

# 航空保安システムの現状について

# 目 次

■ 現行の航空保安システム	
航空保安業務とは	1
我が国上空の飛行情報区（FIR）とセクター区分	2
管制業務等の実施箇所	3
我が国の航空路	4
我が国の空域の現状	5
出発から到着まで	6
航空保安施設の整備状況	7
航空保安職員の教育訓練体系	9
■ 関係者からのヒアリングにおける主な要望・指摘事項、論点	
関係者からのヒアリングにおける主な要望・指摘事項	10
航空保安システムのあり方を巡る主な論点	11
■ 航空保安システムの課題	
航空事故・トラブル等の発生状況	12
航空交通量の推移と今後の予測	13
我が国の空域の混雑状況	14
交通量増大に伴う空域の混雑予測	15
首都圏空域の課題	16
我が国の航空路等の課題	17
北太平洋ルート of 課題	18

# 航空保安業務とは

## 管制業務



- ・ 空港に離着陸する航空機へ離着陸の順序、飛行経路・高度等を指示
- ・ 航空路を飛行する航空機の飛行経路、飛行高度等の承認及び指示
- ・ 外国管制機関、在日米軍及び自衛隊との業務調整等の実施

## 管制運航情報業務



- ・ 飛行計画の審査、パイロットへの航空情報の提供
- ・ 飛行場面の点検、駐機場の割当、安全管理等の飛行場運用
- ・ 飛行中の航空機に飛行場や気象に関する情報の提供

## 管制通信業務



- ・ 洋上を航行する航空機に対して管制通報の伝達及び運航に必要な情報の提供

## 管制技術業務



- ・ レーダー等の管制施設や航空機が自らの位置を確認するために使用する航空保安無線施設等の整備
- ・ 上記施設等の運用及び保守

## 航空灯火・電気業務



- ・ 夜間及び悪天候状態時に必要な航空灯火等の整備
- ・ 上記灯火等の運転監視及び保守・点検

## 飛行検査業務



- ・ 航空保安施設等が所定の機能を有しているか等、航空機の航行の安全に関する検査及び調査を実施



# 管制業務等の実施箇所

凡 例	
⊖	飛行場管制所 16 (1△)
⊖	飛行場管制所、ターミナル管制所(進入管制所) 20 (5△)
●	着陸誘導管制所 8 (6△)
●	飛行場対空援助局 24
⊗	リモート対空通信局 26
△	飛行場情報放送業務局 13
⊞	FSC (広域対空援助局、飛行場・広域情報放送業務局) 5
□	FSC (広域対空援助局、飛行場情報放送業務局) 3
◎	管制区管制所 4
☆	航空交通管理センター 1
⊙	その他の第三種空港 2
☆	防衛庁等設置管理の共用飛行場 6



横津岳航空路監視レーダー保守作業



航空灯火の夜間検査保守作業  
(羽田空港)



着陸誘導装置の除雪作業  
(青森空港)



飛行検査業務



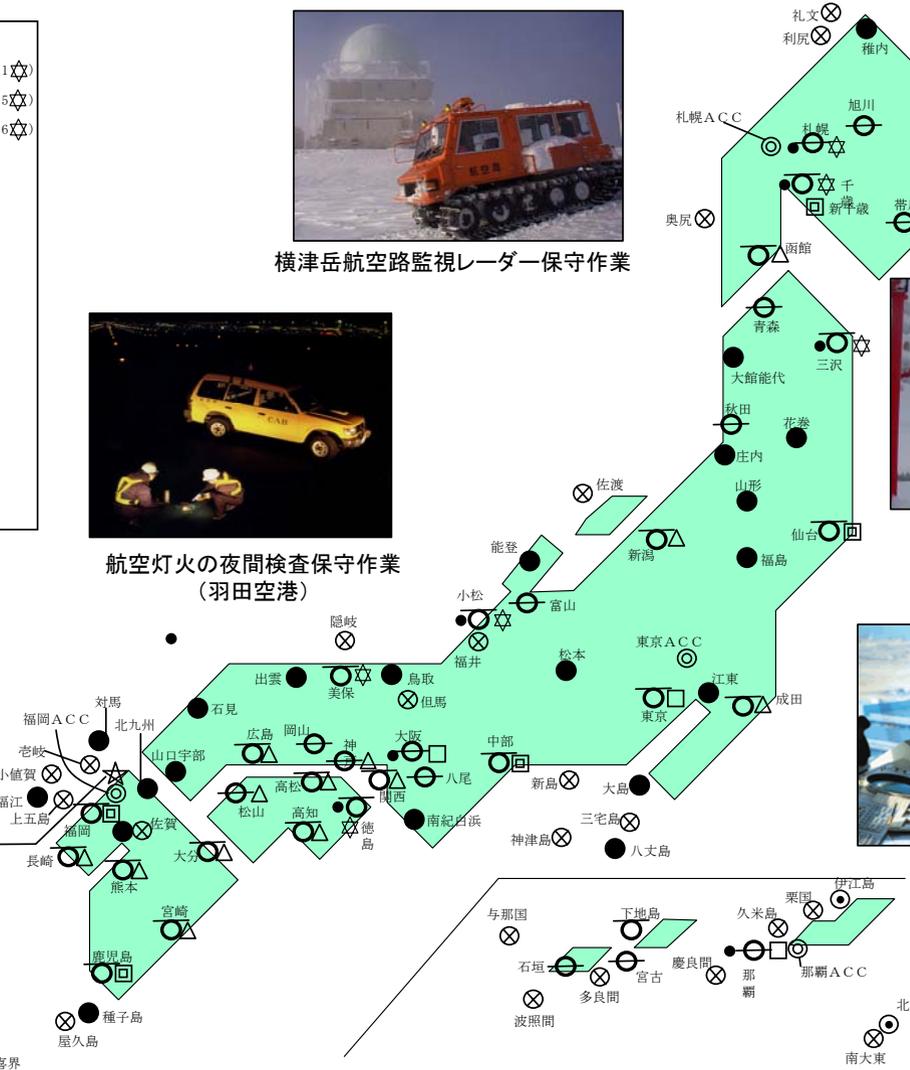
飛行場管制所(羽田空港)



航空交通管理センター

飛行場対空援助局(奄美空港)

