

第1回 羽田新経路の固定化回避に係る技術的方策検討会

議事次第

令和2年6月30日
13:15～14:45
3号館11階特別会議室

1. 開会挨拶

2. 議 事

- ① 本検討会について
- ② 最近の航空管制・航空機器の技術について
- ③ 海外動向調査について
- ④ 今年度の進め方について

3. 閉会挨拶

羽田新経路の固定化回避に係る技術的方策検討会について（案）

1. 趣旨

令和2年3月29日より運用開始した羽田空港の新経路については、関係自治体等から新経路の固定化回避等に関して要望されていること、また、最近の航空管制や航空機の技術革新の進展を踏まえ、現在の滑走路の使い方を前提とした上で、騒音軽減等の観点から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。

2. 構成員

検討会の構成員は別紙の通りとする。

3. 座長の任命等

- (1) 本検討会には、座長を1名置く。
- (2) 座長は、事務局の推薦及び委員の同意により定める。
- (3) 座長は、検討会の議長となり、議事の進行に当たる。

4. 議事の公開

- (1) 本検討会については冒頭部分を公開とし傍聴は不可とする。
- (2) 本検討会の資料は、開催後、速やかに公開する。ただし、事務局が必要であると認めるときは座長の確認を得たのち、資料の全部又は一部を非公開とすることができる。
- (3) 本検討会の議事要旨は、事務局が座長の確認を得たのち、公開する。

5. その他

上記に定めるもののほか、会議の運営に必要な事項については、事務局が座長の確認を得た上で定めることとする。

6. 事務局

本検討会の事務局は、国土交通省航空局交通管制部交通管制企画課及び管制課におく。

羽田新経路の固定化回避に係る技術的方策検討会

委員名簿

委員 (50音順、敬称略)

いちかわ 市川	さとし 聡	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
こばやし 小林	ひろゆき 宏之	航空評論家
たかはし 高橋	ひでまさ 英昌	NPO 法人 AIM-Japan 編纂協会 理事長
なかにし 中西	よしのぶ 善信	長崎大学経済学部 准教授
ひらた 平田	てるみつ 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
ふくしま 福島	そうのすけ 荘之介	国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所航法 システム領域長
まつなみ 松並	こうじ 孝次	日本航空株式会社 運航基準技術部 部長
やい 屋井	てつお 鉄雄	東京工業大学環境・社会理工学院 教授

本検討会について

羽田空港の新経路の導入背景

国際競争力強化等の実現

首都圏の国際競争力の強化

アジアの都市との競争に勝ち抜き、世界中からヒト・モノ・カネを東京に呼び込み、日本経済を再生

訪日外国人の受入

外国人旅行者を呼び込み、買い物や宿泊による消費を拡大

日本全国の地域活性化

日本最大の際内航空ネットワークを活用し、世界の成長力を国内各地域に波及

首都圏全体での騒音負担の共有

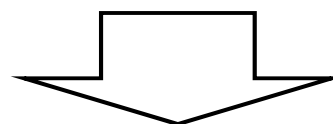
○新経路導入前は、羽田空港の離着陸時の騒音は、主に千葉県が負担



○千葉県及び関係25市町からは、首都圏全体での騒音負担による千葉県下の騒音影響の軽減を従来から要望



○千葉県に偏っている騒音負担の首都圏全体での騒音負担の共有が必要



以上の要請を踏まえ、新経路の導入により羽田空港の機能強化が必要

羽田空港における従来の飛行経路

○ 従来の飛行経路においては、航空機はほぼ千葉県上空を利用して羽田空港に離着陸。

【出発経路】

6000ft未満

(南風時)



(北風時)



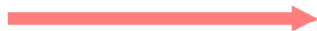
6000ft以上



【到着経路】

6000ft未満

(南風時)



(北風時)

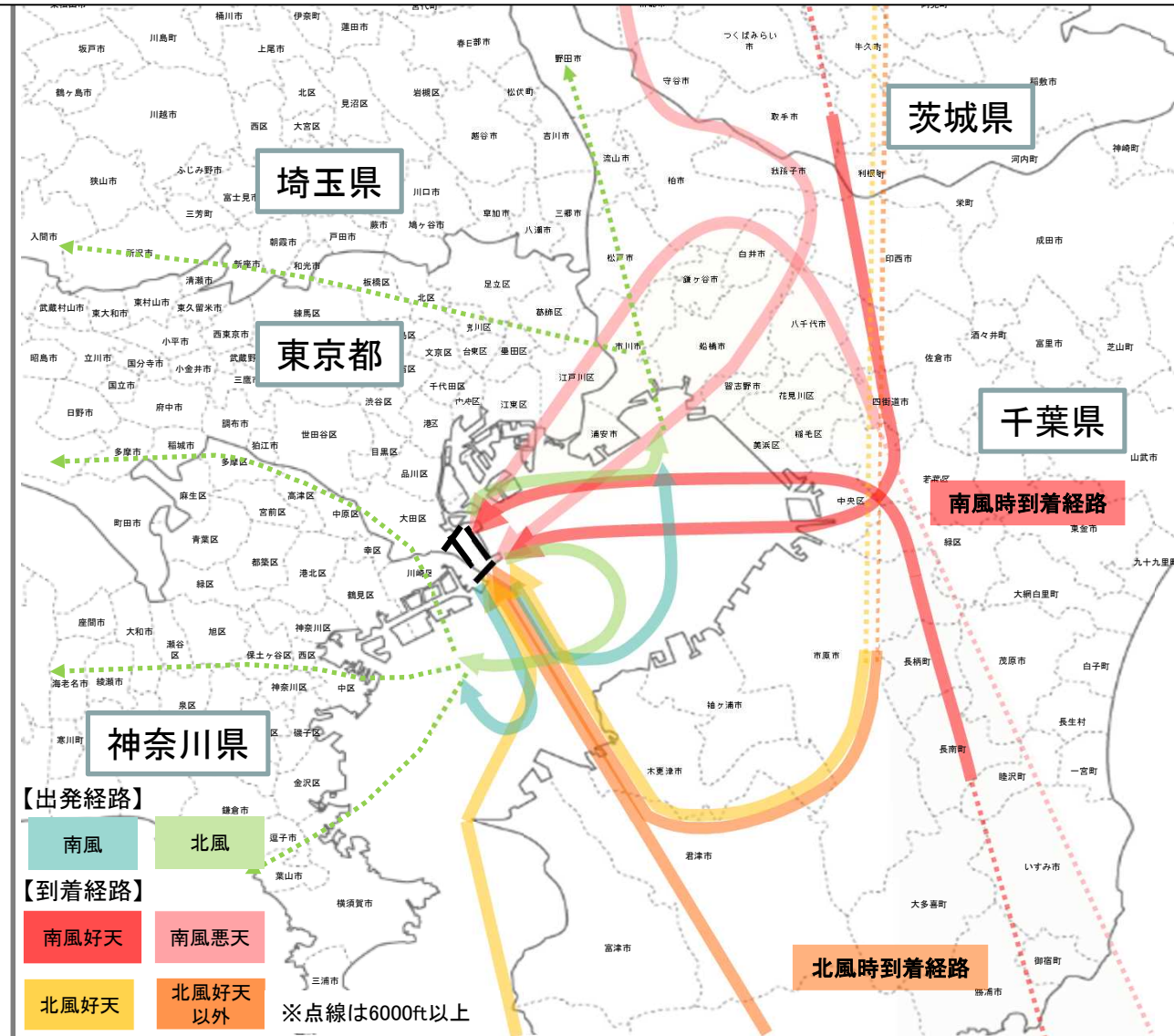


6000ft以上

(南風時)



(北風時)



日本再興戦略(平成25年6月14日閣議決定)

第Ⅱ. 3つのアクションプラン

③空港・港湾など産業インフラの整備

ヒトやモノの国際的な移動を円滑化するため、首都圏空港や戦略港湾の強化を図る。

○首都圏空港の強化と都心アクセスの改善

- ・今年度末の羽田空港の国際線3万回増枠、来年度中の成田空港の30万回化を着実に実施しつつ、**首都圏の各空港の地方路線と海外路線との接続を改善するなどの更なる機能強化を検討するとともに、都心と両空港とのアクセス改善に向けて、既設の鉄道の活用や都心部における大深度地下の利用などによる都心直結線の整備に向けた検討を進める。**

平成25年9月26日

交通政策審議会航空分科会基本政策部会

※有識者、学識経験者等により構成

→ 首都圏空港をめぐる航空政策上の課題の整理

〔 今後の首都圏空港の需要予測、国際航空を巡る環境変化、
首都圏空港の国際競争力を高めるために必要な能力・機能 等 〕

平成25年11月1日～

首都圏空港機能強化技術検討小委員会

※学識経験者、専門家により構成

→ 首都圏空港の機能強化策にかかる技術的な選択肢の洗い出し

〔 第1回：平成25年11月1日、第2回：平成25年12月9日、第3回：平成26年1月31日、
第4回：平成26年3月14日、第5回：平成26年6月6日、第6回：平成28年7月22日 〕

