

手荷物積付以外のグラハン作業の 生産性向上についての検討

航空局 航空ネットワーク部

空港技術課

令和7年12月24日



1.検討の進め方

2.ニーズ調査（項目調査）

3.技術調査

4.取り組み方の検討

1.検討の進め方

2.ニーズ調査（項目調査）

3.技術調査

4.取り組み方の検討

今後の課題改善に向けた検討の進め方

- STEP1 項目調査結果を改めて実施したうえで、今後の課題改善に向けて、STEP2 技術調査等を行い、STEP3 取り組み方の検討を今後行っていく。

検討の進め方

STEP1

項目調査実施 (ニーズ調査)

- 事業者へのヒアリングの実施

STEP2

技術調査

- 各取組に関する既存技術調査
- 既存技術以外の改善に資する技術構想の検討

STEP3

取り組み方の検討

- 技術状況等に応じた適切な取り組み方の検討

STEP4

取組の着手

- 取組実施順序等の決定
- 順序に応じた取組着手

出所：第1回グラハン技研（2025.9.11）資料3より抜粋

1.検討の進め方

2.項目調査（ニーズ調査）

3.技術調査

4.取り組み方の検討

項目調査(ニーズ調査)の前提

- 前回検討会以降、以下の前提に基づいて、航空会社、空港会社等へのヒアリング調査を行い、改めて課題抽出・整理を行った。

ヒアリングの対象範囲

- ランプ業務に限らず、貨物上屋・機内清掃・旅客といったグラハン作業の領域全てを対象範囲
(※ただし、FASTTRAVEL等航空局企画室で既に検討を行っている一部旅客領域を除く)

ヒアリングの前提等について

- 既存技術導入や新技術開発に当たって、利用する事業者や利用シーンを広げるために必要な検討。
- 事業者が個社では検討を進められなかった領域、かつ、特定の事業者・空港のみに裨益するものではなく、広く水平展開が可能なものであること。
- ニーズや現場状況を熟知する事業者が主体的に検討を行い、国は主体的に検討しやすくするサポートを行うことで、検討効果の最大化を目的とする。
- 各事業者が、自社の検討リソースを割いて主体的に検討を実施できる案件を対象とする。
- 検討主体と導入主体が異なる場合などに、国と連携しながら導入主体との関係者調整・取りまとめを密に行い、導入への前向きな検討を進めること。

項目調査(ニーズ調査)の結果

○ 検討会時点の11項目に加え、追加6項目、保安関連追加6項目、貨物上屋追加2項目、計25項目抽出。

No	課題	提案者/今後の議論主導者候補
2)	第1回検討会時点でエアラインから出ていた課題	
1	ターミナル間乗継手荷物搬送の効率化	【エアライン】 JAL/ANA 【空港会社】 TIAT
2	熱中症対策	【エアライン】 ANA/JAL 【空港会社】 FIAC、NABCO
3	バラ積み貨物取扱いの効率化	【エアライン】 JAL/ANA
4.1	貨物上屋への技術導入（自動ULD格納ラック設置）	【エアライン】 JAL/ANA貨物
4.2	貨物上屋への技術導入（不審者検知システム等）	【エアライン】 JAL貨物/ANA貨物 【空港会社】 FIAC 【上屋運営】 TIACT
5	客室清掃の省人化	【エアライン】 JAL/ANA
6	セルフ機器（自動チェックイン機・自動手荷物預け機等）の改良	【エアライン】 ANA 【空港会社】 TIAT、KAP、FIAC、NABCO
7	貸出品（車いす等）の自動定位置返却	【エアライン】 JAL/ANA 【空港会社】 TIAT、FIAC
7.2	ターミナル内自動運転モビリティ	【エアライン】 JAL/ANA
8	手荷物追跡の強化	【エアライン】 JAL/ANA 【空港会社】 TIAT
9	空港ロビー以外の手荷物受託	【エアライン】 ANA 【空港会社】 TIAT、FIAC
3)	追加の取組ニーズヒアリング	
1.1	PBB装着自動化の改善	【空港会社】 NAA
1.2	車両・機材装着の自動化(BL,HL,PS,ケータリング車等)	【空港会社】 NAA
2	GPU装着の省人化	【エアライン】 JAL/ANA
3	翼端監視省人化	【エアライン】 JAL/ANA
4	搭乗旅客の搜索	【エアライン】 JAL/ANA
5	危険物電子化	【エアライン】 JAL貨物
4)	保安に関する要望	
1	航空保安プログラムの変更（「搭乗券」の文言記載部分変更）	【エアライン】 ANA
2	搭乗改札のかざし漏れ防止	【エアライン】 JAL
3	BB検査空港の疑似インライン化	【エアライン】 ANA
4	国際線「本人確認」条件緩和	【エアライン】 ANA
5	手ぶらの荷物受け渡しの際の確認プロセスの緩和	【エアライン】 ANA
6	未搭乗旅客の手荷物取り卸しルール緩和	【エアライン】 ANA
5)	貨物上屋に関する要望	
1	TDMS（Truck Dock Management System）導入	【上屋運営】 TIACT
2	貨物上屋の安全対策・生産性向上	【上屋運営】 TIACT

- ターミナル間乗継手荷物搬送は、特に内際乗継において距離があるターミナル間の乗継手荷物を車両運搬する要員不足が課題となっている。
- 熱中症対策は、夏場の過酷な暑さによる屋外・半屋外作業の熱中症リスクが喫緊の重要課題となっている。

課題 ターミナル間乗継手荷物搬送の効率化

- 到着した乗継手荷物は原則として到着ターミナルのソーティング場へ、乗り継がない手荷物と同様に搬送される。ターミナル内の乗継手荷物はソーティング場内のBHSで対応可能だが、ターミナル間の乗継手荷物は空港内道路を通行する車両にて作業員が運搬している。
- 例えば、主にターミナル間乗継が発生している羽田空港においては第3ターミナルと第1・第2ターミナルの距離が遠く、一度ターミナル間運搬に出た要員はしばらく別作業に戻れないため、追加の要員確保が課題となっている。
- 内際乗継の増加に伴いターミナル間の輸送が必要な手荷物も増加しているが、車両運搬の場合は一度に運べる数が限られる。



課題 熱中症対策

- ・ ランプ作業や貨物上屋作業は屋外空間もしくは屋根のみがある半屋外空間で実施されている。
- ・ ランプ作業や貨物上屋作業は一度作業に出るとしばらく控室等の屋内に戻ることができず、昨今の過酷な暑さにおいては熱中症リスクが非常に高く、重症化すると命に関わる問題。
- ・ ランプサイド等の作業場所は狭隘かつ様々な作業車両・作業者が出入りするため、大掛かりな建造物は設置できない。
- ・ 送風機付きベストやスポットクーラー等の対策を実施しているが、根本解決にはつながっていない。



出所：左：国土交通省「第2回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 資料2-1」、<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001758908.pdf>、2025/8/4閲覧

右：①写真左（屋外）：国土交通省「第2回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 資料2-1」、<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001758908.pdf>、2025/8/4閲覧

①写真右（半屋外）：2025年8月1日羽田空港にて事務局撮影

課題 | バラ積み貨物取扱いの効率化／貨物上屋

- バラ積み貨物取扱いの効率化は、バラ積み貨物の機内搭降載作業の効率性の低さ等が課題となっている。
- 貨物上屋の高度化について、貨物上屋及び貨物地区は狭隘なスペースに伴うULDの保管場所不足による作業制約と、地区内の保安強化が課題となっている。

課題 バラ積み貨物取扱いの効率化

- ・ 受託貨物はコンテナ形態で受入れることが多く、バラ積み機材へ搭載する場合は、コンテナを一度開けて人力で一つずつ搭載し、到着後引渡す際に再度コンテナに積み直す必要がある。
- ・ コンテナ形態ではなく、バラ積み機材でもそのまま搭載できるサイズのボックス形態で受入れる（＝ボックス化）ためには、物流業界等との連携が不可欠であり航空会社単体での取組みは難しいと想定。
- ・ ボックス化形態で受入れた場合でも、複数個の貨物がまとまるため数十kg単位の重量となり人力での積み込みは困難。

課題 貨物上屋への技術導入

- ・ 貨物上屋及び貨物地区においてはスペースが狭隘であり、特にULDの置き場が足りず、屋外に直置きしている場合がある。
- ・ ULD利用時の取り出し操作に加えて、強風時の対策作業の負担が大きい、作業エリアに死角ができることによって安全阻害要因となる等の課題がある。
- ・ 地区内の保安については、立ち入り車両の手続きはあるものの、ドライバー等への直接の保安検査は実施せず入構できる場合があるため、貨物上屋作業時においても死角箇所等における不審な動きへの警戒が必要。



空港用地が不足し作業エリアが圧迫され、**安全阻害要因**となり、また強風対策が**作業者の負担**となっている



【ULD置場不足】



【強風対策の負担増】



【作業エリアの狭隘化】

課題 | 客室清掃の省人化

○ 客室清掃は、現状人海戦術での対応を行っており人手不足が課題となっている。

課題 客室清掃の省人化

- 客室清掃は、旅客降機後～旅客搭乗までの時間で行われているグラハン作業で、**座席や窓、テーブル等の清掃を実施**する。
- 定時運航のためターンアラウンドの限られた時間内に作業を終える必要があり、**大型機では10名以上を投入する人海戦術で対応**し、人手不足が深刻化している。
- 客室清掃には、安全のしおり、エチケット袋、機内誌などの**座席備品の設置も含まれ**、一定の工数を要している。機内誌は電子化による省略化の動きもあるが、安全のしおり、エチケット袋は国やIATAの基準で設置が義務付けられている。



作業一例（一般席清掃）

- ANA協力のもと、機内客室清掃の現地視察を実施。
(2025年8月1日 羽田空港国内線 B787)
- 国内線の短いターンアラウンド時間内に清掃を実施するため大型機では10人以上を投入。
- 作業パートは一般席、プレミアム席、トイレ、ギャレー、掃除機等に分けられる。



1. 座席床面のゴミをチェックしシートベルトをクロス



2. (窓際の場合) 窓を清掃



3. テーブルを開いて清掃



4. 座席ポケットのゴミのチェック・装備品の補充

- 自動チェックイン機や自動手荷物預け機においても旅客対応要員の配置が必要であり、セルフ機器の改良が求められている。
- 貸出品(車いす等)の搜索・回収にあたる人員不足が発生している。
- 歩行困難旅客・乗り継ぎ旅客などの移動への対応が求められている。

課題 セルフ機器の改良

- ・ 自動チェックイン機や自動手荷物預け機においても旅客対応要員の配置が必須。



出所：四国新聞社「空港でのチェックイン原則廃止へ／全日空、スマホで完結（2022/5/24）」、<https://www.shikoku-np.co.jp/national/economy/20220524000367>、2025/11/28閲覧

