

電気自動車シフトと北海道の自動車産業



宮町 良広 (みやまち よしひろ)

大分大学経済学部教授

1960年北海道札幌市生まれ。1989年名古屋大学大学院修了。大分大学講師、助教授を経て2001年4月教授。大分大学学長補佐・副学長を歴任。日本学術会議連携会員。専門は経済地理学、地域経済論。主な著書に『はじめての地域学』ミネルヴァ書房、監訳書『グローバル・シフト～変容する世界経済地図』古今書院、「対日直接投資と地方経済の再生に関する地理学的研究」他多数。

1 はじめに

19世紀末にドイツで発明されたガソリン自動車は、20世紀初頭に米国のヘンリー・フォードがライン生産方式を開発したことで大量生産技術の時代に突入した。現代の自動車産業はそのフォード以来「100年に一度」といわれる技術上の大転換期を迎えつつある。ドイツ自動車大手ダイムラーの前会長、ディーター・ツェッチェは、こうした技術変化をCASEと表現した。Cはconnected（自動車の常時ネット接続）、Aはautonomous（自動運転）、Sはshared & service（車の共有サービス）、Eはelectric（電気駆動）を意味する。こうした変化によって自動車の生産システムが大きく変わることが予想されるが、4つの中では電動化分野での進展が著しい。

他方、自動車産業は完成車メーカーを頂点に、多数の部品メーカーが重層的な分業体制を構築する産業であり、雇用や所得向上、関連産業の創出などの諸点で、地域経済に大きな効果をもたらす。そこで本稿では、電動化の進展と自動車生産ネットワークの変動を議論したうえで、北海道の自動車産業について若干の考察を加える。

2 電動車と生産ネットワーク

2-1 世界の電動化

自動車の歴史は内燃機関の歴史であった。しかしなが

ら内燃機関は有害物質を含む排気ガスを出すことから、自動車の爆発的な普及に伴い、大気汚染など環境悪化の元凶とみなされるようになった。そこで環境に配慮する次世代自動車の開発に大きな注目が集まっている。次世代の電動車は、ハイブリッド車（HEV）、プラグイン・ハイブリッド車（PHEV）、電気自動車（BEV*1）、燃料電池車（FCEV）の4つに大別される。HEVはガソリンエンジン走行を電気が助ける車、PHEVは充電できるハイブリッド車、BEVは充電した電気だけで走る車、FCEVは水素と酸素を反応させて作った電気だけで走る車である。

これら電動車の開発・普及の動向に強い影響を与えるのは、政府の環境規制である。世界的にみた自動車の主要市場である欧州（EU）、中国、米国、日本について近年の動向を紹介する。自動車の環境規制にもっとも積極的なのが、パリ協定（COP21）の主催地域であるEUである。EU理事会は、地球温暖化の主因であるCO₂排出量を2030年までに37.5%削減（基準：2021年目標値）するという目標を発表している（日本貿易振興機構、2019）。英国では、2018年にRoad to Zero 計画を発表し、ガソリン車・ディーゼル車の新車販売を2040年までに停止するとしている。こうした規制強化の背景となったのは、2015年に発覚したドイツ自動車大手フォルクスワーゲン（VW）によるディーゼルエンジンの排ガス計測不正である。欧州ではディーゼル車

*1 日本ではEVと呼ばれることが多い。

がガソリン車並みに普及しているが、不正発覚後、一部の都市で旧式ディーゼル車の走行禁止判決が出るなどしているため、消費者のディーゼル車離れが急速に進行している（日本貿易振興機構、2019）。こうした情勢を受けてEU政府は急速なBEVシフトを目指し始めた。ただし、EUでは、日本メーカーが強いHEVを環境配慮型電動車の範疇^{はんちゆう}から除外する意向であり、これは次世代自動車生産における覇権の獲得に欧州メーカーが有利になるようにするためといわれる。

中国はEUと同じく、自動車の環境規制に積極的である。その最大の理由は、排ガスによる都市部での大気汚染悪化に対する国民の不満を緩和するための政治的対応である。また中国は世界最大のBEV大国であり、2017年の国内販売台数は78万台で世界市場（137万台）の57%を占める（中西, p.222。ちなみに日本は6万台）。中国の都市部では自動車の急増を抑止するためナンバープレート割当てを制限しているが、BEVは優先割当て対象となっているため自動車を求める富裕層はBEVを購入することになる。すなわち中国のBEV市場の拡大は政府によって誘導されたものである。環境配慮型電動車の範疇についても、EUと同じ理由でHEV車を除外している。ただし中国政府の狙いは地場完成車メーカーの優遇というより、電池産業や電動部品産業の育成にある。習近平政府は、福建省寧徳市^{ねいとく}に立地する車載用電池メーカーのCATL（寧徳時代新能源科技）を世界トップ企業に押し上げ、同市を電池産業都市に育成する計画をもっている（中西, p.228）。

