.4倍に良化した。また、輸送回転率(※2)は、改善前10.5から改善後24.7と約2.4倍に良化した。

(※1)1人のドライバーが1日当たりに輸送する平均搭乗者数

(※2)車両の利用効率。算出式は「輸送能力÷車両定員数」と定義。尚、今回の運行車両は乗客定員6人(ドライバーを除く)のため、車両定員数は6人で計算。

#### (2)運行稼働率(※)管理

(※)サービス支障を出さないように車両供給が出来ている割合

・運行稼働率 100%(目標達成)。

以下に詳細を示す。

車両の不具合をリアルタイムで監視し、車両系異常、センサー系異常、バッテリー残量低下等を素早く察知し適宜対応を行った。また、運行履歴データを分析することで、USIM故障やOBU故障などの潜在的な不具合の早期発見、対策実施を行った。

また、速度超過、急発進、急停止等、安全運転に関するリアルタイム監視も行き、事故に起因する車両供給不備の防止策も併行して行った。更に、タブレットで故障情報を登録出来るようにし、かつ、故障や修理進捗状況をEV車両メーカーと、常にWEB画面上で共有することで、問題の早期共有と進捗の相互チェックを促進した。また、併せて故障傾向分析を推進し、更なる車両品質向上を追求した。

これらの取組により、車両故障や充電不備、交通事故等により「適切な車両供給が出来ないことによる運行サービスへの支障」が実証期間中に発生することはなく、結果として車両稼働率100%で、目標(95%以上)を達成した。

#### (3)充電管理

①バッテリー切れによるダウンタイム 0%(目標達成)

運行/充電スケジュールを自動生成し、更に、残量や充放電状況をリアルタイムでモニタリングが可能。

②ITによる生産性向上の追求(バッテリー減衰管理)

今後の普及を見据え、ドライバー毎の電費(km/kWh)のリアルタイムモニタリングや、バッテリー減衰傾向分析によるバッテリー長寿命化の為に充放電計画改良等を実施。

以下に詳細を示す。

①バッテリー切れによるダウンタイム

運行管理システムに、運行ルート、ドライバー数、ピーク時間等の情報を登録することで、運行/充電スケジュールが自動生成される。また、生成されたスケジュール表上に、運行実績情報がリアルタイムに反映され、計画と実績のフィットアンドギャップを確認することが出来る。これにより、問題発見～対策実施を迅速化することが可能となっている。

更に、バッテリー残量や充放電状況をリアルタイムでモニタリングすることで、実証期間中に、バッテリー切れによるダウンタイムを起こすことなく、目標値(バッテリー切れによるダウンタイム0)を達成した。

## ②ITによる生産性向上の追求(バッテリー減衰管理)

バッテリーのコストが車両価格の約40%を占めるため、その長寿命化をはかることは事業上重要な課題となる。そこで、バッテリーの減衰推移をモニタリング、傾向分析等を行い、その長寿命化のため充放電スケジュールの改良を実施した。

結果として、今回採用した国産リチウムイオン電池は減衰耐性が非常に高く、バッテリー残量の高低自体が、バッテリーの寿命に影響を与えることは少ないことが確認できた。しかし、今後の事業展開において採算性の観点で、リン酸鉄系等の比較的安価なバッテリーを利用する際など減衰抑止運用が必要な場合には、今回構築したバッテリー残量等のモニタリング機能やオペレーションノウハウを活かしたバッテリーマネージメントにより、そのバッテリー長寿命化のための運行を行うことが出来るようになった。

## (4)展開しやすい仕組みの提供

### ①契約管理、課金管理を行うサービスプラットフォームを用意

契約管理、請求金額確定処理、請求書作成処理の自動化を実現。

### ②搭乗状況/売上状況のモニタリング

搭乗状況/売上状況のリアルタイムモニタリングにより、サービス利用状況に関する変化や問題点等の早期発見が可能。

以下に詳細を示す。

### ①契約管理、課金管理を行うサービスプラットフォームを用意

以下のような契約管理、精算管理に対応可能なサービスプラットフォームを用意した。

- ◆オペレーター毎の多様なニーズにマッチできるように多様な契約形態に対応。
- ◆EVサービス利用料の支払いサイクル(週次/半月次/月次)や、利用プラン(全期間固定型/レベニューシェア型/ミックス型)を自由に設定可能。
- ◆精算カレンダーを元に自動的に精算金額計算、確定処理、精算書作成を行う。
- ◆乗車チケット販売データや搭乗実績などから、入金確認や国際会計基準に則った収入計上、チケット不正使用検知などを自動的に処理。

### ②搭乗状況/売上状況のモニタリング

搭乗状況、売上状況をリアルタイムでモニタリング可能なサービスプラットフォームを用意した。具体的には以下のような機能を提供。

- ◆乗車チケットの読込(QRコード、バーコードに対応)。
- ◆乗車チケットの有効性チェック。
- ◆停留所毎の搭乗者数のリアルタイムモニタリング。
- ◆ドライバー毎の搭乗者数のリアルタイムモニタリング。
- ◆車両毎の搭乗者数のリアルタイムモニタリング。
- ◆チケット売場毎の売上額のリアルタイムモニタリング。

## (5)省エネ、CO<sub>2</sub>削減

ITを使った効率化により輸送能力が上がり、年間エネルギー消費量削減目標および年間CO<sub>2</sub>排出削減目標を達成した。

- (A)エネルギー消費削減量 110(toe/年) 、94%削減(目標達成)
- (B)CO<sub>2</sub>排出削減量 335(t-CO<sub>2</sub>/年) 、94%削減(目標達成)

計算根拠は以下の通り。

従来の2人乗りガソリン三輪車(以下、ガソリントライシクル)を、今回の実証にて利用した6人乗り電気三輪車(以下、Eトライシクル)に置き換えることによる(A)エネルギー消費削減量と削減率、(B)CO<sub>2</sub>排出削減量と削減率を導出する。

1日1台の平均走行距離45km、2人乗りガソリントライシクルの平均燃費15km/ℓ、6人乗りEトライシクルの電力消費効率13.3km/kWh、年間稼働日数316日をもとに計算すると、

2人乗りガソリントライシクル1台1年あたりのエネルギー消費量は32.8GJ/台・年(詳細は※1に記載)、

6人乗りEトライシクル1台1年あたりのエネルギー消費量は発電端において14.8GJ/台・年(詳細は※2に記載)

であった。(ただし、充電効率85%、送電効率94%とした)

次に、下記①②③についてそれぞれ計算した。

①従来の2人乗りガソリンバイク150台を運行した場合(比較対象)。

②6人乗りEバイク50台を運行した場合。

③ITを使った効率化により輸送能力を上げ、6人乗りEバイク20台で運行した場合。

①②③のエネルギー消費量は石油換算でそれぞれ

①117 toe/年 ( $=32.8\text{GJ}/\text{台}\cdot\text{年}\times 150\text{台}\times 1\text{toe}/42\text{GJ}$ )

②17.6toe/年 ( $=14.8\text{GJ}/\text{台}\cdot\text{年}\times 50\text{台}\times 1\text{toe}/42\text{GJ}$ )

③7.04toe/年 ( $=14.8\text{GJ}/\text{台}\cdot\text{年}\times 20\text{台}\times 1\text{toe}/42\text{GJ}$ )

なお、石油消費量への換算のため1toe=42GJを適用。

したがって、①から③への置き換えによる(A)エネルギー消費削減量と削減率はそれぞれ、110toe/年( $=①-③$ )、94%( $=1-③/①$ )である。

また、①②③のCO<sub>2</sub>排出量はそれぞれ

①357 t-CO<sub>2</sub>/年 ( $=32.8\text{GJ}/\text{台}\cdot\text{年}\div 1000\times 150\text{台}\times 72.6\text{t-CO}_2/\text{TJ}$ )

②53.7 t-CO<sub>2</sub>/年 ( $=14.8\text{GJ}/\text{台}\cdot\text{年}\div 1000\times 50\text{台}\times 72.6\text{t-CO}_2/\text{TJ}$ )

③21.5 t-CO<sub>2</sub>/年 ( $=14.8\text{GJ}/\text{台}\cdot\text{年}\div 1000\times 20\text{台}\times 72.6\text{t-CO}_2/\text{TJ}$ )

なお、CO<sub>2</sub>排出量への換算のためCO<sub>2</sub>排出量係数72.6t-CO<sub>2</sub>/TJを適用。

したがって、①から③への置き換えによる(B) CO<sub>2</sub>排出削減量と削減率はそれぞれ、335t-CO<sub>2</sub>/年( $=①-③$ )、94%( $=1-③/①$ )である。

※1 2人乗りガソリンバイク1台1年あたりのエネルギー消費量の計算は以下の通り。

1日あたりの平均走行距離 45km、平均燃費 15km/ℓ から、  
1台1日あたりのガソリン消費量(=平均走行距離/平均燃費)は、  
45km/台・日÷15km/ℓ=3ℓ/台・日

年間ガソリン消費量は年間稼働日数316日より、  
3ℓ/台・日÷1000×316=0.948kℓ/台・年

エネルギー換算すると、ガソリンの単位熱量=34.6GJ/kℓにより、1台1年あたりのエネルギー消費量は、  
0.948kℓ/台・年×34.6GJ/kℓ=32.8 GJ/台・年

※2 6人乗りEバイク1台1年あたりのエネルギー消費量の計算は以下の通り。

1日あたりの平均走行距離45km、電力消費効率13.3 km/kWhから、  
1台1日あたりの電力消費量は、  
45km/台・日÷13.3km/kWh=3.38kWh/台・日

年間の電力消費量は、  
3.38kWh/台・日×316日=1,067kWh/台・年

これに充電効率85%、送電効率94%を適用すると発電端における発生電力は年間で、  
1,067kWh/台・年÷0.85÷0.94=1,335kWh/台・年

これを電力の発電端投入熱量換算係数11.08MJ/kWhで換算すると、1台1年あたりのエネルギー消費量は  
1,335kWh/台・年×11.08MJ/kWh÷1,000=14.8GJ/台・年

### 3. 実証成果の普及可能性

#### (1)当商材の概要

当商材は、小型電気自動車とITを組み合わせた近距離交通・ラストワンマイル向けの公共交通システムである。徒歩 15 分から 20 分圏内の限定した地域に、複数台の車両を用いて定期運行の旅客輸送サービスを提供する。各車両の車載通信機器から得られたデータをもとに、IT で全体最適化されたスケジュール・配車を計算・指示を行い、安定的かつ効率的な運行を実現し、もって渋滞緩和、省エネルギー、運行コスト削減と機会損失の低減による収益性向上、旅客の移動利便性の向上に貢献する。

#### (2)対象国やその他普及の可能性がある国の特性

当商材は、現在実証事業実施中のフィリピンおよびその周辺国、ならびにインド等南アジアにおける普及が高く見込まれる。その理由は下記 3 点である。

##### 理由①:環境性能の高い乗り物へのシフト

東南アジアならびに南アジアでは、例えばトライシクル・オートリキシャ・トゥクトゥクなど、普遍的に近距離交通が人々の日常の足として存在するが、近年の著しい経済発展を背景に、大気汚染や景観悪化を防ぐ目的で、より環境性能の高い乗り物へのシフトが進んでいる。

具体的には、

- i)フィリピンやインドにおいて、国全体として大気汚染の元凶となる従来型の公共交通車両を廃止し、新たに排ガス規制の導入や電動車両の推進により近代化が図られている。
- ii)アジア各地でスマートシティや都市再開発が行われているが、景観悪化防止や渋滞抑制の観点で、従来近距離交通の役割を担ってきたトライシクルなどの乗り物の進入禁止などの対策が講じられているが、その反作用として人々の域内の移動の利便性が損なわれており、クリーンかつ輸送効率の高い新たな近距離交通システムの速やかな導入が急務とされている。

##### 理由②:アジア各国における交通渋滞のメカニズムに効果的に作用

経済発展に伴い人々の所得が増えた結果、鉄道・バスなどの高密度な大量輸送旅客サービスに比べタクシーやライドシェアなどの低密度輸送手段による Point to Point 旅客サービスを選択する割合が増える傾向にある。それに伴い、個人所有車両などの低密度移動手段の車両台数が増加することが見込まれる。背景には、鉄道駅やバス停などの幹線輸送路からのラストワンマイルの接続が不十分なことが挙げられる。このラストワンマイルを高品質なサービスで適切につなぐことで、大量輸送サービスの利用が促進され、低密度の輸送車両の台数の減少することが期待できる。

##### 理由③:旅客事業者の組織再編に伴う運行ノウハウの高度化

特にフィリピンにおいて、小規模旅客事業者の乱立による車両増加に起因する渋滞防止を図るべく、旅客事業者の合併による組織的な運行形態への移行が政府主導で推進されている。しかし、組織再編に伴い旅客事業者の運行ノウハウもよりダイナミックなマネジメントに変わってくる。具体的には、ひとつの旅客事業者が 10 台以上の旅客サービスを円滑に運営するには、需給を加味した全体最適な運行スケジュール・配車など高度な運行マネジメントノウハウが不可欠である。MaaS の IT による運行管理システムや業務管理システムは、そのような大型旅客事業者を強力にサポートする。

### (3)競合他者に対する強み・弱みの分析結果

#### ①競合他者

近距離交通の観点における競合他者は、大別すると下記の3通りが挙げられる。

- (a)既存の近距離交通機関(トライシクル、オートリキシャー等)
- (b)バスによる巡回サービス
- (c)レンタルサイクル

それらに対し、IT と近距離交通車両を組み合わせることで最適運行スケジュール・配車を行う点が MaaS の差別化のポイントである。

#### ②評価方法

それぞれの輸送手段を、利便性(乗客にとっての価値)、運用性(運営事業者にとっての価値)、社会性(地域社会にとっての価値)の大きく3点の基軸で評価を実施。それぞれ価値の高いものから4点、3点、2点、1点として評価した。

#### ③評価結果

表1の通り。利便性、運用性、社会性の各視点において、満遍なく高得点を得られている MaaS が総合的に優位である。

表1 競合他社に対する強み・弱みの評価。各地域によって各評価軸の重み付けは異なるため、この表では重み付けをしていない。

		トライシクル	巡回バス・BRT	レンタルサイクル	MaaS
利便性 (乗客にとっての価値)	可用性	2	3	1	4
	安全性・セキュリティ	2	4	1	3
	乗客コスト	3	2	4	1
	総合	7	9	6	8
運用性 (運営事業者にとっての価値)	省エネ・経済性	2	1	4	3
	運用容易性	1	3	2	4
	総合	3	4	6	7
社会性 (地域社会にとっての価値)	環境性	1	2	4	3
	美観	1	2	3	4
	渋滞抑制	1	2	4	3
	総合	3	6	11	10
総合評価		13	19	23	25

#### ④分析結果

MaaSの強みはITの活用による運用容易性や効率配車による省エネ・経済性にあり、特に運用性に優れている。現在は、フィリピン政府や自治体、都市開発企業などが環境負荷の高い車両を規制する具体的な動きが始まった「過渡期」にあたる。それ故、まだ既存の安い交通手段が残っている現段階においては、電気自動車やITなどの新技術の活用に伴うコスト増、すなわち、運賃が他の高密度な移動手段より若干割高となる点は弱みと言える。