※平成26年7月8日に中間取りまとめを公表

平成26年8月26日～

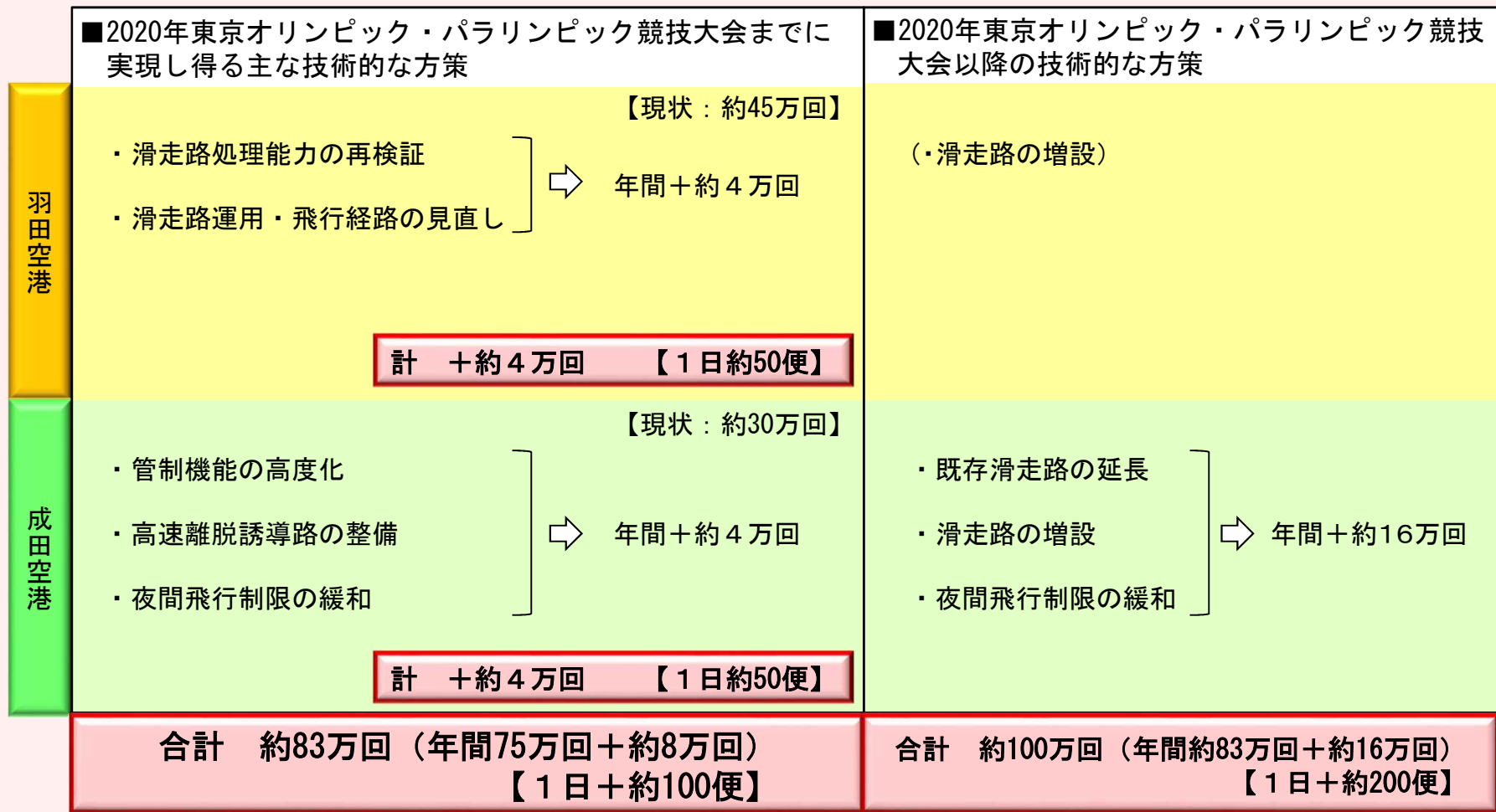
首都圏空港機能強化の具体化に向けた協議会

※東京都・千葉県・川崎市など首都圏空港関係副知事・副市長、特別区長会会長、航空会社、学識経験者により構成

→ 関係自治体や航空会社等関係者にも参画を求め、機能強化の具体化に向け協議

〔 第1回：平成26年8月26日、第2回：平成27年1月21日、第3回：平成27年7月15日、
第4回：平成28年7月28日、第5回：令和元年8月7日 〕

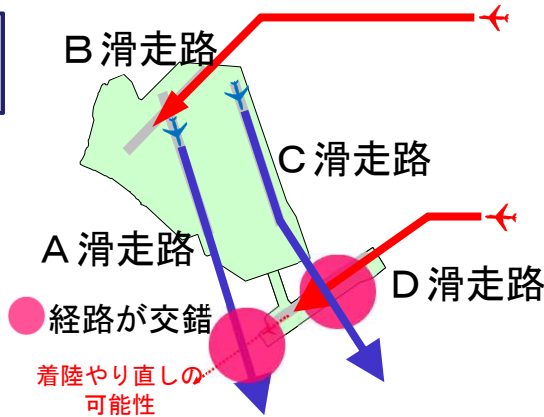
首都圏空港機能強化技術検討小委員会の中間取りまとめ（平成26年7月）をふまえた今後の首都圏空港の機能強化に関する取組方針について



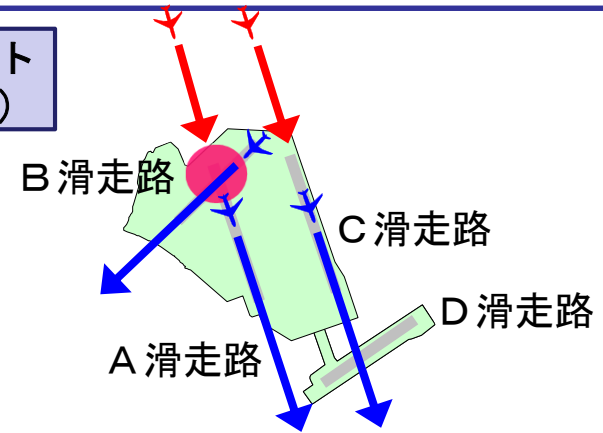
羽田空港機能強化のための技術的選択肢(南風の場合)

- 羽田空港は、4本の滑走路が井桁の形となっており、出発と到着経路が複数箇所で交錯するため、一定の間隔を空けて運用する必要があり、従来の滑走路の使い方では**発着回数80回/時**となっている。
- 発着回数の増加に向け滑走路処理能力を再検証した結果、**82回/時 (+2回/時)**とすることが可能であることが判明した。また、滑走路の使い方についてあらゆる可能性について技術的な検証を行ったところ、A・C滑走路に北側から直線進入する経路を採用した場合、**出発機と到着機の交錯が抑えられ、90回/時 (+8回/時)**の発着回数が可能となることが判明。

従来ルート
(南風)

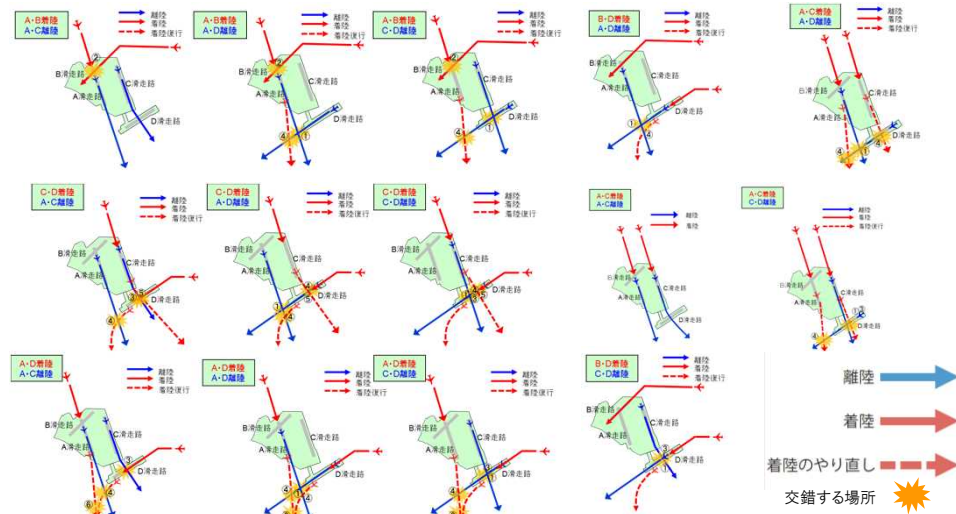
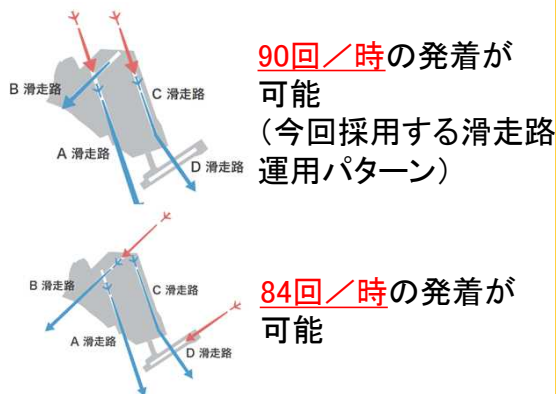


新ルート
(南風)



