

航空管制業務について

日本の法律上の管制業務とは...

航空法第96条：航空交通の指示

航空機は航空交通管制区又は航空交通管制圏においては、国土交通大臣が安全かつ円滑な航空交通の確保を考慮して、離陸又は着陸の順序、時機若しくは方法又は飛行の方法について与える指示に従って航行しなければならない。

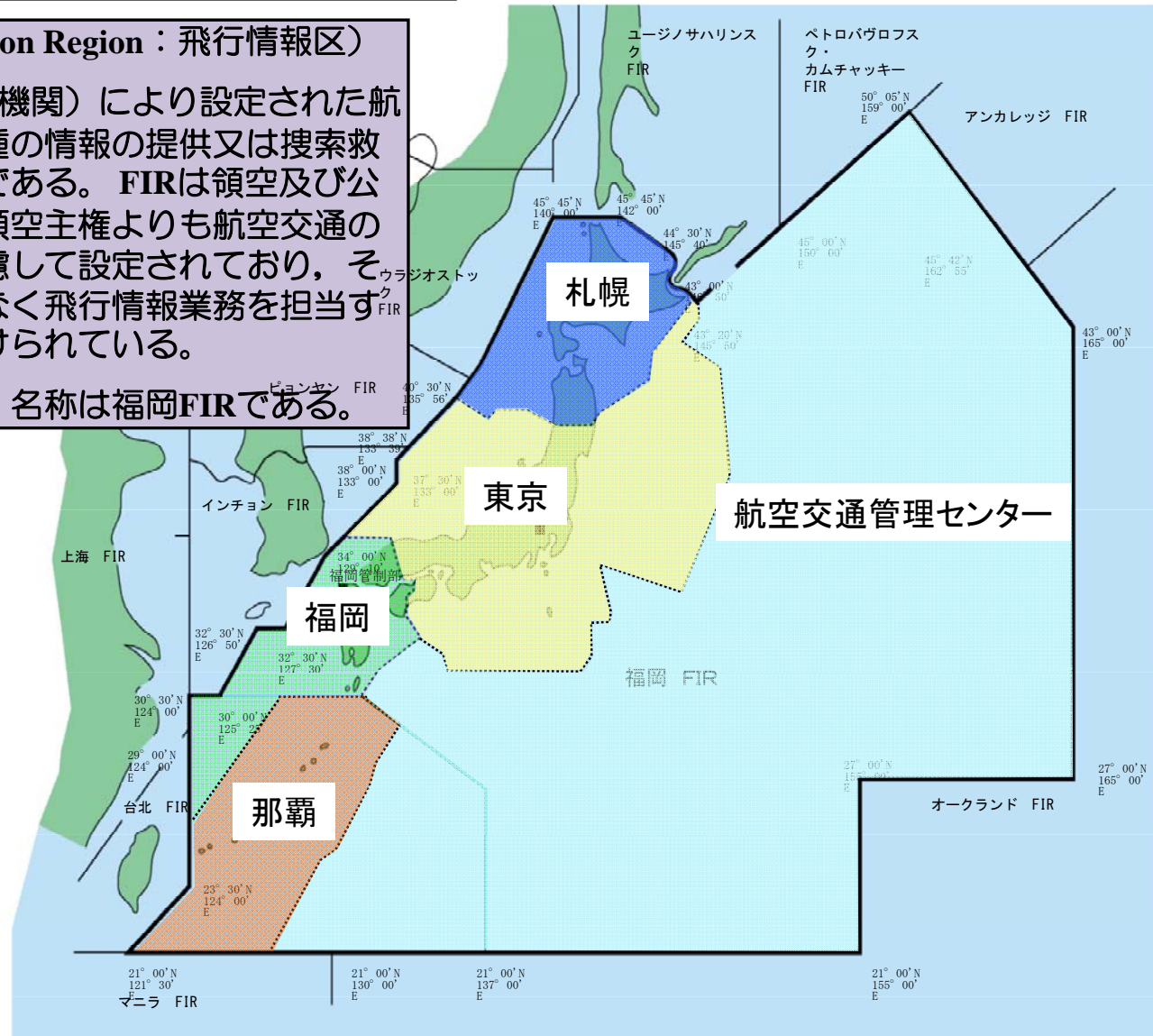
(以下、省略)

