

Mizuho Industry Focus Vol. 205

自動車電動化の新時代

2018年2月

みずほフィナンシャルグループ
リサーチ&コンサルティングユニット

みずほ銀行 産業調査部

- 自動車業界は、電動化、情報化、知能化、ならびに、新たなビジネスの台頭という大きな変化を迎えている。本レポートでは、これら自動車の変化の中でも、最も早期に産業全体に影響を及ぼすと考えられる電動化について採り上げる
- 自動車の電動化は、①主要国における環境規制の強化ならびに手法の変化、②完成車メーカーの電動車シフトと新興メーカーによる新規参入、③数量拡大によるコスト低下と技術の進化という3つ理由から、不可逆的な流れとみる
- 当部では、経済合理性にもとづく独自のモデルにより、電動車の販売台数を予測した。2030年の主要5地域における電動車年間販売台数は25.8百万台、うちハイブリッド車(HEV)が6.6百万台(8%)、プラグインハイブリッド車(PHEV)が6.3百万台(8%)、電気自動車(EV)が12.9百万台(15%)、エンジン車等が57.3百万台(69%)と見込む。また、電動車普及の進展度合い、並びに、普及するパワートレインについて地域特性が強いことが特徴である
- これら市場予測から、完成車メーカーは、市場が拡大する電動車と縮小するエンジン車への両面対応が求められると考える。電動車市場は成長するものの、細分化されて台数も限られることから、開発投資が必要な中、儲けることが難しい。一方、エンジン車市場は2024年にピークアウトが見込まれるも依然主力のパワートレインであるため、いかにしてキャッシュカウの事業とできるかが鍵となる
- 従って、完成車メーカーは、電動車では従来と異なる新たなクルマづくり、エンジン車では既存戦略の大胆な見直しが求められるほか、事業の選択と集中および陣営化による経営リソースの再配分が必要となる
- こうした完成車メーカーの戦い方の変化により、サプライヤーの事業環境は大きく変わる。環境変化を生き抜くためには、電動車部品では先行開発・投資に耐えるサプライヤー、エンジン車部品では残存者利益を享受できるサプライヤーとなることが求められる
- 電動化が進展することに伴い新たな産業構造が現れる。一方、エンジン等の基幹システムを中心とする既存の産業構造は緩やかに縮退する。そうしたなか日本の自動車産業は、電動車においては各社の協調領域を大きく取っていち早くデファクト標準を獲得し、「負けない」構造を築くことが必要である。また、エンジン車では産業を支えるサプライヤー層において、ハイステークス化する事業環境に合わせた合従連衡により「勝ち抜く」体制の構築が求められる

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

はじめに

第1章 自動車電動化の進展

第2章 2030年の主要5地域における電動車年間販売台数予測

第3章 電動化の完成車メーカーへの影響と戦い方の変化

第4章 電動化のサプライヤーへの影響と戦い方の変化

第5章 EV化を迎え撃つ産業構造の改革

おわりに

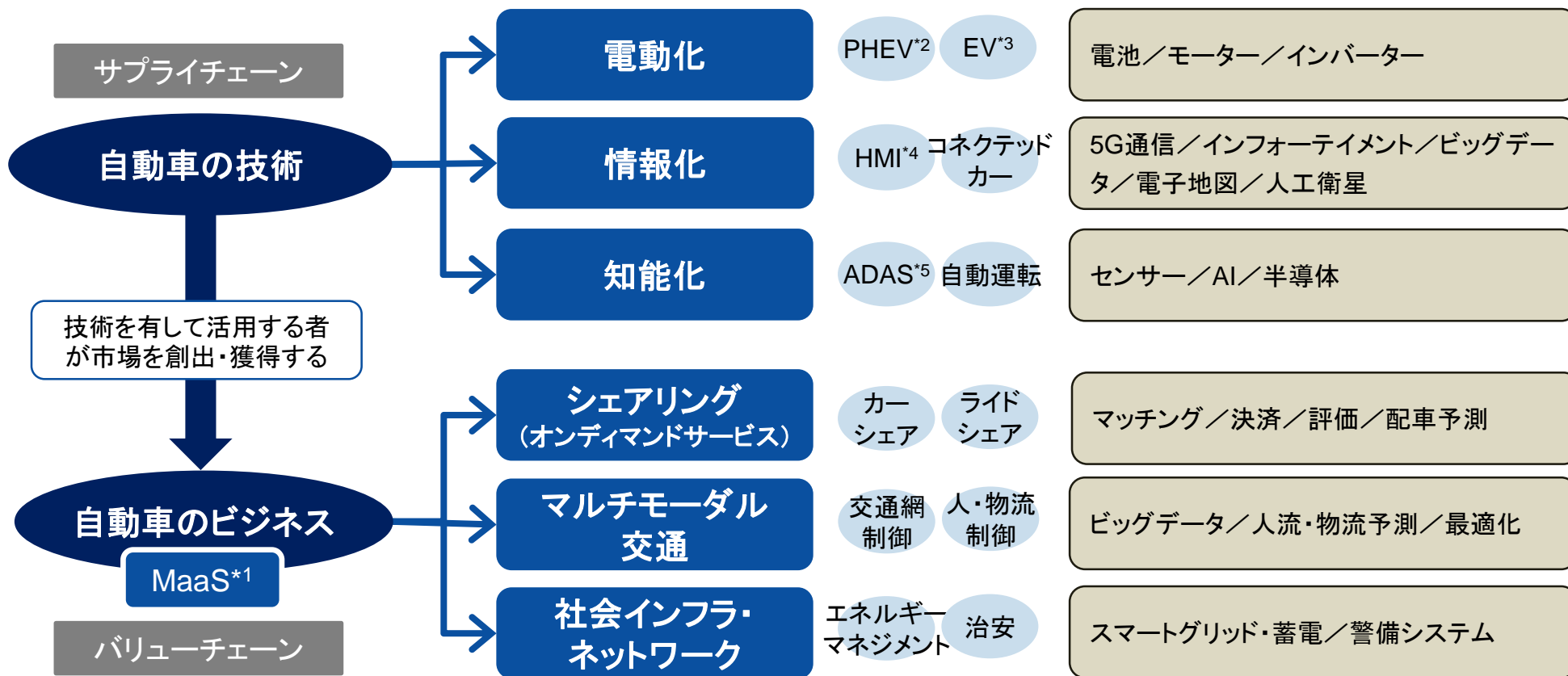
(注)自動車及び自動車部品にかかる用語の解説については、一般社団法人日本自動車連盟(JAF)のウェブサイトにある「クルマ何でも用語辞典」等をご参照

はじめに



自動車の変化 ～技術進化とビジネス拡大の世界観～

- 自動車業界は今まさに大きな変化を迎えている
- 自動車の電動化・情報化・知能化といった技術進化が新たなビジネスを生み出し、技術を有して活用し得る者が自動車ビジネスの市場を創出・獲得する



*1: Mobility as a Service、*2: プラグインハイブリッド車、*3: 電気自動車、*4: Human Machine Interface、*5: Advanced Driving Assistant System

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

自動車の変化のインパクトと時間軸(弊行予測)

- 自動車の電動化・情報化・知能化及びMaaSの進展は、各々が自動車産業に大きな影響を及ぼすが、相互に関連し合い一体化していくことで、2030年代半ば以降にはモビリティ革命が実現すると考えられる
- 本レポートでは、これら自動車の変化の中で、産業に最も早く且つ大きな影響を及ぼす電動化について採り上げる



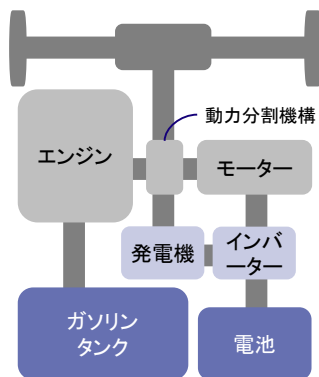
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

第1章 自動車電動化の進展

電動車の類型

- 電動車の類型としては、ハイブリッド車(HEV)、プラグインハイブリッド車(PHEV)、電気自動車(EV)、燃料電池車(FCV)が挙げられ、トヨタ及びホンダがHEVとFCVで、日産がEVでグローバルな自動車メーカーに先行
- EVは、他の電動車並びにエンジン車と比較すると、構造がシンプルなため部品点数が少なく、新規での参入障壁は相対的に低いといえる

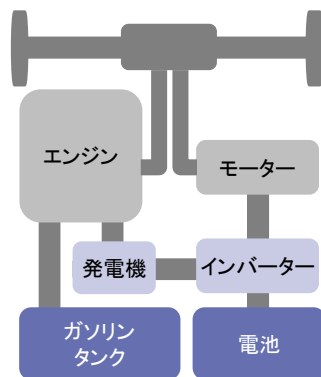
ストロングハイブリッド車(HEV)



- 動力源: エンジン+モーター
- エネルギー: ガソリン
- ガソリン車対比: 燃費が圧倒的に良いが価格が高い

- トヨタ Prius
- ホンダ Fit
- Ford Fusion Hybrid
- General Motors Chevrolet Malibu
- 現代自 IONIQ

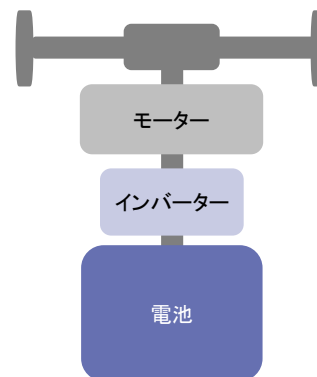
プラグインハイブリッド車(PHEV)



- 動力源: エンジン+モーター
- エネルギー: ガソリン+電気
- HEV対比: 家庭用電源で充電可能で短距離であればガソリンを使用しない、電欠時はHEVとして走行出来るが、価格が高い

- 三菱自 Outlander PHEV
- トヨタ Prius PHV
- BMW X5
- Volkswagen Golf GTE
- General Motors Volt

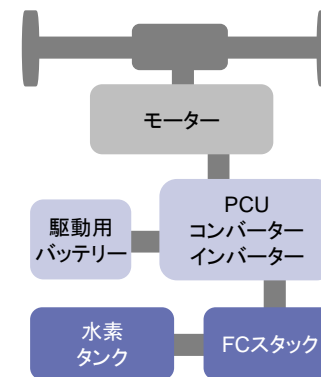
電気自動車(EV)



- 動力源: モーター
- エネルギー: 電気
- PHEV対比: ガソリンを一切使用しないためCO₂排出ゼロだが、価格が高く、航続距離が短く、インフラもまだ十分でない

- 日産 LEAF
- 三菱自 i-MiEV
- Tesla Model S
- BMW i3
- General Motors Bolt

燃料電池車(FCV)



- 動力源: モーター
- エネルギー: 水素
- EV対比: 航続距離が長く充電時間が短い、価格がとても高くインフラが未整備

- トヨタ Mirai
- ホンダ Clarity Fuel Cell

構造

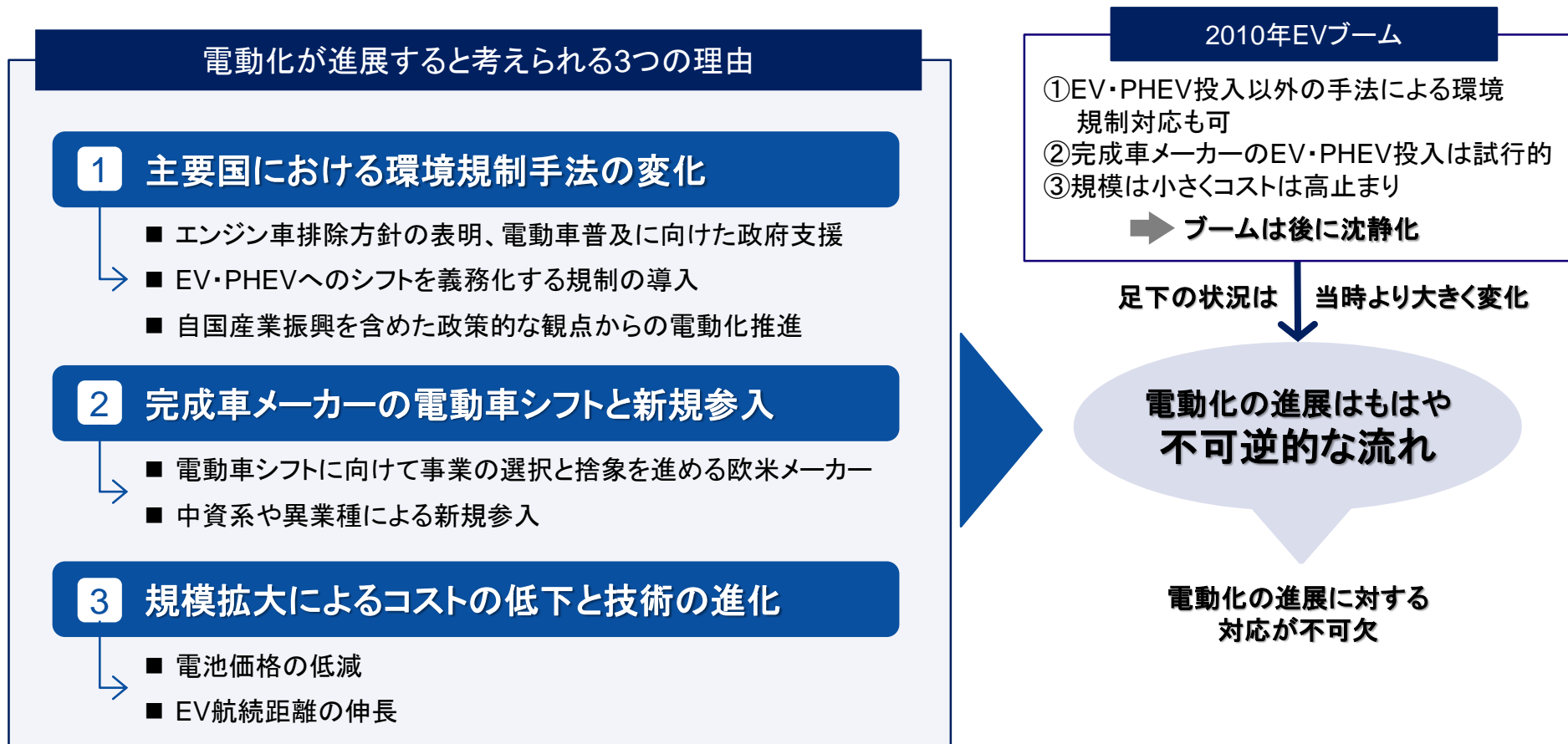
特徴

代表車種

(出所) 各種資料よりみずほ銀行産業調査部作成

電動化が進展する3つの理由

- 自動車電動化の進展は、①主要国における環境規制手法の変化、②完成車メーカーによる電動車シフトと新規参入、③規模拡大によるコストの低下と技術の進化という3つの理由から、もはや不可逆的な流れとみる
- 日産LEAF・三菱自i-MiEVの量産が始まり、「EV普及元年」といわれた2010年のEVブーム時とはこれら3つの理由が異なる
- 以降では、電動化が進展する3つの理由について詳細を説明する

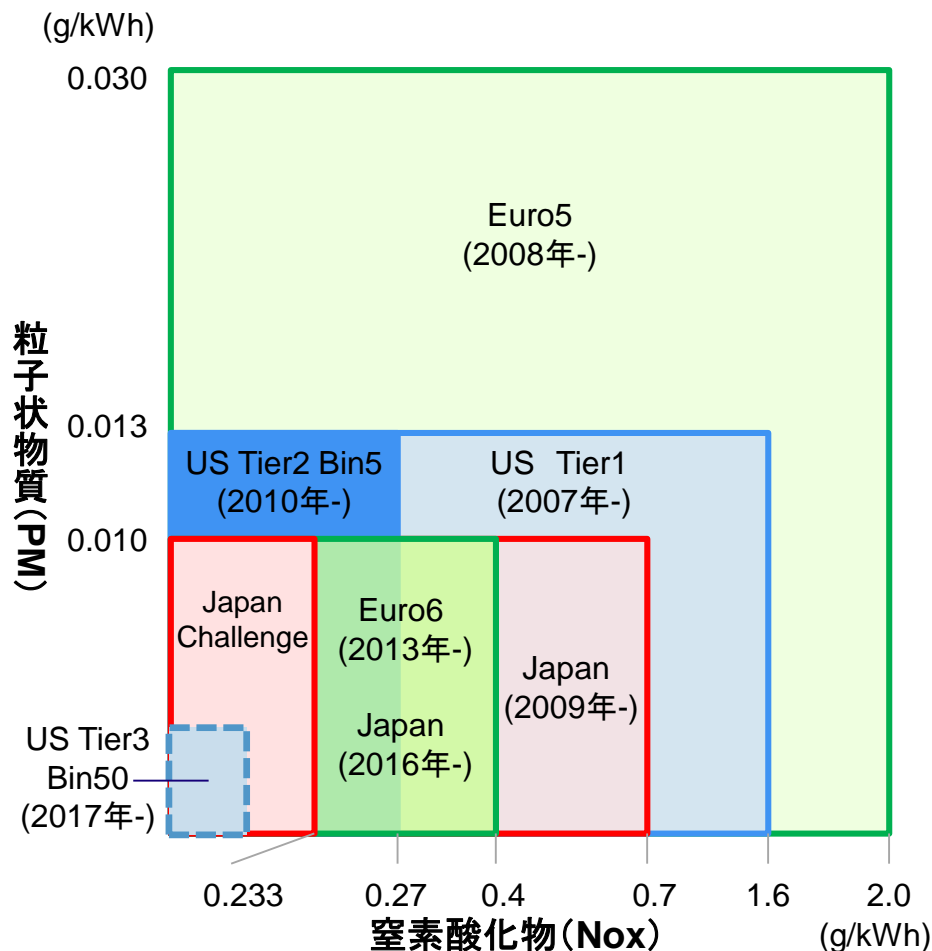


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

主要国における環境規制手法の変化 ～環境規制①:各国の排ガス規制～

■ 排ガス(PM、NO_x)規制は、各国で厳格化の一途を辿っており、大気汚染が進む新興国でも先進国並みの規制導入が進む

各国排ガス(PM、NO_x)規制推移



(出所) Intergovernmental Panel on Climate Change資料等よりみずほ銀行産業調査部作成

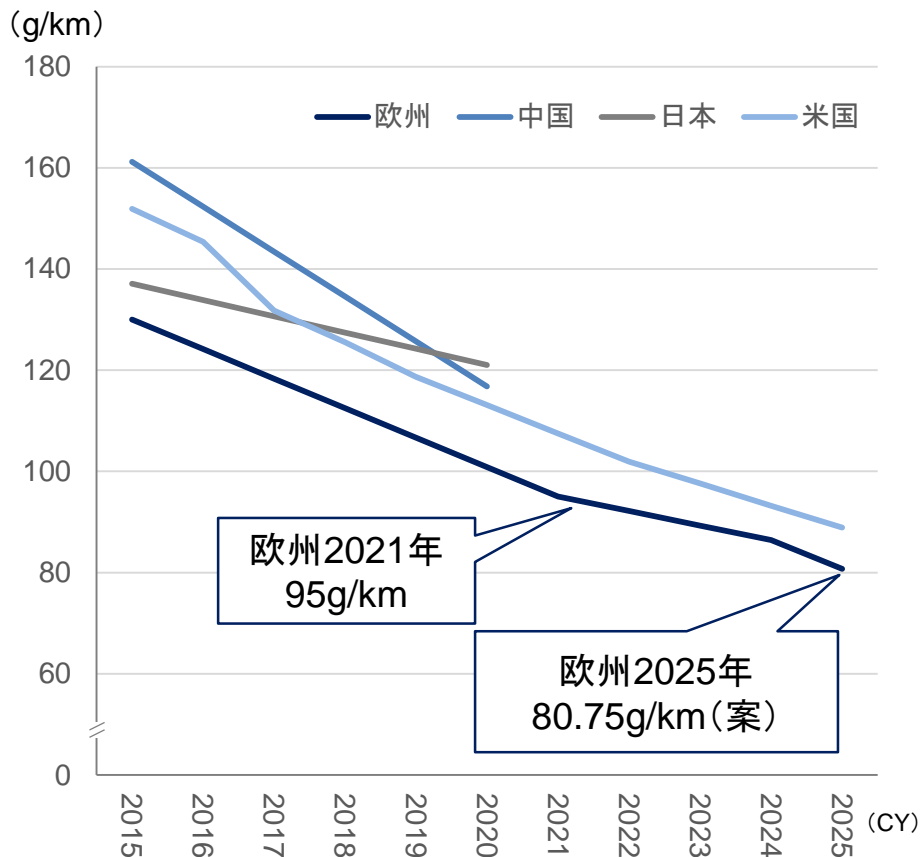
各国排ガス(PM、NO_x)規制の概要

各国排ガス規制概要	
欧州	<p>他の国からも準用される標準的規制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2008年: Euro5導入 ・2013年: Euro6導入 ・2025年(?): Euro7導入
中国	<p>欧州規制準拠の規制を遅行して実施、キャッチアップ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2010年: 「国4」(Euro4相当)導入 ・2018年: 「国5」(Euro5相当)導入予定 ・2020年: 「国6a」(Euro6より厳格、米国Tier3より緩和的)導入予定 ・2023年: 「国6b」(米国Tier3相当)導入予定
日本	<p>欧州並の規制を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2009年: 「ポスト新長期規制」導入 ・2016年: 「2016年規制(ポスト・ポスト新長期規制)」導入
米国	<p>NO_xについて特に厳格な規制を適用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2010年: US Tier2導入 ・2017年: US Tier3段階導入

