

# クリーンエネルギー自動車（CEV）の普及で 中小サプライヤーに求められる対応\*

日本政策金融公庫総合研究所グループリーダー

足立 裕介

## 要 旨

自動車の電動化の動きが世界的に進んでいる。なかでも、電気自動車をはじめとして、モーターを主な動力とする自動車は「クリーンエネルギー自動車（Clean Energy Vehicle：CEV）」といわれ、排気ガスを大幅に抑制する効果があると期待されている。市場の拡大が見込まれる一方で、使用される部品点数が大幅に減少したり、部品の内容が変わったりするため、部品を供給する中小企業にとっては事業を取り巻く環境が大きく変わってくる。そうした変化は大きな脅威であるとともに、新たな受注を獲得するチャンスともいえる。そこで本稿では、アンケートとインタビューをもとに、中小サプライヤーにおける得意先との関係の変化の様子や、中小サプライヤーが直面する課題とその対応策などを確認した。

まず、調査から明らかになった事業環境は、需要が大きく伸びていくなかで、生産に必要な技術はいまだ定まっておらず、開発のスピードがエンジン車よりも速くなっているということである。そのなかで、得意先との取引期間は短くなる傾向がみられ、事業として黒字化を果たす前に取引が終了するリスクもある。また、必要とされる加工精度や検査基準はエンジン車よりも厳しくなっており、CEV関連の事業への参入は容易ではない。

こうした事業環境のなか、中小サプライヤーに求められる対応のポイントとしては、以下の3点が挙げられる。

1点目は、柔軟かつスピーディーな体制づくりである。開発や設計段階でのITの活用が、高度な加工に素早く取り組むためには有効である。さらには、開発から設計、製造、品質管理までを同時並行的に進める生産手法の導入や、完成車メーカーが開発で導入しているシミュレーションモデルに対する理解を深めることも肝要だろう。

2点目は、既存の取引先にこだわらないということである。CEV市場で存在感を高めつつある電機メーカーや、拡大する海外市場で新たな取引先を求める外資系サプライヤーなどとの接触を図っていくことが重要である。

3点目は、事業リスクに備えるということである。例えば、短期間で取引が終わるというリスクも想定し、得意先から一定の支援を受けたり、公的補助金の受給により負担を軽減させるなどの工夫が求められる。開発した技術や必要な設備が、ほかの事業や用途に転用可能かどうかとも考えておく必要がある。

\* 本稿の作成に当たっては、中央大学商学部・本庄裕司教授からご指導をいただいた。ここに記して感謝したい。ただし、ありうべき誤りはすべて筆者個人に属するものである。

## 1 はじめに：電動車市場の現状と見通し

### (1) 電動化の背景

自動車を取り巻く環境が大きく変わりつつある。総称して「CASE」と呼ばれる、Connected (インターネットとつながる)、Autonomous (自動運転)、Shared (共有)、Electric (電動化) という四つの大きな流れがある。1908年に米国でT型フォードが発売され、自動車の量産が本格的に開始されて以来の革新的なものだという意味で、「百年に一度の変革」とも称される。

なかでも、最後のEが示すところの、電動化の動きが特に進んでいる。環境規制の強化を背景に、日本や欧米、中国の自動車メーカーは相次いで新たな電動車の市場投入を発表し、電動車の販売割合を高めていく計画を打ち出している。

例えば欧州では、2017年7月にフランス政府が、国内におけるガソリン車やディーゼル車の販売を2040年までに禁止する方針を明らかにした。地球環境の保護に関する国際的な枠組みであるパリ協定(詳細は本節第3項参照)の目標達成に向けた、二酸化炭素の排出削減計画の一環とみられている。また同月に、英国政府も同様の措置を発表している。こうした措置を受けて、世界の主要な完成車メーカーが、相次いで車両の電動化を推し進めることを公表し始めている。

### (2) 電動車市場の現状

本稿における電動車とは、駆動のためのモーターを搭載するハイブリッド車(Hybrid Vehicle:HV)、電気自動車(Electric Vehicle:EV)、プラグインハイブリッド車(Plug-in Hybrid

Vehicle:PHV)、燃料電池車(Fuel Cell Vehicle:FCV)の四つの種類の自動車を合わせたものを指す。HVは、燃料はガソリンのみで、走行状況に応じてエンジンとモーターの二つの動力源を最適にコントロールして走行する。EVは、車両に搭載されたバッテリーに車外から充電し、その充電された電気のみで走る。PHVは、ガソリンと電気の二つを燃料として用いる。走行し始めはEVと同様に、車外から充電したバッテリーの電気のみで走るが、バッテリーの電気が無くなると、ガソリンを使ってHVとして走行する。FCVは、水素と空気中の酸素を化学反応させて電気をつくる燃料電池を搭載し、そこでつくられた電気を動力源としてモーターで走行する。

電動車のなかでも、EVやPHV、FCVは、排気ガスを大幅に抑制すると期待され、注目を集めている。これらは総称して「クリーンエネルギー自動車(Clean Energy Vehicle:CEV)」<sup>1</sup>といわれている。

日本国内の電動車の種類別の販売台数の推移をみると、圧倒的にHVの販売台数が多い(表-1)。2014年に100万台を超え、それ以降も高い伸びを続けている。EVについては、三菱自動車工業㈱の「i-MiEV」や、日産自動車㈱の「リーフ」が2010年に販売されて以降、大きな伸びはみられず、2017年は1.8万台であった<sup>2</sup>。しかし、2018年をみると、すでに公表されているリーフの販売台数は、2.5万台に上っている(2017年は1.7万台)<sup>3</sup>。2017年10月にフルモデルチェンジされ、航続距離がそれまでの280キロメートルから400キロメートルに大幅に伸びたことが、販売台数が増加した主な要因とみられる。PHVも、国内で本格的に販売が開始された2012年以降、おおむね横ばいの動きが続いていたが、2017年にトヨタ自動車㈱の「プリウスPHV」が販売されると、販売台数を伸ばした。なお、

<sup>1</sup> CEVに、クリーンディーゼル自動車を含める場合もある。

<sup>2</sup> 「i-MiEV」は、2010年4月の個人向け販売に先行し、法人向けの販売が2009年7月に開始された。

<sup>3</sup> 日本自動車販売協会連合会調べ。

表－１ 電動車の国内販売台数の推移

(単位:万台)

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
H V	48.1	45.1	88.8	92.1	105.8	107.5	127.6	138.5
E V	0.2	1.3	1.3	1.5	1.6	1.0	1.5	1.8
PHV	0.0	0.0	1.1	1.4	1.6	1.4	0.9	3.6
FCV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
合 計	48.4	46.4	91.2	95.0	109.1	110.0	130.1	144.0

資料：一般社団法人日本自動車工業会「次世代自動車（乗用車）の国内販売台数の推移」

表－２ EV・PHVの世界販売台数の推移

(単位:万台)

		2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
E V	日 本	0.2	1.3	1.3	1.5	1.6	1.0	1.5	1.8
	中 国	0.1	0.5	1.0	1.5	4.9	14.7	25.7	46.8
	米 国	0.1	1.0	1.5	4.8	6.3	7.1	8.7	10.4
	欧 州	0.2	0.8	1.5	2.8	4.8	7.2	7.6	11.3
	その他	0.1	0.3	0.5	0.6	1.2	2.1	2.5	4.7
	世界計	0.7	3.8	5.8	11.1	18.9	32.1	46.0	75.0
P H V	日 本	0.0	0.0	1.1	1.4	1.6	1.4	0.9	3.6
	中 国	0.0	0.0	0.0	0.1	2.4	6.1	7.9	11.1
	米 国	0.0	0.8	3.9	4.9	5.5	4.3	7.3	9.4
	欧 州	0.0	0.0	0.8	2.5	3.2	9.1	10.2	12.2
	その他	0.0	0.0	0.2	0.2	0.6	1.1	2.1	3.5
	世界計	0.0	0.9	6.0	9.1	13.4	22.0	28.4	39.8
合 計	日 本	0.2	1.3	2.4	2.9	3.2	2.5	2.5	5.4
	中 国	0.1	0.5	1.0	1.5	7.3	20.7	33.6	57.9
	米 国	0.1	1.8	5.3	9.7	11.9	11.4	16.0	19.8
	欧 州	0.2	0.9	2.3	5.3	8.0	16.3	17.8	23.5
	その他	0.1	0.3	0.7	0.9	1.8	3.2	4.6	8.2
	世界計	0.7	4.7	11.8	20.3	32.3	54.1	74.4	114.9

資料：International Energy Agency, *Global EV Outlook 2018*

FCVの販売実績は2017年で849台と、非常に少ない<sup>4</sup>。

世界ではどのような動きになっているのだろうか。経済産業省「自動車新時代戦略会議 中間整理」（2018年8月）によれば、新車販売台数に占める電動車の比率が、日本は31.6%であるのに対して、米国4.0%、ドイツ3.0%、フランス4.8%、中国3.0%となっている（いずれも2017年）。日本ではHVが普及しているが、海外では、日本ほどHVの販売が伸びていないことが要因とみられる。

ただし、EVやPHVの販売台数に注目すると、足元で大きく伸びていることがわかる（表－2）。

2010年には、EVとPHVを合わせて世界で1万台にも満たなかったが、欧米や中国での販売が着実に増加したため、2017年には114.9万台となっている。特に中国の伸びは著しく、2015年には販売台数が世界の首位となった。2017年の販売台数は57.9万台となり、世界販売に占める中国市場のシェアは実に5割に及ぶ。特にEVだけみると、6割近くを占めている。中国は世界最大の自動車市場であり、中国が本格的にEVの普及に取り組み始めたことが、世界市場に与えるインパクトは大きい。

<sup>4</sup> 2018年の日本国内の販売台数は606台（日本自動車販売協会連合会調べ）。

### (3)CEV化の背景にある環境規制

ここまで、EVやPHVを中心にCEV化の動きが世界で進んでいることをみてきた。次に、こうした動きの背景となっている主な環境規制について整理する。

#### ① パリ協定

1997年に採択された「京都議定書」の後継として、2015年に「パリ協定」が合意された。2020年以降の気候変動に関する問題解決に向けた国際的な枠組みである。二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を中心とする温室効果ガスの削減を主な目標にしており、世界150カ国以上の参加国すべてに、2020年以降の「温室効果ガス削減・抑制目標」を定めることを求めている<sup>5</sup>。

日本は中期目標として、2030年度の温室効果ガスの排出を、2013年度の水準から26%削減することを定めた。また、米国は2025年度までに2005年度対比で26~28%の削減目標を定め、欧州連合(EU)は2030年度までに、1990年比で40%の削減目標を立てている<sup>6</sup>。中国は2020年までに、2005年度対比で40~45%の削減を目指し、2017年末までに目標を達成した。大気汚染が深刻な中国は、目標達成後も、より一層の削減に努めていく方針である。各国・地域とも、CO<sub>2</sub>の排出に占める自動車利用の寄与が大きいことから、目標の達成に向けて、自動車関連の規制強化や電動車促進策の拡充に努めている。

#### ② CAFE

多くの国・地域において完成車メーカーに対する具体的な燃費規制として採用されている方式が、企業別平均燃費(Corporate Average Fuel

Economy:CAFE)である。各自動車メーカーで、販売する車両を重量やサイズで区分し、区分ごとの燃費を、それぞれの販売台数で加重平均した値を算出する。その値が、国や地域の定める基準値をクリアすればよい。加重平均であるため、販売比率の大きい区分で基準を下回ってしまうとクリアすることができない。そのため、全体的な燃費を向上させることはもちろんのこと、燃費が格段に良いCEVの販売比率を引き上げることのインセンティブともなる。

