

# 先端技術の紹介、官民ロードマップ、 実証実験の進め方

---

国土交通省 航空局  
航空ネットワーク部  
空港技術課  
平成30年1月

## PBB自動装着技術

《製品例》

### パックスウェイ

新明和工業/日本

- 機体の10cm手前まで自動で寄り付くことが可能なPBB（搭乗橋）。
- 機体ドア位置を画像認証するためのカメラ、及びレーザー距離計を既存のPBBへ装着することにより、ボタン一つで操作することが可能。
- 2017年、徳島空港で実証実験を実施。



出典) 新明和工業公式WEBサイト、日本経済新聞

## バス自動走行技術

《製品例》

### Navya Autonom Shuttle

Navya社/フランス

- 自律走行型の電動自動車。GPSとLiDARやカメラ等のセンシングを併用し、自律走行が可能。
- 2017年には、NZやドイツの空港で試験導入が開始。フランクフルト空港では、空港内道路（ランプ外）で従業員移動用に使用されている。
- 日本では、SBドライブ社が2017年7月に港区芝公園内で実証実験を実施（自動運転レベル4）。



出典) Navya社公式WEBサイト、SBドライブ(株)公式WEBサイト、自動運転バス調査委員会資料

## バス自動走行技術

《製品例》

### 自動運転バス

先進モビリティ社/日本

- 20人乗りの小型バス「日野・リエッセ」をベースとした自動運転バス。
- GPS・レーダーによる測位に加え、路面に埋設した磁器マーカ―をセンサで検知し、あらかじめプログラムされたルートを走行することが可能。
- 2017年11月には、滋賀県の道の駅「奥永源寺溪流の里」周辺で実証実験を実施（自動運転レベル2、一部区間レベル4）。



出典) 国土交通省記者発表資料  
(<http://www.mlit.go.jp/common/001202308.pdf>)

## 搭降載補助技術

《製品例》

### Power Stow

Power Stow社/デンマーク

- ベルトローダー車に取り付けて使用する、伸縮型のバルク搭降載補助機材。対象航空機はA320、B737等。
- 手荷物搭降載の高速化・省力化、グランドハンドラーの安全確保等の効果が見込まれる。
- 世界で計600機以上が稼働中（2017年10月時点）であり、日本ではANAが羽田空港と関西空港で使用している。



出典) PowerStow社公式WEBサイト

## 搭降載補助技術

《製品例》

### HAL

CYBERDYNE社/日本

- 身体機能を改善・補助するロボットスーツ。
- 2016年には、東京空港交通(株)がリムジンバスの手荷物搭降載業務に導入。
- 2017年1月には、経産省「ロボット導入実証事業」の補助金を用いて成田空港で実証実験を実施。チェックインカウンターやソーティング場などの業務で省力化が期待される。



出典) CYBERDYNE社公式WEBサイト、「Aviation Wire」記事

## IoTを活用した作業支援技術

《製品例》

### M300

Vuzix社/アメリカ

- 製造業での遠隔作業支援をはじめ、遠隔医療、倉庫でのピックアップ作業などで利用されている最新型スマートグラス。
- 2017年9月には、シンガポール・チャンギ空港のグラハン大手SATS社がランプ業務で導入を開始。手荷物・貨物のバーコード読み取りや仕分け作業の効率化が期待されている。



出典) Vuzix社公式WEBサイト

## トローイング効率化技術

《製品例》

### TAXIBOT

IAI社/イスラエル

- 航空機を牽引する半自動車。航空機の前脚を車両の回転台座に載せ、パイロットが操作を行う。機体のエンジンを運転させずに滑走路への出入りが可能となる。
- 欧州では2015年にフランクフルト空港（ドイツ）で導入が開始。米国では2017年10月にFAA（米国連邦航空局）の追加型式認証を取得。



出典) TAXIBOT公式WEBサイト

## プッシュバック効率化技術

《製品例》

### Mototok

Mototok社/ドイツ

- 電動、リモート操作が可能な小型機用プッシュバック装置。
- 195tの機体まで牽引可能な「Spacer 195」、95tまでの「Spacer 8600」、75tまでの「TWIN」シリーズ等を展開。
- 2017年には英・British Airwaysがヒースロー空港と提携し運用を開始。日本においても、FDAやフライトチェッカー機で使用されている。



