

電気自動車普及に関する研究

1110318 川田 雲

高知工科大学 工学部 社会システム工学科 建設マネジメント研究室

現在、我が国における環境問題として、自動車から排出される二酸化炭素による地球温暖化が挙げられる。自動車からのCO₂を削減し、低炭素社会への転換が今後さらに必要になると考えられる。CO₂削減対策の一つとして、低公害車である、電気自動車は現在すでに販売されているが、普及していないのが現状である。本研究では、アンケート調査、分析を行い、現在電気自動車の普及を阻んでいる原因を明らかにし、解決方法を考察した。

Key Words : Carbon dioxide, Electric Vehicle, Environmental problems

1. 背景

1-1. 現在の日本の自動車保有台数

今日の日本は自動車大国といわれるように、一家に一台以上自動車を所有していることが当たり前になり、移動手段として国民に定着している。図 1-1 のグラフで見ると、全体的に自動車の保有台数はあまり変化が見られませんが、軽自動車とハイブリッド自動車の保有台数がわずかに増加傾向にある。

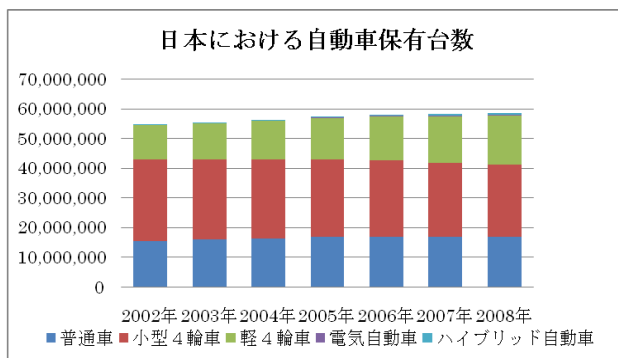


図 1-1 日本における自動車保有台数

1-2. 石油資源の枯渇問題

1973 年の第一次石油危機の時には多くの石油専門家から「あと 30 年で石油は枯渇する」と発表されていたが、2005 年の段階で「現在発見されている油田可採埋蔵量だけでも現在の消費量で賸りばあと 40 年は供給できる」とされたように、可採量は毎年増大し続けている。現在、石油鉱業連盟の情報によると世界の石油の資源が枯渇するのは、約 68 年後と推測されている。68 年後に確実に無くなる訳ではないが、石油は有限資源であり、いずれ石油が使えない状況が想定される。

1-3. ガソリン車による CO₂ 排出量および環境問題の現状

地球温暖化の影響要因としては、温室効果ガスの放出、その中でも二酸化炭素やメタンの影響が大きいとされている。現在、世界全体の二酸化炭素排出量は増加傾向にある。このまま二酸化炭素が増加することにより、今後さらに、自動車からの排出ガスによる大気汚染や地球温暖化が深刻化する可能性が高い。そこで、日本における CO₂ 排出源を見ると、2005 年度の各部門別の CO₂ 排出量として、運輸部門の排出量は、約 25% を占めている。これは、業務、家庭部門と並んで主要な排出源の一

つとなっている。さらに、運輸部門の約 9割が自動車から排出される CO₂ であり、その中の約 55% を乗用車からの排出量が占めている。運輸部門の CO₂ 排出量を削減するには、自動車による CO₂ を減らすことが重要であると考えられる。

図 1-2、図 1-3 は CO₂ の排出量を示したものである。

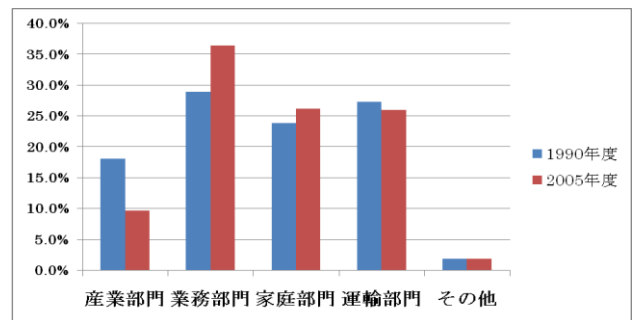


図 1-2 各部門別の CO₂ 排出量

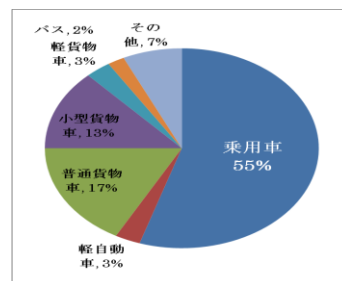


図 1-3 車種別の CO₂ 排出量

2. 研究の目的

上記の現状から、このままガソリン車を使用し続けることは難しく、今後は、電気や水素といった代替エネルギーへの転換が必要となり、電気自動車や燃料電池自動車への期待が高まると考えられる。そこで、自動車からの CO₂ 排出量を抑え、地球温暖化防止への取り組み、石油依存度低減への第一歩として、電気自動車を普及させたい。本研究では、電気自動車を普及させるにあたり、電気自動車が普及しない原因を調査および分析により導き出し、その解決方法を提案する。