ただし、それでも低密度の移動手段すなわちTAXIやライドシェアなどのP2Pサービスの利用と比較した場合は依然として安く、また比較的購買力の高いスマートシティや観光地においては、運賃の高さが搭乗者数に与える影響は限定的となる見込みである。言い換えれば、「運賃の安さ以外の価値があまり重視されないエリア」に向けては比較的の不向きであるものの、それ以外の全てのエリアにおいてはMaaSが最も優位性が高い。

#### (4)ビジネスモデル

IT 提供者が旅客サービス事業者に対し運行上必要となる MaaS プラットフォーム(図 1)を提供する。MaaS プラットフォームは、旅客サービスを運営する上で必要となるシステムのパッケージで、クラウドサービスとして提供される。また各 IT の使用説明書、運行管理者マニュアル、ドライバー運用マニュアルなどの標準運用手順も含まれる。クラウドベースのシステムと標準運用手順により旅客サービス事業者のスムーズな運用の開始が可能である。

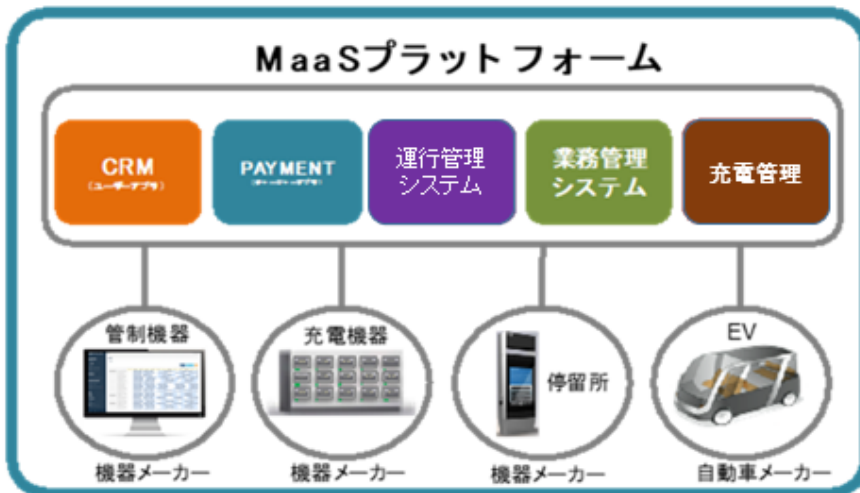


図1 MaaS プラットフォーム(「CRM」:乗客用アプリ、「PAYMENT」:業務用課金システム)

#### (5)想定顧客・マーケット(普及戦略)

実証事業終了直後より短期的には、購買力の高いスマートシティや観光地、高級住宅地を優先的に普及を進めていく。(普及第一段階)

中期的には大都市圏の中流層商業・住宅エリアの既存の近距離交通(トライシクル・オートリキシャー等)から MaaS への移行推進に重点を置く。(普及第二段階)

長期スパンで見れば経済発展に伴う人々の生活水準の向上が見込まれることから、それとともに徐々にその他の地域に MaaS を展開し、最終的に全土に向けて展開していく。(普及第三段階)

またフィリピンにおいては、政府施策である公共交通車両近代化(PUV モダニゼーション)プログラムでの MaaS 採用を提案していくことによっても普及を図っていく。

#### (6)政策形成・支援措置

表 2 の通り、フィリピンやその周辺国においてスマートシティ化の実現を目指し、新たな公共交通政策・支援措置が推進されている。

表 2 対象国における政策形成・支援措置の状況

対象国	政策形成・支援措置の状況
フィリピン	公共交通車両近代化（PUVモダニゼーション）政策において、運行秩序向上のため運行会社に対して15台以上の車両を所有していることを条件とした。 フィリピン運輸省はPUVの近代化プログラムにより、今後6年間で約20万台のジープニーのリニューアルを計画しており、このうち約1割が電動ジープニーになる予定。 さらに、貿易産業省と投資委員会（BOI）はサプライヤーと製造業者に補助金を出す環境型PUV政策も推進している。
インド	インド政府は、大気汚染の改善、増加するエネルギー需要への対応、新規製造業を振興することによる雇用創出などの目的で、都市交通・公共交通に関して、電気自動車を中心とした交通インフラの電化を目指している。 具体的に2030年までに国内販売車両の100%を電気自動車にするとまで発表し電気自動車の普及に意欲的に取り組んでいる。
インドネシア	インドネシア運輸省に首都圏交通管理庁（BPTJ）が発足し「2029年までに公共交通機関利用率を60%（現在25%）まで高め、首都圏においては80%まで高める目標を掲げた。

#### (7)市場規模

当該技術のサービス稼働台数の目標は2020年において5200台、2030年において33万台である。

#### 4. 省エネ効果・CO<sub>2</sub>削減効果

	実証事業段階	普及段階（2020）	普及段階（2030）
(1)省エネ効果による原油削減効果	121kL/年	1.1万 kL/年	73万 kL/年
(2)代エネ効果による原油削減効果	-kL/年	-kL/年	-kL/年
(3)温室効果ガス排出削減効果	335t-CO <sub>2</sub> /年	3.17万 t-CO <sub>2</sub> /年	201万 t-CO <sub>2</sub> /年
(4)我が国、対象国への便益	<我が国> 日本のITビジネスの拡大に貢献。  <対象国> EV普及による大気汚染問題の緩和。 交通渋滞の抑制。 PUVモダニゼーション政策への貢献。		



## 用語集

用語	意味
オートリキシャー	インドで普及している三輪タクシー。
電費	消費電力あたりの走行距離。一定の距離をどれだけの消費電力で走れるかを示す指標。
トゥクトゥク	タイで普及している三輪タクシー。
レベニューシェア型	支払い枠が固定されている委託契約ではなく、成功報酬型の契約形態のこと。発注側と受注側がリスクを共有しながら、相互の協力で生み出した利益を、あらかじめ決めておいた配分率で分け合う。
BOI	貿易産業省 DTI(Department of Trade and Industry)傘下の投資委員会 Board of Investment の略。
GUI	Graphical User Interface の略。コンピュータやソフトウェアが利用者に情報を提示したり操作を受け付けたりする方法の種類の一つで、情報の提示に画像や図形を多用し、基礎的な操作の大半を画面上の位置の指示により行うことができるような手法のこと。
LSEV	Low Speed Electric Vehicle の略。高い走行速度を必要としない地域において短距離輸送に使われる低速電気自動車。
MaaS	Mobility as a System の略。電動車両と運行管理システム等 IT 技術を組み合わせた定期運行型の近距離公共交通システム。
OBU	On Board Unit(車載機)の略。GPS 位置情報や ECU(Electric Control Unit)が発する車両情報等をサーバに送信する車載装置。
PDCA	Plan Do Check Action の略。
Point to Point 旅客サービス	ある地点から指定の地点へと移動するための交通サービス。
PUV モダニゼーション	Public Utility Vehicle モダニゼーションの略。従来の公共交通車両を近代化しようとするフィリピン政府の政策。
USIM	Universal Subscriber Identity Module(汎用加入者識別モジュール)の略。ユーザーの電話番号や通信事業者情報等を記録している小さな IC カードで、モバイル端末に装着することで、その端末をカード内に記録されている電話番号で利用することができる。

## 2. 分科会における説明資料

次ページより、事業推進・実施者が、分科会において事業を説明する際に使用した資料を示す。

# 「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／フィリピンにおけるMobility as a System実証事業」(事後評価)

(平成28年度～平成30年度 2.5年間)

実証テーマ概要 (公開)

ソフトバンク株式会社  
NEDO(省エネルギー部・国際部)

2019年1月10日

0

## 目次

1. 事業の位置付け・必要性
  - 1-1-1. 目的
  - 1-1-2. 事業の意義
  - 1-2-1. 政策的必要性
  - 1-3-1. NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
  - 2-1-1. 相手国との関係構築
  - 2-2-1. 実証体制
  - 2-2-2. 役割分担
  - 2-3-1. 事業内容・計画
3. 実証事業成果
  - 3-1-1. 事業の成果・達成状況(事業内容・計画の達成状況)
  - 3-2-1. 事業の成果・達成状況(正確な運行管理)
  - 3-2-2. 事業の成果・達成状況(運行稼働率管理)
  - 3-2-3. 事業の成果・達成状況(充電管理)
  - 3-2-4. 事業の成果・達成状況(展開しやすい仕組みの提供)
  - 3-2-5. 事業の成果・達成状況(省エネ・CO<sub>2</sub>削減)
4. 事業成果の普及可能性
  - 4-1-1. 成果の競争力
  - 4-2-1. 普及体制
  - 4-3-1. ビジネスモデル
  - 4-4-1. 政策形成・支援措置
  - 4-5-1. 市場規模、省エネ・CO<sub>2</sub>削減効果

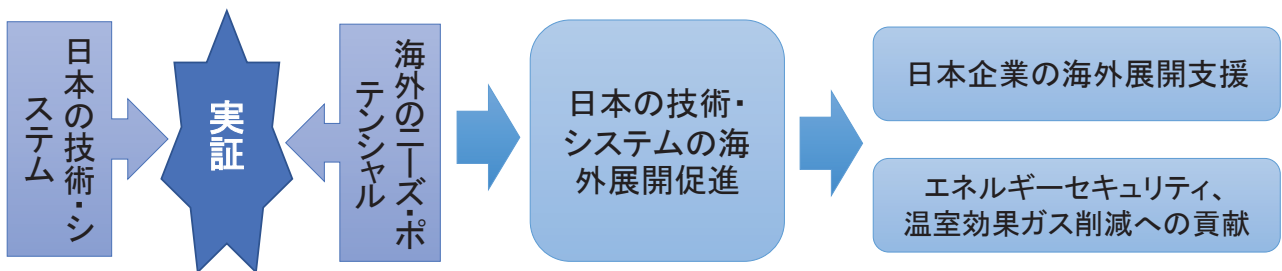
1

## 1. 事業の位置付け・必要性(1-1. 意義)

### ◆ 1-1-1. 目的(基本計画から抜粋)

- 我が国が強みを有するエネルギー技術・システムを対象に、相手国政府・公的機関等との協力の下、海外の環境下において技術・システムの有効性を実証し、民間企業による普及につなげる。
- これにより、海外のエネルギー消費の抑制を通じた我が国のエネルギー安全保障の確保に資するとともに、温室効果ガスの排出削減を通じた地球温暖化問題の解決に寄与する。

#### 国際エネルギー実証のイメージ



2

## 1. 事業の位置付け・必要性(1-1. 意義)

### ◆ 1-1-2. 事業の意義(背景・課題)

#### フィリピンにおける交通機関に係る諸問題

- 環境負荷の高い車両(ジープニー、トライシクル)による大気汚染、騒音  
⇒電気自動車(EV)に変えて環境負荷低減を図る動きがある。  
⇒多くの企業がEV市場にエントリーするが、課題が多く、広まっていない。



EV車両単品販売

広まらない

#### ■ 特に首都圏で深刻な交通渋滞

- ⇒組織化されない個人経営の旅客事業者が多いことが一因とされる。



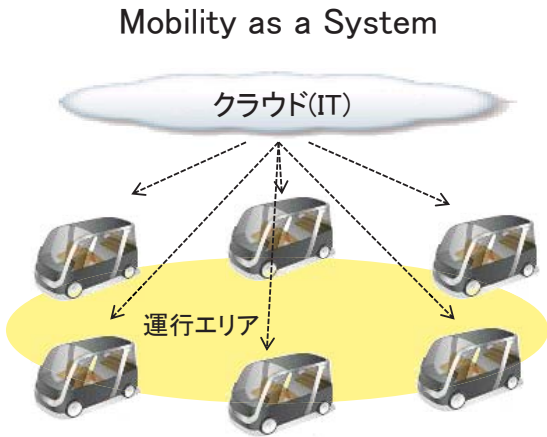
3

# 1. 事業の位置付け・必要性(1-1. 意義)

## ◆ 1-1-2. 事業の意義(事業概要)

日本の技術力により、フィリピンにおける大気汚染、騒音、交通渋滞の問題に貢献する。

解決手段  
組織化した複数のEV車両をITにより効率的に定期運行させる

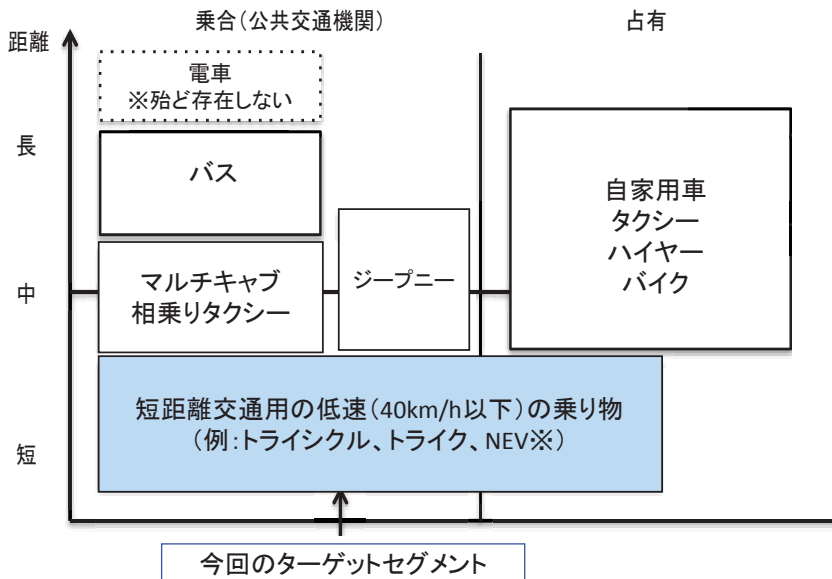


# 1. 事業の位置付け・必要性(1-1. 意義)

## ◆ 1-1-2. 事業の意義(競合・既存技術との比較分析)

### 事業概要—ターゲットマーケットの定義

短距離交通用の低速車両の領域をターゲットとする。ここにはまだ大きな競合が存在しない。



※NEV = Neighborhood Electric Vehicle (北米の言い方)  
今回のプロジェクトではEマイクロモビリティもしくはLSEV (Low Speed Electric Vehicle) と呼ぶ

## 1. 事業の位置付け・必要性(1-1. 意義)

### ◆ 1-1-2. 事業の意義



#### 実証事業の意義

- フィリピンの観光地として有名な場所であるIntramurosを実証サイトとし、MaaSを導入。EV特有の充電管理等の制約を乗り越え、高い稼働率を維持し、安定的な定期運行を実証。
- 乗客および旅客事業者が利用しやすい形で運行サービスが提供可能かどうかを実証。
- 省エネルギー化、CO<sub>2</sub>排出削減に貢献。

