


RoAD to the L4 テーマ4

CooL4 (Cooperated Level 4 automated mobility service)

混在空間でレベル4 を展開するためのインフラ協調や
車車間・歩車間の連携などの取組

幹事機関 国立大学法人東京大学
国立大学法人東海国立大学機構（名古屋大学）
国立研究開発法人産業技術総合研究所
株式会社三菱総合研究所



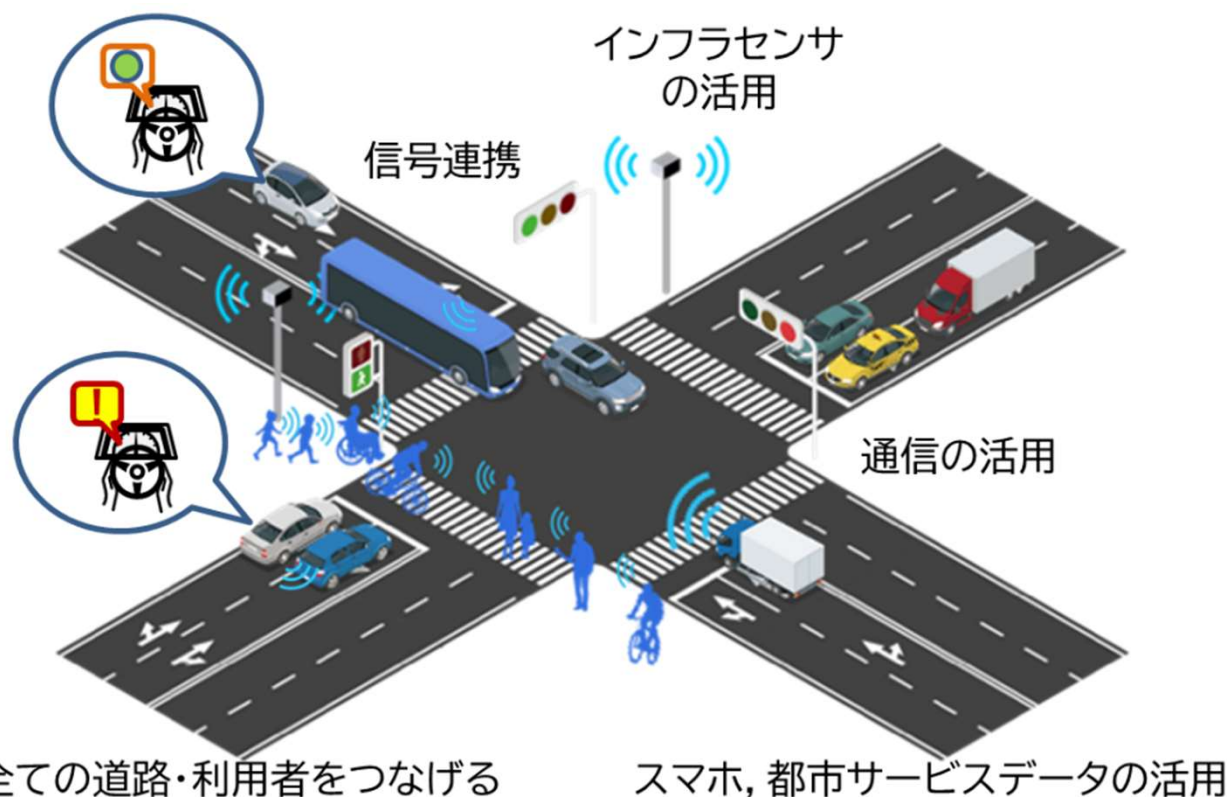
RoAD to the L4

テーマ4の目標

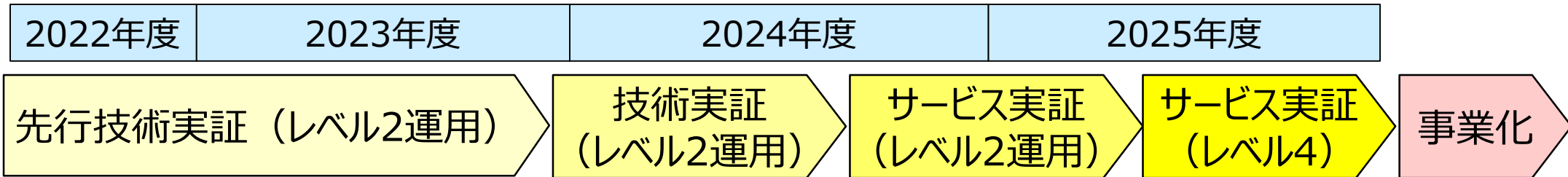
- 2025年頃までに、協調型システムにより、様々な地域の混在交通下において、レベル4自動運転サービスを展開
- モデル地域を定めて、地域の道路環境・交通状況等の特性に応じて、最適な協調型システムを導入
- レベル4だけでなく、レベル3以下や他のモビリティなどの運転・運行支援にも活用

協調型システムとは

・インフラから通信で情報を得るなど、車載センサー以外の情報を用いて自動運転を行うシステムを指す。歩行者なども存在する混在空間で自動運転を実現するために必要なシステムをテーマ4にて検討している。



レベル4に向けた全体スケジュール



- レベル2 自動運転中型バスを使用
- 協調型路側機を公道に設置
