

自動車産業の未来

デジタルソリューションがアジア太平洋地域の自動車産業にもたらす変革

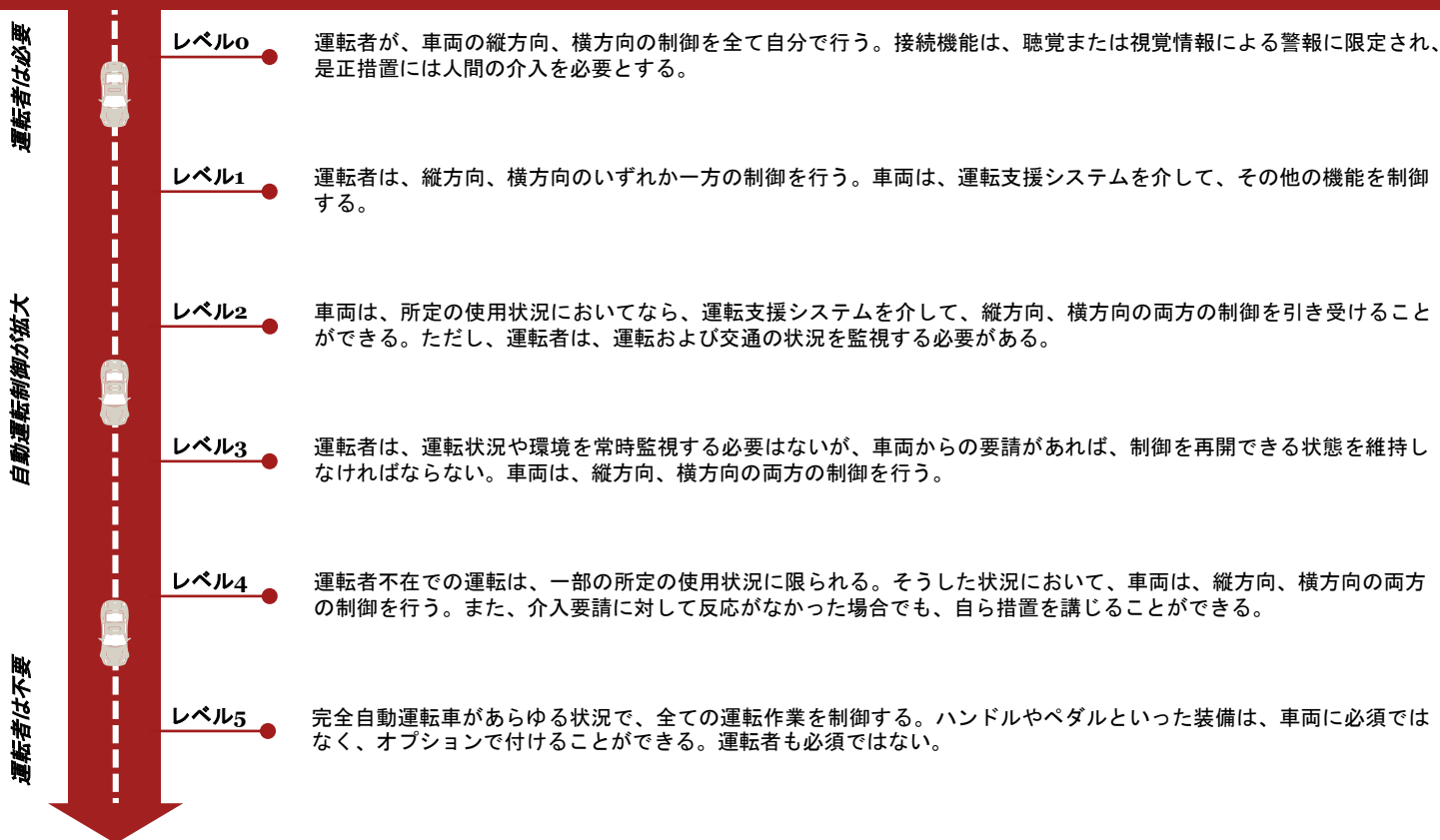
本レポートは、
Orange Business
Servicesの委託を受けて作成されたものです。

2018年10月

自動車部門におけるデジタル化の動向を考察するに当たり、本レポートでは、車両の生産や販売に影響を与える技術ではなく、自動車自体へのデジタルソリューションの採用に焦点を当てる。本レポートでは、デジタル技術が今日の自動車をどのようにして変革し、未来のコネクテッドカーへと生まれ変わらせ、より高度なパーソナライゼーション、安全性、快適性を利用者に提供する完全自動運転システムへと進化していくのかについて考察する。

本レポートにおいて、コネクテッドカーとは、センサーや無線接続ネットワークを介して信号を共有することにより、車載機器、他の車両、歩行者、交通インフラなど、物理的環境を構成する他の要素を感知したり、他の要素と通信したりできる乗用車（自家用車、タクシーなど）と定義する。本レポートでは、コネクテッド交通の商業的応用、ならびに、バスや都市鉄道システムなど他の形態の公共交通機関における技術の採用については取りあげない。

業界での慣例的な考え方（SAE International）によれば、コネクテッドカーは、運転に必要な人間／機械による制御の程度および性質に基づいて、以下に示す通り、様々なレベルに分類できる¹。



コネクテッドカーの状況を理解する



グローバル市場全体における乗用車へのデジタル技術の採用が増加しており、自動車メーカーは、競争の激しい市場で差別化を図るため、新たなソリューションの投入に努めている。自動車の計器パネルやオーディオシステムなど、従来機能の多くは、既にデジタル化されている。OEM（相手先商標製品製造会社）各社は、スマートデバイス・ミラーリング・システム（Apple CarPlay、Android Autoなど）や安全センサーなどの新たなソリューションの提供を加速させており、ハイエンドモデルの自動車では、こうしたソリューションが標準機能となりつつある。このようなデジタル化に向けた競争は今後も激化すると予想され、アジア太平洋（APAC）地域内を含む、世界の自動車産業に広範囲にわたる影響を及ぼすと考えられる。今後数十年の間には、より高度な自動運転ソリューションが登場するとともに、非従来型のデジタル技術企業が、自動車メーカーのパートナーまたは競争相手として、その存在感を増すと考えられる²。

将来的には、消費者ニーズや人口構成、アーバンモビリティ（都市部における移動性）のトレンドの変化など、多様な要因によって、APAC地域におけるコネクテッドカー・ソリューションの採用が進むと考えられる。



APAC地域におけるコネクテッドモビリティの推進要因

所有コストの上昇が、先進国で新たな形のモビリティを拡大させている

APAC地域の先進国においては、通勤者の自家用車離れが進んでいる。優れた公共交通インフラの整備、自家用車の所有コスト（燃料、駐車場、整備費用を含む）の上昇、各国政府が推進する政策などによって、多くの人々にとって、自家用車を所有するインセンティブが低下しつつあるためである。したがって、今後は、これらの市場でのコネクテッドカーの採用にあたっては、カーシェアリングやライドヘイリング・サービス（配車サービス）など、新たな形のモビリティにおけるコスト効率や利用者のエクスペリエンスの向上が重視されるだろう。PwCの試算によると、全自動運転車の導入によって、共同輸送利用時の1キロメートル当たりの平均コストは、現在のコストの50%未満にまで減少する可能性がある。したがって、自動運転車の登場は、所有型の自家用車から、「オンデマンド型モビリティ（on-demand mobility）」への移行を推進すると予想される。電気自動車も自動運転車（レベル4および5）と並行して開発が進められ、これら二つの技術は互いに相性が良いことが明らかになってくるであろう。電気駆動方式は、オンデマンド型モビリティの可能性を最大限に開花させる上で好都合であり、人間が介在しなくてもシームレスに充電を行う自動運転型ロボタクシーが現実のものとなる可能性もある。一方、各国政府も、自動運転技術の採用によって車両の利用が増加するというシナリオには警戒心を抱いている。そのため、二酸化炭素排出量への影響を最小限に抑える電気自動車に注目しているのである³。

