

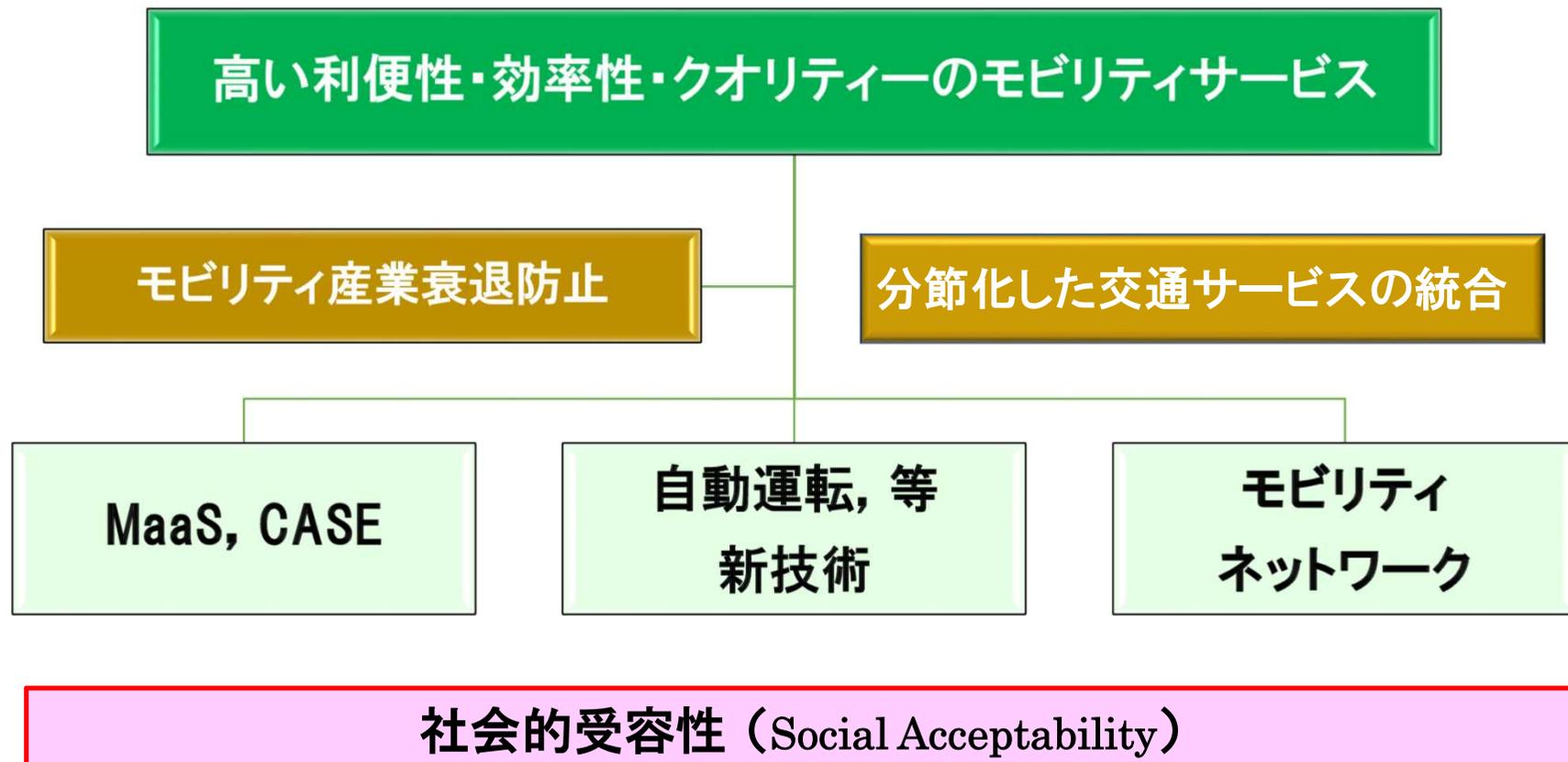
これからのモビリティサービス

アフターコロナの自動車交通を考える

芝浦工大 春日伸予

新たなモビリティサービス

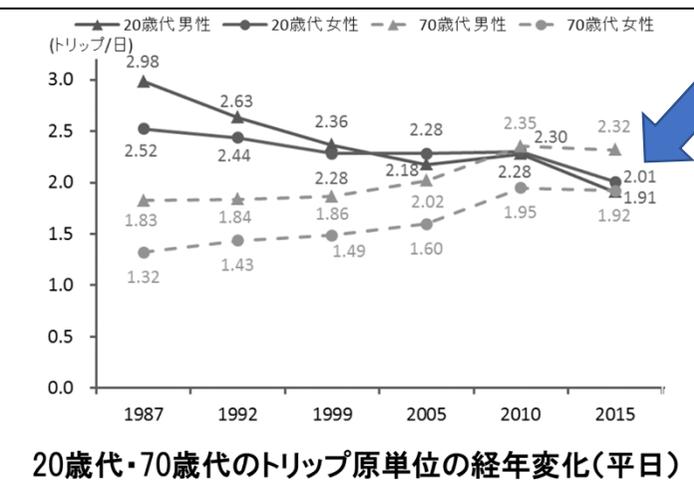
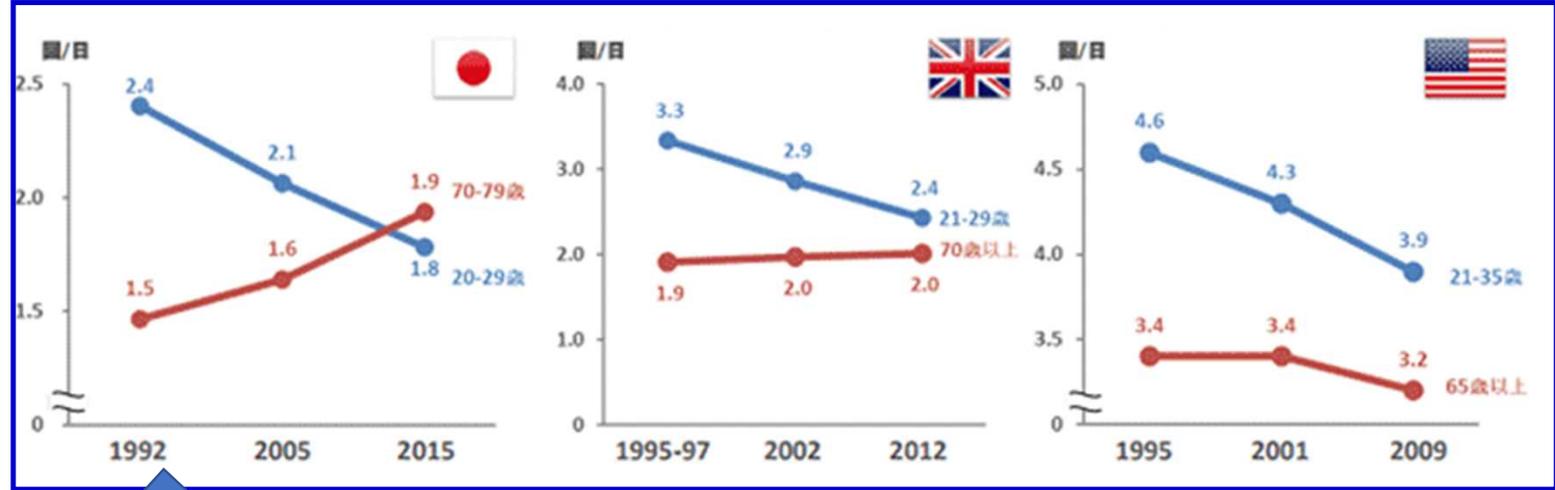
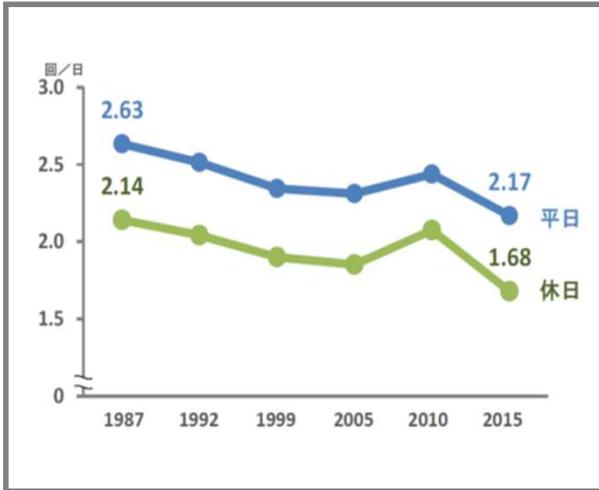
ドライバー不足や経営難 ⇒ 地域交通の廃止 ⇒ モビリティ産業衰退
サービスレベルは高いが、各交通サービスが分節化 ⇒ 利用し難い



