

本格的な社会実装を目指す自動運転、MaaSの交通オペレーター視点での現状

2019年11月29日

株式会社 みちのりホールディングス

浅井 康太



経営共創基盤

100%出資

みちのり
ホールディングス

みちのりグループ

100%出資

岩手県北バス
グループ

- ・岩手県北自動車
- ・東日本交通
- ・岩手県北観光
- ・南部バス観光
- ・浄土が浜パークホテル
- ・宮古エコカーシェアリング

福島交通
グループ

- ・福島交通
- ・福交整備
- ・福島交通観光
- ・フクコアド
- ・福交保険サービス

会津バス
グループ

- ・会津乗合自動車
- ・会津トラベルサービス
- ・ATS保険サービス
- ・あいづスタッフ

関東自動車
グループ

- ・関東自動車
- ・関東自動車整備
- ・関東ツアーサービス
- ・やしお観光バス
- ・那須交通

茨城交通
グループ

- ・茨城交通
- ・運行マネジメントサービス
- ・電鉄タクシー
- ・ひたちなか海浜鉄道（49%出資）

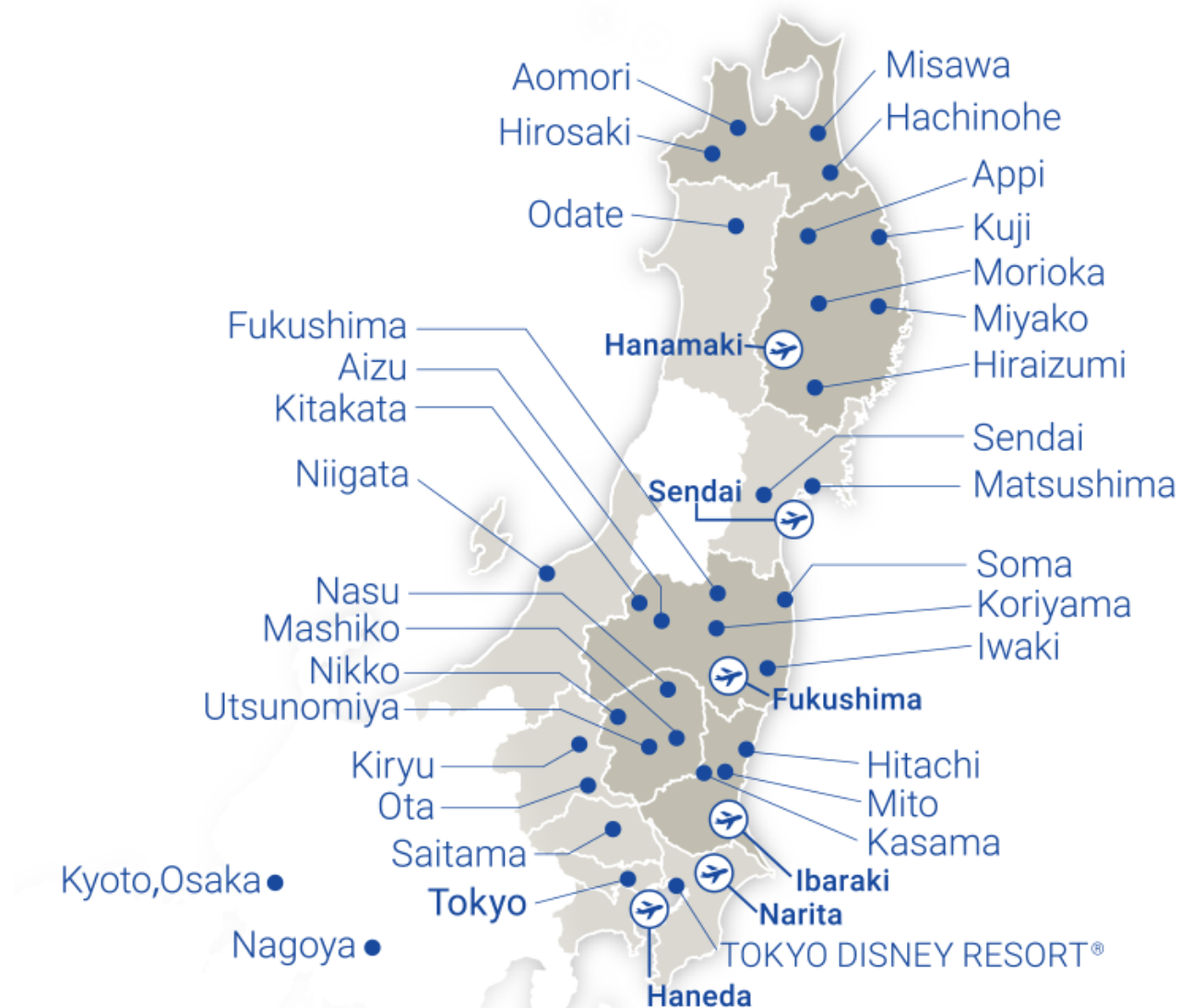
湘南
モノレール

みちのり
トラベル
ジャパン

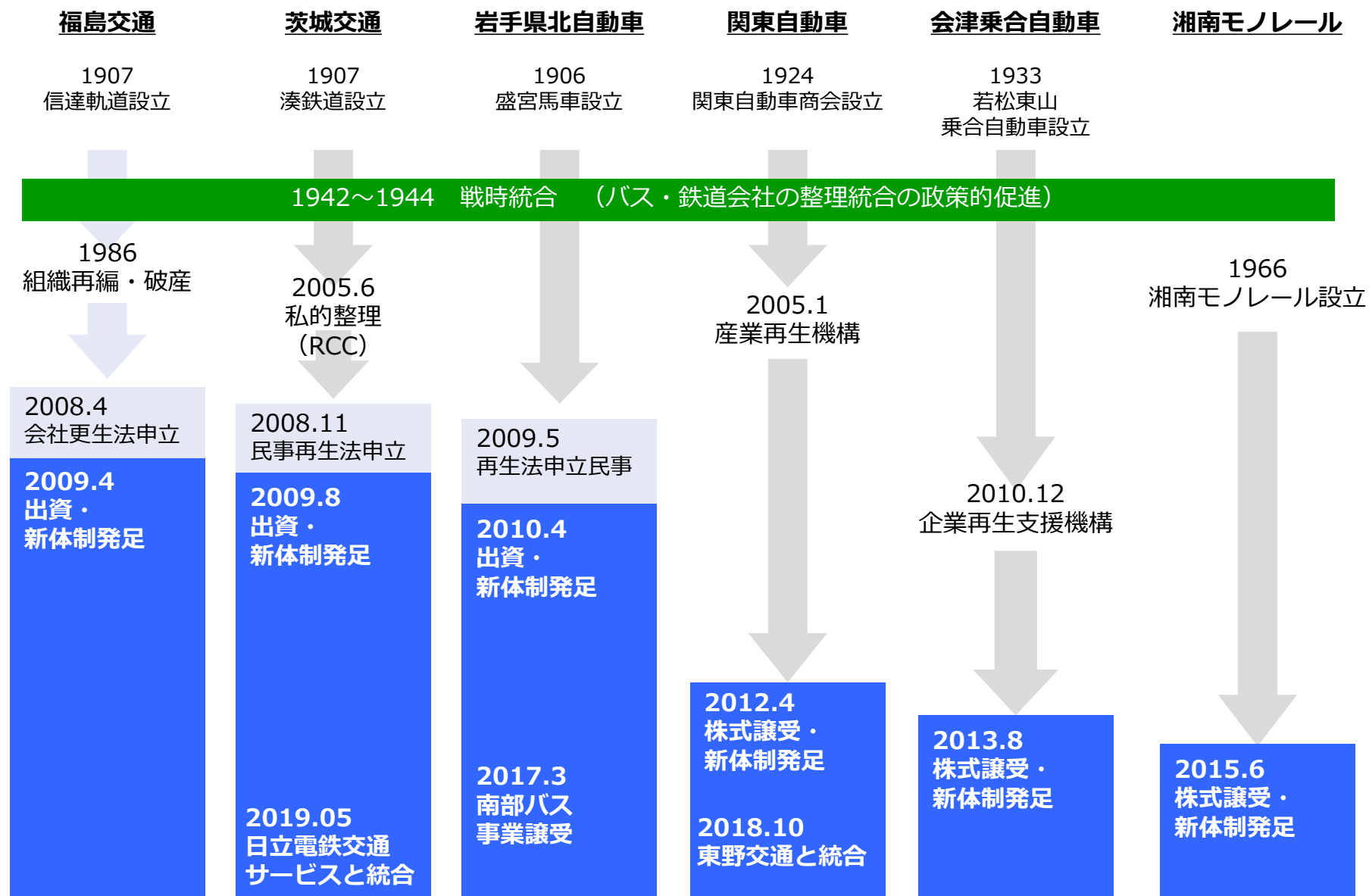
計

従業員	866人	897人	464人	1,113人	1,414人	124人	5人	4,896人
車両 (バス)	413台	551台	196台	617台	640台			2,417台
車両 (その他)	1隻（遊覧船） 16台（カーシェア等）	6編成14両 （鉄道）	99台 （タクシー）		105台（タクシー） 197台（レンタカー）	7編成21両 （鉄道）		

