

自動運転を活用したモビリティサービスの 社会実装のための制度的課題

2020年4月3日

名古屋大学

未来社会創造機構 モビリティ社会研究所 教授

名古屋大学COI 研究リーダー

森川 高行

名古屋大学COI (Center of Innovation)

人がつながる “移動”イノベーション拠点
～ 高齢者が元気になるモビリティ社会～

全ての人々が地域差・個人差なくいつまでも
社会の現役として活躍できる社会

高齢になっても、自らの
意思でいつでもどこでも
移動

モビリティ

笑顔 未来

絆・元気・活力

社会参加

“移動”が人・社会を変える

活力

元気

絆

高齢者の社会参加を
促進し、元気な日本へ

名古屋大学COIの構成組織

人がつながる“移動”
イノベーション拠点



プロジェクトリーダー
畔柳 滋(トヨタ)



研究リーダー
森川高行(名大)



情報基盤
研究

くらし・健康
基盤研究

旭硝子

情報通信
基盤研究

KDDI総合研究所

モビリティ
研究

トヨタ自動車
豊田中央研究所
愛知県
名古屋市
産業技術総合研究所
東京農工大学
愛知県立大学



名古屋大学
NAGOYA UNIVERSITY



サステナブル
基盤研究

パナソニック

協調領域
研究

豊田市
春日井市
幸田町

ビジョンを実現する技術と仕組み

自由な移動

安心・安全に使える車と運転支援

ゆっくり自動運転

ダイナミックマップ

ドライバエージェント

指導員型運転支援



高齢者が元気になるモビリティ社会

モビリティブレンド

インテレクチャルガラス

運動行動促進プログラム

歩行支援ロボット

モデルコミュニティ形成

日々の健康

お出かけしたくなるような身体と気持ち

社会参加

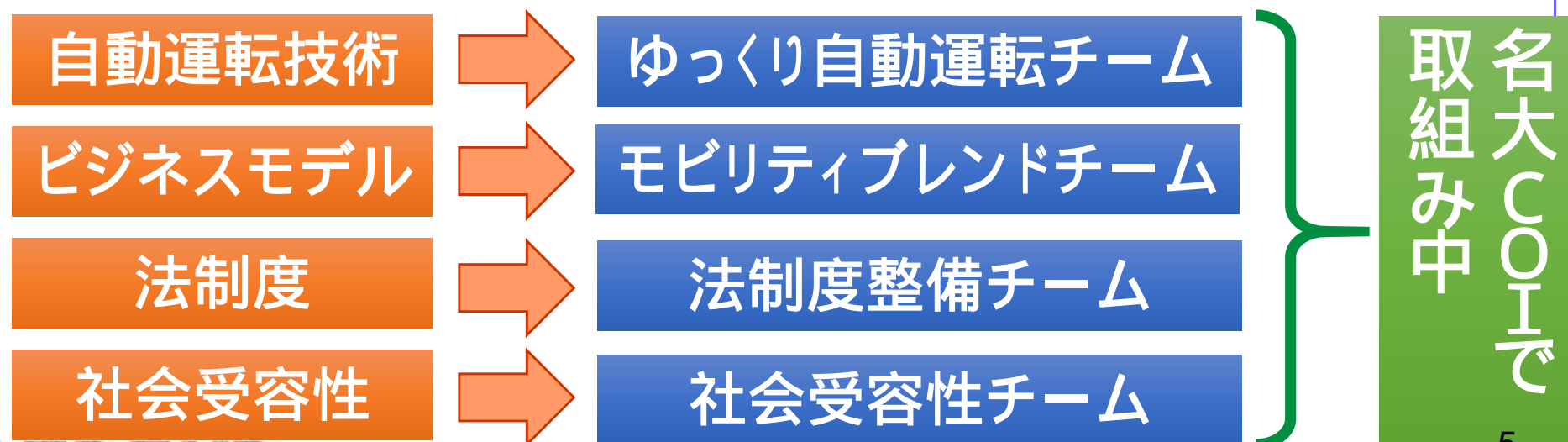
共助と自尊心が生まれる場と仕組み

新しい移動システムの可能性と課題

100年に一度の車の革命期 (**CASE**革命)

