

トーイングトラクターに関する実装状況

日本航空株式会社 全日本空輸株式会社





自動運転トーイングトラクター 導入状況および今後の拡大展開について



JAPAN AIRLINES

日本航空株式会社
2026年8月5日₁

1.レベル4自動運転トーイングトラクター実運用開始(振り返り)

2025年12月15日にHND/NRT同時実用化

	東京国際空港(羽田)	成田国際空港
使用車両	AiRO製トーイングトラクター	TractEasy製トーイングトラクター
運用内容	貨物コンテナの搬送 (小口貨物)	受託手荷物の搬送 (主に長尺手荷物)
走行ルート (下図)	貨物上屋 (東貨物地区 ⇄ 西貨物地区)	手荷物荷捌場間 (T2ターミナル本館 ⇄ サテライト)



AiRO製



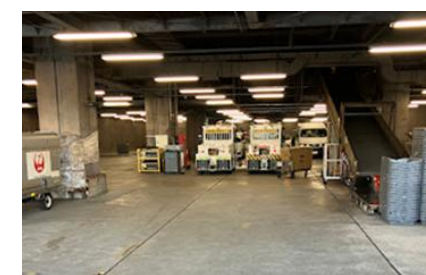
TractEasy製



羽田:東西貨物ルート



成田:本館/サテライト間



①本館南ソーティング場

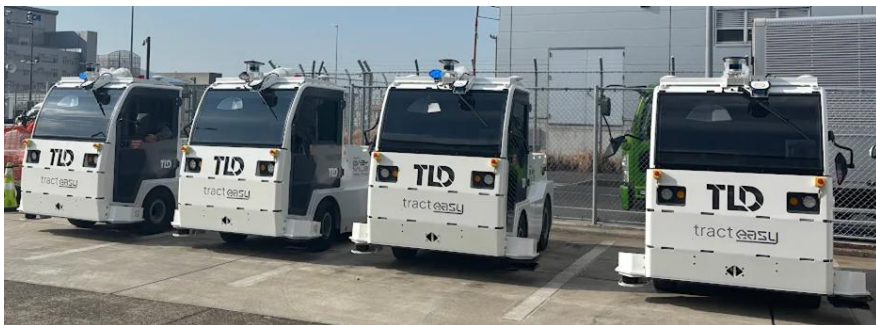


②サテライトソーティング場

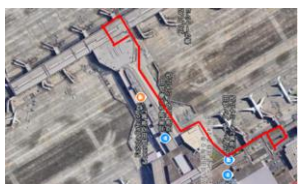


ゴルフバック等の
長尺手荷物を搬送

2.自動運転拡大の今後のロードマップ



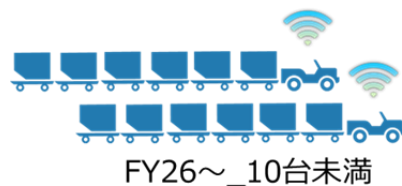
【現在位置】



成田:本館=サテライト
ルート(1台)



羽田:東西貨物
ルート(1台)



カテゴリ1_単純移動(往復)



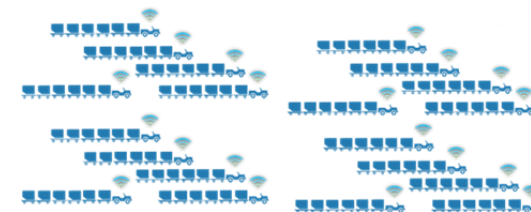
羽田:内陸貨物ルート(FY28)



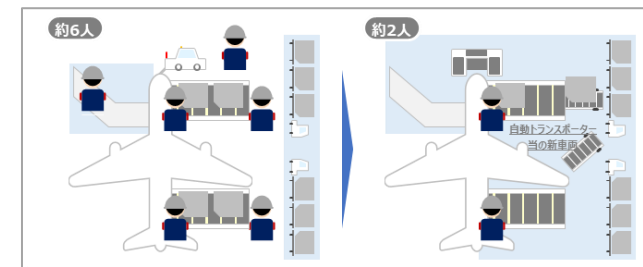
カテゴリ2_Apron Area進入



羽田/成田+2~3主要空港



カテゴリ3_Docking

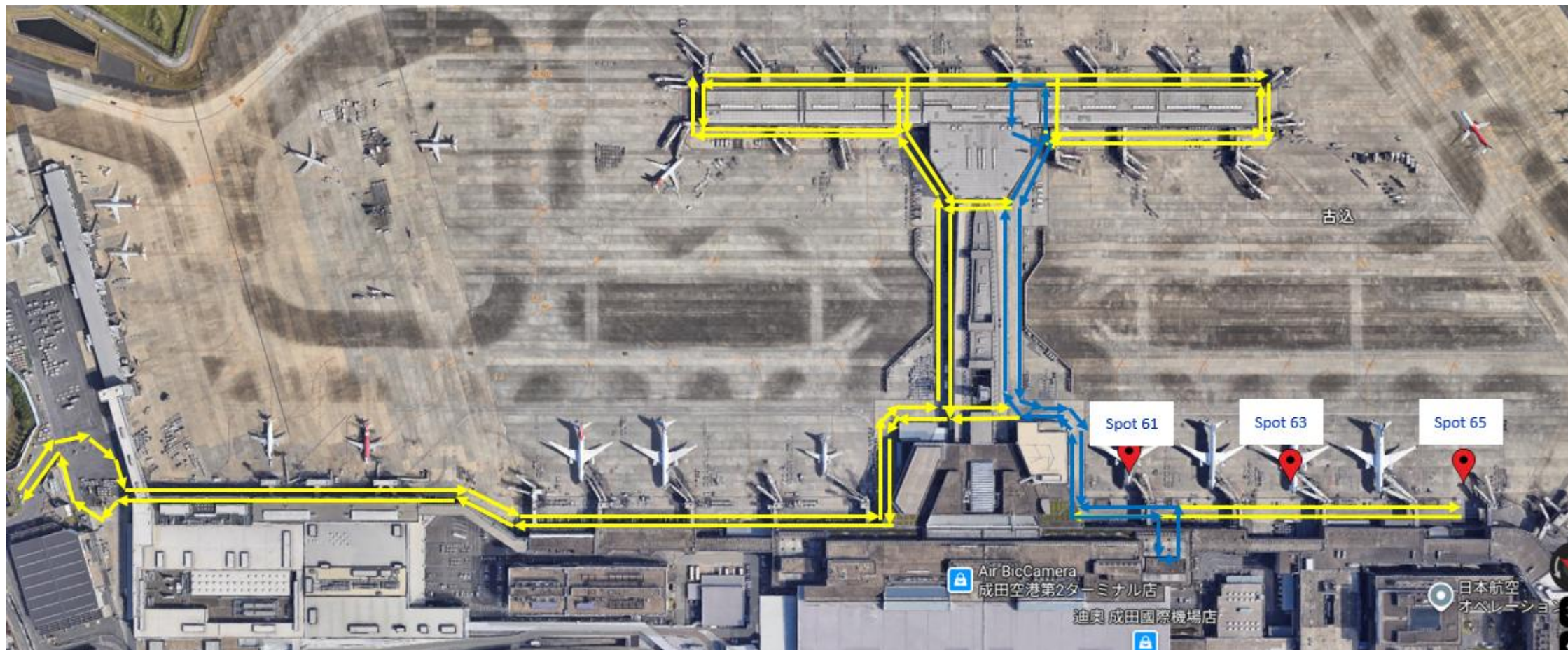


構想中(FY30までにモデル化)

