

# 自動運転L4相当の導入に向けた今後の課題と対応策 (共通インフラ)

---

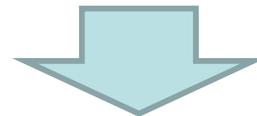
国土交通省 航空局  
航空ネットワーク部 空港技術課  
令和6年1月

# 前回検討会でのご意見と対応方針

- 第15回「空港制限区域内における自動走行の実現に向けた検討委員会」では、(1)実証実験の状況報告、ならびに、(2)自動運転レベル4相当の導入に向けた共通インフラ、運用ルールの検討方針について説明が行われ、議論が行われた。

## 共通インフラに関する主な意見・議論

- 共通インフラを必要な箇所に整備する一方、場所によっては運用による課題への対応可能性も検討することが重要
- 空港制限区域内で導入を予定するインフラは、実績のある一般公道のものと極力共通化し、安全性の担保とコスト削減などにつなげる工夫が必要
- 共通インフラに求められる一般性を確保し、日本独自仕様でガラパゴス化しないための海外との調和や、国際動向を先導していく観点での検討が必要
- 短期的な実装が必要な共通インフラに求められる優先順位、拡張性の要否(技術動向等を踏まえた将来的な更新の必要性も含む)についても検討が必要



- 上記の視点をふまえ、空港制限区域内における自動走行の実現に向けて議論の必要な論点を短期(2025年まで)と中長期(2025年以降)で分けて整理し、これらについての課題や対応策などについて、抜け漏れの洗い出し及び内容の精緻化を目的として関係事業者へヒアリング・アンケートを実施。

# 共通インフラに関するヒアリング・アンケート

- ヒアリングは共通インフラWGメンバーを中心に12月から1月にかけて実施。
- ヒアリングの対象者以外にはアンケートを実施。

## ヒアリング対象・内容一覧

対象者分類	ヒアリング 対象事業者数	ヒアリング内容 ○聞き取り項目 ◎重点項目							
		共通	3Dマップ	磁気 マーカー	共通FMS	カメラ/ センサー	信号設備	ダイナミック クマップ	その他
<ul style="list-style-type: none"> <li>• エアライン・自動運転車両・サービスベンダー</li> <li>• 車両メーカー</li> </ul>	6	○	○	○	○	○	○	○	○
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高精度地図作成事業者</li> </ul>	1	○	◎	○	○	○	○	◎	○
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 磁気マーカーメーカー</li> </ul>	2	○		◎					○
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 空港関連情報システムメーカー</li> </ul>	4	○	○	○	◎	○	○	○	○
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 車両・航空機の検出センサーメーカー</li> </ul>	2	○				◎			○
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 信号設備メーカー</li> </ul>	3	○					◎		○
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 空港管理者</li> </ul>	4	○	○	○	○	○	○	○	○

# 共通インフラに関するヒアリング・アンケート項目 1/3

- 共通インフラに関するヒアリング・アンケート項目は、第15回検討委員会及びその後開催された第9回共通インフラ検討WGにおける議論もふまえ、下記の通りとした。ヒアリング・アンケート結果は別添資料の通り。

## 1. 空港制限区域内における自動走行に係る関係者の皆様に共通した内容

ご質問項目	具体的な論点
<b>短期的な論点</b> ・ 2025年LV4自動運転の実現	<ul style="list-style-type: none"> <li>短期的で実現可能な実装を念頭においた共通インフラに求められる優先順位(コスト、技術成熟度等)</li> <li>共通インフラの設置箇所(運用ルールによるカバーが可能か否か、設置による効果の有無)</li> </ul>
<b>中長期的な論点</b> ・ 添付資料の中長期的な対応 ・ 技術動向/事業環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>考慮すべき事業環境の変化(事業者数や導入台数の増加等)</li> <li>将来的なLV4自動運転車両の導入拡大、技術動向等を踏まえた代替性や拡張性</li> </ul>
<b>短期・中長期視点で共通の確認事項</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般公道と空港制限区域内でのインフラ仕様の共通化(空港向けのカスタマイズの必要性)</li> <li>共通インフラに求められる国際標準仕様、ガラパゴス化しないための工夫や対応、等</li> </ul>

## 2. 空港制限区域内における自動走行に必要な3Dマップに関する内容

ご質問項目	具体的な論点
<b>短期的な論点</b> ・ 2025年LV4自動運転の実現	<ul style="list-style-type: none"> <li>3Dマップの定義(高精度3次元地図か高精度3次元地図+点群データなのか)</li> <li>必要なデータ項目は何か(路面表示、中心線、交差点領域及び周辺構造物、点群密度等)</li> <li>どの形式で整備されるべきか(点群データ、写真、ベクトルデータ、等)</li> </ul>
<b>中長期的な論点</b> ・ 添付資料の中長期的な対応 ・ 技術動向/事業環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新方法や頻度(更新しなければならないイベントが何か)、配信方法はどうかあるべきか</li> </ul>

## 3. 空港制限区域内における自動走行に必要なダイナミックマップに関する内容

ご質問項目	具体的な論点
<b>短期的な論点</b> ・ 2025年LV4自動運転の実現	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダイナミックマップを用いた場合、どのような情報を蓄積し、どのように管理や配信をするべきか。</li> </ul>
<b>中長期的な論点</b> ・ 添付資料の中長期的な対応 ・ 技術動向/事業環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転車両や空港全体の車両管理に対するニーズ等に応じて、どのように拡張していくべきか。</li> </ul>

