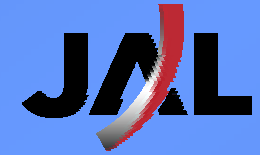


環境にやさしいTailored Arrival

平成20年2月21日

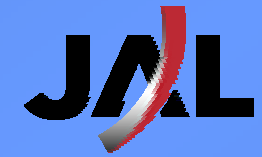
(株)日本航空インターナショナル
運航部 調査役 吉田謙一 (B747-400機長)

内 容



- Tailored Arrivalとは
- Tailored Arrivalのメリット
- Tailored Arrival導入の世界的動向
- SFOにおけるJAL機でのトライアル
- 今後の課題

Tailored Arrivalとは

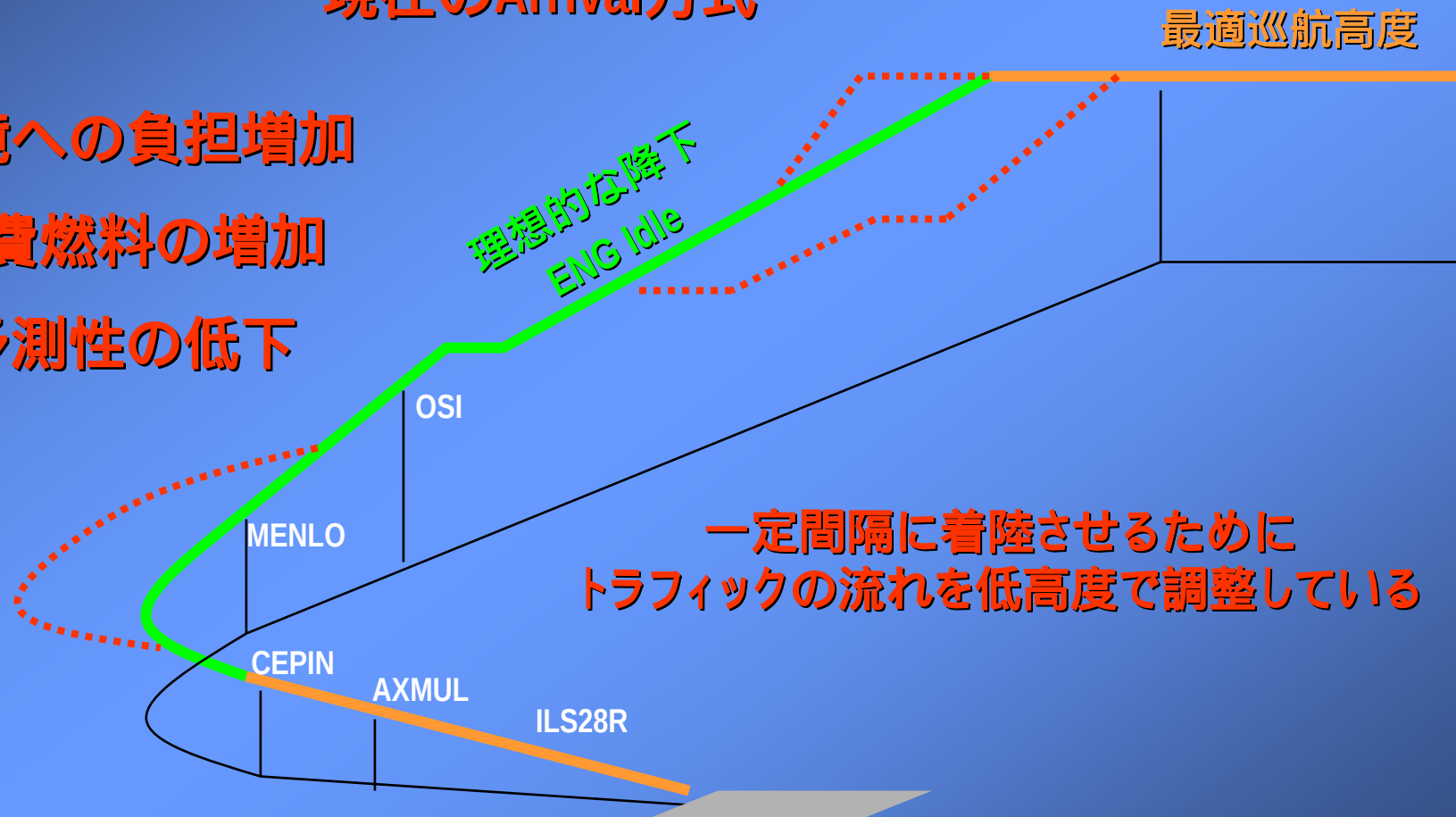


現在のArrival方式

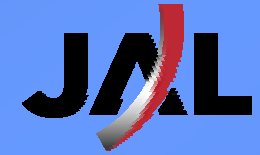
