

# 世界自動車技術調査月報

発行：株式会社 FOURIN 〒464-0025 名古屋市千種区桜が丘 292 TEL: (81) 052-789-1101 (代)、(81) 052-789-1145 (編集)、FAX: (81) 052-789-0969 (編集) インデックス検索 <http://www.fourin.jp/monthly/reportsearch.php>  
発行日：各月 10 日 発行者：鈴木 雅夫 編集者：久保 鉄男 購読料金：【一年間】240,000 円 + 税 19,200 円、【半年間】132,000 円 + 税 10,560 円、国内送料込、FOURIN 著作権ガイドライン厳守

創刊前 見本誌 (0 号)

## 視 点

将来投資戦略

### 開発投資を積み増す先進国の自動車産業、欧州企業への出資も選択肢のひとつ…………… 1

先進国市場が回復する中、先進国企業は技術主導権の獲得を目指して開発投資を積み増している。とりわけ、将来の成長を支える技術分野への開発投資が問われるが、経営難に陥るいくつかの技術主導型欧州企業に対する出資もまた将来に向けた開発投資の一つとして検討の対象となろう。

## 特 集

48V システム

### 48V マイルドハイブリッドシステム、ドイツ勢が先導して規格化し普及拡大図る…………… 2

欧州では主要ドイツ自動車メーカーが主導する 48V マイルドハイブリッドシステムの規格化と普及拡大を目指す動きが活発である。日本自動車産業はハイブリッドシステムの量産・普及で先行したが、48V システムの普及が世界で進めば、ハイブリッドシステムの競争関係が逆転する可能性がある。

技術戦略競争

### 技術戦略を競う時代、地域を越えた技術協力で格差が縮小、競争は多様化…………… 8

世界の自動車産業は金融危機の衝撃を克服して新たな出発点に立ち、今後は中長期計画の核を担う技術・製品開発戦略を競う時代に入る。環境・安全・通信技術等獲得すべき技術は、各社のブランド戦略を背景に多様化する。FOURIN は 2014 年 4 月に自動車技術調査月報を創刊し、業界の技術情報ニーズに対応します。

## 新製品フォーカス

先進技術

積水化学工業、新ゲル型リチウムイオン電池を開発、2015 年度内の実用化をめざす…………… 16  
新開発ゲル型電解質の採用によって高エネルギー体積密度とフィルム形状を実現、実用化準備を本格化する。

新モデル

BMW i3、革新的なボディ軽量化技術で量販 EV 市場に参入、航続距離拡大への新提案も…………… 18  
i3 はアルミ車台と CFRP 車体の採用で軽量化を徹底、レンジエクステンダーも装着可とし航続距離を延長した。

新部品

デンソー、新開発の 2,500 気圧 CRS が 2013 年秋発売モデルに搭載、高圧化競争を主導…………… 22  
2013 年 6 月発表の 2,500 気圧 CRS を同 10 月に Volvo S60/V60/XC60 へ搭載、高圧化競争の先頭に立つ。

## 定例分野別レポート

燃料電池 / EV

トヨタ FCEV、2015 年市販へ、スタック改良、昇圧回路と NiMH 電池を組み合わせコストを削減…………… 24

モジュール / プラットフォーム

VW、MQB 導入でモジュールアーキテクチャを大衆車に展開、対米・対新興国製品戦略を強化 …… 26

機関系

ターボチャージャー、2018 年世界 4,000 万台市場への成長期待、標準装着へ問われる熱対策 …… 28

懸架系 / 駆動系

Getrag、電動シフト新 DCT シリーズ投入で先進国と新興国の双方で市場開拓目指す…………… 32

内装 / 外装

天然材ウッドトリムパネル、世界の高級車需要増を背景にブランド戦略担う重要部品に進化…………… 34

電装品 / 電子系

自動運転技術、安全運転支援から低燃費・快適走行支援へシフトしながら採用が加速拡大…………… 36

法規 / 電動部品

カリフォルニア州 ZEV 規制、罰金・倍増クレジット・クレジット取引が BEV/FCEV 投資を促進…………… 38

## 短 信

産業・法規

世界の自動車、産業・法規ニュース…………… 40

新モデル

世界の自動車、新モデルニュース…………… 42

新部品

世界の自動車、部品ニュース…………… 46



## 視 点

## 開発投資を積み増す先進国の自動車産業、 欧州企業への出資も選択肢のひとつ

2007年の世界金融危機を機に、自動車産業界の世界的な業界再編が進展。世界自動車販売が急減し、世界の自動車メーカーと部品メーカーは稼働率が低下し収益悪化に陥り、中小から大手まで多くの企業が経営破綻に直面した。この時、業界再編を担ったのが投資ファンドと新興国資本。潤沢な資金を背景に、経営危機に瀕する企業や事業部門を買収し再生を目指してきた。こうして進展した業界再編は、歴史的に世界の自動車産業を技術面で支えてきた名門自動車メーカーと部品メーカーを多く含むものであり、世界自動車産業の存続に果たした役割は大きい。金融危機から7年、新興国市場が先行して回復・成長局面に入ったのに対し、先進国最大の米国市場は2013年によく金融危機前の水準への回復にめどをつけた。世界の自動車市場は2010年には過去最高を更新し、以来、毎年史上最高を更新しているが、ここにきて遅れていた米国市場の回復が進んだ。世界市場の完全回復には欧州の回復が問われるが、2020年頃まで世界の自動車市場は先進国と新興国の双方で安定した拡大が期待される。

この時期、世界の自動車関係企業の多くが将来の成長に向けた投資を本格的に再開すると見られる。この中で、特に、コスト削減策を優先してきた先進国企業による技術開発、製品開発投資などの将来投資の拡大に期待がかかる。金融危機以降、業界再編を主導してきた投資ファンドや新興国資本についても、好転する事業環境を背景に開発投資を積み増すのか、同業他社に高く事業そのものを売却するのか、新たな投資戦略が問われる。

経営環境が悪化している時期に優先されるのが徹底したコスト削減策であるのに対し、安定成長期に求められるのは長期発展戦略に基づく開発投資。厳しい時期にコストを削り、選択と集中によってコアの事業に集中することを選択の余地はない。安定発展期こそ、自社製品の競争のコアを明確に認識し、その競争力の強化に邁進することが問われる。他社の動向を調べて対抗措置を練るベンチマーク手法の意義は低下し、ゼロベースで次世代の成長を担う技術開発投資が問われる。

先行する同業他社に追随し、それより少しだけ良いものを出す『後出しじゃんけん』の商品戦略が功を奏してきた時代もある。だが、『後出しじゃんけん』はフロントランナーの存在が前提。目標があるとターゲットは明確になり、開発効率も良くなるが、それが無い場合は自前で将来の製品を開発し技術戦略をゼロベースで構築する必要がある。結果、試行錯誤が多くなり開発効率は低下する。ある程度、開発効率が低下することを覚悟した上で、将来に向けた開発投資が行えるかどうか。この点で、投資ファンドと新興国資本が、投資先の事業戦略をどのように修正・構築するかが注目される。特に、新技術の開発と採用が経営の根幹を成す自動車部品分野で、他社の追随を許さない独創的な技術獲得のためには、短期的な投資性向を度外視して、中長期の開発投資を積み増す必要がある。

この点で、先進国市場の回復と収益の回復を背景に、先進国自動車部品メーカーが技術開発、製品開発投資を拡大することに再び期待が集まる。投資ファンドや新興国資本が、世界の業界トップ企業と伍して技術戦略、開発投資を維持するのであれば、世界全体の業界発展につながる。将来に向けた投資を渋り、短期的な配当回収を急ぐだけなら、引き続き世界自動車部品産業のリーダーは先進国の部品メーカーが担うことになる。

確かに、新興国資本の自動車部品メーカーは自国自動車生産需要に対応した部品生産が優先されるため、開発投資より生産投資、増産投資を優先せざるを得なかった。だが、中長期的には自国市場で先進国自動車部品メーカーとの厳しい技術、製品競争が待っており、独自の技術力獲得、開発能力強化は将来成長に不可欠である。

一部の新興国部品メーカーの中には、開発投資を強化して、世界に伍する自動車部品メーカーとしての発展を目指す動きも見られる。世界クラスの欧米自動車部品メーカーから企業や事業部門をそっくり買収したファンドや新興国資本が、経営戦略を長期視点に転換し人材づくりや技術開発能力獲得に動き始めた時の脅威は大きい。だが、その傾向が全体化する動きは今のところ少ない。それでも、新興国資本がいずれそのことに気付き、将来投資を拡大するであろうことを前提に、先進国企業にはそれまでに圧倒的な競争地位、シェア確保を獲得するための戦略が必要である。

ここ数年間の欧州経済危機の影響で欧州市場は中東欧を含めて停滞が続き、収益悪化から高技術を持つ欧州系自動車メーカーや部品メーカーが事業売却される可能性が高い。日本を含む先進国の自動車産業にとって、既存事業基盤の延長上で開発投資を積み増すだけでなく、欧州企業や投資ファンド、新興国資本から子会社や事業部門を買収する等の大胆なM&A策を加えることもまた、将来に向けた成長基盤を獲得する開発投資戦略として戦略可能である。

(久保)

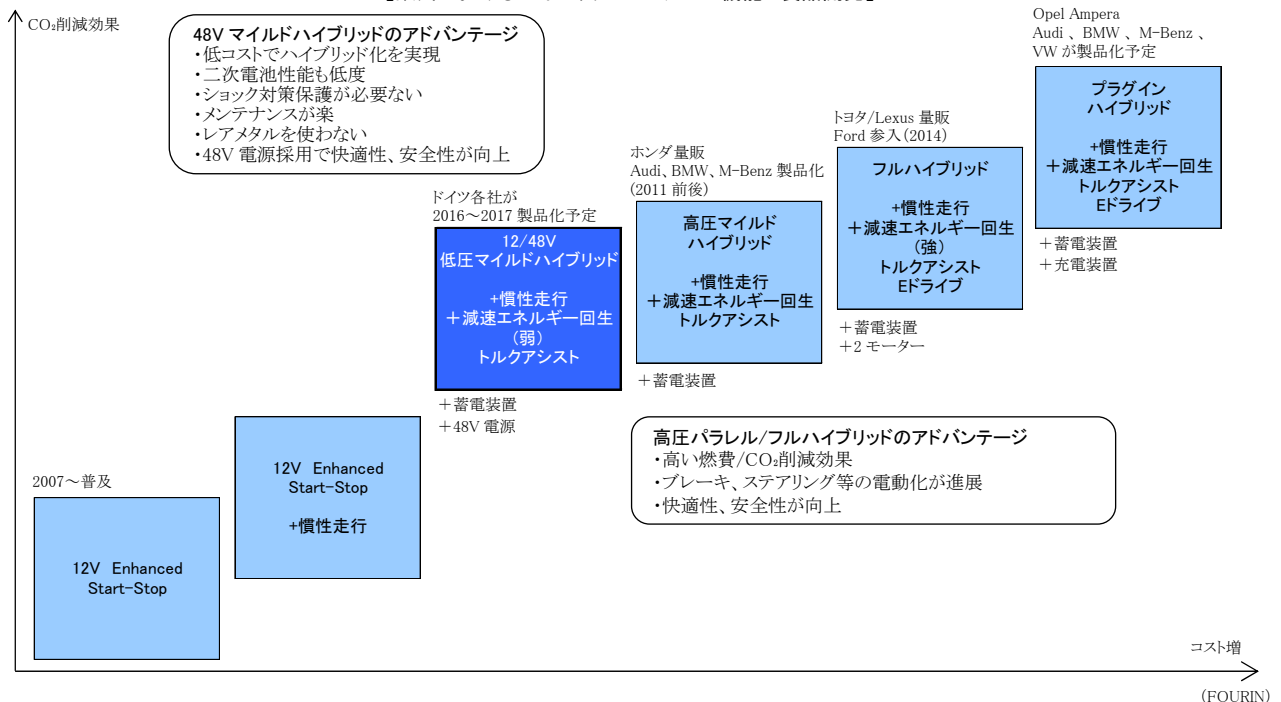
## 48V マイルドハイブリッドシステム、 ドイツ勢が先導して規格化し普及拡大図る

欧州ではドイツ自動車メーカーのイニシアティブにより、48V ハイブリッドシステムの規格化と、普及に向けた準備が進んでいる。ドイツメーカーが構想するシステムは、48V のモータージェネレーターを採用したマイルドハイブリッド(FOURIN 注: 日本ではマイクロハイブリッドと称される場合が多いが、欧州の呼称を採用)システムで、二次電池を動力源とした電動駆動の機能を持たないが、12V オルタネーターに代わって 48V モータージェネレーターを搭載することで、エネルギー回生能力を図るとともにエンジン停止時にエアコン等の補器をモーター駆動する。これによってダウンサイズエンジンをベースに、エネルギー回生機能を高め、ターボの電動アシストなども加えることで15~20%の燃費向上効果を狙う。また、車載電気/電子系統の電圧を、従来の12Vと並行して、パワステや照明など電力需要の大きな部品を中心に 48V システムを使う二系システムにする。既に、Audi、BMW、M-Benz、Porsche、VW の 5 社が標準規格を策定、乗用車へのシステム導入を目指しており、早ければ2016年にも搭載車が市場投入される。

ドイツメーカーが導入を計画する理由は、①EUの乗用車CO<sub>2</sub>規制の2020年95g目標達成に必要なハイブリッドシステムの獲得、②高級車を中心とする車載電装品の電力需給逼迫への対応、にある。48V システムは、新たな感電対策が不要となる低電圧域を使ったハイブリッドシステムにより、1,500ユーロ前後と、ストロングタイプのハイブリッドシステムに比べ低コストとすることで普及拡大が図られている。

48V システムは、2013年までに標準規格の策定を終え、製品化過程で該当する部品メーカーに対応を促し、ドイツ自動車産業が一丸となって導入を目指す構図である。だが、ドイツ自動車5社が標準規格を策定したことで、PSAが製品化を計画し、Volvo Carsも研究開発を進め、GMもまた製品化の動きを見せているところ、情報開示の面でドイツ以外のメーカーが蚊帳の外に置かれることを懸念する声も上がっている。日韓メーカーも、2013年末時点では業界の規格づくりからは締め出されている状況だ。日本自動車産業は二次電池、駆動モーター、制御系等ハイブリッドシステムの製品化と量産化において先行してきたが、欧州のハイブリッド車販売は、日米市場ほど普及拡大に勢いがなく、特定のハイブリッドシステムに対する評価が定まっていない。今後ドイツ勢が共同で仕掛ける 48V マイルドハイブリッドシステムの規格化が奏功し欧州で普及が広がれば、世界のハイブリッド車開発における競争ポジションに変化が生じる可能性がある。

【欧州におけるハイブリッドシステムの機能と製品開発】



ドイツで 48V ハイブリッドシステム導入の動き

Audi、BMW、M-Benz、Porsche、VW のドイツ乗用車メーカー5社は2011年6月に、車の電力供給における48Vシステムの共同開発計画を表明した。48Vシステムはハイブリッド車への搭載計画が前提となっており、5社が協力してその標準規格を策定する構想である。ドイツメーカーが構想する48Vハイブリッドシステムは、マイルドハイブリッドで、二次電池を動力源とした始動時の電動駆動の機能を持たないが、直噴ターボのダウンサイズガソリンエンジンをベースに、エネルギー回生機能を高め、ターボチャージャーの始動アシストの実現などによって、15%程度の燃費向上効果を狙うものである。

日本で主流となったフルハイブリッドは300V以上の高圧電源を採用しているが、感電対策の必要のない60V以下の低圧のハイブリッドシステムが求められ、2009年からドイツの自動車業界内で議論が始まり、協力体制をとることになった。その後、5社による共同作業が進められ、2013年夏までに48Vシステムの標準規格(LV148)が策定された。それによると、電気/電子システムの電圧を従来の12Vに加えて、エアコンコンプレッサや照明など一部電装系機能に48Vシステムを使う、二系統並行システムにしている。ドイツメーカーは手始めとして高級車

への同システム導入を目指しており、早ければ2016年にも48Vハイブリッド車として発売される予定である。

48Vシステム開発の背景とドイツメーカーの狙い

なぜ今、48Vシステムなのか。ドイツメーカーが導入を計画する理由は、主に2つある。第1にはEUの乗用車CO<sub>2</sub>規制の2020年95g目標達成のためにハイブリッドシステムが必要となるためである。高圧コモンレールシステム、ターボチャージャー、ダウンサイズ、アイドルストップなどの技術により、ディーゼルエンジンの乗用車は燃費向上が進み、95g水準への適合の道筋は見えてきたが、ガソリンエンジン車は依然としてディーゼルエンジン車と比較して燃費水準が劣り、95g達成にはハイブリッドシステムなどディーゼルとは別の技術の導入が不可欠とみられている。自動車各社が近年製品化したEVの販売量は想定よりも少なく、商業的成功とは言えず、普及の道筋は全く不透明となっている。各社とも航続距離問題や充電施設不備のインフラ問題を解消できるPHEVに戦略シフトしているものの、いずれもガソリンエンジンの代替になるとはみられていない。現実問題として、ガソリン車のハイブリッド化の方が有効とみられている。

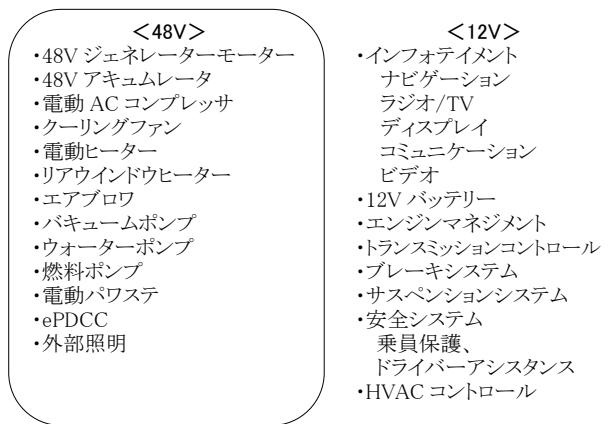
第2の理由は、車の電力需要増加への対策である。

【ドイツ乗用車5社が、48V電力供給規格を策定(2013年)】

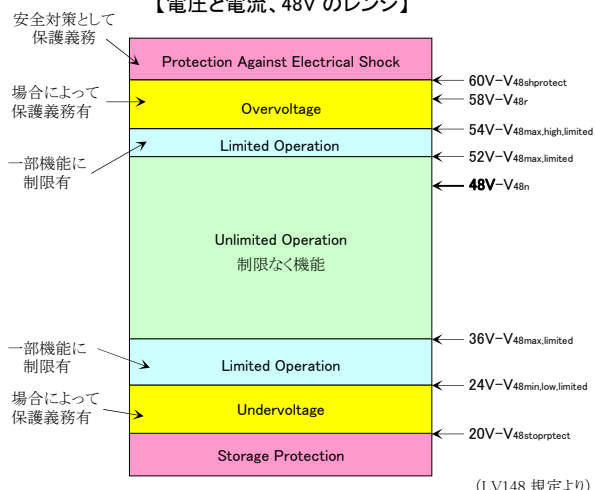
- ・2011年6月、ドイツの乗用車メーカー5社が協力して車の48V電力供給システムを開発することで合意したことを表明。
- 参画5社:Audi、BMW、M-Benz、Porsche、VW
- 2009年頃から自動車業界内で48Vシステムの開発についての議論が始まり合意に至ったもの。
- 議論の最初は直流電圧60V以下の電圧を使うシステムを構想、協議した結果48Vが採用された。直流60V以上は人体にとって危険なため、規定により安全対策を施さなければならない。
- ・VDAの協力を得て、5社は2013年夏までに48Vシステムの規格であるLV148を策定した。
- LV148は既存規格のLV124を更新するもの。

(各種報道よりFOURIN作成)

【48V化対応が必要なシステム】

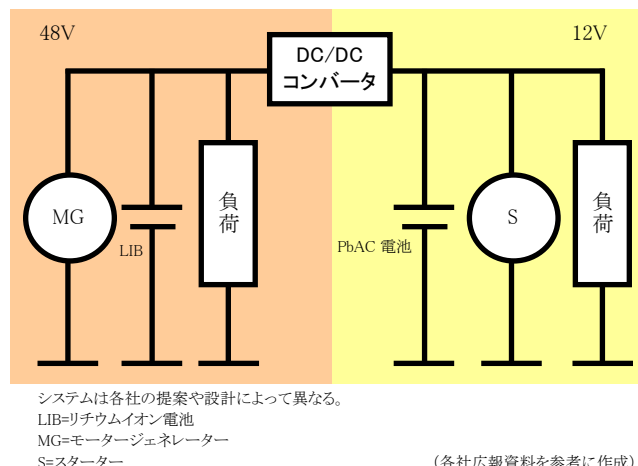


【電圧と電流、48Vのレンジ】



(LV148 規定より)

【48/12Vシステムの例】



システムは各社の提案や設計によって異なる。  
LIB=リチウムイオン電池  
MG=モータージェネレーター  
S=スターター

(各社広報資料を参考に作成)

(4) No.0 2014.2

電動化や電子制御化が進む高級車を中心に車の電力需要が拡大しており、12V システムでは限界があるという。BMW によれば、7 シリーズの電力需要は 2008 年の 3kW 弱(平均値)から 2022 年までに 8kW に増えると予想される。かつて、2000 年前後に同様の理由から 42V システム導入のためのコンソーシアムが生まれ、業界を挙げた高圧システムへのシフトの動きがあったものの、計画が頓挫した経緯がある。だが、今回は車載リチウムイオン電池の開発などによって、実現性は高いとされる。また、42V 化では全システムの一括移行が検討されたが、今回は 12V と 48V のデュアルシステムが考案されており、低コストで実現しようという狙いがある。

ドイツメーカーは 48V システム導入を機に、マイルドハイブリッド車の開発を進めているが、モーター1 つのパラレルでもなく、2 つ使うシリーズ・パラレル式のフルハイブリッドでもなく、マイルドハイブリッドを選択する理由は、コストである。BMW と M-Benz が GM と共同戦線を張って

採用した 2 モーターのフルハイブリッド車は、商業的に失敗に終わり、再度チャレンジしようとする、開発製造コストが高いことがボトルネックになっている。欧州の自動車メーカーにとってフルハイブリッド車のコスト増は 3,000～5,000 ユーロなのに対し、48V ハイブリッドは 750～1,500 ユーロという。同様に CO<sub>2</sub>削減効果はフルハイブリッド車が 15～20%のところ、48V ハイブリッドは 12～15%としている。相対的に低パフォーマンスだが低コストで実現する技術、ということは確かである。

欧州の自動車メーカーがハイブリッドシステム開発に力を入れる背景には、もうひとつ型式認証時のドライブモードが変更されることがある。時期や内容は確定していないが、2017 年前後には WLTC と言われる世界標準モードと、リアルドライビングモードと言われる、現実の走行に近づけたテストサイクルが導入されることで、法規導入の準備が進められている。Continental や Bosch によると、リアルドライビングサイクルの市街地走行モードで

【自動車メーカーの 48V ハイブリッドシステム開発動向】

メーカー	開発パートナー	搭載予定	開発動向
Audi	Continental	A8, A6	・2012 年 9 月に A7 ボディに 48V システムを搭載して iHEV として発表。A6 あるいは A8 等の大型車に搭載して発売する見込み。
BMW	n.a.	7 シリーズ	・量産化目指して開発中。7 シリーズ等大型車に搭載する見込み。
M-Benz	Bosch	E クラス	・量産化目指して開発中。
VW	Continental	Phaeton	・大型乗用車に搭載するシステムを開発中。搭載モデルは次期 Phaeton の可能性もある。
Volvo	n.a.	n.a.	・S60 車両でベルト式モーターの 48V ハイブリッドシステムを開発、実験中。
PSA	Valeo、 Continental	208	・B セグメントの大衆車に搭載予定。Valeo によると、BCD セグメント向けのシステムを開発。Valeo は検討した結果、リチウムイオン電池開発を断念。リチウムイオン電池は Saft と開発協力。
GM	Continental	LaCrosse、 Regal 他	・GM は eAssist の商品名でマイルドハイブリッド車を北米および中国で販売しているが、次期システムを 48V システムに変更する可能性がある。

(各種報道より FOURIN 作成)

【Continental、Continental の 48V ハイブリッドの CO<sub>2</sub>削減効果試算】

	スタンダードサイクル		リアルドライビング	
	NEDC	WLTC	非市街地	市街地
(基本)				
12V Start-Stop	▼4.5%	▼2.4%	▼1.0%	▼3.6%
マイルドハイブリッド				
48V Start-Stop +電気/電子マネジメント	▼0.9%	▼0.5%	▼0.6%	▼0.6%
Extended Start-Stop	▼0.6%			
Extended Start-Stop+慣性走行		▼1.1%	▼4.3%	▼8.1%
エネルギー回生	▼7.0%	▼4.1%	▼3.2%	▼9.9%
回生機能強化(計算による)	▼1.6%	▼1.7%	▼2.4%	▼1.3%
12V Start-Stop に対する削減効果(削減率)	▼10.1%	▼7.4%	▼10.5%	▼19.9%
12V Start-Stop に対する削減効果(CO <sub>2</sub> 排出量)*	12.1g/km	11.5g/km	12.6g/km	14.9g/km

VW Golf 6 車両で実験 \*Golf 6 120g/km (NEDC)、130g/km (WLTC)

NEDC=New European Driving Cycle(現行の EU のテストサイクルモード) WLTC=World Light vehicle Test Cycle(世界標準テストサイクルモード)

(Continental プレゼンテーションより)

は、燃費/CO<sub>2</sub>削減効果が高いことが報告されている。エネルギー回生機能や慣性走行時のエンジンストップが、燃費向上に大きく貢献するため、マイルドハイブリッドシステム導入による燃費/CO<sub>2</sub>削減効果が高い。

### 48V ハイブリッドシステムの普及見通し

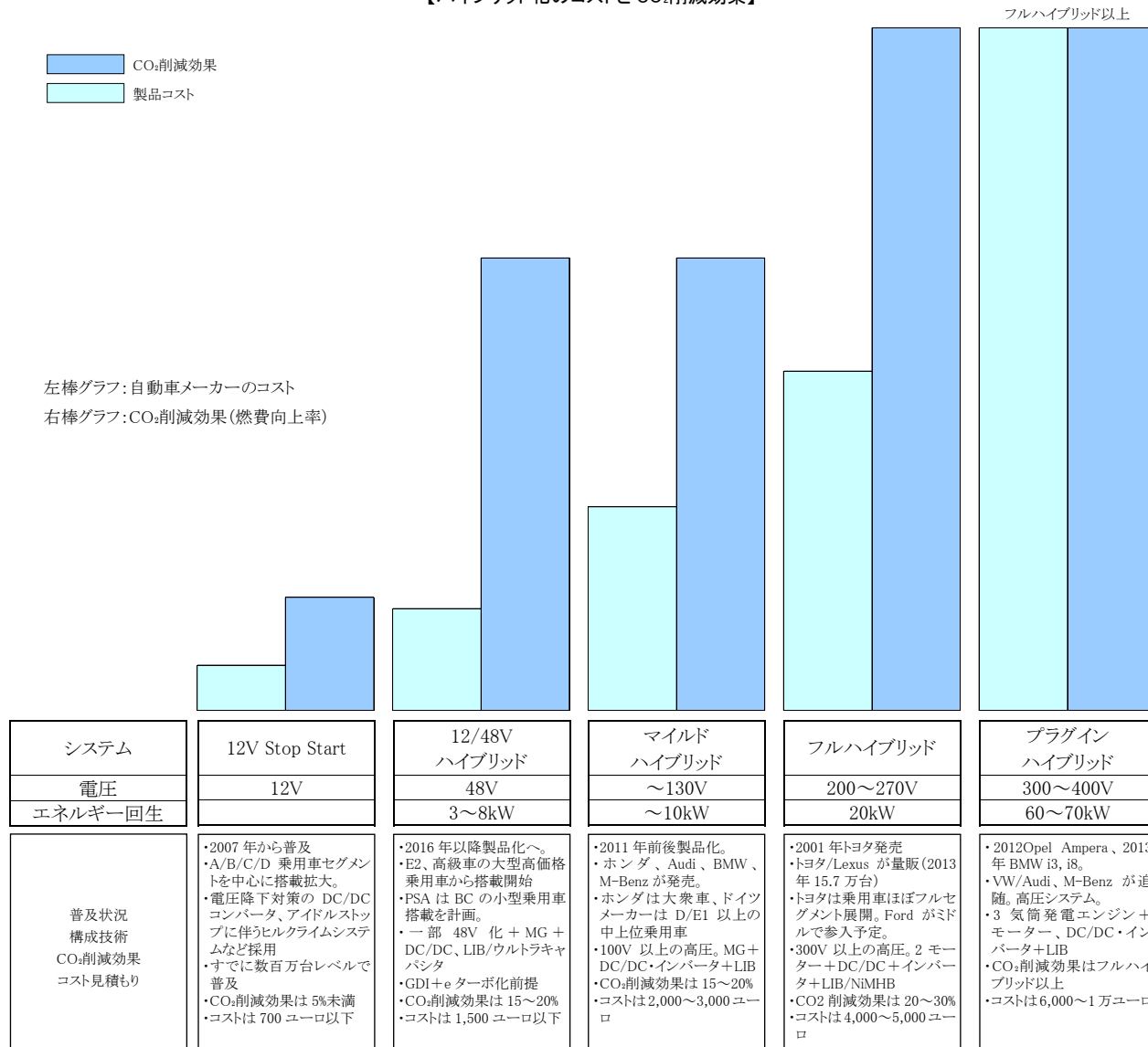
ドイツの自動車メーカーは 2016~2020 年の CAFE/CO<sub>2</sub>規制適合の対処として、高級車を中心に48V ハイブリッドシステムを採用する予定である。Audi、BMW、M-Benz はE2 以上の大型高級車については、市場を試しつつ、2016~2017 年に導入すると思われる。Bosch によると、現時点では 48V ハイブリッドシステムを採用するメリットは高級車や大型の SUV では明らかな効果が認められるが、C/D (E1 も含むと思われる)セグメントの中級製品ではそれほど無く、B などの小型乗用車ではさらにメリットが少ないという。また、乗用車の CO<sub>2</sub>排出量削減効果を考慮すれば、普及への推進力は高いが、市場の

需要から見ると推進力は低いのが現状、と評価している。何らかの付加価値を加えるなどマーケティング上の工夫をしないと、自動車メーカーが目論むほど市場に受け入れられない可能性もある。また、関連部品の設計は全て見直しになり、部品メーカーはそれぞれ対応しなければならないが、低コストを狙いながらも、コスト増が読み切れないという現状もある。コスト増を抑制したシステムが完成されなければ、狙い通りのマイルドハイブリッド車も実現できない。

### Bosch、Continental、Valeo、デンソーがシステム開発を競う

ドイツの自動車メーカーが主導して、規格作りと、業界上げての普及に向けた製品投入計画が進んでいるが、部品サプライヤーは、これまでの HEV や EV 向けのノウハウを活用して、システムサプライヤーが、モータージェネレーター、DC/DC コンバーター、48V リチウムイオン電池の開発で競っている。大手システムサプライヤー

【ハイブリッド化のコストとCO<sub>2</sub>削減効果】



(FOURIN)

で、48V ハイブリッドシステムの主要部品を供給する Bosch、Continental、Valeo は自動車メーカーとの共同開発体制をとり、量産化に向けた積極的な動きを見せている。Bosch や Continental はドイツメーカーと協力しており、標準規格作りにも貢献している。また、デンソーもドイツの研究開発拠点を中心に開発を強化しており、ドイツ自動車メーカーとの共同開発を進めている。

Bosch はハイブリッドという言葉を用いていないが、48V システムとして、BRS (Boost Recuperation System) と名付けた、スタータージェネレーターを開発したほか、LiIon 電池、DC/DC コンバーターを開発しており、Bosch の BRS を採用すれば 48V ハイブリッド製品化が可能という。

Continental は 48V Eco System として、同様にスタータージェネレーター、リチウムイオン電池、DC/DC コンバーターを開発しており、第 6 世代 Golf に搭載して実験を

行っている。Valeo はドイツメーカーではないが、Peugeot 207 車両でデモ走行を行い、48V 対応を進めており、PSA 向けに納入する見通しである。

自動車メーカーの要請もあることから、スペックは固まっていないが、デンソーも加えて、4 社ともインバータを組み込んだベルト式スタータージェネレーターを開発しており、エネルギー回生機能およびモーターアシスト機能強化と、ターボチャージャーやブレーキの電動ブースターなど補機類の電動化を進めている。なお、Continental が SK Innovation との合弁で SK Continental e-motion を持ち、Bosch は GS ユアサと提携して電池開発・製造に関わる中、Valeo は二次電池開発を行わず、フランスの Saft と提携することになっている。

また、ドイツ部品メーカーの Hella や Eberspächer など新規参入組として、48V システムに必要となる DC/DC コンバーターを開発している。それぞれ照明機器や排気

