

Ⅲ-3. モビリティへとシフトする自動車産業の挑戦と新たな機会

【要約】

- ◆ 自動車産業は自動車の普及に注力した結果、世界の自動車保有台数は右肩上がりに成長し 11 億 5 千万台を超えるに至っている。
- ◆ 世界的な普及拡大に伴い、環境問題、交通事故、渋滞といった社会的費用が増加し、今後は資源・エネルギーの枯渇、都市空間の逼迫化も深刻になると予想される。従って、自動車が移動手段としてサステナブルであるためには、これら社会的費用を低減しつつ、自動車がもたらす社会的便益を最大化する努力が必要である。
- ◆ 一方、情報通信技術や自動運転技術の進化に伴い、自動車のシェアリング、マルチモーダル交通といった、自動車の台数をいらずに増やすことなく自動車による移動(モビリティ)を提供する交通ソリューションの実現性および実効性が高まっている。
- ◆ その結果、従来自動車の所有を通じて一体的に提供されてきた「移動価値」、「体感価値」、「所有価値」の 3 つの価値の提供手段は分化し、消費者は自動車の「所有」と「利用」を切り離すこととなり、購買行動が変化する可能性がある。
- ◆ そして、自動車産業への影響として、とりわけ自動運転技術は自動車の質的变化と社会における在り方の変化をもたらす。他方で、より多くの人々が自動車にアクセスする機会を提供し、また、運転タスクから解放されることで車内での空白時間が生み出され、新たなビジネス機会を創出する。
- ◆ 欧米系の自動車プレーヤーは、自動車産業を取り巻く環境変化を捉え、事業領域を再考する動きを強めている。モビリティの課題解決を志し、従来の自動車量販型のビジネスモデルに加えて、交通ソリューション事業に注力している。
- ◆ 他方、新たなビジネス機会を狙って、Google など IT 企業が産業の垣根を超えてモビリティ事業に参入している。彼等はモビリティに対して既存のプレーヤーとは異なる思想を持ち、自動車産業のパラダイムを変える可能性がある。
- ◆ こうした中、日系完成車メーカーが新たなビジネス機会を獲得するには、技術開発や実験のみならず、事業化に挑戦しなければならない。そのためには、経営トップのコミットメントの下、従来とは異質の考え方を受け容れ、活用するしくみと、失敗を恐れないチャレンジ精神が求められよう。

1. はじめに

自動車保有台数は 11 億 5 千万台まで増加

一般に、完成車メーカーの事業は、出来る限り数多くの自動車を販売して収益を稼ぐ典型的な量販型ビジネスモデルである。自動車業界が販売台数の増加に注力した結果、世界の自動車販売台数は、振幅を伴いながらも、大きなトレンドとして右肩上がり成長を続けてきた。特に、新興国の経済成長に伴い多くの人々が自動車を買求めたため、世界の自動車保有台数は、2013 年時点で 11 億 5 千万台を超えている。

外部不経済の深刻化が自動車所有の経済合理性を損なう懸念

この結果、世界の多くの大都市において交通渋滞が慢性化し、自動車が効率的な移動手段として機能しない状況となっている。また、CO₂による地球温暖化、排ガスによる大気汚染といった環境負荷も深刻化している。これらの外部不経済が規制を通じて自動車保有コストに賦課されれば、個人が自動車を移動手段として所有することの経済合理性は損なわれることになるだろう。

所有を前提としないモビリティサービスの萌芽

一方、自動車保有台数の増加がもたらすこれらの社会的課題を先取りして、新しいテクノロジーを活用し、自動車を所有することなく移動(モビリティ)を提供するサービスが興っている。各地でシェアリングサービスが商業化しており、欧州では様々な交通モードをひとつのサービスとして利用できるマルチモーダル化の実証実験も行われている。更に、自動運転技術と ICT やビッグデータ解析を融合した新しい交通システムの実用化が検討されている。

欧米完成車メーカーは事業領域を再考する必要性を認識

「我々は単に自動車をつくるのではなく、モビリティを提供するのだ」

これは Daimler の Zetsche 会長が 2015 年の株主総会で述べた言葉である。欧米完成車メーカーは、自動車産業を取り巻く環境変化を踏まえ、自らの事業領域を再考する必要性を肌で感じている。

自動車産業の変化は産業構造・経済活動に大きな影響を与える

完成車メーカーが人々の移動ニーズに正対し、モビリティの提供を自らの役割と再定義した場合、出来る限り数多くの自動車を販売するという、現在の量販型ビジネスモデルは大きな変更を迫られることになるだろう。自動車産業が産業連関の頂点に位置する我が国においては、産業構造や経済活動にも大きな影響を引き起こす可能性がある。

限られた資源を最大限有効活用して環境負荷を最小化しつつ、移動の便益を最大化する。世界がその方向に進むのであれば、変化に伴う痛みを和らげつつ、新たに生まれるビジネススペースを積極的に取り込んでいくことこそが、我が国の自動車産業に求められることであろう。次節以下で、これらについて詳述していきたい。

2. 自動車保有台数の増加がもたらす社会的費用

自動車保有台数の増加がもたらす社会的費用

自動車の世界的な普及拡大に伴い、環境問題、交通事故、渋滞といった「社会的費用」が増加している(【図表 1】)。今後は、資源・エネルギーの枯渇、都市空間の逼迫化も深刻になっていくものと予想される。

資源・エネルギーの枯渇懸念から自動車の低稼働が問題に

資源・エネルギーが有限であることに鑑みれば、自動車の動力源である化石燃料の枯渇懸念に加えて、鉄やレアメタルなど様々な素材・資源により構成される資本財としての自動車の稼働率が極めて低く¹、有効利用されていないことは問題である。

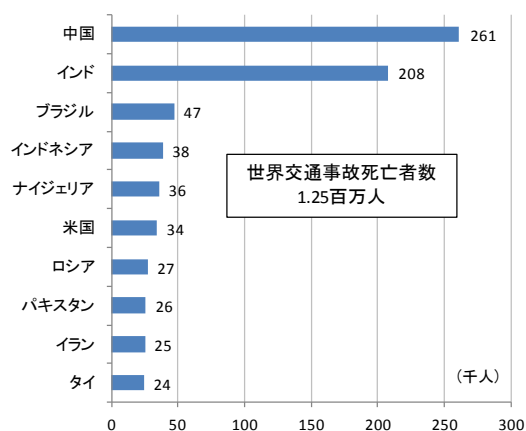
都市部の人口密集化により、都市空間の逼迫が問題に

また、世界の人口は 2050 年には現状より 23 億人多い 96 億人まで増加するが、その 66%にあたる 63 億人が都市に集中すると予想されている²。つまり、都市部に人口が密集し、都市空間は逼迫する。一方で、自動車は道路、駐車場といった都市空間を大きく占有する移動モードである(【図表 2】)。人口増加に伴い新興国都市部で自動車の保有台数が増えれば、都市空間の逼迫は深刻な問題となろう。

¹ 自動車の 1 日あたり稼働時間は日本で 28~37 分(国土交通省『『都市における人の動き』—平成 22 年全国都市交通特性調査集計結果から—』より計算)、アメリカで 56 分(Barclays, U.S. Autos & Auto Parts Disruptive Mobility より引用)。

² 国連人口部推計より引用。

【図表 1】 国別交通事故死者数(上位 10 カ国)



(出所) WHO, *Global status report on road safety 2015*
よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 2】 自動車の種類と占有面積

	1台当たり 占有面積	30名の移動 に要する 占有面積(※)
大型バス	42.9㎡	42.9㎡ x1.7
自動二輪	2.5㎡	75.0㎡ x8.0
小型乗用車	11.5㎡	345.0㎡

(出所) 建設省、財団法人自転車駐車場整備センター
資料よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) 自動二輪、小型乗用車については、1人1台
利用する場合の占有面積

外部不経済の内部化により、自動車を移動手段として所有するコストが増大する懸念

「社会的費用」は、外部不経済として自動車のユーザーのみならず社会全体が広く負担しているが、問題が深刻化する過程で内部化されていく。つまり、自動車に関連する各種規制に対応する技術の研究開発費、罰金や税金、ロードプライシングなどを通じて、社会的費用は車輛価格や保有コストに賦課され、その結果、自動車を移動手段として所有し、使用する消費者の負担は非常に大きくなるだろう。

社会的費用の増大により総量規制、走行規制が課される懸念

一方、外部不経済が内部化出来ない、または、自動車のもたらす社会的費用が社会的便益を凌駕するほどに増大した場合は、保有台数規制や都市内への進入規制のような、自動車の総量や走行そのものを制限する規制が課されていくことも考えられる。実際に、中国では北京や天津など7都市で自動車の保有台数制限が、19都市で走行規制が導入されている³。また、ロンドンやパリ、ストックホルムなどの先進国の都市でも、自動車の市内への進入規制が行われている。

自動車の社会的費用を低減しつつ社会的便益を最大化することが自動車産業の課題

従って、自動車産業は、自動車の保有台数の増加がもたらす社会的費用を低減しつつ、自動車が提供する社会的便益を最大化するよう努力しなければならない。とりわけ、都市部に人口が密集する将来においては、自動車が都市とどのように調和していくのかが課題となると考えられる。

³ いずれもナンバープレートに基づいた規制である。前者の7都市ではナンバープレートの発給枚数を制限することで自動車保有台数の伸びを抑制している。また、後者の多くは自都市以外のナンバープレート車の流入を抑制する施策、もしくは、自都市のナンバープレートの奇数、偶数に応じて走行時間を制限する規制が導入されている。

