

# 名古屋大学COIによる自動 運転開発とモビリティサービス

2019年4月22日

名古屋大学  
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



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

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



今日の菜

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

お出かけしたくなる  
身体と気持ち

共助と自尊心が生まれる  
場と仕組

# 名大COIによる「ゆっくり自動運転<sup>®</sup>」のコンセプト

ゆっくり(例えば時速20キロ以下)走行することで、人や社会と協調するレベル4自動運転を実現

## ● サービス

- 無人(Driverless)でも使いやすいサービス
- 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(シェア・カー、バスなど)
  - ・ 無人回送(シェア・カー、自動バレーパーキングなど)

## ● 走行性

- 乗員が違和感をもたない乗り心地
- 周囲との親和性が高い挙動

# ゆっくり自動運転®の活用例

- 近距離定時運行乗合型
  - コミュニティバスや構内巡回バスの代替
- 近距離オンデマンド型
  - ラストマイル交通、近距離ロボタクシー
- カーシェアリング自動回送
- 自動バレーパーキング
  - 遠隔駐車場に適用すれば土地利用の革新にも
- 近距離物流



# ゆっくり自動運転® 名大COI車両プラットフォーム1号機



環境認識用  
全周囲レーザセンサ

周囲と協調するための  
インフォディスプレイ

乗員と協調するための  
操作支援＋自動操作機構

**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



「人や社会との協調」  
を目指す自動運転知能

トヨタ車体制COMSを改造

# ゆっくり自動運転<sup>®</sup> 名大COI車両プラットフォーム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

名大発自動運転  
ソフトAutoware、  
3次元高精度地図と  
レーザセンサで  
自己位置推定

改造して軽自動車  
で登録

環境認識用  
全周囲レーザセンサ

名大発ベンチャー  
ティアフォー社製  
「AIパイロット」

リチウムイオン  
バッテリー搭載



# ゆっくり自動運転® 名大COI車両プラットフォーム3号機



車椅子との連携

## ゆっくりバン

幹線道路では走行速度を上げられる、多目的サービス車

トヨタ自動車アルファードを改造

# ゆっくり自動運転<sup>®</sup>車の機能

## ◆ 高精度3次元地図に基づく走行位置計測

- 誤差10cm以内

## ◆ 複雑な交通状況理解による交差点走行

- 交差, 合流車両検知
- カメラによる横断歩行者検知

## ◆ 自由な走行ルート設定

- 曜日や時間帯によってルートを自由に変更

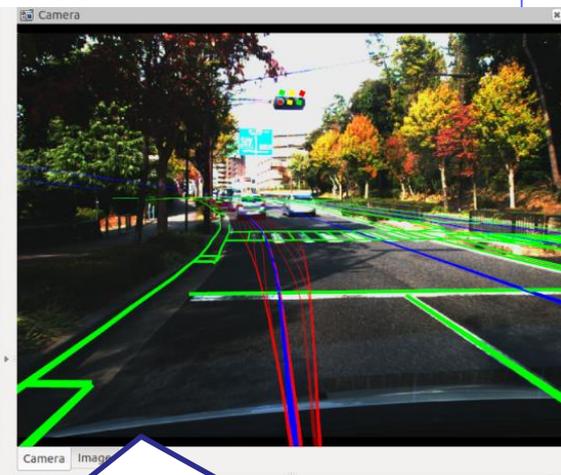
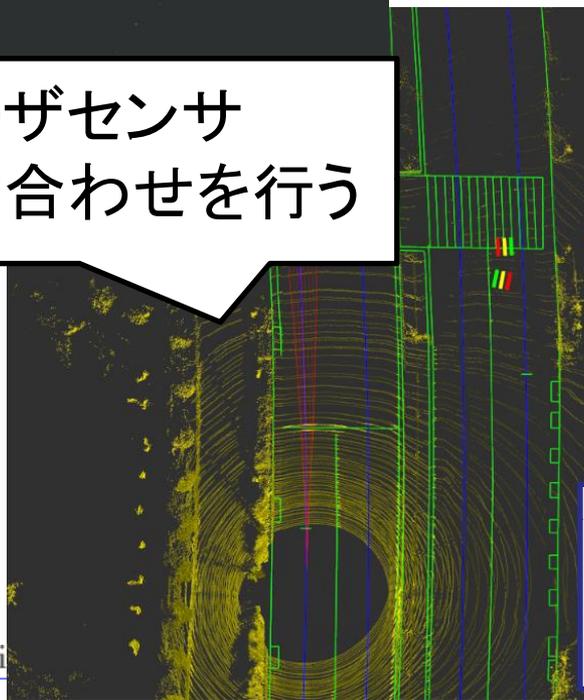
# ゆっくり自動運転<sup>®</sup>車の機能

