

超小型電気自動車の普及に向けた定着過程に関する研究

47-136812 有吉 純一
指導教員 鎌田 実 教授

Japan has been one of the most aging and motorized societies in the world and a proper personal automobile transportation for the elderly people should be required currently and in the future. This research aims that the elderly people have the proper mobility methods such as "Micro Electric Vehicle (MEV)". The MEV can be a useful mobile method by the author's observation with its characteristics such as the size, easiness of handling, less expensiveness etc. It is considered that MEV users will get the vehicle used in their daily lives frequently after some decisions to reach the next steps such as recognition, a test run and daily life usage, etc. A fundamental vehicle design will be shown in this research which makes MEV users go ahead of a gap to the further step to accept MEV.

Key words: Aged Society, Micro Electric Vehicle, Decision Steps, Car Design

1 緒言

現在の我が国は超高齢社会となった一方、高度な自動車社会となっている。しかし、高齢者の適切な移動手段については未解決の様々な問題が存在する。本研究では、超小型電気自動車(Micro Electric Vehicle 以下MEVと記す)の有用性に着目し、問題の解決を目指す。現状でMEVが広く展開していない理由を分析した上で、種々の形態のMEVを試作し、実際に地域住民に試用してもらうことを通して、MEVを人に定着させる方法を模索する。

2 研究の背景・目的

2.1 社会背景

超高齢社会となった我が国では、すでにこれまでのモータリゼーションにより、特に高齢者の日常的な移動に関して問題が発生している。高齢になり、体の各機能の衰えが危険運転につながることから、運転免許証の返納が推奨されている一方で、地方部のような公共交通が衰退している地域に住む高齢者は、生活するために自家用車の運転に頼らざるを得ない。その結果、高齢ドライバーによる事故の多発や、運転を諦めた高齢者の外出機会が減り、生活の質(QOL)の低下などの問題が発生している。

2.2 移動問題を解決するための先行研究

これまで述べた、高齢者を含む移動問題を解決するために、パーソナルモビリティやデマンド交通など、様々な対策がなされている^[1]。しかし、従来の研究・提案では、高齢者の移動・外出支援を大きく改善するには至っていない。そこで本研究においては、MEVの活用を検討する。

2.3 MEVの特徴

本研究では、トヨタ車体(株)製のMEVである「COMS」の初代型(旧型)を用いた。図1が車両の外観であり、最高速度60km/h、1回充電航続距離30~40km程度、所要充電時間は約8時間である。車両としてはミニカー規格であり、第一種原動機付自転車と同じ扱いだが、運転には普通免許証が必要となる。日中移動に用い、夜間寝ている間に充電することを繰り返すことが想定されている。

一般的な4輪自動車の形態をとり、操作も通常のオートマチック車と同様なので、車両の小ささと相まって、高齢者にとって運転が容易と考えられる。また、航続距離は高齢者の行動範囲をおおむね賅うことができる。事故時の

加害性も低いことも長所である。しかし、現状では社会に広く展開しているとはいえない。



Fig1. COMS

2.4 MEVに関する先行研究および既往の事例

これまでMEVを扱う研究や事業は各地で取り組みがなされてきているが^[1]、貸し出しする車両が市販されたままの状態であることが多く、利用時の様々な目的に対して、画一的・汎用的な車両であったと言える。その結果、用いる場面が様々であるためにMEVに求められる要求が多くなり、その結果一般乗用車との比較がなされ、MEVの利点を打ち出せなかったために成功しなかったと考えた。

また、MEVに限らず、交通計画において利用者の内面に着目することの重要性は指摘されており^[2]、本研究についても利用を通じた利用者の考え方の変化に着目する。

2.5 利用者の側から見た普及状態の検討

前節までは社会における普及について論じたが、ここで、利用者の視点からの普及状態を考える。その際、MEVの普及を利用者から見た場合には、「MEVの定着」という概念で考えることとする。