# 共通インフラに関するヒアリング・アンケート項目 2/3

- 共通インフラに関するヒアリング・アンケート項目は、第15回検討委員会及びその後開催された第9回共通インフラ検討WGにおける議論もふまえ、下記の通りとした。ヒアリング結果は別添資料の通り。

## 4. 空港制限区域内における自動走行に必要な磁気マーカーに関する内容

ご質問項目	具体的な論点
<b>短期的な論点</b> ・ 2025年LV4自動運転の実現	<ul style="list-style-type: none"> <li>どこに設置されるべきか(電波受信感度の悪いトンネル内や建物近傍の通行帯、等)</li> <li>磁気マーカーから発信する情報は何か(位置情報の他に必要な情報)</li> <li>磁気マーカーの設置間隔はどのようにすべき(曲がり部におけるTTとバスでは走行軌跡に対する対応)</li> </ul>

## 5. 空港制限区域内における自動走行に必要な共通FMSに関する内容

ご質問項目	具体的な論点
<b>短期的な論点</b> ・ 2025年LV4自動運転の実現	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025年時点で共通FMSに求められる機能・情報等</li> <li>共通FMSから配信されるべき情報</li> <li>事業者FMSから入手する情報</li> <li>通信仕様(インターフェイス)、セキュリティ要件</li> <li>ダイナミックマップ(蓄積すべき情報、あるべき管理方法や更新方法)</li> </ul>
<b>中長期的な論点</b> ・ 添付資料の中長期的な対応 ・ 技術動向/事業環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急車両出動情報(データ内容、外部車両との連携)</li> <li>サービスレーンに進入・通行する車両情報/見通し不良箇所に接近する車両情報や、ブラストの影響がある航空機情報の発信方法</li> <li>他に情報連携が必要となる空港内の関連システムはあるか</li> <li>ダイナミックマップ(自動運転車両や空港全体の車両管理に対するニーズ等に応じた拡張性)</li> </ul>

## 6. 空港制限区域内における自動走行に必要なカメラ/センサーに関する内容

ご質問項目	具体的な論点
<b>短期的な論点</b> ・ 2025年LV4自動運転の実現	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置要件</li> <li>カメラ、センサーに求められる機能要件</li> <li>航空機ブラスト検出又はブラストエリアの設定等の対応</li> <li>配信方法及び内容</li> </ul>
<b>中長期的な論点</b> ・ 添付資料の中長期的な対応 ・ 技術動向/事業環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>車両側での対応</li> <li>航空機走行情報の入手方法、関連システムとの情報連携情報連携又はカメラ・センサーによる対応</li> </ul>

- 共通インフラに関するヒアリング・アンケート項目は、第15回検討委員会及びその後開催された第9回共通インフラ検討WGにおける議論もふまえ、下記の通りとした。ヒアリング結果は別添資料の通り。

## 7. 空港制限区域内における自動走行に必要な信号設備に関する内容

ご質問項目	具体的な論点
<b>短期的な論点</b> ・ 2025年LV4自動運転の実現	・ 信号制御を行う上での事業者FMSからの電文内容(会社名、車種、車番号、交差点番号、車両進行方向、等) ※ 予定される実証実験での確認内容は結果を踏まえて反映予定
<b>中長期的な論点</b> ・ 添付資料の中長期的な対応 ・ 技術動向/事業環境の変化	・ どのような制御を行うべきか(自動運転車両を含む優先すべき車種、優先制御パターン設定、優先の実施方法、通信仕様、等)

## 8. 共通インフラガイダンスでの記載事項についてのご意見

ご質問項目	具体的な論点
共通インフラガイダンスの記載事項	・ 現在、想定している記載項目や内容で、抜け漏れはないか。あるいは、ガイダンスとして不要であるものはないか。 ・ 記載項目について、現時点で、数値、基準、等、具体的な記載が難しいと考えられる項目はあるか。

## 9. 他に空港制限区域の共通インフラに係るご意見

## 10. 第9回インフラWG後にいただいた各インフラに関するご意見・ご質問について、該当インフラ事業者へご意見を伺うもの

# 共通インフラの各項目に関する対応方針

- 共通インフラに関するヒアリング・アンケートや第9回共通インフラWGでの議論をふまえ、各インフラ項目ごとの検討ステータスは下記の通り。
- なお、各項目の共通インフラガイドライン案への記載方針と継続検討項目は次頁にて整理。

3Dマップについて	機能について共通インフラガイドライン案作成に向け議論が必要。 なお、3Dマップと点群データはそれぞれ項目立てて記載するが、共通インフラとして提供される3Dマップを現段階では使用しない事業者についても、使用マップの違いにより起こった事象等の責任分界点との関係上、共通FMSと同様に使用を必須とすることを検討
磁気マーカーについて	ある程度実用化されており、共通インフラガイドライン案に記載する具体的な要件について検討開始
共通FMSについて	機能について共通インフラガイドライン案作成に向け議論が必要
カメラ／センサーについて	ある程度実用化されており、共通インフラガイドライン案に記載する具体的な要件について検討開始 ※なお短期的にはカメラ／センサーの情報から運航者側で各種判断を行う想定
信号設備について	別途行われる実証実験をふまえて検討 ※共通FMS、カメラ／センサーとの役割分担も要検討
ダイナミックマップについて	空港制限区域内の自動走行においては通常の一般公道でいう「ダイナミックマップ」とは違う概念をダイナミックマップと呼称しており、改めて整理が必要
その他	機器間の通信のセキュリティについては各項目に可能な範囲で入れ込む
	充電ステーションの空き情報については間接的に自動運転と関連する情報であるため、ガイドラインに記載すべきか含めて今後検討