3. 自動車の社会的費用を増嵩させずにモビリティを提供する交通ソリューション

自動車の機能進化だけでは解決できない課題

自動車産業は、CO₂の排出や大気汚染を低減させるため、あるいは、交通事故の発生や死傷者を減少させるため、環境技術や安全性能などの自動車の機能を進化させてきた。しかし、資本財としての自動車が低稼働であることの課題や、台数増加による都市空間の逼迫化に対しては、有効な手だてを講じてこなかった。自動車の保有台数を増加させることが、自動車産業が依拠する量販型ビジネスモデルの不可避的な帰結だからである。しかしながら、足許、自動車の社会的費用は看過し得ない水準まで深刻化しつつある。今後、自動車産業には、自動車保有台数の増加を抑制しつつ、適時適切にモビリティを提供することが求められよう。

自動車を上手に活用するアプローチが課題へのソリューション

具体的には、自動車の機能進化に加えて、既に保有されている自動車を上手に活用する発想が必要になる。「シェアリング」、「マルチモーダル交通」は、こうした課題へのソリューションとなる（【図表 3】）。これらの交通ソリューションは、昨今の ICT や AI 分野における技術進化によって、その実現性や実効性が高まっている。

【図表 3】 社会的費用低減とモビリティの極大化へのアプローチ

		交通ソリューション			自動運転技術との組合せ
		シェアリング		マルチモーダル交通	
		カーシェア	ライドシェア		
社会的費用の低減	環境 (CO2、大気汚染、騒音)		○	○	○
	交通事故				○
	渋滞		○	○	◎
	資源・エネルギー	○	○	○	○
	都市空間の逼迫	○	○	○	◎
メカニズム		稼働率(時間)向上	乗車率(人数)向上	交通モードの最適活用	

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

(1) シェアリング

シェアリングは自動車の稼働率や乗車率を改善して輸送効率を向上する

シェアリングは、自動車を共用することであるが、カーシェアとライドシェア(相乗り)に分類される。

カーシェアは、自動車を複数の人が利用する仕組みである。日本でも都市部で普及し始めているレンタカー型カーシェアは、無人の駐車場(コインパーキングなど)での貸出営業が認められており⁴、ICT によって貸渡状況や整備など車輛の状況が把握されることでサービスが成立している。更に、米国発のベ

⁴ わが国では、2004 年の「構造改革特別区域法」に基づく特別認定により、一部の地域でカーシェアリングの営業が認められた。その後、2006 年に規制緩和の全国適用および道路運送法の改正により、事業者の参入が増え利便性が向上した。2015 年 3 月現在のカーシェアリングサービスの登録会員数は 68 万人(交通エコロジー・モビリティ財団調べ)。

ンチャ企業である Uber⁵は、自動車で移動したい人と、自家用車で他人を運んで収入を得たい個人を、オンライン上でリアルタイムにマッチングし、個人間のカーシェアを実現した。こちらは、ドライバーが利用者から対価を受け取るため、タクシー型カーシェアと言えるが、その結果、営業台数を大幅に増やすことができ、利用者の利便性が向上した。

ライドシェアは、自動車に複数の人を相乗りさせるしくみであるが、相乗りニーズのマッチングには ICT が不可欠である。例えば、シェアリングサービスのベンチャー企業である Lyft⁶は、他人を同乗させて費用を分担しつつ自らが運転して移動したい人と、他人の運転に同乗して移動したい人それぞれが、スマートフォンのアプリに登録して、目的地など両者のニーズをマッチングするというサービスを展開している。

シェアリングにより自動車の台数の抑制が可能

カーシェアは自動車 1 台あたり稼働率(時間)を、ライドシェアは移動 1 回あたりの乗車率(人数)を高めることができる。こうして、自動車の輸送効率を高め、必要な自動車の保有台数を抑えることが可能となる。

(2) マルチモーダル交通

マルチモーダルは複数の交通モードによって輸送の負担を適切に分担する

マルチモーダル交通とは、「複数の交通機関の連携を通じて、利用者のニーズに対応した効率的で良好な交通環境が提供される交通体系⁷」を指し、例えば、鉄道、市電、バス、レンタカー、レンタサイクルなど様々な交通モードをひとつのサービスとしてシームレスに利用できるように仕組みをいう。従って、自動車の輸送効率の改善を目的としたシェアリングの範疇を超えて、自動車を含む社会全体のあらゆる交通モードを最大限活用して輸送の負担を適切に分担し、最適なモビリティを実現するというものである。

マルチモーダル交通は、概念的には古くから提唱されていたが、これまでは人流などの移動情報を元に、自動車を含む交通システムを連携させる技術が伴っていなかった。昨今、ICT の進化やスマートフォンの普及に伴い、人々および様々な交通モードの移動状況をリアルタイムで把握できるようになったため、最適な移動経路や選択すべき交通モードを経路案内として指示することが可能となっている。

複数の交通モードをネットワーク化してユーザーにシームレスなサービスを提供

マルチモーダル交通の事例として、ドイツの Stuttgart 市にて、鉄道、バス、レンタカー、レンタサイクル等の様々な交通モードを 1 枚のカードやスマートフォンのアプリで利用できるサービスの実証実験が行われた(“Stuttgart Services”、2013 年～2015 年)。この実験では、公共交通のみならず図書館やプールなどの都市サービスも含めてネットワーク化し、統一化された通信方式で、各モード間の情報のやり取りや、各モードの予約・請求を一元的に取扱うことを可能とした。マルチモーダル交通サービスの事業化に向けて、ユーザーのニーズを把握することを狙いとした実証実験である(【図表 4】)。

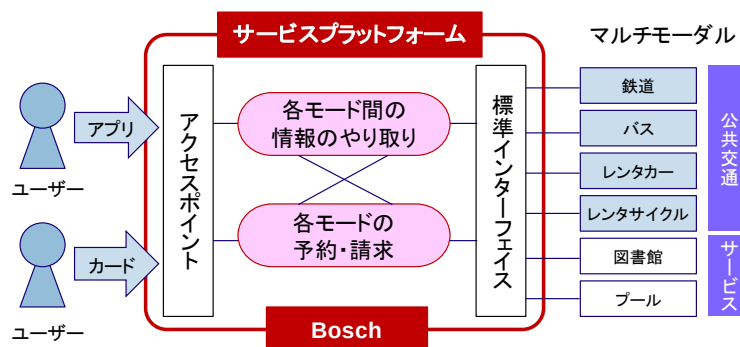
⁵ 2009 年創業のスマートフォンによるオンデマンド型の配車サービス。世界 67 カ国 300 都市以上でサービス展開(2015 年)。Google、中国 IT 企業である Baidu などが出資。2015 年 2 月に福岡市でライドシェアの実証実験を行ったが、同年 3 月に国土交通省が同サービスを「白タク営業」として行政指導したと報道された。

⁶ 2012 年創業のスマートフォンによるオンデマンド型の配車、ライドシェアサービス。全米 65 都市でサービス展開(2015 年)。楽天、GM などが出資。

⁷ 2001 年「国土交通白書」における「マルチモーダル交通」の定義。

尚、ドイツ大手自動車サプライヤーの Bosch は、当該サービスのプラットフォームの提供と運営を行ったが、そこで得たノウハウを、様々な公共サービスをネットワーク化したスマートシティの実証実験に応用している。

【図表 4】 Stuttgart Services のしくみ



（出所）Bosch 社資料に基づきみずほ銀行産業調査部作成

マルチモーダル交通により社会全体の交通システムの必要量は小さくなる

マルチモーダル交通により、利用者が複数の交通モードを最適に組み合わせることで、交通モード全体の輸送効率を高め、自動車の台数を含む社会全体の交通システムの必要量を引き下げることが可能となる。つまり、少ない資源の投入量で最大の効果（ここではモビリティ）を実現するという手法である。

（3）自動運転：交通ソリューションを最も有効に機能させる要素技術

自動運転は運転の要素の一部または全てを自動化するもの

自動運転は、認知、判断、操作という運転の 3 要素の一部または全てを自動車が代替または支援する技術である。

我が国において、自動運転は「自動走行システム」として官民連携の次世代インフラプロジェクトに位置付けられており、主に民間が担う自動車の「自律型システム」と、官が主導する路車間・車車間の「協調型システム」を並行して開発し、最終的に統合していくとするロードマップ（「官民 ITS 構想・ロードマップ」）が敷かれている（【図表 5】）。

【図表 5】 我が国の自動走行システムロードマップ

分類	概要	システム	見込まれる技術	市場化期待時期
情報提供型	運転車への注意喚起等	安全運転支援システム	—	—
自動化型	レベル1：単独型	加速・操舵・制動のいずれかの操作を自動車が行う状態	—	—
	レベル2：システムの複合化	加速・操舵・制動のうち複数の操作を一度に自動車が行う状態	・追従・追尾システム ・衝突回避ステアリング	2010年代半ば
	レベル3：システムの高度化	加速・操舵・制動を全て自動車が行う状態（緊急時対応：ドライバー）	・複数レーン自動走行など	2017年
	レベル4：完全自動走行	加速・操舵・制動を全て自動車（ドライバー以外）が行う状態	・自動合流など ・完全自動運転	2020年代前半 以降「試用」

（出所）高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部「官民 ITS 構想・ロードマップ」よりみずほ銀行産業調査部作成

