

北太平洋の経路システム に関する検討

航空交通管理領域

※福島 幸子, 住谷 美登里, 福田 豊

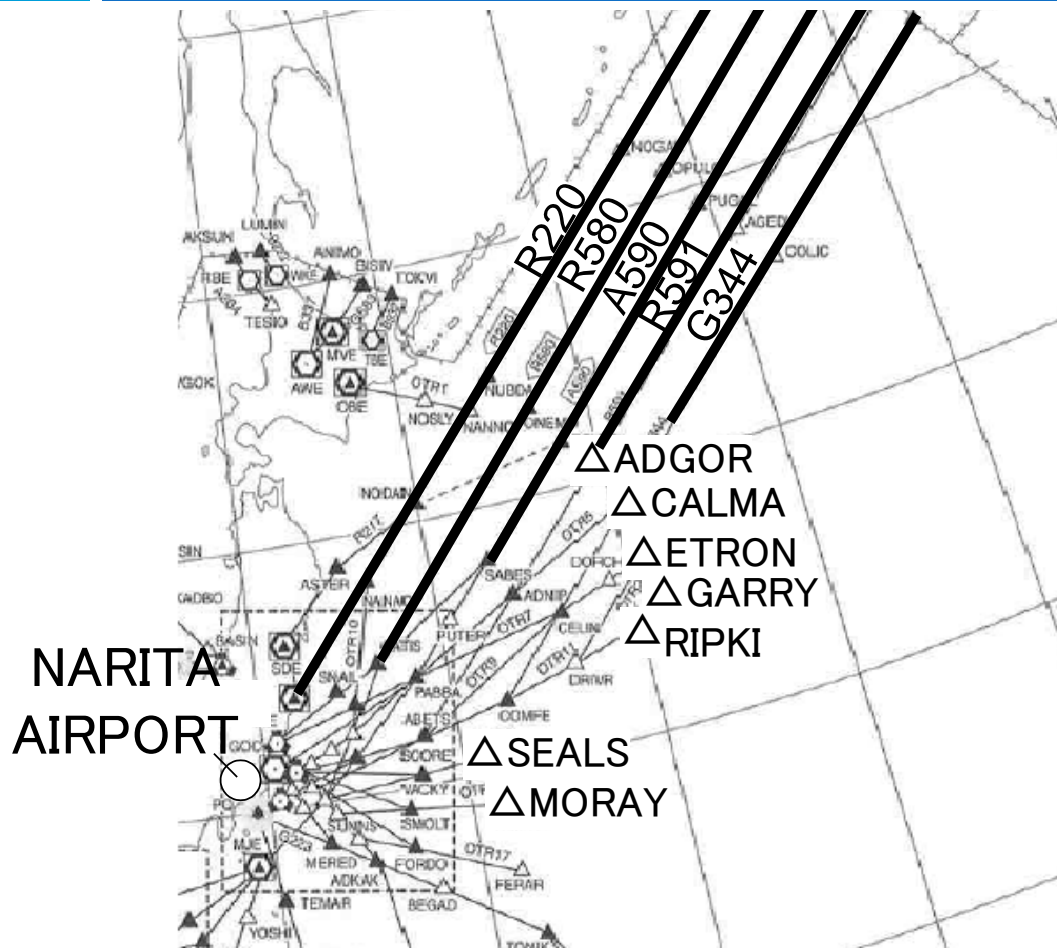
発表の概要

- 研究の背景
- 洋上経路
- NOPAC利用に関する提案(FAA)
- PACOTS位置による分類
- シミュレーション
- 結果
- まとめ

研究の背景

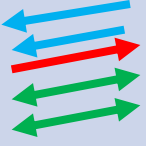
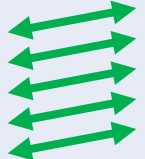
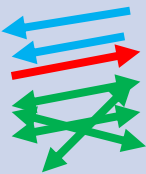
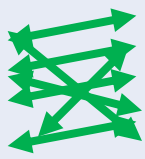
- 洋上を飛行する航空機
 - 広い管制間隔
 - **横間隔**を確保した経路(NOPAC, PACOTS)
- 管制間隔短縮
 - 効率化→燃料削減
 - UPR(利用者設定経路)の要望
- NOPAC利用の新たな案
 - UPRの自由度に応じた3案(FAA)
- シミュレーションの実施

洋上経路




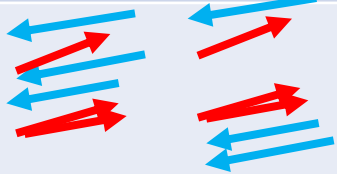

- **NOPAC**
横間隔のとれた固定経路
- **PACOTS**
横間隔のとれた可変経路
毎日計算・公示
- **UPR**
運航者の設定する経路
横間隔の保障なし