- 共通インフラヒアリング・アンケートにて頂戴したご意見から短期的な論点はほぼ整理され、その上で下記の通りガイドラインへ記載。
- 中長期的な論点については、引き続き、対応方針の議論を進める。

項目	論点	
	共通インフラガイドラインへの反映 (短期的な論点 2025年LV4自動運転の実現)	引き続き議論 (中長期的な論点 中長期的な対応・技術動向／事業環境の変化)
	対応案	対応案
3Dマップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3Dマップの更新方法について、ガイドラインで記載</li> <li>• 整備すべき地図データの種類については、今後の技術動向や事業者の動向も見据えるべきであることを留意事項としてガイドラインへ記載</li> <li>• 点群データは一つ項目を立ててガイドラインで記載</li> <li>• 必要となるデータ項目については、参考事例を用いて、ガイドラインで記載</li> <li>• 3Dマップの更新タイミングは、使用する事業者のニーズに合わせて、協議が必要であることをガイドラインで記載</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3Dマップの更新方法、事業者が日々取得するデータの活用可能性については、共有インフラWGにて引き続き議論</li> </ul>
磁気マーカー	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 磁気マーカーの必要性については、参考事例を用いてガイドラインで記載</li> <li>• 設置方法の留意点として、ガイドラインで記載</li> <li>• 設置場所について、ガイドラインで記載</li> <li>• 整備主体については、各空港の事業環境に応じて検討すべき事項であることをガイドラインで記載</li> </ul>	
共通FMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 配信が必要な情報については、参考事例を用いてガイドラインで記載</li> <li>• 共通FMSの役割については、ガイドラインで記載</li> <li>• 共通FMSの目的については、ガイドラインで記載</li> <li>• 共通FMSのあるべき姿は、参考事例を用いてガイドラインで記載</li> <li>• 共通FMSのアーキテクチャは、参考事例を用いてガイドラインで記載</li> <li>• 共通FMSと各社FMSの連携については、参考事例を用いてガイドラインで記載</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 航空機位置情報との連携方法について、引き続き議論</li> <li>• 緊急車両の取り扱いについては、引き続き議論</li> <li>• 共通FMSが連携すべき情報について、引き続き議論</li> </ul>

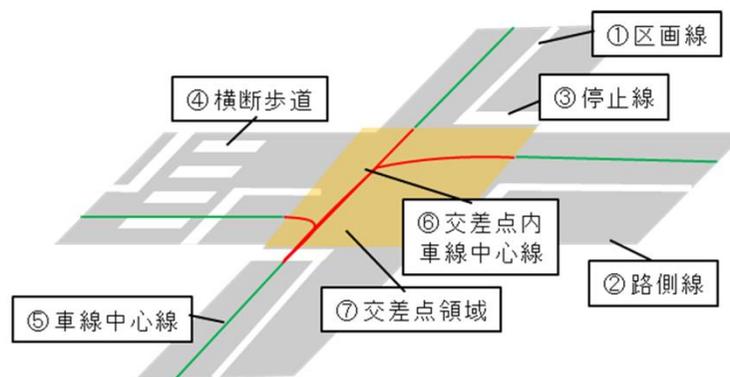
- 共通インフラヒアリング・アンケートにて頂戴したご意見から短期的な論点はほぼ整理され、その上で下記の通りガイドラインへ記載。
- 中長期的な論点については、引き続き、対応方針の議論を進める。

項目	論点	
	共通インフラガイドラインへの反映 (短期的な論点 2025年LV4自動運転の実現)	引き続き議論 (中長期的な論点 中長期的な対応・技術動向／事業環境の変化)
	対応案	対応案
カメラ/ センサー	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 提供すべき情報については、参考事例を用いてガイドラインで記載</li> <li>• 設置箇所については、ガイドラインで記載</li> <li>• 機能要件については、ガイドラインで記載</li> <li>• 性能要件については、ガイドラインで記載</li> <li>• 共通インフラは、汎用性の高い技術を導入していくべきであることを留意事項としてガイドラインで記載</li> <li>• カメラ/センサーの目的や位置づけについてガイドラインで記載</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 検知が必要な情報の種類や、それに応じて必要なセンサーについては、引き続き議論</li> <li>• カメラ/センサーのあるべき姿については、引き続き議論</li> <li>• インフラの種類に応じた責任分界点について議論</li> <li>• 航空機位置情報との連携方法について、引き続き議論</li> <li>• アーキテクチャーのあり方については、引き続き議論</li> </ul>
信号設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 連携すべき情報については、参考事例を用いてガイドラインでは記載</li> <li>• 信号制御と各社FMSをつなぐインターフェースについては、参考事例を踏まえてガイドラインで記載</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 今後の整備箇所の必要性について、関係者で引き続き議論</li> <li>• 仕様の共通化については引き続き議論</li> <li>• 通信のあり方については、引き続き議論</li> </ul>
ダイナミックマップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 配信が必要な情報の種類については、参考事例を用いてガイドラインで記載</li> <li>• ダイナミックマップに関するアーキテクチャについては、参考事例を用いてガイドラインで記載</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 蓄積、配信する情報項目については、引き続き議論</li> <li>• ダイナミックマップに関するアーキテクチャについては、引き続き議論</li> </ul>