6

## 1. 事業の位置付け・必要性(1-2. 政策的必要性)

### ◆ 1-2-1. 政策的必要性

#### フィリピンにおける政策

- ASEANのEVハブになると宣言(貿易産業省(DTI))  
EVの普及による環境負荷の低減
- 国家中期開発計画Medium Term Philippines Development Plan (MTPDP) 2011-2016(国家経済開発庁(NEDA))  
大気汚染物質の排出量を各年5%ずつ削減する目標
- 運輸交通ロードマップ(国家経済開発庁(NEDA))  
交通渋滞、大気汚染の緩和対策

7

## 1. 事業の位置付け・必要性(1-3. NEDO関与の必要性)

### ◆ 1-3-1. NEDO関与の必要性

■ 今回の定期運行の仕組みは、公共交通機関であり、フィリピン政府関係機関の許認可が必要とされる。民間企業単独ではこのような許認可を取得することは困難である。

⇒ 一定の存在感と信頼感のあるNEDOが相手国の管轄省庁とMOU※を締結することにより、必要な協力を得ながら確実に実証事業を推進することが可能になる。

※MOU: NEDOと相手国政府又は公的機関が締結する実証内容、事業スケジュール、業務分担等を定める実施協定書

8

## 2. 実証事業マネジメント(2-1. 相手との関係構築の妥当性)

### ◆ 2-1-1. 相手国との関係構築

• 貿易産業省 Department of Trade and Industry (DTI) :  
EVを含むオートモーティブ関連のロードマップ立案を担当。  
「ASEANのEVハブになる」ビジョンを策定。EVの普及に積極的。

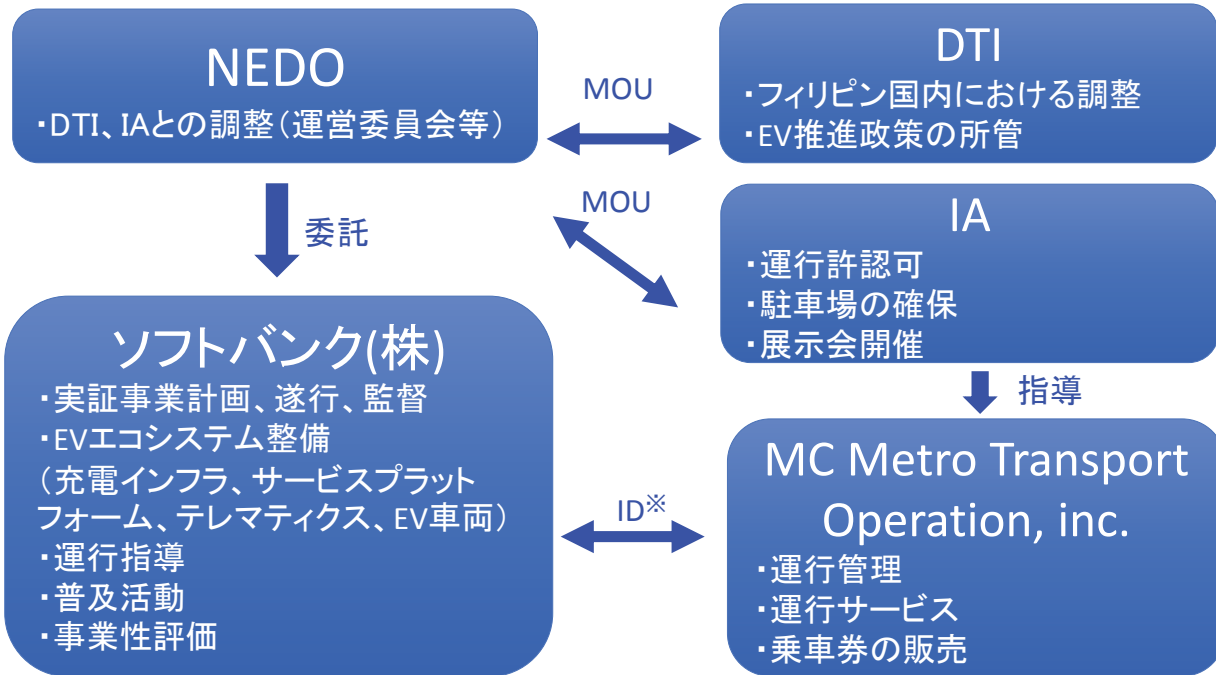
• インtramuros 監督庁 Intramuros Administration (IA) :  
実証サイトを所管する行政機関。充電ステーション、駐車場の土地確保、走行ルート・運行許可等の必要な協力を得る。

DTI、IAは本実証に高い意欲を示し、それぞれNEDOとMOUを締結。

9

## 2. 実証事業マネジメント(2-2. 実施体制の妥当性)

### ◆ 2-2-1. 実証体制 / 2-2-2. 役割分担



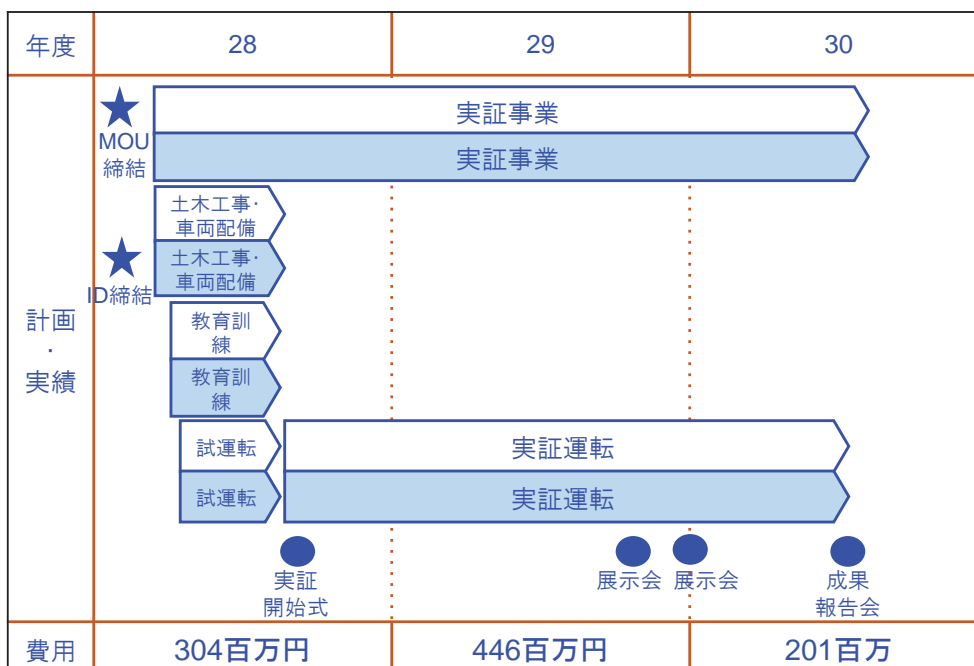
NEDOはリーダーシップを発揮し、DTIとIAの省庁間連携を実現させることにより、フィリピン国内の必要な協力を迅速に得ることができた。

※ID: 委託先である日本企業と現地サイトが締結する実証事業の細則を定める協定付属書

10

## 2. 実証事業マネジメント(2-3. 事業内容・計画の妥当性)

### ◆ 2-3-1. 事業内容・計画



NEDOはDTI、IAと密に連携を取りつつ事業を推進。その結果、計画通り実証事業を完結できた。

11



## 新しい交通サービスによって、「交通に起因する環境負荷問題」の解決に貢献する



- 交通渋滞と待ち行列
- 大気汚染
- 騒音

- 効率的な交通、省エネ
- 綺麗な空気
- 騒音低減

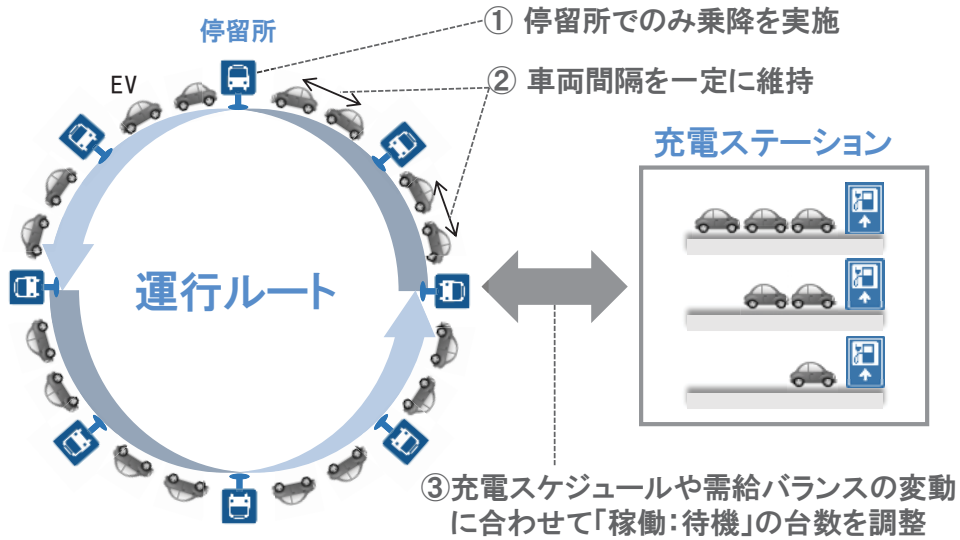
## これまでにない新たなアプローチによる問題解決

車両・IT・運用をセットにした新しい公共交通システム

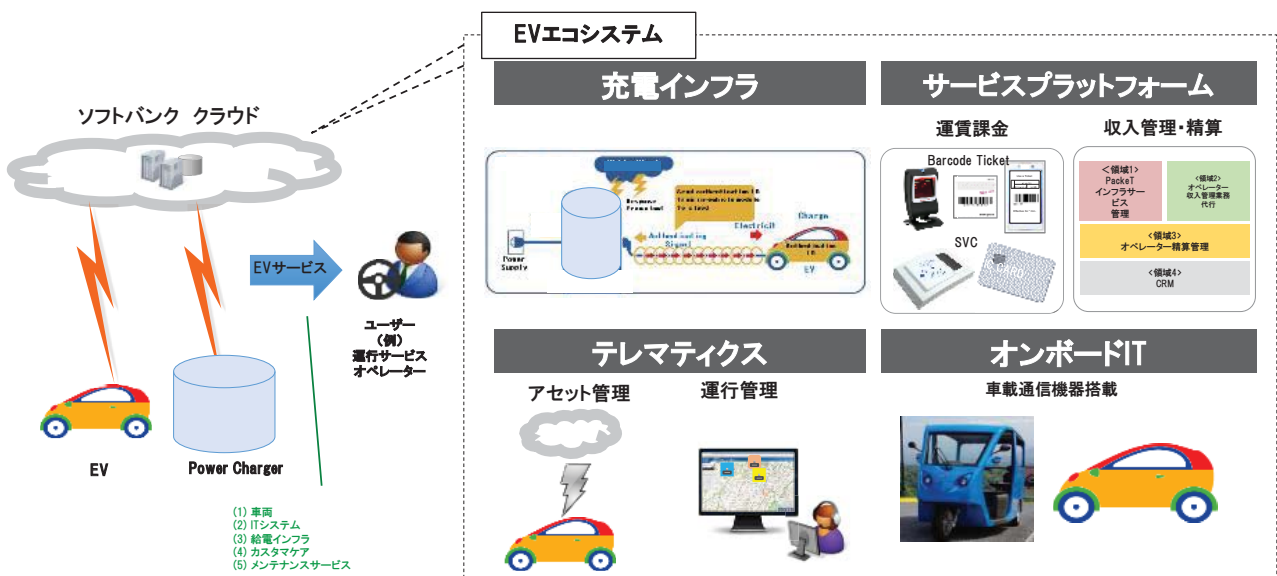
## Mobility as a System



# 「少し待てば必ず乗れる」を実現 “線路のない電車”モデルの運行形態



# 情報システムの技術・運用を活用したEVエコシステム



## マニラにある歴史的城壁都市”Intramuros”において、E-Trike50台、充電設備17台で実証事業を実施



16

### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-1-1. 事業の成果・達成状況(事業内容・計画の達成状況)

項番	テーマ	目標	成果	達成度	残った課題/変更した場合はその内容等
1	正確な運行管理	①日次のタイムテーブル遵守率90%以上 ②運行管理 ③需給バランス調整 ④生産性向上の追求	①目標達成:90.3% ②等間隔運行をリアルタイムで自動指示可能 ③精度の高い運行計画に基づき、車内混雑状況監視システムにより、需給バランスをリアルタイムで把握でき、状況に応じた配車量調整が可能。 ④ITを用いた継続的なモニタリングや分析により、車両1台当たりの輸送能力が向上	◎	今後の普及を見据え、目標④を途中追加
2	運行稼働率管理	運行稼働率(※)95%以上 (※)車両故障等による運行支障を考慮した配車計画遵守率	目標達成:100% ✓車両不具合、障害分析等による問題の早期発見 ✓車両メーカーと故障&修理進捗状況のWEB上での共有 ✓故障傾向分析による車両品質向上の推進	○	車両の軽微故障への対応策
3	充電管理	①バッテリー切れによるダウンタイム0% ②生産性向上の追求	①目標達成:0% 運行/充電スケジュールの自動生成、残量や充放電状況のリアルタイムモニタリング ②ドライバー毎の電費(km/kWh)のリアルタイムモニタリング、バッテリー減衰傾向分析による長寿命化の充放電計画改良等	○	今後の普及を見据え、目標②を途中追加

### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-1-1. 事業の成果・達成状況(事業内容・計画の達成状況)

項番	テーマ	目標	成果	達成度	残った課題/変更した場合はその内容等
4	展開しやすい仕組みの提供	①契約管理、課金管理を行うサービスプラットフォームを導入 ②搭乗状況/売上状況のモニタリング	①目標達成 契約管理、請求金額確定、請求書作成等の処理を自動化 ②目標達成 搭乗状況/売上状況のリアルタイムモニタリング可能	◎	今後の普及を見据え、目標②を途中追加
5	省エネ、CO <sub>2</sub> 削減	①年間エネルギー消費量削減効果 目標 85%削減 ②年間CO <sub>2</sub> 発生量削減効果 目標 85%削減	①目標達成 : 94%削減 ②目標達成 : 94%削減	○	

