

みずほ講演会

# 次世代モビリティによる産業・社会の変化

2018.12.11

みずほ銀行

台北支店  
台湾営業部  
産業調査部

# 目次

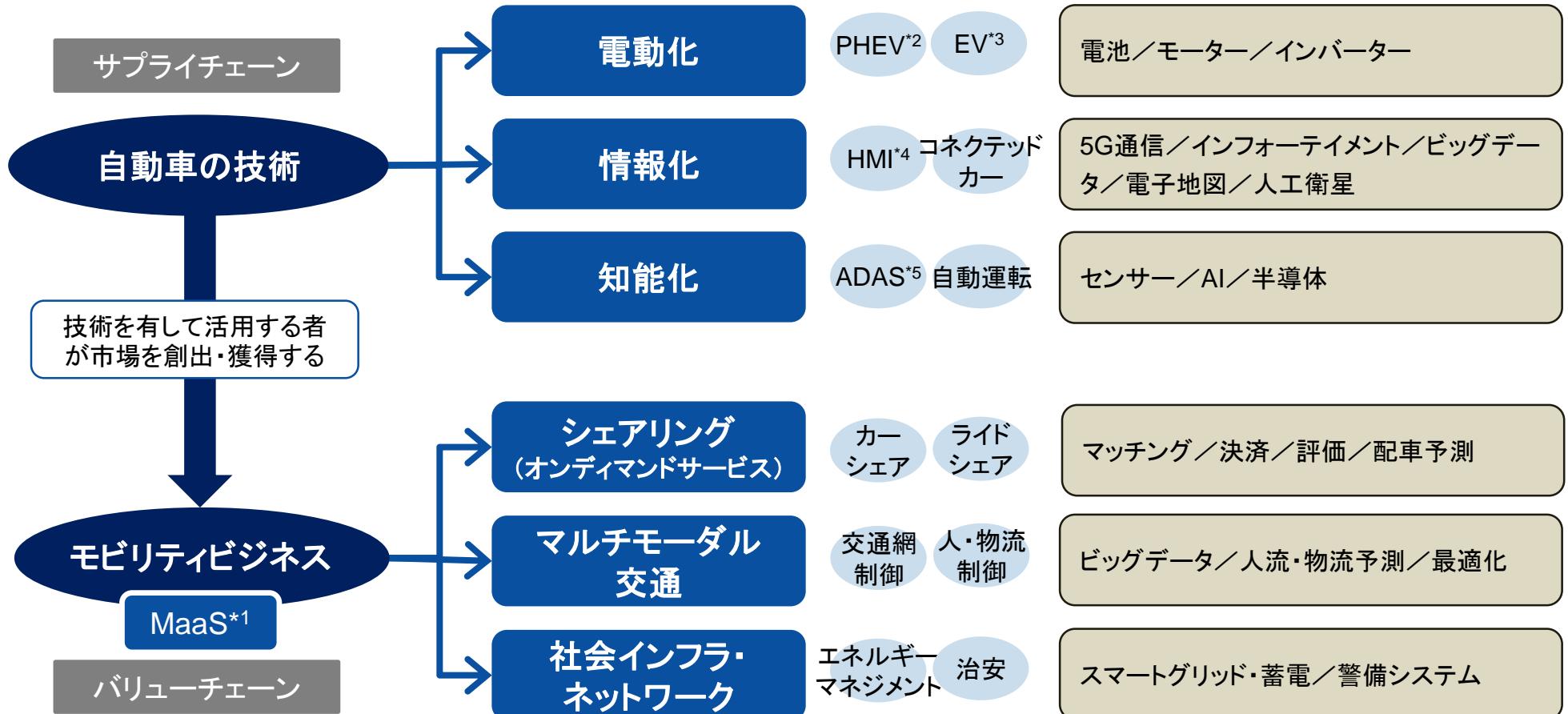
---

1. はじめに ~「自動車」から「モビリティ」へ~	2
2. 自動車の変化① 電動化の現状と展望	6
3. 自動車の変化② 知能化の現状と展望	14
4. 自動車の情報化により進化するMaaS	21
5. おわりに ~モビリティ革命の世界で勝ち抜くKSF~	30

# 1. はじめに ~「自動車」から「モビリティ」へ~

# 自動車の変化 – 技術進化とビジネス拡大の世界観 –

- 自動車業界は今まさに大きな変化を迎えている
- 自動車の電動化・情報化・知能化といった技術進化が新たなビジネスを生み出し、技術を有して活用し得る者が自動車ビジネスの市場を創出・獲得する



\*1: Mobility as a Service, \*2: プラグインハイブリッド車、\*3: 電気自動車、\*4: Human Machine Interface、\*5: Advanced Driving Assistant System

# ソフトバンクとトヨタによるデータプラットフォーム連携

- 2018年10月4日、両社合同会見により、共同出資会社MONETの設立による共同事業開始を発表
- 両社が持つ人流データと車両データのプラットフォームを連携させ、新たなMaaSプラットフォームをソリューション提供

## ソフトバンクとトヨタによる共同出資会社の設立



### オンデマンドモビリティサービス

地域連携型オンデマンド交通、  
企業向けシャトルサービス

### データ解析サービス

需給最適化システム

### Autono-MaaS事業

e-Paletteによる移動コンビニ/オフィス、フードデリバリー、病院シャトル

# トヨタが示した危機感と目指す方向性

- トヨタの豊田社長は、足下の自動車産業が迎えている大きな変化を「生きるか死ぬかという瀬戸際の戦いが始まっている」と説明すると共に、「競合相手は自動車会社だけではなくなっており、モビリティ・カンパニーへ変革することの必要性を述べている

- 自動車業界は100年に一度の大変革の時代に入った。次の100年も自動車メーカーがモビリティ社会の主役を張れる保障はどこにもない
- 『勝つか負けるか』ではなく、まさに『生きるか死ぬか』という瀬戸際の戦いが始まっている
- 他社ならびに他業界とのアライアンスも進めていくが、その前にトヨタグループが持てる力を結集することが不可欠である

(2017/11/28 役員体制変更に関する豊田社長コメントより)

- 私はトヨタを、クルマ社会を超え、人々の様々な移動を助ける会社、モビリティ・カンパニーへと変革することを決意
- 私たちの競争相手はもはや自動車会社だけではなく、グーグルやアップル、あるいはフェイスブックのような会社もライバルになってくる
- トヨタは信頼できるハードウェアメーカーとして知られているが、私たちが、トヨタコネクティッドといった、自動運転や様々なコネクティッドサービスに必要なモビリティサービスプラットフォームをつくる会社にもなりたい

(CES 2018 トヨタプレスカンファレンス 豊田社長スピーチより)

## 2. 自動車の変化① 電動化の現状と展望

# 電動化が進展する3つの理由

- 自動車電動化の進展は、①主要国における環境規制手法の変化、②完成車メーカーによる電動車シフトと新規参入、③規模拡大によるコストの低下と技術の進化という3つの理由から、もはや不可逆的な流れとみる
- これら3つが、日産Leaf・三菱i-MiEVの量産が始まり、「EV普及元年」と言わされた2010年のEVブーム時と異なる点

## 電動化が進展すると考えられる3つの理由

### 1 主要国における環境規制手法の変化

- エンジン車排除方針の表明、電動車普及に向けた積極的支援
- EV・PHEVへのシフトを義務化する規制の導入
- 自国産業振興を含めた政策的な観点からの電動化推進

### 2 完成車メーカーの電動車シフトと新規参入

- 電動車シフトに向けて事業の選択と捨象を進める欧米メーカー
- 中資系や異業種による新規参入

### 3 規模拡大によるコストの低下と技術の進化

- 電池価格の低減
- EV航続距離の伸張

## 2010年EVブーム

- ①EV・PHEV投入以外の手法による環境規制対応も可
- ②完成車メーカーのEV・PHEV投入は試行的
- ③規模は小さくコストは高止まり

➡ ブームは後に沈静化

足下の状況は ↓  
当時より大きく変化

電動化の進展はもはや  
不可逆的な流れ

電動化の進展に対する  
対応が不可欠

# EV普及に向けた課題

- EVの普及にあたっては、電池やインフラの面で多くの課題が残存
- 完成車メーカーがEVを市場に投入し、消費者がバッテリーEVを選好するためには、これら課題の解決が欠かせず、EVの本格普及にあたっては、自動車産業が積極的に自らこれら課題に対し取り組みを進める必要がある

## EV(電気自動車)普及に向けた課題

### 電池に関する残された課題

- 電池の更なる価格低減と航続距離伸長
- 電池の大規模・安定調達
  - … リチウム・コバルト・ニッケル・マンガン等の原料調達
  - … セルメーカーによる巨額設備投資と大量供給体制
- 充電時間の更なる短縮
- 電池容量劣化の改善
  - … 電池交換の必要性
  - … 電池のリサイクル・リユース
  - … 中古車価格への影響
  - … 急速充電や継ぎ足し充電(過充電や過放電)、高低温環境下での性能低下
- 次世代電池開発の実現可能性
  - … 全固体電池の実用化時期

### インフラ等に関する残された課題

- 充電設備の拡充
  - … プラグ・電圧・電流等の規格、有料／無料と公共／会員制／個人などの標準化
  - … 事業としての採算性  
(受益者と電気料金支払者の不一致)
- 負荷増大する電力需要・配電網への対応
  - … 電源・発電容量・送配電を含めた供給側の制約
- 税収減への対応
  - … ガソリン車減少に伴う税収減少
  - … エコカー減税等の見直しの可能性