主要国における環境規制手法の変化 ～環境規制②:各国の燃費規制(CO₂排出規制)～

- CO₂排出規制(企業平均燃費規制:CAFE)も厳格化が進んでおり、2017年11月に発表された欧州CAFE案では2030年に企業平均燃費で凡そ30km/Lの達成が求められる

主要国CO₂排出規制(CAFE)推移



(出所)各国・地域規制当局資料等よりみずほ銀行産業調査部作成

(注)乗用車の規制値、各国・地域全体の平均値

各国・地域で異なる燃費の表示形式を1km走行あたりのCO₂排出量(グラム)に換算

各国CO₂排出規制(CAFE)の概要

	燃費・CO ₂ 排出規制概要
欧州	<ul style="list-style-type: none"> 2008年(欧州自動車工業会自主目標):140g/km 2015年:130g/km 2021年(目標値):95g/km(2020年から1年延期) 2025年(案):80.75g/km 2030年(案):66.5g/km
中国	<ul style="list-style-type: none"> 第一段階:2006年に11.3L/100km 第二段階:2009年に10.1L/100km 第三段階:2015年に6.9L/100km 第四段階:2020年に5.0L/100km
日本	<ul style="list-style-type: none"> 2010年:15.3km/L 2015年:16.8km/L 2020年:20km/L
米国	<ul style="list-style-type: none"> 1990年以降:22.7mile/gal(≒11.7km/L) 2012年から2016年に42%燃費改善 2017年以降は3~6%の範囲内で燃費改善

(出所)各国・地域規制当局資料等よりみずほ銀行産業調査部作成

主要国における環境規制手法の変化 ～新たな規制体系: 米国加州ZEV規制・中国NEV規制～

- 排ガスや燃費の量的な規制体系とは異なり、米国加州ZEV規制、中国NEV規制では、電動車の種類及び割合を規制
- エンジン技術の改善ではこれら規制をクリアすることが出来ない設計であり、EV及びPHEVの普及を後押しする
 - 米国ZEV規制は2018年からEV・FCV・PHEVのみがクレジットの獲得対象に、中国NEV規制は2019年に導入

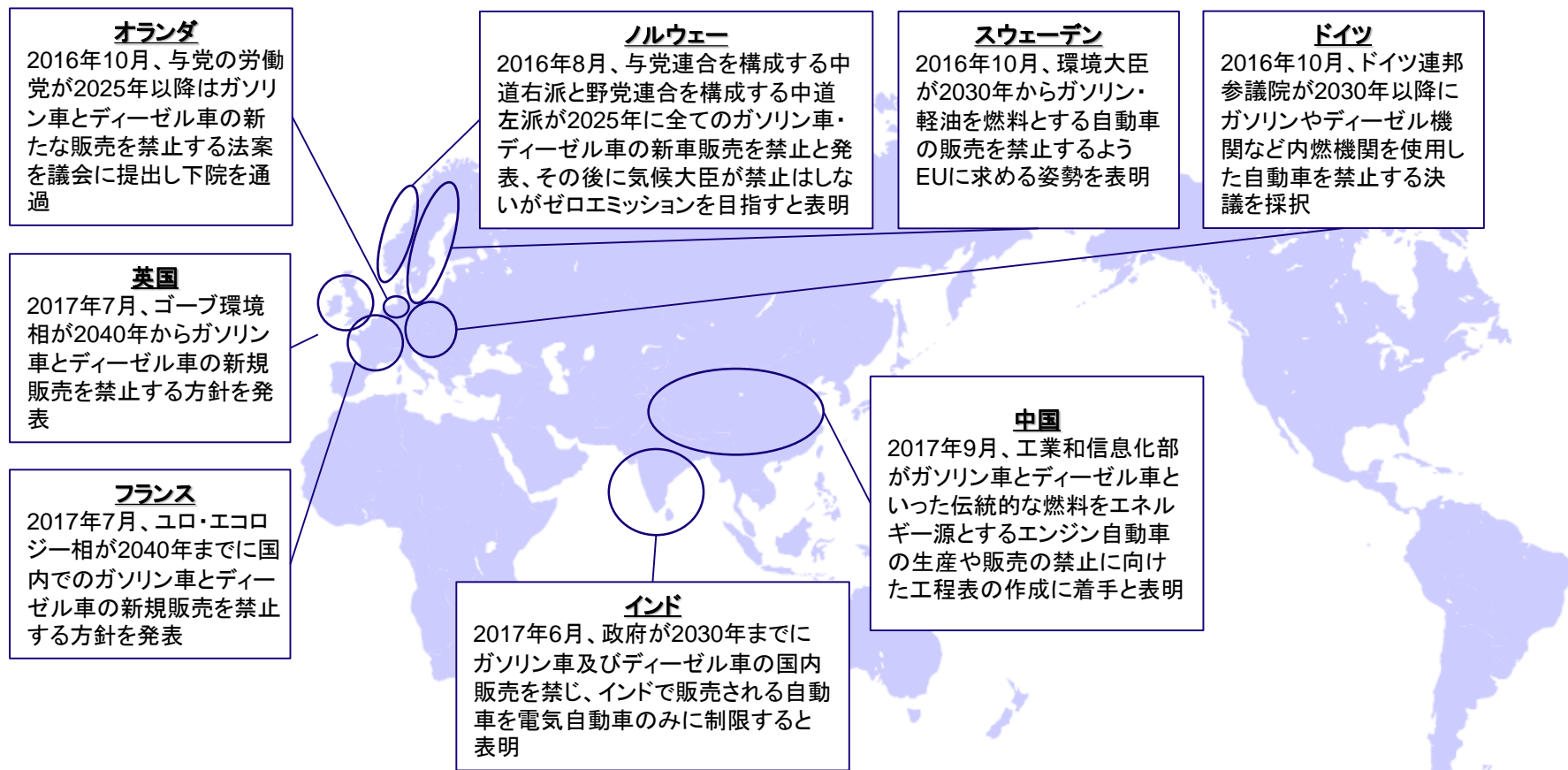
	米国加州Zero Emission Vehicle (ZEV) 規制強化 (2018年モデルイヤー～)	中国New Energy Vehicle (NEV) 規制 (2017年9月公表)																																											
対象車種 対象地域	<ul style="list-style-type: none"> ■ ZEV (=EV、FCV)、Transient ZEV (TZEV = PHEV) ■ 米国内10州 (CA、OR、NY、MD、NJ、CT、MA、VT、RI、ME) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ EV、PHEV、FCV ■ 中国全土 																																											
規制対象	<ul style="list-style-type: none"> ■ 大規模事業者: 販売台数2万台超 ■ 中規模事業者: 4,500～2万台以下 	<ul style="list-style-type: none"> ■ エンジン車を3万台以上生産・輸入している企業 																																											
要求クレジット	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2018年</th> <th>2019年</th> <th>2020年</th> <th>2021年</th> <th>2022年</th> <th>2023年</th> <th>2024年</th> <th>2025年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZEV</td> <td>2.0%</td> <td>4.0%</td> <td>6.0%</td> <td>8.0%</td> <td>10.0%</td> <td>12.0%</td> <td>14.0%</td> <td>16.0%</td> </tr> <tr> <td>TZEV</td> <td>2.5%</td> <td>3.0%</td> <td>3.5%</td> <td>4.0%</td> <td>4.5%</td> <td>5.0%</td> <td>5.5%</td> <td>6.0%</td> </tr> </tbody> </table>		2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	ZEV	2.0%	4.0%	6.0%	8.0%	10.0%	12.0%	14.0%	16.0%	TZEV	2.5%	3.0%	3.5%	4.0%	4.5%	5.0%	5.5%	6.0%	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2019年</th> <th>2020年</th> <th>2021年</th> <th>2022年</th> <th>2023年</th> <th>2024年</th> <th>2025年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NEV</td> <td>10.0%</td> <td>12.0%</td> <td colspan="5">別途制定</td> </tr> </tbody> </table>		2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	NEV	10.0%	12.0%	別途制定				
	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年																																					
ZEV	2.0%	4.0%	6.0%	8.0%	10.0%	12.0%	14.0%	16.0%																																					
TZEV	2.5%	3.0%	3.5%	4.0%	4.5%	5.0%	5.5%	6.0%																																					
	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年																																						
NEV	10.0%	12.0%	別途制定																																										
取得クレジット	<ul style="list-style-type: none"> ■ 航続距離に応じて以下の算式にて導出 $= 0.01 \times (\text{UDDS} \times \text{range}) \times 0.50$ (UDDS=85mileで1.35) *UDDS: Urban Dynamometer Driving Cycle 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 車両種別と純電動走行距離に応じ、以下クレジットを認める EV $= 0.012 \times R + 0.8$ (R=純電動走行距離(Km)) PHEV $= 2$ (但し、純電動走行距離50Km以上) FCV $= 0.16 \times P$ (P=燃料電池系統出力(kW)) 																																											
クレジット売買	<ul style="list-style-type: none"> ■ 対象企業の定めなし ■ 翌年度への繰越し可 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 対象企業の定めなし ■ 翌年度への繰越し不可 																																											
罰則	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1クレジット不足分当り5,000ドルの罰金 	<ul style="list-style-type: none"> ■ クレジット不足解消まで低燃費車の生産停止 (但し、2019年分の不足は2020年の余剰分で充足可) 																																											
開始時期	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2018年モデルイヤーより強化(1990年導入、改定あり) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2019年より開始 																																											

(出所) California Air Resources Board資料、中国工業和信息化部資料よりみずほ銀行産業調査部作成

主要国における環境規制手法の変化 ～世界各地で進む内燃機関車禁止方針～

- 2016年半ば頃より、北欧の各国がガソリン車及びディーゼル車の新規販売禁止の方針等を表明
- 2017年には、英国・フランス及びインドが追随し、中国もエンジン車の生産や販売を禁止する工程表作成に着手と表明
- 一部の国では環境対応ではなく、自国産業振興を含めた政策的な観点から自動車電動化を推進しているようにもみられる

主要国の内燃機関車禁止方針

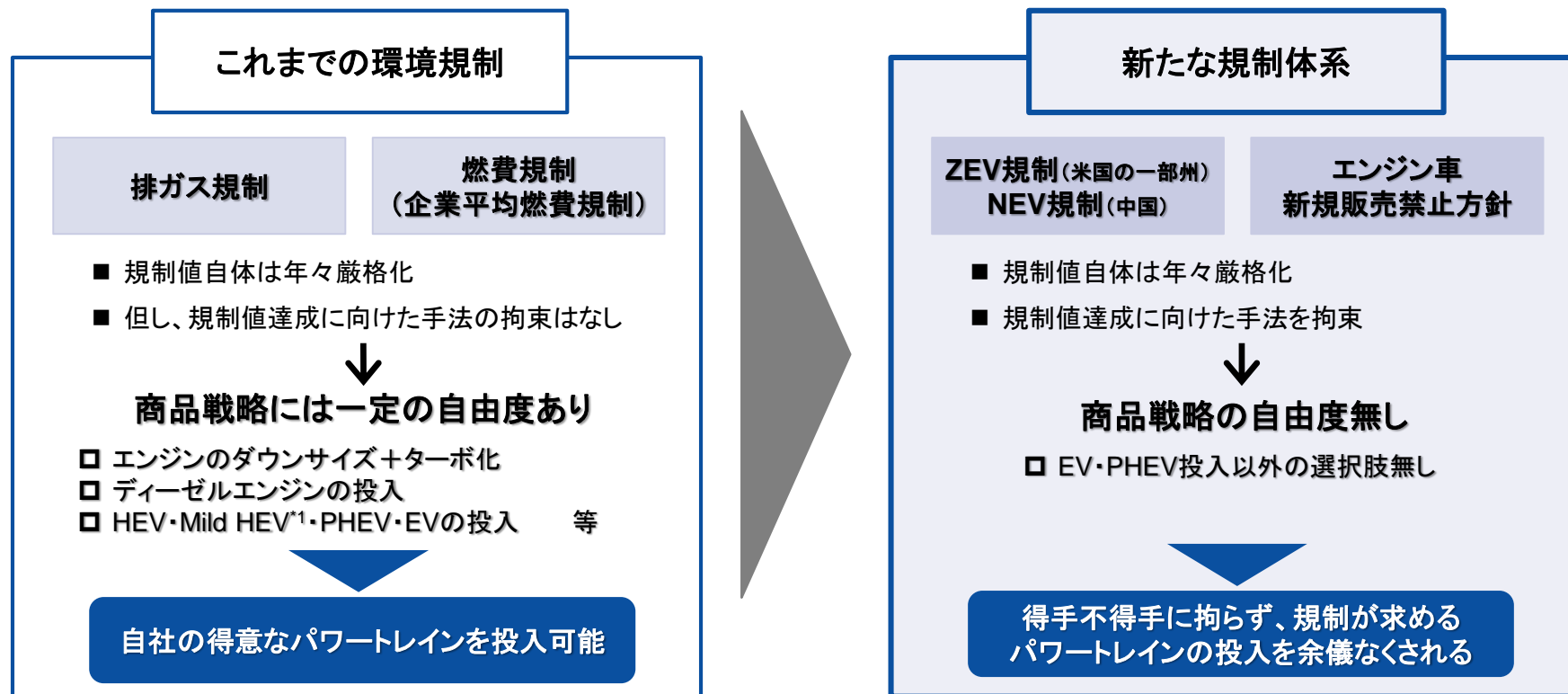


(出所)各種報道等よりみずほ銀行産業調査部作成

主要国における環境規制手法の変化 ～新たな規制体系でEVシフトを余儀なくされる自動車産業～

- これまでの環境規制は、規制値達成に向けた手法を拘束するものではなく、完成車メーカーは自社の得意なパワートレインを規制値達成に向けて自社の裁量で投入することが可能であった
- 新たな規制体系である、ZEV規制やNEV規制等では、規制値達成に向けた手法を拘束するものであり、EV・PHEV・FCVの投入が義務付けられている

規制手法の変化に伴うEV・PHEV・FCV投入



*1: HEVの一形式だが、HEVと異なり、小型の電池とモーターを使っているのでエンジン駆動時のサポートを前提としたシステム
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

主要国における環境規制手法の変化 ～各国・地域の電動車購入補助金制度のポイント～

- 各国・地域で導入されている電動車購入補助金制度は、国・地域毎の市場の特徴や地場メーカーの技術動向等に合わせ
て支給金額が異なる
 - 中国は2020年に補助金制度が打ち切れ、NEV規制に移行することで電動車普及を推し進めるとみられる

主要国・地域の電動車補助金制度の概要

日本

- ① EV・PHEV
電池容量1kWhに対して
1.1万円、最大600千円
 - ② FCV
上限無し
- 補助金受けた車両は4年
間保有義務有り
 - PHEVは電池容量10kWh
未満の車両が多く、補助
金支給額が10万円程度と
小さいため、普及しにくい
設計
 - FCVの補助金は現状では
2百万円程度

欧州

- ① CO2排出量とEV航続距
離に応じて50～70万円
程度(国毎に異なる)
 - ② 自動車税免除とする国が
大宗
- ドイツの場合(補助金受け
た車両は9カ月以上の保
有義務有り)
【EV】
4,000ユーロ
【PHEV】
3,000ユーロ

米国

- ① 連邦政府補助金
EV・PHEV購入に対して
最大7,500ドルのタックス
クレジット(税額控除)
 - ② 州補助金(CA州の場合)
EV購入に対し2,500ドル、
PHEV購入に対し1,500ド
ル、FCV購入に対し
5,000ドルの補助金
- 連邦政府のタックスクレ
ジットと州の補助金の合算
値が実質的な支援額

中国

- ① EV
航続距離に応じて最大
7万元(～2018年)
 - ② PHEV
最大4万元(～2018年)
 - ③ FCV
最大22万元(～2020年)
- 上記は中央政府と地方政
府の補助金の合算値
 - EVは最大1,150千円程度、
PHEVは最大650千円程
度、FCVは最大3,500千円
程度
 - 補助金額が他の国・地域
と比較して大きい
 - 補助金制度は現状では
2020年に終了予定

購入 補助金 制度の 概要

(出所)各種資料よりみずほ銀行産業調査部作成

完成車メーカーの電動車シフトと新規参入 ～欧米系完成車メーカーの電動車投入計画～

- 欧米系完成車メーカーの多くが、2022～2025年までの電動車モデルラインナップ計画を発表
- Volkswagenは、2025年までにEVで50モデル、PHEVで30モデルを投入と発表し、他社の計画を大幅に上回る

主要完成車メーカーの電動車モデルラインナップ計画

Volkswagen	<ul style="list-style-type: none">▶ 2025年までに電動車を80モデル(EV:50モデル、PHEV:30モデル)投入▶ 2025年にグループ年間販売台数の1/4にあたる300万台をEVに <p>(2017年9月「Roadmap E」より)</p>
BMW	<ul style="list-style-type: none">▶ 2025年までに電動車を25モデル(EV:12モデルを含む)投入 <p>(2017年9月IAA記者会見より)</p>
Daimler	<ul style="list-style-type: none">▶ 2022年までにMercedes-BenzではEVを10モデル以上投入▶ 2020年までにSmartでは米国・欧州で全車種を電動車に▶ 2025年までにEV販売比率を15～25%に <p>(2017年9月IAA記者会見より)</p>
Renault 日産自動車 三菱自動車	<ul style="list-style-type: none">▶ 2022年までにEVを12モデル投入(EVの70%がEV専用PFに)▶ 2022年にグループ年間販売台数の30%にあたる約400万台を電動車に <p>(2017年9月「アライアンス2022」等より)</p>
General Motors	<ul style="list-style-type: none">▶ 2023年までにEVを20モデル以上投入 <p>(2017年10月プレスリリースより)</p>

(出所)各社公表資料よりみずほ銀行産業調査部作成

完成車メーカーの電動車シフトと新規参入 ～新興メーカー及び日系完成車メーカーの電動車投入計画～

- 中資系完成車メーカーは意欲的な電動車投入計画を発表、ベンチャーや異業種も積極的に参入
- 日系完成車メーカーでは、トヨタが遂にEVを含めた具体的な電動車投入計画を発表