みちのりHDの営業エリア



みちのりグループ各社のこれまで



グループ経営「縦串と横串」



※人数はイメージ

1. オペレーター視点で見た自動運転の現状

2. 自動運転化がもたらすバス事業者への影響

3. 実装に向けた取組

4. これからのアクション（MaaSとの連携）

取組が進む自動運転実証（2018年度版）

7

更新

日本における主な自動運転実証実験（予定含む）

平成30年5月11日時点

自治体、民間又は大学
※主な実証実験を記載

- 2017.10～2019.3 福井県永平寺町、パナソニック
- 2017.11～12 神戸市北区、神戶市、みなと観光バス、群馬大学等
- 2017.12～2018.2 愛知県幸田町、春日井市、名古屋市、愛知県、アイサンテクノロジー等
- 2017.12 東京都江東区、ZMP
- 2018.1 東京都杉並区、杉並区、アイサンテクノロジー、東京大学等
- 2018.2 羽田空港整備場地区、ANA、SBDドライブ
- 2018.3 神奈川県横浜、日産、DeNA
- 2018.3 福岡県北九州市、九州工業大学、北九州市、北九州産業学術推進機構
- 2018.3 京都府・大阪府・奈良県（けいはんな学研都市）、関西文化学術研究都市推進機構、RDMM推進機構
- 2018.4 岡山県赤磐市、SBDドライブ、宇野自動車
- 2018.4 神奈川県藤沢市、ヤマト運輸、DeNA

トラックの隊列走行
（経産省&国交省）

- 2018.1 新東名、豊田通商、国内トラックメーカー等

SIP事業等（内閣府）

- 2017.3 沖縄県南城市、SBDドライブ、先進モビリティ
- 2017.6～7 沖縄県石垣市、SBDドライブ、先進モビリティ
- 2017.10～ 関東地方等の高速道路や東京臨海地域周辺の一般道等、国内外の自動車メーカー、自動車部品メーカー、大学等
- 2017.11～12 沖縄県宜野湾市・北中城村、SBDドライブ、先進モビリティ

国家戦略特区事業
（内閣府）

- 2016.2～3 神奈川県藤沢市、藤沢市、ロボットタクシー
- 2016.3 宮城県仙台市、仙台市、東北大学、ロボットタクシー
- 2016.11 秋田県仙北市、仙北市、DeNA
- 時期未定 羽田空港周辺、東京都

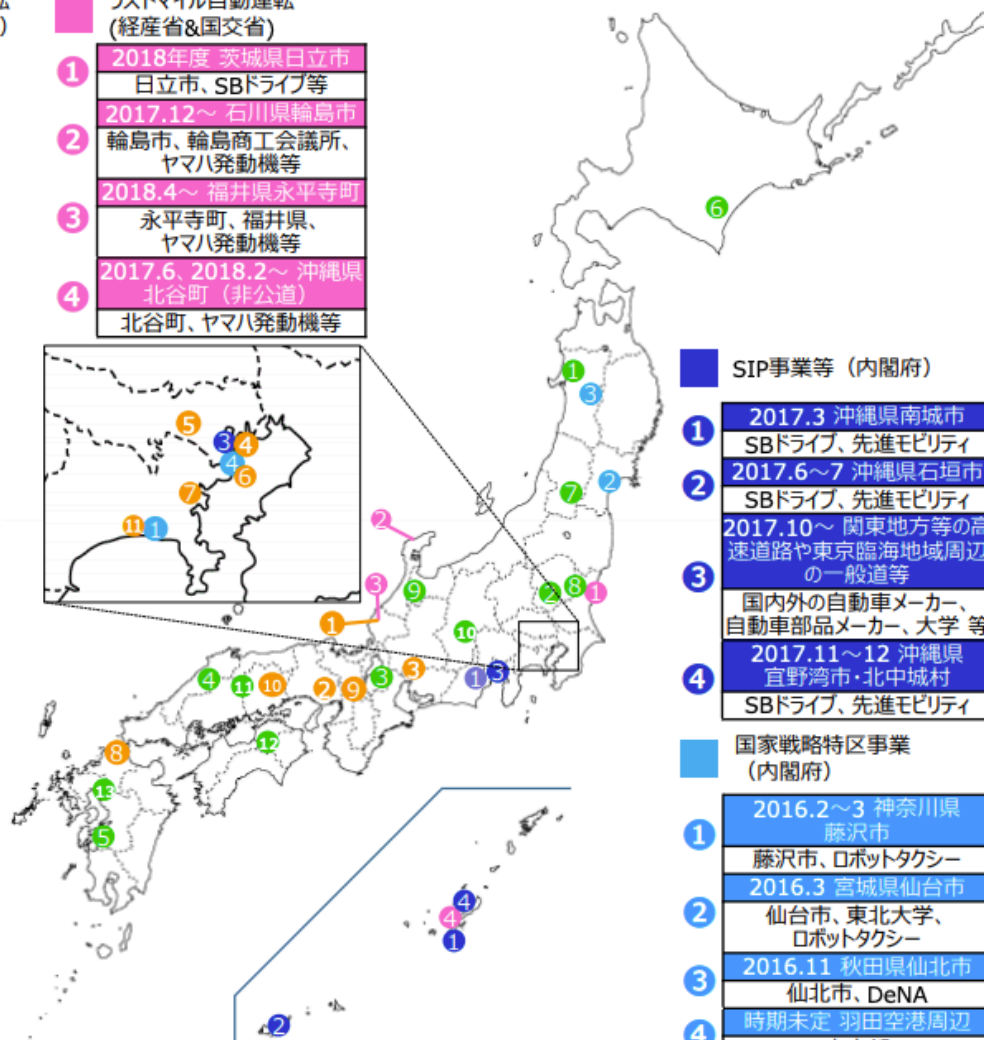
ラストマイル自動運転
（経産省&国交省）

- 2018年度 茨城県日立市、日立市、SBDドライブ等
- 2017.12～ 石川県輪島市、輪島市、輪島商工会議所、ヤマハ発動機等
- 2018.4～ 福井県永平寺町、永平寺町、福井県、ヤマハ発動機等
- 2017.6、2018.2～ 沖縄県北谷町（非公道）、北谷町、ヤマハ発動機等

道の駅等を拠点とした自動運転サービス（国交省/内閣府SIP）

- 2017.12 秋田県上小阿仁村、道の駅「かみこあに」
- 2017.9 栃木県栃木市、道の駅「にしかた」
- 2017.11 滋賀県東近江市、道の駅「奥永源寺・溪流の里」
- 2017.11 島根県飯南町、道の駅「赤来高原」
- 2017.9～10 熊本県芦北町、道の駅「芦北でこぼん」
- 2017.12 北海道大樹町、道の駅「コスモール大樹」
- 2018.2～3 山形県高島町、道の駅「たかはた」
- 2017.11 茨城県常陸太田市、道の駅「ひたちおた」
- 2017.11 富山県南砺市、道の駅「たいら」
- 2018.2 長野県伊那市、道の駅「南アルプス長谷」
- 2018.3 岡山県新見市、道の駅「鯉ヶ窪」
- 2017.12 徳島県三好市、道の駅「にいや・かずら橋夢舞台」
- 2018.2 福岡県みやま市、みやま市役所 山川支所

※ このほか、ビジネスモデルの更なる具体化に向けてフィージビリティスタディを行う箇所として5か所を選定



多様な自動運転車両の種類（一部のみ）

バスタイプ



先進モビリティ(SB系)



群馬大学



J E T E C T

自動運転専用車



ARMA(NAVYA社)



EZ10(DeNA系)



E-Pallet(TOYOTA)

改造型自動運転



Y A M A H A 社



Z M P 社

グループの自動運転関連の取組紹介



PJサイト

(<http://autonomousbus-project.com/>)



みちのりグループからのお知らせ

2019/06/23 みちのり自動運転プロジェクトサイトオープン

2019/06/20 常陸太田市での自動運転サービスの事業化に向けた実証実験の実施に協力

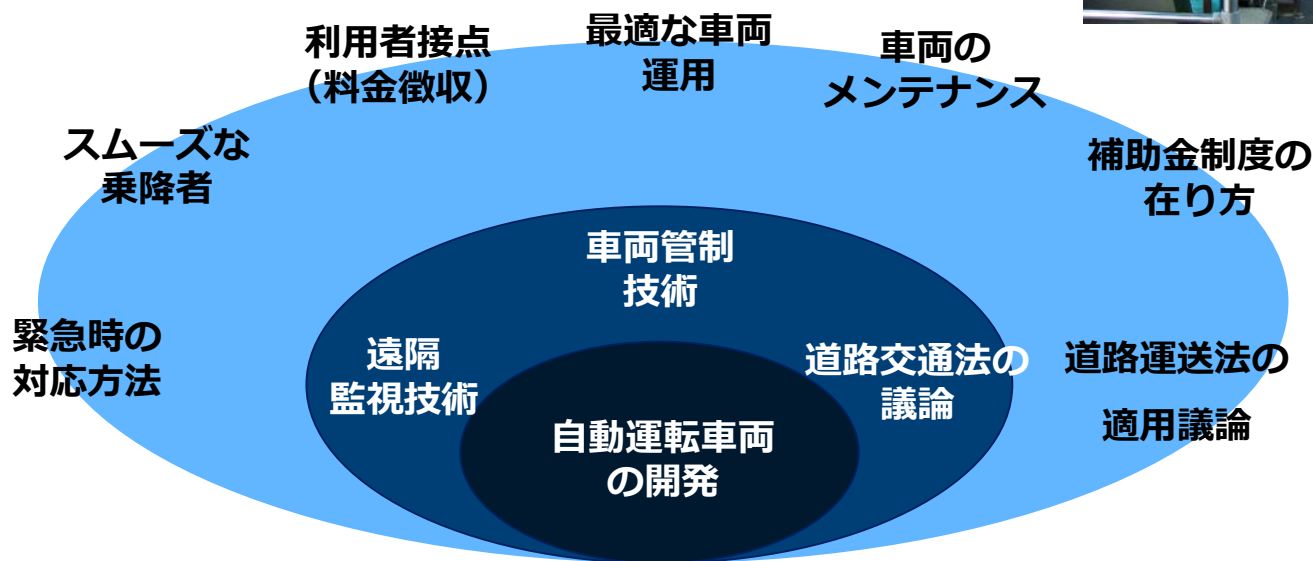
2018/10/25 【外部サイト】茨城県

技術搭載



**これだけ多くの実証実験が
行われているが、
すぐに実装が進むのか？**

商用実装に向けた課題



走る車両ができる ≠ 商用実装

- ガイドラインに沿った運営ルールの整理
- 自律的に運行を続けられる信頼性
- 地元と交通事業者の適切な役割分担
- 持続的に維持できる運営・投資方式

1. オペレーター視点で見た自動運転の現状

2. 自動運転化がもたらすバス事業者への影響

3. 実装に向けた取組

4. これからのアクション（MaaSとの連携）



約100年前、米国に1,500万頭いたとされる馬は、現在では1,500万台の自動車に置き変わりました。いまはその時と同じか、それ以上のパラダイムチェンジを迎えているのでしょうか。まさに、**自動車業界は「100年に一度の大変革の時代」**に入っていると、日々実感しています。

