

滑走路状態表示灯システムの開発

 ENRI 電子航法研究所 A-SMGCS_P

松久保 裕二

二瓶子朗、宮崎裕己、古賀禎、青山久枝

説明内容

- 研究の背景
- 滑走路状態表示灯システム(構成・動作)
- シミュレーター(灯火配置・パラメータ)
- 検証結果
- まとめ

研究の背景

- 航空需要増大により、空港面の過密化

重大事故につながる要因

空港面での滑走路への誤進入、誤離陸滑走および着陸機による誤進入がある

- 要因を予防する安全対策

航空灯火を利用し、航空機や車両へ視覚による対策が有効
(誤進入および誤離陸滑走防止への対策)

- ニーズへの対応

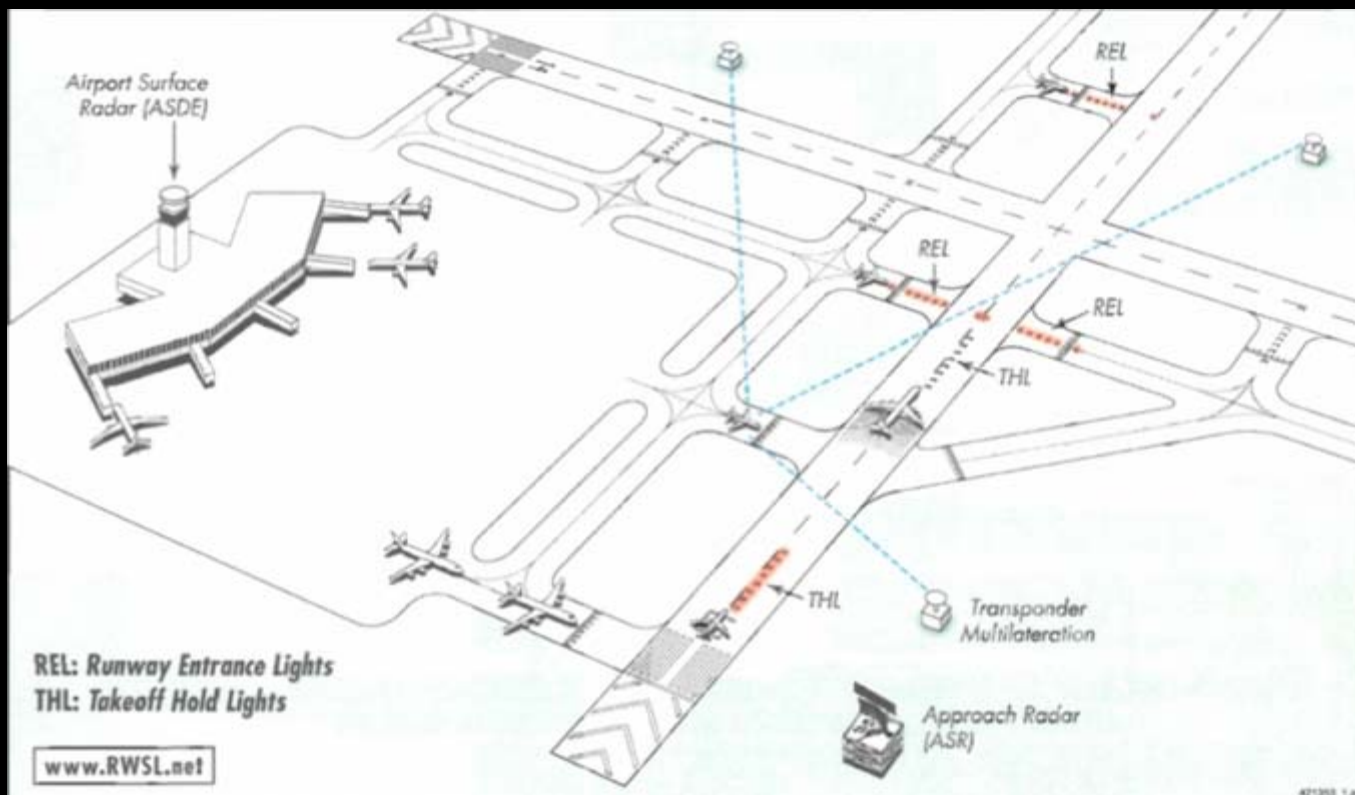
国土交通省より受託研究を受け、米国にて評価中システムを参考し、東京国際空港をシミュレーション評価できる滑走路状態表示灯のシミュレーターを製作した。

