

CARATS オープンデータ活用促進説明会

2018年9月21日 14:00-16:00

於 九州大学 西新プラザ 中会議室

CARATSオープンデータ概要説明

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所

電子航法研究所

岡 恵



CARATS Open Dataの提供

2

Collaborative **A**ctions for **R**enovation of **A**ir **T**raffic **S**ystems

「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン」

2025年に向けて目指すべき目標、変革の方向性等を記述

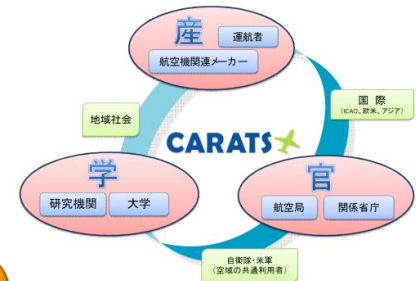


将来の航空交通システムの構築 研究開発の促進

2015年2月～ 国土交通省航空局が提供開始

“ CARATS Open Data ”

2018年8月に新しいデータが提供開始
CARATS Open Data 2016



CARATS Open Data の概要

CARATS Open Dataは、実運用データを元にした大規模な航跡データ

期間	2012年度から2016年度の奇数月の1週間（計30週間）
含まれる便数	のべ約 82万便 の航跡データ 14.8万便(2012)、15.7万便(2013)、16.4万便(2014)、 17.1万便(2015)、18.0万便(2016)
データソース	レーダーデータ （航空路管制、羽田空港ターミナル管制(2013～)、 羽田空港飛行場管制(2016～) ） ADS-Cデータ （洋上管制(2015～)）、飛行計画データ
対象範囲	日本が管轄する 福岡飛行情報区 (FIR: Flight Information Region) レーダー管制空域(2012～2014)、全域(2015～)
対象便	計器飛行方式による定期便 軍用機・自家用機などは対象外
データ形式	約 10秒 間隔、時系列のCSV形式 ターミナルは約8秒間隔、洋上は約1分間隔、 飛行場面は約1秒間隔