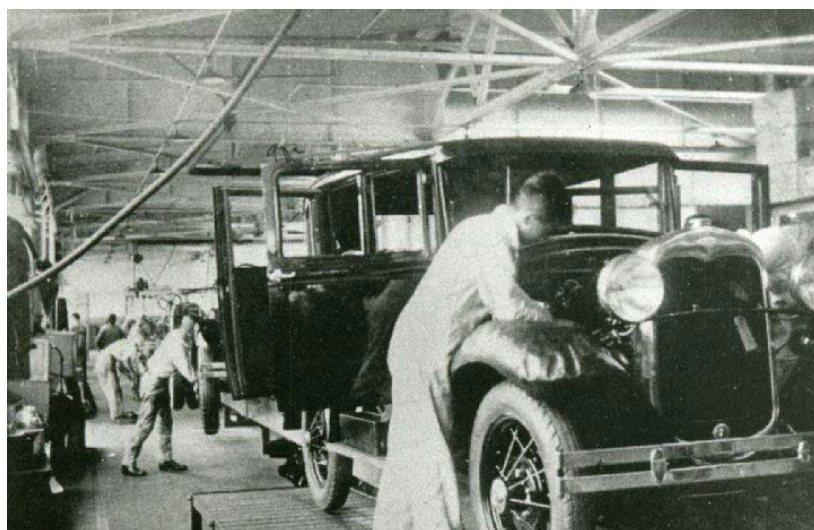
「電動化」「自動化」「コネクティッド」「シェアリング」などの技術革新は急速に進み、新しい競争ルールで、**新しいライバルたち**と、「勝つか負けるか」ではなく、「生きるか死ぬか」の闘いが始まっています。

私は、トヨタを**「自動車をつくる会社」から、「モビリティカンパニー」**にモデルチェンジすることを決断しました。すなわち、世界中の人々の「移動」に関わるあらゆるサービスを提供する会社になるということです。

(途中略)

こうした出会いを通じて、私は「**モビリティによって、すべての人に移動の自由と楽しさをお届けすること。**
“Mobility for All”をめざすことこそが、自動車会社がやるべきこと」だとの考えをさらに強めました。そして、私たちが忘れてはいけないもう一つの軸は、それが愛の付くモビリティであることです。「愛車」と呼ばれるように、クルマには愛が付きます。自動車会社出身であるトヨタのモビリティには、必ず愛が付くことにこだわっていきたいと思います。

