

脱炭素時代の自動車産業と中小企業

名城大学経済学部准教授

太田志乃

要旨

自動車産業は脱炭素化（カーボンニュートラル）への対応、そして新たな技術領域にまたがるCASE（Connected=ネットワークへの接続、Autonomous=自動運転、Shared & Service=シェアリングサービス、Electric=電動化）への対応に迫られている。その両方にかかわる自動車の電動化が進むなかで、完成車メーカーは電気自動車（Electric Vehicle, EV）戦略を加速し、部品メーカーは関連技術への対応を急いでいる。加えて、車両の開発、生産から販売に至る全工程に「脱炭素」を意識した取り組みが求められており、それは自動車産業を支える中小企業も同様である。

この電動化、そしてサプライチェーン上で求められる脱炭素化への取り組みは、国内の自動車関連中小企業にどのような変化を促すのか。ある中小企業にとってそれは脅威となる。今後、EVシフトが加速すれば、エンジンなどパワーユニット関連部品のボリュームは激減し、これらの部品生産に携わる企業は、当該事業の縮小を迫られる。他方で、EVシフトをビジネスチャンスととらえる中小企業もある。新興EVメーカーの誕生や、ソフトウェア産業など従来は自動車産業の枠から出ていた企業の存在感が増していることは、それを如実に示している。

それほどまでに脱炭素化、そして電動化の流れは、さまざまな場面で関連企業の経営戦略に影響を及ぼす。本稿では世界の自動車産業がどのように電動化を進め、完成車メーカーがEV投入計画を進めているのかを概観する。そして、この動きを受けた部品メーカーにどのような影響が顕在化し、とりわけ中小企業がどのような動きを示しているのかを整理する。

日本の屋台骨である自動車産業にかかわる中小企業は数多い。土台となってこの産業を支えている中小企業が、脱炭素化、そして電動化の潮流にうまく乗り、変化が激しい自動車産業をこれまで以上に盛り立てていくことが大いに期待される。しかし、その潮流に乗ること自体が中小企業には大きな挑戦である。新たな技術、新たなビジネスモデルといったSomething Newを中小企業自身が生み出すことにより、CASE時代の自動車産業がつくりあげられていく動きに期待したい。

1 はじめに

自動車産業が大きな変革期にあることは明らかである。各国・地域の環境規制の強化を背景に、完成車メーカーや部品メーカーは環境性能の高い車を投入すべく、電気自動車 (Electric Vehicle, EV) や燃料電池自動車 (Fuel Cell Vehicle, FCV) など、走行時の二酸化炭素排出ゼロ車両や搭載部品の開発、生産を急いでいる。2021年6月にはスズキの鈴木修会長 (当時) が引退を目前にしたインタビューで「既存の産業ピラミッドは崩れ去る」と指摘し、「部品会社も含めた自動車産業は電動化で抜本的に変わる」¹との見方を示したことを記憶している人も多いだろう。それほどまでに、世界の自動車産業は変化の時代を迎えている。

温室効果ガスの排出削減に向けて自動車の電動化が望まれることについては、京都議定書が交わされた1990年代後半から指摘され続けてきたものの、その動きは一時的だった。2015年に合意されたパリ協定に基づき、先進国を中心に実効的な目標値が掲げられて以降、完成車メーカーが積極的に動き出したといえよう。その証左に、日本の完成車メーカー各社は2020年度決算報告の場において、2025年もしくは2030年を区切りに電動車販売の拡大に注力する方針を発表している。ここでいう電動車とは、バッテリーに蓄えた電気エネルギーを動力のすべて、もしくは一部として走行する自動車を指す。具体的には、前述のEVとFCVに、ハイブリッド車 (Hybrid Vehicle, HV)、プラグインハイブリッド車 (Plug-in Hybrid Vehicle, PHV)を加えたものである。

自動車の電動化に加え、自動車産業が移動にかかわる広範な分野を含む「モビリティ産業」へと移行しつつあることにも触れるべきだろう。CASE (Connected=ネットワークへの接続、Autonomous

=自動運転, Shared & Service=シェアリングサービス、Electric=電動化)やMaaS (Mobility as a Service=移動のサービス化)などの動きは、大量生産が主だった自動車という製品そのものを変える可能性も否めない。特にこの領域では、「自動車」から「空飛ぶ車」へといった製品性能、使用シーンの拡大もみられる。これら全体を俯瞰すれば、脱炭素化に向けた取り組みとしてとらえることができよう。

本稿ではCASEのうち、「E=電動化」に焦点を置くが、これ以外の「CAS」も加味すれば脱炭素化の動きにつながる。例えば、自動運転技術が一般に普及した際、公道を走行する車両の多くが電動化していることを想像してほしい。自動運転時 (Autonomous) には、車両間で通信を行うことで車間距離が一定に保たれ (Connected)、不要なGo and Stopが減る。走行時の安全性も高まる (と想定される) ことから、車両もシェアリングカーであったり、乗り合いの車両であったりするかもしれない (Shared & Service)。加えて、当該車両がEVないしFCVであれば、このシーンでの二酸化炭素排出量は現在の車両走行時と比べると圧倒的に小さくなる。このように、CASEをめぐる技術投入が全体として脱炭素化に大きく寄与する。

ただし、現時点でその技術の変容が関連企業の戦略に顕在化しているのは、電動化の取り組みだ。そこで本稿では、自動車産業の脱炭素化に向けた取り組みとして、「E=電動化」に注目する。

2 自動車産業の脱炭素化に向けた取り組み

(1) 主要国政府が掲げる環境規制

CASEの取り組みは、自動車そのものを変えると同時に、自動車産業のあり方、主要プレイヤー、参

¹ 「日本経済新聞」2021年6月9日付朝刊を参照。

入プレイヤーを大きく変えていく。2023年現在、自動運転技術やそれを取り巻く法規制について未整備な点も否めないが、世界的には法制度が整えられていく傾向にある。大手完成車メーカーによる実証実験や各国で展開される社会実装実験などがその土台をつくりあげていることから、今後の実現が期待できよう。また、「車」が「モビリティ」に変容するように、モビリティが使用される環境整備のあり方も変わっていくだろう。トヨタ自動車（以下、トヨタ）が2020年に発表した「Woven City」がその好例だ。未来に向けた実証実験の街と位置づけられた同プロジェクトでは、いわゆるスマートシティの取り組みではなく、未来のモビリティが活用される都市づくりが意図されている。

こうしたなか、自動車を主要産業とする日本でも、脱炭素化に向けた取り組みが始まっている。国の動きとして大きく脱炭素化にシフトしたのは、2020年10月、菅義偉首相（当時）が所信表明演説のなかで2050年カーボンニュートラルを宣言したことからも明らかだ。前述のようにパリ協定以降、世界的に脱炭素社会の実現を目指す方向性が示されたが、求められるのは各国の努力である。加えてパリ協定のルール上、各国は「削減目標を5年ごとに深掘りする」ことも要請されており、削減目標が言葉だけで終わらないように取り組みを具現化する必要がある²。

カーボンニュートラル実現に向けて、具体的な取り組みが各産業で大手企業を中心に進められている。とりわけ二酸化炭素を多く排出する輸送部門にとって、取り組みは喫緊の課題である。海外に目を向けても、各国が窒素酸化物（NO_x）や粒子状物質（PM）などの排ガス規制を推し進めている。特に規制標準化が進む欧州では、2025年に導入されるEURO 7新排出基準に向けて、主要な完成車メーカーや部品メーカーが主としてEVシフトを速

めている。欧州規制に準拠する中国や、欧州並みの規制を視野に入れる日本など、自動車先進国の完成車メーカー、部品メーカーも欧州メーカーと同様の取り組みが求められるのは自明であり、当面は「環境規制対応」が自動車産業の大きなキーワードとして掲げられるだろう。

厳しさを増す環境規制への対応として、完成車メーカーが採っている策が自動車の電動化である。EV、FCV、HV、PHVなどの車両がその代表例である。従来の内燃機関車に電動技術を付与したHVやPHV、これらとは駆動源が異なるEVやFCVなど、走行時の二酸化炭素排出量削減を可能とする車両展開が、前述の環境規制の動きを受けて急速に進んでいる。表-1に示したのは2021年の自動車販売台数上位10カ国で、これらの国々で世界全体の7割強を占める。各国の目標から、大半の国が2030年代には電動車の投入を必須としていることがわかる。2021年現在で世界の自動車販売台数の合わせて5割を占める中国と米国は、EVシフトの目標は異なるものの、いずれもHV以上の電動車の自国投入を求めている。こうした国々が車両の電動化を進めている事実から、今後の自動車はますます電動化率を大きく伸ばしていくものと考えられる。

そして電動化のなかでも、とりわけEVシフトが進むと考えられる背景がある。中国などに確認される国策としてのEV産業振興である。中国はもはや押しも押されぬ、世界最大の自動車「生産」国であり、「消費」国でもある。一方で、同国の自動車産業は、日本、ドイツ、米国といった外資企業が主要プレイヤーとして担ってきたこともあり、先進国ブランドが生産販売台数で大きなシェアを占める。そのなかで中国政府が舵を切ったのは、内燃機関車との決別と、新たな駆動源としてのEVへの注目だ。

