

企業活動におけるクリーンエネルギー車両と 太陽光発電の普及に関する要因分析

三品 恵佑¹・奥嶋 政嗣²・近藤 光男³

¹学生会員 徳島大学大学院先端技術科学教育部 知的力学システム工学

(〒770-8506徳島県 徳島市南常三島町2丁目1番地)

²正会員 徳島大学准教授 大学院ソシオテクノサイエンス研究部 エコシステムデザイン部門

(〒770-8506徳島県徳島市南常三島町2丁目1番地)

E-mail: okushima.masashi@tokushima-u.ac.jp

³正会員 徳島大学教授 大学院ソシオテクノサイエンス研究部エコシステムデザイン部門

(〒770-8506徳島県徳島市南常三島町2丁目1番地)

企業活動に関して、クリーンエネルギー車両を普及促進することで、より早期の温室効果ガス排出削減が可能となると考えられる。一方、発電時の排出も考慮すると太陽光発電などの再生可能エネルギーの普及促進を合わせて検討する必要がある。そこで本研究では、徳島県内の事業所を対象に実施したアンケート調査に基づいて、企業活動におけるCEVと太陽光発電の導入意向を把握するとともに、これらの普及要因を明確にした。具体的には、企業活動におけるCEVの普及に関しては、ガソリン価格への負荷、車両購入への補助金、車両性能向上による走行可能距離の延伸、急速充電設備の整備がいずれも有効に寄与することが検証された。一方、企業活動における太陽光発電の普及に関しては、資源やエネルギーの投入量を削減する取り組みのある事業所で導入意向が高く、小規模事業所では導入意向が低いことが示唆された。

Key Word: clean energy vehicle, photovoltaics, renewable energy, greenhouse gas,

1. はじめに

企業活動に関して、産業部門においては、これまで多数の温室効果ガス排出削減の取り組みがなされてきており、一層の排出削減の費用対効果はあまり高くないといわれている。一方、運輸部門においては温室効果ガス排出削減の取り組みの余地はあると考えられる。このため、環境的に持続可能な交通（EST）の実現を目指して、通勤交通のモーダルシフトに向けたモビリティマネジメントの取り組みがみられる。しかしながら、自動車依存度の高い地方都市である徳島都市圏で行われた自動車利用抑制のためモーダルシフトの社会実験では、公共交通サービス水準が十分でない状況下での「呼びかけ」による自動車利用抑制は容易ではないことが明確となった¹⁾。また、業務交通についてもモーダルシフトは都市構造上も容易ではない。

一方、運輸部門に関しては、電気自動車(EV)あるいはプラグインハイブリッド車(PHV)のようなクリーンエネルギー車両(Clean Energy Vehicle; CEV)を普及促進すること

で、より早期の温室効果ガス排出削減が可能となると考えられる。ここでCEVに関しては、初期購入価格は比較的高価であるものの、単位距離あたりの走行費用はガソリン車両よりも低価であり、コスト削減の点から普及が進む可能性もある。

一方、CEV普及による温室効果ガス排出削減については、発電時の排出も考慮する必要がある。再生可能エネルギーの普及促進を合わせて検討する必要がある。ここで「再生可能エネルギーの固定価格買い取り制度」により、2012年7月から2013年3月までに設置された太陽光発電による電力の買い取り価格が42円/kwh(現在は37円/kwh前後)と設定された。これに太陽光パネルの低価格化も相まって、企業における太陽光発電事業に参入および事業所建物への太陽光パネル設置の事例が多数みられる。

そこで本研究では徳島県内の事業所に対するアンケート調査に基づいて、CEV導入意向と太陽光発電導入意向について分析する。これより、CEVと太陽光発電の導入意向の関係を整理するとともに、これらの普及要因を明確にすることを目的とする。

2. 企業活動におけるCEVと太陽光発電の導入意向の把握

(1) CEVと太陽光発電の導入意向調査の概要

企業活動におけるCEVと太陽光発電の導入意向を把握するために、徳島県内の企業を対象にアンケート調査を実施した。アンケート調査項目を表-1に示す。質問項目は、事業所の属性、環境活動の取り組み、太陽光発電パネル設置状況と導入意向、固定価格買い取り制度の認知、自動車保有状況とCEVの導入意向など合計23項目で構成されている。

調査の対象として、県内大規模排出事業所、エコアクション21加盟事業所および東新町1丁目商店街事業所の事業所代表者（または総務部門）に2012年12月に回答を依頼した。Webアンケートシステムと郵送回収を併用し、2013年2月末までに125事業所より回答を得た。