出典) Mototok社公式WEBサイト

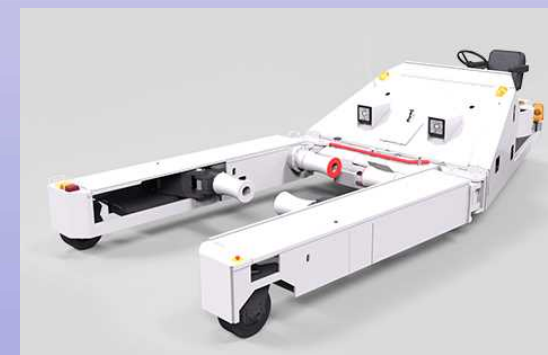
## プッシュバック効率化技術

《製品例》

### PowerPush

SCHOPF社/ドイツ

- リモート操作が可能なプッシュバック装置。100t以下の小型機用機材で、主脚に取り付け、機体を持ち上げることなく前進・後進が可能。
- Air Franceをはじめ、世界で計185機が稼働中（2017年時点）。日本においては、成田国際空港でジェットスター社が使用している。



出典) SCHOPF社公式WEBサイト



## プッシュバック効率化技術

《製品例》

### Wheel Tug

Wheel Tug社/アメリカ

- 航空機の車輪に装着することでバック、旋回することが可能となる装置。
- 離陸までの時間を短縮することに加え、費用削減、CO<sub>2</sub>排出量削減等の効果が期待される。
- 約2年以内の導入を目指しており、カナダ・Air Transatをはじめ、現在22のエアラインが導入を検討しているとされている（2018年1月時点）。



出典) Wheel Tug社公式WEBサイト、「The Economist」記事

## 航空機洗浄技術

《製品例》

### Nordic Dino

Aviator社/スウェーデン

- 航空機外装洗浄用ロボット。
- リモート操作が可能で、従来の洗浄方法と比べて時間や、水・洗剤の使用量を削減することが可能。
- 2017年にはAir India SATS社がIndira Gandhi国際空港で試験導入を開始。



出典) Aviator社公式WEBサイト

## オペレーター教育・訓練技術

《製品例》

### グランドハンドリング用シミュレーター

ANAエアポートサービス/日本

- グランドハンドリング専用の訓練用シミュレーター。ANAエアポートサービスが、東急テクノシステムと共同で開発。
- 航空機の運航スケジュールに左右されない養成訓練や、イレギュラー対応訓練が可能となる。
- 2017年10月、トーイングトラクター及びPBBのシミュレーターを導入し、使用を開始。



出典) ANA公式WEBサイト

## 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】

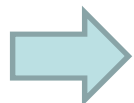
- 生産性向上、労働負荷軽減、業務効率化
- 安全・安心の確保
- ジャストインタイムでの搬送
- 定時運航率の向上

