

(1)事業概要

①【事業概要】 SCM(※)等で活用されるデータを用いた最適化手法(需要予測に基づく供給量コントロール等)をEVタクシーという公共交通機関のオペレーションに適用し、乗客(需要)とタクシー(供給)、タクシー(需要)と充電器(供給)を最適な場所とタイミングでマッチング、無駄走行や無駄時間を削減するシステムの技術開発を行なう。データマイニング手法を用い、リアルデータを基にEVタクシーの最適運行計画を計算、結果を車載端末に送る。最適運行計画に基づいた充電器自動予約を行い、EVタクシー運行と連動した充電器の効率管理を行なう。(※ SCM: Supply Chain Management)

②【期待されるCO2削減効果】

2020年時点の削減効果 (試算方法パターン A-a, I)

- (1)代替可能な従来システムのストック数:265,000台
(平成21年度末のタクシー台数 国土交通省)
- (2)2020年度に期待される最大普及量:17,500台
(2020年EVタクシー化占有率:6.6%)
- (3)CO2削減原単位:11.6t-CO2/y・台 (LPG車からEVへの転換および年間走行距離の4割削減による1台あたりのCO2削減量)
- (4)年間CO2削減量:20.3万t-CO2 (2)×(3)

③【技術開発の詳細】

(0)全体システム:EVタクシー運行最適化システム

データマイニングによる最適化機械学習のロジックを用い、1) 需要予測に基づきムダ走行を廃したEVタクシーの適正配置、および、2) EVタクシーの配車及び充電スケジュールを行う。下記(1)～(4)で収集したリアルデータ等を基に、無駄なく乗客を拾い、充電を行う最適運行計画を算出、結果を端末に送る。最適運行計画に基づき充電器の自動予約を同時に行いEVタクシー運行と連動した充電器の効率管理を行う。

(1)要素技術A: 充電器利用状況データを取得・送信するシステム

EV用充電器管理システムを用い、充電器の利用履歴データを取得して最適化システムに送信する。同時に、最適運行計画に沿って充電器の自動予約を行う。

(2)要素技術B: タクシー乗客動向データを取得・送信するシステム

乗客がスマートフォン等の携帯端末を使い、近隣を走行するEVタクシーを呼び出し、EVタクシーを顧客へと誘導・配車するシステム。呼び出しや配車の結果を基に乗客動向データを取得して最適化システムに送信する。同時にEVタクシー運行最適化システムの演算結果を車載端末側で受信する。

