

# 次世代エネルギー・社会システム実証事業成果報告

## 【平成26年度報告】

|         |   |
|---------|---|
| 事業者名    | : トヨタ自動車 株式会社   |
| 補助事業の名称 | : I - 1 - 1 エネルギーマネジメントの構築 (地域実証)<br>E . 運輸部門での実証 ( C E M S との連携のもと )( 豊田市 )<br>「ワンマイルモビリティシェアリングを通じた次世代型末端交通システムの導入」 |
| 全体の事業期間 | : 平成23年4月～平成27年3月   |

### 1 . 実証目的・目標

#### 1 - 1 . 実証目的

低炭素交通システムの構築に向けて、公共交通の末端交通としてラストワンマイルを補完するワンマイルモビリティシェアリングシステムの開発と運用実証を行い、公共交通の利用促進による、運輸部門における省エネ・CO<sub>2</sub>低減効果、ピークシフトを通じた地域エネルギーマネジメントへの貢献、実用性・事業性の検証を行う。

#### 1 - 2 . 実証目標

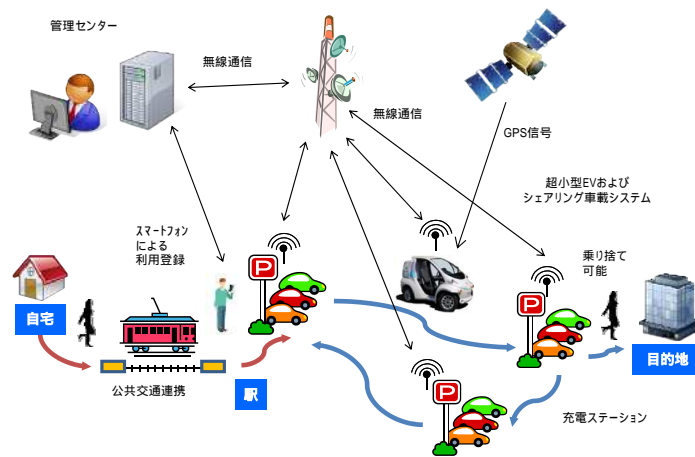
公共交通のラストワンマイルを補完する超小型EVのシェアリングシステム導入により交通部門の省エネルギー化に貢献する。またシステム導入により懸念される地域系統電力への負荷を、エネルギーマネジメントにより軽減する。

- 交通部門の省エネルギー化：  
T D M S 連携の下、モーダルシフトを促し、自家用車由来CO<sub>2</sub>排出量を軽減
- エネルギーマネジメント：  
ワンマイルモビリティの充電タイミングのピークシフトにより、地域系統電力網への負荷を軽減

## 2. 実証事業の概要

トヨタ自動車が開発した超小型EV（超小型EV）を新規開発し、豊田市内の主要鉄道駅周辺、学校、商業地域等に充電機能を備えた駐車場（デポ）を設置した。シェアリングシステムにはワンウェイ（乗捨て）、無人借受、需要予測に基づく最適配車、ピークシフト、TDMS連携等の機能を備え、「公共交通とつながりがよく、使いたいときに使える末端交通サービス」の実現に向けて、システムの利便性、事業性、エネルギーマネジメントへの貢献、CO<sub>2</sub>低減効果を評価・検証した。

### < 事業イメージ >



## 3. 実証事業のスケジュール

下記実証スケジュールに沿って、実証を遅延なく遂行した。

### < 実証期間全体の事業工程表 >

| 項目         | 平成23年度  | 平成24年度  | 平成25年度        | 平成26年度        |
|------------|---------|---------|---------------|---------------|
| 要件定義・設計    | ●—————→ |         |               |               |
| 機器・システム開発  |         | ●—————→ |               |               |
| 実証運用・データ収集 |         |         | ●—————→ フェーズ1 | ●—————→ フェーズ2 |
| データ分析・評価   |         | ●—————→ |               |               |

#### 4 . 平成23年度 実証成果

平成23年度は、次年度秋のフェーズ1開始に向けたサービスの企画と、各構成要素の機能要件定義と基本設計に当たり、フェーズ1におけるワンマイルモビリティのサービスエリアや実証参加者、サービス体系、運営体制等を規定すると共に、運用管理システムやシェアリング車載システム、充電ステーション等の要件・仕様を規定した。また、これら規定に基づくシステム・機器類の開発に着手し、フェーズ1開始に向けた準備を滞りなく行なった。

#### 5 . 平成24年度 実証成果

平成24年度においては、当初計画通り当年度秋からフェーズ1実証の運用・評価を開始した。また、その評価結果を踏まえ、フェーズ2実証（平成24年秋～）に向けたサービス企画、及び、新規実装機能の要件定義、既存機能の改修を進め、事業の更なる改善・効果拡大にも努めた。

