

ITS/EV住宅地セカンドカーシステム

Second Car System in Residential Area Using ITS/EV

鈴木 勝宜
SUZUKI Katsuyoshi

村本 寿昭
MURAMOTO Toshiaki

中本 利明
NAKAMOTO Toshiaki

交通渋滞や環境汚染軽減のために、公共交通機関の利用を促進するとともに、地域生活の利便性を向上することが求められている。その実現のため、EV(Electric Vehicle)の特長を生かした新しい交通手段、“ITS/EV住宅地セカンドカーシステム”の開発に参画した。これは、郊外の住宅地において、複数の地域住民が小型のEVを共同でセカンドカー的に利用するもので、ナビゲーションやICカード認証など、ITS(Intelligent Transport Systems)の様々な技術が用いられている。その実用の可能性を検証するために、実際に東京多摩ニュータウンで家庭の主婦を中心としたモニター会員による実証実験を実施した。その結果、運用次第では十分需要が見込めることが確認された。今後事業化に向けた検討を行う。

It is necessary for public transportation systems to be used more to reduce traffic congestion and environmental pollution as well as to make community life more convenient. In order to realize this, we participated in the development of a new transportation method applying the characteristics of the electric vehicle (EV) and intelligent transport systems (ITS); that is, a second car system in a residential area using ITS/EV. This is a system in which inhabitants of a suburban residential area jointly use EVs as second vehicles. The system employs several ITS technologies such as navigation, certification by IC card, and so on.

To verify the possibility of actual use, we conducted an experiment using housewives in the Tama New Town area as monitors. As a result of this experiment, we confirmed that sufficient demand exists for such a system depending on its operation. We will study the commercialization of the system from now on.

1 まえがき

都市が仕事場の空間だとすると、郊外の住宅地は人々の安らぎの空間である。その安らぎの生活空間をより快適なものにするために、移動手段としての交通は重要な要素を占めているが、一方で自動車文明の弊害もある。快適さを実現するためには、その弊害を乗り越えて新たな利用価値を見いだす必要がある。

その一環として、(財)自動車走行電子技術協会(以下、自走協と略記)が新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から“クリーンエネルギー自動車をを用いたITS技術の研究開発”を受託した。

今回(財)自走協からの委託を受け、松下通信工業(株)、ダイハツ工業(株)、トヨタ自動車(株)とともに、郊外住宅地におけるITSによるEVの共同利用システムを開発、モニター会員による実証実験を実施した。

2 住宅地セカンドカーシステム

2.1 セカンドカーシステム概念

自動車文明の発展に伴う交通渋滞や環境汚染の低減手段の一つとして、公共交通機関の利用促進が挙げられる。

しかし、公共交通機関の利用は、利用者個人にとってはおのずと時間的、空間的な制約が発生する。

時間的制約とは、利用者が公共交通機関を利用したいときと運行時間が必ずしも一致しないことであり、空間的制約とは、公共交通機関の利用可能な場所が限定されていること、つまり電車の駅やバス停、及びそれらの運行ルートが自宅や目的地と必ずしも一致しないことである。

生活空間の利便性をより高めるためには、これらの制約を少しでも軽減し、駅まで、又は駅からの移動手段という、公共交通に対して補完的な交通システムを開発することが求められている(図1)。

この補完的な交通システムは、広域の行動範囲、高速走行を必要としないが、交通渋滞や環境汚染への影響が少ないものでなければならない。そのためには小型のEVが望まし

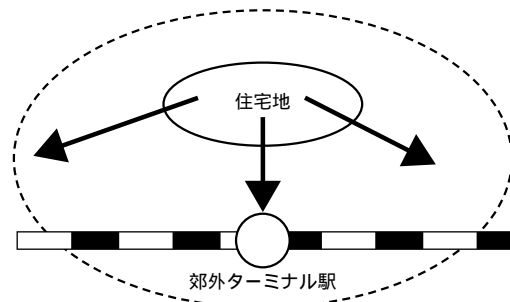


図1. セカンドカーシステム概念 住宅地を中心とした周辺目的地への補完的な交通手段として位置づけられる。

Concept of second car system

い。しかし、現在のEVが持つ欠点である走行距離が短いこと、及び充電の時間が長いことを補う必要がある。そこで、郊外の住宅地において複数の地域住民が小型のEVを共同利用し、ITS技術を適用した“住宅地セカンドカーシステム”が検討された。

また、他のEV共同利用形態として、都心部において多人数でEVを共同利用する“都心レンタカーシステム”，観光地において多人数でEVを共同利用する“観光地EVレンタカーシステム”も同時に検討された。

