

講演番号 1

空港面交通管理の評価手法に 関する考察

独立行政法人電子航法研究所
航空交通管理領域

※山田 泉, 青山 久枝, 住谷 美登里
マーク ブラウン, 森 亮太

i-yamada@enri.go.jp

発表の構成

- 研究の背景と目的
- 羽田空港の空港面監視データを用いた
空港面運用効率の数値化
- 考察
- まとめと今後の課題

CARATSでの空港面交通管理の検討

■ 航空局長期ビジョンCARATS

→OI-23「空港面運用の効率化」

- スケジュール調整により空港面の交通流を管理し、空港容量の最大活用を行うことで、空港面における滞留等を回避する

- 飛行中の時間管理に関する施策との連携

→TSAT(スポット出発承認時刻)の試行導入

- 羽田(H24年度予定)、成田(H25年度メド)

→スケジュール調整ツール導入

- H26年度に意思決定の予定

研究の目的

■ 研究の方向性

→ 運航データの分析を元に、スケジュール調整の
必要性と可能性を技術的に裏付ける

■ 日本の空港の運航データを分析して、 空港面交通流の特徴を把握する

→ 航空機の地上運航の標準的な所要時間

→ 空港面交通流の課題

→ 課題解決の方向性

■ 解決手段として、空港面交通管理の有効性の確認

研究の具体的な目的

■ 空港面の混雑による滞留のメカニズムの定量的把握のための分析

- ☑ 滞留の生じる場所 どこで？
- ☑ 滞留の原因、発生メカニズム なぜ？
- 滞留時間 どれだけ？

⇒ 空港面運用効率の数値的な把握

空港面運用効率の数値化:ねらい

- 数値化の対象:混雑等のため、空港面運用効率が低下している状況(滞留)
 - 空港面交通流の滞留による速度低下、一時停止
 - 円滑さが失われやすい場所に注目して数値化
- 数値化のメリット
 - 空港レイアウトや運用条件の変化による効率の変化を定量的に把握できる
 - 同じ数値化手法をシミュレーション結果に適用することで、空港面交通管理手法の導入効果を試算可能

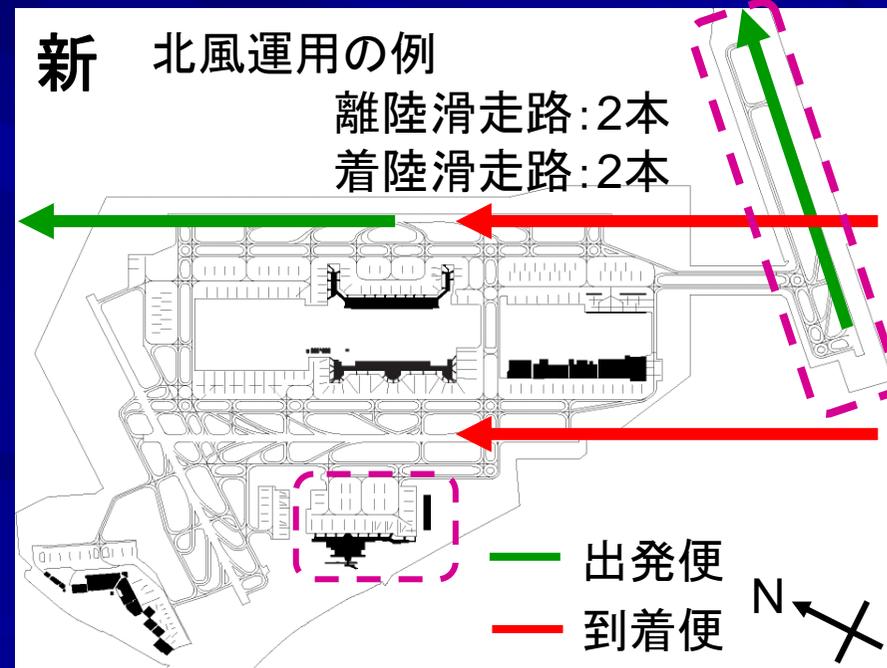
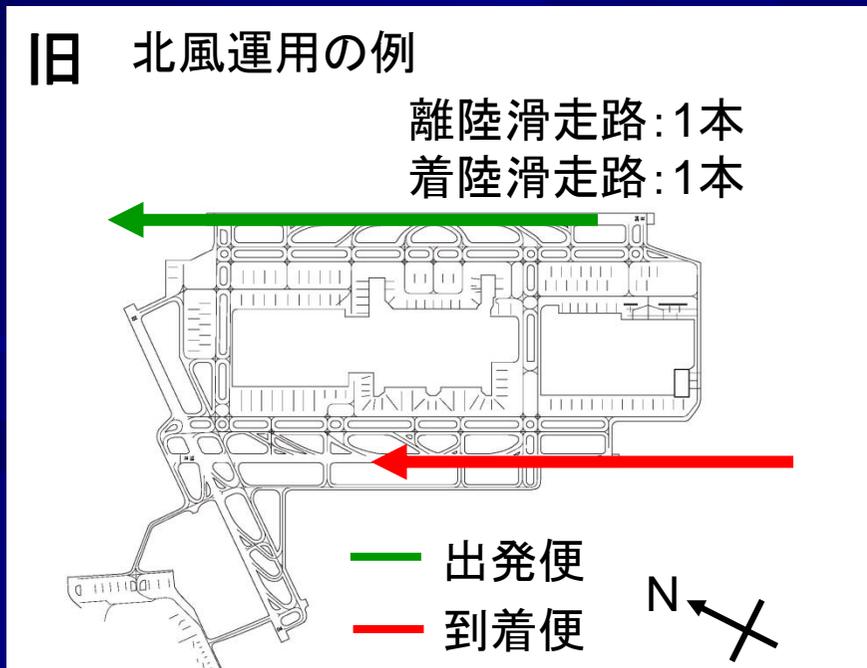
羽田空港の運用の変化

■ レイアウトの変更

→ D滑走路、国際線ターミナルの新設

■ 運用条件の変更

→ 同時に使用する滑走路数の増加(并桁運用)



