

今後の航空管制

国土交通省 航空局
交通管制部長 高橋 広治

I

航空需要の増大と管制取扱量の増大

II

将来の航空交通システムに関する長期ビジョン

III

航空脱炭素化に向けた取組

IV

空飛ぶクルマの実現等

V

羽田新経路の固定化回避

VI

航空の安全に向けて

I

航空需要の増大と管制取扱量の増大

II

将来の航空交通システムに関する長期ビジョン

III

航空脱炭素化に向けた取組

IV

空飛ぶクルマの実現等

V

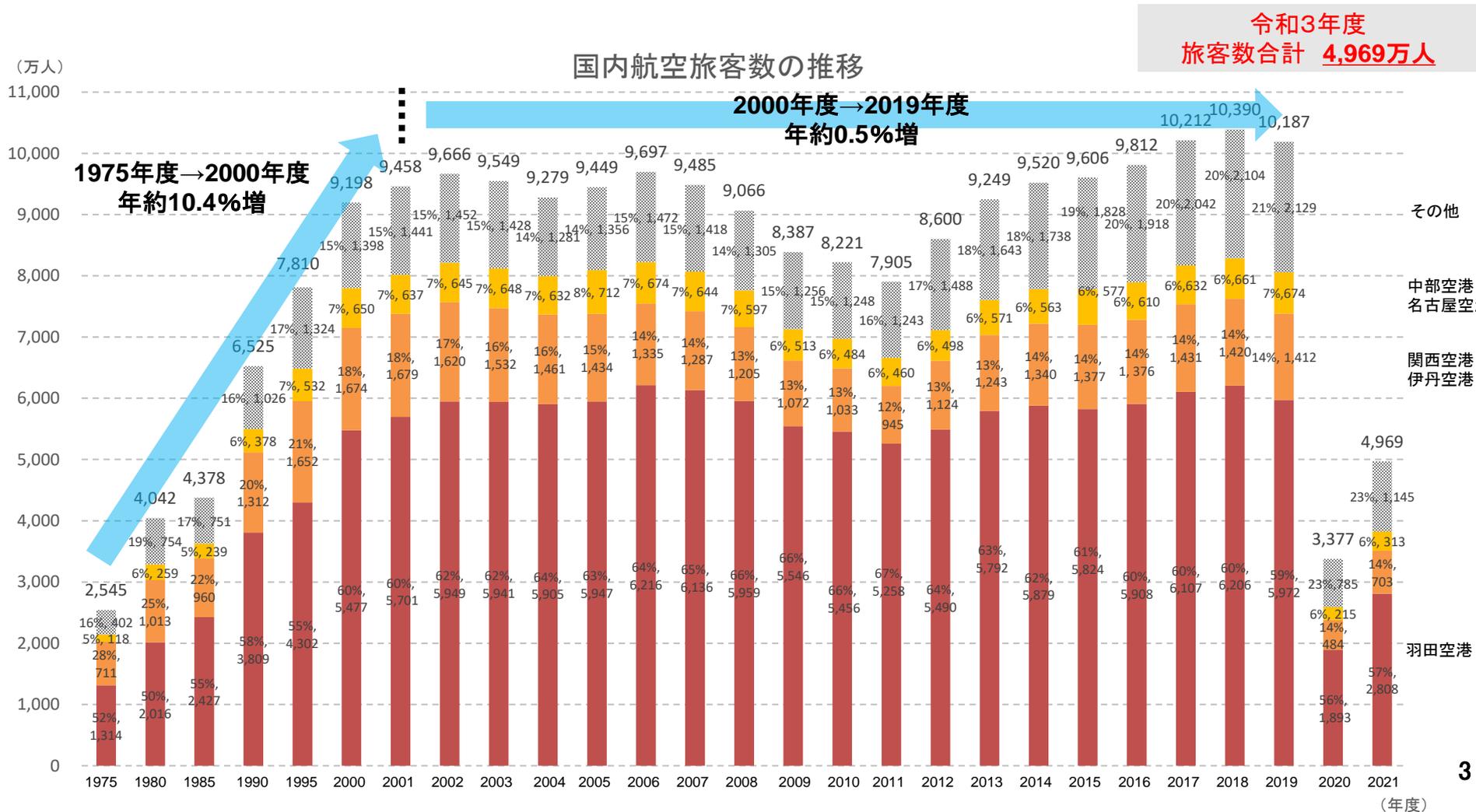
羽田新経路の固定化回避

VI

航空の安全に向けて

我が国の国内航空旅客輸送の動向

- 我が国の国内航空旅客数は、2008年のリーマン・ショック等による世界的な景気後退、2011年の東日本大震災の影響を受け減少傾向であったが、その後のLCC参入等により増加に転じ、2017年度に1億人を突破した。
- 2020年2月以降、新型コロナウイルス感染症の影響により、旅客数は大幅に減少している。



※航空輸送統計年報より国土交通省航空局作成

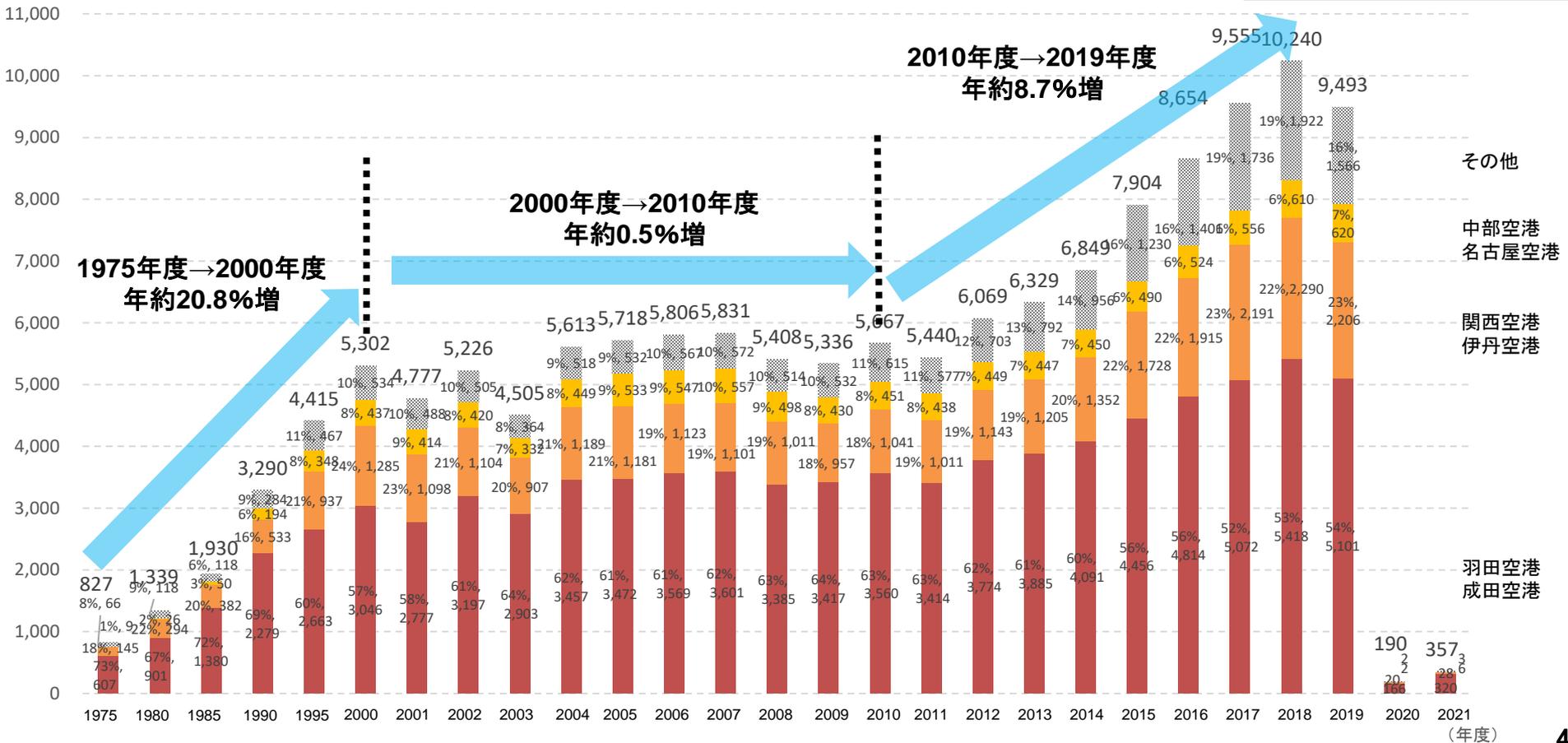
我が国の国際航空旅客輸送の動向

- 我が国の国際航空旅客数は、2001年の米同時多発テロ、2003年のイラク戦争、SARS、2008年のリーマン・ショック、2011年の東日本大震災の発生ごとに一時的な落ち込みが見られたが、近年においてはLCCの参入や訪日外国人旅行者の増加等により増大しており、2018年度に1億人を突破した。
- 2020年2月以降、新型コロナウイルス感染症の影響により、旅客数は大幅に減少している。

(万人)

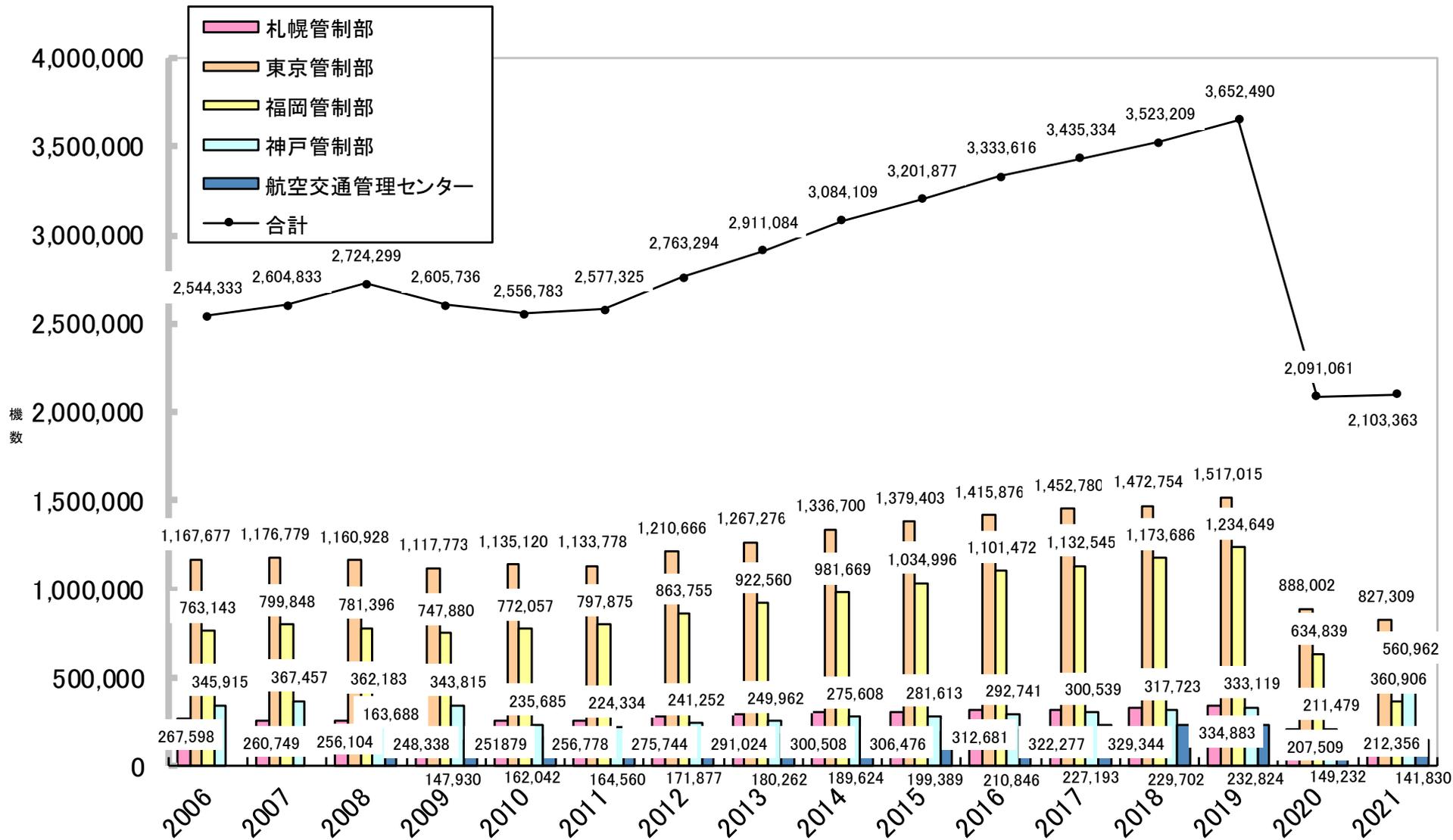
国際航空旅客数の推移

令和3年度
旅客数合計 **357万人**



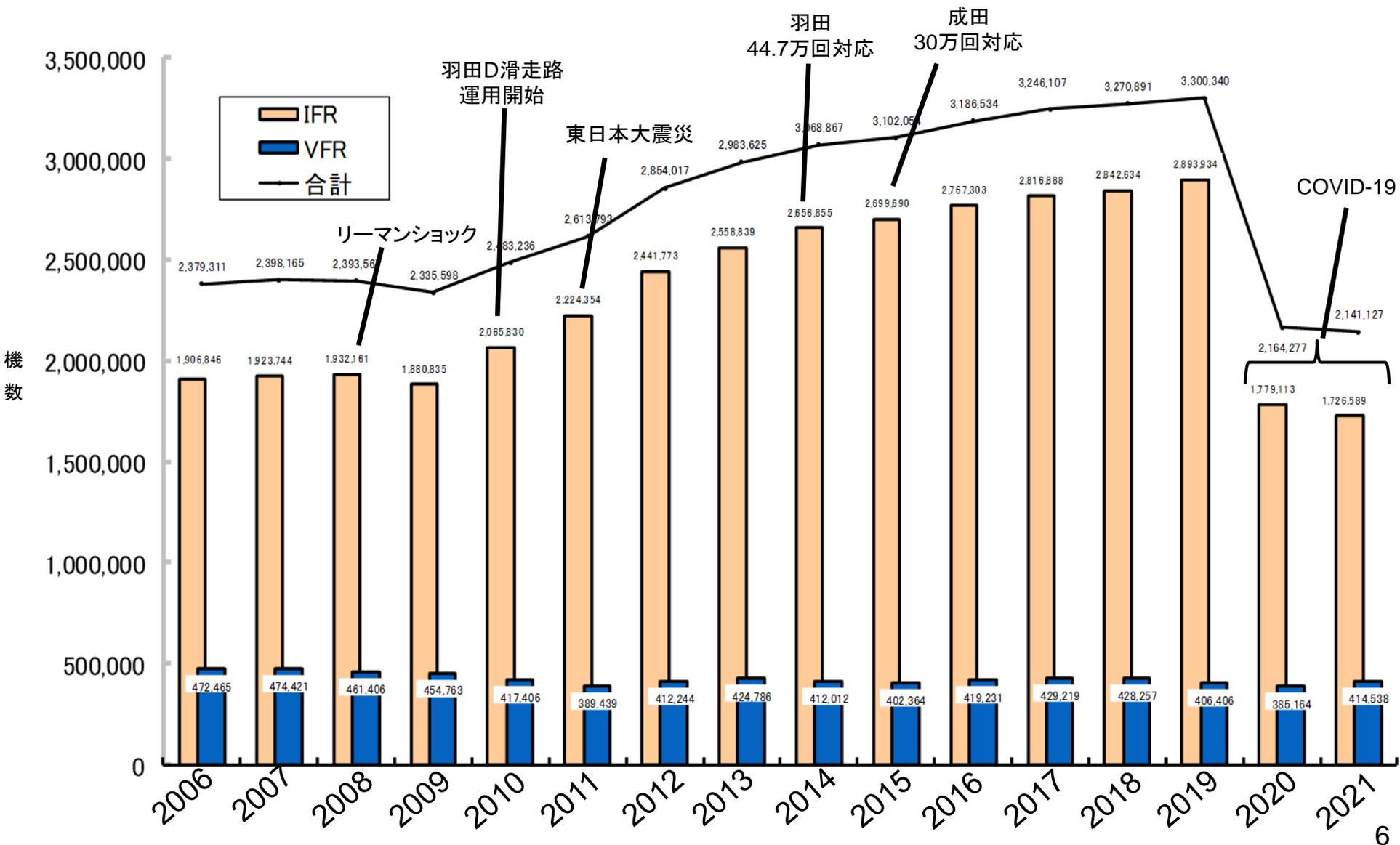
※空港管理状況調書(国土交通省航空局)より国土交通省航空局作成

航空交通管制部(航空路)取扱機数



※当該取扱機数は、各管制機関において取り扱った航空機の数である。

空港取扱機数(管制)