- 協調型システムの要素技術開発

- レベル4自動運転可能な中型バスを使用
- レベル4自動運転仕様の協調型路側機を公道に設置
- 特定自動運行に向けたデータ取得

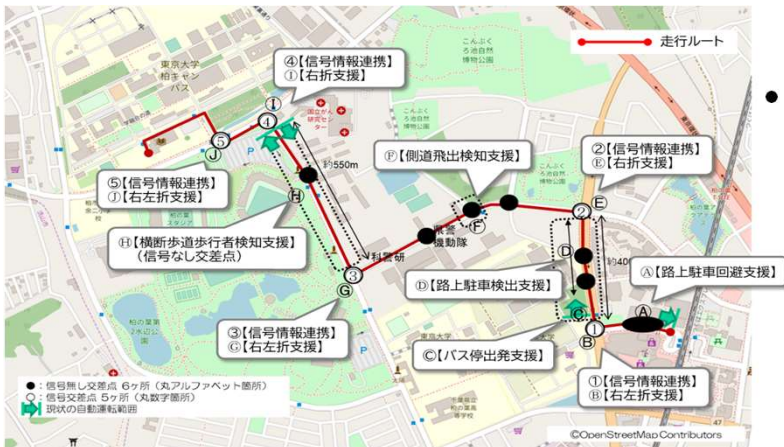
特定自動運行申請

- レベル4 モビリティサービスを想定した運用の実証実験

- 特定自動運行許可が得られたのちにレベル4での運行
- レベル4 モビリティサービスとしての運用の実証実験

事業化

他地域展開



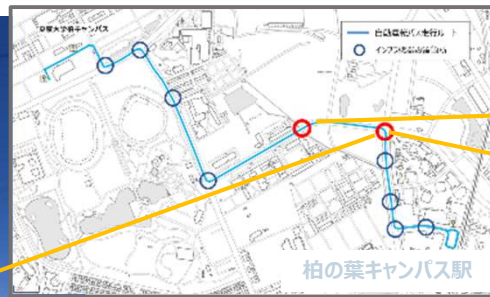
先行技術実証の内容

- 柏ITS推進協議会*が実施主体となってRoAD to the L4事業開始前から行ってきた実証実験（レベル2運用）において、柏の葉キャンパス駅～東京大学 柏キャンパスのシャトルバスルートに路側機を設置し「信号情報」、「物標情報」を車両へ送信。
- 2023年度末の技術実証に向け、現状の車両及び協調型システムの要素技術の性能確認を行うことが目的。

「信号情報」路側機



インフラ機器設置箇所



「物標情報（右折支援）」



「物標情報（側道飛出支援）」



「信号情報支援」車内表示例



*柏ITS推進協議会：2010年設立。千葉県柏市・柏の葉地域を舞台に渋滞、事故、大気汚染など、現在の交通システムが抱える様々な問題を、最先端技術で解決する取り組み。

