

Ministry of Land Infrastructure Transport and Tourism
CIVIL AVATION BUREAU OF JAPAN

資料 5

欧米の動向:NextGen(米国)

2009年4月23日

航空局管制保安部保安企画課

国際民間航空機関



- 国際民間航空機関(ICAO)では、約20年後の航空交通管理(ATM)のコンセプトやこれを実現するための通信・航法・監視(CNS)技術などの航空交通システムのあり方について、各国の意見等を踏まえて検討。
- 「グローバルATM運用概念」(2005)。

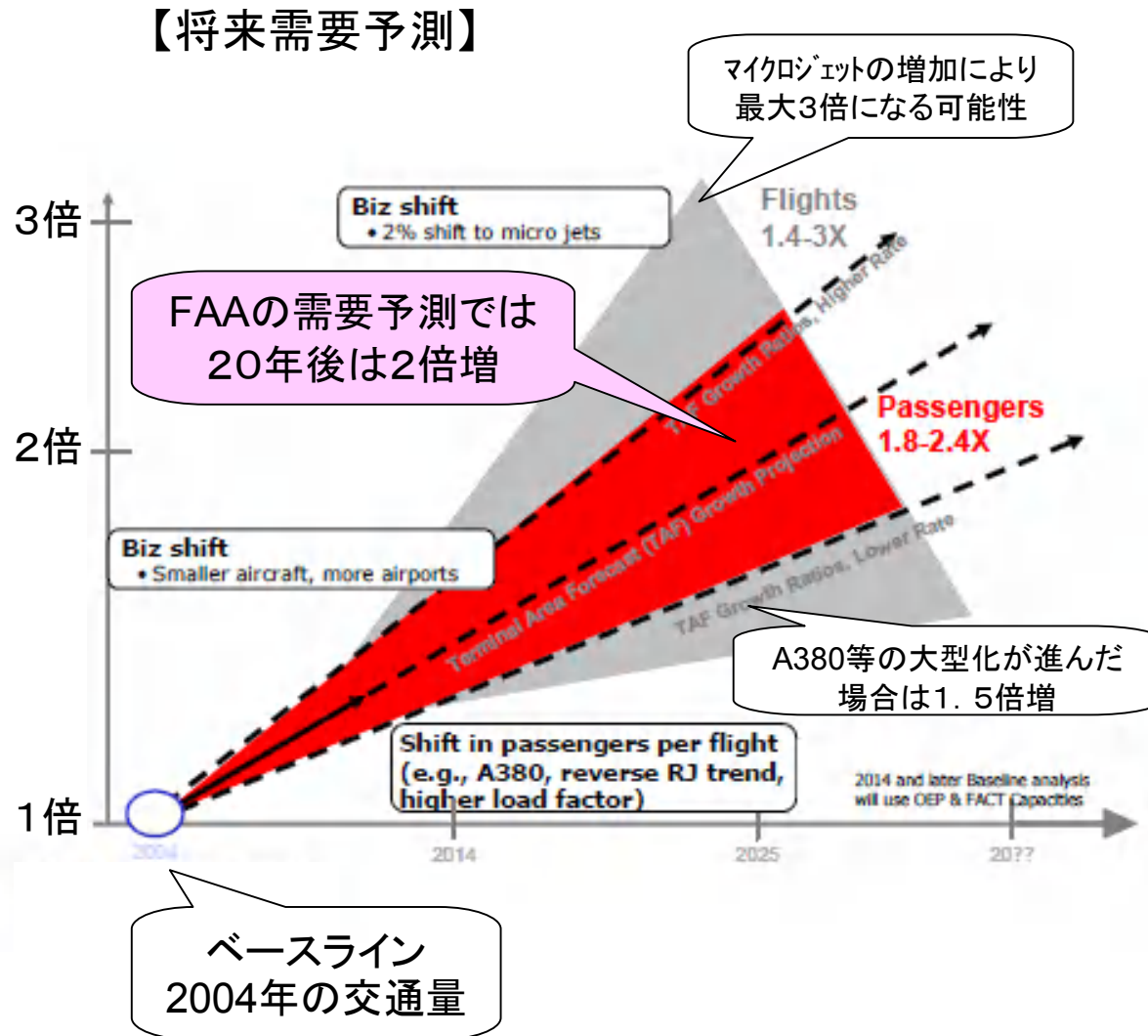


米国 (NextGen)

- 2025年頃の航空交通量(現在の約2倍と予測)に対応する航空交通システムのあり方を検討するため、大統領と議会の指示により、2004年に連邦航空局(FAA)、航空宇宙局(NASA)、国防省、国土安全保障省等の7つの省庁により共同組織(JPDO)を設立。
- 産学官で連携した検討を進めるため、ボーイングなどの航空機製造会社、航空会社などの産業界からも約200名が参加(NGATS協会)。
- 管制処理能力向上のための4次元軌道管理(4DT)など運用概念の策定、その実現のための先進的な監視システム(ADS-B)、衛星航法、広域情報管理等の新技术の開発・導入計画を広く検討。
- 2008年に将来計画(ワークプラン)を策定した。
初期フェーズ(～2011年)、中期フェーズ(～2018年)、
長期フェーズ(～2025年)に分けて計画的に推進。

NEXTGEN
Next Generation Air Transportation System

(2) 米国の問題意識: 将来の航空交通需要予測



マイクロジェットの例

Eclipse-500



昨年9月に型式承認を取得。航続距離1125NM、巡航速度370kt、高度41,000ft、離陸滑走距離2,300ft以下であり小さく空港でも離着陸可能。価格は\$1.5Mで富裕層に手の届く価格に設定。小型機のマーケット予測では、年2000機の需要を想定