主要完成車メーカーの電動車モデルラインナップ計画

吉利汽車	<p>▶ 2020年までに全体販売台数の90%以上をHEV・PHEV・EVに</p> <p>(2015年11月Blue Geely' Initiative)</p>
長安汽車	<p>▶ 2025年までにガソリン車販売終了し、EVを21モデル、PHEVを12モデル投入</p> <p>(2017年10月Project Shangri-La)</p>
Tesla	<p>▶ 2016年5月にEV年間生産台数50万台の達成時期を2020年から2018年に前倒し</p> <p>▶ Model 3の週5千台生産ペースの目標達成時期を2018年4～6月期末に延期</p> <p>(2016年5月「Prospectus Filed Pursuant to Rule 424」、2018年1月「Q4 2017 Vehicle Production and Deliveries」)</p>
Dyson	<p>▶ 2020年までに全固体電池を採用したEVを発売</p> <p>(2017年9月従業員向けメッセージ)</p>
ホンダ	<p>▶ 2030年に四輪車グローバル販売台数の3分の2を電動車に</p> <p>(2017年6月Honda Meeting2017)</p>
トヨタ	<p>▶ 2020年以降、グローバルでEVを10モデル以上に拡大</p> <p>▶ 2030年にEV・FCVを100万台以上に(電動車全体で550万台以上に) (2017年12月プレスリリース)</p>

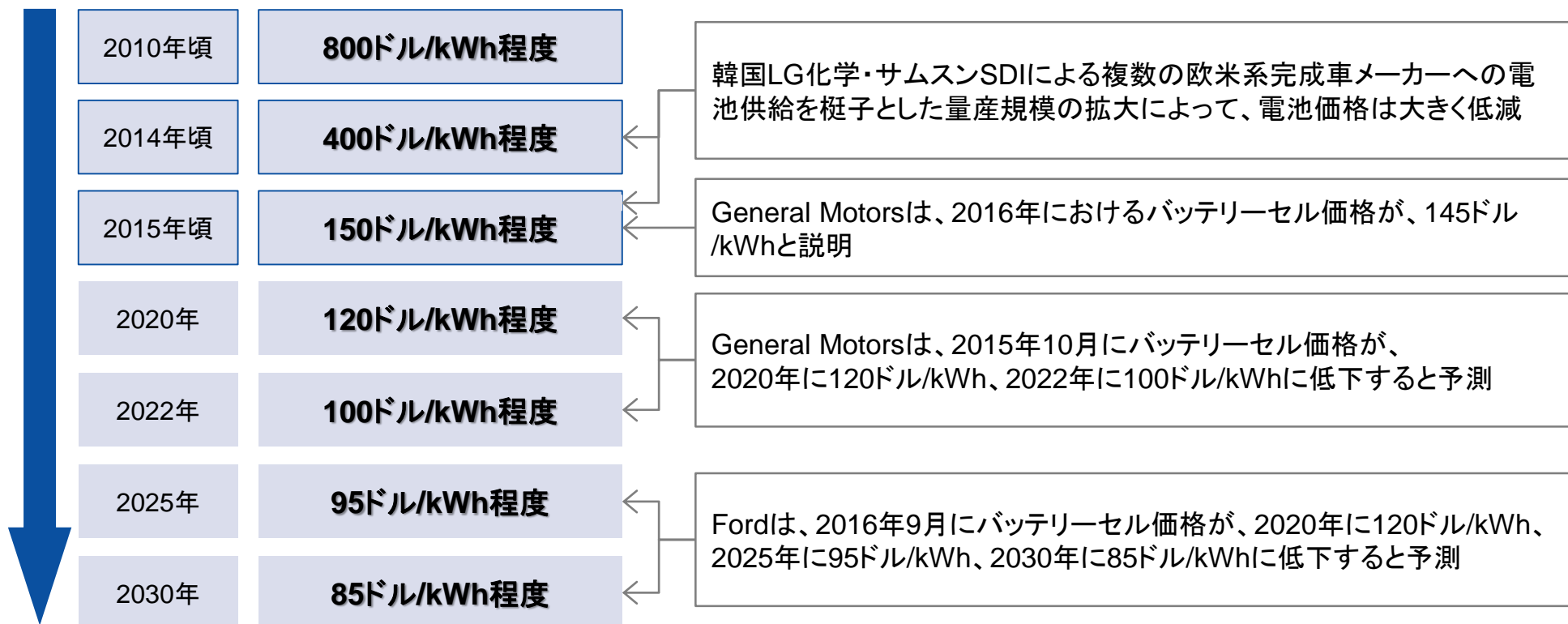
(出所)各社公表資料及び各種報道等よりみずほ銀行産業調査部作成

規模拡大によるコストの低下と技術の進化 ～電池価格の推移と今後の見通し～

- リチウムイオン電池のセルの価格は、過去数年で劇的に低下しており、足下ではGeneral Motorsが150ドル/kWh程度で調達していると発表
- 米系完成車メーカーは、電池セル価格が、2022年に100ドル/kWh、2030年に85ドル/kWh程度まで低下すると予測

リチウムイオン電池の価格推移(推計)

<バッテリーセル価格推移>



(出所)各社公表資料及び各種報道等よりみずほ銀行産業調査部作成

EV普及に向けた課題

- EVの普及にあたっては、電池やインフラの面で多くの課題が残存
- 完成車メーカーがEVを市場に投入し、消費者がバッテリーEVを選好するためには、これら課題の解決が欠かせず、EVの本格普及にあたっては、自動車産業が積極的に自らこれら課題に対し取り組みを進める必要がある

EV(電気自動車)普及に向けた課題

電池に関する残された課題

- 更なる電池価格の低減と航続距離の伸長
- 電池の大規模・安定調達
 - … リチウム・コバルト・ニッケル・マンガン等の原料調達
 - … セルメーカーによる巨額設備投資と大量供給体制
- 充電時間の更なる短縮
- 電池容量劣化の改善
 - … 電池交換の必要性
 - … 電池のリサイクル・リユース
 - … 中古車価格への影響
 - … 急速充電や継ぎ足し充電(過充電や過放電)、高低温環境下での性能低下
- 次世代電池開発の実現可能性
 - … 全固体電池の実用化時期

インフラ等に関する残された課題

- 充電設備の拡充
 - … プラグ・電圧・電流等の規格、有料／無料と公共／会員制／個人などの標準化
 - … 事業としての採算性
(受益者と電気料金支払者の不一致)
- 負荷増大する電力需要・配電網への対応
 - … 電源・発電容量・送配電を含めた供給側の制約
- 税収減への対応
 - … ガソリン車減少に伴う税収減少
 - … エコカー減税等の見直しの可能性

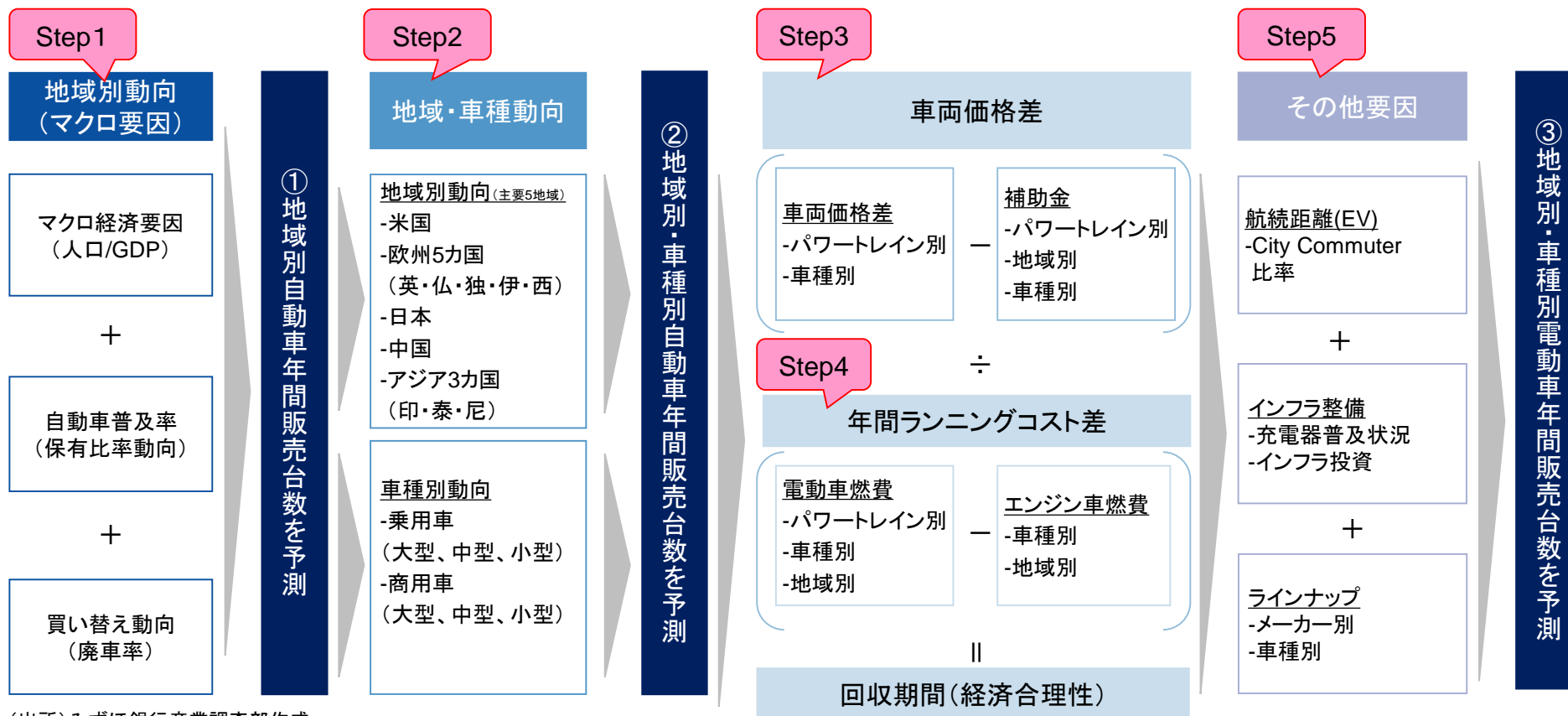
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

第2章 2030年の主要5地域における電動車年間販売台数予測

電動車年間販売台数予測モデル(弊行予測モデル)の概要

- 地域別・車種別に、経済合理性の観点から2030年までの電動車販売台数規模を予測
 - (Step1・2)販売台数 : マクロ要因を踏まえつつ地域別・車種別動向を基に地域別・車種別の市場規模を予測
 - (Step3-5)生産要因 : 車両価格差と年間ランニングコスト差及びメーカーのラインナップ等を地域別・車種別に予測
 - (Step3-5)政策要因 : 燃費、補助金(税率差や中国NEV規制の影響等を含む)、インフラ整備等を地域別・車種別に予測

電動車年間販売台数予測モデルの概要



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

予測にあたっての主な前提条件(弊行予測値)

- 予測値算出にあたり設定した主な前提条件は以下の通り
 - 電池価格は1kWhあたり、足下:150ドル、2020年:120ドル、2022年:100ドル、2025年:95ドル、2030年:85ドルと設定
 - 電動車のシステムコスト(除く電池)については毎年一定比率で低減と設定

主な前提条件(各地域共通)

		CY2016		CY2030	
電池価格(1kWh)		150ドル	▶	85ドル	2020年:120ドル、2022年:100ドル、2025年:95ドル
搭載電池容量	EV	40kWh	▶	40kWh	日産LEAF:40kWh、BMW i3:33kWh
	PHEV	10kWh	▶	10kWh	トヨタPriusPHV:8.8kWh、Benz GLC:9kWh
	HEV	1.5kWh	▶	1.5kWh	トヨタPrius HEV:1.3kWh
EVシステムコスト(除く電池)		1,100千円	▶	440千円	コスト:毎年低減、電費:6km/kWh→電費改善率:25%
PHEVシステムコスト(除く電池)		700千円	▶	280千円	コスト:毎年低減、電費・燃費:EV・HEVの数字使用
HEVシステムコスト(除く電池)		350千円	▶	200千円	コスト:毎年低減、燃費:34km/L→燃費改善率:15%
エンジンコスト		500千円	▶	500千円	コスト:横置き、燃費:23km/L→燃費改善率:10%

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

(注)主な前提条件は中型乗用車を記載、数字は概数

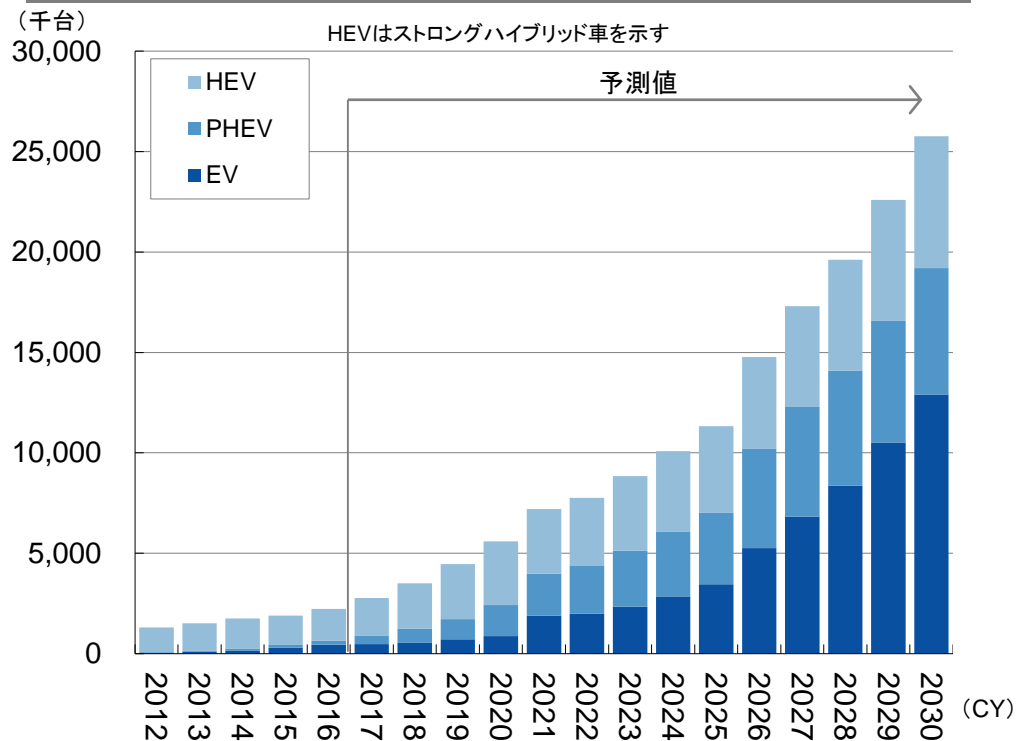
2030年の主要5地域における電動車年間販売台数予測(弊行予測値) ①

- 2030年の主要5地域における電動車(HEV、PHEV、EV)年間販売台数は25,800千台(総販売台数の31%)と予測
- 2020年代前半はHEVとPHEVが電動車販売台数を牽引、その後はPHEVとEVの販売台数が大きく増加
- 2030年のパワートレイン別販売比率は、EV:15%、PHEV:8%、HEV:8%、エンジン等:69%

主要5地域:2030年の電動車年間販売台数予測

主要5地域:日本・米国・中国・欧州5カ国(英・独・仏・伊・西)・アジア3カ国(印・泰・尼)

電動車年間販売台数推移



(出所) JATO JAPAN及び各国自動車工業会資料等よりみずほ銀行産業調査部作成

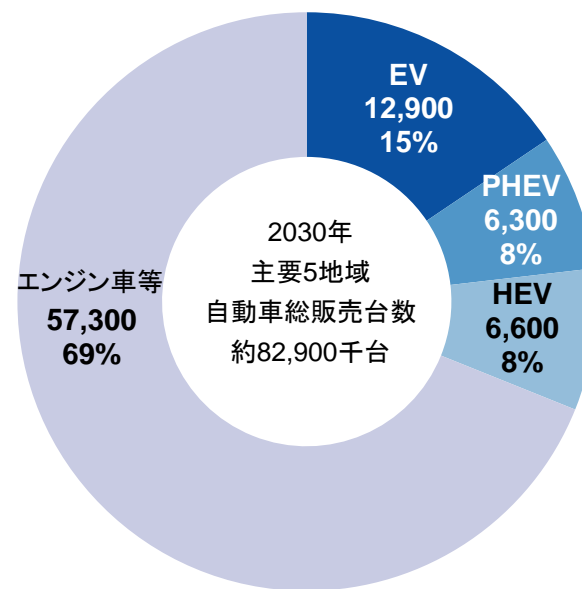
(注) 2017年以降の予測値はみずほ銀行産業調査部予測

2030年 パワートレイン別 自動車年間販売台数

HEVはストロングハイブリッド車を示す

EV・PHEV・HEV販売台数: 25,800千台

EV・PHEV販売台数: 19,200千台

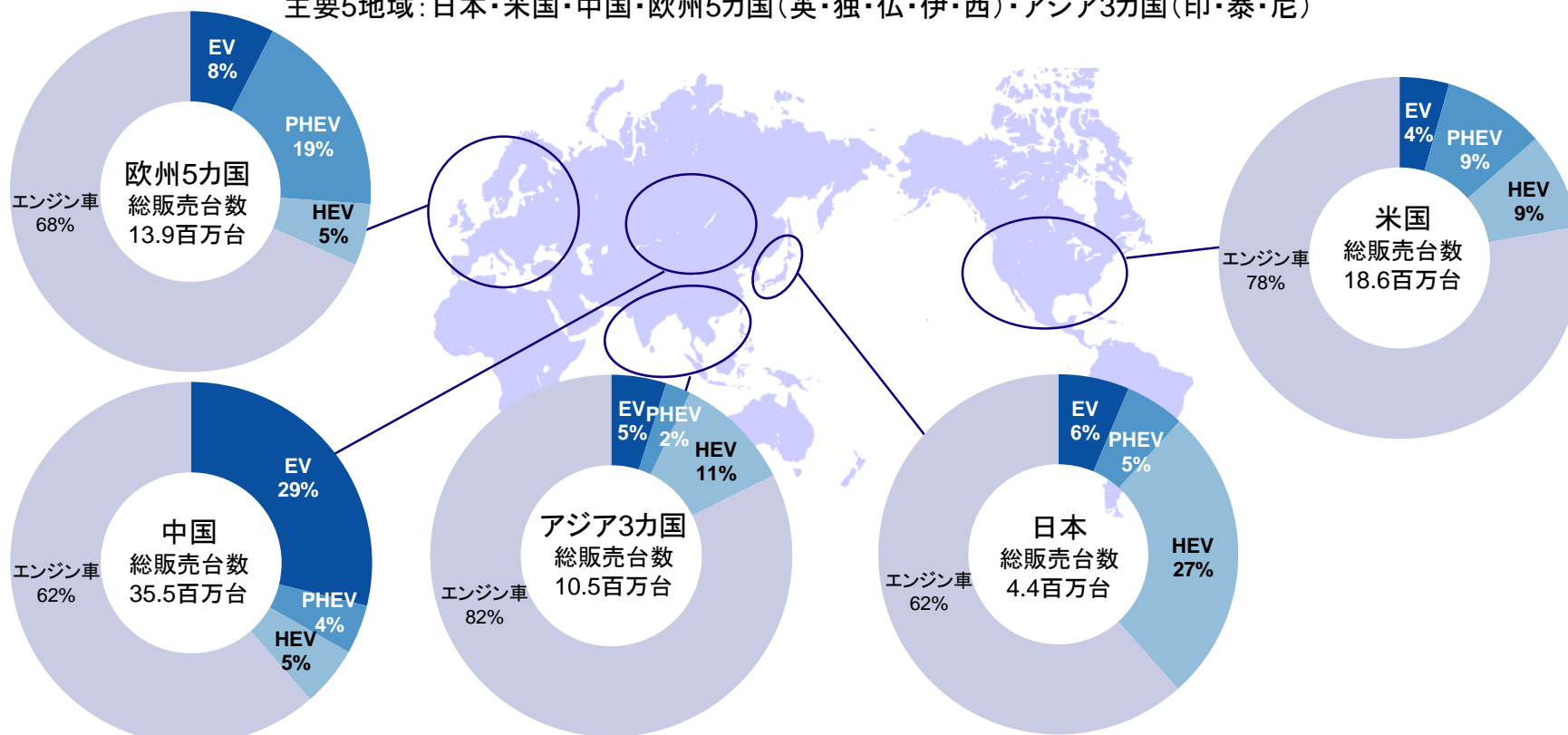


2030年の主要5地域における電動車年間販売台数予測(弊行予測値) ②

- 電動化の進展度合いは地域でばらつきがみられ、最も普及するパワートレインも地域毎に異なる見通し
 - 電動化は「地域性」をより色濃くする要素と考えられる
 - 欧州ではPHEVが、中国ではEVが、日本ではHEVが、米国ではPHEVとHEVが相対的に大きな割合を占めると予測

