
自動車産業を巡る構造変化とその対応について

平成27年11月

経済産業省 製造産業局 自動車課

I. 自動車産業全体の概要

・・・競争力の分析の視座・・・

II. 自動車産業における構造変化と対応

III. 土台となる競争力強化への対応

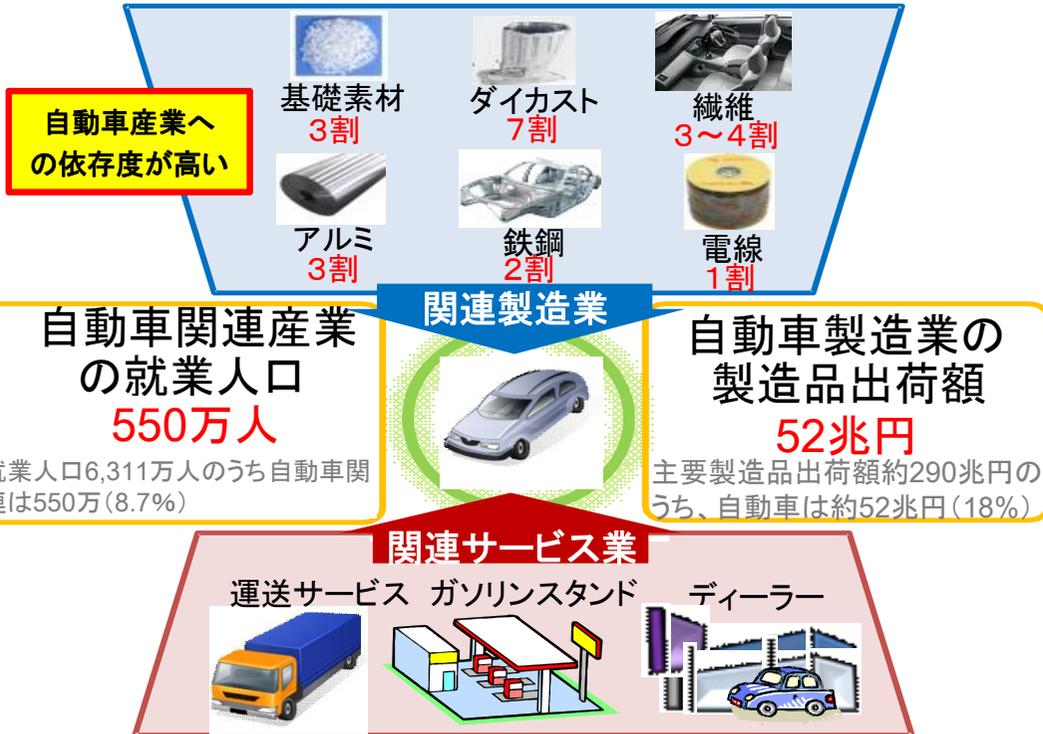
I. 自動車産業全体の概況

1. 日本の自動車産業の現状

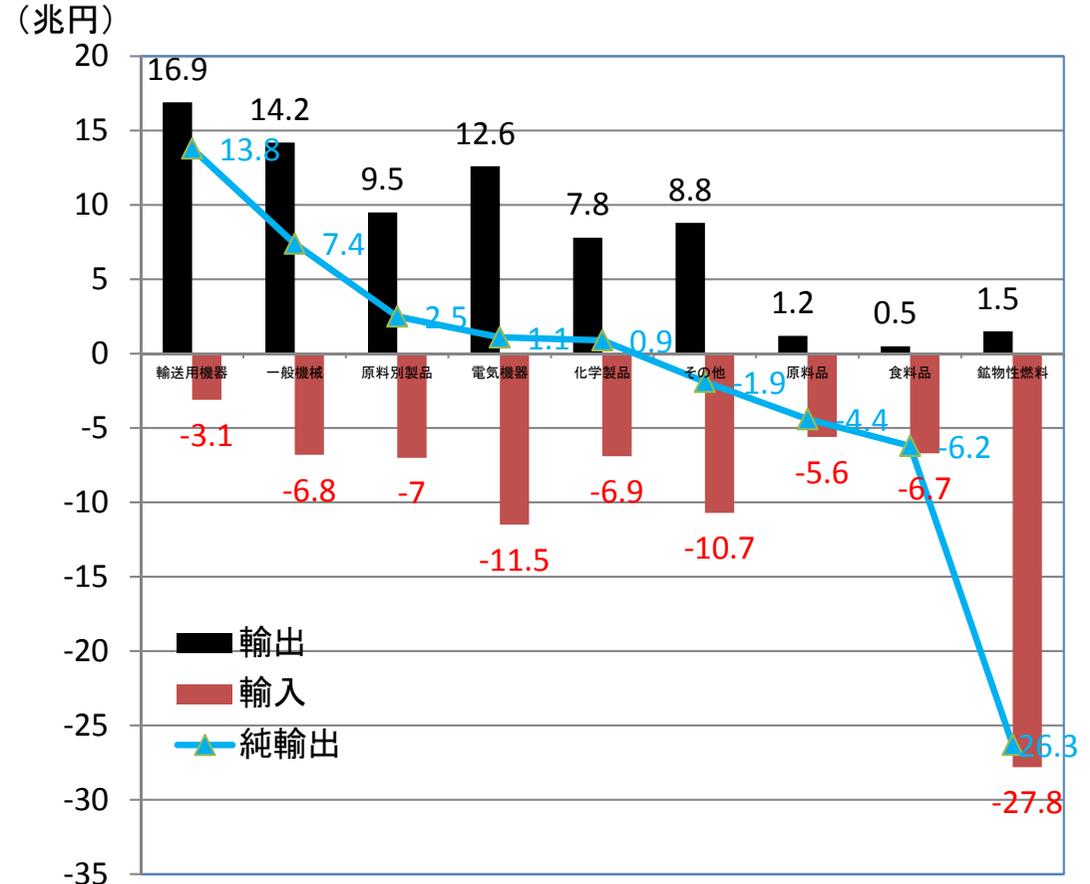
- 自動車製造業の出荷額は主要製造業の約2割(約52兆円)
- 関連産業就業人口は全体の約1割の雇用(約550万人)
- 自動車の輸出額は全体の約2割(約15兆円)

自動車産業は日本の産業をけん引する
フロントランナー

裾野の広い自動車産業



自動車産業は貿易収支の稼ぎ頭



<産業別の生産誘発係数>

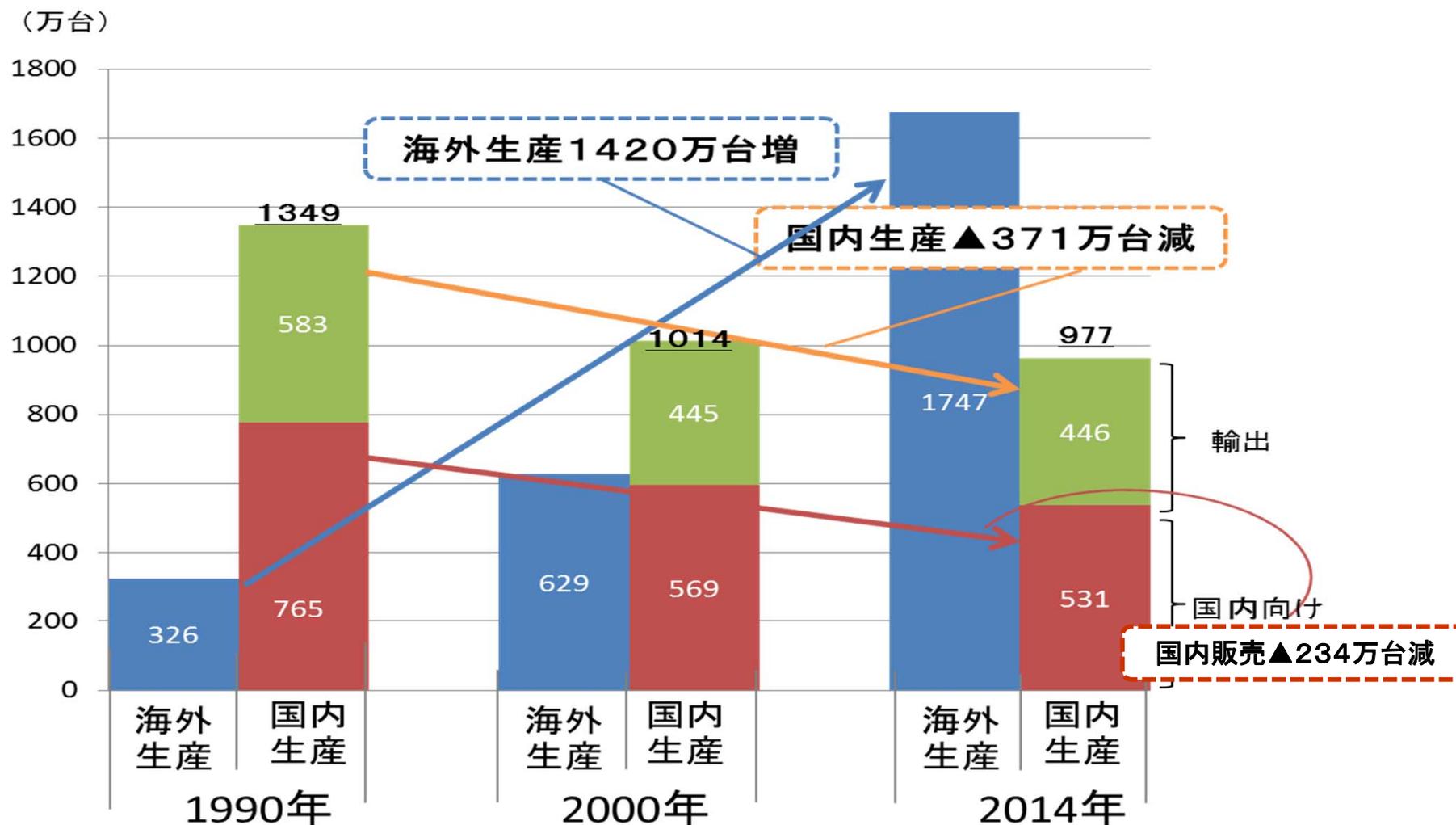
乗用車	3.2	一般機械	2.2	農林水産業	1.8	運輸	1.6
鉄鋼	2.7	飲食料品	2.1	金融	1.6	サービス	1.5
電機	2.4	住宅	1.9	医療・介護	1.6		

出典: 総務省「平成17年(2005年)産業関連表」

1. 自動車産業全体の概況

2. 生産体制のグローバル化

- 約20年間で、国内生産は▲371万台減、国内販売は▲234万台減、海外生産は1,420万台増加
- リーマンショック後の国内生産台数は、1,000万台弱で推移



注：国内向けは国内生産台数から輸出台数を除いた台数
出典：日本自動車工業会

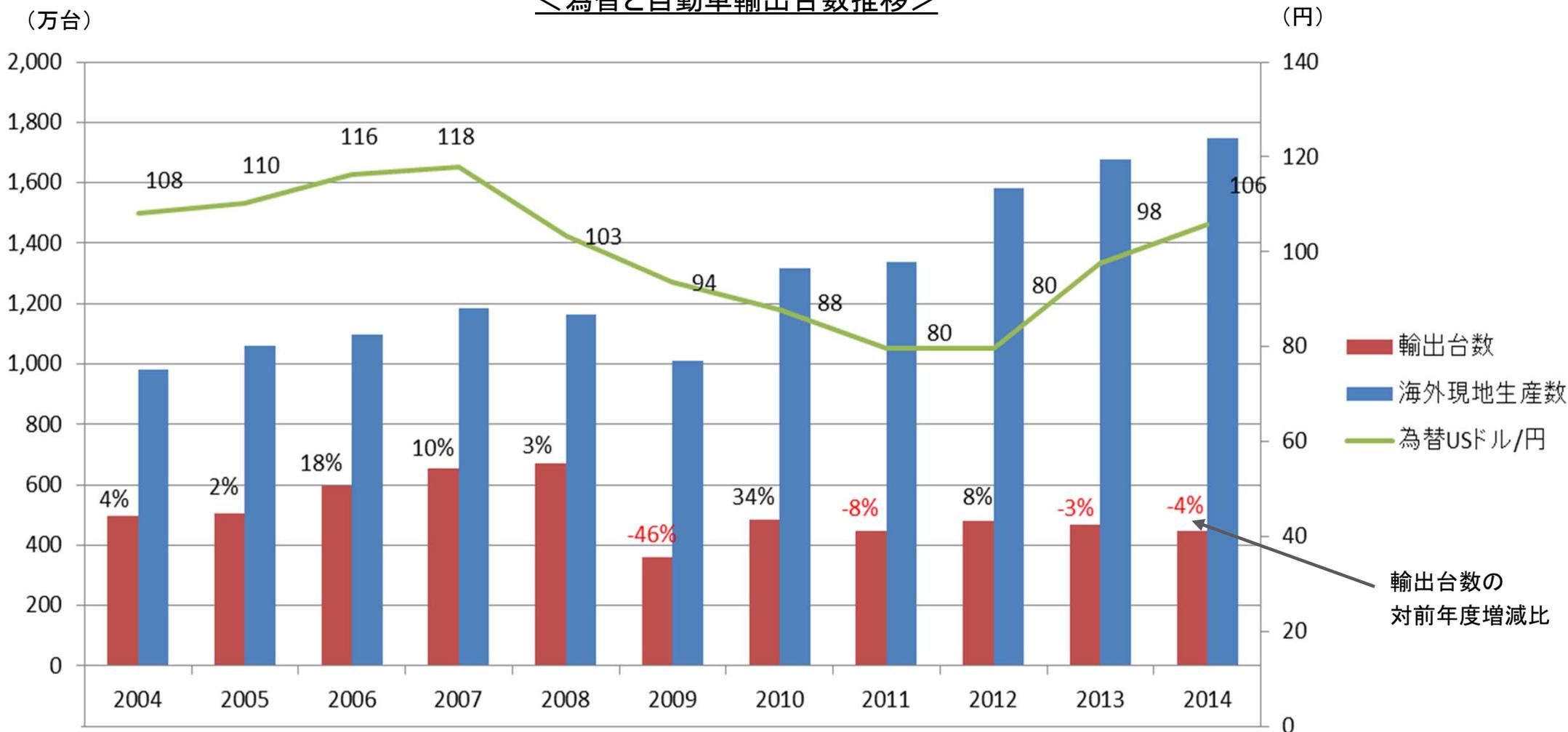
暦年ベース

1. 自動車産業全体の概況

2. 生産体制のグローバル化

- 輸出台数は、リーマンショックや円高の影響により、2009年に前年比46%減と大幅な落ち込み。
- 2012年以降、円安傾向が続くが、輸出台数はリーマンショック前と比べて、依然伸び悩んでいる。これは、海外現地生産の増加による影響も一因と考えられる。

＜為替と自動車輸出台数推移＞



1. 自動車産業全体の概況

3. 世界の自動車生産・販売の現状

(1) 世界全体

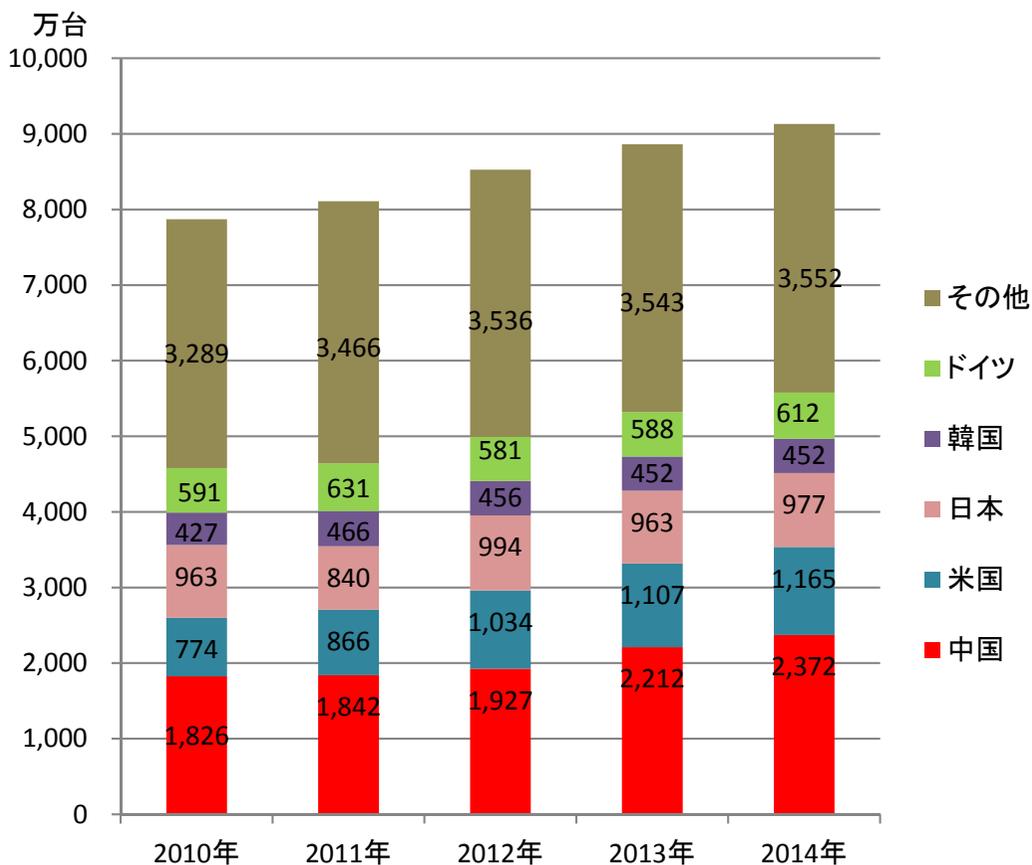
1. 生産 9,131万台(2014年(世界50カ国計))

➤国別順位: 中国(2,372万台)、米国(1,165万台)、日本(977万台)、ドイツ(612万台)、韓国(452万台)

2. 販売 8,767万台(2014年(世界85カ国計))

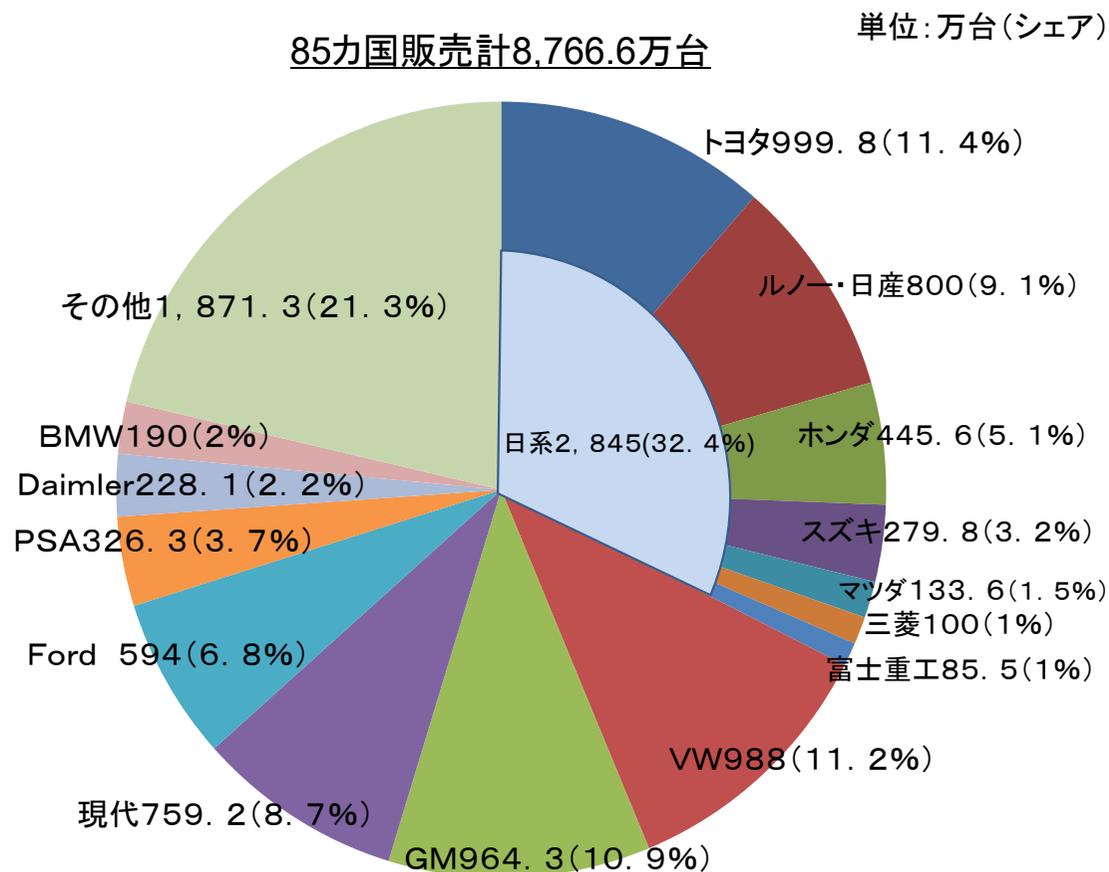
➤グループ別: トヨタ(999.8万台)、VW(988.5万台)、GM(964.4万台)、ルノー・日産(800.5万台)、現代(759.2万台)

世界50ヶ国所在地別の生産台数の推移



出典: FOURIN世界自動車調査月報2015年5月号

2014年世界85ヶ国「グループ別」販売台数(シェア)



出典: FOURIN世界自動車調査月報2015年6月号

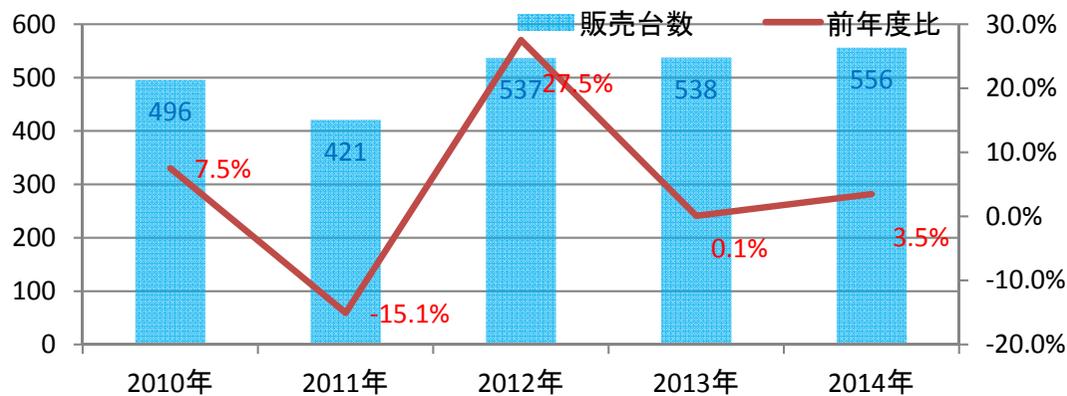
1. 自動車産業全体の概況

3. 世界の自動車生産・販売の現状

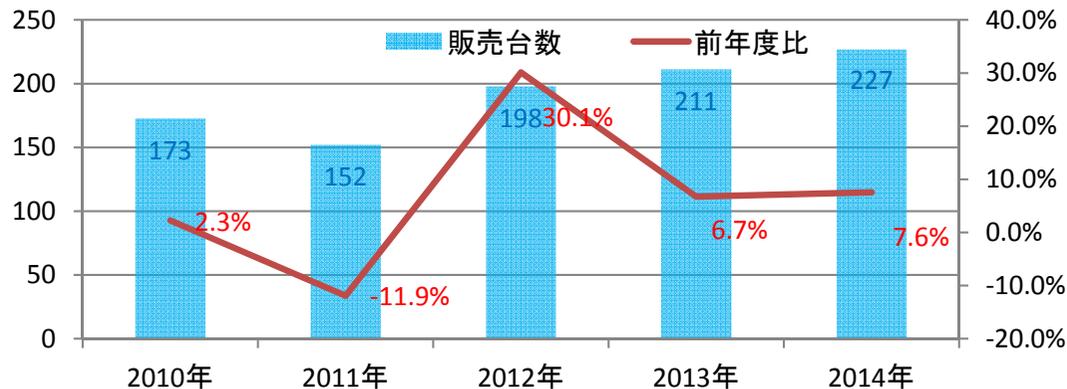
(2) 日本

- 2014年の国内新車販売台数は556.3万台（前年比3.5%増）。うち、輸入車の占める割合は6%。消費税増税前の駆け込み需要により、増税後の反動減による販売の落ち込みが続いているものの、1年を通すとほぼ前年並みの水準
- 車種別の販売では、昨年に引き続き軽自動車が好調（約227万台、前年比7.6%増）。新車販売における軽比率は40.9%と初めて4割を超えた
- ブランド別ランキングでは、軽自動車（タント）が2008年以来の年間首位（2015年1月～6月期はアクアが首位（12万1,240台））

＜国内販売台数の推移（軽・登録車）＞



＜国内軽自動車販売台数の推移＞



＜2014年ブランド別ランキング（赤字は軽自動車）＞

順位	車名	自動車メーカー	台数
1	タント	ダイハツ	23万4456台
2	アクア	トヨタ	23万3209台
3	フィット	ホンダ	20万2838台
4	プリウス	トヨタ	18万3614台
5	N-BOX	ホンダ	17万9930台
6	ワゴンR	スズキ	17万5369台
7	デイズ	日産	16万9244台
8	N-WGN	ホンダ	14万6717台
9	ミラ	ダイハツ	14万2506台
10	ムーヴ	ダイハツ	13万8048台

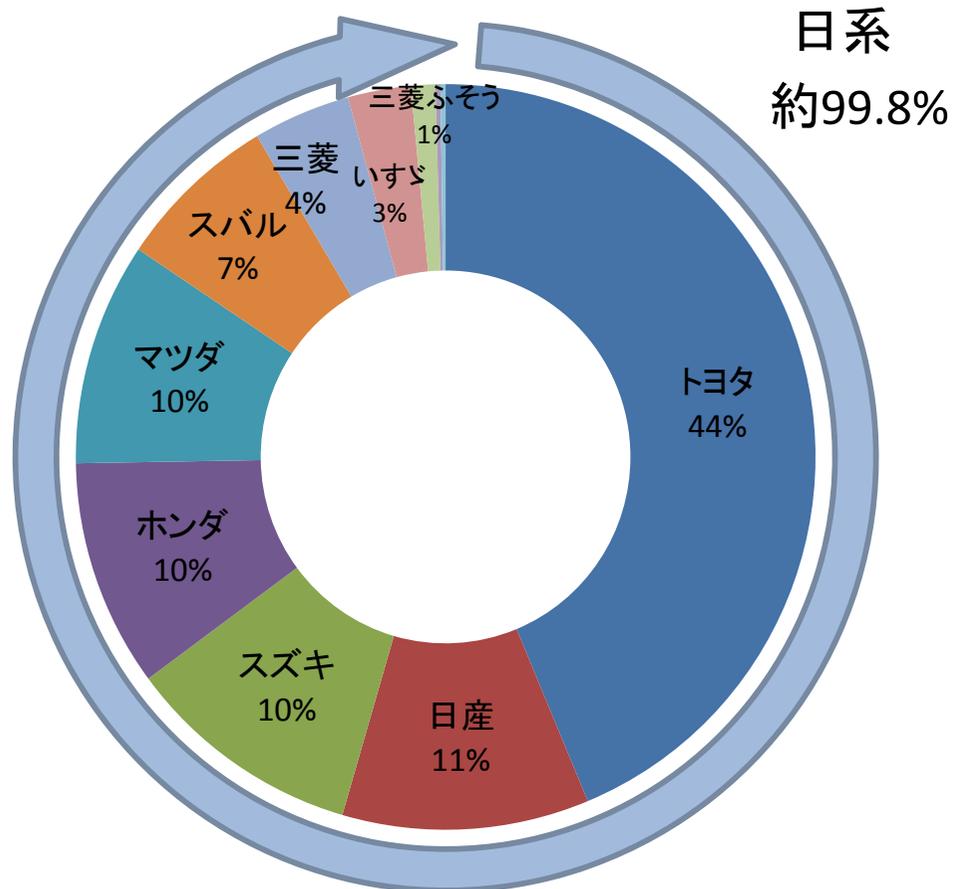
1. 自動車産業全体の概況

3. 世界の自動車生産・販売の現状

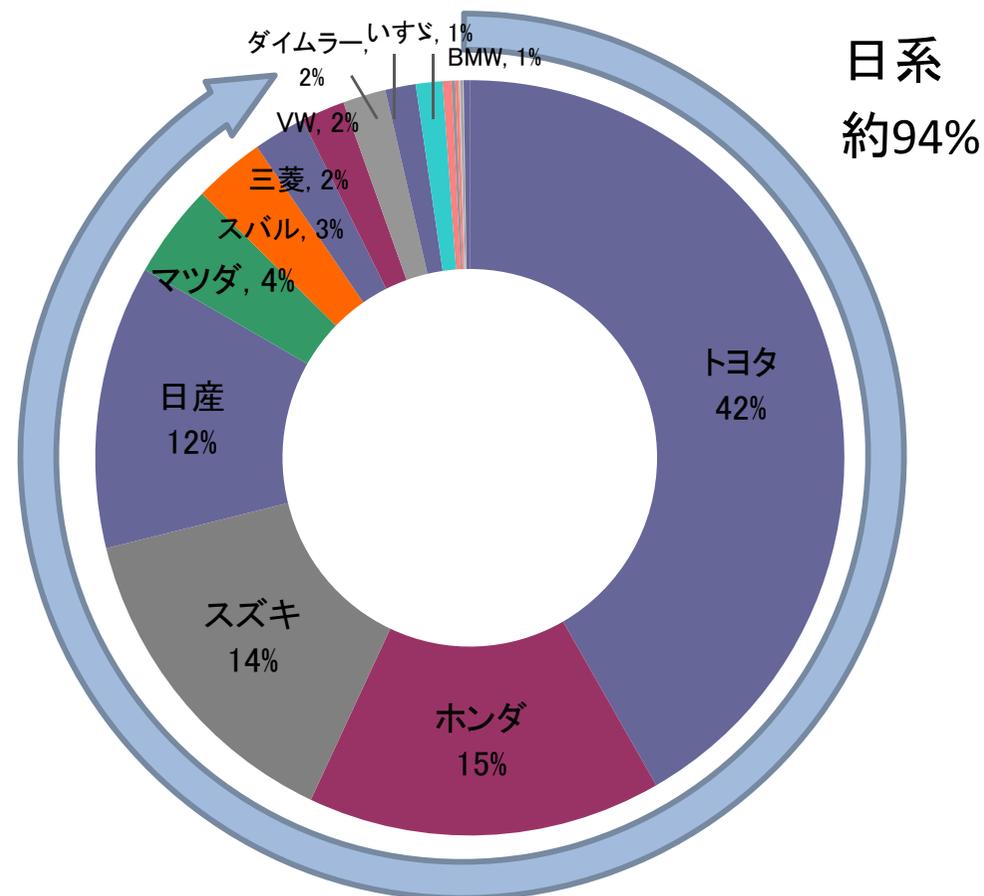
(2) 日本市場

- 自動車生産台数(2014年):約977万台
- 自動車販売台数(2014年):約556万台

日本の自動車生産台数(2014年)



日本の自動車販売台数(2014年)