2.6 本研究の目的

MEVは高齢者や今後高齢化する人々が、移動に不自由な状態に陥ることを打開もしくは遅らせることができる乗り物として有望である。そのために、MEVという移動手段が人に定着する過程を明らかにさせることで、その普及へとつなげていくことを目指す。

2.7 実験対象となる柏市について

本研究のフィールドは主に千葉県柏市北部とする。この地域は、本学周辺地域であることに加え、市街地・住宅地・郊外・農地など様々な環境を持つ地域であるとともに、高齢化が進んでおり、今後の我が国の平地地方地域の典型例として考えられるためである。

この地域で実験を行う上で考慮すべき要素として、国

道 6 号線と 16 号線という幹線道路を通らずとも生活のための移動は可能であることが挙げられる。これまでの研究から MEV については混合交通における振る舞いについて議論が不十分であり、その対応が検討されるべきとなされているが、本研究においてその状況は除外できる。

3 研究方針

本研究では、これまで MEV が定着している数少ない事例を踏まえて、柏市において車両を定着させることを目指す。それにあたって以下のように進めていく。

- (1) これまでの事例の調査・分析
- (2) MEV を定着させるモデルを構築
- (3) モデルを踏まえて車両を貸与し、実験する
- (4) 結果を踏まえて、構築したモデルを検証
- (5) モデルを踏まえて普及のための方策の検討

4 これまでの事例の分析

4.1 車両を購入している人の事例の検証

事例の数こそ少ないものの、MEV を個人で購入した事例が存在するため、その事例を基にして本研究で考える新たな定着モデルを構築することをここでは目的とする。

4.2 柏市における事例

利用者は江戸川台在住の女性。ご主人と 2 人暮らし。片道 2km もない移動で東京大学柏キャンパス内の高齢社会総合機構(IOG)に勤める。自家用車を通勤として使うには、大きいガソリン代もかかるため不便であり、新たに自分用の車を持つにも自宅には駐車スペースは 1 台分しか存在しない状態であった。IOG の建物周辺において COMS を動かしている様子を見て車両の存在を知り。また、車両の充電を IOG の事務室の電源で行っていたことから、充電が家庭用電源で可能であることも知っていたこと。その後 COMS を体験する機会があり、この体験を通して、手軽に乗ることができ、遠出は出来なくとも通勤と買い物には便利に使えようとするようになる。

ここで、通勤の移動手段を従来の自転車から COMS に転換することを考えた。すでに述べたように、自宅には駐車スペースがなく、2 台目の車を持つことが難しい中で、車庫証明が不要な COMS は最適に思えた。通勤手当てで済むと判断し、10 万円で中古車を購入する。

導入当初こそ可能な範囲での遠出をしていたが、経年によりバッテリーが劣化したことに加え、利用者が車両の使い方について習熟してきたこともあって、現在ではそのような狭い範囲での移動が中心になる。当初の通勤や買い物に加え、週 2 回のおけいこ事の往復、近所の歯医者や整骨院への往復、自治会広報の仕事に伴う自治会館の往復などの用途でも利用するようになる。約 4 年の利用により、特に運転とバッテリーの関係についてよく理解している様子が見受けられる。現在はフル充電時で 10km 程度であることに加え、寒い時期については航続距離が更に減ることを把握して運転している。

利用者は総じて COMS の特性を理解しており、航続

距離などの欠点を認識したうえで、車両が十分に役に立っているという評価を下している。

4.3 つくば市における事例

利用者はつくば市に在住の女性。夫婦と子供 1 人と住む。子供について、購入検討時は中学生でありテニス部に所属。自家用車については COMS 購入以前も夫婦で 1 台ずつ車両を所持していた。同市内に通勤するにあたって、当時は燃費の悪い車両を用いており、月のガソリン代が 3~4 万円であったことが気にかかっていた。

