

運航実績データによる 飛行距離の予測性の検討



航空交通管理領域

蔭山	康太
秋永	和夫
福田	豊
宮津	義廣

発表内容

飛行距離の計画値と実績値の比較

- 背景
- 検討内容の紹介
- 解析データ
- 項目/結果



◆ 背景

◆ 解析データ

◆ 検討項目/結果

◆ まとめ

飛行距離の計画/実績値

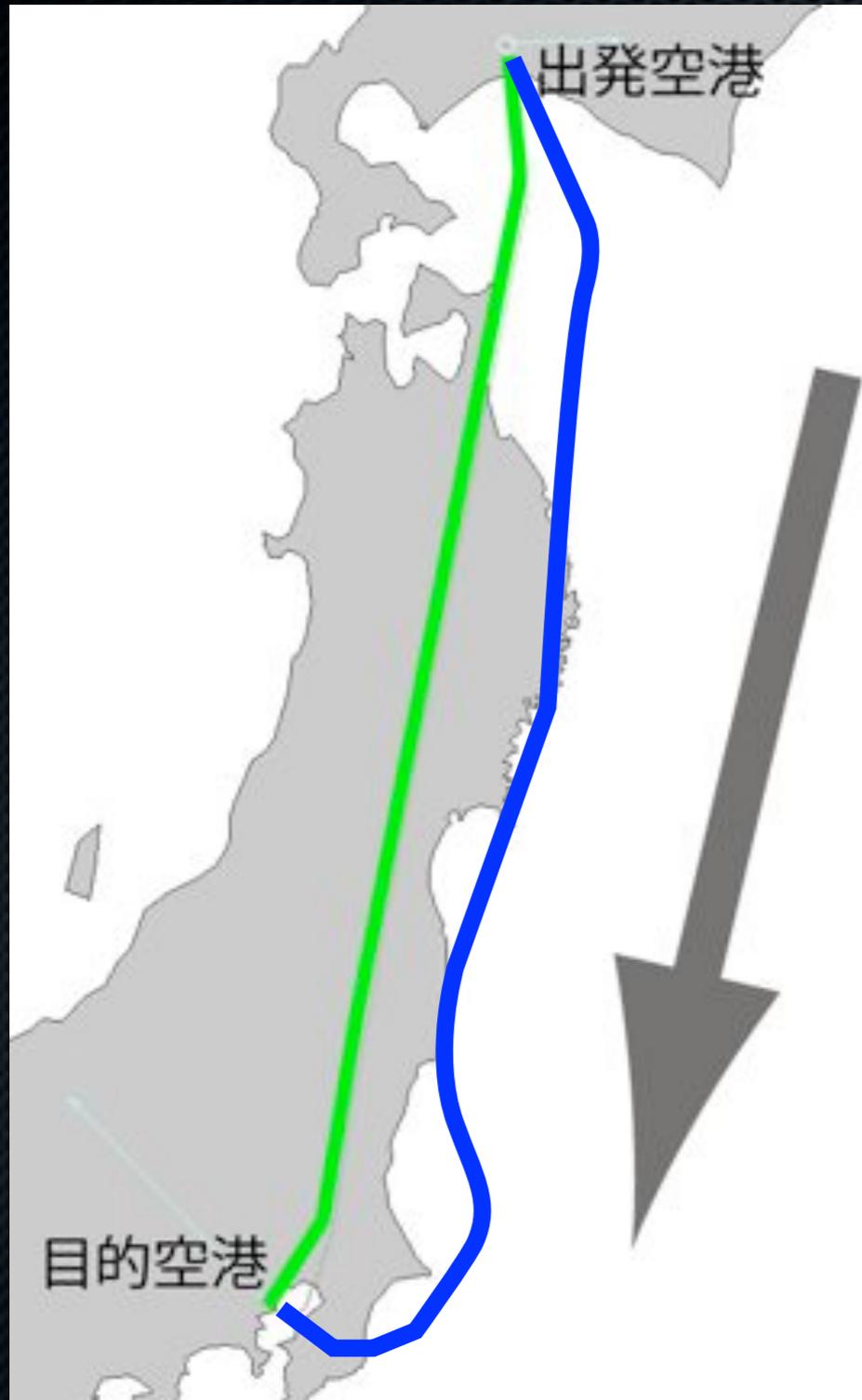
計画経路

運航者による立案

- 公示飛行経路の組み合わせ
- 飛行計画に記載（管制機関提出）

交通状況や天候の急変

運航実績の航跡



期待されるATMの機能

- 円滑な航空交通流の形成
- 予測される将来天候への対応



飛行距離の計画値と実績値の高い適合
(高い予測性)



予測性向上による便益

- 空港スポット/滑走路などの効率的利用
 - スケジュールに基づく予めの配分
- 定時性の向上
- 燃料消費
 - 計画値を上回る場合：消費量の増加
 - 計画値を下回る場合：必要以上の燃料搭載
 - 航空機全体の重量の増加：消費量の増加

飛行距離によるATMの検討

予測性

指標：計画値からの逸脱

飛行距離

効率

指標：燃料消費量

◆ 背景

◆ 解析データ

◆ 検討項目・結果

◆ まとめ

データの概略



- 国内線の代表的な幹線
- データ記録期間
 - 2007年2月
 - 2007年8月

(各月1週間=のべ14日間)

