

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8年9月14日



国土交通省



今年度の検討状況

令和8年度優先テーマ

下期の進め方

各テーマのWG・ヒアリング開催状況

○ 7月以降、テーマ別のWGを組成して協議を推進中

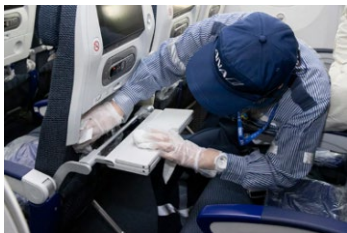
凡例	☆ 事業者主体検討テーマ	WGメンバー		テーマ別議論回数（WG＋個別ヒアリング）		備考 （ステークホルダー議論）
		リーダー	メンバー	回数	開催日	
旅No3	BB検査空港の疑似インライン化 ☆	・ ANA旅客	・ JAL旅客	4回	7/17, 7/21, 8/4, 8/31	
ラNo1	客室清掃の省人化	・ ANAランプ	・ JALランプ	2回	7/13, 8/3, 8/27	
ラNo2	ターミナル間乗継手荷物搬送の効率化	・ JALランプ	・ ANAランプ ・ TIAT	2回	7/16, 9/2	
ラNo6	翼端監視省人化	・ ANAランプ	・ JALランプ	4回	7/13, 8/3, 8/18, 8/25	
ラ貨No1	熱中症対策 ☆	・ JALランプ	・ ANAランプ ・ ANA貨物	2回	7/16, 8/27	
ラ貨No2	バラ積み貨物取扱の効率化	・ JALランプ ・ JAL貨物	・ ANAランプ ・ ANA貨物	4回	7/16, 7/30, 8/3, 9/2	8/31 JAFPAと協議
貨No2	貨物上屋への技術導入（不審者検知）	・ ANA貨物	・ JAL貨物 ・ TIAT	4回	7/15, 7/29, 8/5, 8/24	
貨No4	TDMS導入	・ TIAT	・ JAL貨物 ・ ANA貨物	4回	7/14, 8/4, 8/17, 9/1	
	手荷物自動積付（NEDO）	・ 航空局	・ JALランプ ・ ANA旅客	1回	8/25	

客室清掃の省人化

- 航空機内の清掃（客席、トイレ、通路等）を短い折り返し時間の中で、人海戦術によって実施



- 防汚素材や座席周辺部品の改良等で、作業の簡素化・清掃時間を短縮
- ロボット活用による人員の有効活用



翼端監視省人化

- 航空機のプッシュバック時に航空機の施設への接触を防止するため、作業員が監視



- AI等による監視により、作業軽減
- その他作業も含めた、機側作業全体の効率化に向けて検討



TDMS導入

- 貨物トラックの来場集中により、トラック待機時間が長時間化
- アナログ対応により、貨物上屋事務工数が増大



- システム活用によるトラック来場の平準化や事務作業軽減

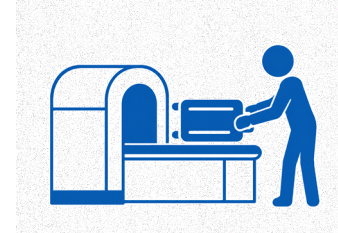


BB検査の疑似インライン化※事業者主体

- 主要空港とは異なり、BB検査空港では、手荷物の預入時に旅客自身が手荷物検査への横持ちを実施



- BB検査機をバックヤード側に配置し、旅客の手荷物預入手続きを主要空港並みに簡素化



ターミナル間乗継手荷物搬送の効率化

- ターミナル間で乗継ぎをする旅客の手荷物は、乗継ぎ便への搭載のために作業員が別途運搬



- 抜本的な設備改修を含め、作業員の作業負担軽減に向けて検討



バラ積み貨物取扱の効率化

- バラ積み貨物を人力で航空機内の貨物室に搭降載



- 専用BOXで規格化し、工程を簡素化し、要件を整理して機械化

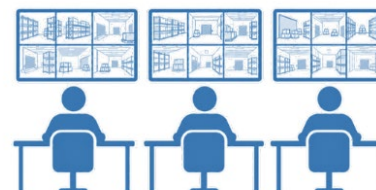


貨物上屋への技術導入（不審者検知）

- 保安要件の厳格化により、貨物上屋を含めた監視体制の強化が必要
- 監視人材の確保難及び監視人材の常時配置におけるコスト高



- AI活用により、監視作業の負担軽減と厳格な監視体制を構築



熱中症対策※事業者主体

- ランプ作業や貨物上屋作業は、基本的に屋外で実施
- 作業中の屋内休憩は難しく、過酷な暑さでの熱中症リスク高



- トレーラーハウス等の導入により、休憩スペースを確保



【位置づけ】

- 本年度の「優先8テーマ＋手荷物自動積付」の上期の検討状況及び下期以降の進め方をご報告
- 上期の検討結果をもとに、下期以降の検討・実行精度を高める観点で意見交換を実施したい

【アジェンダ／時間の使い方】

- 各テーマの性質・検討状況に応じて3グループに分類し、時間配分に濃淡をつけて実施

テーマ分類

時間の使い方

1

将来オペレーション
を設計するテーマ
2テーマ

周辺工程・関連技術まで一体で捉え、
人・技術・施設・関係主体の役割分担と
将来・過渡期の運用モデルを設計

- 翼端監視省人化
- ターミナル間乗継
手荷物搬送の効率化

合計40分

- 説明：10分
- 意見交換：30分

2

関係業界と
共通ルールを
設計するテーマ
2テーマ

航空会社単独では成立しないテーマについて、
物流事業者等を巻き込み、共通化すべきモノ・
データ・利用ルールと運用主体を設計

- バラ積み貨物取扱の
効率化
- TDMS導入

合計30分

- 説明：10分
- 意見交換：20分

3

実装に向けて
具体化するテーマ
5テーマ

施策方向性が概ね定まったテーマについて、
実装要件、関係者の役割、検証方法、
対象空港・導入計画を具体化

- BB検査疑似インライン化
- 客室清掃の省人化
- 熱中症対策
- 貨物上屋への技術導入
- 手荷物自動積付
(NEDO)

合計20分

- 説明：10分
- 意見交換：10分

【タイムスケジュール】

項目	タイムスケジュール			
(1)前回検討会のご意見と対応方針		15:00	～	15:20 20min
(2)グラハン作業生産性向上についての検討 ・ 各テーマの検討状況 ・ 課題・ハードル及び下期以降の検討・実証の進め方	①：検討状況の説明	15:20	～	15:30 10min
	①：意見交換	15:30	～	16:00 30min
	②：検討状況の説明	16:00	～	16:10 10min
	②：意見交換	16:10	～	16:30 20min
	③：検討状況の説明	16:30	～	16:40 10min
	③：意見交換	16:40	～	16:50 10min
(3)今後の進め方		16:50	～	17:00 10min

【ご意見／アドバイス頂きたい観点】

- 検討方向性の磨き込み
 - 上期検討結果を基に今後の手戻りにつながる見落としや、留意すべき前提条件の有無など
- 下期以降の進め方へのアドバイス
 - 関係者の巻き込み方、協議・実証の順序、実装に向けて留意すべき点など

今年度の検討状況

令和8年度優先テーマ

下期の進め方

① 将来オペレーションを設計するテーマ

- ・翼端監視省人化
- ・ターミナル間乗継手荷物搬送の効率化

単一工程でなく、ランブハンドリング全体の省人化に向けた、工程の見直し・技術開発を検討

テーマ概要

背景・課題

- 翼端監視等の単体工程の改善だけでは省人化効果は僅少
- ハンドリング全体の理想像を描出したのち、個別技術の導入可否・成立条件の深堀

打ち手

- 究極系(2050年～)：機側常駐を原則ゼロ、機械が作業、人が遠隔統括する「自律制御オペレーション」
- 過渡期モデル(2035年)：基盤となる遠隔統括確立に向け、一部工程のAI監視・遠隔監視を進める

候補技術・アイテム

- エプロンAI（工程管理／翼端監視の遠隔監視への活用等）、PBB¹自動着脱機、無人運転TT²など

検討状況

施策検討 FY26上期		設計・要件定義 FY26下期		開発・整備 FY27～	
		上期の検討状況		下期の進め方	
ランブハンドリング全体の将来像検討	理想像と過渡期オペレーションモデルを整理		過渡期モデル磨き込み ▶ ロードマップ策定		
	● 理想像＋35年時点の現実解となる過渡期オペレーションモデルを検討		将来・過渡期モデル実現へのロードマップを策定		
AI監視・遠隔監視	将来基盤の“AI監視・遠隔監視”体制を検討		遠隔監視の要件整理 ▶ 開発要件・PoC ³ 具体化		
	● 工程管理＋翼端監視のAI活用の遠隔監視体制を構築		ベンダー協議にて要件整理・具体化実現に向けたPoC計画を策定		
他個別工程の省人化	省人化可能性の高い工程を優先順位付け		工程・技術の絞り込み ▶ 開発要件具体化		
	● 例) PBB自動着脱：自動着脱機導入＋ドア開閉を他部門へ移管		効果・可能性に鑑み、工程・技術を絞り込みベンダーを交えた開発技術の検証・具体化		

主な課題・ハードル



人×技術の役割再設計（遠隔監視、自動化）

- 安全性を担保した上での、人×技術の役割分担・責任分担の設計



各技術導入時の費用負担スキーム設計

- エプロンAI／PBB自動機などの固定・共同性の高い設備の各社負担設計

1. PBB（Passenger Boarding Bridge）：旅客ターミナルと航空機をつなぐ搭乗橋 2. TT（Towing Tractor）：手荷物・貨物を載せたドーリー等を牽引して空港内を搬送する車両
3. PoC（Proof of Concept）：技術・施策の実現可能性や効果を検証する実証

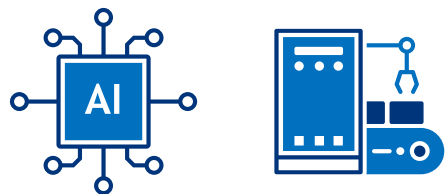
- 究極的には、機側常駐を原則ゼロ、機械が作業、人が遠隔統括する「データ駆動型・自律制御オペレーション」を実現

