

中長期的課題の検討について

国土交通省 航空局
令和7年3月



今回の検討内容と今後の検討の方向性

- 2025年の自動運転レベル4の実現に向けて、共通インフラガイドライン及び走行ガイダンス等を作成し、今年1月から適用したところ。
- これまでの検討会で出された中長期的課題について、ガイドライン等の適用を契機に、車両技術の進展や導入後の運用状況も踏まえ、各課題の解決に向けた検討を進める必要がある。

本議題の論点

- これまでは主に実証実験の結果に基づき、具体的な状況を想定した課題が設定されてきた。
- 課題に対して、解決済のものもある一方、短期的な対応を実施するもの、短期的対応が難しく中長期的に検討するものもある。
- これらについては、2025年の運用開始後の振り返りも踏まえた議論が有効な点もある。
- 一方で、それ以外のものについて対応案の検討したところ、例えば、車両位置情報や航空機位置情報の活用など、各課題に共通した技術的検討要素が含まれている。



- そこで今後は、事業者ニーズにも照らし、
- 具体的な状況毎の議論は、運用開始後の振り返りを踏まえつつ、
 - 共通する技術要素毎に検討を進めていくこととしたい。

これまでに抽出された課題

- | | |
|-----|-----------------------------------|
| ① | 緊急車両出動時の対応が困難 |
| 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 |
| ③ | 自走不能時の対応が未規定 |
| ④-1 | 遠方及び見通し不良箇所の車両等の有無の検知解析主体 |
| ④-2 | ブラスト影響の有無の検知方法及び検知解析主体 |
| 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 |
| 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 |
| ⑦ | 交通量の多い交差点で多大な通行時間が発生 |
| ⑧ | 一般的な交差点での優先順位について |
| ⑨ | ゲート付近の通行 |
| ⑩-1 | プッシュバックレーンにおける自動運転車両と航空機の交差における対応 |
| ⑩-2 | サービスレーンを走行する自動運転車両と航空機の交差における対応 |
| ⑪ | 事業者FMS間の連携方法について |
| ⑫ | 共通インフラの利用義務付けや走行・停止の判断主体について |

赤字：2025年の実現後のレビューが必要なもの

課題①緊急車両出動時の対応が困難

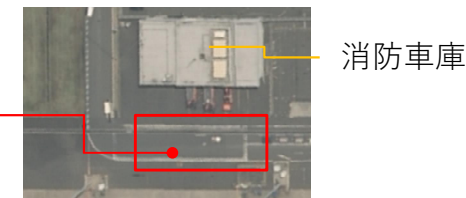
課題認識

現状	- 緊急車両とGSEの動線が一致する箇所において対応が必要(空港内では右記状況が考えられる)。 - 海外では緊急車両の音やライトの検知技術が製品化されているが、空港では騒音や他の灯火があるため活用には検証が必要。
短期的対応	共通FMSから出動情報を提供し、ヒトが判断。
今後の課題	自動運転車両の台数拡大を見越して、ヒトの負担軽減のための対応が必要。

対応が必要な状況

< 空港内緊急車両に対して >

→車庫前で停車しないように



< 空港外緊急車両に対して >

→通行を阻害しないように
※回避行動の必要性は要精査



(出典) 国土地理院

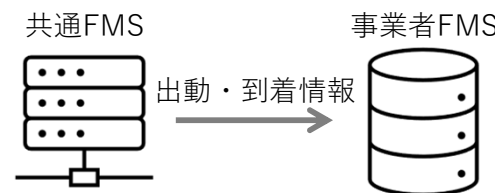
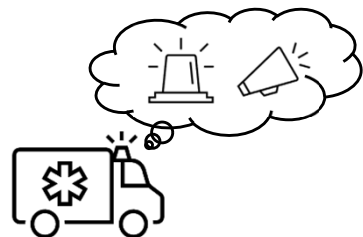
対応方針案

案1) 車両がパトライトやサイレン等を認識

案2) 共通FMSの情報共有機能の拡充

案3) 緊急車両にGNSS車載機を設置

概要



特徴/留意事項

- TTの場合、後方の検知が困難
- 道路形状が複雑な場合の判断が困難 (併進する別の道路、立体交差等)

情報提供に係る運用方法や、共通/事業者FMSの改修が必要

- 車載器調達/設置ルール検討、共通/事業者FMSの改修が必要
- 位置精度の検証が必要

技術要素

(車両技術)

(共通/事業者FMS)