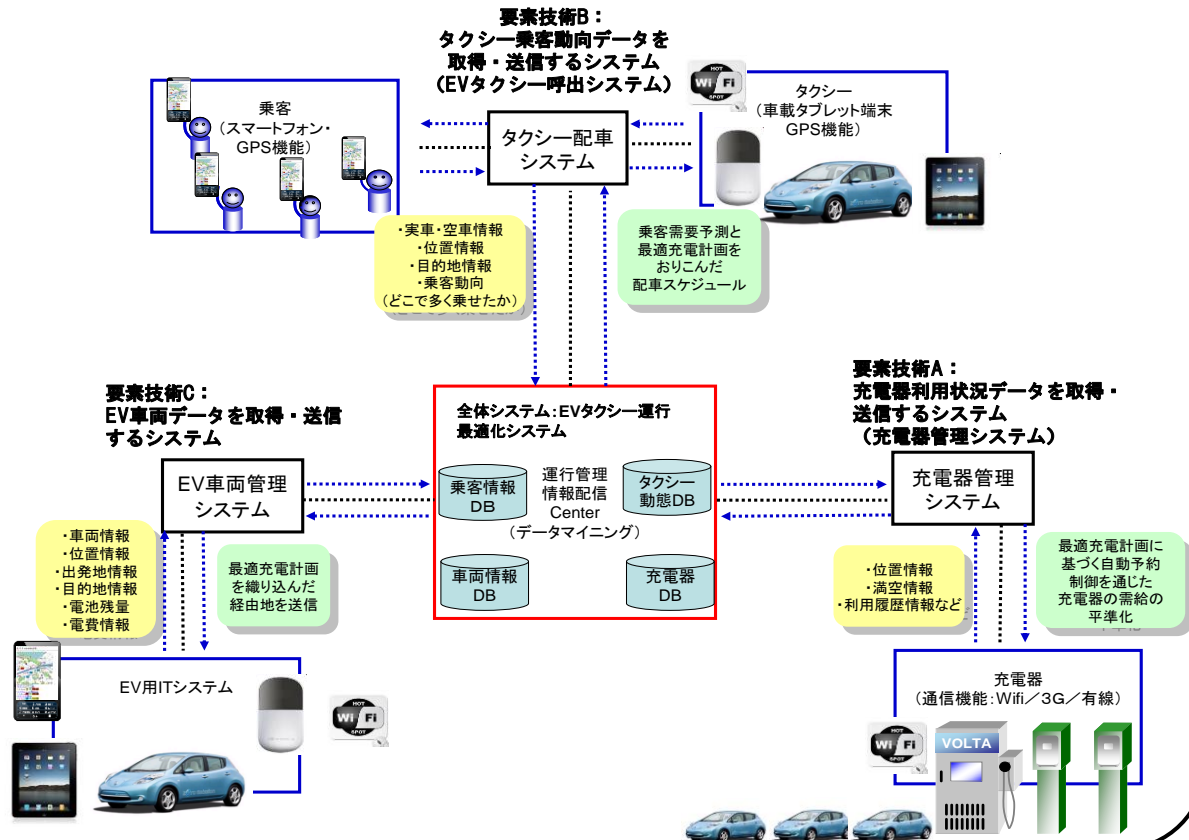
(3)要素技術C: EV車両データを取得・送信するシステム

EV車両のリアルタイムデータ(走行位置、目的地、電池残量等)やそこからの走行可能距離や運転性向等の演算結果を最適化システムに送信する。

(4)モニターによる実証実験の実施:

システム構築に不可欠なリアルデータの収集、構築したモデルの実効性検証、ユーザー(乗客・乗務員・事業者)利便性の検証を目的に、全体システムの稼動実証実験を行う。実際に急速充電器およびEVタクシーにシステムを搭載して稼動、データ収集を実施する。

④【システム構成】 EVタクシー運行最適化システムを中心とする全体システムの中で、各要素技術(A-C)は、いずれもリアルタイム情報を収集、EVタクシー運行最適化システムに配信する為の仕組。要素技術A-Cは、いずれも既存の仕組を活かしつつ、データを最適化システムとやり取りする取得・配信システム及び乗客・乗務員へのインターフェースの開発が中心となる。



(2)事業の必要性

①【技術的意義】

(1)新規性

SCM等で活用されているデータを用いた最適化手法をEVタクシーという公共交通機関のオペレーションに用いる試みは世界初となる。

(2)実用性

線形計画法やニューラルネットワーク・遺伝的アルゴリズム等の機械学習の手法を用いた最適化の仕組みは、SCMの他、eコマースにおけるレコメンデーション機能等において確立された手法。また車両通信や充電インフラの通信化等、通信インフラ網のユビキタス化は既に実用段階。これら2つの確立された技術を統合してEVタクシー運行最適化に適用していくものであり、実現性は高い。

(3)発展性

- ・本技術開発はEV産業における先導事例となるが、EVタクシーのみならず、EV配送車両、一般のEV車両の他、LPGタクシーも含む、他の交通システムへの適用の可能性を持つ発展性の高い仕組みとなり得る。
- ・システムの発展として、線形計画法による最適な充電器配置計画の策定が可能。
- ・データ収集・解析の自動化を前提とした仕組みとすることで、リアルタイム応答性の高いシステムへと発展できる。EVの普及が進み、EV台数や充電器の設置台数、或いは電池性能が向上したときにも、共通の手法でモデル構築できる。