検証を行った滑走路運用パターン

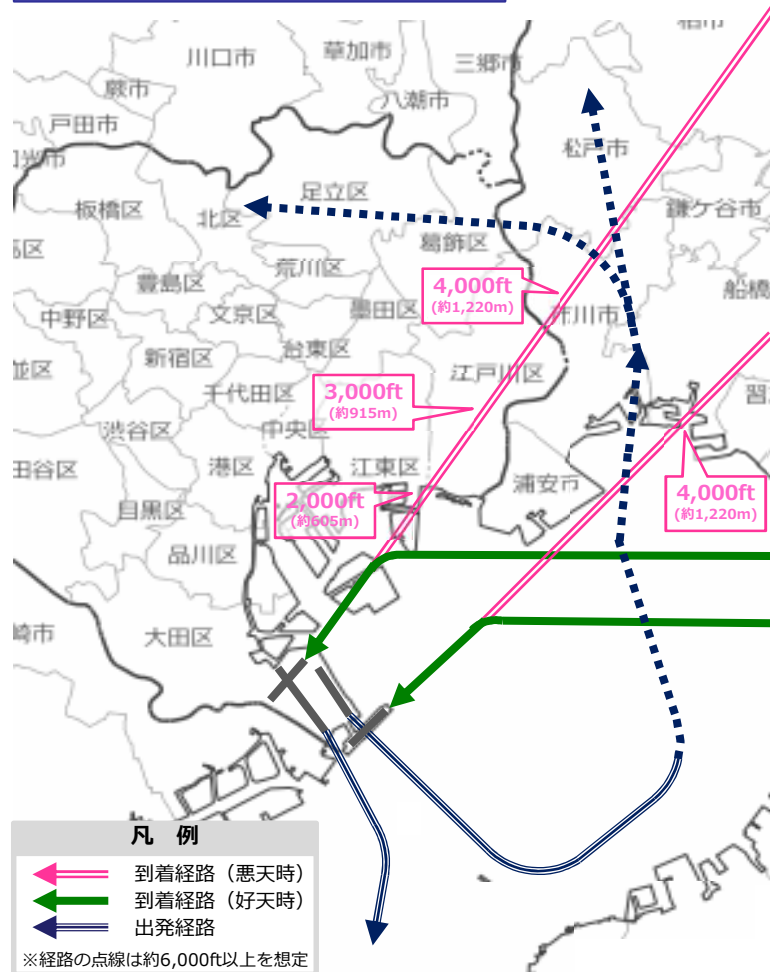
発着回数が増加する滑走路運用パターン



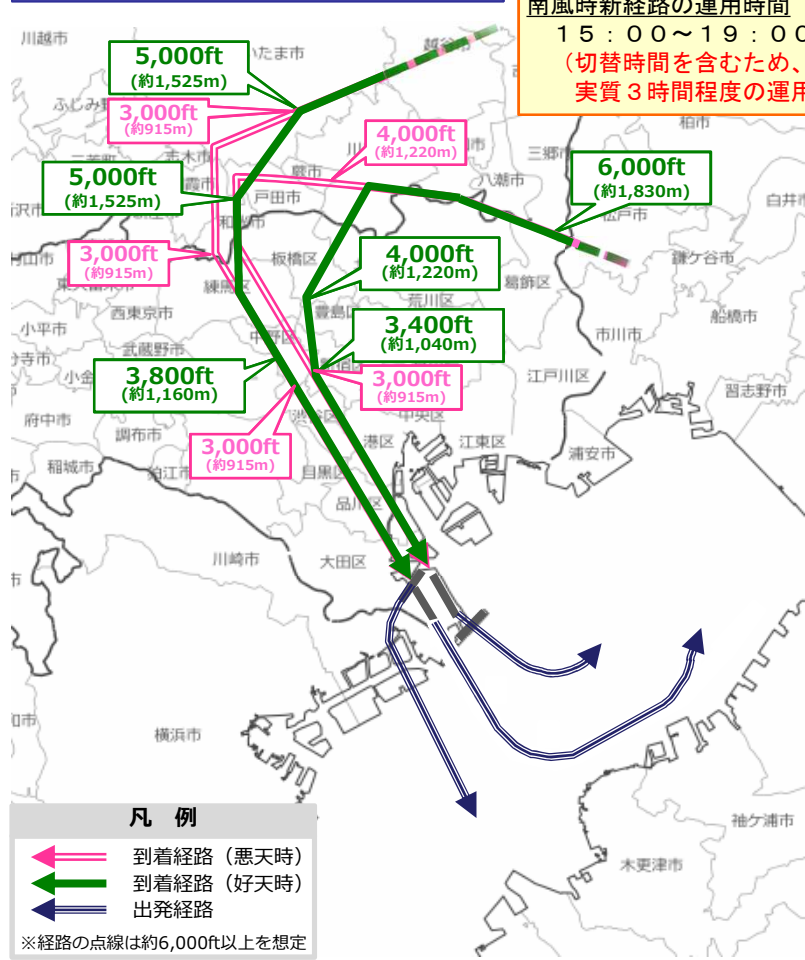
羽田空港における滑走路運用・飛行経路の見直し(南風時) 国土交通省

○ 首都圏の国際競争力の強化等や、首都圏全体での騒音負担の分散の観点から、2020年3月29日から羽田空港において新飛行経路の運用を開始。

従来飛行経路 (南風時)
(離陸・着陸合計：80回/時)



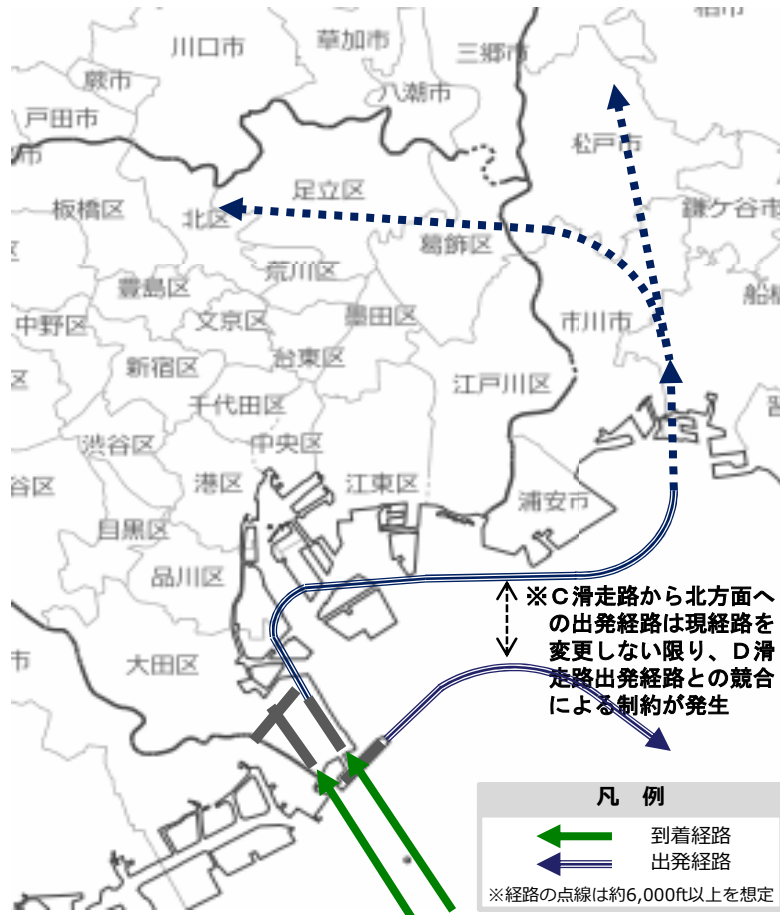
新飛行経路 (南風時)
(離陸・着陸合計：90回/時)



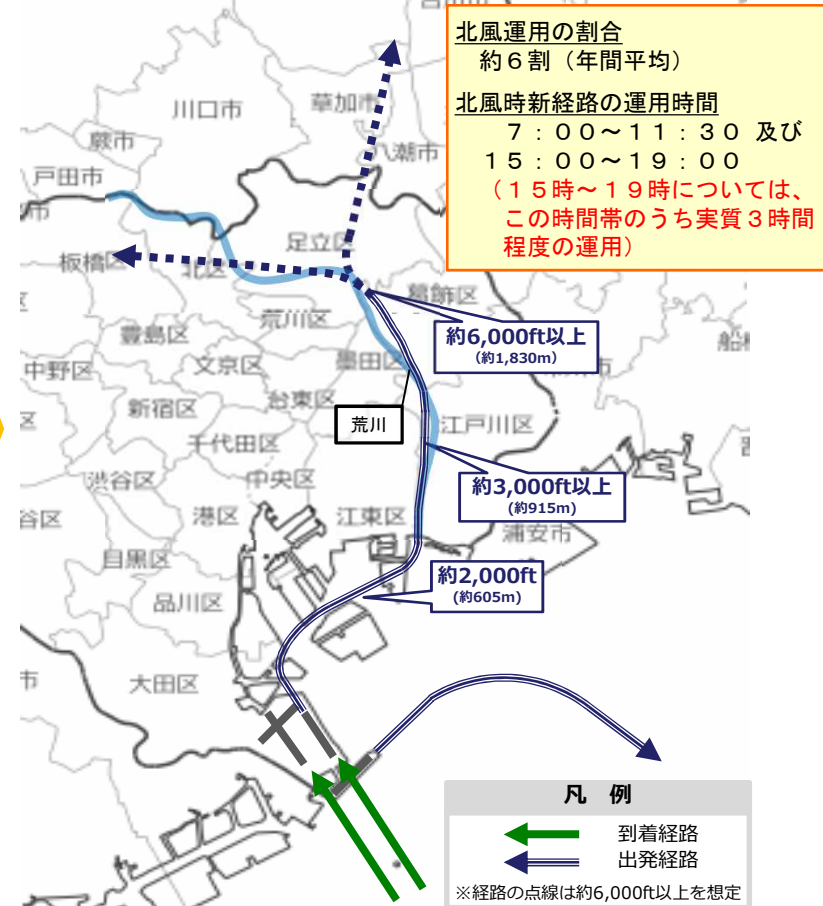
南風運用の割合
約4割 (年間平均)
南風時新経路の運用時間
15:00~19:00
(切替時間を含むため、
実質3時間程度の運用)