規模拡大

3.スポット乗り入れ検討に着手(カテゴリー2 Apron Area進入)

今後の自動運転拡大展開として、NRTにおけるスポット乗り入れルートへの拡大を最優先に取組み中(～FY27 4台→20台)
尚、今後の確定展開においては、航空機後方のサービスレーン通行が必要となり、カメラや管制情報等のインフラ整備が必要。



<今後のマイルストーン>

FY25Q4
走行ルート検討／追加車両配備

FY26上期
走行検証／インフラ整備

FY26下期
スポット乗り入れ実運用開始

FY27～
拡大展開

4.今後のスポット乗り入れに向けた課題と対応案

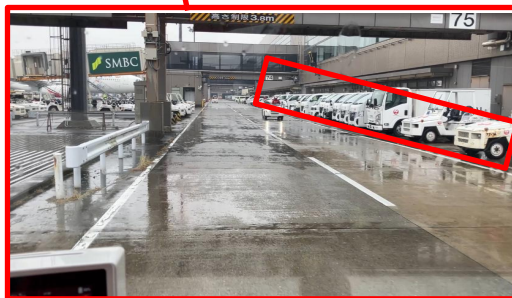
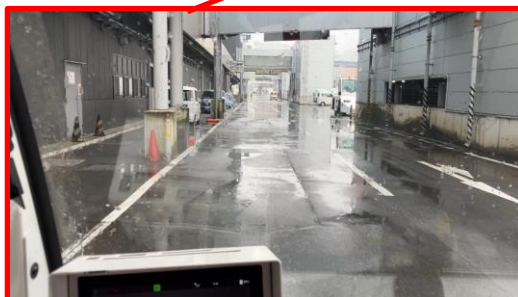
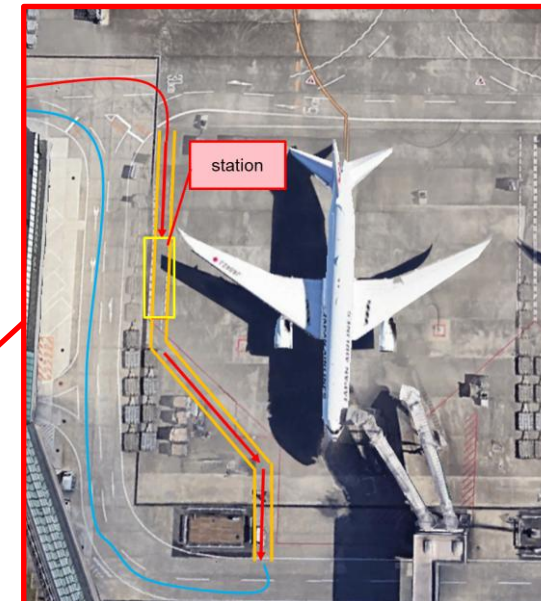
①マーキング

②GSE*通路狭いコーナー

③車両駐車の徹底

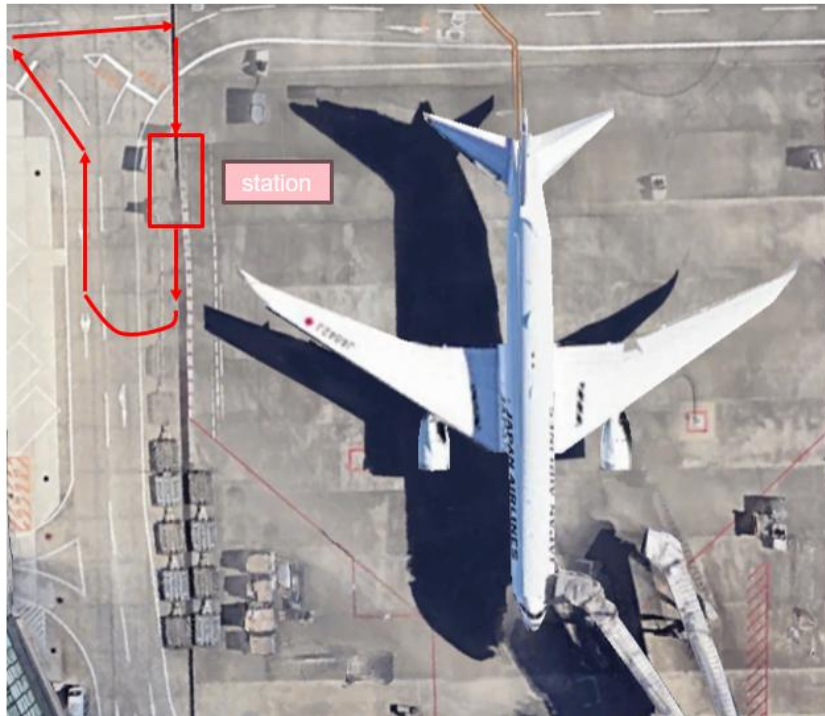
*Ground Support Equipment(地上支援機材・車両)