海外の動向を注視してロードマップの柔軟な運用が求められる

我が国のロードマップでは、完全自動運転の市場化について、2020年代後半以降に「試用」と言及するに留めている。技術進歩、社会受容などの不確定要素を勘案すれば理解しうるスタンスであるが、Googleのようなプレーヤーが、近い将来の完全自動運転の実現を目指して政府当局に規制緩和を働きかけていることについては留意が必要である。我が国もそうした動きを踏まえてロードマップを柔軟に運用することが求められよう。

自動運転については、Google ならびに日米欧各国の主要完成車メーカーが技術開発に凌ぎを削っている（【図表 6】）。

【図表 6】自動運転技術に対する各社の取り組み状況

	Google	トヨタ	日産	ホンダ	Daimler	GM
実現時期	2017年	2020年目処	2020年	2020年目処	2020年まで	2017年
実現の内容	完全自動運転	自動運転	自動運転	協調型自動運転技術	自動運転 Driverless Car	高速道路本線での自動運転
ベース車両	Google Car	Lexus LS	Leaf	Accord	S Class	Cadillac
開発主体	Google X	東富士研究所	NATC NRC・シコホール	本田技術研究所	NA	NA
協力関係	Stanford大 IBM、Continental	Stanford大など	Stanford大 東京大学 NASA	GM	Nokia(地図) Magneti Marelli Continental	ホンダ Carnegie Mellon
方針	2017年頃の実用化を目指す 自動運転で世界を変える	無人運転は目指さない あくまで運転者主権の運転支援	2020年の自動運転の市販化を目指す	安全技術としてのインフラ協調型の自動運転システム	無人運転目指す クルマが静かなプライベート空間を提供	一般道に段階的展開
実績	130万マイル超の自動走行実験	高速道路での自動運転実演	2013/9日本初ナンバープレート取得	1986年から自動運転研究 ITS2014にて高速道路上でデモ	ベンツ街道100km走破 CES2015でコンセプトカー発表 市販センサー活用	Carnegie Mellon大学と共同でDARPAに参加

(出所) 各社ホームページよりみずほ銀行産業調査部作成

完全自動運転が実現すれば社会的費用は大きく低減する

完全自動走行(無人運転)が実現した場合の社会的影響は大きい。自動車の走行に人の操作が介在しないことから、エコドライブによる環境負荷の低減、ヒューマンエラー排除による交通事故の削減、車間距離縮減による渋滞の緩和などの直接的な効果が期待できる。加えて、自動車が自走することによりシェアリングの機能が、自動車の交通制御が容易になることによりマルチモーダル交通の機能が、それぞれ最大限発揮されることとなる。

例えば、利用者はスマートフォンひとつで自動運転車を呼び出し、目的地に到着すれば乗り捨てることができる。つまり、ドライバーの稼働に関わらず自動車を呼び出すことができ、カーシェアリングへの返却すら不要という究極のオンデマンド型のシェアリングが実現され、その普及に拍車がかかるだろう。また、自動車の走行を制御することで、他の交通モードとのよりシームレスな連携を実現することが可能となる。こうして、不稼働の自動車が駐車するスペースが減少し都市空間を有効活用できるほか、既存の自動車および他の交通モードの輸送効率を引き上げることで、資源・エネルギーの問題を緩和できる。

自動運転により自動車は公共交通システムと融合する

自動運転技術によってシェア化が進展し、自動車は多数の人々に共用され、更に、他の交通モードと高度に連携することで、社会全体の公共交通システムと融合していくものと考えられる。

4. 自動車を提供する価値とその手段の分化

第2節で論じた社会的費用に対し、他方で自動車は多くの社会的便益をもたらしている。ここでは消費者側の目線から自動車を提供する価値について考えたい。そして、前節の交通ソリューションの進展が、消費者の自動車購買行動にどのような影響を及ぼすのかについて分析する。

(1) 自動車を提供する価値

自動車を提供する3つの価値は「移動価値」、「体感価値」、「所有価値」

自動車を提供する価値は様々であるが、「移動価値」、「体感価値」、「所有価値」の3つに括することができる（【図表7】）。

「移動価値」は、自動車の実用性に根差した利用価値と言える。例えば、出発地から目的地までの粒度の高い移動が可能であること、移動の時間的な効率性や自由度が高いこと、ならびに、プライベートな空間の中で移動できることなどは、自動車固有の移動価値と言える。

「体感価値」（走る喜び）は、趣味性の高い自動車の利用価値と言える。自動車の運転および走行そのものから得られる快感であり、操縦する楽しさ、運転技術が向上していくという自己成長を感じる喜び、走行スピードによる解放感やスリルなどがある。

「所有価値」（持つ喜び）とは、前二者の自動車の利用を通じて得られる価値とは異なり、自動車を占有すること自体から消費者が感じる価値である。例えば、自動車を「愛車」と呼ぶように愛玩の対象として、あるいは、自家用車をステータスシンボルとして、持つことから消費者が得られる満足感である。

【図表7】 自動車を提供する価値

移動価値	実用性	利用価値	● 小さい労力での移動 ● 粒度の高い移動（出発地から目的地まで） ● 時間効率（他の交通手段より早く着く） ● 時間的自由（ダイヤに左右されない） ● 安全（車外からの身の安全） ● 空間的自由（プライベート空間）
体感価値 （走る喜び）			● 操縦の楽しさ（人馬一体、技術） ● 自己成長の楽しさ（技術向上） ● 解放感（スピード、自由） ● スリル
所有価値 （持つ喜び）	趣味性	占有価値	● 愛玩、擬人化、パディ（相棒）、家族、ペット ● 工芸品、デザインの美しさ
			● ステータスシンボル、自己顕示 ● 価値観、ライフスタイルの投影

（出所）みずほ銀行産業調査部作成

(2) 価値を実現する手段の分化と購買行動の変化

自動車の所有を通じて一体的に提供されてきた 3 つの価値

従来、3 つの価値は自動車を所有することを通じて、一体不可分のものとして提供されてきた。例えば、自動車固有の移動価値である「時間的自由」は、実質的に自動車を所有することでしか享受できなかった。

自動車を所有せずに移動価値を実現する手段としては、レンタカーやタクシーがあるものの、様々な課題が存在する。例えば、レンタカーは営業店舗が遠く貸出や返却が面倒、予約が不便、台数が少なく必要な時に使えないなどの不都合がある。また、タクシーは、乗りたい時に捕まらない、米国などでは近距離でしか使えない(中長距離は事前予約のリムジンサービスを利用する必要)といった問題がある。

自動車による移動価値を所有せずに実現する手段が出現

一方、新たなシェアリングサービスはこれらの課題を改善した。レンタカー型カーシェアは、都市部においてカーステーションが増加し利用者の近隣に所在すること⁸、スマートフォンの操作ひとつで空車状況の確認、予約、決済が出来るようになったことで、利用の煩わしさが低下した。また、タクシー型カーシェアでは、利用者がスマートフォンで周囲の自動車の配置状況やドライバーの評判を確認したり、事業者側が利用データを分析し、曜日・時間帯・天候によって需要の多い地域をドライバーに知らせて効率的に配車したりすることが可能となっている。これらシェアリングサービスは、レンタカーやタクシーの抱えていた不自由さを解消し、消費者が自動車を所有することなく、移動価値を享受する流れを後押しする。

更に、完全自動運転(無人運転)が実現されると、ドライバーが不在となるため、利用者はプライベートな空間が確保でき、自動車が提供する移動価値の略全てが所有することなく実現可能となる(【図表 8】)。

【図表 8】シェアリング・自動運転による自動車による移動価値の実現

自動車による移動価値	レンタカー	レンタカー型カーシェア	タクシー	タクシー型カーシェア	完全自動運転(無人運転)
少ない労力での移動	△ 営業店舗が遠い	→ 改善 近隣ステーション	○	○	○
時間的自由 (いつでも移動できる)	△ 台数不足	→ 改善 台数増加	○ 事前予約	→ 改善 オンライン配車	○
空間的自由 (プライベート空間)	○	○	× ドライバー同乗	× ドライバー同乗	○

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

シェアリングの普及により消費者の購買行動に変化が見られる

これらサービスが普及し、消費者は自動車を所有することなく自動車の移動価値を享受することができるようになる結果、自動車の購買行動に影響が及ぶものと考えられる。【図表 9】はパリ市で展開されているカーシェアリング事業 Autolib' の利用者アンケート結果である。

アンケート回答者のうちの約 1/3 が、自家用車を売却する、ないしは、買替えないことを検討すると回答している。実際の行動は定かではないが、安価で利便性の高いシェアリングサービスの出現により、消費者が自動車の「所有」と「利用」を分離して考える契機となったこと、ならびに、自動車の移動価値、所

⁸ カーシェアリング主要 3 社の東京都のステーション数は約 3,500 ヶ所(レンタカー大手 5 社の東京都の営業所数は約 350 ヶ所)。

有価値とそれぞれに対するコストを比較するようになったことが考えられる。このことは、自動車産業における自動車の「所有」を前提とした現在の量販型ビジネスモデルに影響を及ぼすものと考えられる。

【図表 9】パリ市のカーシェアサービスの利用者アンケート

Autolib' 概要	サービス開始1年後のアンケート結果	
● パリ市の1way(乗り捨て可)のカーシェアリング ● パリ市内に徒歩5,6分間隔でステーション配置(充電器設置) (2015年末時点で約800カ所、約2500台の電気自動車) ● 利用料金は30分ごとに9ユーロ ● 2014年末で約15万人の登録、7万人のアクティブユーザー ・ 事業黒字化済 ・ 1,000人以上の雇用を創出	自家用車所有よりも オートリブ利用の方が経済的	80%
	オートリブを利用したことにより 自家用車売却 or 買替しないことを検討	33%
	上記のうち、自家用車を 確実に売却する予定	17%

