

IV-234

長期間利用を考慮した電気自動車の適用性の考察

住宅都市整備公団 正員 後藤正也
筑波大学社会工学系 正員 黒川 洸

筑波大学社会工学系 正員 石田東生
筑波大学社会工学系 正員 谷口 守

1. はじめに

NOx, CO等の大気汚染の対策として電気自動車（以降EV）の導入が進められている。既にEVは各メーカーから市販されているものの、価格、性能上の制約等の要因から、国の構想（2000年までに20万台の普及）に比してその普及は遅れている。

EVのメリットを生かすために、大市場である一般ユーザへの普及が必要である。しかし、潜在的な需要層がどの程度存在するのかという利用者のニーズからみたEVの適用性に関する分析例は少ない。そこで本研究では、EVを現在の一般自動車（以降現行車両）の代替と捉え、EVへ転換する余地のある現行車両数を「潜在的な需要」として推定し、EVの適用性を考察する。

2. 「潜在的な需要」の考え方

本研究では現行車両のうち、使われ方からみてEVに代替可能なものを「潜在的な需要」とするが、ある現行車両が代替可能かどうかの判定は次のように行う。

現行（ガソリン・ディーゼル）車に比べ、現在のEVは種々の性能面において劣り、制約が大きいが、本研究では、最も重要と思われる①航続距離が短い、②長時間の充電が必要 という2つの性能制約を取り上げる。EVによる代替の可否判定は、この制約に対応し、現行車両の運行状況を表す3つの指標値により行う。

指標は①1日の走行距離、②運行範囲（自宅～最遠トリップ目的地間直線距離）、③1日の最長自宅休止時間の3つであるが、これら全てが観測期間を通じて制約条件（表1）をみたす車両を代替可とする。すなわち、ある期間における3指標の最大（小）値が制約条件に適合する現行車両を、EVに代替する余地のある「潜在的な需要」とする。

3. 研究の構成とデータの概要

本研究の構成は次のようである。まず、代替可否の判定を行うために、前述の3指標により現行車両の運行状況を把握する。この際、自動車の耐用期間を考慮すれば、観測期間もこれに対応した長期間でなければならない。本研究では第1に、一定期間の自動車の運行状況を把握するために、筑波大学都市交通研究室が

表1 EVの性能制約

EVの性能制約	設定した限界値
航続距離が短い	1日の走行距離……80km 運行範囲……自宅から27km
充電時間が必要	自宅での休止時間……8時間

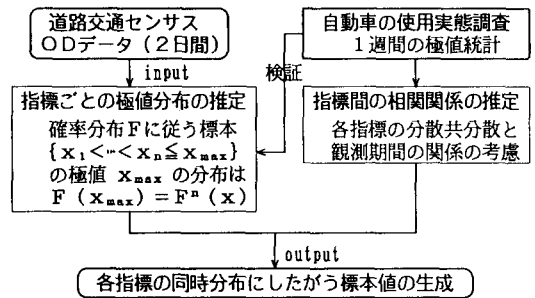


図1 現行車両の運行状況推定フロー

実施した1週間の連続調査データを用いた（以降実態調査）。第2に、調査データの限界（サンプル数、調査期間）を踏まえ、1日単位の調査データによる任意の長期間（数ヶ月～数年）の運行状況の推定を試みた。推定のインプットには、連続調査ではないがサンプルが非常に多い道路交通センサス・オーナインタビューOD調査（平日・休日1日ずつの調査）の関東地方建設局管内のデータを利用した。

以上から把握した現行車両の使われ方をもとに、性能制約条件と比較し、「潜在的な需要」と見なせる条件適合車数を試算し、EVの適用性を考察する。

4. 現行自動車の運行状況の把握

①調査データの集計による運行状況の把握

前述の3指標を用いて、実態調査から現行車両の運行状況を把握した。詳細は紙面の都合上、省略する。

②シミュレートによる任意期間の運行状況の推定

前述の3指標値を確率変数とすれば、車両の運行状況は、これらの確率分布を周辺分布とする同時確率分布と考えられる。そこで、道路交通センサスをインプットとして、任意の期間における各運行指標の同時分布を推定するモデルを作成した。これにより、調査データの限界（サンプル数、調査期間）を解消できる。