・NAA様に協力いただきながら解決策を調整中



①マーキング(SPOT)対応案

SPOT61



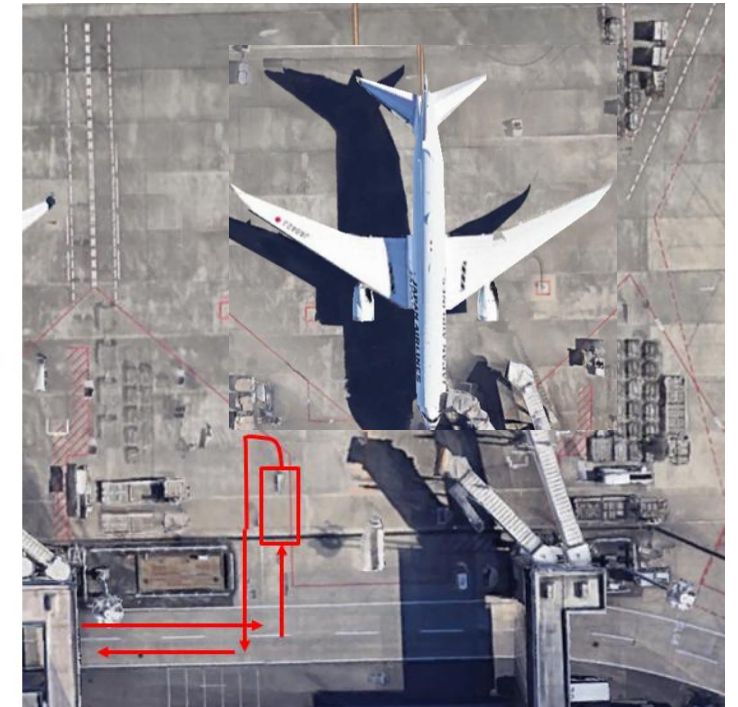
SPOT後方から進入
※単車で右旋回

SPOT63



SPOT前方進入
※単車で右旋回

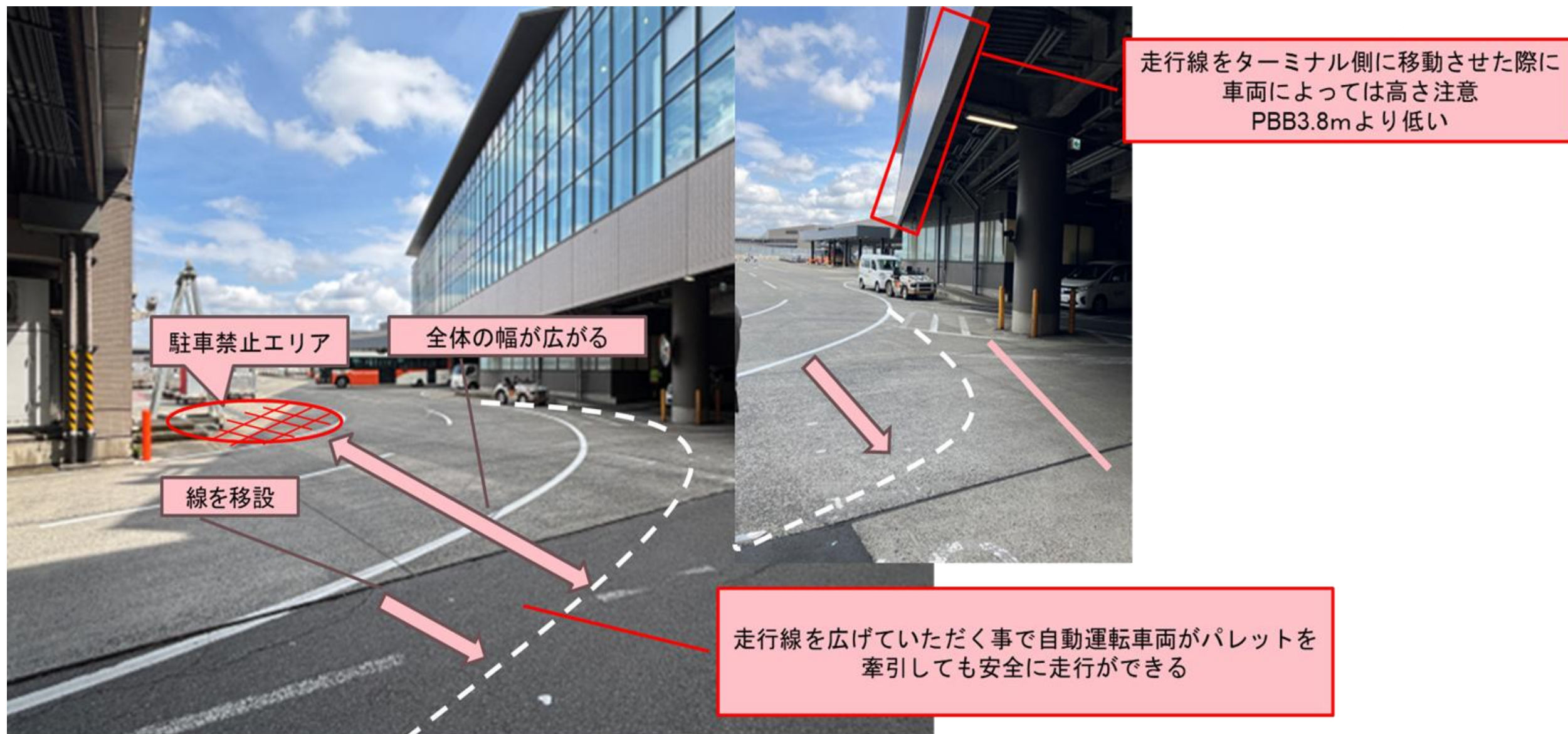
SPOT65



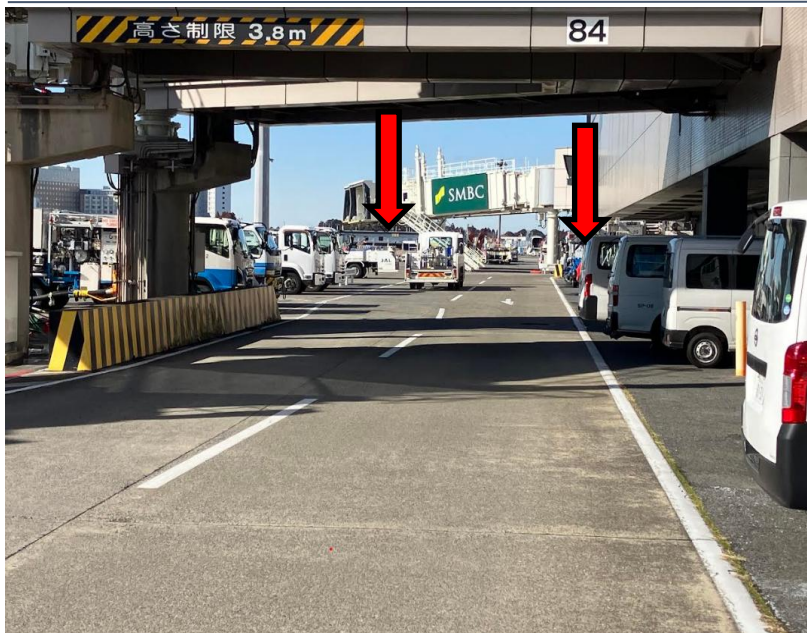
SPOT前方進入
※単車で左旋回

上記、3SPOTをモデルSPOTとして選定し検証を実施(マーキングはNAA運用管理部許可を得て貼付)

