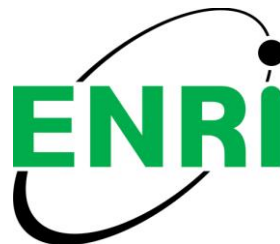


平成27年度 電子航法研究所発表会（2015年6月5日）

RNP進入とGLSを接続する 進入方式の 気圧高度差に関する検討



Electronic Navigation
Research Institute

航法システム領域

福島荘之介，※齊藤真二，山康博

航空交通管理領域

森亮太

内 容

1. RNP to GLS進入方式の検討状況
2. 経路設計と気圧高度差の計算
3. フライトシミュレータによる検証

GLS : GBAS Landing System

1. RNP to xLS

■ RNP進入とGLS(またはILS)直線進入を接続

RFLeg(円弧旋回)とxLS最終進入セグメント

■ 期待

- RNP AR進入と同等の経路短縮効果
- 精密進入の最低気象条件・進入限界高度を適用

■ 課題

- RNP to xLSの性能限界が把握されていない
- 飛行方式設定基準(ICAO PANS-OPS)の未策定

1. 検討状況

- ICAO第12回航空管制会議(ANConf-12)
PBNとGLSによる安全性・利便性・効率性向上
- ICAO計器飛行方式パネル(IFPP)
PANS-OPS策定を目的とした検討(初期段階)
- FAA(諮問機関:PARC)
アクションチーム・レポート, 勧告
- 欧州SESARの研究課題
エアバス, ユーロコントロールなど

