A stylized map of Japan is shown in yellow against a light blue background. The map covers the entire page, with the title and other text overlaid on it.

# 運航実績データによる 飛行距離の測定手法の検討

平成19年6月11日

航空交通管理領域

福田 豊、蔭山 康太、山本 哲士

宮津 義廣、行木 宏一

# 発表内容

- ◆ 背景
- ◆ 飛行距離の測定手法
  - 欧州の測定例
  - 航跡から飛行距離の測定
- ◆ 測定・解析結果
  - 羽田空港－新千歳空港、大阪伊丹空港、  
関西空港、福岡空港、那覇空港
- ◆ まとめ

# 飛行距離の測定

航空交通流管理

航空管制

衝突回避

悪天回避

標準計器出発方式

空域管理

標準到着経路

航空路

出発空港

到着空港

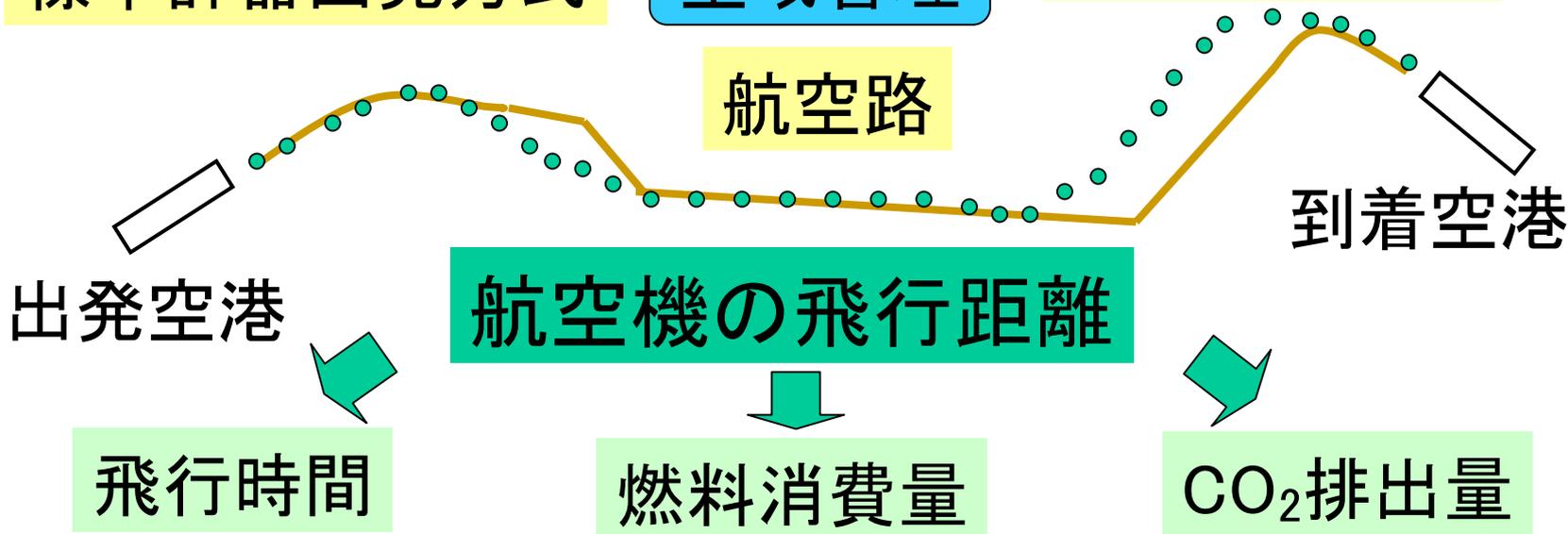
航空機の飛行距離

飛行時間

燃料消費量

CO<sub>2</sub>排出量

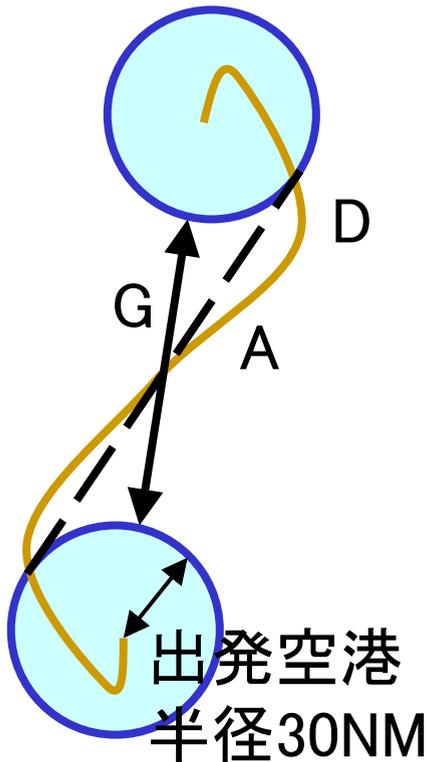
飛行距離の短縮は重要



# 欧州の測定例

## ◆ エンルート距離の測定 (空港から半径30NM以遠)

到着空港