※CSA社アンケート 2012年11月13日～30日まで実施。有効回答者数2,957人

(出所) Autolib' ホームページおよび CSA 社アンケートよりみずほ銀行産業調査部作成

5. 交通ソリューションが自動車産業に与える影響の考察

消費者の購買行動に変化が生じれば企業戦略の変更を迫られよう

現在の自動車産業は、出来る限り数多くの自動車を販売して収益を稼ぐ典型的な量販型ビジネスモデルである。しかしながら、自動運転技術の進化と、シェアリングの普及により、前節で述べた消費者の購買行動に変化が生じた場合、完成車メーカーの企業戦略は大きな変更を迫られよう。更に、それと同様に大きな影響を及ぼすと考えられるのが、自動運転により自動車がその性質を変えることである。本節では、自動車の質的变化ならびに在り方の変化、および、それぞれの影響について考察する。また、それらの変化に伴う新たなビジネス機会についても触れたい。

(1) 自動車の質的变化とその影響

Google Car は自動化が最も進展した自動車の姿を表象するコンセプトのひとつ

完全自動運転の技術が確立されれば、自動車の形状や素材は大きく変化するだろう。そうした変化を想像するにあたって、新しい自動運転車のコンセプトとして 2014 年 5 月に発表された Google Car の試作車⁹を基準とし、既存車との比較を試みながら考察する(【図表 10】)。

【図表 10】Google Car v.s. 既存車

項目		Google Car	既存車
運転	認知・判断・操作	センサー、コンピュータ(AI)、電子地図	ドライバー
	地図・道路情報	クルマが取得・ルート設定	ドライバーが取得・ルート判断
動力・駆動	動力	電動	内燃機関、電動など
	ハンドル、ペダル	なし(スタート/ストップボタン)	あり
	コネクティビティ	必須	必須ではない
車体	形状	丸い(センサーの視野を拡げるため)	安全構造、空力、車室容積から決定
	前方部・バンパー	スポンジ状の素材 (Foam-like Material)	鉄鋼、樹脂
内装	座席	2人乗り	2～5人乗り
	インパネ	タッチパネル	カーナビ、インストクラスターなど

(出所) Google Self-Driving Car Project ホームページなどよりみずほ銀行産業調査部作成

⁹ 2014 年 12 月に試験用車両を公表したが、当該車両は公道走行の関連法規を遵守するため、ハンドルやペダルをバックアップとして装備している。従って、本稿では同年 5 月に発表した車両が Google のコンセプトをより表象していると判断した。

自動車産業が培った既存の技術の一部が付加価値低下や消滅すること

Google Car は、目的地を告げれば自動車が「自動で」ユーザーを運び、運転に人は介在しないことから、専ら「移動価値」を提供するツールである。従って、「体感価値」における「操縦の楽しさ」にはフォーカスされておらず、完成車メーカーが拘る「ドライビングエクスペリエンス」を向上するメカやソフトウェアの技術はその多くが不要である。

構造や形状の変化や素材置換が起こることもあり得る

また、自動車同士や障害物との衝突が起きにくい、もしくは、衝突の部位や角度が一定程度コントロール可能となれば、衝突安全性に対する要求水準は低下する。従って、自動車の構造設計、形状、使用される素材がそれぞれ変化する可能性がある。例えば、車体強度よりも軽量性が重視されれば、車体のパネル材について鉄鋼やアルミなどの金属から樹脂への置換が進むだろう。Google Car はセンサーの視野の確保を優先するために車体が丸みを帯びた構造となっており、また、人と衝突した場合の衝撃を抑えるために前方部は柔らかなスポンジ状の素材を使用していると報道されている。

自動運転と電気自動車の親和性は高い

加えて、自動車のオペレーションに極力人を介在させないという観点からは、電気自動車が主流となるだろう。エンジン車との比較では、燃料（電気）の自動補充が容易（非接触型充電も可能）で、部品点数が大幅に少なく（およそ 3 分の 1）、構造がシンプルなため補修が簡便だからだ。電気自動車が主流になれば、リチウムイオン電池やパワー半導体に対するニーズが拡大することになる。他方、内燃機関に関連するエンジンやトランスミッション等の部品やその素材の消費量は減少することが予想される。

通信・セキュリティやソフトウェアの付加価値が高まる

更に、通信ネットワークとの接続が必須となるため、通信・セキュリティ技術の重要性はより一層高まる。また、情報通信端末の普及と高機能化に伴い、カーナビのように特定用途に特化した車載情報機器は姿を消していくであろう（【図表 11】）。

【図表 11】完全自動運転により想定される自動車の質的变化

		付加価値上昇 or 増加	付加価値低下 or 消滅
運転	● ドライバーの操作が不要	● 人工知能 (AI) ● コネクティビティ (セキュリティ) ● 電子地図	● ハンドル、ペダル等 ● ドライビングエクスペリエンス技術
	● ドライバーの認知が不要	● センサー ● ソフトウェア (センサフュージョン)	● ミラー
動力・駆動	● 電動車 (BEV) になる	● モーター ● リチウムイオン電池 ● パワー半導体	● エンジン ● トランスミッション
車体	● 衝突安全性の要求水準低下	● 樹脂 ● デザイン性 (構造の自由度高い)	● 鉄 ● ガラス ● 安全構造設計技術
インパネ	● コネクテッド (クラウド) 化	● ソフトウェア (アプリケーション) ● 通信セキュリティ	● カーナビ ● カーオーディオ ● 速度計、回転速度計

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

(2) 自動車の在り方の変化とその影響

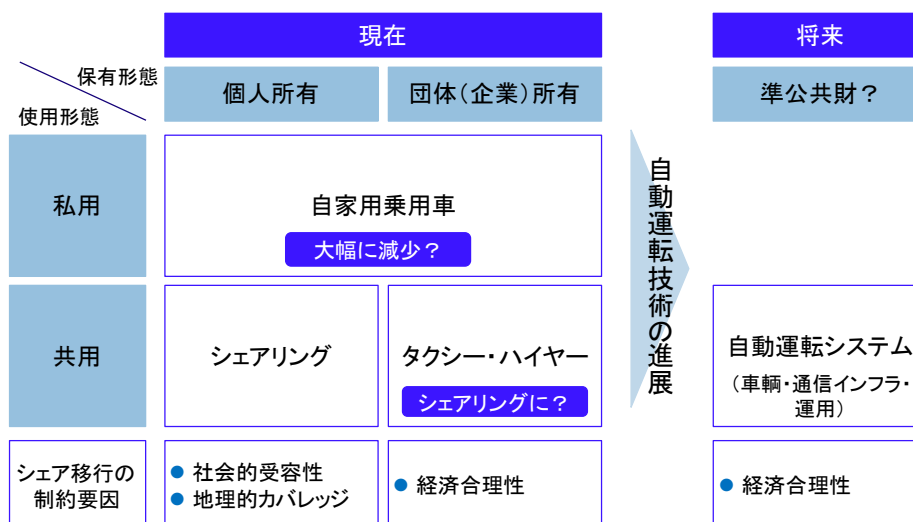
自動車の使用・保有形態が変化し、準公共財的な性質を帯びることが考えられる

次に、自動運転技術の進展によるシェアリングの普及を通じて、自動車の使用・保有形態に与える影響を整理したい。

第3節(1)にて紹介したUberに見られる個人間のカーシェアリングの進展は、自動車を「個人(又は企業など団体)が所有して私用する財」から「個人(又は団体)が所有して共用する財」へと変える動きである。今後、個人間のカーシェアリングが一層普及すれば、自家用乗用車の保有台数は大きく減少する可能性がある。また、タクシーやハイヤー事業は縮小するかもしれない。

更に、技術開発と自動運転に対する社会的な受容が進めば、自動車の在り方に大きな影響を及ぼすことになるだろう。仮に、自動運転技術が全ての自動車に実装される世界を想像すると、自動車は公共交通システムに融合し、個人や企業の所有を前提としない準公共財と位置付けられるかも知れない(【図表 12】)。準公共財となれば、自動車の保有台数は社会が必要とするモビリティを提供するための必要最小限まで減少することも考えられよう。

【図表 12】シェアリングと自動運転技術の進展が自動車の在り方に与える影響



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

自動車保有台数の減少により、国内生産台数に大きな影響が想定される

2015年3月末現在、日本では自家用乗用車は約6千万台保有されている。自動運転やカーシェアが普及すれば、保有台数は減少する可能性が高い。その台数を定量的に見積もることは難しいが、米国での影響を推計したBarclaysの試算¹⁰によれば、必要とされる自動車は現状比60%程度減少する可能性がある¹¹と指摘している。米国の場合、世帯あたりのライトビークル平均保有台数は2.0台(2013年、日本は1.1台)と複数台保有する世帯が多く¹¹、自動運転の利用による世帯あたりの保有台数削減が進みやすい。日本で必ずしも同程度の影響が生じるとは言えないが、仮にこうした保有台数の減少が起これば、生産台数にも相当の影響が及ぶものと思われる。

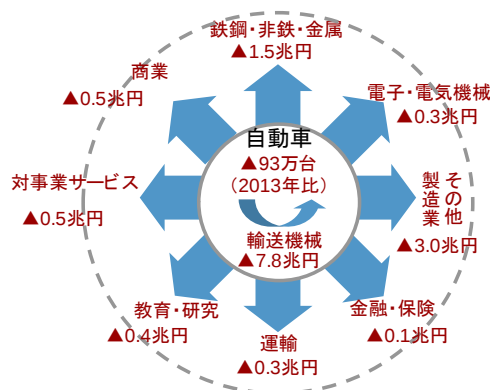
¹⁰ Barclays, *Disruptive Mobility: AV Deployment Risks and Possibilities* 20 July 2015, Brian A. Johnson