##### 5 - 1 . フェーズ1実証（前期）の運用

豊田市北部に位置する、中京大学周辺エリアにおいて、車両10台、実証参加者100人という限定的な規模ながらフェーズ1実証（前期）の運用を開始し、社会貢献性並びにユーザビリティ等の評価に当たった。

その一環として、従来、自家用車にて通勤・通学していたユーザーを対象に、モーダルシフトによるCO<sub>2</sub>排出量低減効果の検証を行った。結果、従来、通学・帰宅時、並びに在学中の自家用車利用により排出されていたCO<sub>2</sub>量に対し、約1割相当の削減効果を得た。

この他、車両の静的配回送などによる需要充足率向上の効果検証、並びに、本事業によりもたらされた便益やサービスの長短などについてユーザー評価の収集・分析にも当たり、本年度以降のサービス・機器・システム仕様やサービス・運用体系に関するフィードバックを得た。

## 5 . 平成24年度 実証成果（つづき）

### 5 - 2 . フェーズ2 実証に向けた企画・開発

フェーズ1 実証（前期）と並行して、その評価結果から明らかとなったユーザビリティや運営効率等の課題改善に向けたシェアリングシステム、車両・車載システム等の既存機器・システム機能の改善を進めた。

また、併せて、「使いたいときにいつでも、どこからどこへでも使える」よう需給を動的に最適管理する配車・回送支援機能など、フェーズ2 から新たに実装する機能の企画・開発も行った。

これらの機能について、今後、正式実証の中で検証を行い、利便性・事業性・社会貢献性の効率化を図る所存である。

## 6 . 平成25年度 実証成果

### 6 - 1 フェーズ1 実証（後期）の運用

フェーズ1 実証（前期）と同じ対象において、サービス利便性向上と事業性効率化に向けた検証に当たった。

サービス利便性については、需要に対して車両、デポ（駐車枠）を適切に供給するためのスキームの検証を行った。需給を動的に最適管理する動的配回送の実施により、前年度行った静的配回送から更に需給充足を改善することができた。

事業性に関する検証としては、サービス利便性を担保しつつも、車両の稼働率を上げるための適正な車両台数を確認することができた。

フェーズ1 実証を通して、限定的な規模ではあるが、効率的、効果的な運営に必要なノウハウを蓄積することができた。フェーズ2 では、規模を拡大し多様なユーザー・地域での利用動態を分析するとともに、更なる利便性向上と事業効率化を狙う。

（ 次頁に続く ）

## 6 . 平成25年度 実証成果（つづき）

### 6 - 2 フェーズ2実証（前期）の運用

フェーズ2実証（前期）では、より事業化後を見据えた環境での実証を行うべく、対象エリアを豊田市中心部、トヨタ自動車本社エリア、トヨタ自動車元町エリアに拡大し、会員数、供給車両台数ともにフェーズ1から約10倍の規模に拡大した。

会員属性や利用動向を分析することで、注力すべき顧客セグメントとサービス改善点を特定することができた。例えば、日中の自由用途利用が主の40代女性では、利用率が高い一方で会員数が低いことや、朝夕の通勤・日中の業務利用が主の30 - 40代男性では、会員数が全体の半数以上を占めるほど大きい一方で利用率は全体平均並みであることが判明した。そこで、前者に対しては、当該サービスの便利な利用シーン創出・訴求を狙った各種CRM施策により会員獲得を重点的に進める。他方、後者に対しては、通勤用途利用拡大を狙った定額制プラン導入やデポの増設、業務用途利用の拡大を目的とした法人会員プラン導入を行い、ボリュームの大きい当該セグメントの利用率向上に重点的に取り組むことで、サービス全体の利用率の底上げに努める。

上記の他に、フェーズ1からの残課題となっていた効率的・効果的な需給制御方法の検証についても実施した。前フェーズでは、需要充足率向上と事業コスト低減とを如何にバランスさせるかが課題となっていたが、そのソリューションとして期待されるインセンティブ配回送（ユーザー協力型の配回送）について、その実施可能性を確認することができた。今後、より具体的に、インセンティブ配回送を効果的に行っていくために、適正なインセンティブの質・量について見極めを図っていく。

CO<sub>2</sub>排出量低減については、規模拡大前のフェーズ1と同等、ハーモライド利用前後で約1割の削減効果を得ることができ、事業化時により近い環境下においても、ワンマイルモビリティの社会的意義を確認することができた。

この他に、エネルギーマネジメントについても、地域系統電力の負荷状況と本サービスの電力利用状況とを見える化する機能の開発・動作確認を行い、来年度以降の本格的なエネルギーマネジメント検証に向けた準備を整えることが出来た。