² パリ協定の概要については外務省ホームページ（<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000198007.pdf>）を参照。

表-1 自動車販売台数上位10カ国の電動化政策 (2021年現在)

順位	国名	自動車販売台数 (2021年)	電動車投入に向けた主要目標 (乗用車)
1	中国	2,627万台 (31.8%)	2025年までに乗用車販売台数の20%を新エネルギー車 (EV、FCV、PHV) に 2035年をめぐりに新車販売台数の5割をEVに、残りはすべてHV以上に
2	米国	1,541万台 (18.6%)	2025年までに乗用車・商用車販売台数の15%、30年までに30%をEVに (カリフォルニア州) 2035年までに内燃機関車の販売を禁止
3	日本	445万台 (5.4%)	2030年までに新車販売台数の2~3割をEV+PHV、3~4割をHV、3%をFCVに 2035年までにすべての新車販売を電動車に (含軽自動車) 2050年までに販売車の100%をEV、FCV、HV、PHVに
4	インド	376万台 (4.5%)	2030年までに乗用車全販売モデルの3割をEVに
5	ドイツ	297万台 (3.6%)	2030年までに新車登録の700万~1,000万台をEV (含FCV) に 2050年までにすべての新車販売をゼロエミッション車に
6	フランス	214万台 (2.6%)	2023年までに乗用車保有台数のうち50万台をPHV、66万台をEV (含FCV) に 2028年までに乗用車保有台数のうち180万台をPHV、300万台をEV (含FCV) に 2040年にガソリン車の新規販売を禁止
7	ブラジル	212万台 (2.6%)	2030年以降、ガソリン車、ディーゼル車の新車販売を禁止 2040年以降、ガソリン車、ディーゼル車の運行を禁止
8	英国	204万台 (2.5%)	2030年までに新車販売台数の5~7割をEVに 2030年にガソリン車の新規販売を禁止
9	ロシア	174万台 (2.1%)	—
10	韓国	173万台 (2.1%)	2022年までに保有台数の43万台をEVに、6.7万台をFCVに 2030年までに新車販売台数の33%以上をEVもしくはFCVに 2040年までにFCVタクシーを8万台導入

資料: International Energy Agency(IEA), *Global EV Outlook 2022*, Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles(OICA) ホームページ (https://www.oica.net/wp-content/uploads/total_sales_2021.pdf) をもとに筆者作成
(注) 自動車販売台数の下の () は、世界の自動車販売台数に占める割合。

中国政府が2015年に発表した「中国製造2025」は、中国を製造大国から製造強国へ導くための指針であり、そこでは特に新産業創出が期待された。そのなかにはEVやFCVも含まれており、同指針をベースにした自動車技術開発が一瀉千里^{いっしやせんり}に進められている。

それは、2020年に発表された「省エネルギー車と新エネルギー車の技術ロードマップ2.0」(以下、ロードマップ2.0) から明らかだ。調査会社のマークライズ³によると、ロードマップ2.0では、中国国内の新車販売における新エネルギー車 (EV、FCVのほかPHVを含む) 比率を2030年までに販売台数全体の5割以上にするという目標が掲げられている(表-2)。2017年発表のロードマップ1.0

では、2030年までにおける同比率を4~5割とたたっていたところだが、それを上回る目標値である。

加えてロードマップ2.0は、中国国内での2030年の生産販売台数(新エネルギー車以外の車両も含める)を3,800万台、2035年には4,000万台へと拡大することを求めている。2020年の販売台数は約2,500万台であり、比較すると大きな増加である。

ロードマップ2.0が求めるように、2030年に前述の販売台数のうち半数以上が新エネルギー車となれば、実に1,900万台以上に達する。なお、中国の新エネルギー車はEV、FCV、PHVを含むくりであり、HVは省エネルギー車の位置に留まるが、ロードマップ2.0ではHV比率も引き上げることを

³ マークライズは自動車産業専門の日本の調査会社。自動車産業に関連するさまざまな情報を収集し、自社の情報プラットフォーム (<https://www.marklines.com/ja/>) で発信している。

表-2 ロードマップ2.0における中国の自動車販売台数の年間目標

	2025年	2030年	2035年
中国国内での生産販売台数	3,200万台	3,800万台	4,000万台
うち新エネルギー車	640万台以上	1,900万台以上	2,000万台以上
うちFCV	運行台数約10万台	保有台数約100万台	保有台数約100万台
新エネルギー車を除く乗用車のHV比率	50%以上	75%以上	100%

資料：マークライنزのデータをもとに筆者作成

求めている。新エネルギー車以外の乗用車に占めるHV比率を、2030年に75%以上（新エネルギー車を1,900万台とすると、HVは1,425万台以上）、2035年に100%（新エネルギー車を2,000万台とすると、HVは2,000万台）とすることを目標としている。つまり、2035年には中国で販売される乗用車が電動車のみになるということである。

なお、世界の自動車販売台数は2020年、2021年にCOVID-19による影響を色濃く受けたが、2030年に向けて増加するという見方が大勢である。多くのコンサルティング会社が2030年の世界の自動車販売台数は1億台を超えると予測しており、そのうち5割は電動車が占めるという見解を示している。前述の中国の目標を考えれば、この予測もあながち見当違いとはいえないだろう。

(2) 完成車メーカーの

電動車技術開発と製品化

規制対応の流れを受けて、当然のように完成車メーカーも市場投入する製品の駆動源を大きくシフトしている。EV、FCV、HV、PHVといった電動車生産が必須となるなか、2021年には大手完成車メーカーである本田技研工業（以下、ホンダ）が内燃機関車の開発、生産を止め、EVシフトの姿勢を明らかにするなど、電動化、なかでもEVシフトはわれわれが想定するよりも速いスピードで展開している。

表-3は2021年時点での世界の自動車販売台数上位10社による電動車投入の動きである。多くの企業が2030年以降のEVの市場投入を公表してお

り、HV技術に定評があるトヨタも2030年にはEV、FCV合わせて350万台以上の販売を視野に入れる。

ただし、この値はあくまでも2022年時点の目標値であることに注意を要する。各国の電動化政策は、カーボンニュートラル社会に向けてより厳格なものになる可能性もある。とりわけ中国や米国にみるように、中央政府と省や州レベルでの電動化政策が異なるような国においては、主に省や州レベルがより厳格な規制を用意する可能性も否めない。そして、中国のように、電動車購入に際する補助金を用意して国民の購入意欲を高めるといった取り組みが他国で行われることも大いにあり得る。そうなると、完成車メーカーもその市場を見越した車両投入を戦略立てることになる。1年後、2年後のEVやFCVの開発、生産目標値がより大きくなっていても不思議ではない。

そしてこのEVシフトに伴い、完成車メーカーは生産体制の見直しにも着手している。Mercedes-Benz Group（ドイツ）は内燃機関車の生産減少を受けて主力のエンジン工場の生産を縮小、人員を削減すると発表した。また、未だ記憶に残る2015年に発覚したドイツのVolkswagen（以下、VW）による排ガス不正問題は、欧州市場の電動化を進めた一因とみて間違いなく、VWはそれ以降、EVシフトを顕著にすると同時に本社を置くドイツ工場7,000~8,000人の人員削減を進めた。このリストラの動きは欧州企業だけではなく、米国企業にもみられる。General Motors（以下、GM）は米国内の3工場を閉鎖し、Ford Motorも2019年から2020年にかけて世界で8,000人規模の人員削減を

表-3 世界の自動車販売台数上位10社による電動車投入の動き

順位	会社・グループ名	自動車販売台数(2021年)	各社の動き
1	トヨタグループ(日本)	1,049.6万台	(トヨタ) 2030年までに30種類の新型EVを発売 (トヨタ) 2030年のEV販売台数を350万台に
2	VWグループ(ドイツ)	888.2万台	(VW) 2023年までに100万台のEVを生産、2025年までに300万台の電動車を販売 (VW) 2030年までにEV販売を欧州で7割、中国と米国でそれぞれ5割に 2025年のグループ販売台数のうち25%を電動車に 2029年までに75モデルの新型EVを投入、EV累積販売台数を2,600万台に
3	Renault(フランス) 日産自動車(日本) 三菱自動車工業(日本)	777.2万台	(Renault) 2022年までに12モデルの新型EVを投入 (Renault) 2022年のブランドモデル販売台数の2割を電動車に (日産自動車) 2022年末までに8モデルの新型EV投入を視野に (インフィニティブランド) 2021年までに全モデルの電動化
4	Hyundai-Kiaグループ(韓国)	666.8万台	2025年までに29の新型EVを投入(うちEV23モデル、PHV6モデル) 2025年までにEV販売台数を56万台に
5	G M(米国)	629.1万台	2023年までに22モデルの新型EVを投入 2025年頃までにEV販売台数を100万台超に 2035年までに内燃機関車、HVの生産、販売を全廃し、すべてゼロエミッション車に
6	Stellantis(オランダ)	614.2万台	EV販売の目標を欧州で70%、米国で35%に
7	ホンダ(日本)	412.1万台	2024年前半に100万円台の軽商用EVを投入 2040年に世界での販売すべてをEVとFCVに
8	Ford Motor(米国)	394.2万台	2022年までに40モデルの新型EVを投入(うちEV16モデル、PHV24モデル) 2030年以降、欧州での乗用車販売をすべてEVに
9	Mercedes-Benz Group(ドイツ)	278.5万台	2022年までに10モデルの新型EVを投入し、グループ全体の25%をEVに (Mercedes) 2025年までに人件費等を2019年比で2割削減し、EVに経営資源を集中 2030年までに販売台数の5割以上をEV、PHVに 2039年に全車をゼロエミッション車に
10	スズキ(日本)	276.4万台	2025年までに電動化技術を集中開発し、自社によるHVシステムとEVを開発・製品化 EVの開発ではトヨタとの共同開発を活用

