

日本における環境応用自動車発展と国際市場

チョウドリ マハブブル アロム

Abstract

It would be analyze the development of environmental applicable vehicles (EAV) in Japan and expanding it demand in international market. The EAV has striving to prevent global warming and to build a new technology and spreading a zero-emission concept focused on Electrical Vehicle (EV) Hybrid Energy Vehicle (HEV), Plug-in Hybrid Energy Vehicle (PHEV) and so on. The EAV has been contributing to resolving domestic and international energy issues through an initiative of 'next generation vehicles'. The EAV production has been started by multi- corporations such as Toyota Motor, Honda Motor, Nissan Motor, and so on. However, the EAV has the potential to grow and maybe in the 21st century it has a huge possibility to become the world market leader of this new EAV industry.

I はじめに

世界各国の自動車産業は、地球温暖化問題や原油価格の高騰¹⁾、リーマンショックの影響等により高級車から低価格小型車の需要の上昇によって自動車メーカーが技術改革を続けている。日本の自動車産業の役割の重要性はあらためて強調するまでもないが、術進歩等の時代に合う車を目指して努力している。ここ数年、高度な技術・知見を活かし、エンジンと電気モーターを組み合わせたハイブリッド車（以下にHV：一般乗用車）、HVに充電機能を搭載したプラグイン・ハイブリッド車（以下にPHV：一般乗用車）、リチウムイオン電池等の二次電池を搭載し、電気モーターのみを動力源とする電気自動車（以下にEV：二輪車・軽・小型車）、燃料電池を搭載するEVである燃料電池車（以下にFCV：長距離移動や大型車）といった、次世代車²⁾の開発・製造を行った。さらに、軽量化、エレクトロニクス化、モジュール化、低価格化、情

1) 1973年に第1次石油危機が発生による、原油価格は、1バーレル（1バレル159リットル）当り2.59ドル、から11.65ドルまで上昇した。1978年から1979年春のイラン革命により産油量が減り第2次石油危機が発生し、原油価格が高騰した、その後1981年には35.4ドルに上昇した。しかし、2008年7月に過去最高騰して145ドルになった。2010年11月に国際エネルギー機関（IEA）が、2035年には243.8ドルに達すると発表している。日刊自動車新聞社による、世界原油埋蔵量が1兆3,422億バレルである。2008年原油生産は7296万6000バレルで計算から、残り原油はあと50年間使用できる。（日刊自動車新聞社、2010：30）。

2) 次世代自動車とは、「HV: Hybrid Vehicle, EV: Electric Vehicle, PHV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle, FCV: Fuel Cell-powered Vehicle、クリーンディーゼル自動車、CNG自動車等」と定義されている（環境省、2008：8-9）。

報通信化（以下に IT）や安全性面から高度道路交通システム（以下に ITS³⁾）等の研究開発や取り組みが進み、大きく改善され続けている。自動車産業は新たな転換期を迎えているといえる。日本をはじめとする先進国市場では、HV や EV といった次世代自動車へのニーズが上昇し、完成車メーカー各社が相次いで新車を投入している。

日本における次世代自動車の市場規模2010年、経済産業省が「次世代自動車戦略2010」⁴⁾を公表した。それによれば2020年までに次世代自動車の割合を20～50%、2030年には50～70%まで市場規模を設定し、目標実現のために積極的なインセンティブ施策を導入するという。（経済産業省、2010：ウェブサイト）。環境省の予測による次世代自動車の普及は、2020年時点で保有ベース1、350万台、保有シェア19%、販売ベース230万台、販売シェア42%（乗用車市場では60%）、保有ベースの約6割、販売ベースの約半分をガソリン、HV 乗用車が占めている。2020年における次世代自動車の販売台数は、乗用車は2台に1台以上のペース、重量車はクリーンディーゼル自動車を含めると100%が次世代自動車を販売できると予想される（環境省：ウェブサイト）。また、次世代自動車振興センターの「平成23年度電気自動車等の普及に関する調査」では、次世代自動車の普及目標は、2020年において保有1,350万台・販売230万台、2030年には保有台数2,630万台・販売290万台、2050年には保有台数3,440万台・販売280万台を目標としている（一般社団法人次世代自動車振興センター、2012：2）。2020年の東京オリンピック・パラリンピックの開催決定は、日本に「夢」と「希望」を与えた。そこで日本の自動車メーカーは、技術進歩としての要素技術と、それを用いた次世代自動車の開発がされた。

本稿は政府関係や自動車分野の統計、報告書、年鑑といった文献サーベイに加え、インターネットなどにに基づき分析を加えている。また本稿の構成は次のとおりである。まずⅡでは、日本における技術進歩による次世代自動車、Ⅲでは、次世代自動車の需要と国際市場、Ⅳでは次世代自動車需要のもたらす貢献について考察するとともに、Ⅴでは今後どのように対応すべきかを具体的な事例を踏まえながら提言を行う。

Ⅱ 日本における技術進歩による次世代自動車

日本政府の報告によれば日本経済は、平成不況⁵⁾から脱却して回復しているという。この状況で日本の基盤産業である自動車産業は技術進歩や経営努力により再び市場を拡大している。2013年に開催される東京モーターショーなどを通して魅力ある新商品の提供、新技術の開発のアピールにより自動車ファンをさらに獲得し、自動車産業⁶⁾の活力を見せた。その結果、動車

3) Intelligent Transportation Systems、最先端の情報通信技術を用いて、人と道路と車両とを情報でネットワークすることにより、交通事故、渋滞などといった道路交通問題の解決を目的に構築する新しい交通システム。ITS もスマートグリッドと同様、次世代自動車の実現に重要なインフラに位置づけられている。

4) 経産省が2010年に策定し、6つの戦略で構成した。それは、全体戦略、電池戦略、資源戦略、インフラ整備戦略、システム戦略、国際標準化戦略である。

5) 日本政府により、金融政策、インフレターゲット政策、1990年代半ば以降デフレ状態から脱却、円安、企業向け減税、規制緩和、公共投資などで企業収益や設備投資の拡大の効果で日本の経済は好転してきた。

産業には大きな期待が寄せられた。道路インフラの整備に呼応して、スムーズで効率的な、安全で地球環境に優しい輸送を実現し、環境・安全分野での先進技術の開発と実用化を一気に加速していきたい次世代車の普及を世界にアピールしていたのである。(JAMA、2013:1)。

日本における自動車産業は、地球環境に配慮した低燃費、軽自動車、HV、EVなどの技術開発が急速に進み、その結果、エネルギー・環境制約の次世代自動車が普及している。HVは、現段階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。HV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。1980年代頃から本格的に始まったとされる自動車の電子化、すなわちカーエレクトロニクスの普及がついに動力源にまで達し、1997年には量産車世界初のHVとなるトヨタ・プリウスの開発へと結実した。自動車の燃費改善のコア技術となっているのは、電動化である。日本自動車販売協会連合会によれば、2010年間を通して販売台数2年連続の1位は、トヨタ自動車のHVのプリウスであった(JADA：ウェブサイト)。EVの推進と普及にとって、EVの価格がガソリン自動車に比べて高いことに対して日本政府は国内次世代車の補助政策でEVの低価格対策に取り組んでいる。(日刊自動車新聞社、2010)。