## ◆ 高精度3次元地図に基づく走行位置計測



道路周辺の3次元構造をあらかじめ地図と併せて計測しておく

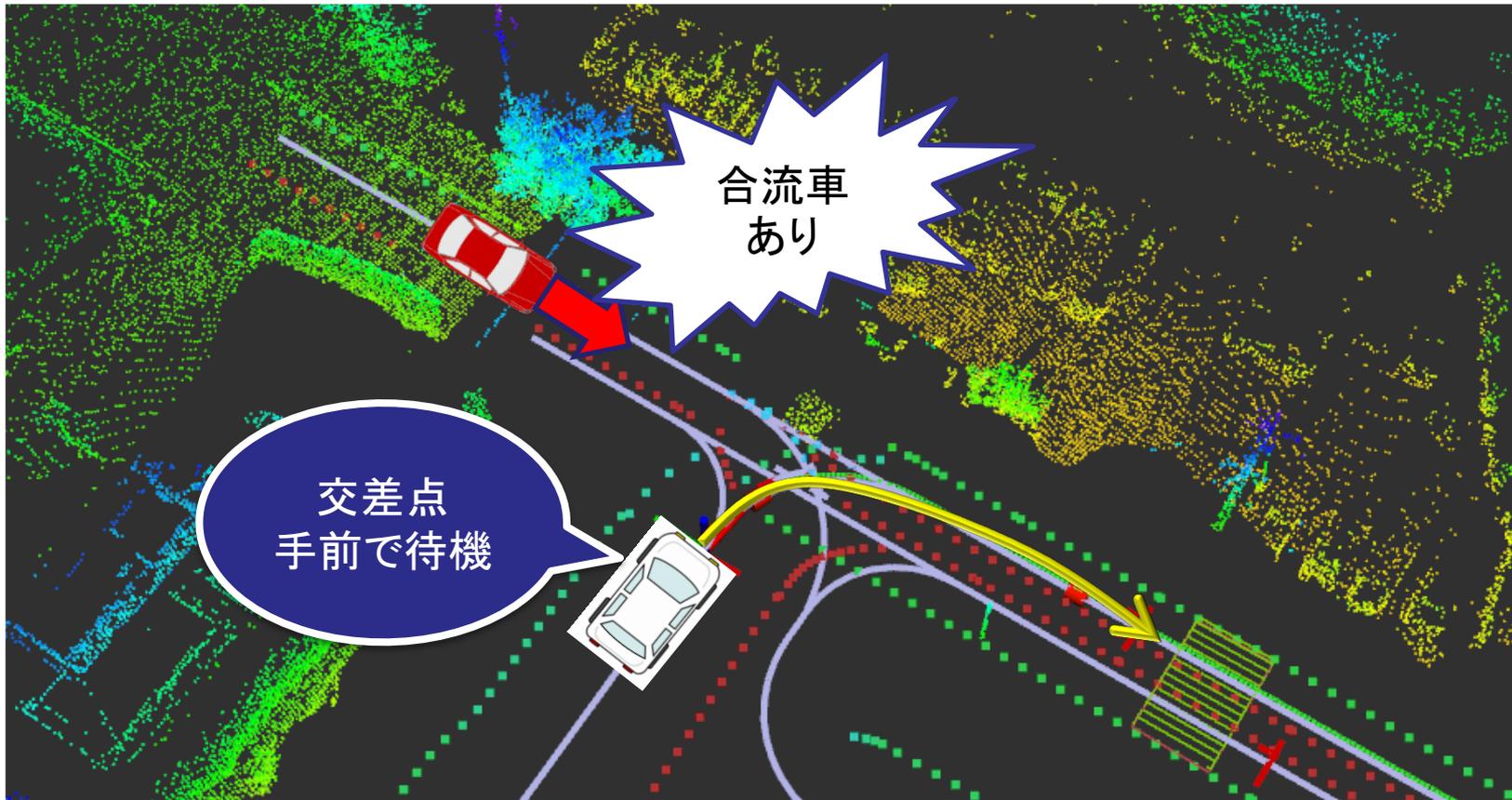
全周囲レーザセンサ用いて位置合わせを行う



数cmの誤差で走行位置を推定可能

# ゆっくり自動運転<sup>®</sup>車の機能

## ◆ 複雑な交通状況理解による交差点走行

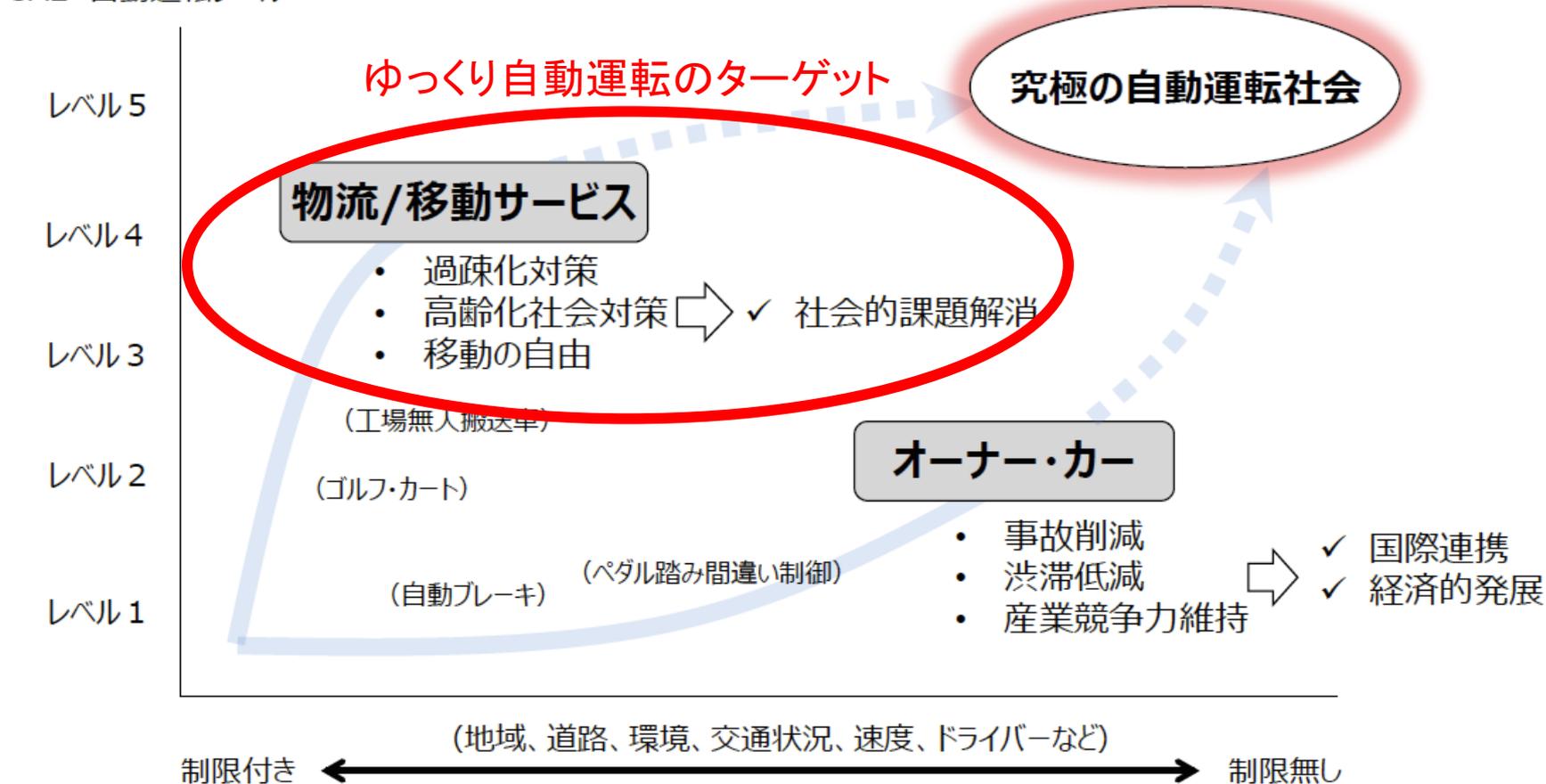


# 自動運転開発における名大COIの位置づけ

## 自動運転のアプローチ・出口戦略



SAE\*自動運転レベル



\*SAE (Society of Automotive Engineers) : 米国の標準化団体