環境への負担増加

消費燃料の増加

予測性の低下

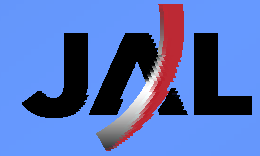


Tailored Arrivalとは

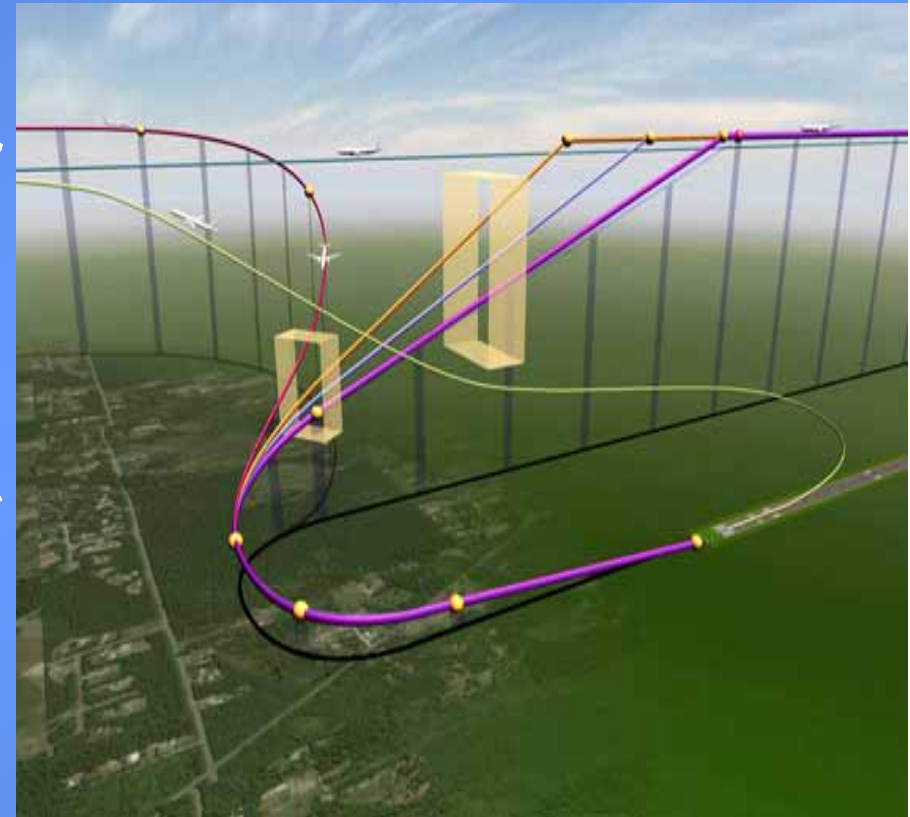


- 巡航高度から着陸までContinuous Descentである
- フライトパスが複数の管制機関にまたがる
- 空間と時間を組み合わせた (4 D) Navigationである
- 航空機と管制官との最終形はDatalink通信を使用

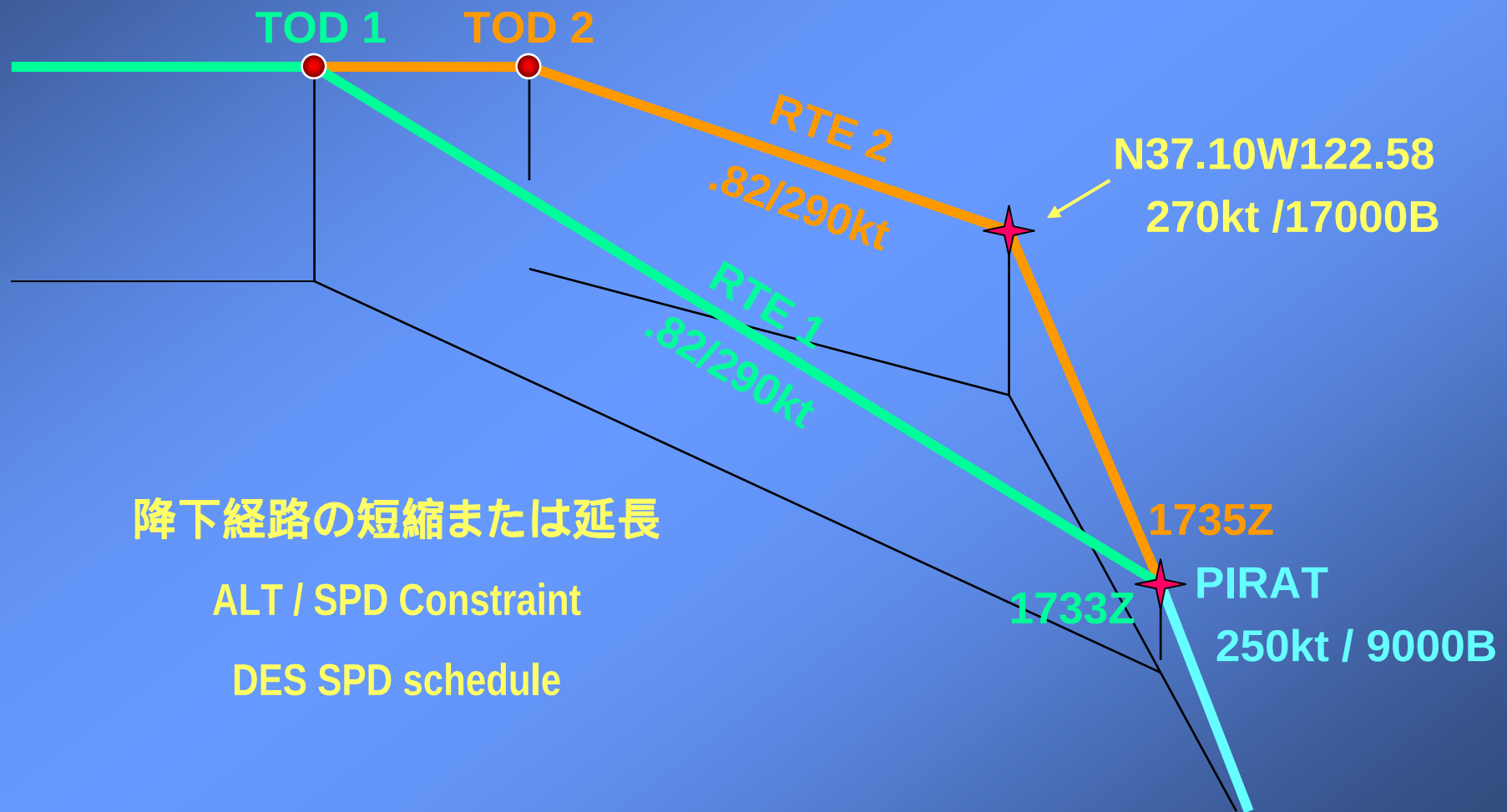
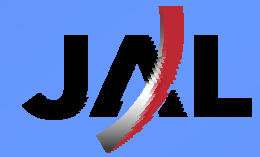
Tailored Arrivalとは



