

# 空港面交通シミュレーションによる出発時刻調整手法の検討

航空交通管理領域

住谷 美登里

青山 久枝

山田 泉

マーク ブラウン

森 亮太

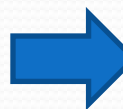
# 内容

- 背景・目的
- 羽田空港の空港面交通  
離陸待ちによる滞留
- 滞留軽減→出発時刻調整手法  
シミュレーション検証
- まとめ

# 背景

## 将来の航空交通システムに関する長期ビジョン (国土交通省 航空局 CARATS)

空港面運用の効率化



地上走行時間・滞留等の軽減



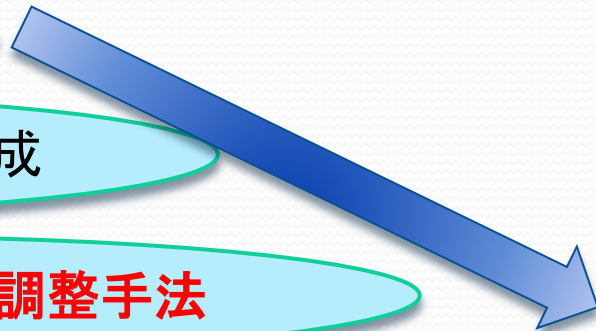
### 空港面トラジェクトリに関する研究

空港面交通流の分析

空港面交通シミュレータの作成

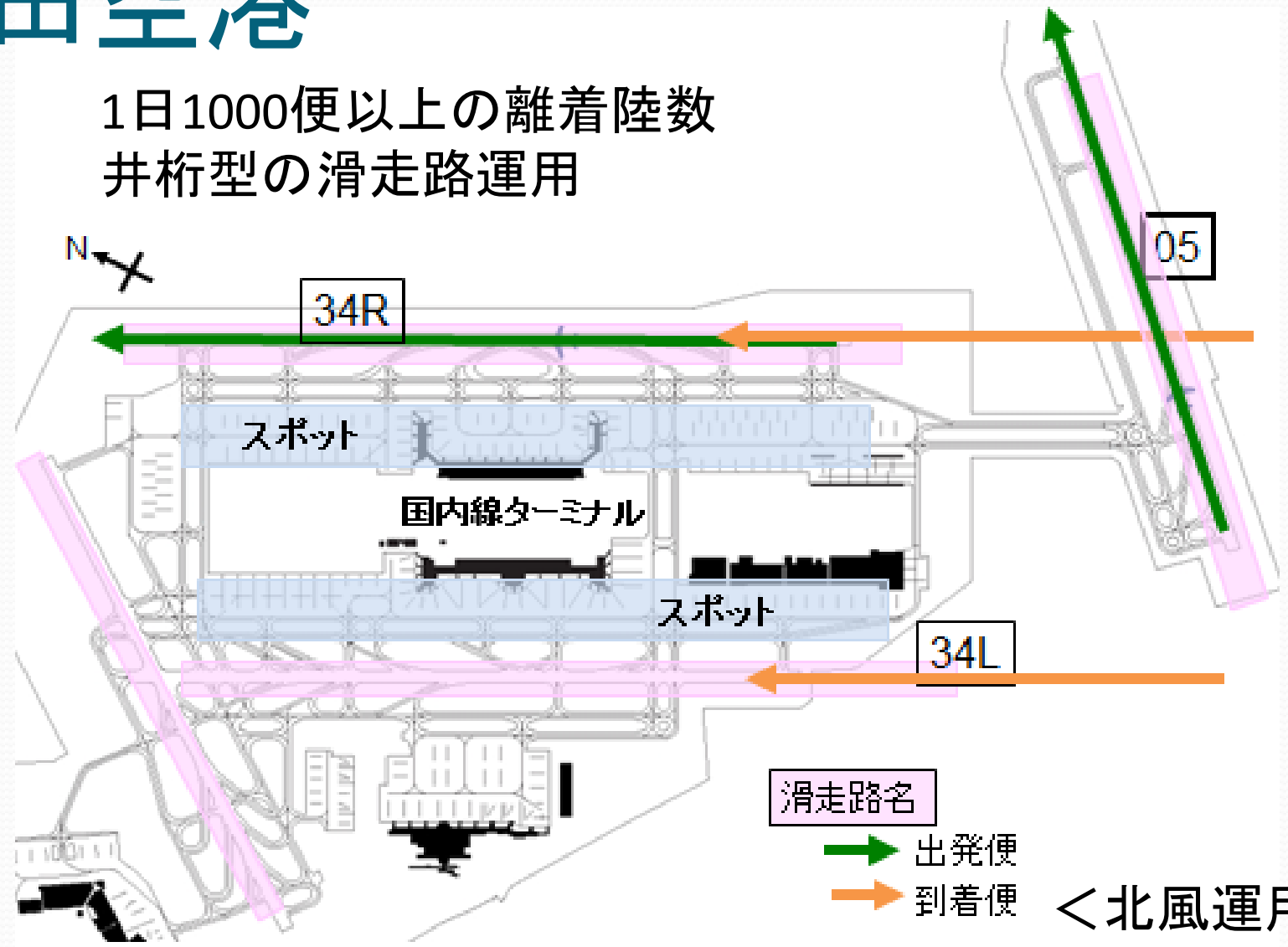
**滞留軽減策: 出発時刻調整手法**

**シミュレーションで検討**



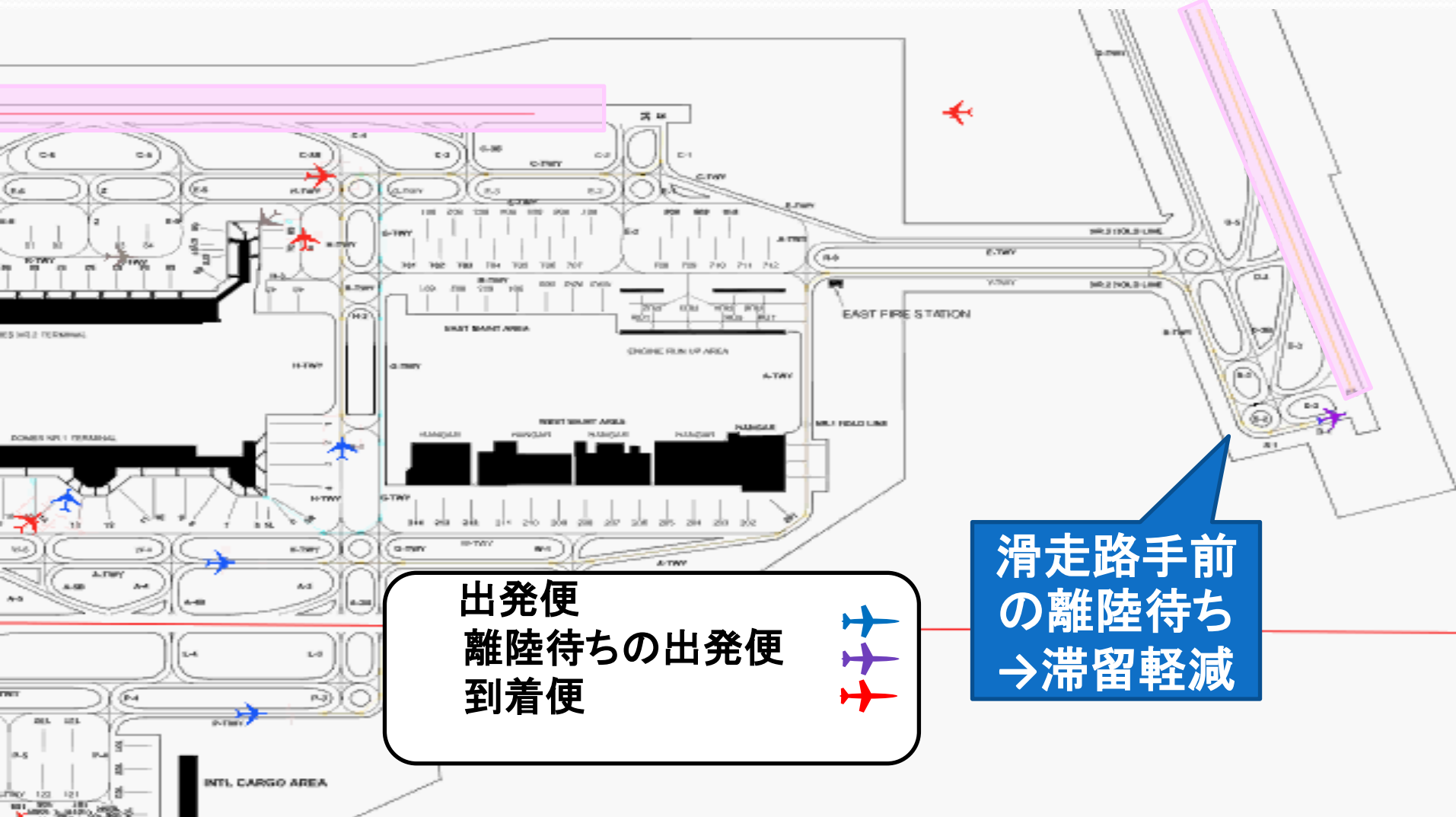
