

13. 継続降下運航が 実施可能な時間帯の予測

航空交通管理領域

※福島 幸子, 平林 博子, 岡 恵, 上島 一彦

発表の概要

- ▶ 研究の背景
 - 継続降下運航 (CDO; Continuous Descent Operation)
 - 関西空港でのCDO
- ▶ 解析方法
 - CDOを実施できる時間帯&高度の推定
 - 到着機の分布 (時間帯と巡航高度)
- ▶ 解析結果
- ▶ まとめ
- ▶ 今後の課題

継続降下運航 (CDO: Continuous Descent Operation) とは

エンジンスラストをアイドル(推力最小)の状態
で連続的に降下

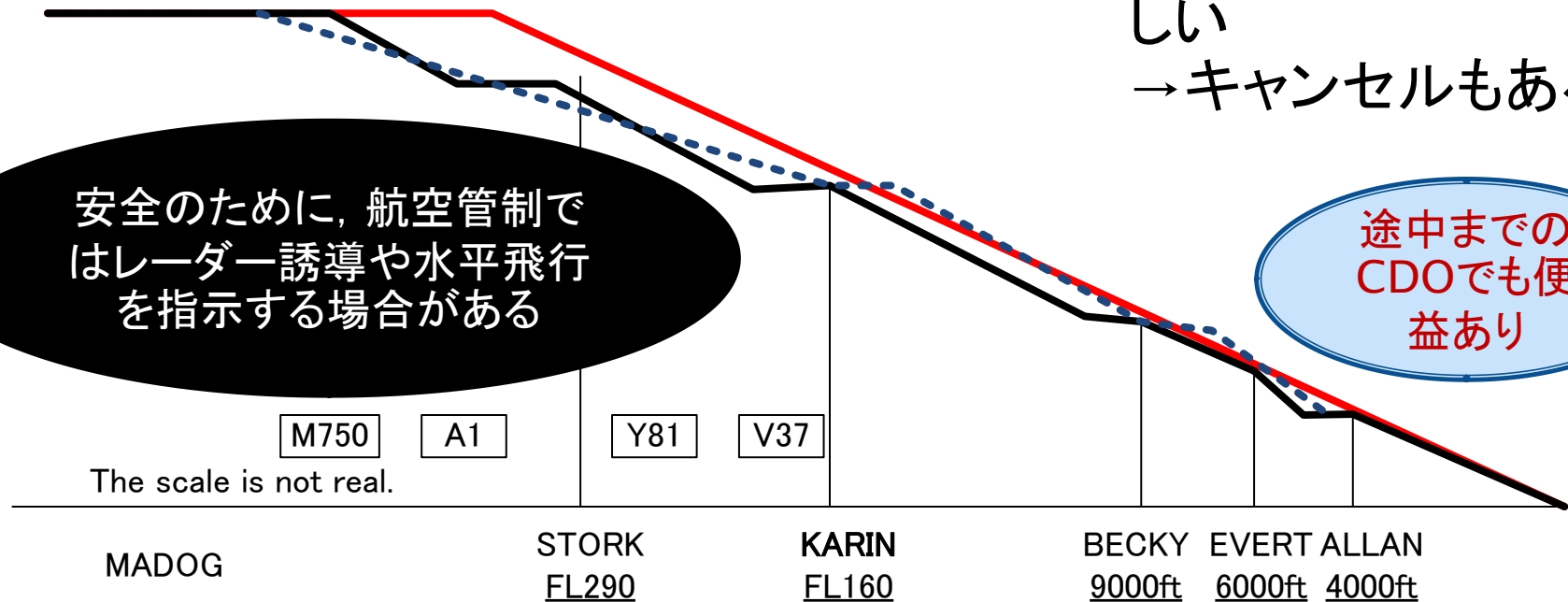
→ **燃料節減**
騒音低減

サンフランシスコ
マドリッド
メルボルン
シンガポール
関西 など

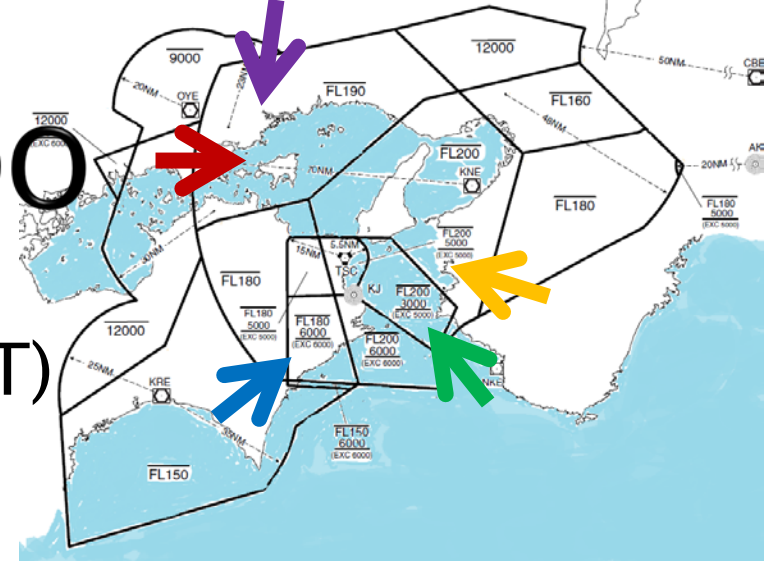
