2） 車幅が狭く、被視認性が二輪自動車に近いことから、二輪自動車の基準を適用すること等を条件に基準緩和可能な５項目

3） ミニカー（原付自転車）の事故実態（危険認知速度 30Ｋｍ／ｈ　以下では、死亡事故が極めて少ない）に基づき、自動車の最高速度が 30 キロメートル毎時以下である事を条件に基準緩和可能な 4 項目

（２） 破壊試験が免状される項目

少量生産者に適用される保安基準第１条の３に基づき、破壊試験（衝突試験）を免除することとし、構造条件を満たすことで基準に適合していると判断する（衝突安全基準を免除するものではない）５項目

但し記載を省略しているが、いずれの項目にも付帯条件が付されていることに要注意

③　その他、安全性向上のための要件等

（１） 電気自動車については、歩行者等に該当自動車の接近を知らせる車輌接近通報装置の装備義務付け

（２） 車輌の前後面に、それぞれ基準緩和マークの表示義務付け

（３） 運転者に対する速度警報装置、衝突刑法等、事故防止に繋がる装置の装備の推奨

以上は制度の抜粋ですので詳細は国土交通省の発行する「**超小型モビリティの認定制度**」を確認して下さい。（公布・施行は平成 25 年１月）

④　超小型モビリティの実証実験

⑤　上記「**超小型モビリティ導入に向けたガイドライン**」に紹介されている超小型モビリティの実証実験、及びそこで使用されている実験車について参考に紹介しておく。

実施年	実験対象地と地域類型（【】部）		被験者種類	概要
H23	青森県 十和田市	奥入瀬渓流 【観光地】	観光客	十和田八幡平国立公園内十和田湖畔子ノロから焼山までの約 14km の奥入瀬川の渓流。行楽シーズンには、特定期間、渓流沿いの国道でマイカー規制を実施している。
	群馬県 館林市	市内全域 【市街地】	市内住民	首都圏近郊の地方都市。１世帯当たりの自動車保有台数が高水準で、公共バスの本数も少ない等、自家用車への依存が高い。
	東京都 千代田区*	区内及び周辺の商業地区【商業地】	物流業者	首都圏都心部で、官公庁のほか、多くの企業本社が立地する。オフィスビルが立地するほか、施設が集積する地区においては、細街路も多くみられる
	神奈川県 横浜市	山手・元町地区 【観光地】	観光客	住宅地、商業地および観光地が入り組んだ都市中心市街地。周辺には山下公園、横浜中華街等の著名な観光地も立地しており、観光客も多い。
	愛知県 豊田市*	交通安全センター内 【実験地】	一般 モニター	豊田市にある模擬市街地空間。一般の市街地を模擬した「市街地ゾーン」があり、信号機、踏切、住宅棟、商業施設などが設けられている。
	福岡県 福岡市*	香椎照葉地区 【大規模開発地区】	地区内住民	副都心（香椎地区）近郊に位置する新興住宅地。アイランドタワーをはじめ、高層集合住宅が立地し、近くには大型商業施設が立地する。
	福岡県 朝倉市	杷木地区 【中山間】	地区内住民	福岡県の中南部に位置する中山間地域。山間には農業を営む集落が複数点在し、中心部には商業施設もみられる。
		美奈宜の杜地区 【郊外住宅地】	地区内住民	朝倉市郊外部において、シニアタウンとして整備された新興住宅地。地区内にはコミュニティセンターや温泉やゴルフ等のレジャー施設が立地するが、商業施設は遠方にある。
H22	群馬県 桐生市	市内中心部周辺 【中心市街地】	観光客 地区内住民	市域の多くが山地であり、少ない平地の大半が人口集中地区となっている。絹織物が有名で、彦部家住宅や、柄杓山城跡などの観光名所も立ち並ぶ。
	京都府 木津川 市・精華町	けいはんな学園都市 【郊外住宅地】	地元自治会 地区内住民	大阪府、京都府、奈良県にまたがる京阪奈丘陵に建設されている広域都市。学術関連機関のほか、複数の企業が立地しており、職住一体の街として開発されている。
	福岡県 宗像市	日の里団地 【郊外住宅地】	地区内住民	1970 年代に開発された大型郊外住宅団地。アパート群と戸建住宅で形成され、約 5000 戸の住宅が並ぶ。開発から 30 年が経過し、住民の高齢化が課題となっている、

