

空港技術基本計画フォローアップ

航空局 航空ネットワーク部
空港技術課
令和7年2月26日



1. ご議論いただきたいもの

- 空港技術基本計画の見直し

2. 報告事項

- 空港業務DXの推進
- 空港脱炭素の取組
- 航空関連技術の海外展開
- 令和7年度予算政府案

1. ご議論いただきたいもの

-空港技術基本計画の見直し

○ 空港技術基本計画の見直しにあたり、現計画に対して不足する視点や新たに取り組むべき内容について気づきを得るため、空港関係者から“現場の生の声”を調査するため、アンケートを実施。

アンケートの概要

- 対象者：空港管理者、コンセッション会社、航空会社、グラハン会社、空港ビル会社、航空インフラ国際展開協議会会員企業
- アンケート方法：空港技術基本計画の章立てに沿って、意見・要望を自由に記載。
- アンケート期間：令和6年11月12日～11月26日

図. アンケート用紙

空港技術基本計画に関するご意見・ご要望 アンケート

次期空港技術基本計画に盛り込む内容・要望等についてアンケートにご協力ください。

所属	連絡先	空港技術基本計画 (該当する目次をリストから選択してください。)	意見・要望 (自由に記載ください。)
〇〇	〇〇	(1) 大規模自然災害による被害の軽減に向けた技術	〇〇〇〇

アンケート結果：52者から129の意見・要望をいただいた。
次のページに「空港技術基本計画の見直しの方針・方向性」として意見・要望を取りまとめた。

空港技術基本計画の見直しの方針・方向性 (1/2)

赤字：追加施策案

構成

主な施策

第2章 空港を取り巻く課題への対応

I 国民の安全・安心の確保

- | | |
|----------------------------|--|
| (1) 大規模自然災害による被害の軽減に向けた技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術を活用した浸水対策、耐震対策、滞留者対応 ・ 空港BCP(A2-BCP)の実効性強化対策 ・ 能登空港の被災を踏まえた対応 ・ 災害関連情報の共有強化 |
| (2) 被災施設の早期復旧に向けた技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 迅速な被災状況の把握手法(衛星、ドローン) |
| (3) 地域を含むレジリエンス向上のための技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 空港の防災拠点化 ・ 災害時のエネルギー供給拠点 |
| (4) 空港における保安・安全・事故対策のための技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 制限区域立入車両の検査高度化、空港警備の高度化、滑走路異物対策の高度化、空港内作業の事故防止 ・ GSE車両の接触防止措置 ・ 航空機や車両の誤進入防止の技術 |

II 効率的・効果的な整備・メンテナンス

- | | |
|------------------------------|--|
| (1) インフラメンテナンスの高度化・効率化に向けた技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 点検診断技術の開発 ・ 新材料、新工法の開発 ・ GSEメンテナンス技術 |
| (2) 効率的・効果的な施工の実現に向けた技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・ ICT施工、ロボットの活用 |

III 空港の持続的な発展

- | | |
|------------------------|--|
| (1) 人手不足解消に向けた技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 空港業務の効率化(グランドハンドリング、警備・保安検査業務、建設・維持管理業務等) |
| (2) 旅客の利便性向上のための技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 顔認証システム等による空港内移動効率化 ・ 空港外の施設との連携・技術開発 (オフエアポート) |
| (3) 航空物流の効率性向上のための技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 手続きの電子化、貨物上屋内作業／搬送作業の自動化 |
| (4) 将来需要の予測手法の高度化 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 航空需要予測モデルの改善 |
| (5) 空港整備事業評価手法の高度化 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 空港整備事業評価手法の見直し |
| (6) 新たなモビリティへの対応のための技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 空飛ぶクルマや水素航空機への対応 |
| (7) 空港周辺環境との調和のための技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境負荷低減のための取組 |

構成

主な施策

赤字：追加施策案

IV 航空分野の脱炭素化

- (1) 空港分野の脱炭素化に向けた技術

・ 空港建築施設／車両省エネ化、空港再エネ拠点化、エネルギーマネジメント、地上航空機のCO₂排出削減
- (2) 航空機運航分野の脱炭素化への貢献

・ 空港側でのSAF管理のあり方

第3章 技術開発・実装を推進するための取組

I DXの積極的な推進と更なる技術開発とDXの積極的な推進

- (1) 技術開発及び実装を促進する環境整備

・ 開発/実証/実装段階の環境整備(開発支援、実証場所提供、新技術活用に加点する契約方式、マッチング促進)
・ 技術開発における人との協働の視点
・ 作業工程/環境の見直し・標準化・共通化の視点
・ 自動化/省人化/省力化の目的ごとのアプローチの違い
・ 技術実装にあたっての基盤整備（電源環境・通信環境）
- (2) ICT、AI等の活用やデータ管理の一元化による効率化

