

地上支援業務の省力化・自動化

～官民ロードマップ、取組状況～

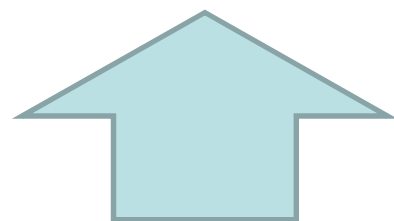
国土交通省 航空局
航空ネットワーク部
空港技術課
平成31年3月

地上支援業務の目指すべき姿(イノベーション活用)

【目指すべき姿】

- 生産性向上、労働負荷軽減、業務効率化
- 安全・安心の確保
- ジャストインタイムでの搬送
- 定時運航率の向上

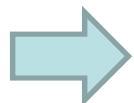
SOCIETY 5.0
INDUSTRY 4.0



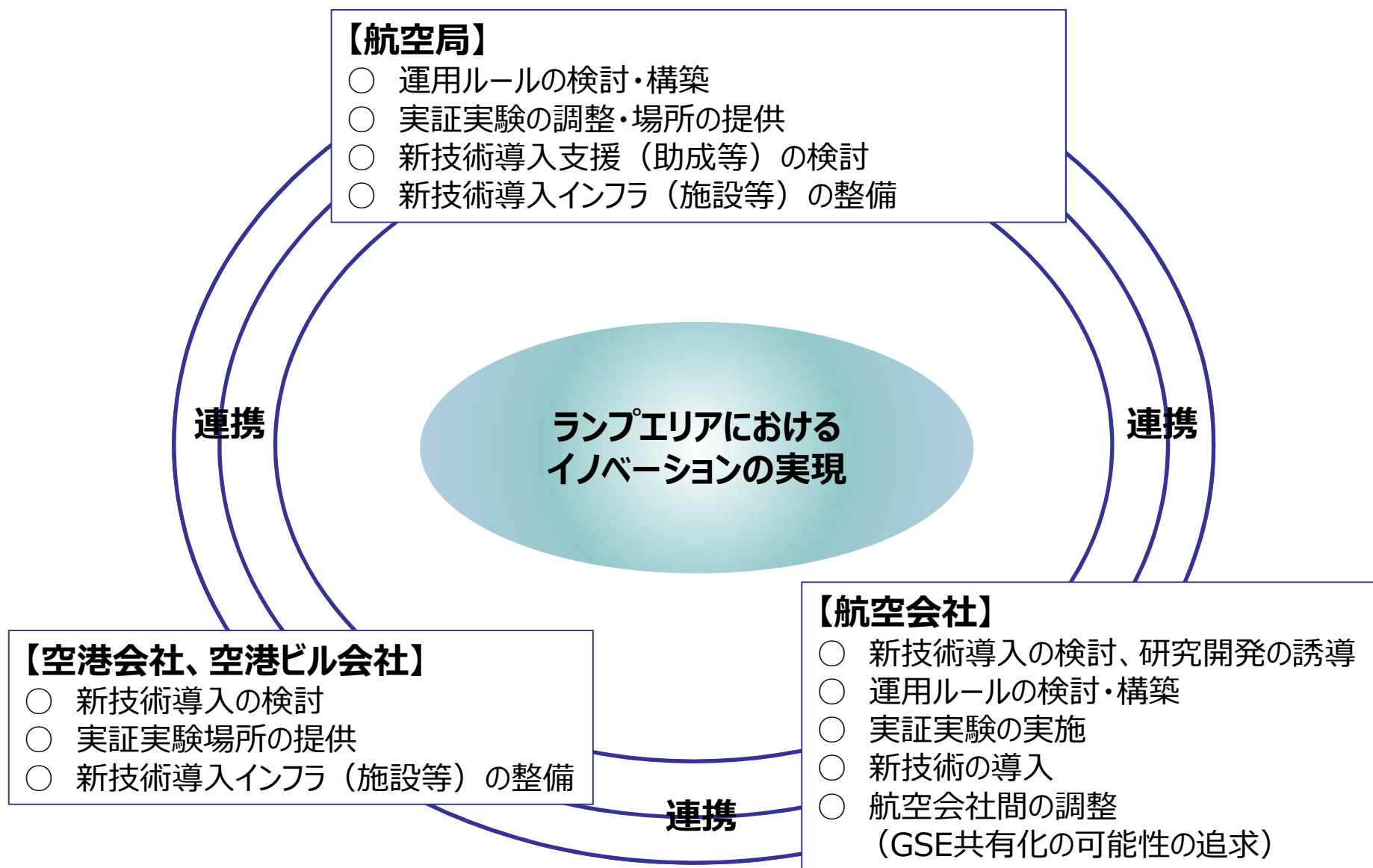
INNOVATION

イノベーションを取り入れながら、“人”と“技術”の役割がベストマッチとなる働き方を
実現し、安全・安心を確保した上で、より付加価値の高いサービスを提供する。

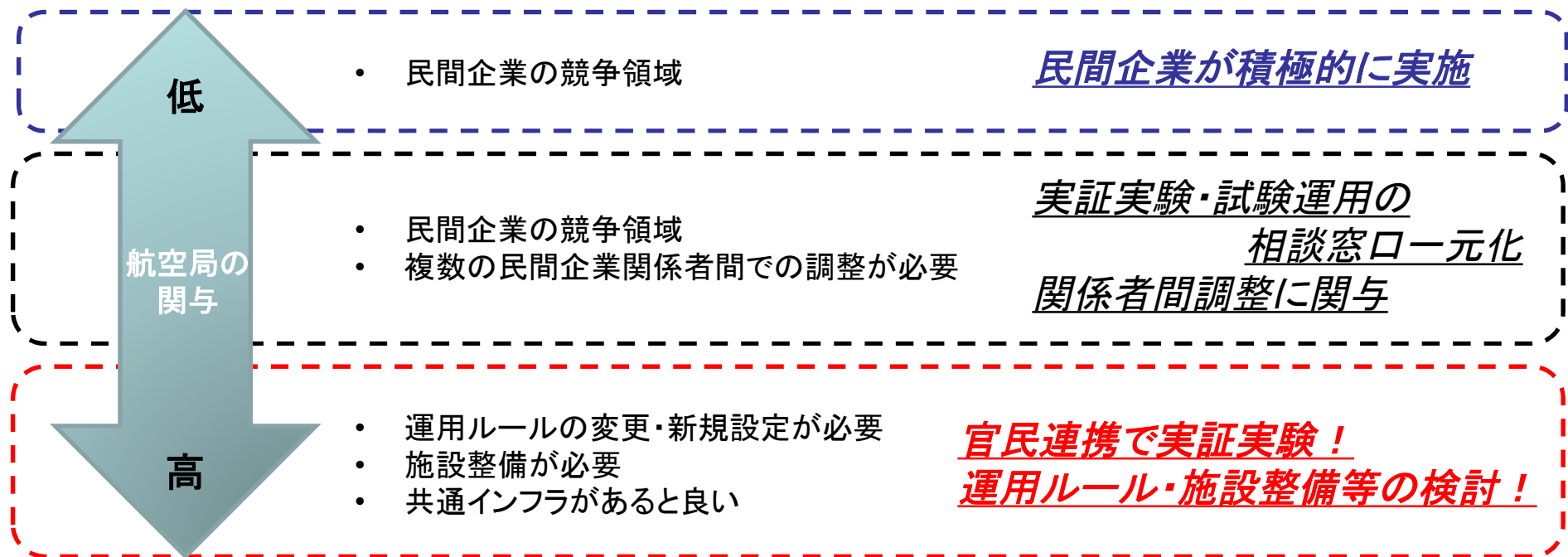
- 自動運転技術やロボットを活用し、生産性向上、労働負荷軽減、業務効率化を図るとともに、ヒューマンエラーの削減による安全・安心を確保する。
- 関係者間でのオペレーションに係る情報の共有化、改善方法の確立、最適化を図り、処理能力を向上することにより、ジャストインタイムでの搬送及び定時運航率の向上を目指す。



官民連携してイノベーションを推進することで、実現までの期間を短縮



- 先端技術の導入にあたり運用ルールの変更・新規設定、施設整備等が必要と考えられるものについて、技術開発や実証実験と並行して、航空局が必要な検討を積極的に実施。
→ 実現可能性向上！実装までのスピードアップ！
- 航空会社等民間企業のみで先端技術の導入を進められると考えられるものについて、航空局は他の関係者（空港会社、空港ビル会社等）との調整や窓口一元化（調整ルートの明示）を実施。
→ 実装までのスピードアップ！



現状把握・シミュレーションの実施等により、施設整備・共通インフラの必要性を航空局が積極的に検討

官民ロードマップと進捗状況1

- 東京オリンピック・パラリンピックが開催される**2020年までにフェーズⅡの達成**を目指してイノベーションを推進。
- 官民連携して、**実証実験を実施**。

