

EVが自動車産業に与える影響と地域産業の対応について

ぶぎん地域経済研究所 調査事業部長兼 上席研究員 藤坂 浩司
博士(経営学)

1. はじめに

自動車のEV化の動きが世界各国で活発化している。自動車産業は1つ1つの部品を、工程間で摺り合わせながら最終製品を作り上げる“インテグラル(擦り合わせ)技術”の典型と言われてきた。このインテグラル技術が日本の自動車産業の競争力を高めてきたが、その中核部品が「エンジン」である。

EVはエンジンがモータに置き換わることで、従来のインテグラル技術では参入が難しかった自動車産業への参入の門戸が広がった。すでに、既存の自動車メーカー以外に、テスラやBYDなどEV専門やEV主体のプレーヤーが参入し、EV市場を巡る競争は“百花繚乱状態”になろうとしている。中でも今後、注目されるのは、EMS(Electronics Manufacturing Service/電子機器の製造受託サービス)と呼ばれるメーカーから製造委託されて工業製品を生産する事

業者の動きである。EMSの動向次第では、自動車業界が激変する可能性があり、地域産業への影響も懸念される。

本稿では最近のEV市場の動向を概観した後、EMS世界最大手で台湾の鴻海精密工業を事例に、今後のEVの潮流と地域産業の対応について考察する。

2. EVを巡る近年の状況

これまで次世代環境対応自動車(新エネルギー車)として開発されてきたのは、図表1の4種類である。それぞれに特徴を有しているが、いずれのタイプの車にもバッテリーを動力源にモータで車両を駆動する構造を備えている。このうちわが国が世界で先行したのが“ハイブリッド車”と呼ばれるHEV(単にHVとも呼ばれる)だ。HEVは車両の状況に応じて、エンジンとモータを使い分けて走行できるのが特徴で、排出ガス削減と自動車の燃費効率向上を両立可

図表1 次世代環境対応自動車の種類

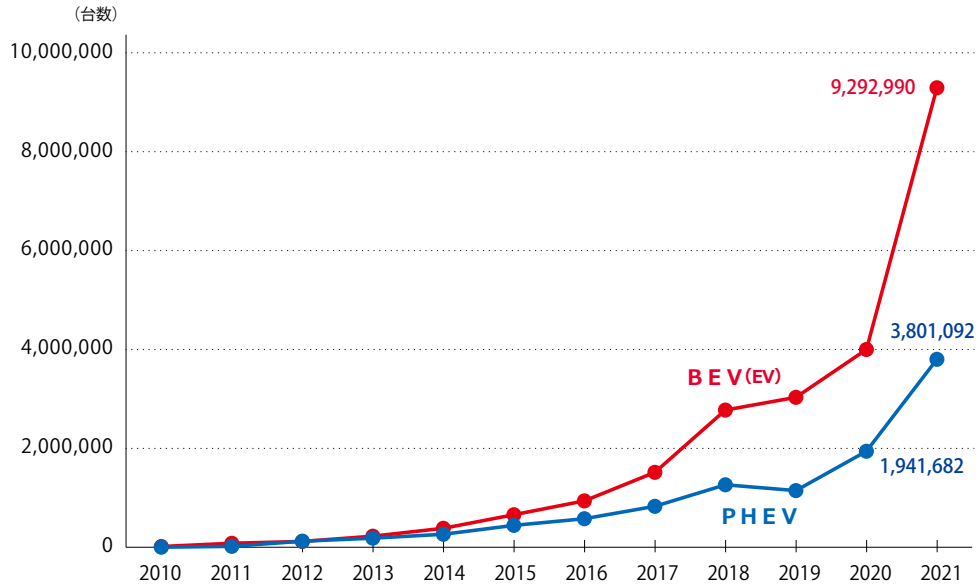
略称	正式名称	定義
H E V	Hybrid Electric Vehicle	動力源としてエンジンとモータを両用する
* B E V	Battery Electric Vehicle	電気のみをエネルギー源及び動力源とする
P H E V	Plug in Hybrid Electric Vehicle	ガソリン及び電気をエネルギー源とし、エンジンモータを動力源として両用する
F C E V	Fuel Cell Electric Vehicle	酸素と水素で電気を発生させる燃料電池を動力源とする