羽田空港における滑走路運用・飛行経路の見直し(北風時) 国土交通省

従来飛行経路 (北風時)
(離陸・着陸合計: 80回/時)



新飛行経路 (北風時)
(離陸・着陸合計: 90回/時)



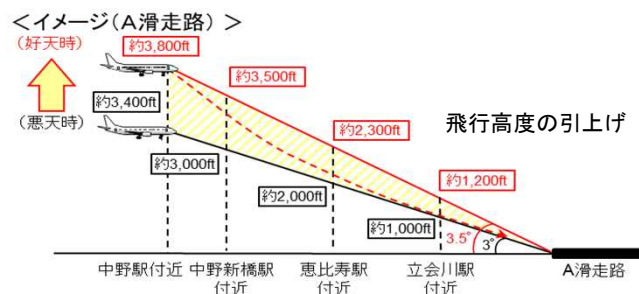
騒音対策

- 航空機の騒音は、一般に飛行高度が高いほど小さくなることから、安全上支障のない範囲で着陸地点を海側に移設することにより飛行高度を引上げ
- 羽田空港の国際線着陸料について、航空機の重量に加え、騒音の要素も組み合わせた料金体系へ見直し、低騒音機の導入を促進
- 降下角を3度から3.5度にできる限り引き上げることによる飛行高度の引上げ
- 学校・病院等に対する防音工事の助成制度を拡充し、制度の運用を弾力化。
- 飛行経路下に騒音測定局を増設し、騒音の測定結果をホームページ上で公開。

測定結果の蓄積・分析の結果、お示していた騒音レベルを著しく上回る結果となった場合等には、原因究明を行い、必要に応じて更なる騒音対策を検討する。



騒音測定局



落下物対策

【未然防止策の徹底】

- 世界に類を見ない基準である「落下物防止対策基準」(落下しやすい部品の交換、点検・整備の徹底)を策定し、本邦航空会社及び日本に乗り入れる外国航空会社に義務付け
- 空港管理者による駐機中の機体チェック体制の構築

【事案発生時の対応強化】

- 落下物被害に対する補償制度の充実
- 落下物の原因者である航空会社に対する処分等
- 落下物対策に係る取組状況や、落下物・部品欠落の件数等に係る情報提供



落下物防止対策基準におけるソフト面の対策例:整備・点検の実施

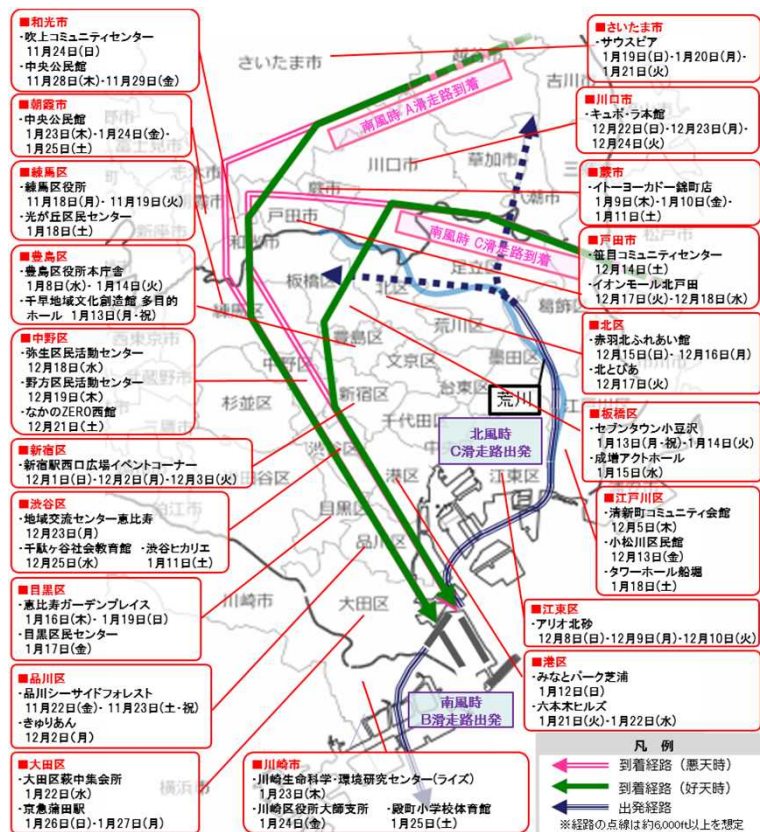


駐機中の機体チェック

羽田機能強化に関する丁寧な情報提供について

- 羽田空港機能強化について、できるだけ多くの方にご理解頂けるよう、これまで6巡にわたり延べ136会場において、来場者の関心に応じて、きめ細やかな情報提供が可能なオープンハウス型説明会を開催。合計で延べ3万4千人を超える方々が参加。
- 羽田空港の機能強化に関する特設コールセンターを開設するとともに、ホームページや新聞、折り込みチラシ、交通広告等で情報発信。

第6フェーズ説明会実施場所



開催実績(東京都、神奈川県、埼玉県の合計)

第1フェーズ	: 平成27年 7月~9月 (48日)	16会場	約 6,000人
第2フェーズ	: 平成27年12月~28年1月 (47日)	18会場	約 5,100人
第3フェーズ	: 平成29年 1月~5月 (16日)	16会場	約 2,300人
第4フェーズ	: 平成29年11月~30年2月 (16日)	16会場	約 3,400人
第5フェーズ	: 平成30年12月~31年2月 (36日)	31会場	約11,100人
第6フェーズ	: 令和元年11月~2年1月 (60日)	39会場	約 7,000人
第1~6フェーズ	: 平成27年 7月~2年1月 (223日)	136会場	約34,900人

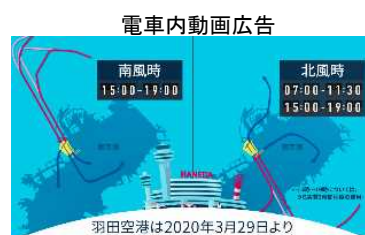
<オープンハウス型住民説明会の様子>



[練馬区: 練馬区役所]



[北区: 北とびあ]



実機飛行確認における騒音測定結果

- 新飛行経路の運用開始に先立ち、1月30日から2月12日までの間、実機飛行確認を実施。
- 各騒音測定局における実測値の平均のうち、約6割は住民説明会等でお示した推計平均値と同等、約2割は推計平均値以上、約2割は推計平均値以下であった。
- 降下角の引き上げによる騒音軽減効果については、降下角3度で降下した場合に比べ、3.45度のまま降下する場合には「-2.7~-0.5dB(デシベル)」程度の効果を確認。

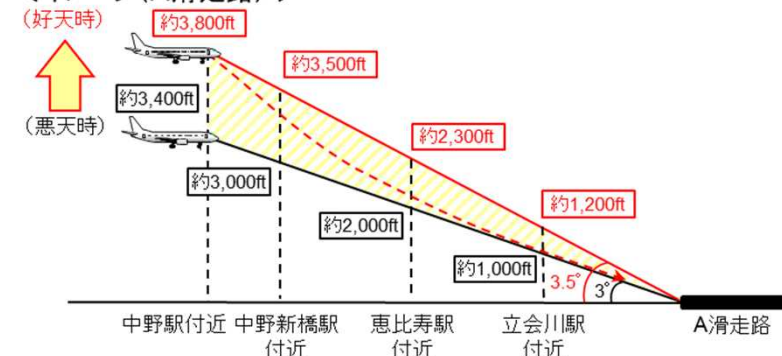
【航空機騒音測定局の設置地点】



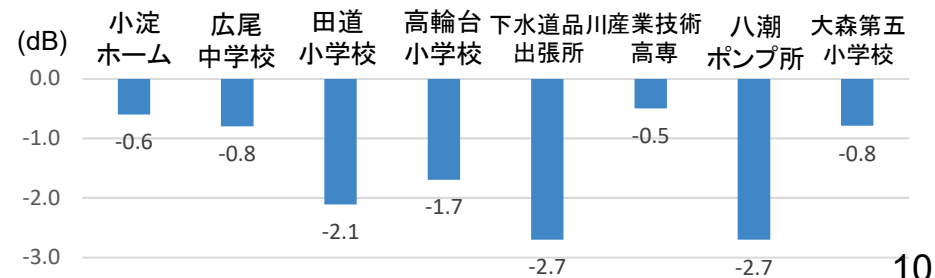
【降下角の引き上げ】

南風時の到着経路について、降下角を3度から3.45度に行える限り引き上げ、騒音影響を軽減。

<イメージ(A滑走路)>



【降下角3度と3.45度の騒音軽減効果の比較】



降下角の引き上げに一定程度の軽減効果(-2.7~-0.5dB)

