

【要 旨】

- 先進国での自動車の普及はほぼ完了したと考えられるが、自動車の潜在的な改良ニーズは依然として強く、自動車産業は新たなイノベーションを生み出し続けている。近年では、「燃費」が自動車のイノベーションにおける最も重要なキーワードになっている。
- 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」は、今では多くのメーカーがその重要性を認識。将来はプラグイン化によって燃費の大幅な向上を図れる拡張性も魅力。2020 年には 480 万台、2030 年には 1,490 万台程度に需要が拡大する見通し。
- ハイブリッド車に充電機能を搭載した「プラグイン・ハイブリッド車」は、現時点では価格競争力が乏しいが、電池価格の低下等が進めば、燃費の向上には有力な選択肢。2020 年には 140 万台、2030 年には 740 万台程度に需要が拡大する見通し。
- 二次電池を搭載し、電気モーターのみを動力とする「電気自動車」は理想的な自動車だが、現時点では電池の性能が足りず（多く積めば高価、少なく積めば航続距離が不足）、普及を妨げている。2020 年には 240 万台、2030 年には 990 万台程度に需要が拡大する見通し。
- 燃料電池を搭載する電気自動車である「燃料電池車」は価格の引き下げと水素インフラの普及が需要拡大の鍵を握る。電気自動車の二次電池の性能向上との競争になる可能性。2020 年頃の需要は限定的と予想されるが、2030 年には 250 万台程度の需要が見込まれる。
- エンジンの小排気量化と同時に、走行性能の低下を過給機で補う「ダウンサイジング車」は、ハイブリッド車に匹敵する燃費だが、プラグイン化によるブレイクスルーが可能なハイブリッド車と比べると伸び代が少ない。ただし、内燃機関車の中では大部分を占める可能性。
- 周辺技術のイノベーションも進展している。軽量化に大きく貢献する「炭素繊維」の量販車への搭載が始まっている。規制強化とセンサー等の技術進歩が相俟って、「自動ブレーキ」・「自動運転」等も開発が進んでいる。製造面では、プラットフォームの「モジュール化」により、部品や技術の適用範囲が広がり、一段の効率化が図られている。ネットワークとの連携により、車の家電化が進み、運転情報を活用した保険料設定等の新たなサービスも生まれている。

1. はじめに

- 1908年に初の量産自動車である「T型フォード」が発売されてから既に100年余が経過し、先進国での自動車の普及はほぼ完了したと考えられるが、人々の生活に密接に関わる自動車の潜在的な改良ニーズは依然として強く、自動車産業は新たなイノベーションを生み出し続けている。近年では、資源価格の上昇や、地球環境問題への対応の必要性もあって、「燃費」が自動車のイノベーションにおける最も重要なキーワードになっている。
- 現在の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。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 (hybrid electric vehicle, HEV)、ハイブリッド車に充電機能を搭載したプラグイン・ハイブリッド車 (plug-in hybrid electric vehicle, PHEV)、リチウムイオン電池等の二次電池（蓄電池）を搭載し、電気モーターのみを動力源とする電気自動車 (electric vehicle, EV)、燃料電池を搭載する電気自動車である燃料電池車 (fuel cell electric vehicle, FCEV) が代表例といえる。
- エンジンに動力に用いる内燃機関車 (internal-combustion engine vehicle, ICEV) の燃費も大幅な改善が進んでいる。その中心的な技術になっているのが、エンジンの小排気量化、いわゆるエンジン・ダウンサイジング (engine downsizing) である。同技術は、かつては走行性能を高めるために用いられていた過給機（ターボ・チャージャー、スーパー・チャージャー）を、小排気量化に伴う走行性能の低下を補うために用いることに特徴がある。
- 裾野の広い自動車産業では、周辺技術を絡めたイノベーションも進んでいる。燃費の改善にとって、車両の軽量化も重要な技術であるが、金属材料より強くて軽い炭素繊維の量販車への採用が始まっている。また、燃費の改善以外の先進技術も続々と登場している。自動ブレーキや自動運転といった運転アシスト・安全性向上に係る技術、モジュール化等による製造コスト削減の技術、ネットワークとの連携による新しいサービスの創出やドライビング・プレジャーの改善に資する技術など、自動車に関連するイノベーションは枚挙に暇がない。
- 本稿では、こうした現在の代表的な自動車先進技術を整理するとともに、注目される電動化車両について、燃費規制との整合性等を基に中期的な販売台数の推移を予測することとしたい。なお本稿では、便宜上、世界販売台数が100万台以上のメーカーを中心に記述する。

(図表 1) 世界自動車販売ランキング (2012 年、100 万台以上)

順位	販売台数 (万台)	メーカー	順位	販売台数 (万台)	メーカー
1	975	トヨタ自動車	8	382	ホンダ
2	929	GM	9	297	PSA
3	907	フォルクスワーゲン	10	268	スズキ
4	810	日産自動車、ルノー	11	220	ダイムラー
5	710	現代自動車	12	185	BMW
6	567	フォード	13	125	マツダ
7	421	フィアット、クライスラー	14	111	三菱自動車

(資料) マークラインズ。

2. エコカーの開発動向

(1) ハイブリッド車

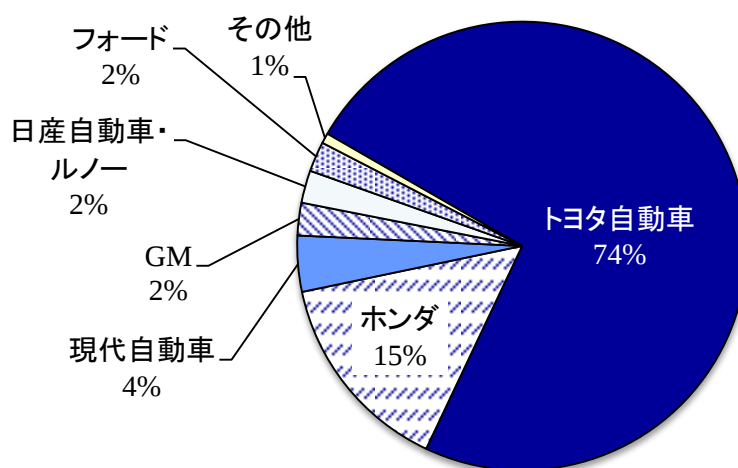
①概要

- エンジンと電気モーターを動力源とする自動車で、1997 年にトヨタ自動車の世界初の量販車として「プリウス」を発売してから、同社（同車）を中心として普及が始まったといえる。エンジンは、中速～高速域と比べて、低速域での効率が悪いが、電気モーターは低速～高速までフラットな特性を持っている。ハイブリッド車は、低速域では電気モーターを活用しつつ、エンジンは主に中速～高速域を担うことで効率を高め、燃費を改善した自動車といえる。さらに、ハイブリッド車には、電気モーターのみでの走行が可能になるものと、常時エンジンが起動して電気モーターは補助的な役割にとどまるものがあり、全社は「ストロング・ハイブリッド」、後者は「マイルド・ハイブリッド」として分類されることもある。燃費は前者の方が概して良好である。
- ハイブリッド車は、エンジンの欠点を電気モーターで補う技術であるが、電気モーターにはエンジンに劣る欠点は特にないため、本来は動力源をエンジンから電気モーターに置き換えてしまうことが望ましい。それが電気自動車であるが、現在の技術では、内燃機関車と遜色ない価格の電気自動車で同等の航続距離を確保することは難しい。すなわち、ハイブリッド車は、内燃機関車に新たな利用上の制約をかけることなく、電気モーターの長所を部分的に取り入れた自動車とみることもできる。他方、エンジンと電気モーターの2つの動力源を搭載することには、構造の複雑化、重量増加、車内空間の減少などデメリットも多い。このため、将来的には自動車の動力源は電気モーターに統一され、ハイブリッド車は「つなぎ」の技術との見るのが自然であろう。もっとも、電気自動車ないし燃料電池車が他のエコカーを置き換えるほど成熟するためには、技術やインフラ、コストなどの多くのハードルをクリアしていく必要があり、中期的なスパンでは、ハイブリッド車はエコカーの中核の一つであり続けるものと考えられる。

