

# 共通インフラガイドライン案の作成について

---

国土交通省 航空局  
航空ネットワーク部 空港技術課  
令和6年3月

# 【再掲】共通インフラガイドライン(案)の目的及び位置づけ

- 2022年度に、共通インフラガイドライン(仮称)素案が整理されており、ガイドラインの目的、目次案や各共通インフラの要件に関する方向性は整理されている。
- ガイドラインの目的及び位置づけについて、改めて共通認識を持ったうえで、内容の過不足の整理、各共通インフラの要件の精緻化を図ることとする。

## 【目的及び位置づけ】

- 空港の制限区域内へのレベル4相当の自動運転の導入にあたって、自動運転車両の車両技術のみでは対応が困難な場合や、複数の事業者の運航する自動運転車両の混在、手動運転車両との混在等、安定的な走行が困難な場合があることから、適切なインフラや運用ルールを整備する必要がある。
- そこで、本ガイドラインは、空港の制限区域内の安全かつ円滑な車両運行を確保することを目的としたインフラ整備が必要な場合に有効と考えられるインフラの機能や要件等を示すことを目的としており、これを参考にインフラの整備が行われることで、各事業者が共通で利用でき、かつ、共通インフラの利用にあたり必要な車両設備について、空港ごとに仕様を変える必要が無くなることが期待される。
- 本ガイドラインは、インフラの機能や要件等に関する統一すべき事項について記載することや、導入事例・効果について記載することを想定しているが、各事業者による共通インフラの性能向上の取組や、その実装等を妨げるものではない。
- なお、本ガイドラインは、令和5年度までに議論の対象としてきたランプバスおよびトローリングトラクターの自動走行の実証実験などから得られた知見に基づき作成しており、今後の技術動向・事業環境の変化等を踏まえて適宜更新を加えていくものとする。

# 共通インフラガイドライン(案)の目次構成 [1/4]

- 関係事業者に行ったヒアリングの結果や、これまでに開催された本検討委員会／共通インフラ検討WGにおける議論をふまえ、共通インフラガイドライン(案)の目次案は下記の通りとした。

第1章 本ガイドラインについて	
1.1	本ガイドラインの目的及び位置づけ
1.2	本ガイドラインの使い方
1.3	本ガイドラインで取り扱う用語の定義
1.4	本ガイドラインの構成

第2章 空港制限区域内での自動運行に必要な共通インフラ	
2.1	共通インフラの概要
2.2	共通インフラの全体イメージ
2.3	構成する設備・システムの種類
2.3.1	自己位置推定のための補助設備・地図基盤
2.3.1.1	磁気マーカー
2.3.1.2	3Dマップ
2.3.1.3	その他
2.3.2	交通整理のための補助設備(共通FMS)
2.3.2.1	監視・制御機能
2.3.2.2	状態監視機能(カメラ／センサー等)
2.3.2.3	信号制御機能
2.3.2.4	ダイナミックマップ(自動運行補助情報配信)

第3章 共通インフラの要件	
3.1	自己位置推定のための補助設備
3.1.1	磁気マーカー
3.1.1.1	自己位置推定のための補助設備の役割・必要なシチュエーション
3.1.1.2	機能要件
3.1.1.3	性能・品質要件
3.1.1.4	相互運用性・互換性・外部連携に関する要件
3.1.1.5	拡張性に関する要件
3.1.1.6	安全確保
3.1.1.7	運用・保守に関する事項
3.1.1.8	設置仕様・基準
3.1.1.9	留意点

# 共通インフラガイドライン(案)の目次構成 [2/4]

- 関係事業者に行ったヒアリングの結果や、これまでに開催された本検討委員会／共通インフラ検討WGにおける議論をふまえ、共通インフラガイドライン(案)の目次案は下記の通りとした。

第3章 共通インフラの要件	
3.1	自己位置推定のための補助設備
3.1.2	3Dマップ
3.1.2.1	3Dマップの役割
1)	3Dマップの定義
2)	機能要件
3)	性能・品質要件
4)	相互運用性・互換性・外部連携に関する要件
5)	拡張性に関する要件
6)	安全確保
7)	運用・保守に関する事項
8)	留意点
3.1.2.2	点群データの取得
1)	データ取得に用いる使用機器の品質
2)	データの取得仕様
3)	データの整備仕様
4)	データの提供仕様

