

# 数値目標及び指標について (案)

平成21年10月21日

- 2025年に向けた数値目標を明確化する。
- 本数値目標は、我が国の航空交通システムが目指すべき目標であり、産学官が連携して目標達成に向け努力をする必要がある。
- 目標の達成度を把握・分析するため、指標を設定する。
- 各数値目標、各指標の間には相関関係やトレードオフがあることから、今後のフォローアップにあたっては、総合的な分析が必要である。
- 各指標に係る詳細なデータの取得方法、算定方法等については、来年度のワーキンググループにおいて、検討を行うこととし、指標例については、変更の可能性はある。

## 数値目標

### ◆ 航空交通システムに関する安全性を5倍に向上

#### 【考え方】

交通量が1.5倍に増加する中、管制業務等に起因する事故及び重大インシデントの発生件数を限りなくゼロに近づける(例えば半減する)ためには、 $1.5 \times 1.5 \times 2 \div 5$ 倍の航空交通システムに関する安全性の向上が必要

#### 【指標例】

##### ① 飛行回数あたりの管制業務等に起因する事故及び重大インシデントの発生件数

(※) 管制業務に起因するものとしては、ニアミス、滑走路誤進入等

→ (SESARと類似の考え方により)交通量がx倍に増加すると、事故等の発生確率はxの2乗で増加することから、交通量が1.5倍に増加する中、①の発生件数を現状維持とすれば、 $1.5 \times 1.5 = 2.25$ 倍、また、現状値の $1/2$ とすれば、 $1.5 \times 1.5 \times 2 \div 5$ 倍の安全性の向上と言える。

##### ② 飛行回数当たりの運航へ影響を与えた航空保安システム等のシャットダウン件数

(※) 航空保安システム等とは、航空保安無線施設、管制情報処理システム、灯火、電源施設等

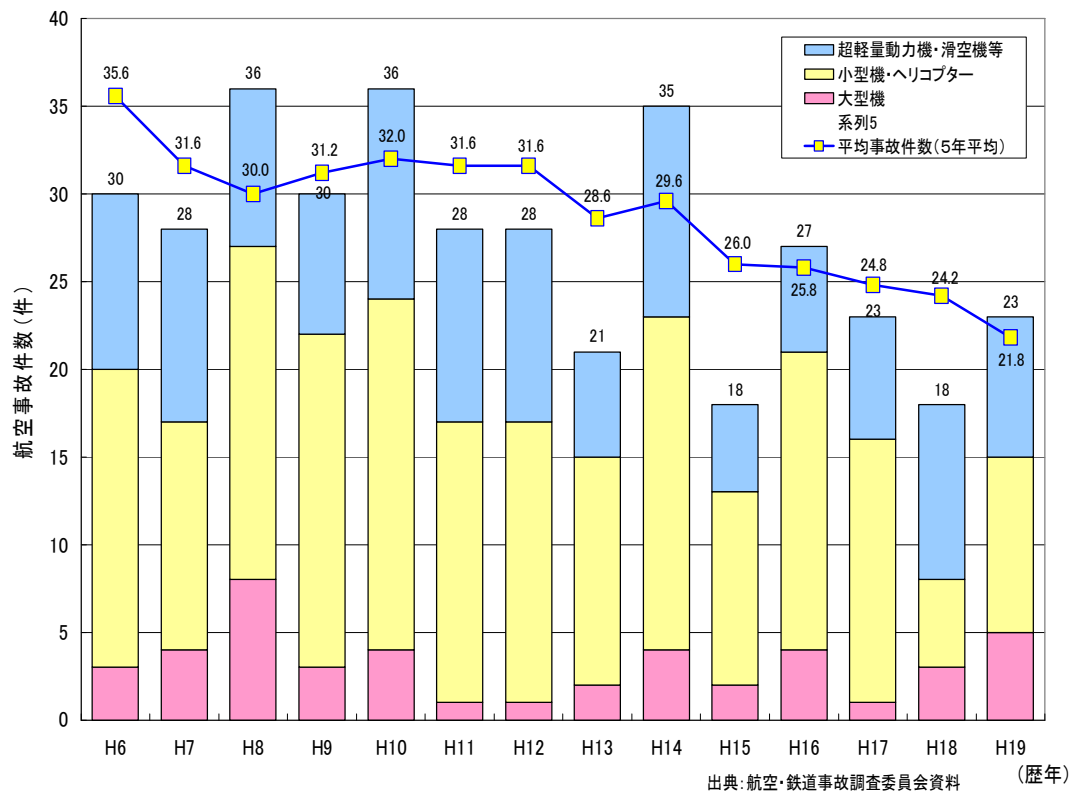
##### ③ 飛行回数当たりのTCAS(航空機衝突防止装置)のRA(回避指示)発生件数