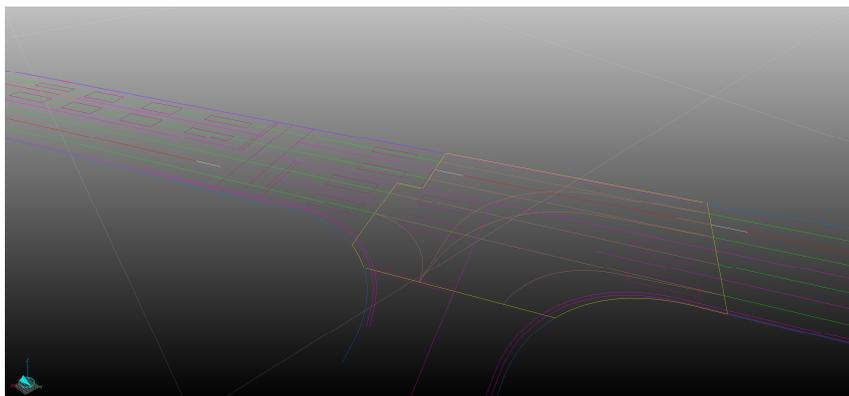
# 3Dマップの想定機能

- 3Dマップは、自動走行車両が走行する空港の制限区域内の車両走行路等の高精度の3次元地図であり、以下の機能を想定する。
  - ✓ 3Dマップを使用して走行する各自動走行車両が使用可能となることを目的として、共通利用可能な項目を含む3次元地図データ(ベクトルデータ)、ならびに、元データとなる3次元点群データを提供。
  - ✓ 3Dマップには、区画線、路側縁、停止線、横断歩道、交差点、トンネル境界線、勾配(トンネル出口)、車線、信号機、カメラといった3次元の情報を含む。
  - ✓ 自動走行車両はGPS等による誤差数cmレベルに抑えた自車位置情報を地図に加えることで、自車の周辺環境を正確に把握可能となり、空港制限区域内の安全な走行に寄与。

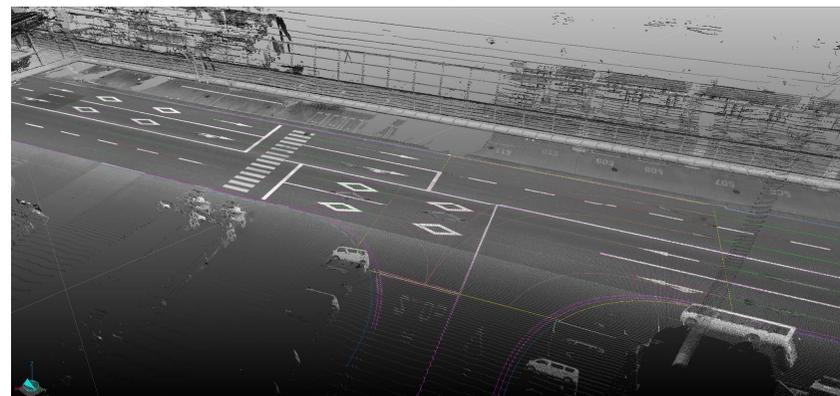
	図化項目	地物種類
1	区画線	実在
2	路側縁	実在
3	停止線	実在
4	横断歩道	実在
5	車線中心線	仮想
6	交差点内車線中心線	仮想
7	交差点領域	仮想



