

# 空港技術基本計画の策定

国土交通省 航空局 空港技術課 評価技術係長 ながやす たかあき  
永安 孝明

## 1. はじめに

我が国の空港について、配置的側面から見れば概成した一方で、航空利用者の大幅な増加に伴い、航空に対する需要の質は多様化・高度化しています。これに加えて、近年では、自然災害の激甚化・多様化・頻発化、維持管理・更新の重要性和効率化・高度化の必要性の高まり、脱炭素化の推進など、新たなテーマに対しても対応が求められます。

安全・安心かつ円滑な空港の整備・運営及びこれらの課題解決に向けては、技術開発・実装の面からも取組を進めることが重要です。

本稿では、こうした背景の下、策定された空港技術基本計画の概要を紹介します。

## 2. 空港技術基本計画の位置づけ

我が国において、科学技術・イノベーション基本計画など、技術開発・実装に係る政府全体、国土交通省全体の計画は従来、策定されているものの、空港分野に特化したものではありませんでした。そこで、前述のニーズに的確に対応する上で、計画的かつ効率的な技術開発・実装の促進を

目的とした長期計画として、空港技術基本計画を策定しました。

第1章は、空港に関する現状認識及び計画の位置づけについて整理し、第2章では、空港を取り巻く課題について四項目に分類した上で、各課題の認識と空港の技術開発・実装による対応方針・取組を整理しています。また、第3章では、空港を取り巻く課題を解決するための技術開発・実装を推進するにあたり、各取組に共通して必要となる技術の開発・実装や、その促進のための環境づくりに向けた取組を整理しています（図-1）。

各章の具体的な内容について、次に記載します。

## 3. 空港を取り巻く課題への対応【第2章】

### I 国民の安全・安心の確保

まず一つ目に、大規模自然災害による被害の軽減に向けた技術です。東日本大震災や平成30年9月の台風21号など、近年の大規模自然災害を踏まえ、浸水対策や耐震対策といったハード面の対策に加え、空港の関係機関が連携して対応していくための計画である「A2 (Advanced/Airport)-BCP」の策定・見直しを推進するなど、ハード・ソフト両面の対策に集中的に取り組んできました。

引き続き、これらの取組を続けるとともに、今後、地震時の地盤の液状化及び沈下挙動の評価手

第1章 空港に関する現状認識 及び 本計画の位置づけ

現状認識

- ・航空利用者の大幅な増加に伴い航空に対する需要の質は多様化・高度化
- ・新型コロナウイルス感染症の影響
- ・空港政策の重点が「整備」から「運営」にシフト
- ・自然災害の激甚化・多様化・頻発化
- ・維持管理・更新の重要性と効率化・高度化の必要性の高まり
- ・空港インフラの国際展開や国際標準化
- ・コンセッションの進展による国管理空港等への新たな関わり

本計画の位置づけ

- ・空港技術に関係する産学官が連携して、新たな空港技術の開発・実装等の促進
- ・質の高い空港整備・運営の実現
- ・空港の技術開発・実装に関する長期計画

計画期間

令和5年度～令和14年度(10年間)

- ・空港を取り巻く課題について空港の技術開発・実装による対応方針・取組を整理

第2章 空港を取り巻く課題への対応

- I 国民の安全・安心の確保
- II 効率的・効果的な整備・メンテナンス
- III 空港の持続的な発展
- IV 航空分野の脱炭素化

- ・各取組に共通して必要となる技術開発・実装や、その促進に向けた環境づくりに向けた取組を推進するための事項を整理

第3章 技術開発・実装を推進するための取組

- I 技術開発・実装の促進に向けた環境整備とDXの積極的な推進
- II 技術課題の解決に向けた体制強化
- III 国際展開を通じた技術開発の推進
- IV 定期的なフォローアップ

図-1 空港技術基本計画の概要

法の高精度化、気候変動による平均海面水位の上昇量、高波や高潮の影響、大雨の発生頻度や降雨強度の増加量といった空港の基本施設等への影響に関する定量的な評価、デジタル技術を用いた滞留者対応等の取組を実施していきます。

