

将来の航空交通システムに関する長期ビジョン2040(CARATS2040)の概要

※CARATS: Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems

- 航空需要の増大、脱炭素化に向けた要請の高まり、デジタル技術の進化等の状況変化に的確に対応し、産学官が連携して研究開発や社会実装を推進するため、2025年6月、「将来の航空交通システムに関する推進協議会」(座長: 屋井鉄雄 東京科学大学特命教授)において、2040年を目標年次とする「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン2040(CARATS2040)～革新的な航空交通システムへの挑戦～」を策定。
- 本ビジョンに基づき、PDCAサイクルを通じて、安全・安心対策の強化はもとより、軌道ベース運用(TBO)や持続可能な航空輸送の実現を目指すとともに、空域の有効活用やレジリエンスの強化に取り組み、国際的な連携・協力の下、安全を最優先に利便性の高い持続可能な航空交通システムを構築していく。

1. 安全・安心対策の強化

AI等のデジタル技術を活用したヒューマンエラーの検知、航空機の自動誘導等により、滑走路上の安全性を向上

音声認識技術の活用



管制官の指示
CAB001, hold short of RWY XX at T-1

パイロットの復唱
RWY XX line up and wait

先進型地上走行誘導管制システム (A-SMGCS)

航空機等の自動的な監視・経路作成・誘導により、地上走行の安全性・効率性を向上

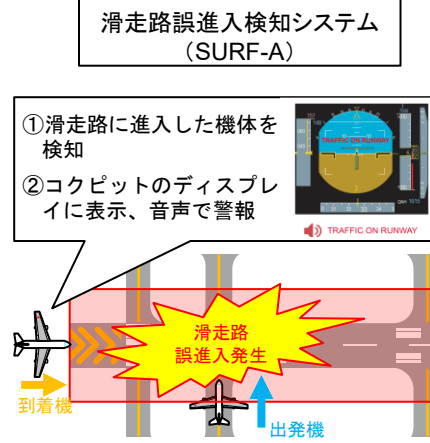
①監視機能
②経路作成機能
③誘導機能



マルチラレーション等

滑走路誤進入検知システム (SURF-A)