【Bosch、BRS による 48V ハイブリッド対応】

＜ブースト回生システム BRS (Boost Recuperation System)＞

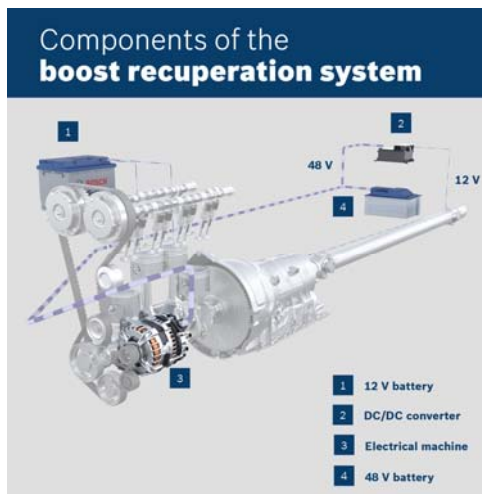
- Bosch は 2013 年 6 月、プレス向け技術披露の場で BRS を発表。
- エンジン出力を最大 10kW 向上させることが可能なほか、燃料消費量を低減し、CO<sub>2</sub>排出量を 15%削減できる。
- BRS は 48V 対応のジェネレーター。BRS の減速時のエネルギー回生機能、トルクアシスト機能、コースティング (慣性走行) 機能により、ハイブリッド化が可能。リチウムイオン電池 (0.25kWh) を使用。

＜BRS スペック＞

Boost: 100kW Mech.@48V  
Recuperation: 12kW el  
Cranking Torque 57NM  
Speed max 20000rpm  
Wight: 7.8kg  
高効率 88%

＜アドバンテージ＞

- MOSFET 使用
- コスト効率の良い空冷
- シンプルなワイヤ (モーターとインバータ間のケーブルを無くす、センサーワイヤも無い)



(Bosch 広報資料、他より作成)

【Continental、48V Eco Hybrid】

- Continental は 2013 年 9 月フランクフルトモーターショー (IAA2013) にて 48V Eco Hybrid システムを出展。デモカーとして VW Golf (第 6 世代) に搭載して、データをとるなど研究開発を進めている。
- Continental はハイブリッドシステムとして従来 120V のシステム (GM 向け) を開発・製造してきたが、新たに 48V のアーキテクチャを開発した。
- 従来のベルト式スタータージェネレーター (BSG) にインバータを統合。DC-/DC コンバーター、リチウムイオン電池も開発。
  - : BSG: ピーク出力 10kW、水冷 (空冷も可能)
  - : LIB: 6.5-10Ah、12-13 セル、エネルギー密度 460Wh、ピーク出力 11kW (ディスチャージ)、14kW (チャージ)、電圧 48V、空冷 (SK Continental e-motion)
  - : DC/DC: 3kW
- Golf (1.2TSI、7 速 DCT) に搭載してテストを行っている。テスト走行距離は 1.3 万 km 超。
- Continental は 48V システムが 2020 年までに世界で年数百万台、2025 年までに世界で 1,000 万台規模の生産量になると予想。



(Continental 広報資料、他より作成)



系製品部門とは異なる独立部門として、エレクトロニクス事業部門を強化拡大しており、人材も投じている。

#### 標準化攻勢と次世代ハイブリッドシステム革新

見過ごしてはならないのは、ドイツ 5 社が共同で標準規格を作成していることである。5 社といっても Audi と Porsche は VW グループ下にあるため、実質的に BMW、M-Benz、VW の 3 社共同作業と言って良い。48V システム構想は、すでに標準規格を策定済みで、今後の製品化の過程で該当する部品メーカーに対応を促し、ドイツ自動車産業が一丸となって導入を目指す構図となっている。だが、PSA、Ford、Opel、Volvo Cars、Valeo など他の欧州企業は標準規格作りに参画していない。また、日本と韓国のメーカーも同様で、現時点では業界の規格づくりから締め出されている状況である。

ハイブリッドシステムは二次電池、駆動モーター、パワーエレクトロニクス、補機類を含めて日本の自動車業界が製品化と量産化で先行してきたが、欧州市場においては、日米市場ほどの普及拡大の勢いはなく、まだハイブリッド車に対する市場の評価も定まっていない。規格標準づくりの共同戦線は、規制対応の側面から必須となるハイブリッド車に対する、出遅れたドイツメーカーの対日共同対抗策という見方も出来なくはない。今後ドイツメーカーが 48V システムで攻勢をかければ、欧州でのハイブリッド車の普及に弾みがつく可能性もあるが、同時に業界内のポジションが覆される懸念もある。次世代のハイブリッド車は、開発製造コスト、CO<sub>2</sub>削減効果などの環境性能、走行性能や快適性なども含めた得られる効果など、総合的なメリットによって市場から評価されよう。コストと技術の総合力で日独がハイブリッドシステムの技術を競うことになる。

(田中)

#### 【Valeo、48V ハイブリッドの Hybrid4All を開発】

- 2020 年 CO<sub>2</sub>規制 95g/km 達成への提案として、Hybrid4All と名付けた 48V ハイブリッドシステムを開発。2012 年 9 月 Paris モーターショーにて発表。
- 48V システムを使用するモータージェネレーター。エンジン前部（補機駆動上）、トランスミッション後部、エンジンとトランスミッションの間のいずれにも設置可能。
- A、B、C セグメントの中小型乗用車向け。
- 廉価な解決策として考案。現在のハイブリッドシステムの半分のコストで、13~15%の燃費向上効果を得られるとしている。
- ベルト式の i-BSG と DC/DC コンバーターを開発。i-BSG はインバーターを統合。リチウムイオン電池を前提としている。
- Valeo は B セグメント向けシステムとしては、費用対効果から BSG は 6~8kW がベストとしている。
- リチウムイオン電池は開発しておらず、フランスの Saft と協力している。
- Valeo は Peugeot 207 車両 U1.6Turbo GDI、MT でデモ走行実験を行っている。
- Valeo によるとハイブリッドシステム（モータージェネレーター、インバーター、バッテリー、DCDC コンバーター、補機類）のトータルコストは現在のマイルドハイブリッドで 1,000~1,400 ユーロとしているが、年産 4 万ユニットならば 1,200 ユーロ強、年 15 万ユニットならば 1,000 ユーロ強、年 100 万ユニットならば 800 ユーロ弱と試算。
- Valeo は 2020 年までに世界の小型自動車(LV)市場でハイブリッド車は 10~12%、うちマイルドハイブリッドは 5%のシェアとなると予想。2025 年にはハイブリッド車 21%、うちマイルドハイブリッドが 9%と予想。欧州では 2020 年 21%、うちマイルド 10%、2025 年 36%、うちマイルド 17%と予測している。



Valeo:BSG

(Valeo 広報資料より作成)

#### 【Hella、Start-Stop 用 DC/DC から 48V 対応システムを開発】

- Hella は 12V のアイドルストップシステム(Start-Stop)や、同システムの電圧安定化に使われる昇圧 DC/DC コンバーターを開発・製造している。
- アイドルストップシステムは北米で導入した Ford Fusion (2013MY)向けに供給している。
- Start-Stop システム用の DC/DC コンバーターは 2007 年に欧州メーカー向けの供給を開始。2013 年春現在、年間 150 万個規模で生産している。
- 日本ではマツダ向けに供給。
- 慣性走行時に減速エネルギーを蓄電装置に回収する機構に向けても DC/DC コンバーターを開発している。
- Hella は 48V/12V システム用のハイパワーDC/DC コンバーターを開発中。
- 出力は双方向とも最大 3kW までとする。
- エネルギー蓄電モジュールも開発している。



Hella:DC/DC コンバーター

(Hella 広報資料より作成)

#### 【Eberspächer、48V ハイブリッドシステムの DC/DC を開発】

- Eberspächer Control はプラグインハイブリッドや 48/12V ハイブリッド向けの DC/DC コンバーターを開発、2013 年 9 月 フランクフルトモーターショーにて出品した。



Eberspächer:  
48V DC/DC コンバーター

(Eberspächer 広報資料より作成)

## 技術戦略を競う時代、 地域を越えた技術協力で格差が縮小、競争は多様化

世界の自動車産業はリーマンショックの衝撃を克服して新たなスタートラインに並び、これからは技術戦略を競う時代に突入する。リーマンショック、東日本大震災、欧州経済危機など、世界の自動車産業は多くの試練を乗り越え、2020年に向けて安定成長期を迎えようとしている。世界経済の安定成長は必ず世界自動車市場の拡大につながり、生産能力の増強が進み、自動車産業は発展する。安定的な経済成長こそが世界自動車産業の発展にとって最も重要な条件である。ただ2014年は経済の安定成長を背景に、世界で、特に成長著しい新興国で既得権益の再分配をめぐる政治調整の時代に突入することも事実。活発な政治調整の動きは、軍事弾圧やテロ、内戦を伴わない民主的な手段で解決される限りにおいて、中間層や新富裕層の所得拡大につながるから自動車市場にとってはプラス。世界の自動車産業が長期的な拡大期に入れば市場や自動車生産も長期的な漸増が見込まれる。景気停滞時に優先されるのがコスト削減であるのに対し、安定成長期に求められるのは投資戦略、中長期の事業計画の核となる技術戦略。2014年を迎え、世界の自動車産業はより厳しく技術戦略を競う時代に突入する。世界の自動車関係企業の最新の技術動向と技術戦略を正確に理解し自らの技術戦略を確立することの重要性はいつにもまして高い。そしてそれは本年4月、FOURIN自動車技術調査月報が創刊する所以でもある。

### 1. 技術開発競争の最近の特徴

#### 世界の自動車産業の発展と社会との調整

自動車産業が20世紀と同様に、21世紀以降も世界経済の発展とともに発展し、人類にとって欠くべからざる存在であることを維持するには、自動車産業が生み出す交通渋滞問題、安全問題、大気汚染問題、地球温暖化問題など、社会的なマイナスの課題に真摯に向き合い、最新の技術とアイデアで社会との調整を図る必要がある。社会から問われる多様な課題の中でも、人命に関わる自動車と自動車周辺の安全性問題と、深刻化する自然災害の一因とされる地球温暖化の抑制につながる燃費低減課題の比重は重い。安全問題と環境問題は今後も自動車産業関係者に共通に問われる共通の課題である。

しかし、これら技術課題には、燃費低減と窒素酸化物削減、車体安全性向上と燃費低減、等々相反する課題が多く、多様な要件、社会の要請を加味しながら豊富な見識と判断力を持って技術開発、製品開発することが求められる。

社会との調整は自動車産業の発展の歴史でもある。1970年代、1980年代、1990年代と世界の自動車産業の技術革新をけん引してきた欧米自動車産業に代わって、低燃費の技術や低コスト高品質を特徴にして日本の自動車産業が世界的な市場シェアを拡大したのは偶然ではない。

2000年代以降は社会との調整課題を克服しつつ市場規模の拡大が加速した新興国における販売プレゼンスの拡大が新しい競争焦点となり、その課題にいち早く対応した技術戦略を持つ自動車メーカーが販売を伸ば

し、そうでない自動車メーカーの販売基盤が縮小した。

競争焦点を複雑化させているポイントは、社会との調整課題への対応が、従来のように一つに限定されておらず、地域により対応方法が異なる点にある。

2020年代は確かに、2010年代に発展した新興国に続いて、アジアやアフリカ、中近東、中南米などの新興国での販売拡大が見込まれる。同時にますます深刻化する地球温暖化問題の解決に向けて、厳しい環境規制が各国で導入される。燃費規制対策の方法もまた、今なお、電気自動車、ハイブリッド車、低公害ディーゼルエンジン、ダウンサイジングガソリンエンジン等多様に広がっている。しかも、どれか一つの方向性に収斂するか否か、誰にもわからない状態の中でこの新しい時代を迎えている。

#### 自動車が魅力ある商品であり続けること

自動車産業は自動車という製品を通じて販売台数を競う産業である。製品とは一つの一つの自動車モデルであり、モデルを構成するデザイン、「走る」、「曲がる」、「止まる」の基本機能、エンジン出力やトルク、燃費や静粛性、乗り心地、操縦性、走行性等から構成される商品価値である。また、ブランドが持つイメージ、製品が販売されてからのメンテナンス、修理、サービス業務を通じた安心感もまた、自動車という製品に含まれる商品価値である。また、自動車は消費者が欲しいと願うからこそ成り立つ嗜好品の性格を持つ製品である。人々の基本的な移動の自由を保証するという点では社会インフラの性格を持つが、単なる移動手段としての性格を持つだけにとどまらない。どの製品でも満足できるかというところでは

ない。移動するという基本機能さえ付いていれば、どの車でもよい、どの車にも魅力を感じることはならない製品なのである。

その意味で、自動車という製品は自動車メーカーが部品メーカーや材料メーカーと共同で魅力ある製品を開発・製造し顧客に満足を提供する商品である。すなわち、消費者が魅力を感じ、購入すること、保有することにワクワクドキドキする製品となって初めて自動車になるという製品である。

まだ、自動車の購入が可能な経済力を持たない所得層の消費者にとっても、夢の対象が自動車であって、自動車を購入保有することが一つのモチベーションとなって経済活動を前進させる。他の家電品や衣服に比べて高価ではあるが、数年間に一回買い替えをする高額商品という意味で、自動車は消費者にとって特別の存在である。それゆえに、社会・経済の発展や雇用の拡大に大きく貢献する産業ということができる。だが、自動車が単なる移動手段になり、消費者が自動車そのものに感じる魅力を低下させてしまったら、自動車は携帯電話と同様に商品自体の価格が極端に安くなり、利用頻度や距離に応じて料金を支払うシステムの普及とともに、自動車の所有を通じて消費者がもつ夢やワクワク、ドキドキ感もまた消えてしまう可能性がある。そうなった時に自動車産業がこれまでと同様の影響力を世界経済に持つことは不可能になるのではないか。

社会との調整を進めると同時に、時代や社会が要請する自動車に対する期待に応え、社会発展に応じて自動車の魅力を向上させる努力が問われていることを、新しい技術戦略を明確化する際に記憶にとどめておく必

要がある。

**発展する新技術、新素材や通信技術の取り込み**

2020年代に向けて急速に技術革新が進展している分野が、ナノテクノロジーに代表される材料産業であり、電子産業の発展に支えられた通信産業である。材料産業の発展は新素材の採用をさまざまな用途で可能にすることを通じて、従来は高価で経済的に成立させることが難しかった電気自動車や燃料電池車を現実を選択可能な製品に変え、軽量高強度車体開発を可能にしている。

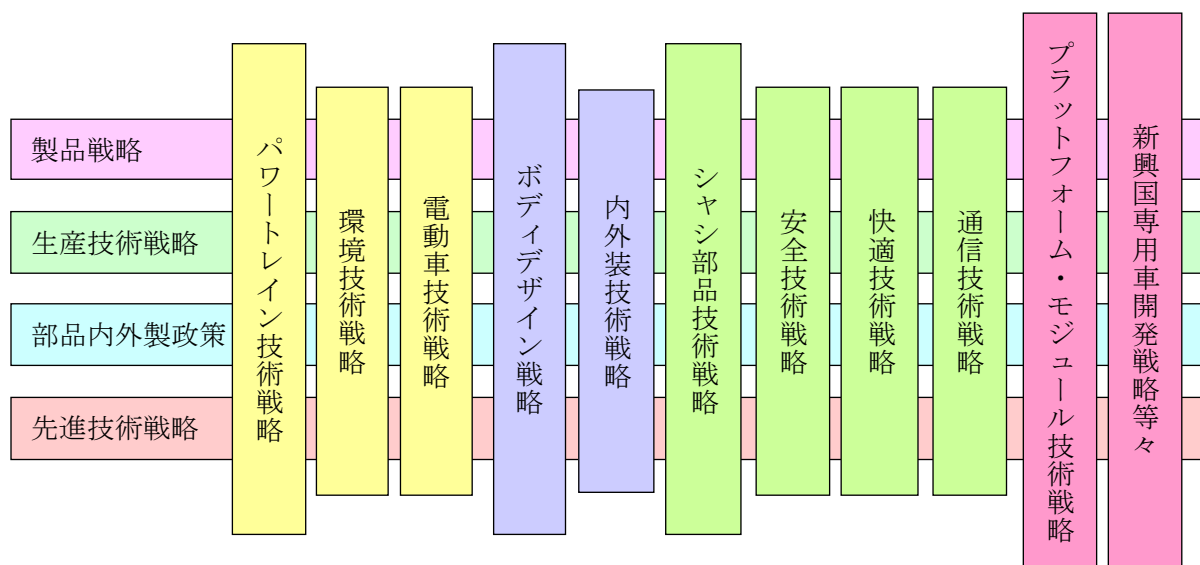
また、通信技術の発展は、ITS やレーダーシステムと既存の自動車制御システムとの結合により自動安全運転や、渋滞回避運転、衝突回避ブレーキ等、安全性や社会全体の運転効率の向上に大きく役立つ部品に育成されつつある。

特に、材料技術の発展は運転時に NOx も CO<sub>2</sub> も出さない電気自動車や、極端に削減できるハイブリッド車の発展に大きく貢献しようとしている。また、軽量高強度材料の開発を通じて従来考えられなかった安全ボディ、デザインフレキシビリティの高いボディ開発を可能にし、自動車の魅力拡大に貢献する。世界の最先端技術の活用により、自動車の魅力向上、自動車と社会との調整で求められる課題解決に向けた、さまざまな解決策が生まれつつある。

**新興国の市場拡大がもたらす新たな技術課題**

新興国の市場拡大は2000年代以降の世界の自動車産業にとっての新たな特徴である。人口規模は大きい

【世界自動車産業の技術戦略】



(FOURIN 作成)

経済発展が遅れた分、自動車新車販売の拡大が遅れていたが、世界的な新興国経済の安定成長が進展したことで、新興国諸国の所得水準が上がり、新興国における中間層の成長とともに自動車販売の増大が進展している。世界の自動車販売は2013年に8,400万台近くに達し2020年までに1億台を突破すると見込まれているが、その内の半数以上を新興国市場が占め、2020年までにさらに60%を占めることが見込まれる。すなわち、世界市場に占める新興国比率が過半となり、さらに比重が増す中で、自動車に求められる魅力の中身もまた大きく変化し、新興国市場での販売拡大、シェア獲得を前提とした製品企画・開発が強く求められることになる。このため、新興国市場に特有の道路事情、交通渋滞の状況、道路上における人力車、家畜車、自転車、二輪車、三輪車等の低速車と世界最新の高速自動車が混在する道路状況や、先進国の交通ルールや積載ルールの常識を前提にしない、現地の事情を考慮した製品開発が問われる。さらに、新興国市場におけるモータリゼーションの本格化を前に、販売シェア獲得を目指した革新的な低コスト技術の実現もまた、新たな技術課題として浮上している。

さらに、人口が密集している一方で交通インフラ整備、都市部の公共交通システムの整備遅れが指摘される新興国の大都市消費圏では、道路交通安全、安全走行を補助する自動運転制御装置の獲得が問われている。

#### 問われる総合的な技術革新

魅力ある製品で世界の消費者を獲得する競争の中で、日本の自動車産業は2008年のリーマンショックから立ち直る間もなく、2011年3月に東日本大震災、同年8月にタイで洪水被害を受けた関係で、世界の自動車産業がリーマンショックからの立ち直る過程において、一部、ドイツや韓国の自動車産業にシェア拡大の先行を許した。しかし、2012年には震災や洪水被害の影響を收拾させ、改めて、世界トップの世界生産規模を実現し、世界自動車産業の発展をトップで担う体制を整備しつつある。

ただ、世界の他の地域の自動車メーカーの成長も著しく、欧州勢や韓国・中国・インド等の自動車メーカーは、日本自動車メーカーの力が及ばない地域や国において、販売プレゼンスの拡大を進めている。さらに、日本の自動車メーカーの影響力が大きかった地域でも、蓄積した技術力と魅力ある製品作りのノウハウを活かして、製品戦略を強化し、従来獲得してこなかった製品領域でも販売基盤の獲得を進めている。

日本の自動車メーカーは、先進技術の獲得と高品質での製品作りなど、多くの面で魅力を維持しているものの、実際には、世界シェアの拡大が停滞した理由として、新興国市場への展開の遅れ、新興国市場に対する

専用車投入の遅れ等が指摘される。ただ、それ以上に、自動車技術、高品質生産能力を魅力ある最終製品に結びつけられなかった点にも相対的競争地位の後退を招いた原因があったように思われる。

デジタル家電製品や携帯電話などのように、要素技術において世界最先端を走りながら、技術を組み合わせることで新たな魅力、製品力を生み出す点で遅れをとったことと同じ状況に自動車産業が陥らないために、様々な魅力づくりのための試み、提案、努力が問われている。そのためには、要素技術の革新努力から離れて、発想の転換により、新たな価値を創出する訓練が日本の自動車産業関係者に問われている。

#### あくまでも競争原理

自動車メーカーの技術開発戦略の目的は自動車産業が社会との調整のために必要とされる課題への対応とともに、他社に先駆けて新技術獲得し先行者利益を獲得すること、あるいは、新技術を業界標準として、他社に対する競争優位と高収益を実現することにある。

自動車製品を消費者ニーズに対応して魅力ある商品として開発するとともに、社会的に求められる課題や規制に対応するとともに、新技術搭載車に対する優遇措置や保護措置を活用し他社に先駆けて独自の新技術製品、新コンセプト製品を開発・市場投入し、市場の先行開拓を進めて先行者利益の獲得や自社技術や自社製品を業界標準化することを通じて、磐石な市場基盤の形成と高収益の実現を目指すことが問われている。また、こうして形成された市場基盤と高収益は次の新技術や新製品開発に対する投資の原資となることから、自動車メーカー、部品メーカー、関係企業にとつての成長スパイラルに大きく影響する。

新技術開発には総合的な技術の知識とともに、競争環境に関わる政治、経済、文化事情に精通するとともに、利益戦略という点では、商品・マーケティング戦略、企業経営戦略を自らの技術開発活動の軸として取り入れる姿勢が問われる所以である。

## 2. 世界自動車メーカーの技術戦略比較

### 世界主要自動車メーカー技術戦略概観

自動車メーカーは自動車という商品を通じて競争する。このため、自動車メーカーの技術戦略の根幹は自動車製品戦略が占める。自動車メーカーがどのような製品戦略を採用するかによって技術戦略は変わる。世界の自動車メーカーは取扱製品の内容によって、フルラインメーカーと特化メーカー/ニッチメーカーとに分類される。また、主力の生産・販売地域により、世界全体で競争するグローバルな自動車メーカーと、成熟市場を中心にした先進国専門メーカー、あるいは新興市場を中心にした新興国専門メーカーに分類される。

世界市場で競争するには、世界各国の市場の特殊性に合わせて製品ラインを取りそろえる必要があるが、単独でそれを実現できない場合は、自らは得意とする製品分野に設計開発・生産・事業を集中する一方で、コアとする製品分野から外れる製品については、他の自動車メーカーとの提携により製品を補完する。自動車製品ラインナップの幅の広さは、企業規模、企業収益力に応じて決まるが、自社ですべての製品を開発することが必ずしも成功の条件にはならない。特に、日米欧先進国市場では地域によって環境規制や消費者の嗜好が異なり、先進国市場に対応するだけで大規模な製品開発投資が必要となる。世界市場の半数を占めるまで拡大した新興国市場もまた、中国、アセアン、南アジア、中東欧、中南米、中近東、アフリカなど、地域により規制強化のスピードと消費者嗜好が異なることから、商品開発で市場ニーズにきめ細かく対応することは容易ではない。これは世界トップを競うトヨタ、VW、GM ですら、一部の製品やエンジン、トランスミッションを外部の自動車メーカーとの提携により補完していることに明らかである。

このため、世界の自動車産業界では、自らの経営資源をかけて拠点地域のコアの製品対応を開発生産する一方、不得手とする市場や製品分野は他社製品による補完や、高収益が見込めない分野では他社と共同開発して製品を調達する体制が採用されている。各社の独自技術とブランドイメージを競う製品分野は自動車メーカーの製品・ブランド戦略によって決定され、コアの製品分野では他社にない独自技術とブランドを競うが、コアから外れた製品分野では他社との提携、協力関係を結ぶことが比較的柔軟に活用されている。

#### 技術提携・開発協力分野の拡大

自動車メーカーによる選択と集中の政策によりコアの製品分野で競争力強化に集中するが、第三の道を通じた製品開発能力の補完も生まれつつある。

欧州では、個別の自動車メーカーとともに自動車工業会と EU や欧州各国政府が共同で、競争前段階における新技術の共同開発を進めるとともに、技術開発の方向性が定まらない段階では、規格作りと基礎開発段階における知識の共有化により、業界全体の新技術開発の方向性が分散しないよう、開発効率を高める動きが活発である。

また、米国で 2009 年より Obama 大統領が開始したように、政府が環境対応技術の開発・事業化を直接資金支援する動きも世界各地で広がっている。特に、WTO が世界各国に自由貿易体制の採用を求めると、国産メーカーと国外メーカーに対する輸入関税格差をつけることができず、国外メーカーに対する規制措置を採れない中で、各国政府は新技術採用車種に対する税制優遇措置や環境・安全対策車に対する優遇措置を導入し

ている。こうした、政府のインセンティブを活用した開発投資負担の軽減は自動車メーカーにとって強力なサポートになることは間違いない。しかし、同時に政府の補助金や優遇政策が中長期的な自動車・部品メーカーによる技術開発投資戦略を誤らせ、過剰投資の原因や投資タイミングのずれにつながり、必ずしも成功を導いているわけではない例も散見される。

#### 開発費多い先進国メーカーと少ない新興国メーカー

世界の自動車メーカーの技術開発戦略を横並びで見みると、各社の技術戦略の違いが明確になる。売上高は事業規模や主力製品により異なるが、対売上高研究開発費比率はそれぞれに技術開発戦略を反映したものになる。世界クラスの自動車メーカーは世界の異なる市場ニーズに対応するため、開発費比率は 4～6%と高水準が維持されているのに対し、多くの新興国自動車メーカーの開発費比率は 1～2%程度と低水準にある。厳密には、研究開発費に何を含めるかが各社で違うので比較は難しい。それでも、各社が研究開発費を将来の成長のための投資と位置付けている点は同じであることから、将来像をどう描き実現しようとしているかを明確に理解する指標となる。

先進国メーカーの開発費比率が高いのは、世界の市場ニーズに合わせて多様な製品を開発する必要からである。強まる規制に対応し環境・安全技術も獲得しなければならない。新興国メーカーが低いのは、既存技術の活用により自国市場拡大への対応を優先してきた結果といえる。

例外として、現代自動車の 2%や、一部中国民間メーカーの 5%等がある。現代自の場合は、グループ各社を通じた開発が行われている一方で、韓国国内に強力な競合メーカーがないことから、政府の自動車関係の先行開発プロジェクトの成果を優先して活用できる立場にあることが影響しているようだ。中国メーカーの中でも、独自技術獲得に向けた開発投資を重視する自動車メーカーが出始めていること、市場の急速な拡大時期から安定世長期に入中、改めて内製のパワートレインや出資関連会社を通じて主要機能部品の開発・生産体制を強化している関係で今後は開発投資比率の上昇が見込まれている。

#### 技術開発戦略と競争戦略

世界各国自動車メーカーの研究開発体制を見ると、本社のある拠点国に製品開発分野の基礎研究施設を配置するとともに、世界の主要市場では市場ニーズの把握や環境・安全等の各種規制・基準情報の収集およびその対応を目的とした研究所を配置している自動車メーカーが多い。先進国自動車メーカーが自国に基礎開発センターや製品開発センターを配置し国外に適用開発

センターを配置するのに対し、新興国は基礎開発センターや製品開発センターについても当初より海外に配置展開し、海外研究所の成果を国内で活用する体制が整備されている。

技術戦略はまた、自動車メーカーにとってブランド戦略を支える重要項目である。このため、自動車各社は自社ブランドにかかわりのある、走行性能や安全性能などの分野での新技術開発を特に重視するとともに、市場におけるブランドイメージが定まらないブランドについては得意な技術分野を中心にブランド戦略の構築を進めている。

### 3. 製品・プラットフォーム戦略比較

#### 製品・プラットフォーム戦略

世界全体で拡大する自動車市場と新興国市場の拡大を加えて、これまで以上に多様な製品設定が必要とされる中、世界の自動車メーカーはプラットフォーム共通化戦略を推進することを通じて、できる限り共通プラットフォームを活用しながら、多様な市場ニーズにきめ細かく対応する製品戦略を採用している。

プラットフォームの定義は自動車メーカー各社により異なるが、大きくはエンジン、トランスミッション、駆動部品からなるパワートレイン部品とブレーキ、サスペンション、ステアリングシステムを含んだシャシ部品、および車体骨格構造を含んだ部分として考えられている。自動車メーカーにより、アーキテクチャ、アンダーボディとも称され、多くの自動車メーカーは軽自動車(欧州セグメントで A クラス)、リッターカークラス(欧州セグメントで B クラス、米国セグメントでサブコンパクト)、大衆車クラス(欧州セグメントで C クラス、米国セグメントでコンパクト)、小型車クラス(欧州セグメントで D クラス、米国セグメントでミッドサイズ)、中型車クラス(欧州セグメントで E1 クラス、米国セグメントでローラッグジャリー)、大型・高級車クラス(欧州セグメントで E2 クラスおよび F クラス、米国セグメントでラージ、ラグジャリー)にそれぞれ一つずつのプラットフォームを開発して、基本プラットフォームからセダン、ハッチバック、ワゴン、クーペなどを開発してきた。

しかし、プラットフォームの開発には、多くの製品開発投資と開発時間がかかることから、プラットフォームを、セグメントを超えて統合する動きが続出。2000 年代には軽自動車は別に、リッターカークラスと大衆車クラス、小型車と中型車のプラットフォームを統合する動きが活発化した。また、統一プラットフォームから開発されるボディスタイルも、セダン、ハッチバック、ワゴン、クーペにとどまらず、ミニバン、トールワゴン、SUV(CUV)、カブリオレ、派生バン等に拡大。世界の主要自動車メーカーは量産メーカーでプラットフォームを 2-3 種類に絞り込み、これに上級車 1-2 種類、小型トラック 1-2 種類を加える体制を採用してきた。

さらに、2000 年代後半からは VW が主要モデルを

MQB と MLB の 2 プラットフォーム体制に集約すると発表したことを機に、量産車で 1-2 種類、高級車 1 種類、小型トラックで 1 種類に集約し、ボディバリエーションや製品の多様化をシステム・コンポーネントの塊から構成されるモジュールの組み合わせによって実現する方向性が明確になってきた。プラットフォームの集約と共通化はまた、自動車メーカー単独開発にとどまらず、他社との共同開発も含めて、各社の経営資源、収益状況に応じて様々な方向性での取り組みが展開されている。とはいえ、基本はプラットフォームを集約することで集中投資して、開発投資のかかるパワートレインやシャシ部品、車体骨格に求められる低燃費、高出力、運動性能、安全性能の向上を図り、それをベースに高品質、低燃費、高安全性かつ低コストながら多様な製品を開発する点は共通している。

プラットフォーム共通化戦略により、自動車メーカー各社は世界の自動車市場が求める多様な製品展開をタイミングよく進めることで、世界市場シェアの獲得を目指した競争を激化させている。プラットフォームの統合を、自動車メーカーの枠を超えて進めている例が小型トラック分野で、同一プラットフォームをベースにパネルバン、乗用車派生小型バンなどが開発されるものの、販売規模は大きくなく、自動車メーカーはそれぞれ 2-3 社が共同開発に参画してきた。小型トラック市場は地域によって濃淡があるものの、米国やアジア諸国では、共通プラットフォームをベースにピックアップトラック(シングルキャブ、ロングキャブ、ダブルキャブ)、SUV、ミニバン等が開発され、市場特性への対応が進展している。

メーカー別プラットフォーム統合戦略では、VW (MQB、MLB+モジュール戦略)、トヨタ(TNGA コンセプト)、日産(CMF)、GM(世界アーキテクチャ戦略)、Ford(グローバルプラットフォーム)、マツダ(コモンアーキテクチャコンセプト)がその範囲と深度において特徴があり、新しい開発コンセプトを含んでいるという点で注目される。

### 4. 部品内外製政策とコスト戦略

#### エンジン・トランスミッション内外製・技術開発戦略

プラットフォームの共通化とともに進展しているのがパワートレイン(エンジン、トランスミッション、駆動アクスル、等速ジョイント等)の集約化と内外製政策の見直し、そして他社提携によるパワートレインの共同開発および相互供給の拡大である。特に、エンジンの分野では、欧米日の先進国市場で排出ガス規制および燃費規制の強化が進む中で研究開発課題が拡大していることから、エンジン種類を絞り込んで集中投資することで新技術の採用を促進し、低燃費・高出力・低排出ガスを同時に実現するため可変バルブタイミング、可変バルブリフト量、バルブ制御停止機構の採用、直噴ディーゼル