資料：International Energy Agency(IEA), *Global EV Outlook 2021*、International Energy Agency(IEA), *Global EV Outlook 2022*、マークライネスのデータをもとに筆者作成
(注) 各社の動きは2022年10月現在。

行っている。

一方でEVシフトをいち早く進めたVolvo Cars(スウェーデン)は、約3,000人を親会社の吉利汽車(中国)と統合する新会社に移行すると発表したことに加え、全面EVシフトに伴い、対面販売方式ではなくオンライン販売に移行するなどドラステックな動きをみせた。

他方で、EVシフトによる部門・人員リストラだけではなく、新部門の創設や他部品の生産拡大を進めているのも、これら完成車メーカーやメガサプライヤーに目立つ動きである。前述のとおりVWは大規模なりストラを行ったが、CASEに求められるソフトウェアやIT部門の強化策として6,000人

の人員増を図ったうえ、後述するように車載バッテリーを内製化し、量産工場の建設を進めている。GMもVWと同様、米国内に自社バッテリー工場を新設する動きに出ている。当面は、大手完成車メーカーや部品メーカーを中心に、EVシフトに伴った生産体制の再構築が進む一方で、EVシフトを加速させるための新部門の創設、電子・電気関連部品の生産増加が並行して進むのだろう。

これら電子・電気関連部品のなかでも注目されるのは、完成車メーカーによる次世代電池を含めたバッテリーに関する取り組みと考えられる。EVシフトの波が拡大するためには、普及の課題となっている車両の低コスト化、そして航続距離の伸長

を実現しなければならない。従来の内燃機関車にもバッテリーとして鉛蓄電池やニッケル水素蓄電池が搭載されてきたが、電動化が進む車両では、バッテリーそのものの性能が車両性能を大きく左右することになる。

そこに注目した大手完成車メーカーは、自社でのバッテリー開発、生産に向けて積極的に動きだした。特にその動きが顕著なのがVWである。同社は2022年7月、本社があるドイツでバッテリー工場の定礎式を行っている。従来VWは、バッテリーの主要部品をSK Innovation（韓国）やLG Energy Solution（韓国）、寧徳時代新能源科技（Contemporary Amperex Technology Co., Limited, CATL）（中国）、国軒高科（中国）から調達してきたが、ここに来て自社で開発、生産する戦略に転換しており、2025年にはこの工場での量産を開始すると表明している。加えて、2030年までに欧州で六つのバッテリー工場を建設する計画も有していることから、同社が電動車に熱心であることは明らかともいえよう。

また、素材が高額であるリチウムイオン電池を超えるべく研究開発が進む次世代バッテリーの分野では、とりわけ全固体電池に完成車メーカーの注目が集まっている。固体の電解質を使用する全固体電池は、リチウムイオン電池と比べて設計の自由度や安全性が高く、EVのバッテリーに適しているとされる。トヨタは2020年代前半に全固体電池を搭載した車両を販売することを表明したほか、日産自動車（以下、日産）は2020年代、ホンダは2020年代後半には全固体電池を採用するとし、VWも2025年には実用化すると発表している。現時点ではこれらの企業による研究開発が着手されただけだが、これまで外部からの調達に依存していたバッテリーの研究開発に完成車メーカーが相次いで乗りだしている様相に注目したい。

3 完成車メーカーの取り組みを受けた 部品メーカーの動向

（1）電動化が及ぼす部品メーカーへの影響

完成車メーカーによる電動車投入の動きが進むなかで、部品メーカーもそれに呼応した戦略を展開している。電動化の流れによって、新たなバッテリー技術や電動車に搭載必須の部品といった新規ビジネスが生まれる一方で、既存の内燃機関車に搭載されてきた部品の多くはEVシフトにより不要となる。

表-4では、EVシフトで不要となる部品と、軽量化や増産が求められる部品の例を示している。このなかでも、エンジン関連部品への影響が大きい。日本自動車部品工業会の会員企業によるエンジン部品出荷額（2021年度）は約2.5兆円で、自動車部品全出荷額の14%ほどを占める（図-1）⁴。この金額は、三菱自動車工業の2021年度売上高である約2.0兆円を上回る。EVシフトが進むことで、部品産業にもそれほどまでのインパクトを及ぼすのである。

以上のような動きを受け、完成車メーカー、Tier 1企業はさまざまな対応に出ている。例えば、日本精工のようにエンジン向け製品を手がける企業のなかには、自動車向け需要の減少が想定されるなか、EVの特性に着目した技術展開を模索するといった動きが出ている。同社の主力製品は、エンジンに多用されるベアリングであり、自動車向けの売上高が7割を占めるため、同製品市場が縮小していくことは大きな問題である。同社は「典型的なガソリン車がEVに切り替わると、主に変速機向けの部品点数が3割減る」と想定する。ただし、この減少に手をこまぬいているだけではない。エンジンに代わってEVに搭載されるモーターは、エンジンと比

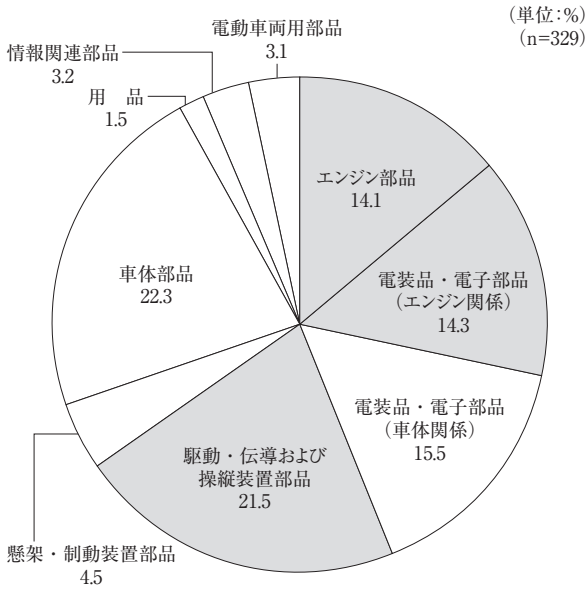
⁴ 日本自動車部品工業会「2021年度自動車部品出荷動向調査結果」を参照。

表-4 EVシフトで影響を受ける部品例

部品の主要区分		部品名
不要となる部品	エンジン関連部品	燃料噴射装置、エアクリーナ、インテークマニホールド ピストン、コンロッド、吸排気バルブ、ラジエータ キャタライザー、排気管マフラ、配管系、燃料タンク オイルフィルタ
	電装部品	セルモーター、オルタネータ、ディストリビュータ、点火プラグ エンジン制御装置、ミッション系電子制御装置、イグニッションコイル 充電装置、Engine Control Unit (ECU)
	駆動系部品	フロントアクスル、リアアクスル、駆動用プロペラシャフト トランスミッション、デファレンシャル、クラッチ部品
新出／増産部品	主な軽量化部品	外装パネル（フェンダー、ボンネット、ドアトリム） 成形による構造部材（高張力鋼、アルミ、マグネシウム、チタン） カーボン材内装パネル（フレーム、ドアトリム） カーボン材外装パネル（ルーフ、ボンネットフード） カーボン材使用部品（ホイール、ブレーキロータ）
	主な増産部品	駆動用モーター、発電用モーター、モーター用永久磁石、モーターコア インバータ（モーター一体型含む）、DC-DC/DC-ACコンバータ 二次電池（リチウムイオン、全固体） 二次電池部品・材料（正極材、負極材、セパレータ、電解液、集電体） 電磁鋼板、パワー制御／モーター制御ユニット、IGBT/Sicデバイス（パワー半導体） 燃料電池部品・材料（燃料電池システム/スタック、電解質膜、触媒、電極、セパレータ） 水素タンク

資料：機械振興協会経済研究所「自動車産業のエレクトロニクス化と部品取引の変化」(2015年)、富士キメラ総研「車載電装デバイス&コンポーネント総調査2019 (上・下巻)」、そのほか各種資料をもとに筆者作成

図-1 日本自動車部品工業会会員企業の品目別部品出荷割合 (2021年度)