徳之島 ⊗ 奄美 ● 喜界 ⊗ 沖永良部 ⊗ 与論 ⊗



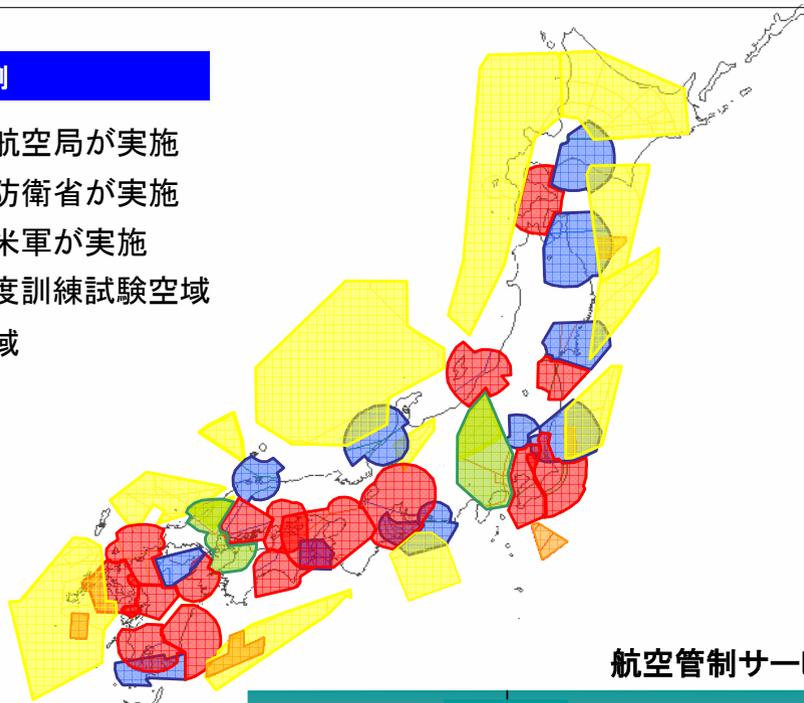


# 我が国の空域の現状

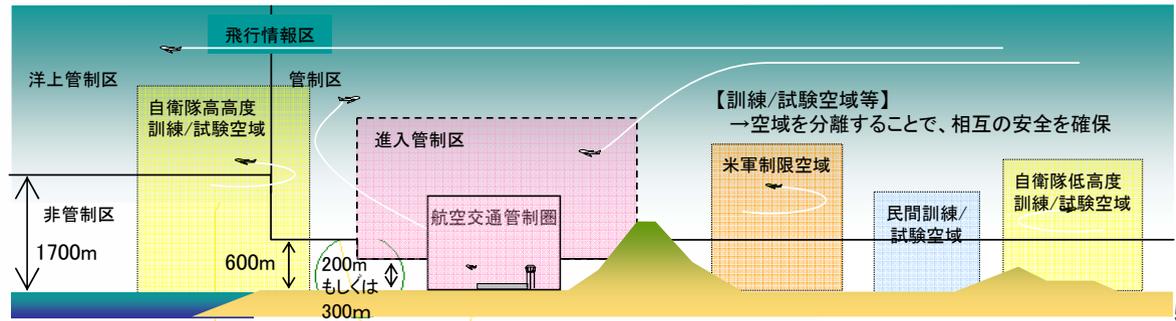
飛行場及びその周辺空域については、原則として航空局が管制を実施。  
この他、基地周辺では自衛隊、米軍が管制を実施、訓練空域では自衛隊、米軍が管理を行っている。

## 凡 例

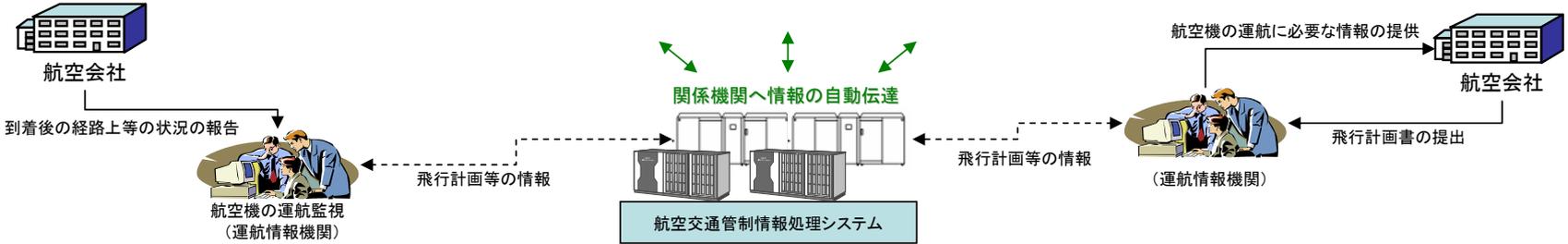
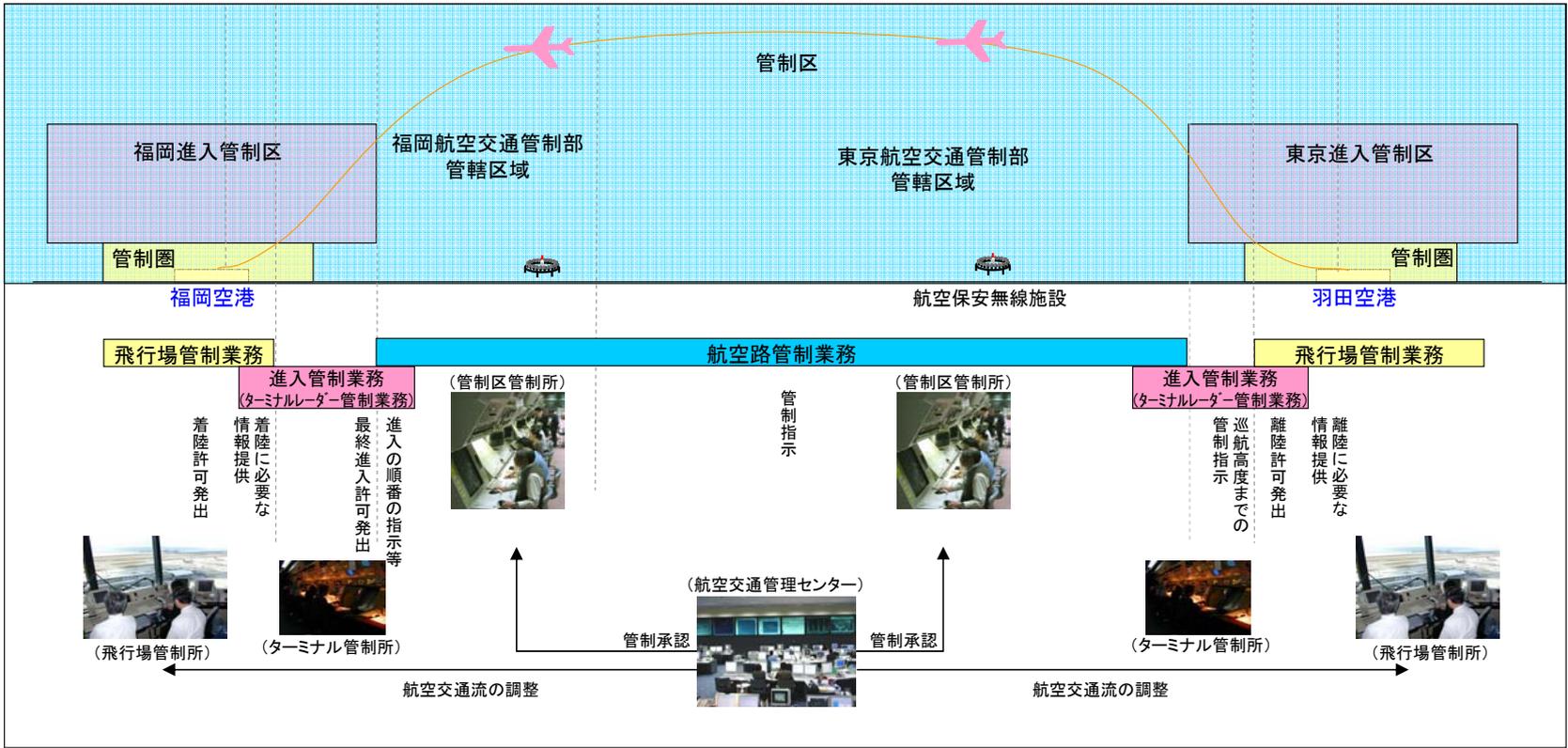
- 管制業務を航空局が実施
- 管制業務を防衛省が実施
- 管制業務を米軍が実施
- 自衛隊高高度訓練試験空域
- 米軍制限空域