目指す姿

データ駆動型・自律制御オペレーション

- ・ ロボティクス・自動機器が定常作業を自律実行
- ・ 人は複数スポットを遠隔統括し、異常時のみ判断・介入

1

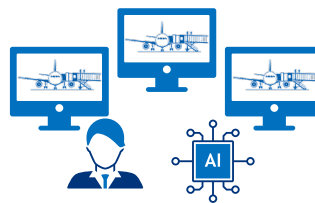


定常作業の完全自動化 （異常時を除く）

自動機器とロボティクスを工程として繋ぎ、移動～搭降載までを無人で完結

- ・ 無人運転TT、PBB/GPU¹自動着脱、搭降載ロボット等を工程として接続
- ・ 人を重作業・反復作業から解放

2



人は遠隔統括・例外対応ヘシフト

AIが常時監視し、人は複数スポットの停止・再開・代替運用を遠隔判断

- ・ 通常時はAI・機械に任せ、異常時のみ判断・介入
- ・ 必要時には機側レスポンス要員を派遣

3



協調領域の空港共通インフラ化 （ハード・ソフト）

データ・システム・設備を空港単位で整備し共同利用・空港全体最適を実現

- ・ ハード：エプロンAI、共通データ基盤、PBB/GPU自動機、FMS²、汎用GSE³等
- ・ ソフト：ソーティング場での手荷物積込・搭載～搬送、搭降載補助など

究極像は、定常時の機側無人化
ただ、当面の主戦場は、人と自動化技術が協働する過渡期モデルの設計

○ 監視・搬送・定型接続は無人化・遠隔化を先行し、機体接触・機内作業は人を残しつつ専任配置を最小化

前提

- ・ 定型作業は自動化・遠隔化し、人は判断・異常時対応に集中
- ・ 兼務・役割移管・補助機器により、専任配置を最小化

リモート化・集約化
完全自動化
(異常時除)
技術＋役割再設計による
省人化

業務領域	業務内容	目指したい姿（2035年想定）	詳細
ランブ (機側)	作業管理	リモート・集約化	エプロンAI活用（1人が遠隔で複数スポット管理）
	安全確保(チョーク・コーン等)	セーフティーコーン配置は無人化	比較的単純な配置作業のためロボットで対応可能か
	マーシャリング	ランブ側無人化	VDMS ¹ +エプロンAIの自動連携で省力化
	GPU着脱	現状維持：ULD搭載/バルク搭載担当が兼務	技術ハードル高(GPU自動着脱機40年以降普及)
	PBB着脱(ドア開閉含)	ランブ側無人化	PBB自動着脱機導入＋ドア開閉を他部門へ移管
	インターフォン	省人化 1名が以下を兼任	－
	プッシュバック・トーイング	・ コックピットとの通信 ・ 自動プッシュバック機への指示出し	自動プッシュバック機（Goldhofer社等）で無人化
	翼端監視	・ 遠隔監視で危険検知時の現場対応	エプロンAIで遠隔監視しつつ、現場1名が異常対応
	SVC(汚水・飲料水・給油)	現状維持	技術ハードル高(ヒューマノイド等40年以降普及)
	ULD ² 搭載	省人化(HL ³ オペ兼機内:1名のみ)	自動TT、トランスポーター、初期ヒューマノイド等活用
搬送～ 積込・取卸	バルク搭載		バルク用HL,ローラーコンベア/Sliding Carpet導入
	手荷物・貨物 搬送	完全無人化	無人運転TT導入（上屋・ソーティング場⇄機側）
客室	手荷物・貨物 積込・取卸	ランブ側省人化	空港共通インフラ化（要議論）
	清掃・機用品搭載	現状維持	技術ハードル高(ヒューマノイド等40年以降普及)
ケータリング	ケータリング準備・搭載		
その他	機体清掃など	一部省人化	機体清掃ロボット導入等

「ランブ・搬送～積込・取卸」での標準工程表を1機種（B767-300 国内）を作成（次頁）

- 遠隔監視、自動化技術の導入により、搭降載ハンドリング4名でのハンドリングを実現

前提

対象機材：B767-300（国内線）

省人化施策；

- ① 作業工程管理の遠隔・集約化：エプロンAI導入＋遠隔監視体制構築
- ② PBB自動着脱：PBB自動着脱機導入＋ドア開閉を他部門へ移管
- ③ プッシュバック・トーイング／翼端監視の省人化：自動プッシュバック機＋エプロンAI
- ④ ULD搭降載 機側作業の省人化：トランスポーター／ヒューマノイド活用
- ⑤ 手荷物・貨物搬送の無人化：無人運転TT導入

初期版

1 工程管理の遠隔・集約化

準備～ブロックイン

便間ハンドリング

ブロックアウト～プッシュバック

#1 BLKオペ/PB

作業前 MTG	SPOT 安全確認	マーシャリング インターフォン	BULK HL装着	BULK 搭降載① (HLオペ＋機内)	BL ¹ 離脱 コーン・GPU離脱	メイン チョーク離脱	インターフォン 異常対応
------------	--------------	--------------------	--------------	------------------------	---------------------------------	---------------	-----------------

#2 前方オペ

作業前 MTG	SPOT 安全確認	コーン 準備・設置	機体前方 HL装着	機体前方 搭降載① (HLオペ＋機内)	機体前方 HL離脱	GSE 移動
------------	--------------	--------------	--------------	------------------------	--------------	-----------

#3 後方オペ

作業前 MTG	SPOT 安全確認	チョーク・ GPU準備 設置・装着	機体後方 HL装着	機体後方 搭降載① (HLオペ＋機内)	機体後方 HL離脱	GSE 移動
------------	--------------	-------------------------	--------------	------------------------	--------------	-----------

#4 搭降載補助

2	PBB着脱は 自動化＋他部門へ移管	移動	BULK搭降載補助② (TT⇔BULK用HL)	移動
---	----------------------	----	----------------------------	----

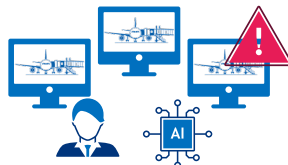
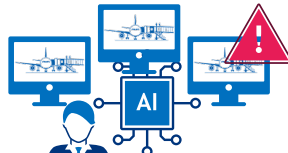
搬送

5	無人運転活用を通じて 完全無人化	完全無人化0名：手荷物・貨物搬送
---	---------------------	------------------

3 自動プッシュバック機で
1名体制を実現

4 TT／ドローリ⇔HL間の
省人化技術活用にて2名削減

- 作業責任者（ロードマスター）が現場で担う業務の多くは「誘導・監視・確認」作業で、遠隔化しつつ、残る現場作業は技術導入によって省力化したうえで、現場作業者が兼務で分担

			到着準備	ブロックイン	搭降載	出発準備	ブロックアウト
役割 分担	As-Is	現場で 1人のLM が担当	- 安全確認 - 作業前MTG - GSE 準備・移動	- マーシャリング - インターフォン - 翼端監視 - コーン設置等 - GSE装着	- 工程管理・ 完了確認 - 搭降載補助	- 安全確認 - GSE離脱 - コーン回収等	- 翼端監視 - インターフォン
	To-Be	遠隔監視 (複数便 兼任)	- 安全確認 - 作業前MTG	- マーシャリング - 安全確認 - 翼端監視	工程管理・ 完了確認	安全確認	翼端監視
		現場兼務	GSE 準備・移動	- GSE装着 - コーン設置等	搭降載補助	- GSE離脱 - コーン回収等	インターフォン
To-Be像における 遠隔監視 イメージ			 遠隔監視者 + AI補助で危険を検知	 現場に即時アラートを通知		 非常時には遠隔監視者が 緊急停止ボタンで制御	
			 AIメインで危険を検知 遠隔監視者は補助的に監視	 自動的にAIが現場機器を制御			

13

羽田空港のターミナル間の乗継手荷物搬送の省人化に向け、自動運転モビリティ活用を中心とした実現方式を検討

テーマ概要

背景・課題

- ターミナル間の手荷物搬送は、運転手がトラックでピストン輸送しつつ、手荷物の積込・取卸も兼務
- 人手不足やそれ故の搬送頻度の低さがボトルネックとなっており、MCT（最低限必要な乗り継ぎ時間）短縮が困難

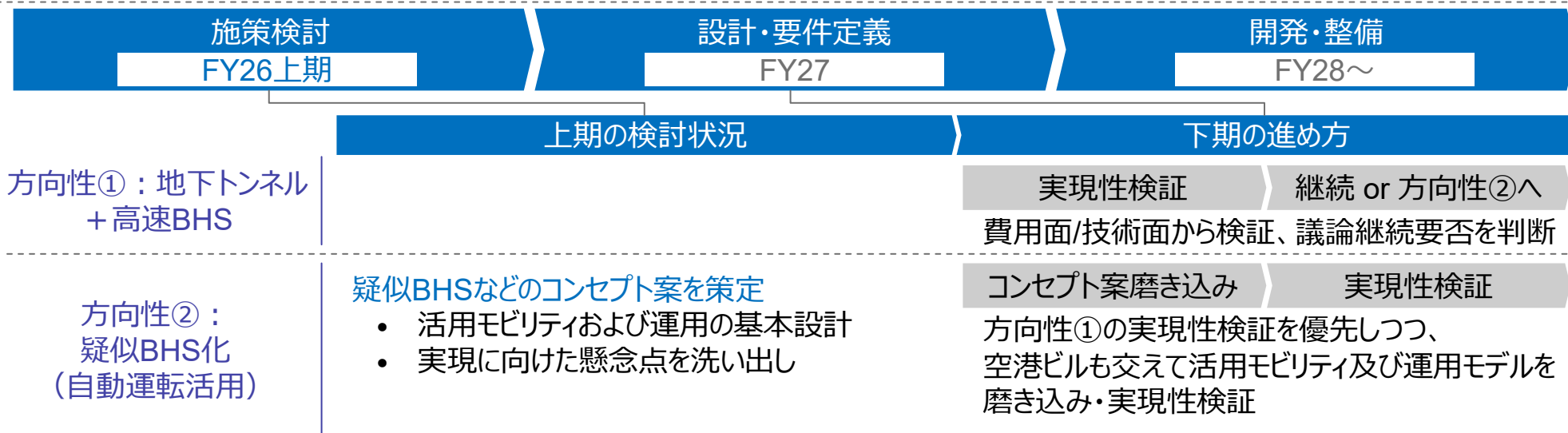
打ち手

- 方向性①：地下トンネル＋高速BHS¹：新たにトンネルを設けて高速ベルトシステムを通し、ターミナル間を搬送
- 方向性②：疑似BHS化（自動運転活用）：バン型の自動運転活用によるターミナル間の疑似BHS化