3. ガソリン車・ハイブリッド車・電気自動車の比較

3-1. ガソリン車について

ガソリン車とは、ガソリンエンジンを動力として走行する自動車のことである。普通乗用車を例に挙げると、1km 走行における CO2 排出量は約 179g-co2/km である。小型車・軽自動車では 95g-co2/km という数値になっている。

3-2. ハイブリッド車について

ハイブリッドカーは2つ以上の動力源を併せて走行する自動車のことである。现阶段の動力源は電気とガソリンエンジン、電気とディーゼルエンジンを併用しているのが一般的である。ハイブリッド車の1km 走行における CO2 排出量は、約 61g-co2/km であり、普通乗用車に比べると、約半分以下に抑えられている。小型車や軽自動車よりもさらに低く抑えられていることが分かる。

3-3. 電気自動車について

①電気自動車とは、電気を動力源とし、電動機により走行する自動車（軌道不要の車両）のことであり、下記の種類がある。

- ▶ 電池式電気自動車
- ▶ プラグインハイブリッドカー
- ▶ 金属燃料電池(金属空気電池) 自動車
- ▶ 水素燃料電池自動車
- ▶ アルコール燃料電池自動車

その中でも、本研究では、研究開発の先行している電池式電気自動車に重点をおくことにした。

②電気自動車の長所

- ・走行時にガスを排出しない
(ハイブリッド車はガソリン車よりも CO2 排出を低く抑えているが、電気自動車は発電時の CO2 排出量を含めても、小型車の約 1/3 に抑えることができる)
- ・電気代はガソリン代よりも安価である為、経済的である
- ・振動・騒音が少なく、静かである

③電気自動車の短所

- ・車両価格が高い
- ・充電時間
(空の状態から 100V で約 14 時間、200V で約 7 時間かかる。
急速充電器で 80%まで約 20 分かかる)
- ・充電器の設置数が少ない
- ・航続距離約 100km~200km である
- ・電池が高価である
- ・静かで、歩行者が歩道に気付かない恐れがある。
(対策として低速走行時に人工的に音を出す必要がある)

④ガソリン車・HV・EV 比較表

下記の表より、総排気量、1km 走行における CO2 排出量では普通乗用車が一番排出されており、電気自動車は数値が 0 となっている。環境への影響はガソリン車が大きく、電気自動車は

ほぼ影響を与えない。また、燃費値においてはハイブリッドカーが良く、電気自動車は航続距離約 160km であり、長距離の移動には向かないことが分かる。価格については軽自動車と比較的安く、電気自動車は約 400 万円近い価格であるが、クリーンエネルギー自動車等導入促進対策費補助金が導入されることによって、約 300 万円以下まで販売価格が下がる。

表 1-1 ガソリン車・HV・EV の比較

	車名	通称名	総排気量 (L)	燃費値 (km/L) 10・15 モード	1km 走行における CO2 排出量 (g-co2/km)	価格(電気自動車欄の右側数値は補助金導入後価格)
ガソリン車 (普通乗用車)	トヨタ	マークX	2,499	13	179	238-380 万円
(小型車)	トヨタ	ウィッツ	0,996	24.5	95	107-164 万円
(軽自動車)	スズキ	アルト	0,658	24.5	95	80-111 万円
HV	トヨタ	プリウス	1,797	38	61	205-327 万円
電気自動車	三菱	iMEV	0	航続距離 160km	0	398 万円 → 284 万円
	日産	LEAF	0	航続距離 160km	0	376 万円 → 299 万円

⑤電気自動車とガソリン車の販売価格の回収期間

表 1-2 EV とガソリン車の販売価格比較

	価格	燃料費	合計
ガソリン車	244	67	311
電気自動車 (日産：リーフ)	299	10	309
差額	55	-57	-2

(単位：万円) ※約 6 年間で差額を回収できる

・回収期間試算

試算前提：電気代 9.17 円 (東京電力の深夜電力)、満充電に 24kWh 必要、ガソリン代 148 円/L、燃費 16km/L、月 1000km 走行とする

電気自動車リーフは 376 万円の本体価格だが、経済産業省のクリーンエネルギー自動車等導入促進補助金から約 77 万円の補助がされる為、実際の販売価格は 299 万円として試算する。