(※) 正常な管制指示を行っているにも拘わらずRAが発生する事例があることから、RAの発生理由について分析が必要

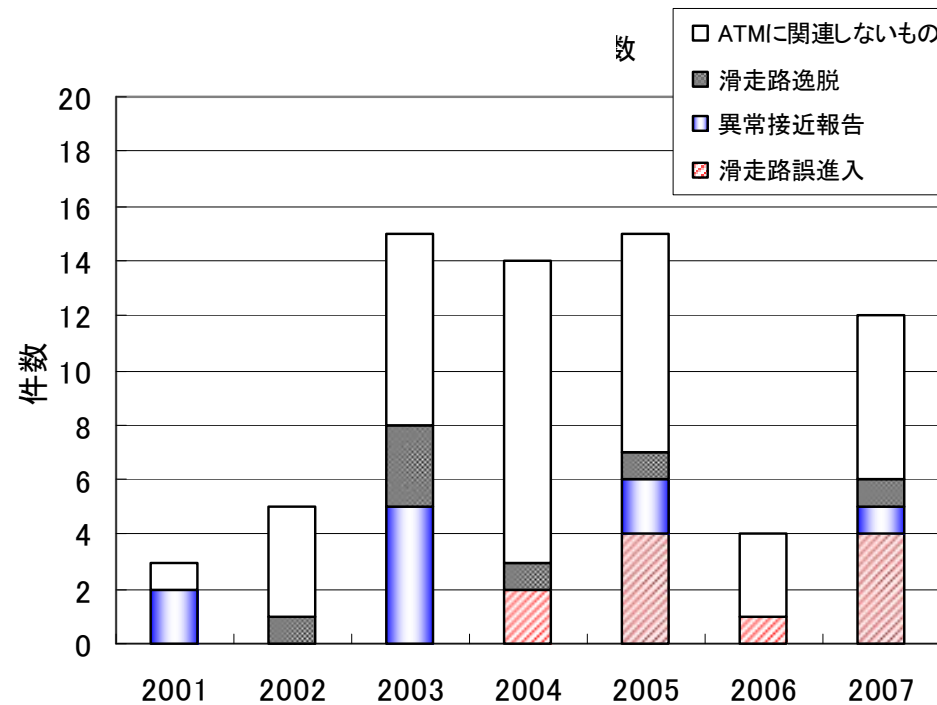
#### 【定性的評価】

- ① 小型航空機に適したIFR環境の整備状況 → 小型機の安全対策として定性的に分析
- ② ヒューマンエラー防止策の定性的評価 → システムによる自動化など、実施したヒューマンエラー対策を説明
- ③ 世界的にトップクラスの安全性の確保 → 航空交通システムの安全性について、国際比較(比較方法は要検討)

## 航空事故の発生状況



## 重大インシデント発生件数



### 数値目標

#### ◆ 管制の処理容量を2倍

(※) 空港施設等の必要なインフラ整備・環境対策が前提

#### 【考え方】

全体として1.5倍の増加が見込まれている航空交通量に対応するためには、特に、混雑空域におけるボトルネックの解消が重要。従って、混雑空域のピーク時間帯において、現在の概ね2倍の交通量に対応できる管制の処理能力の向上が必要。