SOCIETY 5.0  
INDUSTRY 4.0

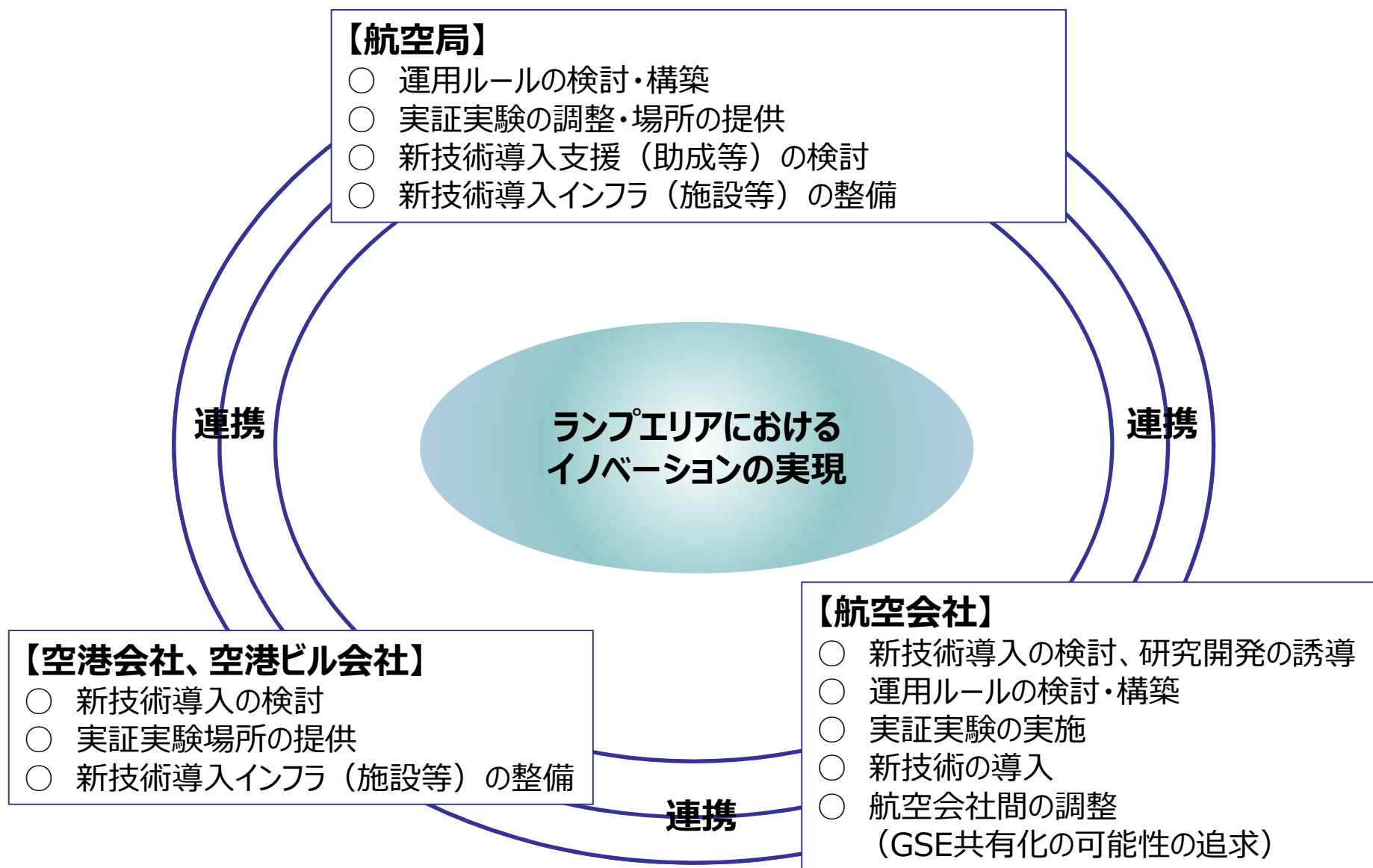


イノベーションを取り入れながら、“人”と“技術”の役割がベストマッチとなる働き方を実現し、安全・安心を確保した上で、より付加価値の高いサービスを提供する。

- 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**



# 官民ロードマップと進捗状況

- 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、2018年度予算等を活用して**実証実験を実施**。
- 「航空イノベーション推進官民連絡会議」において、**進捗状況をフォローアップ**。

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 ★ 2017年 徳島空港 (機体10cm手前まで) 【新明和工業、徳島空港ビル(ANA/JAL)】		遠隔操作による完全自動装着	
	輸送	ランバス自動運転 	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)	
手荷物	搭降載	自動積み付け/取り降ろし			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 	作業支援ロボット、機械(人による作業との共存) ★ 2017年 成田空港 【CYBERDYNE, ANA】 ★ 2016年 羽田空港 【Power Stow, ANA】			
		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	貨物ドリー、 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)	
		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			
	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 	貨物保管棚への収納、取り出しを自動化 ★ 2017年 成田空港 【自動貨物棚, JAL】		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 	機側でのリモコン操作 ★ 2013年 成田空港 【PowerPush、 ジェットスター・ジャパン】			
		リモート牽引 	機側でのリモコン操作 ★ 2015年 静岡空港 【Mototok, FDAエンジニアリング】			
	移動	自走用車両/ 装備 	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】 2018.1時点 実施・導入済み：★ 実施・導入年次、実施・導入空港  
【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】

