

CASE 変革期に問われる
異能チーム・異分野技術へのアプローチ調査
2021 年度
(1)EV における開発・生産の分業化

令和 4 年 3 月

CASE 変革期に問われる異能チーム・異分野技術へのアプローチ調査
2021 年度

(1)EV における開発・生産の分業化

調査研究委員会・委員名簿

委員

佐次清 隆之 株式会社現代文化研究所 主席研究員
佐藤 俊 株式会社 FOMM 社長室 兼 Mobility 事業本部長代理
李 澤建 大阪産業大学 経済学部 教授

オブザーバー

山田 周平 株式会社日本経済新聞社 日本経済研究センター 研究員

経済研究所

太田 志乃 機械振興協会 経済研究所 特任研究員
兼 名城大学 経済学部 准教授 (PL*)
井上 弘基 機械振興協会 経済研究所 首席研究員
井高 章子 機械振興協会 経済研究所 リサーチアシスタント

*プロジェクトリーダー

CASE 変革期に問われる異能チーム・異分野技術へのアプローチ調査
2021年度

(1)EV における開発・生産の分業化

目次

はじめに.....	1
1. EV シフトのなかで確認される自動車産業の変容.....	3
(1) 完成車企業の EV シフト.....	3
(2) EV 専門企業の参入と EV 市場.....	4
(3) 企業「連携」の動きと専門特化分業.....	7
① EV 産業に顕在化した活発な企業連携.....	7
② EV 化が進む上で展開される専門特化分業.....	10
③ なぜ、EV 市場、産業に新たな参入を試みる企業が増加しているのか.....	14
2. 法人需要向け EV (商用 EV) 市場にみる開発・生産の分業化.....	16
(1) 市場における商用車の動き.....	16
(2) 商用 EV 転換期：昨今の商用車需要の特徴.....	18
(3) 市場における商用車の位置付け：外資系企業の後追いになるのか.....	22
(4) 水平分業が進む？EV 開発・生産の動き.....	24
3. 小括：EV における開発・生産の分業化.....	25
(1) EV シフトを前提に考える今後の開発・生産のあり方.....	25
(2) 次年度の調査研究に向けて：国内の EV 新興企業が抱える課題とその対応..	26

はじめに

2016年のパリモーターショーにて、Daimler社が中長期戦略「CASE」を表明して以降、完成車企業やメガサプライヤーを中心にCASEに関連する動きが喧しい。その様相は、「自動車産業100年の変革期」というフレーズに代表されるように、T型フォード以降、内燃機関を中心に発展してきた自動車産業に大きな変化をもたらしている。CASE、すなわち **Connected, Autonomous, Sharing, Electricity** といった異なる4つのフェイズからなる技術変化は、IT、AIといった技術の発展が相まって従来の自動車とは異なる価値観をもたらしている。

このCASEのうち、2000年に入って急速に拡大したのがE、すなわち電動化技術である。電動化そのものは古くから自動車産業に求められてきた動きだが、1997年にトヨタ自動車（以下、トヨタ）が初のハイブリッド量産車Priusを上市して以降、日本企業を主としたハイブリッド車市場が築き上げられてきた。このハイブリッド車（Hybrid Vehicle, 以下HV）に加え、外部充電も可能な形にしたプラグインハイブリッド車（Plug-in Hybrid Vehicle, 以下PHEV）や電気自動車（Electric Vehicle、以下EV）、燃料電池車（Fuel Cell Vehicle, 以下FCV）などの研究開発も進み、世界中で推し進められるカーボンニュートラルの動きとともにこれら電動車の市場拡大も期待されている。

これら電動車のうち、とりわけ完成車企業が熱心にみえるのがEVである。図表1に示すように、2015年のパリ協定以降、欧州を中心にカーボンニュートラルの動きが加速するなか、自動車市場が大きい主要国はEV化を推し進める政策を打ち出している。それは日本も同様であり、2021年には自動車の新車ガソリン車販売を禁ずる声明を発表した。HVを得意とする完成車企業を抱える国としては、思い切ったEVシフトとも言えるだろう。そして日本の完成車企業は、日本よりも市場が大きな海外各国のEVシフトを視野に入れ、自社の四輪車ラインナップに変化を加えている。

図表1. 自動車主要国の電動化政策

国	新車販売台数 (2021年)		EV主要目標 (乗用車)	
	販売台数	(グローバルに占める割合)		
1	中国	2,627万台	31.8%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2025年までに乗用車NEV (PHV、EV、FCV) の販売台数を全体の20%に ・ 2035年をめどに新車販売の5割をEVに、残りはすべてHV以上に
2	米国	1,541万台	18.6%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ (加州) 2035年までにICEの販売禁止
3	日本	446万台	5.4%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2030年までに新車乗用車販売の2～3割をEV+PEVに、3～4割をHV、3%をFCVに ・ 2030年にガソリン新車販売禁止 ・ 2035年までにすべての新車販売を電動車に (含、軽自動車) ・ 2050年までに販売車計の100%をHV、PHV、EV、FCV
4	インド	376万台	4.5%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2030年までに新車登録の700～1,000万台をEV (EV+FCV) に ・ 2050年までにすべての新車販売をZero Emission Vehicle に
6	フランス	214万台	2.6%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2023年までに乗用車保有台数のうち50万台をPHVに、66万台をEV (incl. FCV) に ・ 2028年までに乗用車保有台数のうち180万台をPHVに、300万台をEV (incl. FCV) に ・ 2040年にガソリン車新規販売禁止
7	ブラジル	212万台	2.6%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2030年以降、ガソリン、ディーゼル燃料の新車販売を禁止 ・ 2040年以降、上記車両の運行禁止
8	英国	204万台	2.5%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2030年までに新車販売台数の5～7割をEVに ・ 2035年にはガソリン車新規販売禁止
9	ロシア	174万台	2.1%	—
10	韓国	173万台	2.1%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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8万台導入

出所：IEA, *Global EV Outlook 2020*, p.255～259、他より、販売台数はOICAより経済研究所作成。

ところで、本章では「EV」をタイトルに含め、その産業シフトが開発、生産企業にどのような変化をもたらしているのか（もしくは開発、生産企業のあり方変化がどのようにEVシフトを加速させているか）を考えるが、必ずしもEVが今後の自動車、モビリティのすべてであるという前提に立つものではない。日本のように発電方式が未だ明確ではない（原子力発電の今後が明確ではない）国・地域や、南米のようにFlex Fuelを主とする地域、もしくはそもそもの電力インフラが整っていない地域では、EVが現実的な解とは明言できない。FCVや水素エンジン、もしくはこれから出現してくるかもしれない新たな技術を駆動源とする自動車、モビリティの存在もここでは否定できない。ただし、現状では各国・地域の環境規制対応としてはもっぱら、EVへの注目が高いのも事実であり、それによる「自動車産業の変容」も確認されると本調査研究では捉えている。したがって、ここではひとまず、「EVシフト」を前提とした研究を展開したことを前置きしておく。

1. EV シフトのなかで確認される自動車産業の変容

(1) 完成車企業の EV シフト

図表2. 主要完成車企業 EV 化の動き

		販売台数 (万台) (2021CY)	各社公表
1	トヨタ Gr.	1049.6	(トヨタ) 2020年代の初期に10モデルの新型EVを投入 (トヨタ) 2030年の電動車販売台数を800万台に (このうちEVとFCV200万台)
2	VW Gr.	888.2	(VW) 2023年までに100万台のEV生産、2025年までに300万台の電動車販売 (VW Gr.) 2025年のグループ販売数のうち25%を電動車に、2029年までに75モデルの新型EVの採入、累積販売数の2600万台をEVに
3	Renault-Nissan-Mitsubishi	777.2	(Renault) 2022年までに12モデルの新型EVを投入、2022年のブランドモデルの販売数のうち2割を電動車に (日産) 2022年末までに8モデルの新型EVを視野に (インフィニティブランド) 2021年まで全モデルの電動化
4	Hyundai-Kia Gr.	666.8	・2025年までに29の新型EVを投入 (うちEV 23モデル、PHV 6モデル) ・2025年までにEV販売台数を56万台に
5	GM	629.1	・2025年までに低価格のEV30モデルを投入 ・2025年頃までにEV販売台数を100万台超 ・2035年までにICE、HEVの生産・販売を全廃し、すべてZEVに
6	Stellantis	614.2	・2021年までに14モデルの新型EVを投入 (うちEV 7モデル、PHV 7モデル)
7	ホンダ	412.1	・2040年に世界での販売すべてをEVとFCVに
8	Ford	394.2	・2022年までに40モデルの新型EVを投入 (うちEV 16モデル、PHV 24モデル) ・2030年に欧州での乗用車販売をすべてEVに
9	Daimler *	278.5	・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年までに人件費等のコストを19年比で2割削減し、EVに経営資源を集中する ・2030年までに販売数の5割以上をPHV、EVに ・2039年に全車をZero Emission Vehicle に
10	SUZUKI	276.4	・2025年までに電動化技術を集中的に開発予定。「スズキハイブリッドシステム」と「EV」の開発・製品化 ・EV開発では、トヨタとの共同開発を活用 ・国内ではCJPTプロジェクトで商用軽EVを開発、乗用軽自動車にも展開し、100万円台の軽自動車EVを2025年までに投入予定