候補技術・アイテム

- バン型自動運転モビリティ

検討状況



主な課題・ハードル



大規模インフラ投資に係る費用負担（①）

- 大規模な改修費用が見込まれ、費用回収が困難となる恐れ



バン型の自動運転車両の開発（②）

- 速度制限があるTT型に加え、未着手のバン型モビリティの新規開発が必要



混雑交通による速度制限（②）

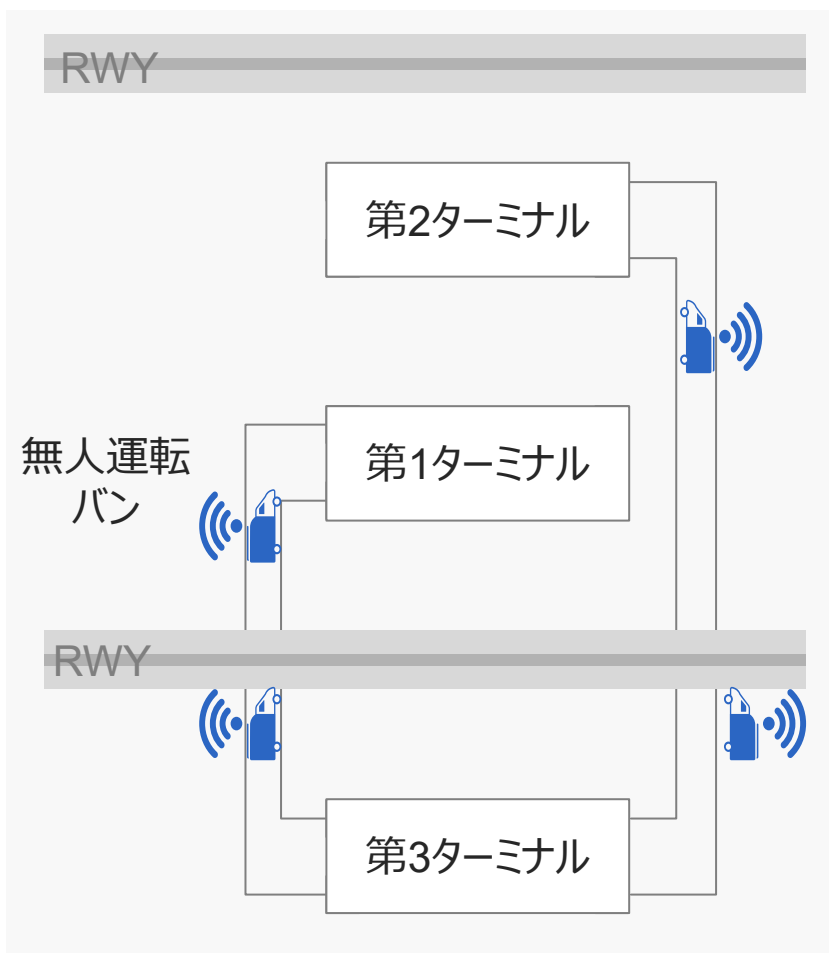
- TTとの混在交通下ではTTの制限速度影響を受ける

- ターミナル間を無人運転モビリティを活用して、疑似BHS化、一部リソースの空港共通インフラ化を目指す

理想像イメージ（羽田空港）

ターミナル間 疑似BHS

- ・ 無人運転モビリティ活用
- ・ 空港共通インフラ化



1. SBD（Self Baggage Drop）：旅客自身が操作して手荷物を預ける自動手荷物預け機

詳細

ターミナル間搬送のモビリティ

無人運転バンを活用した高速輸送

- ・ 無人運転バン：
 - 30km/h走行の高速輸送
 - 高頻度ピストン輸送で輸送能力増強（固定：15～20分に1本）



運用リソースの効率化

ランプバスの運行と同様、一部リソースの空港全体での効率化を目指す

- ・ ターミナル間モビリティの運行：効率化検討
 - 内周バスと同様の運行体系等を検討
- ・ BHS～積み込み・取り出しスタッフ：効率化検討
 - 第3ターミナル側：リソース共通化等を検討
 - 第1／第2ターミナル側：各航空会社 or グラハン事業者
- ・ 乗継対応スタッフ（際内）：効率化検討
 - SBD¹補助、乗継時間に余裕のない旅客の乗継案内：リソース共通化等を検討
 - 有人カウンター（長尺物対応など）：各航空会社

2 関係業界と共通ルールを設計するテーマ

- ・バラ積み貨物取扱の効率化
- ・TDMS導入

バラ積み貨物積付・搭載作業の効率化に向け、専用BOXの普及・規格化とハンドリング省人化技術の導入を検討

テーマ概要

背景・課題

- バラ積み貨物においては、上屋でのブレイク・ビルドや手作業での搭載が必要
- 技術導入による効率化が困難であるのに加え、腰痛など労働環境面、荷崩れなど品質面の課題あり

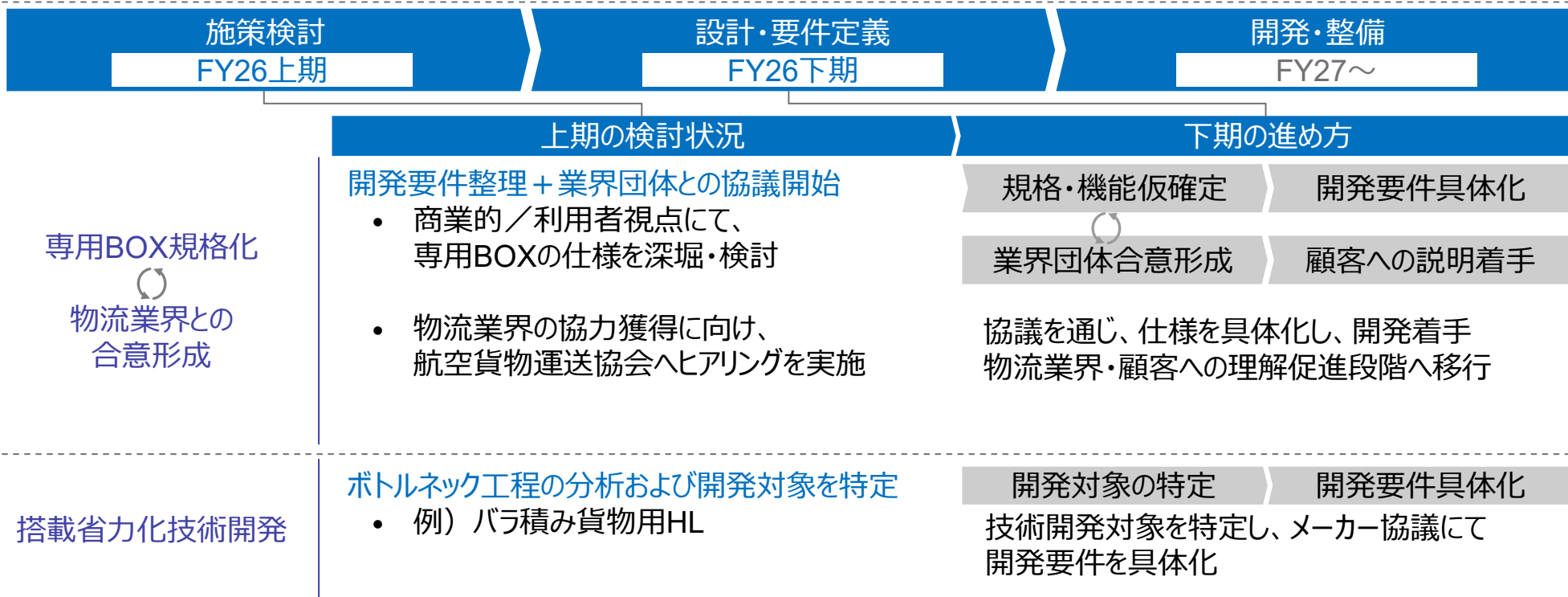
打ち手

- 専用BOX導入**：業界統一の専用BOXに積み付けた状態で受託、ユニット化して効率的に取り扱い
- 搭降載省力化技術の開発**：ランプサイドで人手に頼らず専用BOXをハンドリングする技術を開発

候補技術・アイテム

- 専用BOX（フォークエントリーや自動格納キャスター付）、バラ積み貨物用HL（専用BOX運搬用）

検討状況



主な課題・ハードル



物流業界・貨物代理店との合意形成

- 専用BOXへ積み替える手間を許容しうる品質上のメリットや必要性の提示が必要



専用BOXの搭降載を実現する技術開発

- 高重量の専用BOXのハンドリング技術の開発が導入のボトルネックになり得る

- 主に細かな貨物を手作業で搭載することによる、品質面・労働環境面の課題が多く発生、「ユニット化」で解決を目指す

貨物上屋でのブレーク・ビルド

- トラックから、貨物を一つひとつ取り出し、運搬用のULDに積みつける

ランプへの搬送・機体横づけ

- 貨物を機側まで搬送
- ベルトローダーを機体に横付けする



オペレーション課題が特に大きい工程
(人力・一つずつの作業)

ベルトローダー投入

- ベルトローダーへ貨物を一つずつ投入する



- 濡損・飛散リスク
- 厳しい時間制約下での、非効率・心理的負荷

貨物室への移送

- ベルトローダーで運ばれてきた貨物を、人力で貨物室内へ積み込む

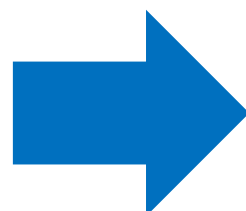


- 狭い貨物室のしゃがみ姿勢での作業による腰痛リスク



専用BOXに細かな貨物を収納したうえで、受託頂く運用を検討中

専用BOXは、代理店にとって利便性/使い勝手の良い仕様を設計のうえ、開発予定



※画像はイメージ

- 大～小の複数サイズを設け、様々な貨物需要に対応
- 既存規格との整合性を担保する方針
- 代理店、運送会社の利便性を高める機能を検討中（カスターなど）

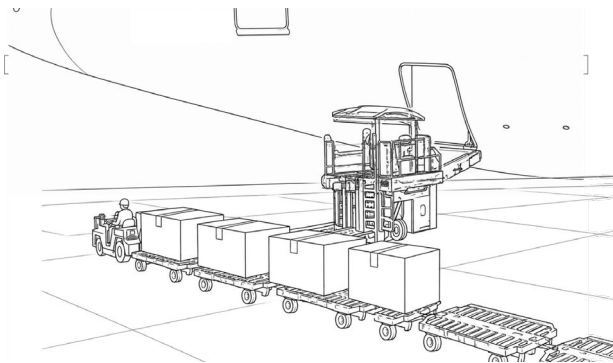
- 技術開発により、ランプサイドでの人力に頼らない/重量に左右されない荷役の実現を目指す