2.2 セカンドカーシステムのメリット

郊外の住宅地においては、次のような背景の下、先に述べた時間的、空間的制約を解消して、ドアツードアの利便性を求める潜在的需要が大きい。

- (1) 平日の日中はマイカーが家がない。
- (2) 家にある場合でも、ちょっとした買い物や子供の送迎などに大きなマイカーはむだである。
- (3) セカンドカーを所有するためには、経済面や駐車スペースの問題がある。

EVによるセカンドカーシステムを活用すると次のようなメリットがある。

- (1) マイカー所有よりも経済的である。
- (2) 環境に優しい車である。
- (3) 用途に応じ、好きな車を選択できる。
- (4) 無料駐車場利用、地域密着性など、利便性が高い。

ここに、小形EVの共同利用システムが存在する意義が出てくる。そして、この地域密着型の共同利用システムにより、従来の、車は個人の所有物という考えから、地域で共同利用するという、価値観の変革が生み出されるのである。

3 システムの開発

3.1 システムの概要

“住宅地セカンドカーシステム”は、予約～利用～返却までの一連の利用者サービス、及び事業運営のための車両管理システムで構成される。これらのシステム運用管理は、“基本システム”及び“地域システム”から成る。

“基本システム”は、EV共同利用において基本となる部分であり、都心レンタカーシステム、観光地EVレンタカーシステムなど他のシステムと共通なコア部分となっている。

“地域システム”は、住宅地におけるEVの予約機能を中心に開発されたもので、基本システムのサブシステムに位置づけられる。住宅地セカンドカーシステムの構成イメージを図2に示す。

このシステムでは下記のITS技術が応用されている。

- (1) EVに搭載し、車両位置把握や車両状態監視、ナビゲーションによる経路誘導や情報提供を行う車載機技術
- (2) ICカードによる利用者認証技術

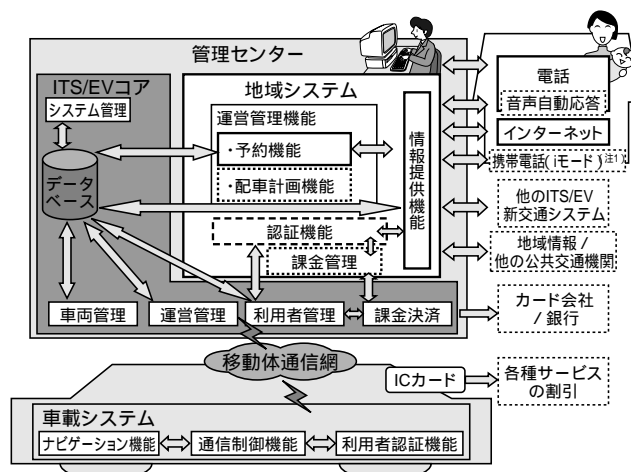


図2. 住宅地セカンドカーシステムの構成 管理センター、車両、利用者により構成される。実線枠：実装、破線枠：将来機能
Configuration of second car system

- (3) インターネット予約や管理センターと車載機間情報交換のための無線通信技術

一方、EVの利用手順は次のとおりである。

- (1) 事前に会員(モニター)登録をしたうえで、利用したい日時を電話又はインターネットで予約する。
- (2) 管理センターでは、利用予定時間までに無人の駐車ステーションの当該車両に利用者情報を伝送しておく。
- (3) 利用者は、予約の際に指定された車両番号のEVのカード受信機に、ICカードの会員証を近づけることにより会員IDの認証が行われ、自動的にドアロックが解除される。
- (4) 管理センターではEV利用中、車両状態(車両故障、バッテリー残量など)を無線でモニタし、異常発生時は車載機画面に対応方法を表示する。利用者は車内のハンズフリー電話により管理センターとの会話が可能である。
- (5) 利用が終わったら指定された駐車ステーションに返却し、返却ボタンを押して完了する。

今回の開発では、当社は地域システムを中心に担当し、郊外の住宅地における固有機能の実現を図った。

3.2 地域システムの機能

地域システムは、主に、“予約管理システム”、“利用者請求管理システム”、“課金管理システム”から成る。

3.2.1 予約管理システム 予約システムは以下の3機能を持ち、セカンドカー利用者の確定を行うものであるが、公平性確保のため、必要に応じ予約を前提とした利用の標準化を行うものである。

- (1) 予約受付機能 利用希望者からの電話、インターネットを利用した申込みを受け付け、登録、確認する。

(注1) (株)エヌ・ティ・ティ・ドコモグループが99年2月から始めた、携帯電話を使った情報通信サービス。

受け付けた予約申込みデータは、抽選のため予約平準化システムに引き継がれる。

- (2) 予約平準化機能 この機能では、希望が重なった場合に過去の利用実績、利用状況、その他必要なファクターにより予約受入れの平準化を図るものである。
- (3) 予約配車 各個人、車両ごとに予約確定状況を管理する機能である。先着順の予約確定機能のほか、予約変更機能も備えている。

