

**strategy&**

Part of the PwC network

# デジタル自動車レポート2020

## ポストパンデミックの世界の針路

第1章 ポストパンデミックの市場ダイナミクスを予測する



# デジタル自動車レポート 2020 – 第1章

## 本レポートの特徴



- ✓ Strategy&およびPwCによる第9回目の年次デジタル自動車レポート
- ✓ 米国、EU、アジアを中心とする世界の消費者調査 (n = 3,000人)
- ✓ 地域別の構造分析に基づく2035年までの定量的市場予測
- ✓ 60名を超える自動車メーカー、サプライヤーの主要幹部、著名な学者、業界アナリストへのインタビューおよび調査

## 第1章

### ポストパンデミックの市場ダイナミクスを予測する



- 市場展望 – 技術の普及およびモビリティの種類
- 技術 – コネクテッド、電動化、自動運転におけるギアシフト
- 顧客 – モビリティ選好の変化、シェアリングはもういない？
- 規制 – 主要政策は減速？加速？

## 第2章(別冊)

### ビジネスモデルおよび投資の再考



- 新たなビジネスチャンス – 誇大広告かリアリティか？
- 経済価値 – 市場成長および経済性
- 投資戦略 – 自動車メーカー vs テックプレーヤー
- クライシス後の市場の現実に応じた自動車メーカーのサバイバルガイド

## 第3章(別冊)

### ソフトウェア対応の自動車会社を構築する



- ソフトウェア対応企業のケイパビリティ
- 自動運転ソフトウェアの開発およびテストに関する調査
- ケイパビリティ構築戦略 – プラットフォームアプローチ

# モビリティエコシステムは、地域ごとに採用パターンやユースケースが異なる未来へと転換しつつある

## 概要－第1章

- テクノロジーへの期待とポストパンデミックの顧客の選好の変化に伴い、CASEは進化している。消費者は、**2030年代初頭までに完全な自動運転車**が実現することを期待していない。シェアードモビリティの成長は減速しているが、シームレスモビリティの重要性は依然として高い
- 自動車総保有台数は、1) モビリティの成長(中国が最も高い)、2) シェアリングに対する顧客の選好(米国が最も低い)、3) 車両処分率を理由として、2035年までに欧州で減少(年率0.5%減)する一方で、**米国および中国では増加**(それぞれ、年率1.1%および3.9%増)すると予想される
- **EUおよび米国では、規制要件が基本的なコネクティビティを推進している**(2020年の新車市場占有率は85%超)が、**中国では44%に留まっている**。コネクテッド車両の総保有台数が50%を超えるのは、**欧州では2025年まで、米国では早くも2023年まで、中国では遅くとも2029年まで**となる見込みである
- **EUおよび中国は、e-モビリティの変革をリードしており、新車に占めるBEVの割合は2025年までに17%および19%となる見込みである**。米国では、政府のインセンティブが少ないことと、総保有コスト(TCO)の面で魅力的なICE(内燃機関車)の選択肢があることから、**2025年までに5%と大幅に低くなる**
- 自動運転は、調整することが困難な特定要件を伴う幅広いユースケースで登場する。例えば、人の移送を伴うレベル4のパイロットプロジェクトが現在稼働している一方で、**EUの新車におけるレベル4の割合は2035年までに17%に達すると予想されている**(中国では16%)
- 個々のモビリティパターンの変化に伴い、**プライベート対シェアード、アクティブ対パッシブ**(それぞれ、異なる自動化レベルで複数のユースケースを伴う)という新たな区分けが必要となる。シェアードーアクティブ(例: レンタルやサブスクリプション)は**EUで最も力強い成長**を見せる(2025年までに一人当たり移動距離の10%)と予想される一方で、シェアードーパッシブ(例: ライドヘイリング)は**中国でより大きな成長**(米国およびEUが1~3%に対して10%)が期待される
- ユースケースおよびビジネスモデルの多様化に伴い、多くの企業では、利用可能な技術、プロフィットプールの規模、経済性ならびに投資要件および勝つ権利(Right to Win)に関するファクトベースの見解をもって**CASE戦略を再評価**することが必要となる(→別冊の第2章で取り上げる)

“

テクノロジーへの期待とポスト  
パンデミックの顧客の選好の  
変化に伴い、CASEは進化し  
ている

シェアードのSは  
スマート(モビリティ)のSに\*

\*スマートモビリティとは、データおよびコネクティビティを使用して、人やモノをサステナブルかつ効率的に移動させる交通エコシステムを表す。  
シェアードモビリティは、このエコシステムにおけるサブセグメントとして残り、乗用車での人の移動を中心とした重要な価値の源泉となる。



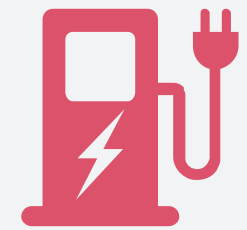
コネクテッド  
Connected



自動運転  
Automated



スマートモビリティ  
Smart Mobility



電動化  
Electric

# COVID-19のパンデミックの影響を受け、多くの企業はCASE戦略の再評価を迫られることになる

## 技術

COVID-19により旧来の産業が壊滅し、市場再編に向かう。デジタルおよび遠隔技術が台頭

## 消費者

COVID-19によるロックダウン期間中の消費見合わせ。EVへの選好で需要の回復を期待

## 規制

COVID-19により、労働環境や消費者の相互関係、国際貿易には新たな基準を設定

## 経済性

COVID-19の影響で売上が減少。自動車メーカーやサプライヤーによる生き残りに向けた流動性確保のため、コスト削減が加速



## コネクテッド

COVID-19によって社会のデジタル化が進み、デジタルとコネクテッドサービスの受容が進み、需要が高まる



## 自動運転

COVID-19によって競争環境が変化。大手テック企業は恩恵を受け、資本集約的な自動車メーカーはR&D投資の維持に苦戦



## スマートモビリティ

COVID-19によってモビリティの選好が逆転。自家用車人気がシェアードカーを再び上回る







## 電動化

COVID-19により経済が低迷。政府のEV助成によりEV市場の需要が増加

# 各地域でのモビリティ変革が進むにつれ、世界での技術の普及加速は様々な時期・スピードで起こる

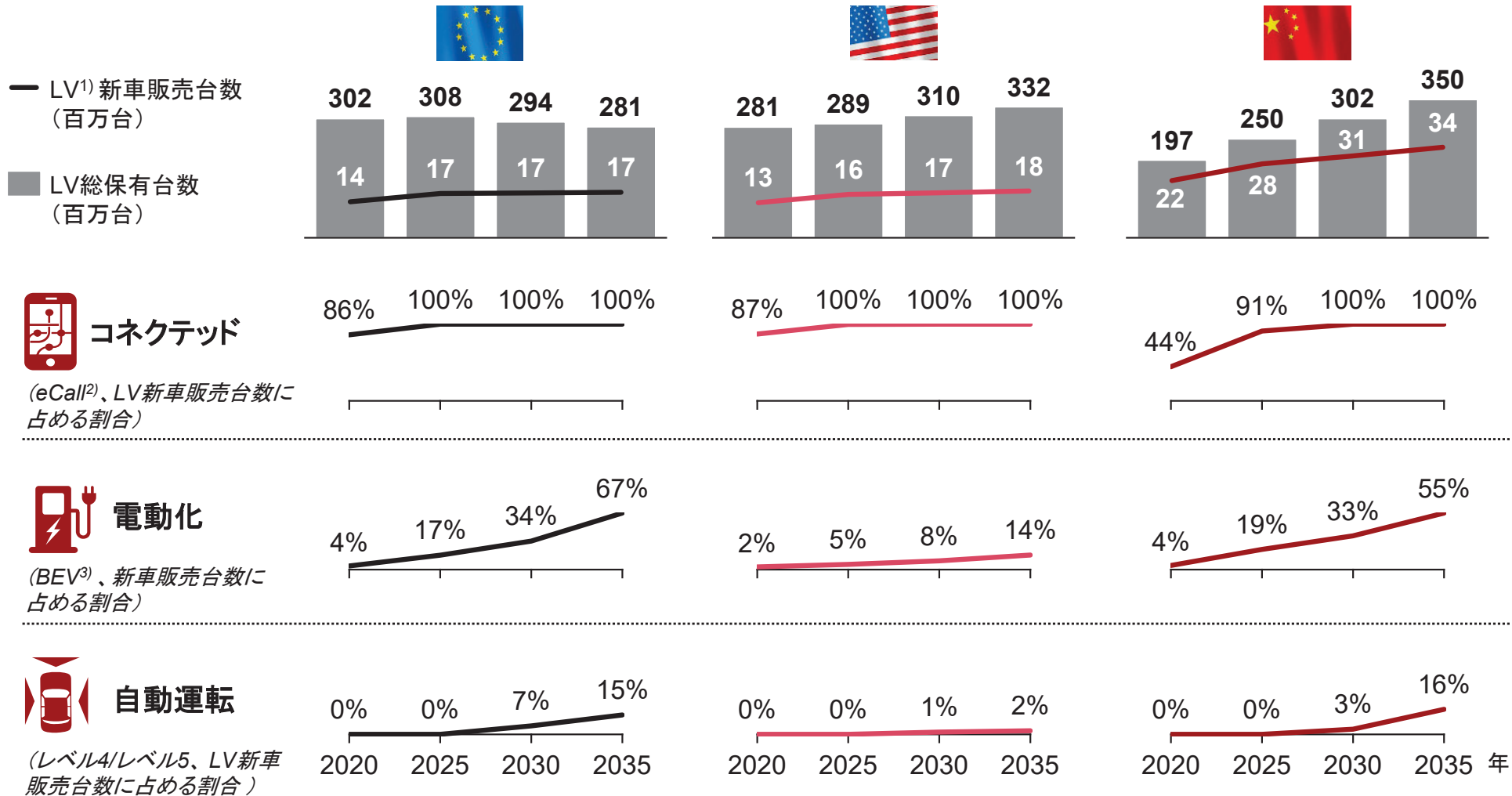
## 指数関数的な技術の採用の分岐点を予測するための主な検討事項

	技術	消費者	規制	経済性	予想される分岐点
 コネクテッド	<ul style="list-style-type: none"> <li>コネクテッドサービスのコンテンツおよびUX</li> <li>車両システム / EE<sup>1)</sup> アーキテクチャ</li> <li>ネットワークインフラ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口に占める「デジタル通」の割合</li> <li>「フリーミアム」セグメントのサービス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コネクティビティ要件の強制適用範囲および時期</li> <li>データプライバシー制限の範囲</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動車メーカーによる間接的な価値の捕捉</li> <li>最終消費者向けの最適なプライシング</li> </ul>	 <p>前 2030年 後</p>
 電動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>バッテリーおよびパワートレインの性能</li> <li>EVの製造性および製造能力</li> <li>充電インフラ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プレミアム / アーリーアダプターのセグメント規模</li> <li>「合理的な環境保護志向層」のセグメント規模</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>排出量削減目標の水準</li> <li>BEV / PHEVのインセンティブ</li> <li>都市におけるディーゼル / ICE禁止 / 制限</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>相当数のセグメントにおいてBEVの総保有コスト(TCO)<sup>3)</sup>はICE<sup>4)</sup>よりも安価</li> <li>V2G<sup>5)</sup> / V2X充電による追加収入/節減</li> </ul>	 <p>前 2030年 後</p>
 自動運転	<ul style="list-style-type: none"> <li>ADAS<sup>2)</sup>のユースケース別ケイパビリティ</li> <li>データ処理</li> <li>ドライバーのUI</li> <li>ネットワークおよび交通インフラ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プレミアム / アーリーアダプターのセグメント規模</li> <li>技術の開放性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ADAS安全機能義務化の範囲および時期</li> <li>AVテストドライブ / 車両認定の地理的範囲および量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>初の商業ケースにおいてTCOは非AV車よりも安価</li> <li>利用者からの付加価値の捕捉</li> </ul>	 <p>前 2030年 後</p>
 スマートモビリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンの普及</li> <li>アクセスおよび車両の可用性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>複合輸送の開放性</li> <li>人 / 交通密度における「フリークエントユーザー」のセグメント規模</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>私有車にかかる制限 / 税金</li> <li>乗客輸送にかかる規制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TCOは自家用車よりも安価</li> <li>選択的な使用および可用性に対するダイナミックプライシング</li> </ul>	 <p>前 2030年 後</p>

