

当面の対応方針案について

令和5年5月9日(火)
航空局 空港技術課

「当面の対応方針」について

- これまでの懇話会においては、空港技術に関して様々なご意見を頂いたところ。
- 特に、「空港技術を活用した**人手不足**対策」や、近年の世界的な潮流である「**脱炭素化**の推進」については、早期に課題解決に向けた検討を行うことが求められていることから、空港技術基本計画（仮称）のうち**早期の課題解決が求められている事項**について、「**当面の対応方針**」としてとりまとめる。

【これまでの懇話会における「人手不足」や「脱炭素化」に関連する主なご意見】

■ 人手不足

- ・ コロナの影響もあり、新しい人、特に若者の担い手不足が深刻
- ・ 保安検査の人材不足が課題であり、離職率も高いと聞く
- ・ 保安検査の高度化・効率化や、空港警備の機械化・リモート化等に関する技術開発に期待
- ・ 人材確保が難しく、経験が必要という面があるため、技術で補えると有難い
- ・ 受託手荷物はBHSから人力で積み卸しするため重労働
- ・ 自動化・省力化は必須の技術
- ・ 無人化できれば世界的にアピールできる
- ・ 先進技術を活用した労働環境改善により、生産性向上を図ることが必要

■ 脱炭素

- ・ EV化は空港全体として取り組む必要がある
- ・ EV化のネックは充電設備の整備主体
- ・ 航空機利用者がSAF搭載便を選択できるようになればよい
- ・ 周辺海域の環境問題等へ空港側から還元できる技術があれば良い

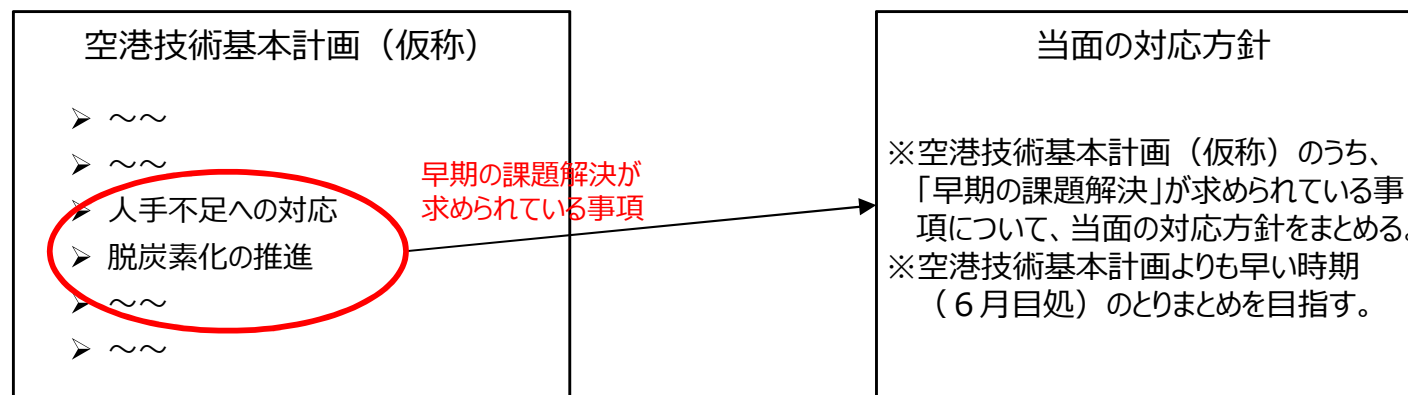
■ デジタル化

- ・ デジタルツインは有効に活用できると思う
- ・ 自動運転やBIM/CIM導入にあたり、常時観測やデータ蓄積が重要
- ・ 自動運転導入に向けて、全車両を一元的にコントロール出来れば良いと思うが、空港内であればやりやすいのではないか

■ 取組の進め方について

- ・ 技術開発に係る支援があるとありがたい
- ・ 大規模空港と地方空港では求められる技術が異なると考えられるため、地方空港のニーズも確認することが必要

【「空港技術基本計画（仮称）」と「当面の対応方針」の関係（イメージ）】



持続的な発展に向けた空港業務のあり方検討会について

検討会の趣旨・目的

- 空港業務（グラハン・保安検査）については、航空機の離発着に不可欠な業務であるが、コロナ前から人員が減少するなど、人手不足等の問題に直面。
- このため、空港業務全体を対象とした初の有識者会議である「持続的な発展に向けた空港業務のあり方検討会」を設置。空港業務の持続的発展に向けた関係者一丸となった取組を進めていくための指針として、「空港業務の持続的発展に向けたビジョン（仮称）」の策定を目指す。

委員

- (有識者等) (◎：座長、敬称略、五十音順)
- ◎ 加藤 一誠 慶應義塾大学商学部教授
 - 西藤 真一 桃山学院大学経営学部教授
 - 首藤 若菜 立教大学経済学部経済政策学科教授
 - 手塚 広一郎 日本大学経済学部長
 - 平井 彩 三浦法律事務所パートナー
- (業界関係者)
- グランドハンドリング連絡会 事務局幹事
 - 公益社団法人 日本航空技術協会 常務理事事務局長
 - 一般社団法人 全国警備業協会 航空保安検討部会委員
- (国土交通省)
- 航空局 航空ネットワーク部長
 - 航空局 安全部長

