

グラウンドハンドリング業務のご紹介

2024年10月22日
桜美林大学
中村泰寛



ドリームリフター



BOEING



ベルーガ



AIRBUS



本日のトピックス

1. グランドハンドリング(主にランプ)業務のご紹介
2. コロナ禍の影響
3. 現場で感じた悩みや改善への思い
4. 今後に向けた個人的な期待

本日のトピックス

1. グランドハンドリング(主にランプ)業務のご紹介
2. コロナ禍の影響
3. 現場で感じた悩みや改善への思い
4. 今後に向けた個人的な期待

【概要】グランドハンドリング業務

着陸
↓

グランドハンドリングは、航空機が空港に到着してから出発するまでの限られた時間内で行われる地上支援作業の総称である。その内容は航空機の誘導や客室の整備、旅客の案内、手荷物・貨物の搭降載、燃料の給油等多岐に亘る。
近年では、先端技術を活用した業務の省力化・効率化の取組が進んでいる。

離陸
↑



国交省HPより

○グラハン事業者は、国土交通省が把握しているだけでも、二次受け事業者を含め、**全国に約400社存在**。
 ○全国展開をするANA、JALのほか、特定の地域を中心に展開する会社、地元の交通会社等、その規模は多種多様となっている。

ANAグループ

ANA新千歳空港（新千歳） ANA成田エアポートサービス（成田）
 ANAエアポートサービス（羽田） ANA中部空港（中部）
 ANA大阪空港（伊丹、神戸） ANA関西空港（関空）
 ANA福岡空港（福岡） ANA沖縄空港（那覇）
 ANAエアサービス福島（福島） ANAエアサービス松山（松山）
 ANAエアサービス佐賀（佐賀） ANAケータリングサービス（羽田・成田）

JALグループ

JALスカイ（羽田・成田） JALロイヤルケータリング（羽田・成田）
 JALスカイ仙台（仙台） JALグランドサービス（札幌・成田・羽田・大阪・九州）
 JALスカイ大阪（伊丹） JALスカイ札幌（新千歳・函館）
 JALスカイ金沢（小松） JALスカイ九州（福岡・長崎・熊本・宮崎・大分）
 JALスカイエアポート沖縄（那覇・新石垣・宮古・久米島・与那国・南大東）

ANA、JAL以外

鴻池系列

Kグランドサービス（関空・羽田）
 コウノイケ・エアポートサービス（関空・羽田・成田・福岡・伊丹）
 コウノイケ・スカイサポート（関空・羽田）
 Kスカイ（関空・羽田）
 Kグランドエキスパート（関空）
 日本空港サービス（成田）
 空港ターミナルサービス（成田）
 エア・エクスプレス（那覇） エヌイービー（成田）

給油・ケータリング

三菱オブリ（羽田） ENEOSスカイサービス（新千歳・羽田 等）
 KAFCO（新千歳・中部・高松 等） TFK（成田・羽田）
 インフライトフーズ（成田） ほか

その他

スイスポトジャパン（成田・羽田・関空 等） 中部スカイサポート（中部）
 羽田タートルサービス（羽田・成田・関空 等） CKTS（関空・羽田）
 西鉄エアサービス（福岡 等） SAS（名古屋・静岡 等）
 キャスト（新千歳） ほか

【具体例】各空港のグラハン会社数

成田空港：53社、羽田空港：37社、関西空港：22社、中部空港：14社、新千歳空港：19社、熊本空港：7社、岡山空港：3社、静岡空港：2社

国交省HPより

「グランドハンドリング」とは？

航空輸送における空港（地上）業務の総称

- 貨物・手荷物・郵便物の航空機への搭載・取卸し業務
- 航空機の地上支援業務
- 旅客手荷物の受託補助・積付け並びに引渡し業務
- 航空旅客に対する補助業務
- 航空機地上支援機材の整備・保守業務
- その他の航空機の地上サービスに係る業務

徐々に整備からグラハンに移行しつつある領域

インターフォン業務

インターフォン：
地上（整備士）とコックピットとが会話できるツール



グランドハンドリング業務の流れ



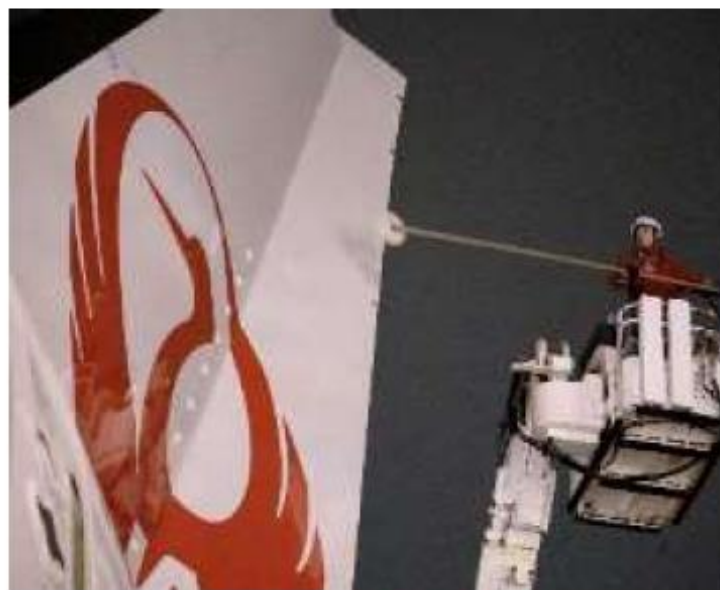
機体が休んでいる時間に行うので必然深夜から明け方までの作業となる



航空機を押し出す



お見送り



機体外部洗浄



機内用品準備



航空機を誘導

グランドハンドリング業務の流れ



お見送り



機体外部洗浄



機内用品準備



航空機を誘導



搭乗橋装着

路線や機材(機種)によっても準備するものや数が変わってくる

グランドハンドリング業務の流れ

VDGS
Visual Docking Guidance System



前日

到着前

到着

出発前

出発

駐機場間や整備格納庫からなどの機材の移動も頻繁に行われる



機体外部洗浄



機内用品準備



航空機を誘導
(マーシャリング)