# 2030年の主要5地域における電動車年間販売台数予測(弊行予測値)①

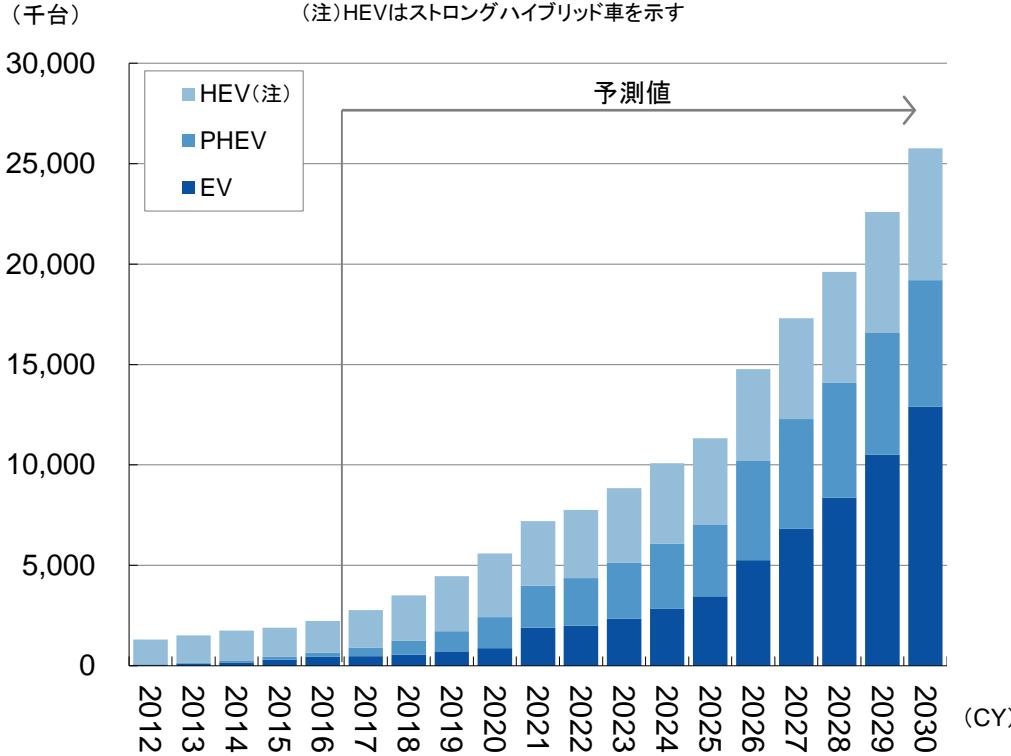
- 2030年の主要5地域における電動車(HEV、PHEV、EV)年間販売台数は25,800千台(総販売台数の31%)と予測
- 2020年代前半はHEVとPHEVが電動車販売台数を牽引、その後はPHEVとEVの販売台数が大きく増加
- 2030年のパワートレイン別販売比率は、EV:15%、PHEV:8%、HEV:8%、エンジン等:69%

## 主要5地域: 2030年の電動車年間販売台数予測

主要5地域: 日本・米国・中国・欧州5カ国(英・独・仏・伊・西)・アジア3カ国(印・泰・尼)

### 電動車年間販売台数予測

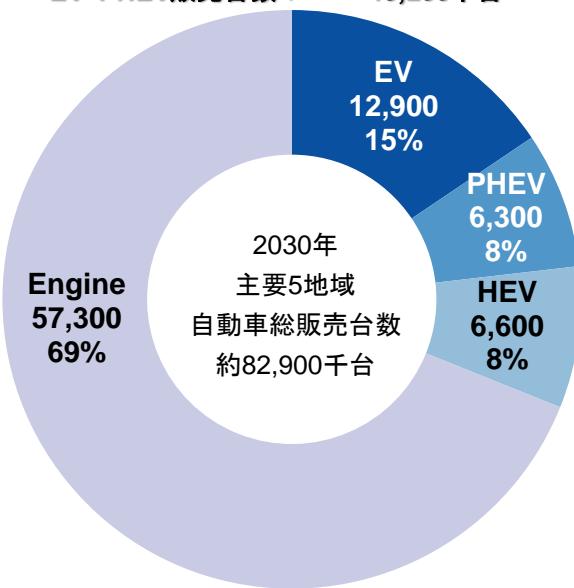
(注)HEVはストロングハイブリッド車を示す



### 2030年 パワートレイン別 自動車年間販売台数

EV・PHEV・HEV販売台数: 25,800千台

EV・PHEV販売台数: 19,200千台

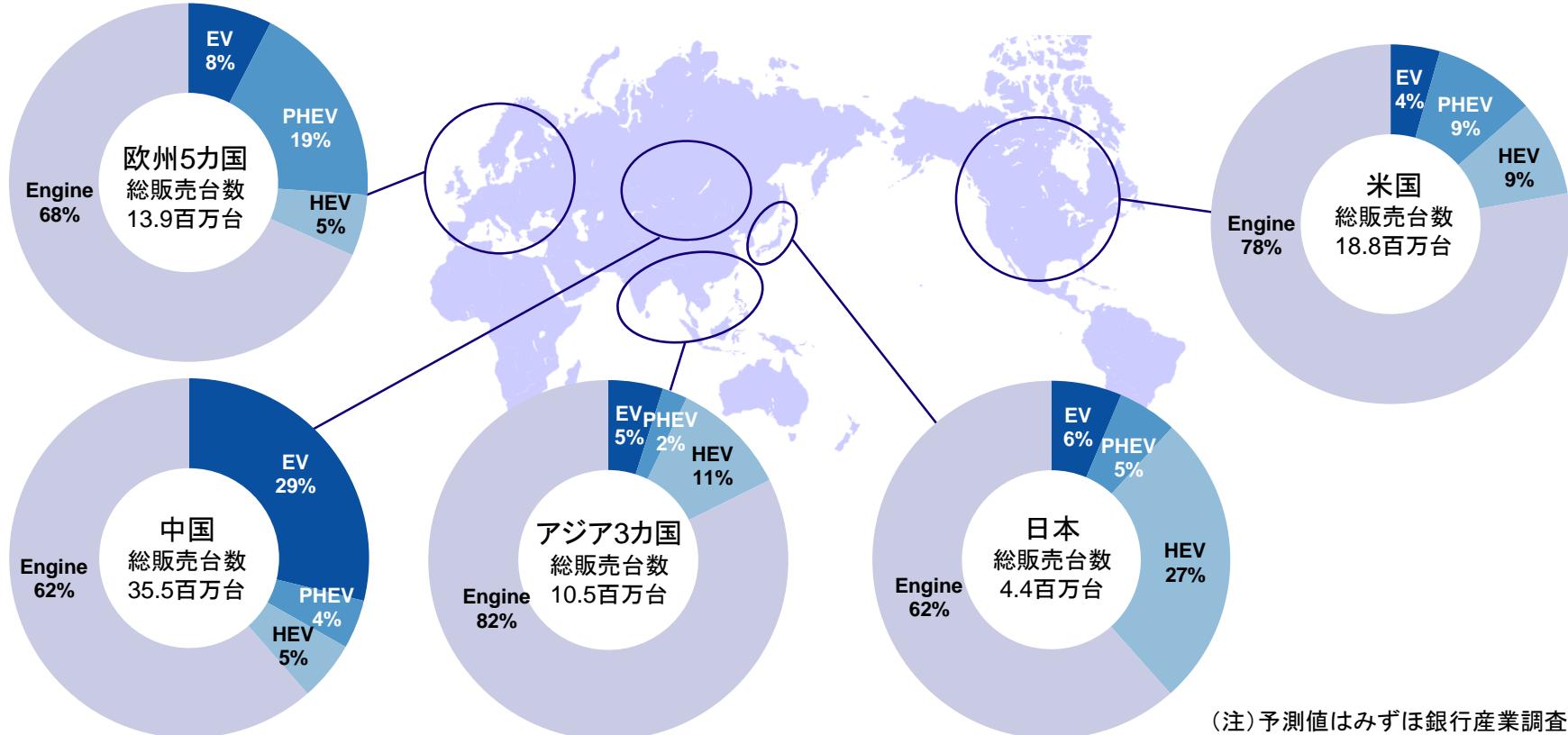


## 2030年の主要5地域における電動車年間販売台数予測(弊行予測値)②

- 電動化の進展度合いは地域でばらつきがみられ、最も普及するパワートレインも地域毎に異なる見通し
- 電動化は「地域性」をより色濃くする要素と考えられる
- 欧州ではPHEVが、中国ではEVが、日本ではHEVが、米国ではPHEVとHEVが相対的に大きな割合を占めると予測

### 主要5地域別：2030年のパワートレイン別自動車年間販売台数予測

主要5地域:日本・米国・中国・欧州5カ国(英・独・仏・伊・西)・アジア3カ国(印・泰・尼)