飛行情報区 (FIR) 及び管制部管轄空域

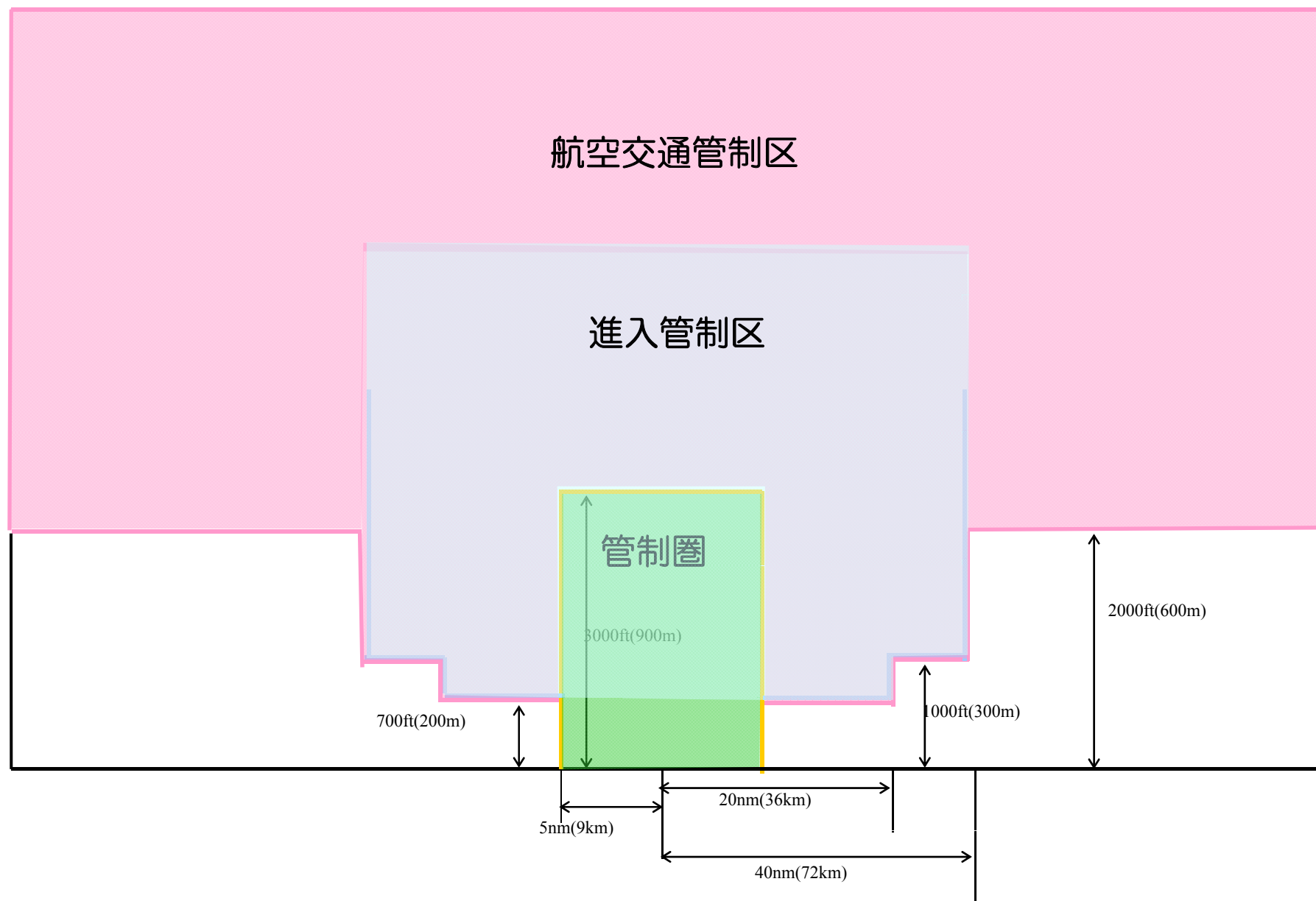
・ FIR (Flight Information Region : 飛行情報区)

ICAO (国際民間航空機関) により設定された航空機の航行に必要な各種の情報の提供又は捜索救難活動が行われる空域である。FIRは領空及び公海上空を含んだ空域で領空主権よりも航空交通の円滑で安全な流れを考慮して設定されており、その名称には国名だけでなく飛行情報業務を担当するセンターの名称がつけられている。

日本では右図の範囲内、名称は福岡FIRである。

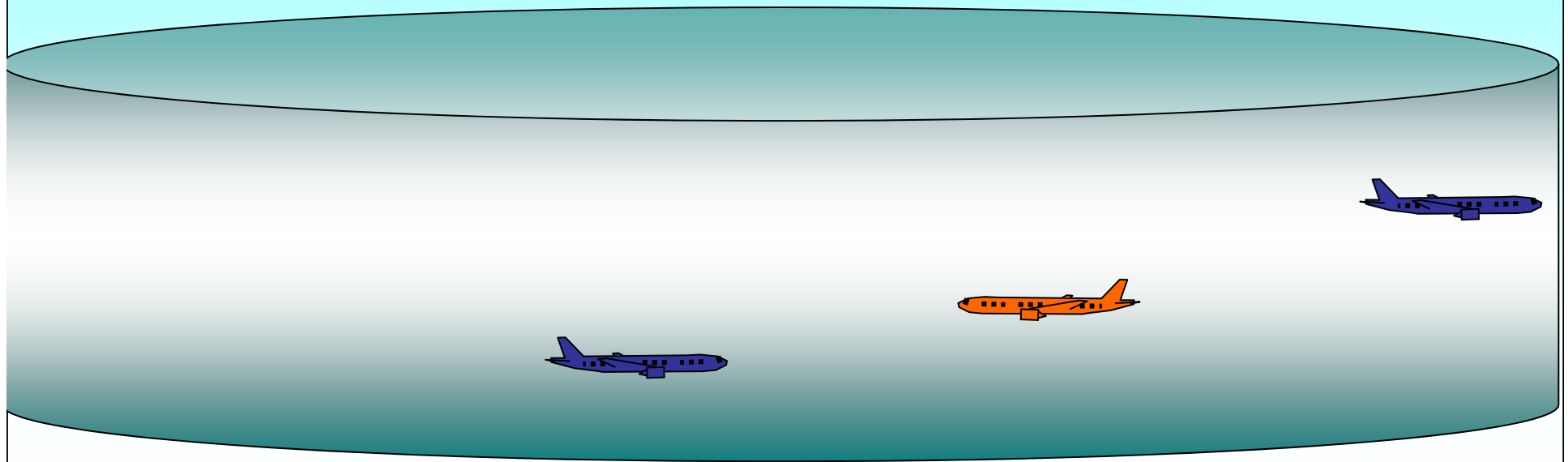


福岡（FIR飛行情報区）内の管制区等概念図



航空交通管制区とは（航空法）

地表又は水面から二百メートル以上の高さの空域であつて、航空交通の安全を確保するために国土交通大臣が告示で指定するもの



航空交通管制区においては、計器飛行方式により飛行する航空機は管制官と常時連絡を取り（無線機等）、飛行の方法等についての指示に従って飛行を行わなければならない

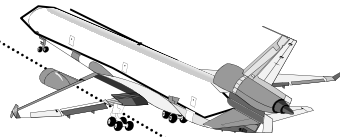
* 航空交通管制区には進入管制区も含まれる

航空機が飛行する方法

計器飛行方式
(IFR)

航空管制官に管制承認を受け、常時航空管制官の指示に従って飛行する方式

(旅客機など)



有視界飛行方式
(VFR)