想定される主要論点

- ① コロナの影響を踏まえた人材確保
- ② 従業員の処遇改善の前提となる業界の収益性改善
- ③ 空港業務における女性活躍の推進
- ④ 特定技能制度の活用
(コロナ禍による外国人材の受け入れ低迷を経ての取組)
- ⑤ 空港業務への地方自治体の関わり方
- ⑥ 空港業務への空港会社等の関わり方
- ⑦ 空港業務におけるDX、GX対応
- ⑧ 業界一丸となった取組の推進 (情報発信力の強化等)

想定スケジュール

- | | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------------|
| 【第1回 (2月24日) <済>】 | 【第2～5回 (3月～4月) <済>】 | 【第6回 (5月中下旬)】 | 【第7回 (5月末～6月上旬)】 |
| 現状説明 | 実態ヒアリング①～④ | 中間とりまとめ骨子 | 中間とりまとめ (論点整理等) |

空港における先進技術の導入に向けた取組

(DXを含む空港施設に関する技術関係)

※本懇話会

空港技術懇話会

- 空港を取り巻く環境が大きく変化する中、利便性の向上、安全・安心の確保など空港に寄せられる多様なニーズに的確に対応するため、空港技術に関係する産学官が連携して、新たな空港技術の活用・開発等を進めることにより、質の高い空港整備・運営を実現することを目的として、学識経験者、空港関係者（空港会社、航空会社）等と、空港施設に関する技術開発の進め方等について意見交換を実施。

＜構成員＞ 学識経験者、研究機関、空港会社、航空会社、航空局

※事務局：空港技術課・空港安全室・東京航空局空港部・大阪航空局空港部

空港制限区域内における自動走行の実現に向けた検討委員会

- 2025年までの空港内へのレベル4相当自動運転車両導入に向け、実証実験を的確に実施するとともに導入に向けた課題を抽出。

＜構成員＞ 学識経験者、航空局

※オブザーバーとして航空会社や空港会社等も参画

※事務局：空港技術課

空港除雪の省力化・自動化に向けた実証実験検討委員会

- 空港除雪の省力化・自動化に向け、実証実験を的確に実施するとともに導入に向けた課題を抽出。

＜構成員＞ 学識経験者、航空局

※オブザーバーとして除雪車両メーカー等も参画

※事務局：空港技術課

空港内の施設の維持管理等に係る検討委員会

- 社会資本の老朽化が進むなか、「国民の命を守る」観点から、空港施設の維持管理・更新について定期的な巡回・点検により実態を把握した上で適切に対応するため、空港施設の今後の維持管理等のあり方について検討。

＜構成員＞ 学識経験者、国土技術政策総合研究所、航空局

※事務局：空港技術課

空港技術を活用した人手不足対応に関するこれまでの取組

○ 現在、空港内のグラハン車両・除雪車両・草刈機・各種設備の省力化・自動化やBIM/CIMの活用を進めているところ。一部車両や設備は既に導入されている。

【車両等の自動化】

■ グラハン車両の自動化（レベル4 自動運転）

2025年までに空港制限区域内においてグラハン車両への自動運転レベル4 相当導入を目指す。



トーントラック



ランバス

※2020年度に成田空港にてレベル3を導入済。現在、羽田空港、成田空港及び中部空港にてレベル4に向けた実証実験を実施中。

■ 除雪車両の省力化・自動化

車両位置測定技術の活用により除雪作業を省力化するとともに、除雪装置の操作や除雪車両走行の自動化を目指す。



プラウ除雪車

※2022年度に新潟空港の除雪車へ運転支援ガイダンスシステムを一部導入

■ 大型草刈機の自動化

GNSS等を活用した自動走行により草刈作業の省人化を目指す。

※「草刈」「集草」「梱包」「積込・運搬」の作業のうち、「草刈」と「集草」を自動化
 ※2021年度以降、国管理空港で順次導入



大型草刈機

■ 搭乗橋装着の自動化

人の手を介さずに搭乗橋の装着を行う機能を開発。今後、搭乗橋操作をタブレット等から遠隔で行う機能や2基以上の搭乗橋の同時装着機能の開発を目指す。

※人の手を介さずに搭乗橋の装着を行う機能付き搭乗橋は成田空港、伊丹空港、徳島空港にて導入済。



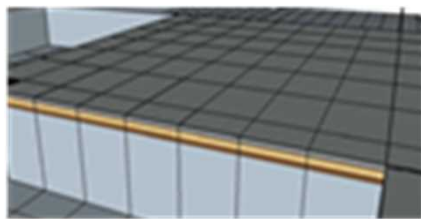
自動化のイメージ

出典：成田国際空港(株)プレス資料

【デジタル化】

■ 土木・建築施設におけるBIM/CIMの活用

BIM/CIM活用に向けて各種規定の作成等を実施。



※BIM/CIM (Building / Construction Information Modeling, Management) :