注：9位の Daimler は 2022 年 2 月、Mercedes-Benz Group に名称変更。

出所：各社公表資料より経済研究所作成。

まずここでは、どのような形で EV シフトが確認されるのかを確認しよう。図表 2 は、グローバル販売台数トップ 10 社 (2021 年) の主要完成車企業が進める EV 化の動きである。2021 年販売台数トップのトヨタグループは、トヨタが 2020 年初期に 10 モデルの新型 EV を投入すること、そして 2030 年には EV と FCV 計 200 万台を含む電動車販売台数を 800 万台にすると表明した。単純に、同グループの販売台数が 2030 年にも 1000 万台ほどであると考えれば、販売台数の 8 割を電動車が、そして EV と FCV がその 2 割を占めるといふ大胆な値である。ちなみに 2021 年現在のトヨタのグローバル電動車販売台数は 262 万台、

うち9割強をHVが占め、EVとFCVは1%に満たない¹。これを少なくとも数年内に新たに10型のEVモデルを投入、また高級車ブランドであるレクサスの車種をすべてEVにするといった戦略を採ることにより、上述のターゲットに近づける構えとみられる。

ただし、4位のHyundai-kia（現代自動車、起亜自動車）グループや5位のGM、8位のFordにみられるように、トヨタよりもダイナミックにEVシフトを進める完成車企業も多い。これら企業の販売台数が2030年以降、大きく変化していなければ、これらのEV戦略がいかに関動的に進むのかも図ることができる。加えて、それよりも大胆なEVシフトを示しているのが7位の本田技研工業（以下、ホンダ）である。

ホンダは、2040年には世界販売のすべてをEVとFCVとする戦略を打ち出した。ホンダは従来、HVやFCVなどの電動化を進めてきた。同社は超小型モビリティや都市型コンピューターHonda eなどでEV開発を展開してきたものの、生産のすべてをEVに集約するのは大胆な方向転換と言わざるを得ない。もっとも、同社が市場の多くを占める中国（34.6%）や米国（29.5%）などがEVシフトを進めていることを考えれば、自然な戦略にもみえるが、2021年現在のグローバル販売台数約440万台をそのまま、EVに転換させるのと同様であると考えると、急ピッチで新型EVモデルを投入する必要性が生じる²。また、トップ10位には名を連ねていないものの、ホンダ同様に、Volvo（瑞）やJaguar（印）といった完成車企業も自社製品をすべてEVにすると発表している。

以上のグローバルトップ10社の販売台数は、2021年のグローバル販売（8,269万台）の72.9%にのぼる。全体の7割を占める完成車企業がEVシフトするとなると、彼らが表明する2025年、30年頃にはこれまでとは駆動源が異なる自動車市場の姿がみえることになる。

(2)EV 専門企業の参入とEV 市場

ここで、EV化を加速させているのは、従来の完成車企業のみではないことも確認しておこう。図表3は、2021年のグローバルEV販売台数を販売台数順に示したものである。2021年のグローバルEV販売台数465万台³、このうちトップを走ったのがTesla（93.6万台）である。販売台数としては100万台に満たないが、2020年比では実に2倍近い販売台数の伸びである⁴。このTesla同様に、図表3に示す企業はすべて、対前年比で増加していることも注目したい。

このEV販売台数の増加は、主な市場として中国やノルウェーに確認されるものであり、そこには政府による巨額の補助やインセンティブが一因していることは明らかである。中

¹ トヨタのHV、EV、FCVのグローバル販売台数（2021年）はそれぞれ、248万台、1.4万台、0.6万台（トヨタ自動車Websiteより確認）。

² ホンダの販売台数については、同社Websiteより確認。

³ 2021年のEV販売台数はIEA, *Global EV Outlook 2022*より確認。なお2021年のEV販売台数は対前年比で2.3倍、10年前（2011年）と比べると116倍増となっている。

⁴ ただし2020年の数字はコロナが影響している。

国のように、これら補助金が用意される期間も限定されており、打ち切り後はその EV 販売がどのように推移していくのかなどの問題も当然ある。一方、ここで注目したいのは、Tesla に代表される新興企業の存在感の大きさである。

図表3. グローバル EV 販売台数(2021 年)

			EV比率	販売台数 (万台) (2021CY)	前年比伸び率 (倍)
1	Tesla	米	100	93.6	1.9
2	上海汽車集団	中	21	59.6	2.4
3	VW	独	5	45.2	2.0
4	BYD	中	43	32.0	2.4
5	Renault-Nissan-Mitsubishi	日仏連合	3	24.8	1.3
6	Hyundai-Kia Gr.	韓	3	22.3	1.8
7	Stellantis	欧	3	18.2	2.5
8	長城汽車	中	11	13.5	2.4
9	広州汽車集団	中	29	12.0	2.0
10	浙江吉利控股集团	中	8	11.0	2.8
10	BMW	独	4	11.0	2.9
12	Mercedes-Benz Group	独	4	11.0	1.9
13	奇瑞汽車	中	10	11.0	2.2
13	小鵬汽車	中	100	11.0	3.6
15	中国長安汽車集団	中	4	11.0	3.3
16	上海蔚来汽車	中	100	11.0	2.1
17	東風汽車集団	中	6	11.0	3.8
18	合衆新能源汽车	中	100	11.0	4.6
19	Ford	米	1	5.5	112.5
20	威馬汽車	中	100	4.4	2.0

出所：「日本経済新聞」電子版 2022 年 3 月 17 日付より作成。

例えば図表 3 に示す小鵬汽車 (13 位) や上海蔚来汽車 (以下、NIO)、(16 位)、合衆新能源汽车 (18 位)、威馬汽車 (20 位) などは EV 生産、販売を専業とする新興企業である。すべて中国企業であり、中国市場でシェアを大きくしているが、NIO のように海外進出を志向するなど、グローバル展開を視野に入れた企業もある⁵。これらの企業の販売台数は未だ

⁵ NIO は 2022 年には欧州で EV 販売を開始、2025 年には世界には世界 25 以上の国・地域の市場への参入を計画しているとされる (日本貿易振興機構「ビジネス短信」2021 年 12 月 27 日付参照)。

小さいものの、図表3には含まれないホンダ（1.4万台）やトヨタ（1.4万台）⁶よりもEV販売台数が大きいことは注目に値しよう。

これら新興企業は図表4に整理したように、未だ創業間もない企業である。上汽通用五菱汽車が上市したマイクロEV、宏光MINIのように、中国の消費者、とりわけ若年層の購買意欲を掻き立てるEVも出現しており⁷、これからEV市場がバラエティに富むことは明らかだろう。

MINIは日本の公道規制には満たないため、日本市場に投入されることはないものの、高価なイメージがあるEVを50万円台に抑えている。2010年代初頭、インドの完成車メーカーTataが低価格車nano⁸を導入した。nanoはガソリンエンジンを搭載する内燃機関車だが、空調機能を搭載せず、ECUの回路を最小化するなどといった工夫を凝らして低価格化を図っていた。宏光MINI EVもその思想はnanoと同様であり、半導体などの部品は車載用ではなく汎用品である旨の分析結果も出ている⁹。ただし、ここで強調したいのは、安価な部素材、部品を搭載して低コスト化を図るものづくりではなく、EVという製品の価格帯がすでにバリエーションに富んでいる点である。この動きは新興企業だけではなく、例えばGMが2025年までに低価格EVを50万台投入するといった表明にも顕在化する（前掲、図表2参照）。このようにEVの価格帯が多様化しているということは、EVが自動車先進国、そしてこれから市場が立ち上がる国・地域にも求めやすい製品として提供されることに直結する。2021年現在で確認される中国の新興企業は、この低価格帯EVのレイヤーで競争力をつけているようにもみられる。

⁶ ホンダ、トヨタの2021年EV販売台数は各社Websiteより確認。なお、300台ほどホンダのEV販売台数がトヨタを上回る。

⁷ なお、2021年の宏光MINIの販売台数は42.6万台で中国EV販売台数のトップを占めた。ちなみに前年の販売台数は12.8万台だった。

⁸ Tata社のnanoに代表される低価格車市場については、機械振興協会経済研究所報告書『日本の自動車産業・同部品産業の構造変化と競争力強化策』2011年を参照されたい。

⁹ 例えば「日本経済新聞」2022年3月30日付など。

図表4. 代表的な新興モビリティ企業(EV)の概要

企業名	国地域	創業年	EVモデル数	生産台数(2021年)	概要	
上海蔚来汽車 (NIO)	中国	2015年	5	92,921	【インフラ整備】	・2022年に中国全土にバッテリー交換ステーションを1,300ヵ所、充電スタンドを6,000基超、デスティネーションチャージャー1万基を整備
重慶理想汽車 (Li Auto)	中国	2015年 ^{*1}	2	88,716	【自社生産拠点の構築】	・北京現代の旧工場を改築、2023年秋より稼働開始予定。年産能力10万台
小鹏汽車 (Xiaopeng)	中国	2016年	3	85,288	【市場拡大】	・傘下企業による「空飛ぶクルマ」量産化に向けた取り組み。2024年の量産化が目標
合衆新エネルギー汽車 (HOZON Auto)	中国	2014年	4	70,116	【CASE】	・インテリジェントキャビンやインテリジェント運転支援システムなどADAS技術の積極的採用、背景には通信機器大手Huaweiとの包括提携
威馬汽車 (WM Motor)	中国	2016年	4	45,406	【海外市場拡大、CASE】	・インドネシア市場に参入予定 (2022年) ・パーレーパーキングのソリューション開発
鴻海科技集団 (Foxconn)	台湾	-	-	-	【自動車産業への参入】	・EV企業とのパートナーシップの構築 ・EV向けオープンプラットフォーム「MIH」構築