¹¹ 米国のライトビークル登録台数はWARD'S Automotive Yearbook、世帯数はU.S. Department of Commerce, Bureau of the Censusより。日本の保有台数は日本自動車工業会「世界自動車統計年報」、世帯数は総務省HP「住民基本台帳」より

自動車国内生産の減少に伴う産業全体への波及効果は大きい

【図表 13】は、仮に我が国の自動車国内生産台数が 1 割減少するとした場合の産業波及効果を試算した結果を示している。この場合、GDP は約 13 兆円、率にして 2.7% のマイナス影響が及ぶこととなる。産業別では、輸送機械、鉄鋼・非鉄・金属、その他製造業に大きな影響が生じることとなる。

【図表 13】生産台数の減少に伴う我が国の産業波及効果(試算)



(出所)一般社団法人自動車工業会資料、総務省「平成 23 年産業連関表」等よりみずほ銀行産業調査部作成

(3) 自動運転によるビジネス機会の拡大

自動運転が創り出す新たなビジネス機会

Ford Motor の CEO である Mark Fields 氏は、「世界の自動車産業の年間収入は 2.3 兆ドル。一方、大量輸送交通やカーシェアリングなどモビリティ産業は 5.4 兆ドルに上る」と述べ、モビリティ産業に大きな事業機会を見出している。

ここでは、自動運転が創り出す新しいビジネスの機会について述べる。完全自動運転には、①運転免許や運転技術のない人に自動車を所有するのと同様の移動の価値を提供する、②移動中の運転タスクから解放される、という二つの特徴がある(【図表 14】)。

自動運転は顧客層の拡大と車中の空白時間をもたらし新たなサービス提供が活発化

運転免許や運転技術のない人も自動車を所有するのと同じように移動できることから、潜在的な顧客層は従来の自動車購入層よりも拡大する。例えば、プライベート空間を保てるメリットを活かした外国人向け観光ツアーや、高齢者のショッピング用の店舗巡回サービスなどによって、ビジネスの対象となる顧客が広がる。こうしたサービスでは、日中は利用されないサラリーマン世帯の自家用車や、週末稼働しない社用車を活用できる。また、ドライバーが運転タスクから解放されるため、空白の時間が生まれる。その密閉空間における空白時間を狙った様々なビジネスが起こるだろう。例えば、インフォテイメントと呼ばれる車載ディスプレイを通じた様々なメディアや広告の配信、および、各種サービスの提供がより活発になるだろう。

【図表 14】自動運転によるビジネス機会の拡大

自動運転の特徴		ビジネス機会(例)	
①	運転技術・免許不要	顧客軸	・潜在顧客の拡大(未成年・高齢者・訪日外国人)
②	運転タスクからの解放	時間軸	・乗車している人に対するメディア配信やサービスの提供

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

自動運転車を運用することによるビジネスも想定される

また、ユーザーに対する車内でのビジネス機会に加えて、先述のモビリティサービス事業が考えられる。つまり、自動運転のシェアリングサービスの運用（予約・配車や決済などのオペレーション業務）や、自動運転車を組み込んだ都市のマルチモーダル交通のシステム設計や運用の事業化である。加えて、事故の責任がドライバーから自動車の運用者に移転することによる、自動運転向けの新しい保険サービスや、自動車が収益を生み出す資産となることから、資産運用など金融サービスの対象となる可能性もある。

ビジネスのプラットフォームを握ることも有効な手段

将来どういったビジネスが生まれ、成功するのか事前に予想することは難しい。従って、これらのビジネスのプラットフォームを握り、他者にその上で様々なビジネスを展開させて、収益の一部を収受する方法も考えられる。想定されるビジネスがサービス主体であること、自動車が共用されることを考慮すると、自動運転車そのものではなく、オペレーションシステムや情報データベースがビジネスのプラットフォームとなる可能性もある。Audi、BMW、Daimler がコンソーシアムを組んで Nokia 傘下の電子地図情報会社 HERE を買収するのは、自動運転の要素技術を獲得するという意図のみならず、そうした将来のビジネスを見据えた布石と解釈することもできる。

6. 欧米系自動車プレイヤーの取り組み

これまで、自動車産業を取り巻く環境の変化について述べたが、自動車の供給者である各プレイヤーは、環境変化を如何に認識し、どのような姿を目指し、何に取り組んでいるのか、GM、Volkswagen（“VW”）、Bosch それぞれの考え方を見ていく。

(1) GM の“A DRIVING FORCE”

GM は自動車産業が大きな変化を迎えていると認識の下、シェアリングサービスに新たなビジネスを見出そうとしている

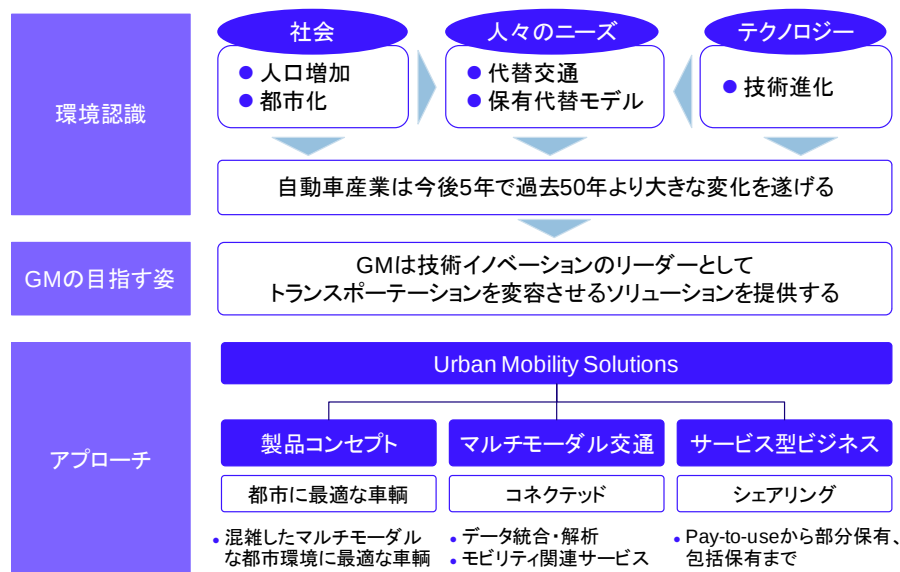
GM は 2014 年のサステナビリティ報告書（“A DRIVING FORCE”）において、「自動車産業は今後 5 年で、過去 50 年より大きな変化を迎える」と言及しており、自らが「トランスポーター（輸送）を変容させるソリューションを提供する」とのビジョンを示している（【図表 15】）。

こうしたビジョンの下、GM は都市交通における様々な課題への解決策を導き出そうとしている。そのアプローチは、自動車という製品を供給する立場として、都市のマルチモーダル交通に適した自動車を開発すること、同時に、シェアリングなどサービス型の新たなビジネスを創造するというものである。

例えばシェアリングについては、米国、欧州、中国において、社内や大学などでの自転車や自動車を用いた小規模な実験に始まり、2016 年にはシェアリングサービスのベンチャー企業 Lyft 社への 5 億ドルの出資や、Sidecar 社の買収を発表した。更には、自社のシェアリングサービスブランド“Maven”を立ち上げて、同事業に本格参入した（【図表 16】）。

一方、マルチモーダル交通について言及してはいるものの、それに適した自動車の開発ということを除いては、現時点で具体的な取り組みは公表されていない。

【図表 15】GM が志向する都市交通のイノベーション



(出所)GM サステナビリティレポートよりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 16】GM のシェアリングビジネスへの取り組み

時期	概要	詳細
2015年	マンション居住者向けカーシェアリング	タイムズスクエアでのマンション居住者向けカーシェアリングプログラム。賃料に月3時間を上限とするシェアリング費用が含まれる
2016年	シェアリングサービスLyft社と提携	Lyft社に5億ドルを出資、取締役1名派遣予定。GMの自動運転技術とLyftのシェアリングサービスを組み合わせる方針
2016年	シェアリングサービスSidecar社を買収	配車・シェアリングサービスのSidecar社を買収
2016年	シェアリングサービスブランド「Maven」設立	スマホが鍵代わりになる車輛を開発し、ミシガン州アナーバーに21台のシェアカーを投入

(出所)GM サステナビリティレポートよりみずほ銀行産業調査部作成

(2) VW の“moving progress”

VW も自動車は歴史的な転換点に差し掛かっているとの認識で、デジタル化に対応した取り組みを進める

VW も GM と同様に「自動車はその歴史上最も大きな転換点に差し掛かっている」と認識している。Wintercorn 元社長は、こうした変化の背景として、デジタル化が産業革命と同様の激しさで人々の生活を変えていることを指摘している。斯かる認識の下、「我々はデジタルとモビリティの世界を統合する」と宣言している。これは、製品コンセプトのみならず製造工程など自動車事業のあらゆる場面でデジタル技術を活用するということ、ならびに、デジタル技術を自動車によるモビリティの課題解決に役立てようとするものである。

こうした“moving progress”と称する取り組みの基本的な考え方は、デジタル技術を活用して自動車の機能を向上していくこと、そして、自動車がネットワークの一端を担い、車輛からのプローブデータを集積・分析することにより都市の交通流を最適化するというものである。また、カーシェアなどのモビリティサービスにも事業の可能性を見出している(【図表 17】)。