※当該取扱機数は、各管制機関において取り扱った(離陸・着陸をそれぞれ1回と計上)航空機の数である。

日本における航空機の交通量(2021年)

計器飛行方式で飛行する航空機数(機数/日)

	国内線	国際線	FIR通過
機数/日	約 2,090	約 480	約 340

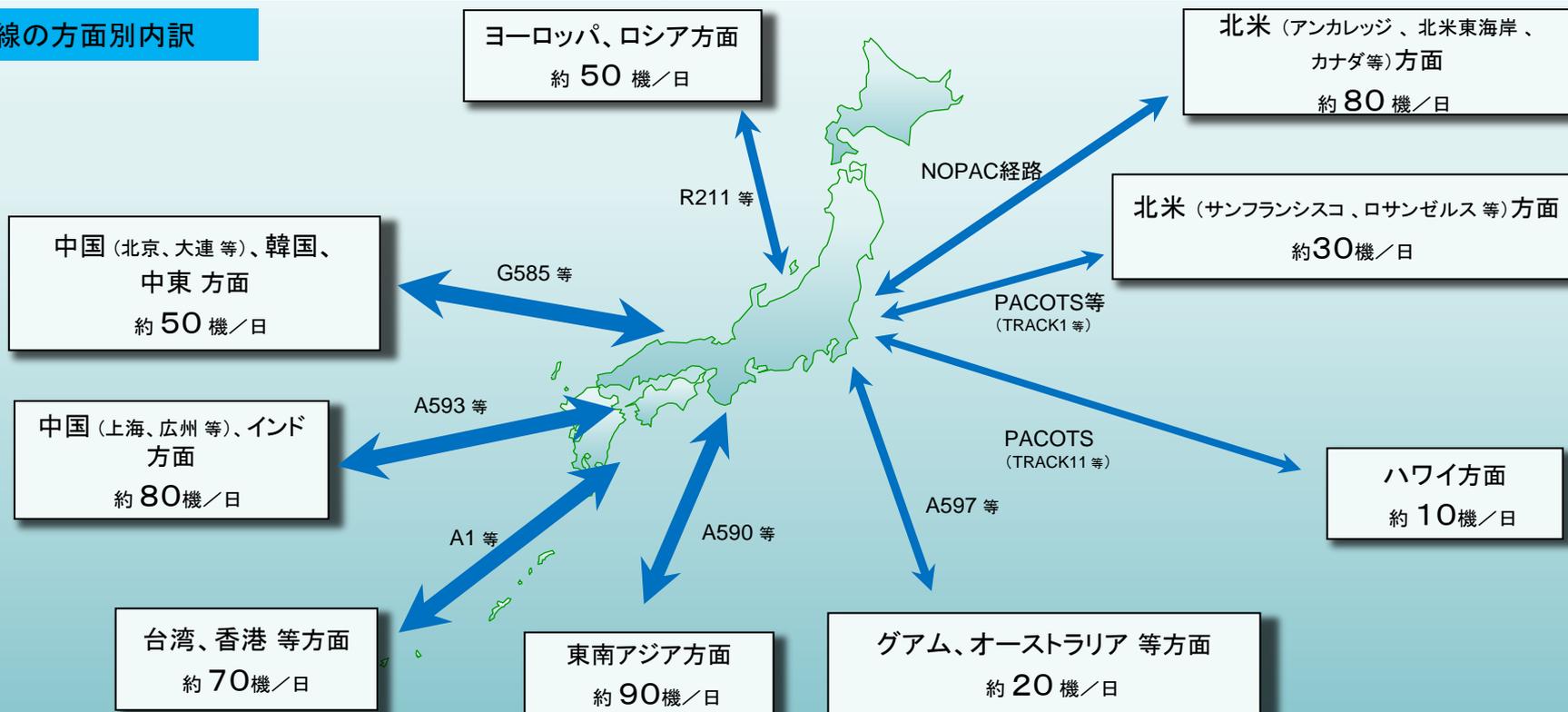
NOPAC経路 : North Pacific経路

PACOTS : Pacific Organized Track System

(太平洋上において、気象状況を考慮して日毎に設定される可変経路)

データ: 2021年7月の1ヶ月分の飛行計画より算出した1日平均機数。(軍用機は含まない)

国際線の方面別内訳



有視界飛行方式で飛行する航空機数(機数/日)

機数/日

約 690機

日本における航空機の交通量(2019年)

計器飛行方式で飛行する航空機数(機数/日)

	国内線	国際線	FIR通過
機数/日	約 2,450	約 1,760	約 1,005

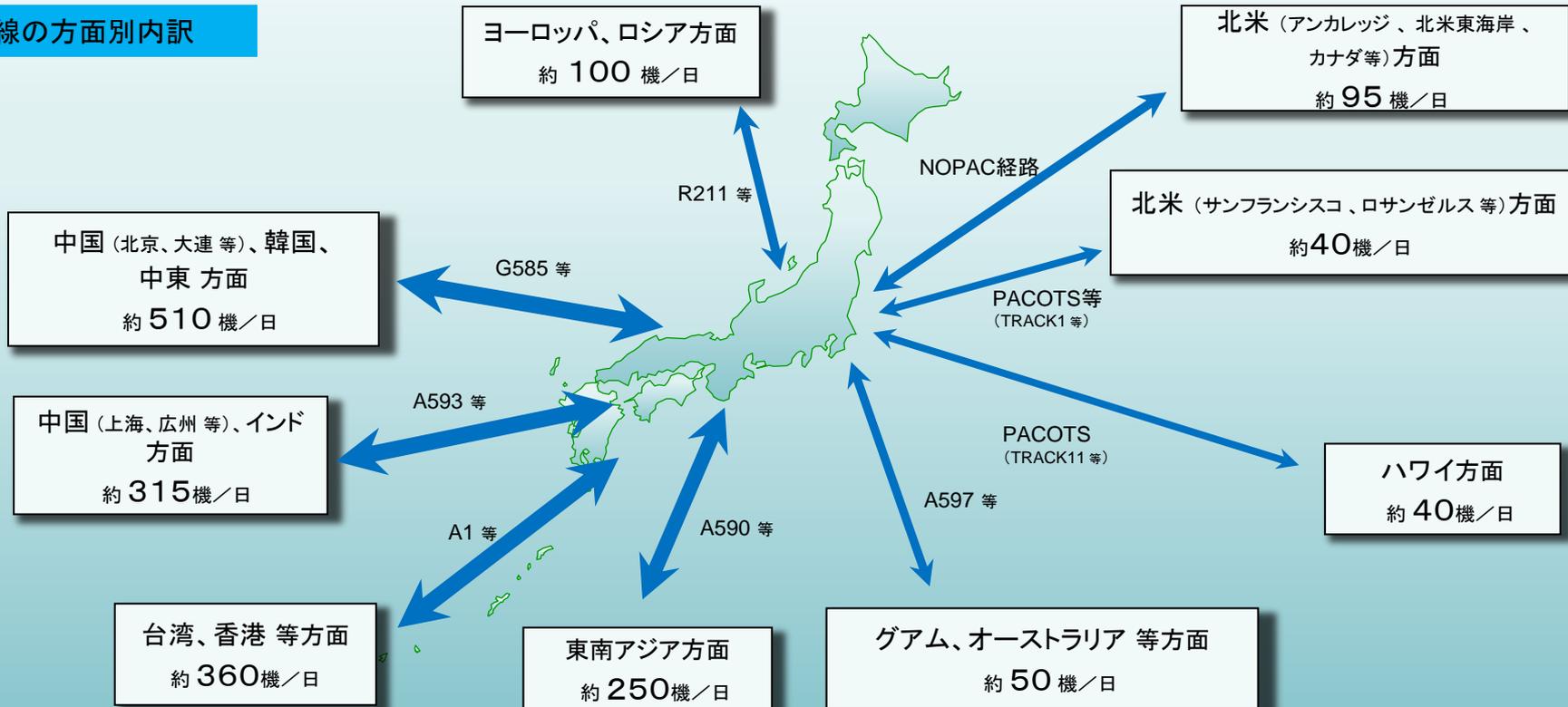
NOPAC経路：North Pacific経路

PACOTS：Pacific Organized Track System

(太平洋上において、気象状況を考慮して毎日に設定される可変経路)

データ：2019年7月の1ヶ月分の飛行計画より算出した1日平均機数。(軍用機は含まない)

国際線の方面別内訳



有視界飛行方式で飛行する航空機数(機数/日)

機数/日

約 660機

I

航空需要の増大と管制取扱量の増大

II

将来の航空交通システムに関する長期ビジョン

III

航空脱炭素化に向けた取組

IV

空飛ぶクルマの実現等

V

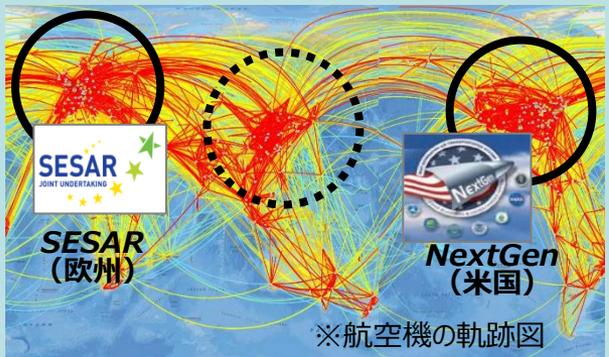
羽田新経路の固定化回避

VI

航空の安全に向けて

背景と変革の方向性

背景

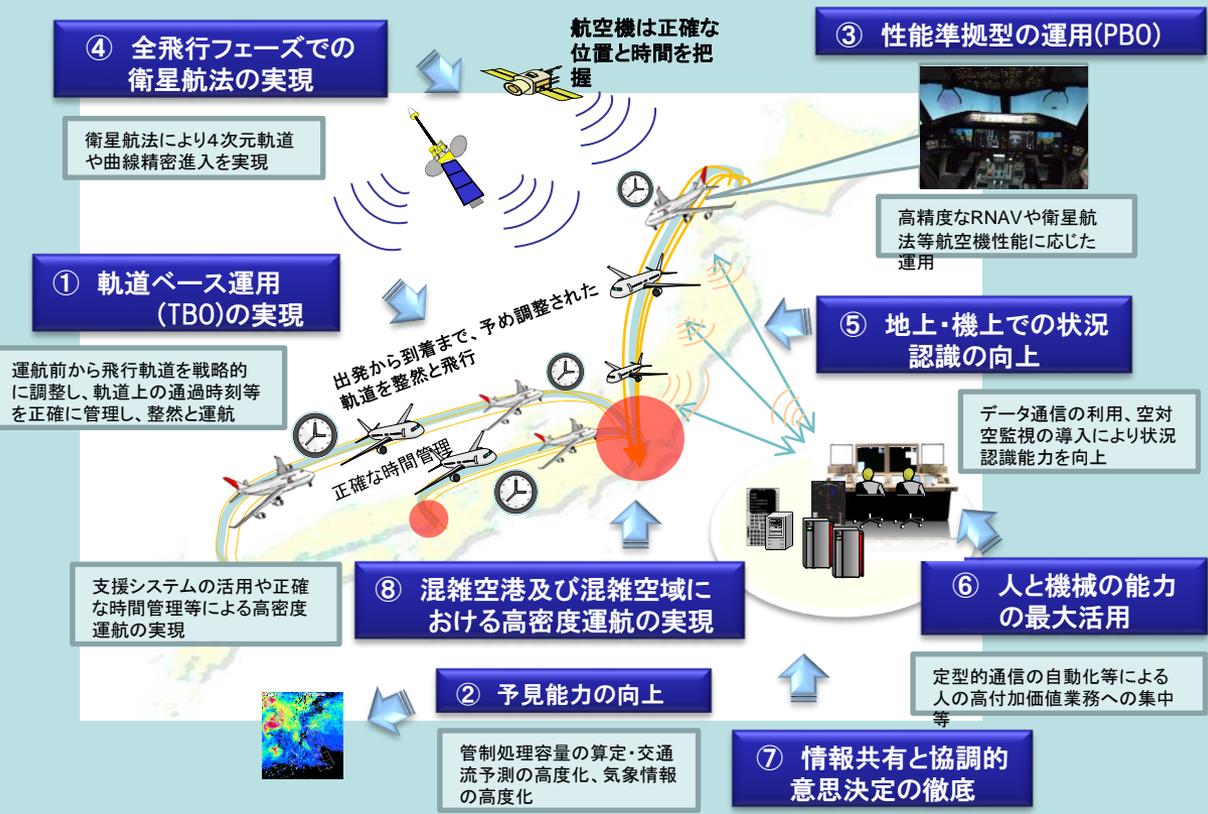


ICAO : グローバルATM運用構想を策定し、2025年以降を視野に、航空交通システムの変革を推進

欧米 : ICAOの構想に準拠し、それぞれ、将来システムに係る長期ビジョンを策定、具体的な変革を開始

アジア : 2010年に「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン (CARATS)」を策定し、2025年までの将来システムの変革を推進
中国、韓国、シンガポール等と協調して取組