エンジンの高圧・高度制御化、直噴ガソリンエンジンの高度制御化、ターボチャージャーの装着および可変ノズル化、多段過給化などの装着を拡大している。主要自動車メーカーはこうした新技術の採用をエンジンのダウンサイジング(排気量の縮小と軽量化、6気筒の4気筒化、4気筒の3気筒化)などとともに進め、2000年代末から新世代の主力エンジンへの切り替えを進めている。

また、世界的な燃費規制強化への対応や低燃費車に対する販売インセンティブ活用を狙って、ハイブリッドシステム、パラレルハイブリッドシステム、電気自動車システムの採用を拡大。電動化の波は通常エンジンに対するアイドルストップの導入と、アイドルストップの制御高度化のための高効率回生発電、巡航走行時エンジン停止、エンジン発電電圧の48V化等の採用とともに進展している。エンジンの絞り込みと並行して採用が拡大する新技術は、2020年代に直噴システム、高度バルブ制御、アイドルストップ、ターボチャージャーシステムの標準装備をもたらすと考えられる。

こうした中、欧州やインド市場を攻略するために小型ディーゼルエンジンを新規に開発する自動車メーカーが増大するとともに、開発余力に乏しい自動車メーカーは次世代の低公害ディーゼルエンジンを獲得するため、他の自動車メーカーとの提携を拡大している。2013年までにトヨタはBMWと、日産はRenault、M-Benzと、FordはPSAと、スズキはFiatとそれぞれにディーゼルエンジンを共同開発し、欧州等の主力市場向けに調達し、製品搭載する計画を明確にしている。一方、新興自動車メーカーは買収、合併、技術導入を含めて基本エンジンの獲得を目指している。特に、新世代エンジンの開発を目指す新興国の自動車メーカーは、先進国のエンジン開発コンサルタント会社からの技術導入を重視、また、海外自動車メーカーから技術導入することを通じて不足するエンジン開発能力を補完している。

ただ、新興国における電動車販売は、先進国の電動車販売と異なり、自動車を初めて購入する層が新車販売の中心を担っていることから、既存内燃エンジン車の販売好調に比べて振るわず、政府の販売インセンティブ政策無しに自力で販売が拡大する可能性は低い。

エンジンと同様にトランスミッション分野も、地域毎に消費者の嗜好性の違いが明確な関係で、世界では並行して新方式のトランスミッションの比率が増大している。欧州ではDCT、AMTが手動式と自動式双方の変速機ニーズを取り込んで採用が拡大しているのに対し、日本ではCVTと多段ATが、北米では多段ATとCVTの採用が拡大している。また、日本では2モーターのシリーズ・パラレルハイブリッドシステムがトヨタとホンダで採用を拡大。電動CVTとみることができるところから、電動CVTの採用拡大も期待されている。

#### 企業戦略に応じた部品内外製政策と技術開発戦略

部品の内外製政策は自動車メーカーのコスト戦略に直結している。部品コストが自動車製品コストの7割以上を占め、すべての部品について自動車メーカーがコントロールすることが不可能になっていること。さらに、自動車メーカーよりも安価で高技術部品が提供される体制にあることから、自動車メーカーは必要最小限に内製部品部門を維持するとともに、系列部品メーカーを通じた部品の開発生産体制を維持する一方、外部の独立部品メーカーの活用を進めている。ただ、部品内外製政策には自動車各社が重視している部品技術が色濃く表れ、世界の自動車メーカー各社が考えるコアの競争力を推定する上で興味深い。世界メーカーを比較すると、日本自動車メーカーは一様に内製と系列を重視してきたが、2000年代の景気変動を経て、トヨタとホンダ以外は内製部門の外部移管、系列の部分崩壊が進展した。トヨタとホンダ系の系列部品メーカーについても、取引関係を系列親企業に限定せずに、積極的に系列外自動車メーカーとの取引拡大を目指す動きが活発化している。系列維持が不可能になった日系自動車メーカーは日産、マツダ、三菱自等であり、本体事業の収益悪化が系列崩壊と内製体制の一部解体を促進した。

これに対し、米国メーカーは2000年代を前後して内製依存から内製部門を外部移管する形で系列取引を否定。2000年代末以降はさらにリーマンショックの影響を受けて、旧内製部門を含めて北米部品メーカーの競争力が低下した結果、米国メーカーの欧日部品メーカーに対する依存度が高まった。GM、Fordの内製部品部門は外部移管されて完全独立経営が進展しているが、経営環境が変化する中で全体の事業規模を維持できず、対外的な競争力の低下とともに影響力は縮小している。

欧州では長く部品内製部門と独立部品メーカーに依存した部品開発・生産体制を維持してきたが、収益基盤の脆弱なフランス、イタリアメーカー、米国系メーカーから内製部門が外部移管され、内製部門が部分崩壊しつつある。ドイツメーカーは内製部門を堅持し、外部独立メーカーの開発力と独自の内製部門を組み合わせた技術戦略を維持している。雇用維持と技術評価能力を残すためにVWはパワートレイン分野や内装分野に内製部門を残し、M-Benzは外部移管を進めてきたがパワートレイン分野の内製体制を堅持。国を問わず、欧州メーカーが重視しているのがシートや内装部品の内製で、ヒューマンインターフェースを構成する部品分野として、独自性の維持、デザイン性の向上を進めている点は他地域と異なる。また、近年、電動車(EV/HEV/PHEV)関係技術の内製または合併投資を拡大する欧州メーカーが増大している。欧州では、主

要部部分野ごとに Bosch、ZF、Continental 等技術力の高い独立系部品メーカーが多数存在し、自動車の開発を支えてきた。その分、自動車メーカーは内製部門に頼らずに高度技術部品を独立系自動車部品メーカーから獲得できるため、各社はブランドの違いを際立たせるデザイン部品の内製に集中しているように見える。

## 5. 先進技術開発戦略

### 環境技術

世界の自動車メーカーが新技術の獲得を目指して開発を強化している分野は、次世代の低燃費技術として期待される電動化技術と、総合的な安全技術、快適性能や総合安全性能を高める通信技術の開発である。環境性能の向上に深く関与する電動化技術には、電気自動車、燃料電池車、ハイブリッド車に関わる、バッテリー、モーターとともに、モーターを制御するためのインバータ、コンバータ、磁石技術の獲得と蓄積が問われる。また、既存内燃機関のアイドリングストップに関わる効率的な発電システムやエンジン再始動システム、減速・制動時のエネルギー回収システム、エンジン停止時間を長くすることで必要になるブレーキの電気ブーストやエアコンの電動化、ターボチャージャーの電気ブーストなどの装着もまた必要になることから、モーターやソレノイドバルブなど電動システムの開発能力、さらには電動化システムの電子制御システム、既存のエンジン、トランスミッションの電子制御や、ブレーキ、ステアリングの電子制御システムとの協調制御、統合制御ノウハウの蓄積が求められている。

### 安全技術

総合安全システムの開発は、先進国では既に装着が進んだ ABS、TCS、ESC(VSC)などの走行安全装置の高度制御化とともに、エアバッグシステムや安全ベルトシステムなどの乗員安全システムの多様な部位への展開、通信システムとの協調・統合制御を通じたアクティブクルージング、衝突回避ブレーキ、危機回避走行レーンキープ補助、事故・渋滞等の情報収集と事前警報、合流時の危険情報通告、渋滞時衝突回避、ドライブパターンの診断と疲労警報システム、ブレーキペダルとアクセルペダルの踏み間違い防止システムの採用等々に広がっている。

また、衝突時の歩行者や二輪車ドライバーなど他者に対するダメージを緩和するために歩行者保護エアバッグや二輪車衝突回避システム、さらに、接近警報、視認支援、接触判断支援、高齢歩行者認識支援などの開発が進展している。さらに、運転経験の未熟なドライバーや高齢者に対する運転支援、うっかり判断ミスによる事故防止等への自動運転制御技術の活用検討が進んでいる。

特に、運転周辺歩行者や二輪車の安全性を、自動車

を中心に確保する技術は高齢化する先進国市場とともに、渋滞の深刻化と低速車の走行と高速車の走行が混然一体と形成されている新興国市場において、今後、ますます必要とされる安全技術として注目される。

### 通信技術

ナビゲーションシステムは通信システムの高速化、大量情報の相互通信が可能になるにつれ、ITS システムの高度化とともに、高度通信システムを活用した非常時、事故時の通報システム、メーデーシステムや常時事故/渋滞情報を双方向で集積・情報提供するサービスの拡大を通じて、渋滞緩和、渋滞回避、事故回避、交通システム全体での燃費改善など、高度交通管制などの採用検討が進んでいる。

とりわけ、社会全体に普及するインターネット情報やスマートフォンを活用して、常時協調制御を可能にする技術の活用が現実のものになりつつある。

### 快適技術、自動運転技術

快適技術、自動運転技術の分野は既存技術の延長により実現されるものから、新たな技術の開発を伴うものまで複雑に存在する。既に、自動駐車システム、自動衝突回避システムが先行採用され、自動車の魅力を構成する新たな要素になりつつある。また、空調/音響快適運転支援、周辺モニタリング、死角視認支援は既に採用が進み、快適・便利技術としてだけにとどまらず、ブレーキやステアリングとの組み合わせによって安全システムとなり、ドアミラーを廃して空力抵抗を下げることを通じて低燃費技術としての注目が集まっている。自動ブレーキ/補助、自動操舵/補助、自動前照灯、ヘッドアップディスプレイ、音声スイッチ、ミラー/ウインドウレスもまた、快適技術、自動運転システムの一貫で採用が拡大することが予想される。

最大の懸念事項は、パーソナルコンピューターと同様にサイバー攻撃の危険にさらされるリスクにより、車載安全システムがウイルスに侵され、安全システムの誤動作や、違法捜査により人命にかかわる事故や故障につながる可能性が広がるという点である。快適性、自動運転性能の拡大とともに、新たなセキュリティ、安全確保のための技術獲得が問われる時代がそこまで来ている。

### 先進技術獲得を巡る産業を超えたサポート

次世代の電動車技術にはバッテリーやモーター制御など、従来の自動車産業が関与してこなかった技術分野が多く含まれる。こうした状況は高度安全システムに問われる通信技術分野、高度安全ボディに問われる車体材料技術分野もまた同様であり、自動車産業が将来問われる技術課題への対応にはこれまでに自動車産業が関与してこなかった電子、電機、化学、材料、情報、ソ



ソフトウェア等他産業の技術サポートが不可欠である。

日本の産業界は先進技術、要素技術の研究開発において世界のトップ水準を持つ点は高く評価されているが、活用可能な技術やノウハウを活かして新たなビジネスモデルやコンセプト、新製品を構築・提案する能力の分野では欧米や一部アジア企業の後塵を拝している。その原因の一つに、既存業界内の古い常識や取引構造があるのだとしたら、新たな技術協力のために従来の枠組みを超えた発想が可能なのは新しい世代の担い手である。新技術開発が既に新しい産業界の技術やノウハウを必要としているのであるからこそ、新しい発想や技術を自動車に活用するシステム、枠組み作りもまた必要である。

#### 新興メーカーとの関係構築に必要な基礎技術の防衛 2000年以降の景気変動とリーマンショックなどの経営

環境の激変は、世界の自動車産業が蓄積してきた技術やノウハウの継承に大きな傷跡を残した。先進国では深刻な後継者不足と利益率の低下に伴う産業の空洞化が進展し、先進国の優秀な鋳造、鍛造、表面処理、金型メーカーなど多様なノウハウの蓄積が必要な産業が疲弊し、新興国資本や投資ファンドによる経営下に置かれ生産拠点の海外移転とともに先行きが不透明な業種が増大。自動車の技術革新を部品分野で担う加工産業の体力低下がもたらすマイナスの影響が懸念される。また、新興国展開に際する知的財産権保護についての脇の甘さ、人材引き抜きやコピーによる技術モラル低下は、蓄積された技術資源に対する正当な対価や配当を阻害し、新技術開発への投資を妨害しかねない。技術やノウハウの健全な継承に向けた国際ルールや事業環境の整備もまた次世代技術戦略の課題である。(久保)

【世界主要自動車メーカーの技術戦略スコア】

自動車メーカー	所在国	フルライン製品戦略	フルライン技術戦略	フルライン先進技術戦略	部品内製重視戦略	部品系列重視戦略	コスト・品質重視戦略	新規技術・革新技術重視戦略	デザイン・ブランドイメージ重視戦略
トヨタ	日本	5	5	5	5	5	5	5	4
日産	日本	5	4	4	4	2	5	5	5
ホンダ	日本	4	5	4	4	4	5	5	5
マツダ	日本	3	3	3	3	2	5	4	5
三菱自	日本	3	3	3	3	2	4	4	4
富士重	日本	2	3	3	4	3	4	4	4
スズキ	日本	3	2	2	2	3	5	3	3
いすゞ	日本	2	2	2	4	4	5	4	3
ダイハツ	日本	3	2	2	3	3	5	4	4
GM	米国	5	5	5	3	2	4	4	4
Ford	米国	5	4	4	3	2	5	4	5
Chrysler*(Fiat)	米国	4	3	2	2	2	5	3	4
VW	ドイツ	5	5	5	5	3	5	5	4
Daimler	ドイツ	3	5	5	4	3	4	5	5
BMW	ドイツ	3	4	4	3	1	3	5	5
Audi*(VW)	ドイツ	3	3	2	3	3	4	4	5
Porsche*(VW)	ドイツ	2	3	3	4	2	3	5	5
Peugeot	フランス	4	3	3	3	3	5	4	5
Citroen*(Peugeot)	フランス	3	3	2	2	2	4	4	5
Renault	フランス	4	3	3	3	3	5	4	4
Fiat	イタリア	5	4	4	4	4	5	4	5
Volvo Cars*(吉利汽車)	スウェーデン	2	3	3	2	2	4	4	4
Jaguar Land Rover*(Tata)	英国	2	2	2	3	2	3	5	5
Lotus*(Proton)	英国	1	1	1	1	1	3	4	3
現代自	韓国	5	4	4	4	5	5	4	4
起亜	韓国	4	2	2	2	2	5	4	5
双竜*(Mahindra)	韓国	1	1	1	1	1	4	3	3
Tata Motors	インド	5	3	3	4	4	5	3	3
Mahindra & Mahindra	インド	3	3	3	3	3	4	4	3
中国一汽	中国	4	3	2	5	5	4	3	2
上汽集団	中国	3	3	3	4	5	5	4	3
東風汽車	中国	3	3	3	5	5	4	3	3
中国長安	中国	3	3	2	3	3	3	4	2
吉利汽車	中国	2	3	2	4	4	5	3	2
奇瑞汽車	中国	2	3	3	4	4	4	3	3
BYD	中国	2	2	2	3	3	4	3	2
北汽集団	中国	3	3	2	3	3	4	3	2
長城汽車	中国	2	3	2	2	2	4	3	2
江淮汽車	中国	2	3	2	2	2	4	3	2
華晨汽車	中国	2	3	2	3	2	4	3	2
Proton	マレーシア	3	3	3	3	4	4	4	3

注) \*は子会社または部門で、( )内は親会社名。

(FOURIN 作成)

## 積水化学工業、新ゲル型リチウムイオン電池を

### 先進技術

積水化学工業は2013年12月、従来のリチウムイオン電池に比べて容量が自社比で3倍、900Wh/lのエネルギー体積密度を実現した、「大容量フィルム型リチウムイオン電池」セルを開発したと発表した。

新型電池は、釘刺しや圧壊等、安全試験評価をクリアするとともに、真空注入工程を含む従来の製法に比べ約10倍(自社製品比)のスピードを持つ製造方法を確立することで、高い安全性と生産性を同時実現したとされる。また、フィルムタイプの採用により、軽量化と省スペース化を実現。自由に形状を変更できるタイプにすることで、デザイン自由度の向上を図った。積水化学工業で

は、2014年夏頃にはサンプル出荷を開始して、実用化試験と適用開発を進め、早ければ2015年度内の上市をめざす計画である。

積水化学工業は、今回の電池開発にあたり、得意分野である高機能フィルム技術に加え、新たにゲルタイプの電解質と負極材を開発、また、塗工プロセスにおいて技術革新を進めた。これにより、液体電解質タイプのリチウムイオン電池では克服が困難だったエネルギー容量の拡大、安全性の向上、軽量化、省スペース化を実現。大容量のフィルム型リチウムイオン電池を新開発した。

ゲルタイプの電解質用には、独自の有機ポリマー材を

### 【積水化学工業、「大容量フィルム型リチウムイオン電池」を発表(2013年12月)】

積水化学工業は、2013年12月12～14日に東京ビッグサイトで開催された「エコプロダクツ2013」に出展し、同月3日に開発したことを発表した「大容量フィルム型リチウムイオン電池」を展示した。

フォーインは、12月12日に展示ブースにて、新開発の「大容量フィルム型リチウムイオン電池」についてヒアリングを行った。ヒアリングの要約は以下の通り。

#### ▽「大容量フィルム型リチウムイオン電池」開発の経緯

・積水化学工業は、以前からエネルギー材料・デバイスの開発に注力しており、その一環として燃料電池などの材料などを開発してきた。リチウムイオン電池においては、大型化の流れがあったので、今までの新材料開発のノウハウと得意とする高機能フィルム技術を活かし、デザインの自由度が大きい電池の開発に取り組んできた。今回発表した大型・大容量・デザイン自由度の高いリチウムイオン電池は、現時点では他に類を見ない製品開発と言える。

#### ▽ゲルタイプ電解質のメリット

・ゼリー状の電解質であることから塗工生産が可能で、従来の真空注入プロセス生産方式に比べて効率が自社比で約10倍となった。  
・ゼリー状の電解質をフィルムに塗って、正極・負極材を取り付けて電池を製造することから、大型でデザイン自由度が高い電池生産が可能となった。

#### ▽「大容量フィルム型リチウムイオン電池」の実用化時期

・基礎評価は終わったが、お客様の実用性評価がまだ行われていないので、実用化の時期はこれから。実用化の過程において、基礎評価が10%、実用性評価が90%とよく言われている。基礎評価で問題がなくても、実際の使用環境の中でテストすると課題が出てくる場合がある。  
・お客様の実用性評価の中で様々な不具合が出てくる可能性がある

ると思うので、それに迅速対応して改良していくしかない。

・自動車用電池として採用される場合、フィルム型リチウムイオン電池の特長を活かして、様々な場所に電池を格納することが可能である。自動車のドアや天井に電池を格納する考え方も有効だ。それも可能であるが、安全性の観点から自動車の床下やトランクルームの床あたりが適切かもしれない。

#### <積水化学工業が試作した大容量フィルム型リチウムイオン電池セルのサンプル>



(積水化学工業広報資料等より作成)

## 開発、2015年度内の実用化をめざす

積水化学工業

開発。ゲル化によって液体電解質の課題であった液漏れの危険性を低減する一方で、電解質の注液プロセスが塗布プロセスに代替可能となり製造工程の簡素化とスピードアップにつながった。また、電池セルを薄型・コンパクト・フレキシブル化にできることから、バッテリーパックのデザイン自由度を向上できる。重量面でも従来製品比で約3分の1に軽量化。電気自動車への採用が可能になれば、電池自体の性能だけでなく、軽量化効果によって航続距離を伸ばすことが可能になる。

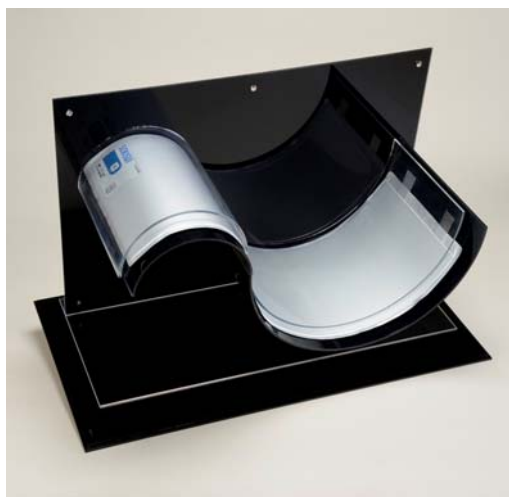
実用化評価と電気自動車への搭載に必要なパッケージ開発を待つ必要があるが、電池セル単体だけで比較

したエネルギー体積密度は 900Wh/ℓであり、既存市販車のリチウムイオン電池に比べて同一容積内に 3 倍近い容量の電池セルを配置することが可能になると試算できる。

ただし、積水化学工業自らコメントしているように、基礎評価段階から、温度変化、振動等の過酷な環境下で行われる電気自動車へ搭載を前提とした充放電の実用性評価試験の過程において、様々な問題と対策の結果、最大限の性能を発揮できなくなる可能性も残る。課題を解決し改良を重ね、量産、実用水準へ熟成を図るには、なお多く時間が必要と見られる。

(前田)

### 【積水化学工業、大容量フィルム型リチウムイオン電池セル】



積水化学工業が試作した大容量フィルム型リチウムイオン電池セルのサンプル展示



フィルム型リチウムイオン電池セルサンプルの大きさは、長さ 200cm まで、幅 30cm まで、厚さ 0.3~5mm

(積水化学工業広報資料より)

### 【積水化学工業、大容量フィルム型リチウムイオン電池の性能と特徴】

項目	性能・特徴
エネルギー密度	・電池セルの体積エネルギー密度は 900Wh/ℓ。既存のリチウムイオン電池セルの体積エネルギー密度は 200~300Wh/ℓで、エネルギー密度は自社比で約 3 倍を実現した。
フィルム型電池サイズ	・2013年12月現在、長さ200cm、幅30cm、厚み0.3~5mmのサイズが可能。電池の容量によって厚さなどのサイズが変更。
軽量化・省スペース化	・エネルギー密度が自社比で 3 倍となり、高い安全性を確保したことから、重量は既存のリチウムイオン電池に比べて 3 分の 1。小さく、薄くなることから、省スペースで収納できる。
高いデザイン性	・フィルム型で形状の自由度が高いことから、今まで蓄電池が設置できない場所にも収納可能。
高い生産性	・ゲルタイプ電解質であることから塗工プロセスによる電池セル高速連続生産が可能。従来の電解液タイプの真空注入プロセスが不要となり、生産性が自社比で約 10 倍に向上。
高い歩留まり	・従来の電解液タイプは、真空注入プロセスの際、大面積セルの場合になると歩留まりが低くなる傾向にあるが、塗工プロセスでは安定した品質が確保しやすい。

(積水化学工業広報資料、各種報道より作成)

## BMW i3、革新的なボディ軽量化技術で量販

### 新モデル

BMWは2013年11月、欧州主要国で同社初となる量産型小型電気自動車i3を発売、2014年春から日本を含む世界で販売を開始する。

i3は炭素繊維強化樹脂(CFRP)製ボディ上部と100%アルミ合金製ボディ下部を組み合わせたボディ構造を世界で初めて採用することで軽量化と車体安全性の確保を両立。「ライフ・ドライブ」と呼ばれる独自のボディ構造によって、車両重量を1,260kgに軽量化し、電気自動車普及の最大のネックになっている駆動バッテリー積載量

と航続距離とのバランスを改善するという新しい提案を持って量産EV市場に参入した。

電気駆動システム分野では、モーターを Landshut 工場で内製する以外は、インバータとコンバータは Continental、バッテリーセルは Samsung、バッテリーマネジメントシステムは Bosch 等内外の独立系部品メーカーの技術を活用しながらサプライヤーと共同開発する体制を採用。航続距離の延長を目的にしたレンジ・エクステンダーは自社の二輪車用エンジンを流用するが制御は

【BMW i3、外観】



(BMW 広報資料より作成)

【BMW i3 の主要諸元】

分野	諸元
車体寸法	全長 4,010mm×全幅 1,775mm×全高 1,550mm、ホイールベース 2,570mm
トレッド	前輪 1,571mm、後輪 1,556mm
乗員	4人
車両重量	1,260kg(レンジエクステンダー付: 1,390kg)
駆動用バッテリー	総電圧:360V、総電力量: 18.8kWh、重量 230kg 保証期間は6年または10万マイル(16万km)走行時のいずれか早い方
原動機	最高出力:125kW(170ps)、最大トルク: 250Nm(25.5kgm)
加速性能	0-100km/h:7.2秒
最高速	150km/h
駆動方式	リアモーターマウント後輪駆動
航続距離	130~200km(ECO PRO モード 180km、ECO PRO+モード 200km) レンジ・エクステンダーを搭載すると約300kmの走行が可能
車内暖房	ヒートポンプシステム
レンジエクステンダー用エンジン仕様	2気筒、排気量 647cc、最高出力 25kW(34ps)/4300rpm、最大トルク 55Nm(5.6kgm)/4,300rpm
タイヤ	155/70R19(レンジ・エクステンダー付はリアが 175/60R19)
車両本体価格	499万円(レンジ・エクステンダー付 546万円)

(BMW 広報資料より作成)

## EV 市場に参入、航続距離拡大への新提案も

BMW i3

Bosch の技術を活用する。

共同開発や外部依存が多い電動システムに比べ BMW 独自の新技术が注目されるのが車体軽量化技術。i3 が新たに採用した「ライフ・モジュール」は CFRP で成形されたボディで、100%自動化された最新技術により接合された約 150 個の CFRP 製パーツで構成される。

BMW では、接着面の総延長は 1 台あたり 160m としており、量産化には接着材硬化時間を短縮するための技術獲得が特に苦労したことを報告。BMW では接着剤塗

布から硬化が始まる時間を 90 秒に短縮し 1 時間半後には完全硬化する技術の獲得に成功、硬化時間を従来の 10 分の 1 に短縮。また、接着材の硬化時間をさらに短縮して 10 分以内にするために追加熱処理技術を開発したとしている。

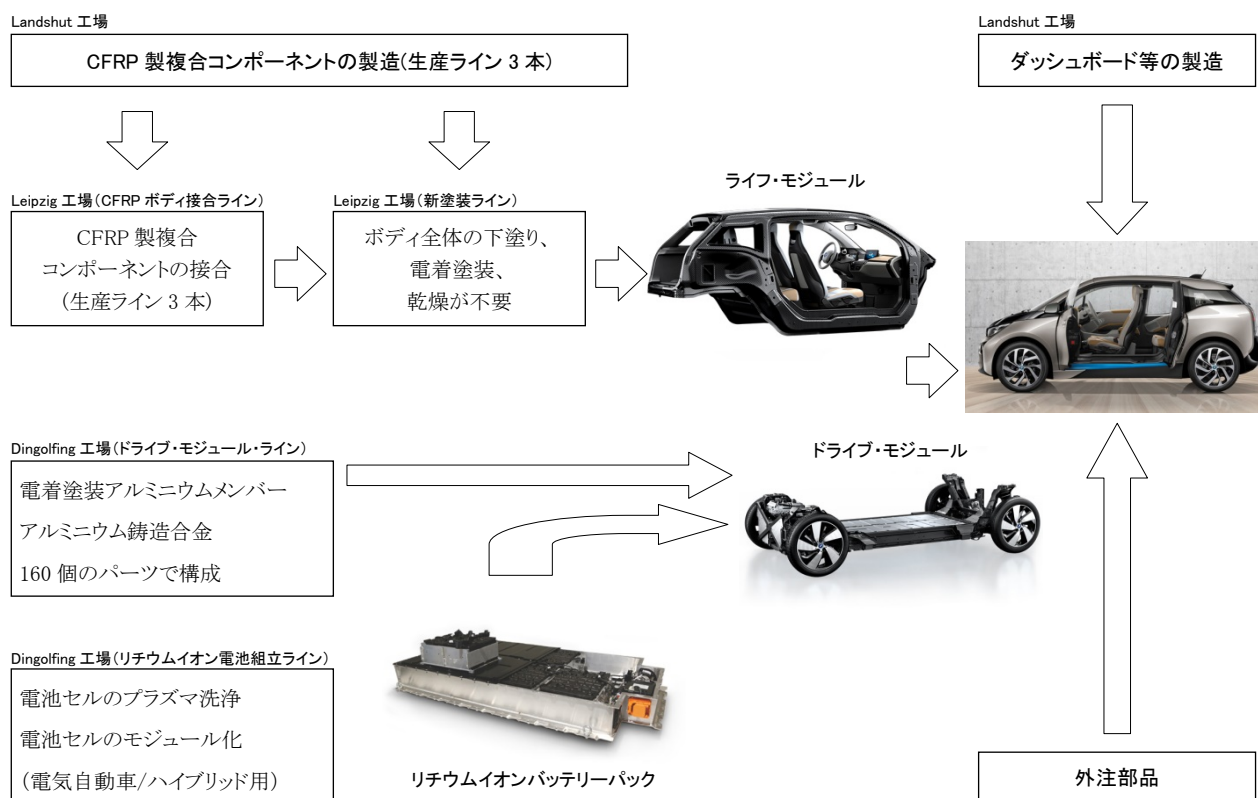
BMW は 10 年以上前から Landshut 工場 で CFRP 製ボディ部品を製造、改良と自動化を進めて高品質の製品を安定かつ経済的に大量生産する技術の獲得を進めて来た。2009 年にはドイツの炭素材メーカーの SGL

【BMW i3、外観】(つづき)



(BMW 広報資料より作成)

【BMW、LifeDrive モジュールの生産の流れ】



(BMW 広報資料より作成)

新モデル

Group と合弁で SGL Automotive Carbon Fibers GmbH (出資比率: SGL 51%、BMW 49%)を設立し、同社の米国拠点でフィラメント数が数万本以上のラージウ炭素繊維を製造、それをドイツ拠点で炭素繊維積層板へ加工、最終的に BMW の Landshut 工場 で CFRP 製部品を生産している。

BMW は、合弁会社を通じてラージウ炭素繊維から CFRP 製コンポーネントの製造に関与することを通じて、複雑な形状でも一体成形可能な CFRP 部品生産技術を確立することによって、ボディ部品点数を従来の鋼板製と比べて 3 分の 1 に削減。初期設備投資のかかる鋼板プレス設備やホワイトボディーの塗装設備を不要とする

【BMW i3、主な採用技術と主要部品の概要】

分野	採用技術・主要部品	概要
ボディ構造部品	「ライフ・ドライブ」 	「ライフ・ドライブ」は、「ライフ・モジュール」と呼ばれるカーボン・ファイバー強化樹脂(CFRP)製のパッセンジャー・セルと「ドライブ・モジュール」と呼ばれるアルミニウム合金製シャシーの 2 つのモジュールを組み合わせたボディ構造の名称。独創的な 2 つのモジュール構造によって、軽量化、操作性・安全性の向上、ゆとりある室内空間の確保を実現。「ライフ・ドライブ」コンセプトと炭素繊維強化樹脂 (CFRP) の使用により、従来の生産ラインに必要なプレスと塗装の設備が不要となり、生産時間が半減した。   
	「ライフ・モジュール」 	ボディ上部のモジュール「ライフ・モジュール」は CFRP 製で、高い強度で乗員を保護できるほか、高性能バッテリーの重量を十分に相殺できる軽量効果がある。樹脂材の開発と製造は、BMW とドイツのカーボン専門メーカー SGL グループとの合弁会社 SGL Automotive Carbon Fibers GmbH(BMW49%、SGL51%出資)が担当。樹脂強化材の炭素繊維は三菱レーヨンと SGL グループとの合弁会社(三菱レーヨン 66.7%、SGL 33.3%出資)が日本で生産したものを調達。   
	「ドライブ・モジュール」 	100%アルミニウム合金製の「ドライブ・モジュール」は、電着塗装されたアルミニウム製メンバーとアルミニウム鋳造合金で構成される。基本構造体は、高圧バッテリースペース、サスペンション、構造用及び耐衝撃用コンポーネント、ドライブトレインなど約 160 個のパーツを溶接して構成される。アルミ材料は Norsk Hydro が供給。   
外装	樹脂製外板、ドアパネル 	外板パネルのすべてに熱可塑性樹脂材を採用(ルーフのみ CRFP を採用)。樹脂外板を使用する場合に車体骨格に必要となるスペースフレーム構造は鋼板によるモノック構造に比べて分厚くなる分、室内空間が狭くなるという問題があったが、シヤン部分をアルミ押し出し材を使ったドライブ・モジュールを使用して骨格材の代わりにすることで、車体部分をスペースフレームを使用しないオール樹脂化することに成功。これにより、十分な室内広さを確保しながら、衝突安全性を確保することに成功した模様。衝突時の衝撃が集中する A ピラー下部分の肉厚を増やしたほか、車体横のローメンバー部分などにハニカム構造を採用して同時成形するなど、樹脂ボディ自体でも強度向上のための工夫が各所に取り入れられている。樹脂材の重量は鋼板材の半分で済み、腐食に強く、25%に再生材を使用できるとしている。外板材は BMW ドイツ Leipzig 工場 で成形される。  
内装	内装 	内装部品には本木のウッドトリムパネルを採用するなど環境にやさしいイメージを重視したデザインを取り入れ、イメージ向上が図られている。また、アンダーボディ部分から独立してライフ・モジュールを設計できることからセンタートンネルをなくすことができる分、広い室内空間が可能に。  

(BMW 広報資料、2013 年フランクフルトモーターショー、2013 年東京モーターショーでの取材、写真等より FOURIN 作成)