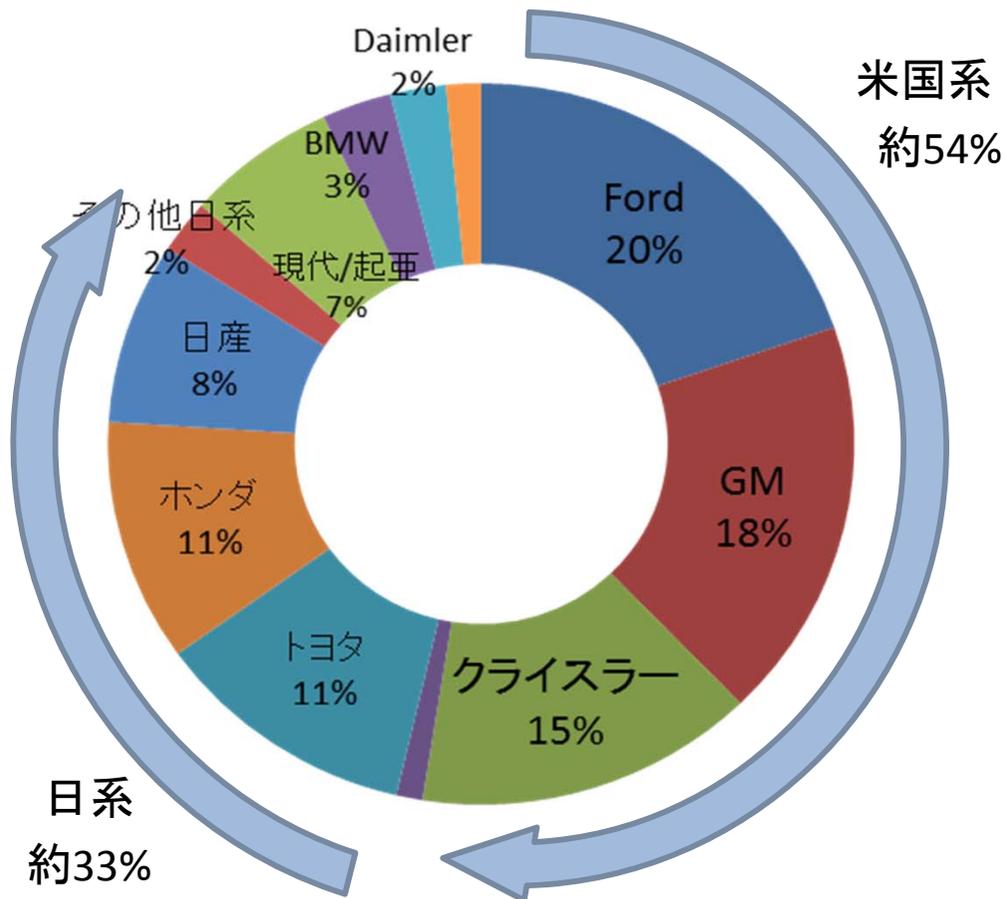
1. 自動車産業全体の概況

3. 世界の自動車生産・販売の現状

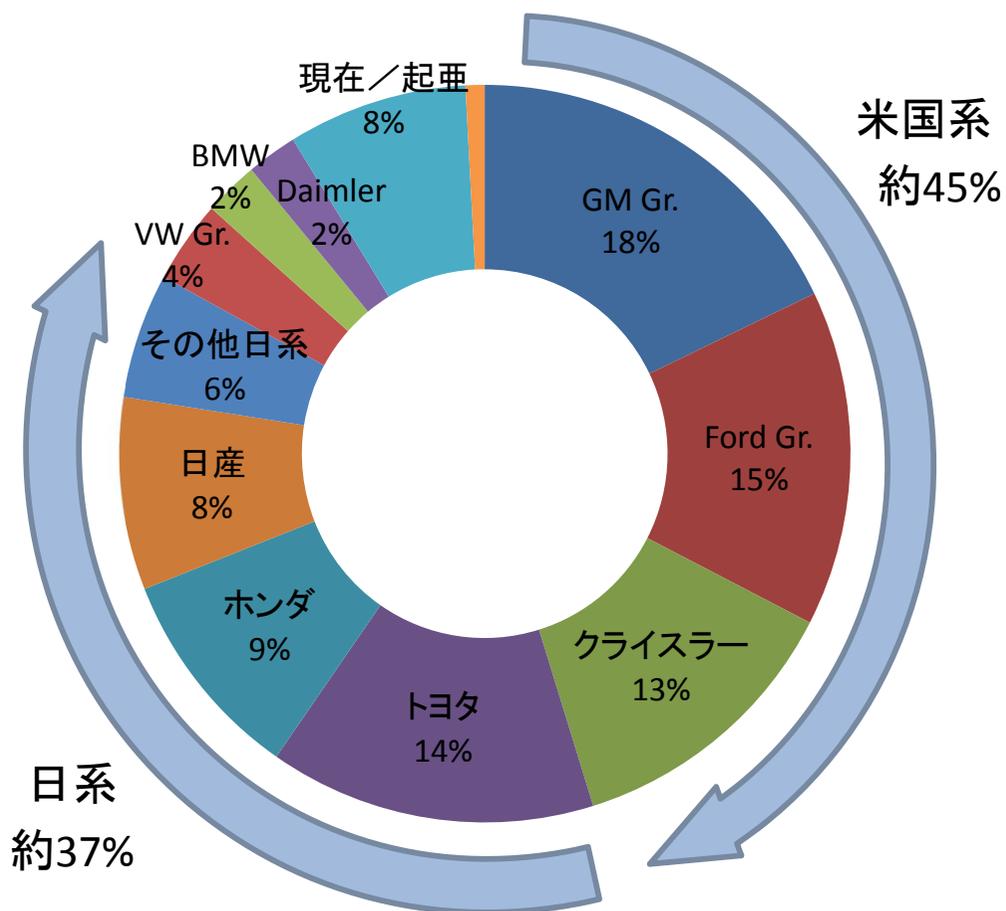
(3) 米国市場

- 自動車生産台数(2014年):約1,165万台
- 自動車販売台数(2014年):約1,680万台

アメリカの自動車生産台数(2014年)



アメリカの自動車販売台数(2014年)



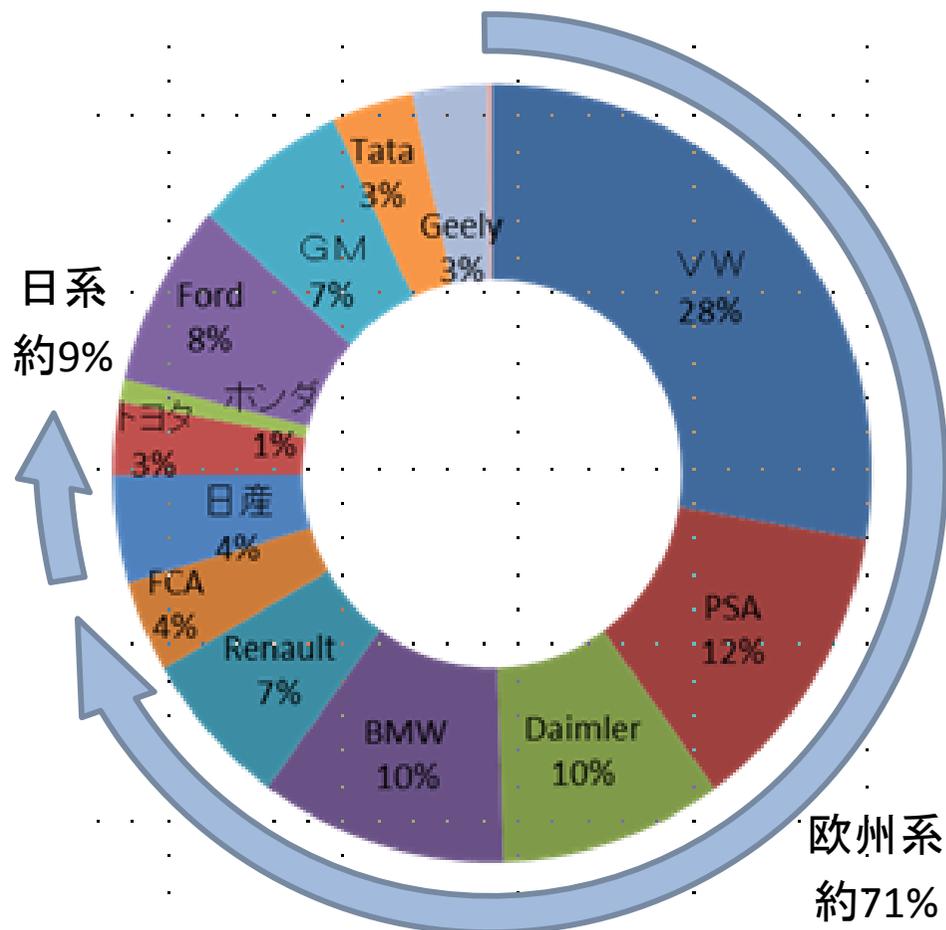
1. 自動車産業全体の概況

3. 世界の自動車生産・販売の現状

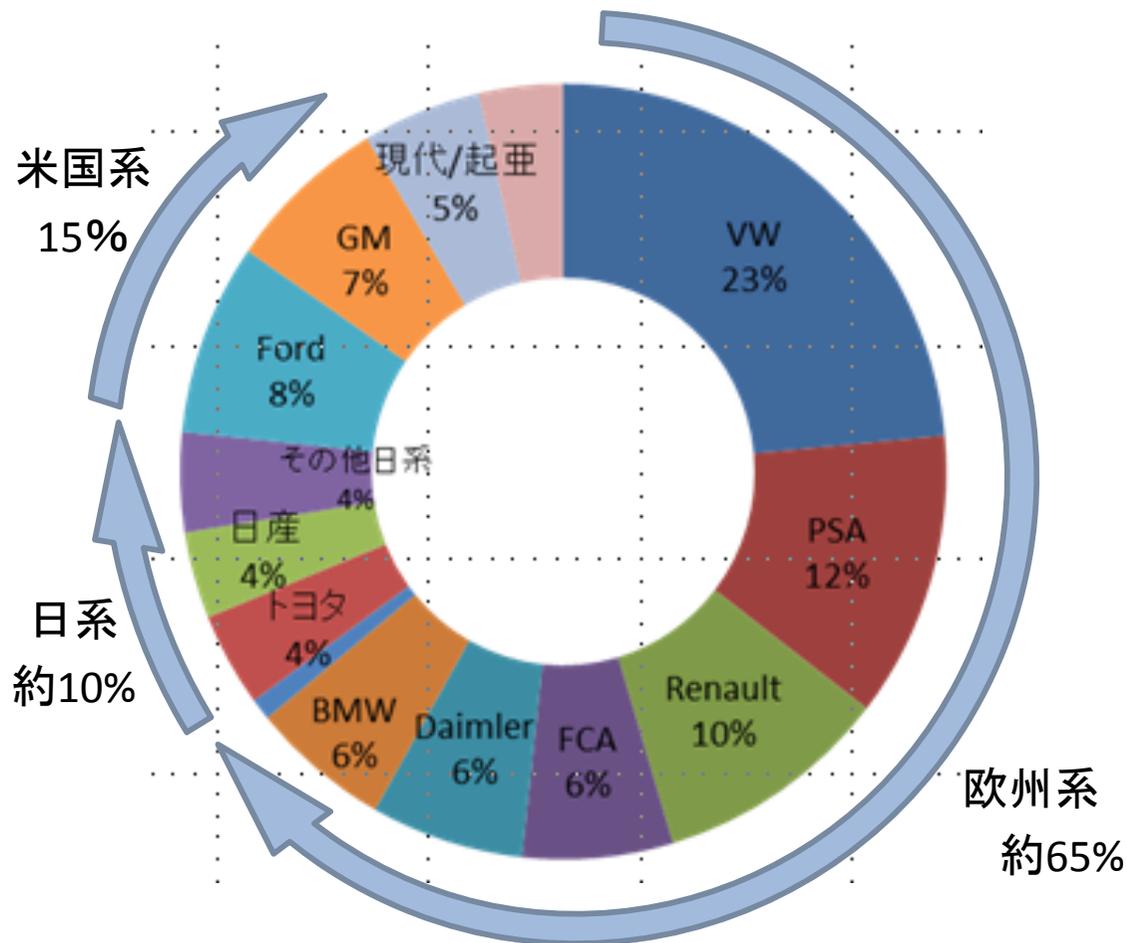
(4) 欧州市場

- 自動車生産台数(2014年):約1,298万台
- 自動車販売台数(2014年):約1,372万台

欧州の自動車生産台数(2014年)



欧州の自動車販売台数(2014年)



※欧州(18カ国):ドイツ、英国、イタリア、フランス、スペイン、ベルギー、オランダ、オーストリア、スウェーデン、ギリシャ、ポルトガル、アイルランド、デンマーク、フィンランド、ルクセンブルク、スイス、ノルウェー、アイスランド

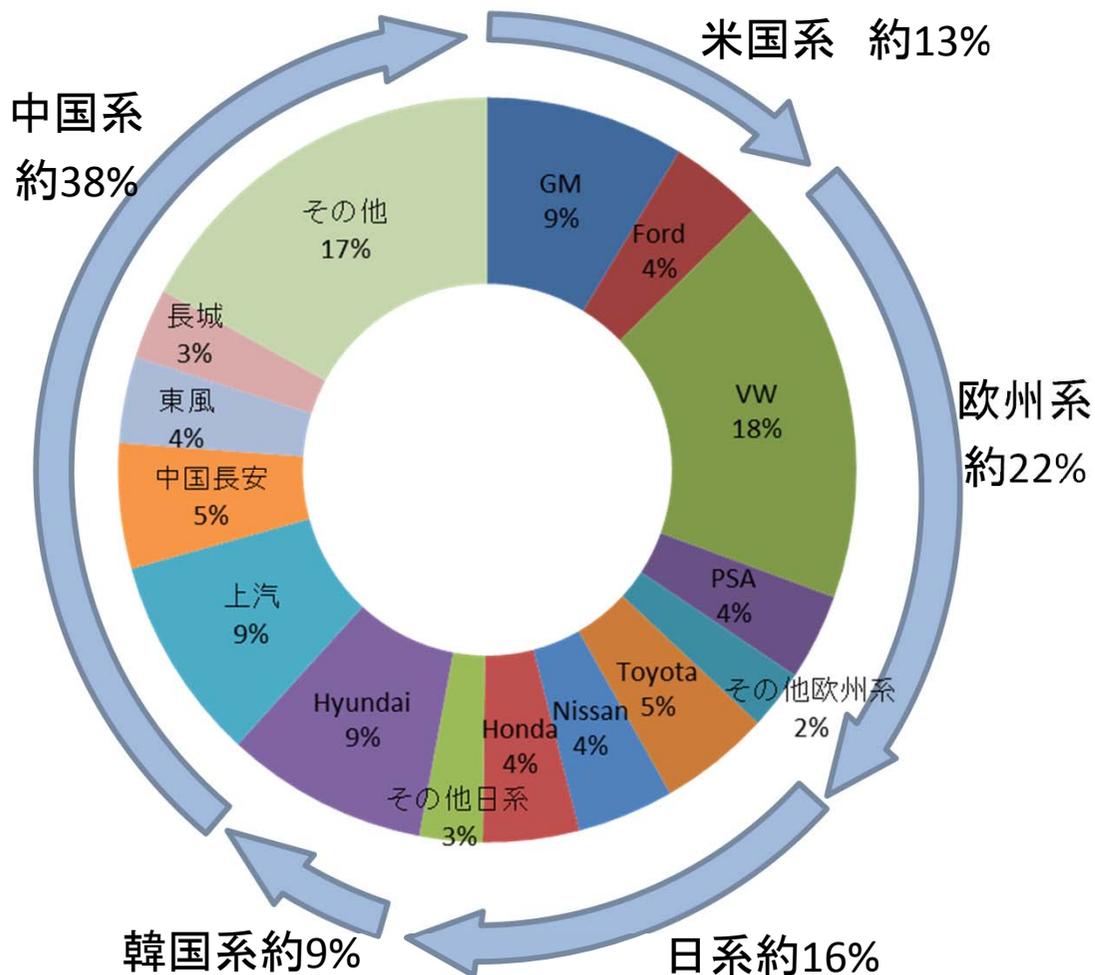
1. 自動車産業全体の概況

3. 世界の自動車生産・販売の現状

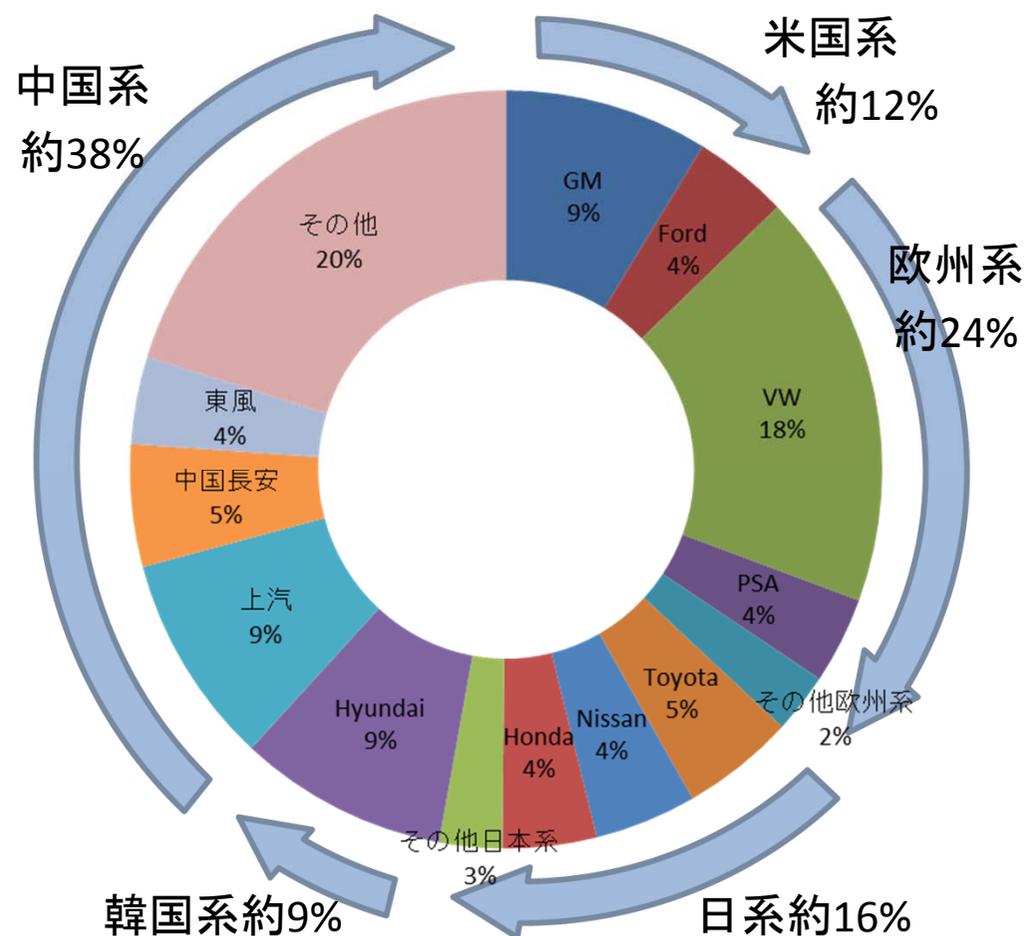
(5) 中国市場

- 自動車生産台数(2014年):約1,991万台
- 自動車販売台数(2014年):約1,969万台

中国の自動車生産台数(2014年)



中国の自動車販売台数(2014年)



I. 自動車産業全体の概況

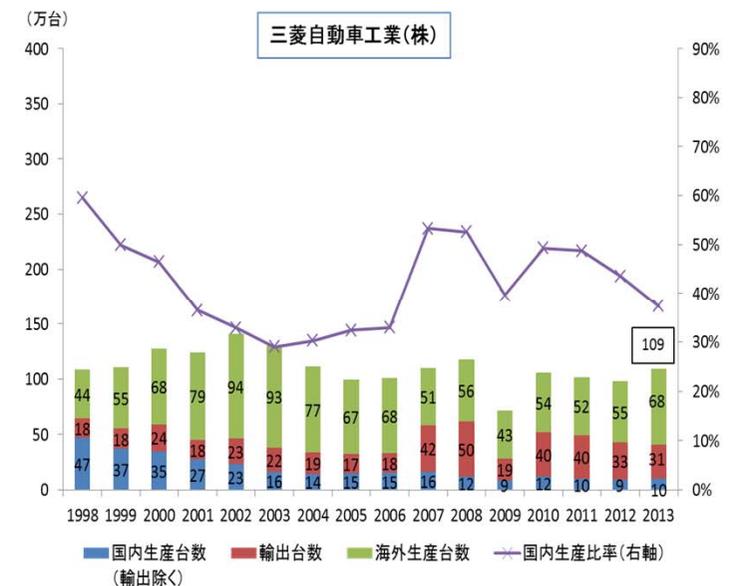
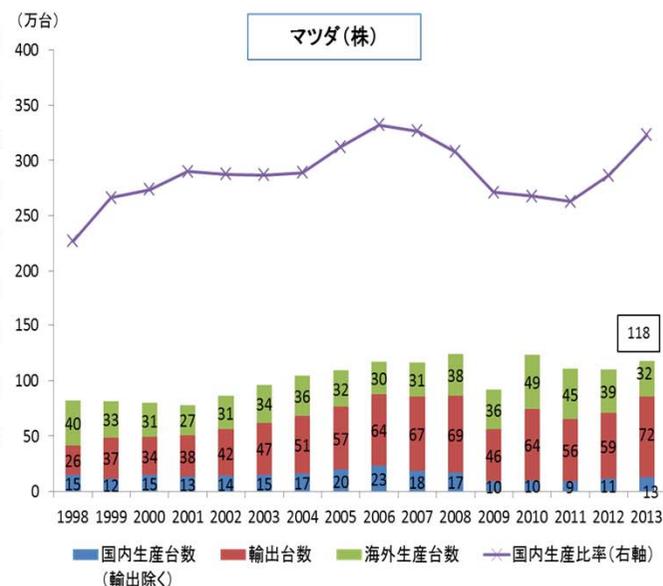
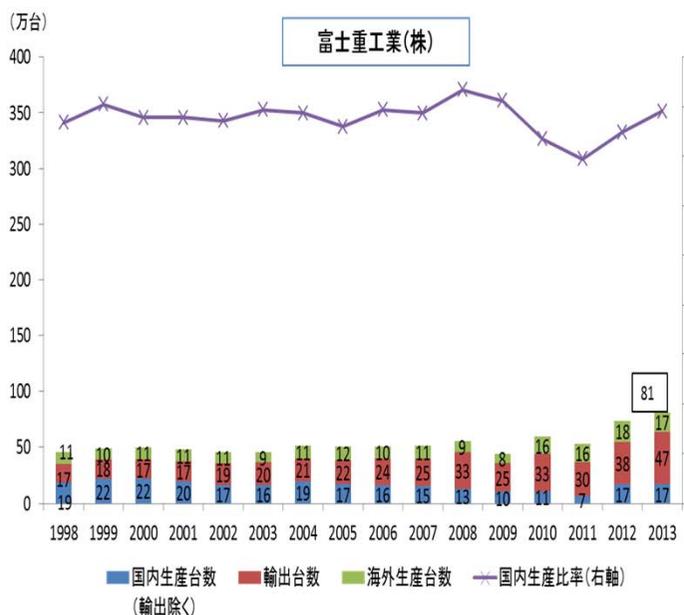
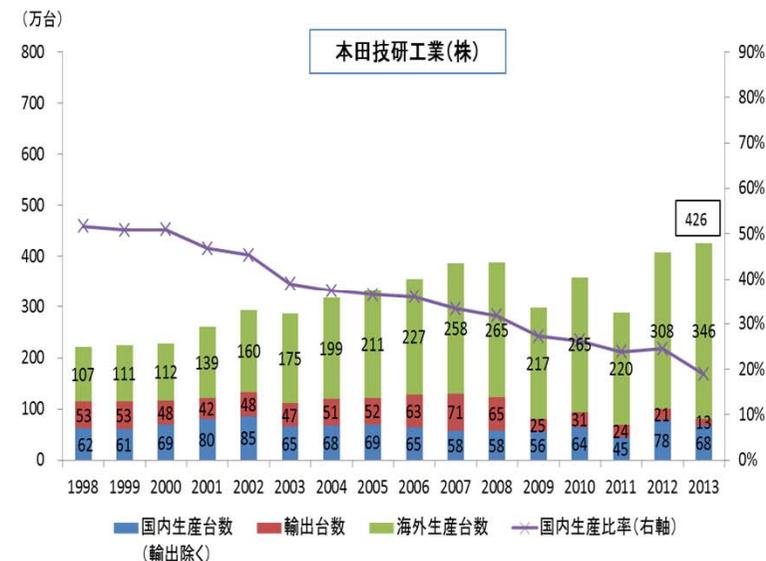
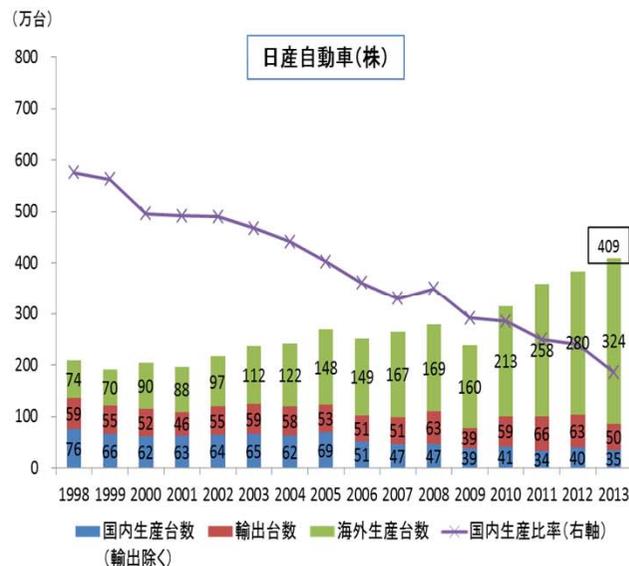
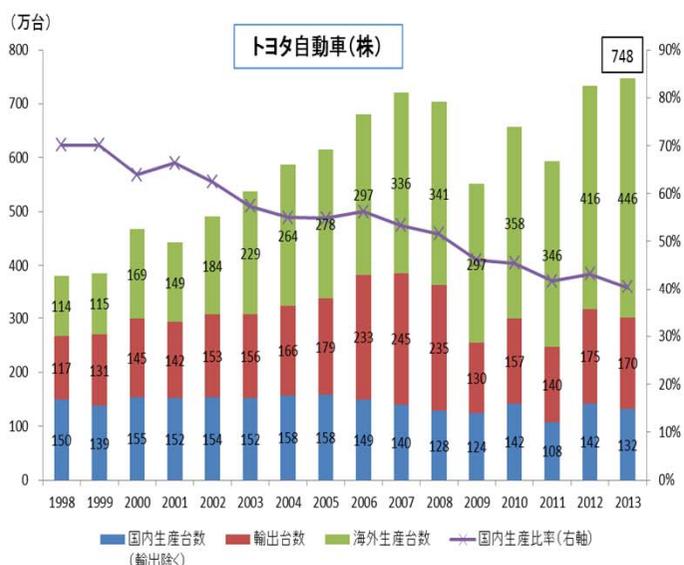
4. 主な日系自動車メーカーの決算総括表(2015年3月期)

▶ 各社の評価: 利益率やROEの観点から国際的に遜色ないレベル。将来に向けた研究開発や設備投資も売上比で見て国際的なレベルを確保

	トヨタ	日産	ホンダ	マツダ	三菱自	富士重	スズキ	ダイハツ
世界販売台数 (2014年度)	897万台	533万台	436万台	140万台	130万台	91万台	286万台	109万台
国内販売 (2014年度)	175万台	62万台	78万台	22万台	29万台	16万台	76万台	69万台
国内生産 (2014年度)	412万台	87万台	87万台	92万台	65万台	71万台	101万台	71万台
売上高 (2014年度)	27兆 2,300億円	11兆 3,700億円	12兆 6,400億円	3兆 300億円	2兆 2,800億円	2兆 8,800億円	3兆 100億円	1兆 8171億円
営業利益 (2014年度)	2兆 7500億円	5,900億円	6,500億円	2,020億円	1,350億円	4,950億円	1,940億円	1,106億円
営業利益率 (2014年度)	10.1%	5.2%	5.1%	6.7%	6.2%	14.7%	6.0%	6.1%
自己資本比率 (2014年)	37.0%	30.8%	38.5%	36.0%	42.4%	46.9%	52.3%	49.5%
ROE (2014年度)	13.9%	10.0%	8.3%	20.8%	19.7%	29.3%	6.9%	11.7%
設備投資額 (2014年度)	1兆 1,770億円	4,630億円	6,580億円	1,310億円	680億円	1,110億円	1,950億円	1290億円
研究開発費 (2014年度)	1兆 50億円	5,060億円	6,070億円	1,080億円	450億円	840億円	1,260億円	450億円
主要株主(%)	日本トラスティ信託銀行(9.9%)、豊田自動車織機(6.5%)	ルノー(43.4%) チェースペシャルアカウントNo1(3.2%)	日本トラスティ信託銀行(5.9%) モクスレイ&Co(4%)	日本トラスティ信託銀行(6.9%)、日本マスター信託銀行(5.7%)	三菱重工業(12.6%) 三菱商事(10%)	トヨタ自動車(16.4%) 日本マスター信託銀行(5.7%)	VW(19.8%) 日本マスター信託銀行(4.2%)	トヨタ自動車(51.9%)、日本マスター信託銀行(1.95%)※トヨタの連結対象

1. 自動車産業全体の概況

5. 主な日系自動車メーカーの海外展開の推移

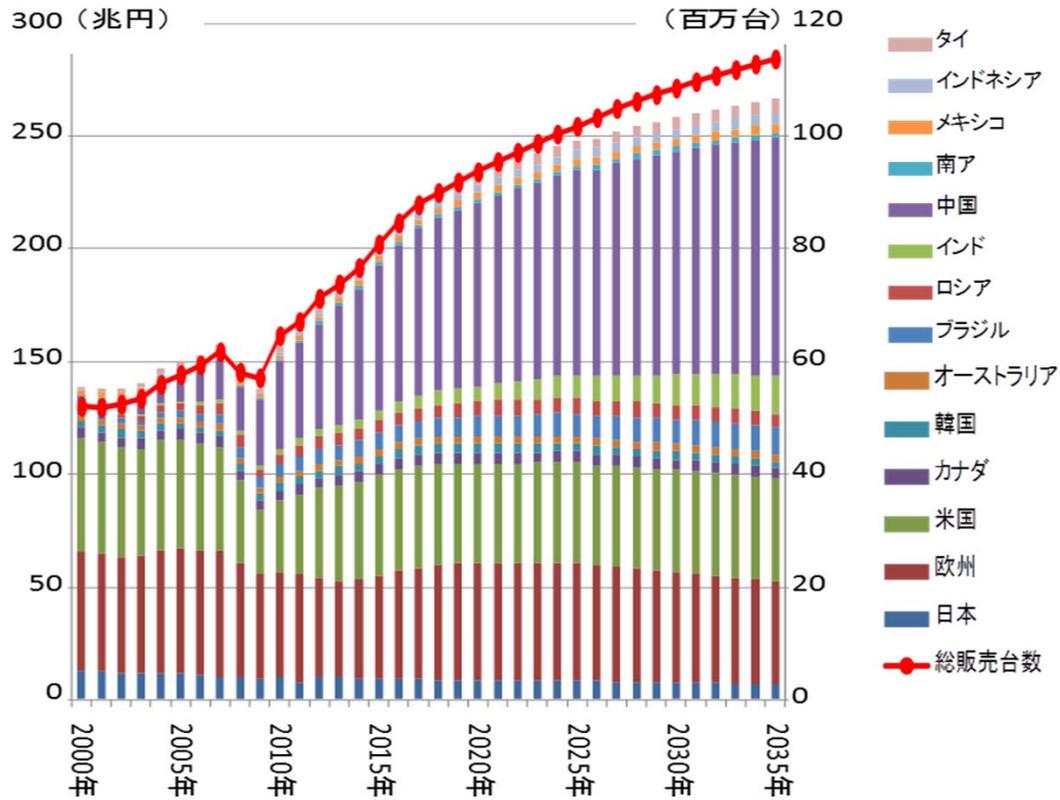


I. 自動車産業全体の概況

6. 自動車マーケットの将来予測

➤ 自動車マーケットは、グローバルには当面成長。2020年度前半に一億台に達する見込み

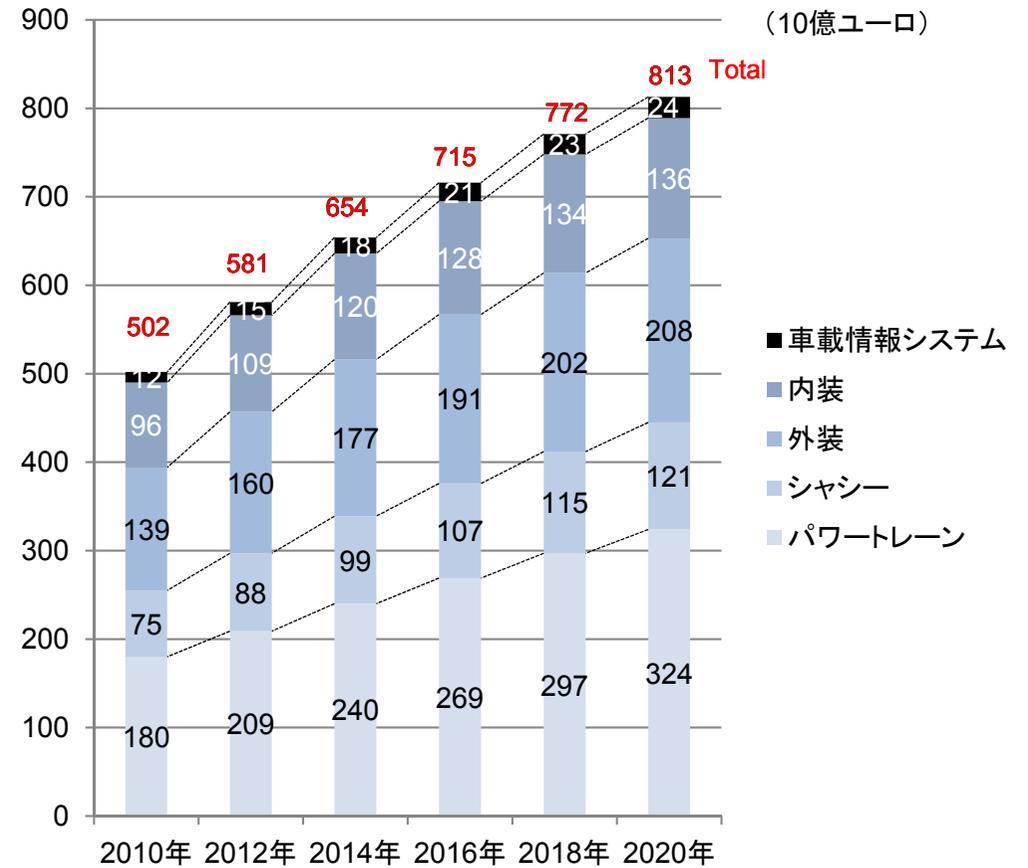
主要国・地域における自動車販売額の推移予測



各国におけるセグメント毎の代表的な車種の小売価格(現時点)とセグメント毎の販売台数(実績・予測)を掛け合わせて総販売金額としたもの。将来的な小売価格の変動やパワートレインのシフトは考慮していない。

出典: IHS Global Inc.の予測を基に住商アビーム自動車総合研究所が加工・推計

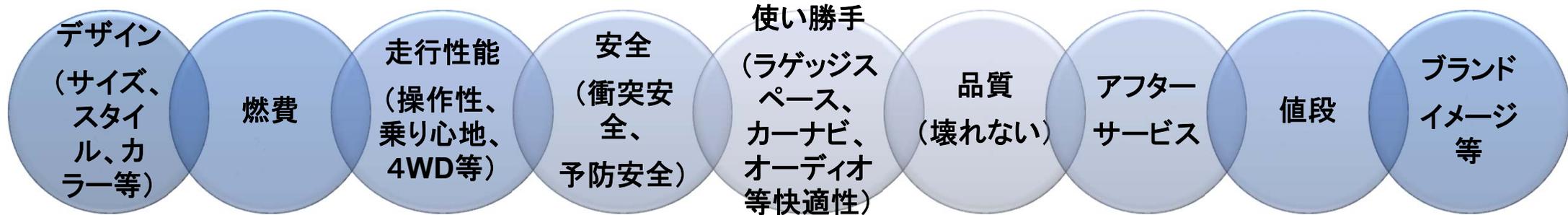
自動車部品市場の拡大(2010-2020)