注1：Li Auto の前身である EV 企業、北京車和信息化技術 (CHJ オートモーティブ) の設立年。

出所：Marklines より作成。

(3)企業「連携」の動きと専門特化分業

① EV 産業に顕在化した活発な企業連携

次いで注目したい点は、EV をめぐる企業連携の動きと、EV の開発、生産工程を分業化する動きである。

まず、企業連携の動きを前掲図表2、10位の座にあるスズキ自動車(以下、スズキ)を例にみてみよう。

同社は2021年現在、EV量産化には着手していない。国内軽自動車市場の3割を、そしてインドの乗用車市場の約5割を占める同社では、軽量化、低価格化の車両を世に出すことが必須だったこともあり、バッテリーをはじめとした主要部品が未だコスト高なEVの開発、生産は後手に回った感がある¹⁰。しかし、日本国内でもEVを投入せざるを得ず、加えて日産自動車、三菱自動車(以下、日産、三菱自)の連合が軽自動車を共同開発することもあり、スズキもEVをはじめとする電動化に進まざるを得ない。加えて、同社がトップシェアを握るインドでもEVの普及や生産促進に係る政策が打ちだされていることも軽視できない。

そこでスズキが採った戦略が、電動化で先行するトヨタとの共同開発と CJPT プロジェクト (Commercial Japan Partnership Technologies) における商用車EVの共同開発である。内燃機関からの駆動源の変更は、完成車企業の研究開発に莫大な費用負担を強いる。それはエンジン開発にも相応の費用がかかるのと同様である。この研究開発費を1社で負担するのと、他社と共同開発の形で分散させるのは企業にとってどちらが負担増となるのか

¹⁰ 市場シェアは2020年度、データは同社「統合報告書」p.23参照。

は一目瞭然であり、古くはスズキと GM、ホンダと GM のように外資企業と組む例もみられたが、電動化にかかる連携パターンが昨今では多く確認されている（図表 5）。

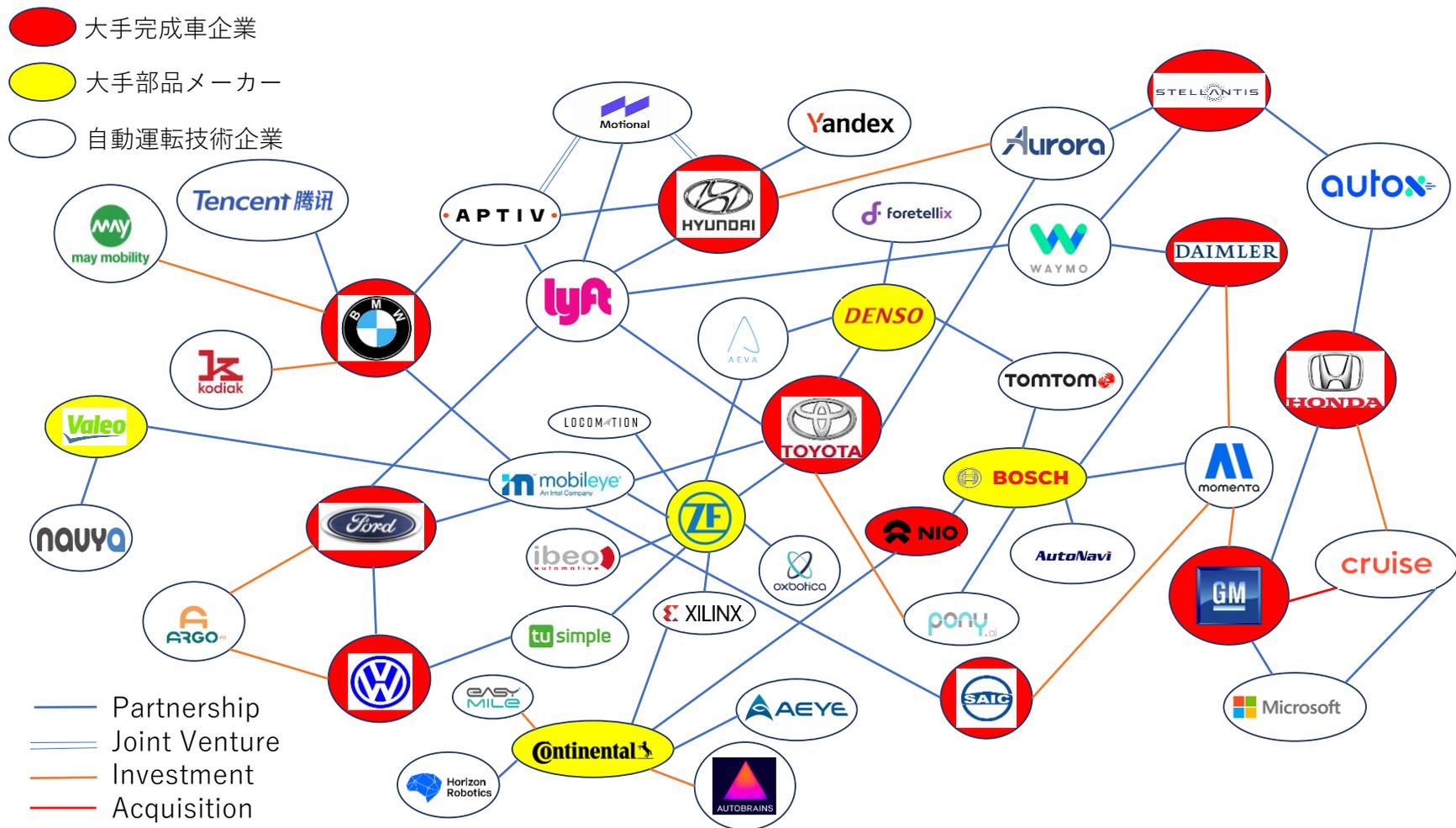
以上に、EV 化をめぐる完成車企業の動きの一部をみたが、ここに示した取り組みは一例に過ぎない。実際にはこの電動化だけではなく、CASE のうち「E」以外の取り組みにも企業は資源を投入しなければならない。その結果として、例えば完成車企業と自動運転技術を主とする企業、もしくはメガサプライヤーと自動運転技術企業など、企業連携の動きが活発化している（図表 6）。それは自動運転を司る AI や通信技術など、今後の自動車、モビリティ産業には必須の技術であり、これらの技術に対する研究開発を企業 1 社で賄えるものではない。それは大手完成車企業でも、メガサプライヤーでも同様である。技術が複雑化していくにつれ、その技術を中心に据えた企業間ネットワークが複雑化していくのはもはや当然と言えよう。

図表5. 電動化をめぐる企業連携例

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年にはスバル、スズキ、ダイハツ、日野、いすゞ、ヤマハも参画
		・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	2018年	・デンソー、アイシン、アドヴィックス、ジェイテクト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

出所：各社公表資料より経済研究所作成。

図表6. 大手完成車企業、メガサプライヤーと自動運転技術企業とのネットワーク



出所：「日本経済新聞電子版」2021年12月10日付（元はCB INSIGHTS）を参照の上、作成。

図表7. Ford の例にみる企業連携、出資、買収の動き(一部)

注力分野	買収、出資、提携先企業			
自動運転	Argo AI (米)	Baidu (中)	Walmart (米)	mobileye (イスラエル)
商用車とその関連サービス	Fleet Complete (加)	Masternaut (仏)	XL Fleet (米)	VW (独)
コネクティビティ	AT&T (米)	GRAMIN (米)	Metromile (米)	Arity (米)
電動化	Electriphi (米)	Redwood Materials (米)	Solid Power (米)	sunrun (米)
MaaS	SPIN (米)	Autonomic (米)	TransLoc (米)	Journey Holding Corp. (米)
	買収	出資	提携	

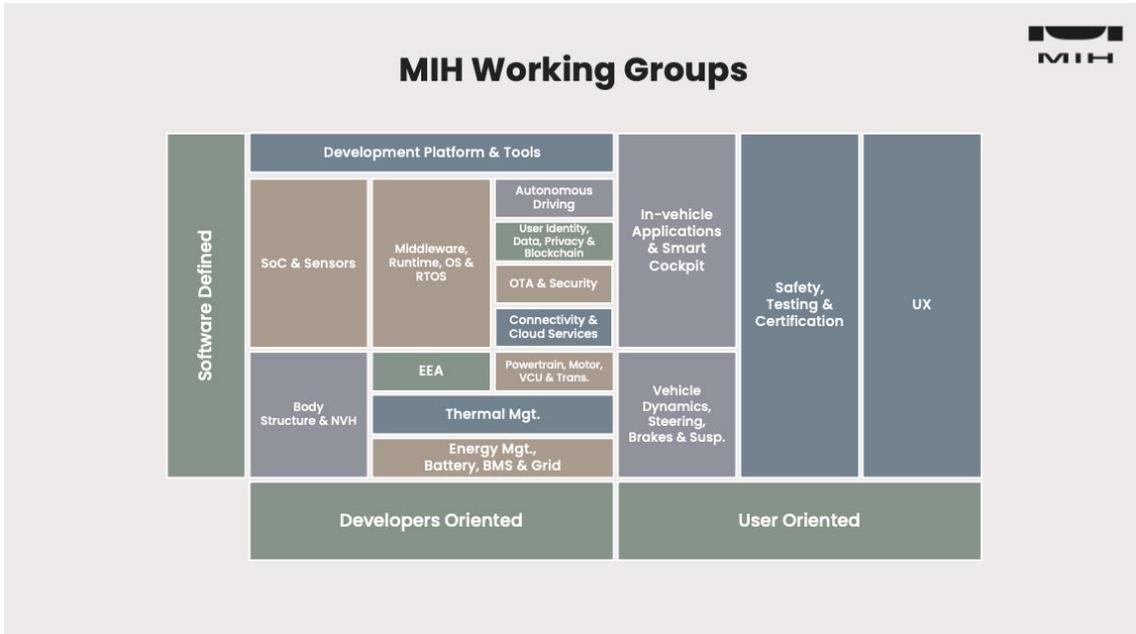
出所：5つの注力分野についてはCB INSIGHTS 参照、そのほか報道資料、Marklines より作成。

