

航空交通管理のパフォーマンス 測定ツールの試作

航空交通管理領域
福田 豊、山本 哲士

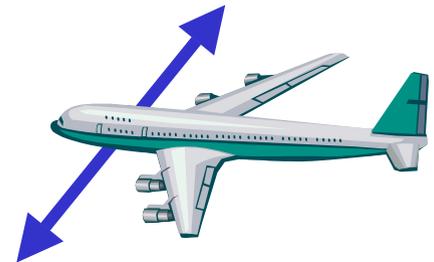
発表内容

- ◆ 航空交通管理(ATM)のパフォーマンス
 - 概要
 - 諸外国の動向(ICAO、米国、欧州)
- ◆ ATMパフォーマンス測定ツール
 - 設計方針、機能、利用方法
- ◆ まとめ

パフォーマンスとは？

◆ Performance の訳

- (劇, 音楽などの)公演
- (任務, 仕事などの)遂行, 実行
- 働きぶり, (仕事などの)出来栄え, 成績, 業績; (機械などの)性能; (人の)遂行能力
- 例: RNP (Required Navigation Performance: 航法性能要件)



航空交通管理パフォーマンス



安全性
定時性
効率性など



A collage of various aviation-related illustrations on a light yellow background. It includes a cockpit view, a pilot in a green uniform sitting at a desk with a laptop, a stack of books, a white and green airplane, a globe with an airplane flying around it, an air traffic control tower with an airplane in the sky, and a red signpost on a grey pedestal.

航空交通管理

ICAOの動向

- ◆ 第11回航空会議(2003年9月)
 - ATMのパフォーマンス目標の設定
 - ATMのパフォーマンス指標の設定
 - 全体のパフォーマンスの調和
- ◆ パネル会議(ATMRPP: ATM Requirements and Performance Panel)
 - ATMパフォーマンスマニュアルを作成中

米国の動向

- ◆ 政府業績成果法 (GPRA:1993年)
 - 戦略計画書 (Strategic Plan)
 - 業績計画書 (Performance Plan)
 - 業績報告書 (Program Performance Report)
- ◆ 連邦航空局 (FAA) など
 - 業績報告書 (Performance and Accountability Report)
安全性、容量 (定時性) など

米国のパフォーマンス測定ツール

- ◆ ASQP(Airline Service Quality Survey)、
OPSNET(Operational Network)、
ASPM(Aviation System Performance Network)
 - 航空会社と連携して、遅延などに関するデータを収集、インターネットなどにより情報提供する。
- ◆ PDARS (Performance Data Analysis and Reporting System)
 - レーダデータとフライトプランデータを集計し、自動的に報告書を作成、管制機関内や管制機関相互で情報共有する。

欧州の動向

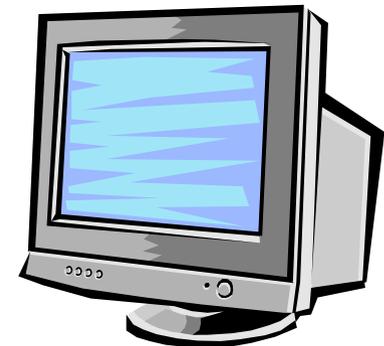
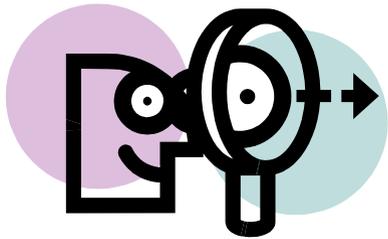
- ◆ 業績評価委員会 (PRC: Performance Review Commission)
 - 業績評価報告書 (Performance Review Report)
 - 交通量、安全性、遅延、飛行効率性、費用対効率性など
- ◆ 欧州委員会がユーロコントロールに業績評価実施規則案の作成を委任 (2007年迄)

我が国の現状

- ◆ 航空交通のユーザの期待に添うべく、ATMの各要素の改善が行われ、導入効果を評価している。
- ◆ 全体へ与える効果を検討するにはATM全体を対象とした統合的なパフォーマンスを測定することが必要である。
- ◆ ATMパフォーマンスを指標化し、統合的に評価する手法の確立を目指す。

設計方針と実行環境

- ◆ レーダデータなどを読み込んで、航空機の航跡を表示し、飛行のイベントを解析する。
- ◆ 普及しているMicrosoft Windowsのパソコンで動作する。
- ◆ 移植性がよいJavaで作成した。