1. 技術進歩による次世代車発展

次世代自動車の動力源とされていた燃料電池自動車の普及、代替技術と思われてきたHVが環境対応自動車の動力源となっている。自動車メーカー各社はさまざまな次世代自動車を投入しつつあり、なかでもトヨタ自動車のHVや三菱自動車の電気自動車がその最たる例である。トヨタ自動車とマツダがハイブリッド技術について、三菱自動車とプジョー・シトロエンが電気自動車について、それぞれ提携合意したことにみられるように、各社の得意技術を核とした提携がすでに進み始めている。ホンダの燃料電池自動車やドイツメーカーのクリーンディーゼル車、日産自動車が米・ゼネラル・エレクトリックと電気自動車の共同研究を開始している。さらに三菱自工は電気自動車を環境対応自動車の本命として投入しようとしている。今後も、既存のガソリンエンジンも含めて、各社の特徴を生かしたさまざまなエンジンシステムが共同開発されるであろう。

次世代車の技術進歩として、HVの構造が挙げられる。一般的に、エンジン、発電機、バッ

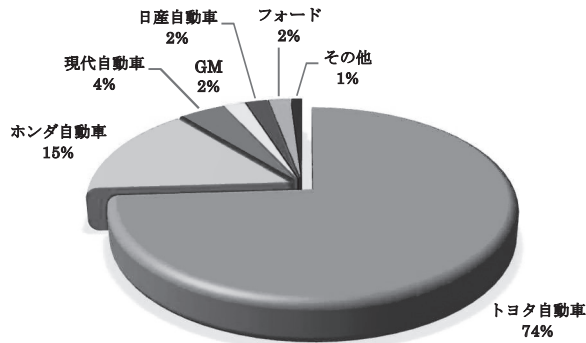
6) 第43回東京モーターショー2013が「世界にまだない未来を競え」をテーマにして、世界12カ国から177の企業・団体が参加し、出展車両426台の内、世界初公開が76台、日本初公開は81台を数え、各自動車メーカーが提案する「未来のクルマ」が一堂に会することになった。トヨタ自動車は、TOYOTA ブースでは次世代燃料電池車「TOYOTA FCV CONCEPT」、直感で通じ合える未来のクルマ「TOYOTA FV2」、次世代の日本のタクシー「JPN TAXI Concept」、次世代スペースミニバン「VOXY CONCEPT」「NOAH CONCEPT」などを、またLEXUSブースでは、新たなクーペ「LEXUS RC」、スポーティなコンパクトSUVコンセプト「LEXUS LF-NX」などが展示された。(東京モーターショー2013)。トヨタ自動車は2013年の第3四半期の売上高は前年同期比17.8増の19兆1225億2900万円を着地。営業利益は同2.3倍の1兆8559億8400万円、純利益は同2.4倍の1兆5260億8700万円だった。(NHK：2014年2月4日、7pm. ニュース)。

テリー、モーター、トランスミッション、インバータ、これら動力伝達機構と組み合わせる、いくつかの方式が存在し、自動車メーカーによってその方式は異なる。HVでは、電動コンポーネントとしてバッテリー、モーター、インバータ、DC-DCコンバータ、電動コンプレッサ、制御関係のソフトウェア等、約数百点の部品が新たに必要となっている。また、PHVは、家庭用電源などの外部コンセントから充電できるHVのことである。短距離は電気エネルギーだけで走行が可能で、長距離はシリーズパラレル方式のHVとして省燃費のロングドライブが可能である。電力を使い切ったあと、HV走行への切りかえがスムーズとなっている。技術の集大成としての次世代車が実現すると、環境問題や石油が枯渇によると、ガソリンエンジンの自動車は使用が徐々に減少していく。技術改革により、ガソリンを使わない車を普及することが上昇している（経済産業省：ウェブサイト）。

HVやEVのバッテリーをスマートグリッドにおける電源・蓄電システムとして活用する取り組み、Vehicle to Gridが動き出した。2010年10月トヨタ自動車は、独自のスマートグリッドシステム「トヨタスマートセンター」を開発し、同年12月、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）を国産車で初めて車体に本格採用した高性能スポーツカー「レクサスLFA」を1台3750万円という国産車最高価格で発売した。トヨタは、2013年4月にHVの世界販売累計台数が500万台を超えたことを発表した。同社にとってHVは、国内販売の約4割、世界販売の約14%を占める主力製品である。同社ではあくまでHVを次世代自動車4の主力とみなしており、2012年初頭にプリウスPHVを個人向けに発売したものの、そのシステムはHVベースのEVであり、同年に三菱から発売されたアウトランダーPHVがEVベースのPHVであるのとは対照的である。ただし、トヨタに次ぐHVの主要メーカーであるホンダですら、ようやく同製品の世界販売累計台数が100万台（2012年9月末時点）になった。HV市場におけるトヨタの存在はあまりに大きい。丸紅経済研究所によれば、現在では、ほとんどの主要メーカーがHVをラインナップに加えており、HV車に対してかつて否定的な見方を示していたメーカーも含め、多くの企業がHVの重要性を認めるようになってきている。もっとも、2012年の世界のHV販売150万台のうち、トヨタ自動車が111万台と、70%超のシェアを占めており（図1）、2位のホンダ（同15%）を除けば、他のメーカーのシェアはごく僅かにとどまっている。トヨタ自動車が先行者利得を得ており、他のメーカーは後塵を拝しているという面もあるが、欧米では、エコカーとしてHVよりも後述するダウンサイジング車が選好されてきたという側面も否定できない。実際に、国内市場でのHV比率は17%弱と他の地域に比べて突出して高いが、日本を除く先進国での同比率は2%弱にとどまっている。（安藤裕康、2013：3-4）。

自動車メーカーにとって小・軽量化は、重要な課題である。ガソリン車でも次世代自動車でも、軽量化は必須の重要課題と認識され、各児童車メーカーはしのぎを削って軽量化について研究開発を実施すると共に、部品サプライヤーへも強く軽量化を求めている。ガソリンは約3万点の部品で構成され、大きく括ると約200に分類される。エレクトロニクス化が進展すると約60%（約19,000点）の部品で造る。次世代自動車は、エンジンの代わりに、モーター/ジェネレーター、二次電池、パワーコントロールユニット（PCU）、その他周辺コンポーネントの4つの

図1：ハイブリッド車のグループ別販売シェア（2012年）



出所：安藤裕康、2013 4頁。

コンポーネントに集計し、構造部品といったその他の部品は既存自動車に含めている。次世代自動車に使用されているレアメタルは、現状約5%を占めるに過ぎない。

2. 次世代型自動車対策

日本政府は、次世代車普及に向けて、規制的手法である燃費規制、物流対策等、経済的手法である補助金と減税（いわゆる「エコカー補助金」「エコカー減税」）、そして、基盤整備のインフラ整備等を行っている。自動車メーカーも、自動車の省エネルギー対策・CO₂削減のため、燃費改善や次世代車の開発に全力で取り組んでいる。次世代自動車用電池の開発戦略として、研究開発戦略とインフラ整備戦略の2つアクションプランを提示した。研究開発戦略については、改良段階（2010年を目途に）、先進段階（2015年を目途に）、革新段階（2030年以降を念頭に）3つの段階に分け、その開発目標と達成時期をまず明らかにし、産学における開発戦略上の機能分担を定め、政府が展開すべき研究開発政策上の課題を明らかにしている。また、次世代自動車用電池に関する規格や、規制制度の整備のあり方、充電インフラ整備といったインフラ整備戦略上の論点も明らかにした。2009年に経済産業省・国土交通省・環境省と自動車メーカー、自動車関連業界団体、研究者がメンバーとなって次世代自動車戦略研究会を発足させた。以下のテーマについて日本の基盤産業である自動車産業の次世代自動車普及に向けての課題と対策を研究・討議が行われた。（経済産業省：ウェブサイト）。