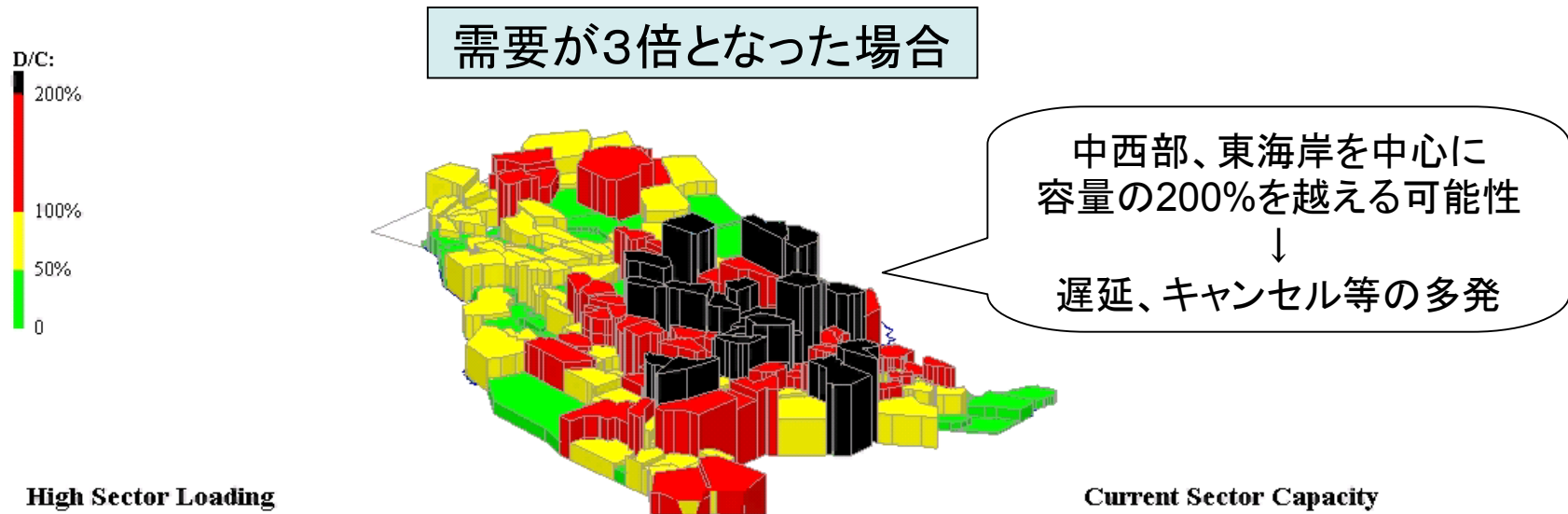
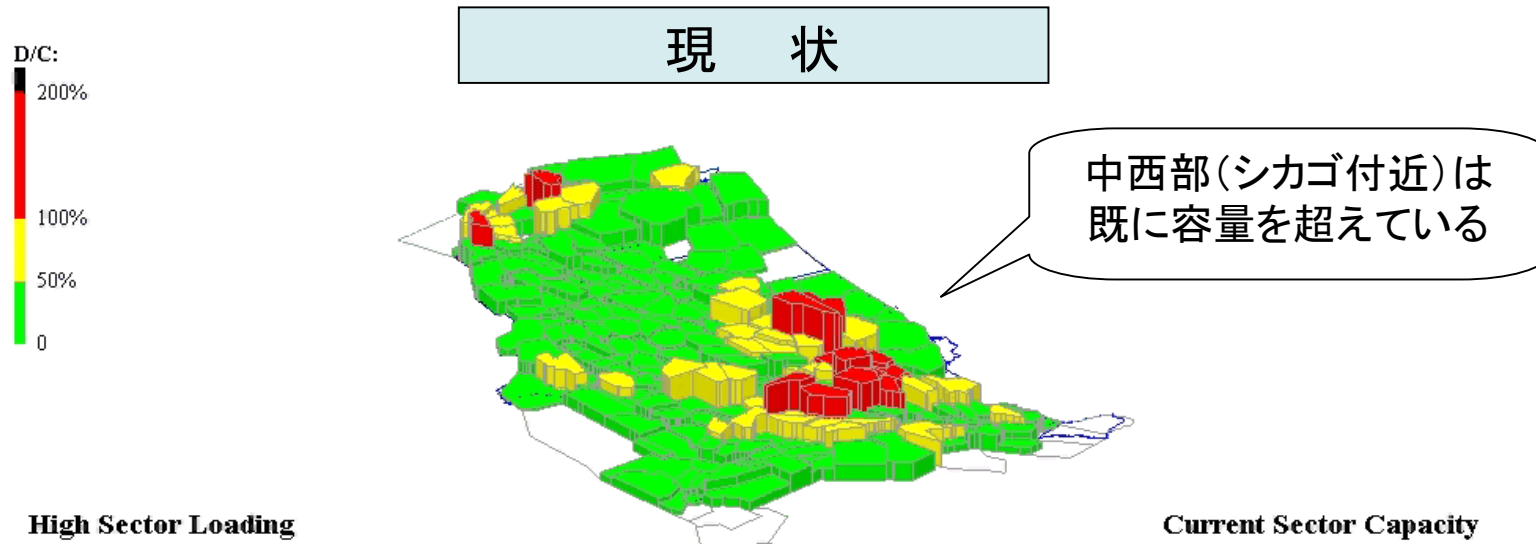
無人機の例