車離れの若年層の行動減少

日本全体

70代と20代の比較



より細かな
分析グラフ

20代の移動回数は国際的に減少傾向。
日本は70代が逆転。

若い世代の行動減少は、国の活力に影響。
外出の機会を増やす方策が必要。

出典: 国土交通省「都市における人の動きとその変化H27」

出典: 荻原, 他「都市における人の動き～全国PT調査集計値からみる都市交通の課題と今後～」

MaaS (Mobility as a Service)

自家用車をもたなくても他の移動手段で楽に移動。

目的地への複数の交通手段をまとめてスマホで予約&一括決済。

* 車を買えない若者に都合の良い移動サービス。

* スマホを使い慣れている若者に楽なシステム。

マイカーから移動サービス利用へ … 若者の移動促進への変化。

コロナ禍

モビリティに衝撃的変化(MaaSに水を差しかねない影響)

感染リスク敬遠 ⇒ 公共交通敬遠, シェアリング敬遠

自粛&遠隔業務 ⇒ モビリティの低減・縮小

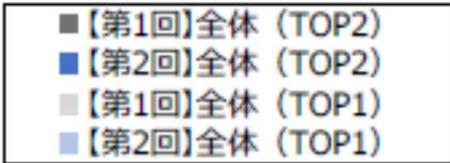
マイカー見直し傾向 ⇒ 「マイカーからサービスへ」の逆行

物流の需要増大 ⇒ ドライバー不足に拍車

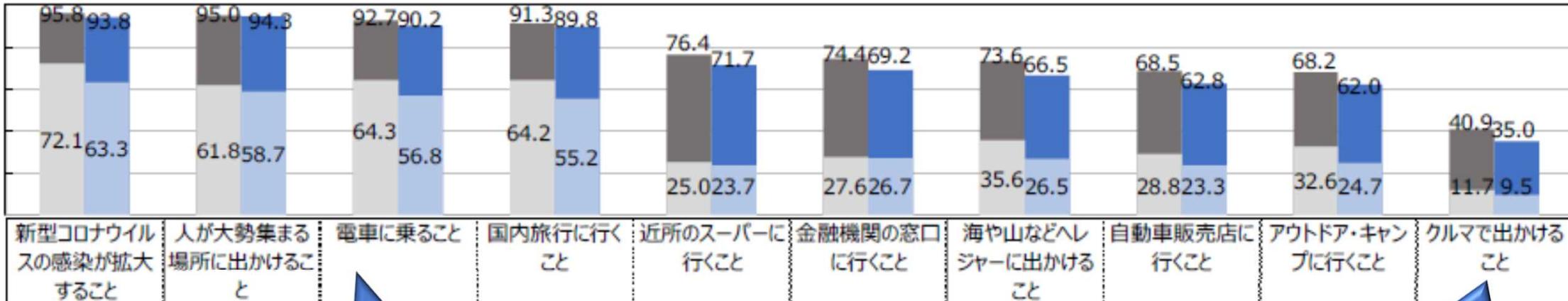
サービスに新たに求められる対応 ⇒ 除菌, 安全な空間

コロナ禍がもたらす交通不安

第1回:4月28, 29日
第2回:5月11, 12日



TOP2=不安を感じている+やや不安を感じている
TOP1=不安を感じている



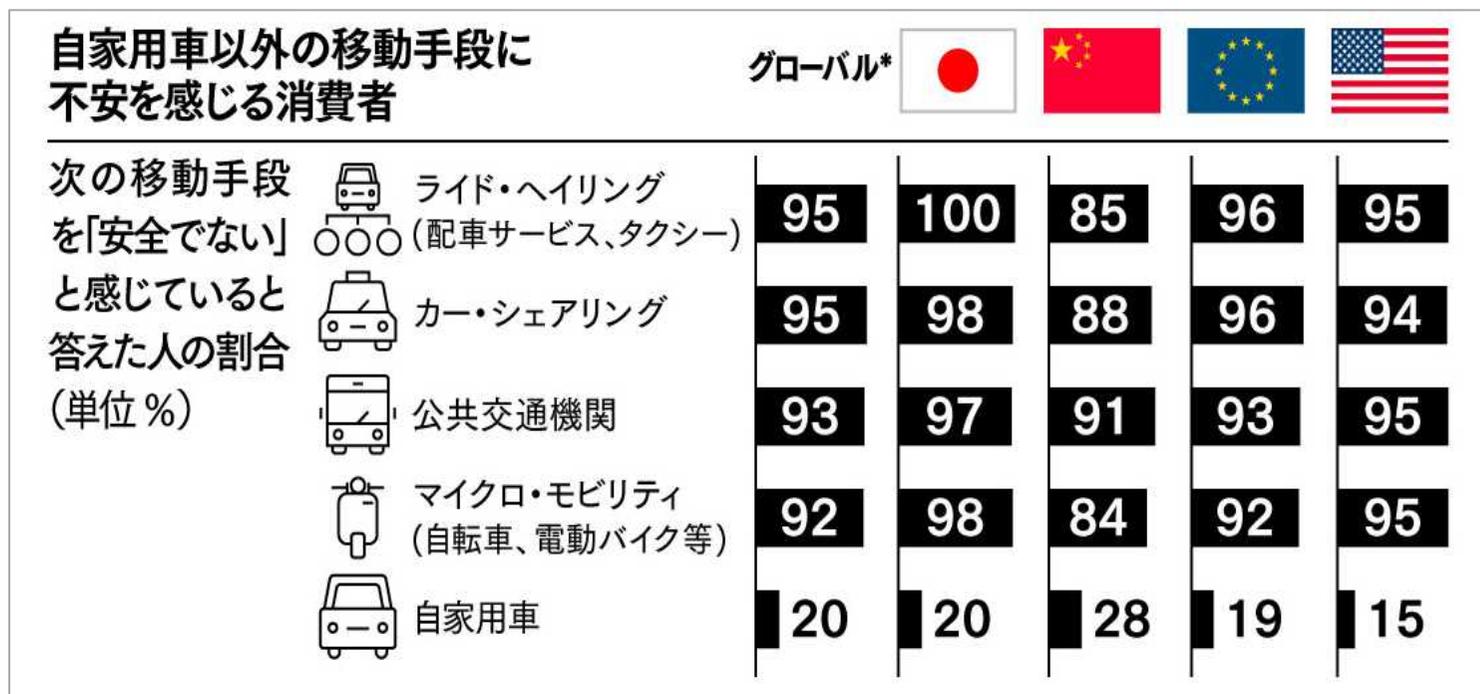
電車に乗ること

クルマよりも公共交通に対する不安の方が大きい

クルマで出かけること

「出典：(株)デルフィス 2020年5月」

コロナ禍による各国の交通への意識変化



注)
マイクロ・モビリティ
(電動自転車、電動バイク、キックボード等)
ライド・ヘイリング
(Uber、通常のタクシー等)