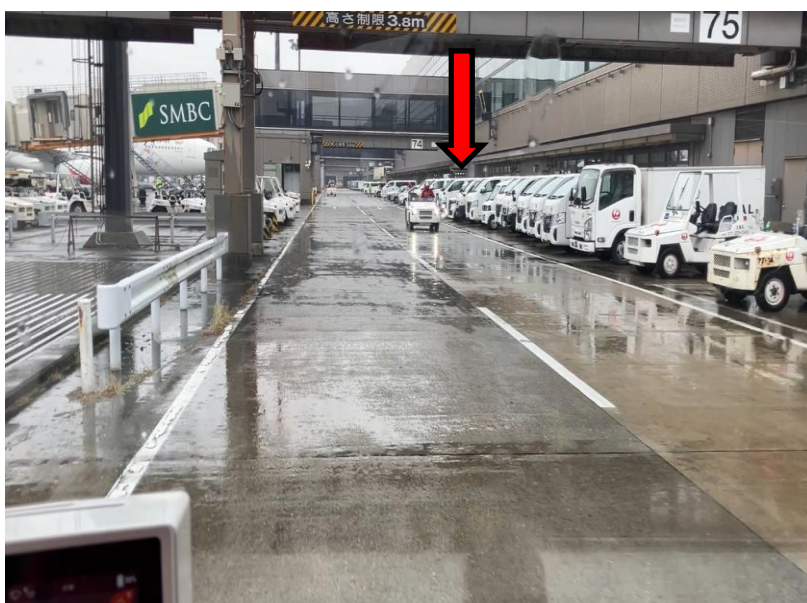
②GSE通路の狭いコーナー対応案



③車両駐車

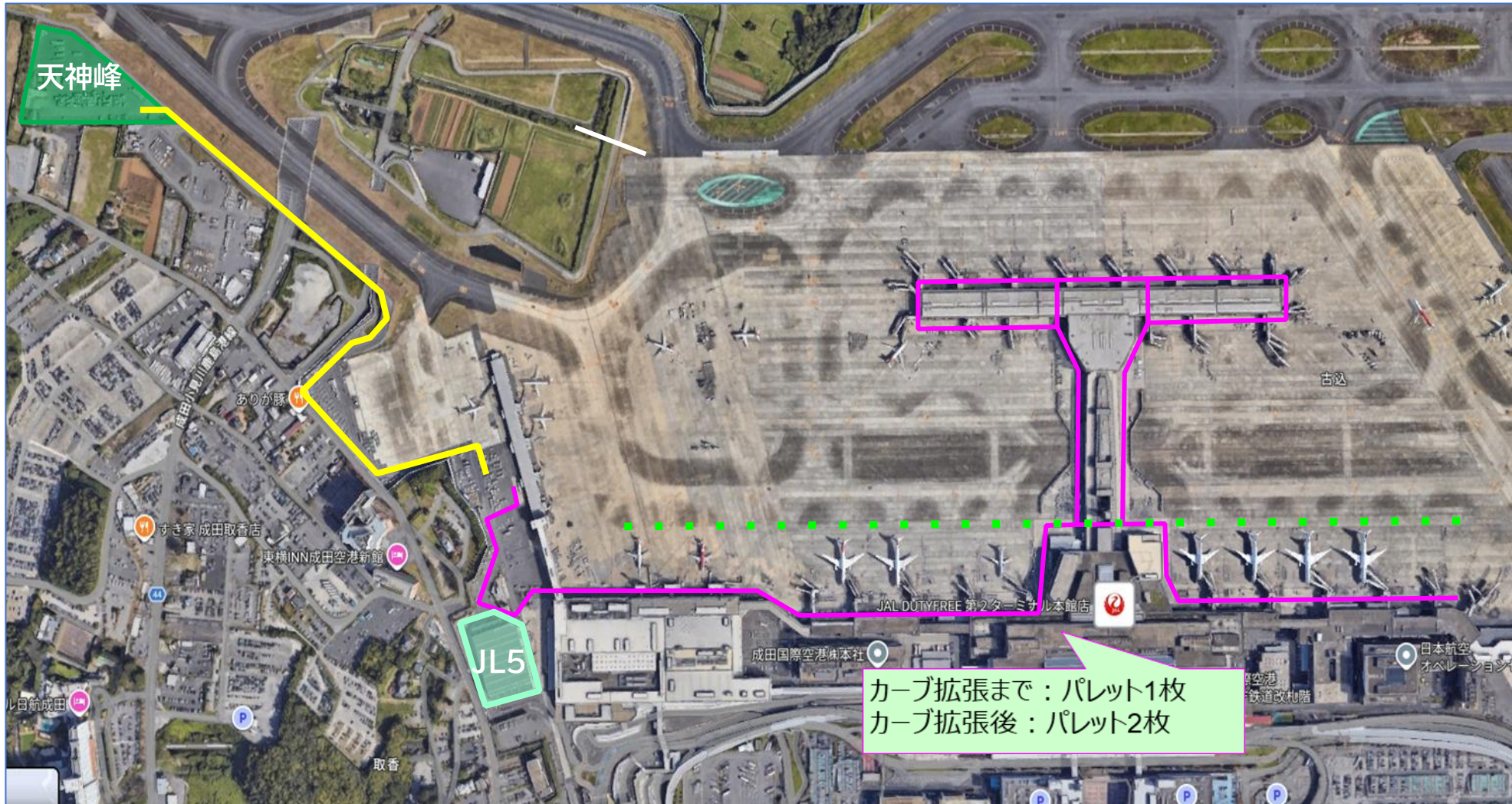


駐車している車両が線ギリギリに止めていたり、はみ出したりする事で障害物検知で走行不能となるか可能性があるのでしっかりと枠内に駐車してもらえるような施策が必要



参考) 今後走行したいサービスレーン

ターミナル沿いを走行する際、狭隘な部分や駐車器材のはみ出し等により走行不能(要現場措置)もしくは牽引制限が発生するため、サービスレーンを横断出来ると走行範囲や能力が向上すると見込んでいる。



- 自動運転
予定ルート
- 走行したい
サービスレーン

5.羽田空港への今後の拡大について

FY28以降 東京国際空港自動運転フェーズ2整備で共通インフラが内陸ルートに整備され次第順次、下記ルートに展開を予定

①内陸ルート



②SPOT乗り入れ（北サテライト含む）

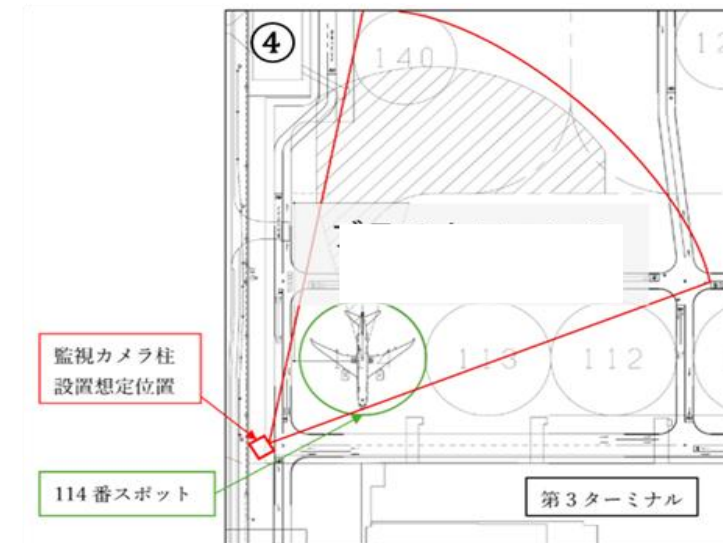
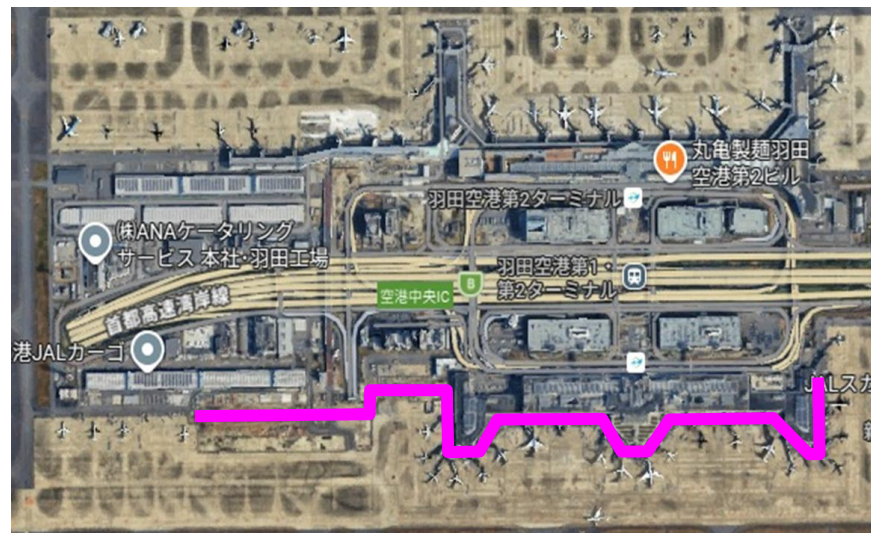