②主要メーカーの取り組み状況

- 現在では、ほとんどの主要メーカーがハイブリッド車をラインナップに加えており、ハイブリッド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、多くの企業がハイブリッド車の重要性を認めるようになってきている。もっとも、2012 年の世界のハイブリッド車販売 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（**図表 2、図表 3**）、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、エコカーとしてハイブリッド車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、国内市場でのハイブリッド比率は 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。

(図表 2) ハイブリッド車のグループ別販売シェア (2012 年)



(資料) マークラインズ。 ※43 か国ベース。

(図表 3) ハイブリッド車販売台数 (2012 年)

	全世界	先進国	日本	除く日本	新興国
世界自動車販売合計(万台)	7,900	3,856	536	3,319	4,044
うちハイブリッド車(万台)	150	148	89	59	2
ハイブリッド車比率(%)	1.9	3.8	16.6	1.8	0.1

(資料) マークラインズ。 ※43 か国ベース。

○ もっとも、こうした状況は今後変化していく可能性が高い。燃費規制 (CO₂ 排出規制) は年々厳しくなっており、2030 年頃までを展望すれば、内燃機関車 (ダウンサイジング車) では対応できなくなる可能性が高い¹。ダウンサイジング車と燃費が大きく変わらないハイブリッド車も同様ではあるが、ハイブリッド車はプラグイン化することで燃費を大きく改善できるため、各メーカーは、将来的なプラグイン化を見据えたハイブリッド車への注力を始めるものと予想される²。ゼロ・エミッション (CO₂ 排出量ゼロ) の電気自動車・燃料電池車を量販すれば、CO₂ 排出量は劇的に低下するものの、現在の技術開発動向に鑑みれば、このような中期的なスパンでエコカーの大半を占めるほどの普及が進むとは考えにくい。

○ ハイブリッド車については、最初に量販車を発売したトヨタ自動車が多くの特許を押さえ

¹ 欧州では、2020 年に全販売車種平均で 95g/km との CO₂ 排出規制が決定しているが、その後の目標として、2025 年に同 68~78g/km との数値も提案されている。現在最も燃費に優れるダウンサイジング車やハイブリッド車でも 80~85g/km 程度であることを踏まえれば、これらのエコカーではいずれ対応できなくなってしまう。

² トヨタ自動車は、ハイブリッド車の次のエコカーはプラグイン・ハイブリッド車が中心になると以前から主張しているほか、ダウンサイジング車のトップ・ランナーであるフォルクスワーゲンのヴィンターコルン CEO も「次の 10 年を見据えれば、本命はプラグイン・ハイブリッド車」と発言している。

ており、他のメーカーは（特許を回避して）技術を開発するのも、（特許使用料を支払って）コストを抑制するのも困難とされてきた。同社の特許は 2016 年から切れ始めると伝えられており、他のメーカーの本格参入はその後になるとの見方もあったが、足元では独自の技術でトヨタ自動車と同等の（モデルによっては凌駕する）ハイブリッド車を発売するメーカーも出てきている（図表 4）。

（図表 4）トヨタ自動車のハイブリッド車とライバル車の比較例

メーカー	車名	排気量	燃費(JC08)	ベース価格	発売時期
トヨタ自動車	アクア	1.5ℓ	35.4km/ℓ	169.0 万円	2011 年 12 月
ホンダ	フィット	1.5ℓ	36.4km/ℓ	163.5 万円	2013 年 9 月
トヨタ自動車	カムリ	2.5ℓ	23.4km/ℓ	304.0 万円	2011 年 9 月
ホンダ	アコード	2.0ℓ	30.0km/ℓ	365.0 万円	2013 年 6 月
トヨタ自動車	レクサス GS450h	3.5ℓ	18.2km/ℓ	700.0 万円	2012 年 3 月
日産自動車	フーガ	3.5ℓ	18.0km/ℓ	539.7 万円	2010 年 11 月

（資料）各社ウェブサイト、各種報道資料等。

（２）プラグイン・ハイブリッド車

①概要

- プラグイン・ハイブリッド車は、直接コンセントから充電できるタイプのハイブリッド車であるが、ハイブリッド車よりも大容量の電池を搭載し、電気モーターのみで走行できる距離を長くすることで、燃費の大幅な改善が可能となる。また、動力源は電気モーターのみとし、搭載するエンジンは発電にのみ利用される形態のプラグイン・ハイブリッド車も存在し、レンジ・エクステンダー（range extender）と呼ばれている。
- プラグイン・ハイブリッド車は、ハイブリッド車の上位互換技術といえるものであり、電気自動車の長所をより積極的に活かすことを企図している。現在市販されているもので、20~60km 程度は電気モーターのみで走行することが可能であり、通勤・買い物等の近隣の移動はほぼ電気自動車として運用することができる。また、電池が切れた後はハイブリッド車としての走行が可能であり、旅行等の遠距離のドライブ等にも問題なく対応できる。一方、高価な電池を多く搭載するため、ハイブリッド車よりも価格は高くなる。プラグイン・ハイブリッド車はハイブリッド車よりも大幅に燃費が優れているとはいえ、現在は概して車両価格にも大きな差が生じており、車両代差額を燃料代の差額で補うのは容易ではない状況にある。また、大容量の電池を搭載する分、トランクが狭くなるといったデメリットも存在する。

②主要メーカーの取り組み状況

- 量販車と呼べるプラグイン・ハイブリッド車で先駆けとなったのは、2010 年 10 月に GM

が米国で発売した「ボルト」といえる³。同車は、欧州ではヴォクスホール（Vauxhall）ブランドないしオペル（Opel）ブランドで「アンペラ」として発売しており、「ボルト」との累計で 2013 年 6 月までに 5 万台を販売している（うち 4 万台強は米国）。その後、フォードも「C-Max」、「フュージョン」を発売した⁴。