滑走路状態表示灯システム

- FAAのRIRP (Runway Incursion Reduction Program) で開発され、**RWSL** (Runway Status Light system) 呼ぶ
- 現在、MIT Lincoln Labにより、DFWおよびSAN国際空港にて評価中
- 空港面での滑走路への誤進入、誤離陸滑走を防止
- **航空機**や**車両**に対し、視覚的情報の提供を行い、指向性を持つ2種類の灯火 (**THL**: Take-off Hold Light)、**REL**: Runway Entrance Light) を使用する

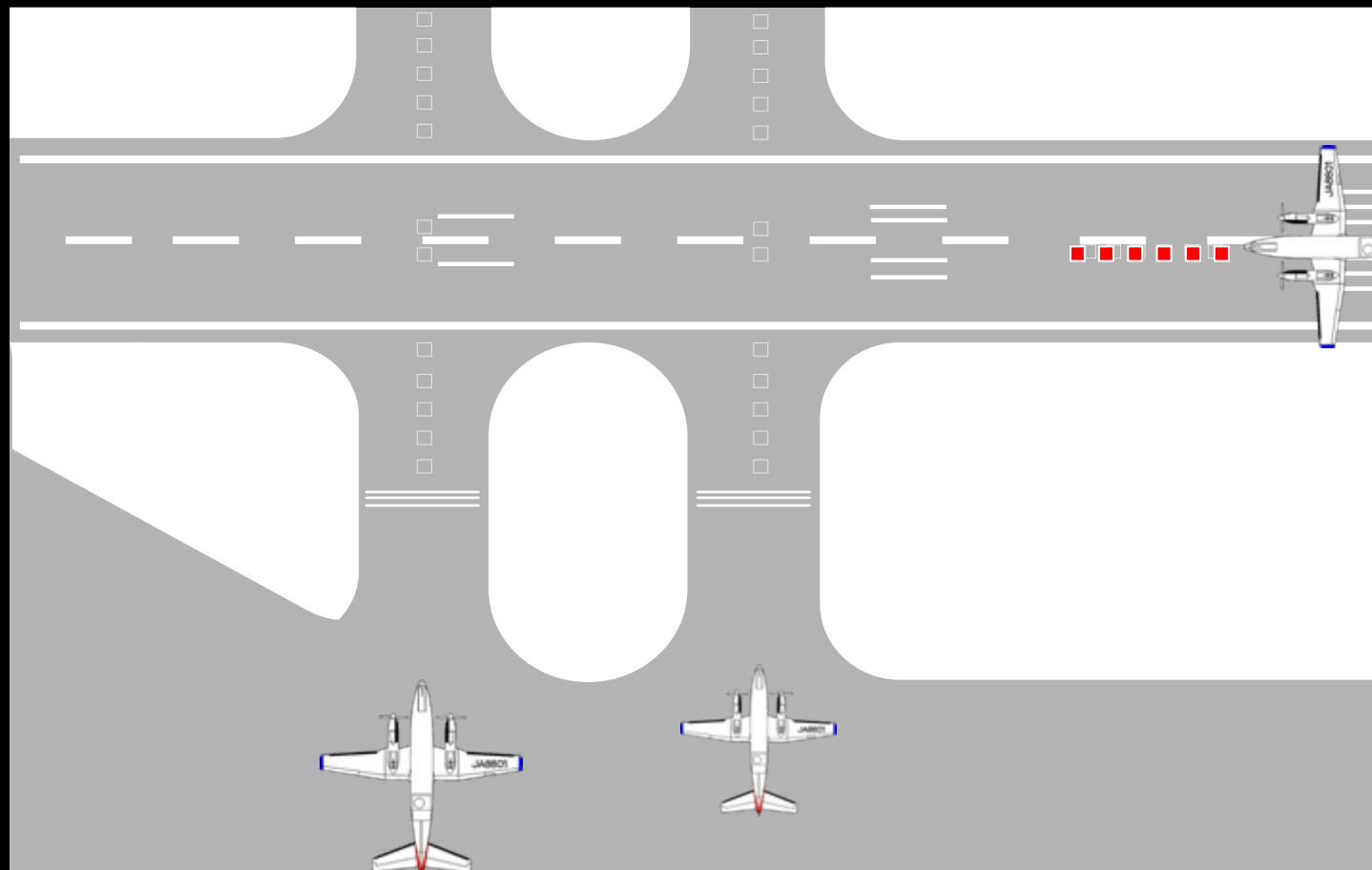
RWSL (構成)