変革の方向性 (概要)



これまでの取組①

空港周辺空域への高精度なRNAV航法(RNP-AR進入)の展開

航空機の航法精度向上による高精度な進入方式 (RNP-AR*進入) の導入による飛行距離・時間の短縮及び就航率の向上

* Rquired Navigation Performance - Authorization Required

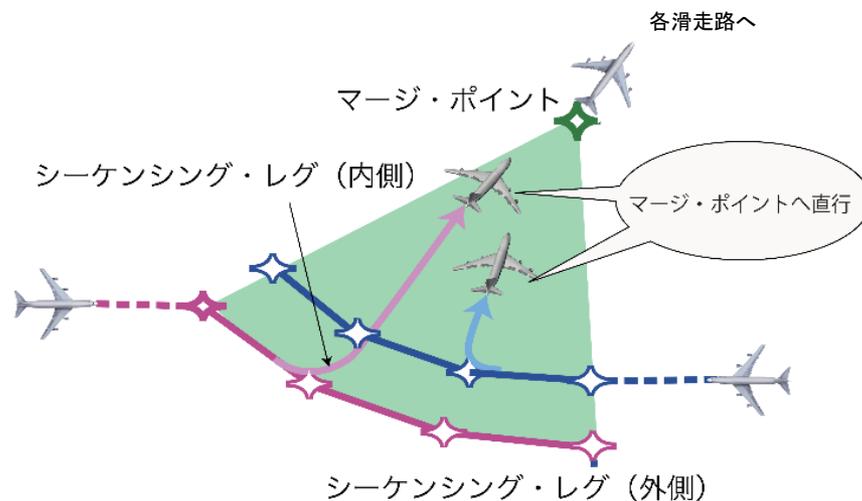
H23年度～
36空港 設定済 (R4.4現在)



首都圏空域でのポイントマージ導入

【PMS: Point Merge System】

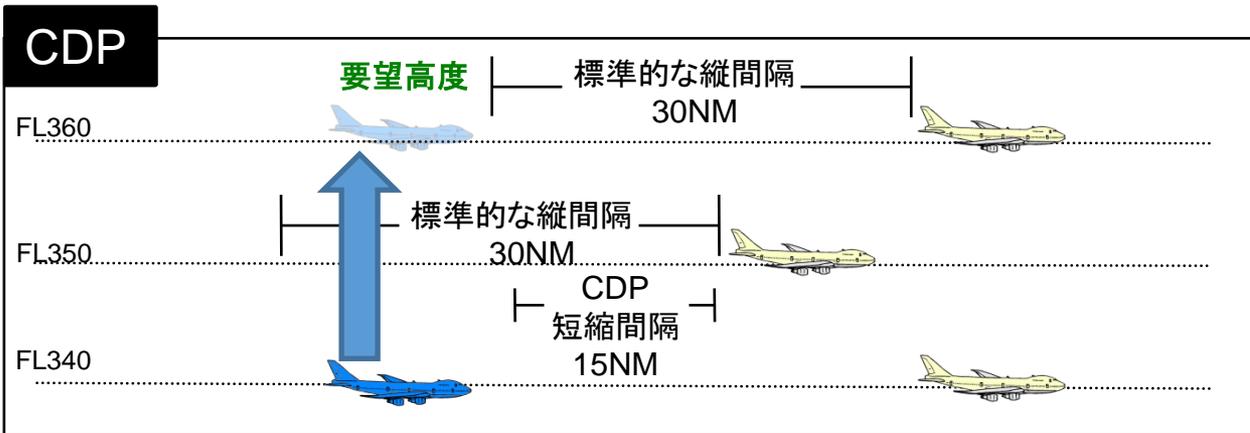
中心のマージポイントに向けて扇形の飛行経路を設定することで到着機間隔の最適化、後方乱気流区分の見直し (RECAT) 等の方策と合わせ、シーケンスの最適化などを実現するもの



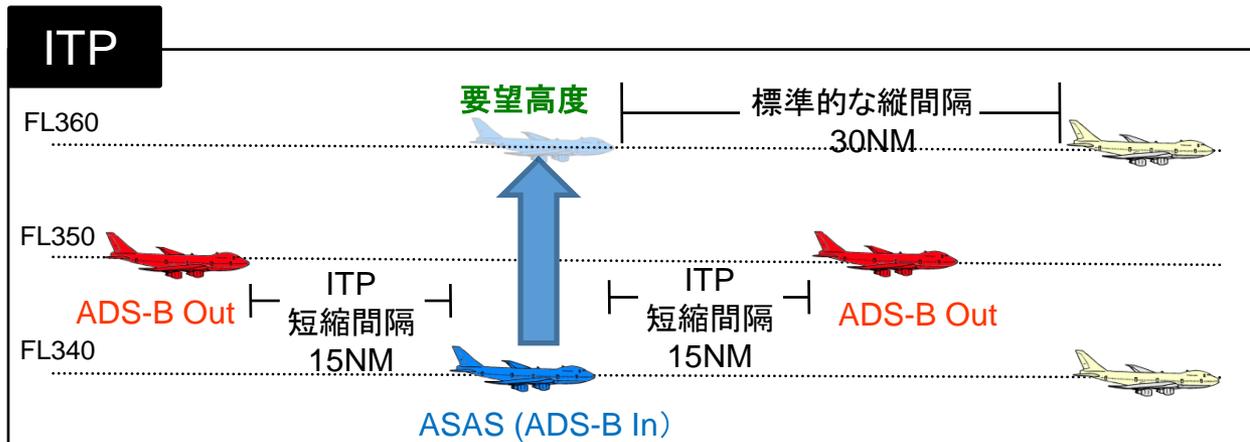
これまでの取組②

洋上空域での短縮間隔の適用

CDP/ITPは、洋上空域において標準の管制間隔（縦間隔30NM）が確保できない状況でも、短縮間隔（15NM）を使用し、上昇・降下を可能とする手法。希望高度への上昇が容易となり、効率的な運航が可能。



- CDPは、ADS-Cによる監視下において、短縮間隔を使用した高度変更が可能。

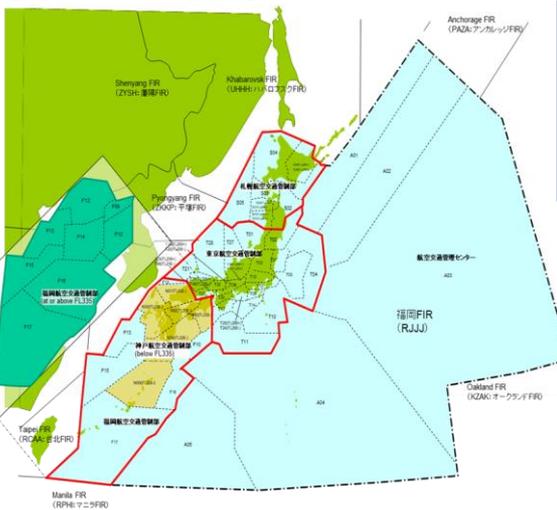


- ITPは、自機のASAS機能を用いた航空機側での監視により、短縮間隔を使用した高度変更が可能。

国内管制空域 上下分離による航空路の容量拡大

空域構成と上下分離

【現行セクター構成】

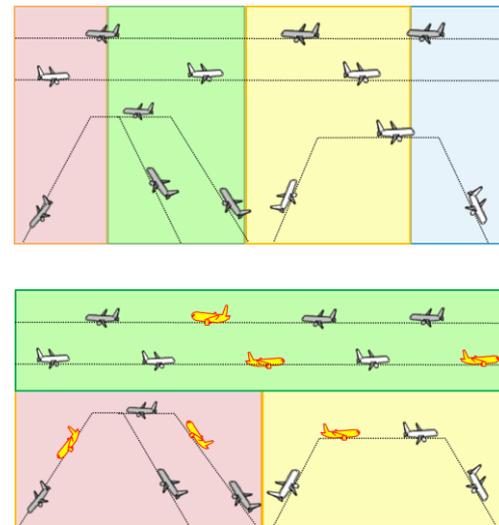


- ✓ 従来はセクターの細分化によって1セクター当たりの処理機数を減らすことにより処理能力を向上。
- ✓ しかし、これ以上の細分化を実施すると、セクター間の引き継ぎの手間が増加し、悪天回避や、航空機の順番整序のための迂回スペースが足りなくなり、逆に処理能力が低下。



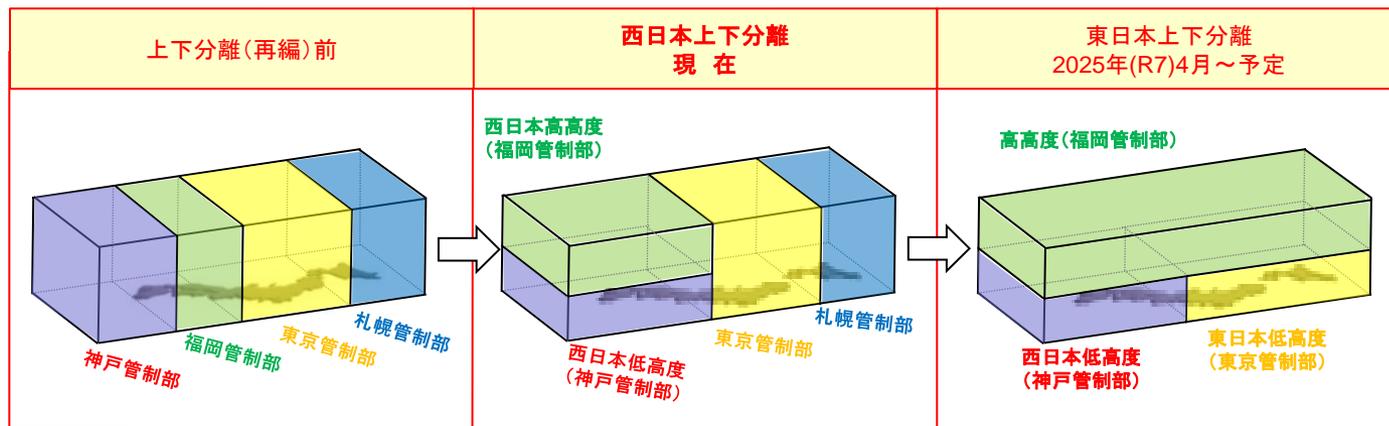
- ✓ 将来の交通需要の増加に対応するため、従来とは異なる、**空域の上下分離により処理容量を拡大**
- ✓ **巡航機が中心の高高度と近距離便・上昇降下機が中心の低高度に空域を分離することにより処理効率を向上**
→管制業務の質の単純化により処理容量が拡大

【上下分離イメージ】



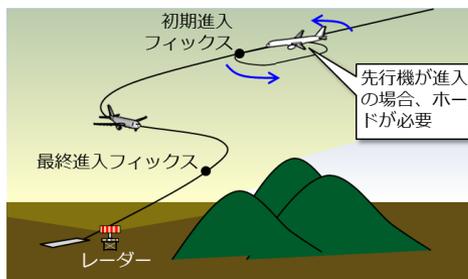
空域再編実施時期

- 西日本の低高度空域の管制を行う予定の神戸管制部を2018年10月に設立。
- 西日本空域の上下分離を2022年2月に完了。
- 2023年から東日本空域の上下分離を実施、2025年4月までに全ての国内管制空域の上下分離を実施。

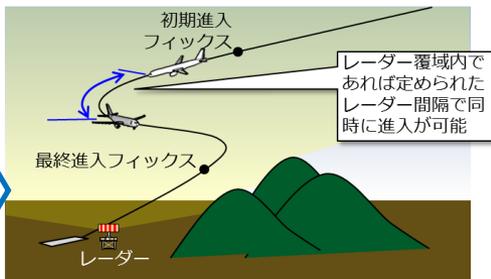


航空路進入管制のターミナル・レーダー管制化

航空路管制での進入管制業務



ターミナル・レーダー管制業務導入後



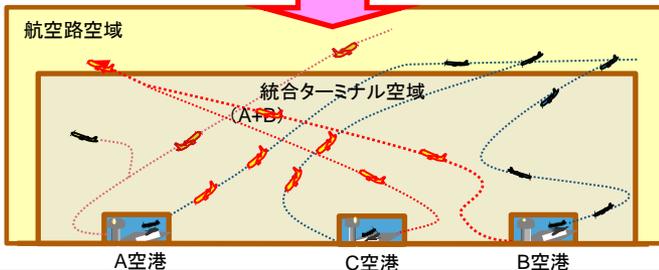
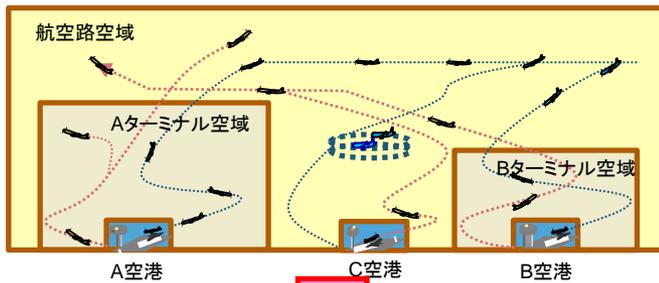
- ・管制部の進入管制業務の一部をターミナル・レーダー管制業務へ移行
- ・ターミナル・レーダー化により、遅延減少など運航効率を向上

ターミナルの拡大・統合

ターミナル空域の拡大・統合を図る

広域ターミナル化

【メリット】統合ターミナル空域内では、隣接空港の離着陸機の処理を一元的に実施。経路短縮・遅延減少を実現



ターミナル空域の拡大・統合計画

南日本統合 (R3年11月)