1) EE= 電気 / 電子、2) ADAS= 先進運転支援システム、3) TCO= 総保有コスト、4) ICE= 内燃機関車、5) V2G= Vehicle to grid、  
 注: 分岐点は、モビリティ変革の各セグメントにおける指数関数的成長の開始時点として定義される  
 出所: 専門家インタビュー、PwC AutoFacts®、Strategy&

# 自動車総保有台数の成長は、コネクテッドと電動化の普及が進む 中国が最も高い。自動運転の成長は2025年より後に

総保有台数と技術の普及(単位:百万台、%)



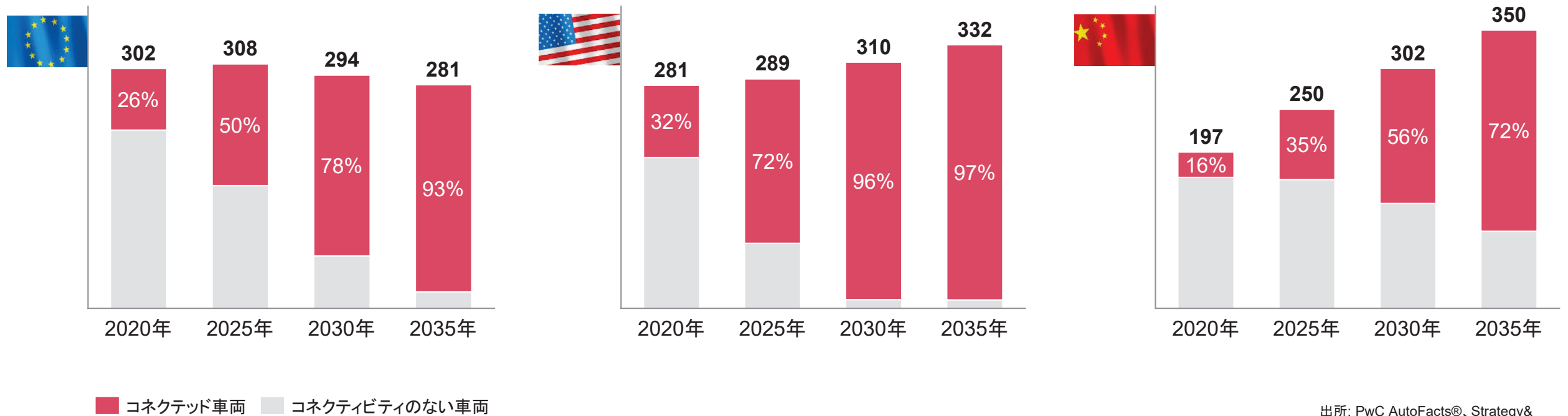
## 前提条件

- 総保有台数は以下の影響を受ける
  - COVID-19後の経済においてモビリティ需要が増大
  - 年間走行距離の長い新たなモビリティフリートが増加
  - 老朽車両の処分
- 米国 / EUの規制により基本的コネクティビティの普及率が上昇。無線(OTA)との共有は大幅に低下
- 政府の補助金と、米国よりも早期に「総保有コスト」が(ICE<sup>4)</sup>と同水準に達したことにより、EU/中国においてBEVが大きく成長
- レベル4/レベル5では技術的課題と投資削減により自動運転車の普及に遅れ。レベル3で初の実用的アプリケーションが実現するのは2025年まで

1) LV=小型自動車 = 乗用車+総重量6トン未満の軽商用車、2) eCall= 車両緊急通報システム、3) BEV=バッテリー式電気自動車、4) ICE= 内燃機関車  
出所: PwC AutoFacts®, Strategy&

# 自動車総保有台数に占めるコネクテッドカーの割合は急速に上昇。 自動車メーカーは独自のUXを維持しながら、プラットフォームを活用して規模拡大を図る必要がある

総保有台数とコネクテッドカーが占める割合(単位:百万台、%)



出所: PwC AutoFacts®, Strategy&

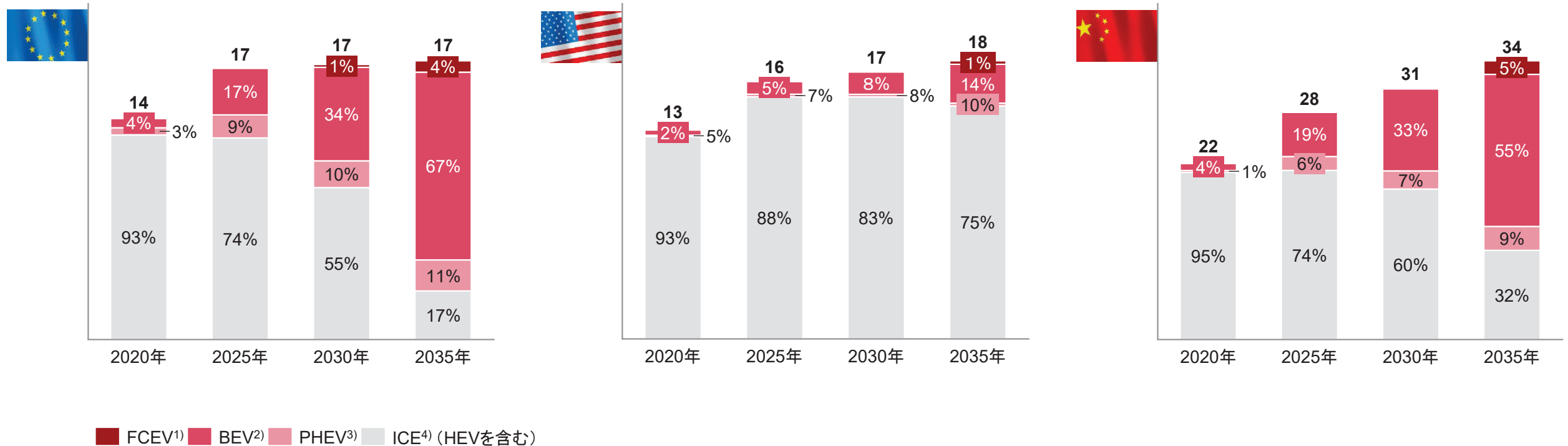
“

2035年までに、自動車総保有台数は欧州では減少(年率0.5%減)し、米国および中国では増加(それぞれ、年率1.1%および年率3.9%増)する見込み。2025年以降、欧州および米国ではコネクテッドカーの割合が50%を超える



# 従来型パワートレインから電動パワートレインへの移行が進み、中国と欧州の市場普及率は接戦となる

パワートレイン別新車販売台数(単位:百万台、%)

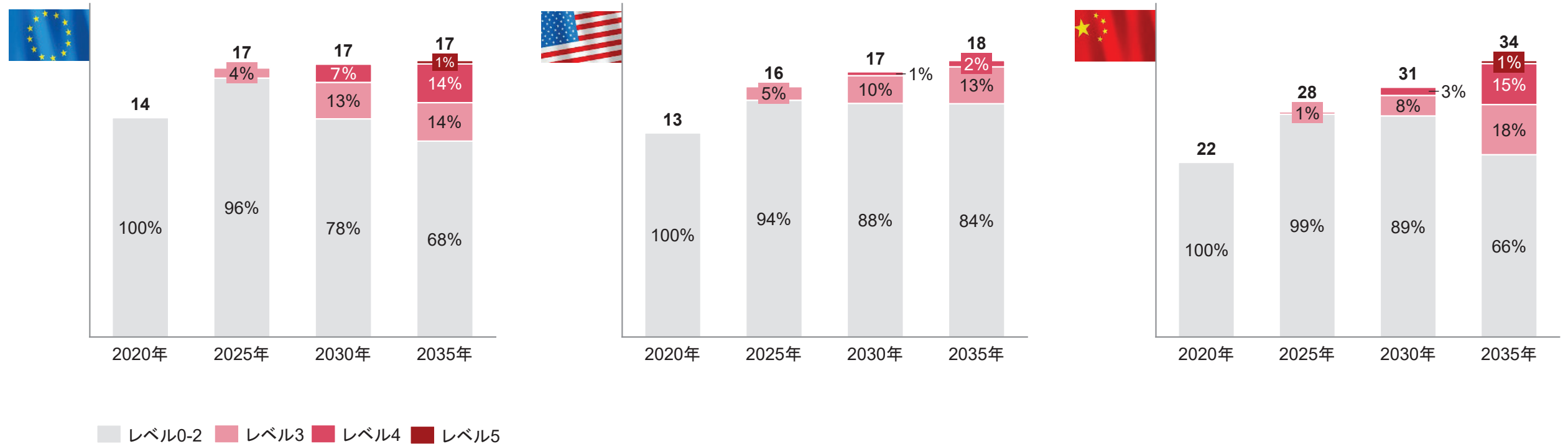


“ EUのCO<sub>2</sub>削減目標の強化および中国の新たな国家ガイドラインにより、これらの地域におけるBEVの普及は米国をはるかに上回るスピードで加速する

# 自動運転は「ビッグバン」により実現するものではない。有用で様々な機能および性能がレベル4への道をひらく



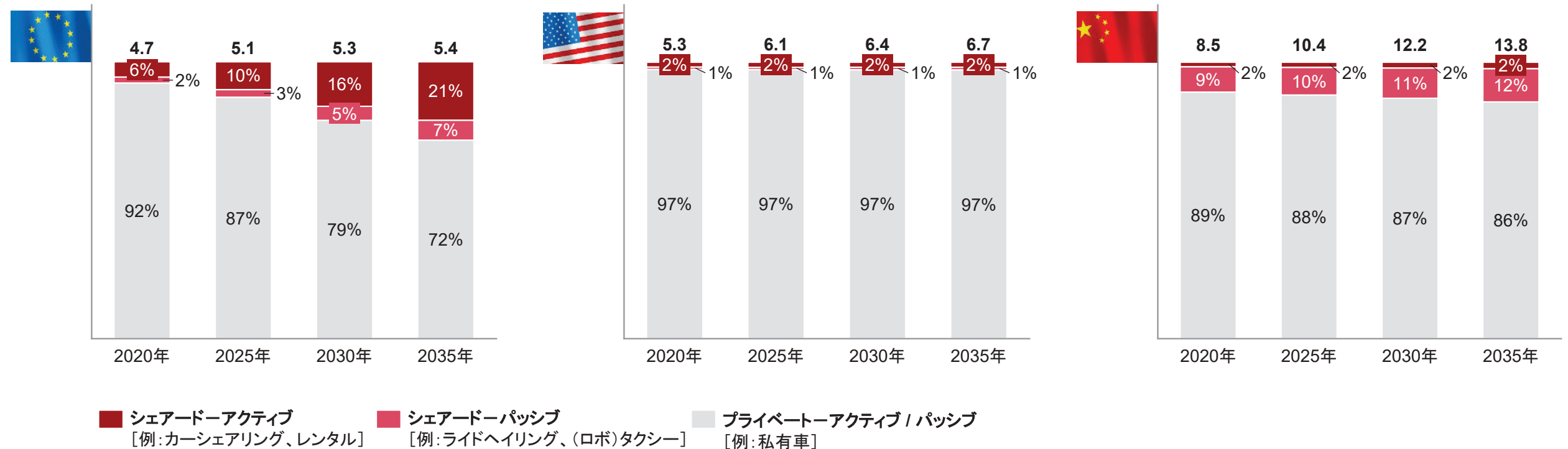
SAE<sup>1)</sup>基準別新車販売台数(単位:百万台、%)



“ レベル4乗用車の大規模展開に先立ち、企業は、今後数年は輸送/フリートおよび物流/産業分野において個別に自動運転アプリケーションを推し進めて投資を回収することになる

# COVID-19と自動化の減速により、モビリティの変革はシェアードアクティブおよびパッシブのモードに再び注目が集まる

モビリティモード別市場普及率(単位:千兆人ーキロ、%)



“ グローバルの市場では、アクティブとパッシブの運転ユースケースの多様化により、単一のモビリティサービスで対応することが引き続き困難となる。新規参入企業はマルチモードの輸送プラットフォームに投資する

# 本レポートのシリーズは、1) CASEの推進要因、2) 経済的機会、3) ケイパビリティへの示唆の3章で構成されている

デジタル自動車レポート2020

第1章 ポストパンデミックの市場ダイナミクスを予測する



第2章(別冊)