飛行距離の取得

計画経路長

- 飛行計画
 - 航空路
 - 出発・到着経路の補完

飛行距離の実績値

- レーダ情報処理システムのジャーナル

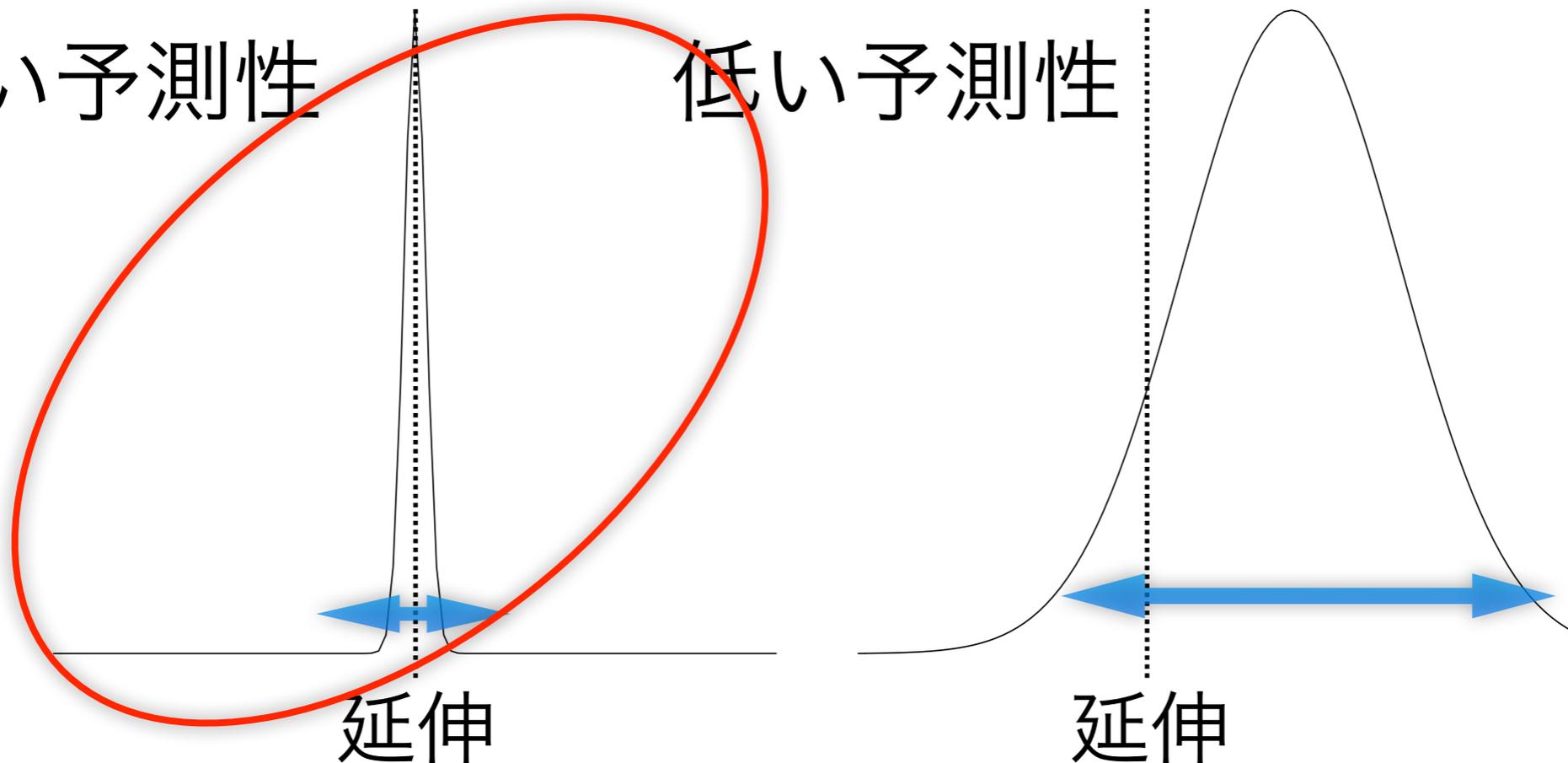
予測性の指標

延伸の平均・標準偏差

$$\text{延伸} = \text{実績値} - \text{計画経路長}$$

高い予測性

低い予測性



▪ 背景

▪ 解析データ

▪ 検討項目/結果

▪ まとめ

検討項目

- 各路線の指標の算出
 - 予測性の現状
- 局面へ分割/指標の比較
 - 予測性のボトルネック
- 各時間帯の指標の変動を算出
 - 時間帯による予測性

路線毎の指標