Global Hawk

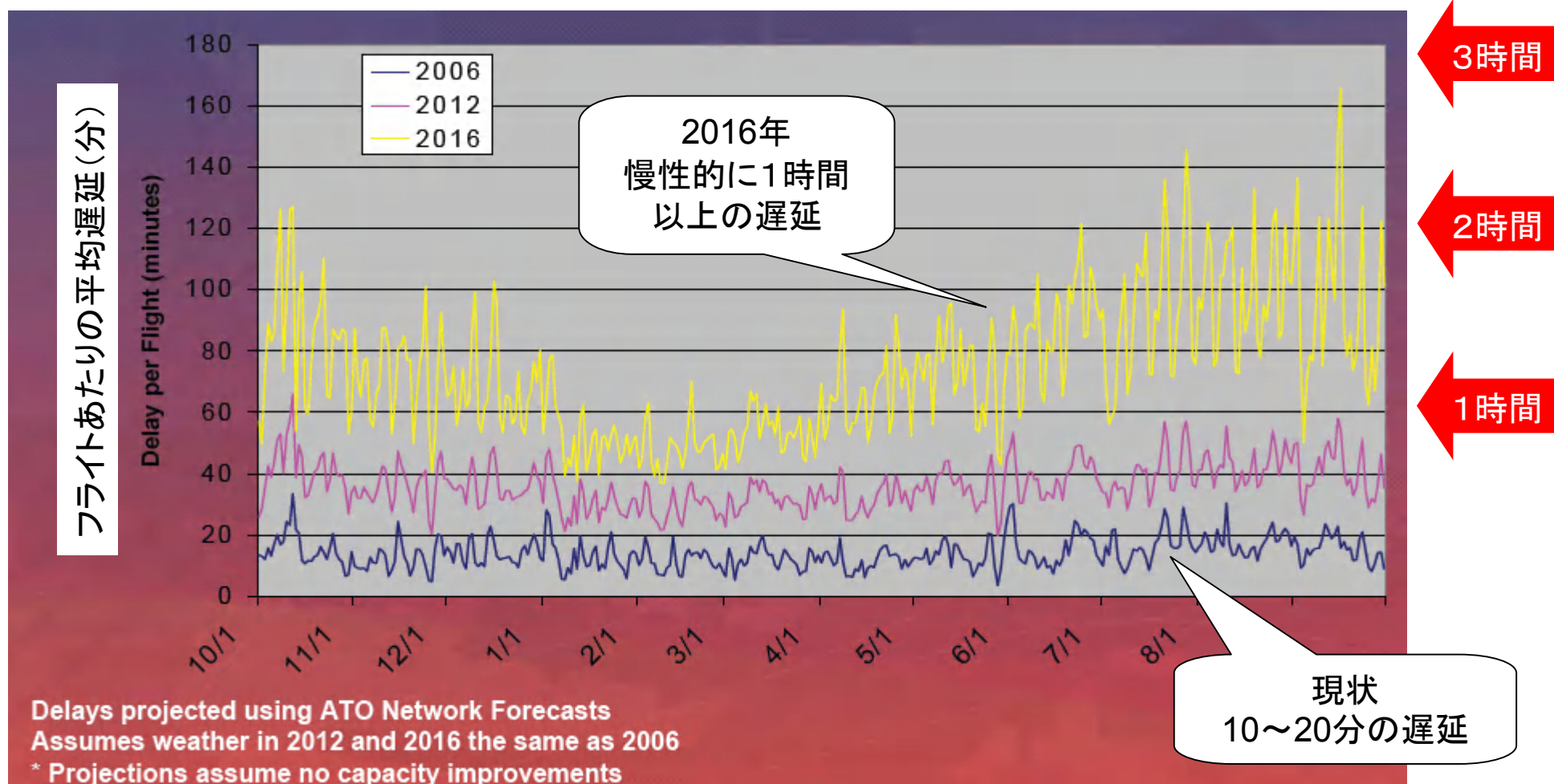


最高飛行高度65,000ft、継続時間42時間の軍用機

(3) 米国の問題意識: 需要増大時の空域の混雑予測



(4) 米国の問題意識: 将来における運航遅延の増加予測

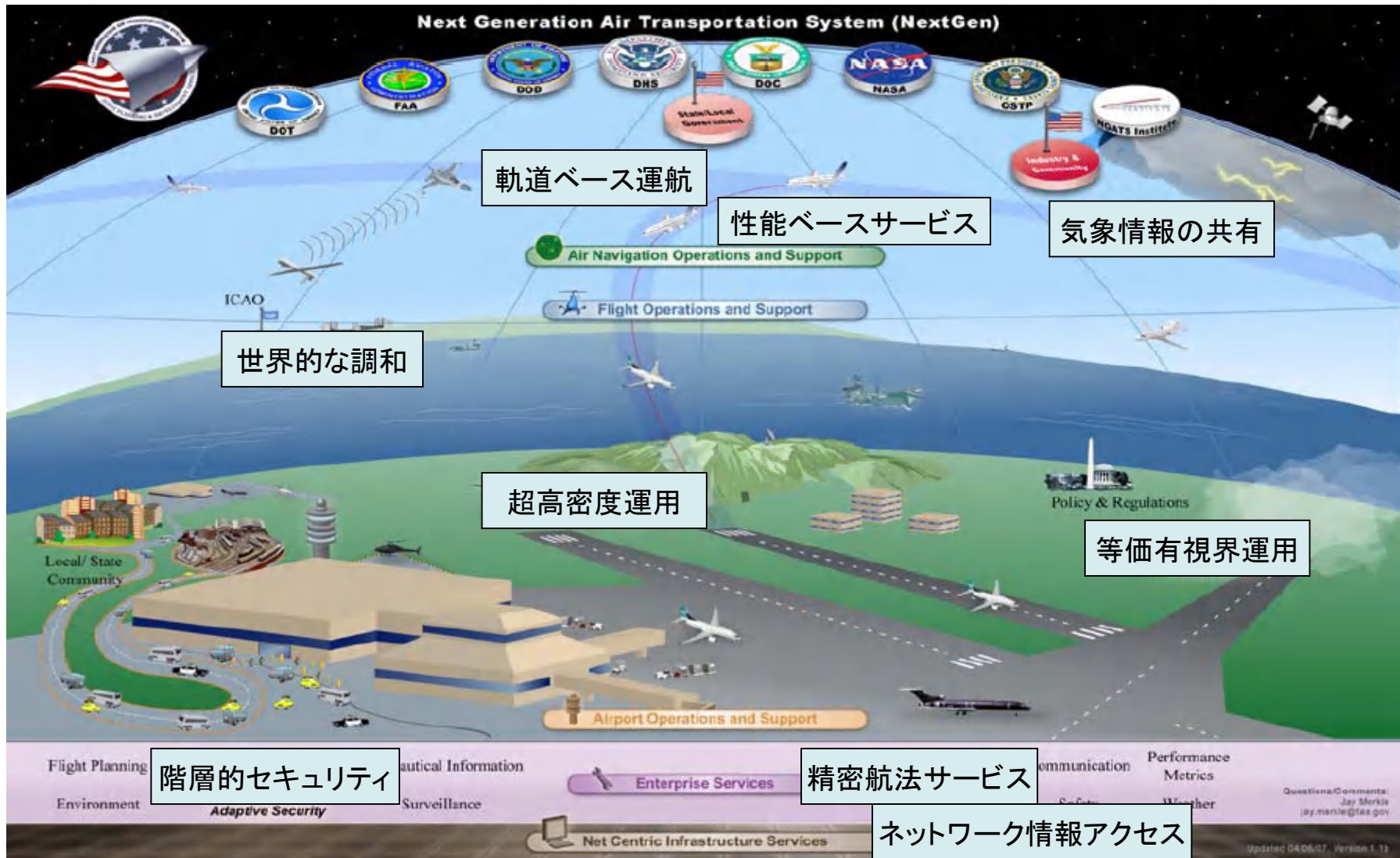


- 遅延による経済的損失は最大で410億ドル(4兆円以上)にのぼると試算

- 処理能力の向上
 - ・ 将来の交通量の増大と運用の多様性にどう対処するか。
 - ・ 位置や時間の不確実性を減らし、如何に予測性を向上させるか。
 - ・ 悪天候等のイレギュラーの影響をどのように最小化するか。
- 安全性の向上
 - ・ 米国及び世界の航空交通の安全レベルの向上
- 米国のリーダーシップ
 - ・ 航空に係るコストの削減を如何に図るか
 - ・ 米国製品及びサービスのために、性能ベース、グローバルスタンダード化を如何に促進するか
- 環境対策
 - ・ 騒音、CO2排出、燃料費の削減を図るか
 - ・ 航空の環境への影響とその他の社会ニーズとのバランス
- 国家防衛の確保
 - ・ 民間航空の制約を最小限化を図りつつ、如何に国家防衛を確保するか
- 国家安全保障
 - ・ テロなどの脅威への対応を如何に図るか