回答を得た事業所の所在地としては、徳島市36%（中心市街地10%）、阿南市17%、鳴門市6%、その他42%となっており、中心部だけでなく郊外部の事業所も多く含まれる。業種は建設業が59%と最も多く、次いで製造業が24%であった。従業員数に関しては、0~10人、11~20人がそれぞれ26%、また21~50人と51~300人がそれぞれ18%を占めている。

事業所における環境活動に対する取り組みを図-1に示す。大半の事業所で何らかの取り組みを行っており、特に「節電活動」「廃棄物削減」は多くの事業所で取り組まれていることがわかる。

(2) CEVの導入意向についての整理

ここではアンケート調査結果より、企業活動におけるCEVの導入意向についての把握する。CEVを保有している事業所は6.4%であった。また、今後5年程度で、明確なCEV導入意向のある事業所は52%、CEV導入を検討するとした事業所は29%であった。CEV導入意向のない事業所について、その理由を図-2に整理する。最も多い理由は「車両本体価格が高いから」で38%であった。また「外部の充電設備が充実していない」「遠距離の移動に不向きであるから」についても、多くの事業所でCEVを導入しない理由として挙げられている。

つぎに、CEVの普及促進策などにより、CEVの保有に関する条件が変化した場合を想定する。アンケート調査では、CEVの導入を阻害する要素のうちの4要因について、これらが現状と変化する場合に、購入の検討について質問している。その4要因とは、[1] 原油価格の高騰や炭素税の導入などによるガソリン価格の高騰する場合、[2] 技術革新などによって車両本体の購入価格が低下した場合、[3] 一回の充電で走行可能な最大距離が伸びた場合、[4] 30分でフル充電が可能な急速充電器が全国

表-1 アンケート調査項目

属性	1)所在地
	2)業種
	3)従業員数
環境活動	4)環境活動の取り組み
太陽光発電導入意向	5)太陽光パネル設置の有無
	6)設置時期(年・月)
	7)設置面積(㎡)
	8)増設予定の有無
	9)増設予定面積(㎡)
	10)設置可能場所の有無
	11)設置可能面積(㎡)
	12)新設予定の有無
	13)設置予定面積(㎡)
	14)買い取り価格認知
	15)価格更新認知
保有車両	16)保有台数
	17)使用目的
	18)日あたり距離 100km 以下台数
	19)燃料費(月)
	20)買換予定車両台数
CEV 導入意向	21)CEV 購入予定
	22)非購入理由
	23)条件付き導入意向

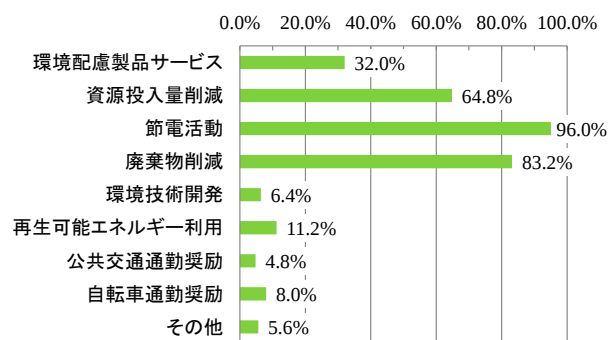


図-1 環境に関わる取組

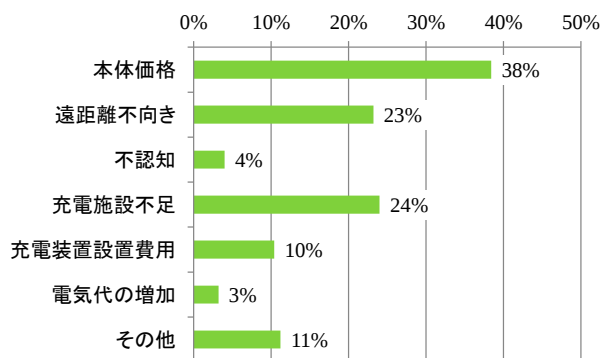


図-2 CEV非保有の理由

表-2 CEV導入に関する条件の組み合わせ

	[a]ガソリン価格	[b]車両購入価格	[c] 最大走行可能距離	[d]急速充電設備普及率
条件 1	増加しない	現状のまま	200km 程度	現状のまま
条件 2	増加しない	25 万円低下	400km 程度	10%
条件 3	増加しない	50 万円低下	300km 程度	25%
条件 4	30 円/L	現状のまま	400km 程度	25%
条件 5	30 円/L	25 万円低下	300km 程度	現状のまま
条件 6	30 円/L	50 万円低下	200km 程度	10%
条件 7	60 円/L	現状のまま	300km 程度	10%
条件 8	60 円/L	25 万円低下	200km 程度	25%
条件 9	60 円/L	50 万円低下	400km 程度	現状のまま