- 日本のメーカーでは、トヨタ自動車は 2012 年 1 月に「プリウス」を、2013 年 1 月には三菱自動車が「アウトランダー」を発売している。また、ホンダが 2013 年 1 月に「アコード」を米国で発売開始したが、日本ではリース販売にとどまっている。同名のハイブリッド車がある「プリウス」と「アコード」は、ハイブリッド車との価格差が大きい。例えば、トヨタ自動車の「プリウス」であれば、ガソリン価格が 130 円/ℓ でカタログ燃費を実燃費として単純に計算すれば、47 万 km 程度乗らないと車両価格の差額を燃料代の差額で補えない計算になる。もちろん、近場での走行が中心で頻繁に充電するような運用で、電気モーターのみでの走行の割合が高ければ、もっと短い走行距離で同等のコストになる可能性があるが、現状ではハイブリッド車に対するコスト・パフォーマンスは不利といえる。

（図表 5）日本のメーカーが発売しているプラグイン・ハイブリッド車

メーカー	車名	燃費(JC08)	ベース価格	発売時期
トヨタ自動車	プリウス (HEV)	32.6km/ℓ	217.0 万円	2009 年 5 月
	プリウス (PHEV)	61.0km/ℓ	305.0 万円	2012 年 1 月
ホンダ	アコード (HEV)	30.0km/ℓ	365.0 万円	2013 年 6 月
	アコード (PHEV)	70.4km/ℓ	500.0 万円	2013 年 6 月
三菱自動車	アウトランダー (ICEV)	15.2km/ℓ	242.7 万円	2012 年 10 月
	アウトランダー (PHEV)	67.0km/ℓ	332.4 万円	2013 年 1 月

（資料）各社ウェブサイト、各種報道資料等。

- 上記のような状況の下、他のメーカーのプラグイン・ハイブリッド車の具体的な投入計画は乏しい。まずはハイブリッド車を開発・投入した後、電池価格が低下してコスト抑制が展望できるようになった頃にプラグイン化を進めるという流れになるものと考えられる。

（３）電気自動車

①概要

- 電気モーターを動力源とする自動車で、内燃機関車のエンジンを電気モーターに、燃料タンクを二次電池（蓄電池）に置き換え、給油の代わりに充電をする形で運用することに特徴がある。走行時の CO₂ 排出量はゼロであり、欧州の規制では文字通りゼロ・エミッション

³ シボレー（Chevrolet）ブランドで販売されている。

⁴ GM の「ボルト」が専用車であるのに対して、フォードの 2 車種は同名の内燃機関車をベースにしている（プラグイン・ハイブリッド車の名称はそれぞれ「C-Max Energi」、「Fusion Energi」）。

車 (0g/km) としてカウントされる。発電段階まで考慮したエネルギー効率 (well-to-wheel) で見ても、電気自動車はエコカーの中で最も効率が良い。また、電気モーターは低速時から高速時までフラットな動力特性を持っており、内燃機関車では必須となる変速機が不要になるなど、部品の簡素化が可能になるのも大きな特徴といえる。とにかく環境性能を強調して評価されることの多い電気自動車であるが、低速からフラットな動力 (トルク) を取り出せるという特徴は、自動車のドライビング・プレジャーの面でも優れた特性であり、高い静粛性等といった長所も含め、理想的な自動車の形式といっても過言ではない。

- 電気自動車の欠点は、その歴史が物語っているといえる。電気自動車の開発の歴史は古く、最初の発売は 19 世紀末で、ガソリン・エンジン車より古い。もっとも、自動車の一般的な用途に電池の技術が追いつかず、近年に至るまで何度も販売されてきたが、普及するには至らなかった。一方、小型で大容量のリチウムイオン電池が実用化されてから、一般的な使用に耐える電気自動車の製造が可能となり、近年、多くのメーカーが販売を開始するようになっている。ただし、リチウムイオン電池は非常に高価であり、また、少ない搭載量で内燃機関車と同等の航続距離を得ることもできず、理想的な自動車と呼ぶにはほど遠い状況にある。充電インフラは徐々に普及しつつあるが、急速充電でも充電時間が 15~30 分はかかるため、内燃機関車の給油のような感覚では利用できないのも欠点といえよう。
- 基礎研究の段階では、電池の容量を大幅に向上させる技術や、充放電の短縮化の技術は次々と報告されているが、内燃機関車と同等の航続距離を持つ電気自動車が、競争力のある価格で販売されるようになるまでには、まだしばらくの時間を要すると考えられる。一方、現在の技術でも、一部では電気自動車が内燃機関車等を代替できるような用途もあるように思われる。例えば、短距離のルート走行を繰り返し、事業所での充電が可能な商用車、自動車を近隣の買い物にしか活用しない消費者向けの小型車などは、当初は公的補助等の普及促進政策が必要になるだろうが、近い将来には競争力を持つようになる可能性がある。電気自動車では構造が簡素になる分、超小型車のような新たな規格の自動車とも親和性が高く、自動車の利用形態の多様化等と同時に普及が進んでいく可能性もあろう。

②主要メーカーの取り組み状況

- 電気自動車の一般消費者向けの量販車としては、2010 年 4 月 (一般向け) 発売の三菱自動車「i-MiEV」、2010 年 12 月発売の日産自動車「リーフ」が先駆けといえる。日産自動車の「リーフ」は世界累計販売台数が 7 万台前後に達しており、同車が最も普及している電気自動車である。もっとも、これは同社が当初想定していた普及ペースからすればかなり遅いといわざるを得ず、電気自動車の本格普及が始まったといえる状況ではない⁵。
- ただし、他のメーカーにも電気自動車をラインナップに加える動きは広がっている。日産自動車と提携しているルノーが複数車種を販売しているほか、フォードの「フォーカス」、GM の「スパーク」等が既に販売されている。ゼロ・エミッションの電気自動車は、少量販売であっても、販売車種平均の CO₂ 排出量を大きく引き下げる効果が期待できる。また、

⁵ 日産自動車とルノーの合計で 2016 年度までに累計 150 万台の電気自動車を販売するとの目標が掲げられている。

近隣での移動手段としての利用頻度が高い小型車であれば、内燃機関車の代替としてのニーズもある程度満たすことができるため、小型の電気自動車をラインナップに加えることが有力な選択肢になりつつあるものと考えられる。

- また、新興の電気自動車メーカーであるテスラ社の健闘も注目される。同社は 2012 年 6 月に二車種目となるセダン「モデル S」を発売した。一車種目の高級スポーツカー「ロードスター」から価格を引き下げたとはいえ、最廉価モデルでも 6.7 万ドルと高価であるが、今年の 7 月までに米国で 1.4 万台超を販売している。これは最廉価モデルが 2.9 万ドルの日産自動車「リーフ」とほぼ同等の販売ペースであり、ディーラー網など両社の販売力の圧倒的な差に鑑みれば、極めて良好な販売成績といえる。
- 新しい自動車規格である超小型車の普及が始まっている点も注目される。トヨタ車体が 2000 年に発売した「コムス」は累計販売が 2,200 台にすぎなかったが、2012 年に販売した二代目では年間販売目標を 3,000 台に設定しており、セブーン・イレブン・ジャパンが宅配車両としての導入を決定するなど、需要が大きく拡大している様子が窺われる。日産自動車は横浜市などで「ニュー・モビリティ・コンセプト」の実証実験を始めており、ホンダはさいたま市などで「マイクロコミューター」の実証実験を始める予定にあるなど、他のメーカーにも超小型車の投入に向けた動きが始まっている。狭い路地等にも入り込めるといった特性を活かし、少子高齢化に伴う個別宅配サービスの拡充や地域医療との連携など、新しいニーズに応えられる車両としても期待が高まっている。