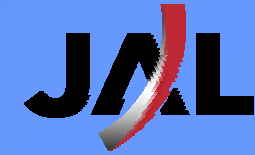
- 降下開始前に発出されるクリアランスによりマージポイントでの会合時間が設定されるため航空機の自動システムを最大限利用できる
- 水平経路及び垂直面のゲートが他の交通流との管制間隔を保ち航空機毎の最適降下経路の使用を可能にする



Tailored Arrivalとは

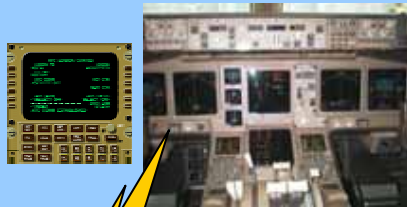


Tailored Arrivalとは



導入に必要なITEM

FANS (又はその他の完全なデータリンク機能)



④ TA軌道を受信し
パイロットの確認後
FMSにロードされる

地上管制機能 e.g. ATOP, ERAM, TAATS

③ CPDLC
データリンクを介して
TA Clearanceが
発出される



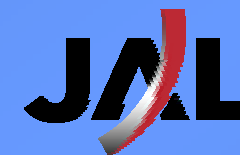
① E.g., EDA, TAATS
地上管制機能の
クリアランスの算出

② ATC関連システム
間で調整された
TA Clearance

- ⑤ 航空機はFMSを利用して
TA 軌道を飛行する
- ⑥ 航空機は特定のTA上の
WaypointでETAとともに
ATCシステムの正確な軌道決定の
ために有用なパラメーター情報を
ダウンリンクする。
- ⑦ 何らかの理由により軌道が
確保できなかった段階でTAは
終了する

ポイントとなるハードル

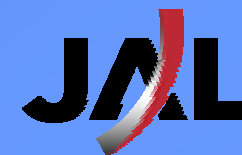
Tailored Arrivalのメリット



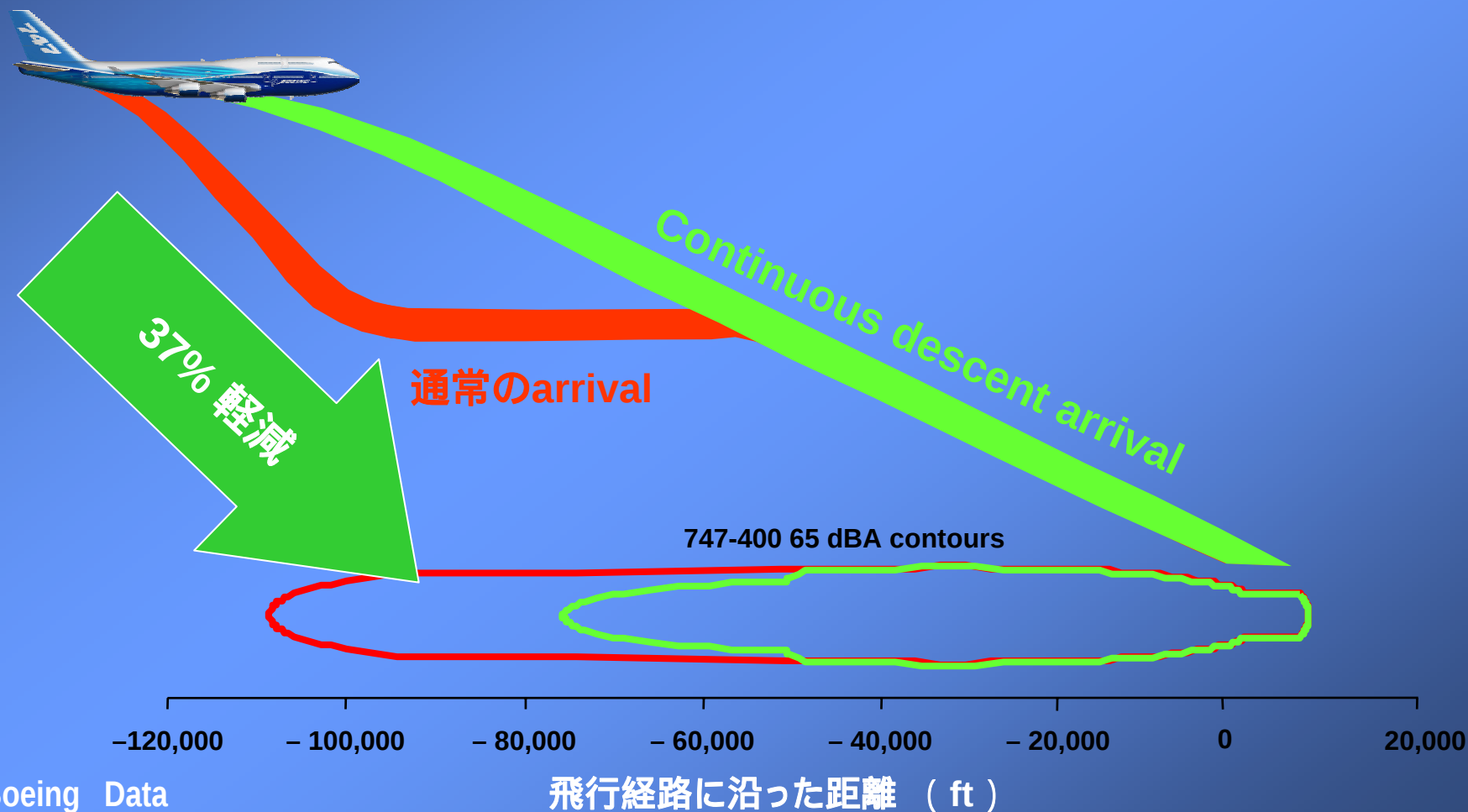
排出ガス削減および騒音軽減効果

削減項目		B757 (%)	B767 (%)
排出ガス 削減量 高度3,000 ft まで	NOx	34	34
	CO	20	13
	HC	25	11
騒音軽減	PW Engine	12	17
	RR Engine	33	NA