地上運航の交通流の特徴

■ 2種類の交通流

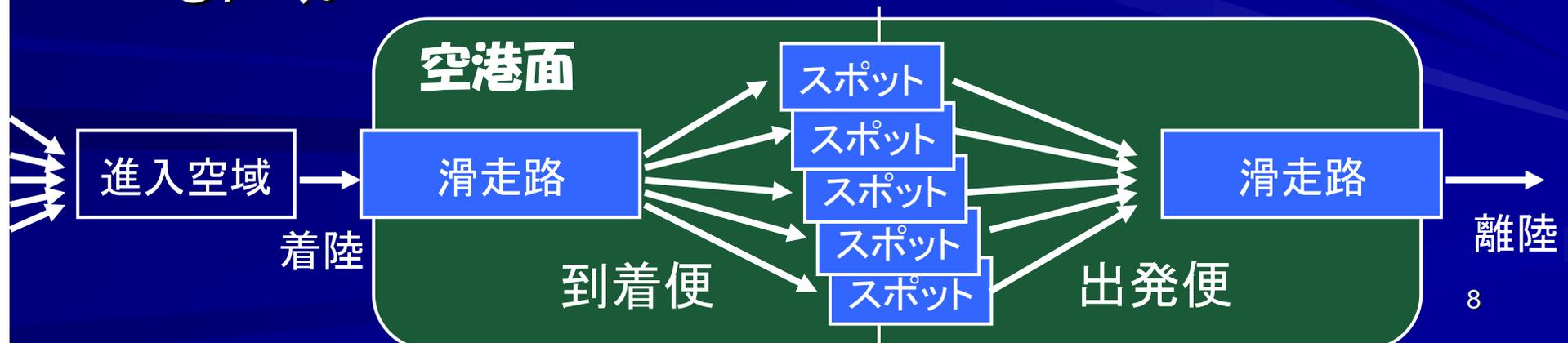
→ 出発便: 滑走路に向かって合流

→ 到着便: 滑走路から分岐

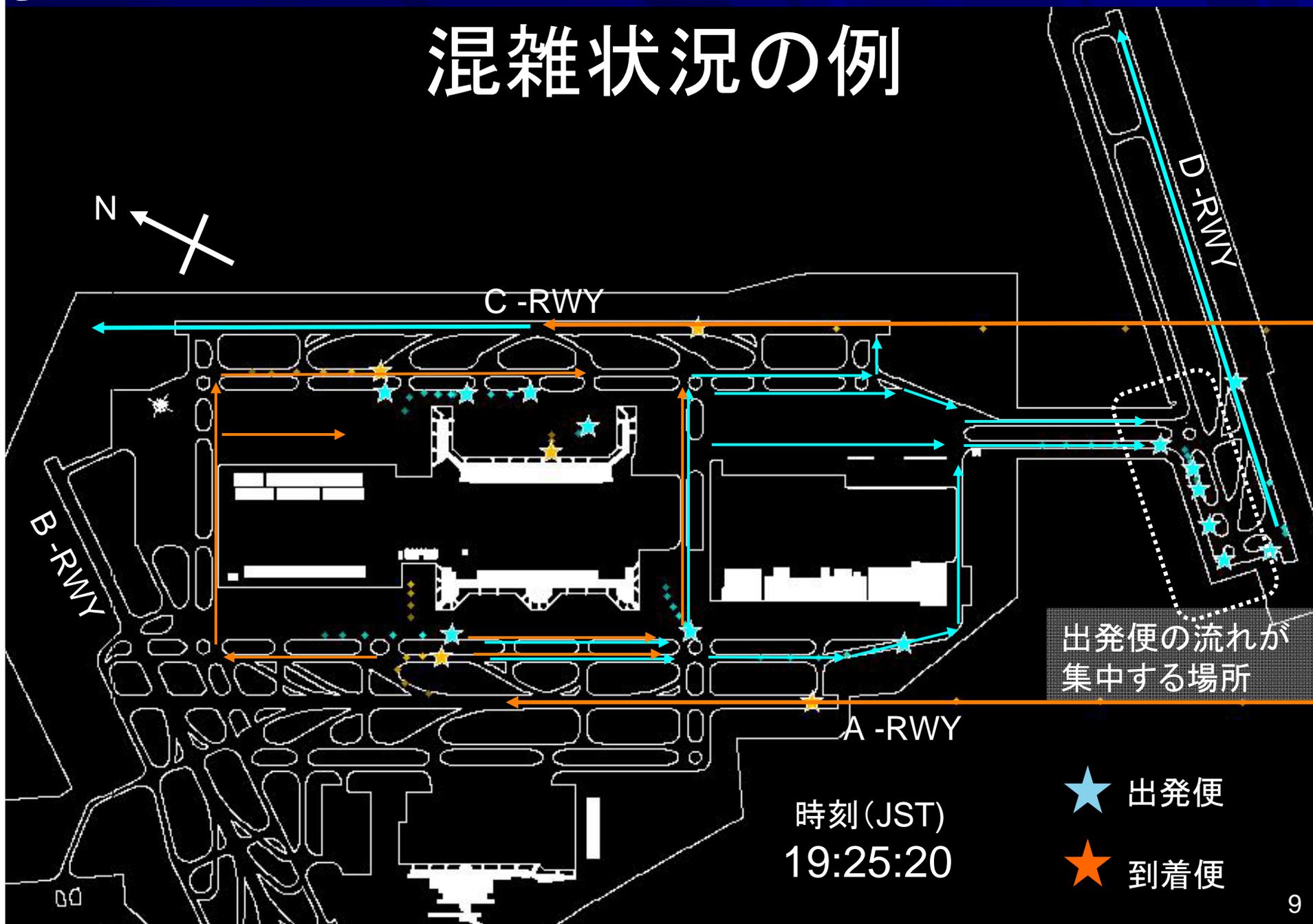
■ 空港面のボトルネック: 滑走路処理容量の制約