(6) 実現イメージ

ユーザを中心としたシステム：最低限の制約のもとで空域ユーザの要求に柔軟に対応。人間の能力を最大限に活用し、柔軟かつ素早い意思決定ができるシステムを目指す。



ネットワークによる情報アクセス

- 関係者で広く情報を交換・共有。
- 迅速かつ高度な意思決定。
- リスク管理手法の適用による安全性の向上。

性能ベースサービス

- 特定の機器を指定せず、性能により要求。
- 混雑空域では最低水準の性能を規定。
- 性能と受けるサービスとのトレードオフ。

気象情報の共有

- 気象情報の意思決定過程での活用。
- 関係者間での同一の気象情報の共有による判断の平準化。

階層的セキュリティ

- 多段階の防衛機構。
- 運航への影響を最小限にとどめながらリスクを低減する。

精密航法サービス

- いつでも、どこでも、必要な性能の航法を提供。
- 地上施設の配置によらない航法性能。

軌道ベース運航

- 軌道：時々刻々の航空機の位置（過去&将来）。
- 他の航空機との利害関係の調整、ボトルネック空域の特定。

等価有視界運用

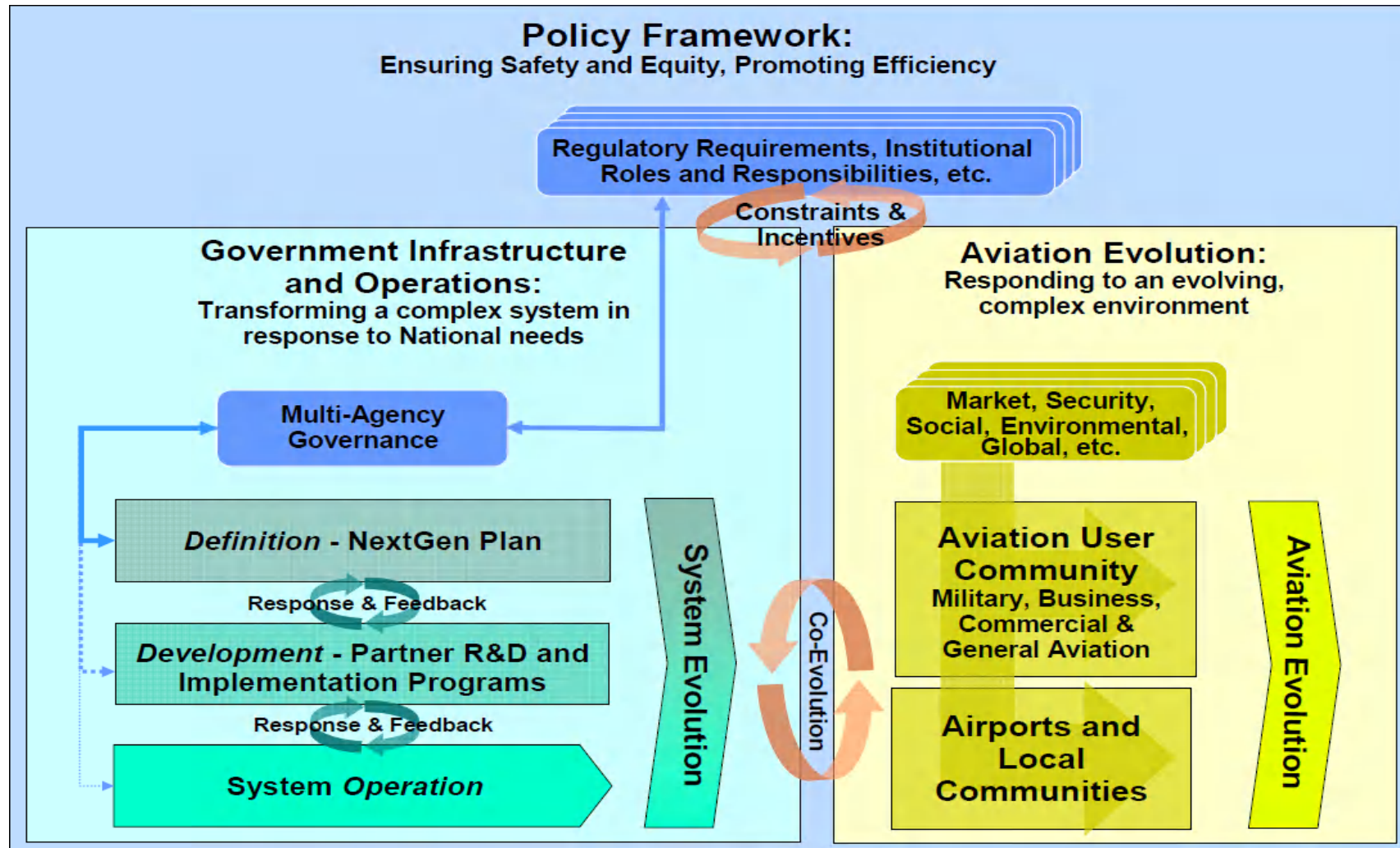
- 視程によらない空港運用（可視化など）。
- 低視程でも航空機の運航を可能とする。
- 空港面における精密航法が必須。

超高密度運用

- 混雑空港の効率的運用。
- 出発機・到着機を最小限の間隔で整然と流し、最大限のスループットを実現する。

(8) 実現に向けた枠組み

政策目標の達成のため、計画的に研究開発を実施したうえでシステムを整備し、運用に供する。ユーザである航空会社や軍、空港等と一体的なシステム更新を図り、航空交通の変革を目指す。



