

# EV シフト影響等調査について

平成 30 年 11 月  
岡山県産業労働部



## はじめに

岡山県には完成車の組立工場をはじめ数多くの自動車部品メーカーがあり、自動車関連産業は岡山県の基幹産業となっています。平成29年工業統計調査によると、自動車・同附属品製造業の製造品出荷額等は5,672億円で県全体の8.0%、従業者数は14,388人で製造業の9.9%を占めています。関連の深い輸送機械器具用プラスチック製品製造業、工業用ゴム製品製造業、内燃機関電装品製造業まで含めると、製造品出荷額等は県全体の11.0%、従業者数は製造業の14.6%を占めています。

さて、2019年からの中国でのNEV規制の導入、フランスやイギリスが2040年までに実施するガソリン車の販売禁止方針など政府による規制、CASEやMaasなど技術進歩や移動に関する価値観の変化など、自動車産業を取り巻く環境は急速に変化しており、EVの市場が急拡大する可能性があります。その中において岡山県内の自動車関連産業は、EV市場の急拡大に備えて、競争力を高めておくことが重要です。

そこで本調査では、EVの定義や歴史、主要国や主要自動車メーカーの動きを概観したうえで、県内の自動車部品メーカーのEVへの取組状況や今後の意向、期待する支援策等についてアンケート調査及びヒアリング調査を実施しました。



## 目次

I. 自動車の市場規模の将来予測	1
1. 電動化とは	1
2. 電気自動車(EV)とは	2
(1) 定義	2
(2) 分類	2
(3) EV等の世界市場	4
(4) EVのメリット	5
(5) EVの普及に向けた課題	6
3. 自動運転	7
(1) 4つの新潮流	7
(2) 電動化と自動運転の関係性	7
(3) 自動運転レベルの定義	8
4. EVの歴史	9
(1) EVの誕生(19世紀半ば～20世紀初頭)	9
(2) ガソリン車の台頭(20世紀初頭～半ば)	9
(3) マスキー法とオイルショック(1970年代)	9
(4) ZEV構想(1990年代)	9
(5) グリーン・ニューディール政策(2009年～2012年)	10
(6) 今回のEVシフトへの機運	10
5. EVを取り巻くプレイヤーの動き	12
(1) 主要国の取り組み	12
(2) 自動車メーカーの電動化戦略	19
6. 自動車の市場規模の将来予測	23
(1) 日本の自動車産業の位置付け	23
(2) 各国自動車産業の市場動向	23
(3) 電動車市場の動向	23
II. EVの構成部品	27
1. EVの構成部品	27
(1) EVの基本構造	27
(2) EVの主要部品	28
2. EVシフトで影響を受ける部品	31
3. 新たな需要が生まれる部品等	33
4. 自動車のエレクトロニクス化	35
III. 自動車部品等メーカーへのアンケート調査	37
1. アンケート調査の概要	38
(1) 対象と方法	38
(2) 実施概要	38
2. アンケート調査結果	39

(1)自動車部品・同製造装置等の生産の有無 .....	39
(2)EVシフトによるマイナスの影響 .....	39
(3)EVシフトへの前向きな対応と期待する支援策 .....	42
(4)自動車部品・同製造装置等以外の新規事業 .....	49
(5)電動車用充電器の設置状況 .....	53
IV. 自動車部品等メーカーへのヒアリング調査 .....	56
1. ヒアリング調査の概要 .....	57
(1)対象と方法 .....	57
(2)実施概要 .....	57
2. ヒアリング調査結果 .....	58
(1)EVシフトの影響 .....	58
(2)電動化に係る部品等の生産の現状と、今後生産したいEV向け部品等の分野 .....	60
(3)雇用について .....	61
(4)開発体制 .....	63
(5)設備投資 .....	65
(6)期待する支援策 .....	67
(7)自動車分野以外の新規事業 .....	70

## I. 自動車の市場規模の将来予測

### 1. 電動化とは

中国が2019年からNEV<sup>1</sup>規制を導入し、イギリス及びフランスが2040年までにガソリン車及びディーゼル車の新たな販売を禁止するなど、ここ数年、各国政府や自動車メーカーの発表する「電動化」の方針が世界的に注目を集めている。電動化とは、内燃機関(ガソリン、ディーゼルエンジン)から電池、モーターへのパワートレイン(動力を車輪に伝える装置、「パワートレイン」ともいう。)の変化を指している。

一般に、EVとは電気自動車(EV:Electric Vehicle)を指し、当調査でもその意味で使用する。広義では「電動車両」という意味で用いられるケースもあり、この場合、ハイブリッド車(HV:Hybrid Vehicle)、プラグインハイブリッド車(PHEV:Plug-in Hybrid Electric Vehicle)、燃料電池車(FCV:Fuel Cell Vehicle)もその対象に含まれることとなる。

中国、欧州などが公表している「電動化」は、「将来的に内燃機関のみを動力とする車の販売を禁止(若しくは終了)する」という点で共通している。中国のNEV規制ではEVに加え、PHEV、FCVを含むものの、HVは含まない。欧州では、HV、PHEV等の電動車両をどこまで含むか明確にされていないなど、いずれもEVへの完全移行を明言しているわけではない。

図表 1-1 電動車両の種類

電動車両(xEV)の種類	パワートレイン	動力源
電気自動車(EV)	電池、モーター	電気
ハイブリッド車(HV)	内燃機関と電池、モーター (一部車種では電池、モーター)	ガソリンと電気(補充はガソリンのみ)
プラグインハイブリッド車 (PHEV)	内燃機関と電池、モーター	ガソリンと電気(補充はガソリン、電気の両方で可能)
燃料電池車(FCV)	燃料電池、モーター	水素、バイオ燃料等

資料：日本政策投資銀行資料等をもとに作成

<sup>1</sup> New Energy Vehicle：新エネルギー車。主にEV、FCV、PHEVが想定される。

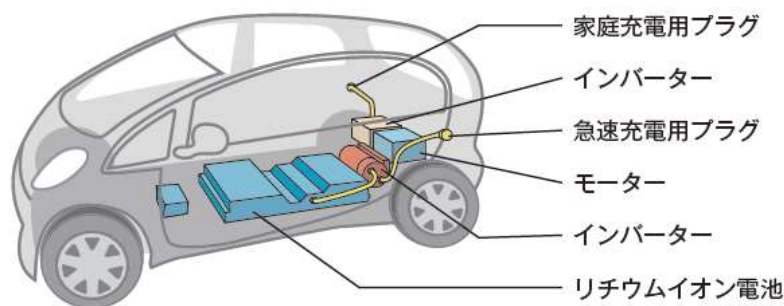
## 2. 電気自動車(EV)とは

### (1) 定義

電気自動車(以下、「EV」という。)は電動モーターで車両を駆動させる電動式の自動車を指している。英語表記はElectric Vehicleで、EVと略称される。日本工業規格では、「原動機として電動機を備えている自動車」と定義されている。定義によれば、電動カート、鉄道車両、電動フォークリフトなども含まれる。

近年、EVが世界的に注目を集めている中で、一般的には通常の鉛蓄電池以外に大容量の電池(二次電池)を用い、そのみで走行するものを指している。二次電池は繰り返し充電できる電池で、その充電量の多さと電気の出入力性能から、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池がよく使われる。

図表 1-2 EVのイメージ



資料：一般財団法人日本原子力文化財団

### (2) 分類

EVの分類は「バッテリー式電気自動車」「架線式電気自動車」「ハイブリッド式電気自動車」「その他の電気自動車」に分類できる。

#### a. バッテリー式電気自動車

バッテリー式電気自動車とはバッテリー(充電式電池)を搭載し、バッテリーに蓄積されたエネルギーを利用して走行する車両である。バッテリー式電気自動車では、走行可能な航続距離はバッテリーの容量によって決定されることから、バッテリーの性能が車両の性能を大きく左右する。

#### b. 架線式電気自動車

架線式電気自動車は架線により常時電力を供給して走行する車両である。架線式電気自動車にはトロリーバス、電車、新交通システムなどがある。走行性能はモーターによって決まる。必要な電力はすべて架線から供給される。

#### c. ハイブリッド式電気自動車

ハイブリッド電気自動車とは、駆動のために2種類の原動機を組み合わせることで走行する車両である。HVとも呼ばれている。ハイブリッド方式には、エンジンで発電機を駆動して電力を得て、その電力によりモーターで走行する「シリーズハイブリッド」、エンジンの動力とモーターの動力を併用して車軸を回転する「パラレルハイブリッド」、両者を組み合わせたものなど様々な方式がある。

#### d. その他の方式の電気自動車

車両にモーターを搭載していないが、電動で走行する車両である。据置型のモーターによ



り車両をロープで牽引するケーブルカー、エレベーターが該当する。

図表 1-3 EV の分類

分類	車両(例)
a バッテリー式電気自動車	自動車、バッテリーフォークリフト、電動バイク
b 架線式電気自動車	トロリーバス、電車、モノレール
c ハイブリッド式電気自動車	自動車、ハイブリッド鉄道車両
d その他の方式の電気自動車	ソーラーカー、ケーブルカー、エレベーター

資料：森本雅之(2017)「電気自動車(第2版) - これからの「クルマ」を支えるしくみと技術 -」

図表 1-4 国内メーカー製 EV の性能表

		リーフ (日産自動車)	i-MiEV (三菱自動車工業)
			
寸法	全長 [mm]	4,480	3,480
	全幅 [mm]	1,790	1,475
	全高 [mm]	1,540	1,610
	車両重量 [kg]	1,490	1,100
	定員 [名]	5	4
性能	JC08 モード(注) 交流電力消費量(国土交通省審査値) [Wh/km]	120	118
	JC08 モード 充電走行距離(国土交通省審査値) [km]	400	164
駆動用バッテリー	種類	リチウムイオン電池	リチウムイオン電池
	総電圧 [V]	350	330
	総電力量 [kWh]	40	16
原動機	最高出力 [kW] (PS)	110(150)	47(64)
	最大トルク [N・m] (kgf・m)	320(32.6)	160(16.3)
動力伝達装置	最終減速比	8.193	7.065
諸装置	駆動方式	前輪駆動	後輪駆動
	タイヤ 前	205/55R16	145/65R15
	タイヤ 後	205/55R16	175/55R15

注：JC08 モードは実際の走行パターンに近い燃費測定法。

資料：日産自動車、三菱自動車工業の各社ホームページ

国内メーカーが量産化しているEVは、日産自動車の「リーフ」と、三菱自動車工業の「i-MiEV」である。

フル充電したときに走れる距離を示すJC08モード充電走行距離は、i-MiEVの164kmに対し、現行リーフは400kmである。リーフの充電走行距離は、2010年の発売当初の200kmから改良を重ね、2017年10月にフルモデルチェンジされたモデルでは400kmまで向上した。とはいえ、内燃機関車は一般に500km以上の実航続距離があるといわれており、現状では航続距離でEVが見劣りするの否めない。

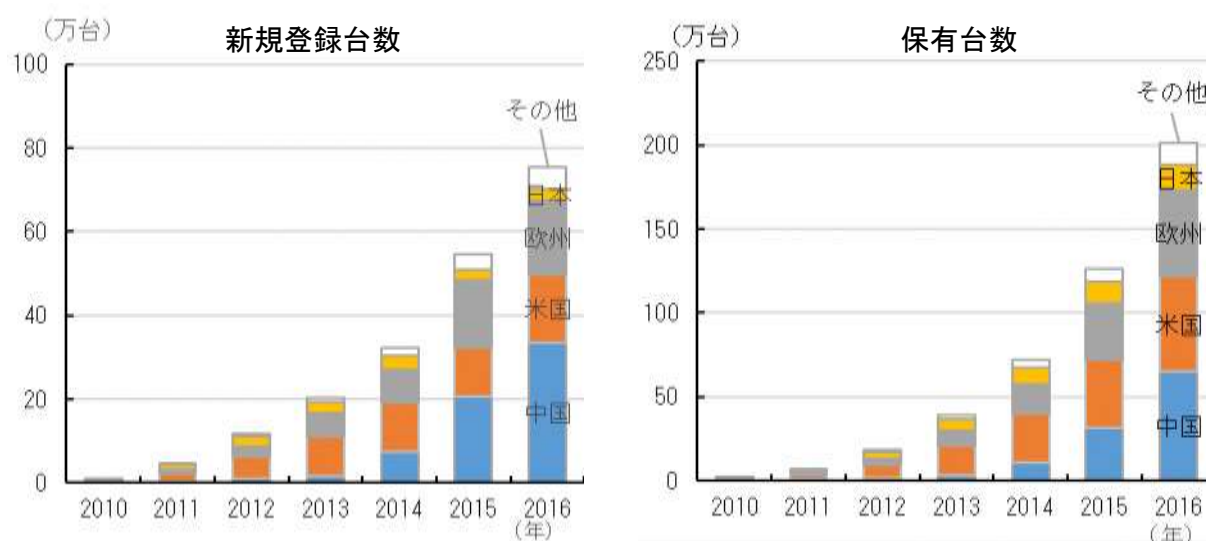
駆動用バッテリーはリーフ、i-MiEVともにリチウムイオン電池を搭載している。HVはニッケル水素電池を使用するモデルが多いが、EVはエネルギー密度や充放電効率の高いリチウムイオン電池を使用している。

### (3) EV等の世界市場

国際エネルギー機関(IEA)によると、2016年のEV及びプラグインハイブリッド車(以下、「PHEV」という。)の新規登録(販売)台数は世界で約75万台と、2011年以降に急増している。また、世界のEV及びPHEVの保有台数も2016年には200万台を超えており、EVの市場が急速に拡大していることがうかがえる。しかしながら、自動車全体でみると、2016年の世界のEV及びPHEVの保有台数は自動車全体の1.1%を占めるにすぎない。裏を返せば、EV及びPHEVの市場は成長の余地が残されているといえる。

2016年時点でEV及びPHEVの最大の市場は中国である。中国のEV及びPHEVの新規登録台数は約34万台と、世界で販売されるEV及びPHEVの40%以上が中国で販売されている。これは米国の2倍以上、日本の6倍以上にも達している。また、中国は2016年に米国を抜いて、世界最大のEV及びPHEVの保有国となった。今後、中国は世界最大の市場を抱える国として、自動車分野における電動化の牽引役になると推測される。

図表1-5 世界のEV・PHEVの新規登録台数及び保有台数の推移

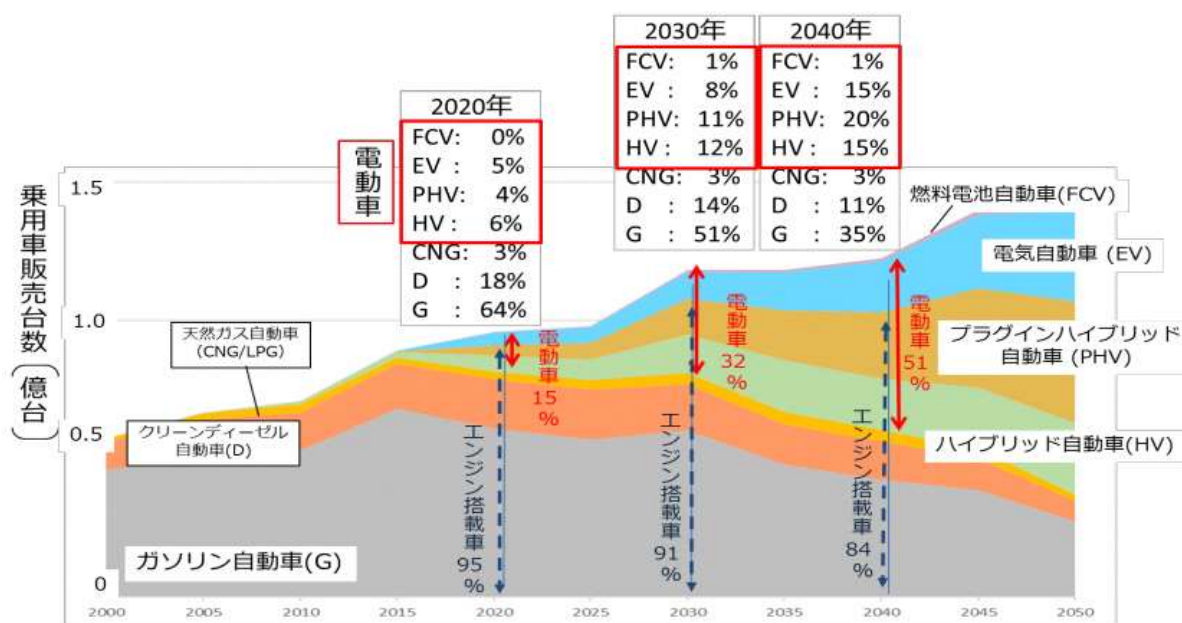


注1: EVとPHVの新規登録台数を計上。

注2: 「その他」の国には、カナダ、韓国、インドなどが含まれる。

資料: 国際エネルギー機関「Global EV outlook 2017」

図表 1-6 パワートレイン別長期見通し(平均気温上昇の▲2℃達成ケース)



資料：経済産業省「自動車新時代戦略会議(第1回)資料」IEA「ETP(Energy Technology Perspectives) 2017」に基づき作成

自動車の電動化が進展すれば、EV及びPHEVのさらなる市場拡大が期待される。IEAは国別目標や自動車メーカーの電動車両販売シナリオを分析し、EV及びPHEVの保有台数は2020年までに900万~2,000万台、そして2025年までに4,000万~7,000万台に達すると見通している。しかし2030年時点でも、自動車販売の大部分はガソリン車、ディーゼル車などの内燃機関を有する車であることも予想している。

#### (4) EVのメリット

EVと従来の内燃機関車との違いから、EVのメリットを考える。まず、ユーザー視点でのメリットは次の3点である。

第1は、ランニングコストが安いことである。日産自動車のリーフを想定すると、走行距離当たりの電気代は従来車のガソリン代に比べて約3分の1となり、ランニングコストが抑えられる。

第2は、ガソリンスタンドで給油する必要がないことである。走行中に電気が少なくなれば充電スタンドで充電する必要があるとはいえ、通常、EVは自宅で充電できるため、ガソリンスタンドに立ち寄る手間を省ける。

第3は、給油時の臭いや走行時の騒音、振動が少ないことである。従来車はガソリン、軽油等の給油時に燃料特有の臭いが漂うが、EVではそうした臭いを嗅ぐことはない。また、従来車は走行時にエンジンの騒音、振動を伴うのに対して、EVは騒音、振動が少ない。

次に、国の政策サイドからEVを導入するメリットは4つ考えられる。

第1は、大気汚染の抑制である。EVは排気ガスを出さないため、自動車による大気汚染が悪化している大都市等でEVの導入を促進できれば、大気汚染の抑制に貢献できる。

第2は、エネルギーセキュリティ(安定供給)の向上である。その国の電源構成にもよるが、概して自動車用燃料である石油の輸入依存度を下げることができる。

第3は、CO<sub>2</sub>の削減である。ただし、その国の電源構成により効果が変わってくる。欧州ではCO<sub>2</sub>削減策の1つとしてEVが位置づけられている。一例ではノルウェーの電力は水力発電の構成比が高いため、EV導入によるCO<sub>2</sub>削減効果が大きい。

第4は、国内の産業振興である。自動車産業を基幹産業に位置づけている国は多いが、従来車の開発・生産面で新興国は先進国に追いつくことは難しい。しかし、EVの開発・生産では先進国・新興国のどちらもスタートラインに立った状況であり、従来車の開発・生産で培われた先進国の優位性が減少し、新興国の優位性が増加する可能性がある。

### (5) EVの普及に向けた課題

EVには前述のようなメリットもあるが、課題も多い。主な課題は次の3点である。

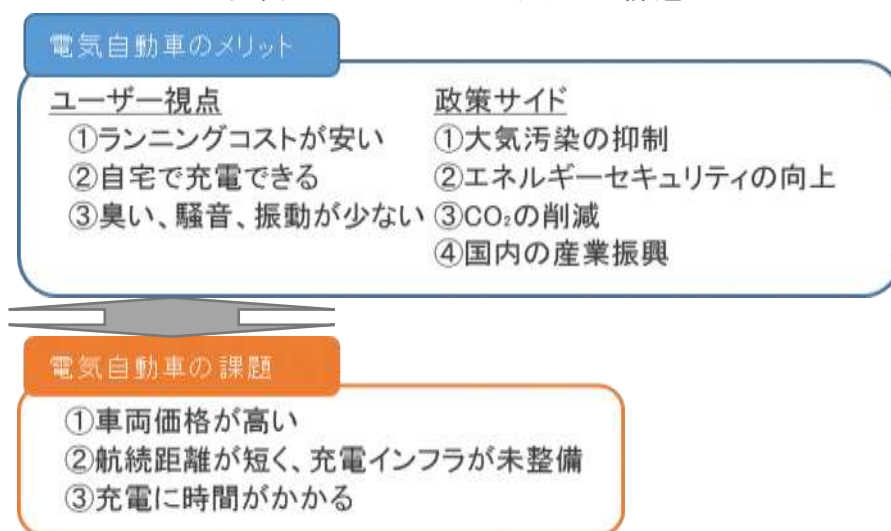
第1は、車両価格が高いことである。日産自動車のリーフはベースグレードで約315万円である。リーフと同じ車格の内燃機関車ティーダ(15S CVT)の価格は約154万円であり、EVの価格は従来車の2倍となっている。EVの電池コストは低下してきているが、車両価格で従来車と競争できる価格レベルになる見通しは立っていない。

第2は、航続距離が短く、充電インフラが十分に整備されていないことである。日産自動車のリーフの充電走行距離は400kmであるが、エアコンなどの空調を使用した場合には実航続距離は大幅に減少する。これに対して、内燃機関車は一般に500km以上の実航続距離があるといわれる。また、ガソリンスタンドは主要道路を中心に整備されているが、EVの充電インフラが少ないことから、EVユーザーは長距離走行時等に電欠の不安を感じる。

第3は、充電に時間がかかることである。バッテリーの状態や充電器の仕様により異なるが、現状では急速充電で80%充電まで約30~40分、家庭用の充電設備でフル充電まで約7~8時間かかる。いずれも従来車の給油時間と比較すると長く、使い勝手が劣る。

EVの普及を進めるためには、これらの課題を克服する必要がある。

図表1-7 EVのメリットと課題



### 3. 自動運転

#### (1) 4つの新潮流

自動車産業の4つの新潮流をあらわす言葉が「CASE」である。「C」は“Connected”で、自動車と外部との通信、IoT社会との連携深化を意味する。「A」は“Autonomous”で、自動運転、自動運転社会の到来を意味する。Sは“Shared&Service”で、シェアリングなど自動車の新たなサービス領域を意味し、自動車メーカーはクルマをユーザーに販売するビジネスモデルから、移動サービスとしてのクルマの提供、いわゆる「モビリティ・アズ・ア・サービス(MaaS<sup>2</sup>)」への転機に立っている。「E」は“Electric”で、自動車の電動化を指している。これら4つの潮流が自動車産業の構造を大きく変革する可能性があると考えられている。

図表 1-8 自動車産業の4つの新潮流



資料：経済産業省 自動車新時代戦略会議(第1回)資料(2018年4月18日)

#### (2) 電動化と自動運転の関係性

自動運転の技術が高度化すれば、渋滞や事故等の問題解決に貢献すると期待され、自動運転の実現は、クルマのみならず、まちづくり、人々の生活なども大きく変える可能性がある。