ある日、知人から COMS という車両の存在を知り、その時の説明において、MEV については自転車に近い車両であると捉える。当時乗車していた車の燃費の悪さが気になっていたことに加え、家庭用電源で充電できるということもあり、中古車を 10~20 万円程度での購入を即決。

なお、この購入に至るまで実際に試乗をしなかった。これは MEV を自転車に近い車両として認識していたことでそこまで車両に期待していなかったことに加え、購入を熟慮するほど価格が高くなかったことに由来すると考えられる。こうして、自宅と勤務地の往復手段として COMS を利用し、既に所有していた自家用車と使い分けを行う生活が開始される。やがて、自宅と通勤先の往復という当初の用途に加え、買い物に利用するという用途の広がりも起きたことに加え、同居する夫が趣味としてつくば市内を周遊際に利用するなど、利用者についても展開されていく。

しかしながら、主に以下の 3 つの理由から COMS の利用を次第に控えるようになる。

- ① MEV の利用についてルールが不明瞭であること
- ② 子供の送迎のための COMS からの乗換えの煩雑さ
- ③ 幹線道路での走行が COMS に不向きであること

これらの理由で普通車との性能差を意識するようになる。この後、利用者は自分の車をエスティマからプリウス PHV に買い替えることで、懸案であった燃費の問題が解決され、COMS 離れが決定的なものとなった。MEV が利用者に着用するという事は達成できなかったと言える。

4.4 両事例からの分析

2 つの事例を比較・分析し、過程について考える。

4.4.1 定着状態の定義

まず、定着状態について改めて定義する。本研究では以降、「日常的な個人の特定の用途について、その用途のための移動に MEV を必ず用いる状態」と考える。

4.4.2 車両の利用目的

両者とも車両の導入に際して、利用目的が明確に 1 つ定まっておき、利用が進むことで利用場面が広がっていることが特徴として挙げられる。従来、様々な用途を想定して貸し出しを行ってきたことに対して、まず 1 つ用途が定まっていることは、車両を利用してもらう当初重要であることであると考えられる。

4.4.3 MEV の比較対象

これまで MEV については、利用にあたって一般乗用車との比較がなされる傾向があったが、両者とも自転車との

比較が意識されている。航続距離などの観点から一般乗用車との性能差を意識している様子もあるが、基本的には自転車に代わる乗り物として捉えられている。

4.4.4 定着に至るまでの段階の存在

定着が成功した柏の事例では、定着に至るまで利用者と車両の関わり方について、認知、体験、導入、定着の4つの段階に区分できる。次の段階に進む際、利用者が経験や情報を踏まえて判断している様子が見受けられる。

4.4.5 車両への理解

定着した柏での事例において顕著であるが、利用を通して車両への理解が深まり、それに応じて車両を取り扱う様子が確認される。

5 モデルの構築

5.1 モデルの提案

以上を踏まえて、本研究で人にMEVを定着させるべく、新たなモデルを考えた。概要を以下の図2に示す。

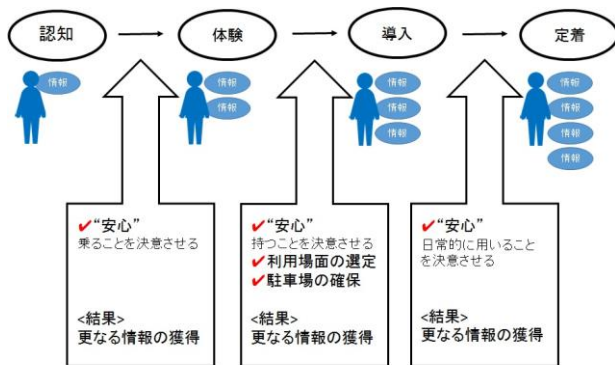


Fig2. Fixing Process Model

5.2 定着過程の表現

定着過程は、利用者と車両の関わり方として4段階に区分され、次の状態に進むにあたっては利用者が意思決定を行う。各段階については、以下のように定義する

- (1)認知：車両の存在を知った状態
- (2)体験：試乗を通じて車両を体験した状態
- (3)導入：車両を自分の生活に導入した状態
- (4)定着：車両を日常的に用いる状態