②【社会的意義】

(1)タクシーEV化・無駄削減による温室効果ガス削減効果は大きい

タクシー走行の6割とされる空車状態の削減は、エネルギー効率利用において大きな課題（10万kmをEVで走行した場合のCO2排出量は、15.6-CO2/台・y、内9.3t-CO2が流し走行）。またタクシーは自動車登録台数の1%に過ぎないが、その走行距離は年間約10万km（ヒアリングより）に達し、一台当たり排出量は普通自動車の約7~10倍。本事業を通じてタクシーのEV化を促進することで、タクシー1台につき約10台の一般車両をEV化すると同じ効果となる。（年10万km走行の場合、1台当たりのLPG車年間CO2排出量は15.6t-CO2/年・台。尚、乗用車1台あたりの平均CO2排出量は1.5~2t-CO2/年・台）

(2)充電設備投資への適正化による社会経済効果

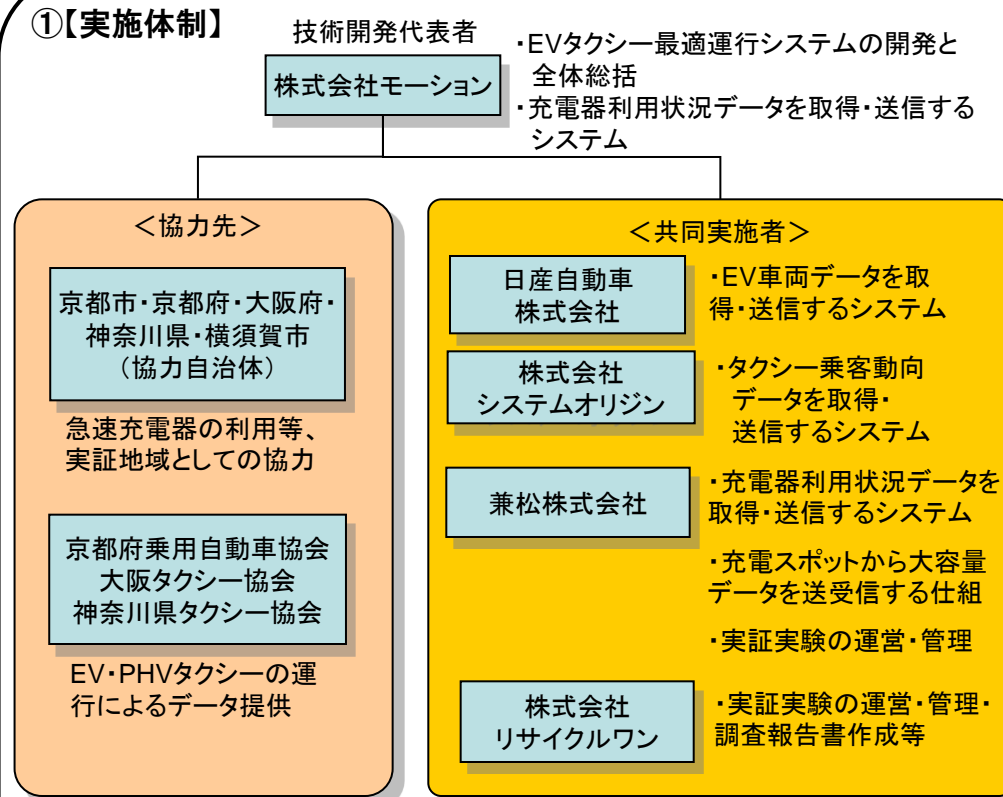
充電需要が特定の充電器に偏る傾向から、利用頻度の低い充電器への投資コストは大きな無駄となる。本研究の副次的効果として充電器利用の平準化を図り、充電器最適配置計画の検討へと展開が可能となる。国や地公体が中心に進める充電器インフラの効率運用と投資抑制への波及効果も期待できる。