※本稿で記載するEVはBEVを差すものである。

各種資料を基に当研究所で作成



図表 2 EV と PHEV の世界販売台数の推移



出典：IEA『Global EV Data Explorer』を基に当研究所で作成

図表 3 2021年と2022年の世界で販売されたEV (BEV+PHEV) の販売台数

2021年 (1月~12月の累計)				2022年 (1月~9月の累計)			
メーカー別 トップ 10		車種別 トップ 10		メーカー別 トップ 10		車種別 トップ 10	
メーカー名	台数	車種名	台数	メーカー名	台数	車種名	台数
Tesla (米国)	936,172	Tesla Model 3 (米国)	500,713	BYD (中国)	1,175,667	Tesla Model Y (米国)	522,654
BYD (中国)	593,878	Wuling HongGuang Mini EV (中国)	424,138	Tesla (米国)	909,042	Tesla Model 3 (米国)	336,865
SGMW (中国)	456,123	Tesla Model Y (米国)	410,517	SGMW (中国)	354,594	Wuling HongGuang Mini EV (中国)	316,256
Volkswagen (ドイツ)	319,735	Volkswagen ID.4 (ドイツ)	121,631	Volkswagen (ドイツ)	281,015	BYD Song Plus PHEV (中国)	285,705
BMW (ドイツ)	276,037	BYD Qin Plus PHEV (中国)	111,553	BMW (ドイツ)	236,591	BYD Qin Plus PHEV (中国)	234,387
Mercedes (ドイツ)	228,144	Li Xiang One EREV (中国)	90,491	Mercedes (ドイツ)	197,813	BYD Han (中国)	179,836
SAIC (中国)	226,963	BYD Han EV (中国)	86,901	Chery (中国)	184,388	BYD Dolphin (中国)	127,589
Volvo (スウェーデン)	189,115	BYD Song Pro/Plus PHEV (中国)	78,973	GAC (中国)	182,662	BYD Yuan Plus (中国)	116,509
Audi (ドイツ)	171,371	Changan Benni EV (中国)	76,454	Kia (韓国)	169,301	Volkswagen ID.4 (ドイツ)	115,177
Hyundai (韓国)	159,343	Volkswagen ID.3 (ドイツ)	76,278	SAIC (中国)	162,928	BYD Tang (中国)	94,520

水色網かけがEV

出典：「EV Sales」の調査を基に当研究所で作成

能な動力源として、世界に先駆けてトヨタ自動車が1997年に発表した。同年12月にはHEVを世界で初めて乗用車で量産化に成功した車種「プリウス」が発売された。日本はこのHEVを軸に世界の環境対策車市場でリードしてきたが、近年、世界的に急速に市場で販売量を伸ばしているのが、エンジンを使わずバッテリーのみを動力源とするEVである。