*は H22 年度にも実施した対象地域。本書では一定期間の利用が見られた下線の地域で行った実験結果を主に用いて結果をまとめた

表７　超小型モビリティ導入に向けたガイドラインの実証実験例（国土交通省Web より）

	NISSAN New Mobility CONCEPT	E-zone	REVA	ミリューR	T-10	μ-TT2	コムスロング	コムス/STコムス	Winglet L
走行位置	車道	車道	車道	車道	車道	車道	車道	車道	その他
車種(※)	軽自動車	軽自動車	軽自動車	第一種原付（ミニカー）	第一種原付（ミニカー）	第一種原付（ミニカー）	第一種原付（ミニカー）	第一種原付（ミニカー）	歩行補助
定格出力(kw)	8	7	7	0.6	0.6	0.58	0.29×2個	0.29×2個	
寸法（mm）全長 全幅 全高	2,337 1,191 1,461	2,655 1,440 1,565	2,630 1,320 1,530	2,150 1,440 1,350	2,240 1,180 1,440	2,480 1,280 1,370	2,365 995 1,600	1,935 955 1,600	265 464 1,130
車両重量(kg)	450	710	740	240	260	150	350	290	12.3
最高速度(Km/h)	80	60	80	55	60	60	50	50	6
車輪の数	4輪	4輪	4輪	4輪	4輪	4輪	4輪	4輪	2輪
車室	○	○	○	○	○	○	○	○	−
ドア	○（ドア無もあり）	○	○	○	○	○	×（ドア有もある）	×（ドア有もある）	−
乗車定員(人)	2	2	4(実質2人)	1	1	1	1	1	1
最大積載量	−	−	−	30	30	30	30	30	−
積載スペース	座席後部 または 座席後部下	座席後部	座席後部	座席後部	座席後部	トランク等	トランク、トレー	トランク	−
航続距離(km)	100	110	85	50	65	20	45	35	10
受電時間(h) 上:100V 下:200V	− 3.5	8 −	8 5	8 8	8 8	2 −	13 −	8 −	1
免許	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	不要
車検	−	必要	必要	不要	不要	不要	不要	不要	−
高速道路走行	不可	不可	可	不可	不可	不可	不可	不可	−
車庫証明	−	必要	必要	不要	不要	不要	不要	不要	−
使用地区	青森県、横浜市 福岡県(体験のみ)	福岡県	京都府	福岡市	福岡市	館林市 桐生市	千代田区 宗像市	福岡県	豊田市

表８　超小型モビリティ導入に向けたガイドラインの実証実験車（国土交通省Web より）

現時点ではトヨタ、日産、ホンダなどのメーカー以外でもＮＴＮやその他のベンチャー企業が多くの地域での実証実験に参加しており、今にも販売が始まりそうな勢いだが、日本では本車両に関する法規が 2014 年にならないと制定されないというのが、一般の風潮でありそれまでにどれだけの安全性の見極めができるか不安な面がある。高齢者向けの車と想定されていながら実証実験は高齢者を対象としたモニタリングが不足しているように筆者は思う。このプロジェクトはもっと顧客指向のデータ取得が必要と思われる。例えば（ゴルフ場でのカートの転倒のように）坂道から坂道への左折や右折時の転倒や耳の遠い高齢者の商店街の中の人通り中の運転などの十初夏国がもっともっと実施すべきことがあるように思う。多少プロダクトアウト的発想の確認に留まっている嫌いがある。

9.自動運転自動車

前述のように、2012 年末頃から衝突未然防止として 30Km／h以下ではレーザーセンサーやカメラを多用して衝突を防ぐ自動ブレーキが実用化し始め、高級車では通常装備化し、どんどん拡大装備されつつある。更にその上を行くロボット自動車ともいえる自動運転装置の車輛搭載が 2013 年の夏頃から大きな話題になっている。2013 年 9 月末の段階では日産自動車、ダイムラー社が 2020 年に実用化して販売すると表明している。日産は自動運転のためのテストコースを作り確認に力が入った。この他にもボッシュも開発を発表している。ボッシュは社内のテストコースで実験を進めている。

2013年8～9月は、自動車業界の転換点として記憶に残ることになるかもしれない。自動車メーカーが相次いで、自動運転技術の量産化に本腰を入れることを表明したからだ。

日産自動車は、米国で開催したイベントで国内メーカーとして始めて2020年までに複数の量産車に同技術を載せると表明。ドイツDaimler社も自動運転技術を搭載した車両を公開し、日産と同じく2020年までに実用化する方針を示した。

図 64 自動運転の動き[49]