NOPAC利用案(3モデル)

モデル	飛行方向	交差・分岐・合流
現行 	R220,R580 西行き A590 東行き R591,G344 両方向	-
M1 	5本とも両方向	R591の南であり
M2 	R220,R580 西行き A590 東行き R591,G344 両方向	R591の南であり
M3 	5本とも両方向	どこでもあり

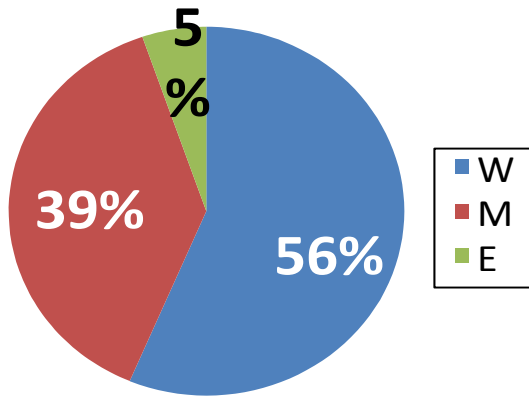
PACOTS 位置による分類

- PACOTS の南北位置で分類
 - 福岡FIR東側境界での位置 (160~165E)

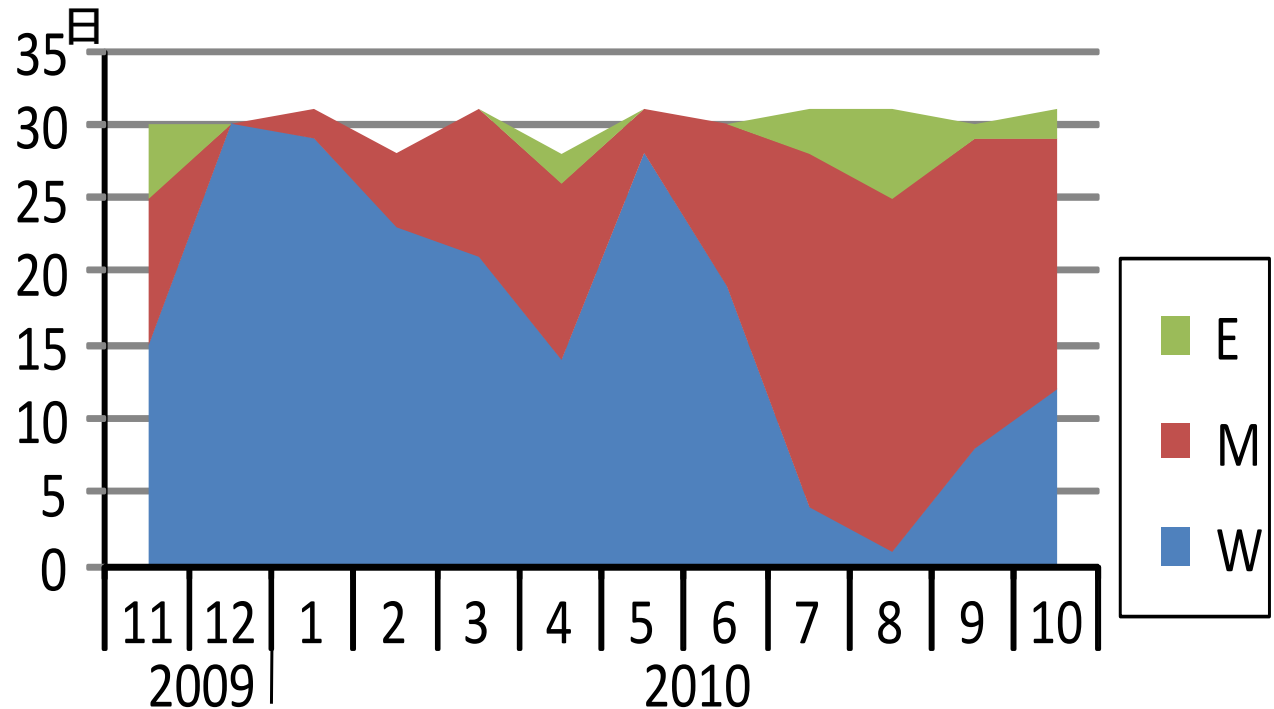
Type	Location	Separate by direction
W		○ 西行きが全て北
M		× Mix
E		○ 東行きが全て北