自家用車: 約80%がコロナ感染に関して**安全**な交通手段と認識。

公共交通機関, マイクロ・モビリティ, カーシェアリング, ライド・ヘイリング:
90%以上が**安全ではない**と認識。

アフターコロナ(New Normal)におけるモビリティのゆくえ

MaaS : これまでの概念+新たな(安全・安心)要素。



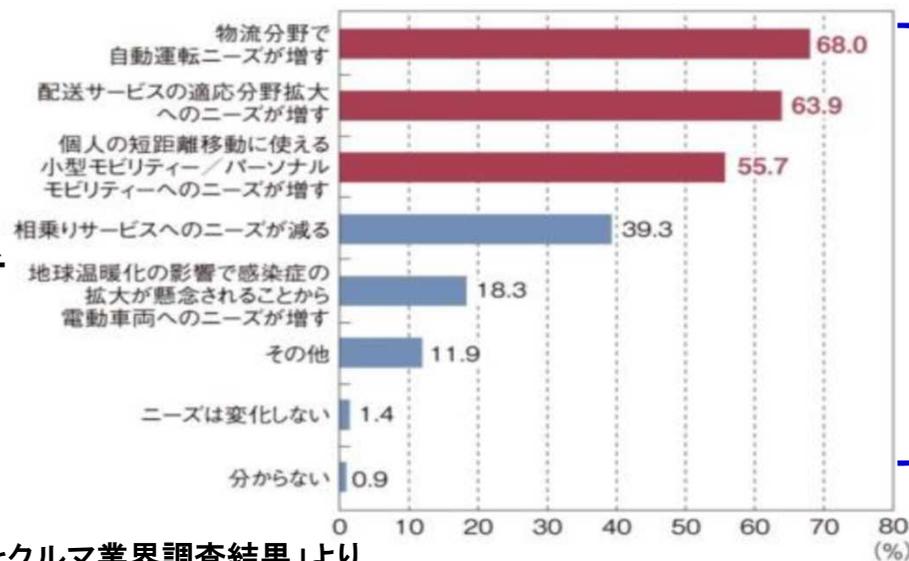
除菌, 衛生的空間確保の徹底。今後の利用者獲得を左右。

小型モビリティ(注目)

個人(少人数)の短距離移動で, 衛生面の安全確保がしやすい。

小型車の自動化(過疎地の高齢者の移動にも有用。)

アフターコロナの
サービスのニーズ
自動車関連技術者
への調査



自動運転のニーズ増。
小型モビリティニーズ増。
その他
車内消毒機能ニーズ増。

自動化の「分散」への影響

George Gelauff, et al. 「Spatial effects of automated driving: dispersion, concentration or both?」
「Spatial and welfare effects of automated driving: Will cities grow, decline or both?」

マイカーの自動化

人々は都市を離れて郊外へと移動する傾向。

公共交通の自動化

逆の結果。人々が都市部に集中する傾向。

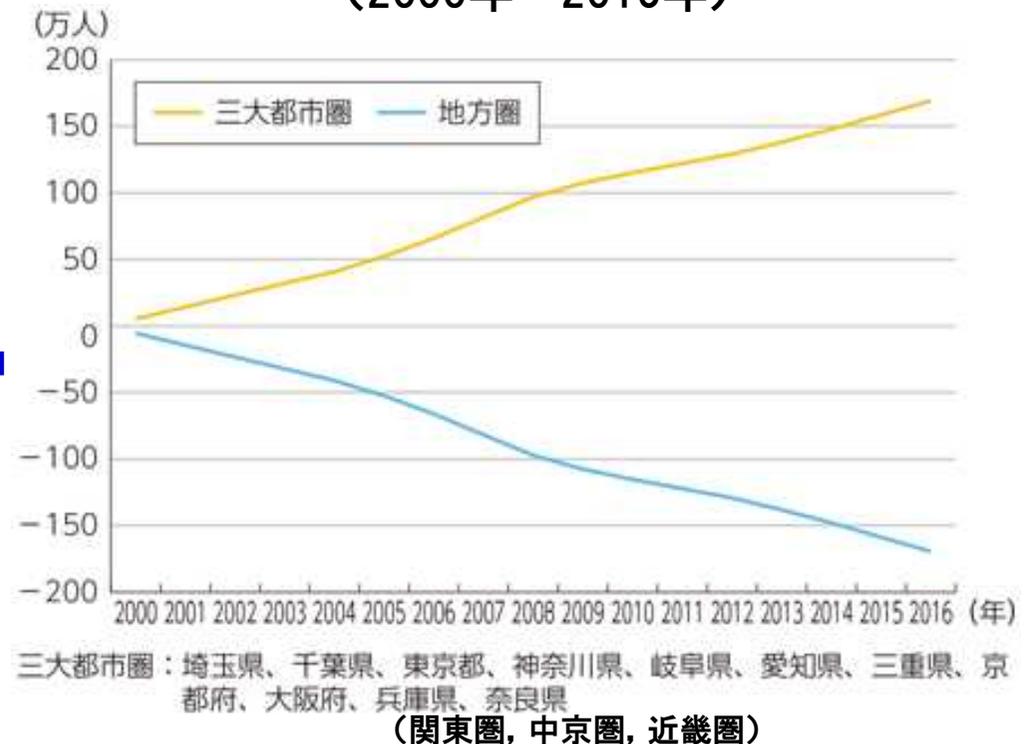
両方の自動化

最も魅力的な最大都市とその郊外に人口集中
小規模都市と非都市部を犠牲にする可能性。

都市から地方への分散には

「マイカー(小型モビリティ)の自動化」が有効。

三大都市圏及び地方圏の転出入超過数の累計
(2000年～2016年)



アフターコロナ(New Normal)におけるモビリティのゆくえ

物流: 需要増大, ドライバー不足への対応。現場の安全確保。

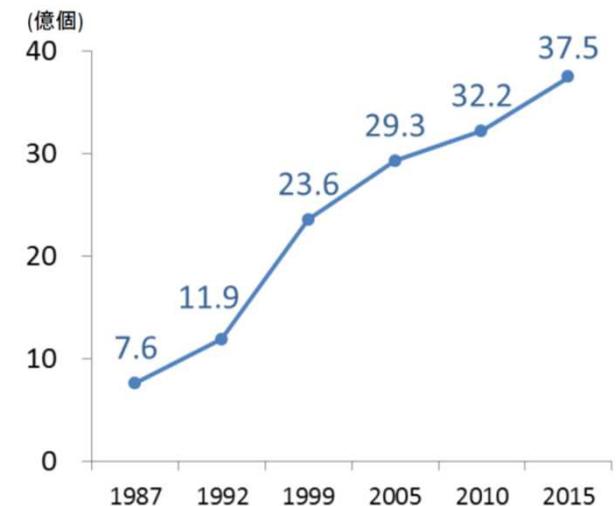


自動化やロボット化推進。

公共交通の役割多様化。法律の整備。

ラストワンマイル用自動運転ロボット（中国）
ひっ迫した物流のラストワンマイルを担うモビリティ
物流会社「京東物流(JD Logistics)」
2月に武漢の病院への医療物資配送に
スマートデリバリーロボットを初運用。