人口構成の変化に伴う技術採用の必要性の高まり

日本、シンガポール、韓国、香港など、APAC地域の先進国では、2050年までに高齢者人口の割合が著しく増加し、その割合は、大半の新興国よりもはるかに高いレベルに達すると予想されている。高齢者が関係する事故件数の増加に対して日本政府は懸念を高めている。今後数十年のうちに労働年齢人口の減少という課題に直面する日本は、現在、その解決策のひとつとして、自動運転技術を重視する計画であり、農村地域において、自動運転による高齢者グループの輸送に関する試験に着手した。自動車メーカーも、安全性を高めるソリューションの導入を主導している。2016年に日本国内で販売された車両のうち50%以上には、既に、ブレーキを作動させて衝突を回避する自動運転システムが装備されている。その割合は、欧州の24%、米国の9%よりはるかに高い。



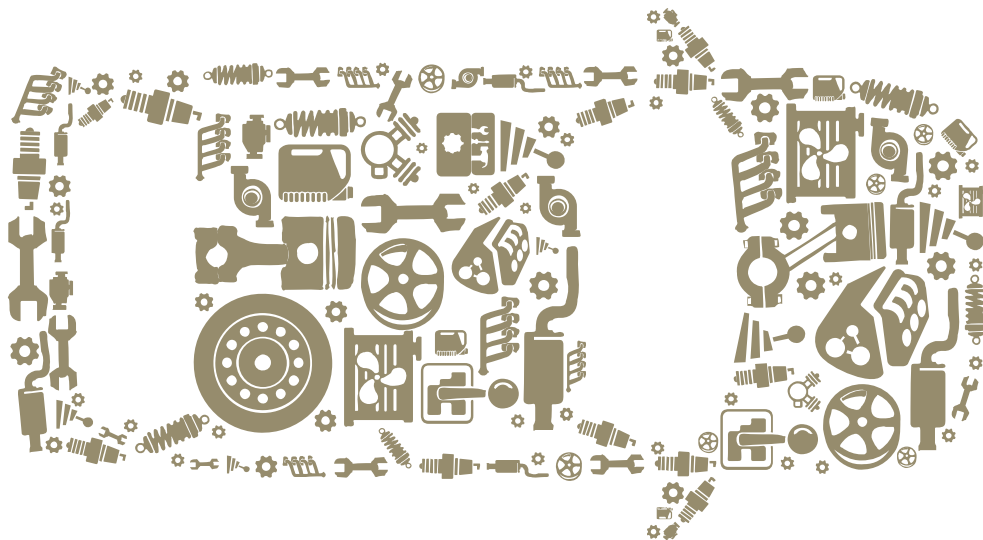
APAC地域におけるコネクテッドモビリティの推進要因

新興国における豊かな人々の増加が車内のコネクティビティへの需要を推進

APAC地域の発展途上国における新技術の採用は、ますます豊かになりつつある中流層の増加と、デジタルに精通した若い消費者によって牽引される。これらの人々は、移動中のコネクティビティと各種サービスへのアクセス向上を通じて、運転時のエクスペリエンスの向上を求めている。例えば、中国は、高級車購入者の年齢層が世界的に最も低い国の一つであるが、これらの若い購入者は、新たなデジタル技術の採用に高い意欲を示している。中国の高級車購入者の平均年齢が約37才であるのに対し、米国は54才である。グローバル調査によると、中国の消費者の65%がコネクテッドカー・ソリューションの採用に意欲を示しており、その割合は欧州の40%、北米の32%よりはるかに高い。別の調査では、中国の回答者の50%以上が、コネクテッドカーの購入（主として交通安全監視、車両状態監視、インタラクティブエンターテインメントといったソリューション）のためであれば、さらに20%の金額を支払ってもよいと回答している。デジタルソリューションの受容率がこのように高いことから、自動車メーカーとしては、マーケットシェアを失わないように、次々と新たなデジタルソリューションを投入していくことが必要不可欠となっている⁵。

アーバンモビリティに対する懸念が新興国のデジタル化を促進

最後に、都心部での交通渋滞の激化に加えて、交通安全に対する懸念の高まりから、APAC地域の各国政府は、モビリティの代替オプションの模索に力を入れるとともに、車両（さらには、より広範な交通インフラ）へのデジタル技術の装備強化を図っている。推定値によると、APAC地域では、毎年、700,000人以上が交通事故関連で死亡していると推定される。さらに、最近の研究によると、今後20年間に交通事故関連の死者数と負傷者数が50%減少すれば、当該地域の主要発展途上国の一人当たりGDPは大幅に増加する可能性がある（タイ22%、中国15%、インド14%、フィリピン7%）ことが明らかになっている。このような状況を踏まえ、中国政府は、交通事故を30%削減するという目標を発表した。目標は、自動車販売台数に占める「部分的な自動運転」車の割合を2020年までに50%に上げるとともに、「高度な自動運転」車の割合を2025年までに15%にすることによって達成する計画である⁶。



コネクテッドカー・ソリューションの採用

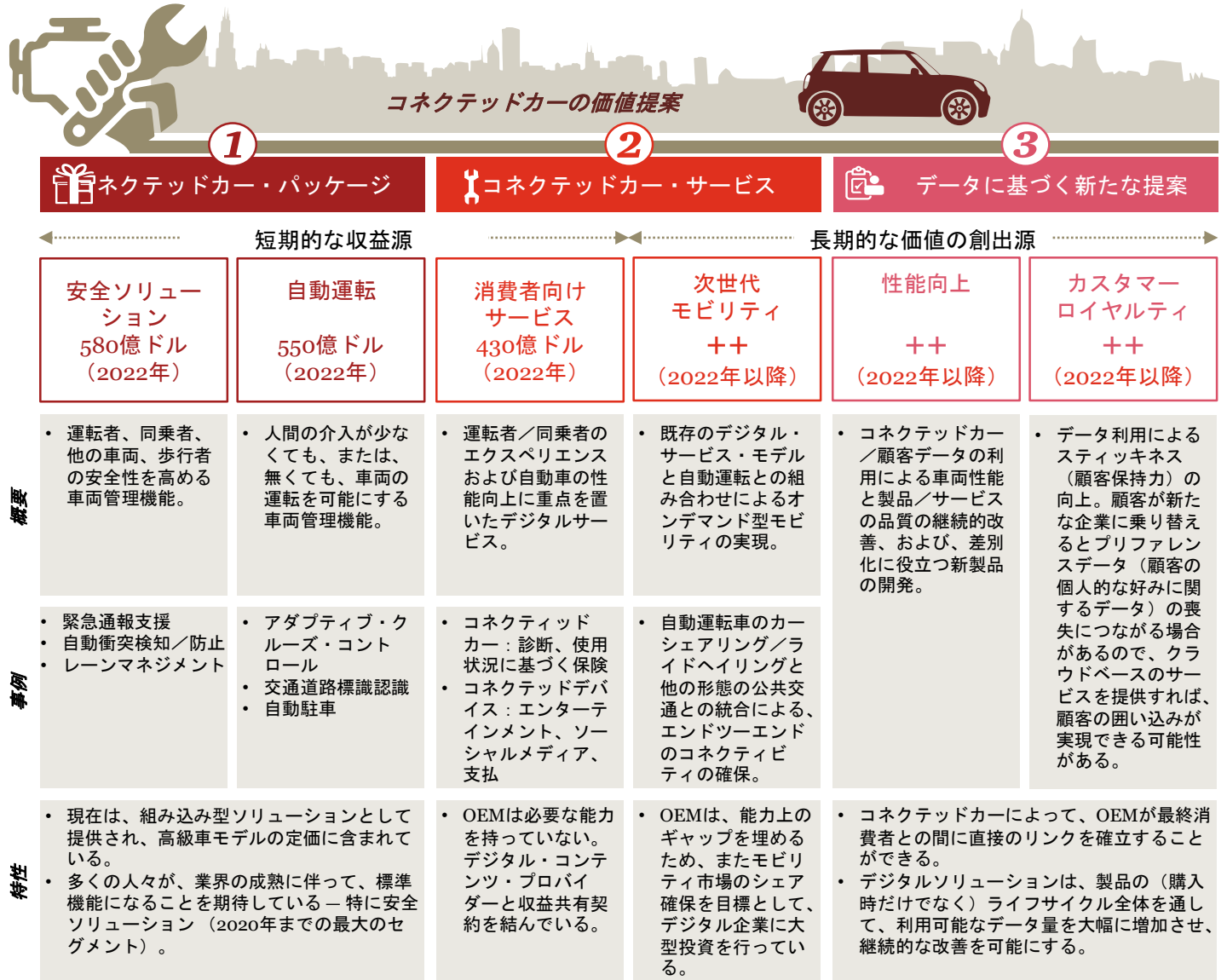
技術開発（5Gネットワーク、先進センサーなど）や消費者需要の高まりに牽引され、コネクテッドカー・ソリューションの世界市場の規模は、2017年の530億米ドルから2022年の1,560億米ドルへと、約3倍に拡大すると予測される。現在のところ、コネクテッドカー・ソリューションの採用は高級車モデルが中心であるが、技術の進歩とビジネスモデルの成熟に支えられ、より価格帯の低いブランドにおける採用が進み、2022年には販売額で高級車とほぼ等しくなるであろう⁷。短期的にはコネクテッドカー・ソリューションからの収益が市場関係者の重点分野であり続ける一方で、長期的には、次世代モビリティサービスや、データに基づく新たな価値提案など、新たなビジネスチャンスも登場し、2022年以降、さらなる収益の増加をもたらすと考えられる（図 1.1参照）⁸。