→ 出発便: 離陸滑走路の手前で滞留しやすい

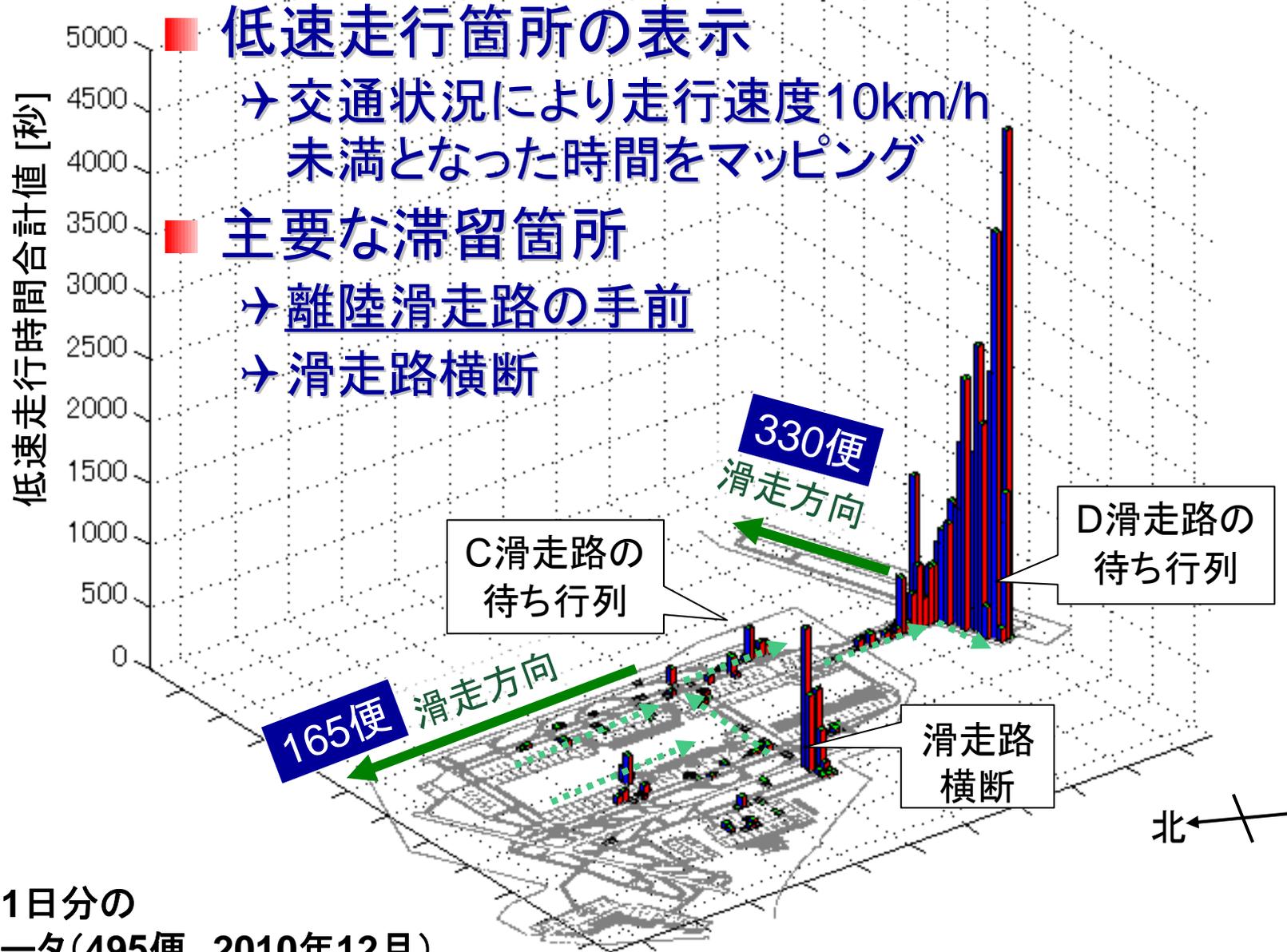
→ 到着便: 空港面はボトルネックの下流のため、滞留しにくい



混雑状況の例



主に効率が悪くなる場所：出発便



出発便1日分の
 監視データ(495便, 2010年12月)