ことで、CFRP 製ボディ部品の製造コストも過去 10 年間で半減することに成功。低コストでのフレキシブルボディ生産への道筋をつけた。CFRP ボディはまた 2014 年より生産を開始する予定の高級スポーツハイブリッド i8 への採用も予定される。CFRP 車体部品を中心にした軽量化技術はさらに、トヨタとの共同開発が予定されるハイブ

リッド車や FCEV への展開も可能となろう。

2020 年に向けて電動車が本格普及しバッテリーやパワーエレクトロニクス等電動部品コストが削減すれば選択肢はさらに拡大する。事業規模が他社に比べて小さい BMW にとって、軽量化に独自開発戦略の重点を置く環境車開発は一つの選択肢といえる。(前田、久保)

【BMW i3、主な採用技術と主要部品の概要】(つづき)

分野	採用技術・主要部品	概要
シャシ	フロントシャシ部分 	フロントシャシにはマクファーソンストラット方式のサスペンションを採用。スチールをプレス・溶接成形したシャシフレームとアルミの押し出し材をベースに製造されたアンダーボディ本体とをボルト止めにより結合したものを採用。リアドライブシステム方式であるため、フロントシャフト部分はステアリングシステム、スタビライザーが装着されたシンプルな構造。   
	リアシャシ部分 	リアサスペンションのメンバーはアルミ押し出し材で成形されるドライブ・モジュールと一体成形されたものを中心に、eDrive システム、駆動モータ、減速ギア、等速ジョイント、を搭載する。サスペンションシステムには 5 リンクシステムを採用して、重量と駆動力を路面に伝えるシステムを構成している。オプション装備可能なレンジエクステンダー用エンジンはリアシャシ部分に装着される。   
パワートレイン・パワーコントロール	eDrive システム 	eDrive システムは、BMW が開発・製造した高性能電気モーター、高性能リチウムイオンバッテリー、インテリジェント・エネルギー・マネジメント・システムで構成される電気自動車のパワートレインシステム。1 回の充電による航続距離は 130~200km (ECO PRO モード約 180km、ECO PRO+モード約 200km)。オプションでレンジ・エクステンダー(ガソリンエンジン)を装備することができ、航続距離を最大 300km まで伸ばすことが可能。高電圧バッテリーの採用によって、エアコンディショナー使用による航続距離の減少を抑えることができる。また、乗車前にエアコンディショナーを起動させ、快適な社内温度にすることが可能。 
	駆動モーター 	駆動モーターは BMW の自社開発で、最大出力 125kW(170PS)、最大トルク 250Nm。モーターコアのステータは長さ約 2km の銅線を独自の方法で巻き、同等出力クラスのモーターに比べて軽量・小型化を実現した。BMW が独 Landshut 工場にて内製したものを採用している。  
	リチウムイオンバッテリー 	高性能リチウムイオンバッテリーは総電力量 18.8kWh。充電時間は 200V 15A で 7~8 時間、急速充電は 30 分で 80%の充電が可能。急速充電方式は、日本向けモデルが CHA de Mo 方式で、その他の市場向けモデルはコンボコネクタ方式を採用。Samsung SDI 製リチウムイオン電池セル採用。電池セル 96 個/8 モジュール(355V)により構成されるバッテリーパックは BMW が自社開発。バッテリーマネジメントシステムは Bosch が担当した模様。 リチウムイオン電池セルは、韓国の Samsung SDI が供給。電池セルは、BMW の Dingolfing 工場ではプラズマ洗浄され、個々のセルは完全自動化でモジュールに固定、接着、溶接後、モジュールをバッテリーを保護するアルミ製の筐体に格納する。 バッテリーには、最適の作動温度を維持するための冷却システムを採用、性能と耐久性を向上。冷却システムは冷却能力の高い空調用冷媒を兼用することで、空冷や水冷に必要なファンやポンプなどの追加コンポーネントを省いた。 
	エネルギー・マネジメント・システム	インテリジェント・エネルギー・マネジメント・システムは、電気部品の消費電力を抑制する。室内暖房の場合、ヒートポンプを採用することによって、従来の電気ヒーターに比べて最大 30%の電力を節約。
レンジ・エクステンダー	レンジ・エクステンダーは排気量 647cc の 2 気筒ガソリンエンジンで、馬力 25kW/4300rpm、トルク 55Nm/4800rpm、重量約 130kg。BMW のスクーター Motorrad C 650 GT のエンジンがベース。レンジ・エクステンダーの燃料タンクは 9ℓで、航続距離を 100~170km 延長できる。レンジ・エクステンダーシステムの開発は Bosch が担当。	

(BMW 広報資料、2013 年フランクフルトモーターショー、2013 年東京モーターショーでの取材、写真等より FOURIN 作成)

## デンソー、新開発の 2,500 気圧 CRS が 2013 年

### 新部品

デンソーは、2013 年 6 月に世界最高圧となる 2,500 気圧のディーゼルエンジン用コモンレールシステム(以下、CRS)を開発したと発表。同 10 月には Volvo Cars がこの CRS を S60/V60/XC60 に搭載する新型エンジンに採用すると発表。2,500 気圧の新 CRS は、構成部品の構造見直しや材料改良によって燃料噴射圧の高圧化に対応。高圧化のために燃料ポンプも新開発したが、大きさは従来同等にとどめた。2,500 気圧 CRS は、2,000 気圧タイプに比べ、燃費を最大 3%向上、PM 排出量を最大 50%削減、NOx 排出量を最大 8%削減する。新開発

CRS は Volvo Cars が 2013 年 9 月にフランクフルトモーターショーで発表した新型 2.00ディーゼルエンジン Drive-E に採用され、10 月から一般販売が開始された。Drive-E は、デンソーのディーゼルエンジン燃料噴射制御システム「i-ART」(intelligent-Accuracy Refinement Technology)を採用、インジェクタに内蔵された圧力センサーによって燃料噴射圧力を気筒ごとに測定し、インジェクタごとに燃料噴射量や噴射タイミングを制御する。Drive-E ディーゼルエンジンを搭載した Volvo S60 D4 (マニュアルトランスミッション)は、二酸化炭素排出量を

【デンソー、世代別コモンレールシステムの製品概要】

世代	最大燃料噴射圧力	インジェクタ	生産開始	1 燃焼サイクル 当り噴射回数 (噴射間隔)	サプライポンプ方式 (製品コード)	主要搭載モデル
第 1 世代	1,250 気圧	ソレノイド (G1S)	1995 年 12 月	2 回 (0.7ms)	インナーカム方式	日本商用車メーカートラック
	1,450 気圧	ソレノイド (G1S)	1999 年 6 月	2 回 (0.7ms)	インナーカム方式	欧州向けトヨタ Avensis
第 2 世代	1,800 気圧	ソレノイド (G2S)	2002 年 3 月	5 回 (0.4ms)	アウターカム方式 (HP3/HP4/HP-0)	トヨタ Avensis/Carolla/IMV シリーズ、マツダ MPV、Mazda6 (Atenza)、日産 X-trai/Primeral
		ピエゾ (G2P)	2005 年 4 月	9 回 (0.1ms)	アウターカム方式 (HP3/HP4/HP-0)	
第 3 世代	2,000 気圧	ソレノイド (G3S)	2007 年 8 月	7 回 (0.2ms)	アウターカム方式 (HP3/HP4/HP-0)	トヨタ Avensis、マツダ Mazda6 (Atenza)/CX-5、スバル Legacy、Opel 1.60ディーゼルエンジン搭載モデル
		ピエゾ (G3P)	2008 年 7 月	9 回 (0.1ms)	アウターカム方式 (HP3/HP4/HP-0)	
第 4 世代	2,500 気圧	ソレノイド (G4S)	2013 年	9 回 (0.1ms)	アウターカム方式 (HP5S)	Volvo S60、V60、XC60
	3,000 気圧	ソレノイド (G4S)	2015 年頃	9 回 (0.1ms)	アウターカム方式 (HP5S)	商用車

(デンソー広報資料、Volvo Cars 広報資料等より作成)

【デンソー、コモンレールシステムの開発・製品化動向】

年	コモンレールシステムの開発・製品化動向
2013 年	世界で初めて最大 2,500 気圧のコモンレールシステムを開発したことを 2013 年 6 月に発表。同システムは、2014 年型の Volvo S60、V60、XC60 に搭載。 2013 年 2 月、2,500 気圧のコモンレールシステム用噴射ポンプの量産を開始。
2012 年	世界初のフィードバックループディーゼル燃料噴射制御システム「i-ART」(intelligent-Accuracy Refinement Technology)を商品化。
2008 年	2,000 気圧のピエゾ式コモンレールシステムの生産開始。
2007 年	2,000 気圧のソレノイド式コモンレールシステムの生産開始。
2005 年	ピエゾインジェクタを採用した新コモンレールシステムを開発。ピエゾ燃料噴射ノズルの開閉速度が従来に比べて 4 分の 1 となり、1 万分の 1 秒の間隔で燃料噴射が可能。
2002 年	世界で初めて、1,800 気圧、1 燃焼あたり燃料を 5 回噴射する次世代システムの開発に成功。同システムは、欧州向けトヨタ Avensis とマツダ Atenza (Mazda6)などに採用。
1999 年	1,450 気圧の乗用車向けコモンレールシステムをトヨタ自動車と共同開発し、トヨタの欧州市場向け Avensis に搭載。 1,800 気圧、1 燃焼あたり燃料を 5 回噴射する次世代システムの開発に着手。
1995 年	トラック用コモンレールシステムの量産化に世界で初めて成功。開発したシステムは、燃料を 1,200 気圧で圧縮し、1 燃焼あたり燃料を 2 回噴射。
1985 年	コモンレールシステムの開発プロジェクト開始。

(デンソー広報資料、Volvo Cars 広報資料より作成)



## 秋発売モデルに搭載、高圧化競争を主導

デンソー

99g/km、燃料消費量を 100km 当り 3.8ℓ(26.3km/ℓ)にとどめ、クラス最高水準を実現した。デンソーはこの新型 CRS を乗用車だけでなく、商用車、農業・建機など様々な車種へも適用開発し、グローバルな採用拡大を見込んでいる。

デンソーは、1995 年に世界初の燃料噴射圧力 1,250 気圧のトラック用 CRS を開発。1997 年には 1,350 気圧の乗用車用 CRS を量産化するなど、CRS の高圧化競争を展開してきた。今回は Bosch に先駆けて 2,500 気圧タイプを実現したが、デンソーでは、さらに大型商用車向け

に限定しながら 3,000 気圧タイプの CRS を開発中としており、高圧化競争における主導的地位強化を目指す。

噴射圧 2,500 気圧以上の高圧化は、排ガス浄化と燃費低減効果は高いが、耐圧性の高い新材料への代替や圧力負荷が集中する流路部位に対する特殊加工、燃料ポンプや噴射孔制御部分の摺動部品とシール部品の対圧性向上が必要になる分コストが上昇する。当初は高価格の大型高級乗用車/SUV や大型商用車向けに普及が限定されたとしても、量販モデルへの展開にはシステム全体のさらなるコスト削減が問われる。(前田)

### 【デンソー、新開発 2,500 気圧コモンレールシステムと燃料ポンプ、同システム採用エンジン】



左から、ポンプ、インジェクタ、レール



新開発燃料ポンプ

(デンソー広報資料より)



2,500 気圧コモンレールシステムを採用した Volvo Cars の 2.0ℓ Drive-E ディーゼルエンジン

(Volvo Cars 広報資料より)

### 【デンソー、新開発 2,500 気圧コモンレールシステムの主な技術概要】

システム	概要
第 4 世代コモンレールシステム	システム構成部品の構造見直しや材料の改良によって燃料噴射圧力 2,500 気圧の高圧化を実現。高圧化による着火性と燃焼状態の改善で、最大 3%の燃費向上、排ガス中の PM 最大 50%削減、NOx 最大 8%削減を達成。
第 4 世代燃料ポンプシステム	新規構造により超高圧でも高い効率を実現。3,000 気圧の場合、冷却通路付き構造にすることによってリーク温度が約 70 度低下。また、従来の燃料ポンプは、燃料がシステム構成部品の潤滑に使用され、その後、その一部が燃料タンクに戻されていた。新システムでは、インジェクタ、燃料ポンプ、コモンレールの構造を改良することによって、従来のシステムに比べて燃料タンクに戻される燃料の 9 割を削減し、燃料ポンプの負荷を低減した。燃料ポンプの負荷を低減したことによって、高圧化しながらも燃料ポンプサイズを従来システムと同等とした。
フィードバックループ噴射制御システム (i-ART)	デンソーは、コモンレールシステムの各インジェクタに内蔵された圧力センサーによって燃料噴射圧力を常時測定し、インジェクタごとに噴射量やタイミングを超精密に制御するフィードバックループ噴射制御システムを世界で初めて開発した。同システムは「i-ART」(intelligent-Accuracy Refinement Technology)と呼ばれ、1 燃焼当りの噴射回数数は 9 回に達する。デンソーは、部品の磨耗や経年劣化によるずれを補正することによって常に 10 万分の 1 秒のタイミングで燃料噴射を精密に制御できるようにした。従来はレール内に設置した 1 個の圧力センサーだけで燃料噴射を制御していた。

(デンソー広報資料、各種報道より作成)

### 【コモンレールシステムのさらなる高圧化の見通し】

コモンレールシステム	高圧化の見通し
乗用車用コモンレールシステム (ソレノイドインジェクタ)	乗用車向けソレノイドインジェクタタイプの場合、噴射圧力が 2,200 気圧まで進むと見られるが、その後は不透明。Bosch が 2014 年にドイツメーカー向けに 2,200 気圧のシステムの量産化を開始する予定。
乗用車用コモンレールシステム (ピエゾインジェクタ)	乗用車向けピエゾインジェクタタイプの場合、2,500 気圧まで進むと見られるが、コストが高いため、上級モデルへの採用に限定される可能性がある。
商用車用コモンレールシステム	商用車向けコモンレールシステムについては、エンジンサイズが大きいため、2,500 気圧まで高圧化が進むと見られるが、3,000 気圧となると耐久性が課題となる。

(業界関係者からのヒアリング、各種報道より作成)

## トヨタ FCV、2015 年市販へ、スタック改良、

燃料電池/EV

トヨタは東京モーターショー2013で、2015年に市販予定(当初は水素インフラが整備される予定の大都市周辺)の燃料電池車のコンセプト車として、TOYOTA FCV CONCEPT(以下FCV CONCEPT)を発表。2008年6月に発表したFCHV-advに比べ、高性能の昇圧コンバーター採用でモーターやFuel Cellシステムを小型化するとともに、高圧水素タンク搭載本数を半減。コストもシステムの小型化等により、発表当時のFCHV-advに比べ、スタックや水素タンクなどのシステム全体で1/10程度まで引き下げた。トヨタは市販に向け更に半分(車両価格で500万円前後)を目指すと表明、今後白金使用量削減などスタックのコスト削減と量産効果を追求する。

FCV CONCEPTは、2015年に市販予定の燃料電池

車に近いデザインや性能となっている。FCHV-advやそれ以前の燃料電池車がHighlanderベースのSUVであったのに対し、FCV CONCEPTはFCシステムを小型化してシート下に配置した4人乗りの専用セダンとして開発された。燃料電池の出力密度はFCHV-adv比で2倍以上の3kW/lを実現、加えてSUVから小型セダンに変更した分FCシステムを小型化、高圧水素タンクの搭載本数も4本から2本に減らしたが航続距離はFCHV-adv(10・15モードで830km)とほぼ同等の700km(JC08モード)を確保した(実用航続距離は500km以上)。また、FCシステムの小型化は高性能の昇圧コンバーターの採用で実現したと発表。FCシステムの出力電圧はスタックの外観サイズから270~300Vと推定されるが、駆動モーター

### 【トヨタ、第43回東京モーターショー2013で発表したTOYOTA FCV CONCEPTの概要】

車種名: TOYOTA FCV CONCEPT  
 全長: 4,870mm  
 全幅: 1,810mm  
 全高: 1,535mm  
 ホールベース: 2,780mm  
 乗車定員: 4名  
 動力源: 水素燃料電池  
 航続距離: 約700km(JC08モード、社内測定値)  
 -実用航続距離は500km以上  
 最高速度: 170以上  
 始動可能温度: マイナス30℃  
 車両システム効率: 65%(米国連邦LA#4モード、社内測定値)  
 燃料電池  
 種類: 固体高分子形(加湿器レス)  
 出力密度: 3.0kW/l(世界トップレベル)  
 出力: 100kW以上  
 水素タンク  
 貯蔵方式: 高圧タンク(2本)  
 充填圧力: 70 Mpa  
 タンク貯蔵性能\*: 5.7wt%(世界トップレベル)  
 \*タンク質量あたりの水素の貯蔵量。  
 水素充填時間: 約3分(ガソリン車並みの短時間で満充電可能)  
 バッテリー: ニッケル水素バッテリー  
 外部電源供給能力: 一般家庭の使用電力1週間分以上(試算)



(エクステリアは、FCVならではの「空気を吸い水を生成する機能」とモーターによる「力強い走り」のイメージを具現化。フロントは、空気を吸い込む大型サイドラジエーターグリルを強調したデザイン採用。サイドは、空気から水への流れを豊かなドア断面で表し、リヤは、カタマラン(双胴船)をモチーフに水が流れるイメージを表現。また、充填リッドには水の波紋をモチーフにしたデザイン採用。)



(「FUELCELL」のロゴ)



(セダンタイプの専用ボディに、小型・軽量化した自社開発の新型燃料電池や70MPa高圧水素タンク2本を床下に配置した高効率パッケージ。)

(トヨタ広報資料、各種報道より作成)

# 昇圧回路と NiMH 電池を組み合わせコストを削減

トヨタ FCV

電圧を 650V 程度に昇圧してスタック量を低減した模様だ。また、NiMH 電池との併用により動力性能を補完する等、THS で培われたノウハウの活用も散見される。なお、モーター出力は車両サイズから 90kW 程度と見られる。

トヨタが 100 台限定で 2012 年 9 月に投入した EV の eQ の航続距離が 100km (JC08 モード) であるのに対し、FCV CONCEPT の航続距離は 700km (実用航続距離 500km 以上) で、ガソリン車と同等の実用性がある。また EV 普及のネックの一つとされている充電時間も、FCV CONCEPT ではガソリン車に給油する場合と同等レベルの約 3 分で水素を充填可能なため、使い勝手は EV を上回る。2015 年の市販に向けての最大の課題は現状で 1,000 万円近い価格を 500 万円前後まで引き下げるこ

と水素インフラの整備である。市販に向けた課題は生産規模を拡大してもコスト削減が難しい白金使用量の低減。インフラ整備も企業努力の範囲を超えることから国や自治体のバックアップが焦点となる。当初は大都市圏を中心に水素インフラ 100 ヶ所が整備されるため、保有ユーザーは当初都市近郊に限られる可能性がある。

2015 年に市販される FCV は世界で年販 700 台 (リースでなく売り切り販売) を予定しているとの一部報道もある。生産は Lexus LFA などの少量生産車や燃料電池車 FCHV-adv の生産も手掛けた元町工場 (愛知県) を予定。将来的に BMW との燃料電池システムの共同開発と量販効果で更なる低価格化に取り組み、2020 年には数万台程度に販売を拡大したい考えである。 (福田)

## 【トヨタ、燃料電池車開発と性能向上の主な歴史】

1996 年: 実験車 FCHV 開発  
 1997 年: メタノール改質器搭載型 FCHV 開発  
 1999 年: FCHV-2 発表  
 2001 年  
 3 月: 水素吸蔵合金タンク搭載型の FCHV-3 開発  
 6 月: 高圧水素タンク搭載型の FCHV-4 開発  
 -日米で公道走行試験開始  
 10 月: 液体燃料 CHF から水素を取り出す改質型 FCHV-5 開発

2002 年 12 月: FCHV 発表 (FCHV-4 ベース)  
 -FC 技術をほぼ確保 (大臣認定)  
 -課題は寒冷地性能や航続距離、耐久信頼性  
 → 限定ユーザー・制約条件での使用  
 -愛知県、名古屋市、新日本石油、東京ガス、岩谷産業、東邦ガスへ限定リース (2003 年 8 月～)  
 -日米で合計 17 台をリース

2005 年 7 月: 2005 年モデルの FCHV 発表  
 -性能向上するが制約条件での使用継続  
 -航続距離延長 (300km → 330km、10・15 モード)  
 -動力性能向上 (モーター出力 80kW → 90kW)  
 -大臣認定により型式認証  
 -実証実験を東京・名古屋地区から大阪地区でも実施

2008 年 6 月: FCHV-adv 発表  
 -コストを除き、商品課題含め従来車並みの性能実現  
 → 低温使用含め使用制約を撤廃  
 -航続距離延長 (330km → 830km、10・15 モード)  
 -水素充填圧力を 35MPa から 70MPa に増強  
 -寒冷地性能向上 (-30℃ 始動・走行)  
 -耐久・信頼性の向上  
 -日米欧で 100 台以上 (走行実績 200km 以上)



(FCHV-4)



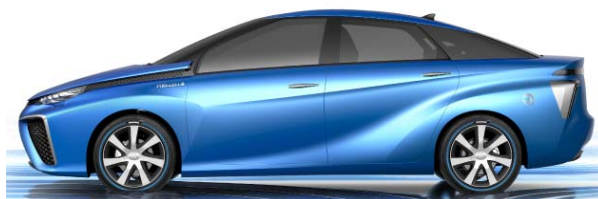
(FCHV-adv)

2013 年 11 月、東京モーターショー2013 で FCV CONCEPT 発表

出力密度 3kW で  
FCHV-adv 比  
2 倍以上向上

FC システム小型化で  
シート下配置実現

高圧水素タンク  
搭載本数 4 本 → 2 本  
材料と製造工程見直しで  
低コスト化実現



(トヨタ広報資料、各種報道より作成)

# VW、MQB 導入でモジュールアーキテクチャを

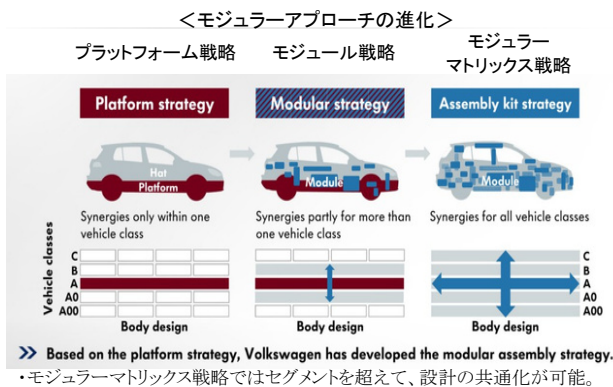
## モジュール・プラットフォーム

VW はグループで世界 1,000 万台販売する中期経営目標達成に向けて、製品開発のモジュラーマトリックス戦略(独語で Baukasten Strategie)を推進している。Audi において 2007 年発売の A5 より MLB (Modular Längs-Baukasten)アーキテクチャの製品を開発、同戦略をグループ全体に適用して、2012 年に全面改良した Audi A3、VW Golf を皮切りに、「MQB」(Modular QuerBaukasten)アーキテクチャを導入した。MQB は、グループのエンジン横置き車に採用、同モジュールから旧来の A-PF 車(Golf 等)、A0-PF 車(Polo 等)、B-PF 車

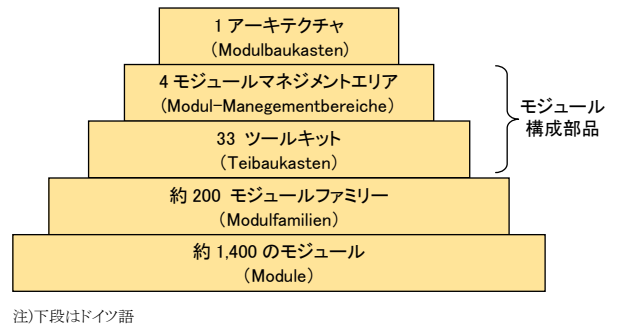
(Passat 等)について、2017 年までに VW、Audi、SEAT、Škoda の全ブランドの 40 以上の製品が開発される。

VW はモジュールアーキテクチャ戦略によって、商品力向上、開発効率向上とともに、部品購買コストや生産コスト削減も狙っている。VW の試算では、部品コスト 20%削減、投資コスト 20%削減、開発効率の 30%向上が可能となる。Audi の公表資料によると、モジュラーマトリックス戦略では車両を標準化されたモジュール部品で構成し、各モジュールを構成する細かい単位のモジュールも規定されている。そのモジュールのバリエーションを標準

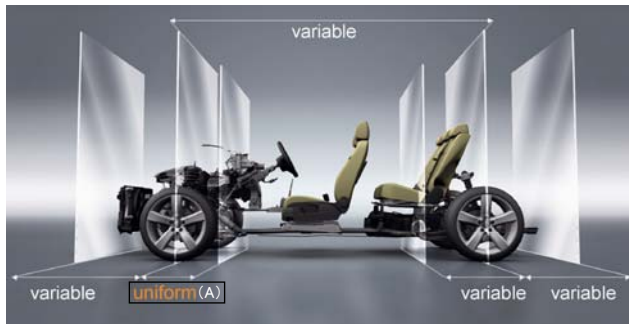
【VW、モジュラーマトリックス戦略】



＜アーキテクチャのモジュール組織構造(Audi MLB 資料より)＞

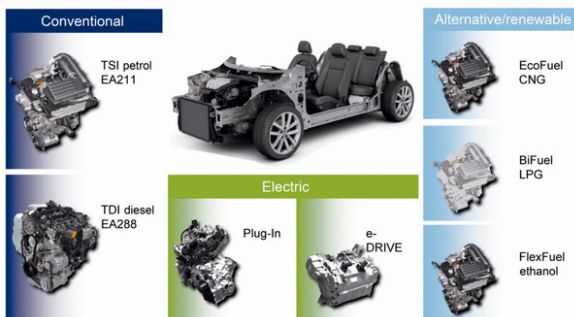


＜モジュールアーキテクチャ＞



- ・Module Toolkit 戦略ではホイールベース、全長・全幅・全高のスペックは自由に変更可能。
- ・アーキテクチャ価値の 60%を構成する部分(A)を標準化(固定)。

＜MQB のパワートレイン＞



- ・MQB Architecture は GE、DE に加え、EV、PHEV、HEV、CNG、LPG、FlexFuel(エタノール混合燃料)各車両も前提に開発。

＜モジュール構成部品(ツールキット、Audi MLB 資料より)＞

マネジメントエリア	ツールキット
E/E (電気・電子)	networking architecture (ネットワークアーキテクチャ)
	infotainment (インフォテインメント)
	wireharneses(ワイヤーハーネス)
	body electronics(車体エレクトロニクス)
	energy system(エネルギーシステム)
	driver assistance system(運転支援システム)
	light and vision(照明・ビジョン)
	combination and control element (メーター、コントローラ等)
	front axle longitudinal (フロントアクスル・エンジン縦置き用)
	front axle transverse(フロントアクスル・エンジン横置き用)
シャシ	rear axle (リアアクスル)
	brake system(ブレーキシステム)
	fuel system(燃料システム)
	steering(ステアリング)
	pedal(ペダル)
	air spring and damper (エアスプリング・ダンパー)
	driver assistance system(運転支援システム)
	inline engine (直列エンジン)
	V engine (V 型エンジン)
	transmission longitudinal(変速機縦置き)
(駆動)ユニット	transmission transverse(変速機横置き)
	cooling/ventilation(冷却/空調)
	aggregate electronics 1(統合制御エレクトロニクス 1)
	aggregate electronics 2(統合制御エレクトロニクス 2)
	exhaust system(排気システム)
	power electronics(パワーエレクトロニクス)
	electro machine (駆動モーター)
	HV traction battery systems (HV 用電池)
	climate longitudinal(エアコン・エンジン縦置き用)
	climate transverse(エアコン・エンジン横置き用)
機構部品	interior(内装)
	belt systems (シートベルト)
	airbags(エアバッグ)
	seat systems(シートシステム)
	security electronics(安全エレクトロニクス)
	door kit (ドアシステム)
	roof kit(ルーフシステム)
	floor kit(フロア)
	parts(その他部品)

(VW/Audi 広報資料、各種報道より作成)

# 大衆車に展開、対米・対新興国製品戦略を強化

VW MQB

規格化することで、バリエーションで複雑化した部品数を削減し、かつ細かな変更に対応できるフレキシブルな開発が可能となるという。さらに、MQBはMLBと異なり、先進国向けも新興国向けも対応できるように設計されており、ブラジルや中国など世界の開発拠点での地域専用車の開発が容易になるうえ、同一の組立ラインでも生産可能となるため、組立コストも低減できる。だが、効率化の理論は明快なもの、効果の実例はそれほど報告されておらず、全容は未だ明らかではない。エンジンレイアウト統一化による開発効率向上効果と、車の価値の

60%を占めるというエンジン・トランスミッション、HVAC、アクスル、ステアリングシステムの標準化効果が最大のメリットなのかもしれない。

導入メリットとして明確なのは、製品開発と生産の先進国および新興国での同時進行が可能となることである。Golf第7世代は2013年に中国で、2015年にはブラジルで生産、欧州の現行製品と同時期に並行生産する。かつ、PoloとGolfを同ラインで流すことが可能など、MQBは新興国戦略を前提に設計されている。また、先進国向けにはEVなど電動化も視野に入れた設計となっている。(田中)

## 【VW、モジュールアーキテクチャMQBの概要と狙い】

### <MQBの概要>

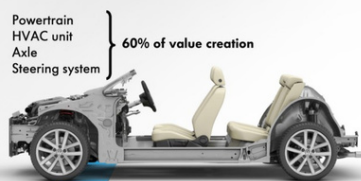
- MQB=独語 Modulare Querbaukasten  
英語で Modular Transverse Matrix の意  
-横置きエンジン車のモジュールアーキテクチャのこと。  
-モジュラーマトリクス戦略(Baukasten Strategie)の一環。ドイツ語の「Baukasten」が組立用キットの意味を持ち、英語には Toolkit と訳されたり、Matrix と訳されたりしている。ドイツ語では Modular Strategie に次ぐ段階として Baukasten Strategie という言葉が使われている(左頁「モジュラーアプローチの進化」の Assembly Kit Strategy)
- MQB アーキテクチャから先進国、新興国向けの車両を開発。高いフレキシビリティに富み、異なるセグメントも一つのアーキテクチャから開発できる。
- 世界の子会社で開発する車両は、モジュール部品を選びながら、地域に応じた製品開発を行う。
- 将来の市場の要請や、規制にも対応できるように考慮してある。

### <MQBの理念と製品開発ルール>

- アクセルペダルからフロントホイールの中心までの長さを固定する(図A)。
- 全長、全幅、全高、ホイールベース、座席ポジションは変更可能で車格はフレキシブルに作る事ができる。

### Basic MQB architecture

(図A)



Standardizing the engine package design accounts for 60% of the targeted value creation.