コロナ前から宅配は増加傾向



出典：平成27年度 宅配便取扱実績について（国土交通省自動車局貨物課）
http://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha04_hh_000106.html



写真：inew.jpより

公共交通の役割多様化（コロナ禍を契機に）

タクシーの貨物配送（食品宅配、買い物代行サービス、等）

タクシーで飲食宅配、コロナ特例の恒久化検討（国交省）

2020/6/13日経新聞

タクシーの貨物配送特例措置を恒久化へ 既存事業者と共存を

2020/6/26日刊自動車新聞

国交省：コロナ拡大を受け、暫定的に認可。

（1カ月半で約1500社参入，サービス拡大。）

特例恒久化を検討開始。



物流の負荷分散。ドライバー不足低減。

ユーザーのニーズ充足。

タクシー業界の活性化。

非常時の柔軟な役割分担。



バスの多角的利用

コロナ拡大時：感染者輸送，軽症者輸送，ホテル待機，など

JR北、宅配・タクシー会社とコラボ ／宗谷線稚内一幌延

貨客混載列車の内部。乗客と荷物が一緒に運ばれている。

これまでは空間利用(効率化)のため混載。
今後は人の安全空間を作る意味も加わる。

* JR東海でも、新幹線を利用した荷物輸送。
車内スペースを有効利用荷物輸送を実現。
九州，北海道も実証実験。



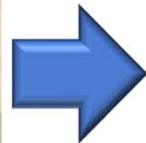
アフターコロナ(New Normal)におけるモビリティのゆくえ

環境: 活動縮小 ⇒ CO2排出低減 ⇒ 大気汚染改善。

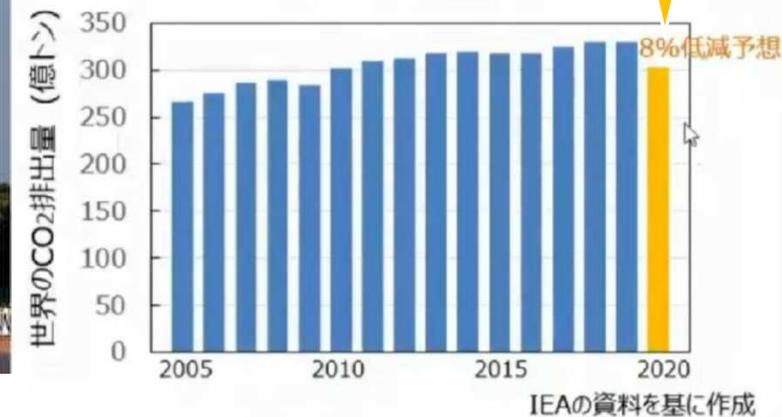
↓
経済活動再開後の環境維持・改善 = 移動の分散・電動化。

2020年は
8%低減予想

インド ニューデリーの大気の変化



世界のCO2排出量



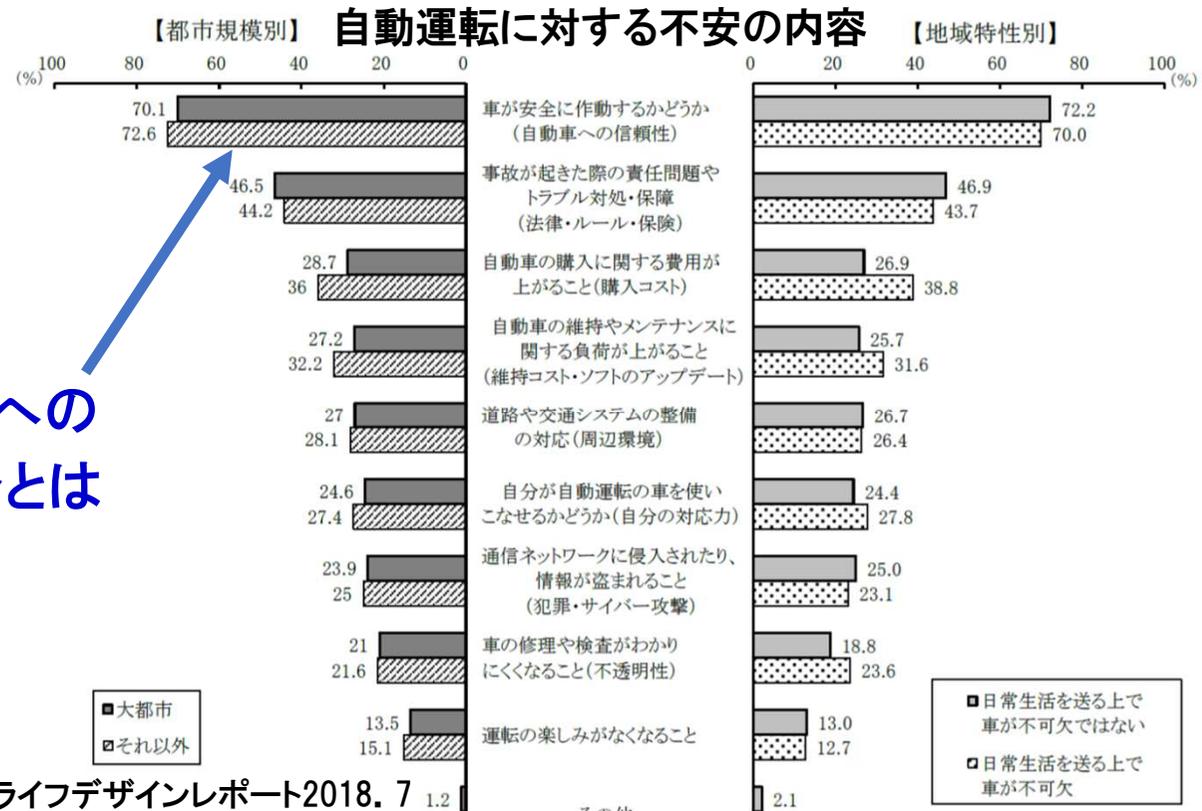
環境の後戻りを抑えることが必要。

アフターコロナ(New Normal)のモビリティ発展に必須な 社会的受容

MaaSは日本では進んでいるとは言えない(4段階中1段階への移行中)。
MaaSを支える**自動運転技術の社会的受容性**は？

現状の受容性は？
国際的比較では？
受容性醸成のためには？

現状、消費者の自動運転技術への不安も大きく、理解度は十分とはいえない。



出典：第一生命研究所ライフデザインレポート2018. 7 1.2

社会的受容性 国内調査

- 1 愛知県15市町自動走行実証推進事業
- 2 産官学連携自動走行実証実験促進事業(あま市モデル)
- 7 次世代交通対策事業
- 10 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス
- 13 公道走行実証実験プラットフォームK-PEP