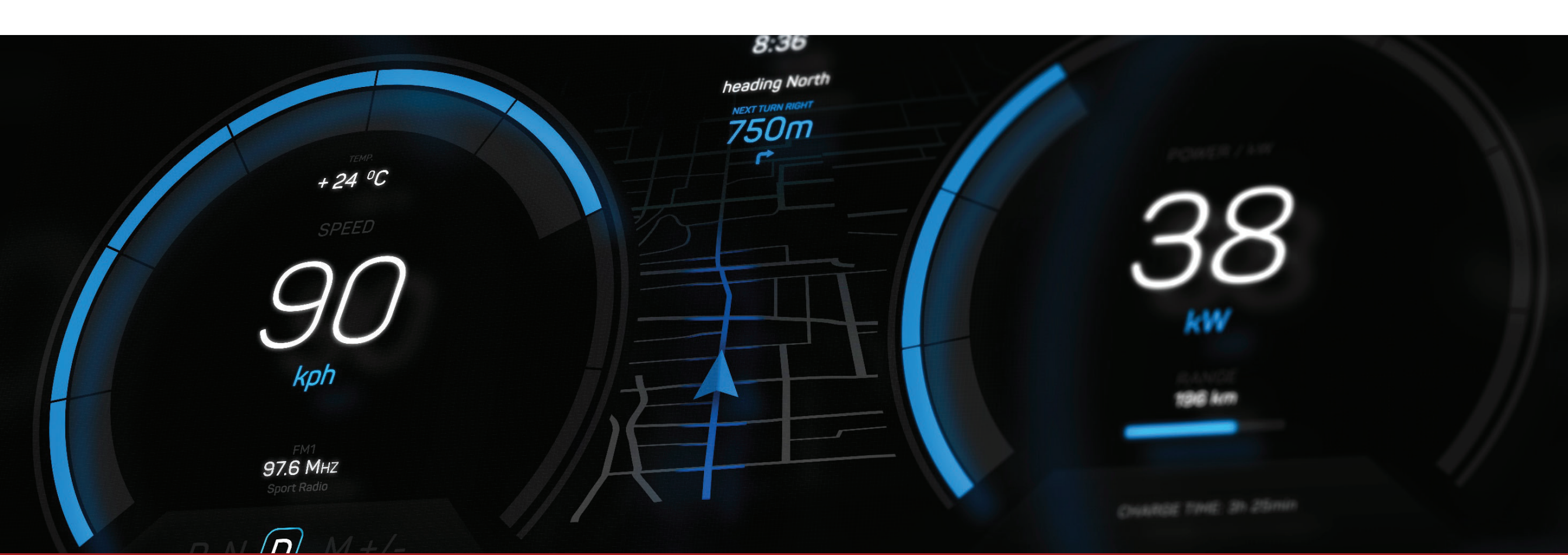
ビジネスモデルおよび投資の再考



第3章(別冊)

ソフトウェア対応の自動車会社を構築する







# 1 ポストパンデミックの市場ダイナミクスを予測する

“

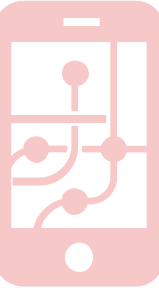
消費者は便利で安全なモビリティを求めている。  
プライベートな移動方法が再び重要視されるように

デジタル自動車レポート2020

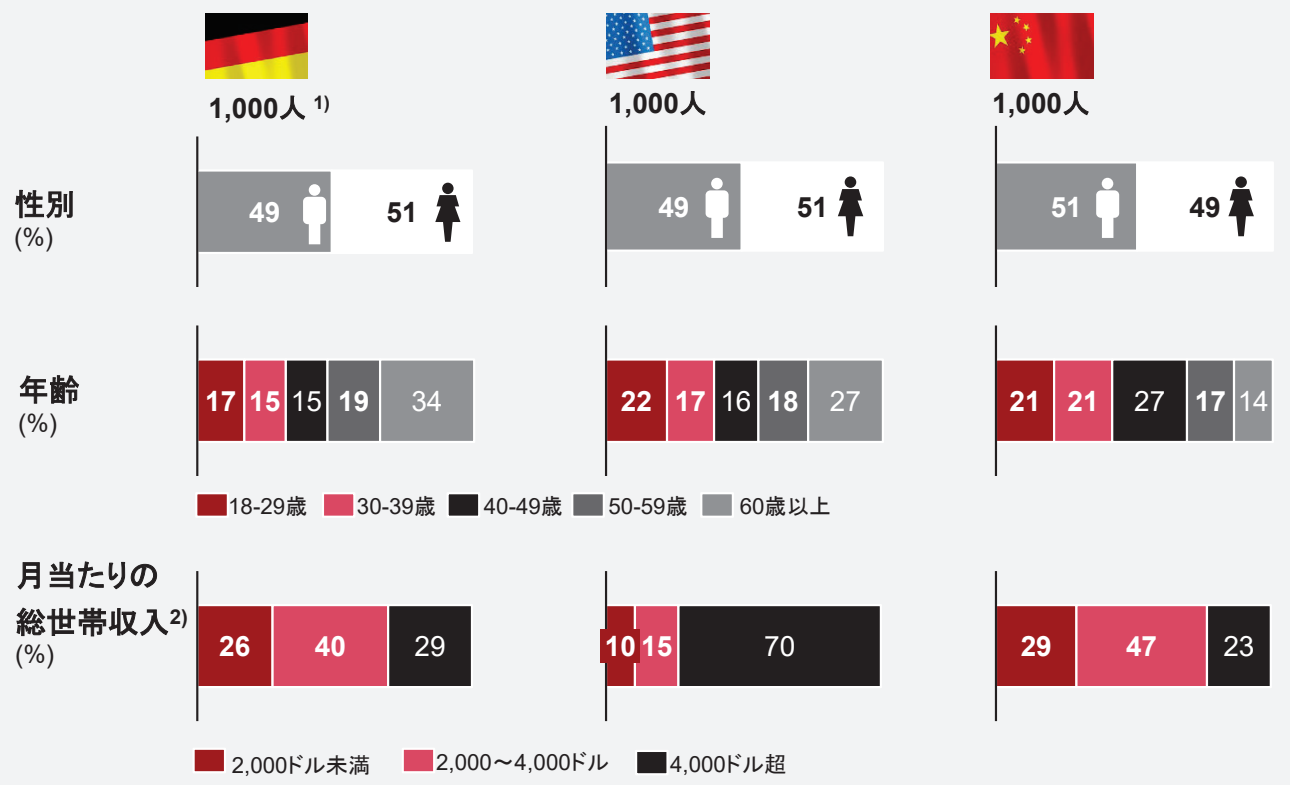
第1章 ポストパンデミックの市場ダイナミクスを予測する

消費者	技術	規制
 コネクテッド		
 電動化		
 自動運転		
 スマートモビリティ		

# ドイツ、米国、中国の消費者3,000人を対象とした調査により、消費者のモビリティ選好の最新の変化が明らかになった



**3** 地域 **>20** 質問数 **>3,000** 回答者<sup>1)</sup>



## 主な調査結果



- コネクテッドサービスが重要と回答。安全性とナビゲーションが最も重要
- ただし、支払意思額は大半の自動車メーカーの期待を下回る



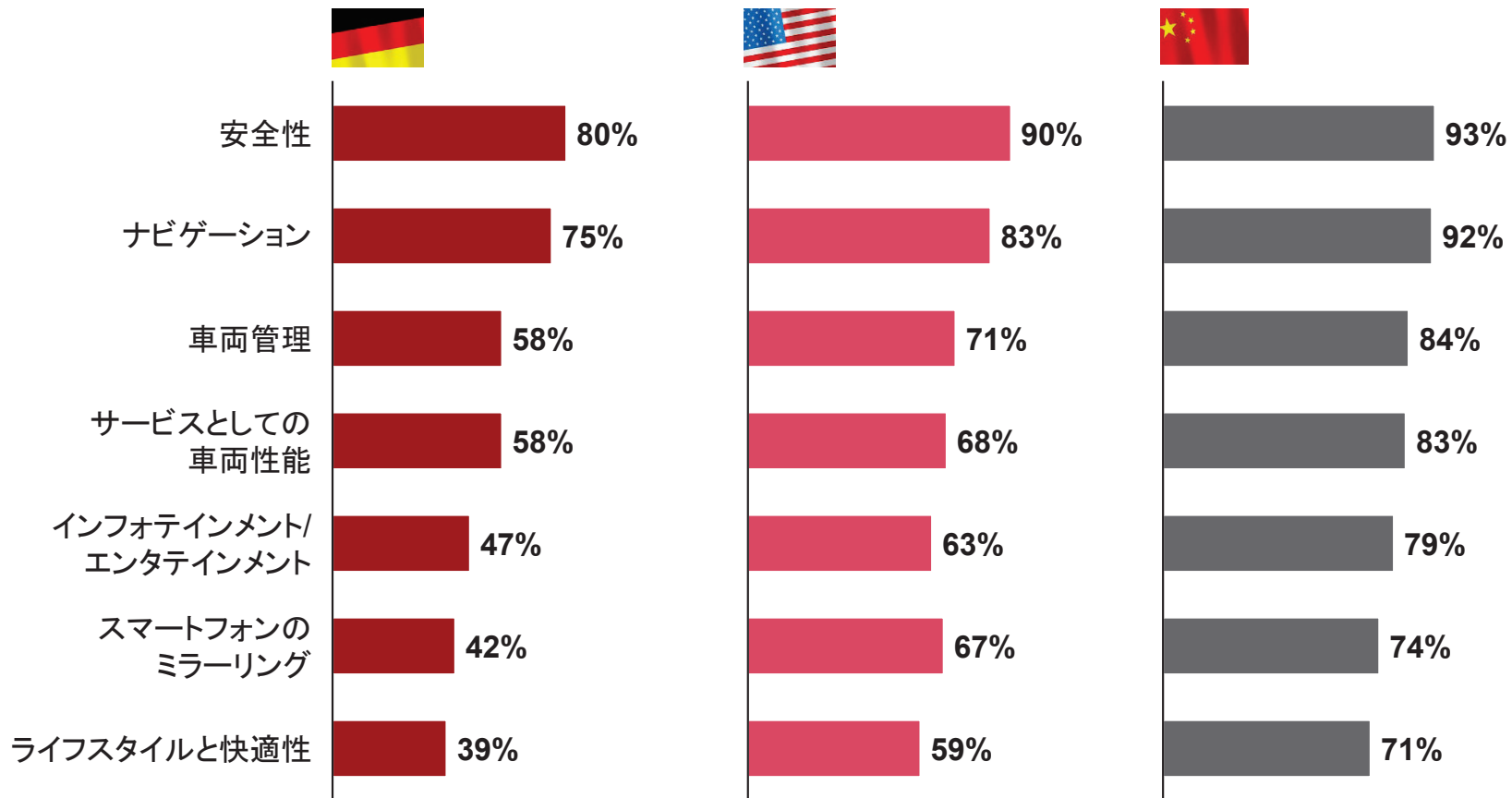
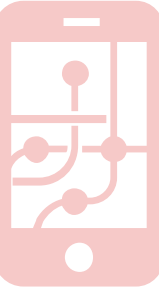
- 消費者は2030年代初頭にまずは輸送、その後自家用車の順でAV(自動運転)車両の実現を期待。
- 回答者の3分の2はAV車の利用に前向き。このうちの75%は、自動運転1回の乗車につき5-20%の割増料金を支払っても良いと考えている



- パンデミック前後の全ての地域で新車購入の選択肢がリードしている一方で、中国ではサブスクリプションへの関心が高まっている
- シェアードモビリティサービスでは、COVID-19の状況下で利用できるようにするため、定期的な清掃 / 消毒が最も重要なポイントとなっている

# 回答者はコネクテッドサービスの重要性を強調 最も重要な要素は安全性とナビゲーション

## コネクテッドサービス-消費者<sup>1)</sup>の重要度別



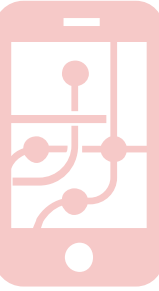
質問:「コネクテッドサービスのカテゴリーのうち、あなたにとって特に重要なものは？」

ドイツでは特に、安全性およびナビゲーションが最も重要なサービスとして位置付けられている。

その他のカテゴリーで消費者の支持を得るには、強力なセールスポイントと魅力的なストーリーが必要。

1) 所有する自動車でコネクテッドサービスを利用したいと考えている回答者の割合  
出所: Strategy& 消費者調査2020 調査対象は3,000人(ドイツ1,000人、米国1,000人、中国1,000人)