主要5地域別：2030年のパワートレイン別自動車年間販売台数予測

主要5地域：日本・米国・中国・欧州5カ国(英・独・仏・伊・西)・アジア3カ国(印・泰・尼)



(出所)みずほ銀行産業調査部作成
(注)予測値はみずほ銀行産業調査部予測

米国：2030年の電動車年間販売台数予測

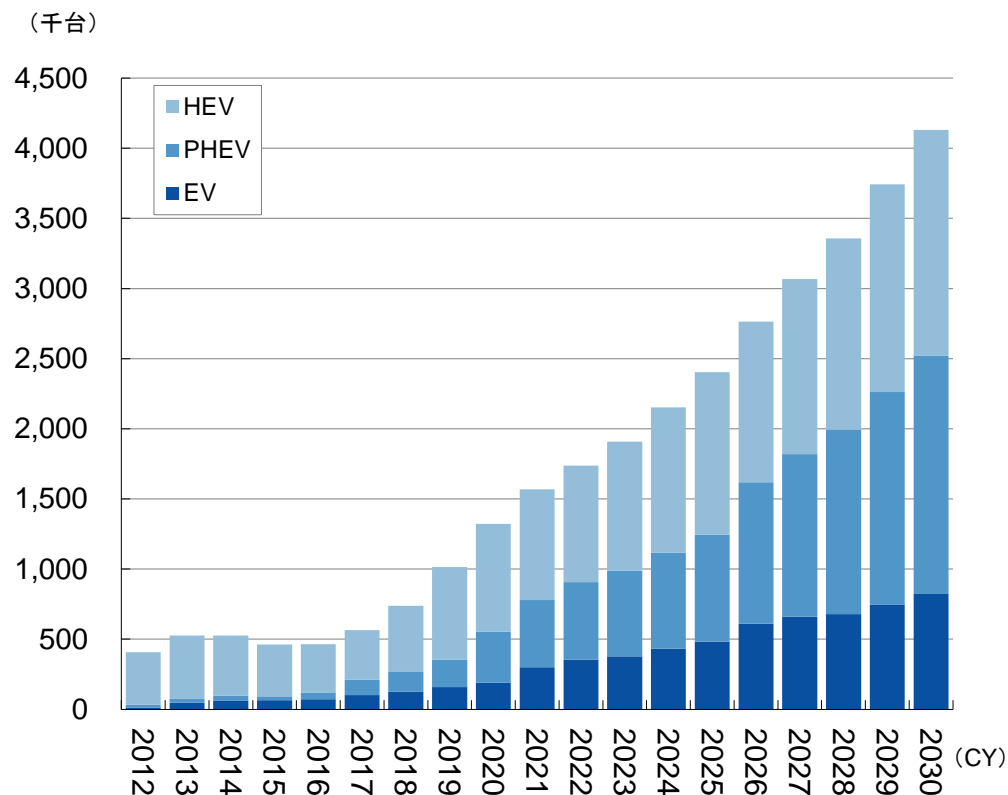
- 米国の2030年の電動車年間販売台数は4,100千台と予測
- 日系・米系完成車メーカーが注力するHEVが順調に拡大するも、ZEVの対象からHEVが除外されることを背景にPHEVへのシフトが進展し、EVは徐々に拡大するが車種構成等を勘案すると相対的な伸びは緩やかになると予測

米国：主な前提条件

	CY2016	CY2030
自動車総販売台数	17,859千台	18,600千台
補助金等	EV: 7,500 ^{ドル} (連邦政府)	漸減
主要自動車メーカー	米系 日系	米系 日系
年間走行距離	25,000 km	25,000 km
ガソリン価格	65円/L	86円/L
電気料金	14円/kWh	19円/kWh

(出所)各種資料よりみずほ銀行産業調査部作成
(注)主な前提条件は中型乗用車を記載

米国：電動車年間販売台数予測



(出所) JATO JAPAN及び米国の自動車工業会資料等よりみずほ銀行産業調査部作成
(注) 2017年以降の予測値はみずほ銀行産業調査部予測

欧州5カ国:2030年の電動車年間販売台数予測

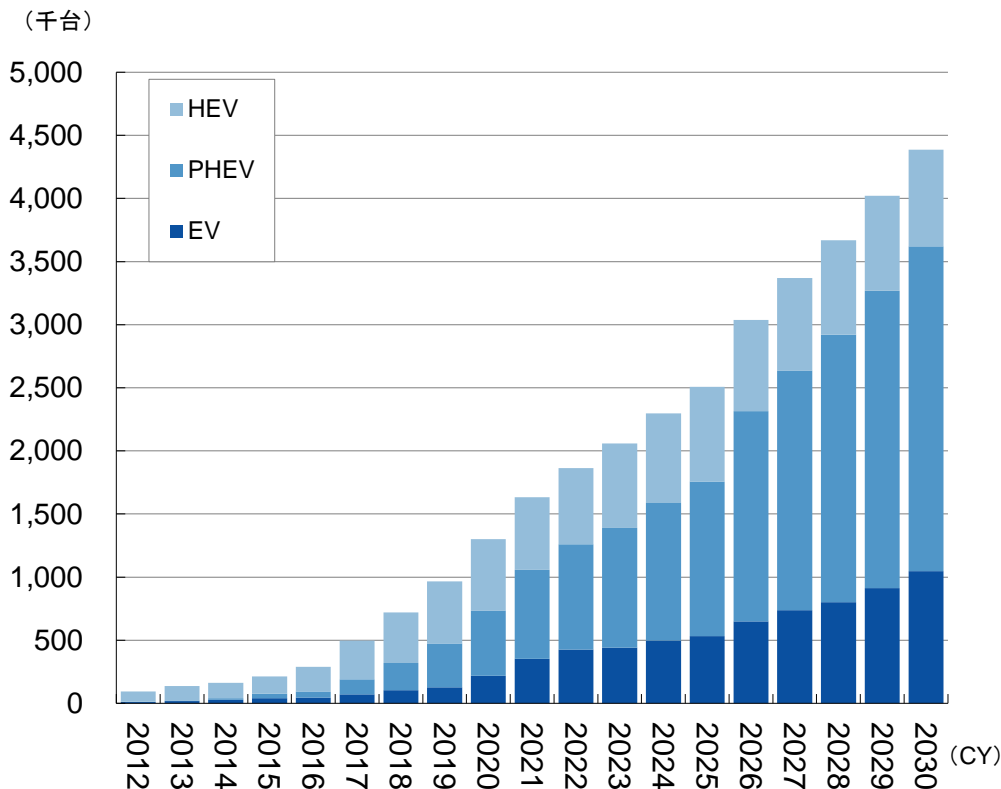
- 欧州5カ国(ドイツ、フランス、英国、イタリア、スペイン)の2030年の電動車年間販売台数は4,400千台と予測
- 環境規制や補助金の制度設計、主要完成車メーカーの商品ラインナップを背景に、PHEVの販売台数が順調に拡大
- EVも相応の販売比率を占めるが、HEVは相対的にあまり増加しないと予測

欧州5カ国:主な前提条件

	CY2016	CY2030
自動車総販売台数	12,709千台	13,900千台
補助金等	EV:4,000ユーロ	漸減
主要自動車メーカー	欧系	欧系
年間走行距離	20,000 km	20,000 km
ガソリン価格	151円/L	200円/L
電気料金	39円/kWh	49円/kWh

(出所)各種資料よりみずほ銀行産業調査部作成
 (注)主な前提条件は中型乗用車を記載
 補助金・ガソリン価格・電気料金はドイツを記載

欧州5カ国:電動車年間販売台数予測



(出所) JATO JAPAN及び各国の自動車工業会資料等よりみずほ銀行産業調査部作成
 (注)2017年以降の予測値はみずほ銀行産業調査部予測

日本:2030年の電動車年間販売台数予測

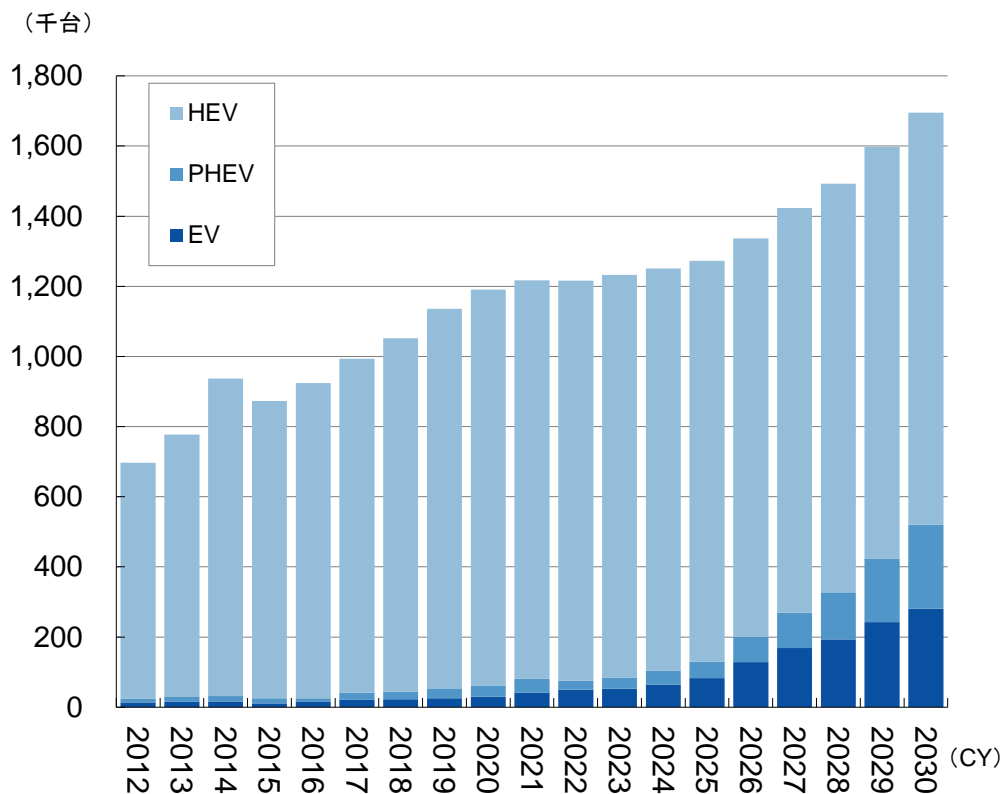
- 日本の2030年の電動車年間販売台数は1,700千台と予測
- エコカーの主流となっているHEVが引き続き大きな割合を占める
- 補助金の制度設計やHEVの高い普及度合いを背景に、PHEVの販売台数は大きく伸びないと予測

日本:主な前提条件

	CY2016	CY2030
自動車総販売台数	4,970千台	4,400千台
補助金等	EV:440千円	漸減
主要自動車メーカー	日系	日系
年間走行距離	10,000 km	10,000 km
ガソリン価格	121円/L	160円/L
電気料金	27円/kWh	23円/kWh

(出所)各種資料よりみずほ銀行産業調査部作成
 (注)主な前提条件は中型乗用車を記載

日本:電動車年間販売台数予測



(出所) JATO JAPAN及び日本自動車工業会資料等よりみずほ銀行産業調査部作成
 (注)2017年以降の予測値はみずほ銀行産業調査部予測

中国：2030年の電動車年間販売台数予測

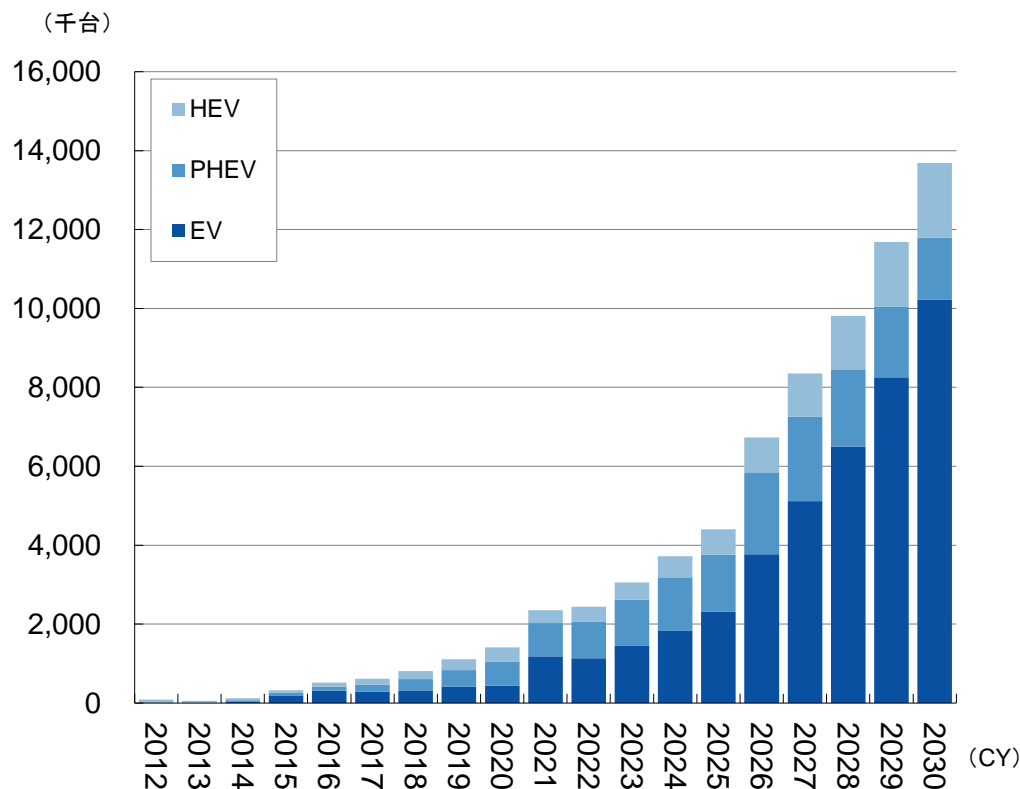
- 中国の2030年の電動車年間販売台数は13,700千台と予測
- 地場中資系メーカーが自主ブランドで躍進すると共に、政府もEVシフトを支援することで、中国は世界最大の電動車市場に
- EV及びPHEVの生産を一定台数義務付けるNEV規制も受けて、EVが大幅に増加すると予測

中国：主な前提条件

	CY2016	CY2030
自動車総販売台数	27,939千台	35,500千台
補助金等	EV: 54千円	想定NEVクレジット価格反映
主要自動車メーカー	中資系 欧系・米系	中資系 欧系・米系
年間走行距離	20,000 km	20,000 km
ガソリン価格	65円/L	86円/L
電気料金	10円/kWh	22円/kWh

(出所) 各種資料よりみずほ銀行産業調査部作成
 (注) 主な前提条件は中型乗用車を記載

中国：電動車年間販売台数予測



(出所) JATO JAPAN及び中国の自動車工業会資料等よりみずほ銀行産業調査部作成
 (注) 2017年以降の予測値はみずほ銀行産業調査部予測

アジア3カ国:2030年の電動車年間販売台数予測

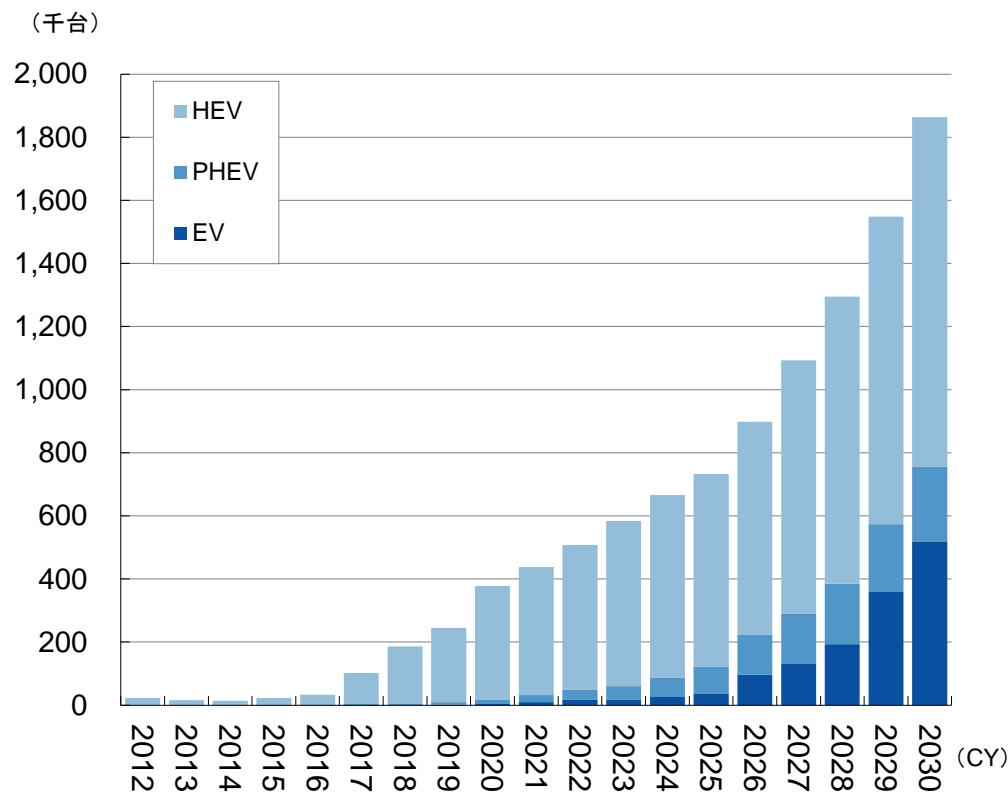
- アジア3カ国(インド、インドネシア、タイ)の2030年の電動車年間販売台数は1,900千台と予測
- EV及びPHEVは補助金制度が手薄でシステムコスト差を十分に賄えないことやインフラ整備等の進展も見通し難く、HEVが電動車の中では相対的に順調に拡大すると予測

アジア3カ国:主な前提条件

	CY2016	CY2030
自動車総販売台数	5,500千台	10,500千台
補助金等	EV:124千 ^{ルピー} 税率差加算	一定の補助金に税率差加算
主要自動車メーカー	日系地場系	日系地場系
年間走行距離	20,000 km	20,000 km
ガソリン価格	89円/L	117円/L
電気料金	15円/kWh	29円/kWh