図 11 #114 スポット前ブラスト警戒エリア ブラスト発生範囲図



図 6 ノーストンネル国際線側出口側のカーブ 平面図

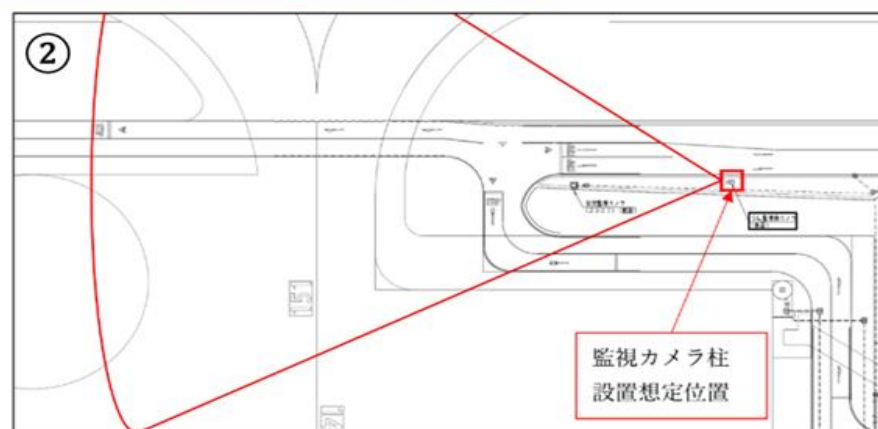


図 7 国際線 GSE 橋梁北側サービスレーン合流地点 平面図

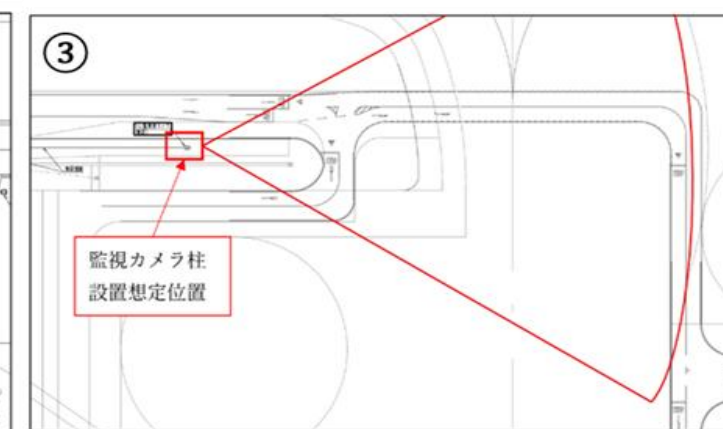


図 9 国際線 GSE 橋梁南側サービスレーン合流地点 平面図



自動運転トーイングトラクター 導入状況および今後の拡大展開について

2026年8月5日 全日本空輸株式会社



ANA

1. 羽田空港における運用状況

1 | 運用概要

2025年12月より「豊田自動織機製」の自動運転トローリングトラクターにて国内貨物上屋から第2ターミナル国内線SPOTまでの貨物搬送にて、自動運転レベル4を実用化

- ・走行区間：国内貨物上屋～T2 国内線SPOT（60/61/65）
- ・走行距離/時間：1.5km / 約7分 ⇒往復約30分程度の搬送業務



- 豊田自動織機製 6台配置
- 自己位置推定（4種）
3DLiDAR、GNSS、路面パターンマッチング、磁気マーカー
 - 障害物検知（6基）
・3Dレーザーレーダー（3基：前方）
・2Dレーザーセンサー（3基：前方+左右）

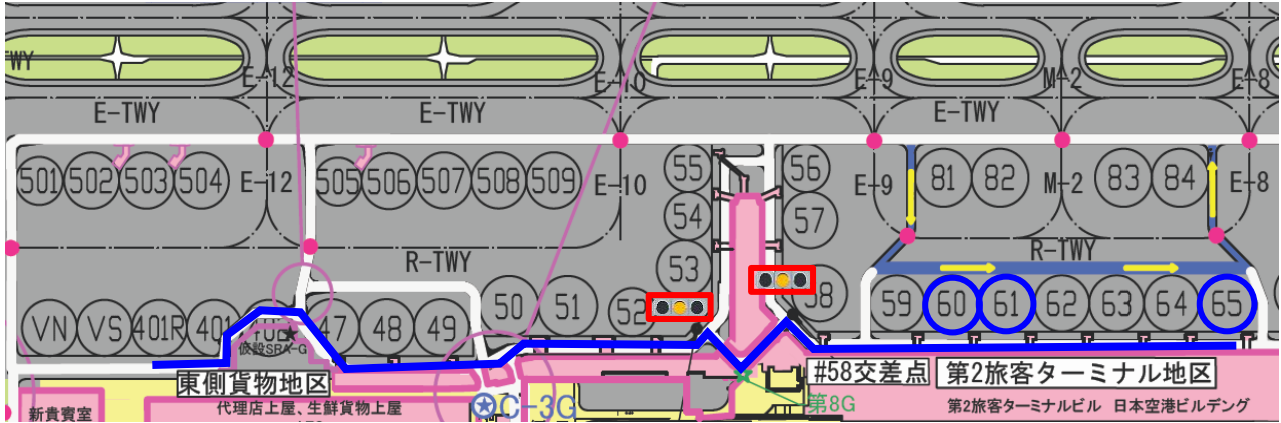
■ 2025年12月～2026年5月 走行実績（期間計）

自動走行回数計	1,791回
手動介入回数計	47回
自動走行完遂率	97.8%

手動介入＝自動走行停止した全ての事由は、走行経路上に他の車両・機材が停留あるいは進入したことによるもの。機能不具合はなし。

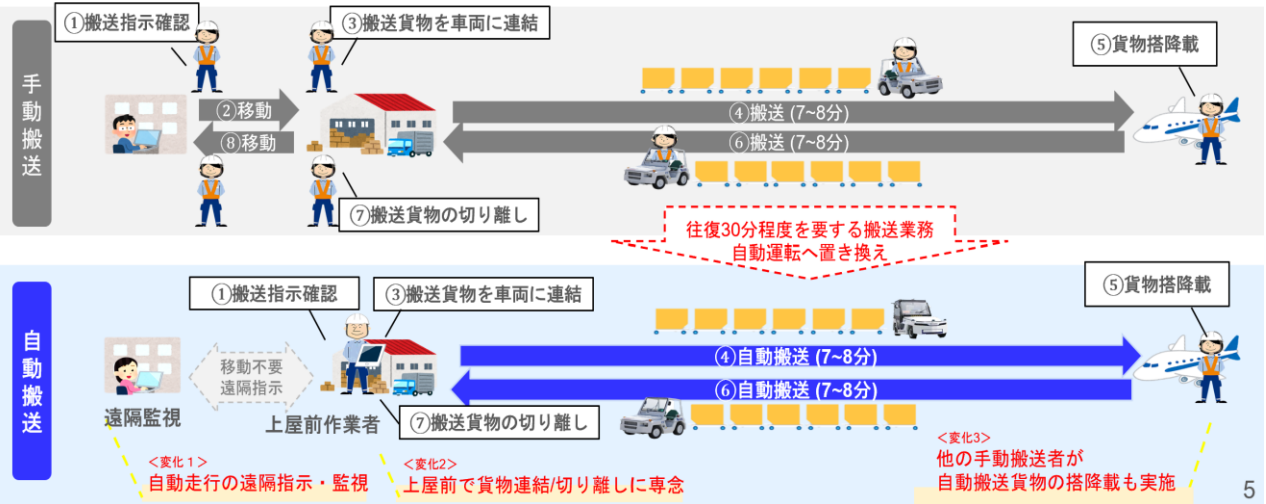
[発生事例]
エプロン進入経路への給油車、VIPバス、GSE機材の停車／信号無視したリムジンバスの交差点進入
⇒付近ランプスタッフにて手動運転対応

➤ 走行ルート



車両の自己位置推定機能により、スポット内までの自動搬送。経路上の交差点では、車両制御システム（FMS）と空港管理者の交通制御システム（VME）の連携により、自動運転優先となるよう「信号機」を制御