(内閣府SIP-adus資料より)

# ゆっくり自動運転車の公道走行実験例

- ・コムス: 中山間地域のラストマイル交通をイメージ  
豊田市足助地区五反田町(2017/11/27)



多くのマスコミ取材



障害物検知と衝突回避実験

豊田市と連携し、  
公道での  
実証実験を実施

春日井市と連携し、  
公道での実証実験  
および  
住民アンケートを実施

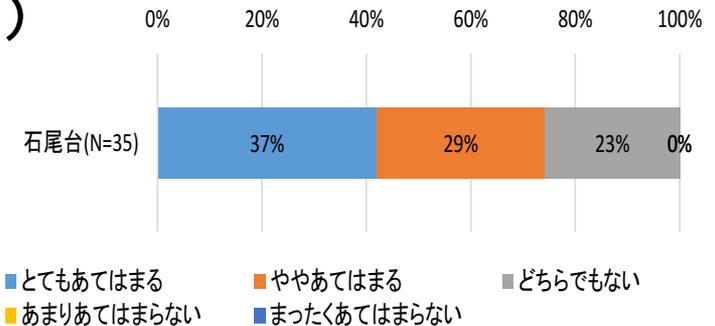
- ・カート: オールドニュータウンのラストマイル交通をイメージ  
春日井市高蔵寺NT石尾台団地(2018/3/5)



市長に体験乗車



地元住民にコンセプト説明



自動運転が実現した社会への賛否  
(アンケート調査)