(単位：NM)

路線	平均	標準偏差
新千歳→羽田	3.1	15.3
羽田→新千歳	6.2	19.6
福岡→羽田	9.1	22.0
羽田→福岡	-8.2	14.9

▪ 例：（福岡→羽田） $9.1/552=1.6\%$, $22/552=3.9\%$

* 計画経路長の平均：552NM

局面の定義

(例：福岡→羽田)



局面毎に延伸を計算→予測性の比較

局面間の比較

(例：福岡→羽田)

(単位：NM)

局面	平均	標準偏差
上昇	-0.2	3.4
巡航	0	12.4
降下	9.3	16.8

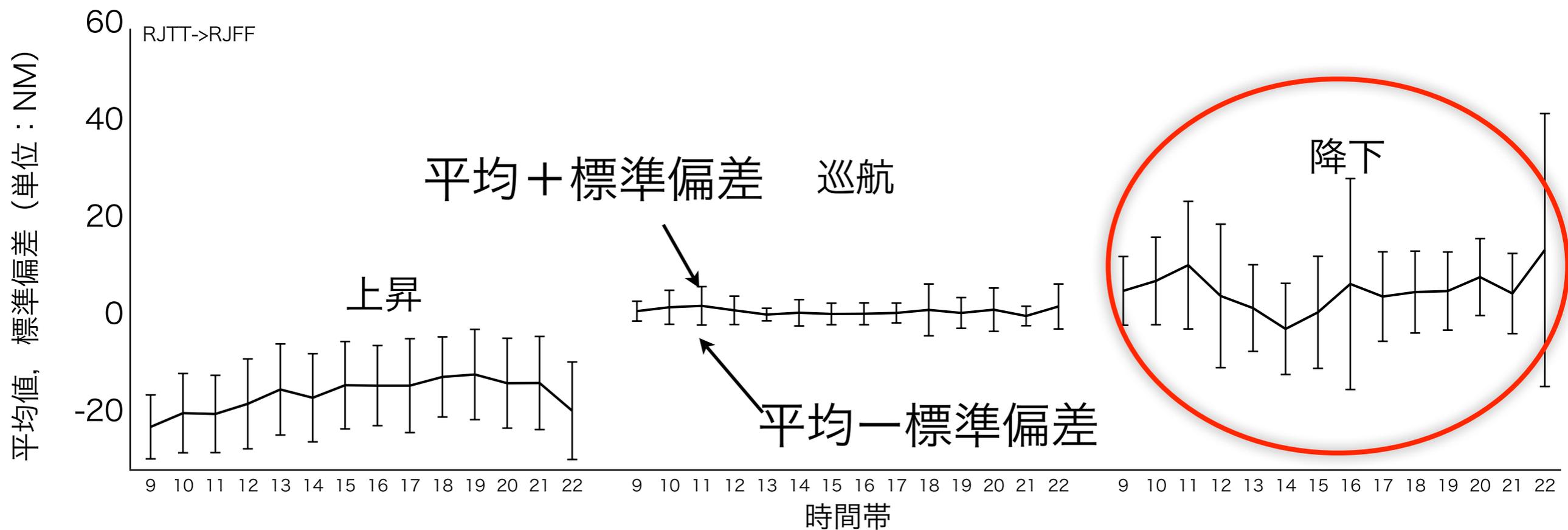
低い予測性 (各路線で共通)