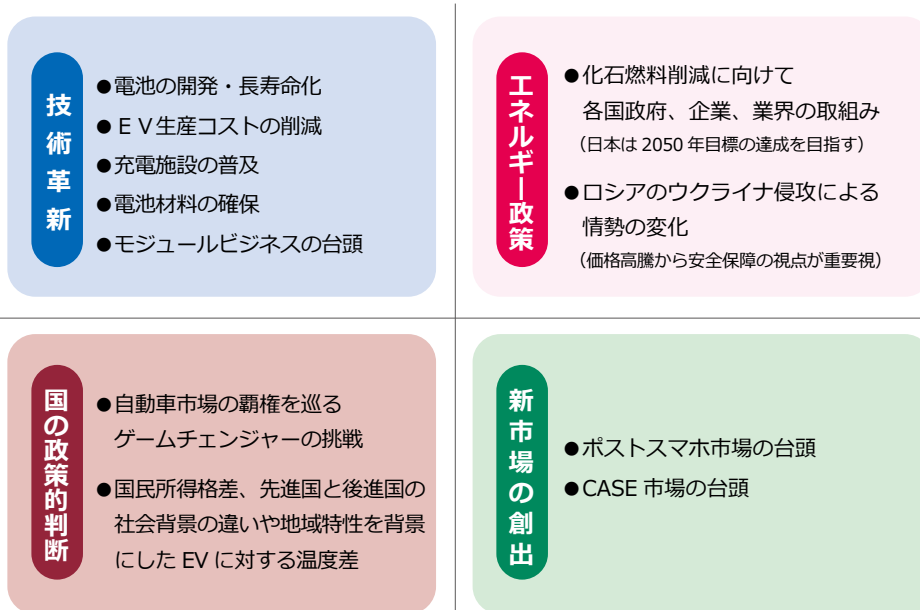
図表2はIEA (International Energy Agency、国際エネルギー機関) の「Global EV Data Explorer」から世界で販売されるEVとPHEVの推移をまとめたものだ。2013年以降、PHEVを上回り始めたEVは2020年から急速に販売量を伸ばしていることが分かる。2021年のPHEVの販売量が前年同期比1.95倍であるのに対して、EVは同2.32倍に達している。IEAの調査ではEVは年間の販売量がすでに1,000万台を越えている。EVが販売量を伸ばしている理由としては、バッテリーやモータなどEVの中核部品の性能が向上していることをはじめ、各国政府による補助金政策の実施、脱炭素社会の実現に向けた企業の取組み、消費者の環境意識への高まりなど、複合的な要因がEVの販売量増加を後押ししている。

この図表2をさらに図表3と照らして見てみたい。

図表3は、世界で販売される次世代環境対応自動車の台数データをまとめたウェブサイト「EV Sales」の2021年の年間累計と2022年1月から9月までの累計を比較したものだが、1位から10位までに日本企業は1社もない。2021年の統計では、メーカー順位でトヨタが16位(116,029台)、車種別では日産のEV「リーフ」が15位(64,201台)、トヨタの「RAV4 PHEV」が17位(61,544台)となっている。水色で色分けした部分がEVだが、メーカー、車種ともにテスラとBYD、フォルクスワーゲンがEV市場を牽引していることが分かる。

また、EV市場を拡大させている背景として、既存のエンジン車に対する規制強化が挙げられる。環境対策で世界のベンチマークとされる米国カリフォルニア州が、2022年8月に州内の新車販売について2026年から2035年にかけて段階的にガソリン車やHEVの販売を禁止する事を決めた。カリフォルニア州は1990年代からZEV (Zero Emission Vehicle) 規制と呼ばれる独自の排気ガス規制に取り組んできたが、新たな対策では、新車販売に占めるZEVの割合

図表4 EVの普及に関する視点



各種資料を基に当研究所で作成



を2030年までに68%、2035年までに100%に引き上げる。ZEVにはEVのほかEV走行で約80キロメートル以上走れるPHEVやFCEVも含まれるが、日本が世界で先行したHEVは除外されている。同様の規制は中国や欧州でも進められており、EVに関して日本の自動車業界は節目を迎えている。自動車の先進技術で長年世界をリードしてきた日本の自動車産業が、EVに関しては“出遅れ感”が否めないのは、何故なのか。

一般社団法人日本自動車工業会が公表する「日本の自動車工業2022」によれば、2019年の自動車製造業の製造品出荷額等は60兆154億円に及び、全製造業の製造品出荷額等に占める自動車製造業の割合は18.6%、機械工業全体に占める割合は40.9%。自動車関連産業の就業人口は552万人にのぼる。