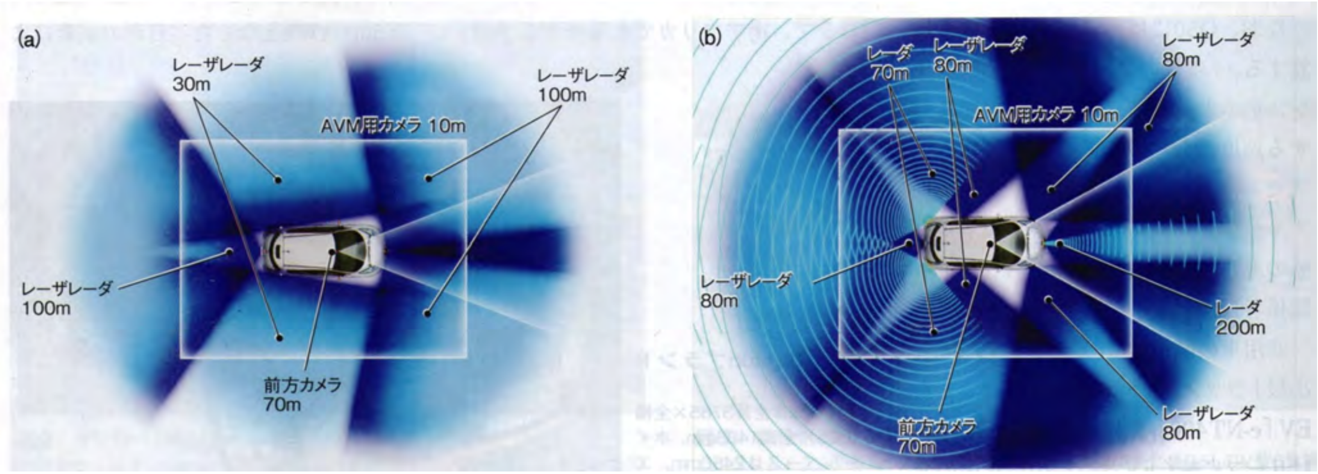


図 65 自動運転車のセンサー検知分担例[50]

トヨタはグーグルとタイアップしてカリフォルニア州で実装実験を実施している。多少システムが高価（約 900 万円と言われている）でこのままでは実用化にはならないと思われていてもうワンステップの進化が期待される。

3．次世代自動車の展望

(1) 次世代自動車の目指すもの

2 リッターカーを（越える車を手頃な価格と最小のインフラで）実現する事（乗用車）といえば良いと思われる。これは 2007 年に自動車技術会が 60 周年を迎えるに当り纏めた、2025 年に於ける 6 つの重点技術分野の第 1 番目のベンチマークである。

「2 リッターカー」とは 100Km をガソリン 2L 換算の燃料で走行可能な自動車で、ガソリン 50Km/L 相当の CO2 排出量（46g/Km）の車を指す。その場合例えば水素燃料電池の場合は水素製造や輸送時の CO2 排出量も含む。電気自動車の場合は発送電時に発生する CO2 排出量を含む。

2011 年現在、この目標に挑戦しているものとしては、HEV・PHEV・EV・FCEV などが知られる。現状の実力は表 4 や図 12 より 80g/Km レベルであり。まだまだ大いなる技術革新が必要である。

「2 リッターカー」の目標は現在の欧州の目標基準の約 1／2 のレベルであり、実現性は不明であるが、2001 年の東京モーターショーで 55Km/L(1.8L/Km)の小型 HEV や 47Km/L(2.1L／Km)の超小型ディーゼル車が発表されており、全く可能性が無いわけではない。

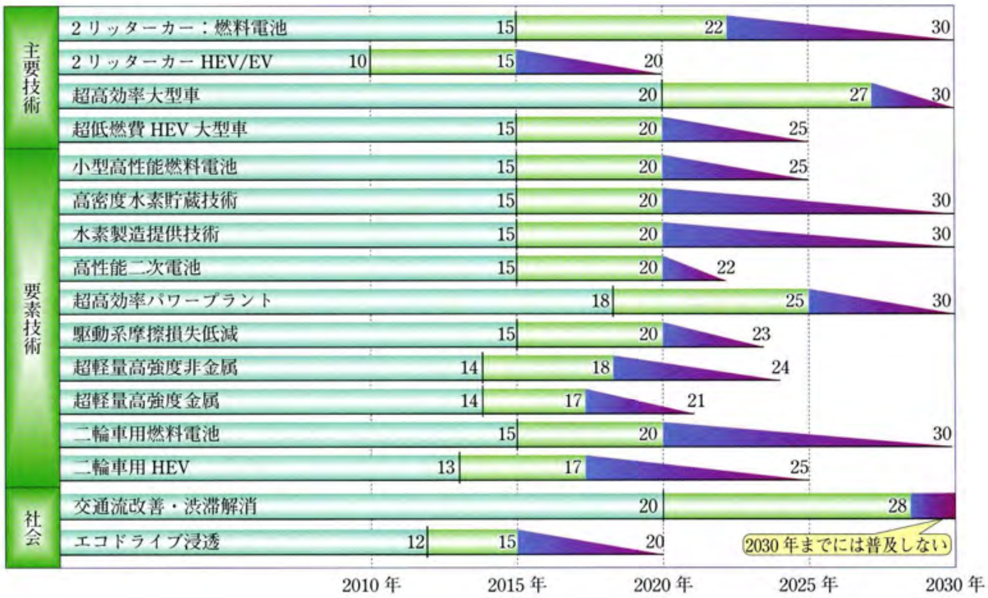


図 66　2 リッターカーとその要素技術の実現可能性時期（アンケート）(51)

図 66 は自動車技術会による「2L カー」の実現性アンケート結果で、これらの開発時期、実用化時期及び普及時期を調査した結果である。これに依れば「2L カー」の実用化は 2021 年、普及は 2028 年と予測されている。