C onnecte	つながる化
A utonomous	自動化
S hare & S ervicized	シェア化/サービス化
E lectric	電動化

ただし、CASE型移動サービスの社会実装には多くの課題



モビリティブレンド (Mobility Blend®, MB)

中山間地域、オールドニュータウン、地方都市など公共交通が不便な地域を主な対象とするモビリティサービス

- 地域の既存交通手段と、**新規に導入する手段をブレンド**して、利便性の向上と選択肢の多様化を図る
 - 新規導入手段には、**CASE型移動**を活用(ライドシェア、自動運転など)
- 高齢化・過疎化・運転手不足など地域の条件に合わせて、CASE型モビリティを組み合わせる

既存手段

CASE型移動

.....

既存手段

CASE型移動

CASE型モビリティの導入により、低コストで、サービスを向上させながら、Disruptive (破壊的) でない地域交通システムのInnovation (革新) を実現

ゆっくり自動運転®

早期の社会実装を目指し、低速度(時速20キロ以下)・特定地域で走行する、人や社会と協調するレベル3/4自動運転

- サービス

- 交通弱者へのサービスや公共交通の補強をメインに

- 近距離輸送(ラストマイル・シェアカー、巡回バスなど)
- 無人回送(シェアカー自動回送、自動バレーパーキングなど)

- 走行性

- 周囲との親和性が高い挙動

- 後譲り機能、ダイナミックマップ連携、コミュニケーションディスプレイなど



ゆっくり自動運転[®] 車両プラットフォーム#1



環境認識用
全周囲レーザセンサ

周囲と協調するための
コミュニケーション
ディスプレイ

ゆっくりコムス
自律走行実験に
必須の機能を
小型車両に統合



トヨタ車体制COMSを改造

ゆっくり自動運転[®] 車両プラットフォーム#2



環境認識用
全周囲レーザセンサ

3次元高精度地図と
レーザセンサで
自車位置同定

1号機

2号機

ゆっくりカート
誘導線方式でない
日本初の自動運転
ゴルフカート

改造して軽自動車登録

ゆっくり自動運転[®] 車両プラットフォーム#3



車椅子との連携

ゆっくりバン

乗り心地の良い
多目的サービス車

環境認識用
レーザセンサ

2018年度までの公道走行実験

中山間地域のラストマイル交通(2017/11/27)

豊田市足助地区五反田町

ニュータウンのラストマイル交通(2018/3/5)

春日井市高蔵寺NT石尾台

中山間地域の巡回交通(2018/11/1)

豊田市稲武地区中心市街地

ニュータウンのラストマイル交通(2019/2/25-26)

春日井市高蔵寺NT藤山台



2019年度の公道走行実験

都市部での巡回交通(2019/4/27-29)
神戸市中央区神戸税関付近

観光地MaaSでの端末交通(2019/12/2-19)
静岡県下田市

ニュータウンのラストマイル交通(2020/2/12-27)
春日井市高蔵寺NT石尾台
2019/11に手動運転カートで行ったラスト
マイルサービスをレベル3自動運転で
信号連携も

ニュータウンのラストマイル交通(2020/3)
神戸市北区筑紫が丘
住民主体で行われているタウン内近距離
交差点でのインフラ協調実験



中山間地域におけるモビリティブレンド導入

地域中核病院・スーパーなど

モビリティセンター (MC)

