

空港における先進技術の導入に向けた取組

令和5年4月4日(火)

空港における先進技術の導入に向けた取組

■ 空港脱炭素関係（GX関係）

空港分野におけるCO2削減に関する検討会

- 空港施設・空港車両等からのCO2排出量を削減する方策及び空港の再エネ拠点化に向けた方策の検討及び進捗確認
- 「空港脱炭素化推進のための計画策定ガイドライン」の策定及び見直し
- 推進計画で示した取組の実施主体が各事業実施段階で検討する際に留意すべき事項を記載した整備マニュアルの策定

<構成員>

学識経験者、空港会社、エアライン、業界団体、空港管理者、関係省庁等

※事務局：空港計画課・空港技術課

報告

助言

報告

助言

空港建築施設の脱炭素化に関する検討WG

- 空港建築施設の多様な種類や用途に応じたCO2削減方策を広範かつ専門的に議論する。

<構成員>

学識経験者、空港会社、全国空港事業者協会、定期航空協会、空港設置管理者等

空港における太陽光パネル設置検討WG

- 空港における太陽光パネルの設置について、空港施設やグレア（眩しさ）による管制等への影響などの課題の抽出、対策方法を検討する。

<構成員>

航空局関係課室、国土技術政策総合研究所

空港の脱炭素化に向けた官民連携プラットフォーム

- 空港関係者による脱炭素化の取組や民間企業の省エネ・再エネ関係の技術や知見等を共有するとともに、協力体制を構築し、脱炭素化の検討の加速化・深化を図る。

<構成員>

空港管理者、エアライン、空港運営権者、空港内関係事業者、エネルギー関係事業者、省エネ・再エネ関係企業、建設会社、商社、金融機関、空港周辺自治体、関係省庁等

■ DXを含む空港施設に関する技術関係

空港技術懇話会

- 空港を取り巻く環境が大きく変化する中、利便性の向上、安全・安心の確保など空港に寄せられる多様なニーズに的確に対応するため、空港技術に関係する産学官が連携して、新たな空港技術の活用・開発等を進めることにより、質の高い空港整備・運営を実現することを目的として、学識経験者、空港関係者（空港会社、航空会社）等と、空港施設に関する技術開発の進め方等について意見交換を実施。

<構成員>

学識経験者、研究機関、空港会社、航空会社、航空局

※事務局：空港技術課・空港安全室・東京航空局空港部・大阪航空局空港部

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

- 2025年までの空港内へのレベル4相当自動運転車両導入に向け、実証実験を的確に実施するとともに導入に向けた課題を抽出。

<構成員>

学識経験者、航空局

※オブザーバーとして航空会社や空港会社等も参画

※事務局：空港技術課

空港除雪の省力化・自動化に向けた実証実験検討委員会

- 空港除雪の省力化・自動化に向け、実証実験を的確に実施するとともに導入に向けた課題を抽出。

<構成員>

学識経験者、航空局

※オブザーバーとして除雪車両メーカー等も参画

※事務局：空港技術課

空港内の施設の維持管理等に係る検討委員会

- 社会資本の老朽化が進むなか、「国民の命を守る」観点から、空港施設の維持管理・更新について定期的な巡回・点検により実態を把握した上で適切に対応するため、空港施設の今後の維持管理等のあり方について検討。

<構成員>

学識経験者、国土技術政策総合研究所、航空局

※事務局：空港技術課

DXを含む空港施設に関する技術について

- 空港技術懇話会においては、学識経験者や空港関係者からDXをはじめとした空港技術に関連する意見を頂いているところ。
- このうち、空港運用への無人車両技術の導入については、2025年までのレベル4※相当自動運転車両導入のための実証実験や、運転支援ガイダンスシステム導入による除雪作業の省力化等の取組を進めているところ。

※特定の場所や道路において、自動運転システムが全ての運転操作を実施

■ 空港技術懇話会における主な意見

【人手不足】

- コロナの影響もあり、特に若者の担い手不足が深刻
- 保安検査やグランドハンドリングの業務には経験が必要という面もあるが、いくらでも技術で補えると有難い
- 無人化できれば世界的にアピールできる
- 保安検査の高度化・効率化や、空港警備の機械化・リモート化等に関する技術開発に期待
- 受託手荷物はBHSから人力で積み卸しするため重労働
- 先進技術を活用した労働環境改善により、生産性向上を図ることが必要