(出所)各種資料よりみずほ銀行産業調査部作成
 (注)主な前提条件は中型乗用車を記載
 補助金・ガソリン価格・電気料金はインドを記載

アジア3カ国:電動車年間販売台数予測



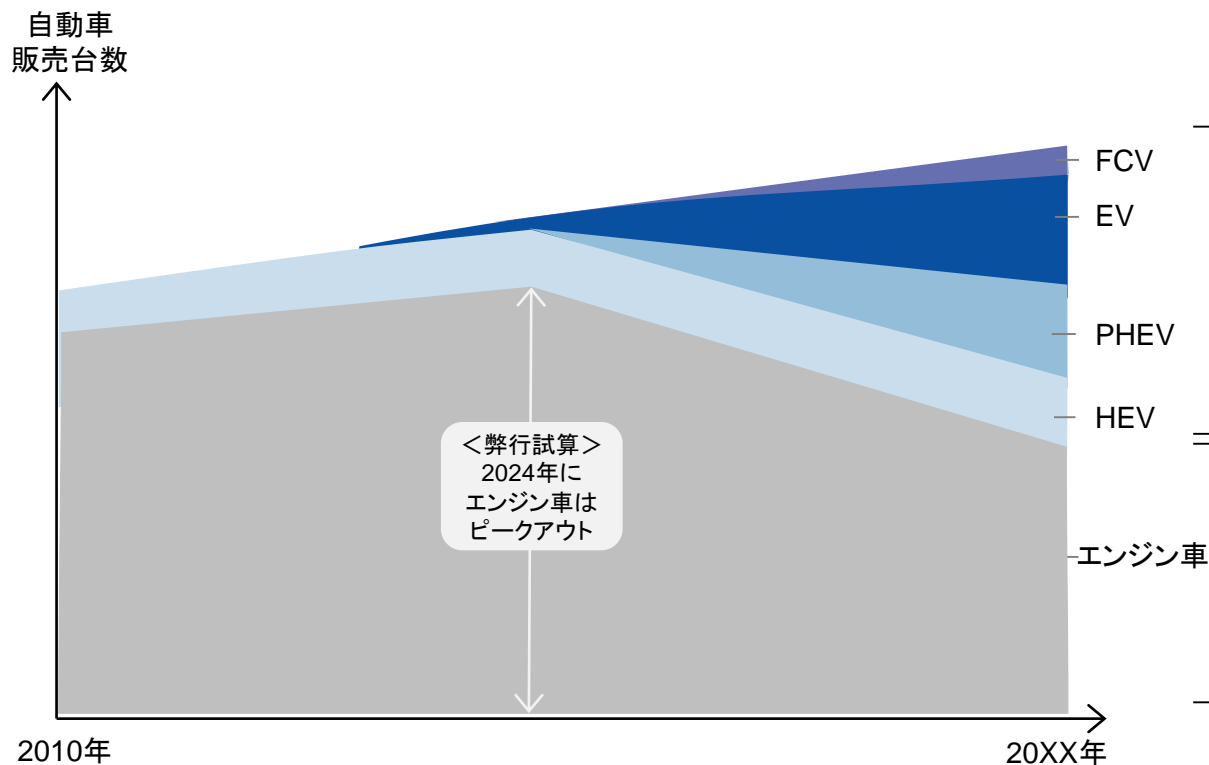
(出所)JATO JAPAN及び各国の自動車工業会資料等よりみずほ銀行産業調査部作成
 (注)2017年以降の予測値はみずほ銀行産業調査部予測

第3章 電動化の完成車メーカーへの影響と戦い方の変化

電動化進展によるパワートレインの多様化と市場の細分化

- 電動化の進展により、これまでほぼエンジンのみであったパワートレインは多様化し、市場は細分化
 - HEV・PHEV・EVは無視しえない規模に成長するも、各電動パワートレインの規模は当面は決して大きくない
 - エンジンは引き続きパワートレインの主力であり続けるが、その規模は徐々に減少
- 自動車メーカーは、あらゆるパワートレインの開発・生産を進めると同時に、各パワートレインの性能向上も求められる

パワートレイン別世界自動車販売台数推移(イメージ)と完成車メーカーへの影響



パワートレインの多様化・市場の細分化

- 電動パワートレインは無視しえない規模に成長
- 但し、各電動パワートレイン(HEV、PHEV、EV)の規模は当面は決して大きくない

エンジン車のピークアウト

- エンジンは引き続き主力パワートレインであり続ける
- 但し、エンジンの台数規模は徐々に減少していく

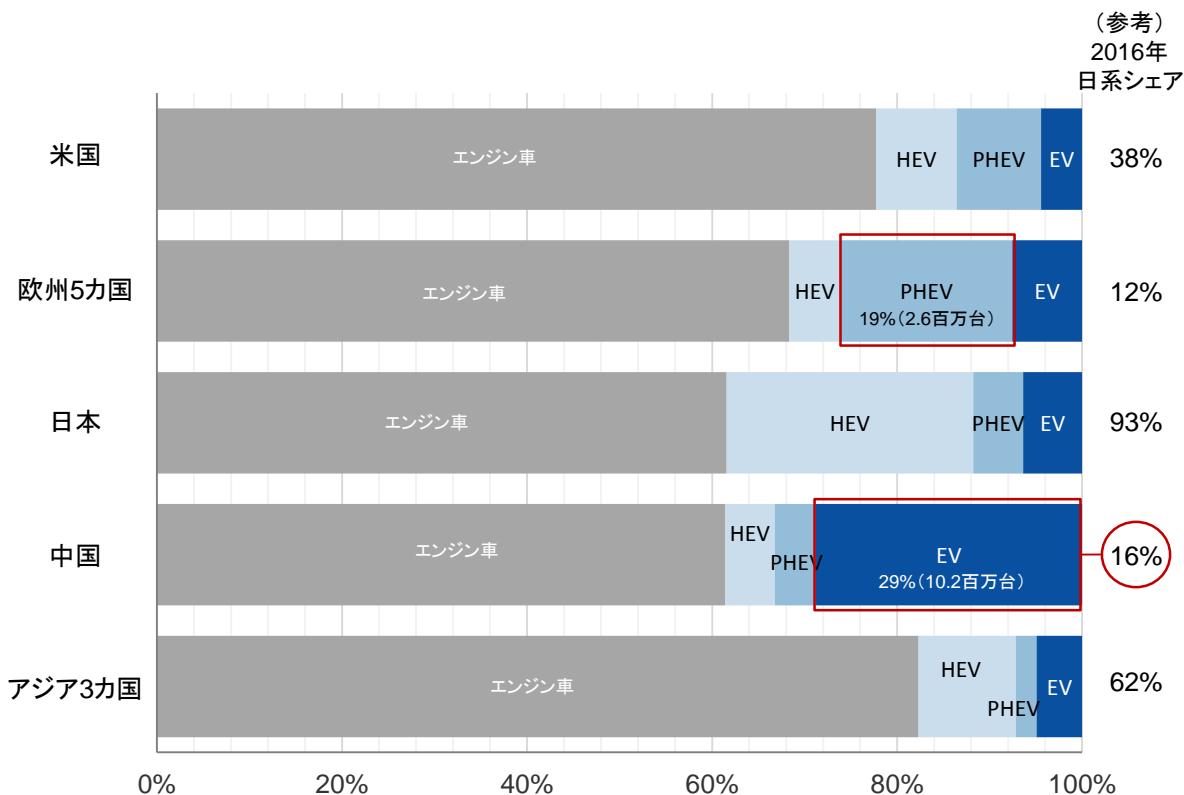
「市場拡大する電動車＋市場縮小するエンジン車」への両面対応

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

各国市場特性に合わせた少量多種モデル投入の必要性

- 電動化は各国で進展するが、HEV・PHEV・EVの販売比率は国によって大きく異なる見通し
- 完成車メーカーは、「車型×地域×エンジン種類」を考慮して各国ニーズに合致したモデル投入を進めてきたが、今後は、「車型×地域×パワートレイン」を考慮したモデル投入が求められる
 - 電動化の進展によって、完成車メーカーは従来以上に各国市場特性に合わせた少量多種のモデル投入が必要となる

2030年 地域別・パワートレイン別自動車販売台数比率（弊行予測値）と自動車メーカーへの影響



各地で異なるHEV・PHEV・EVの販売比率

- 欧州5カ国の2030年PHEV年間販売台数は約2.6百万台
- 市場全体で50モデル投入されたとすると、1モデルあたり平均販売台数は5万台

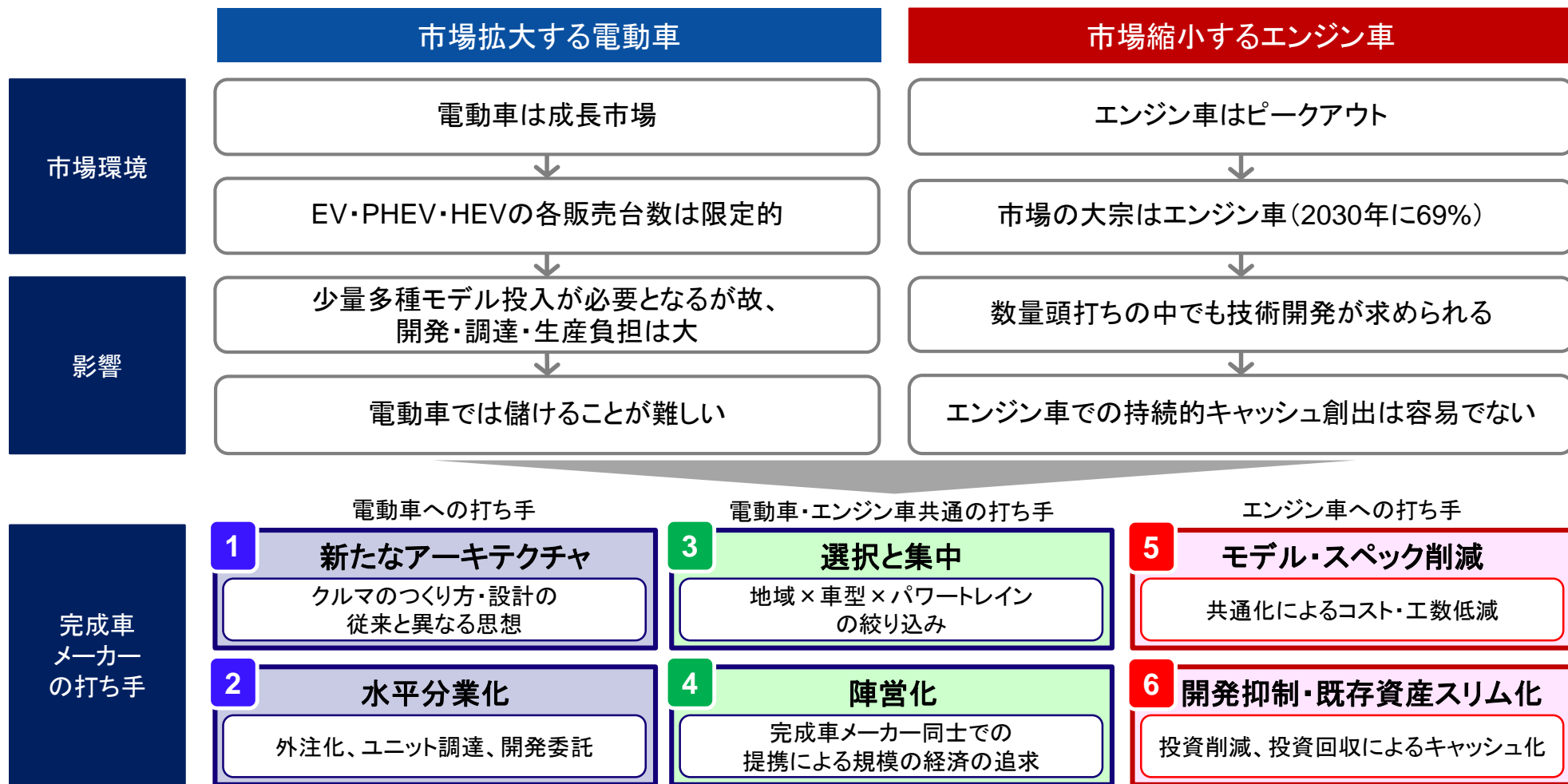
- 中国の2030年EV年間販売台数は10.2百万台。日系のEV販売シェア不変とすると、日系の中国EV年間販売台数は1.5百万台
- 但し、欧州系・中資系(既存・新規)のEVでの主戦場であり、日系にはより厳しい市場に

各国市場特性に合わせた少量多種モデル投入

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

電動化が完成車メーカーに及ぼす影響とその打ち手

- 電動化は、市場が拡大する電動車と市場が縮小するエンジン車の双方において、完成車メーカーに影響を及ぼす
- 完成車メーカーは各々の変化に適応すべく対応策を打ち始めている



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

個別事例: General Motorsによる電動化への対応

- General Motors (GM)は、①自社が得意とする製品にフォーカスすべく欧州等から撤退、②電動車の基幹部品はユニットで調達(機電一体電動パワートレインの調達)の方向性が
- いずれも、車両の開発や生産の負担の低減、製品としての性能向上を目指した取り組みといえる

GMによる大胆な選択と集中、水平分業化

製品を軸とした特定地域からの撤退

- **欧州事業撤退** (2017年3月6日公表)
 - Opel及びBoxhaulを約13億ユーロ(1,570億円)で、GM Financeの欧州事業を約9億ユーロ(1,090億円)でフランス自動車大手PSAグループに譲渡することで合意
- **インド販売事業撤退** (2017年5月18日公表)
 - 2017年末にChevroletの販売から撤退、タレガオン工場での生産は継続するが、メキシコや中南米への輸出拠点として活用
- **南アフリカ事業撤退** (2017年5月18日公表)
 - 2017年末にChevroletの車両生産・販売から撤退し、合弁会社パートナーのいすゞ自動車に事業を移管

GMが得意とする製品(SUVやMid-size Truck等)とProduct Symmetryの低い市場



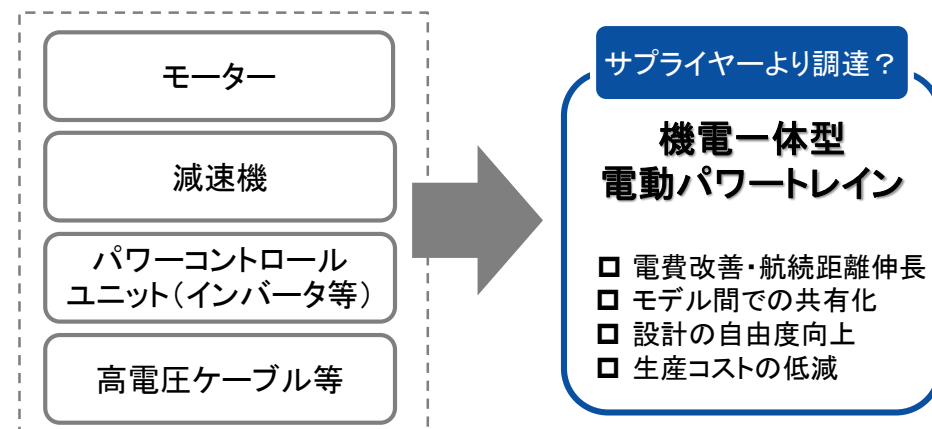
3

選択と集中

撤退する市場 = 欧州・インド等に適合した車種開発は不要に

(出所) 当社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

機電一体電動パワートレイン調達の方向性



基幹部品のユニット調達の方向性 (LG電子との提携)



2

水平分業化

システムコーディネーション機能のアウトソース化

個別事例: Volkswagenによる電動化への対応

- Volkswagen (VW) は、①高いシェアを有する欧州及び中国での電動化進展を見据えたEV・PHEV・Mild HEVへの大胆シフト、②EV専用プラットフォームの開発を推進
- 注力するパワートレインを絞り込むと同時に、EVについてはクルマのつくり方を抜本的に変革

VWによる大胆な選択と集中、クルマのつくり方の変革

国を軸としたEV・PHEVへの大胆シフト

電動化の進展が特に見込まれる欧州・中国での高いシェア



グループ電動化戦略「Roadmap-E」の発表

- 1 2025年までにEV: 50モデル、PHEV: 30モデルの投入
- 2 2030年までにCAPEX累計200億ユーロ以上の直接投資
- 3 2025年までに150GWh/年のLi-ion電池調達

VWが得意とする国(欧州及び中国)
における電動化シフト



3 選択と集中

EV・PHEV・Mild HEVへの大胆な舵切り

(出所) 当社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

EV専用プラットフォーム: MEBの開発

(MEB = Modularer Elektrifizierungsbaukasten)

<Volkswagen Showcar I.D.
BUZZIにおける MEB >



<MEB開発概要 >

投入時期: 2019年予定
航続距離: 250~500km
適用クラス: B~Dセグメント
投資金額: 25億ユーロ

複数セグメントに対応可能な
EV専用プラットフォームの開発



1 新たなアーキテクチャ

大衆市場向けEVでの利用、EVに最適なバッテリー配置
長年に渡る効率的・安価なEV製造

個別事例: Renault・日産・三菱自アライアンスによる電動化への対応

- Renault・日産・三菱自アライアンスは、米国・欧州・日本・中国で主要セグメントに対し、電動車を投入する計画
- 標準化・共通化の推進に加え、規模の経済を追求することで、少量多種化するモデルラインナップに対し、コスト競争力を高める狙いとみられる

Renault・日産・三菱自アライアンスによる規模の経済の追及

標準化・共通化の加速化

- 1 コモン・モジュール・ファミリー(CMF)アーキテクチャの三菱自への拡大
- 2 3社で複数セグメントに展開可能なEV専用プラットフォームの実用化
- 3 3社共通での三菱自PHEV技術の採用
- 4 3社共通での新型EVモーター及びバッテリーの投入
- 5 3社で38種あったエンジンを31種に削減、うち14種の共有を22種の共有に拡大、4つの共通プラットフォームで900万台生産

1 新たなアーキテクチャ

2 水平分業化

5 モデル・スペック削減

4 陣営化

Renault・日産・三菱自アライアンスによる2022年の
世界自動車販売台数見込: 1,400万台以上
 うち約30%(約420万台)をEVを含む電動車に
 (米国・欧州・日本・中国で主要セグメントを網羅)