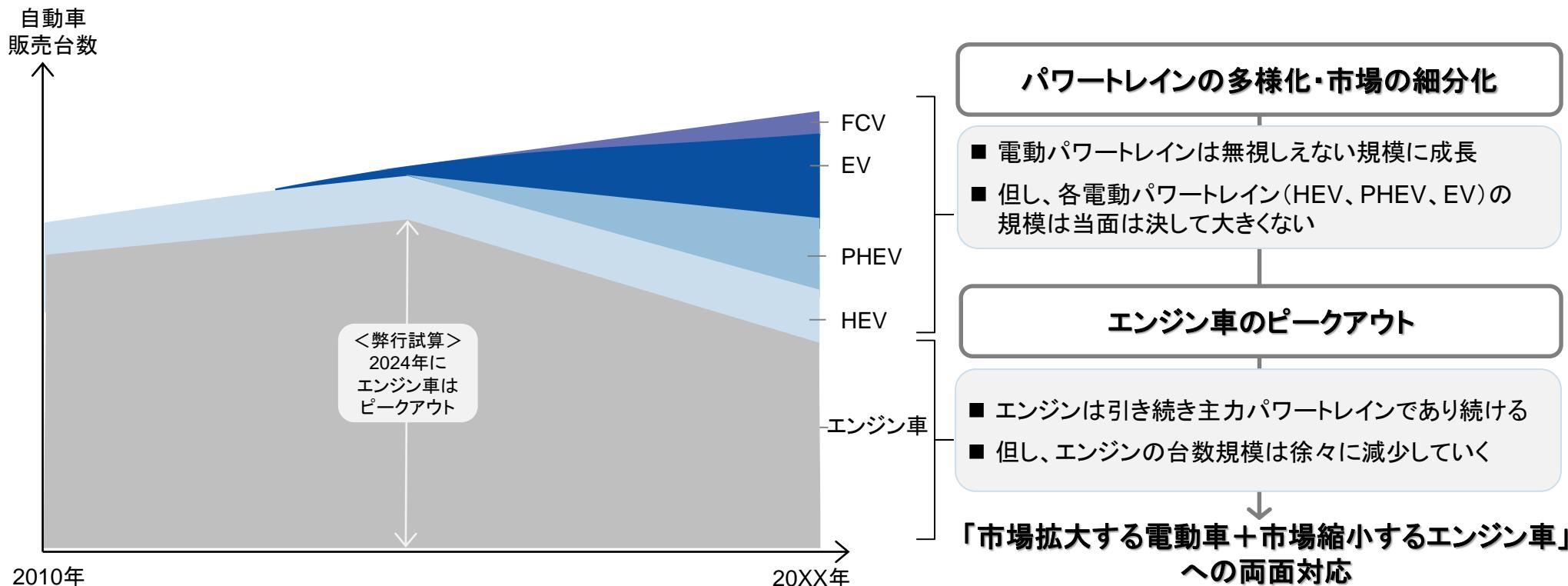


(注)予測値はみずほ銀行産業調査部予測

## 電動化進展によるパワートレインの多様化と市場の細分化

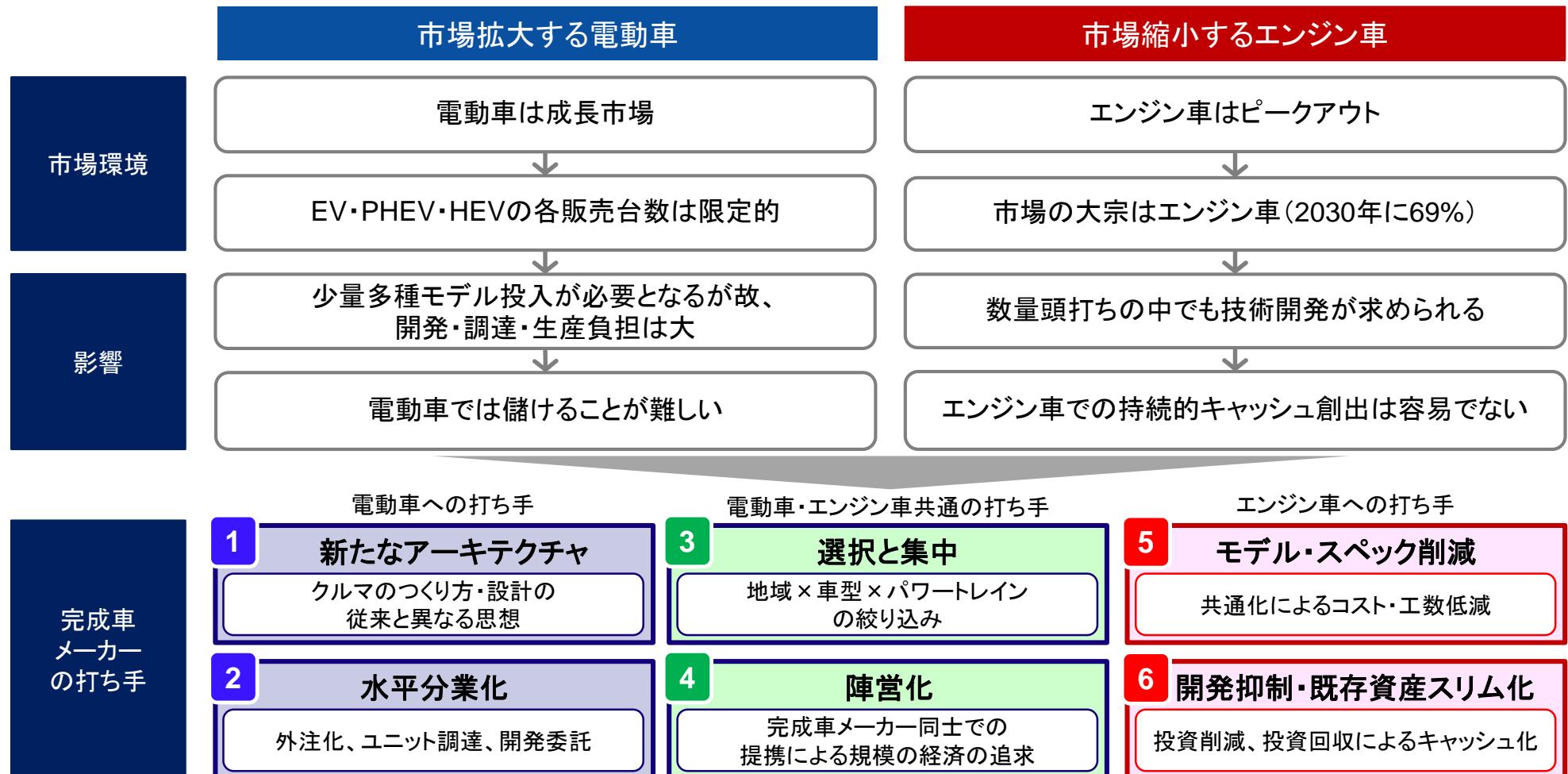
- 電動化の進展により、これまでほぼエンジンのみであったパワートレインは多様化し、市場は細分化
    - HEV・PHEV・EVは無視しえない規模に成長するも、各電動パワートレインの規模は当面は決して大きくない
    - エンジンは引き続きパワートレインの主力であり続けるが、その規模は徐々に減少
  - 自動車メーカーは、あらゆるパワートレインの開発・生産を進めると同時に、各パワートレインの性能向上も求められる

## パワートレイン別世界自動車販売台数推移(イメージ)と完成車メーカーへの影響



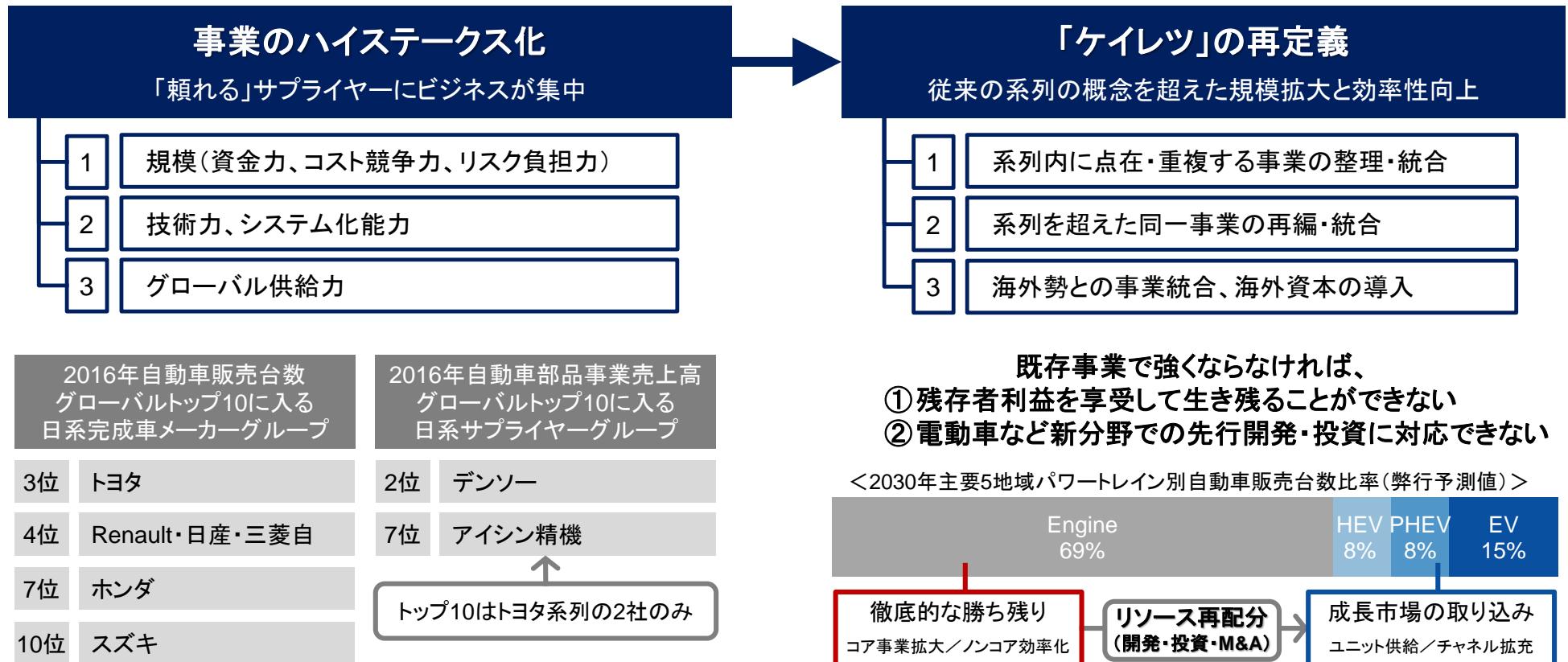
# 電動化が完成車メーカーに及ぼす影響とその打ち手

- 電動化は、市場が拡大する電動車と市場が縮小するエンジン車の双方において、完成車メーカーに影響を及ぼす
- 完成車メーカーは各々の変化に適応すべく対応策を打ち始めている



# 電動化のサプライヤーへの影響と課題

- 完成車メーカーの戦略の変化に伴い、サプライヤー事業はハイステークス化が見込まれる一方、ケイレツ傘下にある日系サプライヤー各社は、その規模は限られ、また、様々な部品を手掛けている
- 多数分立するサプライヤーが、コアコンピタンスを有する事業に特化し、再編統合を通じて強大化することが必要



### 3. 自動車の変化② 知能化の現状と展望

# 自動車の知能化と自動運転の定義

- 自動運転技術のレベルは6段階に区分され、レベル2までは実装済み
  - Audiが世界初のレベル3自動運転車の商品化を実現したものの、法制度整備が追いついていない状況
  - レベル3は運転者への操縦移行に課題があり、WaymoなどのDisruptorはレベル4からの参入を志向