- パワートレインは EA211(TSI ガソリン)、EA288(TDI ディーゼル)の内燃機関のほか、電動ドライブ、プラグイン、CNG を想定して、車両と組み合わせる(EV、PHEV、HEV などの電動車両開発も折り込んでいる)。  
-EA211:1.4L110kW Hybrid, 1.4L 103kW ACT\*, 1.4L 103kW, 1.4L 90kW, 1.2L 77kW, 1.2L 63kW, 1.4/1.6L MPI, 1.0L MPI 44/55kW  
-EA288:2.0L MDB, 1.6L MDB, 1.4L MDB, 0.8L TDI Hybrid  
\*ACT=気筒休止システム
- エンジンのレイアウトを統一化。EA211(4気筒ガソリンエンジン)では従来とシリンダーヘッドの向きを変え、前方吸気・後方排気とし、エンジンの傾きを後方に向けることにし、ガソリンエンジンとディーゼルエンジンで同一のレイアウトにした。

### MQBのモジュール構成

- 以下の7つのモジュールで構成。標準化されたモジュールの組み合わせによりフレキシブルな開発と効率のよい生産が可能。  
フロントキャリッジ      リアキャリッジ  
フロントアクスル      リアアクスル  
センターフロア  
フロントシート      リアシート
- Audiによるモジュール構成は左頁参照。モジュラーコンセプトは Modular Infotainment Matrix など、機能単位でも設定。

### <モジュラー戦略導入の狙い>

- VW は部品の共有化を徹底することで、コスト削減と効率向上が可能と試算。  
部品コスト      20%削減  
投資コスト      20%削減  
開発効率      30%向上
- パワートレイン、HVAC、アクスル、ステアリングの部分で、車の価値の60%を占める(図A)。その部分を固定することでコスト削減が可能となる。
- (グローバル化などによって)バリエーション数が増えて複雑化した製品体系を整理削減できる。  
-ex.:MQBのエンジンポジション 309→36に88%削減  
エアコンの数 102→28に73%削減
- 標準化することによって、世界の各地域のニーズに応えられるフレキシブルな開発が可能となる。  
-ex. MQB導入前だが、モジュール設計によって Jetta(A6)ではリア・サスペンションに Golf(A6)に採用したマルチリンク式ではなく トーションビーム式を採用することができた。
- 製造工程では組立工程時間の短縮、従来の異なるプラットフォーム車を同一ラインで組立可能等の効果が得られる。

### <MQBの採用予定車種>

- 2017年までにグループブランドの40以上のモデルに採用予定。  
-Audi:A3(2012)  
-VW:Golf 7(2012), Passat(14), Polo(15), Tiguan(15), Jetta(16)  
-Skoda:Octavia(13), Fabia(14)  
-SEAT:Leon(12), Ibiza(14)

### <VWグループのモジュールアーキテクチャ導入>

- VWは4つのモジュールアーキテクチャからグループの乗用車製品を開発する。  
-アーキテクチャ(英名、開発担当):製品  
NSF(New Small Family, VW):up!, 新興国 up!  
MQB(Modular Transverse Matrix, VW):横置きエンジン車  
MLB(Modular Longitudinal Matrix, Audi):縦置きエンジン車  
MSB(Modular Standard Matrix, Porsche):Cayenne等  
-NSFとMQBは先進国向け製品にも新興国向け製品にも適用。

(VW 広報・IR 資料および各種報道より FOURIN 作成)

# ターボチャージャー、2018年世界4,000万台

## 機関系

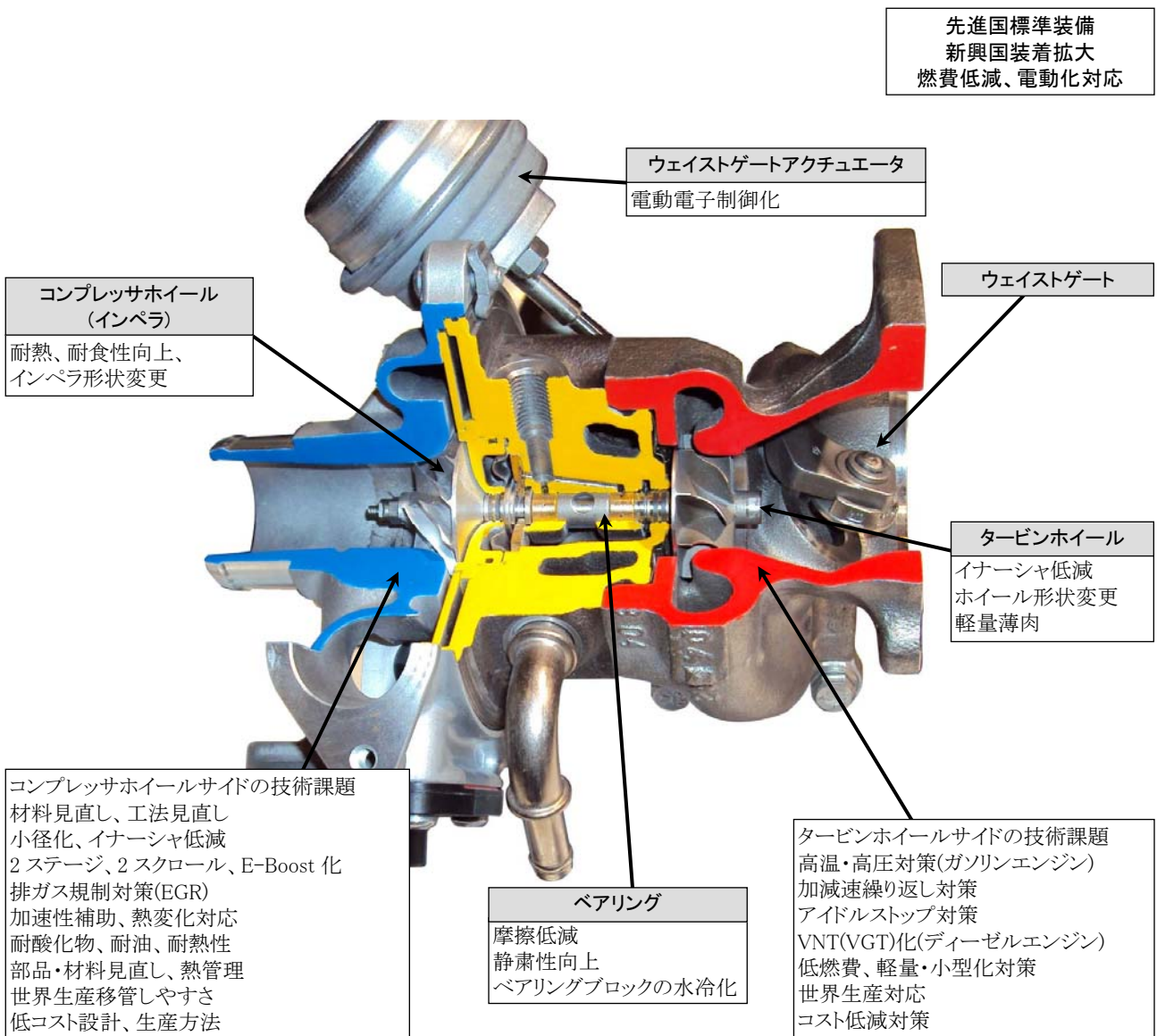
ターボチャージャー市場は低公害ディーゼルエンジンに標準装備される形で装着が拡大してきたが、ここ数年はガソリンエンジンのダウンサイジング化に伴う直噴化により装着が拡大している。欧米の主要自動車メーカーが、数年内に基本ガソリンエンジンをダウンサイジング・直噴化しターボチャージャーを装着するため、ターボチャージャーの標準装備化が進むと見られる。この結果、世界のターボチャージャー装着車は2013年実績見込み2,500万台から、2018年には4,000万台を超えると見込まれる。

ただ、ターボチャージャーの需要は現状のまま拡大するわけではない。直噴ガソリンエンジンに求められるターボチャージャーには一段の熱対策が必要であるからだ。直噴ガソリンエンジンは気筒内の燃焼温度を引き上げることから、排気熱は1,000℃を超える。ディーゼルエンジン

の排気熱が800℃程度であることから、タービンホイールとタービンホイールハウジングの材料・形状見直しが必要課題となる。またシステム全体への熱伝動を抑制するためにベアリングブロック部分では冷却機能向上が問われ、コンプレッサホイール(インペラ)でも耐熱性向上が問われる。さらに、燃費低減のために吸気サイドへのEGR戻し口が、コンプレッサホイールとエンジン吸気口の間からコンプレッサホイール前側に変更される関係で、コンプレッサホイールに生ガスや燃え残りかすが付着することが今後想定されることから、新たにコンプレッサホイールに対する表面処理加工が求められることになる。

燃費低減やコスト削減のために薄肉化や材料使用量の低減は継続して求められることから、熱対策と小型・軽量化、耐油性の向上については、各要素部品とともにシ

【ターボチャージャーシステムの主要構成部位と技術課題】



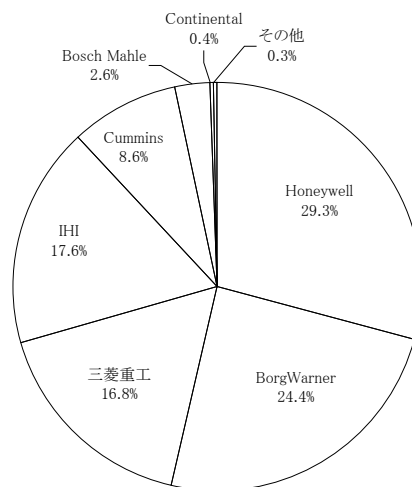
# 市場への成長期待、標準装着へ問われる熱対策

ターボチャージャー

システム全体を見渡したバランスの取れた材料選択が問われる。

さらに、今後は何よりターボチャージャーの普及拡大によって、小型車への採用拡大、アイドルストップとの併用が広がる。世界的な燃費規制強化と燃費走行モードにおける加減速頻度も増大することから、ターボチャージャーには、ターボラグ低減(レスポンス性の向上)が強く求められる。このため、タービンホイール、コンプレッサホイールの双方で圧縮効率の向上とイナーシャの低減、回転摩擦の低減、回転時騒音の低減が問われることから、高強度で耐熱性が高くかつ軽量で傘径の小径化が問われる。こうした対策の一つとしてタービンホイールへのチタン合金の採用や、コンプレッサホイールへのマグネシウム採用などの可能性がある。しかし、これらはいず

【世界ターボチャージャーシェア推定(2013年)】



(FOURIN 作成)

【ターボチャージャーシステム要素部品の技術課題、解決策と材料課題・検討項目】

	GE 用ターボチャージャー	DE 用ターボチャージャー	解決策	材料課題と検討項目
ターボチャージャー	先進国ダウンサイジング直噴化とともに標準装備	先進国コモンレールターボ標準装備	世界自動生産工場展開	材料調達可能性、設備、工具調達可能性、人材調達可能性
	走行モード変更で加速性能向上	新興国ターボ装着増大	ターボチャージャー組立工場世界展開	耐久性、メンテナンスフリー
	高熱高圧対応	建設機械、農業機械対応、高耐久性	部位別材料見直し	主要部品調達可能性
	ターボラグ低減	低コスト性	低コスト材採用	主要材料調達可能性
	EGR 対策	EGR 対策	燃料分析、不純物、酸化物、PM 対策	耐熱、軽量、小型、搭載性
タービンホイール	イナーシャ低減、軽量、小径化	イナーシャ低減、軽量、小径化	材料見直し、Titan Aluminium	耐熱、軽量、設計自由度、成形性
	耐熱性向上	耐熱性向上	Nickel 鋼、インコネル →MAR	
コンプレッサホイール	耐熱性向上	耐熱性向上	材料見直し、アルミ鋳物 →アルミ削り出し Magnesium	耐熱、軽量、設計自由度、成形性、熱変化への対応
	空気圧縮量拡大	空気圧縮量拡大	ホイール径拡大、傘厚拡大、外側低減	設備、工具調達可能性
	耐油性、耐酸化物性、耐スラッジ性、耐熱性	耐油性、耐酸化物製、耐スラッジ性、耐熱性	表面コーティング	-
シャフト	転がり抵抗、摩擦抵抗低減	転がり抵抗、摩擦抵抗低減	表面コーティング、オイル潤滑	耐熱、耐油、
	高速回転バランス	高速回転バランス	設計見直し、バランス	小型・軽量化と耐久性向上
	放熱性能向上、断熱性能向上	放熱性能向上、断熱性能向上	シャフト、ベアリングブロックの水冷、油冷回路	薄肉化と冷却性能向上
ベアリング面軸受け	転がり抵抗、摩擦抵抗低減	転がり抵抗、摩擦抵抗低減	表面コーティング	低摩擦、静粛性
ベアリングボール軸受	静粛性向上	静粛性向上	表面コーティング、オイル潤滑	低摩擦、静粛性
可変ノズルシステム	-	耐熱性、薄肉化、反応性	形状研究、材料見直し、	耐熱、低摩擦、成形性
2 ステージ	耐熱性、薄肉化、反応性	耐熱性、薄肉化、反応性	ハウジング成形法見直し	耐熱、複雑成形性
2 スクロール	耐熱性、薄肉化、反応性	耐熱性、薄肉化、反応性	ハウジングの精密成型のために材料見直し	耐熱、複雑成形性
電動ブースター	持続性、電力補充	持続性、電力補充	電動部分と排熱ブースト部分の材料を変更	48V 発電システム
2 段(1 段電気)ブースター	持続性、電力補充	持続性、電力補充	高電圧、電力消費維持、	48V 発電システム
ターボハウジング	耐熱性、薄肉化	耐熱性、薄肉化	材料見直し、鋳鉄→鋳鋼	耐熱、複雑、薄肉成形性

(FOURIN 作成)

れもコスト上昇要因であることから、全体最適を実現する材料選択は難しい。ターボチャージャーの装着台数拡大が見込まれる中で、自動車メーカーサイドがコスト上昇を容認することを期待することは困難である。高品質材料採用による対応には限界があり、改めて、小型・薄肉・軽量

化・機械摩擦の低減が開発課題の中心となる。

こうした中、コンプレッサホイールサイドでは従来主流を占めてきたアルミダイカスト製ホイールをアルミ押し出し材またはアルミ鍛造材からの削り出しホイールに切り替える動きが広がっている。特に、その選択を行って

【ターボチャージャー、世界市場で進む標準装備化への各社の対応と技術課題】

(2013年9月9日、ドイツ Kirchheimbolanden、BorgWarner Turbo Systems 世界本社における、Director Marketing, Günter Krämer 氏とのインタビューより)

1.世界のターボチャージャー市場予測

Q:世界市場見通しをお知らせください。

A:世界全体の自動車(中大型商用車を除く、以下同様)市場規模は2013年の8300万台から2018年までに1億100万台に拡大すると見られるが、これに対し、ターボチャージャー装着車の成長の方が早く、市場全体の装着率は32%から40%に増大すると見ている。すなわち、世界市場が年率4%で拡大を続けるのに対して、ターボ車市場は毎年9%ずつ拡大する計算になる。

Q:地域別にみて一番装着が早いのは欧州か?

A:欧州市場では既に自動車の75%がターボチャージャーを装着している。欧州市場は単純で、市場の半分を占めるディーゼル車の全量がターボチャージャーを装着し、ガソリン車の半分がターボチャージャーを装着しているので車両全体の装着率が75%ということになる。これが数年後には85%に達すると見込んでいる。

Q:北米市場の装着はどのように進むのか?

A:これに対し、北米市場のターボ装着率は14%にとどまるが、数年前から装着が拡大しており、数年内には30%に達すると考えられる。装着率の拡大をけん引するのはガソリン車である。特に、米国には大排気量のガソリンエンジンが多く採用されてきたが、ここに来て、ダウンサイジングが進んでいるのでガソリンエンジンを中心にターボチャージャーの採用が拡大すると考えられる。

Q:アジア市場はどうか?

A:アジア地域は2013年時点の装着率約20%から、小型トラック比率の高い新興国市場の拡大とともにディーゼル車向けターボチャージャーの装着が拡大すると見込まれる。新興国では先進国ほど高度なターボチャージャーシステムは必要ないが、今後は需要の拡大が見込まれる。タイで製造される日本メーカー製のピックアップトラックもこの中に含まれる。タイ以外のアジア市場でもターボチャージャー装着車の需要拡大が見込まれている。

Q:日本市場をどう見るか?

A:日本の自動車メーカーがターボチャージャーの装着に対して積極的ではないことから、欧米市場のような拡大は現状では見込めない状況にある。マツダはディーゼル車にターボ設定しているが直噴ガソリン車への搭載設定はないし、トヨタはハイブリッド車に傾注しておりディーゼル車やガソリンターボに積極的ではない。ホンダもまた軽のガソリンターボ以外にガソリンエンジン車へのターボ設定はない。それでも将来はターボチャージャーの装着が拡大するとみられている。

Q:日本自動車メーカー以外はターボチャージャー装着に積極的なのか?

A:日本メーカー以外の自動車メーカーはほとんどの場合、ターボチャージャーの装着に積極的である。とりわけターボチャージャーの装着に積極的なのが、ドイツの自動車メーカーで、BMWとMercedesが2018年までに全量ターボを装着するほか、VWもまた、この方向にあり、数年内に80-90%がターボチャージャー装着車となる模様だ。Fordもまた1.0、1.6、2.0、3.5Lガソリンターボエンジンを既に導入するなど、ダウンサイジングエンジン採用の一環としてターボチャージャーの装着を拡大している。今後もさらに、大型ピックアップトラックへのガソリンターボエンジン装着に積極的であることから、標準装備を進めていくと考えられる。他

の自動車メーカーもこうしたトレンドをフォローしようとしている。

Q:まとめるとターボチャージャーの標準装備は時代の趨勢のようだが?

A:地域により差があるが、ディーゼルのすべてとガソリンの半分がターボになることは明確である。

A:これまでディーゼルが敬遠されてきた日本や北米でもディーゼルの装着率が増大するとともにガソリン車へのターボ装着が増大するので、世界的なターボ車比率は全体市場の伸び以上に拡大する。

A:中でも、ガソリンエンジンがCO<sub>2</sub>削減要求に対して、直噴化により標準装備される傾向にあることから、ガソリンに装着されるターボシステムがより大きく伸びる。

2.自動車メーカーのターボチャージャー採用姿勢

Q:世界の自動車メーカーが採用しているグローバルプラットフォーム戦略とエンジン絞り込み戦略はターボチャージャーにとって追い風か?

A:グローバルプラットフォームとグローバルエンジン戦略の中で先進国ではターボチャージャーが標準装備されることになると考えられる。

A:新興国でもターボチャージャーを装着するかしないかによって、出力のバリエーションを広げる方法として選択が広がろうとしている。グローバルエンジンの採用によりエンジンの種類は縮小する。また、グローバルエンジンの採用を機に、シリーズとして開発されるエンジンでは、シリンダーのボア径が同一設計になるが、出力のバリエーションをつけるためにターボ装着を活用する方法が広がっている。

A:この結果、ターボチャージャーの装着台数、市場規模の拡大は止まらない。だが、市場規模の拡大と同時に生産規模もまた拡大するので、自動車メーカーからのコスト削減プレッシャーは厳しくなっている。

Q:コモンスレールディーゼルエンジンが普及するには燃料品質の向上が必要だが、新興国の燃料品質はターボチャージャー普及の阻害要因にはならないか?

A:ターボチャージャーは燃料噴射システムと比較しても燃料を選ばない。ターボチャージャーシステムもまた、ディーゼルエンジンに含まれる硫黄成分の影響、アルコール燃料からの影響を受けるが、燃料噴射装置ほどではない。燃料品質が変わっても、これに対応するために基本設計や構造を変える必要はなく、部分的な材料の見直し、特別な表面処理を施す等により対応が可能である。

A:一番の対応課題はブラジルのようなアルコール燃料ではないかと思う。だが、そのことが自動車メーカーによるグローバルエンジンへのターボチャージャー装着を押しとどめるほどの特別な対応を必要としているわけではない。

Q:グローバルエンジン向けターボチャージャーを受注するための特別な方法は?

A:グローバルエンジンプラットフォームをベースに対応するためにはOEMと共同開発する体制を採っている。世界の市場状況に合わせた適用開発についても、他の部品に比べてターボチャージャーは比較的対応しやすい部品だ。



るのがダウンサイジングガソリン直噴エンジンをグローバルプラットフォームとともにグローバルエンジンに採用しようとしているVWやFordであり、中でもVWは導入当初から100%削り出しホイールを採用する。

また、グローバルエンジンの世界的な搭載車種拡大

によりターボチャージャーが新興国でも装着されるケースが拡大することから、メンテナンスの良さ、耐久性の向上および、ターボチャージャーの現地生産に備えて部品材料の現地調達可能性、現地生産可能な設計もまた新たな技術課題と浮上している。(久保)

【ターボチャージャー、世界市場で進捗標準装備化への各社の対応と技術課題】(つづき)

### 3.ターボチャージャー業界の競争関係

Q:ターボチャージャーメーカーの主なプレーヤーと競争関係は?

A:ターボメーカーのシェアは4大メーカーであるHoneywell、BorgWarner、三菱重工、IHIに、新規参入したBosch MahleとContinentalを加えた6大メーカー体制により世界市場を巡っての競争が展開されている。新規参入したばかりのBosch MahleとContinentalの販売シェアは今のところ小さいが、2018年には一定のシェアを獲得することになる。

Q:トップ2はダントツでHoneywellとBorgWarnerと聞いたが?この関係に変化はありそうか?

A:業界シェアのNo.1とNo.2はHoneywellとBorgWarnerであることに変わりはないとみられる。

### 4.タービンホイールとコンプレッサホイールの技術課題

Q:タービンホイールとコンプレッサホイールの製法は各社異なるのか?

A:BorgWarnerではタービンホイールはキャスト加工したものから全量外注しており、内部で機械加工してからターボチャージャーに組み付けられる。

Q:構成部品の多くは外注しているのか?

A:シャフトは購入しているが、内部で仕上げの機械加工を行い、ターボチャージャーシステムに組み立てている。コンプレッサホイールは耐久性の観点から機械加工を内製するとともに、内製を通じて培った技術と製造ノウハウをベースに外注もしている。当初は内製率100%だったが、現在内外製比率の最適化を目指している。またダイカストで製造されるコンプレッサホイールは外注している。

Q:ガソリン直噴エンジンへのターボチャージャー装着には高温化する排熱対策が必要と聞く。BorgWarnerの対応方法をお聞かせ下さい。

A:タービンホイールは高熱対応が技術課題で、チタンアルミ合金(TiAl)の採用が解決策のひとつとして検討されてきたが、920°C以上の耐熱性に限界がある上、設計難度が高い。このため、現状はニッケルクロム合金を採用。さらに、耐熱性を上げるためにMAR-M 246かMAR-M 247を採用する。TiAlは開発途上の材料だが、取り扱いが非常に難しい材料だ。タービンホイールは材料の開発と設計開発は独自で行うが、鋳造、キャスト加工は日本の鋳造主要2社とともに、欧州メーカー数社から購入している。

Q:コンプレッサホイール(インペラ)の内外製政策は?

A:コンプレッサホイールの多くは削り出し機械加工されたものとダイカストされたものがあるが、BorgWarnerは機械加工タイプのコンプレッサホイールを採用している。機械加工タイプを選択した最大の理由は小型で薄肉化が可能になるからで、ダイカストものは少し酸化物が混じるだけで品質不良を起こす、等、信頼性の問題から削り出しタイプのものを採用している。削り出しはアルミの押し出し材から切削するが、押し出し材から切削することで高い材料品質を獲得することができる。

Q:削り出しタイプの方がコストが高いイメージがあるのだが?

A:15年前までは、切削機械が高く、コスト問題から削り出しホイールの可能性は少なかったが、その後、機械価格の低下により、削り出しホイールと鋳造ホイールの可能性が同等になり、その後の開発能力の向上により削り出しの採用が可能になった。将来的には削り出しホイールの採用比率が拡大すると見られる。現状では既に削り出しホイールの比率は相当高い水準にあるが、100%機械

加工のホイールを使用しているわけではない。これは、我々の判断によるものではなく自動車メーカーの開発・調達姿勢による。

Q:どちらのコンプレッサを使用するのはメーカーにより異なるか?

A:自動車メーカーの要望はまちまちで、コストに感心の高い自動車メーカーはダイカスト製コンプレッサホイールの採用を求めている。これに対し、VWは100%削り出しを採用している。ドイツメーカーを始め、自動車メーカーが指定するスペック表には、ほとんどの場合削り出しタイプのホイールを採用するよう指定される。これに対し、ターボチャージャーメーカーからの提案として、コストが安いものを採用する場合はこちらからの提案で鋳造ホイールを採用するケースが多い。特別に材料を頼むとその分高くなるので、鋳造メーカーの提案の中から選ぶ。

Q:コンプレッサホイールに求められる技術要件は?

A:コンプレッサホイールは今後、EGRガスの影響を受けるようになることから、腐食防止のために特殊コーティングする必要がある。耐食性と対粒子性に優れた特殊コーティング方法を採用している。

Q:VWなど新興国生産拠点でターボチャージャーを装着する場合も機械加工タイプのものを選ぶのか?

A:VWは新興国市場の販売比率が高いことから、ターボチャージャーにはより安価なダイカストタイプのコンプレッサホイールの採用を志向すると考えがちなが、VWは新興国向けでも特に機械加工タイプを志向する。機械加工コンプレッサホイールを、VWが新興市場向けにおいても採用しているのは、VWが強く機械加工コンプレッサホイールの採用を求めているからだ。だが、VWは圧倒的な生産規模を背景に機械加工コンプレッサホイールのコスト削減を実現しているため、他の自動車メーカーに比べると安価に機械加工コンプレッサホイールを調達している。

Q:メーカーによってはターボチャージャーを自動車メーカーが内製する動きもあるのか?

A:日本の自動車メーカーにはターボチャージャーを内製する動きがあるが、ターボチャージャーの採用比率が高い自動車メーカーであっても、欧州自動車メーカーでターボシステムを内製しようとする企業は少ない。欧州自動車メーカーもこれまでに何社かが、ターボシステムの内製を目指してきたが、事業化計画を検討するほどのメーカーも内製を断念してきた。

Q:なぜ欧州の自動車メーカーは内製しようとならないのか?

A:3Dコピー機を使用することでタービンホイールやコンプレッサホイールを生産することはある意味可能だ。だが、ターボチャージャーに組み込まれているタービンホイールやコンプレッサホイールは羽の角度一つ、ライセンスの対象になっており、容易には他社のホイールをコピーしたものを採用することはできない。

### 5.その他部品の技術課題

Q:電動アシストタイプのターボチャージャーの将来性は?

A:電動アシストタイプのターボシステムE-Boosterは2015年より少量生産が開始され、2018年には量産が開始される予定だ。だが、ニッチカーへの採用が中心になると見られる。

A:E-Boostシステムについては12Vタイプと48Vタイプのものが両方準備され、どちらにも対応できる体制で開発が進んでいる。だが、最初に搭載されるのは12Vを採用したE-Boostシステムになると見られる。48Vシステムはフルハイブリッドシステムより安く、より大型車について可能性が高いと見られている。ただ、上級車への装着から進むと考えられる。

(FOURIN)

## Getrag、電動シフト新 DCT シリーズ投入で

懸架系/駆動系

ドイツの変速機専門メーカーGetrag は 2012 年に開発した電動モーターシフト DCT シリーズによって世界の自動車メーカーが求める動力性能と燃費性能を向上するとともに、中国をはじめ新興国での生産を念頭に頑健性を高めた構造としたことから、先進国と新興国の双方で納入先を拡大し、供給規模を拡大する計画である。

Getrag が新たに開発した新世代 DCT の 6 速 6DCT150 と 7 速 7DCT300 および 7DCT300 をベースに開発したハイブリッドシステム 7HDT300 は、2 個のブラシレス DC モーターでギアシフトする方式を採用すること

で、従来のソレノイドバルブによる油圧回路制御による変速システムが必要としていた生産過程やサプライチェーン全体を通じた不純物混入防止工程を省略。また、ギアシフトフレキシビリティを改善したことが、従来の DCT の弱点とされてきたシーケンス変速の制約を抑制し飛び変速フィーリングを可能とした。これにより、アイドリングストップやターボチャージャーとの併用時に変速機に問われる急速進や多様なシフトパターンが可能になり動力性能の向上と燃費改善が期待される。また、7HDT300 は 48V マイルドハイブリッドから 350V クラスの

【Getrag、7DCT300 と 7HDT300 概観】



7DCT300



7DCT300



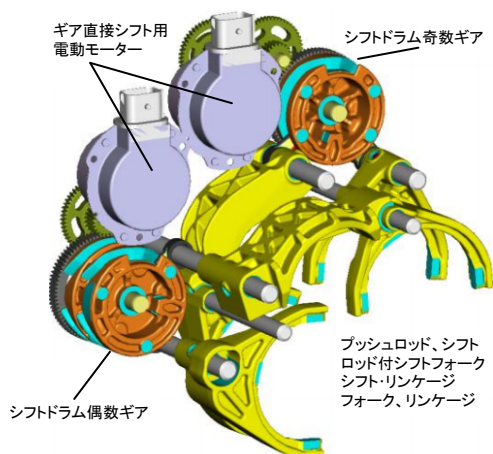
7HDT300



7HDT300

(2013 年フランクフルトモーターショーGetrag ブースで FOURIN 撮影)

【Getrag、新開発 DCT に採用された電動モーターシフト構造】



(Getrag 広報資料より FOURIN 作成)

【Getrag、7DCT300/7HDT300 概要】

スペック	7DCT300	7HDT300
最大速度	7500rpm	7500rpm
最大トルク	300Nm	300Nm
重量(オイルなし)	65kg	98kg
全長	368mm	368mm
アクスル長	188/197mm	188/197mm
1st ギア	15~18.6	15~18.6
ギアスピードレシオ	~8.6	~8.6
ギアシフト	電動メカニカルギアシフト	電動メカニカルギアシフト
アクチュエータ	電動油圧アクチュエータ	電動油圧アクチュエータ
クラッチ	乾式デュアルクラッチ	乾式デュアルクラッチ
オイル	4.0ℓ	5.0ℓ
電動モーター	-	15~75kW(マイルドHVからプラグインHVまで可)
電圧	-	48~350V
その他	-	電動パーキングブレーキ機能有

(Getrag 広報資料より FOURIN 作成)

## 先進国と新興国の双方で市場開拓目指す

DCT

1 モーターパラレル・同プラグインハイブリッドの選択を可能にした。このシステムは既に、メーカー名は不明ながら、自動車メーカーとの間で供給契約を結び、実車搭載準備が進んでいるという。

6DCT150 シリーズの構造を厳格なコンタミネーション管理を不要としたメリットを生かして、Getrag では新興国市場攻略の戦略製品として育成する計画で、2014 年末には東風汽車との合弁で設立した武漢工場生産を開始する。6DCT150 の中国生産は世界に先駆けて開始され、欧州での生産はその後になる。また、武漢工場

は、当初より 85%の現地部品調達で生産開始し、現地材料、部品の活用でコスト競争力を高める。

こうしたことを背景に Getrag は変速機の生産能力を 2012 年の 400 万台弱から 2020 年までに 700 万台弱に、うち DCT の生産規模を 2012 年の 100 万台強から 300 万台弱に拡大する計画である。DCT の拡販、48V マイルドハイブリッドシステムや 1 モーターパラレル・同プラグインハイブリッドシステムの拡販も計画で、6DCT150、7DCT300/7HDT300 を中核製品として育成する Getrag の動向が注目される。

(久保)

### 【Getrag、新 DCT への電動モーターシフトの採用で頑強性、環境性能、動力性能を向上】

- ・新型の 7DCT300、6DCT150 でアクチュエーターを電磁バルブからモーターによる直接シフトタイプを採用した最大の理由のひとつは新興国対策である。モーターはブラシレス DC モーターで、トルクが 1Nm の小型タイプのものである。
- ・ソレノイドバルブでシフトするタイプものは製造工程において厳しくゴミや不純物の混入を防ぐ必要がある。工程によってクリーンルームを置いて生産工程を厳密に管理する部分が必要がある。もちろん欧州でそれをサプライチェーンから管理することはできる。
- ・しかし、同じことを中国をはじめ新興国で行うことは容易ではない。ソレノイドバルブを使用した DCT 制御用の精密油圧回路の製造・組立をサプライチェーンを含めて管理することは極めて困難。
- ・このため、直流モーターでギアシフトフォークを直接操作するとともに、クラッチ切り替えの油圧を電動モーターポンプで動作させるタイプのアクチュエーションシステムを採用した。
- ・もう一つのメリットはモーター駆動でシフトすることにより、従来の DCT では不可能だった飛び変速フィーリングが可能となって操縦性を高めることができた。また、このことで、高性能エンジンとの相性を高め、ターボチャージャー搭載車の急速加速、アイドリングス

トップ後の最適ギア選択、最適ギアシフトを可能にした。

- ・新興国対応を良くしたことで、電動モーターシフトタイプの、6 速 DCT の 6DCT150 は中国における東風汽車との合弁会社から生産を開始する計画である。6DCT150 は中国で生産を開始した後に欧州でも生産を開始するなど、新興国で優先生産される。
- ・6DCT150 は東風汽車との合弁で、当初より 85%の部品を現地調達して生産を開始し、将来的に 95%の現調化を目指す計画である。生産加工機械は先進国の機械を導入するが、生産設備は現地調達のものを組み合わせて使用する。部品の材料、部品については現地調達を徹底して追及する。
- ・先進国向けを優先して開発した 7 速 DCT の 7DCT300 はそれ自身低燃費運転を保証する変速機として自動車メーカーに採用を提案するとともに、電動モーターと組み合わせてハイブリッドシステム 7HDT300 としても採用を提案している。
- ・また、7HDT300 では 48V マイルドハイブリッドシステムからパラレルハイブリッド、プラグインハイブリッドまでの多様なハイブリッドシステムに対応できるフレキシビリティの高い設計を採用した。

(2013 年フランクフルトモーターショーGetrag ブースでの FOURIN ヒアリングより)

### 【Getrag、7 速 DCT ベースのハイブリッドシステム 7HDT300 の特徴】

- ・7HDT300 は Getrag が提案する新しいタイプのハイブリッドシステムで、新開発 7 速 DCT をベースに開発中であり、2013 年段階で実車装着は行われていない。搭載年とブランドは公開していないが、既に契約を終えており数年以内に市場投入される。
- ・展示しているものは 45kW のモーターを搭載したタイプだが、モーターは外部から購入する。モーター開発についての特定のパートナーがいるわけではなく、どのモーターにも対応可能な設計である。
- ・自動車メーカーはハイブリッドシステム開発にあたり、先に電気モーターについての契約を結んでいる場合が多いので、先にモーターが決まってから案件が来ることから、自動車メーカーが最初に決めたモーターを採用する。
- ・ハイブリッドシステムに必要なパワーエレクトロニクス分野の開発が同時に進んでいる関係で、駆動モーターは自動車メーカーがパワーエレクトロニクスとセットで関係メーカーと共同開発する場合が多いためである。
- ・Getrag はモーターを搭載したハイブリッドシステムを開発、製造しているが、インバーターなどパワーエレクトロニクス事業には関与していない。あくまでも DCT と電動モーターを組み合わせたハイブリッドシステムの設計開発に責任を持って製造する。制御 ECU は電子制御メーカーから調達するが、制御ソフトの開発は内製している。
- ・7HDT にはデファレンシャルギアを搭載したもの、ハイブリッド用モーターを組み込んだものがあるが、これ以外にも、48V アイドリン