CAFEは米国で1970年代に制定された後、欧州各国や新興国でも採用が広がった。日本でも2011年から採用されている。基準を達成できない企業は、一定の罰金を課される。CO<sub>2</sub>排出量の削減に向けた自動車排ガス規制の実行手段として、各国での規制は年々厳しくなっている。

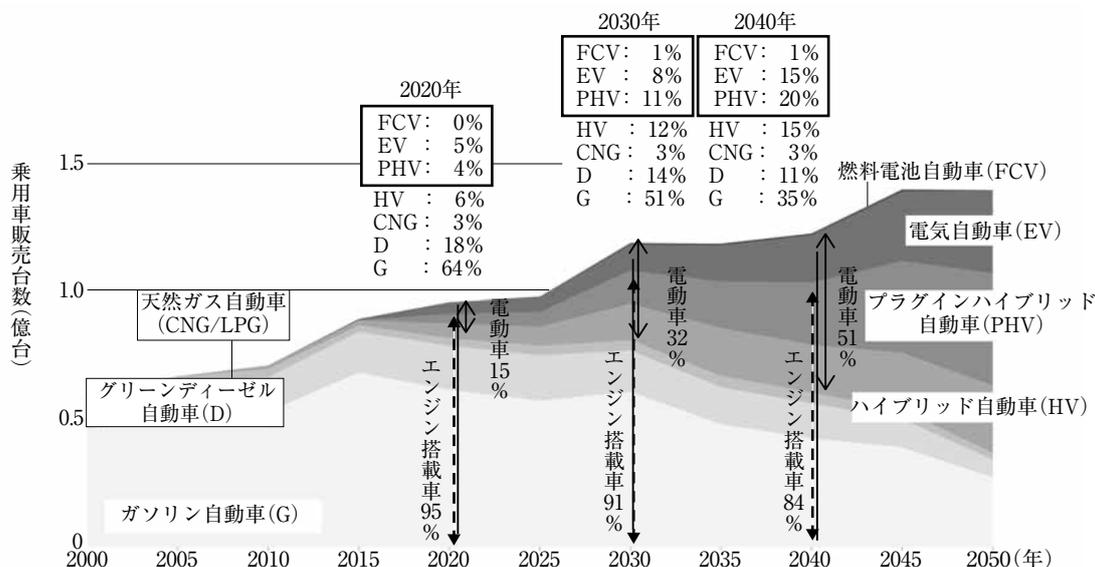
#### ③ 電動車の普及を狙った規制

米国の一部の州や中国では、電動車の普及を狙いとした追加的な規制が設けられている。米国ではカリフォルニア州がいち早く、Zero Emission Vehicle(ZEV)規制と呼ばれるクレジット(温室効果ガスの排出枠)規制を1993年に定めている。州内の自動車販売のうち、一定比率を電動車とすることを完成車メーカーに義務づけるものである。定められた比率を達成したメーカーは、クレジットを獲得することができる。一方、基準に達しない完成車メーカーは、罰金を支払うか、あるいは達成したメーカーからクレジットを購入する必要がある。段階的に規制が強化されており、2018年からは、これまで電動車の定義に含まれていたHVが含まれなくなっている。現在では、類似のZEV規制が、同州を含む10州で導入されている。

<sup>5</sup> 温室効果ガスには、CO<sub>2</sub>のほか、メタンやオゾン、フロンなどが含まれる。

<sup>6</sup> 米国のトランプ大統領は2017年6月、パリ協定を脱退する方針を表明した。ただし実際に脱退できるのは、協定の発効から4年後の2020年11月4日以降となる。

図－1 世界の乗用車販売の見通し（パワートレイン別）



出所：経済産業省「自動車新時代戦略会議（第1回）資料」（2018年4月）  
資料：International Energy Agency, *Energy Technology Perspectives 2017*

中国においても、米国にならったクレジット規制であるNew Energy Vehicle（NEV）規制が、2019年から導入されている。販売車両の一定割合を、HV以外の電動車とすることが、各完成車メーカーに義務づけられている。

また、同じく中国では、一般消費者に対する電動車の購入のインセンティブとして、通常の内燃機関車に対し都市部で課せられている規制の緩和が図られている。具体的には、電動車に対してナンバープレートの発行を優先的に行うことや、車両乗り入れ規制の緩和などである<sup>7,8</sup>。

#### （4）電動車市場の見通し

各国で進められている環境規制の強化を背景に、今後さらに電動車の普及が見込まれている。例えば、自動車販売の世界シェアで第3位のトヨタ自動車(株)は、世界で販売する全車種について、

2025年までに、エンジン車しかない車種をゼロにする方針を表明している。これにより、2030年までには電動車の世界販売台数を550万台以上に増やし、特にEVとFCVについては、合わせて100万台以上を目指すとしている<sup>9</sup>。

また、世界の自動車販売でトップシェアをもつフォルクスワーゲングループは、2022年末までに世界各地の16カ所の工場ではEVを取り扱い（2018年3月時点では3カ所）、2025年までに最大で300万台のEVを生産する計画である<sup>10</sup>。

こうした各自動車メーカーの具体的な計画を反映し、パワートレイン（動力機関）別にみた世界の乗用車販売の見通しは、図－1のとおりとなっている。EV、FCV、PHVを合わせたCEVの販売割合は2030年に20%、2040年には36%まで拡大する見通しとなっている。ただし、そのうちの半分以上は、エンジンを併用するPHVであり、HVの

<sup>7</sup> 大都市部でのナンバープレートの発給は、抽選により行われる。当選する倍率は数百倍ともいわれている。

<sup>8</sup> 交通渋滞の激しい都市部においては、ナンバープレートの下1桁によって、走行が禁止される曜日が決められている。

<sup>9</sup> 2017年12月18日付の同社プレスリリース（<https://newsroom.toyota.co.jp/corporate/20352116.html#>）より。顧客がどの車種を購入しても必ず電動車を選択できることを示しており、エンジン車を製造しなくなるということではない。

<sup>10</sup> 2018年3月15日付の同社プレスリリース（[https://www.volkswagen.co.jp/content/dam/vw-ngw/vw\\_pkw/importers/jp/volkswagen/news/2018/info180315\\_1\\_web.pdf/\\_jcr\\_content/renditions/original/info180315\\_1\\_web.pdf](https://www.volkswagen.co.jp/content/dam/vw-ngw/vw_pkw/importers/jp/volkswagen/news/2018/info180315_1_web.pdf/_jcr_content/renditions/original/info180315_1_web.pdf)）より。

表-3 日本における電動車の普及目標 (販売台数ベース)

	実績 (2017年)	目標比率 (2030年)
エンジン車	67.2% (294.6万台)	30~50%
電動車	32.8% (144.0万台)	50~70%
ハイブリッド車 (HV)	31.6% (138.5万台)	30~40%
電気自動車 (EV)	0.4% (1.8万台)	20~30%
プラグインハイブリッド車 (PHV)	0.8% (3.6万台)	
燃料電池車 (FCV)	0.02% (849台)	~ 3%

資料：経済産業省「次世代自動車戦略2010」(2010年4月)

日本自動車工業会「自動車統計」「次世代自動車(乗用車)の国内販売台数の推移」

(注) 1 各比率は、全乗用車販売台数に占める割合。

2 実績欄の( )内は、販売台数。

比率も高まっていくことから、エンジン搭載車の比率は2030年時点で全体の91%、2040年時点でも84%になる。乗用車全体の需要は、新興国を中心に今後も伸びていくことから、エンジン搭載車の販売台数の水準は、現在と同程度か、それよりもやや高い水準で推移していく見通しとなっている。

日本国内の見通しとしては、政府が策定した普及目標がある(表-3)。それによれば、EVとPHVを合わせた販売シェアは、2017年の1.2%が、2030年には20~30%に高まる見通しである。

### (5)問題意識

わが国の自動車産業は、主として内燃機関(エンジン)の製造に関する高い競争力を背景に、国際的に確固たる地位を築いてきた。しかし、モーターをメイン動力とする方向に自動車の構造が変化していくなかで、引き続き日本が高い国際競争力を維持できる保証はない。

既存のエンジン車では約3万点の部品が使用され、そこに多くのサプライヤーが関与してきたが、エンジンをうけないEVの部品は約2万点にまで減少するといわれている<sup>11</sup>。残る部品についても、軽量化や構造の変化に伴って、素材の変更が行われたり、形状が大きく変わったりする。

EVを中心とした電動車の普及は、中小サプライヤーにとってはピンチかもしれない。しかし、視点を変えれば、新たな受注を獲得したり、他社との差別化を図ったりすることができるチャンスともいえそうである。

そこで本稿では、アンケートとインタビューをもとに、電動化が進む自動車産業において、中小サプライヤーに求められる取り組みは何かを探っていく。得意先である完成車メーカーや大手サプライヤーとの関係に変化がみられるかということや、直面する課題と、その対応策を確認していく。

調査対象は、電動車のうち、HVを除く、EV、PHV、FCVの3種類を指すCEVとする。HVは日本ではかなり普及しており、技術的におおむね確立していることに加え、動力として内燃機関を活用する頻度が高いため、米国や中国の規制においては、HVを電動車の範囲から外す動きもみられる。従って、本稿の調査対象からは除く<sup>12</sup>。なお、FCVはまだあまり普及していないことから、調査対象には含めるものの、本稿ではほとんど記述しない。

本稿の構成は以下のとおりである。第2節で先行研究をレビューし、第3節はCEV関連の事業に取り組む中小企業に対して行ったアンケートの

<sup>11</sup> 経済産業省の「素材ビジョン追補版」(2010年6月)によれば、エンジン車の部品点数を3万点とした場合、EVでは約1万1,100点の部品が不要となる一方で、モーターや蓄電池などで新たに約2,100点の部品が必要になるとしている。

<sup>12</sup> クリーンディーゼル自動車も、主として内燃機関を動力とすることから、本稿では調査対象には含めない。

結果を紹介する。第4節では、インタビュー事例からみられる中小サプライヤーにおけるCEV関連の取り組みの実態を紹介する。第5節では、アンケートとインタビューの結果から経営環境の変化を整理したうえで、求められる取り組みのポイントを示す。第6節は、中小サプライヤーがCEV市場で活躍するために必要と考えられる政策的支援を検討し、まとめとする。

## 2 先行研究

### (1) CEV化が車づくりに及ぼす影響

本節では、CEV化が自動車づくりにどのような影響を及ぼすかを、先行研究により確認したい。

まず、わが国自動車産業が国際的に高い競争力をもつに至った要因についてみると、浅沼（1997）や藤本（2003）をはじめ多くの研究が指摘するように、設計の段階から、完成車メーカーとサプライヤーが、高度な擦り合わせを時間をかけて行ってきたことが大きい。

