

サムイ島における EV 事業の実施可能性の検討

日本大学 学生会員 ○秋山 航輔

日本大学 正会員 福田 敦

クライメート・コンサルティング 非会員 白川 泰樹

1. はじめに

タイのサムイ島は、APEC が実施する“Low Carbon Model Town”のモデル都市の一つに選定され、これを受けてタイ天然資源環境省でもサムイスマートリゾート構想を立案している。これらの構想の中で EV の利用が重要な取り組みとなっているが、タイでは EV が生産されておらず、輸入する場合は高額となるため、導入が難しい状況にあり、今後どの程度の補助があれば、EV の導入が可能になるか、検討する必要がある。

そこで、本研究では、サムイ島で観光に利用されている車両の利用実態を把握し、EV を導入した場合の CO₂ 排出削減量を推計する。これらの結果を踏まえて、現状の車両運行費用と補助を得た場合の EV 導入費用を比較し、事業としての採算性を確認する。

2. 既往研究の整理

鹿島ら¹⁾は、屋久島において自然エネルギーを最大限活用できる EV の導入を提案した。アンケートによって島民の交通行動を把握し、EV が現状の自動車利用を十分代替可能であることを示した。また、簡便な推計方法を用いて CO₂ 排出削減量を推計している。

また Baptista ら²⁾は、ポルトガルのサンミゲル島において電気自動車の導入を検討した。電気自動車の置換により追加の電力需要とスマートグリッド管理を安定化できることを明らかにした。

これらの研究では CO₂ 排出削減などの効果は示しているが、採算性については必ずしも分析していない。

3. 研究の方法

3. 1 アンケート調査

平成 28 年 8 月 20 日～22 日に、サムイ島でレンタカー事業者、空港関連業者およびホテル事業者 34 社を対象にアンケート調査を行った。質問項目は主に EV を使用予定である事業者の EV 導入の受容性を把握するために、様々な条件の下での事業者の EV 導入意向把握を問う設問から構成した。

キーワード 電気自動車, APEC, 二国間排出取引制度, MRV 方法論, CO₂ 排出量

3. 2 CO₂ 排出削減量の推計

本研究では、EV の導入による CO₂ 排出削減量を推計するために、過去にビエンチャンでの適用を前提に作成された二国間クレジット制度 (JCM) 用の MRV (計測, 報告, 検証可能) 方法論案を参考に推計することとした。具体的には、リファレンス排出量を(1)式で、プロジェクト排出量は(2)式で、算出する。最終的に(3)式に示す通りリファレンス排出量とプロジェクト排出量の差として CO₂ 排出削減量を求める。

$$RE_y = \sum_i \left(SFC_i \times NCV_{RF,i} \times EF_{RF,i} \times DD_{i,y} \times N_{RF,i,y} \right) \quad (1)$$

$$PE_y = \sum_i \left(SFC_{PJ,i,y} \times \frac{EF_{elect,y}}{1 - TDL_y} \times DD_{i,y} \times N_{PJ,i,y} \right) \quad (2)$$

$$ER_y = RE_y - PE_y \quad (3)$$

ここで、 ER_y : CO₂ 排出削減量, RE_y : リファレンス排出量, PE_y : プロジェクト排出量, SFC_i : リファレンス車種の燃料消費量, $NCV_{RF,i}$: リファレンス車種 i が消費する燃料の正味発熱量, $EF_{RF,i}$: リファレンス車種 i が消費する燃料の CO₂ 排出係数, $DD_{i,y}$: 車種 i のプロジェクト車両の y 年目の平均走行距離, $N_{RF,i,y}$: y 年目の車種 i のリファレンス車両運行台数, $SEC_{PJ,i,y}$: y 年目の車種 i のプロジェクト車両の電費, $EF_{elect,y}$: プロジェクト車両が使用する電力の CO₂ 排出係数, TDL_y : 電力供給における平均送配電損失, $N_{PJ,i,y}$: 車種 i のプロジェクト車両の y 年目の運行台数

3. 3 採算性の検討方法

本研究では、EV 導入費用に対して JCM 事業に対する 50% の補助制度を適用し、EV 充電施設はタイ天然資源環境省が整備することを前提とし、経費としては車両価格の半額と電気代から CO₂ 排出削減量によって得られるクレジットからの収入を除いた額を計上し、これを現状で使っている車両の購入費用、燃料代の合計と比較する。またアンケートの結果より、どの程度の価格差であれば導入の意思があるかを把握し、導入可能かどうかを判断する。なお、ソントウを日産 LEAF に、バンを日産 e-NV200 に置き換えるものとし、車両の資料年数を 5 年として試

算を行った。

4. アンケート調査の結果

サムイ島におけるEV導入意向を伺った結果を図-1示す。サムイ島へEVの導入に関して肯定的な意見が約75%と多く、否定的な意見は約5%と少数であった。導入に対しては、積極的であると言える結果になった。