大量生産・大量消費



安く、品質の高い**自動車**の提供

多様性への対応・協業



全ての人の移動を支える
モビリティサービスの提供

【出展】トヨタ社WEBサイトおよびIR資料から抜粋

OEMが始めるモビリティサービス化（2014年）



Emergenceなスタートアップ、公共交通機関との連携

【出典】Daimler社資料より抜粋

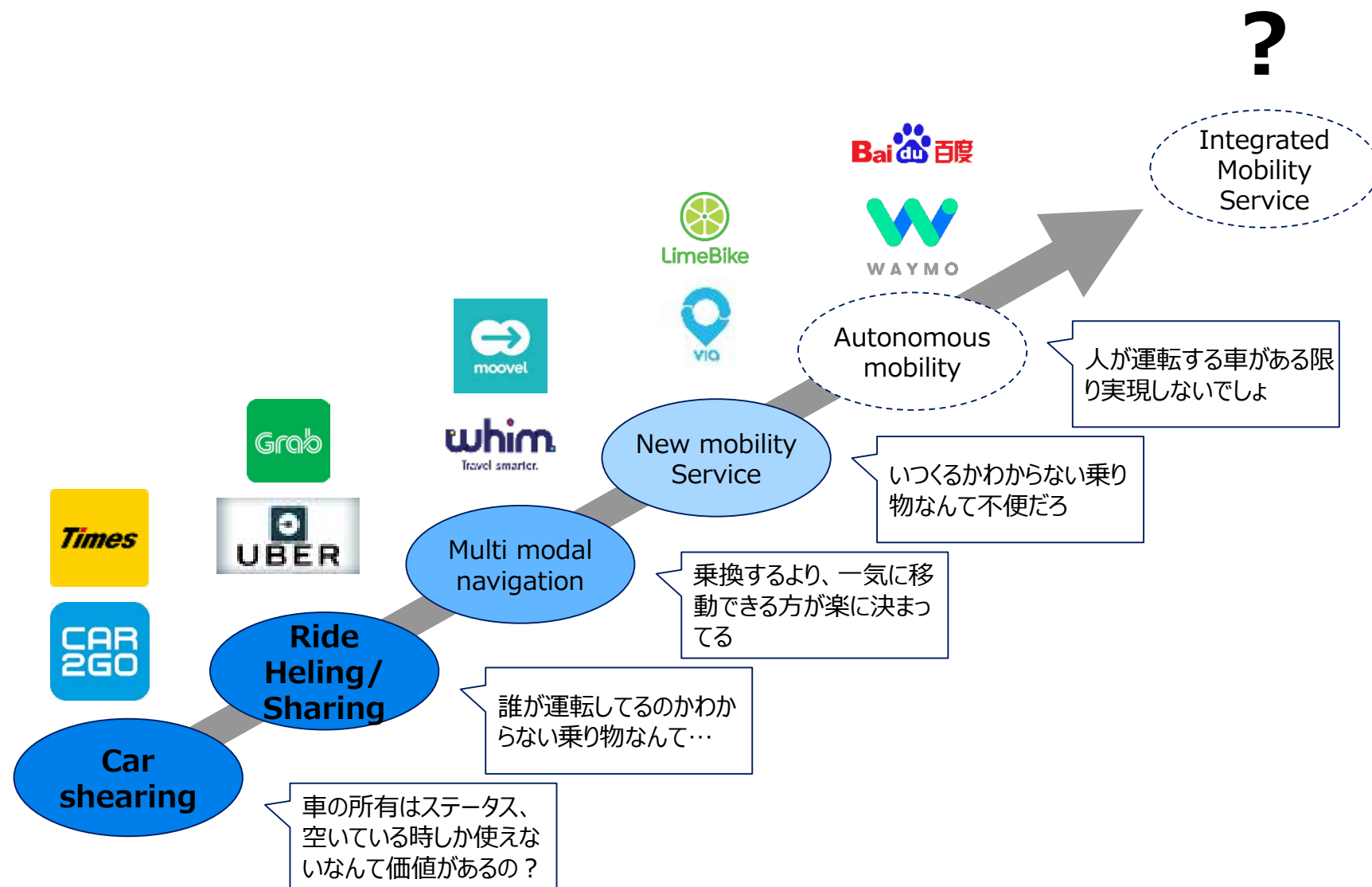
モビリティサービスはさらに進化（2019年）



グループの垣根を超えてオールドイツで連携（新たなエコシステムの構築）

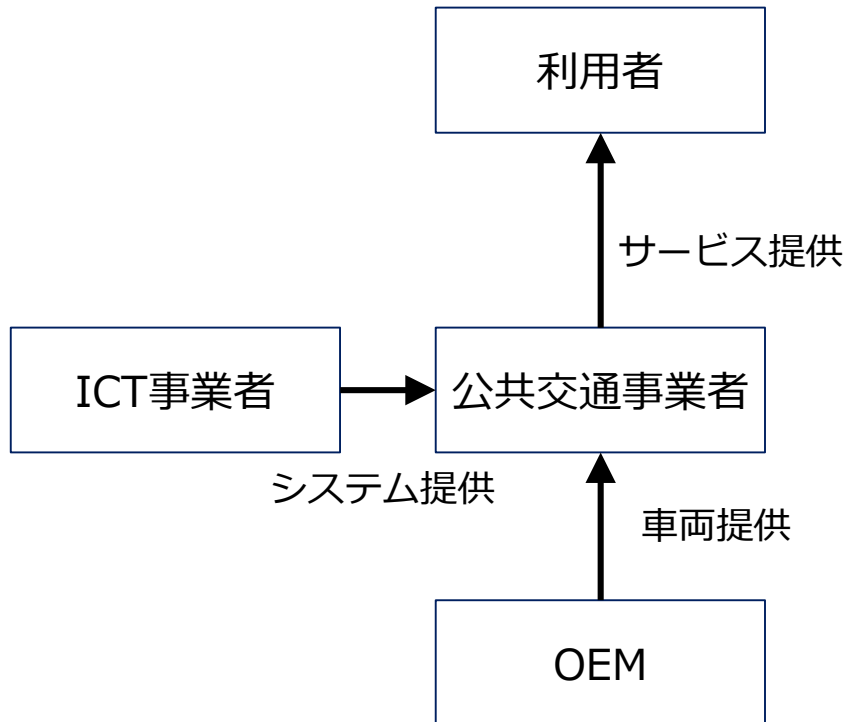
【出典】 Daimler社資料より抜粋

多様に見えるサービスは実は一つの大きな流れ

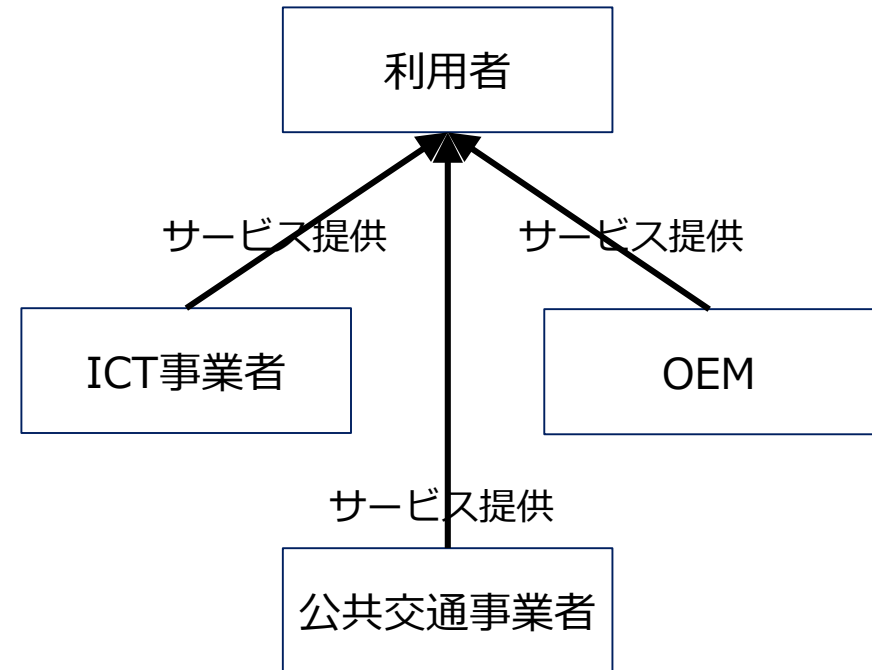


CASEによる変化の単純な図式化

これまでのVC



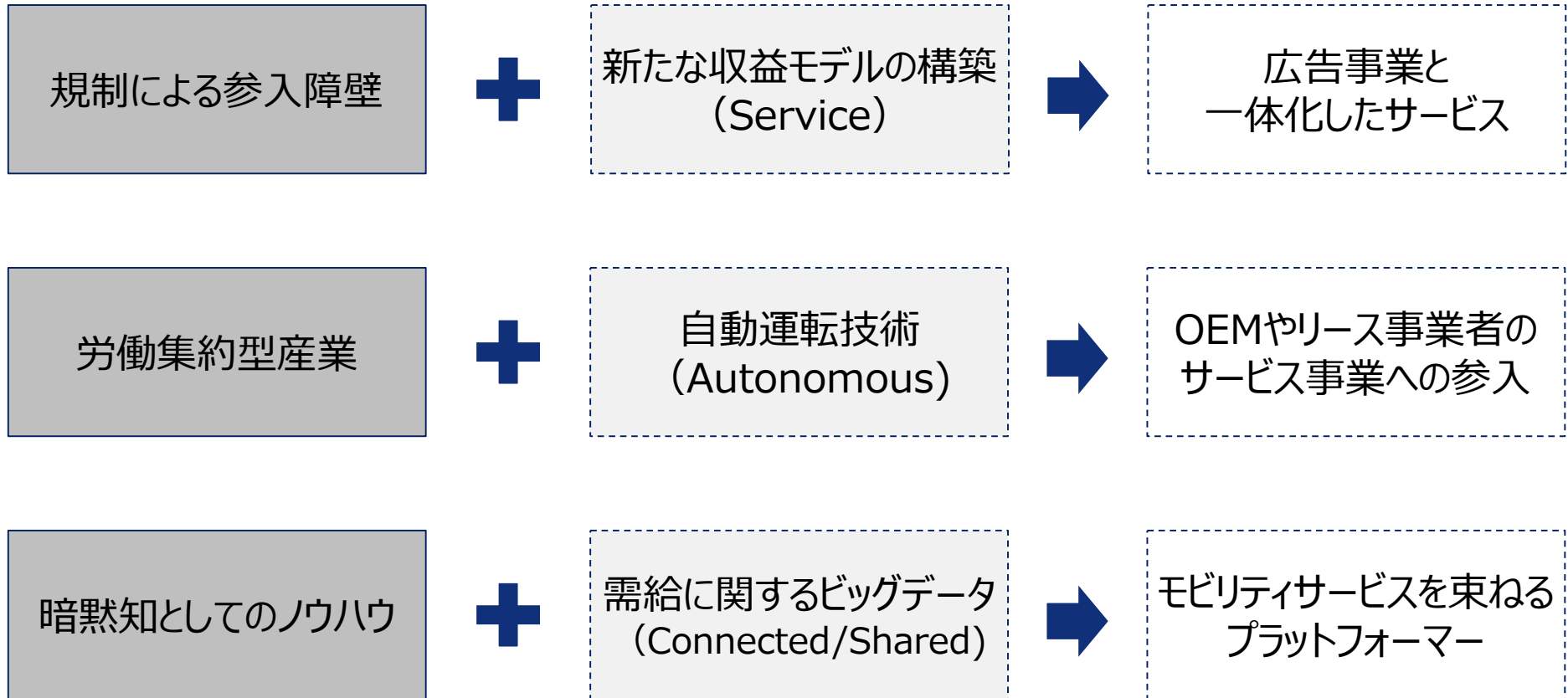
業界の変化によるVCの変化



これまでのサプライヤーが競合になりえる可能性があるのではないか？

潜在的な競合になりえるのではないか？

破壊的なイノベーション



技術革新によって協調関係が競争関係に転換、潜在的な競合化する可能性

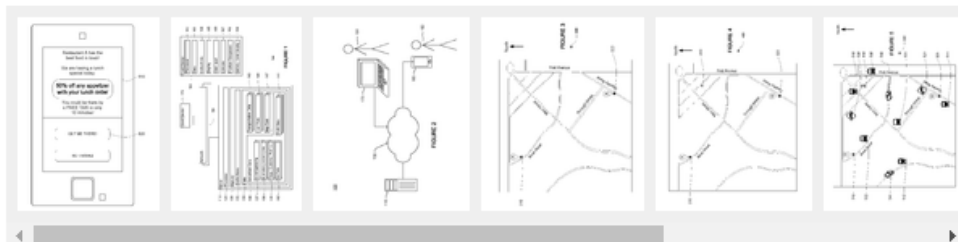
Google Patents

Transportation-aware physical advertising conversions

Abstract

The present invention relates generally to arranging for free or discounted transportation to an advertiser's business location. More specifically, the invention involves automatically comparing the cost of transportation and the potential profit from a completed transaction using a number of real-time calculations. For example, the calculation may consider various factors including a consumer's current location, the consumer's most likely route and form of transportation (such as train, personal car, taxi, rental car, or shared vehicle), the consumer's daily agenda, the price competing advertisers are willing to pay for the customer to be delivered to alternate locations, and other costs. In this regard, the customer's obstacles to entering a business location are reduced while routing and cost calculations are automatically handled based on the demand for the advertiser's goods and potential profit margins.

Images (9)