建設事業で取扱う情報をデジタル化することにより、調査・測量・設計・施工・維持管理等の建設事業の各段階に携わる受発注者のデータ活用・共有を容易にし、建設事業全体における一連の建設生産・管理システムの効率化を図ること

■ 航空機位置情報の活用

空港では、航空機位置情報を右図のとおり管理。

今後、空港内の車両の位置情報を活用することで、運転者と管制機関の作業効率化が期待される。



東京空港事務所の地上管制用の画面

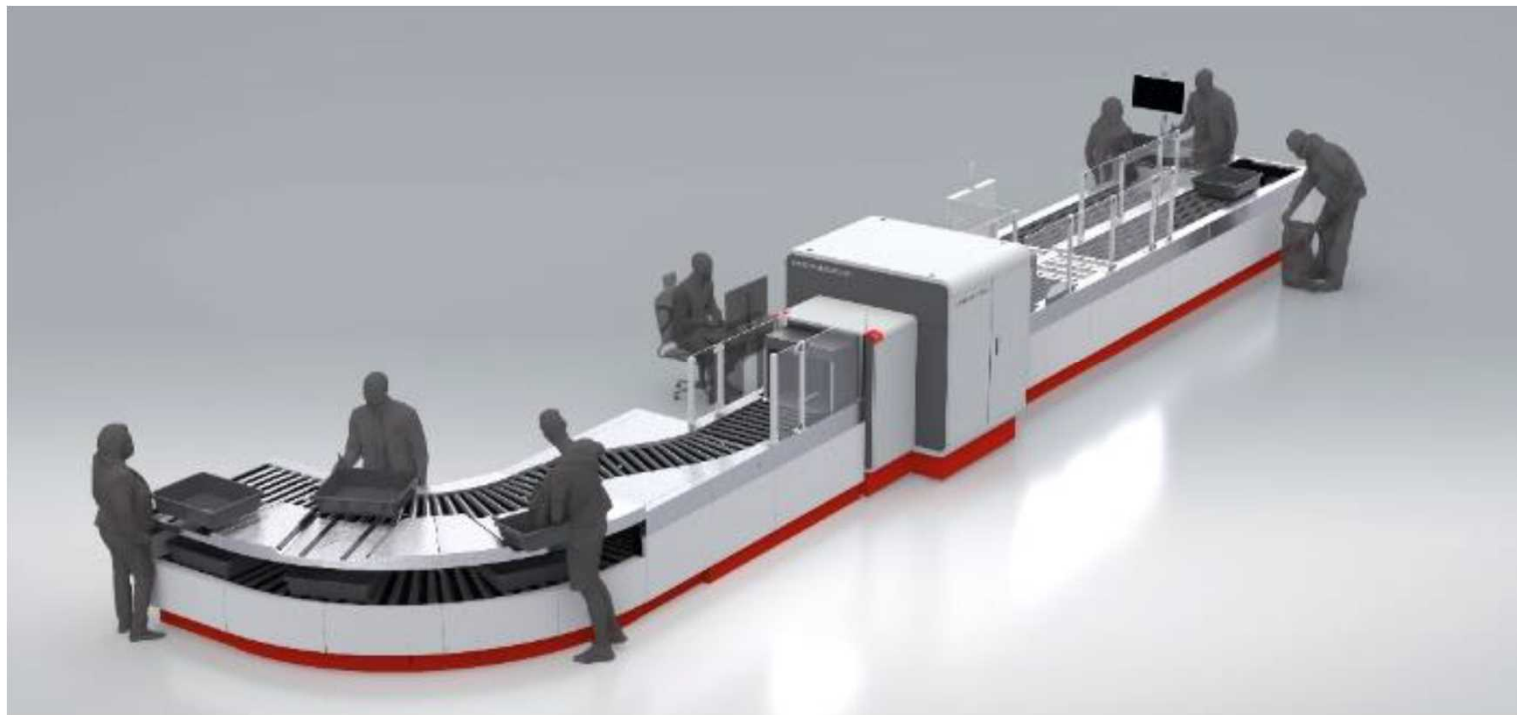
保安検査における先進機器（スマートレーンの導入事例）

- 羽田空港等の大規模空港において、高度化された保安検査装置と追い越し可能なスマートレーンを導入。
- 事前にパソコンやペットボトルなどの液体物を取り出す必要がなく、スムーズな通過が可能。



保安検査の強化や検査までの待ち時間短縮だけでなく、保安検査員の負担軽減や検査の効率化にも資する。

例えば、羽田空港国内線において、追い越し可能なスマートレーン導入により、概ね待ち時間10分以下を実現（2019年の最大待ち時間26分）



各取組の連携による更なる機能向上(空港車両の省力化・自動化)

- 空港車両の省力化・自動化については、これまで業務毎（グラハン、除雪、草刈）に開発・導入を進めてきたところ、今後は各取組が連携することで更なる機能向上が期待される。

