

第19回首都圏政策研究会 要旨 「進化する電気自動車」

2013年5月20日(月)

講師：慶應義塾大学名誉教授 清水浩氏



① 電気自動車の開発例

a Eliica

Eliicaは加速力が圧倒的に大きい。従来、電気自動車は加速が出ないという声があったが、作り方次第でいかようにもなるということを示した。松沢前神奈川県知事がこの車に乗ったことを契機に「電気自動車普及協議会」が神奈川県に設置された。その後、県の重要施策の一つとして電気自動車の普及が進み、神奈川県は電気自動車の普及日本一となっている。

b 低床フルフラットバス

前神奈川県副知事の要請により、電気自動車のバスを作る。バスを電気自動車にすることにより、排出ガスや騒音が出ないことはもちろん、車輪の中にモーターが入っていることから、それまでエンジンを入れていたスペースをなくすることができる。そのことにより床が低床でフルフラットになり、重心も下がるため安定性が増加する。

① 技術普及の基本的な流れ

a 技術が普及するには、「効率の良いものになる」「使いやすいものになる」「簡単な構造になる」という流れがある。

b 液晶テレビ

ブラウン管テレビよりも消費電力が少なく、薄型であるためどこにでも置いて使いやすく、構造が簡単で、大量生産によって価格が下がったという流れがあった。

c 電気自動車

(a) ガソリン車は、化石燃料が持っているエネルギーの約10%程度しか利用できていない。一方、電気自動車のモーターでは80%のエネルギーを使用でき、効率が良い。さらに、これからは太陽光エネルギーなどへの移行もあり、化石燃料への依存も低下する。

(b) 使いやすさに関しては、自動車における価値は「加速感」「乗り心地」「広さ」の3つが基準とされる。電気自動車については、走行距離などの問題点を解決していけば、多くの人を買うようになるだろう。多くの人を買ってくれることによって大量生産が可能になり、生産コストを下げられるため、値段を下げるができる。

(c) また、値段を安くするには構造が簡単であることが必要だ。このような流れで電気自動車は普及していくことができるだろう。

③日本の先端技術開発

a 日本は電気自動車の普及に必要な技術開発において、いい位置にいる。ボーイング 787 問題にはなったが、リチウムイオン電池は日本人の開発だ。ネオジム磁石や高性能インバーターの開発も日本人の発明。つまり、電気自動車の開発に必要な重要な技術は日本人の発明によるものであり、日本において研究されてきたものである。

④これまでの研究内容

a 電力消費の少ない車、乗り心地の良い車、安全性が高く広い車を研究し、今までに 15 ほどの試作車を開発してきた。これまで作ってきた車は、基本的な構造としてモーター

車輪の中に入っている。

b インホールモーター

(a) 車輪の中にモーターを挿入することによって、以下のことが可能になる。

i 高い効率 直接駆動できるため、高いエネルギー効率を実現。

ii 広い車室 モーターが車体上に乗らないため、その分のスペースを確保できる。

iii 簡単な構造 車体とモーターを独立に開発することができる。

c コンポーネントビルトイン式フレーム

床下のフレーム構造の中に主要部品を挿入することによって、以下のことが可能になる。

(a) 車体の軽量化 ボディーと電池容量が兼用できるため車体を軽くできる。

(b) 広い室内 主要部品が床下に収容でき、車内を広くできる。

(c) 低い重心 重い電離を床下に収容できるため、重心が下がり安定性が向上する。

d SIM-WIL

(a) 航続距離 351 km を達成した。

(b) 1300-1500cc クラスの外形で新幹線のグリーン車並みの広い車内を実現。

(c) 加速時間 5.4 秒で時速 100 km に達する、中級レベルのスポーツカー並みの加速を実現。

e SIM-CEL

・加速時間 4.2 秒で時速 100 km に達する加速を実現。

・航続距離 324 km で、世界最高レベルの電力消費率。

⑤これからの電力システム

a 電気自動車の普及により、電気利用者や発電者が現在の倍近くに増加する。さらに、

発電する時間と利用者が使用する時間に差異が出るため、その差異を埋めるための電池が必要となる。

- b 電気自動車に乗せている電池は、一般家庭の約2日分の容量がある。仮に日本中の車を電気自動車にすると、その電池の容量は日本で消費される電気を1日分賄えるほどになる。つまり、電気自動車は走るためだけでなく、電力を蓄えるためにも大きな役割をはたす。
- c このことは電力システムに大きな変化をもたらす。すなわち、自立・分散・協調というシステムに移行する。これは、従来は大きな一つのコンピューターで完結していたのが、個人で所有するコンピューターで自律・完結・協調するようになったことと同じ原理だ。