時間帯による変動①

✦ 時間帯毎の平均・標準偏差（各局面）

- ✦ 14日間分を集計

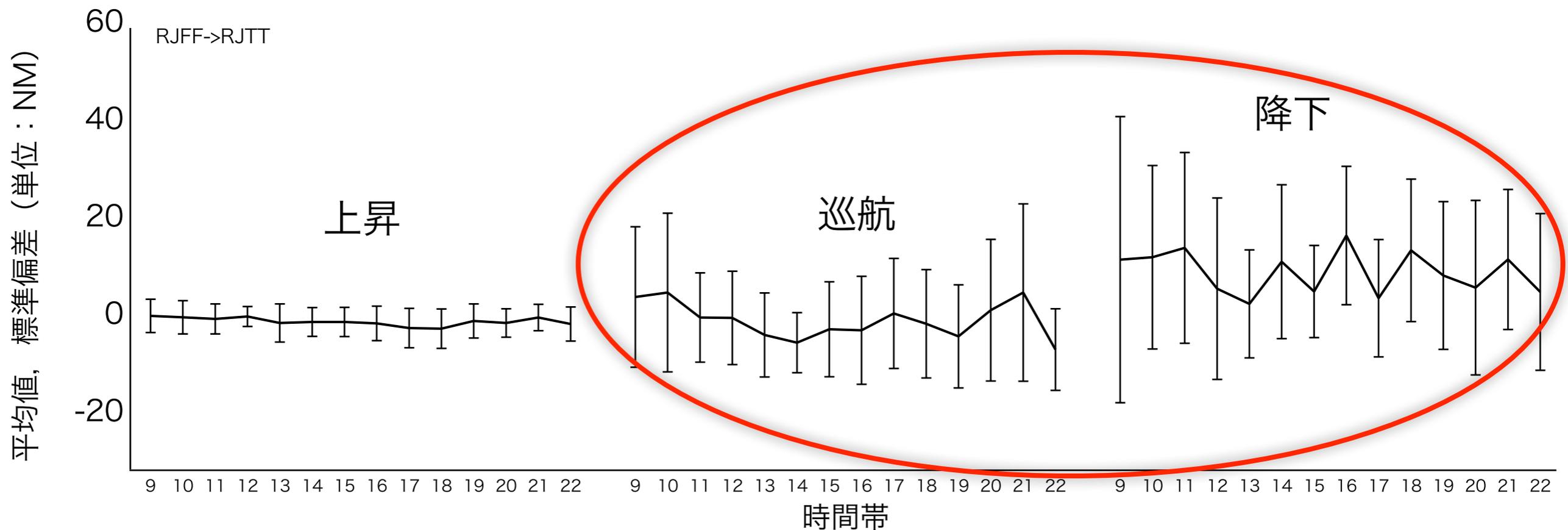
- ✦ 例：羽田→福岡



時間帯による変動②

✦ 例：福岡→羽田

✦ 巡航の局面においても変動



◆ 背景

◆ 解析データ

◆ 検討項目/結果

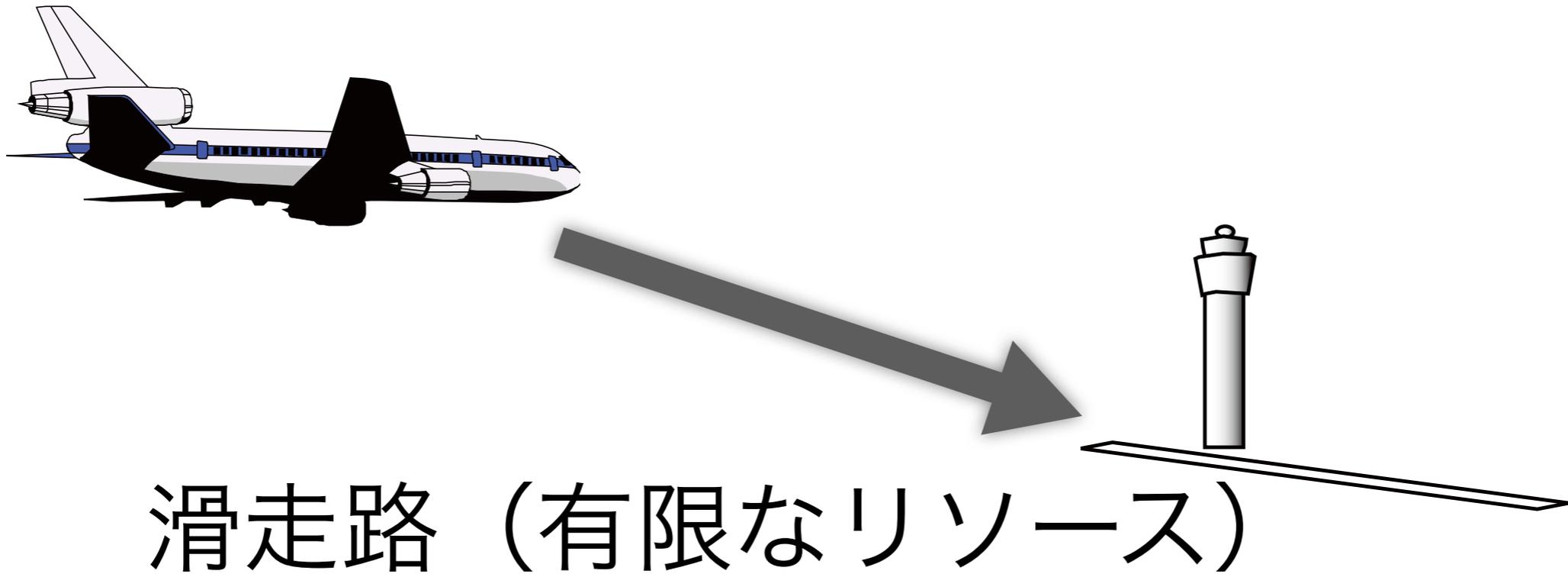
◆ まとめ

検討結果

- 飛行全体：高い予測性
- 降下の局面で予測性が低下
 - 福岡→羽田：巡航の局面から低下



降下の局面固有の性質



- 各飛行に対する着陸時刻の調整の必要
 - 最終局面での低下

降下の局面での低下の影響

- 効率の良いリソース配分が困難な可能性
- 空港周辺で空域の使用
 - 出発・到着経路の設定に制限
- 降下中のエンジン推力の上昇
 - 燃料消費量などの増加

(対応策) 初期段階からの戦略的な時刻調整

(軌道ベース運用など)

今後の飛行距離の検討

- 解析の継続

 - 各向上施策を予測性の観点から検討

- 効率の指標

 - 燃料消費量



Thanks for your cooperation.