# 顧客はコネクテッドサービスの搭載を望んでいる。ただし、支払意思額は自動車メーカーの期待を下回るかもしれない

## コネクテッドサービス—支払意思額<sup>1)</sup>

	支払意思額	対	他のデジタル&メディアサービスの参照価格			
	本格的なコネクテッドサービス提供		Spotifyのサブスクリプション <sup>2)</sup>	モバイル音声データの契約	プレミアムなスポーツ動画配信 <sup>3)</sup>	iPhoneのリース <sup>4)</sup>
	\$ 19.5 支払意思31%	◆	\$ 11.9	\$ 34.6	\$ 14.2	\$ 39.5
	\$ 17.6 支払意思40%	◆	\$ 10.0	\$ 43.6	\$ 19.9	\$ 35.3
	\$ 4.3 支払意思58%	◆	n/a	\$ 9.8	\$ 10.3	\$ 33.4

質問:「追加料金を支払って自家用車にコネクテッドサービスを搭載したいですか? Yesの場合、その金額は?」

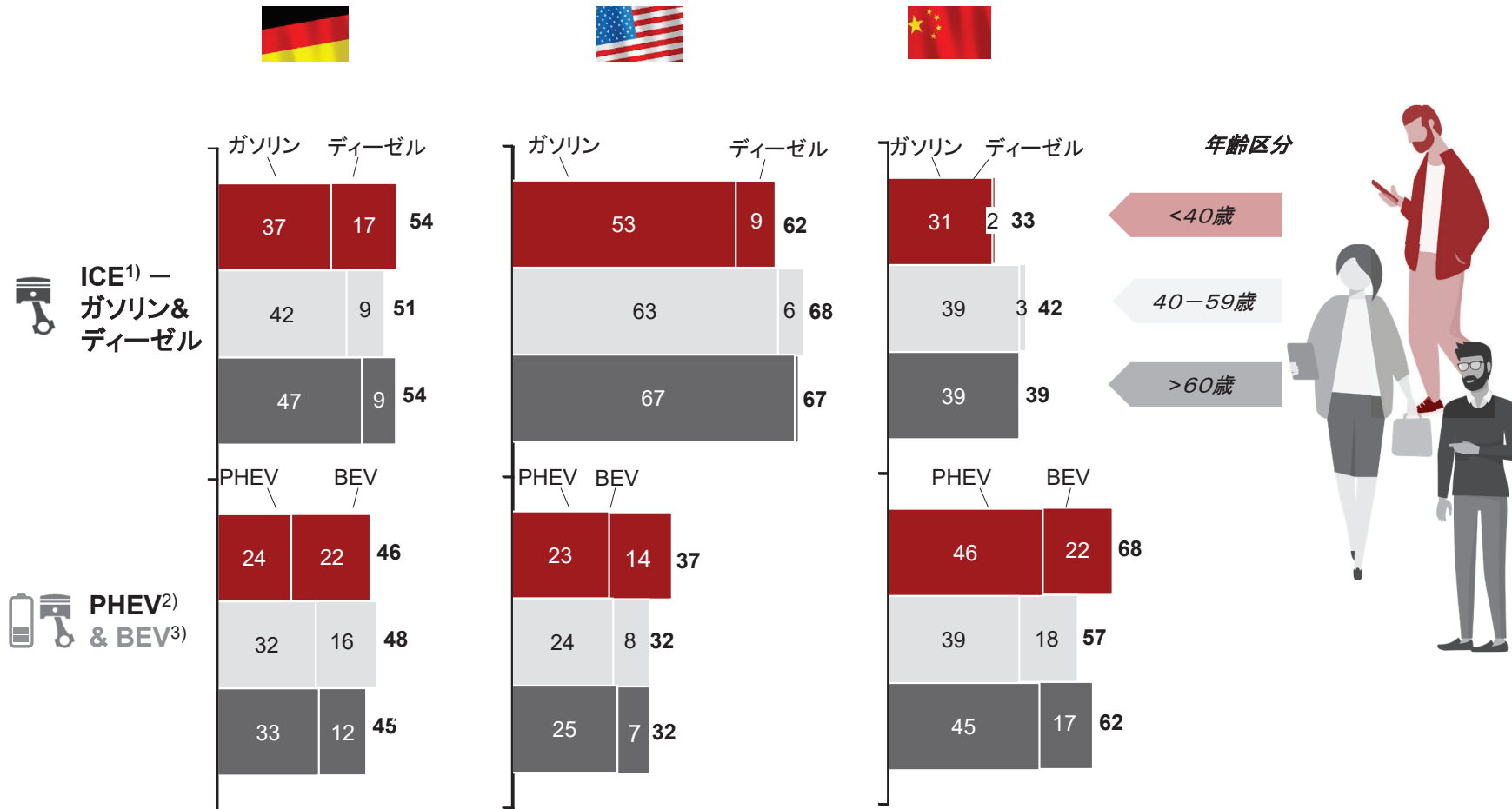
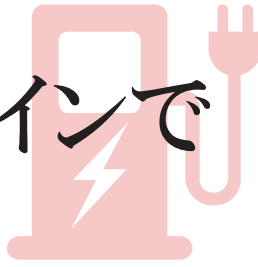
コネクテッドサービスに追加料金を支払う意思がある消費者の割合が最も高いのは中国(58%)。

この価値を獲得するには、プロバイダーが他のデジタルサービスと部分的に競合する必要がある。

1) 2020年8月現在の現地通貨から米ドルへの換算額、2) 「個人向け」プラン、3) ドイツおよび米国はDAZNの基本パッケージ、中国はテンセントの基本パッケージ、4) iPhone 11 64GB 24ヶ月リース  
出所: Strategy& 消費者調査2020 調査対象は3,000人(ドイツ1,000人、米国1,000人、中国1,000人)、国際電気通信連合2019

# ドイツと米国では依然としてガソリン車が最も好まれるパワートレインであるが、中国ではハイブリッド車の人気が最も高い

## 年齢別—好まれるパワートレインの種類(%)



質問:「あなたが車の購入を考えているとします。金銭面や法制面、インフラの不備などは脇においておくとしたら、どの種類の車を選びますか？」

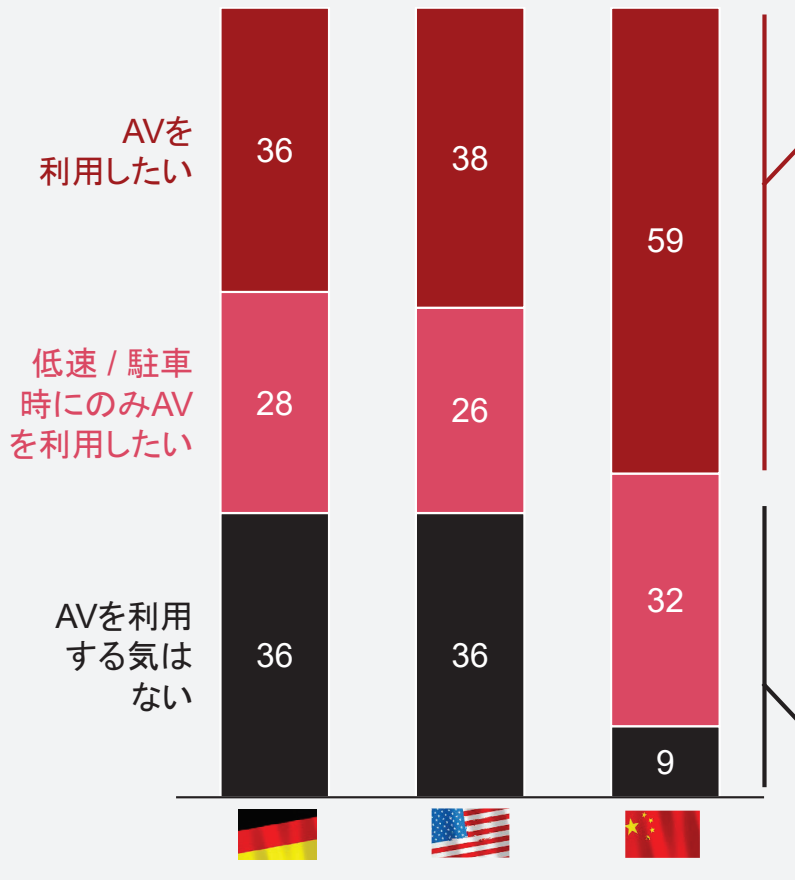
40歳未満の消費者のうち、中国ではガソリンよりも電動パワートレインを好む消費者が68%いる一方で、ドイツでは46%、米国では37%しかない。

1) ICE=内燃機関車、2) PHEV=プラグインハイブリッド、3) BEV=バッテリー式電気自動車  
 出所: Strategy& 消費者調査2020 調査対象はドイツ1,000人、米国1,000人、中国1,000人 四捨五入のため、総計値が100%にならない場合がある

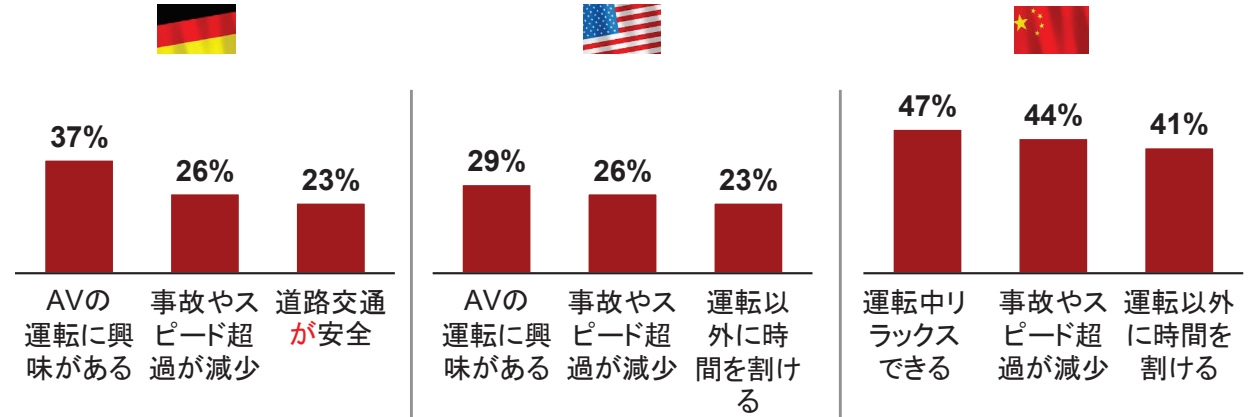
# 回答者の3分の2は自動運転車の利用に前向き。このうちの75%は、自動運転サービスに対して追加料金を支払っても良いと考えている

## 自動運転車—消費者動向、影響要因、支払意思額

AV<sup>1)</sup>に対する意識(%)



### AV利用のプラス要因トップ3 (回答者に占める割合)

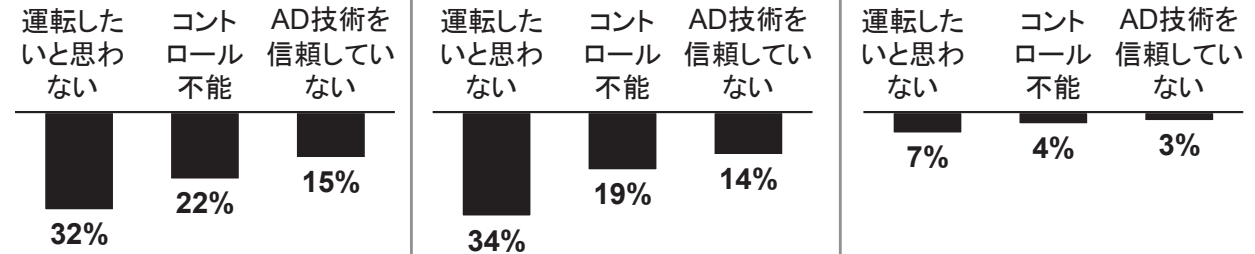


### 支払意思額

「AV (例:カーシェアリング、ライドヘイリング)の利用に割増料金を支払いますか? Yesの場合、走行距離5kmの基本料金(10ユーロ/10ドル/20中国元)に対していくら支払いますか?」