5.3 安心について

安心について、本研究では、「ある人がある状況において意思決定をする際に、適切な時期に十分な質・量の情報が与えられること」と定義する¹³⁾。各状態間には、次の状態への移行を阻む「障害」が存在し、その多くは、車両の形態・機能・性能等ではなく、それらから生じる心理的な「不安要素」であり、次の状態に遷移するには不安が解消された状態である「安心」が必要である。「安心」を与えることを今後、人にMEV定着のための基本方策とする。

6 車両の貸与による実験

6.1 貸し出し対象についての整理

被験者は柏市内の分譲住宅地である柏ビレジに在住する70代の男性である。現在は奥さんと2人暮らし。自

家用車は1台で、現在は主に奥さんが利用している。定年まで都内の製菓会社に勤務していた。定年後、柏シルバー人材センターの植木班に所属し、月10日程度、柏市内で庭木の剪定作業を行う。この作業は数人のグループで行い、1人が軽トラック、残りは自転車での移動が多いと述べられている。移動の際には作業用の道具を運ぶ。本研究の被験者も他の人と同じく従来は自転車で行っており、この際の移動手段としてCOMSの利用を考えている。また、この被験者は元来バギー等の乗り物を好み、MEVにも興味がわいたことに加えて、環境問題に対して大いに関心があることも特性として挙げる。

6.2 貸し出し車両

庭木の剪定作業を行うということから、従来の状態では不十分であると判断し、車両に改装を加えた。車両後部をトランクからカゴに換装し、車両を深緑色に塗装した状態で貸し出した。「庭コムス」と命名されている(図3)。



Fig3. Niwa COMS

6.3 貸し出し後の結果及び経過

6.3.1 定着の結果の是非

本検証において、当初の目的である剪定作業での移動に加えて、買い物などの移動についても利用していることから、定着したと考えられる。その経過を記述する。

6.3.2 認知

以前より本研究とは別で同地区の自治会長にCOMSを貸し出していたことから、車両の存在を知った。

6.3.3 体験

この地区における試乗会でCOMSを体験する。試乗を敬遠する人も多い中で、乗り物を好む特性が、MEVの試乗に役立ち、情報をさらに得ることができたと考えられる。

6.3.4 導入

剪定作業時の移動という目的を明確であり、自宅に車両を置く用意ができた被験者はMEVの導入を決定する。

6.3.5 定着

被験者は当初の目的とする剪定作業時の移動において利用を繰り返していくことで、COMSで出来る移動の限界など、車両への理解を深めていく。固有の塗装がなされた車両であることもあり、自慢の意味もあり、被験者は市内の買い物などにも車両を用いるようになる。

このほか、以下の2点について被験者の気持ちや考え方の変化として特筆すべき事象が見受けられた。

①雨の日についても好意的に受け止めるようになった

COMS導入以前の被験者の移動手段が自転車であったことに加えて、剪定という汚れが伴う作業を行うこと、お気に入りのレインコートを持つことから、雨の日にお

いても COMS を用いた移動が気にならなくなったと述べている。MEV が受け入れられない理由として、雨の日における利用について不安と捉える意見がこれまでも見られるが、このような気持ちの変化は MEV の普及において役立つと考えられる。

②荷台を脚立代わりに利用するようになった

COMS は車体の小ささから、道路に面した場所の剪定作業時に道路に幅寄せし、車両の後部を脚立代わりに用いることも行うようになったと述べている。車両への理解が進んだ結果、車両に新たな用い方を見出す事例である。

6.3.6 その後の周囲への展開

柏シルバー人材センターの植木班において、庭コムスは評判になり、やがて植木班内で次の COMS が求められるようになった。そこで後部がトランクの車両を追加で貸し出し、剪定作業を通しての定着が期待された。

