

自動車ルート検索活用による充電スタンド公設に関する検討

Examination about the subsidy policy of the charge station by using the car route search

坂本憲昭, 森博美, 高橋朋一, 長谷川普一

Noriaki SAKAMOTO, Hiromi MORI,
Tomokazu TAKAHASHI, Hirokazu HASEGAWA

Abstract : By using record of a type of business of the Town Page and the positional information, furthermore, the result of the route search that a car runs, we suggest a method to decide that store (or shopping mall, department store, etc.), that should make the charging stations by the subsidy policy. We propose 10 stores by the algorithm to identify a store as an example in Hachioji City (Tokyo). The automatic choice by the program is possible, and the suggestion technique contributes to improvement of the efficiency of the work to choose a store as.

Key Words : 電気自動車 (Electric Vehicle), タウンページ (Town Page), 充電スタンド (Charging Station)

1. はじめに

電気自動車 (Electric Vehicle, 以後, EV) は, 地球温暖化およびヒートアイランド現象の原因のひとつとされている自動車からの排熱削減や脱石油社会と低炭素社会の実現のために, その普及が期待されている。しかしながら, 次の2点が消費者の購入意欲の大きな妨げになっている。①同じグレードの車と比較して高額な価格と, 自宅で充電するための機器の購入と工事費の負担, ②外出先で急速充電スタンド (以後, スタンド) がない不安である。

したがって, 普及が自発的に進む市場規模になるまでは, 消費者に対する補助とスタンド事業者に対する補助が同時に必要である。実際, 日本の政府は, ハイブリッド車に対する補助金の終了後も, EVについては, クリーンエネルギー自動車等導入費補助事業 (以後, 補助事業) を計上し, 引き続き EV 購入補助および消費者と事業者の両方に対して充電器購入と工事費の補助をおこなっている^[1]。しかしながら, エコカー減税のように早期終了どころか期間を延長している状況である。

この原因は, 事業者にとって普及している EV 台数が少ないこと, スタンドの利用者が支払う充電料金が安いことから, スタンド経営が収益・集客効果・宣伝効果のいずれにおいても魅力がないためである。そのため, スタンドの設置は高速道路のサービスエリアやパーキングエリア, 自動車販売店, 公共施設, 一部の大手ショッピングセンター以外では進んでいないのが事実である。

この課題を解決するために, 著者らは, スタンド

事業について計画的な公設民営でスタンドを設置することを提案してきた。すなわち, 公的機関が補助金ではなくスタンド設置の全額を負担し, 事業者が無償譲渡して設置後の運用・保守を事業者に委ねることを提案した^[2]。しかしながら, そこではスタンドの設置数だけを考慮している。

具体的な設置場所については, 最適配置問題として数多くの研究が報告されているが, 地図上でエリアを区切って分布配置したり, 数多くの店舗から最適組み合わせを選ぶものである^[3]。また, 補助事業におけるスタンドの機器購入および設置工事に対する補助率は, 自治体のビジョンに沿った公共性を有する事業所であれば 2/3, それ以外は 1/2 となっている^[4]。したがって, 自治体のビジョンに沿った商業的一等地で, かつ, 最適配置問題等の結果から, 望ましいエリア内で設置を提言することになる。事業者の立場では, そのような場所に新規設置する可能性は非常に低い。現実には, 既存の事業者 (店舗) において, 近辺に競合スタンドがなければ, すでに所有する駐車場の一角に設置する程度であろう。

そこで本稿では, さらに積極的な施策として, 補助率 2/3 に該当する店舗を特定して, 公設民営を働きかけることを提案する。その特定の際には, 前述の理由により, 自治体のビジョンに沿い, かつ, 特定した店舗間の距離を提示する。この問題に対して, 著者らが従来研究で利活用してきた事業所別タウンページに経緯度情報を付与したレコードを用い^[4], さらに, 本稿の新規性として, 国道・都道・県道・府道 (以後, 幹線道路) からの距離を加味する。提案手法のアルゴリズムをプログラム化とし, 施策者はそれを実行することで, 特定業務の効率化を図ることができる。それが本稿の有用性である。