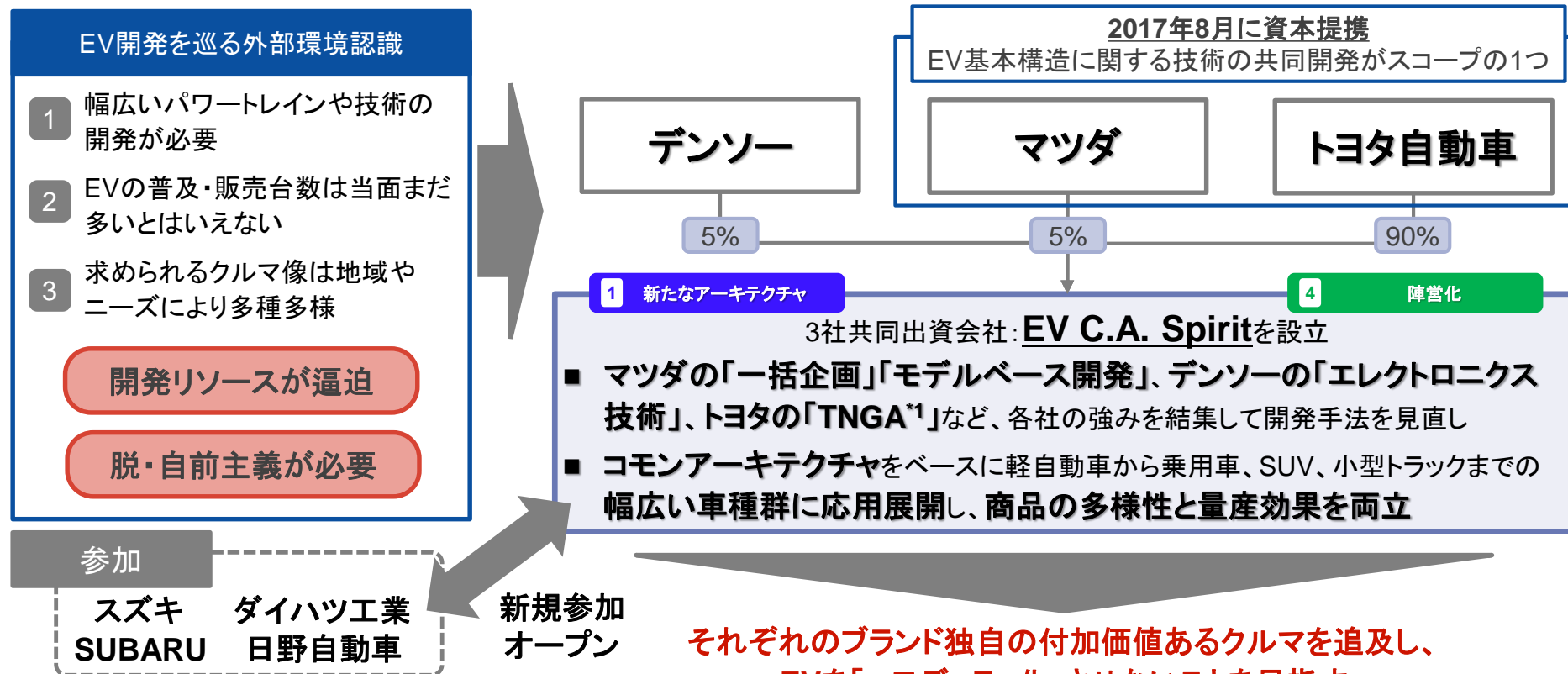
標準化・共通化に加え、
 アライアンスを活用することで、
規模の経済を追求

(出所) 各社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

個別事例:トヨタ・マツダ・デンソーによる電動化への対応

- トヨタ・マツダ・デンソーの3社は、軽自動車から小型トラックまでの幅広いセグメント・車種をカバー可能な、EVのコモンアーキテクチャの研究を共同で実施
 - 2020年をめどに開発の土台となる設計手法などの確立を目指す
 - 他の完成車メーカーやサプライヤーも参画可能なオープンな体制を構築

トヨタ・マツダ・デンソーによるEVアーキテクチャーの共同開発



参加

スズキ ダイハツ工業
SUBARU 日野自動車

➔

新規参加
オープン

それぞれのブランド独自の付加価値あるクルマを追及し、EVを「コモディティ化」させないことを目指す

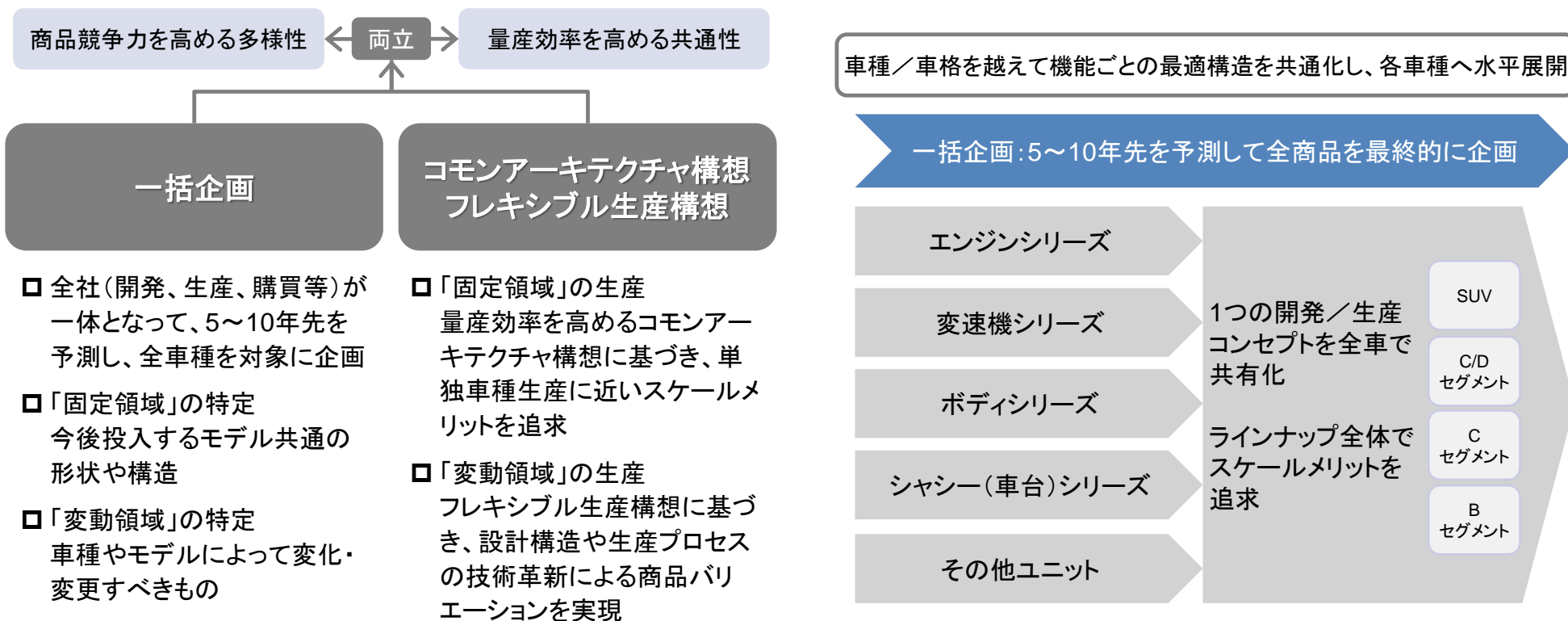
(出所) 各社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

*1: Toyota New Global Architecture

(参考)マツダの一括企画、コモンアーキテクチャ構想／フレキシブル生産構想

- マツダは、5年から10年のスパンで未来を見据えて、将来導入する車種を車格やセグメントを越えて一括企画することで、共通の開発方法や生産プロセスを実現し、より効率的に多品種の商品を開発・生産する「モノ造り革新」に取り組む
 - 固定領域となるプラットフォームや部品のアーキテクチャについては共通化(コモンアーキテクチャ構想)
 - 変動領域となる車種やモデルによって変化・変更すべきものについてはスピーディー且つ最小投資で柔軟に対応(フレキシブル生産構想)

マツダの一括企画、コモンアーキテクチャ構想／フレキシブル生産構想

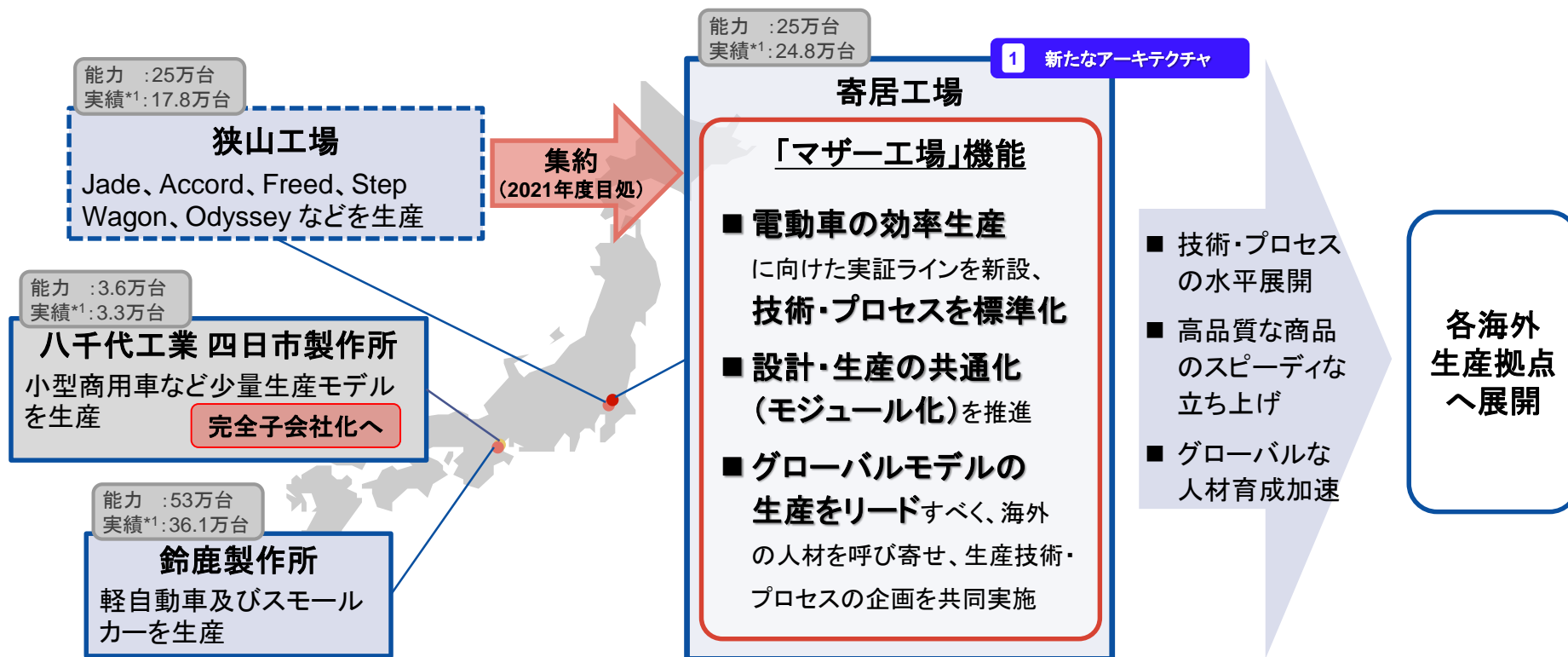


(出所) 当社ウェブサイトよりみずほ銀行産業調査部作成

個別事例: ホンダによる電動化への対応

- ホンダは、国内生産拠点を集約することで、生産技術を磨き、EVの世界展開に向けて、埼玉・寄居工場をグローバルマザー工場と位置付けると共に、設計・生産のモジュール化を進める

ホンダの電動化を見据えた国内工場再編



国内生産能力: 106.6万台 (2016年生産実績82万台)

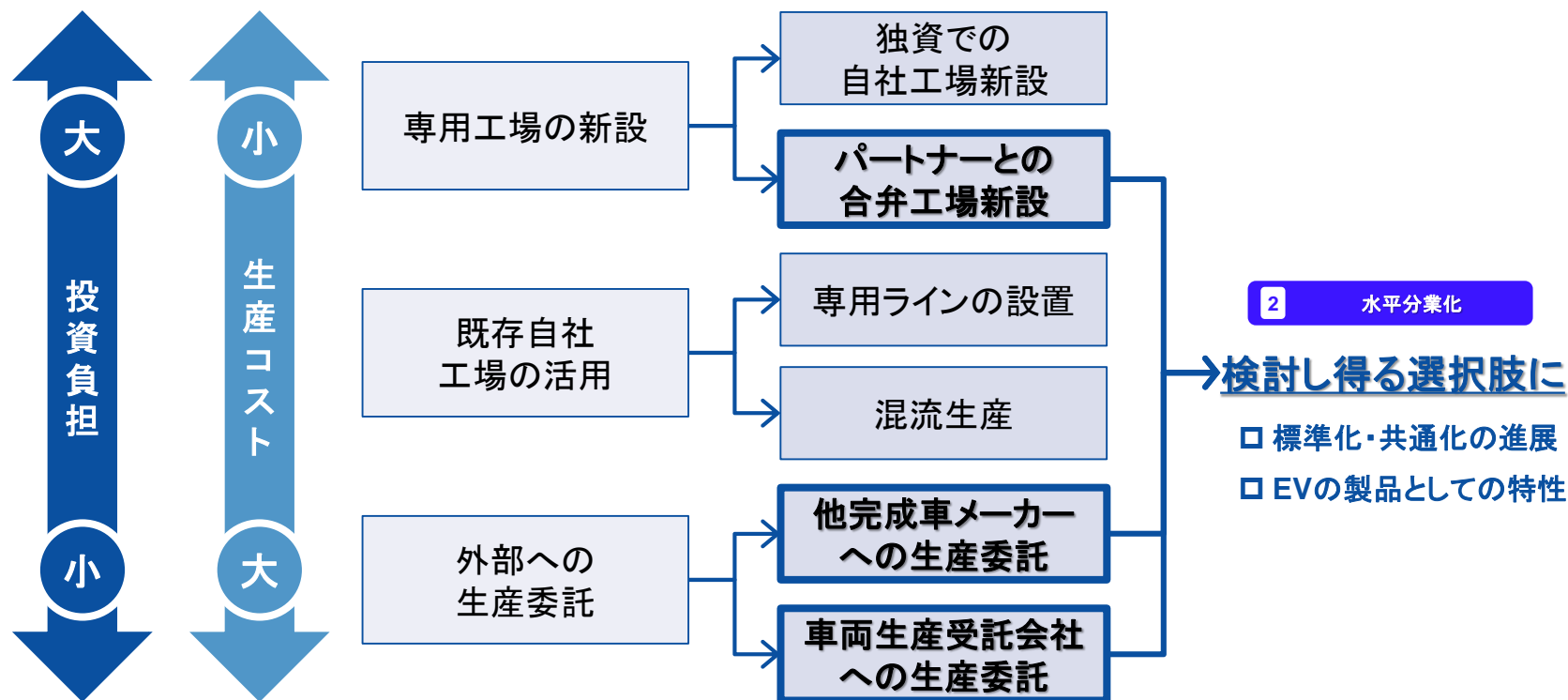
➡ 集約後の生産能力: 81.6万台 (90万台まで能増可)*2 *1: 2016年実績値(暦年)、*2: 既存国内生産能力から狭山工場の生産能力25万台を控除した値

(出所) 当社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

(参考)EV量産に向けた生産における選択肢

- EV量産にあたっては、独資での自社工場新設、専用ラインの設置、混流生産といった従来の選択肢に加え、パートナーとの合弁工場新設、他完成車メーカーや車両生産受託会社への生産委託も検討し得る選択肢に

EV量産に向けた生産面における選択肢



生産拠点検討ポイント: 生産規模(現地市場規模)、生産技術(品質)、サプライチェーン(部品調達の可否)、人件費、優遇策、為替・関税等

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

個別事例: Daimlerによるエンジンのモジュール化

- Mercedes-Benzは、エンジンを軸に構成部品の統一化・標準化によるモジュール化を推進
- ガソリン／ディーゼル、シリンダー数、電動化レベルを超えた共通化と電動化技術の組み合わせにより、フレキシブルなモデル投入を進める

Mercedes-Benzのモジュラーエンジンファミリー

Mercedes Powertrain Architecture (MPA、エンジン共通設計指針)

- エンジン関連パワートレインでの構成部品の統一化
- あらゆるエンジンに搭載可能なフレキシビリティの確保

- 1 エンジン・トランスミッションの連結位置固定化によるあらゆるモデル間でのパワートレインアレンジの統一
- 2 パワートレイン関連部品(真空ポンプ・クーラント・燃料供給システム・エレクトロニクス等)、車両構成部品(エンジンマウント等)のインターフェースの統一
- 3 シリンダー数、電動化レベル、ガソリン・ディーゼルの違いを超えたエンジン構造及び部品の統一・小型化

MPAに基づき開発したドライブトレインモジュール



5 モデル・スペック削減

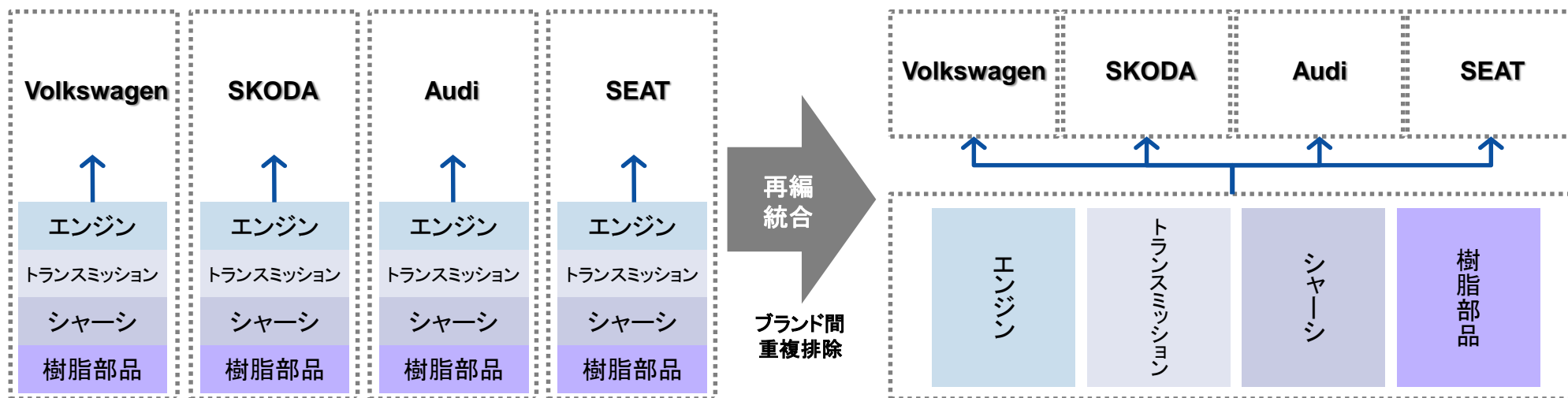
ガソリンエンジン: 直列4気筒／直列6気筒
 ディーゼルエンジン: 直列4気筒／直列6気筒
 ×
 電動化オプション: 12V／48V／high-voltage plug-in

(出所) 当社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

個別事例: Volkswagenによるエンジンを中心とした部品ビジネスの集約

- Volkswagen (VW) は、2016年6月発表の「Together-Strategy 2025」に沿ったステップとして、ブランド毎にバラバラとなっていたエンジン・トランスミッションを中心とした部品部門を集約、将来的には部品のグループ外への外販も展望

Volkswagen乗用車ブランド部品部門の集約



エンジン事業の将来を見据えた対応？

6 開発抑制・既存資産スリム化

企業内ユニットの位置付け

- エンジン・トランスミッションが中心
- 全56拠点・従業員8万人
- グループ外への外販も展望

- エンジン・トランスミッションを中心とした部品部門の切り出し・集約
- 世界最大級のエンジン・トランスミッションを中心とした部品事業

(出所) 当社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

完成車メーカーの電動化を踏まえた戦略

- 完成車メーカー各社は、電動化の進展に対し既に手を打ち始めているが、日系は欧米系と比較すると打ち手が限定的であり、特に既存エンジン車事業にて更に踏み込んだ打ち手を検討すべき

1 電動車ビジネスは儲からない「勝者なき戦い」

効率的に多様なモデルを早期に上市

モデル横断の「オープンなアーキテクチャ」

2 エンジン車ビジネスがキャッシュフローの源泉

キャッシュフロー経営に立脚した事業再構築
によるキャッシュカウ化

開発工数削減／既存資産スリム化／リスクオフ

- 陣営化の推進：トヨタ、日産
 - 資本 and/or 技術提携によるリソースの共有
- 地域×パワートレインの「選択と捨象」：General Motors、Volkswagen
- 水平分業化：General Motors、日産
 - 外注化、集中購買、ユニット調達、開発委託
- エンジン車事業の再構築：Volkswagen、Daimler、日産

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

第4章 電動化のサプライヤーへの影響と戦い方の変化

電動化の光と影

- サプライヤーにとっては、電動車部品は成長市場＝「光」、エンジン車部品は縮小市場＝「影」と位置付けられる
- サプライヤーは、電動車部品においてどのように成長機会を取り込むのか、また、エンジン車部品を扱うサプライヤーは縮小する市場で如何に戦うべきかが論点となる