運用効率の数値化の考え方

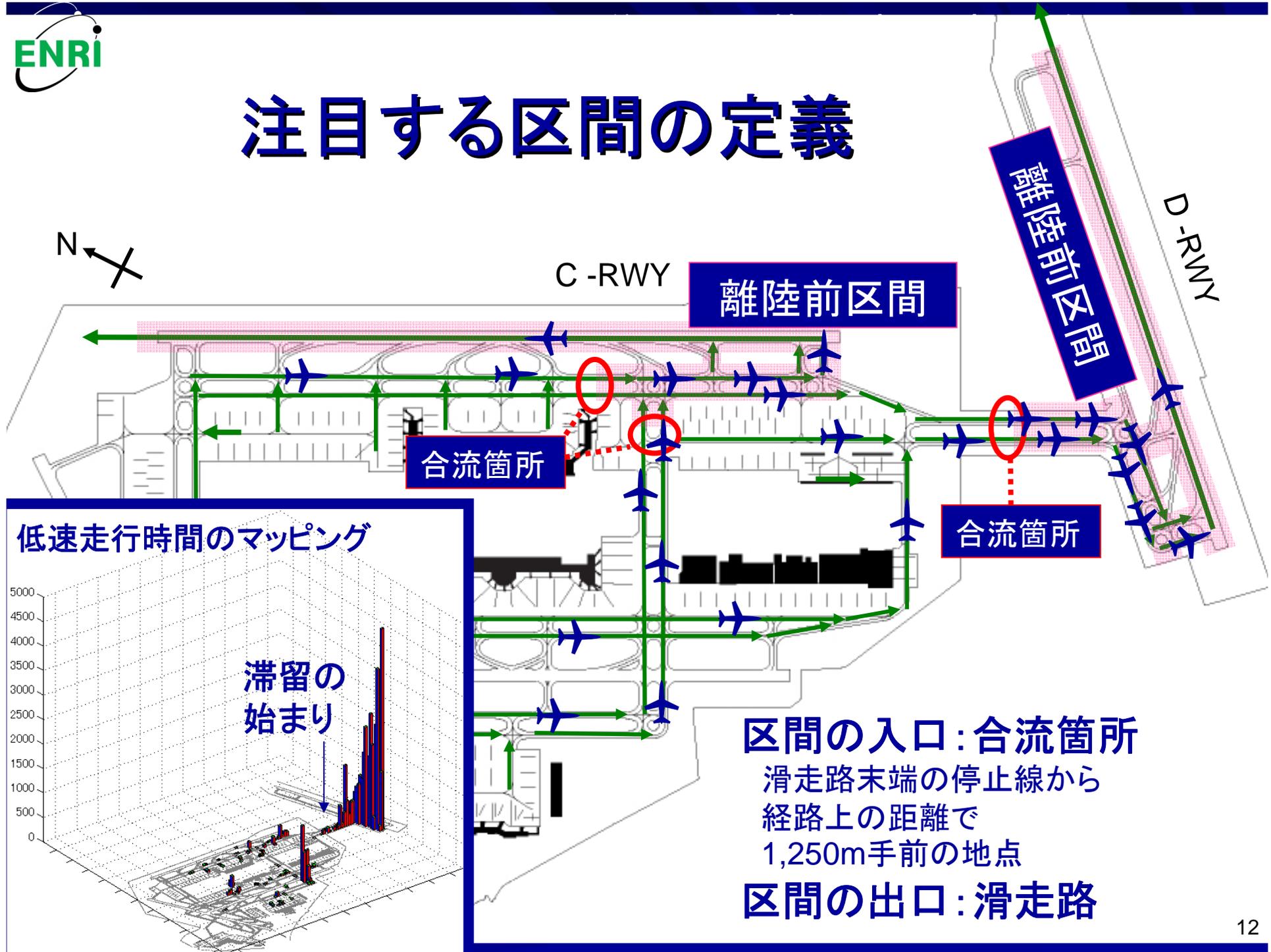
- 効率の良さ = 滞留時間の少なさ
- 滞留時間に対応する、計測可能な時間

→ 滞留を生じやすい区間の所要時間

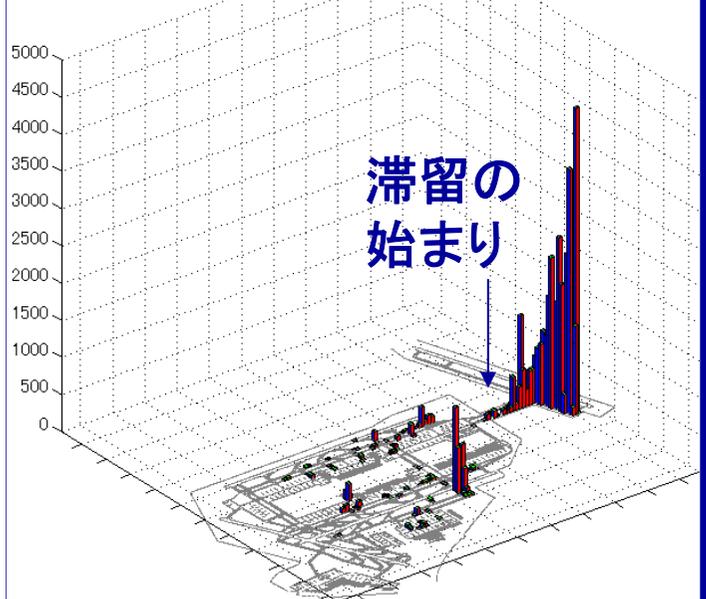
- 正味の移動時間 + 滞留時間
- 滞留時間そのものは計測が困難



注目する区間の定義

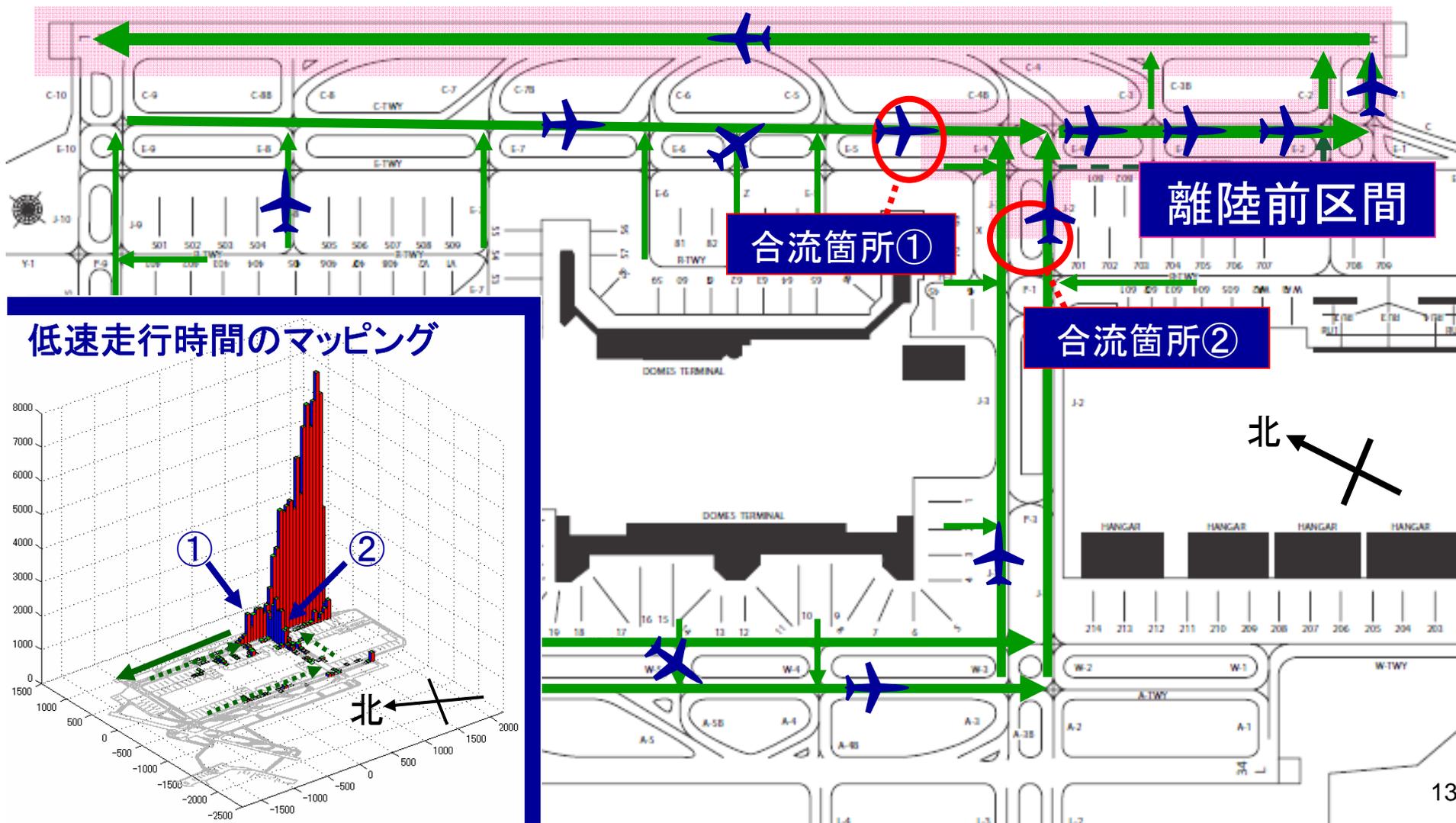