課題 ターミナル内自動運転モビリティ

- ・ 階を跨ぐ移動や大量一括輸送にも対応した自動運転モビリティを開発することで、空港内のより広範な領域で効率化できる見込みがある。（歩行困難旅客・乗り継ぎ旅客など）



出所：鹿児島空港「お身体の不自由な方」、<https://www.koj-ab.co.jp/barrierfree.html>、2025/11/28閲覧

課題 貸出品（車いす等）の自動定位置返却

- ・ 貸出品の搜索・回収にあたる人員不足が発生している。



出所：エンゲージ「成田空港内のカート回収業務 WE105 ワールドエンタプライズ株式会社 / カート回収業務」、<https://engage.net/user/search/desc/8271124/#/>、2025/11/28閲覧

課題 | 手荷物追跡の強化／空港ロビー以外の手荷物受託

- 手荷物追跡は、現状の手荷物追跡地点が少なく、追跡したい手荷物の位置把握精度が低い一方で、既存追跡技術(RFID等)のコスト高等が課題となっている。
- 空港ロビー以外の手荷物受託は、大型手荷物を所持した旅客の増加による空港ロビーの混雑等が課題となっている。

補足 手荷物追跡の強化

- ・ 現状、手荷物位置は預入時、コンテナ積み込み時等の限られたチェックポイントでしか網羅的に把握できず、追跡したい手荷物が生じた場合に位置把握精度が低い場合が多い。
- ・ グラハン作業においては、積み込むべき手荷物がメイクに到達するタイミングや、ロストバゲッジ検索等の場面において、手荷物追跡精度が高まることで生産性が向上する。
- ・ 手荷物のロストバゲッジや返却遅れは、旅客に対する旅行体験価値の低下に繋がるため、きめ細やかな情報提供が求められている。



補足 空港ロビー以外の手荷物受託

- ・ 大型手荷物を所持した旅客が増加しており、空港ロビーや空港までの交通機関内が手荷物所持旅客で混雑している。
- ・ 交通機関においては、大型手荷物を収納するスペースが限られており、乗降や要予約スペースに関するトラブルが相次いでいるほか、旅行者以外の交通機関利用者への影響が生じている。
- ・ オフエアポートで荷物を預かる実証実験は日本でも実施されているが、実運用には至っておらず、費用対効果が出ないことや事業者をまたぐ運用システム（追跡、セキュリティ等）の複雑さが理由に挙げられる。



出典：④トーヨーカネツ「空港システム ベルトキャリーソータ®」、<https://www.tksl.co.jp/products-info/airport-sys/>、2025/8/4閲覧

④Groupe ADP「Air France and Paris Aéroport launch cooperation to ensure baggage tracking using RFID technology(2019/7/29)」、<https://presse.groupeadp.fr/paris-airports-tracking-luggage-rfid/>、2025/8/4閲覧

⑤：日本経済新聞「1～10月の訪日客数、過去最速で3000万人突破（2024年11月20日）」、<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA2035I0Q4A121C2000000/>、2025/8/4閲覧

⑥CBC News「スーツケースを持たずに空港へ 飛行機に積み込む手荷物を「空港」ではなく「名古屋駅」近くで預ける 中部空港と新千歳空港結ぶ便で実証実験（2024年2月2日）」、<https://newsdig.tbs.co.jp/articles/cbc/978959>、2025/8/4閲覧

- PBB装着自動化の技術が発展途上となっている。
- 車両・機材装着の自動化(BL,HL,PS,ケータリング車等)により、人員削減の可能性がある。
- GPU(電力・エアコン)の航空機への装着に手間がかかる点が課題となっている。
- スポットイン・アウト時の翼端監視の省人化が課題となっている。

課題 PBB装着自動化の改善

- ・ 自動PBBの一部では技術はあるが、天候や西日でカメラが誤認識してしまうこともある状況。(エアラインからの現状に関する情報提供)
- ・ PBBはグランドスタッフが操作することが多いが、旅客スタッフまたは乗員が操作するオペレーションになると省人化が進む。



出所：ANA公式Facebook、
<https://www.facebook.com/ana.japan/posts/pfbid0fCTJZsJRiKw2t1UTa7ic2i5sdNYxxG98rPXRSGxNjyytwkaCRKViXFWtkPV67Rbl>、2025/11/28閲覧

課題 GPU装着の省人化

- ・ GPU(電力・エアコン)の航空機への装着に手間がかかる。特に小型機の場合は延長ケーブル・ホースを接続する必要があるため、その準備に時間を要する。



出所：LIVE ANA GROUP「ANAグループの整備・空港部門が駐機中のAPU使用を制限し脱炭素化を加速！環境負荷を軽減！(2025/6/27)」、
https://www.anahd.co.jp/ana_news/2025/06/27/20250627.html、2025/11/28閲覧

課題 車両・機材装着の自動化(BL,HL,PS,ケータリング車等)

- ・ 自動PBB技術によりカーゴローダーやタラップ車、ケータリングトラック等を航空機に接続・装着する作業の自動化に適用できる可能性がある。



出所：AGP「日本航空株式会社によるEINSA社製電動ベルトローダー導入のお知らせ」、
<https://www.agpgroup.co.jp/%E6%97%A5%E6%9C%AC%E8%88%A%E7%A9%BA%E6%A0%AA%E5%BC%8F%E4%BC%9A%E7%A4%BE%E6%A7%98%E3%81%AB%E3%82%88%E3%82%8B%E5%A4%BE%E8%A3%BD%E9%9B%BB%E5%8B%95%E3%83%99%E3%83%A%E3%83%88%E3%83%AD%E3%83%BC/> 2025/11/28閲覧

課題 翼端監視省人化

- ・ スポットイン・アウト時の翼端監視の省人化が課題となっている。
- ・ カメラAIを用いた航空機への接近検知・ハンドラーへの通知技術が開発されている。



出所：JALグランドサービス「業務紹介 航空機をスポットへ誘導」、
<http://www.jgsgroup.co.jp/business/step1.html>、2025/11/28閲覧

- 搭乗旅客の検索が課題となっている。
- 危険物の受託時の書類確認に手間等を要する。
- 航空保安プログラムの変更(「搭乗券」の文言記載部分変更)が課題となっている。
- 搭乗改札のかざし漏れの対応として搭乗口に監視要員を配置し運用している点が課題。

課題 搭乗旅客の検索

- 搭乗予定旅客のターミナルビル内での検索が課題。カメラAIを用いた人物トラッキングによる検索の実現性について検討している。



出所：TBS「がっちりマンデー 【空港を大捜索】“人探し”専門のJALスタッフの裏側」、
<https://topics.tbs.co.jp/article/detail/?id=2770>、2025/12/2閲覧

課題 危険物電子化

- 危険物の受託判断はDGR（危険物規則）を参照しながら1件ずつ確認する必要があり時間と人手がかかる。自動化に向けた調査は進むが、荷主情報を電子的に受け取り、受託判断から積付け、危険物関連書類の作成まで一貫処理できる技術基盤はまだ整っていない。



出所：三井倉庫グループ「危険物を国際輸送する際に知っておくべき基礎知識」、
<https://www.mitsui-soko.com/column/2019/13>、2025/12/2閲覧

課題 航空保安プログラムの変更
(「搭乗券」の文言記載部分変更)

- 航空保安プログラムの「搭乗券」に係る規定がデジタル型旅客認証（アプリ・QRコード・顔認証等）に適合しておらず、スマートレーンの効果を十分に活かせないため、保安検査場での搭乗券チェックが人手に依存し、省人化・自動化が進まない点が課題である。



出所：ANA「各種証憑について」、
<https://www.ana.co.jp/ja/jp/guide/boarding-procedures/checkin/domestic/proof/>、
2025/12/2閲覧

課題 搭乗改札のかざし漏れ防止

- 搭乗改札で幼児や同行者のかざし漏れを確実に検知する技術がないため、誤通過防止のため全搭乗口に監視員を配置せざるを得ない状況にあり、無人化と効率化が進まない点に課題がある。



出所：CKTS「旅客ハンドリングサービス」、
<https://www.ckts.co.jp/services/passenger-services.html>、2025/12/2閲覧

課題 | BB検査空港の疑似インライン化/国際線「本人確認」条件緩和

手ぶらの荷物受け渡しの際の確認プロセスの緩和/未搭乗旅客の手荷物取り卸しルール緩和

- 受託手荷物検査を疑似インライン化により生産性向上に繋がる。
- 国内においては顔認証が認められているが、一部の国外においては顔認証による本人確認が認められていない現状がある。
- 手ぶらの荷物受け渡しの際の確認プロセスに課題がある。
- 未搭乗旅客の手荷物取り卸しルールにより煩雑となっている。

課題 BB検査（手荷物預入前の受託手荷物検査）空港の疑似インライン化

- チェックイン前に預入手荷物をX線で検査する従来方式は、混雑と要員負荷を生み生産性向上を阻んでいる。一方、検査を自動検査機器なしでチェックイン後に行う疑似インライン化へ移行するには設備配置や保安手順の見直しが必要となるものの、制度・運用変更が進まない点に課題がある。

課題 国際線「本人確認」条件緩和

- 米国の保安当局（TSA）が米国行き旅客の本人確認に顔認証の利用を認めておらず、羽田・成田で整備された顔認証技術を米国線には十分に適用できない。パスポート情報を使った代替策も制度上活用できず、国際線手続きの効率化が進まない点に課題がある。

課題 手ぶらの荷物受け渡しの際の確認プロセスの緩和

- 手ぶらの荷物受け渡しサービスでは運送会社が荷物内容を確認する一方で旅客のオンライン危険物申告が残り、確認主体とタイミングが二重化している。この不整合により旅客負担と運用側の突合作業が生じ、確認プロセスの簡素化が進まない点が課題となっている。
- 旅客のオンライン危険物申告を削除する方向としたい。

課題 未搭乗旅客の手荷物取り卸しルール緩和

- 国内線では未搭乗旅客の手荷物を必ず取り卸す運用が残り、検査済でリスクが低い荷物でも捜索・取り卸し作業が発生し遅延や要員負荷を招いている。米国のように手荷物一致要件を緩和できれば効率化できるが、安全基準との整合が課題となっている。



出所：JALエービーシー「JAL手ぶら宅配サービス」、
https://www.jalabc.com/delivery_service/jal_boarding/jal_baggage.html / 、
 2025/12/2閲覧



出所：レスポンス「【JAL 預けたバッグの行方】大型機はコンテナで、小型機は手作業で飛行機に搭載」、
<https://s.response.jp/article/2013/06/15/20135.html> 、2025/12/2閲覧