電動化に伴いサプライヤーが検討すべき事項

電動車部品＝「光」

【主な電動車部品】

バッテリー、モーター、インバーター、減速機、コンバーター、充電器、エアコン用電動コンプレッサー、高圧系ハーネス・コネクタ

市場： 足下は規模小さいが成長が期待される

競争： 既存自動車部品メーカーに加え、電機メーカー等の異業種も取り組み強化

技術： 発展段階

サプライチェーン： 完成車メーカーによる内製多く、新たなプレイヤーの参入もあり未確立

どのようにして成長機会を取り込むのか？

エンジン車部品＝「影」

【主なエンジン関連部品】

燃料噴射装置、エンジンバルブ、ラジエタ、エキゾーストマフラー、燃料タンク、スターターモーター、オルタネーター、スパークプラグ、エンジン制御装置、トランスミッション

市場： 規模大きいがピークアウトが見込まれる

競争： 自動車部品メーカー間で競争を展開
完成車メーカーの外注増や部品事業の切出しも

技術： 成熟度高い

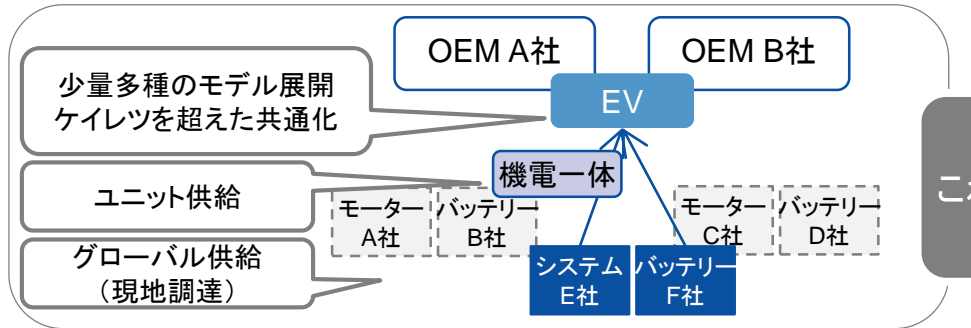
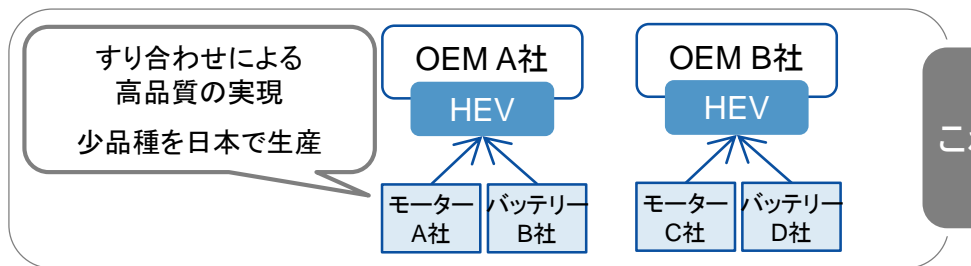
サプライチェーン： 系列構造を基に凡そ確立

縮小する市場でどう戦うべきか？

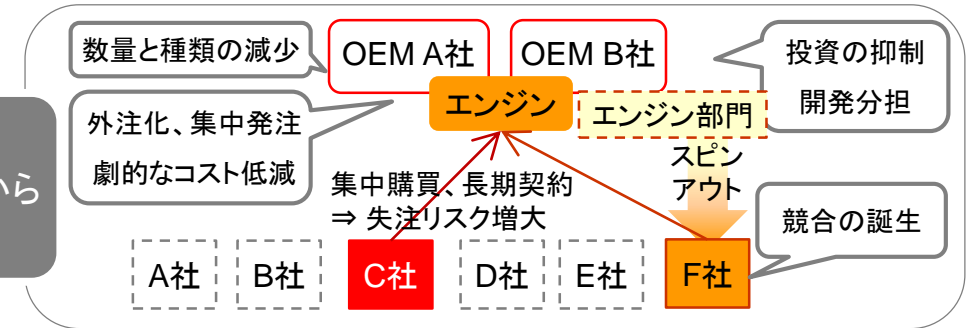
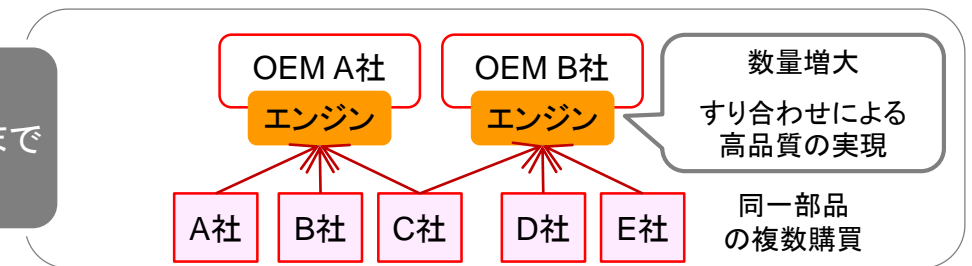
完成車メーカーの戦略の変化がサプライヤーに及ぼす影響とその打ち手

- 完成車メーカー（OEM）の電動化に伴う戦略の変化は、その調達戦略にも影響を及ぼす
- サプライヤーの事業環境は大きく変化することとなり、電動車部品、エンジン部品それぞれ固有の打ち手が求められる

電動車部品



エンジン車部品



1 ユニット供給
水平分業への対応製品

2 チャネル拡充
製品種類・販売先拡充

打ち手

3 コア事業拡大
製品競争力強化

4 ノンコア効率化
リソース捻出

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

個別事例: Magnaによる電動化への対応

- エンジン車部品を主に扱うMagna International (Magna)は、欧州トランスミッションメーカーGetragを買収したことで、電動パワートレインシステムを製品化
- また、中長期的に数量減少が見込まれるトランスミッション事業では残存者利益を享受し得るポジションを獲得

Magnaの電動車部品でのユニット化とエンジン車部品での残存者利益享受に向けた取り組み

Magnaの パワートレイン システム部門

- ドライブラインシステム…トランスミッション、アクスルドライブ等
- 液圧および制御…エンジンオイルポンプ、トランスミッションオイルポンプ、ウォーターポンプ
- 金属成形部品…フライホイール、統合エンジンフロントカバー等
- 上記以外…HEV用駆動用モーター (Fordに供給)



2015年7月、欧州のトランスミッションメーカーGetragを買収

既存の電動車用駆動用モーターを
買収したGetragのトランスミッションと組み合わせ

「E-Drive」高度統合化電動ドライブシステムを製品化
インバーター、電動モーター、ギアボックスが一体化

1 ユニット供給

駆動用モーターをトランスミッションと統合することで、
駆動用モーターを拡販する取り組み

既存のトランスミッション事業を
買収したGetragのトランスミッション事業と組み合わせ

トランスミッション事業は世界トップクラスの規模に
製品ラインナップ及び地域(特に中国を含むアジア)を補完

3 コア事業拡大

トランスミッションで残存者利益享受に向けて、
製品及び地域の補完を追求した取り組み

(出所) 当社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

個別事例: BorgWarnerによる電動化への対応

- エンジン車部品を主に扱うBorgWarnerは、HEV用駆動モーターを生産するRemyを買収したことで、既存のトランスミッションと組み合わせて電動ドライブトランスミッションを製品化
 - 中長期的に数量減少が見込まれるエンジン車部品であるトランスミッションの電動車への応用を企図

BorgWarnerのトランスミッションを活用した電動ドライブトレインのシステム化

BorgWarnerの パワートレイン部門

- エンジン部門
ターボチャージャー、チェーン製品(エンジンタイミングシステム等)、サーマルシステム(ポンプ、ファン)、排気システム(EGRシステム等)、ディーゼル及びガソリンスタートシステム
- ドライブトレイン部門
トランスミッションシステム、コントロールシステム、トルクトランスファーシステム



2015年11月、スターター・オルタネーター・HEV用駆動モーターを生産するRemy Internationalを買収

既存のトランスミッションを買収したRemy Internationalのモーターと組み合わせ

「eGearDrive」電動ドライブトランスミッションの製品化
電動モーターとトランスミッションを統合設計

① ユニット供給 ② チャネル拡充 ③ コア事業拡大

トランスミッションを駆動モーターと統合することで、
トランスミッションを拡販する取り組み

(出所) 当社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

個別事例: Boschによる電動化への対応

- Robert Bosch (Bosch)はモビリティソリューション事業における目標を「電動化、自動化、コネクテッドドライブのリーディングサプライヤーになること」とし、電動車部品ではユニット化に注力、エンジン車部品では事業売却も含めた効率化を推進

Boschの電動車用システム供給とエンジン事業の効率化

小型電動車用48Vシステム

1

ユニット供給

- 2017年7月、48Vドライブトレインシステムを提案
- モーター、コントロールユニット、バッテリー、充電装置、ディスプレイ、アプリを統合
- 小型電動車の全クラスをカバーするほか、二輪、三輪、四輪の各モデルに対応
- 新規市場参入者でも、12~18カ月で車両開発、市場導入可能
- 2020年までに世界で100百万台の電動スクーターや電動小型四輪車が生産されると予測している

電動車用eAxle

1

ユニット供給

- 2017年8月、eAxle発表
- モーター、パワーエレクトロニクス、トランスミッションをユニット化(2012年から投入していた電動アクスルの進化版)
- HEV/PHEV/EV×コンパクトカー/SUV/小型商用車まで対応
- 最高出力は50kW~300kWでカスタマイズ可能
- 重量は150kgで約90kg
- 2019年量産開始予定

充実した製品ラインナップを活かしユニット化に注力

(出所) 当社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

パワートレイン事業の再構築

4

ノンコア効率化

- 2017年2月、パワートレイン事業再構築により効率化を推進

ガソリン
システム部門

ディーゼル
システム部門

パワートレイン
ソリューションズ部門

電動化事業も当該部門傘下に

一部エンジン部品事業の売却

4

ノンコア効率化

スターター、オルタネーター

- 2017年5月、中国の鄭州煤鋳機械集団(ZMJ)に売却

トランスミッション

- 2017年8月、日本の商用車トランスミッション事業をKnorr-Bremseに売却

ターボチャージャー

- 2017年9月、Mahleとの合併のターボチャージャー事業を投資会社に売却

エンジン関連事業では効率化を追求

個別事例: Continentalによる電動化への対応

- Continentalは、電動車部品事業では製品ラインナップの拡充、製品スペックの向上を急ぐ
- エンジン車部品事業では、最後のエンジンプラットフォームは2023年頃に投入されるとし、それ以降の燃費及び排ガス改善はエレクトロニクスの改善とソフトウェアアルゴリズムの強化によってなされるとして選択的な取り組みを推進

Continentalの電動車部品ラインナップ拡充とエンジン車部品での選択的取り組み

電動車部品での製品ラインナップ拡充

アグレッシブな成長戦略 リーディングポジションの維持

- 2011～2016年の10億ユーロに加え、2021年までに3億ユーロを投資

電動車部品の現状と今後の投入計画 2 チャンネル拡充

	現状	2017年投入	2018年投入	2019年以降投入
インバーター	EPF2.8		500V	次世代 新素材
DC/DC コンバーター	EPF2.8	次世代		ステップアップ コンバーター
チャージャー		Conductive charger	Inductive charger	Grid interface box
モーター	80-150kW	EMR3 high performance	250-270kW まで拡大	
BMS*1		HEV BMS		BJB

*1: Battery Management System

既に投入済みの製品

今後投入予定の製品

(出所) 当社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

エンジン車部品での選択的取り組み

- 欧州における最後のエンジンプラットフォームは2023年頃に投入
- 以降の燃費・排ガス改善はエレクトロニクスの改善およびソフトウェアアルゴリズムの強化によってなされる

メカニクス部品 インジェクタ、ポンプ、ターボ等

選択的成長戦略 キャッシュ創出

- 現状の製品技術、フットプリントのレバレッジ化
- 基礎的R&Dの脱力
- 再配置戦略による効率性の向上

4 コア効率化

エレクトロニクス スマートセンサ、ECU、TCUs、スマートアクチュエーター等

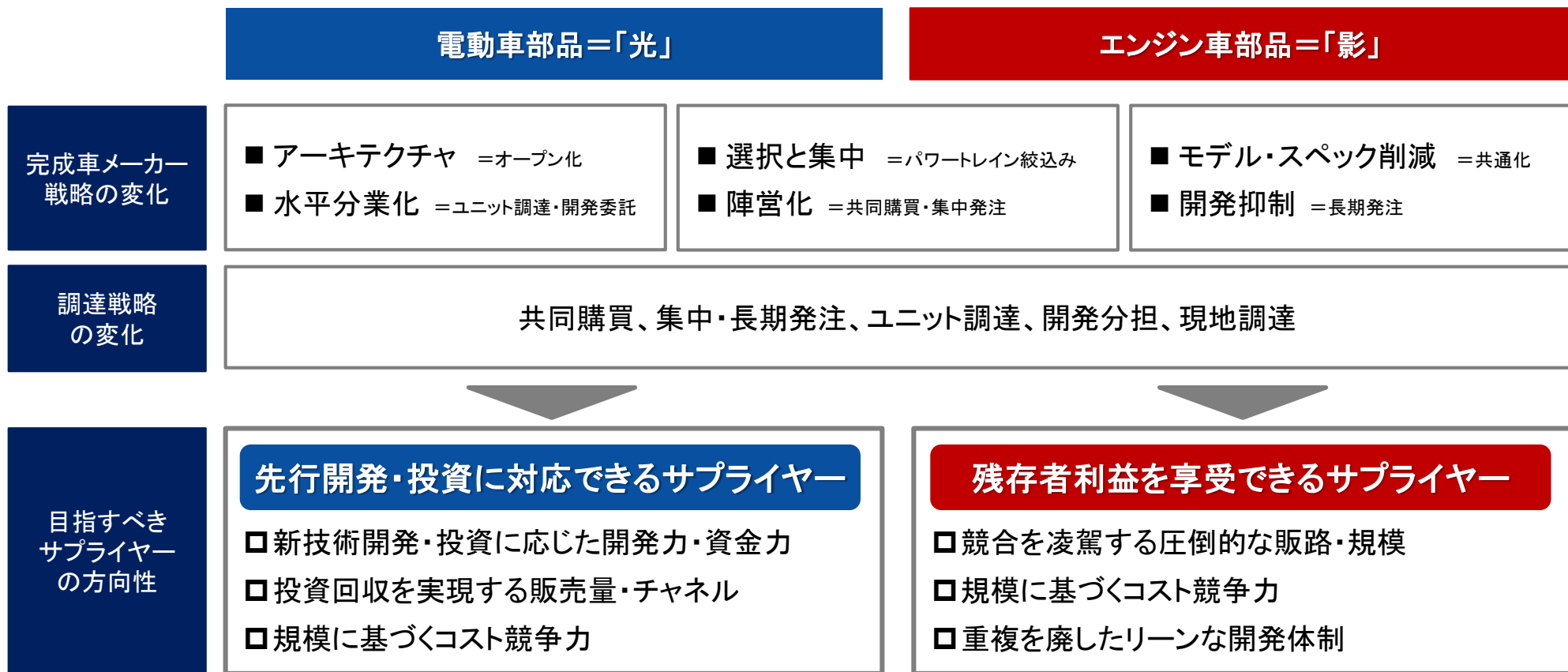
アグレッシブな成長戦略 リーディングポジションの維持

- 更なる設備投資
- 高いレベルのR&Dの継続

3 コア事業拡大

サプライヤーの電動化を踏まえた目指すべき方向性

- 完成車メーカーの戦略に呼応してサプライヤーが目指すべき方向性は、電動車部品においては先行開発・投資を実行し早期に回収できるサプライヤー、エンジン車部品では残存者利益を享受できるサプライヤーとなること
- 欧米系は目指すべき方向性に向かって手を打ち始めているが、日系にはまだ大きな動きがみられない



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

第5章 EV化を迎え撃つ産業構造の改革

EVで不要となる部品と新たに必要となる部品

- EVでは、エンジン関連部品が不要となる一方、リチウムイオン電池・モーター・インバーターといった新たな部品が必要となる
 - HEVでもこれら部品は使われていたが、EVはHEVと比較すると圧倒的なボリュームが必要
- 自動車産業は、中長期的に減りゆくエンジン関連部品と増えゆくEV関連部品で最適なサプライチェーン構築が必要となる

EVで不要となる主な部品

エンジン部品

- 燃料噴射装置
- エンジンバルブ
- エアクリナー
- ラジエタ
- オイルフィルター
- 触媒装置
- マニホールド
- エキゾーストマフラー
- ピストン
- 燃料系タンク

電装部品

- スターターモーター
- 変速関係電子装置
- オルタネーター
- イグニッションコイル
- ディストリビューター
- ECU
- スパークプラグ
- エンジン制御装置

駆動系部品

- フロントアクスル
- クラッチカバー
- リアアクスル
- クラッチ
- プロペラシャフト
- ディスク
- トランスミッション
- ディファレンシャル

EVで新たに必要となる主な部品

リチウムイオン電池

電解液

正極材

負極材

セパレーター

リチウム
コバルト
ニッケル
マンガン

モーター (レアアース磁石、電磁鋼板)

インバーター

減速機

DC-DCコンバーター

アルミ・炭素繊維複合材

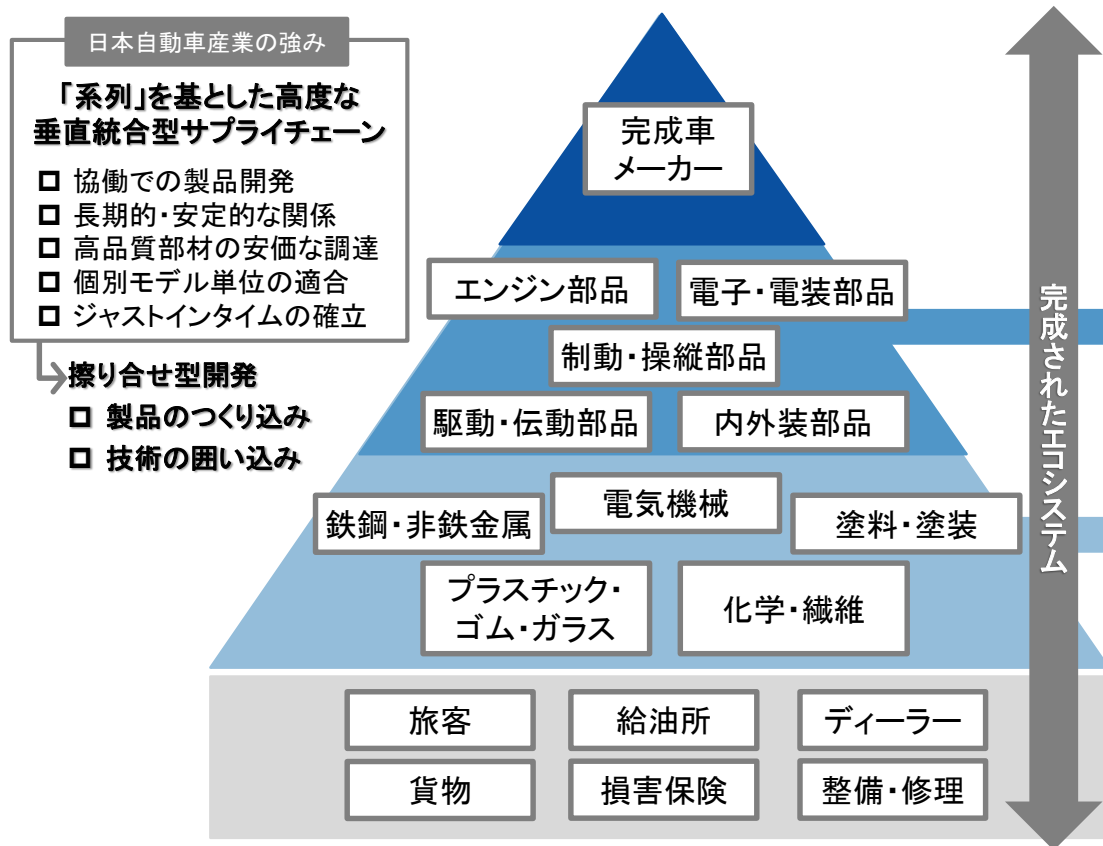
機電一体
電動パワー
トレイン
(ユニット化)