現時点ではトピックス的に後述するが、ＶＷはリッターカーを超小型車で標榜している。

尚、大型車としての目標は熱効率 60%、CO2 排出量 30g/t/Km である。

東京都では努力した運送会社が報われる仕組みとして今夏からトラックの燃費格付け制度を試行開始し、2013 年から実施する。

＊ 対象：都内に物資を輸配送する運送業者
＊ 評価：1 年分の燃費記録を東京都に提出
＊ 基準：35 万台分の実データを基に、3 つ星で評価
＊ 今夏に試行。2013 年に本格実施

東京都トラック協会の協力を得て 35 万台分のデータを統計処理し、車種、燃料の種類、車両総重量の 3 要素と運転能力が燃費を左右することがわかり 39 に区分けして、その標準偏差値から上位 20%が 3 つ星次の 20%を 2 つ星、残り 60%をひとつ星に認定する。

a）次世代自動車の駆動系技術進化のステージ

2012 年のグローバルなモーターショーの動向から見て、EV,HEV,PHEV 車が市場で少しずつ常識化してきたように見えるが、それらが一般化するにはまだまだ時間がかかると思われる。現在言われている次世代自動車はレシプロエンジンと EV,HEV,PHEV が主流でそれに限定すれば技術的には駆動系の進化である。それ以外に車両としてみた場合には EV や FCEV（燃料電池車）化に伴い車両構造、形態が大幅に進化する兆しが見えない。

下図にその変化のステージを示す。数項目が重なって進展していくと思われる。

レシプロエンジンの効率化と軽量化技術（燃費の飛躍的改善）
↓
ハイブリッド車（HEV）
↓
プラグハイブリッド（レンジエクステンダー）車(PHEV)
↓
電気自動車(EV)
↓
燃料電池車(FCEV)

図 67　次世代自動車（駆動システム）の技術進化ステージ

b）レシプロエンジン車の可能性

HEV や EV についての２L カーの可能性は上記で述べたが､ガソリンエンジン車の可能性はどうか? 先に表 4 で直近のガソリン車の燃費について触れたが、現時点では軽自動車、小型車で 30Km/L レベルである。しかしながら多少乱暴な論議だがもし現状の車両重量が技術革新により半減できれば燃費は 2 倍に増加する。もし実現できれば燃費は５～60Km/L になり HEV 並みの燃費になる。

図 68 は過去の車の車両重量と燃費の相関図であるが、上記の可能性が読み取れる。

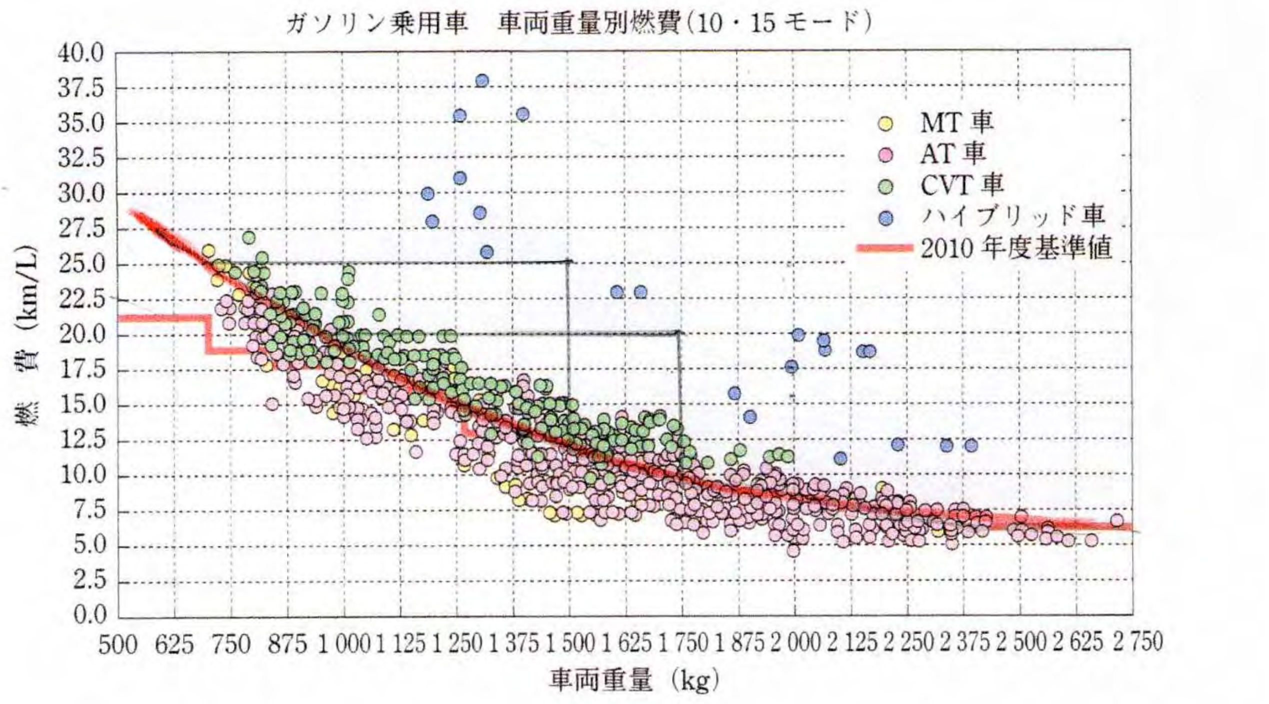


図 68　ガソリンエンジン乗用車の重量―燃費の相関[52]