- 灯火 (THL、REL)
- 監視センサー (ASDE、MLAT、ASR)



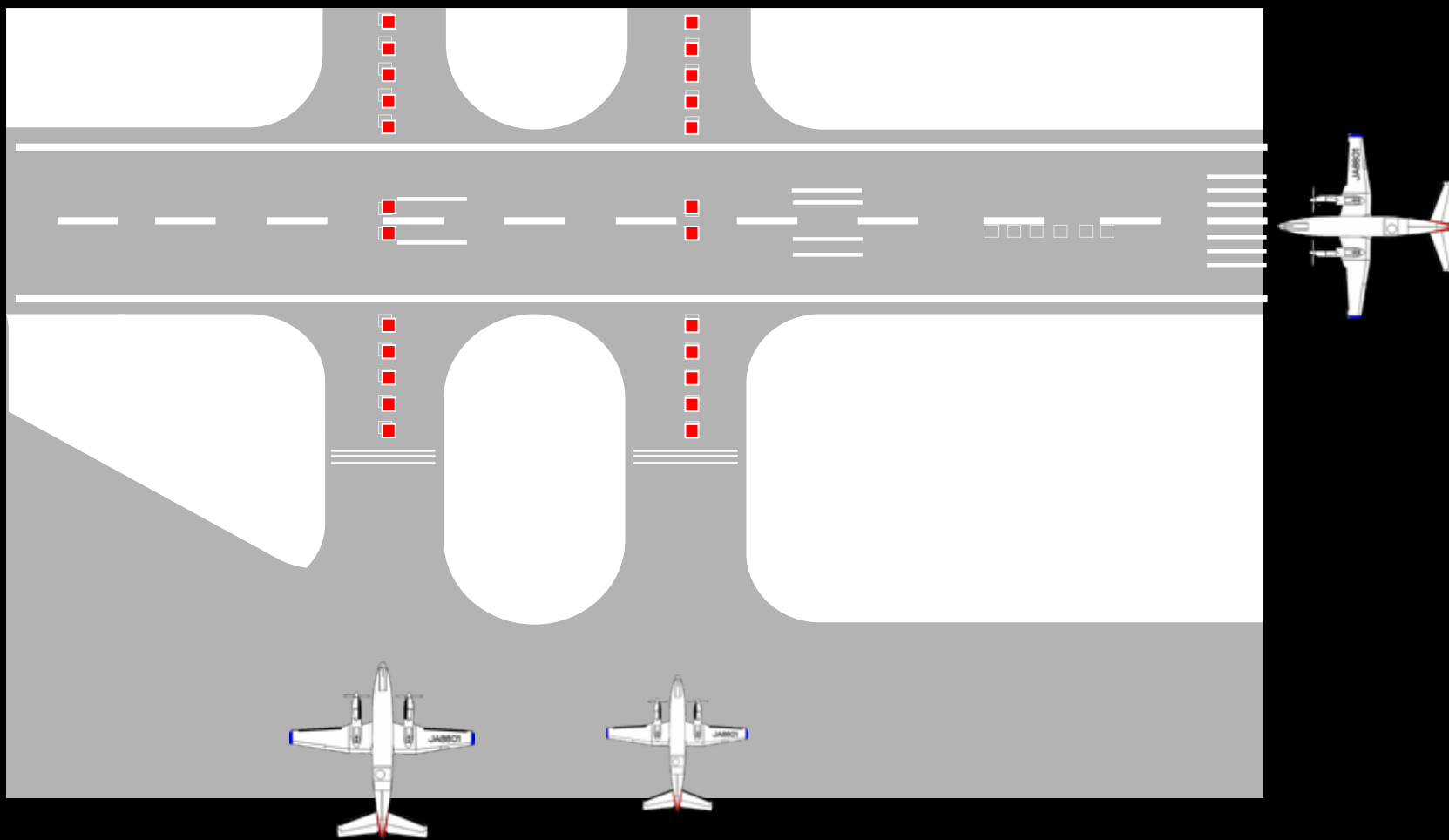
RWSL (THL動作)