第3章 共通インフラの要件	
3.2	交通整理のための補助設備(共通FMS)
3.2.1	監視・制御設備
3.2.1.1	監視・制御設備の役割
3.2.1.2	監視・制御設備の要件
1)	機能要件
2)	性能・品質要件
3)	相互運用性・互換性・外部連携に関する要件
4)	拡張性に関する要件
5)	安全確保
6)	運用・保守に関する事項
7)	留意点

# 共通インフラガイドライン(案)の目次構成 [3/4]

- 関係事業者に行ったヒアリングの結果や、これまでに開催された本検討委員会／共通インフラ検討WGにおける議論をふまえ、共通インフラガイドライン(案)の目次案は下記の通りとした。

第3章 共通インフラの要件	
3.2	交通整理のための補助設備(共通FMS)
3.2.2	カメラ／センサー
3.2.2.1	カメラ／センサーの役割・必要なシチュエーション
1)	サービスレーンにおける通行車両検出
2)	サービスレーンにおける航空機検出
3)	見通し不良箇所における車両等検出
4)	航空機ブラスト検出
3.2.2.2	サービスレーンにおける通行車両検出カメラ／センサー
1)	機能要件
2)	性能・品質要件
3)	相互運用性・互換性・外部連携に関する要件
4)	拡張性に関する要件
5)	安全確保
6)	運用・保守に関する事項
7)	留意点

第3章 共通インフラの要件	
3.2	交通整理のための補助設備(共通FMS)
3.2.2	カメラ／センサー
3.2.2.3	サービスレーンにおける航空機検出カメラ／センサー
1)	機能要件
2)	性能・品質要件
3)	相互運用性・互換性・外部連携に関する要件
4)	拡張性に関する要件
5)	安全確保
6)	運用・保守に関する事項
7)	留意点
3.2.2.4	見通し不良箇所における車両等検出カメラ／センサー
1)	機能要件
2)	性能・品質要件
3)	相互運用性・互換性・外部連携に関する要件
4)	拡張性に関する要件
5)	安全確保
6)	運用・保守に関する事項
7)	留意点