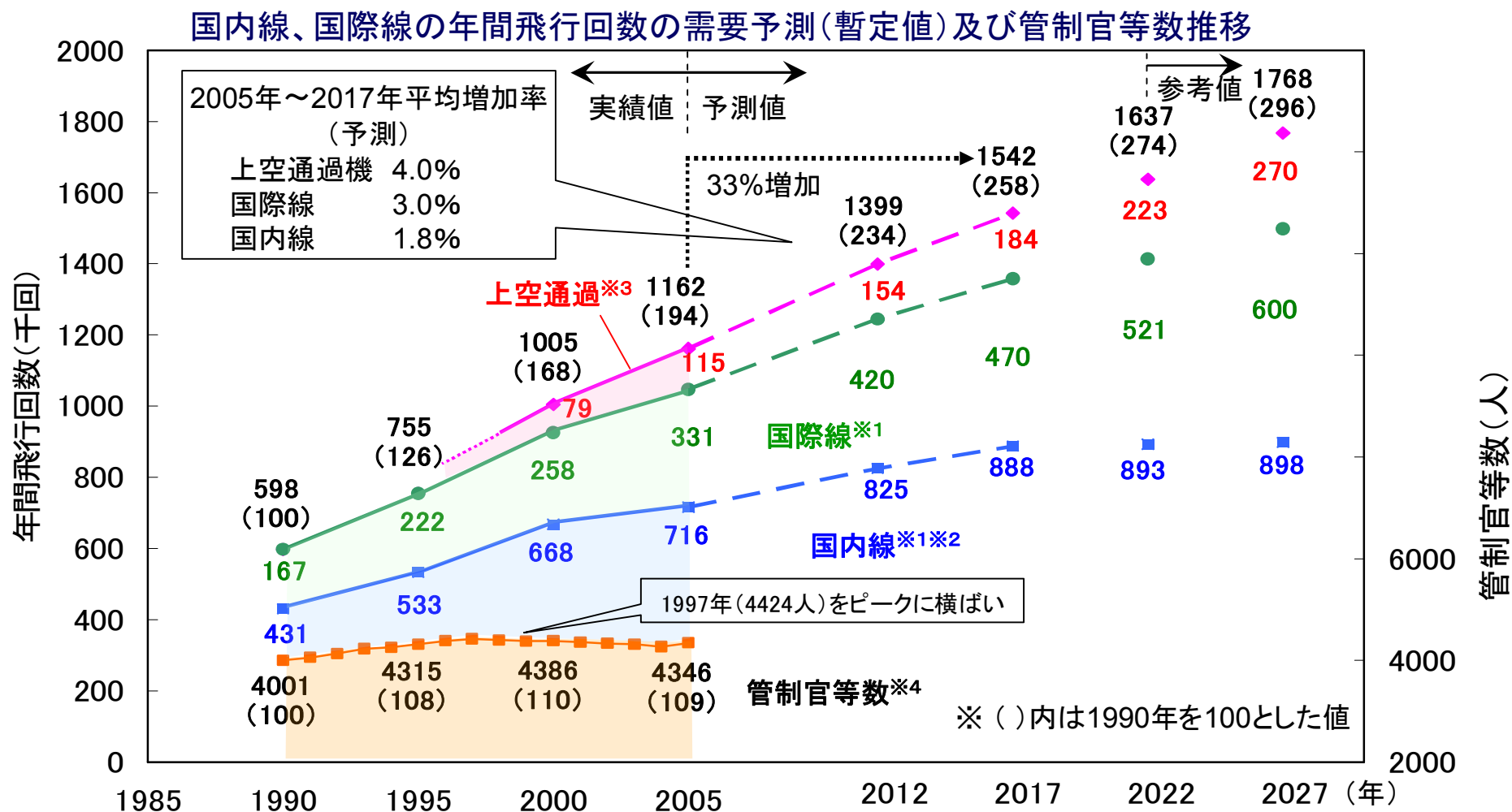
#### 【指標例】

- ① 混雑空域のピーク時間帯における単位時間当たりの取扱機数  
→ 混雑空域とピーク時間帯を特定し、単位時間当たりにより一定の遅延以下で取扱った機数を2倍とすることを目指す。
- ② 我が国における飛行回数(国際線、国内線、上空通過機の合計)  
→ 実績値のトレンドを示す
- ③ 平均ATFM遅延  
→ 取り扱い機が増加する中で、平均ATFM遅延の短縮を目指す。
- ④ 充足率(ATFM遅延なしの便数の割合)  
→ 上記に関連、定時性が確保されていることを示す。

(※) 容量が交通量を受容できない場合にATFM遅延が発生することから、容量の指標として、取扱機数とATFM遅延の双方を総合的に分析することが必要。(ATFM遅延の定義については要検討)。

また、容量そのものを直接的に数値化する方法を要検討。

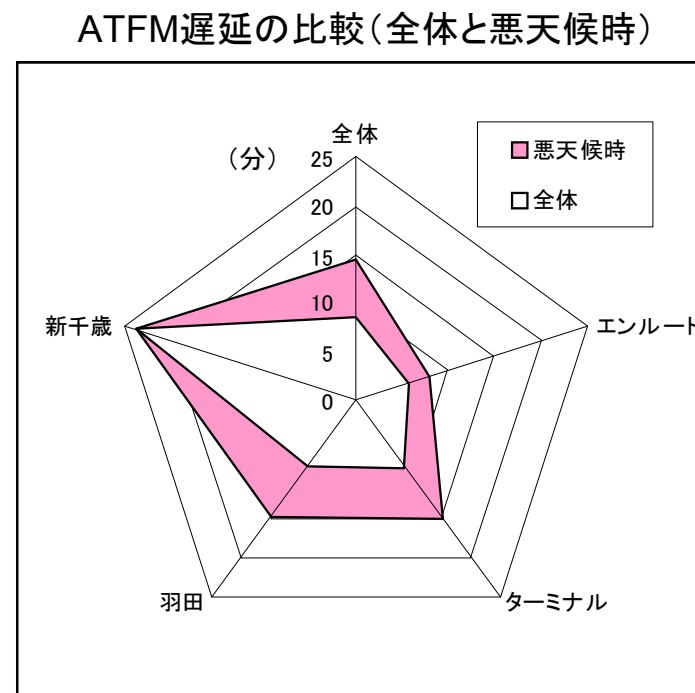
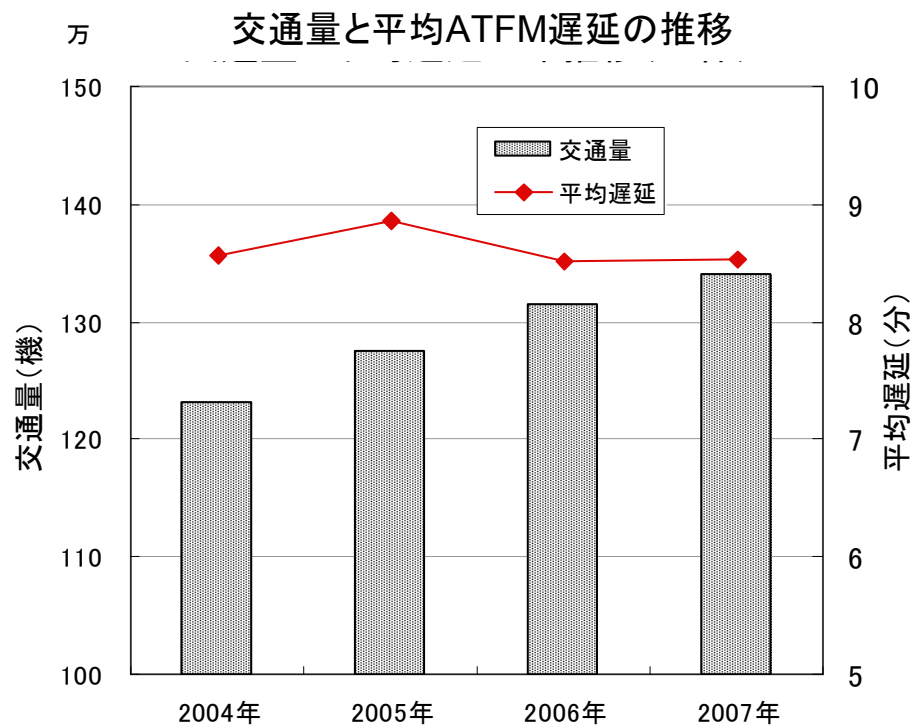
## (2) 航空交通量の増大への対応 (参考①)