【デジタル化】

- デジタルツインは有効に活用できると思う。
- OneIDは空港ビルと航空会社が一体となって進めていかなければならない

【工事・維持管理関連】

- 空港工事は時間的・空間的制約が厳しいため、ヒューマンエラーに起因する問題に対する技術があれば良い

【安全面】

- バードストライクや落下物の搜索に活用できる技術があれば良い

【取組の進め方等について】

- 技術開発に係る支援があるとありがたい
- 大規模空港と地方空港では求められる技術が異なると考えられるため、地方空港のニーズも確認することが必要

■ 空港運用への無人車両技術の導入

(レベル4相当導入)

- ・ 空港制限区域内における2025年までのレベル4相当自動運転導入に向けて、実証実験や共通インフラ・運用ルールの検討を官民連携して進めている。

(除雪作業の省力化)

- ・ 現在、オペレータと安全監視員の2名での体制で作業を実施。
- ・ 運転支援ガイダンスシステムを車両へ設置することで、経験の少ない作業員でも安全監視が可能。
- ・ 1名体制とする省力化に向けて、運転支援ガイダンスシステム導入による効果検証及び改良による機能向上を図る。

【レベル4相当導入に向けた令和4年度の実証実験実施概要】

空港	ルート	事業者	車種
羽田	国際貨物ルート、羽田空港内トンネル（ノース、GSE地下通路）	ANA	TT※
	東西貨物、内陸搬送ルート	Airo（JAL協力）	TT
成田	第2旅客ターミナル本館南ソーティング～サテライトターミナルソーティング	JAL	TT
	第1ターミナル～第2ターミナル～第3ターミナル	ティアフォー他	バス
中部	第1旅客ターミナル（国内線側）	NTTコミュニケーションズ他	バス



実証実験で用いられている車両の例
上：日本航空㈱の「TractEasy」（TLD社）
下：全日本空輸㈱の「3T25」（豊田自動織機）

※TT：トイングトラクター

- 2020年度には「物（手荷物・貨物）」の輸送を想定したトーイングトラクターのレベル3※相当自動運転を導入。
※システムの介入要求等に対してドライバーが対応
- 今後、更なる車両の高度化やインフラ及び運用ルールの整備等を官民が連携して進め、2025年までの空港制限区域内におけるレベル4相当自動運転の導入に向けて、取り組みを進める。

分野	例	2020年		2025年	
		フェーズⅠ 省力化 (実証実験)	フェーズⅡ 省力化 (試験運用・導入)	フェーズⅢ 自動化 (実証実験)	フェーズⅣ 自動化 (試験運用・導入)
旅客	ランプバス 	自動運転レベル3相当 (条件付自動運転（限定領域）)		自動運転レベル4相当 (自動運転（限定領域）)	
				2021年度～ レベル4相当 実証実験	2025年 レベル4相当 導入
手荷物 貨物	トーイング トラクター 	自動運転レベル3相当 (条件付自動運転（限定領域）)		自動運転レベル4相当 (自動運転（限定領域）)	
			2020年度に成田空港で レベル3相当導入済	2021年度～ レベル4相当 実証実験	2025年 レベル4相当 導入

(参考) 空港制限区域内へのレベル3相当自動運転導入に向けた実証実験

- 地上支援業務の省力化・自動化の取組の一環として、官民が連携して、2018年度から人（乗客・乗員等）の輸送を想定したバス等の実証実験を、2019年度から物（手荷物・貨物等）の輸送を想定したトローリングトラクターの実証実験を推進。2020年度には成田空港においてレベル3相当自動運転車両を導入。

<物の輸送(2019年度～)>

佐賀空港
全日本空輸(株)
(株)豊田自動織機



牽引タイプ：最大6台連結
技術：車両自律型（カメラ、ジャイロ、GPS等）
時期：2019年9月30日～10月11日

中部空港
全日本空輸(株)
(株)豊田自動織機



牽引タイプ：最大6台連結
技術：車両自律型（カメラ、ジャイロ、GPS等）
時期：2020年2月10日～14日

全日本空輸(株) (株)豊田自動織機



技術：車両自律型
（カメラ、ジャイロ、GPS等）
時期：2020年9月28日
～10月5日
2020年12月14日
～18日

成田空港
日本航空(株)



技術：車両自律型
（GPS、LiDAR等）
時期：2019年10月31日
～2020年3月31日
牽引タイプ：4台連結
※2020年4月以降も継続して実施

AIRO(株)
(協力会社：日本航空(株))