グストップシステム、後輪にモーターを搭載したスプリットタイプのハイブリッドシステムにも対応できる設計になっている。

- ・7DCT300 をベースにした 7HDT300 はギアシフトを直接 DC モーターで行うタイプとして効率を向上した。また、電動モーターだけで運転した場合に DCT より最適のギア比を選択することができる。
- ・また、エンジン駆動を伝達するギアと電動モーター駆動のギアを分割し、それぞれに最適ギアで運転し、一番効率の良い駆動を使用することも可能である。
- ・さらに、クランクシャフト部分に電動モーターを装着するタイプのハイブリッドシステムも選択することができる。
- ・多様なハイブリッドシステムの採用が可能になることを最大のセールスポイントにして 7HDT300 の拡販を目指していく計画である。
- ・普及のためにはコスト削減が最大の課題になることから 1 モータータイプのハイブリッドシステムを選択して開発を進めてきた。ハイブリッドシステムの導入にとってのコスト高要因は第一にインバーターであり、次に電動モーターになることから、この分野のコスト削減に取り組んでいる。
- ・Getrag としては 1 モータータイプのハイブリッドシステムが最適のソリューションであると考えている。1 モータータイプのハイブリッドシステムによって、エンジン単独、モーター単独、エンジン駆動とモーター駆動の組み合わせ、モーターを発電機として使用するパラレルハイブリッドとそのプラグインシステムを開発の中心とする計画である。

(2013 年フランクフルトモーターショーGetrag ブースでの FOURIN ヒアリングより)

# 天然材ウッドトリムパネル、世界の高級車需要増

## 内装/外装

2013年9月、ドイツフランクフルトモーターショー(IAA 2013)のM-BenzブースでMercedes Benz Cars開発部門のカラー・内装トリムデザイン部長のMartin Bremer氏に、世界的な高級車需要拡大に伴う天然材ウッドトリムパネルの採用動向と高級ブランド維持と新たな高級車ユーザー獲得に占める役割の重要性について聞いた。

新興国を中心とした世界的な自動車市場の拡大は高級需要の拡大をもたらし、それに伴って高級車内装に不可欠な天然材ウッドトリムパネル需要もまた拡大が続いている。世界最大の高級量販ブランドであるM-Benzは、これまで先進国を中心に高級車販売を展開してきたが、2010年を前後して急速に拡大した新興国市場にいち早く反応して高級車販売の拡大を享受した。

新興国における高級車需要獲得にあたり、M-BenzはMercedesのブランドを冠する製品である限り、新興国向けだからといってコストの安い人工材(フェイク材)を使用せずに、先進国同様に天然材のウッドトリムパネルを使用する姿勢を明確化。このことを通じて、高級内装を好むユーザーの期待に応えるとともに、今後も目の肥えた富裕層の拡大が予測される新興国で、高級ブランドイメージを醸成する計画である。

高級車メーカーは、今後も新興国で拡大する高級車需要を取り込むために、中国やインドなど新興国市場における販売・サービスネットワークを強化するとともに高級量販モデルの現地生産拠点を拡大しつつある。これに伴い嵩の大きな部品の典型である内装システムとその

### 【M-Benz、高級車ユーザー獲得に不可欠な天然材ウッドトリムパネル】

(2013年9月10日、フランクフルトモーターショーIAA2013 M-BenzブースでのMartin Bremer氏(認定デザイナー、Mercedes-Benz Cars開発部門カラー・内装トリムデザイン部長、Daimler AG)とのインタビューより構成)

#### 1. M-Benzの製品政策における天然材ウッドトリムの意義

**Q:**ウッドトリムパネルは感覚としては理解できるにしても、具体的な良さを数値化できない分野だ。それだけに、Mercedesがどのような考え、コンセプトでウッドトリムパネルを含めた内装システムをデザインしているのかお聞きしたい。

**A:**Mercedesの内装デザインの重要部分を支える装飾パネル、装飾トリムのデザインを担当するものにとって、歓迎すべきうれしいインタビューだ。

**A:**Mercedesが1885年に自動車を発明して以来、高級自動車をデザインする上で、また、最近ではMercedesの内装システムの開発担当するものにとって、昔から重要な三大素材というのは木材(ウッド)、金属材(メタル)、皮革材(レザー)であった。

**A:**この三大素材の中でもウッド材は長い歴史を持つ素材であり、Mercedesのブランドとともに長い歴史を持つ。

**A:**さまざまな材料から内装システムを開発する中で、消費者が触って感じる数少ない内装部品の表面材の一つがウッドであり、そのほとんどはこれまで外部から調達してきたものである。レザー材もまた、流行の変化からの影響を受けるが、消費者に内装システムをアピールする上で重要な部品になっている。

**A:**だが、ウッド材は非常に長い歴史を持つとともに、ウッド材は高級自動車用内装システムにおいて、家具と同様に見た目による親しみやすさや安心感、安全性を演出する材料である。であるがゆえに、ウッド材は長い間高級車の内装材において非常にポピュラーな材料として活用されてきた。

**A:**自動車の黎明期において、ウッドはシャシ骨格、車体骨格にも活用されてきた。その後、内外装の装飾材としてウッドは活用されてきた。その結果、どのMercedesのモデルをとっても表面材にはフェイク材ではなく本物の材料を使ったトリムパネルが使用され、天然材のウッドトリムパネルが多数の内装システムの中で活用されてきた。

#### 2. M-Benzの天然材ウッドパネルの適用車種

**Q:**天然材ウッドパネルを採用しているMercedesのモデルにはSmartも含まれるのか?

**A:**SmartはMercedesとは全く異なるブランドの会社であることから、Smartには同様のデザインコンセプトを当てはめることはできない。SmartはMercedesとはコンセプトが大きく異なる。革新的な材料をふんだんに使用して、Smartの開発コンセプトに合わせた自由な発想で内装システムがデザインされ、さまざまな材料の内装材料が導入された。これに対し、Mercedesの製品はその長い歴史とともに、歴史のある材料を内装材として活用している。

**Q:**Mercedesブランドがついている小型車もまた天然材のウッドパネルを採用しているのか?

**A:**Aクラス、Bクラス、Gクラスは、従来のMercedesのユーザーからすると新しい顧客層の開拓を目指した製品であることから、高級車とは少し内装コンセプトが異なり、よりスポーティーであったり、より親しみやすかったり、よりオフロードテイストであったりすることが装飾部品にも求められる。こうしたことを実現するために、ウッド材だけでなく、レザーやメタルなどでもフェイク材ではなく本物の天然材料を活用した装飾部品を採用している。

**Q:**新興市場で販売する場合、コストを安くするためにフェイク材を使うというようなことはあるのか?

**A:**新興国市場で市場開拓する場合に、地域市場ニーズの特性に合わせてデザインを検討することは当然である。だが、同時にMercedesという製品の装飾、デザインに求められる世界の消費者からの要望も大きい。これらに応えること、これが、Mercedesの製品デザイン、設計開発コンセプトの根幹にある。このため、販売地域が変わっても、天然材のウッドパネルを使用するというコンセプトは維持される。

# を背景にブランド戦略担う重要部品に進化

天然材ウッドトリムパネル

構成部品である天然材ウッドパネルの生産・調達先を新興国シフトすることは確実である。

元々、天然材のウッドトリムパネルの製造工程は、パネル材の切り出し、表面材の整形、バックサイドの加工、部品としての成形加工、表面塗装、表面磨き等、多数の複雑な手間のかかる労働集約的作業を伴うことから、ドイツの高級車メーカーを主要顧客に発展してきた欧州の天然材ウッドトリムパネルメーカーは労働コストの安い中東欧や中南米、アジア新興国へ生産拠点を移管してきた。

これにここ数年は新興国の内需拡大に対応した高級車生産の拡大が加わり、新興国への生産シフトが加速しようとしている。

だが、既に天然材ウッドトリムパネル業界はリーマンショックを筆頭にした 2000 年代の景気不安、経済環境の激変の中で業界再編が進み、中国の華翔集団 (NBHX グループ) と投資ファンドが経営するドイツ専門部品メーカーが世界シェアの上位を占めるに至った。

今後、天然材ウッドトリムパネルメーカーには自動車メーカーの世界生産展開へのさらなる対応、多様化する高級車内装デザインに対応した設計・開発・加工ノウハウ、多様なウッド材料の管理・加工ノウハウの蓄積が問われる。特に、サステナビリティの観点から薄肉化による材料使用量の低減、衝突安全性を高める観点から表面材と裏面材の組み合わせノウハウ、コスト低減に向けた加工技術開発などが問われている。

(久保)

## 【M-Benz、高級車ユーザー獲得に不可欠な天然材ウッドトリムパネル】(つづき)

### 3. M-Benz の天然材ウッドパネル生産・調達手法

#### Q:ウッドパネル材は内製しているのか?

A:ウッドパネルは内製せず、外部のウッドパネルサプライヤーから購入しているが、それらは内装システムサプライヤーとは異なる専門部品サプライヤーである。Mercedes はウッドパネルサプライヤーの中から、最適なパートナーを選定し、自らが求める内装システムをデザインし、その調達のために、様々なウッドパネルメーカーの中から、最適なパネルサプライヤーを選定し、それに基づいて、取引を行う。

#### Q:ウッドパネル材の加工法について新しい工法が生み出されているのか?

A:ウッドパネルは原料がウッドである関係で、三次元加工すると表面が裂けるなどの問題が発生することから、ウッドパネルメーカーごとに異なる製造方法でウッドパネルを製造してきた。かつては、表面材を支える材料としてアルミ鋳造材を採用していた時代もある。だが、現在では、多層のウッドパネルベニヤを使用することが一般的になってきている。また、軽量化という課題、衝突時の乗員に対する安全性の確保という問題から構造の見直しが進められてきた。さらに、最近ではサステナビリティという観点から、できる限り木材の使用量を減らす設計が採用されてきた。板厚の最小化が図られることになった。

#### Q:ウッドパネル材は自然材だが、材料確保に問題はないか?

A:板厚の最小化というのは、継続的な供給という点で重要課題になった。Maybach のウッドパネルに使用した特殊な木材は 1930 年代には非常にポピュラーなものだったが、その材料を確保しようとしたところ、家具業界から本当にそんなにたくさんの材料を確保する必要があるのか、とクレームがついたほどだ。だが、Mercedes としては、製品サイクルに合わせて同じ品質ものを確保するために、世界中からモデルサイクルに合わせてその材料を確保しなければならず、調達ルート確保に大変苦労した。

### 4. 天然材ウッドパネル部品の技術革新

#### Q:新しい技術要件とは? 構造や製造工程における技術革新にはどの

#### ようなものがあるか?

A:かつてウッドパネルは無垢材を利用して、木を加工しただけのプレーンな状態で採用していた。しかし、内装部品の衝突事故時の乗員の身体に与えるダメージを考慮して、最近では人体に優しくソフトな材料とするために、材木だけで構成されるウッドパネルから表面材を薄くして他の材料に張り付ける多層構造にする方向で開発が進化している。

A:現在、表面材のバックサイドに繊維製のレイヤー材を接着したものを使ってフレキシビリティを上げ、さらにそのバックサイドをプラスチック射出成型する形でウッドパネル部品を製造している。

A:表面材については、かつて、樹脂をコーティングし、その後磨きを入れる工法を採用したことがあるが、磨き工程で微細加工の部分を損傷させてしまうことがあった。また、樹脂が赤外線に弱く変色しやすいことから、変色を抑えるための研究が続いた。

A:これまでにトップレイヤー材をウッドパネルの射出成形時に一緒に注入して一気に最終形に成形する手法を開発した。これで、微細加工が可能なら、磨き工程を省略することができ、変色からウッドパネルを守ることができるようになった。

### 5. 天然材ウッドパネルの魅力について

#### Q:フェイク材に対するリアル材の魅力を説明してほしい

A:フェイク材とリアル材を見分けることは難しい。だが、多数のユーザークリニックを Mercedes が行っている中ではっきりしていることは、Mercedes のユーザーはディーラーの人間よりはるかに天然材ウッドトリムパネルの良さを Mercedes の製品使用を通じて理解しているので、直ぐに見分けることができるということだ。だからこそ余計に、Mercedes ブランドを冠した製品にフェイク材を使用することは許されない。

A:最近のトレンドとしてサステナビリティの重要性が叫ばれているが、その延長で、天然素材を採用した内装材に対する要望が強まっている。ウッドパネルは今後も Mercedes の内装デザインコンセプトを表現する上で欠かせないものであるとともに、さらに、その役割が増している。

(FOURIN)

# 自動運転技術、安全運転支援から低燃費・

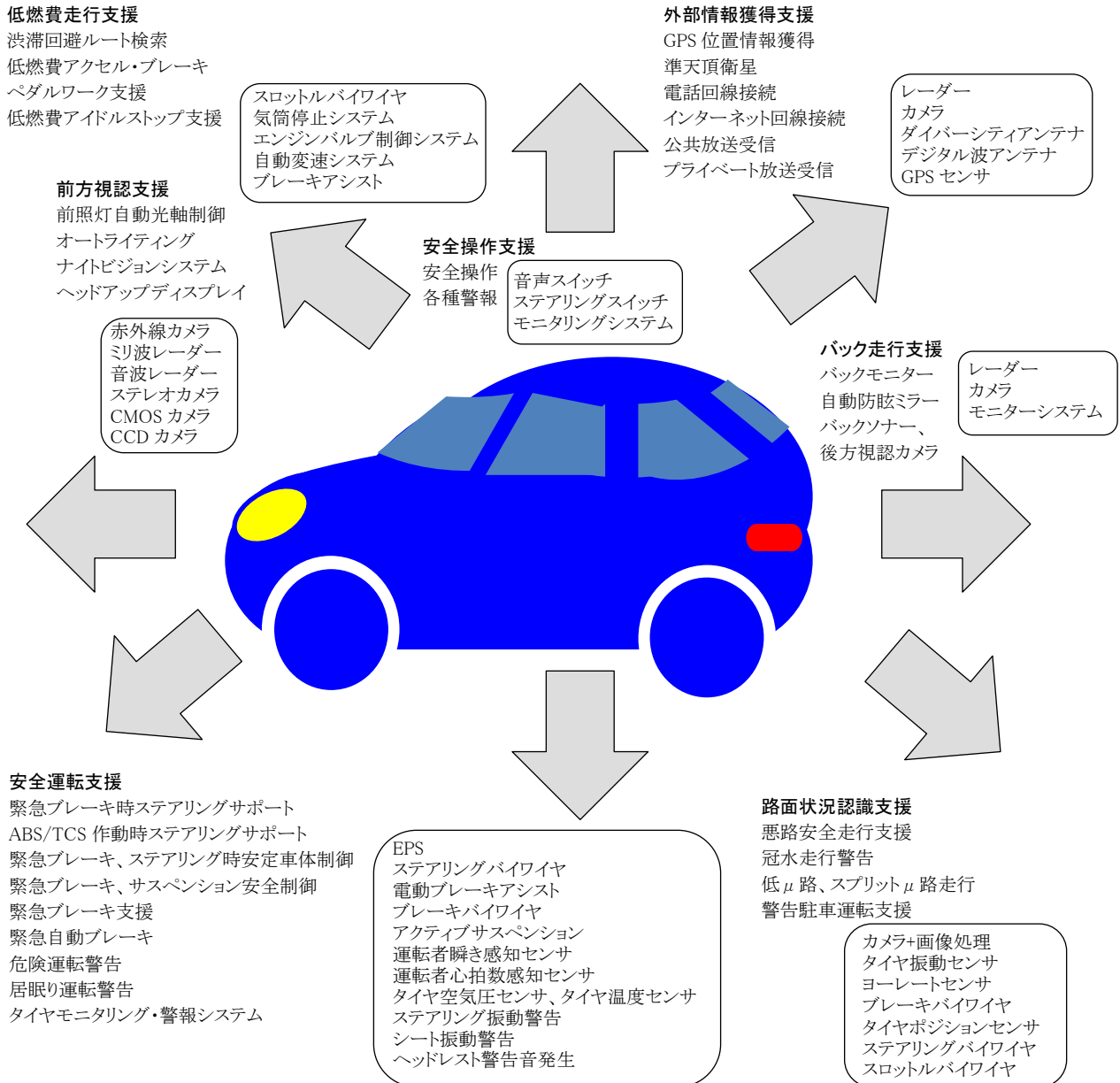
電子系

世界の自動車メーカーは自動運転を新しい技術開発競争の焦点に加えようとしている。自動運転は安全性の向上を目的としたものとして出発した。特に、先進国では高齢者ドライバーの拡大と高齢者が被害者となる事故の増大により必要が叫ばれてきたが、最近では女性ドライバーや休日ドライバーの増大により、駐車支援やうっかり事故防止といった利便性の観点から一気に脚光を浴びている。一方、新興国では二輪車や三輪車、人力車、家畜車、自転車などの低速車と世界最新の自動車が同一の道路上で共存する交通環境の中で接触事故や死亡事故が多発している中、交通事故の回避と低減のために自動運転技術を活用することが求められている。

さらに、最近では世界的に強化される CO<sub>2</sub>の排出制限、燃費規制の中で自動運転を低燃費実現に活用する動きも広がりつつある。

こうした自動運転技術の発展は、自動車の進化によって、スロットルボディ、ブレーキ、ステアリング、変速機、エンジンバルブ制御の分野で自動制御や電気信号による制御、いわゆるバイワイヤ化が進展したこと。レーダー、カメラ、センサー、通信技術の発展により自動車運転状態の感知や運転状況、道路環境、走行ポジションなど認識技術の多様な発展による。また、それらの運用を補完する、GPS や地図情報、道路交通情報などのリアルタイムの更新・提供など情報インフラの整備が自動運転技術の発展

## 【基本運転機能支援】



(FOURIN 作成)

# 快適走行支援へシフトしながら採用が加速拡大

自動運転技術

を支えている。いまや、自動運転技術が安全、環境、快適性能向上を飛躍的に高めることは明らかである。

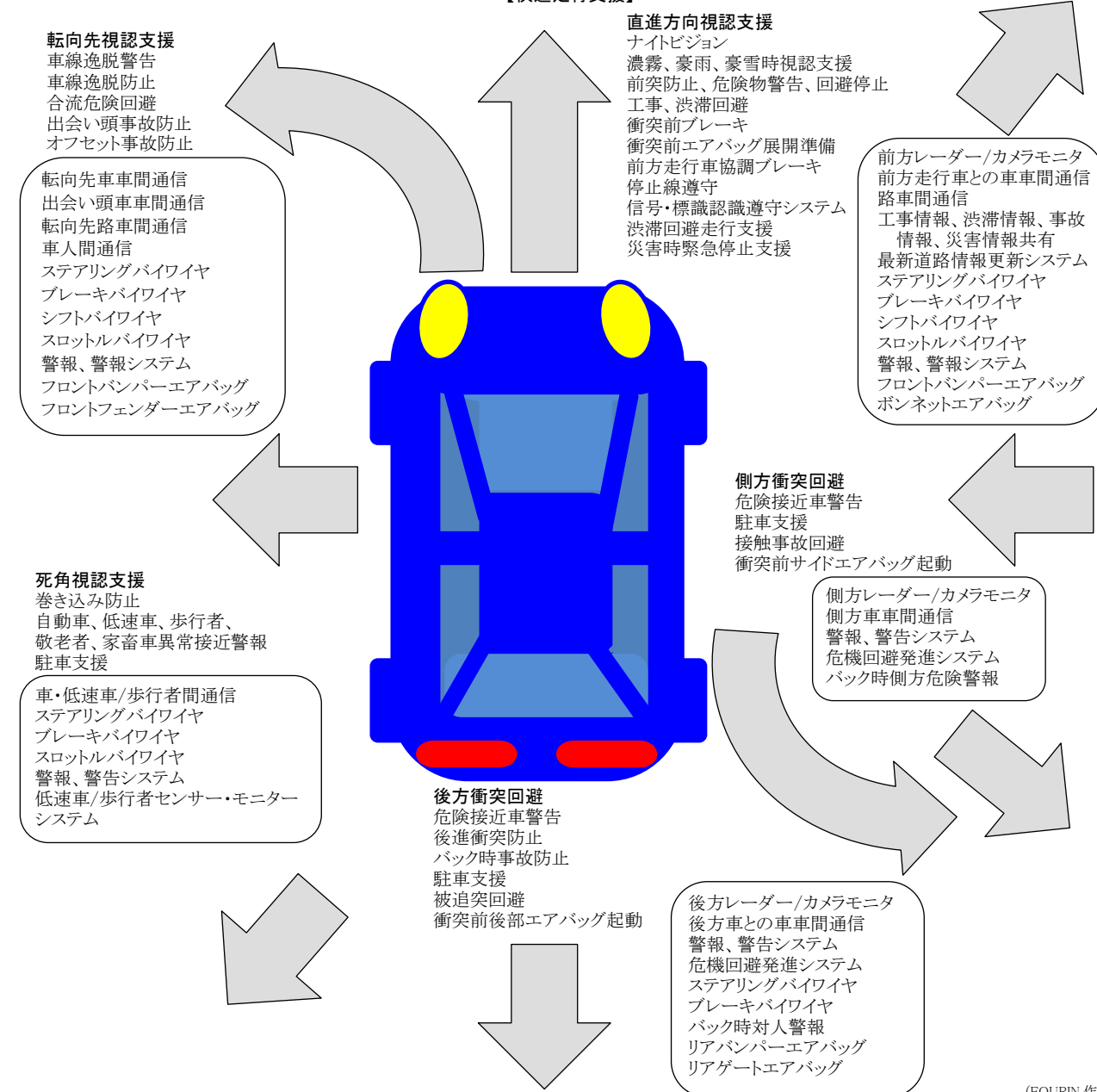
こうした自動運転の技術とコンセプトは以前から存在し、自動車への技術採用については議論が続けられて来た。だが、事故発生時のメーカー責任についての明確な回答がないまま実車への搭載は見送られてきた経緯がある。事態が大きく変化したのは2008年に富士重がLegacyに搭載したアイサイトの採用である。独自のカメラ技術とブレーキ技術により衝突前に危険を察知して自動ブレーキやパニックブレーキアシストするシステムの採用は市場から歓迎され、他社もこれに追随した。2013年末までに日本市場では上級車だけでなく、女性や高齢者ユーザー比

率の高い軽自動車へも採用が広がっている。

今後も、自動運転技術は「走る」、「曲がる」、「止まる」、の基本性能支援とともに、快適で安全な運転を支援する制御技術として進化することが予測される。周辺情報の高度化、車車間通信や路車間通信の高度化により自動運転技術をより安全で低燃費の走行に役立てる動きが活発化すると見られる。

ただ、自動運転技術搭載の進化と速度は、各国の製造者と消費者との信頼関係、関係法整備状況にも規定される。採用拡大に向けては各国の関係機関との法整備に遡った提案も必要になることから、自動車業界や政府機関をあげての取り組みが問われている。(久保)

【快適走行支援】



(FOURIN 作成)

# カリフォルニア州 ZEV 規制、罰金・倍増クレジット

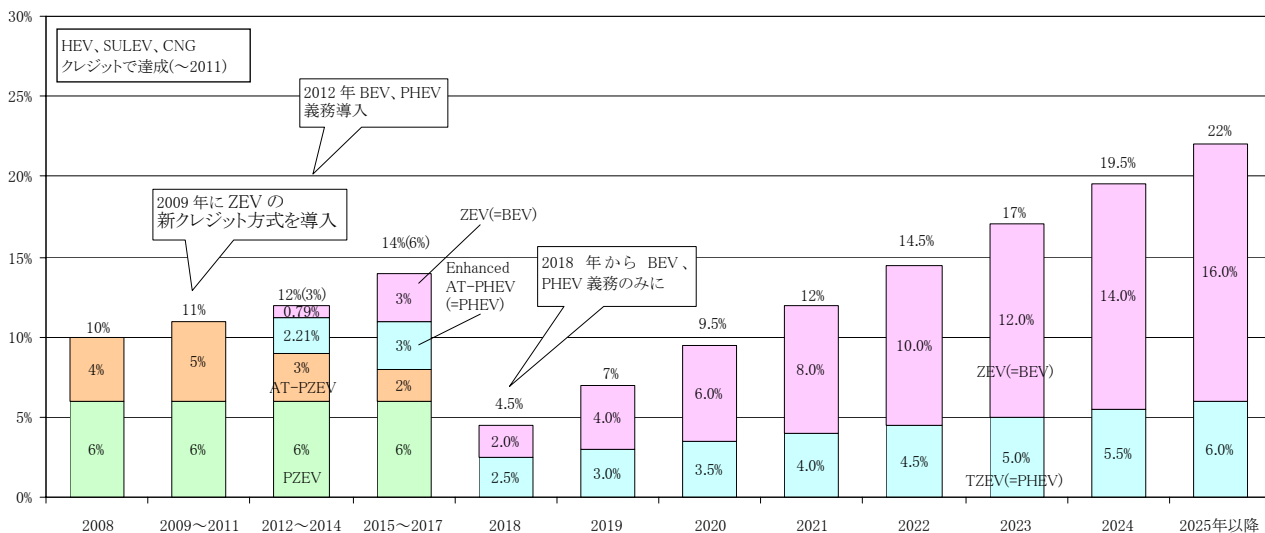
## 法規

世界の自動車メーカーはゼロエミッションとなる電気自動車(BEV)の量産モデルを開発、最も出遅れたドイツメーカーが BMW i3 や VW e-up! を 2013 年に発売した。主要メーカーは低公害・低燃費の内燃機関車だけでなく、HEV、PHEV、BEV、FCEV の電動車も開発し、全方位で環境技術力を競っているが、BEV と FCEV 開発の最大の推進力はカリフォルニア州規制である。同州規制の力が大きくなったのは、ZEV 規制が 2012MY 以降の規則変更によって、厳密に ZEV の販売を求めてきたことが背景にある。従来の 6 社(日米それぞれ上位 3 社)だけでなく、対象メーカーを広げ、ドイツ 3 社(M-Benz、

BMW、VW)、現代、起亜、と中量販売メーカーも対処しなくてはならなくなった。軽減措置はあるものの販売量が増えてきたマツダ、富士重、JLR も対象となってきた。

また、販売義務が達成できなかった場合には 1 台当たり 5,000 ドルの罰金が課される。ZEV 販売義務は、従来の ZEV に準ずる HEV や CNG、SULEV などの低公害車のクレジット運用から、ZEV のレベルによるクレジット制度に変更された。2012 年以降の ZEV に準ずる技術による代替手段は PHEV のみとなり、自動車メーカーは BEV や PHEV の早期販売(2011 年以前)や、航続距離の長い BEV に対するボーナスクレジット獲得によって達成を

【米国カリフォルニア州の ZEV 販売義務】



(California 州政府資料より作成)

【米国カリフォルニア州が自動車メーカーに義務付ける ZEV 販売台数 (試算、2012~2017 年)】

対象メーカー	販売台数 (2011~2013 実績平均)	2012~2014年					2015~2017年						
		必要ZEV クレジット	PZEV	AT-PZEV	Enhanced AT-PZEV	ZEV	必要ZEV クレジット	PZEV	AT-PZEV	Enhanced AT-PZEV	ZEV	全量3倍 ボーナス EV 100mile	全量9倍 ボーナス FC 300mile
			超低公害	HEV/CNG	PHEV	BEV/FCEV		超低公害	HEV/CNG	PHEV	BEV/FCEV		
大規模													
Toyota/Lexus	323,696	38,844	19,422	9,711	6,701	3,010	45,317	19,422	6,474	9,711	9,711	3,237	1,079
Honda/Acura	195,910	23,509	11,755	5,877	4,055	1,822	27,427	11,755	3,918	5,877	5,877	1,959	653
GM	182,736	21,928	10,964	5,482	3,783	1,699	25,583	10,964	3,655	5,482	5,482	1,827	609
Ford	185,104	22,212	11,106	5,553	3,832	1,721	25,915	11,106	3,702	5,553	5,553	1,851	617
Nissan/Infiniti	131,428	15,771	7,886	3,943	2,721	1,222	18,400	7,886	2,629	3,943	3,943	1,314	438
Chrysler	98,545	11,825	5,913	2,956	2,040	916	13,796	5,913	1,971	2,956	2,956	985	328
Mercedes	94,775	11,373	5,686	2,843	1,962	881	13,268	5,686	1,895	2,843	2,843	948	316
VW/Audi	82,459	9,895	4,948	2,474	1,707	767	11,544	4,948	1,649	2,474	2,474	825	275
BMW/Mini	73,637	8,836	4,418	2,209	1,524	685	10,309	4,418	1,473	2,209	2,209	736	245
Hyundai	69,186	8,302	4,151	2,076	1,432	643	9,686	4,151	1,384	2,076	2,076	692	231
中規模													
Kia	53,436	6,412	3,206	1,603	1,106	497	7,481	3,206	1,069	1,603	1,603	534	178
Mazda	34,946	4,194	2,097	1,048	723	325	4,194	2,097	699	1,398	-	-	-
Subaru	30,490	3,659	1,829	915	631	284	3,659	1,829	610	1,220	-	-	-
計	1,556,349	186,762	93,381	46,690	32,216	14,474	216,580	93,381	31,127	47,345	44,727	14,909	4,970

注)カリフォルニア州ディーラー協会の CNCDA (California New Car Dealers Association) による販売実績(2013 年は推定)をもとに必要台数を試算。法規では ZEV 規制はモデル年単位だが、暦年ベースとしているため、上表は概数を見るための試算にすぎない。販売実績には LDV2 のトラックが含まれておらず、大型ピックアップとトラックベースの SUV を販売するメーカーは実際には上記より多くなる。2012 年実績では Land Rover も対象となるが LDV2 が不明で、LV のみでは少ないため上表から除外した。また、2011-2013 年の自動車市場はリーマンショック以前の水準には回復しておらず、今後各社の販売台数が増える可能性が高い。

\*本来は ZEV のみで必要とする ZEV クレジットを満たすべきと考えられているが、高いランクのクレジットによって、低いランクのクレジットを埋めることができるクレジット制度があり、規制はクレジットによって管理されている。ZEV を販売した場合、定められた ZEV カテゴリーによって 2~9 倍のクレジットが付く。「全量 3 倍ボーナス」はクレジットとなる EV で全量クレジットを消化する場合の EV の必要台数。「全量 9 倍ボーナス」は同様にクレジット 9 となる FCEV で消化するケース。

(California 州政府資料より作成)



# クレジット取引がBEV/FCEV 開発投資を促進

カリフォルニア州 ZEV 規制

目指すことになる。また、規定では自動車メーカー間のクレジット売買を認めているため、他社からのクレジット購入もオプションとなる。カリフォルニア州大気資源局 (CARB) の発表によると、2012MY の ZEV クレジット購買者は Chrysler、GM、ホンダ等で、EV 専門の Tesla が最大のクレジット提供者である。Tesla は 2013 モデル年に Model S を販売開始しており、2013 年には ZEV クレジットによる利益が拡大、第 3 四半期までに他社への ZEV クレジット売却によって 1.3 億ドルを得た。

航続距離 100 マイル(160km)以上の BEV (Leaf 等)には 3 倍の、300 マイル (Model S 上位モデル)には 7 倍の

クレジットが付く。ボーナスクレジットは即ち、その規格に適合すればボーナス分 ZEV 販売義務が 3 分の 1、あるいは 7 分の 1 に軽減することが認められたことになる。また、クレジット売買は、いわば排出権取引で、高性能の BEV を多数販売したメーカーが利益を得る仕組みとなっている。取引に際して台当たり 5,000 ドルの罰金とクレジット倍増比率がその基準となる。カリフォルニア州規制では FCEV も純粋な ZEV と認定され、2015~2017 年までに販売される航続距離 300 マイルの FCEV は 9 倍増となる。自動車メーカーが 2015 年に目指す FCEV の販売は ZEV クレジットのインセンティブが付いている。(田中)

### 【米国カリフォルニア州、ZEV 義務と規定】

- カリフォルニア州の ZEV 規制は同州で販売する自動車メーカーに対して、販売台数の一定量を ZEV にするよう義務付けるもの。
  - ZEV 販売義務は、モデル年単位で計算。前後モデル年の繰越が認められている。ZEV はクレジットにより計算。カリフォルニア州が純粋な ZEV と認める BEV や FCEV に対しては、航続距離によってボーナスクレジットを得ることが可能。
  - ZEV クレジットは自動車メーカー間の売買が認められている。
  - ZEV 販売義務に達しなかった場合、1 台当たり 5000 ドルの罰金が科される。
  - カリフォルニア州規制を導入する他州 (Section177 州)との間でクレジット取引も可能。
- (California 州政府資料、各種報道より作成)