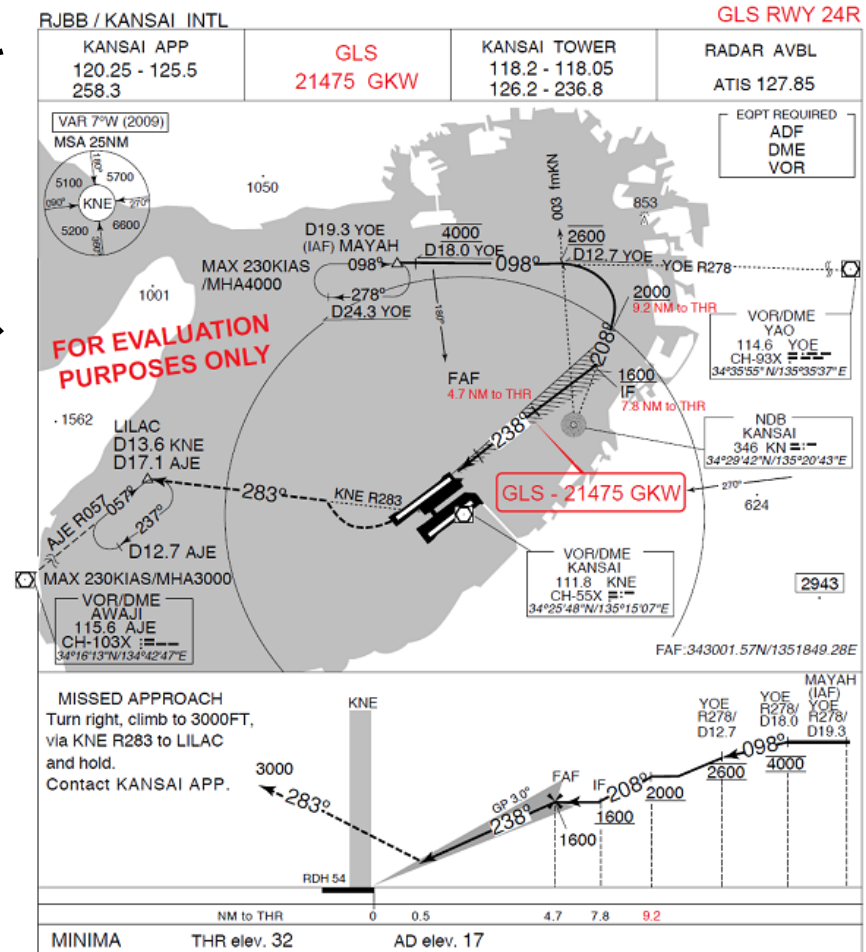
1. これまでの主要課題

- PARC (RNP to ILS: RFLegを直接最終進入へ接続)
 - ILS最終進入パスへのAFDS (Autopilot Flight Director System) キャプチャ条件
 - 気温による気圧高度の変化の影響が大きい
- ENRI (RNP to GLS)
 - GLSローカライザ (LOC) とグライドスロープ (GS) のキャプチャがほぼ同時 (高温では, GSが先の場合も)
 - ILSではGSを先にキャプチャすることは認められない
 - GLSでも同様の運航が望まれる