本来、自動車のEV化「E」と自動運転「A」には直接の関係はないが、いわば“電気製品”ともみなすことのできるEVは情報通信、自動制御と相性が良いため、両者は同時並行的に開発が進んでいる。EVは、自動運転での『走る』『曲がる』『止まる』といった統合的な車両制御が容易である。EVは動力源にモーターを使用しており、電気が流れた瞬間から最大トルクを発生させることができるため、発進時など低速のときでも細かな動きを制御することが容易である。また、EVの機構がシンプルなため、電子制御もシンプルにすることができ、機械制御よりも信頼性が向上する。

EVは、機械的な構造がシンプルであり、部品点数は内燃機関車より少なくなるものの、バッテリーに加え、自動運転に関わる部品や装置を装備すると、金額的にはさらに高くなる

<sup>2</sup> Mobility as a service : 移動のサービス化。



と考えられる。

### (3) 自動運転レベルの定義

自動運転には、ドライバーが全ての運転操作を行う状態から、自動車の運転支援システムが一部の運転操作を行う状態、ドライバーの関与なしに走行する状態まで、自動車の運転へのドライバーの関与度合の観点から、様々な概念が存在している。わが国は自動運転レベルの定義として、SAE (Society of Automotive Engineers) International の J3016 (2016年9月)の定義を採用している。

図表 1-9 自動運転レベルの定義概要

レベル	概要	安全運転に係る 監視、対応主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施		
SAE レベル0 運転自動化なし	・運転者が全ての運転タスクを実施	運転者
SAE レベル1 運転支援	・システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
SAE レベル2 部分運転自動化	・システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
自動運転システムが全ての運転タスクを実施		
SAE レベル3 条件付運転自動化	・システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内) ・作動継続が困難な場合の運転者は、システムの介入要求等に対して、適切に応答することが期待される	システム (作動継続が困難な場合は運転者)
SAE レベル4 高度運転自動化	・システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内) ・作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム
SAE レベル5 完全運転自動化	・システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内ではない) ・作動継続が困難な場合、利用者5が応答することは期待されない	システム

注：ここでの「領域」は、必ずしも地理的な領域に限らず、環境、交通状況、速度、時間的な条件などを含む。  
資料：高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議(2017年5月)  
「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017」

自動運転の実現に関して、2020年までにSAEレベル3、2025年をめどにSAEレベル4のシステムの市場化が期待されている。

自動運転に関連する新産業は裾野が広い。車載センサー(カメラ、レーダー等)をはじめ、車載通信機、路側通信機、携帯通信機器等の情報通信機器など、デジタルインフラストラクチャー関連を中心とした市場拡大を期待できる。また、自動運転の実用化・普及に応じて、高精度3次元地図の作成技術、高精度位置情報活用サービスなど新たな産業創出につながる可能性がある。

## 4. EVの歴史

### (1) EVの誕生(19世紀半ば～20世紀初頭)

ガソリン車は、1800年代後半にドイツのカール・ベンツによって発明され、1900年初頭には同国において富裕層向けに発売された。しかし、EVはそれより前の1800年代半ばに英国で発明され、ガソリン車が発売される5年前には同国において発売されていたと言われている。米国の発明家トーマス・エジソンや、ポルシェの創業者フェルナンド・ポルシェも、EVの開発・改良に着手しており、当時のEVに対する関心の高さがうかがえる。

実際に1900年頃の自動車の動力別シェアは、ガソリン車が全体の2割程度であるのに対して、EVは4割程度のシェアを占めていたと言われている(残りの4割は蒸気自動車)。

### (2) ガソリン車の台頭(20世紀初頭～半ば)

ところが1908年に販売を開始した米フォード車「Ford Model T(以下、「T型フォード」という。)」がそれまでのEVの優位性を大きく変えることとなった。

T型フォードは低価格を武器に販売され、これまで自動車に手の届かなかった庶民からも人気を集めた。販売台数を伸ばしたフォードがベルトコンベアによる大量生産方式を確立したため、ガソリン車の生産コストは逡減し、更なる値下げが可能という好循環が生まれた。需要の増加を背景にガソリン車を取巻く環境が改善される一方、「コスト高」、「走行距離が短い」、「充電インフラが少ない」といった課題を解決できないEVは徐々に主役の座をガソリン車に譲っていった。

### (3) マスキー法とオイルショック(1970年代)

1970年に入ると、米国の排ガス規制であるマスキー法の制定や、オイルショックの影響で再びEVに注目が集まった。

マスキー法は1963年に米国で制定された大気浄化法を改定したもので、米上院議員のエドムンド・マスキーが提案したことからこのように呼ばれる。この法律は、1975年以降に製造される自動車は一酸化炭素と炭化水素を、1976年以降は窒素酸化物も含め、1970～71年と比較してそれぞれ10分の1に抑えるというものであり、遵守できない場合は自動車の販売を禁止するという罰則もあり、企業にとって大変厳しいものであった。

1973年にはオイルショックが起こり、ガソリン価格が高騰するとともに、仕入れ量の制限などから品薄状態が続き、自動車を動かさない人々が増加した。

ガソリン車に対する逆風の中で、EVが再び脚光を浴びる流れは想像に難くない。しかし、この時も「コスト高」、「走行距離が短い」といった技術面の課題をクリアできず、EVが主役に返り咲くことはなかった。

### (4) ZEV構想(1990年代)

1990年にカリフォルニア州大気資源局(CARB)がZEV<sup>3</sup>法を制定したことにより、再度EVに注目が集まる。ZEV法とは、各自動車メーカーの同州内における総販売台数に応じ

---

<sup>3</sup> Zero Emission Vehicle : 排ガスを出さない車。バッテリー電気自動車や水素燃料電池車等が該当する。

てZEVの販売台数を義務付け、未達台数に対して高額な罰金を科すという規制である。当時、ZEVはEVのみを対象としていて、かつ同州は米国で最も多い販売数を誇る“ドル箱”エリアであったことから、メーカーはEVを開発せざるを得なくなった。

しかし、技術的な問題などから実現可能性が低いという意見もあり規制の実施時期が遅延し、その後EVだけでなく、HVなど他の電動車による補完が一定割合を認められるなどしたため、EVへの関心は低下していった。

### (5) グリーン・ニューディール政策 (2009年～2012年)

リーマンショック後の2009年に誕生したオバマ政権は、景気低迷から抜け出すために、地球温暖化や環境関連事業に投資することで景気回復を図るグリーン・ニューディール政策を打ち出した。この政策においてエコカー開発への積極的な補助政策が行われたため、ビッグ3<sup>4</sup>と呼ばれる米大手メーカーのみならず、リチウムイオン電池などの周辺産業も含めてベンチャー企業が多数参入した。

しかし、米国のシェール革命により原油価格が低下し、EVのメリットである低燃費が希薄化され、EVのニーズはまたもや下火になった。

このようにみていくと、最初のEV開発以降、米国が環境規制としてEVシフトを誘導しても、メリットの希薄化や技術面でガソリン車等に劣っていたこと等から民間に浸透せず、EVが主導権を得るまで至らなかったといえる。

### (6) 今回のEVシフトへの機運





今回のEVシフトへの機運では、EVが主導権を握るために特筆されるべき環境変化がいくつも絡み合っている。

#### <環境意識の高まり>

2015年に独フォルクスワーゲン(以下、「VW」という。)によるディーゼルエンジン排出規制の不正事件が発覚した。これにより、世界中の消費者が環境基準について多くの関心を寄せ、自動車による環境問題を積極的に意識し始めた。

加えて、政府の視点でも、パリ協定履行の必要性などから、EVシフトのインセンティブは増大している。

図表 1-10 各国の温室効果ガス削減目標

国名	基準年	削減目標
EU 	1990年比	2030年までに <b>40%削減</b>
米国 	2005年比	2025年までに <b>26～28%削減</b>
中国 		2030年までに GDP 当りの CO <sub>2</sub> 排出を <b>33～35%削減</b> ※2030年前後にCO <sub>2</sub> 排出量はピークに
日本 	2013年度比	2030年度までに <b>26%削減</b>

資料：各種資料より作成

<sup>4</sup> ゼネラルモーターズ(以下、「GM」という。)、フォード、クライスラーの3社。クライスラーは現在、フィアット・クライスラー・オートモービルの子会社



### <M a a Sとの親和性>

自動車の目的が「所有する」から「移動する」に重点が移り、新たな付加価値として“車が社会とつながることによって何が出来るか”といった点に関心が注がれる。このような考え方は「M a a S」と呼ばれ、メーカー、ベンチャー企業ともに新たな可能性に挑んでいる。今まではメーカーが自社や系列のみで行っていたサービスの開発も、A P I<sup>5</sup>を提供すればベンチャー企業をはじめ様々なプレイヤーが市場の声を汲み上げ、ニーズに応じたアプリケーションを提供してくれる。M a a Sを実現するためのツールとして「C A S E」の研究に注力する企業も多く、C A S Eの一つであるE Vはガソリン車等と比べてM a a Sとの親和性が高いといえる。

### <中国の台頭>

これまでのE Vブームは主に米国が震源地となっていたが、今回のE Vシフトは世界第2位の経済大国となった中国の影響力が強まっている。高度なものづくり技術が要らず、すり合わせの必要性も低いことから、技術面で発展途上であるE Vは、技術的な参入障壁の高かった自動車産業を一気にゲームチェンジする可能性を秘めている。このため、中国にとっては国を挙げて推進する価値があるといえる。同国ほどの規模と政治力があれば、最も高いハードルとされるインフラ整備も克服できる可能性は十分にあるとみられている。

また、資金力の乏しい国々でも、新たにインフラを整備するのであれば、ガソリンのためのインフラ整備に比べ、充電のためのインフラ整備の方が、費用面からみて優位といわれる。その上、研究開発に取り掛かりやすいE Vは途上国から伸びる可能性も秘めている。

---

<sup>5</sup> Application Programming Interface : あるソフトウェアの機能や管理するデータなどを、外部の他のプログラムから呼び出して利用するための手順やデータ形式などを定めた仕様

## 5. EVを取り巻くプレイヤーの動き

### (1) 主要国の取り組み

ガソリン車と比べてEVの価格は依然として高いため、省エネによるランニングコストのメリットも、平均的な買替期間を考慮すると、イニシャルコストの回収に至らない。また、EVの普及には充電インフラの整備が前提となるが、遅々として進んでいない。これらの問題は、民間企業による努力のみでは短期間で解決が難しいため、各国政府や自治体等の支援が必要とされている。自動車産業に関わる主要国はそれぞれ目標を立て、様々な支援策に取り組んでいる。

図表 1-11 主要国のEV普及目標

	EV・PHEVの台数目標(累計)				主な取組み
	2016年	2020年	2030年	2040年	
米国(カリフォルニア州)	56万台	150万台 ※2025年			販売量の一部をZEVとする規制 (2018年からHVがZEV対象外に)
中国	65万台	500万台	8,000万台		2019年から生産量の一部をNEV とすることを義務化
ドイツ	7万台	100万台	600万台		ディーゼル車の技術革新とともに EVへの投資を促進
フランス	8万台	200万台		ガソリン・ディーゼル車の販売終了	2040年までにガソリン車とディーゼル車の販売を停止し、EVのシェアを向上させる
英国	9万台	150万台			
日本	15万台	100万台	(※新車販売) 20~30%		2018年8月に自動車新時代戦略 会議が中間報告を取りまとめ

資料：各種資料より作成

#### a. 米国

##### <環境規制>

米国では2012年にオバマ政権下で導入された新燃費規制<sup>6</sup>とともに、カリフォルニア州で独自に導入されたZEV規制がある。

ZEV規制とは、大気汚染の深刻なカリフォルニア州において、1990年にカリフォルニア州大気資源局(CARB)が大気清浄化の手段として制定した法律である。これは、カリフォルニア州での生産・輸入台数が一定以上の大手自動車メーカーに対して、一定割合でZEVの生産・輸入を義務づけるものである(クレジット制度)。ZEVは当初、EVのみを指していたため、各社はEV開発を進めた。1996年以降、度々発効時期を延期したり、ZEVの種類をEV以外に増やしたりするなど紆余曲折を経て、2004年に発効した。発効後も、技術進歩の見通しなどを勘案した見直しが行われている。

<sup>6</sup> 2025年までの燃費の目標値を54.5mpg(23.2km/L)、CO2排出量を163g/マイル(101g/km)とする新燃費基準。前回基準と比較し、平均燃費性能を2倍に引き上げることを求めた、非常に挑戦的な目標

### <具体的な規制内容>

ZEV規制の対象となるメーカーは、カリフォルニア州における過去3年間の移動平均の販売台数によって2つのグループに分けられる。

一つは、規制への100%適合が求められるLVM(Large Volume Manufacturer)である。2018年MY<sup>7</sup>ではカリフォルニア州における3年移動平均の販売台数が5回連続で2万台を超える企業がLVMに該当する。該当企業はカリフォルニア州における自動車の販売台数の4.5%相当の「ZEV」クレジット<sup>8</sup>取得を義務付けられる。クレジット取得のうち最大2%は「TZEV<sup>9</sup>」によって補完できるが、未達の場合は未達台数に対して高額な罰金が科される。

もう一つはIVM(Intermediate Volume Manufacturer)であり、カリフォルニア州における3年移動平均の販売台数が5回連続で4,500台超2万台以下の企業が該当する。IVMもLVMと同様に4.5%相当のクレジット取得が義務付けられるが、LVMと異なり全てのクレジット取得を「TZEV」で補完できる。

いずれも2018MY以降のZEVクレジット取得にHVは含まれなくなるので、これまでHVで世界の電動化を主導してきた日本メーカーにとって大きな痛手となる可能性がある。

### <トランプ政権による規制見直し>

トランプ政権は2018年8月、オバマ政権下で導入された燃費規制を撤回し、2021年以降の基準を新たに策定する方針を発表した。また、カリフォルニア州などが導入しているZEV規制の撤廃により、国と州による二重基準を解消することを提案した。これらが実現すれば、米国での電動車の普及スピードが大幅に低下する可能性がある。

図表 1-12 ZEV規制の内容

	LVM	IVM
規制対象メーカー	カリフォルニア州において3年移動平均の販売台数が5回連続して2万台超	カリフォルニア州において、3年移動平均の販売台数が5回連続して4,500台超2万台以下
規制内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>カリフォルニア州における自動車の販売台数の4.5%相当のクレジット取得を義務付ける。</li> <li>クレジットが不足した場合、罰金(5千ドル/クレジット)支払うか、他のメーカーから余剰クレジットを購入する必要がある</li> </ul>	
	最大2%分はTZEVにより補完できる	全てのクレジットをTZEVで補完できる

資料：日本政策投資銀行「EV化」とは～各国の規制動向を踏まえて～」を基に作成

<sup>7</sup> Model Year: 製品が製造された年を大まかに表す

<sup>8</sup> クレジット: ここでは排出枠の意

<sup>9</sup> Transitional Zero Emission Vehicle: PHEV、水素エンジン車などを指す。クリーンディーゼルやHVは含まれない。

## b. 中国

### <NEVの推進>

中国は2011年に発表した「省エネルギー・新エネルギー自動車産業発展計画(2012~2020年)」の中でNEV普及方針(生産販売、企業平均燃費規制、電池能力、主要部品における中心企業の育成等)を制定した。同計画では、NEVの生産販売台数を2015年に50万台、2020年に200万台(累計500万台)にする目標を掲げている。

### <優遇と補助金>

2013年にはナンバープレート規制の優遇措置や大胆な補助金制度が設けられ、2015年の導入目標50万台を早々に達成した。

ナンバープレート規制とは、大気汚染対策や交通渋滞緩和を目的に導入された規制で、1年間に発効するナンバープレートの枚数を各都市で制限し、入札や抽選制にすることで、発効枚数を削減するものである。入札や抽選により取得できる確率は1%程度といわれ、確実に取得するためには10万円<sup>10</sup>程度の費用がかかる都市もある。これに対し、北京、上海、深圳などでは、NEVに対してナンバープレート無料配布等の優遇措置<sup>11</sup>を講じており、NEVを購入する大きなインセンティブになっている。

補助金政策では、中央政府によるNEVを対象とした補助金制度(2017年時点でEV:最大4.4万元、PHEV:最大2.4万元)に加え、地方政府による補助金制度が存在している。地域によってはNEVの購入者への補助金合計が最大約11万元にのぼるところもあるといわれている。しかし、中央政府の補助金制度については2017年以降、段階的に縮小され、2020年をもって終了することが予定されている(規定の金額に達すれば前倒しで終了)。

### <NEV規制>

補助金制度に加えて中央政府が打ち出したのが、2019年より適用されるNEV規制<sup>12</sup>である。NEV規制はカリフォルニア大学と共同で米国のZEV規制を研究し、参考にしたことから「中国版カリフォルニア州ZEV規制」と呼ばれることもある。

NEV規制は中国における年間の内燃機関車生産・輸入台数が30,000台以上のメーカーが対象となる。対象メーカーは内燃機関車の生産・輸入台数に対して2019年に10%、2020年に12%相当のNEVクレジット取得が義務付けられる。クレジットの余剰・不足部分については他社と売買できるが、翌年への持ち越しは認められない(2019年のみ例外)。また、余剰クレジットについては、別途定められるCAFC<sup>13</sup>クレジットへの補充も認められる。

2021年以降のクレジット取得数については未定であるが、さらなる規制強化が予想される。

### <中国製造2025>

自国の製造業育成という観点でみると、2015年に発表した「中国製造2025(メイドインチャイナ2025)」という今後10年間の国内製造業に関するロードマップがある。これは、情報技術と製造技術の融合による先進製造方法の実現を掲げているため、中国版「インダストリ

<sup>10</sup> 1元は約16円:2018年8月時点

<sup>11</sup> 北京ではEVのみ、上海・深圳ではEV及びPHEVを優遇の対象にしている

<sup>12</sup> 乗用車企業の平均燃費と新エネルギー車クレジットの並行管理弁法

<sup>13</sup> Corporate Average Fuel Consumption:自動車産業発展計画でNEVと同時に進められている企業の平均燃費規制。完成車メーカーに対して、2020年には5L/100km(約20km/L)の平均燃費を課している

「4.0」と呼ばれることもある。この中でもNEVに関する様々な目標が定められている。「中国製造 2025」は製造業に関する技術的なロードマップであるため、販売台数などの目標に加え、NEVのコア部品やコア部材のレベルでの目標や現地調達率まで踏み込んでいる。

図表 1-13 NEV規制の内容

	2019 年	2020 年	2021 年以降
クレジット 獲得目標	10%	12%	未定
規制対象	中国における年間の内燃機関車生産・輸入台数 30,000 台以上のメーカー		
規制の内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不足クレジットは他社から購入可。翌年持ち越しは不可(2019 年のみ例外)</li> <li>・余剰クレジットは他社に売却可。翌年持ち越しは不可(2019 年のみ例外)</li> <li>・自社の燃費規制(CAFC)クレジットの未達に補充可</li> </ul>		
クレジット計算方法			
EV	「 $0.012 \times \text{航続距離} + 0.8$ 」(クレジットの上限は5)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・30 分間の最高時速が 100km/h 以上かつ航続距離 100km 以上</li> <li>・走行時の電力消費量が基準に満たない場合、クレジットを 0.5 倍且つ他社に売却不可</li> </ul>		
PHEV	「2クレジット」		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・航続距離が EV のみで 50km 以上</li> <li>・燃費あるいは電力消費量が基準に満たない場合、クレジットを 0.5 倍且つ他社に売却不可</li> </ul>		
FCV	「 $0.16 \times \text{システム定格出力 (KW)}$ 」		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・航続距離が 300km 以上</li> <li>・システム定格出力が基準に満たない場合、クレジットを 0.5 倍且つ他社に売却不可</li> </ul>		

資料：各種資料より作成

### <外資出資規制の緩和>

自動車の中国国内販売台数が世界でも大きなウエイトを占めてくる中、中国での現地生産に関心のある企業は多い。中国は外国企業による出資比率を制限しているため、ドイツや米国、日本のメーカー等は中国企業との合弁会社を設立している。しかし、技術流出懸念等の理由から、中国企業との合弁会社設立を躊躇する企業もあった。

そこで中国政府は、自動車分野における先進的な技術を国内市場に取り込むために外資規制を積極的に緩和し、2018 年にはNEV分野での外資規制を撤廃した。また、他の自動車分野においても 2022 年以降に撤廃することが検討されている。今後は、技術の流出を懸念していた企業の単独出資による現地生産に向けた動きがさらに活発化することが予想される。

### c. EU

#### <CO<sub>2</sub>排出規制>

欧州のCO<sub>2</sub>排出規制は、世界でもっとも厳しいといわれる。EUでは 2008 年から既に高い水準が設けられ、2015 年からはCO<sub>2</sub>平均排出量を 130g/km とする規制が導入され、2021

年には平均 95g/km というかなり高い水準<sup>14</sup>が求められている。さらに企業は平均排出量が基準を 1 g/km 超えるごとに、販売台数×95 ユーロの罰金が課される。

2017 年に発表された新規制案では、2021 年の平均 95g/km から 2025 年には 15%削減、2030 年には 30%削減が求められ、ガソリン車はもとより、現行のHVでも厳しい目標値となる。一方で、EVやPHEVには優遇措置が付されており、企業のEVシフトを誘発するインセンティブとなっている。

2015 年、VWが米国での排ガス規制をクリアするため、ディフィートデバイスと呼ばれる不正なソフトウェアを組み込み、検査時のみ排出量を抑制する一方で、通常の走行時は基準を大幅に上回っていたことが発覚した。その事がきっかけとなって事件の翌年には、EUは自動車メーカーに対し新型車の路上走行における排出ガス量の測定(RDE試験<sup>15</sup>)とその測定結果の提出を義務付け、2017 年には排ガス基準値への適合を義務付けた。

### <EU企業のEVシフト>

CO<sub>2</sub>排出規制の強化に加え、RDE試験の導入も確定したことから、EUで積極的に普及させてきたディーゼル車に対する風当たりは格段に厳しくなっている。ディーゼル車が規制をクリアするためには、尿素SCRシステム<sup>16</sup>等を各車両に装着することが考えられるが、同装置はイニシャルコストもランニングコストもかさむため、低価格車や大衆車に導入することは難しい。

ディーゼル車への逆風の中、CO<sub>2</sub>排出規制の優遇措置は、企業にとって大きな魅力となる。例えば 2021 年に平均 95g/km とされるCO<sub>2</sub>平均排出量を算出する際、実際の数値を算出された係数で割ることのできる“リダクションファクター<sup>17</sup>”は、規制達成のための大きな武器となる。ほかにもCO<sub>2</sub>排出量が 50g/km 未満の車両は台数を割増しカウントできる“スーパークレジット”(2020 年～2022 年：2.0～1.33 台)や、CO<sub>2</sub>の削減に資すると欧州委員会が認めた革新的技術に最大 7 g/km までクレジットを付与する“エコイノベーション技術”がある。これらの優遇措置を背景に、EU企業はPHEVやEV開発に積極的に取り組んでいる。

図表 1-14 EU各国のEVの市場シェア(2016)

国	市場シェア
オランダ	6.0%
スウェーデン	3.6%
ベルギー	1.7%
オーストリア	1.5%
イギリス	1.4%
フランス	1.4%
フィンランド	1.2%
デンマーク	0.9%
ポルトガル	0.9%
ドイツ	0.8%
(参考：非EUの欧州国) ノルウェー	29.0%