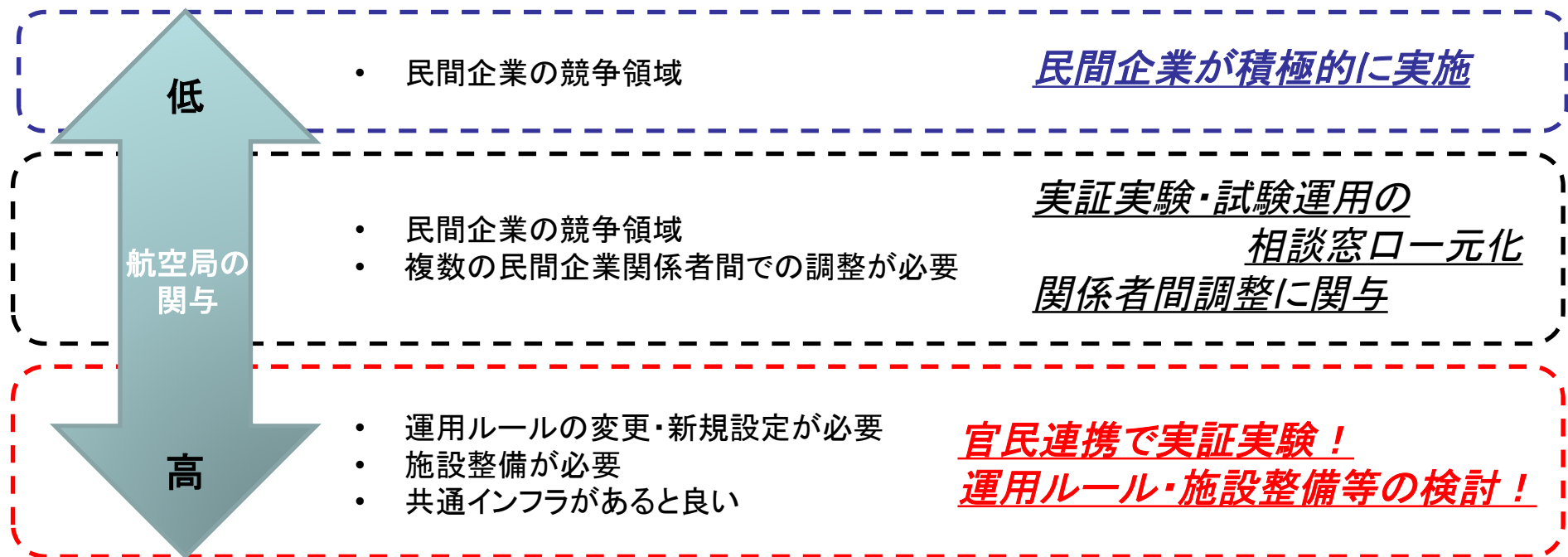
空港内 通信インフラ	AeroMACS 	大容量、高速通信インフラの整備推進 2016-2019年 空地通信技術の高度化に関する研究(電子航法研究所)
施設インフラ	-	電源の確保、自動走行通路の整備、ロボット活用スペースの確保等



## H30年度実証実験等分野(案)

- PBBの自動装着実験  
ボタン操作による着脱等、航空機へのPBB装着・着脱の省力化実験を行う。
- ランプバスの自動走行実験  
運転手を乗せた状態で、制限区域内ランプバスの自動走行実験を行う。
- 情報共有のためのタブレット試験運用  
機側や貨物上屋内において、スタッフが支援する航空機や貨物に関する情報を共有するためのタブレットの試験運用を行う。
- プッシュバック業務の省力化実験  
リモートコントロール等、プッシュバック業務の省力化につながる機器導入の実験を行う。
- GSE車両の見える化実験  
現状の有人貨物ドーリーやトーイングトラクターの位置を一元的に把握し、航跡分析など効率的な運用への活用検討を行う。貨物ドーリー等の動静をデータ化することで、自動化の研究開発の一助とする。