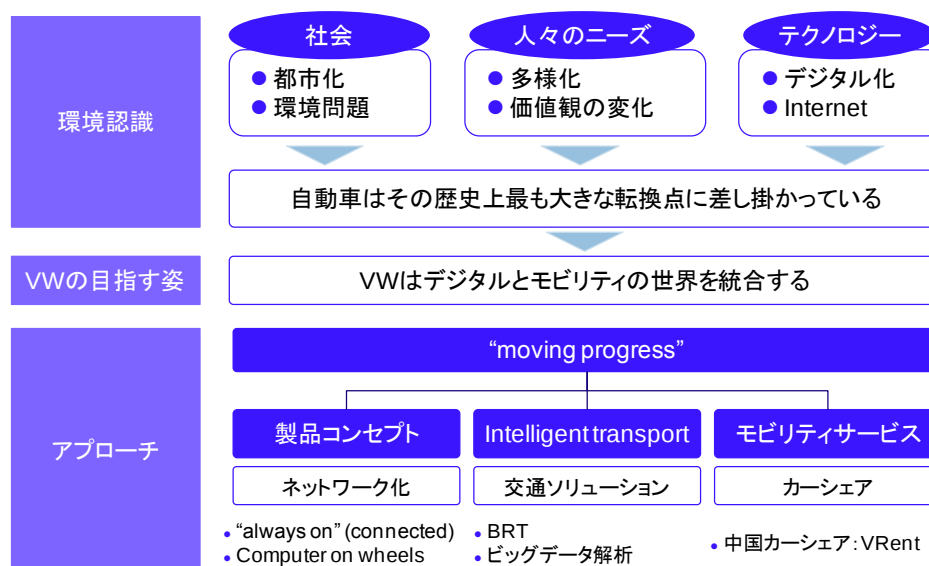
都市部における
シェアリングサー
ビスや新たな交
通モードの運用
に取り組んでいる

VW はシェアリングの取り組みとして、中国にて“VRent”と称する法人向けカーシェアリング事業を展開している。高層ビルの地下駐車場の一角を活用してシェアカーを提供し、契約法人がカンパニーカーとして活用できるほか、その法人に勤務する従業員は自動車が稼働しない休日に借受けることができる。中国における自動車販売台数首位の VW が、販売増加には逆効果となるシェアリングサービスを実施していることは注目に値する。

一方、都市交通のソリューションとして、商用車子会社の Scania は、メキシコシティにおいて BRT (Bus Rapid Transit) と呼ばれる専用道路上で連結バスを運行する新しい交通モードの運用に協力している。同社は連結バスの提供のみならず、駐車場の設計やドライバー教育、運行システムの運用サポートなどのサービスも手掛けており、85 万人／日の大量輸送を実現している。

VW は“Intelligent transport”を実現すると標榜しているが、これまでのところ、自動車単体の機能進化、シェアリング、および、新交通モードの運用に取り組んでいるものの、都市全体の交通モードを連携して最適運用するマルチモーダル交通への取り組みは発表されていない。

【図表 17】 VW の次世代モビリティのコンセプト



(出所) VW 社「moving progress」よりみずほ銀行産業調査部作成

モビリティサービ
ス事業に将来の
ビジネスチャン
スを見出している

上記 2 社に共通することは、自動車産業は近い将来劇的な変化を迎えると認識していることである。そして、シェアリングなどモビリティサービスの提供に新たなビジネスチャンスを見出して事業展開している。これは、都市において一人ひとりが移動手段として自動車を所有する世界が、将来的に浸食されていくとの考えに基づいているものと思われる。

(3) Bosch の“Simply. Connected”

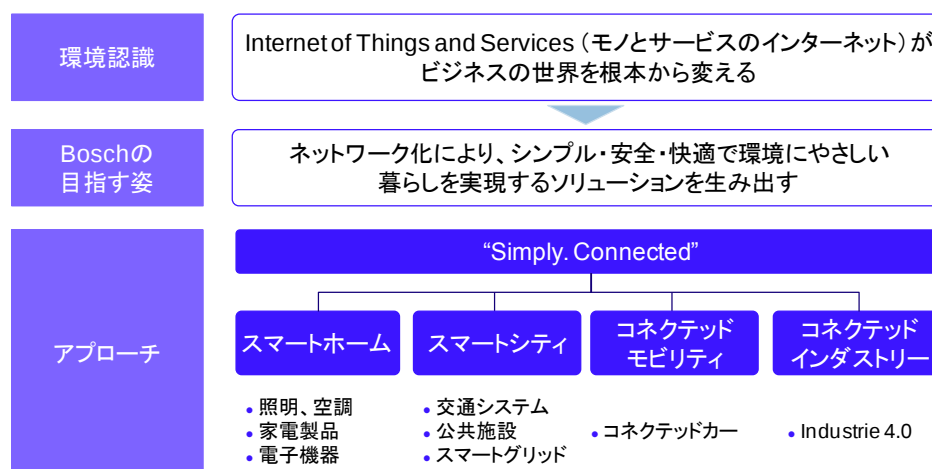
Bosch はビジネスモデルの転換が必要との認識の下、ネットワーク化を鍵に自社製品・サービスを再定義している

Bosch は売上のおよそ 2/3 を占める「モビリティソリューションズ」(自動車部品)の他、「産業機器」(機械制御技術、包装技術)、「消費財」(家電、電動工具)、「エネルギー・建築」の 4 つの事業部門により構成される。

Bosch は「モノとサービスのインターネットがビジネスの世界を根本から変える」として、モノの提供のみならず、モノをインターネットに接続し、サービスを附加してソリューションを提供するビジネスモデルに転換するとの方針を打ち立て、2011 年頃から IoT (Internet of Things) 分野に注力してきた。現在はその方針を引継ぎ、“Simply. Connected”と称する戦略の下、「スマートシティ」、「スマートホーム」、「コネクテッドモビリティ」、「コネクテッドインダストリー」の 4 分野をイノベーションのドメインとして、「ネットワーク化」を鍵に自社の製品・サービスを再定義している(【図表 18】)。

モビリティの領域では、自動車のコネクテッド化関連の部品、ソフトウェア、クラウド技術、プラットフォームの開発と、スマートシティを構成する交通システムとしてマルチモーダル交通に注力している。後者は 3 節で紹介した“Stuttgart Services”の他、様々な実証実験やビジネス化に向けた取り組みを行っている(【図表 19】)。

【図表 18】 Bosch の Simply. Connected のアプローチ



(出所) Bosch 社プレスリリースよりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 19】 Bosch のモビリティ関連の取り組み

プロジェクト	カテゴリ	概要
“Stuttgart Services”	マルチモーダル接続プラットフォーム提供	複数の交通モードをシームレスに利用するプラットフォーム構築。詳細3項参照
“Monaco 3.0”	マルチモーダル接続プラットフォーム提供	モナコの市民・観光客向けアプリ。交通機関や駐車場の運行情報、ごみ収集など公共サービスの情報を提供
“Hubject”	EV充電ネットワーク接続プラットフォーム提供	ドイツ国内の電気自動車用の充電ステーションをネットワーク化する接続プラットフォームを構築
アクティブ駐車場管理	マルチモーダル交通の円滑化	シュトゥットガルト市内の鉄道駅のパーク＆ライド用駐車場管理システム。空きスロットをユーザーに通知し乗換を円滑化

(出所) Bosch 社プレスリリースよりみずほ銀行産業調査部作成

ネットワーク化のためのサービス、ネットワークを活用したソリューション提供に将来のビジネスチャンスを見出している

ビジネスの世界が根本から変わるという Bosch の認識は、GM、VW の自動車産業に対する見方と共通している。しかしながら、Bosch は自動車に留まらず、住宅、公共施設、交通システム、電力供給システムや、“Industrie 4.0”の活動を通じて生産ラインおよびバリューチェーン全体のネットワーク化を担うと標榜している。これらの領域において、自社が得意とする自動車のコネクテッド化技術や、コネクテッドカーのネットワークを活用した交通システム事業を主力に据え、その他様々なモノがインターネットに接続するプラットフォームを構築し、ネットワーク化のためのサービス、および、ネットワークを活用したソリューションの提供にビジネスチャンスを見出していると考えられる。

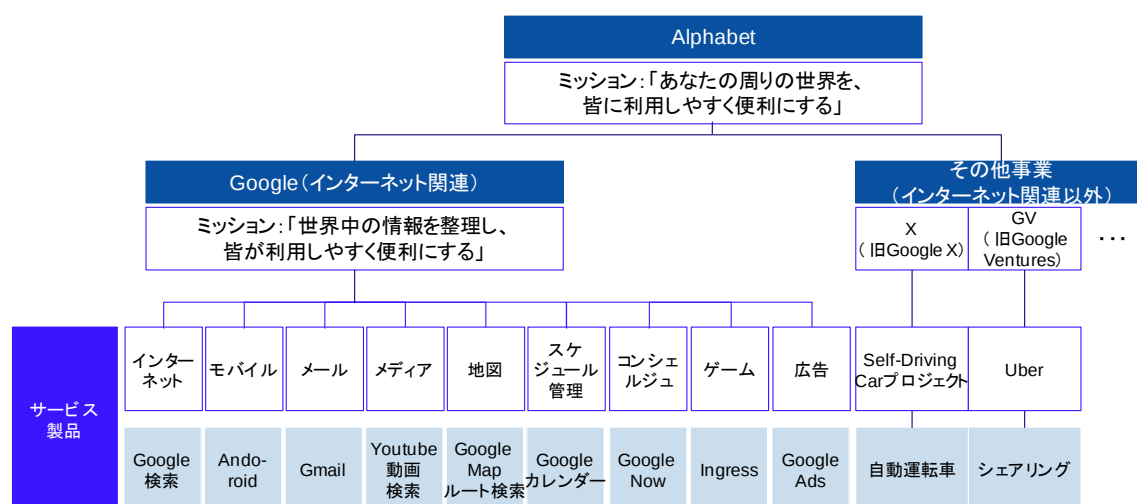
7. 他産業からの新規参入者 ―Google の脅威

自動運転技術の開発は、自動車業界のみならず IT 企業やベンチャー企業も名乗りを上げている。Google は完全自動運転の開発を進める代表的な企業であるが、本節では Google のモビリティに対する思想に迫りたい。