主要地域で見ると、西洋先進諸国が強力にリードしており、現在、米国と西欧を合わせて71%のマーケットシェアを確保しているものの、2022年には66%に低下すると予測されている。APAC地域では、日本と中国が二大市場で、2017年は両市場合わせて世界のシェアの18%を占め、2022年には24%に達すると推定される。今後数年間、中国は、コネクテッドカーに関して、最も成長力の高い市場の一つであると予想される。その推進要因としては、高い乗用車販売台数（台数ベースで世界最大の自動車市場）、政府の強力な研究開発支援、デジタル技術企業の強固なエコシステムの存在があげられる⁹。日本、中国両方の企業が、極めて近い将来、より高い段階の自動運転（レベル3以上）を実現するとの目標を公表しているが、中国やインドなど、APAC地域の新興国における自動運転車の大規模採用は、インフラ面での制約や運転環境の複雑さといった要因により、当面の間は限定的である可能性がある。従って、短期的には、これらの市場での採用は、運転者に「インテリジェントな補助」を提供する特定のパッケージまたはサービスが中心になると考えられる¹⁰。



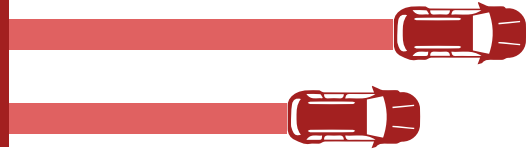
コネクテッドカー・ソリューションの採用

図1.1：コネクテッドカーに関する世界的状況の発展

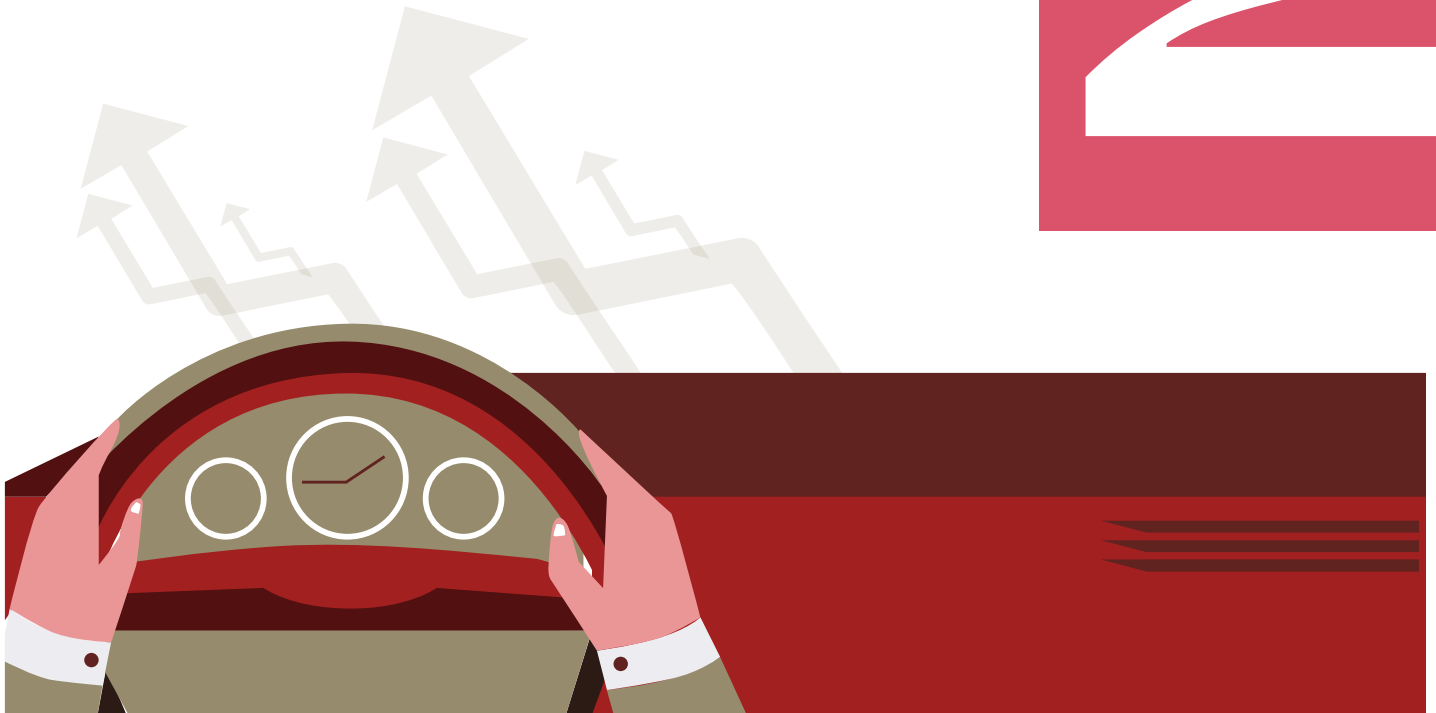


出典：PwC Strategy& 『自動運転車の実現への機会とリスク』、2016年；PwCによる分析

次世代 デジタルソリューション



2



次世代デジタルソリューション

自動車会社は、APAC地域におけるコネクテッドモビリティの実現に向け、新たなデジタルソリューションやサービスの検討を、これまでも増して進めている。こうした動きは、IoT（モノのインターネット）、先進センサー技術、人工知能（AI）などの技術プラットフォームの登場や、マン・マシン・インターフェースの向上によって支えられている。図 2.1 に示す通り、これらの新たなソリューションおよびサービスは、乗用車向けコネクテッドカーの様々な側面に影響を及ぼしながら、全体としての性能を向上させると考えられる。これらの性能属性には、下図に定義する通り、安全性、効率、エクスペリエンス、レジリエンスがあげられる。

1. 安全性：自動車の衝突を防止したり、運転者、同乗者、その他の外部関係者（自転車、歩行者など）への事故の影響を最小化したりできる能力。
2. 効率：車両性能や交通移動全体を最適化することによって、所要時間および／またはコストを削減できる能力。
3. エクスペリエンス：運転者／同乗者の快適性や利便性を改善したり、よりパーソナライズされた車内環境を提供したりできる能力機能。
4. レジリエンス：車両性能の問題に起因する予期しない混乱の発生や影響を最小化できる能力。

図2.1. APAC地域における技術主導型モビリティソリューションおよびサービス

		コネクテッドモビリティの性能指標			
技術プラットフォーム	技術ソリューション	1 安全性	2 効率	3 エクスペリエンス	4 レジリエンス
IoT／ 先進センサー技術	センサー フュージョン	✓			✓
	遠隔車両診断		✓		✓
自動化／ 人工知能（AI）	先進的な運転者 支援システム （ADAS）	✓		✓	
	次世代ライド ヘイリング		✓	✓	
マン・マシン・ インターフェース （HMI）	次世代インター フェース	✓		✓	✓
業界全体の能力	複数の業界に及ぶパートナーシップの確立				
	データ管理スキルの開発				
	適正な組織の構築				