那覇空港事務所



鹿児島・宮崎

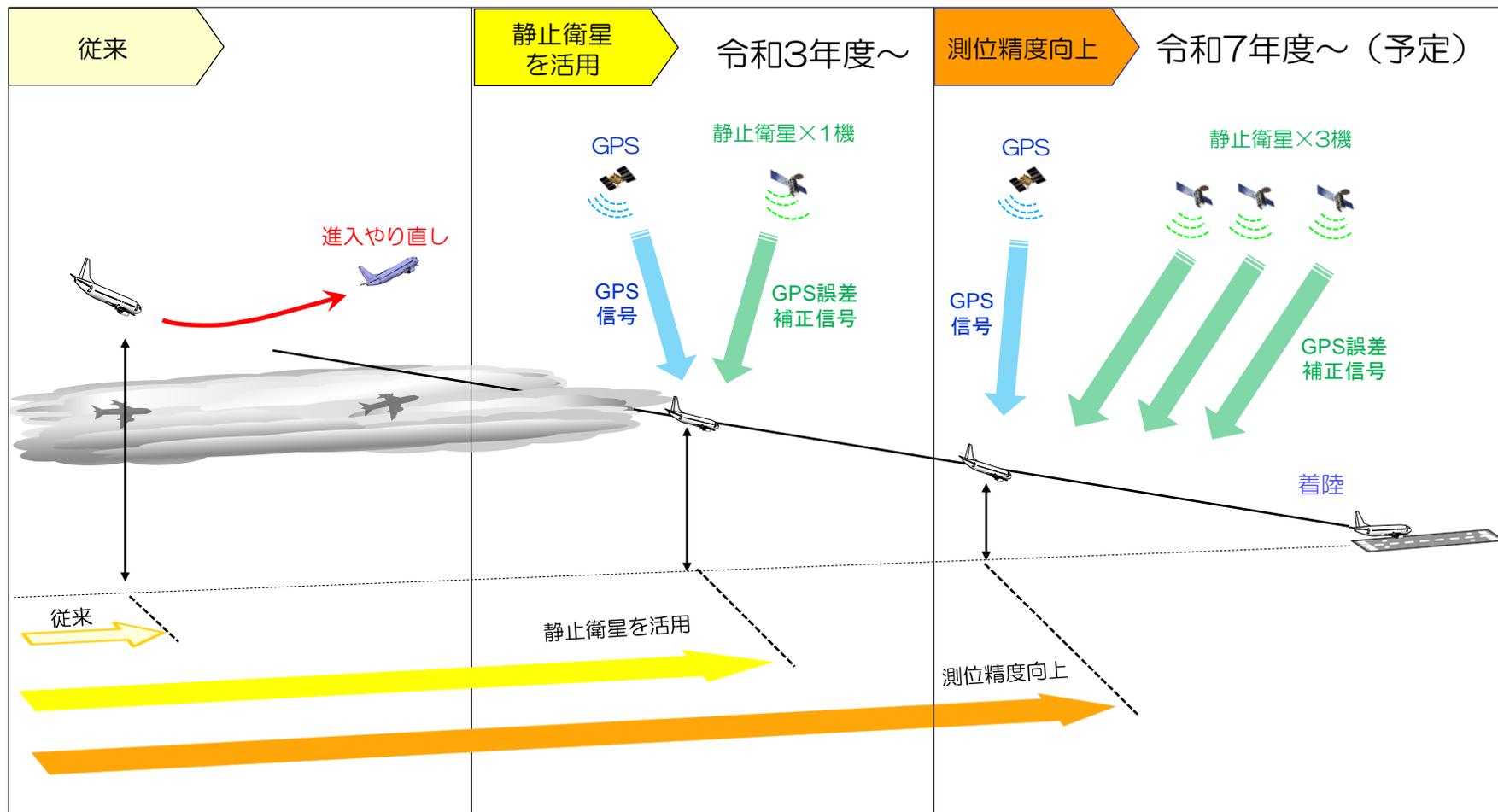
首都圏空域再編 (R元年度)
東京空港事務所

鹿児島・宮崎統合 (H29年10月)

鹿児島事務所

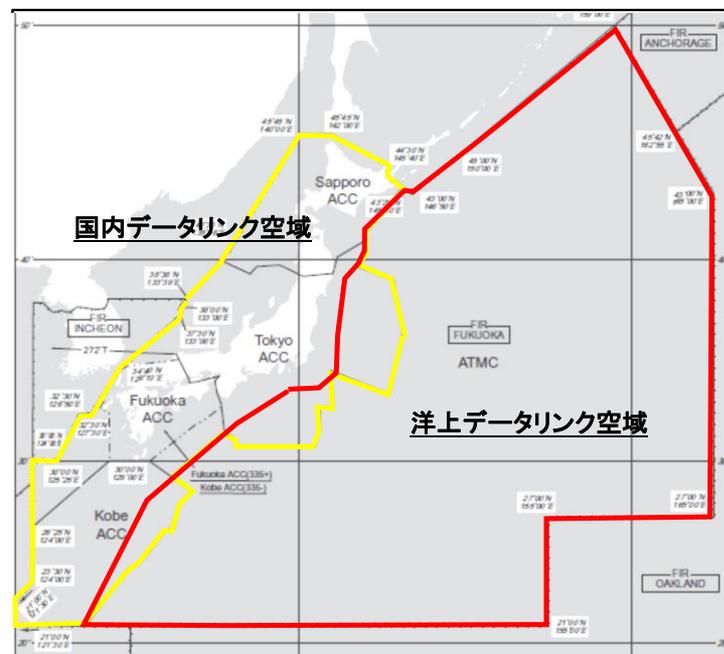
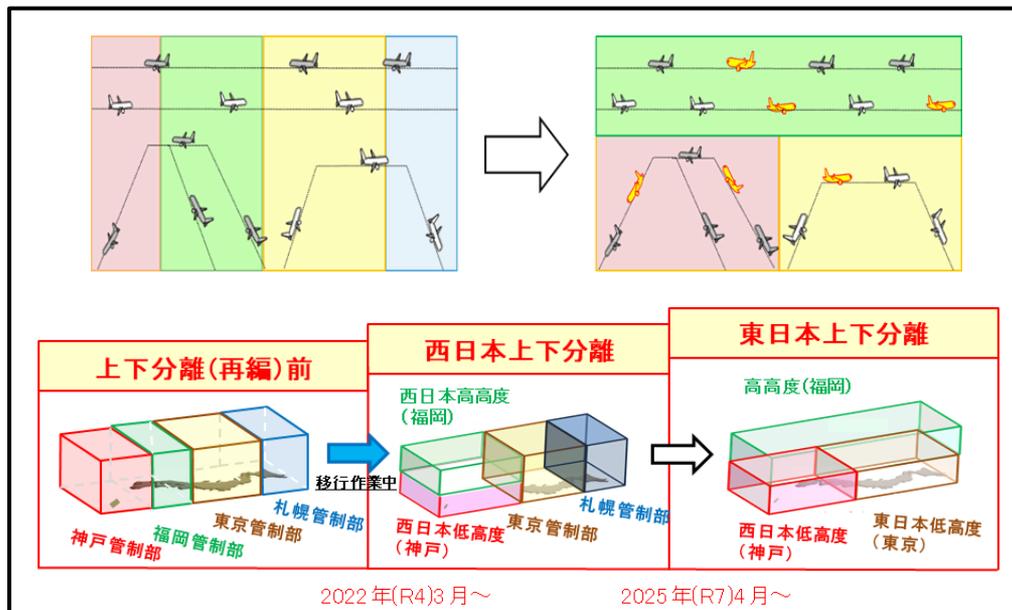
衛星航法サービスの高度化 (LP/LPV)

- ✓ 静止衛星※を用いた衛星航法システム(SBAS)による進入方式(LP/LPV)を令和3年度から導入
 - ✓ これにより、視界不良時において従来より滑走路近くまで進入が可能となり、着陸できる機会の増加が期待される
 - ✓ 令和7年度から静止衛星3機を利用してSBASの測位精度向上を図る予定
- ※準天頂衛星(みちびき)のうち静止軌道に位置するもの

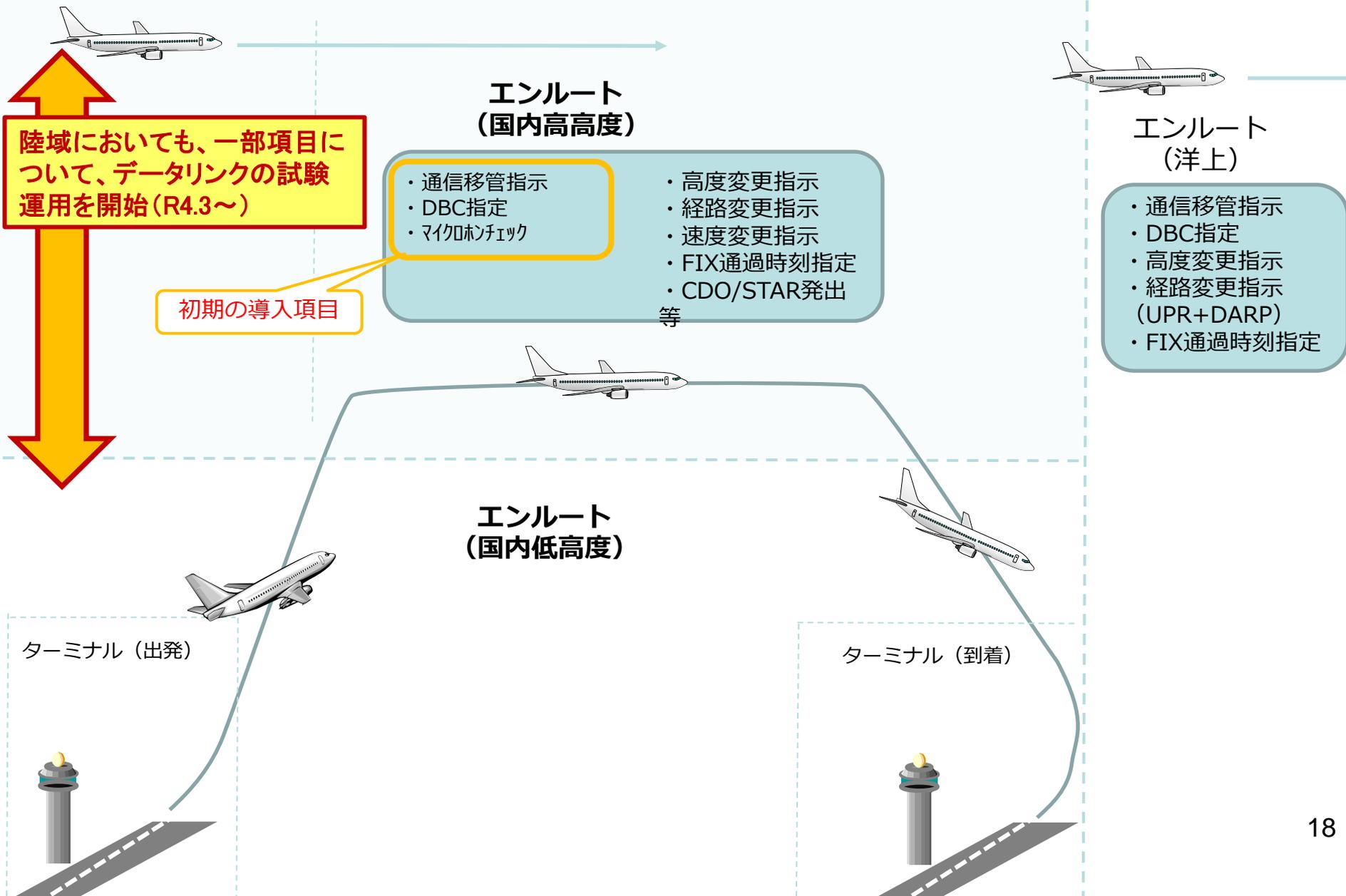


導入計画

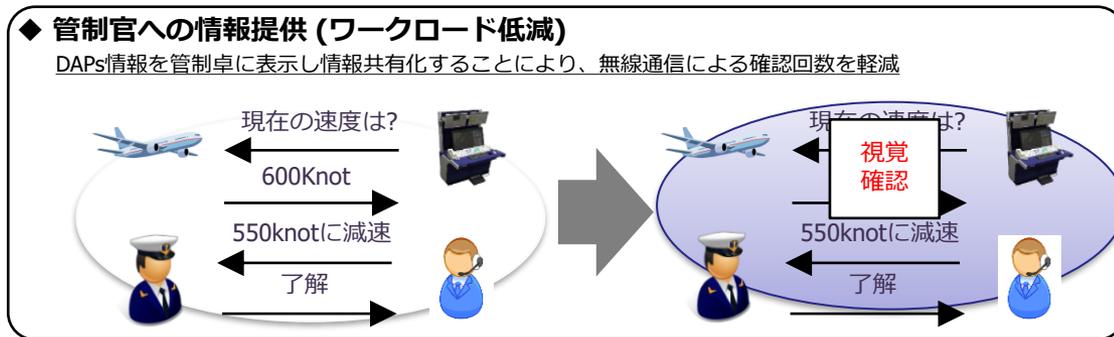
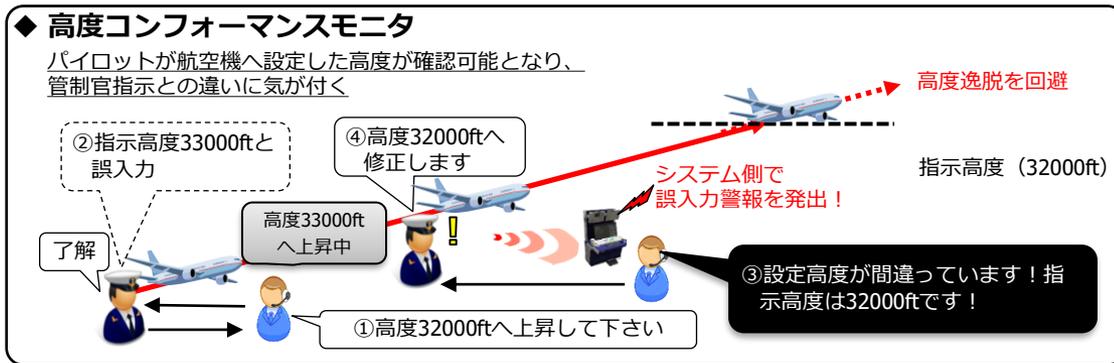
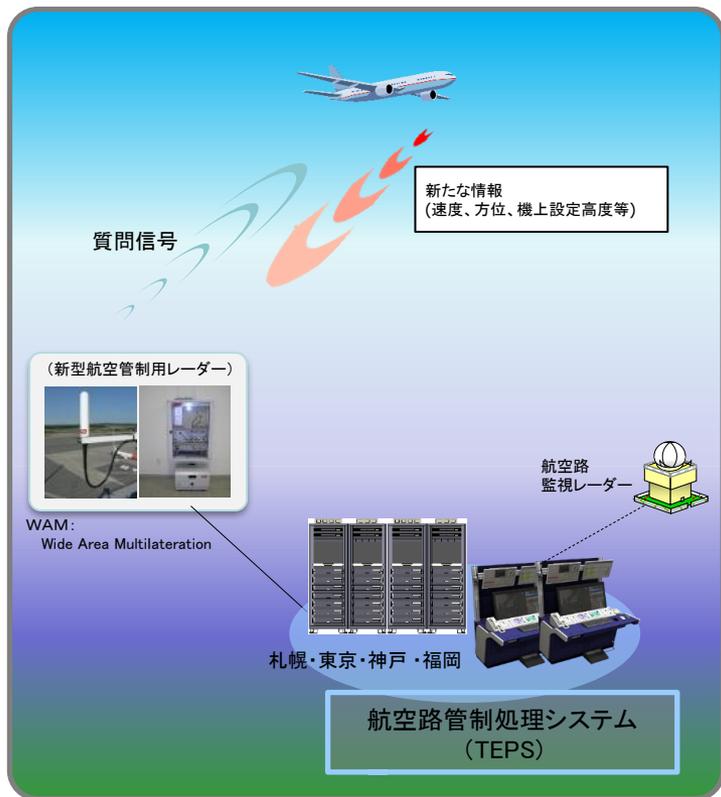
- 導入時期
 - 令和3年度（令和4年3月）から試行運用開始
 - 令和4年度（令和5年3月）から正式運用開始（予定）
- 導入空域
 - 国内セクターFL335以上
（洋上データリンク空域と接する関東東セクターにおいては別途高度帯を検討中）
 - VHFデータリンク覆域を考慮し、今後導入高度帯など検討（一部衛星使用も考慮）