資料：日本自動車部品工業会「2021年度自動車部品出荷動向調査結果」をもとに筆者作成

- (注) 1 nは回答企業数 (以下同じ)。
- 2 記載順は同工業会の分類番号に従っている。
- 3 網かけはEVシフトで不要となる部品群。

べると音が小さく、摩擦音が目立つことに着目し、今後は「摩擦を減らして静粛性を高めた製品に力を入れる」と新聞インタビューに答えている⁵。

また、筆者がヒアリング調査を重ねたなかには、あるホンダの主要Tier 1のように、ホンダ以外との取引拡大を狙うといった脱系列を急ぐ企業もある。それほどまでに電動化の動きはTier 1企業の経営戦略にも多大な影響を及ぼしている。それを具体的にみていこう。

まず指摘できるのは、電動化の波を受けて大手完成車メーカーが人員整理やエンジン部門の縮小などに動いたのと同様に、Tier 1企業のなかでもContinental (ドイツ) やMAHLE (ドイツ) といったメガサプライヤーが人員を大幅に削減したり、配置転換を表明したりといった「事業の見直し」を進めていることである。2022年11月には、ドイツのメガサプライヤーであるSchaefflerがエンジン&

⁵ 「日本経済新聞」2021年3月25日付朝刊を参照。

表-5 電動化をめぐるトヨタグループの企業連携事例

事例	連携年	内容
EV C.A. Spirit	2017年	トヨタ、マツダ、デンソーによる共同出資会社 EVの基本構想に関する共同技術開発 2018年にはSUBARU、スズキ、ダイハツ工業、日野自動車、いすゞ自動車、ヤマハ発動機も参画 2020年に事業終了（計画通り）
トヨタ、デンソー	2018年	トヨタの広瀬工場にあった主要電子部品事業をデンソーに移管
J-QuAD DYNAMICS	2019年	デンソー、アイシン、ジェイテクト、アドヴィックスによる共同出資会社 自動運転統合制御ソフトウェアの開発
BluE Nexus	2019年	デンソー、アイシンによる共同出資会社 電動化のための駆動モジュールの開発、適合、販売 トヨタも出資し、THSを含めた電動化コンサルティング体制を整備
CJPT	2021年	トヨタを中心とした商用車の企画開発会社 いすゞ自動車やダイハツ工業、スズキ、日野自動車などが参加 ダイハツ工業とスズキは軽商用車で参加

資料：各種報道資料をもとに筆者作成

(注) THS (Toyota Hybrid System) はトヨタが開発するHV機構。

トランスミッションシステム事業部門を中心に、全世界で1,300人にわたる人員削減を行うと発表した⁶。同社は同時に、電動車関連部品の開発、生産の拡大とモーターの生産強化も掲げている。エンジンやその関連部品のように、研究開発に多額のコストを要し、生産ラインにも多くの人手が必要となる部品の生産量が縮小していくとなると、ライン作業に従事していたワーカーは不要となる。それを一気呵成に進めたかたちだ。

(2) 完成車メーカーの動きに呼応する

Tier 1 企業

内燃機関にかかる部門、ワーカー数の見直し以外にも、電動化の影響はTier 1 企業に戦略の再構築を促している。現時点で顕在化している動きを概観しよう。

まず目立った動きとして顕著なのは、他企業との連携やCASE関連ベンチャー企業への積極投資、買収といった動きである。企業との連携としては、「①グループ企業間の事業整理・連携」と「②資本を別とする企業との連携」の二つのパターンがある。加えて、「③異分野からCASE領域への参入（＝結

果として新たなTier 1 企業に）」といった、従来の内燃機関中心の自動車産業では顕在化しなかった参入例もみられる。

まず、「①グループ企業間の事業整理・連携」について、国内企業で際立った動向として提示できるのは、トヨタのグループ企業再編の動きだろう。それは、例えばデンソーとアイシン、ジェイテクト、アドヴィックスが設立した「J-QuAD DYNAMICS」（2019年4月設立、自動運转向け統合制御ソフトウェアの開発）や、デンソーとアイシンが設立した「BluE Nexus」（電動車用駆動モジュールの開発、生産）に例示される（表-5）。これら大手Tier 1 企業が合弁企業を設けたのは、各社に重複する技術、人材リソースを集約し、グループとしての開発、生産の効率を高めるためである。

一方、「②資本を別とする企業との連携」の例としては、ホンダの関連企業のケースが挙げられる。ホンダは段階的に内燃機関車の生産を縮小させ、2040年にはグローバルに販売する全車両をEVもしくはFCVに切り替えることを明らかにし、四輪車向けエンジン部品工場（栃木県真岡市）の閉鎖を決めるなど、電動化に向けた事業戦略を急ピッチ

⁶ Schaefflerの2022年11月8日付プレスリリース（<https://www.schaeffler.com/en/media/press-releases/press-releases-detail.jsp?id=87875649>）を参照。

で固めている。この動きを受けて、2021年1月には、ホンダ系サプライヤーのケーヒン、ショーワ、日信工業が、日立製作所傘下の日立オートモティブシステムズと合併し、日立Astemoとして系列を超えたTier 1 となった。

この連携パターンのなかでも業界関係者を驚かせたのは、エンジンに用いるピストンリング生産大手のリケンと日本ピストンリングの経営統合である。EVシフトが加速すると、先にみたようにエンジン関連部品の事業縮小は避けられない。その部品を開発、生産する企業同士が経営統合したニュースに、筆者もEVシフトの波がここまで来たかと驚きを禁じ得なかった。この合併により、両社の「経営リソースを統合・有効活用」して自動車用エンジン部品事業の収益力を強化すると発表されている。「内燃機関向けの開発に充てていたリソースを統合し次なるコア事業・新製品分野に大胆にシフトする」ともされていることから、規模は縮小するものの今後もグローバル市場に一定数残るだろう内燃機関車向けエンジン部品の開発、生産の効率を上げ、他方で次の主力事業の構築を目指すという戦略がそこにみえてくる⁷。

そして、CASE時代に加速したのが「③異分野からCASE領域への参入 (=結果として新たなTier 1 企業に)」の動きである。ここで例示するのは、ディープラーニング (機械学習・深層学習) などの分野で世界的に有名となった東大発ベンチャー企業、Preferred Networks (以下、PFN) である。2014年の設立後、2015年、2017年とトヨタからの出資を受けたベンチャー企業で、日本では数少ないユニコーン企業の1社としてカウントされている⁸。トヨタが同社に出資するのは、ディープラーニングによるAIの進化が自動運転技術には必要不可欠であ

るからにはほかならない。トヨタのグループ会社にはデンソーやアイシンなどグローバルにも大きなシェアを占める部品メーカーもあるが、彼らがいかに巨大とはいえ、自動運転などの次世代技術にすぐにキャッチアップできるわけではない。トヨタが図ったのは異分野企業であるPFNとの連携であり⁹、PFNからすると自社の技術を軸に自動車産業にも深くかかわりをもち始めたかたちである。

異分野からの参入パターンには、米国のAppleやGoogleなど巨大IT企業が自動車産業に参入する動きも含まれる。これらIT企業がCASE分野で狙うのは、Appleのように自社で製品設計を行い外部企業に組み立てをアウトソーシングするという、iPhone生産と同じようなモノづくりであり、自動運転の実証実験を重ねるGoogleのように莫大な情報データの蓄積を生かしてCASE時代の中核を担おうとする動きともいえる。実際にAppleがどの完成車メーカーをアウトソーシング先として選ぶのか、GoogleはGoogleカーを上市するのか、もしくは自動運転技術を売り込むのか、その戦略は未だ明らかにはなっていないが、IT企業が今後のCASE分野で大きな勢力となるのは間違いないだろう。

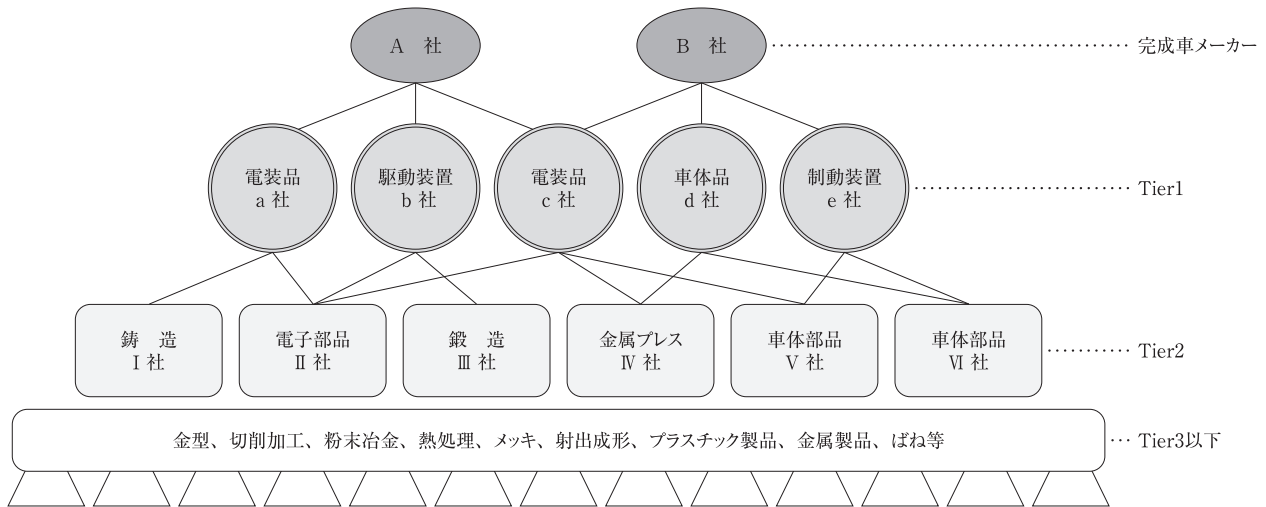
以上のように、電動化に向けて部品メーカーが他社と連携し、資本強化を図る動きはCASE時代において当面は展開されるだろう。部品メーカー、とりわけTier 1 企業は電動化に向けた積極的な研究開発投資、そして設備投資による競争力の強化が必須となる。自動車のEVシフト、そしてCASEやMaaSといった環境変化が意味することは、これまでよりもスピーディーに展開されるイノベーションへの対応である。完成車メーカーがEVシフトに向かうなか、必要とされる部品、技術をいち早く予測、検証する姿勢がTier 1 企業には求められてくる。