## 航空管制サービスエリア(空域区分)



# 出発から到着まで

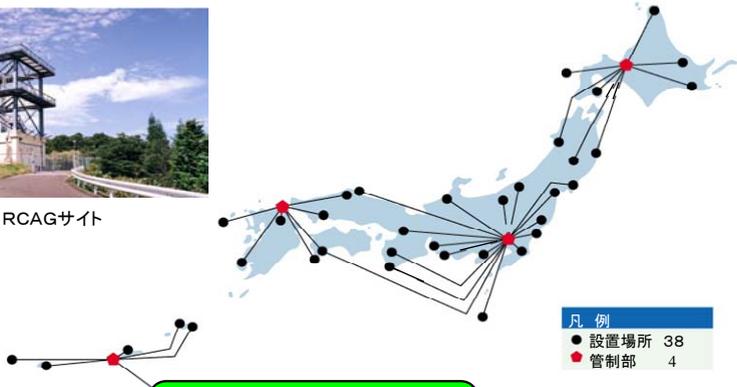


# 航空保安施設の整備状況（その1）

## 対空通信施設



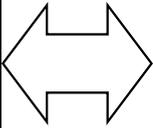
RCAGサイト



凡例	
●	設置場所 38
●	管制部 4

**遠隔対空通信網 (RCAG)**

RCAG(遠隔対空通信施設)  
遠隔地の航空機と管制機関との  
直接交信を可能とする。



## 各管制機関



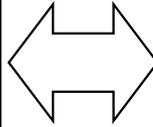
管制部 (札幌、東京、福岡、那覇)



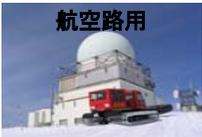
航空交通管理 (ATM) センター (福岡)



全国の飛行場管制所  
ターミナル管制所



## レーダー監視施設



航空路用

レーダー覆域  
半径360~450km

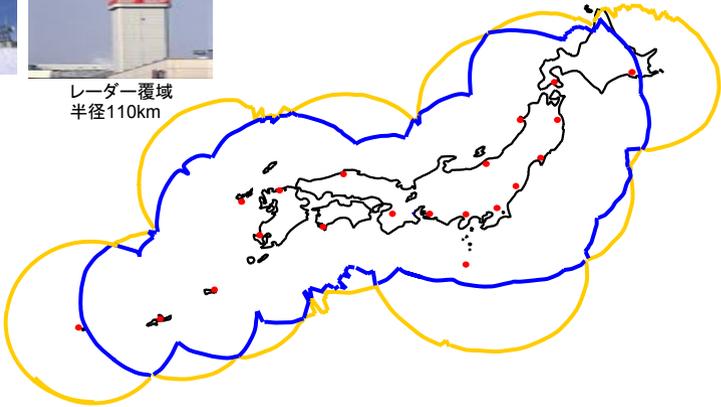


空港用

レーダー覆域  
半径110km

凡例

— (Yellow)	レーダー覆域 (30,000ft)
— (Blue)	二重化レーダー覆域 (30,000ft)

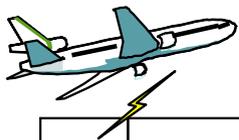


**航空路用監視レーダーの覆域**



レーダー画面





# 航空保安施設の整備状況（その2）

## 航行援助施設

航空路航行、非精密進入用

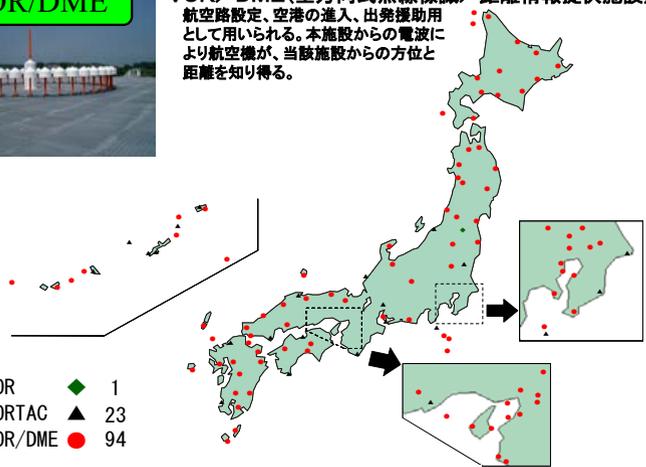


VOR/DME

**VOR/DME(全方向式無線標識/距離情報提供施設)**  
 航空路設定、空港の進入、出発援助用として用いられる。本施設からの電波により航空機が、当該施設からの方位と距離を知り得る。

- VOR ◆ 1
- VORTAC ▲ 23
- VOR/DME ● 94

平成18年4月1日現在



NDB

**NDB(無指向性無線標識施設)**  
 無指向性電波を放射し、航空機が地上施設の方向を探知できるようにする施設

- NDB 46

(注) 配置図には防衛庁施設は含まない。

平成18年4月1日現在



精密進入用

ILS



ローコライザーアンテナ



グライドパスアンテナ

**ILS(計器着陸装置)**  
 着陸する航空機に対して電波を放射し、パイロットは悪天候時においても、ILSの電波を受信し機内の計器を見つづ操縦することにより、安全な着陸を可能とする着陸援助施設。

- ▲ 設置空港 58  
 (米軍、防衛庁、地方公共団体設置は含まない)

平成18年4月1日現在

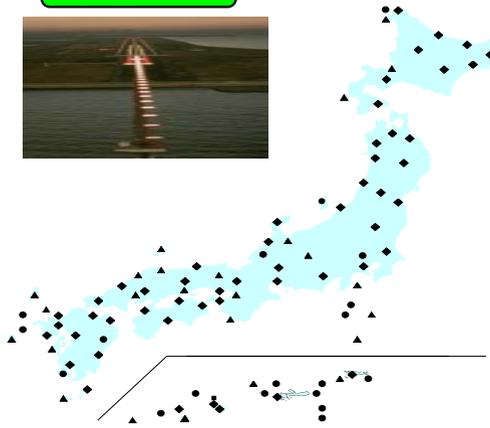


航空灯火



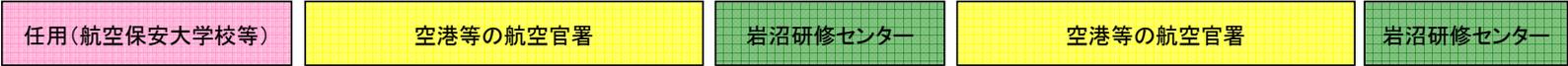
- 凡例
- ◆ 精密進入用灯火
  - ▲ 夜間着陸用灯火
  - 昼間着陸用灯火
- 平成18年4月1日現在