出典: Roland Berger自動車部品の事業環境

競争力の分析の視座

I. 魅力的な車を作れるか？



II. 魅力的な車を提供し続ける競争力とは？



II. 自動車産業における構造変化と対応

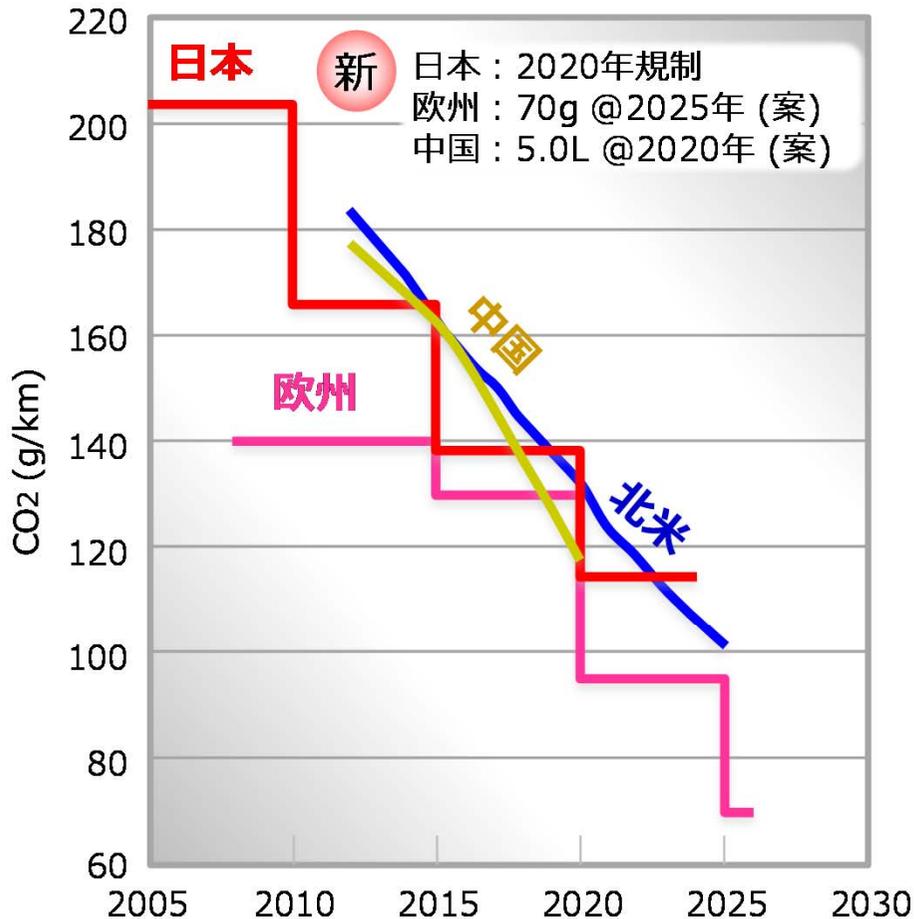
1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(1) 環境・エネルギー制約

- 地球環境問題の観点から自動車産業の燃費規制・排ガス規制は、制度及び技術の両面においてより厳格に
- エネルギーセキュリティの観点から、車も含めて石油依存度の低減を目指した取り組みが本格化

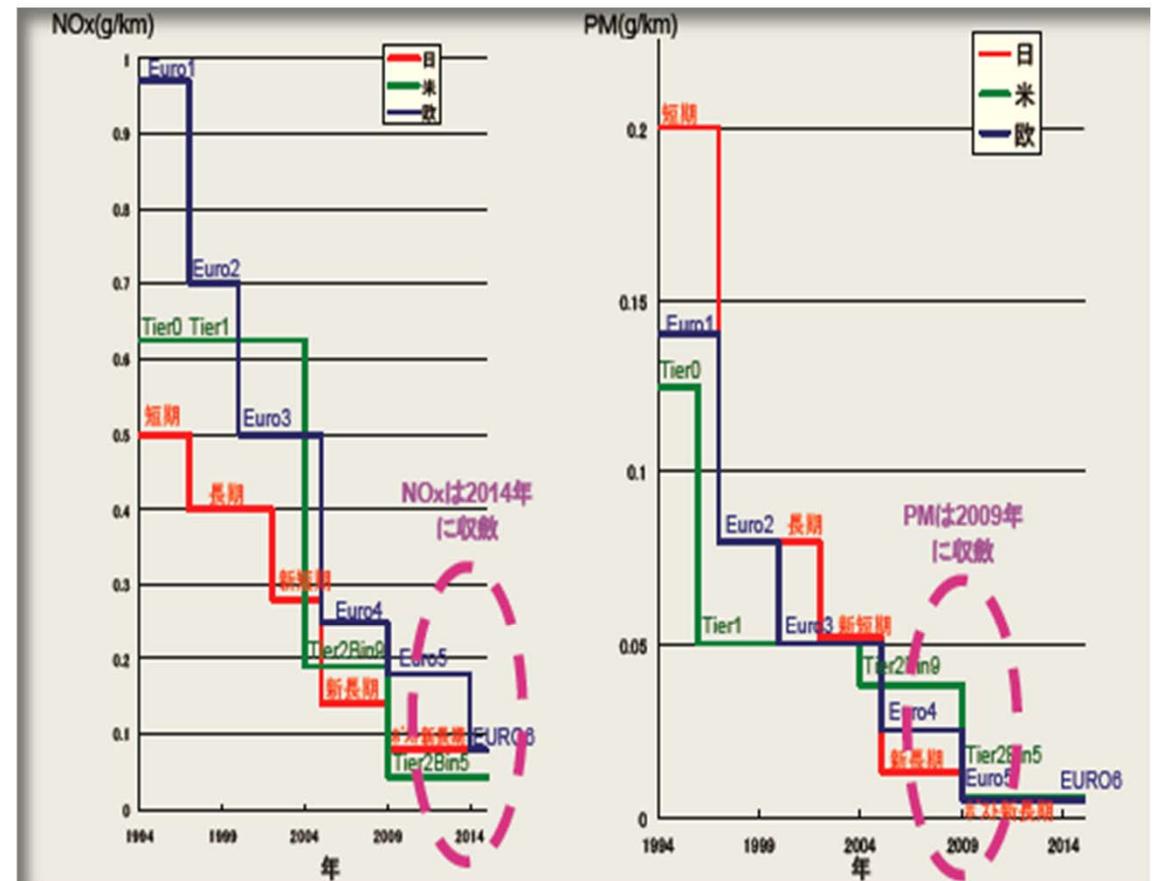
※自動車産業は多様なパワートレインの開発という課題に直面

先進国燃費規制



出典:自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)作成

日・米・欧の排出ガス規制値



出典:自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)作成

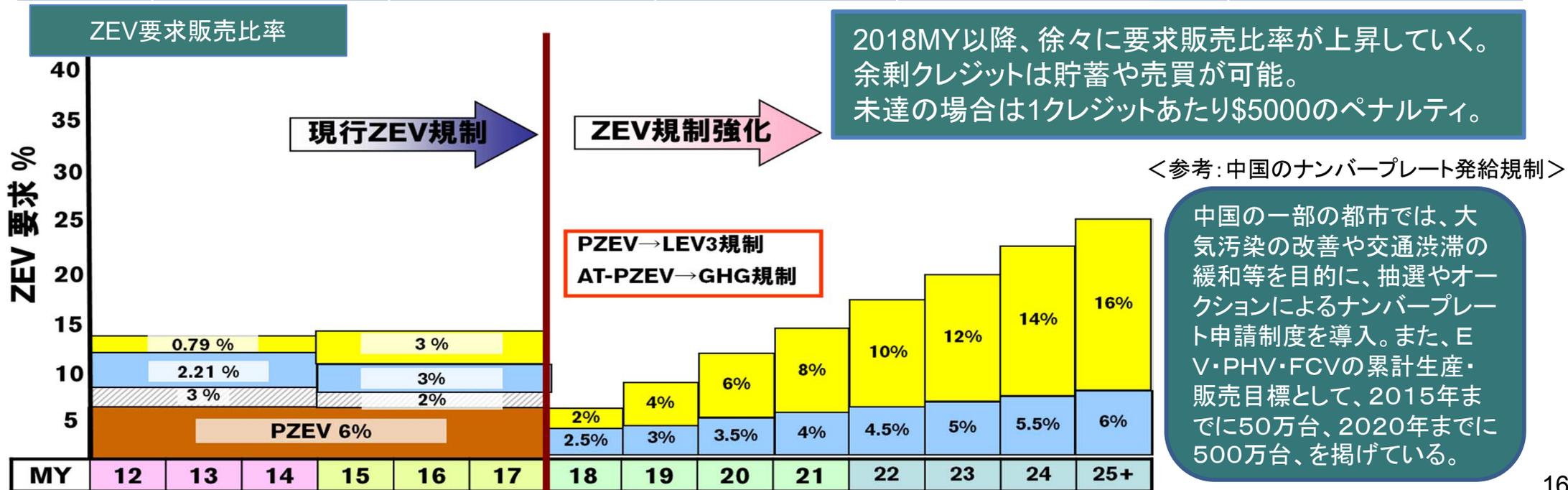
II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(2) 環境・エネルギー制約(カリフォルニア州のZEV規制)

- カリフォルニア州など米国10州では、大気環境保全のため、一定数以上自動車を販売する自動車メーカーは販売台数の一定比率を無(低)排出ガス車にしなければならない

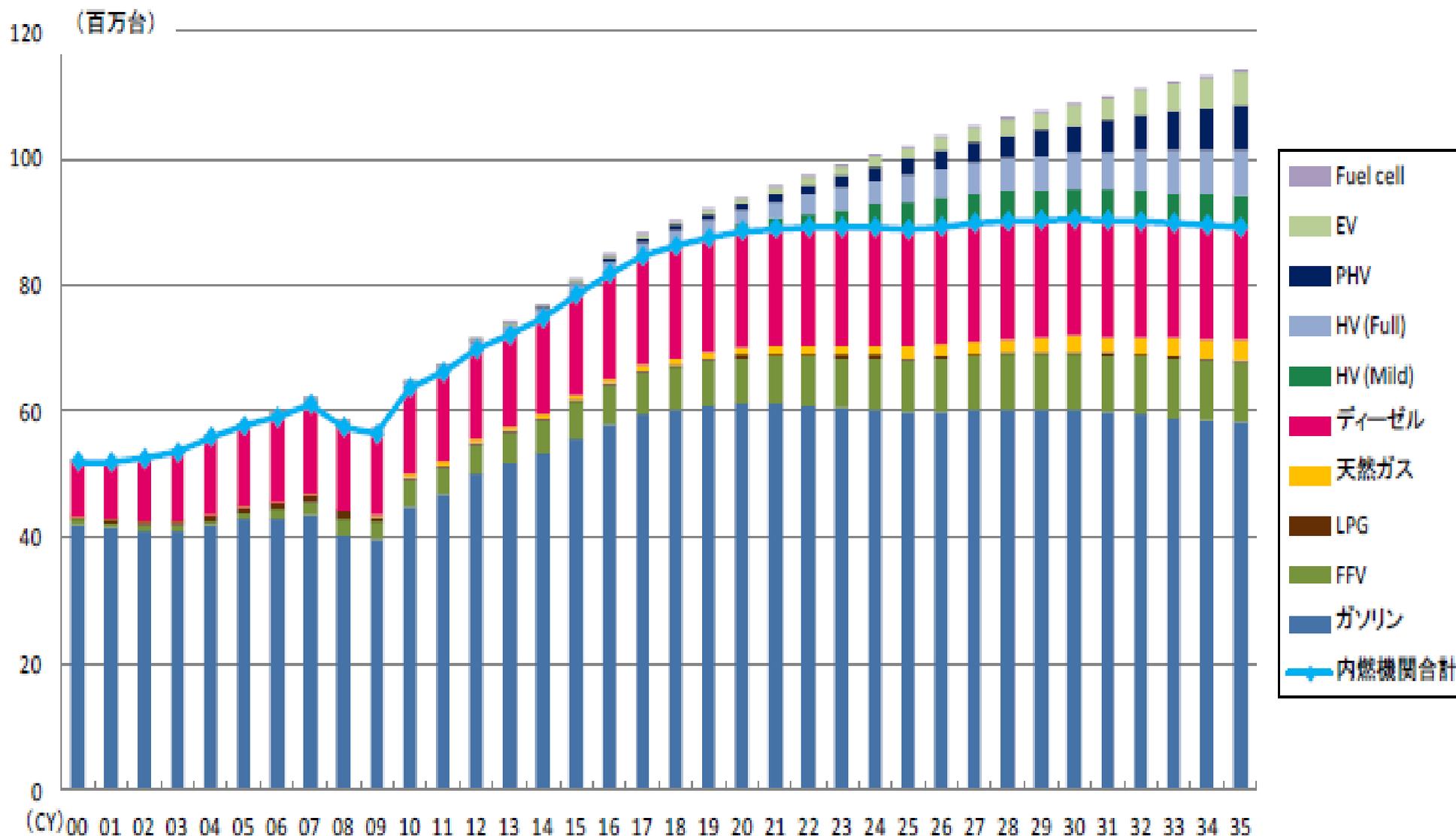
分類		対象車種	対象車種例	2012-2017クレジット	2018-2025クレジット
Pure-ZEV	Zero Emission Vehicle	EV, FCV	リーフ(日産) MIRAI(トヨタ)	1~9 (走行距離によって変動)	1~4 (走行距離によって変動)
TZEV	Transitional ZEV	PHV, 水素内燃機関車	プリウスPHV(トヨタ) ポルト(シボレー)	1~3 (採用技術によって変動)	0.4~1.5 (走行距離によって変動)
PZEV	Partial ZEV	低排出ガスガソリン車	アコード(ホンダ)	0.2	算入せず
AT-PZEV	Advanced Technology PZEV	NGV, HEV	シビックNG(ホンダ)	0.2~0.3 (採用技術によって変動)	算入せず



II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(3) 環境・エネルギー制約(グローバル市場におけるパワートレイン別の見通し)

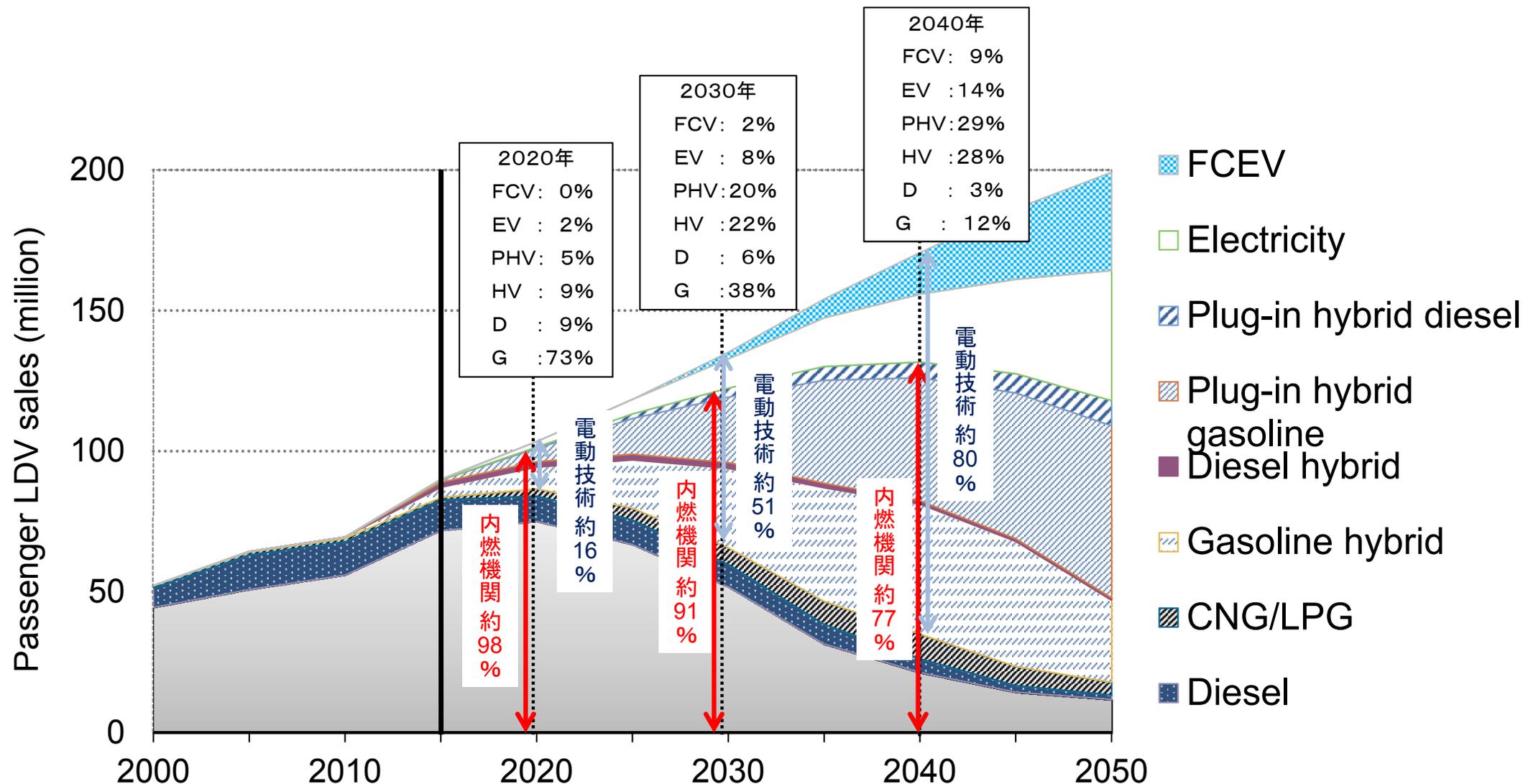


(第1回グローバルWG資料より引用)
(IHS Global Inc.の予測を元に住商アビーム自動車総合研究所作成)
※各種施策の効果を加味していないシミュレーション

II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(4) 環境・エネルギー制約(車種別販売台数(世界)の将来予測)



なお、4DS(4°Cシナリオ)では、内燃機関が過半を占め、2040年においても電動技術の比率は半数にも満たない見込みである。

II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(5) 課題と対応

■ 課題:

- パワートレインの多様化への対応とコスト及び開発工程の削減
- 内燃機関の性能向上と電動化の両立

■ 対応:

- 企業による技術開発
- 企業間連携(提携等による技術の補完)
- 次世代自動車の普及目標値の設定、開発における協調領域の設定
- 産産、産学の共同研究の推進(産学官連携プラットフォーム(AICE)の設立支援、研究開発支援等)

II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(6) 2020年～2030年の乗用車車種別普及目標(政府目標)

	2014年(実績)	2030年
従来車	76.0%	30～50%
次世代自動車	24.0%	50～70%
ハイブリッド自動車	21.6%	30～40%
電気自動車 プラグイン・ハイブリッド自動車	0.34% 0.34%	20～30%
燃料電池自動車	0.0%	～3%
クリーンディーゼル自動車	1.7%	5～10%

【出典】 次世代自動車戦略2010
自動車産業戦略2014

<<参考>>

乗用車保有台数:6,070万台(2014年)

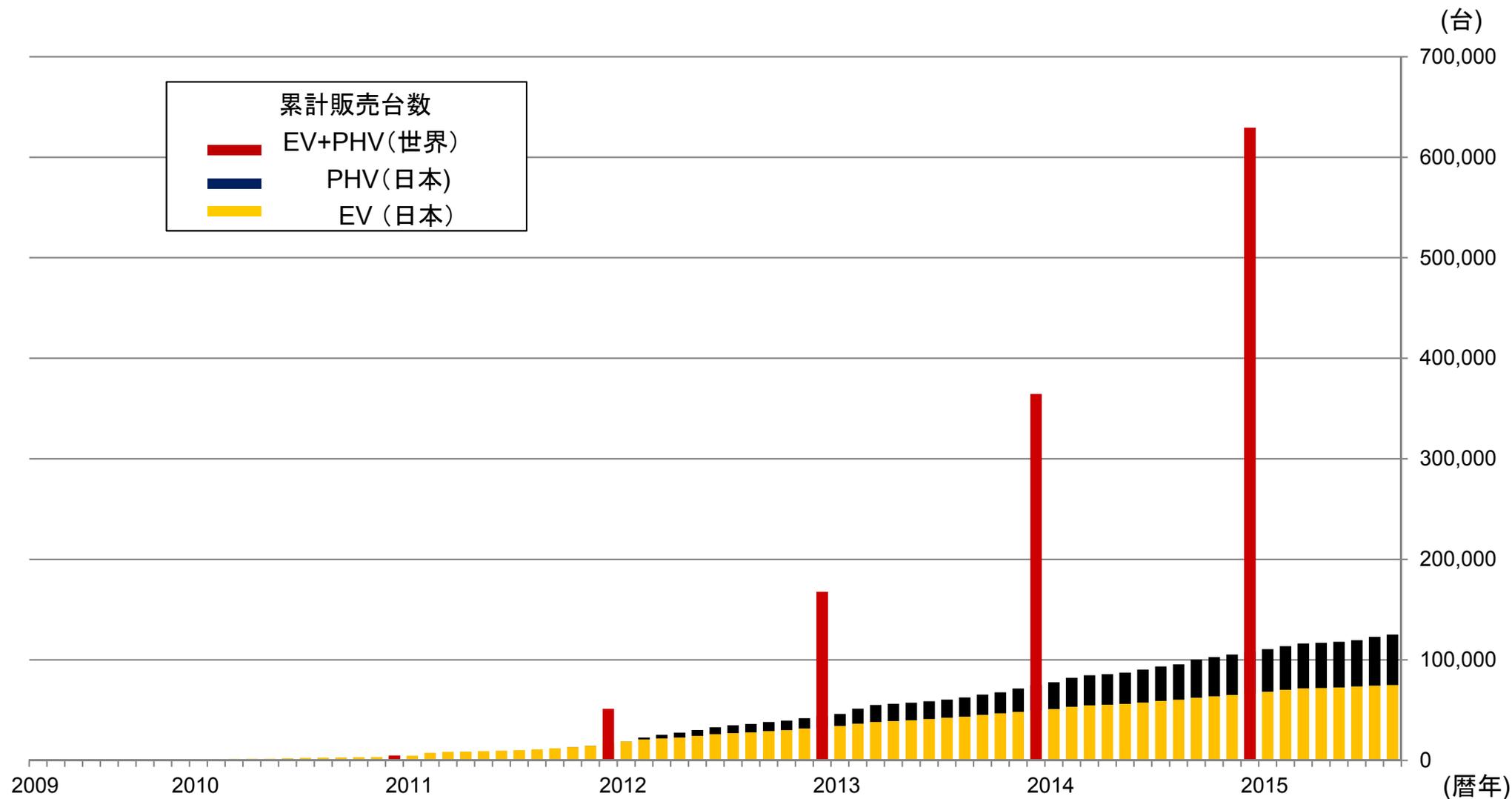
新車乗用車販売台数:470万台(2014年)

II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(7) 世界で進む電動車両の普及

- プラグインハイブリッド自動車や電気自動車は、近年急速に普及が進む
- 2014年12月時点の世界累計販売台数は、60万台を突破



出典: MarkLines

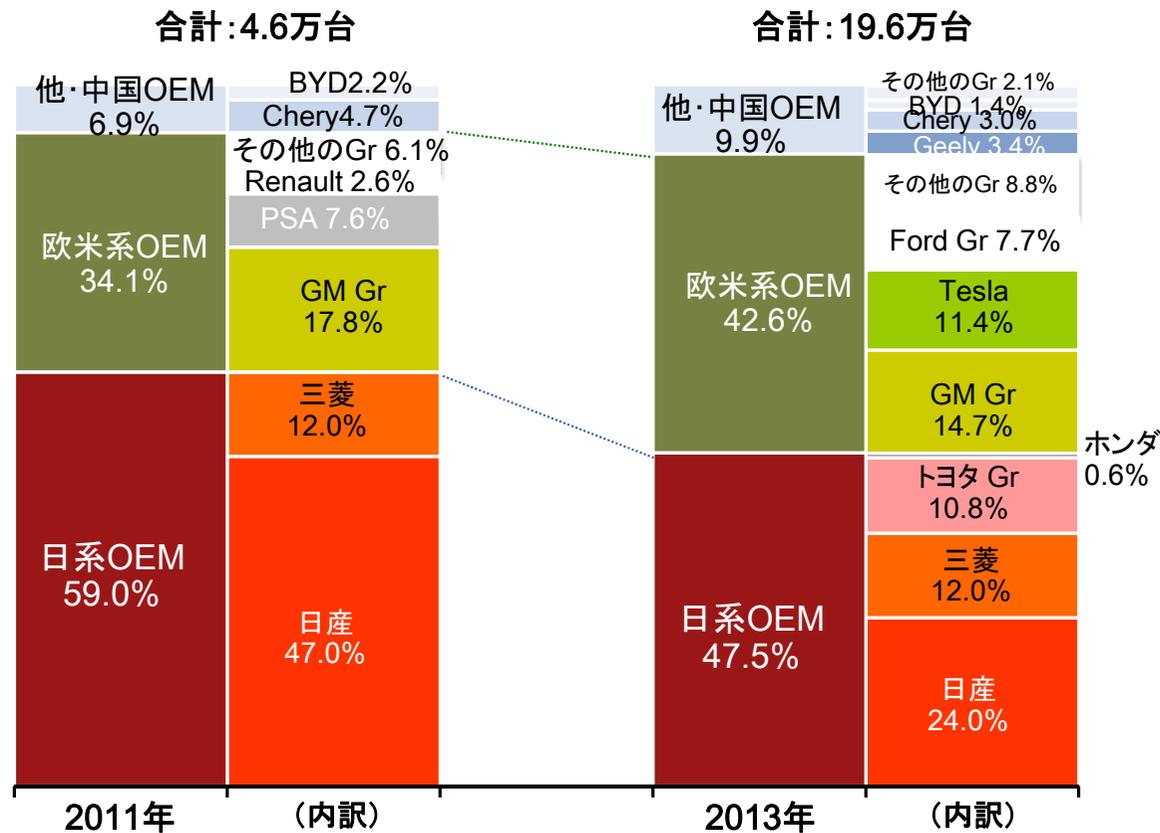
II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(8) 世界のEV/PHV販売台数

- 2010年以降、世界中の自動車メーカーがEVやPHVを市場投入する計画を発表。車載用蓄電池の開発・生産競争は激化しつつある。シェアは欧米系が約10%伸長し、日系が10%後退(2011~2013年)
- 2013年のEV・PHV合わせた世界販売は約20万台。うち、EVが約11万台、PHVが約9万台
- EVの世界販売トップは日産LEAFの約5万台。これにTESLA Model S、ルノー ZOEが続く
- PHVの世界販売トップはGMのVolt/Amperaの約3万台。トヨタPRIUS PHVと三菱OUTLANDER が約2万台で続く

自動車メーカー国籍別EV/PHV販売台数



最近の市場投入事例

【2014年】

- ・日産eNV200
- ・BMWi3
- ・BMWi8
- ・ポルシェPHVパナメーラ
- ・テスラモデルS

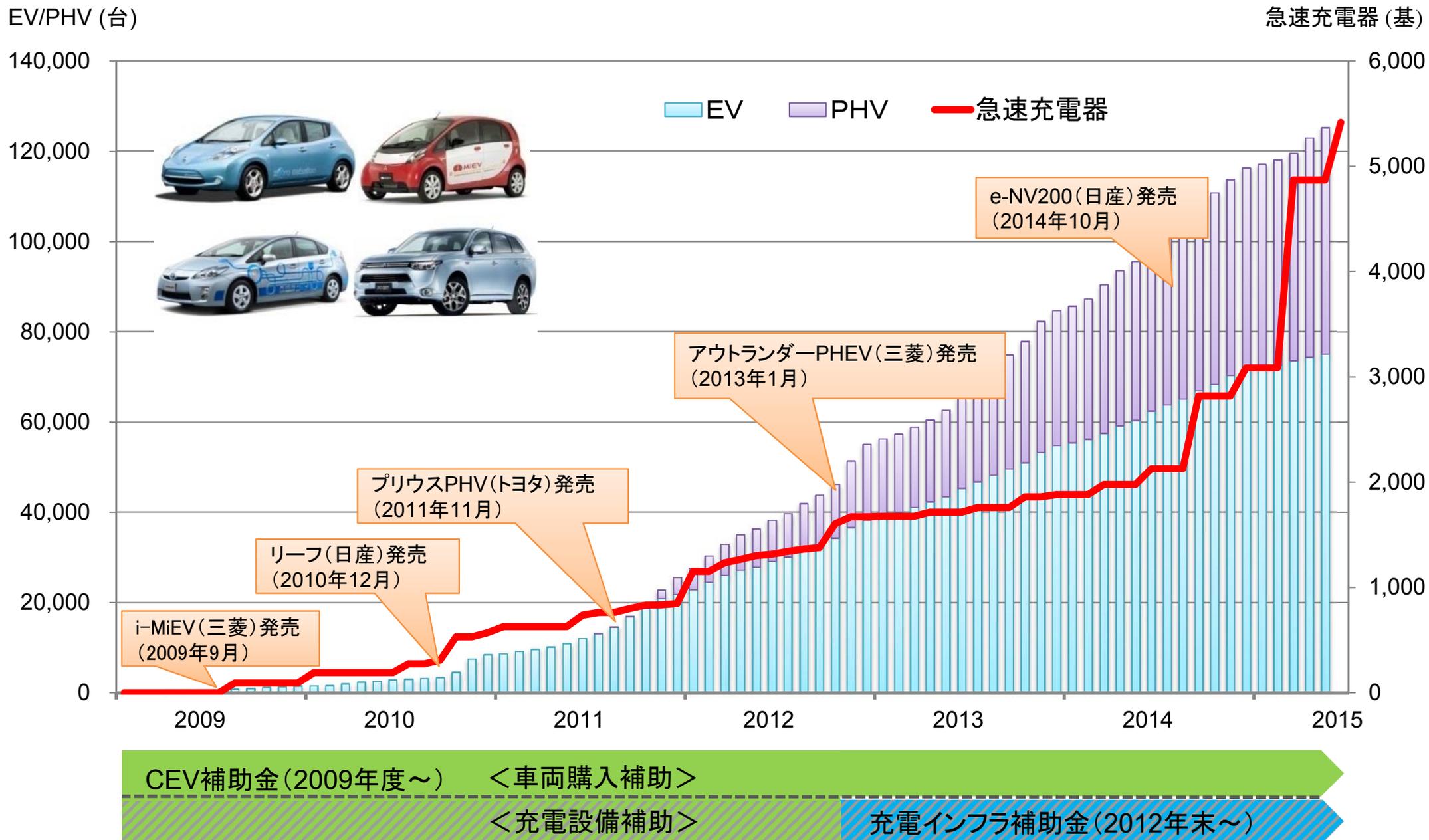
【2015年以降(予定)】

- ・三菱アウトランダーPHEV (モデルチェンジ)
- ・日産LEAF (マイナーチェンジ)
- ・トヨタプリウスPHV (マイナーチェンジ)
- ・フォルクスワーゲン ゴルフGTE・eアップ・eゴルフ
- ・アウディ A3 e-Tron
- ・テスラモデルX
- ・NMKV 軽自動車

II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(9) EV/PHV及び急速充電器の普及推移



II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(10) 次世代自動車の普及に向けた取り組み

クリーンディーゼル(CV)関係

ディーゼルエンジンの研究開発

クリーンディーゼルエンジン技術の
高度化に関する研究開発事業

電気自動車(EV)関係

電池の技術開発

リチウムイオン電池応用・実用化
開発事業
革新型蓄電池先端科学基礎研究事業

燃料電池自動車(FCV)関係

燃料電池の技術開発

燃料電池利用高度化技術開発
実証事業

普及促進

初期需要の創出

クリーンエネルギー自動車等導入促進対策事業(CEV補助金)