➤ 運用モデル



貨物上屋～スポットまでの往復30分程度のピストン搬送を自動運転車両に置き換え。遠隔監視業務、ならびに自動運転車両に搬送貨物を連結させる業務が付随して生じる。

1. 羽田空港における運用状況

2 | 運用拡大計画（26～27年度）

1) 車両台数 6台 → 10台 へ増車

⇒ 規模拡大に伴い、自動運転車両の出発レーンの増設（貨物上屋前エリア）が必要となるほか、充電設備、通信環境の増強が必要となる可能性がある。

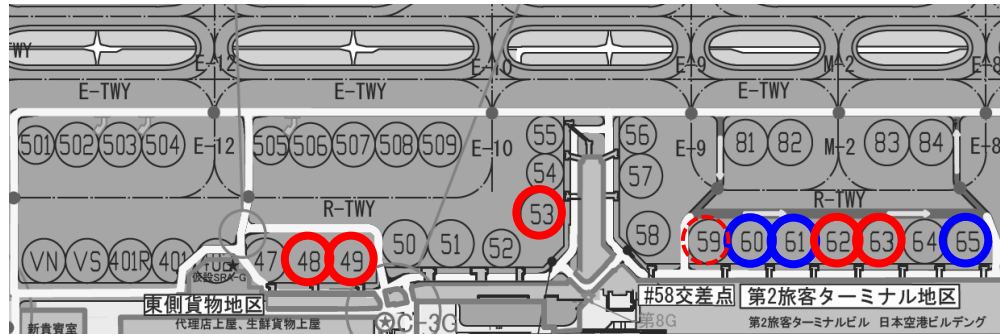


<現状>
貨物上屋前より出発 3レーン
運用／充電器 3基設置、6
台同時充電可能

2) 搬送対象 3スポット → 8スポット+α へ拡大

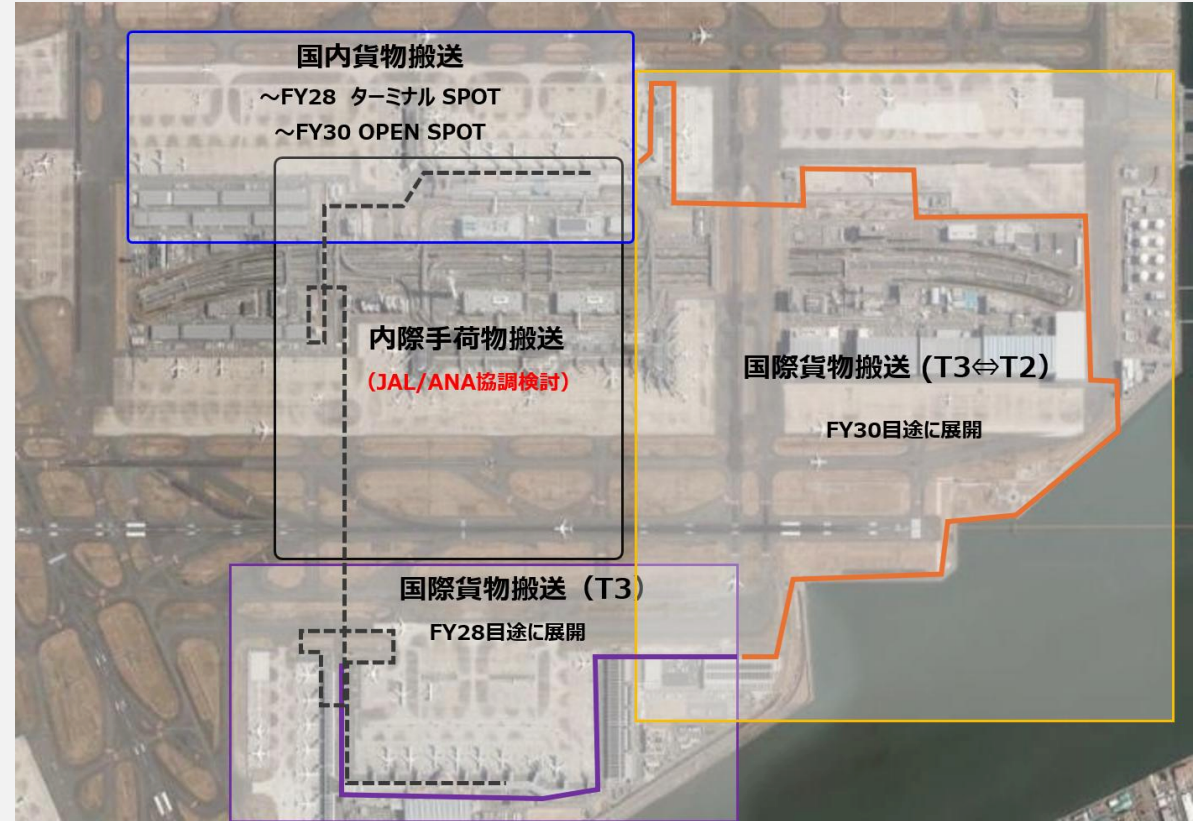
⇒ 進入経路が確保可能、かつ中大型機材で利用するスポットから拡大。対象スポットにて進入経路のマーキングが必要となるほか、エプロン内の経路上に駐車しているGSE機材の退避場所の確保が必要。

下図：展開予定スポット



青囲い：既存対象スポット／赤囲い：新規追加スポット

■ 今後の展開計画（想定）



技術的課題が少なく、生産性効果が高い搬送に順次展開をおこない、航空機交差する経路走行（サービスレーン、誘導路等）の技術的課題が解消されたのちに、オープンスポットやT3⇔T2間の貨物搬送への展開拡大を想定する。

※Ph2環境整備を活用し、内際手荷物搬送にJALと協調して展開を想定（後述）

2. 羽田空港以外への展開拡大（26～27年度）

1 | 成田空港（貨物上屋間搬送）

⇒ANA上屋－NCA上屋間の貨物搬送にて自動運転の導入を計画。26年度内に自動運転トローイングトラクター4台導入し、27年度からの実用化を目指す。
 NAAにて実施いただいた同区間の実証試験により、実装に向けた課題については、右記表①の通りに認識している。

■搬送ルート（北部～南部貨物地区搬送：片道 約7km）



* 旅客便展開における技術的課題

[1] サービスレーンの走行実現



走行経路上に誘導路の横断や航空機後方の車両通行帯を走行するには車両側の機能のみでは限界があるため、新たなソリューションによる実現が必要。（現在は走行不可）

[2] SPOT内への進入ルート整理



SPOT内へ進入するためには明確なルート設定が必須だが、既存のSPOT活用方法との整理や各事業者様の理解が必要。
 （安全な進入角・各種器材の配置レイアウト等）

表①：搬送経路上の課題

課題	課題詳細	対応案
①GNSS通信状態（ヘリポート付近）	ヘリポート付近でLTE電波強度の不足によりGNSS測位情報遅延が発生	LTE電波強化、又は磁気マーカー敷設により冗長性確保
②GNSS通信状態（建物遮蔽時）	南北トンネル含め、建物による遮蔽時はGPSロストするため、車両が停車する可能性あり	路面への磁気マーカー敷設により冗長性確保
②走行経路上の段差	走行路上の段差による衝撃で、車両センサ及び貨物へ影響を及ぼす可能性あり	段差部及び亀裂部の整備・補修
③走行経路上の水たまり	深い水たまりにより、路面読み取りへの影響、及び対向車の水はねにて障害物検知の停止可能性あり	水たまりが生じにくいように路面整備・補修
④車幅を超える対向車両とのすれ違い	道路幅を超過した車両を障害物と認識し、障害物停止する可能性あり	車幅を超える荷の搬送や、車両自体が車幅を超える場合の走行ルールを検討
⑤消防署緊急車両の通過	自動TTと消防署緊急車両の導線が交差	要検討
⑥ヘリポート通過時の対応	ヘリコプター離着陸時の風により自動TTの搬送する貨物が横転する可能性あり	要検討
⑦雑草を障害物検知	走行経路上に雑草がせり出すことに伴い、障害物検知し、車両が停止する可能性あり	定期的な除草対応