自動運転レベルの定義(国交省、SAE準拠)		製品例・特徴
レベル0	■ 運転者が全ての運転タスクを実施	LDW、BSW、ABS、ESC
レベル1 運転支援	■ システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	AEB、ACC、LKA 駐車支援(操舵のみ)
レベル2 部分運転自動化	■ システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	ACC+LKA 駐車・渋滞支援
レベル3 条件付運転自動化	■ システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内) ■ 作業継続が困難な場合の運転者は、システムの介入要求等に對して、適切に応答することが期待される	高速道路等の渋滞時の自動運転モード (Audi:トラフィックジャムパイロット等)
レベル4 高度運転自動化	■ システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内) ■ 作業継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	シティパイロット (都市内ロボットタクシー等)
レベル5 完全運転自動化	■ システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内ではない) ■ 作業継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	完全自動運転車

LDW: Lane Departure Warning、BSW: Blind Spot Warning、ABS: Antilock Brake System、ESC: Electronic Stability Control、AEB: Autonomous Emergency Brake、ACC: Adaptive Cruise Control、LKA: Lane Keeping Assist、

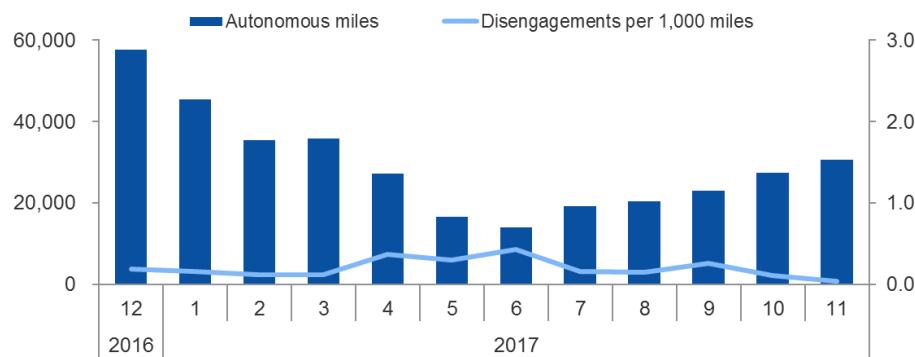
# 自動運転の実用化に向けた進展

- CA州公開データから見る技術開発の進展状況では、グーグル傘下のWaymoとGM傘下のCruiseが他社をリード
- 中でも圧倒的な実績を見せるWaymoに対し、2017年後半からCruiseが徐々に追い上げを見せている

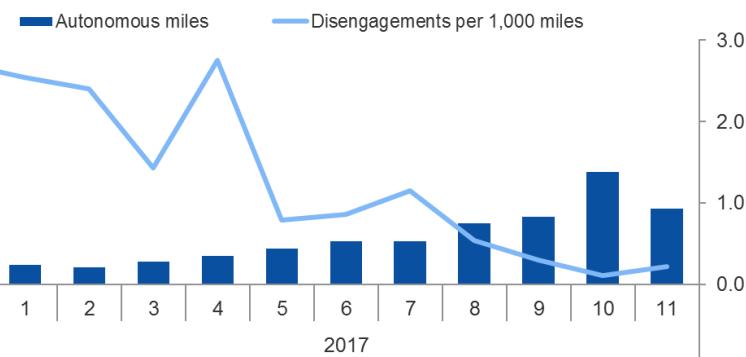
## CA州陸運局の公開データ

	Waymo/Google		Cruise/GM		Nissan		Aptiv/Delphi		NVIDIA		Bosch		M-Benz/Daimler	
	2016年	2017年	2016年	2017年	2016年	2017年	2016年	2017年	2016年	2017年	2016年	2017年	2016年	2017年
自動運転車両数	109	109	25	94	5	4	2	1	-	2	3	3	1	3
自動運転走行距離	635,868	352,545	10,015	131,676	4,099	5,007	3,125	1,811	-	505	983	1,454	673	1,058
人間ドライバー介入回数	124	63	284	105	28	24	178	81	-	109	1,442	596	336	601
1,000マイル当たり介入回数	0.20	0.18	28.36	0.80	6.83	4.79	56.95	44.74	-	215.84	1,466.94	409.90	498.95	568.21

## Waymo



## Cruise



(出所) CA DMVよりみずほ銀行産業調査部作成

# ドライバーレスカーがもたらす3つの変化

- ドライバーレスカーの実用化は、追加機能が付加されるという点で、自動車部品サプライヤーにとっての「機会」を伴う変化を自動車産業にもたらす可能性
- ドライバーレスカーが自動車産業に与える変化は、大きく3つと考えられる

## ドライバーレスカーによる3つの変化

### 機械が「認知・判断・操作」を代替する

- 1
  - 「走る・曲がる・止まる」という自動車の基本機能は不变
  - 「認知・判断・操作」を代替する自動運転システムは付加機能

### 人が運転しなくなることで、自動車に求められる役割が「快適で便利な移動手段へシフト」

- 2
  - 自動車の差別化の中心が、居住性などのUser Experience (UX) ヘシフト

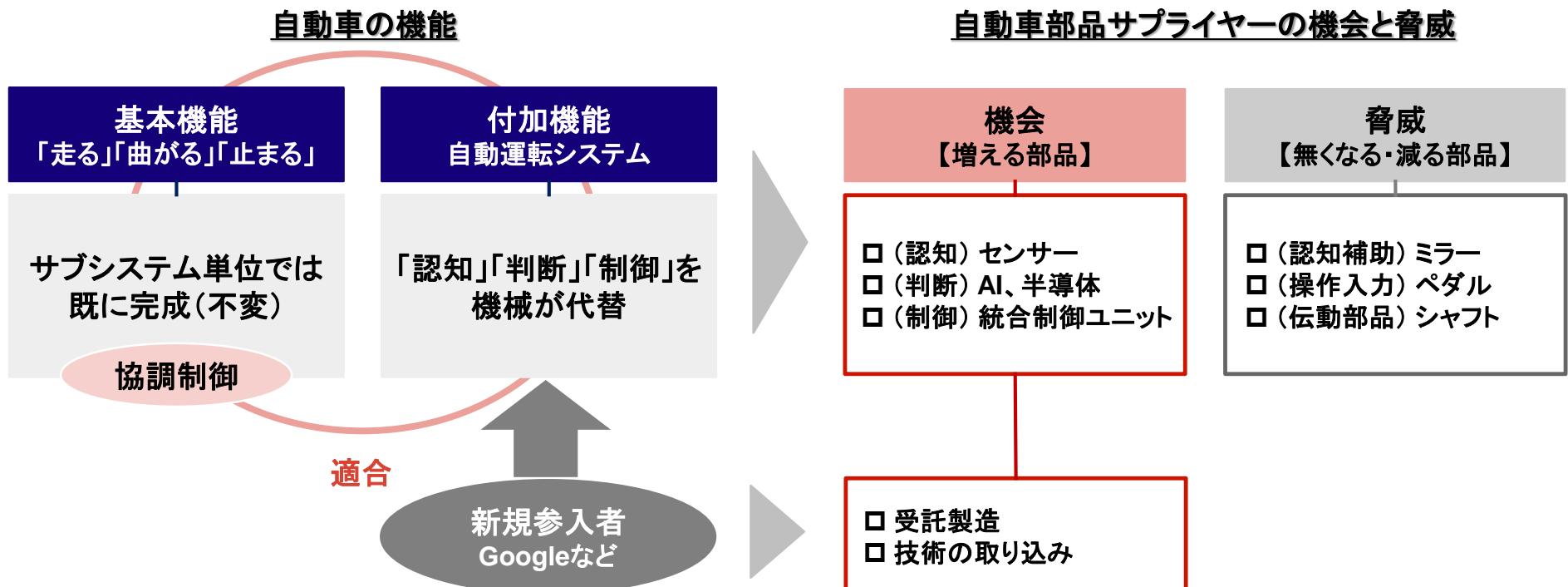
### 自動車の移動コストが劇的に低下することで、自動車の「共用・共有化が進展」

- 3
  - 自動車のパーソナル空間化
  - 自動車の汎用化・標準化の進展
  - 車両単価の上昇が許容(台当たりのコスト負担から、稼働時間当たりのコスト負担へ)

# ドライバーレスカーによる変化～機械が認知・判断・操作

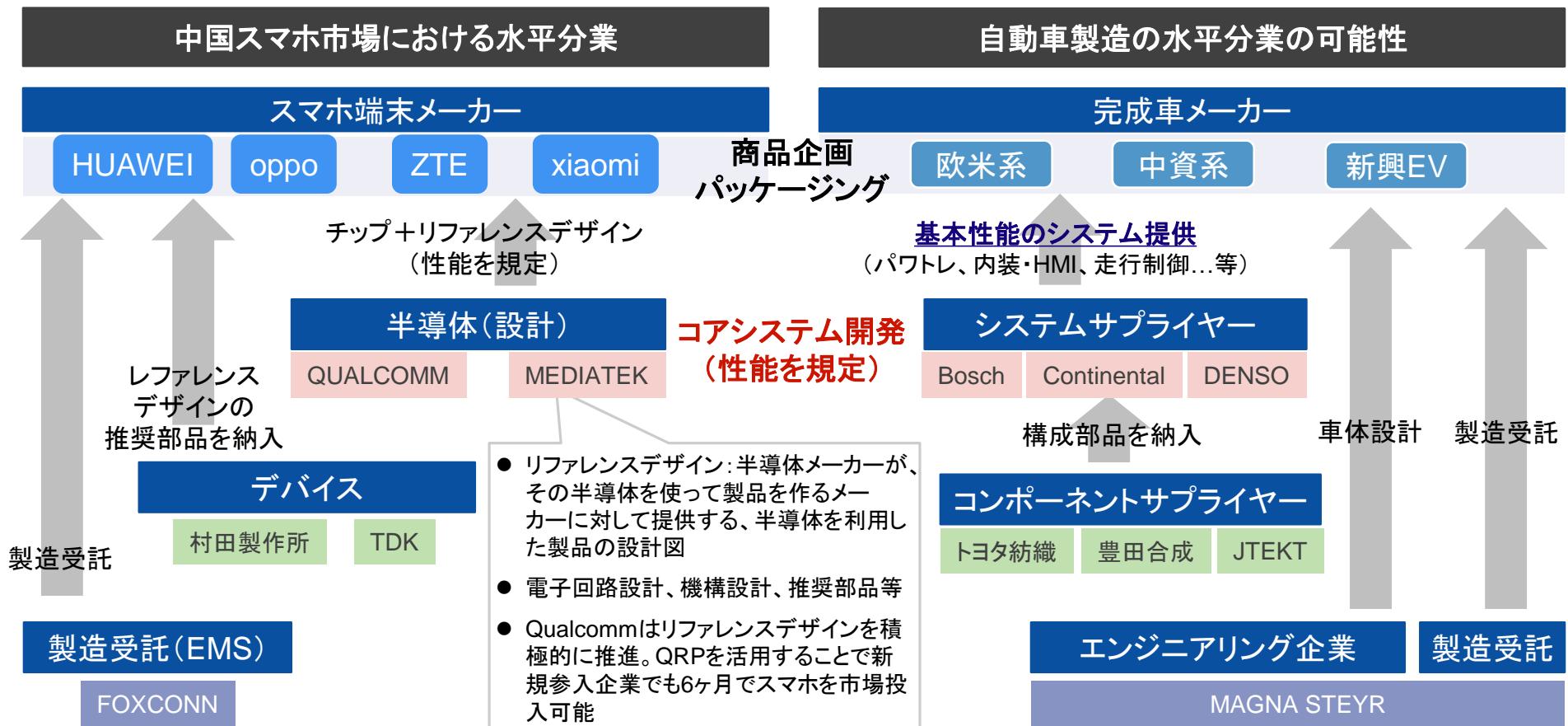
- 機械による人の代替は、自動運転システムという付加機能によって、新たな部品の需要を生む
  - 一方、「認知補助」「操作入力」「機械的接続部」に係る部品の減少・消滅が起こる「脅威」も
- 自動運転システムの基本機能への「適合」、及び各システムの「協調制御」技術への需要も「機会」となる
  - 統合制御ユニットによる制御は、ECUの高性能化をもたらす一方、搭載数を減少させる可能性も
- 自動運転システムの開発を担う新規参入者が多く現れることで、製造等のアウトソースニーズも「機会」となり得る