経路の通過高度や速度について予測が難しい
→ キャンセルもある

安全のために、航空管制ではレーダー誘導や水平飛行を指示する場合がある

途中までのCDOでも便益あり

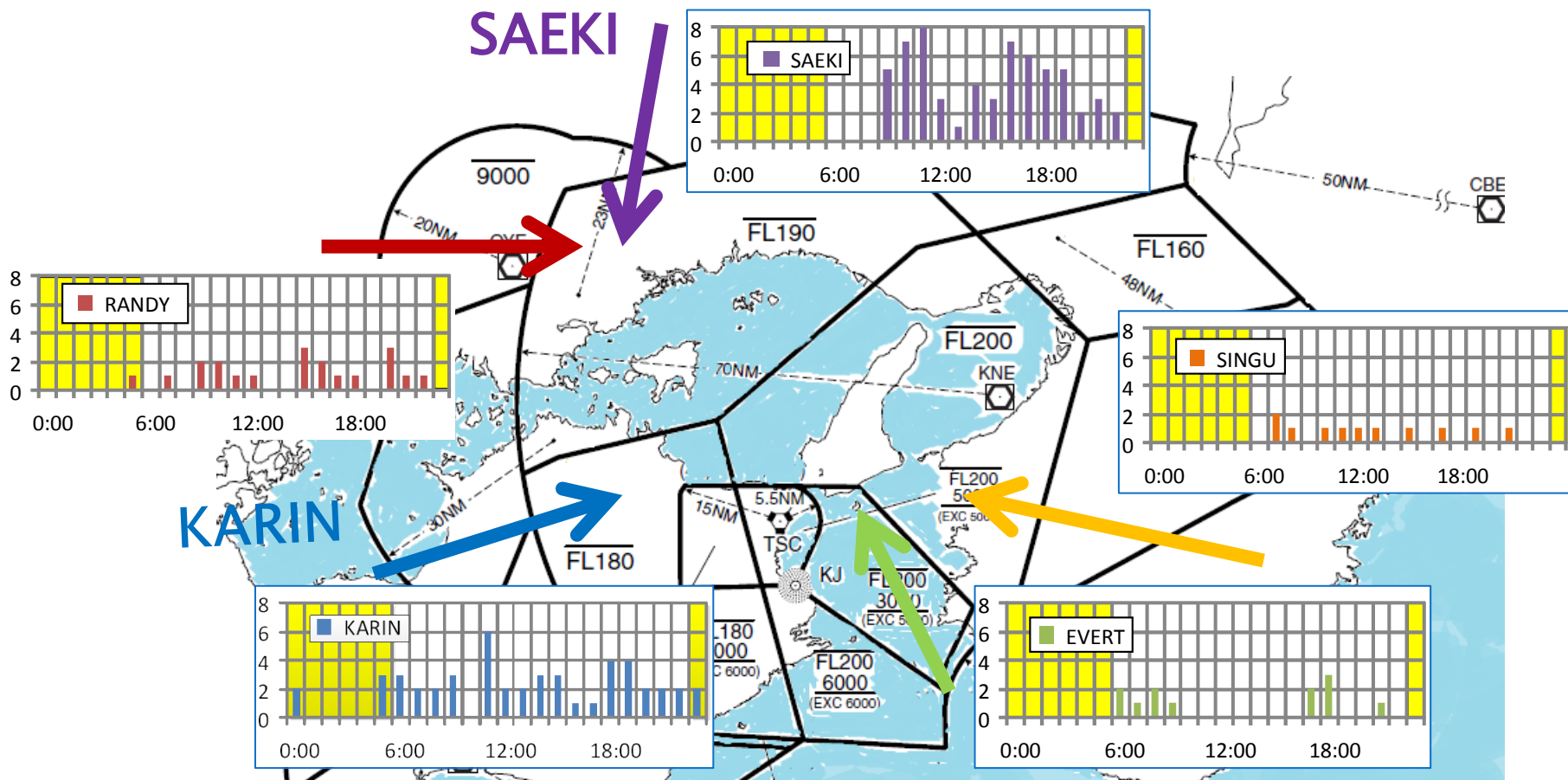


関西国際空港でのCDO



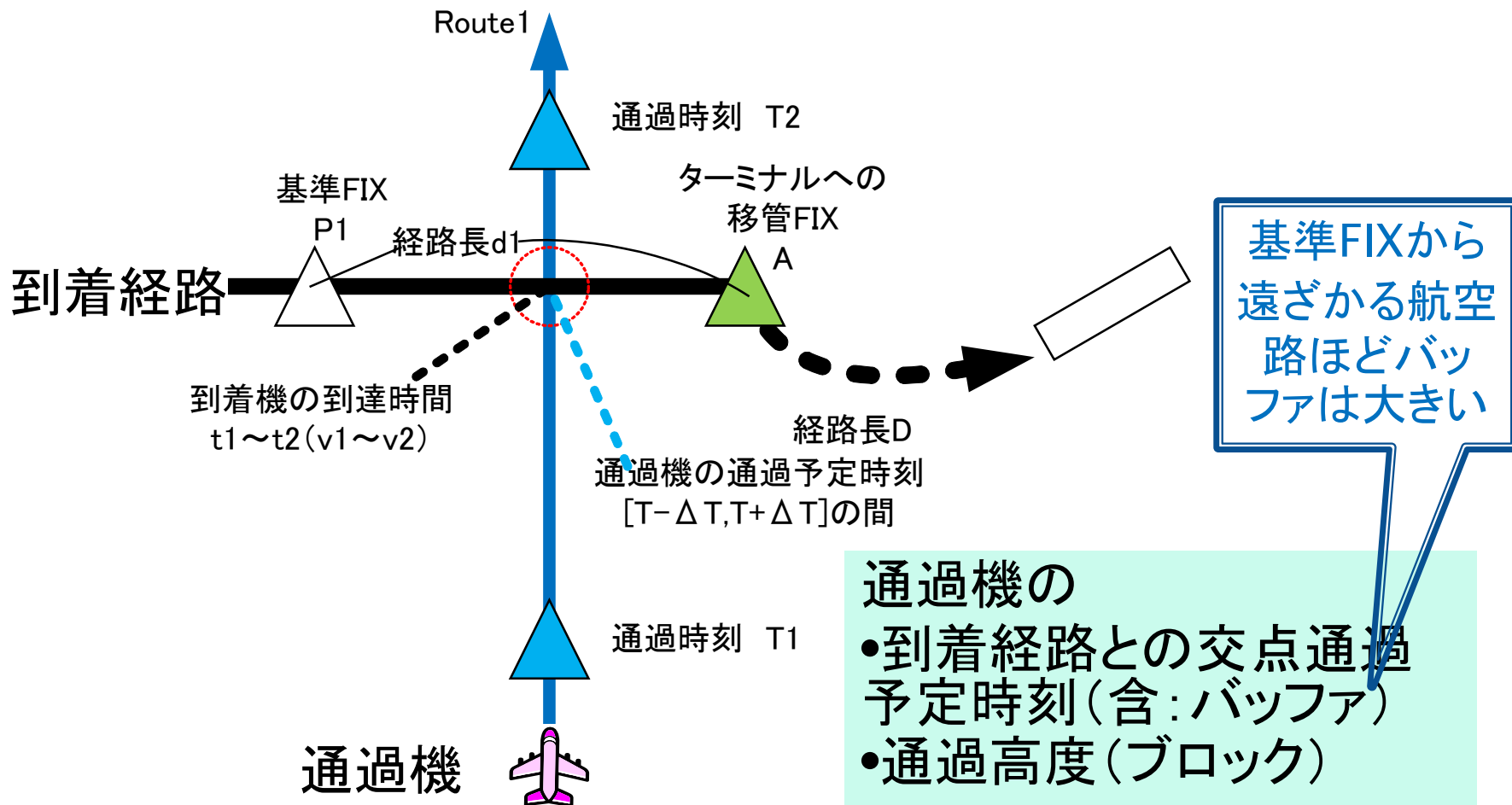
- ▶ 運用時間帯 23:00～7:00(JST)
- ▶ 対象経路
 - **RANDY**-BERTH
 - **KARIN**-BECKY
 - **EVERT**-CANDY
 - **ALISA**, **SINGU**は実施していない
- ▶ 一般ルール
 - 希望するパイロットは**TOD通過**の10分以上前にリクエスト(TODの位置と**KARIN**などの通過予定時刻も通知)
 - **エンルート**の管制官は空港の滑走路運用と交通状況から判断(承認/却下)
 - 公示された高度制限がある