出典：PwCによる分析

PwC | 推進力として

以下のページでは、この先、APAC地域の市場で大きな注目を集めると期待される、新たなデジタルソリューションおよびサービスについて詳しく説明する。

センサーフュージョン¹¹

コネクテッドカーの課題：

- 現在のコネクテッドカーは、カメラ、レーダー、超音波、Lidar（ライダー）など、独立のセンサーから得た情報を利用している。これらの個々のセンサーには、それぞれ長所と短所がある。例えば、超音波は、自動車と物体との間の距離を判断するのに適しているが、短距離の場合に限られる。一方、レーダーは、天候に関係なく長距離の物体が検出できるが、解像度が低い。Lidarは、高解像度だが、天候不良時には反射が検出できない場合がある。
- また、既存のセンサーシステムは、センサーが想定通りに機能しない場合のフェイルセーフ・メカニズムを備えていない。センサーはコネクテッドカーが周囲の環境を把握し、その中を移動する方法に影響を与えるため、センサー技術の不具合は、利用者の安全を損ねる可能性がある。

スマートソリューション：

- センサフュージョンは、様々なセンサー（カメラ、超音波、レーダー、Lidar）から得られたデータを分析し、より包括的な、360度のインサイトを運転者に提供する技術である。
- 各センサーシステムがそれぞれ独立して警報機能や自動車の制御機能を実行するのではなく、融合型のシステムでは、単一のシステムが一元的に最終決定を下すことができる。こうすることにより、センサーの一つが想定通りに動作しない場合、それをシステムが識別する上で役立つ。
- 現在、マスマーケット価格の高性能Lidarソリューションがないことに加えて、内部データネットワークの洗練度が低いことが、センサフュージョンの大規模採用を推進する上での主要な障害となっている。OEMは、最近、いくつかのソリューションを投入したが、当該技術はまだ初期段階に留まっている。だが、コストパフォーマンスの問題の改善とともに、センサフュージョン技術は、今後数年間に採用が加速するはずである。

メリット：

安全性：

センサーデータがより正確かつ迅速に解釈できるようになるため、利用者の安全性が向上する。その結果、悪天候条件などでの自動車の衝突や事故のリスクが低減できる。

レジリエンス：

他のセンサーのデータとの比較により、システムがセンサーデータの異常値を検出できる。その結果、誤検出や検出漏れの数が減り、システム全体の頑健性が向上する。



遠隔車両診断¹²

コネクテッドカーの課題：

- 現在、自動車の保有者は、定期的に自分の自動車を点検に出さなければならない。車両の状態の診断が実施できるのは、そのような予めスケジュール設定された定期点検時に限られる。これは、点検・整備の方法として、非効率的であることは明らかである。修理などが全く必要でない場合もあるからである。また、運転者は、ダッシュボードに表示される信号をチェックする以外に、車両の健全性を常時監視することはできない。このような情報不足の結果、予期しない車両故障が生じたり、利用者に不便さをもたらしたりすることがある。

スマートソリューション：

- 遠隔車両診断ソリューションは、無線ネットワークを介して車両データの継続的な監視、評価、報告を可能にするものである。従来型の「予めスケジュールを定めた定期点検・整備」モデルから「オンデマンド型の点検・整備」へと変えることができる。センサーや無線通信技術が装備された自動車が増えるにつれて、自動車の所有者は、車両の健全性に関して、これまでよりも詳細かつタイムリーな情報にアクセスできるようになっている。しかし、一般的な診断システムのほとんどは、本質的に、事後対応型のシステムである。
- 次世代ソリューションでは、自動車全体のデータを集約するとともに、そのデータを故障歴や道路の状態、環境要因と相互に関連付けることによって、コンポーネントの耐久年数の予測を向上させ、点検・整備のタイミングを予測する。こうすることにより、所有者に必要な修理時間やコストを最適化できるとともに、メーカーにとっては、コンポーネントの品質向上に向けて、貴重な情報が得られる。最新のソリューションでは、人工知能（AI）を活用した診断を行うことができる。内蔵されたAIソフトウェアが、車両の健全性を常時監視するとともに、必要に応じて、修理のスケジュールを予約する。
- 点検・整備への影響以外に、遠隔診断は、使用状況に基づく保険など、データに基づく新たなビジネスモデルを生み出しつつある。この保険では、運転パターンを分析することによって、自動車の所有者に、より競争力のある絞った見積価格を提示する。このような方法を通じ、企業は、割引というインセンティブを所有者に与えることによって、所有者の運転行動を調節し、より安全な運転を促進している。長期的には、事故や賠償請求の支払件数が減少する可能性もある。事故時に収集したデータ（天候、日時、事故発生場所、自動車の速度・方向、急停止・急加速など）は、責任の所在を明らかにする上で役立つ。保険会社は、代位権を取得する賠償請求を選定し、責任当事者に弁済を求めることが簡単になる。

メリット：

効率：

信頼性の高い、リアルタイムでの車両監視が可能。これらのシステムは、今にも起こりそうな不具合について警告し、必要に応じて、所有者に車両の修理を行うよう指示できる。そのため、間の悪いタイミングで車が故障するという事態を避けることができる上に、車両の所有者にとっては、点検・整備の時間やコストを最適化する上で役立つ。

レジリエンス：

欠陥を早期に検出し、製品の改善が可能になることでレジリエンスが向上する。サービスプロバイダーが収集したデータを活用して予測分析を行い、不具合が生じる前に未然に防止したり、修理したりできる。また、より良い製品が設計できるよう、メーカーにインサイトを提供できる。



先進的な運転者支援システム（ADAS）¹³

コネクテッドカーの課題：

- ヒューマンエラーは、今も交通事故の主要原因である。これは、運転者の注意散漫、疲労、危険な車線変更行為など、行動上の問題によるものである。現在のところ、運転者は、運転中、レーンマネジメントやヘッドライトの調整、駐車といった主要な作業の大半を自分でこなしながら、同時に車両や周囲の環境に対して十分な注意を払う必要がある。それなのに、現在利用できる支援技術ソリューションの大部分（特にそれほど高級車ではないモデルにおいて）は、個別の警戒警報や情報を提供するだけである。

スマートソリューション：

- ADASソリューションは、必要不可欠な情報と、困難または反復的な作業の自動化を、運転者に提供することを目的としている。あまり複雑でない運転支援技術（クルーズコントロール、車線逸脱警報など）が登場してから久しく、これらのシステムの高度化と統合がますます進んでおり、部分的な自動運転システムへの、最終的には全自動運転システムへの進化が可能となりつつある。
- 安全システムは、差し迫った他の車両との前方衝突しか検知できなかったソリューションから、歩行者や自転車なども、より確実に認識できるソリューションへと進化しつつある。また、危険を回避する措置（ブレーキ、車線変更など）を自律的に、かつ、より迅速に実施できるようになり始めている。センサーによる検知には視線上の制約があり、障害物の背後の歩行者は検知できない。そのため、より安全な全自動運転能力を将来的に確立するため、無線技術の開発（車車間、歩車間、路車間通信）が行われている。
- 安全性に加えて、ADASシステムは、運転の利便性を高めるとも考えられている。スマートパーキングは、支援型から自動駐車ソリューションへと進化しつつある。このソリューションを搭載すれば、利用者が下りた後に自動車が自動的に駐車し、再度移動を開始するときには、降車場所に自動車を呼び戻すことができるようになる。他のソリューションとして、フィンテックサービスと自動運転車を組み合わせ、自動車がガソリンスタンドやドライブスルーの注文の支払をできるようにすることが検討されている。