米国は、欧中に比べると環境規制に消極的である。その背景には、シェールガスによるガソリン生産で優位性をもつことがある。カリフォルニア州ではZEV（Zero Emission Vehicle）規制を公表するなど州による違いはあるものの、とくに現トランプ政権は雇用維持のためガソリンエンジン車を残すとの方針をとり、電動化の推進に慎重である。米国の消費者は大型車志向が強く省エネ意識が弱いこともこうした傾向を後押ししている。米国の主要完成車メーカーであるGMと

フォードはHEVやFCEVの開発に関心を示していることから、米国の電動化はBEVではなく、HEVやPHEVを中心に進むと推測される^{*2}。

日本の環境対応は、積極派の欧中と消極派の米国の中間に位置するといえる。電動車の範疇にHEVを含めると、日本の電動化率は31.6%（2017年）で世界最高である（経済産業省、2018）。これは日系メーカーとりわけトヨタ自動車が、その高いHEV技術によりガソリン車を上回る価値を消費者に提供したためである。しかしながらトヨタのHEV一人勝ちには落とし穴がある。欧中の政府がHEVを電動車から排除しようとするのは、特許の壁によって自国企業が参入困難になっていることが背景にある。日系メーカーは他国メーカーのHEV参入に道を開くと同時に、政府は電動車の範疇に係る世界的ルール作りに関与する必要がある。

2-2 次世代電動車の主役争い

次世代電動車の主役は今後どうなるのか。4つの類型別に考えてみたい。まず欧中で主役と目されている電気自動車（BEV）から考えよう。BEVの最大の課題は航続距離の短さと充電インフラの未整備である。運転経験のある方は実感があると思われるが、現実の航続距離はカタログ上のそれよりかなり短く、充電インフラの少ない遠隔地への移動には不安が残る。2つめはリチウムイオン電池の価格と重さである。長い航続距離の実現には、リチウムイオン電池を床下全面に搭載する必要があるが、価格が高くなる（70万円以上）ため現実的でないとする声がある（日経Automotive, 2016）。また電池の容量拡大は大幅な重量増加を招くため走行効率を損なう^{*3}。

3つめの課題は原材料である。リチウムイオン電池の製造にはコバルトが不可欠であるが、主要生産国であるコンゴ民主共和国の政情不安により、大量調達は容易でない。仮に調達出来ても電池需要が拡大すると、希少なコバルト価格が上昇し、それが電池価格に跳ね返る懸念が大きい。4つめはリセールバリューの低さ

*2 米国にはBEV専業の新興メーカーであるテスラがある。斬新なコンセプトやデザインによりBEV分野では世界最大手に急成長したが、量産体制の構築が課題となっている。

*3 日産リーフやテスラの航続距離は400～500km程度である。また、欧州メーカー（VW, ダイムラー）が航続距離600kmのBEVを2020年までに発売すると宣言したが、2020年6月現在、実現していない。

である。中国はBEV大国となっているが、電池劣化が起きやすいBEVは中古価格が低いため、BEVの中古市場が育っていない。このようにBEVには克服が容易でない複数の問題があることから、メーカーの利益率は内燃機関車の半分ほどに下がるという予測もあり、それがメーカーの動機づけを低下させている（中西, p201）。

日本では日産がBEVに積極的であるが、リチウムイオン電池には課題が少なくないことから、トヨタ・パナソニック連合は全固体電池^{*4}の開発に重点をシフトしている。全固体電池が実現すればBEVが本流化する可能性があるといえよう^{*5}。