技術：車両自律型
（GPS、LiDAR等）
時期：2020年11月10日
～12日

日本航空(株)
※国内空港ではじめて、
自動運転レベル3相当を導入



技術：車両自律型
（GPS、LiDAR等）
時期：2021年3月～

<人の輸送(2018年度～)>

AIRO(株) 定員：12人



技術：車両自律型
時期：2019年3月18日
～20日

**アイシンアロジス(株)
タイミックマップ 基盤(株)**



技術：車両自律型
時期：2019年4月23日
～25日 定員：5人

AIRO(株) 定員：12人



技術：車両自律型
時期：2019年12月16日
～18日

仙台空港
豊田通商(株)



定員：24人
技術：路車連携型
時期：2018年
12月10日～11日

羽田空港
SBドライブ(株)
(協力会社：日本航空(株))



定員：15人
技術：車両自律型
時期：2019年2月19日
～22日

**愛知製鋼(株) ティ(株)
SBドライブ(株) (株)NIPPO
先進モビリティ 日本電気(株)**
(協力会社：全日本空輸(株))



定員：28人
技術：車両自律型・路車連携型
時期：2019年1月15日～25日

鴻池運輸(株) (株)ZMP



技術：車両自律型
時期：2018年12月17日～19日
AIRO(株)
技術：車両自律型
時期：2019年1月28日～30日
定員：7人

**全日本空輸(株)
(株)豊田自動織機**



技術：車両自律型
時期：2021年3月29日～4月2日

全日本空輸(株)



定員：57人
技術：車両自律型
時期：2020年1月22日～31日
2021年2月1日～12日

- 空港制限区域内における2025年までのレベル4相当自動運転導入に向けて、令和4年度も各地で実証実験を実施しているところ、引き続き官民連携して取組を進める。

成田国際空港

日本航空(株) 2023年2月～3月 (実施済)

- 車両 : トーイングトラクター「TractEasy」(TLD)
- 技術 : 車両自律型 (GNSS、LiDAR等)
- ルート : 第2旅客ターミナル本館南ソーティング～サテライトターミナルソーティング
- 目的 : 緊急時の停止動作・再始動、障害物検知時の挙動、遠隔操作等に関する実証



(株)ティアフォー (他3社共同) 2022年12月～2023年2月 (実施済)

- 車両 : ランプバス「GSM8改造車両」(タジマモーター)
- 技術 : 車両自律型 (LiDAR、高精度三次元地図、GPS、カメラ、IMU、5G (ローカル・キャリア網))
- ルート : 第1ターミナル～第2ターミナル～第3ターミナル
- 目的 : 空港制限エリア内における自動走行実証
遠隔監視に係る5G環境等の有効性・通信品質の検証



中部国際空港

NTTコミュニケーションズ(株) (他5社共同)

2022年10月～11月 (実施済)

- 車両 : ランプバス「小型EVバス」
- 技術 : 車両自律型 (GNSS、LiDAR等)
- ルート : 第1旅客ターミナル (国内線側)
- 目的 : 空港内で旅客輸送を行う
ランプバスを想定した自動走行実証



東京国際空港

全日本空輸(株)

2022年12月 (実施済) 、2023年4月以降 (実施予定)

- 車両 : トーイングトラクター「3TE25」(豊田自動織機)
- 技術 : 車両自律型 (GNSS、LiDAR、路面パターンマッチング等)
※他追加予定
- ルート : 国際貨物ルート、羽田空港内トンネル (ノース、GSE地下通路)
- 目的 : 将来的な国際貨物の自動搬送に向けた検証(手動)、GNSSが受信できないトンネル内の自動走行検証



AiRO(株) (協力会社 : 日本航空(株))

2023年3月～

- 車両 : トーイングトラクター「ZMP製CarriRo Tractor 25T」
- 技術 : 車両自律型 (GPS、LiDAR等)
- ルート : 東西貨物、内際搬送ルート
- 目的 : 走行ルートでのLv.4実用化を目指し、
中・長期間に渡り課題のピックアップ・
各種データを取得



※2023年3月時点の情報をもとに国土交通省航空局作成

※AiRO(株)のみレベル3相当、それ以外の事業者はレベル4相当の安全チェックリストにより車両性能を確認。

※(株)ティアフォー@成田国際空港の実証実験については総務省R4年度事業「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」と連動して実施 (代表機関 東日本電信電話 (株))