高温時にもGSにスムーズに会合可能な経路の設計

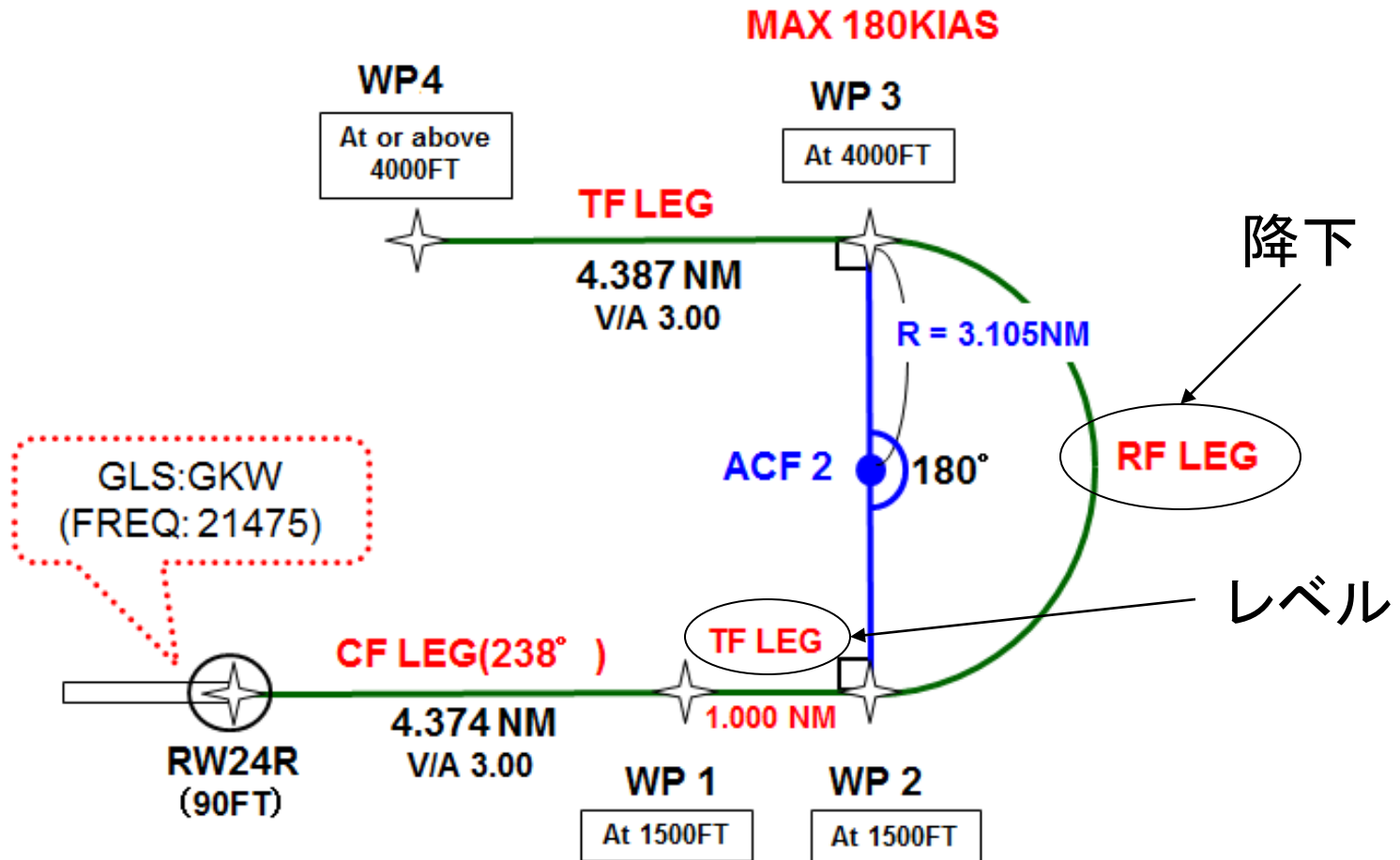
2. 航法データベース

- 航空会社のフライトシミュレータを利用
- 関西国際空港 GLS RWY24R
進入方式(研究用:右図)をベース
- 飛行方式設計基準
- 航法データベース供給者による
コーディング (ARINC424仕様)
- FMSベンダーによる品質チェック,
パッキング