・ 空港共通データ基盤
・ 航空機運航分野の取組との連携

II 技術課題の解決に向けた体制強化

- (1) 研究機関(国総研、港空研等)と大学との有機的な連携

・ 航空局、研究機関及び大学との間で綿密かつ定期的な情報共有
- (2) 産学官の協力体制や分野横断的な検討体制の構築

・ 産業界の有する技術・知見を最大限活用
- (3) 技術力の習得・伝承のための取組強化

・ 技術の継承・育成に関する取組
- (4) 空港毎の要請を踏まえた対応

・ 空港毎の要請を踏まえて技術開発・実装

III 国際展開を通じた技術開発の推進

- (1) インフラ海外展開との連携

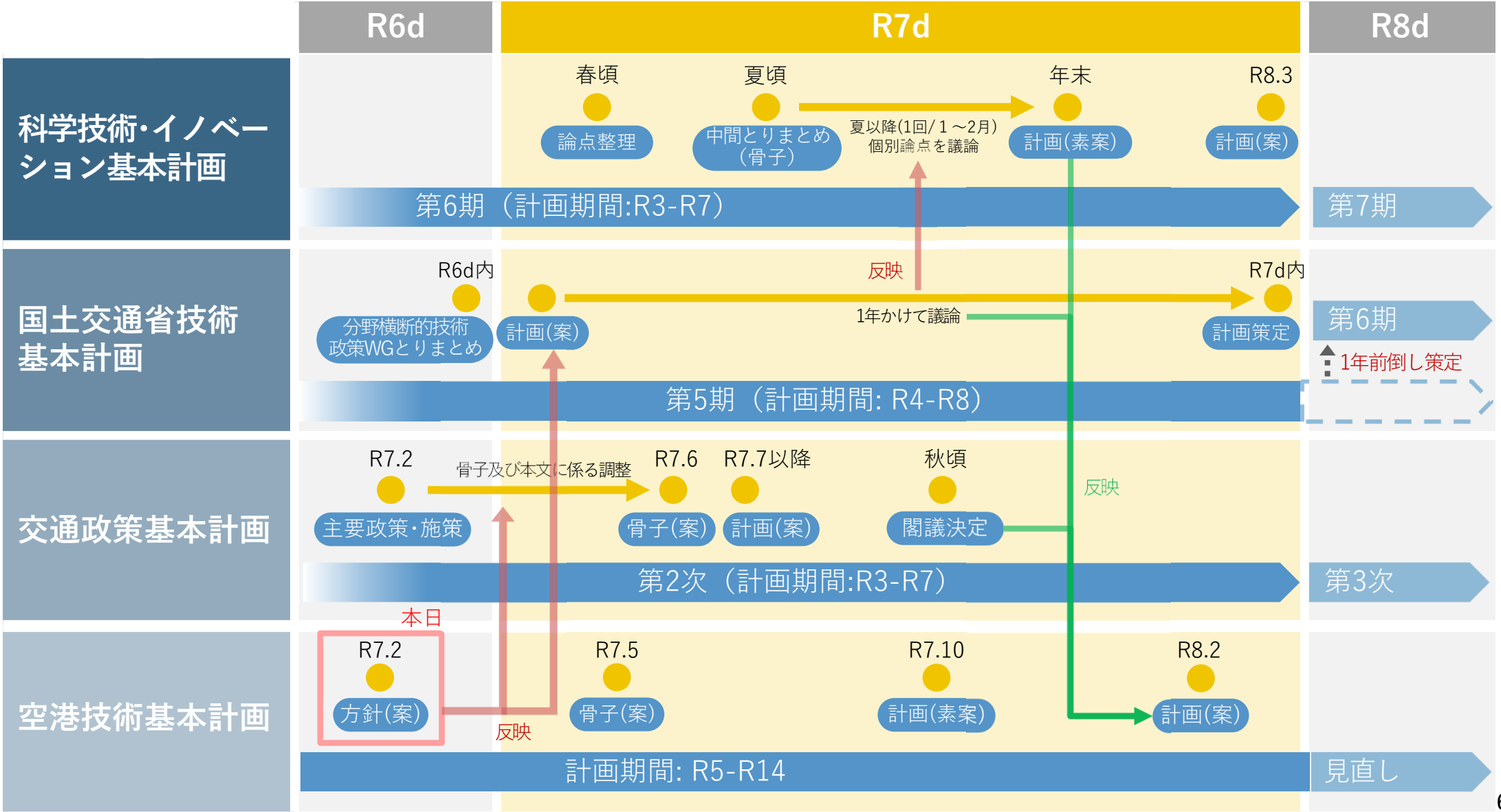
・ 本邦空港技術の海外展開
- (2) 我が国技術の国際標準化に向けた戦略的な取組

・ ICAOにおける自動運転レベル4導入に向けた議論の主導
・ 顔認証技術の国際標準化

IV 定期的なフォローアップ

空港技術基本計画の見直し(スケジュール)