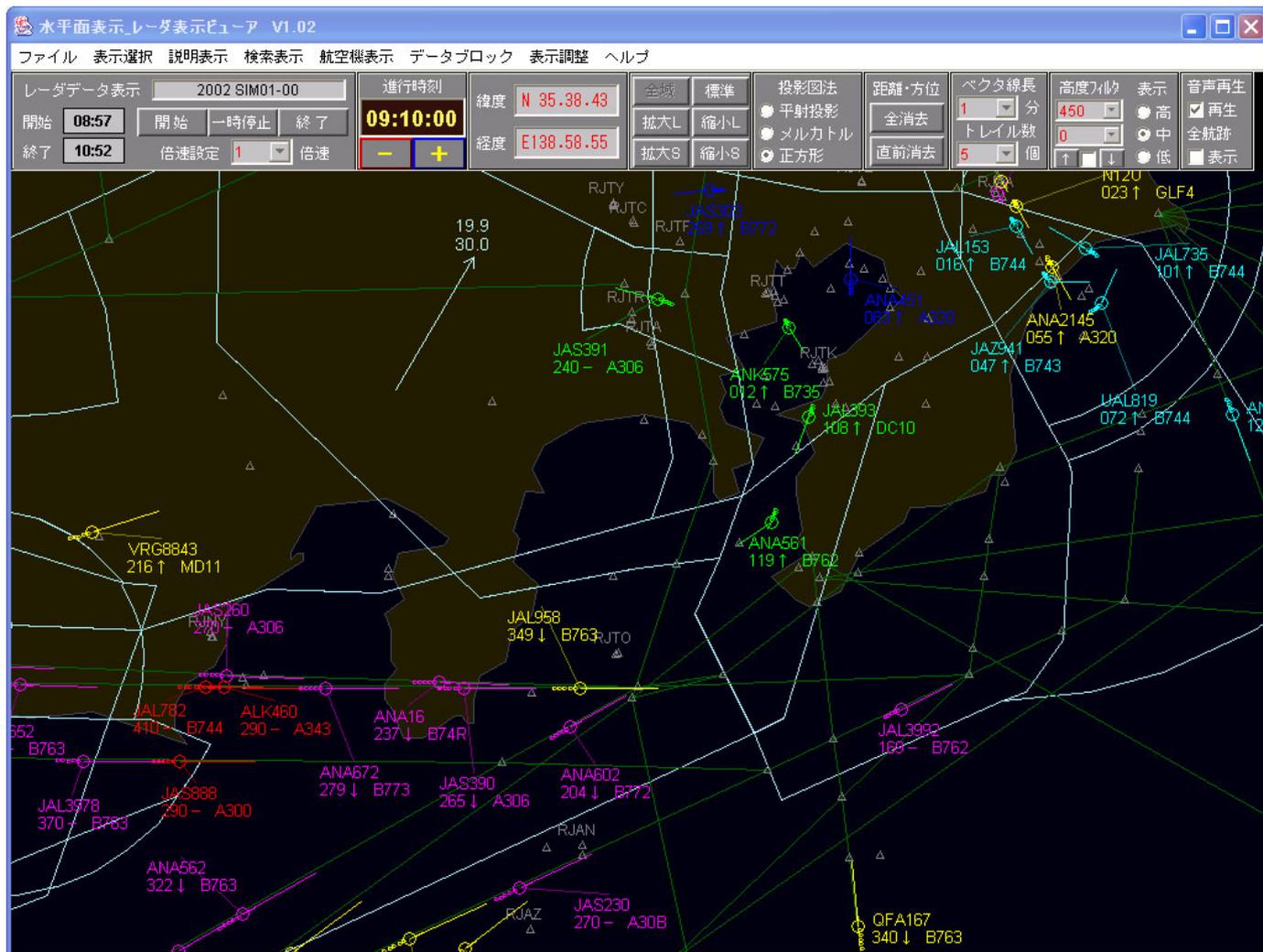
入力データ

- ◆ 航跡データ(トラックデータ)
 - 航空路データ情報処理システム(RDP)
 - ターミナルレーダ情報処理システム(ARTS)
 - 電子航法研究所の航空管制リアルタイムシミュレータ
 - TAAMやRAMSなどの航空管制ファストタイムシミュレータ
- ◆ 各システムの独自の書式をCSV形式のテキストデータに変換するプログラムで入力データを統一

表示機能

- ◆ 水平面表示画面と高度面表示画面
- ◆ 地図情報の表示
- ◆ 表示速度（実時間と倍速、ステップ実行）
- ◆ ベクタ表示、トレイル表示、全航跡表示
- ◆ カーサ機能（距離、方位角を測定）
- ◆ 管制指示を示すパイロットコマンド表示
- ◆ 管制通信の音声と連動した表示

水平面表示画面



解析機能

- ◆ 航跡から検出できるイベントを集計する。
 - セクタ境界通過時刻
 - 線分通過時刻
 - 二本の線分間の飛行時間、飛行距離
 - コンフリクト検出(定義した水平間隔以下、かつ、高度間隔以下の状態を抽出)

利用方法

- ◆ 航空交通流の解析
- ◆ 航空管制リアルタイムシミュレーションのシナリオの検証および結果の解析
- ◆ コンフリクト警報の発生状況の解析

これまでの管制シミュレーション

電子航法研究所

シナリオ作成



実験



解析



報告書作成

航空局

経路、セクタ、
交通量案

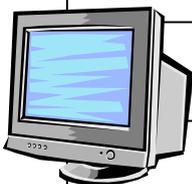
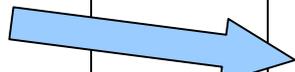