(図表 6) 主な電気自動車の量販車

メーカー	車名	ベース価格	電池容量・航続距離	発売時期	累計販売台数
三菱自動車	i-MiEV	\$29,125	16kW・h/100km	2010 年 4 月	12,200 台
日産自動車	リーフ	\$28,800	24kW・h/135km	2010 年 12 月	67,000 台
テスラ	モデル S	\$67,400	60kW・h/335km	2012 年 6 月	14,200 台

(注) 累計販売台数は 2013 年 7 月まで。データは米国の最新モデル (ベース・グレード)。

(資料) マークラインズ。

(4) 燃料電池車

①概要

- 燃料電池車は、水素を燃料とする燃料電池で電気モーターを駆動する自動車のことで、二次電池を燃料電池で置き換えた電気自動車といえる。ゼロ・エミッションという環境性能、優れた走行性能や静粛性等の特性は電気自動車と全く共通であると同時に、二次電池よりも大容量の燃料電池を用いることで、走行距離をガソリン車並に伸ばせるという特徴がある。現時点で利用可能な技術の中では最も優れた自動車といえるもので、「究極の自動車」と称されることもある。
- 燃料電車の最大のハードルは、極めて高価とされる製造コストの引き下げと、現時点では

皆無に近いインフラ（水素ステーション）の普及である。製造コストが高価であるのは、燃料電池に触媒として白金を大量に使用することや、高圧の水素タンクに炭素繊維（CFRP）を使用することなどが主な要因である。このため、かつては「燃料電池車 1 台の価格は 1 億円」などといわれてきた。一方、代替触媒の開発など、近年の技術革新により、「2015 年に 1 台 500 万円台」での販売が視野に入ってきたとの報道もみられている。依然として高価ではあるが、走行性能等の面で、同価格帯の内燃機関車を凌駕する可能性もあり、一定のセグメントでは競争力を持つ価格になる可能性がある。

- 一方、水素ステーションの整備が進まなければ、仮に車両価格が内燃機関車並に低下しても本格普及は展望しがたい。水素ステーションの建設は、通常のガソリン・スタンドの 5 倍のコストがかかるとの指摘があるほか、水素の製造にかかるコストも高く、ランニング・コストの面では、電気自動車の方が優位にある。
- 自動車としての燃料電池車と電気自動車の違いは電池の違いでしかないため、二次電池の性能が上がれば燃料電池車は不要となる一方、逆に燃料電池車がインフラと合わせて先に普及すれば電気自動車のニーズは限定されることになる。短期的には、短～中距離は電気自動車、中～長距離までカバーするなら燃料電池車との棲み分けがなされていくものと考えられるが、中長期的には、電池技術の進展と水素インフラの整備スピードの競争によって、これらの普及割合が決定付けられるという構図になるかもしれない。

②主要メーカーの取り組み状況

- 現在、一般に量販されている燃料電池車はなく、いくつかの自動車メーカーが自治体等へのリース販売を行っているにすぎない。他方、主要メーカーがいくつかのグループに分かれて技術提携を行い、それぞれが 2015～2020 年にかけて量販車の販売を予定しているという点で、大きな進展がみられている（図表 7）。

（図表 7）燃料電池車の開発を巡る提携状況

主な提携関係	概要
トヨタ自動車、BMW	トヨタ自動車は 2015 年の市場投入を予定。提携は、ポスト・リチウムイオン電池技術、軽量化技術など、より広範な内容。
日産自動車、ルノー、フォード、ダイムラー	「早ければ 2017 年に世界初の手ごろな価格の量産型 FCEV を発売する予定」と発表。
ホンダ、GM	ホンダは 2015 年に現在のリース販売車種の後継車種を発売する予定。今回開発する技術は、2020 年頃の実用化を目指す意向。

（資料）各社ウェブサイト、各種報道資料等。

- こうした動きは、コスト削減が鍵を握る燃料電池車の開発において、研究開発費・投資費用を抑制することが主眼と考えられる。一方、二次電池の技術革新が起きれば、電気自動車やその前段階としてプラグイン・ハイブリッド車がエコカーの覇権を握る可能性があり、燃

料電池車の開発費用がサンク・コストになるリスクもあるため、業界をあげてのリスク分散化の動きと見る向きもある。

(5) ダウンサイジング車

①概要

- 近年の欧州における低燃費技術のメイン・ストリームとなっているのが、エンジン・ダウンサイジングである。内燃機関車を電動化せずに燃費を向上させる方法としては、エンジンの排気量を抑制するか、軽量化を行うことが代表的なものである。単純にエンジンの排気量を抑制するだけでは、走行性能も低下してしまうため、日本などと比べて高速走行性能が重視される欧州では、商品性を大きく損ねてしまう。そこで、走行性能を引き上げるために用いられる過給機（ターボ・チャージャーおよびスーパー・チャージャー）⁶を、エンジンの排気量引き下げに伴う走行性能の低下を補うために用いるのがエンジン・ダウンサイジングの発想である。かつて過給機は、エコ技術ではなく、走行性能の強化のために用いられることが多かったが、現在は「過給機で走行性能を向上できる分だけ、排気量を抑制できる」という、いわば逆転の発想で活用されているといえる。
- ダウンサイジング車は、ディーゼル・エンジンと過給機を組み合わせることで、内燃機関車ながらハイブリッド車と遜色ない燃費を実現する車種も販売されている（図表 8）。

（図表 8）フォルクスワーゲンとトヨタ自動車の低燃費車の比較

メーカー	車名	グレード	燃費	CO ₂ 排出量	ドイツ価格
フォルクスワーゲン	ゴルフ	TDI BlueMotion	31.25km/ℓ	85g/km	€22,175
		TSI BlueMotion	20.41km/ℓ	113g/km	€17,175
トヨタ自動車	オーリス	Hybrid	27.78km/ℓ	84g/km	€23,200
	プリウス	Hybrid	25.64km/ℓ	89g/km	€26,800

（注 1）燃費は欧州基準であり、同型車の日本基準（JC08 等）での燃費とは異なる。

（注 2）フォルクスワーゲン「ゴルフ」とトヨタ自動車「オーリス」は車格が同一、「プリウス」はより上位の車格にあたる。

（注 3）フォルクスワーゲンの「TDI」はディーゼル・エンジンと過給機、「TSI」はガソリン・エンジンと過給機を組み合わせた技術。

（資料）各社ウェブサイト。

⁶ ターボ・チャージャーは、廃棄せずに取り込んだ排気ガスでタービンを回し、得られた圧縮空気を供給する技術で、エンジンの排気量以上の出力を実現する。スーパー・チャージャーは、エンジンの出力軸（クランクシャフト）から取り出した動力でコンプレッサーを駆動し、エンジンに圧縮空気を供給する技術で、やはりエンジンの排気量以上の出力を実現する。ターボ・チャージャーは高回転域で高い出力を取り出すのには向いているが、低回転域を苦手とする。一方、スーパー・チャージャーは低回転域での過給効果が高いものの、高回転域を苦手とする。このため、両方の技術を搭載し、それぞれの長所のみを活かす「ツイン・チャージャー」という手法も利用されている。