国内CPDLCの導入（イメージ）



- ✓ DAPsとは、飛行中の航空機⁽¹⁾の速度、方位、機上の設定高度等の多様な情報をデータリンク送信する機能。
- ✓ データリンク信号を航空路管制処理システム (TEPS) 等に取り込み、無線交信回数を軽減。
- ✓ パイロットの機上設定高度を監視でき、管制機関においてヒューマンエラーの防止へも期待される。



GBASを用いた運航

※GBAS : Ground Based Augmentation System

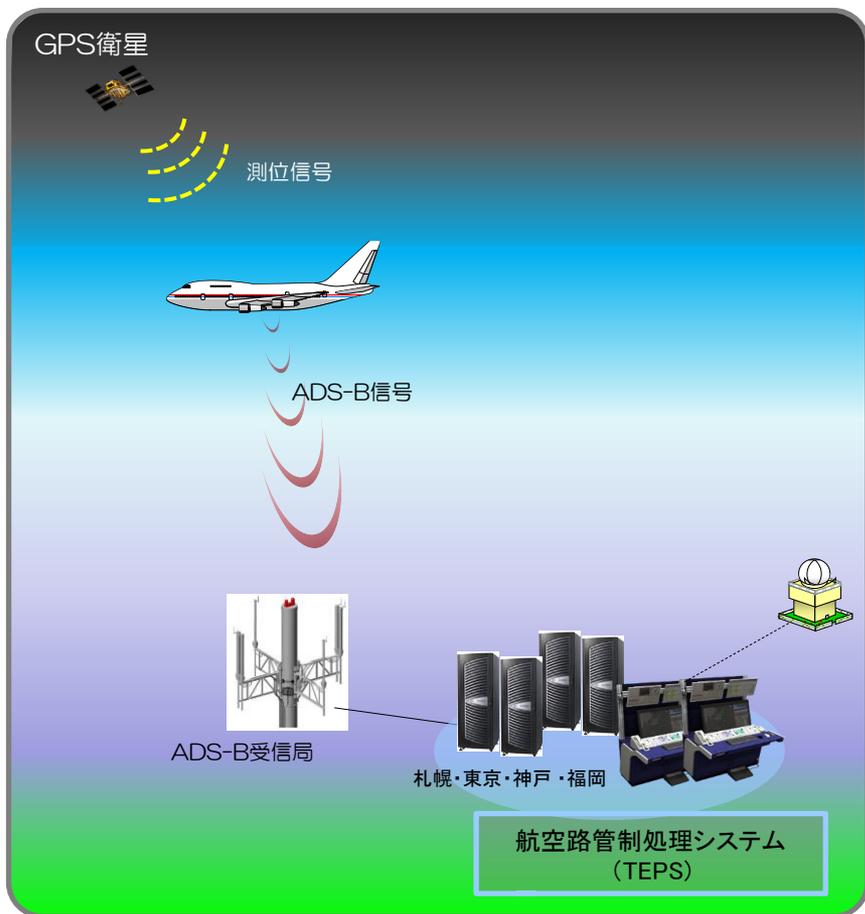
- ✓ GBASは、GPS衛星の測位誤差や異常を監視し、最終進入経路情報をVHF帯の電波を地上から航空機へ直接送信するもの。（GBAS信号を用いてGPS測位の誤差補正を行う、精密進入方式）



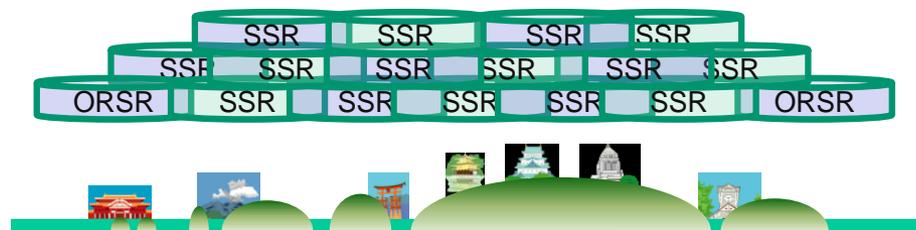
ADS-Bを活用した監視能力の向上

※ADS-B : Automatic Dependent Surveillance-Broadcast

- ✓ ADS-B（自動位置情報伝送・監視）とは、航空機において、その位置、速度及び他の情報を定期的に放送する機能。
 [航空機の位置（緯度・経度）、高度、便名、速度、飛行方向、緊急状態等の情報が含まれる。]
- ✓ SSR及び航空路WAMの航跡データを処理・統合し、航空路管制処理システム（TEPS）に取り込み航空路監視機能を向上。



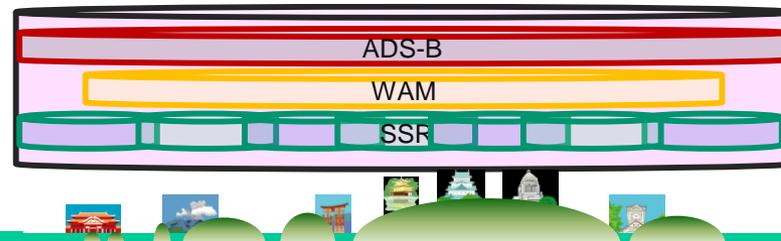
航空路レーダー（SSR）は障害等停波に備えて覆域が重複するように設定



現在の航空路レーダーの概念図



精度・更新頻度が高い新たな監視装置（航空路WAM、ADS-B）及び異種センサーの長所を統合したマルチレーダーを導入



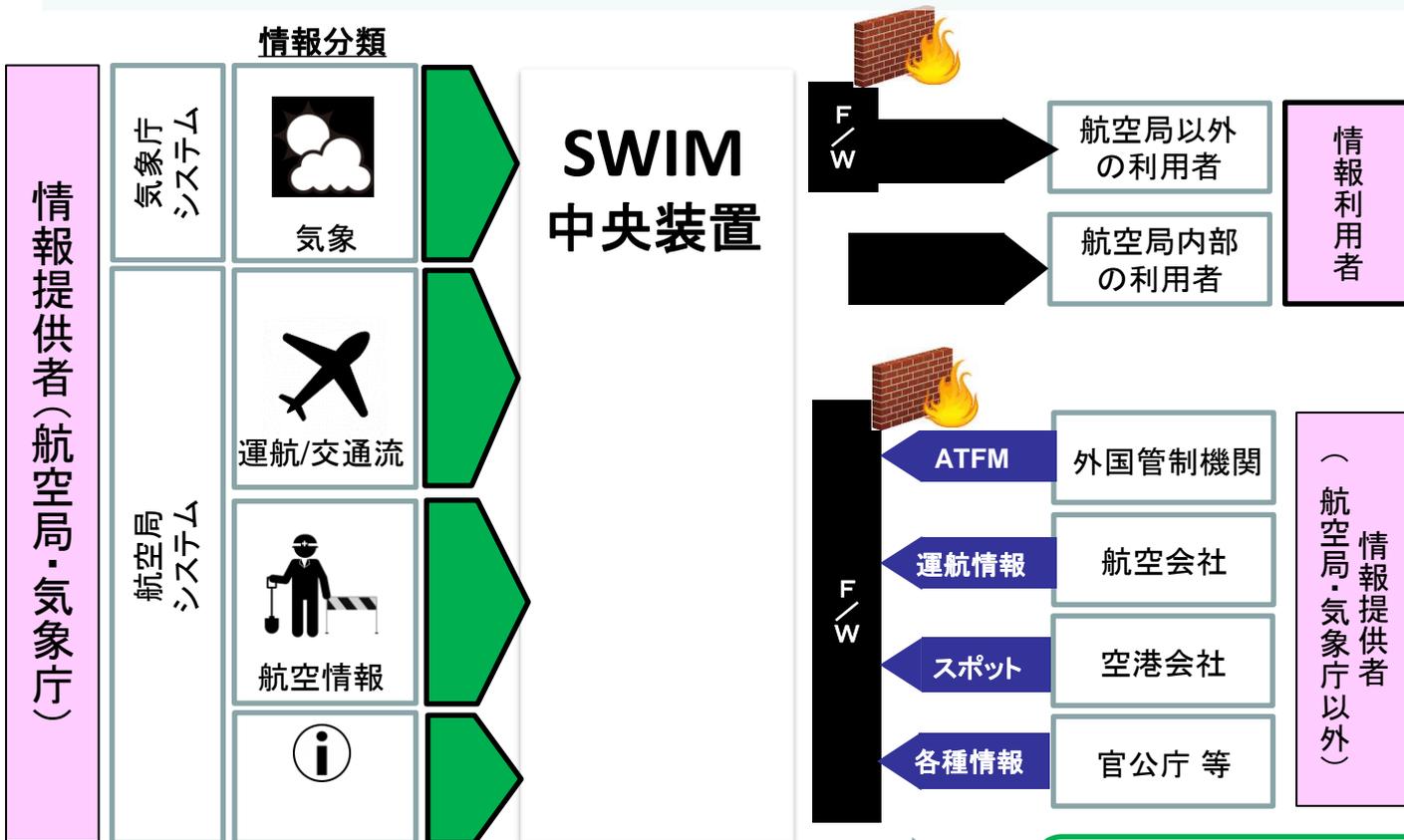
マルチレーダー概念図

SWIM (System-Wide Information Management: 情報共有基盤) とは

令和6年度に運用開始を予定している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であり、航空局や航空会社などの関係者が、必要な情報に、必要な方法でアクセスすることにより、増加する航空交通に対応した運用の改善や外国管制機関との相互運用性の確保が促進される。

「信頼できる情報」を「信用できる環境」で「世界中の航空関係者」が利用できるようにシステム全体で「情報管理」することが不可欠

System-Wide Information Management
「システム全体での情報管理 (SWIM)」



効率的・効果的な運用の実現

- 同じ情報サービスを利害関係者が共通利用することで協調的な意思決定(CDM)が可能となる。
- 同一条件下による需要/容量バランスの調整、これに基づく運航の実現が可能となる。



デジタルノータム導入について

- 紙と文字をベースとした情報を提供する航空情報サービス(AIS)
⇒全ての情報の品質が保証されたデジタルデータにより共有し、航空情報全体を統合的に管理する航空情報管理(AIM)へ移行

・ICAOでは全世界航空交通計画として2024年までのデジタルデータ導入を推奨



我が国においても、2024年のSWIM導入に合わせ、デジタルノータムを提供開始

現行

300926 RJAAYNYX
(6266/17 NOTAMN
Q)RJJJ/QMXLC/IV/M/A/000/999/3533N139
47E005
A)RJTT B)1801081400 C)1801082130
E)TWY A3B A3(BTN A AND A3B) A4B
A4(BTN A AND A4B) A7 A10 L3 L4 L7
L10-CLSD DUE TO CONST)

現行のノータムは、
人が読んで理解する情報



SWIM

デジタル化

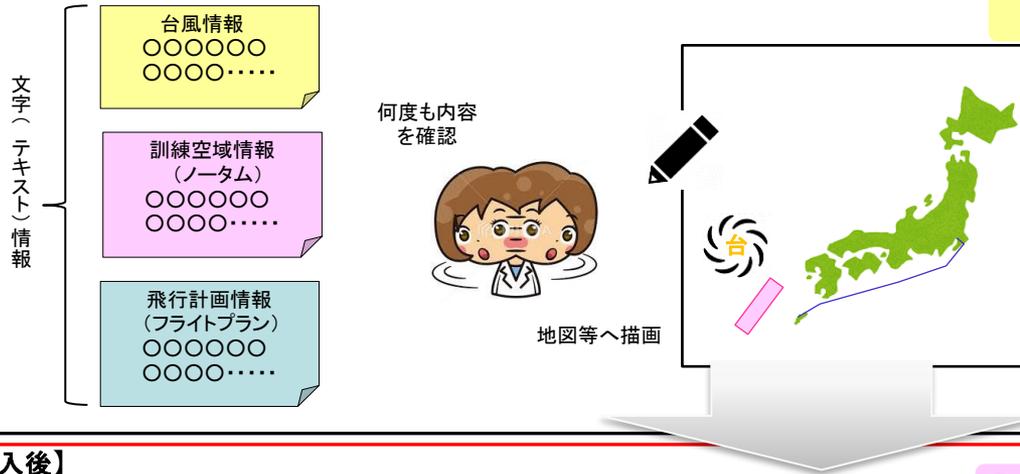


デジタルノータムを導入することにより、
コンピュータが読み込んで活用できる情報

- 安全性向上**
管制システムや機上装置等に直接可視化させることによる状況認識の向上
大量に配信されるノータムの確認漏れのリスク軽減
- 効率性向上**
管制機関及び運航者等におけるノータム検索、確認、判断に係る時間削減／労力軽減
ノータム発出までの大幅な時間短縮（タイムリー性：スピード向上）

【現状】

・航空情報と気象情報など、複数の文字(テキスト)情報を参照する場合、人間による情報の解釈及び地図などへの描画作業が情報利用者において必要となっている。



【課題】

- 参照が必要な情報が複数存在する場合、状況の把握に時間を要する。
- 人為的な描画ミスなどによる安全上のリスクが大きい。

【導入後】

- ・利用者からの検索要求に応じて、検索時間内に有効な航空情報や気象情報(メッセージ)を合成し、Webサービスとして提供する。
- ・空港プロフィールサービスや空域プロフィールサービスとの併用(図と文字の表示)を可能とする。