参 考 資 料

- ユーザ中心主義
 - ・ 空域ユーザの状況認識の向上や関連情報へのアクセス性の改善。
 - ・ 管制機関によるコントロールを減らし、制約を最小化、かつ空域ユーザの要求に柔軟に対応。
- 分散型意思決定
 - ・ 現場の意思決定も豊富な情報に基づいて行われる。
 - ・ 柔軟かつ素早い意思決定。
- 高度な安全管理
 - ・ システムや組織、運用に潜む潜在的問題点を早期に発見し、対処する。
 - ・ 安全管理ポリシーに基づく安全管理。
- 国際的調和
 - ・ ATMは国際的な調和が必要、NextGenによる変革も国際的調和があつてこそ。
- 人間と機械の協調
 - ・ 人間の能力を最大限に活用できるようなシステム設計。
- 気象情報の活用
 - ・ 気象情報の利用を意思決定の過程に組み込む。
 - ・ 共通の気象情報に基づく意思決定。
- 環境管理の枠組み
 - ・ NextGenの目的の一つは環境への対応と定義。
 - ・ 航空機の設計、航空機性能と運用手順、空港周辺地域の利活用などを含む。
- 頑健かつ弾力的
 - ・ システム障害、自然災害、テロなどへの対応。
- スケーラビリティ
 - ・ 当面の問題点から将来的な課題に至る広い範囲の問題に対応。

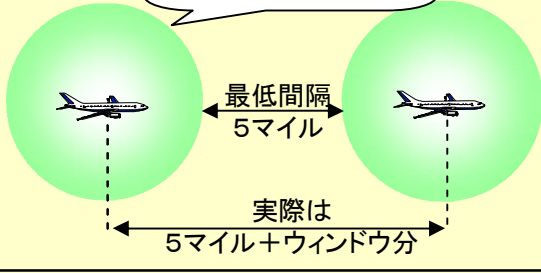
NextGenにおける将来運用概念 (ConOps)

- 航空交通管理(ATM)の運用
- 空港運用と整備
- ネットワークによる情報共有の強化
- 状況認識の共有
- セキュリティ
- 環境管理
- 安全管理
- パフォーマンス管理

4次元軌道管理(4DT)の原理

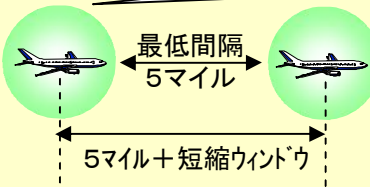
<従来の管制>

位置・時間の不確実性によるウィンドウ



<4次元軌道管理による短縮の原理>

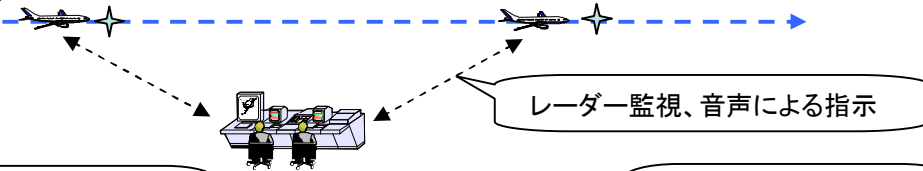
位置・時間の不確実性を減らすことでウィンドウを縮小



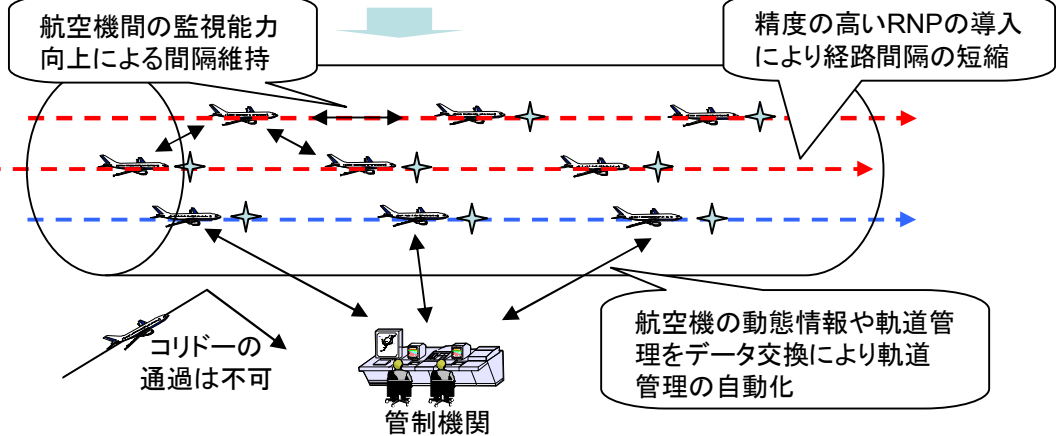
監視能力(地上/機上)、航法精度、データ通信による航空機動態管理の向上等により位置・時間の不確実性を減少し、運航者との協調的連携により、4次元(位置、時間)の軌道を管理する。