エンルート非効率性

$$E_R = (A - G) / G$$

ダイレクトルート非効率性

$$E_D = (A - D) / D$$

実距離  
A=478NM

ダイレクト  
D=460NM

大圏  
G=451NM

$E_D$   
+18NM 4.0%

ターミナル接続  
+9NM 2.0%

$E_R$   
+27NM  
6.0%

# 測定した飛行距離と測定手法

## ◆ 測定値

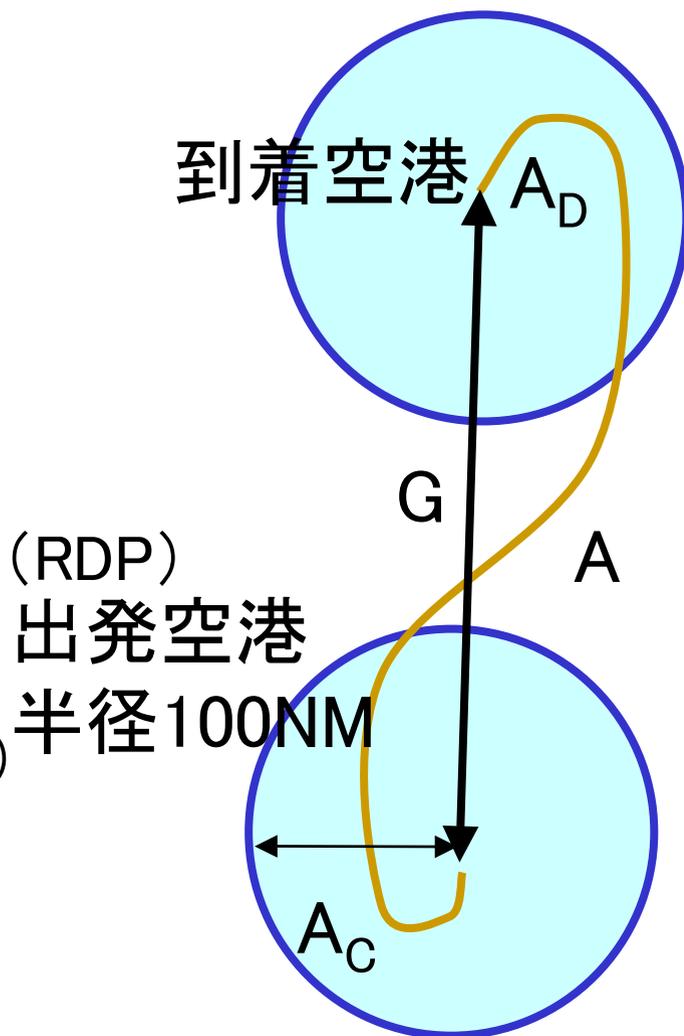
- 全体飛行距離  $A$
- 上昇飛行距離  $A_C$
- 降下飛行距離  $A_D$
- 大圏距離  $G$

## ◆ 測定データ

- 航空路レーダ情報処理システム (RDP)

## ◆ 測定方法

- 座標変換 (システム→緯度経度)
- 航跡の接続
- 距離計算



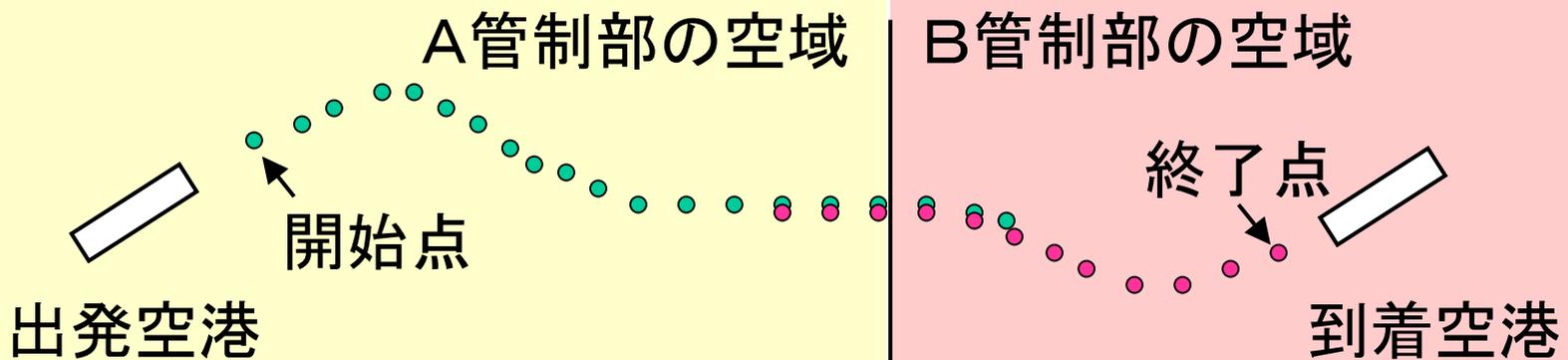
# 航跡の接続と距離計算

## ◆ 航跡の接続

- 札幌、東京、福岡、那覇航空交通管制部の管轄空域をまたがって飛行する航空機の航跡を接続する。

## ◆ 距離計算

- 約10秒間隔の航跡から距離を累積し、出発空港と開始点、終了点と到着空港の距離を加算する。  
(球面三角法を使用)