次に、被災施設の早期復旧に向けた技術です。1月1日に発生した令和6年能登半島地震においても、被災した能登空港が迅速に供用を再開し、二次避難や被災地への物資輸送の拠点として活用されたように、発災後には速やかな空港舗装の点検・応急復旧の実施が求められます。現在、更なる迅速かつ正確な情報収集・点検の実現に向けて、衛星やドローンの活用が検討されています。

こうした技術の活用により、前述の内容の実現に加えて、被災地の広範囲な情報把握や初動対応の迅速化、施設の被害状況の迅速かつ正確な把握、更には救援活動のリスク軽減や二次災害の防止等を行うことが期待されます。

さらに、収集した情報を分析することで得られた結果について、適切に施設整備に反映することも想定し、検討を進めていきます(図-2, 3)。また、地域を含むレジリエンス向上のための技術も必要となります。

後述する空港の脱炭素化の推進にあたり、空港への再エネの導入拡大に合わせて、空港周辺地域の避難所や公共施設等への自営線が整備されるこ

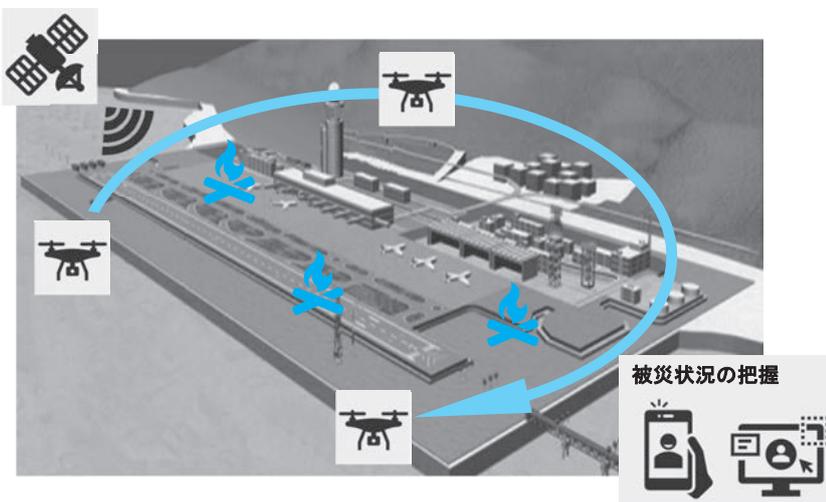


図-2 リモートセンシング技術を活用した被災状況把握のイメージ

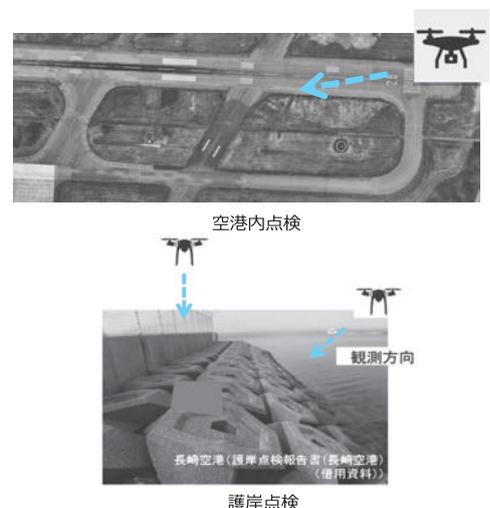


図-3 空港施設のドローンを活用した点検

とで、災害時に空港内の太陽光発電施設等の再生エネルギー発電設備や蓄電池から電力を供給することが可能となります。このため、空港脱炭素化の推進とともに、地域との連携やレジリエンス強化、空港の防災拠点化の取組に必要な技術開発・実装も進めていきます。

それ以外にも、空港における保安・安全・事故対策のための技術として、AI等の活用を通じた保安対策・空港警備の高度化や、滑走路異物対策の高度化、空港内作業の事故防止にも取り組んでいきます。