- 離陸する航空機が待機エリアに進入したときに、他の航空機が滑走路上を横断、進入した場合に点灯する

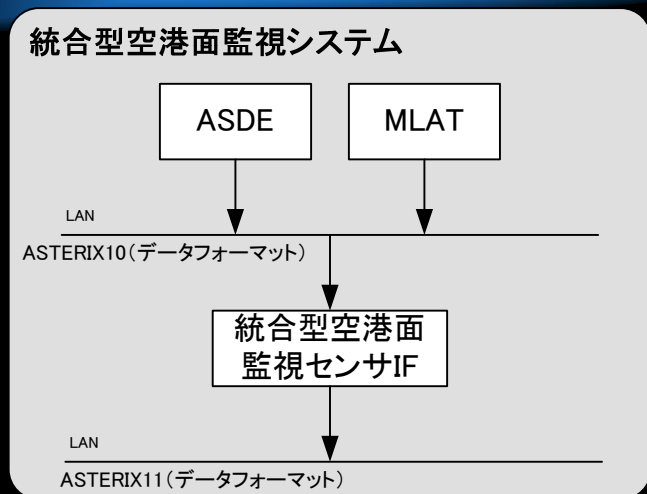


RWSL (REL動作)

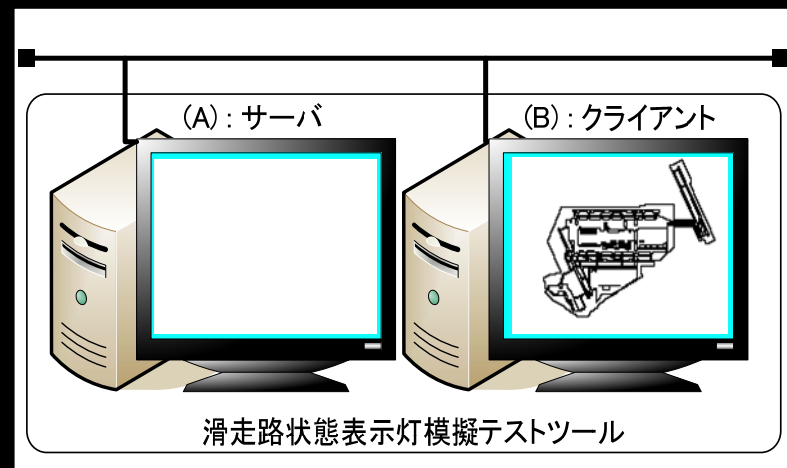
- 離陸する航空機が設定速度以上で走行又は、着陸する航空機が設定距離に到達したときに点灯する。



シミュレーター



位置
速度
高度



- ・各種データ管理、灯火制御処理(サーバ)
- ・ターゲットおよび灯火の表示(クライアント)

- 東京国際空港を模擬
- 空港独自の灯火パラメータ検証
- 灯火制御ロジックとタイミングの検証
- 平成17年より東京国際空港で評価中の統合型空港面監視システムのログデータを使用

シミュレーター(灯火配置)