低速走行時間のマッピング



区間の入口: 合流箇所
 滑走路末端の停止線から
 経路上の距離で
 1,250m手前の地点
区間の出口: 滑走路

注目する区間の定義：旧レイアウトの場合



離陸直前の滞留時間の統計値の求め方

■ 空港面監視データ

- 旧レイアウト: 2008年8月～2009年6月
- 新レイアウト: 2010年12月～2011年11月
- 隔月、各1週間分

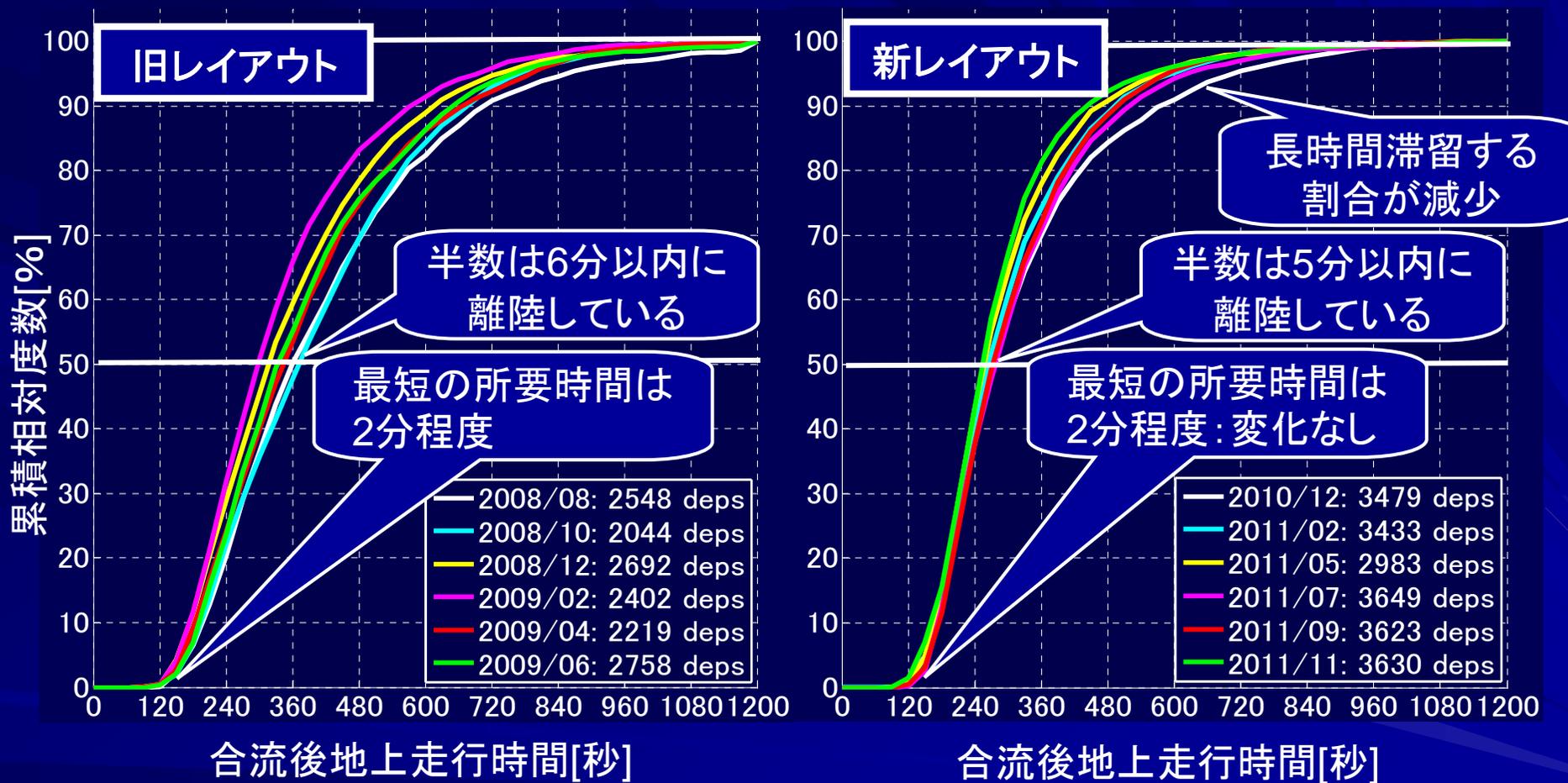
■ 合流後地上走行時間