また、これらグローバル・エコシステムともいべきネットワークのあり方に注目すると同時に、例えば図表6にある自動運転技術企業のあり方も考えたい。これら企業の多くは新興企業であり、自動車産業における新たなプレイヤーである。彼らは特定の完成車企業、もしくはサプライヤーとのネットワーク上のパイプを太くするのではなく、多くの企業と柔軟な関係を構築している。これら企業のあり方にみられるのは、日本の自動車産業に特徴的だった垂直統合型の産業構造で確認されるものではなく、むしろ欧米型の、どの完成車企業グループにも属さない、対等な企業間関係である。自動車に搭載される技術が新しくなるほど、これら専門技術に特化した企業の存在感は今後、強くなっていくものと想定される。そこにみられる産業構造は、日本型ピラミッド構造（ないしダイヤモンド構造）ではなく、パワーバランスが均等な構造なのかもしれない。

② EV化が進む上で展開される専門特化分業

そして、EV化が進むなかで、自動車産業構造に変化がみられることは企業間ネットワークの複雑化以外にも確認される。台湾のEMS企業、鴻海を例に挙げよう。2020年、同社はEV産業への参入を表明し、同年10月にはオープンEVエコシステム「MIH」(Mobility in Harmony)を生み出した(図表8参照)。このMIHで車両開発全体の約8割をカバーし、発注元であるEVメーカーは外観デザインなどを自社開発するとされている。そして、発注元のEVメーカーはMIHを活用する代わりに、EV生産は全量、鴻海が引き受けるビジネスモデルだ。

図表8. 鴻海の「MIH」



出所： MIH Website より転載。

(https://www.mih-ev.org/en/groups/?page_name=WorkingGroups) (2021年9月20日検索)。

MIHの特徴はカスタマイズ可能なモジュール単位でEV開発が考えられている点にあり、参加企業はオープンなプラットフォームの上に集結する形をとる。このEVプラットフォームには、台湾系、中国系のみならず世界中の企業が参加しており、日本でも日本電産（EV駆動モーター）やティアフォー（自動運転ソフトウェア）といったEVや自動運転技術で注目を集める企業が主要メンバーとして参画している。

このMIHに集結するアライアンスのメンバー企業は、それぞれがAIや自動運転、マッピング、エッジコンピューティングなどCASEに係る技術に特化した企業であり、すべての企業がEVの一貫開発、生産を意図するものではない。あくまでも自社が得意とするカテゴリー（モジュール）のなかで、EV開発、生産に携わるビジネスチャンスを狙っているのである。

MIHが注目を集めるのは、自動車産業において、おそらくこれまでには採られてこなかった規模感のアライアンスが形成されていること、そして同様に大規模なオープンエコシステムが構築されているからだろう。従来の自動車産業においては、例えば完成車企業がエンジンシステムを外販したり、トヨタのように自社が単独で保有するFCV関連特許の実施権を無償提供したりといったオープン化が進められてきたが、それはごく一部であり、完成車の開発では完成車企業と主要部品企業がクローズドなつくり込みを綿密に進めてきた

(そのため、日本の自動車産業は系列を主とする取引構造を構築してきた)。

他方で MIH は、あくまでも集結したメンバーが EV 機能やデザインを実現していくことを主とし、そこから EV プラットフォームを共同開発していくことで、1社あたりの開発サイクルを短縮化したりすることが目的とされている。また、このアライアンスに参加することにより、これまで自動車産業への参入を果たせなかった企業にとっても、新たなチャンスが提供されることになる。企業はあくまでも、自社の専門分野に特化した形で参加し、そこには企業間の分業体制が構築されるのだ。

EV 時代に向けて新たな戦略を打ち出してきたのは鴻海だけではない¹¹。

例えばメガサプライヤーの Bosch (独) は、従来は完成車企業や一部のサプライヤーが担ってきたプラットフォーム (シャシー) 生産に乗り出した¹² (図表 9、10 参照)。同社は内燃機関車のシャシー開発、生産には携わってこなかったが、EV のそれに参入した形である。

これまでの自動車産業の取引構造では、Bosch やデンソーなどのメガサプライヤーがシステム部品を完成車企業に納入し、完成車企業はそれを組み付ける形で完成車を生み出してきた。シャシーに関しては、メガサプライヤーは参入しておらず、一部のサプライヤー (BENTELER Automotive (独) など) やトヨタ車体など完成車企業の子会社企業、そして完成車企業本体が開発、生産を行ってきた。シャシーはクルマを支える重要部品であり、開発にも莫大な投資が必要となる。完成車企業がプラットフォームの共通化を進めるのはそのためであり、2010 年代以降は VW やトヨタのような完成車企業は、それぞれ MQB や TNGA といったプラットフォームや車両開発手法を生み出してきた。これらプラットフォームを基幹として、ホイールサイズやシートとステアリングホイールの位置などに柔軟性をもたせ、多くの車種、車両クラスに応じた個別調整を図ってきた。EV 向けのプラットフォームを開発する完成車企業 (VW の MEB やトヨタの e-TNGA など) もあるが、EV にな

¹¹ ちなみに、鴻海が EV 産業で乗り出したビジネスは MIH の提供だけではない。下表のように、MIH を活用した EV の自主開発や、新興 EV 企業 Fisker との EV 共同開発・生産などにも積極的である。

参考表 1：鴻海の EV 事業展開

	概要
1. MIH Consortium 主催	・ EV開発サイクルの短縮と参入ハードル引き下げを目的としたコンソーシアムの主催 ・ Software-Defined Vehicles実現を目的とした「Open EV Platform」の構築 (2021年10月)
2. EV自主開発	・ EV用オープンPFを初採用したSUV「Model C」のほか、「Model E」、Eバス「Model T」の開発を発表 (2021年10月) ・ ↑ 3車種は、裕隆汽車製造 (台) と共同設立した新会社 (2020年11月) で開発、MIHがベース
3. 他社との提携	・ 吉利汽車 (中) と合弁設立 (2021年1月) ・ 日本電産 (日) と子会社、鴻華先進科技が戦略的提携を締結 (2021年3月) ・ Fisker (米) とEV共同開発・生産を合意 (2021年5月) ・ Lordstown Motors (米) とEV共同開発・生産を合意 (2021年9月)

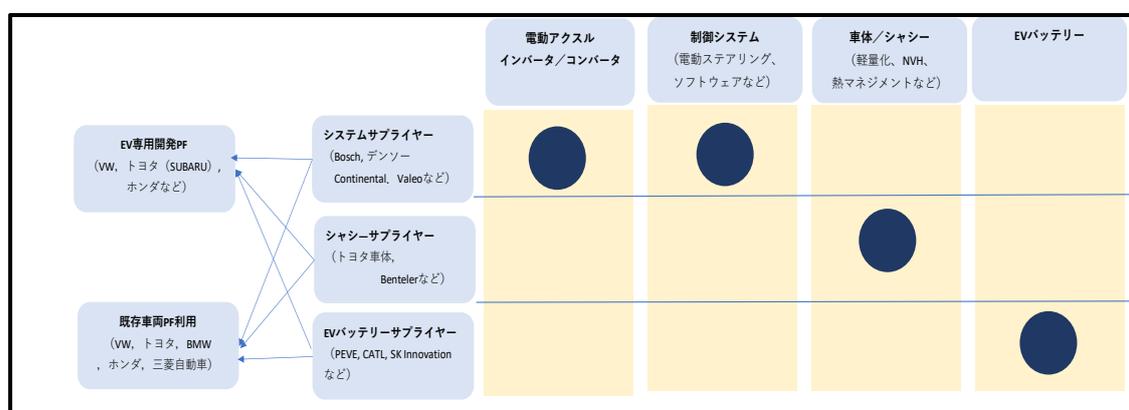
出所：各種資料より経済研究所作成。

¹² ここでのプラットフォームはあくまでも車体、シャシーを意味する。MIH が用いるプラットフォームはシステムやソフトウェアなどをカスタマイズするために必要な土台であり、区別が必要である。

ると搭載部品数が少なく、機構がシンプルになるため、新たな参入企業が乗り出してきた形だ。VW やトヨタのような世界トップシェアを持つ完成車企業にとってプラットフォームの開発は意味があるが、生産台数が少ない規模の企業にとっては、プラットフォームを「買い物」することで、開発投資を少なく抑えるメリットが生じる。

この動きは Bosch のほかにも、上述の鴻海や日本電産が 2025 年にはシャシー開発、生産への参入意図を表明したことに顕在化している。この動きが活発化すれば、自動車（モビリティ）生産の主たるプレイヤーがどの企業なのか、判然としなくなる。