進入・着陸時の視覚支援用

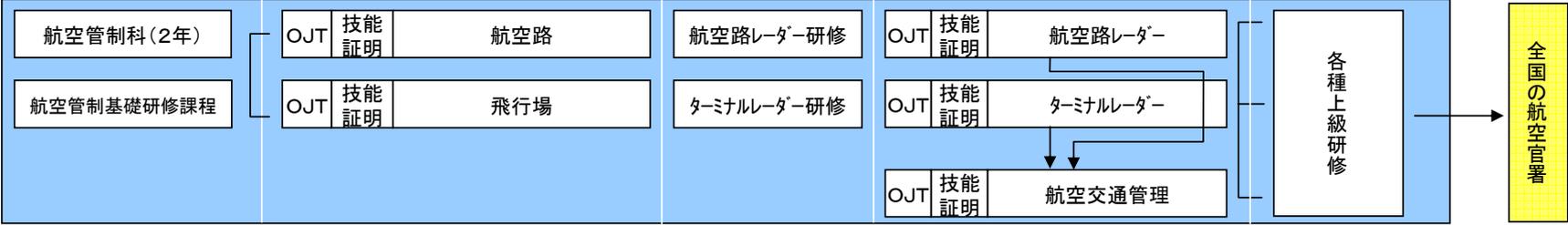


# 航空保安職員の教育訓練体系

航空保安大学校において基礎研修を実施。その後、全国の航空官署に配属され、現場におけるOJT（On the Job Training）及び岩沼研修センターにおける専門研修を繰り返すことにより、さらなる専門的かつ高度な知識及び技術を習得している。



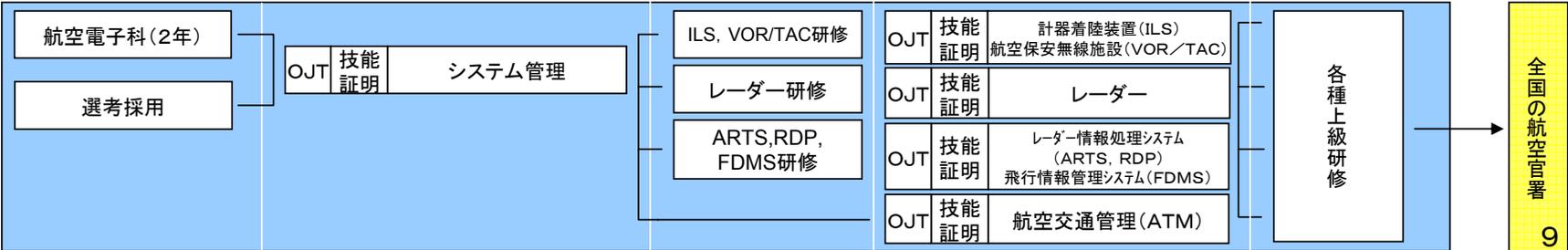
## 航空管制官へのコース



## 航空管制運航情報官、航空管制通信官へのコース



## 航空管制技術官へのコース



## 関係者からのヒアリングにおける主な要望・指摘事項

### 《運航環境の整備》

- 安全性について十分考慮すること
- 空港整備と呼応した航空交通量増加に対応するため、空域容量を拡大すべき。
- RNAV（広域航法）の活用など航空路再編により経路を短縮すべき。
- 空域の更なる有効活用と諸外国と協調した国際交通管理の確立等のため、航空交通管理（ATM）センターの機能を強化すべき。
- 悪天等大規模イレギュラー時の処理能力を向上すべき。
- 空港の就航率向上に向けた方策を検討すべき。
- 衛星航法など、新技術を活用して、より安全で効率的な運航環境を構築すべき。

## 航空保安システムのあり方を巡る主な論点

関係者からのヒアリング結果等を踏まえると、航空保安施設のあり方に関する論点については、おおむね下記の事項に集約されるものと考えられる。

- 1 事故・重大インシデントをいかに予防するか。
- 2 大規模災害等発生時の航空管制の危機管理をどのように強化するか。
- 3 羽田再拡張や成田北伸後の交通量増加や小型多頻度化による全国的な空域の混雑等にどのように対応すべきか。
- 4 飛行時間短縮や燃料消費量削減など運航効率をどのように向上させるか。
- 5 日本発着国際線や上空通過機の交通量の増加に対応して国際・国内交通流の調和をいかに図るか。
- 6 悪天等イレギュラー時の対応強化をいかに図るか。
- 7 利用者利便性の確保のため、空港の就航率をどのように向上させるか。

