

手荷物積付以外のグラハン作業の課題と 生産性向上について

航空局 航空ネットワーク部

空港技術課

令和7年9月11日



グラハン作業の課題・改善項目の調査の前提

- 手荷物積付での議論と同様、グラハン作業のニーズ等を把握し豊富な知見を持つエアラインが主導し検討を進め、国はその円滑な実施のためのサポート等を実施することが最も効果的な方法の一つとして検討を進めている。
- 取り組みたいものの個社では対応ができない領域や、一つのソリューションで共通で解決・改善できそうな領域におけるニーズという前提でヒアリングを行った。

ヒアリング対象となる前提

- 事業者が積極的に取り組みたいもの
 - 個社では対応できない領域
- 
- 技術について、個社単位の開発導入ではなく、複数事業者に水平展開できること
 - 導入検討に向け事業者が国と連携して関係者を取りまとめることができること

ヒアリング対象について

- これら業務の課題および改善ニーズを把握するため、まずは検討会委員が所属する企業へヒアリングを実施。
※上記ヒアリング結果を踏まえ、今後空港会社等にも実施予定。
- 空ハン協の会員企業については、空ハン協事務局から次のような回答を得たため、ヒアリング対象外とした。
 - 多くの事業者が航空会社を通じた（巻き込んだ）開発が前提となるため開発の主体となり得る事業者が見当たらないと判断。
 - また、実装までのスピード感の観点からも本邦航空会社を主体とした検討を進めるべきと判断。
※本邦航空会社がグランドハンドリング部署を有していることも判断材料の大きな前提。

グラハン作業の課題・改善項目(現時点)

- 事業者にはグラハン業務の課題および技術的な改善項目のヒアリングを実施した。
- ランプ・貨物・機内清掃・旅客の各領域から、現時点で計10の項目が確認された。

No	業務領域	取組	課題	補足資料
1	ランプ	ターミナル間乗継手荷物搬送の効率化	● 国際線ターミナル～国内線ターミナル間の際内乗継手荷物の搬送作業（手動運転車両による輸送）の要員不足 ※例：羽田空港のT3⇄T1/T2間の運搬など	○
2	ランプ 貨物上屋	熱中症対策	● 夏場の過酷な暑さによる屋外作業の熱中症リスク ● “ ” 半屋外作業の熱中症リスク	○
3	〃	バラ積み貨物取扱いの効率化	● バラ積み機搭載貨物は、貨物上屋ではコンテナ形態で受託した貨物を一度開けて、積み直すという二度手間が生じている ● バラ積み機搭載貨物は、機内搭降載作業の効率性が低い	○
4	貨物上屋	貨物上屋への技術導入（自動ULD格納ラック設置、不審者検知システム等）	● 狭隘な貨物上屋のスペース制約によるULD保管場所不足 ● 貨物地区の保安強化の必要性	○
5	機内清掃	客室清掃の省人化	● 人手不足のため人海戦術による対応	○
6	旅客	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	● 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	—
7	〃	旅客案内業務の効率化	● 音声対話型AIシステムなどを設置しても、旅客対応要員の空港ロビー配置が必須	○
8	〃	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	—
9	〃	手荷物追跡の強化	● 少ない手荷物追跡地点による手荷物位置把握の難しさ ● 既存トラッキング技術（RFID等）のコスト高	○
10	〃	空港ロビー以外の手荷物受託	● 大型手荷物を所持したインバウンド旅客の増加	○

注1：業務領域は、ランプ／貨物上屋／機内清掃／旅客の4区分

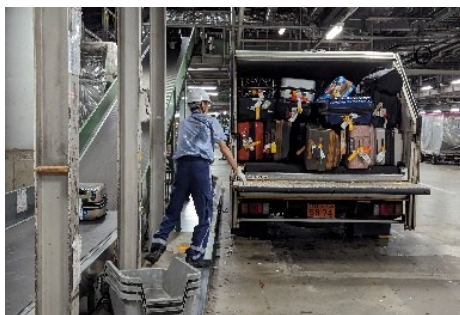
※本検討会終了後、改めてヒアリングを実施予定 2

補足 | ターミナル間乗継手荷物搬送の効率化／貨物上屋

- 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。
- 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。

補足 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。



補足 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】

補足 | 熱中症対策／バラ積み貨物取扱の効率化

- 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。
- 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。

補足 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。

補足 バラ積み貨物取扱の効率化

- ・ 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。



出典：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

②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>、2025/7/14閲覧

○ 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。

補足 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。

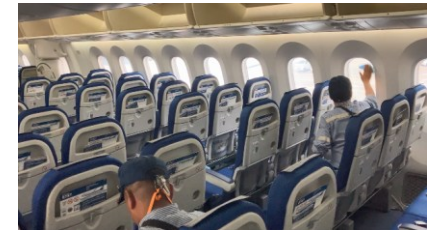


作業一例（一般席清掃）

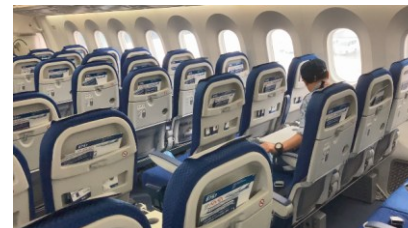
- ANA協力のもと、機内客室清掃の現地視察を実施。
(2025年8月1日 羽田空港国内線 B787)
- 国内線の短いターンアラウンド時間内に清掃を実施するため大型機では10人以上を投入。
- 作業パートは一般席、プレミアム席、トイレ、ギャレー、掃除機等に分けられる。