# 共通インフラガイドライン(案)の目次構成 [4/4]

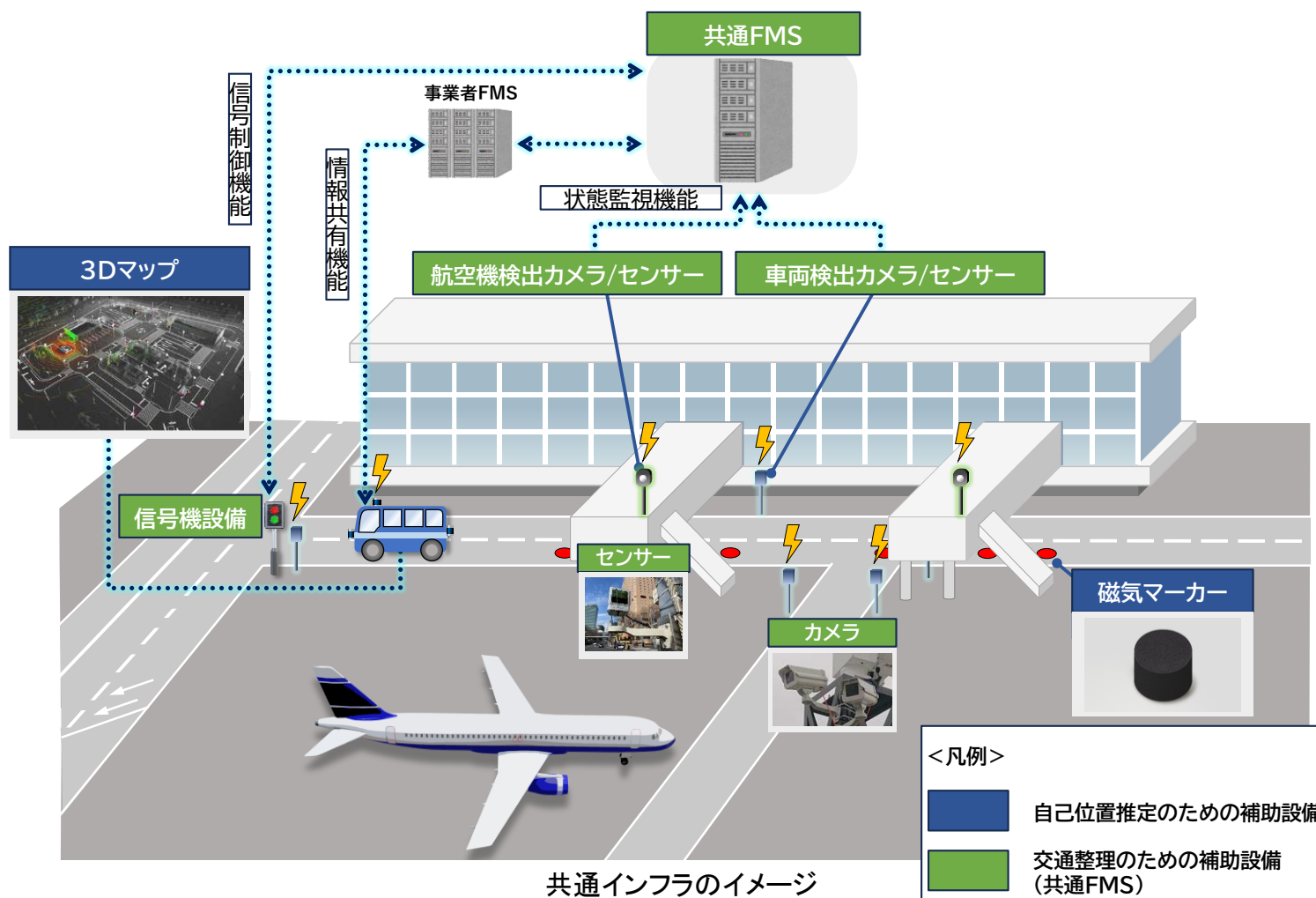
- 関係事業者に行ったヒアリングの結果や、これまでに開催された本検討委員会／共通インフラ検討WGにおける議論をふまえ、共通インフラガイドライン(案)の目次案は下記の通りとした。

第3章 共通インフラの要件	
3.2	交通整理のための補助設備(共通FMS)
3.2.2	カメラ／センサー
3.2.2.5	航空機ブラスト検出カメラ／センサー
1)	機能要件
2)	性能・品質要件
3)	相互運用性・互換性・外部連携に関する要件
4)	拡張性に関する要件
5)	安全確保
6)	運用・保守に関する事項
7)	留意点

第3章 共通インフラの要件	
3.2	交通整理のための補助設備(共通FMS)
3.2.3	信号機設備
3.2.3.1	信号機設備の役割・必要なシチュエーション
3.2.3.2	信号機設備の要件
1)	機能要件
2)	性能・品質要件
3)	相互運用性・互換性・外部連携に関する要件
4)	拡張性に関する要件
5)	安全確保
6)	運用・保守に関する事項
7)	設置箇所
8)	留意点

# 共通インフラの全体イメージ

- 共通インフラは、自動運転車両の車載センサーのみでは、安全かつ円滑な走行が困難な箇所(トンネル、交差点、サービスレーン等)での走行を補助するための設備である。
- 空港制限区域内での自動運行に必要な共通インフラは、大きく以下の二つに分類される。
  - ①自己位置推定のための補助設備
  - ②交通整理のための補助設備(共通FMS)