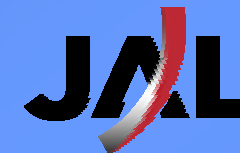
Tailored Arrivalのメリット



騒音軽減効果

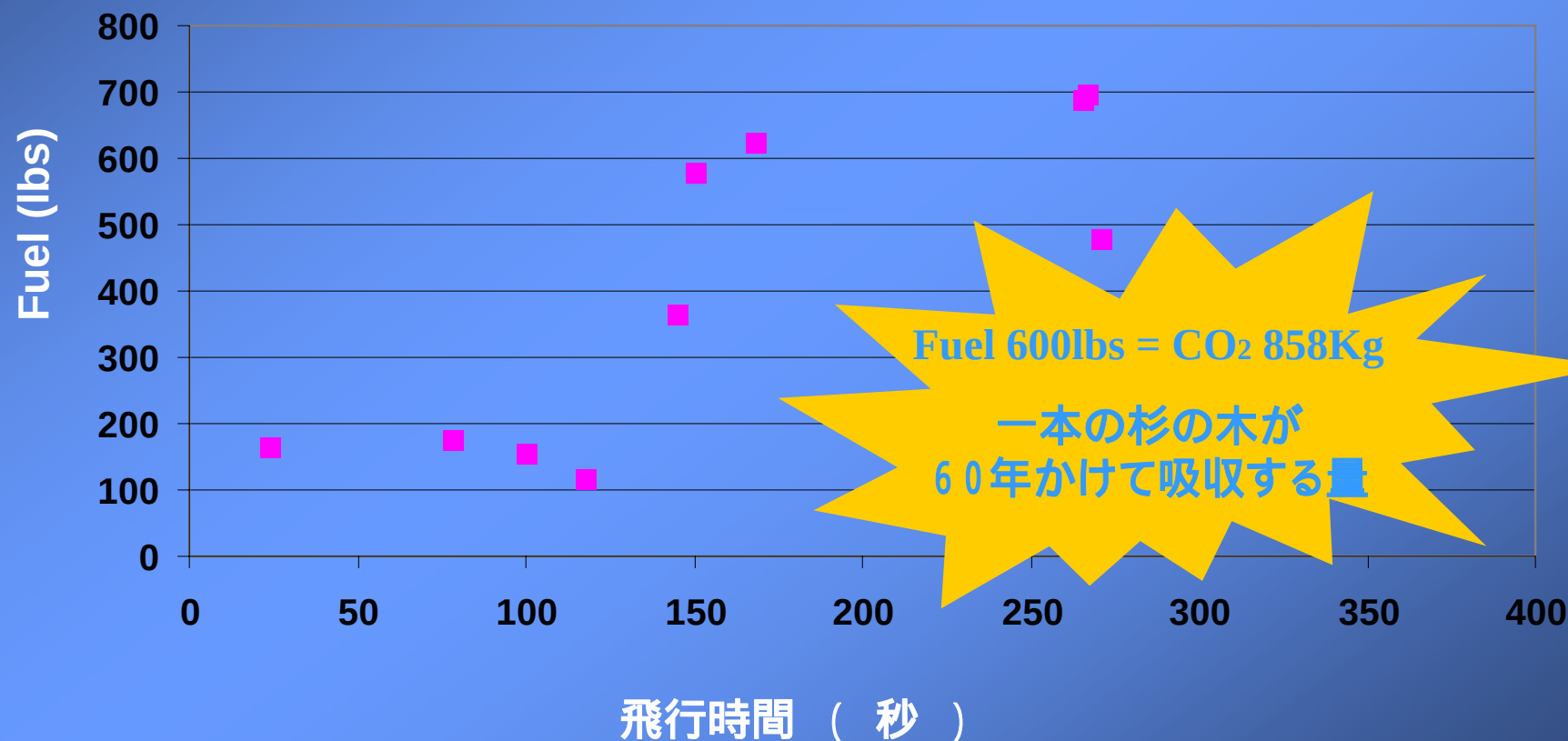


Tailored Arrivalのメリット



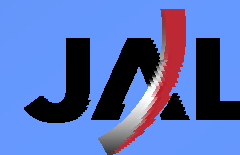
1便当たりの飛行時間及び燃料削減効果

(トライアルの実測値)