- > 行政や民間企業、大学によるコンソーシアムの設立
- > 社会実装を見据えた、地域の検討体制の構築

4 一緒に作り上げる

- 1 愛知県15市町自動走行実証推進事業
- 2 産官学連携自動走行実証実験促進事業(あま市モデル)
- 4 公共バスの自動運転実証実験(南城市、石垣市)
- 10 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス

- 11 「ゆっくり自動運転®」の公開実証実験

- > 自動運転車に乗った人へのインタビュー
- > 一般市民やステークホルダーへのアンケート調査

3 声をきく・対話する

1 情報の発信

- > 自動走行車両の試験運行、実証運行
- > ホームページでの実証実験実施状況の公開

1~14(全事例共通)

- 1 愛知県15市町自動走行実証推進事業

社会受容性の醸成

自動運転車を体験する 2

- > 一般市民(モニタ)が乗車できる自動運転実証実験の企画
- > 関係者による試乗の企画

- 1 愛知県15市町自動走行実証推進事業
- 2 産官学連携自動走行実証実験促進事業(あま市モデル)
- 3 九州大学伊都キャンパスでの実証実験
- 4 公共バスの自動運転実証実験(南城市、石垣市)
- 5 国家戦略特別区域における自動走行実証実験
- 7 次世代交通対策事業
- 9 無人運転バスの試験運行
- 10 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス
- 11 「ゆっくり自動運転®」の公開実証実験
- 12 公道走行実証実験プラットフォームK-PEP

13

海外調査より

情報の発信のみならず、一般市民や関係者との相互のコミュニケーションを深めていくことが、社会受容性を醸成する鍵 **日本はまだ消費者との距離がある**

社会的受容醸成のための方向性

受容性向上に向けた仮説

- ・自動運転との接触度を高める（露出度の向上、中立的に知る機会）
- ・ジブンゴト＝自動運転を利用したライフスタイルの提案
自動運転による街や自分の暮らす環境の変化
“嫌なところが自動化”の発想から訴求する

平成29年度「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)自動走行システム／大規模実証実験」のうち
「社会の受容性に関する総合調査」報告書概要版 2018年3月30日

価値を認識させることに重点

社会的受容性醸成に必要なこと

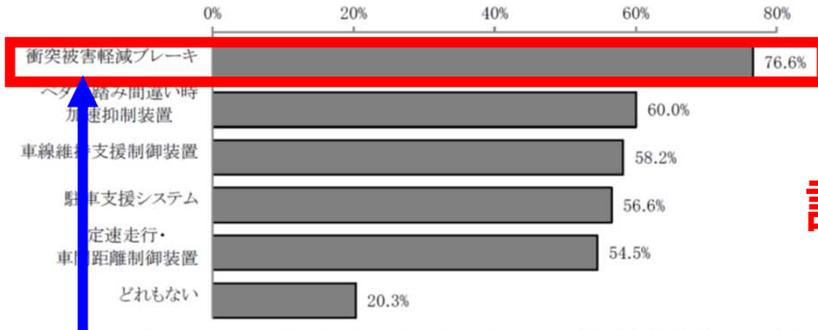
- ・機能を理解してもらう（限界を明確に知る）
- ・適正な使い方を知ってもらう
- ・価値を認識してもらう（個人と社会の両方）
- ・セキュリティの担保（個人情報、盗難）
- ・責任の所在の明確化（法の整備）
- ・利用しやすい提供の仕方（特に経済的に）

技術への信頼性に繋がる。

消費者・ユーザーの技術への理解も重要

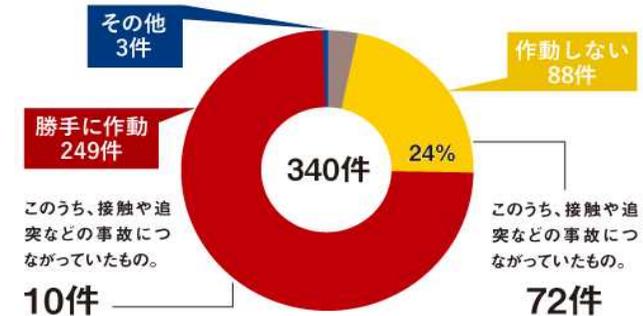
自動運転技術に対するユーザーの理解度の低さ

個々の自動運転技術の認知度



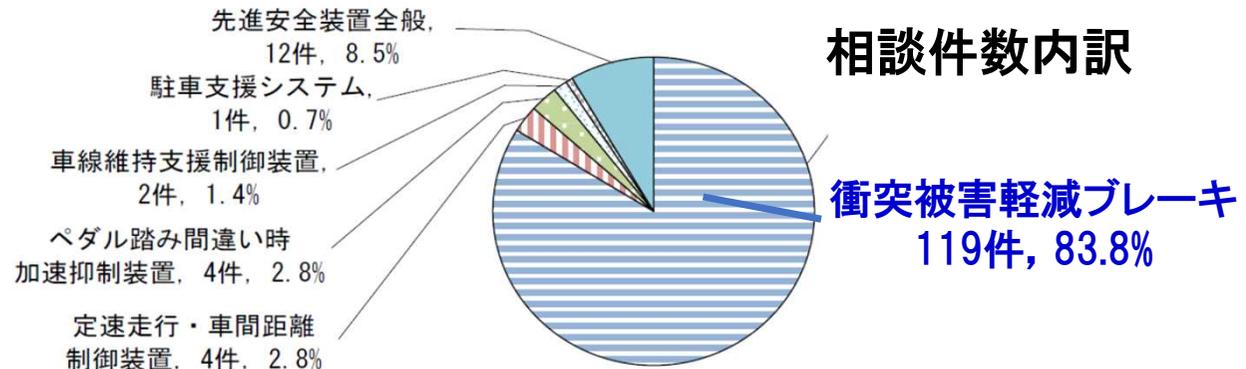
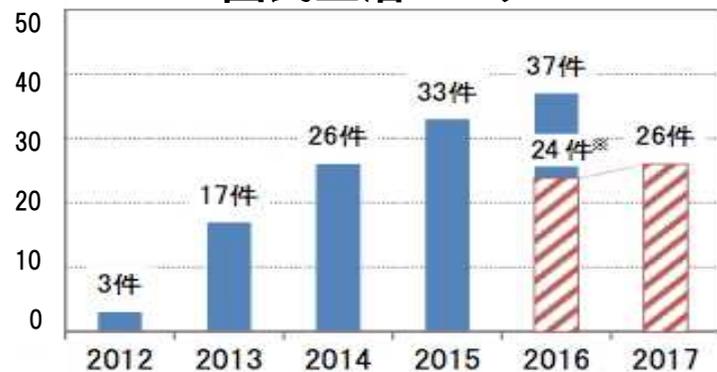
認知度 ≠ 理解度

・写真:国土交通省、Adobe Stock
2017年「衝突被害軽減ブレーキ」不具合の割合
※交通安全環境研究所調べ



衝突被害軽減ブレーキは80%近い認知度 **しかし** 利用者の機能理解不足による不具合多発

先進安全装置に関する年度別相談件数 国民生活センター



自動運転車対応指数(各国の準備状況)