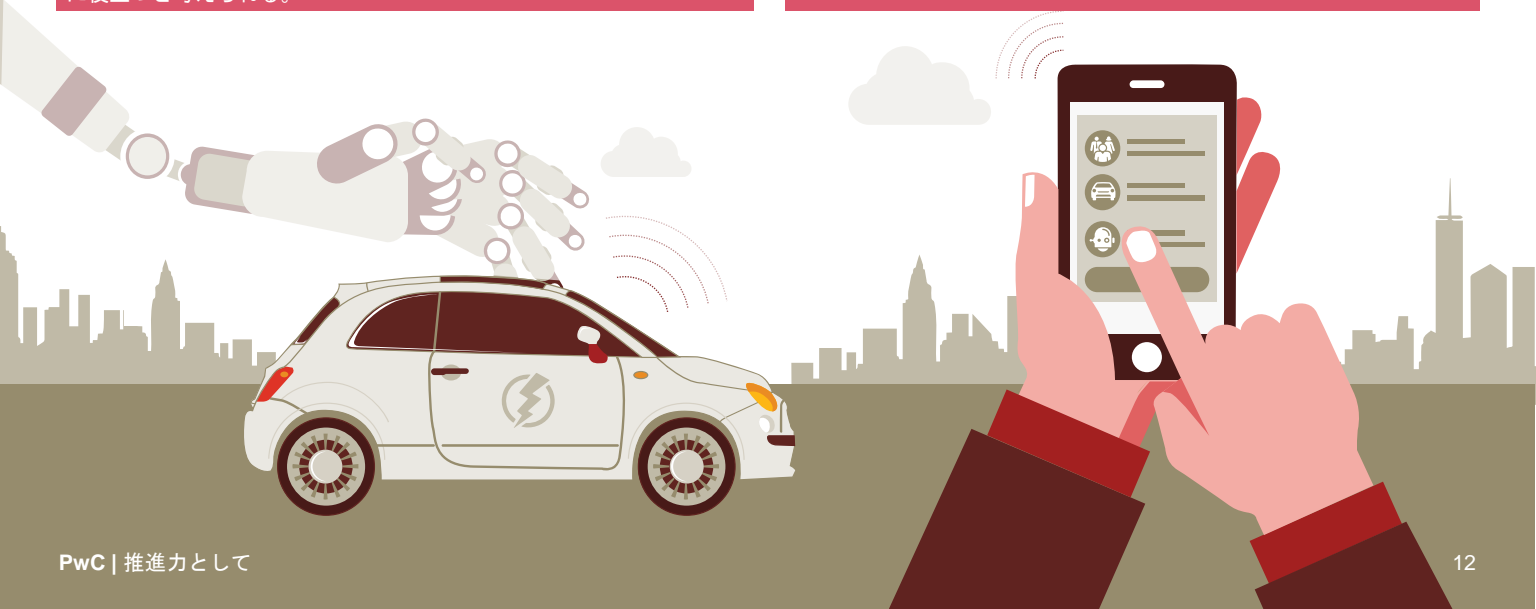
メリット：

安全性：

センサーによる検知機能と無線通信技術とを組み合わせた先進的な安全システムは、より包括的な情報をリアルタイムに運転者に提供すると同時に、運転者の判断への依存度を減らす（運転者の判断が無くても衝突を回避できるようにする）ことによって、自動車の衝突の削減に役立つと考えられる。

エクスペリエンス：

自動駐車システムなど開発が進められている新たなADASソリューションは、運転の一層の自動化と快適性の向上を目指している。他にも、移動中の支払など、反復的で利便性の低い作業の自動化により、運転時のエクスペリエンスの向上を目指す取り組みもある。



次世代ライドヘイリング¹⁴

コネクテッドカーの課題：

- ライドヘイリングやカーシェアリングのアプリなど、最新のモビリティコンセプトが、過去数年の間に広く受け入れられるようになってきており、個人所有の自動車の運転に代わる手段を消費者に提供している。しかしながら、これらのソリューションによって提供されるサービスは、今のところ、大規模採用が進むような価格には設定されておらず、APAC地域の多くの国々では、自動車を所有するコストよりも割高となっている。また、これらのサービスにおいては、利用者の降車地点を判断基準にして運転者が乗車を受け入れることが多いため、待っている利用者を拾うための配車ルートの設定があまり効率的ではない。

スマートソリューション：

- 次世代ライドヘイリングとは、ヒトとモノの移動の手段として、インテリジェントな完全自動運転車（おそらく電気自動車）を使って、既存のアプリベースのサービスを「オンデマンド」で実現する、という構想である。
- ライドヘイリング・サービスと自動運転を組み合わせることにより、オンデマンド型のモビリティが可能になると考えられる（しかも、運転者の必要すらない）。このような自動運転型ロボタクシーが大量に導入されれば、1キロ当たり利用価格を大幅に削減することが可能となり、自家用車の所有とコスト面で十分競争できるようになると考えられる。このような変化は、消費者の自家用車離れが進んでいる先進国においてより顕著となるだろう。
- 電気駆動式ロボタクシーが、自分で充電ステーションに移動し、充電を行うようになれば、エネルギー貯蔵バッファとしての役割も果たすことができるようになると思われる。車車間のコネクティビティを活用することによって、常時、全ての顧客ニーズを満たすことができる、十分な数の自動運転型タクシーが稼働しているようにすることもできる。

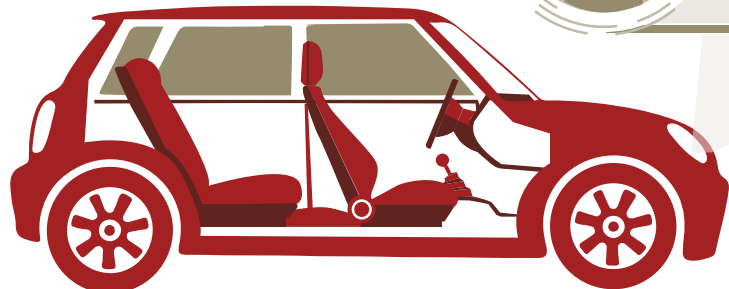
メリット：

効率：

これらのサービスは、需要と供給とを効率的に結び付け、道路・交通状況に応じた最適ルート設定を行うことにより、車両利用率と燃料効率を向上させる。その結果、1キロ当たり利用価格の低下（効率向上、人件費の削減）につながり、自家用車よりも自動運転型タクシーの採用が促される。

エクスペリエンス：

移動時間が短縮される上に、需要のダイナミックな変化を把握することにより車両の可用性が改善されるので、利用者のエクスペリエンスが向上する。また、幅広いカスタマイズの可能性が提供される（利用者が予め指定した温度、音楽、その他の設定に関する好みをコネクテッドカーが提供）。



次世代インターフェース¹⁵

コネクテッドカーの課題：

- 近年、自動車のユーザーインターフェイスは改善が進んでいるが、現在利用できる自動車の大半は、簡単かつ安全なコネクティビティの実現に苦心している。現在提供されている車内インターフェイスは、スマートフォンなど、他のメディアプラットフォームほどは、直感的で使いやすいものではない。また、携帯電話や車内のエンターテインメントの利用拡大に伴い、運転者の注意を散らす可能性があるものが増えている。これは、自動車の利用者にとって重大なリスクをもたらす。
- 最後に、自動車ベースのアプリやサービス上で扱う個人データ量の増加に伴い、コネクテッドカーが直面するデータセキュリティ上のリスクが高まっている。しかし、非常に複雑であったり、時間がかかったりする認証プロセスを設ければ、これらのソリューションが広く浸透するのを妨げる可能性がある。

スマートソリューション：

- 次世代インターフェースは、言語、触覚、視覚などを通じた新技術（音声制御、自然言語処理、対話型ディスプレイ、拡張現実など）により、車内で高度な制御を可能にする。これらのインターフェイスは、これまでよりも直感的に操作でき、いっそう自動化されたものとなると同時に、ビデオ、コネクティビティ、カメラの能力が向上する。
- また、これらの新たなインターフェイスは、強力な認証技術（バイオメトリクスなど）の採用により、運転者が正確に識別できるようにし、自家用車におけるデータ利用を保護する。こうした認証技術は、アプリベースのサービスにおいて、認可を受けた運転者しか顧客を乗せることができないように保証するためにも活用することができる。この点は、現在、配車サービスを提供するサービスプロバイダーにとって、重要な安全上の懸念となっている。