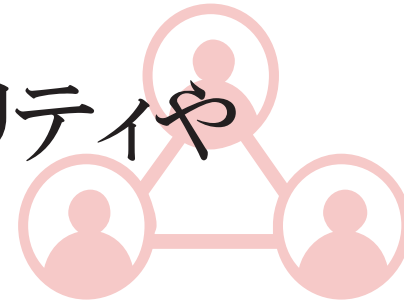


### AV利用のマイナス要因トップ3 (回答者に占める割合)

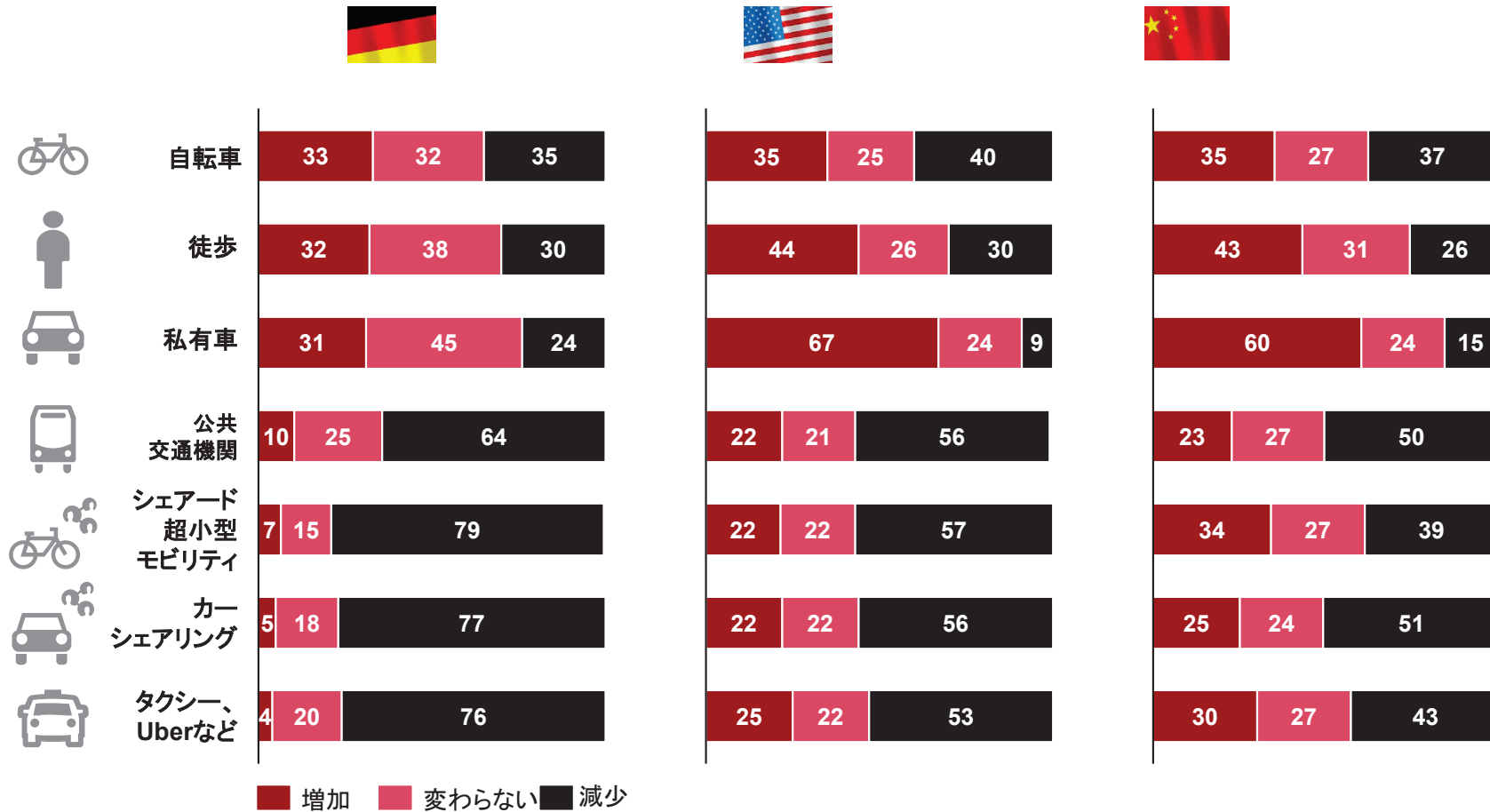


1) 自動運転車  
出所: Strategy& 消費者調査2020 調査対象は3,000人(ドイツ1,000人、米国1,000人、中国1,000人)  
\*運転代行や自分自身での運転の代わりに 自動運転車で5km走行した場合に支払っても良いと考える割増料金

# COVID-19の影響による移動方法の変化—シェアードモビリティや公共交通機関よりも私有車での移動が好まれる



COVID-19による制約がなくなった後のモビリティパターン(%)<sup>1)</sup>



質問:「COVID-19による外出の制約がなくなったと仮定した場合、COVID-19以前と比べて移動方法の選択に変化はありますか?」

米国および中国では私有車が明らかな選好となっている。ドイツでは、自動車利用の増加は自転車および徒歩と同程度である。

その一方で、ドイツではシェアードモビリティを忌避する動きが強い。

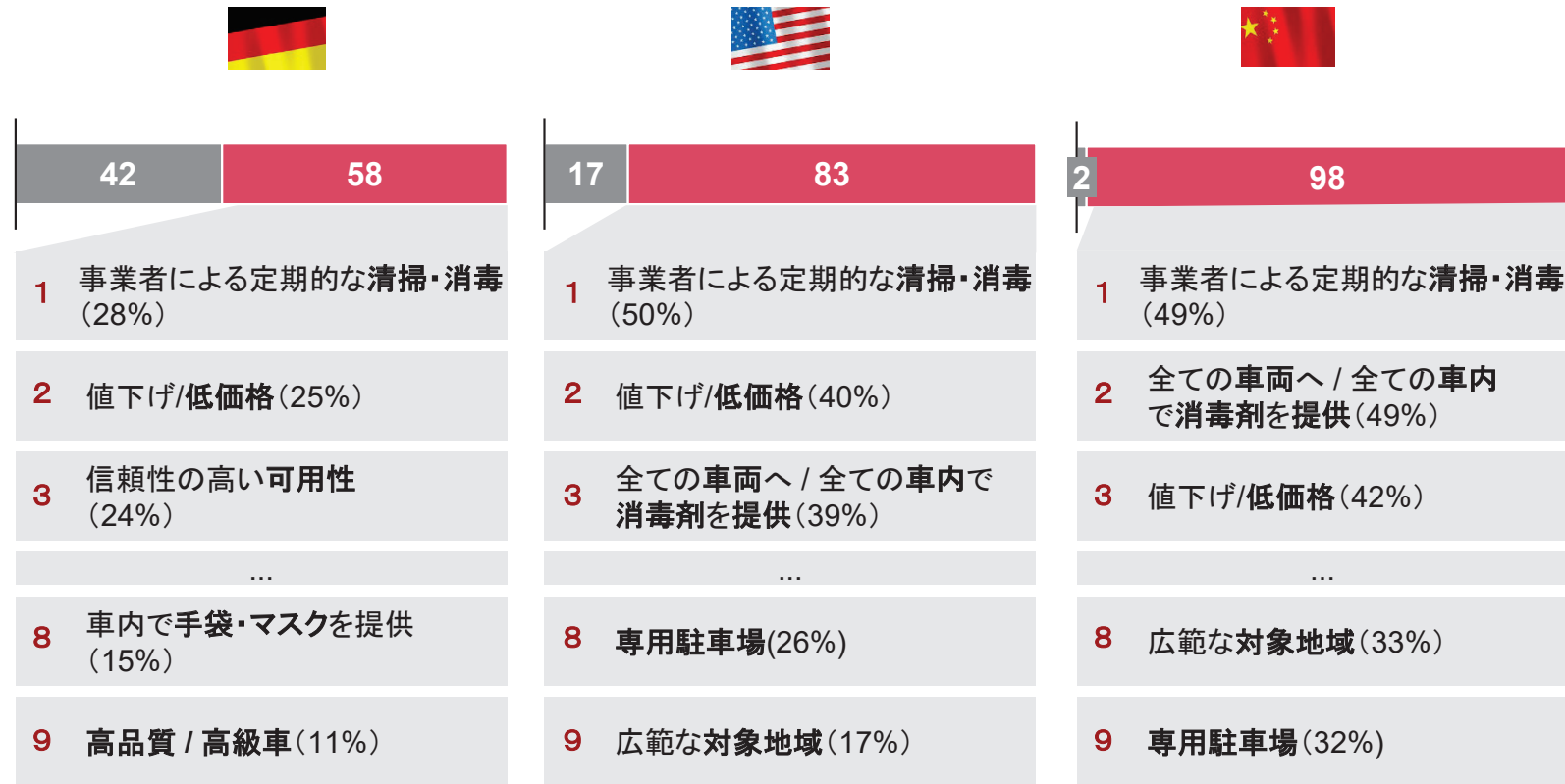
1) 職場との行き来の通勤を例とする

出所: Strategy& 消費者調査2020 調査対象はドイツ1,259人、米国593人、中国779人 四捨五入により、総計値が100%にならない場合がある

# シェアードモビリティ事業者が顧客を引き戻す鍵は値下げではなく 確かな感染対策である



## COVID-19ロックダウン期間後のシェアードモビリティに対する意識(%)

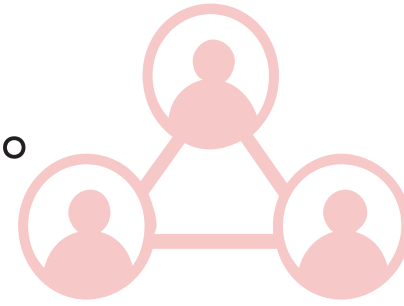


質問:「COVID-19ロックダウン期間後もシェアードモビリティ・サービスを利用するために、事業者はどのような要件を満たしているべきだと思いますか？」

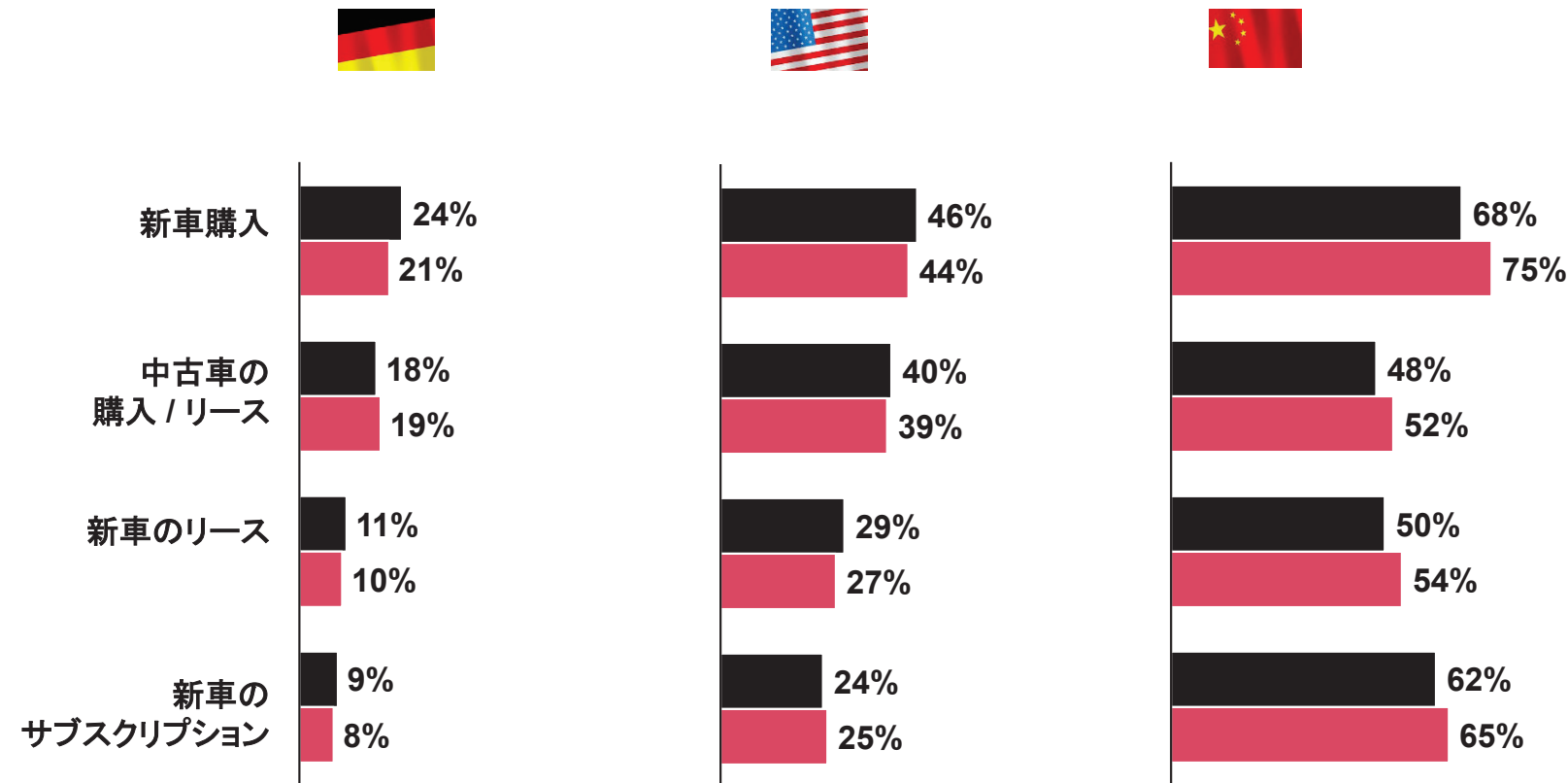
ドイツでは、シェアードモビリティの利用を再開するために最も重要性が低い要素は高品質 / 高級車であり、最も重要性が高いのは降車後の清掃、価格および可用性であると考えられている。