抽出作業(1) 関西到着機

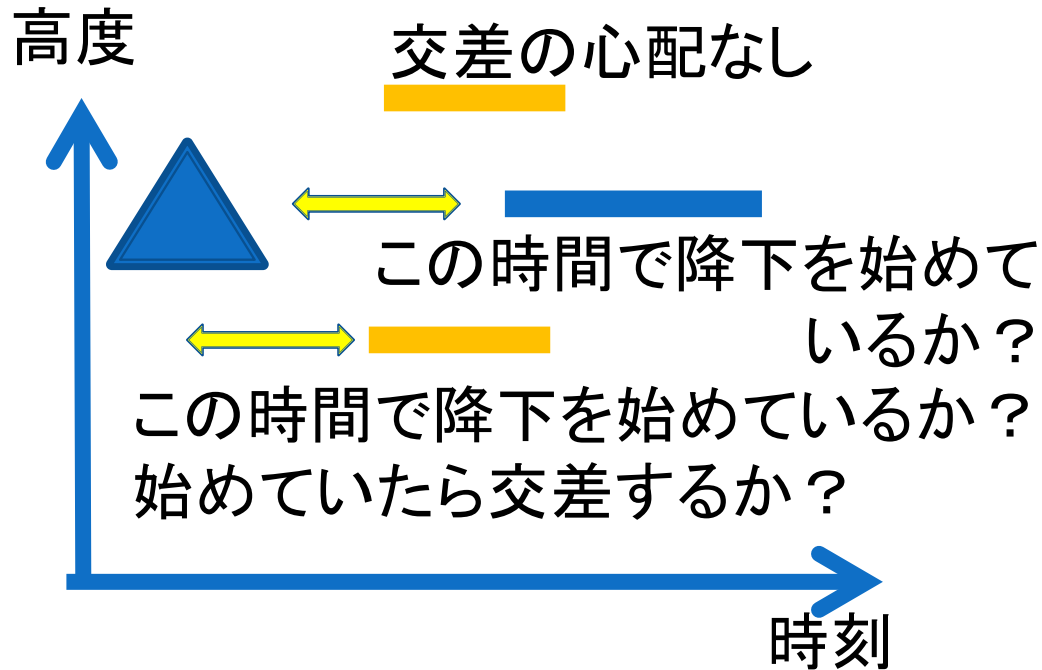


- ▶ 経路毎 (KARIN, SAEKI) の到着機を抽出

抽出作業(2) 通過機



解析作業(1)通過機の通過情報



- ▶ 到着機△の近くの時間に通過機がいても、その経路までの時間を考慮すると。。
- ▶ 間隔確保○×？

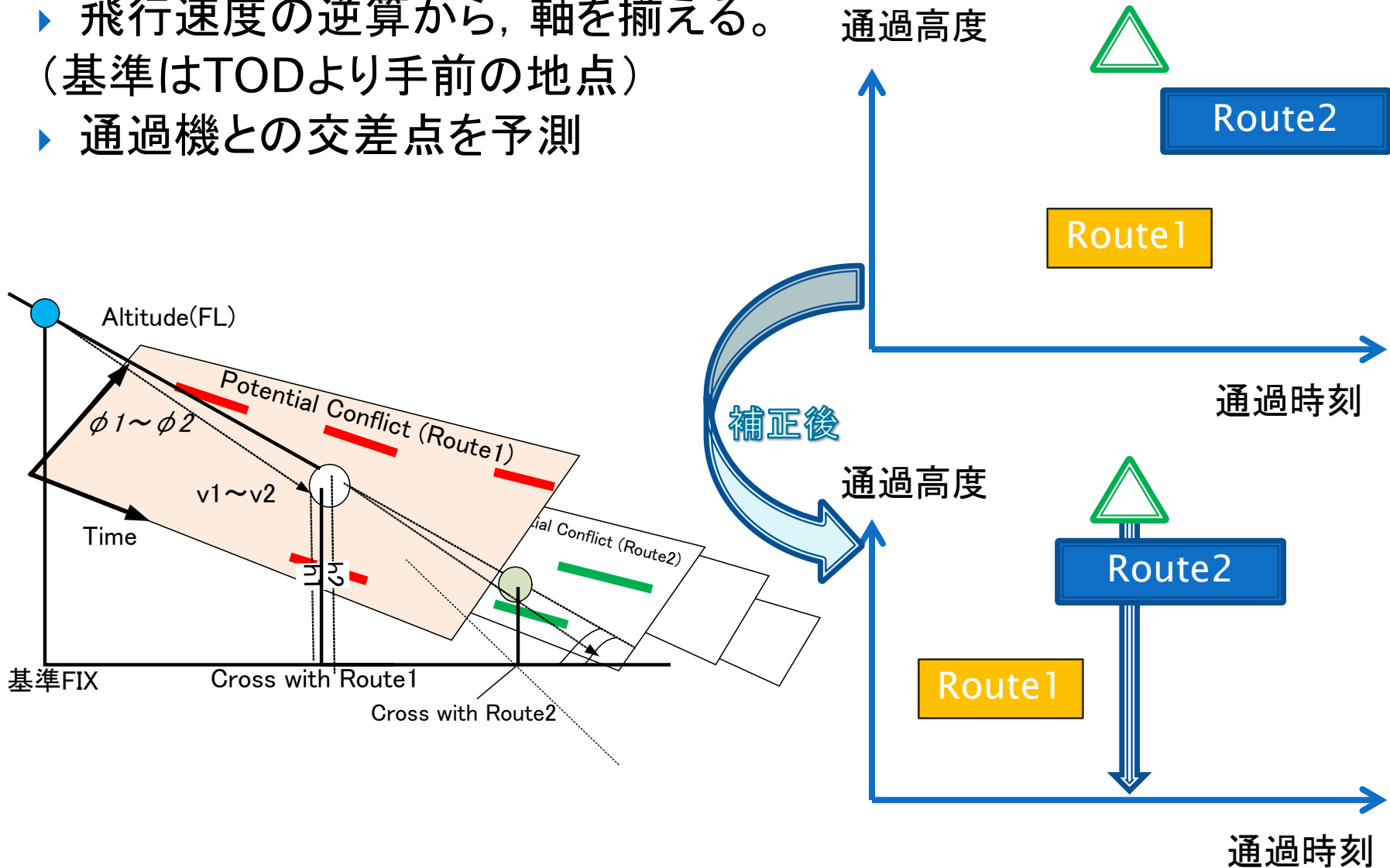
到着機の

- 基準FIX通過予定時刻
- 通過高度

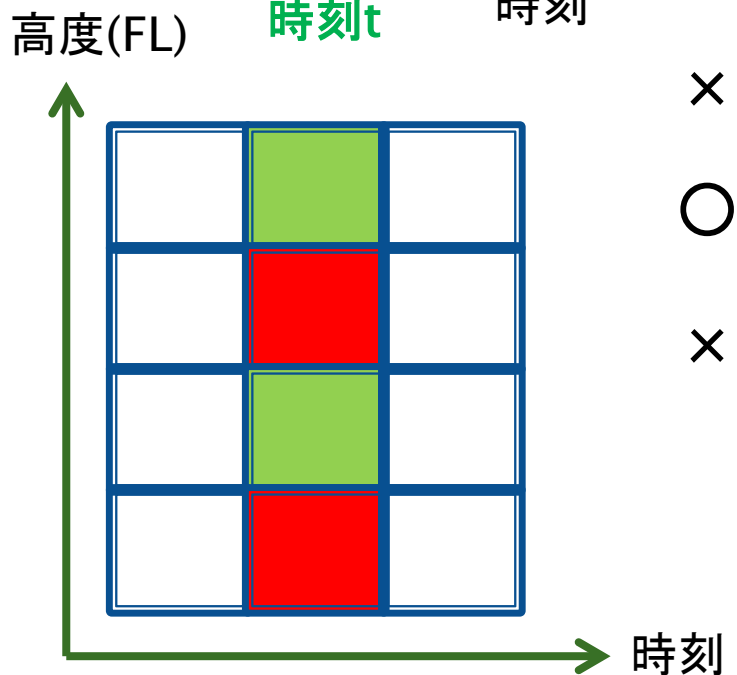
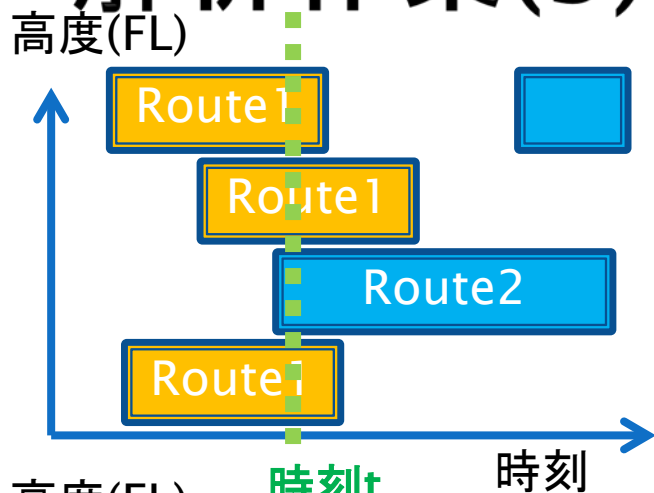
から見た通過機の位置