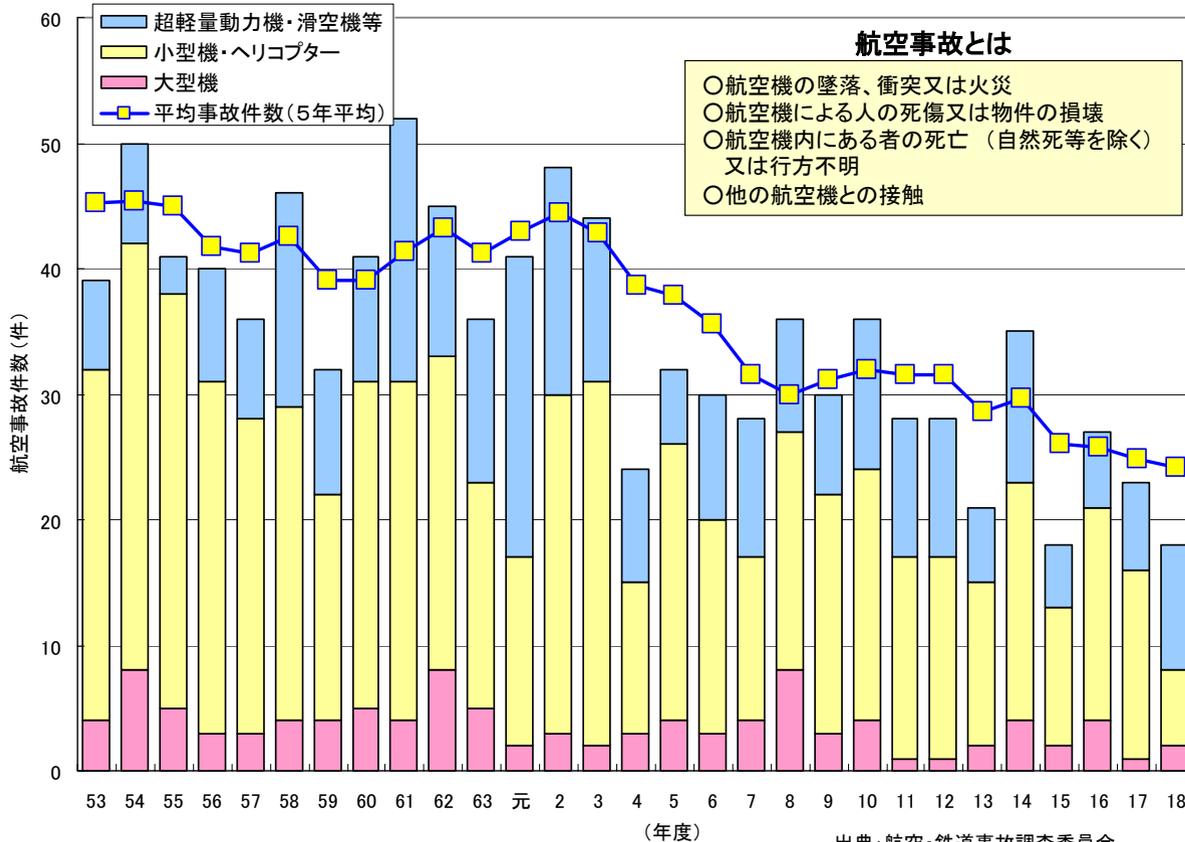
# 航空事故・トラブル等の発生状況



国内航空における航空事故は近年減少傾向にあり、昭和60年以降、本邦航空会社の乗客の死亡事故は発生していない。しかし、小型機に係る事故のほか、大型機の滑走路誤進入など事故に至る恐れのあるトラブル等がなお発生。

## 航空事故の発生状況

国内航空における航空事故発生件数



### 航空事故とは

- 航空機の墜落、衝突又は火災
- 航空機による人の死傷又は物件の損壊
- 航空機内にある者の死亡（自然死等を除く）又は行方不明
- 他の航空機との接触

## その他のトラブル発生状況

最近発生した航空機の滑走路誤進入等トラブルの例

H17年4月29日

羽田空港において管制官が航空機に対して、閉鎖中であった滑走路への着陸を誤って許可。1機が着陸。もう1機が着陸をやり直した。

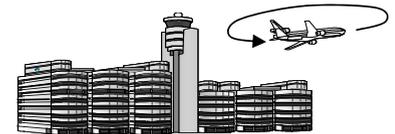
H18年10月28日

鳥取空港において、到着機が滑走路へ進入開始直前、出発機(外国チャーター機)が運航情報官からの待機の助言に従わず滑走路へ進入。到着機は着陸をやり直した。

### その他のトラブル

H17年8月2日 羽田 電源設備ダウン

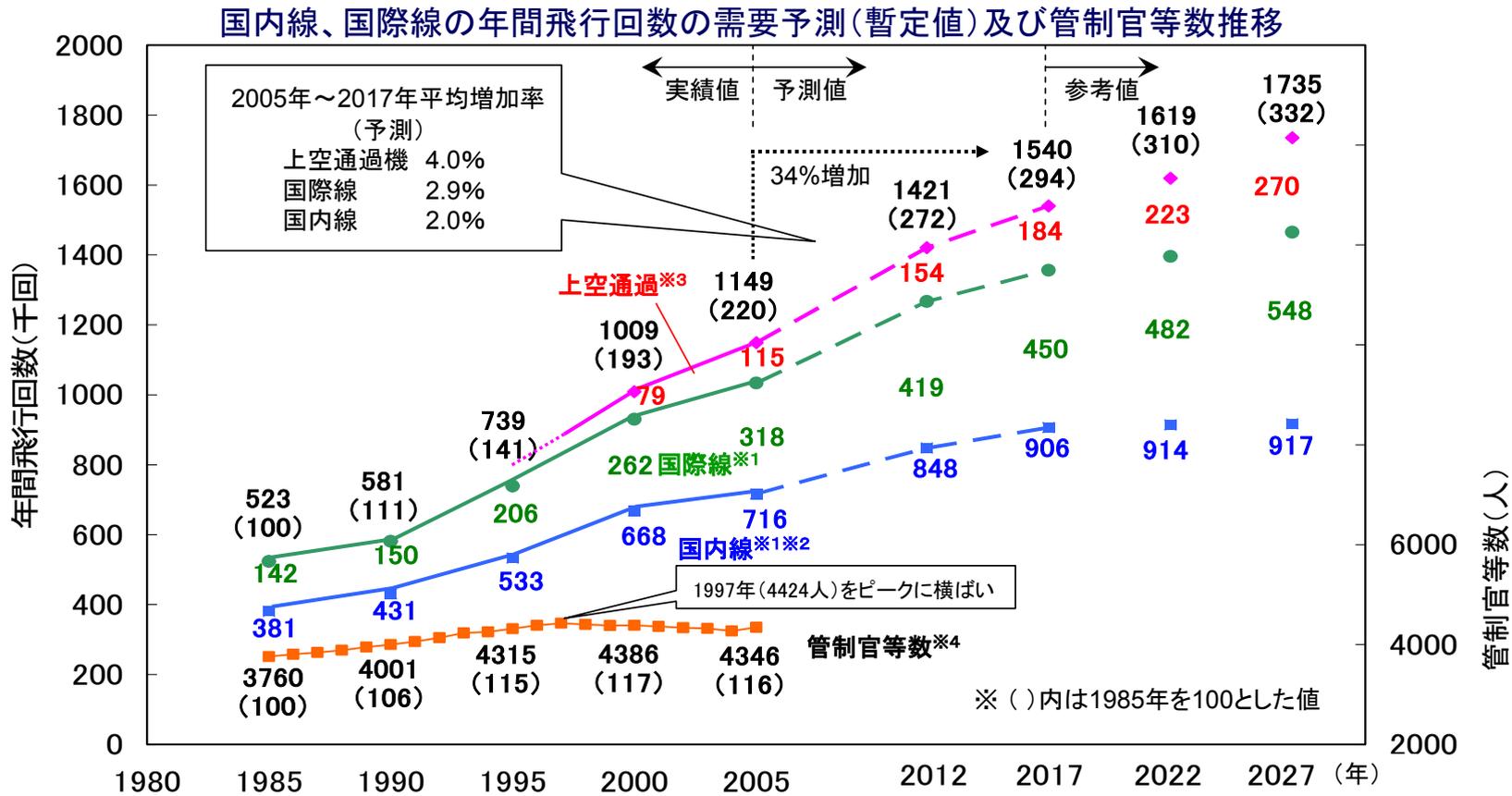
無停電電源装置(CVCF)に障害が発生し、レーダー施設等への電力供給が停止し、管制機能が麻痺。約500便に遅延・欠航が生じ、約10万人の旅客に影響。



出典：航空・鉄道事故調査委員会

# 航空交通量の推移と今後の予測

我が国の年間飛行回数は過去20年で2倍以上の伸び。今後の需要予測は、羽田再拡張等を踏まえ、2017年には34%増加（対2005年値）する見込み。一方、公務員減量効率化の観点から管制官等数は頭打ちになっている。