2. 対象とする業種

補助事業は、自治体等が策定する充電器設置のためのビジョン（都道府県および高速道路会社が策定するもので、電気自動車等に必要な充電設備を計画的に配備するために適切な設置場所等が示される）に沿って、かつ、公共性を有する充電設備の設置を条件として、充電設備機器費および設置工事費の2/3を補助する¹⁾。

ビジョンを策定している自治体等は少なく、たとえば神奈川県の場合²⁾、主要幹線道路沿い、商業施設エリア、観光エリアを指定している。次に、公共性を有するとは以下の要件をすべて満たす必要がある。

- ① 充電設備が公道に面した入口から誰もが自由に入れる場所にあること。
- ② 充電設備の利用を他のサービス（飲食等）の利用または物品の購入を条件としていないこと（ただし、駐車料金の徴収は可）。
- ③ 利用者を限定していないこと（ただし、会員制などとしていてもその場で料金を払うことで充電器を利用できる場合は条件を満たすものとする）。

事業所別タウンページに掲載された業種（2011年から2014年にわたる業種の最大数は1,171種類）のうち、上記の条件を満たす業種を抽出する。この抽出における考え方を示す。

＜①について＞

スポーツクラブやカルチャーセンターなどの会員利用を前提とした駐車場を除外する

＜②③について＞

たとえば、医院や美容院、コーヒー専門店、ブティック、書店、飲食店、菓子店、パン屋などは、店舗のサービスが単一であり、それを利用するために訪問するため除外する。これらの店舗の利用は、おもに近隣住民と考えられる。また、たとえば、ファミリーレストランや家電量販店、ドラッグストアなどの中大型店舗の場合、駐車料金の徴収を可としても、提供されるサービスが単一に近く、飲食や買い物等をせずに30分以上駐車してスタンドの利用だけでは営業上好ましくないと考えて除外する。しかしながら、ホームセンターの場合、扱っている商品種類が多岐にわたり、提供するサービスも複数あるため、本稿では特定対象とした。

さらに、著者の判断により、

- ④ 駐車可能台数が多いこと
 - ⑤ 充電に必要な時間から、滞在時間30分以上でも問題がないこと
- を追加する。たとえば、コンビニエンスストアやレ

ンタルビデオ店、ガソリンスタンドの場合、駐車可能台数が少なく、滞在時間も短い。そのような場所に30分以上占有する駐車は問題がある。

以上の要件で東京都八王子市を例として抽出した業種を表1に示す。スーパーストアを次点とした理由は、小売店・大型店の区別をするためには事業所名を手作業で確認する必要があること、要件⑤を満たさない可能性があることによる。表1は3業種しかないが、他都市によっては、たとえば道の駅を含めるなど地域の特徴やレコード数を鑑み判断する必要があるであろう。

表1 対象とする業種

タウンページ掲載業種		レコード数
A	アウトレットモール	3
B	デパート	5
C	ホームセンター	4

（次点：スーパーストア、レコード数65）

3. 幹線道路からの距離

前章で特定した業種の全店舗を表2に示す。業種の記号は表1を参照し、後述する距離の単位は[m]である。距離は以下のアルゴリズムでプログラムにより求める。なお、紙面の都合上店舗名の一部を省略した。

表2 特定した店舗と幹線道路からの距離の取得結果

No	店舗名	業種	距離
1	ケーヨーデーツー檜原店	C	22
2	コーナンぐりーんうおーく多摩店		160
3	京王アートマン京王八王子店	B	300
4	京王八王子ショッピングセンター		300
5	ムラウチホビー	C	365
6	長崎屋	B	373
7	八王子東急スクエア		432
8	八王子そごう		519
9	三井アウトレットパーク南大沢	A	832
10	フォレストモール		910
11	ラ・フェット多摩南大沢店		1,120
12	ホームック八王子みなみ野店	C	1,223

各店舗の経緯度は従来研究により付与済みである。急速充電スタンドの設置目的である「EV所有者が遠方への外出で不安をもたないスタンドの設置」を考えた場合、本稿で事例として取り上げている東京都八王子市では、国道20号線や国道16号線経由の流入が想定され、そこで八王子市外の調布インター出口から、表2の各店舗までの自動車ルートを検索する。自動車ルートの検索ツールは、Google等のWeb地図検索サービスのほかに、