UBSは2030年に自動運転車内の広告が
4,720億ドル（50兆円）の市場規模
になると予想

（出典：Longer Term Investments Smart mobility）

Sebastian Thrun, Philip Nemecek, Christopher Paul Ilrmeon

Current Assignee: Google LLC

世界のバスの市場規模

615億ドル（2016年）*1

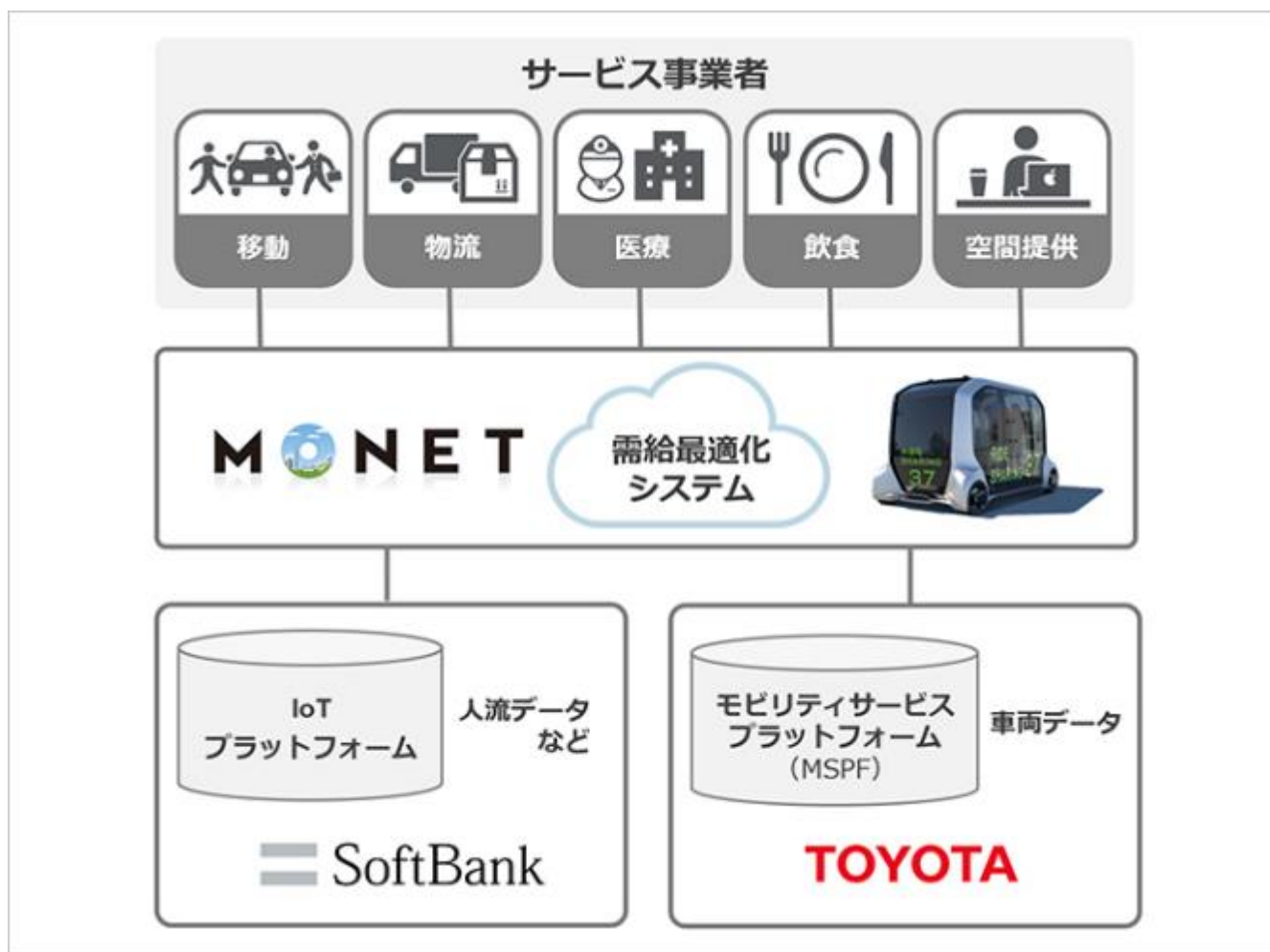
世界のタクシーの市場規模

1,080億米ドル（2017年）*2



※1 The Freedonia Groupレポートから引用

※2 Global Cab Services Marketレポートから引用

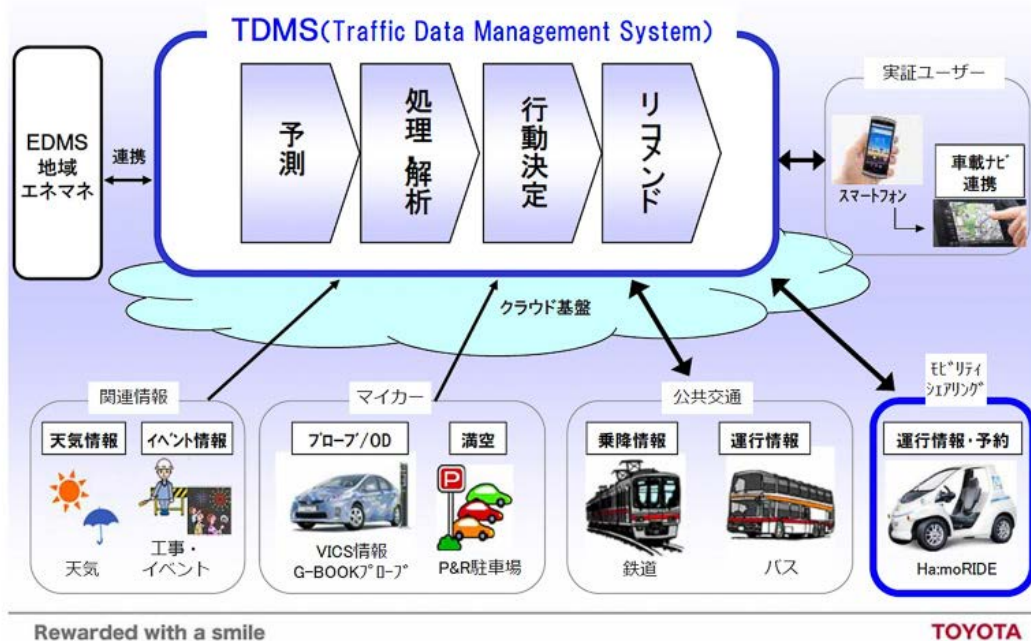


交通事業者が果たす役割は限定的になることを想定した図

【引用】 Monet 社資料から抜粋

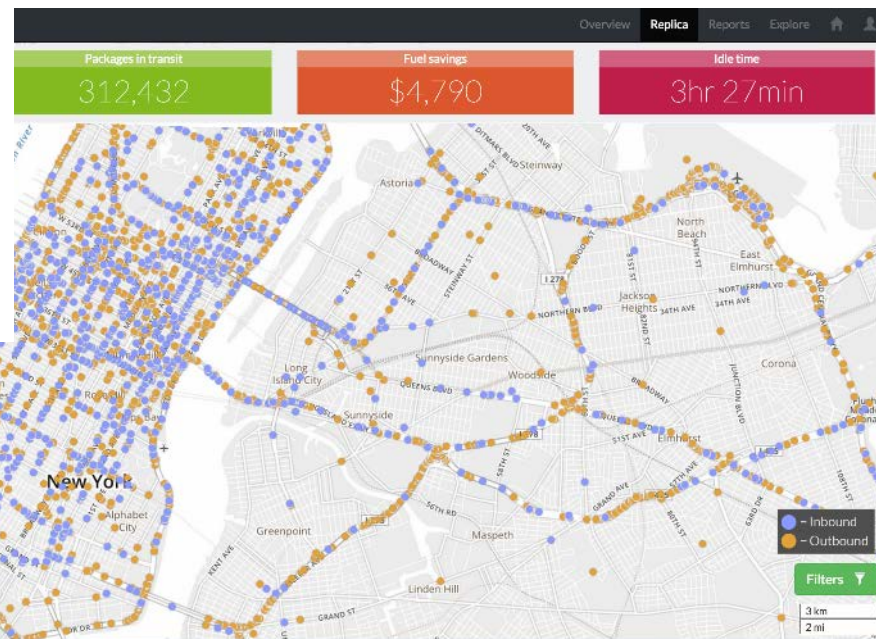
需給データの収集と都市の最適化

Ha:mo (ハーモ) システム紹介



【出典】トヨタ社資料から抜粋

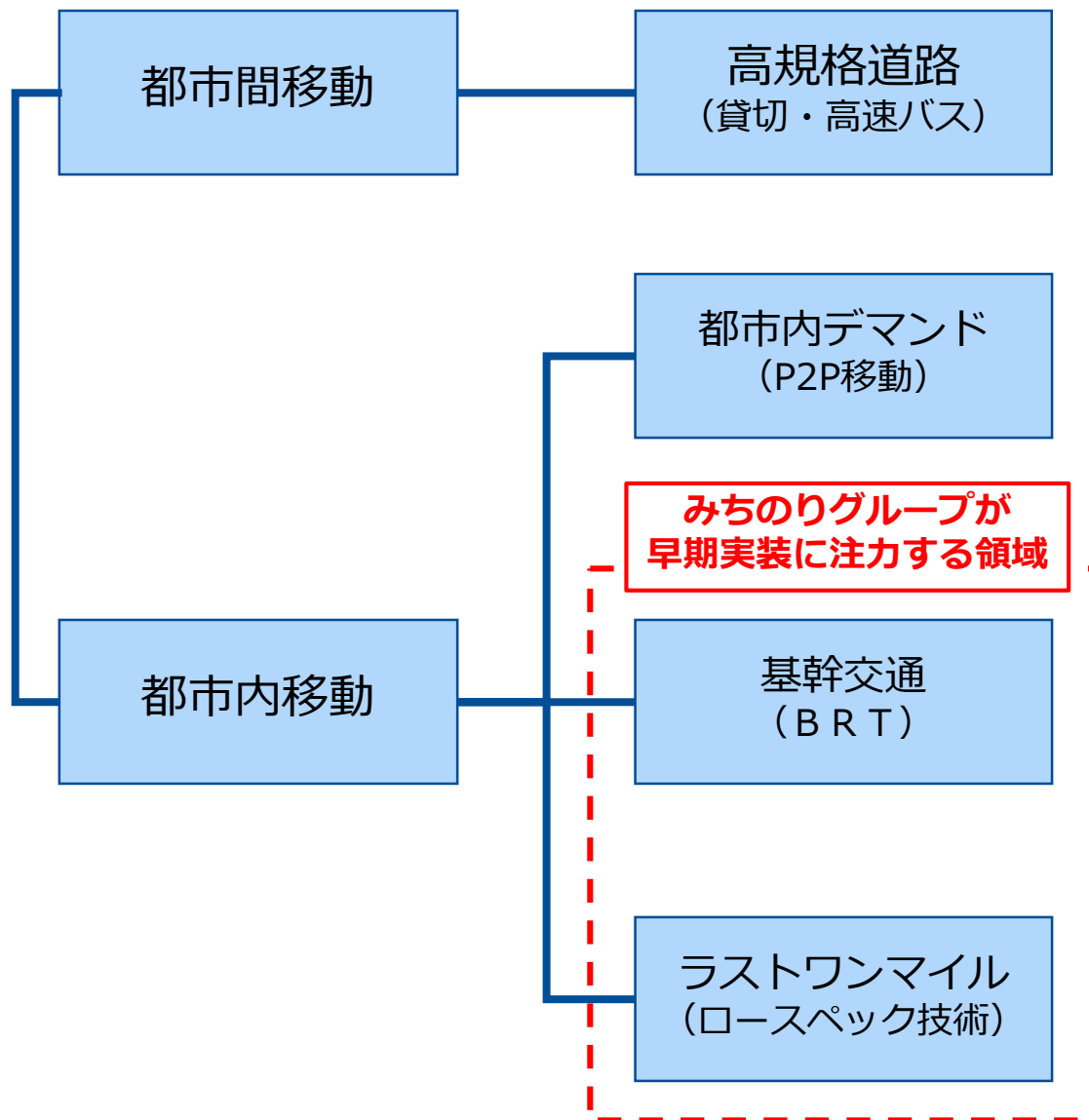
【出典】Urban engines社サイトから引用



着々と需給データの集約に向けた準備を進めている

1. オペレーター視点で見た自動運転の現状
2. 自動運転化がもたらすバス事業者への影響
- 3. 実装に向けた取組**
4. これからのアクション（MaaSとの連携）