解析作業(2) 到着機ベースの時間逆算

- ▶ 飛行速度の逆算から、軸を揃える。
(基準はTODより手前の地点)
- ▶ 通過機との交差点を予測



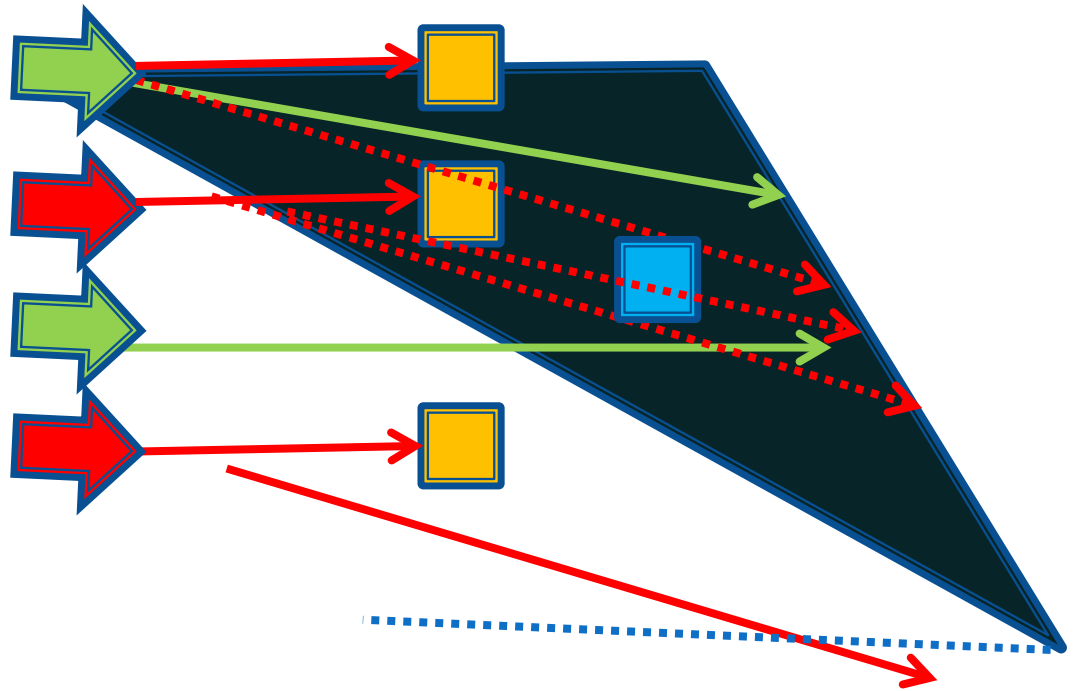
解析作業(3) CDO可能タイル図