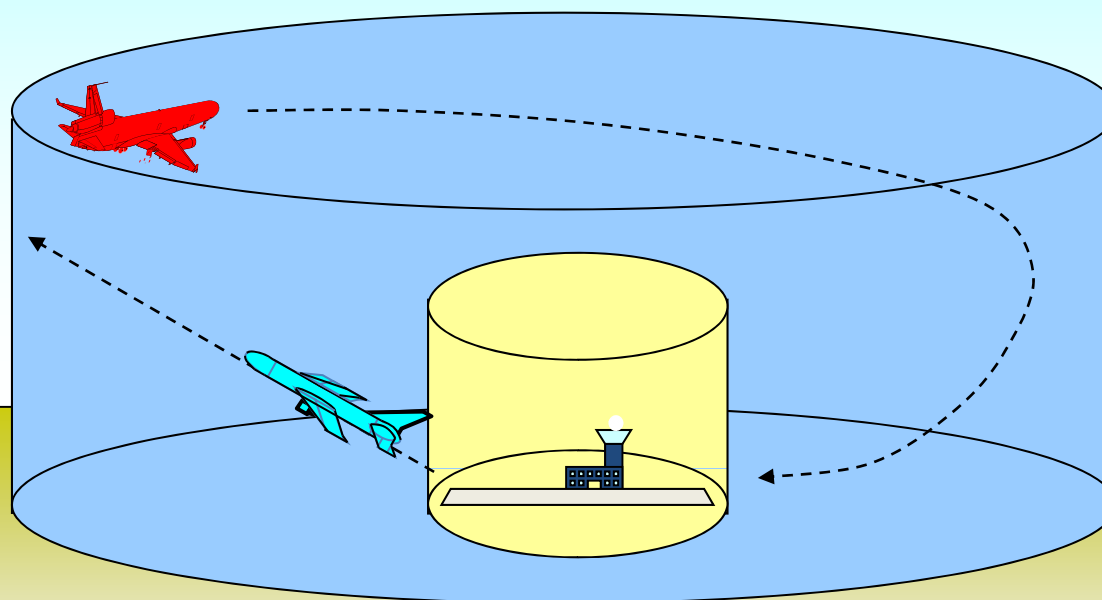
パイロットが他の航空機や障害物を目で見えて、自分で衝突を避けながら飛行する方式

(セスナ、ヘリコプターなど)



進入管制区とは

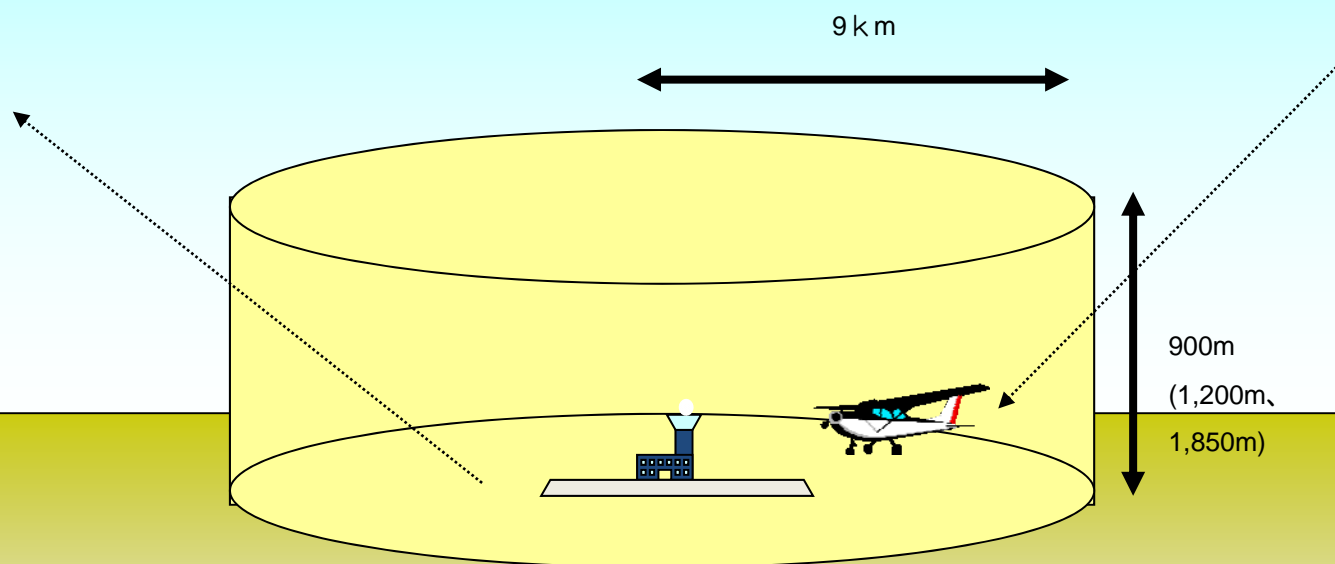
航空交通管制圏から引き続く上昇飛行又は航空交通管制圏へ向けての降下飛行を安全に行うために設けられた空域



進入管制区は交通量の多い空港に設定され、その空域内においては、安全間隔の設定のため主に離着陸の順序等の指示を行っており、計器飛行方式により飛行する航空機はその指示に従い飛行を行う

航空交通管制圏とは

飛行場からの離陸及びこれに引き続く飛行、又は飛行場への着陸及びその着陸のための飛行を行う航空機の安全を確保するために設けられている空域



管制圏においては、航空機の全てが管制官と連絡を取り、飛行の方法や離着陸の順序等の指示に従って飛行を行わなければならない

管制業務の種類

1. 飛行場管制業務

管制塔から空港近辺を飛行する航空機、滑走路に離着陸する航空機、地上を走行している航空機に対しての管制業務

2. (進入管制業務)

空港周辺の空域（進入管制区）を飛行する航空機に対し、進入・出発の順序、経路、方式の指定及び上昇・降下等を指示する業務

3. ターミナル・レーダー管制業務

レーダーを用いて行う進入管制業務

4. 着陸誘導管制業務

着陸する航空機に対し、レーダーを用いて飛行のコースと適切な高度を指示し、地上から滑走路への誘導を行う業務
(戦闘機など)