■ 各取組の連携による更なる機能向上

	グラハン車両	除雪車両	草刈車両
これまでの成果	<ul style="list-style-type: none"> ・2021年3月に成田空港でレベル3自動運転トローリングトラクターを導入（<u>車両走行を自動化（レベル3）</u>） 	<ul style="list-style-type: none"> ・2022年度に新潟空港で省力化された除雪車両を導入（<u>プラウ装置上下操作を自動化等</u>） <p>※これまで車両1台につき2名で作業していたが、今後、本機能の効果検証・改良により1名での作業が可能となる</p>  <p>上下操作を自動化</p> <p>車両走行は手動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2021年度以降、鹿児島空港をはじめ国管理空港へ自動化草刈車両を順次導入中（<u>車両走行を自動化</u>） <p>上下操作不可のため、自動化可能な草刈エリアは限定される</p>  <p>草刈装置</p> <p>車両走行は自動化</p>
今後の取組方針	<ul style="list-style-type: none"> ・2025年のレベル4自動運転導入に向けて、引き続き実証実験実施するとともに、必要となるインフラ・ルールを検討中 	<ul style="list-style-type: none"> ・車両走行の自動化に向けて検討中 <p>⇒グラハン車両や草刈車両の「車両走行の自動化」の技術を活用できる可能性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・草刈装置上下操作の自動化に向けて検討 <p>⇒除雪車両の「プラウ装置上下操作の自動化」の技術を活用できる可能性</p>

※レベル3・・・システムの介入要求等に対してドライバーが対応
 ※レベル4・・・特定の場所や道路において、自動運転システムが全ての運転操作を実施

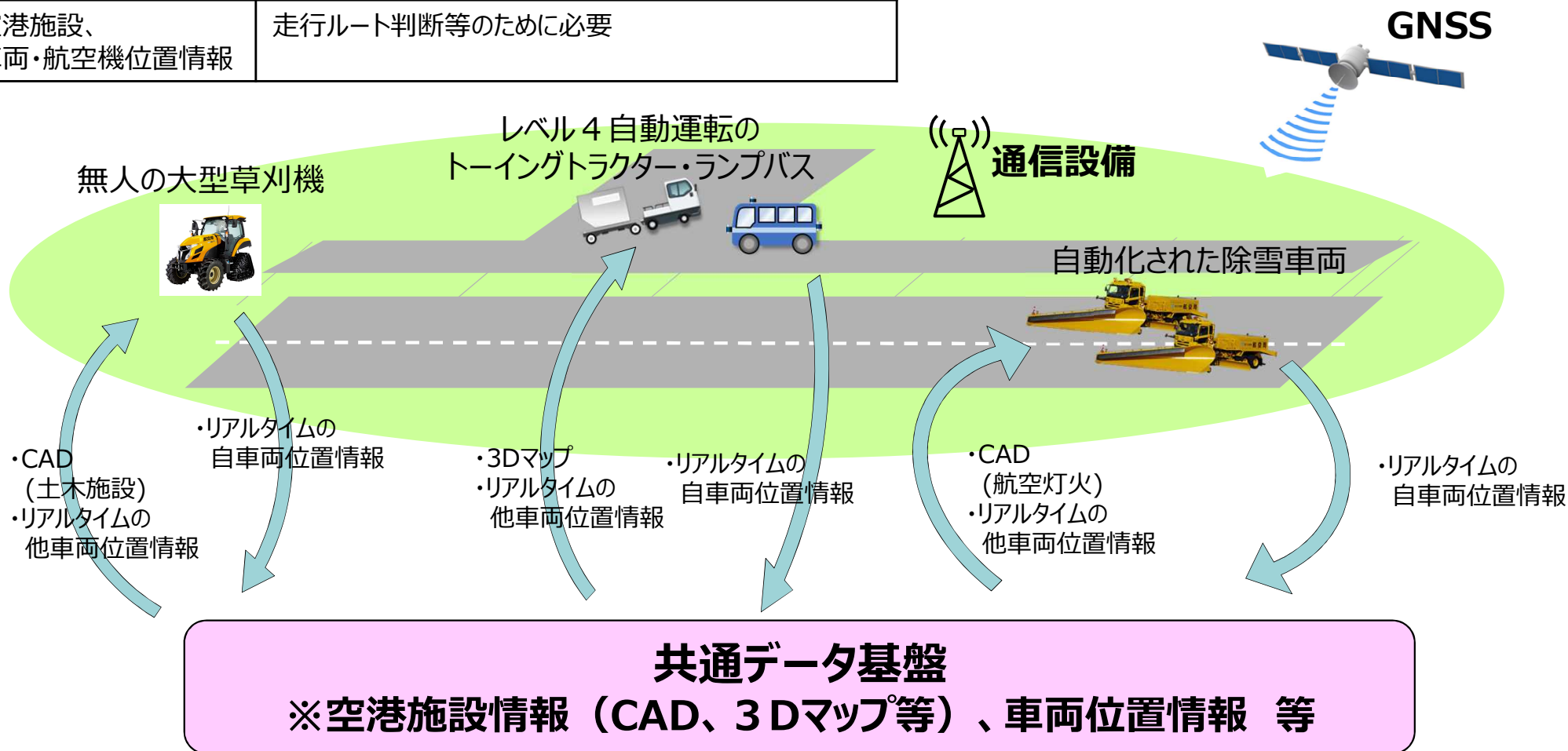
各取組の連携によるデータ管理の一元化イメージ

(空港車両の省力化・自動化)