2. 羽田空港以外への展開拡大（26～27年度）

2 | 福岡空港

⇒26年度内に自動運転トローリングトラクター 4台導入予定。JAL/ANA協調モデルの展開を計画（後述） ※現在車両選定中

3 | 新千歳空港

⇒26年度内に自動運転トローリングトラクター 1台導入予定。通常の車両との置き換えを想定していくにあたり、現行の降雪・積雪下のODD制約を早期に解消するために、年間の大半が降雪・積雪の環境下にある新千歳空港にて、自動運転の走行検証、運用および環境整備の検討をおこなう。 ※現在車両選定中

■搬送ルート

▼ 想定される技術的課題・検証ポイント

障害物検知

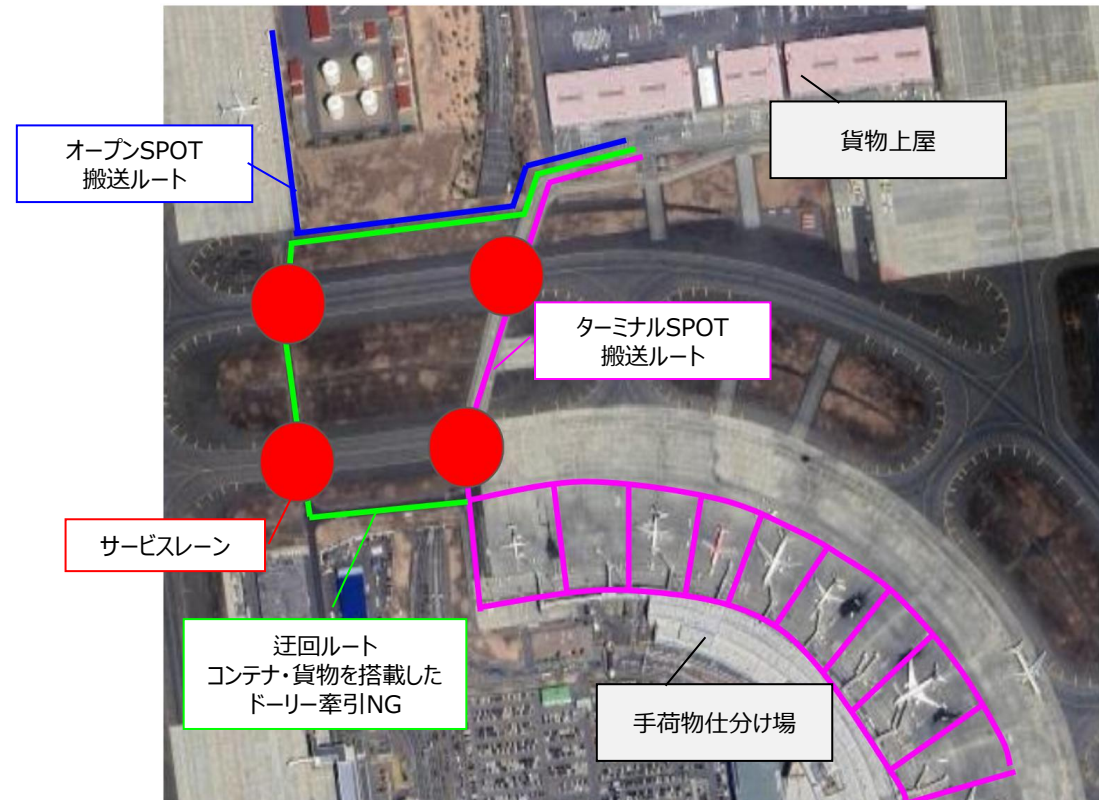
車両の進路上にある人や物体をセンサーで識別し、衝突を避けるための安全技術だが、路面への積雪や残雪が障害物と検知される可能性

自己位置推定

自動運転車両が、GPSやセンサーなどの情報から計算して自身の位置と向きを把握する技術だが、GPS機器への降雪付着による通信感度の変動やセンサーから照射するレーザーが雪により乱反射する可能性

緊急停止

人や設備に危険が及ぶ可能性がある異常事態において、人為的または自動的に動作停止および安全な状態へ移行させる安全機能だが、積雪路面における適切な走行速度を踏まえて、制動距離に配慮を要する可能性



令和8年度

第1回空港制限区域内における自動運転技術検討委員会

1. 両社協調による自動運転TTの拡大
2. 福岡空港への新規導入における協調
3. 羽田空港への導入拡大における協調
4. 今後の協調深化について

2026年8月5日



1. 両社協調による自動運転の拡大

- 今後の自動運転の拡大フェーズにおいては、特に走行ルートが共通する空港への拡大を中心に両社協調して取り組んでいきたい（当面の対象空港については後述）。
- 協調対象（空港・ルート）の選定、協調内容の拡大・深化については、航空局のご指導を仰ぎつつ3者で協議を重ね、各空港への働きかけも一体となって進めていきたい。
- またその内容について、本会議の場でも適宜報告して委員の皆さまのご意見も取り入れていきたい。

1. FUKへの新規導入

- 2026年4月レベル3走行検証を開始、7月からはレベル4走行検証へ移行（JAL車両 1台）
- 走行ルート、発着地点、搬送用途が共通することからFY26Q2より両社で協調の検討を開始
- 当初は貨物上屋～GSE置場ルート（プール方式を採用※）、その後のスポット乗り入れルートへの拡大についても共通課題を協力して解決していく



ゼブラ課題



※F101(GSE置場)まで自動搬送を行い、国内作業者が各SPOTまで搬送

©Japan Airlines, ALL rights reserved.