みちのりグループの自動運転バスへの取組み



NEDOサイト
から引用

都市間移動 ⇒ トラックが先行



本格的な車両登場は
23年度以降～

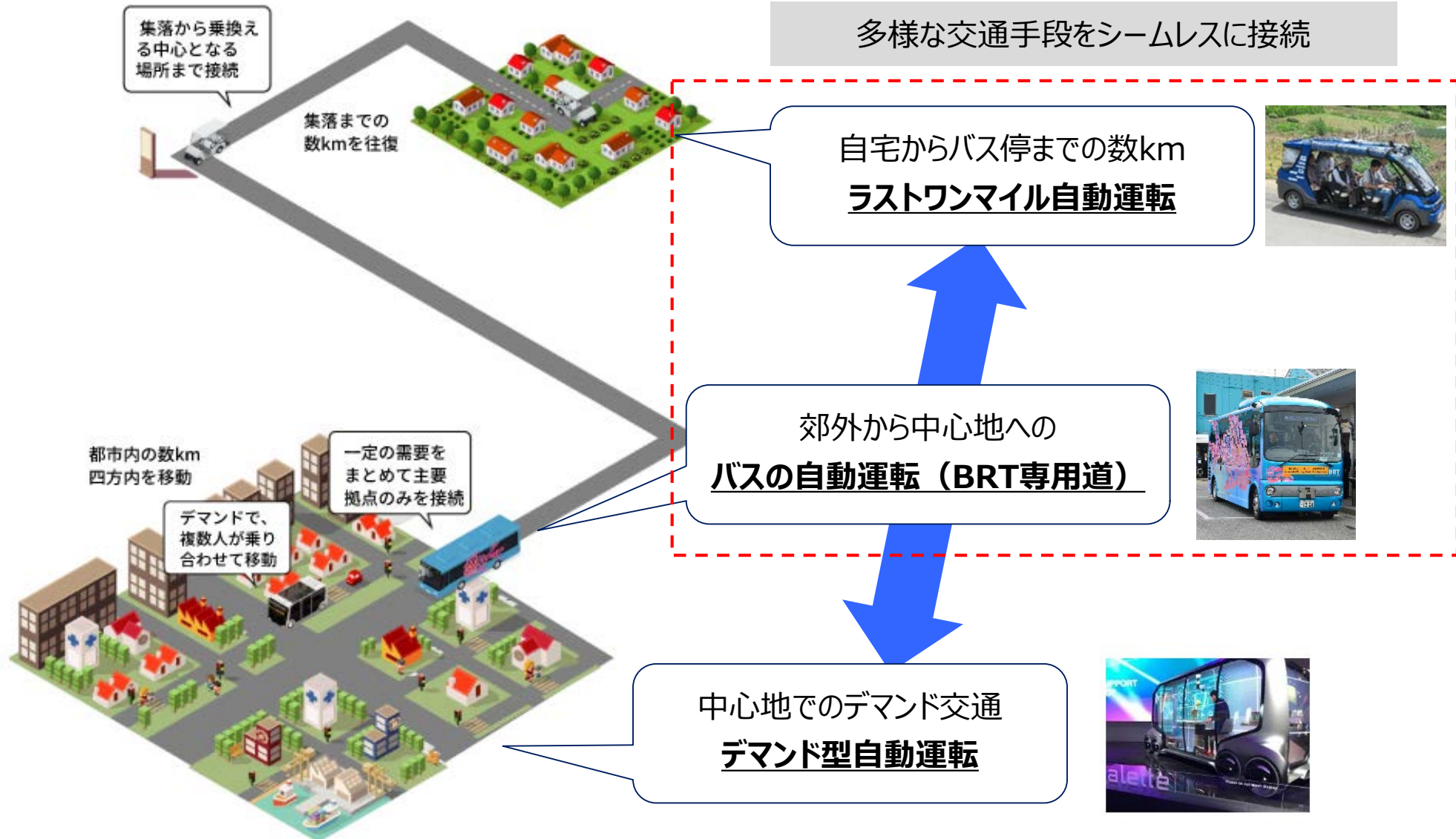


ひたちBRTで
22年度以降に実装目標

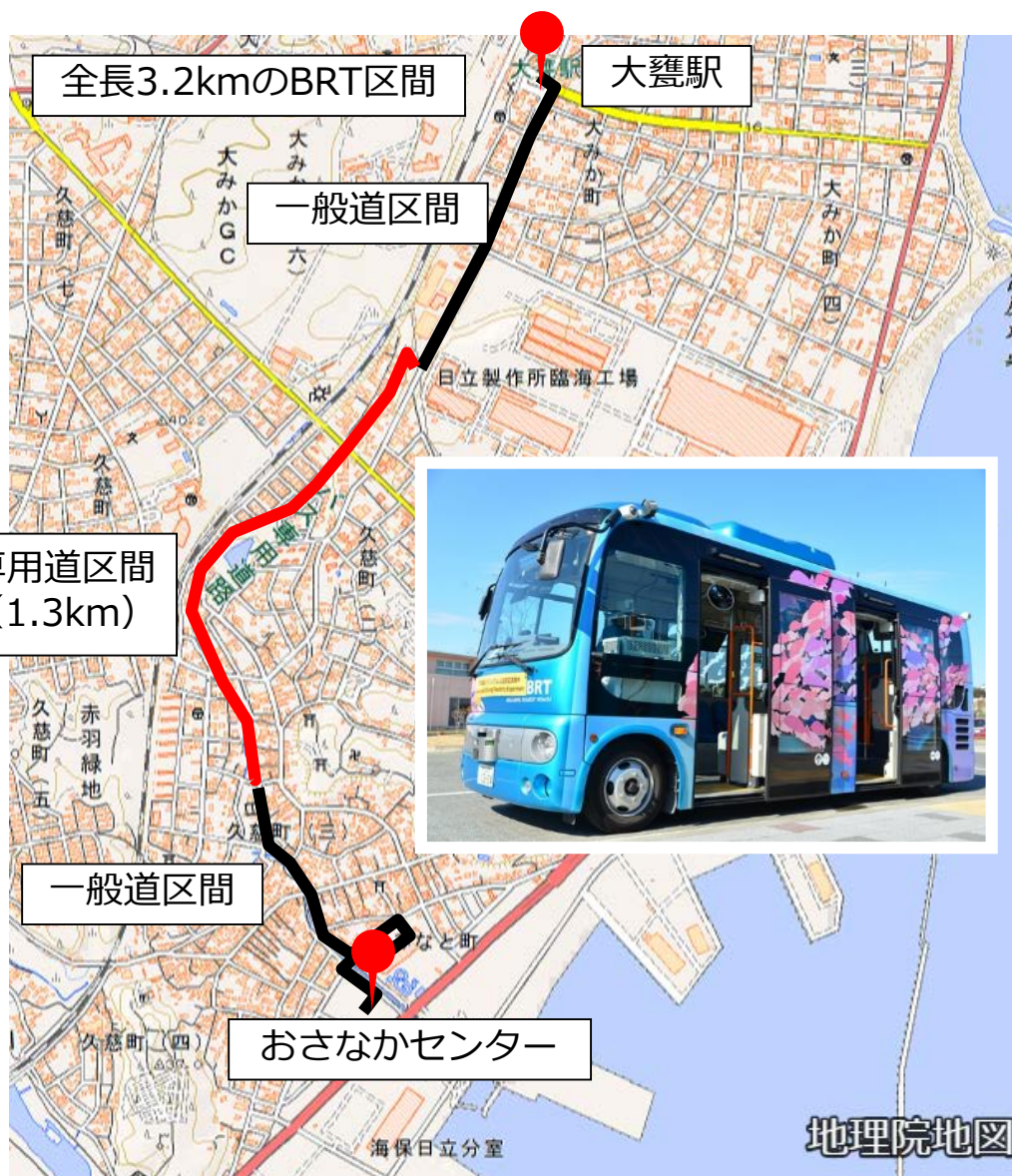


山間地で
20年度以降に実装目標

みちのりグループで目指す自動運転サービス



ひたちBRTにおける自動運転実証



【走行場所】 (ひたちBRT路線)

- 走行路 : 一般道と専用道の混在区間 (3.2km)
- 走行速度 : 専用道 (最大30km/h) / 一般道 (最大40km/h)

【実証概要】

- **2018年10月19日～28日 (14日間)**
- 1回8人が乗車可能 (+ 説明員2名) / 一日8便運行
- 期間中に**合計544人が乗車**

【自動運転車両に関する情報】

- 走行レベル : レベル2 (一般道) / レベル3 (専用道)
- 車両 : 日野 ポンチョ製
- 自車位置推定 : RTK-GPS + IMU (ジャイロ) + 磁気マーカー
- 障害物検知 : Lidar (距離測定) + カメラ (物体認識)
- 安全監視 : 遠隔監視システム (SBD社Dispatcher)
- 磁気マーカー敷設 (専用道区間の1.3km) に2m毎に埋設
- 信号協調システム (間隔情報 (スプリット情報) を取得)
- 路側センサーによる人飛び出し検知システム

ひたちBRT実証のマイルストーン

2016年～2018年度

- ラストマイル自動走行の実証評価事業
(国交省・経産省事業)

路車協調のシステム連携



自動運転バスサービスのコンセプト検証

スマートバス停
(決済体験)