- ダウンサイジングのトップ・ランナーであるフォルクスワーゲンのダウンサイジング車は、ハイブリッド車のトップ・ランナーであるトヨタ自動車のライバル車と、燃費でも、価格でも、ほぼ拮抗したスペックを備えている。欧州では、環境規制が非常に厳しい一方で、ハイブリッド車の販売は低調であるが、ダウンサイジング車に代表される優れた燃費を持つ内燃機関車が普及していることが一因といえる。
- ダウンサイジング車の最大の欠点は、燃費の伸び代に限界があると考えられることである。既に低燃費化の鍵を握る排気量の引き下げ余地はほとんどなくなっている（図表 8 のフォルクスワーゲンの「ゴルフ」は 1.2 l）。短～中期の CO₂ 排出量の目標値（例えば欧州規制の「2020 年に全販売車種平均で 95g/km」）はダウンサイジング車のみでも対応可能であると考えられる一方、中～長期的には 50~60g/km といった水準が必要になるとの見方に立てば、ドラスティックに CO₂ を削減できる（低燃費化を図れる）エコカーを投入しなければ対応できなくなる。ハイブリッド車でもそうした高い目標の達成は困難であるが、ハイブリッド車にはプラグイン化することで CO₂ 排出量のブレークスルーを達成できるという拡張性がある一方、ダウンサイジング車では難しい。このため、短～中期的にはダウンサイジング車はハイブリッド車に匹敵する有望な低燃費化技術であるが、発展性という観点では、ハイブリッド車に分があるようにも見受けられる⁷。

②主要メーカーの取り組み状況

- エンジン・ダウンサイジングは、欧州では既にスタンダードな技術として根付いているといえる。欧州で最大、世界でも 3 位の販売台数のフォルクスワーゲンがとりわけ積極的であり、最量販車種の「ゴルフ」と、同じく主力車種の「ポロ」の全グレードをダウンサイジング車（過給機付）としている。高い走行性能を強みとしているダイムラー（メルセデス・ベンツ）や BMW といった高級ブランドが、主力車種の多くをダウンサイジング車にしていることも、欧州では成熟した技術に昇華している証左といえよう⁸。米国のメーカーもエンジン・ダウンサイジングに積極的であり、既に複数車種を展開している。
- ハイブリッド車で先行している日本メーカーは、ダウンサイジング技術では欧米メーカーの後塵を拝していると指摘されることが多い。実際に、現時点では、日本のメーカーのラインナップにはダウンサイジング車がほとんどないが、足元では導入の機運も高まりつつあるように見受けられる。例えば、日産自動車は 2012 年 9 月にフルモデルチェンジした「ノート」にスーパー・チャージャーを搭載するグレードを設定した。同車では、排気量 1.5l/1.6l の 4 気筒エンジンから排気量 1.2l の 3 気筒エンジンへとダウンサイジングされ、燃費は 18.0km/l（JC08 モード）から 25.2km/l（同）へと大幅に向上したが、走行性能（トルク・

⁷ ダウンサイジング車のトップ・ランナーであるフォルクスワーゲンがハイブリッド車の拡充を発表し、プラグイン・ハイブリッド車を次の 10 年の本命と位置づけたのも、こうした理由によるものと考えられる。一方、仮に電池技術のブレークスルーが早期に生じれば、ダウンサイジング車・ハイブリッド車からプラグイン・ハイブリッド車への移行は起きず、一気に電気自動車にシフトする可能性もある。

⁸ 例えば、BMW の主力車種である「3 シリーズ」は、世界的に高い評価を集める「直列 6 気筒（自然吸気）エンジン」の搭載がブランディングの重要な要素にもなっていた。一方、現在は同エンジン搭載車を大幅に縮減し、ほとんどのグレードを直列 4 気筒ターボのダウンサイジング車としている。

馬力) はほぼ維持されている。このほか、ホンダも、複数のダウンサイジング・エンジンを開発中で、量販車種に展開していくと伝えられており、ハイブリッド車でトヨタ自動車に匹敵する独自技術を開発しているだけに、どのように使い分けていくのか注目される⁹。

(6) その他

- 上記のようなエコカーと比べると低燃費化の程度は小さいものの、日本ではディーゼル車もエコカーとして再認識されつつある。ディーゼル車はガソリン車に比べて燃費が 2~3 割良い (CO₂ 排出量も少ない)。欧州では新車販売の約半数がディーゼル車であり、目新しさはないが、日本では (旧来の) ディーゼル車が排出する NO_x や PM 等による大気汚染への悪影響の印象が強く、近年はディーゼルの乗用車は皆無に近い状況であった。一方、足もとでは、これらの有害物質をガソリン車並に抑制した「クリーン・ディーゼル車」が日本でも発売されるようになり、人気を博している^{10, 11}。ディーゼル車は、ガソリン車と比べて走行性能 (トルク・馬力) が高いことや、燃費が良いこと、そして日本では軽油がガソリンよりも安いという市場特性も、その魅力を高める要素となっている。
- シェール・ガス革命が始まった米国では、天然ガス自動車 (Natural Gas Vehicle, NGV) にも注目が集まっている。天然ガス自動車は、文字通り、天然ガスを燃料として使用するエンジンを搭載した自動車で、ディーゼル車と比べて環境性能が良いことから、主に商用車を中心に導入されてきた。もっとも、インフラの問題、ベース車両より高価な車両価格等がネックとなって、普及は進んでいないのが実情である。一方、シェール・ガス革命によって、米国ではガソリンに比べて安価な天然ガスが利用できるようになり、一般的な使用状況下では天然ガス自動車がガソリン車よりも安価になるケースも出てきている。オバマ政権は天然ガスインフラの普及にも取り組んでおり、一定のシェアを取る可能性もあり、今後の動向が注目される。

3. 周辺技術の開発動向

(1) 炭素繊維

- 「鉄の 4 分の 1 の重さで、強度は 10 倍」という優れた特性を持つ炭素繊維 (carbon fiber) は、プラスチックを含浸させた炭素繊維強化プラスチック (carbon-fiber-reinforced plastic, CFRP) の形で、航空機の主要構造材に用いられるようになるなど、産業での利用範囲が拡大しつつある。燃費改善 (CO₂ 排出量削減) が最重要課題となっている自動車業界にとって

⁹ 他方、トヨタ自動車は、同社説明員による「ハイブリッド化によるエンジンの排気量抑制が、日本市場での最適解」との主張が報道されており、内燃機関車のエンジン・ダウンサイジングには消極的であるように見受けられる。

¹⁰ ディーゼル車の排ガス規制は、日米欧でそれぞれに厳しい規制があり (米・Tier 2 Bin 5、日・ポスト新長期規制、欧・Euro 5)、ガソリン車と競争力のある価格で規制をクリアするのは技術的に困難とされてきた。