## II 効率的・効果的な整備・メンテナンス

今後、空港施設の老朽化の加速が見込まれる中、インフラメンテナンスの高度化・効率化を推進する必要があります。そのため、主に、点検診断の高度化、新材料・新工法の開発、既存施設の効率的な改良・更新技術の開発に取り組んでいます。

点検診断は、従前は目視・打音等の方法や試料採取を伴う方法でしたが、機械化、非破壊・微破壊での検査、ICTを活用した変状計測等が取り入れられてきています。

今後は、目視困難な部位や目視では評価が困難な変状部位の点検・監視技術の構築、荷重や環境条件等の様々な影響を踏まえた施設の劣化状況の把握方法の構築等を推進するとともに、ICTを

ベースとしたロボット等による高度な点検・診断技術、モニタリング技術及びデータベース技術の採用等、ICT等に関する分野横断的な技術についても、技術開発を進めていきます。

また、空港施設の維持管理は、空港を運用しながら限られた時間で対応する必要があります。加えて、既存施設の改良・更新時において、将来の維持管理・更新費といったトータルコストの削減を図ることも重要です。

そこで、メンテナンスが容易で、かつ、老朽化によって部材に支障が生じた場合でも致命的な事故は回避できる構造や、耐久性の高い材料、施工時間・工期の短縮が可能な施工性に優れた材料・工法、空港施設の長寿命化・交換部品を減らすための技術等の開発も必要となります。

さらに、建設業の担い手不足の観点から、効率的・効果的な施工も必要となります。この対策の一つとして、現在、空港に限らず、土木・建築分野全体として、BIM/CIMの活用推進の取組を行っています。BIM/CIMとは、建築情報のモデル化のことであり、計画・調査・設計段階から3次元モデルを導入することにより、その後の施工、維持管理の各段階においても3次元モデルを連携・発展させて事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にし、一連の建設生産・管理システムの効率化・高度化を図ることが可能となります。

**インフラメンテナンスの高度化・効率化**

**■点検診断技術**

- 目視困難な部位の点検・診断技術
- 目視では評価が困難な変状の点検・監視技術
- ICTをベースとしたロボット等による高度な点検・診断技術 など

**■新材料、新工法の開発／既存施設の改良・更新技術**

- 施工時間・工期の短縮が可能な施工性に優れた材料・工法
- 維持管理コストの削減が図られる材料・工法
- ICTによる点検等に関する技術の活用 など




<MMS車両による路面性状調査・定期点検測量>【導入済み】  
 GPSアンテナ、レーザースキャナー、カメラなどの機器を搭載し、走行時に舗装面や周辺の3次元座標データと連続映像を取得することで、路面性状調査と定期点検測量を計測

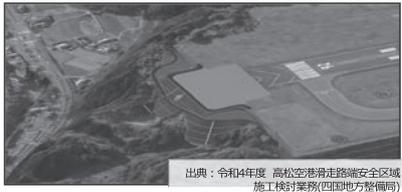
**効率的・効果的な施工**

**■省力化・自動化の技術**

- 空港内草刈りの自動化
- 空港除雪の省力化・自動化
- 舗装面清掃工の自動化

**■維持管理の効率化の技術**

- 建設事業で取扱う情報をデジタル化
- BIM/CIMの活用を推進
- 他の取組とのデータ連携

<草刈工の自動化施工>【導入済み】

BIM/CIMデータ活用による工事完成イメージ共有化  
出典：令和14年度 高松空港滑走路端安全区域 施工検討業務(四国地方整備局)

図ー4 効率的・効果的な整備・メンテナンス

それ以外にも、後述する草刈作業や除雪作業、舗装面清掃作業の省人化・自動化の技術開発に向けた検討を実施していきます（図-4）。

### Ⅲ 空港の持続的な発展

空港の持続的な発展に向けては、1.に記載のとおり、空港利用者のニーズへの的確な対応や、空港の効果的・効率的な運営、施設の適切な維持・更新等、様々な対応が必要となります。

中でも、特に喫緊の課題として、コロナ禍における航空需要の激減に伴う空港業務職員の離職が挙げられます。今後も拡大が見込まれる旺盛な航空需要に着実に対応していくためには、更なる生産性向上のための技術開発・実装に向けた取組を加速することが不可欠となります。