- 令和6年度末から各種政府計画の改定に向けた検討が本格的に始まる。
- 空港技術基本計画を各種政府計画へ反映できるよう、見直しに向けた検討を開始する。また、各種政府計画改定の議論を踏まえて、空港技術基本計画を見直すこととする。



2. 報告事項

-空港業務DXの推進

空港業務DXの推進

○ グランドハンドリング作業の生産性向上に向けた技術開発・実装を促進するための検討を進めるほか、搬送作業の無人化に向けて、2025年の空港制限区域内における自動運転レベル4の実現を目指して検討を行う。

空港グランドハンドリング作業の生産性向上に関する技術検討会(2024.6～)

【概要】

グランドハンドリング作業のうち技術導入が進まないものについて、支障となる技術的な課題の抽出・対応の検討を実施し、作業の生産性向上に向けた取組を推進。今年度は4回の開催を予定。

※当面は手荷物輸送業務の生産性向上について優先的に検討予定

【委員】

■学識経験者

- ・加藤一誠 慶應義塾大学教授
- ・花岡伸也 東京科学大学教授
- ・福田大輔 東京大学教授
- ・西藤真一 桃山学院大学教授

■業界関係者

- ・(一社)空港グランドハンドリング協会
- ・全日本空輸株式会社
- ・日本航空株式会社
- ・(一社)全国空港事業者協会

■オブザーバー

- ・経済産業省 製造産業局産業機械課 ロボット政策室

【スケジュール（手荷物業務の生産性向上に関する検討）】



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(2018.6～)

【概要】

グランドハンドリング作業のうち、搬送作業の無人化に向けて、2025年の空港制限区域内における自動運転レベル4※の実現を目指して検討を実施。過去17回開催し、今年度も3回の開催を予定。

※特定条件下においてシステムが全ての運転タスクを実施するもの

【委員】

■学識経験者

- ・大村裕康 桜美林大学教授
- ・花岡伸也 東京科学大学教授
- ・菅沼直樹 金沢大学教授

※その他、空港制限区域内における自動走行の実現に向けた実証実験実施者等も参加

【スケジュール】



空港業務DXの推進

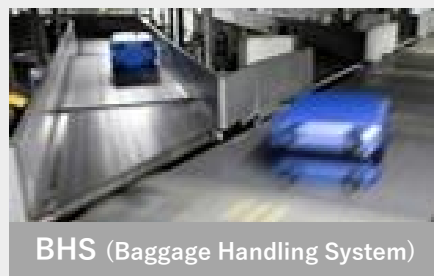
～グランドハンドリング作業の生産性向上～
(今年度の検討進捗状況)

手荷物積付作業までの技術開発動向

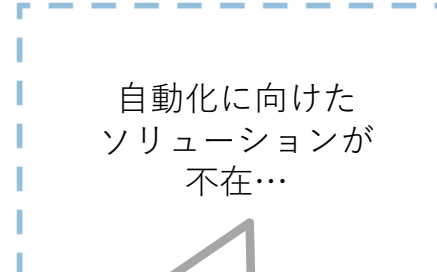
- 受託手荷物に係る作業のうち積付作業の自動化については、関係者も多く技術的難易度も高いため、技術開発が進んでいない。一方、海外においても省人化技術までは開発されている状況。
- これらを自動化する上では、作業工程の上流からの見直しと必要な要素技術開発を合わせて実施していくことが求められる。

受託手荷物の流れと自動化技術

現在のフロー



ソリューション



対応の方向性



作業工程の見直し
・標準化



必要な技術開発の
実施

技術的な難しさ

- 荷崩れへの対応
 - ・ 手荷物のサイズ、形状、硬さがバラバラ
→ 荷崩れしない積付順を算定する必要がある。
- 導入上の課題
 - ・ 狭隘なスペース、湿度・気温等の変化
 - ・ 後付けでは人間並みのスピードが出せない

(参考)積付自動化に係る海外の開発動向

製品名 BAGLOAD

企業名 Vanderlande Industries BV(豊田自動織機子会社) (オランダ)

- 概要
- 積付エリアの環境および作業プロセスに適応した自動化。
 - 自動化により、労働環境改善、人件費削減が可能。
 - ヒューマンエラー削減による作業プロセスの品質向上。
 - 手荷物の損傷、ロストバゲージの減少。
 - 既存のBHSに改修を加えることで、完全な無人積付への移行が可能。

- 性能等
- 処理容量：4 個/分 (2,000~3,000個/日)
 - 積付対象：全ての手荷物 (重量、形問わず)
 - 積付量：コンテナ容積/80-90%、カート容積/100%
 - 占有面積：1 基当り25㎡
 - 投資回収期間：2-4年

導入状況 • スキポール空港 (オランダ)