各種資料を基に作成

<sup>14</sup> 燃費表示でいえばガソリン車の場合 24.4 km/L、ディーゼル車で 27.9 km/L

<sup>15</sup> Real Driving Emission:欧州の排ガス規制 EUR06 において導入された実路走行試験。

<sup>16</sup> ディーゼル車の排ガス中に含まれる NOx をアンモニア (NH<sub>3</sub>) に化学反応させて無害な窒素 (N<sub>2</sub>) と水 (H<sub>2</sub>O) に還元するシステム。

<sup>17</sup> Fuel Consumption Reduction Factor : 燃料消費量削減係数。25km+EV 航続距離/25km。

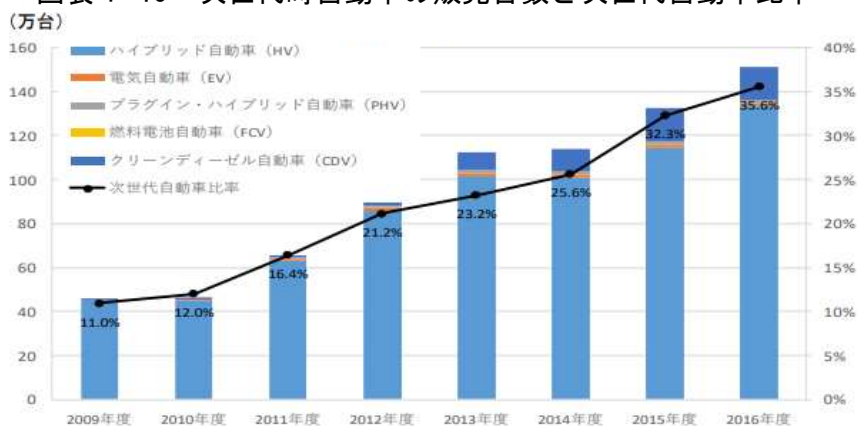
## <各国の現状>

EU諸国におけるEVの市場シェアは、中・東欧でのEV普及支援が少ないためか、西欧よりシェアが低い。オランダが6.0%で最も高く、次いでスウェーデンの3.6%、そのほかは2.0%に満たない。一方、VW問題などからディーゼル車を敬遠する動きが

強まり、フランス、イギリスはガソリン車・ディーゼル車の販売を2040年までに禁止する方針を示し、ドイツでも内燃機関車に同様の動きがあるなどと報道されている。

なおEUではないがノルウェーは既に約3割がEVに置き換わっており、欧州の中でも突出している。

図表 1-15 次世代時自動車の販売台数と次世代自動車比率



資料：国土交通省・経済産業省「乗用車燃費規制の現状と論点について」

## d. 日本

### <次世代自動車目標>

1997年にトヨタ自動車のプリウスが「21世紀に間に合いました。」のキャッチフレーズでリリースされ、日本は世界に先駆けて電動化が進んだ。その後もEV、FCV、PHEV、CDV<sup>18</sup>などが開発され、2016年度乗用車販売台数におけるこれらの次世代自動車販売の割合は35.6%となるまでに至っている。その内訳をみると、次世代自動車販売台数151万台のうちHVが133万台と9割弱を占めており、EVやPHEV等の増加は小幅にとどまっている。

このような状況下、政府は「未来投資戦略2018」において、次世代自動車の新車販売に占める割合を2030年までに5割～7割にすることを目標に掲げ、規制や各種補助事業等も用意して、電動化を進めている。また、2018年8月に公表した自動車新時代戦略会議の中間整理では、「2050年までに世界で供給する日本車について世界最高水準の環境性能を実現する」ことを長期ゴールとして掲げ、その実現に向けてオープン・イノベーション促進、グローバル課題解決のための国際協調、社会システム確立の3つの基本方針の下で、各種の戦略を進める方針を打ち出している。

### <燃費規制>

日本の燃費規制は、省エネ法においてトプランナー制度により、2020年度を目標とする燃費基準を設定している。

トプランナー制度は、車両の重量区分ごとに2段階で燃費基準を決定する。車両の重量区分ごとに、第一段階では、現状で販売されている自動車の燃費分布をベースに、平均値をトプランナー水準まで引き上げる。第二段階では将来普及が見込まれる技術の向上分を上

<sup>18</sup> クリーンディーゼル自動車

乗せし、それを新しい燃費基準とする。

2020 年度基準から日本においても、欧米で採用されている C A F E 方式(企業平均燃費方式)が採用された。つまり、全ての重量区分で燃費基準を達成する必要はなく、各区分の燃費の実績値を販売台数で加重平均した「C A F E 値」が、各区分の燃費基準を販売台数で加重平均し

た「C A F E 基準値」を上回ればよい。そのため、企業はそれぞれの強みを活かした柔軟な戦略をとることができる。

#### <クリーンエネルギー自動車補助金>

クリーンエネルギー自動車補助金は 2016～2020 年度までの 5 年間の事業であり、対象は E V、P H E V、F C V 及び C D V であり (H V は対象外)、購入費用に対し国・自治体が補助金を支給する。一般社団法人次世代自動車振興センターによれば、2017 年時点の一例として日産自動車のリーフでは国から 40 万円、都道府県から 20 万円、市町村から 20 万円の計 80 万円の補助が受けられるケースがある。

#### <エコカー減税>

排気量を抑えて燃費が優れている自動車に対して、新車購入時にかかる「自動車取得税」、「自動車重量税」及び新規登録・届出翌年の初回検査時にかかる「自動車税(環境配慮型税制)」を対象に、軽減措置を導入している。H V を含めたガソリン車に対しては基準となるハードルが上がる一方で、E V、P H E V、F C V 及び C D V などにおける基準は変わっていない。

### e. 新興国の動き

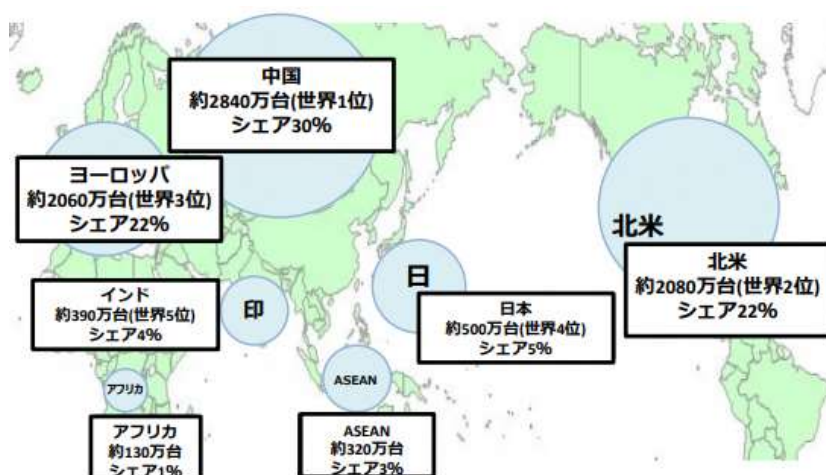
#### <インド>

インドでは中国と同様に大気汚染がひどく、また燃料輸入依存度も高いため、2022 年までに 113g/km を目標とする排ガス規制強化を行っている。加えて、2013 年に「National Electric Mobility mission Plan 2020(国家電気自動車ミッション計画 2020)」を発表し、E V や H V などの次世代自動車の販売台数を累計で 600～700 万台とする目標を掲げた。

2015 年には E V 生産販売促進プログラム「F A M E」により H V を中心に補助金を支給した。ただし、これまで思ったような成果は得られていない。

2017 年には「2030 年までにガソリン車及びディーゼル車の販売を禁止し 100% E V にする」と発表したが、自動車業界から「電力インフラが弱い」、「技術的に難しい」といったことから時期尚早といった意見が相次いだ。そのため、翌 2018 年には、「2030 年までに 30%を E V

図表 1-16 世界の自動車販売実績(2017年)



資料：経済産業省「自動車新時代戦略会議(第1回)資料」



にする」方針に弱め、今後は具体的な数値目標、インフラ整備などについて政策を検討していくものとみられる。

インドは中国、米国、欧州、日本に次いで世界第5位の自動車販売国であり、かつ所得上昇による自動車保有者数の急増も予想されるため、今後の政策の行方が注目されている。

### <タイ>

タイは日本メーカーのシェアが高くHVの導入が進んでいる。2016年の時点でHVとPHEVの合計登録台数は約8万台と言われている。同年策定された「電気自動車利用促進推進計画」では、2036年までにEV及びPHEVの合計台数を120万台、充電ステーションを690箇所整備することを目指している。充電スタンドへの助成金に加え、EV、PHEV及びHVに対する特別税率も適用している。

図表 1-17 タイの特別税率

HV、 PHEV	物品税を50%減税
EV	物品税を2%に減税 完成車の輸入税を免除

タイ投資委員会資料を基に作成

### <マレーシア>

マレーシアは、2030年までに同国をEV産業のハブ拠点にする計画を打ち出している。例えば、2020年までに同国で生産される自動車の85%をEVやHVなどの省エネ車にすることや、2030年までにEVの国内走行車両数を10万台に引き上げること等を目標に挙げている。

## (2) 自動車メーカーの電動化戦略

各国の動きを受けて、いくつかの自動車メーカーは電動化に向けて積極的に動いている。主要メーカーに加え、EVベンチャー、途上国のメーカー等が新たなデファクトスタンダードをつかもうと活発に動いている。

主要メーカーと新興企業の電動化目標と特徴的な取り組みを以下の表に示す。

図表 1-18 自動車メーカーの電動化に向けた取り組み

地域	自動車メーカー	販売中の主な電動車	数値目標	特徴
EU	VW	e-ゴルフ (EV) ゴルフ GTE (PHEV) パサート GTE (PHEV)	(2025年まで) 電動車を80車種以上 (EV50台、PHEV30台を含む) 投入する。 (2030年まで) 現在、グループで300車種ほどある全てを対象に電動化モデルを投入する。	2030年までに200億ユーロを超える設備投資を行い、工場や生産ラインのみならず、蓄電池技術の研究や充電ステーションを整備する。計画が順調に進めば、2025年には車両用蓄電池が合計150GWh必要になるため、中国、欧州、北米企業との連携を行うことも計画しており、当該蓄電池の発注総額は500億ユーロを超える巨大な市場となるものとみられている。
	ダイムラー (メルセデス・ベンツ)	E350e アバンギャルド スポーツ (PHEV)	(2022年まで) メルセデスブランドの全車種にEV、PHEV、HVの電動化オ	FCVの開発にも注力しており、2017年9月のフランクフルト・モーターショーでFCV車である「GLC F-Cell EQ Power」を発表した。今後は、1886年に初めて自動車を

地域	自動車メーカー	販売中の主な電動車	数値目標	特徴
			プッシュを設ける。 (2025年まで) 生産台数の25%を電動化する。	開発した(特許取得基準)同社が、新たな技術において日本企業と熾烈な争いを繰り広げる可能性が高い。
	BMW	i3(EV) i8(PHEV)	2025年までにトータルで25車種の電動車を追加する(うち、12車種はEV)。	ダイムラー同様、FCVの開発を進めており、2016年の同計画発表時において、すでに航続距離700kmを超えていることを発表している。また、今後、自動運転にも注力していくとしている。
	米国	GM	シボレー・ボルト(PHEV) シボレー・ボルトEV	2019年までに新型EVを2車種、2023年までにさらに18車種、計20車種(EV、FCV)を導入する。
フォードモーター		フォーカス エレクトリック(EV)	2023年までにHV、PHEV、EVの車種を13車種投入する。	ガソリンやディーゼルエンジン用の設備投資費用、人件費等を削減する一方、2022年までに電動化に対して110億ドルを投資する。また、EV開発チームとして「チーム・エジソン」を結成し、電動化戦略を加速させる。
テスラ		モデルS(EV) モデルX(EV) モデル3(EV) ロードスター(EV)	2018年のEV生産台数を年間50万台とし、2020年までに100万台まで引き上げるという目標を掲げている。	パナソニックと共同で米国にリチウムイオン電池生産用“ギガファクトリー”を建設した。この工場での量産効果により車両価格の3分の1を占めるといわれるバッテリー価格の低下を目指す。中国政府が課していた外資規制が撤廃されたため、2018年5月に単独出資での中国法人を設立し、同年7月には中国に現地工場を建設する意向を示した。
日本	トヨタ自動車	プリウスPHV ミライ(FCV) コムス(EV)	(2025年まで) グローバルで販売する全車種を電動専用車若しくは電動グレード認定車とする。 (2030年まで)	社内ベンチャーとしてEV事業企画室を立ち上げた。同企画室では、デンソーやアイシンなどの系列部品メーカーからの出向者も受入れ、EVの開発やEV戦略を検討している。また、マツダ、デンソーとともに「EV C.A. Spirit」株式会社を立ち上げ

地域	自動車メーカー	販売中の主な電動車	数値目標	特徴
			グローバル販売台数における電動車を550万台以上、EV・FCVは合わせて100万台以上投入する。EVやFCV、PHEV、HVごとに具体的な目標を掲げており、EV特化ではなく、HV、PHEV、FCVの全方位型で電動化を進めていく方針である。	た。現在では日野自動車、ダイハツ工業、スズキ、スバルなども参加している。同社の設立は、市場動向に柔軟かつ迅速に対応するため、一括企画・開発の思想で、軽自動車からトラックまでの幅広い車種を群として商品化可能なEVの基盤技術「コモンアーキテクチャ <sup>19</sup> 」を開発し、参加企業に還元することで、EVのコモディティ化を防ぎ各企業ブランド独自の付加価値を市場に提供することを目的としている。
	ルノー・日産自動車・三菱アライアンス	(ルノー) ゾエ(EV)	2022年までにEVを12車種発売する。また、同年のグローバル販売台数見込み1,400万台のうち約30%(420万台)を電動車にする。	アライアンスにより、「複数のセグメントに展開可能なEV専用の共通プラットフォームを実用化」、「EVの航続距離600kmを達成(NEDCモード <sup>20</sup> )」、「15分の急速充電で走行可能な距離を230kmに拡大(NEDCモード)」など、EV領域でのリーダーの地位を強化することを目標に挙げている。
(日産自動車) リーフ(EV) e-NV200(EV)				
(三菱自動車工業) i-MiEV(EV) MINICAB MiEV(EV) アウトランダーPHEV				
	本田技研工業	クラリティ FCV(リース専用) クラリティ PHEV	2030年に四輪車のグローバル販売台数の3分の2を電動化する。	パワートレインから車体まで一貫して開発するための「EV開発室」を立ち上げた。トヨタ自動車同様、EVのみでなく全方位型の電動化を加速していく方針。
中国	北京汽車(BAIC)	ECシリーズ(EV) EUシリーズ(EV)	自主ブランドのガソリン車の販売を2020年に北京市で停止、2025年には全国で停止。2025年にはNEVを150万台以上販売する計画。	中国のEV販売台数首位。低価格の小型EVが中心。 独ダイムラーと提携しており、合弁会社でスマートEVを生産すると報じられている。
	上海汽車	Roewe eRX5 PHEV		EVなどのNEV車に少なくとも30億ド

<sup>19</sup> 車のセグメントを超えて、車全体や部品の基本設計を同じにして、一括で企画する開発手法

<sup>20</sup> New European Driving Cycle:新欧州ドライビングサイクル。EUで適用される軽量自動車の燃費やCO<sub>2</sub>・汚染物質排出量の標準試験モード。

地域	自動車メーカー	販売中の主な電動車	数値目標	特徴
	(S A I C)			ルを投資する計画と報じられている。
	東風汽車		2022年までに20車種以上の電動車を投入。全販売台数のうち、30%を電動化車両が占める。	東風汽車集団と日産自動車との合弁企業。 2022年までに600億元投資する計画。 電動車にはシリーズハイブリッドの「eパワー」を含む。
	長安汽車	Benni EV	2017年に「シャングリラ計画」を公表。 2025年に自主ブランドの内燃機関のみによる車を廃止し、すべてNEVにする	自主ブランドの販売台数は中国ブランドとして1位。 2025年までにNEVの開発に1,000億元を投入する計画。
	比亞迪汽車 (BYD)	e5 (EV) e6 (EV)		2008年にPHEV、2015年にEV「BYDe5」を発売した。その後も中国政府の補助金などを背景に改良を重ね、世界で最もEVを販売している企業との報道もある。
	吉利汽車 (Geely) V o l v o	(吉利汽車) X1 MINI (EV) EMGRAND EC7 (PHEV)  (V o l v o) XC60 (PHEV) V90 (PHEV) XC90 (PHEV)	2022年までにHV、PHEV、EVを含む電動車の販売台数を全体の9割に上げる。  2019年以降に発売する全ての車に電動モーターを搭載する。	2013年に両社で研究開発センターを設立し、車両プラットフォームを共同開発した。加えて、ライセンス管理会社も共同で設立し、互いが所有する知的財産権のライセンスを供与し、蓄電池のセルやモーター、充電システムなどの電動車両用部品を共同調達し、トータルコストの削減を図っている。
	蔚来汽車 (NIO)	ES8 (EV)		2017年に同社のEVスーパーカーが世界最速となったことで注目を集めた。2018年には、一回の充電で500km走行が可能な7人乗りSUVも発売した。同車は、中国の顧客であれば44万8千円で購入可能であり、同程度の大きさの特斯拉「モデルX」(83万6千円)、BMWのガソリン車「X5」(59万6千円)と比べて低価格であり、先行する特斯拉の脅威となり得る。

## 6. 自動車の市場規模の将来予測

### (1) 日本の自動車産業の位置付け

日本自動車工業会によると、日本の自動車産業の規模は、生産台数約 920 万台、そのうち輸出台数は約 463 万台に及ぶ。また、輸出金額は 15 兆円(4 輪、2 輪、部品を含む)、国内輸出総額に占める割合は 22%と最も高い産業であり、日本にとって世界の電動車市場の動向は非常に重要である。

### (2) 各国自動車産業の市場動向

世界の自動車販売台数は、右肩上がりが増加すると予想されている。2030 年において米国、中国、欧州は引き続き主要な自動車市場であり、増加率では中国、インドが目立つ。中国、インドは人口も多く、今後は貧困層の所得が向上して中間層に移動してくることから自動車の保有世帯が増加し、存在感が高まる。

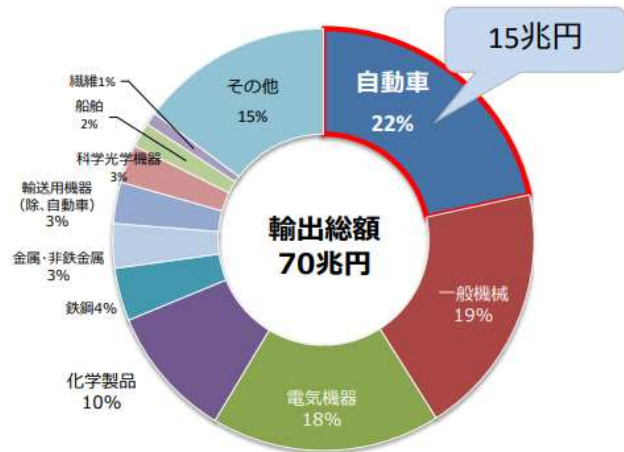
一方、日本は人口減少や若者の自動車離れが叫ばれる中、自動車販売台数は減少していくものと思われる。そのため、国内メーカーにとって米国、中国、欧州、インド等の海外市場の動向は一層重要になる。

### (3) 電動車市場の動向

#### a. 販売台数

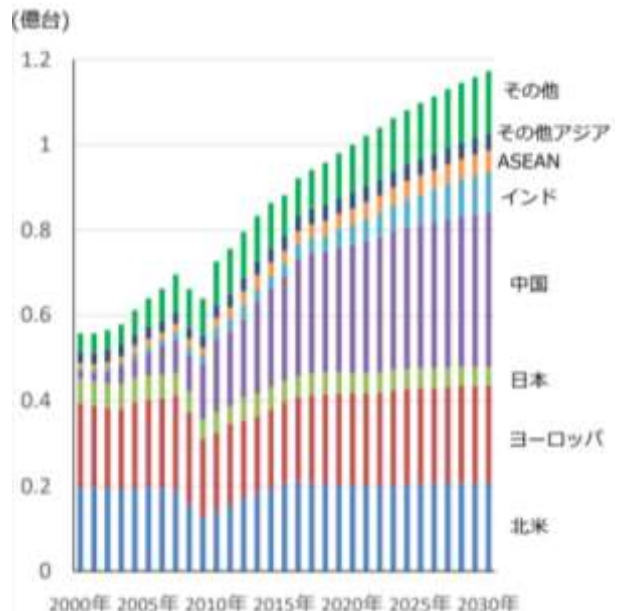
米国、中国、欧州、インド等の海外主要自動車市場は、環境対策や国内産業活性化などの目的から、近い将来に向けて自動車の電動化を進めており、ガソリン車から電動車へのシフトが予測される。I E A の示した普及シナリオでは、2015 年頃から自動車の販売台数が増え始め、2040 年にはガソリン・ディーゼル車を上回り、その時点では電動車が主流のパートレインになると思われる。ただし、純粋なEVではなく、PHEVやHVのようにガソリンを併用するパートレインの増加が電動化の主流となる。

図表 1-19 日本の主要商品別輸出額(2016)



資料：国土交通省・経済産業省「乗用車燃費規制の現状と論点」

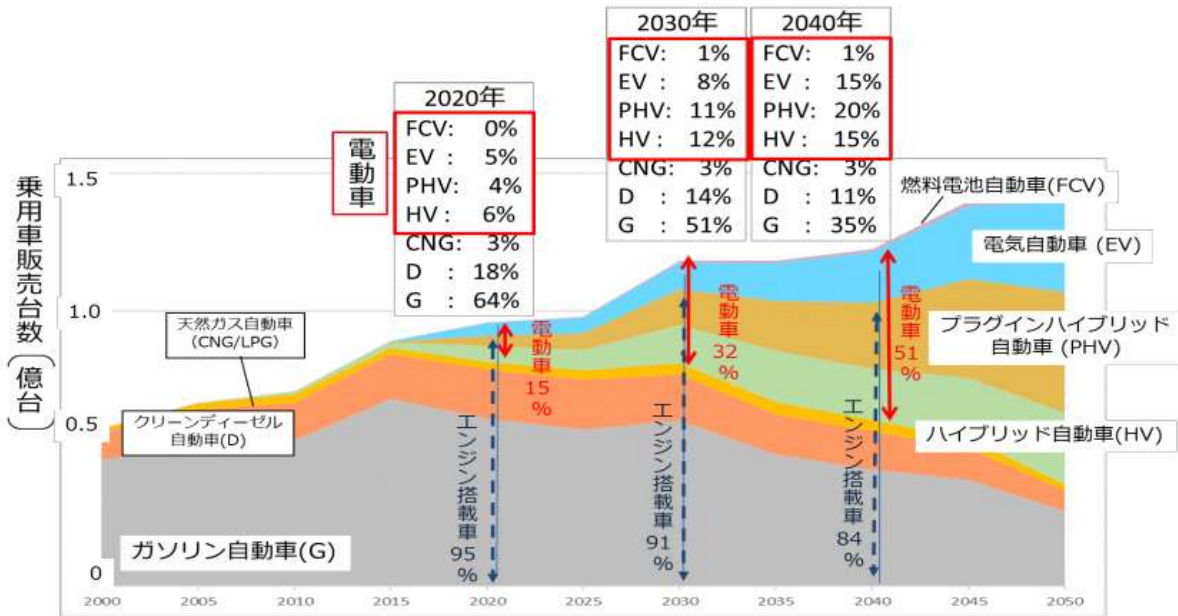
図表 1-20 国・地域別の自動車販売台数の推移予測



資料：経済産業省「自動車新時代戦略会議(第1回)資料」

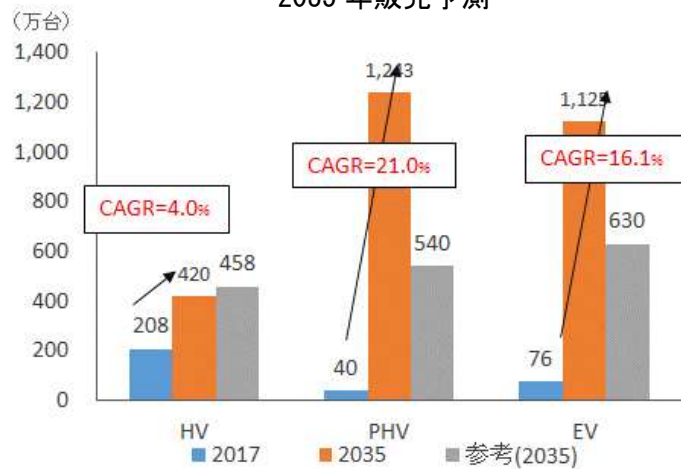
図表 1-21 パワートレイン別長期見通し(平均気温上昇の▲2℃達成ケース)(再掲)