高精度3次元地図取得構成イメージ



高精度3次元地図のみ



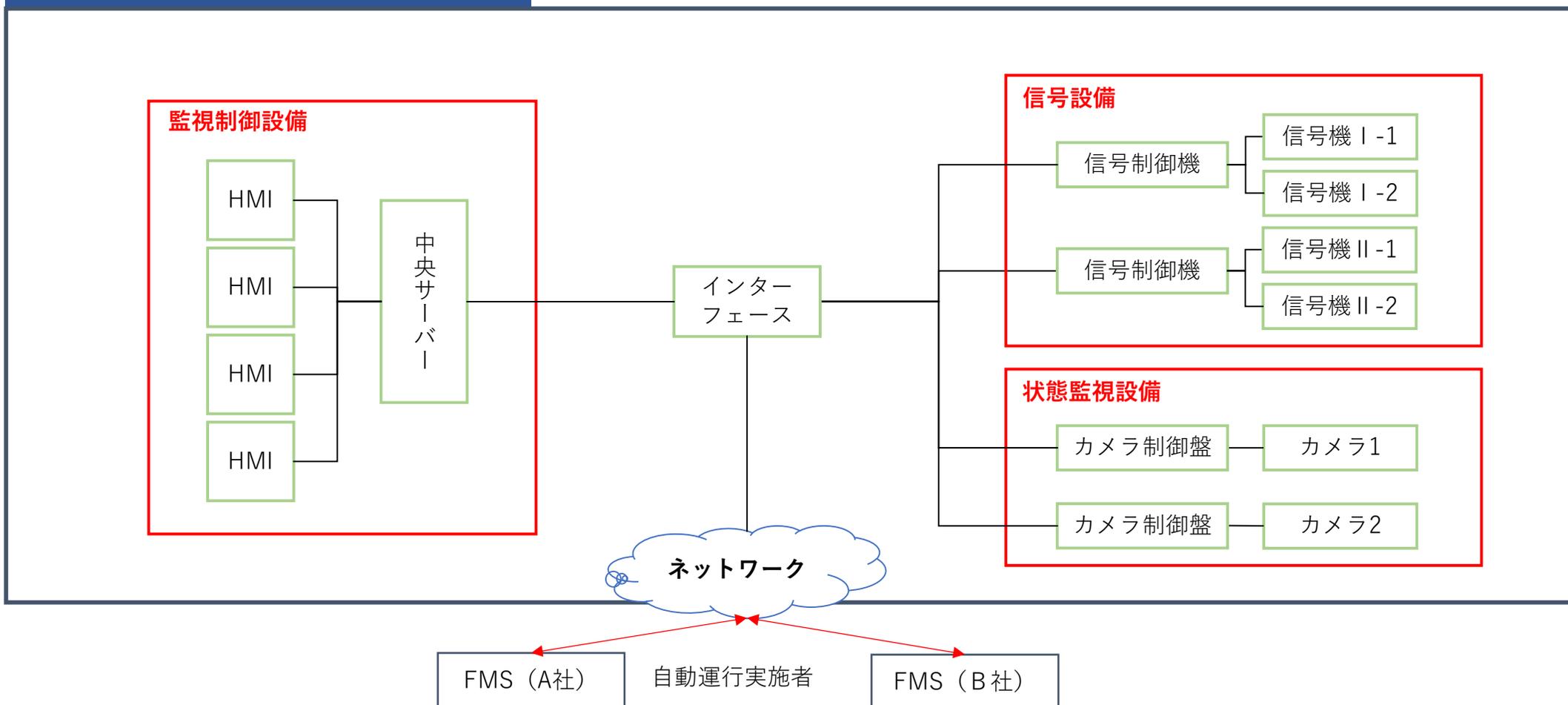
高精度3次元地図と三次元点群データの重ね合わせイメージ

# 共通FMSの想定機能

- 共通FMSでは、以下の機能を想定する。
  - ✓ 信号制御機能により交差点における車両の通行を制御する。
  - ✓ 状態監視機能によりサービスレーンを走行する車両の状況をカメラ映像で提供する。
  - ✓ 情報共有機能により緊急車両等の情報を提供し、空港内の交通流と安全を制御する。

## 共通FMS 各設備構成イメージ

【凡例】 通信配線：——— 自動運行実施者にて接続：↔



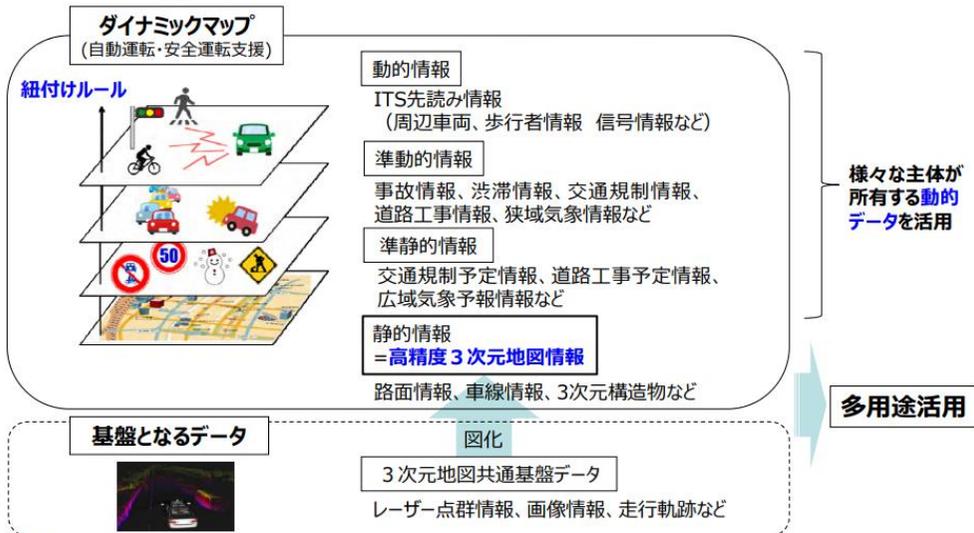
# ダイナミックマップの概念図

- 本検討委員会における「ダイナミックマップ」は、一般公道において想起される、高精度3次元地図(3Dマップ)上に準静的情報(工事やイベントによる規制予定、渋滞予測、広域気象予報など)・準動的情報(観測時点における実際の渋滞状況、一時的な走行規制・走行障害・事故状況、実際の狭域気象など)・動的情報(移動体間の発信交換情報、信号現示・踏切遮断情報、交差点内歩行者・自転車・直進車情報など)を紐づけることを想定していない。
- 本検討委員会における「ダイナミックマップ」は、少なくとも短期的には、運行のうえで必要な準静的以上の情報は共通FMSを通じて配布するもので、3Dマップと共通FMSは接続しない想定であり、「自動走行に必要な情報をまとめる」という意味を示し、具体個別のインフラではなく共通FMSの一要素として扱う。なお、中長期的には今後の技術動向を踏まえて3Dマップとの紐付けを検討予定。