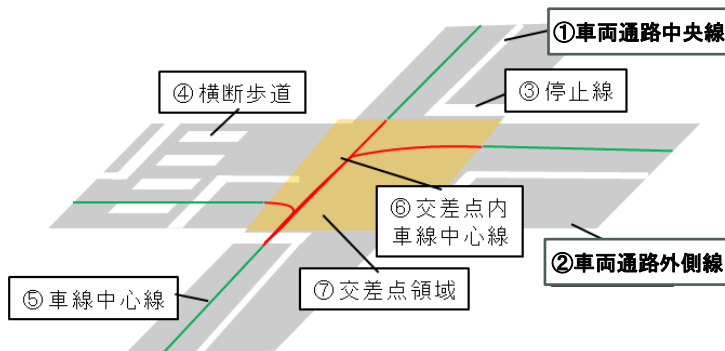




# 3Dマップの位置づけ

- 3Dマップは、自動運転車両が走行する空港制限区域内の車両通路等の地物を収録したベクトルデータである。ベクトルデータは3次元点群データがある場合には有効活用して生成することができる。
- GNSSやLiDAR等の自動運転車両の車載センサーで取得した自車位置をベクトルデータとマッチングして自己位置を推定し、ベクトルデータ上の地物情報に基づいて安全な走行を行う。
- また、3次元点群データがある場合には、LiDARで取得した情報とマッチングすることで、より高精度な自己位置推定をすることができる。

	図化項目	地物種類
1	車両通路中央線	実在
2	車両通路外側線	実在
3	停止線	実在
4	横断歩道	実在
5	車線中心線	仮想
6	交差点内車線中心線	仮想
7	交差点領域	仮想