資料：経済産業省「自動車新時代戦略会議(第1回)資料 IEA「ETP(Energy Technology Perspectives) 2017」に基づき作成」



調査会社の(株)富士経済が 2018 年 6 月に発表した予測(2017 年販売台数と 2035 年販売予測)によると、2025 年までは電動車の中で HV が主流であるものの、2030 年頃に HV、PHEV 及び EV が拮抗し、2035 年時点には EV が HV を上回るとしている。それぞれの CAGR(年平均成長率)は HV 4.0%、PHEV 21.0%、EV 16.1%としている。米国の ZEV 規制や中国の NEV 規制で対象外とされる HV の伸び率が低下する一方、引き続き対象である EV や PHEV は今後大きく増加

図表 1-22 電動車の 2017 年販売台数と 2035 年販売予測



注：参考として、2017 年に同社が推計した 2035 年販売予測をグレーのグラフで表示した。

資料：富士経済「HEV、EV 関連市場徹底分析調査」(2018 年)

すると予測している。PHEV に関しては、米中に加え欧州企業が注力することが影響し、2035 年までに EV を上回るとしている。なお、2017 年発表の同調査と比べ、2035 年の EV 及び PHEV の販売予測台数はほぼ倍増しており、注目度の上昇傾向がみてとれる。また、2017 年調査では 2035 年の販売台数が EV を下回っていた PHEV が、2018 年調査では EV を上回っている。

エネルギー業界も EV の動向に注目している。英石油メジャーの BP (British Petroleum) は 2018 年版エネルギー市場予測「BP Energy Outlook (BP エネルギー概況)」の中

でEV化に着目し、動向を調査した。低炭素社会への移行が進むETシナリオ(発展型移行シナリオ)<sup>21</sup>では、世界の車両保有台数に占めるEVの割合は2040年までに15%程度(台数では3億台程度)に達するとしている。

他の調査機関も電動車の増加を予測しており、時期の違いはあるものの、エンジンが主力のHVから、電気が主力のEV及びPHEVに主流が移るシナリオのものが多い。

## b. 主要部品

EVシフトの進展に伴い、内燃機関車に使用されていたエンジンやトランスミッション等の多くの部品が減少する一方で、EVに必要な新たな部品も発生する。モーターやバッテリー等のEV主要部品に関する市場は、EV比率の高まりとともに急激に拡大していくことが見込まれる。大和住銀投資顧問株のEVファンド販売用資料では、2030年にはEV市場が2016年の212億ドルから約43倍の9,185億ドルまで上昇し、2035年頃にはEVがパワートレインの主力となると予測している。

### <モーター>

調査会社の株矢野経済研究所によると、2016年の車載モーター市場<sup>22</sup>は約2,999百万個であった。同社はEVシフトにより2020年頃から本格的にモーター市場が成長期を迎えると予測しており、2025年には約5割増の4,471百万個まで拡大すると見込んでいる。

主機モーターは小型軽量化、低コスト、広い範囲の効率化が求められ、EVでは特にこれらの要素を高い次元で成立させる必要がある。中でも、EVの航続距離に影響する高効率化は喫緊の課題となっている。今後、高効率化の課題を解決していけば、さらなるEV比率の上昇と、量産効果によるコスト低下といった好循環が生まれる可能性もある。

図表 1-23 車載用モーター世界市場の動向



資料：株矢野経済研究所「車載モーター世界市場に関する調査」(2018年)

<sup>21</sup> Evolving Transition シナリオ：政府の政策や、テクノロジー、社会全体の嗜好性などが近年と同様の形や速度で進められると想定した場合

<sup>22</sup> 次世代自動車システム、ボディ、シャシ、パワートレインの領域に分けられている



## ＜バッテリー＞

㈱矢野経済研究所によれば、2016年の車載用リチウムイオン電池(LiB)世界市場規模は、中国を中心にEV及びPHEVの販売が急拡大したことが影響し、2015年比52.6%増の46.6GWhと順調に伸びた。

英国、フランスで2040年に内燃機関車の販売を禁じる方針の発表や、カリフォルニア州のZEV規制、中国のNEV規制などを

背景に、電動車比率は高まり、LiBの市場は拡大していくとみている。同社の予測によれば、2025年のLiBの世界市場は2016年比で約5.4倍の255GWhまで拡大する。そのため、中国は国を挙げてLiBのデファクトスタンダードを獲得しようと画策している。

図表 1-24 車載用LiB世界市場の動向



資料：㈱矢野経済研究所「車載用リチウムイオン電池世界市場に関する調査」(2017年)



## II. EVの構成部品

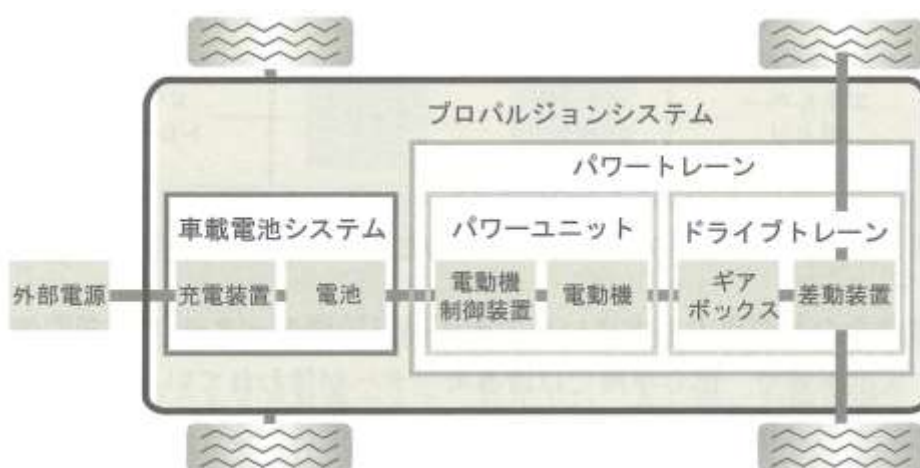
### 1. EVの構成部品

#### (1) EVの基本構造

EVの基本構造は3つの構成要素から成り立っている。

- a. 車載電池システム
- b. パワーユニット
- c. ドライブトレイン (ドライブトレイン)

図表 2-1 EVの構成要素 (JIS D 0112)



資料：森本雅之(2017)「電気自動車(第2版)－これからの「クルマ」を支えるしくみと技術－」

#### a. 車載電池システム

車載電池システムとは、エネルギーを蓄積する電池(バッテリー)と充電装置である。電池には、価格が安い鉛電池のほかに、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池などが使用される。電池の代わりにコンデンサを用いて電荷を蓄えるキャパシタの利用も始まっている。

##### ※EV用バッテリー

EVにとって、バッテリーは車載電池システムを構成する最重要部品である。走行性能に与える影響が大きく、かつコスト構成比も非常に大きい。EVの車両価格の約3分の1はバッテリーのコストであるといわれる。

バッテリーのうち自動車で使われるのは、充電によりエネルギーを蓄積できる2次電池(蓄電池)である。2次電池は、充電することにより電気エネルギーを化学的なポテンシャルエネルギーの形で蓄える。正負の2つの電極とその間に充填された電解質から構成され、電極と電解質の化学反応でエネルギーを変換するバッテリーである。

蓄電池には、鉛電池、ニッケル水素電池のほかに、近年は充電量の多さと電気の入出力性能から

EV用バッテリー



リチウムイオン電池がEVに使われている。

リチウムイオン電池は金属リチウムを使用しないで、リチウムイオンを使用するバッテリーである。リチウムイオンを使った2次電池は電解質が非水溶媒であれば、水の電気分解電圧(1.23V)以上の3.7Vという高い電圧を発生する反応を利用している。リチウムイオン電池は、正極、負極、電解質、セパレーターで構成される。

#### b. パワーユニット

パワーユニットとは、電動機(モーター)と、インバーターやコントローラーなどモーター制御装置を指している。現在、EVの走行には交流モーターが使用されることが多い。交流モーターには永久磁石同期モーター、一部の車両では誘導モーターが使われている。交流モーターの場合、モーター制御装置として電池の直流を交流に変換するインバーターが用いられる。


#### c. ドライブトレイン




ドライブトレインとは、電動機(モーター)の出力を車輪に伝達する動力伝達要素である。駆動モーター、減速機(またはギアボックス)、車軸、差動装置などから構成される。内燃機関車のドライブトレインと同じ機能である。

### (2) EVの主要部品

EVの車載電池システム、パワーユニット、ドライブトレインを構成する主要部品の概要は以下のとおりである。

図表 2-2 EVの主要部品の概要

主要部品	機能	写真
メインバッテリー	EVの駆動用モーターの作動に必要な電力を供給する二次電池である。また、走行中にモーターが発電した電力や制動時に発生する電力を回収し、貯蔵する機能とともに、各種電装品の電力供給源である補機用バッテリー(12V 鉛蓄電池)を充電する働きも担っている。 HV や PHEV の量産化をきっかけに、起電力や質量エネルギー密度が大きく、小型・軽量化に有利な「リチウムイオン電池」が乗用車にも採用されている。	リチウムイオン電池 

主要部品	機能	写真
インバーター	<p>バッテリーからの直流電流を駆動モーター作動用の交流電流として供給する一方で、回生ブレーキで発電した交流電流を直流電流に変換し、バッテリーに充電する役割を担っている。</p> <p>同ユニットは、DC-DC コンバーターや各種電子部品とともに、メインバッテリーとモジュール化されバッテリーシステムとして搭載されるほか、モーターのトルクや回転数を制御するモーター用 ECU などとワンパック化し、設置されるケースもみられる。</p>	<p style="text-align: center;">インバーター</p> 
駆動モーター	<p>EV の心臓部ともいべきユニットで、内燃機関の代わりとして、タイヤを駆動する働きを行っている。</p> <p>また、減速時には発電機となって減速時のエネルギーを、バッテリーに充電するエネルギー回生機能を備えている。</p> <p>主に、永久磁石型同期モーターを使用される場合が多い。その他では、センサーレス誘導モーター、薄型 DC ブラシレスモーター、三相交流同期モーター、誘導型モーターなどがある。</p>	<p style="text-align: center;">駆動モーター</p> 
EV 用減速機	<p>発進時から最大回転数を発揮するモーターの回転数を落とし、その過程でトルクを増幅するユニットで、減速機を経たモーターの動力は差動装置(デフ)から左右のドライブシャフトを介し、タイヤを駆動している。内燃機関車の変速機に相当する部品といえるが、変速機のような複雑な構造が不要で、モーターを逆回転すれば後退が可能なることから、EV 用減速機には固定式のシンプルかつ、軽量の機構が採用されている。</p>	<p style="text-align: center;">EV 用減速機</p> 
システム制御 ECU	<p>EV の動力源をコントロールするなど、車両全体を統括するコンピューターユニット。アクセル、シフト、ブレーキ操作などのほか、モーター、バッテリー、充電器など主要エレクトロニクスを司る各種 ECU を通じて車両状態を把握し、モーター駆動、エネルギー回生、充電といった各制御の総合的なコントロールを行っている。</p>	<p style="text-align: center;">NO IMAGE</p>

主要部品	機能	写真
<b>DC-DC コンバーター</b>	<p>スイッチング電源、スイッチング・レギュレーターとも呼ばれる電圧変換器である。具体的には、駆動(メイン)バッテリーの高電圧を 12V に降圧し、補機用バッテリーを充電するとともに、同ユニットを通じてランプやホーンなどの電装品、オーディオやカーナビゲーションシステムへ電力を供給している。また、DC-DC コンバーターは国産 EV では車両の軽量化対策の意味もあり、車載充電器との一体化したモジュールを搭載している。</p>	<p style="text-align: center;"><b>パワーデリバリー モジュール(PDM)</b></p>  <p style="text-align: center;">(※日産自動車のリーフの場合、DC-DC コンバーターは車載充電器などとともに、モジュール化されている)</p>
<b>車載充電器</b>	<p>EV 及び PHEV に搭載される部品で、EV チャージャーとも呼ばれる。家庭用交流電流を直流電流へ変換し、駆動用リチウムイオン電池を充電する電力変換器となっている。EV には AC100/200V の普通充電に対応した車載充電器が装着されているが、三相 200V の直流電流に対応した急速充電用コンセントを併せ持っている。</p> <p>車載充電器に DC-DC コンバーターを組み込んだモジュール製品を採用している自動車メーカーも見受けられる。</p>	<p style="text-align: center;">NO IMAGE</p>

注：主要部品の写真は 2018 年 3 月 5 日岡山県産業振興財団にて撮影したもの。  
資料：(株)アイアールシー「自動車部品 200 品目の生産流通調査 2016 年版」

## 2. EVシフトで影響を受ける部品

日本国内では、これまで電動化の中心はHVであったため、従来の自動車部品メーカーにとっては電動化のインパクトは大きくなかった。HVはモーター、インバーター、電池などの電動部品が追加される一方で、内燃機関は維持したままであったからである。

しかし、近時注目されているEVになると、自動車からエンジンやトランスミッションが不要となるため、従来の部品メーカーにマイナスの影響を与える。その影響は、エンジンやトランスミッション本体にとどまらず、関連部品にも及ぶことになる。例えば、吸排気系部品・燃料系部品や、エンジンやトランスミッションとそれらを制御する電子部品等である。EV化で不要となる部品は自動車部品約3万点のうち約11,000点と想定され、これは全体の約40%に相当する。

その他に、エンジンの動力を使っていた部品が電動化される影響もある。エアコンのコンプレッサーは、動力をエンジンからベルトを通じて得ていたが、EVではエンジンが不要になるため、従来のコンプレッサーは使えず、電動コンプレッサーに置き換わることになる。また、電動化に伴う軽量化ニーズの高まりに対応して、既存部品の軽量化や、車体部品のアルミ部材、将来的には炭素繊維強化プラスチック(CFRP)部材への代替など、軽量化等の影響で変更される部品があらわれると考えられる。

図表 2-3 EVシフトで影響を受ける部品



資料：新素材産業ビジョン検討会(2013年3月)「新素材産業ビジョン」



図表 2-4 EVシフトで不要となる部品

分類		主な部品
エンジン部品	本体	エンジンブロック、シリンダーライナー、クランクシャフト、ピストン、ピストンピン、ピストンリング、シリンダーヘッド、シリンダーヘッド・カバー、シリンダーヘッド・ガスケット、Vベルト、フライホイール、ドライブプレート、リングギア 等
	動弁系	カムシャフト、ロッカーアーム、エンジンバルブ、バルブスプリング、バルブシート、バルブガイド、バルブリフター、タイミングベルト、タイミングチェーン、タイミングクランクプーリー、タイミングカムプーリー、可変バルブタイミングユニット、可変バルブリフト機構、タイミングテンション、タイミングベルト(チェーン)・カバー 等
	燃料系	インジェクター、スロットルボディ、プレッシャーレギュレーター、電子式ディーゼル燃料噴射装置、フューエルチューブ、フューエルフィルター、フューエルポンプ、フューエルタンク、キャニスター 等
	吸・排気系	エアクリーナー、インテークマニホールド、ターボチャージャー、インタークーラー、エキゾーストマニホールド、エキゾーストパイプ、EGRパイプ、O2センサー、触媒、触媒コンバーター、マフラー 等
	潤滑・冷却系	オイルパン、オイルストレーナー、オイルポンプ、オイルフィルター、ウォーターポンプ等
駆動・伝達及び操縦部品		クラッチカバー、クラッチディスク、クラッチフェーシング、クラッチマスターシリンダー、クラッチレリーズシリンダー、MT、MT シフトレバー、シフトフォーク、シンクロナイザリング、AT、CVT、トルクコンバーター、AT シフトレバー、AT コントロールケーブル、トランスファー 等
電装品・電子部品		イグニッションコイル、スパークプラグ、グロープラグ、スターター、オルタネーター、始動用バッテリー 等

資料：(株)アイアールシー「日本自動車部品産業の実態」等をもとに作成

図表 2-5 EV化によって不要になる部品(想定)

	ガソリン自動車の 部品の構成比	電気自動車に不 要となる部品割合	自動車部品点数 を3万点としたと きの部品点数	電気自動車に不 要となる部品点数
エンジン部品	23%	23%	6,900	6,900
駆動・伝達及び操縦部品	19%	7%	5,700	2,100
懸架・制動部品	15%	0%	4,500	0
車体部品	15%	0%	4,500	0
電装品・電子部品	10%	7%	3,000	2,100
その他の部品	18%	0%	5,400	0
合計	100%	37%	30,000	11,100

資料：新素材産業ビジョン検討会(2013年3月)「新素材産業ビジョン」

### 3. 新たな需要が生まれる部品等

EVでは、エンジン部品、駆動系部品などが不要となる一方、EVシフトに伴う電動化、技術革新の進展により、今後、新たな自動車部品の需要を生み出すことが期待されている。具体的には、EV「三種の神器」といわれるバッテリー、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(HVでもこれら部品は使われていたが、EVになると相当のボリュームが必要とされる)。その他に、DC-DCコンバーター、車載充電器、EV用減速機などの部品が必要とされる。

電動化に伴い新たな需要が見込まれるものとしては、以下の部品(素材)・技術分野が考えられる。しかし、多くの部品は自動車メーカーで内製化が図られるか、若しくは電機メーカーが既に手掛けている。EVに参入意向のある自動車部品メーカーは、自社の保有技術を再認識し、技術力を向上するとともに、提案力を強化することが求められる。

図表 2-6 電動化に伴い需要増加が見込まれる部品・技術分野

部品・技術区分	部品(素材)・技術分野	
バッテリー関連	メインバッテリー (リチウムイオン電池等)	正極材
		負極材
		電解液
		セパレーター
	冷却系関連部品	
車載充電器		
その他(バッテリーケース、コネクタ、セルケースなど)		
モーター・インバーター関連	駆動モーター	
	インバーター	
	DC-DCコンバーター	
	システム制御 ECU	
	冷却系関連部品	
	その他(モーターカバー、インバーターケースなど)	
駆動関連	EV用減速機	
自動運転関連	カメラ、センサー	
	自動ブレーキ関連	
次世代技術・素材関連	新素材軽量化車体(アルミ、CFRP等)	
	ステアパイワイヤ	

資料：各種資料をもとに作成

国内の自動車メーカーは、新たな需要が生まれる部品を電装品メーカーから調達していることが多い(一部は内製化)。バッテリー、駆動モーター、インバーターなどを製造する主な国内メーカーは図表のとおりである。

図表 2-7 電動化に伴う需要増加が見込まれる主要部品の国内メーカー

主要部品	電装品メーカー
メインバッテリー	プライムアース EV エナジー(株)(PEVE) (株)デンソー (株)ブルーエナジー パナソニック(株) (株)リチウムエナジージャパン(LEJ) 日立オートモティブシステムズ(株) オートモティブエナジーサプライ(株)(AESC) など
駆動モーター	アイシン・エイ・ダブリュ(株) (株)明電舎 富士機械(株) など
インバーター	三菱電機(株) (株)デンソー 明電舎(株) (株)ケーヒン 日立オートモティブシステムズ(株) など
車載充電器	ニチコン(株) パナソニック(株) (株)豊田自動織機 など
EV 用減速機	愛知機械工業(株) 日立オートモティブシステムズ(株) など
DC-DC コンバーター	(株)豊田自動織機 TDK(株) (株)デンソー ニチコン(株) (株)ケーヒン パナソニック(株) など
システム制御 ECU	(株)デンソー (株)デンソーテン(旧富士通テン(株)) (株)ケーヒン 日立オートモティブシステムズ(株) など

資料：(株)アイアールシー「日本自動車部品産業の実態」ほか



自動車業界の構造は、よくピラミッド構造に例えられる。自動車メーカーを頂点として、そこにモジュールを供給するTier1サプライヤー、Tier1サプライヤーに部品を供給するTier2サプライヤーと階層構造となっており、裾野が大きく広がっている。これまでのクルマづくりのコア技術は内燃機関(エンジン)である。自動車メーカーはエンジンを内製化し、技術面で部品メーカーに「すり合わせ」を求めて技術の囲い込みを行い、開発上のイニシアチブを握っている。しかし、EVではエンジン、トランスミッションが不要となるため、これらを起点とした技術的すり合わせが必ずしも必要とされなくなり、自動車メーカー主導によるクルマづくりが揺らぐ可能性がある。

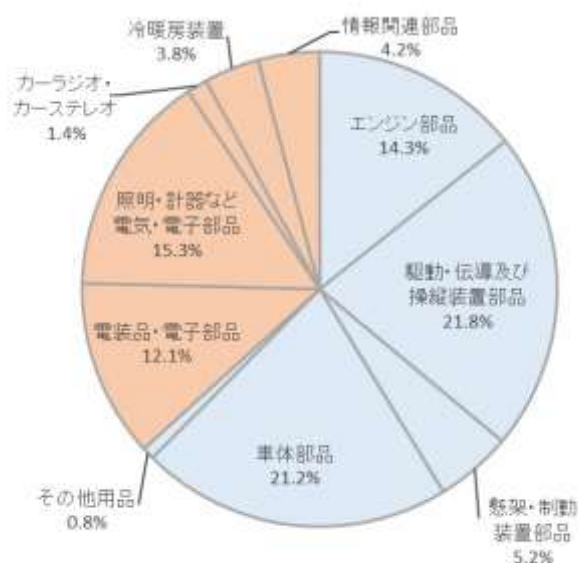
将来的には、バッテリー、モーター、インバーターというEV中核部品を電装品メーカーが供給する体制が構築されるかもしれない。電動化の進展によって自動車産業の水平分業化が起こり、ピラミッド型の自動車業界の構造変化をもたらす可能性がある。

#### 4. 自動車のエレクトロニクス化

自動車のエレクトロニクス化は、①パワートレイン、ステアリング、ABSなどの「電子制御化」、②ミリ波レーダー、加速度センサー、カメラなどセンサー類が使われている「安全運転システム」、③車車間・路車間の通信システムなどの「ネットワーク化」といった領域を中心に進展している。