- 病院・スーパーなどの広域目的施設と交通結節点
- 広域のお出かけ促進イベント

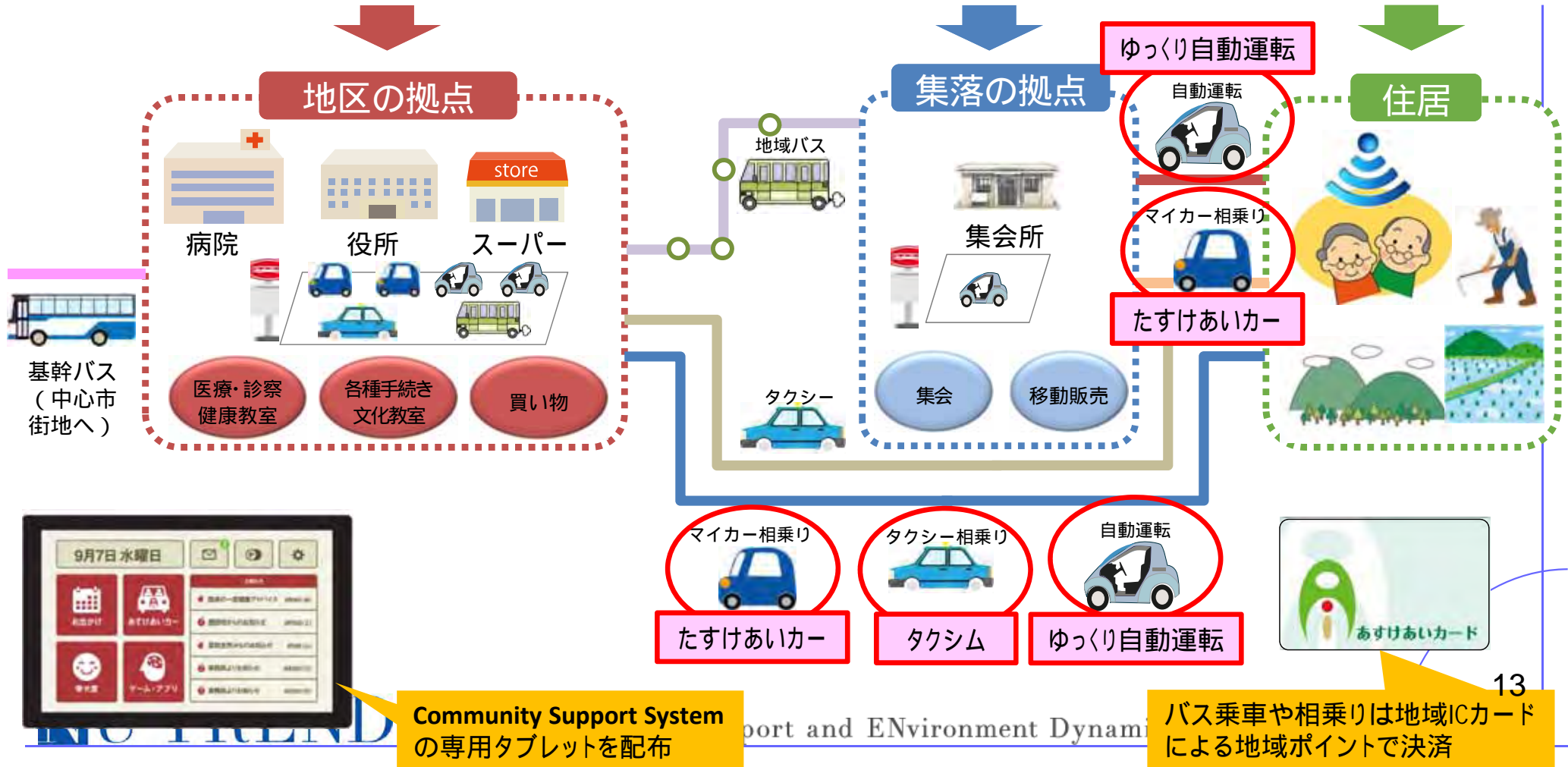
集会所・簡易乗換所など

モビリティスポット (MS)