# 羽田空港

1日1000便以上の離着陸数  
井桁型の滑走路運用



# 空港面シミュレータ

空港面地上走行データベースをもとに、滞留状況を模擬



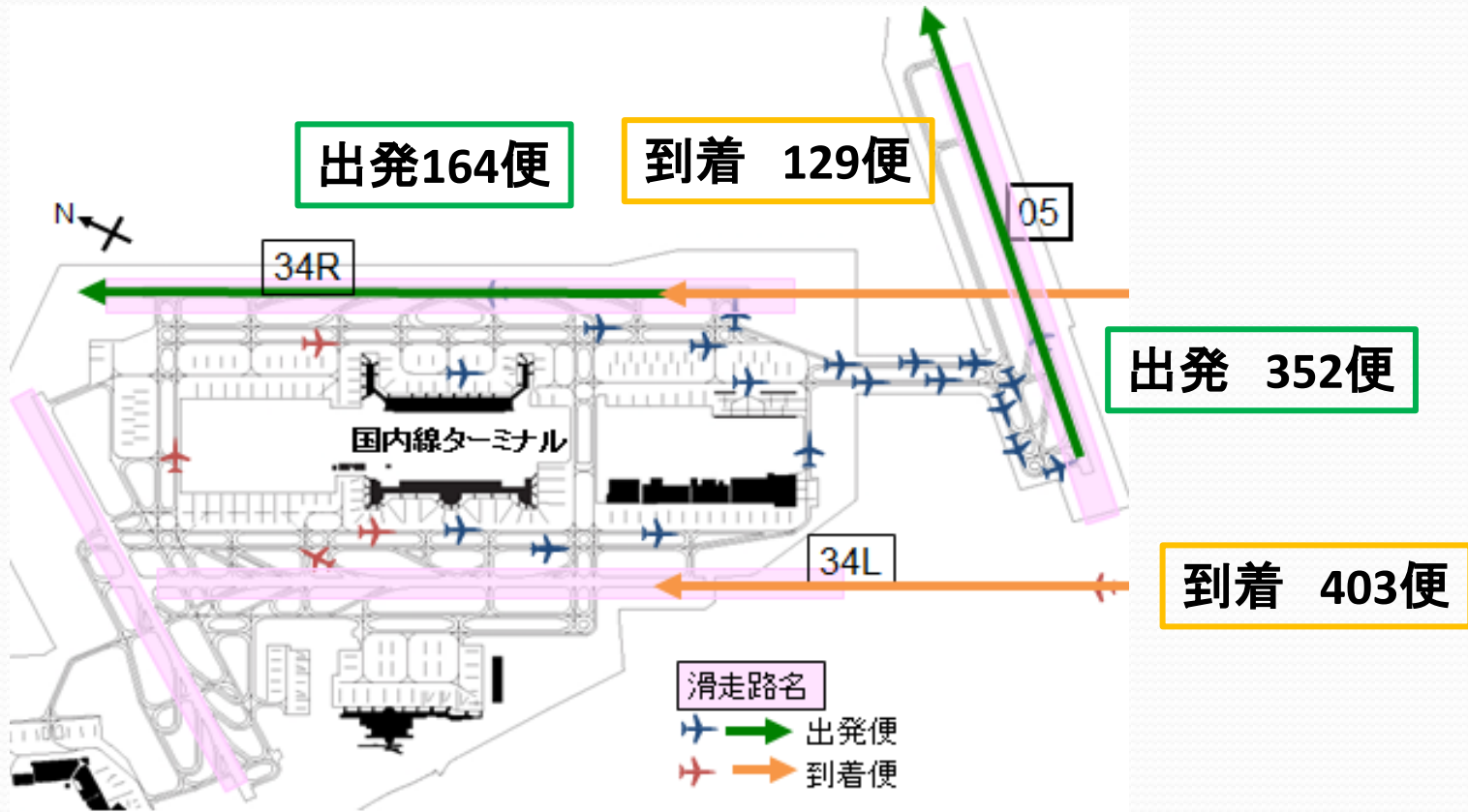
出発便  
離陸待ちの出発便  
到着便



滑走路手前  
の離陸待ち  
→滞留軽減

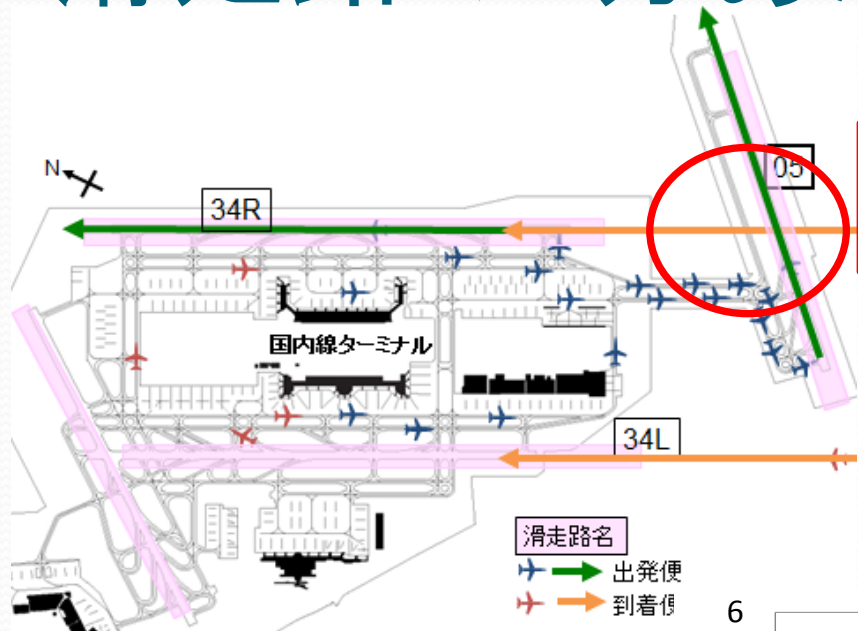