将来の航空路

【現在】

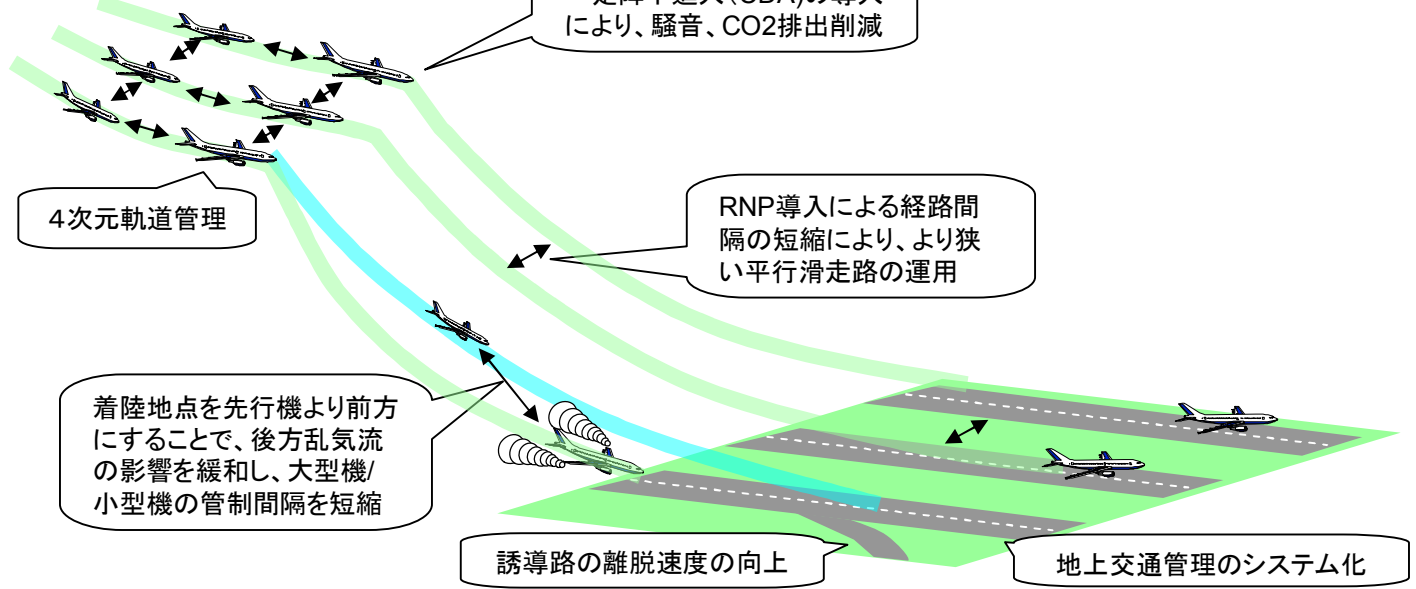


【将来】
(コリドーの形成)

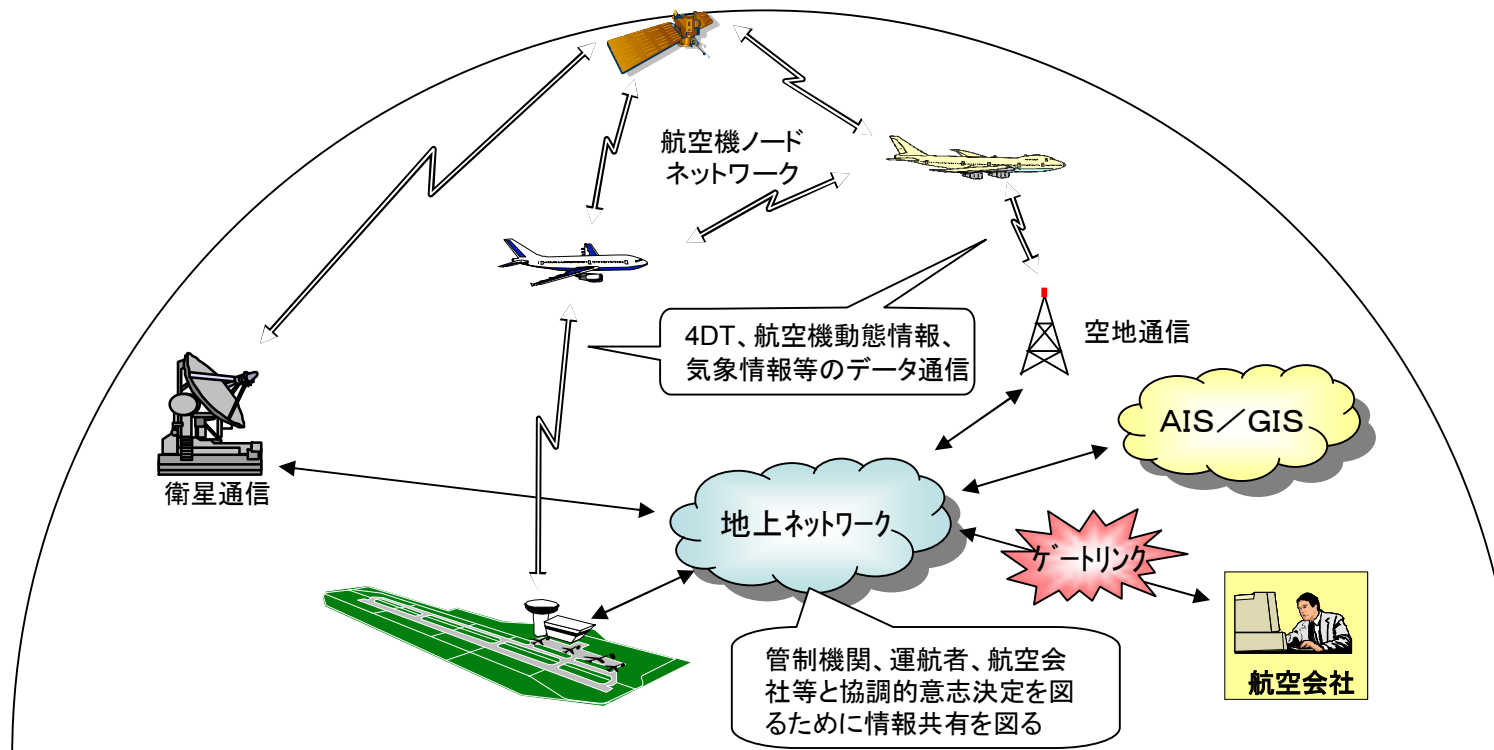


将来の混雑空港

一定降下進入(CDA)の導入により、騒音、CO2排出削減



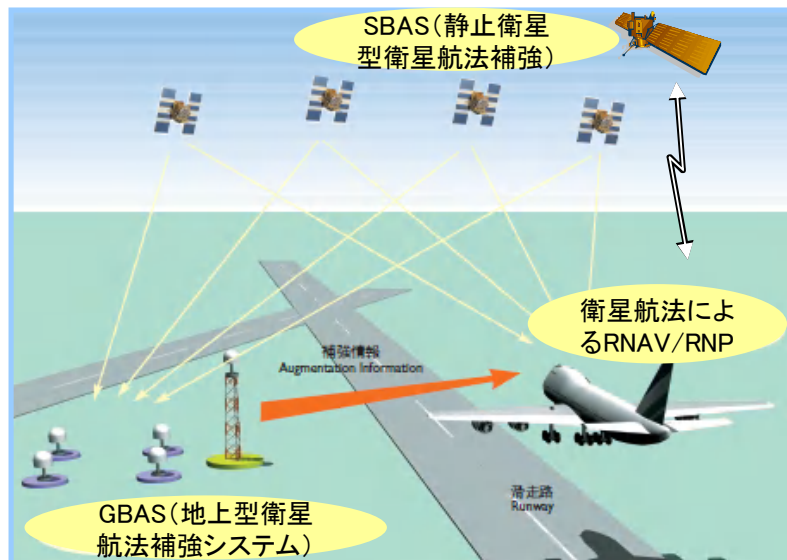
- 管制機関や運航者、航空機など許可されたユーザー間で、飛行計画、航空機の情報（位置、意図、運航状態等）、管制指示等を迅速かつ信頼できる情報として通信・共有できるネットワークを構築
- パイロットと管制官の音声通信は非常時や特別な場合の使用に限られる
- ネットワークについては可能な限り商用ネットワーク技術に基づく