- ・1000km 走行に必要なガソリン量 1000km÷16km/L=62.5L
- ・1ヶ月に必要なガソリン代 62.5L×148 円/L=9,250 円/月
- ・年間に必要なガソリン代 9,250 円×12 ヶ月=111,000 円/年
- ・6年間に必要なガソリン代 111,000 円×6年=666,000 円
≒67 万円

- ・満充電に必要な電気代 9.17 円/kWh×24kWh=220 円
 - ・1km 走行に必要な電気代 220 円÷160km=1.375 円/km
 - ・1ヶ月に必要な電気代 1.375 円×1000km=1375 円
 - ・1年間に必要な電気代 1375 円×12 ヶ月=16,500 円
 - ・6年間に必要な電気代 16,500 円×6年=99,000 円≒10 万円
- ガソリン車を 6 年間使用 244 万円+67 万円=311 万円
電気自動車を 6 年間使用 299 万円+10 万円=309 万円

上記より購入価格の 55 万円の差額は約 6 年間で回収することが可能であり、ガソリン車よりも経済的であることが分かる。

4. 電気自動車に関する実態調査アンケート

電気自動車の普及を阻む原因を明らかにする為に、以下のアンケートを実施した。

- ・調査目的:
- ・内容:
 - ・自動車の使用頻度・目的
 - ・年間走行距離
 - ・電気自動車の必要性
- ・調査方法: 知人、先生方等 120 名へ配布 (回収率: 98%)
- ・調査期間: 2010 年 12 月 10 日～2011 年 1 月 10 日
- ・調査結果

電気自動車の意識調査を行う為に、地方都市部（高知県）と大都市部（東京・千葉・広島）合わせて 117 名にアンケートを行った。

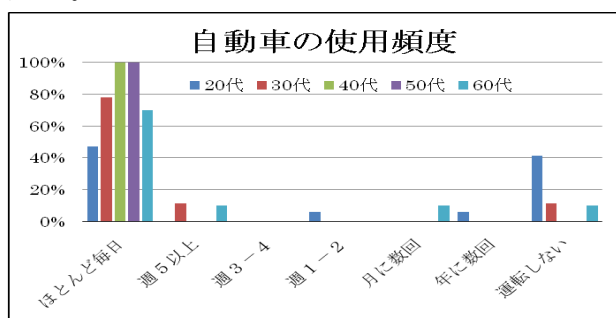


図2-1 地方都市部における自動車の使用頻度

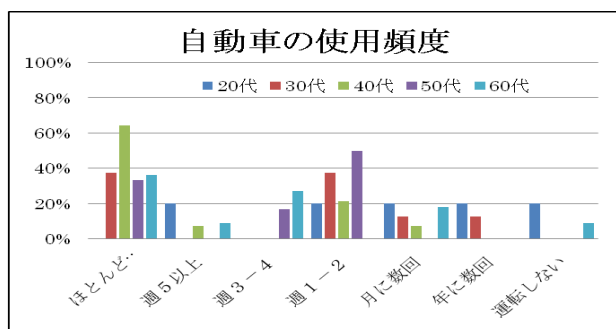


図2-2 大都市部における自動車の使用頻度

上記のグラフから、地方都市部では各年代共に毎日自動車を使用しており、大都市部では自動車の使用状況が分散していることが分かる。

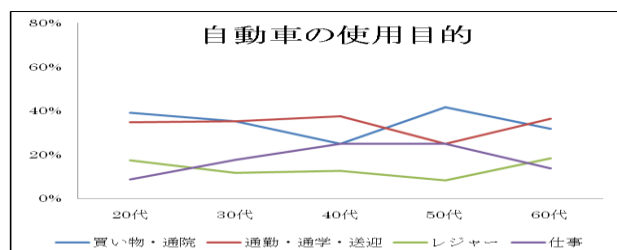


図2-3 地方都市部における自動車の使用目的

大都市部では年代ごとに使用目的が異なるが、それに対して地方都市部では年代ごとの使用目的が異なるという傾向は見られず、各年代が同じように自動車を使用している。これは生活と密着した自動車の使用をしており、自動車が生活の一部にな