- グラハン車両、除雪車両及び草刈車両の省力化・自動化にあたって、必要となるインフラやデータが共通の場合も多いため、連携して取組を進めることで効率的な対応が可能となる。

【共通して必要となるインフラ・データの例】

GNSS	車両位置情報の特定のために必要
通信設備	各種通信（運行・停止指示、位置情報）のために必要
空港施設、 車両・航空機位置情報	走行ルート判断等のために必要



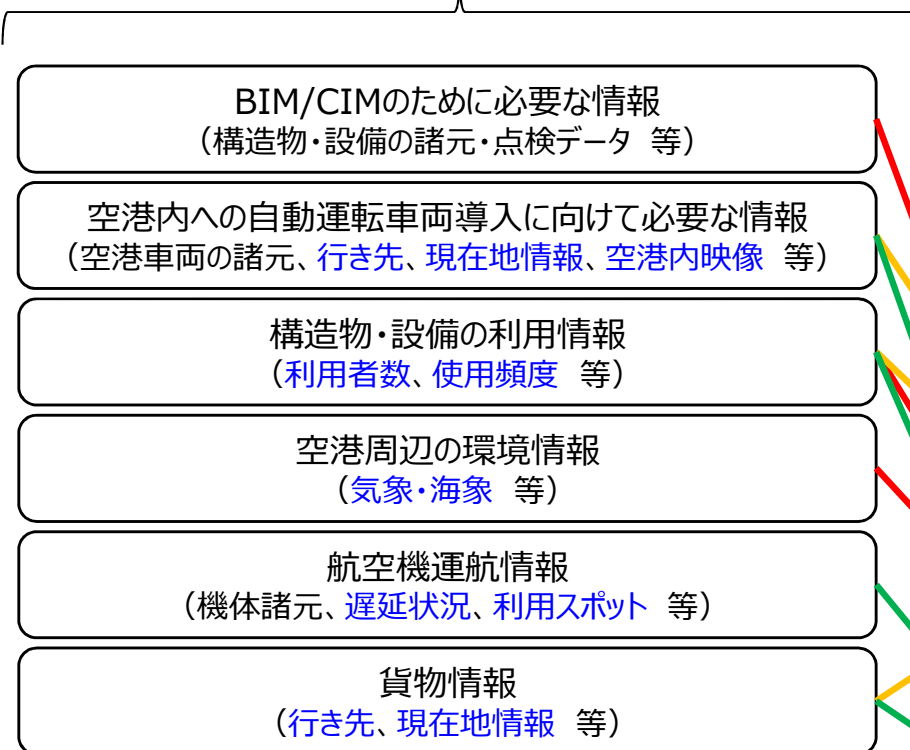
共通データ基盤の将来的な活用イメージ

- 共通データ基盤について、空港車両の省力化・自動化に必要なデータ以外のデータも追加して一元的に管理することで、例えば、デジタルツイン※の構築等による様々な取組の効率化が期待される。

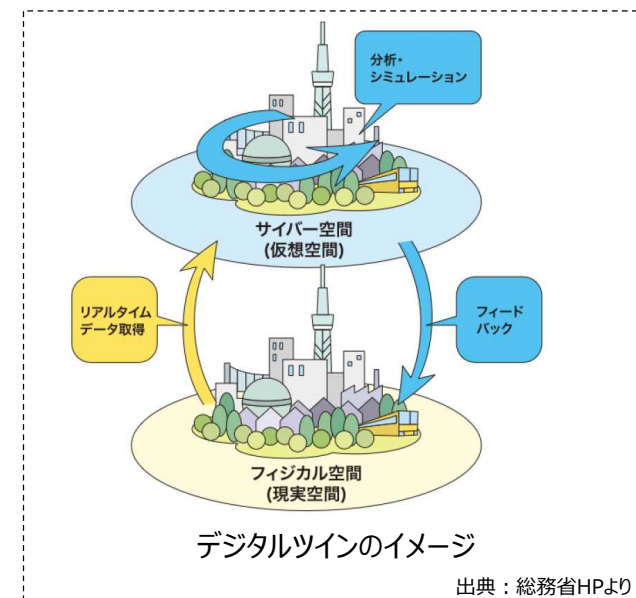
※現実世界と対になる双子（ツイン）をデジタル空間上に構築し、モニタリングやシミュレーションを可能にする仕組み。