(1) Google の自動運転、シェアリングへの取り組み

Google は 2015 年 8 月より持株会社制に移行し、持株会社 Alphabet の下、インターネット関連事業(検索、広告、マップ等)を行う Google と、その他の事業を行う別会社に再編されている(【図表 20】)。Google 以外の事業にはベンチャー投資を行う GV(旧 Google Ventures)や自動運転プロジェクトを行う X(旧 Google X)などがある。本稿ではこれらはすべて Google の取り組みとして取扱うこととする。

【図表 20】 Google の事業概観



(出所) Google 社ホームページよりみずほ銀行産業調査部作成

Google の自動運転のビジョンは「誰もが楽に安全に出掛けられる世界」

Google の自動運転プロジェクトのホームページでは、将来自動運転が実現すると、「誰もが楽に安全に出掛けられる世界」、すなわち、交通弱者を含めた全ての人が運転のタスクから解放され、車内で好きなことをしながら、事故なく

安全に移動できる世界が実現すると謳っている。これは、Alphabet が掲げる「あなたの周りの世界を利用しやすく便利にする」というコーポレートミッションを、モビリティという文脈で具体化したものと言える。自動運転がもたらす利便性を具体的に示すことで、自動運転の社会的受容性を高めることを狙っていると思われる。

Google は完全自動運転の開発を進めるとともに、シェアリング事業にも出資

Google は 2009 年より自動運転の開発に取り組んでおり、2017 年頃を目処に完全自動運転の実用化を目指している。試験走行距離は 2015 年 11 月時点で累計 130 万マイルを超えている。

また、Google はシェアリングへの取り組みとして、GV を通じて Uber に出資している。将来的に Google の自動運転と Uber のシェアリングを組み合わせることも考えられる。その際には、ユーザーに利用料を課金するのではなく、例えば車内広告の出稿者や、自動運転車の移動情報を利用したい企業がコストを負担するビジネスモデルを展開する可能性もある。

(2) 一人ひとりの移動ニーズを把握しコントロールする Google

個人情報の収集や人流制御が可能なサービスを提供

Google は、「世の中の情報を整理し、利用しやすく便利にする」というミッションの下、個人情報を含む世の中の様々な情報を収集・整理している。例えば、スマートフォン上でのコンシェルジュサービスである Google Now は、その他の自社が提供するサービスから得られる、ユーザーの位置情報、検索履歴、メールの内容、スケジュールなどの情報を統合し、ユーザーのニーズや置かれた状況に応じてカスタマイズされた情報を還元している。つまり、Google は個人のあらゆる行動や嗜好等に関する情報を、様々なサービスを通じて収集し、ユーザー単位で統合、整理してビジネスに活用している。

Google は人々のモビリティを能動的にコントロールすることまで考えている

また、Google は Google Map 上で最適な移動経路や移動モードを示すルート検索サービスを提供し、個人の移動の仕方に影響を与えている。更には、複数の人間の移動の仕方をより能動的にコントロールするサービスも提供している。Ingress は位置情報を活用した陣取りゲームアプリで、ゲーム参加者は 2 陣営に分かれてポータルと呼ばれる拠点を奪い合う。ポータルは実在する建築物と紐付けられており、陣取りのためにはその建築物の所在地に行く必要がある。実際、岩手県などの自治体や、ローソンなどの企業が Ingress をプロモーションに活用している（【図表 21】）。このポータルの設定次第で、Google はゲーム参加者を意図する場所に能動的に誘導することが可能である。

【図表 21】 Google Now と Ingress

Google Now	コンシェルジュサービス	● Android、iPhone向けのバーチャルアシスタント ● スマホの位置情報や検索履歴、メールの内容、カレンダーのスケジュールなどを元に天気、ルート案内、宅配便の配達状況などユーザーに必要な情報を提供する ● 2012年より提供開始
Ingress	位置情報を活用したゲーム	● Android、iPhone向けの位置情報を活用したゲーム。世界200か国1400万ダウンロード以上（2016年2月） ● 実在の建築物を活用した陣取りゲームであり、陣取りを行うためには実際に現地に行くことが必要であり、自治体や企業がタイアップしてプロモーションに活用する例も。 ● Googleの社内ベンチャーから生まれ、2012年より運用開始。2015年に独立したが、依然Googleが大株主

（出所）Google 社ホームページよりみずほ銀行産業調査部作成

移動ニーズの把握、コントロールまで踏み込む Google が自動車産業のパラダイムを変える可能性

Google と自動車産業のモビリティを巡る考え方の端的な違い、それは一人ひとりの移動ニーズを、肌理細やかに把握しコントロールできるものと捉えるか、所与のものと捉えるかという点である。Google は、前者の考え方に立ち、各種サービスを通じて収集可能な個人に纏わる多様かつ膨大な情報を基に、一人ひとりの移動ニーズを肌理細やかに把握し、移動をコントロールすることさえ可能としている。いわば、移動ニーズを創出できる立ち位置にある。これに対し、自動車産業の取り組みは、移動ニーズを所与として、そのニーズを充足する方法に焦点が絞られている。

このように、モビリティについて自動車業界とは全く異なる思想を持つプレイヤーが、自動運転を通じて参入しつつある。彼らが生み出す発想は、自動車産業のパラダイムを変えるかもしれない。

8. ビジネスの機会を獲得するために考えるべきこと

自動車の普及拡大に伴い社会的費用が深刻さを増す中、交通ソリューションの進展により、消費者は自動車の「所有」と「利用」を切り離しつつある。その結果、現在の自動車量販型のビジネスモデルが維持できなくなる可能性がある一方、新たなビジネス機会が生まれてくる。

欧米完成車メーカーは経営トップが事業領域の拡大を牽引

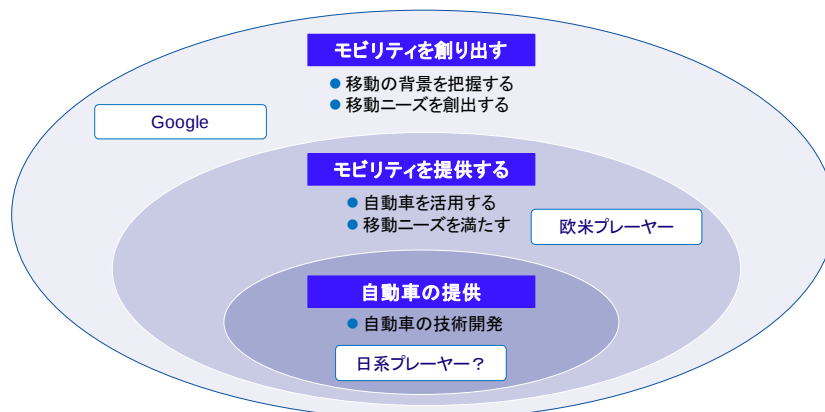
欧米プレイヤーは、こうした自動車産業を取り巻く環境やユーザーニーズの変化を認識し、経営トップ自らがモビリティをキーワードに事業領域を拡大する必要性を説いている。シェアリング、マルチモーダル交通といった交通ソリューションや、ネットワーク化のためのサービス事業など、「モビリティを提供すること」にビジネス機会を見出し、事業展開しつつある。

IT 企業やベンチャーが新しい発想で事業化に挑戦している

他方、Google に代表される IT 企業は、自動車によるモビリティの在り方を変えようと、発想力豊かに新しいサービスの事業化に挑戦している。Google は Uber などへの出資のみならず、自動運転の開発に加え、自社のインターネット上のサービスプラットフォームを活用して、「モビリティを創り出す」ことにまでその影響力を及ぼしつつある。

このような環境下、日本の自動車産業の主要プレイヤーにも、量販型ビジネスモデルに安住して欧米企業の後塵を拝することのないよう、新しい事業領域を開拓していく積極性が求められている（【図表 22】）。

【図表 22】各プレイヤーのモビリティにおける立ち位置



（出所）みずほ銀行産業調査部作成

(1) 日本におけるモビリティに関する取り組み

日本政府もモビリティに関連した政策的支援を実施

日本政府は、新産業創出を後押しする観点から、モビリティに関する実証実験の支援や国家戦略特区の指定を実施している。以下で2つの取り組みを紹介したい。

①『日本再興戦略』改訂 2015」にもとづく取り組み

『日本再興戦略』改訂 2015」では自動運転への取り組みに幅広く言及

『日本再興戦略』改訂 2015」(2015 年 6 月閣議決定)における「近未来技術実証の推進」のため、同年 10 月に「完全自動走行に向けた国家戦略特区プロジェクト」が発表されている。ここで日本政府は完全自動運転を見据えた環境整備の推進を掲げている。