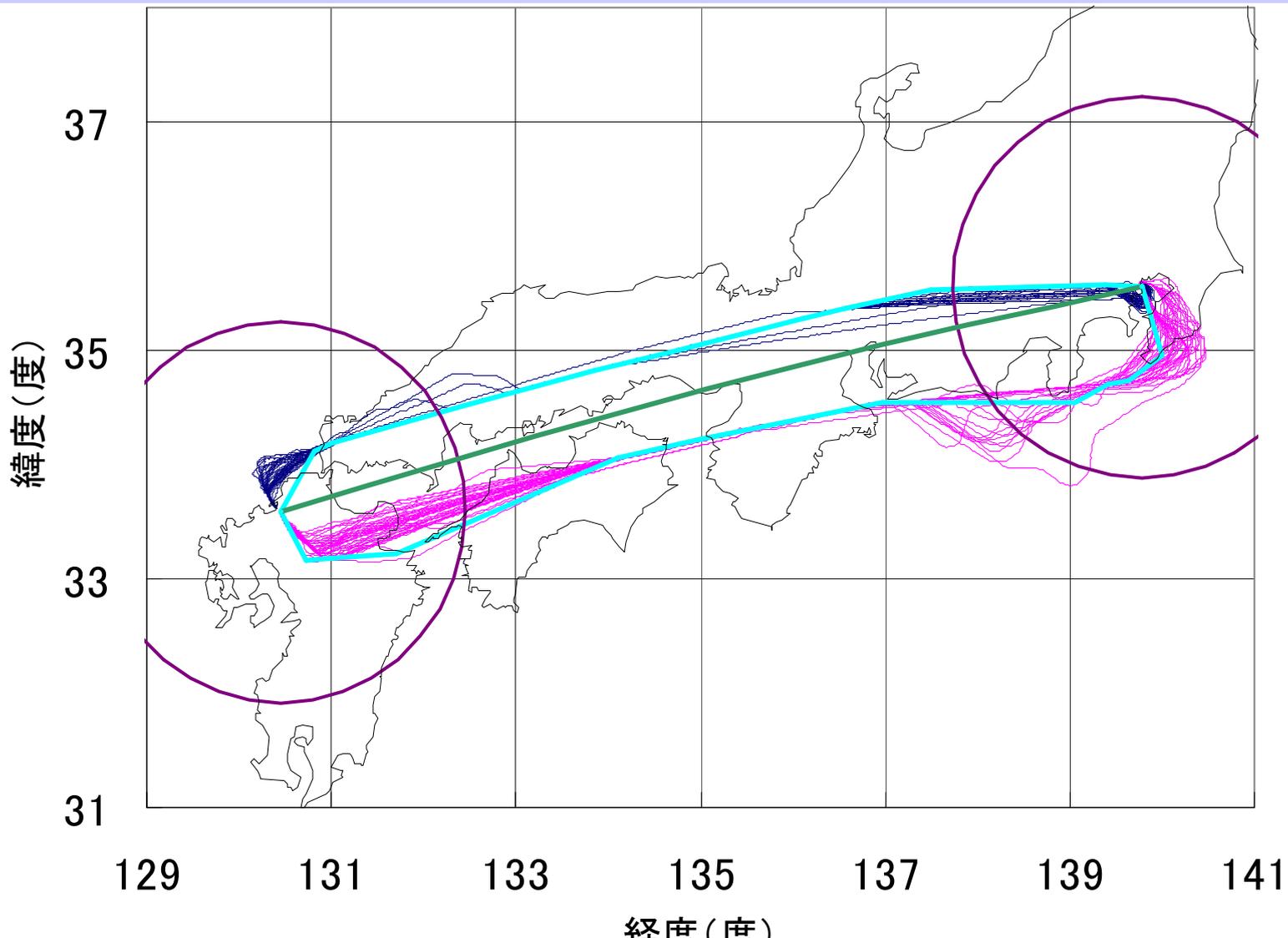


# 実績データの測定

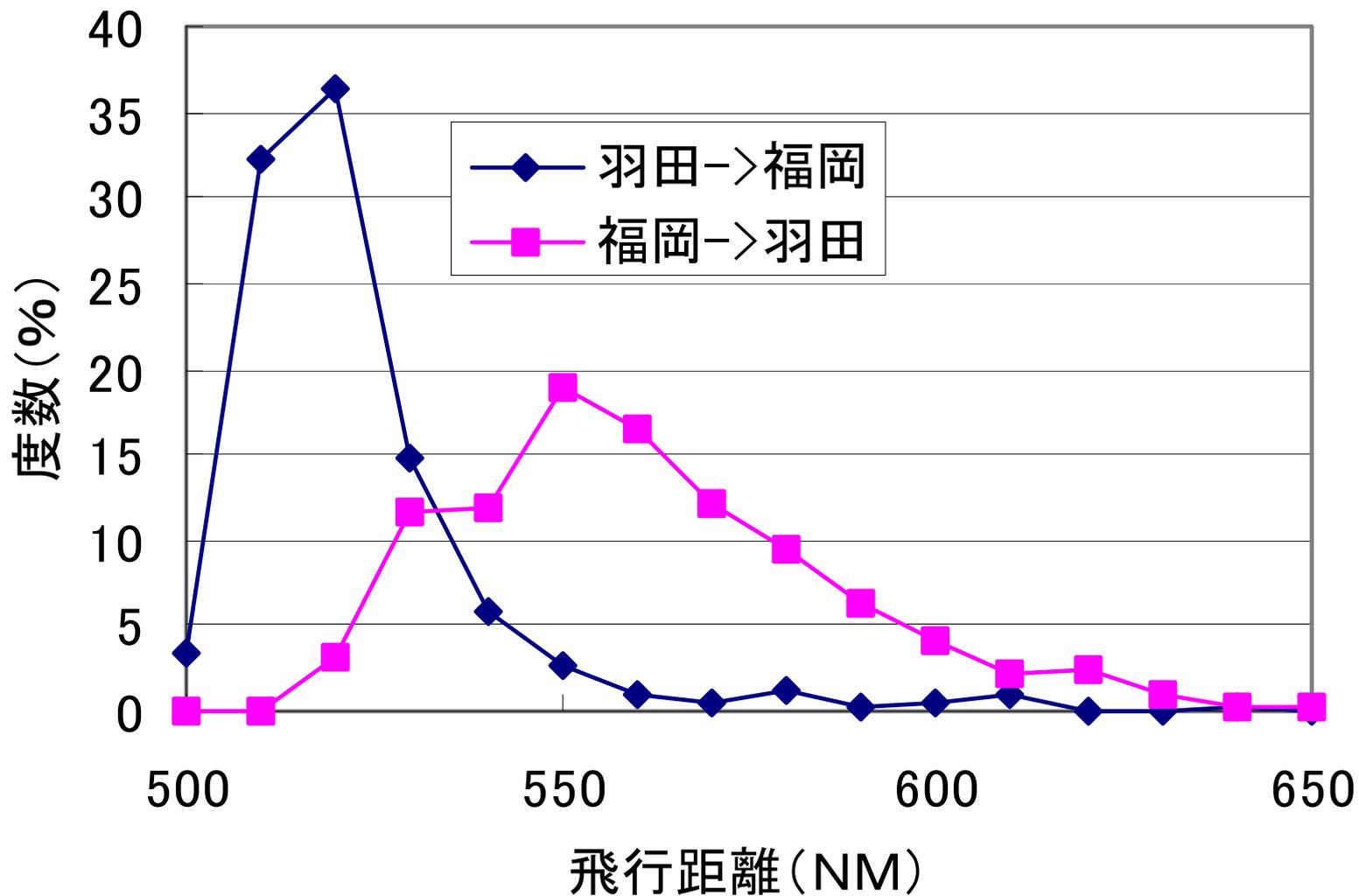
- ◆ 平成18年8月の7日間、11月の6日間  
合計13日間
- ◆ 羽田一新千歳、大阪伊丹、関西、福岡、那覇
- ◆ 測定機数