ArcGIS, ポータブル型のカーナビ等がある。ここでは Google による事例で紹介する。

図 1 に示す 4 店舗を例に説明する。調布インター出口から、各店舗までの自動車ルートを検索した結果のうち、最後の幹線道路から目的地までの結果が図 2 である。表現されるテキストは、

(1) 都道(または国道)〇〇号線を進む, または,
都道(または国道)〇〇号線に入る

(2) 〇〇(交差点を)右折(または左折)する

であり, 検索結果の最後からさかのぼり(1)の文章までを抽出する。そして(2)の文章, 右折(または左折)後から目的地までの距離の合計を求める。その結果を表 2 距離に示す。

図 1 (a) は幹線道路に面している店舗, 図 1 (b) は幹線道路から近くアクセスしやすい店舗である。ところが, 図 1 (c)は幹線道路が立体交差であり周回する必要がある。図 1 (d) は駅前ではあるが, 幹線道路から離れており, 近隣住民や自家用車による買い物客が主たる顧客層である。このように, 図 1(c),(d)は他都市からの遠出途中で充電のために寄りやすい店舗ではない。本提案は, 対象とする業種であっても, このような店舗を補助率 2/3 の対象から除外するのが目的のひとつである。

4. 考察

幹線道路からの距離をどの程度まで許容するかは施策の方針によるが, 本稿では 1,000[m]未満とすると, 表 2 より 10 店舗が該当する。それを地図にプロットした結果を図 3 に示す。

各店舗間の離れている最大距離(自動車走行ルート)は 14.5[km]である。自治体のビジョンでは, 東京 23 区内と大阪府内は 10[km]ごと, 和歌山県と広島県は 20[km]ごと, 岡山県は国道 20[km]ごとに 2~3 カ所, 主要地方道 30[km]ごとに 1~3 カ所と発表されている。したがって, 東京都下の八王子市における 14.5[km]は妥当な距離と判断する。

以上の結果から, これが所望する八王子市における急速充電スタンド公設民営対象店舗一覧である。

次に, 事業者に競合状況を示すために各店舗間の距離を示す。直線距離ではなく, 自動車が走行するルートを検索した結果の距離を求める。表 3 に距離が近い順に左から 3 店舗の距離[km]を示す。

5. おわりに

業種別タウンページの業種およびその位置情報のレコードと, 自動車走行のルート検索を併用して活用し, 電気自動車のための急速充電スタンドの公設民営すべき店舗を特定する方法を示した。東京都八王子市を例にとり, 特定するためのアルゴリズム

により 10 店舗を提案した。提案手法は, 業種確定後は手動介入や人間による判断を必要とせず, プログラムによる自動特定が可能であり, 施策者の業務効率化に貢献する。

表 3 近隣競合店舗までの距離(昇順 3 店舗)

No	店舗名	距離	距離	距離
1	ケーヨーデーツー檜原店	5.2	5.4	5.4
2	ぐりーんうおーく多摩店	2.1	2.7	8.8
3	京王アートマン京王八王子	0	0.5	0.8
4	京ハショッピングセンター	0	0.5	0.8
5	ムラウチホビー	1.5	1.5	1.8
6	長崎屋	0.2	0.4	0.8
7	八王子東急スクエア	0.2	0.2	0.5
8	八王子そごう	0.2	0.4	0.8
9	三井アウトレットパーク	1.1	2.7	7.7
10	フォレストモール	1.1	2.1	8.2

文 献

- [1] 次世代自動車振興センター
http://www.cev-pc.or.jp/hojo/hosei_index.html
- [2] 坂本,ほか「プラグイン電気自動車の普及モデルにおける補助金施策の制御」SICE システム・情報部門, 第 4 回社会システム部会研究会 (2013)
- [3] 長嶋,新里,郭「EV 給電スタンドの最適施設配置問題」日本経営工学会論文誌, Vol.64, No.4, pp.557-560 (2014)
- [4] 森,ほか「タウンページデータによる事業所立地分析」法政大学日本統計研究所, 研究所報, No.44, (2014)
- [5] 神奈川県「次世代自動車充電インフラ整備ビジョン」平成 25 年 10 月作成
www.cev-pc.or.jp/hojo/pdf/vision_kanagawa.pdf