自動化の実現に向けた技術開発の方向性

- 必要な要素技術については、今後技術開発を実施していく必要がある。
- 一方で、開発した技術を空港で実装していくためには、それらに合わせたBHS等既存施設の改修も必要となる。これらを見据えた検討の実施が必要となる。

積付アルゴリズム



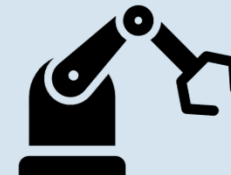
様々な素材・形状の手荷物の積付順・位置を算定する技術

手荷物識別



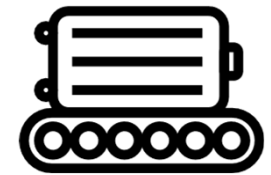
積付順・位置算定に必要な情報(手荷物の素材等)を取得する技術

手荷物搭載



様々な素材・形状の手荷物を正確な位置に置く技術

BHS



算定した積付順に手荷物を並び替え、送り出す

要素技術開発を実施

左記技術の導入のため、システム改修等が必要

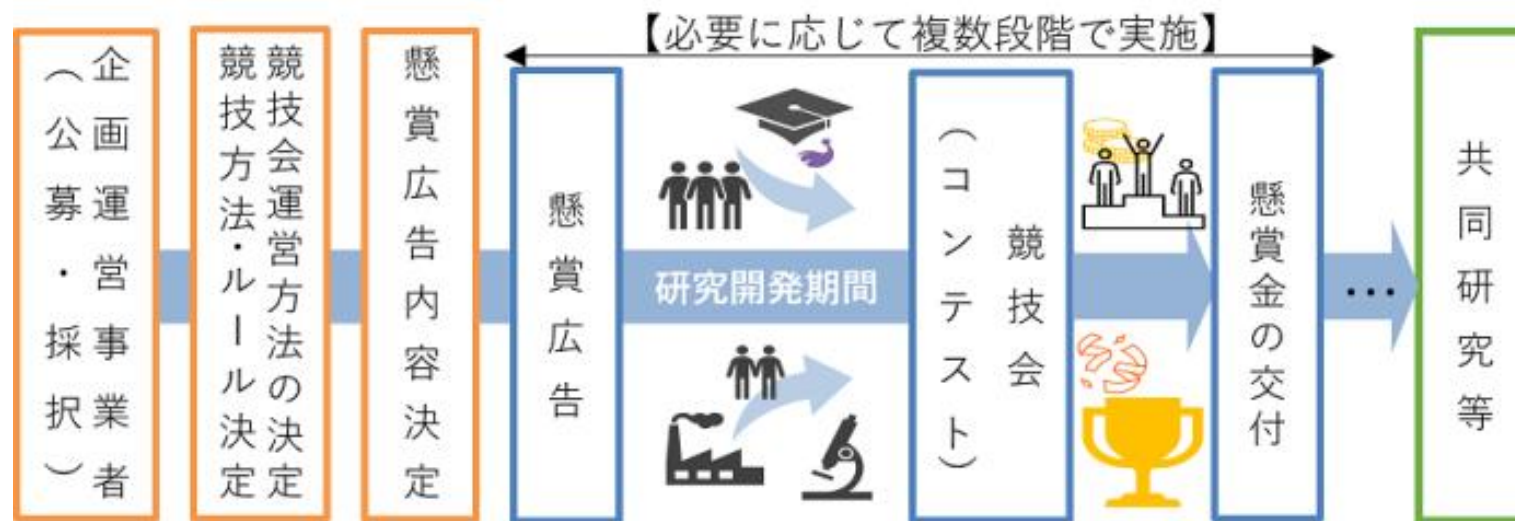
技術の実装を見据えて、関係者やメーカーと連携して、具体の空港における検討を実施していく。

今後の技術開発について

- 検討会において、手荷物作業の生産性向上に向けた運用パターンについて概ね整理。技術開発にあたっては、経済産業省と協力することとしており、NEDO懸賞金活用型プログラム等の活用を検討している。

懸賞金活用型プログラム

- 研究開発の目標、懸賞金の金額を掲げて応募を行い、応募者による成果をコンテスト形式で競わせ、目標の水準に達している者の内、上位数者に対して懸賞金を交付する。
- また、共同研究につながる技術シーズの発掘を目指して実施する制度となっている。