## 7. 平成26年度 実証成果

昨年度の各種検証を通して抽出された「ユーザー利用動態を踏まえた更なる利用促進余地」と「需給マッチングの最適化による利用向上、運用コスト低減余地」との残課題を踏まえ、今年度も引き続き、利用と運用の両面から各種検証に取り組んだ。

利用面では、会員属性別の利用動態分析や、その結果を受けての各種CRM施策の有効性検証、デポ配置最適化検証、法人会員開拓による日中稼働の底上げなどに取り組み、更なる利用促進に向けたサービス上の課題・改善点の抽出に当たった。一方の運用面については、昨年度まで個別に実施してきた事業者による配回送（事業者配回送）とインセンティブの付与を通じたユーザー協力型配回送（インセンティブ配回送）を組合せ、需給マネジメント全体としての効率化を図りつつ、需要充足効果を最大化するための方法論の検証に当たった。

その結果、今年度開始当初の目標である、3,000名以上の会員獲得を達成するとともに、昨年度までは伸び悩んでいた月当たりの利用回数も順調に伸ばすことが出来た。また、これまで朝・夕の通勤・帰宅時間帯に偏重していたサービス利用について、日中の業務利用が期待できる法人会員を新規会員セグメントとして取り込むことで、日中の利用を底上げできることも確認できた。運用面では、先に述べた2つの需給マネジメント手法の位置付け再定義・使い分け、及び、業務手順の仕組み化による運用効率化を図ることで、当該サービスの主要ルートでの短期的な需要取りこぼしの最小化と「いつでも使いたいときに使える」とのイメージ醸成による中長期的な利用定着の促進を図ることが出来た。そして、そうした利用と運用の双方での取り組みによるサービス活性化の結果として、昨年度を大幅に上回る一人当たりCO<sub>2</sub>排出量削減効果を上げることもでき、今後の事業化に向けては、総じて明るい兆しが確認できた。

しかしながら、そうしたポジティブな傾向の一方で、既存会員の利用促進が思うように進まず、アクティブ率が伸び悩むなど、更なる改善が必要な事項も確認された。例えば、未利用者や非アクティブユーザーにおいては、サービス利用のベースとなる機器・システム類の使い勝手に対する不満や、利用シーンと料金等のサービス内容のミスマッチが利用敬遠に繋がっていることが判明した。また、既に利用が定着しつつあるアクティブユーザーにおいても、「使いたいときに利用可能な車両・駐車枠がない」など、継続利用しているが故に感じるサービス利便性上の不満が、更なる利用向上を阻害していることが確認された。更には、全てのユーザーに共通する事項として、ワンマイルモビリティを単なる移動手段の1つとしか捉えておらず、移動の脚としての「実利性」以上の価値は求めていないことも明らかとなった。

( 次頁に続く )

## 7. 平成26年度 実証成果(つづき)

こうした不満の声に対し、事業者として十分なサポートや改善が図れていないことは、既存の利用シーンにおける利用率向上が図れないだけでなく、ユーザーのサービス離反をも加速しかねない。また、ユーザーに対し、「実用的な移動の脚」以上の価値を提供・訴求できていないことは、更なるサービスの浸透・定着に向けた利用の幅を広げることが出来ないことを意味する。そのことから、今後の事業化に向けては、ユーザーが抱える機器・システムやサービス内容・利便性に対する不満の声を的確に吸い上げ、適切な対処を講じていくことが不可欠である。

その際、未利用者や非アクティブユーザーの不満に対しては、新たな機能の追加による機能性充実よりも、操作方法等の基本的な使い勝手・分かりやすさ向上を図ること、並びに、実施した改善内容について定期的な発信を行ない、ユーザーの不満・要望に対して対策が採られていることを周知することが、同ユーザーの離反を防ぐ上でのポイントとなる。併せて、同ユーザーセグメントの利用動態に即した料金プラン・特典の導入やサービスを利用する際の“目的”、“楽しみ”といった付加価値の創出も、機器・システムの使い勝手に対する不満を緩和し、まずは低頻度ながらも、継続的な利用へと繋げる上で有効と見られる。他方の、アクティブユーザーの不満に対しては、本実証事業を通して継続的に実施してきた需給マネジメントの更なる高度化を行い、「いつでも使いたいときに使える」とのイメージ定着を図っていくことが更なる利用向上を促す上で何よりも重要となる。加えて、未利用者や非アクティブユーザーと同様に、サービスを利用する“目的”や移動に際する“楽しみ”といった「移動+」の感性的な付加価値を提供・訴求していくことが、アクティブユーザーの利用シーンの幅を広げ、より一層の利用浸透・定着を図り、ひいては、ロイヤルカスタマーへと昇華させる上での要点となる。