¹¹ 日産自動車が 2008 年 9 月に主要規制をクリアするクリーン・ディーゼル車としては国内初となる「エクストレイル」を発売し、続いてマツダが 2012 年に「CX-5」、「アテンザ」を発売した。マツダの 2 車種は初期受注の 7 割超がディーゼル車になるなど、ガソリン車の存在がかすむほどの人気ぶりである。

も、CFRP の導入（金属材料の代替）による軽量化は極めて魅力的な手段であるが、その高いコスト（主に加工コスト）が本格採用を妨げている¹²。

- CFRP を自動車の構造材に使用する上で課題となっているのは、成形に要する時間が長いことである。単位時間当たりの生産量が限られることが高い加工コストの主因であり、いかに CFRP による自動車部品の成形コストを短縮するかが技術開発の主要課題になっている。現在、自動車生産のタクトタイム（1 工程に要する時間）の目安である「1 分」を一つの目標としつつ、成形時間短縮化の技術開発が進められている。
- CFRP には、炭素繊維を樹脂に含浸させた中間材（プリプレグ）を熱することで硬化させる「熱硬化性」のものと、熱したものを冷却することで硬化させる「熱可塑性」のものがある。熱硬化性 CFRP は強度・剛性で熱可塑性 CFRP よりも優れているが、これまではオートクレーブと呼ばれる窯で型ごと焼き上げる方法が中心で、成形に 2~4 時間を要していた。現在では、熱した型の上で硬化させる RTM（resin transfer molding）製法によって 5~10 分程度にまで短縮されているが、目標値との乖離はまだ大きい。他方、熱可塑性 CFRP は、理論上は 1 分以内に成形できる加工の容易性が魅力であるが、キャビン等の主要構造材に採用する上では強度・剛性の確保にまだ課題があるとされる。
- 一方、ダイムラー、BMW、GM の 3 社は、それぞれ量産車への採用を前提に開発を始めていることを表明している。炭素繊維では、東レ、三菱レイヨン、帝人の日本の繊維メーカー 3 社が世界シェアの 7 割を占めているため、上記自動車メーカー 3 社はそれぞれ日本の繊維 3 社とタッグを組む形になっている（図表 9）。コストが高くなる分、ダイムラーや BMW といった高級ブランドが先駆けになるのは自然な流れといえるが、GM の量販車はこれら 2 社よりも低い価格帯に属するため、注目される動きといえる。

（図表 9）自動車メーカーと炭素繊維メーカーの提携

提携関係	概要
ダイムラー + 東レ	2010 年に量産車向け CFRP 部品の共同開発で合意。3 年以内に開発部品を量産車に搭載、その後モジュール部品、構造材へと拡張。
BMW + 三菱レイヨン	BMW が炭素繊維原料（プレカーサ）を三菱レイヨンから全量調達（加工は独 SGL 社）。2013 年中に発売する EV「i3」、2014 年に発売する PHEV「i8」では、主要構造材として CFRP をキャビンに採用。「i3」の価格は 3.5 万ユーロ（460 万円）と発表された。
GM + 帝人	2011 年に量産車向け熱可塑性 CFRP の製品開発を行うことで合意。2015 年に発売する量産車の構造骨格材に使用すると報道も。

（資料）各社ウェブサイト、各種報道資料等。

¹² 鉄よりも強度が高いため、CFRP の採用により安全性も高まることが期待される。実際に、F1 では車両に CFRP が採用されるようになってから死亡事故が激減した。競技車両のように、コストよりも安全性等の性能が優先されるようなケースでは、既に CFRP が金属材料を代替しているケースは少なくない。

- 日本では、トヨタ自動車・ホンダ・日産自動車等の自動車メーカーや東レ・三菱レイヨン・帝人の炭素繊維 3 社に、東大・名大等が加わり、産学連携での量産技術の研究プロジェクトが進められている。2020 年の実用化を目標としており、一般的な量販車でも CFRP が主要な構造材として利用できるようになることへの期待がかかる。

(2) 自動ブレーキ・自動運転

①自動ブレーキ

- 自動車の安全に関する規制強化の動きと、センサー等の技術進歩によって、自動で衝突を回避するシステムの開発・搭載が進んでいる。自動ブレーキの採用を義務付ける規制が始まっているのは大型車であり、乗用車では評価方式による採用の奨励にとどまっているが、分かりやすいアピール・ポイントになることもあって、乗用車でも採用・宣伝されることが多くなった。
- 自動ブレーキの先駆けとなったのは、富士重工業（スバル）の「EyeSight（アイサイト）」である。同システムでは、自動車に搭載されたステレオカメラが周囲の環境を認識し、速度差 30km/h 以下であれば、自動ブレーキで衝突を回避できる（自動追従等の機能もある）。2008 年に初めて導入され、現在は改良を加えた ver.2 になっているが、ver.2 搭載車の累計販売は既に 10 万台を超えている（同社の 2012 年度の世界販売台数は 72.4 万台）。
- 富士重工業が「EyeSight」を導入した後、国内外の多くの自動車メーカーが衝突回避システムを搭載するようになり、現在は自動車の商品力を高める重要な要素になりつつあるといっても過言ではない。技術の改良・応用範囲も広く、自動ブレーキがより高速走行時でも動作するような改良や、車線逸脱の防止、ブレーキとアクセルの踏み間違えによる加速の防止（ブレーキの作動）などが代表的なものといえる。

②自動運転

- センサーや情報解析技術の活用により、衝突回避だけでなく、自動車の運転そのものを自動化することも可能になっている。その先駆けとなっているのは自動車メーカーではなく、Google である。同社は、既存車両に改良を加えた自動運転カーを用いて、既に 30 万マイル（約 48 万 km）の公道実験を行い、事故は一度も起こしていない。「米国の交通事故の 9 割超はヒューマン・エラー」という事実を引き合いに出し、Google は自動運転カーを安全な車としてアピールしている。同社は、世界的に活用されている地図アプリケーションやスマートフォン OS（“Android”）を有しており、将来的には、こうしたアプリケーション・OS と融和した自動運転機能を車両のシステムとして搭載することも可能になるかもしれない。
- 自動運転カーは自動車メーカーも開発している。トヨタ自動車は、Google と同様の一般道を走行可能な自動運転カーの開発している。また、日米欧の多くのメーカーが、高速道に限定した自動運転機能を開発している。とりわけ、GM は市販の具体的な計画を発表しており、2017 年までに同社の高級車ブランドであるキャデラックから同機能を搭載した車両を販売する予定としている。