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

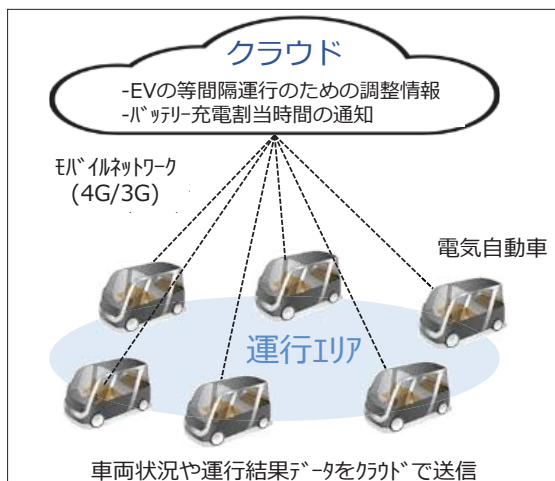
18

### 3. 実証事業成果

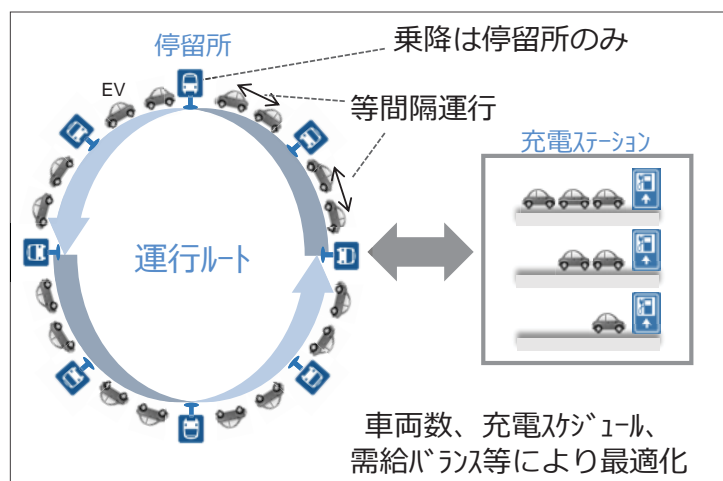
#### ◆ 3-2-1. 事業の成果・達成状況(正確な運行管理)

全ての車両はクラウドシステムでモニター&コントロールされ、「線路のない電車」のように運行する

#### システム構造



#### 運行イメージ

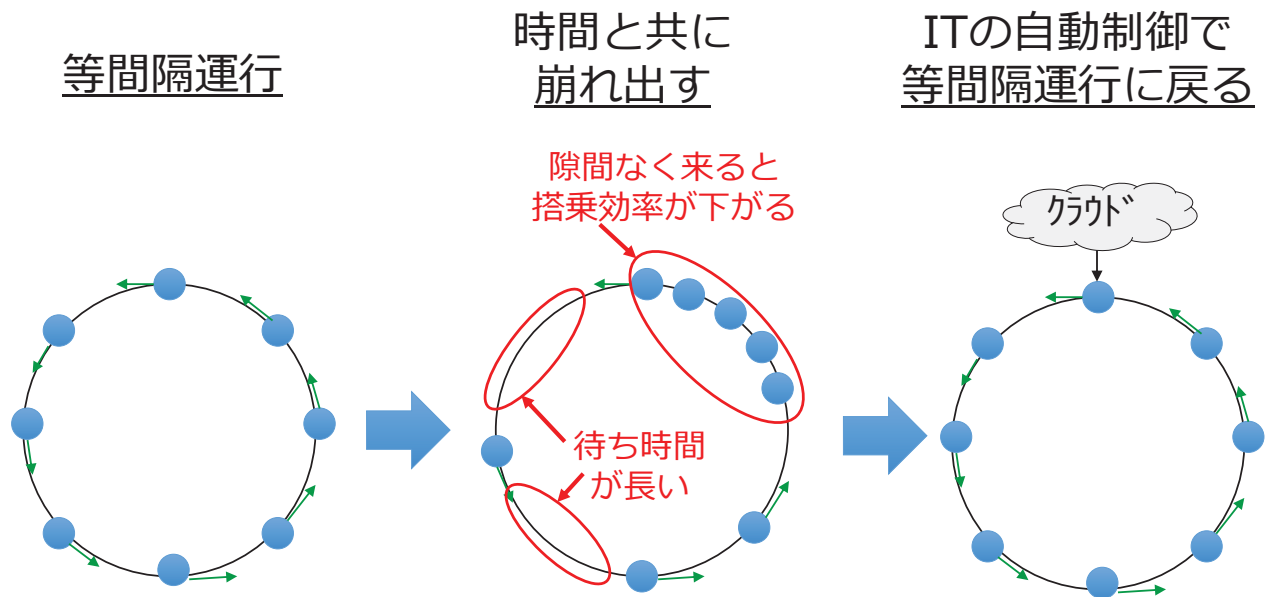


19

### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-2-1. 事業の成果・達成状況(正確な運行管理)

## ITによる自動制御で等間隔運行を実現！



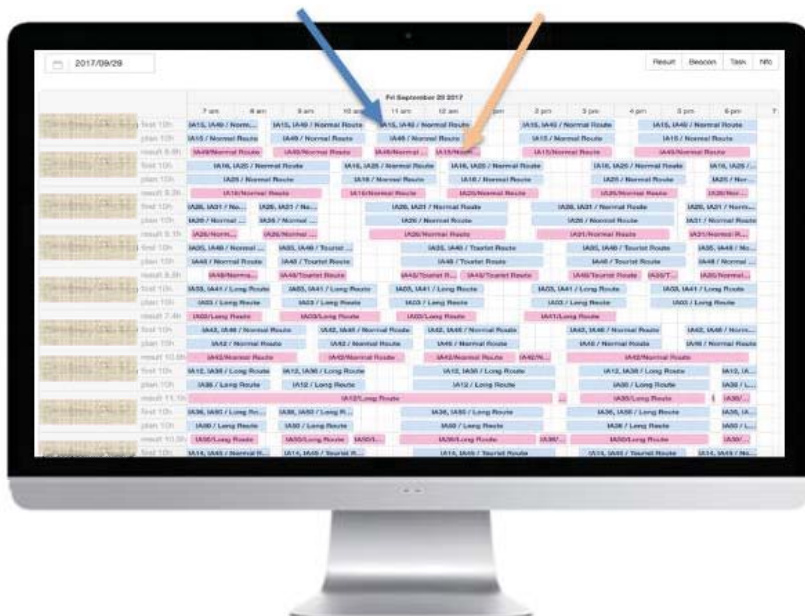
### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-2-1. 事業の成果・達成状況(正確な運行管理\_タイムテーブルの遵守)

## 運行スケジュールの自動生成 & 運行状況の自動モニタリングが可能

計画(自動生成)

実績(リアルタイムモニタリング)



登録情報

- ピーク時間
- 運行ルート
- ドライバー数 等



運行スケジュールを自動生成



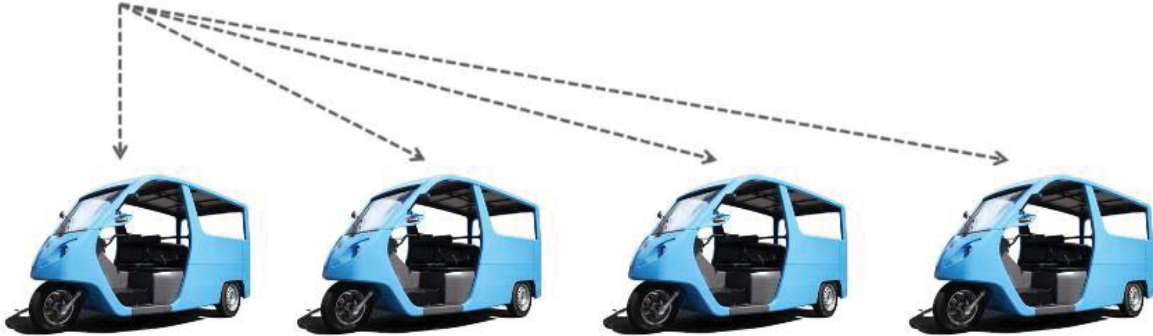
### 3. 実証事業成果

◆ 3-2-1. 事業の成果・達成状況(正確な運行管理\_タイムテーブルの遵守)

## 各ドライバーへのタスク割当を自動で実行！



運行スケジュールを基に、各ドライバー-毎に  
タスクを自動で割振る



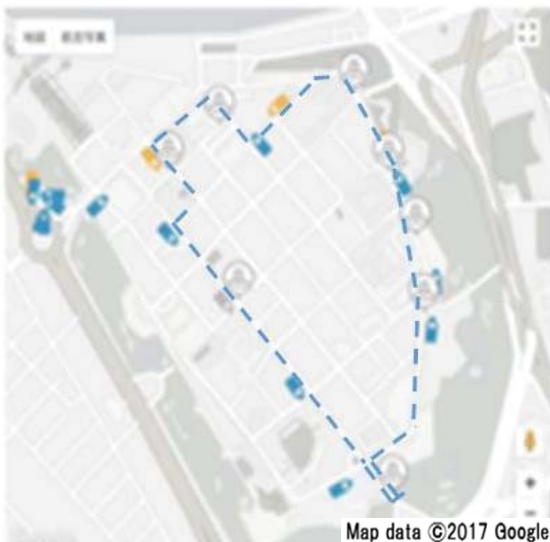
各ドライバー-は、タスクに従い運行を実施！

22

### 3. 実証事業成果

◆ 3-2-1. 事業の成果・達成状況(正確な運行管理\_タイムテーブルの遵守)

## その時々々の運行車両数を基にした車両間隔の 自動調整指示により、等間隔運行を実現



23

### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-2-1. 事業の成果・達成状況(正確な運行管理\_タイムテーブルの遵守)

## 日次タイムテーブル遵守率(※) 目標達成 (90.3%)!

【目標】 実証事業期間中に日次タイムテーブル遵守率が90%以上になるようにする。(※)  $\Sigma$ 運行計画遵守時間 /  $\Sigma$ 運行計画時間



### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-2-1. 事業の成果・達成状況(正確な運行管理\_需給バランス調整)

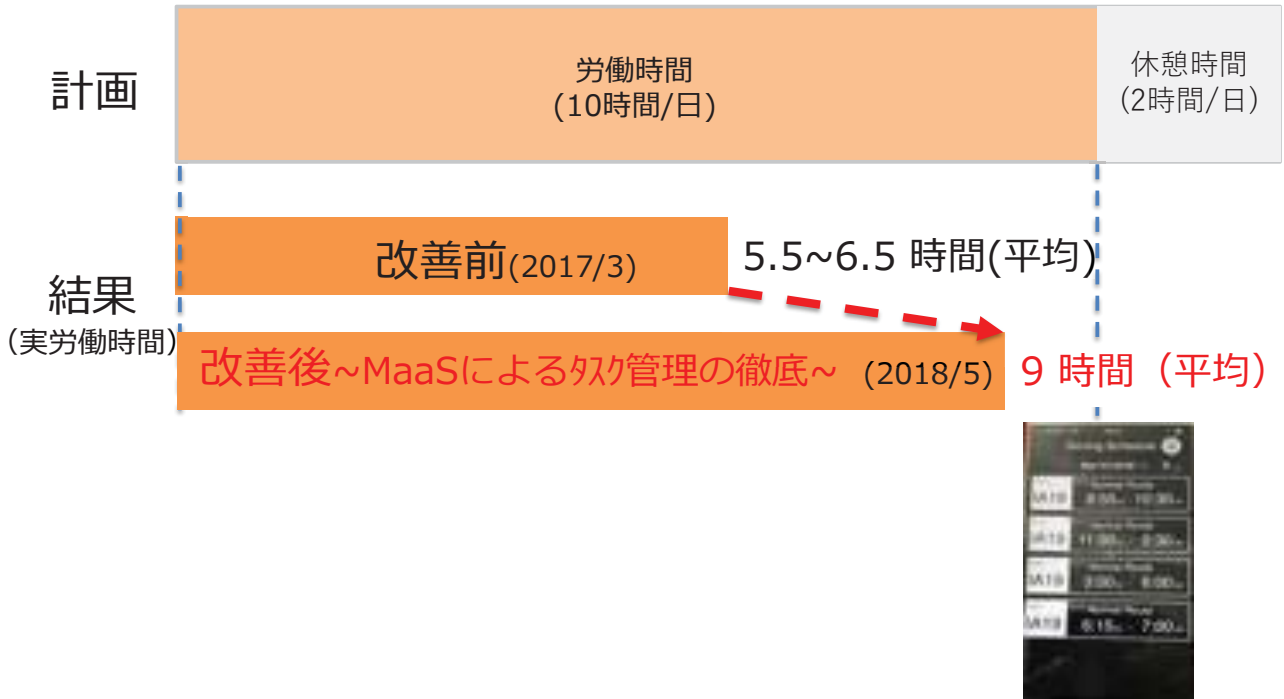
## 時間帯別搭乗者数実績データに基づく統計分析結果(例)



### 3. 実証事業成果

◆3-2-1. 事業の成果・達成状況(正確な運行管理\_ITによる生産性向上の追求)

## ドライバーの実労働時間を改善!



26

### 3. 実証事業成果

◆3-2-1. 事業の成果・達成状況(正確な運行管理\_ITによる生産性向上の追求)

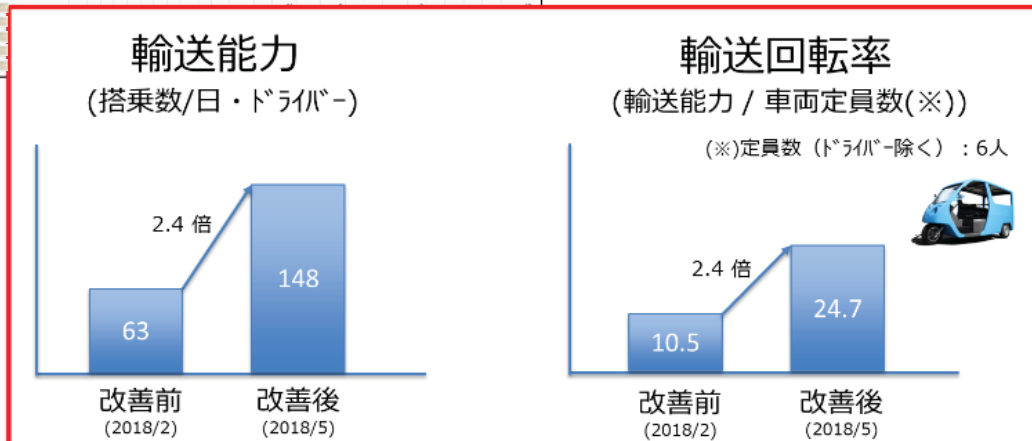
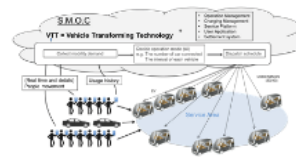
## 更に、搭乗状況モニタリング等により生産性を向上

Sales Result Detail (count)

2018/05/07

AB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total	
2018/05/07	12	3	11														01	7	3					97
																								118
																								85
																								138
																								200
																								198

搭乗状況のモニタリング (リアルタイム)



更なる交通渋滞緩和、大気汚染緩和に貢献

27



### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-2-2. 事業の成果・達成状況(運行稼働率※1)管理)

**運行稼働率100%で目標達成！(目標値95%以上)**

～車両故障や充電計画不備等による配車計画への支障0～



(※1)サービス支障を出さないように車両供給が来ている割合。運行稼働率=(A-B)/A、A=Σ(サービス提供計画時間)、B=Σ(車両故障や充電計画不備によるサービス提供不可時間)  
 (※2)Universal Subscriber Identity Module(汎用加入者識別モジュール)の略。ユーザーの電話番号や通信事業者情報等を記録している小さなICカードで、モバイル端末に装着することで、その端末をカード内に記録されている電話番号で利用することができる。  
 (※3) On Board Unit(車載機)の略。GPS位置情報やECU(Electric Control Unit)が発する車両情報等をサーバに送信する車載装置。

### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-2-3. 事業の成果・達成状況(充電管理)

**運行/充電スケジュールを自動生成**

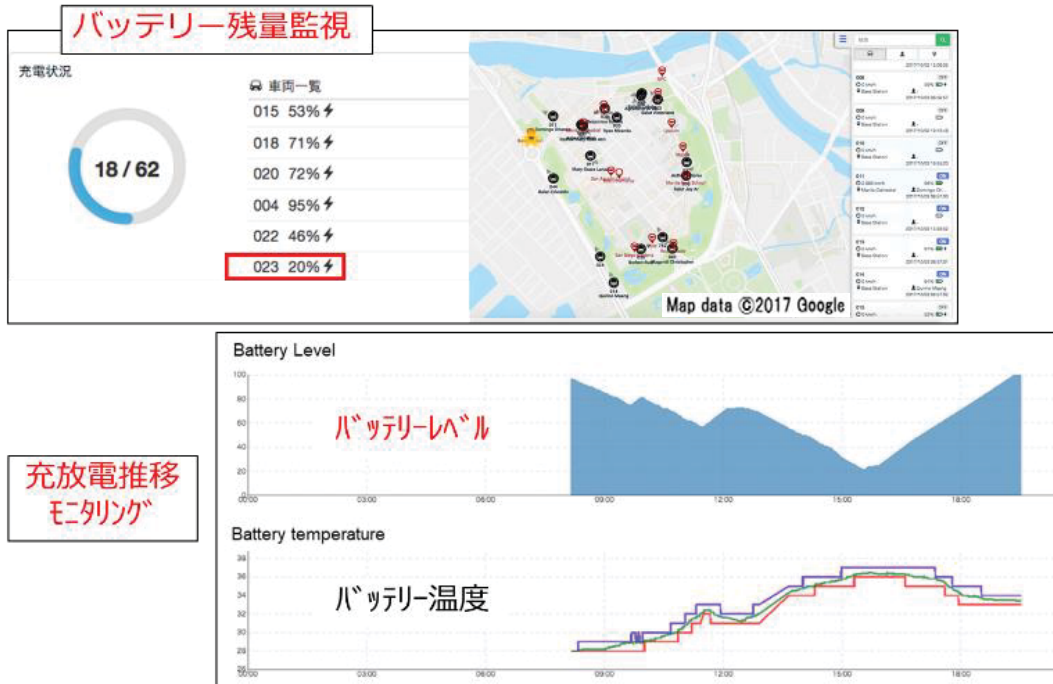


### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-2-3. 事業の成果・達成状況(充電管理)

**バッテリー切れによるダウンタイム0で目標達成！(目標同左)**

～バッテリー残量や充放電状況をリアルタイムにモニタリングすることで実現～



30

### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-2-4. 事業の成果・達成状況(展開しやすい仕組みの提供)

**契約管理、精算管理を行うサービスプラットフォームを用意**

- ✓オペレーター毎の多様なニーズにマッチできるように**多様な契約形態**に対応
- ✓EVサービス利用料の**支払いサイクル**(週次/半月次/月次)や、**利用プラン**(全期間固定型/レベニューシェア型/ミックス型)を**自由に設定可能**
- ✓精算カレンダーを元に**自動的に精算金額計算、確定処理、精算書作成**を行う

(1)オペレーター別  
精算サイクル設定

Packet Infra Service Platform

Agreement

Agreement Number: 00000001

Operator Code: 001

Business: 0 - Deal Closed

\*Agreement Date: 2021/03/01

Clearance Cycle: 0

Agreement and Billing Period

\*Billing Date: 2021/03/01 to 2022/03/01

\*Billing Date (for invoice): 2021/03/01 to 2021/03/01

Monthly Date From: 2021/03/01 to 2021/03/01

End of Contract Date: 2021/03/01

Agreement Quantity: 000000

Quotation Number: 000000

Date of Approval: 2021/03/01

(2)精算カレンダー

Packet Infra Service Platform

Billing Calendar

ID	Calendar Code	Setting	Charge Code	Charge Method	Charge Period	Invoice Date	Settlement Date	Invoice Period	Invoice Schedule	Invoice Schedule (2)
01	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
02	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
03	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
04	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
05	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
06	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
07	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
08	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
09	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
10	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
11	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
12	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
13	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
14	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
15	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
16	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
17	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
18	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
19	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01
20	100000	PM	W	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01	2021/03/01

(3)精算書

STATEMENT OF ACCOUNT

Client Name: [Redacted]

Address: [Redacted]

Business Code: [Redacted]

Invoice Period: [Redacted]

Invoice Period (Invoice 1) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 2) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 3) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 4) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 5) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 6) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 7) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 8) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 9) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 10) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 11) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 12) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 13) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 14) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 15) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 16) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 17) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 18) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 19) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 20) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 21) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 22) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 23) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 24) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 25) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 26) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 27) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 28) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 29) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 30) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 31) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 32) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 33) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 34) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 35) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 36) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 37) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 38) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 39) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 40) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 41) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 42) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 43) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 44) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 45) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 46) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 47) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 48) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 49) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 50) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 51) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 52) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 53) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 54) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 55) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 56) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 57) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 58) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 59) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 60) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 61) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 62) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 63) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 64) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 65) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 66) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 67) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 68) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 69) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 70) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 71) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 72) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 73) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 74) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 75) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 76) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 77) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 78) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 79) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 80) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 81) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 82) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 83) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 84) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 85) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 86) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 87) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 88) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 89) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 90) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 91) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 92) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 93) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 94) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 95) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 96) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 97) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 98) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 99) 2021/03/01 - 2021/03/01

Invoice Period (Invoice 100) 2021/03/01 - 2021/03/01

31

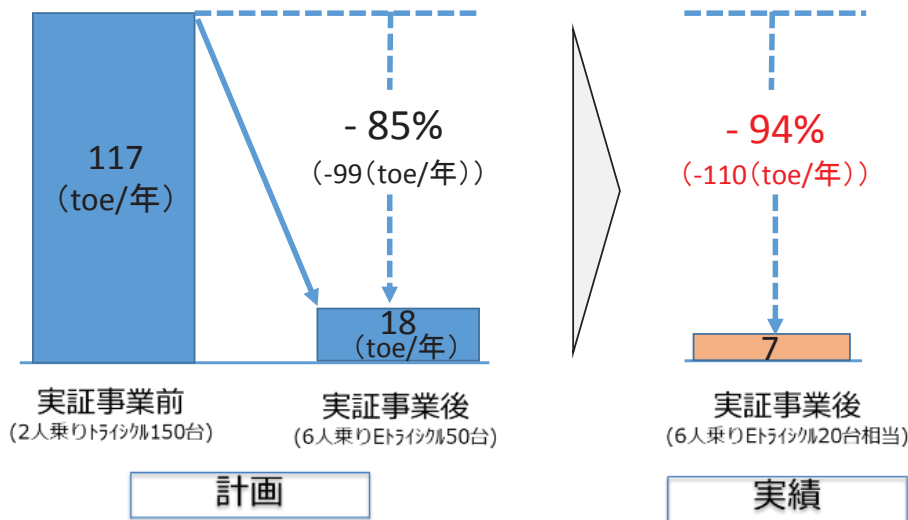
### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-2-5. 事業の成果・達成状況(省エネ・CO<sub>2</sub>削減)

### 年間エネルギー消費量削減効果(石油換算) **目標達成!**

ITを使った効率化により輸送能力が上がり(※)、エネルギー消費量削減効果を更に向上させることができた。

※需要量が一定であれば、より少ない車両数で輸送することが可能



32

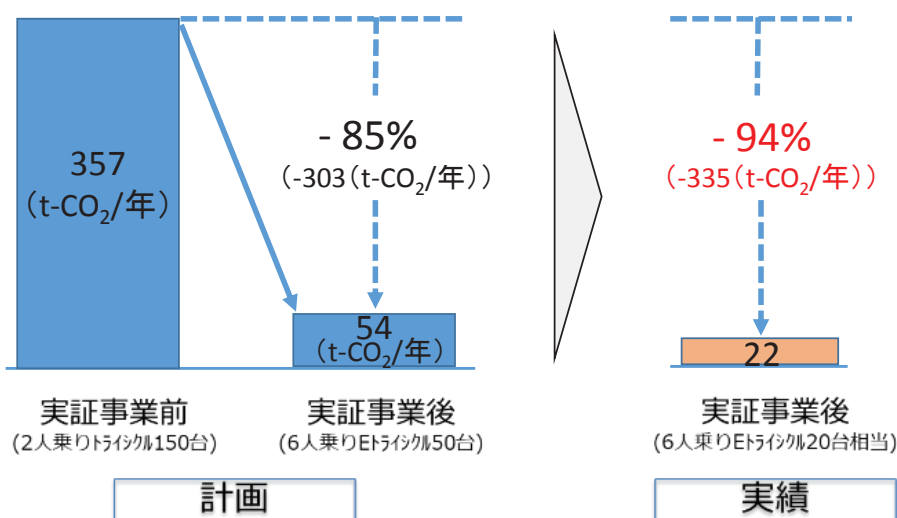
### 3. 実証事業成果

#### ◆ 3-2-5. 事業の成果・達成状況(省エネ・CO<sub>2</sub>削減)

### 年間CO<sub>2</sub>発生量削減効果 **目標達成!**

ITを使った効率化により輸送能力が上がり(※)、CO<sub>2</sub>発生量削減効果を更に向上させることができた。

※需要量が一定であれば、より少ない車両数で輸送することが可能



33

## 4. 事業成果の普及可能性

### ◆ 4-1-1. 成果の競争力(商材の概要)

- ✓ **小型電気自動車とITを組み合わせた近距離交通・ラストワンマイル向けの公共交通システム**  
～徒歩15分～20分圏内の地域に定期運行型旅客輸送サービスを提供～
- ✓ ITで運行スケジュール作成/調整、配車計算/指示等を最適化した状態にコントロールし、**安定的かつ効率的な定期運行**を実現
- ✓ これにより、**渋滞緩和、省エネルギー**、運行コスト削減と機会損失の低減による**収益性向上**、旅客の**移動利便性向上**に貢献

34

## 4. 事業成果の普及可能性

### ◆ 4-1-1. 成果の競争力(対象国やその他普及の可能性のある国の特性)

当商材は、今回実証事業を実施した**フィリピンおよびその周辺国**、ならびに**インドなど南アジア**における普及が高く見込まれる。

#### **理由1：環境性能の高い乗り物へのシフト**

人々の日常の足として、トライシクル・オートリキシャ・トゥクトゥクなどの近距離交通が存在するが、近年の著しい経済発展を背景に、**大気汚染や景観悪化防止**の観点で、**環境性能および輸送効率が高い新たな近距離交通システムへの速やかなシフト**が求められている。

<例>

- ◆ **フィリピン、インド**  
大気汚染対策として、**従来型公共交通車両の廃止、排ガス規制の導入、電動車両の推進**
- ◆ **その他、東南アジア/南アジア各地**  
スマートシティや都市再開発に際して、**景観悪化防止や渋滞抑制の観点で、従来型近距離交通車両の域内進入禁止対策の推進**

35

## 4. 事業成果の普及可能性

### ◆4-1-1. 成果の競争力(対象国やその他普及の可能性のある国の特性)

#### 理由2：アジア各国における交通渋滞のメカニズムに効果的に作用

- ① 経済発展による所得増加に伴い、高密度輸送旅客サービス（鉄道・バスなど）に比べタクシーやライドシェアなどの低密度輸送サービスを選択する割合が増える傾向。更に、個人所有車両台数の増加は進む。
- ② 背景として、鉄道駅やバス停などの幹線輸送路からのラストワンマイルの接続が不十分なことが挙げられる。このラストワンマイルに適切な輸送サービスを導入することで、高密度輸送サービスの利用促進、低密度輸送車両の台数減少を図る

#### 理由3：旅客事業者の組織再編に伴う運行ノウハウの高度化

- ① フィリピンなどでは、小規模旅客事業者の乱立に伴う車両増加に起因した交通渋滞が問題となっており、現在、政府主導で旅客事業者の合併による組織的な運行形態への移行を推進中。
- ② 組織再編に伴い旅客事業者には、需給を加味した運行スケジュール・配車調整など全体最適化された高度な運行マネジメントノウハウが必要となる。
- ③ MaaSのITによる運行管理システムや業務管理システムは、そのような旅客事業者を強力にサポート

36

## 4. 事業成果の普及可能性

### ◆4-1-1. 成果の競争力(競合他社に対する強み・弱みの分析結果)

#### ① 競合他社

近距離交通の観点における競合他社は、大別すると下記の3通りが挙げられる。

- (a)既存の近距離交通機関(トライシクル、オートリキシャー等)
- (b)バスによる巡回サービス
- (c)レンタルサイクル

それらに対し、ITと近距離交通車両を組み合わせる最適運行スケジュール・配車を行う点がMaaSの差別化のポイントである。

#### ② 評価方法

それぞれの輸送手段を、利便性(乗客にとっての価値)、運用性(運営事業者にとっての価値)、社会性(地域社会にとっての価値)の大きく3点の基軸で評価を実施

37



## 4. 事業成果の普及可能性

### ◆4-1-1. 成果の競争力(競合他社に対する強み・弱みの分析結果)

#### ③ 評価結果

利便性、運用性、社会性の各視点において、高得点を得られているMaaSが総合的に優位である。

※ 4段階で評価。各地域によって各評価軸の重み付けは異なるため下表では重み付けをしていません。

		トライシクル	巡回バス・BRT	レンタルサイクル	MaaS
利便性 (乗客にとっての価値)	可用性	2	3	1	4
	安全性・セキュリティ	2	4	1	3
	乗客コスト	3	2	4	1
	総合	7	9	6	8
運用性 (運営事業者にとっての価値)	省エネ・経済性	2	1	4	3
	運用容易性	1	3	2	4
	総合	3	4	6	7
社会性 (地域社会にとっての価値)	環境性	1	2	4	3
	美観	1	2	3	4
	渋滞抑制	1	2	4	3
	総合	3	6	11	10
総合評価		13	19	23	25