機体入口まで運ぶ

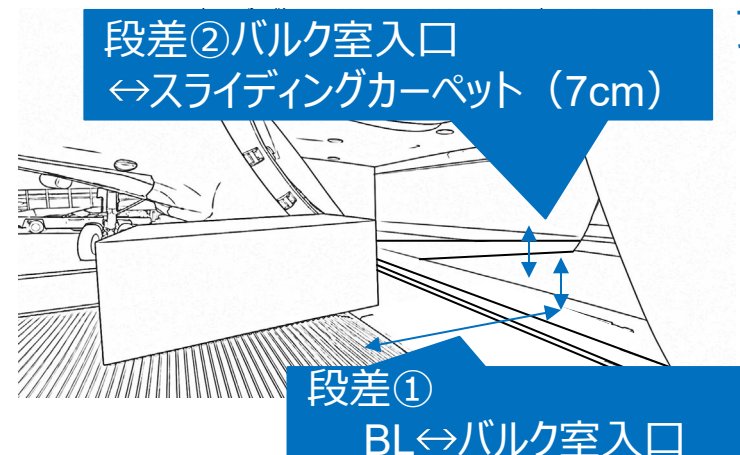
入口段差を越える

機内で搬送する

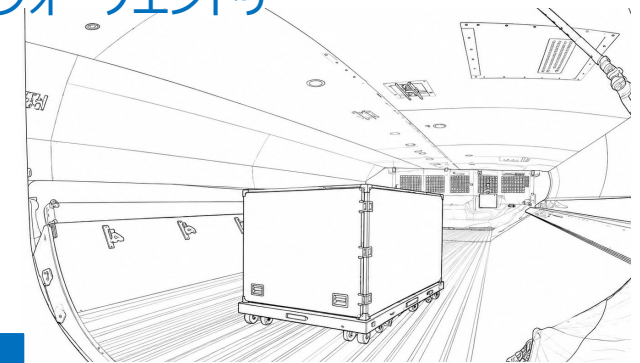
バラ貨物用HLの新規開発



カーペット設置で滑らせて越える



専用BOXの格納式ローラー + フォークエントリー



- TT・ドーリーからBOXを水平に受け取り、貨物室入口の高さまで昇降させ、機体との隙間・高さ差を吸収したうえで、機内入口へBOXを送り込む
- 段差①：延長型ベルトローダーもしくはボールマット
 - 機体構造に起因する段差であるため、この運用が恒久化
- 段差②：
 - 過渡期：ボールマットを敷く
 - 中期的：段差を埋めるカーペットを機体に常設
- 専用BOXに付与する格納式ローラー（自動格納可能）とフォークエントリーを前提とする



技術的に困難/開発できても導入できない場合は、小サイズの専用BOXのみ使用する運用とし、中サイズ以上は床面荷重・段差・方向転換の検証を経てから拡張する

○ 専用BOX導入に係る物流業界の協力獲得に向け、航空貨物運送協会へヒアリングを実施

航空貨物運送協会から頂いた主なご懸念・要望

代理店側の追加負荷に関する懸念

- 専用BOXへの積み付けの手間
 - 現在は自動仕分け後に一律LD3¹へ積み付けるが、専用BOX導入後はLD3かBOXを便・機材に応じて変える必要
- 複数サイズのBOXの使い分け工数
 - 積載率確保のため貨物に応じてBOXサイズを使い分ける必要があるが、時間制約上厳しい
- 専用BOXの保管・管理負荷
 - BOXを管理するスペースや人員が追加で必要

搭載可能量・取扱貨物の幅が狭まることへの懸念

- 積載率が低下しないか
 - 多様なサイズの貨物をBOXに隙間なく積むことは難しい
 - 貨物室のスペースの取り合いが激化しないか
- 長尺・大型貨物等が積み込まないか
 - 長さ・高さともに大きい貨物は、貨物室の空間がBOXにより制限され、積み込まないか

対応方針とプロセス

3点を明確にし、協力依頼・実現に向けた議論を継続



代理店側の
協力を得る
方策の検討



代理店現場の
運用負荷増加の
懸念への対応



専用BOXの
対象・仕様・運用
の具体化



現場見学

代理店現場の運用負荷削減・懸念払拭策の検討のため、現行のオペレーション・課題を把握

第2回
ヒアリング

頂いた懸念・要望への対応方針を提示し、協力を得られるよう更なる議論

第3回
ヒアリング～

懸念解消・共同設計を継続し、他代理店への展開イメージも確認

羽田空港の輸出貨物において、TDMS※機能強化によるトラック待機時間の減少・オペレーション負荷の削減を目指す

テーマ概要

背景・課題

- 成田からの転送貨物が多くを占める構造上、深夜にトラック到着が集中し待ち時間が長時間化
- 搭載貨物、搭載便・車両などの必要な情報が分散しており、上屋事務工数が増大

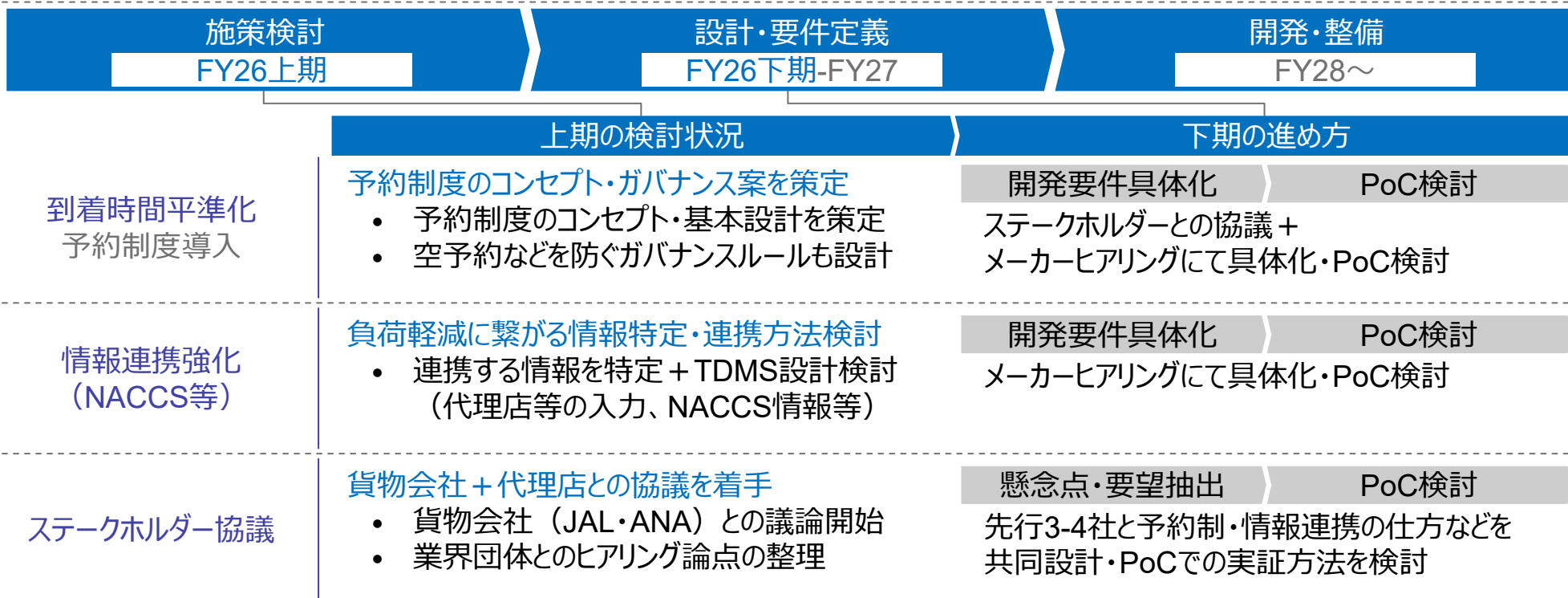
打ち手

- 到着時間の平準化：TDMSに予約制を導入、ガバナンスを一体設計
- 情報連携：予約要件として代理店・運送会社から情報を集約、将来的には税関・NACCS¹とも連携

候補技術・アイテム

- TDMS機能強化（予約システム、情報集約機能強化など）

検討状況



主な課題・ハードル



貨物代理店等との合意形成（Win-Win設計）

- 情報連携上の負荷軽減、メリット提示などシステム/運用面での工夫が必要



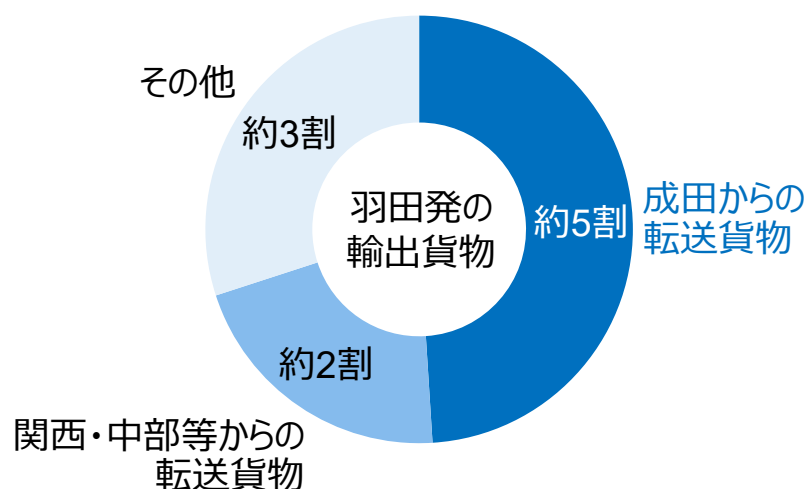
羽田モデルを起点とした全国基準の策定

- 港湾のように全国一体整備が望ましいが、主要空港では個社での取組が進行中

1. NACCS：輸出入・港湾関連の行政手続きと民間業務をオンラインで一括して処理する日本の電子情報通信システム

- 「構造的な到着波動×事業者の情報分断」により、上屋スタッフ、ドライバーにしわ寄せがきている

トラックの羽田到着が深夜に集中
羽田輸出は成田からの転送が多いが、
成田では成田発便が優先。
羽田貨物は運用終了前に集中搬出



トラック待機時間の長時間化

各バースとも20~25台程度の待機トラックが発生

貨物上屋作業に必要な情報が分散
ドライバーの確認、受付、荷物の照合、取卸に必要な
各情報がシステムに一元化されておらず、
上屋スタッフによる目視/マニュアル対応が必要

LDR ¹	代理店が入力/印刷してドライバーが持参
AWB ²	代理店が入力/印刷してドライバーが持参
ULD番号	航空会社が入力
搭載便・STD ³	その他業務システムに情報登録
トラック車両	受付時にドライバーが入力
トラックドライバー	受付時にドライバーが入力