- 集会所・コンビニなどの狭域目的施設と狭域交通の乗換地点
- 狭域のお出かけ促進イベント

高齢者の自宅

- タブレットなどをを使った健康見守りや移動リクエスト



ニュータウンにおけるモビリティブレンド導入例

高蔵寺NTセンター地区

モビリティセンター (MC)

- 大型スーパー・スポーツ施設などの広域目的施設と交通結節点

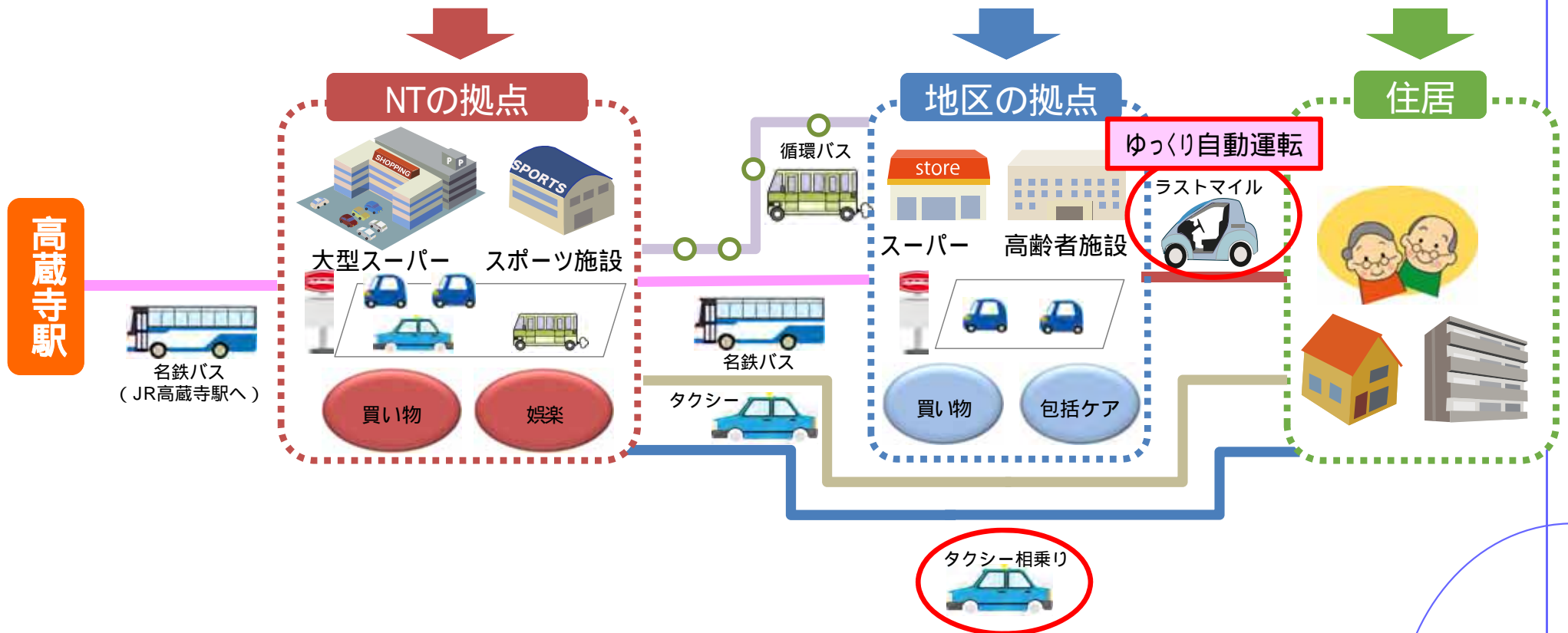
スーパー、高齢者施設など

モビリティスポット (MS)