### 【2012 年 ZEV クレジット売却・購入メーカー】

▽ZEV クレジット売却	▽ZEV クレジット購入
Coda (ZEV)	Chrysler (ZEV、PZEV)
Ford (PZEV)	GM (ZEV、AT-PZEV)
三菱 (ZEV)	ホンダ (ZEV)
日産 (PZEV)	JLR (ZEV)
Polaris (ZEV)	富士重 (PZEV)
スズキ (ZEV)	VW (ZEV)
Tesla (ZEV)	
Think (ZEV)	
トヨタ(AT-PZEV)	

(California 州政府資料より作成)

### 【カリフォルニア州、モデル別ボーナス ZEV クレジット】

モデル	クレジット	クレジット枠	航続距離 マイル (Km)
(Toyota)Sion IQ EV	2	Type I	38 (61)
Mitsubishi i-MiEV	2.5	Type I .5	62 (100)
Fiat 500e	3	Type II	87 (140)
Smart fortwo electric drive	3	Type II	68 (109)
Nissan Leaf	3	Type II	75 (121)
Honda Fit EV	3	Type II	82 (132)
Ford Focus EV	3	Type II	76 (122)
Toyota RAV4 EV	3	Type II	103 (166)
Chevrolet Spark EV	3	Type II	82 (132)
BMW i3	3	Type II	100 (160)
Mercedes F-Cell	5	Type IV	190 (306)
Tesla Model S 60kWh	5	Type IV	208 (335)
Honda Clarity FCX	7	Type V	240 (386)
Tesla Model S 85kWh	7	Type V	265 (426)

(EPA 広報資料、California 州政府資料より作成)

### 【米国カリフォルニア州、ZEV のクレジット】

カテゴリー	規定条件	2012~ 2017MY	2018MY ~
Type I	航続距離 50~75 マイル	2	2
Type I .5	航続距離 75~100 マイル	2.5	2.5
Type II	航続距離 100 マイル	3	3
Type III	航続距離 100 マイル+急速充電 あるいは航続距離 200 マイル	4	3
Type IV	航続距離 200 マイル+急速充電	5	3
Type V	航続距離 300 マイル+急速充電	7 (*9)	3

\*2015 年から 9 (California 州政府資料より作成)

### 【米国カリフォルニア州が自動車メーカーに義務付ける ZEV 販売台数 (試算、2018/2020/2025 年)】

対象メーカー	販売台数 (2011~2013 実績平均)	2018年			2020年			2025年			
		必要ZEV クレジット	うちZEV	全量 3倍ボーナス	必要ZEV クレジット	うちZEV	全量 3倍ボーナス	必要ZEV クレジット	うちZEV	全量 3倍ボーナス	
大規模	Toyota/Lexus	323,696	14,566	6,474	2,158	30,751	19,422	6,474	71,213	51,791	17,264
	Honda/Acura	195,910	8,816	3,918	1,306	18,611	11,755	3,918	43,100	31,346	10,449
	GM	182,736	8,223	3,655	1,218	17,360	10,964	3,655	40,202	29,238	9,746
	Ford	185,104	8,330	3,702	1,234	17,585	11,106	3,702	40,723	29,617	9,872
	Nissan/Infiniti	131,428	5,914	2,629	876	12,486	7,886	2,629	28,914	21,029	7,010
	Chrysler	98,545	4,435	1,971	657	9,362	5,913	1,971	21,680	15,767	5,256
	Mercedes	94,775	4,265	1,895	632	9,004	5,686	1,895	20,850	15,164	5,055
	VW/Audi	82,459	3,711	1,649	550	7,834	4,948	1,649	18,141	13,194	4,398
	BMW/Mini	73,637	3,314	1,473	491	6,996	4,418	1,473	16,200	11,782	3,927
	Hyundai	69,186	3,113	1,384	461	6,573	4,151	1,384	15,221	11,070	3,690
中規模	Kia	53,436	2,405	1,069	356	5,076	3,206	1,069	11,756	8,550	2,850
	Mazda	34,946	1,573	699	233	3,320	2,097	699	7,688	5,591	1,864
	Subaru	30,490	1,372	610	203	2,897	1,829	610	6,708	4,878	1,626
計	1,556,349	70,036	31,127	10,376	147,853	93,381	31,127	342,397	249,016	83,005	

(California 州政府資料より作成)

**世界**

**国連 GRPE、自動車の世界標準排ガステストモードを承認**

- ・2013年11月22日、国連GRPE(Working Party on Pollution and Energy)が、WLTP(世界標準小型自動車排ガス規制テストモード、World-Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure)の正式文書を承認した。
- この後、国連自動車基準調和世界フォーラム(UN/ECE/WP29)が2014年3月の会議で確定の手続きを行う予定。
- 2007年11月UNECEにおいて非公式WP発足、2009年ロードマップ(GTR=Global Technical Regulation)作成を経て完成したもの。
- ・WLTPはドライブサイクルに世界の平均的なドライビングコンディションを採用。
- ・WLTP制定に際して、EUは域内の規則としてRe(CE)443/2009および510/2011を導入しており、2014年までに現実に即したテスト方法を導入することを決めている。日本も燃費規制へのWLTP採用を決めており、2020年燃費目標には反映される見通し。(2013.11)

**Googleと自動車4社、半導体 NVIDIA が提携し自動車のAndroid端末化を目指す**

- ・米国のGoogleと、Audi、GM、ホンダ、現代自、半導体メーカーのNVIDIAは、自動車へのAndroidプラットフォーム搭載促進を目指す業界団体のOAA(Open Automotive Alliance)の立ち上げを2014年1月6日、CES(Consumer Electronics Show)会場にて発表した。
- 2014年にもAndroidを採用した車両が発表される見通し。(2014.01.06)

**米州**

**米国、California州と8州が2012年までにZEV330万台普及を目指し協力すると発表**

- ・California州と北東部およびOregonの計8州の知事は、ZEVの普及を目指した活動を行うことで合意したことをCalifornia州Sacramentoで発表した。
- 2025年までに330万台のZEV普及を目指す(BEV、PHEV、FCEVをZEVとしている)。
- 具体的な協力分野については、以下を検討。
- ・EVの充電ステーション設置を容易にするため共通コードを設ける、ZEV普及を目標とした金銭的インセンティブの導入を検討、家庭での充電に対する優遇レートの電気料金導入、自治体調達車としてZEVを購入、道路標識や充電ネットワークでの標準規格制定。
- ・合意した9州は以下。  
California、New York、Connecticut、Maryland、Massachusetts、Oregon、Rhode Island、Vermont(2013.10)

**米国エネルギー省、燃料電池車市場見通しの報告書を発表**

- ・米国エネルギー省は2013年12月、①2012Fuel Cell Technologies Market Report、②States of the States, Fuel Cells in America 2013、③2013 Pathway to Commercial Success: Technologies and Products Supported by the Fuel Cell

Technologies Officeと題する3つの報告書を公表した。

- 米国における燃料電池および燃料電池車用の水素燃料の技術革新について報告。
- 2012年の投資のうち80%が米国企業によるものとして、アジア(日、韓)、欧州とともに米国が世界の主要3局として燃料電池車市場形成を図る方針。(2013.12.20)

**米国 NHTSA、後部確認用カメラ搭載義務付け細則決定を延期していた法律を再度見直し**

- ・米国NHTSAは後部確認用カメラ搭載を義務付ける法律について、見直しの作業を行う見通し。2013年12月25日のホワイトハウス宛での文書に見直しを行う内容が含まれている。
- ・後部視認性のための安全基準を定めた、Cameron Gulbransen Kids Transportation Safety Actが2008年にBush大統領署名により法制化されていたが、2011年12月31日までに出す細則規定をNHTSAが延期していた。延期は3度にわたっている。
- ・2008年の法律制定後、後部の視認性を高めるため、車体後部に取り付けたカメラの映像を、ダッシュボードのモニターに映す装置を採用するケースが増えた。米国ではホンダが新発売したFitに標準装備したことで、全モデルに標準装備化している。だが、他社の搭載状況は各社で異なる状況。(2013.12-2014.01)

**欧州**

**欧州委員会、大気浄化のための政策 Clean Air Policy Packageを発表**

- ・欧州委員会(DG環境)は、2013年12月18日、PM(PM2.5)、O<sub>3</sub>(グランドレベルオゾン)、SO<sub>2</sub>、NOx、NH<sub>3</sub>(アンモニア)、VOC(揮発性有機化合物)、CH<sub>4</sub>(メタン)などを対象とする大気汚染物質の削減を目指した、Clean Air Policy Packageを発表した。
- Clean Air Policy Packageでは2020年から2030年の間に適用する、大気浄化に向けた各国の排出規制や、その他の政策導入を規定している。同時に有害物質削減に向けた指令法案(指令2003/35/EC改定)を提出した。(2013.12.18)

**欧州理事会(Council of Ministers)環境委員会、EUの乗用車CO<sub>2</sub>排出量2020年規制に合意**

- ・欧州理事会の環境委員会は、2013年12月18日にEUの乗用車CO<sub>2</sub>排出量2020年規制に合意。一部フェーズインを導入、スーパークレジットを認め、2020~2022年までに目標達成を目指す。
- 2020年までに新車乗用車の95%が95g/kmを達成する義務を負う。
- 2020~2022年にスーパークレジットの再導入を認める(2016~2020年はスーパークレジット無し)が、スーパークレジットによる貢献は7.5g/kmまでと制限をかける。
- 50g/km未満の低CO<sub>2</sub>車は2020年まで2倍カウント、2021年までは1.67カウント、2022年までは1.33カウント、2023年以降は1、となる。

- ・文書は2014年2月、欧州議会のStrasbourgにおける本会議にて採択をとることになる。
- ・採択には欧州議会と欧州理事会の双方の合意を得なければならない。2013年6月に一旦は双方の合意を得たが、同月中の採択を前にドイツの意向により、採択が延期されていた。(2013.12.18)

**欧州 NGO の Transport & Environment、GDI乗用車にもPMフィルタ搭載を求める**

- ・ベルギーBrussels本拠のNGOであるTransport & Environment(T&E)は、GDI(直噴ガソリン)エンジンを搭載する乗用車の排気ガスにおけるPMを測定、自動車メーカーに対して、ガソリンエンジン車にもフィルタ(GPF=Gasoline Particulate Filter)を搭載するよう求めた。
- T&EはドイツTüv NordにEuro5適合のGDIエンジン搭載3車(Ford Focus、Hyundai i40、Renault Megane)のテストを依頼、その結果を公表した。
- : 現行適用のEuro5(NEDC)には適合しているが、WLTC(世界標準サイクル)にすると、排出量が高い数値になった。
- : また、2015年導入予定のEuro6bにも適合しているが、2017年導入予定のEuro6c(Euro6CによってGDI車にもEuro6基準が適用される)には適合できていなかった。いずれも、すでにディーゼルエンジン搭載車には現行モデルに適用されている基準であるため、GDI車はディーゼルエンジン車より有害物質を多く排出していることになる。
- GPFの搭載コストは50ユーロと安いと、自動車メーカーに対しては、GPFを装着するよう求めている。(2013.11)

**アジア・大洋州**

**オーストラリア、2015年乗用車・小型商用車へのESC・BAS技術搭載を義務付け**

- ・オーストラリアでは2009年に2011年以降の乗用車へのESC搭載義務付けが決まっていたが、ESC搭載義務付けを小型商用車に適用範囲を広げるとともに、新たにBAS(Brake Assist System)搭載も義務づけることが決定した。
- 2013年10月に決定。2013年11月に自動車規格(Vehicle Standard)法規文書公表(Australian Design Rule 31/03)。
- ESC(=Electronic Stability Control)は車両の横滑り防止装置。BAS(Brake Assist System)は緊急ブレーキ操作時に制動距離を短縮するなどブレーキを支援する装置。
- 導入時期は2015年以降で、車種カテゴリによって段階的に適用。
- : 2015年11月1日以降-新モデル(all new model、モデルチェンジしたもの)と推察される)
- : 2016年11月1日以降-乗用車(MA=passenger cars)、乗用バン(MB=passenger vans)、四輪駆動車およびSUV(MC=four wheel driveあるいはSUV)
- : 2017年11月1日以降-小型商用車(NA=goods vans、貨物車を対象としており、

小型バスは含まない)、LEP(3輪車)  
-EU、日本など他の国に追隨して導入するもの。(2013.11)

### 日本

#### 日本、軽自動車税引き上げを決定、2015年4月以降1.5倍増の10,800円

・軽自動車税について、2015年4月以降に買う新車(自家用四輪)を対象に、現行の1.5倍となる1万800円に増税することを決定した。  
-軽自動車税は、軽自動車を持つ人が毎年自治体に納める税金。  
-2015年3月以前に購入した保有車は年7,200円で据え置く。  
-同様に軽自動車税がかかる原付バイク(50cc以下)は、現在の1,000円から2,000円に、250ccを超える小型二輪車は4,000円から6,000円に、農家などが使う営業用軽トラックは3,000円から3,800円になる。(2013.12.12)

#### トヨタ紡織と豊田中央研究所、従来比10倍超の衝撃強度を持つバイオプラスチックを開発

・トウゴマから抽出したひまし油を原料とする100%植物由来樹脂のポリアミド11(PA11)と、石油由来樹脂のポリプロピレン(PP)を高度複合(アロイ)化。  
-世界初の連続相サラミ構造を採用。  
-強度向上により、インパネや衝突エネルギー吸収体などへの採用も可能。バンパーや樹脂製フェンダーへの採用も可能性高まる。(2013.11.15)

#### カルソニックカンセイ、中国で2カ所目のエンジニアリングセンター設立

・カルソニックカンセイ(広州)の本社・花都工場内に、カルソニックカンセイ中国エンジニアリングセンター社の広州分公司を設立。  
-新車アプリケーション開発の中心拠点(広州/鄭州/襄陽の各地区が担当範囲)。(2013.11.1)

#### タカタ、ハンガリーに新工場を設立

・会社名はTakata Safety Systems Hungary Kft。  
-エアバッグ、エアバッグ部品を生産。  
-投資予定額6,830万ユーロ。  
-2014年10月稼働予定。最大1,000人を新規雇用。(2013.11.15)

#### アルプス電気、インドでの車載用部品生産に向けて新拠点を整備

・現地での車載用部品の生産開始を視野に、2014年1月に従来のGurgaon市の営業拠点から同市内に移転。  
-2014年5月に一部製品の検査など、初期レベルの対応を開始予定。  
-当初の生産品目はパワーウィンドウスイッチ、ミラースイッチなど車載用スイッチ。(2013.12.16)



#### 東海理化、山形県の技術開発拠点を拡充、次世代の要素技術開発能力を強化

・「東北技術センター(山形県山形市)」を「東北技術開発センター」と改称。  
-従来の車載用電子機器の設計、評価に加え、表示操作系製品分野を中心とした次世代の要素技術開発を開始。(2013.12.11)

#### ニッパツ、メキシコでコイルばねを受注

・NHK SPRING MEXICOにおいて、コイルばねを受注。  
-従来は2015年2月にスタビライザーを生産予定であったが、今回の受注獲得によりコイルばねも生産する予定。(2013.11.8)

#### ケーヒン、インドネシア第2工場が稼働

・Kehin Indonesiaの第2工場が小型二輪車用電子燃料噴射システム用インジェクターの生産を開始。  
-従来比25%生産効率向上ラインを導入。  
-四輪車用部品(スプールバルブ、インターカムホールド)も2013年12月に生産開始。(2013.11.18)



#### 旭硝子、メキシコに自動車用ガラスの生産拠点を新設

・AGC Automotive Mexicoを新設。  
-2016年初頭稼働予定。投資予定額6,000万ドル。(2013.11.1)

#### 日本特殊陶業、ベトナムにハノイ駐在員事務所設立

・既存の販売会社の顧客サービス向上、販売強化へのサポート。  
-スパークプラグ・酸素センサの需要増加に対応。(2013.12.9)

#### 東海ゴム工業、ベトナム子会社の新工場が完成

・Tokai Rubber Hose Vietnamで二輪・四輪車用樹脂ホースを増産。  
-投資額3.2億円。(2013.12.19)



#### 東海ゴム工業、インドネシア新工場が完成

・Tokai Rubber Auto Hose Indonesiaの新工場が二輪・四輪車用樹脂・ゴムホースを生産開始。  
-投資額28億円。  
-従来はリース工場で二輪用ホースのみを生産。(2013.12.25)



#### ユニプレス、中国に車体用プレス部品合弁設立

・投資予定額15億円。2015年8月生産開始予定。  
-スパークプラグ・酸素センサの需要増加に対応。(2013.11.25)

#### KYB、欧州自動車メーカーへの拡販に伴う現地生産能力増強

・2014年度にショックアブソーバーの年産能力を580万本から1,000万本に増強予定。  
-PSAのコアサプライヤーに認定されたことに対応。  
-投資予定額30億円。チェコ工場を中心に増強予定。(2013.12.27)

#### サンデン、ポーランド第2工場建設

・Sanden Manufacturing Polandの第2工場を2014年2月に稼働予定。  
-コンプレッサー(PXタイプ)の鍛造と部品生産を行う一貫工場。(2013.11.13)



#### 河西工業、東北で小島プレス工業傘下会社と資本・業務提携

・連結子会社である岩手河西の株式76%を譲渡し、同社を小島プレス工業グループの東北ATとの合弁による生産会社とし、資本・業務提携を実施することに合意。  
-トヨタグループ向け対応強化が狙い。  
-資本譲渡により社名を東北KATに変更。(2013.11.14)

#### 日本ガイシ、石川工場にハニセラムの最新鋭生産ラインを増設計画

・投資額30億円。新ラインの年産能力は500万個(既存ライン能力は800万個)。  
-2014年5月建設開始。2015年7月稼働予定。(2013.12.12)



#### 古河電池、インドネシアに合弁会社設立

・現地資本Central Sole Agencyと合弁で製造会社Furukawa Indomobil Battery Manufacturingと販売会社Furukawa Indomobil Battery Salesを設立。  
-自動車用鉛蓄電池を生産・販売。(2013.11.25)

#### オムロン オートモーティブエレクトロニクス(OAE)、子会社オムロン飯田を吸収合併

・100%出資子会社のオムロン飯田をOAEのグローバル生産マザー部門と位置付け。  
-生産効率最大化と顧客要望に迅速に応えられる生産体制構築が狙い。(2014.1.7)

#### 大同特殊鋼、知多工場の製鋼プロセス合理化工事完了、150トン電気炉の稼働を開始

・投資額200億円。製鋼工場内の溶鋼搬送ラインの物流を整流化。150トン大型電気炉1基を新たに導入。(2013.12.19)

北米

**GM、Chevrolet Corvette Z06 2015MY を発表**

- GM は NAIAS 2014(North American International Auto Show、通称デトロイトオートショー)において、スポーツカーCorvette の高性能版製品である Chevrolet Corvette Z06 を発表。
- パワートレインには、スーパーチャージャー (Eaton 製) 付き 6.2ℓV8 ガソリンエンジン (602hp/466kW)、7 速 MT (パドルシフト)/8 速 AT を搭載。ルーフパネルは取り外し可能。
- アルミフレームは Corvette Stingray から継承。
- ハイパフォーマンスの Z07 には Michelin Pilot Super Sport Cup タイヤ、Brembo のカーボンセラミックブレーキローターを搭載。(2014.01.13)



- また、GM は同時にレース仕様の Corvette C7.R も発表した。

**GM、ミッドサイズピックアップトラックの GMC Canyon 2015MY を発表**

- GM は NAIAS 2014 において、ミッドサイズピックアップトラックの GMC Canyon を発表、2014 年中に発売する予定。
- 2015MY Chevrolet Colorado の姉妹車で、GMC ラインとしてはフルサイズピックアップトラックの Sierra 1500 の下位に位置する。
- 2.5ℓ 直 4GE(193hp/146kW)がスタンダードエンジン、オプションは 3.6 ℓ V6GE(302hp/224kW)。変速機は 6 速 AT。2016MY から 2.8ℓDuramax ターボディーゼルエンジンも搭載予定。(2014.01.12)



**GM、ミッドサイズピックアップトラックの Chevrolet Colorado 2015MY を発表**

- GM は Los Angeles Autoshow において、ミッドサイズピックアップトラックの Chevrolet Colorado を発表、2014 年中に発売する予定。
- トラックライン刷新戦略として、2012 年 12 月に発売した Chevrolet Silverado 1500、2013 年 9 月発売の Silverado HD に次ぐフルモデルチェンジ第 3 弾。
- 2.5ℓ 直 4GE(193hp/146kW)がスタンダード

エンジン、オプションは 3.6ℓ V6GE(出力 302hp/224kW、トルク 270lb-ft)。変速機は 6 速 AT。2016MY から 2.8ℓDuramax ターボディーゼルエンジンも搭載予定。

- MyLink インフォテインメントシステム、前方衝突警告 Forward Collision Alart、レーン逸脱警告 LDW も搭載。(2013.11.21)



**GM、小型乗用車 Sonic のセダンラインアップを強化して、Chevrolet Sonic Dusk と RS セダンを追加**

- GM はサブコンパクトの小型乗用車である Chevrolet Sonic 2014MY にスタイリッシュバージョンの Sonic Dusk と高性能版の RS Sedan を追加。
- メーカー希望小売価格はいずれも 2 万ドル強。
- RS : Ecotec 1.4Turbo エンジン (138hp/103kW、148lb-ft/200Nm)、6 速 MT。内外装はスポーツ仕様。
- Dusk : Ecotec 1.4Turbo エンジン、6 速 MT/AT。燃費は最高で市街地 29/高速 40mpg。(2013.11.21 LA Autoshow にて発表)



**Ford、新 F-150(2015MY)を NAIAS 2014 にて発表**

- Ford は NAIAS 2014 にて、フルモデルチェンジした新型 F-150 を発表、2015MY として 2014 年末に発売予定。
- 「Tougher, Smarter, More Capable」をキーワードに様々な改良を施して発売。
- ラダーフレームには高張力鋼やアルミ合金使用により軽量化と剛性強化を両立。およそ 700 ポンドの軽量化に成功。
- 360 度ビューが可能なカメラを搭載し、パードアイビューによる駐車支援が可能。
- ヘッド/リアランプに LED を使用。LED サイドビューミラーを採用。
- テールゲートのリモートロックが可能。(2014.01.13)



**Ford、新 F-150 に搭載する 2.7ℓEcoBoost エンジンと Auto Start-Stop 技術を発表**

- Ford は新型 F-150 に搭載する低燃費パワートレイン技術を発表。
- ツインターボ 2.7ℓ V6 エンジンを開発。低燃費・高パワーの EcoBoost エンジンとして、F-150 には 3.5ℓ V6 エンジンを搭載していたが、追加でエンジンラインアップに加えたものの。2.7ℓEcoBoost エンジン開発とともに、F-150 にアイドルストップ機能の Auto Start-Stop 搭載を可能にした。(2014.01.13)



**Ford、新型 Mustang(2015MY)を発表**

- Ford はフルモデルチェンジした新型 Mustang を 2013 年 12 月に発表、2015 年モデルとして発売予定。
- NAIAS 2014 にて新型車を展示。
- Mustang は 2010MY にマイナーチェンジしているが、2005MY 以来のフルモデルチェンジ。Mustang は 2014 年春に誕生 50 周年を迎える。
- 2.3ℓEcoBoost 直噴ターボ直 4、3.7V6、5.0ℓ V8(420hp)エンジン(全て GE)を搭載。
- 新 Mustang では、ハードトップ、ファストバック、ラグトップコンバーチブルの 3 ボディスタイルを販売。コンバーチブルは 2014 年末の予定。
- Ford は競合モデル Chevrolet Camaro を凌ぎ、若年層に訴求できるモデルを目指して開発した。欧州をはじめ世界市場に輸出する計画。(2013.12.05)



**Ford、次期 Ford Edge のコンセプトモデルを Los Angeles Auto Show にて発表**

- Ford は 2013 年 11 月、Los Angeles Auto Show にて、ミッドサイズクロスオーバー Ford Edge の次期モデルコンセプトを発表。グローバルミッドサイズ PF に切り替え。
- Ford が開発中の自動・半自動運転技術、自動駐車支援システムを盛り込んだ技術発表モデル。
- Ford は次期モデルの発売時期を明示していないが、2015 年初頭にも発売すると見ら

れている。(2013.11.20)



### Chrysler、新型 Chrysler 200 セダンを発表

- Chrysler は NAIAS 2014 にて、ミッドサイズセダンの新型 Chrysler 200 (2015MY) を発表。
- 標準エンジンは 2.40MultiAir Tigarshark 直 4 エンジン(184hp、173lb-ft)、オプションで 3.60Pentastar V6 (295hp、262lb-ft) も選択可能。ミッドサイズ乗用車としては業界初の 9 速 AT を搭載。
- ディスプレイ・リアアクスルシステム採用により、燃費向上が可能な AWD システムを採用。
- 超音波、レーダー、360 度ビューのカメラ等の搭載によって ACC (Adaptive Cruise Control) -Plus、Forward Collision Warning-Plus、LaneSense Lane Departure Warning-Plus の機能によってレーン逸脱警告や前方衝突時の自動ブレーキを作動。また、駐車支援機能も持つ。(2014.01.13)



### 欧州

### VW、東京モーターショーにて TWIN UP! コンセプトを発表

- VW は 2013 年 11 月 20 日、東京モーターショーにて、プラグインハイブリッドシステムを搭載した Twin up! を発表。XL1 のプラグインシステムを up! 車両に搭載。
- 電気駆動により最長 30km の走行が可能。
- 0.80TDI エンジン (35kW) + 電気モーター (35kW)、7 速 DSG(DQ200E)、パワーエレクトロニクスで構成。リチウムイオン電池 (エネルギー容量は 8.6kWh) を搭載。
- NEDC サイクルで、1.10/100km (CO<sub>2</sub> 排出量 27g/km) の超低燃費。(2013.11.20)



### Audi、NAIAS 2014 にてコンセプトカー allroad shooting brake を出品

- Audi は NAIAS にて、クロスオーバー車両で、プラグインハイブリッド技術を搭載した allroad shooting

brake コンセプトを出品した。(2014.01.13)



### Porsche、新開発のコンパクト SUV の Macan を World Premiere

- Porsche は 2013 年 11 月 20 日、同日に記者会見が行われた、Los Angeles Auto Show および東京モーターショーにおいて、コンパクト SUV の Porsche Macan を発表した。
- 搭載エンジン: Macan S1 には 3.00 V6 ツインターボ (340hp/250kW) と 7 速 PDK (DCT) を搭載。Macan S Diesel 2 には 3.00V6 ターボディーゼル (258hp/190 kW) を搭載。Macan Turbo3 には 3.60V6 ツインターボエンジンを搭載。
- Macan はインドネシア語で虎を意味する。(2013.11)



### BMW、新型 Mini を Los Angeles Auto Show および東京モーターショーにて発表

- 新型 Mini はインテリアスペースを広げた。パワートレインは新開発のツインパワーターボ、吸排気カムシャフト制御のダブル VANOS、Valvetronic 技術搭載の 2.00ガソリンエンジン、6 速 MT (オプションで 6AT) を採用。
- Mini Cooper S には新開発の 1.503 気筒エンジンを搭載。
- オプションで LED ヘッドライトも有り。ヘッドアップディスプレイ、ドライビングアシスタントシステム、ACC、衝突警告、駐車支援 (リアビューカメラを使用、駐車スペースを探しだし、駐車時のステアリング操作をドライバーに替わって行う) など。(2013.11.20)



### BMW、ActiveAssist 技術を CES にて披露

- BMW は米国 Las Vegas にて開催された CES (Consumer Electronics Show) 2014 にて、ActiveAssist 技術を披露した。(2014.01.06)
- 高度自動運転実現のため、技術検証のためのプロトタイプ車を製作。BMW は同ショーを機に ActiveAssist 技術のデモ走行を行い、公開した。
- ブレーキ、アクセル、ステアリングを自動的

に操縦するもの。

- BMW は 2013 年 1 月、Continental と協力して自動運転システム開発を行うことを発表している。(2014.01.06)

### Daimler、新 M-Benz C クラスを NAIAS にて発表

- Daimler は NAIAS 2014 にて 2015MY M-Benz C クラスを発表。2013 年末に欧州仕様を発表 (C180, C200, C220 BlueTec)、北米向けには米国工場生産する計画。
- Daimler は S600(V12 エンジン搭載) も World Premier として発表した。(2014.01.13)



### アジア

### 現代自、燃料電池車を Los Angeles Auto Show にて発表

- 現代自は 2013 年 11 月、Los Angeles Auto Show にて、Tuscon の燃料電池車を発表、2014 年春に発売する予定。航続距離 300 マイル。購入時一時金 3,000ドル + 499ドル/月 × 36 ヶ月払いのリース販売で、現代自による燃料代持ち。(2013.11.20)

### 現代自、新型 Genesis を NAIAS 2014 にて発表

- 現代自は 2014 年 1 月、NAIAS 2014 にて、新型 Hyundai Genesis (2015MY) を発表した。
- Hyundai ブランドの Fluidic Sculpture (流線形) デザインを体現。デザインは新 Genesis から Fluidic Sculpture 2.0 に移行する。ラグジュアリーブランドとしてではなく、Hyundai ブランドからプレミアムセグメント製品を販売する。
- 新 Genesis は RWD と AWD を設定。エンジンは 5.00 Tau V8 (420hp) と 3.80 Lambda V6 (311hp) エンジン。いずれもデュアル連続可変 VVT を採用。変速機は 8 速 AT。
- 新 Genesis は自動緊急ブレーキ、ヘッドアップディスプレイ、ブラインドスポットディテクション、LKA (Lane Keep Assist) 等のアクティブセーフティ機能を搭載。



### 起亜、スポーツカーコンセプトの GT4 を NAIAS 2014 にて発表

- 起亜は 2+2 クーペで FR スポーツカーのコンセプト車 Kia GT4 Stinger を NAIAS 2014 にて発表した。
- 2.00ターボガソリンエンジン (315hp)、6 速 MT を搭載。リアホイールは 20 インチ。Brembo のブレーキキャリパーを搭載。(2014.01.13)



(注)末尾0内に記載した日付は、すべて当該企業または機関の広報部門が発信したニュース配信日です。

短信(2013.11~2014.1)

日本

**トヨタ、Lexus のスポーツクーペ RC をワールドプレミア**

- ・東京モーターショー2013 において、新型スポーツクーペ Lexus RC350、RC300h 発表。
- ・パワートレインには、3.5ℓガソリンエンジンと、2.5ℓレクサス・ハイブリッド・ドライブの 2 種類を設定。
- ・車線変更時の安全運転を支援するブラインドスポットモニターの検知距離を拡大。(2013.11.20)



**トヨタ、燃料電池車「TOYOTA FCV CONCEPT」を世界初出展**

- ・東京モーターショー2013 において、セダンタイプの次世代燃料電池自動車を参考出品。
- ・新型燃料電池の出力密度は 3kW/ℓ。
- ・70MPa 高圧水素タンク 2 本を床下に配置。
- ・実用航続距離 500km 以上。(2013.11.20)

**トヨタ、「TOYOTA FV2」を世界初出展**

- ・東京モーターショー2013 において、未来の「愛車」を具現化したコンセプトカーFV2 を参考出品。
- ・体重移動で前後左右の直感的な運転操作が可能。
- ・音声認識や画像認識などによりドライバーの感情を推測して行き先を提案するなど、新しいコミュニケーションの方向性を提案。(2013.11.20)



**トヨタ、「JPN TAXI Concept」を世界初出展**

- ・東京モーターショー2013 において、次世代タクシーコンセプトを参考出品。
- ・国土交通省「標準仕様ユニバーサルデザインタクシー認定要領」の考え方に適合。
- ・大開口電動スライドドア、低いフロア地上高と段差のないフロアなど子供や高齢者の乗降性にも配慮。
- ・タクシーの走行パターンに最適な、優れた環境性能と経済性をもつ新 LPG ハイブリッドシステム採用。(2013.11.20)



**トヨタ、次世代ミニバン「VOXY CONCEPT」「NOAH CONCEPT」を発表**

- ・東京モーターショー2013 において、次世代スペースミニバンコンセプトを参考出品。

- ・新開発低床フロアで、クラストップレベルの広い室内空間や優れた乗降性を実現。
- ・7人乗り仕様車は、2 列目にクラス初となる超ロングスライドのキャブテンシート(1 人掛け専用シート)採用。
- ・2.0ℓガソリンエンジン車に加え、クラス初の本格 HEV システムを搭載した 1.8ℓHEV をラインアップ。(2013.11.20)



**日産、次世代EVコンセプト「ニッサン ブレードグライダー」を世界初出展**

- ・東京モーターショー2013 において、次世代EV「ニッサン ブレードグライダー」を出品。
- ・航空力学に着目。幅の狭いフロントレッドと幅広でより安定性のあるリヤトレッドという三角翼形状で、路面に吸着するようなダウンフォースを獲得。
- ・極限まで空気抵抗を軽減し、優れたコーナリング & 加速性能と省電費の両立を実現。(2013.11.20)