車両全体の軽量化は、単に燃料消費量に効果的であるばかりでなく、車両の基本性能である**曲がる、走る、止まる**に好結果をもたらす。加速がよくなり、ブレーキの効きが良くなり、俊敏なハンドル捌きが可能となる。その結果更にサスペンションや車体の軽量化に繋がり、軽量化が軽量化を呼ぶことになると言う相乗効果が生まれる。

重要なことはこう言った軽量化技術は従来のガソリン車だけでなく、HEV や EV にも全く同じ技術が適用できる故、自動車の発展に万能の技術であると言える。

軽量化技術以外にも前章で述べたが駆動系全体のロス低減（フリクションや伝達効率の改善）、タイヤの効率化、空気力学的改善、エアコンの効率化や、全ての機能部品の熱効率改善など燃料消費量に関わる全ての技術革新により、より高い省燃費の実現の可能性が期待される。自動車単独だけでなく、交通流の制御による渋滞の解消、エコドライブ技能や自動制御、道路環境の改善･整備などのインフラの効率化も重要なテーマである。

現実の動向として、マツダは社内でもう一度革命を起こした 1 世代と同等レベルの改善を行い、2016 年から第 2 世代の SKYACTIVE 技術を導入する旨発表している。その手段はリーンバーンであると示唆している。もし軽量化その他の新技術を同時に採用して 30％の燃費の改善がされれば、40 Ｋｍ／Ｌ以上の燃費となり 2016 年ころの HEV に匹敵することになる。

また、ＶＷは 2002 年に当時の会長であったピエヒが打ち出した「1 リッターカー」（1 リッターで 100Ｋｍ　走行する）Ｌ１の構想を発表しているが、2011 年のカタール・モーターショーでその進化版 XL1（コンセプトカー）を発表している。ディゼルエンジン（800cc2 気筒エンジン＋ 7 速 DSG）の PHEV だが、カーボン素材をモノコックボディーやパネルに多用し車両重量 795Ｋｇの軽量化と姿勢を低くして前面投影面積を小さくしてＣｄ値を 0.186 の空力特性にしている。尚、前述の 2012 年 3 月のジュネーブショーで紹介したが、TaTa Motors 社の PHEV「Megapixel」もリッターカーである。

図 69　VW　リッターカー PHEV 「XL1」[53]

c）次世代自動車（ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車）の展望

HEV・PHEV・EV・FCEV などの具体的な技術や構造についての詳細は紙面の都合上、概要にとどめる。

―現状の普及レベル―　　図 72 は日本市場での次世代自動車の普及台数を示すが 2009 年に既に 100 万台を超えた。しかし保有台数の 1／70 くらいである。2011 年から電気自動車が販売され始めこの比率は多少変わるが大勢はハイブリッド車である。