分野	領域	例	フェーズⅠ 省力化 (実証実験・試験運用)	フェーズⅡ 省力化 (導入)	2020年 フェーズⅢ 自動化 (実証実験・試験運用)	フェーズⅣ 自動化 (導入)	2030年
旅客	乗降	PBB自動装着 	機側でのボタン操作		遠隔操作による完全自動装着		
	輸送	ランプ車両自動運転  <small>出典：SDFクラウド(株)HP</small>	★ 2017年 徳島 (機体10cm手前まで) 【新明和、徳島ビル(ANA/JAL)】	☆ 2019年 成田 導入予定 (機体10cm手前まで) 【新明和、NAA】			
手荷物	搭降載	自動積み付け/取り降ろし  <small>出典：Digi Robotics HP</small>			AIが積み付け位置を判断。ロボットが積み付け		
		搭降載補助  <small>出典：ANA HP</small>	★ 2017年 成田 【CYBERDYNE、ANA】	★ 2016年 羽田【Power Stow、ANA】 ★ 2018年 成田/那覇/伊丹【CYBERDYNE、ANA】 ★ 2019年 成田/羽田【ATOUN、JAL】			
		IoTを活用した 作業員への 情報提供 	タブレット、スマートグラス等で情報を共有 紙情報確認の手間を省略				
貨物	搬送	貨物ドロー、 牽引車自動運転 	自動運転レベル3 (運転者乗車。緊急時等に運転者が操作する必要)		自動運転レベル4、5(完全自動運転)		
	梱包	IoTを活用した 作業員への 情報提供 	タブレット、スマートグラス等で情報を共有 紙情報確認の手間を省略				
			☆ 2019年 実証実験実施予定				
					☆ 2019年 国内主要空港・海外空港 導入予定 【Net Line Load_JAL】		
							☆ 2019年 国内主要空港・海外空港 導入予定 【Cargo Spot_JAL】

※ 技術の進展や新たな技術の出現に合わせて、随時、追加・削除・変更を行う。

【凡例】 2019.3時点 実施・導入済み：★ 実施・導入年次、実施・導入空港
赤字：第1回からの変更箇所 ☆ 実証実験実施予定


官民ロードマップと進捗状況2

分野	領域	例	フェーズI 省力化 (実証実験・試験運用)	フェーズII 省力化 (導入)	2020年 フェーズIII 自動化 (実証実験・試験運用)	フェーズIV 自動化 (導入)	2030年
貨物	梱包	パレットへの自動積載 				AIが積み付け位置を判断。ロボットが積み付け	
	受け渡し	自動受け渡し 	貨物保管棚への収納、取り出しを自動化			トラックの到着に合わせて自動で貨物保管棚から受取口へ	
航空機	プッシュバック	リモートプッシュバック  <small>出典：ジェットスター HP</small>	★ 2018年 羽田 【Mototok 8600MA, ANA】	★ 2013年 成田 【PowerPush、 ジェットスタージャパン】	機側でのリモコン操作		
	移動	リモート牽引 	★ 2018年 羽田 (格納庫) 【Mototok 8600MA, ANA】	★ 2015年 静岡 【Mototok 6500AC-DC Flat FDAエンジニアリング】	機側でのリモコン操作		
		自走用車両/装備  <small>出典：TaxiBot HP 出典：WheelTug HP</small>	パイロットによる牽引車両操作		パイロットによる牽引車両操作と牽引車両の自動回送		
				装備による自力後進			

※ 技術の進展や新たな技術の出現に合わせて、随時、追加・削除・変更を行う。

【凡例】 2019.3時点 実施・導入済み：★ 実施・導入年次、実施・導入空港
赤字：第1回からの変更箇所 ★ 【製造メーカーor商品名、使用者（AL等）】

【技術を支えるインフラ】

空港内 通信インフラ	AeroMACS 	大容量、高速通信インフラの整備推進 2016-2019年 空地通信技術の高度化に関する研究(電子航法研究所)
施設インフラ	-	電源の確保、自動走行通路の整備、ロボット活用スペースの確保等

空港における自動運転実証実験について

- 2018年度から、空港制限区域内において国内初の取組となる“人”の輸送を想定した自動走行（レベル3）の実証実験を実施。
- 公募により8グループを選定し、仙台、羽田、成田、中部の4空港において実施。
- 結果を取りまとめ、有識者委員会において自動走行の実現に向けた課題を抽出。

※ 今後変更の可能性があります。

仙台空港

A

豊田通商(株)

車両：2gether・GRT（定員24人）
 時期：2018年12月10日～12日
 技術：路車連携型
 ルート：ターミナル国際線側から国際線側I^oの付近



成田空港

F

鴻池運輸(株)ZMP

車両：トヨタ・イステア（定員7人）
 時期：2018年12月17日～19日
 技術：車両自律型
 ルート：第1ビルから第2ビル間



中部空港

B

アイテクノロジー(株)
 ダイミックス 基盤(株)

車両：トヨタ・イステア（定員5人）
 時期：未定（2019年度実施予定）
 技術：車両自律型
 ルート：未定



G

AIRO(株)