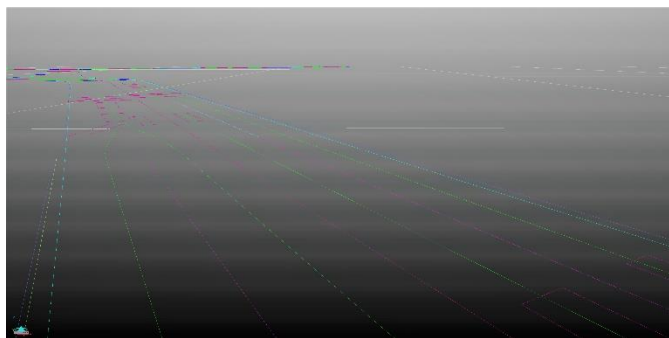
3Dマップの取得地物・図化項目

	3Dマップ (ベクトルデータ)	点群データ
GNSS	位置情報と マッチング	—
LiDAR	車線等を認識して マッチング	SLAMによる マッチング

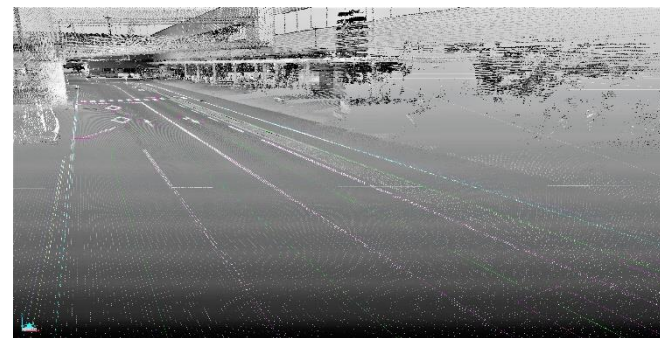
自己位置推定(マッチング)手法



3次元点群データのみ



ベクトルデータのみ

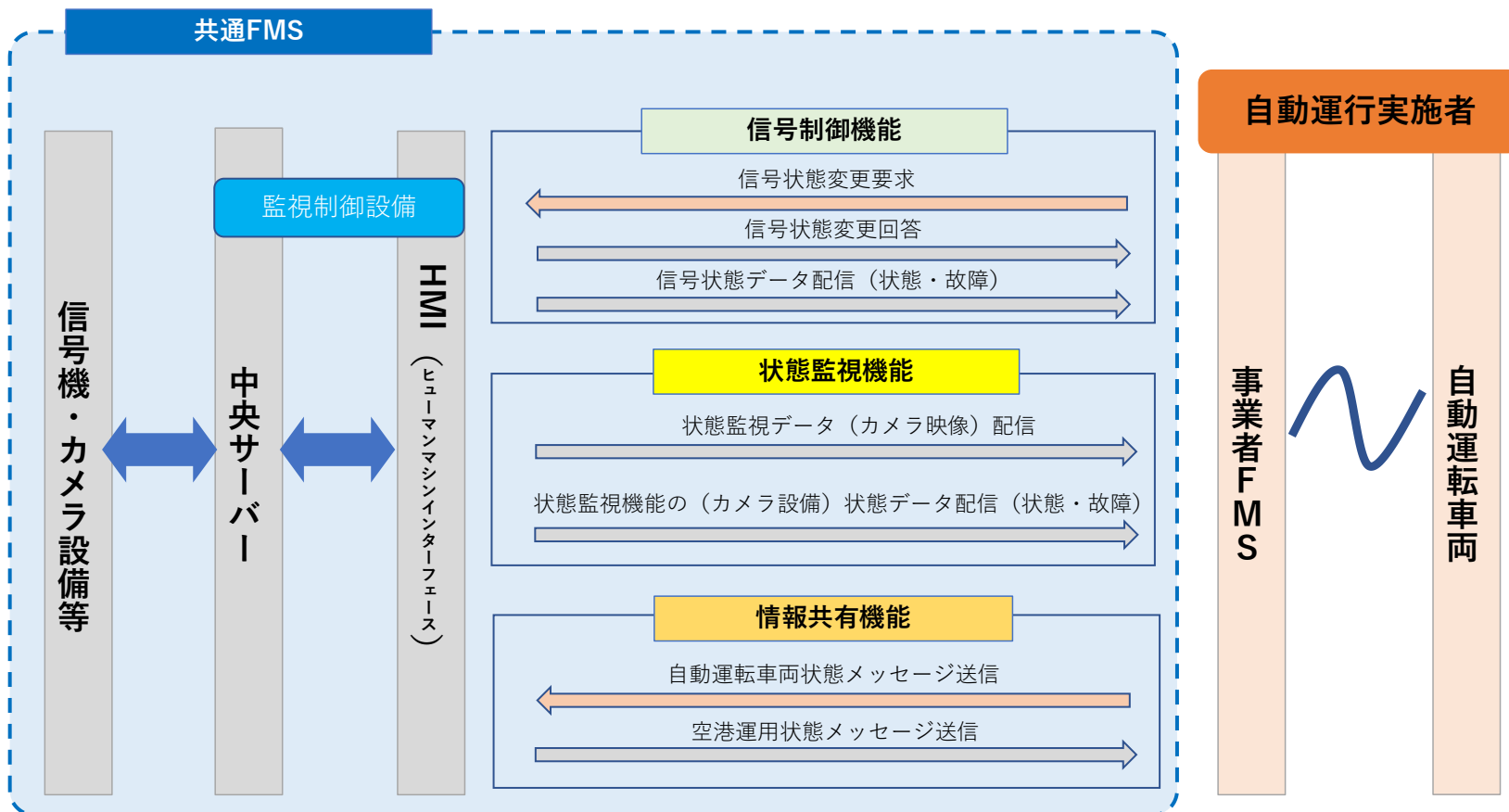


ベクトルデータと3次元点群データの重ね合わせイメージ



# 共通FMSの位置づけ

- 複数の事業者FMSと接続し、監視制御機能、信号制御機能、状態監視機能、情報共有機能を通じて、車両の安全で円滑な通行を確保するもの。
  - 監視制御機能: 事業者FMSと通信し、下記3つの機能を統括処理する。
  - 信号制御機能: 信号機設備を制御することにより交差点における車両の通行を制御する。
  - 状態監視機能: 見通し不良箇所の車両走行状況等をカメラ映像あるいはセンサー検知データで提供する。
  - 情報共有機能: 緊急車両情報を提供するなど、空港運用情報等を共有する。