(3)交通渋滞の緩和

乗客とのマッチングのシステムが機能した場合、EVタクシーだけでなく通常のタクシーにも適用が可能であり、タクシー自体の無駄走行削減等による交通渋滞緩和も期待される。

(3)事業の効率性

①【実施体制】



②【実施計画】

単位: 百万円

| | H23年度 | H24年度 |
|-------------------------------|-------|-------|
| 全体システム:EVタクシー運行最適化システム | | |
| H23年度 開発と実証Phase 1(テスト運行) | | |
| H24年度 開発と実証Phase 2(規模拡大) | 66 | 80 |
| 要素技術A:充電器利用状況データを取得・送信するシステム | 5 | 15 |
| 要素技術B:タクシー乗客動向データを取得・送信するシステム | 14 | 25 |
| 要素技術C:EV車両データを取得・送信するシステム | 28 | 10 |
| 合計 | 113 | 130 |
| 間接経費 (10%) | 15 | 13 |
| 合計(再委託費含) | 128 | 143 |
| 自社開発 | 32 | 0 |
| 開発・実証費用合計 | 160 | 143 |

(4)事業の有効性

①【目標設定・達成可能性】

(1)無駄走行・充電渋滞の削減目標

近畿圏のタクシー実車率は40%程度(空車走行が60%)。本事業では、この空車走行の50%程度の削減を目標とする。これにより全体の約40%(従来200km/日/台の走行距離とすると80km)の無駄走行の削減となりEVの実航続距離に近い範囲での一日の走行が可能となる。

(2)従来品との比較での運用コストの目標:

LPGタクシーとEVタクシーの全体でのランニングコストの比較の中から、当該システムが実現すべき価格レベルを目標として設定。LPGタクシーの年間コストが約170万円に対し、EVの年間コストは約111万円。この差額約58万円が当該システムが実現すべき価格の範囲。事業者側の導入メリットを考慮して、50万円/台程度の販売価格で提供できるコストレベルを実現することを目標とする。

(3)CO2削減効果(導入による削減量、従来品との比較)

<CO2削減効果> $11.6t\text{-CO2/台}\cdot\text{年} \times 26.5\text{万台} \times 66\% \times 10\% = \underline{20.3\text{万t-CO2/年}}$
(2008年度のタクシーのCO2排出量406万tの5%削減に相当)

<前提条件> 従来型タクシーの輸送に係るCO2排出量15.6-CO2/台・年、EVへ転換可能なタクシー台数を、総数×DID人口比率×普及率とする。タクシー総数(27万台、H21)、DID人口(※)比率(66%、H17国勢調査)、普及率(2020年までにEVタクシー普及率10%と仮定)。本技術によってLPG車からEVに転換した場合、EV転換による削減効果と、無駄走行4割削減による削減効果に期待でき、1台当たりCO2排出量は4.0t-CO2/台・年まで削減、CO2削減効果は11.6t-CO2/台・年となる)