車両：トヨタ・イステア（定員7人）
 時期：2019年1月28日～30日
 技術：車両自律型
 ルート：第2ビルから南部貨物エリア間



羽田空港

C

アイテクノロジー(株)
 ダイミックス 基盤(株)



（写真はイメージ）

車両：トヨタ・ハイエース（定員10人）
 時期：未定（2019年度実施予定）
 技術：車両自律型
 ルート：未定

H

AIRO(株)



車両：調整中（定員12人）
 時期：2019年3月18日～20日
 技術：車両自律型
 ルート：国際線バスラウンジから17番スリット付近

D

SBドライブ(株)



車両：NAVYA・ARMA（定員15人）
 時期：2019年2月20日～22日
 技術：車両自律型
 ルート：第1ビルから西側貨物地区I^oの付近

E

愛知製鋼(株) (株)SBドライブ(株) (株)NIPPO
 先進モビリティ 日本電気(株)



車両：日野・ポンチョ（定員28人）
 時期：2019年1月15日～25日
 技術：車両自律型・路車連携型
 ルート：第2ビルからサテライトターミナル間

E

羽田空港



【日野・ポンチ】 車両自律型・路車連携型
第2ビル～サテライトターミナル間を走行

G

成田空港



【トヨタ・エスティマ 車両自律型】
第2ビル～東部貨物エリア間を走行

有識者委員会への報告事項

● 安全性に関する項目

- ✓ 模擬フィールド試験結果（安全性に関する検証項目適応状況チェックリストの確認結果）※
- ✓ 実証実験結果
以下の内容を含むものとする。
 - ・走行距離（自動走行、非自動走行、総走行距離）
 - ・事故の発生の有無、発生状況
 - ・予定していないオーバーライド（危険回避、システム不具合）の回数、割合（全走行距離比）
 - ・事故やオーバーライドの事例（状況、原因）
 - ・オーバーライドとなった状況に対する今後の技術的対応可能性
 - ・遠隔監視の様子（不具合があった場合には、その原因と対策）
- ✓ 周囲への影響の検証結果（空港構内事業者へのアンケート結果）※
※航空局が検証・報告を行う項目

● 施設・設備に関する項目

- ✓ 施設・設備に関する気づきの点、意見・要望

● 将来に向けて


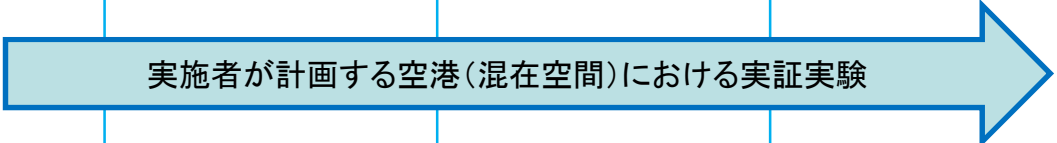
- ✓ 2020年に空港制限区域内で走行するために必要な追加的実証実験に関する意見・要望
- ✓ 今後の技術的対応、ルール変更（自動走行以外の車両、人に係るものも含む）等に関する意見・要望
- ✓ 実証実験実施者独自の検証項目の結果
（例：導入効果の検証、空港特有の課題（ブラストの認識等）の対応可否等）

次年度の取組 手荷物・貨物の輸送を想定した自動走行実証実験

“手荷物・貨物”の輸送を目的としたトローリングトラクター（TT車）の実証実験を公募により実施予定。

- ・ 実証実験は、空港制限区域内の混在空間を対象とし、今年度と同様に有識者委員会の枠組みで検討。（羽田空港については対象外）
- ・ 公募の対象は、将来的な自動走行TT車の導入を検討している事業者等を想定。
- ・ 実証実験に先立ち、空港やテストコースに設ける専用空間での安全確認を実施する必要。安全確認では、航空局職員による立ち会い確認を実施。
- ・ なお、空港やテストコースに設ける専用空間での安全確認は、公募開始を待たずに実施可能。

想定スケジュール

	2019年 1月 ~ 3月	4月 ~ 6月	7月 ~ 9月	10月 ~ 12月	2020年 1月 ~ 3月
委員会		● 公募内容の 審議	● 実証実験 実施者選定	● 中間報告 (必要に応じて)	● 報告 課題抽出
実証実験	<div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px;"> 空港やテストコースに設ける専用空間における安全確認を推進 </div>		公募・審査 	実施者が計画する空港（混在空間）における実証実験 	
		※空港管理者と調整の上で応募	※公募前に安全確認を実施していない者は、空港等に設ける専用空間で事前に安全確認を実施		

※2019年3月1日時点の情報であり、今後、変更可能性も有り。