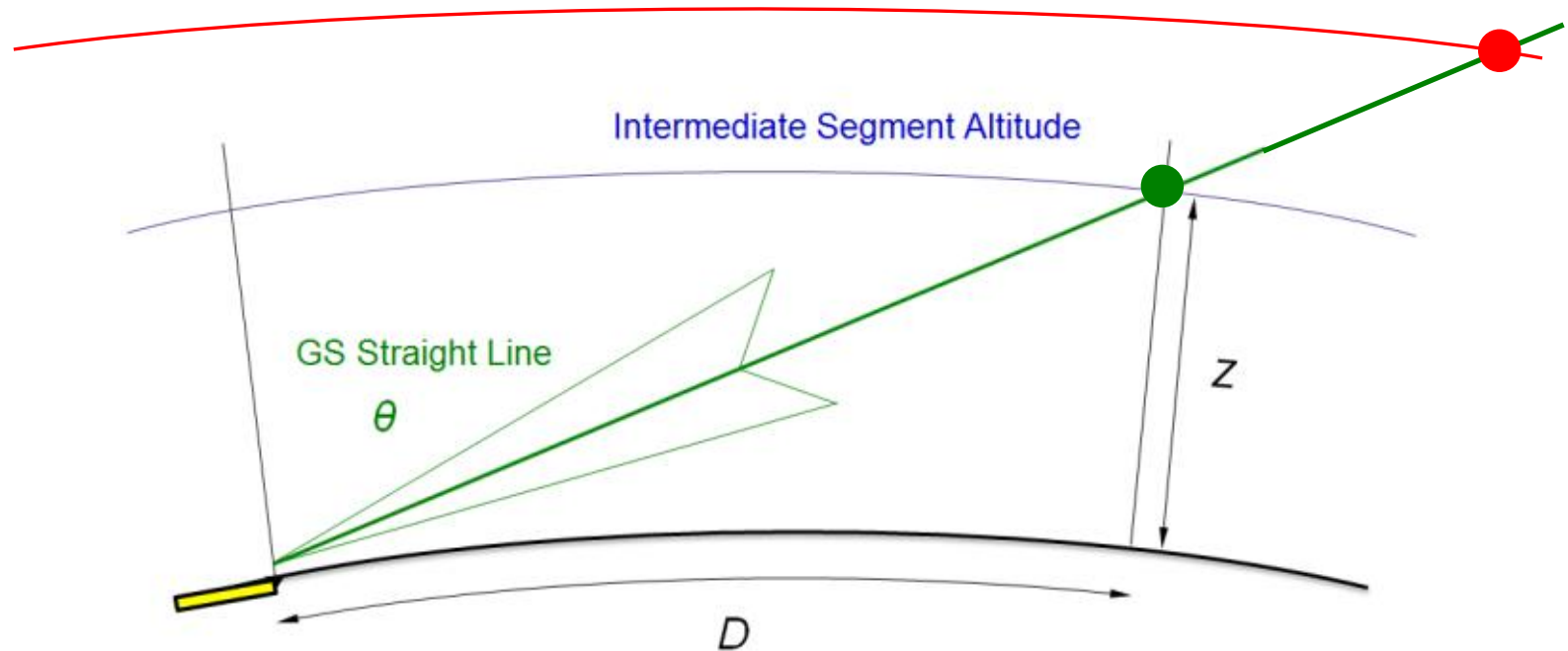


2. 標準経路

RFLeg(円弧旋回)の後にTF(直線)Legを挿入



2. GS会合高度