- 狭域目的施設と狭域交通の乗換地点

高齢者の自宅

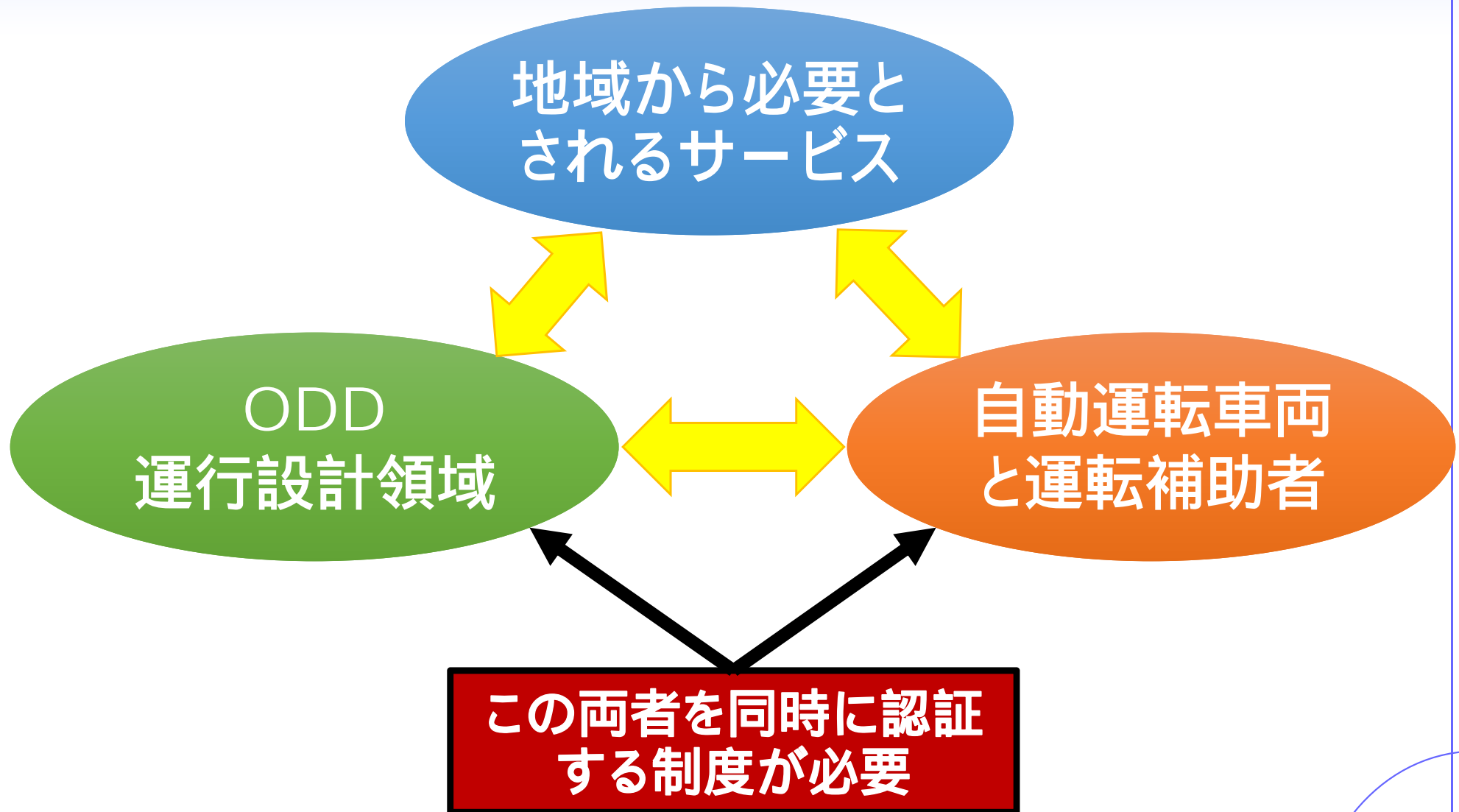
- スマホを使った移動リクエスト



自動運転の社会実装に向けて

- 自動運転車にこだわらず、まずは**地域に必要なモビリティサービスの再構築**を行う(**モビリティブレイク**など)
- その中で自動運転車が将来必要であれば、**レベル2/3技術**のサービスを順次導入する
- レベル2/3運行中でもレベル4相当のシステムを稼働させておき、**ドライバの判断・介入とシステムの判断の不一致点を順次つぶしていく**
- 全ての不一致点をクリアできれば、それがレベル4
- サービス要求に合わせて**ODDを順次拡大**していく