搭乗橋装着



手荷物・貨物
取り卸し



グラウンドハンドリング業務の流れ



機内用品準備



航空機を誘導



搭乗橋装着

PBB=Passenger Boarding Bridge



手荷物・貨物
取り卸し



機内クリーニング

グランドハンドリング業務の流れ



航空機を誘導



搭乗橋装着



手荷物・貨物取り卸し



機内クリーニング



航空機を押し出す

グランドハンドリング業務の流れ



搭乗橋装着



手荷物・貨物
取り卸し



機内クリーニング



航空機を押し出す



お見送り

グランドハンドリング業務の流れ



手荷物・貨物
取り卸し



機内クリーニング



航空機を押し出す
プッシュバック



お見送り



機体外部洗浄

グランドハンドリング業務の流れ



機内クリーニング



航空機を押し出す



お見送り



機体外部洗浄



機内用品準備

本日のトピックス

1. グランドハンドリング(主にランプ)業務のご紹介
2. コロナ禍の影響
3. 現場で感じた悩みや改善への思い
4. 今後に向けた個人的な期待

人員のひっ迫と生産性向上へのプレッシャー

- ・インバウンドの伸びによる影響もあり、コロナ禍前から人員はひっ迫した状況
- ・定員比マイナス気味の人員でもやりくりしながら生産体制を何とか維持
 - ⇒ 人員規模の大きな会社ほどやりくりできる(スケールメリットあり)
 - ⇒ 日本人の勤勉性が力を発揮(期待と甘え?)
- ・コロナ禍下での便数減により、人員ひっ迫状況が一時的に解消された格好
- ・影響深刻化から、社員を少なからず出向などに出して凌ぐことに

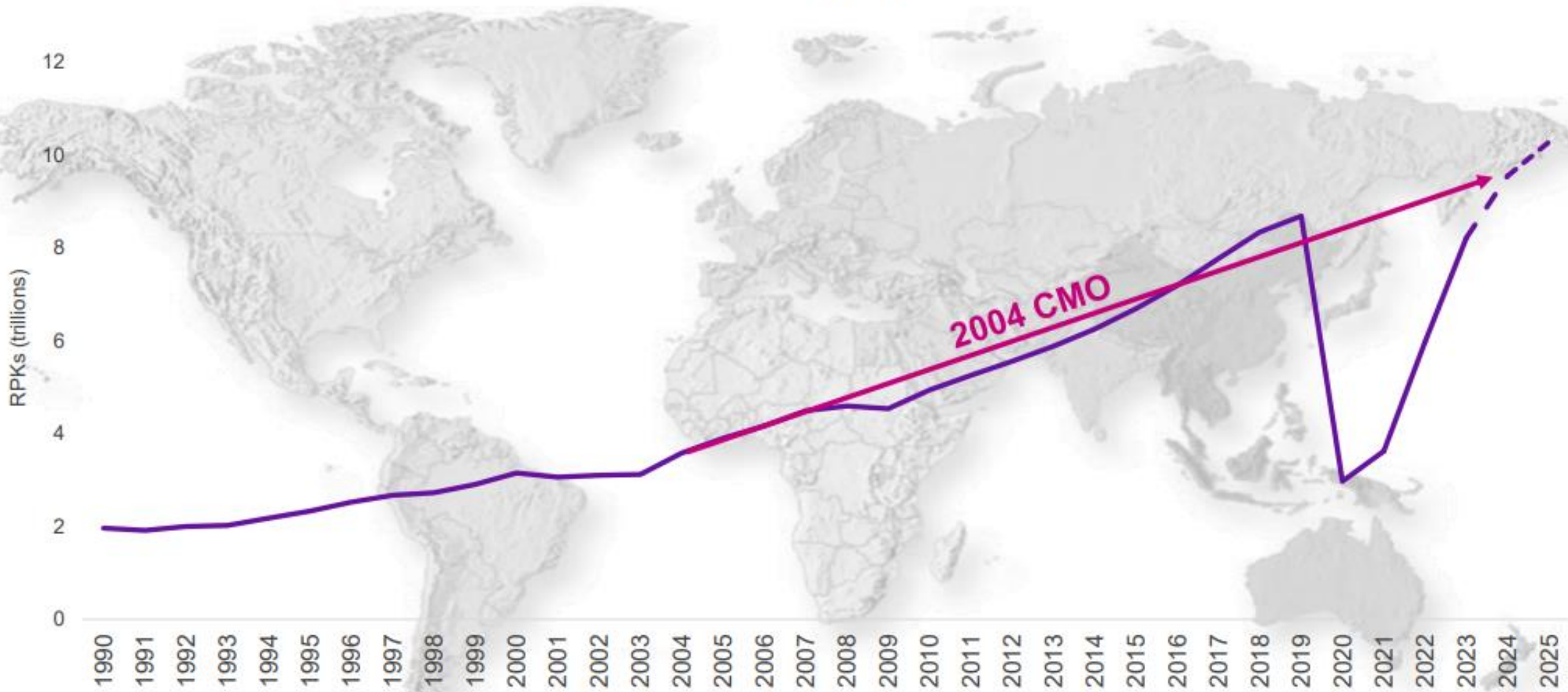
- ・コロナ禍長期化から、離職する人も出てきて人員が更に減少
- ・コロナ沈静化後、需要も回復してきて航空各社が便数を一気に戻してきた
 - ⇒ 一気に人員不足が露呈(採用にとどまらずあらゆる努力が必要に)
- ・世界の航空需要拡大予想は、コロナ禍前の想定水準に戻る増加ペースに
 - ⇒ ボーイング社予測では20年後の稼働航空機数は現在のほぼ倍

空港における飛行機出発準備作業(工程表)の例

DGT (標準作業時間) 1時間40分の例

	-1:40	-1:30	-1:20	-1:10	-1:00	-0:50	-0:40	-0:30	-0:20	-0:10
Passenger お客様の降機・搭乗	Deplane 10							Boarding 25		
Cleaning & Setting 機内清掃		Cleaning & Setting		1+00						
Catering 機内食		Catering		1+00						
Loading & Unloading 取り卸し/搭載(手荷物・貨物)		Loading & Unloading			1+35					
Fueling 燃料		Fueling		1+00						
Lavatory Service トイレ清掃		Lavatory Service 20								
Water Service 水補給		Water Service 20								
Maintenance 整備		Transit & Departure Service			1+35					
Cockpit Crew 運航乗務員					Pre-Flight Check		55			
Cabin Crew 客室乗務員					Pre-Flight Check	※Security Check 30				
Ramp Coordination R/C業務							▲ Gate Open Boarding Start		▲▲▲ W/B Door Close	