出典:平成19年度交通政策審議会航空分科会資料

- ※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9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。

## (2) 航空交通量の増大への対応 (参考②)



年	交通量 [A] (機)	前年比 (%)	遅延機数 [B] (機)	遅延なし機数 [C] (機)	総遅延 [D] (分)	前年比 (%)	平均遅延① [D/A] (分)	平均遅延② [D/B] (分)	充足率 [C/A] (%)
2004	1,231,041	—	15,740	1,215,301	134,894	—	0.11	8.57	98.7
2005	1,275,588	3.6	17,810	1,257,778	157,854	17.0	0.12	8.86	98.6
2006	1,315,360	3.1	24,358	1,291,002	207,142	31.2	0.16	8.50	98.1
2007	1,341,180	2.0	23,037	1,318,143	196,387	△5.2	0.15	8.52	98.3

※交通量(IFR飛行計画数)、ATFM遅延(交通流制御による遅延)に関する分析例

出典：H20 航空局調査資料より

### 数値目標

#### ◆ 航空交通システムのサービスレベル(定時性、就航率、速達性)を10%向上

##### 【考え方】

増大する交通量に対応しつつ、定時性、就航率、速達性といった航空交通システムのトータルのサービスレベルを10%向上する。

##### 【指標例】

###### (1) 定時性

- ① 全発着便に対する15分以上の出発・到着遅延便の割合  
(※)遅延の原因分析が必要

- ② 全発着便に対する平均出発・到着遅延時間

(※)国際比較の観点から、15分以内を定時とするが、我が国ではより高い定時性が求められていることから、平均遅延時間も分析することが必要。

###### (2) 就航率

- ③全発着便に対する自空港気象の影響(台風等を除く)による欠航便の割合

###### (3) 速達性

- ④主要路線におけるGate to Gateでの運航時間(地上走行時間・飛行時間等)

(※)定時性と速達性は相関関係にあることから、総合的に分析することが必要。

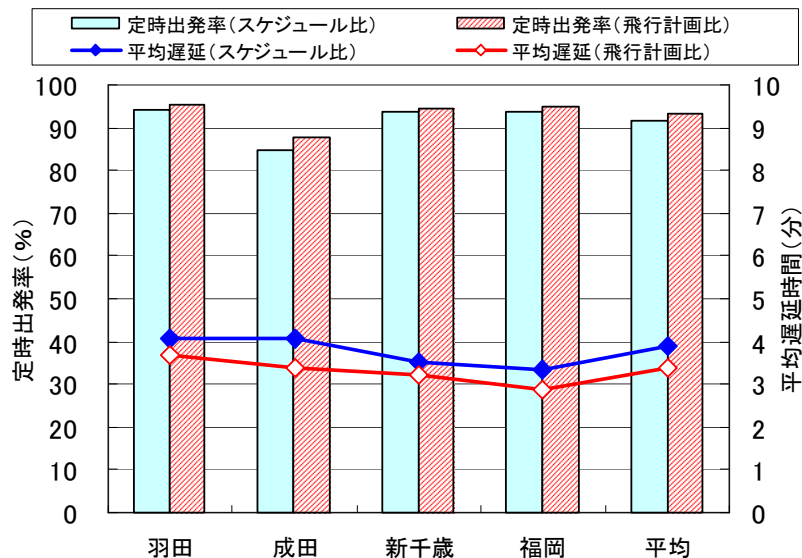
→ ①、②、③、④のそれぞれを向上させ、それらの平均をサービスレベルの向上を測る指標とし、10%の向上を目指す。