- = 離陸時刻 - 合流地点通過時刻
- = 正味の移動時間 + 離陸前の滞留時間
- 合流地点: 離陸滑走路末端停止線から1,250m手前の地点

■ 合流後総合時間平均値

- 全出発便の合流後地上走行時間の平均値
- 滑走路を区別せず、1週間分を集計

集計結果...の前に



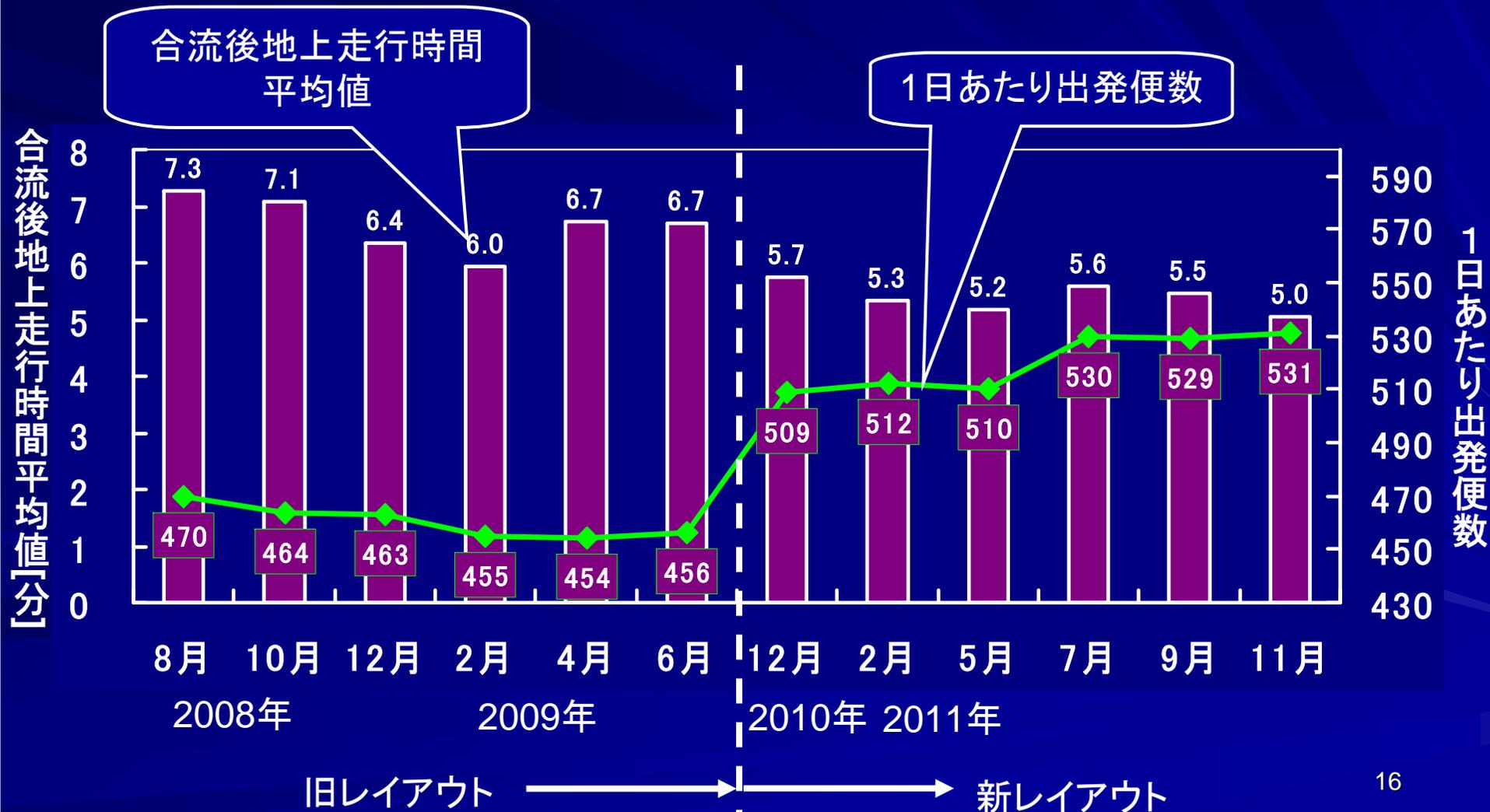
■ ヒストグラム(累積相対度数)による把握

→ 最短時間、最長時間、分布は把握しやすい

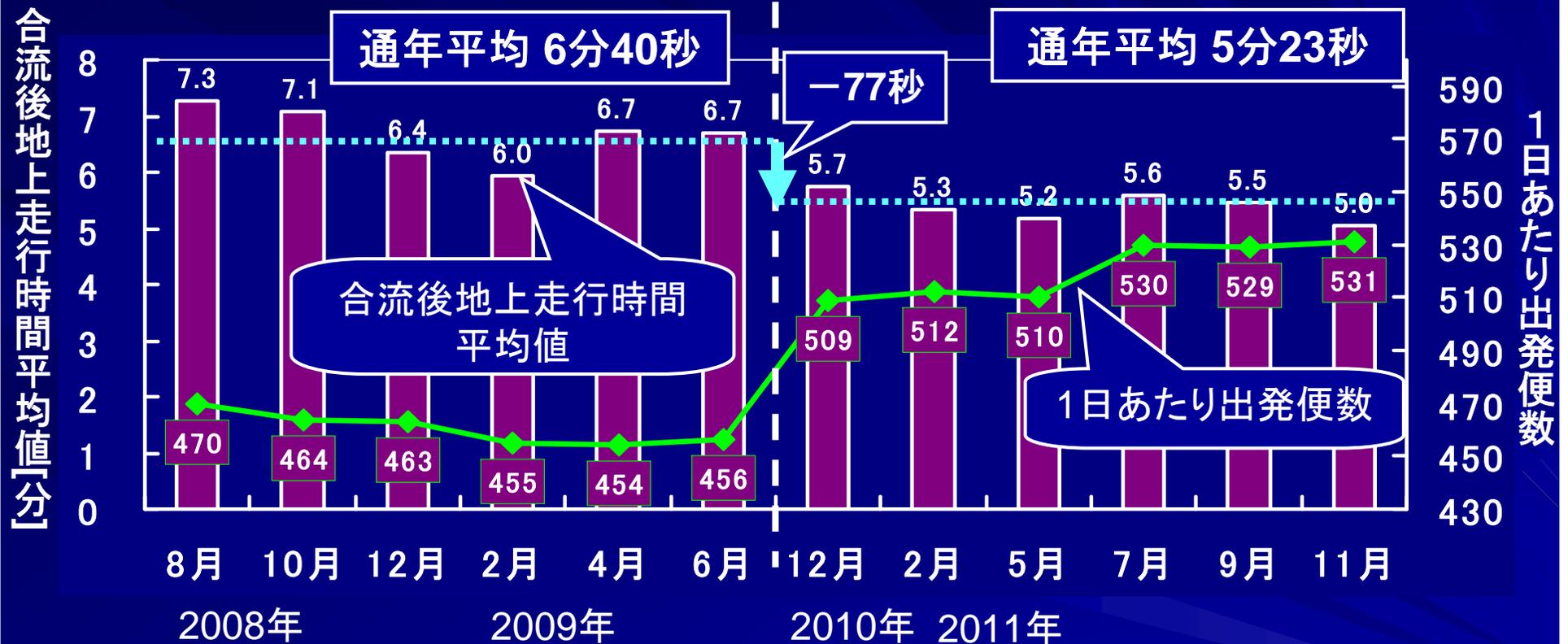