PNT(位置・航法・時間)サービス

正確な位置と時間の把握を必要とする4次元軌道管理の導入やRNAV/RNPの展開などに必要なPNTサービスを提供する。

- RNAV(広域航法)が全国展開
- 必要に応じてRNPを導入
- PNTを提供する航法サービスは衛星航法(GNSS)
 - －SBAS(衛星型衛星航法補強システム)の可能性
 - －混雑空港にはGBASが使われる可能性
- 衛星航法のバックアップについては検討中※
 - ※GPSの脆弱性に係る問題については、米国政府全体の課題として取り扱われている

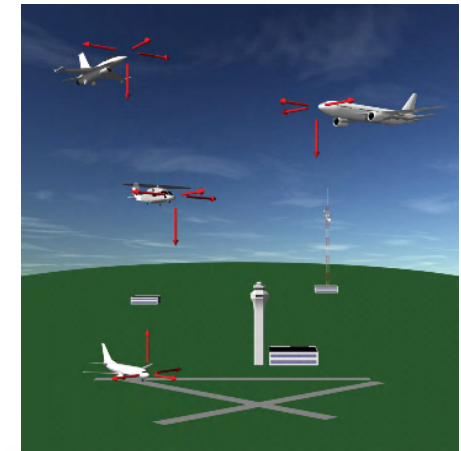


監視サービス

4DT(4次元軌道管理)や地上及び航空機間の監視能力の向上のため、ADS-B(放送型自動位置情報伝送機能)を展開予定。バックアップとして、地上レーダーを維持する必要あり。

【ADS-Bの導入計画】

- 2007年8月 メキシコ湾、東・西海岸の航空路用施設(セグメント1)の契約
- 2007年11月～ 位置精度等の補強システムをパブコメ提案中(SBASを提案)
- 2010～13年 ADS-B地上施設導入
- 2010～20年 航空機への装備