日本の自動車部品出荷額(2016年度)は19兆7,064億円に達している。自動車部品のうちワイヤーハーネス、ヘッドランプ、各種モーター、スイッチ類など「照明・計器など電気・電子部品」は全体の15.3%、エンジン制御装置、発電機、センサーなど「電装品・電子部品」は12.1%である。これにカーステレオ、冷暖房装置、情報関連部品(カーナビ、ETCなど)を加えたエレクトロニクス関連は合計で7兆2,400億円と、出荷額全体の36.7%を占めていることから、市場規模の大きな分野であるといえる。

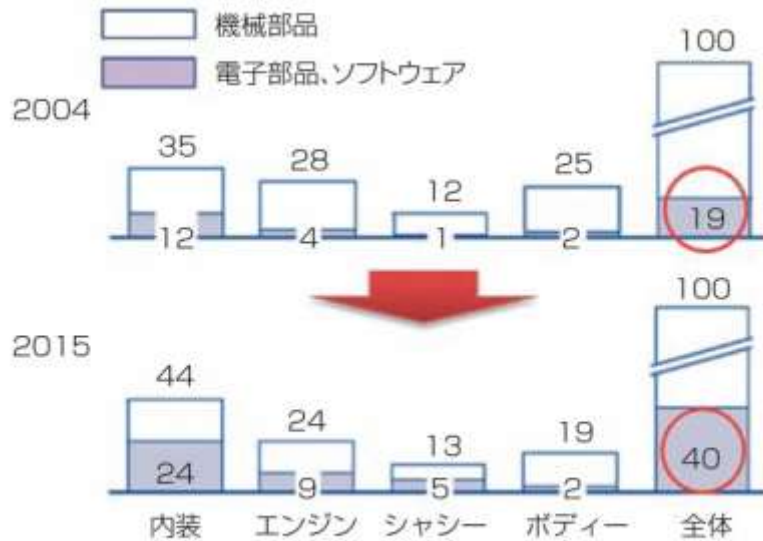
図表2-8 日本の自動車部品の品目別出荷額(計19.7兆円)



資料：日本自動車部品工業会「自動車部品出荷動向調査結果(2016年度)」

電子制御化、安全運転システム、ネットワーク化を中心とする自動車のエレクトロニクス化の進展に伴い、電子部品やソフトウェアの割合は増加傾向にある。電子部品比率(車両を構成する部品の総原価に占める電子部品の原価の割合)は、2004年では全体で19%であったものが、2015年になると40%まで上昇し、電子部品比率は概ね10年で2倍に増大している。

図表 2-9 電子部品比率の高まり



注：電子部品比率は、車両を構成する部品の総原価に占める電子部品の原価の割合  
 資料：経済産業省・厚生労働省・文部科学省「2014年版ものづくり白書」  
 (McKinsey “Managing innovations on the road”)

### Ⅲ. 自動車部品等メーカーへのアンケート調査 アンケート調査結果の概要

#### EVシフトにより甚大な影響を受ける企業は約1割

- ・EVでは不要となる製品の売上高比率「80%以上」(6.3%)、「60%以上～80%未満」(3.8%)など、EVシフトにより甚大な影響を受ける企業は約1割である。

#### 電動化に係る部品・装置等を生産している企業は約3分の1

- ・自動車部品・同製造装置等を生産している企業のうち現在、電動化に係る部品・装置等を生産している企業の割合は34.1%である。

#### 約4割が電動化に係る自動車部品・同製造装置等の生産に意欲的

- ・電動化に係る自動車部品・同製造装置等の生産に意欲を示しているのは、「ぜひ生産したい」(21.7%)、「可能であれば生産したい」(21.1%)など計約4割である。

#### 生産したい分野の上位はモーター関連と軽量化関連、次いでバッテリー関連

- ・生産したい分野では、「モーター関連」(38.2%)と、EV向け部品では多くの部品に求められる「軽量化関連」(38.2%)が同率で最多である。次いで「バッテリー関連」(25.0%)、「EV用減速機」(15.8%)となる。

#### 情報不足、人材不足が制約要因の上位

- ・電動化に係る自動車部品・同製造装置等の生産の制約要因の最多は「材料・素材・部品等に関する情報不足」(49.3%)、次いで「生産方法、技術に関する情報不足」(43.7%)である。また、三菱自動車工業の生産台数の増加が見込まれる下で、開発部門、生産技術部門とも人手不足で、新規・中途の採用による人材の補充も容易でないことから、「開発のノウハウ・人材の不足」(39.4%)に悩む企業は多い。

#### 新規事業の参入・参入希望の最多はロボット分野

- ・自動車部品・同製造装置等以外の新規事業に何らかの分野で参入している・参入希望があるのは73.3%である。
- ・参入分野・参入希望分野の最多は「ロボット分野」(26.1%)である。自動化・省力化に関連するところでは「生産用機械・試験機分野」(17.0%)も多く、その他の回答でもロボットによる自動化(Robotic Process Automation、以下、「RPA」という。)(2件)がある。

## 1. アンケート調査の概要

### (1) 対象と方法

調査対象は、岡山県内で

- ・現在、自動車の部品・ソフトウェア等を生産している企業
  - ・現在、自動車の生産工程で使用される機械・装置・副資材(工具等)・ソフトウェア等を生産している企業
  - ・今後、EV(PHEVを含む)の部品・ソフトウェア等の生産を考えている企業
- である。

具体的には、帝国データバンクから従業員規模 20 人以上、業種に応じて抽出する岡山県内に本社を有する企業(443 社)をベースに、岡山県自動車関連企業ネットワーク会議(以下、「NW会議」という。)の会員企業、自動車への参入意欲を把握している企業を加え、合計では 489 社に発送した。

(業種) ゴム製品製造業、鉄鋼業、非鉄金属製造業、金属製品製造業、一般機械器具製造業、電気機械器具製造業、輸送用機械器具製造業のうち自動車系、プラスチック製品製造業、情報サービス業

回収は、郵送による回収をベースに、インターネットによる回答方法も用意した。一部の企業は、ヒアリング調査を実施する際に聞き取りで回答を得た。

### (2) 実施概要

図表 3-1 実施期間

	発送日	回収の締切日
実施期間	平成 30 年 4 月 13 日	平成 30 年 6 月 22 日

図表 3-2 郵送数、有効回答数、有効回答率

	郵送	ネット	訪問	計
郵送数	489			489
有効回答数	150	28	4	182
有効回答率				37.2%

図表 3-3 回答者の属性

#### a. NW会議の会員・非会員

	企業数
会員	46
非会員	136
計	182

#### b. 従業員規模

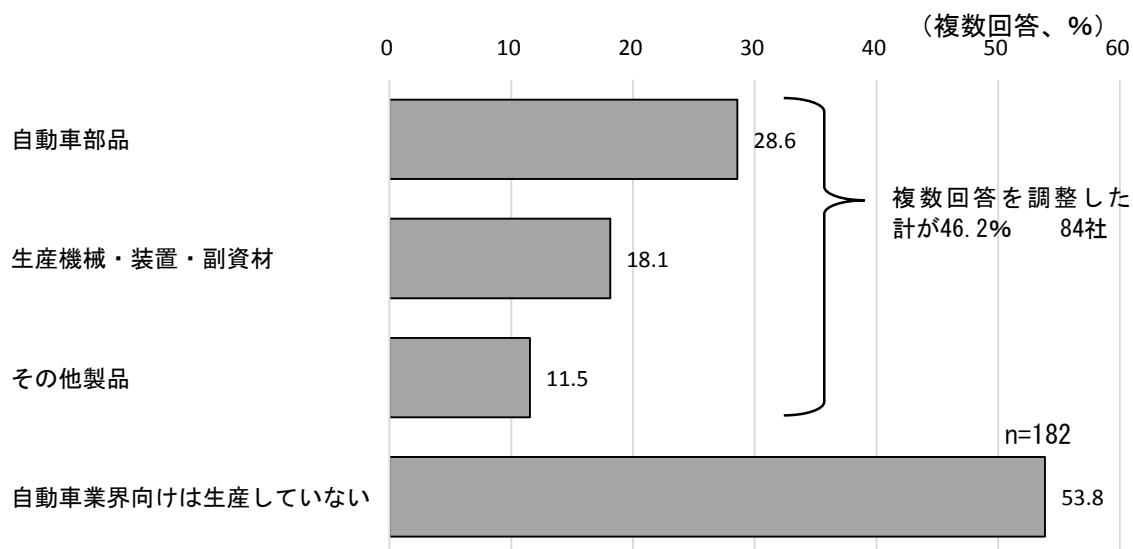
	企業数
20 人未満	13
20~50 人未満	72
50~100 人未満	43
100~200 人未満	19
200~300 人未満	18
300 人以上	14
計	179

## 2. アンケート調査結果

### (1) 自動車部品・同製造装置等の生産の有無

今回の調査で現在、①自動車部品、②自動車・同部品の開発・生産過程で使用する生産機械・装置・副資材(工具等)、③その他の自動車・同部品製造業界向け製品(以下、「自動車部品・同製造装置等」という。)のうち、何らかの製品を生産している企業の割合は46.2%であった。

図表3-4 自動車部品・同製造装置等の生産の有無



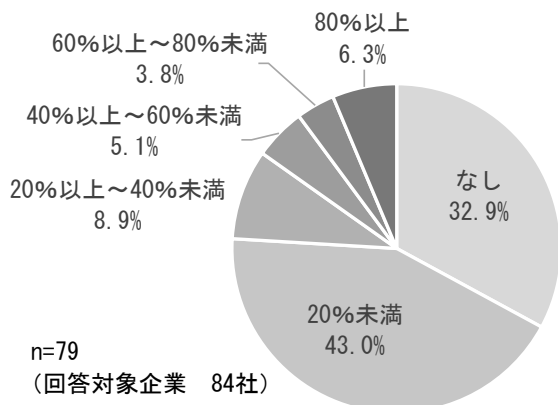
### (2) EVシフトによるマイナスの影響

#### <EVシフトにより甚大な影響を受ける企業は約1割>

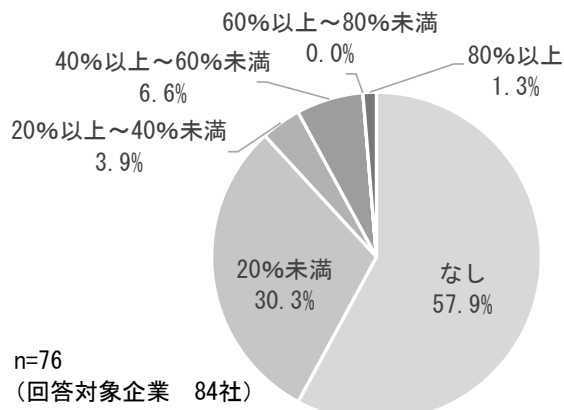
EVでは不要となる製品の売上高比率を20%ごとに区分して整理すると、売上高比率「20%未満」(43.0%)が最多、次いで「なし」(32.9%)が多い。同様にEVでは大幅減となる製品の売上高比率は「なし」(57.9%)と「20%未満」(30.3%)で大半を占める。このように、EVシフトによるマイナスの影響は、比較的小幅にとどまる企業が多い。

一方、EVでは不要となる製品の売上高比率「80%以上」(6.3%)、「60%以上～80%未満」(3.8%)など、EVシフトにより大きな影響を受ける企業が約1割存在する。

図表3-5 売上高に占めるEVでは不要となる製品の割合



図表3-6 売上高のうちEVでは大幅減となる製品の割合



図表 3-7 EVでは不要となる自動車部品・同製造装置等の具体的記述例

分野	部品名
①エンジン系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エンジンマウント</li> <li>・ エンジンマウントの金具</li> <li>・ エンジンブラケット</li> <li>・ エンジン付近のハーネスブラケット等</li> <li>・ エンジンエアフィルター</li> <li>・ エンジン部品(スプロケット、コンロッド、etc.)</li> <li>・ シリンダーヘッド、トランスファー関連部品</li> <li>・ 高級車種で使用されるエンジンカバー等</li> </ul>
②燃料系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃料タンク</li> <li>・ 燃料系給油部品(フィルターキャップ/フィルターパイプ/シャットオフバルブ等)</li> <li>・ オイル投入口のキャップ</li> <li>・ 燃料系ホース、フューエルパイプ</li> </ul>
③シール材等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ シートパッキン向け</li> <li>・ シリンダーヘッドカバーガスケット</li> <li>・ インテークマニホールドガスケット</li> <li>・ エアインテークホース</li> <li>・ エアーダクト</li> <li>・ 排気管サポートラバー</li> <li>・ マフラーハンガー</li> </ul>
④駆動系部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロペラシャフト ASSY・ 歯車部品(デフギヤ etc.)</li> <li>・ トランスミッション部品(シャフト、ギヤ類、etc.)</li> </ul>
④その他部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 排気系部品</li> </ul>
⑤生産用機械等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 排気系部品の溶接ロボットシステム</li> <li>・ エンジン部品用の工作機械</li> <li>・ エンジン関連部品製造装置</li> <li>・ シリンダーヘッド・シリンダーブロック リークテスター、シリンダーヘッド・シリンダーブロック キャップ組付装置</li> <li>・ 内燃機関のピストン部品の切削加工に特化した「ピストン専用加工機」と「ピン穴専用加工機」</li> <li>・ エンジン部品用金型</li> <li>・ ミッションテスター</li> <li>・ エンジンテスター</li> </ul>

図表 3-8 EVでは大幅減となる自動車部品・同製造装置等の具体的記述例

分野	部品名
①ゴム系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ガスケット類</li> <li>・ ラバーホース</li> <li>・ ウォーターホース</li> </ul>
②駆動系部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ クランクシャフト</li> <li>・ ミッション系部品</li> </ul>
③その他部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ パーキングブレーキ</li> </ul>
④生産用機械等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 内燃機関用金型</li> <li>・ ベアリング部品の金型</li> <li>・ 切削工具金型</li> <li>・ 工作機械で切削する部品点数の激減に伴う自動車産業向け旋盤</li> </ul>
⑤素材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 切削工具用素材</li> <li>・ 鋼材の使用量(取引先の部品が減少と思われる)</li> </ul>

### (3) EVシフトへの前向きな対応と期待する支援策

#### ＜電動化に係る自動車部品・同製造装置等を生産している企業は約3分の1＞

自動車部品・同製造装置等を生産している企業のうち現在、電動化に係る製品を生産している企業の割合は34.1%であった。

電動化に係る主な構成部品としてはバッテリー、モーター、インバーターがあり、県内企業が比較的多く手掛けているのはバッテリーの据付に関連する部品、次いでモーター関連部品である。一方、インバーター関連部品は少ない。生産用機械等に関しては、各種部品の金型を手掛ける企業が散見される。

図表 3-9 電動化に係る自動車部品・同製造装置等の生産の有無



図表 3-10 現在生産している電動化に係る自動車部品・同製造装置等

分野	部品名
①バッテリー関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バッテリーケース</li> <li>・ バッテリーカバー</li> <li>・ バッテリーホルダー</li> <li>・ バスバー</li> <li>・ バルクヘッド</li> <li>・ バッテリーBOX車両搭載用板金部品</li> <li>・ バッテリーBOX内の艤装板金部品</li> <li>・ 充電差込口のプレス品</li> </ul>
②モーター関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モーター部品</li> <li>・ 磁石(電池の冷却ファンモーター用)</li> <li>・ モーターマウントフレーム</li> </ul>
③インバーター関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ EV向けインバーター部品、電極、コネクタへのメッキ加工</li> </ul>
④その他部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ トランクのEV点検口の防音部品</li> <li>・ EV・PHEV用減速機部品</li> <li>・ PHEV用リヤクロスメンバー</li> <li>・ EV・PHEV用ブレーキペダル</li> </ul>
⑤生産用機械等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石金型</li> <li>・ 粉末冶金金型</li> <li>・ ベアリング部品の金型</li> <li>・ プラスチック射出成型用金型</li> </ul>



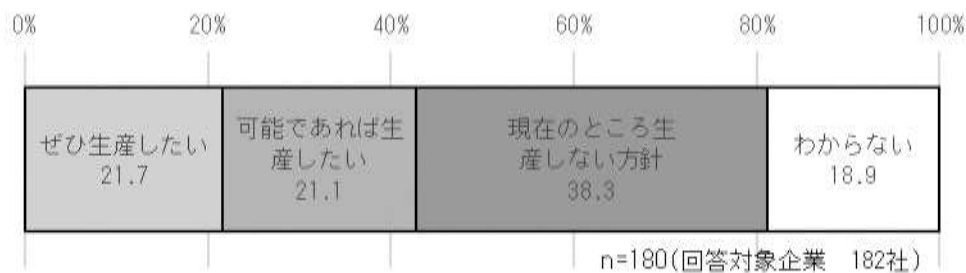
分野	部品名
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アルミダイキャスト用金型</li> <li>・切削工具の金型</li> <li>・溶接ロボットシステム</li> <li>・FA機械</li> <li>・テストスタンド</li> </ul>
⑥素材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金型用素材</li> </ul>

<約4割が電動化に係る自動車部品・同製造装置等の生産に意欲的>

電動化に係る自動車部品・同製造装置等の生産意向に関する質問では、現在、自動車部品・同製造装置等を生産している企業だけでなく、現在、生産していない企業も調査対象に含めた。

「ぜひ生産したい」(21.7%)、「可能であれば生産したい」(21.1%)と計約4割が電動化に係る自動車部品・同製造装置等の生産に意欲を示している。一方、「現在のところ生産しない方針」(38.3%)と、4割弱は消極的である。このほか「わからない」(18.9%)と、2割弱が態度を決めかねている。

図表 3-11 電動化に係る自動車部品・同製造装置等の生産の意向



生産している製品別に、電動化に係る製品の生産の意向をみると、現在、自動車に関係する部品等を生産している企業では、「ぜひ生産したい」、「可能であれば生産したい」と大半が意欲を示しており、そのうち、自動車部品を生産している企業や、生産機械・装置・副資材を生産している企業では、「ぜひ生産したい」が5割程度ある。一方で、「わからない」と態度を決めかねている企業や、「現在のところ生産しない方針」の企業など、積極的でない企業も2割程度ある。

自動車業界向けに生産していない企業では、「現在のところ生産しない方針」が過半数を占めるものの、「ぜひ生産したい」、「可能であれば生産したい」という意欲ある企業も14.6%ある。

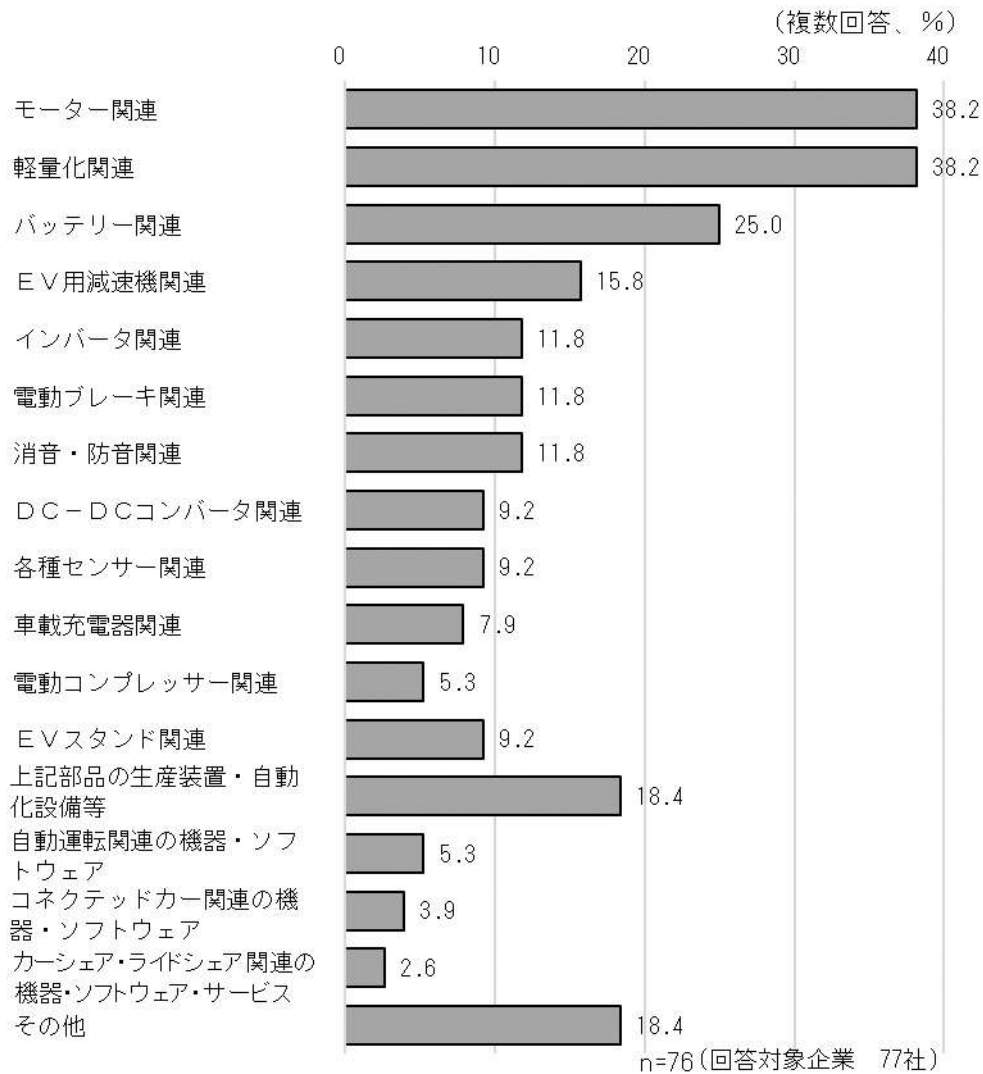
図表3-12 生産している製品別にみた電動化に係る製品の生産の意向

		合計	電動化に係る製品の生産の意向 (%)			
			ぜひ生産	可能であれば生産	現在は生産しない方針	わからない
全体		180	21.7	21.1	38.3	18.9
自動車部品等の生産の有無(複数回答)	自動車部品	52	50.0	26.9	9.6	13.5
	生産機械・装置・副資材	33	48.5	33.3	0.0	18.2
	その他製品	21	33.3	33.3	9.5	23.8
	自動車業界向けは生産していない	96	2.1	12.5	64.6	20.8

#### <生産したい分野の上位はモーター関連と軽量化関連、次いでバッテリー関連>

生産したい分野では、「モーター関連」(38.2%)と、電動化に係る製品では多くの部品に求められる「軽量化関連」(38.2%)が同率で最多であり、「バッテリー関連」(25.0%)、「EV用減速機関連」(15.8%)と続く。1割前後では「インバーター関連」(11.8%)、「電動ブレーキ関連」(11.8%)に加え、EVではエンジン音でなく、モーター等の高周波音が発生することから必要性の高まる「消音・防音関連」(11.8%)の3つが同率であり、次いで「DC-DCコンバーター関連」(9.2%)、「各種センサー関連」(9.2%)の2つが同率である。充電関連では、「車載充電器関連」(7.9%)と「EVスタンド」(9.2%)が1割弱である。「電動コンプレッサー関連」(5.3%)は、今回用意した選択肢の中で部品系では最も低い。そして「上記部品の生産装置・自動化設備等」(18.4%)が2割弱である。また、一部のソフトウェア企業は、EVシフトと並行して進むCASE(Connected, Autonomous, Shared & Services, Electric)に成長機会を見出し「自動運転関連の機器・ソフトウェア」(5.3%)、「コネクテッドカー関連の機器・ソフトウェア」(3.9%)、「カーシェア・ライドシェア関連の機器・ソフトウェア・サービス」(2.6%)に意欲を示している。