東京国際空港の再拡張後を想定

- **THL**

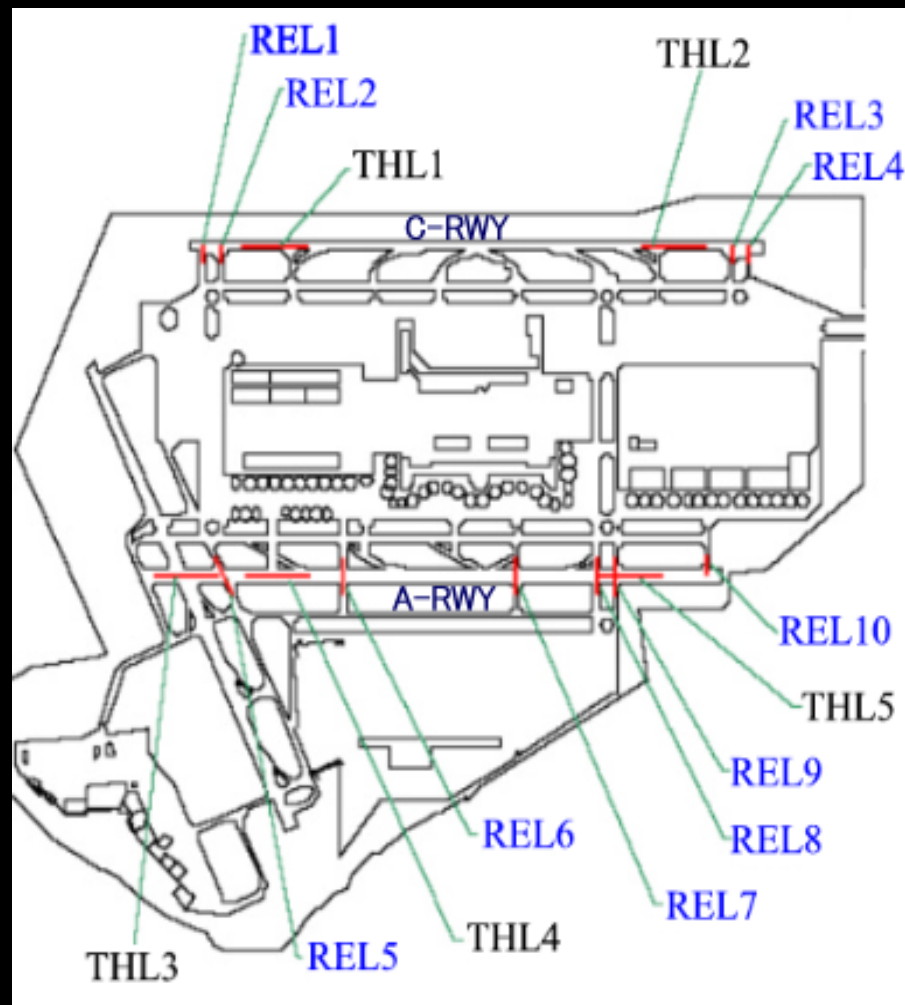
A-RWY.....3箇所

C-RWY.....2箇所

- **REL**

A-RWY.....6箇所

C-RWY.....4箇所



シミュレーター(パラメータ)

- **THL**

点灯条件

離陸機(待機中)・・・待機位置からの設定距離以内

消灯条件

離陸機(待機中)・・・待機位置からの設定距離以外

- **REL**

点灯条件

➡ 着陸機・・・・・・・・滑走路末端からの距離内

離陸機・・・・・・・・設定速度以上

消灯条件

➡ 着陸機・・・・・・・・設定速度(3段階制御)

離陸機・・・・・・・・設定速度以下および設定高度

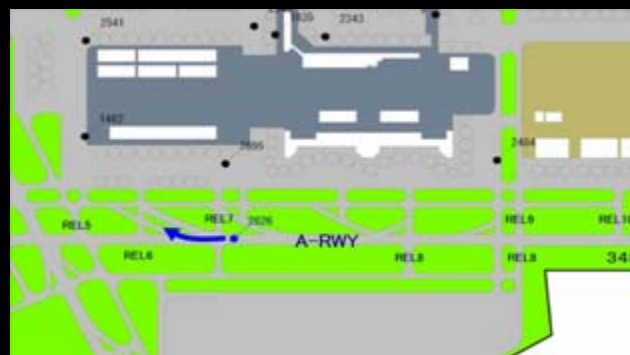
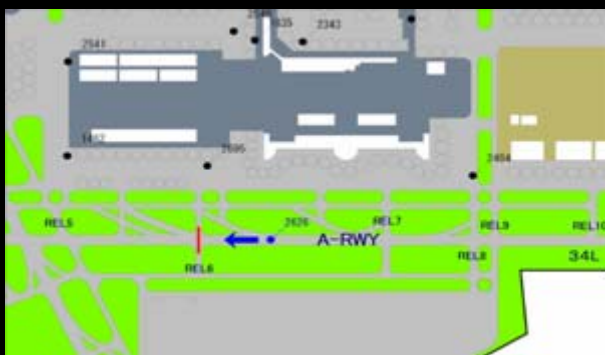
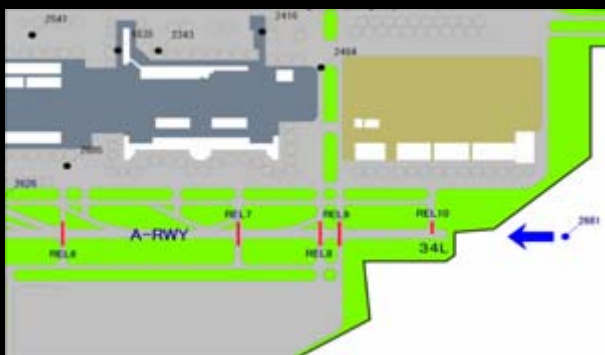
- パラメータの初期設定値は、米国システムを参考

シミュレーター

(着陸機のREL制御)

初期設定値

移動体	状態	条件	灯火箇所
着陸機	点灯 ▶	1 NM以内	全て
	消灯 ▶▶▶	80kt以上	3秒後に到達する交差誘導路
		80kt未満34kt以上	15秒後に到達する交差誘導路以外
		34kt未満	全て



検証結果(動作)