## 機械による人の代替がもたらす「機会」と「脅威」の可能性



# 自動車製造の「スマホ」化？～リファレンスデザインと製造受託～

- 中国スマホ市場では、半導体企業が提供するリファレンスデザインや、製造受託企業(EMS)を活用した新興企業が高いシェアを確保
- 自動車も電動化・知能化に伴い、基本性能はシステムサプライヤーがシステムで提供し、車体設計・エンジニアリングおよび製造は外部委託、自社は商品企画やパッケージングのみを行うという分業化の可能性もある



# 水平分業を進める中国新興EVメーカー NIO (蔚来汽車)

## NIO (蔚来汽車)の新型SUVタイプEV「ES8」

### ■ 2017年12月、SUVタイプEV「ES8」予約開始

- Nio Pilot自動運転補助システムを搭載
- アダプティブクルーズコントロール、高速道自動補助運転、渋滞自動運転、車線維持、バック補助、自動駐車、疲労運転警報など24の機能を搭載
- 価格は44.8万元～(約760万円～)
- EV航続距離は約500キロ

### ■ NIO「ES8」の設計・開発・生産の状況

- エンジニアリング(設計・開発等)  
…電動パワートレイン、車体構造、軽量化

蔚来汽車 → MAGNA へ委託

- 車両製造

蔚来汽車 → 江淮汽車 へ委託

### ■ NIO「ES8」の主要部品の調達状況

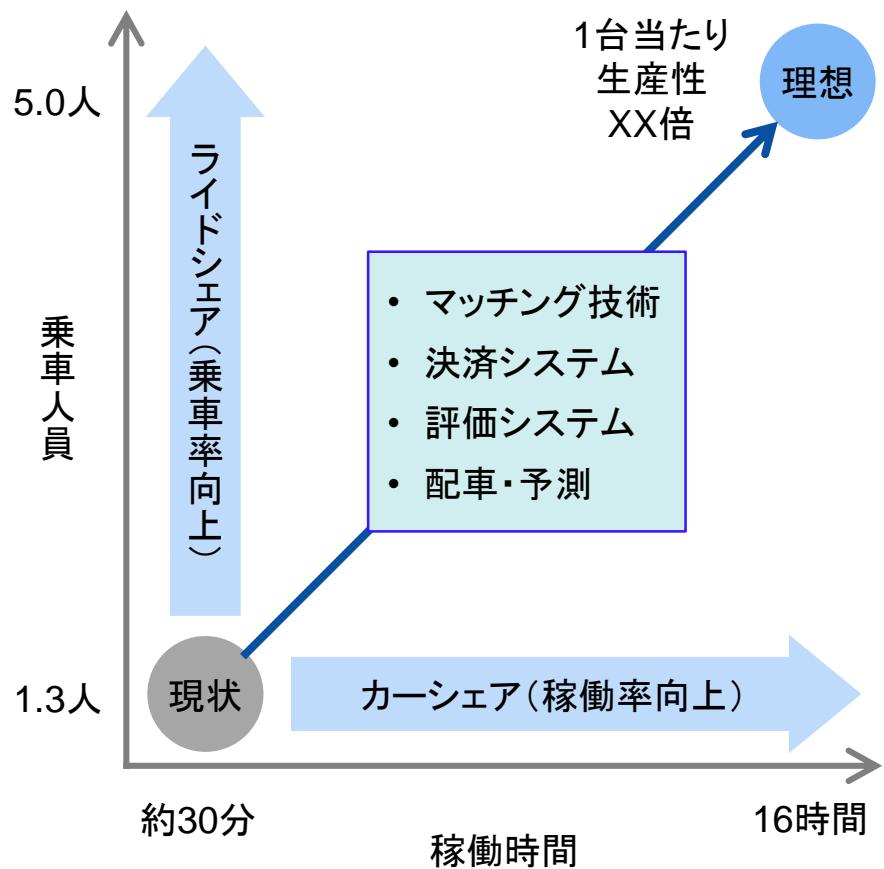
主要部品	サプライヤー
自動運転チップ	Mobileye
ミリ波レーダー	Bosch
フロントカメラ	均勝電子
液晶ディスプレイ	Magneti Marelli
スマホ連動端末	Continental
電池モジュール	CATL, Samsung SDI
電池パック	蔚来関連会社
BMS	聯合電子(Bosch合弁)
モーター	蔚来関連会社
モーターコントロール	蔚来関連会社
熱管理システム	Air International
ibooster(電動制御)	Bosch
四駆システム	Bosch
ESP	Bosch
アルミボディ素材	Novelis

## 4. 自動車の情報化により進化するMaaS

# 情報化により進化するモビリティサービス

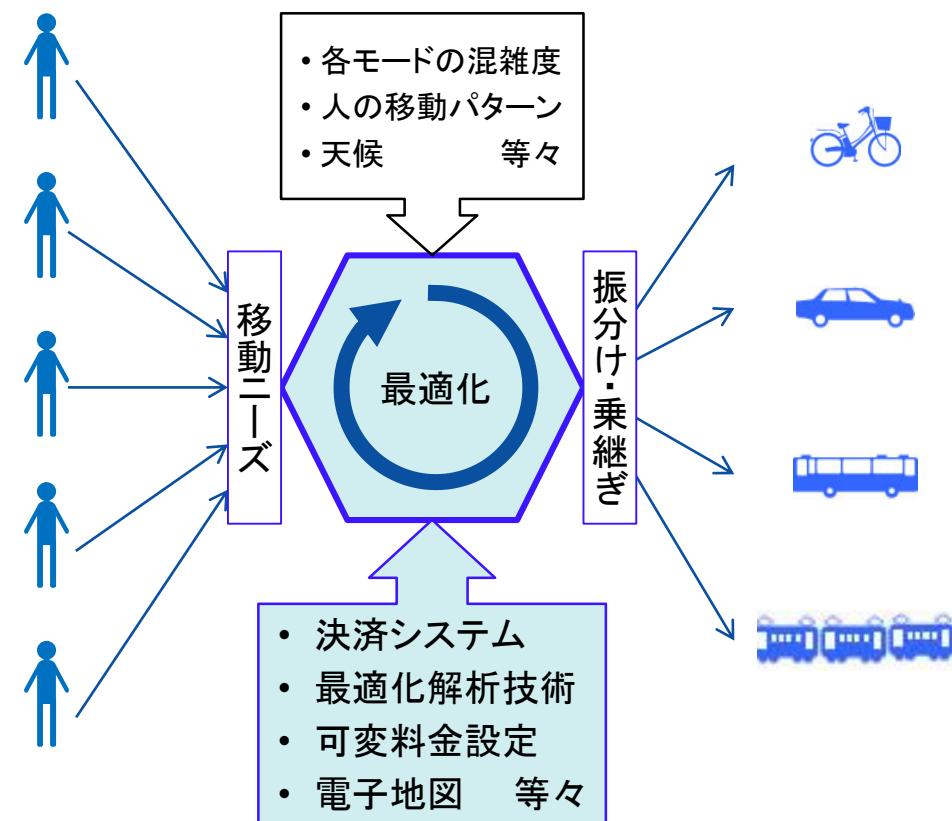
## シェアリング

- 需要と供給のマッチングによるクルマのシェア
- シェアリングにより自動車の稼働率、乗車率を向上



## マルチモーダル交通

- 都市内の複数の交通モードを1つのサービスと仮想し、人々のニーズに合わせ最小投入で最大の移動を実現
- インフラ整備コストも最適化



# 主要なモビリティサービス企業の概要

- Uber Technologies(以下、「Uber」)は、78カ国633都市で事業展開する世界最大級のライドシェアを中心としたモビリティサービス企業
- Uberの登録ドライバー数は3百万人、登録乗客数は75百万人、1日あたりトリップ数は15百万回超(年換算50億回超)