通過機の通過高度
時刻tの通過のみを抽出

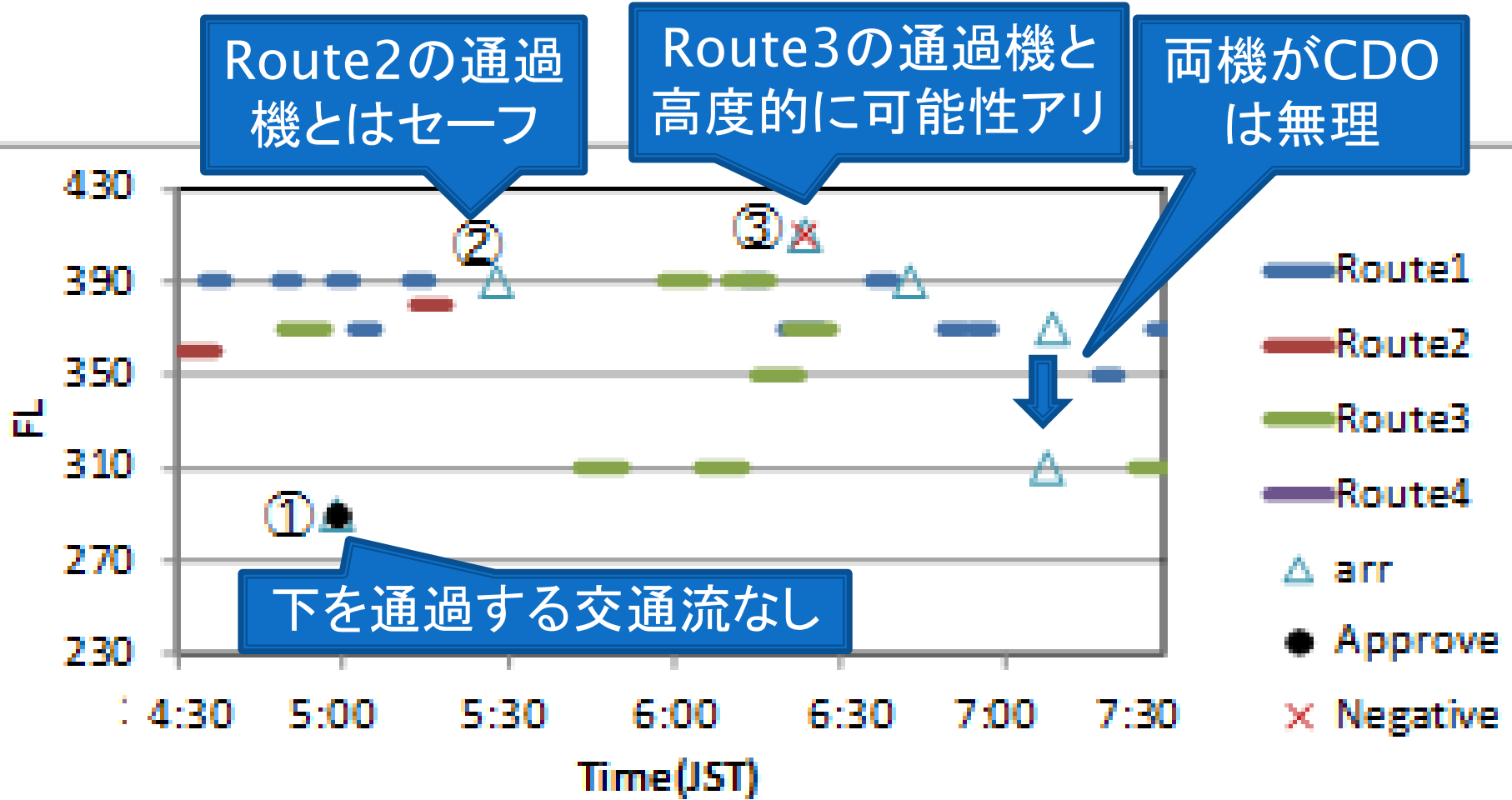
到着機

-
- ×
-
- ×

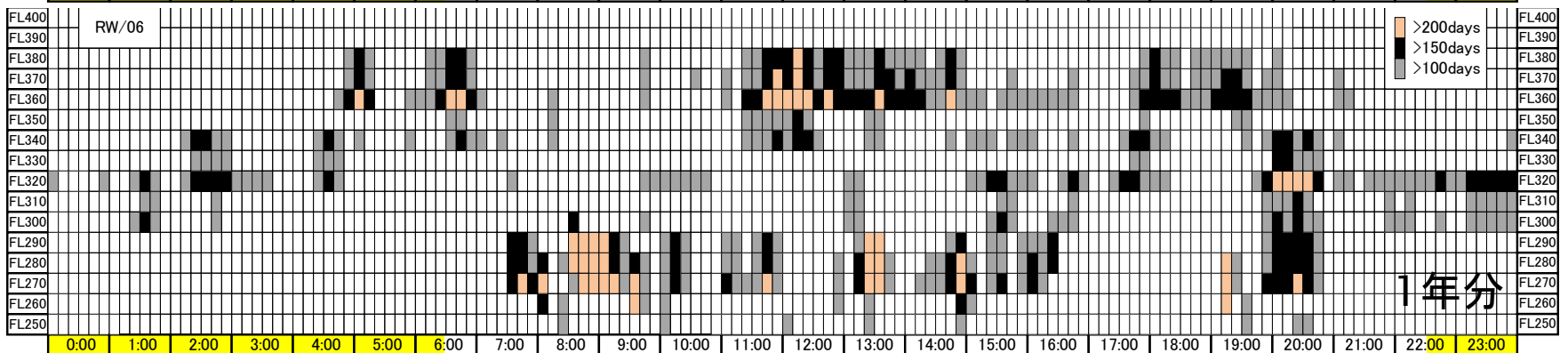