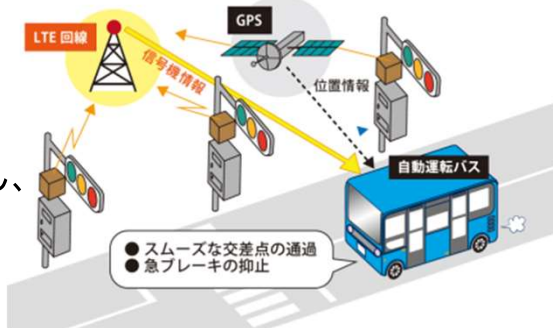
情報提供：先進モビリティ、コイト電工、IHI

先行技術実証の進捗

- 協調型システムの要素技術の性能や課題を調査中。
- **信号連携制御は公道での性能確認済み**。インフラ検知物標情報の制御反映を開発中。

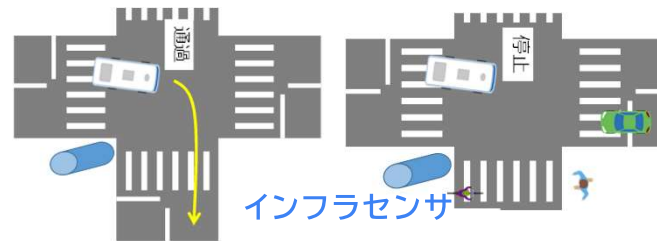
信号連携制御 (信号交差点)

自動運転バスに信号機情報 (表示色・表示時間) を提供し、交差点におけるバスの安全走行 (通過・停止) を支援



右左折支援 / 横断歩道歩行者検知支援 (信号交差点)

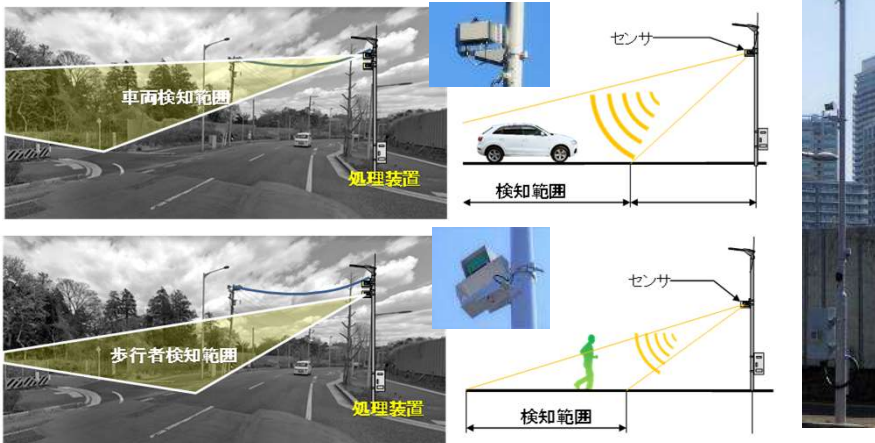
横断歩道横断者 / 横断歩道を渡る可能性のある歩行者情報, 交差点中心100m先から車両接近情報を自動運転バスへ提供



情報提供 : IHI

側道飛出検知支援 (無信号交差点)