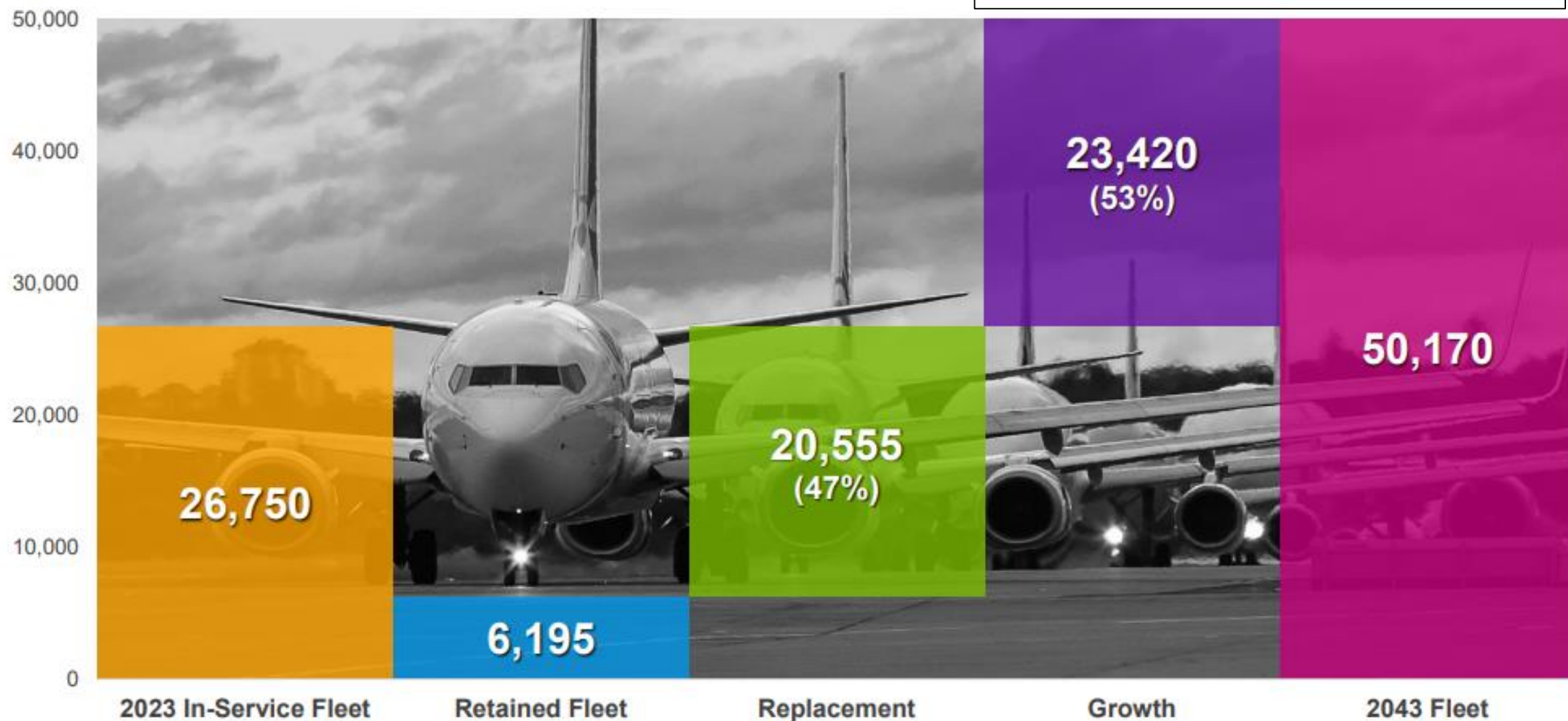
Believe it or not, traffic is where it was projected



RPKs = Revenue Passenger Kilometers
SOURCES: S&P Global Market Intelligence, Boeing Analysis

Global fleet will double, nearly half of deliveries for replacement

Boeing Commercial Market Outlook 2024



注目すべき環境の変化

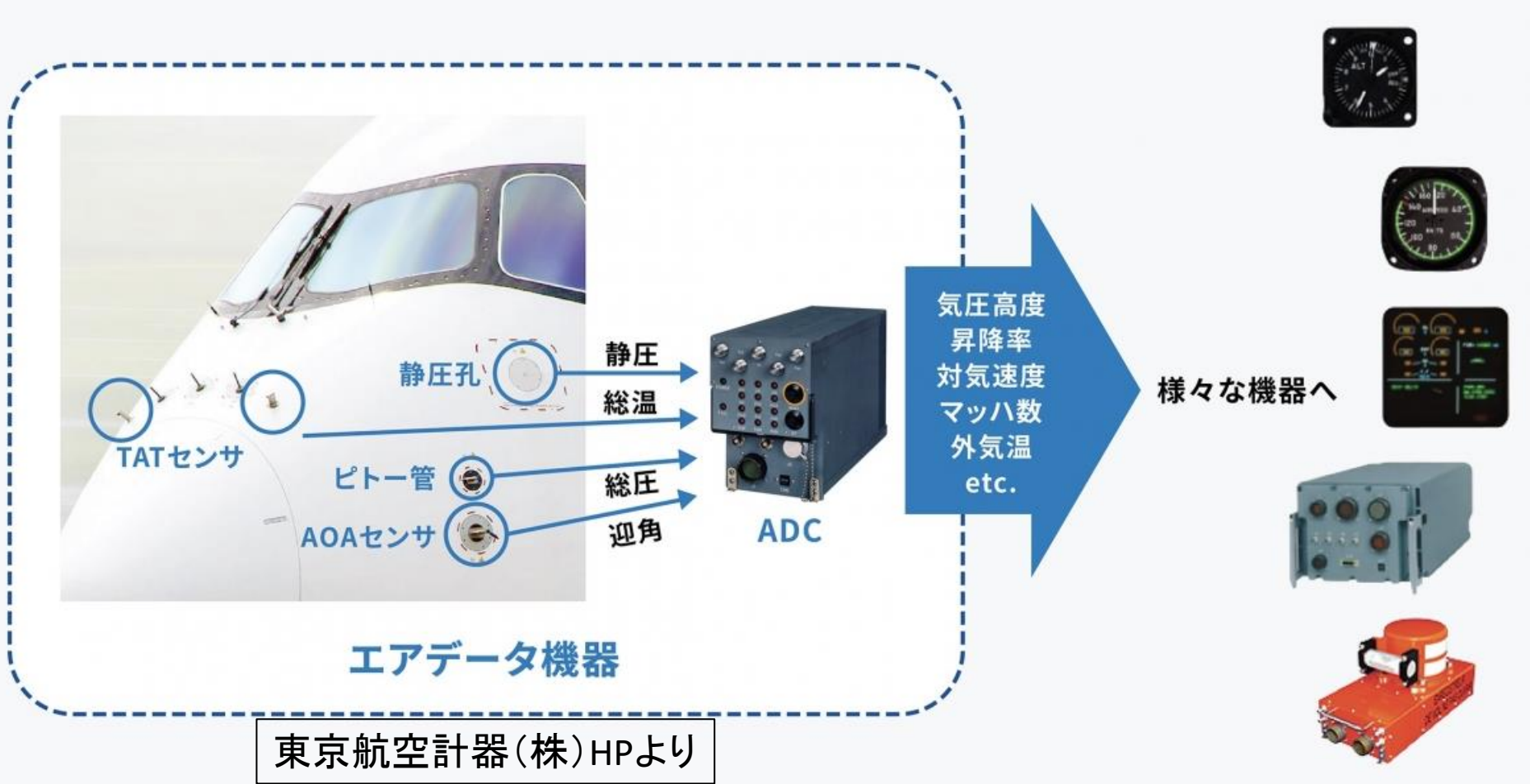
- 元々ひっ迫していた人員体制
しかし個々の会社では決して十分な対応が出来ていなかった
- 国のインバウンド目標もある中、人員不足の深刻さを広く社会が
認知し、意識することとなった
「生産性向上(自動化・省人化)」の問題に取り組む機運がより
高まった(大きなプレッシャーとなり、そして様々な活動となって
動きが出てきている)
- **各方面が力を合わせて取り組む環境**が出来ている状況は、大変
ありがたく、期待したい