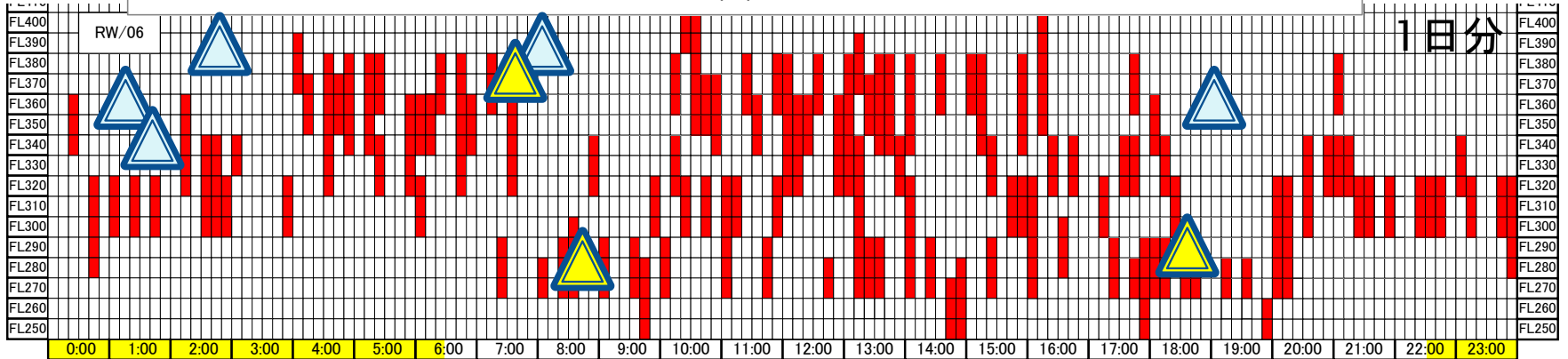
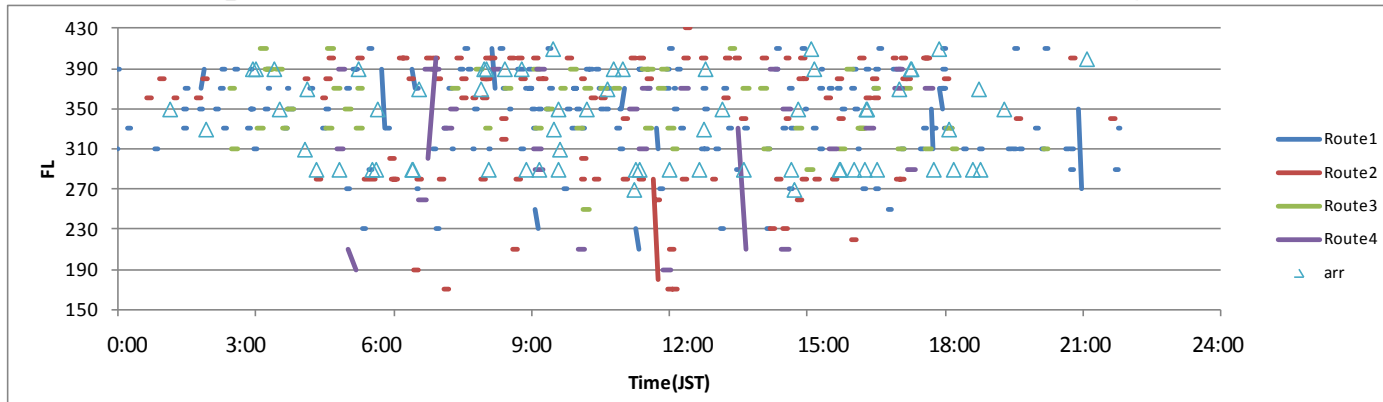


IAF

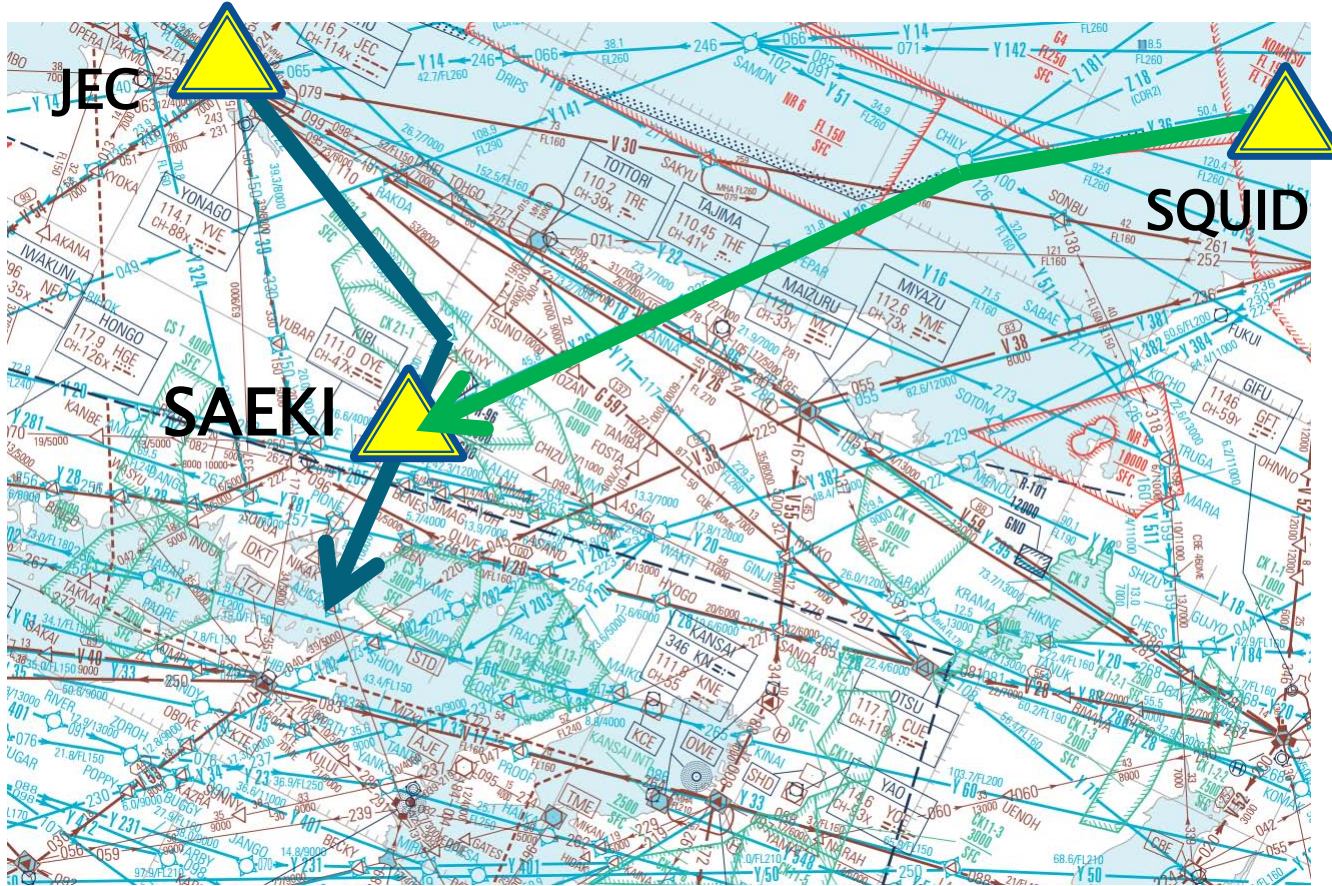
解析結果:到着機△と通過機—(KARIN)