こうした自動車づくりに新たな変化をもたらしたといわれるのが、自動車のモジュール化の動きである。鬼頭（2002）によれば、1990年代初頭のドイツにおいて、高賃金や労働時間短縮の動きに悩む完成車メーカーが、管理コストの圧縮を目的として組立工程をいくつかの段階に分割して外注し始めたことがモジュール化の端緒とされる。そして黄・南澤（2017）は、2010年ごろから、新たな段階のモジュール化が始まったと指摘する。車種の多様化が進むなか、完成車メーカーは車種ごとにその都度全部を開発するのではなく、あらかじめ開発した設計要素の組み合わせによって、多様な車種を少ない開発工程でつくり出すことを目指すようになった。「部品共通化型モジュール化」

と呼び、企業間関係に与える影響としては、発注が特定の企業にまとめられるため、新規の参入が難しくなることを挙げる。また、開発の早い段階から設計情報を完成車メーカーと特定のサプライヤーで共有して進める必要があるため、両者の関係はより緊密になる。

CEV化の動きは、こうしたモジュール化の動きを後押しするとされる。長谷川（2012）は、車載ソフトウェアの標準化の動きとEVの普及が、モジュール化を促すと指摘する<sup>13</sup>。EVは部品点数が少なくなり、構造も複雑でないため、部品間のインターフェースを標準化し、標準化されたモジュール部品を組み立てることで製品のバリエーションを達成することができるとする。安全基準や環境基準の厳しい先進諸国ではモジュール化にも限界はあるとしながらも、これまでのような完成車メーカーとサプライヤーとの協力関係は薄れ、サプライヤーには積極的な提案といった独創的な取り組みがより強く求められるようになるとする。

一方、佐伯（2011）は、EVの基幹部品である2次電池やモーターを中心に、総合電機メーカーや材料メーカーが得意分野ごとにモジュール・クラスターを形成していることは認めつつも、EV全体はそれほどモジュール化した製品ではなく、技術的な特性や部品の取引関係のいずれからみても、既存の完成車メーカーの優位性は明らかだとしている。これまでハードウェアが負担していた諸機能は、EV化によってソフトウェアに転換されているため、実質的な構造の複雑性は何ら解消されていない。むしろソフトウェアの側での複雑化がより一層進むなかで、多くのサプライヤーを管理しながら一つの製品として統合化していく作業は、新規参入を図るベンチャー企業が一朝一夕にまねできることではない。従って、完成車メー

<sup>13</sup> 欧州の完成車メーカーやサプライヤーが中心となり、半導体ベンダー、ソフトウェアベンダーなど約150社が参加して、複雑化する車載基本ソフトウェアを標準化させようとする動きがみられるという。

カーはEV市場においても頂点に立ち続けるが、その支配力はこれまでとは異質になるという。絶対的な技術力格差と企業規模格差にもとづくものではなく、自社にはない技術を保有しているサプライヤーといかに協力し、その関係性をマネジメントできるかという企業間の調整能力にもとづくものになるとしている。

佐伯 (2017) は、自動車の電動化や電子化に関連する部品の取引市場において、サプライヤーの参入状況と特定サプライヤーへの集中度をデータにもとづき分析している。EVやPHVといった次世代自動車用の基幹部品市場への参入状況をみると、部品点数の割に、総合電機メーカーを中心とした参入企業が多く、熾烈な競争環境にあることが明らかになった。要素技術の転換と潜在的な巨大市場という二つの大きな訴求点により、ほかの電子制御システム市場と比べても他業種からの新規参入を招きやすいことが確認されている。また、完成車メーカーが系列企業への依存から脱却し、外資系企業(とりわけドイツ系メガサプライヤー)を活用するという調達方針の転換がみられる。ただしその姿は、いわゆるオープン・イノベーションとはやや異なる。実態は、承認図方式を念頭に置いたオープン取引であり、標準化された部品やシステムの積極導入とはいいい難いと指摘する。

なお、取引のオープン化は、2000年代に入り、いわゆる系列取引が崩れていくなかでみられるようになってきた。郷古 (2015) は、近年、完成車メーカーが最適な調達先を求めて、頻繁に取引相手を変えるようになってきている様子を確認した。具体的には、1989年から2010年までの完成車メーカーと一次下請け (Tier 1) 企業との長期的な関係を観察した結果、長期的に取引関係を維持するサプライヤーが依然として多く存在する一方で、数年程度の短期間の取引をするサプライヤーも一定程度存在しており、取引先を見直す頻度が高まっていることを明らかにした。

## (2)CEV化が中小サプライヤーに与える影響

前項で示した先行研究で分析されているサプライヤーとは、主に大企業で構成されるTier 1を指す。Tier 2やTier 3以下の多くを占める中小企業の取り組みに与える影響についての研究は少ない。

日本政策金融公庫総合研究所 (2011) は、HVやEVの生産に対応するサプライヤーの特徴と、参入に当たってのポイントをまとめている。既存分野で活躍するためのコア技術を磨きつつ、新たな技術開発に取り組んだり、電気系の技術を習得させるための人材教育を行ったりしていることを特徴として挙げている。参入のポイントは、ニーズの把握、提案力の強化、検査を含む生産体制の確保などである。特に、ニーズを把握するには、HVやEVといった種類別に検討するのではなく、電動車に共通する部品が何かを探っていくことや、部品単体ではなく、周辺部品やシステムとの関連性まで把握することが必要だとしている。

中小企業研究センター (2010) は、EVが普及していくなかでは、素材など既存の技術を転用する企業や、電子部品など異業種からの企業の参入が次々と起こり、開発についての動きが活発化するため、自動車産業全体の企業数は増加すると予想する。そのうえで、中小企業が生き残りを図るためには、最適な市場を選択し、必要となる技術に焦点を当てていかなければならないとする。経営資源に限りのある中小企業の場合は、他企業と戦略的提携を図ったり、M&Aを活用して新たな分野に進出したりすることも考えられるとしている。今後、完成車メーカーや大手サプライヤーは、海外の現地企業からの調達といった系列外取引の動きも活発化させていく。国内のものづくりのみで生き残っていくことが難しくなっていくため、小さな取引からでも、海外市場に対応していくことが必要になると指摘する。

日本立地センター（2011）は、電動車の普及は、地域の中小企業にとってプラスとマイナスの両方の影響があると指摘する。具体的にプラス面とは、新たな部品や技術が採用されることへの期待などのほか、地域産業の活性化の観点から、電動車の研究開発に関する産学官のネットワークのさらなる構築が期待されることや、電動車では不要となるエンジンや燃料ポンプといった部品を取り扱う企業が、新たなビジネス機会を求めて新規分野への参入を試みることで企業力の強化が図られることを挙げている。一方、マイナス面は、電動化で不要となる部品を取り扱う企業の受注の減少である。そうした企業が集積している場合は、地域ごと雇用が失われ、地域産業が低迷する可能性もあるという。そのうえで、各地方自治体は、講演会やメールニュースなどでニーズの高い情報を提供したり、産学官が連携した研究会を組成したり、あるいは完成車メーカーも交えた展示商談会を開催したりすることが有用であると指摘している。

### （3）小 括

先行研究で明らかになっていることは、CEV化の進展も相まって、自動車の生産においてはモジュール化の動きが進んでいるが、けっして車づくりが簡単になっているわけではないということである。擦り合わせにもとづく開発・設計は引き続き重要である一方、モジュール化によるサプライヤーの選別が進み、取引がオープン化していくなかにあっては、完成車メーカーに選択してもらうため、必要とされる技術的な提案を継続的に行っていく必要があるだろう。

中小企業を対象とした研究でも、大手企業同士の動きと同じく、必要とされる技術をいかに提案するかが肝要であると指摘されている。新たな技術が次々と必要とされるなかで、得意先が求めるニーズを適切に把握したり、必要な生産体制を確保したりすることの重要性が挙げられていた。

一方で、CEV関連の生産に取り組む中小企業数は増えていると考えられるなか、現状どの程度のサプライヤーがCEV関連の事業に参入しているかということや、ニーズの拾い方や提案の仕方によってどういった工夫を行っているかということまでは十分に明らかとなっていない。そこで本稿では、CEVの生産現場における、中小企業の取り組みの実態について詳細な調査を行う。

## 3 アンケートの調査結果

### （1）アンケートの概要

本節では、中小企業へのアンケートの結果をもとに、実際にCEV向けの部品や製品の生産・開発に取り組んでいる企業の現状や課題について考える。実施要領は表-4のとおりである。業種だけでは、必ずしも自動車関連の製品を取り扱っているかどうかはわからない。そのため、自動車関連製品をまず取り扱っていないと考えられる食料品製造業や印刷業を除いたうえで、製造業者全般に調査票を送付し、自動車関連製品を取り扱っているか、CEV関連の事業に取り組んでいるかを尋ねた。なお本稿では、EV、PHV、FCV関連のいずれかの部品や、製造設備や充電設備を含む製品を「CEV関連」という。また、CEV以外の乗用車に加え、トラックやバスといった乗用車以外も含めた四輪車の部品や、その製造設備や給油・充電設備を含めて「自動車関連」という。

全回答企業1,833社のうち、自動車関連を手がける企業（以下、自動車関連企業）は522社、28.5%を占める。また、CEV関連の生産、もしくは開発に取り組んでいる企業（以下、CEV関連企業）は125社であり、自動車関連企業522社に対して23.9%を占める。

業種と企業規模の分布は、表-5、表-6のとおりである。表-5で自動車関連企業とCEV関

表-4 アンケートの実施要領

名称	EV時代の経営課題に関するアンケート
実施時期	2018年8月3～24日
調査方法	調査票の送付・回収ともに郵送。調査票は無記名。
調査対象	日本政策金融公庫中小企業事業の取引先のうち製造業4,294社 (ただし、食料品製造業、飲料・たばこ・飼料製造業、印刷・同関連業は除いている)
回収数	1,833社 (回収率42.7%)

資料：筆者作成 (表-9について同じ)

表-5 回答企業の業種分布

(単位:%)

	全回答企業 (n=1,833)	自動車関連 企業 (n=522)	CEV関連 企業 (n=125)
繊維、繊維製品	3.7	1.5	0.0
パルプ・紙、木材	4.1	0.2	0.0
化学・医薬	2.1	1.0	1.6
プラスチック製品	8.6	9.4	11.2
窯業・土石	3.0	0.2	0.0
鉄鋼、非鉄金属	9.1	7.9	4.0
金属製品	23.1	25.3	20.8
はん用・生産用・業務用機械	11.8	13.8	15.2
電子部品・デバイス、 電気機械、情報通信機械	8.2	8.2	14.4
輸送用機械	8.0	20.5	23.2
その他	13.4	7.7	3.2
無回答	5.0	4.4	6.4
合計	100.0	100.0	100.0

資料：日本政策金融公庫総合研究所「EV時代の経営課題に関するアンケート」(以下、断りのない限り同じ)

- (注) 1 複数の業種を営んでいる場合は、直近決算期で売上が最も多い業種である。  
2 小数第2位を四捨五入しているため、内訳と合計が一致しないことがある (以下同じ)。

連企業の業種構成を比べると、自動車関連企業のほうは「金属製品」の割合がやや多く、CEV関連企業のほうは「電子部品・デバイス、電気機械、情報通信機械」の割合がやや多いという特徴がみられる。

表-6の企業規模をみると、自動車関連企業は全回答企業に比べて、従業員数で19人以下、売上高で5億円未満といった、小規模な企業の割合がやや少なくなっている。自動車関連企業とCEV関連企業を比較すると、従業員数、売上高ともに、大きな違いはみられない。

表-6 回答企業の規模別分布

(単位:%)

