

先進モビリティサービスのための情報通信プラットフォームに関する コンソーシアム成果報告会

駐車場でのインフラ協調による走行支援サービス

名古屋大学
研究員
小松 直登



AdMobi-DM2



名古屋大学情報学研究科
附属組込みシステム研究センター



同志社大学
モビリティ研究センター



アジェンダ

- **背景 / 目的**
 - 自動バレーパーキングとは
 - 駐車場での自動走行におけるリスク
 - インフラ協調型自動バレーパーキングの必要性
 - テーマの目的
- **導入（環境, システム）**
 - 春日井市公共施設「グルッポふじとう」
 - 確率的な領域情報
 - リアルタイム駐車場マネジメントシステム
- **成果**
 - 静的空間での自動バレーパーキング
 - 動的空間での自動バレーパーキング
- **総括**

自動バレーパーキング

➤ 駐車場等で、建物の出入口から駐車スペースまでの自動走行を行う技術

❖ メリット

- 駐車場に**人が立ち入らない**ことにより、**接触事故のリスクを低減**できる
- 運転手が**空いている駐車スペースを探す必要がない**
- 人の**乗降車を考慮する必要が無い**ため、収容効率を高めることができる



上記は自動運転技術が広く普及し、自動運転車両しか存在しない場合にのみ成り立つメリットである

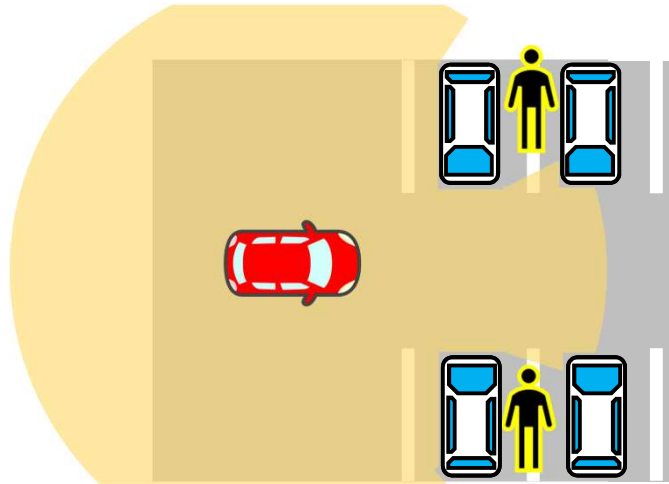


直近では、**手動運転車両、自動運転車両が混在し、また駐車場内に歩行者が立ち入る**
駐車場における自動バレーパーキング技術が必要だと考えている

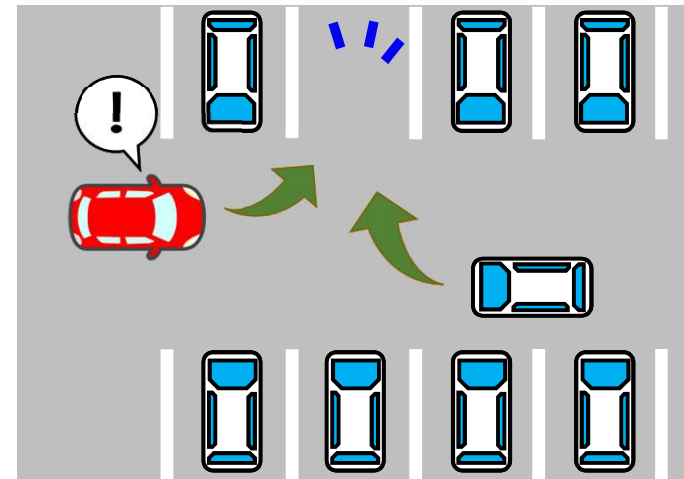
駐車場での自動走行におけるリスクとインフラ協調の必要性

- 手動運転車両が混在する駐車場における自動走行は、下記のリスクが生じる

- 死角からの人の飛び出し



- 空きスペースでの競合



インフラとの協調により...

- 自車両からは見えない領域にいる歩行者をインフラセンサで検出
 - 駐車スペースまでの路面状況や、他の走行車両を事前に検出
 - 空きスペースを事前に知ることができる
- 上記リスクの解消や走行効率の高い自動バレーパーキングを行える

手動運転車両が混在する駐車場における
目的：**走行効率の高い自動バレーパーキングの実証**

❖ 目的の実現のために…

1. インフラ協調による駐車場内の状態把握
2. 走行効率の高い経路を計画
3. 計画した経路に沿った自動走行

本テーマでは上記3点について取り組み、実車での検証を目指す

導入 実験フィールド

- 愛知県春日井市の公共施設「グループふじとう」駐車場



- 駐車場内3か所の街灯にセンサを設置しており、実験に使用させていただいている
- 3台のLiDARセンサデータを集約して駐車場内の領域に関する情報を生成
 - 本テーマでは経路計画に活用することを検討
- 情報を活用した「リアルタイム駐車場マネジメントシステム」も稼働中

導入 確率的領域情報

- ・ 駐車場の高精度地図と、3台のLiDARセンサから得られる駐車場内の物体の高さ情報から生成するグリッドマップ
- ・ 各セルには、高さ情報に応じた3状態の確率を付与している

Occupy確率

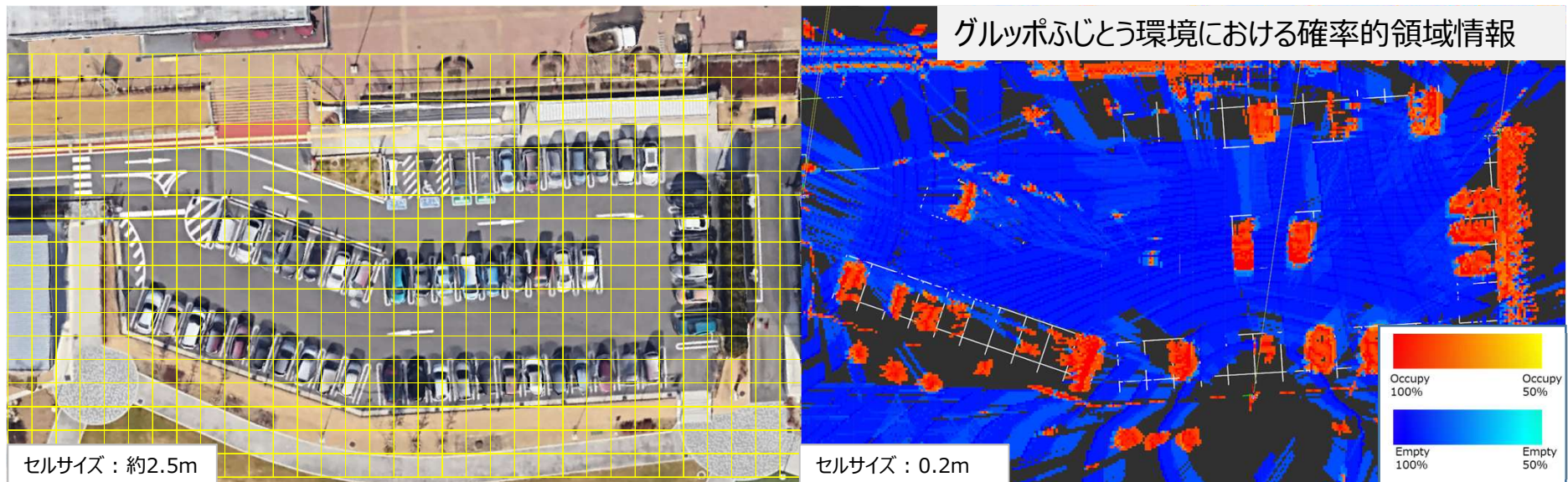
物体がある確率
(占有確率)

Empty確率

物体がない確率
(非占有確率)

Unknown確率

物体の有無が不明である確率
(不明確率)

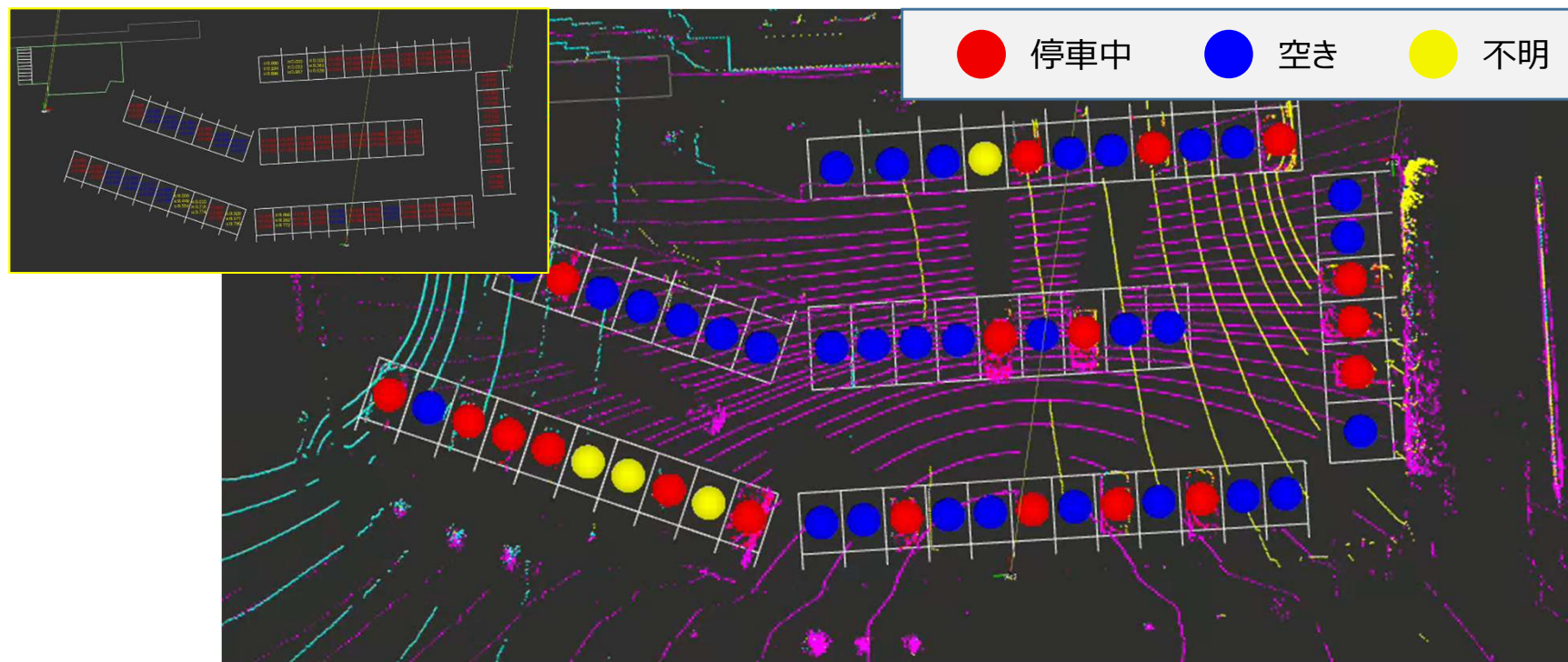


<https://www.google.com/maps>

導入

確率的駐車スペース情報

- 確率的領域情報と高精度地図を照らし合わせ、**駐車スペース毎の満空状態を3状態確率**で表したもの
 - 駐車スペース内に車両を停車できる領域があるかどうかに応じて**Occupy**確率を付与
 - 駐車スペース内のEmpty, Unknown確率が付与されているセルの割合、確率値から**Empty**, **Unknown**確率を付与