# 対象便数

2012年5月の北風運用のある1日を参考に



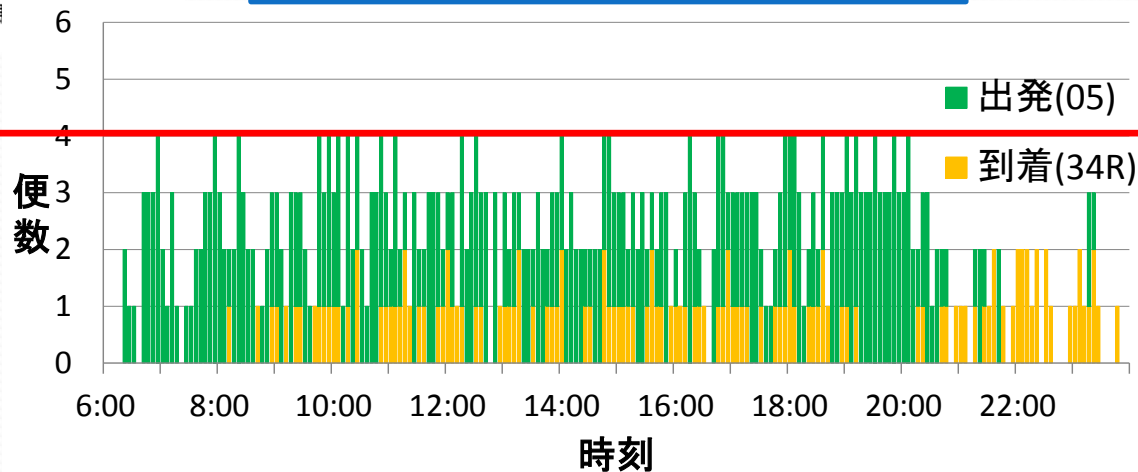
滑走路手前の離陸待ち便数 滑走路05:203便 ≧ 34R:51便

# 滑走路の5分あたりの離着陸便数



出発便の飛行経路と到着便の飛行経路が  
交差している

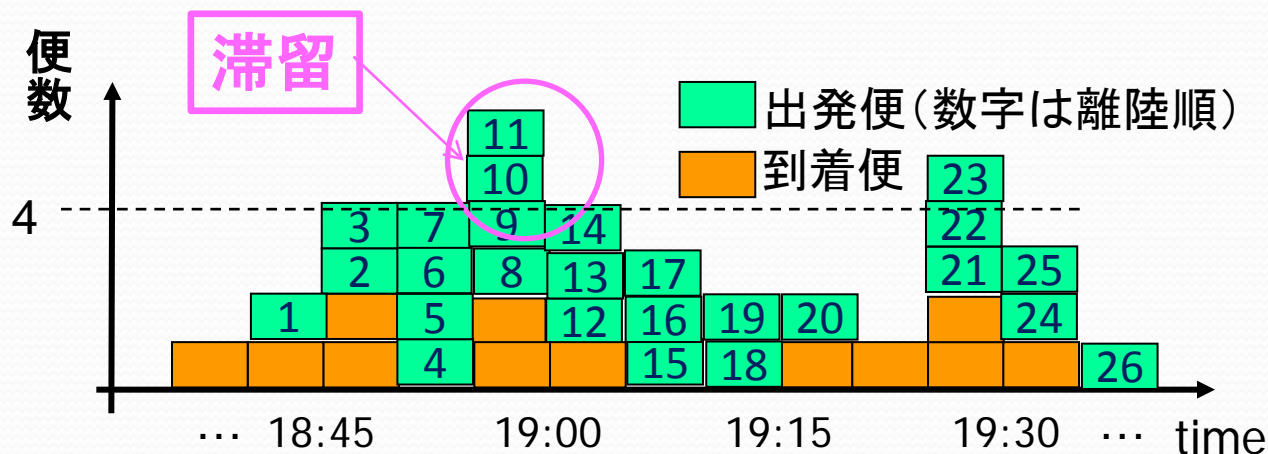
滑走路05出発便の離陸時刻  
滑走路34R到着便の到着時刻  
5分あたりの離着陸数