現場オペレーション負荷・ドライバー拘束増大

- 上屋側の人手工数とドライバーの拘束が同時に発生
 - 対面受付工数:25h/日
 - 1台当たり拘束:10-15分/台

- グラハン技術検討会では、TDMS機能強化に関し3つの方向性を業界横断で推進することで、問題解決を目指したい

1



予約制度による 到着波動の平準化

- **予約制度の導入**
 - STDに応じた枠の設定
- **正直者が得するガバナンス設計**
 - 空予約等に対し、予約権を制限するなどのルールを設定

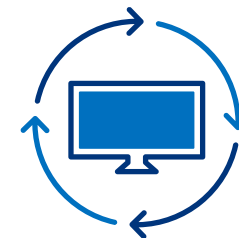
2



ステークホルダーとの情報連携強化

- **NACCS自動連携**
 - 税関との交渉プラン策定/推進
- **LDR・車番情報の連携**
 - 連携時のインセンティブ設計
 - 代理店・運送会社との交渉プラン策定・推進

3

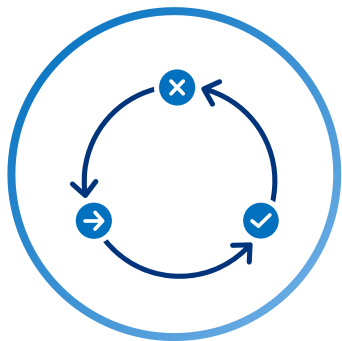


理解促進・利用定着

- **利用促進・巻き込み設計**
 - 代理店・運送会社を巻き込んだ予約制度の設計、PoC実施
- **全国展開へのロードマップ策定**
 - 代理店・運送会社にとってのメリットを最大化できるよう、羽田で先行検証したモデルを将来的には全国展開

「予約を守る・情報をつなぐ・システムを使う」ことで得になるよう、
機能・ルール・インセンティブを一体設計

- 完成した予約制度への参加を求めるのではなく、各社にとって利用する価値があり、最小限の負担で参加できる制度を共同で作り込む



Win-Win設計

各ステークホルダーのメリットを
定性・定量で明示



具体的な検討内容：
ステークホルダー別のメリット検討

- 運送事業者
- 代理店・発地側貨物上屋



負荷の極小化

各事業者の負荷ポイントを明
らかにしたうえで、最小工数で
導入できるよう設計



具体的な検討内容：

- 入力項目の絞り込み
- 二重登録・作業の撲滅
- システム利用時の
初期支援



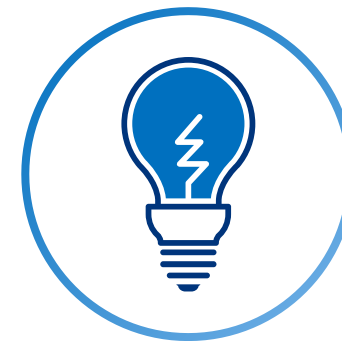
ユーザーとの共同設計・ 実証磨き込み

完成した制度への参加を求め
るのではなく、有力事業者と作
りながら磨き込む



具体的な検討内容：

- サウンディング対象
- 共同設計の論点
- トライアル範囲
- 検証項目



全国展開を前提

羽田独自ルールではなく、
全国共通利用できるモデルを
羽田で先行検証



具体的な検討内容：

- 全国共通部分と空港別
設定の切り分け
- 展開順序
- 移行条件

制度の正しさを説明するだけでなく、「得られる便益が追加負担を上回る設計」を提示することが巻き込みの前提

3 実装に向けて具体化するテーマ

- ・BB検査の疑似インライン化
- ・客室清掃の省人化
- ・熱中症対策
- ・貨物上屋への技術導入
- ・手荷物自動積付（NEDO）

旅客No.3: BB検査空港の疑似インライン化

※BB検査空港：受託手荷物に対する爆発物等の保安検査を手荷物預入前に旅客エリアの検査機器で実施する空港

BB検査・手荷物預入フローの簡素化に向け、疑似インライン化の運用・施設改修パターンおよび対象空港を具体化

テーマ概要

背景・課題

- 対象空港では、手荷物預入で「タグ発行→BB検査→預入」の3段階の手続きが必要
- インライン化済の空港とのプロセスが異なるうえ、煩雑・わかりにくく、旅客体験上の問題となっている
- 同時間に旅客が集中した場合、BB検査待ちの列が発生・カウンター前に滞留

打ち手

- 疑似インライン化による手続きの2ステップ化（もしくは手荷物搬送ベルトの更新・インライン化）
 - BB検査機をカウンター裏・バックヤード側に設置
 - 旅客の手続きは「タグ発行→預入」に簡素化

候補技術・アイテム

なし

検討状況

施策検討
FY26上期

設計・要件定義
FY26下期

整備
FY27～

上期の検討状況

下期の進め方

対象空港の選定

対象空港の初期スクリーニングを実施

- 疑似インライン化だけでなく、手荷物全体の運用改善の一環で検討
- JAL/ANA各社で既存SBD展開済み空港以外の国内空港への更なる展開を検討

対象空港の絞り込み ▶ ロードマップ策定

JAL/ANA各社で対象空港を選定後、空港ビルへのヒアリングを通じ、施設制約を加味した実現性検証で対象空港を絞り込み導入に向けたロードマップを策定

費用負担スキーム検討

費用負担スキームの初期検討を実施

- 補助金活用を中心に、投資回収スキームを検討

方向性検討 ▶ ステークホルダー協議

補助金活用等、費用負担スキームを検討適宜、ステークホルダーとの協議を実行

主な課題・ハードル



空港施設側の制約が大きく対象選定が困難

- カウンター裏の狭小さや、ベルトとの適合性、改修要否・規模・タイミングが制約となる



投資回収スキーム設計

- 省人化効果が限定的かつ投資もかさむため、費用負担スキーム設計が重要

航空会社提供資料

ANA
Inspiration of JAPAN

JAL
JAPAN AIRLINES

やりたい
こと

- お客さまにとってわかりやすく、スムーズに手続きが可能となる検査手法(インライン化)を本邦内すべての空港で実現したい

現状の
Pain

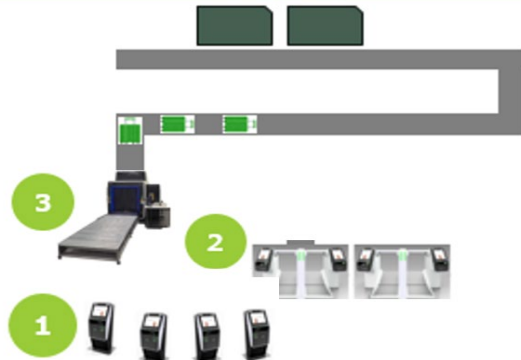
- 預入手荷物の保安検査がインライン検査とBB検査（※）に分かれ、手続きが煩雑で省力・省人化に繋がっていない

※受託手荷物の中の爆発物や危険物を、X線などを使って自動で検査する装置

Help!

現状

BB検査



荷物預けまでに「3step」必要

理想

インライン検査



インライン化で「2step」へ

未来



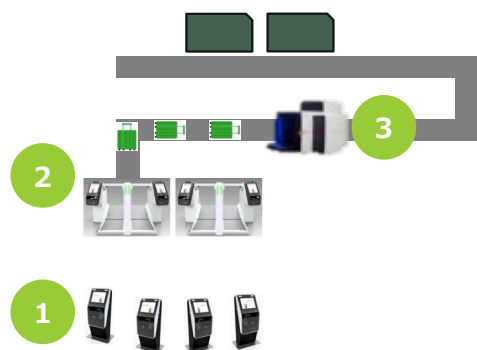
将来のセルフ機器導入をより簡単に

航空会社提供資料



- 預入手荷物の保安検査手法はインライン検査とBB検査の2種類に区分されており、空港での手続きが煩雑となっている状況
- 保安の管理主体移管が進んでいく環境下、預入手荷物の確実な保安検査にとどまらず、旅客にとってわかりやすく、スムーズに手続きが可能となる検査手法(インライン化 / 擬似インライン化)を本邦内すべての空港で実現いただきたい

(擬似*)インライン検査



- お客様の手続きフローは手荷物タグ発行(①)～手荷物預入(②)まで「2ステップ」で完了
- 手続き時間のボトルネックとなる保安検査は手続き後にBHS内でおこなうため、BB検査と比較してスループットが高い
- *擬似インライン検査はBB検査機をBHS内(③)ではなく、手荷物預入(②)後のベルト裏に配置、インライン検査と同様カウンターでの手続きは「2ステップ」で完了

BB検査



- お客様の手続きフローは手荷物タグ発行(①)～手荷物検査(②)～手荷物預入(③)の3 STEPで完了
- 手続き時間のボトルネックとなる保安検査は手荷物預入前(②)におこなうため、インライン検査と比較してスループットが低い
- 機器サイズが大きく、十分な台数をカウンター側に設置することが困難

環境変化①: 保安管理主体の移行

- エアラインから国(航空局)に保安の管理主体変更調整が進んでいる
- エアラインとしては旅客にとってわかりやすく、スムーズに手続きが可能としていくことを目指しており、空港ごとに保安検査手法のばらつきが発生していることを課題視している

環境変化②: エアライン機器の共用化

- わかりやすい搭乗体験をコンセプトに、空港手続き機器の共用化を推進している
- 預入プロセスを検討時も、保安検査方式が2極化していることが検討を阻害している

BB検査空港を(擬似)インライン化していくことで、各ステークホルダーは以下メリットを享受できるため、官民一体となって推進する必要がある

- お客様(エアライン) : 空港を問わず、ストレスなくスムーズに手荷物預入が完了できる環境を実現
- 空港ビル : BB検査機器がカウンターエリアから取り除かれ、施設の有効活用につながる
- 航空局(国) : 訪日旅客6,000万人/年を見据える中で、空港での手続きプロセスが簡素化かつ統一されていき、混雑緩和につながる