自動車産業はわが国の基幹産業であり、長年にわたりエンジン車で築いてきた技術の蓄積と実績がある。EV化は、関連産業への影響が大きく慎重な対応が求められてきた。その判断を左右するものがEV特有の変数である。図表4は筆者がまとめたEVに関する変数だが、大きく4つの視点に分類できる。

中でも自動車の環境規制を巡る各国の政策対応は判断が難しい。日本の自動車メーカーは、既存のエンジン技術を守りながらHEVで環境規制に対応しよ

うと取組んできたが、前述のZEV規制のように、政治的な変数は技術的対応だけではクリアできず新たな対応局面にある。

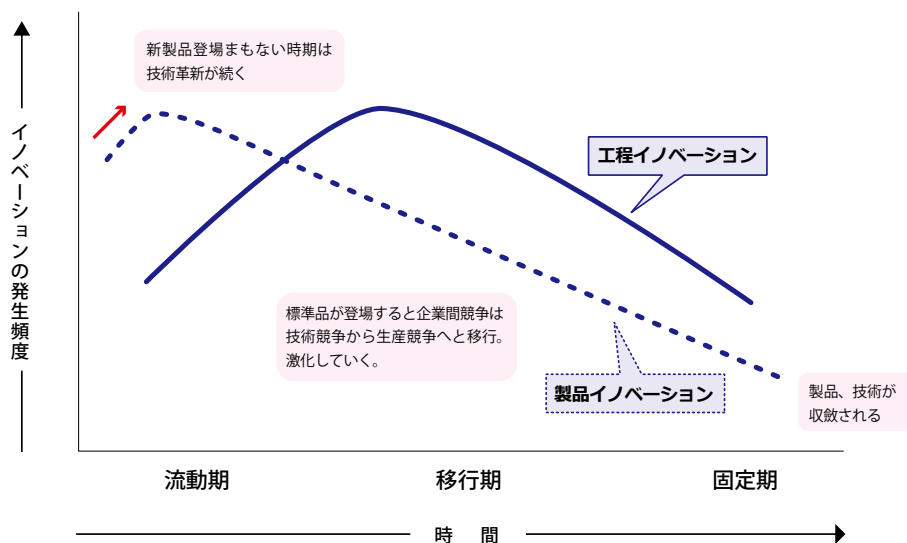
ぶぎん地域経済研究所では埼玉県内で自動車部品を製造する製造業を対象に2022年4月から5月にかけてEV調査を実施したが、EV化の現状について、「想定範囲内で進んでいる」（40%）との回答に次いで、「予想より速いスピードで進んでいる」（34%）を選んだ回答が多かった。自動車産業に携わる協力事業者がEV化の進展に戸惑っている様子が窺えた。

3. EVが普及するポイントは何か

現在、EVの本格的普及には幾つかの課題が指摘されている。バッテリーの性能向上、バッテリーを搭載することによる車体重量の増加に伴う軽量化対策、バッテリー充電スタンドの普及、EVの販売価格低下などが主な課題であるが、近い将来、これら課題は技術革新に伴い順次解決すると見られている。但し、世界の現状を見れば、それら課題が指摘されながらも、EVの生産に乗り出す企業やEVの販売台数は確実に増えている。