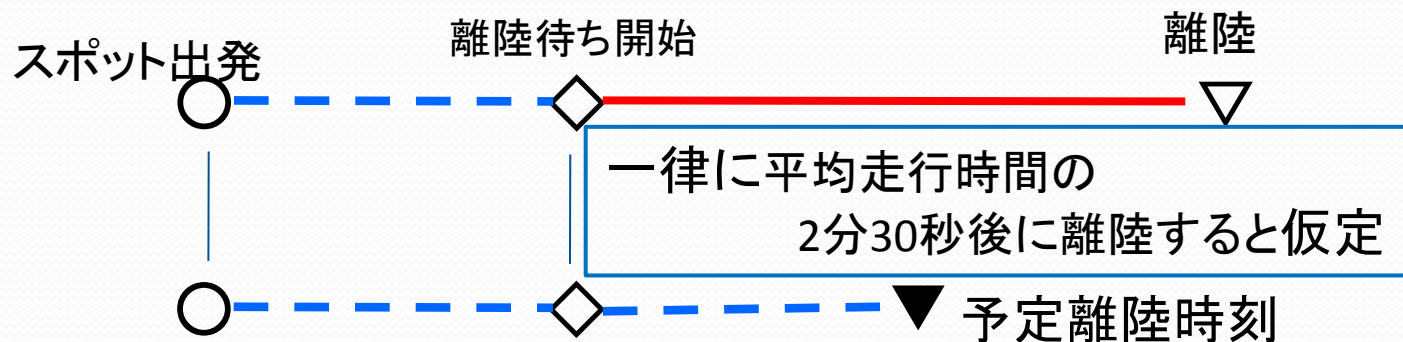
5分間で出発+到着の合計が最大4便 → 最大滑走路離着陸便数

# 離陸待ちによる滞留

## ① 滑走路の離着陸便数の予定



## ② 出発便の離陸予定時刻

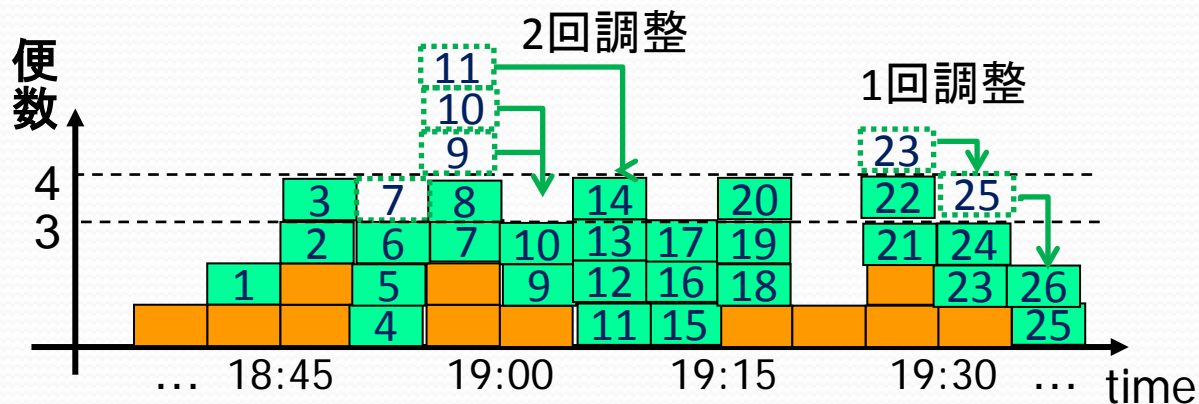




# 滞留の軽減策 → 調整手法

## ① 離陸便数の調整（到着便は調整無し）

滑走路離着陸便数の条件 4便／5分かつ7便／10分



## ② 離陸時刻の調整（1回調整 5分 2回調整 10分 ...）

→ 予測離陸時刻

## ③ 対象便に対してスポット出発時刻にて調整

滑走路手前での離陸待ちを軽減するために、

（1回調整 5分 2回調整 10分 ...）