【空港におけるデジタルツインの活用イメージ】

各種データ



※青字はリアルタイムデータ



空港車両の運用変化への対応

今後、空港車両の自動化、EV/FCV化、共有化等により車両運用の変化が想定される際に、事前の運用シミュレーションが可能となる。

維持管理に係る人手不足への対応

構造物や設備の劣化予測が可能となり、維持管理の効率化に資する。

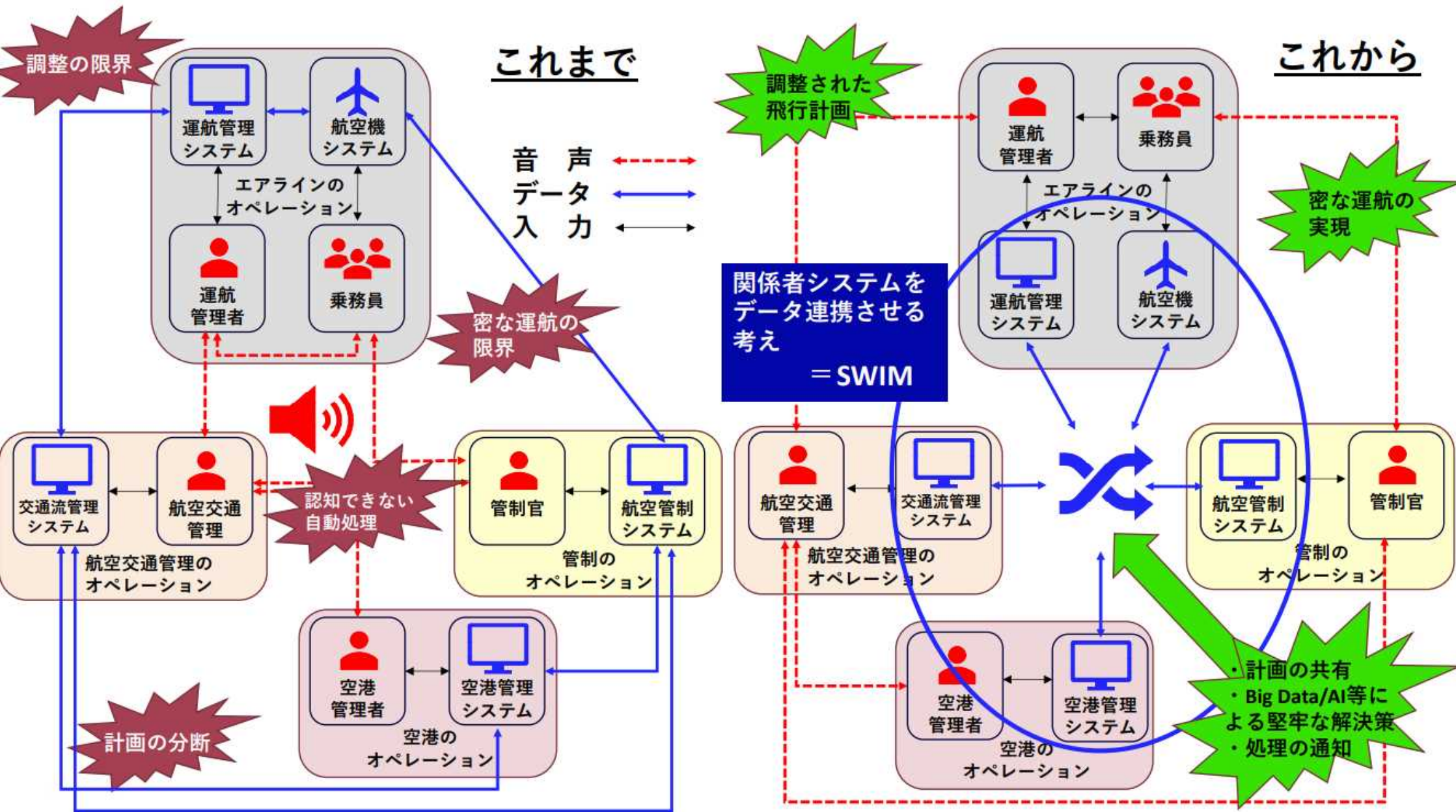
空港面管理の効率化・高度化への対応

- ・航空機と車両の空港内での輻輳に伴う不安全事故の把握
- ・空港面管理の効率化・高度化による脱炭素化

※この他、災害時のシミュレーション等への活用も考えられる

(参考)

SWIM(System Wide Information Management)(情報共有基盤)のイメージ



航空分野の脱炭素化

航空機運航分野の脱炭素化について

航空機運航分野におけるCO2削減に関する検討会

- 3つのアプローチ毎の官民協議会から報告を受け、我が国航空分野の脱炭素化関係施策を総合的・横断的な視点で議論
- 2022年秋のICAO総会における国際航空分野のCO2 排出削減の長期目標決議を踏まえ、我が国の対応を議論
- 工程表の進捗確認、必要に応じ工程表の継続的な見直し