次いでハイブリッド車（HEV）を取り上げよう。航続距離や価格の面でBEVに対して明らかな優位性をもつため、日本では急速に普及している。しかしながら、電動車の範疇から除外されている欧中では普及が進まないと予想されてきた。欧州の主要3カ国と日本における燃料別の新車登録台数（2017年）を示した表1を見ると、欧州ではディーゼル車の比率の高さが目立つ。ただし表中には示していないが、ディーゼル比率は不正が発覚した2015年以降急速な低下傾向にあり、例えばドイツの場合、2015年の48%から2018年の32%に16ポイントも低下した。反対に増加したのはガソリン車、HEV、BEVの3つである。3車種の伸び率を見ると、販売台数の元々多いガソリン車は1.2倍程度の伸びであったが、HEVは2.9倍（台数は13万台）に急増した。BEVは1.9倍（3.6万台）で、HEVを大きく下回った。すなわちBEVシフトを政府が推進しているドイツにおいてさえ、HEVがシェアを拡大していることがわかる。

表1 欧州3カ国と日本における燃料別にみた乗用車新車登録台数比率（%）

区分	ドイツ	英国	イタリア	日本
ガソリン車	62.4	62.3	35.3	53.4
ディーゼル車	32.3	31.7	51.5	6.2
HEV	3.8	3.4	4.5	38.9
PHEV	—	1.9	—	0.6
BEV	1.0	0.7	0.3	0.8
FCV	—	—	—	0.1
その他	0.5	0.0	8.4	0.0

注：欧州3カ国は2018年。日本は2019年。

その他は液化天然ガス車およびメタンガス車

資料：ジェットロ（2019）および日本自動車販売連合HP

英国、イタリアにおいても、同様にHEVがBEVを上回るシェアを達成している。ちなみに日本はHEVが38.9%で、圧倒的な占有率を達成している。BEVの生産販売が本格化していないという条件付きであるが、次世代自動車の主役は欧州においてもHEVであるといっておいて間違いはない。

もう一つのBEV推進国である中国については、BEV市場の減速が進みつつある。上述した中古車価格の低迷に加えて、中国メーカー製のBEVの発火事故により消費者のHEVシフトが進んでいるという。中国の地方政府（天津市、広州市など）では現実的な大気汚染対策としてHEV普及を支援している。こうした現実を受けて、中国政府にもメーカーに対するBEV生産台数の義務づけを緩和する動きが出ている（朝日新聞, 2019b）。

第3のプラグイン・ハイブリッド車（PHEV）については、日系メーカーのトヨタ・ホンダがHEVに代わる次世代環境車の柱とする戦略を打ち出している。英国ではPHEVの販売が伸びているものの、普及はこれからである。第4の燃料電池車（FCEV）については、トヨタ・ホンダが開発を進めているものの、これに追随するメーカーは今のところない。水素を注入するインフラの不足、高価格、低い居住性などが普及の阻害要因となっている。

以上の考察より、次世代電動車の主役はしばらくはHEVであり、その後PHEVやBEVに徐々にシフトしていくとみて大過ないであろう。

2-3 生産ネットワークに起こりうる変化

自動車生産に必要な総部品点数は3万点に及ぶ。しかしBEVでは、エンジンや変速機、燃料装置、吸排気装置、冷却装置等の部品を必要としないことから、必要部品点数が3～4割減って2万点ほどになると予想される。他方BEVに必要な新しい部品もある。電池、モーター、インバーター、高圧ケーブル、充電器などで、約2,000点が増加するが、部品構成が複雑化するため部

*4 全固体電池は、従来の電池で不可欠だった電解液を固体電解質に置き換えたもの。リチウムイオン電池に比べ小型化と急速充電が可能といわれる。

*5 BEVは個人所有者（POV）よりMaaS（ICTの活用により、様々な種類の交通手段を一連の移動サービスとして、統合的に利用する考え方）として利用が想定される商用車（バス、タクシー、トラックなど）との親和性が高い。（中西）

品サプライヤーにはさらに高い技術力が求められるという。

基幹部品であるエンジンは完成車メーカーで内製されることが多いため、BEV化が進展すればエンジン工場の再編は不可避である。変速機や燃料、吸排気、冷却などに関わる部品は部品サプライヤーが製造しているため、これらサプライヤーが打撃を受け、品目転換や企業統合などが進むことが予想される。例えば、トヨタ系部品大手のアイシン精機は変速機が主製品であるため、何もしなければ売上が4割減になるという。同じくトヨタ系で燃料ポンプ部品を製造する愛三工業は製品転換が容易でないため、当面はHEV対応でしのがざるを得ない（朝日新聞, 2019a）。また製品転換を模索するサプライヤーも出ている。ケーヒン（ホンダ系）はエンジン部品から電動系モジュール部品に品目を転換しようとしている。プラグ製造の日本特殊陶業はセラミックの積層技術を活かして全固体電池開発に乗り出している（日経Automotive, 2018）。