## 定時性

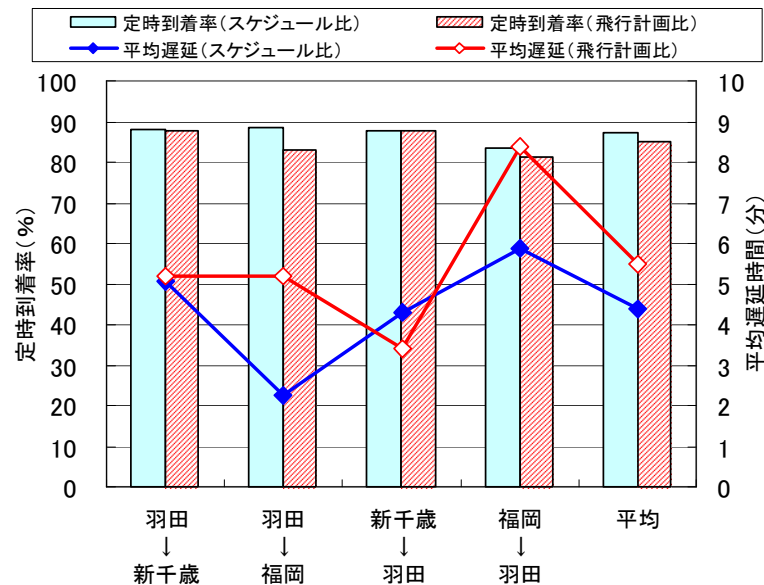
※ブロックアウト時刻、ブロックイン時刻に関する分析例

出発定時性

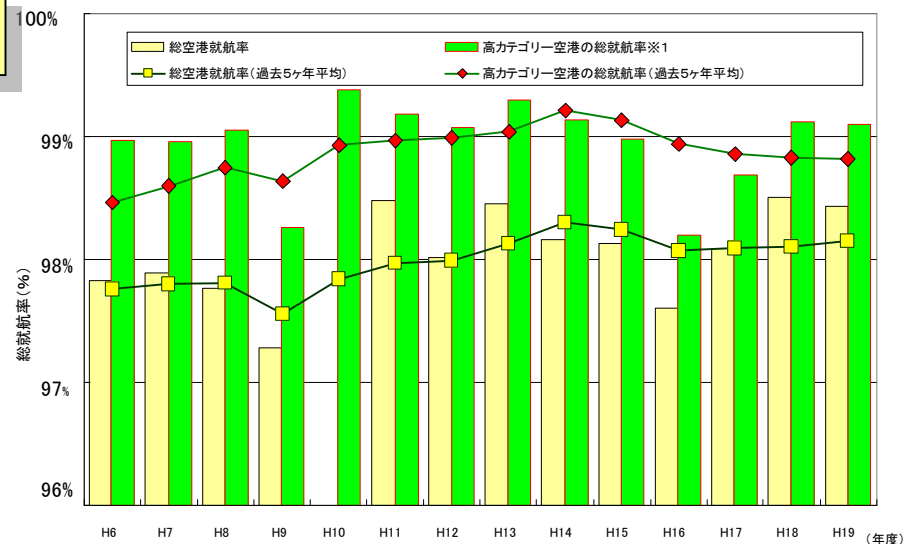


出典：H20 航空局調査資料より

到着定時性



## 就航率



出典：H20 政策レビュー評価書より

### 数値目標

#### ◆ 航空交通システムの高度化により、燃料消費量を10%削減

##### 【考え方】

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)やSESARを参考に目標設定をし、航空交通システムの高度化による大圏距離あたり(単位路線あたり=1フライトあたり)の燃料消費量を10%削減。今後の国際的な議論や技術の進歩等によって変更の可能性あり。

##### 【指標例】

##### ① 飛行経路の延伸率

(※) 出発空港から到着空港までの大圏距離と実飛行距離及び飛行計画距離と実飛行距離の割合