3.2.2 利用者請求管理システム 請求書・請求明細の作成、入金管理、督促状発行管理、利用状況による個人別割引・割増処理機能を持っている。また、車両破損などによる特別料金請求についての機能も持っている。

3.2.3 課金管理システム 基本システム管理処理の計算機能の部分である。算定の基礎となる距離、時間の検出とそれに応じた計算処理、記録処理を行う。料金体系は、基本料金と従量料金(走行距離、時間による)から成るが、予約車とフリー車(予約なし)、曜日、時間帯、車両、地区により異なると推測される。

4 実証実験

4.1 実験概要

実証実験は、1999年10月1日～12月28日(第1ステップ)、2000年1月17日～3月17日(第2ステップ)の間、多摩ニュータウン(東京都稲城市)で実施された。

稲城市の中の実験地区は大きく三つのブロックに分かれている。向陽台、長峰、若葉台である。それぞれの人口は8,012人、3,997人、3,079人であり、男女比率は49:51、高齢者(60歳以上)の比率は10%である。

この実験は、モニター会員によるEVの共同利用を実施するもので、実験地区に設置した5か所の車両ステーションから、ラウンドトリップによる運用を実施した(図3)。

4.2 実験結果

4.2.1 実験内容 第1ステップでは、買い物や家族の送



図3. 車両ステーションに駐車中のEV 利用者はここで、指定されたEV車を、ICカード認証を行い利用する。車両ステーションは5か所に設けられている。

EVs at parking station

表1. 実証実験内容
Contents of experiment

項目	第1ステップ実証実験	第2ステップ実証実験
車両台数(台)	アトレ-EV(ダイハツ):30	アトレ-EV(ダイハツ):30 e-com(トヨタ):20
場所	稲城市 向陽台・長峰・若葉台地区	
車両ステーション	5か所	5か所(内 e-com対応:2か所)
充電器(台)	30	50(既設:30,新設:20)
モニター数(人)	88	217
実験期間	99年10月1日～12月28日 (89日間)	2000年1月17日～3月17日 (61日間)
実験ポイント	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭の主婦中心 ・1回だけ/台・日 ・乗捨てなし ・電話、インターネット予約 	<ul style="list-style-type: none"> ・勤労者、高齢者参加 ・複数回予約/台・日 ・一部ステーション乗捨て ・携帯電話からの予約追加

迎を想定した家庭の主婦に絞り、利用実態の調査及び車両やシステムの検証を実施した。第2ステップでは、更に高齢者や勤労者もモニターに加え、モニター数を増やすことにより利用しにくい状況を作るとともに、航続距離の長い超小型EV(e-com(トヨタ))を追加導入し、運用課題を検証した(表1)。

第2ステップで加えられた検証内容は次の点である。

- (1) 同一車両の貸出しを1回/日の制限から、複数回/日の貸出しとし、車両運用管理方法の検証を行う。
- (2) 返却時の充電操作を利用者自身に実施してもらうことにより、共同管理による共同保有の実現性を検証する。
- (3) 利便性向上のため、携帯電話による予約システムを導入する。
- (4) 事前予約の原則から、車両ステーションに利用端末を設置し、予約なしでも当日利用端末によりその場で借用できる仕組みを取り入れ、車両運用管理の検証を行う。

4.2.2 実験結果 地域システムの観点で、実験から得られたデータ及びモニター評価をまとめてみる。

- (1) 予約受付時間 第1ステップでは、主婦層中心のため曜日にかかわらず朝8時台がピークであったが、第2ステップでは、利用者数の拡大が要因と思われる土日の昼をピークとする傾向が顕著に現れた。また、予約は1週間前から可能であったが、実際は当日の申込みがほとんどであった。
- (2) 予約手段 インターネットの利用比率が、第1ステップでは20%、利用者属性の拡大により第2ステップでは30%となった。
- (3) 予約と実利用の差 第1ステップでは、同一車両の貸出しが1回/日制限のため実質的な占有意識が出たのか、利用開始時間が遅れるケースが目だった。第2ステップで1日複数回利用を実施し、事前説明を徹底したところ遅れるケースが減少した。
- (4) 予約満車時の対応 予約満車時には、あきらめる

ケースよりも駐車ステーションの変更,又は他の日時に変更するケースの方が多かった。これは,目的のためには何としてでも利用したい,又はEVを使うことそのものが目的であると考えられる。