①全体対策

- 「次世代自動車研究開発生産拠点」
- 研究開発支援、燃費規制等補助金、税制等の総合的な施策展開により「先進環境対応車」「次世代自動車」の普及。

②電池対策

- 世界最先端の蓄電池の技術レベルを維持し続けるために、高い研究開発レベルと生産技術レベルの確保。

- 二次利用も含めた蓄電池を徹底的に利活用するため基盤の整備。

③資源戦略

- 次世代自動車に必要なレアメタルの安定供給確保。
- 将来的には強靱な資源循環システムを構築。

④インフラ整備戦略

- 電気自動車の本格普及を前に充電インフラを整備。
- 2020年までに日本全国に普通充電器200万基、急速充電器5000基の設置。

⑤システム戦略

- 車単体でなくネットワーク接続やスマートグリッドに組み込むなど自動車と外部との連携を生かした付加価値を伴うシステムの海外輸出を目指す。

⑥国際標準化戦略

- 日本の自動車産業が世界市場での産業競争力を維持し続けるために、次世代自動車の主要コンポーネント（蓄電池、充電コネクタ・システムなど）において段階的・戦略的に標準化・規格化を進めていく。

3. 次世代車の国内市場

近年環境意識の高い日本では、低燃費の小型自動車へのユーザーの志向が強まっている。政府は、次世代車及び環境性能に優れた自動車に対して、購入補助金及び自動車重量税・自動車取得税の減免による普及促進策を講じている。その結果、次世代車販売台数上昇している。次世代自動車では、現在の技術水準では航続距離に限られるEVよりも、より長距離走行が可能なPHVのポテンシャルが高い。更に水素製造方法によっては抜本的なCO₂削減が可能と見られる燃料電池自動車も技術が確立すればポテンシャルが高い。一方で、通勤用車のセカンドカーとしてEVの需要が見込まれるとの見方もある。動力の電動化が進む次世代自動車（特にPHVやEV）の普及に伴い、自動車そのものがエネルギー端末、情報端末等としての機能を担うことも期待され、そうした点に着目し、周辺産業との連携を拡大していくことも考えられる。例えば、高齢者や女性が好む超小型自動車やパーソナルモビリティ、運転手の心拍数等を計測して事故を回避する機能を付加した自動車など、新たな市場の創出が期待される。

1) ハイブリッド車 (HV)

HV⁷⁾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。現段階の動力源は電気とガ

7) ハイブリット車 (HV) については、マイクロ、マイルド、ストロングの3分類されている。マイクロ・HVは、アイドリングストップ機能（停車した際にエンジンを止まるシステム）に加え、ブレーキ時にエネルギー回生を行うシステムを持つものを対象とし、マイルド・ハイブリットは、マイクロ・HVの機能に加え、始動時・加速時にモーターがパワーをアシストする機能を有する。ストロング・ハイブリットは、マイルド・HVの機能に加え、始動時などにモーターのみで走行する機能を有する。（風間智英・鈴木一範、2011：9）。

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。HV の 1 km 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。HV は、エンジンと電動モーターを組み合わせた車両である。HV には、プリウスのように電動モーターのみでも走ることのできるストロングハイブリッドと、インサイトのようにエンジン駆動時のアシストとして電動モーターを用いるマイルドハイブリッドの 2 タイプがある。1997 年の初代プリウス発売以降、トヨタ自動車は、14 モデル（2010 年 10 月末現在）、ホンダも 3 モデル（同）をラインアップしている。HV は、世界で初めて量産乗用車としてトヨタ自動車のプリウスが発売された 1997 年以来、伸び続けている。日本自動車工業会の発表によれば、2007 年には HV が 44 万 1,300 台で、同年 EV や天然ガス自動車等のクリーンエネルギー車の普及台数は 50 万 7,840 台であった。日本自動車販売協会連合会の新車乗用車販売台数ランキングによれば、2009 年 5 月～2010 年 9 月までプリウスが販売台数第 1 位となっており（表 1）、近年 HV が急速に普及したことが見受けられる（JAMA：ウェブサイト）。

近年 HV の国内販売台数は、急増している。その要因として、第 1 に、HV の価格低下が挙げられる。ホンダが 189 万円という低価格でインサイトの販売に踏み切ったことで、ライバルのトヨタ自動車もプリウスを 205 万円という低価格で対抗して発売した。その結果、特にプリウスは、性能のわりに安い点が消費者に受けて、爆発的な販売につながっている。トヨタは、2013 年 4 月に HEV の世界販売累計台数が 500 万台を超えたことを発表した。同社にとって HEV は、国内販売の約 4 割、世界販売の約 14% を占める主力製品である。同社ではあくまで HEV を次世代自動車の主力とみなしており、2012 年初頭にプリウス PHV を個人向けに発売したものの、そのシステムは HEV ベースの EV であり、同年に三菱から発売されたアウトランダー PHEV が EV ベースの PHEV であるのとは対照的である（佐伯、2013：108）。ただし、トヨタに次ぐ HEV の主要メーカーであるホンダですら、ようやく同製品の世界販売累計台数が 100 万台（2012 年 9

表 1：日本における次世代自動車の生産・販売・保有（単：台数）

年	電気自動車（PHV 含む）			ハイブリッド自動車		
	生産	販売	保有	生産	販売	保有
2001	1,513	895	4,700	52,236	24,855	74,600
2002	2,344	1,137	5,600	59,752	17,236	91,200
2003	4,494	2,337	7,700	77,561	42,789	132,300
2004	1,424	1,033	8,500	164,226	66,581	196,800
2005	3,501	2,529	9,900	262,252	62,411	256,600
2006	519	1,321	9,400	335,223	90,293	343,600
2007	754	807	9,400	519,116	90,884	429,300
2008	608	628	8,900	411,699	113,113	536,500
2009	2,582	2,157	8,600	824,506	454,030	983,800
2010	18,646	9,296	16,900	731,667	449,260	1,418,400
2011	57,332	17,897	32,200	1,031,159	635,790	2,029,000

出所：次世代自動車振興センター：ウェブサイト 2013、14-16。

月)を突破したに過ぎず、HEV市場におけるトヨタの存在はあまりに大きい(日経ビジネス)。

HV市場は、トヨタ自動車のプリウスとアクアが市場を牽引し、2018年ごろまでは日本が世界最大のマーケットになる見込み。HVはすでに普及が進んでおり、売れる環境も整っている。将来的には、後れをとった欧米系メーカーの追い上げもあるとみられ、2030年の市場規模期待されているのは2012年比で5.4倍の863万台である。

また、PHV自動車市場を牽引するのは北米需要になりそうだ。これは、連邦政府などによる普及政策で、米国メーカーへの開発支援や優遇策などがあるため。日本の巻き返しも期待されているが、車両価格の高さやインフラの未整備が阻害要因となっている。さらに、ガソリン給油と充電を別の場所でしなければならないなど、使い勝手の悪さも課題である。2030年の市場規模予想は2012年比で32.3倍の194万台である。

2) 電気自動車 (EV)

EVは従来のガソリン自動車と異なり、ガソリンの代わりに電池、エンジンの代わりにモーターを動力に使う。主要な構造としてモーター、コントローラー、バッテリー、車載充電装置がある。国内メーカーでは三菱自動車と富士重工業が軽自動車をベースとするEVを発売、日産自動車はEVの専用車「LEAF」を世界展開した。EVの歴史は、長いですが、最近になって、都市環境問題に加えて、地球温暖化問題・エネルギー問題が表面化したことで、クリーン性に注目が集まり、EVの開発が再度進展することになる。国内各メーカーが揃ってEVの開発に着手し、内燃機関自動車の改造ではなくゼロからの開発が主となっている。特に、ニッケル水素電池につづいてリチウムイオン電池などの新型電池の開発による性能改善に重点が置かれるなど、EVの欠点を補う技術改良がすすめられ、現在では、小型電気自動車が実用化しつつある。しかし、東日本大震災後、日産自動車は、日産リーフに搭載している駆動用のリチウムイオンバッテリーから一般住宅へ電力供給するシステムを公開した。このシステムは、一般住宅の分電盤に直接接続し、コネクタを日産リーフの急速充電ポートへ繋ぐことで、日産リーフに搭載している駆動用の大容量リチウムイオンバッテリーに蓄えた電気を住宅へ供給⁸⁾が可能である。