##### ② 希望高度取得率

(※) 希望高度と実飛行高度の比較方法については要検討

##### ③ 運航効率のよい到着方式等の実施割合

##### ④ 平均地上走行時間

→ ①、②、③、④の指標と消費燃料の削減量との関係について、今後、研究機関において検討し、①～④の改善による削減量の総和として10%削減を目指す。

(将来的には・・・)

##### ⑤ 航空機型式別の飛行距離あたりの燃料消費量(参考値)

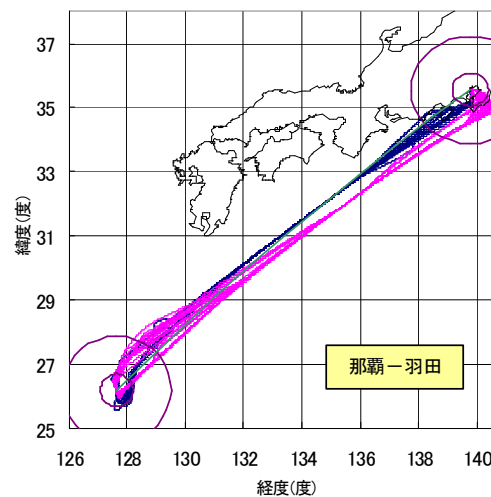
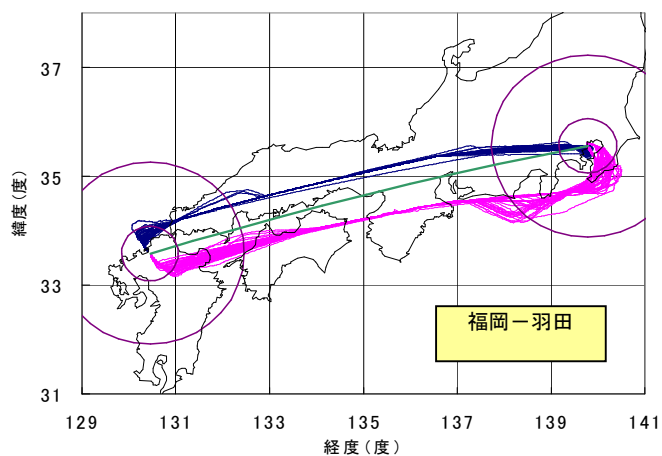
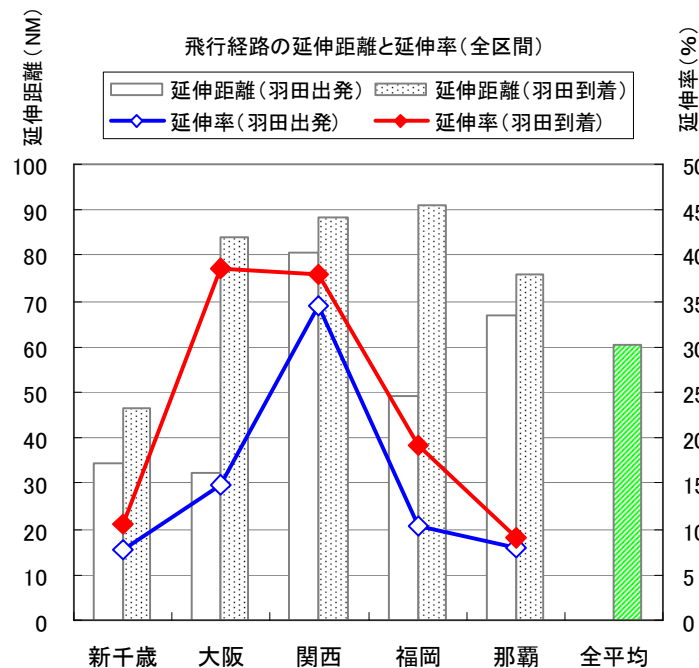
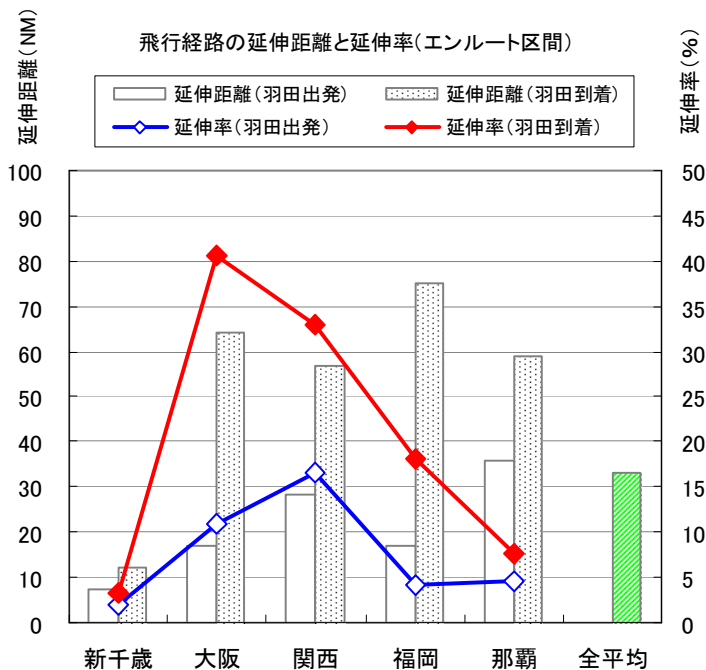
(※) 航空機の型式別に見ることで、燃費のいい航空機への更新による消費燃料削減分の区別が可能。