図表 3-13 電動化に係る製品のうち生産したい分野



注：その他の記載内容

- ・EV化で必要となる板金及び樹脂部品等
- ・EVの特装車の部品(例えば福祉車両、移動販売車、キャンピングカー、軽ダンプなど)
- ・当社の技術で注文がもらえるもの(鉄の曲げ加工など)
- ・放熱、伝熱の必要な部品または場所
- ・設計できるものであれば種類は問わず
- ・ワイヤーハーネス
- ・空調関係
- ・冷熱関連機器、エアコン関連部品
- ・プラスチック成形品
- ・EVの切削加工部品の要求仕様(形状、サイズ(径・長)、材質、精度、加工工程・加工方法を満足し、ターンキーに対応した工作機械の商品化
- ・自動車のIT部分

生産している製品別に、生産したい電動化に係る製品の分野をみると、自動車に關係する部品等を生産している企業では、「モーター関連」及び「軽量化関連」に生産意欲を示しており、そのうち、自動車部品を生産している企業では、「バッテリー関連」にも生産意欲を示している。また、生産機械・装置・副資材を生産している企業では、「EV用減速機関連」にも意欲を示している。

自動車業界向けに生産していない企業では、「モーター関連」、「軽量化関連」及び「EV用減速機関連」がともに14.3%の企業が意欲を示している。

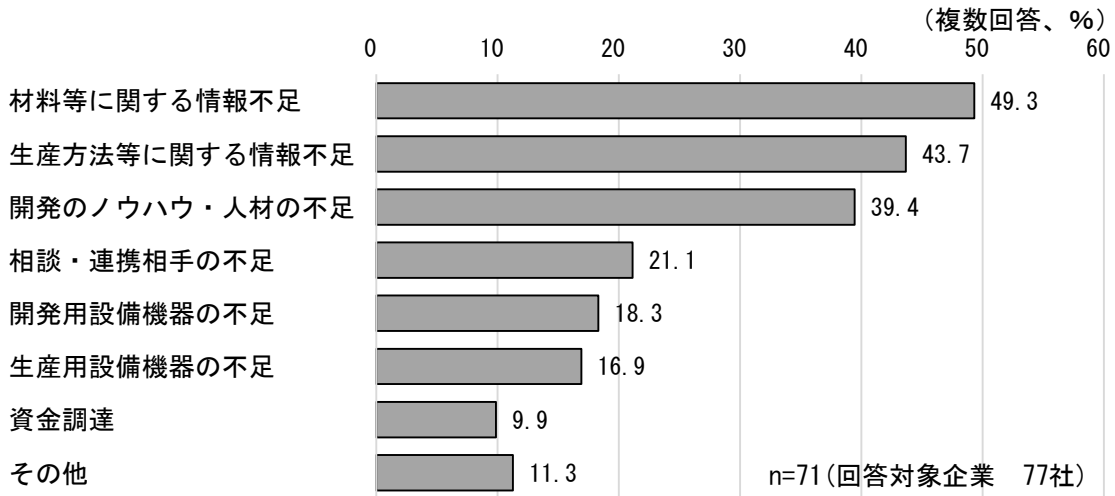
図表3-14 生産している製品別にみた生産したい電動化に係る製品の分野

		合計	生産したい電動化に係る製品の分野（複数回答、%）							
			モーター 関連	軽量化 関連	バッテ リー関連	EV用減 速機関連	インバー タ関連	電動ブ レーキ 関連	消音・防 音関連	その他
全体		76	38.2	38.2	25.0	15.8	11.8	11.8	11.8	61.8
自動車 部品等 の生産 の有無 (複数 回答)	自動車部品	40	50.0	55.0	37.5	15.0	15.0	15.0	17.5	52.5
	生産機械・装置・副 資材	26	57.7	34.6	19.2	26.9	15.4	26.9	3.8	65.4
	その他製品	14	42.9	57.1	50.0	14.3	28.6	21.4	7.1	78.6
	自動車業界向けは生 産していない	14	14.3	14.3	0.0	14.3	7.1	0.0	7.1	71.4

#### <情報不足、人材不足が制約要因の上位>

電動化に係る製品の生産に意欲を示す企業が同製品を生産するうえで制約要因と考えている最多は、「材料・素材・部品等に関する情報不足」（49.3%）、次いで「生産方法、技術に関する情報不足」（43.7%）である。電動車では航続距離を伸ばすための軽量化、エンジン音がモーター等の高周波音に変化することによる消音・防音などが求められ、その有力な対策として自動車部品の材料・素材等を変更することが模索されている。そこでは同時に量産に向けた低コスト化、必要な強度の確保、加工の容易さ等が求められていて、これらに関する情報不足が多くの企業で制約要因となっている。また、三菱自動車工業の生産台数の増加が見込まれる下で、開発部門、生産技術部門とも人手不足で、新規・中途の採用による人材の補充も容易でないことから、「開発のノウハウ・人材の不足」（39.4%）に悩む企業は多い。社内のスタッフだけでは能力・知識に限りがあるので「開発のための社外の相談・連携相手の不足」（21.1%）も指摘されている。ハード面では、「開発用の設備機器の不足」（18.3%）、「生産用の設備機器の不足」（16.9%）も指摘されている。「資金調達」（9.9%）を制約要因とみる企業も、1割程度ある。

図表 3-15 電動化に係る製品を生産するうえでの制約要因



注：その他の記載内容

- ・当社で供給できそうな部品が、どこにどう使われているか？顧客が開発する際にかかわる必要があるが、そのニーズが分からない(特に新開発ユニット部品)。
- ・次世代自動車に関連する企業を岡山に誘致して幅広い企業が増えれば、よりコラボやマッチングが増えるのではないのでしょうか？
- ・インフラの整備 ex. 工場用地の確保、工場増築
- ・ユーザーとのマッチング

生産したい電動化に係る製品の分野別に、制約要因をみると、いずれの分野においても、「材料等に関する情報不足」、「生産方法等に関する情報不足」及び「開発のノウハウ・人材の不足」が多く指摘されている。EV用減速機関連については、機械加工が伴うことから、「生産用設備機器の不足」(54.5%)が多く指摘され、電動ブレーキ関連では、「相談・連携相手の不足」(50.0%)も指摘されている。

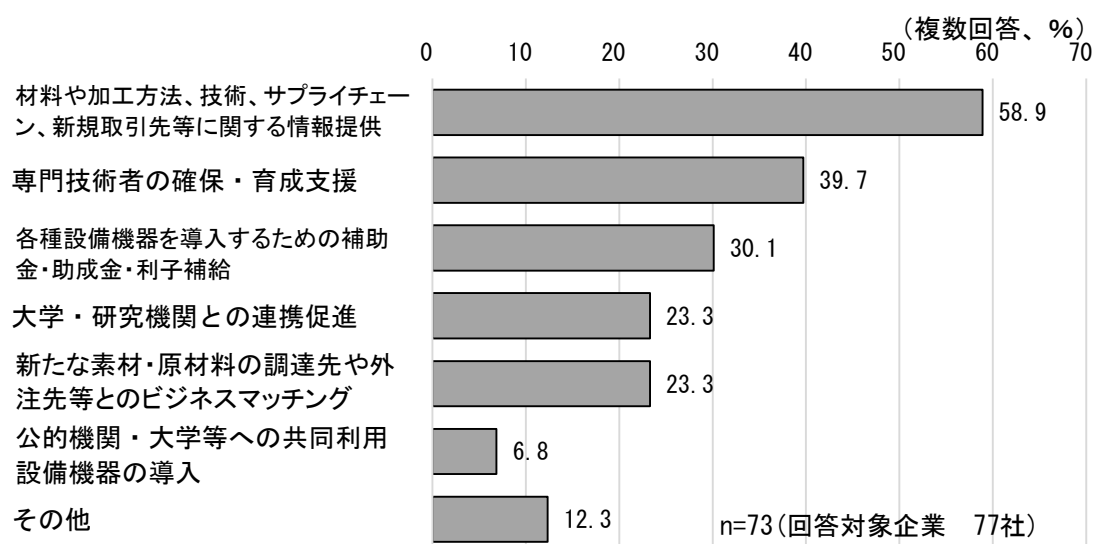
図表 3-16 生産したい電動化に係る製品別にみた制約要因

		合計	電動化に係る製品を生産するうえでの制約要因 (複数回答、%)							
			材料等に関する情報不足	生産方法等に関する情報不足	開発のノウハウ・人材の不足	相談・連携相手の不足	開発用設備機器の不足	生産用設備機器の不足	資金調達	その他
全体		71	49.3	43.7	39.4	21.1	18.3	16.9	9.9	11.3
生産したい電動化に係る製品の分野 (複数回答)	モーター関連	27	59.3	40.7	44.4	18.5	29.6	22.2	7.4	7.4
	軽量化関連	28	64.3	39.3	46.4	28.6	28.6	17.9	7.1	0.0
	バッテリー関連	18	66.7	50.0	44.4	11.1	27.8	11.1	5.6	0.0
	EV用減速機関連	11	72.7	45.5	45.5	27.3	18.2	54.5	18.2	9.1
	インバータ関連	8	50.0	62.5	37.5	12.5	12.5	25.0	0.0	0.0
	電動ブレーキ関連	8	87.5	50.0	50.0	50.0	25.0	25.0	25.0	12.5
	消音・防音関連	9	33.3	44.4	55.6	22.2	33.3	0.0	11.1	0.0

### <情報提供、人材の確保・育成が期待する支援策の上位>

制約要因の1～2位が情報不足に関するものであったことを反映して、期待する支援策の最多は「材料・素材・部品や加工方法、技術、サプライチェーン、新規取引先等に関する情報提供」(58.9%)である。制約要因3位でノウハウ・人材の不足が上位にあることを反映して、期待する支援策でも「専門技術者の確保・育成支援」(39.7%)が多い。また、制約要因で設備機器の不足が開発用・生産用の合計で3割以上あることを反映して、期待する支援策で「開発・生産・検査用の設備機器を導入するための補助金・助成金・利子補給」(30.1%)が約3割を占めている。社外の相談・連携相手の不足を制約要因とする企業が約2割あり、これが「大学・研究機関との連携促進」(23.3%)につながっていると考えられる。このほか「新たな素材・原材料の調達先や外注先等とのビジネスマッチング」(23.3%)は、EVシフトに加え、ルノー・日産・三菱アライアンスによる調達一本化の影響で商流が変化することに伴い、新たな取引先を探している企業が多いとみられる。「公的機関・大学等への共同利用設備機器の導入」(6.8%)を指摘する企業もある。

図表3-17 期待する支援策



注：その他の記載内容

- ・大学の学生が研究室へ配属される時期(3～4月)と補助金の決定時期(6月～)がずれているので、実質半年ほどしか開発期間が取れず、不十分である。これを合わせて欲しい。
- ・開発人員にかかわる補助金。
- ・工場建設時の補助金
- ・メーカーとのビジネスマッチング
- ・特装車に対するメーカーの取り組みの積極化のための支援
- ・EV購入者への補助金
- ・EVスタンドの台数。岡山県及び各市町村での幅広い充電インフラ補助金の導入が必要だと思います。

生産したい電動化に係る製品分野別に、期待する支援策をみると、全般的に「情報提供」が多く、次いで「専門技術者の確保・育成支援」、「各種設備機器を導入するための補助金・助成金・利子補給」が多い。このほかでは、消音・防音関連を筆頭に「大学・研究機関との連携促進」と「新たな素材・原材料の調達先や外注先とのビジネスマッチング」が期待されている。

図表 3-18 生産したい電動化に係る製品別にみた期待する支援策

		合計	期待する支援策（複数回答、%）						
			材料や加工方法、技術、サプライチェーン、新規取引先等に関する情報提供	専門技術者の確保・育成支援	開発・生産・検査用の設備機器を導入するための補助金・助成金・利子補給	大学・研究機関との連携促進	新たな素材・原材料の調達先や外注先等とのビジネスマッチング	公的機関・大学等への共同利用設備機器の導入	その他
全体		73	58.9	39.7	30.1	23.3	23.3	6.8	12.3
生産したい電動化に係る製品の分野（複数回答）	軽量化関連	29	65.5	48.3	37.9	31.0	24.1	10.3	0.0
	モーター関連	29	62.1	48.3	37.9	24.1	27.6	10.3	13.8
	バッテリー関連	19	68.4	42.1	31.6	31.6	26.3	10.5	5.3
	EV用減速機関連	12	75.0	50.0	50.0	33.3	33.3	8.3	8.3
	消音・防音関連	9	77.8	22.2	33.3	55.6	44.4	22.2	0.0
	インバータ関連	9	77.8	33.3	22.2	11.1	44.4	11.1	0.0
	電動ブレーキ関連	9	55.6	66.7	66.7	33.3	22.2	11.1	11.1

#### （4）自動車部品・同製造装置等以外の新規事業

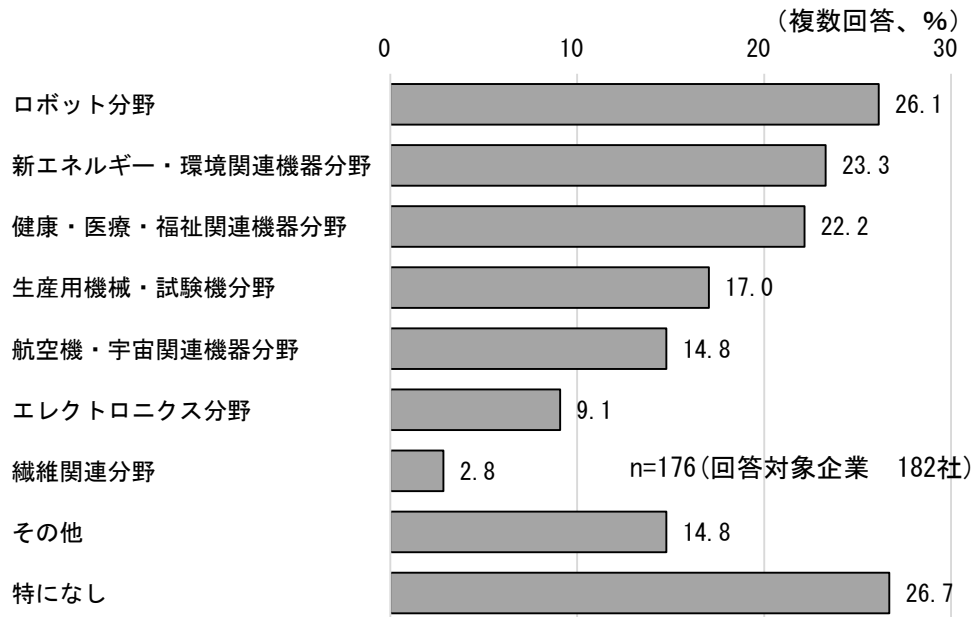
##### <新規事業の参入・参入希望の最多はロボット分野>

ここではすべての企業を対象に、自動車部品・同製造装置等以外の新規事業の参入動向とその展開上の課題について取りまとめる。

自動車部品・同製造装置等以外の新規事業に何らかの分野で参入している・参入希望があるのは、「特になし」(26.7%)から逆算すると73.3%である。

参入分野・参入希望分野の最多は「ロボット分野」(26.1%)である。自動化・省力化に関連するところでは「生産用機械・試験機分野」(17.0%)も多く、その他の回答でも「RPA」(2件)がある。2割台では「新エネルギー・環境関連機器分野」(23.3%)、「健康・医療・福祉関連機器分野」(22.2%)、1割台では生産用機械等のほかに「航空機・宇宙関連機器分野」(14.8%)がある。1割未満に関して用意した選択肢では「エレクトロニクス分野」(9.1%)、「繊維関連分野」(2.8%)となるが、その他で記載された「農業」(6件)は3.4%に相当する。

図表 3-19 自動車部品・同製造装置等以外の新規事業



注：その他の記載内容

- ・農業(6件)
- ・農業機械・農機具(3件)
- ・建設機械(2件)
- ・R P A(2件)
- ・産業機械分野
- ・自動車以外のエンジン部品
- ・フォークリフト等
- ・鉄道などインフラ系
- ・鉄道ホーム設備分野
- ・インフラ

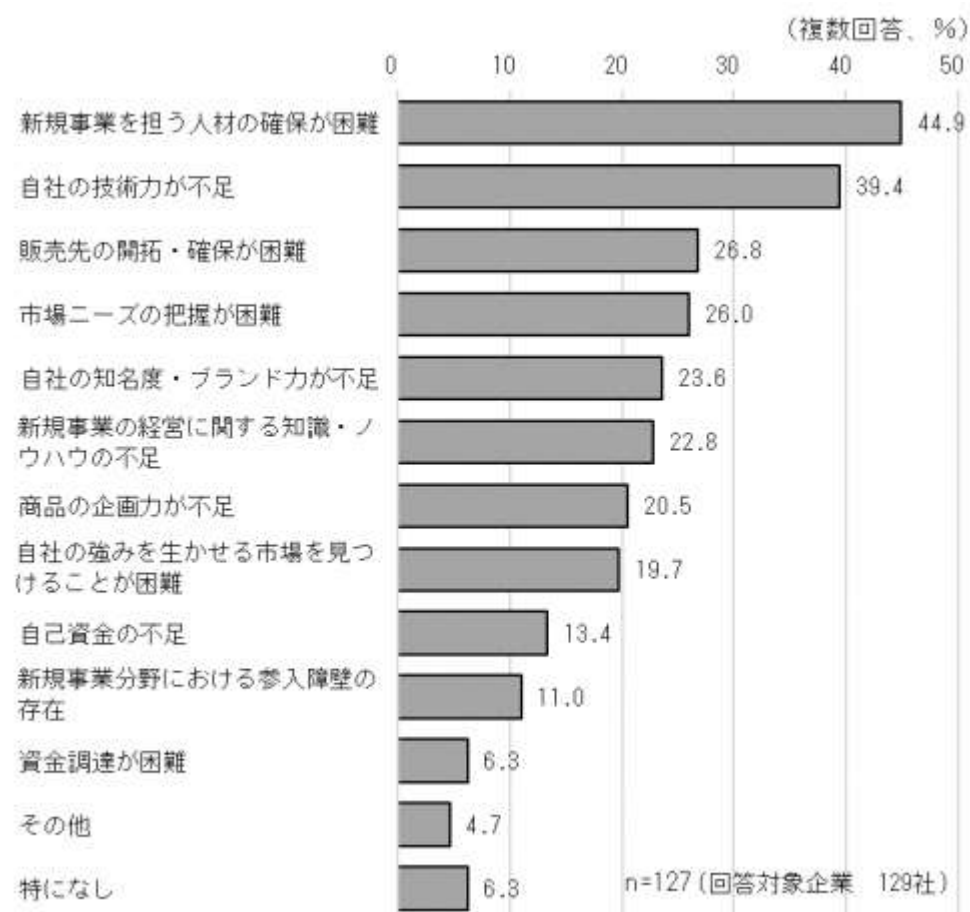
- ・建築・土木
- ・住宅用部品等
- ・5 G時代の家電・自動車の進化の応用
- ・半導体製造装置
- ・ドローン・光学材料
- ・食品関連設備の販売
- ・獣害対策関連に行く
- ・情報セキュリティ分野
- ・飲食業
- ・配車サービス(ライドシェア)のビジネス。



### <新規事業を展開する上での課題の上位は、人材確保、技術力の不足>

新規事業を展開する上での課題は「新規事業を担う人材の確保が困難」(44.9%)が最多である。6番目に多い「新規事業の経営に関する知識・ノウハウの不足」(22.8%)も類似の選択肢であるが、こちらは経営者自身あるいは新規事業の担当者の知識・ノウハウの不足といった意味合いが強い。2番目に多いのは「自社の技術力が不足」(39.4%)であるが、技術力は人材と設備にまたがるので半ば人材の問題でもあり、上位2つは人材に関する課題といえる。2割台のうち「販売先の開拓・確保が困難」(26.8%)、「市場ニーズの把握が困難」(26.0%)は顧客・市場の理解と獲得に関する課題であり、これらは「商品の企画力が不足」(20.5%)にもつながる。「自社の強みを生かせる市場を見つけることが困難」(19.7%)な企業は、自社の強みを見つめ直したり磨き直したりすることが有効と思われるが、そうすれば「自社の知名度・ブランド力が不足」(23.6%)の対策にもつながりうると思われる。資金面では「自己資金の不足」(13.4%)、「資金調達が困難」(6.3%)となっている。このほか「新規事業における参入障壁の存在」(11.0%)を指摘する企業もある。

図表 3-20 新規事業の展開上の課題



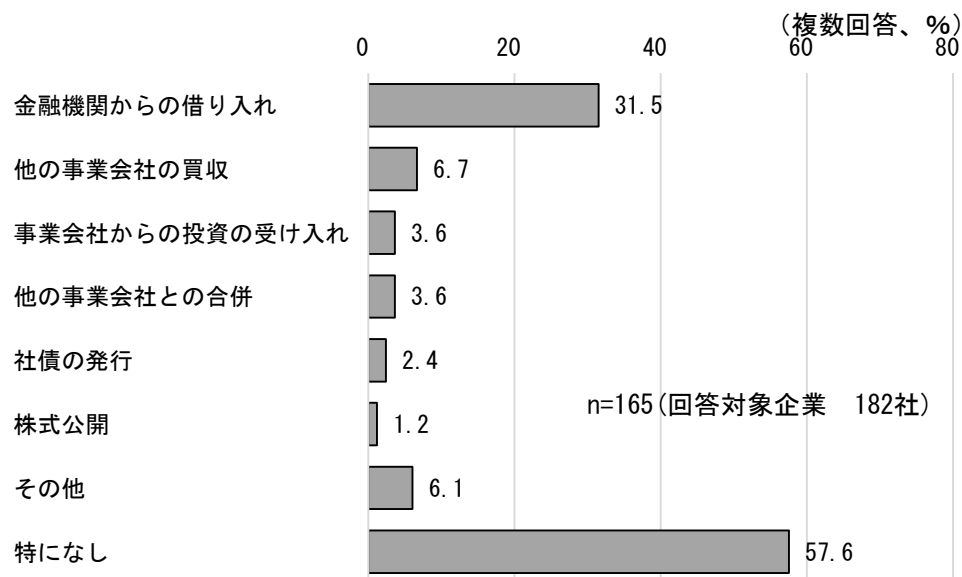
注：その他の記載内容

- ・人材、従業員不足
- ・5G対応のための知識
- ・新規取引先の品質要求(図面にない情報等)、コスト
- ・新規事業を担う、場所的問題
- ・ビジネスパートナー企業となる企業が少ない。

＜資金調達等では金融機関からの借りに加え、一部の企業ではM&Aも選択肢＞

EVシフトへの対応に関する資金調達等では、最多は「特になし」(57.6%)である。具体的に資金調達の行動を起こすものとしては「金融機関からの借入れ」(31.5%)が多く、「社債の発行」(2.4%)、「株式公開」(1.2%)等がある。M&Aに関連したものとして「他の事業会社の買収」(6.7%)、「事業会社からの投資の受け入れ」(3.6%)、「他の事業会社との合併」(3.6%)を選択肢としている企業もある。