# ビジョンを実現する技術と仕組み

## 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



今日の菜

## 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

モデルコミュニティ形成

歩行支援ロボット

お出かけしたくなる  
身体と気持ち

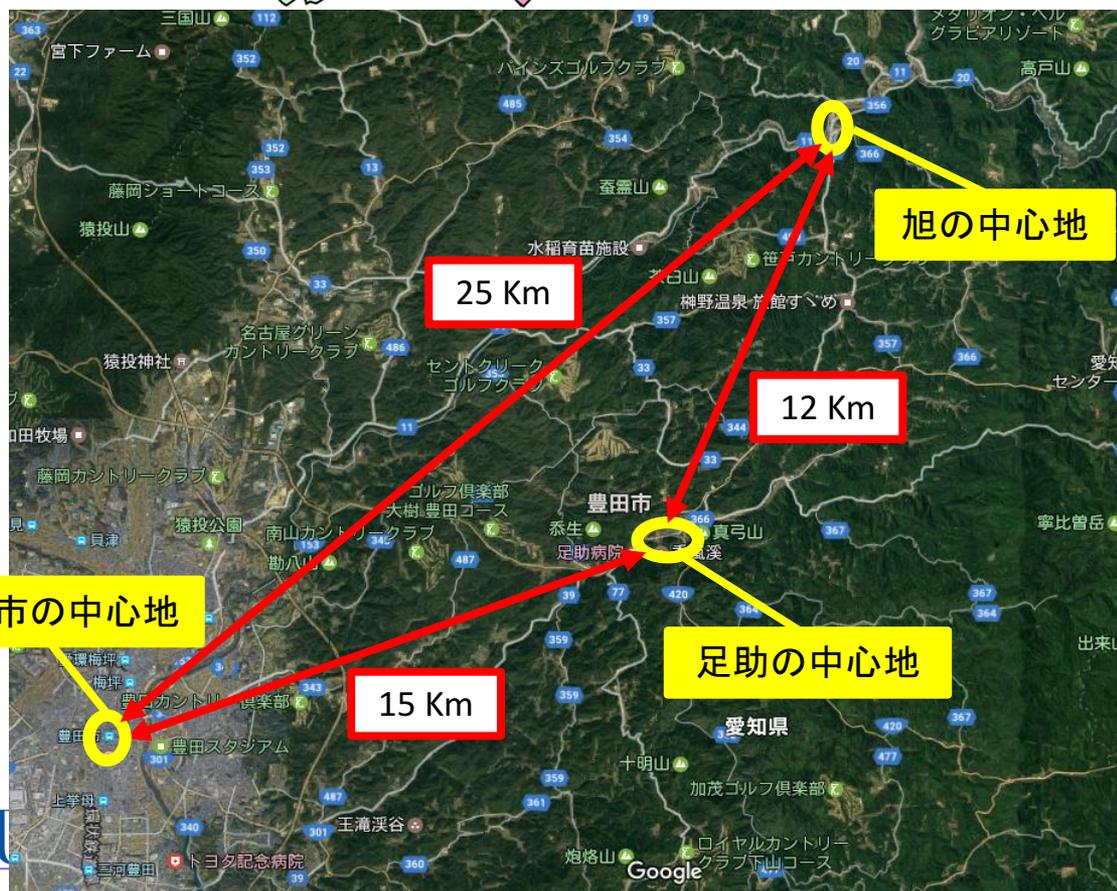
共助と自尊心が生まれる  
場と仕組