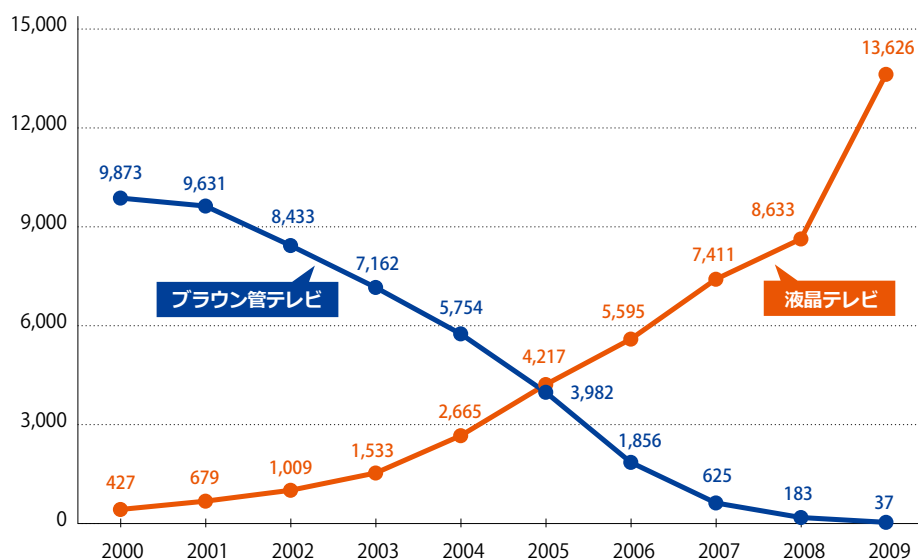
今後、EV市場はどのようになるのであろうか？この点について工業製品のイノベーションモデルで

図表5 工業製品のイノベーションモデル



出典：原図はJ・M・アッターバック『イノベーションダイナミクス』より引用

図表6 テレビ受像機の技術転換に関する推移



出典：一般社団法人電子情報技術産業協会 民生用電子機器国内出荷統計を基に作成

見てみたい。

図表5は米国の経営学者、アバナシー（William J. Abernathy）とアッターバック（James M. Utterback）が考案した工業製品のイノベーションモデルで、2人の名前前の頭文字を採って「A-Uモデル」と呼ばれているものである。このモデルで示す主要なことは、工業製品では、新たな技術が生まれた段階では市場における競争の重点は製品機能であるが、やがて特定の製品に技術や機能が収斂されると、製品は標準化されて市場は価格競争へと移行していくというものである。

技術や機能が収斂されるその段階では「支配的デザイン」（dominant-design）と呼ばれる業界の標準仕様になる製品や技術が登場し、最終的には企業間の差異が生じない状況を生み出すとされている。

つまり、市場に支配的デザインが出現するにつれて規模の経済が作用するようになる。そして規模の経済が作用することで、大量生産が可能な規模の大きな企業が次第に優勢になる。すると、支配的デザインが出現するまで増加傾向にあった企業数は減少し始めていく。どの企業の製品も大体似かよってくるので、同じ性能や機能であれば顧客ないし消費者は価格の低い製品を指向し、こうした製品を低廉な

費用で生産できる企業が生き残るということを図表5は示している。

現在、百花繚乱状態にあるEVを巡る争いは、このイノベーションモデルの流動期にあると筆者は考える。例えば、EVの普及のカギと言われるバッテリーについては、次世代電池と言われる全個体電池や、燃料電池の開発で自動車メーカーを中心に世界中の企業は新たな市場の覇権を握るべく多額の投資による開発競争を進めている。「A-Uモデル」に従えば、近い将来、EVは開発競争が収斂されて生産、販売競争へと競争の軸足が移行すると考えられる。この点についてエレクトロニクス産業を事例に指摘する。

図表6は一般社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）が毎年、公表している民生用電子機器国内出荷統計のうち、ブラウン管（CRT）テレビと液晶テレビの出荷統計の推移を示したもののだが、2005年を境にブラウン管テレビと液晶テレビの生産数量が逆転している。国内に初めてカラー液晶テレビが登場したのは1984年、画面サイズがわずか2インチのカラー液晶を備えた携帯型テレビを諏訪精工舎（現セイコーエプソン）が発売したのが初めてで、その後、液晶の開発競争が進んだ。初期の液晶テレビはブラウン管テレビと比べて、画面の表示スピード