図表 3-21 資金調達等



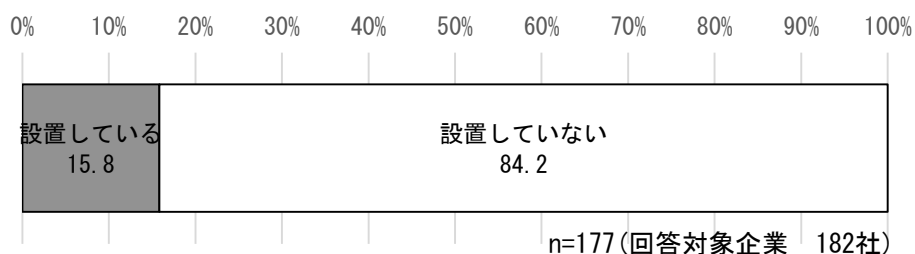
注：その他の記載内容

- ・親会社を含めたグループ会社から(3件)
- ・自己資金の貯え
- ・運転資本の圧縮による資金捻出
- ・補助金、助成金の活用
- ・他の事業会社への一部資金供給による資本参加等。

### (5) 電動車で充電器の設置状況

岡山県内の本社または工場・営業所等で電動車で充電器を設置している企業の割合は15.8%であった。「(1)自動車部品・同製造装置等の生産の有無」で自動車部品を生産している企業の割合は28.6%であったが、それよりも10ポイント以上低い。

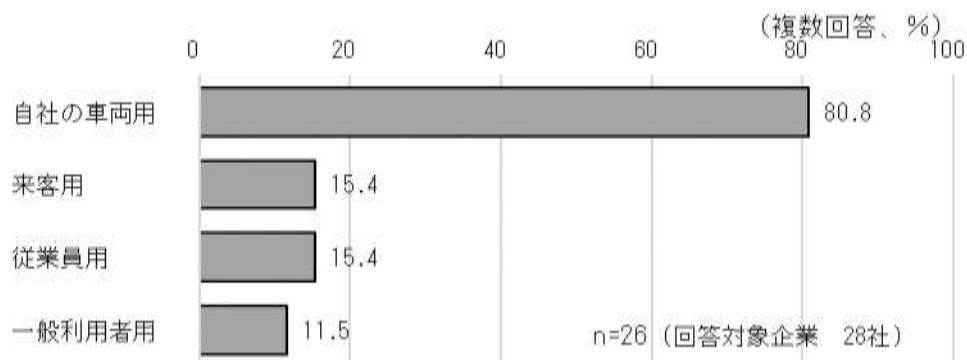
図表 3-22 岡山県内での充電器の設置の有無



充電器の設置場所(複数回答)は、本社(81.5%)、本社以外(29.6%)である。

充電器の主な利用対象者は「自社の車両用」(80.8%)が多い。ただし、来客用等としても使えるようにしているケースがある。

図表 3-23 充電器の主な利用対象者



充電器の主な利用対象者別の1企業当たり設置台数は、自社の車両用の普通充電器(2.2台)、従業員用の普通充電器(3.5台)を除き、1台である。

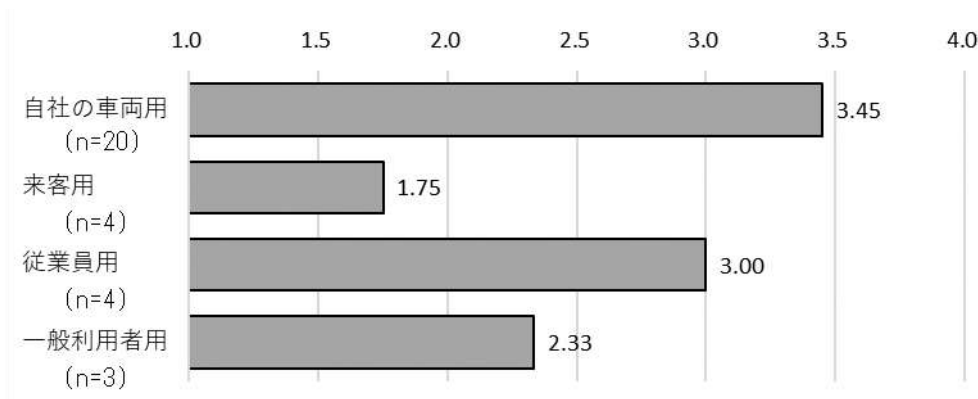
図表 3-24 充電器の主な利用対象者別の1企業当たり設置台数

主な利用対象者	充電器の種類	企業数	平均設置台数
自社の車両用	普通	17	2.2
	急速	4	1
来客用	普通	3	1
	急速	1	1
従業員用*	普通	2	3.5
	急速	1	2
一般利用者用	普通	2	1
	急速	1	1

\*従業員用があると回答したが、充電器の種類及び設置台数を記入しなかった企業が1社ある。

現在の利用頻度について主な利用対象者別に評価してもらい、平均点を計算したところ、比較的高いのは「自社の車両用」(3.45点)、「従業員用」(3.00点)である。「一般利用者用」(2.33点)が続き、「来客用」(1.75点)は低かった。

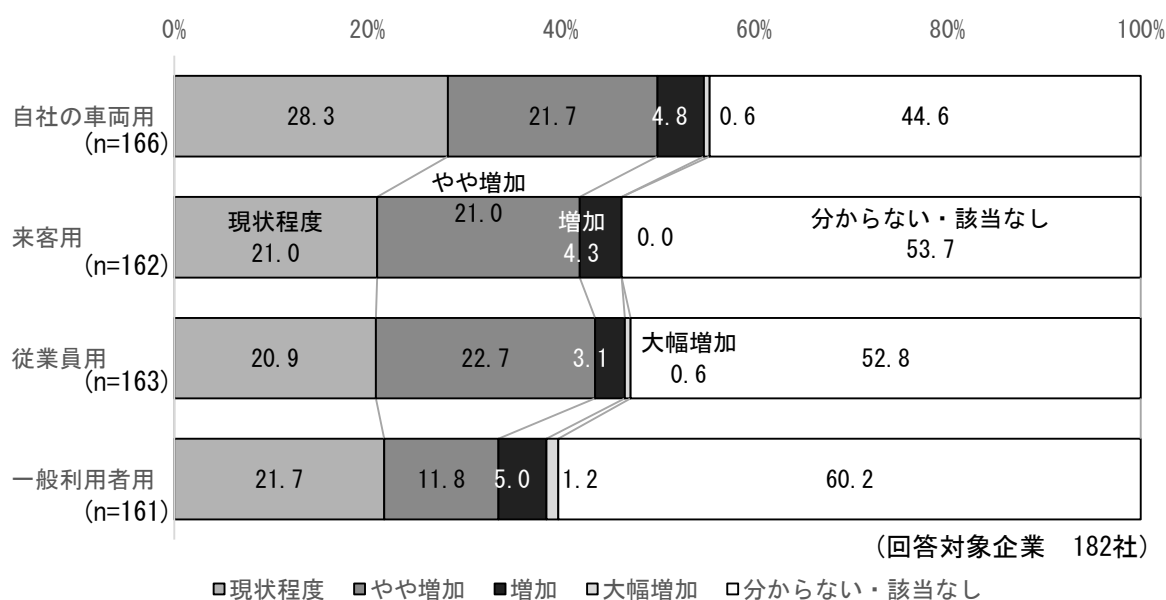
図表 3-25 充電器の利用頻度に対する評価



評価と得点：低い…1点、やや低い…2点、どちらともいえない…3点、やや高い…4点、高い…5点  
回答対象企業数は、上から20社、4社、4社、3社

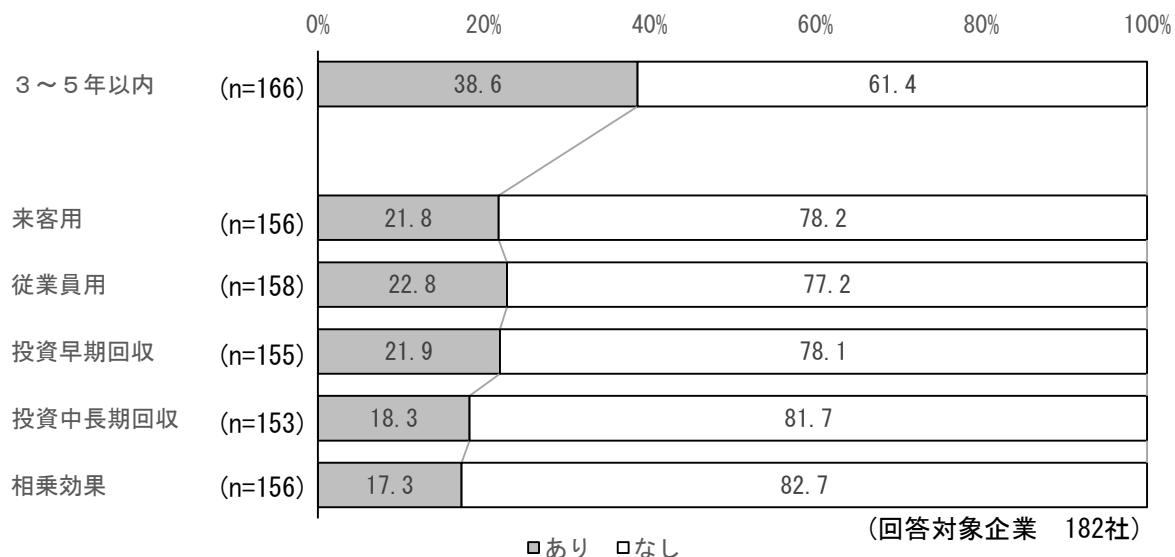
主な利用対象者別の充電器のニーズの見通しは、自社の車両用では半数近く、来客用、従業員用、一般利用者用では過半数が「分からない・該当なし」である。各利用対象者とも「現状程度」「やや増加」が多く、「増加」「大幅増加」は少ない傾向がある。やや特徴的な点としては、自社の車両用では「現状程度」(28.3%)が多く、一般利用者用では「やや増加」が少ない。

図表 3-26 充電器のニーズの見通し



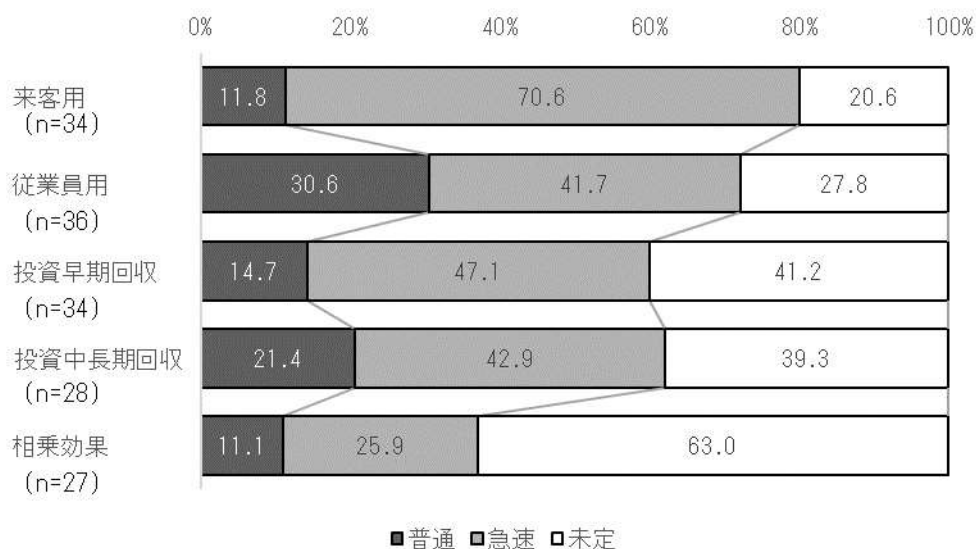
3～5年以内に充電器を新增設する意向があるのは、全体の38.6%である。目的・条件別にみると、「来客者の利便性・満足度向上のため」(21.8%)、「従業員の利便性・満足度向上のため」(22.8%)、「早期に投資額の回収を見込めれば」(21.9%)が2割強、「中長期的に投資額の回収を見込めれば」(18.3%)、「充電器では投資額を回収できなくても、他との相乗効果を見込めれば」(17.3%)が2割弱となっている。

図表 3-27 充電器の新增設の意向



導入する場合の充電器の種類は、来客用では「急速」(70.6%)が多い。従業員用では他の目的・条件と比べて「普通」(30.6%)が多い。早期に投資額回収が見込める場合、中長期的に投資額の回収が見込める場合では「未定」が4割前後と多く、投資額が回収できなくても他との相乗効果が見込める場合ではさらに「未定」(63.0%)が多い。

図表 3-28 導入する場合の充電器の種類



回答対象企業数は、上から 34 社、36 社、34 社、28 社、27 社

#### IV. 自動車部品等メーカーへのヒアリング調査

##### ヒアリング調査結果の概要

###### EVシフトの影響

- ・エンジン部品、燃料タンク、吸排気系・駆動系部品等を手掛ける自動車関連企業は影響大
- ・EVで手掛けたいたのは自社の技術を活かせる分野、エンジン等に代替して搭載される部品

###### 雇用

- ・生産現場、製品開発、生産技術のいずれも人手不足、採用困難

###### 開発部門

- ・製品開発のための投資負担やエンジニア確保、完成車メーカーのニーズに関する情報入手、軽量化に向けた素材や加工方法の情報入手、エレクトロニクス分野の補強など課題山積
- ・生産技術では工場のライン増設、新製品への対応、海外での供給能力の増強、内外の複数拠点での新型車の同時立ち上げへの対応等を背景に、エンジニア不足

###### 設備投資

- ・生産工程の自動化・ロボット導入の機運高まる。

###### 期待する支援策

- ・EVや、軽量化のための材料置換とその加工方法等に関する情報提供に期待
- ・自治体の後ろ盾がある商談会の効果に期待
- ・エンジニアなど即戦力の中途採用に向けた支援に期待
- ・大学・研究機関との共同研究等の連携に期待
- ・補助金の助成期間の拡大、受付期間の柔軟化、手続きの簡素化を期待

## 1. ヒアリング調査の概要

### (1) 対象と方法

調査対象は、

- ・Ⅲのアンケート調査で今後、電動化に係る自動車部品・同製造装置等の生産について「ぜひ生産したい」「可能であれば生産したい」と回答した企業
- ・アンケートへの回答はなかったが、NW会議の会員等や、有望と思われる自動車関連企業である。

アンケート調査の回答者、NW会議が作成した冊子に掲載されている窓口担当等にヒアリング調査を申し込み、応諾を得た企業計 52 社の本社または工場で実施した。

### (2) 実施概要

ヒアリング調査の実施期間、対象企業数、質問項目は次の通りである。

#### 実施期間

平成 30 年 6 月 6 日(水)～7 月 9 日(月)

#### 対象企業数

52 社

自動車自動車部品・同製造装置等の生産を行っている企業 48 社

自動車自動車部品・同製造装置等の生産を行っていない企業 4 社

#### 調査項目

- ・EVシフトの影響
- ・電動化に係る部品等の生産の現状と、今後生産したいEV向け部品等の分野
- ・雇用について
- ・開発体制
- ・設備投資
- ・期待する支援策
- ・自動車分野以外の新規事業

## 2. ヒアリング調査結果

### (1) EVシフトの影響

EVシフトが売上高に与える影響の大きさという観点でみると、マイナスの影響の大きさに応じて大(8社)、中(9社)、小(5社)と、影響なし・ほとんど影響なし(11社)、プラスの影響(7社)と5分類できる。トータルでプラスを見込んでいなくても、何らかのプラス要因を指摘(8社)する企業があった一方で、部品や素材の質的变化など外部環境の変化が自社の競争力を低下させるリスクを懸念する企業(8社)もあった。

#### <マイナスの影響大>

マイナスの影響が売上高の大半におよぶ可能性があり影響大とみているのは、8社である。エンジン部品、燃料タンク、吸排気系部品、駆動系部品及びそれらを繋いだり固定したりする部品やその金型等の生産を主力事業とする自動車関連企業である。強い危機感を抱いている自動車関連企業がある一方で、EVシフトの本格化はかなり先と見ている自動車関連企業がある。対策を本格化させている企業はまだないが、一部の企業は国内でのガソリン車向けの能力増強投資の回避を探っている。

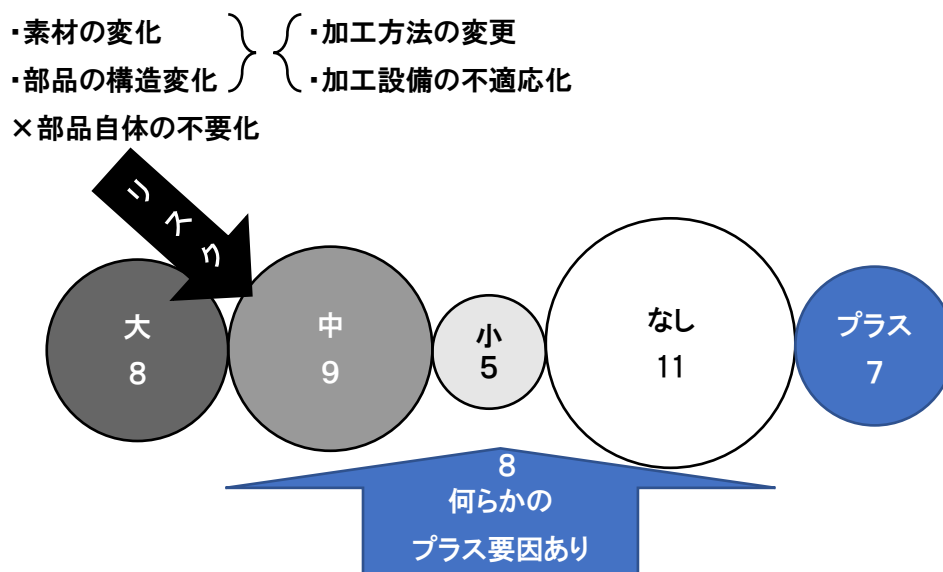
#### <マイナスの影響中>

マイナスの影響が売上高の2～3割におよぶ可能性があり、ある程度の影響を見込んでいるのは9社である。エンジン系、駆動系の部品やその生産機械等を手掛けているものの、主力製品がEVシフトによるマイナスの影響を受けないものであったり、EVシフトによるプラスの影響もあって、ある程度相殺されることを見込んでいたりする。

#### <マイナスの影響小>

マイナスの影響が1割程度・未満と比較的小幅にとどまるとみているのは、5社である。エンジン系、駆動系の部品を手掛けているもののその割合が低かったり、そもそも自動車部品事業の割合が低かったりするため、EVシフトによるマイナスの影響は小さいと見込んでいる自動車関連企業が多い。ある程度のマイナスの影響を受けるが、モーター系部品の増加によりプラスの影響でいくらか相殺されることを見込んでいる自動車関連企業もある。

図表4-1 EVシフトの影響





### ＜影響なし・ほとんど影響なし＞

直接的な影響なし・ほとんど影響なしとみているのは、11社である。EVでもガソリン車でも使用される部品や生産機械を手掛けているケースが多い。

### ＜プラスの影響＞

プラスの影響を見込んでいるのは7社である。電気・電子系の部品や、その金型、材料供給等で事業拡大を見込む自動車関連企業が多い。自動車分野への新規参入のチャンスを狙う企業もある。

### ＜プラス要因＞

必ずしもトータルでプラスを見込めなくても、プラス要因を8社が見込んでいる。バッテリー、モーター、インバーター等に関連する部品の需要を見込む自動車関連企業があるほか、これらに関する金型をはじめ新たに導入される生産設備の需要を見込む企業や、軽量化に向けてアルミ等の新素材を利用した製品開発に関する仕事を見込む企業がある。

### ＜部品や素材の質的变化など外部環境の変化＞

EVシフトそのものよりも、部品や素材の質的变化が自社の競争力を低下させるリスクを懸念する企業もある。

金属加工系の自動車関連企業の一部は、部品のエレクトロニクス化あるいはモジュール化に適切に対応できなければ、付加価値の大きな部分をエレクトロニクス系の自動車関連企業に奪われる可能性を懸念している。

また、素材が鉄からアルミに変化すると強みの加工技術を生かせなくなるケース、鉄からアルミへの変化なら既存設備で対応できるものの樹脂になると新設備への投資負担が重いケース、部品の構造・素材が一変することにより自社の製造する部品自体が不要とされるリスクを懸念しているケースがある。

樹脂化の進行を自社のプラス材料とみているケースもあるが、懸念している企業よりかなり少ない。

このほか、競合他社の廃業に伴う残存者利益で、EVシフトによるマイナスを相殺できる見通しの企業もある。

## (2) 電動化に係る部品等の生産の現状と、今後生産したいEV向け部品等の分野

### <現状で多いのはバッテリーやモーターのケースや取付け金具>

EV及びPHEV等の電動化に係る部品等で現在、岡山県内の自動車関連企業が生産しているものとしては、バッテリーやモーターのケースや取付け金具が多く、その他では電池のセル同士を繋ぐバスバー、放熱のためのヒートシンク、ミリ波レーダー用ケース、充電差込口の部品、EV点検口の部品等がある。

EV及びPHEV等の電動化に係る生産機械等では、バッテリー等の部品の金型や、モーターの組立ラインに関わる設備の一部を手掛けた企業がある。

### <今後生産したいEV向け部品等の分野>

今後生産したいEV及びPHEV等向け部品の分野も、バッテリーやモーターのケースや取付け金具を挙げるケースが多く、このほか減速機、インバーター、電動ブレーキ、コンプレッサー等に関連した部品を挙げる企業もあった。ソフトウェア開発の企業で、自動運転等を端緒に、自動車向けに参入を希望する企業もあった。

多くの自動車関連企業は、①自社の技術を活かせる分野、②エンジンや燃料タンク等に代替して搭載される部品という2つの視座に、③軽量化を組み合わせ、複合的に検討しているとみられる。しかし、抜本的な軽量化を図るためには新たな素材と、それに対応した低コストの加工方法、加工設備が必要になると考えられ、その過程で単独または外部との連携による研究開発も必要となる。また、電気系のモジュール・ユニットを手掛ける自動車関連企業に対する取引開拓が必要となる場合もある。しかし、これらに関する情報不足から手をこまねいている企業が多いとみられる。

EV及びPHEV等の生産機械等では、モーターやインバーター向けの金型や組み立て装置等のほか、EVスタンドの据付事業を検討している企業がある。

### (3)雇用について

雇用に関しては、生産現場をはじめ、生産技術、製品開発のいずれも人手不足に陥っている。景気の緩やかな回復、大企業の採用拡大、中小企業の知名度不足を背景に、新卒・中途ともに採用が困難となっている。このため、外国人技能実習生の手を借りる企業が相次いでいる。