課題 | 貨物領域の課題

○ 貨物領域については複数の課題が挙げられている。

課題 TDMS導入

- TDMS（Truck Dock Management System）は輸入貨物引き取り時のトラック事前予約、バース割当、進捗管理をデジタル化し待機と上屋混雑を抑える仕組みだが、空港・事業者ごとに個別運用されており、当該空港での貨物取引の状況しかわからない。本来的にはどこの代理店からいつどこの空港に貨物が入るかなど、全国が取引が一元管理できるとよい。
- これにより効率化が局所的にとどまり、全国的な待機削減や作業平準化が進まない。港湾のサイバーポートのような共通基盤による引き取りプロセスの統一が課題となっている。

課題 貨物上屋の安全対策・生産性向上

- 上屋内は輸出と輸入でエリアが分かれ、さらに貨物種類によって細分化されている。レイアウト変更の際、都度ラインの引き直しが発生し、労力やコストがかかる。また経年劣化でラインが欠けてしまい、上屋内の安全性を常時担保できない状況となっている。
- 例えば、プロジェクション照射を用いて、貨物量に応じてエリア区分を柔軟に変更できる仕組みがあると安全性向上と運用効率化が期待できる。

1.検討の進め方

2.ニーズ調査（項目調査）

3.技術調査

4.取り組み方の検討

- 抽出された各課題の課題解決に資する技術(既存技術や関連技術、関連要素技術等)について、国内外の空港分野や物流等他分野の先行技術を対象に収集・整理した。
 - 本調査は、「導入できる可能性があるもの」「一部調整等(コスト、小型化、改修、スペック調整等)行えば導入できる可能性があるもの」「課題の解決技術の一要素になりうるもの」の観点等を基に実施し、「実現性が非常に低いもの」「既に日本の空港分野で一般的に導入されているもの」は参考とした。
- ※調査した技術の選定等は現時点の仮説によるものであり、今後様々な観点から精査する


NO	課題（検討会時点でエアラインが提案）	技術事例
2)-1	ターミナル間乗継手荷物搬送の効率化	<ul style="list-style-type: none">ターミナル間手荷物搬送自動運転トローリングトラクター(参考) ターミナル間手荷物搬送システム+手荷物保管EBS(参考) ハイスピードベルトコンベア
2)-2	熱中症対策	<ul style="list-style-type: none">ロングタイプトレイラーハウスエアカーテン微細な霧（セミドライフォグ）を送風する大型ファン冷気が循環するクーリングスポット8フィートの大型指向性ファン体温調節・水分調節をする安全ベスト(参考) 通風設計が施された屋根(参考) エアサイド側に庇の設置
2)-3	バラ積み貨物取扱いの効率化	<ul style="list-style-type: none">バラ積み搭載貨物用のBOX(参考) 貨物室用スライディングカーペット(参考) 作業者の取り降ろし補助機器
2)-4.1	貨物上屋への技術導入（自動ULD格納ラック設置）	<ul style="list-style-type: none">昇降式搬送車制御のULD完全自動ハンドリング保管システム完全自動化の多層化構造コンテナストレージシステムULD保管庫への入出庫作業自動化システム遠隔操作RTG（Rubber Tired Gantry crane）
2)-4.2	貨物上屋への技術導入（不審者検知システム等）	-

NO	課題（検討会時点でエアラインが提案）	技術事例
2)-5	客室清掃の省人化	<ul style="list-style-type: none">蒸気洗浄ノズルや軽量ロボアームなどを搭載した自律移動ロボット床面清掃専用と座席や窓の表面清掃専用の2台体制ロボットスプレー消毒ロボットUV消毒ロボット
2)-6	セルフ機器（自動チェックイン機・自動手荷物預け機等）の改良	<ul style="list-style-type: none">（参考）セルフサービス型手荷物預けシステム
2)-7.1	貸出品（車いす等）の自動定位置返却	<ul style="list-style-type: none">WHILL自動運転サービス（参考）MAP型情報一括管理クラウドサービス（参考）RFID組み込みカート
2)-7.2	ターミナル内自動運転モビリティ	<ul style="list-style-type: none">WHILL自動運転サービスとエレベーターの連携（参考）ターミナル内複数人乗り自動走行モビリティ
2)-8	手荷物追跡の強化	<ul style="list-style-type: none">RFID
2)-9	空港ロビー以外の手荷物受託	<ul style="list-style-type: none">駅における手荷物チェックインカウンター

NO	課題（追加の取組ニーズヒアリング）	技術事例
3)-1.1	PBB装着自動化の改善	<ul style="list-style-type: none">PBB走行および航空機ドアへの装着自動化
3)-1.2	車両・機材装着の自動化(BL,HL,PS,ケータリング車等)	<ul style="list-style-type: none">BL/HL/PS等の航空機ドッキングの位置調整システム
3)-2	GPU装着の省人化	<ul style="list-style-type: none">機体側のGPUソケットに機材が自律的に接近・接続を行うシステム
3)-3	翼端監視省人化	<ul style="list-style-type: none">空港のエプロンでの地上作業をリアルタイム監視・分析するAIプラットフォーム（参考）小型航空機プッシュバック用のリモコン式航空機牽引機
3)-4	搭乗旅客の搜索	-
3)-2	危険物電子化	<ul style="list-style-type: none">危険物申告書の電子的チェック機能（参考）航空貨物デジタル化の集約型データプラットフォーム

NO	課題（保安に関する要望）	技術事例
4)-1	航空保安プログラムの変更（「搭乗券」の文言記載部分変更）	-
4)-2	搭乗改札のかざし漏れ防止	• 天井取り付け型テールゲーティング検知装置
4)-3	BB検査空港の疑似インライン化	-
4)-4	国際線「本人確認」条件緩和	-
4)-5	手ぶらの荷物受け渡しの際の確認プロセスの緩和	-
4)-6	未搭乗旅客の手荷物取り卸しルール緩和	-

NO	課題（貨物上屋に関する要望）	技術事例
5)-1	TDMS（Truck Dock Management System）導入	-
5)-2	貨物上屋の安全対策・生産性向上	-

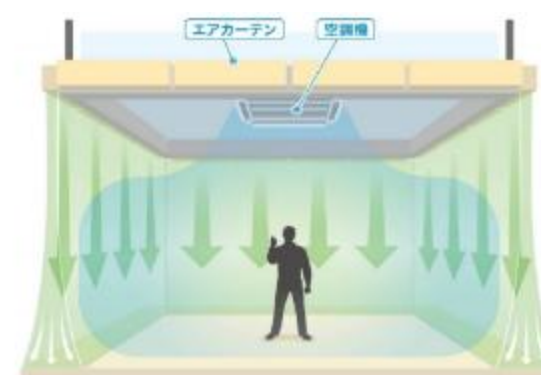
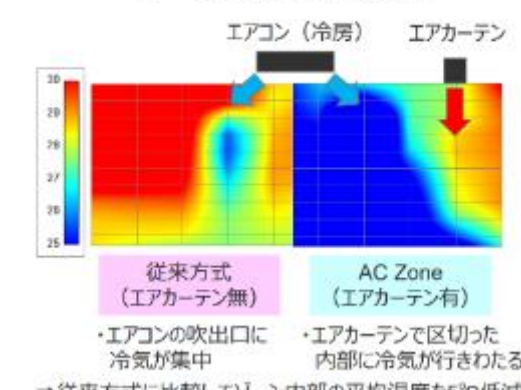
業務分類 ランプ	作業工程 ターミナル間手荷物搬送（トーイングトラクター）	
《製品名》	自動運転トーイングトラクター	
《企業名》	豊田自動織機（日本）	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">全日本空輸と豊田自動織機はレベル4の自動運転技術で貨物搬送の運用を行える自動運転トレーイングトラクター（貨物コンテナをけん引）を開発中。試験運用を経て、2025年中に羽田空港での実用開始を目指している。駐機場や貨物エリアへの車両搬送指示、現場スタッフの作業項目を一元化するFMSも開発し、連携。	
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">国内貨物搬送を想定したレベル4での試験運用を実施自己位置推定、障害物検知システムを高性能化、冗長化遠隔監視機能搭載	
《導入実績》	下記でレベル3の実証実験を実施 <ul style="list-style-type: none">羽田空港（レベル4でも実証実験を実施）九州佐賀国際空港中部国際空港	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">実証が進む制限区域内の自動運転トーイングトラクターの最新事例。羽田・成田空港で「自動運転レベル4」実用化を開始（2025年12月15日）導入拡大に向けて、更なる実証や運用に関する関係者合意が求められる。	

業務分類 ランプ／貨物	作業工程 熱中症対策（スポット周辺等屋外）
《製品名》	木造7.2m酷暑寒冷対応ロングタイプトレーラーハウス
《企業名》	西尾レントオール株式会社（総合レンタル業）
《概要》	<div><ul style="list-style-type: none">・空港敷地内のグランドハンドリングスタッフ用熱中対策スペースとしてのレンタルトレーラーハウス・車両扱いのため一般に建物が建てられないスペースにも設置が可能・電気工事のみ（発電機でも可）で照明・エアコン・コンセントが使用可能・断熱性が高いため、真夏の40度近い環境下でも室内は20度前後をキープ・レンタルの場合は月40万円程度</div>
《性能等》	<div><ul style="list-style-type: none">・全長外寸 L7250×W2430×H3557（mm）・面積 14.85㎡・エアコン200V 暖房機能5.0kW・冷房機能4.0kW</div>
《導入実績》	<div><ul style="list-style-type: none">・成田国際空港（2023年7月31日～10月1日）・石川県輪島市震災現場作業員簡易宿泊施設（2024年1月～（終了時期不明）） ほか</div>
《所見》	<div><ul style="list-style-type: none">・大がかりな工事が不要であり、初期的な熱中症対策として有用。・一方で、狭隘なスポット周りでは少々大きい。・小型化カスタマイズできれば課題解決に資する。</div>



出所：西尾レントオール「成田国際空港敷地内 熱中症対策としてレンタルトレーラーハウス活用」、<https://www.nishio-rent.co.jp/rentall/works/%E6%88%90%E7%94%B0%E5%9B%BD%E9%9A%9B%E7%A9%BA%E6%B8%AF%E6%95%B7%E5%9C%B0%E5%86%85%E3%80%80%E7%86%B1%E4%B8%AD%E7%97%87%E5%AF%BE%E7%AD%96%E3%81%A8%E3%81%97%E3%81%A6%E3%83%AC%E3%83%B3%E3%82%BF%E3%83%AB/>、2025/8/4閲覧
西尾レントオール「暑さ対策、熱中症対策としてレンタルトレーラーハウスの利用」、<https://www.nishio-rent.co.jp/rentall/news/news/%e6%9a%91%e3%81%95%e5%af%be%e7%ad%96%e3%80%81%e7%86%b1%e4%b8%ad%e7%97%87%e5%af%be%e7%ad%96%e3%81%a8%e3%81%a6%e3%83%ac%e3%83%b3%e3%82%bfe3%83%ab%e3%83%88%e3%83%ac%e3%83%bc%e3%83%a9%e3%83%bc/>、2025/8/4閲覧
西尾レントオール「トレーラーハウスレンタル木造酷暑寒冷対応7.2mロングタイプ」、https://www.nishio-rent.co.jp/rentall/product/trailer_box/trailer-house-rental-use-for-renovation-work/trailer-box-rental-7-2%ef%bd%8d-long-type-made-of-wood-cold-weather-specifications/、2025/8/4閲覧