が遅く、斜め横の角度から見ると画面が見えにくいなどブラウン管に優位性が見られたが、1990年代に入ると液晶パネルの大型化や高品質化が進み、図表6に示す2000年代以降は急速に液晶テレビへの置き換えが進んでいった。

家電メーカー各社は2000年代以降、液晶テレビへと製品開発の軸足を移したものの、海外企業との競争激化により2010年代に入るとテレビ事業自体から撤退するメーカーが相次いだ。本県では2020年9月に東芝が深谷事業所（深谷市）の閉鎖を決めた。同事業所は1965年に日本初のカラーテレビ専門工場として操業を開始したことで知られているが、東芝も2018年にテレビ事業自体から撤退している。

戦後、わが国のエレクトロニクス産業は前述のブラウン管テレビをはじめ、家庭用ビデオやDVD、デジタルカメラ、薄型テレビなど数多くのイノベーションを世界初として世に送り出してきた。エレクトロニクス産業は“日本のお家芸”とも言われ、自動車産業と共に基幹産業として産業を支えてきたが、現状は、パソコンや携帯電話など情報通信機器も含めて多くの製品の競争力は失われている。その主因の1つにEMSの存在があり、EMS事業者は新たにEV市場への進出を準備している。

4. EV市場に参入を目指すEMS事業者

製造業には自社で製品開発、設計から生産までフルラインナップで行う企業がある一方、生産は自社で行わずに開発や設計に特化する企業がある。(図表7)

EMSはそうした企業から製品の生産（設計を含む場合もある）を受託するビジネスモデルで1990年代以降、欧米を中心にEMS市場が本格的に立ち上がった。EMSは汎用化された製品を取扱うのが大きな特徴でテレビやパソコン、スマートフォンなど製品間で技術的差異が見られなくなり、価格競争に晒される製品をメーカーに代わり生産する。代表例にパソコンがある。パソコンはマザーボードにCPU(中央演算装置)やメモリーを搭載し、HDDやモニターと組合せて製品として成立する。必要な部品はどれも規格が定められているため、個々の会社で部品を揃えて生産するよりもEMS事業者が大量に規格部品を購入して組立てる方がコスト競争力を持つ。そのため汎用品が多いエレクトロニクス産業ではEMSが広く支持されている。

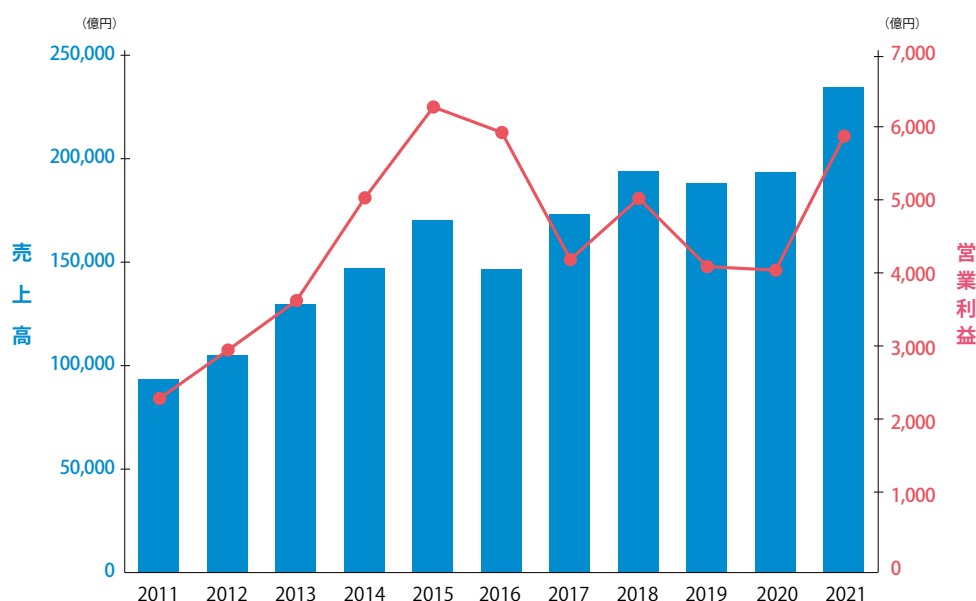
現在、EMSの世界最大手である台湾の鴻海精密工業はエレクトロニクス産業で成長を続けてきた(図表8)が、同社は次のターゲットとしてEV市場への参入を準備している。鴻海は2016年にシャープを事業買収した企業として日本では知られているが、同社は2020年10月、EV市場に参入すると発表、2022年10月に台北市で開催した技術説明会「鴻海科技日(Hon Hai Tech Day)」では、2025年にEV関連の売上高で1兆台湾元(約4兆6500億円)、世界市場でシェア5%を獲得すると発表したほか、長期的にはEVの世界市場でシェア40~45%を目指すという現地報道も見られる。鴻海は実現の手法として、EV開発のプラットフォーム「MIH(Mobility in Harmony)」を立ち上げた。