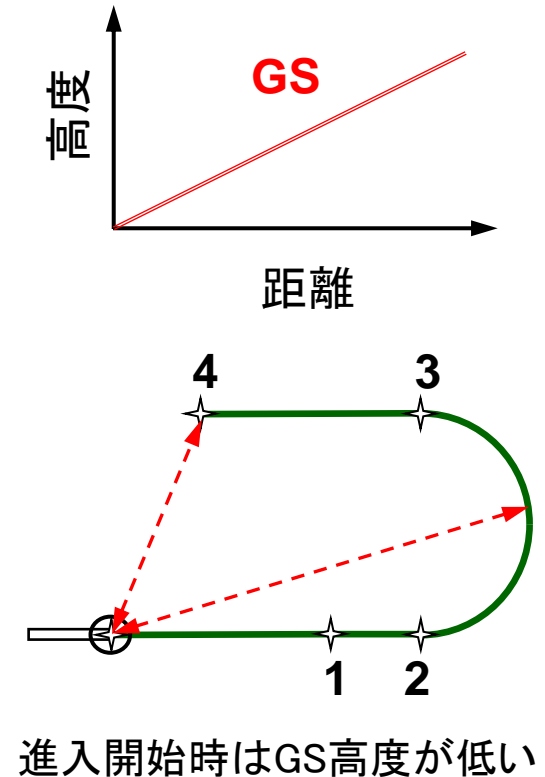
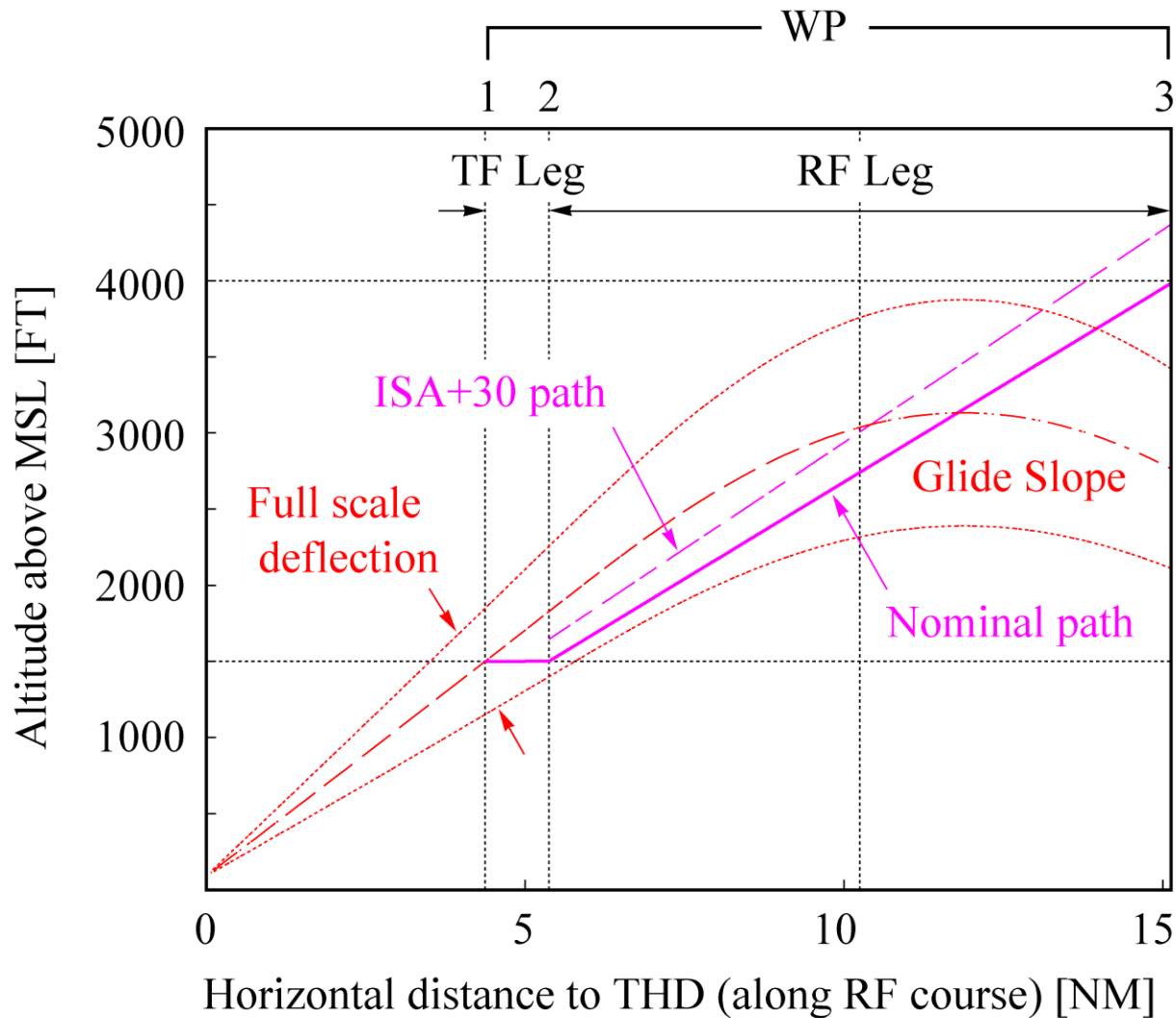