「作業を減らす／軽くする／代替する」の3つの省人化方向性を検討し、各打ち手の詳細を具体化

テーマ概要

背景・課題

- 客室清掃は限られた時間に多数の作業員を投入する労働集約型の工程
- 上記体制の維持が困難になりつつあり、特に便数の少ない地方路線では人材確保が喫緊の課題

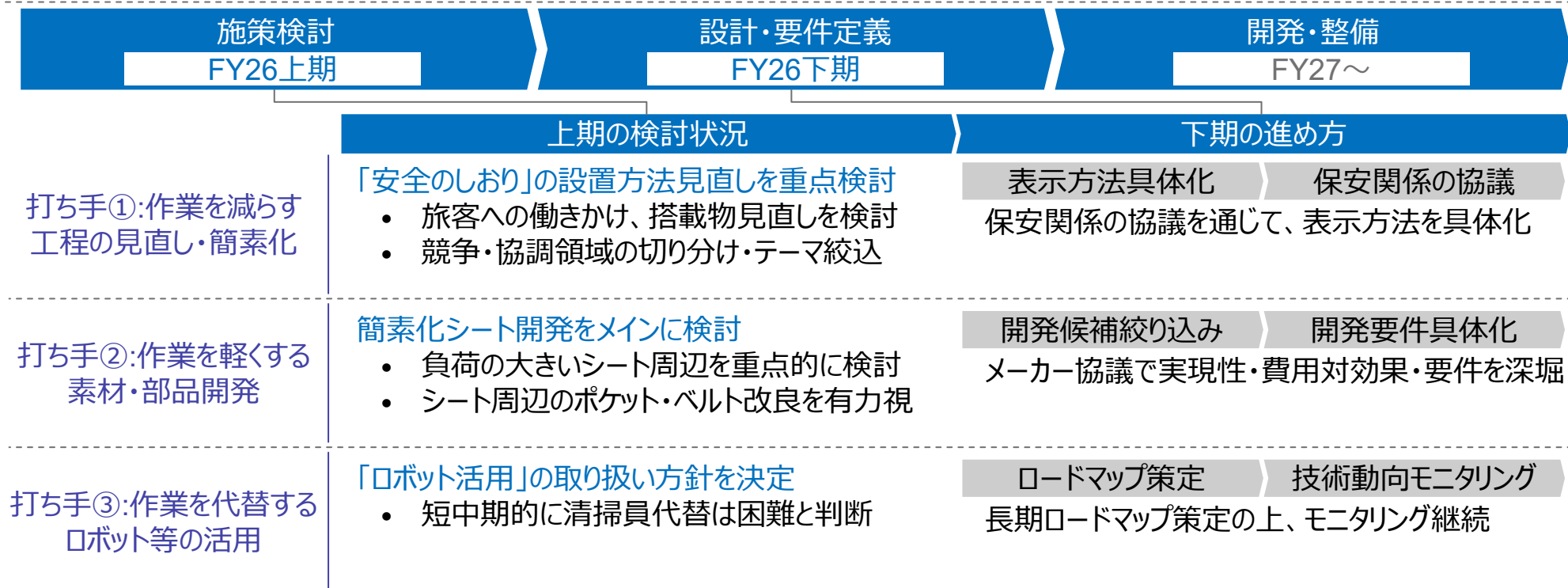
打ち手

- ①作業を減らす－工程の見直し・簡素化－ : 「安全のしおり」の座席背面等への固定表示への変更
- ②作業を軽くする－素材・部品開発－ : シート周辺（ポケット、ベルト）、カーペットの改良
- ③作業を代替する－ロボット等の活用 : 長期的な打ち手として、技術動向モニタリングを継続

候補技術・アイテム

- 清掃負荷軽減素材・部品（清掃簡素化シート、カーペット等）

検討状況



主な課題・ハードル



安全上搭載物に係る現行指針との整合(①)

- 指針では安全のしおりはカード形式が原則、例外適用のため適当性の担保が必要



シート開発での標準化と差別化との両立(②)

- 開発費を抑える共通仕様と、各社独自の座席仕様を残す範囲の見極め設計

- 安全のしおりの固定表示時の懸念点を考慮し、全面統一ではなく柔軟な制度変更を目指す

安全のしおり：Ryanair 座席背面固定表示

懸念点



- 安全情報を座席背面へ固定表示
- 取り外し式カードを座席ポケットへ格納しない方式
- 清掃工程を直接削減
- カードの有無・向き・差し直しの確認が不要

懸念点①：ブランドイメージの毀損可能性

- 簡素な固定表示によるLCC的な印象のリスク
- フルサービスキャリアのブランド体験との整合性

懸念点②：対象機材が限定的

- モニター設置機材、ブランドイメージ毀損の観点から、上級シートへの導入も難しい

**固定表示での統一ではなく、各社・各機材が選択できる柔軟な制度変更を目指す
(航空会社ごとの選択の自由度を確保)**

○ 負荷の大きいシート周辺を重点的に検討、シート周辺のポケット・ベルト改良が有力

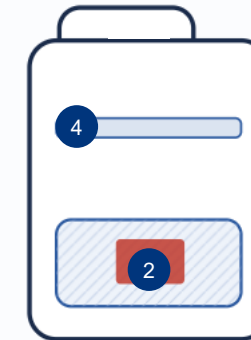
インパクト（削減効果）による初期評価 ※工数目安はイメージ、実際の効果・実装可能性はメーカーヒアリングなどで検証予定

シートイメージ図

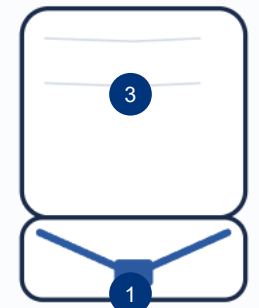
	開発対象	機能	効果 ¹ ・削減工数 ²
シート 関連	① シートベルト	自動巻き取り機構実装で 整頓作業をゼロ化	大 20～40分／機
	② シートポケット	メッシュ化・最小化により シート内の確認時間を短縮	大 10～20分／機
	③ シート表皮・ 表面部品	拭きとりやすい素材を導入 し拭き取り時間を短縮	中 5～15分／機
	④ トレイテーブル のコーティング	防汚加工により拭き工程 を省略、目視確認のみ実施	小～中 3～8分／機
シート 以外	カーペット	毛髪・ゴミの絡まりにくさ、 清掃薬剤との適合性、 ロボットとの相性等を改善	小 5～15分／機
	ラバトリー・ ギャレー	ゴミ捨て効率化等簡略化 のための仕組みを実装	小 5～15分／機

インパクトが大きいシート関連のうち、特に現状の工数が最大のエコノミー席を注力
エアライン/機材ごとの柔軟性の必要幅を議論

シート背面



着座面



1. 全機種で10分以上の工数削減を見込めるものを大、5分以上を中、それ以下を小と評価
2. ANA提供の機内清掃に係る機種別工程・人員配置データを基に試算した値；各シートの作業時間を分解したのち、開発対象に応じてすべて削減/半分程度削減かを判断し、1席当たりの削減可能秒数を計算、この値を各機種の席数に乗じる

ランプ・貨物現場の熱中症リスク低減に向け、個社では対応が難しい空港インフラ対策を中心に絞り込み・具体化

テーマ概要

背景・課題

- ・ ランプでは直射日光/エプロンの照り返しを受ける一方、スポット周辺に冷却・退避できる場所が少ない
- ・ 貨物上屋・ソーティング場は開放部が大きく、外気が流入するため空調効果を維持しにくい

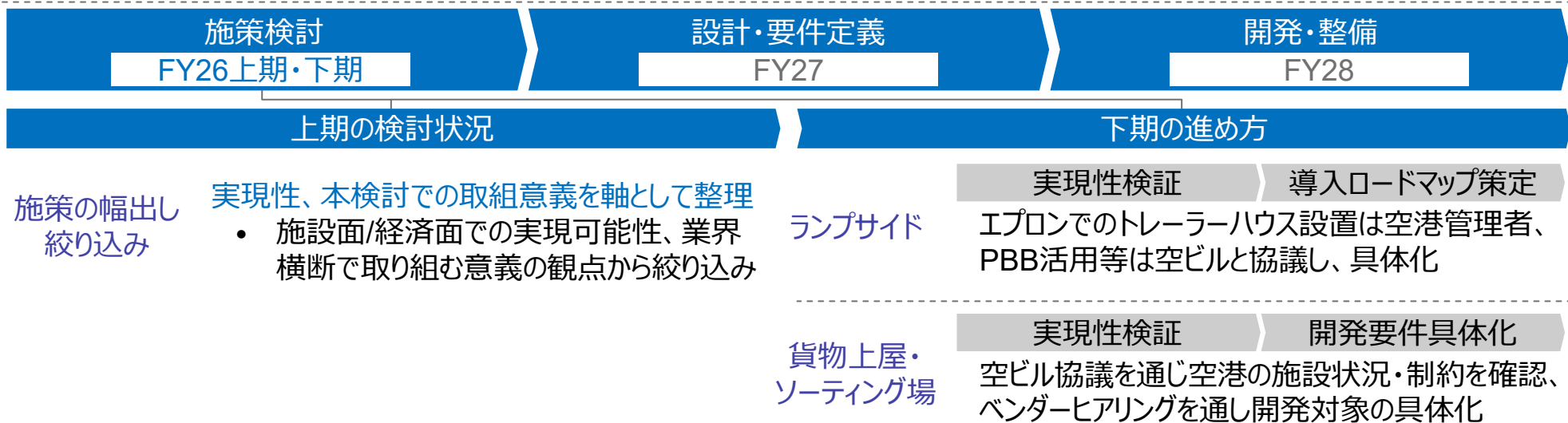
打ち手

- ・ ランプサイド：トレーラーハウス設置を主軸に、PBBサイドでのパニックドア周辺への空調設備設置、GSEへの後付け型空調を補完策として検討
- ・ 貨物上屋・ソーティング場：空調・ファンによる冷却と、エアカーテン・壁等冷気を逃がさないための対策