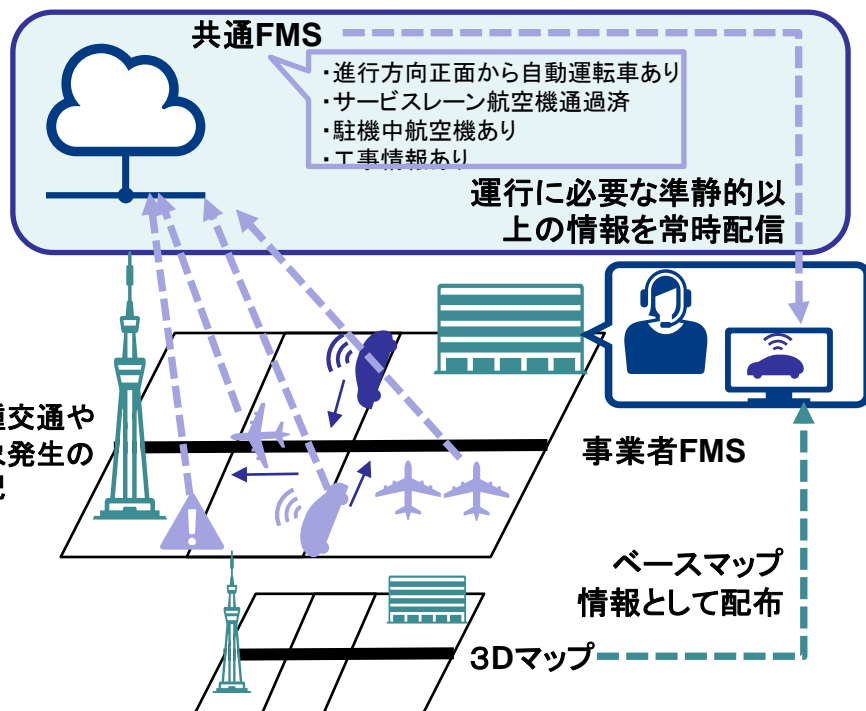
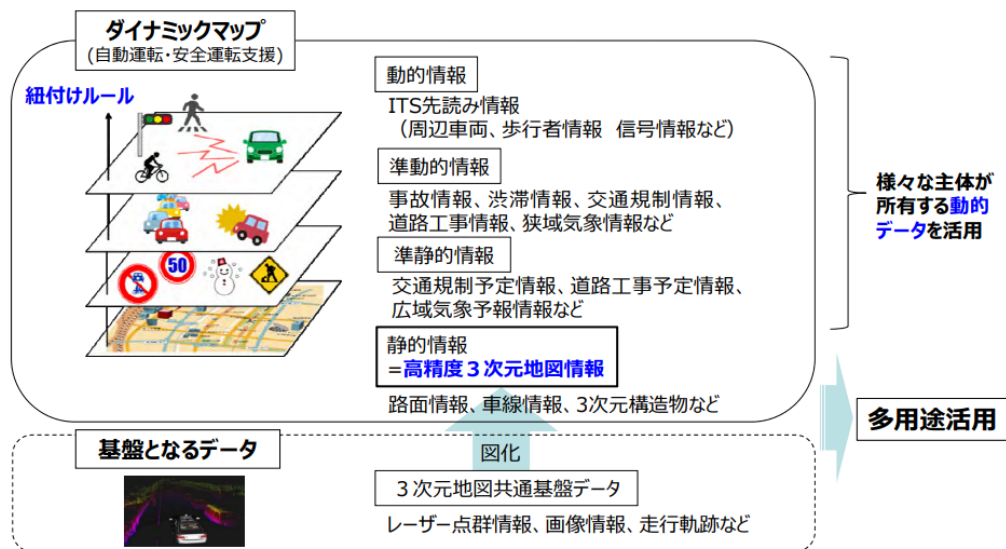
共通FMSの機能イメージ

# ダイナミックマップ(自動運行補助情報配信)の位置づけ

- 一般公道における自動運転に必要なデジタルインフラとして、3Dマップ上に準静的情報、準動的情報、動的情報を紐づけたものを「ダイナミックマップ」としている。
- 一方、空港制限区域内における自動運転において、短期的には、運行に必要な準静的以上の情報を共通FMSを通じて配信することとし、これらの情報には位置情報(緯度経度)を含めない、すなわち、3Dマップと紐づけしない想定であるため、「自動運行補助情報配信」とすることとしている。
- ただし、今後の技術動向を踏まえつつ、中長期的には3Dマップとの紐付けも検討することとする。

## ダイナミックマップの概念

高精度3次元地図情報と、様々な主体が所有し時間とともに変化する位置特定可能な動的データ(動的情報、準動的情報、準静的情報)とを紐付けルールを定めることにより、整合的に活用する、という概念。