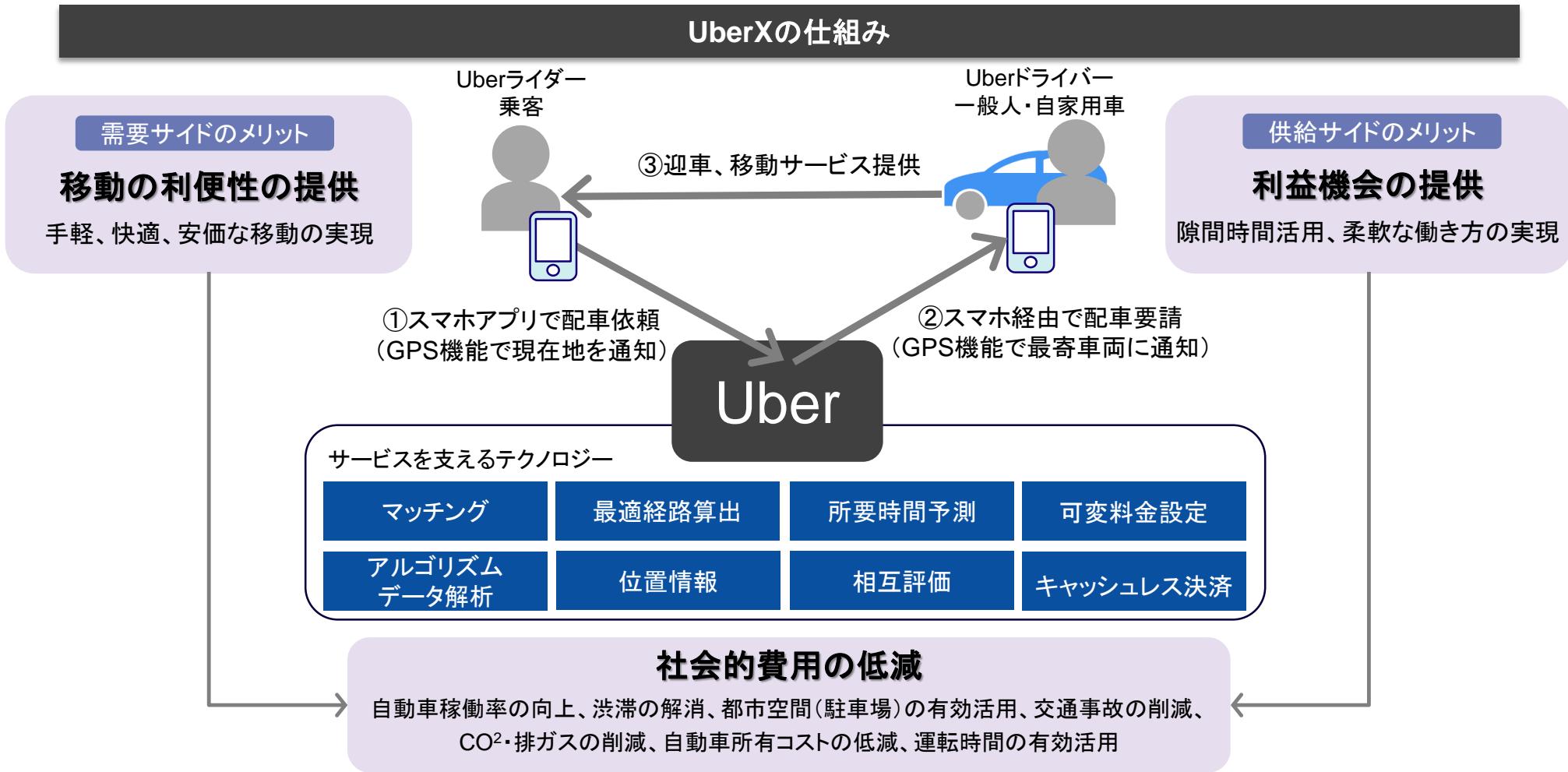
## 主なモビリティサービス企業の概要

	Uber	DiDi	Grab	OLA	GOJEK
設立	2009年 米国・サンフランシスコ	2012年 中国・北京	2012年 シンガポール (本社はマレーシア移転)	2011年 インド・バンガロール	2010年 インドネシア・ジャカルタ
展開エリア	78カ国 633都市 (2018年4月)	中国国内 400都市 (2018年4月)	8カ国 195都市 (2018年3月)	2カ国 110都市 (2018年4月)	インドネシア 50都市 (2018年4月)
登録 ドライバー数	3百万人 (2018年4月)	21百万人 (2018年4月)	2.4百万人 (2018年3月)	1百万人 (2018年4月)	1百万人 (2018年4月)
登録乗客数	75百万人 (2018年4月)	75百万人 (2018年4月)	90百万人 (2018年3月)	n.a.	20百万人 (2018年4月)
1日あたり トリップ数	15百万回/1日 (2018年4月)	26百万回/1日 (2018年3月)	5百万回/1日 (2018年3月)	1.6百万回/1日 (2018年4月)	3百万回/1日 (2017年12月)

(出所)各社ウェブサイト及び各種報道等よりみずほ銀行産業調査部作成

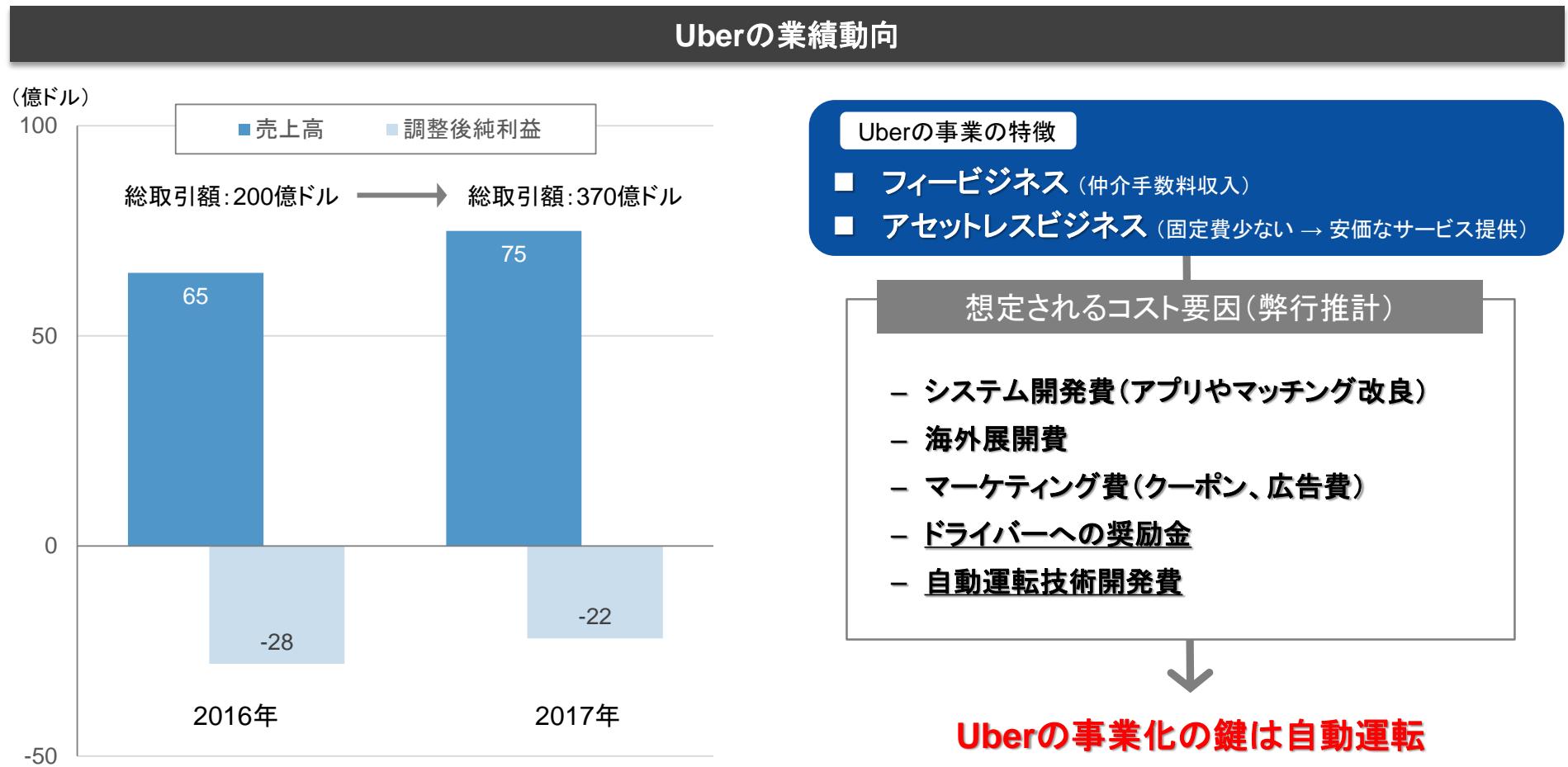
# Uberのライドシェアサービスの仕組み

- 一般ドライバー/自家用車を活用したライドシェアサービス:UberXは、マッチング、最適ルート算出、所要時間予測、可変料金設定、相互評価、キャッシュレス決済といったテクノロジーにより、乗客が抱えていた都市交通の不便さを解消し、ドライバーには利益機会を提供することで、社会的費用の低減を図る