候補技術・アイテム

- ・ GSEに後付けできる空調（既存製品より小型なもの）、エアカーテン（開放部が大きくても効果があるもの）

検討状況



主な課題・ハードル



関係者との調整

空ビル、空港管理者など多岐にわたるステークホルダーとの、スペース確保・使用料等の調整が必要



費用分担スキーム設計

省人化効果等の投資の経済的効果は見込めず、費用負担スキーム設計が重要

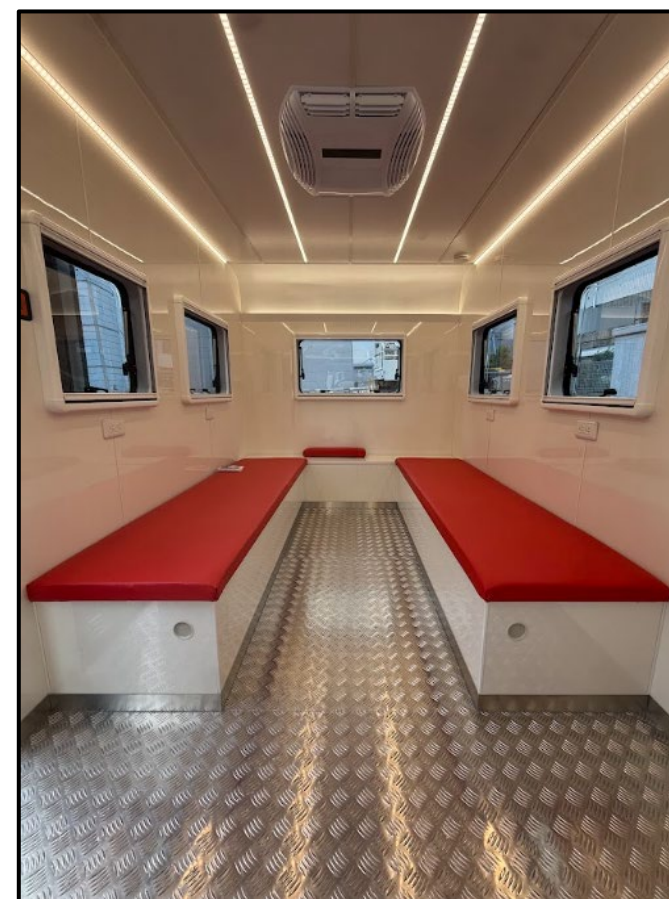


地方空港における経済性の確保

便数の少ない地方空港にも導入しやすい、費用負担の少ない施策も必要



JAPAN AIRLINES



【使用用途および対象SPOT】

ランプ作業者の控室から離れたSPOT内で使用

- ・熱中症防止
- ・雷雨時の退避場所

理由：休憩所が近くに無く、航空機がSPOT付近に来るまで炎天下の中、待機をしているため
また、雷雨時の退避場所が近くにないことから作業者の安全が担保されていない

貨物 No.2: 貨物上屋への技術導入 (不審者検知)

貨物上屋の監視業務省人化に向け、AI検知を活用した 監視体制・運用フローの実現のための業界基準を具体化

テーマ概要

背景・課題

- 国際貨物に対する保安要件厳格化に伴い、貨物上屋の常時監視が要件化
- 羽田では24時間365日監視員を3名配置するが、人手確保・費用・労働環境面での負担が大きい

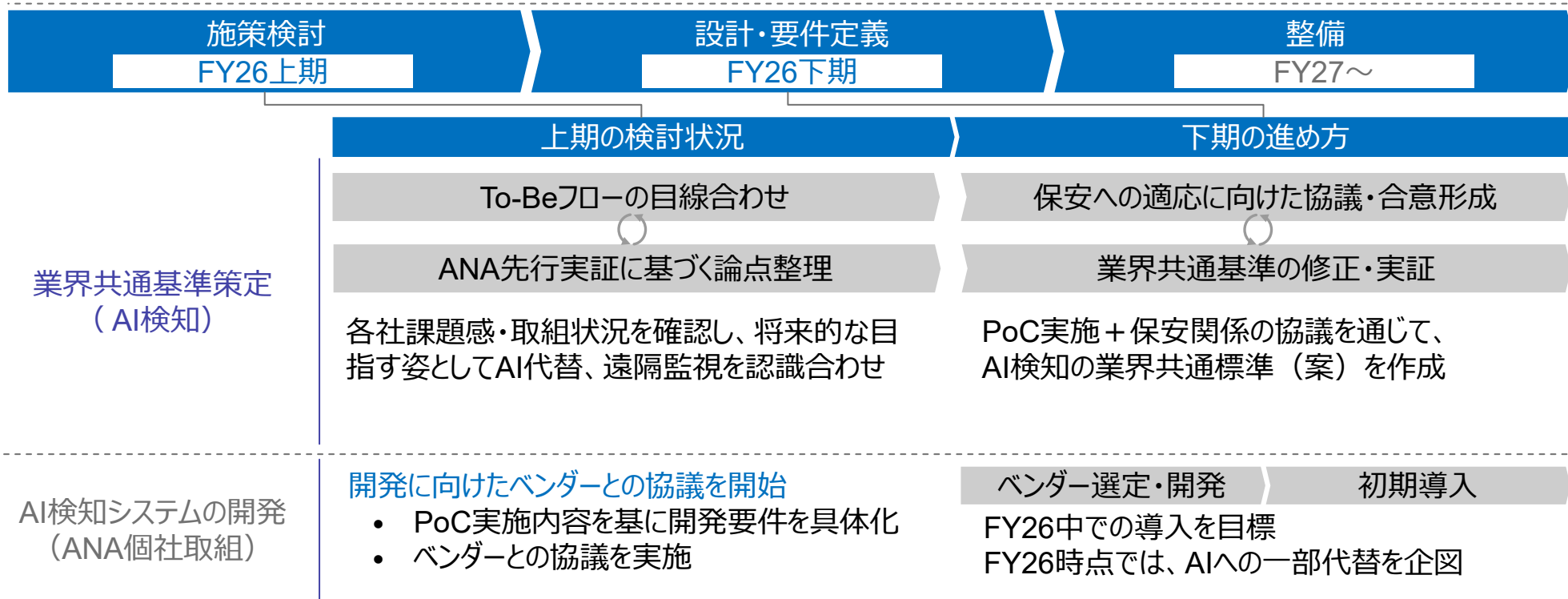
打ち手

- 保安要件を満たすAI検知システム・運用の業界共通基準を策定
- 足元はAIを補助的に活用し、3名を1名に削減、将来的には完全代替・遠隔監視も視野

候補技術・アイテム

- なし（AI検知システムの開発・実装は個社の取組として推進）

検討状況



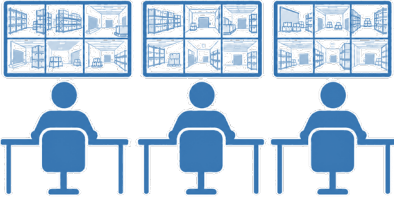
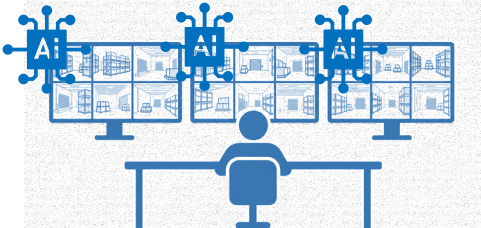
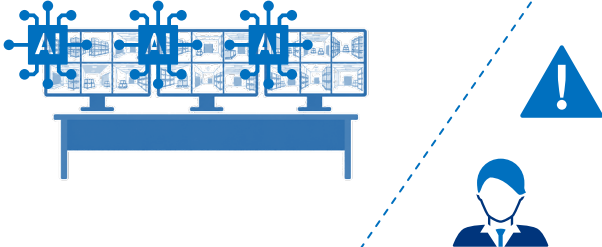
主な課題・ハードル



AI監視フロー業界標準化／保安部門との調整

- 「人と同等」の監視精度の実現を証明するための技術要件の具体化が必要

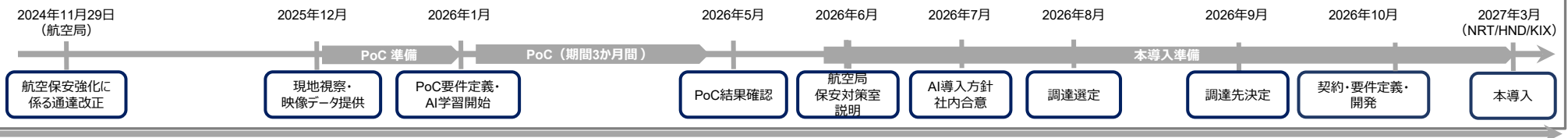
○ AI監視を補助的に活用することで3名→1名の省人化クイックウィンを実現、次いで完全代替（人間ゼロ）を達成

		現状フロー	To-Beフロー	
			AIシステム部分代替（FY26目途）	AIシステム完全代替（～FY27）
監視体制				
		モニター常時監視：3名配置 （専任監視員がモニターを24h監視）	モニター常時監視：1名配置 （AI行動検知システム×専任監視員）	モニター常時監視：0名配置 （AI行動検知システムが完全代替） ※アラート時、現場スタッフが駆け付け
ハードル	技術・運用	-	- 不審行動検知の条件・閾値の設定 - 一定時間の滞留や徘徊行動 - AI検知システムの精度 - 作業員との識別、複数人同時滞在時や死角発生時の検知	- 所定時間内の駆けつけ体制の確保 - AI検知後の即時連携構築 - 通信障害・システム停止時のバックアップ運用 - フェイルセーフ・冗長性の確保
	規制	-	- 現行の保安要件との整合性確保 - AIの見逃しを常駐監視員1名の目視で補完できるか	- AI完全代替 + 駆けつけ体制確保で常時監視の要件をクリアできるか - AIの見逃しや対応遅延が発生した際の責任主体を明確化できるか
省人化効果 (初期的)		なし （現行 3億円/年）	▲2名削減 （2億円/年）	▲3名削減 （3億円/年）

検討状況

- 2026年1月～3月に羽田空港（国際貨物地区）でCCTVと行動検知AIを活用した航空保安強化の実証実験の実施
- 本導入に向けたプロセスについて（調達選定および本運用システムの開発、3空港4拠点（NRT/HND（国際・国内）/KIX）への展開）

全体スケジュール（経緯含む）



1. 調達改正への対応と課題（振り返り）

調達改正への対応

- 不審行動発見時のフロー
監視員は配置された特定貨物に対して不審な行動を行う人物を発見した場合、即時上屋責任者へ報告し、上屋責任者は緊急連絡網に則って対応。
- モニター監視体制
最大16画面につき1名の警備員を配置し、24時間監視を実施。警備会社による監視を前提としているが、一定期間の発注が必要となる。

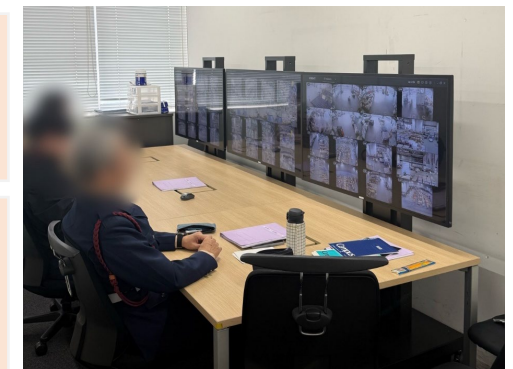
課題

- 有人監視の限界
最大16画面を24時間監視し続けているものの、特殊な訓練を受けているわけではないため、不審行動の即時発見は現実的ではない。
- 警備コストの増大
成田・羽田国際/国内・関西・沖縄において新たな警備委託費用が発生。その他の空港は、モニター監視の構築により自社員にて兼業対応。