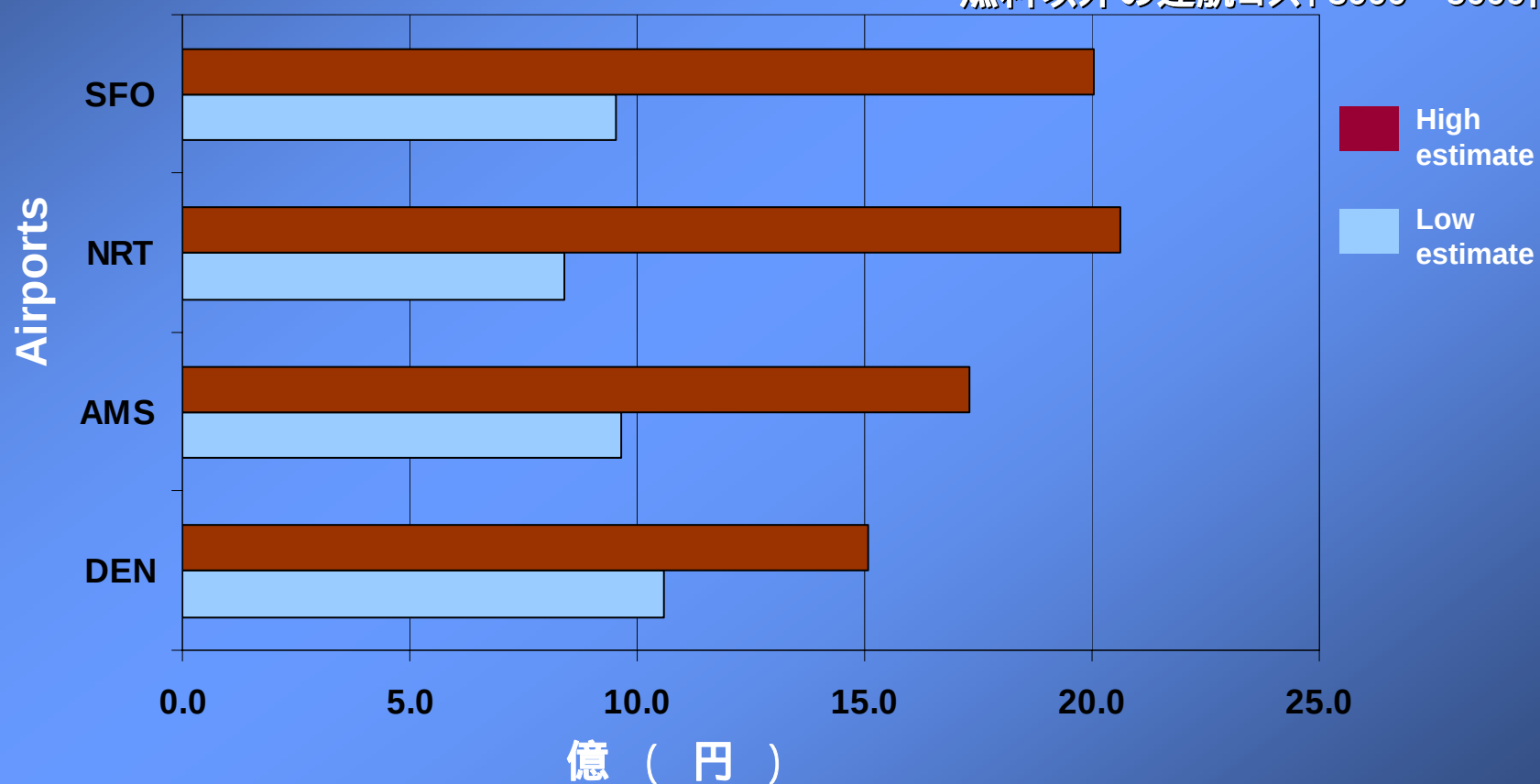
Boeing Data

Tailored Arrivalのメリット



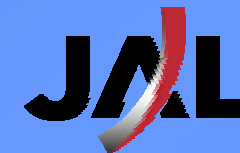
空港毎の効果（年）

計算条件 燃料コスト30円/ lb
燃料以外の運航コスト3000～5000円/ 分



Boeing Data

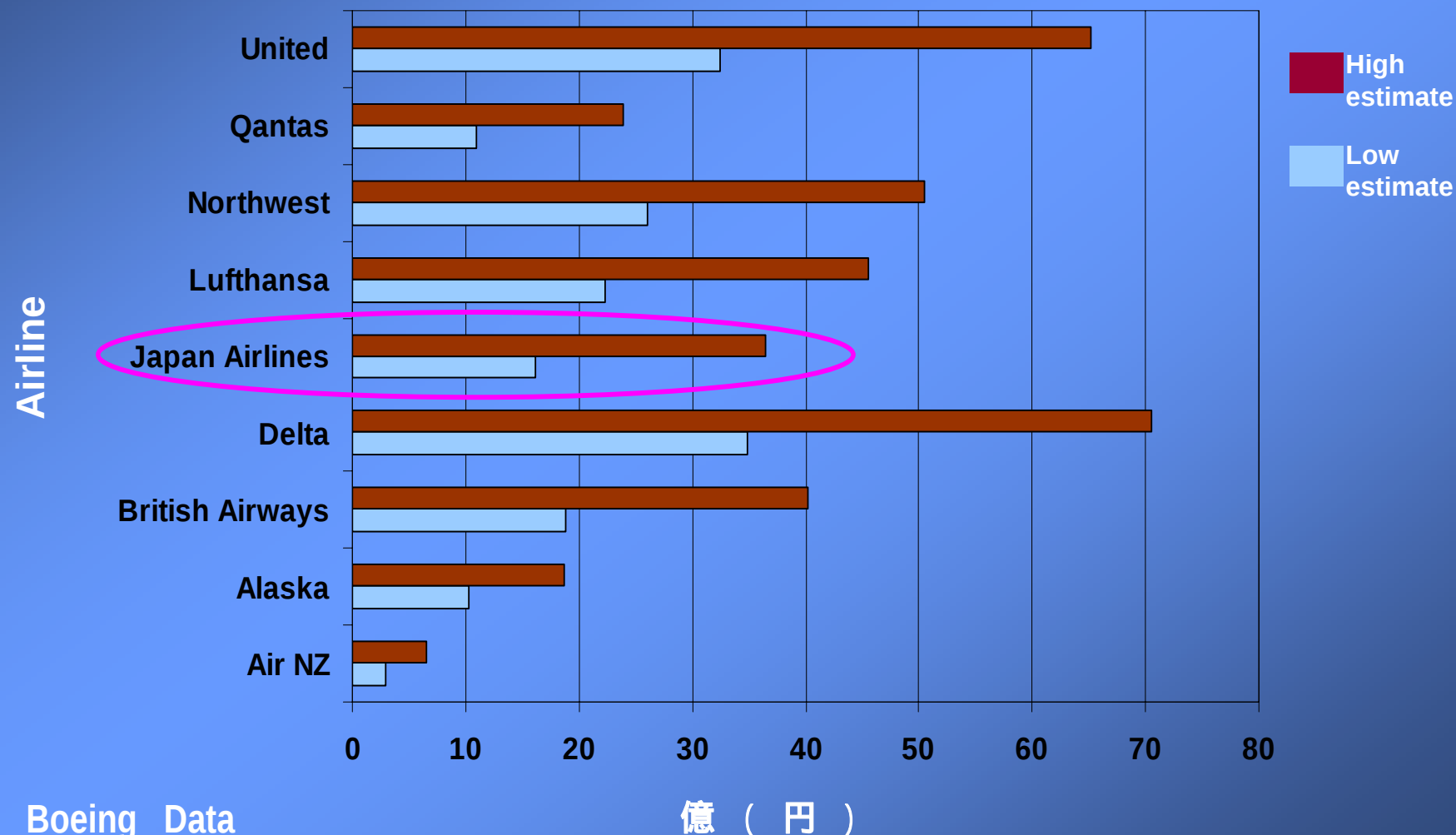
Tailored Arrivalのメリット



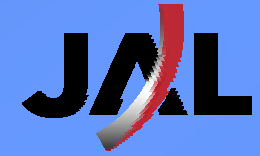
年間費用削減効果

算定条件

各エアラインの所有機材のほとんどがTA
年間飛行回数は747の場合650回

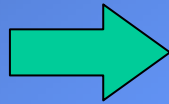


Tailored Arrivalのメリット

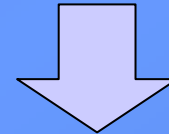


VHF音声通信

現在のシステム



即時に反応できるが聞き間違いや
誤解を招きやすい