三菱自動車のアイミーブと日産リーフが発売されたが、計画通りの販売台数は達成していない⁹⁾。2011年は東日本大震災のため国内需要が大きく落ち込み、年間で400万台前半の販売台数しかなかったが、そのうち15%近くをHEV/EVが占めたことになる。HVと燃料電池車の開発に遅れた富士重工と三菱自動車は、2005年にEVの開発計画を発表した。富士重工は、スバル

8) 1回あたりの充電に必要な電気料金はせいぜい数十円程度で、充電時間等を気にしなければ一般家庭でも充電できるため、ガソリンスタンドと比べ使用料金の設定が難しい。(日経BPtp://www.nikkeibp.co.jp/ アクセス2014年2月10日)。

9) 2011年3月に発生した東日本大震災の発生以降、原子力政策の見直しにより節電に向けた取組みが強化されれば、一時的に電気自動車の普及にブレーキがかかる可能性がある。しかしながら、長期的に見た場合、石油需要と国際的に温室効果ガス排出削減に向けた取組みが進められる中で、政府による環境規制の強化し、また電気自動車をはじめとした次世代自動車に対するニーズは今後高まっていくと考えられる。

Re1のシステムを移植した「スバル・プラグイン・ステラ」を開発した。2009年7月から量産車の販売が行う。価格は472万5千円で、最大138万円の補助金を受けている。2011年7月には、三菱自動車から電気自動車 i-MiEV の廉価版である i-MiEV M がマイナーチェンジして発売された。これにより補助金を用いれば188万でEVが購入できるようになった、2015年には150万円を切る価格にまで下がる見通しを発表した¹⁰⁾。表2では、国内のEVの生産台数、販売台数、保有台数に関する統計である。EVについては、2011年度以降、生産や販売が立ち上がり、生産台数が約5.7万台、販売台数は約1.8万台、保有台数は約3.5万台となっている。2011年度の日本国内の販売台数は、EV（PHV含む）が約1万8千台、HV63万6千台、合計65万4千台となっている。次世代車は、車両価格の高さやインフラの未整備、東日本大震災が阻害要因となっているが、「次世代自動車戦略2010」においては、インフラ整備の目標として2020年までに普通充電器200万基、急速充電器5,000基の設置を掲げている。現在はそれに向けて、政府・自治体主導での整備や、民間企業によるシステム開発や国際標準化活動などが行われている。EV補助金、次世代車補助金、次世代車減税等政府は、次世代エネルギーを活用したEVの普及のためには充電インフラ整備が早急に必要であるとして、1,005億円におよぶ充電器設置補助金を打ち出した。この強力な支援を受け、自動車メーカー4社（トヨタ、ホンダ日産と三菱自動車）は、インフラが公共性の高いこと、政府の補助金支援期間内にスピーディに設置を推進していく必要があるとの共通認識から、充電器の設置活動を共同で推進すること、および、利便性の高い充電ネットワークサービスの構築を実現することに合意した。現在、2014年の時点で、国内景気は回復し、自動車の販売も徐々に販売台数上昇するだろう。さらに各社も、国内市場に関心を高まるような商品のイベント・プロモーション、販売店での積極的な営業活動等の対応が重要になると考えられる。

表2：世界の自動車需要の長期予測（単位：万台）

地 域	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
先進国	4,270	4,510	4,710	4,810	4,900	4,990	5,040	5,080	5,120
中東欧	250	330	440	550	640	720	730	730	730
CIS	300	420	560	700	820	860	920	970	1,010
アジア	1,430	2,400	3,620	4,920	6,540	8,460	10,530	11,930	13,580
中南米	610	830	1,120	1,480	1,890	2,310	2,610	2,710	2,790
中東及び北アフリカ	360	450	600	770	970	1,220	1,510	1,790	2,110
サブサハラ・アフリカ	180	240	340	500	730	1,060	1,520	2,110	2,910
全世界	7,400	9,190	11,380	13,730	16,490	19,610	22,850	25,340	28,250

(注) 178ヶ国ベース、地域分類はIMF、IMFウェブサイトによる作成。2010年も推計値。

10) 三菱自動車から2011年7月に発売された電気自動車 i-MiEV M は販売価格は260万円補助金が72万円であるので、実売価格は188万円となっている（三菱自動車：2011）（加藤敦宣、2012：29-30）。

Ⅲ 次世代車の需要と国際市場について考察

世界の自動車需要は、長期的に拡大が続くがその販売台数の推移をみると、中国・インド・ブラジルといった新興国で拡大しているのに対し、米国・欧州・日本といった先進国では、近年、需要は減少に転じており、先進国と新興国で販売動向には大きな違いがみられる。自動車メーカーと部品メーカーは、次世代自動車の普及に伴う技術の変化への対応や新たなビジネスチャンスを獲得するために、戦略的な技術開発や異業種との連携を視野に入っている。事業展開が先進国の自動車メーカーや部品メーカーでも新興国への生産・開発機能のシフトが続いており、新興国市場に向けた事業戦略の成否が企業の成長を大きく変化を見られる。

一方で、日本は世界の次世代自動車生産国と販売国となった。次世代車は、日米欧とアジアの主要完成車メーカーは次々にEVを商品化してきている。2012年のUniversity of Duisburg-Essen ed.の調査結果によると、代表的なものだけを挙げても、中国の奇瑞がM1EVとQQEV、韓国の起亜がRayといったモデルを上市している（佐伯、2013：106）。

欧州ではプジョーがiOn、シトロエンがC-Zeroというモデルを販売したが、これらはいずれも三菱i-MiEVのOEM生産車である。他にもルノーがFluence Z.E.とKangoo Z.Eという派生車に加えてZoe、そして超小型モビリティとして日産がルノーから調達し日本で実証実験を行うTwizyという商品がある。フィアットは500の派生車、ボルボはC30 Electric、ダイムラー・グループのスマートはFor-two Electric Drive、オペルはAmpera（後述するGMシボレーが発売したVoltのOEM生産車）をそれぞれ市場に出した。これ以外にも、いくつかのEVベンチャーが固有ブランドのEVを少量ながら販売している（佐伯、2013：106）。現在、新興工業国におけるモーターリゼーションの進展は目覚ましい。世界の石油需要の増加や、需要と供給のアンバランス、石油価格の高騰などから、消費者の低燃費志向は高まっている。世界各国でエネルギーセキュリティの確保に向けた取り組みが活発になっていることも、次世代車への積極的な取り組みを促している。こうしたことから、低燃費化に対処すべく、電子制御のみならず、小型化・軽量化へのニーズが高まっており、新たな技術の対応を深化させていく姿勢が求められる。

1) 自動車市場の拡大

世界全体の自動車販売台数は、新興国市場で急速な伸びを示しており、2011年は過去最高の7,719万7千台を記録した。表2によれば、長期的に見れば世界の自動車市場は拡大傾向にあるといえる。世界の自動車販売台数は2017年には1億台を突破すると予想されている。世界の自動車市場は、全体的に2020年～2030年にかけて大幅な市場拡大が考えられる。2030年の市場は、日本市場が人口減による微減、欧州でも10%を下回る伸長率に留まるが、北米では30%近い市場拡大、そして新興国における大幅な需要増大が期待されます。特に中国市場の伸長は目覚ましく、2030年には2012年と比べて人口は減少するものの、購買人口は増加し、2030年は2012年比70%近い伸びが期待されます。また、その他新興国における自動車需要も増大すると考えら