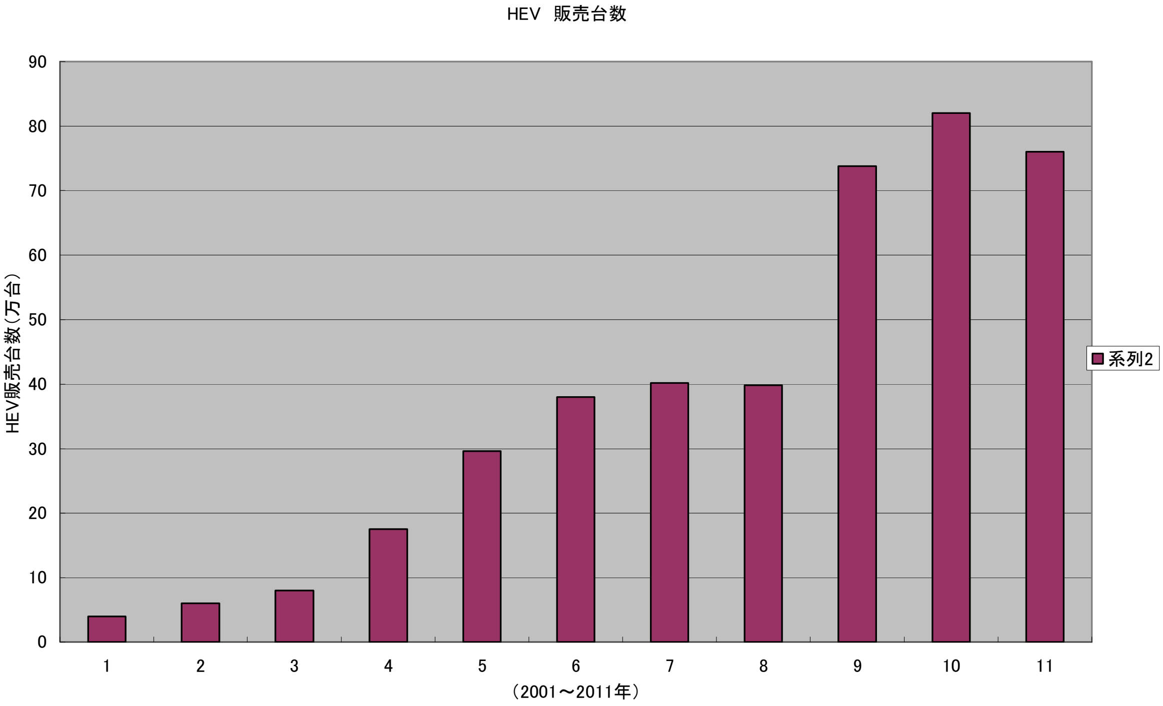


図 70　HEV　グローバル販売台数推移

2. 自動車産業の現状と今後の動向(全般論)

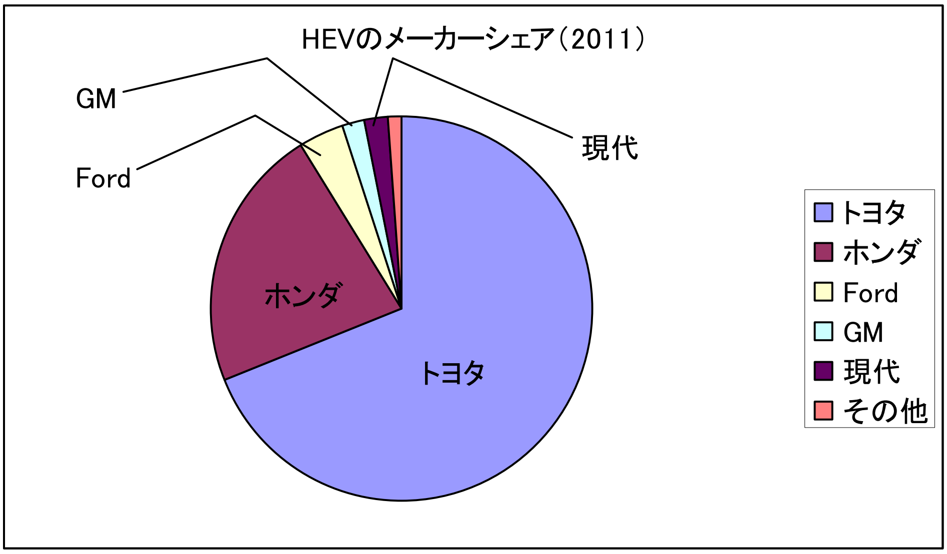


図 71　HEV グローバルメーカーシェア

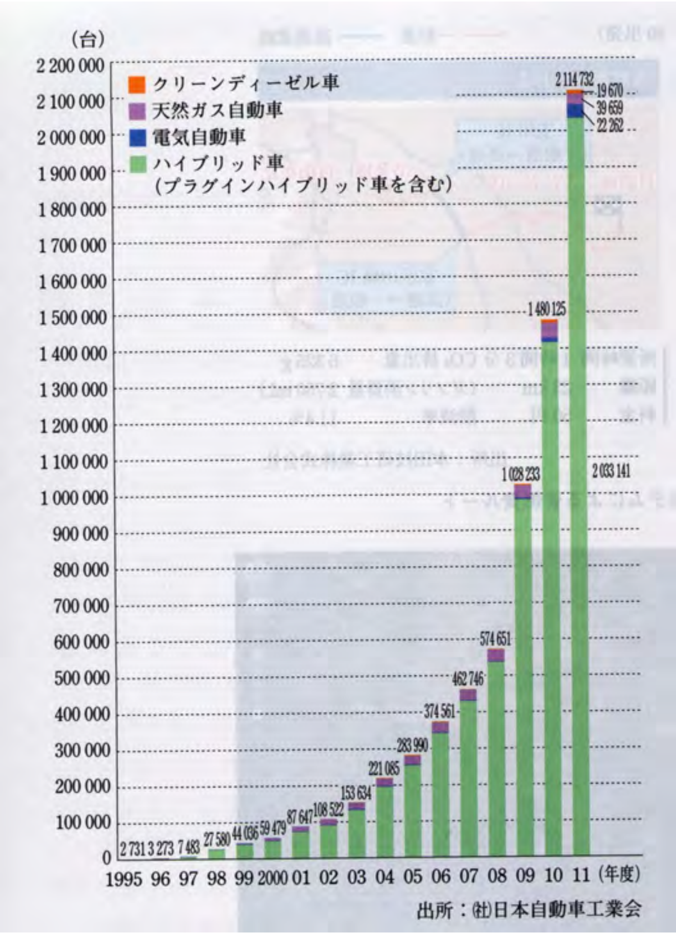


図 72　日本市場の次世代自動車の普及推移(54)