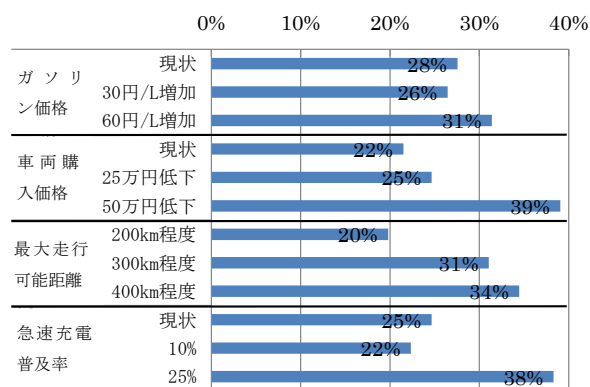


図-3 条件別による CEV 導入意向への影響

高速道路のSA・PAおよび道の駅とコンビニエンスストアの一部に設置される割合が増加した場合である。この4要因について、それぞれ3水準を仮定し、各水準の組み合わせを実験計画法に基づいて設定した9種類の条件に対して、導入を検討するかを質問している。

上記の9種類の条件に対する導入意向の有無の割合を図-3に示す。いずれの条件においても現状よりCEV導入意向が高い。特に本体価格は50万円低下することで、導入意向が大きく増加している。最大走行可能距離に関しても300km以上、充電施設についても25%整備が進むことで導入を検討する可能性が高くなる。ガソリン価格に関しては、条件の変化による差はみられるものの、顕著ではない。

(3) 太陽光発電の導入意向についての整理

ここではアンケート調査結果より、企業活動における太陽光発電の導入意向についての把握する。太陽光発電設置動向を図-4に示す。既に太陽光発電を設置している事業所は8%であり、今後設置予定のある事業所を含めても13%であった。一方、設置可能な場所がない事業所も32%存在する。

つぎに、固定価格の買い取り制度についての認知と太陽光発電の設置動向の関連性を図-5に示す。太陽光発電を既設・検討中である事業所では、固定価格買い取り制度に対する認知されている割合が高い。

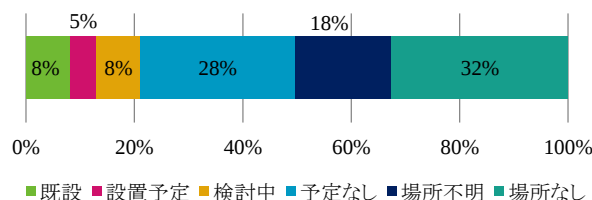


図-4 太陽光発電設置動向

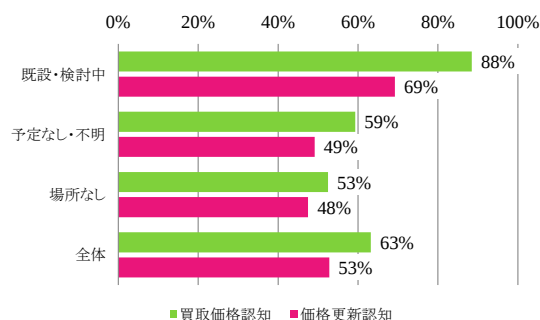


図-5 再生可能エネルギー固定価格制度の認知

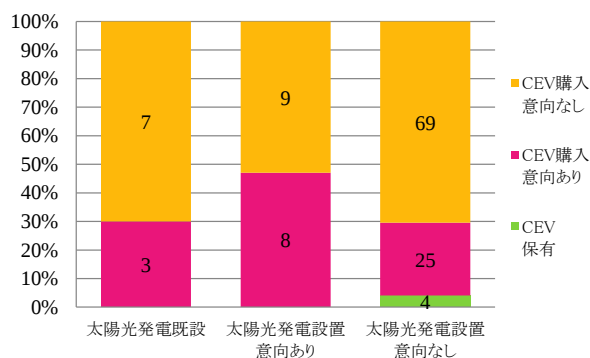


図-6 太陽光発電設置とCEV導入意向の関係

CEVと太陽光発電の導入意向の関係について図-6に示す。太陽光発電の設置意向とCEVの導入意向について直接的な関係は見られない。

3. 企業活動におけるCEVと太陽光発電の導入意向モデルの構築

(1) CEVの導入意向モデルの構築

ここでは、アンケート調査結果データを用いて、CEVの導入意向の有無について、二項ロジットモデルを適用し、導入に関わる要因を分析する。モデルの推定において、有意でない要因を順次削除していき、最終的に統計的に有意となった要因のみで構成している。尤度比は0.195となり、モデルの適合度は十分でない。CEV導入意向モデルについてパラメータ推定結果を表-3に示す。