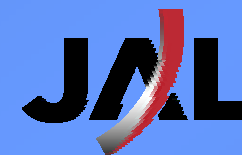
管制官とパイロットのワークロードが大きい

Tailored
Arrival

音声通信の劇的な減少

容量および処理能力の
増大へ対応しつつ
安全性の向上

Tailored Arrivalのメリット



運航全体の効率化



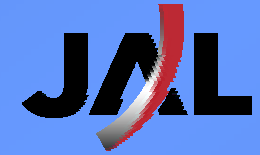
航空機の時間予測性向上



管制処理能力の拡大

運航費用の削減及び定時制向上

Tailored Arrival導入の世界的動向



Step1

- トライアル実施によるTA軌道および通過予想時刻に関する精度の確認
- 空域の統合の開始 → センターとセクター間のクリアランスハンドオフ

Step2

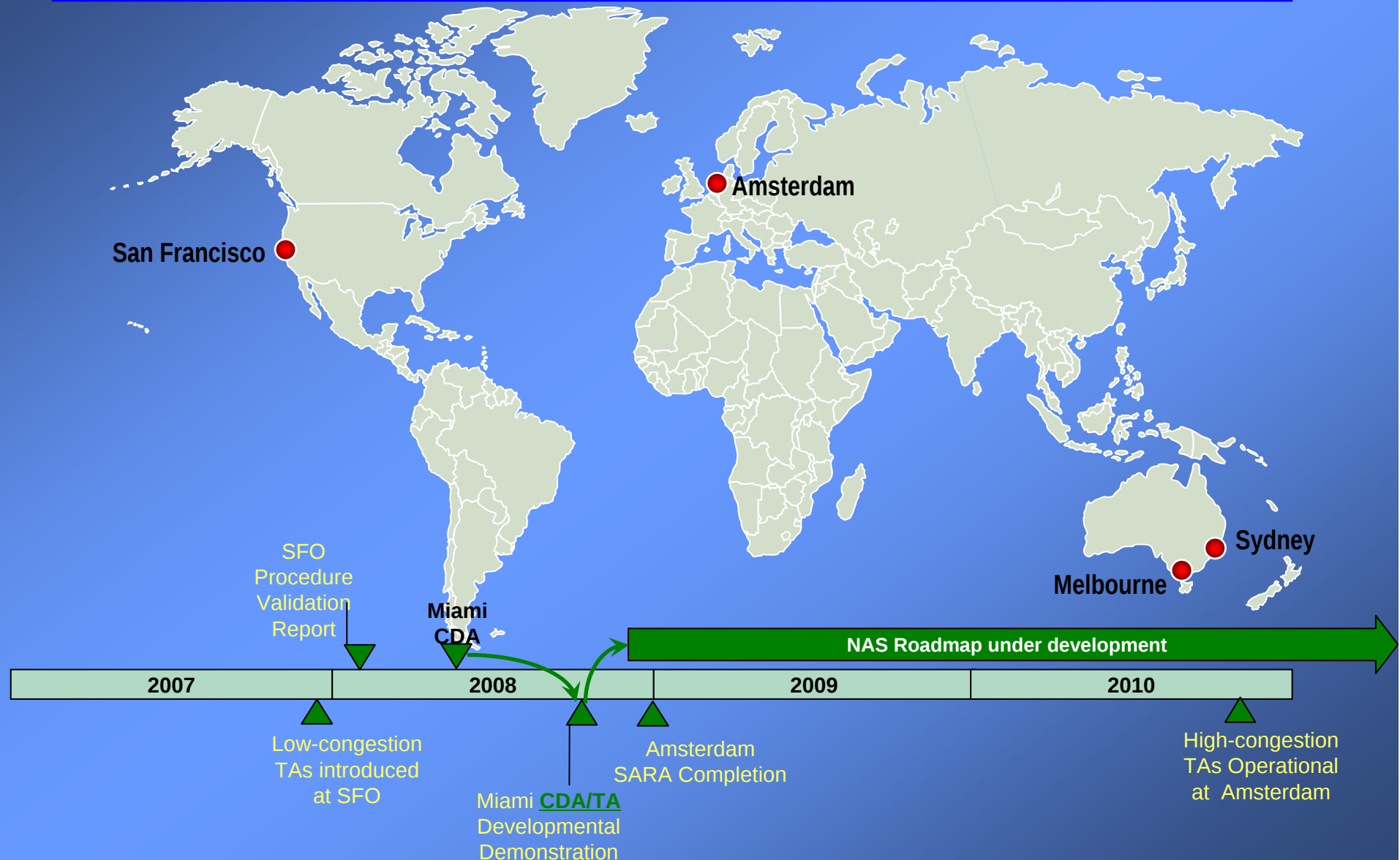
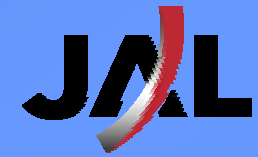
- 予め設定した特定軌道を使用する (管制機能に必要なデータを把握)
- トラフィックの時間ベースの順位付け、コンフリクトの回避およびクリアランスのための先進的管制機能の開発