- 新型コロナウイルス感染拡大の影響により、羽田空港においては、新型コロナウイルス感染拡大前※1と比較して、国際線は計画便数から95%減、国内線は計画便数から60%減の運航となった※2。
- 新到着経路の運航便数は、5月には各経路とも70%以上減の運航となっていたものの、6月には回復傾向にある。

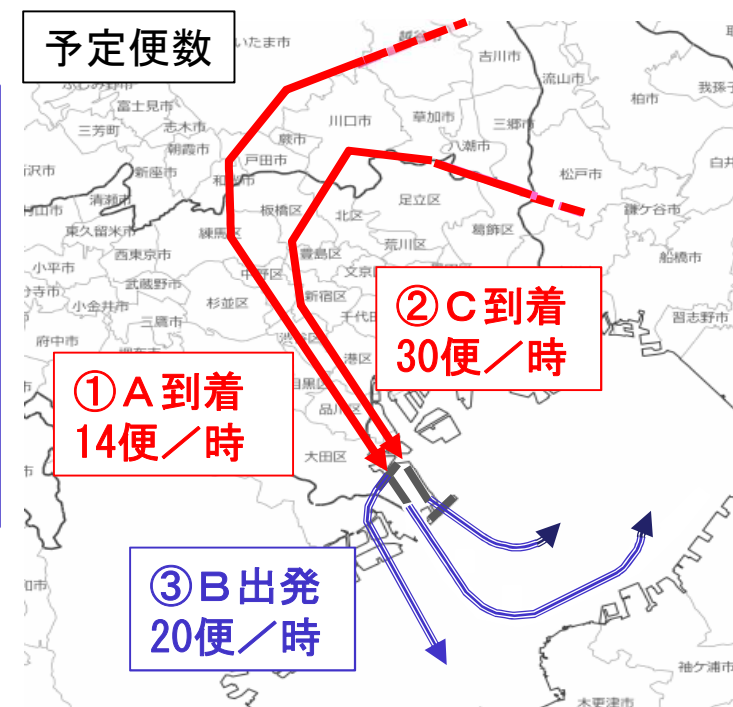
※1:本年1月19日～25日 ※2:本年6月21日～27日

【南風時新飛行経路における運航便数】

	① A 到着	② C 到着	③ B 出発
4 月	約 4 便／時 (▲71%)	約 14 便／時 (▲53%)	約 8 便／時 (▲60%)
5 月	約 4 便／時 (▲71%)	約 9 便／時 (▲70%)	約 3 便／時 (▲85%)
6 月	約 5 便／時 (▲64%)	約 11 便／時 (▲63%)	約 5 便／時 (▲75%)

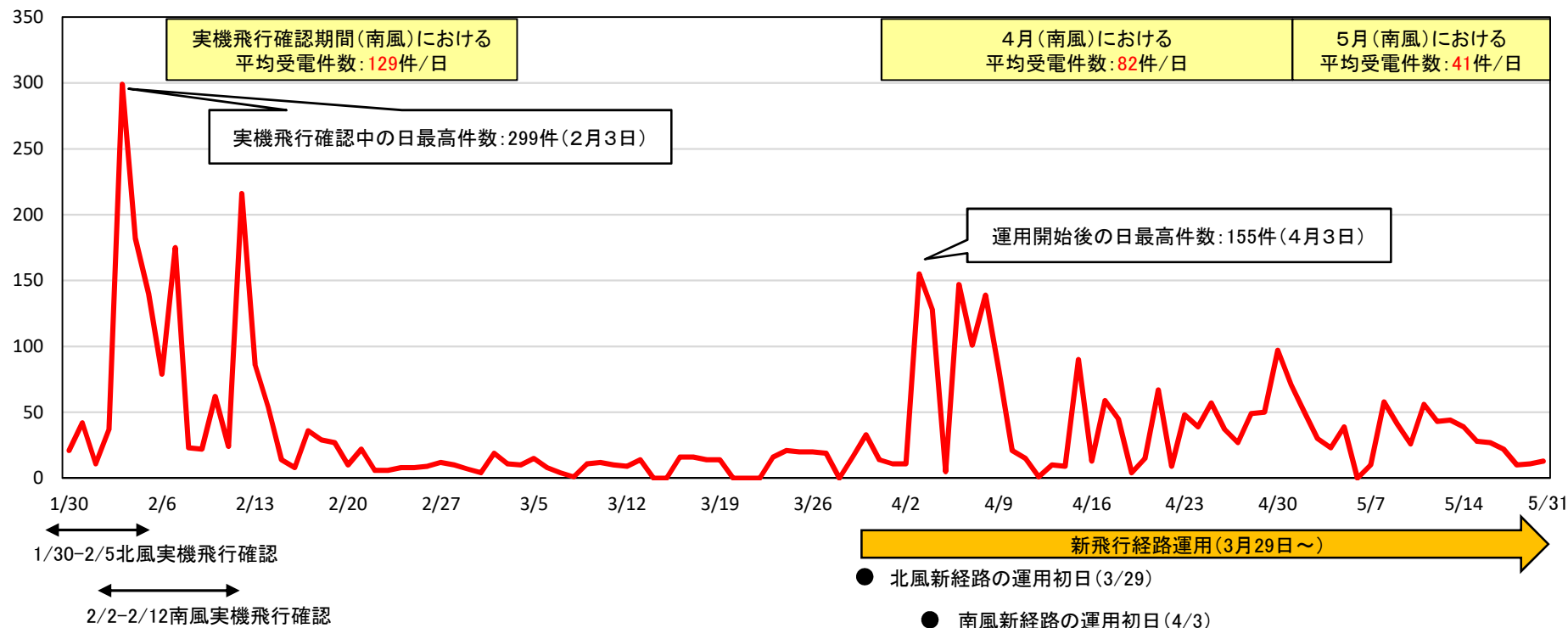
※4月～6月の各月における、概ね3時間程度南風運用を行った日の1時間当たり運航便数の平均。

※6月は6月20日までの実績に基づく。



国・コールセンターへの問い合わせ状況について

- 実機飛行確認を実施した日の問い合わせ件数は1,147件。
- 新飛行経路運用開始後(3.29~5.31)の問い合わせ件数は2,548件。



【新経路運用開始後に寄せられた主なご意見】

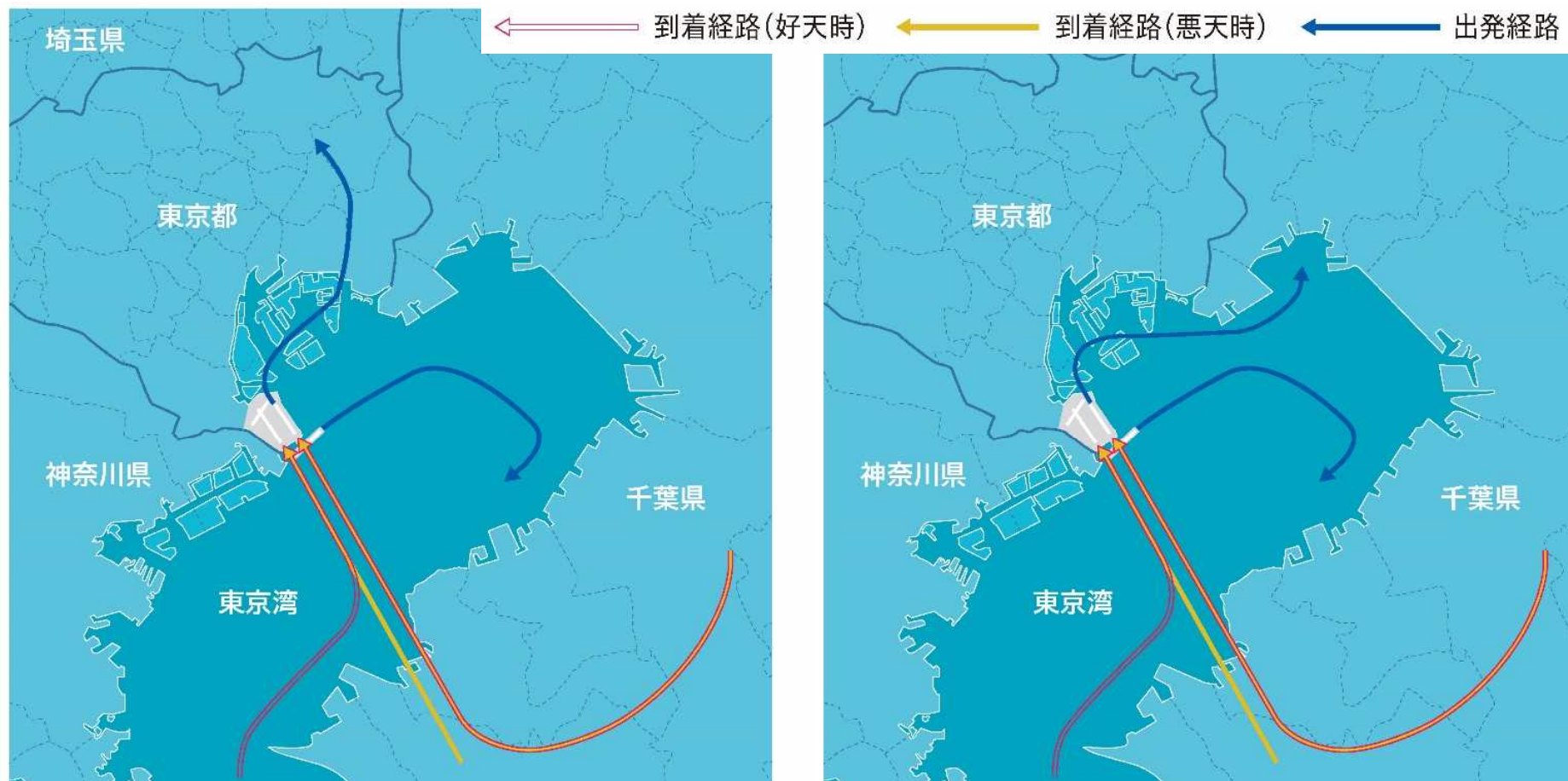
- ・航空機の騒音がうるさい。
- ・コロナウイルスの影響による減便やオリンピックが延期になった状況で、新ルートは不要である。
- ・防音工事の助成をしてほしい。 ・航空機からの落下物が不安である。
- ・住民説明会等で示されていた経路・高度と異なるように見える。