(出所) 各種資料よりみずほ銀行産業調査部作成

EV化に伴う自動車産業の構造変化

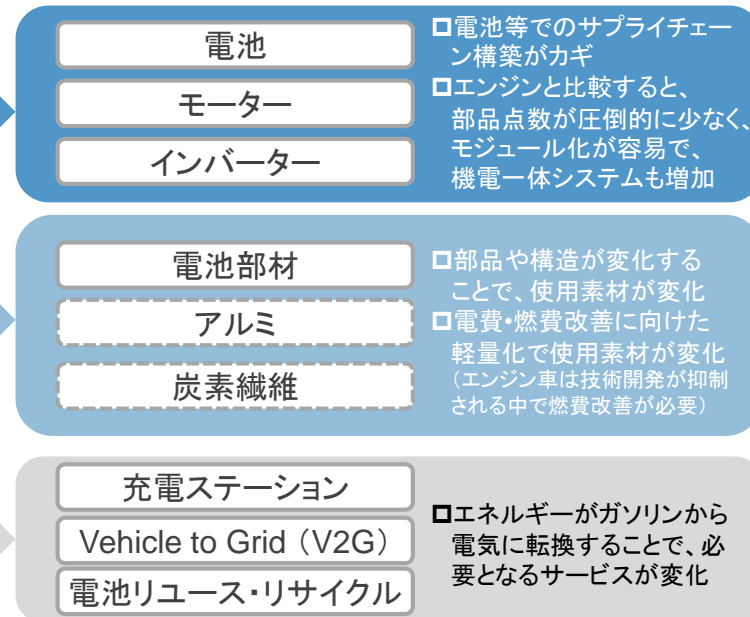
- 自動車産業は、エンジン等基幹システムを中心とする、高度に垂直統合されたサプライチェーンに立脚して、産業エコシステムを構築している
- EV化により新たな産業構造が出現する一方、既存の産業構造は、量の縮小と完成車メーカーの戦略の変化に伴い緩やかに縮退する

既存の自動車産業構造



EVにおける産業構造

- 必要となる部品・部材が変化
- エネルギーがガソリンから電気に変化
- クルマのつくり方が変化(水平分業化)
→ 新たなサプライチェーン、エコシステムの構築



(出所) 各種資料よりみずほ銀行産業調査部作成

(参考) 欧米完成車メーカーの経営資源のシフト

- 欧米完成車メーカーは、エンジン車から電動車に経営資源のシフトを推進

2017年に発表された主な欧米完成車メーカーのエンジン車から電動車への経営資源シフト

エンジン車関連リソースの削減

電動車関連リソースの増強

Volkswagen

- 2020年にかけてドイツで2.3万人を削減
→ ドイツ国内で年30億ユーロのコスト削減
- 2020年にかけてドイツ以外の各国で0.7万人を削減(ドイツと合せてグローバルで3万人削減)
- ブランド別であったエンジン・トランスミッションを中心とした部品事業を統合

- 2020年にかけてドイツで0.9万人の雇用創出
→ ドイツ国内で35億ユーロの投資
- 2025年までに中国でEV・PHEV・FCVの生産や開発に総額100億ユーロを投資

Ford

- 2022年までに内燃機関車への投資を年間12億ドル削減
- エンジンアーキテクチャを2016年の17種から2022年までに12種に削減

- 2015年12月に向こう5年間で45億ドルを電動車事業に投資と発表した。これに左記の内燃機関車への投資削減分を上乗せして投資を増強

経営資源
の再配分

トヨタ

(具体的な計画等は無し)

- 電池に関する研究開発や設備投資に1兆5,000億円を投資

(出所) 各社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

EVに対応するエコシステムの構築 ～EV用電池の生産・リユース・リサイクル～

- ドイツでは、大規模コンソーシアムによるギガファクトリーの建設や完成車メーカー自身による電池生産及びリユースの取り組みが相次いで発表されている
- 日本でも住友商事が2010年より取り組みを進めているが、完成車メーカー自身による積極的な取り組みが待たれる

ドイツ勢のEV用電池にかかる取り組み

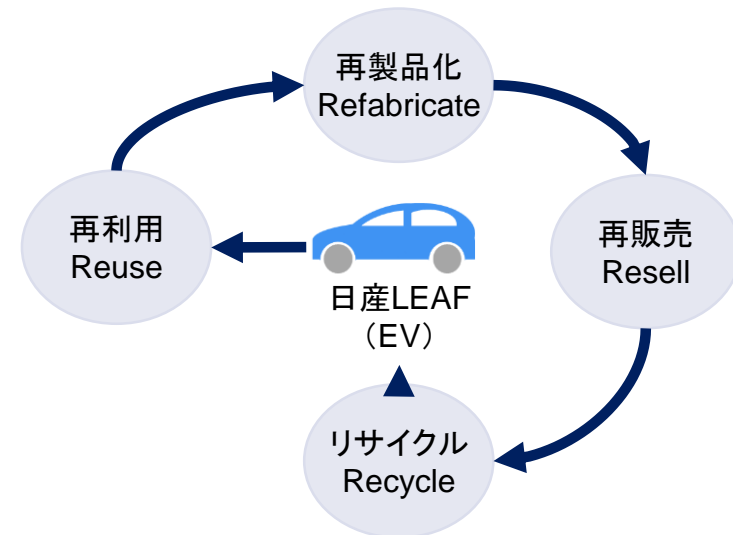
Terra-E Holding

- 2017年8月、ドイツのバッテリーシステムメーカーであるBMZが設立したTerra-E Holdingが中心となって、Siemensをはじめとしたドイツの材料メーカー、機械エンジニアリング会社、セルメーカー、などの**17の大手企業及び研究機関がEV用リチウムイオン電池生産にかかるコンソーシアムを立ち上げ**
- Terra-E Holdingのコンソーシアムは、**2028年までにドイツで年間34GWhのリチウムイオン電池生産をギガファクトリーで行うと発表**

Daimler

- 2017年5月、**5億ユーロを投資してドイツ・カーメンツに電池生産工場を新設と発表**
- 2017年7月、北京汽車と共同で、**50億元を投資して中国にEV及び電池生産工場を建設と発表**(中国産の電池セルを使用し、EV用電池の組立てを行う)
- 2017年9月、**計10億ドルを投資して米国にEV及び電池生産工場を建設と発表**
- 上記以外に、**使用済みEV用電池を活用した定置用蓄電システム事業を推進**

住友商事によるEV用電池の二次利用の取り組み



使用済みEV用電池を物流コンテナに複数詰め込んだ定置型蓄電池システムの構築

- 太陽光発電設備との一体利用
 - バーチャルパワープラントでの利用
 - 工場との一体利用による電力需要ピーク時の補助電源としての利用
- ➡ 2010年より取り組みが始まるも、規模はEV数十台分

(出所) 各社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

EVに対応するエコシステムの構築 ～充電ステーション～

- 充電にかかる課題としては、充電インフラの拡充、充電時間の短縮、インフラの事業性等が挙げられる
- 日本も充電インフラ整備を進めているが、欧州や中国での取り組みと比べると規模やスピードで見劣り

日本のE充電ステーション設置状況(※)

充電スポット数: 21,647カ所

うち急速充電: 7,065カ所

うち普通充電: 14,582カ所

※ 2017年3月現在、GoGoEV公表値

- 日本の充電ステーション数は年々増加しているが、急速充電スポット:7,065カ所は給油所:32,333カ所(2016年3月末)と比較すると十分といえない
- 急速充電を利用した場合、80%充電に約45分を要す
普通充電を利用した場合、満充電に約12時間を要す
- 自宅への充電設備設置コスト、充電ステーションの事業としての採算性など、解決すべき課題は多い

(出所)各社ウェブサイト及び各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

充電インフラにかかる主な取り組み

トヨタ、ホンダ、日産、三菱自、日本政策投資銀行

□ 2014年5月、完成車メーカー4社と政府系金融機関が充電器設置者の費用を一部負担する**共同出資会社「日本充電サービス」**を設立

BMW
Daimler
Ford
Volkswagen
Audi
Porsche

□ 2017年11月、BMW・Daimler・Ford・Audi・Volkswagen・Porscheは、欧州でEV充電ネットワークを共同で進める**均等出資会社「Ionity」**を設立、後にRoyal Dutch Shellと提携

□ 充電分野を**非競争領域**と位置付け、2020年までに欧州主要エリアで約400カ所の急速充電ステーションを設置・運営

□ 充電容量最大350kW、充電時間を劇的に縮減

中国

- 2017年11月、中国国務院は、EV充電設備を足下の約19万カ所から**2020年までに480万カ所**に増やすと表明
- 総投資額は**2兆円超**に達するとの試算あり

(参考)トヨタの電池及び充電インフラ整備への取り組み

- トヨタは、電池を電動車のコア技術の1つと位置付け、全固体電池の開発、角形電池のパナソニックとの協業内容検討による他の自動車メーカーへの展開を進めていく方向
- 併せて、電池のリユース・リサイクルの仕組みづくり、充電ステーション及び水素ステーションの整備について、関係機関やパートナーと協力して積極的に取り組むと発表しているが、具体的な取り組みはこれから

電池及び社会基盤の整備

1 全固体電池

- 2020年代前半での実用化を目指し開発

2 角形電池

- 業界ナンバーワンの実現を目指す
- トヨタのみならず、**広く自動車メーカーの電動車普及に貢献**すべく、パナソニックと協業内容を検討

3 電池のリユース・リサイクルの仕組みづくり

4 充電ステーション及び水素ステーションの整備

- **関係機関やパートナー企業と協力し、積極的に取り組み**

(参考)トヨタの電動車販売計画

2030年 **グローバル電動車販売台数:550万台以上**
 うち、EV・FCV:100万台以上
 うち、HEV・PHEV:450万台以上

2025年頃 グローバルで販売する全車種を、電動専用車
 もしくは電動グレード設定車に
 (エンジン車のみの車種はゼロに)

EV・FCV

- 2020年以降、中国を皮切りに、日本・インド・米国・欧州に順次導入
- 2020年代前半には、グローバルで10車種以上に拡大

HEV・PHEV

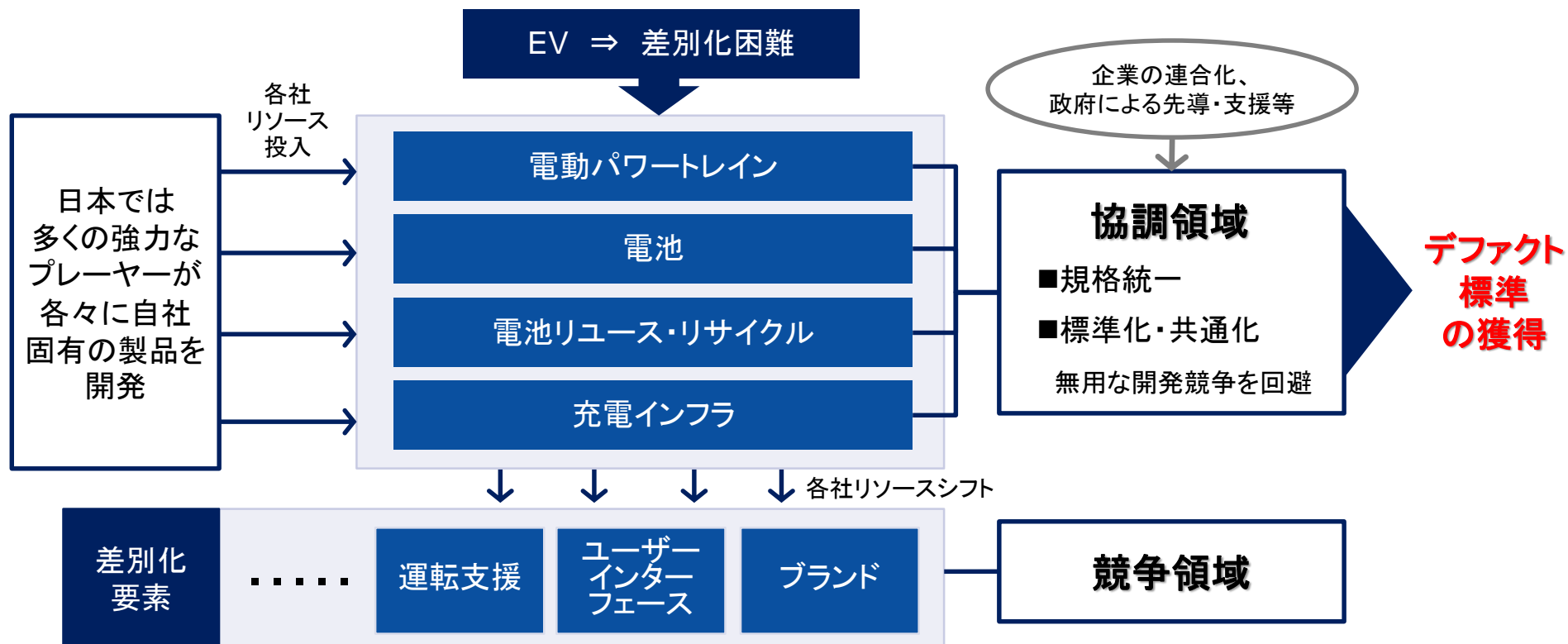
- HEVは、既存HEVシステムの高性能化、ハイパワー型や簡易型等の多様なシステムを開発
- PHEVは、2020年代に商品ラインアップを拡充

(出所)当社ウェブサイトよりみずほ銀行産業調査部作成

電動車事業において日本の自動車産業が取り組むべきこと

- 日本の自動車産業はこれまで電動車をリードしてきた存在であり、また、多数のグローバルプレーヤーを有するが、市場のEVシフトに向けて、協調領域を大きく取ることで世界のデファクト標準を獲得する体制を築くことが肝要である
- また、差別化が難しいEVにおいて、各社が協調することで重複する開発や無用な競争から脱却し、ユーザーに訴求する別の差別化要素に経営資源を振り向けることが可能となる

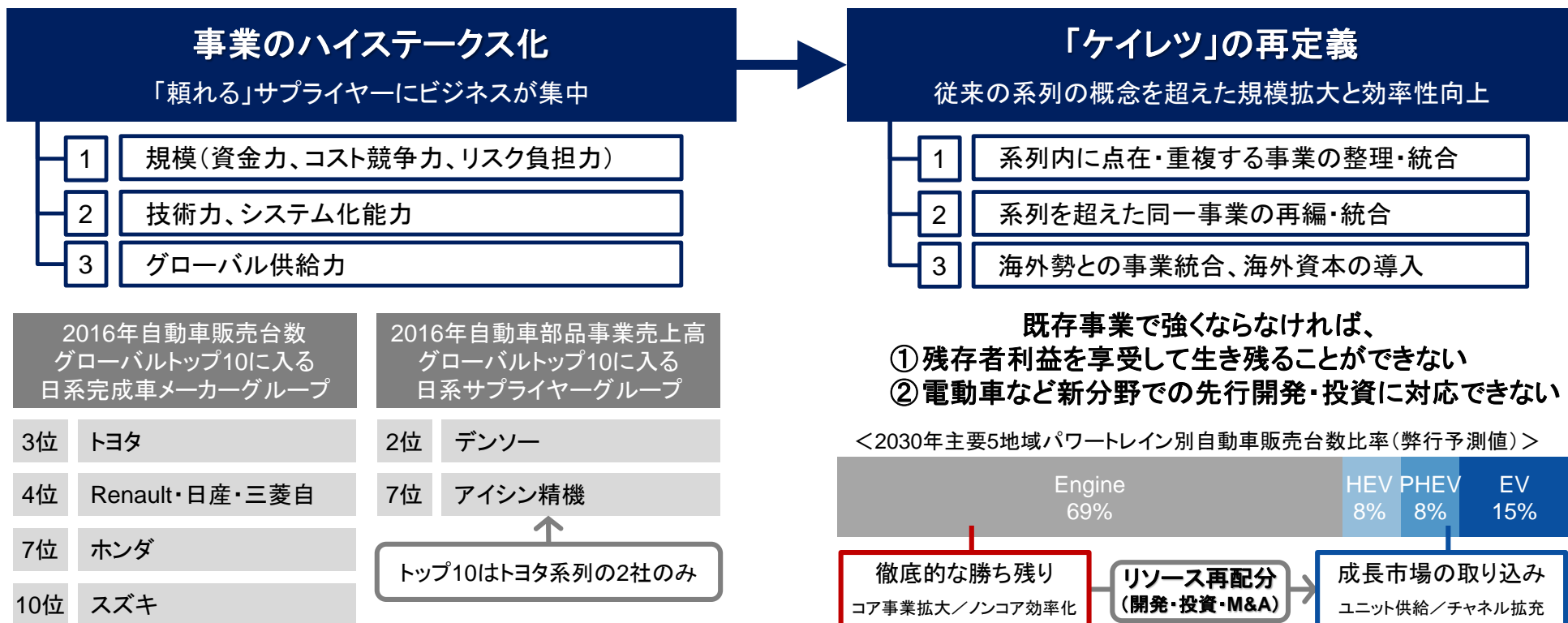
EVシフトに対応して自動車産業が取り組むべきこと



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

自動車産業を支える日本のサプライヤーが取り組むべきこと

- サプライヤー事業のハイステークス化が見込まれるが、(資本関係の有無に関わらず一定のケイレッツ傘下にある)日系サプライヤーは、各社その規模は限られ、また、それぞれがコンピタンスに関わらず様々な部品を扱っている
- 多数分立するサプライヤーが、そのコアコンピタンスを有する事業に特化し、再編統合を通じて強大化することが必要であり、エンジン車がピークアウトしてからは打ち手は限られ、残された時間は多くない



(出所)各種資料よりみずほ銀行産業調査部作成

おわりに



1 電動化は不可逆的な流れも、儲けるのが難しい事業＝「勝者なき戦い」の始まり

- 自動車電動化は進展が見込まれるものの、電動車で儲けるのは難しい
- 電動車で儲けようとオープン化を進めれば差別化は難しくなり、まさに「勝者なき戦い」に

2 既存エンジン車事業で更に踏み込んだ打ち手が求められる

- 既存エンジン車事業がキャッシュフロー、新分野への投資の源泉なるも、将来的にピークアウトが見込まれる
- 完成車メーカー及びサプライヤーはエンジン車事業で儲け続けられるよう大胆な策を講じるべき

3 電動車では「負けない」構造を、エンジン車では「勝ち抜く」体制を産業レベルで築くべき

- 電動車では、産業レベルで協調領域を大きく取ることで、いち早くデファクト標準を獲得し、新たなエコシステムを構築すべき
- 自動車産業を支える日本のサプライヤーは、自社のコアコンピタンスに特化すると同時に強大化するための再編統合を進めるべき

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

自動車・機械チーム	小澤 郁夫	ikuo.ozawa@mizuho-bk.co.jp
欧州調査チーム	宇仁 淳	
香港調査チーム	古賀 裕一郎	
米州調査チーム	安藤 裕之	
アジア室	黒原 大輔	

Mizuho Industry Focus／205 2018 No.2

2018年2月6日発行

© 2018 株式会社みずほ銀行

本資料は金融ソリューションに関する情報提供のみを目的として作成されたものであり、特定の取引の勧誘・取次ぎ等を強制するものではありません。また、本資料はみずほフィナンシャルグループ各社との取引を前提とするものではありません。

本資料は、当行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の著作権は当行に属し、本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他の如何なる手段において複製すること、②当行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

編集／発行 みずほ銀行産業調査部

東京都千代田区大手町1-5-5 Tel. (03) 5222-5075