自動運転バスの死角方向から接近する車両, 歩行者を検知し, 通信機を介して, 自動運転バスへ検知結果を通知



情報提供 : コイト電工

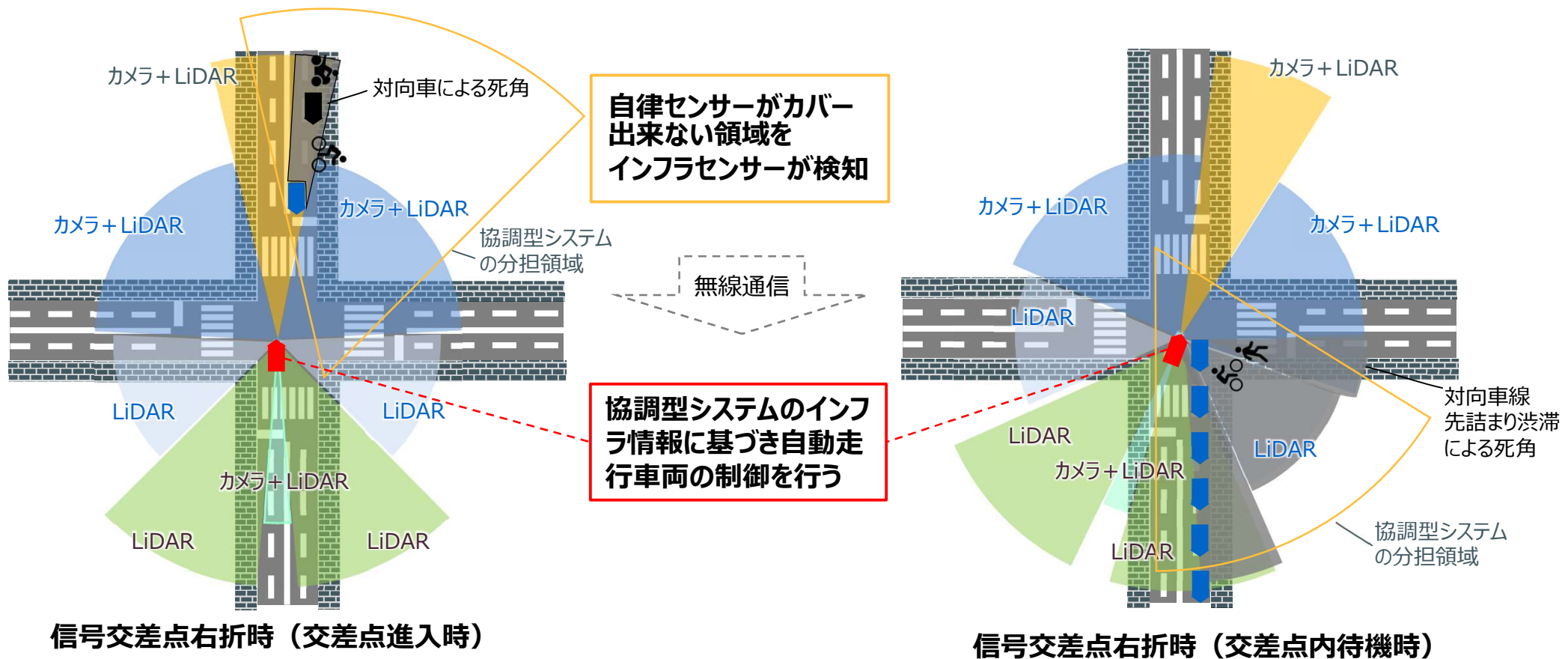
東大柏キャンパスでの実験

- 2025年のレベル4自動運転の実装に向けて、東京大学柏キャンパス内実験フィールドにて、**協調型システムの要素技術開発および評価を実施中。**



協調型システムの仕様検討

- 協調型システムで提供する**インフラ情報の必要要件・信頼性を整理**するとともに、自動走行車両に提供する**無線通信方式の検討**をすすめ、**インフラ協調型システムの仕様素案**としてとりまとめる予定。



協調型システムの仕様検討（フリースペース情報）

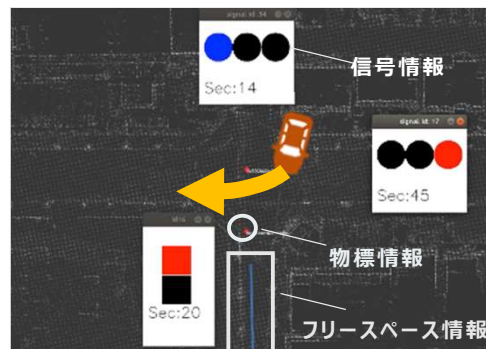
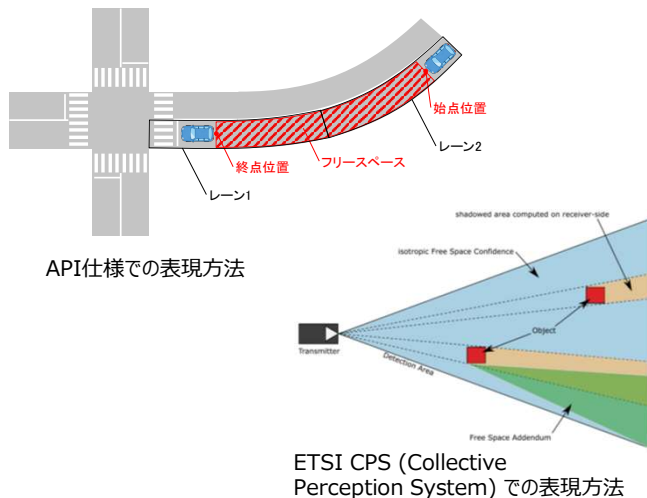
- レベル4自動走行車両が、センシング範囲外か、障害物がないか、という状況を区別するためにフリースペース情報が必要。
- フリースペース情報の配信を協調型路側機が設置された交差点にて検証中。