	新千歳	大阪	関西	福岡	那覇
羽田発	667	364	213	581	308
羽田着	680	363	211	572	323

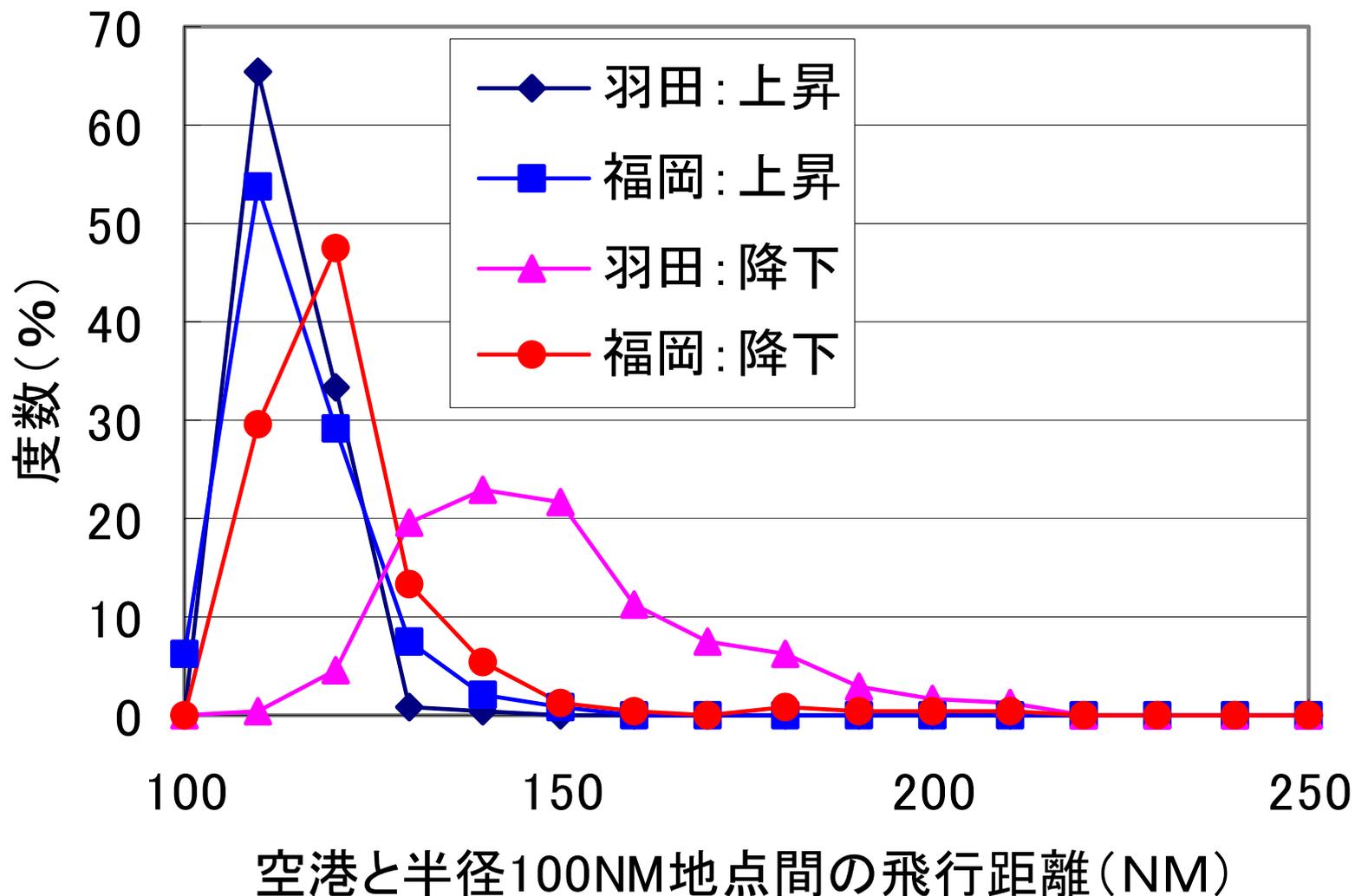
# 羽田 - 福岡の航跡例



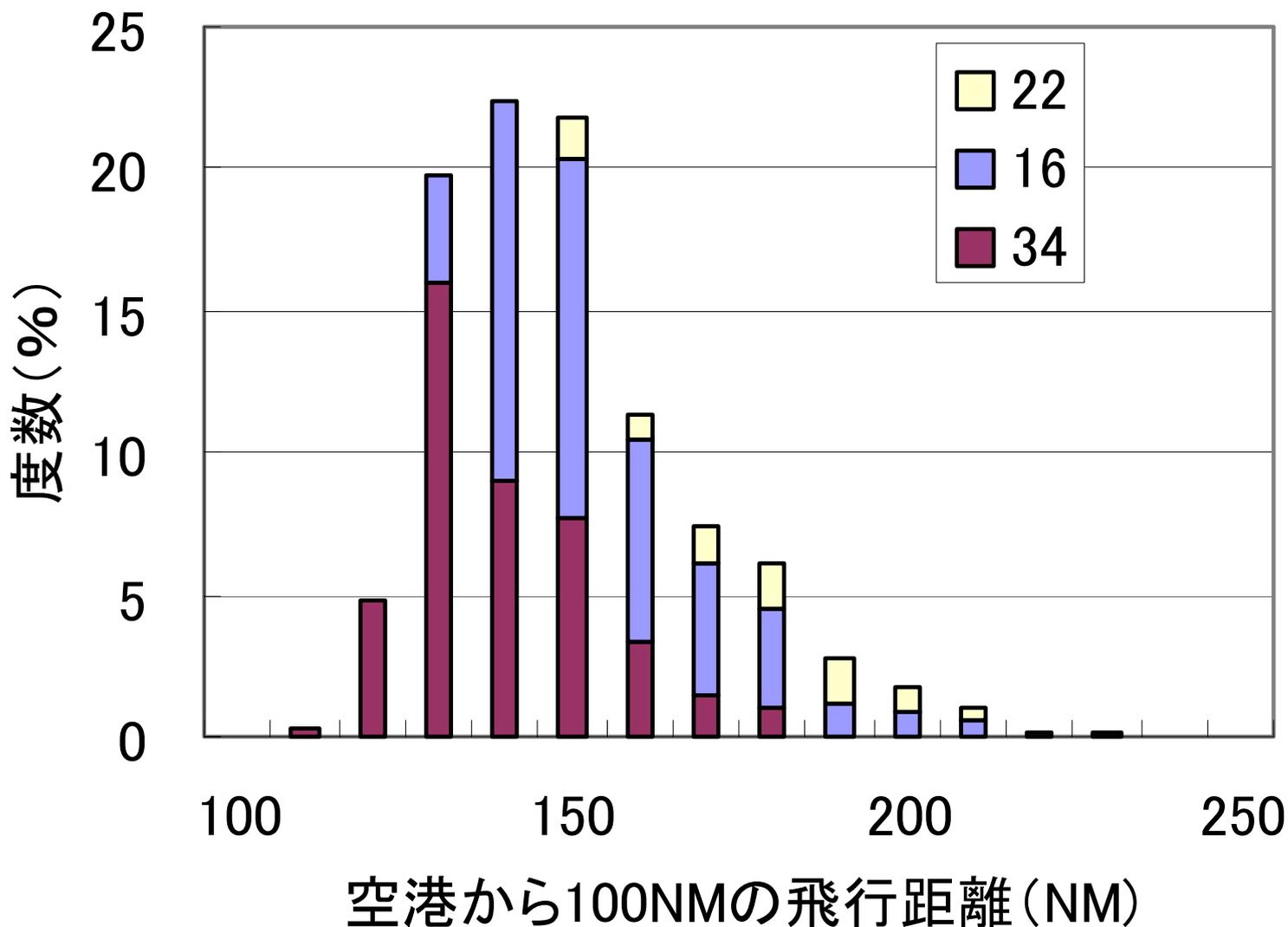