れ、2030年には世界で1億2,000万台を突破すると予測される（表2）。

2) 小型車需要の増加

2008年9月のいわゆる「リーマン・ショック」以降、欧米をはじめとした世界的な金融経済の動揺を背景に、自動車販売台数が急減していたが、その後は徐々に回復してきた。ただし、これからの自動車市場は従来のものとは別物である。原油価格の上昇あるいは環境意識の高まりというトレンドが続くなか、新興国市場での大衆車需要の高まりもあり、世界的に大型車から小型車（低燃費車）への需要シフトが鮮明となっている。競争の土俵は先進国から新興国へと移り、求められる車種は大型車から燃費の良い小型車に変わっているからである。さらに2009年は、主要国が金融危機後の不況対策として、低燃費小型車の販売支援策を打ち出したことが、小型車販売を後押しした。

近年アジア諸国は低燃費化に対処すべく、電子制御のみならず、小型化・軽量化へのニーズが高まっており、新たな技術のシーズが求められる。こうしたことから、小型自動車、自動車の電動化とあわせて、従前どおり、小型化・軽量化に向けたガソリン車への対応を深化させていく姿勢が求められる。次世代自動車の普及が日本の目標直ほど普及に致してきたい。しかし、環境問題解決や原油価格が高騰で日本より普及する可能性が高い。次世代自動車産業の進展であるHVやEVの普及が世界経済において、今後、日本をはじめ、米国、欧州諸国などの先進国で存在感が相対的に下がると思われる。一方、中国、ASEAN、インド、ブラジル、中東産油国などは高い成長を達成し、存在感を大きくすると考えられる。したがって、これらの諸国のような中間所得層（年収が5,000～3万5,000ドルの層）を大量に生み出す国や地域への輸出割合を増やしていくことが重要となる。これらの国と地域は先進国に遅れて大量生産・大量消費の段階を迎えると考えられるからである。

今後も小型車販売の拡大が続くことは確実で、世界の小型車販売台数は2009年の3,320万台から2010年には3,500万台を超え、2021年までに5,600万台に拡大すると予測されている。拡大の中心はモーターリゼーションの進展が期待される新興国であり、中でも、中国、インド、ブラジル、ASEAN、中欧、南米主要国の動向に注目が集まる。このため、世界の自動車メーカーは成長市場の取り込みを目指して、コスト・品質・技術・デザイン・販売・マーケティング力を強化し、新しい小型車の魅力を意識した製品企画・開発・生産・販売準備を進めている。フォーイン調査報告は、世界自動車メーカー各社の小型車戦略と製品競争力を、戦略モデルを中心に分析したもので、業界関係各位の業務発展に不可欠な重要情報を満載している。（Fourin, 2013：ウェブサイト）

一般に軽自動車は地方社会において保有比率が高い。実際、人口30万人未満の市や郡部で、全軽自動車の73%が保有されている。同地域の人口構成比は全人口の56%であり、人口比率から考慮しても軽自動車の保有比率は高い（日本自動車工業会、2010：36-41）一方で、HVや軽自動車などの登場によって、ガソリンエンジンの燃費が大幅改善され、これまで熱効率の優位性を大きな武器としていた次世代自動車を取り巻く環境も大きく変化しようとしている。軽自

動車が優遇されるにはきちんとした理由があるが、国内のモノの需要を押し上げ、製造業を活性化して、日本経済の成長につなげようというときには別の政策があってもよいだろう。まして、燃費性能では軽自動車を上回るHV、EVの小型車もある。環境対応や燃費の観点からは軽自動車は決して唯一の選択肢ではない。もちろん軽自動車そのものはさまざまな利点があり、環境面でも高い価値をもつ。日本の自動車業界がこれから新興国、途上国などグローバル市場で戦っていくうえで欠かせない。高い競争力のある商品で、日本の製造業の宝といっても過言ではない。新興国ではその経済の成長とともに、所得水準の向上により、「大衆車」（低価格車）のニーズが高まっており、インド・タタ社「Nano」に象徴される車が登場してきている。こうした動きの中で、今後の自動車開発においては、「低コスト技術」もこれまで以上に重要なキーワードになっている。実際、インド市場でトップシェアを続けるスズキのグループ会社、マルチ・スズキは日本の軽自動車で培った技術、商品が強みとなっている。自動車市場が急成長しているインドネシアでは日本の軽自動車市場で34.1%（2012年）のトップシェアを握るダイハツがトヨタに次ぐ第2位のシェアを握っている。日本の軽自動車の価値や競争力は誰しも認めるところだろう。

3) 次世代自動車における世界市場

世界の主要国におけるHV、EV、PHVの合計販売台数は、2011年が約88万台、2012年は155万台に上っている。その殆どはHVであるが、EVは、2011年が約4.4万台（EV：3.6万台、PHV：0.9万台）、2012年は約10.5万台（EV：約5.2万台、PHV：約5.4万台）と、普及が立ち上がりはじめている（表3）。

次世代自動車の世界市場の規模は、2015年で約500万台（約10兆円）、2020年に約1,900万台（約40兆円）に成長すると予測される（富士経済の調査などを参考に推定）。多くの機関の予測も概ねこれに近いものであり、総じて言えば2020年の世界市場に占める次世代自動車の割合は2～3割程度（世界市場の自動車総数を8,000万台と仮定すると1,600～2,400万台）であると考えられている（図2）。

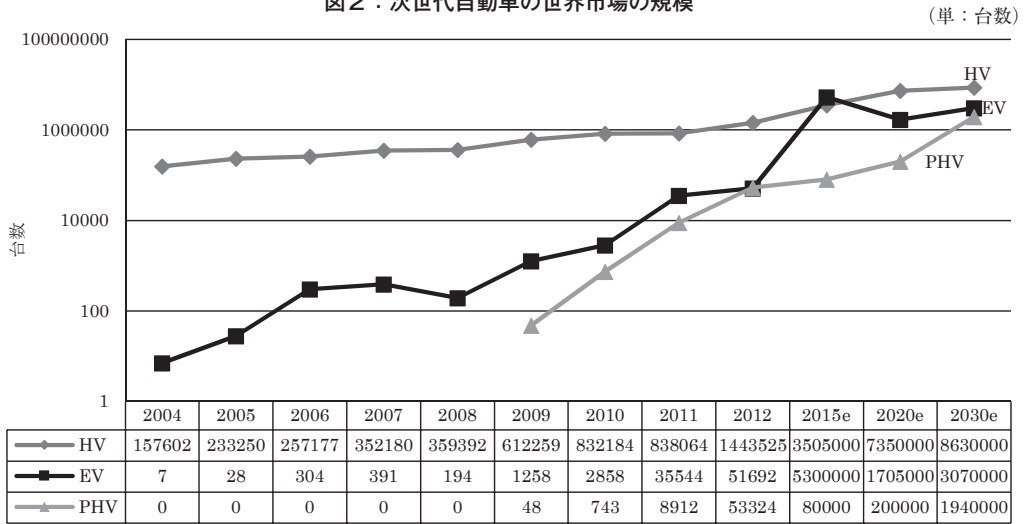
EV分野における欧州の最大のライバルとなるのが、日本を中心としたアジア勢である。そ

表3：次世代自動車における世界市場

年	米 国	日 本	その他	HV	EV	PHV
2004	80,151	69,074	8,384	157,602	7	-
2005	151,259	60,342	21,677	233,250	28	-
2006	144,550	80,216	32,715	257,177	304	-
2007	217,214	85,447	49,910	352,180	391	-
2008	190,390	108,420	60,776	359,392	194	-
2009	182,078	348,723	82,764	612,259	1,258	48
2010	274,574	482,998	78,213	832,184	2,858	743
2011	286,622	466,712	129,186	838,064	35,544	8,912
2012	487,681	901,051	160,409	1,443,525	51,692	53,924