PACOTS位置の分布

Nov.2009~Oct.2010



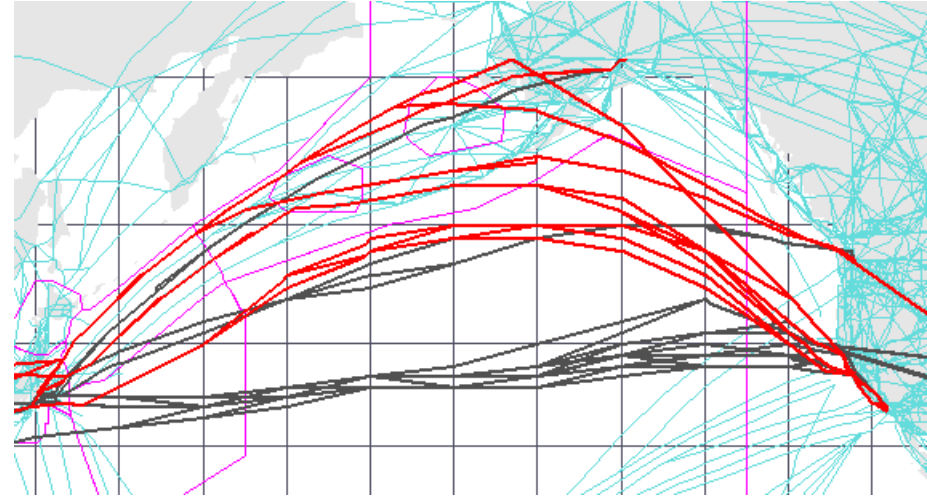
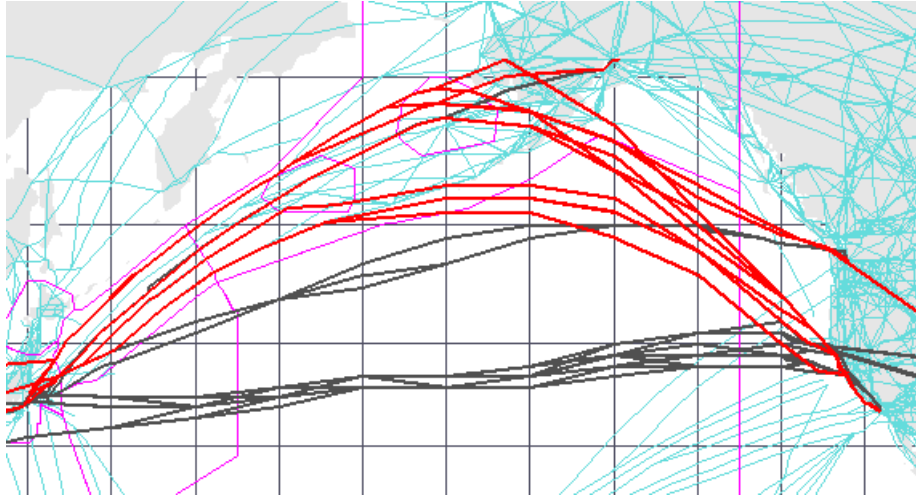
- 冬はほとんどW
- 夏はMが多い
- Eは少ない



シミュレーション

- 3タイプに分類した各数日分の気象データを用意: W, M, E
- 現行(PACOTS)および3モデルを満たすUPRを計算
- 経路傾向(交差)を検討
- 管制シミュレーションによる飛行高度の検証