メリット：

安全性：

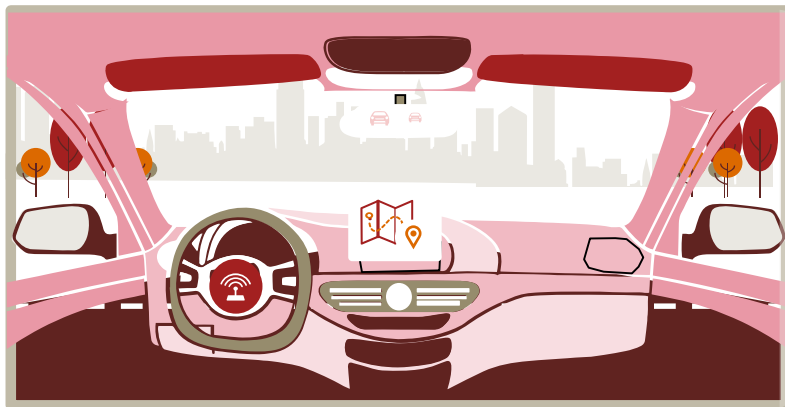
運転者の注意をそらすことなく、運転者が車内の各種機能を利用したり、運転作業を行ったりできるようにする。また、必要な警報信号を発したり、事故に際しては、車両と救急サービスとの間の通信を簡素化する。

エクスペリエンス：

音楽、温度、その他のパラメーターを個人に合わせてカスタマイズし、よりパーソナライズされたエクスペリエンスを提供する。また、対話型ディスプレイ、拡張現実、音声制御などの機能により、エクスペリエンスを強化する。

レジリエンス：

データのセキュリティを向上させるため、より頑健でありながらも、使いやすい認証インターフェイスを提供する。これは、従来型の自動車の所有者やモビリティサービスの利用者、コネクテッドカー技術への信頼感を高めてもらい、採用を促す上で不可欠である。



成功のために必要な能力



コネクティビティに対する消費者需要が成長を続ける中、従来型自動車メーカーは、製品開発サイクルの短縮、顧客関係管理の強化、強力なデータ分析スキルなど、デジタルビジネスの運営に必要な能力の多くを欠いている。そのため、新たなデジタルソリューションを十分に導入することができない。自動車会社はまた、押し寄せるデジタル化の波から利益を生み出すためには、一連の支援能力を構築する必要がある。これらの能力の確保（新たなパートナーシップの確立、データ管理スキルの開発、デジタル面で整合した組織の構築）は、自動車メーカーが、最適なデジタル変革戦略を推進していく上で不可欠である。



複数の業界に及ぶパートナーシップの確立

この先、自動車関連ビジネスで成功し続けるためには、従来型の自動車会社も、新たな業界の企業と緊密に協力していく必要がある。例えば、ソフトウェア開発会社、デジタル・サービス・プロバイダー、通信ネットワーク事業者、技術ハードウェアサプライヤー、他のサービス部門の関係者（保険会社、決済ネットワークなど）と協力し、製品の市場投入までのスピードを加速し、競争相手に顧客を奪われないようにしなければならない。驚くには当たらないが、世界の自動車メーカーの重役の多くも（73%）、コネクテッドカーの将来的採用を推進する、最も実現性の高い戦略として、複数の業界間での連携を検討している¹⁶。一方で、デジタル技術企業でさえも、自動車関連分野において独力で競争していくのは難しいことがわかるであろう。自動車会社は、現在も、顧客からの非常に大きな信頼を保ち続けている。デジタル関連の参入企業が、製品の品質と信頼性の面で、大手一流自動車メーカーと競合していくのは難しいと考えられる。世界の主要コネクテッドカー市場を対象に実施した最近の調査は、このような傾向を浮き彫りにしている。調査結果によると、顧客は、自動運転車の開発に関して、大手一流自動車ブランドを最も信頼しており、技術企業や新興自動車メーカー、ライドシェアリング関係企業など、他の業界参入企業への期待を上回っていた。消費者による自動車メーカーへの信頼を受けて、APAC地域（特に中国）の大手インターネット関連企業も、コネクテッドカー分野への進出に当たっては、主として自動車会社とのパートナーシップという形をとっている。これらの技術企業が、コネクテッドカーのオペレーティングシステム、データ分析、ネットワークセキュリティ、その他のデジタルサービスなどの側面に重点を置いているのに対し、OEMの専門知識は、自動車の設計、試験、販売、アフター サービスの分野に広がっている。両者が協力し、互いの能力を補い合うことにより、同産業の開発速度を加速している¹⁷。

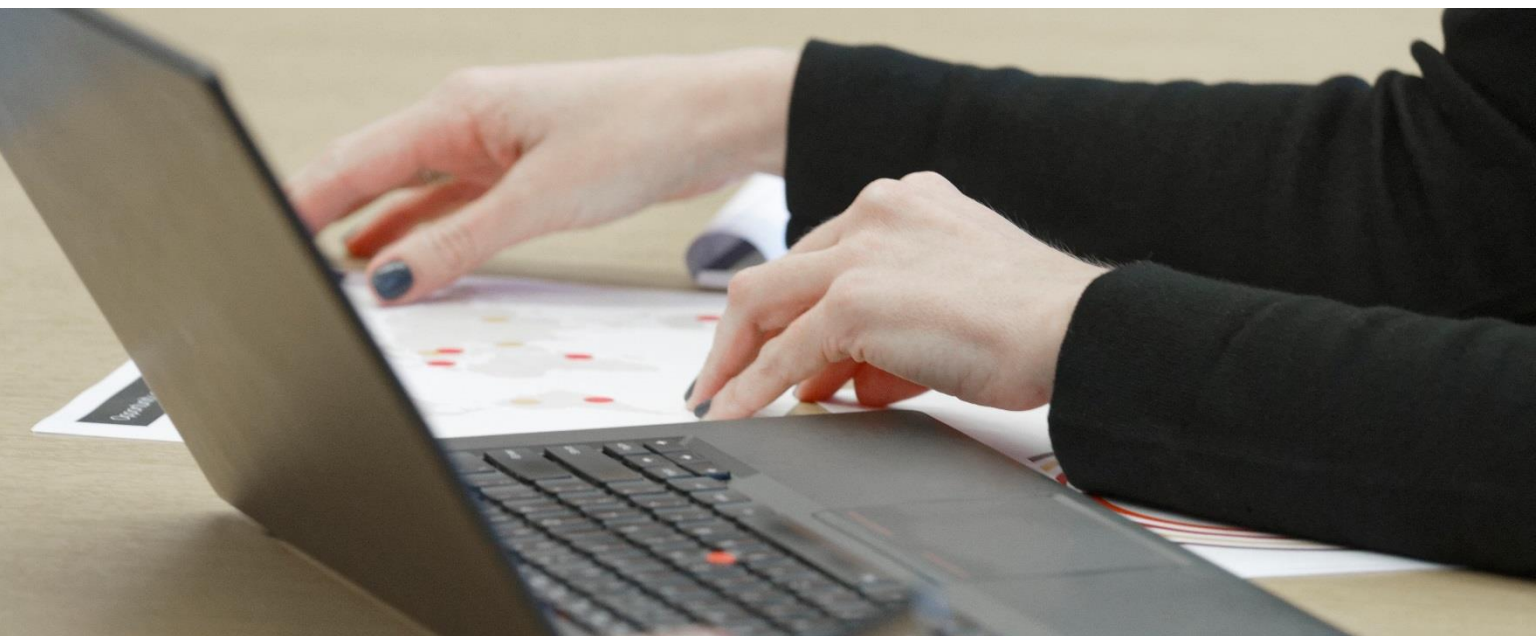
また、コネクテッドカーのような、まだ誕生間もない、ダイナミックに成長を遂げつつある産業部門にとって、より幅広いエコシステムを構築していくためにも、パートナーシップは不可欠である。この点においては、民間企業同士の協力とともに、研究機関や産業シンクタンクなどの連携も重要になると考えられる。このような提携により、関係者は、インフラと市場開発のコストを共有できる一方、コアテクノロジーや標準の共同開発を通じて採用のペースを加速することができる。一例をあげれば、ある大手グローバル自動車メーカーは、インターネット企業、技術プラットフォーム開発企業、サブシステム製造メーカー、宇宙研究機関、グローバルの非営利組織など、複数の事業体とパートナーシップを結んで、都市交通向け無人自動運転車を開発し、2020年までに市場投入しようと計画している。別の例をあげると、世界の大手自動車会社数社が、技術企業、非政府組織、学術機関と力を合わせ、Mobility Open Blockchain Initiative (MOBI) を立ち上げた。このコンソーシアムは、ブロックチェーンソリューションを通じて、支払いや車車間のデータ共有などのアプリケーションを可能にする共通標準の開発を目標としている¹⁸。