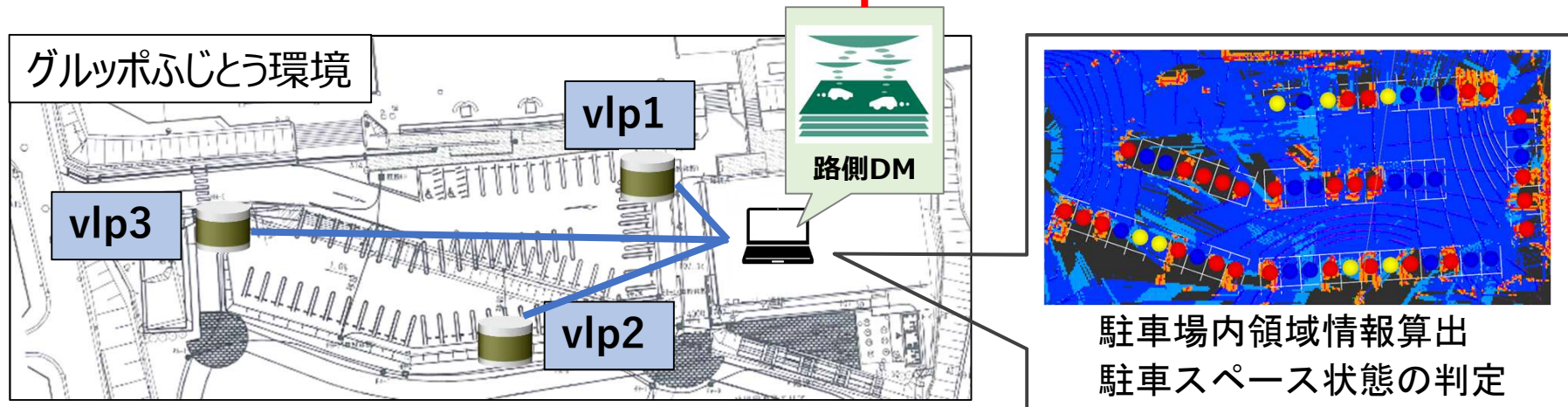
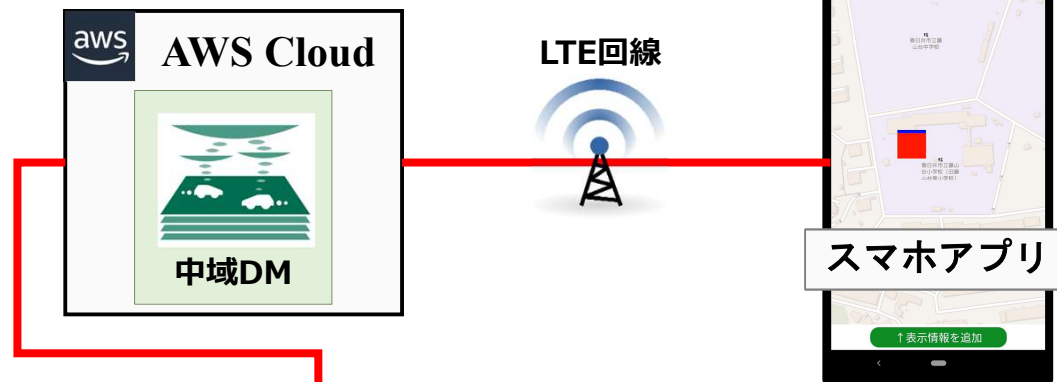


導入

リアルタイム駐車場マネジメントシステム

- グループふじとうでは、確率的領域情報等を活用した「リアルタイム駐車場マネジメントシステム」が稼働中

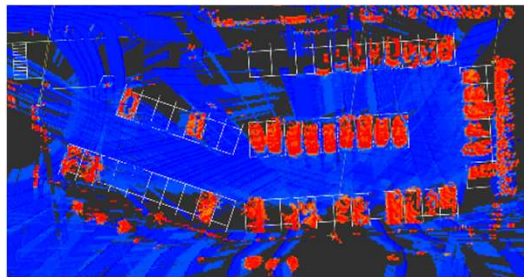
DMを経由し、
スマホアプリへ
駐車スペース状態を連携



成果 概要

下記の2つを活用し、自動バレーパーキングに向けた経路生成システムの構築を実施

- **確率的領域情報、確率的駐車スペース情報**という広域的な領域情報
- **DM**という情報連携の仕組み



段階的な技術検証

1st. 静的な空間での自動バレーパーキング：23年度対応

他に走行車両や歩行者がない(静的な)駐車場にて、
停められる確率が高い経路生成手法の検討

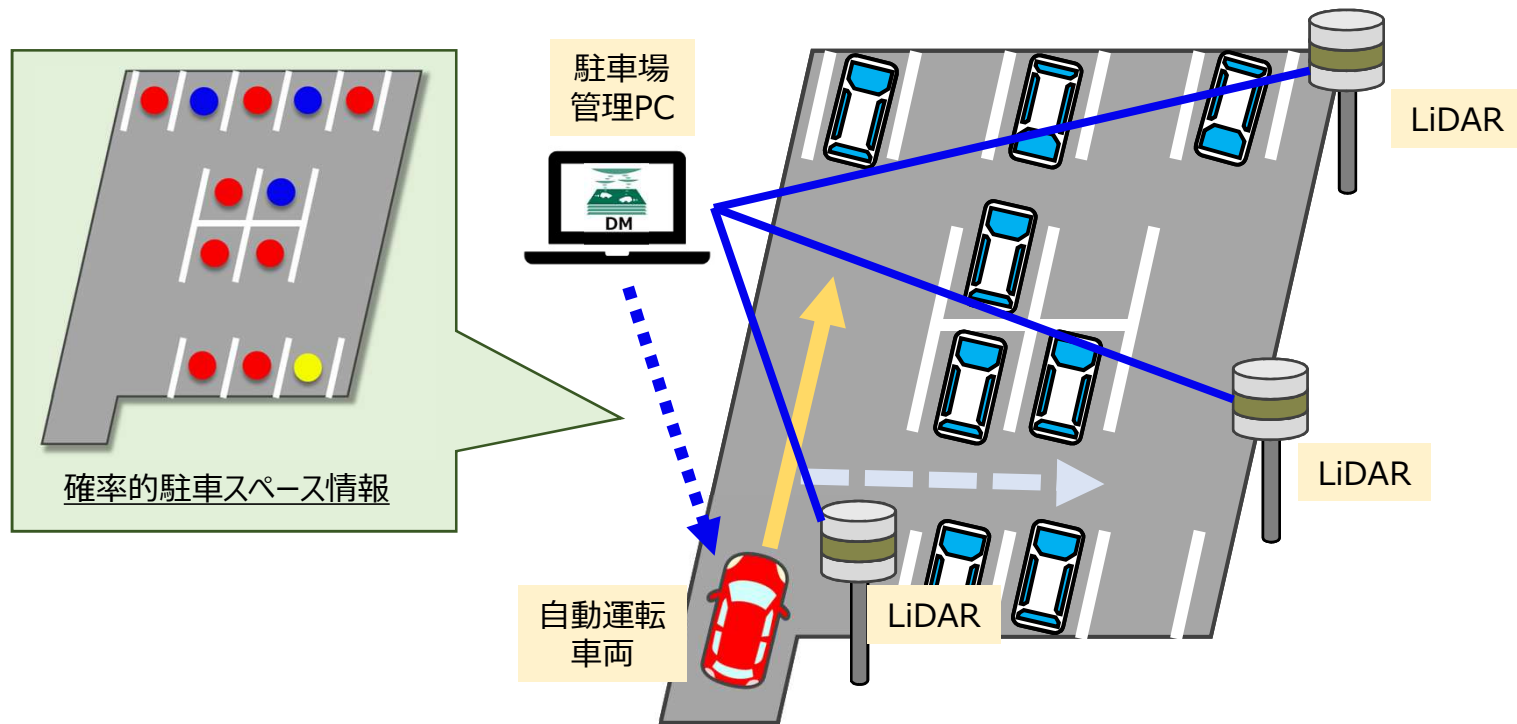
2nd. 動的な空間での自動バレーパーキング：24, 25年度対応

歩行者や他の手動運転車両が存在する(動的な)駐車場にて、
引き返しリスクを考慮した経路生成手法の検討

成果

静的な空間における自動バレーパーキング

- インフラ側のPCによって算出された確率的駐車スペース情報に基づき、
停められる確率が高く、走行距離が短い経路を生成する
- 駐車場の入口にいる時点でどこが空いているのかを把握し、
停められる確率が高く、走行距離が短い巡回経路を選択する