地球の丸みを考慮して、会合高度、会合距離を計算
標準気温の場合のノミナル経路

2. 高度プロファイル計算ツール

- GLSのグライドスロープと海面気温による気圧高度の関係を検討
- RFレグのノミナル高度と国際標準大気モデル(ISA)による高度補正值を計算
- 標準経路の各レグの距離・半径・降下角などパラメータ, 海面気温を入力し, コース上の高度プロファイルを出力するツールを作成

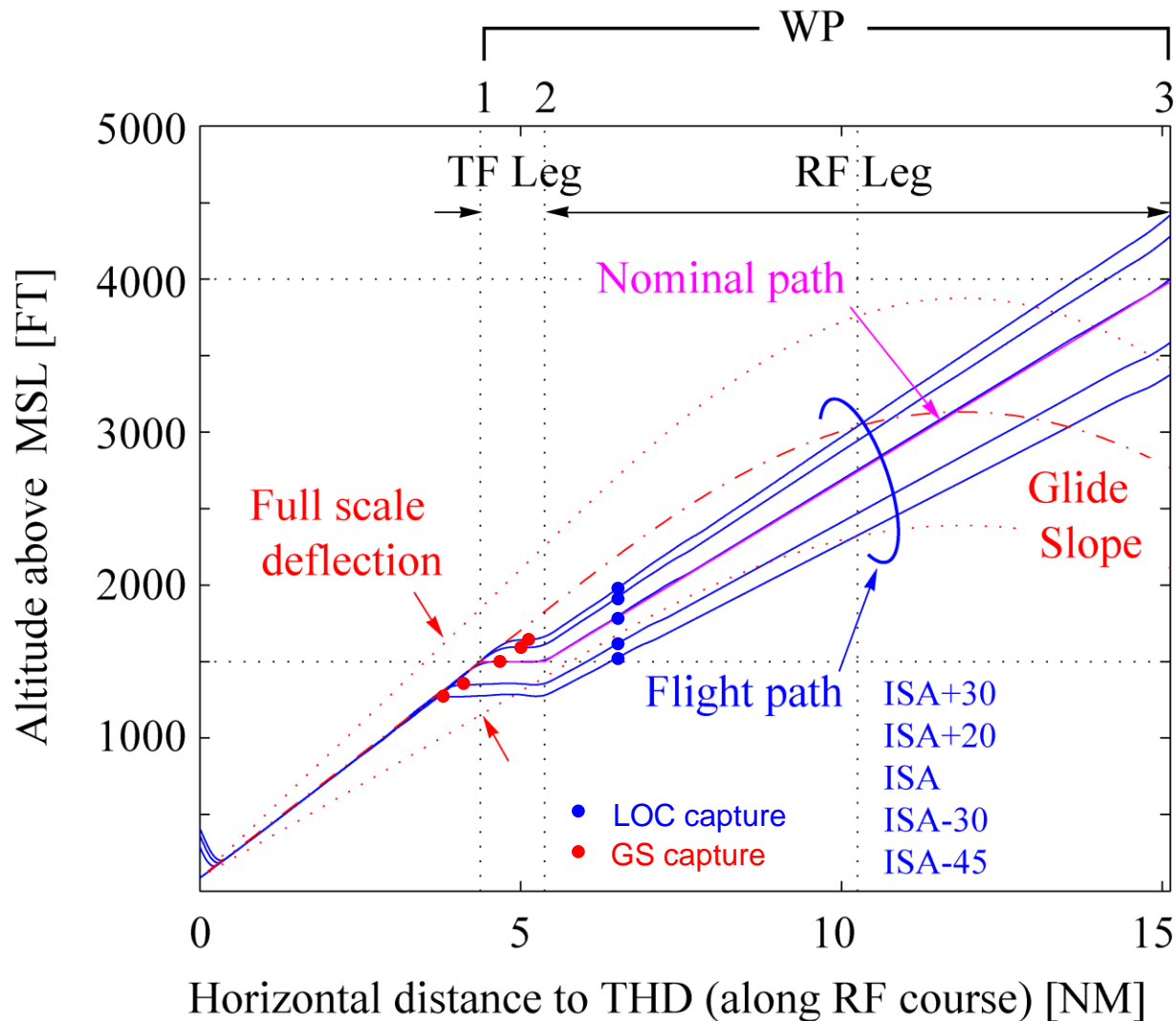
2. グライドスロープと高度の関係



3. フライトシミュレータによる 検証実験



3. 検証実験の結果



ISA + 30 : 45°C
 ISA + 20 : 35°C
 ISA : 15°C
 ISA - 30 : -15°C
 ISA - 45 : -30°C

3. 考察

- 高度プロファイル計算ツールとフライトシミュレータ検証の結果はよく一致
- TFレグと降下角の浅い(2.4度)RFレグを組み合わせれば, 高温の場合にも, LOCより後にGSキャプチャすることを実証
- 最高気温を公示すれば, さらに低い気温で設計する方法も考えられる

まとめ

- RF旋回によるRNP to GLS進入方式を検討
- 標準経路上の高度プロファイル計算ツールを作成 (ISAモデル)
- フライトシミュレータによる検証実験
- TFレグと組み合わせたRFレグの降下角を決定して、最大気温でもGSに会合可能な経路の設計を可能とした

787シミュレータ検証に
ご協力頂いた関係各位に深く感謝致します