2) -2 熱中症対策

業務分類 ランプ／貨物	作業工程 熱中症対策（ソーティング場・貨物上屋など半屋外）	
《製品名》	AC Zone（エアカーテン）	
《企業名》	中部電力・中部電力ミライズ・新日本空調	
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> 工場の作業空間に空調を利かせ、柱や壁を要しないエアカーテンシステム（強力に風を噴流しカーテンのような効果を得る機器） エアカーテンを3mほどの天井から吊り下げる形で気流を噴出しゾーン内部の冷暖気を閉じ込める。 施工が容易であり後付けの対応も可能 	 <p>【ゾーン内部の温度分布】</p>  <p>従来の方式（エアカーテン無）とAC Zone（エアカーテン有）の温度分布比較。従来の方式ではエアコンの吹出口に冷気が集中し、ゾーン内部の平均温度が5℃低減する。</p>
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> 16㎡～100㎡程度のゾーン規模に対応 業務用上下流方式のエアカーテン 天井カセットタイプ空調機 5m四方の区域において空調エネルギー量を従来方式より約40%削減 	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> 不明（2022年より製品化） 	
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> 大がかりな施工が不要で構造物の増設なく一定の作業エリアの温熱環境が向上できる 一方でソーティング場は天井にBHSが存在するため設置箇所には工夫が必要 	

2) -2 熱中症対策

業務分類 ランプ／貨物	作業工程 熱中症対策（ソーティング場・貨物上屋など半屋外）
《製品名》	CLJ-Dome（クールジェッタードーム）
《企業名》	Frahofer IFAM（ドイツ）
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> • 微細な霧（セミドライフォグ）を送風ファンで拡散し、霧の気化熱によって広範囲を冷房する省エネ冷房システム。 • 大空間および出入り口が常時開口している建屋など、従来冷房（熱中症対策）が困難だった場所に好適。発塵箇所の沈塵や粉塵対策などの用途にも利用可能。 • 夏季は水が傷みやすいため、装置や設備内に24時間以上水が滞留しないよう定期的な噴霧やヌメリ防止の定期的な清掃が必要。
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> • 噴霧量：765 ℓ /hr（6MPa）
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> • 建材工場
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> • 衛生管理の手間がかかる他、設置場所によっては手荷物・貨物の汚損への留意が必要。 • 大空間でも効果がある可能性が確認できれば課題解決に資する。



出所)

大空間冷房システム CLJ-Dome（クールジェッタードーム） https://www.dry-fog.com/jp/products/sol-coo-clj-dome/?utm_source=chatgpt.com

（2025年7月16日取得）

業務分類 ランプ／貨物	作業工程 熱中症対策（スポット周辺等屋外）	
《製品名》	Refresh Pods（クーリングスポット）	
《企業名》	Changi Airport Group（シンガポール）／Haystack Dryers（英国）	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">・CAGが英国の企業Haystack Dryersと緊密に協力して、チャンギ空港向けに特別にこれらのリフレッシュポッドを製造および開発・屋外労働者の熱中症対策として、チャンギ空港のエアサイドのスタッフラウンジに試験導入	
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">・ポッドの高さは2.5m・一度に最大5人の作業員を収容可能・ボタンを押すと、ポッド内に約3分半の冷気が循環し、紫外線による殺菌を含む工程で空気を浄化	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">・チャンギ空港	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">・空港への導入実績がある。・比較的なコンパクトな形状で、設置場所の選択肢が広い。・電源関係が対応できれば多くの場所への設置で課題解決に資する。	



出所)
Changi Airport Group「Refresh Pods」 https://www.changiairport.com/en/corporate/our-sustainability-efforts/environment/enhancing-heat-resilience.html?utm_source=chatgpt.com（2025年10月22日取得）
The Strait Times「Refresh pods and cold drinks: How Changi Airport helps workers beat the heat」 <https://www.straitstimes.com/singapore/refresh-pods-and-cold-drinks-how-changi-airport-helps-workers-beat-the-heat>（2025年10月22日取得）

2) -2 熱中症対策

業務分類 ランプ／貨物	作業工程 熱中症対策（スポット周辺等屋外）
《製品名》	AirGo Directional Fan（指向性ファン）
《企業名》	BIGASSFANS（米国）
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> 必要な場所に強力な空気の流れをもたらすように設計された8フィートのモバイル ファン 屋外スポーツ イベントや、工場、倉庫、格納庫、作業場などの大規模な産業環境で活躍
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> 7.6 メートル(25 フィート)のコード 約6000平方フィート(557平方メートル)を風速でカバー 超耐久性8フィート(2.4メートル)のスチールフレーム 360° のフル垂直傾斜、16のロック可能な位置で気流を誘導 110-125単相VAC電気 強力なエアフローにより、最大120フィート(37m)までカバー可能 最大動作速度で64 dBA(OSHAノイズレベルしきい値未満) 重量は450ポンド(204kg) 屋内および屋外での使用に対応できるIPX5規格に準拠
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> 不明
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> 幅広い面積をカバーできる風力を実現しつつ、1人でも簡単に移動可能という操作容易性も実現



出所)

BIGASSFANS「AIRGO」 <https://bigassfans.com/sg/industrial/airgo/>（2025年10月22日取得）

BIGASSFANS「AirGo Directional Fan」 https://store.bigassfans.com/en_us/airgo（2025年10月22日取得）

業務分類 ランプ／貨物	作業工程 熱中症対策（スポット周辺等屋外）	
《製品名》	ICEPLATE® SLK Gen 3（）	
《企業名》	Qore Performance（米国）	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">体温調節と水分補給を同時に実現した安全ベスト	 
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">重量12 オンス (0.75 ポンド) の超軽量ベスト140 ワットの冷却、104 ワットの加熱、100 オンスの水分補給を実現	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">空港等	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">空港への導入実績あり。スタッフの体温を直接冷却するとともに水分補給も可能。	




出所)

Qore Performance 「ICEPLATE® SLK Gen 3 Safety Vest with Cooling/Heating/Hydration」 <https://www.qoreperformance.com/collections/industrial-safety/products/iceplate-slk>（2025年10月27日取得）

Qore Performance 「「Stay Cool Working on the Airline Ramp!」」 https://www.qoreperformance.com/en-jp/blogs/industrial-insights/staying-cool-on-the-ramp-airline-ramp-work-at-a-glance?srsId=AfmBOopbxM0T00qbRHqPbZAw6ptuLpRJez9UJOdsPfI2sxFOvQoZdr_R（2025年10月27日取得）

2) -3 バラ積貨物搭降載の効率化

業務分類 ランプ／貨物	作業工程 出発貨物積付け／貨物搭降載／到着貨物ブレイクダウン
《製品名》	ANA BOX
《企業名》	ANA Cargo
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> • バラ搭載貨物を対象に、ANACargoから代理店に貸出し、BOXに入れた状態で箱もしくはコンテナ搭載した状態で受け渡すことで効率的な受託とし、より高品質なサービス提供と定時性向上を目指すもの • バラ積み機材にも対応可能 • BOXのサイズはSMLの3種類（Lサイズは新型の冷蔵ロガー付きに置き換え） • 到着地の引き渡しは貨物のみ
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> • 外寸：Sサイズ530×365×326、Mサイズ780×594×533 • 制限重量：Sサイズ20kg（うち自重3kg）、Mサイズ80kg（うち自重6kg）
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> • ANACargo取り扱い国内貨物
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> • 代理店の利用は任意のため定常的な負担軽減にはならないが、利用が進めば効率化につながるため巻き込みが必要。 • 重量のあるBOXを航空機内に積み込む技術開発が必要になるが、開発を積み付け等と連携して進められれば課題解決に資する。

名称	ABS	ABM	ABL
写真			
外寸(mm)	W530×D365×H326	W780×D594×H533	W1000×D700×H650
内寸(mm)	W490×D337×H310	W750×D560×H500	W930×D680×H530
折量/自重	H100mm / 3kg	H335mm / 6kg	H250mm / 9kg
制限重量	20kg(自重3kg含む)	80kg(自重6kg含む)	80kg(自重9kg含む)



出所：ANA Cargo「国内線貨物・郵便専用輸送BOXの運用拡大について」、<https://www.anacargo.jp/ja/news/box.html>

ANA Cargo「ANA BOX運用要領」、<https://www.anacargo.jp/ja/news/upload/2019/1225/ANA%20BOX%E9%81%8B%E7%94%A8%E8%A6%81%E9%A0%98.pdf>

ANA Cargo「【国内貨物】ANABOX（L）の運用終了のお知らせ」、https://www.anacargo.jp/ja/news/content_5.html いずれも2025.10/15閲覧

2) -4.1 貨物上屋への技術導入(自動ULD格納ラック設置)

業務分類 貨物	作業工程 自動ULD格納ラック	
《製品名》	ULD ハンドリング・保管システム	
《企業名》	SACO Airport Equipment	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">完全自動化された4階層・15フィートのETV（昇降式搬送車）制御のULDの完全自動化ハンドリング・保管システム。10フィートユニット用の270の保管ポジションからなり、ULDの効率的かつ信頼性の高い保管と管理を実現し、空港での物流プロセスの効率性を大幅に向上させた。	 
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">15基のモーター駆動ローラーデッキ具備10フィートULD用の3基の昇降作業ステーション	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">ニュージーランド・オークランド空港（Air New Zealand）	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">屋内で天井の高い建屋内に設置していると推定され、屋外対応が可能になると有効。耐候性のカスタマイズができれば課題解決に資する。	


出所) SACO Airport Equipment 「ULD Handling and Storage System for Air New Zealand」、<https://www.saco.aero/customer-stories/uld-handling-and-storage-system-for-air-new-zealand/>、2025/10/10閲覧

2) -4.1 貨物上屋への技術導入(自動ULD格納ラック設置)