車両位置情報の共有・活用

課題認識		対応が必要な状況	
現状	下記の車両では対応不可の障害物等検知をインフラでサポート。		
	課題		短期的な対応策
	1	・ 交差点における建物等による死角(死角) ・ サービスレーン出入口付近の通行(遠方)	カメラ映像を配信し自動運行主任者が判断
	2	ブラスト影響個所の通行(遠方)	カメラ映像から航空機の位置等の情報を解析・配信(実証中)
短期的対応	インフラから提供される情報を基に、ヒトが判断。		
今後の課題	自動運転車両の台数拡大を見越して、ヒトの負担軽減のための対応が必要。		
課題 1 ※1(死角、サービスレーン出入口)		課題 2 ※2(ブラスト影響)	
案 1 - 1) 事業者が解析		案 1 - 2) 共通FMSで解析	案 2) 航空機位置情報を伝達
概要			 MLATから航空機位置情報を提供 (向き/速度は位置から算出)
特徴/留意事項	車両性能等に合わせた解析/情報の取得	・ 解析結果が誤っている場合の対応 ・ (課題 2)映像の容量が大きく通信負荷大	
技術要素	カメラ映像の解析主体		航空機位置情報の共有・活用

※1：車両性能によっては進行可能な場合であっても一律に制限されてしまうため、判断は事業者側で行う方法が効率的と考えられる。

※2：何秒後の航空機位置/向き等の予測情報が必要かは、車両性能によって異なるため、予測やそれに基づく判断は、事業者側で判断する方法が効率的と考えられる。

3

課題⑦交通量の多い交差点で多大な通行時間が発生

課題認識

現状	交通量が多い/建物の死角で車両の接近を検知できない交差点においては、信号設備を設置して対応。
短期的対応 (設備仕様)	・車種を問わず、自動運転車両を優先。 ・車両が交差点に一定の距離に近づいたら信号制御要求を発信。 →車両位置情報は受信していない。
今後の課題	・TT車が牽引中の15km/hを想定しており、それ以外の速度で自動運転車両が接近した場合等の検討が必要。 ・(手動/自動とも)バスの優先通行の要望あり。

対応方針案

自動運転車両の車両位置情報に基づく信号制御
対象車にGNSS車載機設置 + 位置情報に基づき信号制御

概要



特徴/ 留意事項

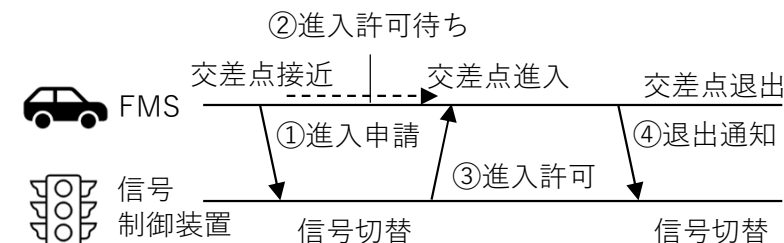
- ・制御方法や必要な情報、位置精度の検証が必要の検討、共通/事業者FMSの改修が必要
- ・(手動運転車両の場合)車載器調達/設置ルール検討

技術要素

自動運転車両位置情報の共有・活用
／車両位置情報の共有・活用

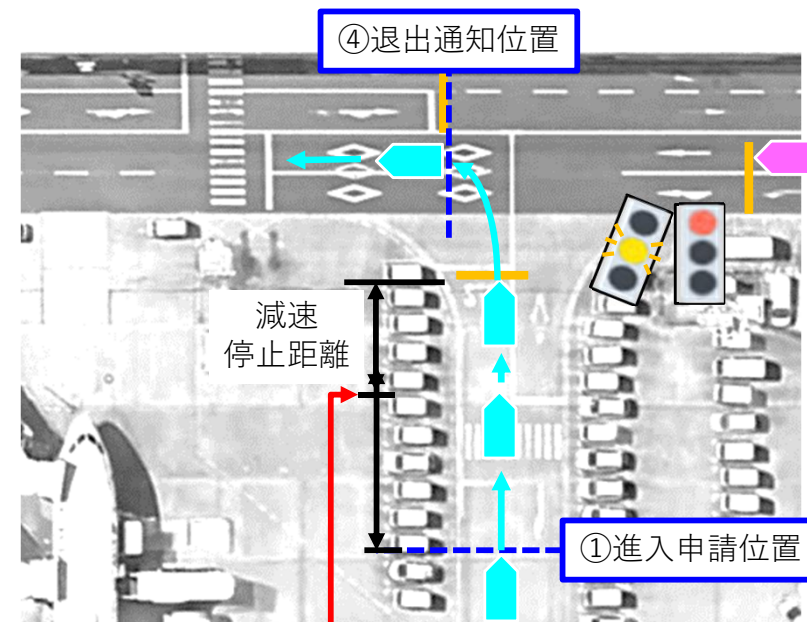
短期的な対応

<信号制御の通信の流れ>



車両から信号に対し進入許可申請を行っている

<従道路から主道路への左折合流イメージ>



②進入許可待ち：ここまでに、信号切替完了し進入許可受信できなければ、減速し停止線で停止
→進入許可受信後、加速

課題⑧一般的な交差点での優先順位について

課題認識

現状	異なる事業者の自動運転車両が右折同士で交差する場合、互いに相手の通過を待って右折しようとして、デッドロックが発生。
短期的対応	(現時点で走行予定なし)
今後の課題	走行ルートを選択肢拡大に向けて検討が必要。