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合研究開発機構HPより

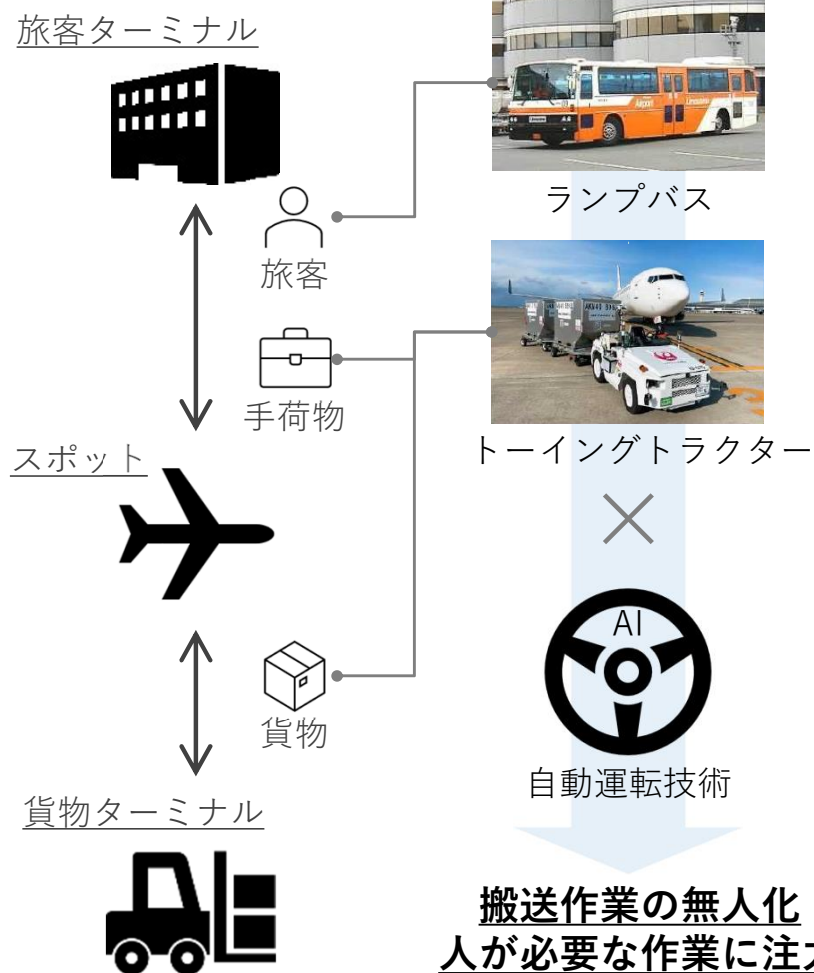
空港業務DXの推進

～空港制限区域内の自動運転レベル4の実現～
(今年度の検討進捗状況)

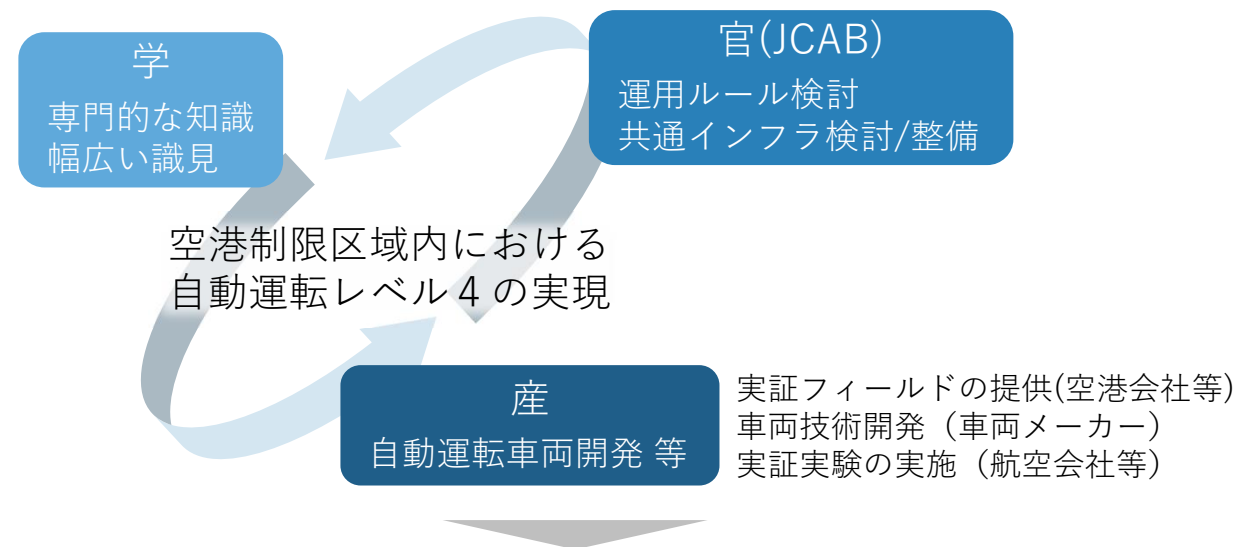
空港制限区域内の自動運転レベル4の実現

- 航空機の着陸～離陸までの間の貨物・手荷物の搬送、旅客の輸送の作業に人手が必要となるが、自動運転技術の導入により、こうした搬送作業の自動化が可能となり、人が必要な作業に作業員を配置可能となる。
- 一方、その実現のためには、自動運転車両の自律的な走行が困難な場合・箇所において、車両のサポート等を行う共通インフラや、空港制限区域内の運用ルールの改定が必要となるため、航空局が中心となって検討を実施してきた。