管制官の参加

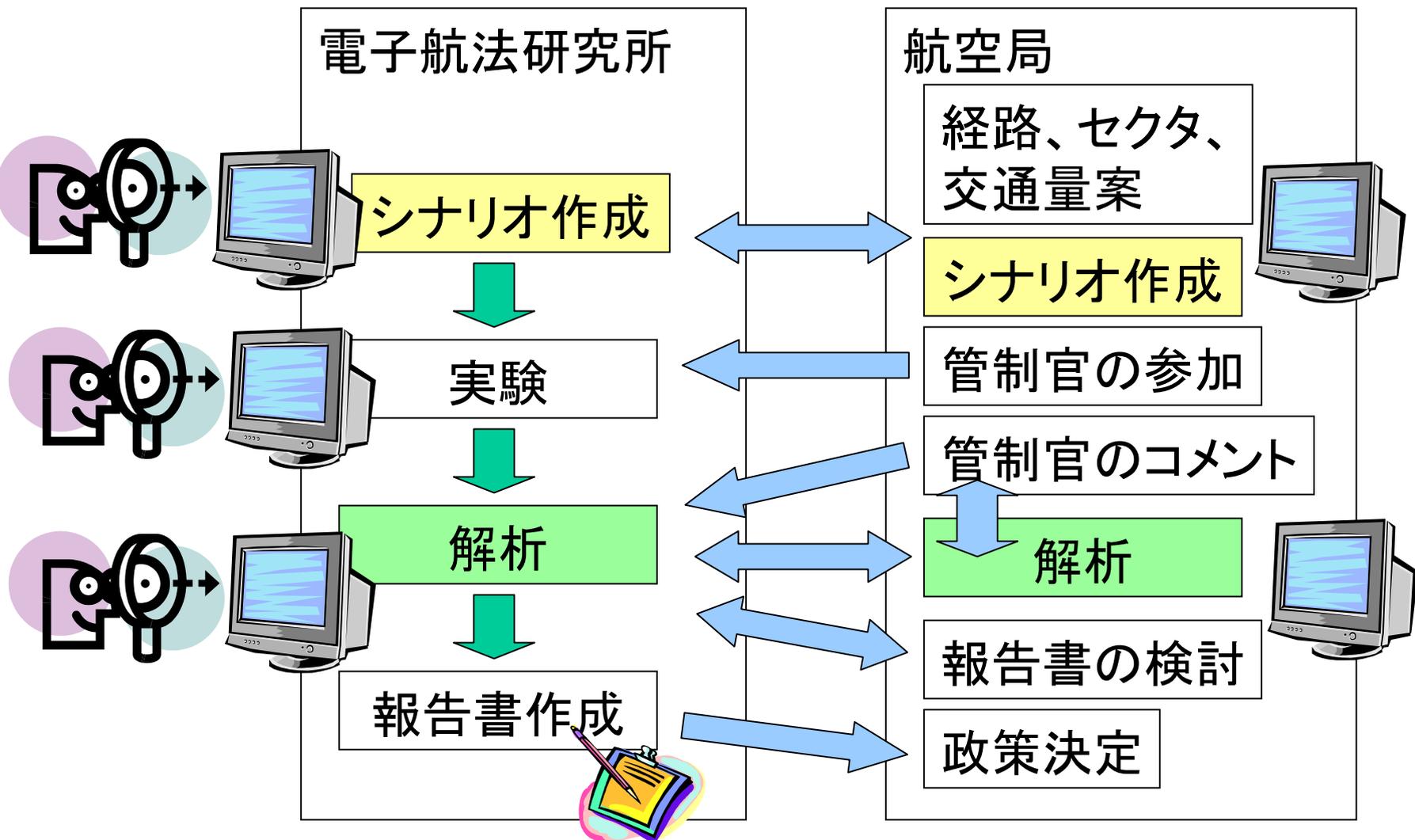
管制官のコメント

報告書の検討

政策決定



利用者参加型のシミュレーション



米国PDARSとの比較

	試作ツール	米国PDARS
開発開始	2006年	1997年
開発者	電子研、(航空局)、NEC	NASA、FAA、ATAC
利用者	電子研、(東京管制部、東京空港事務所など)	ARTCC(10),TRACON(5), ATCSCCなど
接続方法	オフライン	オンライン
出力データ	対話的(機能要素) CSV形式	自動的(100報告/日) エクセル、パワーポイント形式
動作環境	パソコン	パソコン
検出イベント	セクタ、線分、コンフ	セクタ、離陸、上昇終了、降下開始、着陸など

今後の機能拡張案

- ◆ 自動的に解析できる指標の追加
- ◆ 検出する飛行イベントの追加
- ◆ 表示操作性の向上
- ◆ 3次元表示機能の追加
- ◆ シミュレーション機能の追加

まとめ

- ◆ レーダデータなどを読み込んで、航空機の航跡を表示し、飛行のイベントを解析するツールを試作
- ◆ ATMパフォーマンスに関する諸外国の動向
- ◆ 試作したツールの設計方針、機能、利用方法