出所：次世代自動車振興センター、ウェブサイト、2013、80-81頁。

図2：次世代自動車の世界市場の規模



注意：野村総合研究所、富士経済、みずほコーポレート銀行の2010の調査報告では、次世代自動車2020年の世界販売はそれぞれ、1,314台、1,866台、1,548台を予測されている。e (estimate)

出所：次世代自動車振興センター、ウェブサイト（2013）より作成。

のアジアを中心としたリチウムイオン電池の製造数、および自動車市場における技術提携等の行動状況の現状をこれに対して、世界における2020年の次世代自動車市場の年間販売台数は、約700万台となる見込みである。EVの分野は、自動車産業だけでなく、電気機器産業、再生可能エネルギー、送電網、充電ステーション等の社会基盤関連分野とも密接な連携が必要であり、産業機械分野の果たす役割も大きいと考えられる。またこの電気自動車分野における日本の役割が非常に大きい。日本の自動車メーカーにとって、これから販売の伸びが見込める地域の代表がASEANだ。市場規模はここ10年で2倍を超え、今後も拡大が見込める。最近テュフラインランドが2011年に12カ国のドライバーを対象に実施した「電気自動車に関する国際意識調査」においても確認できる。同調査で「5年に以内に新車を購入するならば電気自動車を検討するか」を尋ねたところ、インドや中国では90%前後が検討すると答えた。しかし、日本では34%に過ぎなかった。主要な自動車メーカーが本拠地を構えるアメリカやドイツでも、電気自動車を新車購入の際に答えた人は、全体の57%を占めている。電気自動車に対する優れた技術開発力を持つとは裏腹に、調査対象12カ国中で購入意欲の最も低い国が日本であった（Lorenzoni、2011：36、加藤敦宣、2012：35-36）。しかし、2012年に日本の市場では、HVの販売台数が急増したが、保有台数約7,500万台に占める次世代自動車の割合は未だ2-3%程度（約144万台）にとどまっており、次世代自動車の更なる普及を図ることが必要である。次世代自動車振興センターの報告による、先進国の自動車市場のシェアが相対的に縮小する一方で、新興国市場のシェアが拡大している。日米欧の先進国では、地球温暖化対策やエネルギー政策の観点から電気自動車等、次世代自動車の需要が高まり、新興国市場では、人口増加、所得拡大によるモーター

リゼーションの進行による低価格車の需要拡大が見込まれる。さらに、中国では国策として電気自動車の導入に注力するなど、次世代自動車の需要も急速に高まりつつある。これらの状況を踏まえて、日本においては、最大の強みである環境技術の強化を図り、次世代自動車等の普及と合わせて従来車の更なる燃費改善に向けた官民一体の取組が必要となる（次世代自動車振興センター、2013：ウェブサイト）。

Ⅳ 日本の次世代車におけるアジア諸国・地域への挑戦

自動車及び関連産業は、これまで高い技術力を背景として世界市場に受け入れられ、国内においても経済・雇用等を牽引するリーディング産業としての役割を果たしてきた。しかしながら、上記の通り、グローバルな競争が激化していく中で、今後ともその役割を果たし続けるためには、その潮流に乗り遅れることなく、新たな産業や市場を創造し、獲得していくことが不可欠である。

近年消費者の自動車に対する意識が「贅沢・こだわり」「趣味」「生活・必要」「燃費」「知識」に変わりつつある。日本では、以前（特に60年代から80年代まで）「いつかはクラウン」といったようにブランドの自動車がステータスの一種であった。しかし、今日の日本の消費者は「車は便利な移動手段」や、「旅行やスポーツなど趣味をサポートしてくれる道具」「生活の必要な物」といった意識を持っている。自動車を単なる生活を便利にする道具として見ており、以前の消費者のように自動車に付加価値を見出していない。また、自動車を購買する基準にも大きく変化が生じている。先述した通り、自動車はステータスを象徴する存在であったため、自動車所有者のステータスシンボルとなる自動車が人気であった。このようなことは、アジア諸国・地域に経済発展と共に自動車所有者はステータスシンボルになっている。しかし近年ではそういった高級ブランドを基準に選ぶのではなく、“車両価格”や“燃費の良さ”を最も重要視する。消費者は経済性を重視して自動車を選ぶようになったといえる。

こうした変化に対応するために自動車メーカー各社は技術改善を続き、低燃費、コストの安い自動車あるいは次世代車を販売しており、販売台数を伸ばしている。近年、日本では、自動車販売台数で1位～3位をHVのプリウスとフィット、コンパクトカーのヴィッツである。日本の自動車産業は、次世代車をこれまで日本国内における生産を確保しつつ、グローバルに拡大を続けてきた。生産及び人材の育成を含めて、日本のなかでグローバルトップランナーをめざして努力し、その結果得られたものをグローバルに横展開、つまり日本のモノづくりを海外の現地で次世代車生産へ移管することで、競争力を維持してきた。アジア諸国・地域に次世代車の市場を伸ばすために戦略と挑戦する分野が多い。以下に主な戦略と挑戦について考察する。

1) 環境性能に優れた次世代車

世界市場では次世代車の電動化が始まりつつある。この分野で日本が世界をリードしていく最良の方法は、「日本ブランド力の確立」である。日本が直面している代替エネルギー・環境問

題の改善が社会中に次世代車を組み込むことで得られるならば、この産業が世界に飛躍するチャンスともなる。これらの実験を通じた新たなビジネスとして、次世代自動車普及の重要な挑戦だと考える。次世代自動車等の環境性能に優れた自動車に対する消費者の購買意欲をどのように高めていくか、次世代自動車等の開発と生産に関わる多額の投資リスクをどのように緩和あるいは解消するか、また、アジア諸国・地域の技術の実用化をどのように図っていくかなどの課題があり、これらの課題の解決が前提であることに留意が必要。EVはガソリン自動車の約4分の1のエネルギーで走行可能であり、その結果として二酸化炭素排出と石油消費を劇的に減らすことができる。

自動車の燃費という変数は単なるエンジン効率だけではなく、維持管理費やラーニングコストを含む自動車購買後に発生する様々な経済的なコスト概念とみなした。既存の自動車への関与度が高ければ環境関与度が低い理由としては、既存のエンジン自動車は環境に優しい製品というよりは、便利な移動手段として認識されているからである。すなわち、環境には多少負の影響を及ぼしても便利さを訴求する要因を説明できる。

環境技術等で先行する日本の完成車メーカーは相対的に優位にあるが、環境規制の強化やHVが本格普及は自動車技術のしるぎを削る競争激化である。部品メーカーにおいても、厳しい競争環境の下、今後の自動車技術の対応如何によって業績格差が顕著となると考えられ、業界再編に向けた機運が、世界レベルだけでなく、地域レベルでも高まってくる可能性もある。走行中のCO₂排出量はゼロで、究極の環境車であり、ガソリンエンジンではなく、リチウムイオン電池と小型モーターが動力である。一回の充電で走行できる距離は約160キロである。急速充電器を使えば30分で容量の8割を充電できるため、市街地での使用に耐えられるという。こうした日本企業の動きのなかでは、日産はやや異なる戦略をとる。(藤樹邦彦、2011:106-123)