さらに完成車メーカーと部品サプライヤーの関係にも変化が出そうである。日系メーカーは従来、同一部品を複数サプライヤーに発注し競争させることで、コスト削減や品質向上を図ってきたが、部品のモジュール化と相まって少数の巨大サプライヤーへの集中発注が進むとの予測がある。こうした動向は自動車生産のネットワーク構造に強い影響を及ぼすと考えられる。

3 北海道の自動車産業

3-1 北海道経済における位置づけ

北海道経済の産業的特性は、全国平均に比較して製造業の比率が低いことである。製造業の中では素材型

製造業や生活関連型製造業は相対的に多いものの、加工組立型製造業はきわめて弱く、北海道経済の「アキレス腱」と呼ばれる（高原, 2014）。輸送機械産業とりわけ自動車製造業は関連産業の裾野が広いことから、雇用や所得の増加のみならず、地元企業の技術水準の向上、域内産業連関の深化など多方面に波及効果をもたらす。日本政策投資銀行（2006）は報告書において北海道における自動車産業振興の必要性を訴えていたが、その後15年が過ぎても基本的状況は変わっていない。

3-2 企業概況

北海道に立地する主な自動車関連工場を表2に示した。北海道には完成車組立工場は存在しないが、完成車メーカーの部品工場が立地し、これらが頂点となって生産ネットワークが形成されている。最初に進出したのは1984年に苫東地区に立地した、いすゞ自動車北海道（2002年からいすゞエンジン製造北海道）である。親企業のいすゞ自動車が商用車に専門化したことにより、現在の主要製造品目はトラック用エンジン、シリンダーヘッドなどで、いすゞ以外にもGM、オペルなどに出荷している。もう一つの完成車メーカー工場は、1991年に苫小牧西部地区に立地したトヨタ自動車北海道である。従業員数は3,100人を超え工場としては道内最大級の雇用規模をもつ。主要製造品は変速機などの駆動系部品で、国内外の多数のトヨタ系組立工場に出荷される。

上記以外の手自動車部品工場としては、2000年代半ばに相次いで進出したアイシン北海道（苫小牧市）とデンソー北海道（千歳市）がある。ともにトヨタ系部品大手の子会社であるが、親会社と同様、アイシン

表2 北海道自動車関連主要企業

企業名	所在地	親企業所在地	設立年	資本金	売上高	従業員数	業務・製品
トヨタ自動車北海道	苫小牧市	愛知県豊田市	1991	275	1,611	3,136	変速機、アクスル
いすゞエンジン製造北海道	苫小牧市	東京都	1984	4.6	192	550	トラック用エンジン
デンソー北海道	千歳市	愛知県刈谷市	2007	26	46	1,067	車載用半導体
アイシン北海道	苫小牧市	愛知県刈谷市	2006	4.9	93	443	エンジン部品、アルミ casting
ダイナックス	千歳市	大阪府寝屋川市	1973	5	625	1,413	クラッチ部品
パナソニックスイッチングテクノロジーズ	帯広市	大阪府門真市	1973	4.5	475	800	車載用リレー

注：資本金、売上高、従業員数は主として2018年現在。単位は億円および人。

資料：北海道自動車関連企業ガイドブック（2019年1月）、各社HP、北海道庁HP、苫小牧市HPなどによる

がエンジン部品、デンソーが車載用半導体を製造している。独立系部品サプライヤーのダイナックスは、大阪の自動車部品企業である大金製作所（現エクセディ）と米国RM社との合併企業として、完成車メーカー進出よりも早い1973年に千歳市で操業を始めた。1991年には苫小牧工場を新設するなど規模拡張を進め、2018年現在、約1,400名を雇用する大規模企業に成長した。主な製造品はクラッチ部品であるが、親企業がアイシン精機と業務提携したことを受け、トヨタ系との取引が増加している。次に帯広市に立地するパナソニックスイッチングテクノロジーズは、1973年に北海道松下電器として設立された電気機械工場であるが、現在でも800人を雇用し帯広における大企業である。製造品目は車載用リレーであり、弱電技術を活かして自動車部品への参入に成功した^{*6}。

