

## 1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 スマートモビリティプラットフォームの実現に向けたドローン・自動運転車の協調制御プラットフォームの研究開発
- ◆受託者 KDDI株式会社、アイサンテクノロジー株式会社
- ◆研究開発期間 令和3年度～令和6年度(4年間)
- ◆研究開発予算(契約額) 令和3年度から令和4年度までの総額 987百万円(令和3年度 495百万円)

## 2. 研究開発の目標

- ・ 物流の最適化・自動化やヒトの移動の自由化、社会インフラメンテナンスの高度化などあらゆる領域へのサービスを提供する社会基盤として成立し得るスマートモビリティプラットフォームの構築を目指す

## 3. 研究開発の成果

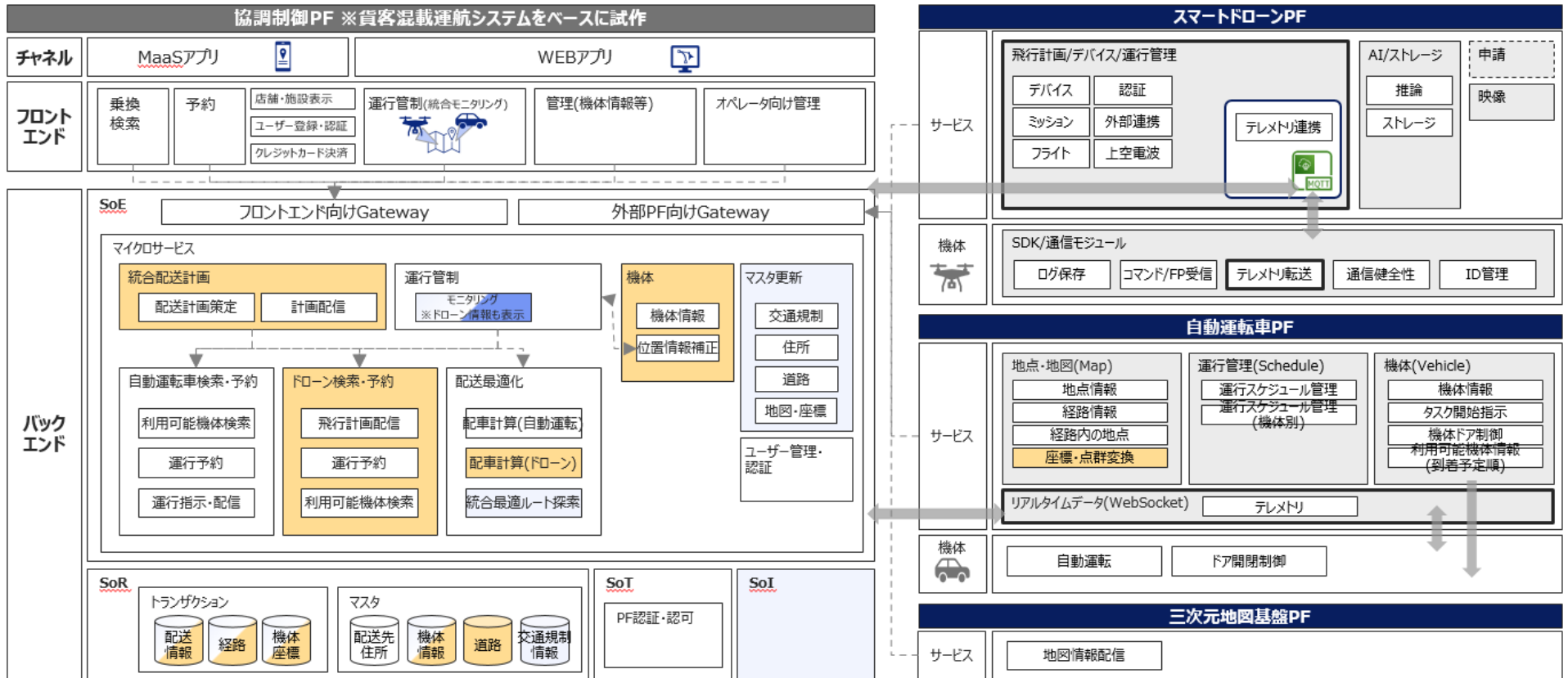
### 研究開発項目1:ドローンと自動運転車の協調制御プラットフォーム化

- 研究開発項目1-a ドローン・自動運転車の遠隔監視・制御システムの連携
  - 自動運転車PF・ドローンPFから双方の位置情報を協調制御PFに連携し、協調制御PF上でそれぞれの位置情報を確認する仕組みを構築した。
  - 協調制御PF全体のアーキテクチャの設計、及び自動運転車からドローンが離発着時の正確な位置合わせを実現する協調制御の手法について検討を行った。上記検討により、測位情報と測量情報の統合手法および統合時間を考慮したシステム設計課題を確認した。
  - 本実証にて想定するユースケースにおいて、端末からモビリティPF、協調制御PFへの通信要求(通信速度、遅延性)について整理した。結果、衛星通信では数10~100kbps、100msec程度の通信速度・遅延性を想定しユースケース・仕様を具体化していく必要があることを見出した。
- 研究開発項目1-b セルラーと衛星のハイブリッド通信アーキテクチャ開発
  - ドローン・自動運転車が活用するネットワークとして、セルラーネットワークに加え、KDDIが保有・運用する衛星ネットワークをバックアップネットワークとして活用するアーキテクチャの検討を行った。
  - また、SWARM・Astrocastを用いてメッセージベース/Non-IP接続での衛星接続の実証を行い、セルラー・衛星のシステム連携の有用性、及びNon-IP接続での通信量の限界や通信時の制約条件を確認した。
  - その結果、システム連携は可能であり有望なユースケースも見出された一方、メッセージベースではリアルタイム対応が難しい、一度に送信できるデータ通信量が小さい、GPSがフィックスされていないと通信が出来ない、都市部(特に屋内)における通信が困難など今後協調制御のユースケースに適用していく上での課題も見出された。