■ シェアードモビリティは一切利用しない ■ シェアードモビリティの利用に前向き

# 新車購入は、地域を問わず引き続き好まれる選択肢である。 中国ではサブスクリプションへの関心が高まっている



## COVID-19前後の自動車購入 / リース / サブスクリプションの可能性 (%)<sup>1)</sup>



■ COVID-19前: 可能性が高いか非常に高い    ■ COVID-19後: 可能性が高いか非常に高い

質問:「COVID-19前の状況で、2020/2021年にあなたの世帯が新車を購入 / リース / サブスクリプションしていた可能性はありますか？  
また、現時点の可能性は？」

中国、および米国の一部はサブスクリプションモデルに対して前向きである。

ドイツでは、サブスクリプションの顧客を獲得するために更なるマーケットへの啓蒙が必要。

1) 前: 1年前、後: 今後1-2年以内  
出所: Strategy& 消費者調査2020 調査対象はドイツ2,000人、米国1,000人、中国1,000人

100%との差異: 自動車を購入 / リース / サブスクリプションする可能性がない、または低い

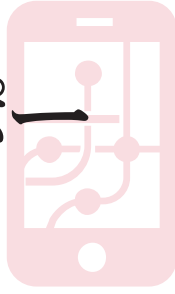
“

技術は急速に進歩している。  
しかし、自動運転の複雑さは  
過小評価されている

デジタル自動車レポート2020

第1章 ポストパンデミックの市場ダイナミクスを予測する

消費者	技術	規制
	コネクテッド	
	電動化	
	自動運転	
	スマートモビリティ	



# コネクテッドサービスでは現在、自動車メーカーが主要技術コンポーネントに関する「自社開発 vs 購入戦略」を再考している

## コネクテッドサービスのコンポーネント

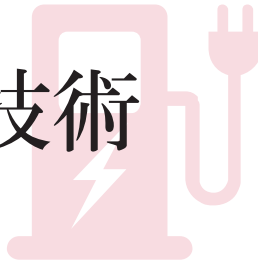
	実現を支えるもの	ハードウェア	ソフトウェア	統合	コンテンツ / サービス	販売とCRM <sup>1)</sup>
	← 企画 - 開発 - 出荷 - 更新 - 終了 →					
主要価値の要素	クラウド基盤	車両アーキテクチャとECU <sup>2)</sup>	自動車セキュリティ	ユーザーインターフェースおよび制御	車両ベースのサービスとアプリ	サービスのバンドリングおよびプライシング
	モバイル/ローカルネットワーク	I/O <sup>3)</sup> デバイス(例: センサー、ディスプレイ)	ビークルOS、無線(OTA)アップデートおよびクラウドプラットフォーム	システム統合	第三者のコンテンツとサービス	ユーザーIDおよびパーソナリ化
	規制	第三者のハードウェア(例: VRゴーグル)	データ分析	データインターフェースおよびAPI	クラウド/ハイブリッドサービス(車両状態検知サービスを含む)	顧客サポート
現時点での制約	<ul style="list-style-type: none"> <li>クラウド基盤のコスト</li> <li>MNOコスト</li> <li>各地域の規制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ゾーンECUを用いた集中型E / Eアーキテクチャ(第3章参照)</li> <li>センサーフュージョンと仮想センサー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OTA更新機能</li> <li>データ処理とインテリジェントデータの融合</li> <li>データ接続のセキュリティ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UI設計(例: グラフィカルUI vs 音声のみUI)、</li> <li>オンラインファースト vs オフラインファースト</li> <li>オープンAPI vs クローズドAPI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>第三者コンテンツとアプリストアの統合</li> <li>車両状態データの送信、収集および分析(例: センサーデータに基づいて実施)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サブスクリプション型 vs ライフタイム型提供モデル</li> <li>顧客の識別</li> <li>VIN(車両識別番号)からUID(ユーザー識別子)へ</li> <li>データプライバシー</li> </ul>
現在の進展	<ul style="list-style-type: none"> <li>顧客のためのeSIMの活用およびより頻繁なMNO<sup>4)</sup>入札</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>複雑さの軽減と収益性の最適なバランスを検討する</li> <li>使い捨て車両アーキテクチャを実現する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェア付加価値戦略を定める(第3章参照)</li> <li>仮想化を利用してドメインを安全に分離する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アダプティブユーザーインターフェースの差別化に注力する</li> <li>SDK(ソフトウェア開発キット)とインターフェイスを第三者に提供し、収益化する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コネクティビティの無い車両市場向けに、スマートフォン統合を活用する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザーのサインアップとログイン体験を完璧なものにする</li> <li>既存のエコシステム(例: 電話)に接続させる</li> </ul>

1) CRM= 顧客関係管理、2) ECU= 電子制御ユニット、3) I/O= インプット/アウトプット、4) MNO= モバイルネットワーク事業者  
出所: Strategy&

決定的価値ブロック(必要な独自のノウハウ)



# e-モビリティにおける技術進歩は、様々な代替パワートレインの技術トレンドとの関連で評価されなければならない



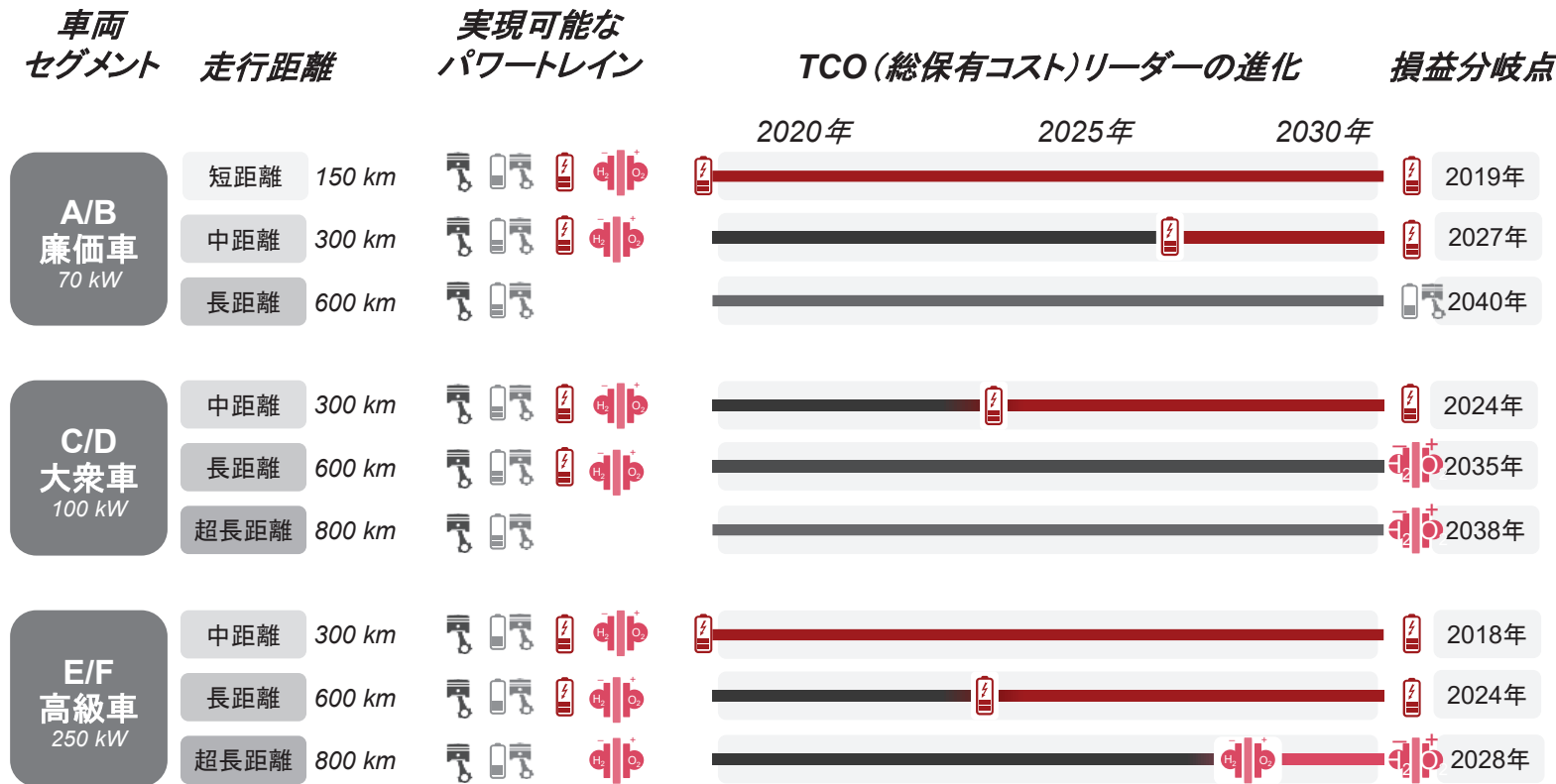
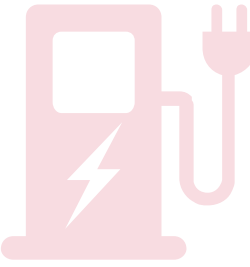
## 代替パワートレインの進展



1) ICE=内燃機関車、2) PHEV=プラグインハイブリッド、3) BEV=バッテリー式電気自動車、4) FCEV=燃料電池自動車  
出所: Strategy&