3-3 所在地・製造品目・設立年別にみた特徴

北海道庁が作成した『北海道自動車関連企業ガイドブック』（2019年1月発行）には、道内の自動車関連企業として、上記大手工場を含めて71社が記載されている。それらの所在地を見ると（紙幅の都合上地図は省略）、苫小牧・千歳地域（恵庭・安平を含む）が最大の集積地となっていることがわかる。企業数ベースでは24社（全道の34%）に過ぎないが、従業員ベースで見ると、大規模工場の集中を反映して、全道の3分の2に相当する7,685人が雇用されている。これ以外では、企業数が比較的多い室蘭市や札幌市とその周辺部、上述したパナソニック系企業が複数立地する帯広地域で500～1,200人規模の雇用が見られる。

次に製造品目別企業数を進出企業と道内企業に分けて示したのが図1である。大手企業の製造品を反映して、エンジン部品、駆動系部品、電子系部品が目立つ。それらの合計22社のうち8割近くの17社を進出企業が占め、道内企業の参入が進んでいないことがわかる。他方、企業数が多いのは、加工処理（23社）と設備・金型（17社）であり、どちらも道内企業比率が高いこ

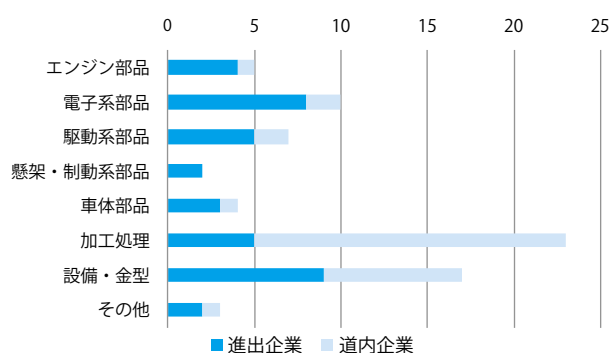


図1 製造品目別企業数

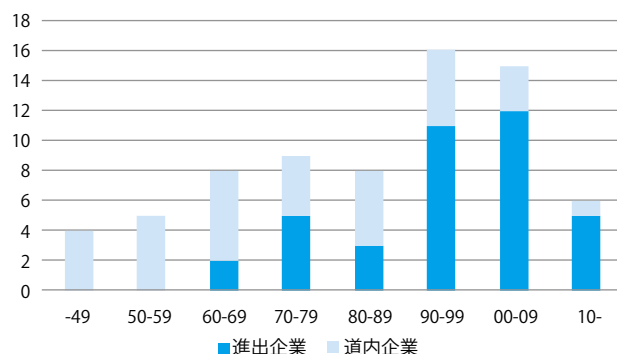


図2 設立年別企業数

とが特徴である。道内企業の来歴を探ると、各地域の在来工業と関連をもつものが多い。室蘭には金属加工関係の企業が多いが、それらは鉄鋼業関係の業務から自動車関係に参入してきたものと推測される。苫小牧の大手鉄工所は、かつては製紙業関係の金属加工を主たる業務としていた。道央地方の企業は、農業機械や缶詰など食品系機械工業に出自をもつ企業が散見される。今後は、こうした道内の機械系工場が自動車部品製造に積極的に参入するための支援が行政には求められる。

次に創業年別企業数を進出企業と道内企業に分けて示したのが図2である。まず進出企業に注目すると、最初の波は70年代に来たことがわかる。ただしこれは上述した北海道松下電器（現パナソニックスイッチングテクノロジーズ）の進出とそれに伴う帯広周辺での随伴立地企業を示しており、当時は電気機械系の工場進出であったといえる。1980年代にはいすゞ自動車北海道が立地したが、随伴した部品企業は3社程度に止

※6 表以外で比較的大きな自動車部品サプライヤーとしては、1986年に岩見沢市に進出したいすゞ系の京浜精密（本社横浜、従業員143人、アルミ鋳造品製造）、1991年に旭川市に進出した上原ネームプレート（本社東京、従業員200人、自動車用エンブレム製造）、2007年に苫小牧市に進出した光生アルミ（本社愛知、従業員144人、アルミホイール製造）、2012年に苫小牧市に進出したアイシン子会社のシーヴィテック北海道（本社愛知、従業員192人、変速機金属ベルト製造）などがある。