本日のトピックス

1. グランドハンドリング(主にランプ)業務のご紹介
2. コロナ禍の影響
3. 現場で感じた悩みや改善への思い
4. 今後に向けた個人的な期待

①機体洗浄業務
⇒ なぜ手洗いなのか？
何とか自動化できないのか？





いたるところにアンテナやセンサーなど
(突起物)があり、機械などでの自動洗いが
難しい



なぜ撤去？ 成田空港にあった世界唯一のレア設備 「旅客機を丸洗いできる巨大装置」とは

旅客機は通常、スタッフがブラシを用いて、いわゆる「手作業」で機体外観が洗浄されています。2024年時点でもこの手法が一般的です。

しかし成田空港には、かつて、自動車の洗車機のように「旅客機を丸洗いできる」機械がありました。この設備は、世界的にも唯一無二のものでしたが、現在は撤去済み。なぜ撤去されたのでしょうか。

この航空機自動洗機装置は、JAL(日本航空)と川崎重工が共同開発したものでした。成田空港の整備場の一角におかれ、当時JALの主力機であった「ジャンボ」ことボーイング747シリーズを洗うために設置されました。

同社はかつて、世界でもっとも多く「ジャンボ」を運用していた航空会社であり、実際にこの装置を使って、5000機以上の「ジャンボ」が洗浄されたということです。

この装置が撤去されたのは、JALの747が退役したためとされています。2024年現在、このエリアは駐機場となっています。

(乗りものニュース 2024/4/14)

なぜ撤去？ 成田空港にあった世界唯一のレア設備 「旅客機を丸洗いできる巨大装置」とは

撤去の理由を関係者に聞いたところ、実はこの装置には**弱点**があったそう。というのも、同じ「ジャンボ」といっても、実は**1機ごとに微妙に個性がある**とのこと。たとえば速度を計る装置である機首部分の出っ張り「ピトー管」などは、それぞれの機体ごとに出っ張りが微妙に異なっていたこともあったといわれています。こういった特性を、**事前にそれぞれ設定し直さなければならない難しさ**などもあり、「ジャンボ」の退役を機に、手作業で洗浄する方針となったそうです。

(乗りものニュース 2020/10/5)

成田空港にあった自動洗機装置

(乗り物ニュース:画像提供 川崎重工)



②車両などの自動運転 ⇒ 様々な自動化への 挑戦が進展中



空港内電動車いす
他には、
空港内連絡バスも



官民力を合わせてランプ内車両の自動運転(レベル4)を目指して活動中

トーイングカー(トーバー使用タイプ)



トーバーレス・トーイングカー



トーイングカーも自動化の時代？



パワープッシュ・ユニット



リモコン・トーイングカー

課題？：
・充電場所（施設）
・保管場所と駐機場との距離

● Mototok Spacer8600

車両重量：5400kg

車両サイズ：3243×2546×553mm（全長×全幅×全高）

最低地上高：81mm

最高速度：最大6km/h

動力：電気（バッテリー、80V）

最大牽引能力：95トン

充電時間：フル充電3時間（3層400V）、30回のプッシュバックが可能

対応機種：ボーイング 737-500/700/800、エアバス A320/321



対応可能機材の
大型化が待たれる！

③搭降載業務

⇒ 様々な制約との闘い
飛行機の種類による制約



旅客機の貨物室

旅客機の貨物スペース
(床下部)



貨物機の搭載スペース
(床上・床下とも)