■ フリースペース情報の必要性

- L4自動走行車両にとっては、障害物が「ない」ことの情報が必要
 - ✓ 障害物が「ある」ことの情報が必要とされる安全運転支援とは要求が異なる
- フリースペースの存在信頼度により、物標の見落とし率を表現できる。
 - ✓ 物標情報では、見落とし率は表現できない

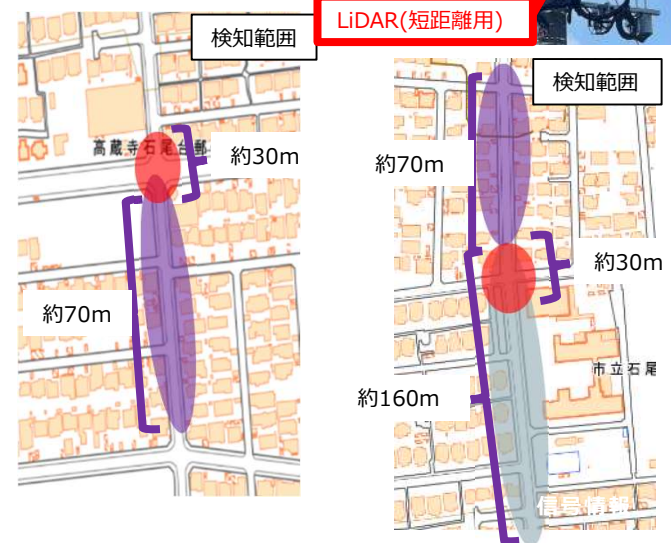
■ フリースペースの表現方法

- フリースペースの表現方法一次案には様々な意見があり、さらなる検討・検証が必要



協調型路側機から得られているデータの例

フリースペース情報から、物標情報が示す車両が通過した後に、右折できることがわかる

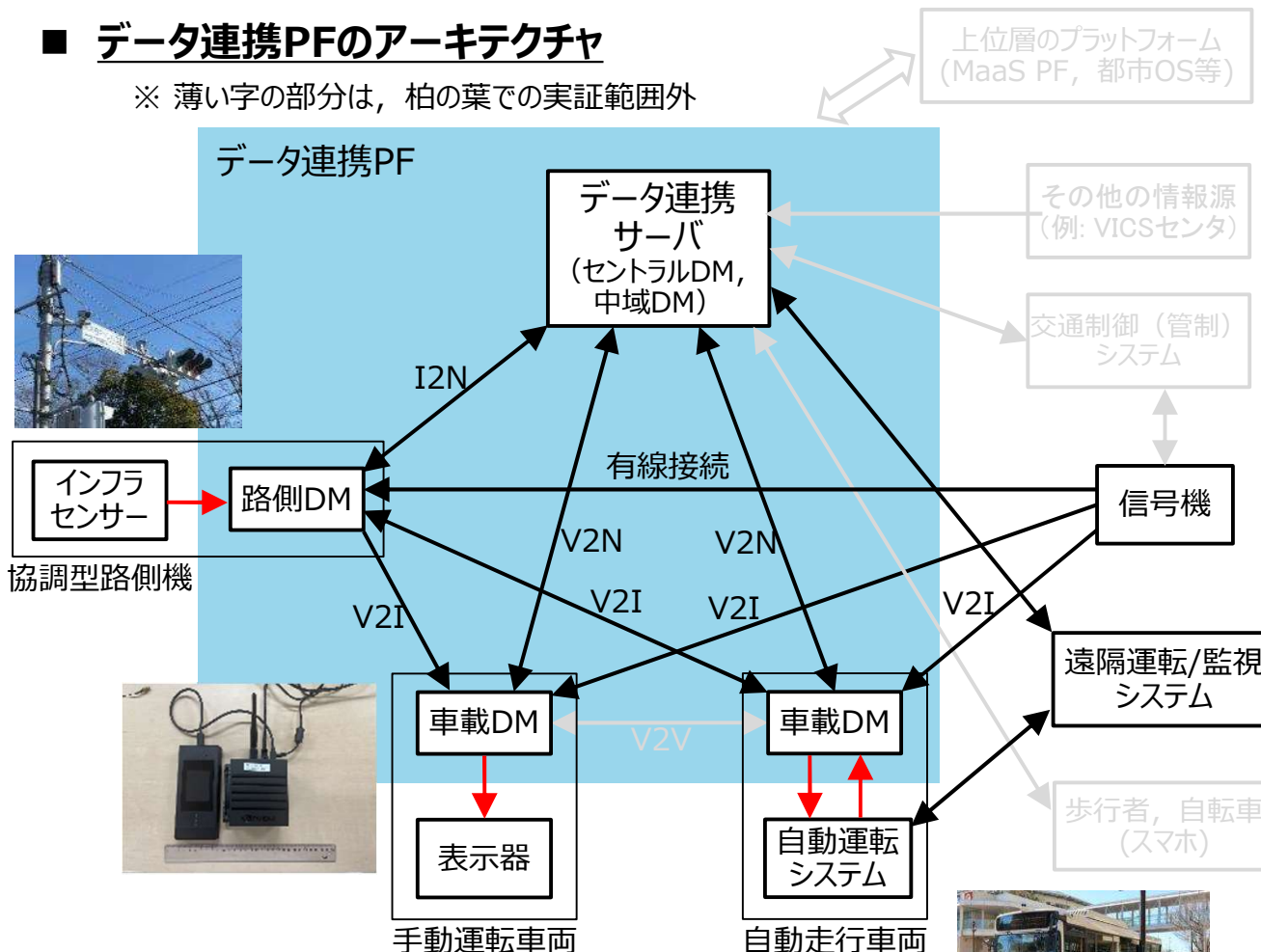


協調型システムの仕様検討（データ連携プラットフォーム）

- 通信を用いてデータ連携機能を提供するデータ連携プラットフォーム（PF）を開発中。

■ データ連携PFのアーキテクチャ

※ 薄い字の部分は、柏の葉での実証範囲外



凡例) 車載DM 車載データ連携モジュール
 路側DM 路側データ連携モジュール

自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト

■ データ連携PFの主な機能

- データの共有・データフォーマットの変換
 - ✓ V2I通信情報：インフラセンサー/信号機 → 路側DM → 車載DM → 自動運転システム/ADASシステム
 - ✓ V2N通信情報：インフラセンサー/信号機 → 路側DM → データ連携サーバ → 車載DM → 自動運転システム/ADASシステム
- データの統合
 - ✓ 車載DMにおいて、V2I経由とV2N経由の情報を統合
- データの選択提供（検索）
 - ✓ 自動運転システムが必要なデータのみを提供
- 静的地図情報の提供
 - ✓ 自動運転システム/ADASシステムに高精度地図情報を提供
- セキュリティの確保

事業モデルの検討

- 地域公共交通を取り巻く環境は、厳しくなっており、一部の路線を除いては、運賃収入のみで賄うことは困難となっている。
- 持続可能なサービスの実現には、運賃収入以外も含めた事業モデルが必要となる。
- 柏の葉地域における地域ステークホルダを活かし、商業施設・オフィス等からのシャトルバス・通勤バス運行の事業委託料など、運賃以外の収入源も想定しながら、事業モデルを検討。

■ 柏の葉地域で目指している交通事業者・地域ステークホルダー等との体制（案）