関係区市の意見概要への回答(令和元年8月)

意見概要		回答
情報提供	<p>○説明会の継続実施や窓口対応の強化、メディアの活用など、住民への対応に引き続き取り組んでいただきたい。</p> <p>○迅速な情報提供や職員への説明会、対応に関わる費用負担など、自治体への対応もお願いしたい。</p>	<p>○2019年の秋以降、オープンハウス型の説明会を基本としつつ、地域の事情を踏まえた説明会を開催する。また、住民からの問合せ窓口の充実やさまざまな手法での広報などを実施する。</p> <p>○コールセンターの充実、自治体に対する勉強会の充実や航空会社による自治体向けの窓口設置などを図る。また、区が独自でコールセンターを設置する場合、どのような支援が可能か検討したい。</p>
安全対策	<p>○落下物対策等について、駐機中の機体チェックや基準や仕組づくり、再発防止など、対策の確実な実施にしっかり取り組んでいただきたい。</p> <p>○事故発生時の原因究明と公表、対策の実施状況や効果の公表など、今後、継続的な情報公開をお願いしたい。</p>	<p>○機体チェックなどの落下物対策総合パッケージを着実に履行するほか、落下物防止対策基準の充実に向け定期的に検討し、必要に応じた対策の追加などを行う。</p> <p>○部品脱落事案の定期的な情報提供を図るほか、落下物対策について関係者の取組に関する情報発信を強化する。</p>
騒音対策	<p>○低騒音機の導入促進や最新技術・知見の反映など、更なる対策の強化に取り組んでいただきたい。</p> <p>○騒音測定局の設置と結果公表、対策の実施状況や効果の公表など、今後、継続的な情報公開をお願いしたい。</p>	<p>○騒音に関してよりメリハリを付けた着陸料体系に変更して低騒音機の導入を推進するほか、降下角度の引上げによる可能な限りの飛行高度の引上げを図る。</p> <p>○騒音測定局を増設してホームページ等で測定結果を公開するほか、航空会社の機材更新の状況も情報提供する。</p>
その他	<p>○飛行検査の周知をしてほしい。</p> <p>○不動産価格の調査について情報提供してください。</p> <p>○航空管制施設整備等の手続き等が済み次第、速やかに旅客機による試験飛行を実施してください。</p> <p>○航空に関する更なる情報公開や今後も関係自治体への情報提供の仕組みづくりを進めていただきたい。</p> <p>○当該事業の最終的な決定に当たっては、国の判断、責任において実施していただきたい。</p> <p>○都心上空を飛行する現飛行ルート案を固定化することがないよう取り組んでいただきたい。</p>	<p>○飛行検査の予定は、判明次第、自治体に情報提供するとともに、さまざまな手法で広報を実施する。</p> <p>○不動産価格への影響調査は、早期に情報提供する。</p> <p>○1月下旬以降のできるだけ早い時期に、実機による試験飛行を実施する。</p> <p>○環境対策や落下物対策の取組状況などについて更なる情報提供を図る。また、新飛行経路開始後、各自治体との間での情報共有や意見交換の場を設定する。</p> <p>○羽田空港の機能強化に関する最終的な決定は、国の判断、責任で実施する。</p> <p>○飛行ルートのあり方については、騒音軽減等の観点から継続的に検討して参りたい。</p>

最近の航空管制・航空機器の技術について

羽田空港・現在の滑走路運用(北風時)



北風運用(羽田新経路使用時)

7時～11時半／15時～19時(うち3時間程度)に使用。

【好天時】

到着:A滑走路(富津からのILS進入)+C滑走路(CVA進入※)

出発:C滑走路+D滑走路

【悪天時】

到着:A滑走路、C滑走路(同時平行ILS進入)

出発:C滑走路+D滑走路

北風運用

左記以外の昼間時間帯(6時～23時)に使用。

【好天時】

到着:A滑走路(富津からのILS進入)+C滑走路(CVA進入※)

出発:C滑走路+D滑走路

【悪天時】

到着:A滑走路、C滑走路(同時平行ILS進入)

出発:C滑走路+D滑走路

※ CVA : Charted Visual approach

羽田空港・現在の滑走路運用(南風時)



南風運用(羽田新経路使用時)

15時～19時(うち3時間程度)に使用。

【好天時】

到着:A滑走路、C滑走路(同時RNAV進入)

出発:A滑走路+B滑走路+C滑走路

【悪天時】

到着:A滑走路、C滑走路(同時平行ILS進入)

出発:A滑走路、B滑走路+C滑走路

南風運用

左記以外の昼間時間帯(6時～23時))に使用。

【好天時】

到着:B滑走路、D滑走路(同時LDA進入※)

出発:A滑走路+C滑走路

【悪天時】

到着:B滑走路(ILS進入)+D滑走路(ILS進入)

出発:A滑走路+C滑走路

※ LDA : Localizer-type Directional Aid

CVA (Charted Visual approach)

指定された地上物標(海ほたる)を目で確認しながら、滑走路が視認できる位置まで進入後に滑走路へ着陸する方式。



LDA (Localizer-type Directional Aid)

水平方向の位置情報としてローカライザー(LOC)を使用する方式。滑走路とは異なる場所にあるLOCを使用し、滑走路が視認できる位置まで進入後に滑走路へ着陸する方式。

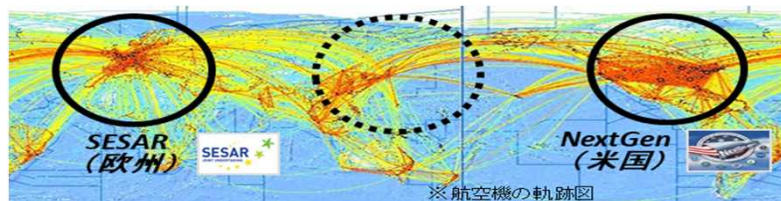


航空交通量の増大や運航者、利用者のニーズの多様化等に対応するため、2010年に「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン(CARATS)」を策定し、産学官で連携しながら、取組みを行っている。

※CARATS(キャラッツ): Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems

背景

- ・ICAOが2040年を目指し航空交通管理に関する指針を策定
※ICAO:国際民間航空機関
- ・上記指針に基づいた欧米での取組
(米:NextGen、欧:SESAR)
- ・アジア・太平洋地域における急速な需要増
- ・地球温暖化対策(燃費効率の向上、CO2排出量の抑制)

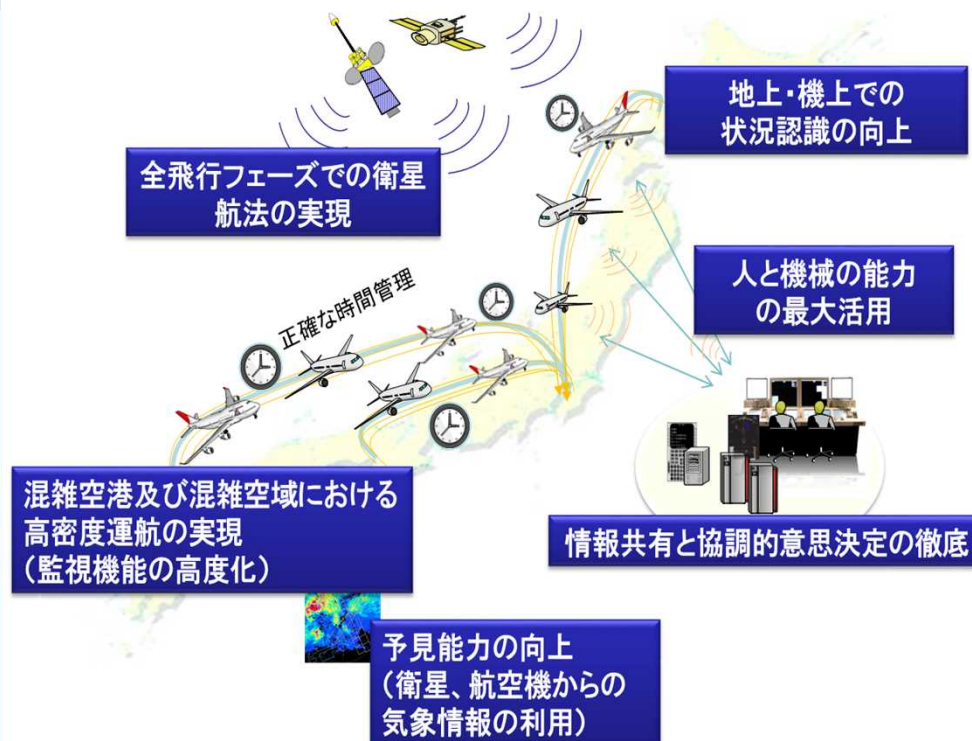


課題

- ・航空交通量需要増に対する**管制処理容量の不足**
- ・管制処理容量を超えた交通量による**遅延の発生**
- ・空域や経路の柔軟な運用が**限定的であること**による効率的な運航への制約