# 中山間地域モデルコミュニティ <豊田市 足助地区・旭地区>



	足助地区	旭地区	豊田市
人口	7,832	2,716	425,829
高齢化率	41%	46%	23%

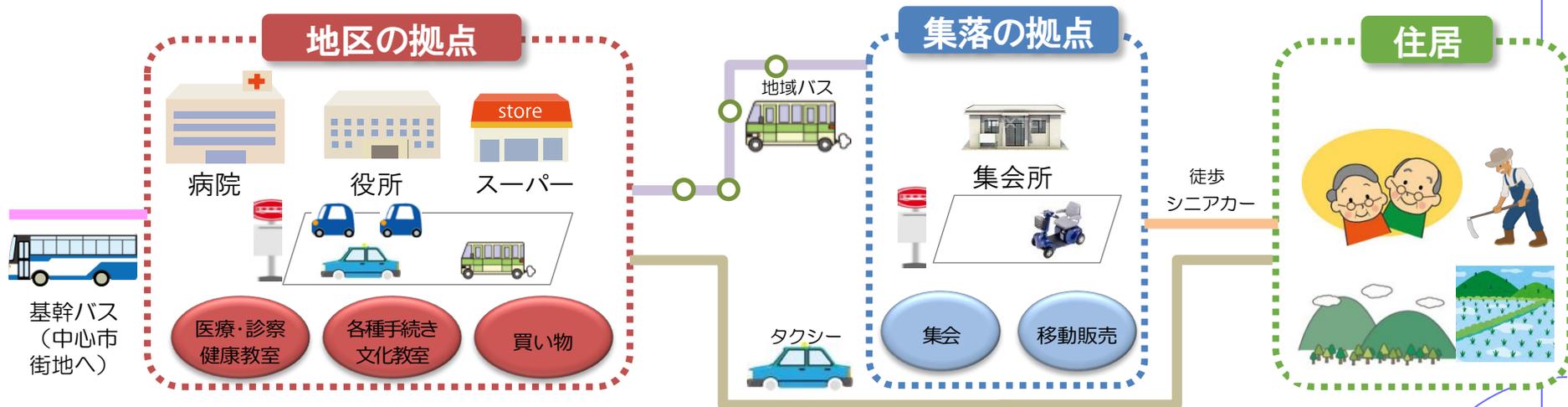
2018年6月時点



- 豊田市中心市街地から足助中心地までバスで45～50分間
- 足助地区内で13路線のコミュニティバス(各路線週1日・2便/日)
- 旭地区内で4路線のコミュニティバス(各路線週2日・2便/日)+予約バス(デマンドバス)