# 羽田—福岡の飛行距離



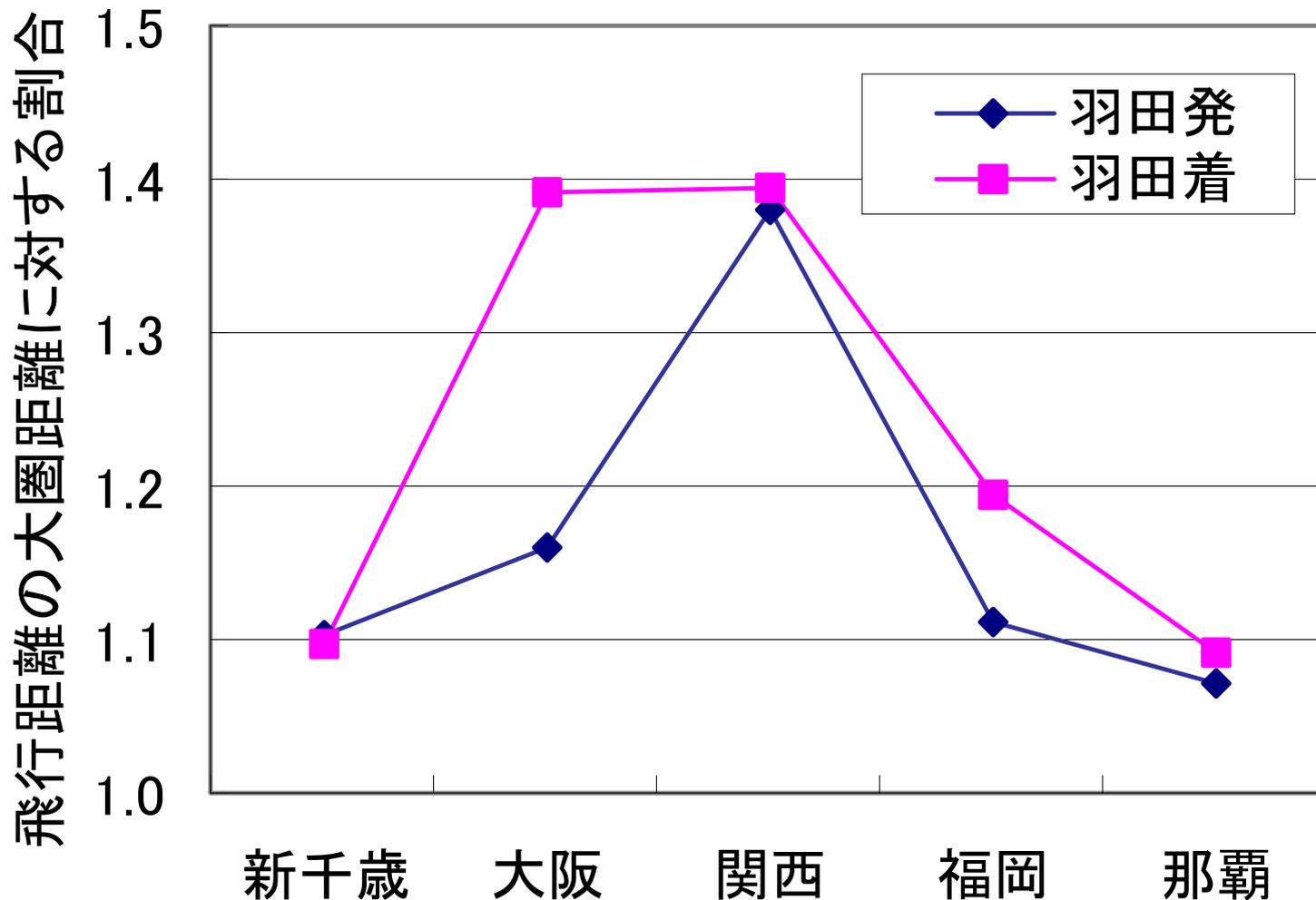
# 羽田ー福岡の上昇・降下飛行距離



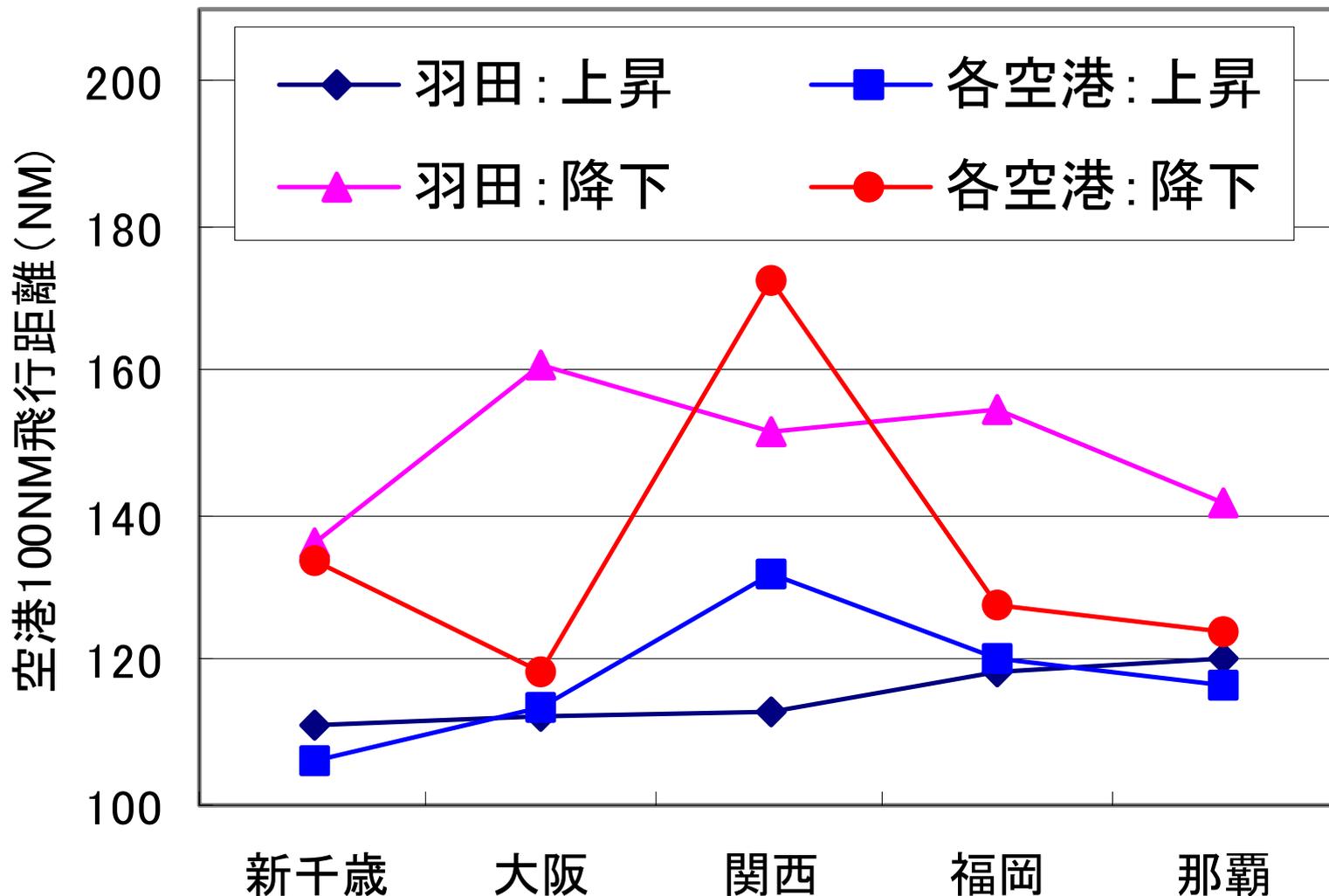