電気自動車は「クリーンな自動車」と表現されるように、環境面でのメリットが多くみられ、窒素酸化物等の排出ガスが少ないことから内燃機関自動車が従来抱えてきた大気汚染問題の緩和に大きく役立つ。加えて、騒音が小さく、振動が小さいことから、都市環境の改善につながる。また、走行中のCO₂排出が少ないことから、地球環境問題の表面化とともに環境にやさしい自動車として期待されている。また、動力源として発電源が多様な電力を利用することから、石油依存度の低下、深夜電力の利用による余剰電力の有効利用というメリットがある。エネルギーに関しては、回生機能を備えているため、エネルギーの回収が可能となり、高効率である。

高性能リチウムイオン電池を取り入れ、実用性に加え、静音や少ない振動を可能とし、日常生活での使用に十分耐えうる航続距離を達成している。なお、市場への普及と同時に懸念される電池に関する技術革新・製造に関しては、電池生産新会社を他社と共同で設立し、量産確保をめざす。車載充電器を搭載し、充電インフラの広範な整備を待つことなく、一般家庭での充電が可能である点が特徴であり、「電気自動車の実用化」の一例として、市場への導入が待たれる。

2) 日本の次世代車の安全・安心の求められる技術

アジア諸国が経済・社会のセーフティネットをより厚いものにするために、日本の「安全・

安心」の考え方が貢献できる部分は大きく、経済成長の基盤ともなる。環境分野や製品安全問題等にかかる日本の技術や規制・基準・規格を、アジア諸国等とも共同で国際標準化する作業を行い、国際社会へ発信・提案することなどにより、アジア諸国の成長と「安全・安心」の普及を実現しつつ、日本企業がより活動しやすい環境を作り出せる。また、スマートグリッド、燃料電池、電気自動車など日本が技術的優位性を有している分野においては、特に戦略的な国際標準化作業を早急に進める。食品においても、流通の多様化・国際化等を踏まえ、アジア諸国とも共同しつつ、食品安全基準の国際標準化作業等に積極的に貢献する。

このように、21世紀型技術の集大成としての電気自動車が実現すると、残る問題は交通事故と渋滞である。この問題の抜本的解決を考えると、自動運転技術の導入ということが浮かび上がる。自動運転とは文字通り人間が運転をせずに目的地まで移動できる技術である。これで事故が抜本的に減らせるし、車間距離を縮めて車が走行できるために1本の車線で走行できる車輛数が桁違いに大きくなる。

自動運転を実現する技術には3つある。第1には自分がどこに居るかを正確に測定する技術である。これには位置センサーを使う。第2は自分がどこに行こうとしているかを判断するための精密な地図である。第3には前方に障害物があった時に、それをよける技術である。これには障害物センサーを使う。これらのうち位置センサーとしてGPS、デファレンシャルGPS、路車間通信やジャイロなどの技術があったが、新たにRFIDの利用の可能性もある。(清水 浩、2007:26)。

その上で、環境技術において日本が強みを持つインフラ整備をパッケージでアジア地域に展開・浸透させるとともに、アジア諸国の経済成長に伴う地球環境への負荷を軽減し、日本の技術・経験をアジアの持続可能な成長のエンジンとして活用する。具体的には、新幹線・都市交通、水、エネルギーなどのインフラ整備支援や、環境共生型都市の開発支援に官民あがて取り組む。同時に、土木・建築等で高度な技術を有する日本企業のビジネス機会も拡大する。さらには、建築士等の資格の相互承認も推進し、日本の建設業のアジア展開を後押しする。これらにより日本も輸出や投資を通じて相乗的に成長するという好循環を作り出せるだろう。また、日本の「安全・安心」の製品の輸出を促進するとともに、インフラ・プロジェクトの契約・管理・運営ノウハウの強化に取り組む。これらの取組は、アジアを起点に広く世界に展開していくであろう。

3) 魅力的な機能、品質、デザインの挑戦

温暖化対策として電気自動車は大きな効果を持つ。これを実現するために、リチウムイオン電池、永久磁石モーター、高効率トランジスタが要素技術として欠かせない。これらは量子力学の知識を利用して発明され、21世紀に入って実用的に使用可能となった。これに加えて集積台車と名づけられた車体概念を用いると、加速感、広さ、乗り心地の面でガソリン自動車を越える。この技術を使ってEliica¹¹⁾と名づけられた電気自動車を開発した。さらに、この技術は自動運転技術と組み合わせることで、新しいコミュニティ形成に資することができる。

商品の価格は機能的価値と密接に結びつくが、意味的価値を付与することで、より高い価格を実現することが可能となる。日本の企業の技術力による卓越した機能の商品に技術を活かした意味的価値を付与することで、市場優位を持続的に維持することが可能となることが期待される。市場の拡大局面にあって、技術力の向上や保持だけで競争優位を保つことには限界がある。このような局面にあっては、技術の高度化・差別化に投資を行っても、それに見合うほどの市場価値が獲得できない場合も多い。ところが、川上においてパワーゲームに陥った状況であっても、バリューチェーン全体を見渡せば、システム・インテグレーション、O & Mをはじめとした川下には参入余地が残されている場合もある。川下への進出により得られる収益の水準は産業ごと分野ごとに異なるものの、この領域に進出して顧客を囲い込むことにより、継続的な収益の獲得や、垂直統合による戦略的な事業展開を行うことができる可能性がある。

日本自動車産業が、性能、乗り心地、安全性などに拘るあまり、ビジネスチャンスを失わないことを願いたい。また、自動車はEV化により、電機製品になる。TV事業などで苦杯をなめた日本電機産業にとっては、自動車という巨大な市場規模を持つ製品が、自分たちのビジネステリトリーに入ってくるのである。ソニーやパナソニックは、リチウムイオン電池の開発に注力している。それも結構だが、山東省の低速EVのように、「自動車を新たにアーキテクトする」挑戦をして欲しいと思う。

4) コスト低減挑戦

日本のEV生産コストの面ではアジア諸国・地域に勝てないだという。車両の製作で差別化するには、速度など高機能を追及した車両か、機能を抑えて手軽に乗れる小型車といった分野である。日本のEV生産場合高価なりチウムイオン電池にこだわらず、安価な代替電池を採用することで、EVにとって大きな課題である価格の問題をクリアと考える。経済産業省にてとりまとめられた「次世代自動車用電池の将来に向けた提言」において、自動車用蓄電池のエネルギー密度、出力密度、コスト等の開発目標値が提言された。コスト低減への取組みは、小型車需要の拡大・海外新興国需要の取り込みといったテーマへの対応、あるいはグローバル競争が激化するなかで勝ち残るための利益確保に向けて、不可欠である。実際、自動車メーカー等では、部品メーカー等と連携したコスト削減運動を2008年から更に強化している。経済産業省によれば、民生用リチウムイオン蓄電池では過去5年間で価格が約2分の1に、10年で約4分の1に下がった。経産省が2006年に策定した蓄電池研究開発目標によれば、2006年を1とした蓄電池のコストは、2015年に7分の1と2030年に40分の1という数値を掲げており、いずれ劇的な価格低下が進むことは間違いない。蓄電池の価格が下がればEVの車両価格の値下がりも期待され、EVの普及を後押しするという意味では歓迎すべきことだろう（経済産業省：ウェブサイト）。

11) Eliica (エリーカ) は4人乗りのセダンで、サイズはメルセデスベンツのSクラスとほぼ同じである。加速性能はスタートから時速100kmがわずか4.1秒であり160kmまでが7.2秒である。この性能は市販の最も高性能とされるスポーツカーを凌いでいる。

日本の自動車は海外市場で培ってきたグローバルな知見と優れた製品および技術を、日本の消費者にも還元することを使命としている。日本では需要が一巡し、今後の成長を求めようとすればグローバル展開の強化が避けられない状況だ。また、HV やEV といった新たな駆動方式が台頭するなど、自動車の電子化や電動化が急速な勢いで進み、新たな技術への取り組みが急務となっている。世界的な次世代車の普及には、先進国における電動化・電子化された自動車への置き換え需要だけでなく、新興国における爆発的な自動車の普及も合わせると、高度的年率での安定した自動車市場の成長が期待される。長期的なEV・HVの普及、短中期的な自動車のパワートレインの電子制御化やボディー・シャシー回りの高機能・安全化に伴う、電動化・電子化の拡大が期待されている。