しかし、この追加の貸し出しについては結果的に失敗した。理由は主に以下の2点であると考えられる。

①充電トラブルが発生

②剪定作業をするには不十分な車両であると判断された

充電という日常的に用いるためになくはない作業について、新たな利用者が安心を得ることができなかったこと、後部がトランクの車両では剪定施業において不満を感じたことは定着を失敗させる要素となった。

7 モデルについての検証

7.1 定着に至るまでの過程

提案した定着モデルを基に実際に車両を貸し出した結果、仮説に近い形で定着までたどり着いたことから、定着させる手段の可能性が見出されたと判断できる。

また、今回の検証においては、長期間の利用を通して被験者の考え方の変化、ひいては行動変容まで観察でき、定着状態についても深さが存在することや、被験者が周囲に自慢や説明することで、周囲の利用意欲を喚起し、普及を進む可能性が示唆されていると考えられる。

7.2 「安心」の定量表現

利用者に定着するまでの「安心」の獲得について、車両と関わる時間を基準として評価することを検討した。

7.2.1 認知状態から体験状態まで

周囲で利用する様子を見ることから1週間から1ヶ月程度と推測されるが、既に MEV の登場から10年以上経過し、広く知られるようになったことから、体験したくなるまでの時間についての評価は難しいと考えられる。

7.2.2 体験状態から導入状態まで

5分程度の試乗で車両の取り扱いについて理解する様子が見られるために、1日で情報を獲得できると考えられる。ただし、公道を含めた市場が重要であるとも考えられる。

7.2.3 導入状態から定着状態まで

車両が利用者の用途に適合するか、風雨への弱さ、電気代などの維持費などについて理解するためには長期間の経験が必要であると考えられる。季節による差があることも考慮して、ここでは最低でも6ヶ月要すると判断した。

8 普及方策に関する考察

8.1 定着させるための方策

このモデルを用いて社会においてどのように普及を進めていくかを考える。利用者に MEV を定着させるために、以下の3点を方針とする。

①従来の市販車より特定の目的に特化させる

②利用者を安心させ、情報を与える

③車両を利用する環境を整える

8.2 車両設計への反映

本研究で庭コムスの後で新たに投入した COMS が失敗したように、車両についてはより利用目的が達成しやすいものが好まれる。一方で、MEV は様々な場面で活用することが求められる。そこで、車両の設計としては、車両後部を中心に様々な機能を付与できる拡張性を持たせることが今後の MEV では重要であると考えられる。

また、雨や風の対策や通年で安定した距離の走行を可能にすることで、現在は長期間の利用により獲得している安心を、より短期間で獲得できると考えられる。

8.3 制度面の対策

MEV については、利用において不明瞭である点が多いため、制度の整備は利用する環境を整えると同時に、利用者を安心させる有効な手段であると考えられる。

8.4 利用者の教育

今後利用する人について MEV に関する知識を与える方法についても検討する必要があると考えられる。

9 今後の展望

今回の定着モデルについては定着の深度や、定着した人が周囲に与える影響については表現できていない。

また、利用者の行動変容が既存の移動手段の置換であるか、新たな移動が喚起されているかが把握できていないことに加え、利用者の持つ情報や、移動の定量的な評価ができていないなど、取り組むべき要素は多く存在する。

10 結言

本研究では、人に MEV を定着させることを目的として、安心という観点から過程をモデル化した。作成したモデルを基に貸し出しを進めた結果、実際に人に MEV が定着する様子を確認することができ、モデルの有用性を示すことができた。

文献

- 1) 国土交通省自動車局, 超小型モビリティ導入に向けたガイドライン～新しいモビリティの開発・活用を通じた新たな社会生活の実現に向けて～, 2012
- 2) 藤井聡, 交通計画のための態度・行動変容研究-基礎的研究と実務的研究-, 土木学会論文集, 2003, No.737, p.13-26
- 3) 東京大学交通ラボ『それは足からはじまった—モビリティの科学』(技報堂出版, 2000)