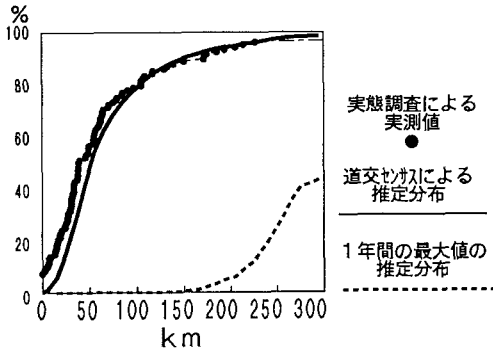


図2 1日の走行距離の最大値累積比率分布

推定法の流れは図1に示すが、2日間のみデータから、任意期間の各指標分布を極値確率の考え方に基づいて推定し、この分布にしたがう標本値をモンテカルロ法により与えるものである。同時に指標間の相関関係を表現する各指標の分散共分散を推定し、標本値に付与している。

③推定の有効性

推定した同時分布の有効性を検証するため、周辺分布である「1日の走行距離」の最大値分布を、①の調査による実測分布と比較した。紙幅上、小型乗用車についてのみ図2に示す。1週間の最大値の推定分布を実線で、実測分布をプロットで示しているが、推定分布が実測値を良く再現していることがわかる。この手法により任意の期間の極値分布を推定できるが、ここでは1年間の極値の推定分布を例示した（図2点線）。

さらに、推定した同時分布から、EVによる代替とされた車両、つまり制約条件に適合した車両の、全サンプルに対する割合を試算した。図3に観測期間を1～7日とした場合の適合率について、それぞれ推定値と実測値を図示する。図より、各観測期間における実測値を再現していることがわかる。

5. EVの適用性の考察

以上で述べた推定モデルを用いて、対象を関東地方の自家用車としてEVの制約条件への適合率を車種ごとに試算した。モデルの利点を生かし、観測期間を1日から90日の複数設定した。制約条件の値は表1の通りである。試算は現行車両を4車種に分類して行った。車種ごとにみると、貨物車類より乗用車類、普通乗用車より軽乗用車が適合率が高いといった傾向がみられる。しかし、各車種とも観測期間が長くなるにつれて適合率は急減しており（軽乗用車、乗用車のみ図4）、高々数ヶ月の連続的利用を考えても、現在のEVの性

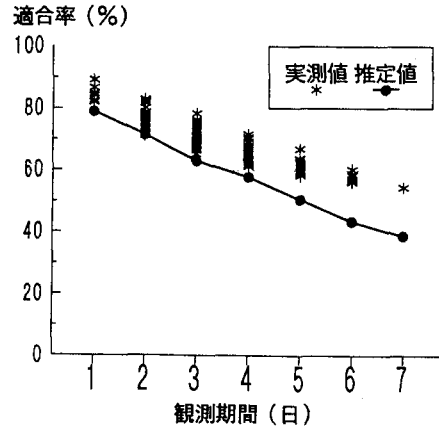


図3 条件適合率の推定状況（観測日数ごとの比較）

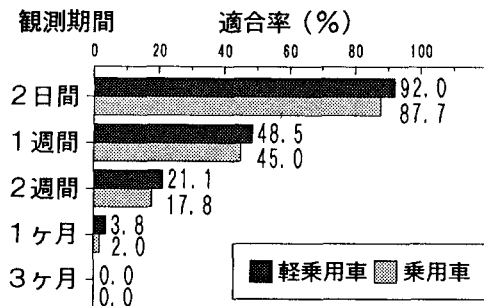


図4 観測期間ごとにみた条件適合率

能水準では対応できない状況が発生する確率が高く、車両ごとのEVへの転換は困難なことがわかる。

6. おわりに

本研究では、現行車両の使われ方から、転換需要としてのEVの適用性を検討し、現在の性能・周辺環境（充電設備の整備）水準では長期間の連続的利用が困難なことを示した。また、推定モデルにより大規模な調査を行うことなく、任意期間の車両の運行状況を再現できることを示した。一方、性能面以外の価格、消費者の性向等については考慮しておらず、これらのデータ収集、および需要予測への反映が今後の課題である。

研究を進めるにあたり、道路交通センサスの利用については建設省関東地方建設局の、また実態調査の実施には森脇恵司氏（研究室08:現地域振興整備公団）のご協力をいただいた。記して謝意を表します。

参考文献

- [1] 三菱総研(1988) “電気自動車普及基本構想” 通産省
- [2] 石田ほか(1993) “自動車の運行状況からみた低公害車の適用可能性” 環境システム研究 Vol. 21, pp279-288