V まとめに

以上から日本の次世代車の発展を分析すると1990年代から2030年までの3つ段階の分けることができる。まず1990年代から2010年までの技術開発や生産初期段階、2011年から2020年までインフラ整備、政策・計画、国際的競争力の維持などを含め販売普及段階、2021年から2030年代以降国際市場へ展開と大量生産・大量生消費伴い輸出や海外へ大量生産・大量生消費（直接投資）の段階と考える。

これからの世界自動車市場を獲得するには日本はグローバル化へ向けて進行する。これから注目を浴びるとされる次世代自動車を見るとトヨタがハイブリッドプリウスを発売によって現在先頭にたっているといえる。HV よりも優れているのはCO₂排出ゼロのEVである。現在、EVの開発・販売を表明している自動車メーカーは、日本国内では三菱自動車工業、富士重工業、日産自動車、トヨタ自動車である。日本メーカーは高い技術力を持つことがあげられる。燃料電池の開発など、将来の環境対応の技術では日本メーカーは先行している。HV を世界に先駆けて商品化したのは日本のトヨタ自動車である。日本の自動車メーカーは実際にどのような取り組みをすることによって世界市場を確保できるのであろうか。

現時点では、先進国と発展途上国とでは必要とされる自動車モデルは異なり、市場は二分化していくであろうと考える。先進国では情報化が進む中、ガソリンから脱出したエネルギー媒体で駆動する自動車が求められる。そして、新興国市場では小型で低コストのガソリンから脱出した自動車が一番注目を浴びている。どちらにしても、石油をエネルギー源とすることから脱出することが最重要課題と挑戦になっている。すでに、日本の自動車メーカーは色々な挑戦を行っている。

自動車産業は、どのように変化していくのか、今後の大きな期待が寄せられる。これから自動車業界に関わっていく一人の人間として、将来を不安に思うより期待感の方が大きく感じている。それは今が自動車産業の転換点、つまりパラダイムシフトであると考えからである。インド、中国などのアジアを中心としながら本格的なグローバル化へ進み、そして次世代車の登場は世界経済の新たな変革になるだろう。これから21世紀によいて、自動車によって新たな

文明が開かれると考えられる。

参考文献

- 今井 宏、高安健一、坂東達郎、三島一夫（2003）『テキストブック21世紀アジア経済』、勁草書房。
- 一般財団法人機械振興協会経済研究所（2010）『次世代自動車及ぼす自動車産業の構造変化とモノづくり企業の発展戦略』。
- （2011）『日本の自動車産業・同部品産業の構造変化と競争力強化策—インド・タイ等の新興国低価格車市場から考える日本企業の競争力—』。
- （2012）「次世代自動車の普及等に伴う産業構造変化と地域産業振興施策の方向性に関する調査報告書」経済産業省関東経済産業局地域経済産業活性化対策調査委託事業 http://www.kanto.meti.go.jp/kankobutu/data/23fynextgeneration_car.pdf#
- 風間智英・鈴木一範（2011）「PHEV 台頭を見据えた技術戦略の再構築」『NRI, Knowledge Insight』能村総合研究所、Sep. Vol.20。
- 加藤敦宣（2012）「戦略的普及における超小型電気自動車の重要性について」『社会イノベーション研究』第7巻第2号、29-56頁。
- 環境省「次世代自動車の普及に向けて」<https://www.env.go.jp/air/report/h21-01/4.pdf#>
ウェブサイトアクセス2014年2月2日。
- 環境省（2009）「2020年における環境対応車普及等による自動車関連のCO₂削減見通しについて」
ウェブサイトアクセス2014年2月2日。
- 環境省（2008）「低炭素社会づくり行動計画」。
- 経済産業省（2010）「次世代自動車戦略2010」次世代自動車戦略研究会
<http://www.meti.go.jp/press/20100412002/20100412002-1.pdf> アクセス2014年2月2日
- 経済産業省（2006）「次世代自動車用電池の将来に向けた提言（要約）」。
- 佐伯靖雄（2013）「自動車の電動化・電子化が駆動する標準化」『社会システム研究』第27号、103-117頁。
- 清水 浩（2007）『温暖化防止のために—科学者からアル・ゴア氏への提言』、ランダムハウス講談社。
- 清水 浩（2007）「21世紀型技術と電気自動車」KEIO SFC JOURNAL Vol.7 No.2、2007。
- 次世代自動車振興センター（2013）「平成24年度電気自動車・充電インフラ等の普及に関する調査」、株式会社リベルタス・テラ。
- JADA：ウェブサイト（一般社団法人 日本自動車販売協会連合会）。
<http://www.jada.or.jp/contents/data/ranking/2010.php> アクセス2014年2月2日。
- JAMA（2013）『環境レポート 2013自動車の環境負荷低減に向けた取り組み』日本自動車工業会。
- 丹下英明、安池雅典（2011）「電気自動車をはじめとする自動車産業の新たな展開と部品サプライヤーの動向～次世代自動車に対応する中小サプライヤーの現状と課題～」『日本公庫総研レポート』、No.2010-4、3月。
- チョウドリ マハブブル アロム（2013）『アジア諸国の自動車産業発展分析と展望—理論的インプリケーション—』創成社出版。
- 東京モーターショー2013「トヨタ自動車は未来のモビリティライフを提案するコンセプトカー」2013年11月23日～12月1日。
<http://www.kyohokai.gr.jp/wp-content/uploads/2013/11/tokiomotorshow2013.pdf#s>、
アクセス2014年2月2日。
- 土屋強男・大鹿 隆（2006）『アジアの自動車産業の実力』ダイヤモンド社。
- 藤樹邦彦（2011）「クルマの低価格化で変わるコストダウン活動」一般財団法人 機械振興協会 経済研究所『日本の自動車産業・同部品産業の構造変化と競争力強化策—インド・タイ等の新興国低価格

- 車市場から考える日本企業の競争力―』106-123頁。
- 西村克三郎 (1949) 『電気自動車』 東門書院。
- 日刊自動車新聞社 (2010) 『自動車年鑑2010-11年版』 日刊自動車新聞社。
- 日経ビジネス・日経エレクトロニクス・日経 Automotive Technology 編 (2013)、『徹底予測 次世代自動車2013』 日経 BP。
- 桃田健史 (2013) 「オートカー・ジャパン10周年記念特別企画グローバル化が加速する日本車メーカーの今を知り将来を占う日本車メーカー大研究」 Japanese Maker INVESTIGATION. http://www.autocar.jp/wp-content/uploads/2013/08/ACJ120_P100-107_JapanMaker.pdf、アクセス2014年2月2日。
- McKinsey: <http://www.mckinsey.com/> アクセス2014年2月2日。
- 安藤裕康 [2013] 「エコカー及び自動車先進技術の開発動向と需要予測」 丸紅経済研究所。
- Lorenzoni, R. (2011) 「テュフ ラインランドの考える電気自動車のルネッサンス」 APEV 東京シンポジウム、電気自動車普及協議会。
- 渡邊 聡、中山典子、竹内恒夫 (2012) 「電気自動車 (EV) 普及に伴う地域経済効果の推計と普及施策の検討」 日本経済政策学会中部部会 OnLine ワーキングペーパー No.3. (11月)。
- University of Duisburg-Essen, ed. (2012), *Competitiveness of the EU Auto Industry in Electric Vehicles: Final Report*, German.