図 1(a) コーナンぐりーんうおーく多摩店



図 1(b) 右側: フォレストモール

図 1(c) 左側: ラ・フェット多摩南大沢店



図 1(d) ホーマック八王子みなみ野店

7. 大栗川橋南(交差点)で斜め右に折れてそのまま 都道155号線を進む	1.4 km
8. 別所小入口(交差点)を右折する	160 m

(a)

7. 右折して多摩ニュータウン通り都道158号線に入る	5.7 km
8. 南大沢二丁目(交差点)を右折する	120 m
9. 左折する	450 m
10. 左折する	190 m
11. 右折する 目的地は前方右側です	72 m

(b)

6. 大栗川橋南(交差点)を右折して多摩ニュータウン通り都道158号線に入る	1.9 km
7. 南大沢二丁目(交差点)を右折する	120 m
8. 左折する	290 m
9. 首都大学東京東(交差点)を左折する	500 m

(c)

2. 八日町(交差点)を左折して 東京環状国道16号線に入る	2.5 km
3. 右折する	160 m
4. 右折する	63 m
5. 右折する 目的地は前方右側です	1.0 km

(d)

図 2 自動車ルート検索結果

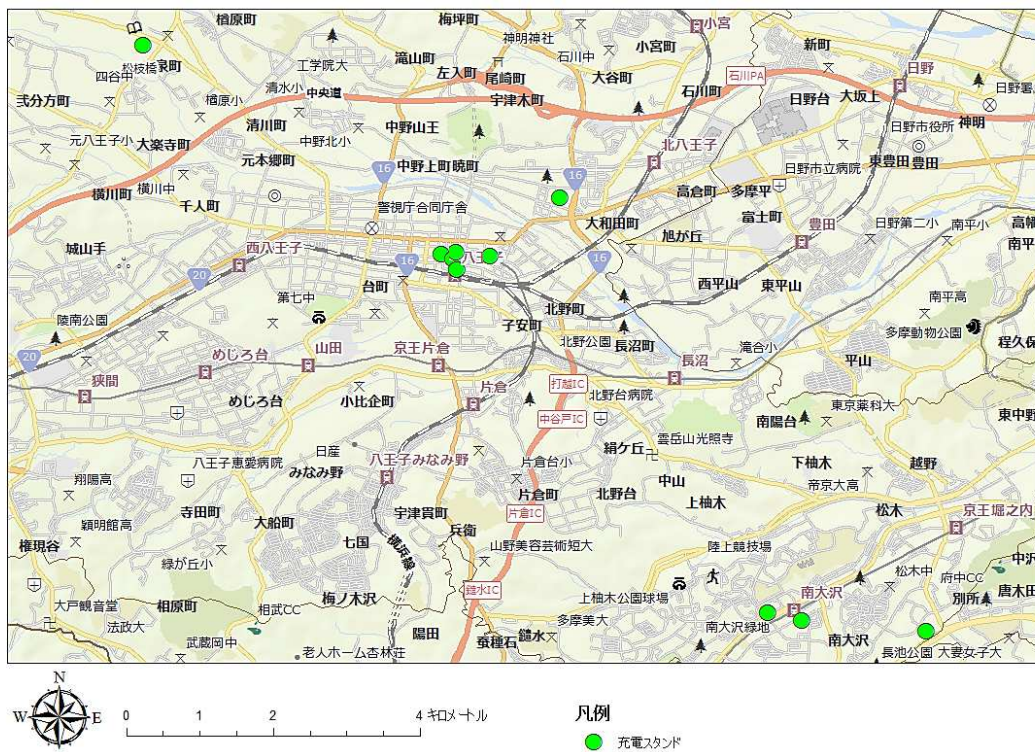


図 3 東京都八王子市における急速充電スタンド公設民営対象事業所