まった。自動車部品企業の進出が本格的に進み始めたのは、トヨタ自動車北海道が進出した1990年代以降である。2000年代になると、トヨタ系1次部品サプライヤーのアイシンとデンソーが進出したことで、東海地方からさらに多くの企業の進出が起こった。自動車部品製造は高度な技術や工場管理が求められるため、工場企業の参入は容易ではなく、その壁を乗り越える道内企業は多くない。なお戦前から1970年代までは道内企業の数が多いが、これらは上述したように、道内の既存機械工場が後に自動車部品の加工や設備受注等で参入したものである。

以上の分析から、北海道では苫小牧・千歳地区を核として自動車産業地帯が形成されつつあるが、それを担うのはいすゞとトヨタを頂点として、東海地方など本州から進出してきたサプライヤー企業群であり、道内企業の参入はまだ限定的であることが明らかになった。

4 おわりに

本稿では、100年に1度と言われる自動車技術のCASE革命のうち、進展が著しい電動化に焦点を当て、世界的な環境規制と電動車普及の状況进行分析し、欧中が唱えるBEVシフトには課題が多いため、しばらくはHEVが次世代自動車の主役になることを論じた。それをうけて北海道の自動車産業の特性を立地地域や製造品目、創業年から分析し、進出企業が中心で、道内企業の参入が進まない現状を明らかにした。

今後について若干の展望を記したい。道内自動車企業の頂点に立つ完成車メーカーの2つの部品工場は、エンジンや駆動系部品を主力としているため、BEVシフトが進めば製品の見直しは不可避であろう。自動車産業は世界的に熾烈な競争が繰り広げられているため、各社の世界的な生産ネットワークの再編が起されれば、国内にあるとはいえマージナルな位置づけにある両工場が将来にわたって安泰であるという見通しは楽観的に過ぎるだろう。部品サプライヤーについても、電動

化で不要になるエンジン・駆動系部品が主力であることから再編は必至であろう。当面は続くと予想されるHEV時代に技術力・開発力を蓄えて、来たるべき新たな電動化時代に備える必要があろう。

本稿ではCASE革命のうちC（常時ネット接続）、A（自動運転）、S（共有サービス）は扱わなかったが、そのベースにあるのは車の電子化・デジタル化の急速な進展である。車の各種機能を制御・調整するソフトウェアの開発では世界の企業がしのぎを削っている。ソフトウェア開発は知識労働者の水準に依存するため、遠隔地でも発展する可能性があることから、新たな道内企業の参入も可能である。道の産業振興策もそうした方向を視野に入れる必要が従来以上に高まっている。

なお、コロナ禍による影響について情報が不足しているが、自動車需要の減退、それに伴う生産減は短期的には避けられそうもない。長期・短期両面からの産業振興を考える必要がある。

謝辞

本稿は地域政策セミナー（2019年1月30日、TKP札幌駅カンファレンスセンターにて開催）での報告をその後の情勢変化に合わせて加筆修正したものである。同セミナーに招待いただいた株式会社ドーコン事業推進本部・事業企画室の伊藤龍秀様に感謝いたします。

参考文献

- ① 朝日新聞（2019a）トヨタ変革の時 EV巻き返しへ・下、朝日新聞2019年8月29日。
- ② 朝日新聞（2019b）中国、EV一辺倒ブレーキ、朝日新聞2019年11月23日。
- ③ 経済産業省（2018）『自動車新時代戦略会議 中間整理』
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jidosha_shinjidai/pdf/20180831_01.pdf 2020/6/20アクセス
- ④ 高原 一隆（2014）『地域構造の多様性と内発的発展 北海道の地域経済』日本経済評論社
- ⑤ 中西 孝樹（2018）『CASE革命：2030年の自動車産業』日本経済新聞出版社
- ⑥ 日経Automotive編集部（2016）2020年の主役はEVかPHEVか、日経Automotive, 2016-12: 50-58.
- ⑦ 日経Automotive編集部（2018）メガと戦う部品メーカー、日経Automotive, 2018-3: 44-49.
- ⑧ 日本政策投資銀行 北海道支店（2006）『北海道における自動車産業集積に向けて』日本政策投資銀行
https://www.dbj.jp/reportshift/area/hokkaido_s/pdf_all/hokkaido4.pdf 2020/6/20アクセス
- ⑨ 日本貿易振興機構（2019）『2018年主要国の自動車生産・販売動向』日本貿易振興機構
https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/01/0e700c4307f7b53f/20190018.pdf