解析結果 (CDO可能時刻, 高度) KARIN



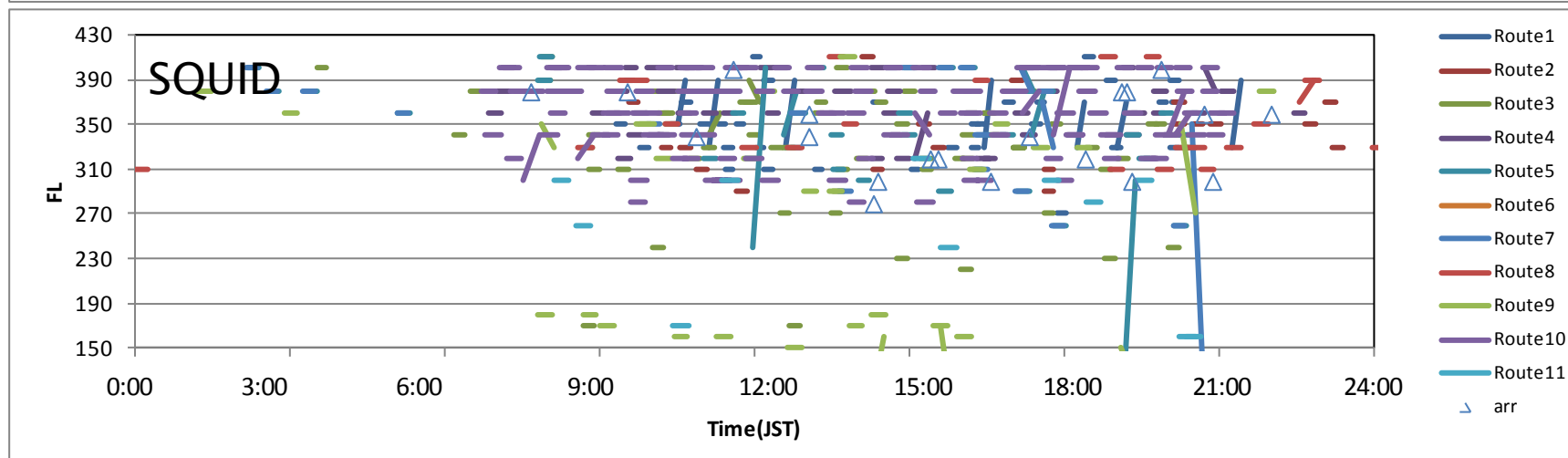
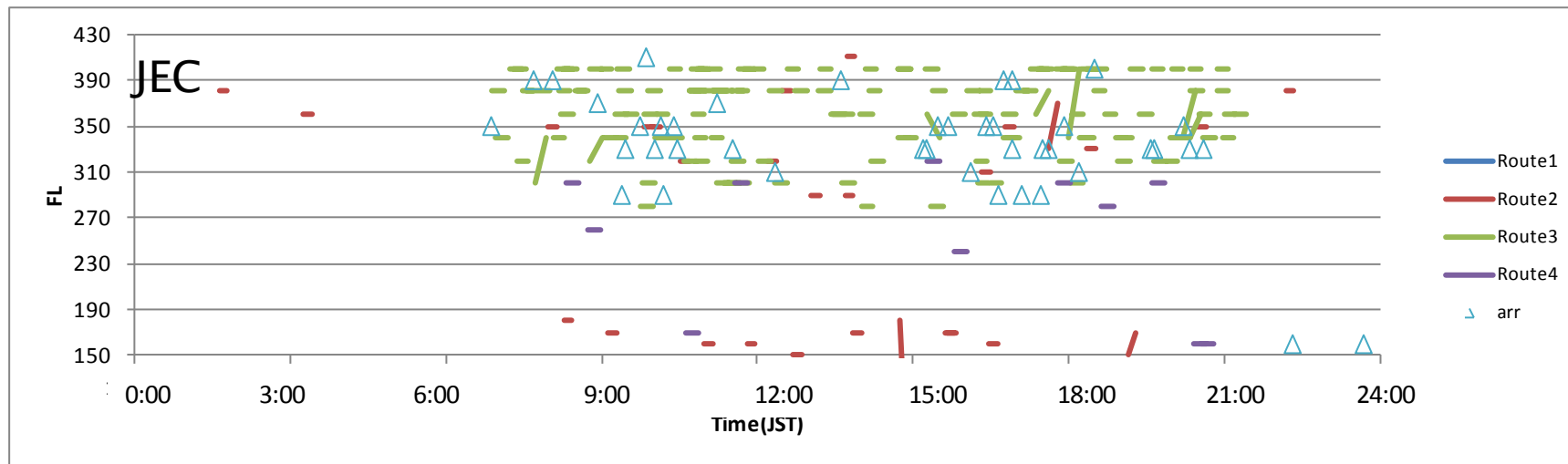
解析方法(CDO可能時刻, 高度)SAEKI