Step3

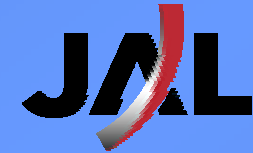
- 先進的管制機能の導入
- 混雑空港・混雑時間帯への導入



Tailored Arrival導入の世界的動向



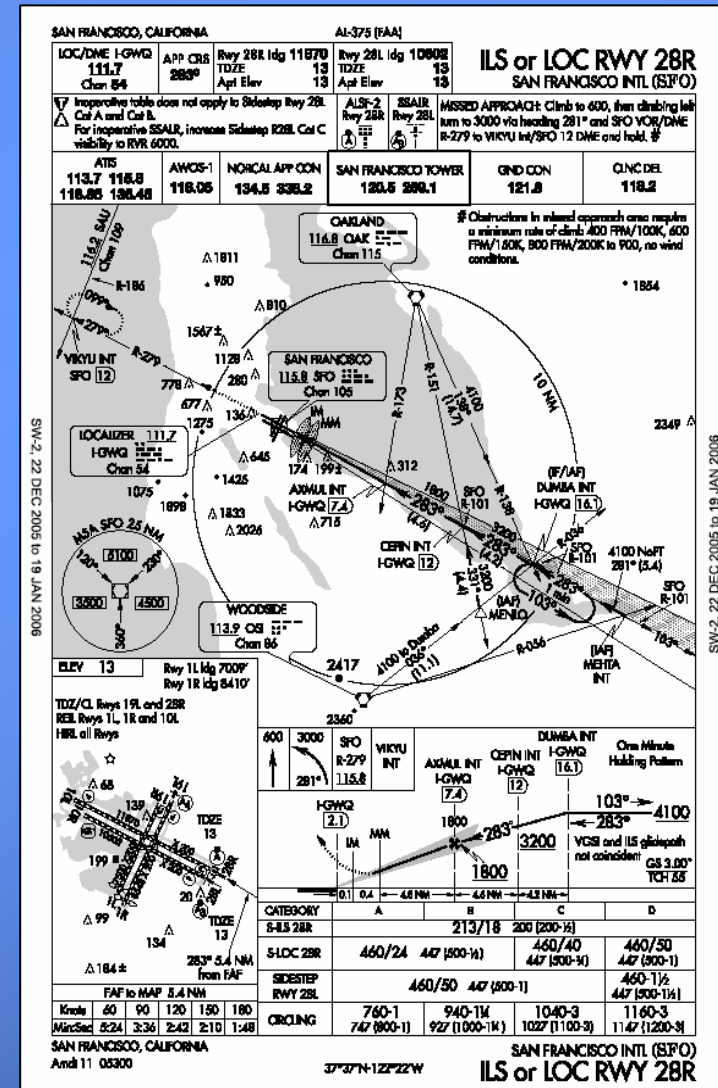
SFOにおけるJAL機でのトライアル



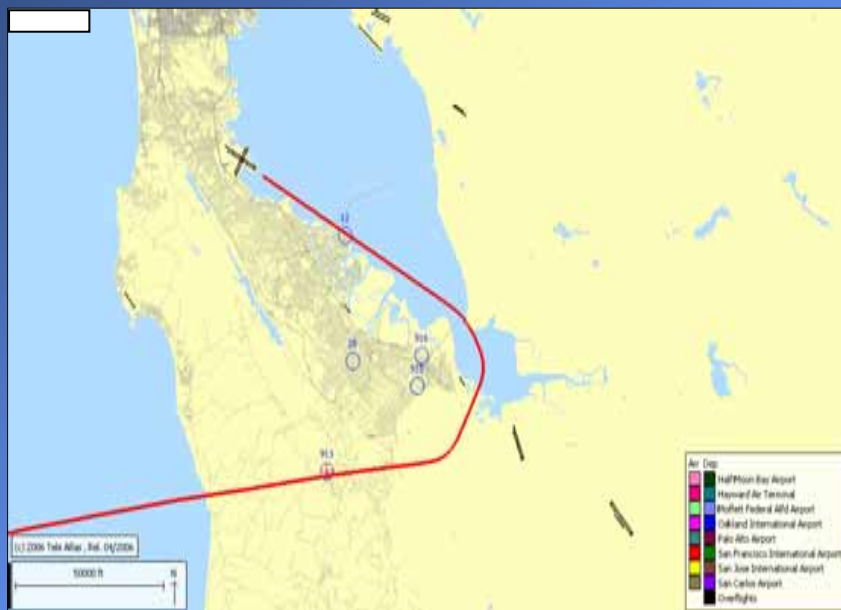
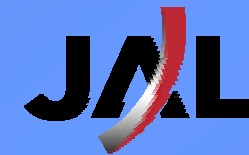
- Clearanceは既にPublishされている
“procedure”, “transition” および “runway” を含む
- Clearanceは水平経路、垂直経路および速度指示を含む
- Clearanceの範囲はエンルートから到着まで
- Waypoint “ALCOA” 上空にて “Cleared to (以下)”