⁷ リケンの2022年7月27日付IRニュース「株式会社リケンと日本ピストンリング株式会社との共同持株会社設立 (株式移転) による経営統合に関する基本合意書の締結について」 (<https://ssl4.eir-parts.net/doc/6462/tdnet/2160468/00.pdf>) を参照。

⁸ ユニコーン企業とは、時価評価額が10億ドルを超える設立10年以内の未上場のベンチャー企業を指す。

⁹ PFNのような新たに完成車メーカーとかかわりをもつTier 1 企業は、完成車メーカーとの研究開発の面において従来のTier 1 の位置づけとは異なるとも考えられる。このテーマについては、筆者の今後の研究課題である。

図-2 自動車産業の取引構造イメージ



資料：筆者作成

4 脱炭素化に向けた 下請中小企業の動向

(1) 電動化の動きと下請中小企業

前掲表-4に示したように、EVシフトはエンジン周辺部品の減少に直結することに着目しがちだが、今後の自動車は従来の内燃機関車よりも電子部品などの付加価値が増すため、1台当たりの車両生産コストは増加する。そのコストを少しでも抑えることが求められるため、部品メーカーはコスト削減に向けた対応が必要とされる。

自動車産業構造のなかで、Tier 1に位置するサプライヤーは部品を「製品」として、完成車メーカーとともに研究開発を行い、生産、販売するといった関係にある。そのため、電動化が進むうえでTier 1企業に求められるのは、電動化に対応する製品に関する取り組みであることは当然である。例えば、デンソーやアイシン、ジェイテクト、日立Astemoといった主要なTier 1企業は、自動運転・先進運転支援システム、EV向け軸受け、EV向け駆動システムなどをすでに手がけている。

しかし、Tier 2以下の企業は必ずしも製品を手がけておらず、発注者の部品加工を担う立場にある場合がほとんどである。例えば図-2に示すように、自動車部品に多く用いられる鑄造・鍛造や金属プレスなどの加工を行うケースがこれに当たり、その多くが中小企業である。そうした企業では、車両の電動化が進むうえで何が求められるのだろうか。

下請中小企業にとっての電動化は大企業にとってのそれとは重みが異なる。筆者が考えるに、電動化は下請中小企業の今後の事業に対し、以下のいずれかのパターン（おそらくは、もっとさまざまなパターン）で影響を与える。

パターン1は、従来から自動車産業にかかわっており、電動化は自社にとってビジネスチャンスとなる、または発注者が電動化に積極的であり、その動きに追随するというものである。

パターン2は、従来から自動車産業にかかわっており、電動化によって売上減少等の負の影響を被るものの、どう動けばよいか判断がつかないケースである。

パターン3は、従来から自動車産業にかかわってきたが、電動化によって自社事業が縮小すること

から、自動車産業からの脱却と他産業への参入を志向するようになったというパターンである。

パターン4は、従来から自動車産業にかかわってきたが、電動化によって自社事業が縮小することから取引先拡大を志向するようになるというものである。

パターン5は、従来は他産業と深くかかわってきたが、電動化、もしくはCASE技術の拡大によって自社のビジネスチャンスが拡大するという場合である。

筆者による下請中小企業へのヒアリング調査では、パターン3のように他産業への進出、参入を考える声がいくつか聞こえてきた。自動車産業一本足打法からの脱却は、2010年代初頭の円高が続いた時期から強く求められ続けてきたが、品質やコストなどで求められる水準が、他産業と自動車産業では異なる。他産業への参入に当たっては、その産業の要請に容易に適應できるのかが課題といえる。

最も対応が急がれるのは、パターン2の企業だろう。筆者によるヒアリング調査でも、電動化への対応が遅れ、当惑しているケースが複数みられた。「内燃機関がなくなると自社への発注量も減る」「電動化の流れで自社がどのような影響を被るのか想像できない」という声に共通するのは、目の前の仕事に注力するあまり将来を見通せない、情報収集に動けないといった、経営上の基本方針や計画性の問題だろう。また、完成車メーカーや大手部品メーカーは、調達方針を説明する場を設けることが多いが、そこで展開される「それらの企業が将来目指す姿」が「他人事のように映ることがある」という中小企業経営者の声を耳にしたことがある。こうしたこともあって、完成車メーカーがCASEに向けて動きだしても、どの分野に自社が入り込めるのか、認識できていない中小企業は未だ多い。

なかでも当惑の色を隠さないのは、自社が自動

車部品の何を加工しているのかわからない下請中小企業である。発注者から提示される図面に従って加工する業態では、どの完成車メーカーが最終納入先なのか判明しない下請企業も存在するくらいだ。そのような企業、要は自動車産業の全体像が把握できていない企業に対し、自動車産業のサプライチェーン、バリューチェーンの上層に位置する完成車メーカーが自社の今後の方向性を明確に示し、産業構造の土台を支える下請中小企業にも情報を正確に行きわたらせる姿勢が求められる。

そもそも、日本の自動車産業には多くの企業がかかわっている。このうち9割以上が中小企業であるとすると、これらの企業が電動化の波に乗り遅れるのは国の産業競争力に大きく影響する。そのため、近年では行政もそのサポートを急いでおり、電動化に関するセミナーを開催したり、電動車を分解して中小企業がその構造を理解する場を設けたりといった支援が各地で行われている。2022年8月には経済産業省が旗を振る「ミカタプロジェクト」もスタートした。同プロジェクトは、「自動車産業に関わる中堅・中小企業者の脱炭素に向けた『見方』を示し、企業の『味方』としてサポートする事業」であり、主に内燃機関部品にかかる中小企業が、電動車関連部品の領域への参入を意図した「攻めの業態転換・事業再構築」を図るべく、自治体に設けられた窓口相談や研修・セミナー、専門家派遣等を提供する事業である。このような中小企業政策を上手に活用し、少しでも電動化の波に乗る努力が下請中小企業に求められてくる。

ここで、電動化の波をうまくとらえたパターン1の中小企業3社の例を紹介したい。

まず、四輪車向け鍛造ギア製品の部品加工を行うTier2企業のX社の例である。Tier1企業が手がける部品には、最終的にエンジン搭載部品も含まれることから、同社が手がける加工部品点数も減少の可能性がある。一方で、そのTier1企業はEV

シフトにいち早く対応しており、当該部品の加工もX社が手がけることから、「今後、緩やかにエンジン関連部品の加工が減少し、EV向け部品加工が増える見込み」であるという。

ただし、Tier 1企業のEVシフトに対応するだけでは自社の事業拡大は望めない。製品電動化への対応として、「試験要件など仕様が複雑化したことへの対応」がTier 2である同社にも求められている。また、電動化が進む車両は、内燃機関車と比べると全体としてコストが高い。部品加工を担う同社もこのコスト増加分を少しでも圧縮すべく、従来以上のコスト低減に向けた活動を意識しなければならないという。

次に紹介するY社は、自動車部品のダイカスト金型製造に携わっており、Tier 3の位置にある。同社は電動化、EVシフトに向け金属3Dプリンターを導入し、新加工法の確立や金型構造の開発などに余念がない。Tier 2企業からの要求に応えるだけでなく、機能の提案を行う発想力が今後の強みになるとの考えのもと、EV以外の電動車の展開も望まれる自動車・モビリティ市場にいち早く対応できる体制を自社で整えている。

また、自動車部品に直接かかわらなくとも、その産業構造において重要なプレイヤーとなっている中小企業も多い。例えば、工作機械の製造販売を行うZ社は、これまで自動車部品向け工作機械を開発、生産してきた。同社は電動化の流れを見据え、EV向けモーターコアなど、EV部品の大型化に注目した。金型が大型になっても加工精度を変えず、品質を維持する取り組みが必要になると考え、金型素材の変化に対応するなど、今後の産業、製品変化を見越した戦略を打ち立てている。

以上のように、下請企業の立場でも電動化を受けて加工コストの減少、製品の高付加価値化などに動く企業も確認される。電動部品そのものを開発、生産することが下請中小企業に求められる役割ではない。むしろ、電動化による高コスト化を