静的な空間における自動バレーパーキング_経路生成手法

経路の生成方法

1. 駐車スペース毎に付与されている“駐車できる確率(Empty確率)”と“駐車できない確率(Occupy確率+Unknown確率)”を用いて、距離をコストとした期待値を算出する

$$E = \sum_{i=1}^n \left\{ d_i \times e_i \times \prod_{j=1}^{i-1} (o_j + u_j) \right\}$$

E : 期待値

n : 駐車候補である駐車スペースの個数

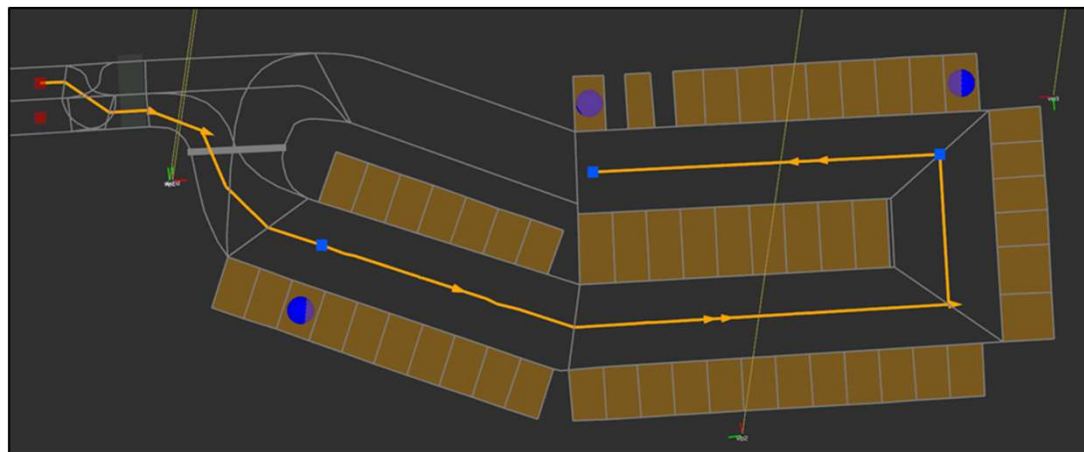
d_i : 駐車場入口から駐車スペースまでの距離

e_i : 駐車スペースのEmptyの確率

o_j : 駐車スペースのOccupyの確率

u_j : 駐車スペースのUnknownの確率

2. 走行経路として、すべての走行経路の中で期待値が一番小さい経路を選択する



■ : 駐車場入口

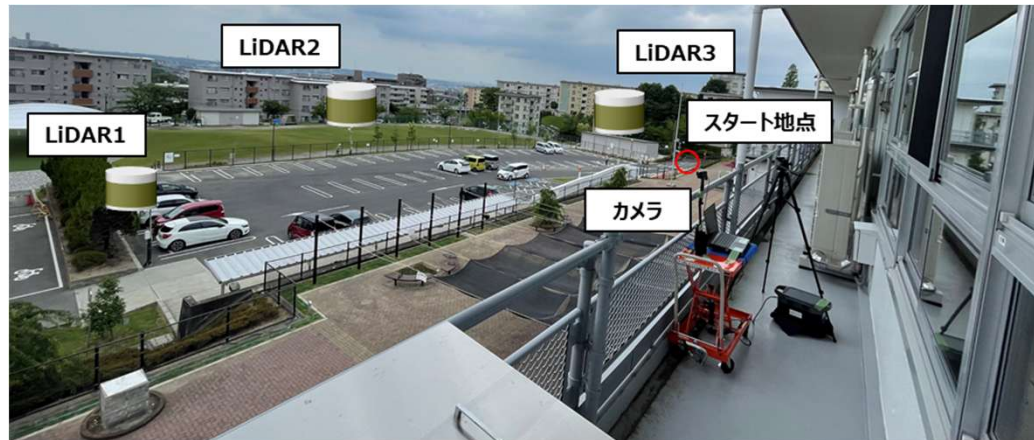
● : 駐車候補のスペース

→ : 走行経路

成果

静的な空間における自動バレーパーキング_実環境での評価

- 実環境における生成された経路の評価



- Empty確率を優先したダイクストラ法により生成された経路(パターン1)
- 距離を優先したダイクストラ法により生成された経路(パターン2)
- 提案手法により生成された経路

上記3つの手法にて、駐車できるまでの移動距離を比較評価

➤ パターン毎のデータは次ページ

静的な空間における自動バレーパーキング_評価結果

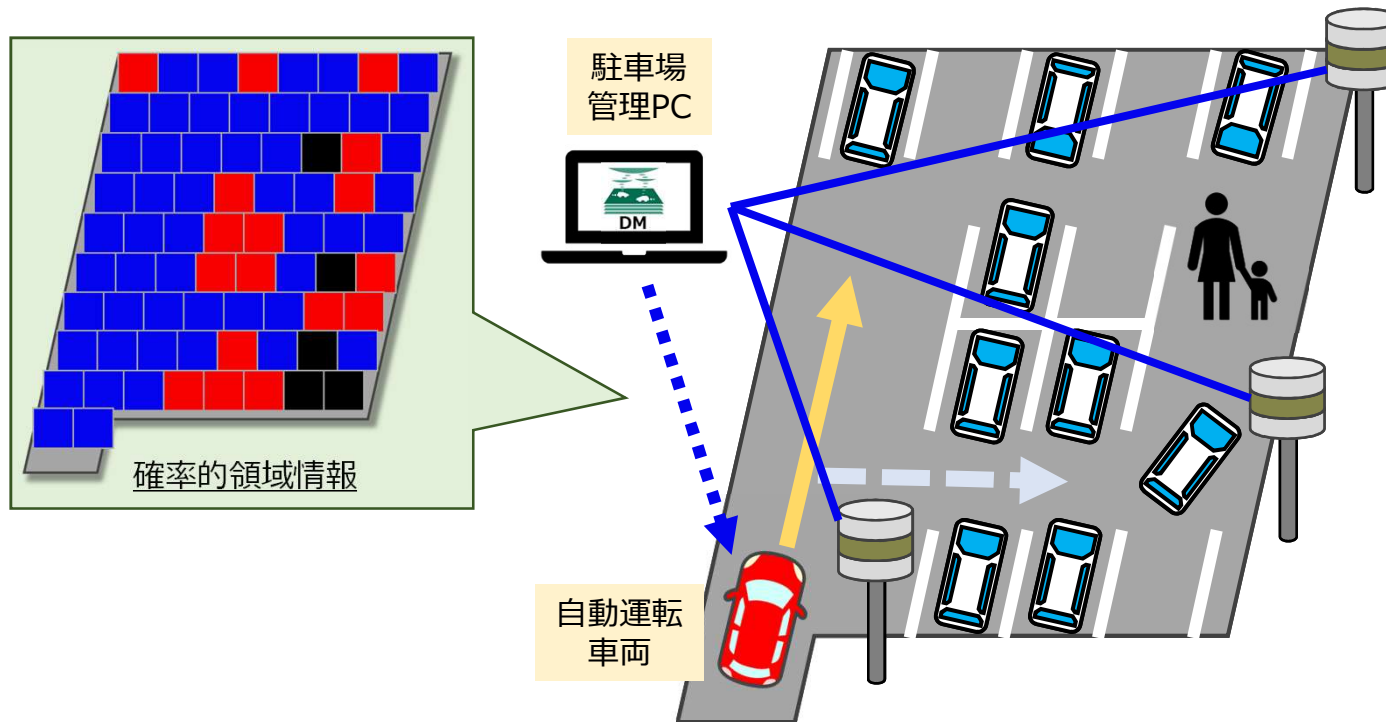
Figure 10 displays eight bar charts comparing travel distance (移動距離[m]) for four methods: 提案手法 (Proposed Method, orange), パターン1(距離優先) (Pattern 1: Distance Priority, blue), パターン2(Empty確率優先) (Pattern 2: Empty Probability Priority, green), and 最短経路 (Shortest Path, yellow). The y-axis for all charts ranges from 0 to 80 meters. In each chart, the 提案手法 bar is circled in red. The charts show varying results across different scenarios, with the proposed method generally showing competitive or superior performance in terms of travel distance.

➤ 9ケースの駐車状況で評価を行い、7ケースは
駐車できる確率が高く、移動距離が短い経路を生成できていることを確認

成果

動的な空間における自動バレーパーキング

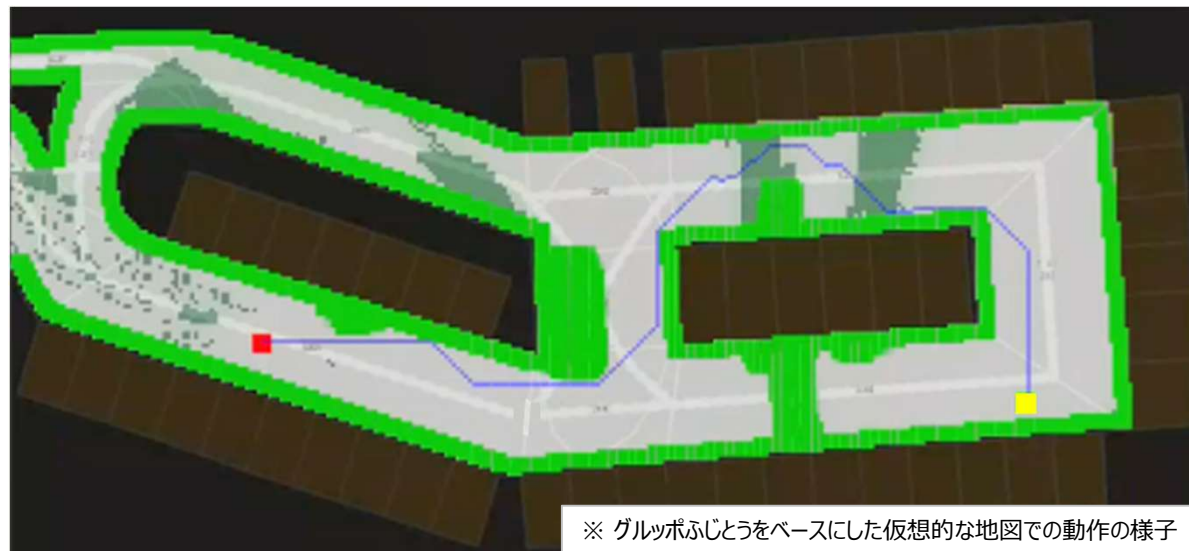
- 確率的領域情報と高精度地図に基づいて、走行効率の高い経路生成を行う
 - 駐車場の入口にいる時点で、**駐車スペースまでの道中の状態を把握し**、引き返すリスクを考慮した経路を算出する
 - 状態の変化に合わせ、絶えず経路を更新する