	全回答企業 (n=1,833)	自動車関連 企業 (n=522)	CEV関連 企業 (n=125)
従業員数	100.0	100.0	100.0
19人以下	17.4	11.9	10.4
20～49人	37.9	33.7	32.8
50～99人	26.0	29.3	29.6
100～299人	16.8	22.2	24.8
300人以上	1.7	2.7	2.4
無回答	0.3	0.2	0.0
売上高	100.0	100.0	100.0
5億円未満	31.0	25.1	25.6
5億円以上10億円未満	22.8	24.1	20.0
10億円以上30億円未満	30.2	31.0	34.4
30億円以上50億円未満	7.8	9.6	12.0
50億円以上100億円未満	5.5	6.7	4.0
100億円以上	1.9	2.3	2.4
無回答	0.9	1.1	1.6

## (2) CEV関連事業の概要

ここからは、CEV関連の事業 (以下、CEV関連事業) の概要をみていく。CEV関連企業125社のうち、CEV関連の生産に取り組んでいる企業は102社 (自動車関連企業の19.5%) であり、同じくCEV関連の開発に取り組んでいる企業は54社 (同10.3%) となっている。それらのなかで、生産と開発の両方に取り組んでいる企業は31社であった。

CEV専用開発した、または開発している部品や製品の用途を尋ねたところ、最も多かったのは「バッテリー、蓄電池関連」(43.8%) であり、

図-2 CEV専用開発した、または開発している部品や製品の用途（複数回答）

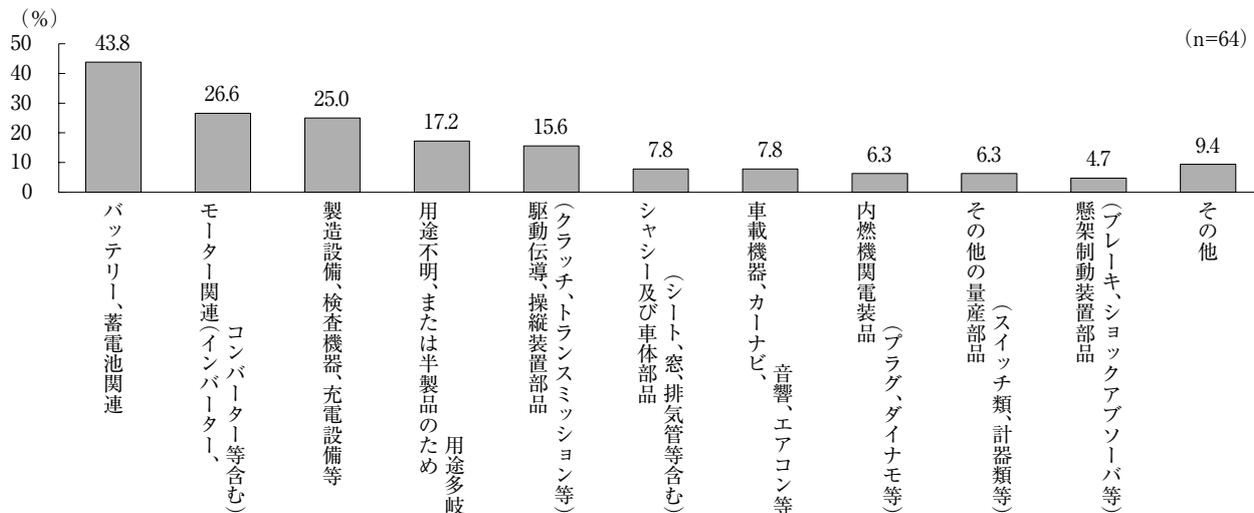


図-3 開発期間

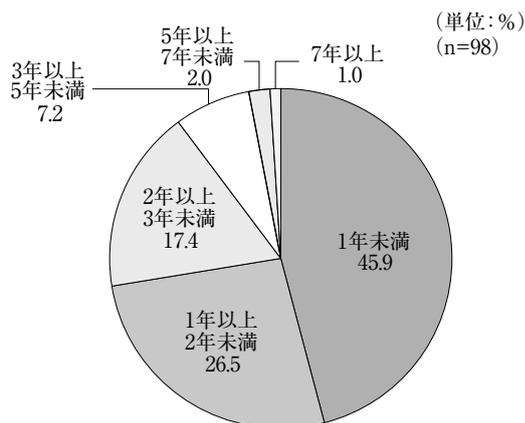
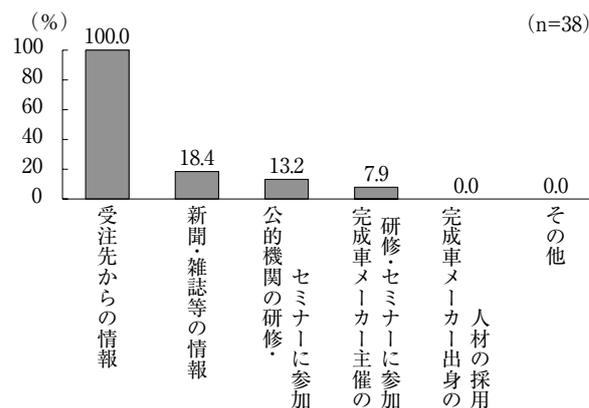


図-4 完成車メーカーのニーズ情報の収集方法（複数回答）



次いで「モーター関連（インバーター、コンバーター等含む）」(26.6%)であった(図-2)<sup>14</sup>。

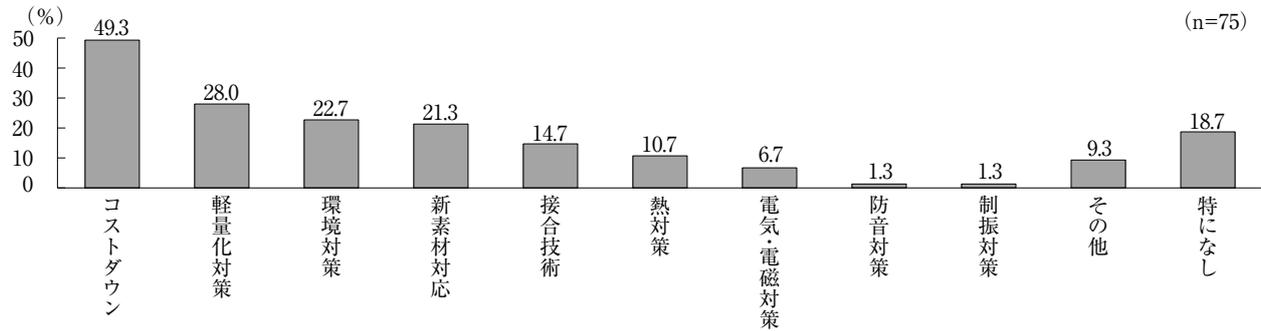
以下では、CEV関連の生産に取り組んでいる企業（以下、CEV関連生産企業）についてみていく。まず、開発期間をみると、「1年未満」が45.9%で最も多くなっている(図-3)。「1年以上2年未満」を合わせると、7割を超える。回答のなかには、HV関連事業からの転用といった比較的簡易な開発のものも含まれている。そのため、CEV専用開発を行った企業のみで集計してみたところでも、開発期間は「1年未満」が47.2%

を占める結果となった。他方で「3年以上5年未満」「5年以上7年未満」「7年以上」を合わせると1割程度となる。いずれにせよ、エンジン車の部品の開発期間は不詳であるため比較はできないが、CEV関連の開発期間が極端に長くなっている状況ではないと考えられる。

開発に取り組み、技術的な提案を行うに当たっては、完成車メーカーのニーズをくみ取ることが重要となる。ニーズ情報を収集する手段を尋ねると、回答したすべての企業が「受注先からの情報」を挙げた(図-4)。そのほか、「新聞・雑誌等の

<sup>14</sup> エンジン車向けやHV車向けの部品や製品を改良、転用したものではなく、CEV専用開発したものについてのみ、その用途を尋ねている。

図－5 CEV関連事業の開始時の技術的な課題（複数回答）



情報」が18.4%、「公的機関の研修・セミナーに参加」が13.2%と続く。

### (3) 技術的な課題と対応

CEV関連生産企業に対して、事業当初に直面した技術的な課題を尋ねたところ、「コストダウン」が49.3%を占めた（図－5）。コストダウンは、あらゆるビジネスにつきまとうものである。CEVでは、車両価格がエンジン車に比べて高いことが普及の大きな障害ともなっており、完成車メーカーからの期待はより大きいといえる。

2番目に多い課題である「軽量化対策」(28.0%)も、コストダウンと同様、普遍的に求められる。CEVでは電池が非常に重いことから、それ以外の部品でいかに軽量化できるかが航続距離の伸長につながっていく。エンジン車以上に軽量化対策が求められているのであろう。

一方で、CEV関連で特に求められるとされる「電気・電磁対策」「防音対策」「制振対策」は多くない。CEV本体をつくるうえでは必須の課題であるが、完成車メーカーや大手のサプライヤーが設計段階で検討すべきものであって、中小サプライヤーにまでは、その対応は求められていないのだと推察される。なお、「特になし」、つまり、技術的な課題を抱えずに事業を開始できている企業の割合は18.7%となっている。

次に、当初の技術的な課題に対してどのように対応したかを尋ねた結果が、表－7である。回答件数をみると、「自社で解決した」が55件、「他社・他機関と一緒に解決した」が59件と、ほぼ半数ずつとなっている。「他社・他機関と一緒に解決した」のなかで最も多い対応策は、「受注先からの技術支援」(34件)である。下請けとして、顧客と一緒に開発に取り組んでいる姿がうかがえる。次いで多いのは「公的機関の勉強会・研修に参加」(11件)である。各都道府県を中心に設置されている自動車産業の支援機関は積極的にセミナーや勉強会を開催しており、それらへの参加を通して、中小サプライヤーは技術やノウハウのヒントを学んでいると推察される<sup>15</sup>。

中小サプライヤーは経営資源に制約があるため技術的な課題の解決に向け、さまざまな企業と連携していることが予想されたが、「同業種企業との連携」「異業種企業との連携」は、それぞれ5件、4件にとどまる。この理由の一つとして、設計内容について高い機密保持が求められることがある。外部を巻き込んだ技術開発は進みにくいのではないだろうか。

### (4) 投資規模別にみた取り組み姿勢

続いて、設備投資の状況を確認する。CEV関連生産企業のうち42.9%は、事業開始時の初期投

<sup>15</sup> 例えば、埼玉県が設置する「次世代自動車支援センター」では、最先端の技術に関するセミナーを提供することのほか、完成車メーカーのOBが技術指導員となり、個々の企業にハンズオンで技術支援を行っている。

表－7 CEV関連事業の開始時の技術的課題への対応策（複数回答）

（単位：件）  
（n=57）

	有効回答数	自社で解決した	他社・他機関と一緒に解決した	受注先からの技術支援	公的機関の勉強会・研修に参加	技術支援 研究機関や大学等からの	完成車メーカーや受注先への出向（派遣）	主催の研修に参加 完成車メーカーや受注先	研修・勉強会に参加 その他の民間企業の	同業種企業との連携	異業種企業との連携	その他
コストダウン	34	19	15	11	2	2	1	1	0	2	0	1
軽量化対策	20	10	10	6	1	1	1	2	0	0	1	0
環境対策	15	5	10	6	4	1	2	1	0	2	0	1
新素材対応	15	8	7	4	2	2	1	1	1	1	0	0
接合技術	9	4	5	4	1	0	0	0	1	0	0	0
熱対策	7	3	4	2	0	0	1	0	2	0	1	0
電気・電磁対策	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1
防音対策	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
制振対策	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
空力対策	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	7	3	4	1	1	1	0	1	0	0	1	0
合計	114	55	59	34	11	7	7	7	5	5	4	3