同戦略の鍵となる施策のひとつとして、2020 年に向けた3つの重点政策分野(技術・ソリューション、訪日観光客、対日直接投資)において、6つのプロジェクトからなる「改革 2020」プロジェクトを掲げた。そのひとつに「次世代都市交通システム・自動走行の活用」が採り上げられている(【図表 23】)。

【図表 23】「改革 2020」プロジェクト 1: 次世代都市交通システム・自動走行の活用

	2020年ショーケース化	取組内容
①次世代都市交通システム (ART: Advanced Rapid Transit)	東京五輪で都心と臨海副都心とを結ぶ交通システムARTを社会実装し関係者や観光客の輸送	BRTに対して自動走行の技術を取り入れる
②高齢者等の移動手段	自動走行技術を活用した高齢者等の移動手段の確保	最寄駅等と最終目的地の「ラストワンマイル」において、専用道での自動走行を活用
③隊列走行の実現	自動走行技術を活用した隊列走行の実現	高速道路等で先導トラックに後続トラックを電子連結等させる技術の確立

(出所) 日本経済再生本部資料よりみずほ銀行産業調査部作成

実証実験に係る環境整備と実行に注力

また、完全自動走行に向けた推進手法として、特区等において公道実証実験を行える環境を整備するとともに、東日本大震災の被災地を含む災害危険区域においては、公道以外も含めた実証実験を行うことも視野に入れている。

これを受けて、2015 年 10 月、日本政府はロボットタクシー(自動運転技術開発を手掛けるベンチャー企業 ZMP とインターネットサービス企業 DeNA の合弁会社)と協働して「3つの実証プロジェクト」を2015年度内目処に行うことを発表した(【図表 24】)。

【図表 24】「3つの実証プロジェクト」概要

申請主体	実施地域	実証実験内容
① 神奈川県	藤沢市など湘南エリア	買い物支援の実証実験 ・約3kmの道路において住民約50名をロボットタクシーで移送 ・大手スーパーと連携、買い物支援などを実施
② 仙台市	荒浜地区 (東日本大震災時の津波被災地域)	災害危険区域における実証実験 ・地区内の道路や小学校校庭内でレベル4の実証を実施 ・東北大と連携、復興に向けたまちづくりや災害発生時の緊急対応にも貢献
③ 愛知県	名古屋市	既往実証を踏まえた高度な実証実験 ・2015年春に行われた一般道路での実証結果*を踏まえた、3Dセンサーなどを用いた一層高度な実証実験 *名古屋市で実施、名古屋大学、ZMP、アイサンテクノロジー等が参画

(出所) 内閣府、ロボットタクシー株式会社公表資料よりみずほ銀行産業調査部作成

日本政府は、完全自動運転の実用化に向けた環境整備、国内法制度の検討に加えて、完全自動走行に係る国際的な法制度の合意形成の場に積極的に参加し、動向を把握していくとしている（「官民 ITS 構想・ロードマップ」）。

②国家戦略特区によるライドシェアへの取り組み

交通空白地の
拡がり地域振興
の妨げに

一方、過疎地域においてライドシェアへの取り組みが始められている。我が国の過疎地域においては、採算悪化に伴う公共交通機関（鉄道・バス・タクシー）の撤退による「交通空白地」が発生している。

交通空白地となると、自動車を運転できない住民は日常生活に支障を来す。また、観光客など域外からの来訪者の流入が減少する。厳しい財政上の制約に直面している地方自治体が交通手段提供の責を負うことは難しく、地域の地盤沈下が進行する。

政府の後押しを
受けて自家用車
ライドシェア導入
への取り組みが
進む

この課題の解決策として、交通空白地における自家用車ライドシェアが期待されている。しかしながら、現状、ライドシェアをはじめとする、自家用車による有償の旅客運送に係る現行の法規制¹²は、事業者による運用が前提となっているため、国家戦略特区を活用した規制緩和が求められている。2015年には京都府京丹後市、兵庫県養父市などが、ライドシェア実現に向けて具体的な提案を実施している。

また、2015年10月の国家戦略特別区域諮問会議において、安倍首相から過疎地等での観光客の交通手段として、自家用車の活用を拡大する方向性が示されており¹³、取り組みの本格化が期待される。

実証実験や国家
戦略特区での挑
戦は新しいアイデ
アの事業化に有
益

以上概観した通り、政府が支援する実証実験や国家戦略特区での取り組みは、一人ひとりが自動車を所有することを前提とする制度の非効率や不自由を解消するという、社会的ニーズに根差したものである。これらのニーズを充足するために実証実験等に挑戦することを通じて、新しいアイデアを事業化する際に役立つノウハウを蓄積することも出来よう。

一方で、経営資源と技術を豊富に擁しているはずの日系完成車メーカーや大手サプライヤーは、いずれのプロジェクトにおいても、主導的な役割を担うことなく、影が薄いのが現状である。

(2) 日本の自動車産業における主要プレーヤーに求められること

日系完成車メー
カーの自動運転
関連の技術蓄積
は進んでいる

日系完成車メーカーも自動運転の技術開発を加速させている。2015年にはトヨタ、日産、ホンダが国内の公道上で、一般車輦が混在する環境下での自動運転実験に踏み切っている。また、トヨタは自動運転の要素技術となる人工知能について、マサチューセッツ工科大学、スタンフォード大学と連携研究センターを設立するとともに、シリコンバレーに Toyota Research Institute 社を設立¹⁴するなど、外部も活用した取り組みを進めている。

¹² 例えば、道路運送法第79条には「自家用有償旅客運送を行おうとする者は、国土交通大臣の行う登録を受けなければならない」とされ、登録の拒否要件として「申請者がその申請に係る自家用有償旅客運送に必要なと認められる輸送施設の保有、運転者の確保、自家用有償旅客運送自動車の運行管理の体制の整備その他の輸送の安全及び旅客の利便の確保のために必要な国土交通省令で定める措置を講ずると認められないとき」（同法第79条の4第1項6号）とある。

¹³ 平成27年10月20日「第16回国家戦略特別区域諮問会議」議事要旨より引用。

¹⁴ CEOには設立に先立ってトヨタ自動車に招聘されていたギル・プラット氏が就任した。同氏は DARPA Robotics Challenge（米国防総省の国防高等研究計画局（DARPA）が主催する災害救助用のロボット競技大会）のプロジェクトマネージャーを務めた著名なロボット研究者。

イノベーションの
ジレンマが日系
企業の消極性の
背景か

こうした技術開発のための取り組みを進める一方で、日本の完成車メーカーや大手サプライヤーがモビリティに関連する新事業創出に必ずしも積極的とは言えないのは何故だろうか。

まず考えられるのは、「イノベーションのジレンマ」である。すなわち、これらの新しいモビリティの提案には、一人ひとりが自動車を所有しないとの前提が置かれている。それが、既存の量販型ビジネスモデルを突き崩す可能性があるため、消極的になっていることが考えられる。

加えて、新しいモビリティに関連する事業がいつ本格的に立ち上がるのか不透明だということも消極姿勢の理由と考えられる。確かに、ICTを中心とする技術の進展と自動車がもたらす社会的費用の増加、またユーザーニーズの変化が複雑に絡み合う中、新しいモビリティを巡って、いつどこにどのような事業機会が出現するのか、見通すことは極めて難しい。

しかし、一人ひとりが自動車を所有する世界を維持しようとしても、その社会的費用が増嵩すれば、負担を解消して欲しいとの社会的要請は高まる。そして、いずれ誰かが、社会にとって負荷の低い新しいモビリティを提案するだろう。そうであるならば、変化に伴う痛みを和らげつつ、新たに生まれるビジネス機会を積極的に取り込んでいくことこそが、我が国の自動車産業に求められることではないだろうか。

新たな事業機会
の発掘には、迅速な行動と挑戦
を繰り返すアプローチが必要

また、精緻な市場予測や事業性評価、戦略構築ができないことを不作為の理由とすることは許されない。IT企業や欧米完成車メーカーが取り組んでいるように、新しいモビリティを巡る事業機会を獲得する競争においては、日系企業にも、着想から実行までのリードタイムを短縮し、数多く回転させるベンチャー企業的な挑戦が求められよう。

日系完成車メーカーは、これまで類稀なオペレーション・エクセレンスで極めて強い競争優位性を構築してきた。だが一方で、その強みが硬直的な組織や変化を避ける企業文化を醸成してきた面も否定できない。確かに、一銭単位の原価低減を追求する企業風土と、数多く失敗して損失を出しながら事業化に挑戦するベンチャースピリットとの相性は、必ずしも親和的ではないだろう。

求められるのは、
経営トップのコミットメント、気概と
失敗を恐れぬチャレンジ精神

新規事業創出という、既存の自動車事業と異質な活動を同じ社内に取り込むためには、経営トップの強いコミットメントとインセンティブ付けが必要である。あるいは、コーポレートベンチャーや他社とのアライアンスのように、組織を切り分けて新規事業に取り組むことも一案であろう。

足下、日本の自動車産業の主要プレーヤーは、好調な北米市場と円安の追い風を受け、良好な業績を上げており、財務的な投資余力は高まっている。このような時こそ、日本の完成車メーカーや大手サプライヤーには、既存のパラダイムに安住せず、新しく生まれる事業機会を積極的に取り込む気概と失敗を恐れないチャレンジ精神を発揮することが求められよう。

みずほ銀行産業調査部

自動車・機械チーム 蜂谷 勝之

斉藤 智美

tomomi.a.saitou@mizuho-bk.co.jp

© 2016 株式会社みずほ銀行・みずほ情報総研株式会社・みずほ総合研究所株式会社

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊社が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊社はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取り扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊社の書面による許可なくして再配布することを禁じます。