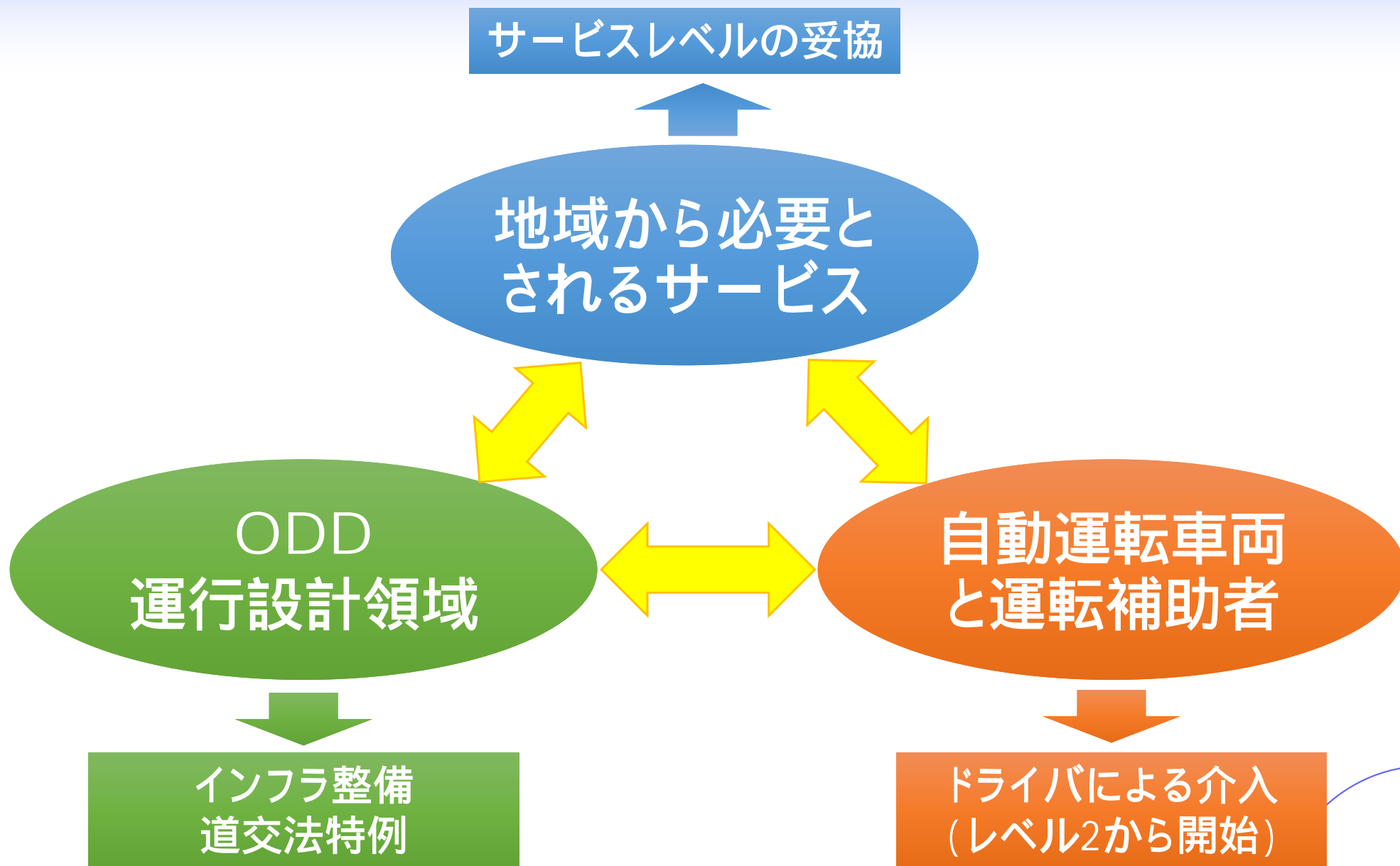
AVs導入にはサービス・環境・車両を同時決定



ODDと車両/運転補助者のローカル認証

- 地域で望まれるモビリティサービスをいち早く自動運転技術を使って実装するためには、**ODD**と走行する**自動運転車両とその運転補助者**(遠隔監視者を含む)**を同時にローカルに認証**することが必要
 - 自動運転技術が未完成な段階(いつ完成するかは全く分からない)では、ODDを限定的にすることによって自動運転がサービスインできる
 - 認知・判断・操作の「判断」が一番難しく、そこをサポートする運転補助者を運転席に座らせることで実装が早まる(実際には運転者となり、レベル2相当になる)
 - ローカル認証機関は、道路運送法における「地方公共交通会議」のような、「**地方自動走行協議会**」のようなもの

AVs技術発展過程の制約緩和



インフラ整備の例

実証実験からの提案

- 信号灯色情報の無線配信
- 信号の歩車分離化
- 二段階右折用停車スポット

将来的な提案

- 都心部での自動運転車専用乗降場の設置(乗降場以外での乗降禁止)
- 自動運転車専用レーン

これまで言われている道交法改訂必要性の例

- 高速道路合流部

- 加速車線の規制速度が遅すぎて安全に合流できない
- 減速車線の規制速度が遅すぎて急ブレーキになる
- 渋滞時の合流では本線車線の通行を妨げないと合流できない

- センターラインのはみ出し禁止(白線)

- 駐車車両を避けるためにはみ出せないとずっと待っていないといけない

など

実証実験結果から提案したい道交法改訂の例

- 他車両に対する通行優先権の付与
- 片側2車線道路での右車線走行
- 自転車通行帯やバスレーンでの走行
- 駐停車禁止場所での停車条件の緩和
- 緊急車両への退避義務の緩和