※1 羽田、成田の容量制約がある場合の需要予測の暫定結果。2022、2027年は参考値。  
 ※2 国内線飛行回数は第5回航空分科会国内線発着回数の需要予測値の半数として計算。  
 ※3 上空通過機数は、1997年より実績を取っている。  
 ※4 管制官等数とは、航空管制官、航空管制運航情報官、航空管制技術官の数。

# 我が国の空域の混雑状況

近年の羽田等の交通量の増加によって、首都圏空域を中心に空域の処理能力を超える事例が多発。空域の処理能力を超える交通量が予想される場合に交通流制御を実施し、最大かつ適正な交通流を維持しているが、交通流制御の回数は年々増加傾向にある。

出発の順番を待つ航空機

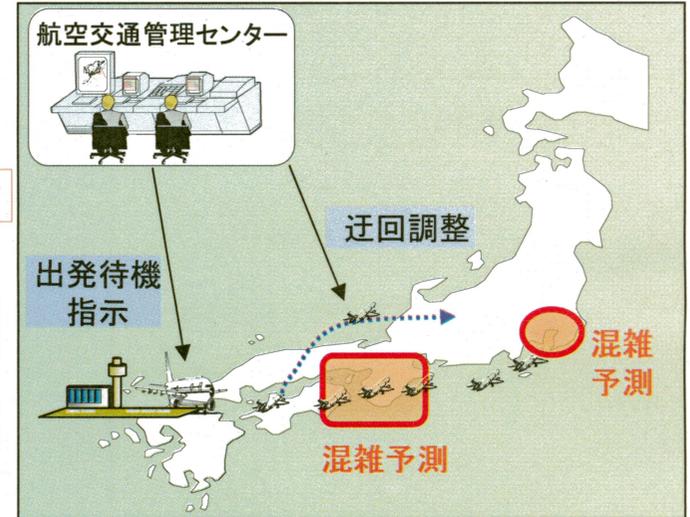
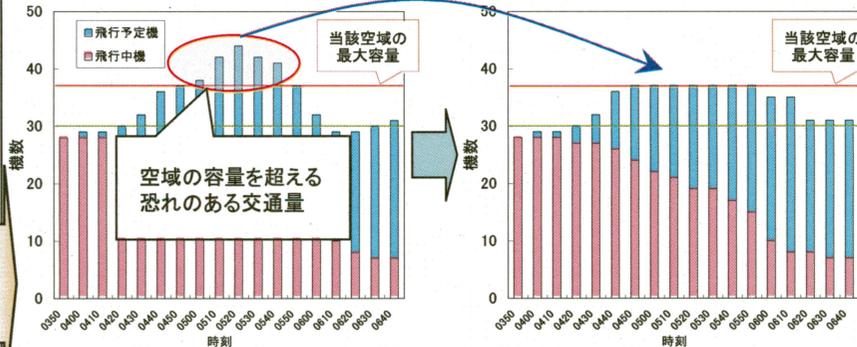


上空も混雑



## 交通流制御(出発待機等)の実施状況

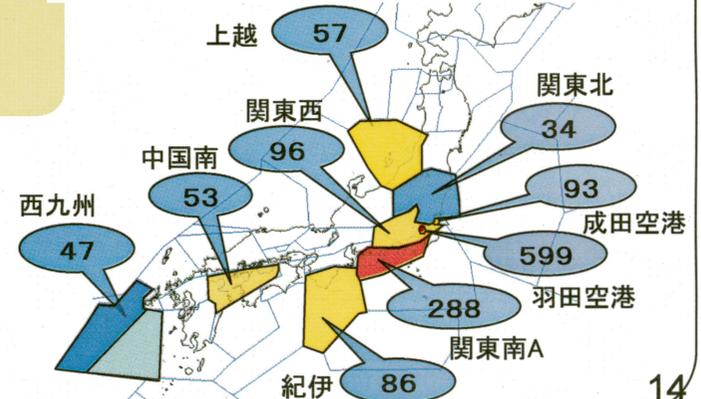
空域の混雑が予測される場合、交通流制御を実施し、最大かつ適正な交通流を維持。



- 空港にいる航空機に対し、出発待機を指示
- 迂回ルート調整

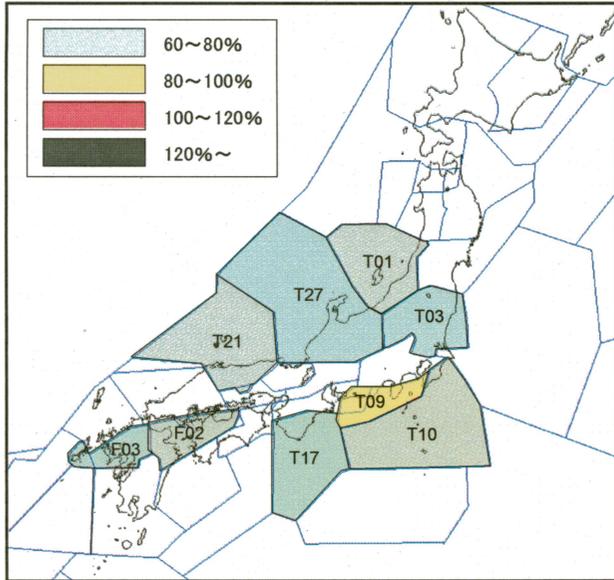
交通流制御回数は年々増加傾向にある

交通流制御の年平均実施回数 (上位のセクター/空港 [平成16~18年平均])