業務分類 貨物	作業工程 自動ULD格納ラック	
《製品名》	コンテナ・ストレージ・システム (Container Storage System)	
《企業名》	Hong Kong Air Cargo Terminals Limited(Hactl)	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">• 香港国際空港のスーパーターミナル1におけるコンテナストレージシステムで、完全自動化された多層化構造となっており3500以上の保管ポジションを備える• 空港のエプロンと直結した屋根つきインターフェースを備えており、ULDを直接システムに搬入可能	
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">• 3500以上のストレージ• 11階層	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">• 香港国際空港	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">• エアサイドとランドサイドを直接つないだ自動化システムとなっており、ニーズには合致しているものの、スペックは検討の必要性あり。• 必要十分なスペックにカスタマイズできれば課題解決に資する。	

出所) Hactl「Container Storage System」、<https://www.hactl.com/en/facilities/container-storage-system/>

Hactl「Behind the scenes – the heroes who keep the wheels turning」、<https://www.hactl.com/en/stories/behind-the-scenes-the-heroes-who-keep-the-wheels-turning/>、いずれも2025/10/17閲覧

業務分類 貨物	作業工程 自動ULD格納ラック	
《製品名》	カーゴハンドリングシステム	
《企業名》	三機工業	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">ULD単位でトラックから搬入された航空貨物を計量後、ULD保管庫に入庫させる場合の入出庫作業を自動化出庫時も管理端末で遠隔操作を行い自動出庫する	
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">1日約90便、1600トンの貨物の運用	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">ANA Cargo 成田空港第7貨物上屋	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">中身が入った状態のコンテナやパレット貨物を保管するシステムだが、空のULD置き場の運用も技術的に可能と思われる屋外対応が可能にできれば課題解決に資する。	

出所) YouTube「三機工業株式会社機械システム事業部 ANA Cargo様成田空港第7貨物上屋」、<https://www.youtube.com/watch?v=WJRsBbNm78&t=53s>、2025/10/15閲覧

2) -4.1 貨物上屋への技術導入(自動ULD格納ラック設置)

業務分類 貨物	作業工程 自動ULD格納ラック	
《製品名》	遠隔操作RTG (ARTG)	
《企業名》	住友重機械搬送システム株式会社等	
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> • ヤード内荷役能力向上とオペレーターの労働環境改善を図るためにRTG (Rubber Tired Gantry crane) を遠隔操作化 • 従来は機上において操作していたが事務所内操作で済むようになり安全な荷役遂行に寄与 	
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> • 運転に必要なオペレーターの人数はクレーン台数の1/2～1/3 	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> • 名古屋港、清水港、神戸港、東京港 	
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> • コンテナのサイズ感が港湾と異なるが、ULDサイズの類似製品が開発できれば有効と思われる。 	

2) -5 客室清掃の省人化

業務分類 機内	作業工程 機内清掃
《製品名》	Mobile cleaning and disinfection robot
《企業名》	Fraunhofer IFAM (ドイツ)
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> ・蒸気洗浄ノズルや軽量ロボアームなどを搭載した自律移動ロボット ・高温・乾燥スチームによる洗浄と吸引により、清掃を行う ・清掃水の補給やバッテリー交換なしで、列車1編成の窓・座席清掃が可能
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> ・最大到達距離：1,300 mm (ロボットアーム) ・ロボットアーム速度：最大1 m/s ・自律走行速度：最大0.9 m/s (全方向移動可能なオムニホイール搭載)
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> ・ハンブルク市の都市鉄道「Sバーン・ハンブルク」
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> ・多関節ロボットにより、複雑な動きで窓やシートを清掃することが可能で、導入先が公共交通機関で類似。 ・一方で動作速度は到底人間に及ばないため現時点で実用は考えにくい。 ・高速化が進めば課題解決に資する。



出所：

Fraunhofer IFAM Press Releases 「InnoTrans 2022 – Mobile cleaning and disinfection robot frees rail vehicles from dirt & pathogens」

https://www.ifam.fraunhofer.de/en/Press_Releases/mobile-cleaning-and-disinfection-robot.html (2025年6月12日取得)

YouTube 「Mobile cleaning and disinfection robot frees rail vehicles from dirt and pathogens」 <https://www.youtube.com/watch?v=1ANJAUc8zjY> (2025年6月12日取得)


2) -5 客室清掃の省人化

業務分類 機内	作業工程 機内清掃
《製品名》	なし
《企業名》	Downer Group（オーストラリア）
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> 床面清掃専用と座席や窓の表面清掃専用の2台体制で自律して車両清掃を実施する 床清掃ロボットは低床式で、磨き、モップ掛け、吸引を同時に実施。表面清掃ロボットは6自由度となっており、スチーム技術で衛生と快適性を確保。 ロボットにはセンサーが搭載されており、破損行為・危険物・ゴミの検知が可能。
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> LiDARセンサーによる三次元マッピング、カメラ・AI画像処理による汚れ識別、自動経路生成・障害物回避、クラウド接続による運用データ管理が可能 寸法、処理速度等は不明
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> 未定
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> 担当する作業によってロボットを変えることは応用可能。 一方で動作速度が不明。航空機内より広いスペースで動作か。 単機能ロボットを複数用いる考え方は応用可能。



出所：

Downer Group「Downer develops the world's first fully autonomous rollingstock cleaning robots（2025/2/26）」、<https://www.downergroup.com/downer-develops-the-worlds-first-fully-autono>、2025/11/18閲覧

業務分類 機内	作業工程 スプレー消毒
《製品名》	MoonStar（推定）
《企業名》	Avalon SteriTech（香港）
《概要》	<div><ul style="list-style-type: none">コンパクトな四輪走行ロボットで、航空機キャビン内をリモート制御または自律移動。最初に清掃ルートを一度走行し、LiDAR、光学センサー、音波センサーを使って環境データを収集しその後は自動で走行可能。ノズルから噴霧される直径7-8ミクロンの微粒子化された消毒液が、手の届きづらいシート間や隙間にも浸透し、ウイルス・細菌の除去効果を高める</div> <div></div>
《性能等》	<div><ul style="list-style-type: none">B747機材の客室を13分で消毒完了消毒液の噴霧高さ3-4m</div>
《導入実績》	<div><ul style="list-style-type: none">Cathay PacificのA330／A350／777機材香港鉄道（MTR）</div>
《所見》	<div><ul style="list-style-type: none">コロナ禍以降、急速に普及した技術でコロナ禍が収束した現在でも活用されているが、あくまで消毒。清掃方法を適応させることが可能であれば、課題解決に資する。</div>

出所)

「HAECO Deploys Robotic Cabin Cleaning On Cathay Pacific Fleet」 <https://aviationweek.com/mro/interiors-connectivity/haeco-deploys-robotic-cabin-cleaning-cathay-pacific-fleet>（2025年6月12日取得）

「鎧耀環境衛生科技闖CES 拓大眾交通運輸市場」 <https://www.pcmarket.com.hk/%E9%8E%A7%E8%80%80%E7%92%B0%E5%A2%83%E8%A1%9B%E7%94%9F%E7%A7%91%E6%8A%80%E9%97%96ces-%E6%8B%93%E5%A4%A7%E7%9C%BE%E4%BA%A4%E9%80%9A%E9%81%8B%E8%BC%B8%E5%B8%82%E5%A0%B4/>（2025/10/6取得）

業務分類 機内	作業工程 UV消毒
《製品名》	RAY
《企業名》	Aero HygenX Inc. (カナダ)
《概要》	<div><ul style="list-style-type: none">自律走行+AI制御：モーションセンサーとSLAM技術で機内を自動移動し、適切なUV-C照射ルートを生成。360° 全方位消毒：上部のUV-Cランプ群（数本配置）で通路・シート・ラバトリーなどを360° 照射。化学薬品不使用：環境負荷無し、安全性向上、機内素材へ影響なし稼働モニタリング：HygenX Stream ダッシュボードで稼働履歴・消毒ヒートマップ（HygenX Vision）が可視化機内の他に、病院・ホテル・バスなどで使用実績あり。</div>
《性能等》	<div><ul style="list-style-type: none">消毒効果：99.9～99.99%の病原体を除去（COVID-19、MRSA、C.diffなど）所要時間：約5～7分（単通路機の場合）バッテリー稼働：約1時間連続稼働UV-C灯寿命：16,000時間／12年程度安全機構：人体検知・モーション検出による自動停止</div>
《導入実績》	<div><ul style="list-style-type: none">Avelo Airlines、Ravn Alaska、Ethiopian Airlines、Lufthansa</div>
《所見》	<div><ul style="list-style-type: none">UV消毒の為、液体を噴射することなく消毒が可能だが、あくまで消毒。清掃方法を適応させることが可能であれば、課題解決に資する。</div>



出所) 「RAY the Autonomous UVC Disinfecting Robot Manufactured by aero hygenx Enters Service on Hydro-Québec Dash 8 Aircraft」
<https://news.hydroquebec.com/news/press-releases/all-quebec/ray-the-autonomous-uv-c-disinfecting-robot-manufactured-by-aero-hygenx-enters-service-on-hydro-quebec-dash-8-aircraft.html>
(2025年6月12日取得)

「Avelo Boeing 737 UV RobotPhoto: Avelo Airlines」 <https://simpleflying.com/avelo-uv-robots-aircraft-disinfection/> (2025年6月12日取得)

2) -7.1 貸出品(車いす等)の自動定位置返却

業務分類 旅客	作業工程 自動走行車いす
《製品名》	WHILL自動運転サービス
《企業名》	WHILL
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> ターミナルの保安検査場通過後の出国エリア内を走行する自動運転車椅子 利用者に制限はなく、利用者のタッチパネル操作で1人用の乗り物として利用可能
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> 利用制限：身長140cm以上、体重136kg未満（羽田） 最高速度：時速6km程度
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> 羽田空港、関西空港、成田空港、ウィニペグ空港など
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> 更なる導入に向けて各種調整が必要



出所)

WHILL「<プレスリリース>羽田空港 第3ターミナルでWHILL自動運転サービス導入（2023年12月15日）」、<https://whill.inc/jp/news/140488>

羽田空港旅客ターミナル「自動運転車椅子（WHILL自動運転サービス）」、<https://tokyo-haneda.com/service/facilities/whill.html>

WHILL「全く新しい電動車椅子WHILL」、https://whill.inc/jp/special_contents/model-c2-f/searcher いずれも2025/10/15閲覧