っていると判断できる。

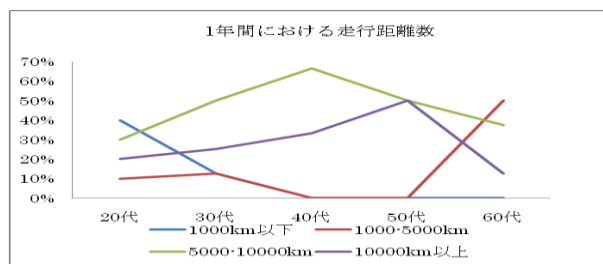


図2-4 1年間における走行距離数 (地方都市部)

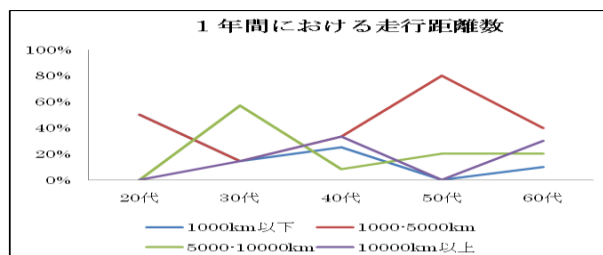


図2-5 1年間における走行距離数 (大都市部)

アンケート結果より、地方都市部においては5000km～10000km、10000km以上の距離を一年間に走行していることが分かる。大都市部は、地方都市部に対して年間走行距離は少ない。

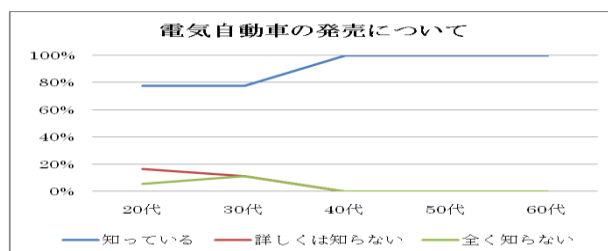


図2-6 電気自動車の発売について (地方都市部)

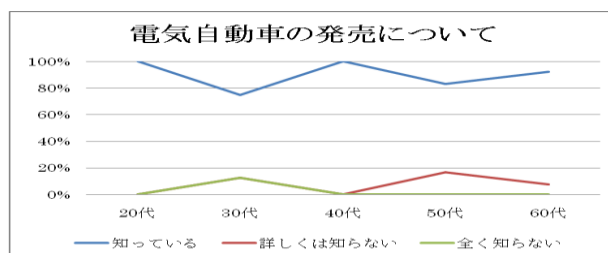


図2-7 電気自動車の発売について (大都市部)

電気自動車の発売について、どの年代も約80%以上の人々が知り、地方都市部と大都市部の差は特に見られない。

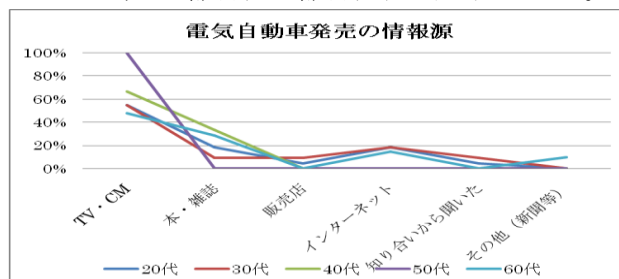


図2-8 電気自動車発売の情報源 (地方都市部)

各年代共、最も多い情報源はTV・CMによるものである。電気自動車についてのPRにはマスメディアによる情報伝達が最も効果的であることが分かる。

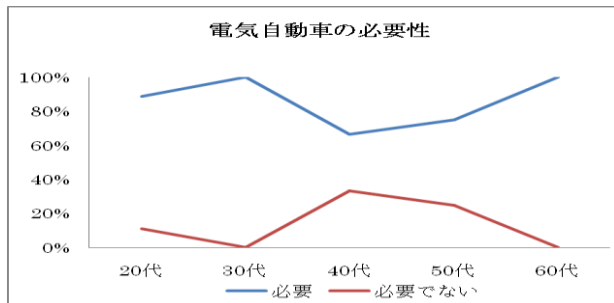


図2-9 電気自動車の必要性 (地方都市)

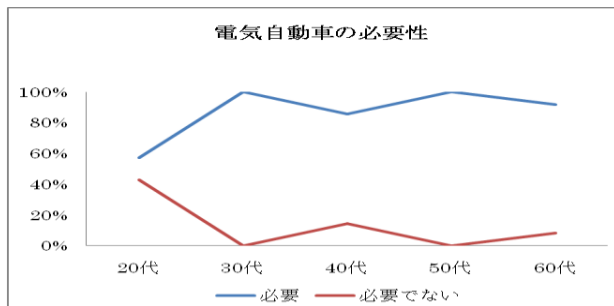


図2-10 電気自動車の必要性 (大都市)