※人口集中地区(都市部)を走行する車両が主にEV化していくことが想定されるため。

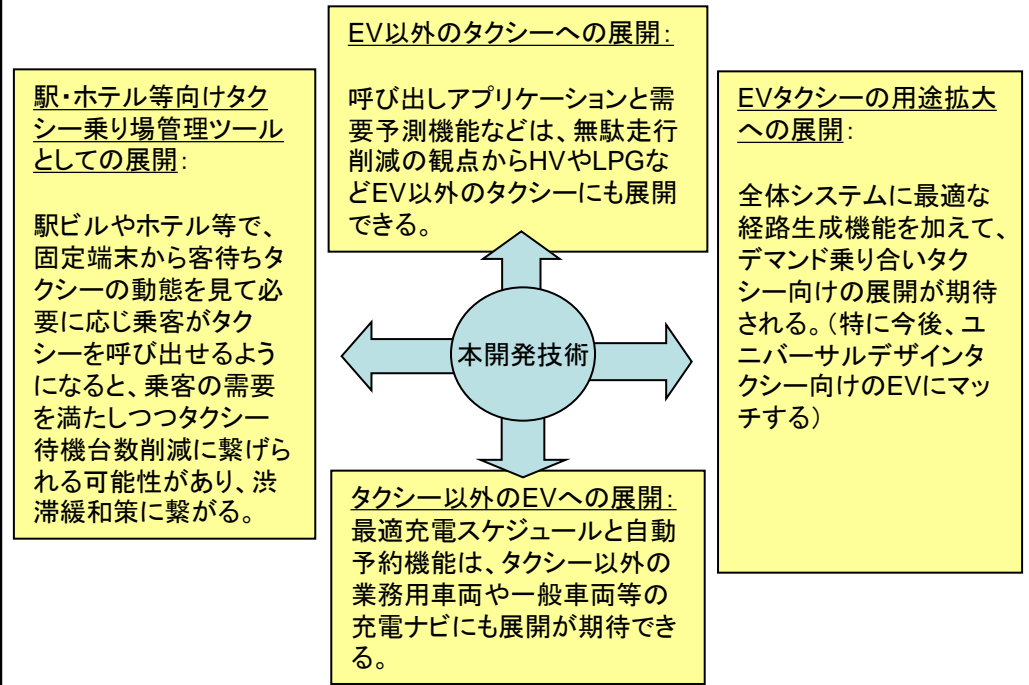
②【2020年までの事業化・普及の見込み】

- (1)2012年度で本事業による技術開発終了。大阪府、京都府におけるEVタクシーの普及促進を行政と連携して実施。
- (2)2013年度より、全国EVタクシーへの普及展開活用(タクシー会社との強固なチャネルを持つ、システムオリジンと連携したビジネス展開。特に、経産省EV・PHVタウンを中心とした営業展開)
- (3)2015年度には国(METI)のEV・PHV普及目標(ストックベース1%)を上回る2%のEVタクシー化を目指す。2020年には同普及目標(4%)を上回る6.6%のEVタクシー化を目指す。※ストックベースでの普及目標は経産省次世代自動車普及戦略2010より、株式会社リサイクルワンが試算。

| 年度 | 2013 | 2015 | 2020 |
|-----------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 目標販売台数(台) | 100 (モデル地域、京都、大阪) | 5,400 (ストック26.5万台の約2%に相当) | 17,500 (ストック26.5万台の6.6%に相当) |
| 目標販売価格 | 50万円/台 | 50万円/台 | 50万円/台 |
| CO2削減量(t-CO2/年) | 1,300 | 62,640 | 203,000 |

(5)事業終了後の展開

本事業にて開発した技術は以下の応用が期待できます。



本事業に参加されたタクシー事業者で継続利用を希望された事業者向けに、EVタクシーだけでなく、ユニバーサルデザインタクシーや介護タクシー、一般のタクシー用として事業を継続する。

ただし、以下の課題がある。

- ・タクシー向けEV車両の登場(ユニバーサルデザイン、十分な車室)
- ・業務用機器としては不十分なスマートフォンの性能、耐久性
- ・高額な通信費用
- ・地域毎の運用ルール(営業エリア、呼び出し方法、タクシー乗り場等)の違い

【今後の見込み】

| 年度 | 2013 | 2015 | 2020 |
|------|-----------------------|----------|--------------|
| 事業展開 | タクシー向け(一般車両を含む)呼び出し事業 | デマンド交通事業 | 一般車両向け充電ナビ事業 |

CO₂排出削減対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 6.0点（10点満点中）
- 評価コメント
 - 計画は適切に実施され、課題も明確にされている。中古トラックの活用は良い着眼点と考える。
 - 堅実な内容であるが、逆にチャレンジングな部分は少ない。既にあるものをいろいろ調べているだけという感じもある。