動的な空間における自動バレーパーキング_経路生成手法

- 経路の生成方法

1. 確率的領域情報の各セルに付与されている3状態確率に基づいて
“そのセルを自車両が通過できない確率”を算出
2. 通過できない確率によって発生する引き返しを加味した移動距離をコストとし
引き返すリスクが少ない、効率的な走行できる経路を生成する

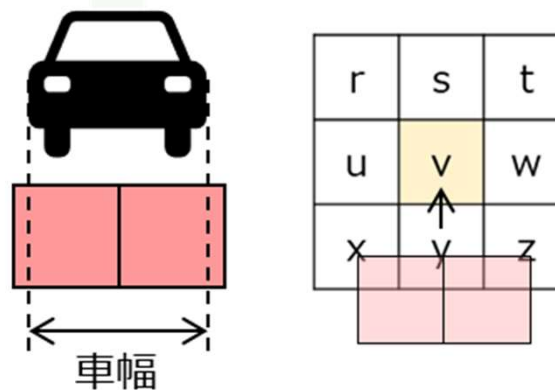


- : 現在位置
- : 目標駐車スペース
- : 算出された経路
- : 通過できない確率

※ 暗くなっている領域は
不明確率が付与されている

動的な空間における自動バレーパーキング_経路生成手法

- 通過できない確率と、コストの導出
 - 確率的領域情報をもとに、自車両がセルを通過できない確率を算出
 - 2つのセルを占有する車両が、“セル v ”に進入(通過)できない場合を考える
 - 事象A) “セル v ”が占有状態
 - 事象B) “セル v ”が非占有であるが、その周囲1セル分の範囲が占有状態
 - この場合、車両が“セル v ”を通過できない確率は下記ようになる
 - $P_v^{block} = P(A \cup B)$ ※ 事象A, Bは排反事象であるため



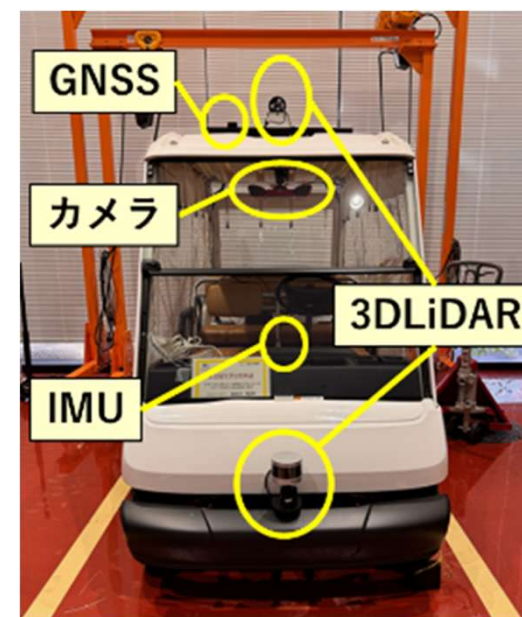
- 上記で算出した“通過できない確率”を用いて、目標駐車スペースまでの移動コスト期待値を算出し経路を生成する

成果

動的な空間における自動バレーパーキング

- 2025年度末までの予定
 - 春日井市グルッポふじとうにて、実車を用いた評価実験
 - 自動運転ソフトウェアはAutowareを使用
 - 車両はヤマハ製電動ゴルフカートを用いる
 - 2025/12月途中で調整中

自車両から見えない障害物が存在する場合、
引き返しのリスクを考慮した経路を生成できるのかを実車で検証予定



総括

- 本テーマでは、手動運転車両や歩行者が混在する駐車場における、**自動バレーパーキングに向けた経路生成手法の検討**を行った
 - **インフラと協調**することで、**止められる確率が高い経路**を計画することが技術的に可能であることを検証した
 - 2025年度末までに**駐車スペースまでの自動走行まで含めた、引き返すリスクの少ない経路生成手法**について、**実車実験を実施**予定
-
- **今後の展望（次期コンソでの取り組み）**
 - 計算コストや通信遅延などの課題を解消し、**システム全体の完成度を高める**
 - より**大規模な駐車場での検証**を行い、実用性の向上を図る
 - 成果をOSDVIと共有し、自動バレーパーキングAPI策定への貢献を目指す

先進モビリティサービスのための情報通信プラットフォームに関する コンソーシアム成果報告会

バス専用レーン走行課金システム

富士ソフト株式会社
黒原知秋



AdMobi-DM2



名古屋大学情報学研究科
附属組込みシステム研究センター



同志社大学
モビリティ研究センター



アウトライン

- 研究テーマ
 - 背景
 - ロードプライシング導入までの流れ
 - バス専用レーン走行課金システムのサービスイメージ
 - バス専用レーン走行課金システムの全体構成概要
 - システムの検証活動
- シミュレーションによる効果検証
 - 評価環境の構築
 - 評価結果
 - まとめ
- 走行実験による技術検証
 - 実現手段の検討
 - 評価結果
 - まとめ
- 全体まとめ

自動運転以外でのDM2.0PFの活用・社会課題の解決

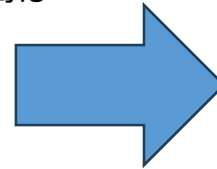
渋滞(交通流全体)のような大きな社会課題への取り組みとなり、注目されやすいと想定する**ロードプライシング**に着目。

混雑(渋滞)という不経済

国内の交通渋滞における総損失時間は年間約50億時間。

道路インフラ財源が不足

カーボンニュートラルの実現に向けガソリン・軽油を使わない車(電気自動車など)が増加し、自動車燃料課税の税収が減少。道路の維持管理費が不足する状態になっていく。



解決例

道路利用料金制度 (ロードプライシング)

- ・ 混雑エリアのロードプライシング
- ・ 走行距離課金 等

ダイナミックマップの情報通信を活用すれば…

- ・ リアルな混雑状況の連携
- ・ 車一台一台の走行情報連携

ロードプライシングを活用した
スマート道路システムの実現

スマートシティの実現

政府の方針(骨太方針2024)としても、高速道路について「2025年度より段階的に混雑に応じた柔軟な料金体系へ転換していく」と明記され、今後動きが広がると考える。

ロードプライシングシステムの導入イメージ

ダイナミックマップ(DM)を活用したサービス利用者がメリットを得られるサービスから普及すると想定。

課金システム自体の導入

DM2.0PF導入～普及

DM2.0PFの普及率高

都市全体マネジメント

①DM活用無し
課金システム

②DM活用し
メリット付与

③DM活用した
新たな課金システム

④都市全体の
交通量最適化

有料道路課金

高速道路、一般道の
有料区間

渋滞回避行動・安全運転
実績による割引

道路予約システム

道路を予約し、予約時間
に確実に走行可能とする

課金車専用走行レーン

普通は走行できない道
路(バス専用レーン等)を
課金道路として開放

一般道にも高速走行レーン
を設置、ダイナミックプ
ライシングによる利便と交通
を円滑化

交通渋滞緩和のためのエリア課金

対象エリアの通行
の際に課金を行う

エリア内でも道路・
レーン等(混雑度の差)に
よって割引

走行距離課金

走行距離に応じた
課金を行う

渋滞回避行動実績によ
る割引

全体の最適化貢献の還元

道譲りや自動運転の調停結果
に従うかどうかで課金額の減
少を行う(ポイントを付与等)