図表7 製造形態と機能の違い

	ブランド	企画・開発	設計	製造
OEM (original equipment manufacturer) 相手先ブランドによる製造	あり	他社	他社	自社
ODM (Original Design Manufacturing) 相手先ブランドによる設計と製造	なし	自社	自社	自社
EMS (electronics manufacturing service) 電子機器の製造受託サービス	なし	他社	他社または 自社	自社

各種資料を基に当研究所で作成

図表8 鴻海精密工業の売上高・営業利益の推移



出典：鴻海精密工業IR資料を基に当研究所で作成。元データは台湾元で円に変換(単位は億円)している。為替は各年の年間平均レートで計算している。

MIHはハードウェア、ソフトウェアのオープンプラットフォームで、EVを生産したことがない企業がMIH上で提供されるEVに関連する中核技術やツールを利用すればEV開発が容易になる。但し、MIHを使って開発されたEVの生産は鴻海が全量受託する。すでにMIHには2,000社を超える国内外の企業がサービス提供者として参画している。IEAのレポート「Global EV Outlook 2021」では、EVは2030年に全世界で2億3,000万台の普及が見込まれ、全走行車両の12%を占めると予測する。今後、全世界でEV市場が拡大し、生産、販売競争が激しくなれば、EMSビジネスが台頭する可能性が高いと推察される。

図表3で示した通り、EV市場における国内自動車メーカーの競争相手は、既存の自動車メーカーに加えて新興のEVメーカーも少なくない。本格的に市場が拡大して競争が激化した時、EMSの需要が本格的に台頭してくる可能性があると考えられる。ケーススタディとして商用車が主戦場の1つになる可能性がある。理由として以下に3点を挙げる。

第1に商用車はセダンやSUVなどの乗用車と比較して製品としての個性が小さく汎用性が高い。第

2に商用車はA地点からB地点まで必要な荷物を的確に運搬できれば目的は達成される。移動するルートがあらかじめ定められているケースが多く、充電の心配が乗用車よりも小さいため、EV市場で成長が期待できる。第3に商用車は法人所有で、カーボンニュートラルの観点からEV購入の取組みは対外的に成果を“見える化”しやすい。図表9は商用車を扱う一部の世界大手企業のEV化への取組みをまとめたものだが、商用車市場では確実にEV化が進もうとしていることが分かる。

5. EV時代における地域産業の対応

EV化の進展について、本レポートではEMS事業者を引き合いに今後、市場や産業がどの様に進んでいくのか考察を行った。埼玉県は工業分野における自動車産業の割合が高く、経済産業省の工業統計に基づく本県の2019年の製造出荷額等は13兆7,582億円で、このうち自動車が大半を占める「輸送用機器」が17.6% (2兆4,232億円)で最も高い割合を占めている。