最終的には、消費者が自動運転車の採用を加速させる。
 消費者の受容なしに自動運転車市場の発展は困難。

シンガポールは自国を「Living Lab＝生きた研究室」と呼ぶ。
 活発な実証実験 ⇒ 多くの
 人々が技術を体験・理解。

消費者
受容度

- 1
- 7
- 5
- 6
- 2
- 3
- 10
- 4
- 12
- 8

国名	2020年 順位	2019年 順位
シンガポール	#1	#2
オランダ	#2	#1
ノルウェー	#3	#3
米国	#4	#4
フィンランド	#5	#6
スウェーデン	#6	#5
韓国	#7	#13
アラブ首長国連邦	#8	#9
英国	#9	#7
デンマーク	#10	-
日本	#11	#10

(2019年も) **18**

国名	2019年 順位	2018年 順位
オランダ	#1	#1
シンガポール	#2	#2
ノルウェー	#3	-
米国	#4	#3
スウェーデン	#5	#4
フィンランド	#6	-
英国	#7	#5
ドイツ	#8	#6
アラブ首長国連邦	#9	#8
日本	#10	#11
ニュージーランド	#11	#9
		17

日本のその他の指数	
政策と法律	18
技術とイノベーション	3
インフラストラクチャー	6

自動運転の社会的受容醸成

消費者の技術への不安を払拭し、普及を拡大するために

機能(特に限界)を理解してもらう ⇒ 易しいマニュアル
適正な使い方を知ってもらう ⇒ マニュアル&体験教育
社会生活への親和感をもってもらう ⇒ 実証実験



技術への信頼感, 利用可能感。

ただし、複雑な機能の完全理解は消費者には困難。
⇒ HMI(特にリアルタイムのボイスガイダンス)などによる
適正利用のサポートが重要。

アフターコロナ(New Normal)におけるモビリティのゆくえ

◇現状まだ収束が見えない状況：社会全体がある種の興奮状態。

◇ワクチンや治療薬開発等により収束：興奮状態は落ち着く可能性。

コロナ禍で移動低減のために成長したスタイルは利点を活用すべき。

テレワーク, Web会議, サテライトオフィス, 時差出勤, 行政手続きや各種書面の電子化, など

移動に伴う疲労緩和, 時間的損失低減, 交通混雑緩和, 大気汚染低減, エネルギー消費低減, 温暖化抑制などにつながる。

収束後の綿密な分析(コロナ前中後)が重要

コロナ禍は「未曾有の深刻な社会実験だった」と捉え、モビリティ関連事象の綿密な分析を行い、新常态に関わる政策に反映すべき。

以降，添付資料

MaaS (Mobility as a Service)

自家用車以外の全交通手段をクラウド化して一つに結ぶ移動サービス概念。
目的地への最適ルート上の複数の交通手段をまとめてスマホで予約&一括決済。

CASE

車の製造・販売から移動手段提供への転換指針。
自動車メーカーからモビリティサービスのプロバイダーへの変身。

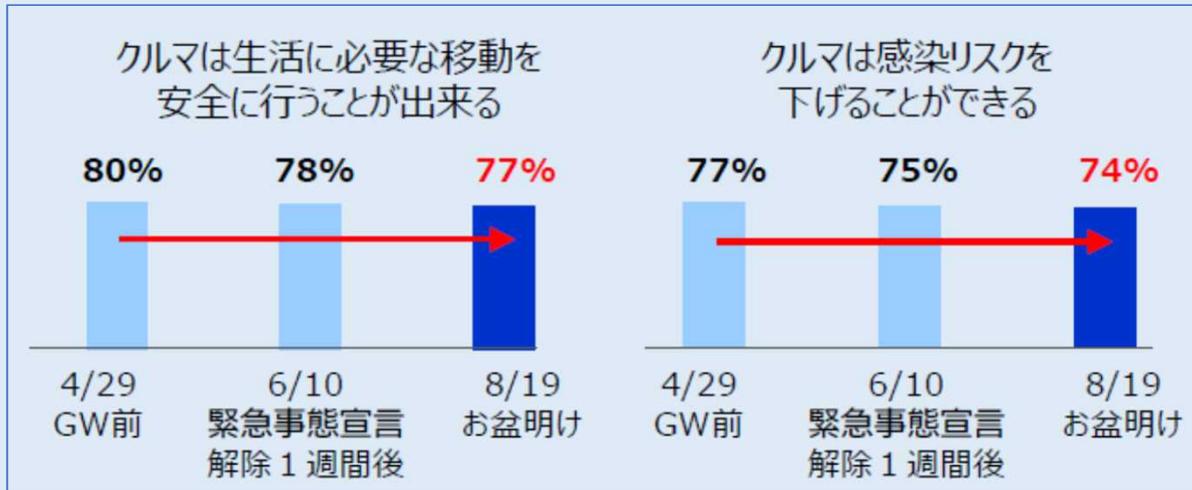
C...Connected=繋がる車, A...Autonomous=自動運転, S...Shared=シェアリング, E...Electric=電動化

自動運転技術進化に伴う変化

- ◇ 移動手段はマイカーからサービス利用へ
- ◇ 物流や公共交通の無人化

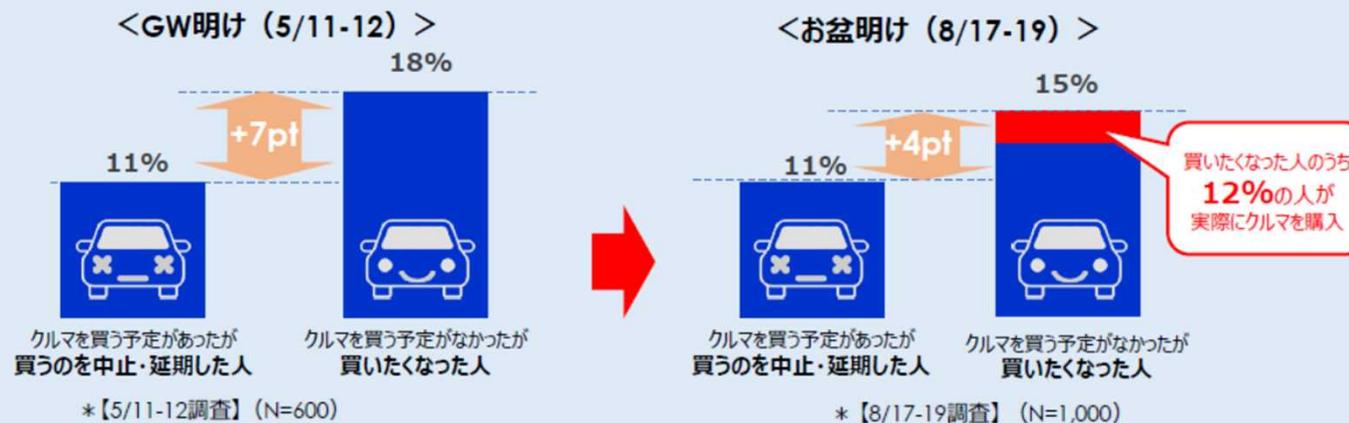
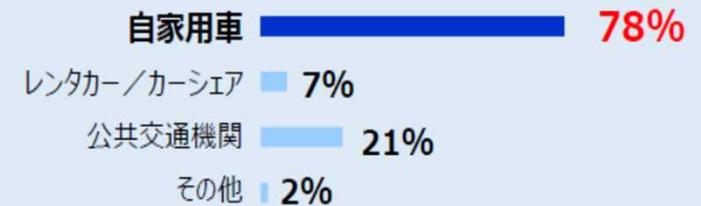
コロナ禍の影響によるクルマに対する意識