# 羽田の滑走路毎の降下飛行距離



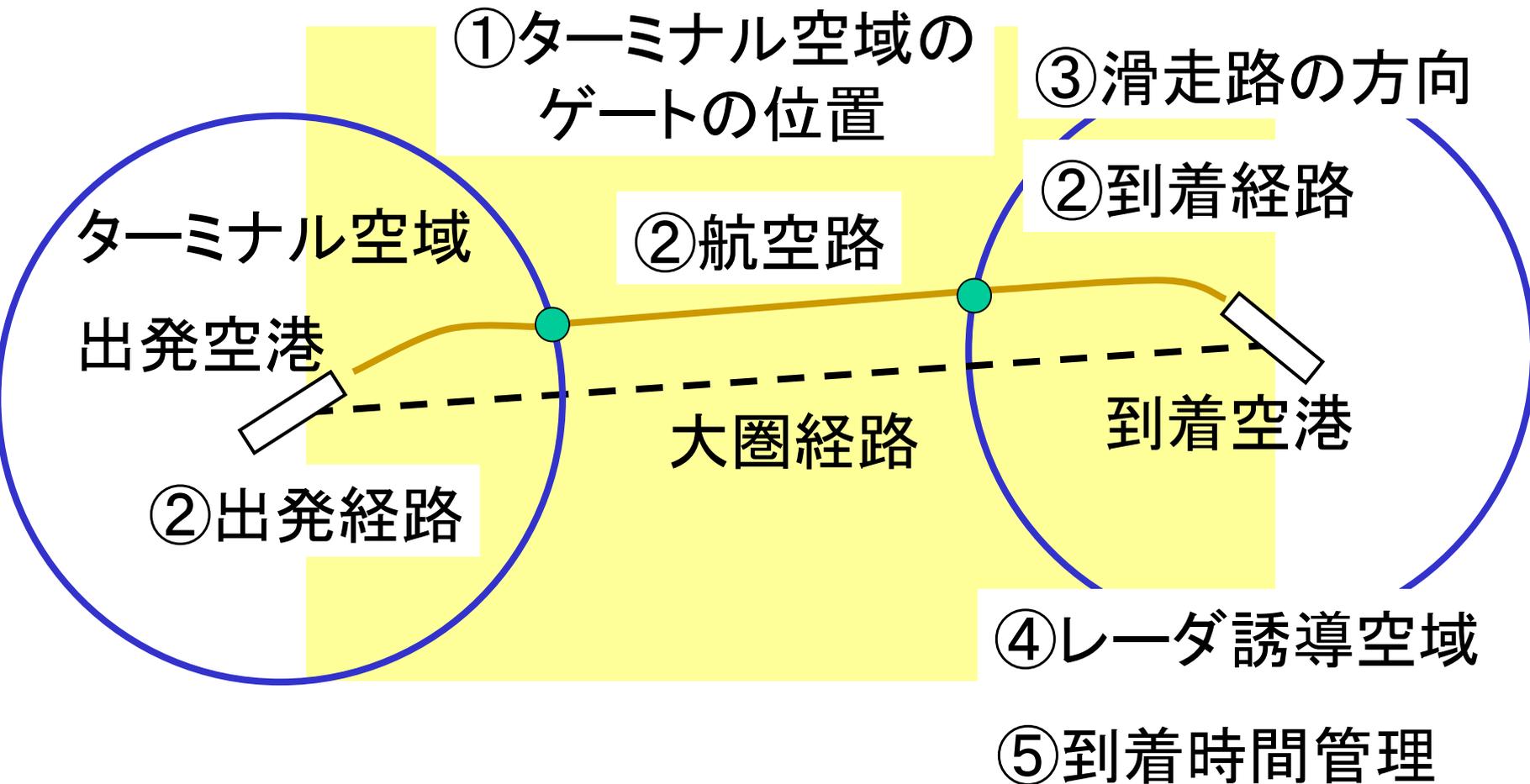
# 飛行距離の大圏経路の割合



# 上昇・降下フェーズの飛行距離



# 飛行距離の短縮



# まとめ

- ◆ 平均飛行距離は大圏経路長の1.1倍から1.4倍である。
- ◆ 上昇フェーズの飛行距離は110マイルから130マイルに分布し、空港毎の差は小さい。
- ◆ 降下フェーズの飛行距離は120マイルから170マイルに分布し、羽田と関西が大きい。
- ◆ 全体の飛行距離の分布の広がりには降下フェーズの影響が大きい。
- ◆ 飛行距離短縮のための知見が得られた。