充電インフラの整備

次世代自動車充電インフラ
整備促進事業



水素ステーションの整備、規制緩和・技術開発

水素供給設備整備事業
水素利用技術研究開発事業

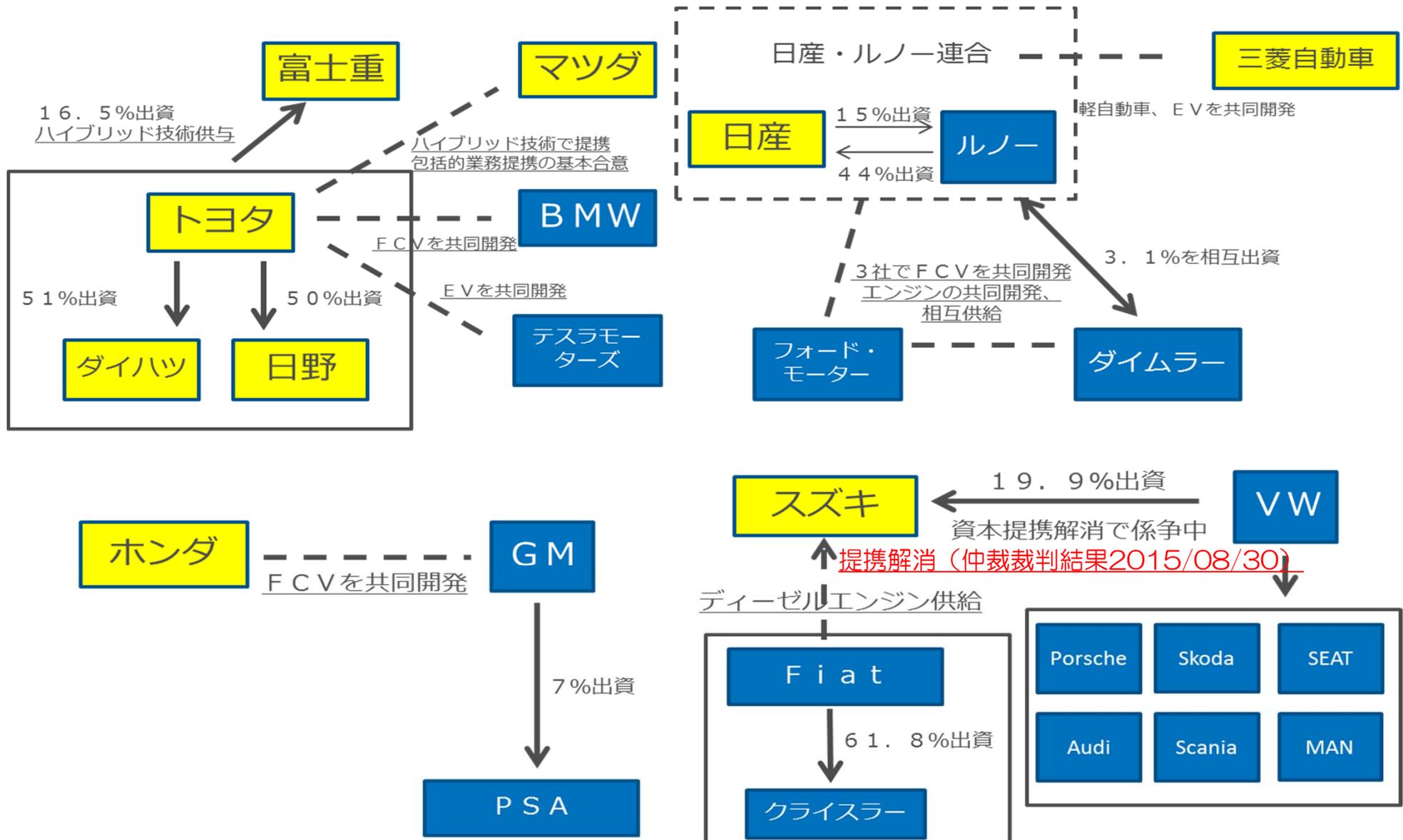


II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(1) 技術開発における企業間連携の取組例

日系メーカーに係る主な資本・提携関係



II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(12) 燃料電池車をめぐる競争の激化

➤ 燃料電池自動車(FCV)の2015年以降の市場導入に向け、日米欧韓で開発競争が激化

トヨタ・BMW	日産・ダイムラー・フォード	ホンダ・GM	ヒュンダイ
<p><2013年1月24日発表> FCVの共同開発について合意</p> <p>2014年12月15日トヨタ自動車がMIRAIを発売開始(税込723万円/台)</p>	<p><2013年1月28日発表> FCV技術を共同開発することに合意</p> <p>早ければ2017年にFCVを発売予定</p>	<p><2013年7月2日発表> FCV技術を共同開発することに合意</p> <p>2016年3月にCLARITYをリース発売予定(税込766万円/台)</p>	<p><2013年2月26日発表> 通常生産ラインでFCVの量産に乗り出した</p> <p>2015年までに、1,000台のFCVを量産する計画</p>
 <p>※CEV補助金により、約202万円の補助を受けることができる</p>			

II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(13) 世界で進む電気自動車普及競争

地域	車両普及台数 (EV+PHV)		導入支援策	
	普及台数 (2014年末)	新車販売シェア (2014年)	補助金＋税制優遇 (リーフの場合) (2014年)	その他
日本	約10.5万台	約0.7%	53万円補助＋税制優遇(約14万円) ※2015年27万円補助	—
米国	約27.5万台	約1.5%	7,500 \$ (約89万円)	・政府がEVユーザーを対象に充電器を無料設置 ・高速道路における優先走行レーンを設定 (カリフォルニア州、ニューヨーク州等)
イギリス	約1.2万台	約0.6%	5,000 ￡ (約93万円)	・ロンドン市内渋滞税を免除
ノルウェー	約4.1万台	約12.5%	23,000 € (約338万円)	・有料道路無料 ・バス専用レーンをEVに限り開放 ・EV専用の無料駐車場
オランダ	約4.4万台	約3.9%	5,500 € (約81万円)	・公共駐車場の料金免除

II. 自動車産業における構造変化と対応

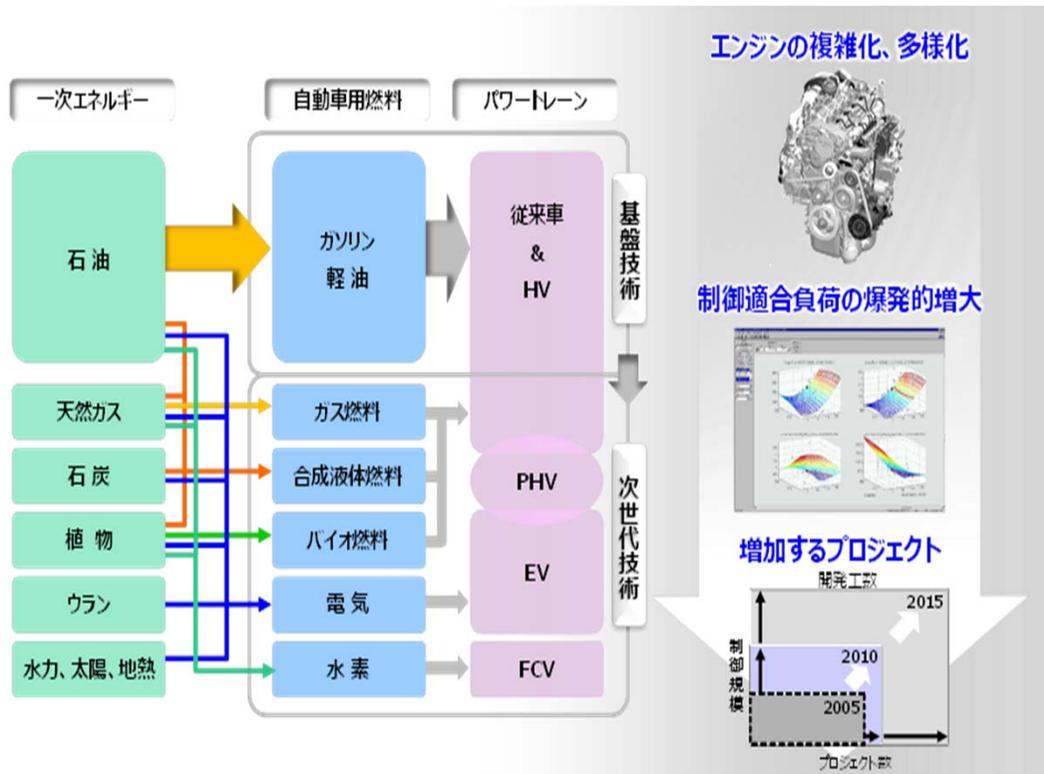
1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(14) 協調領域設定による研究開発コストの低減

- 今後、グローバル市場において、コスト低減、車種の多様化、関連技術分野の拡大が求められ、より戦略的な選択と集中による経営資源の配分や開発・生産体制の整備が重要
- 協調領域において、モデル化等の高度な基礎研究に学の知見を活用しつつ取組み、より高い次元での「すり合わせ」を可能とし、自動車の更なる性能向上や産業競争力の強化を実現

※自動車メーカー間で協調できる技術領域(内燃機関、電池、材料、モータ・パワエレ、自動運転、生産技術)を特定

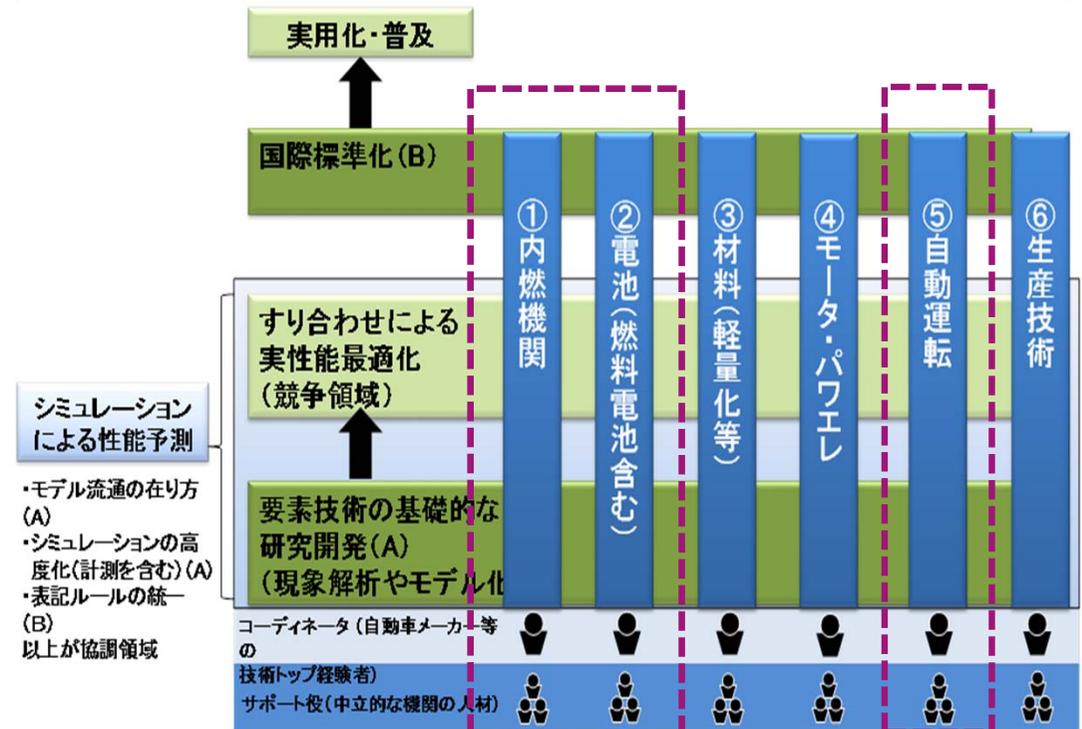
パワートレイン開発の複雑化と課題



多様化するパワートレインと、その適合開発がリソースを圧迫

重点分野における協調領域の考え方

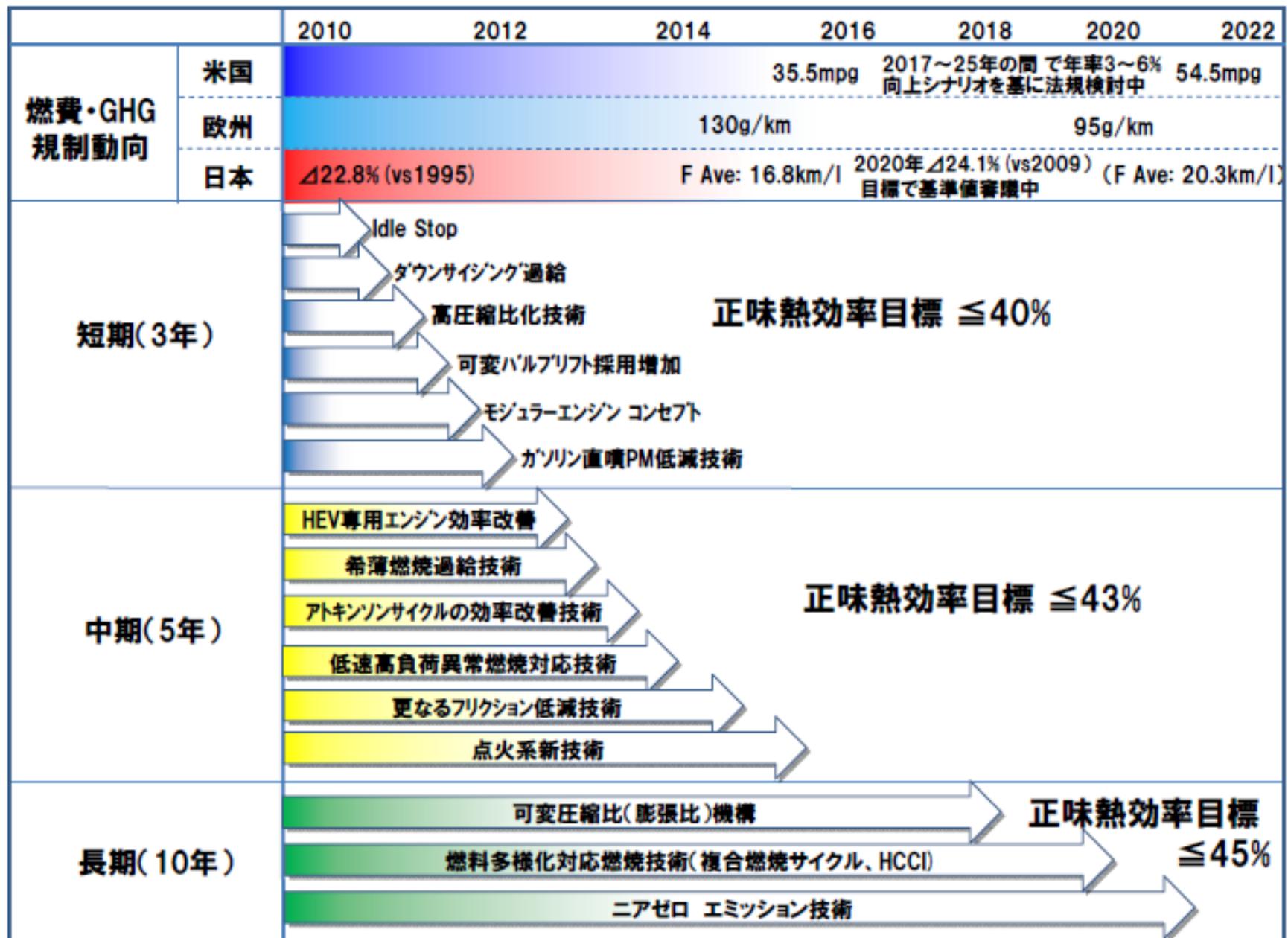
- 研究開発における協調により、技術開発の効率化とより高度なすり合わせを実現(A)
- ビジネスの視点での協調(国際標準化等)により、技術の実用化・普及を推進(B)



II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(15) 将来ビジョン(内燃機関の開発ロードマップ)



II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(16) 自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)の概要

設立年月日:平成26年4月1日

理事長:大津 啓司((株)本田技術研究所 常務執行役員)

組合員:スズキ(株)、ダイハツ工業(株)、トヨタ自動車(株)、日産自動車(株)、富士重工業(株)、(株)本田技術研究所、マツダ(株)、三菱自動車工業(株)、いすゞ(株)、(一財)日本自動車研究所、(独)産業技術総合研究所 (9企業2団体)

事業費:平成26年度9.78億円

事業の概要:内燃機関の性能向上技術の基礎・応用研究

○組合設立の目的

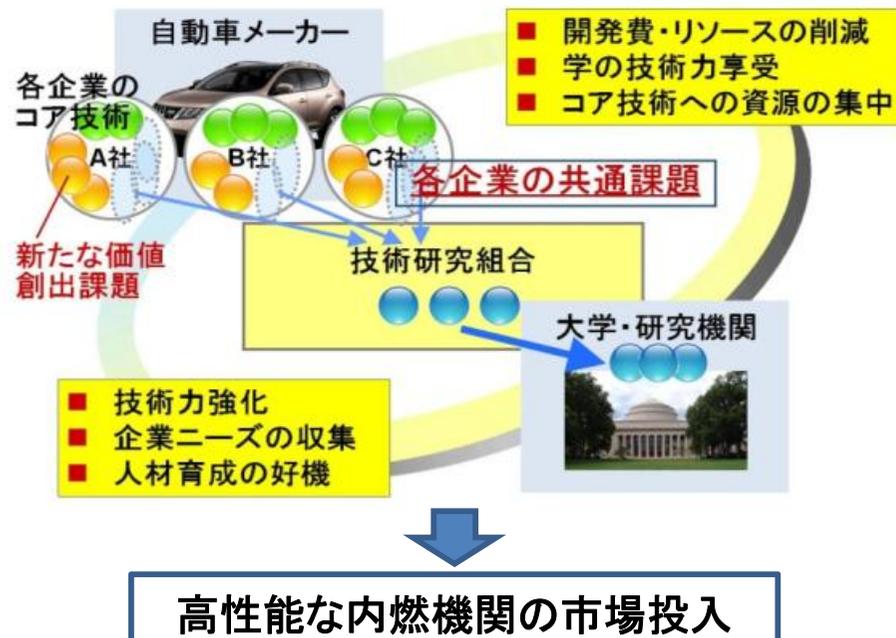
自動車の更なる燃費の向上・排出ガスの低減に向けて、内燃機関の燃焼技術および排出ガス浄化技術において各企業で共通な課題について、自動車メーカーおよび研究機関で学の英知を活用して基礎・応用研究を実施し、その成果を活用して各企業での開発を加速することを目的とする。

○実用化の方向性

燃焼技術、後処理技術などの諸課題について、科学的な現象の解明、モデル化、評価手法策定などを行い、その成果を製品開発に反映し、より高性能な省燃費および低排出ガスの内燃機関を市場投入する。平成26年度は、排出ガスの発生現象解明やエンジンの熱効率向上のための現象のモデル化、エンジン性能のデータベース化を行った。

○事業化の目途の時期

各企業組合員が、各々の研究課題終了後に、順次各社の製品開発に反映する。

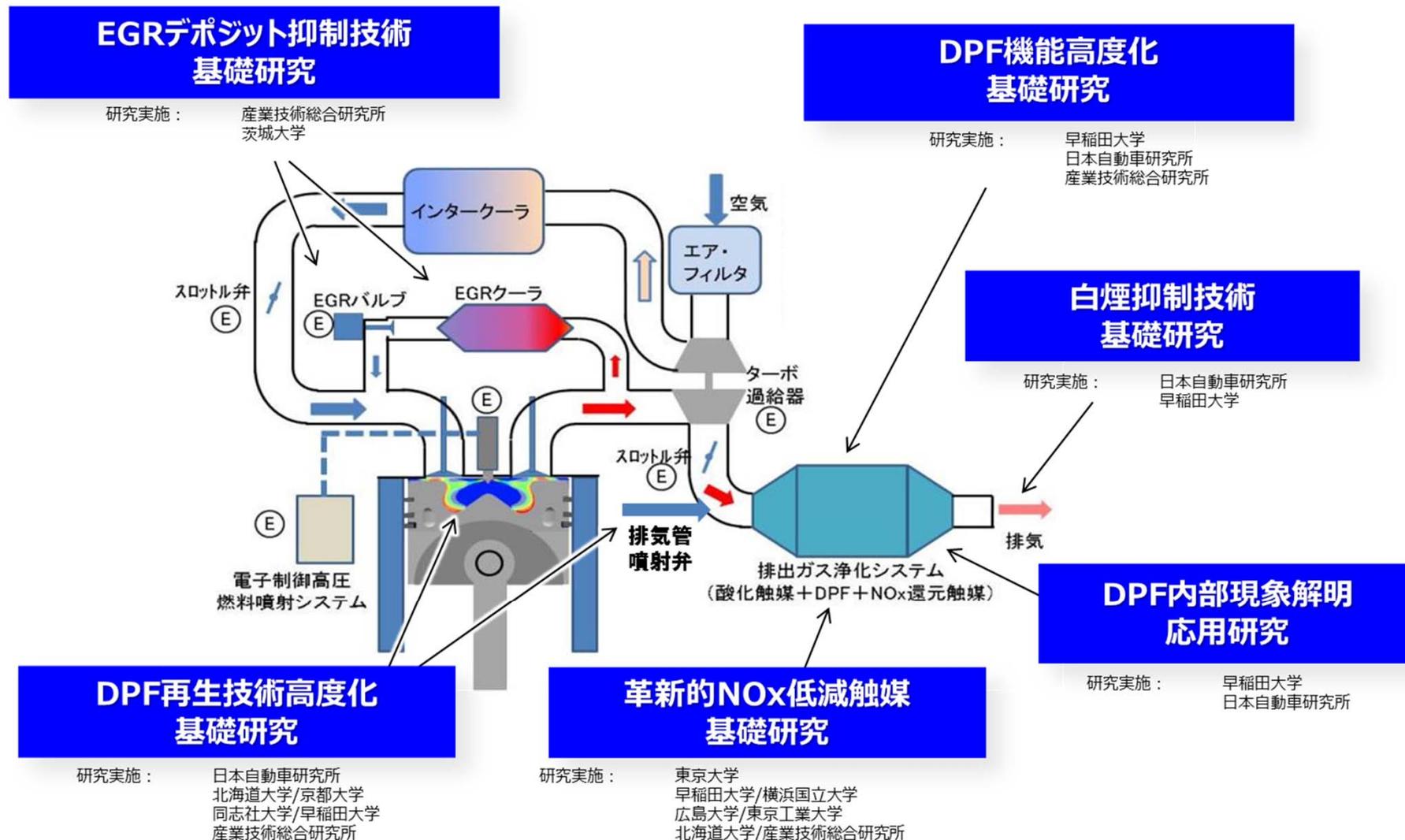


II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(17) 自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)の研究事業概要

「ディーゼル後処理技術の高度化研究」



II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(18) SIP革新的燃焼技術

- 目的: 乗用車用内燃機関の最大熱効率を50%に向上する革新的燃焼技術(現在は40%程度)を持続的な産学連携体制の構築により実現し、世界トップクラスの内燃機関研究者の育成、省エネ、CO₂削減及び産業競争力の強化に寄与
- 対象機関: 大学、公的研究機関等(管理法人はJST)
- 実施期間: 2014年度から5年間(予定)

1. 目標

最大熱効率50%及びCO₂30%削減(2011年比)を実現するための革新的技術を研究、最終年度に検証。これらの技術は、基盤技術として2018年から順次、社会に提供

2. 主な研究内容

- ① 高い熱効率を生み出す燃焼技術(ガソリンの場合は超希薄燃焼・高過給・大量EGR 条件下の燃焼、ディーゼルの場合は急速静音燃焼・クリーン低温燃焼など)
- ② 内燃機関の燃焼を自在に制御する技術
- ③ 損失を低減する技術

3. 出口戦略

開発成果は、標準化などを通じて世界へ普及・展開

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

大学、企業、公的研究機関が共同で研究・人材育成等に取り組む持続可能な体制を構築(ドイツ「FVV」の事例を参考に、日本特有の体制を構築)

5. プログラムディレクター

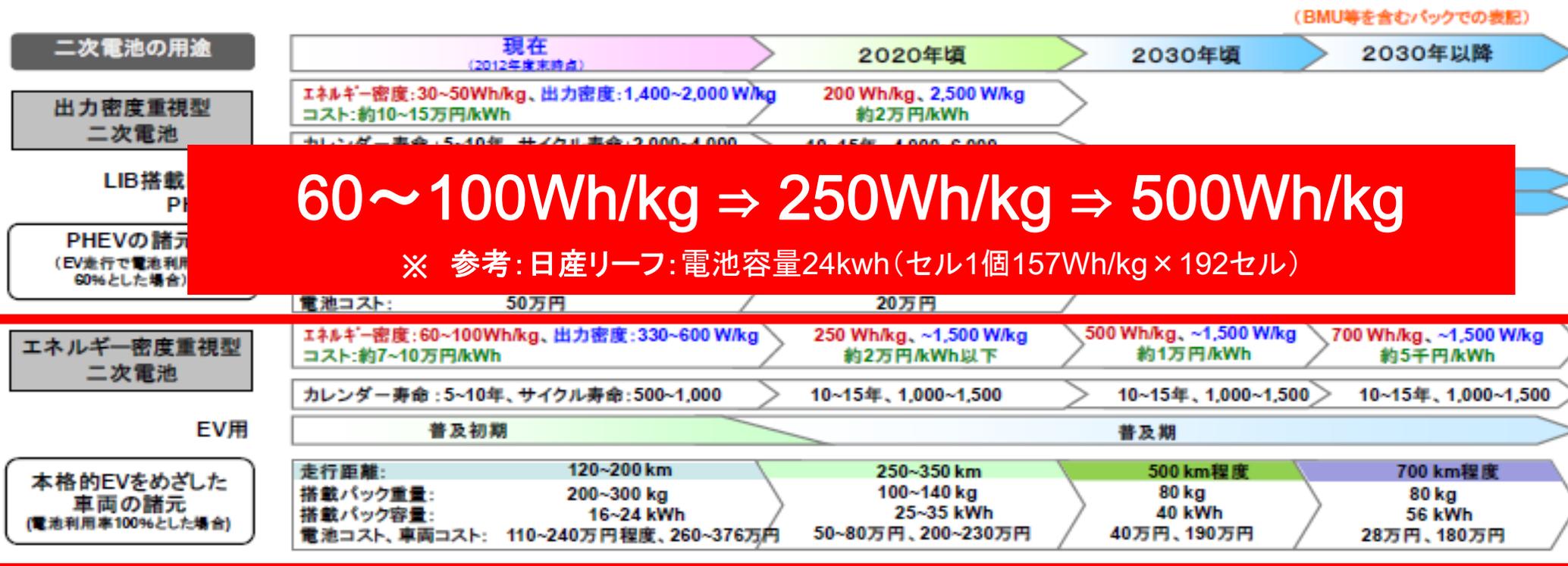
杉山雅則 トヨタ自動車株式会社 エンジン技術領域 領域長



II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及

(19) 技術開発支援「NEDO自動車用二次電池ロードマップ」



60~100Wh/kg ⇒ 250Wh/kg ⇒ 500Wh/kg

※ 参考:日産リーフ:電池容量24kwh(セル1個157Wh/kg×192セル)

二次電池の課題	現行LIB	先進LIB	ブレークスルーが必要	革新電池
課題となる要素技術	正極	スピネルMn系 他	高容量化・高電位化等	金属-空気電池 (Al, Li, Zn等)
	電解液	炭酸エステル系混合溶媒 他	難燃性・高耐電圧性等	金属負極電池 (Al, Ca, Mg等) 等
	負極	炭素系	高容量化等	
	セパレータ	微多孔膜	複合化、高次構造化・高出力対応 等	
電池化技術	新電池材料組合せ技術 / 電極作製技術 / 固-液・固-固界面形成技術 等			
長期的基礎・基盤技術の強化	界面の反応メカニズム・物質移動現象の解明、劣化メカニズムの解明、熱的安定性の解明、「その場観察」技術・電極表面分析技術の開発、等			
その他課題	システムとしての安全性・耐環境性の向上、V2H/V2G、中古利用・二次利用、リサイクル、標準化、残存性能の把握、充電技術 等			

II. 自動車産業における構造変化と対応

1. 多様なパワートレインに対応した次世代自動車の開発・普及 (20) 技術開発支援「水素社会実現に向けた対応の方向性」

■ フェーズ1(水素利用の飛躍的拡大):現在～

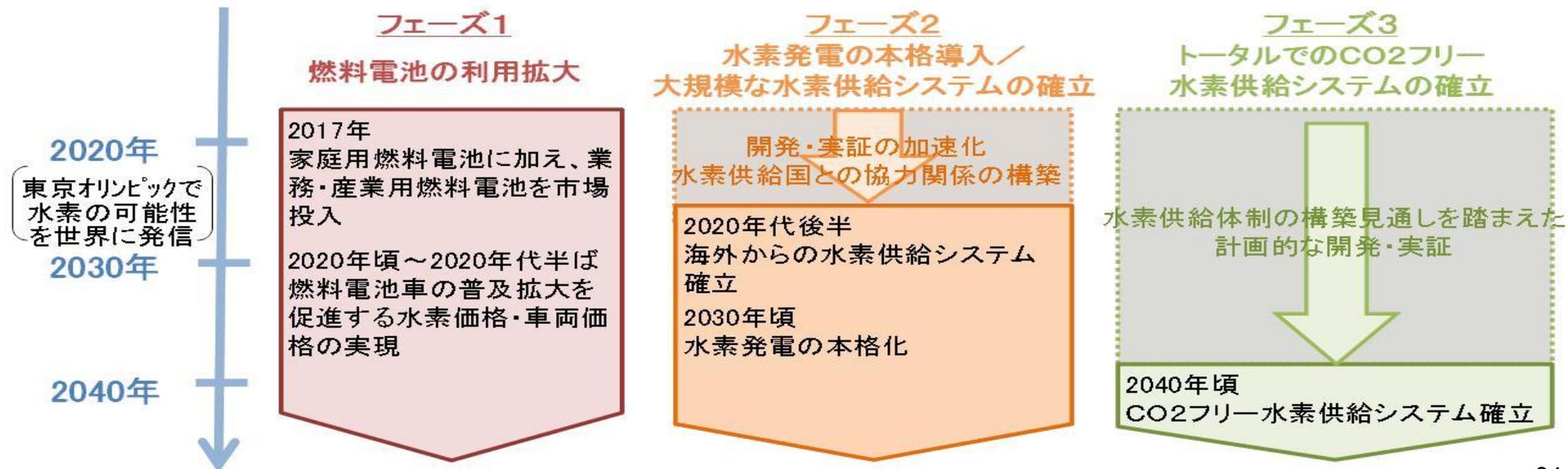
足元で実現しつつある、定置用燃料電池や燃料電池自動車の活用を大きく広げ、日本が世界に先行する水素・燃料電池分野の世界市場を獲得

■ フェーズ2(水素発電の本格導入／大規模な水素供給システムの確立):2020年代後半に実現

水素需要を更に拡大しつつ、水素源を未利用エネルギーに広げ、従来の「電気・熱」に「水素」を加えた新たな二次エネルギー構造を確立

■ フェーズ3(トータルでのCO2フリー水素供給システムの確立):2040年頃の実現

水素製造にCCS(二酸化炭素回収・貯留)を組み合わせ、又は再生可能エネルギー由来水素を活用し、トータルでのCO2フリー水素供給システムを確立



II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

■ 課題:

欧米では、日本とは異なる業界構造も背景に、一般に「協調領域」に関する取組が活発。大学・研究機関も大きな役割を果たしており、基準や標準の活用にも積極的。さらに、自動走行の新たな展開も見据えた取組も進められている。

これらを踏まえ、日本においても、以下について検討すべき。

- 競争原理の下でのすり合わせと作り込みと並行した業界内・間の戦略的協調
- 協調と競争の議論の前提となる自動走行の将来像の共有
- 戦略的協調や先端的な研究開発、人材育成の基盤となる産学連携の促進
- 協調を活用したビジネスを具体化・実現するルールへの戦略的な取組
- 今後重要性を増すとされているITとの連携に係る検討

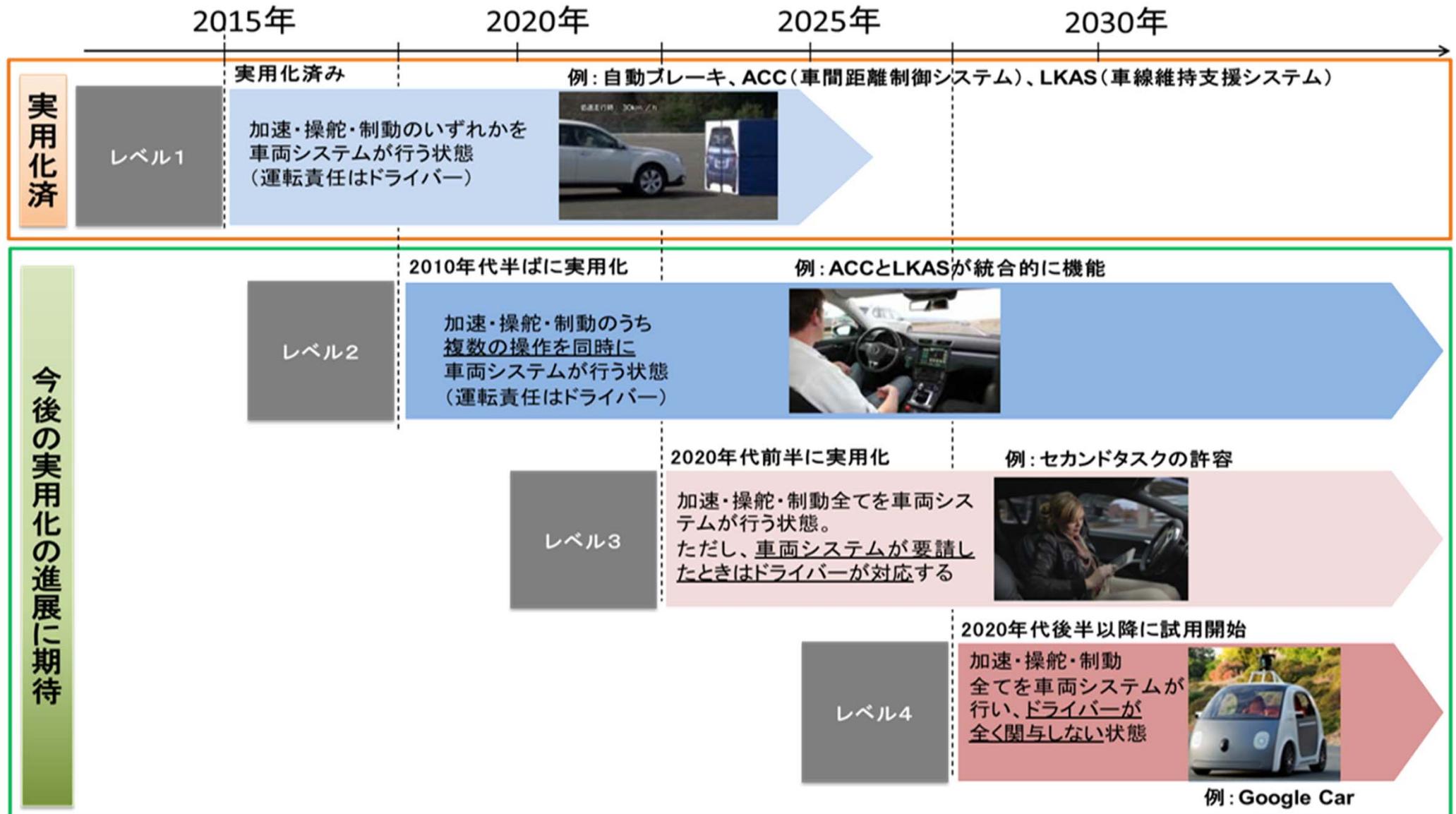
■ 対応:

- ユーザーを含む関係者連携の下、自動走行の事業モデルを検討、高度自動走行の実現をリード
- 重要技術分野に係る戦略的協調テーマの具体化
- 基準・標準横断的な情報共有や戦略検討を行う仕組みの検討
- 大学・研究機関に期待される機能やそれを実現するための人材・設備のあるべき姿に係る検討 等

II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(1) 自動走行の定義とロードマップ



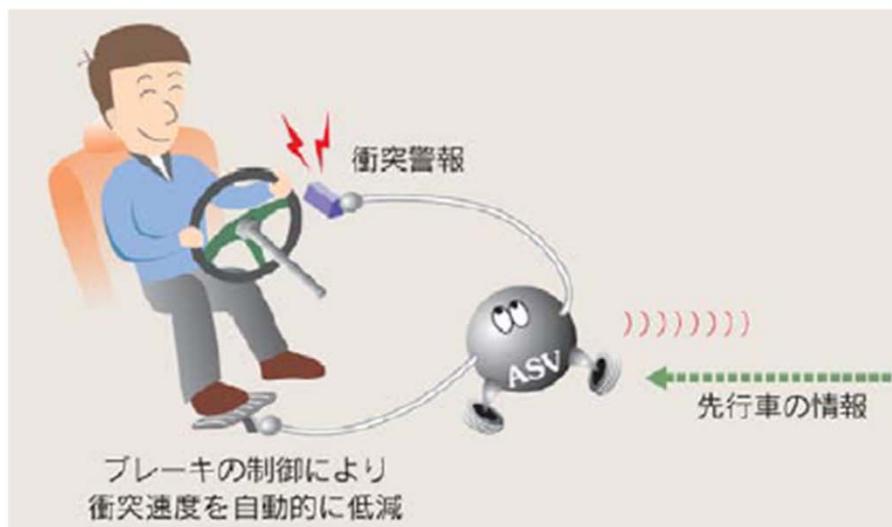
II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(2) 自動走行の定義とロードマップ レベル1(安全運転支援システム)のイメージ

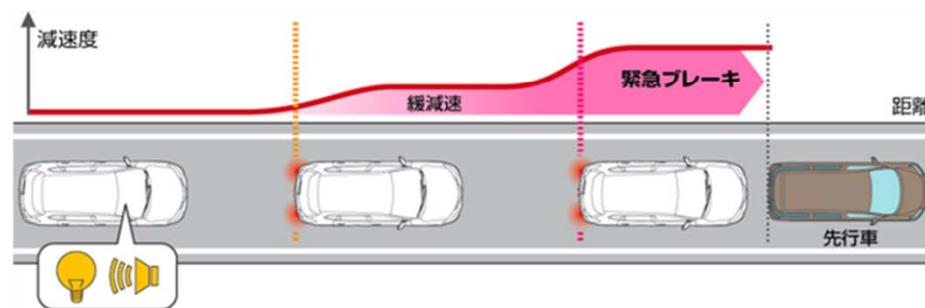
衝突被害軽減ブレーキ

- 車両の前方に取り付けられたカメラやレーダ等を使って前方の障害物を検知し、衝突前にブレーキ操作を支援するシステム(多くの車種で実用化済み)。



出典:国土交通省「オートパイロットシステムに関する検討会」資料

実車搭載の例(日産 エマージェンシーブレーキ)



出典:日産自動車HP

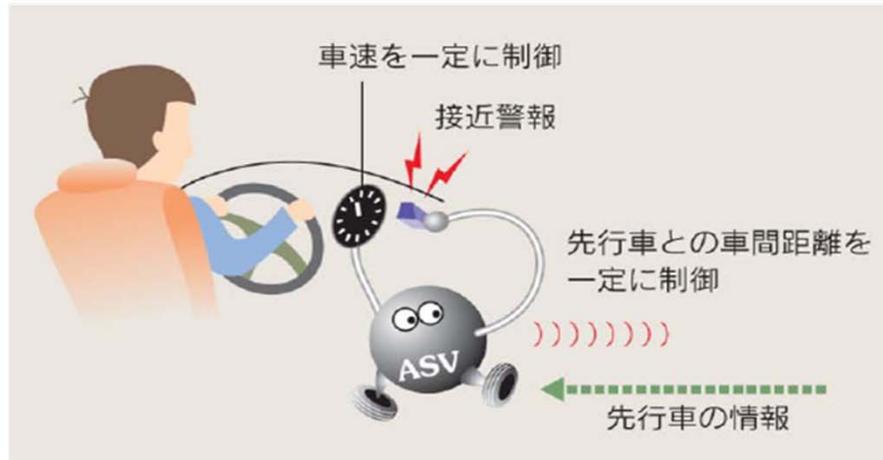
II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(2) 自動走行の定義とロードマップ レベル1 (安全運転支援システム) のイメージ

車間距離制御システム (ACC※)

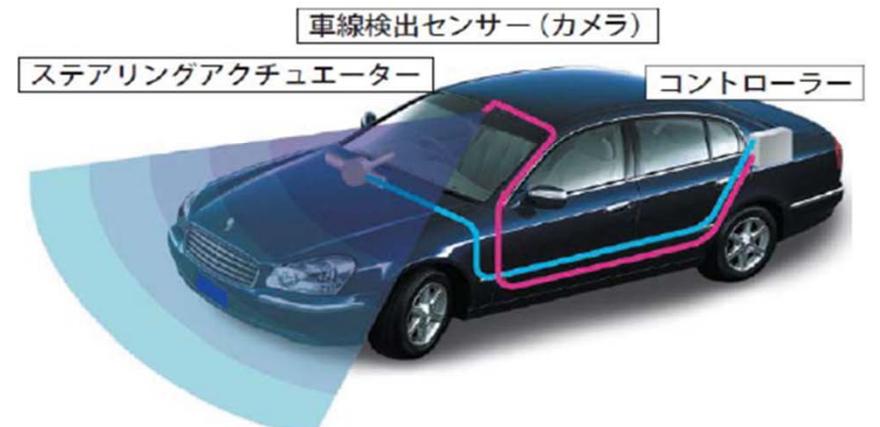
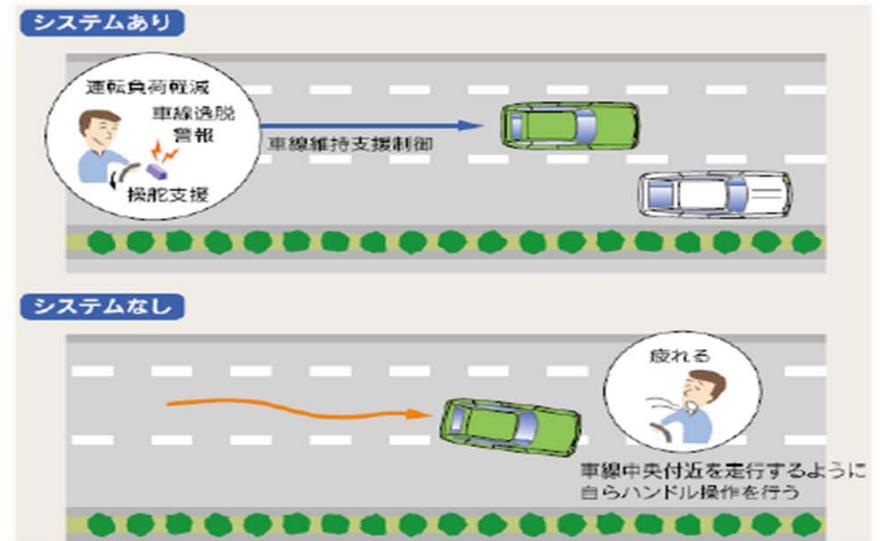
- 車両の前方に取り付けられたレーダ等を使って前方を走行する車両との車間距離を一定に保つよう加減速を支援し、必要に応じて接近警報等を行うシステム (一部の車種で実用化済み)。



※ACC : Adaptive Cruise Control

レーンキープアシスト

- 車両の前方に取り付けられたカメラ等を使って白線等を検知し、車両が走行車線を維持するよう、ハンドル操作を支援するシステム (一部の車種で実用化済み)。



出典: 国土交通省「オートパイロットシステムに関する検討会」資料

II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(3) 自動走行の定義とロードマップ レベル2(複数の操作の同時支援)のイメージ

高度運転支援システム

■車両の前方に取り付けられたカメラやレーダ、車車間通信等を使って周辺の交通状況に応じて、加減速支援とハンドル操舵支援を協調して行うシステム

(例:後続車に注意しながら自動車線変更)

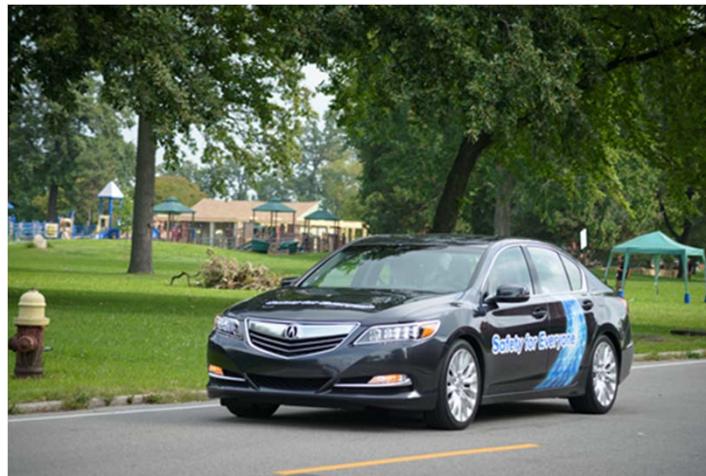


実車搭載に向けた各社の取組例

■トヨタ自動車は、自動車専用道路での合流、車線維持、レーンチェンジ、分流を自動運転で行う実験車「Highway Teammate」を公開。



■ホンダ技術研究所はステアリングと加減速の支援や事故回避をサポートする渋滞運転支援機能 TJA (Traffic Jam Assist) を開発中



■日産自動車は「ハイウェイ・一般道を含むルートを目的地まで自動運転で走行するシステムの実験車両」を開発中



出典:各社から提供された資料に基づき経済産業省にて作成

II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(4) 自動走行ビジネス検討会 ～中間取りまとめ(平成27年6月)～

- 自動走行の発展に向けて欧米が活発に取組を進める中、我が国自動車メーカーとサプライヤー、大学・研究機関が連携し、我が国として世界に貢献できるよう、以下の点を中心に検討を進めていくことを確認

取組

1 高度自動走行の実現をリード

- ▶ 交通事故削減、環境負荷低減、高齢化への対応、労働力不足緩和等のため、高度自動走行に大きな期待。
- ▶ 制度面の対応が必要となり得ることもあり、国が主導してユーザーを含む関係者連携の下、事業モデルの構築を検討。

ドライバー不足解消、CO2排出削減



高齢者等にもやさしい移動手段の確保



急な体調不良(心筋梗塞等)への対応



ドライバーの苦手の駐車を代替
都市部等における駐車場の有効活用



取組

3 ルールへの戦略的取組を推進

- ▶ ルール(基準・標準等)は協調を活用したビジネスを具体化・実現する重要なツール。
- ▶ ルールづくりへの戦略的な取組を実現するため、基準・標準横断的な情報共有や戦略検討を行う仕組みについて、国が主導して基準・標準の関係機関と連携しながら検討。

取組

2 重要技術に係る戦略的協調の推進

- ▶ 海外では、欧州サプライヤ(ボッシュ等)を中心に標準化を駆使し、部品・装置を共通化。
→ 普及拡大・コスト低減・競争力強化
- ▶ 我が国としても、重要技術分野について、国が主導して業界内で戦略的協調を進め、国際標準化を見据えた開発を推進。

重要技術分野の例

- ①セキュリティ
- ②機能安全
- ③人間の研究
- ④認識・学習アルゴリズム
- ⑤試験方法
- ⑥基盤データベース

取組

4 産学連携の促進

- ▶ 戦略的協調の受け皿や先端的な研究開発、人材育成の基盤として産学連携は重要であるが、欧米に比べて我が国の産学連携は低調。
- ▶ 国が主導して、大学・研究機関に期待される機能やそれを実現するための人材・設備のあるべき姿について、産学の対話の場を設置。

II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

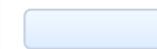
(5) 自動走行ビジネス検討会 将来ビジョン検討WG

○自動走行ビジネス検討会の下に、「将来ビジョン検討WG」を設置(第1回会合を9月29日に開催)。

○2030年頃までに実用化が期待され、その実現に産学官の協調が求められるアプリケーションを特定(共有)。社会実装に向けて必要となる「技術」と「制度・事業環境」の課題を検討。

○OWGの結果等を踏まえ、年明け後に開催する検討会において、今後の取組方針(研究開発や実証等を含む)を議論。

	現在	2017年	2020年	2025年	2030年
高速道路 		高度運転支援 LKAS+ACC (分合流含まず) デッドマン システム	自動運転 (レベル2) 隊列走行 (トラック・バス)	自動運転 (レベル4) 自動運転 (レベル3)	人馬一体
一般道路 	自動ブレーキ (対障害物)	自動ブレーキ (対歩行者)	ラストワンマイル自動走行	自動運転 (レベル2)	自動運転 (レベル4) 自動運転 (レベル3)
閉鎖空間 			自動バレー パーキング		



今後議論を深めていくアプリケーションの候補
(事務局の案)

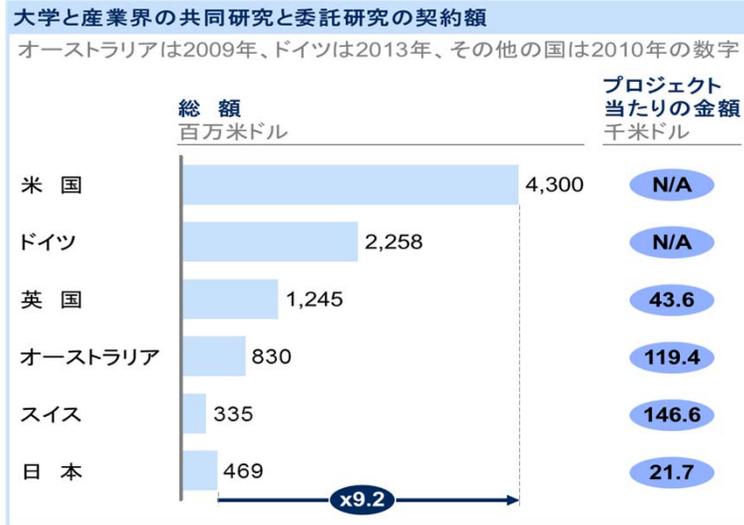
II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(6) 欧米における産学連携の促進例

大学、産業界の共同研究と委託研究の契約額

欧米諸国では、産学の共同研究が活発で、日本と比べて契約額総額やプロジェクト1件当たりの金額が大きい。



資料: 米国 - AUTM、ドイツ - Stifterverband、英国 - HE BCI、スイス - Switt、オーストラリア - DEST、日本 - MEXT

ドイツの工科大学は自動車産業と積極的に提携し、基礎研究にとどまらず、先行開発も含めて自動走行関連技術を開発

大学	企業	プロジェクト	研究テーマ	時期
ブラウンシュヴァイク工科大学	Audi	緊急自動ブレーキ	状況に合わせて制動力を調整する緊急自動ブレーキシステムの開発	2010年
ダルムシュタット工科大学	Continental	PRORETA 3 プロジェクト	車線逸脱防止支援システムや前方衝突警告システム等の既存技術の最適な組み合わせを研究 交差点での自動右左折など半自動運転モードを研究	2011年以來 3年半
カールスルーエ工科大学	Daimler	Mercedes-Benz S500 INTELLIGENT DRIVE	センサーおよびカメラによるポジショニングとハンドル操作を使って、自動運転車がマンハイムからプフォルツハイムまで約100キロの距離を走行(途中、24市町村の市街地を通過)	2013年
アーヘン工科大学	BMW	交通シミュレーションプログラムPELOPS	運転支援システムの開発と評価のためのドライブシミュレーターの開発	1990年～

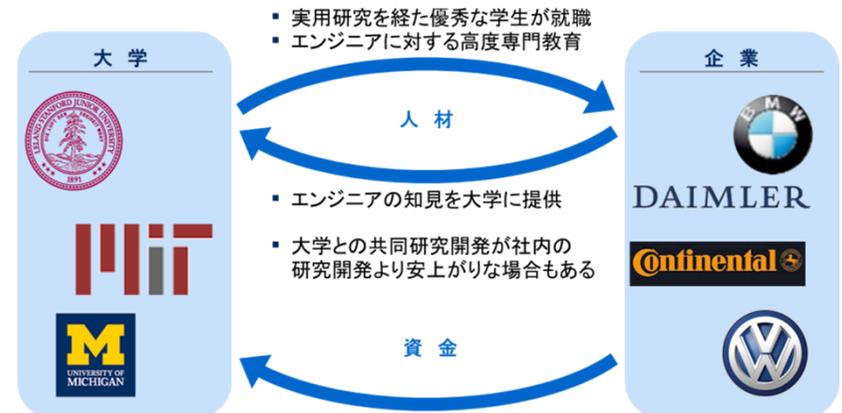
ドイツの自動車メーカーは大学との共同研究に非常に前向きであり、重要な研究開発プロセスも含めて大学と連携している

シリコンバレー、ミシガンといった拠点をベースに大学と企業の間で人材・資金が還流する「ウィンウィン」の関係

事例: スタンフォードフォルクスワーゲン・アカデミック・コラボレーション



- 2009年、フォルクスワーゲンは、自動運転に関する複数の研究に資金を提供するため、スタンフォード・フォルクスワーゲン・アカデミック・コラボレーションに575万ドルを投資
- 具体的には、フォルクスワーゲンのスタンフォードでの建物の建設に200万ドル、研究および教育活動の資金として年75万ドルを5年間投資



出典: 第1回自動走行ビジネス検討会資料(平成27年2月27日)

II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(7) 海外における最近の動きの例

Googleによる公道での自動走行

- Googleは、カリフォルニア州やテキサス州の公道において自動運転車の実証走行を継続(ただし、運転席にはドライバーが座っている)。既に160万キロ以上を走行。
- 本年夏からは、自社製の自動運転車を用いた公道での実証走行を開始。

ドイツ自動車メーカー3社によるHERE社の買収

- 本年8月、自動走行用地図の事業化を目指すHERE(Nokiaの事業)をダイムラー、BMW、アウディの3社が28億ユーロ(約3,800億円)で買収することを発表。
- HEREは世界の自動車メーカー等に呼びかけ、車載センサで取得したデータと地図とのインターフェースの標準化について検討中。

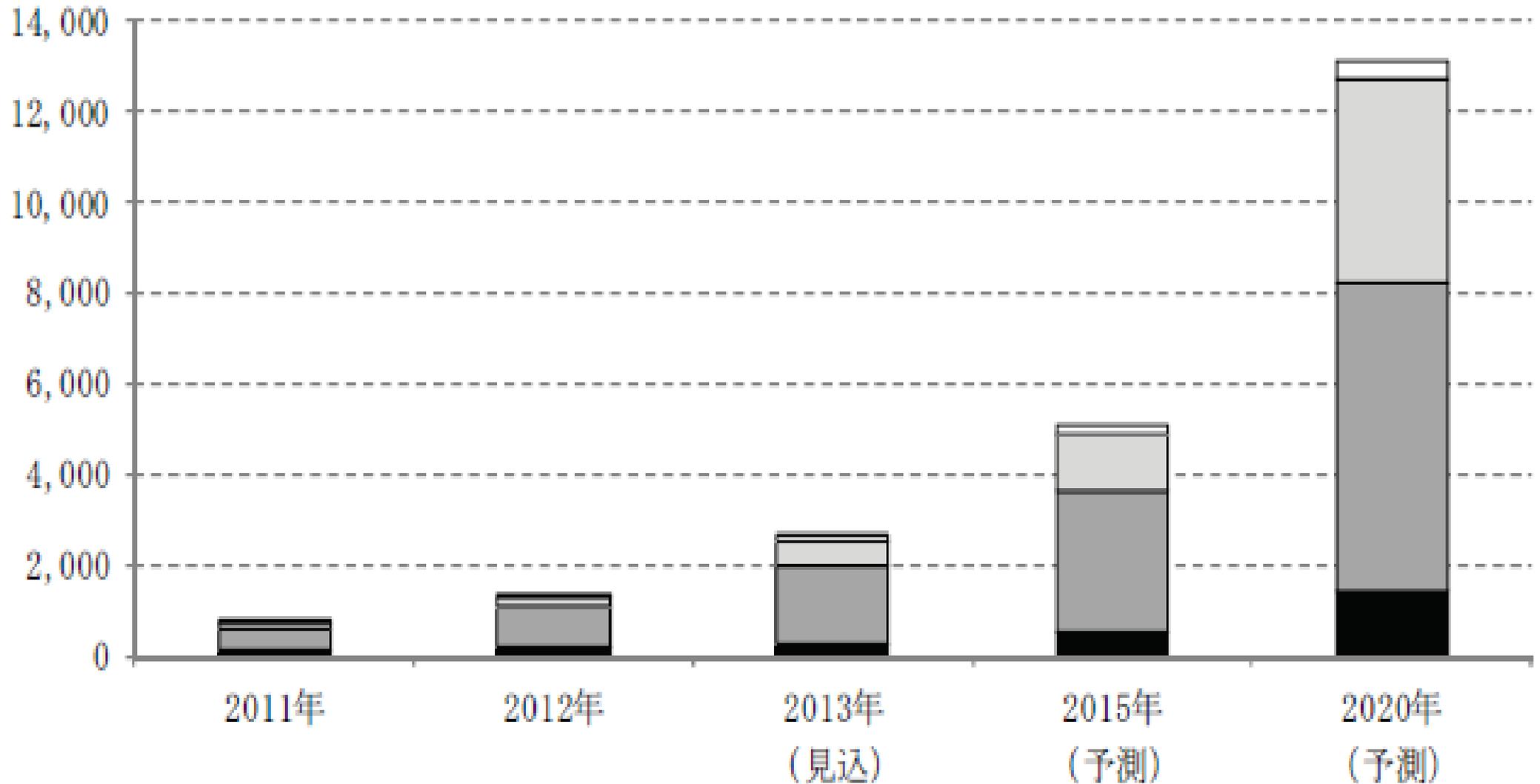
II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(8) 自動運転技術に係る世界市場規模推移(予測)

(千システム)

■ 日本 ■ 欧州 □ 北米 □ その他

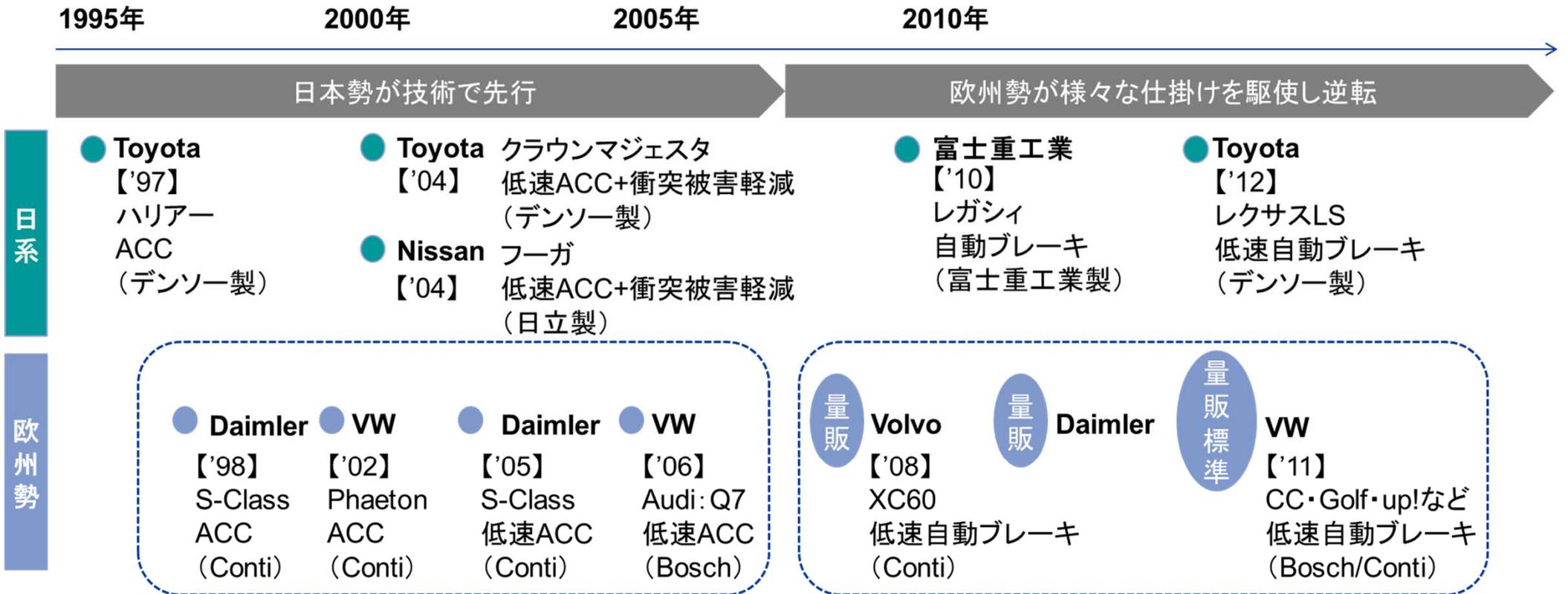


II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(9) 先進安全領域における競争状況

➤ 日本勢は技術で先行したが、欧州勢が様々な仕掛けを駆使して日本勢を逆転

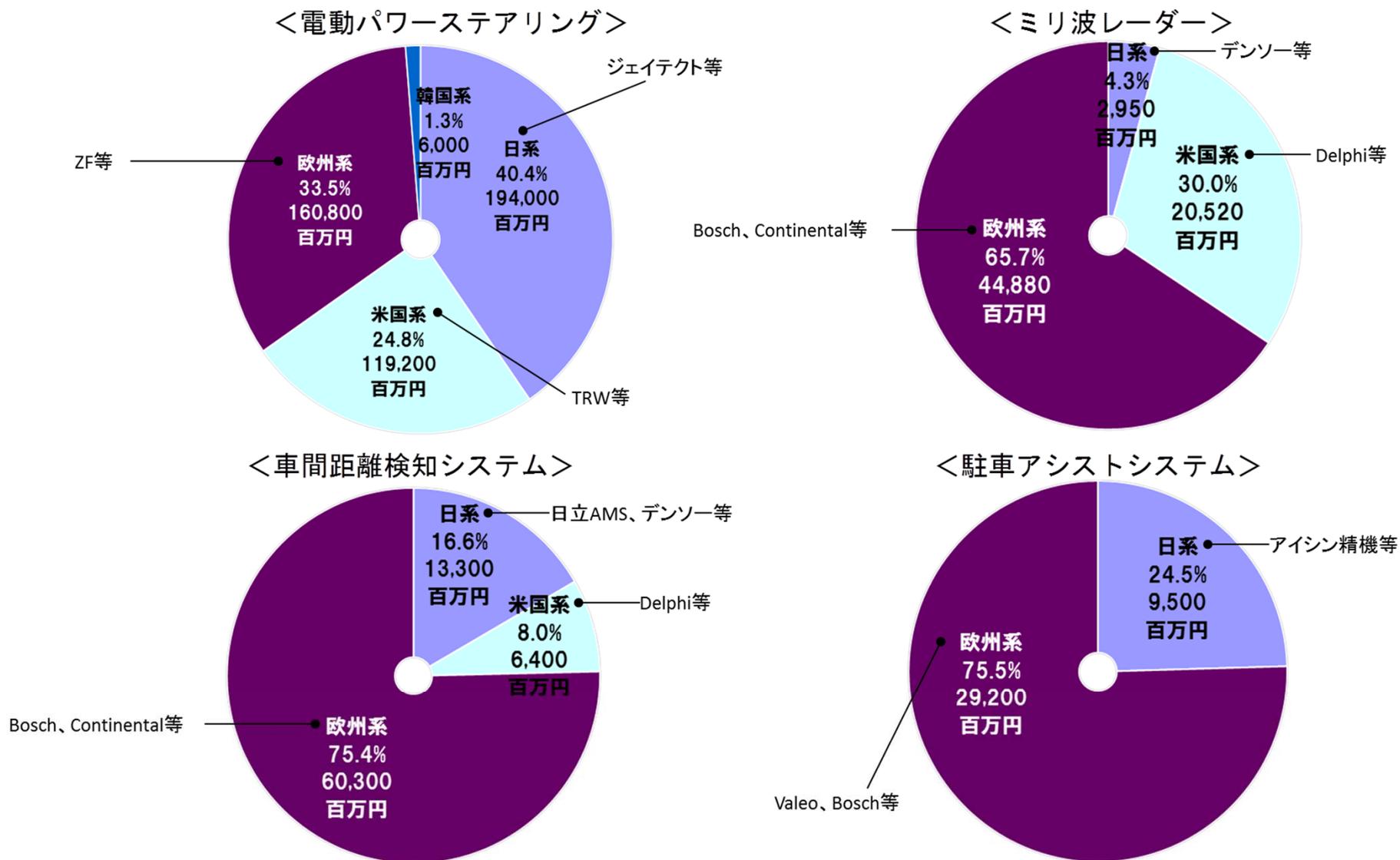


出典: 経済産業省「自動車及び自動車関連技術に係る国内外の研究開発動向調査(平成26年3月)」を基に検討会事務局作成

II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(10) 自動走行関連装置等の市場シェア(2012年)



出典：経済産業省「我が国企業の国際競争ポジションの定量的調査（平成26年3月）」

II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(11) 車載センサーに関する取引関係

- センサーに係る取引状況を見ると、欧米サプライヤーは日系自動車メーカーも含めて幅広く取引を行っている。他方、日系サプライヤーは、ほぼ日系自動車メーカーとの取引が中心

車載用センシングシステムの取引関係

2012年のデータ

A = Around/Surround View + Sensing
 F = FIR Camera (遠赤外線カメラ)
 M = Monocular camera (単眼カメラ)
 N = NIR camera (近赤外線カメラ)
 S = Stereo camera

V = View Camera + Sensing Application
 7 = 77GHz Radar
 2 = 24GHz Radar
 L = Laser Radar (レーザーレーダ)
 U = Ultrasonic Sensor (超音波センサ)

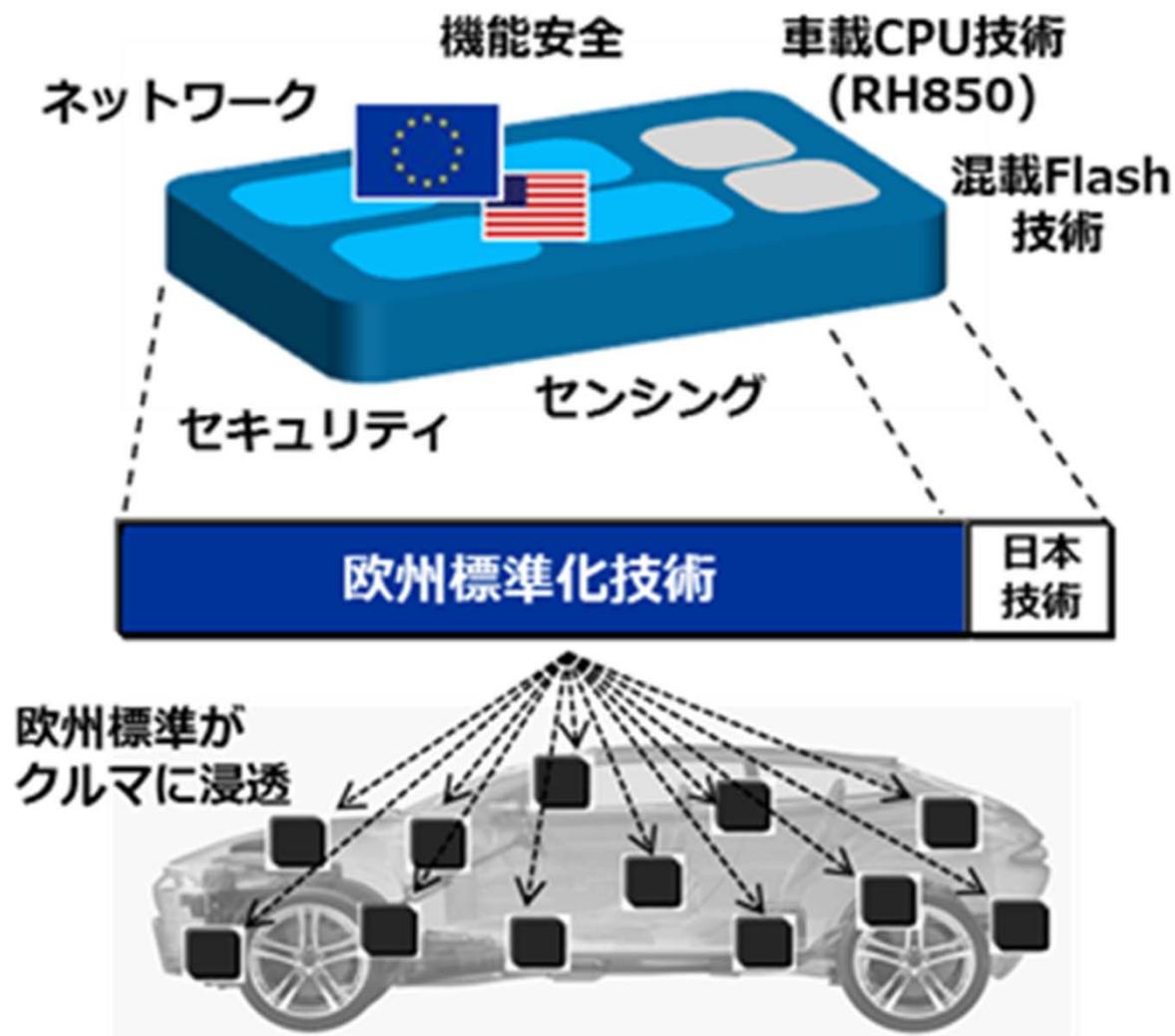
Car maker	Tie1 supplier															
	トヨタ	日産	ホンダ	スバル	マツダ	三菱自	スズキ	ダイハツ	Chrysler	Ford	General Motors	Audi	BMW	Daimler /Benz	Volkswagen	Volvo
	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	US	US	US	Ger	Ger	Ger	Ger	Swe
Clarion	JP	A,V														
Denso	JP	M,N,S,7,L,U	U	L,U	M,7		7,U	L,A								
Fujitsu-ten	JP	2,7,U	7		7											
Hitachi Automotive	JP			S												
Honda elesys	JP		M,7													
Panasonic	JP	S,U	U	U	U											
Mitsubishi Electric	JP					U										
Gentex	US	M							M	M	M	M	M		M	
TRW	US								M					M,7,2	7	
Delphi	US				7					7,2		U		U	U	M,7
Magna	Ca		M							M	M					
Bosch	Ger		7	7,U		U			7	U	U	M,7,U	7,U	7,U	M,7,U	
Continental	Ger		2	2,L		M,2,7,L	7,L	L		2,L	7,2	M	M	M,S,7,2	M,L	M,7,2,L
Hella	Ger					2						2	2		2	
KOSTAL	Ger						M									
Valeo	Fr	U	M,2,U							2,U	2,U	U	U	U	U	U
Autoliv	Swe								7			F	M,F,7,2	F,7,2		F,7
Hyundai Mobis	KR			U							U				U	