2010 年度の急激な販売台数の伸びは減税・補助金の影響が大きい。減税・補助金の支援がなくなっても販売の勢いは維持されると思われるが 2011 年は当方大震災の影響で全体の重要が一時的に落ち込むが占める比率には余り変わらないと思われる。

一方、低燃費ガソリン車の各社販売が徐々に比率を増し、その影響がどう出るかが注目されるところである。

－日本における将来の次世代自動車の普及予測－

下表は経済産業省の次世代自動車戦略研究会が 2010 年 4 月に公表した政府目標と民間努力ケースの数値であるが、政府目標は積極的なインセンティブ施策（開発・購入補助、税制、インフラ整備などによって実現を目指す普及目標である。

次世代自動車戦略 2010 における政府目標

	2020年	2030年
従来車	50～80%	30～50%
次世代自動車	20～50%	50～70%
ハイブリッド自動車	20～30%	30～40%
電気自動車 プラグイン・ハイブリッド自動車	15～20%	20～30%
燃料電池自動車	～1%	～3%
クリーンディーゼル自動車	～5%	5～10%

※新車販売台数に占める比率

出所：次世代自動車戦略研究会「次世代自動車戦略 2010」，2010 年 4 月

次世代自動車戦略2010における民間努力ケース

	2020年	2030年
従来車	80%以上	60～70%
次世代自動車	20%未満	30～40%
ハイブリッド自動車	10～15%	20～30%
電気自動車 プラグイン・ハイブリッド自動車	5～10%	10～20%
燃料電池自動車	僅か	1%
クリーンディーゼル自動車	僅か	～5%

※新車販売台数に占める比率

出所：次世代自動車戦略研究会「次世代自動車戦略 2010」，2010 年 4 月

表９　経済産業省の次世代自動車販売台数予想

―現状の「次世代自動車の車両駆動構造」―

現状のハイブリッド車は多少の車両レイアウトに工夫が見られるが、大局的にはそのプラットフォームの形態･構造は従来車の延長線上にあるものと判断される。特に電気自動車や燃料電池車に関しては前章の軽量化技術など革新が途上であることや、それぞれのパワートレインの技術が確立するまでは大幅な改革的構造の車両が出回るまでには時間が掛かると思われる。図 72 はそれらのイメージを良く表している。その時期は個々の車両が年間数十万台レベルになる時期ではないかと思われる。