少しでも抑えるような取り組みなど、従来の下請中小企業が得意としてきた分野をより拡大することにより、日本の電動車の魅力が一層増すと考えたい。

(2) カーボンニュートラルへの対応

次にみていくのは、そもそもの電動化の大きな背景だ。世界全体でEVをはじめとした電動化が求められるのは、すなわちカーボンニュートラルが強く求められているからにはほかならない。日本も2050年までに、温室効果ガスの排出量を全体としてゼロにするという目標を掲げている。

二酸化炭素を多く排出する輸送部門として、日本の完成車メーカーは前述のように電動車の投入に熱心であり、加えてその生産工程においても電力や燃料といったエネルギー使用量の低減や二酸化炭素排出量の削減に取り組んでいる。

表-6は、部品メーカーの多くが会員となっている日本自動車部品工業会が示す「環境自主行動計画」を示したものである。同表に整理したように、自動車産業においては大きく7つの項目でカーボンニュートラルへの対応が求められている。同産業のサプライチェーン上、企業がどこに関与するかによって求められる対応は異なるが、上の階層に位置するに従い、多くの項目への対応が求められるのは確かだろう。

まず、完成車メーカーや大手部品メーカーの環境対応への取り組みをみていこう。2050年のカーボンニュートラル実現に向けて動きだした日本では、大手企業が中心となって国の方針に追随している。海外に展開するグローバル企業には、その社会的影響力の大きさから、協力企業も含めた環境対応、法令順守などに配慮する企業行動が求められている。

一例を挙げると、Tier 1企業のデンソーは、「サプライヤー・サステナビリティガイドライン」を策定し、Tier 2に当たるすべてのサプライヤーと共有し

表-6 自動車関連企業に求められるカーボンニュートラルへの対応

<p>1 製品の設計・開発段階における取り組み</p> <p>① 完成車メーカーが取り組む電動車の市場投入計画に、部品メーカーの立場から参加、協力する</p> <p>② LCA (Life Cycle Assessment) の業界標準化に取り組む</p> <ul style="list-style-type: none"> ・部品軽量化 ・部品性能、効率の向上 ・新システム、新素材の開発等 <p>2 製品の生産段階における取り組み</p> <p>① 完成車メーカー、部品メーカーから収集される各種二酸化炭素対策情報や省エネ技術の共有化</p> <p>② 再生可能エネルギーの導入</p> <p>3 廃車時のリサイクル性向上への取り組み</p> <p>① 製品の設計開発段階からリサイクル性を考慮する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製品の分解性、材料識別、再利用等の改善 <p>② 使用済み自動車のリユース、リサイクル技術の開発</p> <p>4 産業廃棄物の削減</p> <p>5 水資源の有効活用</p> <p>6 環境負荷物質の管理</p> <p>① 製品含有化学物質の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サプライチェーン上での効率的管理に向けた統一データシートの活用 <p>② 生産に関わる化学物質の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PRTR (Pollutant Release and Transfer Register = 化学物質排出・移動量届出制度) 対象物質の自主管理・削減への努力 ・VOC (Volatile Organic Compounds = 揮発性有機化合物) の使用量削減、回収再利用等による排出量削減・増加抑制への努力 ・海外での法規制の制定、改正の把握 <p>③ 環境効率の追求</p> <p>7 環境マネジメントシステムの構築・レベルアップ</p> <p>① ISO14001など環境マネジメントシステムの構築・レベルアップ</p> <p>② 調達部品、資材等の仕入先に対するグリーン調達の推進</p>
--

資料：日本自動車部品工業会『(一社) 日本自動車部品工業会における第9次「環境自主行動計画」』(2021年)をもとに筆者作成

ている¹⁰。当ガイドラインに基づき、定期的に「自己診断シート」によるセルフチェックを行うことをサプライヤーに課し、2021年度はグローバル主要サプライヤー約1,200社(同社の調達金額の約50%)に自己診断を促したという。また、各サプライヤーには自社のサプライヤー(つまりTier 3以下のサプライヤー)にも同様の取り組みを展開するよう促している。

他方で、産業全体においてカーボンニュートラルを目指すには、サプライチェーン上の全企業が

その活動に前向きに取り組む必要がある。ここではデンソーを例示したが、トヨタ、ホンダ、日産など完成車メーカーのなかにも同様の指針を示す企業がある。そしてサプライチェーン全体として、二酸化炭素の排出削減を目指す際、下請中小企業にも当然のようにその取り組みが求められる。

一方で、企業規模が小さい中小企業のなかには、「自社単独での対応は難しい」、そして電動化に向けた取り組みと同様に「二酸化炭素の排出削減に向けて具体的にどのように取り組めばよいか、考

¹⁰ デンソーの「サプライヤー・サステナビリティガイドライン」では環境マネジメントシステムだけでなく、安全・品質や人権といった項目も含まれる。「環境」はその大きなトピックの一つであり、そこには「温室効果ガスの排出削減」のほか、「大気・水・土壌等の環境汚染防止」「省資源・廃棄物削減」「化学物質管理」などが求められている。

える余裕がない」という企業は多い。その展開のために何かしらの投資をしなければならない場合もある。余力に乏しい中小企業にとって、対応は難しいのが正直なところだろう。ほかにもTier 1 中小企業のなかには、完成車メーカーから取り組みを進めるように指示があり、「まずは自社の方針を示すように」と言われた企業もある。同社は何から着手すればよいのか、戸惑いの色を隠さなかった。

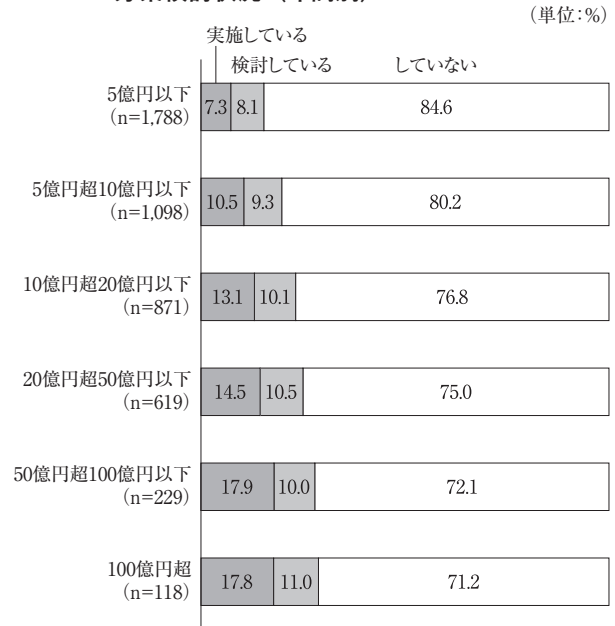
図-3は商工中金が行った「中小企業のカーボンニュートラルに関する意識調査（2021年7月調査）」の結果の一部である。ここに示されるように、カーボンニュートラルの影響に対して取り組みを「実施している」企業や、「検討している」企業は、年商が少なくなるほどその割合も低くなる。一般的に、年商が少ない企業ほど取引構造の下層に位置し、自動車産業を支えているという構図となる。こうした中小企業が、カーボンニュートラルに対応できる素地をつくっていくことが肝要だろう¹¹。

5 脱炭素化を受けて変容する 自動車産業

(1) CASE、MaaSを受けた構造変化

これまでにみてきたように、脱炭素化の動きは完成車メーカーのみならず自動車産業にかかわる全企業に影響する。ただし、自動車産業を取り巻くのは電動化への対応だけではない。CASEやAIに関する新たな技術は、これまでの自動車産業がカバーしてきた技術領域をより幅広にすることを求めている。電動化だけではなく、さらなる研究開発に着手するには、莫大なコストを要する。そのため、

図-3 中小企業のカーボンニュートラルの影響への
方策検討状況（年商別）



資料：商工中金「中小企業のカーボンニュートラルに関する意識調査（2021年7月調査）」をもとに筆者作成

完成車メーカーが選んでいるのが、一社単独でそれを担うのではなく、他社との連携を行うという方法である。

なかには企業間連携だけではなく、例えばM&Aという手法を採るパターンもあり、従来の自動車産業にみられた横のつながり、縦のつながりがとても複雑化している。これまでの産業構造を変化させるほどの動きが展開されているのだ。これらの企業が織りなすのは、次の自動車産業、モビリティ産業に向けた新たな産業構造である。これまでの自動車産業は、ある完成車メーカーが頂点に立ち、さまざまな部品メーカーと相互に関連し合っ「自動車」をつくりあげてきた。しかし、電動化を含むCASEを受けたそれは、完成車メーカー同士も見えない（が、太い）パイプでつながれ、部品

¹¹ 多くの中小企業が環境対応への取り組みに消極的とみられる点は、認証取得の少なさにも表れている。特に中小企業になじみがある認証は、ISO14001やエコアクション21、エコステージといった環境マネジメントシステムだが、その対応は一部企業に留まる。例えばISO14001よりも認証、取得に進みやすいエコアクション21ですら、2021年末時点での累計登録件数は7,500件弱である。エコアクション21の登録件数のみで概観することは早計だが、中小企業が取り組みやすいエコアクション21でもこの件数に留まる実態は、自動車産業における下請中小企業がこれらの取得に消極的であることを推察させる。産業界を挙げてカーボンニュートラルに向けた対応を展開するためには、中小企業にもより細やかな対応を進める必要があるだろう。