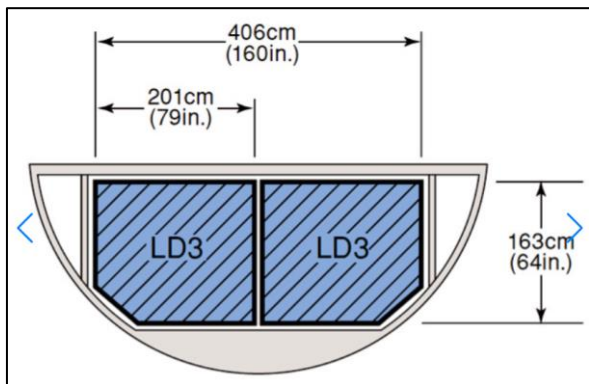


貨物室の様子

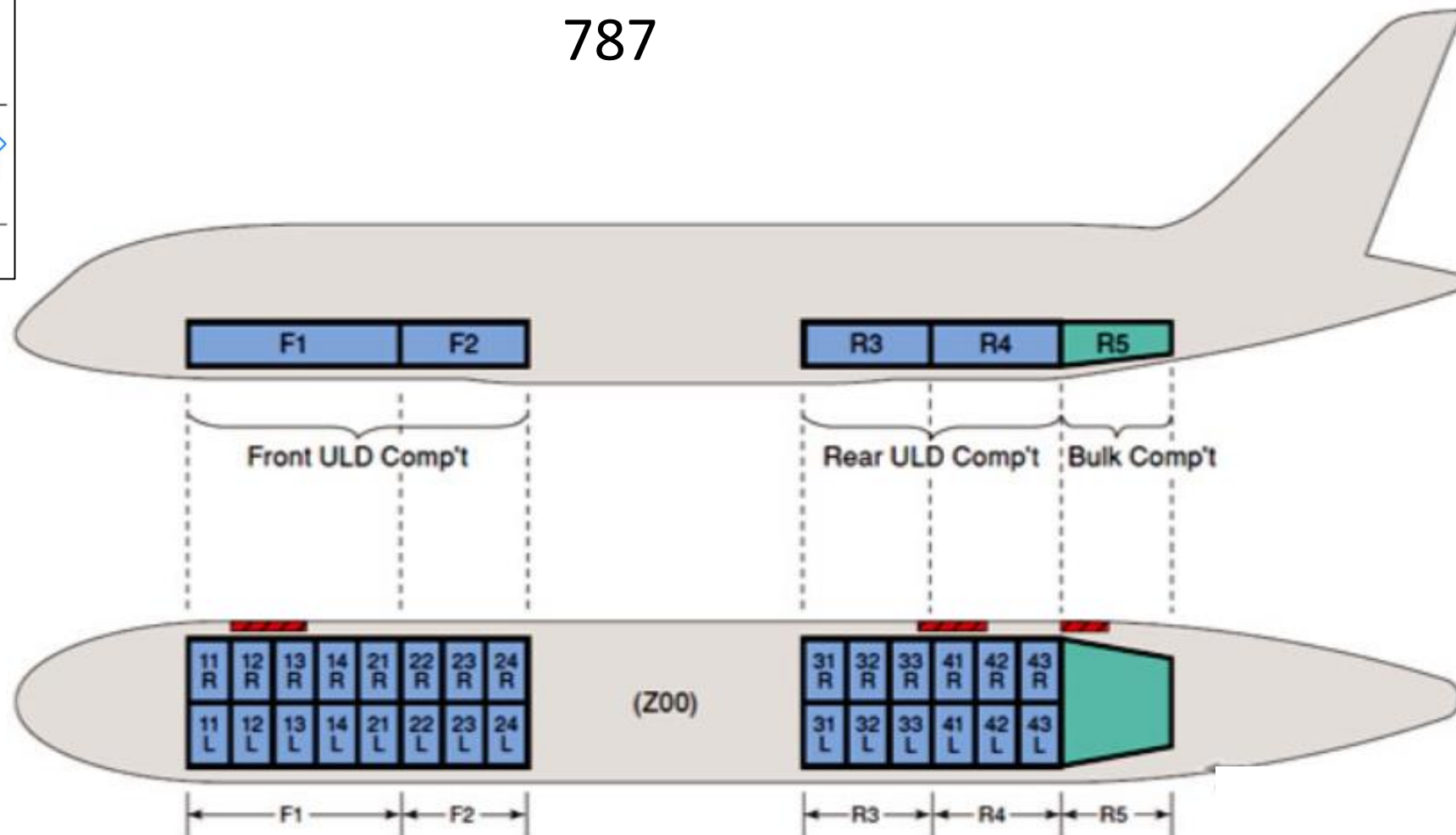
貨物室床にはコンテナを移動させるためのレールと固定のためのストッパーが装備されている