[1]ガソリン価格が高騰した場合、[2] 車両本体の購入価格が低下した場合、[3]最大走行可能距離が延伸した場合、[4] 急速充電器が設置される割合が増加した場合の4

要因がすべて有意となった。また、太陽光発電の導入意向との直接的な関連は見られないものの、環境に対する取り組みとして、省エネ技術など環境に関する技術を開発している事業所では、CEVの導入意向が高い。また、全保有車両のうち3～5年以内に買い替える車両の割合が多いほど、CEVを導入する可能性が高い。さらに長距離貨物および短距離貨物の輸送を車両使用目的とする事業所ではCEVの導入可能性が高い。一方、一か月あたりのガソリン車両にかかる燃料消費額が10万円以下である事業所はCEVの導入可能性が低いことがわかる。

(2) 太陽光発電の導入意向モデルの構築

ここでは、アンケート調査結果データを用いて、太陽光発電の導入意向モデルを構築し、太陽光発電の導入意向に関わる要因を分析する。太陽光発電の導入意向に関しては、「既設・設置予定あり」、「検討中」、「設置予定なし・設置場所不明」の3段階に分類した。この3段階の導入意向を対して、順序ロジットモデルを適用する。太陽光発電の導入意向モデルのパラメータ推定結果を表-4に示す。環境に対する取り組みとして、資源やエネルギーの投入量を削減する取り組みを行っている企業は太陽光発電の導入も高い。さらに、固定価格買い取り制度の買い取り価格が認知されている割合が大きい事業所、低燃費車両の保有台数が多い事業所は太陽光発電の導入意向が高い。一方、従業員数が少ない事業所は太陽光発電の導入意向が低いことがわかる。

4. おわりに

本研究では、企業活動におけるCEVと太陽光発電の導入に関するアンケート調査を実施して、CEVと太陽光発電の導入意向を整理するとともに、導入意向をモデル化して要因を明確にした。本研究での知見は、以下のよう整理できる。1) CEVの普及に関しては、ガソリン価格への負荷、車両購入への補助金、車両性能向上による走行可能距離の延伸、急速充電設備の整備がいずれも有効である。2) 太陽光発電の普及に関しては、資源やエネルギーの投入量を削減する取り組みを行っている事業所の導入意向が高く、一方で小規模事業所での太陽光発電導入意向は低いことがわかった。今後の課題としては、CEVと太陽光発電の普及要因についての関係を明確にすることが挙げられる。

表-3 CEV導入意向に関するパラメータ推定結果

要因名称	パラメータ値	t 値
ガソリン価格増加額(円)	0.006	2.053
本体購入価格低下額(円)	0.024	6.388
最大走行可能距離(km)	0.004	4.438
充電設備普及率(%)	0.031	4.183
環境技術開発ダミー	0.972	3.430
買換予定車両割合(3～5年)	2.070	5.381
ガソリン消費額 10 万円以下ダミー	-0.582	-3.803
長距離貨物ダミー	1.677	4.129
短距離貨物ダミー	0.473	2.888
その他の使用目的ダミー	0.614	3.667
定数項	-3.753	-8.897

表-4 太陽光発電導入に関するパラメータ推定結果

要因名称	パラメータ値	t 値
従業員数:0～20 人ダミー	-1.1533	-1.91E+00
従業員数:21～50 人ダミー	-1.7292	-1.95E+00
取組:資源やエネルギーダミー	1.8905	2.50E+00
買取価格認知ダミー	1.2683	1.77E+00
低燃費車両保有台数	0.1914	1.15E+00
閾値	パラメータ値	t 値
検討中／予定なし・設置場所不明	2.61E+00	2.45E+00
既設・予定あり／検討中	3.57E+00	3.24E+00

謝辞：本研究のアンケート調査実施にあたり、徳島県温暖化防止推進センターにご協力いただいた。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 平成 20 年度「徳島県低炭素地域づくり面的対策推進事業報告書」4-76～4-79, 2010.
- 2) 真坂美江子, 加藤研二, 近藤光男, 奥嶋政嗣：一地方都市における健康支援に着目した低炭素交通政策導入に関する評価分析－, 土木学会論文集, pp.400-411, Vol.D3-68, No.4, 2012.
- 3) 交通エコロジー・モビリティ財団:地球温暖化防止に向けた都市交通: 対策効果算出法と EST の先進都市に学ぶ, 交通工学研究会, 2009.

(2013.8.1 受付)

Factor Analysis of the Promotion of Photovoltaics and CEV in Business Site

Keisuke MISHINA, Masashi OKUSHIMA and Akio KONDO