メーカーのなかには完成車メーカーと対等の立場で取引を行う構図をも内包すると筆者は考える。この構造の一部を考察してみよう。

CASE時代において、新たな自動車産業構造を成す一つ一つの「要素」たる企業は、従前のプレイヤーだけではなく、新たに参入してきたプレイヤーも加わる。これらプレイヤー同士の連携パターンはさまざまであり、その結果としてCASE時代における複雑な製品、技術への対応を可能にしていくものと考えられる。これらプレイヤーのなかには、「自動車関連企業同士の提携」や「自動車関連企業と異分野企業との連携」といった電動化の影響による企業間連携のあり方と同様のかたちを採る企業もあれば、「異分野企業(単体)からの参入」「さまざまな技術を有するサプライヤー同士の大連携」「ベンチャー企業・スタートアップ企業」といったかたちを採る企業もある。

さまざまな参入パターンのなかでとりわけ注目を集めたのは、「さまざまな技術を有するサプライヤー同士の大連携」だろう。2021年3月、台湾の鴻海精密工業(以下、鴻海)がEV事業への参入を表明したことに顕著である。鴻海は2016年にシャープを買収した世界最大のEMS(=電子機器製造受託サービス)企業で、スマートフォンや薄型テレビなどの受託生産を主としているが、その企業がEVに参入すると発表した。

同社が目指すEVビジネスモデルは、EV開発用のオープンプラットフォームをEVメーカー向けに提供し、その生産を大量受託するというものだ。このモデルの軸となるプラットフォームを同社は「アンドロイドカー」と称している。Googleがスマートフォンメーカーに無償提供する基本ソフト(アンドロイド)と同様に、鴻海が無償でEVプラットフォームをEVメーカーに提供し、EVメーカー

から組み立て生産を請け負うことで成立するビジネスモデルである。このプラットフォームには、「車両開発の骨格となるシャシー(車体)の細かい寸法や規格のほか、自動運転などに使う高速通信規格(5G)対応の細かい通信規格」¹²などが含まれるという。これらが提供されることにより、EVメーカーはEVの外観デザインなど自社の味付けを加えれば完成形をみることができるといえる構図である。

そして鴻海の発表からひと月半ほど遅く、EV用モーターで知られる日本電産も、「EV生産20社連合」へと舵を切った。同社は2021年3月末に世界最大のモーター工場を中国遼寧省に完成させた。この工場を中心に、近隣にEV関連部品を手がける企業を集積させる「サプライヤータウン」構想を打ち立てたのである。日本の完成車メーカーでは、海外の工場の近くにサプライヤーパークを設けるといった動きがみられるが、これは製品をともに作りあげるための集積ではなく、物流コストの低減などを系列のサプライヤー同士で取り組むことを目的としたものである。一方、この日本電産の構想はそれとは異なり、EVという製品をターゲットに据えた新しい取り組み、試みといえよう。鴻海はiPhoneを大量に生産するサプライヤーとして、日本電産は自動車部品のサプライヤーとして、それぞれ完成品企業を支える企業だったが、EV時代になると完成品企業として躍り出たのだ。

そして、「ベンチャー企業・スタートアップ企業」は、特に中国EV市場に顕著である。中国では多くのEVベンチャーが産声をあげており、参入してわずか数年で株式市場に上場するなど、なかには急速に力をつけている企業もある。例えば2014年に設立した上海蔚来汽車(NIO)は、2018年から2020年にかけて1.3万台、2.0万台、4.5万台とEV販売台数を着実に伸ばしている¹³。世界に先駆けて量産EVを手がけた日産のデータを確認すると、同社の

¹² 「日本経済新聞」2021年3月26日付朝刊を参照。

¹³ 販売台数はマークラインズによる。

EVである「LEAF」の同年の販売台数はそれぞれ2.6万台、2.0万台、1.3万台だった。日産のように自動車の大量生産を長く続けてきた企業が、EV分野では新興メーカーに追い越されたという見方ができるだろう。

中国新興EVメーカーの跳躍の背景には、「資金調達」が大きく左右している。彼らは中国の地方政府からの出資だけではなく、巨大IT企業のTencentなどから多額の出資を受けており、その莫大な資本金を研究開発や人材確保に充て、世界最大のEVメーカーとなったTesla（米国）を追い越そうとしている。Teslaを中国ベンチャーが追いかける構図が今のEV市場だろう。

もちろん、日本のベンチャー企業の活躍にも目を向けたい。FOMMは神奈川県に本社を置くEVベンチャーで、日本ではなくタイ市場で参入を進めてきた。タイでは初めてのEV量産工場を設立したのも同社である。しかし、日本のEVベンチャーは中国ベンチャーやTeslaのように、急速に市場シェアを大きくするには至っていない。このテーマについては、日本のEV政策やモビリティ政策にも強くかかわっており、筆者も研究課題の一つとして重点を置いている。また別稿にて論を展開したい。

（2）トヨタの取引先変化にみる

下請企業の多様化

以上のように、CASE時代における自動車産業構造の「構築期」には、前述のようなプレイヤーの参入が相次ぐ。もちろん、今後の技術、製品の進化によっては異なる形態の参入や異業種からの参入があり得よう。なかでも注目したいのは、従来は自動車産業のプレイヤーとして考えられてこなかった企業群である。例えばCOVID-19の影響によりサプライチェーンの問題が顕在化した半導体や、今後

の自動車の「知能」を司るソフトウェアなどの業種の企業である。自動運転やネットワークへの接続といったCASEの中心は情報通信技術にあり、それは機械系であるハード産業に対して、ソフト産業のくくりにある。公的統計では自動車産業から離れたこれらの業種、企業を自動車産業としてどのようにとらえていくか考える必要があるだろう¹⁴。

そして、本稿では触れないが、サービス産業からの参入も可能性として考えられる。CASEだけではなく、移動者へのサービスに軸を置くMaaSでは、コトづくりが重視される。そこで活躍が期待されるのは製造業企業だけではなくサービス業にかかわる企業群であり、彼らが鴻海や日本電産といった大手企業と組んで新たなサービスを搭載したユニークなEVを上市する可能性すらある。

このように、自動車「産業」は大きく変化しながら「業界」としての中身を劇的に変化させている。その変化の中心にあるプレイヤー企業の入れ替わりも今後はより激しさを伴う可能性が否めない。それは、トヨタグループの下請企業の業種変化に顕著である。表-7が示すように、2014年からわずか7年でソフト受託製造企業が下請企業数として増加している点に注目したい。自動車部品製造企業も増加傾向にあるが¹⁵、増加率で比べるとソフト受託製造企業の方が急増している。ここでの「ソフト受託製造」とは、カーナビゲーションシステムなど外部と車両を無線通信でつなぐ情報系システム、車の制御システムなど、車両内のシステムに搭載される車載ソフトウェアが主とみられる。

現時点では、トヨタグループの下請企業としてソフトウェア関連企業が増加しているが、この傾向がどこまで続くのかは、トヨタの自社開発の進捗と照らし合わせる必要がある。下請企業の変化という視点に戻すと、自動車産業という機械産業

¹⁴ 機械振興協会経済研究所（2021）に詳しい。

¹⁵ ここでは推測の域を出ないが、自動車部品製造企業が増加している背景にも電動化の影響が強いと考えられる。

表-7 トヨタグループの1次下請企業数
(業種細分類別)

(単位:社)

業種	2014年	2019年	2021年
自動車部分品製造	221	259	261
ソフト受託製造	195	267	296
金型・同部品等製造	183	217	225
産業用電気機器卸	166	190	200
労働者派遣業	105	177	186
精密機械器具卸	102	135	138
金属工作機械製造	99	114	111
金属プレス製品製造	97	128	133
工業用樹脂製品製造	92	110	115
自動車操縦装置製造	91	99	101

資料：帝国データバンク「『トヨタ自動車グループ』下請企業調査(2021年)」をもとに筆者作成

(注) 1 トヨタグループ(トヨタと同社の国内製造子会社、持分法適用関連会社など計15社)と直接的に取引を行う企業の数。

2 2014年調査時点での上位10業種。

(ハード)の王様のような業種にソフトウェア関連企業がかかわるとなると、今後の協力企業の業種はよりバリエーションに富むかもしれない。今後の自動車産業にはモビリティの多様化、AIだけではなくVR(Virtual Reality=仮想現実)技術の活用などの展開も予測されている。これら新しい技術にもソフトウェアの存在はかせない¹⁶。

加えて、車そのものに搭載されるソフトウェアだけではなく、車両を生み出す生産工程でのIT技術の活用も拡大するだろう。車両の開発は数年単位で行われるが、シミュレーション技術を生かして開発期間を削減する動きがここ数年顕著である。この技術を転用し、より多様化する消費者ニーズにいち早く対応するための車両生産のあり方など、さまざまところで新たな技術の導入が期待され

る。そうすると、「下請」企業の定義を超えた企業間取引のあり方が新たな自動車産業に顕在化してくるかもしれない。

(3) 完成車メーカーへの参入を図る動き

次にみていきたいのは、完成車メーカーへの参入を図る企業事例である。これらは大きく「①既存企業のEVメーカー化」と「②ベンチャー企業としての参入」の二つに区分できる。