その一例として、グランドハンドリング業務の効率化のために、空港制限区域内におけるトイングトラクターやランプバスといった空港業務支援車両の自動運転レベル4の実現に向けた技術開発等、様々な先進機器の開発・実装に向けた取組が行われています。

また、空港の建設・維持管理業務等に使用される除雪車両や草刈車両の省力化・自動化の開発も

進められています。これらは前述の空港業務支援車両の自動化に関する技術と関連する部分もあるため、連携することで開発・実装の早期化の可能性も考えられます。

さらに、保安検査業務においては、スマートレーン等先進機器の導入を支援することにより保安検査の効率化が進められていますが、今後はデジタル技術の進展を踏まえ、AIの活用をはじめとする保安検査に係る技術開発を促進する等、引き続き保安検査の高度化・効率化を推進していきます。

それとともに、空港の持続的な発展には旅客満足度の向上の観点も重要であり、旅客の諸手続や動線の円滑化など、ストレスフリーで快適な旅行環境の実現も求められます。そのために、現在も自動チェックイン機や自動手荷物預機など、旅客手続における各段階への最先端技術・システムの導入を推進する取組を行っていますが、今後、AI技術やICT技術、ロボット技術等を融合し、空港内を移動するリアルタイムコミュニケーションツールにより、必要な情報の入手や目的地への案内を行うといった利便性向上のための技術開発、オフエアポートチェックインや受託手荷物を