モデル1 & モデル2

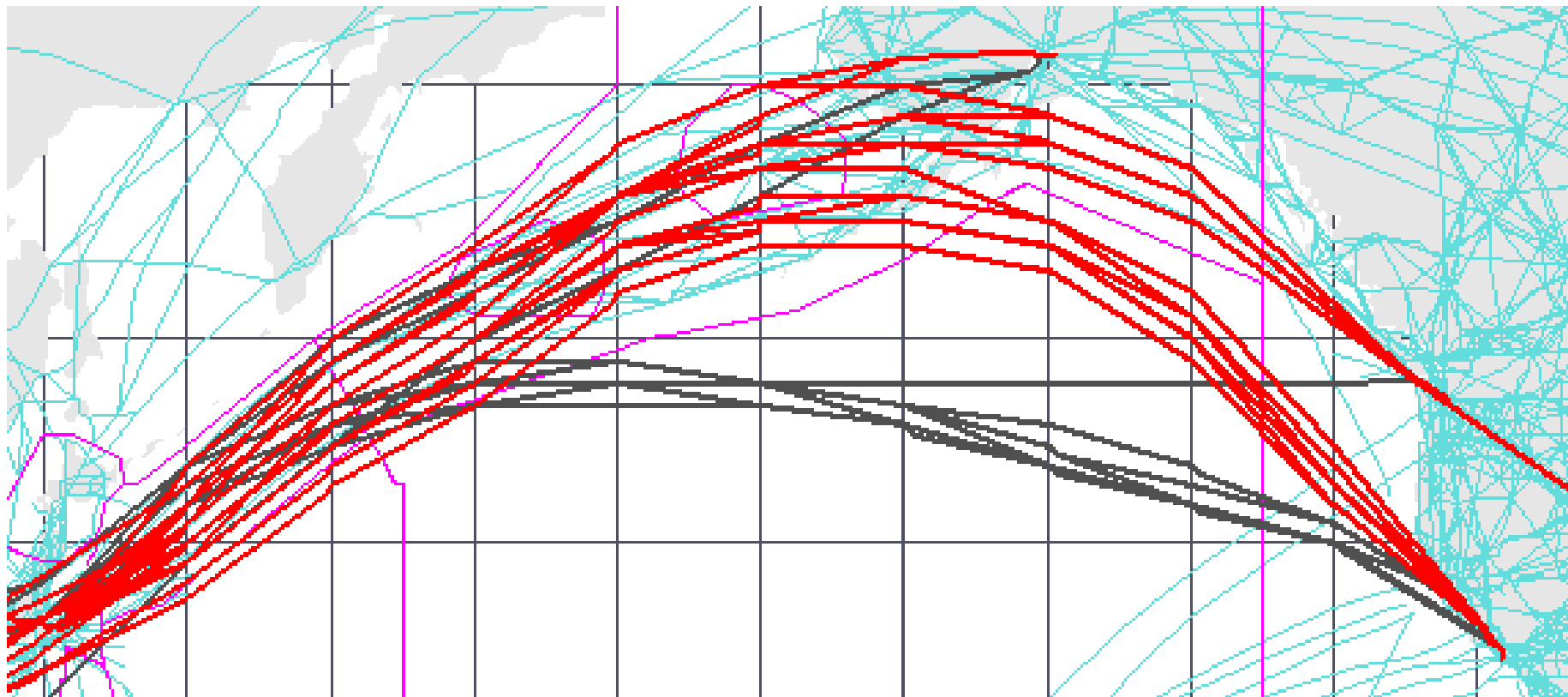


モデル1

モデル2

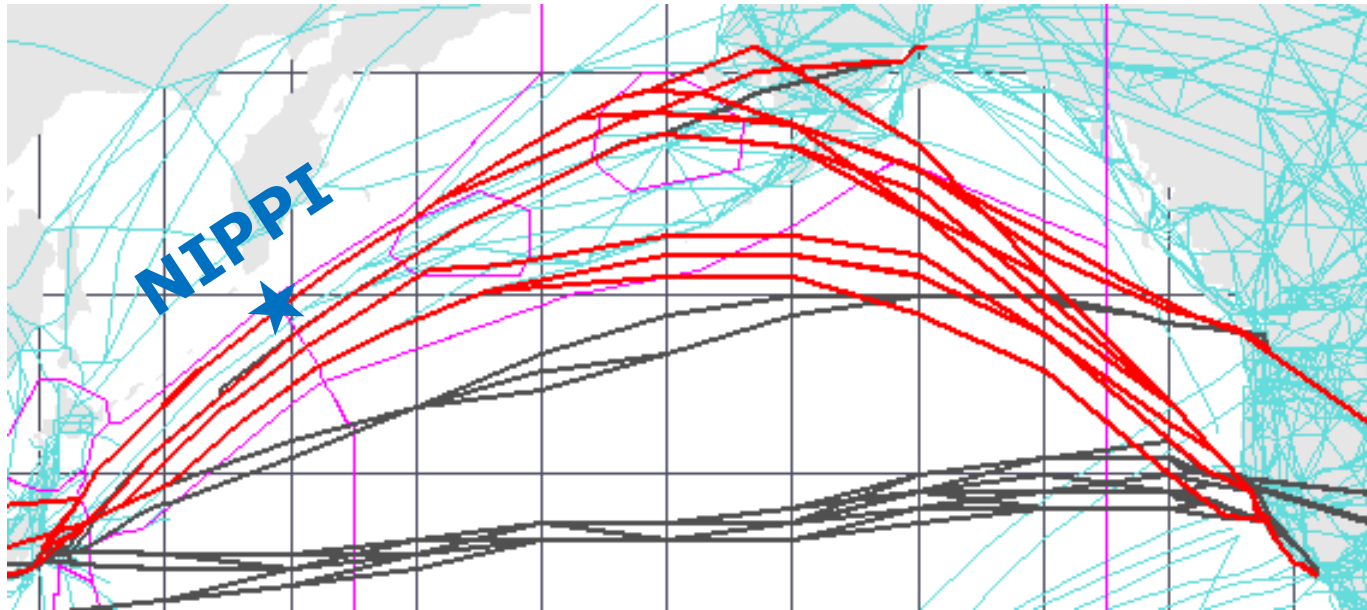
- 位置はほとんど同じ
- NOPACの飛行方向のみ異なる

モデル3



東西交通流の集中

タイプW:モデル1

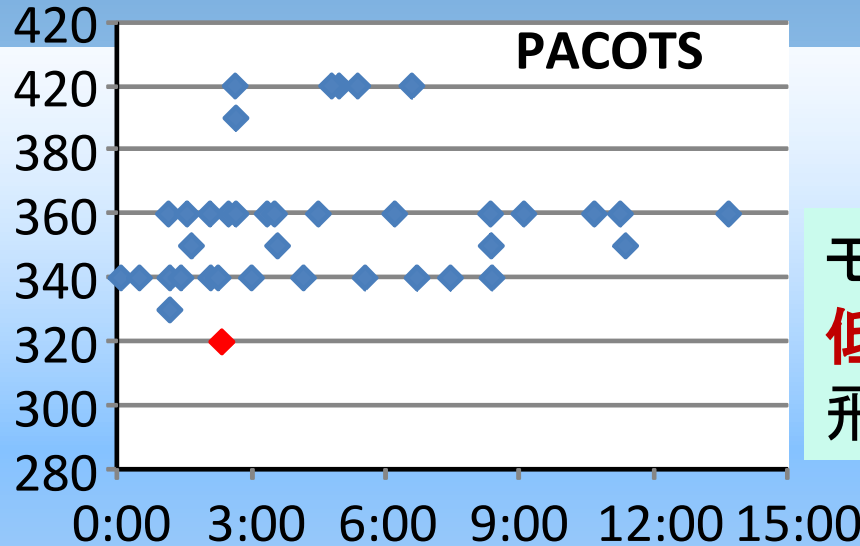