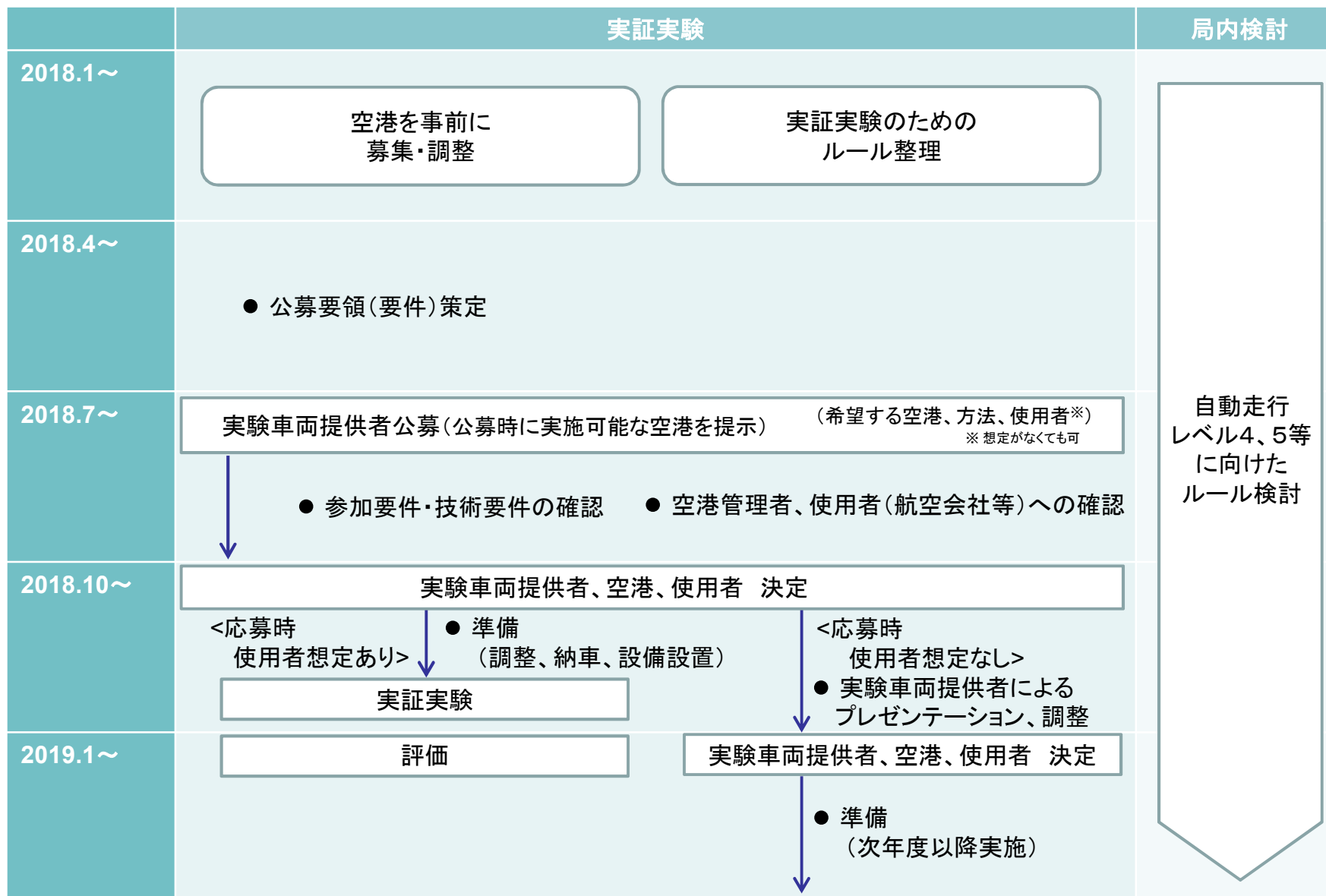
- 先端技術の導入にあたり運用ルールの変更・新規設定、施設整備等が必要と考えられるものについて、技術開発や実証実験と並行して、航空局が必要な検討を積極的に実施。  
→ 実現可能性向上！実装までのスピードアップ！
- 航空会社等民間企業のみで先端技術の導入を進められると考えられるものについて、航空局は他の関係者（空港会社、空港ビル会社等）との調整や窓口一元化（調整ルートの明示）を実施。  
→ 実装までのスピードアップ！



**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**

# H30年度 官民連携実証実験の進め方

## ◆ ランプバス自動走行(旅客分野—輸送領域)



※公募要領、実験車両提供者決定等の際には、有識者委員会の開催を想定。