地方都市部では、20代が電気自動車を必要と感じている人が多く、40代・50代は必要と感じている人が少ない。それに対して、大都市部では20代は必要と感じている人が少なく、40代・50代は必要と感じている人が多い。地方都市部において車両活用量が最も多い年代である40・50代が電気自動車の必要性を感じていないということは、電気自動車を使用するには問題があると感じていることが分かる。

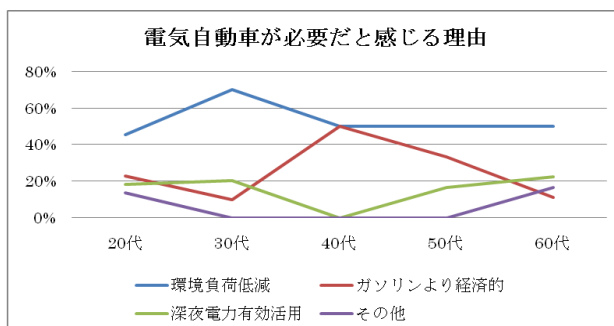


図2-11 電気自動車が必要だと感じる理由 (地方都市部)

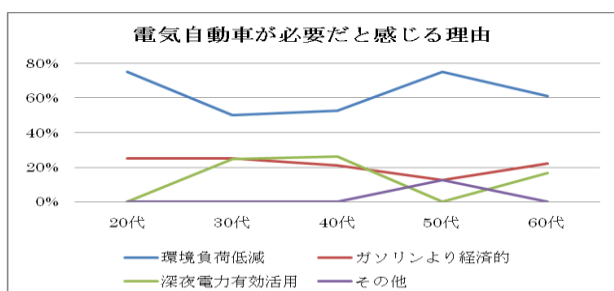


図2-12 電気自動車が必要だと感じる理由 (大都市部)

環境への負荷低減を最優先するという点では地方都市部と大都市部共に変わらない。しかし、地方都市部では30代の環境への関心が高いが、大都市部では30代の関心が一番低い。地方都市部で最も自動車を使用している40代は経済性を重視している。また、大都市で最も自動車を使用している30代は経済性を重視している。上記のことから、車の使用量が多い人は環境よりも経済性を重視していることがアンケート結果より分かる。

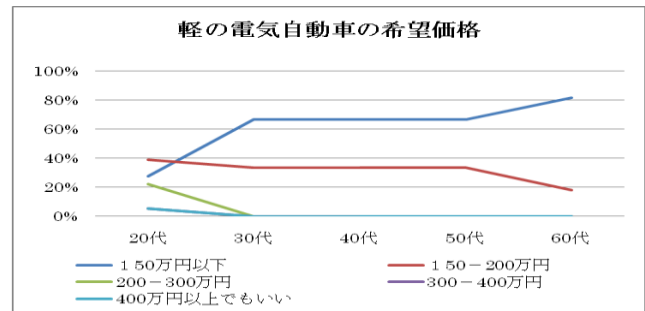


図2-13 軽自動車サイズのEVの希望価格 (地方都市部)

地方都市部のどの年代においても、軽自動車サイズの電気自動車の場合、150万円以下、次いで150万円～200万円を希望する人が多いことが分かった。

5. 結論

公共交通機関が整備されておらず、マイカーの利便性が高い地方都市部において自動車は、個人の通勤・通学、買い物等の生活に密着した使用方法をしている。その為、電気自動車を普及させるには、大都市部よりも地方都市部の方がより大きな効果が期待できる。

そして、環境問題への意識は全年代共高いが、車両活用が多い人々は経済性を重視している。しかし、現在の電気自動車の販売価格では高価であると感じており、電気自動車を買わないのが現状である。そこで、地方都市部の自動車活用量の多い40・50代をターゲットとし、環境への影響が低いことをPRするのではなく、電気自動車はガソリン車よりも経済的であることを、マスメディアを通じてPRすることにより、今後電気自動車普及へ効果が高まると考えられる。電気自動車を普及させ、持続可能な低炭素社会への転換を進めることが今後我が国に必要である。

参考文献 (データ出典等)

- ・自動車年鑑 2009-2010年版
- ・総務省 統計局 統計データ
<http://www.stat.go.jp/data/nenkan/26.htm>
- ・日産HP <http://www.nissan.co.jp/>
- ・トヨタHP <http://toyota.jp/>
- ・スズキHP <http://www.suzuki.co.jp/>
- ・三菱HP <http://www.mitsubishi-motors.co.jp/>