自動運転レベル4の実現



産学官の連携



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

委員： 桜美林大学 大村教授、東京科学大学 花岡教授、金沢大学 菅沼教授

共通インフラ検討WG

自動運転車両の自律的な走行をサポートする共通インフラに関する検討

運用ルール検討WG

空港内に自動運転車両を導入する際の運用ルールの検討

- 共通インフラ設備の機能や設置要件等を定めた共通インフラガイドラインについて、2024年に第1版を策定。
- 本ガイドラインを参考とし、共通インフラを整備することで、各事業者が共通で利用でき、かつ、空港ごとに車両仕様を変えることなく利用できることを目的としている。

目的

本ガイドラインは、共通インフラの統一すべき機能や設置要件等を示すことで、空港ごとに車両仕様を変えることなく共通インフラを利用できることを目的としている。

特徴

遵守を必須とする事項や推奨する事項などの書き分けや、仕様の設定根拠・考え方を示すことで、共通インフラの必要な仕様の共通化を促すこととしている。

対象

空港管理者等のインフラ整備・維持管理主体が参照することを想定している。

構成

1 本ガイドラインについて	目的、位置付け、用語の定義等を記載
2 空港制限区域内での自動運行に必要な共通インフラ	共通インフラの概要、全体イメージ、各設備の種類やその概要を記載
3 共通インフラの要件	役割や必要なシチュエーション、機能要件、性能・品質要件、拡張性、留意点等を記載

共通インフラの種類/概要

共通インフラ	概要
磁気マーカー 	GNSSによる自己位置推定が困難な箇所の路面に埋設することで、車載センサーで読み取り自己位置推定を行うもの
3Dマップ 	道路の区画線・中心線等の車線情報や停止線等の道路標示を付加した高精度3次元地図のことで、自動運転車両の自己位置推定や、交通ルールを遵守するために使用するもの
カメラ/センサー 	見通し不良箇所等において、他車両や航空機等の検知を行うもの
信号機設備 	運用ルールのみでは自動運転車両の走行が困難な交差点において、信号機により車両の通行を制御するための設備
共通FMS 	自動運行実施者と通信し、信号機等の共通インフラを監視制御することで、自動運転車両の走行を補助し、空港内における車両の安全で円滑な交通整理を行うためのシステム

※その他、信号切替やカメラ映像等のデータ送受信に使われる通信設備やEV車充電のための充電設備も必要

自動運転レベル4の導入に向けた取組状況

- 自動運転車両の自律的な走行が困難な場合・箇所において、車両のサポート等を行う共通インフラや空港制限区域内の運用ルールの変更が必要となるため、航空局が中心となって検討を実施してきた。
- 2024年に必要な規定・ガイドラインの策定等を行い、2025年の自動運転レベル4の実現を目標としている（東京国際空港、成田国際空港）。
- 今後は、国内空港への導入展開に向けた検討や共通インフラ及び運用ルールの改良・改善の検討等を行う。

東京国際空港

全日本空輸(株)

車両：3TE25（豊田自動織機）
直近実証期間：現在実証中



AiRO(株)(協力会社：日本航空(株))

車両：RoboCar Tractor 25T（ZMP）
直近実証期間：2024/10/1～11/15



成田国際空港

日本航空(株)

車両：EZTow(TLD/Tracteasys)
直近実証期間：2023/10/15～11/15



(株)ティアフォー (他3社共同)

車両：小型EVバス（BYD）
直近実証期間：2024/1/29～2/16



関西国際空港

Peach Aviation(株)

車両：EZTow(TLD/Tracteasys)
直近実証期間：2024/11/1～12/31



中部国際空港

NTTコミュニケーションズ(株) (他5社共同) ※

車両：小型EVバス（日野自動車）
直近実証期間：2024/3/11～3/12



2. 報告事項

-空港脱炭素の取組

- ペロブスカイト太陽電池は、現在、実用化に向けて、低温・積雪・塩害に対する耐久性や信頼性の評価実験、工場壁面に対しての設置方法の確立・耐風性の評価実験などが行われている。
- 空港においては、従来の太陽光パネルでは耐荷重上設置が困難と想定される格納庫屋根や空ビルの壁曲面などへの設置が想定され、導入に向けては、設置方法・反射光の影響等の検証が必要と考えられる。
- なお、格納庫(屋根:20,000㎡、壁面:3,600㎡)への導入を試算したところ、年間発電電力量は1,534,044kWh/年、年間CO2削減量は598t-CO2/年との結果となった。