# 豊田市 足助・旭地区の交通と暮らしの課題

- 足助地区の地域バスは13路線、各週1往復のサービス
- タクシーは地域全体で3台、住居から地区拠点までは高運賃
- 集落拠点からのラストマイル問題
- 地域で唯一のスーパーが足助中心地に
- 地域バス運転手の不足



# モビリティブレンド (Mobility Blend<sup>®</sup>, MB)

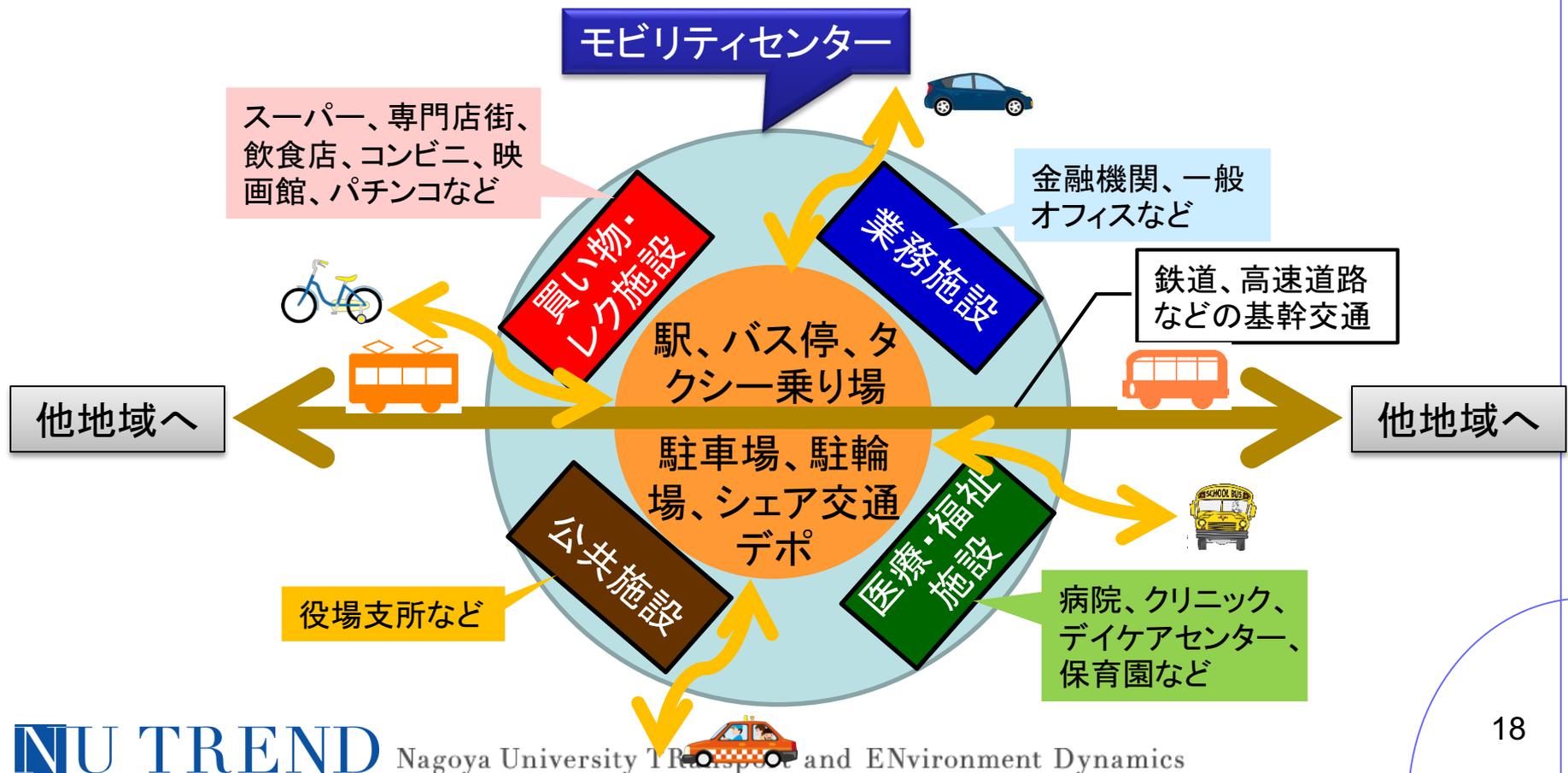
中山間地域、ニュータウン、地方都市など公共交通が不便な地域を主な対象とする移動支援サービス