# 空港面交通シミュレータによる検証

基準シナリオ → **空港面交通シミュレータ** → 出力: 滞留状況

調整手法  
滑走路離着陸数  
予測離陸時刻  
スポット出発時刻の調整

**有効性の検証項目**

- ① 調整便数
- ② 離陸時刻の予測精度
- ③ 滞留状況

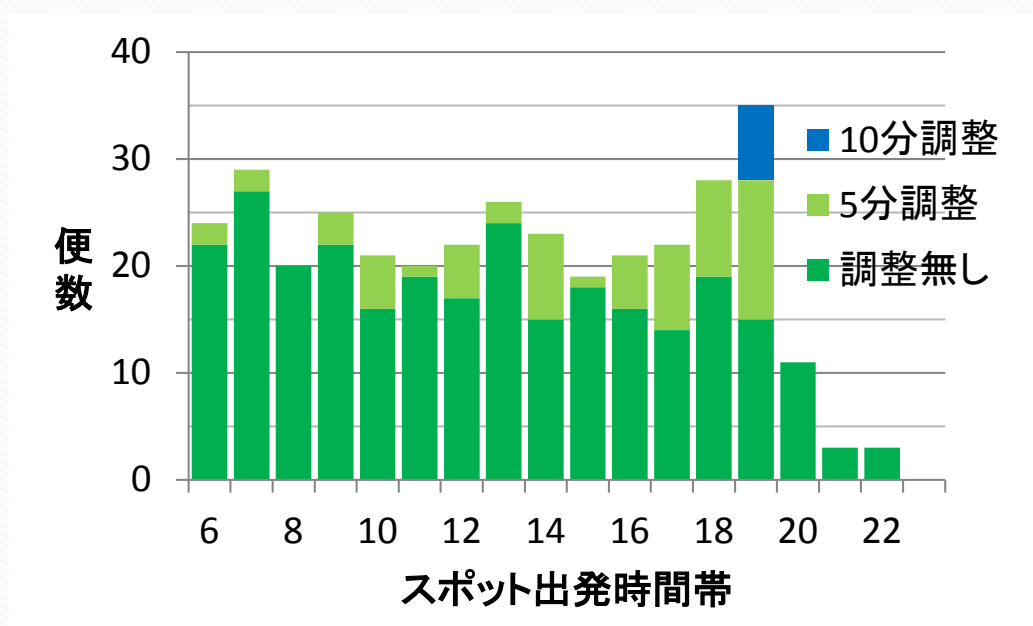
調整シナリオ → **空港面交通シミュレータ** → 出力: 滞留状況  
離陸時刻

# ①調整便数

滑走路05出発便 352便のうち

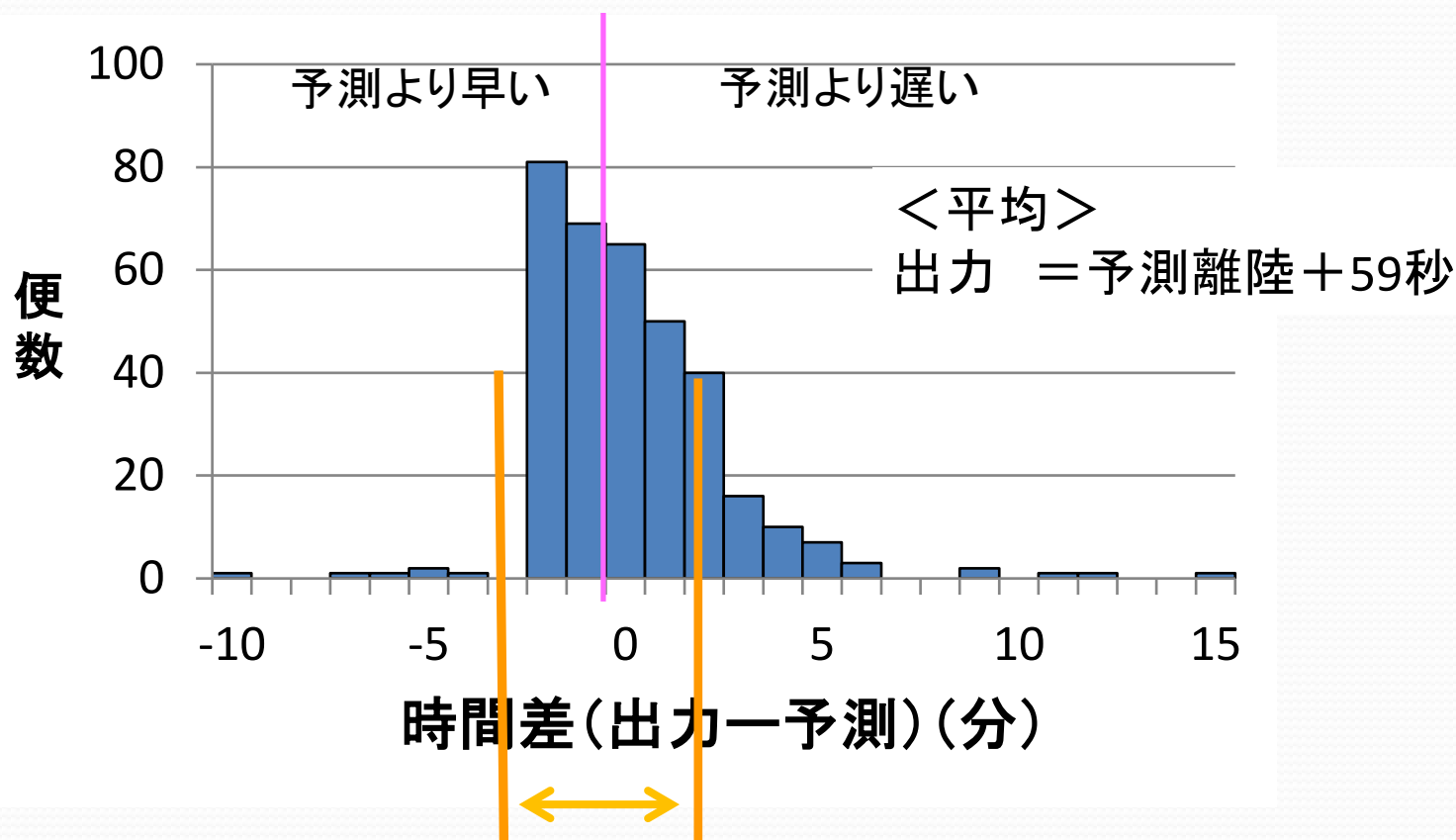
1回調整(5分間) 64便

2回調整(10分間) 7便 計 71便(20%)