■特徴・課題の整理

現時点でシリコン系太陽電池と比較したペロブスカイト太陽電池の一般的な特徴・課題	
製品の特徴	・軽量 ・柔軟性を有する ・シート状やガラス建材一体型の製品開発
製品自体に関する課題	・高コストである ・耐久性が低い ・寿命が短い ・変換効率が低い
設置方法に関する課題	・実証段階にあり設置方法や基準が確立していない ・設置する場所の状況に応じて、維持管理面の考慮が必要となる

事業者ヒアリングを踏まえ抽出した空港を実証フィールドとして検証していくべき事項
・強風、塩害の影響を受ける可能性がある空港内の設置場所において、安全性・耐久性を確保した設置方法の検証 ・管制塔や航空機への反射光の影響に関する検証 ・シート形状の特性を活かし、緑地帯や法面への導入可能性に関する検証 ・ターミナルビル窓面への設置方法、発電効率の検証

■格納庫への設置イメージ※1



■実証実験での倉庫への取付状況※2



■試算結果

	壁面	屋根
年間発電電力量[kWh]	162,892	1,371,152
	1,534,044	
年間CO2排出削減量[t-CO2]※3	598	

■試算における前提条件

	壁面	屋根
方位	南西向き30°	—
面積合計[㎡]	3,600	20,000
単位面積あたりの設置可能容量[kW/㎡]	0.08	0.09
シリコン系の発電効率※4	26.7%	
有機系の発電効率※4	17.9%	
容量合計[kW]	193	1,207
傾斜角	90° (垂直)	0° (水平)
発電係数[kWh/kW]	844	1,136

※1：国土交通省ホームページ「PLATEAU」の建物データを参考に作成
※2：日揮ホールディングス株式会社HPニュースリリース
※3：東京電力エナジーパートナー(株) R4年度 事業者全体の値、0.000391t-CO2/kWhを使用
※4：経済産業省 資源エネルギー庁「次世代型太陽電池の早期社会実装に向けた追加的取組について」(令和5年8月)

路面型太陽光パネルの導入

- 路面型太陽光パネルの制限区域内での設置については、陸上空港の施設の設置基準で制限されない、場合周道路や保安道路への設置が考えられる。
- なお、滑走路長2,500mの高松空港の場合周道路、保安道路に路面型太陽光パネルの導入を試算したところ、約3,003kWの太陽光パネルが設置でき、約452万kWhの年間発電電力量(2019年度の空港全体の電力需要量 498万kWhの91%※)との結果となった。

※年間発電電力量の総量との比較であり、夜間や雨天時の電力需要にも対応して自家消費するためには蓄電池の導入等が必要

■導入に向けた技術的留意事項

- ✓ 場合周道路等の既存舗装の平坦性・クラック等への対応
- ✓ 太陽光パネルと舗装の温度変化等による変位差
- ✓ 消防車等の大型車両の繰返し荷重への対応
- ✓ 繰返し走行による発電効率の低下
- ✓ 航空機逸脱等によるスパークへの対応
- ✓ 砂埃・土汚れ等による発電量の低下 等

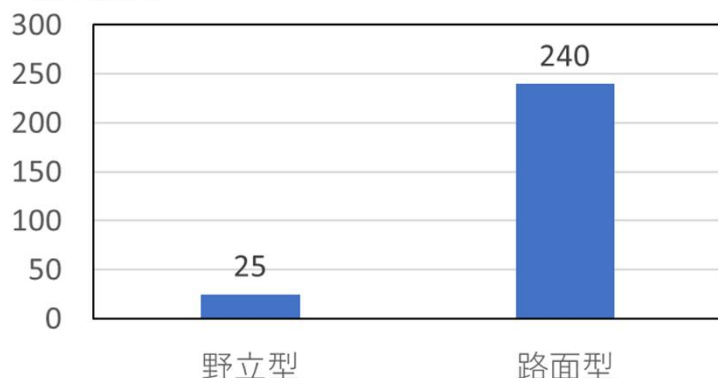
■場合周道路への設置イメージ



※出典：Colas社、東亜道路工業株式会社提供資料

■導入コスト

- ✓ 試算におけるイメージの概算は約72億円（路面型）
(万円/kw)