受容性でみれば、

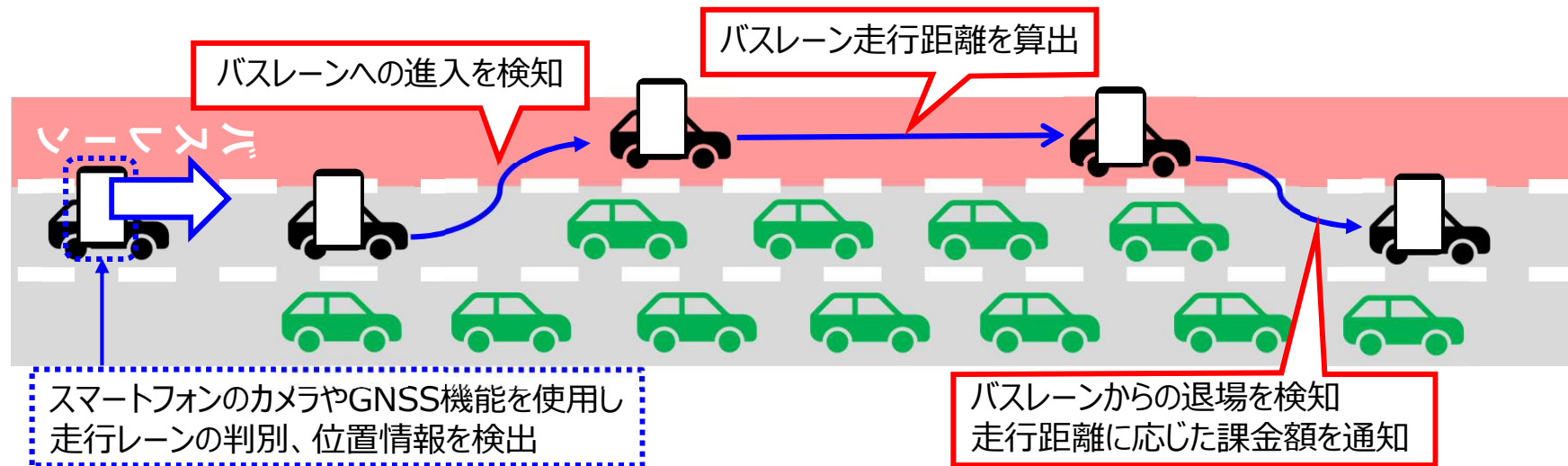
現在無料で走行
している道路が
お金を払わなければ
走行できなくなる

現在走行できない
道路をお金を払う
ことで走行できる
ようになる

と考え、 から実装を検討。
今回のコンソーシアムではこのバス専用レーン
課金システムをテーマに研究を実施。

バス専用レーン走行課金システムの概要 ～サービスイメージ～

通常であれば走行できない道路について、課金をすることにより走行可能とするサービス



バスレーン走行課金システムのサービスイメージ

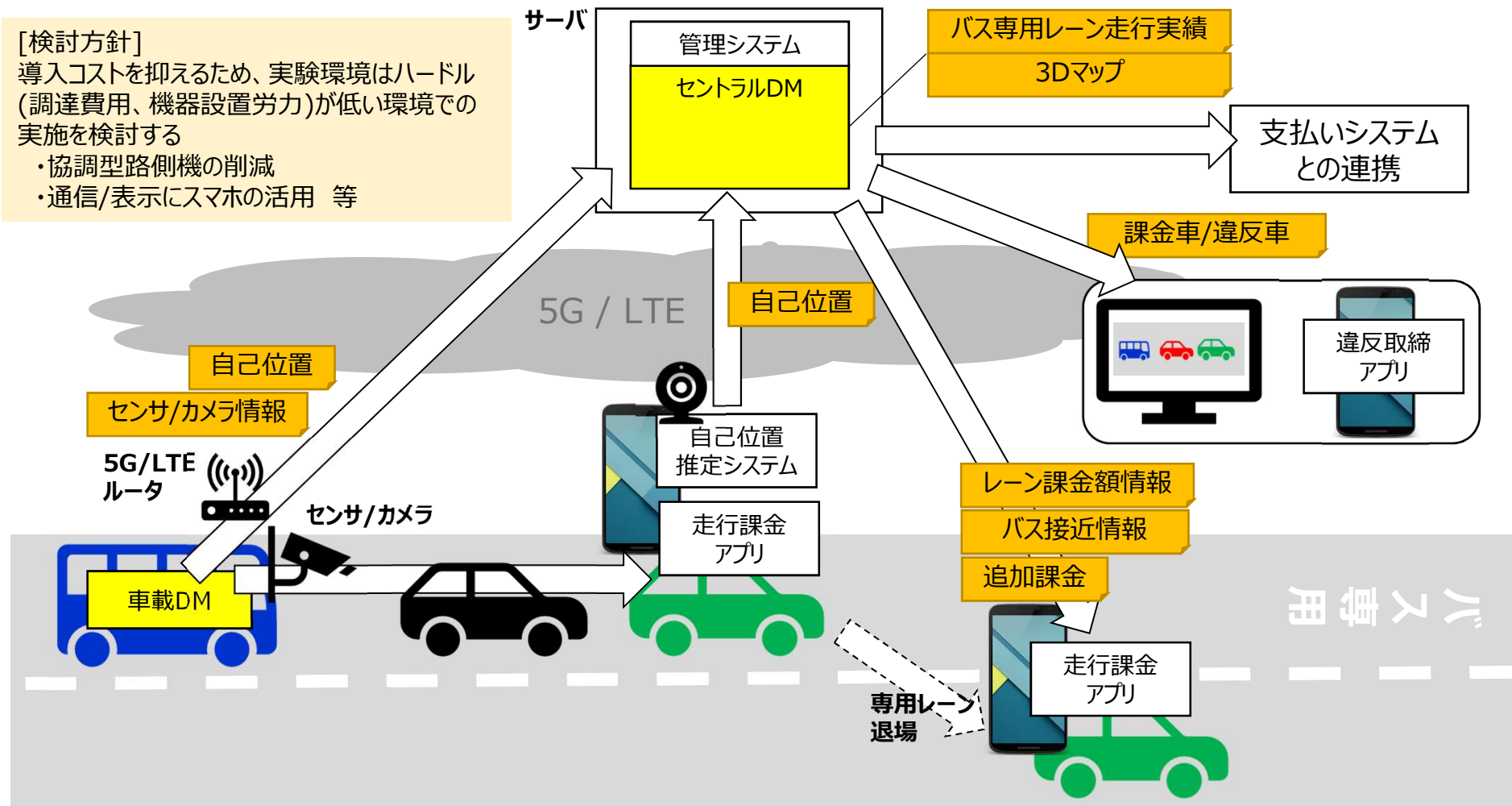
研究テーマ

バス専用レーン走行課金システムのシステム構成案

[検討方針]

導入コストを抑えるため、実験環境はハードル
(調達費用、機器設置労力)が低い環境での
実施を検討する

- ・協調型路側機の削減
- ・通信/表示にスマホの活用 等



凡例



: 課金システム搭載車



: 課金システム非搭載車



: バス

システムに対しての検証活動 ～対象地域～

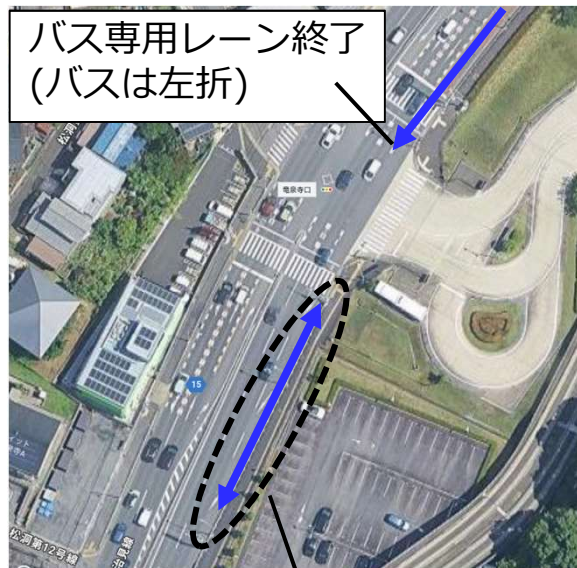
対象地域：

愛知県名古屋市守山区志段味地域の県道15号線のバス専用レーンを選定

選定理由：

- ・バス専用レーンがある
- ・共創の場合育成プログラム(COI-NEXT)にて名古屋大学が活動をしている地域であり、走行バスに追加設備がつけやすいと予想（バスへの期待：センサ、通信装置、DM2.0PFの搭載）
- ・PTPSがついている(今後のシステム検討で活用する可能性)

バス専用レーン終了地点



交差点通過後、約50mで
一番左のレーンが削減



引用元：Google社「Google マップ」

バス専用レーン開始地点



片側3車線道路のうち、一番左の
レーンがバス専用レーン運用

システムに対しての検証活動 ～検証概要～

「バス専用レーン走行課金システム」について研究開発を行うにあたり前頁の対象地域に対し、下記の検証を実施

- **効果検証**

提案するシステムが“交通渋滞の緩和”に寄与するかどうかを検証した。シミュレーションを用いて、バス専用レーンの開放パターンと交通指標（旅行時間、混雑度、交通量、平均速度）の変動について定量的な評価をおこなった。

- **技術検証**

提案するシステムが技術的に実現可能なのかを検証した。深層学習、位置推定などの既存の技術要素を組み合わせたシステムを試行開発し、実際の道路上で実車両を用いて実験を行った。システムがOUTPUTする“走行距離”、“進入時点位置”、“退場時点位置”の正確さを評価した。

※

技術検証の実施について名古屋大学と富士ソフトで2024年12月にプレスリリースを発表。

シミュレーション環境構築

- **環境の概要**

交通シミュレーションソフトであるPTV Vissimを用い、愛知県名古屋市守山区志段味地域の県道15号線のバス専用レーン環境を再現。



引用元：Google社「Google マップ」



PTV Vissimによるシミュレーション環境

- **対象道路の詳細**

バス専用レーンは高蔵寺方面から大曽根方面に向かう約3.4km(地図赤線)で、道路幾何はOpenStreetMapから引用し、信号タイミングは現地調査をもとに実装した。

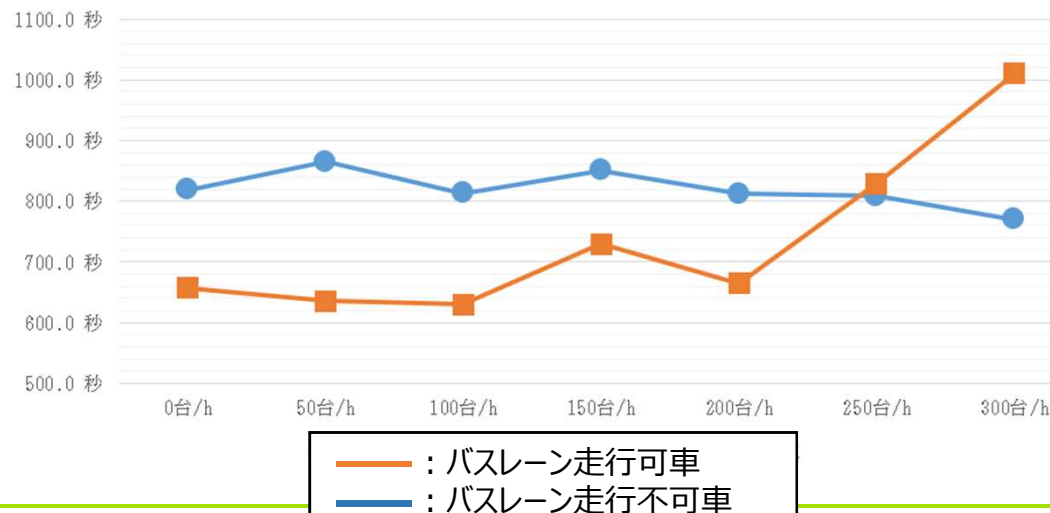
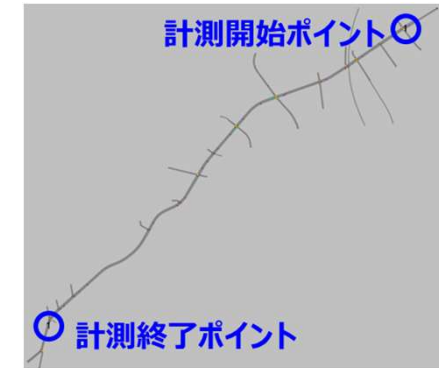
- **交通量状況とウォームアップ期間の設定**