<構成員>
学識経験者、エアライン、空港会社、業界団体、研究機関、関係省庁 等



SAF 官民協議会

- SAF導入を加速させるため、国産SAFの開発・製造推進、サプライチェーン構築等について官民一体となって進める。

<構成員> エアライン、空港会社、石油元売、商社、業界団体、関係省庁 等

運航改善 官民協議会

- 将来の航空交通システムの進展や技術開発の動向を踏まえながら運航の改善によるCO2削減策について官民一体となって進める。

<構成員> 学識経験者、エアライン、空港会社、研究機関、関係省庁 等

新技術 官民協議会

- 我が国の環境技術の実用化を進めるため、安全基準・国際標準の戦略的な策定を官民が一体となって進める。

<構成員> 学識経験者、メーカー、エアライン、業界団体、研究機関、関係省庁等

空港分野の脱炭素化について

空港分野におけるCO2削減に関する検討会

- 空港施設・空港車両等からのCO2排出量を削減する方策及び空港の再エネ拠点化に向けた方策の検討及び進捗確認
- 「空港脱炭素化推進のための計画策定ガイドライン」の策定及び見直し
- 推進計画で示した取組の実施主体が各事業実施段階で検討する際に留意すべき事項を記載した整備マニュアルの策定

<構成員>
学識経験者、空港会社、エアライン、業界団体、空港管理者、関係省庁等



空港建築施設の脱炭素化に 関する検討WG

- 空港建築施設の多様な種類や用途に応じたCO2削減方策を広範かつ専門的に議論する。

<構成員>
学識経験者、空港会社、全国空港事業者協会、定期航空協会、空港設置管理者等

空港における太陽光パネル 設置検討WG

- 空港における太陽光パネルの設置について、空港施設やグレア（眩しさ）による管制等への影響などの課題の抽出、対策方法を検討する。

<構成員>
航空局関係課室、
国土技術政策総合研究所



空港の脱炭素化に向けた 官民連携プラットフォーム

- 空港関係者による脱炭素化の取組や民間企業の省エネ・再エネ関係の技術や知見等を共有するとともに、協力体制を構築し、脱炭素化の検討の加速化・深化を図る。

<構成員>
空港管理者、エアライン、空港運営権者、空港内関係事業者、エネルギー関係事業者、省エネ・再エネ関係企業、建設会社、商社、金融機関、空港周辺自治体、関係省庁等

空港分野の脱炭素化について

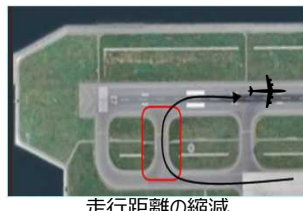
- 国土交通省航空局では、「2050カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」に向けて、**日本の玄関口である空港の脱炭素化を推進**。
- 空港における脱炭素化に向けては、2021年3月に「**空港分野におけるCO2削減に関する検討会**」を設置し、2022年12月に改正航空法・空港法に基づき「**航空脱炭素化推進基本方針**」を策定等を実施。
- 今後は「**2030年度までに各空港で46%以上の削減（2013年度比）**」および、再エネ等導入ポテンシャルの最大限活用により、**空港全体でカーボンニュートラルの高みを目指し**、**空港関係者が一体となり、「空港脱炭素化推進計画」の作成や空港施設・車両等からのCO2排出削減や空港の再エネ拠点化等**を推進。