- 地域の既存交通手段と、新規に導入する手段をブレンド
  - 新規導入手段は、低コスト化のために住民共助を基本とする
- 住民共助の移動サービスで、オファーとリクエストをブレンド
  - ボランティア輸送はまずはラストマイル輸送などで活用
  - 相乗りシステムではリクエスト間のブレンドも
- 利用者のリクエスト、ブレンディング、選択、決済などを簡易な端末／サーバーシステムで運用

移動の選択肢の拡充とサービスの高度化を低コストで実現し、地域の移動持続可能性を高める

# モビリティセンター(MC)とモビリティスポット(MS)

- 多種類の交通手段の結節点であり、かつ移動の目的地(スーパー、病院、GS、役所など)ともなる移動の拠点
- その小ぶりのものがモビリティスポット



# MBとMC/MSによる中山間地域モビリティ社会づくり

## 足助病院

### 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、廃小学校利用など

### 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

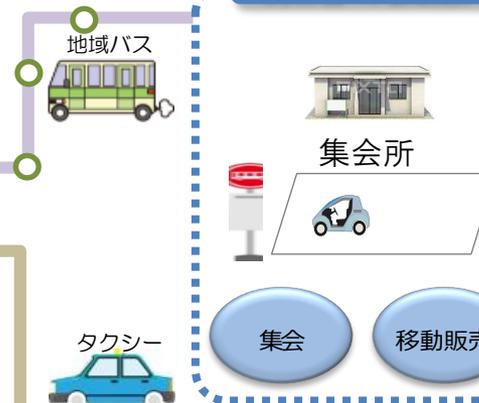
- ・ タブレットなどを使った健康見守りや移動リクエスト

### 地区の拠点



- 医療・診察 健康教室
- 各種手続き 文化教室
- 買い物

### 集落の拠点



### ゆっくり自動運転

自動運転

マイカー相乗り

たすけあいカー

住居



基幹バス  
(中心市街地へ)