JEC方面から
4本の航空路と解析

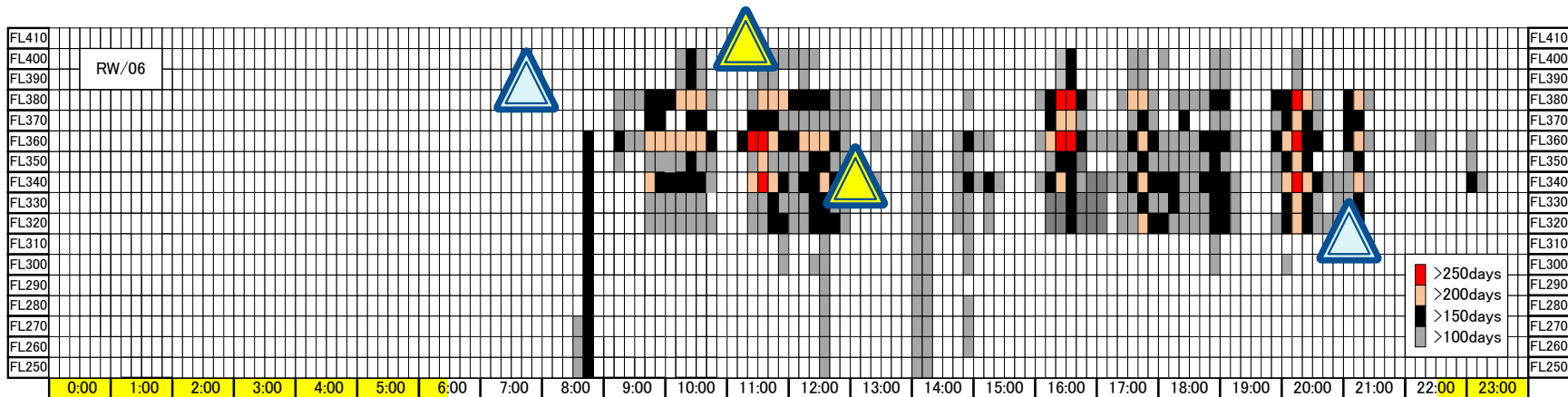
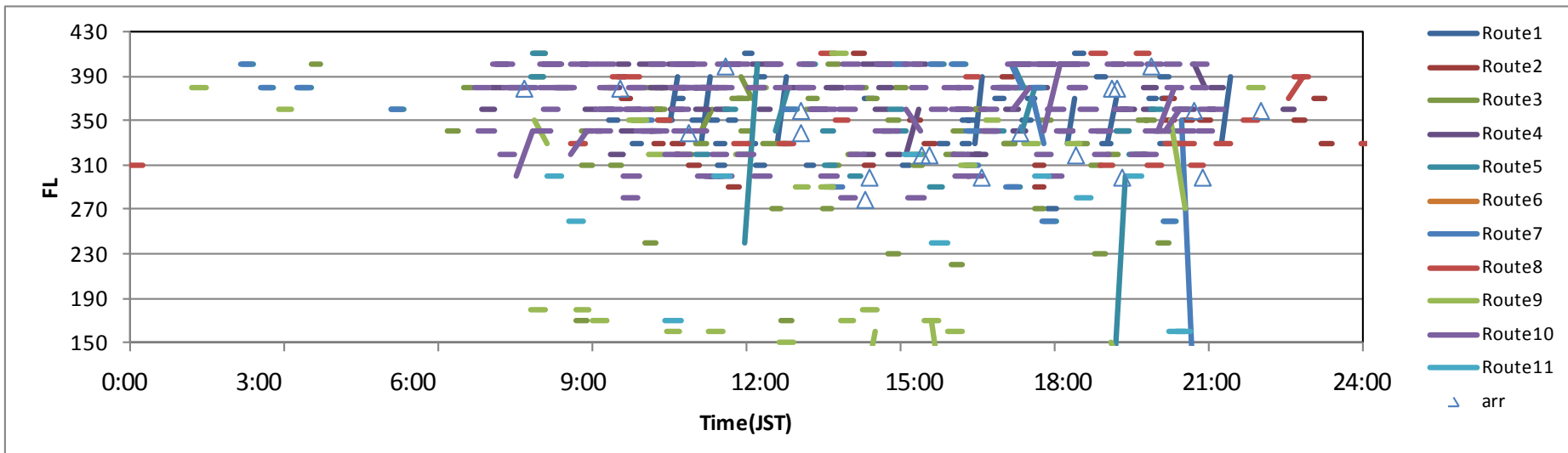
SQUID方面から
10本の航空路と解析

解析結果 (SAEKI)



JEC, SQUIDとも交通流は日中に集中, 関西の到着機も日中に集中

解析結果(SQUID)



まとめ

- ▶ 関西空港のCDOについて
- ▶ CDO実施可能時間と高度の推定方法を提示
 - 地点KARINからの到着機
 - 実際のCDOデータとの照合 承認/非承認はほぼ一致
 - CDO実施可能時間: 運用時間の拡大および, 可能な時間帯(昼頃, 夕~夜にかけて, 日々異なる)
 - 地点SAEKIからの到着機: 日中は難しい時間帯が多い
- ▶ 航空路管制での継続降下については拡大可能性あり
 - 出発機との関連の解析の必要性
 - 大阪空港(伊丹)の運用時間との関係

今後の課題

- ▶ ターミナル空域からの出発機との関係把握
 - 到着機がTODの頃にはまだ出発していない
 - 予測が難しい(飛行計画との誤差が大きい)
 - 出発機の制御方法を検討
- ▶ 到着機の制御方法の改善
 - RTA機能は降下部分では使用できないFMSが多い
 - CDO機の位置・速度予測
- ▶ 管制通信
 - 空域的にCDOが可能であっても、通信内容が多い
 - CPDLC利用の検討
- ▶ 他空港の解析

ENRI01 Descend and maintain FL160 cross
KARIN at FL160

ENRI01 Cleared to **MAYAH** via **RW/24 CDO**
Number1 , descend and Maintain 4000
comply with restrictions

可否の判定時間&話す長さ

謝辞

- ▶ 本研究を進めるに当たり、レーダーデータや運用に関するデータをご提供下さった、東京航空交通管制部、福岡航空交通管制部及び関西国際空港の管制官各位、飛行計画データをご提供下さった、航空交通管理センターの管理管制官各位に深く感謝いたします。