- R220は現行と同様の高密度交通
- A590(現行は東行き専用)にも西行き経路
- 経路ごとの使用高度が現行やモデル2の半分

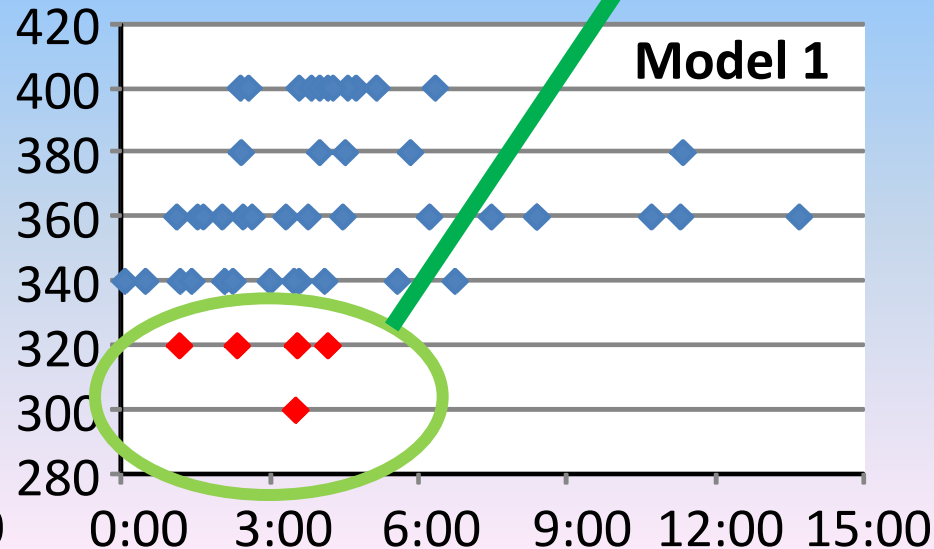
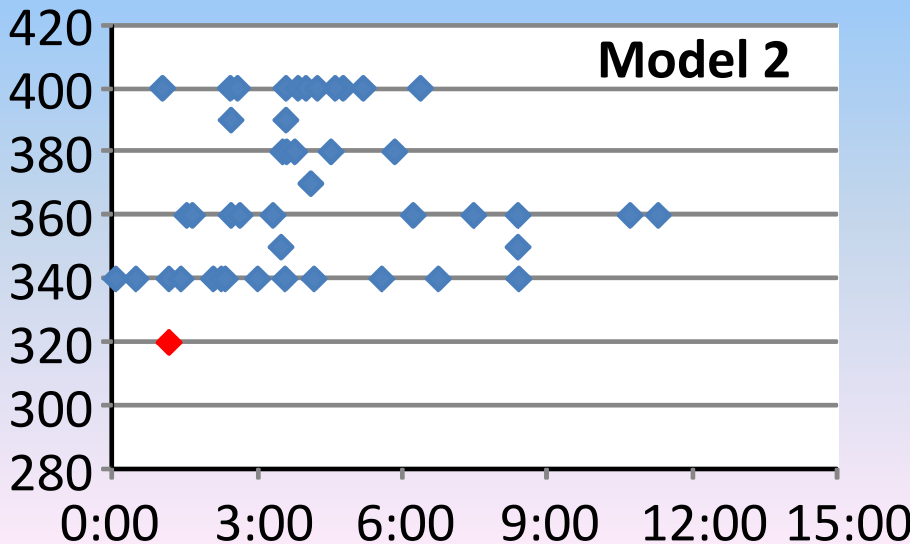
NIPPIでの高度 (TYPE W:M1,M2)

