

令和2年度
自動運転トーイングトラクター 進捗報告

国土交通省航空局

令和3年3月17日

Aグループ

全日本空輸株式会社
株式会社豊田自動織機

2021年3月17日

自動運転トーイングトラクター 実証実験 実施計画書 (羽田空港)

全日本空輸(株)
オペレーションサポートセンター
品質企画部

(株)豊田自動織機
トヨタL&Fカンパニー R&Dセンター

目次

- | | |
|---------------|---------|
| 1. 実施概要について | P.2 |
| 2. 車両概要について | P.3～P.4 |
| 3. スケジュールについて | P.5 |
| 4. 実証実験概要 | P.6～P.7 |

1. 実施概要

目的	<p>2021年10月から予定している羽田空港での自動運転トローリング試験運用に向け、制限区域内における非専用空間（他車両等との混在空間）にて、以下を評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術的課題：大規模空港かつ混雑環境下での自動走行 ・ 自動運転車両への理解：自動走行車両の表示方法・内容も含めた受容性に対する課題整理
場所	羽田空港 制限区域内
使用車両	豊田自動織機が開発したトローリングトラクター（ベース車両：3TE25）
牽引	貨物搬送想定：LD4コンテナ搭載のドーリー・連結数 6
ドライバー	<p>役割：運転の責任を担い、自動運転が危険と判断した場合には手動で操作</p> <p>担当：豊田自動織機 社員及びANAスタッフ（車両運転許可取得済み）</p>
走行速度	最大 15km/h
コース	実証実験（自動走行）：国内貨物地区（西貨物上屋前～407番スポット）
実施日時	<p>準備：2021年3月08日～3月26日</p> <p>実証実験：2020年3月29日～4月02日</p>
実施者	全日本空輸(株)・(株)豊田自動織機

2-1. 車両概要

● 自動走行時には「自動運転」表示を貼付

項目	内容	
自動走行性能	最高速度	15km/h
乗車定員	2名	
構造	全長	3,680 mm
	全幅	1,793 mm
	全高	2,394 mm
	重量	5,260 kg
	車輪	4
牽引タイプ	一般型	
ドアの有無	有（左右に各1枚）	
ハンドルの有無	有	
緊急時の操作	ドライバーのブレーキオーバーライドによる車両停止 もしくは、車両に具備する非常停止スイッチの押下による車両停止	
ブレーキの有無	有	
走行制御の概要	路面パターンマッチング、RTK-GNSS、ジャイロ等から得られるセンサ情報を統合し、自車両の位置、方向を推定。決められた経路上を指定の速度で走行	
安全対策の概要	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 車両周囲の障害物、車両、人をセンサで検知し、自車両の走行経路上およびその近傍に障害物・人がある場合は指定の車間距離で停止(走行経路上から取り除かれるまで停止継続) ✓ 非常時については、上述の「緊急時の操作」により車両を停止 ※同時に自動走行状態は解除 	
センサー等の概要	自車両の位置・姿勢認識用：カメラ、RTK-GNSS、車速センサ 障害物検知用：LiDAR（車両前方） 2DLレーザスキャナ（車両前方、左右）	
自動走行システム	レベル3相当(運転席に係員が常に乗車)	
利用する技術	車両自律型技術	
その他	自動運転状態をLEDにて表示	



※車両外観変更予定

2-2. 自動運転中表示


本試験車両はルーフ側面にLEDを配置。表示色及び点灯パターンにて車両状態を周囲に通知



赤 黄 緑

	自動運転時					手動運転時	電源OFF
	動作中	停止中	障害物停止中	警告発生中	異常停止中	通常	
黄	点滅	点灯	点灯	点滅 (走行中) 点灯 (停止中)	消灯	消灯	消灯
赤	消灯	消灯	点灯	点滅	点灯	消灯	消灯
緑	消灯	消灯	消灯	消灯	消灯	点灯	消灯

参考：車両諸元

主な仕様	3TE25		SIMAI製 TE152
	実証実験車両	ベース車両	2019年度実証車両
			
乗車定員	2名 (予定)	2名	2名
最大けん引力 [N]	25,100	25,100	12,000
最高速度 [km/h] 無負荷時	自動：15, 手動：25	25	自動：15, 手動：21
全長/全幅/全高 [mm]	3680/1793/2394	3495/1445/1940	2853/1346/2300
車両重量 [kg]	5260	4770	2280
センサ	自己位置推定	路面パターンマッチング用カメラ RTK-GNSS, 3D LiDAR, ジャイロ	路面パターンマッチング用カメラ GNSS, 3D LiDAR, IMU
	障害物検知	3D LiDAR, 2Dレーザスキャナ	3D LiDAR