空港脱炭素化の工程表における主な取組内容

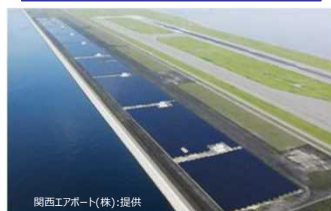
① 空港施設・空港車両からのCO2排出削減



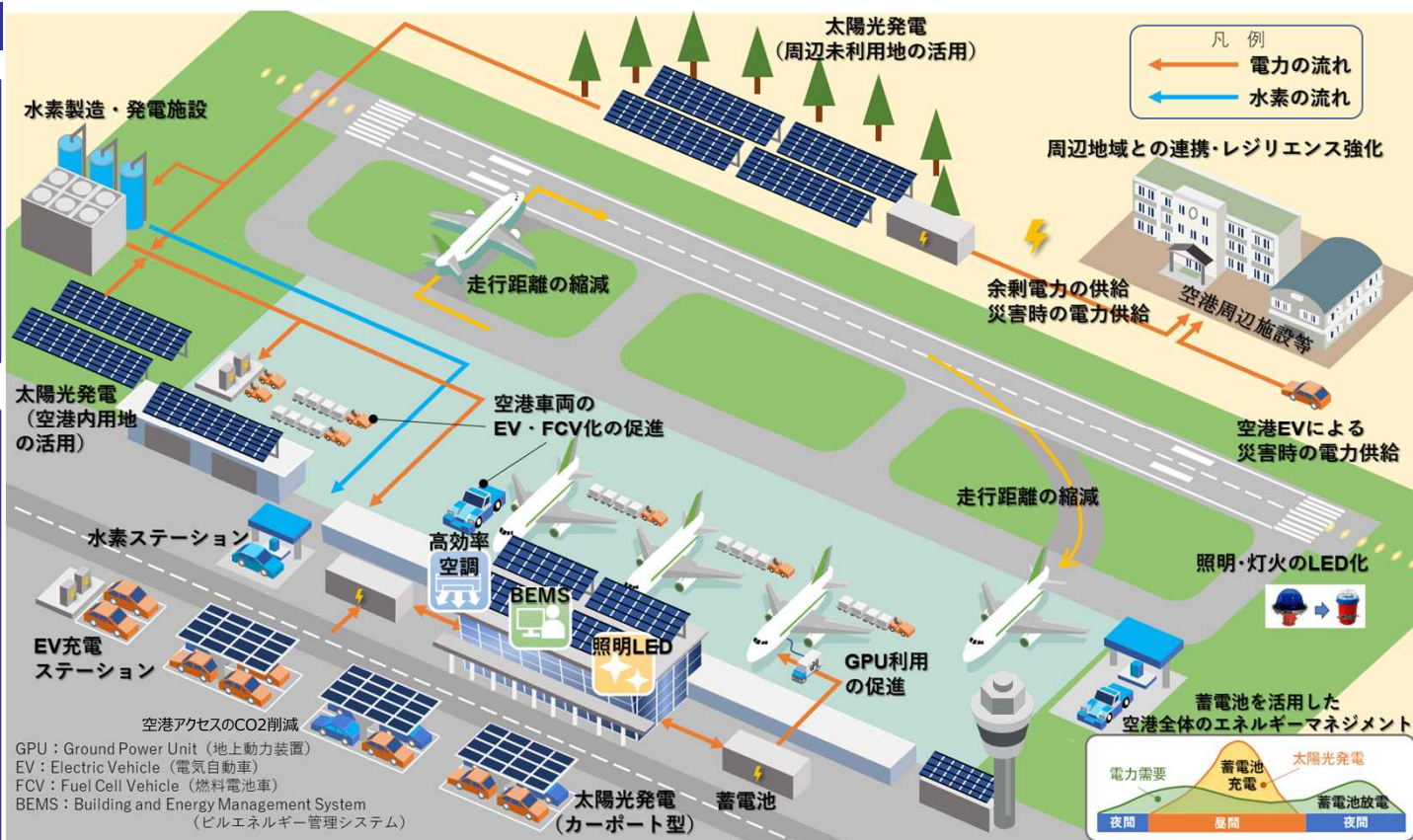
② 地上航空機からのCO2排出削減



③ 再エネ拠点化



太陽光発電の導入促進



空港脱炭素化推進のイメージ

国内メーカーによる技術開発動向(空港車両のEV・FCV化)

○ EV・FCV化されている車種数に関しては、国内メーカーよりも海外メーカーの開発が進んでいる状況。

【主な空港車両のEV・FCV開発状況（2022年現在）※1】

機能分類	車種	EV		FCV	
		国内	海外	国内	海外
航空機の移動	航空機牽引車		○※2		
手荷物・貨物の輸送	フォークリフト	○	○	○	○
	トイングトラクター	○	○	開発中※3	○
手荷物・貨物の搭降載	ハルトローダー	○※4	○		○
	ハリラフトローダー	開発予定※3	○		開発中※3
	メインデッキローダー		○		
旅客・乗員の搭乗・降機	PBL(車椅子用)		○		
	ステップ車		○		
	ハリラフトラック		○		
旅客の輸送	ランプバス	(○) ※5	○	(○) ※5	○
航空機の動力補助、機内サービス	電源車	開発中※3	○		開発中※3
	エアコン車		○		開発中※3
	給油車				
	給水車		○		
	汚水車		○		
	塵処理車		○		
航空機の清掃	高所作業車等		ハイブリッド		
空港維持管理	路面清掃車等				
空港保安	化学消防車		ハイブリッド		

※1：空欄は開発動向が公表資料及びヒアリングから確認できていない車両を示す。

※2：一部の航空機へは対応していない。

※3：公表資料及び車両製造メーカー・代理店8社へのヒアリング（2022年7月実施）を基に記載。

※4：鉛電池でのみ開発済。リチウムイオンバッテリーは今後開発予定。

※5：EV・FCVバスは開発済であるが、国内空港への導入実績はない。

出典：「空港分野におけるCO2削減に関する検討会（第7回）」の資料4-1より抜粋

当面の対応方針案について

1. 人手不足への対応

○建設・維持管理業務等の効率化

- ・除雪車両の省力化/自動化、自動化草刈機の更なる技術開発 等

○グラハン業務の効率化

- ・グラハン車両の省力化(遠隔操作含む)/自動化
- ・先進的なグラハン機器の導入促進 等

○警備・保安検査業務の効率化

- ・場周警備の省力化
- ・先進的な保安検査機器の導入促進 等

2. 航空脱炭素化の推進

○空港脱炭素化の推進

- ・太陽光発電等の再エネ設備やEV/FCV等の省エネ設備の開発・導入促進 等

○航空機運航分野の脱炭素化への貢献

- ・航空利用者等のニーズを踏まえた空港側でのSAFの管理のあり方検討 等

3. 各取組の更なる推進に向けた基盤整備

○共通データ基盤の検討

- ・BIM/CIM等の施設形状データ、車両走行データその他の空港施設の形状や運用に関するデータの一元管理に向けた検討
- ・地上走行する航空機の位置情報等を入手するため、管制情報処理システム(SWIM：情報共有基盤)等との連携を検討 等