～全て西行き～

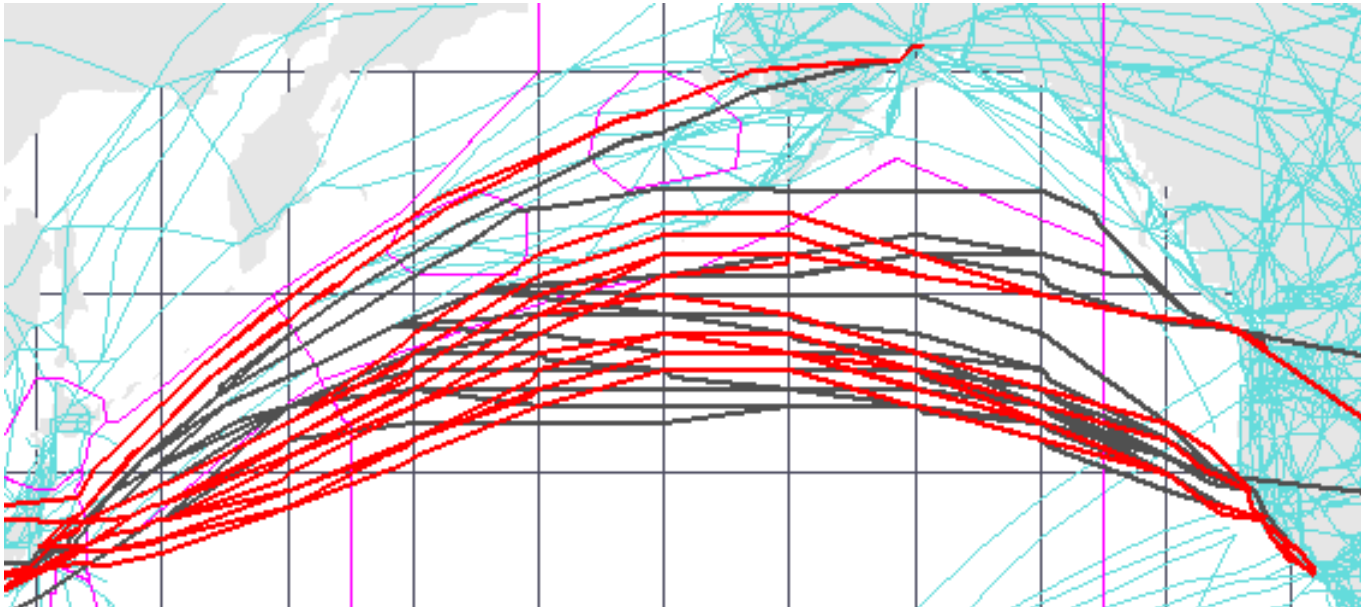
あまり
変わらない



モデル1は
低高度の
飛行が多い

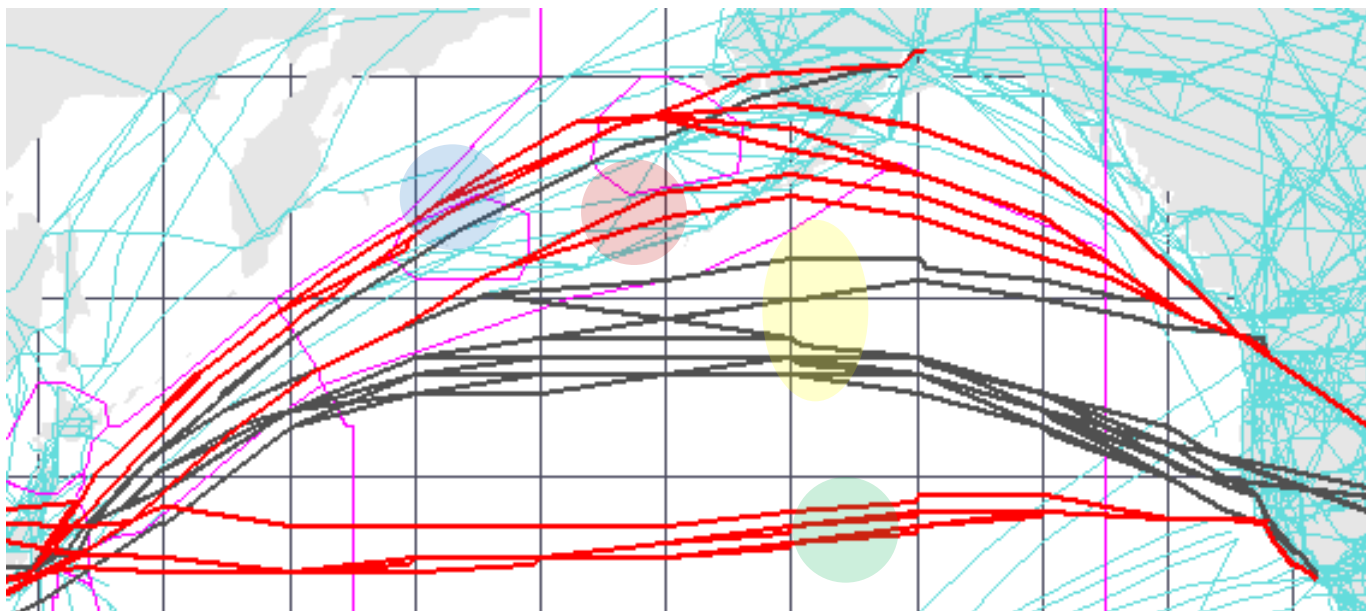