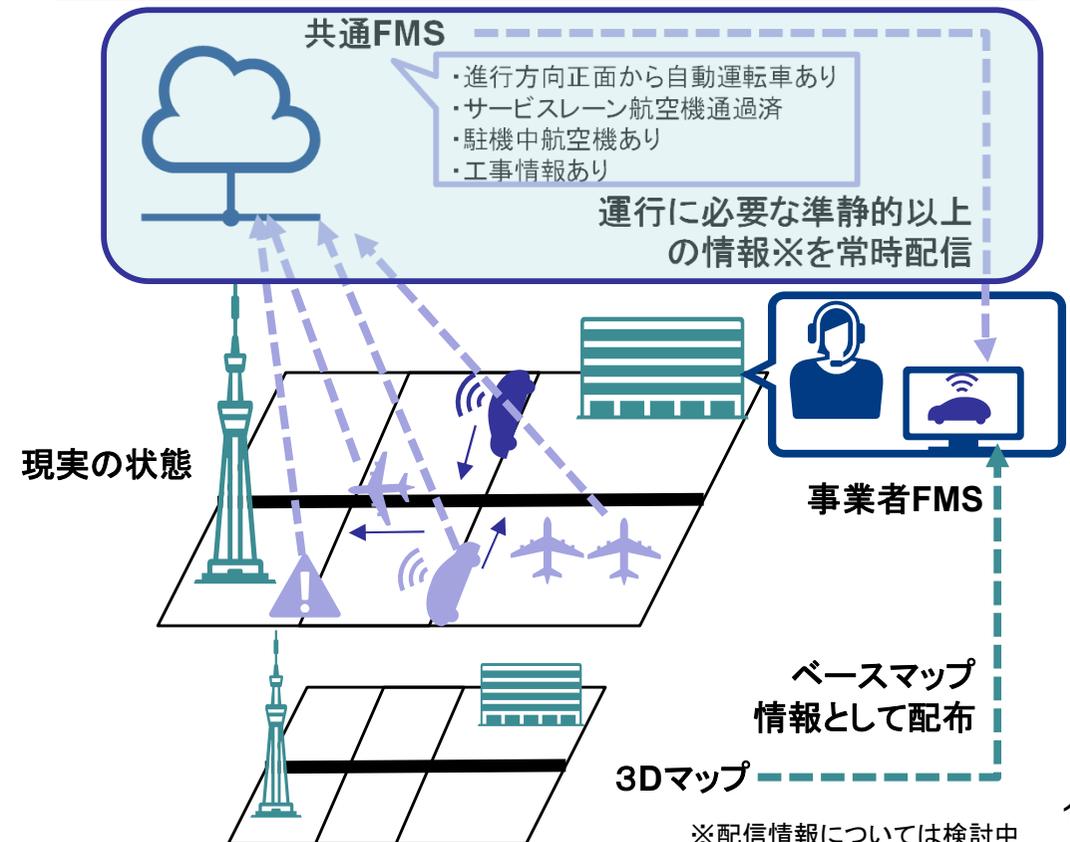
## 一般公道におけるダイナミックマップの概念

### 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。



## 自動運行補助情報配信(仮称)の概念



# 課題への対応方針(第14回検討会資料より抜粋)

- ・ 昨年度の検討会において、2025年に各事業者がレベル4自動運転の導入を想定しているルート上での課題を抽出し、対応方針の検討を行った。

課題	対応方針	必要となる作業		
		運用ルールの改正	共通インフラの整備	車両技術等の開発
①緊急車両出動時の対応が困難	(短期的な対応方針) ・レベル4自動運行主任者が退避可否を判断 ・必要に応じて車両システムに対して退避を指示	・レベル4自動運行主任者等の配置義務付け ・出動位置、目的地情報の共有 ・退避箇所の設定義務付け	—	・遠隔操作機能の搭載
	(中長期的な対応方針) ・車両システムが退避可否を判断し、必要に応じて自ら退避	・共通FMSに緊急車両情報入力 ・共通FMSと事業者毎のFMSの接続義務付け	・空港全体の共通FMS整備 ・緊急車両にGPS発信機設置	・事業者毎のFMS整備
②自動運転車両との通信が途絶した場合の対応が未規定	・車両システムが安全な箇所まで自動停止	・現場措置業務実施者の配置義務付け ・現場措置業務実施者への伝達ルート規定 等	—	・通信途絶状態の検出や自動停止させる機能等の搭載 ・事業者FMSと自動運転車両の間の通信状態を認識する機能の搭載
③自走不能時の対応が未規定	・現場措置業務実施者が現場に急行			・自走不能状態の検出機能の搭載 ・自走不能直前の映像の送信機能の搭載
④遠方及び見通し不良箇所の車両検知並びにプラスト有無の検知が困難	(短期的な対応方針) ・共通インフラとしてのカメラ等の整備	・レベル4自動運行主任者による自動運転車両に対する遠隔操作の義務付け	・カメラ等の整備	・カメラ等で遠隔監視可能な機能の搭載 ・遠隔操作機能の搭載
	(中長期的な対応方針) ・車両システムが停止可否を判断	・共通FMSと事業者毎のFMSの接続義務付け	・共通FMSの整備	・事業者毎のFMS整備
⑤横断歩道付近に歩行者がいる場合の通行可否判断が困難	・自動運転車両の通行を妨げないようにする	・横断歩道付近の立ち止まり禁止の規定	—	—
⑥電波受信感度が悪い箇所ではGNSSによる自己位置推定困難	・他の自己位置推定手法の併用	—	・磁気マーカ等の整備	・磁気マーカ等のインフラを活用するために必要となる機能の搭載(例:磁気を検知するセンサー等)
⑦交通量の多い交差点で多大な通行時間が発生	・信号による交通制御	—	・信号設備の整備(制御パターンの設定を含む)	・信号設備と連携した自動停止・自動発進の機能の搭載