しかし、航空保安業務の効率化以外を要因とした消費燃料削減分も含まれることから参考値とする。

# (4) 運航の効率化(参考)

## 飛行経路の延伸率

※大圏距離と実飛行距離に関する分析例



出典：H20 航空局調査資料より

### 数値目標

#### ◆ 航空保安業務の効率性を50%以上向上

##### 【考え方】

限りあるリソースの中、安全性、サービスレベルの向上を図りつつ、1.5倍に増加する航空交通量に対応するためには、航空保安業務の効率性を50%以上向上する必要がある。

##### 【指標例】

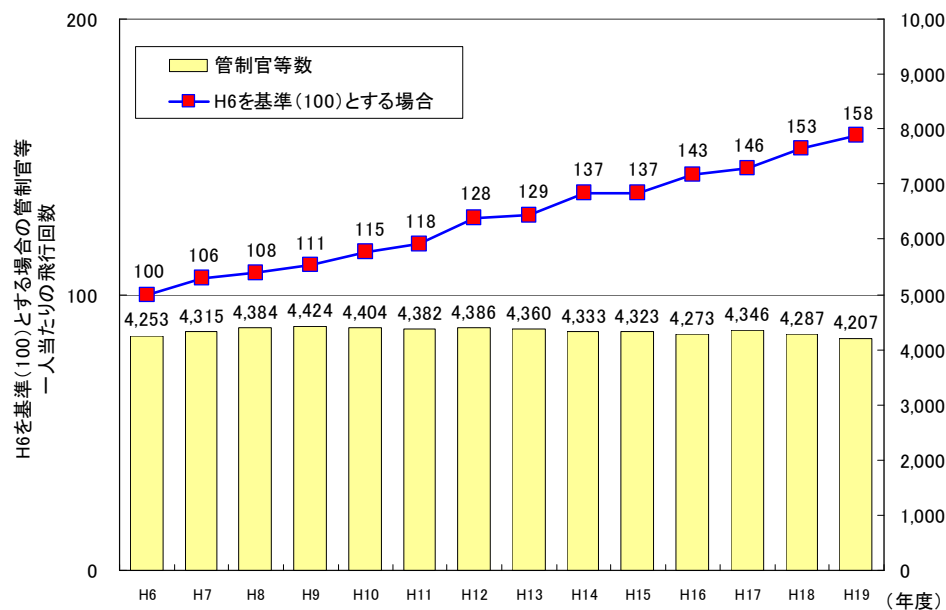
① 管制官等一人あたりの飛行回数

② 単位整備費あたりの飛行回数

(※)整備費については、詳細な分類が必要となり、また、年度により起伏が想定されることから、総合的に分析する必要がある。

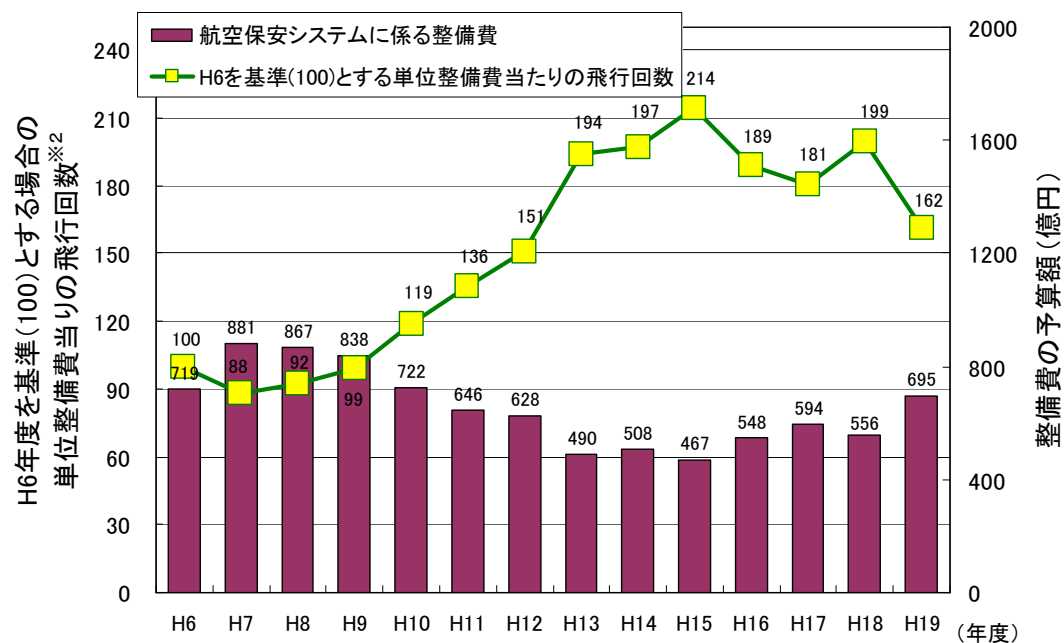
→ ①、②の50%以上向上を目指す。

## 管制官等一人当たりの航空機飛行回数の推移



※1 管制官等とは、航空管制官、航空管制運航情報官、航空管制技術官の合計

## 単位整備費当たりの飛行回数の推移



※1 航空保安システムに係る整備費には、航空路整備事業費、空港整備事業費のうち無線工事及び照明工事分が含まれる。  
 ※2 使用した飛行回数には、国際・国内線飛行回数が含まれ、上空通過機数は含まれていない。

出典：H20 政策レビュー評価書より

### 数値目標

- ◆ 航空保安業務の高度化により、CO2排出量を10%削減

#### 【考え方】

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)やSESARを参考に目標設定し、航空交通システムの高度化による大圏距離あたり(単位路線あたり=1フライトあたり)のCO2排出量を10%削減。今後の国際的な議論や技術の進歩等によって変更の可能性あり。

運航の効率化によるCO2排出量の削減に加え、航空保安施設等に係る電気使用量の減少によりCO2排出量を削減。

#### 【指標例】

##### ①運航の効率化に関する指標と同様(再掲)

(※)運航の効率化と同様に、各指標とCO2削減量の関係について、研究機関において要検討。

##### ②航空保安施設等に係る電気使用量

(※)航空保安施設等とは、全国官署の電気使用量の総和。電気使用量をCO2排出量に換算。

→ 10%の削減を目指す。

### 目標

- ◆ 将来の航空交通システムに関する国際連携・国際協力を強化

#### 【考え方】

世界的な安全で円滑な航空交通の実現に貢献し、我が国の国際的なプレゼンスの向上を図るために、国際連携や国際協力を強化する必要がある。

#### 【指標例(参考値として)】

- ① 将来の航空交通システムに関する協力関係を結んだ国の数
- ② 航空交通システムに関する国際機関等で活躍する日本人の数
- ③ 我が国における国際会議等の開催件数
- ④ 国際会議等に提出したWP等の件数
- ⑤ 外国人研修生の受け入れ人数