→ 月ごとの比較が困難 ⇒ 月ごとの平均値を用いる

集計結果

■ 合流後地上走行時間平均値の月別変化



交通量と滞留時間の関係



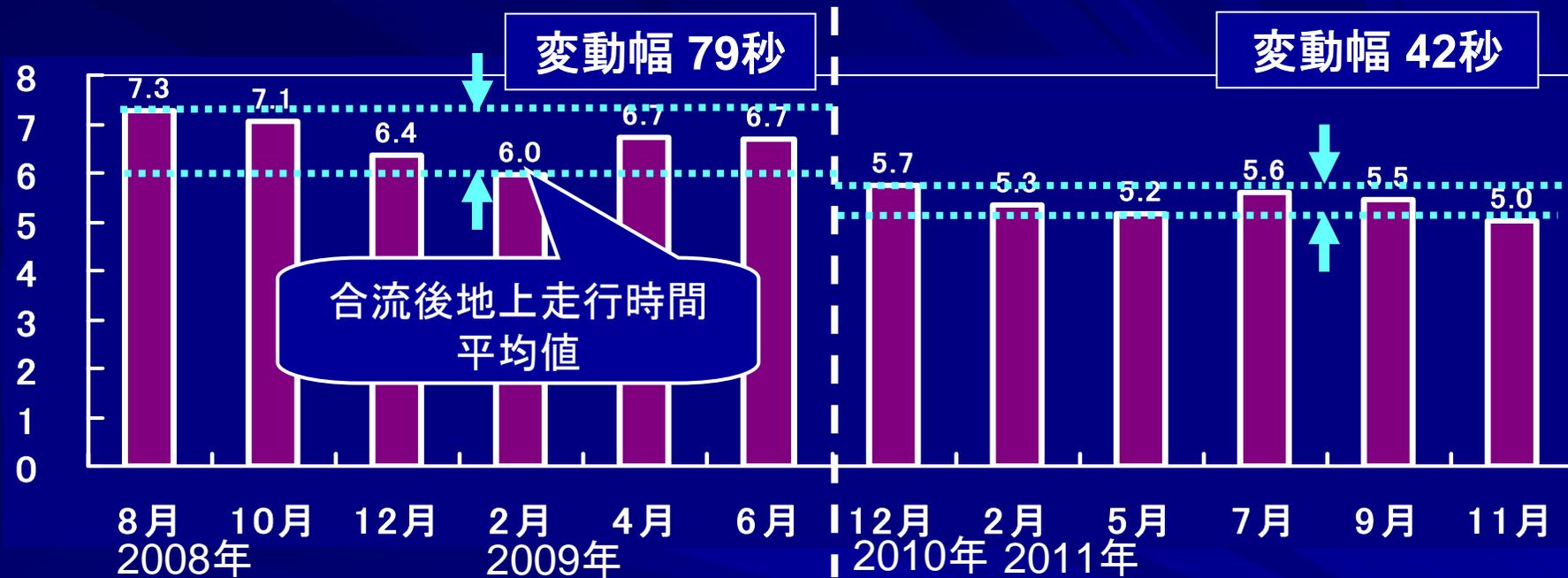
■ レイアウト変更前後の比較

→ 交通量は増加、離陸前の滞留時間は減少

■ 滑走路の増設による空港容量の拡大

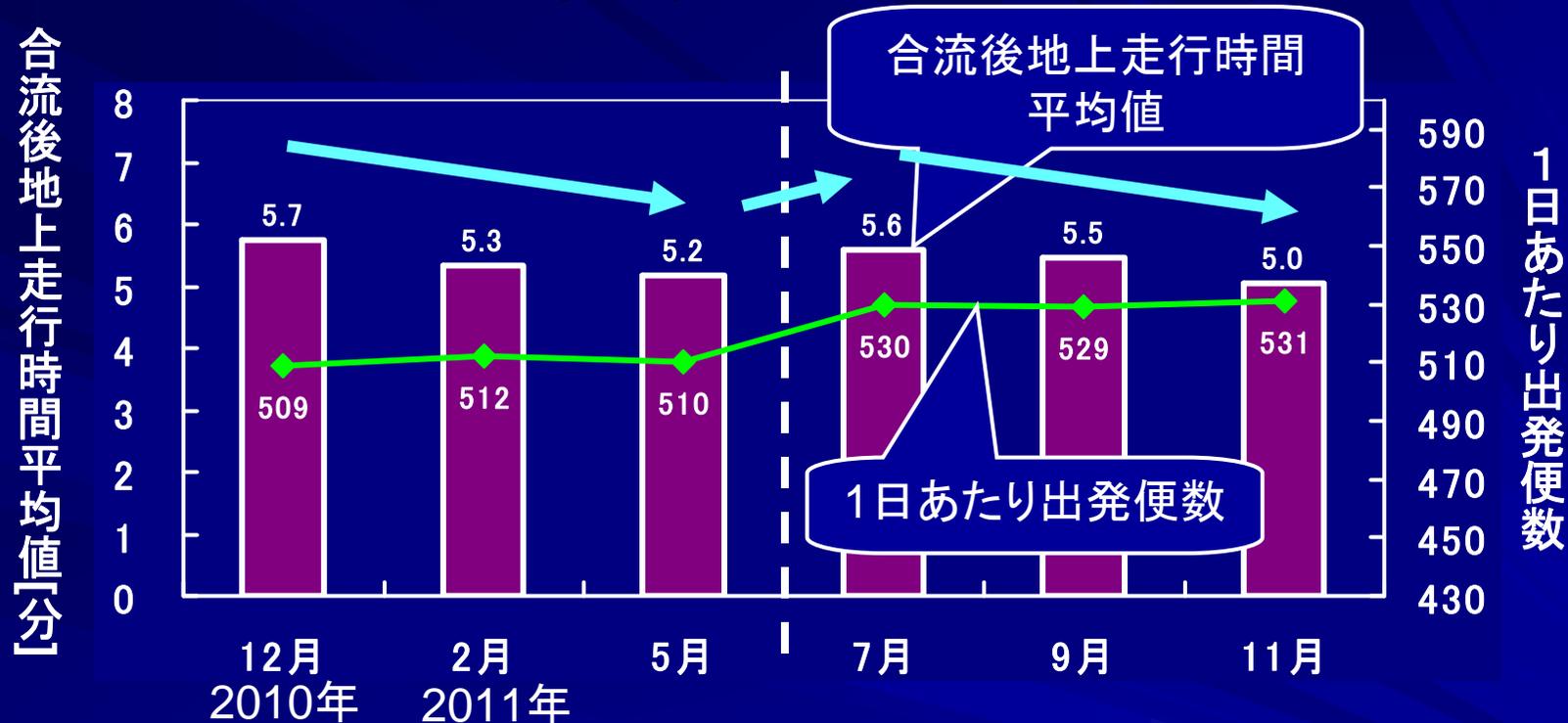
滞留時間の変動

合流後地上走行時間平均値[秒]