長期ビジョン

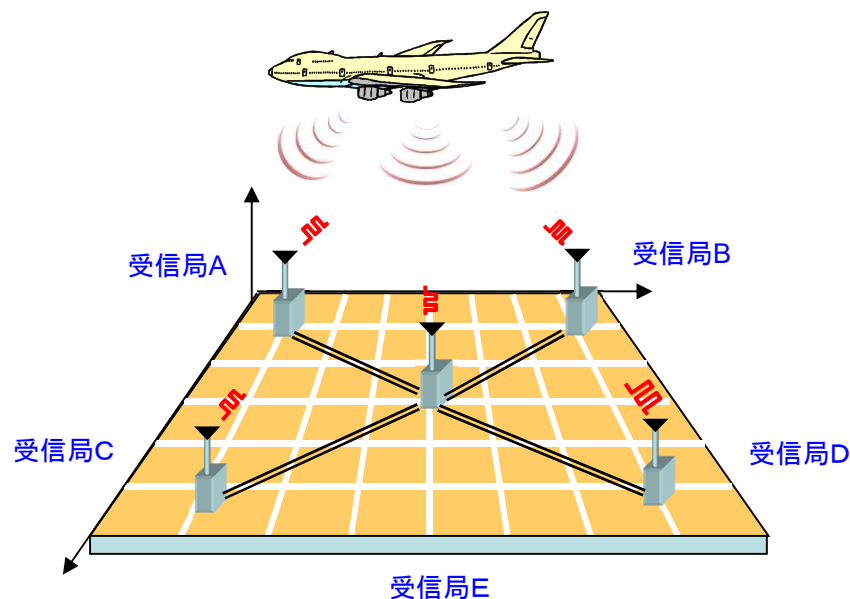
出発から到着まで、予め調整された**経路を整然と正確な時間管理のもと飛行する航空交通の実現**を目指し、必要な技術の高度化を進める。



空港地表面監視のマルチラレーション技術を利用し、空港外の空域まで航空機の監視を拡大。受信局の配置により、必要とする監視要件に柔軟に対応。

※ Wide Area Multilateration

- ◆ 複数の受信局を地上に広域に配置し、4か所以上の受信局で受信した時間差を比較することにより、航空機の位置を高精度に測位。
- ◆ 既存のレーダーより高頻度に(4秒間隔⇒1秒間隔)、位置測位が可能。



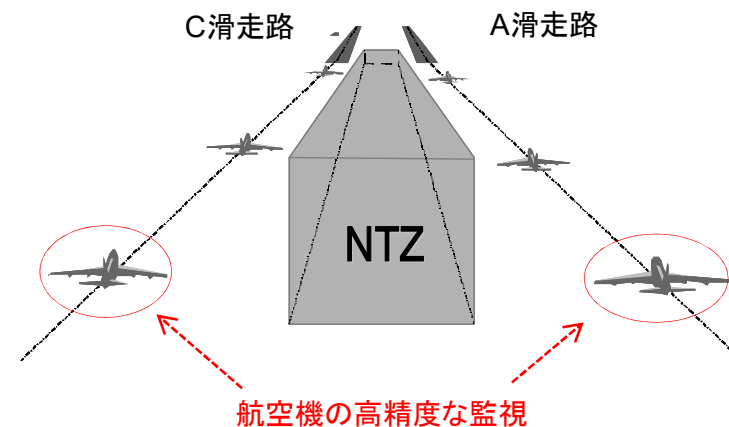
【活用方法】

平行滑走路への同時進入など、高精度な航空機の位置情報を必要とする場面に効果がある。

◆NTZ 監視

2本の滑走路の中心に「NTZ※(不可侵区域)」を設定し、監視専用の管制卓により、進入する航空機をWAMIにより専門の管制官が常時監視する。

※羽田空港同時RNAV進入(A滑走路・C滑走路)に活用

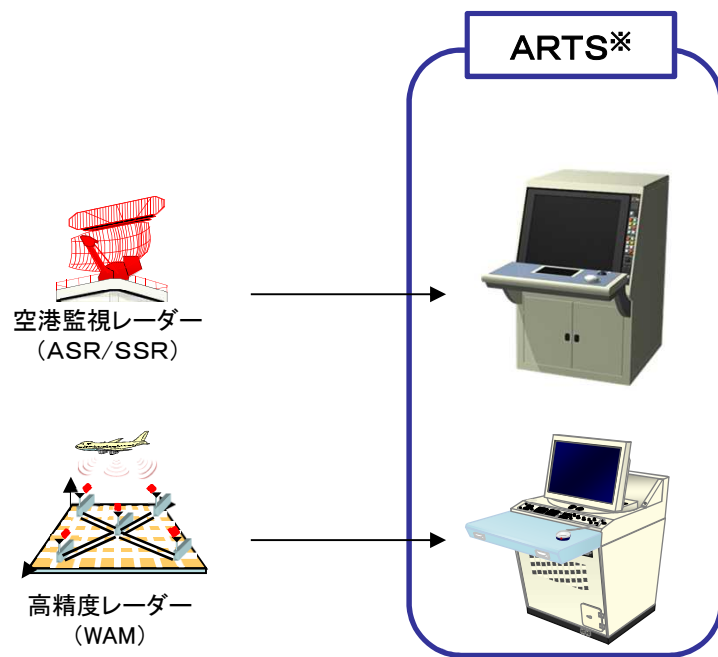


※ No Transgression Zone

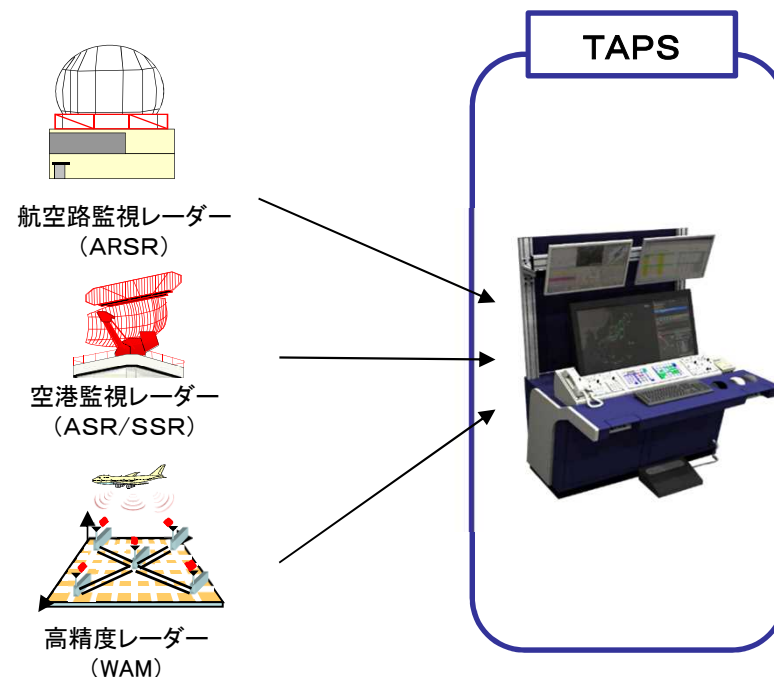
管制システムの高度化

これまではレーダー毎に情報が表示されていたところ、管制システムの高度化により、複数のレーダー情報を一元的に扱えるようになり、より広範囲の空域についてシームレスな監視を行うことができ、より柔軟な管制業務の提供が可能となった。