5. 航空路管制業務

空港周辺の空域を除く、高い上空を飛行する航空機に対して飛行経路、高度の指示等を行う業務

管制業務の流れ

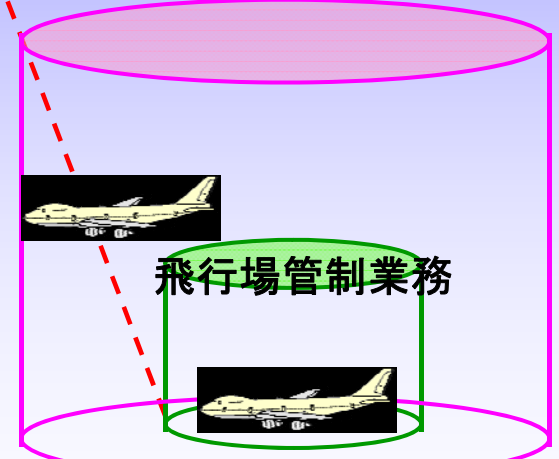
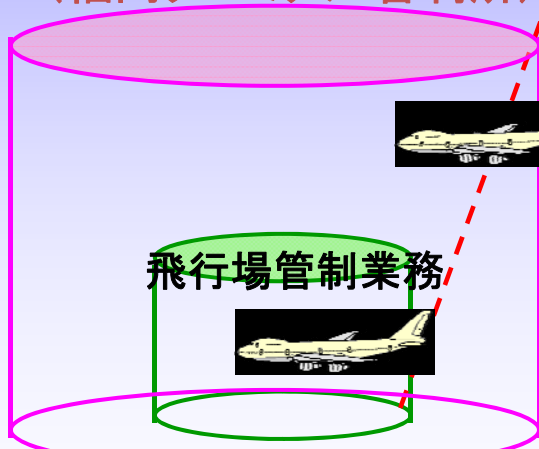
航空路管制業務
(福岡航空交通管制部)

航空路管制業務
(東京航空交通管制部)



ターミナル・レーダー
管制業務
(福岡ターミナル管制所)

ターミナル・レーダー
管制業務
(東京ターミナル管制所)



飛行場管制業務

飛行場管制業務

(福岡飛行場管制所)

(東京飛行場管制所)

福岡空港

東京国際空港

管制業務の流れ①

飛行場管制業務

- 離着陸許可の発出
- 管制圏内を飛行する航空機に飛行指示
- 空港内を走行する航空機に走行指示

管制承認伝達席

調整席

地上管制席

飛行場管制席



管制業務の流れ②

飛行場管制業務 (管制承認の要求)

Tokyo Delivery ANA251
request clearance to RJFF

(東京管制承認伝達席、こちら全日空251便、福岡空港までの管制承認を要求します)

ANA251 cleared to RJFF
via YANAG1RNAV dep
FPR Maintain FL240

(全日空251便、福岡空港への飛行を承認します。ヤナグ1RNAV出発方式、飛行計画に従い、高度2万4千フィートで飛行して下さい。)



PILOT

伝達



要求



東京管制承認伝達席

承認



調整



東京管制部

管制業務の流れ③

飛行場管制業務

(離陸の許可)

東京国際空港管制塔

ANA251 wind 040 degrees at 7knots runway34R cleared for take-off.

(全日空251便、風は北東の方向から3.5m/sで吹いてます。滑走路34Rから離陸して下さい。)

管制業務の流れ④

ターミナル・レーダー管制業務

- ・ 上昇、降下の指示
- ・ 飛行経路等の指示
- ・ 出発機を効率よく上昇させ、管制間隔を設定
- ・ 空港へ着陸のため降下する航空機を順序よく一定の間隔で並べる

管制業務の流れ⑤

ターミナル・レーダー 管制業務

② ANA251 Tokyo Departure Radar contact

(全日空251便、こちら東京出発席
レーダーで機影を確認しました。)



東京ターミナル管制所

① Tokyo Departure
ANA251 climbing to
FL240 leaving 1,500
(東京出発席、こちら全日空
251便、2万4千フィートに上
昇中、現在1500フィート。)



ANA251 Contact Tokyo
Control
(全日空251便、東京管制部と
通信して下さい。)

- ・ 経路・高度等の指示
- ・ 巡航高度への上昇、降下時に他の航空機との間隔を設定
- ・ 空港への到着機を順序よく一定の間隔で並べる

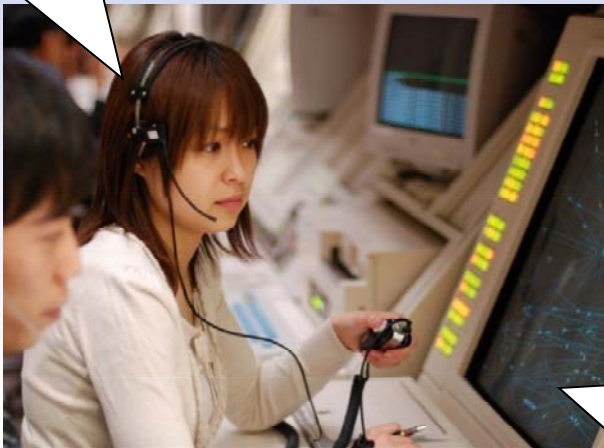
管制業務の流れ⑦

航空路管制業務



② ANA251

Tokyo Control ,Roger.
(全日空251便、こちら東京
管制部、了解しました。)



東京管制部

① Tokyo Control 、ANA251
climbing to FL240 leaving
FL150.

(東京管制部、こちら全日空251便
です。高度2万4千フィートに上昇中、
現在1万5千フィートです。)

③ ANA251

Contact Fukuoka Control.