- (5) モニター評価 次のような評価が寄せられた。
- (a) インターネットで空き情報がわかるので使いやすい。
 - (b) 電話予約は時間が掛かる。
 - (c) インターネット予約を24時間可能にして欲しい。
 - (d) 緊急にすぐ乗りたいとき乗れない。
 - (e) EVシャトルバスを巡回して欲しい。

4.2.3 結果考察 以上の結果を見ると,あらかじめ計画を立てて利用するというよりも,使いたいときに手軽に使えることがこのシステムに求められていることがわかる。

5 今後の課題

今回の実験結果を踏まえた今後の課題を以下に述べる。

5.1 利便性向上

冒頭に述べたように,このシステムは,既存の公共交通に対して補完的交通システムに位置づけられる。つまり,利用者にとっては,必ずしもこのシステムがなければ目的が達成されないというものではない。すなわち,このシステムが普及するためには利便性が非常に大きな要素を占めている。

- (1) 予約手段の多様化 情報家電,携帯端末を利用した簡易予約システムの実現
- (2) 多様な利用形態 小型EVシャトルバスによる巡回・デマンド型サービス,キス&ライド型サービス^(注2)
- (3) 予約ルールの拡大 予約受けの24時間自動化,貸出し時間制限の撤廃,など
- (4) 配車システムの高度化 乗捨て拡大,駐車ステーションの拡大,希望車両の選択余地拡大,など
- (5) インセンティブの導入 他の共同利用システムとの連携,地域密着情報の提供,会員カードでのスーパー・バス・電車割引,など

5.2 事業性検討

このシステムが各地で普及,定着するためには何らかの形で課金し,事業として成り立つことが不可欠である。

ここで,海外における事業化例(ドイツ StattAuto Berlin)と稲城市の現状を比較した(表2)。

事業化のためには車両台数を増やし,会員数を増やすことによって利用効率を上げ,運用のための人件費割合を抑えることが必要である。

また,EVの普及に伴って1台当たりのコストも下がること

(注2) 最寄り鉄道駅まで奥さんが主人を車で送り,主人は電車に乗り,奥さんは車で帰るような形態を言う。ここでは,奥さんの代わりに巡回バスにより主人どうしが相乗りして最寄り駅まで行くこと(団地専用の乗合いバスのイメージ),あるいは個人利用として車で送る時間だけ毎日利用できるような予約形態も含む。

表2. 事業性についての海外事例と稲城市現状との比較
Comparison of commercialization in Inagi City and overseas cases

比較事項	ドイツ StattAuto Berlin	99年度の稲城市
会員数(人)	3,600	250
所有台数(台)	180	50
会員数/1台(人/台)	20	5
加入会費(円)	11,000	
営業時間(h)	24	15
スタッフ数(人)	10	3 + アルバイト4
粗利(%)	40	
人件費割合(%)	37.5	44.4
経費/1台・月(円)	55,555	110,684
3時間利用・20km走行(円)	850	
1日当たりの使用回数(回)	2.7	1.6
ことわり率(%)	5以下	7.3

が期待できる。更に,省力化,システム自動化のためにインターネットなどを利用し,全国統合化したEVセンターシステムを構築することも有効である。

6 あとがき

今回の実証実験ではモニター会員は無料で利用できたが,実際に有料化すると利用形態も変わってくると思われる。

しかし,この実証実験で住宅地においてセカンドカーシステムの需要があることが確認でき,ITSを利用したコミュニティシステムの一つとして位置づけられる。

今後は,事業化に向け,様々な課金方式(距離制,時間制,など)での検討を行う予定である。

謝辞

今回の実証実験においてご意見,ご指導をいただいた(財)自走協の関係者各位,及び実験に全面的にご協力いただいた稲城市,都市基盤整備公団,オリックスレンタカーの関係者各位に深く感謝の意を表します。



鈴木 勝宜 SUZUKI Katsuyoshi
情報・社会システム社 社会インフラシステム事業部 官公システム技術部グループ長兼ITS・自動車事業統括部参事。ETCをはじめとするITS関連及び道路情報システムの開発に従事。Public Use Systems Div.



村本 寿昭 MURAMOTO Toshiaki
情報・社会システム社 ITS・自動車事業統括部参事。(財)自走協に Outreach, ITS/EV住宅地セカンドカーシステム実証実験研究を推進。ITS & Automotive Business Planning Division



中本 利明 NAKAMOTO Toshiaki
東芝情報システム(株) デジタルネットワーク事業部 デジタルデータシステム部エンジニア。ITS/EV住宅地セカンドカーシステムの開発に従事。Toshiba Information Systems (JAPAN) Corp.