**日産、新型軽ハイトワゴン「デイズ ルークス」発表**

- ・東京モーターショー2013 で、「日産デイズ」シリーズの軽自動車第2弾、デイズ ルークスを出品。
- ・27 インチの自転車を収納可能な高い室内高と、様々な利用シーンを想定した広い室内空間を実現。
- ・エンジンの負荷を低減し高い経済性を実現した、新技術のバッテリーアシストシステム搭載。(2013.11.20)



**ホンダ、「VEZEL」を発表**

- ・東京モーターショー2013 で、多面的な価値を融合したフィットベースの SUV「VEZEL」を発表。
- ・日本では 1.5ℓの直噴エンジンに高出力モーターを組み合わせた HEV と、1.5ℓの直噴エンジンを搭載したガソリン車を投入。(2013.11.20)



**ホンダ、新型軽乗用車「N-WGN / N-WGN Custom」を発売**

- ・東京モーターショー2013 において、新型ハイワゴン「N-WGN / N-WGN Custom」を発表。
- ・大人4人がくつろげる快適な室内空間を確保。
- ・予期せぬ車の横滑りを抑える車両挙動安定化制御システムなど、全タイプに充実した安全装備を装着。
- ・新開発エンジンと CVT によるスムーズでストレスのない走り、29.2km/ℓ(JC08 モード)という低燃費を実現。(2013.11.20)



**三菱自、新世代ラージ SUV の PHEV「Concept GC-PHEV」を世界初披露**

- ・東京モーターショー2013 で、FR タイプの PHEV システムを採用したフルタイム 4WD の次世代ラージ SUV を世界初披露。
- ・PHEV システムは 3.0ℓV6 スーパーチャージド MIVEC エンジン、クラッチ、高出力モーター、8 速 AT、リヤラゲッジスペース下の大容量バッテリーなどで構成。
- ・室内中央にタッチスクリーン式の大型インターフェイス「タクティカルテーブル(多種多様な情報を乗員全員で共有できる大型モニター)」を配置。
- ・フロントウインドシールドに、AR(拡張現実)技術に応用した「AR ウインドシールド」を装備。(2013.11.20)



**三菱自、コンパクト SUV の PHEV「Concept XR-PHEV」を世界初披露**

- ・東京モーターショー2013 において、FF タイプのコンパクト SUV「Concept XR-PHEV」を世界初披露。
- ・走行状況に応じて最適な走行モードを自動選択する PHEV システムで燃費・航続距離を向上。
- ・ドライバーを主役として運転を的確にサポートし、安全・安心を高めるコネクティッドカー技術を採用。(2013.11.20)



**三菱自、次世代コンパクト MPV「Concept AR」を世界初披露**

- ・東京モーターショー2013 で、SUV の機動性を併せ持つコンパクト MPV「Concept AR」を世界初披露。
- ・エンジン、HEV システム、ボディや内装に至るまで徹底した軽量化を図ることで低燃費化。

-ダウンサイジングコンセプトを取り入れた 1.10 直列 3 気筒直噴ターボチャージド MIVEC エンジンに駆動回路一体型のベルト駆動スターター・ジェネレーターを組み合わせた軽量のマイルドハイブリッドシステム搭載。  
-6 名がゆったりと乗車できる室内空間を確保。(2013.11.20)



### 三菱自、新型軽乗用車「eK Space」を世界初披露

・東京モーターショー2013 で、スーパーハイトワゴンタイプの新型軽自動車「eK Space」を参考出品。  
-「大空間 1BOX」をコンセプトに、子供が立ったまま着替えられるほどの室内高や、大人が足を組んで座れるほどの後席足元スペースを確保。(2013.11.20)



### マツダ、新型アクセラ CNG 車を世界初公開

・東京モーターショー2013 において、Mazda3 SKYACTIV-CNG コンセプトを世界初公開。  
-高圧縮比を特徴とするSKYACTIV-Gエンジンは、高圧縮状態で燃焼させるCNGエンジンのベース技術に適し、少ない変更でCNGエンジンへの転用が可能。(2013.11.20)



### 富士重、新型スポーツツアラー「LEVORG」を世界初公開

・東京モーターショー2013 で、新型車 LEVORG を発表。  
-新開発 1.60 直噴ターボと高出力、高トルクにより走りの愉しさを追求した 2.00 直噴ターボの 2 種類の水平対向直噴ターボエンジンを搭載。  
-視認距離を約 40% 拡大。より早い段階で歩行者や割込み車両、前走車を認識できる EyeSight (ver.3) 搭載。(2013.11.20)



### スズキ、次世代小型クロスオーバーのコンセプトを世界初公開

・コンパクト・クロスオーバー Crosshiker を発表。

-小型登録車ながら軽自動車並みの車両重量 810kg。  
-新開発 10 3 気筒エンジン採用。(2013.11.20)



### スズキ、本格四駆 HEV コンセプトを世界初公開

・東京モーターショー2013 において、本格四駆 HEV「X-LANDER」を世界初公開。  
-1.30Lエンジンと新開発の自動制御MTを搭載。  
-4WD システムに高効率モーターを組み込んだ小型・軽量 HEV システム搭載。(2013.11.20)



### スズキ、新型クロスオーバーを世界初公開

・東京モーターショー2013 において、新型車 ハスラーを発表(2014年1月発売)。  
-アウトドアイメージを押し出したエクステリア。  
-JC08 モード燃費は 29.2km/l。(2013.11.20)



### ダイハツ、DECA DECA を世界初公開

・東京モーターショー2013 で、ミニバン並みの室内空間を確保した軽自動車 DECA DECA を参考出品。  
-新発想「スーパースペース」で、軽自動車の新しいパッケージングを提案。  
-全高 1,850mm で、高い着座位置で広い視界を確保。  
-両側観音開きドア採用。大きな開口で長尺物や背高物の載せ降ろしが容易。(2013.11.20)



### ダイハツ、軽自動車の燃料電池車を世界初公開

・東京モーターショー2013 で、液体燃料電池

搭載の低コストな燃料電池車「FC 凸 DECK」を参考出品。

-独自技術の「貴金属フリー液体燃料電池」を搭載。  
-エネルギー密度の高い液体燃料使用で、床下搭載可能なコンパクト燃料電池システムを開発。(2013.11.20)



### 日野、小型 EV コミュニティバス コンセプト「ポンチョ・ミニ」を世界初公開

・東京モーターショー2013 で参考出品。  
-乗車定員 11 人。FF 方式を採用し、バッテリーを床下に収納することでフラットな超超床を実現。  
-全長×全幅×全高は 4,915×1,890×2,245 (mm)。(2013.11.20)



### 日野、日野メルファ プラグインハイブリッドを世界初公開

・東京モーターショー2013 で参考出品。  
-リチウムイオンバッテリー搭載。  
-外部給電機能を備え、災害時には避難所等へ電力を供給可能。燃料タンク 1 充填 (100l) の軽油で体育館の照明を 30 時間程度点灯することが可能。(2013.11.20)



### UD トラックス、実験車両「クオン・フューエル・デモンストレーター」を世界初公開

・大型トラッククオンの燃費 10% 以上改善を目指した実験車両。  
-110 エンジンを 80 にダウンサイジングし、燃費改善。  
-空気抵抗を低減する空気力学的デザインを進化。  
-GPS や地図データを活用し前方の坂道やカーブを認識して車速を制御する ADAS 搭載で省燃費運転支援。(2013.11.20)



**北米**

**Delphi, 2014 CESにて自動運転技術をデモン  
ストレーション**

- Delphi は 360 度センサー、レーダーおよびビジョンの複合技術、衝突回避等、安全技術装置を展開している。
- Delphi は自動運転システム実現に向けて、connected products, active safety products, electrical architecture の重要な 3 分野の革新技術開発能力があるとしている。(2014.01.06)

**Delphi, Delphi Connect with 4G LTE Mobile  
Hotspot を発売**

- Delphi は車内での高速 Wi-Fi インターネット接続を可能とする Delphi Connect with 4G LTE Mobile Hotspot を発売(2013.11.11)
- Verizon Wireless との提携によるクラウドベースの自動車用接続サービス。
- 通常ステアリングコラム下にある、車の OBD II ポートに差し込んで使用する。Verison Wireless のホームページから購入可能。

**TRW、最新の車線維持支援システムの生産  
開始を発表**

- TRW Automotive は、欧州市場の 2 種類のプラットフォームを対象に、同社初となるクローズドループ制御による最新の車線維持支援(LKA)システムの生産を開始したことを発表した。
- LKA システムは、ビデオカメラセンサーからのデータと電動パワーステアリング(EPS)の統合により、ステアリングシステムを通じて短いカウンタステアトルクを発生させることで、車体が車線を逸脱することのないようにドライバーをサポートするもの。
- 従来は、車体が車線マークに近づいたときにのみ起動し、カウンタステアトルクによって走行位置の修正をサポートしていたが、新 LKA システムではステアリングの角度をより緻密に制御することが可能となったドライバーはアシスト機能にしたがってハンドル操作をすることで、車体が車線マークに近づくことなく、車線中央を走行することができる。他のすべての LKA システムと同様に、ドライバーは EPS システムで発生したトルクをいつでも簡単に無効化することも可能。
- TRW の車線維持支援システムは、電動パワーステアリングにより常にドライバーが車線中央を走行できる機能をサポートしており、完全な車線中央走行システムの実現に向けた第一歩として、半自動運転機能の基

盤になると TRW は見ている。(2013.12)



**TRW、電動油圧パワステを Ferrari に供給(2013)**

- TRW Automotive は、電動油圧パワーステアリング(EPHS)システムを、Ferrari 初のハイブリッド仕様モデル LaFerrari 向けに提供することを、2013 年 10 月 13 日に発表。
- TRW の EPHS システムは、最大 0.3ℓ/100km の燃費向上が可能になる。また、従来の油圧パワーステアリングシステムと比較して CO<sub>2</sub>排出量が約 7g/km 削減できる。また、TRW の EPHS は、従来の電動パワーステアリングとの比較でも燃費向上と CO<sub>2</sub>削減の点で優れている。



**Visteon、JCI の Automotive Electronics 事業  
買収でインフォテインメント事業強化**

- Visteon は 2013 年 1 月 13 日、JCI の Automotive Electronics (AE) 事業を 2.65 億ドルで買収すると発表。2014 年第 2 四半期までに完了する予定。
- JCI の AE 事業はコックピット製品を生産。BMW, Honda, Renault-Nissan, PSA, Ford 向けに供給しており、年間売上は約 3 億ドル。同事業買収により、Visteon はコックピット事業で世界 3 位、ドライバーインフォメーションでは 2 位に躍進する。(2014.01.13)

**欧州**

**Bosch、PSA と電動車の航続距離拡大を狙う  
研究プログラムの OpEneR で協力**

- Bosch、PSA、AVL List の 3 社とドイツ Karlsruhe 工科大学、スペイン Galicia Automotive Technology Centre が参画する OpEneR (Optimal Energy Consumption and Recovery) 研究プログラムでは、自動車の航続距離や安全と快適性を最適化する研究を行っている。
- OpEneR の目的は未来のハイブリッド車と電

気自動車の航続距離を引き上げること。地形データを通じて前方の道路の詳細なデータを運転者に提供。また、車載ビデオカメラやレーダーセンサーにより障害物や他の車両、歩行者を検知し、道路標識を認識して走行快適性と走行安全性を向上。

-OpEneR は欧州委員会の Green Car Initiative が提唱するプロジェクトの一環。

**Continental、CES 2014 にて Electronic  
Horizon を発表**

- Continental は IBM との協力のもとに開発した Electronic Horizon, Smart Speech 技術などの製品コンセプトを 2014 年 1 月 Las Vegas で開催された CES(International Consumer Electronics Show)にて発表した。
- Electronic Horizon プラットフォームは、デジタル地図を利用して、前方の道路状況を予測するもので、安全、スマート、環境にやさしい車の運転が実現できる。現在は静止地図データを使用しているところ、クラウド上のソースを利用して地図データを強化。また、既存の車両センサーを高度に利用することにより、リアルタイムで情報を送受信する機能を備え、最終的には車が「曲がり角に気をつける」ようになり、前方の道路状況を予測できるようになる。
- Continental は 2013 年 9 月 IAA(フランクフルトモーターショー)にて、IBM と自動運転分野の開発協力することで業務提携を発表していた。また、Continental は米国 Cisco Systems Inc.ともインターネットとのコネクティブ技術での開発協力で提携していた。(2014.01.06)

**GKN、高性能の新 AWD システムを開発**

- GKN は新 AWD システムを開発、Range Rover Evoque に採用された。2014 年(2013 年まで)に自動車メーカー 3 社が AWD ディスコネクトシステムを導入する予定。
- 従来の AWD システムは重量増となり、2WD システムより燃費が悪かったが、新 AWD ディスコネクトシステムでは燃費向上に貢献する。同システムを採用した Range Rover Evoque(2014 年モデル)は燃費が最大 11.4%向上。
- AWD ディスコネクトシステムは 2 つのクラッチを採用した Twinstar とパワートランスファーユニットで構成。回転駆動系コンポーネントを自動的に切り離すことでドライブ環境やドライバーの意図に反応する。PTU シンクロナイザーと Twinstar は車両ダイナミクスを常時監視して電子制御され



ている。時速 35km 以上の安定走行時には切り離し、必要に応じて自動的に再接続する。(2013)



Power Transfer Unit

Twinster

### GKN、PHEV 用 eTransmission を Outlander に供給

- ・GKN が開発した Multimode eTransmission が三菱 Outlander PHEV(2013 年 1 月発売)に採用された。フロントアクスルに使用。EV 走行モード、シリーズモード(エンジンがジェネレーターを駆動して電動モーターにより走行)、パラレルモード(エンジン駆動による走行、モーターアシストも行う)の走行が可能。
- eTransmission は BMW i8 にも採用されている。

### Schaeffler、ホンダ Fit Hybrid の i-DCD 向けのダブルクラッチトランスミッションシステムを供給

- ・ホンダと Fit Hybrid 用 i-DCD を共同開発、Schaeffler(子会社 LuK)のダンパー、ダブルクラッチ、クラッチ用アクチュエータ、ギアシフトシステムが i-DCD に採用された。
- Fit Hybrid は電気モーターに乾式 7 速 DCT の組み合わせで、7 速 DCT の技術は Schaeffler による。(2013)



### Valeo、富士通テンと安全システム開発提携で調印

- ・Valeo は、富士通テンと自動車前方障害物認識技術の開発について提携することで合意、2013 年 11 月 11 日に調印した。
- 富士通テンのミリ波レーダーセンサーと、Valeo のフロントカメラ技術を活用する。(2013.11.11)

### 日本

### ブリヂストン、第 2 世代の非空気入りタイヤ「エアフリーコンセプト」を発表

- ・東京モーターショー 2013 に出展。
- タイヤ側面に張り巡らせた特殊形状スポー

クで荷重を支えることで、空気充填を不要とした。

- 特殊形状スポークの材質に熱可塑性樹脂を採用。タイヤトレッド部のゴムを含めリサイクル可能な材料を使用。(2013.11.20)



### デンソー、東京 MS 2013 で「インタラクティブ・コミュニケーション・コックピット」をメイン展示

- ・「センシング技術」と、メーターをはじめとする車の走行に必要な情報提供を行うための「HMI(Human Machine Interface)技術」を組み合わせた体感型の展示。
- 画像センサー、ミリ波レーダー、レーザーレーダーなどのセンサーや、車車間・路車間をはじめとする各種通信技術で車両周辺の状況を把握し、運転中のドライバーにリアルタイムに様々な情報を提供。
- 世界台再サイズのヘッドアップディスプレイを搭載。(2013.11.20)



### デンソー、SiC インバータの量産開発を 2016 年に開始する計画を表明

- ・発熱の少ない SiC デバイスを用いることで、両面冷却技術導入品と比べてサイズが半分以下の小型インバータの開発を検討。
- 結晶欠陥を他社比で 1/10 分に低減した 6 インチ(直径 150mm)SiC ウエハーの開発を、豊田中央研究所、昭和電工と推進。
- SiC デバイスは、耐圧 1,200V/電流容量 100A の SiC ダイオードと SiC-MOSFET を開発済み。(2013.11.20)

### 三菱電機、東京モーターショー 2013 でコンセプト EV「EMIRAI 2」として 2 タイプ出展

- ・EMIRAI2 xEV パワートレイン系コンセプト。前

輪 1 個、後輪 2 個(左右独立駆動)の 3 モーター搭載の 4 駆 EV。

- 最大出力 125kW。高精度トラクションコントロール、加減速コントロール、低速段差通過コントロールを搭載。(2013.11.20)



- ・EMIRAI2 xDAS: 運転支援系コンセプト。独自の映像表示制御技術、画像・センサー情報処理技術、HMI(ヒューマンマシンインターフェース)技術を搭載。
- ドライバーへの危険警告や知りたい情報を、ドライバーの視点移動を軽減できるように提示する技術を搭載。



### ミツバ、占積率を 20%向上したパワーウインドウ用軽量モーターを発表

- ・東京モーターショー 2013 にスロットの形状を最適化したパワーウインドウ用モーターを展示。
- 占積率 20%向上により、従来比 27%軽量化(400g)。(2013.11.21)

### NTN、後輪独立転舵システムを開発

- ・ステアバイワイヤ操舵システムの技術を後輪転舵に応用し、左右一体型でありながら、トー角制御が可能。
- アクチュエータを車両側に設置することで、ばね下重量の増加がなく、乗り心地への影響も無。(2013.11.19)



### NTN、次世代 EV 用「マルチドライビング・システム(MDS)」を開発

- ・独自の小型インホイールモーター(IWM)システムに、新開発ステアリングシステムを組み

短信(2013.11~2014.1)(つづき)

合わせて開発。

- IWMを内蔵する左右の車輪を真横まで回転可能とし、「その場回転」や「横方向移動」が可能に。
- ステアリング部材の強度・安全性確保とサスペンションとの適合性改善により、時速60kmでの通常走行可能。
- MDS搭載コンセプト車EVコミュータ「Q'mo II」発表。(2013.11.20)



**NTN、超低フリクションハブベアリングを開発**

- ・回転フリクション 33%低減と燃費 0.28%改善を実現。
- 封入グリースの増ちょう剤の工夫と、基油粘度の見直しにより、回転時のグリース攪拌抵抗を大幅に低減。
- シールリップの摺動面に微小な凹凸処理を形成。専用低粘度グリースを開発・採用。(2013.11.22)



**NTN、自動車次世代ステアリング用メカニカルクラッチユニット(MCU)を開発**

- ・ダイレクトアダプティブステアリング(日産開発)に使用される自動車次世代ステアリング用MCUを開発。
- 電磁クラッチとローラクラッチを組み合わせたコンパクトな構成。ダイレクトアダプティブステアリング故障時にステアリング操作が機械的にタイヤに伝達されるようにするバックアップ機構に貢献。(2013.11.26)



**NSK、アドバンスト アシスト ステアリングを東京モーターショーに初出展**

- ・EPSとホイールハブモーターの協調で高度なステアリング操作を支援。
- 左右前輪に内蔵のインホイールモーターの回転数に差をつけることで、前輪タイヤを真っ直ぐにしたままカーブを曲がる事が可能。(2013.11.20)



**オムロン、Bluetooth で自動車用キーと連携する次世代キーを参考出展**

- ・専用のスマートフォンのアプリ(iOS及びAndroid向け、開発中)から自動車の燃料やオイルの残量、ラジエーター温度のモニタリングやエンジンスタートまで制御。
- 残量が少なくなったことを知らせるアイコンをタップすると、近くのガソリンスタンドやカー用品店を検索してマップ表示。
- エンジンスタートやエアコンタイマー機能も搭載。(2013.11.20)



**サンデン、クラス最高水準の超小型軽量コンプレッサーを初出展**

- ・ベーンコンプレッサー対比 1 kg軽量化、10%効率改善。
- 軽量化によりエンジンブラケット小型軽量化に貢献。(2013.11.20)

**サンデン、超小型軽量HVAC初出展**

- ・部品共通化で軽自動車からCセグメント車までカバー。
- ・キャビンスペース確保とインパネデザインの自由度向上。(2013.11.20)

**サンデン、廃棄エネルギーを再生するランキンシステム出展**

- ・蒸気タービンを自動車に内蔵。
- ・エンジンの排熱で蒸気タービンを回して発電。(2013.11.20)

**スタンレー電気、レーザーを使った次世代ヘッドライト出展**

- ・LEDの次の技術として提案。
- レーザー採用のメリットは、光源を小さくできデザインの幅が広がること、対向車への幻惑防止機能をメカレスで行えること等。
- フィルター採用でLEDと同等の安全性も確保。(2013.11.20)

**住友ゴム工業、100%石油外天然資源タイヤ「エナセーブ100」を世界初出展**

- ・価格は2万1105円/本。サイズは195/65R15 91Hの1サイズ。2013年11月22日に発売。
- 転がり抵抗係数「AA」、ウェットグリップ「b」。(2013.11.21)

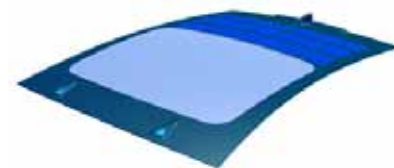


**東海ゴム工業、オールゴムの触覚センサ「スマートラバー(SR)センサ」を出展**

- ・同体圧検知機能等を活用し、シートに座ったりハンドルを握ったりするだけで運転車の状態を把握できるコックピット型デモ機「SRコックピット」を展示。
- 運転者の座席での体圧変化を解析することで着座姿勢が推定可能。(2013.11.20)

**豊田自動織機、多機能樹脂ルーフを参考出品**

- ・樹脂の特長を活かし、ソーラーセルや衝突回避用カメラなどのさまざまな機能を統合。(2013.11.20)



**豊田自動織機、最新のEV専用プラットフォームを参考出品**

- ・駆動ユニットが小型、排気管が不要という、EVの特徴を最大限に活用。
- ・軽量化、部品点数削減、衝突安全性向上とともに、客室・荷室の拡大と、クラス最高水準の最小回転半径を実現。(2013.11.20)



**TPR、ラミネート式の電気二重層キャパシタを出展**

・内燃機関部品以外への参入第1弾。岡谷電機産業との合弁会社「TOC キャパシタ」が開発。(2013.11.20)

**テイ・エス テック、乗員の体格に応じたポジションに自動的に調整できる次世代シートを出展**

・乗員認識機能(体格・姿勢を認識)、快適姿勢補正機能(シートを快適な形状へ調整)、快適ポジション補正機能(シートポジションを快適な位置に調整)、運転サポート機能(道路状況に応じてシート形状を調整)を搭載。  
-「相棒シート」の名で出展。(2013.11.20)

**テイ・エス テック、眠気低減シートを出展**

・クッションセンサーでドライバーの深呼吸やあくびなどの呼吸変動を検出し、居眠りなどの低覚醒状態を判定。  
-低覚醒状態だと判定するとシートに内蔵した振動モーターが作動し、眠気を低減させるシステム。(2013.11.20)

**テイ・エス テック、超軽量シートフレームを出展**

・CFRP(炭素繊維強化プラスチック)使用。  
・部品点数の最小化設計で、鉄と同等の強度を確保しつつ、世界最軽量を実現。(2013.11.20)

**テイ・エス テック、二輪車用アメイジングシートを参考出品**

・体格差吸収機構やマッサージ機能搭載。  
・防水本革にメタリック表皮の斬新なデザイン採用。ライン状の照明加飾を装備。(2013.11.20)

**ヨロズ、低コストサブフレームを出展**

・中国で生産する他、金型とロボット、治具を含む溶接設備の調達も現地化(コスト約3割減)。(2013.11.20)

**八千代工業、調光サンルーフシステムを東京モーターショーに出展**

・CLOSE 状態、TILT 状態で調光可能(ダイヤル操作)。  
・ガラスパネルに調光シートとポリカーボネートシートを重ねてルーフパネルを構成。(2013.11.20)

**朝日電装、次世代ハンドルスイッチのコンセプト2モデルを参考出展**

・東京モーターショー2013で参考出品。  
-メンブレンスイッチによって可能となるコンパクトさを活かし、ハンドル周りを小型化。  
-エルゴノミクス(人間工学)により操作性も向上。  
・ADP-01(写真左)は最小限の本体とスイッチで、花びらが開く様な新構成を採用。  
-本体から浮いたスイッチによる新操作感を提供。  
・ADP-02(写真右)は十字スイッチによるコンパクトな操作性が特長。  
-スイッチ面裏側にスペースができ、ハンドル周りを小型化。(2013.11.20)

**日立オートモティブシステムズ、新型リチウムイオン電池パックを出展**

・日産 Pathfinder Hybrid(2014年モデル)向けに納入。  
・米国 Kentucky 工場で電池パック組立。(2013.11.20)

**デンソー、車種をまたいで搭載可能な新型カーエアコンユニットを開発**

・小型車から高級車まで共通して搭載できる新型カーエアコンユニットを世界で初めて開発。  
-構成部品(エアミックスドア、サーボモーター、ブロワファンなど)の新開発で20%小型化し、標準化。  
-エアミックスドア:高度な成形技術で従来比半分の薄さとし、ユニットの奥行きを小型化および軽量化に貢献。  
-サーボモーター:従来複数個付いていたが、エアコンユニットの構成部品標準化で1個に統合し、小型化に貢献。  
-ブロワファン:ファンの翼形状を風の流りに最適な形に設計。送風能力を維持しつつ、従来よりも15%小型化かつ、消費電力を20%低減。(2014.01.21)





**FOURIN 著作権ガイドライン**  
(調査報告書のご利用にあたって)

株式会社フォーインは発行する調査報告書(印刷物、CD 等メディア製品、PDF ファイル・Excel データ等)＝著作物の「法人等」著作者であり、著作者人格権たる公表権・氏名表示権・同一性保持権をはじめ、複製権・頒布権・貸与権・口述権・翻訳権・譲渡権・電子データ化権等、著作者としてのすべての権利を保有しています。

また、調査報告書内における引用の文章やデータ類には出典を必ず明記し、報道機関や他の団体・協会ならびに法人等の原作者の権利を保護するとともに、他方、必要と考えられる場合には事前に原著作者のさまざまな承認や許可を得たり、さらに必要な場合には、正式に法的契約を締結する(一部、使用料等の支払いを含む)などしています。

以上により、当社は自らの、ならびに当社が契約している他の原作者の著作権を保護するために以下のガイドラインを定め、これを承認される方(社)にのみ調査報告書を提供・販売しています。

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1. 定義</b><br/>(同一法人等)</p> <p>(同一部署)<br/>(団体)<br/>(図書館等)<br/>(販売)</p> <p><b>2. 承認・許諾</b><br/>(購読・閲覧)</p> <p>(データ処理)</p> <p>(引用・転載・掲示)</p> <p>(イメージ処理)</p> <p>(PDF 購読期間)</p> <p>(印刷可 PDF)<br/>(閲覧用 PDF)<br/>(アドレスの登録)</p> <p><b>3. 不許可・禁止</b><br/>(印刷・配布)</p> <p>(複写・コピー)</p> <p>(社外での引用等)<br/>(転送・移動・ネット)</p> <p>(ID 等の共有)</p> <p>(アドレスの共用等)</p> <p>(翻訳)<br/>(電子データ化)<br/>(再販売)<br/>(同業他社)<br/>(図書館等)<br/>(その他)</p> <p><b>4. 警告・停止</b></p> <p><b>5. 変更</b></p> | <p>この「FOURIN 著作権ガイドライン」に使用される用語は以下の定義とします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「同一法人等」とは商法等によって登記された本社の所在地を同一とする経営単位を意味し、いわゆる子会社、関連会社、グループ会社、海外子会社などの他法人を含めないものとします。</li> <li>・「同一部署」とは、「同一法人等」内において年間予算・決算を配置される最小単位の部署を意味します。</li> <li>・「団体」の場合、「団体」の本支部のみを意味し、構成組織や構成団体・法人等は含みません。</li> <li>・「図書館等」とは、不特定多数への閲覧を目的とした図書館・資料館・産業館などを意味します。</li> <li>・当社調査報告書は、ご購入会社の「同一法人等」内での購読ならびに閲覧使用限定で販売しています。</li> </ul> <p>調査報告書の購入者(社)は、以下の方法で広く利用することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人の場合は私的利用の範囲内で、法人等の場合は「同一法人等」内において自由に購読・閲覧できます。</li> <li>・「図書館等」においては通常業務の範囲内において閲覧のみ自由にしていただけます。</li> <li>・Excel データ・PDF ファイルなど統計・データ類を独自のデータ・ベースに処理(入力)され、「同一法人等」内に広く活用されることは利用の一種であり許諾されています。</li> <li>・印刷物または印刷可 PDF からスナップショット(コピー&amp;ペースト)をして、「同一法人等」内に引用・転載・掲示の利用をしていただくことができます。</li> <li>・ただし、利用の際に「株式会社フォーイン発行〇〇〇〇より」または「Copyright FOURIN, Inc.」と必ず明記すること、おのおの表示または頁毎に毎回、表示することが条件です。</li> <li>・購入され、現に所有している調査報告書の一部分をイメージ処理し、整理・分類して、独自の検索・表示システムで利用に供することは「図書館等」内に限り、許諾されています。</li> <li>・Web サイト上で公開の各種「PDF 製品」の購読保障期間は発行後 10 年間です。その後は会社の都合により購読不可となることがあります。</li> <li>・Web サイト上で公開の印刷可 PDF は印刷して「同一部署」内でのみ配布していただくことができます。</li> <li>・「閲覧用 PDF」の購読者は、本誌購読の「同一法人等」内「同一部署」の職員に限ります。</li> <li>・「ユーザー登録」や「PDF デジタル購読」等をご利用いただく際に登録いただくメールアドレスとパスワードは特定個人使用のものに限ります。</li> </ul> <p>調査報告書(印刷物または Web サイト上で公開の PDF データのすべての頁、部分を含む)のその一部または全部について、書面による事前の許可がない場合、以下の行為を禁止します。なお第三者とは「同一法人等」内においても対象となります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Web サイト上で公開された印刷可 PDF データでも、印刷して、「同一法人等」外はもちろん、「同一法人等」内でも「同一部署」以外の第三者に配布することはできません。</li> <li>・調査報告書をそのまま、直接にコピー(複写)すること。</li> <li>・なお、「図書館等」において、いかなる理由によっても、コピー(複写)と第三者への提供は販売目的に含まれていませんので留意ください。</li> <li>・「同一法人等」施設外にて、引用・転載・掲示すること。</li> <li>・PDF ファイル、Excel データ等をそのまま、または一部修正して、第三者に転送もしくは移動すること、また、そのまま、または一部修正して、印刷したり、ネット上ならびに社内 LAN 上に貼り込むこと。</li> <li>・特定製品の登録利用者のために提供または許諾している「ID」や「パスワード」を複数で共有使用すること。また、第三者に提供すること。</li> <li>・「ユーザー登録」や「PDF デジタル購読」等をご利用いただく際に登録されるメールアドレスやパスワードで以下は許諾できません。①同一のアドレスとパスワードを複数で共用すること、②不特定多数が使用する共用アドレスやパスワード、③IT 関連会社が提供している各種フリーメール、④その他、サービス提供の趣旨に反するアドレスやアドレス利用。</li> <li>・調査報告書を他言語に翻訳し、第三者に提供すること。</li> <li>・調査報告書をスキャンするなどして電子データ化し、第三者に提供すること。</li> <li>・調査報告書の一部または全部を直接・間接を問わず、またいかなる理由でも、第三者に販売すること。</li> <li>・第三者への目的外使用の恐れのある同業調査会社等にはいかなる調査報告書・データも販売しない。</li> <li>・デジタル製品は第三者への閲覧を目的とした「図書館等」への納品・販売をお断りしております。</li> <li>・第二項で明確に「承認・許諾」されている以外の方法や範囲の行為のすべて。</li> </ul> <p>本ガイドラインに明らかに違反して利用が行われていることが判明した場合は、担当者に直接「警告」とともに、社名・部署名を特定の上、当社 Web サイト上で 3 ヶ月間の注意公開します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「警告」期間内に違反行為が中止されない場合は、以後、直ちに商品の送付やサービスの提供を停止いたします。</li> <li>・また「違反」行為により、当社ならびに著作権者に損害が発生した場合には損害賠償請求を行います。</li> <li>・この「著作権ガイドライン」は適時、変更することがあります。</li> </ul> |
|---|---|

2011 年(平成 23 年)4 月  
株式会社 フォーイン

**FOURIN 自動車技術調査月報 創刊前 見本誌 (0 号)**

購読料：1 年間 12 号分 240,000 円 + 税 19,200 円、半年間 6 号分 132,000 円 + 税 10,560 円 [国内送料込]

2014 年(平成 26 年)2 月 5 日 発行

編集：株式会社 フォーイン 企画調査部

編集者：久保 鉄男

発行所：株式会社 フォーイン

発行者：鈴木 雅夫

〒464-0025 名古屋市千種区桜が丘 292 番地

電話：代 表 (052)789-1101

企画調査部 (052)789-1145

F A X：代 表 (052)789-1147

企画調査部 (052)789-0969

e-mail：info@fourin.jp

Website：http://www.fourin.jp