表－8 設備投資額の分布

（単位：%）  
（n=77）

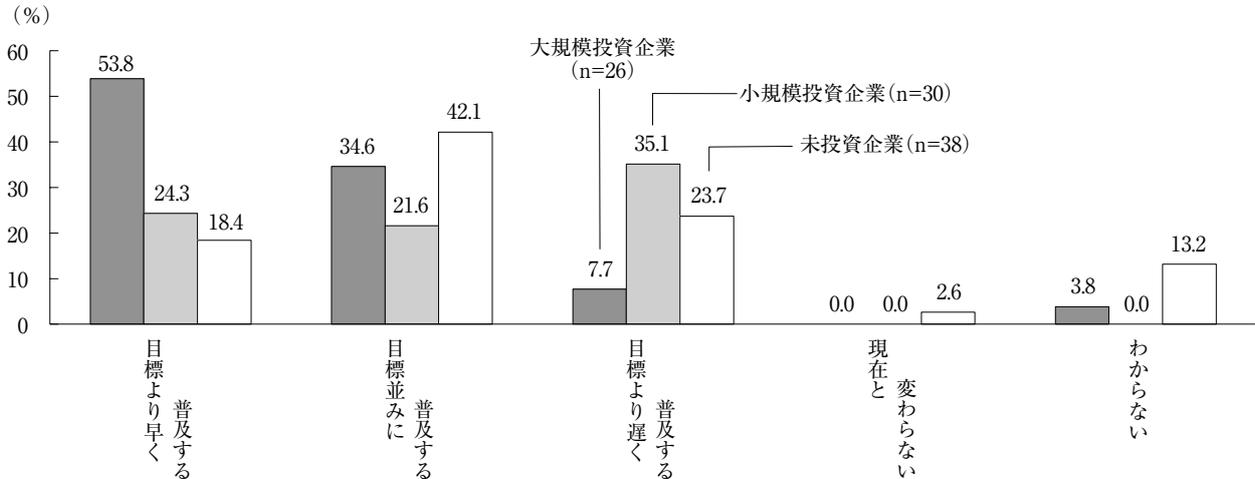
		事業開始後の投資							合計
		ゼロ	0円超 1,000万円未満	1,000万円以上 5,000万円未満	5,000万円以上 1億円未満	1億円以上 2億円未満	2億円以上 3億円未満	3億円以上	
初期投資	ゼロ	42.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.9
	0円超 1,000万円未満	10.4	1.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3
	1,000万円以上 5,000万円未満	1.3	2.6	5.2	1.3	1.3	0.0	0.0	11.7
	5,000万円以上 1億円未満	1.3	0.0	3.9	1.3	3.9	1.3	1.3	13.0
	1億円以上 2億円未満	0.0	0.0	2.6	2.6	3.9	3.9	2.6	15.6
	2億円以上 3億円未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3億円以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6
	合計	55.8	3.9	14.3	5.2	9.1	5.2	6.5	100.0

資が「ゼロ」と回答しており、特に設備投資を行わずにCEV関連事業に参入している（表－8）。事業開始後に設備投資を行ったかどうかを尋ねても、初期投資額がゼロの企業はすべてが、事業開始後の投資額もゼロと回答している。CEV関連生産企業の約4割は、まったく設備投資を行っていない。一方で、事業開始後の設備投資額の分布

をみると、2億円以上の高額設備投資を行った企業の割合が11.7%と、初期投資に比べて多くなっている。初期投資は少額に抑えて様子を見ていた企業も、事業が軌道に乗ったことやCEV市場が拡大してきたことなどを背景に、より本格的な追加投資に乗り出している姿がうかがえる。

このように、投資への取り組み姿勢には企業間

図-6 国内市場におけるEV・PHVの普及見通しについて (投資規模別)



(注) 政府目標 (「2030年までにEV・PHVの普及を、全乗用車の20~30%とする」) に対する考えを尋ねたもの。

で差がみられる。ここで、初期投資と事業開始後の投資を合計した総投資額について、ゼロである企業を「未投資企業」、1億円未満の企業を「小規模投資企業」、1億円以上の企業を「大規模投資企業」と三つに区分する。それぞれの、CEV市場に対する見通しをみてみよう。

第1節で紹介した電動車普及の政府目標によれば、2030年までに全乗用車の20~30%がEVまたはPHVになる。この政府目標と比較したEV・PHV市場の見通しを尋ねたところ、大規模投資企業の53.8%は「目標より早く普及する」と、強気の見通しを掲げている (図-6)。一方で、小規模投資企業や未投資企業については、「目標並みに普及する」「目標より遅く普及する」との回答割合が比較的多く、先行きについて慎重な見方をとっている。

(5) エンジン車関連事業との違い

次に、CEV関連事業を、エンジン車関連事業と比べてみていく。いずれも手がけている企業に対して、エンジン車関連事業と比べたCEV関連事業の評価を尋ねた (図-7)<sup>16</sup>。

まず、設計への自社の関与度合いをみると、「深まっている」と回答した企業の割合は23.6%となっているが、66.7%の企業は「違いはない」としている。また、関与度合いが「薄まっている」企業も9.7%存在する。

CEV化に伴い、加工精度が高度化している割合は56.6%、検査体制が厳格化している割合も61.8%に達している。また、仕様変更についても、「頻度が高くなっている」と回答した企業が37.7%存在する。これらの結果から、CEV関連のサプライヤー事業に取り組むに当たっては、エンジン車関連事業に比べ、より高度な対応が求められる傾向があるといえよう。

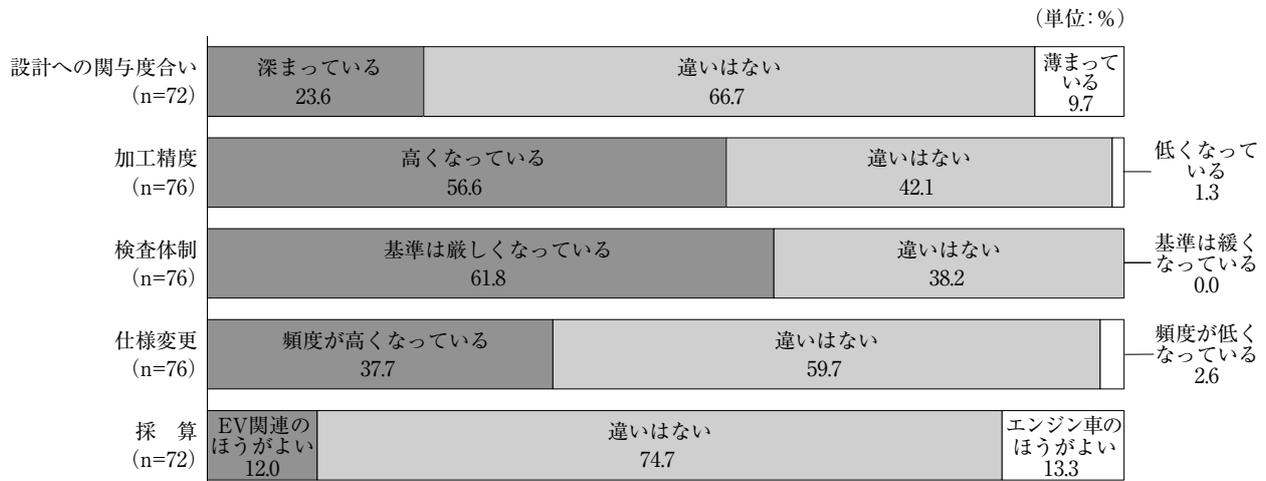
ただし、採算については、「違いはない」とする企業の割合が74.7%と多い。「EV関連のほうがよい」とする企業と「エンジン車のほうがよい」とする企業の割合は同程度となっている。

(6) アンケート結果のまとめ

自動車関連企業522社のうち、約2割に当たる125社が、すでにCEV関連事業への取り組みを始めている。その取り組み状況を見ると、企業によっ

<sup>16</sup> 各回答企業において、CEV関連事業とエンジン車関連事業では必ずしも同種の製品を取り扱っているとは限らない。そのため、製品の種類の違いによる回答も含まれている可能性があることには注意が必要である。

図－7 CEV関連事業とエンジン車関連事業との違い



でスタンスに大きな差がみられる。約4割の企業は設備投資を一切行うことなく参入している一方で、事業開始後も投資を増やしている企業もみられる。

開発期間も、1年未満と比較的短い準備期間で参入している企業が半数程度なのに対して、3年以上を要している企業の割合も1割程度みられる。技術的な課題については、自社で解決したとする企業と他社・他機関と一緒に解決したとする企業がそれぞれ、半数程度みられた。

CEV市場の将来について慎重な見方をする企業のなかには、まずは自社が取り組める範囲で参入し、様子を見ている企業も多いようである。CEV関連事業については、加工精度や検査体制でこれまでより難しい対応を迫られる傾向がみられるため、参入はけっして容易とはいえないだろう。

#### 4 中小企業の取り組み実態

##### ～インタビュー事例のまとめ

##### (1)インタビュー調査の概要

CEVの中核部品は、モーター、インバーター、蓄電池の三つであるといわれている<sup>17</sup>。こうした

部品を中心に、どのような分野で中小企業が活躍しているかということや、開発や生産に当たり、どういった苦労や課題があるかを、実際にCEV関連事業に取り組む中小企業へのインタビュー調査を通して具体的にみていく。また、完成車メーカー側からの視点を確認するために、EV市場のリーディングカンパニーである日産自動車(株)にもインタビューを行った。

インタビュー調査では、CEV関連事業に取り組むきっかけから、開発、生産に至るまでの詳細を聞き取った。そのほか、外資系企業とのかかわり方や、技術的に高度な要求に対応するための取り組み内容についても、必要に応じて聞き取りを行った。

インタビュー企業の概要は表－9のとおりである。中小サプライヤーが9社と、大手の完成車メーカーが1社の、計10社である。

##### (2)インタビュー結果の概要

###### ① ニーズの的確な把握

###### ア 自ら情報を取りに行く

前節でみたアンケート調査では、完成車メーカーのニーズに関する情報は、主に受注先から入手し

<sup>17</sup> インバーターは、蓄電池から生じる直流電流を交流電流に変換するとともに、周波数や電流量を調整してモーターの回転数を制御する機能をもつ。

表-9 インタビュー企業の概要

企業名	異業種からの参入	事業内容	自動車向け売上比率	CEV関連製品	取引階層
久野金属工業(株)		プレス加工、溶接、組立、機械加工、表面処理、金型製作	95%	モーターハウジング、ECUケース	Tier 1 ~ 3
(株)多賀製作所		フォーミング加工、プレス加工、組立加工	100%	モーター用バスリング	Tier 2
A社	○	精密金属加工	10%	インバーター内部品	Tier 2
B社	○	インサート成形品の製造	20%	インバーター用モジュールケース	Tier 2
C社		樹脂の精密成形品の製造、プラスチック射出成形金型の設計・製造	80%	リアクトル（コンバーター内）の筐体	Tier 2
福富金属(株)		金属プレス加工、溶接加工、レーザー加工	100%	リチウムイオン2次電池ケース	Tier 1 ~ 4
関西触媒化学(株)	○	化学工業薬品、電子部品材料、触媒用各種薬品の開発・製造	30%	2次電池正極用材料	-
大川精螺工業(株)		冷間鍛造、精密切削加工、ブレード加工	100%	充電コネクタ、ブレーキホース口金具	Tier 1 ~ 2
(株)富士製作所		切削加工	100%	電動制御ブレーキ用ピストン	Tier 2
日産自動車(株)		国内EV市場で先行する大手完成車メーカー			