マイルストーン（イメージ）

STEP①

JAL運用開始
ANA検証参画

FY26Q2

JAL
貨物

F101

JAL : 1台



STEP②

JAL台数拡大
ANA

FY27Q1

JAL
貨物

F101

JAL : 4台



STEP③

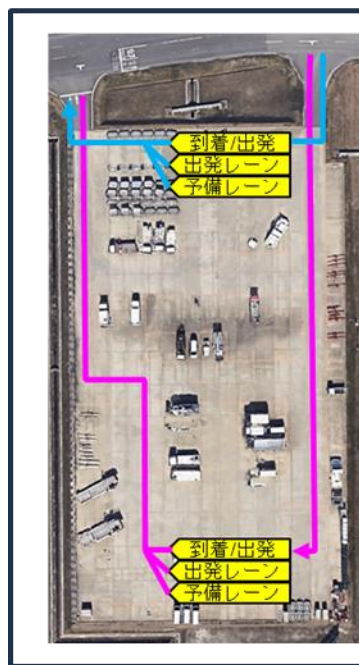
ANA運用開始

FY27Q2

ANA貨物
JAL貨物

F101

ANA : 4台
JAL : 4台



STEP④

発着地共用の整理
オペレーション共用の整理

FY27

ANA貨物
JAL貨物

F101

ANA : 4台
JAL : 4台



共用Ph2

セブラ課題の解消

～FY28

ANA手荷物
JAL手荷物

SPOT
SPOT

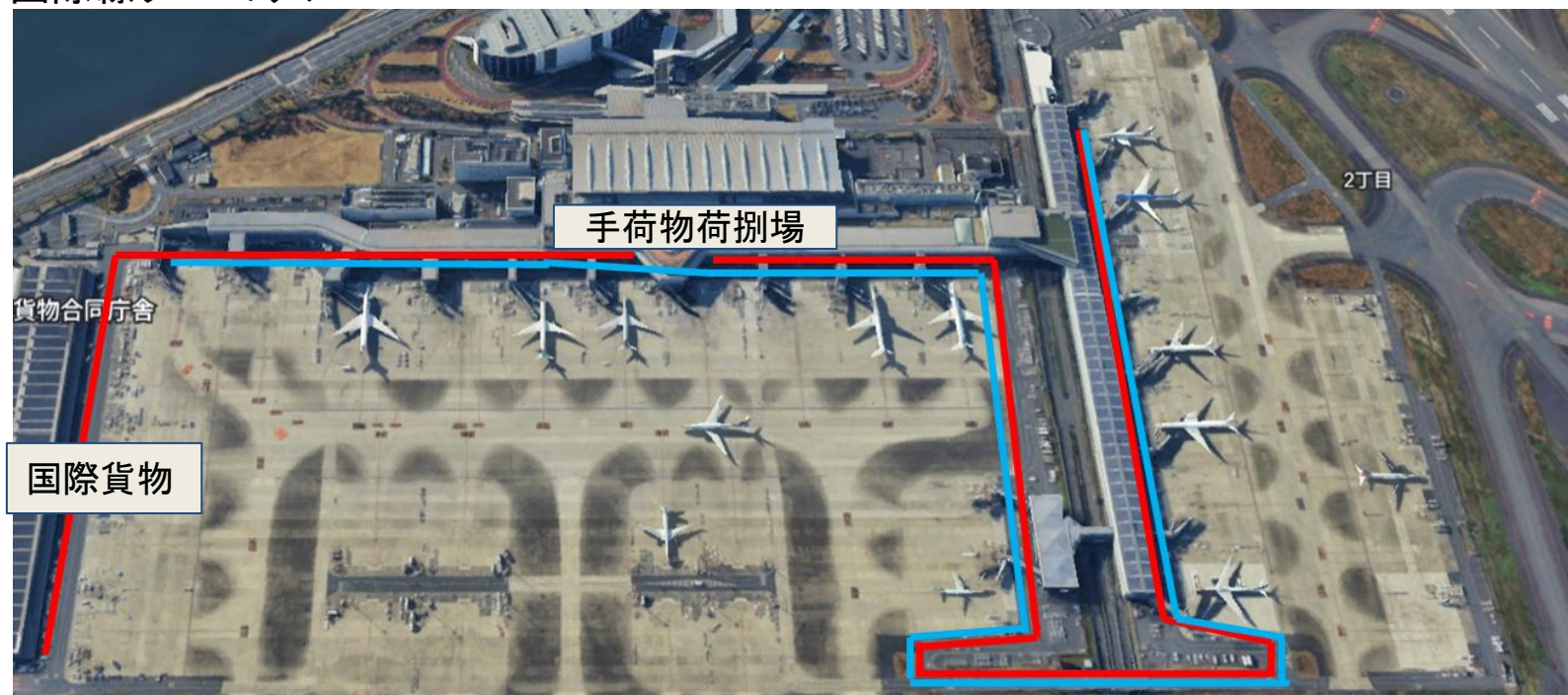
ANA : 6台（共用予定）
JAL : 6台（共用予定）



羽田空港ターミナル3への拡大

- FY28 東京国際空港自動運転フェーズ2工事に合わせて、両社共に国際線ターミナルを含め走行対象エリアを拡大。
- 国際線ターミナルにおいては、走行ルート／発着地点／搬送用途が共通することから今後協調して検討。
 - ①国際貨物上屋 ⇔ 各SPOT ②国際線手荷物ソーティング場 ⇔ 各SPOT
- 国による東京国際空港自動運転フェーズ2工事で整備されるノーストンネルの活用について協調して検討。

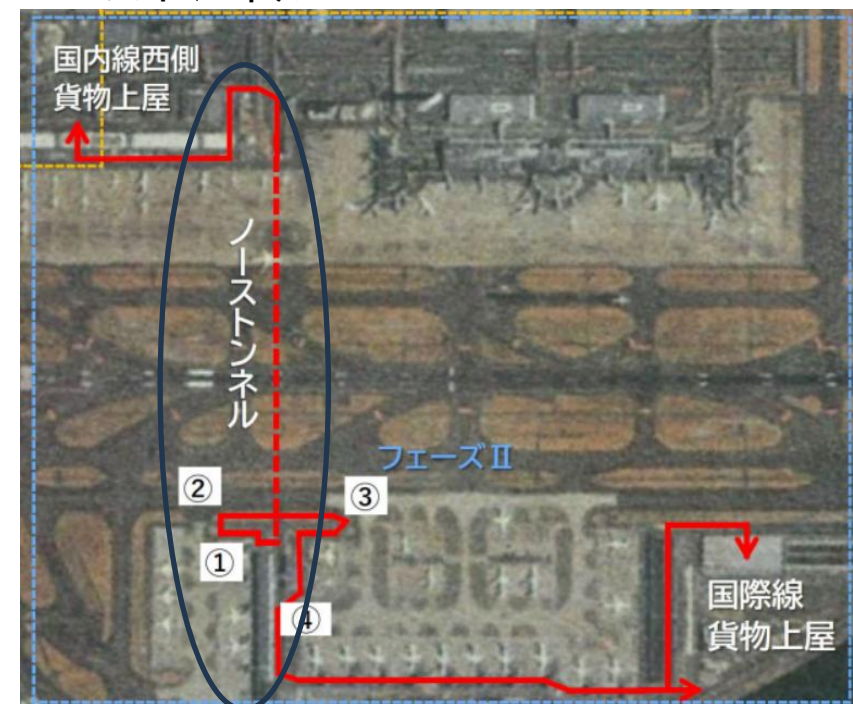
国際線ターミナル



手荷物ルート

貨物ルート

ノーストンネル



- 共通する走行ルートにおける自動運転Lv4の実用化は、技術的な課題への対応、インフラ面の要望なども基本的に共通するため、共同で効率的に取り組んでいく。
- またその上で、更なる協調についても段階的に深化を模索していく。

PHASE 1

プロセスの共通化

ルール・運行計画の策定

- ✓ 自動運転TT、走行ルートの選定
- ✓ 出発・到着オペレーション手順の標準化・共通化
- ✓ 空港ビル側への共通インフラ提案働きかけ



信号機



カメラ/センサー



PHASE 2

リソースの共有化

GSE・人員の相互融通

- ✓ 自動運転車両の相互共有
- ✓ 異常発生時の「駆けつけ要員」の相互協力体制の確立
- ✓ 共通アセット化による配備台数の最適化



PHASE 3

システム・監視統合

適用エリア拡大

- ✓ 遠隔監視システム・遠隔監視者の相互共通化・最適配置
- ✓ FMS（運行管理システム）等の協同運用連携
- ✓ 監視責任体制の一元統合による省人化