【効果】

- 運航者においては、航空機の運航に必要な情報を一括で確認でき、飛行前の確認(ブリーフィング)時間の短縮が可能となる。

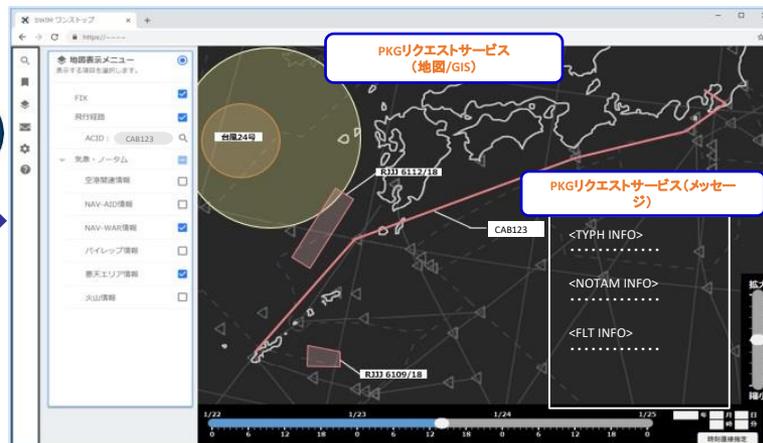


航空局システム (FACE)



Webサービス

- ✓ 航空情報
- ✓ 気象情報
- ✓ 運航情報
- ✓ 地図情報

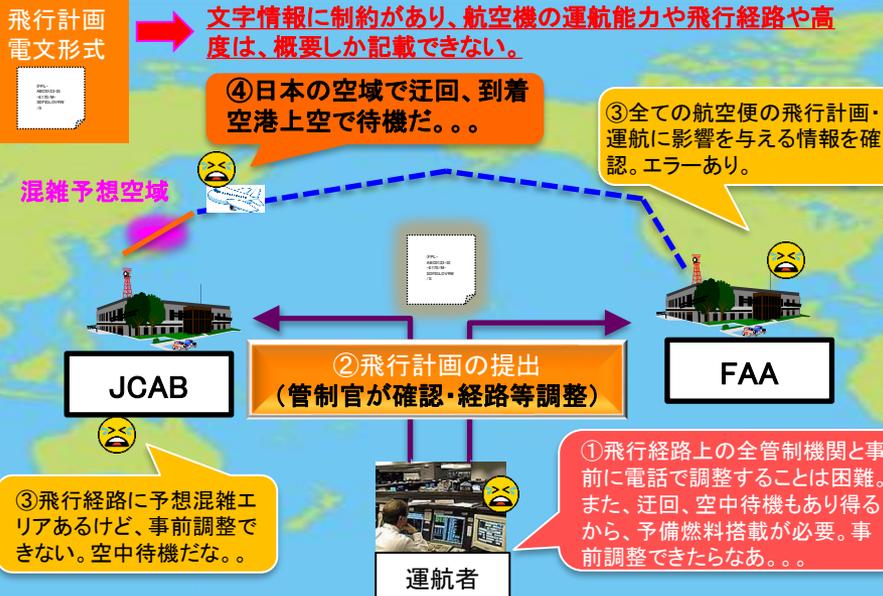


FF-ICE/R1導入による効果(イメージ)

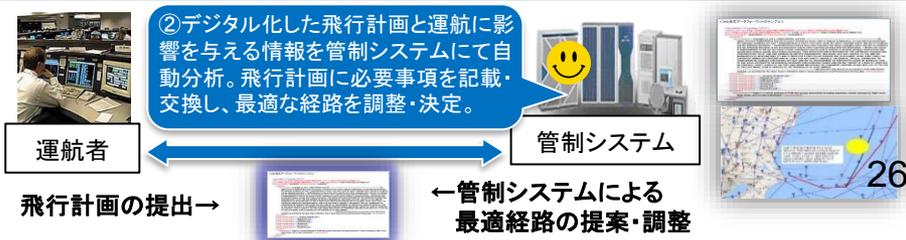
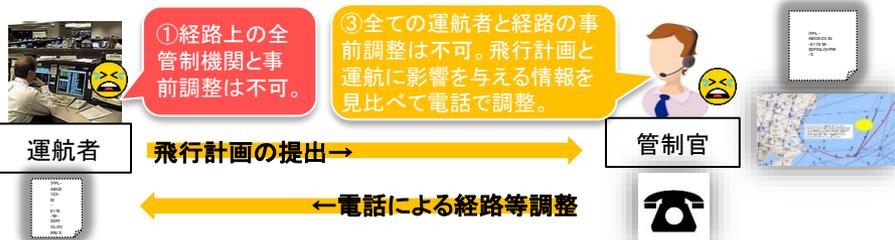
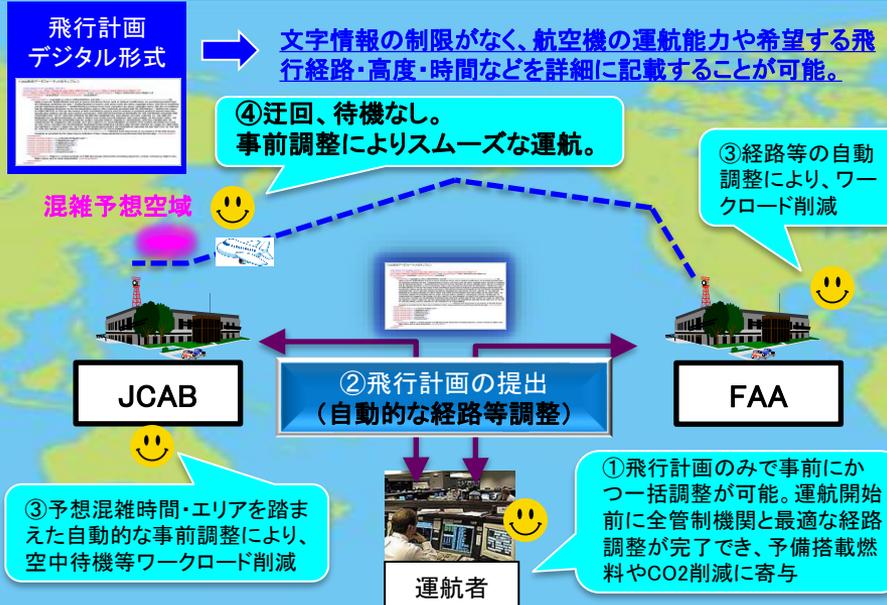


➤ 将来の航空交通量の増大により、世界的に交通量が過密化、管制官のワークロードや航空便の遅延数が増加

現在の飛行計画を使った飛行経路等調整



FF-ICE/R1導入による最適な飛行経路等調整



TBO実現までのステップ

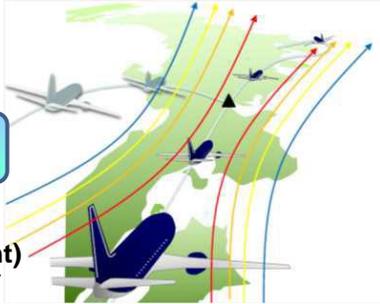
2040年
ごろ

2025年
ごろ

航空交通全体の最適化
Trajectory Based
Operation



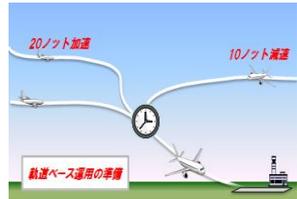
Step4
隣接国との連携
UPR, Global SWIM,
国際ATFM



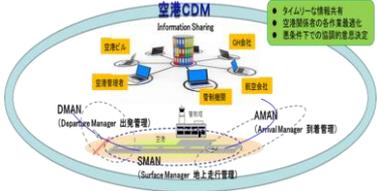
Step5
動的適用
FF-ICE(in-flight)
動的メタリング
動的空域構成 (DAC)



Step2
空地の同期



Step3
時間管理
CFDT (CTO),
固定メタリング,
AMAN/DMAN



I

航空需要の増大と管制取扱量の増大

II

将来の航空交通システムに関する長期ビジョン

III

航空脱炭素化に向けた取組

IV

空飛ぶクルマの実現等

V

羽田新経路の固定化回避

VI

航空の安全に向けて

航空脱炭素化推進の制度的枠組み

- 世界各国・各分野でカーボンニュートラル推進の動きが加速する中、昨年度、国土交通省では、2030年～2050年を見据えた航空分野の脱炭素化を推進するための工程表(ロードマップ)を作成。
- 今般、工程表等に基づく施策を広く国民的な課題として共有するとともに、各事業者や各空港が主体的・計画的に取組を進め、適切に説明責任を果たしていくことができるようにするための制度的枠組みを導入。

→ **航空法・空港法等の改正(両法の目的規定に脱炭素化の推進を位置付け)**

[令和4年6月10日公布(公布後6ヶ月以内に施行)]

[制度]

国が策定する航空脱炭素化推進基本方針

【航空法第131条の2の7】

- 航空の脱炭素化の推進の意義や目標
- 政府が実施すべき施策
- 関係者が講ずべき措置に関する基本的な事項 等を記載



国土交通大臣

申請 ↑ ↓ 認定

申請 ↑ ↓ 認定

航空運送事業者

空港管理者

航空運送事業者が策定する

航空運送事業脱炭素化推進計画※1

【航空法第131条の2の8】

- 各航空会社の脱炭素化推進に向けた方針
- CO2排出量削減目標(30年時、50年時等)
- 目標達成のための取組内容・実施時期 等を記載

空港管理者が策定する

空港脱炭素化推進計画※1、※2

【空港法第24条・第25条】

- 各空港の脱炭素化推進に向けた方針
- 2030年および2050年のCO2排出量削減目標
- 目標達成のための取組内容・実施時期・実施主体 等を記載

航空運送事業者による
協議の求めが可能
【航空法第131条の2の10】



※1 各航空運送事業者・各空港管理者の計画策定は任意
※2 認定を受けることによる国有財産法の特例(行政財産の貸付、上限30年)等を措置

空港脱炭素化推進協議会

【空港法第26条】

空港管理者による
協議会の組織が可能

〔 空港毎に、空港管理者、航空運送事業者、ターミナルビル事業者、給油事業者、のほか、空港脱炭素化推進事業を実施すると見込まれる者、地方自治体等で構成 〕

国によるフォローアップ

- ・航空運送事業/空港脱炭素化推進計画の取組状況の進捗管理(計画の変更認定時等)
- ・国土交通省航空局が設置するCO2削減に関する有識者会議等における大局的・専門的議論

国の指針等に関する取組

- ・地球温暖化対策計画等との調和を図るための基本方針の改定 【航空法第131条の2の7】
- ・「空港脱炭素化推進のための計画策定ガイドライン」や整備マニュアルの策定及び改定

[主な取組内容](工程表等に掲げた事項)

航空機運航分野

- 機材・装備品等への新技術の導入
- 管制の高度化による運航方式の改善
- 持続可能な航空燃料(SAF)の導入促進

空港分野

- 空港施設・空港車両からのCO2排出削減
- 再生可能エネルギーの導入促進
- 地上航空機・空港アクセス等からのCO2排出削減

反映

太陽光発電の導入の様子



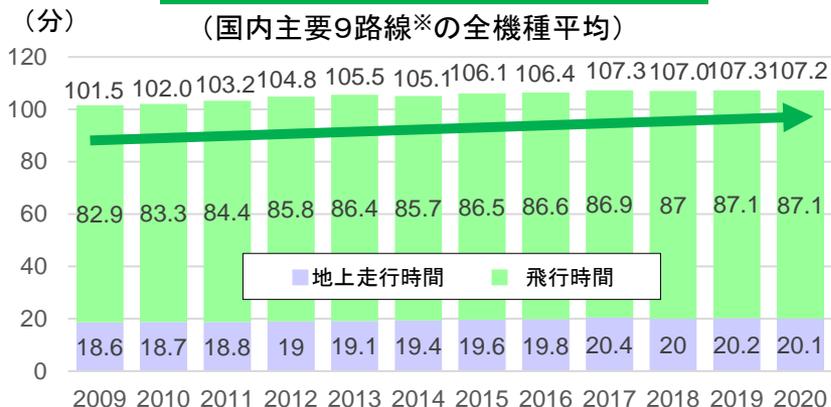
※写真提供：関西エアポート(株)

運航の改善に向けた場面ごとのアプローチ

- 運航時間は「**地上走行時間**」、「**飛行時間**」いずれも**増加傾向**にある。これらの改善には、地上での出発待ちの渋滞解消や空中での遠回りや待機解消が必要。
- 飛行経路の短縮等の個別運航の効率化に加えて、**航空交通全体を適切に管理することにより円滑な交通流を実現することが必要。**

Gate to Gateの運航時間の内訳

(国内主要9路線※の全機種平均)



※羽田～新千歳、羽田～福岡、羽田～伊丹、羽田～那覇、中部～新千歳、中部～那覇、関西～新千歳、関西～那覇、関西～福岡

・かつては、大幅な地上待機・上空旋回による待機が恒常化しつつあったものの、**交通流制御や首都圏空域の再編等により緩和**。一方で、脱炭素への転換に向けて、更なる運航の改善に向けた取り組みが必要



改善策

<交通流全体に対する方策>

A: 精緻な時間管理等を用いた円滑な交通流の実現による航空交通全体の最適化

➢ 空域容量の拡大(取扱可能機数の増加)

➢ 時間管理による交通流の最適化

<運航フェーズごとの方策>

【航空路】

B: 迂回の少ない飛行ルート及び高度・経路の選択自由度の向上

【出発・到着】

C: 燃費の良い上昇・降下の実現及び就航率の改善

【空港面】

D: アイドリング時間の削減、地上走行経路の最適化

I

航空需要の増大と管制取扱量の増大

II

将来の航空交通システムに関する長期ビジョン

III

航空脱炭素化に向けた取組

IV

空飛ぶクルマの実現等

V

羽田新経路の固定化回避

VI

航空の安全に向けて

空飛ぶクルマの実現 (2025大阪・関西万博)

※「クルマ」と称するものの、必ずしも道路を走行する機能を有するわけではない。個人が日常の移動のために利用するイメージを表している。
 ※必ずしも「電動」「自動」「垂直離着陸」だけに限定されず、内燃機関とのハイブリッドや有人操縦、水平離着陸のものも開発されている。

- 明確な定義はないが、「**電動**」「**自動 (操縦)**」「**垂直離着陸**」が一つのイメージ。
- 諸外国では、eVTOL (Electric Vertical Take-Off and Landing aircraft) やUAM (Urban Air Mobility) とも呼ばれ、新たなモビリティとして世界各国で**機体開発の取組**がなされている。
- 我が国においても、都市部での送迎サービスや離島や山間部での移動手段、災害時の救急搬送などの活用を期待し、次世代モビリティシステムの新たな取り組みとして、**世界に先駆けた実現を目指している**。
- 令和3年10月29日、株式会社スカイドライブは開発中の“空飛ぶクルマ”について、**我が国初となる空飛ぶクルマの型式証明を申請**。
- “空飛ぶクルマ”の実現に向けた「空の移動革命に向けたロードマップ」に基づき、**2025年の大阪・関西万博を目標として、必要な技術開発や機体の安全基準をはじめとする制度の整備を進めている**。