「出典：（株）デルフィス 2020年8月」



「同一県内」の旅行・レジャーにおでかけするときの交通手段

※行きたい旅行・レジャーで「同一県内・日帰り」と答えた人を対象



感染リスクの観点で、クルマは安全な移動手段という意識継続

カーシェアリングの復活は？

ドイツ 

MaaS急成長。シェアリング市場も急拡大。

プロバイダー226, 共有地域840か所。顧客229万人, 利用車25,400台。
利用平均年齢46歳, 男性61%。89%が都市部集中。

コロナロックダウンで一時休止。

8月には近距離移動のニーズで復活。しかし, 衰退の可能性。
コロナ以前から多くのドイツ人がシェアリングの未来に否定的。
2020年2月北米市場からも撤退。

日本 

元々普及は国際的に最低レベル。
今後の発展はいっそうの努力が必要。
除菌・衛生面の安全確保は必須。



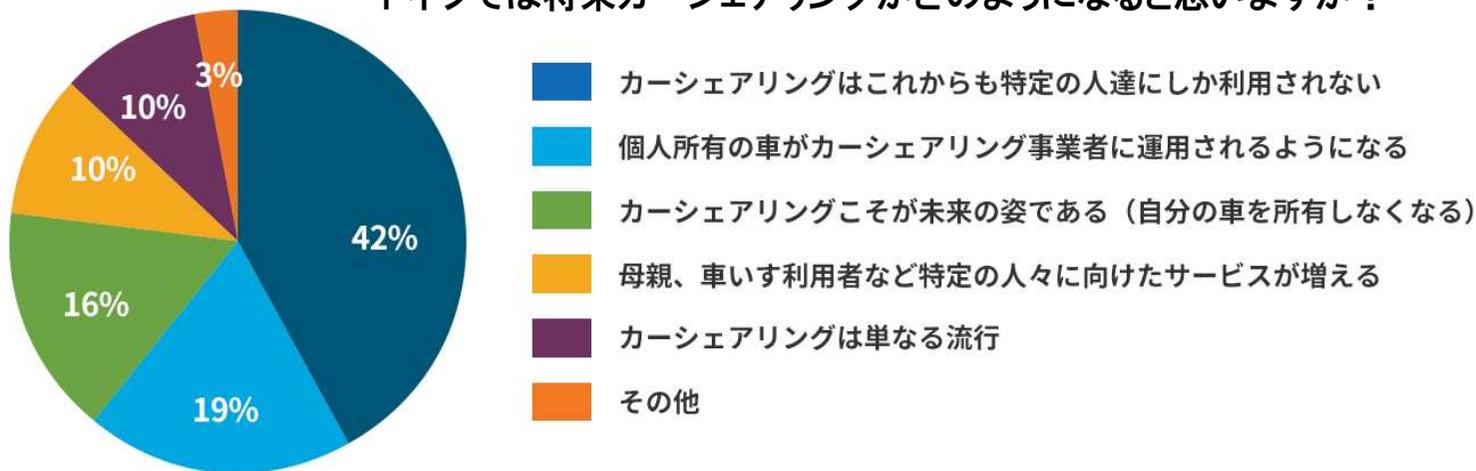
写真<http://wanderlust.hatenadiary.jp/entry/2016/12/14/151136>



写真: 日本カーシェアリング協会HPより

カーシェアリングの今後 ドイツでも衰退の可能性？

ドイツでは将来カーシェアリングがどのようになると思いますか？



「自車を持つことを放棄したくない」
という理由でほとんどのドイツ人が
カーシェアリングの未来に否定的。

J.D.Power他国調査:アメリカ人はドイツ人以上に自車への愛着が強く、個人所有の放棄に賛同は26%。
ダイムラーとBMWの統合カーシェアサービス(チームドイツ)、2020年2月で北米撤退。
将来的に自動運転車で利用者のところへ来るサービスを想定。しかし、完全自動運転(レベル5)はまだ先。
「個人の移動手段は車(考えが古い)ではなく公共交通機関」と考える若者増。

MaaSを支える自動運転車はいつ実現？

ADAS(Advanced Driving Assist Systems) 先進安全支援システム

ドライバーによる運転監視

Level 1

単独型

加速・操舵・制動のいずれかの操作をシステムが行う状態



Level 2

システムの複合化
レベル1の組み合わせ



Level 3

システムの高度化
加速・操舵・制動を全てシステムが行い、
システムが要請したときはドライバーが対応する



Level 4

高度自動運転化
(限定条件有り)



Level 5

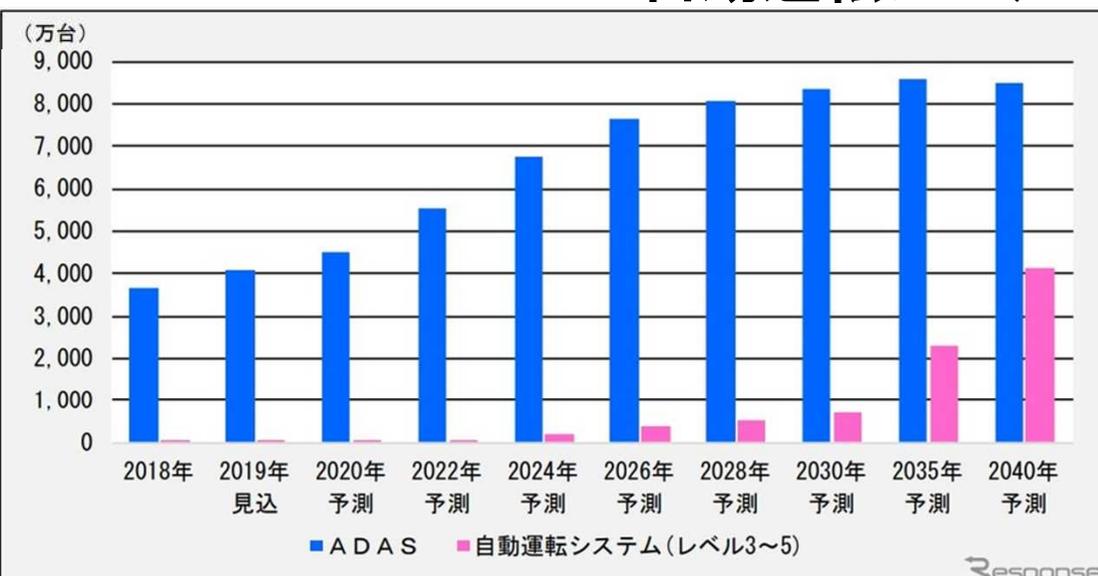
完全自動運転
(限定条件無し)



システムによる運転監視

MaaSを支える自動運転車の発展予測

自動運転システムの新車搭載台数予測



	2019年見込	2018年比	2040年予測	2018年比
ADAS	4,077万台	111.4%	8,475万台	2.3倍
自動運転システム (レベル3~5)	7万台	7.0倍	4,112万台	4,112.0倍

2030年における自動運転車の
新車販売台数に占める割合 (日本)



2030年における自動運転車の
新車販売台数に占める割合 (世界)

■ その他 ■ レベル2 ■ レベル3以上 ■ レベル4以上

しばらくはADAS(レベル2まで)が主流 レベル3以上の搭載拡大はまだ先

自動運転システムのための法整備

「道路交通法」と「道路運送車両法」の改正で、レベル3機器の保安基準と、システム運転時の責任の所在が明確に。

公道上で自動運転「レベル3」の解禁。
国の保安基準の対象装置に「自動運行装置」を追加。

自動運行装置の保安基準等の概要(省令・告示等)