(全日空251便、福岡管制部と通信し
て下さい。)

管制業務の流れ⑧

航空路管制業務

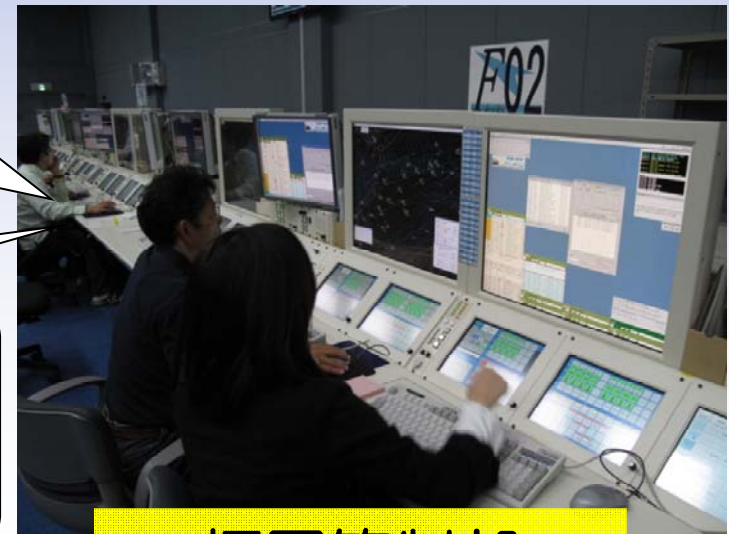


①Fukuoka Control
ANA251 FL240
(福岡管制部、全日空251便、高度2万4千フィートで飛行しています。)

②ANA251、Fukuoka Control , Roger.
(全日空251便、福岡管制部、了解しました)

③ANA251、Descend and maintain 12,000ft.
(全日空251便、高度1万2千フィートに降下して、その高度を維持して下さい。)

④ANA251 Contact Fukuoka Approach. (全日空251便、福岡ターミナル管制所と通信して下さい。)



福岡管制部

管制業務の流れ⑨

ターミナル・レーダー管制業務



①Fukuoka Approach ANA251 descending 12,000 leaving FL150.
(福岡ターミナル管制所、全日空251便、高度1万5千フィート、1万2千フィートに降下しています)

②ANA251 Fly HDG 260 vector to final approach course, descend and maintain 4,000.
(全日空251便、最終進入コースへ誘導します。針路を西へ、高度4000フィートまで降下して、維持して下さい。)

③ANA251 cleared for ILS Runway16 approach contact Fukuoka Tower.
(全日空251便、計器進入を許可します。福岡飛行場管制所と通信設定して下さい)



福岡ターミナル管制所

管制業務の流れ⑩

飛行場管制業務 (着陸の許可)



②ANA251、Fukuoka Tower
Runway16 cleared to land
Wind 120 at 7. (全日空251便、
福岡飛行場管制所です。滑走路1
6に着陸を許可します。風は南東
から3.5m/sで吹いています)

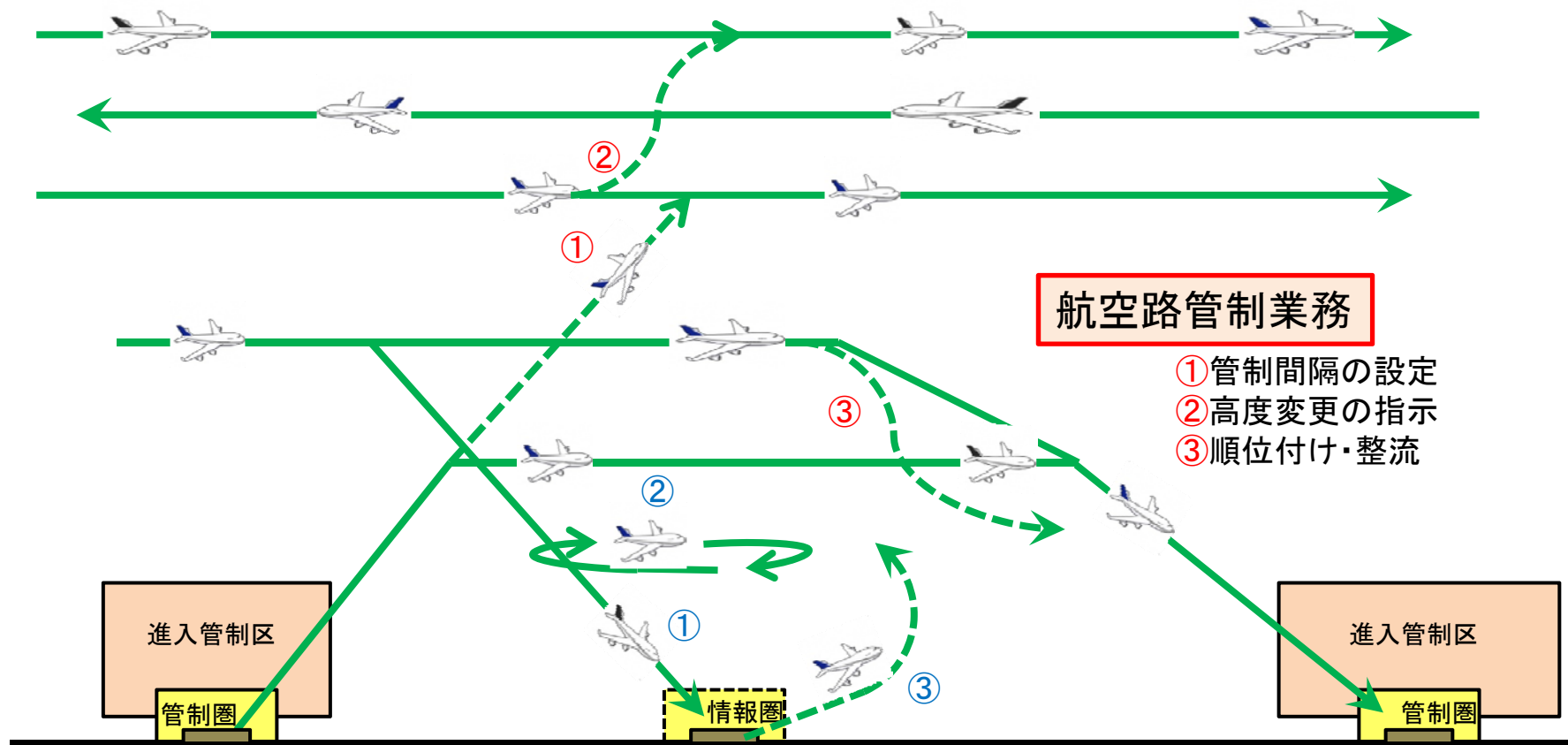
①Fukuoka Tower ANA251、5NM on
final runway16. (福岡飛行場管制所、
全日空251便です。滑走路から5海里の
地点にいます)