現状の電動自動車を構造的に分類すると次に 5 つになる。

①EV（電池自動車）
②EV（外部供給型）
③HEV（パラレル式）
④HEV（シリーズ式）
⑤電気駆動車

概念図を図 73 に示す。

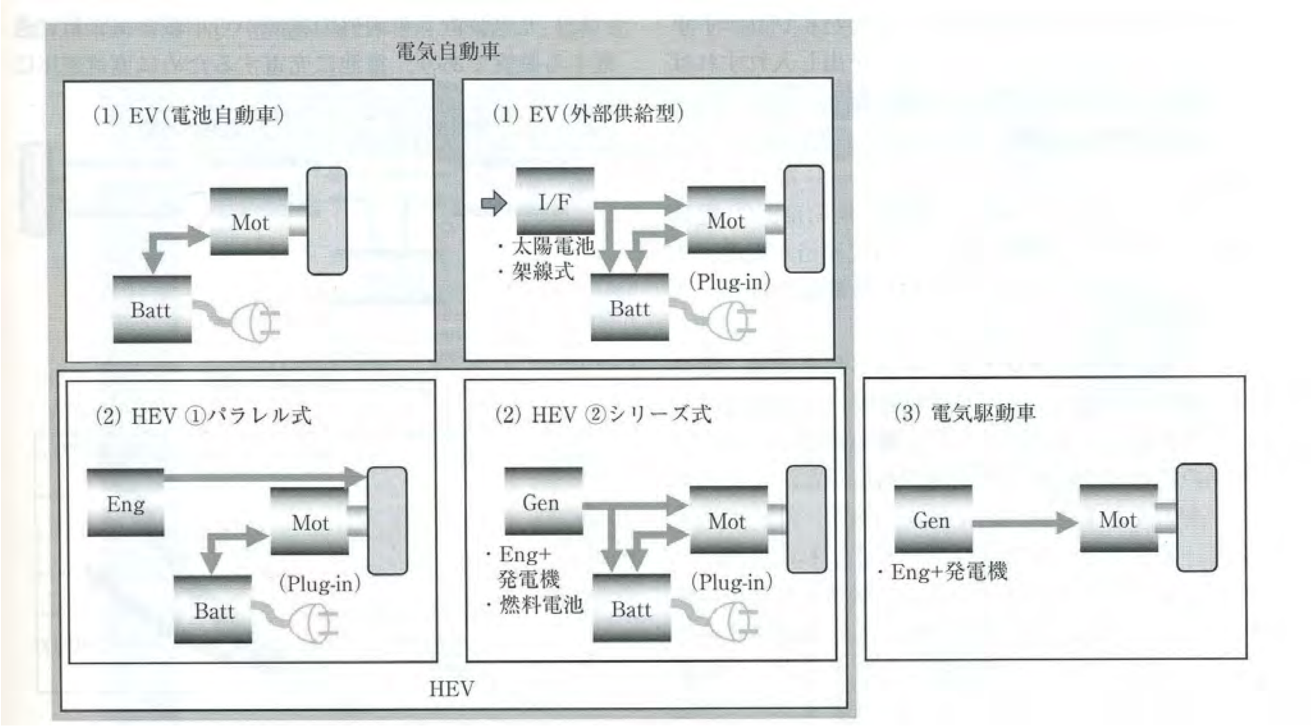


図 73　電動車の分類(55)

—将来の次世代自動車の構造—

個別のブランドで数十万台の販売がされるような段階になった時に始めてハイブリッド車･電気自動車･燃料電池車が本来どの様な構造であるべきかの論議がなされて車両レイアウトが見直されるものと思われる。

デザイナーが作成したコンセプト優先のコンセプトカーは 2000 年頃からオープンにされておりその通りになるかどうかは定かではないが車両構造的には相当大幅な変革が生ずると思われる。即ち

＊運転性･安全性などから人間を何処に乗せるか

＊車両運動性能の点から車両重量分布をどの様に配分するのが合理的か

＊衝突安全や車両の剛性を維持した軽量化材料を使用した車体構造形態は

等々を考慮した、個々の電動自動車として最適な構造が考えられたものが創造されると思われる。

コンセプトの事例を図 74、75 に示す。

図 15 のスケッチを見ると色々な仮説が想定される。例えば

①プラットフォームと車体の上屋は完全に分離されていて、上屋の車体は車両ブランドごとに作成が可能である。

②ステアリングはバイワイヤーであることが想定される。

③駆動車輪はホイールインモーターであることが想定される。

④そこから 4 輪独立制御であることが想定される。

即ち、現存する次世代自動車の構造形態は仮の姿であると理解すべきである。

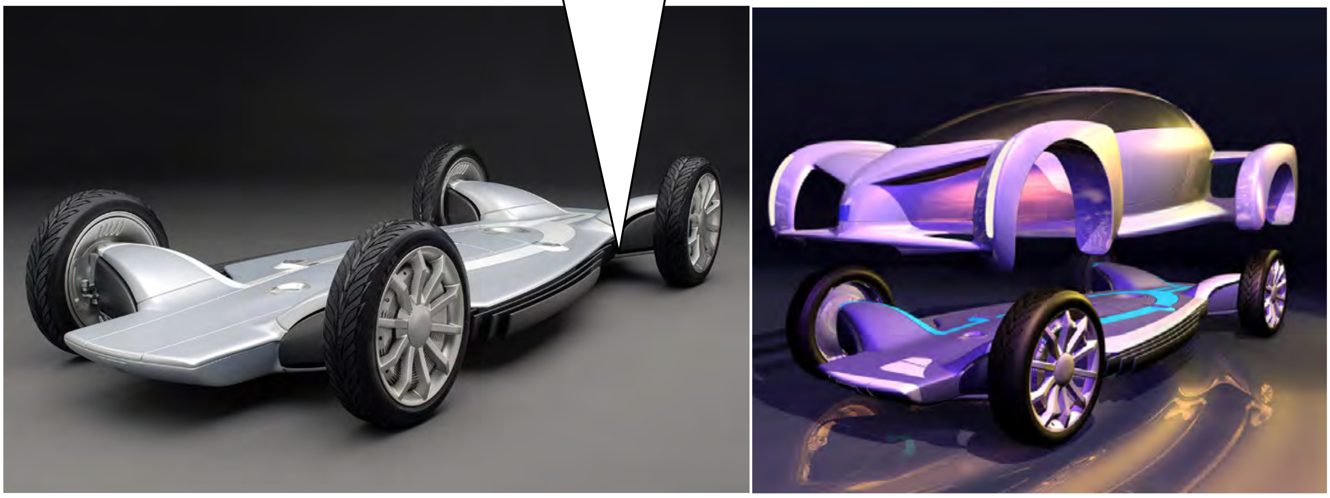
コンセプトカーの傾向（2030年FCVのイメージ）

1．パワートレインの変化

2．操舵システムの変化

CPMも

従来と異なるものに変化できる



GM オートノミー・コンセプト 2001 [燃料電池車;FCV Fuel Cell Vehicle]

図 74 燃料電池車のコンセプト例

又、図 75 から読み取れるいろいろの変革を是非読み取っていただきたい。

コンセプトカーの傾向（2030年FCV のイメージ）

図 75　次世代自動車のコンセプトⅡ

もしも自動運転自動車が実現して、前進衝突安全が皆無となった場合上記のような車のコンセプトのほかに下記のような車も実現するかもしれない。

図 76　ホンダのＰＵＹＯ（2007 年東京モーターショー）