⑥ これからの電力サービスの構造

- a IT産業が端末からネットワーク、プラットフォーム、アプリケーションと拡大していった、アプリケーションが30兆円の規模となっているのと同様に、電力サービスにおいても、電気自動車などの端末から様々なネットワーク、サービスが生まれていき、大規模な市場となる可能性がある。

⑦ 電気自動車の普及

- a 現在、電気自動車は高いが工業製品は、10倍作ると価格は半分になるため、価格は次第に安くなるだろう。
- b 現在の普及予測は、直線的に少しずつ普及していくのが大方の予測。しかし、デジタルや携帯電話の普及から、変化が始まると約7年で従来の製品と置き換わることがわかる。このことは電気自動車においても起こる可能性がある。
- c 1つの社会で同じ目的を持つ技術は1つしか生き残れないという「技術の掟」のようなものがあるため、同じものを目的とする製品に少しでも差がつくと、その差は一気に大きくなり、片方は生き残ることができない。このことによって、電気自動車も急速に普及する可能性がある。
- d しかし、電気自動車が普及することによって従来の自動車がなくなるということはない。海外で自動車に乗りたいが買うことができないという潜在需要があるため、今後は自動車を運転できる人口が増えることで、電気自動車以外も普及し続けるだろう。

⑧ 発明発見から産業化への道のり

- a 発明から産業化には「魔の川」「デスバレー」「ダーウィンの海」といった困難がある。
- b 電気自動車においては「信頼・耐久性・安全性」が大きな課題である。現在の試作品の段階から製品化するには、「お客様の欲しいもの」を考えることが必要。これを打破するには、企業だけでなく政府の力も必要となる。

⑨イノベーションのジレンマ

- a これは、クレイトン・クリステンセンが出版した「イノベーションのジレンマ」「イノベーションへの解」「明日は誰のものか」の3部作で唱えられた考え方である。
- b イノベーションには、革命的な変化をもたらす「破壊的イノベーション」と漸進的に変化する「持続的イノベーション」がある。自動車分野でいうと、1906年にキャデラックがセルモーターを開発したことにより、1人でエンジンを動かすことができるようになったことが破壊的イノベーション。その後、アメリカでのフォードの大量生産につながっていった。
- c 伝統的優良企業は、持続的イノベーションにおいては常に勝ち続けられるが、破壊的イノベーションにおいては破壊的打撃を受けることが多い。既存の企業では、バリューチェーンを変えること難しい。このことを「イノベーションのジレンマ」という。

⑩まとめ

- a 地球はいま大きく変わろうとしている。このまま進めば地球は悪い方向に変わってしまふと多くの方は考えているが、日本で生まれた新しい技術が社会をよい方向に変える力を持っているのではないか。今こそ、技術を生かした成長戦略の中で育てる時期ではないだろうか。

質疑応答

Q：走行距離の短さをカバーするためにFCが頭角を現しているが、今後のFCの可能性は？
A：FCが出てくれば、電池の一部をFCに置き換えることが可能である。しかし、FCは

材料として白金を使うので、値段を下げにくいだろう。

Q：リチウムイオン電池の高性能化についてどのように思うか。

A：電池の性能向上にはあまり期待していない。リチウムイオン電池の事故については、新しいものは様々な弱点を克服しながらよくなっていくので、乗り越える力が必要。

Q：モータースポーツのこれからはどのようになると思うか。

A：車を運転する魅力は加速にあると思っている。

Q：しかし、モータースポーツにおいてはエンジン音が魅力では？

A：今年からE1が始まる。これによって、今までとは別のエンターテインメントとして発展していく可能性がある。電気自動車は、今までの自動車にはできなかった動

き方ができるので、また違う楽しみが生まれるのではないか。

Q：これから10年程度で、電気自動車の実用化はあるのだろうか。

A：今での予測が当たっていないこともあるため、何とも言えない。ただ、電気自動車の次には自動運転の車が出てくるだろう。そうすれば、免許制がなくなっていく可能性もあるだろう。

Q：これからの急速充電器の普及について、どのように考えているか。

A：急速充電の装置自体はそこまで高価ではないが、設置に伴う許可などが煩雑。これからさらに値段が下がっていくので、普及はしていくだろう。

以上