データ管理スキルの開発

データは、未来のコネクテッドカーを推進する新たな燃料になると予想される。これまでのところ、自動車ブランドと最終消費者との間には限られたタッチポイントしかなかった。そうした状況は、コネクテッドカーの登場によって大きく様変わりすることになる。自動車は、未来のモバイル・データ・センターへと生まれ変わるのである。推定値によると、コネクテッドカーに関係する、200以上のデータ利用事例が、これまでに特定されている。しかし、現在までに収益化されているのは、うち15%に過ぎず、莫大な成長の可能性があることを示している。デジタルソリューションを利用すれば、OEMは、最終消費者との間で、より直接的な関係を築くことができる。多数のタッチポイントによって、企業は、運転行動、製品の使用パターン、交通状況、車両性能への理解を深めることができる。将来的には、ダイナミックなリアルタイム情報を利用して、消費者に最適な選択肢（予知保全など）を予見的に提案できるように進化すると考えられる。その結果、OEMは、よりパーソナライズされた製品、的を絞った販売戦略、効率的なアフターケア業務を通じ、継続的な改善を図ることができるようになる¹⁹。

自動車メーカーは、バリューチェーンを形成する外部パートナーとの協力により、情報交換のための、より洗練されたプロセスを共同開発・採用していく必要がある。データ共有を促進するインセンティブをもたらす、データの機密性に対する懸念に対処することができるような情報交換プロセスである。また、大量のデータフィードにアクセスできるようになるので、企業は、データ・オーナーシップ（組織内部でのデータ管理責任者）、データ共有（どのような場合にデータを共有しないし秘匿するのか）、紛争解決（パートナーとのデータ関連の問題）といった課題に関する指針を成文化して、既存のデータガバナンス標準を大幅に強化する必要がある。さらに、消費者の信頼を確保するためには、ユーザーデータの収集・整理における非侵襲的方法の採用や、より頑健なリスク管理の枠組みが不可欠であると考えられる。そのためには、自動車メーカーは、進化するサイバー犯罪リスクが理解できる人材を雇用・育成しなければならない。その際、侵入検知、セキュリティアーキテクチャおよび分析、インシデント対応・回復などの分野に焦点を当てる必要がある²⁰。



適正な組織の構築

産業間パートナーシップに加えて、高級自動車ブランドの多くは、特定の能力の社内育成を検討している。また、それゆえに、成功に不可欠と見なされるシステムを掌握するため、技術系スタートアップ企業の買収を進めている。しかし、自動車業界の伝統的経営モデルがデジタルビジネスの要件に十分には合致していないため、これらの親会社は、組織構造の再調整を図り、自社のビジネスモデルの敏捷性と柔軟性を強化する必要がある²¹。そのため、自動車メーカーは、短期的には「二速」の組織を形成し、デジタル子会社と従来のビジネスの分離を図っている。それとともに、業界の成熟・収斂に合わせて、長期的には、その両者の統合を目指している。親ブランドのもとで経営を行う一方、コネクテッドカーを担当するこれらの新ユニットは、独立した分散型の意思決定構造によって、イノベーションを可能にしていく必要がある。また、組織は、(先進的な分析プラットフォームや統一的な通信ソリューションの採用などによって)適切なインフラを構築し、新たな次元のデジタル時代へと効果的に移行していく必要がある。さらに、雇用・引き留め戦略について定めた、詳細なスキル開発計画を策定するとともに、エンジニア(自動車、ソフトウェアの両方)、データサイエンティスト、マーケティング担当者からなる部署横断的なチームを形成し、狙い通りの影響を及ぼしていく必要がある²²。

加えて、民間部門は、コネクテッドカー業界を発展させるために、政府関係者とも協力していく必要がある。政府の管理下にある成長要因(交通インフラの状態、モビリティ関連規制など)に大きく依存していることを考慮しなければならない。APAC地域の各国政府は、的を絞った研究を委託して技術の採用が及ぼす社会経済的影響を理解するとともに、それぞれの市場に応じたコネクテッドモビリティのビジョンを策定し、民間部門(大企業およびスタートアップ企業)がその方向に進む上で必要となる適切な条件を整える必要がある。政府関係者は、自動運転車をはじめとする代替的なモビリティソリューションの推進を主導するとともに、エコシステムの他のメンバーと協力し、新技術の試験を促進したり、業界標準を策定したり、消費者を教育したり、安全性やデータプライバシーに関する懸念に対処したりすることが不可欠である。このような重大な役割を認識し、自動車会社も、政府と一層効果的に連携するスキルが必要があるだろう。企業は、自国政府と協力し、主要な政策や基準を共同で策定する必要がある一方で、コネクテッドカー関連企業のリーダーも、現地のスマートシティ・イニシアティブや他の政府機関(都市計画、交通など)に働きかけ、特定の地域に適したサービスモデルを共同で構築するとともに、適切なパイロットプログラムを設計・実施していなければならない²³。

事例：

シンガポールの民間企業や業界機関は、シンガポール政府と協力し、個人向け、商業的モビリティソリューションの両方に焦点を当てて、自動運転車の採用促進に取り組んでいる。

複数の業界に及ぶ組織、Committee on Autonomous Road Transport for Singapore (CARTS) が、技術導入の段階的ロードマップの立案・監督の責任を担い、複数の民間企業、政府省庁、学術機関の代表者が参加している。技術系スタートアップ企業や研究機関も政府機関と提携し、新たなソリューションの開発・試験を行っている。例えば、南洋理工大学とシンガポール陸上交通庁は、Centre of Excellence for Testing and Research of AVs-NTU (CETRAN) を共同で設立した。同センターの目的は、自動運転車の試験・認証に関する業界規制の作成、ならびに、技術スキルの開発を促進することにある。CETRANは、世界的な自動車OEM、大手自動車部品メーカー、その他の複数の業界団体とさらにパートナーシップを結び、世界の動向を把握したり、CETRANのテストコースでの試行を促進したりしている²⁴。



まとめ

APAC地域のコネクテッドカー市場は、現在、急速に拡大している。車内のコネクティビティへの需要の高まり（新興国）、オンデマンド型モビリティへの移行（先進国）、交通安全の向上と渋滞緩和の必要性（APAC地域全体）など、複数の要因によって、自動車メーカーとデジタル企業や政府との協力が推進され、より高度なコネクテッドモビリティ・ソリューションが開発されると考えられる。コネクテッドカーは、メディア消費のための次の主要なプラットフォームになると広く予測されており、APAC地域の主要市場（日本と中国）においては、デジタルソリューションの強力な成長が見られると予想されている。そのため、APAC地域の自動車会社は、今後、高い利幅を確保しようと、消費者のエクスペリエンスと車両性能の向上に熱心に取り組むとともに、新たなデジタルソリューションの提供に着手すると考えられる。