今年度の各種検証を通して得られたこれら学びを踏まえ、今後、既存ユーザーの不満の潰し込みと更なる利用の活性化に努める所存である。

## 8 . 実証全体総括

2011年度から5年に亘り実施してきた本実証事業を通じ、公共交通の末端交通の補完機能を担うことで、自治体・地域交通事業者による過度な交通インフラ投資を行うことなく、モーダルシフトを促進し、環境性と移動利便性を高次両立するという次世代型交通サービスとしてのワンマイルモビリティの意義を確認することができた。

同時に、当該サービスを通じた更なるモーダルシフト促進に向けては、これまで以上にワンマイルモビリティの利用を促進し、サービスの普及・拡大を図っていく必要があり、その為に、乗り越えるべき課題が残っていることも明らかとなった。特に、従来、クルマでの移動が中心のユーザーを、過度なクルマ依存からワンマイルモビリティへとシフトさせていく上では、ユーザーの移動利便性の担保が不可欠である。しかし、現状では、それが必ずしも全てのユーザーに対して十分に担保できておらず、モーダルシフト促進の前提としてのサービス利用の促進を阻害する要因となっている。従って、今後、そうした阻害要因の潰し込みを如何に図っていくかが、ワンマイルモビリティの意義を高める上での鍵となる。

ユーザーが抱える既存機器・システムやサービス内容に対する不満を利用と運用の両面から改善していくことが求められる。それにより、利用に当たってのユーザーニーズに合致した機能の提供やサービス利便性を向上させることができるとともに、「いつでも使える」とのイメージ醸成を通じた短期需要の取り込みと中長期での利用定着化へと繋げることが出来る。

しかしながら、これらは、あくまでも、実用的な「移動の脚」としてのワンマイルモビリティの利用促進を図っていく上で最低限担保すべき要件に過ぎない。特に、今年度の各種検証結果から明らかになった通り、より一層の利用活性化に向けては、単に実用面でのニーズ充足や不満排除に留まらず、「楽しさ」などの「実用性+」の感性的な価値を創出していくことが、自由用途など、現状あまり使われていないシーンでの利用底上げを追及する上で重要となる。また、並行して、インフラ整備を含む交通政策面でのエコ交通推進やクルマを賢く使う価値観の醸成に向けた取り組みを、展開先の自治体や企業などと連携して行っていくこともモーダルシフト促進の土壌作りを行っていく上で必要となる。

つまり、移動手段としての「実利的価値(=基本価値)」と「感性的な価値(=付加価値)」の双方を提供・訴求しつつ、その活用に向けた土壌作りを並行実施することが今後のワンマイルモビリティの意義最大化に向けた要点である。

( 次頁に続く )



## 8 . 実証全体総括（つづき）

今後は、本実証事業を通じて得られた上述の課題・学び、並びに、市場における末端交通サービスへのニーズの動向を踏まえ、本格的な事業展開を順次進めていく所存である。その際、特に展開先の選定に当たっては、環境貢献性と事業収益性の最大化に向けて以下条件を満たす都市を選定し、具体的な展開スキーム等の検討に当たる。

### 多様なユーザーや利用シーンの取り込みが見込める市場：

サービス浸透・定着と着実な売上拡大には、1日/1週間を通しての安定的な稼働の担保が重要。そして、その実現には、サービス利用のベースとなる会員構成の均衡化とユーザーによる利用シーンの多様化の両面を追求することが必要。

人口・人口密度が高く、多様な属性のユーザー取込みが可能なこと  
通勤や業務、自由用途など複数の利用シーンを組み合わせた高い平均稼働率が見込めること

### 自治体・住民による交通に対する先進的なマインドの保持：

モーダルシフト促進による交通の低炭素化推進や、そもそも当該サービスのような公共交通の末端交通サービスの普及促進には、その土壌として、自治体やユーザーとなる市民の理解・協力が得られることが不可欠。

自治体による交通関連の政策的イニシアチブが強く、公共交通機関や自転車道など、既存の公共交通インフラにワンマイルモビリティを組み込み、統合的な交通情報システムで相互連携・接続させる統合交通ソリューションを推進・実現し得ること

展開先の市民が、環境に対して高い意識や、先進的なモビリティへの高い関心、シェアリングに対する高い受容性を持っていること

### 提携先の存在：

事業展開性、効率性に鑑み、自社の運営への係り方を柔軟に変えていくことが必要。また、公共交通網の整備や交通政策による後押しが不十分などの理由から、個人会員だけでは、十分な利用・売上目処が立たない都市（社会的意義は高いが、収益ポテンシャルが低い都市）でのサービス普及には、当該サービスが掲げる社会的意義に対する理解促進が重要。

ワンマイルモビリティの社会的意義を共有し、共にサービスや地域の活性化を図っていくパートナー（自治体や地元企業など）の獲得・連携推進が可能なこと