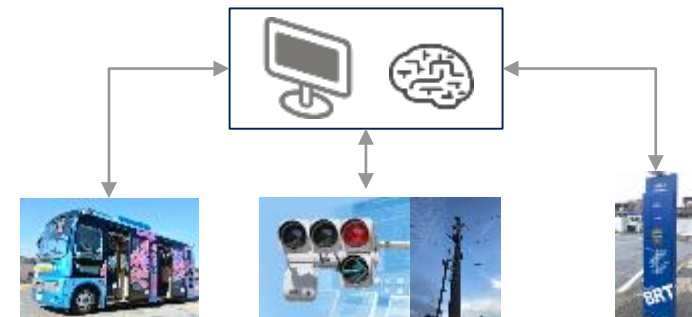
自動運転向けの
専用アプリ



2019～2020年度

- 新モビリティサービス推進事業 (国交省)
- 中型自動運転バスによる実証評価 (審査中)

統合的な運行システム



利用環境の深化 (MaaS)

デマンドTaxi



MaaSアプリ連携



ラストワンマイル自動運転の取組

2017年10月
(道の駅 ひたちおおた)



- 道の駅近隣集落・貨客混載
- 無償（体験乗車）
- 監視システムなし
- 事前申込制
- 短期実証（7日間）

2019年7月
(高倉地域)



- 路線バスとの接続
- 有償運送
- 遠隔監視システム
- UI/UXの高度化
- 長期実証（約1か月）



2019年度の常陸太田市の実証概要



【走行場所】

- 走行路 : 集落内の一般道 (1.8km)
- 沿線の世帯数30世帯／人口約80人
- 走行速度 : 自動運転時 12km/h

【実証概要】

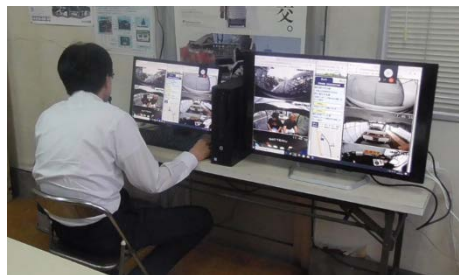
- **2019年6月23日～7月21日 (29日間)**
- 1回定員 6人(1人は保安員)
- 平日：定期便6便、休日3便 (随時デマンド走行)

【自動運転車両に関する情報】

- 走行レベル：レベル2 (一般道)
- 車両：ヤマハ発動機製
- 自車位置推定：電磁誘導線
- 障害物検知：ステレオカメラ・LiDAR
- 安全監視：遠隔監視システム (KDDI社)
- 路側LiDARによる障害物検知システム／バス停の人検知
- スマートバス停での呼び出しシステム

遠隔から利用者の安全を担保する仕組み

遠隔の交通事業者



単純作業
の委託

協力する地元



遠隔から
常時監視



路側センサー
(落下物・飛び出し)



車内カメラ・音声
→将来的に遠隔操作
(レベル4へ移行)



落下物の除去
緊急時駆けつけ

高齢者にも使いやすいシンプルな予約画面


山田太郎さん
6月12日 (水) 13時31分

こんにちは。何をしますか？

バスに乗る
バスを予約する

予約したバスを
確認する




山田太郎さん
6月12日 (水) 13時32分

明日はバスに乗って何をする予定ですか？

買い物に行きたい

病院に行きたい

交流をしたい

手続きをしたい

< ひとつ前に戻る




山田太郎さん
6月12日 (水) 13時32分

どちらかのボタンを押してください。

いますぐ
バスに乗る

明日のバスを
予約する

< ひとつ前に戻る




山田太郎さん
6月12日 (水) 13時39分

このバスを予約します。よろしいですか？

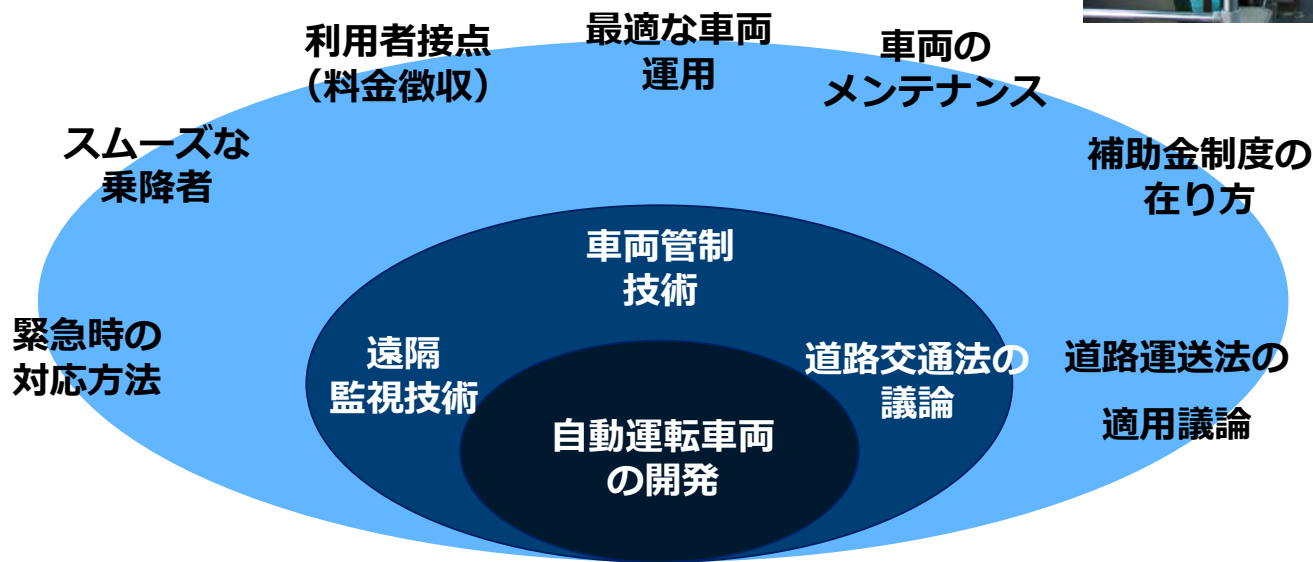
行 き	自宅	自動運転バス	久保田橋	路線バス	川崎クリニック前
	8時14分 発	>	8時28分 着 8時33分 発	>	9時32分 着
帰 り	川崎クリニック	路線バス	久保田橋	自動運転バス	自宅
	15時41分 発	>	16時48分 着 16時50分 発	>	17時00分 着

いいえ
選びなおします

はい
予約します

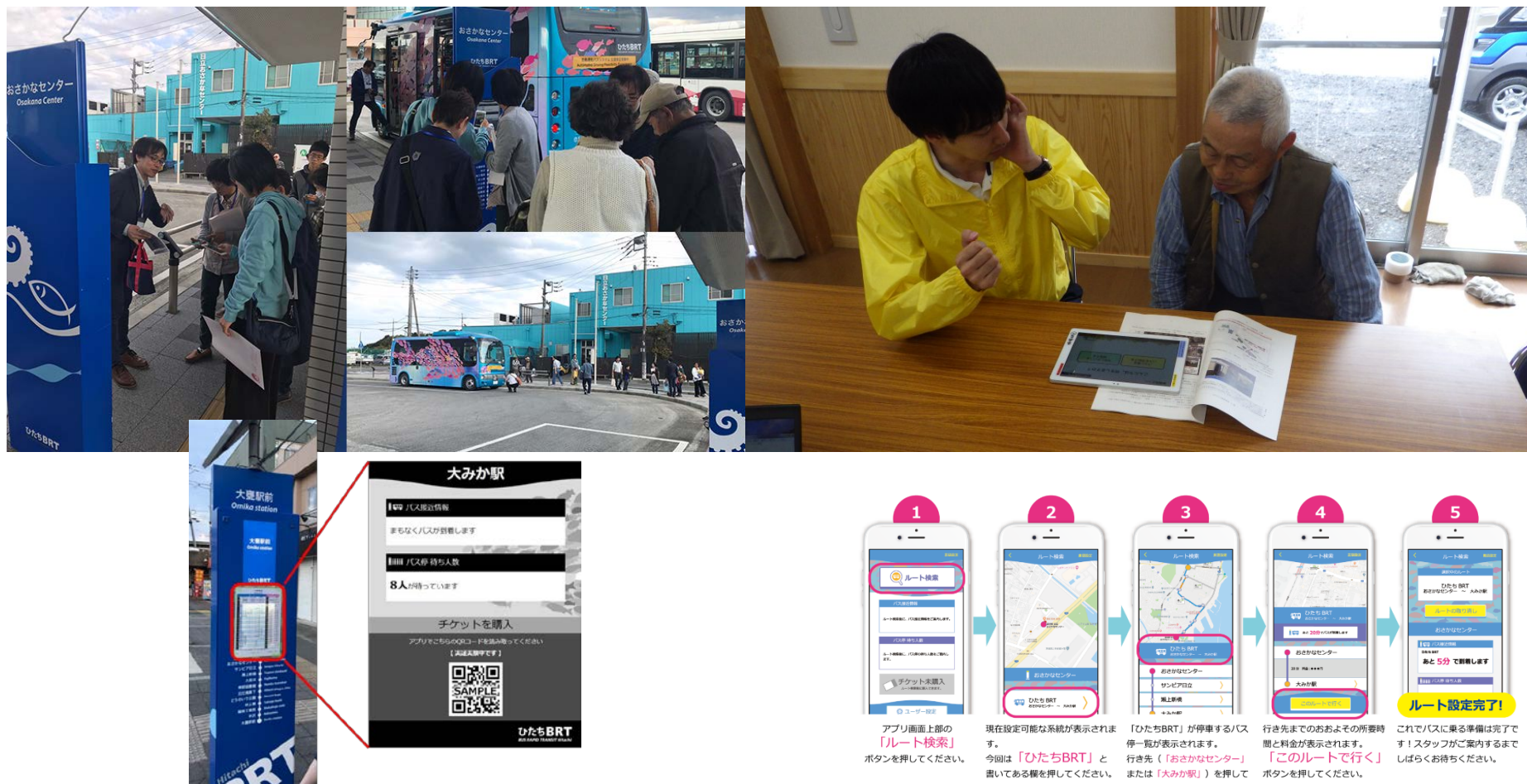


自動運転における取組の考え方



巨大資本の競争の主戦場では戦わず、自動運転ができることを前提に周辺を探索

競争可能と考えている探索領域



サービスとして提供しているバス事業の運行ノウハウ、
利用者からのフィードバックを得ることで現実的なシステム構築ができる
(現場を持っている強みを生かした領域で勝負)