(3) モジュール化

- 自動車メーカーは、嗜好の異なる消費者のニーズをカバーすべく、幅広い車種をラインナップしつつも、生産工程を簡素化してコストダウンを図るべく、プラットフォーム¹³の共通化・部品の共通化を進めてきた。もっとも、プラットフォームは車格毎に使い分けられるのが通例であり、また、同じプラットフォームの中でも車種毎に変更が加えられることも多く、部品共通化の面で限界が生じている。こうした中、プラットフォームをいくつかのモジュールに切り分けた上で、モジュールの組み合わせによってプラットフォームを構成する「モジュール化」と呼ばれる動きが広がりつつある。モジュール化を行うことで、異なる車格——例えばコンパクトカーと大型セダンなど——の間で共通する部品や技術の適用が可能になるなど、量産効果が高まるとされる。
- 代表的な例として、フォルクスワーゲン、日産自動車、トヨタ自動車の3社が採用を発表したそれぞれの生産方式が挙げられる。フォルクスワーゲンは、MQB (Modular Querbaukasten) と名付け、ほとんどの車種が同方式により生産可能になるとしており、既に MQB によって最量販車種「ゴルフ」、高級車ブランド Audi の「A3」の生産を始めている。日産自動車は、CMF (Common Module Family) と名付け、同方式による最初の自動車を 2013 年後半に発売する予定としている。やはりコンパクトからラージ・セグメントまでの幅広い車種に展開する予定である。トヨタ自動車は、TNGA (Toyota New Global Architecture) と名付け、2015 年に同方式による自動車を発売する予定としている。いずれも概念としては同様の生産方式の合理化——モジュール化——の動きとされる。
- 現時点では、その効果のほどを窺い知ることは難しいが、量産効果が高まり、先進技術を全車種に展開することが容易になることは、特に技術開発力が高く、生産台数の多いメーカーほど恩恵を受けられるシステムであり、成功すれば、大メーカーの市場支配力が一段と高まる可能性がある。一方、プラットフォームや部品の共通化の中で、部品の欠陥が多く、車種に影響するようになっており、近年の大量リコールの頻発につながっていることに鑑みれば、そのリスクは一段と拡大することになると予想される。いずれにせよ、自動車メーカーの勢力図にも影響を及ぼす可能性のある技術として、注目される動きといえよう。

(4) ネットワークとの連携

- 高速通信網やクラウドの発達により、ネットワークの利便性が格段に向上している現在、ネット接続が可能な自動車も増加しており、その利用方法も多様化している。携帯電話等を介して自動車に情報を提供する「テレマティクス (Telematics)」と呼ばれるサービスが代表的なものであり、既に多くの自動車メーカーが採用している。

¹³ 自動車のプラットフォームとは、フロアパン（床）、サスペンション、ステアリング、パワートレイン（エンジン、トランスミッション等の駆動系）から構成される基幹部品群を指す。プラットフォームの設計が自動車の機能や性能に大きな影響を与えるため、車格毎に使い分けられることが多い。例えば、トヨタ自動車の「Bプラットフォーム」は小型車（欧州規格でいう A~C セグメント）向けであり、「ヴィッツ」、「アクア」、「カローラアクシオ」等に共通して用いられている。

- 日本の大手3社では、トヨタ自動車が「G-BOOK」、日産自動車が「カーウイングス」、ホンダが「インターナビ」の名称でそれぞれ提供しており、天気予報や渋滞情報をリアルタイムに取得することが可能となっている。さらには、音声認識（音声でのコントロール）、メールの読み上げ、Facebook等のSNSの利用、レストランや飛行機の座席予約など、サービス範囲も拡張されつつあり、いわば自動車の家電化が進みつつあるような状況といえる。
- 車載LANに流れる運転情報とネットワークを連携させたサービスも登場している。例えば、トヨタ自動車は、現在の車載LANの代表的な規格であるCAN（controller area network）で流れている運転情報を、スマートフォンやタブレット端末に送信できる機能を同社のスポーツカー「86」に搭載すると発表した。自身の様々な運転記録を確認できるようになり、ゲーム上で運転を再現することも可能になる。運転の技術を磨いたり、仲間と運転の記録をシェアしたりするような活用方法が想定されており、ユーザー・エクスペリエンスの向上に資する技術といえる。
- また、CANから取り出した運転情報を自動車保険に活用する動きも見られている。米国のProgressive社が販売している「Snapshot」という自動車保険商品では、ユーザーの（急ブレーキ、急加速、速度超過等の）運転情報から事故リスクを診断し、安全運転を心がけるユーザーの保険料を割り引くサービスを行っている。運転のクセまで反映したきめ細かな保険料設定が可能になるものであるが、保険料を割り引くためにゲーム感覚で運転技術の改善を試みるユーザーも現れるなど、副次効果もみられている。
- 日本では、現時点では保険料にまで反映させるような段階には至っていないが、運転技術を診断するサービスの提供は始まっている。例えば、損保ジャパンが日産自動車の電気自動車「リーフ」向けに提供している「ドラログ」という保険商品では、エコ運転・安全運転などを診断するサービスを提供している（保険料に反映するのは収集した走行距離のデータのみ）。

4. エコカーの普及予測

（1）規制動向

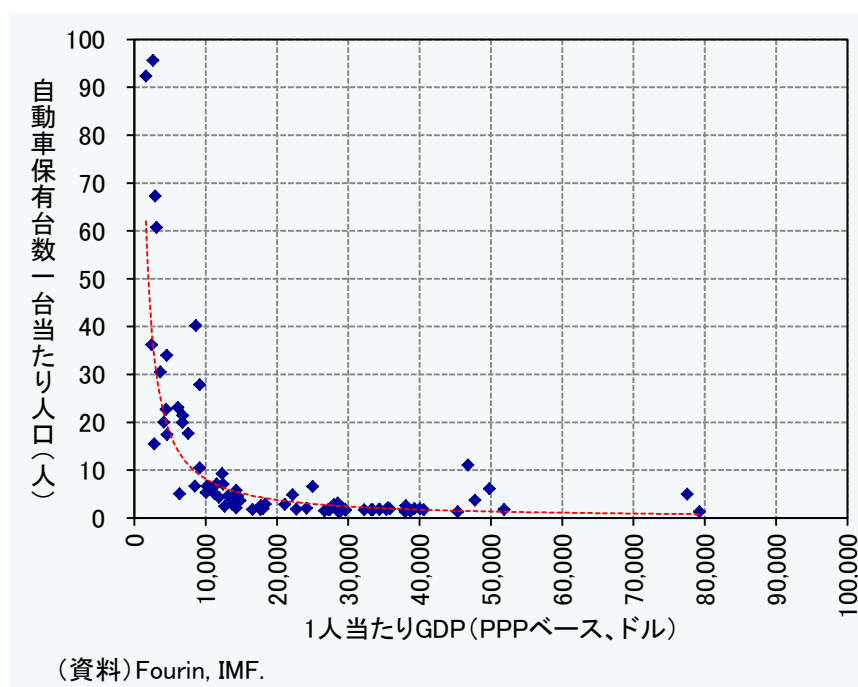
- 先進国では、自動車の平均燃費を改善するため（CO₂排出量を抑制するため）、それぞれ燃費規制を導入している。特に厳しいのが欧州の燃費規制であり、2015年までに乗用車の全販売車種の平均でCO₂排出量が130g/kmとすることを法制化し、罰則も導入した。さらに、2020年は95g/km目標を導入し、2025年に68~78g/kmとの目標も提案されている。米国でも、2025年までに乗用車・トラックの平均で54.5mpg（23.2km/ℓ、ガソリン車換算でCO₂排出量99g/km）という燃費規制を導入したほか、日本では2020年度に平均で20.3km/ℓ（ガソリン車換算でCO₂排出量113g/km）との燃費規制が導入されている。
- 2030年といった長期の目標値がどうなるかは不透明であるが、欧州を例にとれば、50~60g/kmといったレベルにまで改善が求められる可能性もある。これは、現在の量販車での最高燃費のハイブリッド車やダウンサイジング車ですら全く届かないレベルにあり、プラグイン・ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車といった次世代のエコカーを量販しなけ