タイプM:モデル2



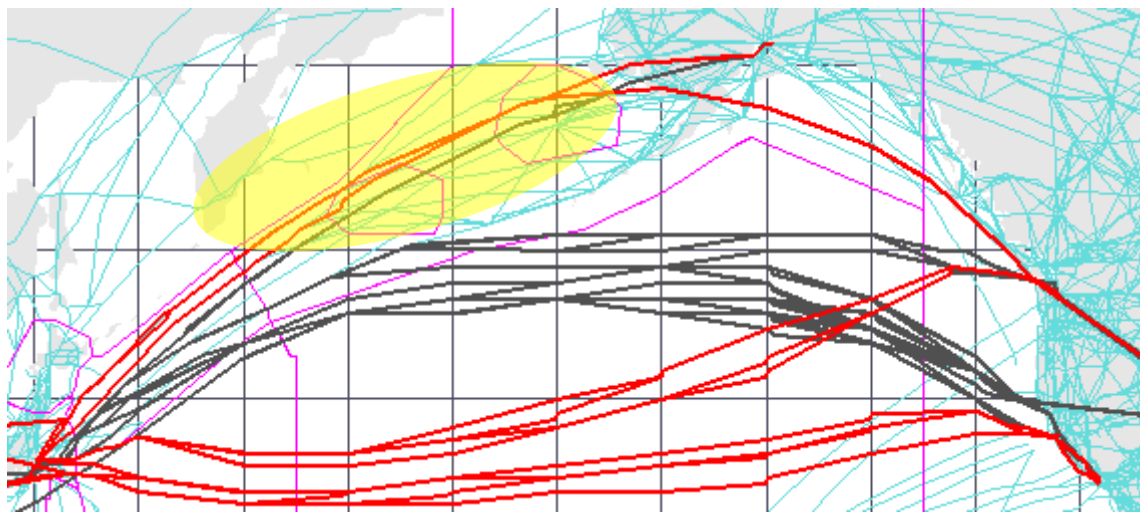
- Mタイプの日には東行きと西行きの最適経路が近い
～UPRだと東西交錯も多い
- 東西の交錯の少ないモデル2でも多くの交錯

タイプM:モデル2(他例)