38

## 4. 事業成果の普及可能性

### ◆4-1-1. 成果の競争力(競合他社に対する強み・弱みの分析結果)

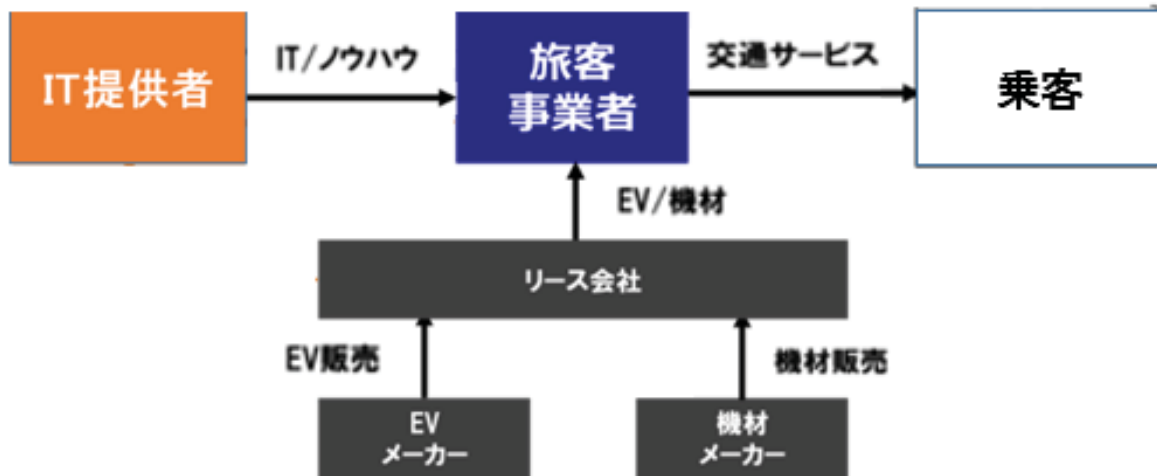
#### ④ 分析結果

- ✓MaaSの強みはITの活用による運用容易性や効率配車による省エネ・経済性にあり、特に運用性に優れている。
- ✓現在は、フィリピン政府や自治体、都市開発企業などが環境負荷の高い車両を規制する具体的な動きが始まった「過渡期」にあたる。  
それ故、まだ既存の安い交通手段が残っている現段階においては、電気自動車やITなどの新技術の活用に伴うコスト増、すなわち、運賃が他の高密度な移動手段より若干割高となる点は弱みと言える。
- ✓それでも低密度の移動手段すなわちTAXIやライドシェアなどのP2Pサービスの利用と比較した場合は依然として安く、また比較的購買力の高いスマートシティや観光地においては、運賃の高さが搭乗者数に与える影響は限定的となる見込みである。
- ✓言い換えれば、「運賃の安さ以外の価値があまり重視されないエリア」に向けては比較的不向きであるものの、それ以外の全てのエリアにおいてはMaaSが最も優位性が高い。

39

#### 4. 事業成果の普及可能性

##### ◆ 4-2-1. 普及体制



40

#### 4. 事業成果の普及可能性

##### ◆ 4-3-1. ビジネスモデル(概要)

IT提供者と旅客サービス事業者の協業体制でMaaSの旅客サービスを運営する。



41

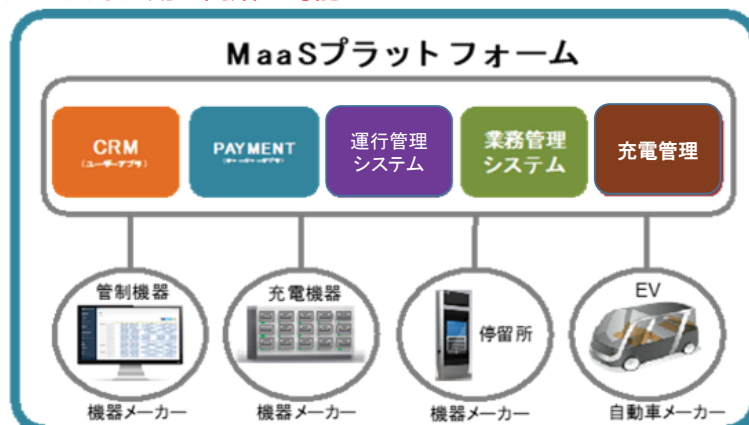
## 4. 事業成果の普及可能性

### ◆ 4-3-1. ビジネスモデル(概要)

#### IT提供者が旅客サービス事業者に対し運行上必要となるMaaSプラットフォームを提供する

MaaSプラットフォームは、旅客サービスを運営する上で必要となるシステムのパッケージで、クラウドサービスとして提供される。また各ITの使用説明書、運行管理者マニュアル、ドライバー運用マニュアルなどの標準運用手順も含まれる。

クラウドベースのシステムと標準運用手順により旅客サービス事業者のスムーズな運用の開始が可能



※ EVや充電器等の機材関係は旅客サービス事業者へのご紹介のみ実施。  
「CRM」:乗客用アプリ、「PAYMENT」:業務用課金システム

42

## 4. 事業成果の普及可能性

### ◆ 4-3-1. ビジネスモデル(普及戦略)

#### ✓短期（第一段階）

購買力の高いスマートシティや観光地、高級住宅地を優先的に普及を進めて行く

#### ✓中期（第二段階）

大都市圏の中流層商業・住宅エリアの既存の近距離交通（トライシクル・オートリキシャー等）からMaaSへの移行推進に重点を置く

#### ✓長期（第三段階）

経済発展に伴う人々の生活水準の向上が見込まれることから、それとともに徐々にその他の地域にMaaSを展開し、最終的に全土に向けて展開して行く

✓またフィリピンにおいては、政府施策である公共交通車両近代化（PUVモダニゼーション）プログラムでのMaaS採用を提案してゆくことによっても普及を図って行く

43



#### 4. 事業成果の普及可能性

##### ◆ 4-3-1. ビジネスモデル(実証事業終了後の普及への取り組み現状)

「クラーク基地跡地開発関連都市開発プロモーションセミナー講演」  
「ランカスターニューシティーにおけるMaaSデモ」など、普及に向けたPR活動を実施



44

#### 4. 事業成果の普及可能性

##### ◆ 4-4-1. 政策形成・支援措置

スマートシティの実現を目指し、新たな公共交通政策・支援措置を推進しており、MaaS展開にとって追い風の状況

対象国	政策形成・支援措置の状況
フィリピン	公共交通車両近代化（PUVモダニゼーション）政策において、運行秩序向上のため運行会社に対して15台以上の車両を所有していることを条件とした。 フィリピン運輸省はPUVの近代化プログラムにより、今後6年間で約20万台のジープニーのリニューアルを計画しており、このうち約1割が電動ジープニーになる予定。 さらに、貿易産業省と投資委員会（BOI）はサプライヤーと製造業者に補助金を出す環境型PUV政策も推進している。
インド	インド政府は、大気汚染の改善、増加するエネルギー需要への対応、新規製造業を振興することによる雇用創出などの目的で、都市交通・公共交通に関して、電気自動車を中心とした交通インフラの電化を目指している。 具体的に2030年までに国内販売車両の100%を電気自動車にするとまで発表し電気自動車の普及に意欲的に取り組んでいる。
インドネシア	インドネシア運輸省に首都圏交通管理庁（BPTJ）が発足し「2029年までに公共交通機関利用率を60%（現在25%）まで高め、首都圏においては80%まで高める目標を掲げた。

45

## 4. 事業成果の普及可能性

### ◆ 4-5-1. 市場規模、省エネ・CO<sub>2</sub>削減効果

2020年及び2030年時点における当該技術による省エネ効果、CO<sub>2</sub>削減効果は下図の通り。

		2020	2030
目標サービス稼働台数	台数	5,200	330,000
1台あたり年間CO <sub>2</sub> 削減量	t-CO <sub>2</sub> /年	6.1	6.1
年間CO <sub>2</sub> 削減量	t-CO <sub>2</sub> /年	3.2万	201万
1台あたり年間エネルギー削減量	GJ/年	84	84
年間エネルギー削減量	TJ/年	437	27,720

## 参考資料 1 分科会議事録

研究評価委員会  
「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／  
フィリピンにおける Mobility as a System 実証事業」  
個別テーマ／事後評価分科会  
議事録

日 時：平成31年1月10日（木）13：30～16：50

場 所：大手町サンスカイルーム D室（朝日生命大手町ビル 27階）

出席者（敬称略、順不同）

<分科会委員>

分科会長	梶原 昭博	北九州市立大学 理事・副学長
分科会長代理	山本 俊行	名古屋大学 未来材料・システム研究所 教授
委員	伊藤 寛	一般財団法人日本自動車研究所 ITS 研究部 主席研究員
委員	岩堀 啓治	東京電力ホールディングス株式会社 経営技術戦略研究所 リソースアグリゲーション推進室 プロジェクト推進グループマネージャー
委員	鈴木 有理佳	独立行政法人日本貿易振興機構 アジア経済研究所 開発研究センター グループ長代理

<推進部署>

石井 紳一	NEDO 省エネルギー部 部長
曲 暁光	NEDO 省エネルギー部 主査
奥野 良和	NEDO 省エネルギー部 主査
竹廣 克	NEDO 国際部 部長
黒田 真仁	NEDO 国際部 主査

<実施者>

田中 清生	ソフトバンク株式会社 IT サービス開発本部 システムサービス事業統括部 モビリティサービス推進室 室長
小澤 正美	ソフトバンク株式会社 IT サービス開発本部 システムサービス事業統括部 サービス推進室 担当部長
岩隈 智行	ソフトバンク株式会社 IT サービス開発本部 システムサービス事業統括部 モビリティサービス推進室 担当課長

<評価事務局>

保坂 尚子	NEDO 評価部 部長
上坂 真	NEDO 評価部 主幹
原 浩昭	NEDO 評価部 主査
松坂 陽子	NEDO 国際部（評価担当） 主幹

## 議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 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
  - 5.1 事業の位置付け・必要性、実証事業マネジメント
  - 5.2 実証事業成果、事業成果の普及可能性
  - 5.3 質疑応答

(非公開セッション)

6. 事業の詳細説明
  - 6.1 実証事業成果、事業成果能普及可能性
  - 6.2 質疑応答

(公開セッション)

7. まとめ・講評
8. 今後の予定、その他
9. 閉会

## 議事内容

(公開セッション)

1. 開会、分資料の確認
  - ・開会宣言 (評価事務局)
  - ・配布資料確認 (評価事務局)
2. 分科会の設置について
  - ・事務局より資料1に基づき研究評価委員会分科会の設置が宣言された。
  - ・出席者の紹介 (評価事務局、推進部署)
3. 分科会の公開について
  - ・評価事務局より資料2及び3に基づき本会の守秘と非公開資料の取扱が説明され、議題6.「事業の詳細説明」は非公開とされた。
4. 評価の実施方法について
  - 評価事務局より資料4-1～4-5に基づき評価の手順が説明された。
5. 事業の概要説明
  - 5.1 事業の位置付け・必要性、実証事業マネジメント
    - 推進部署より資料5に基づき説明が行われた。
  - 5.2 実証事業成果、事業成果の普及可能性
    - 実施者より資料5に基づき説明が行われた。
  - 5.3 質疑応答

5.1 及び 5.2 の説明内容に対し以下の質疑応答が行われた。

【梶原分科会長】 ただいまの説明について、何かご意見、質問があればよろしくお願ひします。いかがでしょうか。

【山本分科会長代理】 説明されたなかでいくつか質問したいと思います。20 ページのところ、等間隔運行する方法として、スピードを落とせとか止まれとかで行っています。等間隔にした方が効率が良くなるのはその通りだと思ひ、それがリアルタイムに出来るというのはすごいことだと思いますが、これをやったときに、例えばスケジュールが決まったとすると遅れる方向ばかりになっていますが、結局待ち時間がどれくらい延びてしまったかというデータが出ているのではないかと気になりました。ユーザの立場からすると来るタイミングの方が重要だと思いますが、そのあたりはどうですか。

【田中室長】 等間隔にするということ、理想として掲げていますが、徐々に遅れてくることは実際に認識しています。スピードアップして追いつこうとすると安全性を損なうので、自然にまかすとそうになってしまうので、極力等間隔を保つということを目指して運行しているのが実態で、実際には運行していると途中で人が入ってきたり車が入ってきたり、運行が乱れるということがあります。理想の車間を計算して車のスピードを変えていくということで徐々にきちんとしていきます。1 周回ると 15 分位なので、これが長い距離だと待ち時間がどんどん長くなって利便性を損なうことになるのですが、1 周回るとまたもとに戻るメインになるターミナルでバッファとしての調整を入れています。利便性を著しく損なうことはなかったと認識しています。

【小澤担当部長】 少し捕捉します。現地ドライバーの特性についてですが、地域では速度ぎりぎりに走るという特性があり、今回は安全面を考慮してスピードを上げるということ（管理）は実施しなかったという背景もあります。

【山本分科会長代理】 ドライバーのお話が出たので、オペレータはドライバーに指示を出してうまく運行して欲しいということがあると思います。東南アジアではよくオペレータと運転者の関係として、定額で貸し出して稼ぎたいだけ稼ぐといった形があると思いますが、それからこの形にうまく転換できるのかということはどうですか。

【田中室長】 そこは一番大きなチャレンジの一つかなと思っています。今回はオペレータを従業員として雇用するコミッション制ではなく、我々のスケジュールに従って働くということ、一つの指標にして運行しています。個人事業主が車を借りて個人の都合で運行すると全体の運行管理ができないため、ラッシュアワーにだけ車が殺到して、それが結果的にさらに交通渋滞を引き起こすという悪循環が起ってくる。そういうことが無いように基本的にドライバーを雇ってルートに従って動くことを運用ルールとしてたてました。ドライバーのメリットの観点からは、トライシクルもジープニーも同じですが、ドライバーの長時間労働で、早朝の 5 時から夜中の 10 時まで働くといった労働環境は望ましくない運行になっています。我々は規律をもった運行をする。雇用して運行するということ、担保することによって朝 7 時から夜 7 時まで働けば良いというゆとりのある生活を送れるような結果にもなったので、メリットをもたらせたかなと思っています。

【梶原分科会長】 他にいかがでしょうか。

【岩堀委員】 今のお話に関連するところもあるのですが、ドライバーに与えられた職務というか、それを守るモチベーションは今回どう工夫されたのか知りたいのと、もう一つは、30 ページのバッテリーレベルのグラフにおいて、おそらく右肩上がりになっているところで充電をしていると思うのですが、充電する場所やタイミングをどういうタイムスケジュールで管理されているのか、もう少し詳しく教えていただきたい。

【田中室長】 ドライバーのモチベーションですが、今回は最低賃金で雇いましたが、雇うということはボー

ナスを払ったり、健康保険的なものも払わなければならないということで、また、12時間拘束するので残業代も払わなければいけないということで、結果的に待遇が良くなります。コミッションで自分で勝手に早朝から夜中まで働くことに比べると手取りがいいということが実際にはあり、こちらの職に就いた方が得だと思ってくれました。ドライバーのパフォーマンスを継続的に見ていて、あまりにも素行が悪い方は止めていただいたり、パフォーマンスが良い方に対しては、オペレータの方で多少のベネフィットを入れてモチベーションを維持するとかして、うまく回っていると思います。

バッテリーに関しては、今回チャージングステーションをイントラムロス (Intramuros) のなかの一箇所に集中して敷設しており、ピットインに近い形をイメージしています。どこにもかしこにも設置するとインフラも管理コストもかかってしまうので、一箇所に集中しておきました。スケジュールにもありますが、バッテリーが減ってくるとか休憩に戻ってくるとかのタイミングで、ちょこちょこ充電をしていくという形でやっているの、表にあるようにギザギザしていく運用になっています。