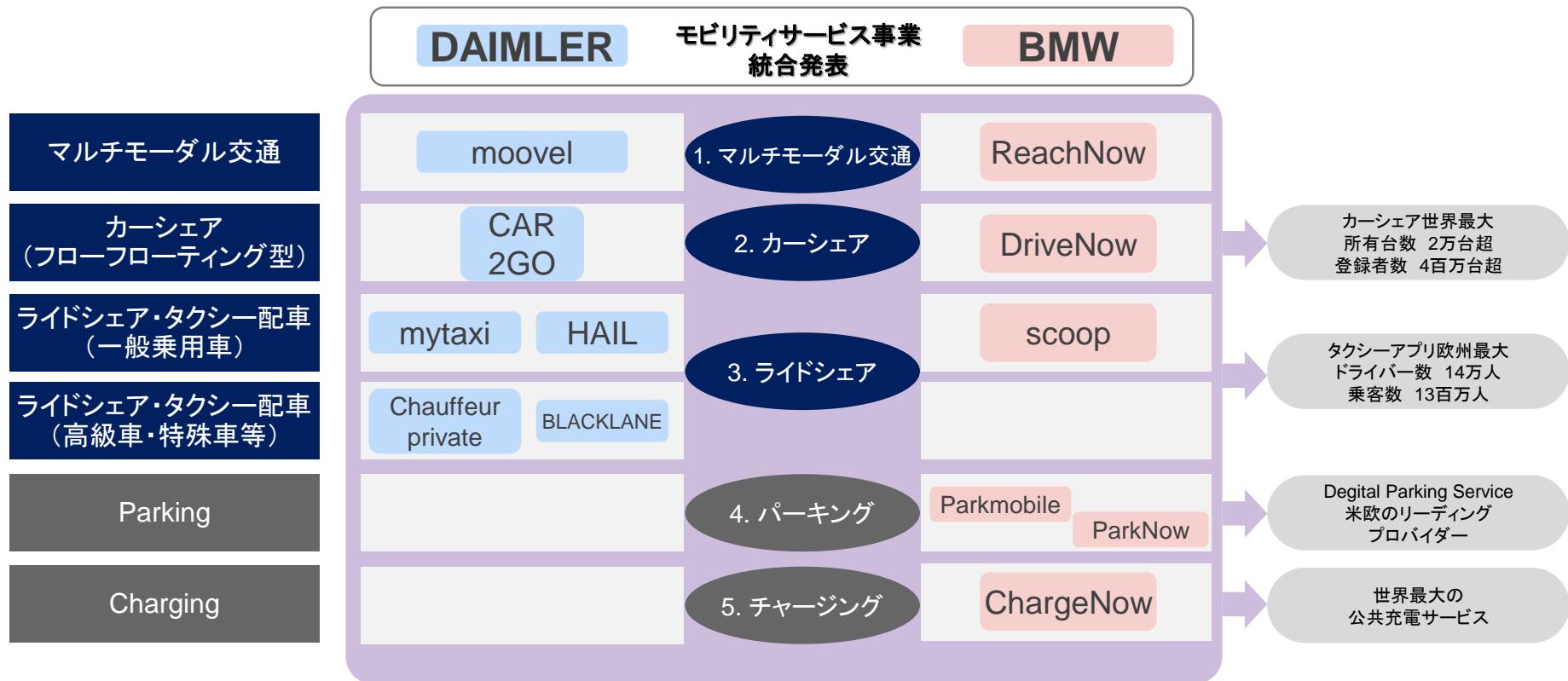
# Uberの収益化の鍵は自動運転によるコスト構造転換

- Uberの総取引額及び売上高は飛躍的に増加しているが、一方で、調整後純利益は大幅赤字が継続
- 巨額のシステム費用やドライバー向け奨励金およびマーケティング費用等がコストを嵩上げしていると推定され、自動運転でコスト構造が大幅に変わることが黒字化への鍵と見られる



# Daimler・BMWのモビリティサービス事業の統合

- DaimlerとBMWは、カーシェアをはじめとするモビリティサービス事業の統合を発表(2018年3月28日)

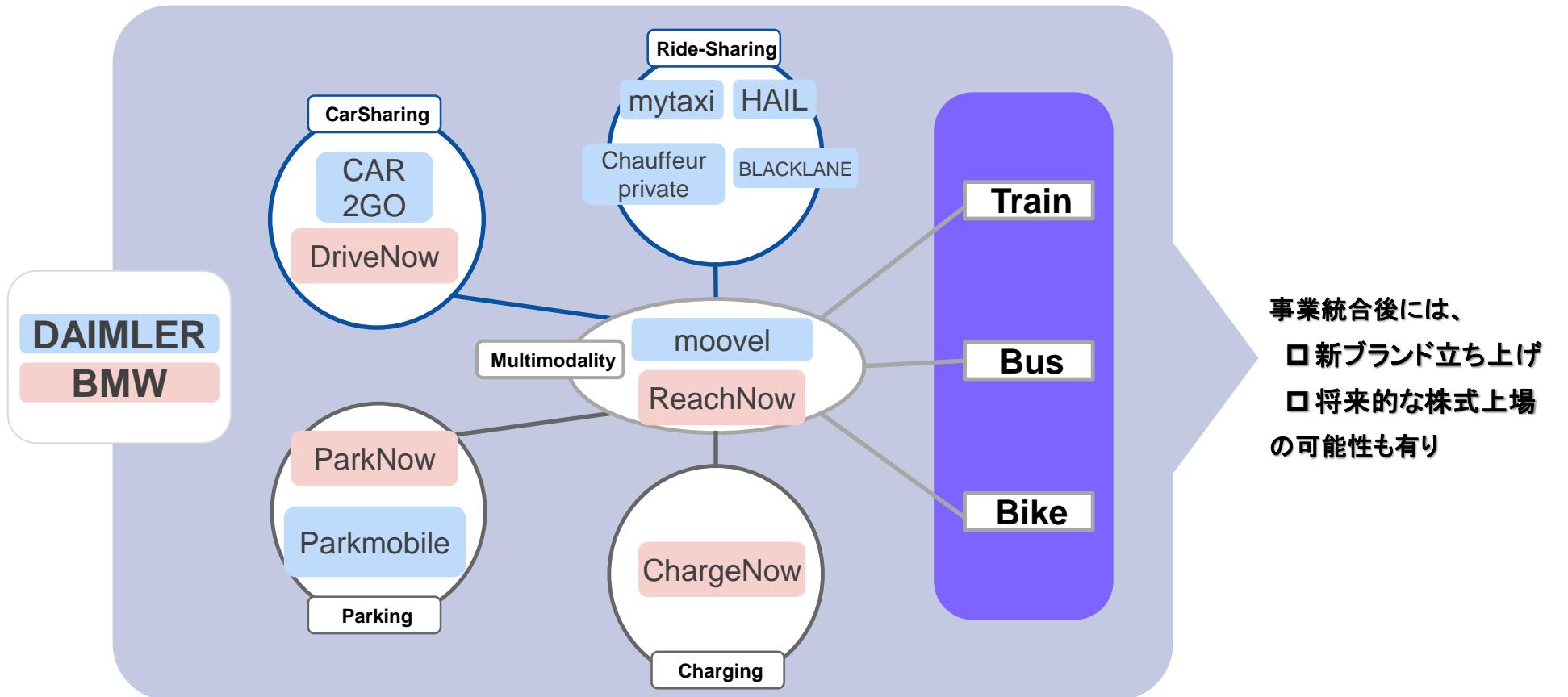


- DaimlerとBMWがそれぞれ50%出資の合弁会社設立
- 新設合弁会社に既存モビリティサービスを移管・統合
- 上記5つの分野の事業を統合

# Daimler・BMWの狙いはマルチモーダル交通のプラットフォーム構築と付帯事業

- 世界最大のカーシェア事業等での事業規模を活かし、多様なモビリティサービスのプロバイダーになるのが狙い
- モビリティサービスと、付帯的なParking及びChargingの分野も含めた総合力で優位性を確立、それらを「Moovel」「ReachNow」を中心に連動させて網羅的なモビリティビジネス事業拡大(新ブランド・上場)を図っていくことが考えられる

## Daimler・BMWが描くモビリティサービス事業モデル



(出所)各社ウェブサイト及び各種報道等よりみずほ銀行産業調査部作成

# Grabの決済サービス:GrabPay

- ASEANでライドシェアを中心にモビリティサービスを展開するGrab Taxiは、2015年より独自のe-Wallet「GrabPay」を展開
- 2017年11月には実店舗・飲食店等での決済サービスも開始、ライドシェア利用時の移動代金決済以外の金融に取組み

## GrabPayの概要

### GrabPay

- 2015年 アプリ決済の「GrabPay」を開始
- 2016年11月 クレジットカード事前チャージ(トップアップ)の「GrabPay Credit」を開始
- 2017年10月 利用者間送金サービスを開始
- 2017年11月 実店舗・飲食店等での決済サービスを開始

- 1 ライドシェア利用時のキャッシュレス決済
  - 配車時に決済方法としてGrabPayを選択
  - 降車時に乗客は特段作業不要
- 2 加盟店(実店舗)でのキャッシュレス決済(o2o)
  - 飲食店や映画館、商業施設等でキャッシュレス決済(加盟店手数料は無料)
  - QRコードを読み込むだけでの決済
  - 加盟店は1,000店舗以上(2018年1月時点)
- 3 GrabPay利用者間での資金送金
- 4 ポイントプログラムによる割引
  - 決済利用でポイント付与、ポイントでライドシェア、フードデリバリー、ショッピング等の割引き

# GrabはFinTechとデータ活用に商機を見出す

- 2017年4月、Grabはインドネシアのネット通販決済代理会社を買収し、銀行口座非保有者のECニーズを囲い込み
- Grabは、移動データや位置情報と決済データを掛け合わせることで新たな金融サービスを展開する構想

## インドネシア ネット通販決済代理会社Kudoの買収(2017年4月)

- インドネシアの商店仲介型ネット通販会社Kudoの買収を発表
- 500都市以上に広がるエージェント(実店舗や個人)はKudoにデポジットを行い、銀行口座非保有者の代理で、ネット通販サイトの購入代金や携帯電話料金などを決済。エージェントは銀行口座非保有者より現金を回収。銀行口座非保有者は、エージェントに設置されているタブレット端末で商品を選び、その場で代金を支払う仕組み
- 銀行口座を持たない消費者にもEC利用の場を提供するもの