ていた。他方、インタビュー企業のなかには、受注先以外のルートを積極的に活用していくことで、他社製品との差別化につながる情報を入手した事例がみられる。

冷間鍛造を手がける大川精螺工業(株)は、茨城県の次世代自動車研究会が主催するEVの分解展示会に参加し、さまざまな部品を詳細に観察した。その結果、充電コネクタについて、現在の切削加工から、自社が得意とするプレス加工へと工法を転換することが可能だと判断した。開発に取り組んだ結果、大幅なコスト削減が可能となり、完成車メーカーから高い評価を受けるに至った。

また、完成車メーカーである日産自動車(株)は、技術力がある中小企業やベンチャー企業を自社開発拠点や工場に招き、そうした企業の生産技術や製品に関する展示会を不定期に開催している。商談というよりは、自社が求める技術にマッチする企業があれば、その後の継続的な情報交換につなげるのが目的である。技術的な課題の解決に向けての有用な手段の一つと考えているという。完成

車メーカーとしては、中小企業に対しても門戸を開いているということであり、今後、中小サプライヤーがこうした機会を積極的に活用していくことが望まれる。

#### イ 提案には工夫が必要

中小サプライヤーから技術的提案を行う際には、工夫が必要である。ニッチな技術ならともかく、たんに技術が優れていることをアピールするだけでは、取引に至ることは難しいだろう。同じような技術をもつ企業は、全国レベルでは数多く存在する。そこから抜け出して受注を勝ち取るためには、完成車メーカーやTier 1企業がどういった技術的な課題に直面しており、それを解決するために、自社の技術をどのように生かせるかまで、具体的に示す必要がある。大胆な工法の転換による低コスト化や、新たな素材に対応した加工方法などを確立し、積極的に提案していく姿勢が肝要である。あるいは、先方が気づいていないような改善提案を示すことも、受注につながるアプロー

手となるだろう。具体的な提案ならば、完成車メーカーや大手サプライヤーも評価がしやすく、検討の俎上に乗せることができる。

#### ウ 継続的な提案

取引が続いているうちに、次なる取引へ向けた技術的な提案を重ねていくことが求められる。そうすることで、得意先からは、代替が効かない企業であると認識してもらうことが可能となる。

インサート成形品を製造するB社は、思うような提案ができなかったことが取引の終了につながったと振り返る。取引がある間に技術に磨きをかけたり、人脈を広げていったりして、先方の望む提案をもっと積極的に行うことができれば、信頼を高めることができたと考えている。

また、新たな取引先に向けて幅広く提案していくことも重要であろう。CEV関連では、いまだ確立していない技術が多くある。プレス加工を手がける久野金属工業(株)は、新たに開発したモーターハウジングの受注が、量産開始から約3年でいったん終了した。ただ、別の企業からも問い合わせがあり、ここ1、2年で、新たな引き合いが増えてきている。当初に取り組んでいたものと同様と同じ形状でのオーダーであることから、これまで蓄積してきた技術を生かせ、他社と比べて価格面・品質面で優位に立つことができているという。

### ② 技術的課題を解決する知識や能力の獲得

#### ア 設備投資による対応

軽量化や熱対策に伴って、新たな素材が用いられるようになっており、その取り扱いには設備投資による対応が有効である場合が多い。例えば、高張力鋼板（ハイテンションスチール、通称ハイテン材）と呼ばれる鋼材は、軽量化に大きく資する材料であるとされている。通常の鉄より薄くて硬いという特性をもつが、そのために伸びにくく

てひずみやすくなっており、加工が難しい。

プレス加工や溶接加工を手がける福富金属(株)は、通常の鋼材の2.5倍の硬さまで対応できるプレス機を導入し、ハイテン材の特徴を見極めながら対応している。また、切削加工を手がける(株)富士製作所は、マイクロメートル単位の精度が求められるようになったことに対応して、最新鋭の設備を導入し、EV関連専用のラインを構築することで、高精度で安定した生産を可能にする体制を実現させている。

#### イ 自社で技術開発

アンケートで多くみられたように、自社だけで技術的な課題を解決した事例もある。精密な金属加工を手がけるA社は、電機業界で長年培ってきた難削材の加工技術を活用してEV事業に参入した。また、化学工業薬品を主に取り扱う関西触媒化学(株)は、電池の正極用の材料について、EV向けの的を絞った研究開発を行った。他社から技術的支援は受けていないが、大手の電池メーカーから転職してきた人材を含め、多くの中途採用者が活躍している。

#### ウ 得意先との協業

得意先であるTier 1企業や完成車メーカーと一緒に開発を進めれば、彼らのニーズを速やかに反映させることができる。

樹脂成形を手がけるC社は、得意先である大手電子部品メーカーが初めて車載用部品の製造に進出するに当たり、メーカーと一緒にゼロから開発にかかわっていった。毎月のように打ち合わせを重ねつつ、プラスチック射出成形の専門家として、積極的な提案を行った。またB社は、完成車メーカーのEV開発プロジェクトに参画し、10年近くにわたって実用化に向けた開発や試作を重ねた。その間に、組立時間を大幅に短縮し、小型化も果たせる製法の特許も取得した。開発にか

かった費用の一部は、完成車メーカーが負担してくれた。

フォーミング加工を行う(株)多賀製作所は、取引先であるTier 1企業が完成車メーカーに提案していくに当たり、Tier 1企業と一緒に開発を進めている。Tier 1企業からは、完成車メーカーのニーズを反映した高い要求を突きつけられるが、得意とする板ばねの専門家として、新たな工法や形状を提案しながらやりとりを進めている。また、そのことが、同社の技術力や設計力の引き上げにも結びついている。

#### エ 仕入先や機械メーカーからの支援

仕入先から有力な情報提供を受けたり、設備投資を行う際に、機械メーカーから技術的な指導を受けたりしている事例もみられた。

C社は、熱伝導性が高い新たな樹脂への対応を求められた。モーターが発する熱を外部へ逃がし、モーターの劣化を防ぐための措置である。そのため、樹脂メーカーと連携して、新たな樹脂の開発を行った。熱伝導性を高めるためには充填剤を多く含ませる必要があるが、一方で樹脂の流動性が低くなり、特に薄い部分や細かい部分の成形が難しくなる。樹脂メーカーとのやりとりを密にして、加工しやすいように充填剤の混合比率を調整してもらうことで、新素材の加工技術を確立した。

福富金属(株)は、バッテリーセルを詰めるモジュールケースを製造している。求められる加工精度は高く、許される誤差は従来の自動車部品の半分以下である。モジュールケース内のバッテリーセルの位置が走行中にずれて、セルが振動を受けると液漏れの危険が生じるためである。そのため、機械メーカーと連携して専用の溶接機を開発し、それを2台導入した。溶接を1カ所ずつ行うと微妙なひずみが生じるが、同時に8カ所を溶接することで、高精度の加工を実現している。

#### オ 公的な支援事業を活用

政府による補助金事業や、公的機関の技術支援事業の活用も有用である。補助金事業のなかには、補助金を受けられるだけではなく、専門家や大手企業による技術的支援を受けられるものもある。そうした事業への参加を通して、大学や技術支援機関と共同開発を行い、1社だけでは解決することが難しい技術的課題に対処した事例がみられた。

久野金属工業(株)や大川精螺工業(株)は、経済産業省の「戦略的基盤技術高度化支援事業」に採択され、専門家からの指導を受けることができた。久野金属工業(株)は岐阜大学や名古屋市工業研究所と、大川精螺工業(株)は茨城大学や茨城県工業技術センターと共同開発を行うことで、CEV事業で求められる高い技術的課題に対処している。

#### カ 金型の内製化

久野金属工業(株)はプレス加工を得意とするが、金型の設計・製作部門を強化してきたために、他社との差別化が図られている。使用する金型の8割は内製したものであり、シミュレーション技術を用いた設計を行うことで、求められる高い精度に対して極めて柔軟に対応できるようになっている。

また大川精螺工業(株)は、EV向けの開発案件が増えるなか、よりスピーディーな開発体制の構築を目指して、2018年から金型の内製化に取り組み始めている。中小の金型メーカーを買収し、先方の技術者もそのまま受け入れた。開発にはスピードが何より重要だという考えにもとづいた取り組みの一環である。

#### ③ 投資負担を軽減する工夫

##### ア 他事業への転用の可能性を検討

CEV関連事業への進出に当たり大型投資を実施している企業が、その投資を決断できた理由の一つに、仮にCEV関連事業がうまくいかなくなっ

た場合でも、既存事業に設備を転用できると見込んだことが挙げられる。

関西触媒化学(株)は、万が一、CEV関連事業が立ち行かなくなった場合でも、電子機器向けに転用できると見越して、設備投資に着手した。CEVのことだけを考えれば、もう少し大きな生産能力を確保しても需要が見込まれたが、仮に電子機器向けのみ転じてしまった場合には、過大投資となってしまうおそれがあった。そのため、現状の生産能力にとどめる判断をした。

#### イ 投資負担を回避

補助金を申請して利用したり、共同開発者である大手サプライヤーに設備を保有してもらい、そこから貸与を受ける形で、投資負担を軽減したりしている事例もみられた。

前述のとおり、大川精螺工業(株)は、経済産業省の「戦略的基盤技術高度化支援事業」に採択され、その補助金で設備投資に必要な費用や開発費用を賄うことができた。また福富金属(株)は、必要な専用設備を得意先であるTier 1企業に購入してもらい、そこから借り受けるという形で、投資負担を軽くしている。

### ④ 厳格な検査への対応

#### ア 検査体制

厳しい検査基準に対応するため、工員の2割から4割程度を検査人員として配置し、目視による全量検査を徹底したり、品目によっては、専用の検査機器を導入したりするなどにより、不良の発生を限りなくゼロに近づける体制づくりを整えている事例企業が何社かみられた。

相応のコストがかかるものの、製品に問題が発生すれば、その補償や再発対応など、より多くの手間とコストがかかる。いずれの企業も、それらを未然に防ぐためには必要な措置であると考えている。

#### イ 検査基準の擦り合わせ

ただし、必要以上に厳格な検査基準が設定されている場合がある。顧客から指定された基準をそのまま受け入れるのではなく、自社で十分にその必要性を検討することも重要である。

福富金属(株)では、生産当初は基準があまりに厳しく、1日の生産分のすべてが不良で返品されたこともあった。基本的な性能にはほとんど影響を及ぼさない塗装のむらや小さなキズについて、得意先である電池メーカーとの間で何度か条件交渉を行った結果、検査基準を緩和してもらうことに成功した。

### ⑤ 不安定な取引関係

いったん部品の生産が始まると、通常は次のモデルチェンジまで継続して受注できるというのが、従来からの一般的な自動車部品の取引形態とされる。しかし、事例企業のなかには、モデルチェンジを待たずに取引が終了したり、CEV関連事業からの撤退を余儀なくされたりするなど、不安定な取引関係に苦慮するケースもみられた。