デッドロックし、走行不能

対応が必要な状況



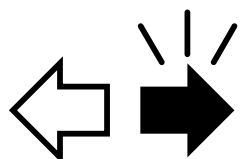
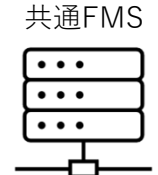
空港内の四叉路交差点

(出典) 国土地理院

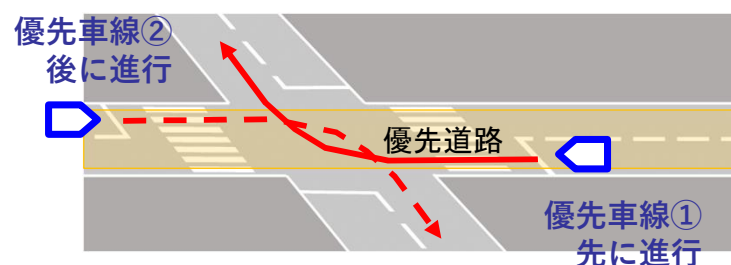
対応方針案

案 1) 車両が相手の進行方向を認識

案 2) 共通FMSで車両位置/進行方向等を共有

概要	優先ルール +  ウィンカーの検出	優先ルール +  共通FMS → 事業者FMS ・車両位置情報 ・進入交差点の位置 ・進入方向
特徴/留意事項	こういった状況までを想定するかに応じて必要な検討課題が異なる。	
技術要素	(車両技術)	自動運転車両位置情報の共有・活用

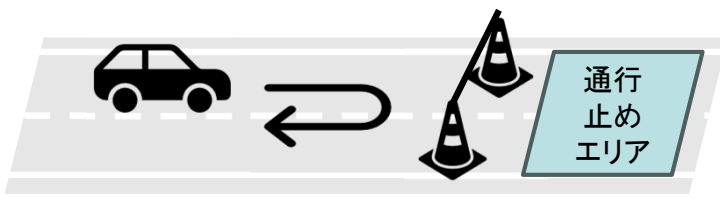
(参考) 優先ルールイメージ



【必要な情報 (イメージ)】

- ・道路の優先順位
- ・方向の優先順位

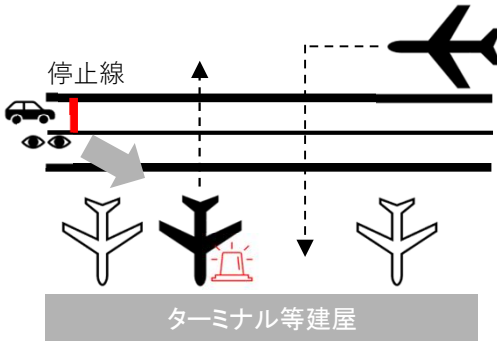
課題認識		対応が必要な状況(VIP車)
現状	1) 緊急車両は「課題①」と同様の状況。 2) VIP車の場合は、ゲート前のGSE通行帯が通行止めとなることが想定されるが、通行止め情報の発出が直前となることがあり、その場合通行止めエリア前で停止して動けなくなる。	 他車両は通行止めエリア前で停止 (出典) 国土地理院
短期的対応	・ 共通FMSから出動情報や通行止め情報を提供し、ヒトが判断。 ・ ゲート前通路にコーン等の設置を行い、車両を停車させる。 ・ 通行止めエリア前で止まった車両の移動をヒトが対応。	
今後の課題	自動運転車両が通行止めエリア前で停車してしまった場合におけるヒトの負担を軽減。	

対応方針案		案1) 車両が自律的にUターン	案2) 共通FMSの情報共有機能及びルール
概要			
特徴/留意事項		・ 通行止めエリアの付近で周囲の状況を確認しUターンする。 ・ 車両のUターン技術(遠隔操作でも可)開発と、Uターンエリアの設定等安全に考慮した検討が必要。	共通FMSからの情報を受け、事前に車両停止等の措置を行うため、迅速な対応が可能となるよう、情報配信のルールを検討。 ※事前の情報配信時間等のルール設定はセキュリティ面の考慮もあり困難と想定される。
技術要素		(車両技術)	(共通/事業者FMS、運用ルール)