【米国におけるADS-B整備計画】

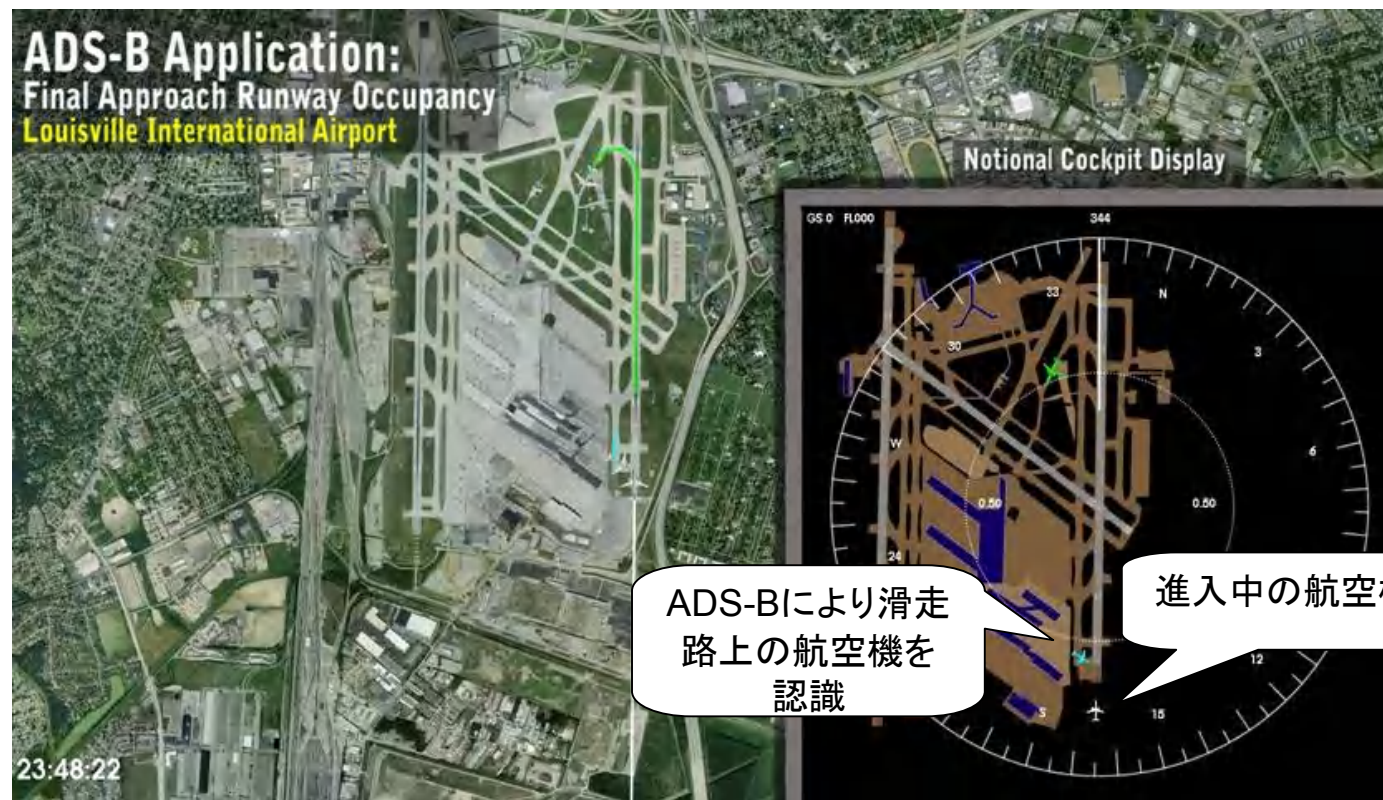


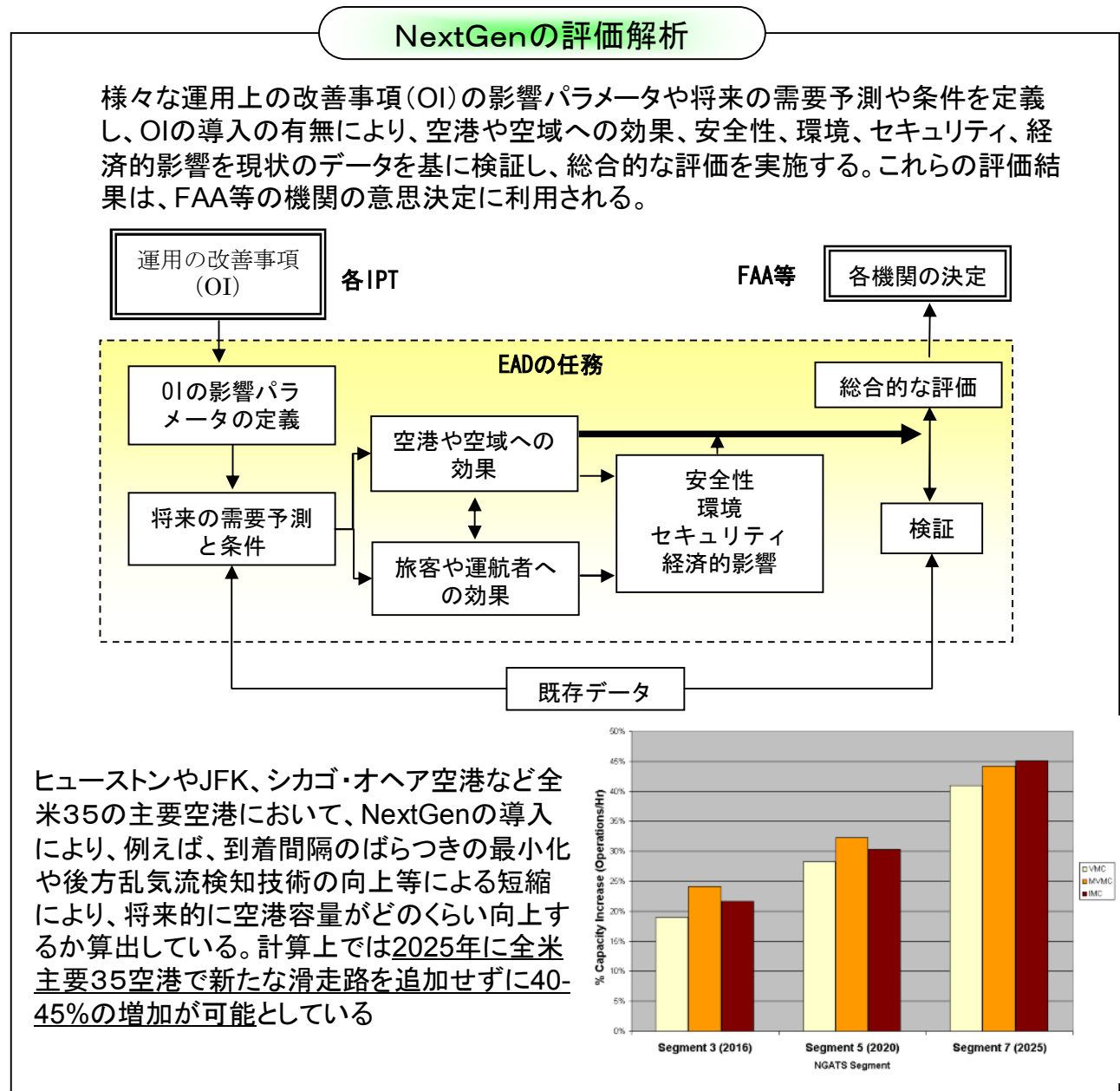
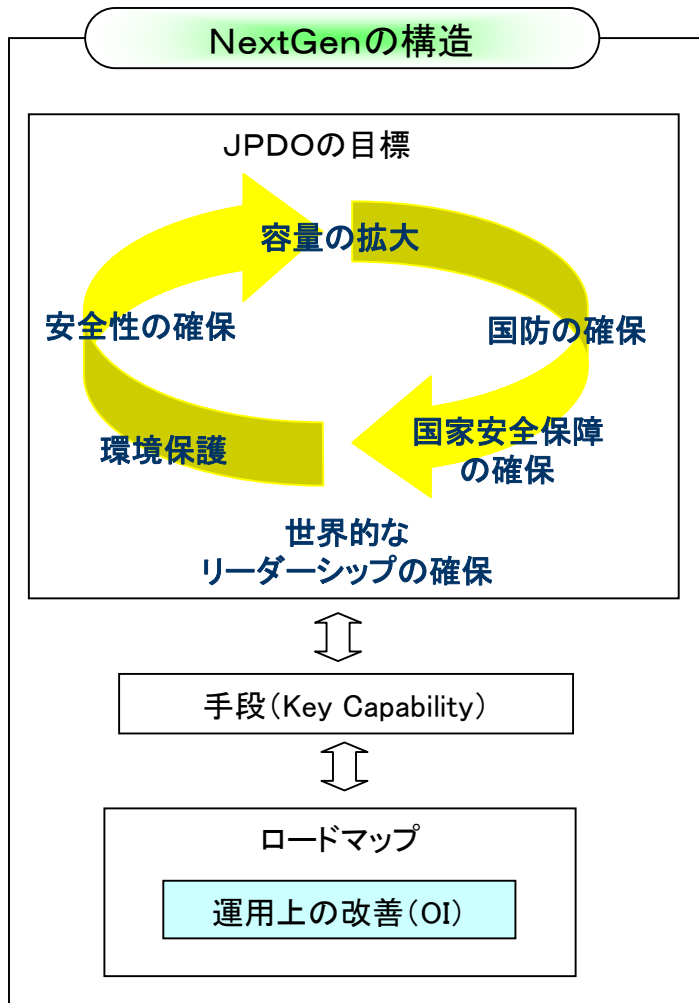
- 安全管理システム(SMS)に関して、航空安全戦略に係る国家計画を策定予定
- 空港面、空中でのリスクを軽減するための諸施策を検討中

空港面

【ADS-Bによる機上側の監視画面例】

- 最適な滑走路・誘導路の設計
- 地上走行、ランプ交通管理システムの導入
- 機上側におけるムービングマップ
- 滑走路誤進入プログラム
- 事前のタクシング指示(データ通信)
- バードストライク対策





NextGenの実施計画:ロードマップ案