イメージ



Vertical Aerospace (英国) / VA-X4



Joby Aviation (米国) / S4



SkyDrive (日本) / SD-05



Volocopter (ドイツ) / Volocity

特徴

※将来的なイメージ

ヘリコプターとの比較

部品点数：少ない → 整備費用：安い

騒音：小さい

自動飛行との親和性：高い



操縦士：なし → 運航費用：安い

離着陸場所の自由度：高い

電動

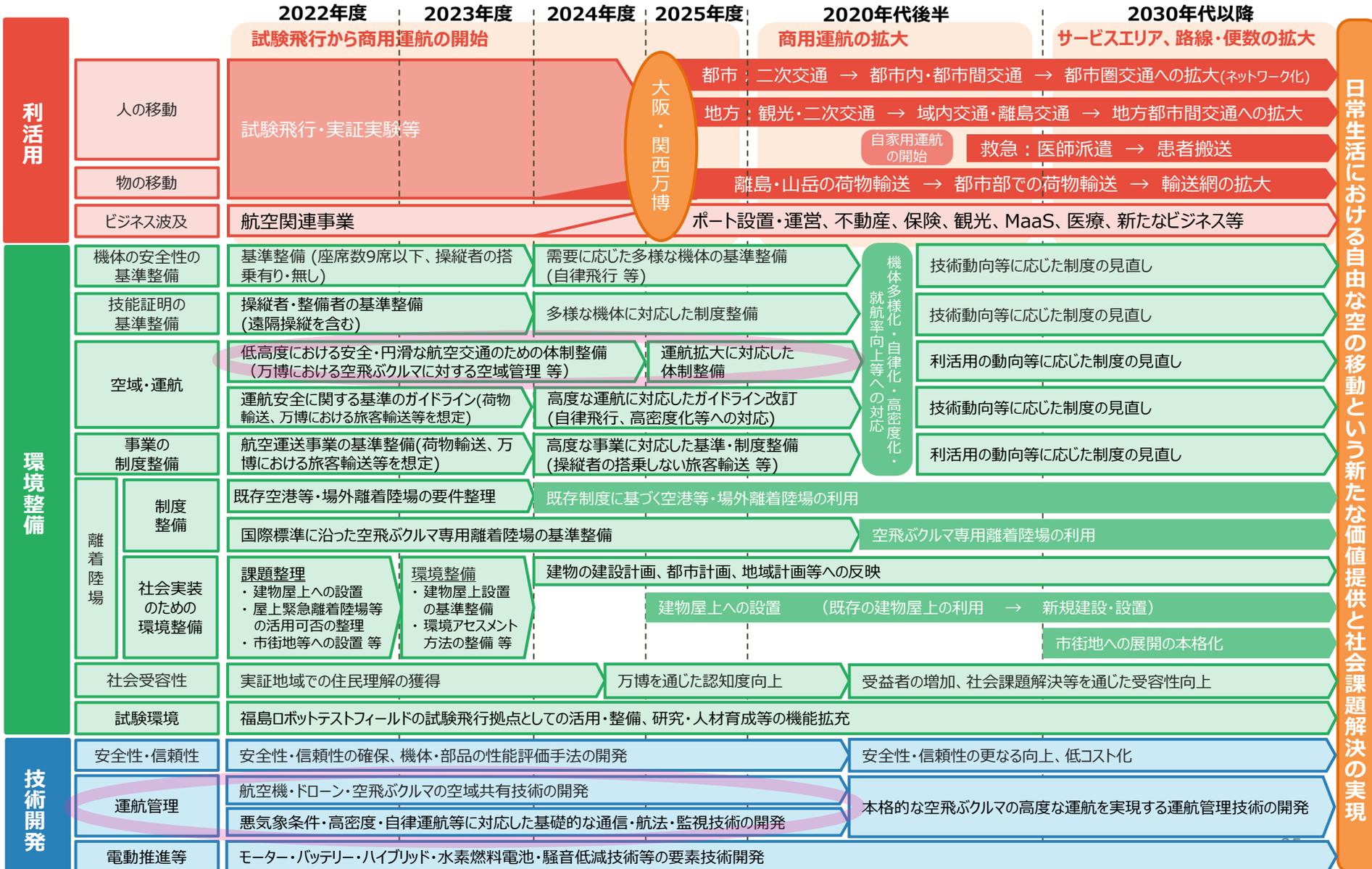
自動
(操縦)

垂直
離着陸

空の移動革命に向けたロードマップ

2022年3月18日 空の移動革命に向けた官民協議会

このロードマップは、いわゆる“空飛ぶクルマ”、電動・垂直離着陸型・自動操縦の航空機などによる身近で手軽な空の移動手段の実現が、都市や地方における課題の解決につながる可能性に着目し、官民が取り組んでいくべき技術開発や制度整備等についてまとめたものである。



日常生活における自由な空の移動という新たな価値提供と社会課題解決の実現

万博における交通管理の方向性（検討中）

運航者等へのヒアリング結果を踏まえて、空飛ぶクルマの日本初の商用飛行を予定している**万博における交通管理の方向性**を検討した。

基本的な考え方

- 今後想定される運航拡大を見据え、空域を一体的に捉え航空保安業務を提供
- 当面はVFRが主体であることから、空港周辺では飛行場管制業務、それ以外では運航情報業務の提供を基本
- 具体的には、反復して飛行するルート上における安全性を担保するため、既存交通への影響を十分に考慮した上で運用方法を定め、必要な管制業務又は運航情報業務等を提供

万博での運用のイメージ

（例：夢洲～関空間輸送を想定）

夢洲周辺	ルート上	関空周辺
<ul style="list-style-type: none"> • 場外離着陸場 • 万博会場付近は混雑が想定されるため、離着陸場の周辺の空域の運航情報業務を実施 	<ul style="list-style-type: none"> • 飛行経路に沿った空域における運航情報業務を実施 	<ul style="list-style-type: none"> • 管制官による飛行場管制業務を実施 • 周辺の空域における既存交通の交通量が多いことを考慮

無人航空機の機体認証、操縦ライセンス制度等の創設

背景・課題

- 現行では飛行を認めていない「**有人地帯（第三者上空）**」での**補助者なし目視外飛行**（レベル4飛行）を**2022年度を目途に実現**する目標が成長戦略実行計画に明記。
- 第三者の上空を飛行することができるよう、**飛行の安全を厳格に担保する仕組み**が必要。
- 利用者利便の向上のため、その他の飛行についても**規制を合理化・簡略化**する必要。



レベル4 実現に向けた制度整備／許可・承認の合理化・簡略化

現行制度：①一定の空域（空港周辺、高度150m以上、人口密集地域上空）、②一定の飛行方法（夜間飛行、目視外飛行等）で無人航空機を飛行させる場合は飛行毎に国土交通大臣の許可・承認が必要

飛行の態様	現行法の取り扱い	改正後
「第三者上空」 (レベル4飛行が該当)	飛行不可	<p>新たに飛行可能 (飛行毎の許可・承認※)</p> <p>※運航管理方法等を確認</p>
「第三者上空」以外で 上記①、②に該当する飛行	飛行毎の許可・承認	<p>原則として飛行毎の許可・承認は不要</p> <p>※一部の飛行類型は飛行毎の許可・承認が必要 ※機体認証・操縦ライセンスを取得せずに、飛行毎の許可・承認を得て飛行することも可 ※飛行経路下への第三者の立入り管理等を実施</p>
これら以外の飛行	手続き不要	<p>手続き不要</p>

- ① **機体認証（新設）** を受けた機体を、
- ② **操縦ライセンス（新設）** を有する者が操縦し、
- ③ **運航ルール（拡充）** に従う

運航管理システム(UTM:UAS Traffic Management)

レベル4 飛行の実現等に伴って無人航空機の運航頻度があがるのにつれて、**空域内でのコンフリクト回避が必要**。そのためには、**複数の無人航空機の飛行計画や、飛行状況、地図・気象情報等を集約・共有し、安全な空域の活用を可能にする運航管理システム (UTM) が必要**。

<NEDOのプロジェクトで実証を行ったUTMの例>

運航管理システム (UTMS*1)

情報提供機能

地図や気象情報を提供する

3次元
地図情報

気象情報

運航管理統合機能 (FIMS*2)

運航管理機能からの飛行計画等や、情報提供機能からの地図情報・気象情報を統合し、空域の安全を確保する

運航管理機能 (UASSP*3)

ドローン運航者からの飛行計画等を統合し、運航を管理する

運航管理機能 (UASSP)

FOS*4
飛行を制御するシステム

FOS

FOS

FOS



運航管理統合機能画面



運航管理機能画面

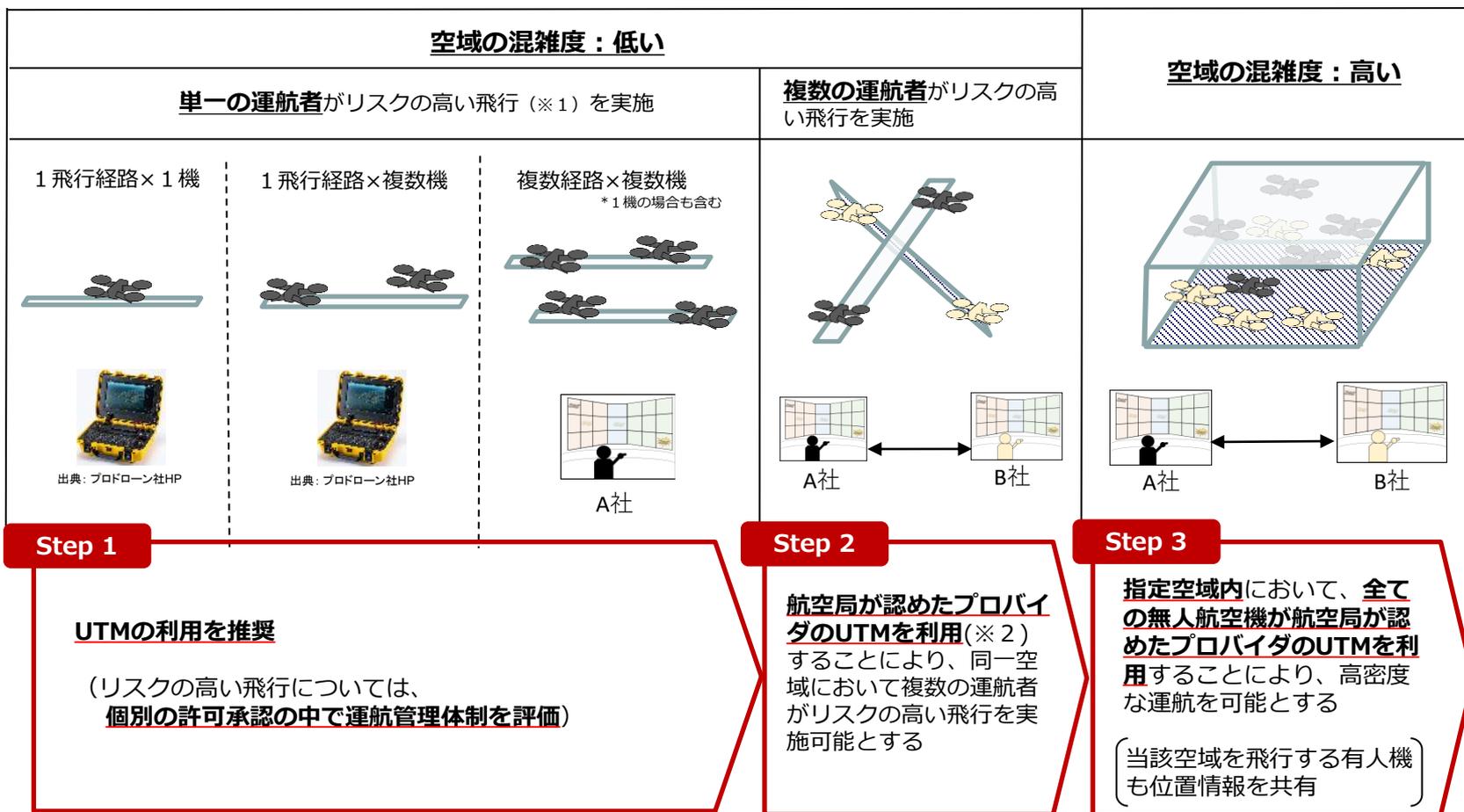


*1 UTMS : UAS Traffic Management System
*2 FIMS : Flight Information Management System

*3 UASSP : UAS Service Provider
*4 FOS : Flight Operation System

空域の混雑度や運行形態に応じたUTMの導入イメージ

「空域の混雑度」や「運航形態」に応じた、段階的なUTMの導入イメージは以下の通り。制度の詳細やスケジュールについては、引き続き検討。



（※1）リスクの高い飛行については、個別の飛行のリスク評価の中で判断

（※2）異なるUTMプロバイダを利用する場合は、プロバイダー間の接続が条件

I

航空需要の増大と管制取扱量の増大

II

将来の航空交通システムに関する長期ビジョン

III

航空脱炭素化に向けた取組

IV

空飛ぶクルマの実現等

V

羽田新経路の固定化回避

VI

航空の安全に向けて

羽田新経路の固定化回避に係る技術的方策検討会

- 新経路の導入に当たっては、関係自治体等から、2019年夏に新経路の固定化回避に向けたご要望を頂いており、国土交通省から「騒音軽減等の観点から継続的に検討する」と回答してきたところ。
- このような状況を踏まえ、航空管制や飛行方法についての技術的知見を有する有識者及び専門家、パイロットを構成員とする「羽田新経路の固定化回避に係る技術的方策検討会」を設置し、2020年6月30日に第1回、12月23日に第2回、2021年3月17日に第3回、8月25日に第4回、2022年8月3日に第5回を開催。
- 検討会においては、現在の滑走路の使い方を前提としつつ、固定化回避・騒音軽減等の観点から新経路の見直しが可能な方策がないかについて技術的観点から検討を行う。

委員(五十音順・敬称略)

小林 宏之	航空評論家
高橋 英昌	NPO法人 AIM-Japan編纂協会 理事長
辰巳 泰弘	全日本空輸株式会社 フライトオペレーション推進部 部長
中西 善信	東洋大学 経営学部 准教授
平田 輝満	茨城大学大学院 理工学研究科 都市システム工学領域 准教授
福島 荘之介	国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所 研究統括監
松並 孝次	日本航空株式会社 運航基準技術部 部長
屋井 鉄雄	東京工業大学環境・社会理工学院 教授