各レーダー情報をそれぞれに処理し、専用の画面で表示



各レーダー情報を一元的に扱えるよう処理し、一つの画面で表示

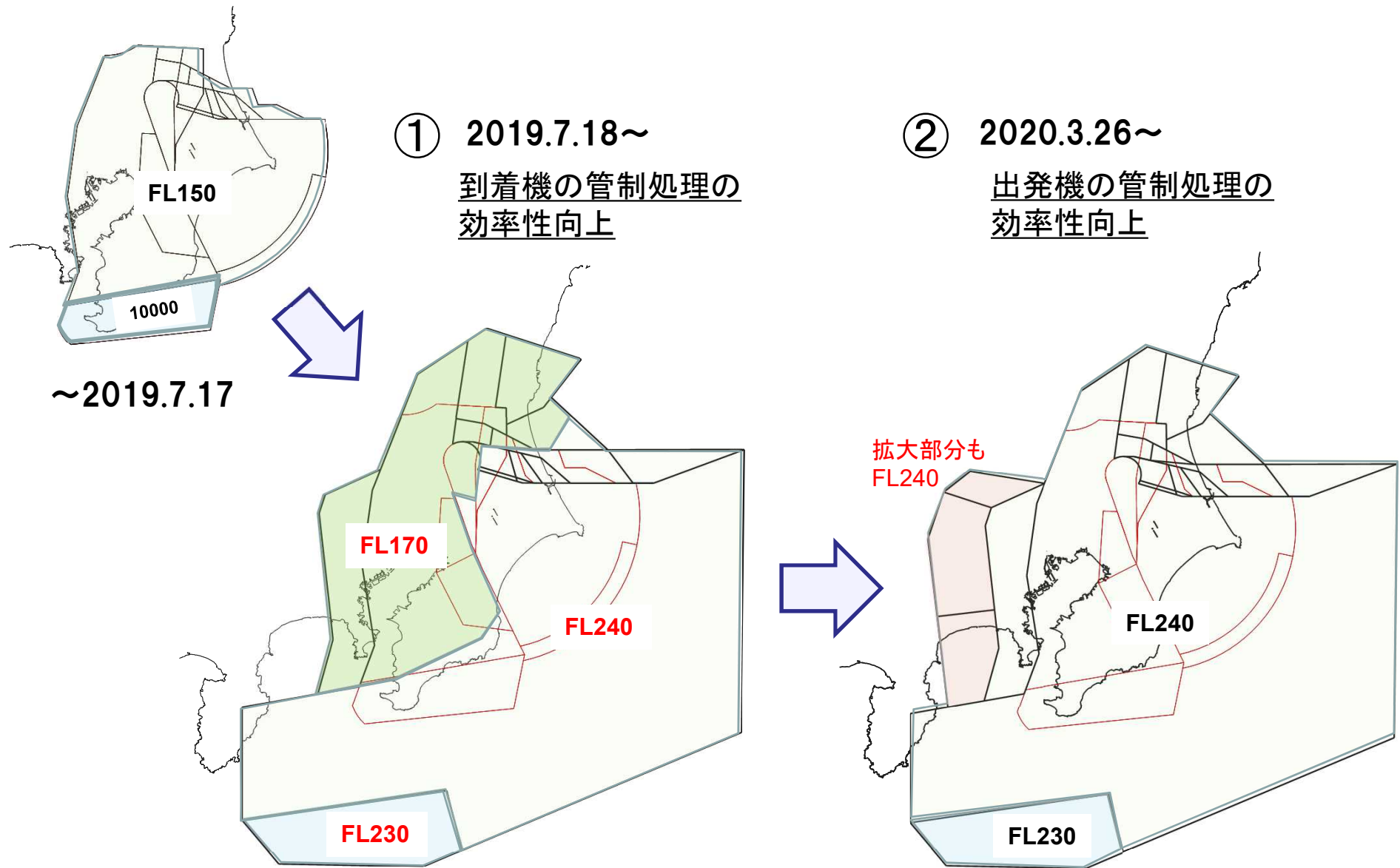


ARTS(Automated Radar Terminal System:ターミナルレーダー情報処理システム)

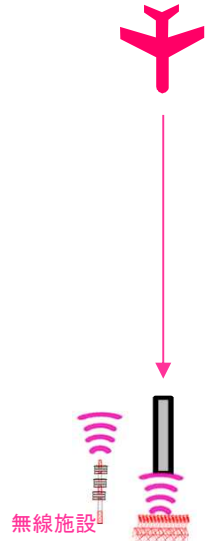
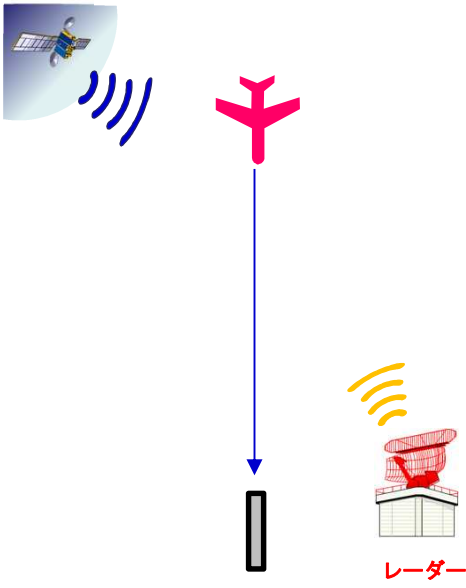
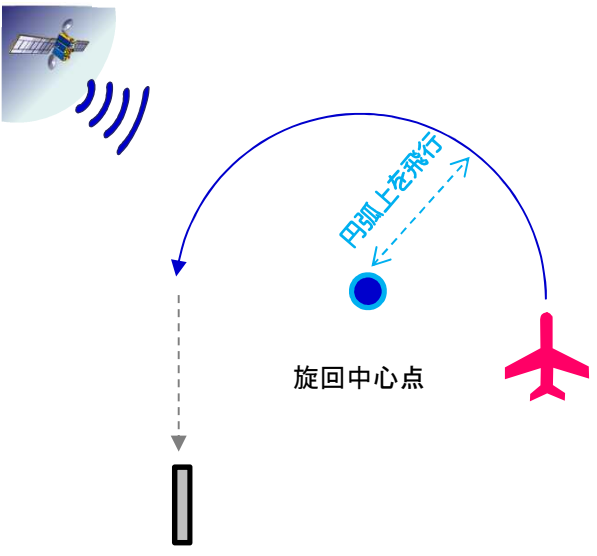
TAPS(Trajectory Airport Traffic Data Processing System:空港管制処理システム)

ARTS、TAPSは、空港監視レーダー等からの航空機の位置情報と飛行計画情報を照合し、管制官が使用する表示装置上に航空機の位置、便名等を表示するシステム。

首都圏空域再編(東京進入管制区の拡大)



主な計器進入方式の種類

ILS進入方式	RNAV進入方式	RNP-AR進入方式
		
<p>地上からの誘導電波により飛行し、滑走路に進入する方式。</p> <p>※レーダーによる監視は不要</p>	<p>測位衛星からの信号により自機の位置を計算して飛行し、滑走路に進入する方式。</p> <p>※レーダーによる監視が必要</p>	<p>測位衛星からの信号を、機上で高度な計算を行うことにより、曲線の飛行経路を含む飛行により、滑走路に進入する方式。</p> <p>※レーダーによる監視は不要 ※対応機材に限定あり</p>

海外動向調査について

国際基準の動向（ICAO:国際民間航空機関）

【現在のICAO基準】(抜粋)

● 同時平行進入

ICAO Doc 4444 「PANS ATM」 6.7.3.2 REQUIREMENTS AND PROCEDURES FOR INDEPENDENT PARALLEL APPROACHES

○ the instrument approach procedures that align the aircraft with the extended runway centre line are any combination of the following:
 : 滑走路中心線の延長に会合する計器進入方式による同時平行進入は、以下のいずれかの進入方式の組み合わせ

- 1) a precision approach procedure; or
 : 精密進入 (ILS / MLS / GLS / SBAS CAT1)
- 2) an approach with vertical guidance (APV) designed using the RNP AR APCH specification
 : RNP値が一定の条件を満たすRNP AR方式
- 3) an APV procedure designed using either the RNP APCH or RNP AR APCH navigation specification.
 : 2)を満たさないRNP方式又はRNP AR方式

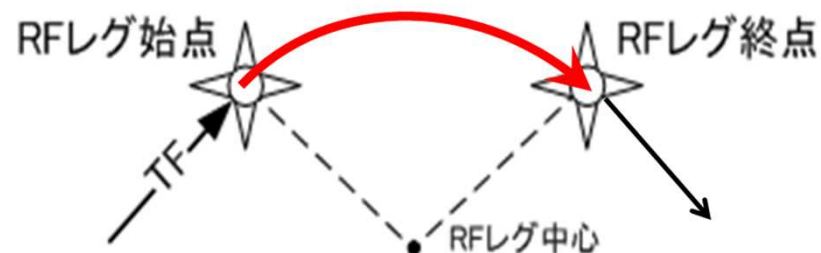
2018年追加

● RNP-AR(Rフレグを伴う方式)進入

ICAO Doc 9905 「Required Navigation Performance Authorization Required (RNP AR) Procedure Design Manual」

- RNP AR進入方式
- ・現時点で最も高規格な精度 (RNP0.1~) を指定可能
 - ・Rフレグを伴うことが可能

※Rフレグ・・・半径を指定した旋回



- (1) 国際基準(管制運用方式及び飛行方式)の最新動向
- (2) 諸外国における管制運用・飛行方式の最新動向
- (3) 進入時における機上システムの活用状況

今年度の進め方について

今年度の進め方について

- (1) 考えられる技術的選択肢を整理
(海外動向の調査結果も踏まえて多角的に検討)

- (2) それぞれの技術的選択肢のメリット・デメリットの整理