旅客機の貨物室レイアウト 787

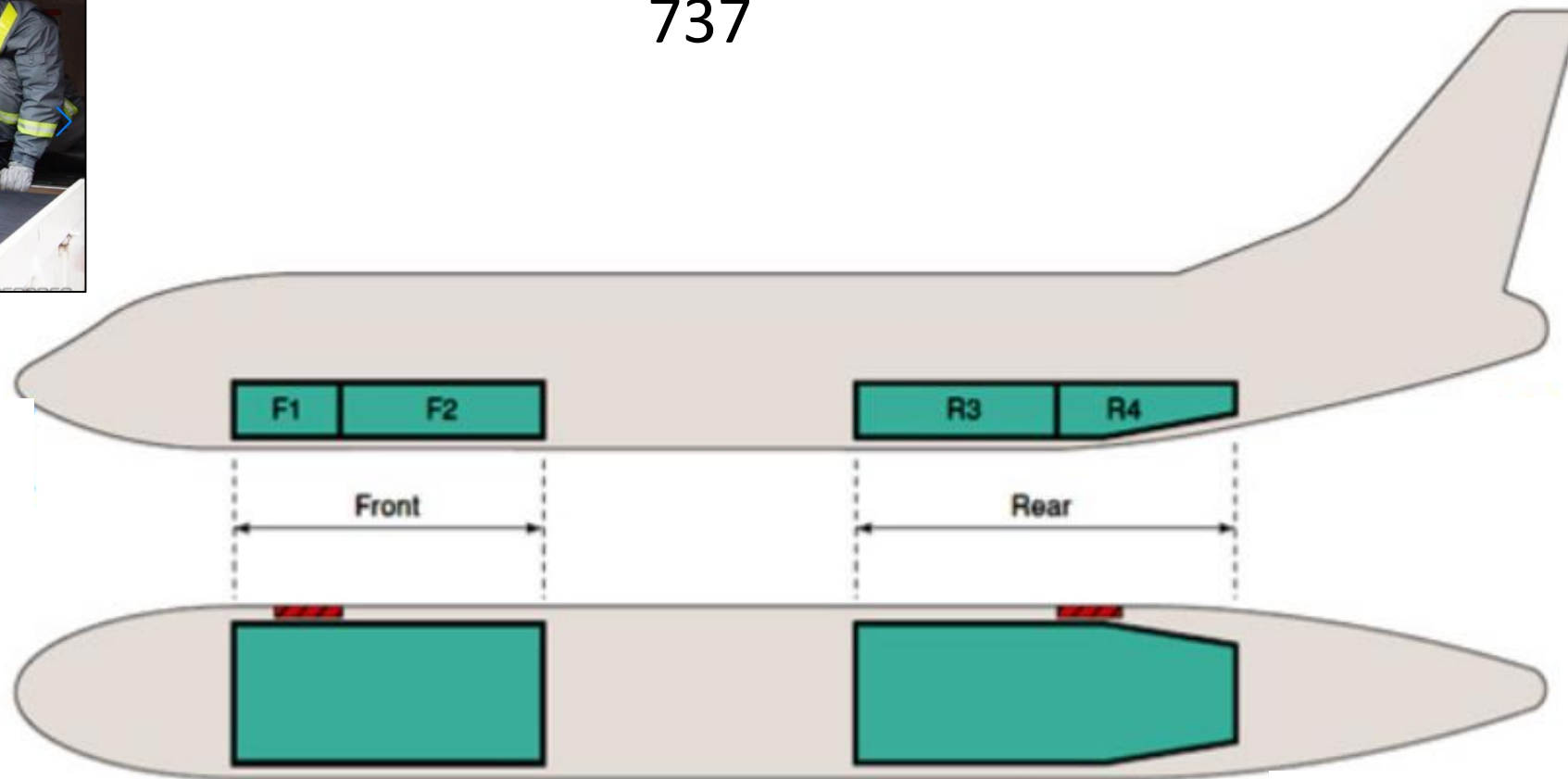


LD3コンテナ



旅客機の貨物室レイアウト

737



737の貨物室はバラ積みタイプのみ、A320はバラ積みタイプとコンテナ搭載タイプを選択できる
ただし、A320のコンテナはLD3とは形状もサイズも異なるタイプ

⇒ JALグループは737を約60機、ANAグループは約40機保有

737
バルク貨物室



コンテナ搭載タイプと
バラ積みタイプの違い



前方・後方貨物室



バルク貨物室

貨物ドアは外開きが一般的



737の貨物ドアは内側に開く



A320貨物室はコンテナ搭載仕様のオプションあり。
多くのLCCは採用せず、バラ積みタイプがほとんど
(手荷物しか想定していない?)