# BEV<sup>1)</sup>は一部のセグメントでは経済的になるが、長距離走行(600km以上)はBEVでは実現できない見通し

## 電動パワートレイン運用コストの損益分岐点のタイムライン(ICE<sup>2)</sup>との比較)

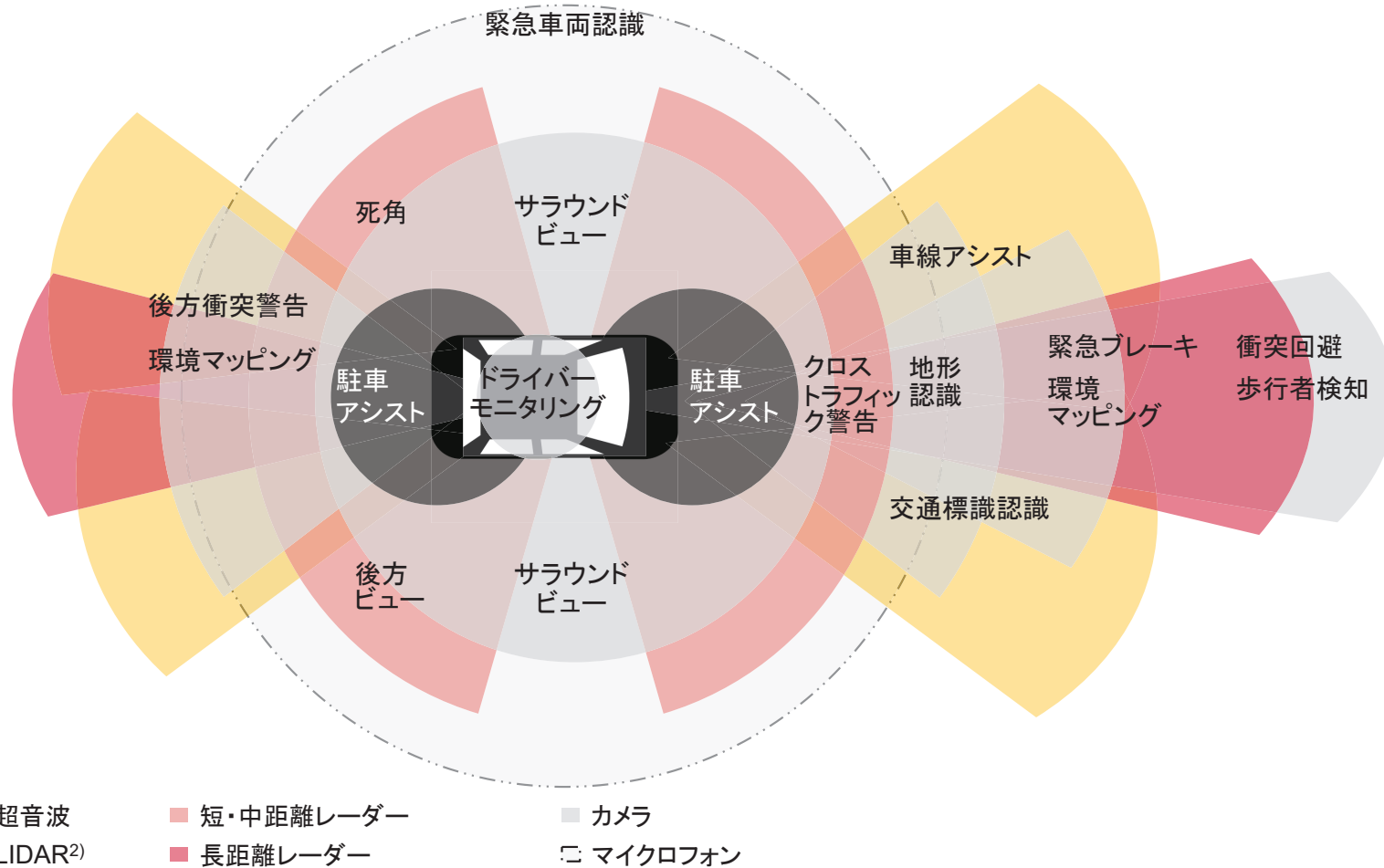


どの時点でバッテリー電気自動車が内燃機関車よりも運用コスト面で優位となるかは定まっておらず、車両セグメントや走行距離などの要因に左右される。

注: 主な前提条件: ドイツの2020年時点の電力・燃料価格、水素価格は5ユーロ/kg、PHEV走行モードは 40%EVモード / 60% ICEモード、FCEV走行モードは 40%EVモード / 60%FCモード  
 一度限りの購入インセンティブは考慮していない  
 1) BEV= バッテリー式電気自動車、2) ICE= 内燃機関者  
 出所: Strategy&

# 自動運転のハードウェア、ソフトウェア、インフラは向上しているが 全体的な進歩は予想より遅い

## 自動運転技術の進展



### 現状と現時点での限界



- レーダーとカメラのセンサーは良好なコストで開発されている
- 安価なLIDARシステムにはまだ必要な性能がない
- 低電力技術をベースにした新しいADAS<sup>1)</sup>コンピュータが開発中
- EUで2022年以降、様々な運転支援システムの義務付け



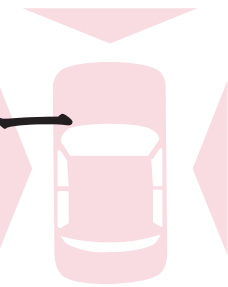
- テストと検証はまだ十分に成熟していない
- モーション予測は依然として完全には解決されていない
- 膨大なテストデータが従来の分析を複雑にしている



- 現時点で、自動運転用に十分に開発されているテストトラックはわずかしかない
- 5Gに向けて、2022年までにドイツの高速道路で4Gを拡大
- 当面は、4Gをベースとした疑似5Gのみ（非独立型）

1) ADAS= 先進運転支援システム、2) LIDAR= レーザーレーダー  
出所: Strategy&

# レベル3は幅広く魅力的なユースケースを可能にするが、ユーザー体験とシステムの複雑性のブレークスルーはレベル4で実現する

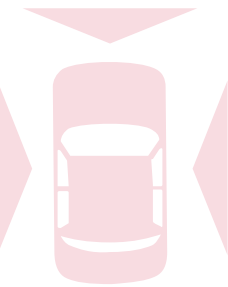


## 自動運転SAEレベルと自動運転機能のマッピング

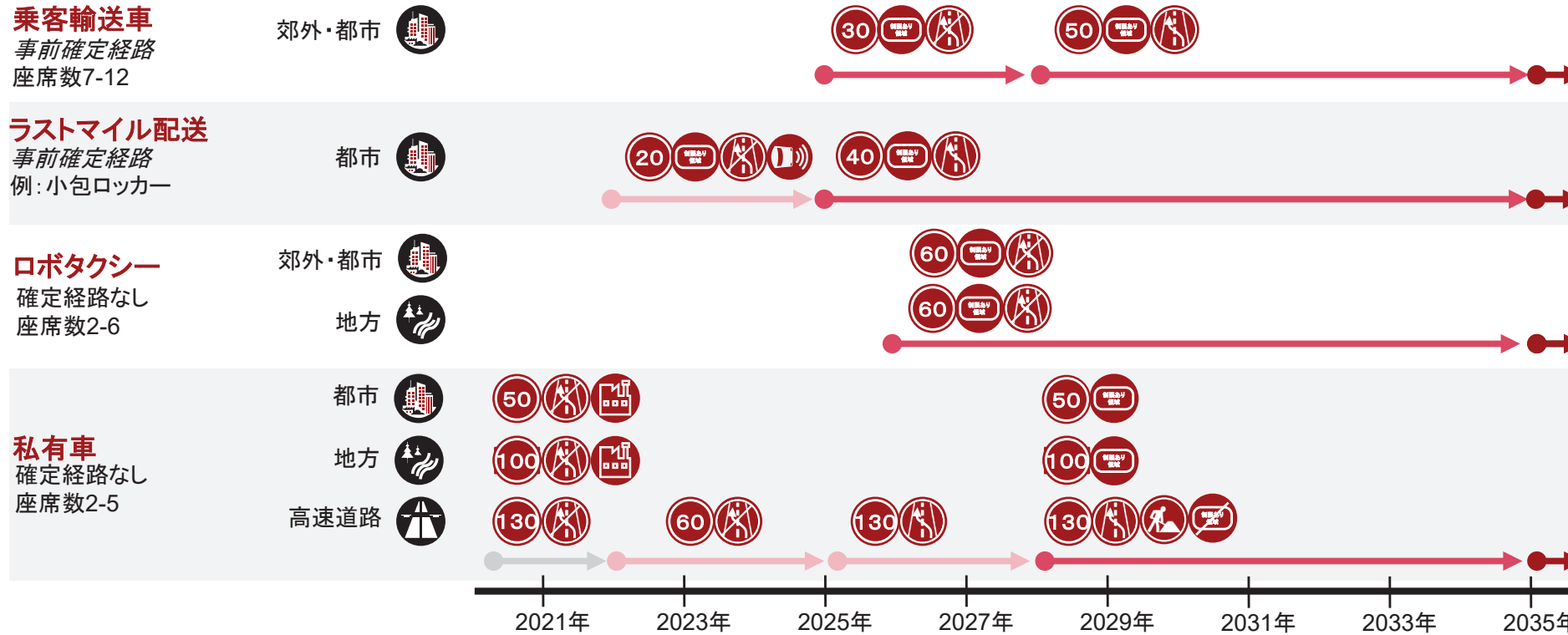
SAEレベル	記述的定義	車両制御	環境モニタリングとユーザーインターフェース	動的運転タスクのフォールバック	システムケイパビリティ	典型的な自動運転機能	
5 完全自動化	システムが(特定の運転モードで)動的運転の全ての側面を実行する(右記条件にて)	システム	システム 代替または従来のユーザーインターフェース	システム	全運転モード	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユニバーサルパイロット(完全自律)</li> <li>対話型パイロット運転(タッチ/ジェスチャーUIによるコントロール)</li> <li>ロボタクシーや自動乗客輸送車(全環境対応)</li> </ul>	
4 高度自動化						<ul style="list-style-type: none"> <li>人間の運転者が運転交代要請に対して適切に対応しない場合でも</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多車線変更を伴う都市/地方/高速道路パイロット</li> <li>ロボタクシーや自動乗客輸送車</li> <li>都市のラストマイル配送</li> <li>自動バレーパーキング</li> </ul>
3 条件付き自動化						人間の運転者が運転交代要請に適切に対応する場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市/地方/高速道路のアシスト(例:ハンズオフの渋滞運転支援、交差点通過支援、単一車線変更)</li> <li>パーキングショーファー</li> <li>アシスト付車両運行(オンサイト、オフハイウェイ)</li> </ul>
2 一部自動化	人間の運転者が動的運転の残りの側面を実行し、システムが...	人間とシステム	人間	人間	一部運転モード	<ul style="list-style-type: none"> <li>アダプティブクルーズコントロール</li> <li>リモート/キー・パーキングアシスト</li> <li>車線変更アシスタント</li> </ul>	
1 運転支援						...(特定の運転モードで)ステアリングと加減速の両方を実行する	<ul style="list-style-type: none"> <li>アダプティブクルーズコントロール</li> <li>運転者のパーキングアシスト</li> <li>車線保持アシスト(システムステアリング)</li> <li>死角監視 背面/側面(システムステア)</li> </ul>
0 自動化なし	人間の運転者が、警告または介入システムによって潜在的に「強化」された動的運転の全ての側面を実行する	人間	従来のユーザーインターフェース		n/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>衝突前後ブレーキ</li> <li>ブレーキ付きフロント/リア・クロストラフィックアラート</li> </ul>	



# レベル3以上の商用可能な自動運転アプリケーションは、特定のユースケースから普及しはじめる



## 自動運転の商用可能性時期



## 現在の進展

- ADAS<sup>1)</sup>技術は、予想以上に高い開発コストと労力を必要とする
- 生産量が少なく、センサーの融合/認識という課題があるためADASセンサーは引き続き目標コストを大きく上回る
- 国連 / ECEの技術的枠組みに伴う規制が未だ不確実であり、国際ルールが整備されていない
- 初のレベル3車両は2021/22年に、レベル4はパイロットプロジェクト後の初の公道利用が2025年までに実現見込みである

商用可用性(パイロットプロジェクト後)<sup>2)</sup>

●→ レベル2+    ●→ レベル3    ●→ レベル4    ●→ レベル5  
XX 最高速度    🚧 建設エリア対応    📍 限定域内    都市: 交通量が多く、低速  
🚫 エリア制限    🚦 自動車線変更    🔊 車両がユーザーを追従    郊外: 交通量が中程度、速度も中程度  
🚗    🚗    🚗    地方: 交通量が少なく、高速

1) ADAS = 先進運転支援システム、2) 可用性の開始時点を示す。大型の採用では特定分野の分岐点がかかり先の時点になることが予想される  
出所: Strategy&