- 信号無し横断歩道では、歩行者は横断意思を発信機などで知らせる義務

「地方自動走行協議会(仮称)」から地元の合意を得てローカルルールとして提案することが考えられるが、地域にはローカルルールを知らない交通参加者が入ってくることへの配慮が必要

道路運送車両法の保安基準の緩和

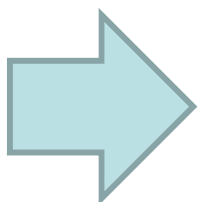
- 無人自動運転車が走行する際の、周囲の交通参加者とのコミュニケーションを容易にする灯火など
 - 「停車します」「発信します」「左に曲がります」「横断してください」などのメッセージを出すディスプレイなど
- LiDARなどのセンサー類の取り付け基準
 - 若干の車体からはみ出し、工具を使わなくてもすぐに取り外せることの緩和、など

周囲と協調するための
コミュニケーション
ディスプレイ



免許制度及び道路運送法に関して

- 現行のガイドラインでは、運送事業を行う場合にも実証実験と同じ枠組みで行うこととなっている
 - レベル2/3の運転車、レベル4の監視者にも二種免許が必要で、職業運転者不足や採算性悪化という社会的ニーズとマッチしていない
 - 現行の免許は、人間が「認知」「判断」「操作」を全て行う前提で技術を審査して与えている
 - 自動運転技術の進展により、車両側にこれらの知能が備わってきており、人間側の技術審査を緩和してもよい



ODDと自動運転車両の技術レベルを勘案した、新しい運転免許制度の設計

二種免許の緩和、地域限定マイクロカー免許など

さらに必要な制度の再設計

- ジュネーブ条約(車には運転手が必要)の縛りからの脱却
- 「遠隔操作」で通常の運転は無理なので、それを要しないレベル4以上の制度設計
- 「指針・ガイドライン」における実験許可期間を、現在の6か月から、より社会実装に近づけるために1年などに延長