II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(12) 車載センサーに関する取引関係

➤ 「マイコン」の重要要素技術(IP)については、欧州の技術が優位



出典: ルネサスエレクトロニクス(株)作成

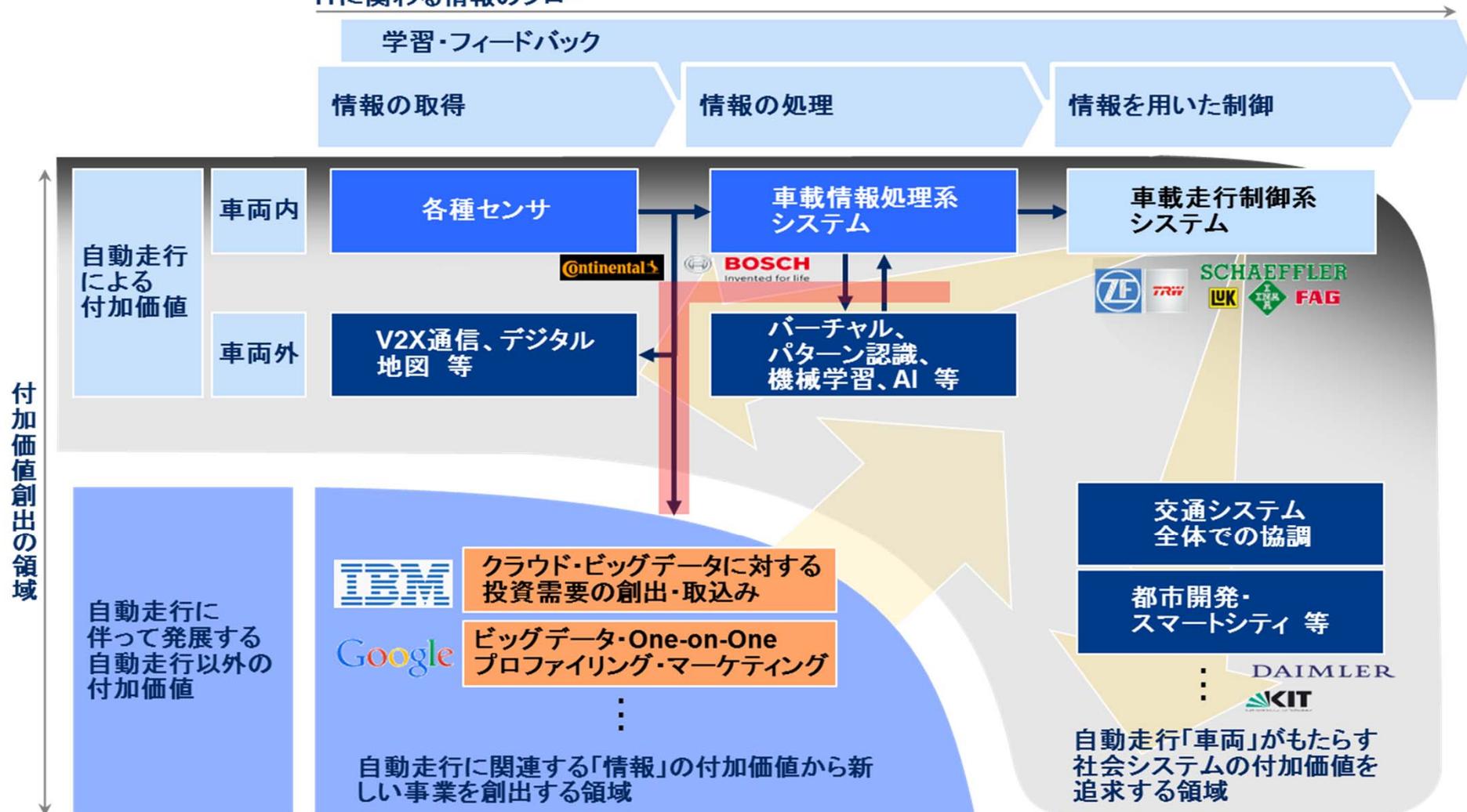
II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(13) ITとの連携

- 今後、自動走行が発展し、ITの重要性は高まる。米国ではIT業界のビッグプレイヤー（Google等）の取組が活発であり、ドイツでは自動車業界（Bosch等）が自らITを内製化するなどの動きを開始している。
- エレクトロニクス産業で起きたことを踏まえれば、自動走行によって新たな付加価値領域が創出される中で、日系自動車メーカー、サプライヤーがそれぞれどのようなポジションを目指すのか、重要な論点となりうる。

ITに関わる情報のフロー



II. 自動車産業における構造変化と対応

2. 自動走行

(14) 自動車のIoT市場の拡大を受けた自動車業界における 再編等の主な動き

自動車のIoTを巡る新規参入、提携、M&A、シリコンバレーでの開発拠点設置の動き等

	企業名	年月	形態	相手先 など	
				企業名・拠点名	概要
海外企業	Audi(独)		共同開発	NVIDIA(米)	画像認識システム基盤開発
	Audi Electronics Venture(独)	2015年 5月	出資	Cubic Telecom(アイルランド)	インフォテインメント系システム向け機器間通信
	Mercedes-Benz(独)	2014年12月	共同開発	LG電子(韓)	自動運転向けステレオカメラシステム
		1994年	拠点開設	Mercedes-Benz RDNA	テレマティクス・運転支援システム開発
	GM(米)	2014年 5月	提携	AT&T(米)	車内インターネット接続サービス
		2013年	共同開発	パナソニック	車載インフォテインメントシステム「マイリンク」
	OnStar(GM子会社)	2006年	拠点開設	GM Advanced Technology	シリコンバレー開発拠点
	Ford(米)	2013年 2月	提携	AT&T(米)	4G LTEによる車内インフォテインメント
	Volkswagen(独)	2012年	拠点開設	Ford Silicon Valley Lab	ビッグデータ・ユーザエクスペリエンス
	BMW(独)	1998年 8月	拠点開設	Volkswagen ERL	自動運転・運転支援システム開発
	上海通用汽車(中) (GMと上海汽車集団の合併メーカー)	1998年	拠点開設	BMW Group Technology Office	インタフェース・インフォテインメント開発
	ETAS(Bosch子会社)	2015年 2月	提携	Tencent(中)	ビッグデータ分析
	Continental(独)	2012年 8月	買収	ESCRYPT(独)	組込システムのセキュリティ
		2013年 9月	提携	IBM(米)	ビッグデータ分析
			提携	Cisco Systems(米)	信頼性の高いセキュリティ
		2014年 1月	共同開発	HERE(Nokia)	地図データ
ZF(独)	2015年 5月	買収	Elektrobit Automotive(独)	車載用ソフトウェア	
Google(米)	2014年 9月	買収	TRW Automotive(米)	車載センサ、ブレーキ技術	
	2015年 1月	提携	Bosch(独)、LG電子(韓)、ZF(独)、Continental(独)	自動運転車の開発	
日系企業	トヨタ自動車	2012年 4月	拠点拡充	Toyota InfoTechnology Center	車内のインフォテインメント技術開発を加速
	トヨタIT開発センター (トヨタ自動車やデンソーなどが出資)	2015年 4月	共同開発	富士通	車載ECUとデータセンター間の通信のセキュリティ強化
	日産自動車	2013年 2月	拠点開設	日産総合研究所シリコンバレーオフィス	自動運転車両やつながる車両の開発
		2015年 1月	共同開発	アメリカ航空宇宙局(NASA)	自動運転システム開発
	本田技研	2014年12月	拠点開設	Honda Developer Studio	ネット接続型自動車用アプリの開発
	富士重工業		共同開発	日立製作所	運転支援システム「アイサイト」
	デンソー	2013年 9月	協業	シャープ	車載機器技術に家電の先端技術を融合
	アルパイン	2014年 6月	共同開発	富士通テン	車載機器ソフトウェアPFの共同開発
	日立オートモティブシステム	2014年 6月	共同開発	クラリオン	画像認識技術と自動駐車システムの統合制御
	パナソニック	2015年 3月	資本提携	Ficosa(スペイン)	先進運転支援システム開発
	日本電産	2014年 3月	買収	ホンダエレシス	モータとECUの一体開発によるモジュール化
	パイオニア	2015年 5月	協業	レコチョク	自動車向け定額制音楽ストリーミング
		2014年 9月	業務提携	Treasure Data(米)	クラウド型ビッグデータ分析
	JVCケンウッド	2013年11月	共同開発	NTTドコモ	スマホを介した音声認識ナビサービス
	東芝	2013年 7月	合併	ZMP	クラウド型テレマティクス事業
	ソニー	2013年 3月	新規参入	-	車載用CMOSイメージセンサ
	ルネサスエレクトロニクス	2014年10月	新規参入	-	世界最高感度の車載用CMOSイメージセンサ
		2014年11月	新製品	-	運転支援システム向け新型マイコン
NTTドコモ	2014年 6月	協業	Tesla Motors(米)	M2Mデータ通信回線提供	
	2015年 5月	参考出展	-	車両データ収集・活用サービス(OBD II規格)	
DeNA	2015年 5月	共同出資	ZMP	ロボットタクシー開発	

II. 自動車産業における構造変化と対応

3. 拡大する新興国市場を見据えたグローバル対応

■ 課題:

- 新興国の市場が拡大する中、先進国・新興国同時に対応する必要。先進国では、ブランド化及びアフターサービスを含めた展開。新興国では、低価格化及び現地ニーズに応じた車種の展開等
- 日系サプライヤーのグローバル化
- 日本の自動車産業がグローバルに市場シェアを拡大し、新規市場を開拓していくための最適投資、最適貿易が実現できる障壁のない市場環境の構築

■ 対応:

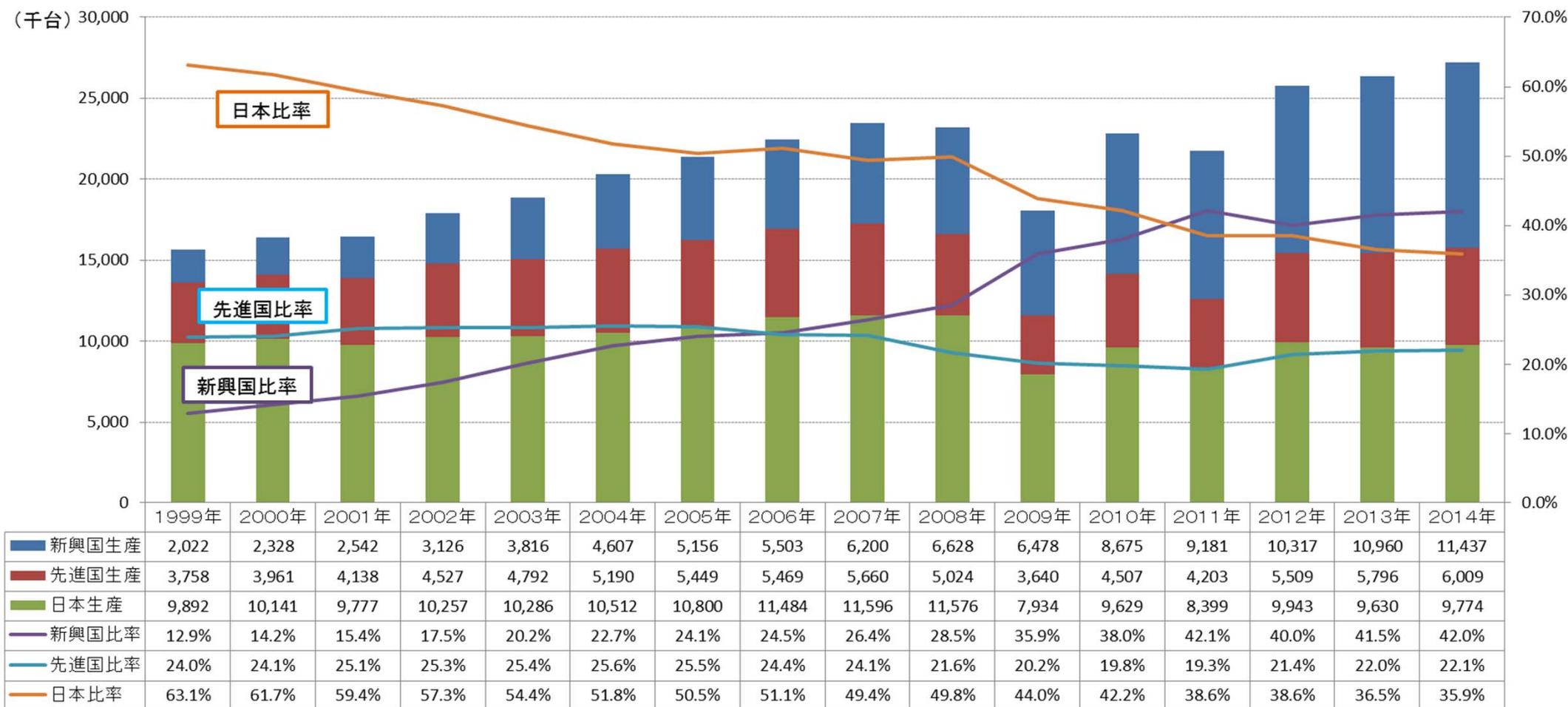
- 自動車メーカー及びサプライヤーによるグローバル供給体制の構築
- 新興国向け新型車種の開発(例:トヨタのIMV等)
- EPAを始めとする経済連携の推進
- 日本の車検制度や安全基準(WP29ベース)、充電インフラ等のシステムの海外展開、相手国政府による自動車産業政策の採択の働きかけ等を推進

II. 自動車産業における構造変化と対応

3. 拡大する新興国市場を見据えたグローバル対応

(1) 海外生産の拡大

- 海外生産は、1980年代～2000年代初めまで、先進国（特に北米）を中心に拡大
- その後は新興国需要が先進国需要を上回り、アジアを中心に海外生産が拡大
- 金融危機後、新興国生産が加速。3台に2台は海外での生産車

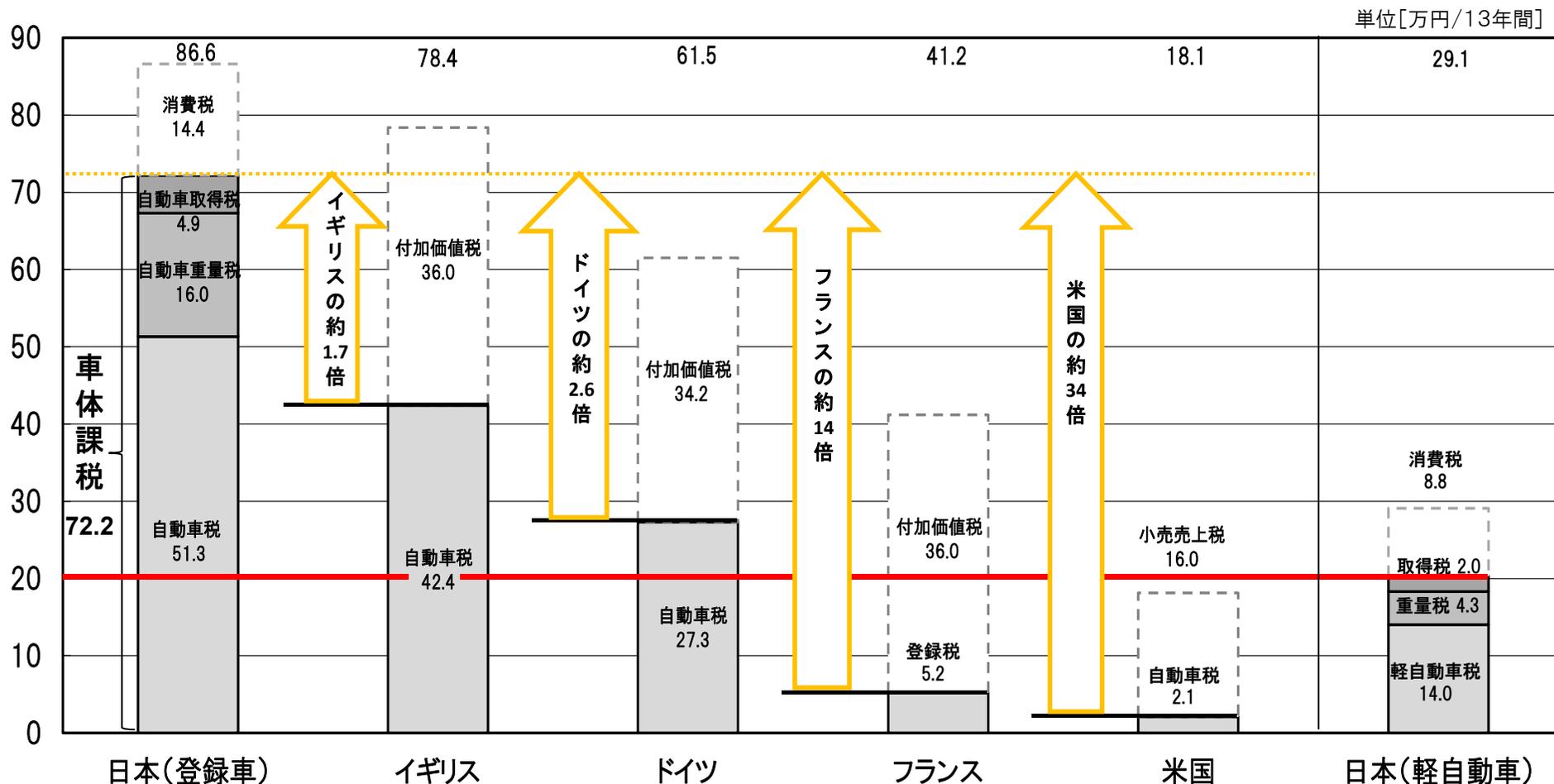


※先進国：米・加・EU15+EFTA・豪 出典：日本自動車工業会

II. 自動車産業における構造変化と対応

3. 拡大する新興国市場を見据えたグローバル対応

(参考) 自動車関係諸税(取得・保有段階の車体課税)の国際比較



前提条件: ①排気量1800cc(軽は660cc) ②車両重量1.5t以下 ③車体価格180万円(軽は110万円) ④JC08モード燃費値 15.3km/ℓ(CO2排出量152g/km)

⑤フランスはパリ、米国はニューヨーク市 ⑥フランスは課税馬力8 ⑦13年間使用(平均使用年数: 自検協データより)

⑧為替レートは1€=¥140、1£=¥181、1\$=¥111(2014/4~2015/3の平均)

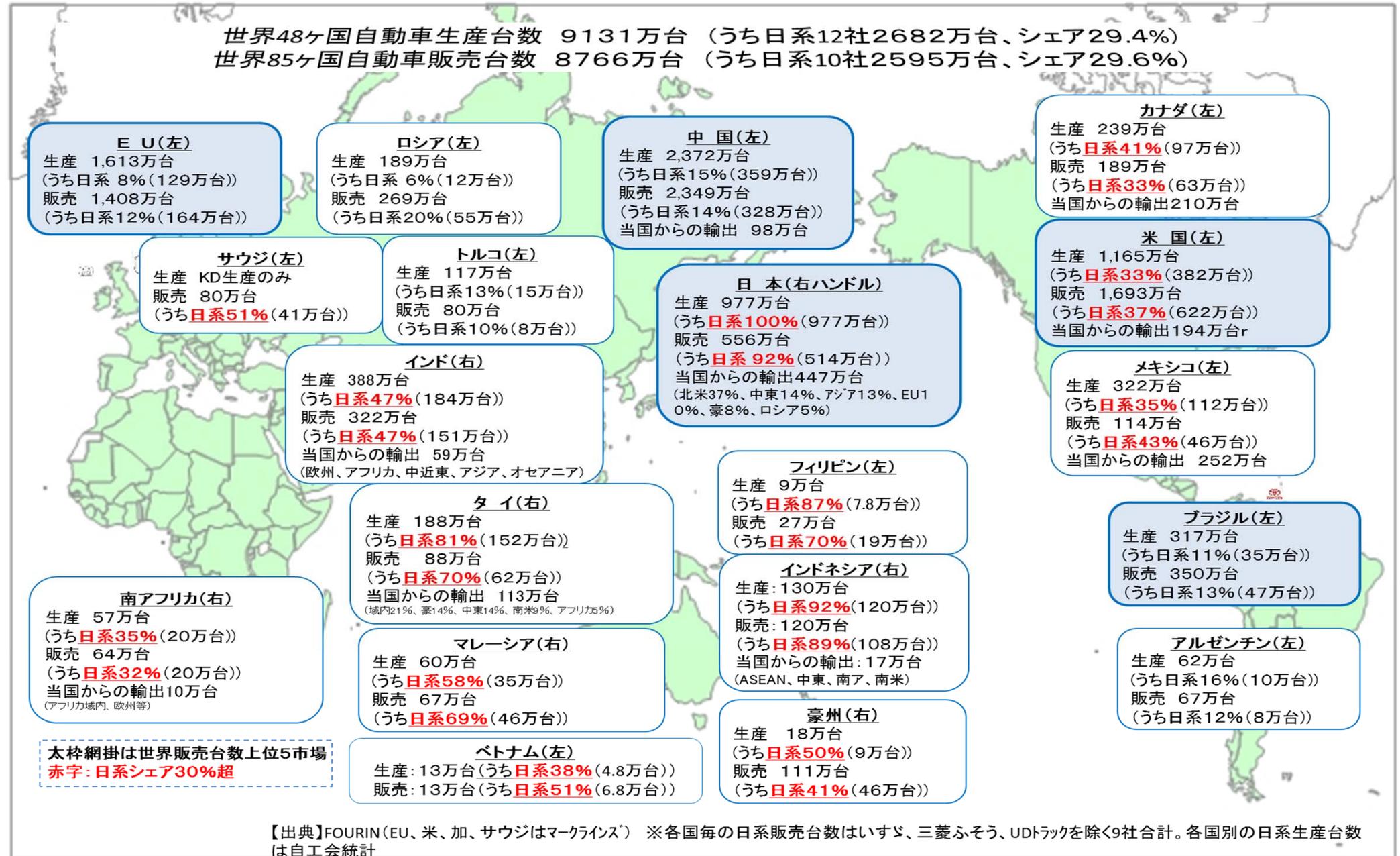
※2015年4月時点の税体系に基づく試算

※日本のエコカー減税等の特例措置は考慮せず

II. 自動車産業における構造変化と対応

3. 拡大する新興国市場を見据えたグローバル対応

(2) 世界自動車主要市場概観(2014年)



II. 自動車産業における構造変化と対応

3. 拡大する新興国市場を見据えたグローバル対応

(3) 日系自動車メーカーの世界の進出先(2014年時点生産拠点)

	トヨタ(ダイハツ含む).....	<ul style="list-style-type: none"> ＜米州＞米国、カナダ、メキシコ、ブラジル、アルゼンチン、ヴェネズエラ ＜欧州＞英国、フランス、ポルトガル、チェコ、トルコ、ロシア ＜中東・アフリカ＞南ア、エジプト ＜アジア・大洋州＞中国、台湾、タイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、ヴェトナム、印、パキスタン、豪州
	日産.....	<ul style="list-style-type: none"> ＜米州＞米国、メキシコ、ブラジル ＜欧州＞英国、スペイン、ロシア ＜アジア＞中国、台湾、タイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、印 ＜中東アフリカ＞南ア、エジプト
	ホンダ.....	<ul style="list-style-type: none"> ＜米州＞米国、カナダ、メキシコ、ブラジル、アルゼンチン ＜欧州＞英国、トルコ ＜アジア＞中国、台湾、タイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、ヴェトナム、印、パキスタン
	スズキ.....	<ul style="list-style-type: none"> ＜欧州＞ハンガリー ＜アジア＞中国、タイ、インドネシア、マレーシア、ヴェトナム、印、パキスタン、ミャンマー ＜中東アフリカ＞エジプト
	三菱自動車.....	<ul style="list-style-type: none"> ＜米州＞米国、ブラジル ＜欧州＞ロシア ＜アジア＞中国、台湾、タイ、インドネシア、フィリピン
	マツダ.....	<ul style="list-style-type: none"> ＜米州＞メキシコ ＜欧州＞ロシア ＜アジア＞中国、台湾、タイ、マレーシア
	富士重工.....	<ul style="list-style-type: none"> ＜米州＞米国
	いすゞ.....	<ul style="list-style-type: none"> ＜米州＞米国、メキシコ ＜欧州＞トルコ、ロシア ＜中東アフリカ＞南ア ＜アジア＞中国、タイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、ヴェトナム
	日野自動車.....	<ul style="list-style-type: none"> ＜米州＞米国、カナダ、メキシコ、コロンビア ＜アジア＞中国、台湾、タイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、ヴェトナム、パキスタン
	三菱ふそう.....	<ul style="list-style-type: none"> ＜欧州＞ポルトガル ＜アジア＞台湾、インドネシア
	UDトラックス.....	<ul style="list-style-type: none"> ＜アジア＞インドネシア

※委託生産除く、総生産台数順。

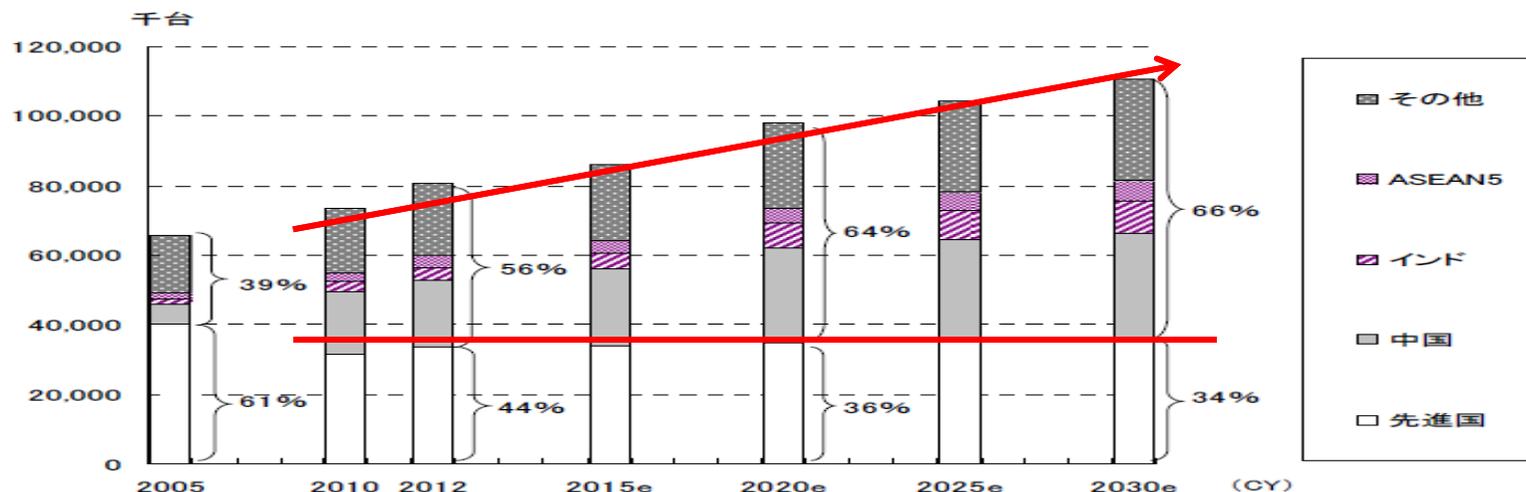
II. 自動車産業における構造変化と対応

3. 拡大する新興国市場を見据えたグローバル対応

(4) 低価格化への対応

- 新興国を中心とするグローバルマーケットでの競争へと本格的に突入。自動車メーカーは、各国ごとに異なる趣向・ニーズ(車種の多様化)と、ボリュームゾーンを中心に厳しい価格への要求(コスト低減)に対応する必要

新興国市場の伸び



出典: 自動車工業会「世界自動車統計年報」等よりみずほ銀行産業調査部作成、(注) 2015、2020、2025、2030年は、みずほ銀行産業調査部予測

国・地域によって趣向が大きく異なる

	アメリカ	ヨーロッパ	日本	中国	インド	インドネシア	タイ	ブラジル	ロシア
販売売上 上位5車種平均価格(USDドル)	\$22,938	\$17,829	\$19,827	\$16,377	\$5,945	\$13,925	\$17,907	\$14,985	\$9,576
主要なボディ形状	セダン ピックアップ	ハッチバック/ セダン	—	セダン	ハッチバック	ミニバン	ピックアップ	ハッチバック	ハッチバック/ セダン
主要内燃機関	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ガソリン	エタノール	ガソリン

出典: CSM, J.D.Power, FourinよりBofAメリルリンチ作成(2013年)

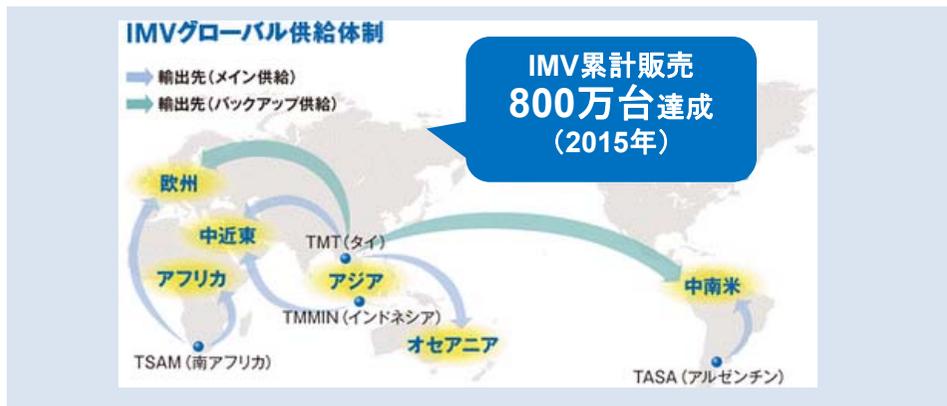
II. 自動車産業における構造変化と対応

3. 拡大する新興国市場を見据えたグローバル対応

(5) 主な企業の新興国向け戦略

トヨタのIMV (Innovative International Multipurpose Vehicle) プロジェクト

- 新興国市場をターゲットにしたトヨタ自動車の世界戦略車プロジェクト(2004年立ち上げ)
- 全世界の新興市場をカバーする最適生産及び供給体制を構築し、日本以外での生産販売体制により需要変動や為替差益に収益が左右されない体制を整備
- プラットフォーム(車台)の共通化を図ったピックアップトラック(3車型)とミニバン、SUVでシリーズ化。現地調達率100%を目標に相互補完
- 世界各地でクルマがどのように使用されるかを「現地現物」の考え方で観察・分析。各地域のニーズに対応したIMVを開発・投入。販売後の充実したアフターサービスにより、顧客からの信頼を獲得
- タイは、アジアをはじめ、オセアニア、欧州、中近東、中南米など世界中への輸出を担うグローバル拠点の中心的拠点に成長