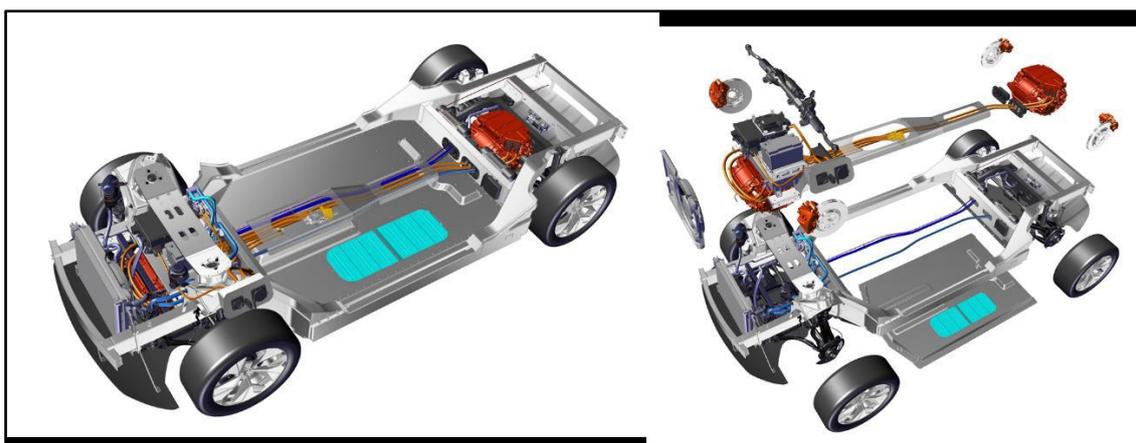
図表9. EV に向けたプラットフォーム、システム部品の取引構造



出所：AUTOMOTIVE JOB サイトを参照の上、加筆作成。

(<https://automotive.ten-navi.com/article/32179/>) 2022 年 5 月 28 日検索。

図表 10. メガサプライヤーの PF への参入
- Bosch による EV Platform “Rolling Chassis”



出所：BENTELER 資料”Rolling Chassis”: a concept co-developed by BENTELER and Bosch (<https://www.benteler.com/>) 抜粋の上、転載。

上に鴻海や Bosch の動きにみたように、EV 化が進むことによって従来とは異なる戦略を採る企業がでてきている。特に、EV 化が進む（と想定される）上で、製品企画→開発・設計→生産といった段階ごとに「専門特化分業」連携が進んでいる点は注目すべきだろう。CASE 時代を迎えるにあたり、今後は必要とされる部品技術が大きく変わってくる。その結果、これまでの自動車産業には確認されなかった連携パターンや、参入パターンが顕在化している。これまでのメガサプライヤーのように、システム部品に強みをもつパターンではなく、EV やモビリティ産業において不可欠となる技術を自社の強みとする企業も多く出てくるだろう。

多くの新興企業が今後の自動車産業・市場に虎視眈々と参入のタイミングを狙っているなかで、産業（業界）の主要プレイヤーも変わってくる。図表 11 に示すような担い手企業のほかにも、これまでには想定されなかった業種、業態の企業が参入してくるケースもあり得ることを念頭に置くべきだろう。

図表 11. EV シフトのなかでの変化－自動車産業(業界)のプレイヤー変化

担い手	企業	開発	生産	タイプ	
既存 自動車企業	トヨタ, VW, BYD, Tesla	○	○	垂直統合	
新規参入	NIO (中), Xpeng (中), FOMM (日)	○	○	水平分業	
	Fisker (米)	○	Fisker/Magna Styer Fisker/鴻海		
	フォロフライ(日)	○	フォロフライ/DFSK		
	ITサービス系	Apple (米), 百度 (中), Alibaba (中)	○		
	インフラ、輸送系	恒大 (中), Didi Taxi (中) 出光興産 (日), 佐川急便 (日)	○		出光興産/タジマ 佐川急便/ASF
EV受託生産	鴻海 (台), Magna Styer (奥)	オープン (鴻海)	○		

出所：「日本経済新聞」2021年3月26日 に加筆作成。

③ なぜ、EV 市場、産業に新たな参入を試みる企業が増加しているのか

例えば図表 11 に示した Fisker (米) やフォロフライ (日) といった新興 EV 専門企業や、Apple Car の開発が噂される Apple (米)、また鴻海の MIH のようにこれまでの自動車産業にはみられなかった参入パターンが相次いでいる。新興 EV 企業として世界で最も大成したのは Tesla だが、同社のケースでは巨額な投資マネーを背景に完成車工場を稼働し、スタイリッシュな高級 EV を市場に投入した。バッテリーという EV の主要な部品も内製し、最大の EV 市場である中国市場で地産地消を進めた結果、トヨタを上回る時価総額を記録したことも記憶に新しい。

この Tesla に追いつけ追い越せと参入したのが Fisker (米) や NIO (中) などの新興企業であり、これら企業も巨額な投資金をてこにした新車開発を進めている。また、鴻海のように内燃機関車とは異なる生産委託のあり方を構築した企業も EV 産業そのものに衝撃を

与えた。特に後者においては、EVが内燃機関と異なる機構をもつために可能となった参入ケースだろう。

また、軽視すべきでない点は、EVと内燃機関車とでは生産コスト構造も異なる点にある。EVになると固定費を回収するに足る最小生産ロットが内燃機関車よりも少ないボリュームで達成可能とされる。自動車の開発、生産において大きなボリュームを占めるのはエンジンだが、それがバッテリーやモーターで代替されるほか、これらの主要部品の開発、生産はサプライヤーが担う構図となっている。そうすると完成車（EV）企業にとっては初期投資が内燃機関車のそれよりも低く抑えられるため、単純に考えれば損益分岐点が低くなることになる¹³。この動きを加速化させるのが、MIHやプラットフォームの外注だろう。特に規模が小さい新興企業にとって、プラットフォーム開発に着手するには高い障壁が横たわる。しかし、Boschや日本電産らが表明するようなプラットフォームの提供事業が拡大すれば、一気に参入障壁が低くなる。

以上から、EVの開発、生産においてはこれまでの一貫生産を軸とした垂直統合型生産体制からの変容が起こっていると括弧することができるだろう。これまでも日本の自動車産業は他国・他地域のそれと比べても特殊であると言われてきたが、EV時代に突入するとなると、この特殊な取引構造がマイナスに働くことも否めない。加えて、垂直統合型の取引を進めてきた企業からすると、この新しい産業・市場には入り込めないリスクすら負う形となる。特に高級車に該当しそうな本格的なEVに照準を定めるような日本企業にとっては、参入すら難しい市場がグローバルに形成される恐れもある。この産業の変容をどのように考えるべきか、日本の「自動車」産業にとって、大きな分水嶺に直面しているとも言えるだろう。

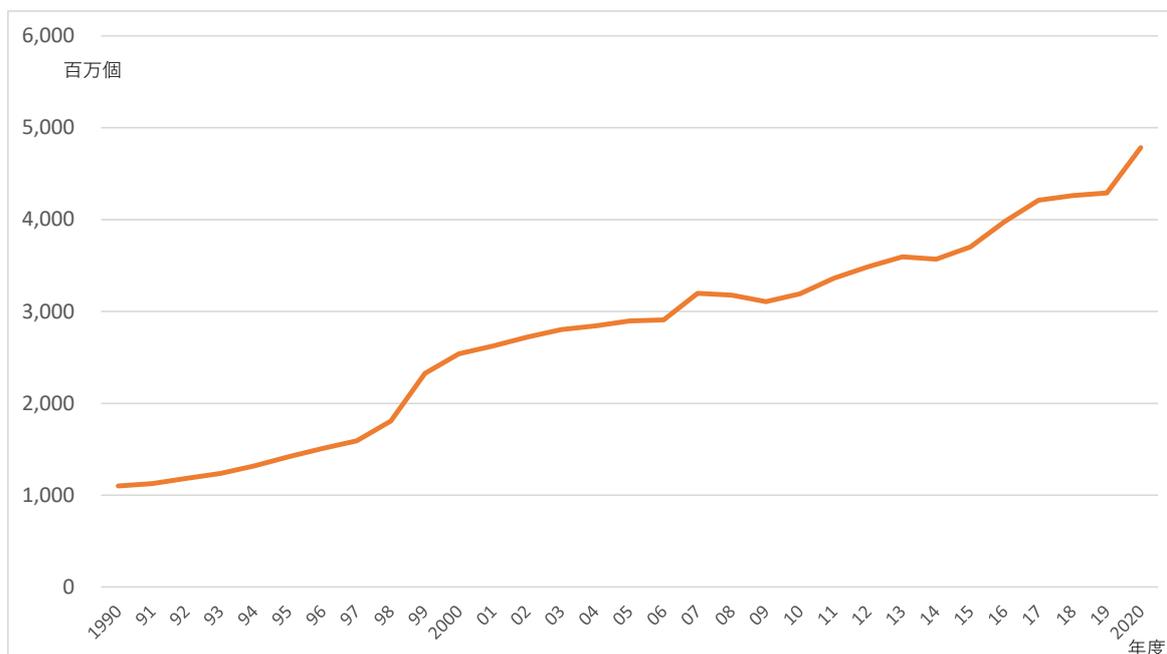
¹³ ただし、車種によっては、これら部品サプライヤーからの調達額が増す可能性も否めない。完成車企業の内燃機関車に係る部品調達量は全体の6割と言われるが、EVになるとこのボリューム自体が変わるケースもあるだろう。

2. 法人需要向け EV(商用 EV)市場にみる開発・生産の分業化

(1)市場における商用車の動き

この EV 転換期において、市場がいち早く反応しているのが国内の商用市場である。コロナ禍でのネット通販による宅配需要の増加もあり、図表 12 に示すように宅配量も激増している。インターネット通信販売などの加速により宅配需要は 2000 年代前半よりも増加していたが、「巣ごもり需要」によりそれが加速した形である。