# 課題への対応方針(過去の議論を踏まえて設定)

- その他、これまでの議論の中で共通インフラとしての整理が必要と思われる事項(案)を以下に新たに挙げる。

課題	対応方針	必要となる作業		
		運用ルールの改正	共通インフラの整備	車両技術等の開発
⑧一般的な交差点での優先順位について	・自動運転車両の通行を妨げないようにする	・有人車両と自動運転車両の優先関係について検討 ・自動運転車両同士の優先関係について検討(停止した場合の運行再開方法を含む)	・信号機あり交差点については信号機の優先制御の検討をふまえてインフラ要件として設定 ・FMSなどで管理する必要があるか確認し、対応可能であれば採用する。	・先に交差点に接近した自動運転車両が優先通行されることを各車両の機能として確する。※必要に応じて実験を行う。
⑨ゲート付近の通行	・緊急車両及びVIP車両などが出入りするゲート付近では、それら車両の通行を妨げない	・優先通行すべき車両が出入りする場合には、自動運転車両を停止する為の措置を規定する。	・遠隔監視者が自動運転車両を停止するために必要な情報共有の方法を整備する。	—
⑩車両通行帯をまたぐプッシュバック等航空機の出入りがあ場合の対応	・航空機の運航を妨げないようにする	・自動運転車両の運行ルートに航空機が出入りする場合には、自動運転車両を停止する為の措置を規定する。	・遠隔監視者が自動運転車両を停止するために必要な情報共有の方法を整備する。	—
⑪複数事業者・複数台でオペレーションすることを想定した場合の事業者間連携の方法が未定	・事業者FMSが取得・司令する情報粒度や共通FMSとの接続インターフェースの共通化を図る	・次年度以降運用テクニカルルールとして整理	・情報粒度・内容について共通化が必要な項目を引き続き議論	—
⑫活用する共通インフラに対する責任分界点の整理が未了	(中長期的な対応方針) ・各インフラについて役割とそれを担う主体を明確化する ・場合により共通インフラの利用を義務付ける	・次年度以降運用テクニカルルールとして整理	・共通FMS・カメラ/センサー・信号設備の役割分担を決定 ・3Dマップおよび共通FMSについては利用を義務付け	—

## ①緊急車両出動時の対応が困難

### ■ 対応方針:

【短期】レベル4自動運行主任者が退避要否を判断。必要に応じて車両システムに対して退避を指示

【長期】車両システムが退避要否を判断し、必要に応じて自ら退避

### ■ 必要となる作業:

	共通インフラの整備	検討状況・対応
中長期	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急車両出動情報を集約・発信するための共通FMSの整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>共通FMSと事業者FMSとの連携にあたっては緊急車両出動情報とその通信仕様の統一が必要だが、具体的な取得情報や統一すべき通信仕様については引き続き検討</li> <li>共通FMS整備主体はデータ内容やインターフェイスについて各利用事業者へ周知を行う</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>(もしくは)緊急出動情報を共通FMSに送信するためのGPS発信器を緊急車両に設置(青色回転灯に連動してスイッチオン)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空港内の緊急車両へのGPS設置及び空港内緊急車両が先導して走行する対応の可否については引き続き検討</li> </ul>

### <議論のポイント>

#### 運用ルールと相互補完

#### 共通インフラ:

- 緊急車両が通過するルートは、自動運転車両と重複する箇所・重複しない箇所があると思われる
- 実施する対応を検討するにあたり、緊急車両出動の発生確率と対策にかかるコストのバランスを考慮する必要がある  
⇒緊急車両の出動実態について可能な範囲で把握する必要がある

## ④-1遠方及び見通し不良箇所の車両検知、④-2ブラスト有無の検知が困難

### ■ 対応方針:

【短期】共通インフラとしてのカメラ等の整備 【長期】車両システムが停止要否を判断

### ■ 必要となる作業:

	共通インフラの整備	検討状況・対応
短期	<課題④-1> ・ サービスレーンに進入或いは通行する車両/見通し不良箇所に接近する車両を監視可能なカメラやセンサーの整備(監視範囲、性能、通信速度等の仕様検討を含む)	・ 自動運転車両に接近する車両との接触が回避可能な距離を監視範囲として確保すること、夜間でも目視確認が必要な性能を確保すること、通信速度は遅延の許容範囲を設定することを共通インフラガイドライン案に記載
	<課題④-2> ・ ブラストの影響がある航空機を監視可能な可視光線カメラやサーモグラフィカメラの整備	・ ブラスト影響有無を見極める明確な定義がない中での、可視光線カメラによる衝突防止灯検知及びサーモグラフィカメラによるエンジン熱源検知によるブラスト影響有無確認の有効性については引き続き検討 ・ ブラスト危険個所にあたる航空機の移動範囲を監視範囲として確保することは共通インフラガイドライン案に記載
中長期	・ サービスレーンに進入或いは通行する車両情報/見通し不良箇所に接近する車両情報や、ブラストの影響がある航空機情報を集約・発信するための共通FMSの整備。	・ 共通FMSと事業者FMSとの連携にあたっては提供情報とその通信仕様の統一が必要だが、具体的な取得情報や統一すべき通信仕様については引き続き検討 ・ 共通FMS整備主体はデータ内容やインターフェイスについて各利用事業者へ周知を行う