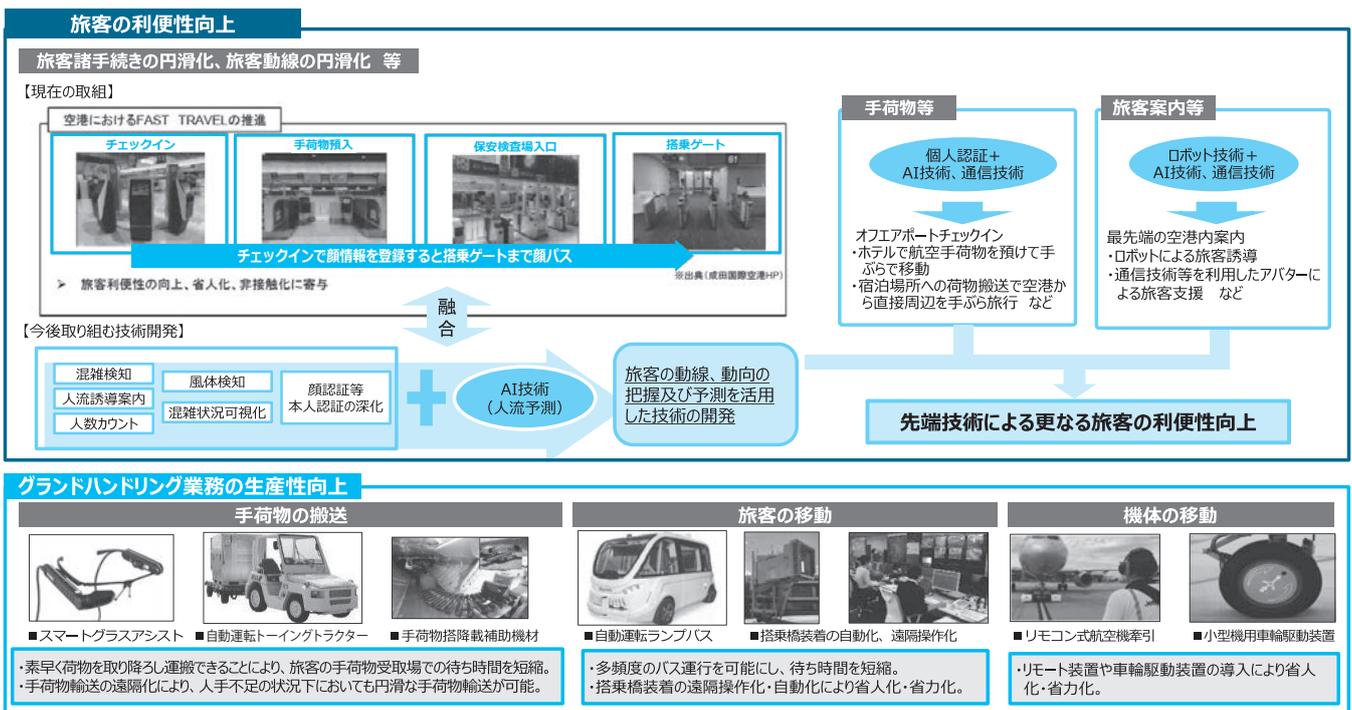


図-5 空港の持続的な発展に向けた取組

受け入れる空港施設の技術開発を推進していきます（図－5）。

それ以外にも、空港の持続的な発展には、「2024年問題」対応に向けた航空物流の輸送力強化のためのデジタル技術の活用、新型コロナウイルス感染症といったイベントリスク対応における航空需要予測の高度化、「空飛ぶクルマ」や水素航空機といった新たなモビリティへの対応、空港周辺環境との調和に向けた技術の開発・実装等、様々な取組を推進していきます。

#### IV 航空分野の脱炭素化

「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」の目標に向けて、令和4年度には航空法・空港法等を改正する等、航空分野の脱炭素化を推進しています。

空港分野においては、2030年度までに各空港の温室効果ガス排出量を2013年度比で46%以上削減、再エネ等導入ポテンシャルの最大限活用により、我が国の空港全体でカーボンニュートラルの高みを目指すこととしており、空港施設・空港車両の省エネ化、空港の再エネ拠点化等を促進しています。

空港施設の更なる省エネ化のため、空港建築施設の特徴を踏まえた最適な手法による省エネ化に取り組むとともに、日々進歩していく省エネ・再エ

ネ技術の動向を注視し、適宜取り入れていきます。

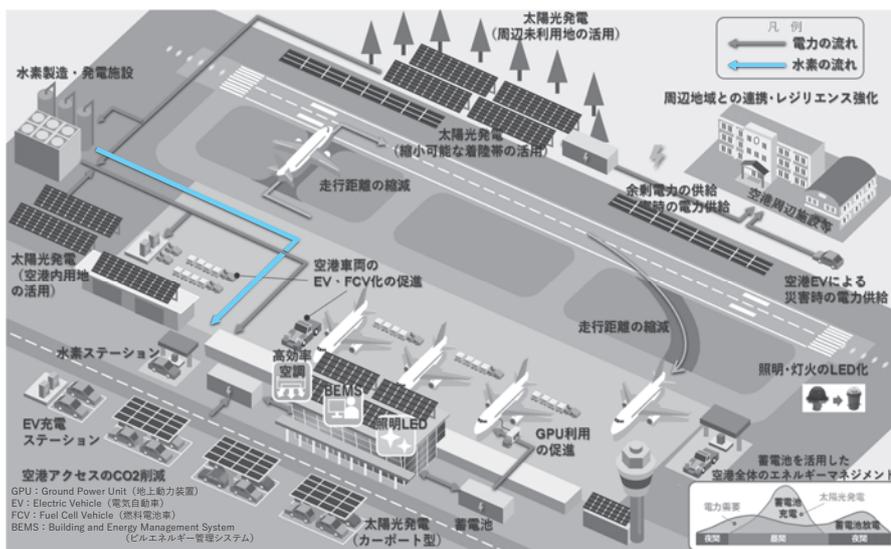
また、空港車両の省エネ化に向けては、空港車両のうちEV（電気自動車）・FCV（燃料電池車）化の開発が遅れている車種の開発を促進するとともに、EV・FCV化が難しい車種についてはバイオ燃料の活用等を検討していきます。

空港の再エネ拠点化に向けては、更なる太陽光発電設備の導入が必要で、そのためには、（精密進入を行わない）非計器用着陸帯以外の着陸帯への導入検討が重要です。航空機の安全運航の確保やパネルの発火・飛散性、維持管理における課題等様々な観点を考慮しつつ、引き続き導入に向けた検討を進めていきます。