3. スケジュール

2021年03月

日	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

2021年04月

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

準備期間 (← →)

03月08日～03月26日 (09:00～20:00)

実施場所：国内貨物地区（西貨物上屋～407番スポット）

実施内容：

- ・地図作成
 - 手動運転にて走行。地図を作成し、走行ルートを定義
 - 自動で走行させ、走行ルート、動作の調整
- ・走行テスト(自動運転・手動運転)
 - 走行ルートにおける安全機能の動作確認・調整
 - 走行時の想定リスクへの対応確認 等

実証実験期間 (← →)

03月29日～04月2日(09:00～20:00)

実施場所：国内貨物地区（西貨物上屋～407番スポット）

※実施時間帯は就航便に影響を与えないよう考慮し設定

4. 実証実験概要

1) 全体走行ルート

国内貨物地区

西貨物上屋

～407番スポット (予定)



地図データ：国土地理院 地理院地図Globe



2) 実施条件

実際の手荷物搬送のオペレーション環境を想定し実施するため、6台ドローリーを使用する。また、各ドローリーにはコンテナ(LD4)をセットし、コンテナ内にはダミーの重量物を複数搭載する。

ドローリー牽引	有無	あり
	台数	6台×1セット
コンテナ(LD4)	有無	あり
	台数	6台
荷の有無	あり (ダミーとして1コンテナ当たり200kgの重量物を搭載)	
天候などの気象条件	風及び雷：空港内オペレーション基準に準ずる	

3) 検証内容

検証項目	確認事項	検証方法
自動走行に必要な要素技術が、空港内を走行するのに必要十分であること	屋内・屋外、天候等の条件によらず安定して自己位置を認識できるか	実走行(自動運転)により検証
	片側2車線・他車両混在の複雑な走行環境下で安全に自動走行ができるか	実走行(自動運転)により検証
空港内において自動走行車両を走行させたときに、他作業者が違和感なく受け入れられること	他事業者からの理解・受容性	ヒアリング等で自動運転車両が混在する中での課題・改善点などを確認

Bグループ

日本航空株式会社



JAPAN AIRLINES



【Bグループ】自動運転トーイングトラクターの進捗報告

日本航空株式会社 グランドハンドリング企画部

2021年3月17日

レベル3相当導入について

2021年2月22日
同年3月2日

：自動運転トーイングトラクターレベル3相当導入
：導入についてのプレスリリース（国土交通省さま、NAAさま、弊社同時リリース）



導入までのプロセス

2021年1月29日 : 成田国際空港株式会社（NAA）さまと覚書を締結
1月30日～2月5日 : 社内説明会
2月8日～2月21日 : 事業者事前周知
2月22日 : 導入手続き完了

覚書について

国土交通省航空局さま発行『空港制限区域内における自動運転車両の走行ガイド
ンス（ver20-01）』に基づき、事前確認事項および運用に係る諸条件確認のために
NAAさま、弊社で締結

覚書にて確認した事項について

以下項目を覚書で確認

- ✓ 自動運転車両表示
- ✓ 走行条件
- ✓ 施設の整備
- ✓ 運転規則等の設定
- ✓ 走行条件の遵守
- ✓ 自動運転車両運転者の責務

自動運転車両表示

【表示箇所・表示内容】

- 自動運転トローイングトラクター：車体前面 1 枚
- バルクカート：後面 2 枚

表示文言は『**自動運転車両走行中**』とし、バルクカート後面にあつては、急停止による追突リスクを考慮し、『**急停止の恐れあり 車間距離注意**』という文言を付記することとした。

【表示物の仕様】

表示物の選定にあたっては、以下について留意した。

- ✓ 野外での使用に対し、**耐候性**を有すること
- ✓ 夜間での視認性確保のため**反射性**を有すること
- ✓ 他車両からの良好な**視認性**を有すること
- ✓ 振動や風雨により取れないこと