EV化の懸念については、エンジンがモータに置

図表 9 商用車のユーザー企業の EV 化への取組み

対象企業	本社	業種	対象地域	取組み内容
Amazon	米国	小売	全世界	BEV 小型商用車 10 万台を発注。2040 年までにゼロ・エミッション、排出量ゼロを目指す。
Anheuser-Busch	米国	酒類メーカー	米国	二コラ社製水素燃料電池大型トラックを最大 800 台受注。
DHL Group	ドイツ	物流	全世界	中期的に EV による郵便・小包の配送、2050 年にネットゼロエミッション物流を実現。
FedEx	米国	航空運輸	全世界	2040 年までに、全車両をゼロエミッション化する。
ngka Group (IKEA)	スウェーデン	小売	全世界	2020 年までに主要都市で、2025 年までにすべての都市でゼロエミッション配送を実現する。
日本郵便	日本	郵便	日本	2021 年までに郵便・宅配便のバン 1,200 台を EV 化し、2050 年までにゼロエミッション物流を実現する。
ヤマト運輸	日本	物流	日本	宅配に特化した小型商用 EV トラックを 2020 年 1 月から首都圏に順次 500 台を導入。
佐川急便	日本	物流	日本	2030 年までに軽自動車の配達車 7,200 台を EV に移行。
JD	中国	小売	中国	2022 年までに車両全体 (1 万台以上) を新エネルギー車に置き換える。
SF Express	中国	物流	中国	約 1 万台の BEV 物流車両を投入。
Suning	中国	家電小売	中国	独立系小売企業の青城計画、新エネルギー物流車両を 5,000 台配備へ。
UPS	米国	物流	北米	BEV 小型商用車 10,000 台を発注。
Walmart	米国	小売	米国	2040 年までに全車両を EV 化する。

出典：IEA『Global EV Data Explorer』を基に当研究所で日本企業の情報を追加作成した。

き換わることで、エンジン関連市場におけるビジネス需要が減少して地域産業への影響が心配されている。しかし、EV を巡る競争が激しくなり、EMS 事業者が本格的に市場で台頭することが中期的に予測されている中で、地域産業をどう守り、継続的に成長させるのか、過去の国内エレクトロニクス産業の衰退と照合すれば、エンジン関連市場のビジネスが減少するだけに留まらない可能性があり、最悪の場合、国内の自動車業界が再編されることが指摘される。

時間の経過に従い、本県事業者への EV 化の影響が広がると見られ、早期にその対応措置が求められる。まずは現状を的確に把握する必要がある。例えば、同じ自動車部品を扱う事業者でも事業形態別に状況を把握しなければならない。メーカー機能を持つ事業者が自社開発した製品を自動車部品として納品するケースと、元請先の指示に基づいて製品や部品を加工する協力型事業者では EV 化が進んだ際の影響や対応が異なるからである。

また、自動車部品を生産する事業者が、どのような部品を製造しているのか、どのような技術を持っているのかでも対応は異なる。事業者が持つ技術やノウハウ、企業間取引関係、あるいは経営者の意気込

み次第では、EV を新規市場として取り込むことや他分野への横展開も考えられる。当社の EV 調査でも、EV 化がビジネスチャンスになるか尋ねたところ、「ならない」(34%) と「わからない」(24%) を合わせると 58% と過半数を超えたが、一方では、「大いになる」と「どちらかと言えばなる」を合わせた回答も 42% と 4 割を超えた。

EV 化は一概に自社ビジネスに不利になるばかりではなく、追い風になる企業も存在しており、それぞれに実態を把握して、その上で必要な策を講じる必要があるだろう。景気は変動を繰り返す特徴を持つが、技術は不可逆な性質を持つ。イノベーションが発生して、市民権を得た技術やその技術に基づいて作られた製品は、それまで主流とされた製品に置き換わる性質を持つ。EV 化については自動車業界で起きた 100 年に 1 度の技術革新と言われているが、その対応策が現在、求められている。