統合型空港面監視システムから取得したログデータ(平成19年2月後半)で、A-RWY34Lを使用する着陸機(30機)を対象とした。

- 着陸機のREL動作確認

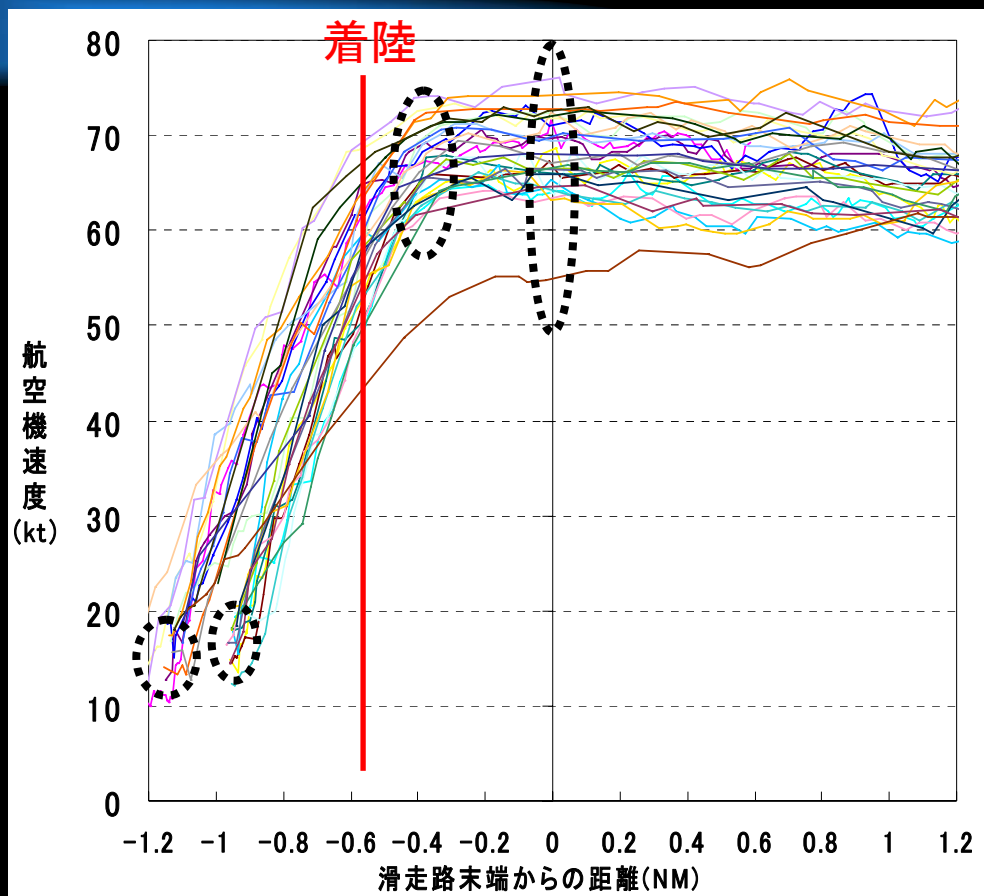
 - 点灯条件…………良好

 - 消灯条件…………適切に動作しない

原因

RELの消灯条件で設定している速度(初期設定値)が、ログデータを再生したときの航空機速度と合っていない

検証結果(航跡)



着陸機の進入速度

平均66.4kt

最大76.1kt

最小55.7kt

離脱誘導路に向かう速度

平均16.8kt

最大22.9kt

最小11.3kt

第3段階(誘導路への離脱速度).....22.9kt

第1段階(3秒後に到達するRELを消灯)・・・40kt

検証結果(変更設定値)

検証前(初期設定値)

移動体	状態	条件	灯火箇所
着陸機	点灯	1 NM以内	全て
	消灯	80kt以上	3秒後に到達する交差誘導路
		80kt未満34kt以上	15秒後に到達する交差誘導路以外
	34kt未満	全て	



検証後(修正値)

移動体	状態	条件	灯火箇所
着陸機	点灯	1 NM以内	全て
	消灯	40kt以上	3秒後に到達する交差誘導路
		40kt未満22.9kt以上	15秒後に到達する交差誘導路以外
	22.9kt未満	全て	

まとめ

- 東京国際空港を模擬できるRWSLシミュレーター
の製作
- 統合型空港面監視システムのログデータを使用した
動作検証
- 着陸機に対するRELの制御パラメータ選定
- 今後の課題
 - 東京国際空港の各離着陸パターンデータ蓄積
 - THLおよびRELパラメータ項目、灯火制御処理
ロジック検討

Thank You for Listening!

Any Questions?