これらの新たなデジタルソリューションは、四つの主要属性（安全性、効率、エクスペリエンス、レジリエンス）に沿って、モビリティの性能に影響を与えることにより、衝突に対する安全性を向上させ、移動時間とコストを最適化し、より快適かつパーソナライズされたエクスペリエンスを提供し、突然発生するトラブルや混乱を最小化するであろう。しかしながら、自動車会社が、デジタル駆動型ビジネスへの変革を効果的に遂げるためには、他のいくつかの重要な側面に焦点を当てる必要もある。新たな部門横断的パートナーシップやデータガバナンス手法を確立する必要があるとともに、従来型組織構造の再調整を図り、将来の激しい競争環境の中で活動していく上で必要となる敏捷性と柔軟性を備えた組織を構築していかなければならない。





1. PwC, Five Trends Transforming the Automotive Industry, March 2018; Autonomous Cars, European Commission, January 2017; Definition for Levels of Automation, OICA, 2014
2. PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016; Business Insider, 'Best tech features in new cars', April 2017
3. Financial Times, 'Japan's love affair with the automobile stalls', October 2017; The Straits Times, 'Private car numbers fall to eight-year low', January 2017; PwC Strategy&, The 2017 Strategy& Digital Auto Report, September 2017; PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016; PwC, Five trends transforming the Automotive Industry, March 2018
4. The Straits Times, 'Elderly drivers are wreaking havoc on Japan's roads, according to government statistics', July 2017; Carmudi Insider, 'Japan's Elderly Population Fuelling Push for Driverless Cars, Buses', September 2017; Wall Street Journal, 'As Cars Gain Autonomy, Traffic Deaths Hit 69-Year Low in Japan', January 2018
5. Kantar China Insights, 'Big market potential for connected cars in China', January 2018; China Daily, 'Connectivity a critical factor in car purchase', January 2018; The Straits Times, 'Demand for 'connected cars' in world's youngest car market of China sees automakers, Internet giants link up', April 2016; PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016
6. World Bank, The High Toll of Traffic Injuries: Unacceptable and Preventable, January 2018; Atkins Global, Connected & Autonomous Vehicles, July 2016; Caixin, 'China's Drive for the Driverless Car', October 2017
7. Ibid
8. PwC Strategy&, The 2017 Strategy& Digital Auto Report, September 2017; PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016
9. PwC, China automotive market: Witnessing the transformation, August 2017; PwC Autofacts Seminar, China Markets Update, December 2016; PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016; Statista Database, Connected Car Outlook, March 2017; Technavio, Global Connected Car M2M Market, April 2017
10. PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016; Atkins Global, Connected & Autonomous Vehicles, July 2016; Caixin, 'China's Drive for the Driverless Car', October 2017
11. PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016; TU Automotive, 'Sensor fusion points the driverless way', August 2017; Automotive IQ, 'Intelligent sensor fusion for smart cars', August 2017; Altium, 'Unmanned Autonomous Vehicles: Pros and Cons of Multiple Sensor Fusion', May 2017
12. PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016; Technavio, 'Benefits of remote diagnostics for the automotive industry', May 2016; Bosch Mobility solutions website, 'Predictive diagnostics – Reliably prevents breakdown with Smart Data', 2018; Embitel, 'What are the Trends and Challenges of Telematics Remote Vehicle Diagnostics', 2018; Navigant Research, 'The Rise of Connected Vehicles Is Changing the Approach to Vehicle Maintenance', June 2018; Forbes, 'The Future of Car Insurance: Digital, Predictive And Usage-Based', February 2017
13. PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016; Intel, 'Advanced Driver Assistant System', 2015; University of Iowa, Asia Insurance Review, 'Malaysia: 4 in 5 road accidents caused by human error', February 2016; American Banker, 'Four ways the connected car will change banking', January 2017; School of Automobile and Traffic Engineering, Car-to-Pedestrian Communication Safety System : A Systematic Review, October 2017
14. PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016; Re-Imagining Corporate Innovation with a Silicon Valley Perspective, 'Next-Generation Mobility Leads To 5 Categories of Auto OEMs', January 2018; ARK Invest, 'Mobility-As-A-Service: Why Self-Driving Cars Could Change Everything', October 2017
15. PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016; Punchcut, 'The connected care – smarter, safer interfaces', August 2016; Telematics Wire, 'Honda unveils next generation connected car technology', December 2013; Intel website, 'Redefining the in-vehicle experience', 2018; Gemalto, 'Five principles to follow to build the secure connected car', March 2017
16. IBM, Automotive 2025: Industry without borders, 2015; PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016
17. Financial Times, 'China's tech titans set sights on car innovation', October 2017; INRIX Research, Connected & Autonomous Vehicle Consumer Survey, May 2017; Quartz Media, 'CES 2018: China's internet giants are making bets on the future of driving', January 2018; Water Street Insights, 'How Tech Companies and Automakers are Collaborating to Innovate the Future', May 2016
18. PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016; Forbes, 'Nissan CEO Carlos Ghosn's Vision On The Future Of The Auto Industry', January 2017; Computer World, Nissan plans to put driverless cars on streets by 2020, January 2017; Coindesk, 'BMW, Ford, GM: World's Largest Automakers Form Blockchain Coalition', March 2018
19. Intel, For Self-Driving Cars, There's Big Meaning Behind One Big Number: 4 Terabytes, April 2017; SAS White paper, The Connected Vehicle: Big Data, Big Opportunities, 2015; Forbes, 'Are Car Companies Going To Profit From Your Driving Data', November 2017
20. Centre for Strategic and International Studies, Hacking the Skills Shortage, 2017; PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016
21. PwC Strategy&, Connected car report: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles, September 2016; Kienbaum, Connected Car Study, 2016
22. Strategy & Business, 'The Right Track for Connected Cars', May 2015; PwC Industrial Insights, 'Help wanted: The future of automotive talent is shifting gears', November 2017; Kienbaum, Connected Car Study, 2016
23. Australian Institute of Traffic Planning and Management, How Local Governments Can Plan for Driverless Vehicles, 2016; Policy and Planning Support Committee, The Future of Automated Vehicles in Canada, January 2018; Science and Technology Select Committee, Connected and Autonomous Vehicles: The future, March 2017; IDC, Collaboration Between Automotive OEMs and City Leaders for Implementing Connected Cars and Smart City Solutions, August 2016
24. Smart Nation Singapore, Self-Driving Vehicles (SDVs): Future of Mobility in Singapore, March 2018; Land Transport Authority, Self-Driving Vehicle Initiatives in Singapore, April 2017

About PwC

At PwC, our purpose is to build trust in society and solve important problems. We're a network of firms in 158 countries with more than 236,000 people who are committed to delivering quality in assurance, advisory and tax services. For more information, please visit www.pwc.com.

PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details.

Contacts

Mohammad Chowdhury

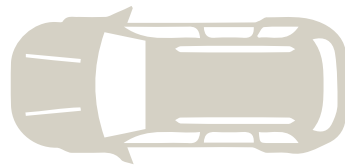
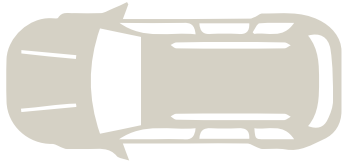
Phone: +61 405 620 733

Email: mohammad.t.chowdhury@pwc.com

David Wijeratne

Phone: +65 6236 5278

Email: david.wijeratne@sg.pwc.com



This document has been prepared in accordance with the engagement letter between PwC and Orange Business Services dated 02 November, 2017 and the Addendum dated 16 January, 2018 (the "Contract"). PwC's services were performed and this document was developed in accordance with the Contract. No copies of this document will be made available to third parties except as has been agreed in the Contract. Other than as has been agreed in the Contract, PwC will not assume any duty of care for any consequences of acting or refraining to act, in reliance on the information contained in this publication or for any decision based on it. PwC accepts no responsibility or liability for any partial reproduction or extraction of this content.

This document is a translation of the English version dated October 2018, and for the avoidance of doubt, if there is a conflict between the English version and the Japanese version, the English version will prevail.

© 2018, PwC. All rights reserved. In this document, "PwC" refers to PricewaterhouseCoopers Consulting (Singapore) Pte Ltd., which is a member firm of PricewaterhouseCoopers International Limited, each member firm of which is a separate legal entity.

In this document, "Orange Business Services" refers to Orange Business Services Singapore Pte Ltd.