業務分類 旅客	作業工程 上下階の移動
《製品名》	WHILL自動運転サービスとエレベーターの連携（実証実験）
《企業名》	WHILL／フジテック
《概要》	<ul style="list-style-type: none">・ターミナルの保安検査場通過後の出国エリア内を走行する自動運転車椅子で、利用者の多言語タッチパネル操作で1人用の乗り物として利用可能・エレベーターと連携し人を乗せた自動運転モビリティで出発地点から階をまたいだ目的地まで移動・移動ルート上の既設エレベーターにWHILLとの連携を行う機能を追加
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">・追加機能はエレベータとWHILL自動運転モビリティサービスとの連携通信モジュール、一般利用者の乗り合いを考慮したボタン点灯などのIF制御、利用者のいないエレベータ配車などの運行制御
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">・成田空港第2ターミナル
《所見》	<ul style="list-style-type: none">・2022年7月時点で世界初とされる階をまたいだ実証実験



出所) WHILL「<プレスリリース>世界初！成田空港第2旅客ターミナルで「WHILL自動運転モビリティサービス」とエレベーターが連携した階層移動の実証実験が開始（2022年7月21日）」、<https://whill.inc.jp/news/119137>
成田国際空港「自動運転サービス」、<https://www.narita-airport.jp/ja/service/ud/autodriving/>

フジテック「成田空港でパーソナルモビリティと当社製エレベータを初連携 自動運転における階層移動をサポート（2022年7月29日）」、
<https://www.fujitec.co.jp/common/fjhp/doc/top/document/announcement/8108/220729%E3%83%95%E3%82%B8%E3%83%86%E3%83%83%E3%82%AF%E3%80%8C%E6%88%90%E7%94%B0%E7%A9%BA%E6%B8%AF%E3%81%A7%E3%83%91%E3%83%BC%E3%82%BD%E3%83%8A%E3%83%AB%E3%83%A2%E3%83%93%E3%83%AA%E3%83%86%E3%82%A3%E3%81%A8%E5%BD%93%E7%A4%BE%E8%A3%BD%E3%82%A8%E3%83%AC%E3%83%99%E3%83%BC%E3%82%BF%E3%82%92%E5%88%9D%E9%80%A3%E6%90%BA%E3%80%8D.pdf> いずれも2025/10/24閲覧

2) -8 手荷物追跡の強化

業務分類 旅客	作業工程 トラッキング	
《製品名》	RFID	
《企業名》	Airport Authority Hong Kong（香港国際空港、HKIA）	
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> • 2008年より全てのチェックインカウンターにおけるRFID機能付き手荷物タグ（バーコードと埋め込み型RFIDチップを組み合わせたもの）を印刷 • バーコードと比べてRFIDタグは距離や角度があっても読み取ることができるため、読み取り率が向上し、HKIAのすべての手荷物処理・仕分けシステムで技術を活用 • 専用のタグ（MyTAG）を購入すると空港アプリで荷物の予想受け取り時間の通知受信が可能 	
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> • 1日40,000個の手荷物に利用（2008年現在） • 読み取り率97%（バーコードのみの場合約80%） 	
《導入実績》	—	
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> • RFIDを導入することで手荷物位置の把握は容易となる 	

出所：HKIA Press Releases「HKIA Boosts Baggage Handling Efficiency with RFID Technology(2008/1/15)」、https://www.hongkongairport.com/en/media-centre/press-release/2008/pr_914、2025/8/4閲覧
 HKIA「MyTAG Series」、<https://www.hongkongairport.com/iwov-resources/html/MyTag/en/mytagseries.html> 2025/8/4閲覧

2) -9 空港ロビー以外の手荷物受託

業務分類 旅客	作業工程 オフエアポート・チェックイン
《サービス名》	インタウンチェックイン
《企業名》	桃園大眾捷運股份有限公司（桃園空港MRT）/台湾桃園国際空港
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> 台湾桃園国際空港へつながる桃園MRTのA1台北駅・A3新北産業園区駅において手荷物を預けることができる。 チェックインカウンター（一部航空会社のみ）または自動チェックイン機にて搭乗手続き後、手荷物を預ける。 預け荷物がX線装置を通過したことを確認してから移動するよう旅客に求めている。 受託後はMRTの直通車を用いて空港第2ターミナルまで運ばれ仕分けが行われる。
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> 手続きはフライトの3時間前まで サービス時間について、台北駅は6:00-21:30、新北産業園区駅は9:00-16:00 対応航空会社はチャイナエアライン・マンダリン航空・エバー航空・ユニー航空・キャセイパシフィック航空（台北のみ）・スターラックス航空（台北のみ）・タイガーエア台湾（新北産業園区のみ）・AirAsia（新北産業園区のみ）
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> 韓国・仁川空港、香港空港、クアラルンプール空港
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道から直接ターミナル仕分け場に運ばれるため、空港で係員が介在せずに済む可能性。 同様の仕組みを日本で導入できれば課題解決に資する。



3) -1.1 PBB装着自動化の改善

業務分類 ランプ	作業工程 PBB接続
《商品名》	Intelligent PAXWAY™ AI Full-Automatic Docking System
《企業名》	新明和工業
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> ・装着対象機種を問わず、PBBを走行させ航空機のドアに完全装着するまでの工程を自動化。 ・上記の操作は始動ボタンを押すだけで完了し、ドア位置は設置カメラが都度正確に検出するため機種指定も不要。 ・2023年よりシンガポール・チャンギ空港で実用化。
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> ・ 具体の技術仕様は非公開
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> ・シンガポール・チャンギ空港、伊丹空港 ・徳島空港、成田空港（完全自動装着ではなく10cm手前まで）
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> ・機材問わず対応できる技術であり、実用化にも至っている。 ・既に海外で実用化されつつあり、日本でも更に導入できれば課題解決に資する。



出所：新明和工業株式会社「世界初 チャンギ空港で航空旅客搭乗橋の遠隔操作による自律型完全自動運転（航空機機種選択レス）の実用化に成功」、
https://www.shinmaywa.co.jp/products/paxway/news/20230825_01.html
 新明和工業株式会社「航空旅客搭乗橋「フルオートシステム（完全自動装着システム）」“Intelligent PAXWAY™ AI Fully Automatic Docking System”の開発」、
<https://www.shinmaywa.co.jp/rd/rd01.html> いずれも2025/11/7閲覧

3) -1.2 車両・機材装着の自動化(BL・HL・PS等)

業務分類 ランプ	作業工程 GSE接続
《商品名》	ASD+
《企業名》	TLD
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> 航空機のドアの開閉状態と位置を自動検出し、GSEを航空機に向けて最適な軌道に沿って誘導し、航空機へのドッキングの効率と安全性を向上するシステム。 車両速度制限とGSEの方向・高さを制御し、人為的な誤りや位置調整作業を最小化する。
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> 機体に配置された反射ターゲットを検出するフェールセーフ赤外線2D/3Dカメラによる機体位置取得を実施 押しボタンによるシステム有効化と最後のドッキング操作のみの実施
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> 不明（主要な国際ハブ空港との言及あり）
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> 最終的なドッキング操作以外は自動で行っていると考えられる。技術として活用可能性あり 既に海外では実用化されつつあり、日本でも導入できれば課題解決に資する。



出所：TLD「ASD+」、<https://www.tld-group.com/ja/technologies/asd/>

TLD「ASD+: Unmatched Precision for Ground Support Equipment Docking」、<https://www.tld-group.com/asd-unmatched-precision-for-ground-support-equipment-docking/>、いずれも2025/11/7閲覧

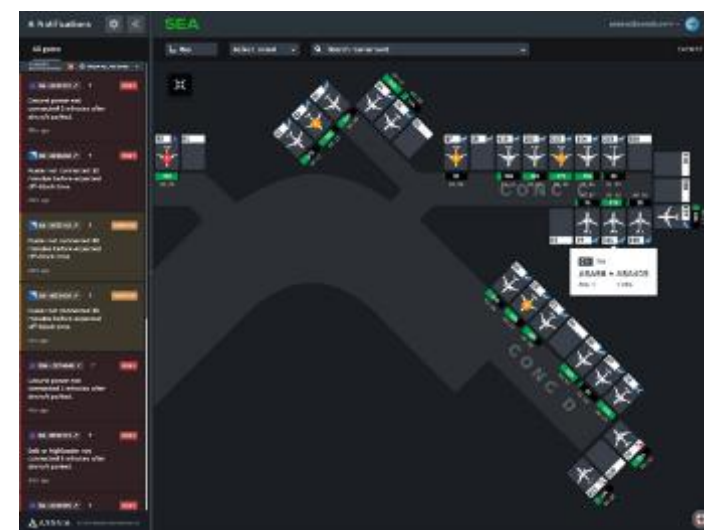
3) -2 GPU等接続の省人化

業務分類 ランプ	作業工程 GPUの接続	
《商品名》	Autonomous Connecting プロジェクト	
《企業名》	スキポール空港 (Royal Schiphol Group) /Neura Robotics	
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> 2050年を見据えたスキポール空港のエアサイドプロセスの自動化プロジェクトとして、地上電源への接続において、自律接続技術を用いて対応することを目指している。 Neura社をパートナーとして、機体側のGPUソケットに機材が自律的に接近・接続を行うプロトタイプ検証を実施中で、模擬機体GPUソケットを使った検証中。 	
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> 技術要件は以下能力を備える前提 ①航空機に向かって走行可能 ②マーカーのないフラップ・ソケットを検知可能 ③15kgのケーブルを引き出し航空機まで引きずることが可能 ④フラップを開け、プラグをソケットに差し込むことが可能 ⑤力覚センサーを用いてプラグが完全に接続されたことを検知可能 ⑥プラグをソケットから抜き、フラップを閉じることが可能 	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> スキポール空港にて実証中 	
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> Neura社の施設内モックアップでのテストを行っており、状況を注視 上記テスト結果によっては確立技術となり、課題解決に資する。 	



3) -3 翼端監視の省人化

業務分類 ランプ	作業工程 翼端監視
《商品名》	ApronAI
《企業名》	Assaia Inc.
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> • 空港のエプロンでの地上作業をリアルタイム監視・分析するAIプラットフォームで複数のカメラ映像をAI分析し、航空機ターンアラウンドの進行状況や異常を自動的に検知・記録・通知する。 • 作業の遅延、未開始、危険挙動、作業ルール違反を検知すると即座にアラート発信が可能。検知・警告対象となるのは作業車両やスタッフの動線違反、装備欠如、危険な接近など。 • その他、ターンアラウンド工程監視やデータ分析等も可能
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> • グラハン作業遅延時間5分減少 • 統制業務要員削減（3人⇒1人、ヒースロー空港）
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> • シアトル空港、ミュンヘン空港ほか
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> • 翼端監視において危険範囲を設定しアラートを出すことは可能。アラートを受けた場合の指示系統については要検討。 • 技術自体は確立されており、定義等のカスタマイズができれば課題解決に資する。