走行条件

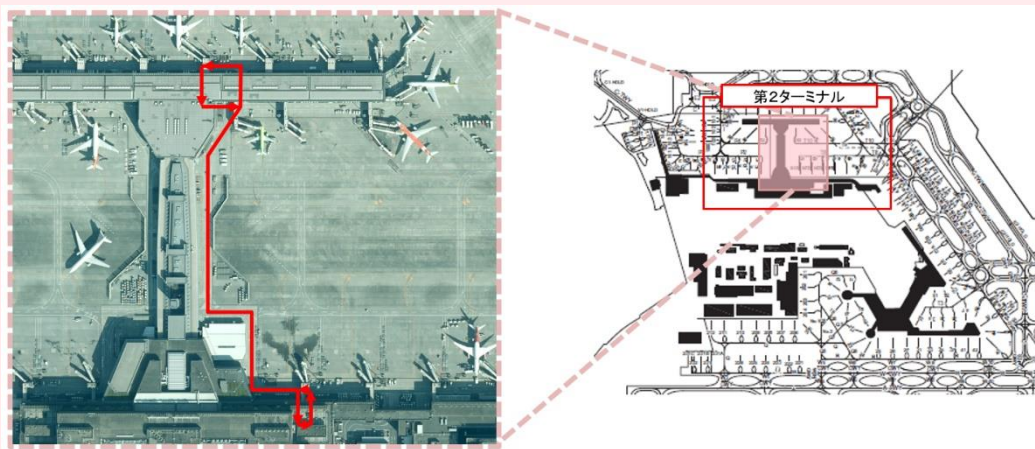


JAPAN AIRLINES



✓ 走行経路 :

試験走行で走行した経路に同じ



✓ 天候 :

気象条件は以下を目安とし、気象状況による走行の影響が確認された段階で、手動運転への移行、および自動運転の再開を自動運転車両運転者の判断により行うものとする。

- ① 降雨 : 10mm/h以下
- ② 降雪 : 弱い雪を上限とし、路面状況等により事業者が判断
- ③ 風 : 20km/h (≒10KT) 以下
- ④ 視程 : 200m以上

✓ その他 :

特になし

施設の整備・運転規則等の設定

他車両の走行状況を自動運転車両運転者が確認し、必要に応じて運転者が対応

走行条件の遵守

事業者が走行状況の記録を実施し、空港管理者が定期的に状況確認を実施
→**実績データの記録簿から走行条件に関連する特記事項を集計して提出（半年ごと）**

自動運転車両運転者の責務

以下を自動運転車両運転者要件とし、空港管理者が定期的に状況確認を実施
成田国際空港制限区域内における運転許可を有する者で、メーカー認定のセイフティードライバー教育プログラムを受講し、事業者もしくは事業者の委託先会社の認定を受けたものとする。

（実業務を伴わない調整作業については、メーカー認定の教育プログラム+成田国際空港制限区域内における運転許可）

→**教育プログラム受講状況を資格管理システムにて管理（半年ごとに対象者情報を提出）**





2021.1 Vol.●
NAA運用管理部

空sora (Safety On the Ramp Area) -Info

< 制限区域内での自動運転車両の走行について >

成田空港制限区域内において、バルクカート1台を牽引したトーイングトラクター（TT車）が自動運転にて走行します。

- 実施事業者**
日本航空株式会社
- 使用車両および表示**

自動運転中はTT車上部の緑色灯火が点滅します。

庫体前方下部、および、バルクカート後方に自動運転車両である旨の表示を行います。


- 走行ルート**
第2 PTB本館ソーティングエリア～サテライトソーティングエリア




- 安全対策**
認定を受けた運転資格所有者が乗車し、適切に対応します
- 自動運転車両の特徴とご留意いただきたい事項**
 - ① 状況により、速度低下が発生する場合があります。
 - ② 経路上に障害物を認識した場合、減速しながら障害物の手前で停止します。
 - ③ 停止時の減速、再発進時の加速が緩やかです。
 - ④ 気象条件（雨、強風など）の影響により急停止が発生してしまう可能性があります。

交差点で自動運転車両を優先いただく等の対応は不要ですが、周囲を走行される際はご注意ください。
また、十分な車間距離確保にご協力の程よろしく申し上げます。

以下内容をNAAさまにて周知を実施

自動運転車両の表示等

- ✓ 車両、および、バルクカートへの表示
- ✓ 自動運転中の灯火表示（緑色灯火の点滅）

自動運転車両特徴・留意事項

- ✓ 状況により、速度低下が発生する場合があります。
- ✓ 経路上に障害物を認識した場合、減速しながら障害物の手前で停止する。
- ✓ 停止時の減速、再発進時の加速が緩やかである。
- ✓ 気象条件の影響急停止が発生する可能性がある。

周囲の走行に対しての注意喚起を行うとともに、最もリスクと考えられる急停止時の追突に対し、十分な車間距離の確保を依頼