図表 12. 宅配便取扱個数の推移(航空等利用運送便を除くトラック輸送)



出所：国土交通省「令和 2 年度宅配便取扱実績関係資料」より作成。

そこに反応せざるを得なかったのが、物流業者だ。配送量が増えているなか、共働き夫婦の増加も相まって、不在時への対応も迅速にかつ効率よく行わなければならない。加えて、企業に課せられる環境規制への対応にも迫られており、CO2 排出量の少ない電動車シフトも視野に入れなければならない。

ただし、国内の物流業者には小規模事業者も多く、すべての業者が比較的高額な商用車へシフトできるものでもない。そのなかでいわゆる大手の宅配業者、配送業者は EV シフトを進めてきた。例えばヤマト運輸は、日野自動車が開発した超低床ウォークスルーの小型 BEV (バッテリー式 EV) トラック「日野デュトロ Z EV」を用いた集配業務の実証実験を展開

した（実験期間：2021年11月～2022年5月末）¹⁴。

そもそも商用車は、事業者が決められたルートで使用することが多く、EVに必須となる充電インフラの確保や保守メンテナンスが普通車に比べると比較的容易である。加えてEVであればエンジンノイズが発生しないため、住宅地に乗り入れるには適している。

おそらくこのような商用EVのメリットを考え、三菱自動車や日産はそれぞれ、Minicab-MiEVやe-NV200といった軽商用EVを投入した。三菱自動車は世界に先駆けて量産EV（i-MiEV）を2009年に上市し、2011年には軽商用EVを投入した経緯がある。しかし、三菱自動車は2021年にi-MiEVとMinicab-MiEVを、日産も日本向けe-NV200を2019年に生産終了している。商用車は普通車と比べると生産財としての性格が強く、車両価格に大きく左右される。Minicab-MiEVは販売価格が240万円台、内燃機関車であるMinicabは100万円台で販売されており、EVになると単純に2倍高になる計算である。そのため、小規模事業者が多い国内市場では、EV販売台数が伸び悩んだのだ。

図表13に示したのは、三菱自動車のMinicab-MiEVとその内燃機関車のMinicab、そして2021年の軽バン市場のうち、最も販売台数が大きかったHijet（ダイハツ）の販売台数値である。Hijetは国内軽バン市場の1/3を占めるほどの大きさを占めている一方で、やはりコスト高となるEVは販売当初は2,000台超を記録しているものの、21年は1,000台に届いていない。

図表13. 国内軽バン市場(2010～2021年)

		単位：台												
		2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	
	モデル	駆動系												
三菱自動車	Minicab-MiEV	EV	-	849	2,487	1,461	865	501	193	312	278	521	1,185	887
三菱自動車	Minicab	ICE	15,105	14,276	16,377	14,947	10,645	6,598	7,124	6,658	6,447	6,112	4,541	4,644
ダイハツ	Hijet	ICE	51,498	51,281	54,245	58,270	60,961	58,806	60,904	64,769	70,955	70,259	65,687	73,181
軽バン販売台数計			183,737	172,542	202,061	198,104	195,727	185,053	191,825	203,979	237,866	248,412	211,788	211,813

*Minicab-MiEVの販売価格は240万円台、Minicabが100万円台、Hijetが120～160万円台（グレードによる）。

出所：販売台数はMarklines、価格帯は各企業Websiteを参照の上、作成。

¹⁴ ヤマト運輸株式会社Website参照。

(2)商用 EV 転換期:昨今の商用車需要の特徴

しかしながら、2020年代に入ると商用EV市場に変化が出始める。図表14は自動運転新興企業による国内外の大手物流業者、小売業者への供給例である。

図表 14. 自動運転新興企業、ロボット企業による大手物流業者、小売業者への供給

企業	展開地域	発表年	概要
Amazon	グローバル	2019	・米の特定地域に自動走行ロボット「Amazon Scout」を投入 ・ロボットベンチャーStarship Technologies (エストニア) による自動走行ロボットを投入
		2020	・EVベンチャーRivian (米) に商用EV10万台を発注
Anheuser-Busch	米国	2019	・FCVベンチャーNikola (米) に水素燃料電池トラック800台を発注
DHL Group	グローバル	2019	・商用EVベンチャーStreetScooter (独、DHL子会社) にFCバン100台を発注
FedEX	グローバル	2018	・EVベンチャーChanje Energy (米) 開発のEV1000台を導入 (生産はFDG Electric Vehicles (中))
日本郵便	日本	2020	・Yape (伊) 開発の自動配送ロボット「YAPE」を本社オフィス内社内配送便として試行
			・ZMP (日) 開発の自動配送ロボット「デリロ™」を使用した日本初の公道実証
UPS	北米	2019	・商用EVベンチャーTervaとディーゼルエンジンHV配達トラックを共同開発 (英国15台)
			・EVベンチャーArrival (英) 開発のスケートボードシャーシEVバンを1万台発注
佐川急便	日本	2020	・EVファブレスメーカーASFと小型EV (軽規格) 共同開発開始に向けた基本合意の締結
その他		2018	・Walmartやベブシ、Syscoなど大企業がTesla (米) に発注

出所：IEA ほか、報道資料等より作成。

グローバルに展開する Amazon は、商用 EV のほか自動走行ロボットの投入なども試み、人に代替する配送手段としてのモビリティ活用を視野に入れている。同様の動きが DHL や FedEX などにもみられる。これらの背景には環境規制への対応と慢性的な物流業者不足、ドライバー不足への対応がある。日本の物流業者も規模は小さいもののロボットの活用なども試みており、これらの動きは今後も加速する可能性が高い¹⁵。

この商用車は乗用車市場と比べると市場は小さいものの、この環境規制対応と相まって構成する車両が大きく変わるとなると、数年は買い替え需要等で市場が拡大する可能性もある。図表 15 は、日本、中国の自動車市場を 2020 年までの販売実績にみたものだが、日本や中国では 2 割弱を商用車が占める。また、特に日本市場では、大手商用車企業による EV 開発、生産は後手にまわっている感が強く、いわゆるニッチ市場ともとれる国内商用 EV 市場に熱い視線を送る中国企業もでてきた（図表 16）。

¹⁵ 自動走行ロボットのほか、自動運転トラックの投入実験の動きも活発である。下表に示すように、Google 傘下の Waymo や中国系自動運転ベンチャー企業が従来型の商用車に自動運転技術を搭載した実証実験等や無人ポッド（参考表 2）の開発が行われている。

参考表 2. 自動運転トラック投入例：従来型商用車×自動運転技術と無人ポッド開発

		創業年	概要
従来型商用車 ×自動運転技術	Waymo (米)	2009年	<ul style="list-style-type: none"> Googleの自動運転車開発プロジェクトとして発足 自動運転トラックによる貨物輸送プログラム (Waymo Via) の展開 主な提携先: Ryder System (米 物流大手)、Daimler (独)、Stellantis (欧)
	智加科技 (Plus・中)	2016年	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転トラックにより米国横断輸送を達成 (2019年) 順豊控股 (中・物流大手) と提携するほか、第一汽車集団の車両に Plusの自動運転システムを搭載したトラック量産に着手 主な提携先: Amazon (米)、Goodyear (米)
	図森未来科技 (Tu Simple・中)	2015年	<ul style="list-style-type: none"> 米で自動貨物輸送ネットワーク (Autonomous Freight Network、AFN) を始動 2024年までにNavistar (米・物流大手) と量産可能なL4クラスの自動運転トラックを共同開発 主な提携先: Navistar (米)、Liberty Mutual (米・保険)、Sacnia (瑞)
	Kodiak Robotics (米)	2018年	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転トラック開発のスタートアップ企業Ottoの共同創業者が設立 アジアの輸送市場での展開 提携先: BMW iVenture (独)、ブリヂストン (日)、SKグループ (韓)
無人ポッド開発	Einride (瑞)	2016年	<ul style="list-style-type: none"> 充電・接続ネットワーク、オペレーティングシステム「Saga」開発・提供 今後はGE Appliances (米) とHaier向け (中) に米国公道での自動試験走行を実施 (2022年) 運転席のスペースはなく、Remote Pod Operatorが車両を監視 主な提携先: Ericsson (瑞)、Siemens (独)、Oatley (瑞、食品大手)、ブリヂストン (米グループ会社)

出所：各社公表資料より作成。

図表 15. 自動車販売大国における商用車(特に小型)の位置付け

日本:年次自動車販売実績(割合)

単位:台										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
軽乗用車	27.1%	29.0%	31.5%	33.1%	30.0%	27.1%	27.6%	28.4%	28.5%	29.0%
小型乗用車	29.6%	29.9%	27.4%	25.6%	26.8%	26.4%	26.7%	24.9%	23.8%	24.1%
乗用車	27.1%	26.3%	26.1%	25.9%	26.9%	30.0%	29.6%	30.1%	30.6%	29.8%
軽バン	4.8%	4.2%	4.1%	3.9%	4.0%	4.1%	4.2%	4.6%	4.8%	4.6%
軽トラック	4.3%	3.6%	3.8%	3.9%	3.6%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.8%
小型トラック	4.4%	4.2%	4.4%	4.6%	5.2%	5.1%	4.9%	4.9%	5.1%	5.0%
トラック	2.4%	2.4%	2.6%	2.8%	3.3%	3.3%	3.2%	3.3%	3.4%	3.4%
バス	0.3%	0.2%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.2%
自動車計	100%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