福岡空港管制塔

航空交通管制部の業務（交通流と管制業務の例）

管制部は、航空路を巡航する航空機を主な取扱い対象としているが、日本は狭隘な国土に多数の空港が存在するため、巡航する距離が短く、到着のための降下や、巡航高度に向かって上昇を行う航空機が多く存在する。管制部の管制官は、巡航する航空機の高度指定や、他の航空機と安全間隔が確保された状態で航空機が上昇・降下を行える様に管制業務を実施している。



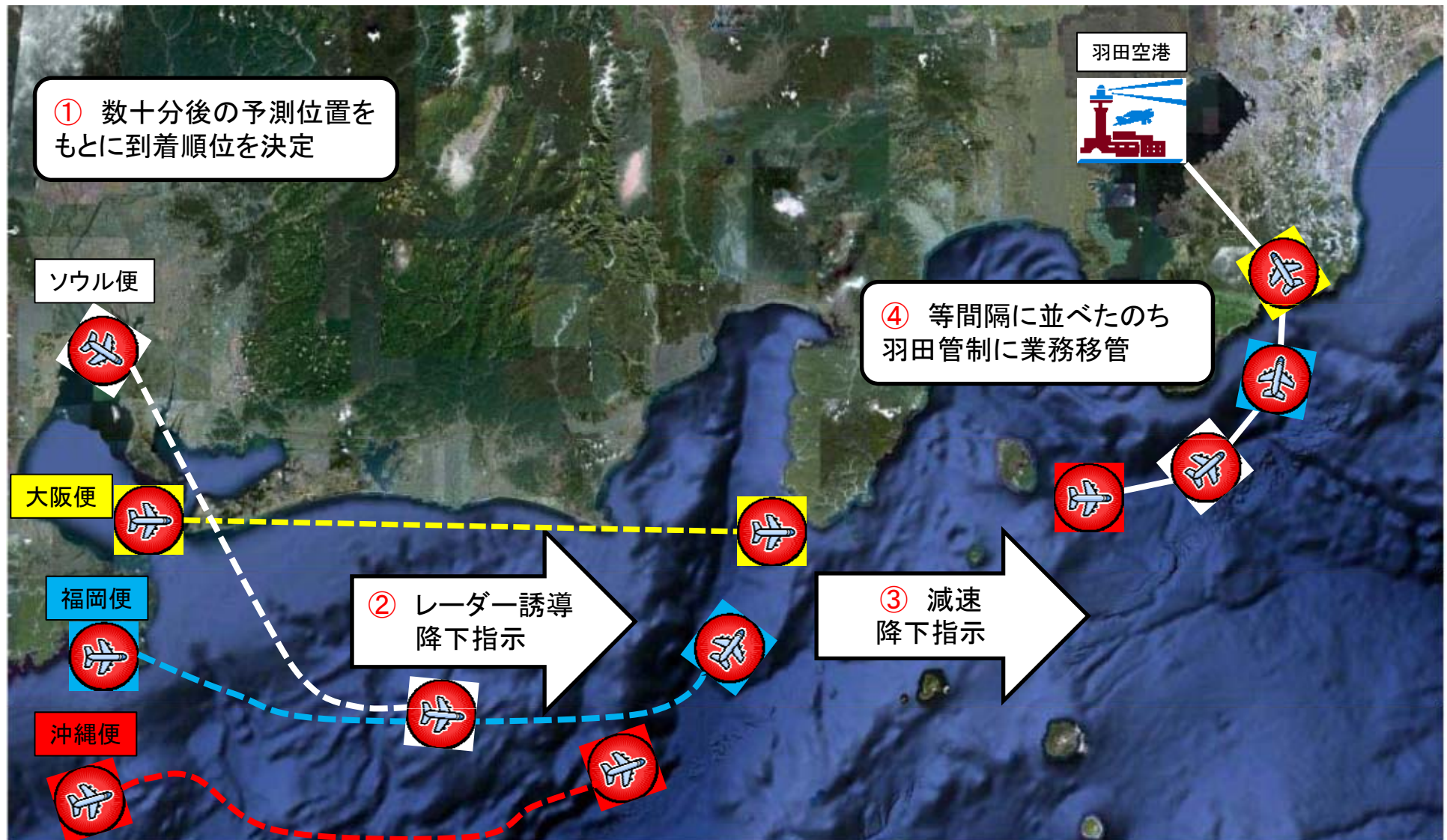
航空路管制業務

- ① 管制間隔の設定
- ② 高度変更の指示
- ③ 順位付け・整流

進入管制業務

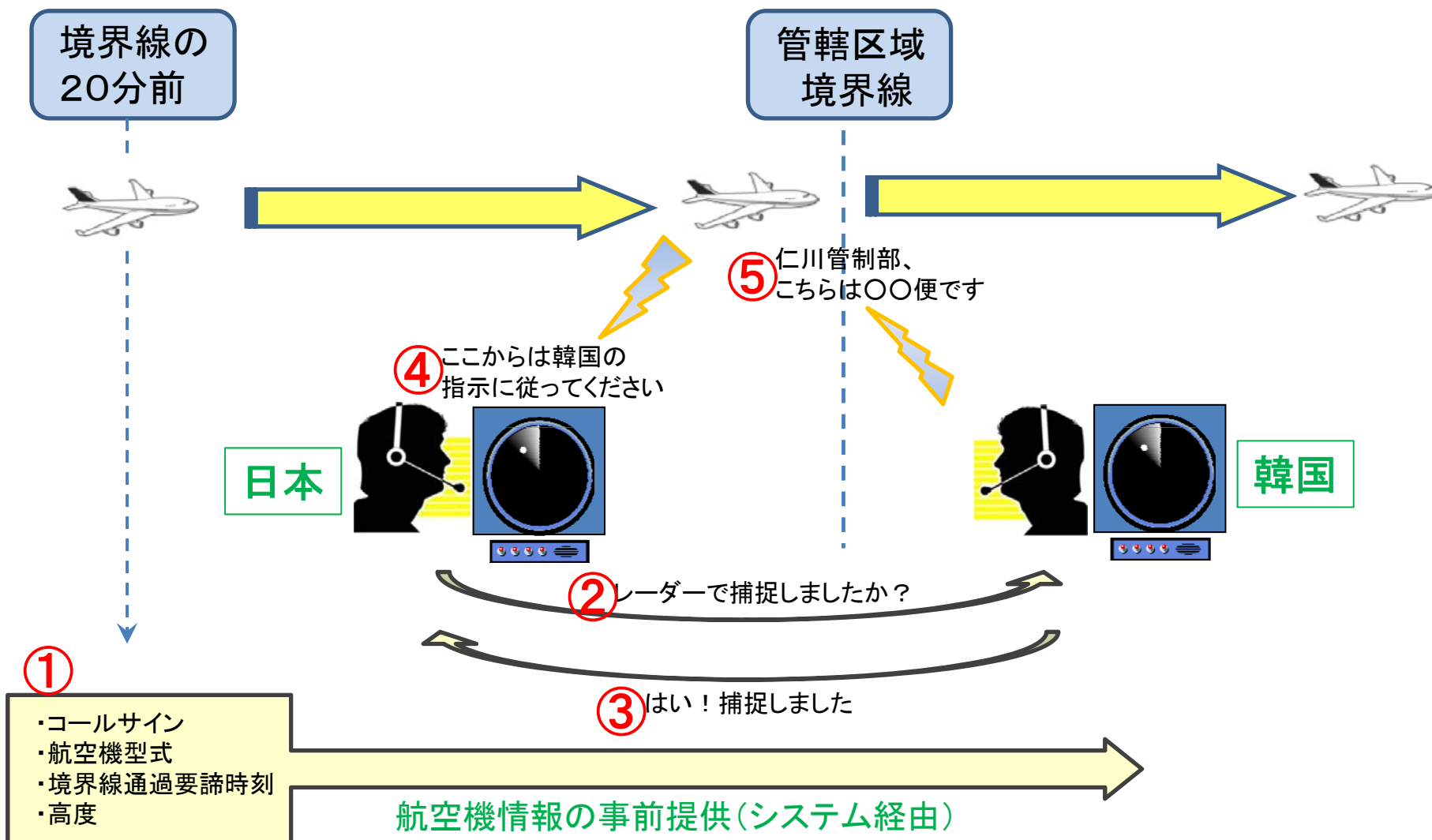
- ① 到着機への進入指示
- ② 順位付け・進入待ち到着機の待機指示
- ③ 出発機の飛行経路承認

到着機の順位付け・整流イメージ(羽田空港行きの例)



外国管制機関との航空機受け渡し手順

(例) 日本(東京管制部) → 韓国(仁川管制部)の場合



東京管制部管轄空域



航空機の航行に必要な情報の提供や捜索救難業務を行う範囲は、飛行情報区(Flight Information Region -FIR)と呼ばれており、世界中の空域全体にFIRが指定されており、管制業務は、FIRを管轄する国が提供している。日本の分担範囲は、福岡FIRとなっている。日本列島周辺の空域では、北から札幌、東京、福岡、那覇の4航空交通管制部が航空路管制業務を提供しており、東京航空交通管制部の管轄範囲は、図中の黄色で塗られている区域。