## ② 離陸時刻の予測精度

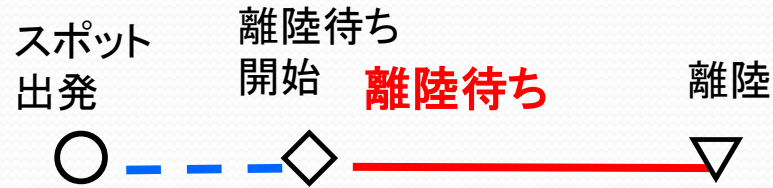
### 調整シナリオによる出カ一予測



離陸時刻の予測誤差: ±2.5分以内 83%

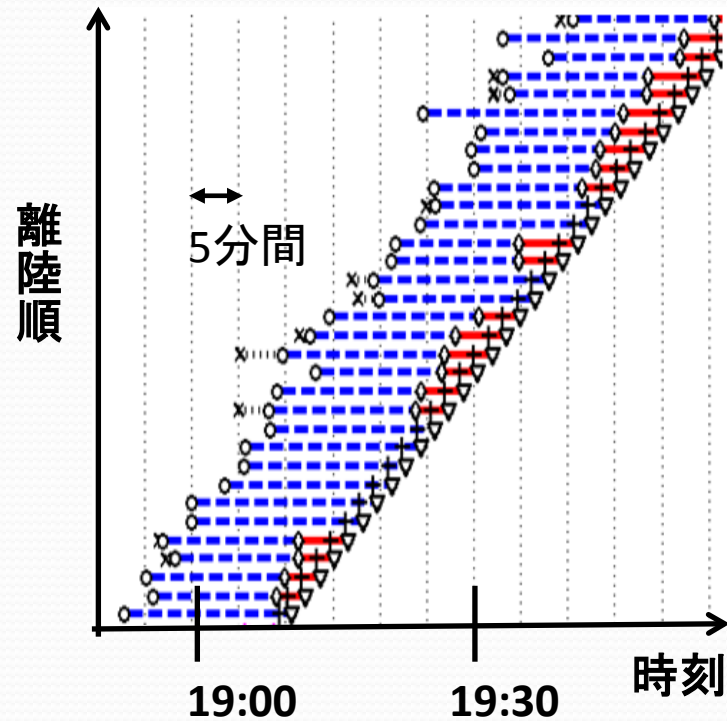
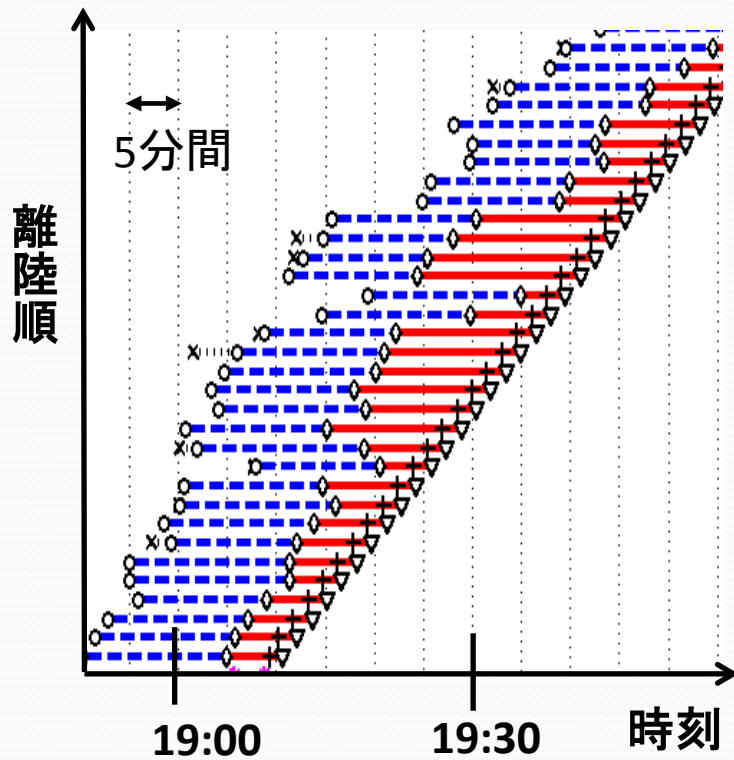