### <議論のポイント>

#### 共通インフラ:

- カメラ/センサーの異常や故障についての情報提供が必要
- ブラスト影響については物理的なインフラ整備も選択肢として記載  
⇒共通インフラガイドライン案にて参考情報として記載
- カメラ/センサーの認識結果の扱い及びリスク分界点について、認識結果への結果責任を負う主体はどこか  
⇒短期的にはカメラ/センサーの情報を受け、運航管理者側で各種判断を行う想定

## ⑥電波受信感度が悪い箇所ではGNSSによる自己位置推定困難

■ 対応方針：  
他の自己位置推定手法の併用

■ 必要となる作業：

共通インフラの整備	検討状況・対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>磁気マーカ一等の整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自己位置特定の補助設備として活用される磁気マーカについて共通インフラガイドライン案に記載</li> <li>その他自己位置推定の活用可能な技術がある場合参考例として共通インフラガイドライン案に記載</li> </ul>

## ⑦交通量の多い交差点で多大な通行時間が発生

■ 対応方針：  
信号による交通制御

■ 必要となる作業：

共通インフラの整備	検討状況・対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>信号設備の整備(制御パターンの設定を含む)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>別途実施される羽田空港における実証実験の結果等も踏まえ、制御パターン例を含む信号設備の要件について共通インフラガイドライン案に記載</li> </ul>

- 以下の課題⑧～⑫については、これまでの共通インフラWG・運用ルールWGの議論をふまえて対応方針案として提示するものである。

## ⑧一般的な交差点での優先順位について

### ■ 対応方針案：

自動運転車両の通行を妨げないようにする

### ■ 必要となる作業（共通インフラ）：

信号機あり交差点については信号機の優先制御の検討をふまえてインフラ要件として設定FMSなどで管理する必要があるか確認し、対応可能であれば採用する。

### <議論のポイント>

#### 共通インフラ：

- 自動運転車両同士のみならず、自動運転車と手動運転車のかち合いも発生する  
⇒運用ルールにて対応可能な範囲を検討のうえ、運用ルールで対応できない部分を信号機等の共通インフラにてカバーすることを想定

## ⑨ゲート付近の通行／⑩車両通行帯をまたぐプッシュバック等航空機の出入りがある場合の対応

### ■ 対応方針案：

⑨緊急車両及びVIP車両などが出入りするゲート付近では、それら車両の運行を妨げない

⑩航空機の運航を妨げないようにする

### ■ 必要となる作業（共通インフラ）：

遠隔監視者が自動運転車両の運行を停止するために必要な情報共有の方法を整備する。

### <議論のポイント>

#### 共通インフラ：

- 優先通行させるべき車両や航空機の出入りを妨げないよう、事前に情報共有を行う際、共通FMS等の共通インフラで通行禁止措置の情報を提供することを想定。  
⇒運用ルールにて対応可能な範囲を検討のうえ、運用ルールで対応できない部分を信号機等の共通インフラにてカバーすることを想定

- 以下の課題⑧～⑫については、これまでの共通インフラWG・運用ルールWGの議論をふまえて対応方針案として提示するものである。

## ⑪複数事業者・複数台でオペレーションすることを想定した場合の事業者間連携の方法が未定

### ■ 対応方針案:

事業者FMSが取得・司令する情報粒度や共通FMSとの接続インターフェースの共通化を図る

### ■ 必要となる作業:

情報粒度・内容について共通化が必要な項目を引き続き議論

### <議論のポイント>

#### 共通インフラ:

- 複数の自動運転事業者が混在するようになった場合、事業者間の連携運行が求められる可能性がある。
- オペレーションの方法の事業者ごとの差異があまり大きいと連携運行が難しくなる可能性がある。  
⇒事業者FMSで用いる情報の一定程度の内容共通化と、共通FMSへの接続部分の共通化が必要

## ⑫活用する共通インフラに対しての責任分界点の整理が未了

### ■ 対応方針案:

各インフラについて役割とそれを担う主体を明確化する／場合により共通インフラの利用を義務付ける

### ■ 必要となる作業:

共通FMS・事業者FMSの役割分担を決定／3Dマップおよび共通FMSについては利用を義務付け

### <議論のポイント>

#### 共通インフラ:

- 自動走行の交通制御における周辺走行車両との運行の兼ね合いについて、共通FMSあるいは事業者FMSのどちらで判断するのか主体の検討が不十分  
⇒引き続き検討
- 自動走行の運行判断のデータ集約インフラである3Dマップ及び共通FMSについては、空港全体として標準整備しているシステムと違うものを使用し事故等が発生した場合の責任分界点の判断ができない  
⇒空港全体が1つのシステムとして成り立っている両インフラについては利用を義務付ける想定で継続検討