バス専用レーンは平日と土曜の7時から9時まで運用されており、現地調査では平日午前8時半頃に約1.0km (地図青枠区間)の渋滞が観測されたため、シミュレーション環境の前提としてシミュレーション開始後の25分間をウォームアップ期間とし、現地の渋滞状況を再現する。

シミュレーション結果（利用者へのサービス性の観点）

シミュレーション結果一覧

INPUT		OUTPUT		
車両入力パターン		旅行時間		
通常車両	バスレーン走行可車両	バスレーン走行不可車	バスレーン走行可車	差
1700台/h	0台/h	818.4 秒	656.7 秒	-2分41.7秒
1650台/h	50台/h	865.1 秒	635.5 秒	-3分49.5秒
1600台/h	100台/h	813.4 秒	630.1 秒	-3分3.3秒
1550台/h	150台/h	850.7 秒	729.3 秒	-2分1.4秒
1500台/h	200台/h	811.9 秒	664.3 秒	-2分27.6秒
1450台/h	250台/h	808.6 秒	829.3 秒	+20.7秒
1400台/h	300台/h	770.0 秒	1010.3 秒	+4分0.3秒



バスレーン走行可車の方が旅行時間は減少の傾向あり。ただし、バスレーン走行車数が増え過ぎるとバスレーンを走行しない方が早くなってしまう結果となった。旅行時間の差で見ると、バスレーン走行車数50台/hのパターンが約3分50秒の旅行時間短縮となり、最も高い効果となった。

シミュレーション検証まとめ

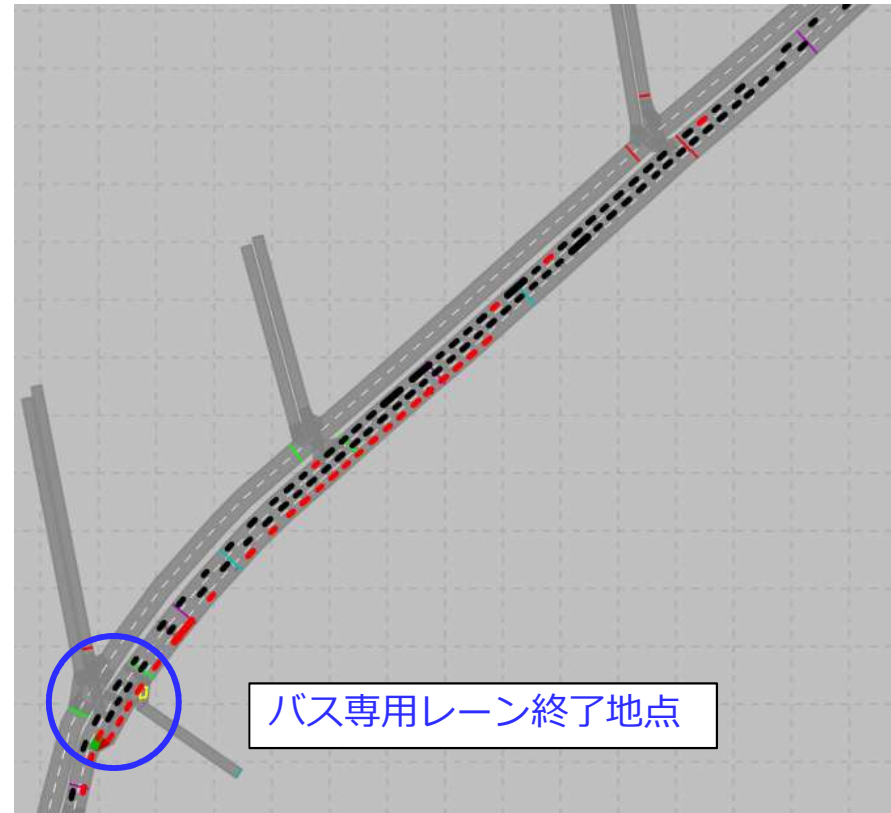
- 結果一覧

検証効果	検証要素	検証結果
利用者へのサービス性	旅行時間短縮度	バスレーン走行車両の方がメリット(最大4分弱の短縮)を見せるが、走行台数が増え過ぎるとレーン削減地点で本線に中々復帰できず、逆に時間がかかってしまう状況となる。
渋滞の緩和	渋滞(混雑度指標)	バス専用レーン開放の道路容量向上により最大滞留長は減少する傾向あるが、志段味のバス専用レーン終了地点ではレーン自体が削減となり、道路容量向上とはならず、効果も見られない。
	交通量	道路容量向上により微増する傾向あり。
	区域内平均速度	志段味のバス専用レーン終了地点では詰まってしまうため、特に一度混雑すると速度が出にくいバスレーン走行車が増えると、平均速度としても下がる傾向あり。

- まとめ

バス専用レーン開放により道路容量は向上し一般的な道路区間において渋滞の緩和効果が見られた。また、バスレーン走行車(課金サービスの利用者)のメリットとなる、どれだけ目的地まで早く到達可能かシミュレーションすることができた。

シミュレーション検証まとめ ～課題～



志段味のバス専用レーンは、専用レーンの運用終了とともにレーン自体も削減となり、50mという短い区間で本線へ戻る必要がある道路環境であり、サービスによるレーン終了地点での渋滞の緩和効果は見られなかった。
また、バスレーンの走行台数が増え過ぎると逆にサービス性が悪くなる点も見られたため、進入時の走行台数制限などの機能の対策が必要であることが分かった。

効果検証のまとめ

- **成果**

自動運転以外でのDM2.0PFの活用・社会課題への解決について、まずはバス専用レーンの走行課金システムについての研究を実施し、現在の提案内容に課題はあるものの、サービス利用車へのメリットや渋滞の緩和が期待できる交通パターン等、交通環境に与える良い影響が確認でき、提案内容について期待できる感触を得た。

走行課金システムの技術検証

• 目的

提案した走行課金システムの技術的な実現性を検証する。

- 必要な機能と実現手段を選定してシステム化する。
- システムが出力する「走行距離」「進入位置」「退場位置」の性能を評価する。

• 方針

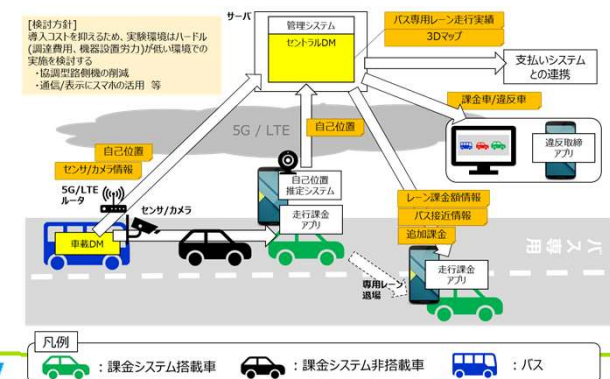
“技術的な実現性”を検証することを優先し、開発に要する時間的負担を考慮して本来想定する“スマートフォンのアプリとクラウドシステム”による構成ではなくUbuntu, ROSをプラットフォームとした単一の組み込みPC(Nvidia製Jetson AGX Orin)上で実装・構築した。

• 必要な機能の抽出

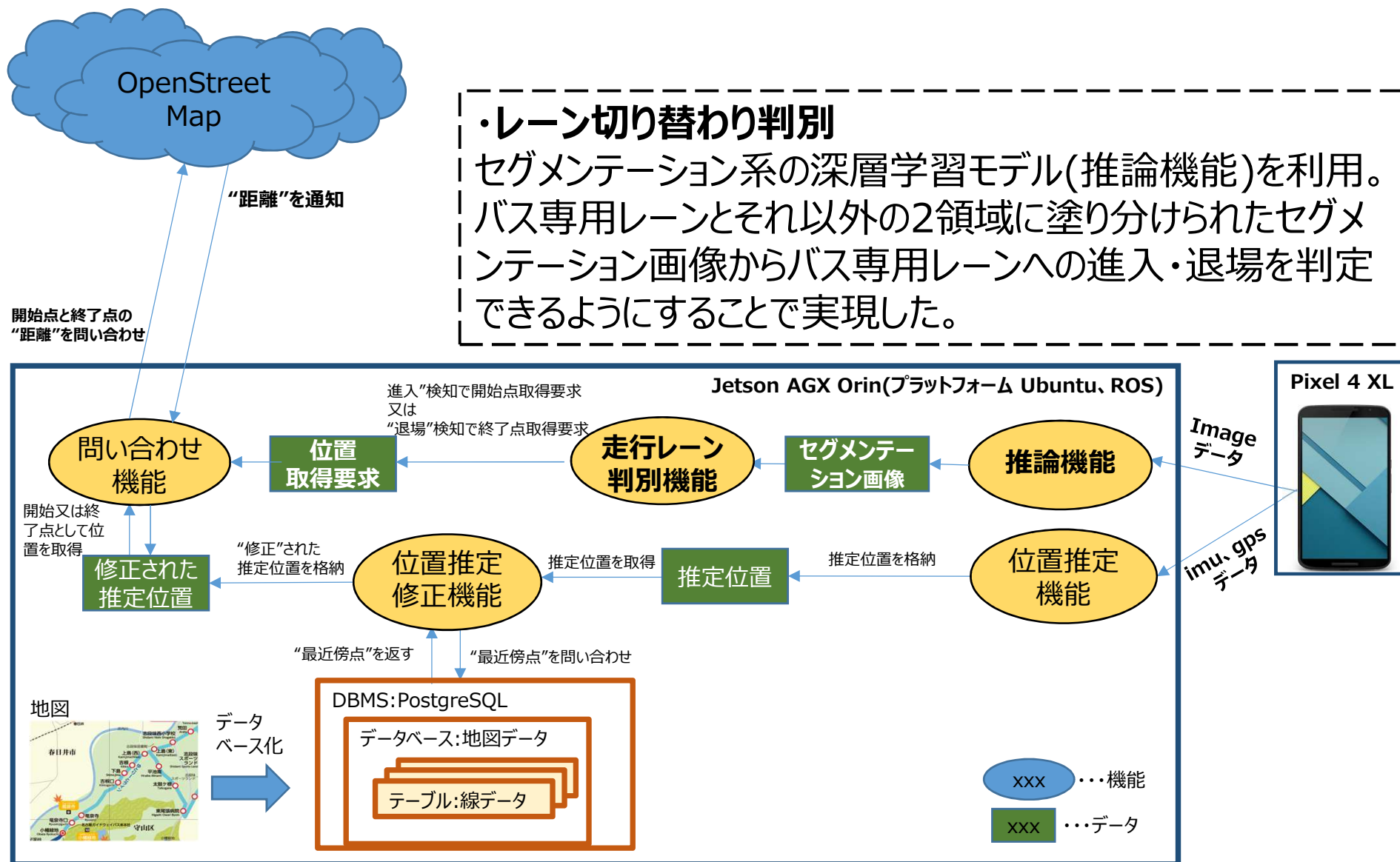
バス専用レーンにおける走行課金システムの実現においては、以下の機能が必要となってくることを確認している。