別添1  国土交通省

国内基準
策定の取組

基準策定までの車両安全のための
ガイドライン策定(18.9)

改正道路運送車両法
の成立(19.5)

パブリックコメント(19.12)

改正道路運送車両法・
保安基準(省令)の施行(20.4)

○改正概要(保安基準関係)

- ・国が定める保安基準の対象装置に「自動運行装置」を追加
- ・自動運行装置が使用される条件(走行環境条件)*を国土交通大臣が付与 等

※場所(高速道
速度など自動
この条件はシ

一定条件下:

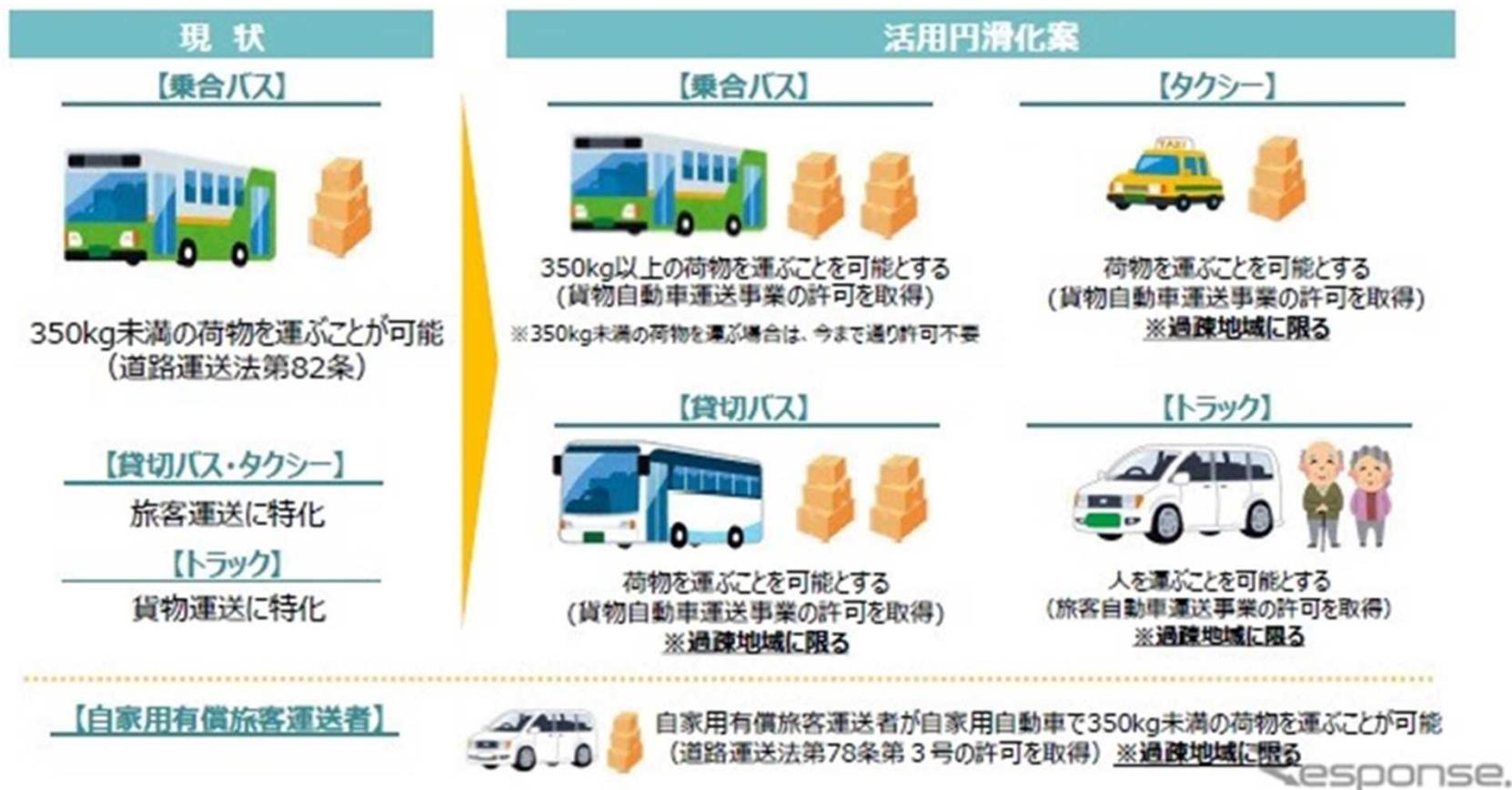
高速道路の同一車線で、60km/h以下で走行、ドライバーはいつでも運転を交代できる状態にあること、等。

諸外国での許可はレベル2まで。
レベル3の実用化に関しては、日本が一步リードか。

ドイツのBMWとメルセデスはレベル4の実現のために技術協力を約束(2020年6月)



過疎地でタクシーでの荷物輸送やトラックの旅客輸送を解禁(2017年9月, 国交省)



貨客混載による自動車運送業の生産性向上促進。
ドライバー不足や輸送需要減少の過疎地域で、人流・物流サービスを持続的に提供₂₈

コロナ禍の行動縮小による大気汚染低減

ロサンゼルス



写真: Business insider JP, 2020.4より

ニューデリー



写真: SankeiBiz(2020.5.4)
インド都市封鎖で大気汚染が改善より

パリ



ANN Newsより: NASA観測データによると、NY州など米北東部大気が2005年以来最もきれい。パリの大気汚染レベルは46%軽減。

国民生活センターへの相談内容例(要約)

衝突被害軽減ブレーキ付き新車を購入したが、追突事故を起こした。機能が作動しないことがあると知らなかった。(静岡、30代、男性)

衝突被害軽減ブレーキと車線逸脱警報が付いている新車を購入したが、装置が機能せず事故が起こった。(福島、50代、男性)

テレビCMを見て衝突被害軽減ブレーキは標準装備と思い、中古車を購入したが、搭載されていないことがわかった。(北海道、60代、男性)

新車を注文したが、標準装備と思っていた衝突被害軽減ブレーキが付いておらず、購入時にオプションとの説明はなかった。追加装備はできないと言われた。(長崎、50代、女性)

機能の理解
が不十分

搭載車種の
理解が不十分

不理解 ⇒ 不安 ⇒ 不信 : 技術への信頼(受容)が醸成しない。

独立行政法人国民生活センターから業界への要望

- (1) 各先進安全装置の**機能**について、消費者への**分かりやすい説明**
- (2) 先進安全装置の**注意事項**について、消費者への**徹底した周知**

実験都市シンガポール

シンガポールは自国を「Living Lab＝生きた研究室」と呼ぶ。小規模都市国家は新しいことを試すのに適し、活発な実証実験で技術やビジネスモデルをブラッシュアップ。⇒ **多くの人々が技術に触れ、体験できる。**

合理的・先進的な消費者特性も後押し。



2019年10月運行開始ST、ウィラー、カー・クラブによる植物園でのフランス・ナビヤ製の自動Vシャトルバス「オート・ライダー」

(出典 JETRO地域分析レポート,2019.12.)

参考:Roland Berger「産業で今後起こるDisruptiveな革新とシンガポールのポテンシャル」2017.5

パイオニア、シンガポールで自動運転バスの実証実験を実施
2018.11 MOTA News より