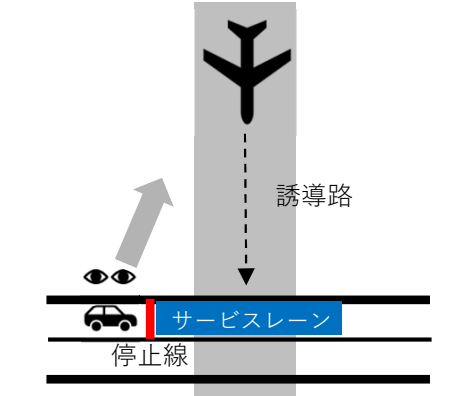
課題認識	
現状	①スポット後方の走行には、航空機のプッシュバック又はスポットインの事前予測が必要。 ②サービスレーンを走行する場合、遠方の航空機位置の検知が困難
短期的対応	(現時点で走行予定なし)
今後の課題	- 今後の走行ニーズに応じて検討が必要 - 自動運転車両の台数拡大を見越して、ヒトの負担軽減のための対応が必要。

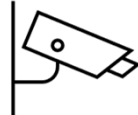
対応が必要な状況

①スポット後方の走行



②サービスレーンの走行



対応方針案	プッシュバック	スポットイン		サービスレーン走行	
		スポット手前で進路を変えて進入	まっすぐ進入		
	航空機運航情報を活用		航空機運航情報を活用	航空機位置情報を伝達	カメラ情報を解析
概要	 ・ 航空機便名 ・ 使用スポット番号 ・ スポットイン／アウト予定時間		(左記と同様)	 MLATから航空機位置情報を提供 (向き/速度は位置から算出)	
特徴/ 留意事項	情報の提供元、情報の確定タイミング等の精査が必要				(課題④-2と同様)
技術要素	航空機運航情報の共有・活用			航空機位置情報の共有・活用	カメラ映像の解析主体

各課題に対する技術的検討要素

○ 各課題シチュエーションの解決案に対し、検討が必要な技術要素を下記のように整理。

課題内容（シチュエーション）	技術要素
① 緊急車両出動時の対応が困難	(車両技術) (共通/事業者FMS) 車両位置情報の共有・活用
④-1 遠方及び見通し不良箇所の車両等の有無の検知解析主体	カメラ映像の解析主体
④-2 ブラスト影響の有無の検知方法及び検知解析主体	カメラ映像の解析主体 航空機位置情報の共有・活用
⑦ 交通量の多い交差点で多大な通行時間が発生	自動運転車両位置情報の共有・活用 車両位置情報の共有・活用
⑧ 一般的な交差点での優先順位について	(車両技術) 自動運転車両位置情報の共有・活用
⑨ ゲート付近の通行	(車両技術) (共通/事業者FMS、運用ルール)
⑩-1 プッシュバックレーンにおける自動運転車両と航空機の交差における対応	航空機運航情報の共有・活用 航空機位置情報の共有・活用
⑩-2 サービスレーンを走行する自動運転車両と航空機の交差における対応	カメラ映像の解析主体

下記 2 課題は具体の状況ではなく共通的な課題を抽出したものであるため、記載を割愛

- ・課題⑪：事業者FMS間の連携方法について
- ・課題⑫：共通インフラの利用義務付けや走行・停止の判断主体について

各課題に対する技術的検討要素

○ 前頁までの技術を分類すると下記のとおりとなる。中長期的な課題において、各シチュエーションで共通して課題解決のポイントとなる技術要素ごとに検討を進めていく。

技術要素	課題内容（シチュエーション）
自動運転車両位置情報の共有・活用	⑦ 交通量の多い交差点で多大な通行時間が発生
	⑧ 一般的な交差点での優先順位について
車両位置情報の共有・活用	① 緊急車両出動時の対応が困難
	⑦ 交通量の多い交差点で多大な通行時間が発生
	⑨ ゲート付近の通行
航空機位置情報の共有・活用	④-2 ブラスト影響の有無の検知方法
	⑩-2 サービスレーンを走行する自動運転車両と航空機の交差における対応
航空機運航情報の共有・活用	⑩-1 プッシュバックレーンにおける自動運転車両と航空機の交差における対応
	⑩-2 サービスレーンを走行する自動運転車両と航空機の検知解析主体
カメラ映像の解析主体	④-1 遠方及び見通し不良箇所の車両等の検知解析主体
	④-2 ブラスト影響の有無の検知解析主体
	⑩-2 サービスレーンを走行する自動運転車両と航空機の検知解析主体