2

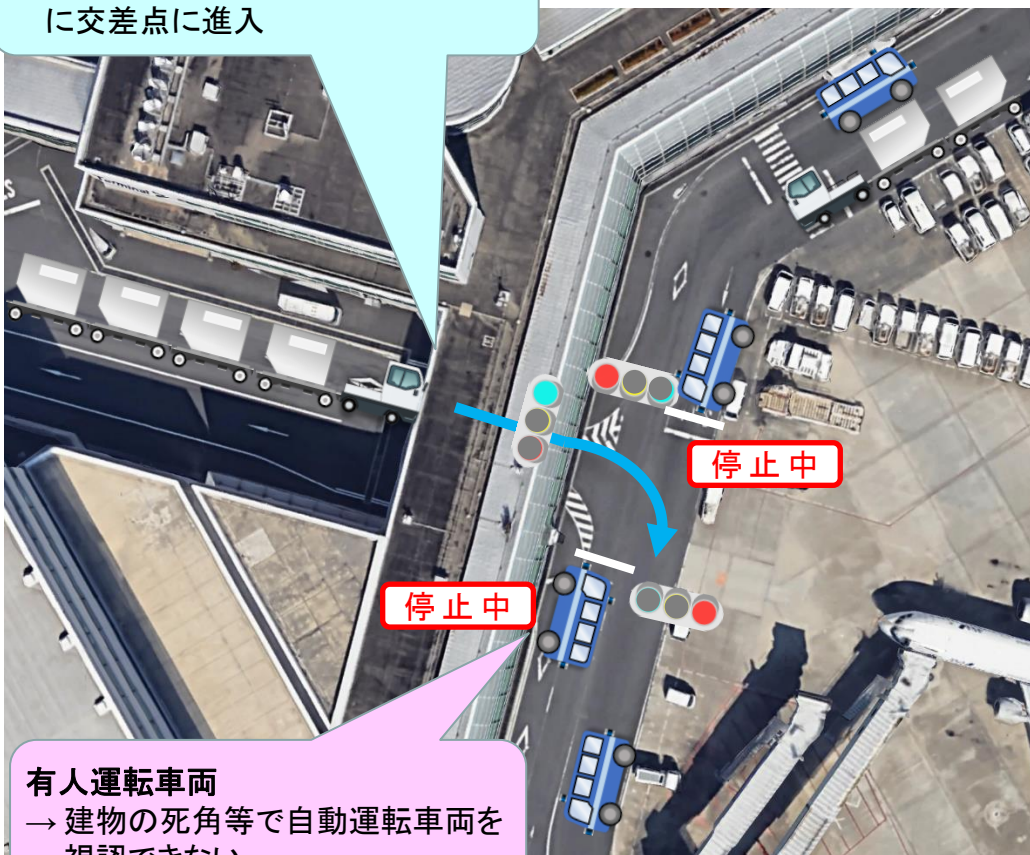
## 自動運行補助情報配信の概念

# 信号機設備の位置づけ

- 信号機設備は、交通量の多い交差点、構造が複雑な交差点、あるいは、見通しが不良な交差点等において、車両の通行を制御するもの。
- 制御方式については、自動運転車両が交差点に近づいた時に信号を切り替える車両位置制御や、一定時間間隔で切り替える時間制御等複数のパターンがある(2025年の羽田空港では車両位置制御を採用した)