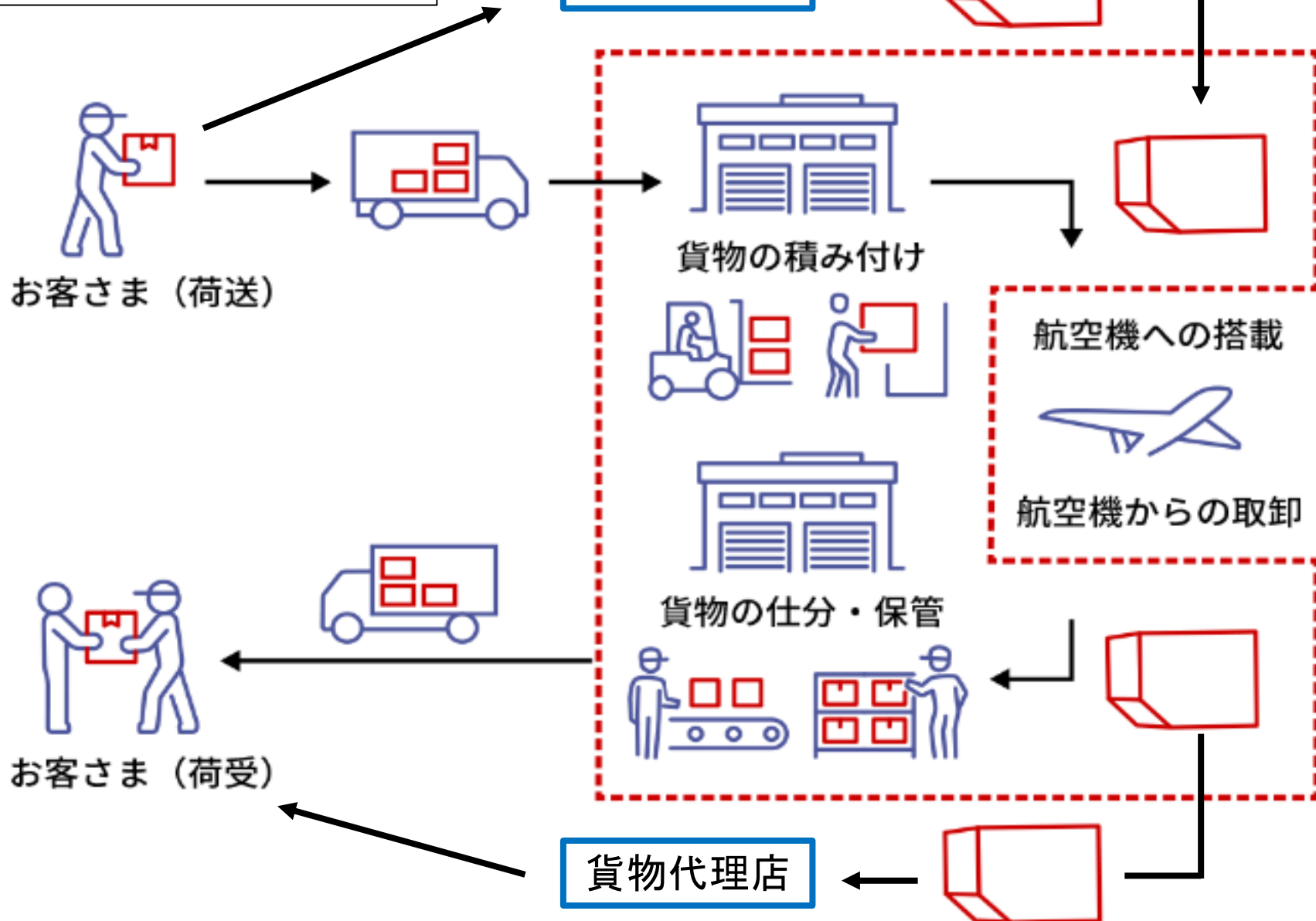
737 MAX 日本でも続々就航(2026年度)予定



LCCでは、Jetstar JapanのA320は コンテナ搭載タイプの貨物室



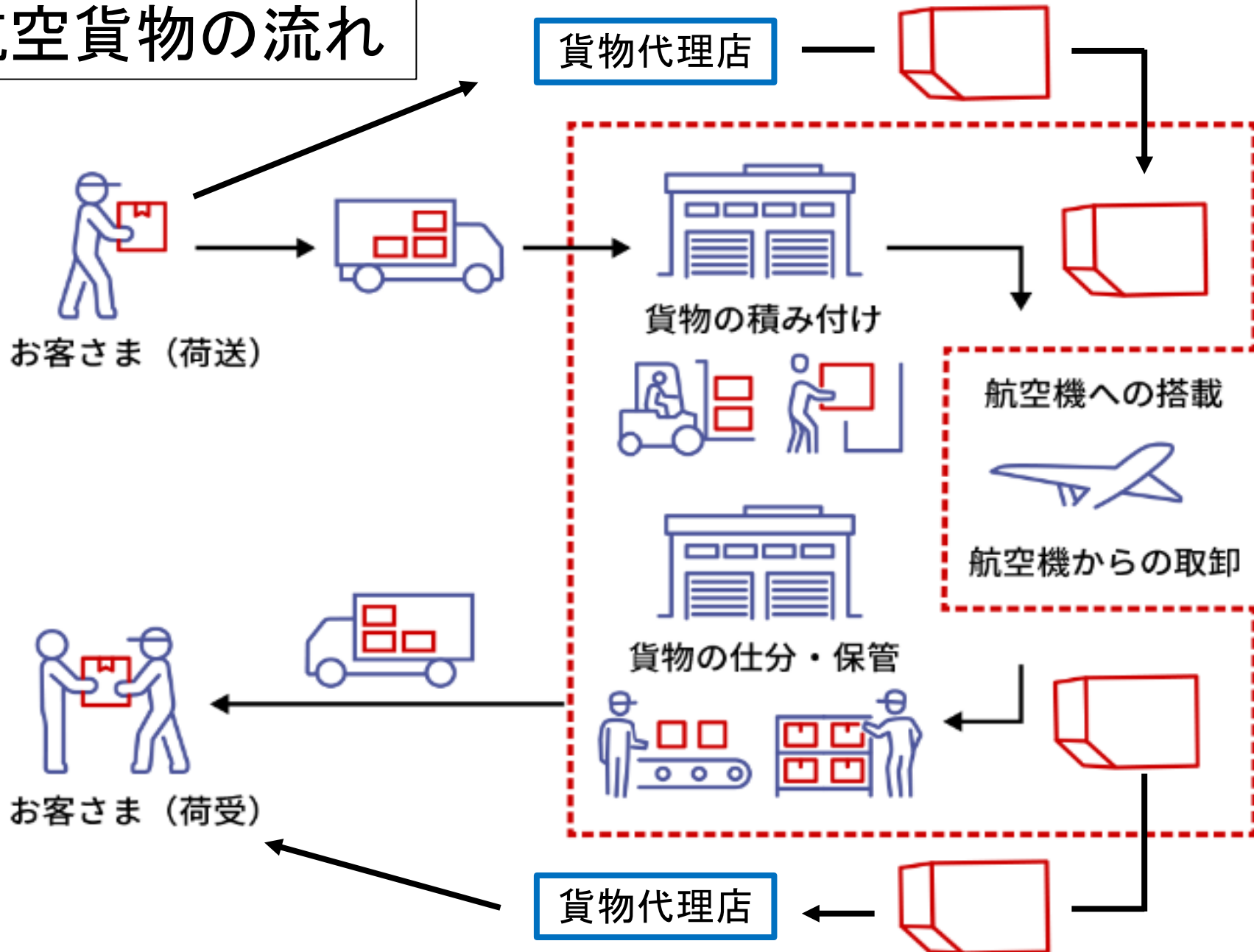
航空貨物の流れ



貨物代理店はコンテナに積み付けて航空会社に搬入

航空会社は預かったコンテナの状態
で貨物代理店に届ける

航空貨物の流れ



貨物代理店はコンテナに積み付けて航空会社に搬入

コンテナ搭載不可の機種では→バラ積み搭載→着後コンテナへの入れ直しが発生

(これがクセモノ)

航空会社は預かったコンテナの状態
で貨物代理店に届ける

バラ積み貨物・手荷物搭降載時の 作業負荷軽減ツール

POWER STOW
スネークローダー

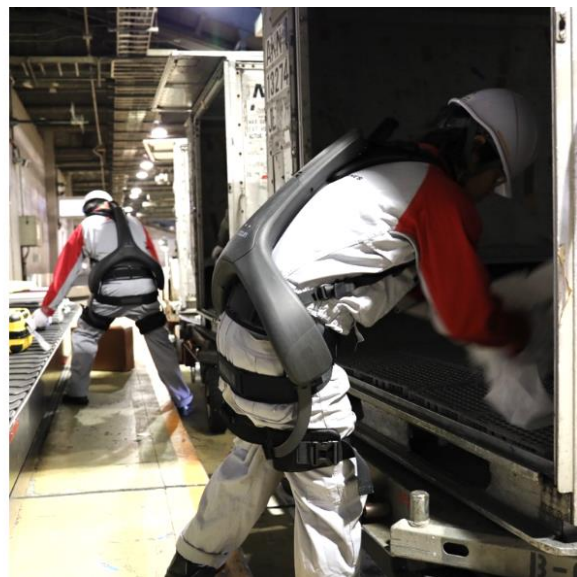


ベルトローダーの先から貨物室
に延びるローラー式の搬送機材



私が「食わず嫌い」に会った事例

パワーウェア



着脱が面倒くさい
歩行するのにジャマ
着用すれば、「超人ハルク」みたいに変身できると勝手な誤解をしていた



HUD = Head Up Display



慣れないから使いたくない・・・？

④搭降載業務
⇒ 様々な制約との闘い
スイッチや機材の使い勝手

貨物室ドアの開閉スイッチ
操作の不便さ



リモコン操作なんて、出来ませんかねえ・・・

GSE (Ground Support Equipment) 装着時に ドア付近にキズを付けてしまうケースも



到着時に報告の無いキズに気づくこともあることから、一部の航空会社では委託先に、到着時に先ずドア周辺の写真を撮って報告するルールを設定しているところもある(世界中のグラハンスタッフがタイムプレッシャーを感じている)