- “レーン切り替わり判別”機能
- “位置推定”機能
- “走行距離算出”機能

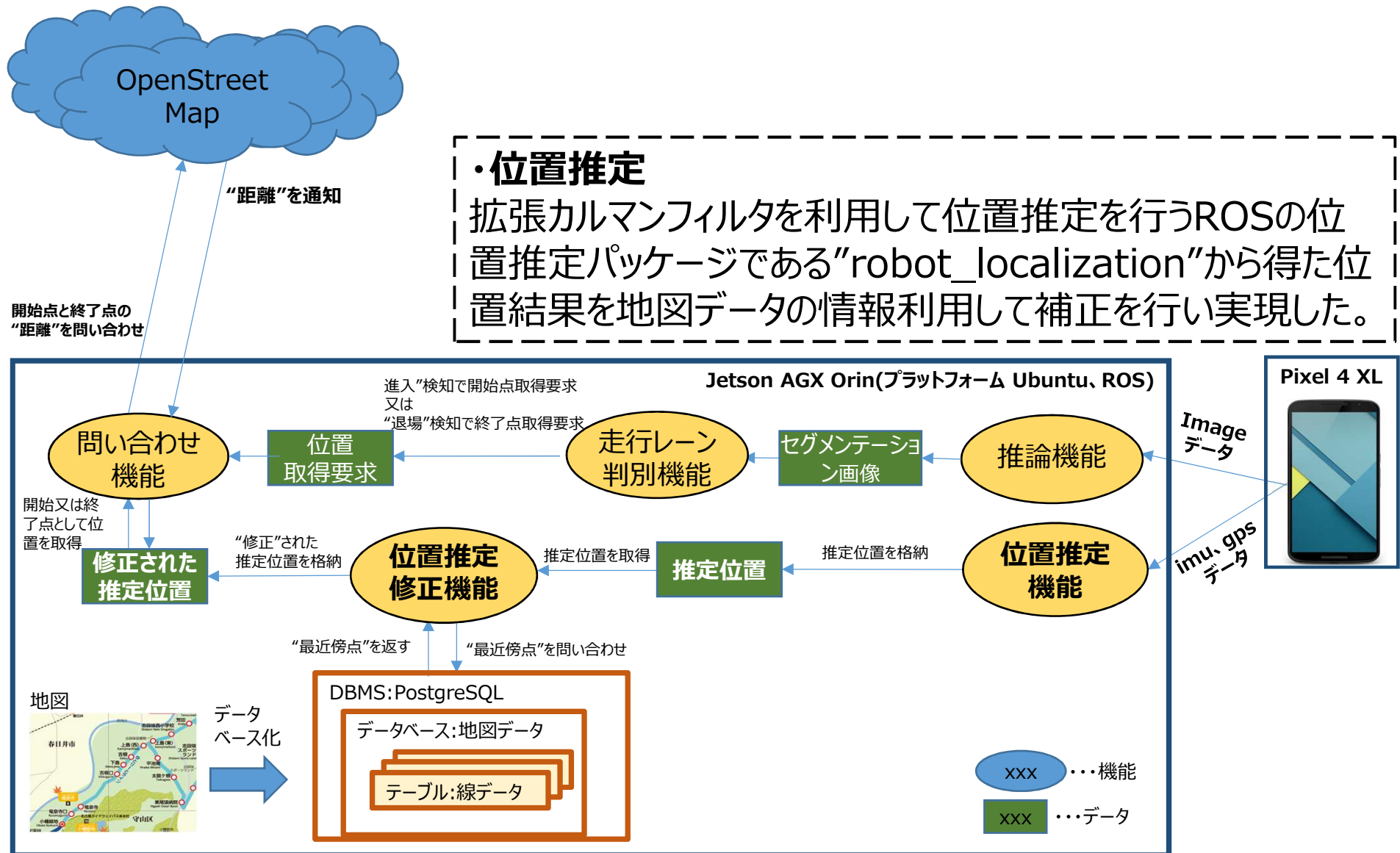
これらを統合した結果を次ページにて示す。



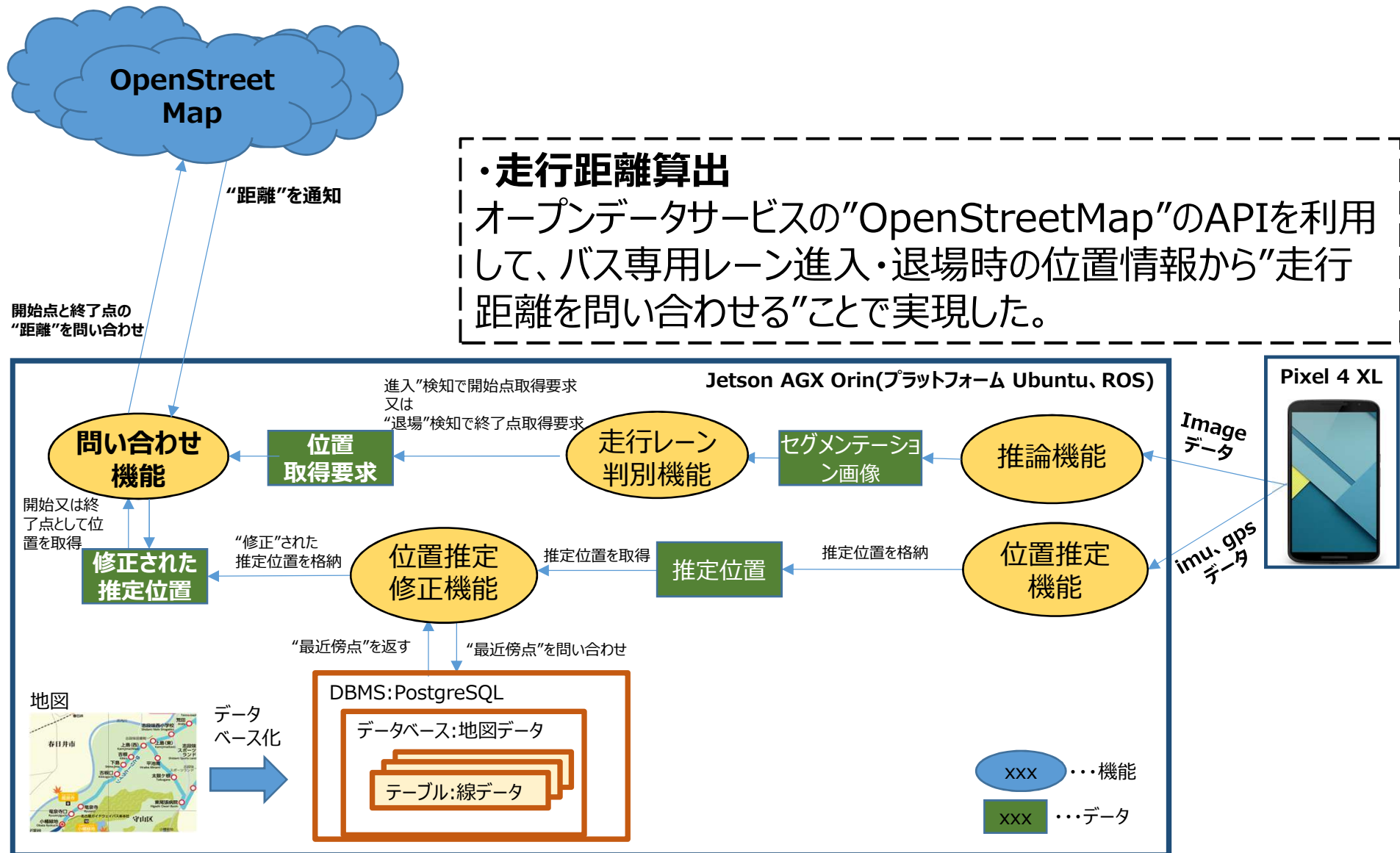
技術検証で実装・構築したシステム構成 ～レーン切り替わり判別～



技術検証で実装・構築したシステム構成 ～位置推定～



技術検証で実装・構築したシステム構成 ～走行距離算出～



実験

■ 場所

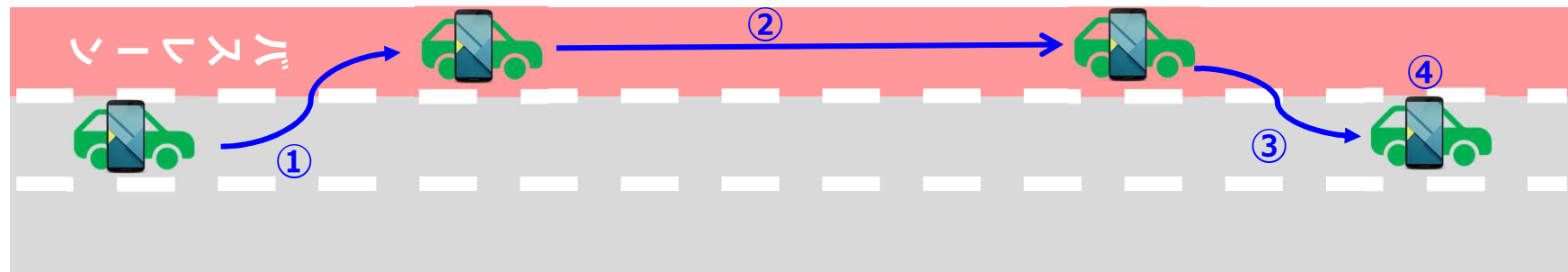
愛知県 名古屋市 志段味地区内のバス専用レーン区間(志段味西東⇄竜泉寺口)