Community Support System  
の専用タブレットを配布



マイカー相乗り

タクシー相乗り

自動運転

たすけあいカー

タクシム

ゆっくり自動運転

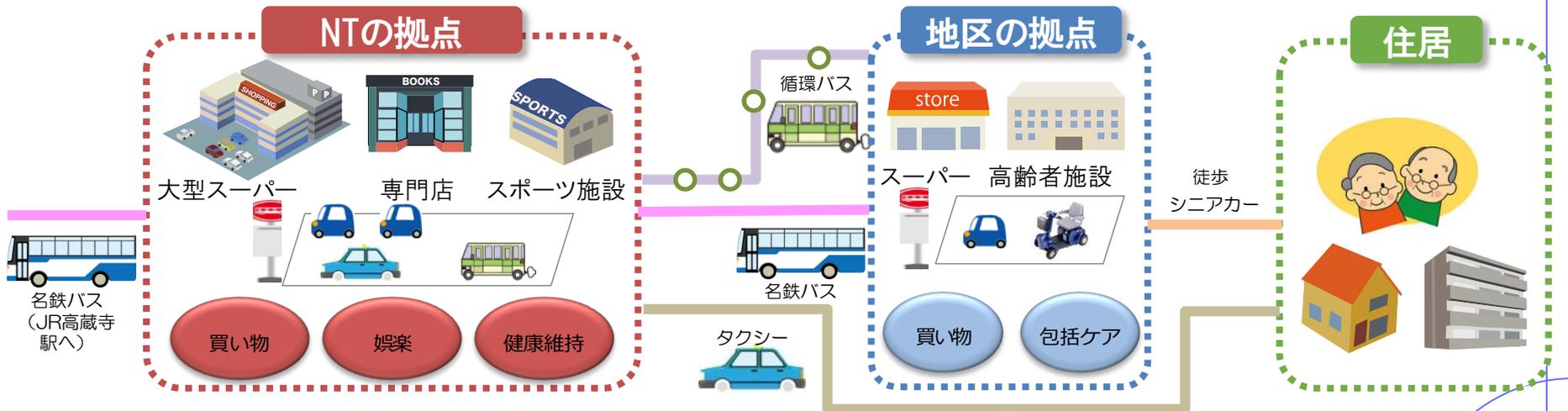
# ニュータウンモデルコミュニティ <春日井市高蔵寺NT>

- 高蔵寺NTは1968年に街びらき
- 計画人口5.2万人、現在4.5万人
- NT高齢化率30%、石尾台高齢化率45%
- JR中央線高蔵寺駅からバス便



# 高蔵寺NTの交通と暮らしの課題

- 高齢化が進み、車の運転をあきらめる住民の増加
- 住宅からバス停のある幹線道路までのラストマイル問題
- 買い物施設がセンター地区に集中
- 総合病院がNT内がない
- NT内循環バスの公費負担
- バス、タクシー運転手の不足



# MBとMC/MSによるNTモビリティ社会づくり

## 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・専門店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

## スーパー、地域包括支援センターなど

### 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
- 狭域のお出かけ促進イベント

### 高齢者の自宅

- スマホを使った健康見守りや移動リクエスト

### NTの拠点



大型スーパー 専門店 スポーツ施設

買い物

娯楽

健康維持

### 地区の拠点



スーパー 高齢者施設

買い物

包括ケア

### ゆっくり自動運転

自動運転



マイカー相乗り



たすけあいカー

住居



タクシー



マイカー相乗り



たすけあいカー

タクシー相乗り



タクシム

自動運転



ゆっくり自動運転

Community Support System  
の専用アプリをダウンロード



# MBへのゆっくり自動運転®の導入

- ① **ラストマイルたすけあいカーの代替**
  - 地域バスとの連携
- ② **定型移動たすけあいカーの代替**
  - 地域交通事業者との要協議
- ③ **地域循環バス・コミュニティバスの代替**
  - 「ゆっくり」ではないパフォーマンス
- ④ **自動運転タクシー・自動運転バスの導入**
  - レベル5に近いパフォーマンス