出典:トヨタ自動車HPアニュアルレポート2012参照



ハイラックス

プライベートからビジネスまで、リーズナブルから高級車まで、幅広く開発・生産。

【ピックアップタイプ】

導入地域:アジア、中近東、中南米、アフリカ、オセアニア、欧州



フォーチュナー

高級感あるSUVとして中近東やインドのお客さまの支持を集めています。

【SUVタイプ】

導入地域:アジア、中近東、中南米、アフリカ、オセアニア



イノーバ

インドやインドネシアの大家族、タクシー業会などで支持されています。

【ミニバンタイプ】

導入地域:アジア、中近東

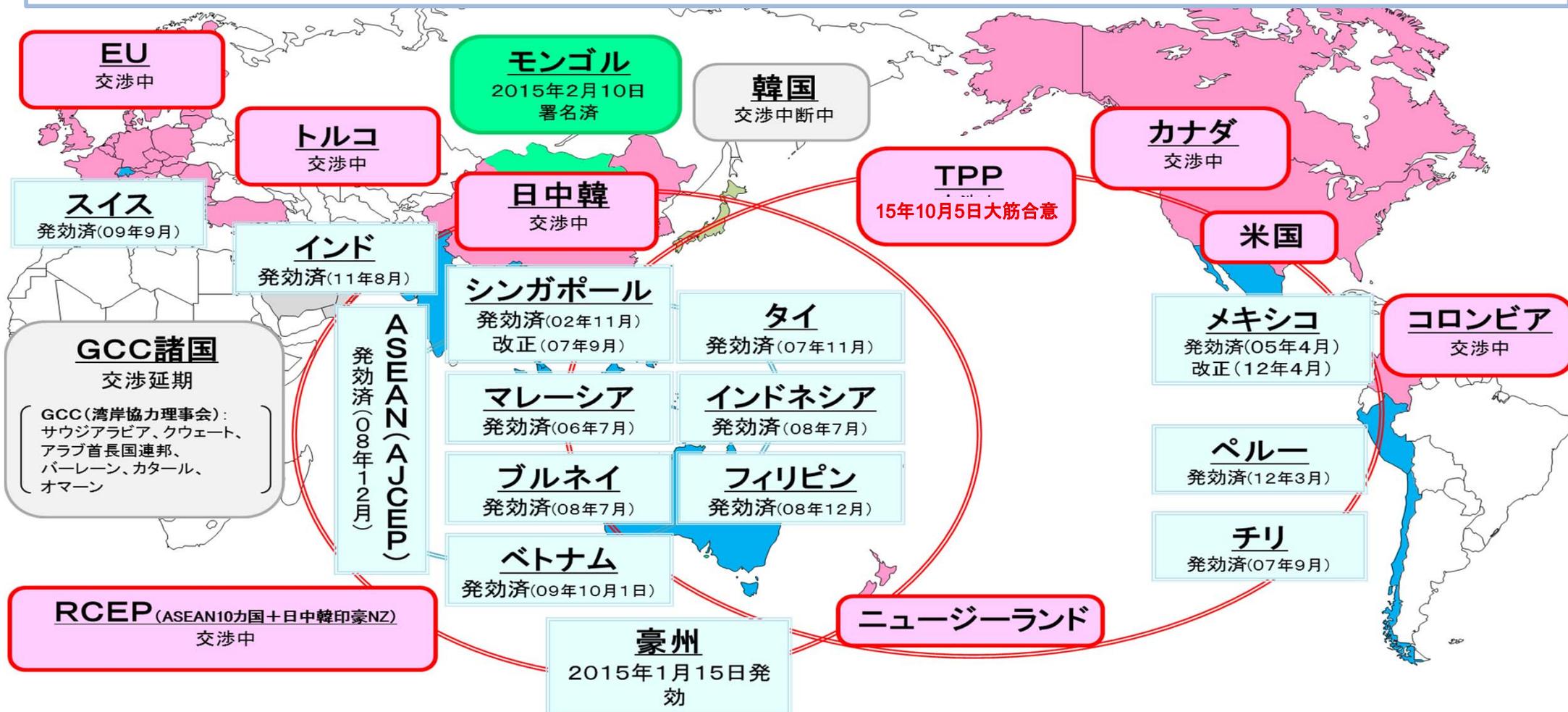
※他の自動車メーカーも独自の新興国戦略を掲げている。

II. 自動車産業における構造変化と対応

3. 拡大する新興国市場を見据えたグローバル対応

(6) 日本の経済連携の推進状況

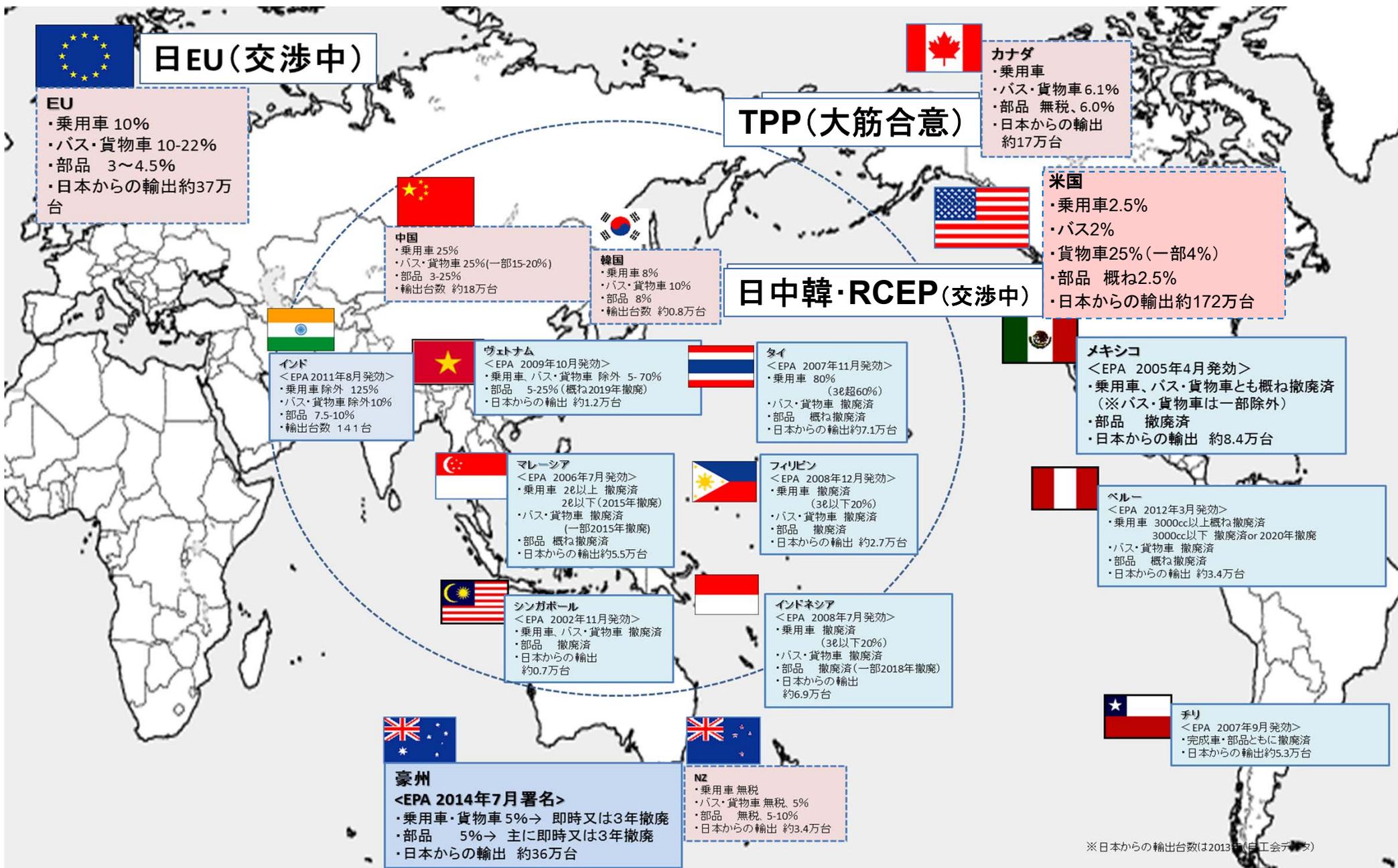
- 2018年までに貿易のEPAカバー率※70%を目指す(「日本再興戦略」改訂2014(2014年6月24日閣議決定))
※全貿易額に占めるEPA/FTA署名・発効済国との貿易額の割合
- 現在、日本のEPAカバー率は22.7%(参考:韓国39.9%、中国28.5%、米国39.8%、EU29.3%(域内貿易含まず))
- 日本は13カ国・1地域との間でEPAを発効済(2015年1月15日日豪EPA発効。2015年2月10日日モンゴルEPA署名)
- TPP、日EU・EPA、RCEP、日中韓FTA等の経済連携交渉を推進中



II. 自動車産業における構造変化と対応

3. 拡大する新興国市場を見据えたグローバル対応

(7) 日本の経済連携の推進状況(主なEPA締結国/交渉中の国の自動車関税と日本からの輸出実績)



II. 自動車産業における構造変化と対応

4. TPP協定による市場アクセスの改善

1. 各国への市場アクセスの概要

1. 米国

- 自動車部品(現行税率主に2.5%)については、8割以上の即時撤廃で合意。米韓FTAを上回る水準。
＜即時撤廃率＞日米(TPP) — 品目数:87.4%、輸出額:81.3%
米韓FTA — 品目数:83.0%、輸出額:77.5%
- 乗用車(現行税率2.5%)については、15年目から削減開始、20年目で半減、22年目で0.5%まで削減、25年目で撤廃。(TPP体における、最長の関税撤廃期間は30年目)

2. カナダ

- 乗用車(現行税率6.1%)については、5年目撤廃を実現。カナダ・EUFTAの8年目撤廃を上回る水準。
- 自動車部品(現行税率:主に6.0%)については、日本からの輸出の9割弱が即時撤廃。
＜即時撤廃率＞日加(TPP) — 品目数:95.4%、貿易額:87.5%
加韓FTA — 品目数:72.2%、貿易額:59.1%

3. 豪州(日豪EPA:2015年1月15日発効)

- 輸出の約5割を占める、乗用車、バス、トラック(現行税率5.0%)の新車は、輸出額の100%即時撤廃。日豪EPA(輸出額の75%が即時撤廃)を上回る水準。

4. ベトナム(日越EPA:2009年10月1日発効)

- 日本企業が高い輸出関心を有する3,000cc超の自動車について10年目撤廃を実現(70%弱の高関税で保護。日越EPAにおいては関税撤廃は実現せず)。

II. 自動車産業における構造変化と対応

4. TPP協定による市場アクセスの改善

2. 原産地規則

1. 原産地規則の統一

- TPP特惠税率の適用が可能な12カ国内の原産地規則の統一(事業者の制度利用負担の緩和)。

2. 完全累積制度

- 複数の締約国において付加価値・加工工程の足し上げを行い、原産性を判断する完全累積制度を採用。

3. 自動車の原産地規則

- 自動車の原産地規則については、我が国完成車及び部品メーカーが、現在のサプライチェーンの下で十分に対応できる内容を確保。

①完成車の原産地規則

- 完成車については、控除方式による付加価値基準を用いる場合は、55%。
- また、その場合における特定の部品7品目(注1)については、協定上明記された加工工程(注2)のどれか一つでもTPP域内で行われれば原産性が付与される制度を導入。
(注1)強化ガラス、合わせガラス、車体(普通車用のもの)、車体(トラック等用のもの)、バンパー(部分品は含まない)、車体の部分品、車軸。
(注2)射出成形、鍛造、金属成形、等

②自動車部品の原産地規則

- 自動車部品については、基本的には、関税分類変更基準と付加価値基準の選択制であり、控除方式による付加価値基準の場合は、品目に応じて45%~55%。
- また、この控除方式による付加価値基準の場合に45%を越える分については、構成部品について協定上明記された加工工程のどれか一つでもTPP域内で行われれば原産性が付与される制度を導入。

III. 土台となる競争力強化への対応

1. 車の作り方の変化(アーキテクチャー(モジュール化)及び電子化の進展)への対応

■ 課題:

- パワートレイン、予防安全技術、グローバル対応により車種が増え、自動車メーカーは、膨大な開発工数の増加に対応する必要
- 欧州メーカーは、アーキテクチャー思想の導入により、大幅な開発の効率化、生産の効率化を目指している
- モジュール化、電子化が進展する中、ボッシュ、コンチネンタルに代表されるシステムサプライヤーの競争力が強くなっている
- モジュール化及び電子化により、サプライヤーに対しては、①単体ではなくシステム化での対応、②機械系に加え電子制御系の技術の役割がより重要に
(例:カメラ、センサー、ECU、マイコン、ソフトウェア、モーター、インバーター等)

■ 対応:

- 自動車メーカーによるアーキテクチャー、モジュール化への対応
- 電子系部品サプライヤーの参入、台頭
- サプライヤーの対応

①コア技術の維持・強化、②システム化への対応(サブモジュールの提案力、IT系人材の強化)、③グローバル生産体制の構築、④系列外取引(日系以外)への納入比率の向上、⑤技術、地域、顧客を補う提携、M&A 等

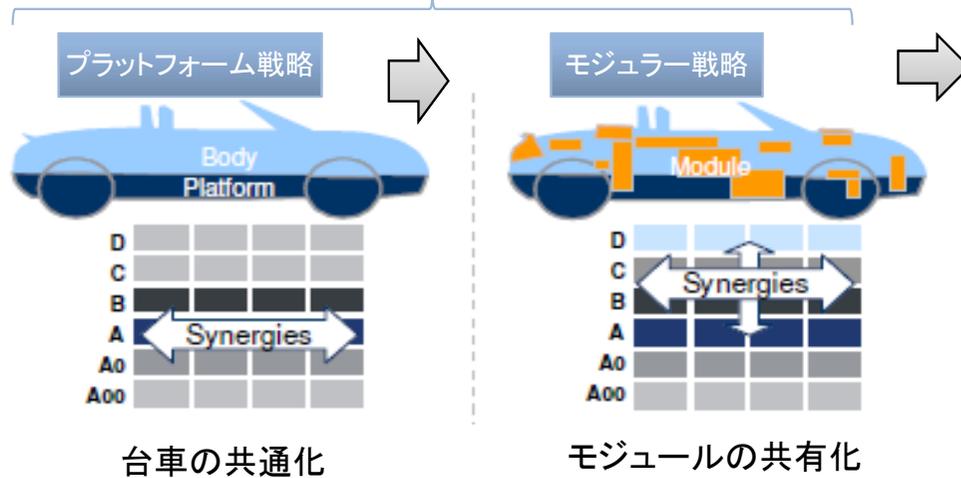
III. 土台となる競争力強化への対応

1. 車の作り方の変化(アーキテクチャー(モジュール化)及び電子化の進展)への対応

(1)モジュール化

- 最近、コスト低減と車種の多様化を同時に達成することを目指し、自動車の設計段階において、車体の大きさ・タイプを超えて、モジュールを標準化・共用化し、その組み合わせにより自動車を生産していく発想方法(モジュール設計)が進展している。

これまでの試み



車体の標準化



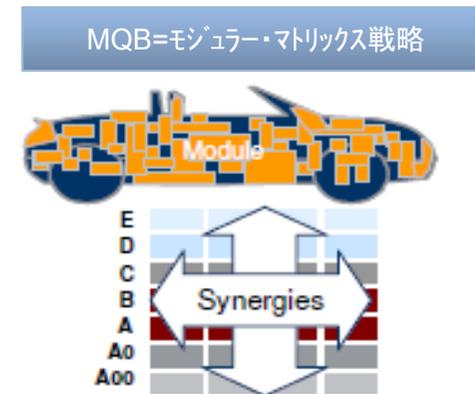
クルマの価値の60%が集まる「前輪車軸～アクセルペダル」間の固定化

コンポーネントの共有



インフォテインメントシステムをVWグループ内で共有

VWのモジュール設計(MQB)



設計の標準化+共有可能モジュールの大幅増

コンポーネント内のモジュール化



排気量やターボ等の多様なバリエーションに対応

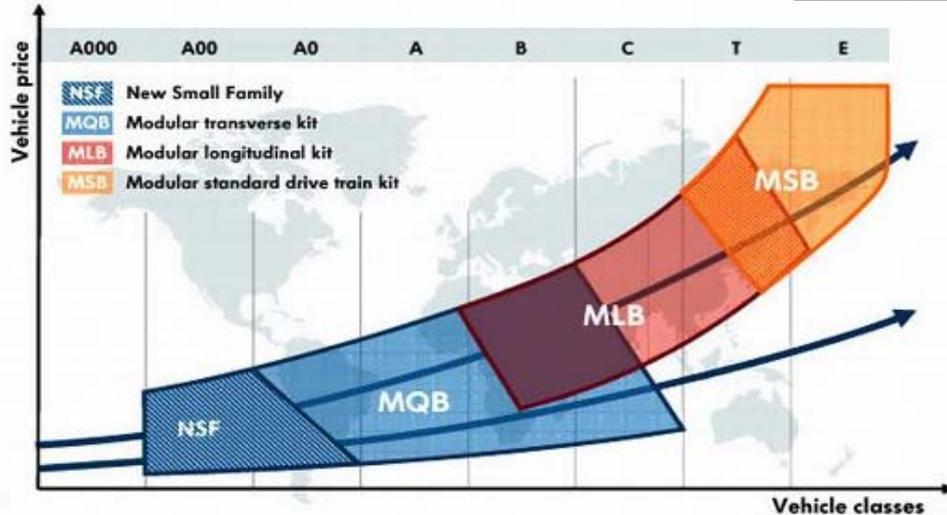
III. 土台となる競争力強化への対応

1. 車の作り方の変化(アーキテクチャー(モジュール化)及び電子化の進展)への対応

(1)モジュール化

- ▶ 多様な車体クラスに対応するには高度な設計技術が必要。家電やパソコンとは異なり、各モジュール間のインターフェースは一般的には企業内でブラックボックス化されている(通信系はインターフェースも標準化)
- ▶ モジュール設計は、現在、量産車クラスが主な対象であるが、高級車や、新興国向け等の低価格車にも広がっていく可能性がある

VWグループのモジュール設計



- MSB(フルサイズカー対象):ポルシェが技術開発を担当
- MLB(大型の縦置きドライブユニット搭載モデル):アウディが技術開発を担当
- MQB(横置きドライブユニット搭載モデル):VWが技術開発を担当
- NSF(スモールサイズカー対象):VWが技術開発を担当

新型Golfは、MQBの第1弾



次期Audi Q7とベンツSUVは、MLBで開発・生産



2018年にはVWグループでの世界販売台数年間1000万台以上、世界首位を目指す。

出典: VW資料より経済産業省作成

モジュール化による主な効果

ものづくり競争力研究会(平成27年3月17日)Roland Berger資料参考

- 個別部品開発を抑えることで、総開発工数を削減(VWは、車両の60%を標準化されたモジュールで構成することで、量産工程の開発対象を削減し、開発リソースを削減。特に、パワートレインモジュールの車種(AudiのA3やVWのGolf等)をまたいだ部品共通化を進め、部品点数・投資コスト・変動費等総計で10%程度のコスト削減)
- 部品(在庫部品を含む)の種類数を減らし、ブランドやクラスを超えての多品種生産が効率的に(VWは、1台当たりの生産に要する時間を約30%削減、生産立ち上げに要する時間も大幅に短縮。市場ニーズに応じたスピーディーな市場投入が可能に)
- 部品の標準化・共通化によるスケールメリットの獲得(工場のライン/治具等も共有可能に)

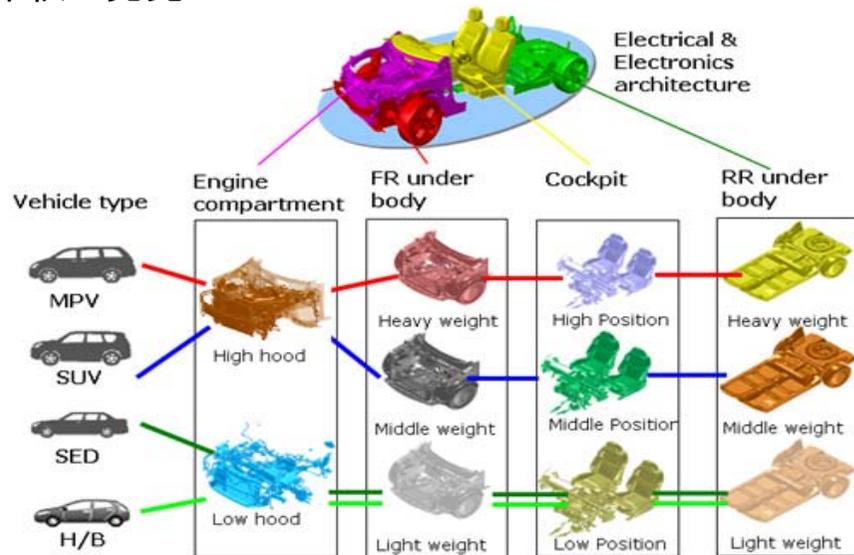
III. 土台となる競争力強化への対応

1. 車の作り方の変化(アーキテクチャー(モジュール化)及び電子化の進展)への対応 (2) 自動車メーカーの対応

- 日系自動車メーカーも、多様な車両の開発、コスト低減等の同時達成を目指し、試行錯誤
- 日産のCMFでは、モジュールの設計から出発して複数車種の開発をしていく考え方を採用。トヨタのTNGA、マツダのCAでは、複数車種の企画、開発、コンセプト等を共通化し、結果として、部品の共通化を進める取組も行っている

日産CMF (Common Module Family)

車重をベースにコンポーネントを大きく分けて、モジュール化を進めている。CMF第1弾として「ローグ」を本年秋に発売



出典: 同社HP

部品の共用化も進め、2020年までに日産・ルノーの車両の70%をCMFアーキテクチャーで開発された車両にする計画

トヨタTNGA (Toyota New Global Architecture)

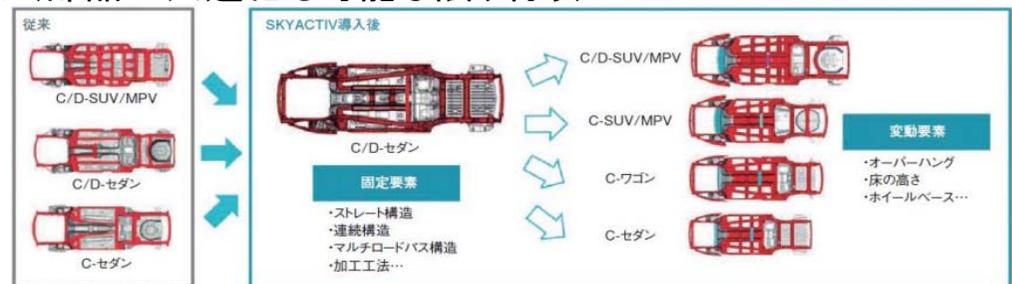
パワートレインユニットとプラットフォームを刷新し、一体的に新開発することでクルマの基本性能や商品力を飛躍的に向上させる取組み。さらに、複数車種を同時に企画・開発する「グルーピング開発」も用いて、部品の賢い共用化を進める(2015年後半に第1号モデルを投入予定)



搭載するユニットやその配置、ドライビングポジションなどを、車種を超え広く共通の「アーキテクチャー」(クルマづくりの設計思想)として設定

マツダCA (Common Architecture)

車格・セグメントを超えて設計思想を共有しつつ(デザイン、衝突性能、燃焼特性等のコンセプトを共有)、多様な車両を開発するコンセプト(部品の共通化も可能な限り行う)



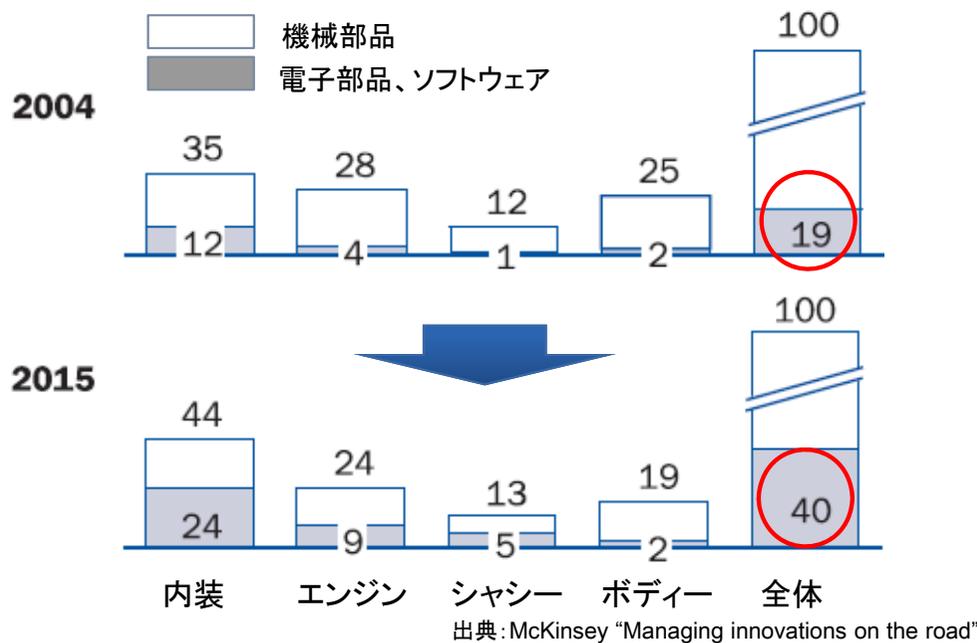
III. 土台となる競争力強化への対応

1. 車の作り方の変化(アーキテクチャー(モジュール化)及び電子化の進展)への対応

(3) 自動車部品の電子化比率の高まり

- 自動車の高機能化(電子制御化、安全運転システム、居住性、ネットワーク化)により、電子系部品、ソフトウェアの割合は増加傾向にあり、サプライチェーン構造に変化が生じている
- 日本の場合、電子系部品サプライヤーの多くはTier2に位置する。一方、欧米では、モジュール化される領域においては、グローバルに様々な企業に対して製品を供給する必要から、発注ロットが増加しており、メガサプライヤーの存在感が高まっている

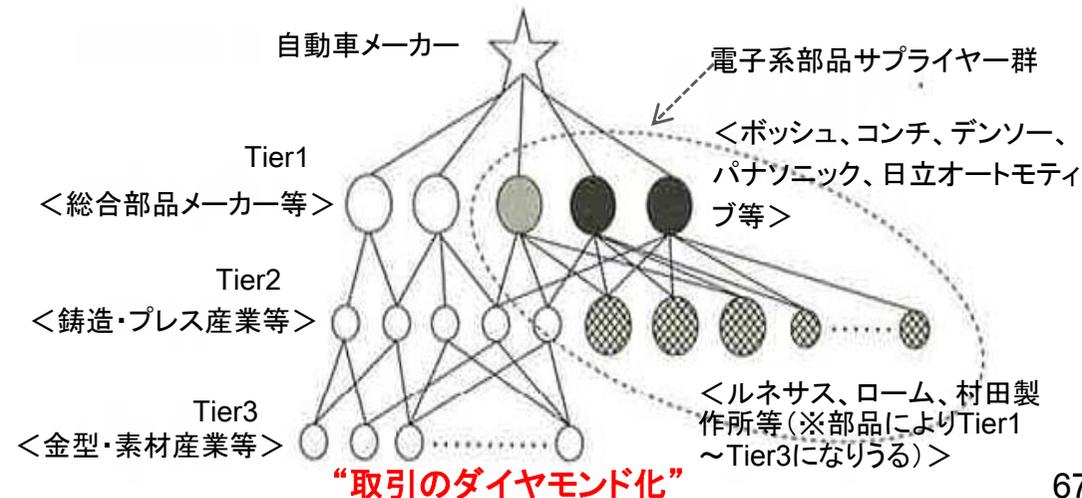
電子部品比率は10年で2倍に



標準化(電子制御の例)



サプライヤーの取引構造



- ・電子制御化 → エンジンECU(電子制御ユニット)等
- ・安全運転システム → センサー類(ミリ波レーダー・加速度センサー・カメラ等)
- ・ネットワークとの接続 → 車車間通信システム等

III. 土台となる競争力強化への対応

1. 車の作り方の変化(アーキテクチャー(モジュール化)及び電子化の進展)への対応

(4) 車載用電子機器(ECU)の需要拡大

- 自動車の電子制御化やIoT化の進展に伴い、ECUの世界市場規模は2020年に約30兆円と、2012年の約18兆円から1.6倍以上に拡大する見込み。エンジン制御等、駆動系ECUに加え、安全系ECUや、電子インパネ、ヘッドアップディスプレイ(HUD)等の情報系ECUも高い成長が見込まれている

ECUの需要見通し

分野	主要品目	2012年 実績 (兆円)	2020年 見通し (兆円)	年平均 成長率
安全系	運転支援(ADAS)、 駐車支援、エアバッグ	1.9	3.6	7.9%
情報系	電子インパネ、HUD、 カーナビ、カーオーディオ	3.9	6.6	6.8%
ボディ系	エアコン、電動シート、 電動ウィンド	4.1	6.1	5.1%
駆動系	エンジン制御、変速機、 ブレーキ	8.2	13.5	6.5%
合計		18.1	29.7	6.4%

(備考) 電子情報技術産業協会「電子情報産業の世界生産見通し2013」より日本政策投資銀行作成

III. 土台となる競争力強化への対応

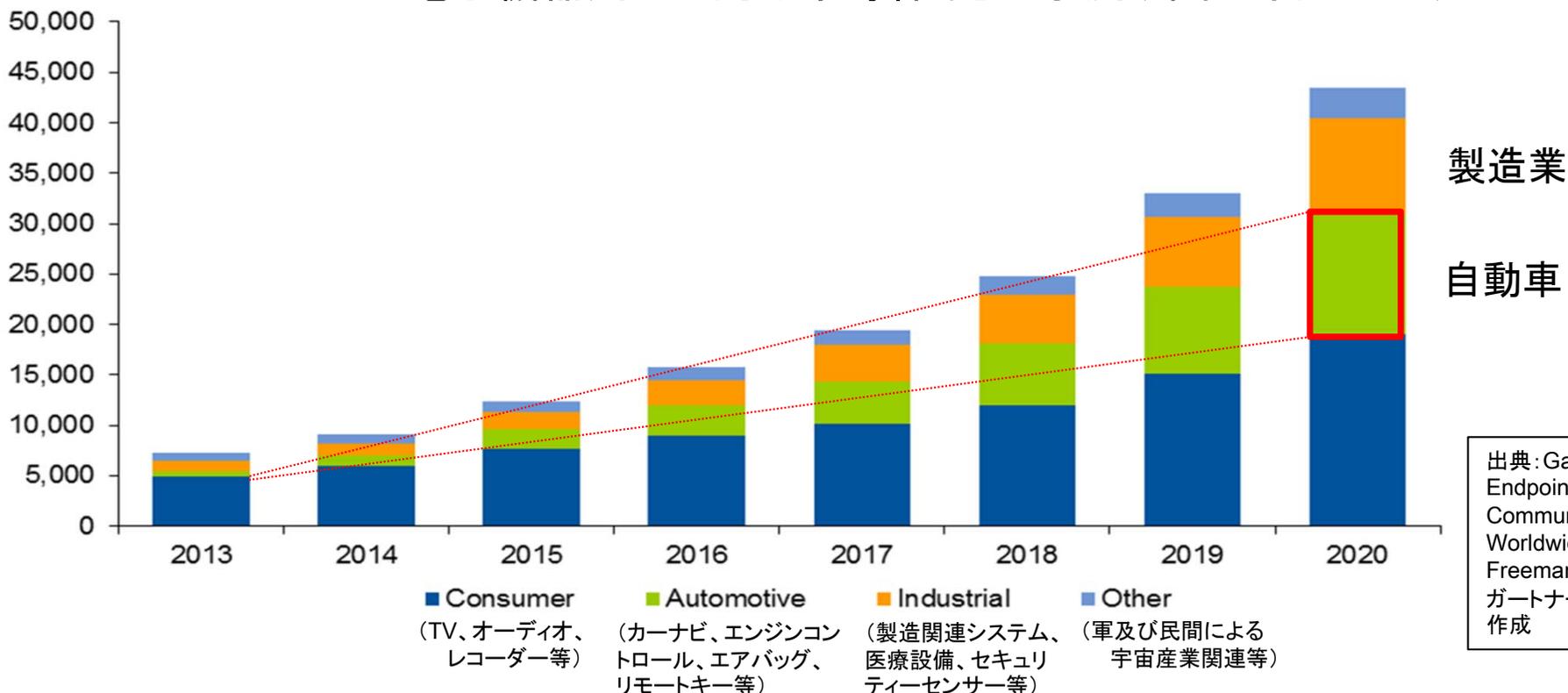
1. 車の作り方の変化(アーキテクチャー(モジュール化)及び電子化の進展)への対応

(5) 自動車におけるIoTの進展による影響

- 現時点で影響が限定的な自動車や製造について、今後、IoTの影響が広がる可能性。2020年には、IoTは2013年の約9倍まで浸透する見込み
- こうして蓄積されたデータを用いて新たなビジネスモデルを構築した者が、各分野でビジネスの主導権を握っていく可能性があり、データが付加価値の源泉に
- 特に自動車は、IoTが急速に進展すると予想される。自動車や交通システム面での大きな変化のみならず、リスクを走行データによって正確に把握することによる保険システムの変化など、IoTの浸透によるこれまでのビジネスモデルの変化が見込まれる