# 個々のモビリティは、プライベート対シェアード、アクティブ対パッシブの4つの運転モードに分かれ、それぞれで自動化が進む



## 代表的な自動運転ユースケースによるプライベート / シェアードモビリティモード

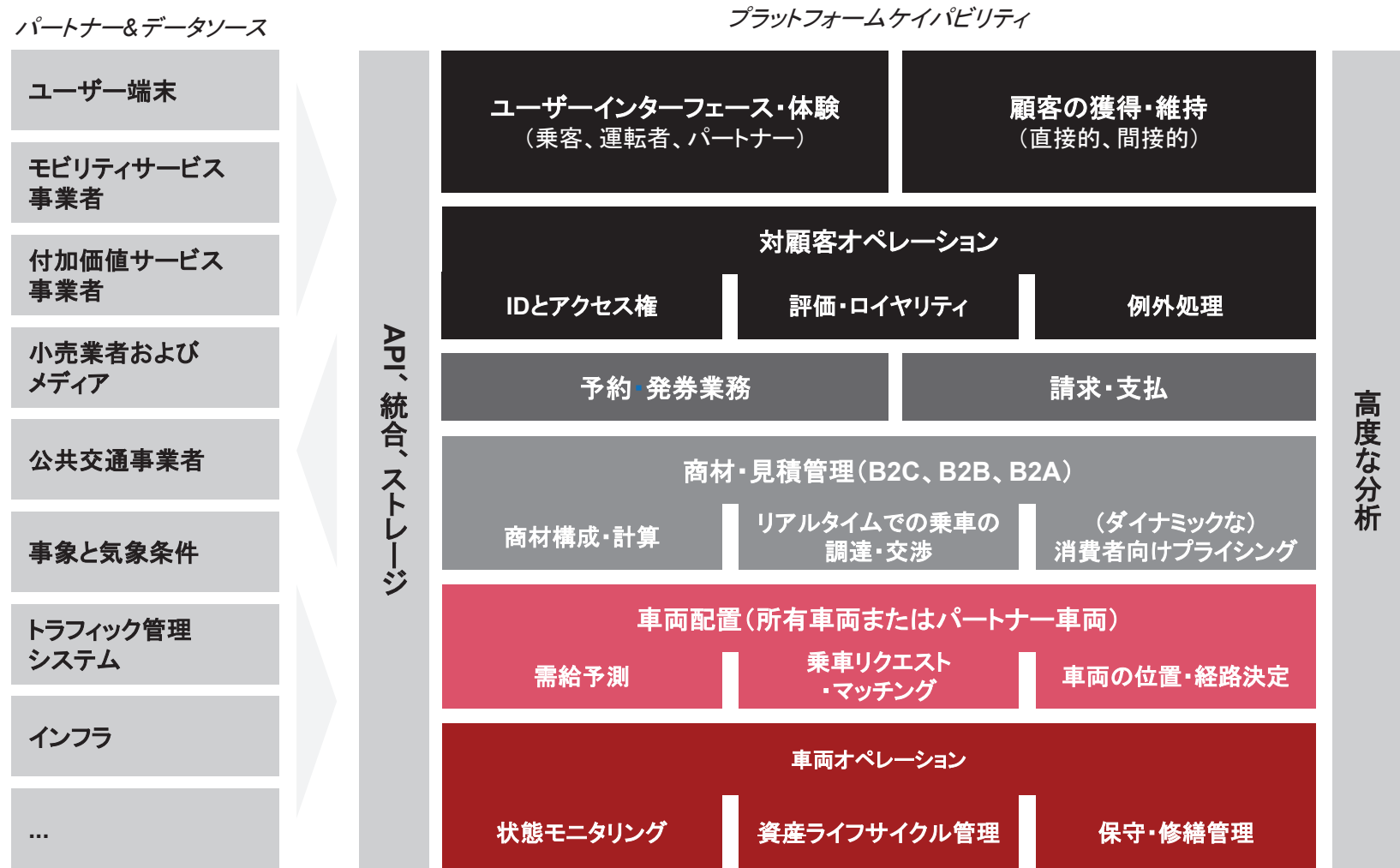
	自動化レベル	プライベート <sup>1)</sup> 個人所有車	シェアード <sup>2)</sup> 車両共有またはライドシェア
パッシブ <sup>3)</sup> 乗客である	レベル 5	ユニバーサルパイロット	
	レベル 4	都市 / 地方 / 高速道路 パイロット	自動 パーキング
	レベル 3	都市 / 地方 / 高速道路 アシスト (個人運転者向け)	駐車アシスト (プライベートドライバー用)
	レベル 0-2	個人 / ファミリードライバー	タクシー、ライドヘイリング/プーリング
アクティブ <sup>4)</sup> 運転者である	レベル 5	双方向パイロット運転 (タッチ / ジェスチャーUI「for fun」による車両制御)	双方向パイロット運転 (「楽しむための」タッチ/ジェスチャーUIによる車両制御)
	レベル 4		
	レベル 3	都市 / 地方 / 高速道路 アシスト	駐車 / 集荷アシスト
	レベル 0-2	運転者自身での運転	カーシェアリング、レンタル、サブスクリプション

自動運転ユースケースの差別化  
従来の基本ユースケース

1) 自己所有、世帯所有、クレジットファイナンス、長期リース、個人社用車 2) レンタル、サブスクリプション(最長1年)、ライドヘイリング、ライドシェアリング、カーシェアリング、プールカー、カークラブを含む  
3) 「乗客」は移動の目的と目的地を決定し、移動手段と到着予定時間を選択する。モビリティシステムは詳細な経路と実際の到着時間・到着場所を決定する  
4) 「運転者」は移動目的と目的地を決定し、移動手段を決定して到着時間を計画する。運転者は、ユーザーインターフェース(UI)を介して詳細な経路と実際の到着時間・到着場所を決定する。  
出所: PwC AutoFacts®, Strategy&

# シームレスなスマートモビリティサービスを実現するには、モジュール式でオープンAPIベースの技術アーキテクチャとプラットフォームが必要となる

## スマートモビリティ技術プラットフォームの構成要素



### 現在の進展

スマートモビリティを提供するには、エコシステム全体の様々なパートナーの統合を可能とする、モジュラー技術とシステム・アーキテクチャが必要である

- 複数の輸送モードとモビリティサービス事業者(異なるブランド)を統合する柔軟性
- プラットフォーム横断での顧客獲得およびシームレスなサインアップ/サインイン
- 地域固有のモビリティプロダクト構成および乗車リクエスト / 仲介提供を含むパートナー管理
- リアルタイムな環境/資産状況に応じた経路決定
- 予知保全スケジューリング
- 予知資産ライフサイクル管理

1) B2A (Business to Administration) : 政府・自治体向けビジネス  
出所: Strategy&

“

規制は、モビリティ変革を後押ししているが、そのアプローチは地域によって大きく異なる

デジタル自動車レポート2020

第1章 ポストパンデミックの市場ダイナミクスを予測する

消費者	技術	規制
	コネクテッド	
	電動化	
	自動運転	
	スマートモビリティ	



## 規制

# 規制に関する活発な議論がCASEのトレンドを形作る。特に影響を受けるのはEVの普及と自動運転試験の展開のスピード

## 規制に関する最新のイニシアチブと協議

### 米国

**自動運転** 38の連邦機関でAV<sup>5)</sup>の方針を統一し、一貫した規制アプローチを実行することを発表(2020年1月)

**自動運転** NHTSA<sup>6)</sup>が、新たな安全技術およびテスト手続を含むNCAPのアップグレード導入を計画(2019年10月)

**電動化** 国家支援は限定的(EV助成金の廃止計画)

**不均一な規制変動。サステナビリティよりもビジネス面に注力**



### グローバル

**コネクテッド** 自動車メーカーのサイバーセキュリティおよびソフトウェア要件に関する、国際的に整合し拘束力のある国連基準(2020年6月、UNECE<sup>10)</sup>の自動車基準調和世界フォーラム、WP29)

**自動運転** 安全性向上を主軸としたレベル3車両の自動化に関する初の拘束力のあるグローバル規制(UNECEの自動車基準調和世界フォーラム)<sup>2)</sup>

**自動運転** AV技術における標準化された基盤推進のため、レベル3、4、5のADSプロトタイプ<sup>3)</sup>の路上テストに関する基準を更新(2019年9月)<sup>3)</sup>

**近年国連レベルで導入された規制はCASEの採用にプラスの影響をもたらしているが、更なる対応が必要**

### EU

**コネクテッド** 個人データ処理に関する新たなガイドライン(EDPB<sup>7)</sup>、2020年2月)

**自動運転** AEB<sup>8)</sup>技術を評価するための新たな先進的テストシナリオを追加(2020 EU NCAP<sup>9)</sup>アップデート)

**自動運転** 高度な安全機能を義務付けるためのガイドラインを更新(2020年1月)

**電動化** EUの新たなCO<sub>2</sub>削減目標が2020年1月<sup>1)</sup>付で適用

**シェアード** シェアードモビリティ促進のための新たな政府規制(例:無料駐車)

**EU諸国のサイロ化 /ボトムアップアプローチによるCASE規制**

### 中国


**自動運転** 中国国内のAVエコシステムの創出に焦点を当てた「インテリジェント車両のイノベーション・開発戦略」を発表(2020年2月)

**自動運転** (欧州モデルに追随する)新たな安全性能を加えたNCAPテストプログラムの変更を計画

**電動化** EVの安全要件および基準に関する新たな国家ガイドライン(2021年1月1日までに施行)

**CASEにプラスの影響をもたらす長期戦略に基づくトップダウンアプローチ**

 専門家の心理:肯定的

 専門家の心理:どちらでもない

 専門家の心理:否定的

1) 乗用車に関する規制目標は2025年に15%減、2030年に37.5%減、2) 例:自動車線維持システムに関して厳しい要件を定めている、3) 「ADS車両プロトタイプの公道走行試験で蓄積した実地経験に基づく教訓」を取り入れている、4) 自動車協会など、政治・業界を横断する様々な専門家の意見から導き出した規制に関する一般的な心理、5) AV=自動運転、6) NHTSA=米国運輸省道路交通安全局、7) EDPB= 欧州データ保護会議、8) AEB=自動緊急ブレーキ、9) NCAP=新車評価プログラム、10) UNECE=国際連合欧州経済委員会  
出所: Strategy&

# 著者チーム紹介



**Jörg Krings**

joerg.krings@  
strategyand.de.pwc.com

デジタル自動車(欧州)



**Andreas Gissler**

andreas.gissler@  
strategyand.de.pwc.com

デジタルトランスフォーメーション



**Jonas Seyfferth**

jonas.seyfferth@  
strategyand.de.pwc.com

コネクテッドとモビリティ



**Hartmut Güthner**

hartmut.guethner@  
strategyand.de.pwc.com

自動運転



**Jörn Neuhausen**

joern.neuhausen@  
strategyand.de.pwc.com

代替パワートレイン



**Claus Gruber**

claus.gruber@  
strategyand.de.pwc.com

ソフトウェア開発



**Christoph Stürmer**

christoph.stuermer@  
pwc.com

AutoFacts®



**Akshay Singh**

akshay.singh@  
pwc.com

デジタル自動車(米国)



**Steven Jiang**

steven.jiang@  
strategyand.cn.pwc.com

デジタル自動車(中国)

## その他の担当者

**Dietmar Ahlemann**

**Felix Andre**

**Sebastian Böswald**

**Thilo Bühnen**

**Christoph Faller**

**Martin Gerhardus**

**Jonas Heydasch**

**Andrew Higashi**

**Timo Kronen**

**Joram Lauterbach**

**Sarah Nolte**

**Kevin Rothe**

**TanJeff Schadt**

**Nicola Schudnagies**

**Felix Starke**

# 監訳者紹介

**北川 友彦(きたがわ・ともひこ)** tomohiko.t.kitagawa@pwc.com

PwCコンサルティング、Strategy&のパートナー。自動車、機械製造業や部品・素材などの産業財分野を中心に、事業戦略、営業・マーケティング戦略、組織・オペレーション改革などのテーマについて、多様なコンサルティング経験を有する。

**玉越 豪(たまこし・ごう)** go.tamakoshi@pwc.com

PwCコンサルティング、Strategy&のディレクター。自動車、部品および産業材を中心に、製薬、医療機器、エネルギー、金融などのクライアントに対して、全社中長期戦略、製品開発マネジメント、新規事業開発、アフターセールス戦略、オペレーション変革、組織診断などのテーマで豊富なプロジェクト経験を有する。

## その他の担当者

---

**赤路 陽太(あかじ・ようた)** yota.akaji@pwc.com

PwCコンサルティング、Strategy&のディレクター。自動車産業および情報サービス産業に精通し、新事業開発、事業戦略、事業変革、デジタル、Go to Marketなどのテーマについて豊富なコンサルティング実績を有する。事業会社およびコンサルティングファームの双方においてDXや新事業開発を牽引した実績を有し、フィジブルな新事業開発や事業変革を支援している。

**阿部 健太郎(あべ・けんたろう)** kentaro.abe@pwc.com

PwCコンサルティング、Strategy&のシニアマネージャー。自動車・自動車部品、総合電機、保険、総合商社等の産業を中心に、主に次世代モビリティに関する事業企画・実行支援、海外進出支援などのテーマについて、多様なコンサルティング経験を有する。

**室井 浩気(むろい・こうき)** koki.muroi@pwc.com

PwCコンサルティング、Strategy&のマネージャー。自動車、産業材など製造業分野を中心に、成長戦略、新事業開発、アライアンス、組織・オペレーション改革などの多様なテーマで、数多くのプロジェクト実績を持つ。

## 問い合わせ先

PwCコンサルティング合同会社 ストラテジーコンサルティング (Strategy&)

✉ [jp\\_cons\\_strategy-info-mbx@pwc.com](mailto:jp_cons_strategy-info-mbx@pwc.com) ☎ 03-6250-1209

**strategy&**

*Part of the PwC network*



**strategyand.pwc.com**

© 2020 PwC. All rights reserved.

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 [pwc.com/structure](https://pwc.com/structure) for further details.

**Disclaimer:** This content is general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.