### <期待される買収効果>

Grab

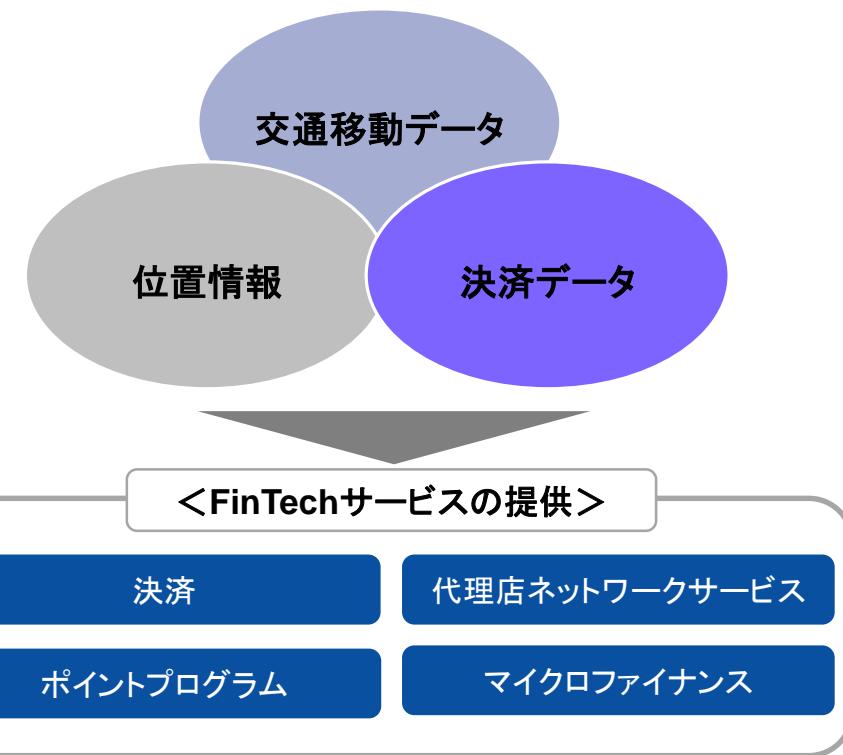
- 銀行口座非保有者へのリーチ強化
  - オフラインでのチャージ機能等拡充
- エージェントの持つローカルな顧客基盤を活用したGrabユーザー、ドライバーの囲い込み

kudo

- GrabPayとの統合による決済サービスの拡充

## Grab Financial構想の発表(2018年3月)

- Money 20/20においてGrab Financial構想を発表
- FinTech分野におけるエコシステム構築に注力することを表明



## 5. おわりに ~モビリティ革命の世界で勝ち抜くKSF~

# 自動車の変化のインパクトと時間軸(弊行予測)

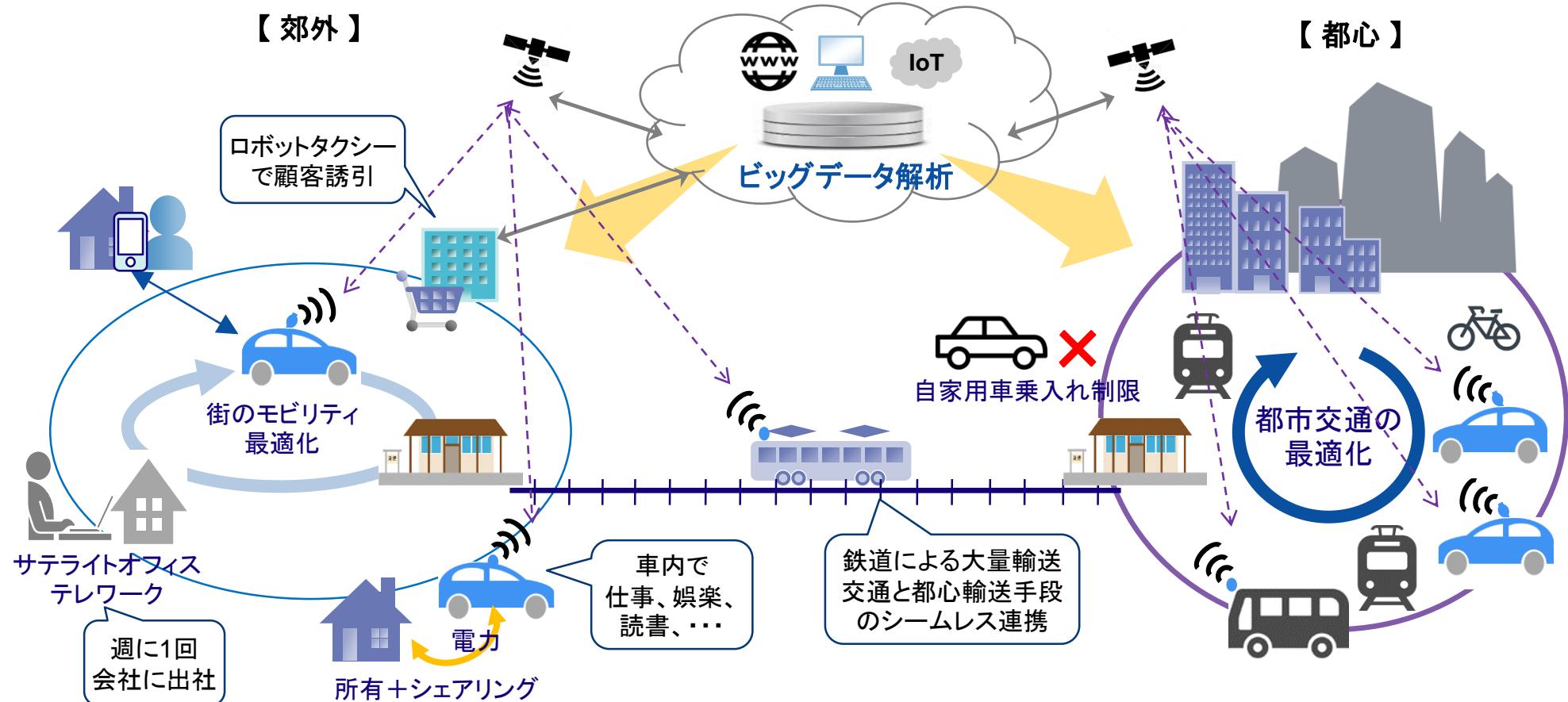
- 自動車の電動化・情報化・知能化及びMaaSの進展は、各々が自動車産業に大きな影響を及ぼすが、相互に連関し合い一体化していくことで、2030年代半ば以降にはモビリティ革命が実現すると考えられる



# モビリティ革命の世界観(弊行予測)

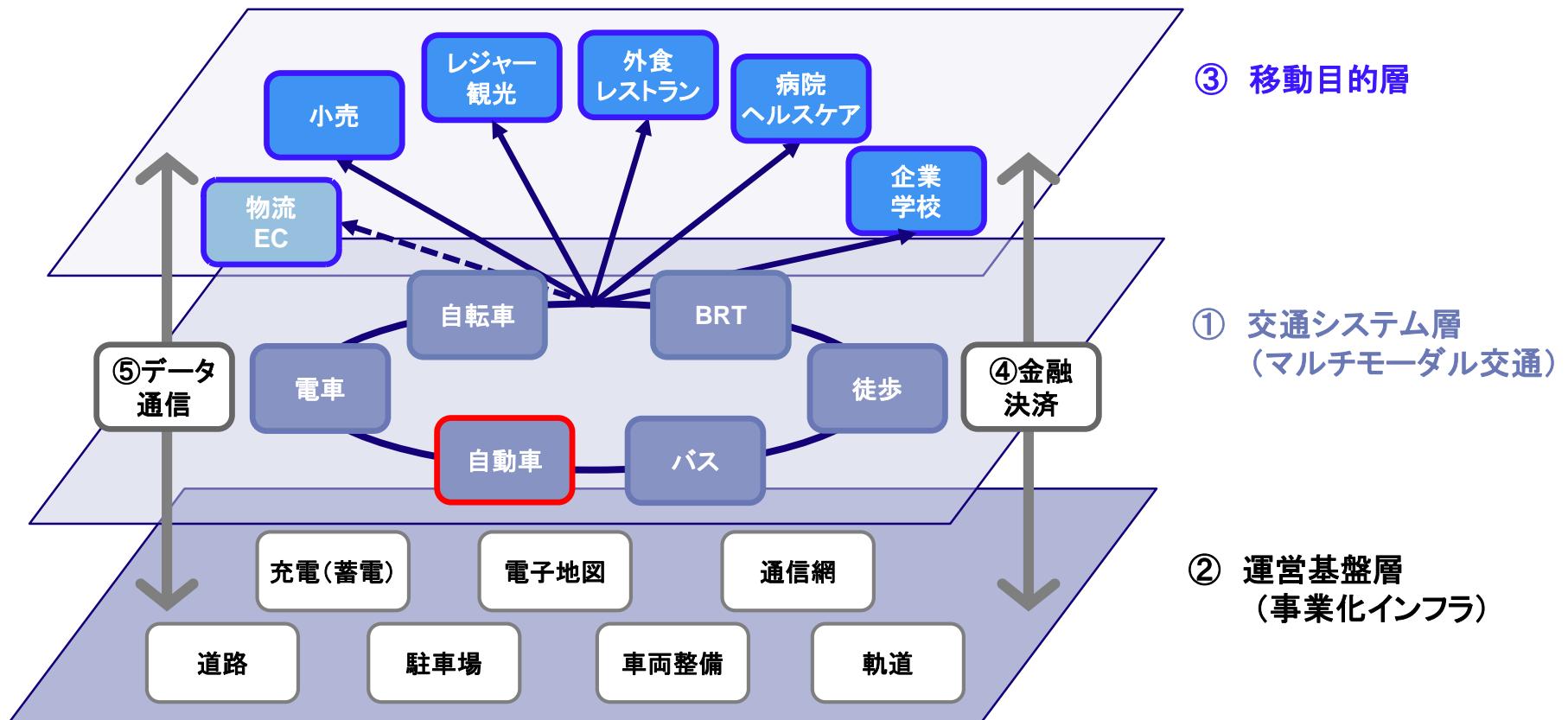
- モビリティ革命は都市・街の在り方、人々の暮らし・ライフスタイルに大きな変化をもたらすと考えられる

## 街と都市におけるモビリティの在り様



# 誰がプラットフォーマーとしてエコシステムを構築するのか？

- モビリティ事業の成否は、自動運転によるコスト構造の転換、もしくは、付帯事業での収益化
  - 付帯事業は、①交通システム協調、②運営基盤事業、③移動目的層との連携、④決済・金融、⑤データ利活用
- いずれも、多数のユーザーを獲得し、様々な事業者が提供するサービスを載せるプラットフォームを握る者が利益を享受する。誰がその役割を担うのか、その鍵は、ユーザーのデータをいかにして囲い込めるのかにある



© 2018 株式会社みずほ銀行

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、特定の取引の勧誘・取次ぎ等を強制するものではありません。また、本資料はみずほフィナンシャルグループ各社との取引を前提とするものではありません。

本資料は、当行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、当行はその正確性・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扱い下さいようお願い申し上げます。

本資料の著作権は当行に属し、本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他の如何なる手段において複製すること、②当行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。