# 滞留状況の比較



基準

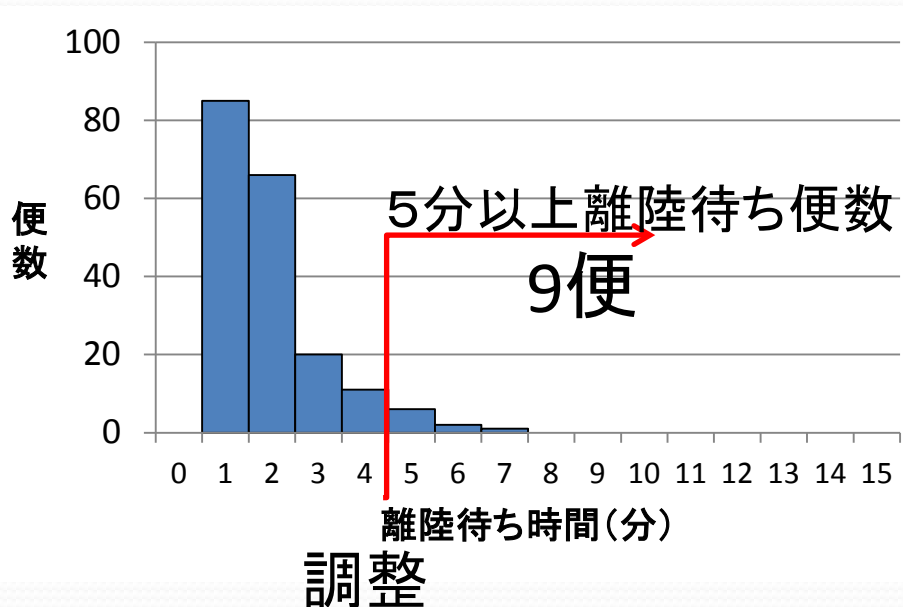
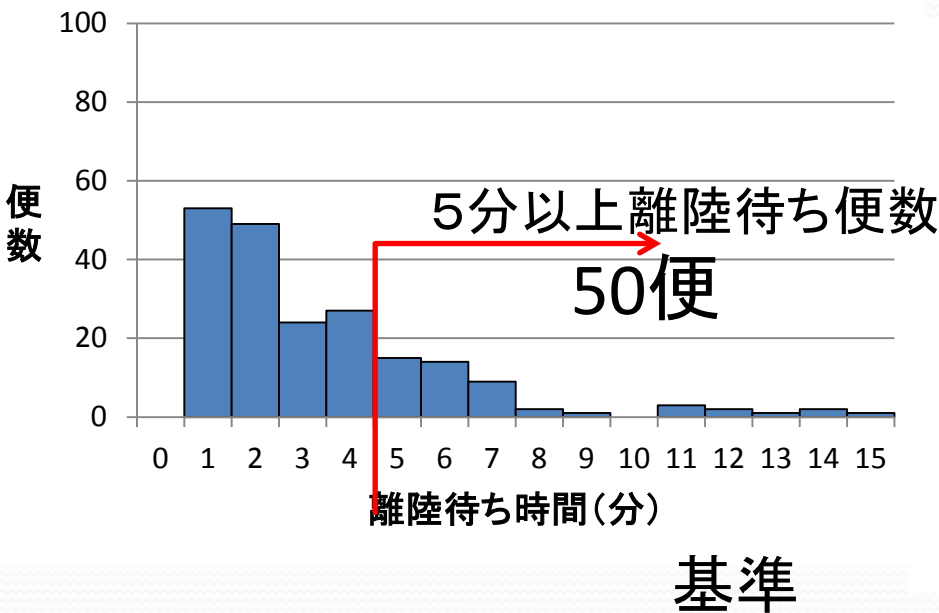
調整



# 離陸待ち便数と離陸待ち時間

	基準	調整
離陸待ち便数	203	191
平均離陸待ち時間	0:03:53	0:02:26
最大離陸待ち時間	0:15:14	0:07:44
離陸待ち時間の総和	13:08:33	7:45:31

(離陸待ち時間が1分以上の便を対象:表3訂正)



# まとめ

- 羽田空港の出発便の離陸待ちによる滞留の軽減策  
→シミュレーションにて検証
- スポット出発時刻調整手法
  - 滑走路離着陸数の条件:4便/5分かつ7便/10分  
離陸便数を調整→予測離陸時刻 (到着便は調整なし)  
→1日分の05滑走路出発便352便のうち  
調整便数は 1回調整(5分):64便 2回調整(10分):7便
  - 予測離陸時刻の精度 調整シナリオによる離陸時刻との差  
±2.5分以内 83%
- 調整により **滞留**(離陸待ち便数および離陸待ち時間)が**軽減**  
→滑走路離着陸数に着目したスポット出発時刻調整手法の有効性



# 今後

成田空港を対象に、  
より効率的な空港面の交通管理手法の提案  
および適用条件の研究をすすめていきたい