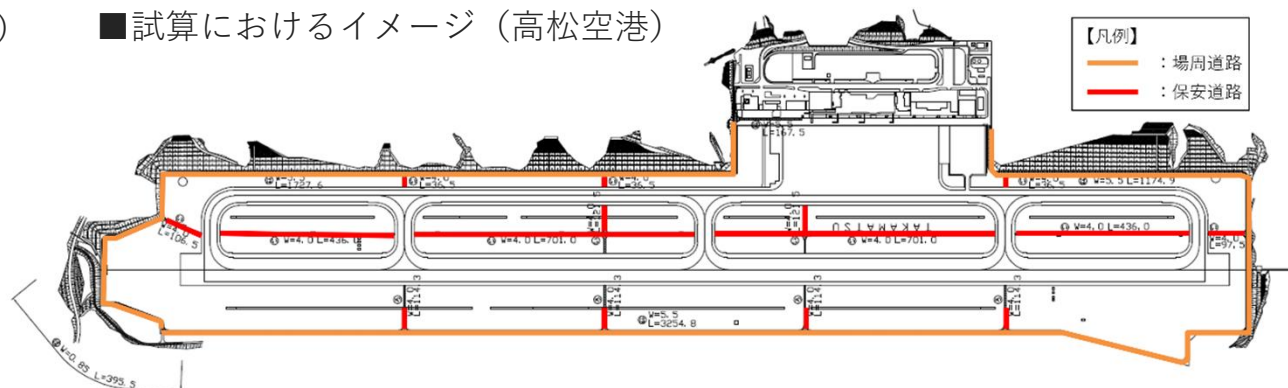
※ 経済産業省 資源エネルギー庁「太陽光発電について」(令和4年12月)

※ 野立型については、設備費及び工事費を含む。

※ 路面型については、パネル設置工事費及び配電盤接続費に経費率を乗じて算出した。

※ 蓄電池の導入、絶縁トランスの設置は想定していない。

■試算におけるイメージ（高松空港）



○国内基準

陸上空港の施設の設置基準・解説 3.4.6

【基準】着陸帯の表面にあつては、航空機の運航の安全に必要な施設を除き、航空機の障害となる物件が設置されていないこと。

【解説】着陸帯の地表面に設置される構造物(排水溝等)は、障害物とみなすべきであり、非計器用着陸帯(着陸帯Ⅰ)以外の着陸帯(着陸帯Ⅱ)に設置することが望ましい。

2. 報告事項

-航空関連技術の海外展開

国際展示会への合同出展について

- 本邦企業が有する空港・航空関連技術の海外展開を官民連携して推進するため、Inter Airport Southeast Asia 2025(IASEA 2025)にジャパンパビリオンを出展する。
- ジャパンパビリオンでは6社の企業ブースの他、政府ブースとして本邦企業に係る技術・製品を紹介する。

Inter Airport Southeast Asia (IASEA)とは

○Inter Airportは、空港に関わる技術・機器・サービスに特化した国際展示会。官民の空港業界関係者が参加し、東南アジア・ヨーロッパ・中国の3か所で、それぞれ概ね2年おきに開催。

○次回のInter Airport Southeast Asiaは、2025年3月にシンガポールで開催。

(展示会HP : <https://www.interairport-southeastasia.com/>)

※前回 (2023年) Inter Airport Southeast Asia実績

参加者数：約3,000人、出展企業数：約150社、参加国・地域：72



ジャパンパビリオン イメージ

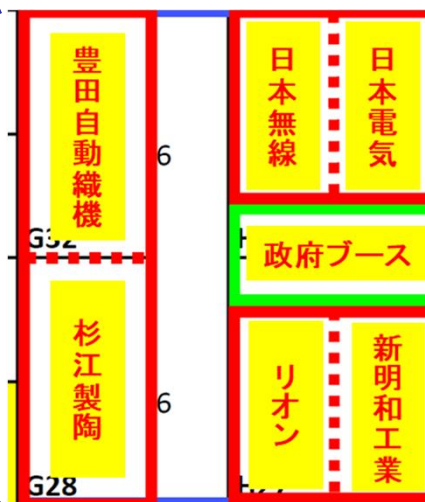


国際展示会イメージ
(写真:JETRO)

ジャパンパビリオン ブース構成(案)

(ジャパンパビリオン配置案)

(展示会場 Marina Bay Sands HallB&C)



企業ブース

6社に企業ブースを出していただく。各企業が自社技術・製品を紹介する予定。

政府ブース

ブース出展しない企業を中心に、日本企業の技術・製品を紹介する。

2. 報告事項

-令和 7 年度予算政府案

令和7年度航空局関係予算（抜粋）

1. 航空の安全・安心の確保

(1)令和 6 年能登半島地震を踏まえた防災・減災対策 一般空港等 801億円の内数

2. 持続可能性と利便性の高い航空サービスの実現

(1)FAST TRAVEL等空港業務DXの推進

空港業務の体制強化に資する先進技術の導入促進 1億円

(2)空港整備事業等

国際拠点空港や地方空港等の機能強化、防災・減災・国土強靱化等

ア) 羽田空港	670億円
イ) 成田空港	159億円
ウ) 関西空港・伊丹空港	40億円
エ) 中部空港	19億円
オ) 一般空港等	801億円

3. 航空分野における革新技術の社会実装の推進

(1)運航分野・空港分野における脱炭素化の推進

空港分野における脱炭素化の推進 68億円
国際拠点空港、一般空港等の内数

(2)空飛ぶクルマ・ドローンの安全対策

非公共预算 2.0億円
空港整備勘定 8億円