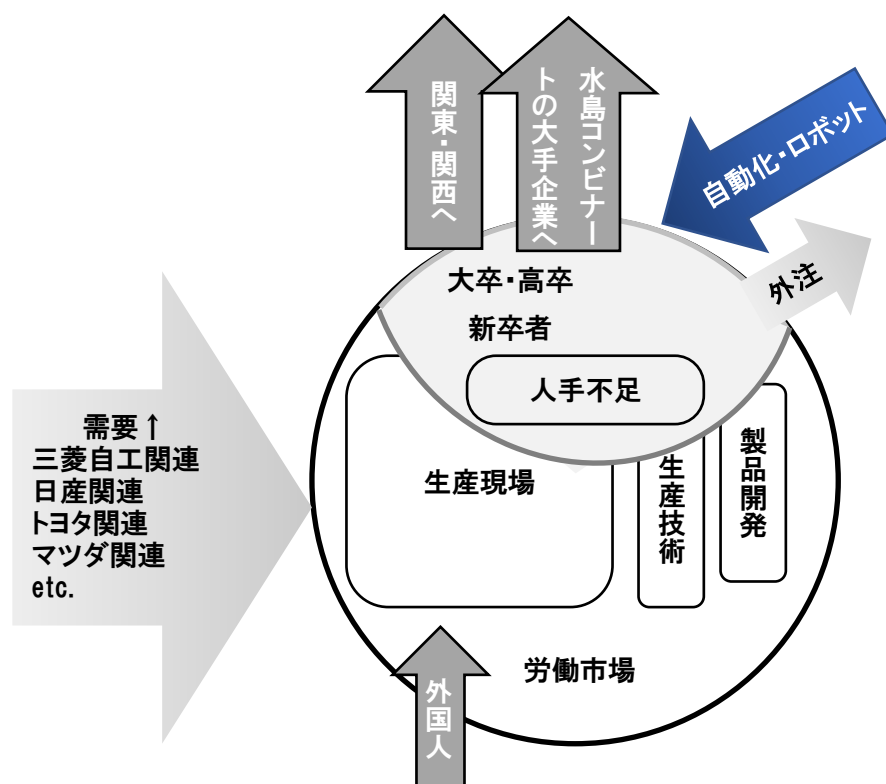
#### <生産現場をはじめ、生産技術、製品開発も人手不足>

雇用に関して、人手不足を指摘する企業が多い。生産現場では、「若干の人手不足」「人手不足気味」（6社）を含め、計15社が人手不足と指摘している。マツダ系向けやトヨタ系向けが堅調なうえ、三菱自動車工業(株)水島製作所の生産水準が回復してきたことから、高水準の生産となっている自動車関連企業が多いとみられる。

国内生産拠点に限っても、工場のライン増設、新製品への同時対応等に取り組んでいる自動車関連企業は、生産技術のエンジニアの不足に悩まされている。さらに、海外での供給能力の増強、内外の複数拠点での新型車の同時立ち上げへの対応等を背景に、海外生産拠点で活躍できる生産技術のエンジニアを大量に確保する必要性の高まっている自動車関連企業もある。

製品開発部門をもつ企業では製品開発のエンジニアも不足していて、新たな仕事に関する引き合いが寄せられても断らざるを得ないケースが複数の企業で発生している。

図表4-2 労働力不足を背景に、ロボットの導入を検討する企業が増加



### <新卒・中途とも採用難>

新卒・中途、大卒・高卒併せて計19社で採用が困難となっている。

代表的な人手確保の手段である新卒者の採用において、大卒では東京・大阪等の大企業等へ流れて応募者が減少したり、内定を出してもその大半に辞退されたりして、計画人数を大幅に下回るケースが続出している。今春健闘した少数の企業でも来春に向けて苦戦するケースがみられる。高卒では、工業高校の卒業後に大学へ進学する動きが定着していることに加え、就職者も水島コンビナートの大企業が採用を拡大させている影響で、これまで定期的に採用してきた県内の工業高校から見込み通り採用できなくなっている。

採用難は中途採用も同様である。採用できても5名の採用に2百万円のコストがかかり、採用コストの重さに悲鳴をあげたケースがある。また、中途採用の拡大を視野に、年功的要素を薄めて外部人材に柔軟に対応できるように、人事制度を改定したケースもある。

### <知名度向上の重要性は認識、低コストで効果的な手法を模索>

採用力の向上に向けて、知名度向上の重要性を認識している企業は多い。テレビCMの放送、ファジアーノ岡山のスポンサー、マスカットスタジアムへの広告掲出などに取り組む企業や、社名変更に踏み切った企業もある。このほか就活サイトを活用して採用活動がスムーズになったケースがある一方で、就活サイトの利用をやめて大学訪問や学生への丁寧な説明など従来型の手法に回帰して採用結果が向上したケースもあった。

### <外国人エンジニアや技能実習生が増加>

日本人のエンジニアの採用が難しいことや海外展開の進展を背景に、正社員として外国人を雇用している企業(4社)や、東南アジアの現地法人の社員を研修目的で本社勤務させている企業(1社)、人材派遣会社を通じて外国人エンジニアを受け入れている企業(1社)がある。

外国人技能実習生を受け入れる企業(8社)も増加していて、中には彼らの割合が従業員数の1割前後に達している企業もある。実習生の出身国は、ベトナム、インドネシア等が多い。

### <その他の対応策>

一部の企業は、人手不足で対応できない分を、外注で対応している。事業拡大を計画している企業は、現状の人手不足を事業拡大の制約要因とみている。一方で、少子化を背景に人手不足の解消を容易に見込めないことから、生産ラインの自動化、ロボット導入を検討する企業は多く、中には構内物流の自動化、検査工程の自動化まで含めて検討する企業も現れている。しかし、自動化を検討・実現するための生産技術のエンジニアが不足するジレンマに陥っているケースもある。

#### (4)開発体制

##### <製品開発部門をもつ自動車関連企業は16社>

製品開発部門をもつ自動車関連企業は16社、自社製品をもつ生産機械メーカーや研究開発型企業は12社である。

自動車関連企業の製品開発部門の人数は、突出して多い企業及び製品開発から量産立ち上げまで同一エンジニアが一貫して担当する企業を除くと、数名～十数名の規模が大半である。

##### <自動車開発業務のアウトソースに向けた設備及び人材面での対応>

ルノーと日産自動車は2001年にRNPO(Renault Nissan Purchasing Organization、通称ルンポ)を設立してモノやサービスを共同調達してきたが、2018年4月から三菱自動車工業も共同調達に加わり、組織名はAPO(Alliance Purchasing Organization)と改称された。

自動車部品のモジュール化の進行、さらにAPO体制ではTier1へ仕様発注されること等を背景に、Tier1は自動車開発業務のアウトソースへの対応が必要になっている。対応策の一つは、日産自動車に対応したCAD、CAE解析ソフト、試験機器等を揃え、これらの機材に習熟した人材を充実させることであるが、投資負担の重さや、人数の確保が課題となっている。

また、独り善がりの開発となることを回避し、開発成果を受注に結びつけるために、新たな部品に求められる性能や機能に関する情報を早期に入手することも課題となっている。完成車メーカーの開発拠点にエンジニアを常駐させたり開発拠点近くに自社拠点を置いたりする方法が有力であるが、一方でスカイプ等IT機器の進歩で常駐する必要性は弱まったとの見方もある。いずれにせよ製品開発において、顧客のニーズを把握するとともに、市場での競争力の確保を図ることが重要である。

##### <軽量化に向けた情報入手と判断力>

部品の軽量化は多くの自動車関連企業が抱える共通の問題意識である。まずは軽量化に向けた素材や加工方法に関する情報の入手が課題であり、次いでその情報を入手したときに自社製品にその素材を適用できるかどうかの判断力が重要である。これらについて適切に分析・判断できる知見を備えた人材の確保・育成も課題となっている。

##### <金属加工系の自動車関連企業はエレクトロニクス分野の補強>

金属加工に強みをもつ自動車関連企業は、モジュール化の進行に伴い、モジュール内の部品を手掛ける企業間の力関係が変化し、エレクトロニクス系の自動車関連企業に付加価値の大きな部分を奪われることを懸念している。電気・電子・情報系を新卒で採用しても、社内にエレクトロニクス分野の蓄積が少ないため、同分野の成長スピードが遅いことも課題となっている。

##### <岡山県内の大学との共同研究の活発化を期待>

自社の研究開発力を補完するため、岡山県立大学、岡山理科大学、広島大学との共同研究や、岡山大学インキュベータに拠点を構える企業もある。しかし、県内の自動車関連企業と大学との結びつきが隣接県より弱いという見方があるなど、大学との共同研究に関する改善余地は大きく、寄せる期待は大きい。このほか、取引のない完成車メーカーと先行的な研究開発に取り組むケースもある。

### <生産技術もエンジニア不足>

生産技術部門は、明示的に回答していなくてもほとんどの自動車関連企業がもっていると考えられる。生産技術部門の人数は、数名～200名弱まで企業規模や生産拠点の数等に応じて様々である。

雇用のところでも記述したが、工場のライン増設、新製品への同時対応等に取り組んでいる自動車関連企業の中には、生産技術のエンジニア不足となっているところがある。また、海外での供給能力の増強、内外の複数拠点での新型車の同時立ち上げへの対応等を背景に、海外生産拠点で活躍できる生産技術のエンジニアを大量に確保する必要性の高まっている自動車関連企業もある。

自動車関連企業の中には、自動化ラインの低コストでの構築を強みとする企業がある。その中には、人手不足の深刻化とロボット導入機運の高まりを背景に、様々なロボットを顧客のニーズに応じて組み合わせて機能させるロボットS I (System Integrate)を事業化して外販しようと検討する企業もある。

## (5)設備投資

### <新工場・新棟の建設>

新工場・新棟を建設・計画・検討している企業は5社であり、その立地は県内3社、県外2社、海外1社である。

県内で新工場・新棟を計画・検討している3社は、いずれも三菱自動車工業関連以外の需要を見込んでいる。EVシフトに伴いガソリン車向けの需要が増加しない可能性、人口減少に伴い国内市場が縮小する可能性等を考慮して、計画している製品は、ガソリン車でもEVでも使用される部品、産業機械向けの部品、あるいはEV開発用の設備機器等である。

一方、県外・海外での新工場・新棟は、三菱自動車工業・日産自動車の需要拡大、グローバル調達に対応したものである。

なお、新工場・新棟の建設に当たり、建設費の高騰、設備投資資金の確保を懸念している企業もある。

上記の企業とは別に、分散している生産拠点の移転集約、老朽化した工場の移転等を希望する企業もあったが、資金不足から具体的な検討段階には進んでいない。

### <能力増強・大型設備導入>

既存の建屋の中で能力増強・大型設備導入を計画・検討しているのは4社であり、その立地は県内3社、県外1社である。

県内で能力増強・大型設備導入を計画している3社のうち、三菱自動車工業関連の需要に対応したものは1社であり、他の2社は三菱自動車工業関連以外の需要に対応したものである。三菱自動車工業関連は、地域内の同業者の減少を背景に、元請から能力増強を要請されている。三菱自動車工業関連以外の需要は、自動車部品のエレクトロニクス化に伴う需要増に対応するものや、部品の軽量化に向けた開発設備の導入に関連するものである。

県外で能力増強・大型設備導入を計画しているのは、三菱自動車工業の岡崎製作所向けである。

なお、開発型の企業では、設備投資が先行するため、設備投資資金の確保がボトルネックとなっている。

### <生産工程の自動化・ロボット導入>

生産工程の自動化・ロボット導入を計画・検討しているのは8社で、いずれも立地は県内である。上述の新工場・新棟や能力増強・大型設備でも自動化された設備が入ると仮定すると、県内11社、県外3社、海外1社となる。

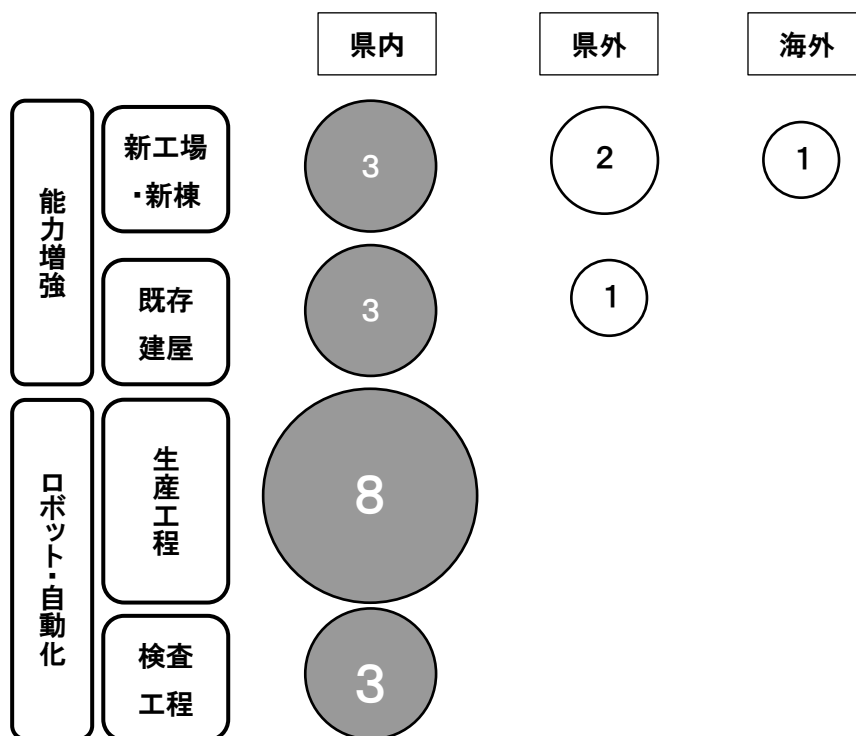
県内で生産工程の自動化・ロボット導入を計画・検討している8社は、作業の効率化に加え、生産ラインの人手確保が難しいことから、自動化・ロボット導入を進めている。もっとも、ロボット化を進めるための生産技術の人材自体が不足しているケースや、生産ラインの実態とITの先進技術の双方を理解した人材の不足がボトルネックとなっているケースもある。

### <生産工程以外の自動化・ロボット導入>

生産工程以外で自動化・ロボット導入を検討しているのは3社で、いずれも立地は県内である。

生産工程以外で自動化・ロボット導入を検討している3社は、いずれも検査工程を想定している。現在の検査工程は、官能検査(目視)で人手を多く要すること、検査結果にもバラつきがあること等の問題を抱えている。しかし、カメラやソフトウェアが進化してきたことから、検査の自動化に向けて検討・情報収集を始めている。また、このうち2社は工場内での物流の効率化に向けて、フォークリフトを排したフォークレスあるいはマテハン(マテリアルハンドリング)の改善についても検討課題としている。

図表 4-3 設備投資の目的・場所





## (6)期待する支援策

期待する支援策としては、情報提供(18社)、商談会・展示会・ビジネスマッチング等(16社)、人材確保・育成(10社)、補助金の改善・充実(10社)、大学・研究機関・工業技術センターとの連携・利用の促進(10)等が多い。

### <情報提供>

情報提供に関しては昨年度、岡山県が実施したEVの車両構造研究活動(車両分解)に対する評価が高い。未参加の企業から、開催を知っていれば是非参加したかったという声も寄せられた。さらに踏み込んで、各部品単位での解体を希望する企業もあった。

軽量化が求められる中で、材料置換や加工方法に関する情報提供を希望する企業も多い。

勉強会の開催に対するニーズもある。自動車分野への参入に向けて基礎から段階的に詳細な情報(ソフトウェア)、EVの基本的な情報(素材メーカー)、自動車関連企業以外のNW会議への入りやすさ(生産設備メーカー)など、求める内容やレベルに関して、NW会議で実施してきた自動車関連企業向け勉強会よりも間口を広げるような希望が寄せられている。

このほか既存の自動車関連企業からは、「世界各地とりわけ環境規制の厳しい欧州などの規制強化等の情報」「実際にEVをつくるのが完成車メーカー自体か、実質的にTier1か具体的な情報」といった最新あるいは具体的な情報提供の希望や、「中小企業が自社の技術を活かせる分野を気づかせるような情報提供」といったハンズオン支援的な情報提供の希望もある。一方、新規参入を希望する企業からは「自動車産業への新規参入に向けた自動車部品関連の法規制、品質規約等に関する情報」「自動車メーカー、大手IT企業からの情報」といった希望もある。

### <商談会・展示会・ビジネスマッチング等>

商談会・展示会・ビジネスマッチング等へのニーズも強い。中小企業にとって、自治体の後ろ盾があることにより、大手企業との商談スピードが増すことへの期待がある。

なかでも直接的な商談相手の獲得、ニーズの把握につながる可能性の高い商談会への要望が強い。展示会に関しては、ライバルも来場して敵に塩を送る恐れがあるので、本当に売り込みたい最先端のものを展示できないという意見があった。

自動車部品のモジュール化、エレクトロニクス化を背景に、エレクトロニクス系の自動車関連企業とのマッチングを期待する企業(3社)もあった。金属加工系の自動車関連企業がエレクトロニクス系に付加価値の大きな部分を奪われる懸念を抱いていたが、それとは対照的にエレクトロニクス系の自動車関連企業との取引に積極的な意向を持つ自動車関連企業もいて、エレクトロニクス系の存在感の拡大をあらためて認識させる動きである。

NW会議の進化系としてEVに限定した商談会の開催を期待する企業や、トヨタ系、ホンダ系とのつながりの開拓を期待する企業もあった。

このほか商談会・展示会への出展支援だけでなく、商談会・展示会等に出向いて情報収集するときのコストについて何らかの支援を期待する意見があった。

### <人材確保・育成>

人材の確保に関しては、エンジニアの育成に時間がかかることから、即戦力の中途採用に向けた支援ニーズが強い。即戦力は生産現場でも必要であるが、軽量化に向けて新たな素材

や加工方法に挑戦する必要性が高まっているため、開発現場での活躍が期待される人材へのニーズが強い。岡山県が設置したプロフェッショナル人材戦略拠点の人材マッチングを活用した企業の評価は高いが、まだ制度を知らない企業もある。三菱自動車工業関連以外あるいは新分野に販路を開拓しようとする自動車関連企業では、営業系の即戦力に対するニーズもある。若手人材の確保に関しては、岡山県立大学に工業系学部の新設を期待する意見もあった。

人材の育成に関しては、技術者向けセミナーや講座の実施のほか、企業や業種の枠を超えた技術交流の場を設けるというアイデアもあった。

#### <設備の自動化に伴う技術的な支援>

設備の自動化に対するニーズが急速に高まっているが、社内では適切に推進できる人材が不足し、自社で相談できるベンダーに相談しても価格・費用対効果の面で折り合わないケースが増加しているとみられる。

設備の自動化を検討している企業から、課題を解決できる企業や相談できる研究機関・大学を紹介して欲しいというニーズがある。

#### <大学・研究機関・工業技術センターとの連携・利用の促進>

中小企業の開発力には限りがあるので、樹脂やゴムの強度向上など軽量化に向けた新たな素材の開発につながるもの、炭素繊維も含め新素材の加工方法につながるもの、次世代の高張力鋼（ハイテン）の加工方法につながるものなど、地元企業が大学・研究機関との共同研究をはじめとする連携に寄せる期待は大きく、NW会議への積極的な参画を期待する意見もある。ニーズが高まっている検査用機器の自動化でも、黎明期の分野なので、大学・研究機関によるアドバイスへの期待がある。広島県ではマツダのニーズを背景として、大学と地場の自動車関連企業が活発に共同研究に取り組んでいる模様であり、羨む向きもある。

大学との共同研究に関して、自社の開発力の補完に加え、研究室との交流が深まることにより、採用活動にも好影響が及ぶことを期待する企業もある。

新分野として消費者向けの自社製品を開発する場合は、岡山県立大学のデザイン学部との連携も期待される。

岡山県工業技術センターに関して、優れた試験機器と人材に対する評価は高い。一方で、国の資金で導入した設備は一定の利用制限があるなど、設備の使い勝手の面で、改善を望む声がある。

#### <補助金の改善・充実>

補助金に関しては、現在計画・検討している新棟建設、能力増強投資、効率化・自動化投資等に向けて、何らかの補助金を受けたいという希望のほかに、過去に受給した経験をもとに、内容面、手続き面における意見があった。

内容面では、期間と金額の2つの点で意見があった。

期間に関して、きらめき岡山創成ファンド支援事業の助成期間の拡大を求める意見があった。まず、初年度は立上げ期間のロスから実質的に半年程度しか活動期間をとれないという実情がある。加えて製品化に向けた研究開発が実際の受注に結びつくまでは5年程度かかることも珍しくないことから、助成期間を22カ月よりもっと長期化して欲しいというものであ

る。

金額に関して、開発型の企業から、開発期間が当初計画より長引きやすいことに伴い、資金負担が重くなりがちであるため、補助金の充実を求める意見がある。別の企業は、EVでは中国の国営企業との競争になることを踏まえて、日本でも自動車関連企業に対して手厚い補助金が必要だと意見している。

手続き面では、申請時期の柔軟化と申請手続きの簡素化を求める意見がある。

申請期間は年度初めが多いが、実際に設備等を必要とする時期は年度初めとは限らないため、申請期間の柔軟化が利用企業の増加につながるという見方である。

申請手続きは、中小企業にとって手続きが煩雑であり、事務負担も大きいため、簡素化を求める意見がある。

このほか、補助金は中小企業の中でも比較的大きな企業向けが想定されていて、小さな企業にとって使いにくいので、中小企業をさらに大小に分けて、小規模の中小企業でも使いやすい枠組みを設けて欲しいという意見もあった。

## (7)自動車分野以外の新規事業

自動車分野以外で新規事業としてはロボット分野(16社)への関心が高く、次いで医療・介護・福祉・健康分野(11社)が多い。以下、航空機分野(5社)、農業機械分野(5社)、建設業向け(2社)、住宅・家具向け(2社)等となっている。

### <ロボット分野>

ロボット分野では、生産機械メーカーが製品化しているほか、ロボット向け部品の受注拡大を見込む自動車関連企業、ロボット向けソフトウェアの販売代理店になる企業など、7社が既に事業化している。また、社内向けに開発しているロボットをさらに充実させて外販することを検討している企業や、これから自社で自動化・ロボット化を進めていく過程でビジネスチャンスを研究し、得意の加工技術を生かせる分野を見つけて参入を目指す企業、金型やソフトウェアでの参入を目指す企業等がある。

### <医療・介護・福祉・健康分野>

医療(6社)、介護(3社)、福祉(1社)、健康(1社)分野への関心も高い。

医療分野では、多品種少量生産となることに憂慮している企業が数社ある一方で、米国の大きな市場を狙っているケースがある。岡山大学との共同研究に取り組んでいる企業があるほか、自社ホームページをみた企業から医療用器具の部品の生産の打診を受けているケースもあった。

介護分野では、地域のブランドを冠した最終製品づくりを目指しているもの、住宅・施設向け設備に関連したもの、あるいは介護施設の運営そのものに乗出している企業もある。

福祉分野では、地元の福祉機器メーカーと共同開発に取り組んでいるケース、健康分野ではウェアラブル機器向けに開発に取り組んでいるケースがある。

### <航空機分野>

航空機分野では、機内に搭載される部品自体を手掛けているケースは稀で、航空機の生産に向けた加工機械、金型、治具を生産しているケースが多い。また、過去に参入を目指したものの、ハードルの高さから断念したケースもある。

### <農業機械分野>

農業機械に関しては、新規参入というよりは、以前から手掛けている中で、画期的な新製品を開発するケース、高齢化の進行に伴う新たなニーズに対応したケース、環境規制の強化に伴い競争力が高まったケースがある。

### <建設業向け>

建設業向けでは、自社の得意技術を生かした建設現場で使用する機器の販売が軌道に乗りにつつあるケースや、建設用資材の用途開発に取り組んでいるケースがある。

### <住宅・家具向け>

住宅・家具向けでは、金属の加工技術を生かした住宅用設備の部品への参入を検討したり、オフィス家具の部品の拡大を狙ったりする動きがある。

### <その他>

上記以外では、自転車の部品、駐車場で使用する器具、家電製品の部品、海外製鋼材の販売代理店業務、大手企業の新入社員向けの研修システム等を手掛けているケースがある。