## 自動運転車両

⇒「交差点進入」許可シグナル受信後に交差点に進入



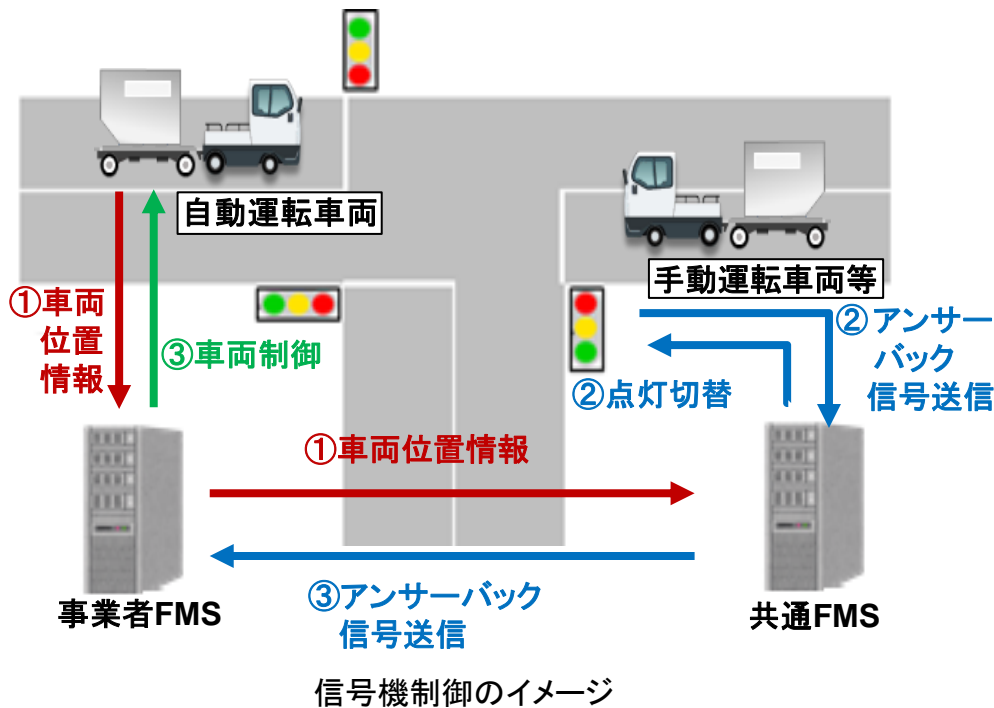
停止中

停止中

## 有人運転車両

→ 建物の死角等で自動運転車両を視認できない

信号機設置箇所のイメージ



空港制限区域内の信号機設備の例

- 国土交通省国土技術政策総合研究所では、空港制限区域内において自動走行GSEの導入割合を増加させた場合に必要と考えられる交差点における交通制御に関して、シミュレーションの実施により信号機を設備すべき交差点の要件を整理する検討調査を進めている。

## 入力データの収集・整理

- 令和2年度までに国土技術政策総合研究所で調査した交通量・地図データ・車両性能等を用いる。

## シミュレーション条件の整理

- 交通量、安全面の留意点及び今年度の交差点信号連携実証の状況等をふまえ、設置箇所候補としてシミュレーションを実施するエリア(交差点)を抽出。
- 流入交通量や流入車種等の観点から信号の制御パターンを設定。

## シミュレーションの実施

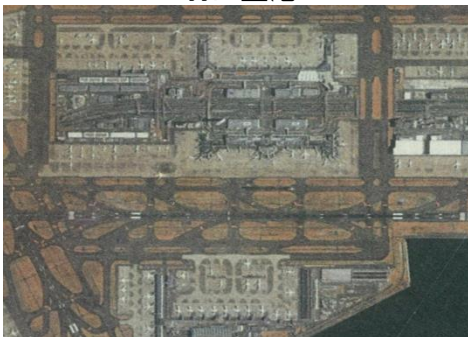
- 自動運転車両の導入割合や上記で設定した信号の制御パターンについて複数のシナリオにてシミュレーションを実施中。

## 信号機設置交差点の要件整理

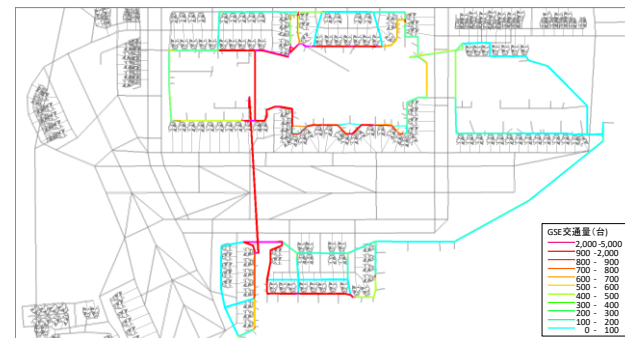
- シミュレーション結果から導出される信号設置による所要時間の変化等の指標(検討中)を検証し、信号機を設備すべき交差点の要件を整理予定。

共通インフラガイドライン案へ記載する、交差点での信号機設置に係る要件を整理

羽田空港



GSE車両交通量(推定値)





# (参考)今後の検討スケジュール

- 2025年の自動運転レベル4相当の導入、並びに、2024年の運用ルール等改正及び共通インフラガイドラインの策定を目標として定めており、検討を進めていく。