また、空港内のエネルギーデータを一元管理するエネルギーマネジメントの取組も重要であり、これにより生じた余剰電力を有効利用するための取組として、蓄電池等の設備導入に加えて、水素等の利活用も併せて検討する必要があります。

さらに、駐機中の航空機に対して電源供給を行うGPU（地上動力装置）の高効率化・高機能化や、航空機の地上走行距離縮減等、地上航空機からのCO<sub>2</sub>排出量削減に資する検討を進めていきます（図－6、写真－1）。

加えて、航空機運航分野の脱炭素化においてもSAF（持続可能な航空燃料）の導入促進等に向けた取組が進められていますが、その上では、空



図－6 空港脱炭素化推進のイメージ

写真－1 太陽光発電の導入促進

港施設の対応も必要になることから、引き続き両分野で連携して取組を進めていきます。

#### 4. 技術開発・実装を推進するための取組【第3章】

前述のような、空港を取り巻く課題に対応するための技術開発・実装を推進するにあたっては、各取組に共通して必要となる技術の開発・実装や、その促進のための環境づくりに向けた取組も重要です。このような横串を通す取組について、空港技術基本計画においては、四つの視点から整理しています。

技術開発及び実装を促進するには、新技術の開発・実証・実用化の各段階における環境整備が重要です。開発段階においては、様々な開発支援制度の活用を促していきます。

それに加えて、空港ごとにニーズが異なる場合に、それらに合わせた開発を行うと採算が合わず、技術開発が進まない場合があります。こうした状況を防ぐために、各種検討会等を活用し、新技術の情報提供やマッチングの促進を行います。

また、採算性という観点では、市場拡大のために開発した技術を海外に展開していくことも重要であり、「航空インフラ国際展開協議会」の枠組みを中心に、本邦企業のまとめ上げや我が国最新技術の把握・更新を行い、諸外国政府要人等へのトップセールス、要人招請、各種セミナー等を行うなど、官民が連携して本邦企業の海外展開を促進していきます。

実証段階においては、空港の立ち入り制限等により新技術の実証に様々な制約がかかる場合や、関係者調整に時間と労力を要すること等があります。このため、航空局が主導して関係者調整を行うことや、実証フィールドを提供すること等により、円滑かつ早期の実証が実施可能な環境整備も必要になります。

さらに、実用化段階にあたっては、基準やマ

ニユアル等の策定や改正、技術の普及段階に応じた柔軟な見直しを行い、新技術のより早期の普及促進につなげていきます。

また、技術の導入・活用にあたっては、国土技術政策総合研究所や港湾空港技術研究所等の研究機関や大学、産業界の有する知見を最大限活用することが必要であり、関係者間の有機的な連携、体制構築が重要です。これらについて、国が中心的な役割を果たしつつ、空港を取り巻く課題に対応を進めていきます。

加えて、2.で述べた取組を進める上では、デジタル技術の活用が不可欠です。それらを管理するシステムの運用コストの低減や、生じたデータの蓄積・効果的な活用・分析のためには、一元的な管理システムの構築が効果的であると考えられます。

航空機運航分野においては、既に航空交通の管理に必要な情報を共有するプラットフォーム（SWIM：System-Wide Information Management、情報共有基盤）の検討が進められており、こうした外部システムとの連携についても併せて検討を進めていきます。

#### 5. おわりに

前述のとおり、空港には利便性の向上や安全・安心の確保等、多様なニーズが寄せられています。これらに的確に対応し、質の高い空港整備・運営を実現するためには、社会経済情勢や最新の技術動向といった外部環境の変化を分析するとともに、その変化に柔軟に対応するための技術政策ニーズを適宜把握し、空港技術に関係する産学官が連携して、新たな空港技術の開発・実装等を進めることが必要となります。

そのためにも、この空港技術基本計画に基づく施策の推進、定期的なフォローアップと時機を捉えた適切な見直しを行いながら、空港技術の計画的かつ一体的な開発・実装を推進してまいります。