＜電子機器別 IoT向け半導体 売上予測(単位:百万ドル)＞

Millions of Dollars

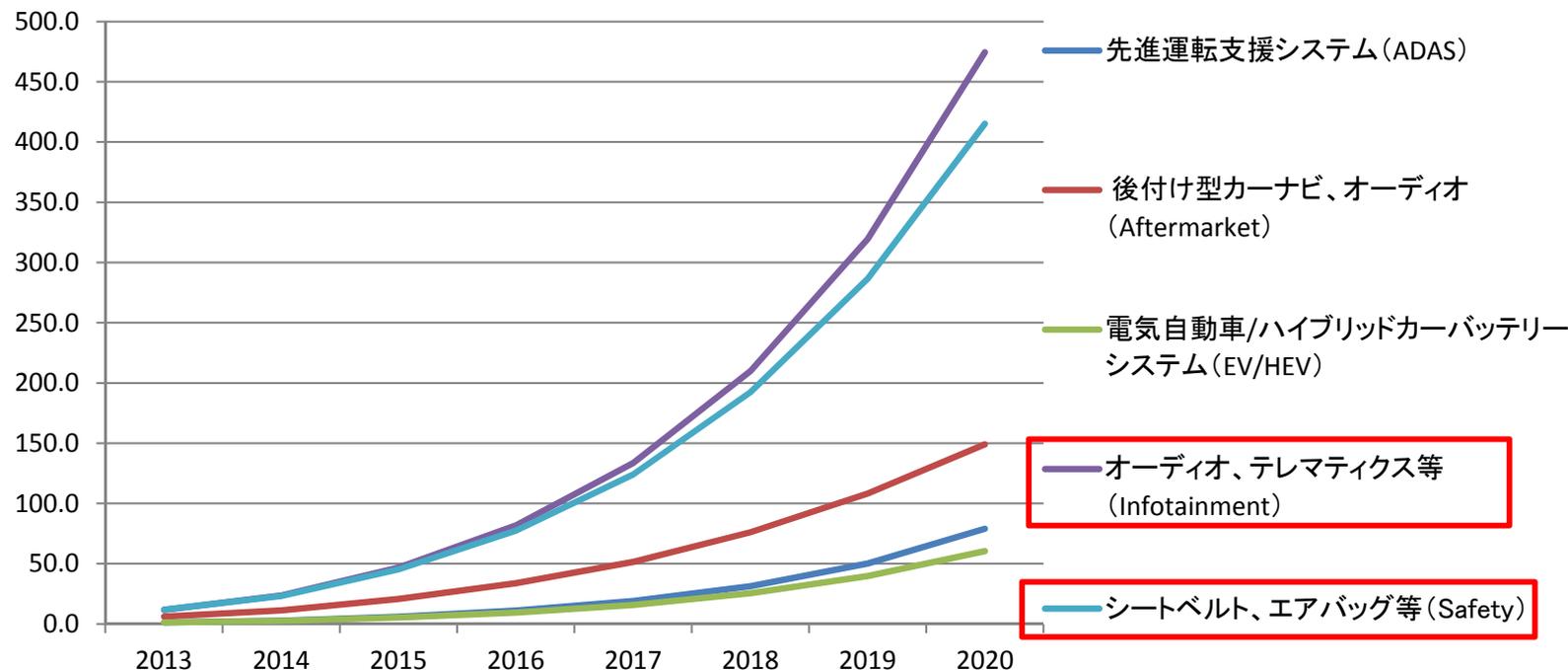


出典: Gartner "Forecast Analysis: IoT Endpoints - Sensing, Processing and Communications Semiconductors, Worldwide, 2014 Update" Dean Freeman et al, 22 October 2014
ガートナーのリーサーチを元に経済産業省作成

III. 土台となる競争力強化への対応

1. 車の作り方の変化(アーキテクチャー(モジュール化)及び電子化の進展)への対応 (5) 自動車におけるIoTの進展による影響

(百万台) IoTでつながる機器の稼働台数推移



出典: Gartner "Forecast: Internet of Things, Endpoints and Associated Services, Worldwide, 2014" 20 October 2014 ガートナーの研究を元に経済産業省作成

集積されるデータが拡大

- ・車の走行履歴
- ・車の制御情報(ブレーキ、スピードなど)
- ・車両位置、標識、白線のデータ等
- ・過去の事故の場所・発生原因データ等

ビッグデータ・AI
新たなビジネスモデル
へ転換

【新たな付加価値を獲得する可能性がある ビジネスモデル例】

- 自動車の走行データを集めて安全・快適な自動走行を実現する事業者
- これらデータを活用して保険の最適化や新たな広告等を行う事業者
- 販売ではなく個人に応じたシェアサービス等を提供する事業者

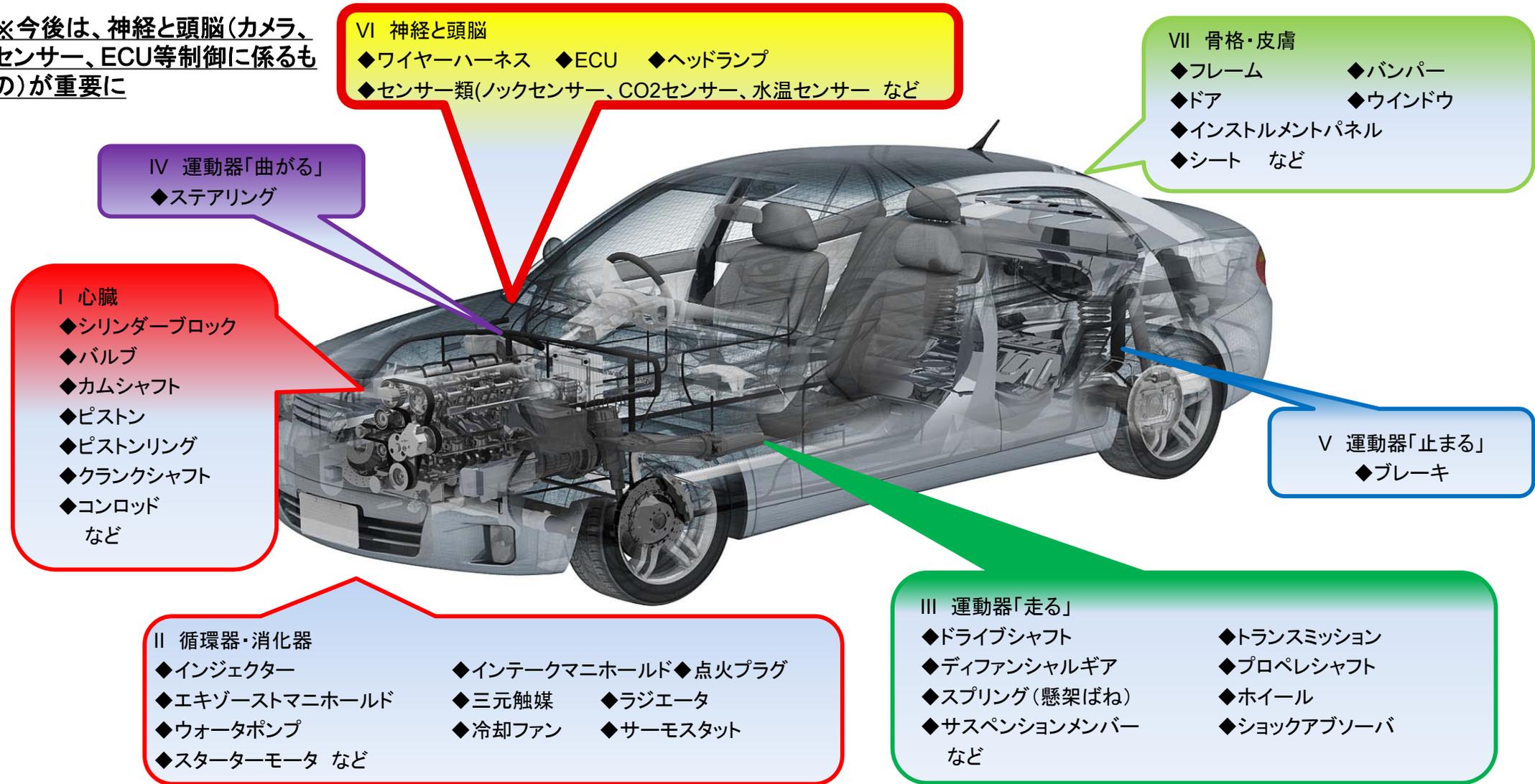
出典: 産業構造審議会第2回情報経済小委員会(2015年2月9日)

III. 土台となる競争力強化への対応

1. 車の作り方の変化(アーキテクチャー(モジュール化)及び電子化の進展)への対応 (参考)主な自動車部品の例

➤ 自動車1台に概ね2万~3万点の部品が使用されている。自動車メーカーは、約7割を外部から調達している

※今後は、神経と頭脳(カメラ、センサー、ECU等制御に係るもの)が重要に



III. 土台となる競争力強化への対応

1. 車の作り方の変化(アーキテクチャー(モジュール化)及び電子化の進展)への対応 (6)日本の大手サプライヤーと欧米のメガサプライヤーの比較

■ 視点

- 系列企業間での取引が中心の日系サプライヤー／日系を含め幅広く取引を行う欧米サプライヤー
- 機械系と制御系の双方に強みが必要
- 企業規模 等

世界の自動車部品サプライヤー 2013年度売上高順位

順位	サプライヤー名	国	売上高(百万ドル) ※括弧内は2014年度 売上げ(億円)
1	Bosch	独	40,613
2	デンソー	日本	40,265(43,088)
3	TRW+ZF	米+独	37,108
4	Magna	加	31,773
5	Continental	独	31,726
6	現代	韓	31,235
⋮	⋮	⋮	⋮
8	アイシン	日本	27,077(29,639)
⋮	⋮	⋮	⋮
13	矢崎総業	日本	15,074
14	住友電工	日本	13,474(14,882)
15	トヨタ紡織	日本	12,160(13,055)
16	パナソニック	日本	11,976
17	ジェイテクト	日本	11,020(13,559)
⋮	⋮	⋮	⋮
20	カルソニック	日本	9,169(9,655)
21	日立オートモティブ	日本	8,903(9,369)

主な大手サプライヤーの概要

サプライヤー	特徴	主要製品	主な取引先
Bosch	欧州総合部品最大手、制御系中心に事業強化、アジア及び米州の売上げ倍増図る	EV/HEVモーター・システム、ABS/ESC/制御技術、安全運転支援技術、インフォテインメントほか	VW、BMW、Daimler、PSA、Renaultなどの欧州自動車メーカー、日本自動車メーカー、中国自動車メーカーほか
Continental	欧州部品最大手、M&A通じ世界最大規模の地位確立、アジア及び米州重点に拡販	安全運転支援システム、ブレーキ、EV/HEVモーター、内装・テレマティクス、タイヤ、ゴム部品ほか	VW、BMW、Daimler、PSA、Renault、Fiat/Chrysler、GM、Ford、トヨタ、日産、マツダほか
デンソー	日本トヨタ系総合部品最大手、最新技術獲得と新興国展開で高収益伴う成長持続	熱交換機器、パワートレイン機器、電子制御機器、電気機器、情報通信機器、モーターほか	日本乗用車メーカー全社、いすゞ、日野、GM、Ford、Chrysler、VW、Daimler、BMW、PSA、Land Rover、現代ほか
アイシン	日本トヨタ系総合部品大手、新興国展開とコア製品強化で売上高3.3兆円目指す	ブレーキ、トランスミッション、サスペンション用アクチュエーター、ステアリングコラム、ドアフレーム、スライドドア、ドアハンドル、ポンプ類ほか	日本乗用車メーカー全社、いすゞ、日野、Detroit3、VWグループ、BMW、Renaultほか
矢崎総業	日本ワイヤーハーネス最大手、新興国展開の継続とフレキシブル生産を準備	ワイヤーハーネス、コネクタ、ターミナル、ヒューズ、EV/PHEV充電用コネクタ、メーター類、デジタルタコグラフほか	トヨタグループ、ホンダ、日産、マツダ、いすゞ、スズキ、三菱、富士重、Daimler、Renault、Volvoほか
カルソニック	日本日産系総合部品大手、売上げ1兆円へ新興国での日産対応と低燃費製品強化	コックピットモジュール、フロントエンドモジュール、インストールパネル、メーター、ラジエーター、マフラー、エアコンユニットほか	日産、ホンダ、三菱、マツダ、富士重、いすゞ、Renault、VW、BMW、GMほか
日立オートモティブ	日本総合部品大手、電子・電動化製品強化、先進安全主導で売上げ1兆円目指す	電動コンポーネント(モーターなど)、エンジンマネジメントシステム、サスペンション、ブレーキシステム、ステアリングシステム	トヨタ、日産/Renault、ホンダ、三菱、富士重、GM、Ford、Chrysler、BMWほか

III. 土台となる競争力強化への対応

1. 車の作り方の変化(アーキテクチャー(モジュール化)及び電子化の進展)への対応

(7) 電子部品の取引における日米欧の違い

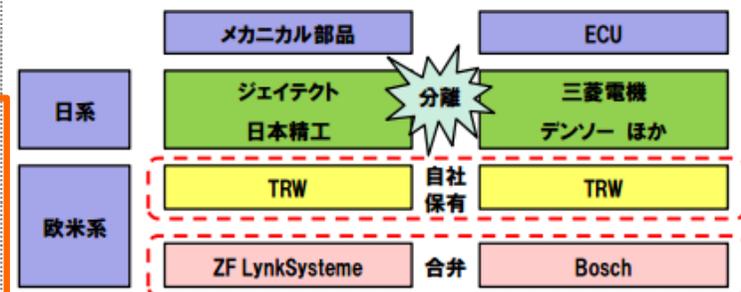
- 欧米サプライヤーは、日系自動車メーカーを含めて幅広く取引を行っているが、日系サプライヤーは、日系自動車メーカーとの取引が中心
- 欧米サプライヤーは、メカニカル部品とECU(制御)を1社で全てラインナップできる状態。一方、日本はそれぞれ別の企業が担っており、顧客の要望にどのように統一的に対応していくのかが課題

日米欧における車載センサーに関する取引関係(再掲)

Tie1 supplier	トヨタ	日産	ホンダ	スバル	マツダ	三菱	自	スズキ	ダイハツ	Chrysler	Ford	General Motors	Audi	BMW	Daimler/Benz	Volkswagen
	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	US	US	US	Ger	Ger	Ger	Ger
Clarion	JP	A,V														
Denso	JP	M,N,S,7,L,U	U	L,U	M,7			7,U	L,A							
Fujitsu-ten	JP	2,7,U	7		7											
Hitachi Automotive	JP			S												
Honda elesys	JP		M,7													
Panasonic	JP	S,U	U	U	U											
Mitsubishi Electric	JP						U									
TRW	US									M					M,7,2	7
Delphi	US				7						7,2		U		U	U
Bosch	Ger		7	7,U	U					7	U	U	M,7,U	7,U	7,U	M,7,U
Continental	Ger		2	2,L		M,2,7,L	7,L	L			2,L	7,2	M	M	M,S,7,2	M,L
Valeo	Fr	U	M,2,U								2,U	2,U	U	U	U	U
Autoliv	Sw e									7			F	M,F,7,2	F,7,2	

A = Around/Surround View + Sensing F = FIR Camera (遠赤外線カメラ) M = Monocular camera (単眼カメラ) N = NIR camera (近赤外線カメラ)
 S = Stereo camera V = View Camera + Sensing Application 7 = 77GHz Radar 2 = 24GHz Radar L = Laser Radar (レーザーレーダ)
 U = Ultrasonic Sensor (超音波センサ)

電動パワーステアリングシステムの サプライヤー日米欧比較



出典: Mizuho Industry Focus Col.153(2014年5月16日)

ZFはTRWを買収
(2015年5月15日)

TRW買収によるZFの競争力向上

		メカ部品	ECU
パッシブ	エアバッグ	TRW	TRW
アクティブ	走る	トランスミッション	ZF
	曲がる	ステアリング	TRW, ZF
	止まる	ブレーキ	TRW

ZFはTRWの持つシャシーECUの技術も保有することになり、既存のメカ部品と合わせて提供できる技術の幅を拡大

III. 土台となる競争力強化への対応

2. IoTの活用によるビジネスの進化・深化

■ 課題:

- 日系自動車メーカーは、従来よりIoTの活用により、生産の効率化、品質の向上、最適な生産管理等に取り組む。
- 独のIndustry4.0や、米のインダストリアルインターネット等、国際的にIoTを活用した製造業の競争力強化が図られている。
- 一方、システムや業務アプリケーション、データフォーマット等のIT環境が企業ごと(特に自動車メーカーごと)に異なっており、このことが企業間を超えたデータの利活用の弊害となっている。特に取引先ごとに異なる対応が必要となるサプライヤーに大きな負担が生じているケースがある。
- ITの利活用は、完成車メーカーやTier1は積極的に取り組んでいるが、企業内もしくは特定の企業間など限られた範囲となっている。特に、Tier2以下の中堅・中小サプライヤーへのIT導入そのものが遅れている。

■ 対応:

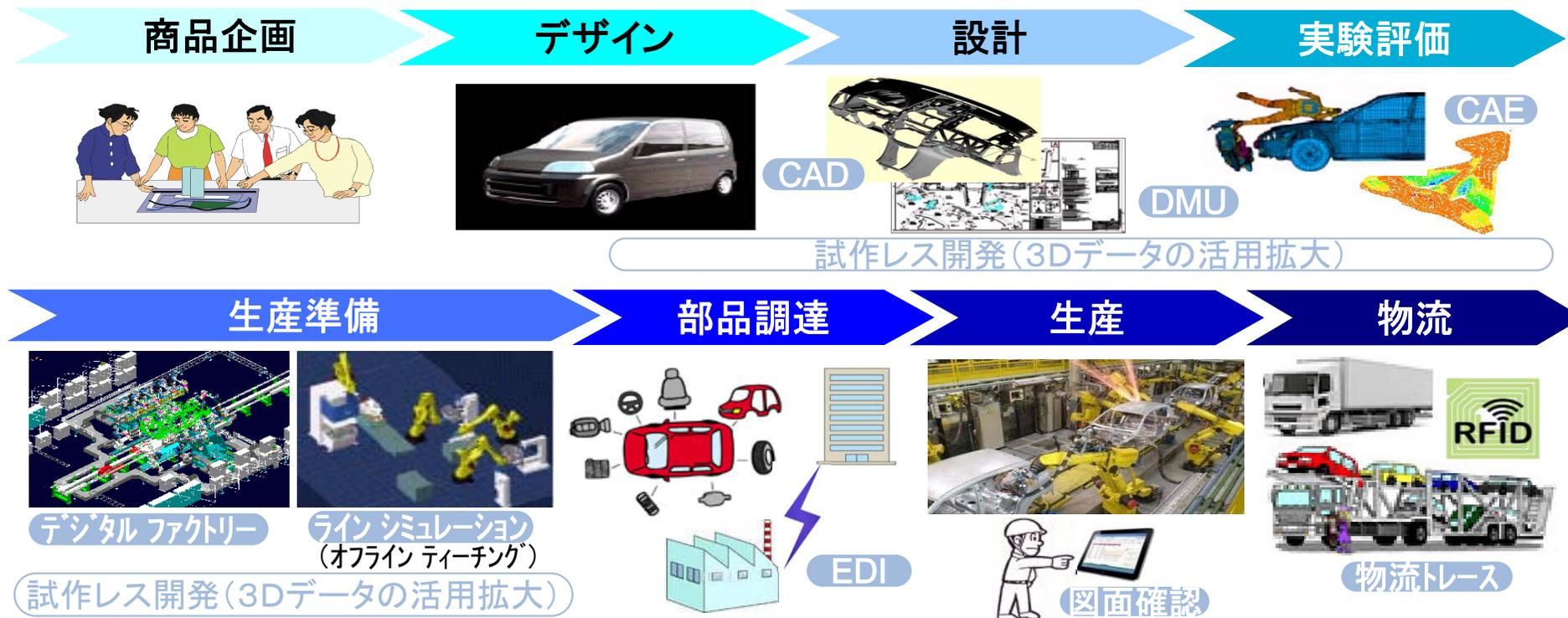
- 「カイゼン」を実施する手段として、IT活用を更に進め、ビジネス上の成果(コスト削減、在庫削減、開発期間の短縮、顧客の囲い込み等)を実現する。
- IT環境の違いを吸収する又は業界内で環境を統一するための標準の策定、及び必要な分野での普及の推進
- 中堅・中小サプライヤーへのIT利活用の支援(技術、金融、再編支援等)

III. 土台となる競争力強化への対応

2. IoTの活用によるビジネスの進化・深化

(1) プロダクトライフサイクルマネジメントのデジタル化

- 独(インダストリー4.0)、米(インダストリアルインターネット)において、製造業はデジタル化に対応した戦略へと転換する動き
- 日本においても、開発・生産効率化、品質向上、トレーサビリティの確保等を目的として、開発・生産のプロセスにおいて、製造物や生産ライン等からデータを取得・解析し、デジタル情報を利活用する動きがある
- 例えば、自動車メーカーにおいては、バーチャル上で各工程をシミュレーションし、工程間の関連性を明確に把握した上で、実際の生産ラインの建設プロセスに進むことで、手戻りを減らし、開発のコストを削減している
- 自社内・系列内での開発・生産効率の向上を達成している事例はあるものの、企業間での活用や同一企業内でも業務・部門間でのデジタル情報の利活用は進んでいない(系列を超えたデジタル情報の利活用が必要かについては議論が必要)

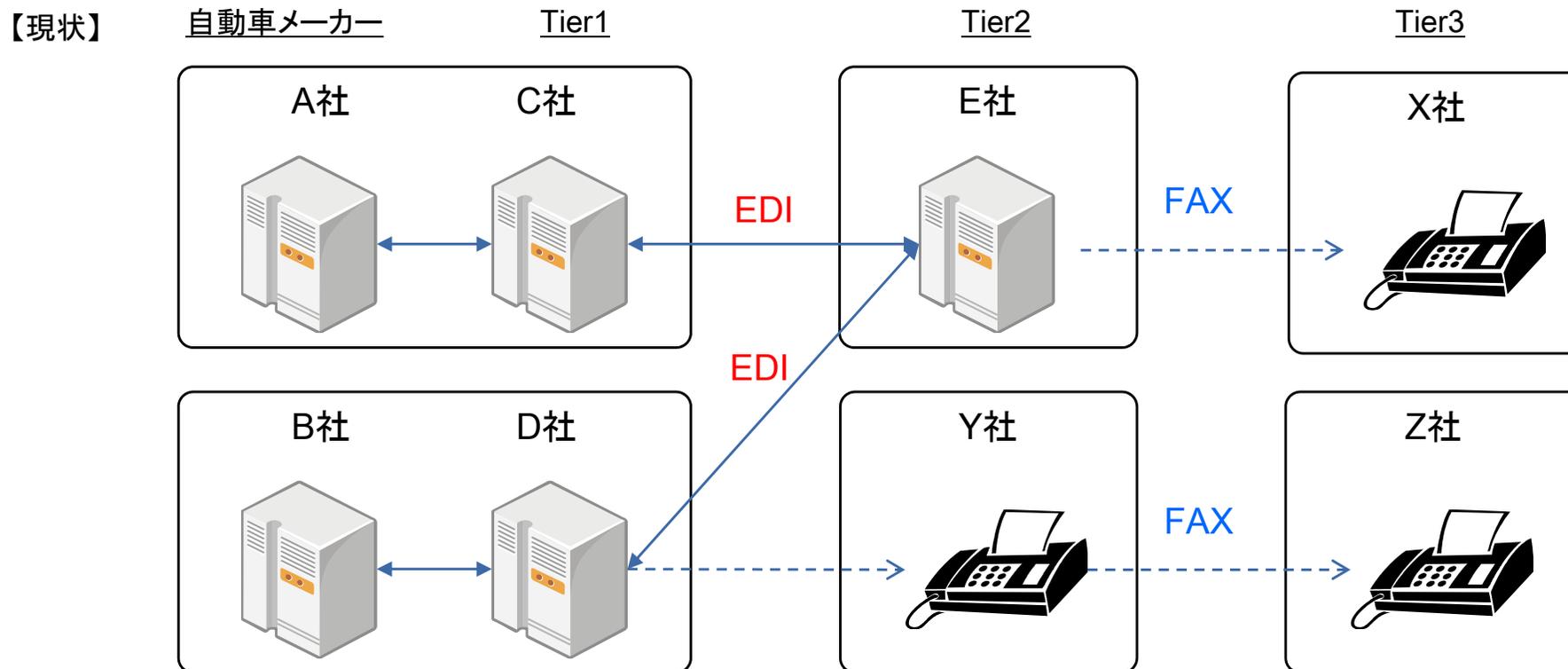


III. 土台となる競争力強化への対応

2. IoTの活用によるビジネスの進化・深化

(2) EDIによる在庫削減、最適生産

- EDI(Electronic Data Interchange)を利用することで、事務処理のスピードアップ、書類管理の削減等の業務の効率化、コスト削減を実現。更に、自動車メーカーとサプライヤーとの間で部品納期等の情報を共有化することで、ジャストインタイムを推進
- 近年は、自動車メーカー個別に開発、運用されているシステムの違いを意識することなく、効率的に製品開発や受発注を行える仕組みを業界団体等で検討
- 一方、EDIの利用は、主に自動車メーカーと大手サプライヤー等に限定されており、Tier2以下への普及が課題



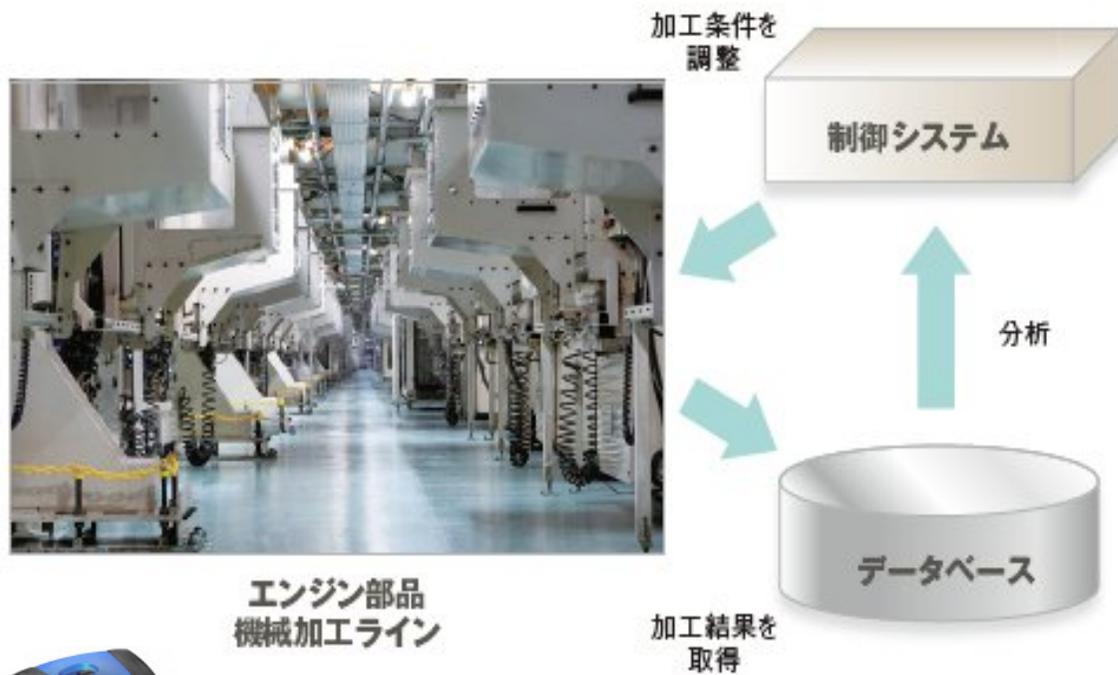
III. 土台となる競争力強化への対応

2. IoTの活用によるビジネスの進化・深化

(3)トレーサビリティへの対応、品質向上

- 個々の部品に識別番号を付与し、それらが加工された際の品質データや加工データを記録・管理(製品とその生産プロセスデータを対応付けて蓄積)。生産工程の改善や品質向上(歩留まり向上)、新製品開発に反映
- また、自動車の欠陥や不具合問題が発生した場合、識別番号等により原因となる部品や原材料を特定し、どの製造機器により組み立てられたものか追求が可能。原因究明や回収等の対応を迅速化することができ、リコールリスクの低減に繋がられる

マツダのビッグデータ活用による品質向上の例



マツダのガソリンエンジン「SKYACTIVE-G」

従来に比べ平均燃費で30%、燃費のバラツキで25%の改善を達成

- 生産ラインにおいて部品に加工する金属素材に2次元バーコードを刻印し、後の工程でどのような加工が施されたかを一元的に管理
- 例えば、金属素材の切削工程では、利用した工具の種類や使用履歴、切削量、加工面の温度等、多岐にわたる製造時の条件を収集
- データは随時ネットワーク経由で蓄積。エンジン1基で1万種類のデータを蓄積
- こうしたビッグデータの分析により、部品ごとに最適な製造時の条件を割り出し、加工量をきめ細かく調整。部品同士の摩擦抵抗などを減らし、燃費向上、コスト削減に反映

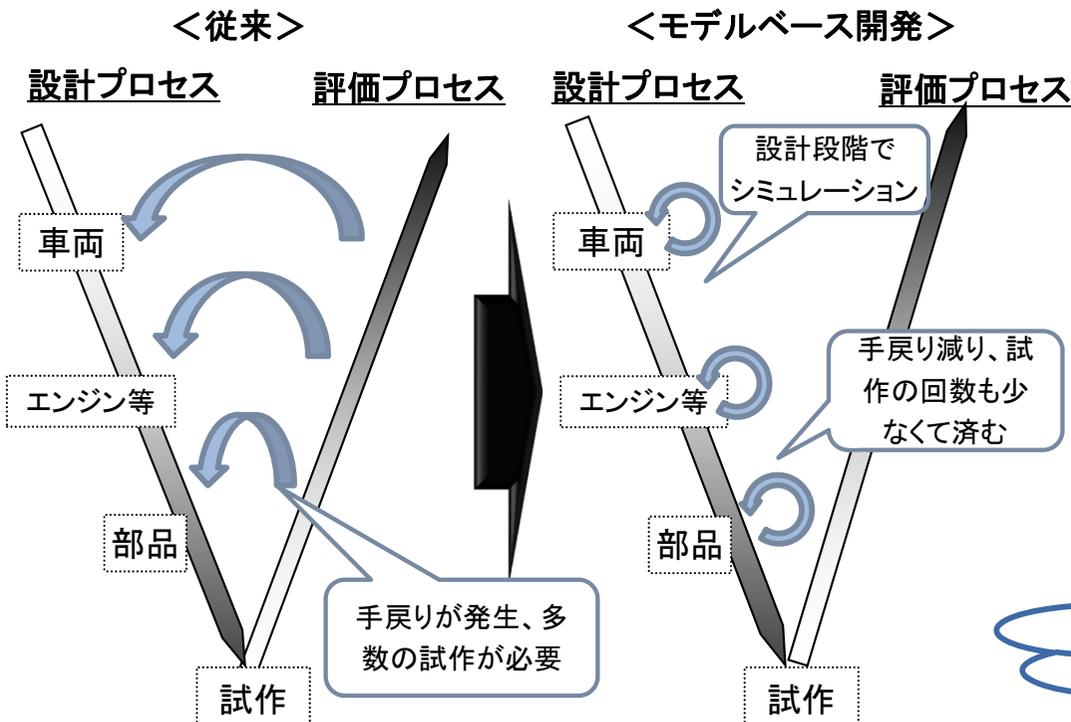
III. 土台となる競争力強化への対応

2. IoTの活用によるビジネスの進化・深化

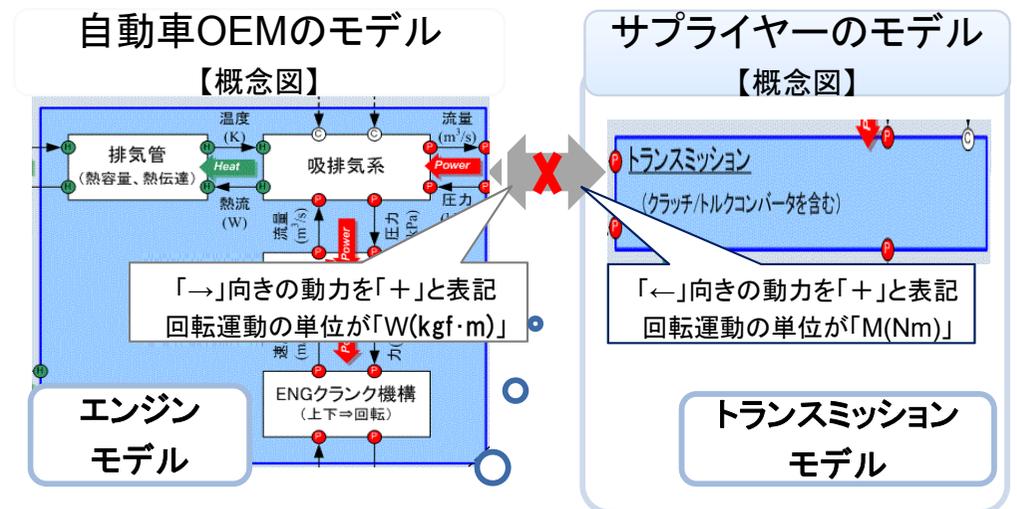
(4) 開発の効率化(モデルベース開発)

- 自動車の高機能化(電子制御、安全運転支援、ネットワーク化等)、パワートレイン方式の多様化等により、設計開発業務は複雑化しており、従来のハードウェアを起点とした開発には限界がある
- こうした状況に対応するため、モデルベース開発がエンジン開発を中心に進展。実機によるテストを待たずモデルを用いたバーチャルシミュレーションによる検証、妥当性確認を行うことで、開発の効率化、リードタイムの大幅な短縮、性能・品質の向上を高いレベルで実現可能
- 他方、現状では、モデルの表記について統一したルールが存在していないため、例えばOEMとサプライヤーとの間でモデルの授受ができず、ある部品の評価がモデル上で実施できないといった課題が存在。また、複数のOEMと取引のあるサプライヤーにとっては複数のモデルに対応することが負担となっている

モデルベース開発のイメージ



モデルの表記が統一されていないことによる課題



「エネルギーの向き、定義、フォーマット、単位」等が統一化されていないため、モデルの授受や評価ができない。

III. 土台となる競争力強化への対応

2. IoTの活用によるビジネスの進化・深化

(5)テレマティクス情報の利活用

- 自動車の安全・安心や利便性の向上等の観点から、テレマティクス情報の活用に対する機運が高まっている
- 特に、ドライバー不足や燃費向上、多頻度小口配送など高度化する物流サービス等への対応が求められているトラック運送分野では、トラックの実車率(貨物積載走行の割合)の向上等を図るため、テレマティクスの活用に対するニーズが大きい
- 一方、トラックメーカー・車載装置ベンダーが持つ情報の抽出・蓄積、ユーザーに対する情報提供について、共通のフォーマットやルール等が存在していないため、情報が有効に活用されていないといった課題もある