- レイアウト変更後: 通年の変動幅が(比較的)小さい
 - 空港容量に余裕があり、滞留しにくい
- レイアウト変更前: 通年の変動幅が(比較的)大きい
 - 空港容量の余裕が小さく、滞留しやすい
 - 容量低下の要因について、今後、分析が必要

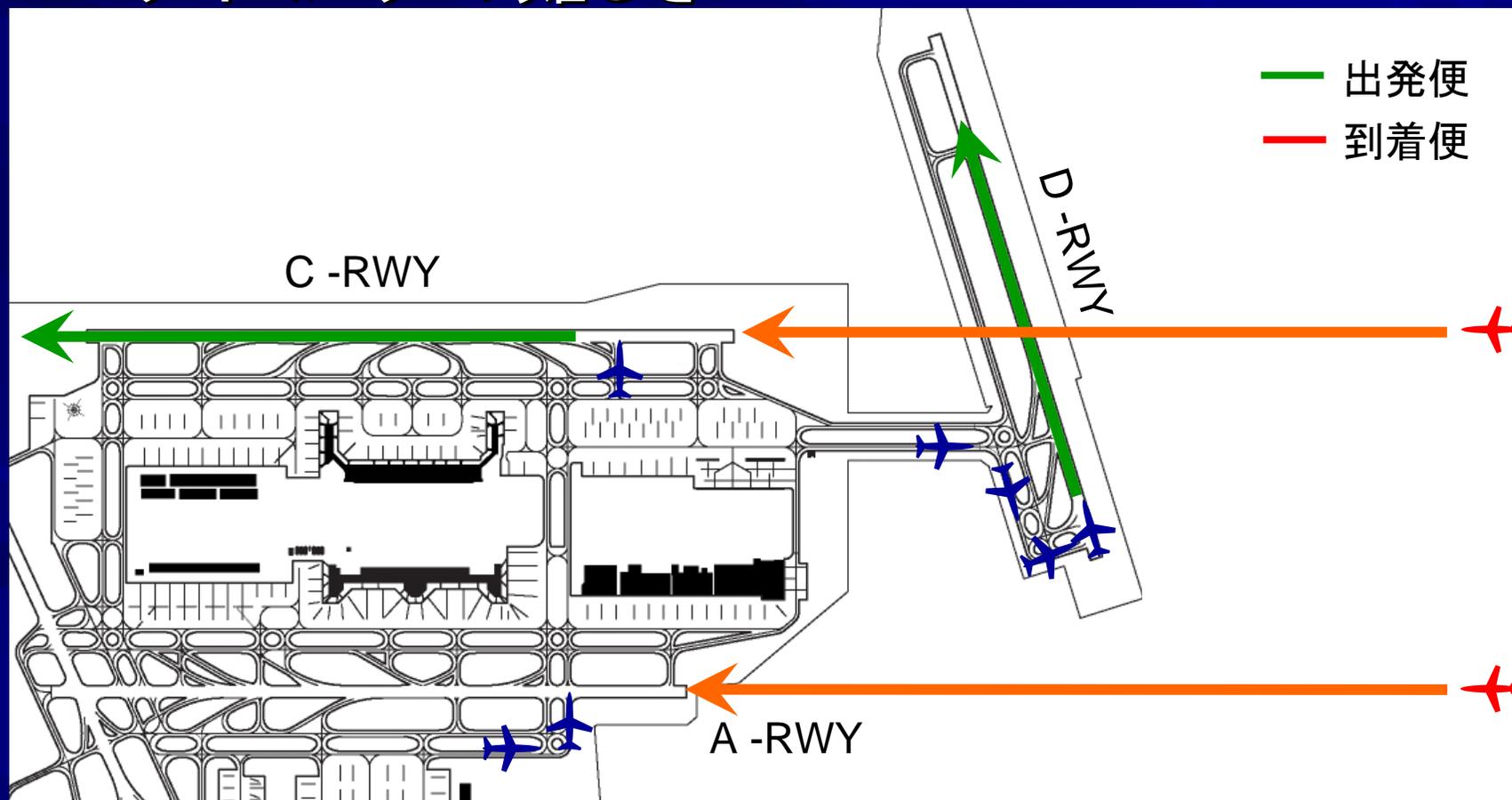
レイアウト変更後の月別変化



- 増便により、一時的に離陸前の滞留時間が増加
- 同じ便数の間は、月ごとに離陸前の滞留時間が減少
- 新しい運用条件への慣熟効果
→ 滑走路を、より効率的に使えるようになった

慣熟を要する滑走路運用条件

- 井桁運用に起因する 離着陸許可発出
タイミングの難しさ



まとめ

■ 空港面監視データの分析

→ 空港面運用効率を数値化できる可能性

■ 羽田空港の運用効率の数値化

→ 滑走路の増加により、旧レイアウトに比べ...

- 便数は増えたが、離陸前の滞留時間は減った

- 離陸前の滞留時間の変動幅が減った

→ レイアウト変更からの経時的変化

- 離陸前の滞留時間が継続的に減少... 慣熟効果

- 増便により一時的に離陸前の滞留時間が増加するが、再び減少する

今後の課題

■ 空港面運用効率指標の提案

→ 離陸前の滞留時間そのものの計測に向けた
数値化手法の改良

- 正味の移動時間の推定方法

- 計測対象区間の設定に関するチューニング

→ 空港面交通管理の導入効果の数値化に役立つ

謝辞

空港面監視データの使用について
ご協力を賜りました
国土交通省航空局の関係各位に
厚く御礼申し上げます

ご清聴ありがとうございました