⑤手荷物取扱業務

⇒ コンテナのドアはなぜ側面開きなのか？

手で積み込むなら、
確かに側面が開くのが便利



手荷物の積み込み・返却



ANA Group Snapshot

自動手荷物積み付けロボット

ANAと豊田自動織機が共同開発した

国内初の航空機向けコンテナ用「手荷物積み付けロボット」

○ 手荷物積付技術の検討にあたって、考えられるアプローチは下記の通り。

ハンド方式



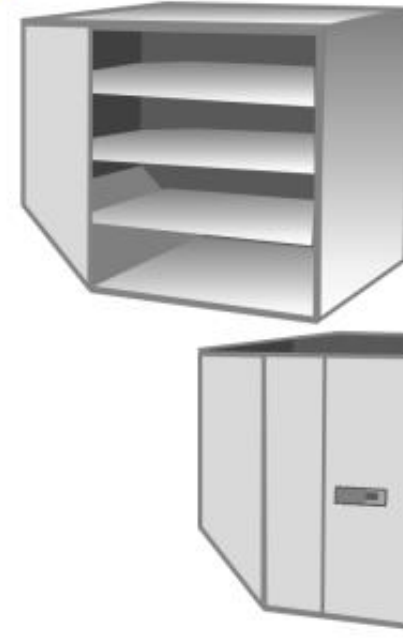
- 腕の動きを再現しており、上下動するアームと土台の回転により荷物を搬送する形態
- コンテナの開口部に合わせた横からの積付、非定型、様々な表面素材の手荷物に対して問題なく作動しつつ作業スピードを高める技術開発が必要

連続式



- 荷物を積付ける/取降ろす先端部分が前後/上下/左右に稼働し、流すレーンに直結した形態
- 非定型、様々な表面素材の手荷物に対して問題なく作動し、積付時の向きを調整する技術開発が必要

コンテナ変更 (例)



クレーンの活用を考えると、上部も開閉するよう改造が必要

- 自動積付・取降に適した形態への変更
- コンテナ上部も開閉する形態への変更
- 変更に係るコンテナ規格への適合、出発地・目的地の空港間における連携（特に国際線）に調整が必要

Amazonの梱包「BOX in BOX」



例えば、手荷物を定型BOXに入れて搭載出来れば、積み込みもかなり容易になるか？

但し、デッド・スペースがかなり出てくるので、決して効率的ではない。



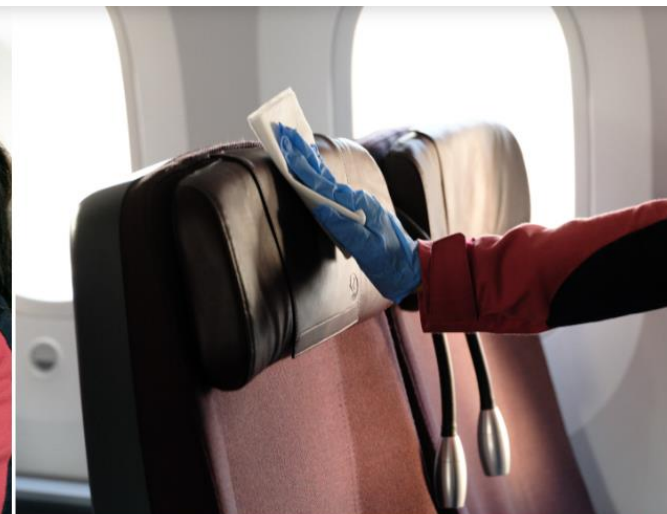
水滴をふき取ることまで日本では行っている



海外の空港でよく見かける光景
ベルト上に2列・3列に重なっていても
ほったらかしの状態



⑥機内清掃業務 ⇒ 搭載物の簡素化は どこまで進むか？



機内誌のデジタル化 が進んでいる？



機内誌交換作業は総動員で！
頻度、一斉交換、重さ、、、
厳しい作業であった
⇒ デジタル化により解放される



座席のポケットに、
安全のしおりは残る・・・



画期的であった スティック式の掃除機 の登場

家庭でも大いに評価されている
スティック式掃除機の登場、
(軽量化、かつコードレス化の登場)は
航空機の機内清掃業務も大いに
助けることになった。



個室が強まる
ビジネスクラスの
清掃にもスティック
タイプは必須！

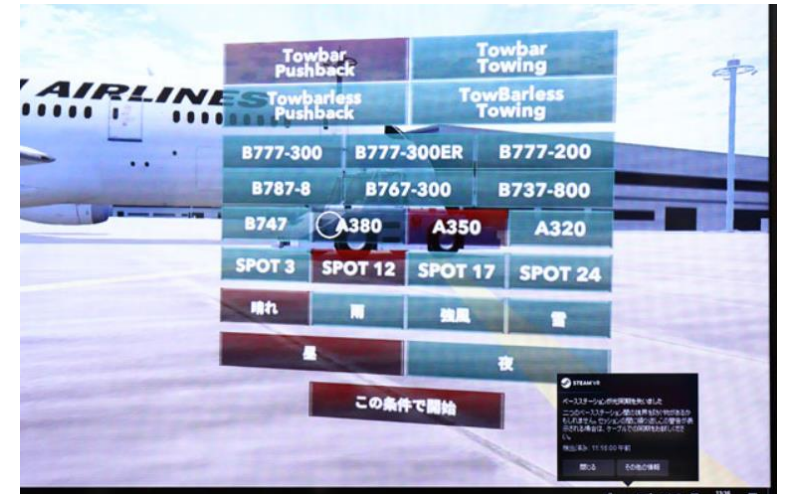
⑦その他

⇒ 様々な技術を活用したデバイスの採用



VRシミュレーターで航空機牽引訓練

- ・持ち運び可能
- ・24時間どこでも訓練が可能
- ・訓練期間の短縮を実現



作業確認・記録用にカメラ(ウェアラブル)の活用



- ・機内搭載物の搭載作業終了確認
- ・指揮室において、現場状況をリアルタイムに確認可能



本日のトピックス

1. グランドハンドリング(主にランプ)業務のご紹介
2. コロナ禍の影響
3. 現場で感じた悩みや改善への思い
4. 今後に向けた個人的な期待

今後に向けた個人的な期待

各方面のご努力下、様々な改善が着実に進んでいるのはありがたいこと。

一層のレベルアップを目指すためには、

①継続的に積極的な投資が必要

(グラハン領域への意識的な取り組みの継続を。補助金の配慮にも期待)

②空港の協力による、施設・設備の改善・強化も必要

(限られたスペースの有効活用も含め、関係者が意見をだしていただきたい)

③航空機メーカーも含め、作業性の視点も踏まえた設計を(新機種作りへの参画)

(これからは、操縦室や客室ばかりではなくランプ関連にも配慮を)

④ハンドリング会社のある程度の統合なども出来るなら好ましい

(シンガポールのSATSなどは成功事例。スケールメリットを生かし生産性UPも)

更なる期待

日本で成功例を作り、世界の多くの空港に広め、品質向上に貢献してもらいたい

ご清聴いただきありがとうございました。