1. オペレーター視点で見た自動運転の現状
2. 自動運転化がもたらすバス事業者への影響
3. 実装に向けた取組
4. **これからのアクション（MaaSとの連携）**

みちのりGのCASEの取組



Autonomous

- ✓ 自動運転技術の実証
 - 日立市（BRT）
 - 常陸太田市（ラストマイル）

- ✓ データ標準化（GTFS）
 - GTFSハブシステム
- ✓ スマートバス停
 - スマートバス停
- ✓ 車両データの収集・活用
(ex.バスロケ、Wifi)

- ✓ MaaS
- ✓ キャッシュレス決済
- ✓ WEBマーケ



Services

- ✓ 車両の電動化
 - EVバスの導入

Electrification



Conected



枯れた(＝信頼性の高い)車両での自動運転

研究開発途上の先進技術 (ハイスペック自動運転)



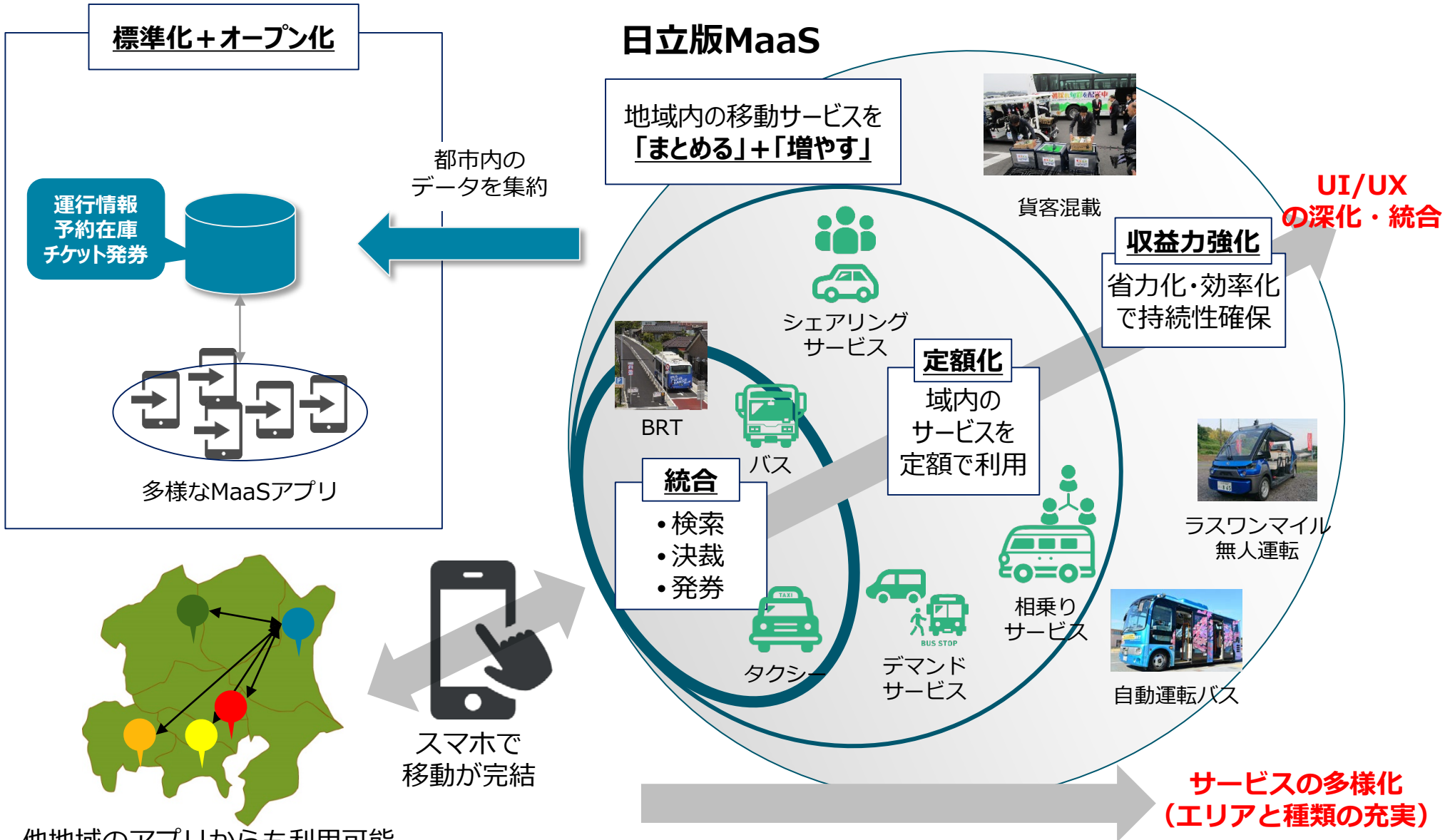
- 実証用途 (PoC)の品質
- 多様な走行場所を走行
- 専用のメンテナンス体制
- 高価な車両・システム

実績・信頼のある枯れた技術 (ロースペック自動運転)

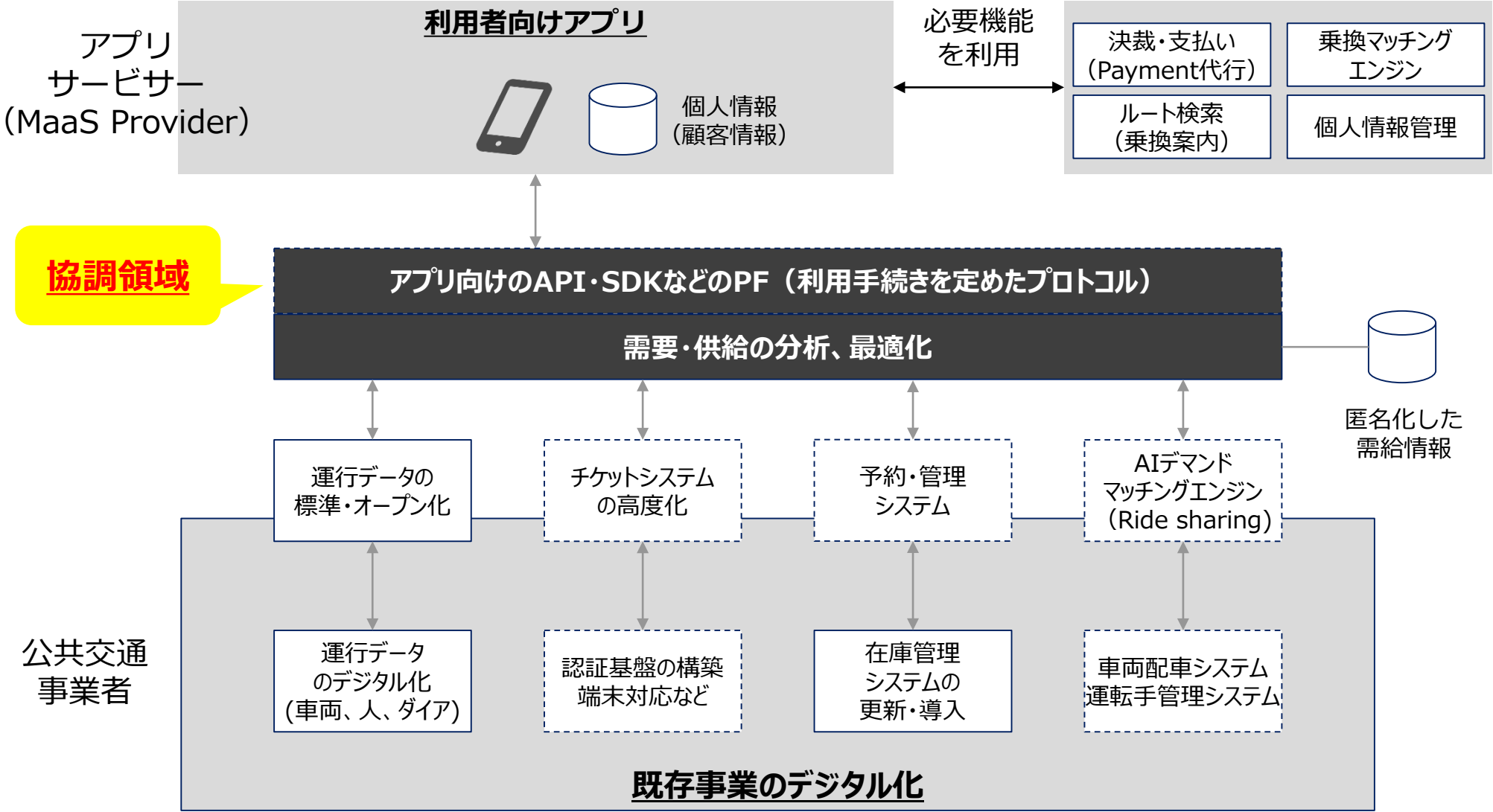


- 商品としての品質・実績
- 決まったルートを走行
- 確立されたメンテナンス方法
- 安価な車両・システム

地域版MaaSのロードマップ



交通オペレーターとしてやるべきこと



標準化とオープン化による事例