業務分類 貨物	作業工程 危険物確認	
《商品名》	DG AutoCheck	
《企業名》	IATA	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">• IATA が提供する危険物規則書に基づく危険物申告書の電子的なチェック機能• マニュアル作業で行ってきた危険物の受託業務から情報登録までの一連工程を電子化することが可能• 電子化されたデータと規則書に基づくチェックの仕組みにより、確認間違いや誤入力防止を図り、航空安全の向上を実現	
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">• 荷送人の危険物申告書(DGD)が IATA 危険物規則書(DGR)に含まれるすべての関連規則や規制に適合しているかをチェックすることで、危険物の受け入れを促進するデジタルソリューション。• 光学式文字認識技術により、紙の DGD が電子データに変換される。DG AutoCheck は、電子危険物申告書(e-DGD)も受信可能。このデータは、デジタル版の DGR を使用して自動的に処理および検証ができる。	<div><div>DG AutoCheck</div></div>
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">• ANA Cargo、TIACT アジアの航空会社として初！ IATAの危険物申告書の電子チェック機能を自社貨物基幹システムに統合 ANA Cargo	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">• IATA主導の取組みであり、一部日本国内でも導入されている。• 記載漏れがある場合等は人が介入している。	

4) -2 搭乗改札のかざし漏れ防止

業務分類 旅客	作業工程 搭乗改札
《商品名》	Accurance OV-102
《企業名》	Optex ASEAN
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> 天井取り付け型のテールゲーティング検知装置で、3D仮想モデリング技術を用いて人の形状を高精度で追跡・分析が可能。 テールゲーティングが発生した場合、不正入場に対してアラームと警告ランプを用いて警告し、電子ロック制御盤に信号を送ることで自動解錠機能を無効化。 顔認証などの個人情報不要
《性能等》	—
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> 不明
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> 警告発報ができて現行の搭乗口設計では一度通過してしまえば機内への進入が可能になってしまうため、通過後に空間を作るなどの工夫が必要。 強制突破への対策は残るものの、共連れ検知ができるため要素としては課題解決に資する。

Example : Office in which attendance is managed by a card reader



1.検討の進め方

2.ニーズ調査（項目調査）

3.技術調査

4.取り組み方の検討

検討手法(取り組み方による手法の整理)

- 各テーマの取り組み方について、既存製品・ソリューションの有無や既存要素技術の有無、技術アイデアの有無などに応じて、対応の方向性を検討し、a～dの区分に整理した。
- 今後の検討体制の方向性として、具体的な技術開発(a)、技術アイデア募集(b)のテーマは航空局が議論をリードし、実証実験等の支援(c)、意思決定等の調整(d)のテーマはエアライン又は空港会社等が議論をリードする方向で整理。

取り組み方の分類

	検討手法	内容
a	具体的な技術開発	個別技術開発、アイデアコンテスト
b	技術アイデア募集	HP掲載等によりアイデアを公募
c	実証実験等の支援	事業者アイデアがありそれらを実証等
d	意思決定等の調整	会議体の設置等コーディネートを実施

各テーマに応じた検討体制

区分	取り組み方 a,b,c,d	リーダー	エアライン /空港会社等の役割	外部委託した場合 の受注者の役割	航空局の役割
1	具体的な技術開発 (a) 技術アイデア募集 (b)	航空局	意見等	実働、ロジ	監督
2	実証実験等の支援 (c) 意思決定等の調整 (d)	エアライン又は 空港会社等	監督	実働、ロジ	確認等
3		エアライン又は 空港会社等	実働等	ロジ	確認等

※上記は検討体制の方向性を示したものであり、各項目における適切な検討体制はそれぞれ今後検討を行う

領域・テーマ分類案

- 今後は会議体として、旅客／ランプ／貨物の3領域別に部会を設置し、領域全体の取組実施順序の優先付けや、項目ごとの内容(前段の検討手法a,b,c,dの選定)、体制、時期等を検討する。
- そのうえで、優先順位の高い項目から順に取組に着手する。

旅客部会

✓ テーマの優先度、取り組み方等の検討

- セルフ機器（自動チェックイン機・自動手荷物預け機等）の改良
- 貸出品（車いす等）の自動定位置返却
- ターミナル内自動運転モビリティ
- 手荷物追跡の強化
- 空港ロビー以外の手荷物受託
- 搭乗旅客の搜索
- 航空保安プログラムの変更（「搭乗券」の文言記載部分変更）
- 搭乗改札のかざし漏れ防止
- BB検査空港の疑似インライン化
- 国際線「本人確認」条件緩和
- 手ぶらの荷物受け渡しの際の確認プロセスの緩和
- 未搭乗旅客の手荷物取り卸しルール緩和

ランプ部会

✓ テーマの優先度、取り組み方等の検討

- ターミナル間乗継手荷物搬送の効率化
- PBB装着自動化の改善
- 車両・機材装着の自動化（BL,HL,PS,ケータリング車等）
- GPU装着の省人化
- 翼端監視省人化
- 客室清掃の省人化

貨物部会

✓ テーマの優先度、取り組み方等の検討

- 貨物上屋への技術導入（自動ULD格納ラック設置）
- 貨物上屋への技術導入（不審者検知システム等）
- 危険物電子化
- TDMS導入
- 貨物上屋の安全対策・生産性向上
- 熱中症対策
- バラ積み貨物取扱いの効率化

進め方

- ✓ 項目毎に具体的な取り組み方・進め方を議論
- ✓ 複数領域に跨る項目は必要に応じて複数領域から参加
- ✓ 項目毎の検討結果は適宜部会に報告・共有等を想定

今後の論点等

- 課題への対応優先順位の決め方
- 課題への取り組み方（a,b,c,d）

技術調査の参考資料

業務分類 ランプ	作業工程 ターミナル間手荷物搬送	
《製品名》	CrisBag (Inter-Terminal Transfer Baggege System(ITTBS))	
《企業名》	Crisplant (BEUMER Group、ドイツ) /Changi Airport Group	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">・到着便と出発便のターミナルが異なる乗継客の手荷物を円滑に移動させるためのT1・T2・T3を結ぶ地下13km以上のターミナル間手荷物搬送システム (ITTBS)・T4は手動で搬送を実施・ターミナル間手荷物搬送システムに加え、T2の最大4000個の手荷物を保管できるEBSも管理	
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">・1時間あたり2700個以上の手荷物を処理・最大秒速7mで手荷物をターミナル間移動させる	
《導入実績》	シンガポール・チャンギ空港	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">・技術的には輸送可能。・大規模な投資及び工事が必要で、地下空間の活用というハードルがある	

出所) Changi airport 「A peek into the hidden world of Changi Airport's baggage handling systems」、<https://www.changiairport.com/en/corporate/our-media-hub/publications/changi-journeys.a-peek-into-the-hidden-world-of-changi-airports-baggage-handling-systems.2023.airport-that-never-sleeps.html>、2025/10/6閲覧

Airport Technology 「Crisplant Awarded Contract for Baggage Handling System at Singapore Changi Airport Terminal 4」、
<https://www.airport-technology.com/contractors/data/2024-vision-box/pressreleases/presscrisplant-awarded-contract-for-baggage-handling-system-at-terminal-4/>、2025/10/6閲覧

2) -1 ターミナル間乗継手荷物搬送の効率化

業務分類 ランプ	作業工程 ターミナル間手荷物搬送	
《製品名》	ハイスピードベルトコンベア	
《企業名》	トーヨーカネツ	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">世界最速600m/m（時速36km）でターミナル間の輸送を実施従来のベルトコンベアの4倍のスピード	
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">ゴルフバックやソフトバックを安定して搬送可能連続搬送可能低騒音	
《導入実績》	-	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">技術的には輸送可能。大規模な投資及び工事が必要で、地下空間の活用というハードルがある	

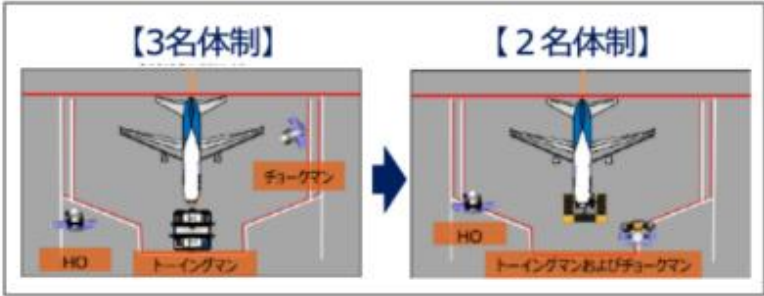
業務分類 ランプ／貨物	作業工程 熱中症対策（スポット周辺等屋外）	
《製品名》	スタジアムの風通しの良い設計	
《企業名》	隈研吾	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">• 屋根の中心部分がオープンになっていて、観客席にも、日差しが差し込む設計• 建物の側面に設けられた通風口から入った空気が観客席を通過して、スタジアム中央の屋根のオープンスペースに抜けるような、通風設計が施されてる• 風のない状態や観客席に日が差し込む場合の暑さ対策として、1、2層スタンドの上に、気流創出ファンを設けて、スタジアム内の熱を上空に放出する仕組み	
《性能等》	-	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">• 国立競技場	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">• ターミナルビルの大がかりな工事が必要	

出所：隈研吾建築都市設計事務所「国立競技場」、<https://kkaa.co.jp/project/japan-national-stadium/>、2025/10/22閲覧
日本スポーツ振興センター「新国立競技場整備事業」、<https://www.jpnsport.go.jp/>、2025/8/4閲覧

業務分類 ランプ／貨物	作業工程 熱中症対策（スポット周辺等屋外）	
《製品名》	庇（ひさし）のある空港	
《企業名》	紅海国際空港（サウジアラビア）	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">エアサイド側に庇（ひさし）があり、グランドハンドリング作業員が日陰で作業可能	
《性能等》	-	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">紅海国際空港	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">ターミナルビルの大がかりな工事が必要	

参考 翼端監視の省人化

業務分類 ランプ	作業工程 翼端監視
《商品名》	Mototok Spacer 8600
《企業名》	Mototok
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> • 小型機のプッシュバックを行うことができるリモコン式航空機牽引機 • 通常の牽引車より視野が広いためリモコン操作者が翼端監視を兼任可能であり、伊丹・佐賀ではプッシュバックを3名から2名へ省人化 • 操作が簡単であるため訓練工数削減や人手不足解消につながる
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> • 最大牽引能力105t • 重量5.1t • 稼働時間約30回分
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> • 伊丹、関西、中部、佐賀各空港ほか（ANA）
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> • 翼端監視を他作業と兼任できるため全体としての省人化につながる。 • 大型機への対応は現時点では不可。 • すでに実用化された外国企業による商品である。



出所：Mototok「Spacer NG」、<https://www.mototok.com/tugs/spacer-for-pushback>
 国土交通省「第1回「空港業務DX推進官民連絡会」空港ランプハンドリング業務のDX・イノベーション推進について（全日本空輸株式会社）」、
<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001751137.pdf>、いずれも2025/11/7閲覧