れば達成不可能である。近年の技術進歩の動向に鑑みれば、上記のような燃費規制の推移にしたがって次世代のエコカーの普及が進むことは不自然ではないと考えられるため、以下では欧州の燃費規制をベースとしたエコカーの販売台数を試算してみることにしたい。

(2) 全需予測

- 次世代車の普及予測の前提として、世界の自動車販売（全需）を予測する。予測のベースとして、1人当たり GDP が一定値を超えると自動車の普及（モータリゼーション）が始まるという経験則（図表 10）を用いる。

（図表 10）1人当たり GDP と自動車保有台数



- 将来の1人当たり GDP と人口の値から、当該国の自動車の保有台数を推計することができる。自動車の保有台数と販売台数は関係性が高いため、保有台数が推計できれば、最終的に販売台数（需要）を算出することが可能である。ここでは、主要国の過去30年間の1人当たり GDP とその伸び率の平均的な関係（所得水準の上昇につれて伸び率は緩やかに低下）を用いて、各国の1人当たり GDP が徐々にスピードを落としつつ成長していく姿を想定。人口予測については、国連が公表している予測値を用いる。
- 実際に得られた結果を図表 11 にまとめている。世界の自動車需要は、2010年の7,400万台から2020年には1億1,400万台、2030年には1億6,500万台に拡大する見通し。30年後、40年後の推計値ともなると誤差も相当なものと予想されるが、2040年は2億3,000万台、2050年は2億8,000万台程度との推計値になっている。また、地域別にみると、アジアの増加が顕著で、中南米がこれに続く。また、所得水準が低く、当面の販売台数は小さいサブサハラ・アフリカについても、将来的な伸び代は大きいと言える。

(図表 11) 世界の自動車需要の長期予測

(単位:万台)

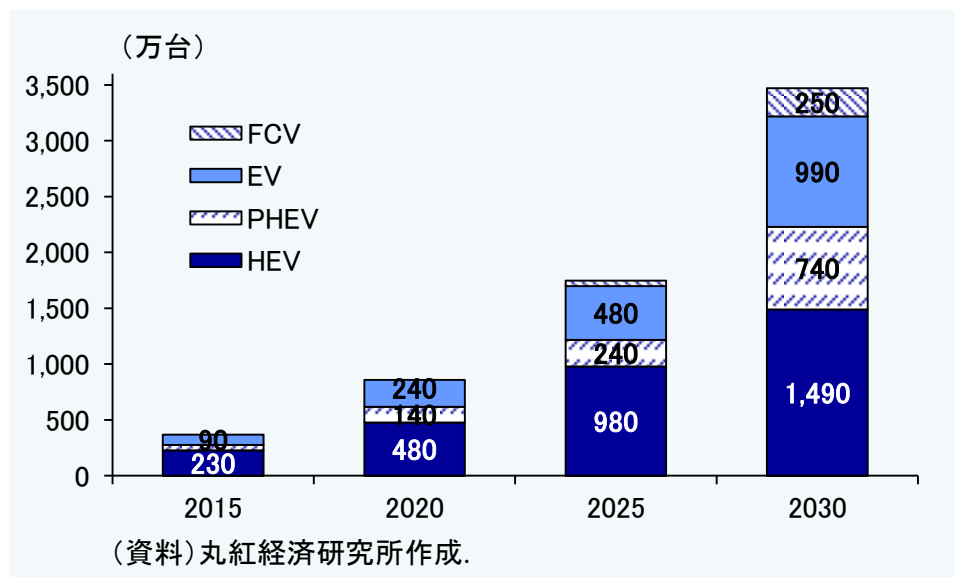
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
先進国	4,270	4,510	4,710	4,810	4,900	4,990	5,040	5,080	5,120
中東欧	250	330	440	550	640	720	730	730	730
CIS	300	420	560	700	820	860	920	970	1,010
アジア	1,430	2,400	3,620	4,920	6,540	8,460	10,530	11,930	13,580
中南米	610	830	1,120	1,480	1,890	2,310	2,610	2,710	2,790
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による。2010年も推計値。

(3) エコカーの需要予測

- 上記の全需の予測を基に、2030年頃までの次世代車の需要を試算したのが図表12である。予測の拠り所としたのは、欧州のCO₂排出規制であり、決定された2020年に95g/kmとの目標値と、提案されている2025年に68~78g/kmとの目標値から、2030年を55g/kmと仮定した。また、主要メーカーの開発スタンスを次世代車のバランスに反映させている。その上で、先進国は欧州基準のCO₂排出量基準を満たす車種を販売するものと仮定する。一方、新興国では、このスパンでの次世代車の急速な普及は展望できないため、近年の普及スピードが維持されるものとして延長推計している。
- 推計結果は、2020年にHEVが480万台、PHEVが140万台、EVが240万台というものである（FCEVはこの時点では限定的）ほぼゼロ。内燃機関車でも100g/km程度を達成する必要がある、ダウンサイジング化はかなりの程度進められる必要があるだろう。また、2030年には、HEVが1,490万台、PHEVが740万台、EVが990万台、FCEVが250万台となる。現在の普及レベルからすると、PHEVとEVの販売台数が極めて大きくなることになるが、平均で55g/kmというCO₂排出基準を満たすことは、全車両をHEVやダウンサイジング車としても不可能であり（2025年の68~78g/kmも同様）、PHEVやゼロ・エミッション車の大量普及が不可欠となる。また、内燃機関車でも85g/km程度を達成する必要がある、2013年時点でのトップクラスの燃費のダウンサイジング車が標準となるレベルに燃費が改善する必要がある。
- これらの数値は、平均的な予想というよりも、最も厳しい欧州の規制に他の先進国も追従し、かつ自動車メーカーが目標を達成した場合という、いわば理想的な状況における需要予測である。実際にはこれを下回る実現値になる可能性の方が高いと考えられるが、こうした予測が実現するような技術の進歩に期待しつつ今後の動きに注目していきたい。

(図表 12) エコカー（電動化車両）の需要予測



以 上

担当	経済調査チーム シニア・エコノミスト 安藤 裕康	TEL : 03-3282-7684 E-mail: ando-h@marubeni.com
WEB	http://www.marubeni.co.jp/research/index.html	

(注記)

- ・ 本稿に掲載されている情報および判断は、丸紅経済研究所により作成されたものです。丸紅経済研究所は、見解または情報の変更の際に、それを読者に通知する義務を負わないものとします。
- ・ 本稿は公開情報に基づいて作成されています。その情報の正確性あるいは完全性について何ら表明するものではありません。本稿に従って決断した行為に起因する利害得失はその行為者自身に帰するものとします。