# 交通量増大に伴う空域の混雑予測

セクター負荷率（2006年実績）

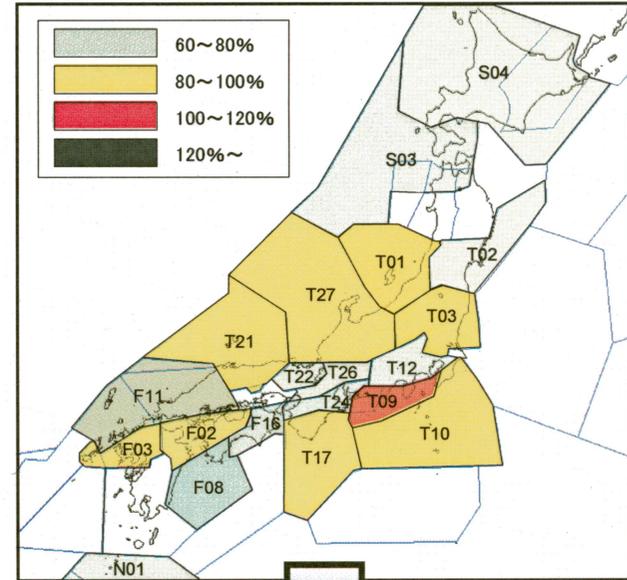


2006年8月3日  
（繁忙時期、天候良）  
9時～20時  
の平均値を基準に設定

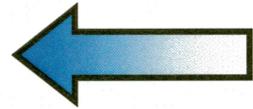
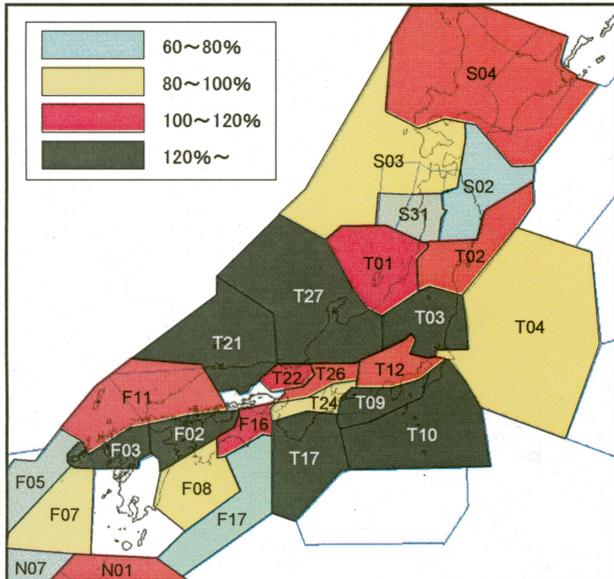
注：交通量が増加した場合も、  
単純に現行の空域、経路  
を通過すると仮定して算出



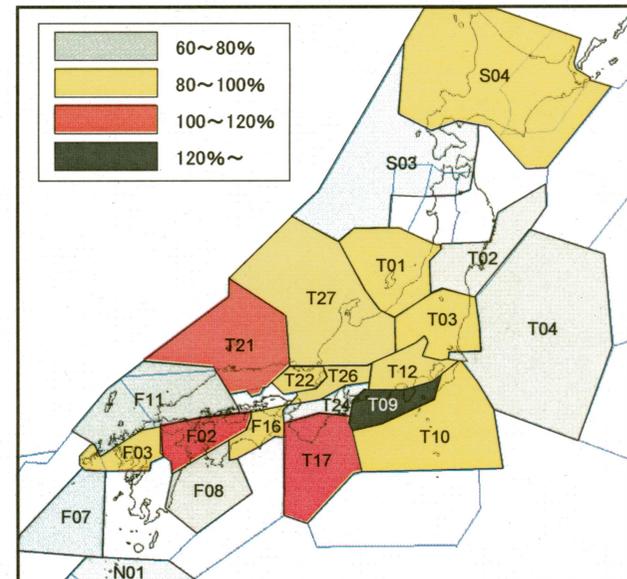
交通需要が1.34倍となった場合  
（2017年頃のイメージ）



交通需要が2.0倍となった場合



交通需要が1.5倍となった場合

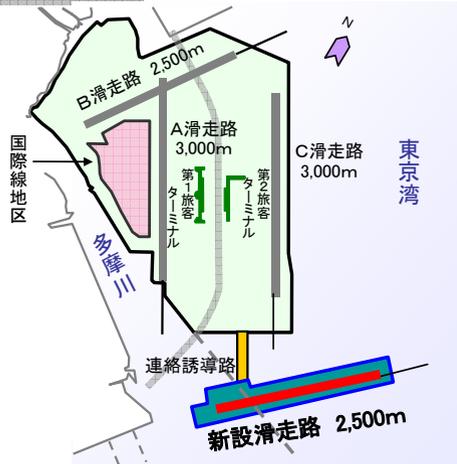


# 首都圏空域の課題

羽田空港の再拡張事業や成田空港の平行滑走路2,500m化事業により、更なる首都圏空域の混雑が予想される。首都圏の空域は民間、自衛隊、米軍空域が立体的に複雑に絡み合う形状であり、民間機は狭い限られた空域を航行。

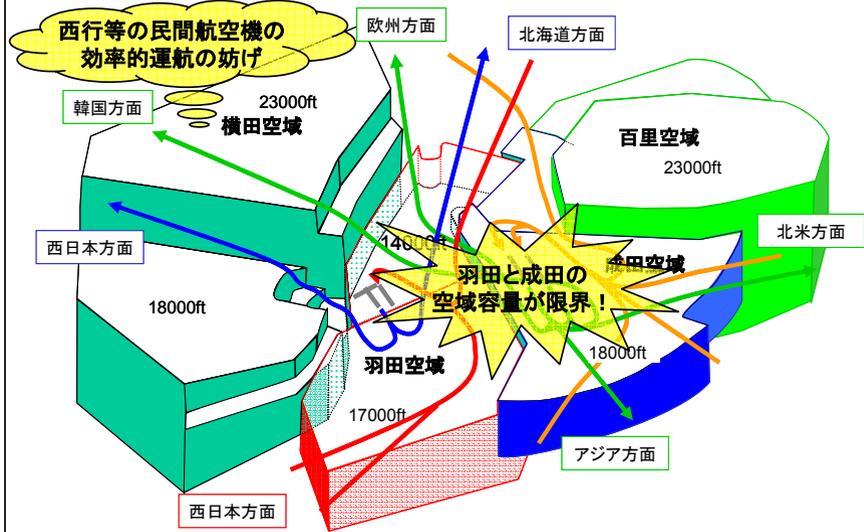
## 羽田空港

### 【羽田空港再拡張概略図】



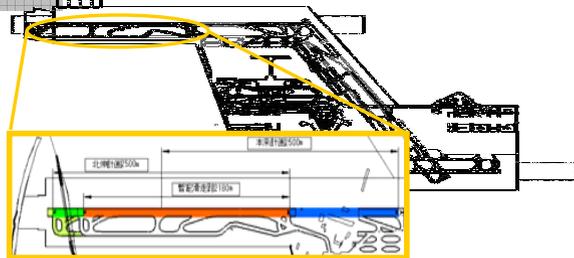
新滑走路の整備により、年間発着回数が29.6万回から40.7万回へと1.4倍に段階的に増加