業務分類 ランプ／貨物	作業工程 貨物搭降載
《製品名》	スライディング・カーペット(Sliding Carpet™ System)
《企業名》	Turn Time
《概要》	<ul style="list-style-type: none">• 航空機の貨物室において、床に電動カーペットを装備し、前後移動させることで一定の場所で積み下ろしを行うのみで貨物室全体に荷物を配置できる。• 1名で操作が搭降載が可能で、無理な姿勢や搭載物へのダメージなどを軽減できる。• 主にナローボディ機のバルク貨物で用いる。
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">• 1システムあたり約210～250kg• 標準的な長さ：3.5～4.5m、幅1.3m• 取り外し時間約45分• 作動速度最大9m/分• Boeing 737／757、Airbus A320シリーズ、Embraer E-Jetシリーズ、Mitsubishi SpaceJet、およびその他のナローボディ機に対応
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">• JAL、ANA、スカイマーク、ソラシドエア等多数
《所見》	<ul style="list-style-type: none">• 導入することでボックスの搭降載の負荷が減少。• すでに多くの国内大手航空会社の航空機に導入済み。そのうえでバラ積み貨物搭降載の効率化が求められている。



出所：TurnTime「Sliding Carpet™ System」、<https://turntime.com/sliding-carpet-loading-system/>
TurnTime「SLIDING CARPET™ SYSTEM」、<https://turntime.com/assets/docs/turntime-slc.pdf>、いずれも2025/10/23閲覧

参考 バラ積貨物搭降載の効率化

業務分類 ランプ／貨物	作業工程 取り降し補助
《製品名》	Transfer Belt
《企業名》	PowerStow
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> ・ソーティング場のベルトコンベアに設置し、手荷物をコンテナからベルトに運ぶ際にオペレーターの負荷を軽減する機械。 ・取降時にのみ使用可能。 ・コンテナ内の手荷物にあわせ、高さ調節が可能。 ・製品をスライドさせることで、左右の移動が可能。 ・作業者の負荷軽減による怪我人の減少、作業効率の向上、手荷物へのダメージ軽減が期待される。
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> ・ベルト幅：440 mm ・最大高さ：1168mm ・電源：110-250VAC (50/60Hz) ・製品設置に必要な幅：400mm
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> ・中部国際空港
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> ・ボックスの搭降載時のローダーから貨物室への移し替えに用いることができる可能性がある ・今回、課題となっているのは航空機搭載場面であり、仕様場面が異なる。



出所：「Transfer Belt」 <https://powerstow.com/transfer-belt/>（2024年6月27日取得）

「Transfer Belt Fast, easy and safe unloading」 https://powerstow.com/wp-content/uploads/2021/09/Transfer-Belt-brochure_EN.pdf（2024年6月27日取得）

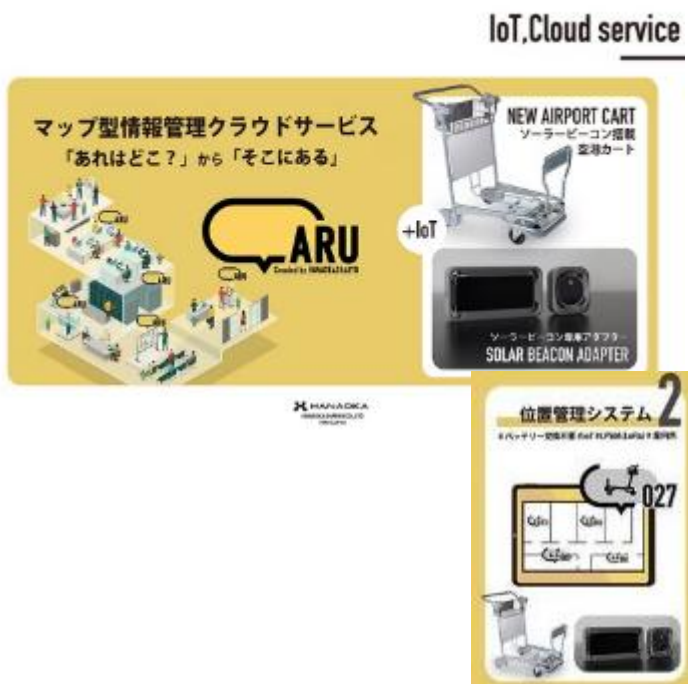
国土交通省航空局「令和3年度 空港の地上支援業務（グラウンドハンドリング）の省人化・省力化に向けた先進技術等の活用等に関する検討調査報告書」

業務分類 旅客	作業工程 手荷物預け入れ	
《製品名》	CHECKITXPRESS	
《企業名》	Vancouver International Airport(YVR)/Glidepath	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">効率的で直感的なセルフサービス型手荷物預けシステムであり、年齢・デジタルスキル・言語・身体的制約に関係なく使いやすくなっている。コンベアの高さを床から10cmに抑え、バッグをコンベアに載せるためのスロープを業界で初めて設置。複数方向からアクセス可能で、コンベア周囲にランプを設置しバッグを載せるタイミングを視覚的に案内する。バッグが重すぎる場合は警告を表示する。	
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">従来の手荷物預けシステムより約4倍速く処理が可能。	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">バンクーバー空港	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">各空港で自動手荷物預け入れ機は導入されているが、「使いやすさ」「UIのわかりやすさ」の比較が不明。	

出所) YVR「YVR launches world's most efficient self-service bag drop system (2018/5/18)」、<https://news.yvr.ca/yvr-launches-worlds-most-efficient-self-service-bag-drop-system/>、
2025/10/10閲覧
CTV News「YVR promises faster check-ins with new self-serve bag drop(2018/5/18)」、<https://www.ctvnews.ca/vancouver/article/yvr-promises-faster-check-ins-with-new-self-serve-bag-drop/>、
2025/10/10

参考 貸出品(車いす等)の自動定位置返却

業務分類 旅客	作業工程 カートの位置把握
《製品名》	MAP型情報一括管理クラウドサービス「ARU（アル）」 位置管理対応空港カート「PC-90B」
《企業名》	花岡車輛株式会社
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> ・バッテリー交換不要でメンテフリーな位置管理システム ・MAP型情報管理ツール、位置管理システム（+IoT）、グループウェアの機能が備わっている。
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> ・屋内ではフロアごとの管理も可能。屋外位置管理も可能。 ・光がなくても約3ヶ月分バッテリーがもつ蓄電機能搭載ソーラービーコン。
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> ・羽田空港
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> ・GPSが使えない場所でもビーコンで位置情報を特定するため、位置情報把握に有用。 ・自動走行技術と組み合わせる要素となり得る。



出所)

花岡車輛株式会社HP https://www.hanaoka-corp.co.jp/post/newproduct_aru (2025年7月16日取得)

参考 貸出品(車いす等)の自動定位置返却

業務分類 旅客	作業工程 カートの位置把握
《製品名》	Voyager Evolution 3000 (カート) Trolley Tracking (位置確認システム)
《企業名》	Wanzl
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> • カートにはRFIDデバイスを組み込むことができ、各カート収集・保管ポイント(デポ)にRFIDを設置することで空港運営者はカートの現在位置を常に把握できる。 • 屋外・屋内ともに動作可能で、ゾーンごとのカート数を監視し、履歴データからの需要予測を実施できる他、移動履歴やトラフィックパターンの解析機能も追加可能
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> • カートサイズ1080×673×1050mm、積載荷重120kg • システム構成要素：各カートRFID(防水IP65)＋各デポやゾーンのRFIDリーダー＋中央監視システム • ダッシュボード上で使用中／未使用カート数、タグのバッテリー残量、各ステーションのカート数、ゾーン別分布、履歴データからの需要予測が可能
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> • ヴェネツィア・マルコポーロ空港
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> • 既存製品で位置把握＋需要予測は可能であり、有用。既存のカートへの後付けも可能。



出所)

Wanzl 「Trolley tracking」 「Full catalogue Airport Solutions」、https://www.wanzl.com/en_DE/products/software-systems-and-scanners/software-systems/trolley-tracking~p5790

Wanzl 「Optimised trolley management at airports」、https://www.wanzl.com/en_AE/company/press-and-news/optimised-trolley-management-at-airports~n6012?、いずれも2025/10/17閲覧

参考 ターミナル内自動運転モビリティ

業務分類 旅客	作業工程 複数人のモビリティ
《製品名》	liino
《企業名》	ゲキダンイイノ合同会社（関西電力子会社）
《概要》	<ul style="list-style-type: none"> ・ターミナル内を自動走行する複数人乗りのモビリティ。 ・「動く家具」をコンセプトに歩行者との共存性を考慮した木材の外観で、乗車時の目線の高さは立っている状態とほぼ同じ ・三宮や御堂筋で公道走行実証実験を実施してきた
《性能等》	<ul style="list-style-type: none"> ・ 時速5km（羽田では時速2.5km） ・ 8人乗り（羽田では6人乗りモデル） ・ 全長2950mm×全幅1300mm×全高1050mm
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none"> ・羽田空港第2ターミナル
《所見》	<ul style="list-style-type: none"> ・複数人数を運ぶ自動運転モビリティとしては有効。ただしすでに国内空港に実用化された技術である。



出所）羽田空港旅客ターミナル「複数人乗り自動走行モビリティ（liino）」、<https://tokyo-haneda.com/service/facilities/iino.html>

ゲキダンイイノ合同会社「自動走行モビリティ「liino」、羽田空港で日本初の本格導入開始」、<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000001.000158524.html> いずれも12025/10/24閲覧

業務分類 貨物	作業工程 予約作成・ドキュメントチェック・危険物確認	
《商品名》	ONE Record	
《企業名》	IATA	
《概要》	<ul style="list-style-type: none">• 航空貨物のデジタル化を促進するための集約型データプラットフォーム。• このプラットフォームでは、すべての関係者がアクセス可能な形でデータが共有され、透明性が向上。• これにより、サプライチェーン全体の効率化が図られ、業界全体のデジタル化が進むことが期待される。	 
《性能等》	<ul style="list-style-type: none">• データの標準化: 異なるシステム間でのデータ交換を容易にし、業界全体のデータの一貫性を確保。• 透明性の向上: データが一元化されることで、関係者はリアルタイムで情報を共有でき、トレーサビリティが向上。• 効率化: プロセスのデジタル化により、手作業の削減やエラーの軽減が期待され、業務が効率化される。	
《導入実績》	<ul style="list-style-type: none">• 本邦キャリアと大手日系FWDRで実証実験中	
《所見》	<ul style="list-style-type: none">• 今回の課題は危険物の受託判断の際に資するものであり解決策として異なる部分がある。	