【伊藤委員】ドライバーに関連してもう一つ。日本でもドライバーの運転行動は交通安全と密接に関わり、保険にも関わることなので非常に重要とされています。ドライバーの運転状況を把握するためにどういう情報を採っているか、差し支えなければ教えていただければ有り難い。

17 ページの「正確な運行管理」の「④」で、IT を用いた継続的なモニタリングや分析により一台あたりの輸送能力を向上されたということですが、これは乗車人数が少ない時間 (帯) を減らすということであれば可能だと思いますが、具体的にどういうことをされたのですか。

【田中室長】まず、管理している指標に関してですが、スケジュールが決まっているので、開始時間と終了時間を管理しています。ドライバーの運行時間の中では、急加速急ブレーキとか危険点に関する指標も採っています。電費、運転傾向も採っていますが、その当たりが主な指標となっています。

17 ページは、サプライを増やすという言い方をしています。たとえば12時間ドライバーを拘束していて、2時間の休息をとらないといけないので、10時間のドライビングタイム内でお客さんを運ぶ席数をマーケットに投入しているつもりでも、いろいろな要因によってお客様を運ぶエリアに席が想定通りに行っていないという状態があります。同じ車でもお客さんがいるところに対して運行することによって実際にサプライ、運ぶ容量が増えるので、結果的に一台当たりの運ぶ量が増えてくるイメージでいます。

【山本分科会長代理】今の話は、輸送能力の話なのか、輸送量の話なのか、どちらですか？

【田中室長】輸送量です。輸送量と輸送能力は同値の意味で考えています。同じ車を投入しても管理しなければ生産性はかなり低いと仮説しましたが、そのとおりであったというのが先ほどの説明にあったとおりで、さらにそれを見える化して想定されているように、運行してサプライがちゃんとルートの中にあることを担保できることによって、お客さんが広がってくるということを言いたくてこういう表現になっています。

【山本分科会長代理】27 ページでは輸送能力とか輸送回転率ということが上げられています。ここでいわれているのは、左だと輸送能力と書かれていますが搭乗数なので実際に運んだ人のことだと思います。能力というのはキャパシティで考えるケースもあると思うので誤解の無いようにして頂ければと思います。これに関連して、32 ページでエネルギー消費量の削減を計算されていますが、2人乗りから6人乗りにしたということで、需要量が同じであればということですが、6人乗りにしても実際は6人全員乗ってないことの方が多いのではないかと思います。需要量が同じだが実態として満車の状況で運んでない場合は、削減量が過大な計算になるのではないかと思います。一方、2人乗りでやる場合は、到着頻度が6人乗りクラスの3倍になるので待ち時間が少なくなる。利用者の立場からすると待ち時間が少ないので利用しようかという気にもなる。6人乗りにすると1/3になるので需要量も落ちる危険性もある。ここでは需要量が一定であればと書かれているので、加味されていないかと思

ますが、実際にはそういうことも気にしないといけないと思います。この実績というところでは、どう計算されたか分からないが、そのあたりも教えていただければと思います。

【小澤担当部長】27 ページにあるように、ご指摘いただいた輸送能力は、様々な改善、IT を使って見える化してパフォーマンス評価をした等により、改善をしていく中で輸送能力を 2.4 倍まで持ち上げたという数値を使って、車両台数を当初 50 台とみていたものと同じ仕事量であれば 20 台相当でできるという数値を算出して、それに基づいて LNG の削減や CO2 の削減の数値を出しています。

【山本分科会長代理】この 2.4 倍というところは、その上の 26 ページの改善後というところで 1 台当たりの走行（時間）が増えているということで、利用者にとっては待ち時間が長くなって不利になっているというわけではないということですね。

【田中室長】そうです。ちょっと捕捉しますと、運行計画を自動設定するところで運行計画の精度を実績値を見ながら改善していくところや、車の中の乗車人数、混み具合をリアルタイムでモニタリングすることも仕組みとしてあり、計画と実態を見ながらリアルタイムに配車量を自在に調整しています。そのあたりで一台当たりの輸送能力を高めています。そのような工夫もしながら効率化を図ってきたということです。

【鈴木委員】いくつか細かい点について確認させてください。事実確認です。現在何百万台くらいのトライシクルが走っていて、そこに殴り込みをかけると私は理解しているのですが、一体どれくらい走っているのか基本的なことを知りたい。私のデータは 5 年くらい前のものしかないのですが、最近どのくらい増えているのかを提示していただくと評価する側も意義が分かりやすいかと思いました。

二点目ですが、実証実験中に（現地に）行けなかったのが残念なのですが、設定されたルートは既存のルートを使用したのかどうか。停留所も既存の停留所か、それとも新しく実証実験のために作ったのか。ドライバーも、そもそも走っているドライバーを組織化したのか、その辺りの事実確認をしたい。

三点目ですが、利用者側の視点から、現地で乗ろうとしたとき乗客はどのように運賃を払うのか。通常トライシクルはフィリピンでは現金です。ドライバーは事業主として日銭を稼いでいるので現金が欲しい。この事業ではおそらく現金ではないと思うが、どのように払うのですか。

【田中室長】トライシクルは 350 万台くらい。アジア開発銀行とかから出ている数字を参考値として認識しています。フィリピン全土としてそれくらいの数があります。マニラだと 10 万台強くらいあります。ただし、それは登録されている台数なので、実際にある町では非正規の車両が多数走っていると聞いており、諸問題を起こしているという認識です。

イントラムロスに関しては、既存のルートはなく、なかはペディキャブという自転車にサイドカーが着いている乗り物がたくさん運行されていて、我々がやる前にはトライシクルやジープニーといった旧来型の乗り物は乗り入れが禁止になっている状態でした。敷地内が密集して込んでしまうと、歴史的な町なので排ガスや振動によって街が傷むということがあって、乗り入れがシャットアウトされていました。ルートに関しては今回のために新しく作りました。バス停についても今回新しく作りました。それはイントラムロスのアドミニストレーションオフィスと相談してこのルートであれば良いというように 2 ルートが設定されました。

ドライバーに関してどう調達したかという点、イントラムロスのなかのコミュニティの中から半分くらいの人を雇用として受け入れました。ペディキャブを運転していてドライバーライセンスを持っている方を採用して運用しています。あとの半分は外から調達して、ミックスして運用しました。理由は、中の人たちだけだとその人たちの仲間意識が強いので、ある程度外の人を混ぜてうまく運用するためにそのようにアレンジしました。

乗る人たちはどのようにしたかという点、ドライバーは従業員として雇い、データも取りたかった



ので、乗る方はチケットブースでチケットを買って頂いて乗るときに入り口のバーコードリーダーでスキャンしてから乗って頂くという形で運営しました。スマートフォン用のアプリも用意して、プリペイドで払って頂いてロードし、同じようにバーコードを読み取って乗って頂きました。フィリピンでは定期券という概念がないのですが、それも導入して、一回買うととってもお得だよという1ヶ月のアンリミテッドパスというようなものも売りました。基本はドライバーとの現金支払いを止めて頂くということです。これは、具体的にどこでどのように乗って頂いたか、どのくらいの人数が乗ったかを把握するためにも必須だと考えていて、こだわってやって頂きました。ドライバーに現金を直接わたさない形になるようアレンジをさせて頂きました。どれくらい乗ったかというデータは必要なので、必ずスキャンして、このバス停から何人乗った、何時に乗ったというデータを常に溜めて、それによって配車を適合させました。

【鈴木委員】現金決済はできなくて、今回実証実験するためにバーコード付きのチケットを買う、アプリを導入して運行管理したということですが、利用者側としてはまだ少し使いにくいのかなと思いますが、実証実験だということでも理解しました。今回、既存のルートではなく新しく作ったということですが、今回の事業について現地側で誰か評価をしましたか。乗客や利用者側が評価しましたか。実際ドライバーやオペレータが、こういう仕組みはどうだとか事後評価を現地側で誰かしたのか。ここで我々が評価するのは分かるが、普及させるには現地サイドによる評価があっても良かったのではないかと思います。NEDOに対する質問なのか実施者さんへの質問なのか私自身にもよくわからないのですが、素朴に思った疑問です。

もう一点、ドライバーに関する質問が出ましたが、あの国は組織化することが非常にたいへんで、普及は非常にチャレンジングなことだと思います。それは、ドライバーは日銭を稼いで生活しているので、固定給をちゃんと払うオペレータがいればいいのですが、フィリピンのジープニーもトライシクルもそういう状態ではないので、普及を今後どのように進めるかが課題だと思います。電気自動車が高いから普及しないというのはまさしくその通りです。またドライバーが組織化されないというのには、それなりの理由があるのに、本事業では今後、組織化されることを前提にしているようで少し違和感があります。今後の普及に向けてどのように組織化するのかという点でギャップが非常に大きく、非常にチャレンジングだと思います。感想になってしまいましたが。

【田中室長】評価という観点で見ると、我々自身も使って頂いているユーザさんに対しては定期的に調査をしてフィードバックを頂いており、手前味噌になってしましますが高い評価を頂いています。イントラムロスに関して、実証は終わったが商用ベースで現在運営していますが、運営を継続していいとされた理由も基本的に好評価だったからだと認識しています。ただし、他の地域、イントラムロスの近隣にいくつか自治体があるのですが、そこの方々もたくさん見に来て頂いて、そのなかで E-Trike が某プロジェクトで結構普及されているので、その運用を巻き取ってくれないかとか、ジープニーのモダニゼーションのなかでもいくつかのルートはこうして組織化されたもので運用してくれないか、といった形で、今回やったことがきっかけとなって実際にそういう話もきているので、フィリピンに組織化というのは難しいかなということも分かる反面、そういう流れもあるのでその流れに乗っていきたいと思っています。流れというのは、岩隈から話があったように、組織化して運営しないと意外に交通そのものが良くないという流れになってきています。反発もあることは承知していますが、この流れに乗じていろいろな規模の会社がオペレータとして手を上げ始めているということもあるので、そういう会社とタイアップをしてうまく現地の大きな企業と、これをフックにして拡げていきたいと思っています。

【梶原分科会長】よろしいですか。いろいろと利便性もあり、乗客側からみた利便性とか先ほどあった社会

性、そのあたり私個人も本当にどうやって意見を集約しているのか、こういった形でフィードバックしているのかというところは今回の説明では見えなかったところもありますが、そこは今後検討して頂ければ良いかと思います。時間が残っているので、もしまだ質問があれば。

【山本分科会長代理】あと二つあるのですが、一つは、ラストワンマイルというのがあって、そういうところで導入をとということになっていますが、これがうまく行く場所というか、ぐるっと回るような運行をされている適した場所というのがあるかと思いますが、今回のようにその需要パターンが満遍なくあるとうまく行くが、ラストワンマイルで駅から家までという、片方向で運行の効率性が影響を受けるのではないかと思います。

もう一つは、リアルタイムでモニタリングするときに通信が大事だが、東南アジアの通信状況がどうなのかということで、うまく通信できなかったときに溜めて置いて後で使うと行った頑強性というところはどういう注意をされたのか知りたい。

【田中室長】エリアについては、限定されたビレッジ的なところが一番得意な領域です。フィリピンは一方通行が多いので片方しか廻れないと、極端な話、片方の需要を失うというようなことが実際には結構あります。導入する自治体さんに関しては、割と細かくリクエストしながら進めているのが実態で、今回もイントラムロス自身も実は一方通行の場所が多くて、双方向で運行したいといろいろとリクエストはしたが直近は難しいということで、現状はかなりのルートは片側通行になっています。ただし、いろいろな問題に対してはそれなりに耳を傾けてくれるというところはあります。結構中の路駐も初めはすごくひどかったのですけれども、路駐はやめていただいて車で来た場合は駐車場にとめていただいて、移動するときはこの中の今回みたいな E-Trike みたいなものを使ってほしいという話はもともと長く話していましたが、それが割と実現しまして、来てもらったときは駐車場に停めて利用してもらい、パークアンドライドが実現したりしていますので、そうした試みはしていきたいと思っています。

通信に関してはおっしゃるとおりかなり弱くて、今回、日本の技術をフィリピンに持って行って実証するというなかでは、日本では非通信網のところ、電波が届かないところを見つけるのは最近難しくなっていますが、フィリピンでは普通に起こるので、途切れる前提で調整をするように割と苦労しました。溜めて送るというやり方も切れる前提で実装しました。

【岩堀委員】省エネの実績があったが、もとおそらく内燃機関の車に比べて今回電気自動車に変えたということですが、発電源も含めた削減目標なのか、車の排出量だけなのかとうことを教えて頂きたい。

【小澤担当部長】発電源とは電気を生成するところからということですか。

【岩堀委員】そうです。

【小澤担当部長】エネルギー量とかCO2の量をエンド・ツー・エンドで見ているのか、タンク・ツー・ホイールで見ているのかというご質問についてですが、アップル・ツー・アップルで比較しているのかという理解をいたしまして先ほどのような回答をいたしましたが、厳密に言いますと、電気のほうはエンド・ツー・エンドで算出しておりますが、ガソリンのほうにつきましては、タンク・ツー・ホイールということで、タンクに入った段階からという、そういう比較になっております。

(非公開セッション)

## 6. プロジェクトの詳細説明

省略

(公開セッション)

## 7. まとめ・講評

【鈴木委員】今回の実証事業は、評価軸が4点あるうち特にマネジメントの面でスムーズにいったおかげかもしれないが、実証事業自体もスムーズにいった個人的にも面白い情報やデータが集まったのではないかと想像しています。課題は普及可能性で、実施していく過程で、ソフトバンクさんもそうであろうが、今後ぶつかるかも知れない壁がいくつかあると想像しています。普及可能性は非常に困難であろうと思いますが、そこがチャレンジングであるのでぜひとも頑張ってください。その際、フィリピンの交通事情を取り巻く、とくにジープニーを取り巻く政治や経済の事情はややこしい状況にあるのでそこをぜひ押さえていただいて、現地の事情を良く理解した上で様々な提案を、もしくは今回の実証事業の形を変えた提案になるかもしれないが、提案をしていただいて普及していただけたらうれしい。普及可能性に見通しが立ったところでようやくこの事業の位置づけ必要性が評価できると思うので、評価軸の1番、4番あたりが非常に悩ましい。位置づけや目的は分かったが、説明を受けた限りにおいては普及可能性があるところとして、そこそこ高い運賃でも払えるエリアがまずターゲットとされていますが、そこだけで普及が終わってしまうと省エネ効果やフィリピン全体に与える効果がなくなりほしくないかと危惧しています。NEDOは今回フィリピンは初めてということであるが、JICAも動いているようなのでオールジャパンで協力して情報共有していただきたい。我々JETROも入っていると思うのでよろしくお願ひしたい。