■ 日時

2024年12月26日 10:00～15:30

■ 内容

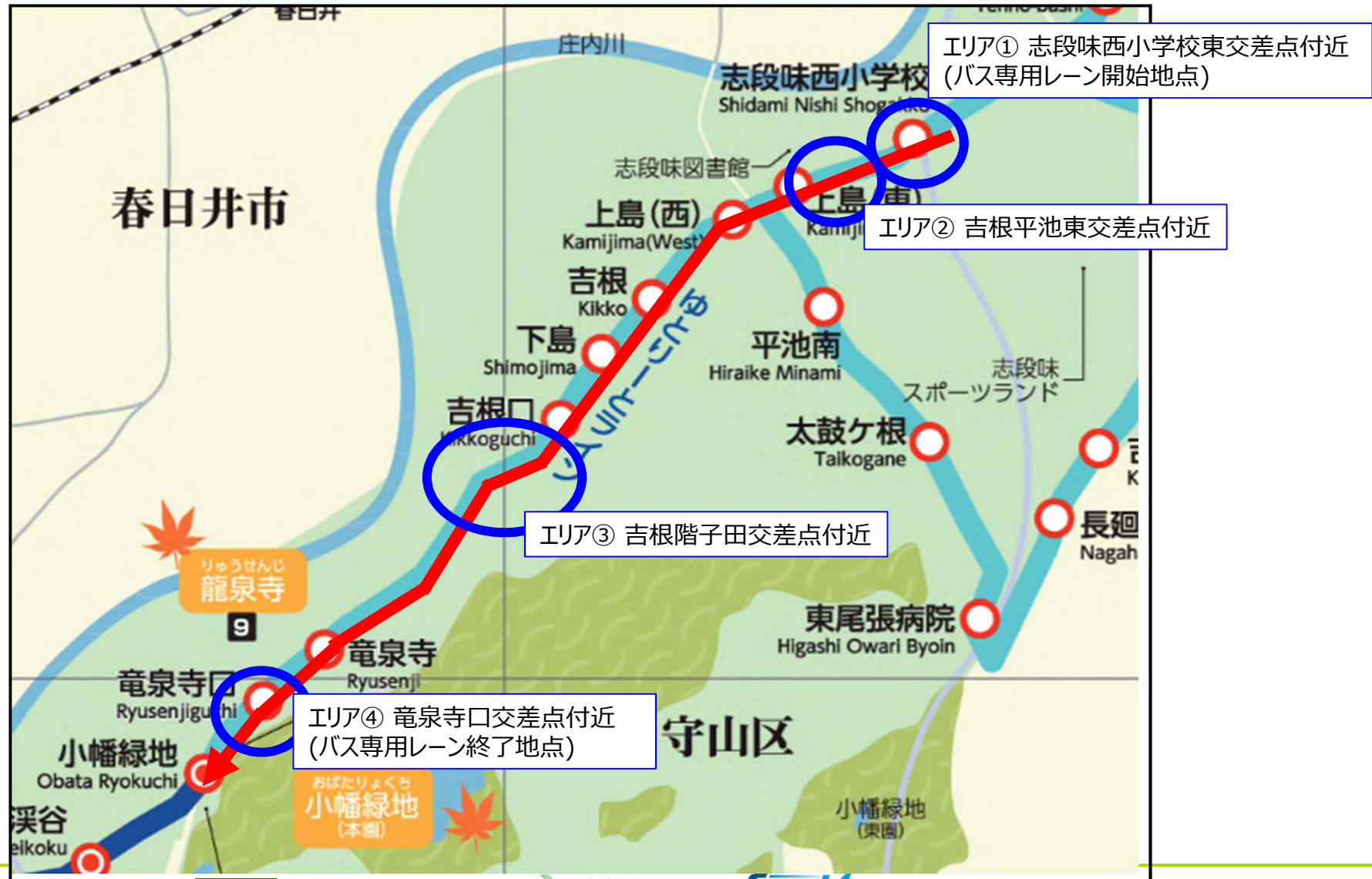
第2レーンからバス専用レーンへの進入及び退出を行い、システムがOUTPUTする進入位置、退場位置、バス専用レーン走行距離を記録して実際の進入位置、退場位置、走行距離(※RTK-GPS計測の結果)と比較する。



- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| ①バス専用レーンへの進入 | : 第2レーンからの進入、(交差点等)交差点右・左折からの進入 |
| ②一定区間(距離)走行 | : 短距離～長距離 |
| ③バス専用レーンからの退場 | : 第2レーンへ退場、(交差点等)左折で退場 |
| ④計測表示した走行実績データと実際の走行実績の整合性を確認 | |

実験場所

名古屋市守山区志段味バス専用レーン開始地点～終了地点の間で4つの実験ポイントで実施。



走行実験による技術検証 実験ケース一覧

エリア①～④のポイントで、下記 3 点を伴う走行を複数ケースおこなった。
①バス優先レーンへの進入
②バス優先レーンを一定区間(距離)走行
③バス優先レーンからの退場

実験No	バス専用レーンへの進入ケース	一定区間(距離)走行ケース	バス専用レーンからの退場ケース	実験ポイント
1-1	北東方面から直進して進入	100m	第2レーンへ退場	エリア①
1-2	北東方面から直進して進入	300m	第2レーンへ退場	エリア①
1-3	北東方面から直進して進入	50m(高架下で退場)	第2レーンへ退場	エリア①
1-4	南東方面から左折して進入	200m	第2レーンへ退場	エリア①
1-5	北西方面から右折して進入	200m	第2レーンへ退場	エリア①
1-6	志段味西小学校前付近で 第2レーンから進入	100m	第2レーンへ退場	エリア①
1-7	高架下で第2レーンから進入	100m	第2レーンへ退場	エリア①
2-1	第2レーンから進入	50m	交差点を左折して退場	エリア②
2-2	第2レーンから進入	100m	交差点を左折して退場	エリア②
2-3	第2レーンから進入	100m	沿道店舗駐車場に左折して退場	エリア②
3-1	第2レーンから進入	100m(右カーブ中に退場)	第2レーンへ退場	エリア③
3-2	第2レーンから進入	200m(右カーブ後、直線で退場)	第2レーンへ退場	エリア③
3-3	第2レーンから進入	300m(左カーブ中に退場)	第2レーンへ退場	エリア③
4-1	第2レーンから進入	200m	バス優先レーン区間終了による退場	エリア④
4-2	北西から右折して第1レーン進入	300m(左カーブ中に退場)	第2レーンへ退場(レーン削減)	エリア④

走行実験による技術検証 実験結果一覧

(※1)No1-7,3-1,3はセグメンテーション精度不足でNG,学習データ増加対応の後改めて確認。
(※2)No1-3,5はRTK-GPSログ取得失敗のため
(※3)差分最大を示す。

実験 No	進入位置 (緯度、経度)	退場位置 (緯度、経度)	RTK-GPS 進入位置 (緯度、経度)	RTK-GPS 退場位置 (緯度、経度)	走行距離 (m)	RTK-GPS 走行距離 (m)	走行距離差分 (m)	進入位置差分 (m)	退場位置差分 (m)
1-1	35.239105 137.010886	35.238460 137.009679	35.239083 137.010918	35.238423 137.009636	131.2	138	6	3	5
1-2	35.239055 137.010805	35.237805 137.008363	35.239108 137.010954	35.237801 137.008458	262.2	269	6	14(※3)	8
1-3	※2								
1-4	35.239158 137.010975	35.238051 137.008919	35.239116 137.010976	35.238083 137.009026	223.9	211	12(※3)	4	10(※3)
1-5	※2								
1-6	35.238534 137.009811	35.237990 137.008792	35.238507 137.009839	35.237959 137.008781	110.8	114	3	3	3
1-7	※1								
2-1	35.237780 137.008301	35.237613, 137.007756	35.237814 137.008417	35.237564 137.007836	53	60	7	11	9
2-2	35.237978 137.008766	35.237613 137.007755	35.237947 137.008797	35.237575 137.007818	100.8	104	3	4	7
2-3	35.238019 137.008856	35.237542 137.007502	35.237985 137.008875	35.237501 137.007574	134.5	129	5	4	7
3-1	※1								
3-2	35.229581 136.996004	35.228097 136.994021	35.229625 136.996067	35.228118 136.994117	248	250	2	7	9
3-3	※1								
4-1	35.221400 136.985187	35.220071 136.983501	35.221386 136.985221	35.220074 136.983545	213	212	1	3	4
4-2	バス進入検知、退場検知を行わないことを確認。				差分の平均(m)		5	6	7

技術検証のまとめ

・ 成果

実験結果の一覧より現在の走行課金システムが返す進入位置、退場位置、走行距離をRTK-GPS測定結果と比較した場合は以下となる。

- **進入位置差分：平均 6m、最大 14m**
- **退場位置差分：平均 7m、最大 10m**
- **走行距離差分：平均 5m、最大 12m**

最大で14m程度の誤差が生じる。

この結果から、14m前後の誤差を許容できるなら、今回検証した技術要素を組み合わせることで“走行課金”が実現できることがわかった。

全体まとめ

• まとめ

- 効果検証ではシミュレーションの評価結果から課題はあるが、走行課金システムの導入が**サービス利用車にとって有益で、渋滞の緩和にもつながる可能性**が示された。
- 技術検証では走行課金システムを実現するために必要な機能・手段を明らかにし、それらを統合することで**実現可能**であることを確認できた。
- しかし、一方で一般道でのロードプライシングの社会実装については当分先となるであろうと見込んでいる。
- 25年度後半は本来想定する“スマートフォンのアプリとクラウドシステム”による構成での車両実験、国交省等への研究開発応募や学会発表などにより本研究テーマのニーズの温度感も掴んでいきたいと考えている。

• 今後について

- 次年度以降については、今回テーマとした走行課金システムのみではなく、協調型自動運転への活用に向けても次期コンソーシアム等の活動に参加していきたいと考えている。