中国:年次自動車販売実績(割合)

単位:台										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
基本型乗用車	54.7%	55.7%	54.6%	52.7%	47.6%	43.3%	41.0%	41.1%	39.9%	36.6%
SUV	8.6%	10.4%	13.6%	17.4%	25.3%	32.3%	35.5%	35.6%	36.4%	37.4%
MPV	2.7%	2.6%	5.9%	8.1%	8.6%	8.9%	7.2%	6.2%	5.4%	4.2%
微型バン	12.2%	11.7%	7.4%	5.7%	4.5%	2.4%	1.9%	1.6%	1.6%	1.5%
微型トラック(含、シャシー)	2.7%	2.8%	2.4%	2.3%	2.2%	2.2%	2.0%	2.4%	2.5%	2.8%
軽型トラック(含、シャシー)	10.2%	9.5%	8.7%	7.1%	6.3%	5.5%	6.0%	6.7%	7.3%	8.7%
中型トラック(含、シャシー)	1.6%	1.5%	1.3%	1.1%	0.8%	0.8%	0.8%	0.6%	0.5%	0.6%
重型トラック(含、シャシー)	3.4%	2.3%	2.3%	2.0%	1.2%	1.2%	1.8%	2.4%	2.4%	3.1%
軽型バス(含、シャシー)	1.7%	1.7%	1.8%	1.9%	1.8%	1.3%	1.2%	1.2%	1.3%	1.4%
中型バス(含、シャシー)	0.5%	0.5%	0.4%	0.3%	0.3%	0.4%	0.3%	0.3%	0.3%	0.2%
大型バス(含、シャシー)	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.2%
セミトレーラー	1.4%	1.0%	1.2%	1.2%	1.0%	1.4%	2.0%	1.7%	2.2%	3.3%
自動車計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

出所: Marklines より作成。

図表 16. 海外を視野に入れる中国系企業

東風小康汽車	日本のファブレスメーカー、フォロフライを介してSBSHDに小型EVトラックの供給を開始
広西汽車集団	日本のファブレスメーカー、ASFを介して佐川急便に軽商用EV供給で合意
BYD	日本市場では、2026年をめどに大型EVバスの4割値下げを目指す
第一汽車集団	EVのSUVをノルウェーに輸出開始
長城汽車	2023年に小型EVブランドで欧州や東南アジアなど約30か国進出を目指す

出所：「日本経済新聞」2021年10月12日付。

この中国企業が熱心になる商用車市場で注目したいのは、EVベンチャーが提供する車両である。内燃機関車時代は、(特に日本企業は)大手完成車企業による商用車が主役であり、軽商用車もトラック、バスも完成された企業、ブランドによる製品が主だった。これらの車両は重量がかさむこと、また使用頻度も乗用車よりも高いことから、高い安全性や品質が求められる。そのなかでいわゆるベンチャー企業のような新興企業による製品に日が当たることはさほどなかった。

しかし、その「常識」とも言えるような概念を覆したのが中国企業、BYDである。同社はもともと、1995年に創業し、電池開発、生産から規模を大きくしてきた企業だが、内燃機関車の開発、生産を経て2006年にはEV開発に着手、自社開発、生産するリチウムイオン電池(バッテリー)を搭載したEVも投入してきた。2010年代には日本のEVバス市場にも参入し、EVモデルが少ない日本のバス市場においてシェアを大きくしてきた¹⁶。「安かろう、悪かろう」といったイメージが先行してきたアジア車が、日本車に台頭してきたのである。

そして国内において、中国EVシフトが顕著になったのが、前掲図表16に示したように佐川急便がEVファブレス企業ASF社との軽商用EV開発に向けた基本合意締結に至ったあたりだろう(2020年)。翌21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。この計画で目をひいたのはファブレス企業によるEV市場参入だろう。実際にこの発表直後、様々な媒体が「ファブレス企業によるEV生産」、「中国製EV」といったフレーズに注目していた。

¹⁶ 新聞報道によれば、BYDは「日本での販売台数を現在の50台超から2030年に4000台規模に引き上げる」予定とされている(「日本経済新聞」2021年6月24日付参照)。

これまでの自動車産業において、とりわけ日本の自動車産業ではいわゆる垂直統合型と言われるモノづくりが主流だった。完成車企業を頂きに、関連部品企業が開発時から完成車企業と部品の機能、デザインについてすり合わせを行い、高品質な製品を投入してきた。一方でファブレスはその言葉通り、Fabless=工場を持たないことを意味しており、自社では生産設備を持たず、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ビジネスモデルである（図表 17）。

図表 17. ファブレス企業の特徴

ファブレス	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・製造設計、マーケティング、販売に特化 ・生産は外部委託
強み	<ul style="list-style-type: none"> ・生産工場が不要のため、資金面でのリスク低減 ・需要量に応じた生産量の調整
弱み？	<ul style="list-style-type: none"> ・生産工程において享受できるコストメリットは？ ・アフターサービスが必要となる製品への対応は？

出所：経済研究所作成。

ファブレス企業は一般的に、工場など生産設備を持たないため初期投資を抑えることができる。また、需要の変動に合わせて柔軟に生産量を調整できるため、EVのような今後の市場見通しがつきにくい市場に対しては興味深いビジネスモデルとなる。もちろん、生産工程を委託する以上、委託先とのやり取りや情報漏洩に向けた考え方などデメリットも多いが、ことさら市場が小さかった国内商用 EV 市場ではダイナミックに車両を投入することができる。このモデルは主に半導体業界や、Apple 社のような例で示すことができるが、従来の自動車産業では考えられなかったケースである。ただし、商用車のようにビジネス利用が主となるケースでは、上述したように普通車よりもデザイン性、機能の重点度は落ちる。そこに ASF のようなビジネスモデル（ファブレス）が投入したことは、今後の EV 市場を大きく変化させるものと推察される。

(3)市場における商用車の位置付け:外資系企業の後追いになるのか

ファブレスメーカーの参入は上の ASF の例に限らない。京都のファブレスメーカー、フォロフライ社も物流業者、SBSHD 向けの小型 EV トラック 1 万台供給を表明した。こちらは生産委託先が ASF の例と同じく中国企業、東風小康汽車である。フォロフライは SBSHD のラストワンマイル EV トラックを納入（図表 18 参照）、中期的には SBSHD の協力会社車両も含めて 1 万台程度を導入予定とされる。各種報道資料などを参照すると、販売価格は約 380 万円、これはガソリン車の商用バンと同程度の価格帯となる。

図表 18. フォロフライ納入車両



出所：SBS HD, SBS Group News , 2021 年 10 月 13 日付より転載 (https://www.sbs-group.co.jp/sbsh/pdf/sbsh_pdf20211013.pdf、2021 年 12 月 2 日閲覧)。

新聞報道によれば、「東証 1 部上場の SBSHD は配送時の温暖化ガス排出を減らそうと EV 導入を模索した」ものの、「現状では国産の 1 トン積載型が市場になく、日本車メーカーに生産依頼をした場合は 1000 万円ほどかかるとみている」¹⁷としている。EV は一般的に同じモデルの内燃機関車と比べるとコスト高となるが、フォロフライ社が供給する EV がガソリン車と同等の価格帯となると需要者（法人）側には大きなメリットとなる。

なお、フォロフライが今回、SBSHD に供給する車両規格は日本では「小型トラック」の分類に含まれ、これは中国規格の「微型車」に該当する。なかでも図表 18 にみた車両は「微型車」のうち、「微型バン」の規格に含まれる。図表 19 は、この中国の「微型バン」のうち、EV 販売実績の推移を示したものである。中国の同市場は 2020 年で 38.8 万台、21 年で 35.1 万台の販売台数を計上している。そのうち、EV と判明する車両だけで 20 年に 14.0 万台、21 年に 24.6 万台が販売されており、ここだけで乗用車も含む日本の EV 市場（21 年）の 2.1 万台よりも大きな市場である¹⁸。

また、ここに示すように、中国では同市場にて EV を手掛ける企業が複数社あり、フォロ

¹⁷ 「日本経済新聞」2021 年 10 月 11 日付参照。

¹⁸ 中国の微型バン EV 販売台数は Marklines、日本の EV 販売台数は日本自動車販売協会連合会より確認。

フライが生産委託する東風小康汽車は実績を蓄積している企業と言えよう。

図表 19. 中国の微型 EV バン販売台数の推移(2017~2021 年)

単位：台								
グループ	メーカー・ブランド	生産	モデル	2017	2018	2019	2020	2021
GM グループ	五菱 (Wuling)	上汽通用五菱汽車	五菱榮光L (Wuling Rongguang L)	-	-	-	3866	5684
中国第一汽車集团 (FAW)	海馬 (Haima)	一汽海馬汽車 (FAW Haima)	榮達 (Fstar Rongda)	-	11	1003	-	-
北京汽車グループ	北汽福田汽車股份 (Foton)	北汽福田汽車股份 (Foton)	風景 (View)	-	-	-	51	-
北京汽車グループ	威旺 (Weiwang)	北京新源汽車股份	威旺 (Weiwang) 407	-	-	0	-	-
華晨汽車集团 (Brilliance)	金杯 (Jinbei)	華晨鑫源重慶汽車	金杯 (Jinbei) X30	-	-	-	6820	11186
東風汽車公司 (Dongfeng)	東風汽車 (Dongfeng)	東風小康汽車 (DFSK)	EC36	2302	7200	419	3230	6208
東風汽車公司 (Dongfeng)	東風汽車 (Dongfeng)	東風小康汽車 (DFSK)	東風小康 (Dongfeng Sokon)	-	-	-	2	-
海馬汽車集团	海馬(鄭州)汽車	海馬(鄭州)汽車	榮達 (Fstar Rongda)	107	0	-	-	-
中小メーカー・グループ	重慶瑞馳 (Chongqing Ruichi)	重慶瑞馳汽車 (Chongqing Ruichi)	瑞馳 EC35 (Ruichi EC35)	155	-	4	11	1499