まず、「①既存企業のEVメーカー化」の代表例が、先にも紹介した日本電産である。同社は、電動パワステ用モーターやエンジン冷却用モーターといった、車載用モーターを開発、生産している企業である。元来、モーターの分野でシェアを高めてきた企業ともいえよう。同社がEV市場に積極的なのは、EVの駆動にかかる駆動用モーター(トラクションモーター)を開発、生産し始めたころから顕著になってきた。同社の駆動用モーターは、まず中国企業の量産EVに採用され、2022年11月現在で中国5カ所と欧州2カ所で生産されている¹⁷。

同社は、2019年にEV用プラットフォーム事業への参入を表明しており、2025年にはそれを実現する模様だ。「EV化にともない自動車自体の部品点数が減っていくなかで、多くの自動車部品を手がける日本電産としてはプラットフォーム事業によってビジネスを広げる狙い」があることを同社のホームページでうたっている¹⁸。

このプラットフォーム事業は、従来、自社ならびにグループ企業で扱ってきたモーターシステムやセンサ、ブレーキシステムなどを組み合わせ、未参

¹⁶ 報道によれば、トヨタは2025年には自社が開発を進める車載用基盤ソフトを実用化し、ほかの完成車メーカーにも販売する模様といわれている(『日本経済新聞』2022年1月4日付朝刊を参照)。車1台当たりのコストに占める車載ソフトウェア割合は増加傾向にあるなかで、例えば米国の民間調査会社は、その割合は2000年には20%だったところが、30年には50%まで高まる見通しを立てている(『日本経済新聞』2022年1月4日付朝刊を参照)。そうすると、車の付加価値はもはやエンジン(EVであればバッテリーやモーター)などのハードからソフトに移るといっても過言ではない。そうなる前に、トヨタや前述したVWなどの完成車メーカーはソフトウェアを外注するのではなく自社でつくる体制を整え、付加価値の多くを自社に残す構えとみられる。

¹⁷ マークラインズによる。なお、同社は2023年度以降にはメキシコにも駆動用モーターの生産工場を建設予定で、2026年3月までに全世界の駆動用モーター生産能力を700万台にする計画を立てているという。

¹⁸ 日本電産ホームページ(<https://www.nidec.com/jp/brand/tech/ev/>)を参照。

表-8 国内EVベンチャーの事業概要

企業名	設立年	概要
ASF (東京都)	2020年	柳州五菱汽車(中国)が生産した車両を輸入し、日本仕様にして販売 軽商用EV7,200台を佐川急便に供給
フォロフライ (京都府)	2021年	東風小康汽車(中国)が生産した車両を輸入し、日本仕様にして販売 2030年までに小型EVトラック1万台をSBSホールディングスに供給
EVモーターズ・ジャパン (福岡県)	2019年	中国完成車メーカーが生産した車両を輸入し、日本仕様にして販売 電動トライク(三輪車)やグリーンズローモビリティも手がける

資料：機械振興協会経済研究所「『将来型モビリティ』創造に向けた価値構築」(2018年)、企業ホームページ、筆者によるヒアリング調査、各種報道資料をもとに筆者作成

(注) グリーンズローモビリティは、時速20キロメートル未満で公道を走行することができる電動車。

入の領域はほかの部品メーカーと協業したうえで、EVのプラットフォームを提供することを狙いとしている。日本電産が自社ブランドとしてEVを販売するのではなく、プラットフォームを他社(他者)に販売し、それを購入した事業者が好みのシートやインストルメントパネル(インパネ)を搭載して完成車に仕上げるイメージである。この発想は先の鴻海と同じものだが、大きな違いは、鴻海はEMSとして電子機器の生産工程を請け負う事業を主としていたのに対し、日本電産は自動車搭載部品の開発、生産までも担ってきたところだろう。

大手企業である日本電産のように、EVメーカーとして戦略的に工程を描く道りを、必ずしも多くの企業が容易にまねることはできない。同社はこの事業を「かつて流行したミニ四駆のように実際の自動車が組み立てられる時代を日本電産がつくっていく」と表現するが、それは自動車産業にかかわってきた企業として、つくり込みの難しさ、品質の厳しさなども熟知したうえでの言葉だろう。

ただ、中小企業だからといってEV市場、産業に挑戦できないわけではない。「②ベンチャー企業としての参入」の例は日本でもみられる。そのなかでもユニークなものとして注目されたのが、商用EV市場に参入を果たしたケースである。カーボンニュートラルに向けて、多くの物流企業はビジネスツールである「クルマ」の電動化を迫られている。しかし、国内の商用EV市場は車種のバリエーションに乏しく、加えて高額であるという難点を抱えて

いた。物流業界では仕事を大手企業が下請企業に依頼するケースが多いが、その大半が中小企業である。これらの企業に高額なEV導入を求めるのは現実的ではない。しかし、発注元(荷主)はサプライチェーン全体の脱炭素化を求めているとなると、モノを運ぶ場面から二酸化炭素の排出削減に向けた何かしらの策を講じなければならない。

この問題への対応策を打ち出したのが、国内のベンチャー企業である(表-8)。例えばASF(東京都)は、2020年に物流大手の佐川急便と軽商用EV開発に向けた基本合意の締結に至った。2021年には、佐川急便は近距離の集配用に使用している約7,200台の軽商用車をすべてEVに切り替える計画を発表している。ここで目をひいたのはASFというベンチャー企業がファブレス(Fabless)の立場でEV市場への参入を果たしたことである。ファブレスとは工場をもたない業態を意味しており、自社では生産設備をもたず、製品開発や企画などの一部工程に携わる製造業者としての活動を主とする。ASFは中国で販売されている商用EVを日本に輸入し、安全機能などを日本の法規格に適合させたかたちで付け加え、国内物流企業に販売するビジネスモデルを採った。同様のビジネスモデルとしてフォロフライ(京都府)も商用EVを、EVモーターズ・ジャパン(福岡県)はEVバスを、両社とも中国から輸入し、日本仕様で改良するかたちで参入している。ここでのビジネスのあり方は、上市済みEVの存在がキーになっている。

これらベンチャー企業は日本仕様にカスタマイズする企画を担うもので、自社としてゼロからの開発、生産にはかかわっていない。しかし、これまで説明してきたように下請中小企業でもカーボンニュートラル対応が必須の今日において、商用EVというニッチ市場に着目したビジネスモデルは、日本の停滞するEV市場や、同市場・産業を志向する国内中小企業にも多くの示唆を与えるものである。

6 おわりにかえて—Tier 2 以下の 下請中小企業に求められる役割—

脱炭素時代において、そしてCASE変革期において、日本の自動車産業は大きく変容しようとしている。本稿で概観したように、それは電動化といった技術のあり方や、産業への参入モデルなどにも影響する。このなかで、われわれは下請の立場で産業にかかわる中小企業をどのようにみるべきなのか。

これまで稼ぎ頭としてみられてきた日本の自動車産業に対して、国は多様な産業政策を展開し、自動車産業集積地の自治体は域内への企業の参入支援を続けてきた。日本には中部地域をはじめとし、関東、東北、中国、九州に完成車工場があり、そこには自動車産業の拡大期からサプライチェーンにかかわってきた中小企業もあれば、他産業から自動車産業へのシフトを図る中小企業もある。しかし、他国に先駆けて高齢社会に突入した日本では国内の自動車販売台数が緩やかに減少していくことは自明であり、中小企業が国内の自動車産業の

みで今後の長期的戦略を立てるのは難しい。部品取引構造をみても、海外企業の台頭は軽視できず、国内中小企業は常に価格競争、品質競争にさらされている。誤解を恐れずにいえば、内燃機関時代の「自動車産業」の中小プレイヤーは、飽和状態なのかもしれない。

そのなかで、CASE技術への対応、脱炭素化への取り組みといった新たな要請は、多くの企業にとって脅威となるのか、それともビジネスチャンスとしてとらえられるのか。その解はもちろん、各々の企業の判断による。繰り返しになるが、脱炭素化に向けて、自動車産業のサプライチェーン全体での対応が急務であり、今後は下請中小企業にもその流れは強まってくる。また、CASE時代に求められる技術、人材（人財）、品質、コストといったさまざまな壁に、どれほどの中小企業がこれまで培ってきた「財産」で乗り越えられるのだろうか。新市場のすき間に旨味を見いだす新興企業がどれほど誕生するのだろうか。「Tier 2 以下の下請中小企業に求められる役割」と本節に副題を付けたが、その役割は多様である。これら中小企業がCASE時代の自動車産業をさまざまな切り口でつくりあげていくかたちも想定できるからだ。

中小企業に割り振られた役目は一つではない。この新時代に向けて求められるのは、大手完成車メーカーの手による新しいモビリティ製品だけではないと同様である。新たな技術、新たな生産体系、新たな企業、新たなビジネスモデルといったSomething Newをつくり出す。それが日本の中小企業にとっての「新たなビジネスチャンス」となることを強く期待したい。

<参考文献>

機械振興協会経済研究所 (2021) 『カーエレクトロニクスにみる機械業種間関係の深化—ボーダレス化の進展—』