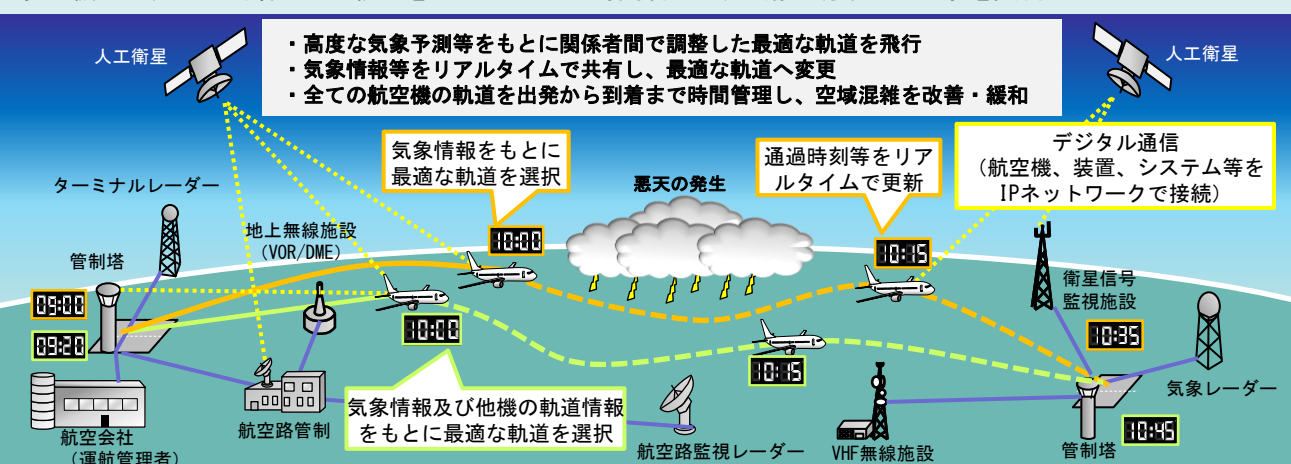
①滑走路に進入した機体を検知
②コックピットのディスプレイに表示、音声で警告



滑走路誤進入発生

2. 航空機の最適な運航のための軌道ベース運用(TBO)の実現

航空機の出発から到着までの軌道をリアルタイムで時間管理し、円滑で効率的な運航を実現



高度な気象予測等をもとに関係者間で調整した最適な軌道を飛行
気象情報等をリアルタイムで共有し、最適な軌道へ変更
全ての航空機の軌道を出発から到着まで時間管理し、空域混雑を改善・緩和

デジタル通信 (航空機、装置、システム等をIPネットワークで接続)

通過時刻等をリアルタイムで更新

気象情報をもとに最適な軌道を選択

気象情報及び他機の軌道情報をもとに最適な軌道を選択

悪天の発生

地上無線施設 (VOR/DME)

航空会社 (運航管理者)

航空路管制

航空路監視レーダー

VHF無線施設

管制塔

気象レーダー

衛星信号監視施設

人工衛星

ターミナルレーダー

管制塔

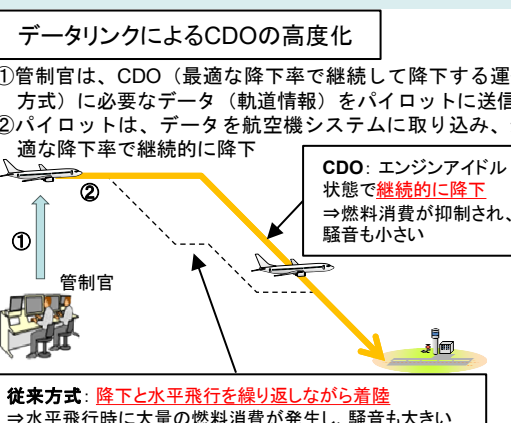
3. 持続可能な航空輸送の実現

運航方式の改善や効率的な経路設定により、環境負荷を低減

データリンクによるCDOの高度化

①管制官は、CDO (最適な降下率で継続して降下する運航方式)に必要なデータ (軌道情報) をパイロットに送信
②パイロットは、データを航空機システムに取り込み、最適な降下率で継続的に降下

CDO: エンジンアイドル状態で継続的に降下
⇒燃料消費が抑制され、騒音も小さい



従来方式: 降下と水平飛行を繰り返しながら着陸
⇒水平飛行時に大量の燃料消費が発生し、騒音も大きい

高高度フリールーティング

①飛行予定経路
出発前に計画された経路

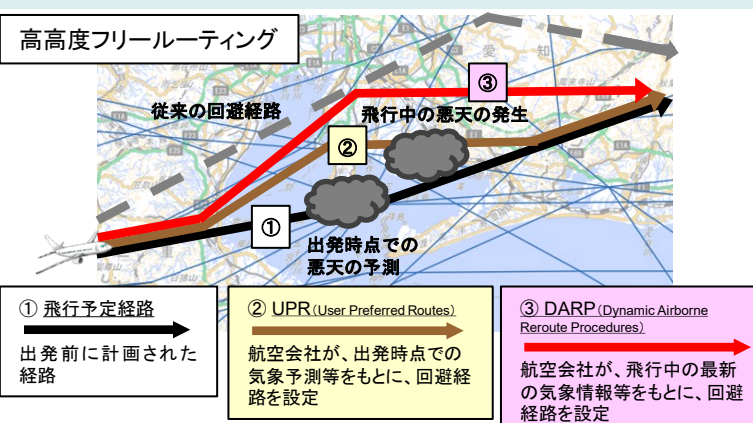
②UPR (User Preferred Routes)
航空会社が、出発時点での気象予測等をもとに、回避経路を設定