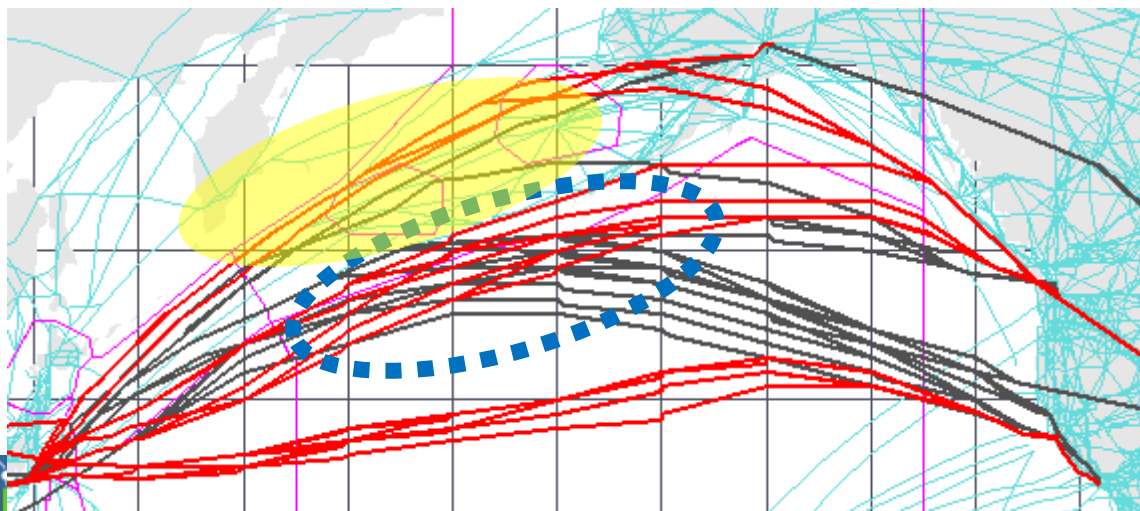


- タイプMでも経路が分散するとき
“TRK C”, “TRK1”, “TRK2,3”, “TRKE,F”のグループ
- モデル2は交錯が少ない

タイプE:モデル1



南北に分離した例
交差少ない

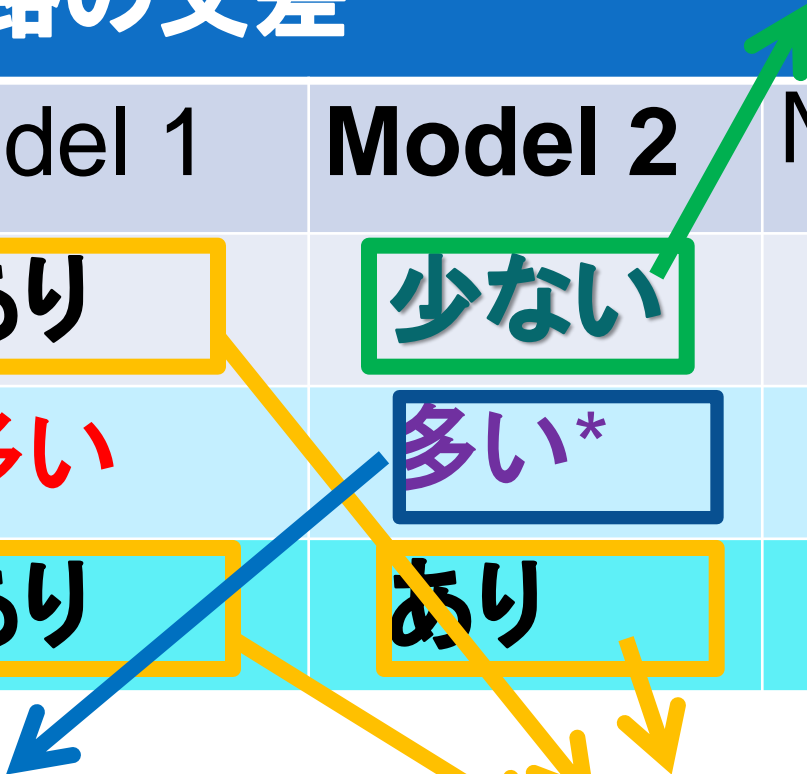


アンカレッジ便は
NOPACが最適

交差の多い例

交差のまとめと導入の可能性

PACOTS Location	経路の交差		導入可能？
	Model 1	Model 2	Model 3
タイプ	Model 1	Model 2	Model 3
W	あり	少ない	多い
M	多い	多い*	多い
E	あり	あり	多い

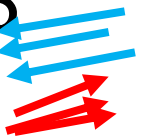
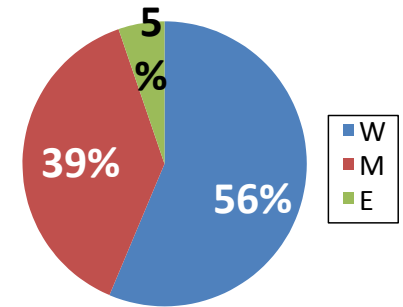


導入は難しい
交錯の少ない状態の調査が必要

さらなる制限追加で
導入の可能性

まとめ

- 太平洋上の経路の現状運用
- NOPAC空域でのUPR導入に関する3つの経路モデル(FAA)の紹介
- PACOTS位置で分類し、各モデルの経路交錯を比較
 - **モデル1**: NOPAC経路上の東西交通流が重複
東行きが北側に位置する時は**有効の可能性**
 - **モデル2**: タイプW~東西交通流が南北に分離する
ような日(56%)は**有効**
 - **モデル3**: 交差・合流が、経路運用上問題あり



今後の課題

- **タイプM**でもUPRが可能な日の推定
 - 経路が都市対ごとに分かれる日の気象状況
- モデル1を可能とする追加的な制限の提案
- 柔軟な経路設定を可能とする日を増やしていく

- RNP4の導入効果
- ADS-C CDPやADS-B ITPを使った効率的な高度上昇による改善