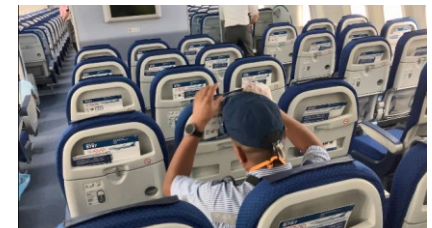
1. 座席床面のゴミをチェックしシートベルトをクロス



2. (窓際の場合) 窓を清掃



3. テーブルを開いて清掃



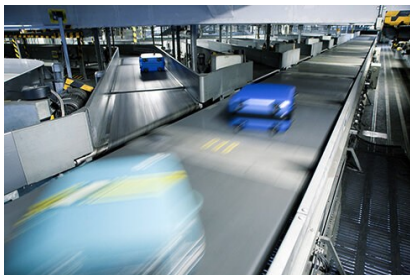
4. 座席ポケットのゴミのチェック・装備品の補充

補足 | 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 ベルトキャリアソータ®」、<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

○ 旅客案内業務の効率化に関連して、現在、「中小企業イノベーション創出推進事業」にて、アバターロボットの技術開発に取り組んでおり、2028年3月まで大規模技術実証を進めていく予定。

アバターロボットの取組

- アバターロボットを用いて、空港以外の場所から遠隔で顧客を支援することが可能。また、同一の場所から複数空港のアバターロボットにアクセスできるため、地理的に離れた空港間でのリソースシェアリングにもつながる。



【開発技術のポイント・先進性】

- 空港で大規模のアバターロボットを用いた遠隔でのオペレーション

- 地理的に離れた空港間でのリソースシェアリング



SBIR事業

- 旅客案内業務の人手不足の解消に向け、アバターロボットを活用した取組について、国土交通省の令和4年度第2次補正予算「中小企業イノベーション創出推進事業」（SBIR フェーズ3 基金事業）に採択されたavatarin株式会社にて実証中である。

社会実装に向けての開発スケジュール・目標

- 【開発目標】
- 空港の複数エリアで合計100台での業務オペレーションの達成
 - 地理的に離れた未経験の複数の空港での遠隔業務の達成
 - 実環境下・実オペレーション下での最適な職場環境の達成

・実験室環境20台規模のロボット同時接続
・操作オペレーションの検証・改善
・オペレーションルール及びデータ計測系構築

・大規模に用いたロボットオペレーションの改善
・操作オペレーションの検証・改善
・実環境でのデータ計測とオペレーションの最適化

・大規模に用いたロボットオペレーションの改善
・操作オペレーションの検証・改善
・実環境でのデータ計測とオペレーションの最適化

実証完了

【社会実装後の当面の目標】

- 国内外の遠隔顧客支援に関わる旅客業務の市場（2023年：6,827億円）において、遠隔操作ロボットという新しい市場を切り開き、事業終了後での0.7%（48億円）の市場獲得を目指す

2023年：TRL5～ 2025年：TRL6～ 2026年：TRL7～ 2028年3月末

実証空港例

- 新千歳空港及び旭川空港（現在実施中）や、中部国際空港（2023年）で実施されている。

新千歳空港及び旭川空港の事例



◆実証概要

日程： 8月27日～9月26日（土日祝は含まず）
運用時間： 10:00～17:00
アバター設置場所： 新千歳空港 国際線到着口周辺および連絡施設2階（北海道千歳市）
旭川空港 1階 国内線到着ロビー、国際線到着ロビー（北海道東神楽町）
アバター操作場所： avatarin(株)オフィス（東京都中央区）
実施内容： 一拠点から複数空港のアバターロボットを遠隔操作し、アバターロボットを通じてお客さまに声をかけ、空港施設や2次交通、周辺観光に関してご案内可能か検証
案内内容： 空港施設の案内、2次交通・周辺観光の情報提供

出典：国土交通省「SBIRフェーズ3実証プロジェクト総覧（第2版）日本語版【分割版：国土交通省】」、<https://www.mlit.go.jp/tec/content/001882861.pdf>、2025/9/3閲覧

Avatarin「空港間リソースシェアによるアバターロボット実証を開始ーオペレーターが新千歳空港と旭川空港のアバターロボット「newme」を活用した案内業務ー」、<https://about.avatarin.com/info-news/news-release/9592/>、2025/9/3閲覧

今後の課題改善に向けた検討の進め方

- STEP1 項目調査結果を踏まえ、今後の課題改善に向けた検討に当たっては、STEP2 技術調査、STEP3 取り組み方の検討、STEP4 取組の着手、の手順で進めていく。
- 取り組み方については、具体的な技術開発・アイデア募集など様々な方針が考えられる。

検討の進め方

STEP1

項目調査実施

- 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

取り組み方

No	取り組み方	内容
a	具体的な技術開発	手荷物積付作業と同様に具体的な技術開発を実施するもの
b	技術アイデア募集	技術に関するアイデアを広く募集するもの
c	事業者への実証実験支援等	事業者の実証実験等を行う費用を支援するもの
d	関係者の意思決定等調整	意思決定に必要な会議体の設定や意見集約等のサポートを実施するもの

論点

- 今後の課題改善に向けた検討の進め方についてご意見はあるか
- 現時点で想定する取り組み方にご意見はあるか