久野金属工業(株)は、電池ケースについて、設計変更により工法が変更されたため、2年で生産が終了し、開発費用や生産準備費用などのコストを回収しきれなかった。B社も、EV用部品の開発に10年近くを費やしたが、量産開始から3年経ったマイナーチェンジのタイミングで、取引が終了した。またA社では、得意先であるTier 1の電機メーカーがEV事業を継続しない方針を決めている。現在の契約が終了するタイミングで、A社もEV事業を終了せざるをえない。

取引の終了には至っていないものの、技術や工法、方式の変化に伴う取引の終了を懸念している企業もある。関西触媒化学(株)は、現在の電池の主流であるリチウムイオン2次電池から、全固体電池へと転換が進めば、同社の取り扱う正極用の材

料も何らかの変化が生じるとみている。詳細はまだ不明であるが、変化に対応できるよう、積極的な情報収集に努めている。またA社は、部品の小型化が進むなかで、現在の切削加工ではなくてプレス加工が使われるようになるかもしれないと懸念を抱いている。

#### ⑥ 次なる開発

CEVに関する新たな技術が次々と出てくるなか、一歩先を見越した技術開発に努めている企業も多い。

大川精螺工業(株)は、常に自社の取り扱う製品が将来どうなるかはわからないという危機感を持ち、新たな開発に着手している。例えば、大手サプライヤーが電動ブレーキシステムという、油圧機構を用いないブレーキシステムの開発を進めている。それが実用化されれば、同社の主力製品であるブレーキホースの口金具は必要なくなってしまう。ブレーキホースは、油圧機構を作用させるための油を通す管だからだ。そもそも電動ブレーキシステムが実用化に至るかどうかもまったくわからないが、そうした動きもにらみつつ、同システムで使用される部品のうち、ロックピンという部品の試作を始めている。

#### ⑦ 外資系との取引

##### ア 需要は大きく増加

(株)多賀製作所は、外資系の大手部品メーカーと取引を行っている。そうした企業は、合併を繰り返すなかでメガサプライヤー化しており、同社への発注数量も増加傾向にある。中国、トルコ、インドネシア、メキシコなど、各社の現地法人と直接取引することになるので、商習慣のノウハウなど、新たな知識が必要となる。

C社は、国内のTier 1企業を通して中国のEVメーカーに部品を供給している。今後数年間の受注数量は、大幅に増加する見込みである。

#### イ 中国からの進出要請や技術提携要請

海外市場のなかでも、特に中国の伸びは著しい。生産台数も増えるなか、部品の供給については日本企業への引き合いも増えているとみられる。

地場企業や現地の日本企業から、中国進出の勧誘や、技術提携の打診を受けることがある。例えばC社では、台湾の電機メーカーに対して、インバーターのフレームの金型の提供を通じて技術供与を行っている。

## 5 中小サプライヤーを取り巻く環境変化

本節では、これまでの記述をもとに、CEV市場における中小サプライヤーを取り巻く事業環境の変化について整理し、中小サプライヤーが活躍していくために求められるポイントを考察する。

### (1) 急速に変わる事業環境

#### ① 増加する需要

乗用車販売全体に占めるCEVのシェアはまだ高くはないが、ここ数年についてみれば伸びは著しい。今後も、環境規制の動きや技術革新による利便性の高まりなどを背景に、引き続き大きく需要が伸びていくことは間違いないだろう。

自動車市場全体をみると、新興国を牽引役として、規模拡大を続けると考えられる。そのため、エンジン車市場も、今後10年程度は現状の規模を維持する見通しとなっている。しかし、やがてはCEVが自動車市場の主流となっていく可能性が高く、エンジン車市場は長期的には縮小していくとみられる。

#### ② 展開の速い市場

##### ア 技術は発展途上

CEVの本格普及に向けては、蓄電池の充電時間や航続距離、製品価格の問題が大きなネックになっている。消費者ニーズを十分に満たす技術は、

まだ十分に確立されていないのが実情である。

例えば、一口に充電時間の問題といっても、電池のエネルギー効率そのものを高める必要があるほか、電池の周辺部品の放熱性能の改善など、熱コントロールの問題も絡んでくる。現状の自然放熱方式を、水冷方式に切り替えるとなると、部品の構造そのものが変化する。また、充電時間を短縮するには電流を増やす必要があるため、導電部については、銅よりも電気抵抗が小さい素材へ見直していく必要もある。このように、CEVに必要な技術は、依然として開発途上である。

そのため、開発のスピードは、エンジン車よりも速くなっていると考えられる。アンケートの結果をみると、CEVはエンジン車よりも仕様変更の「頻度が高くなっている」とする回答が37.7%を占めた。

#### イ 取引関係は不安定

インタビュー結果からは、CEVの部品を手がける企業で、マイナーチェンジ時に取引を打ち切られるケースがいくつかみられた。取引期間が短くなっているのは、CEVに限らず、ここ数年の自動車業界全般に共通してみられる事象である。先行研究で確認したように、2000年代に入り、取引のオープン化が進んでいくなか、完成車メーカーが頻繁に取引相手を変える様子が確認されている。CEVとエンジン車との取引期間の違いをデータの的に確認することはできないが、CEVについては前述のとおり、技術的にも開発途上の部分が多いことから、取引期間は短くなる傾向がみられる。事業として黒字化を果たす前に取引が終了してしまうリスクもある。

事業の採算も、エンジン車に比べて優位性があ

るわけではないことが、アンケート結果で示された。フルモデルチェンジを迎える前に受注を失うリスクは、経営に対して打撃ともなりかねない<sup>18</sup>。

#### ウ 参入が難しい部品も多い

設備投資も行わず、短い開発期間で、特に技術的課題も生じることなく、比較的簡単にCEV事業に参入している企業もみられる。一方で、モーターや蓄電池といったCEVの中核となる部品を中心に、要される加工精度や検査基準は、エンジン車よりも厳しくなっている。すでに参入している企業との競争もあることから、手がける部品によっては、参入障壁が高いといえるだろう。

### (2) 求められる対応のポイント

#### ① 柔軟かつスピーディーな体制づくり

##### ア ITの活用や金型内製化への取り組み

CEV化によって開発のスピードが速まるなか、中小サプライヤーも、よりスピーディーな開発ができる体制を構築していかなければならない。その方策の一つとして、ITの活用が挙げられる。

具体的には、CAD (Computer Aided Design) やCAM (Computer Aided Manufacturing) を使いこなすことで、設計から生産へ速やかに展開していくことができる<sup>19</sup>。また、CAE (Computer Aided Engineering) という、コンピューター上で各種のシミュレーションを行うことができるシステムを活用することも有用だ。設計から生産に至る工程のなかで、シミュレーション機能により、例えば部品の性能や欠陥を事前に把握できるほか、試作に要する時間や手間を大幅にカットできる。複雑で精緻な設計を行っていくうえでも効果的である。

<sup>18</sup> 他方、かつての系列取引のなかで自動車のサプライヤーは、平均して5、6年とされる次回のフルモデルチェンジまでの期間中、取引の継続が保証されることが多い。そのため安心して、その部品に必要な設備や技術への投資ができ、それが競争力の強化につながってきたとされる（藤本、2003）。

<sup>19</sup> CADは、コンピューター上で製図を行うツールであり、CAMは、CADで製作された図面をもとに工作機械へ加工プログラムを作成するツールである。

こうしたノウハウを活用して金型を内製化できれば、より高度な加工に素早く取り組むことができる。ただし、金型を自前で生産するためには、加工用の設備が新たに必要となる。また、順送プレス用の金型のような複雑な形状になると、設計には多くの知識と経験が求められる。そのため、金型の内製化を始めるに当たっては、金型設計の経験がある人材を新たに採用したり、金型事業者を、人材と設備ごとM&Aで買い取ったりといった方法をとることも、選択肢の一つであろう。あるいは、金型の内製化まで至らずとも、CADやCAEを用いた金型の設計を行えるようになるだけでも、開発を迅速化させることができる。

いずれも一朝一夕に取り組めるものではない。しかし、一体的に取り組むことで、付加価値の高い開発を速やかに行うことにつながるだろう。

#### イ コンカレント・エンジニアリングの導入

ITは開発体制に大きく影響を及ぼすが、導入しただけで、他社と差別化できるような圧倒的な生産性や開発スピードがつくわけではない。生産管理や品質管理までを含めて効率化されなければ、リードタイムの大幅な短縮にはつながらない。

例えば、大手企業で採用が進んでいる、コンカレント・エンジニアリング (Concurrent Engineering : CE) という手法を導入することも一案<sup>20</sup>。CEとは、開発設計の初期の段階から、効率的な量産までを見据えて、設計、生産管理、製造、品質管理などの各部門が情報を共有し合い、同時に開発を進めていく手法である。従来の、工程ごとに進めていくやり方と比べて、開発期間を大幅に短縮できるとされる。

ただし、CEを取り入れることは簡単ではない。

経営陣は、自社における開発から生産に至る工程をしっかりと整理して、効率化できる余地を見極めなければならない。もちろん、従業員一人ひとりにCEの考え方を理解させる必要もある。従業員間の連携を強化したり、場合によっては、同じ担当者が複数の工程の内容を理解するために多能工化を図ったりすることも求められる。開発と同時に試作のシミュレーションができるという点で、CAEとも親和性が高いといえる。内部の人材だけで進めていくことが難しければ、外部のコンサルタントの知恵も借りて進めていくとよいだろう。

#### ウ 開発における取引先との連携

大手企業では、サプライヤーまで巻き込んだCEが進められるようになってきている。事例企業でも、完成車メーカーと直接、あるいはTier 1企業を通して初期段階から開発に参加し、積極的に改善提案を出している企業がみられた。できるだけ早い段階で内容に修正を加えることで、手戻りのロスを減らすことができる。早期の有効な意見の提示は取引先から重宝され、関係の強化を図るためにも有用である。

また、完成車メーカーで採用が進んでいる開発手法として、モデルベース開発 (Model Based Development : MBD) がある<sup>21</sup>。新たなモデルを仮想の環境上で作成し、画面のなかでさまざまなシミュレーションを行って、不具合があればモデル上で修正を加えていくというやり方である。実機での試験を省略できるため、開発期間の短縮や開発コストの削減が図られる。

現在は大手による取り組みが中心であるが、今後は、中小のサプライヤーでも、MBDに関与し

<sup>20</sup> concurrentとは、「同時の」という意味。

<sup>21</sup> 足立 (2017) はMBDを「CAEツール (例えば、MATLAB<sup>®</sup>/Simulink<sup>®</sup>) を使って、制御対象と制御装置をモデリングし、それらにもとづいて制御システムを開発する方法」と定義している。MATLAB<sup>®</sup>とはソフトウェアの名前であり、Simulink<sup>®</sup>とは、そのモデリングや解析のための構成システムである。

ていくことが求められるようになると考えられる<sup>22</sup>。完成車メーカーやTier 1企業の開発に直接中小サプライヤーが参加することは容易ではないかもしれないが、こうした開発に用いられるモデルという共通言語を理解しておけば、自社製品の提案や顧客の要望の把握といった意思疎通が速やかに図れるようになるだろう。MBDに必要なソフトウェアを取り扱うための知識の習得が、顧客との設計上のコミュニケーションを深化させるうえで重要となると考えられる。具体的な習得方法としては、各都道府県レベルの支援機関が開催する、MBD関連のセミナーや勉強会がある。また、関連ソフトウェアを提供する企業自らも、各地でセミナーを開催している。