これまでの検討状況・今後の予定

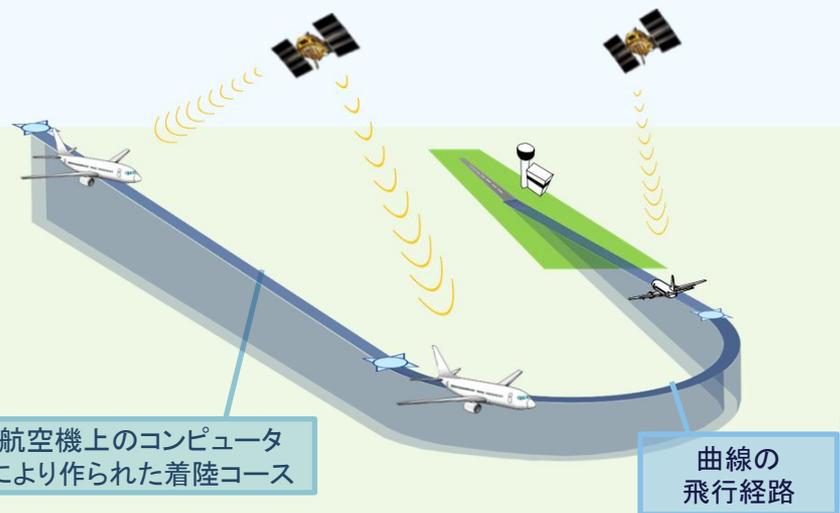
- 第4回検討会において、羽田空港において技術的に採用可能で、かつ、採用した場合の騒音軽減効果が高いと考えられる飛行方式として、2つの方式を選定。
- 第5回検討会では、第4回検討会で選定された飛行方式について、安全性評価の取組(海外状況の確認、フライトシミュレータによる検証など)を実施した結果、飛行方式単体として羽田空港において飛行可能であることを確認した旨を報告。
- 今後は、第4回検討会で選定された飛行方式について、羽田空港への導入のための同時進入に係る安全性の評価などの取組を実施予定。

選定された2つの飛行方式：RNP-AR

(Required Navigation Performance-Authorization Required)

【概要】

測位衛星からの信号を元に、航空機に搭載されたコンピュータが自機の位置を把握しながら計算して飛行する、精度の高い曲線経路を含む進入方式



【メリット】

- 着陸直前の飛行において、経路に沿った精度の高い曲線飛行が可能。
- 着陸直前の直線区間を短くすることが可能であるため、柔軟性の高い経路設定が可能。
- 着陸直前まで計器により飛行することができるため、着陸のための最低気象条件を低く設定することができ、ある程度の悪天時にも使用可能。

【デメリット】

- 進入方式に対応できない機種が存在。
(対応機材の割合：70%程度)
- 経路を飛行するために、特別な運航許可と乗員訓練が必要。
(運航許可取得・乗員訓練実施率：40%程度)



- ## 【課題】
- ① 国内基準の策定、国際基準との調整(A・C滑走路への同時進入時の運用ルール)(中期)
 - ② 許可要件の見直し等による運航許可取得・乗員訓練実施率の向上(短期)
 - ③ 対応機材割合の向上(中期)

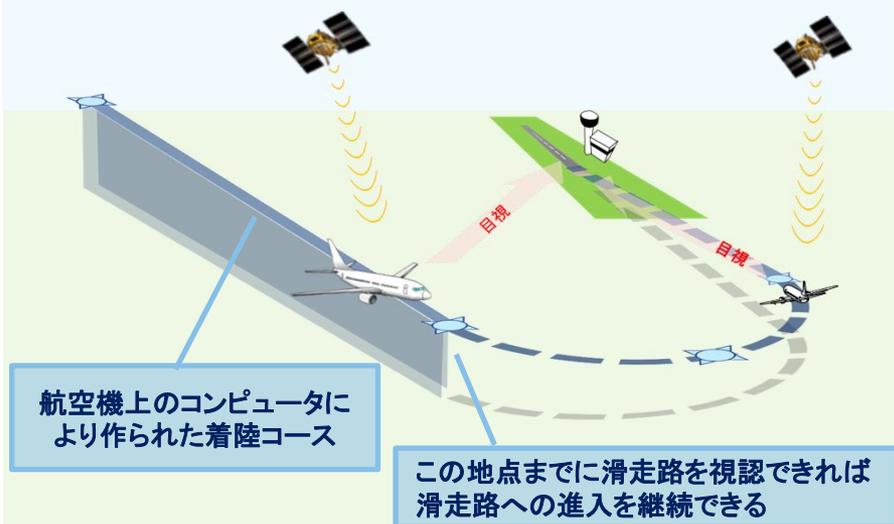
課題への対応案

- ① 既に策定されている、RNP-AR単体の国際基準及び国内基準並びに特定の飛行方式との組合せによる同時進入の国際基準等を参考にしつつ、安全性評価も踏まえ、新たな基準を策定する。
- ② 国際機関(ICAO)において進められているRNP-ARの許可要件緩和※の動向を踏まえつつ、海外事例分析等の必要な調査により、許可要件の見直しについて検討する。
※現在、ICAOにおいては、RNP-ARについて、進入環境や滑走路の配置などにより要件を緩和する議論が行われている。
- ③ 運航者への対応機材拡大の働きかけを行う。

選定された2つの飛行方式：RNP+WPガイド付き (Way Point)

【概要】

測位衛星からの信号による経路を飛行ののち、進入復行点以降、ウェイポイントを参考にしながらパイロットの目視により進入する方式



【メリット】

- ウェイポイントを設定することで、目視による飛行中であってもパイロットにガイダンスを与えることができ、安定した飛行が可能。
- 目視による飛行を含むことで、柔軟性の高い経路設定が可能となり、経路短縮効果に優れている。
- 新しい考え方であるものの、既存の技術を用いた方式であることから、ほぼ全ての航空機が対応可能。

【デメリット】

- 目視による飛行を行うため、着陸のための最低気象条件が高くなり、視界の良い好天時の使用に限定される。
- 複数滑走路への同時進入に関し国際基準にて規定されていないため、安全性評価を実施するに当たり詳細な検証が必要。



【課題】

- ① 国内基準の策定・国際基準との調整(飛行経路の設定に必要な基準、A・C滑走路への同時進入時の運用ルール)(短期)
- ② 航空機の運航に関する基準の整理(短期)
- ③ 飛行方法に関する運航者への確認(短期)

- ① 国際基準との整合性を確保しつつ、RNP+WP単体の海外事例及びCVAの同時進入ルール等を参考に、安全性評価も踏まえ、新たな基準を策定する。
- ② 海外事例の分析等の必要な調査により、運航に関する基準を整理する。
- ③ シミュレーションを用い、運航手順、パイロット操作負荷、想定した経路の再現性等の妥当性を確認する。

I

航空需要の増大と管制取扱量の増大

II

将来の航空交通システムに関する長期ビジョン

III

航空脱炭素化に向けた取組

IV

空飛ぶクルマの実現等

V

羽田新経路の固定化回避

VI

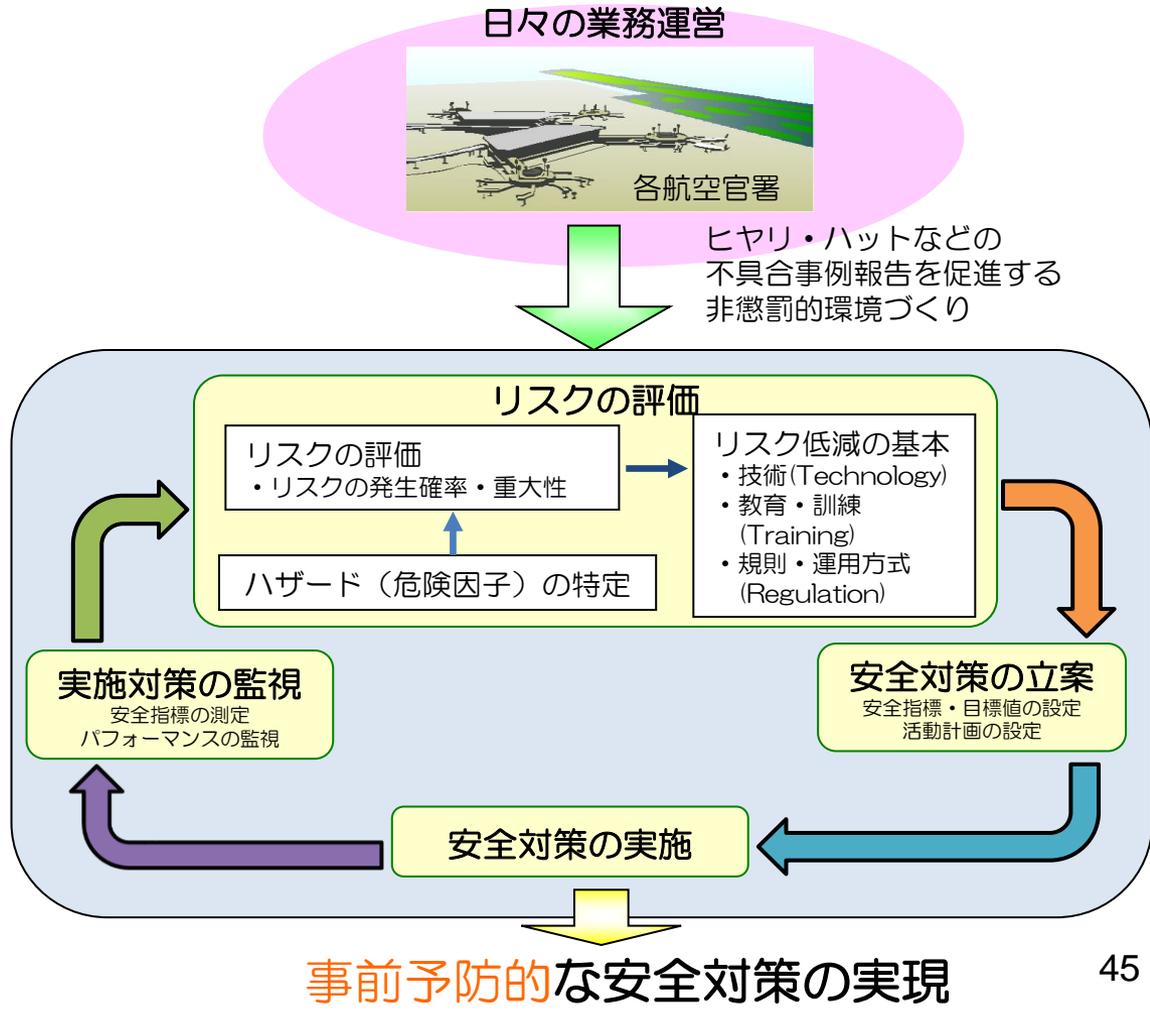
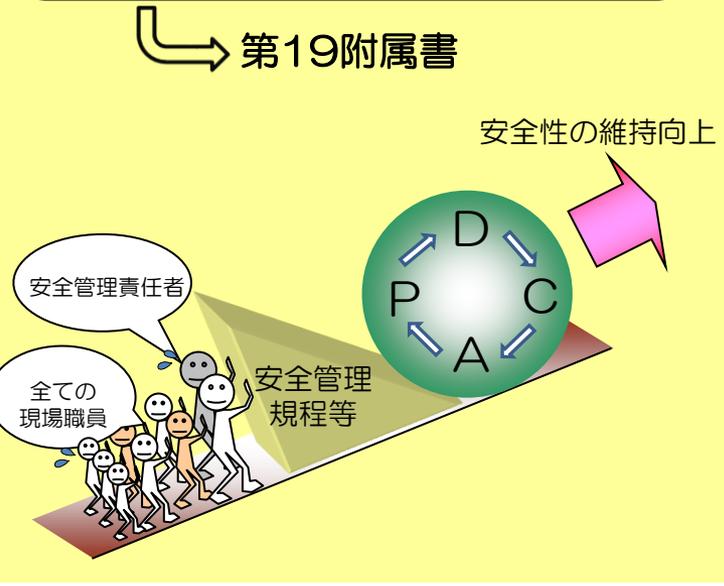
航空の安全に向けて

安全管理システム(SMS)の概要

- 事故やトラブルにつながる可能性のある危険因子（ハザード）を特定し、そのハザードによりもたらされるリスクを評価し、リスクを受容できるレベルまで低減する対策を講じるという**事前予防的な取り組み**。
- 安全に対する方針・目標を明確にし、目標達成のための管理計画を立案（Plan）し、実施（Do）し、その状況を監視（Check）し、必要な措置（Act）を講じていくという系統だった包括的な管理手法。

国際民間航空機関（ICAO）が、以下の分野で導入し、標準化していた安全管理システム（SMS：Safety Management System）について、第19附属書に統合した。（2013年11月14日適用）

- 航空機の運航と整備（第6附属書）
- 航空保安業務（第11附属書）
- 飛行場運用（第14附属書）



東京空港事務所令和4年度安全目標

令和4年6月
東京空港事務所長

- 航空事故発生率 .. **0**
- 重大インシデント発生率 安全目標値 .. **0**
- 施設停止ノータム発生率 安全目標値 .. **13.40以下 / 0.74以下**
- 安全教育の実施 安全目標値 .. **3**回以上

空港施設・運用業務に起因する航空保安業務に係る

- 航空事故発生率 .. **0**
- 重大インシデント発生率 安全目標値 .. **0**
- 滑走路誤進入発生率 安全目標値 .. **235.48以下** (うち重大事案**29.49**以下)
《空港委員会安全目標》

安全方針

- (1) 安全の確保を航空保安業務における最優先事項とし、安全文化を浸透させるための活動を積極的に行う。
- (2) 適切な人員及び予算の提供を通じて安全の管理を支援する。
- (3) 職員からの積極的な安全にかかわる報告を奨励し歓迎する。
- (4) 責任追及ではなく原因究明に重点をおいた調査を行う。
- (5) 自発的報告において、報告者が不利益を被らないよう配慮する。



令和4年10月1日

航空局交通管制部長
兼 交通管制部門最高運営責任者

高橋 広治

《コミットメント》

1. 安全最優先

→過去の事例に学び、先手の対応を目指します。

2. 利用者目線

→利用者目線と一般常識を踏まえて行動します。

3. 関係者との協力

→事務所内外全ての関係者との協力関係を大事にします。

4. 仕事のしやすさ

→業務にあたっては、わかりやすさや仕事のしやすさを念頭に対応します。

5. 感謝

→空港運営を支える全ての関係者へ、日々感謝をして仕事をします。

令和3年4月

東京国際空港長 高橋 広治