#### 【定性的評価】

- ① アジア太平洋地域における将来の航空交通システムの構築に関する貢献

# 目標設定の欧米比較

日本		ICAO	米国 (NextGen)	欧州 (SESAR)
安全性の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 航空交通システムに関する安全性を5倍に向上</li> <li>・ 事故及び重大インシデント発生件数を限りなくゼロに近づける</li> <li>・ 運航に影響を与えるシステムのシャットダウンを減少させる。</li> <li>・ TCASのRA発生件数を減少させる。</li> <li>その他</li> <li>・ 小型機の安全対策、ヒューマンエラー対策、安全性の国際比較</li> </ul>	安全性 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 均一な安全基準の策定、リスク及び安全管理の実施</li> </ul> 安全保障 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ テロ、ヒューマンエラー、自然災害等の脅威に対する防護</li> </ul>	安全性の確保 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 航空輸送を最も安全な輸送形態に維持する。</li> <li>・ 米国及び世界の航空輸送の安全性を高める。</li> </ul> セキュリティの確保 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ さまざまな脅威に対処。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安全性を2020年までに3倍、将来的には10倍に高める。</li> <li>・ セキュリティ対策にも取り組む。</li> </ul>
航空交通量の増大への対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 管制の処理容量を2倍に増大</li> <li>・ 飛行回数の実績(1.5倍を想定)</li> <li>・ 混雑空域の処理容量を2倍とする</li> <li>・ 平均ATFM遅延の短縮</li> <li>・ 充足率(ATFM遅延なしの便数)の向上</li> </ul>	容量 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 制限の最小化、需要への対応のための容量拡大</li> </ul> アクセスと公平性 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全ての利用者が公平に利用可能な運用環境</li> </ul> 柔軟性 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 飛行軌道の動的な変更等に対する利用者の対応能力</li> </ul> 予測性 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一貫した、かつ信頼性のある性能レベルを提供する能力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 将来の交通量の増大(現状の3倍)と運用の多様化に対応する。</li> <li>・ 乗換え時間30%減。</li> <li>・ 悪天候等のイレギュラーの影響を最小にする。(定時運航率95%を目指す)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 航空交通容量を2020年までに73%増、将来的には3倍とする。</li> <li>・ 遅延を減少させる。</li> </ul>
利便性の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 航空交通システムのサービスレベル(定時性、就航率、速達性)を10%向上</li> <li>・ 定時性・就航率の向上</li> <li>・ 速達性の向上</li> </ul>			
運航の効率化	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 燃料消費量を10%削減</li> <li>・ 飛行経路の延伸率の低減</li> <li>・ 希望高度取得率の向上</li> <li>・ 運航効率のよい到着方式の導入</li> <li>・ 平均地上走行時間の短縮</li> </ul>	効率 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 運航上と経済上の費用対効果、利用者要望の最適な4次元軌道</li> </ul>	航空保安業務を含む運航コストを削減する。	
航空保安業務の効率性向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 航空保安業務の効率性を50%以上向上</li> <li>・ 管制官等一人あたりの飛行回数の増大</li> <li>・ 単位整備費あたり飛行回数の増大</li> </ul>	費用対効果 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 関係者の利益バランス、利用者コストの考慮</li> </ul>		航空保安サービス提供コストを2020年までに半減する。
環境への配慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ CO2排出量を10%削減</li> <li>・ 運航の効率化に伴うCO2の削減</li> <li>・ 航空保安業務の使用電気量の削減(CO2換算)</li> </ul>	環境 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 騒音、排出ガス等の環境問題の考慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 騒音・排気ガス・燃料消費を削減する。</li> </ul>	環境への影響に最大限配慮し、将来的に(CO2排出量を)10%削減
航空分野における我が国のプレゼンスの向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 国大連携・国際協力の強化</li> <li>・ 協力関係の締結国の数</li> <li>・ 海外で活躍する日本人の数</li> <li>・ 国際会議等の開催件数</li> <li>・ 国際会議への提出WP数</li> <li>・ 外国人研修生の数</li> </ul>	相互運用性 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 世界標準に基づく均質な交通流の促進</li> </ul> ATM共同体の参加 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 計画、導入、運用における継続的な関係者の関わりの必要性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 航空分野における米国の優位性を維持する。</li> <li>・ 航空機運航コストの削減。</li> <li>・ 旅客や荷主に対するサービス向上。</li> <li>・ 米国製品およびサービスの普及のための諸政策を講じる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Single European Skyを実現する。</li> <li>・ このためにSESARマスタープランを策定し着実に実施する。</li> </ul>



# 指標の欧米比較

分類	ユーロコントロール		ドイツDFS		FAA	
	着目点	指標	着目点	指標	着目点	指標
安全性	安全性の成熟度	・一定の成熟度(70%)を満たさない航空サービスプロバイダー及び当局の割合	空域の安全性	・管制間隔欠如件数/10万飛行	空域の安全性	・管制間隔違反率(重大なもの、100万回あたり)
	航空事故等	・航空事故件数 ・インシデント件数(管制間隔欠如、滑走路誤進入)			航空事故等	・商用輸送機の致命的事故率(10万機あたり) ・GA事故件数(致命的なもの) ・アラスカ地区事故件数 ・滑走路誤進入率(重大なもの、100万回あたり) ・商用ロケット事故件数
					その他	・安全危機管理(施策数) ・情報セキュリティ事例件数
容量	交通量	・年間交通量(機数)				
	ATFM遅延	・平均ATFM遅延/機				
			空域の容量	・最大入域機数/最大入域可能機数(1時間あたり) ・空域容量の飽和度	空港の容量	・平均空港容量/日(主要35空港) ・平均空港容量/日(7大首都圏) ・年間サービス量(主要35空港容量増加率)
				その他	・管制機器の稼働率(主要35空港)	
効率			時間効率	・平均ATFM遅延/機		
	飛行効率	・飛行経路の延伸距離	飛行効率	・飛行経路の延伸率 ・経路制限数		
	定時性	・出発、到着遅延機の割合			定時性	・定時到着率(主要35空港) ※定時は遅延15分未満
				燃料効率	・燃料効率(1NMあたりの削減率)	
予測性	予測性	・出発、到着時刻偏差 ・地上走行時間偏差 ・飛行時間偏差				
費用効果	財政的費用効果	・航空サービスプロバイダーの経費/飛行距離(1km) ・航空サービスプロバイダーの経費/飛行時間	財政的費用効果	・ATM経費(エンルート)/課金単位 ・ATM経費(エンルート)/管制飛行時間		
	生産性	・飛行時間/管制卓着席時間 ・管制官人件費/管制卓着席時間 ・支援経費/飛行時間	生産性	・管制飛行時間/管制卓着席時間 ・管制飛行時間/管制室業務時間 ・処理機数/管制官数(空港)		
環境	ガス排出	・ガス排出割合	燃料ガス排出	・飛行経路延伸による消費燃料増加量 ・飛行経路延伸による排出ガス増加量		
	騒音	・騒音	騒音	・騒音により影響を受ける人口	騒音	・騒音により影響を受ける人口(削減率)

※青字: 指標として採用、緑字: 分析・解説を実施、黒字: 検討中