AIの活用検討

- 不審行動の発報
事前に設定した定義に基づき、該当する不審行為が確認されるとシステムが自動で発報・録画を行い、監視員をサポート。
※監視基準の平準化が可能
- 警備コストの圧縮（出口戦略）
行動検知AIの展開に投資を必要とするが、警備委託体制を継続するよりも一定期間でコスト低減に繋がる。また、展開完了後の最終目標としては、自社員による兼業対応をスコープにしていることから、更なる低減が可能と考える。

モニター監視体制（羽田国際貨物）



2. 実証実験結果（概要）

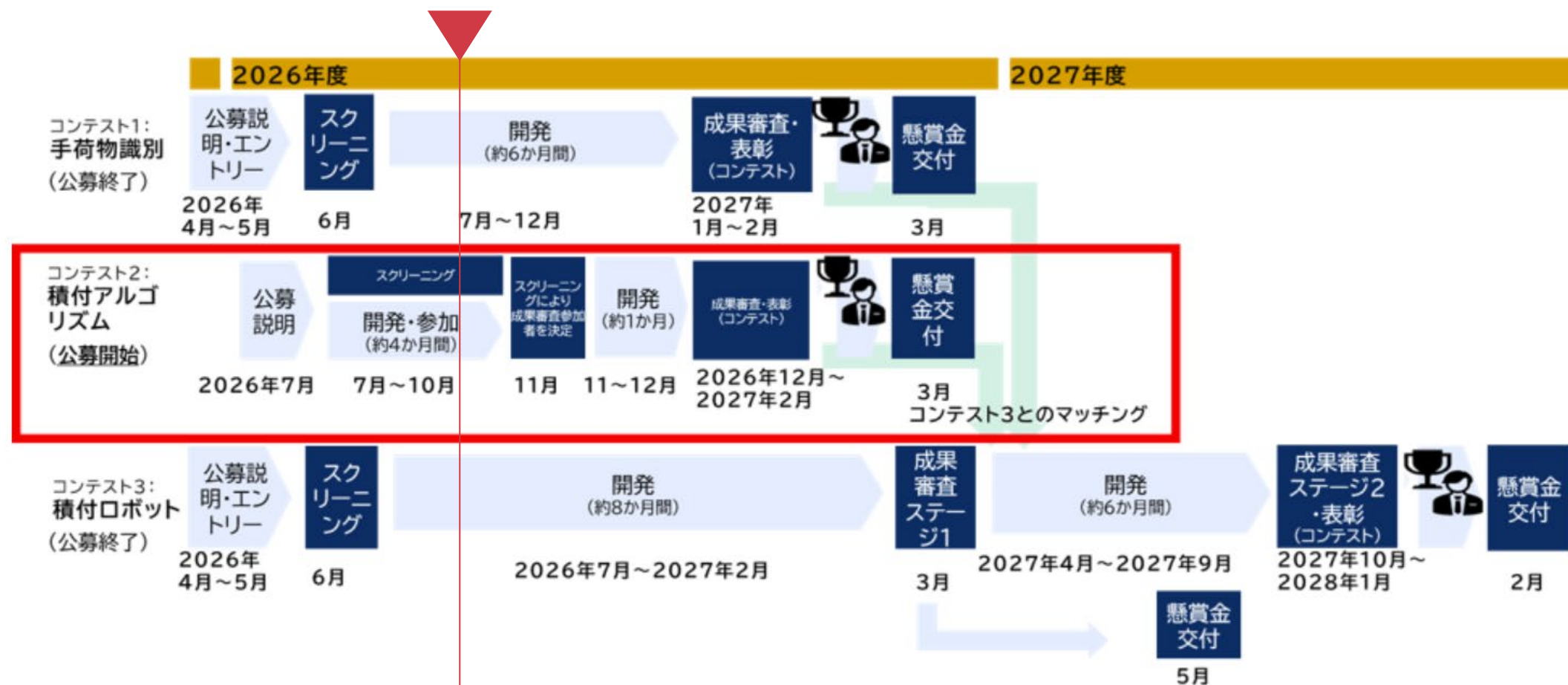
実際のアプリケーション画面

検証概要	実施期間：2026年1月～2026年3月 実施場所：羽田空港国際貨物
検証方法	① 1つのカメラ（画角）を対象に、約28時間の通常時と10分程度の不審行動時の映像を学習。 ② 作成したアルゴリズムをもとに、同一画角の未学習アーカイブ映像およびライブ映像で行動検知を実施。
パラメータ設定	不審行動の定義に基づき、下記の行動を検知対象のパラメータとして設定。 ① 予め設定した特定貨物蔵置エリアへの侵入：追跡開始 ② エリア内での滞留（徘徊）：15秒で発報（録画記録） ③ エリア内での滞留（ポイント滞留）：10秒で発報（録画記録）
検証結果	① 未学習データでもしゃがみこみなどの動作も含め、人物の検出・追跡が可能であることを確認。 ② 複数人の同時検知も可能。 ③ 検出した人物が貨物の陰に入ると一時的に追跡は途切れるが、再検出後に自動的に追跡を再開。 ④ パラメータ設定において、通常作業＜1時間あたり平均3.72回＞行動を検知。 ⑤ モデル再学習後の過検知（貨物や備品などを誤って人物として検知すること）回数：＜0回＞
追加要素（本導入に向けて）	① 複数カメラ間での人物検知の引継ぎをし、貨物の陰による検出途切れの防止。 ② マップデータと連動してどこで不審行動を検出したか確認。 ③ 特定貨物蔵置エリアをマニュアルで設定するのではなく、動的に検知エリアを設定・修正。 ④ 貨物の開被や意図的な損傷など明らかな不審行動に対する検知の設定。 ⑤ 従事者用としてヘルメットやフォークリフトに細工を施し、検知の確度を向上（内部脅威への対応）。



○ 2026年9月時点では、コンテスト1/3の公募は終了し、コンテスト2のスクリーニング中

【NEDO懸賞金事業の全体像・スケジュール】



【現状のステータス】

コンテスト1/3ともにスクリーニング審査通過者を選定済み

- ・ コンテスト1: 手荷物識別 (7社)
- ・ コンテスト3: 積付ロボット (7社)

○ コンテストと並行して実装検討を進め、協調・標準化を図りながら段階的に実証・実装へ移行

検討の進め方

- NEDOコンテストと並行しつつ、**実証・実装に向けた検討**を進める
- **JAL/ANAの協調領域**として、実証を通じ標準化・共通化を図る
- 実装の主導プレイヤー候補である**コンテスト3参加者（ロボット事業者）**と密に連携し進める

10月：WG開催 ロードマップ案策定

- 実証・実装の基本方針確認
- 7社ヒアリングの論点整理
- 実証候補空港の選定軸整理

10月～：ロボット事業者ヒアリング

- コンテスト3（積付ロボット）通過7社にヒアリング
- 体制、空港実環境への理解等を確認

年内：コンテスト技術マッチング

技術検討会#2：ロードマップ提示

コンテスト技術マッチング

- コンテスト1/2/3の技術を統合するためのマッチングを年内に実施
- 実装を主導する予定のコンテスト3のロボット事業者からの要望に基づき前倒しで実施

第2回技術検討会の検討ゴール

- ヒアリング結果を踏まえ、実証・実装ロードマップを更新、合意
- 実証ステップ、候補空港の絞り込み方針の提示

事業者・対象空港の決定

ポイント

実証・実装先の選定では、**JAL/ANAが協調する形で**、開始時期・空港を合わせる

実証フェーズ

空港外

空港内

ポイント

空港外→空港内での**2段階の実証**によって実装確度を高める

今年度の検討状況

令和8年度優先テーマ

下期の進め方

テーマ	年度末までの検討プロセス		関係者
ラ No6 ① 翼端監視 省人化	ランプハンドリングの将来像検討	過渡期モデル磨き込み → ロードマップ策定	- 空港ビル・空港管理者 - メーカー・ベンダー
	AI監視・遠隔監視	遠隔監視の要件整理 → 開発要件・PoC具体化	
	他個別工程の省人化	工程・技術の絞り込み → 開発要件具体化	
ラ No2 ① ターミナル間 乗継手荷物 搬送の 効率化	地下トンネル＋高速BHS	実現性検証 → 議論継続要否判断	- 空港ビル・空港管理者 - メーカー・ベンダー
	疑似BHS化（自動運転活用）	コンセプト案磨き込み → 実現性検証	
ラ貨 No2 ② バラ積み 貨物 取扱の 効率化	専用BOX規格化	規格・機能仮確定 → 開発要件具体化	- 物流業界(貨物代理店) - メーカー
	物流業界との合意形成	業界団体合意形成 → 顧客への説明着手	
	搭載省力化技術開発	開発対象の特定 → 開発要件具体化	
貨 No4 ② TDMS 導入	到着時間平準化	開発要件具体化 → PoC検討	- 物流業界 (貨物代理店、運送会社) - ベンダー
	情報連携強化(NACCS等)	開発要件具体化 → PoC検討	
	ステークホルダー協議	懸念点・要望抽出 → PoC検討	

テーマ	年度末までの検討プロセス			関係者
旅 No3 3	BB検査 空港の疑似 インライン化	対象空港の選定	対象空港の絞り込み → ロードマップ策定	・ 空港ビル・空港管理者 ・ メーカー・ベンダー
		費用負担スキーム検討	方向性検討 → ステークホルダー協議	
ラ No1 3	客室清掃の 省人化	工程の見直し・簡素化	安全のしおり 表示方法具体化 → 保安関係の協議	・ 航空局安全部 ・ メーカー
		素材・部品開発	開発候補絞り込み → 開発要件具体化	
		ロボット等の活用	ロードマップ策定 → 技術動向モニタリング	
ラ貨 No1 3	熱中症対策	ランプサイド	実現性検証 → 導入ロードマップ策定	・ 空港ビル・空港管理者 ・ ベンダー
		貨物上屋・ソーティング場	実現性検証 → 開発要件具体化	
貨 No2 3	貨物上屋への技術導入 (不審者 検知)	業界共通基準策定 (AI検知)	保安への適応に向けた協議・合意形成	・ 航空局安全部 ・ ベンダー
			業界共通基準の修正・実証	
3	手荷物自動 積付 (NEDO)	実証・実装の基本方針合意	ロードマップ原案策定 → ロードマップ更新	・ コンテスト参加者
		コンテスト参加者の 実装準備促進	実装可能性ヒアリング → 技術マッチング	