【岩堀委員】私は、主に充電関係に従事しているので、その観点でいろいろと質問させていただいたが、今回はかなりいい条件が整った中で実証がやられたと認識しました。良い結果も得られ高い評価が得られているということであるが、これから拮据して行かれる中で、フィリピンのなかあるいは東南アジアを含めて展開していくなかで、現地の事情が違うであろうしニーズも違うであろうから、今回実証されたものをこれからどのようにチューニングしていくかが大きなテーマではないかと認識しました。一方で、EVを導入するときにネックになるのは車両価格と電池の性能で、そこが解決しない限りEV車は増えないのが現状で、まだまだ大きなネックである。日本のカーメーカーもそこで二の足を踏んでいると私は認識しています。そうはいつても、中国、米国、欧州等からEVの波が来ているなかで、特に新興国ではハイブリッド車よりも電動車の方が分かりやすく、中国のように現地生産として政策的にやられるところもある。今回は特殊な車を造った(モデル)と認識しています。そうしたモデルは場所によってそれぞれのニーズに合った車を現地生産して現地でオペレーションするモデルになっていくのではないかとと思うので、そういうチューニングを含めたビジネスモデルを描かれると、様々な環境に対応できる対環境性が高いモデルになるのではないかと思います。

【伊藤委員】今回、実証事業がうまく行ったという報告を受けて非常に有り難く思っています。実は、この事業の実施の採否では評価委員をさせていただいた。当時、「マニラでEVか?」と、クエスチョンマークを付けながらも、ソフトバンクさんが野心的な説明をされ、うまくいけばこれは素晴らしいことだと思っていました。今回の事業には二つの側面があると思います。一つはEVの普及で、マニラのようなまだまだこれから発展するところで比較的高いEVでなんとか採算がとれる道を見出したということは非常に大きいと思います。それと同時に、もう一つはMaaSの仕組みで、これは単にEVや新興国に限らず、昨今話題になっている自動運転タクシーなどにも適用できるし、自動運転が普及してくるとどこかで管制制御の要素をいれなければならなくなってくる。ないと効率を上げられなくなる。そうしたときに非常に大きな力になるのではないかと期待しています。まだまだ、(現地の実状から)道は平坦ではないとのことなので、頑張ってください。

【山本分科会長代理】MaaSに非常に興味を持って聞かせていただきました。公共交通の推進はやっていかなければならないが、情報通信技術を使ってリアルタイムに等間隔で運行するものであるが、東南アジアでそれを実現するという事は非常に難しい。このケースだと、渋滞による影響はあまりなかつ

たようであるが、実際にやっていくときはそれも加味しながらやっていくような、もっと難しい状況が出てくるのではないかと思います。リアルタイムで運行が管理できるというところには強みがあるのではないかと思います。ここではバスのような運行をしていますが、ラストマイルの場合はドアツードアでライドシェアリングのようなものが将来的に考えられているのではないかと思います。それもEVの管理を含めてやっていくとか発展性がいろいろとあるのではないかと思います。このまま続けていっていただきたいと思います。

【梶原分科会長】今回はアジアへの貢献ということと、こうした仕事をビジネスとしてパッケージ化していくというのは、日本の得意分野であるし日本の存在価値が上がると思っています。今日は、いい話ばかり聞いていますが、今日出ていないいろいろな問題があるのではないかと思います。それらについては積極的に課題を潰して行って欲しいと思います。伊藤委員と同じように、こういうものは形態がどんどん変わっていくであろうと思います。自動走行もJARIを中心にどんどん形態も変わっていく。常に新しいものを組み込みながら展開して行って良い成功例としていただきたい。

それでは、委員の講評はこれまでにしまして、推進部長及び、国際部長のほうからも一言あれば、いただきたいんですけども。

【石井部長】ありがとうございます。この国際実証ですが、日本の持っている技術、こちらを現地の中に普及させるためのトリガーとして、第1号として始めるということが、一番重要なポイントと思っておりまして、特にこのローカーボンな世界を普及させていきたいというところで、EVメーカーではない、どちらかというプラットフォームが中心となってこのEVの普及を図るようなシステムを実証して見せたというところに非常に意義があったと思います。本日いただいたご意見を、これから先、ソフトバンクが普及展開を図る上で、非常に参考にできるのではないかと思います。どうもありがとうございました。

【竹廣部長】国際部でございます。長時間にわたり評価いただきありがとうございます。過去のNEDO実証は技術の実証という要素が大きかったのですが、今回はシステムであるとか、現地の人に依存する要素を含めた実証を行えたという点で、今後の国際実証の新しい型を見せることができたのではないかなと思っています。一方、今回ご指摘いただいた中で我々の反省点としては、まず、成果の指標や見せ方でわかりづらい部分があったと思いました。もう少し成果指標の定義を事前にきちんと把握し議論しておくべきだったと反省しています。また、実証をやった側の評価だけではなく、現場でサービスを受けた側の評価をどう捉え、どう指標化していくか。定量化は難しい部分があるかもしれませんが、定性的であってもそのような評価をどう取り入れていくかも課題と認識しました。この点は今後の他の事業に生かしていきたいと思います。ありがとうございました。

【梶原分科会長】ありがとうございました。

## 配布資料

- 資料 1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料 3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
- 資料 4-1 NEDOにおける制度評価・事業評価について
- 資料 4-2 評価項目・評価基準
- 資料 4-3 評点法の実施について
- 資料 4-4 評価コメント及び評点票
- 資料 4-5 評価報告書の構成について
- 資料 5 事業の概要説明資料（公開）
- 資料 6 事業の詳細説明資料（非公開）
- 資料 7 事業原簿（公開）
- 資料 8 今後の予定

以上

## 参考資料 2 評価の実施方法

## NEDOにおける制度評価・事業評価について

### 1. NEDOにおける制度評価・事業評価の位置付けについて

NEDOは全ての事業について評価を実施することを定め、不断の業務改善に資するべく評価を実施しています。

評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、事後評価及び追跡評価が行われます。

NEDOでは研究開発マネジメントサイクル（図1）の一翼を担うものとして制度評価・事業評価を位置付け、評価結果を被評価事業等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

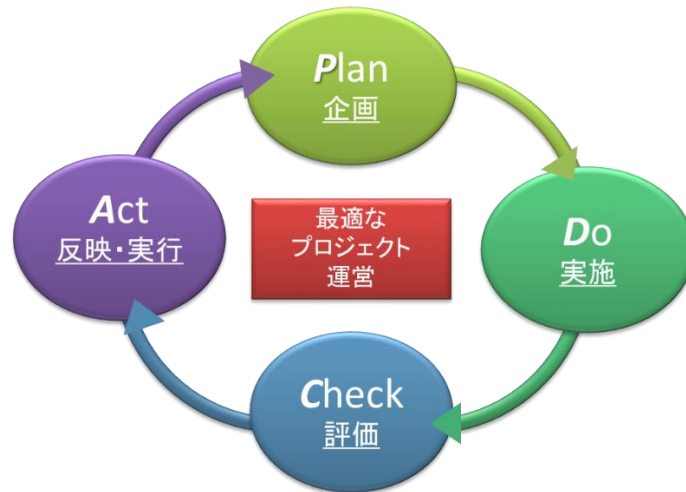


図1 研究開発マネジメントサイクル概念図

### 2. 評価の目的

NEDOでは、次の3つの目的のために評価を実施しています。

- (1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

### 3. 評価の共通原則

評価の実施に当たっては、次の5つの共通原則に従って行います。

- (1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。
- (2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。
- (4) 評価の中立性を確保するため、外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。
- (5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の

重複の排除等に務める。

#### 4. 制度評価・事業評価の実施体制

制度評価・事業評価については、図2に示す実施体制で評価を実施しています。

- ① 研究評価を統括する研究評価委員会をNEDO内に設置。
- ② 評価対象事業毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を評価委員とした研究評価分科会を研究評価委員会の下に設置。
- ③ 同分科会にて評価対象事業の評価を行い、評価報告書が確定。
- ④ 研究評価委員会を経て理事長に報告。

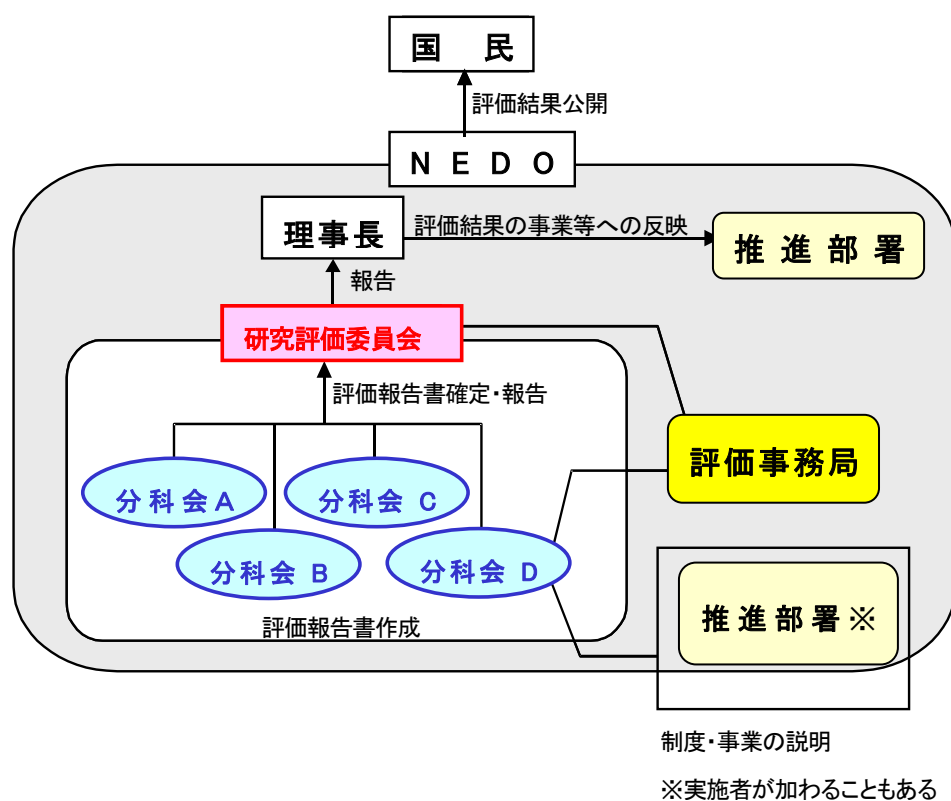


図2 評価の実施体制

#### 5. 分科会委員

分科会は、対象技術の専門家、その他の有識者から構成する。



研究評価委員会「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／  
フィリピンにおける Mobility as a System 実証事業」  
個別テーマ／事後評価に係る評価項目・基準

1. 事業の位置付け・必要性について

(1) 意義

- ・ 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。

(2) 政策的必要性

- ・ 案件の発掘、実施可能性調査でのプロポーザル、実証での売り込みなどのフロー全体を通じて、我が国の省エネルギー、新エネルギー技術の普及が促進され、世界のエネルギー需給の緩和を通じた我が国のエネルギーセキュリティの確保に資するものであったか。また、温室効果ガスの排出削減に寄与するものであったか。
- ・ 当該フロー全体を通じて、インフラ・システム輸出や普及に繋がる見通しが立っていたか。
- ・ 同時期以前に同じ地域で、同じ技術の実証や事業展開がなされていなかったか。
- ・ 日本政府のインフラ・システム輸出推進等の政策の趣旨に合致していたか。
- ・ 対象国政府との政治・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。

(3) NEDO 関与の必要性

- ・ 民間活動のみでは改善できないものであること、又は公共性が高いことにより、公的資金による実施が必要とされるものであったか。とりわけ、技術的な不確実性の存在、普及展開を図る上での運転実績の蓄積、実証を通じた対象国における政策形成・支援の獲得など、実証という政策手段が有効であったか。
- ・ 採択時点で想定していた事業環境や政策状況に関する将来予測・仮定について、実証終了時点の状況との差異が生じた要因を分析した上で、採択時における将来予測・仮定の立て方が妥当であったか。また、将来予測・仮定の見極めにあたり今後どのような改善を図るべきか。

2. 実証事業マネジメントについて

(1) 相手国との関係構築の妥当性

- ・ 対象国と日本側との間で、適切な役割分担及び経費分担がされたか。
- ・ 対象国において、必要な資金負担が得られていたか。
- ・ 対象国における政府関係機関より、電力、通信、交通インフラ、土地確保等に関する必要な協力が得られたか。今後の発展に資する良好な関係が構築できたか。
- ・ 当該実証事業は、対象国における諸規制等に適合していたか。

## (2) 実施体制の妥当性

- ・ 委託先と対象国のサイト企業との間で、実証事業の実施に関し協力体制が構築されたか。サイト企業は必要な技術力・資金力を有していたか。
- ・ 委託先は、実証事業の実現に向けた体制が確立できていたか。当該事業に係る実績や必要な設備、研究者等を有していたか。経営基盤は確立していたか。

## (3) 事業内容・計画の妥当性

- ・ 実証事業の内容や計画は具体的かつ実現可能なものとなっていたか。想定された課題の解決に対する方針が明確になっていたか。
- ・ 委託対象経費について、費用項目や経費、金額規模は適切であったか。
- ・ 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検討されていたか。
- ・ 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・技術動向に機敏かつ適切に対応していたか。

## 3. 実証事業成果について

### (1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義（省エネ又は代エネ・CO2削減効果を含む）

- ・ 事業内容・計画目標を達成していたか。
- ・ 未達成の場合、達成できなかった原因が明らかで、かつ目標達成までの課題を把握し、この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であったか。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られていたか。
- ・ 設定された事業内容・計画以外に成果があったか。
- ・ 実証事業に係る省エネ効果又は代エネ効果、CO2削減効果は妥当な水準であったか。

## 4. 事業成果の普及可能性

### (1) 事業成果の競争力

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において需要見込みがあるか。将来的に市場の拡大が期待できると考えられるか。（調査実績を例示できることが望ましい。）
- ・ 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、実証事業終了後から普及段階に至るまでの計画は明確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なく付加価値（品質・機能等）による差別化が認められるか。
- ・ 想定される事業リスク（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、技術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連携実績がある、現地又は近隣地に普及展開のための拠点設置につき検討されていることが望ましい。）
- ・ 当該事業が委託先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

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国での普及に向けて、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。
- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において、普及に資する営業活動・標準化活動が適切に検討されているか。
- ・ 日本企業が継続的に事業に関与できるスキームとなっていることが見込まれるか。
- ・ 標準化の獲得が普及促進に資すると考えられる場合、標準化を考慮したビジネスプランが検討されているか。

(4) 政策形成・支援措置

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において、普及のために必要な政策形成・支援措置が検討されているか。

(5) 市場規模、省エネ又は代エネ効果・CO2削減効果

- ・ 2020年及び2030年時点における当該技術による市場規模、省エネ効果又は代エネ効果、CO2削減効果は妥当な水準となっているか。当該技術を導入することにより、経済性では測れない社会的・公共的な意義（インフラ整備等）があるか。

本評価報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）評価部が委員会の事務局として編集しています。

平成31年3月

NEDO 評価部

部長 保坂 尚子

主幹 上坂 真

担当 原 浩昭

\*研究評価委員会に関する情報はNEDOのホームページに掲載しています。

([http://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu\\_index.html](http://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html))

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミューザ川崎セントラルタワー20F

TEL 044-520-5161 FAX 044-520-5162