## 現行の首都圏空域イメージ図



## 成田空港

### 【成田空港B滑走路の北伸】



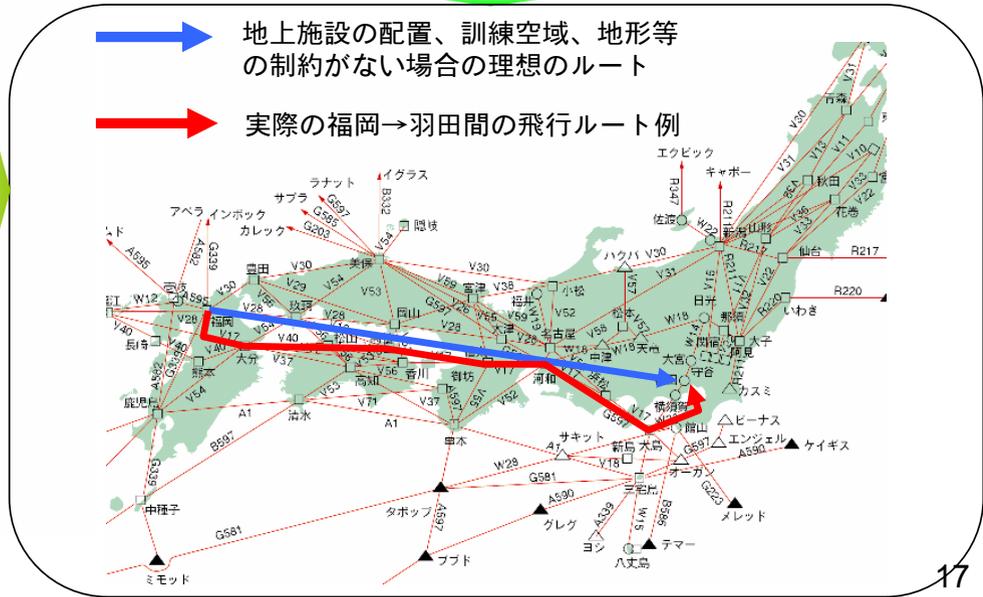
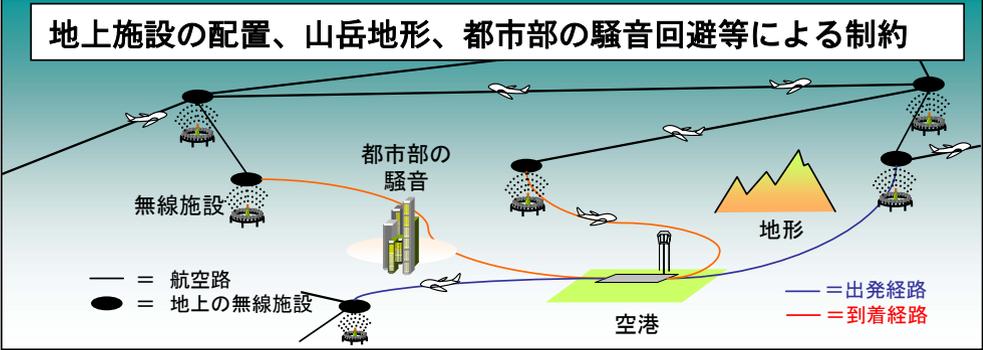
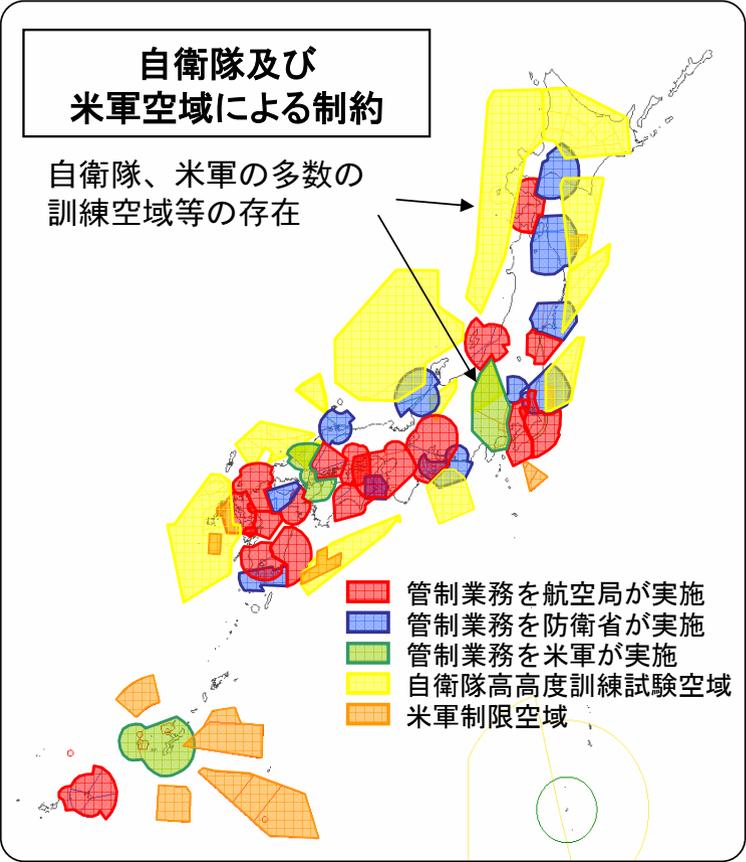
北伸による平行滑走路の2,500m化により、年間発着回数が2万回増加(20万回→22万回)

○羽田、成田の発着回数が増大により、首都圏空域は更に混雑する恐れ

○更なる交通量の増大に対応するため、羽田、成田を含めた関東空域全体を見直し、民間機の更なる効率的な運航を実現することが必要

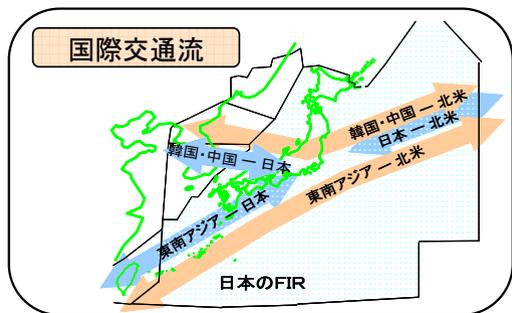
# 我が国の航空路等の課題

航空機は、自衛隊等の訓練空域、地上施設の配置、山岳地形、都市部の騒音回避等の制約のため、目的地等に直行できない状況にある。



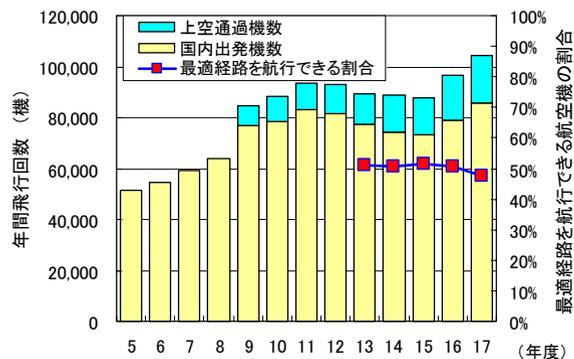
# 北太平洋ルート of 課題

アジア・米国間の基幹路線である北太平洋ルートでは航空交通量が多く、既に混雑時を中心に、希望と異なる高度や経路で飛行せざるを得ない航空機が多数発生



国際路線の回復や上空通過機の増加により、特定の航空路・高度に航空機が集中しており、混雑時は約半数の航空機しか希望通りの高度で飛行できない。

北太平洋行飛行機数と最適経路(高度)を航行できる割合



※最適経路の割合調査はH13年度から実施  
※上空通過機の調査はH9年度から実施。

## 北太平洋ルートでは

ニューヨーク  
シカゴ  
ロサンゼルス  
サンフランシスコ 等

北米着の希望時間帯が同じため、先に出発する仁川、上海発等の航空機が経済高度を先に占有。本邦出発機は非効率な高度しか取れない。

仁川  
香港  
上海  
台北  
マニラ  
台北  
バンコク  
シンガポール 等

外国出発機

本邦出発機

経済高度※

※ジェット気流によって変動するものの31,000ft~35,000ft付近の高度