ACT RTE 1 LEGS
ALCOA
BRINY
OSI /7000A
MENLO /4500A
ILS28R
RWY28R

< RTE 2 LEGS



SFOにおけるJAL機でのトライアル

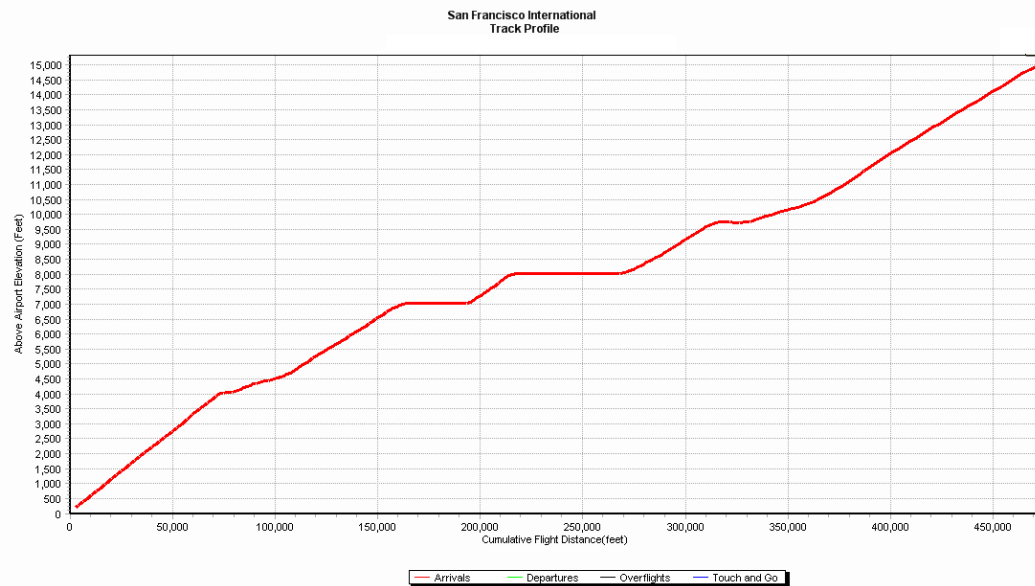
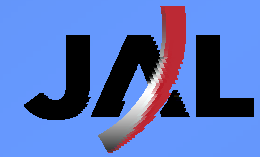


通常のArrival経路

Tailored Arrival経路 (予想)

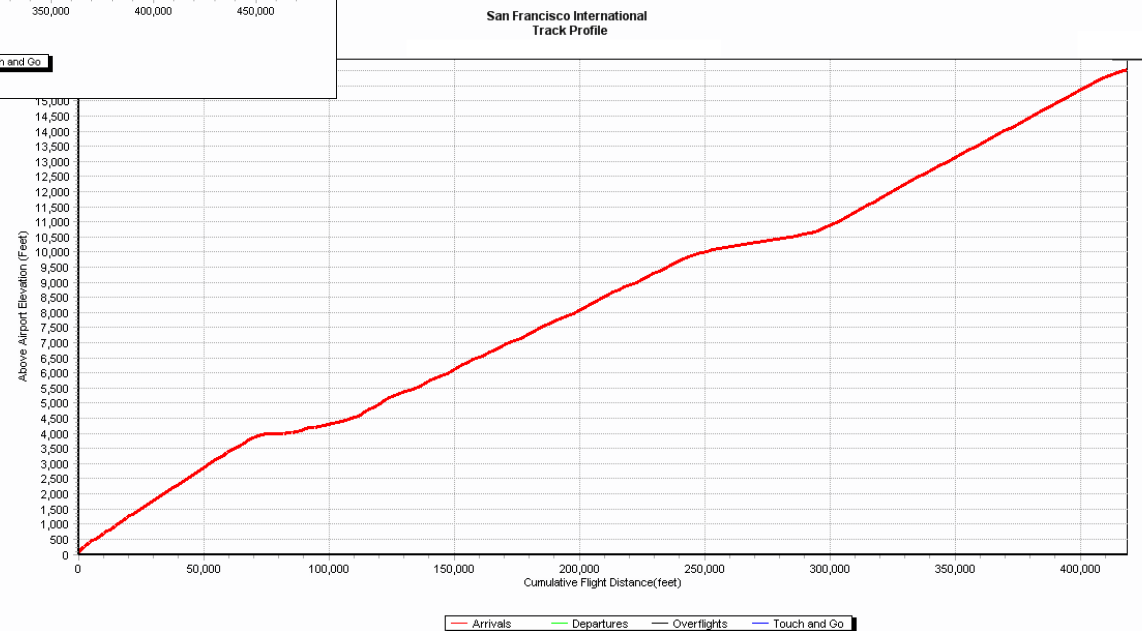


SFOにおけるJAL機でのトライアル

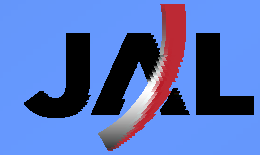


← 通常のArrival経路

Tailored Arrival経路 (予想)



SFOにおけるJAL機でのトライアル



管制からの指示の減少



AutopilotやFMSを
操作する頻度の減少

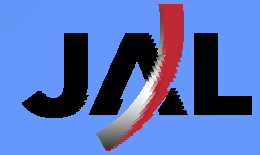


フライトのモニターに
専念



安全性の向上

今後の課題



世界的規模でTailored Arrivalを展開していく上での方針

- Airbus機材とBoeing機材を網羅
- 航空機が既に保有している能力を利用する
- 4D運航のための2つの大きな問題に取り組む
 - 時間ベースによるトラフィックの順位付け
 - ATCシステム間で調整されたクリアランスの算出
- 段階的に利益を享受する

今後の課題



日本への導入

Tailored Arrivalの初期導入

非混雑時間帯から