(図は次ページに掲載)

# 研究開発項目1: ドローンと自動運転車の協調制御プラットフォーム化

## < 協調制御プラットフォームのアーキテクチャ >



## < 協調制御プラットフォームプロトタイプのI/Fテスト >



## 研究開発項目2:ドローン・自動運転車用三次元地図の共通化とセルラーにおける電波伝搬システムの三次元モデル検証

### ● 研究開発項目2-a ドローン・自動運転車の三次元地図の統合

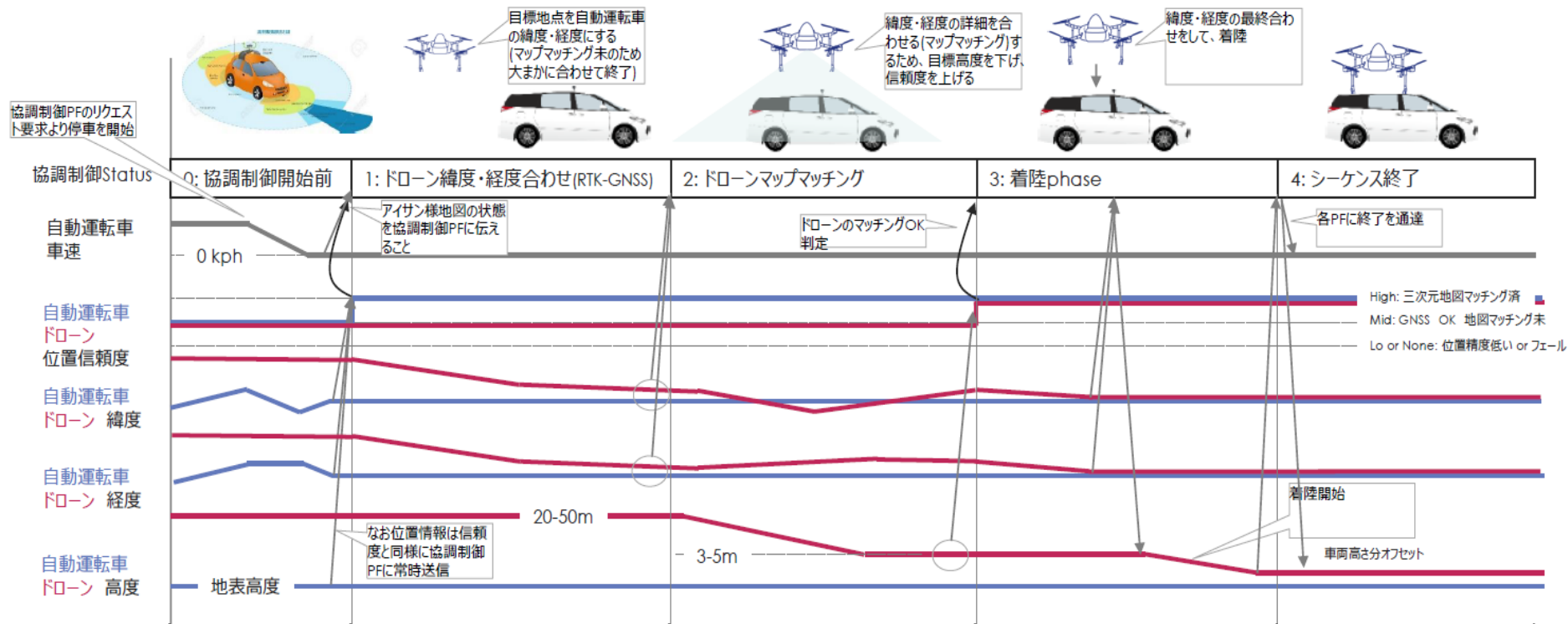
- 協調制御に求められる三次元地図基盤の要件について検討を行い、モビリティが接合するシーンにおいて、各モビリティの点群データの取得・統合以外にも、モビリティ間で異なる座標軸の変換（測地系、楕円体高/標高）、及び測位精度誤差の補正といった機能が三次元地図基盤に必要であることを確認した。

### ● 研究開発項目2-b 電波伝搬システムの三次元モデル検証

- NICTが保有する電波伝搬シミュレータと、KDDIが保有する既存手法について双方の原理比較、及び次年度以降に向けた評価軸の設計を行った。

## 研究開発項目2:ドローン・自動運転車用三次元地図の共通化とセルラーにおける電波伝搬システムの三次元モデル検証

### <モビリティ接合時の点群、座標変換・補正を用いた協調制御イメージ>



#### 4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

#### 5. 今後の研究開発計画

- 2022年度は、モビリティの協調制御に向けて、要素技術の開発の上、協調制御プラットフォームの基盤を確立する。2023年度以降は、構築した要素技術をベースに、ドローン・自動運転車によるヒト/モノの移動・自動配送の実証実験を行い、スマートモビリティプラットフォームのサービス提供の実現性の検証と将来的にBeyond 5Gネットワークによるユースケースを構築するための要件・課題出しを実施する。