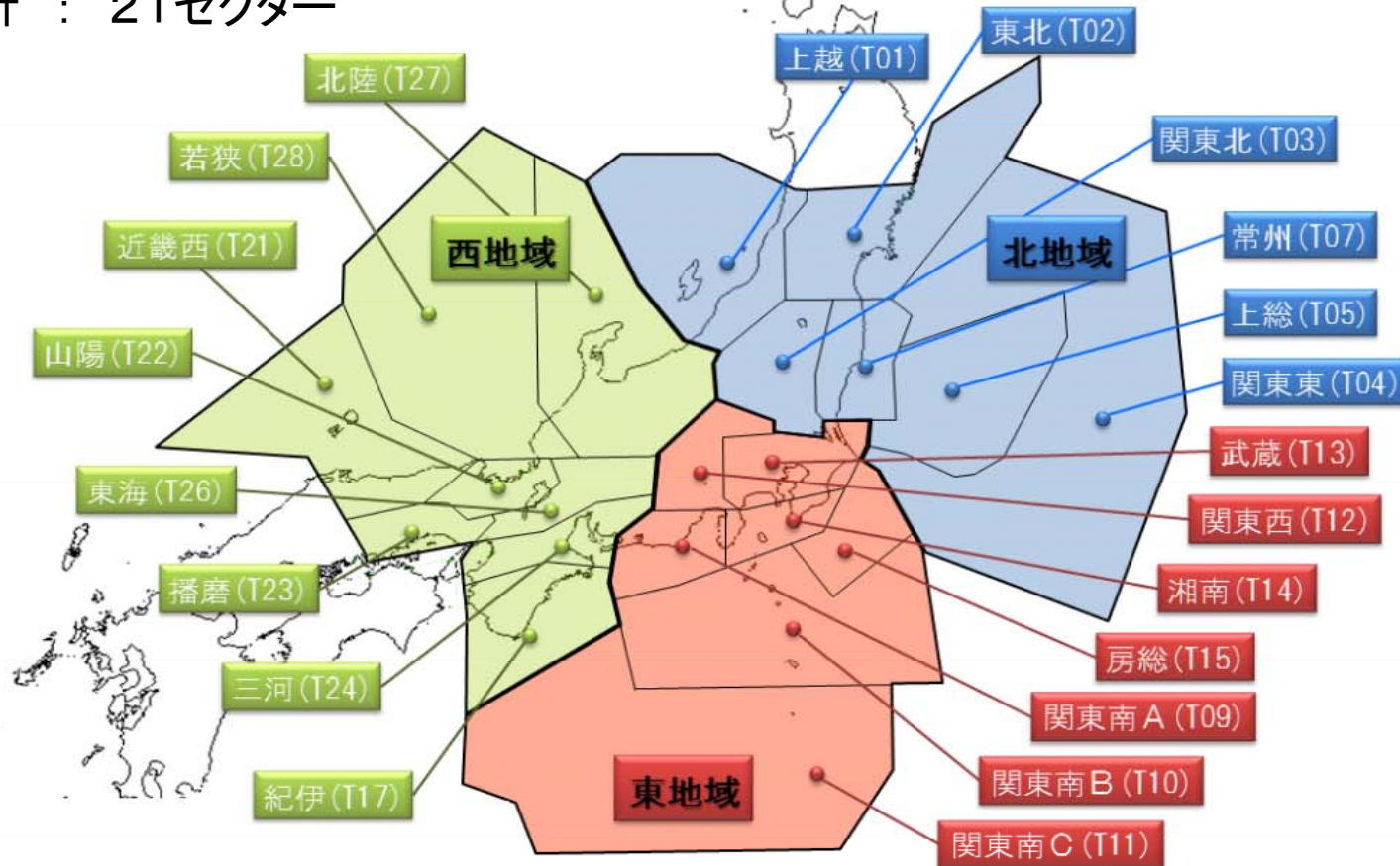
福岡FIR

東京管制部 セクター構成

- 北地域 : 6セクター
- 東地域 : 7セクター
- 西地域 : 8セクター
- 合計 : 21セクター

東京管制部は、その管轄空域をセクターと呼ばれる21の区域に区分し、管制業務を実施している。

また、管轄空域内に存在する、羽田、成田、中部、関西の主要4空港の航空機の流れの関連性により、セクターを北、東、西の3地域にまとめている。



セクターとは

航空機を安全かつ効率的に管制できるよう、空港の位置、飛行経路構成、交通量等を考慮し、適切な範囲・形状を定めているもので、通常ひとつのセクターをひとりのレーダー管制官とひとりの調整管制官が担当する。

セクターが大きすぎると、取り扱い機数が管制官の能力を超過してしまい、交通量を抑える措置が必要になってしまう。

➡ 遅延発生

セクターの形状が適切でないと、航空機の円滑な運航を妨げるような制限が必要になってしまったり、管制業務が非効率になる可能性が生じる。

➡ 遅延発生



レーダー席

調整席

セクターにおける主な業務概要と取り扱い交通量

北地域

東京管制部における取り扱い交通量合計

約3,000機/日 (H22. 8~H23. 1平均)

<p>上越セクター(T01)</p> <p>北海道方面←→西日本方面路線 ヨーロッパ方面←→成田空港路線</p> <p>新潟空港・庄内空港 488機</p>	<p>東北セクター(T02)</p> <p>北海道方面←→関東方面路線 仙台空港・山形空港</p> <p>433機</p>	<p>関東東セクター(T04)</p> <p>北米←→日本/アジア路線</p> <p>336機</p>
<p>関東北セクター(T03)</p> <p>北海道/東北方面←→羽田空港路線 ヨーロッパ方面←→成田空港路線</p> <p>431機</p>	<p>常州セクター(T07)</p> <p>北海道/東北/北陸方面→ 羽田空港路線の順位付け・整流 北海道/ヨーロッパ/韓国方面→ 成田空港路線の順位付け・整流</p> <p>298機</p>	

※セクター毎の取り扱い交通量は
H23. 5. 26の実績値

セクターにおける主な業務概要と取り扱い交通量

東地域

※セクター毎の取り扱い交通量は
H23. 5. 26の実績値

関東西セクター(T12) 羽田空港／成田空港→西日本 中国韓国方面路線の上昇 横田飛行場 699機	武蔵セクター(T13) 羽田空港／成田空港→西日本 中国韓国方面路線の上昇 522機	房総セクター(T15) 中国・東南アジア→成田空港 路線の到着間隔設定 172機
関東南Aセクター(T09) 西日本／九州方面→羽田空港 路線の順位付け・整流 489機	湘南セクター(T14) 西日本／九州方面→羽田空港 路線の到着間隔設定 436機	
関東南Bセクター(T10) 西日本／九州方面→羽田空港 路線の順位付け・整流 475機		
関東南Cセクター(T11) 東南アジア／オセアニア方面→成田空港路線 199機		

セクターにおける主な業務概要と取り扱い交通量

西地域

近畿西セクター(T21) 羽田／成田／中部／関西空港 ←→韓国方面路線の韓国管制 機関との移管 446機	若狭セクター(T28) 韓国方面→中部空港路線の 到着間隔設定 254機	北陸セクター(T27) 北海道方面→中部空港路線の 到着間隔設定 富山空港・能登空港・松本空港 447機
	播磨セクター(T23) 関西／大阪空港→九州北部 ／韓国／上海方面路線の上昇 417機	山陽セクター(T22) 中部空港→九州北部／上海 方面路線の上昇 436機
※セクター毎の取り扱い交通量は H23. 5. 26の実績値		三河セクター(T24) 北海道／東北／北陸→関西／大阪空港 路線の到着間隔設定 関西／大阪空港→羽田／成田空港路線 の上昇 693機
		紀伊セクター(T17) 四国九州／沖縄／東南アジア／オセアニア →羽田空港／成田空港路線の順位付け・整流 502機