## ② 既存の取引先にこだわらない

今後の展開が読みにくいCEV事業で先の布石を打つという意味では、CEV市場で存在感を高めつつある大手の電機メーカーといった、新たな参入企業に対して営業をかけることも有用だろう。直接、営業するだけでなく、ホームページを整備しておくことも必要である。事例企業では、自社の技術を詳しく掲載したり、得意な技術名が検索されれば、検索結果の上位に来るような対策を施したりすることで、新規の電機メーカーからの引き合いにつながった例がいくつかみられた。

また、拡大している海外市場に展開していくことも必要であろう。まだ海外では十分につくれないEVの部品が多く存在しているということを、インタビュー先の経営者が語っていた。

国内外の自動車関係の展示会への出展を機に、関心をもった外資系サプライヤーとの接触に成功した例もみられた。取引があるTier 1企業など、大手企業を通して海外メーカーとの接触を図るこ

とも、現実的な手段として考えられる。展示会で関心をもってもらったり、Tier 1企業へ売り込みを図ったりするためには、海外メーカーが求めるニーズを正確に把握することが肝要である。例えば、自国では賄えない機械系の技術を求めているのか、それとも、豊富で柔軟な生産能力を求めているのか、品質よりは価格面を優先する傾向にあるのかといったことを、適切に把握していく。

国際的な自動車メーカー間の提携が増えてくるなか、部品の調達は、よりグローバルな観点から行われるようになっていく。世界のサプライヤーと競合していくなかでは、国際的にどういった基準が求められているかをまず知ることが必要であろう。国によって求めるコストと品質のバランスは異なるため、日本では当然必要な品質基準でも、他国では過剰品質となる可能性もある。例えば、日本製の自動車は、極寒の地や灼熱の砂漠でも安定して走れるように各部品が設計されているが、そこまでは求めない国もある。

また、技術的なニーズについては、第4節で示したように、分解展示会や大手との商談会といった機会を積極的にとらえていくことができれば、他社製品と差別化した提案につなげることができるだろう。

## ③ 事業リスクへの備え

取引関係には不安定な傾向がみられるので、短期間での受注の打ち切りというリスクも想定しておく必要がある。事例企業では、共同開発者である完成車メーカーやTier 1企業に開発費用の一部を負担してもらったり、設備を所有してもらい、そこから借り受ける形にしたりすることで、まったく負担を避ける工夫もみられた。公的補助金の受給による負担の軽減という方法もある。

<sup>22</sup> 経済産業省が主導して2016年に立ち上げた「自動車産業におけるモデル利用のあり方に関する研究会」では、「研究会に参加している自動車メーカー（完成車メーカーや大手のTier 1企業で構成される10社）は、自社内外双方のモデル流通に加え、シミュレーションを活用した開発の効率化に係る中小部品メーカーへの浸透や、産学連携等に対し、積極的役割を果たす」との事項が合意された。

また、万が一、CEV関連事業の継続が難しくなった場合、開発した技術や必要な設備が、ほかの事業や用途への転用が可能かどうかを考えておく必要がある。多くのコストをかけた技術や設備がCEVにしか使えないとすると、経営上のリスクは高くなってしまいうだろう。

得意先と長期的な関係を築いていくためには、次々と新たな提案を重ねていくことも大切である。一度、取引関係を構築できたならば、さらに改良すべき点はないかを継続して研究する。また、得意先との関係も積極的に深め、そのなかで幅広いニーズを聞き出していく姿勢も必要である。一度取引が途切れてしまっても、付加価値の高い技術であれば、別の取引先から再びその技術へのニーズが出てくることもある。その場合は、新たに開発コストをかけることなく、効率的に事業を進めることができるようになる。

検査については、CEV化に伴い厳格化する傾向がみられ、対応に要するコスト負担も大きくなる。必要以上に厳格な検査基準が設定されている場合もあるため、まずは自社で基準を吟味する必要があるだろう。そのうえで、機能の低下に結びつかない範囲で、検査基準の見直しを交渉している事例もみられた。ただし、得意先からこうした協力や理解を得られているのは、高い技術力や対応力を背景に、事例企業が得意先と強い信頼関係を構築している結果である。日頃から積極的な提案を行い、信頼される関係をつくるのが欠かせない。

## 6 おわりに

本稿では、アンケートとインタビューの結果から、CEV関連事業に取り組む中小企業の動きをみてきた。失敗を繰り返しながらも工夫を重ねつつ、わが国のCEV事業の発展に貢献している姿

が明らかとなった。ただ依然として課題は多く、個々の企業の力だけでは対応しきれないものもみられる。

そこで本稿の最後に、中小企業がより円滑にCEV関連事業に取り組めるようになるために求められる政策的支援について考えてみたい。以下、3点を挙げる。

まず一つ目は、需要の喚起である。CEVは成長が期待される市場であるため、多くの企業が参入したり、参入を検討したりしている。しかし、価格や航続距離、あるいは充電インフラといった点で依然として課題が多いことから、参入済みの企業でも、本当に今後も市場が伸び続けるのかについて、必ずしも確信をもてていないケースがある。特に、先行きに対して不透明感を抱いている企業ほど、設備投資を伴った参入にまでは踏み切れていない。

第1節で紹介したように、政府によるEV・PHVの普及目標は、2030年に全乗用車の販売台数の20~30%に設定されている。その達成に向けた工程表であるロードマップが2016年に作成されており、それによれば、2020年の段階では新車販売の約6%、すなわち年間約25万台のEV・PHVの販売が必要となる<sup>23</sup>。しかし、2017年の販売実績は、5.4万台である。展開を速めるには、より具体的な需要喚起策が必要ということだろう。

例えば、米国や中国で採用されているクレジット規制は、大いに検討に値する。また、CEVの普及が、パリ協定で取り決められたCO<sub>2</sub>の排出削減目標の達成を強力に後押しするものならば、エンジン車に対する課税割合を相対的に高めるということも、十分に理由が成り立つ。CEVを保有することによる相対的なコストの優位性を生み出せば、普及率は高まるだろう。そのほか、購入に対する補助金の拡充も、市場を拡大させてい

<sup>23</sup> 経済産業省が主導して完成車メーカーや学者等により構成された「EV・PHVロードマップ検討会」によって、2016年3月に「EV・PHVロードマップ検討会報告書」が公表されている。

くためには有効である。こうした施策の充実により需要が喚起されていけば、CEV事業に対する不透明感が和らぎ、中小企業のCEV事業参入が加速するに違いない。

二つ目は、参入企業への資金支援である。前節で、事業リスクへの対応としてコストの抑制の必要性を指摘した。しかし、経営資源が限られ、規模の経済性が働きにくい中小企業では、思うようにコストを抑制できない可能性もある。また、新しい技術であるほど、投資コストの回収が難しくなるリスクも増す。そうしたなかで、設備投資に対する補助金制度の拡充が、有効な施策となるだろう。CEVの普及はCO<sub>2</sub>の排出削減目標の達成に貢献するものであり、そのCEVの生産増加を促す制度は、政策的なコンセンサスを得やすいかもしれない。

設備投資補助金の中心支援制度であるものづくり補助金は、現在1,000万円が上限となっている<sup>24</sup>。2016年度に「第四次産業革命型」の投資を行う際に創設された、上限が3,000万円の補助金制度の例のように、CEV関連事業に用途を限定したうえで、制度の拡充を図る手もある。

三つ目は、支援機関の拡充である。第4節で示したように、EVの分解展示は、完成車メーカーの現在の技術水準や、彼らが抱える次の課題などを視覚的、直接的に理解できるため、非常に有用である。そうした、中小サプライヤーが完成車メー

カーのニーズを知るための仕組みづくりが求められる。現在は、一部の都道府県に設置されている自動車関係の支援センターが、セミナーや勉強会を通して、新たな技術や業界のトレンドを紹介したり、技術指導員を通じた個別具体的な技術支援を行ったりしている。

その一方で、アンケート結果をみると、自社だけでさまざまな課題を解決している企業が多いことがわかった。これは、裏を返せば、ほかに頼るべき先がなく、やむなく自社で解決できる範囲の対応にとどまっている可能性も指摘できる。CEVへの取組企業の裾野を広げていくためには、支援機関や情報提供を行う仕組みを、多くの地域に設けていくことが望まれる。

自動車産業は、わが国最大のものづくり産業である。高い国際競争力をもち、日本の成長を支えてきた。その産業が、大きな転換点に立っている。

CEVを生産するための技術は日々改良されており、定まっていない。本稿では、そうした不安定な事業環境のなかでも、CEV事業に果敢に取り組み、より良いものをつくらうとしている中小企業に注目した。そうした企業に対する適切な支援が施されることで、中小サプライヤーの活躍の場が一層広がり、自動車産業がさらに発展していくことを期待したい。

#### <参考文献>

- 浅沼萬里（1997）『日本の企業組織 革新的適応のメカニズム－長期取引関係の構造と機能－』東洋経済新報社
- 足立修一（2017）「モデルベース開発と人工知能」(株)ケーヒン『ケーヒン技法』vol.6、pp.90-93
- 黄磷・南澤裕一郎（2017）「日本自動車産業における新モジュール化がもたらす企業間関係の変化」神戸大学経済経営学会『国民経済雑誌』第215巻第5号、pp.29-45
- 鬼頭秀仁（2002）「日本の部品メーカーとしてのモジュール化への対応と今後の展望」(株)デンソー『デンソーテクニカルレビュー』vol.7、No.1、pp.141-145
- 郷古浩道（2015）「日本の自動車産業における完成車メーカーと一次サプライヤーの取引構造とその変化」RIETI Discussion Paper Series ,15-J-014、独立行政法人経済産業研究所

<sup>24</sup> 補助金の正式名称は「ものづくり・商業・サービス生産性向上促進補助金」。平成29年度の補正予算規模は1,000億円。

- 佐伯靖雄 (2011) 「製品アーキテクチャ論から見たEV (電気自動車) 市場の技術的特性と部品取引関係」立命館大学経営学会『立命館ビジネスジャーナル』Vol.5、pp.25-50
- (2017) 「自動車の電動化・電子化関連部品の国内市場における供給構造分析」立命館大学経営学会『立命館ビジネスジャーナル』Vol.11、pp.49-74
- 社団法人中小企業研究センター (2010) 「自動車産業にみる中小企業のパラダイムシフト」中小企業研究センター『調査研究報告』No.124
- 日本政策金融公庫総合研究所 (2011) 「電気自動車をはじめとする自動車産業の新たな展開と部品サプライヤーの動向－次世代自動車に対応する中小サプライヤーの現状と課題－」日本政策金融公庫総合研究所『日本公庫総研レポート』No.2010-4
- 財団法人日本立地センター (2011) 『次世代自動車の普及等に伴う産業構造変化と地域産業振興施策の方向性に関する調査報告書』財団法人日本立地センター
- 長谷川洋三 (2012) 「自動車業界におけるモジュール化の進展と企業間関係の変化－日産自動車の事例を中心に－」千葉商科大学大学院政策研究科『CUC policy studies review』No.31、pp.51-62
- 藤本隆宏 (2003) 『能力構築競争』中央公論新社