出所：Marklines より作成。

(4) 水平分業が進む？EV 開発・生産の動き

先の ASF やフォロフライによる、中国企業に EV 生産委託する事業スタイルに日本国内からは大きな注目が集まった。2 社の事業、企画や開発は自社で行い、他社に生産委託するファブレスのスタイルは、上述のように従来の自動車産業が採ってきた垂直統合型の開発・生産のあり方と大きく異なる。

従来の垂直統合型の自動車産業では、完成車企業による製品開発（企画→デザイン・設計→プラットフォームの確定→ソフトウェア）→組立→販売—保守・点検といった行程を経る。

ただし、「製品開発」といっても単純ではなく、そこには製品企画や原価企画などの開発管理、要素技術開発、意匠デザイン、シミュレーション・解析など複雑なプロセスを内包する。これらプロセスも同時並行になされるのではなく、それぞれのフェイズで開発者ら幾度もやり取りを繰り返しながら次の段階に移行していくイメージである¹⁹。

したがって、ひとつの企業（完成車企業）が開発から生産までのすべてを担う垂直統合型のビジネスモデルがとりやすく、特に部品企業も完成車企業側に入りこむ形で（ゲストインなど）開発、生産を進めてきた日本の自動車産業が得意としてきたモデルと言えるだろう。このモデルに対し、水平分業型が進むといわれるのが EV 産業である。EV にかかる技術開発や原材料の調達、組立工程といった段階を複数の企業が「協力」するビジネスモデルであり、特に ASF やフォロフライの EV 参入は、同社らが生産工場を持たないファブレスであることから、そのスタイルと指摘されることが多い。

実際に、経済研究所によるヒアリング調査や各種報道によれば²⁰、フォロフライが SBSHD に納入する車両の開発期間は 1 年半程度とされている。一般的な車両は 5 年ほどを要する

¹⁹ 製品開発のあり方については、延岡健太郎『製品開発の知識』日経 BP、2002 年に詳しい。

²⁰ 例えば「日本経済新聞」2022 年 1 月 14 日付など。

ため、開発期間がかなり短縮化されている。

また、先述したような鴻海の MIH コンソーシアムは、水平分業型の典型だろう。コンソーシアムに多くの企業が参画し、自社の得意とする技術分野を担う。このスタイルは、垂直統合型が「すり合わせ」を得意としてきたことに比べると、各社、技術の「組み合わせ」がキーとなる。この文脈では、ASF やフォロフライの参入のあり方は、水平分業型の一部に過ぎないのかもしれない。ここでのビジネスのあり方は、あくまでも中国の既存完成車ありきであり、両社は日本仕様にカスタマイズする企画を担う分業体制であり、ゼロからの開発、生産ではない（いわゆる「コンバート」ともとれる）。

しかし、商用 EV というニッチ市場にビジネスチャンスを見出し、約 1 万台もの買い替え需要をつかみとったベンチャー企業の戦略には、日本の停滞する EV 市場に多くの示唆を与えるものとする。

3. 小括:EV における開発・生産の分業化

(1)EV シフトを前提に考える今後の開発・生産のあり方

以上に、商用 EV 市場における水平分業型の参入モデルをみたが、注意すべきはあくまでもここでみたのは商用車のケースに留まるという点である。これが国内自動車市場の 8 割を占める乗用車市場にまで席卷すると自動車産業の構図は大きく変化、変容していく。特に鴻海の採るビジネスモデルがどこまで浸透、拡大していくのかは注意したい。

また、「EV 化が進むと水平分業型のビジネスモデルが進む」という見方も多いが、そこには個々のケースで精査が必要である。ここでのビジネスモデルは、①いわゆるクルマの開発・生産のあり方にみるビジネスモデルと、②EV を主とし、周辺産業も含むビジネスモデルの 2 つが混在しているように考える。

①のケースで解りやすい例が、MIH である。EV の開発に必要な不可欠な技術を有する企業が集まり、コンソーシアムのなかで EV 開発を進めていく分業体制である。他方で②のケースは、CASE 時代における EV の用いられ方で考えるべきだ。シェアリングサービスやメンテナンス、保険など EV や電動化に親和性が高い自動運転技術が多用されていくと、周辺産業も「EV ビジネス」に参入する形をとる。そこにはいわゆるレイヤーマスターが介在するのではなく、個々の企業が顧客に向けたサービスを提供する。

この①、②の違いは、①は EV 供給側のあり方をみることに、②EV 需要者側（市場）のあり方をみることに区分されるだろう。ただし、この 2 つのテーマを切り離して考えるべきでもない。そもそも②EV 需要者側の変化として、例えば顧客ニーズの多様化が挙げられる。本報告書で指摘したように、宏光 MINI の EV のような廉価版が市場シェアを大きくしたり、国内完成車企業のシェアが高い日本において、中国製 EV が多量に導入されたりといったケースもその一面だろう。また、EV をどのように用いるのか、緊急用バッテリーとして車両を用いるケースもあるだろうし、特に自動運転が主となると高齢者の近距離移動用に用いられるケースもあるかもしれない。そうすると、いわゆるユーザーエクスペリエンスを

主とした EV 開発が進められていくだろう。

このような変化の結果として、おそらく顕在化するのが①EV 供給側のあり方変化だろう。多様化する市場にいち早く製品を投入するには、フォロフライの事例が示すように、開発期間を短縮化する、もしくは MIH のような企業連合体で得意分野を持ち寄った開発をスピーディーに行うことも求められてくる。要は、製品を生み出す価値そのものが変化する可能性が高く、そうすると EV=水平分業可能、ではなく、EV がもたらすモビリティ価値に水平分業体制が向いているという見方もできるだろう。

(2)次年度の調査研究に向けて:国内の EV 新興企業が抱える課題とその対応

上述のとおり、本調査研究は 2022 年度にもわたる。21 年度はコロナ禍での制約も大きかったため、満足なヒアリング調査が遂行できなかったが、22 年度は本報告書でまとめたことをより精緻にパターン化し、考えたい。具体的には①国内外企業の EV 参入パターンの違いを考えること、②新興企業がかかえる課題を挙げ、その対応を考えることの 2 テーマである。

ASF やフォロフライの例にみるように、企業によって EV 産業への参入パターンは異なる。また、大手企業もその研究開発費負担を軽減することを目的に、大手同士の企業間連携や EV ベンチャー企業への出資等を重ねている。また、ファブレス企業とファウンドリー企業が組んだ参入パターンも増えるかもしれない。

ここで強調したいのは、これらパターンが幾重にも重なる時、未だ硬直していると言わざるを得ない「日本の」自動車産業である。経済研究所によるヒアリング調査によれば、EV に必要な部品を日本の部品企業から購入することが難しく、中国企業に頼らざるを得ないといったベンチャー企業の声も多く聞いた。「垂直統合型」の産業構造を築いてきた日本の同市場では、Just In Time で部品を納入する必要があり、大手部品企業ほど多くのボリュームの部品を JIT 納入する。そうすると、発注ロットが小さい企業への対応は遅くなる、ないし断らざるを得ない。ベンチャー企業にとっては自社とのビジネスに消極的な日本企業ではなく、小ロットでも対応し、かつコスト安な他国製部品を調達する方にベクトルを変えざるを得なくなる。

しかし、ASF やフォロフライの事例が示すように、商用車市場では需要者側は海外製品でもいとわず、その市場が海外製で占められる可能性も出てきている。この特殊とも言わざるを得ない日本の「自動車産業」がどのように変わるのか、また、変えていくべきなのか。

また、この日本の「自動車産業」において従来は活躍の場がほとんどなかった（参入できなかった）新興企業にも注目すべきである。EV だけではなく、自動運転などの新たな技術が搭載されようとしている今、注目されている技術をもつ企業の多くは完成車企業ではない。国内外の新興企業である。これら新興企業が自動車産業への参入を図る際には、従来の自動車部品に加えソフトウェア、ハードウェアなどの設計パートナーや（ファブレス企業の場合）製造受託企業（ファウンドリー）、EV 部品メーカーとの関係構築が必要となる。この

関係性をどのように構築、そこに内包する問題点はなにか。複雑な企業連携のあり方のなかで、異質な技術・人材・発想がどのように取込まれ、いかにして統合されているのか、そのアクセスのあり方とは。以上のテーマを、日本よりも新興企業の参入が著しい欧米企業や中国企業に焦点をあてたい次第である。

これらのテーマを考えることにより、日本の自動車産業は新たなステージに進めるのかもしれない。EVが今後の自動車（モビリティ）の主役となるのか否かの判断は、もう少し時間が必要だが、自動車産業は明らかに変わろうとしている。2022年度の調査研究でも、日本製造業の屋台骨である同産業の真の変化を注視していく。

JSPMI-ERI 21-3-1

CASE 変革期に問われる異能チーム・異分野技術へのアプローチ調査

2021 年度

(1)EV における開発・生産の分業化

令和 4 年 3 月

一般財団法人 機械振興協会 経済研究所

(禁無断転載)