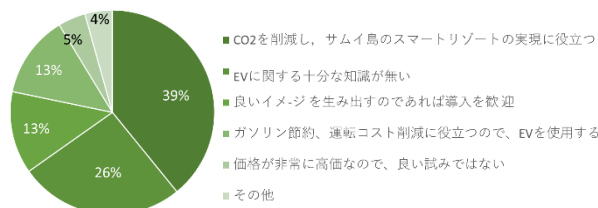


図-1 EV導入に対する意向

どの程度のEV車両価格ならば購入を検討するかとの設問に対する回答を図-2に示す。「補助金を受けることができるならば購入」とEV車両価格設定の最も安価な「ガソリン車よりも安価ならば購入」という意見がそれぞれ26%と最多であった。また、「EVの方が高くても観光に良い影響を与えることが期待されるなら購入」との回答も18%あった。

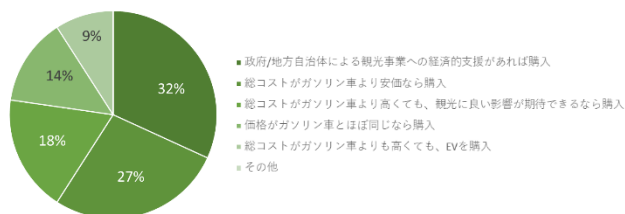


図-2 EVへの転換意向

5. CO₂排出削減量の推計結果

表-1に、ソンテウとバンの8日間の車両出発数データと車両ごとの平均走行距離を集計した結果に基づいて、4路線毎のCO₂排出削減量の推計を行った結果を示す。推計した年間総CO₂排出削減量は3000 t-CO₂/年となった。

表-1 CO₂排出削減量の推計結果

出発地点	車種	使用燃料	リフェレンス 排出量 (tCO ₂ /年)	プロジェクト 排出量 (tCO ₂ /年)	排出削減量 (tCO ₂ /年)
Cheung-Mon	トラック ⇒LEAF	軽油 ⇒電気	1570	307	1263
Nar-Thon	トラック⇒ LEAF	軽油 ⇒電気	1866	365	1501
Chavieang	バン ⇒e-NV200	ガソリン ⇒電気	147	50	97
Nar-Thon	バン ⇒e-NV200	ガソリン ⇒電気	215	76	139

6. 採算性の把握

EV導入に関わる諸経費とCO₂排出削減量から求めたクレジット収入を表-2、現状の車両の導入経費を表-3に示す。ここで、車両の価格は日本国内での販売価格（税込み）とし、クレジットからの収入はCO₂削減当たり1000

円/トンとして算定した。

ソンテウからLEAFに置換すると5年間で170万円/台、バンからe-NV200に置換すると270万円/台の経費削減になる結果となった。ただし、ソンテウの乗客数は約20人なのに対してLEAFでは5人しか乗車できないので、ソンテウ1台を複数台LEAFで置換える場合を検討した。その結果、3台以上の場合は赤字となることが分かった。

表-2 EV導入に関する諸経費と収入

EV導入にかかる費用(1台)	車種	費用
車両購入価格(補助後)	LEAF	160万円
	e-NV200	240万円
電気代	LEAF	9万円/5年
	e-NV200	36万円/5年
クレジットからの収入	LEAF	2.3万円/5年
	e-NV200	2.9万円/5年

表-3 現状の車両導入に関する諸経費

現状の車両運行費用(1台)	車種	費用
車両価格	ソンテウ	256万円
	バン	384万円
燃料代	ソンテウ	80万円/5年
	バン	159万円/5年

7. 考察

今回、アンケート調査よりサムイ島の事業者はEV導入に対して受容性があることが確認できた。またCO₂排出削減量の推計ではMRV方法論を用いて推計することができ、クレジットからの収入も加味し事業としての採算性も確認することができた。

8. おわりに

サムイ島で観光に利用されている車輛の利用実態を把握するとともに、EVに置き換えた場合のCO₂排出削減量の推計を行った。また、JCM事業補助を利用した場合の採算性を検討した。その結果、補助があれば採算性が十分にあり、導入可能であることを明らかにした。

謝辞 本研究は、ATRANSの研究プロジェクトの一環として実施したものであり、調査に当たっては、キンモンクット工科大学トンブリ校のYossapong Laonual先生、同校のRachen Chumueanさん、日本大学上席研究員のTuenjai Fukuda 女史にご協力頂いた。ここに謝意を表す。

参考文献

- 1) 鹿島茂ら：屋久島における電気自動車導入の可能性に関する研究（屋久島カーフリーアイランド構想），中央大学理工学部紀要40, 1997, pp. 21-34.
- 2) Baptista ら：IMPACT OF THE INTRODUCTION OF ELECTRIC BASED VEHICLES IN SAO MIGUEL ISLAND, MIT, Cambridge, 2009.