③DARP (Dynamic Airborne Reroute Procedures)
航空会社が、飛行中の最新の気象情報等をもとに、回避経路を設定

従来の回避経路

飛行中の悪天の発生

出発時点での悪天の予測



4. 航空モビリティの多様化にも対応した空域の有効活用

短期的には、航空モビリティの種別に応じて使用する空域を分離した運用を導入
中長期的には、既存航空機と新たな航空モビリティが安全に共存する統合的な空域運用へ移行

既存航空機と新たな航空モビリティの共存



HAPSによる通信サービス

宇宙往還機による宇宙輸送

サブオービタルによる宇宙旅行

空飛ぶクルマによる遊覧飛行

空飛ぶクルマによる離島間移動

従来機による長距離移動・大量輸送

空飛ぶクルマによる都市内移動

空飛ぶクルマによる災害時物資輸送

空飛ぶクルマによる都市間移動

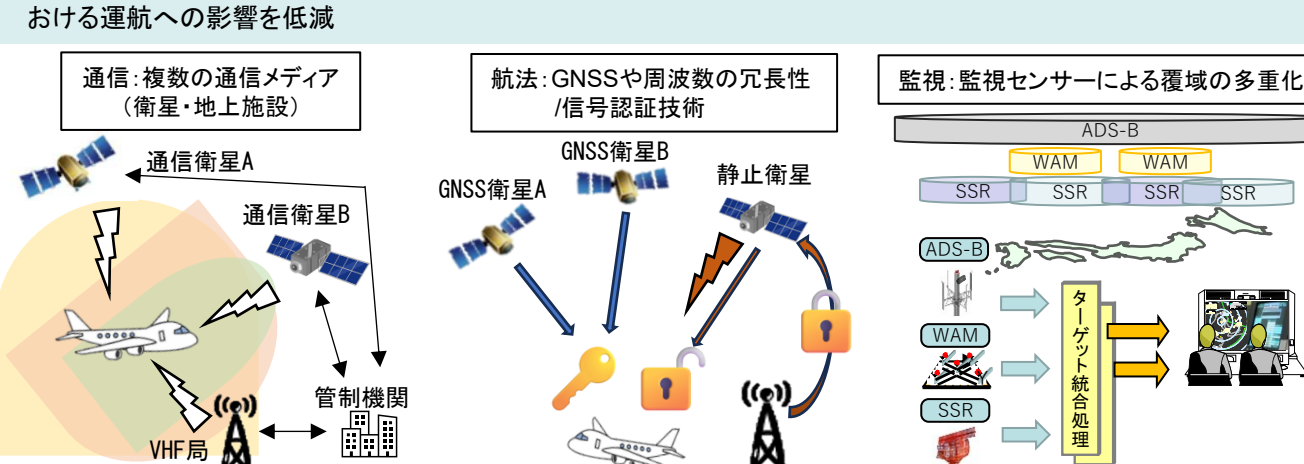
ドローンによる河川・送電線点検

ドローンによる小口配送・宅配

空飛ぶクルマによる救急医療搬送

5. レジリエンスの強化

航空交通システムの堅牢性や冗長性の強化により、自然災害やシステム障害、サイバー攻撃等の不測の事態における運航への影響を低減



通信: 複数の通信メディア (衛星・地上施設)

航法: GNSSや周波数の冗長性 / 信号認証技術

監視: 監視センサーによる覆域の多重化

通信衛星A

通信衛星B

GNSS衛星A

GNSS衛星B

静止衛星

管制機関

VHF局

ADS-B

WAM

SSR

ターゲット統合処理

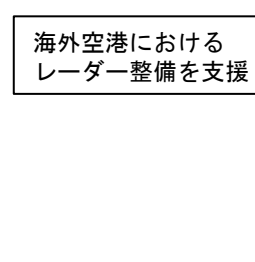
6. 国際連携の強化と海外展開の促進

ICAOにおける議論やガイダンス策定作業等に積極的に参画
ODA、JICA技術協力プロジェクト等を通じて、日本の技術・運用ノウハウ等をパッケージ化して海外展開

(ハード)

JICA無償資金協力・有償資金協力

海外展開案件発掘調査・招聘



(ソフト)

JICA技術協力プロジェクト

技術移転や教育訓練・人材育成への支援
長期計画策定等の支援