2012～2014



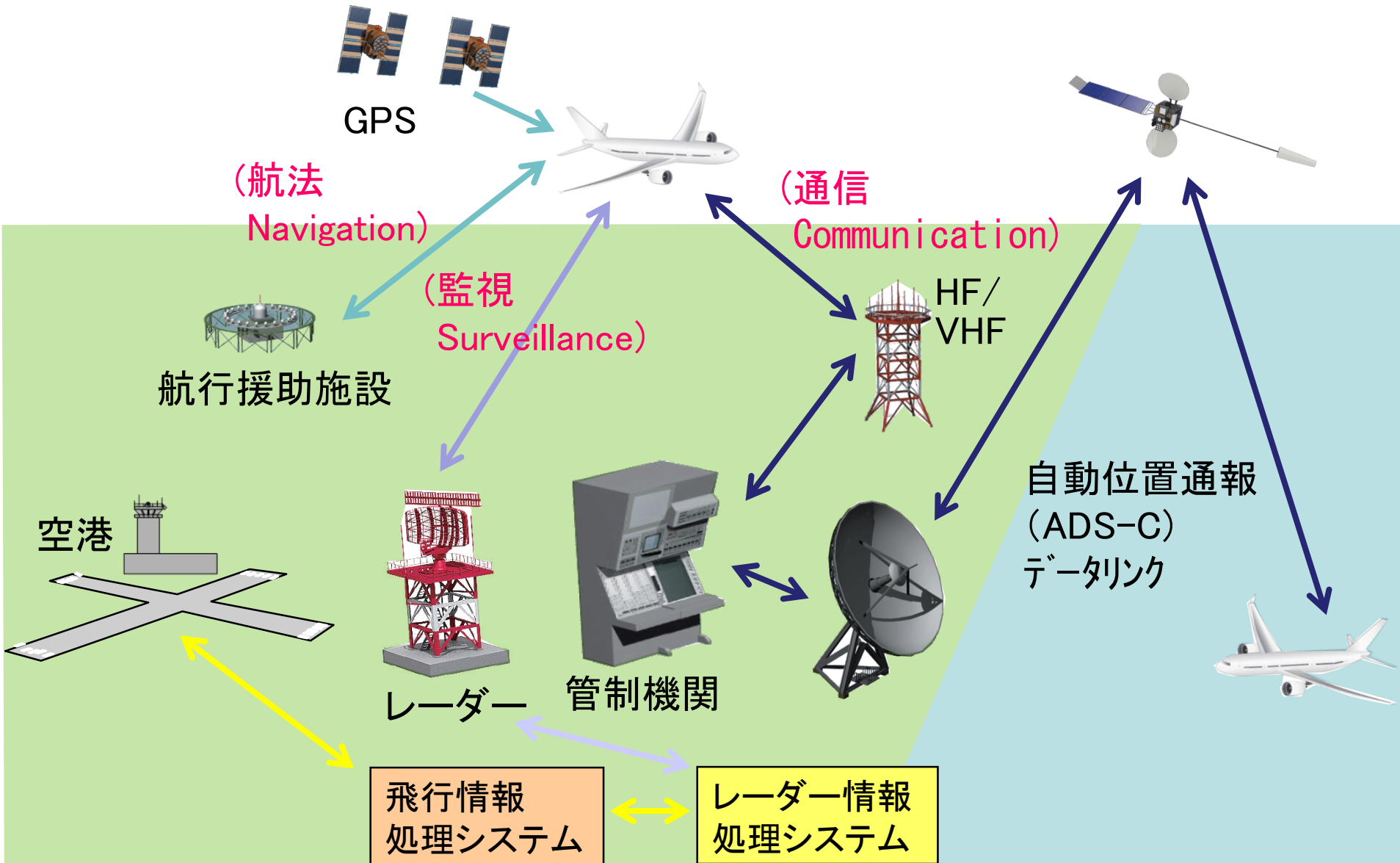
福岡FIR内の
レーダー管制空域

2015～

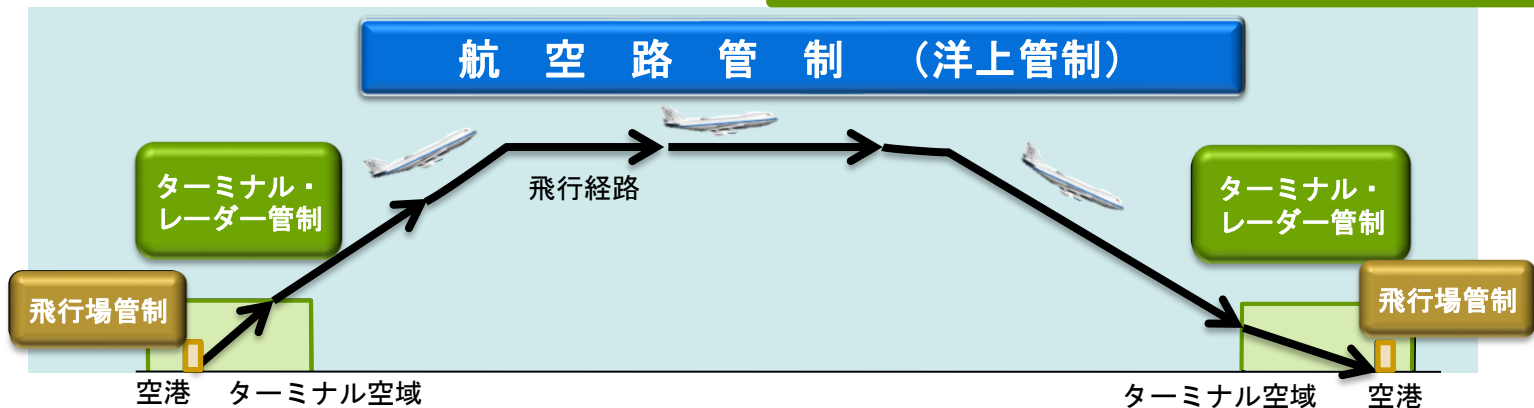
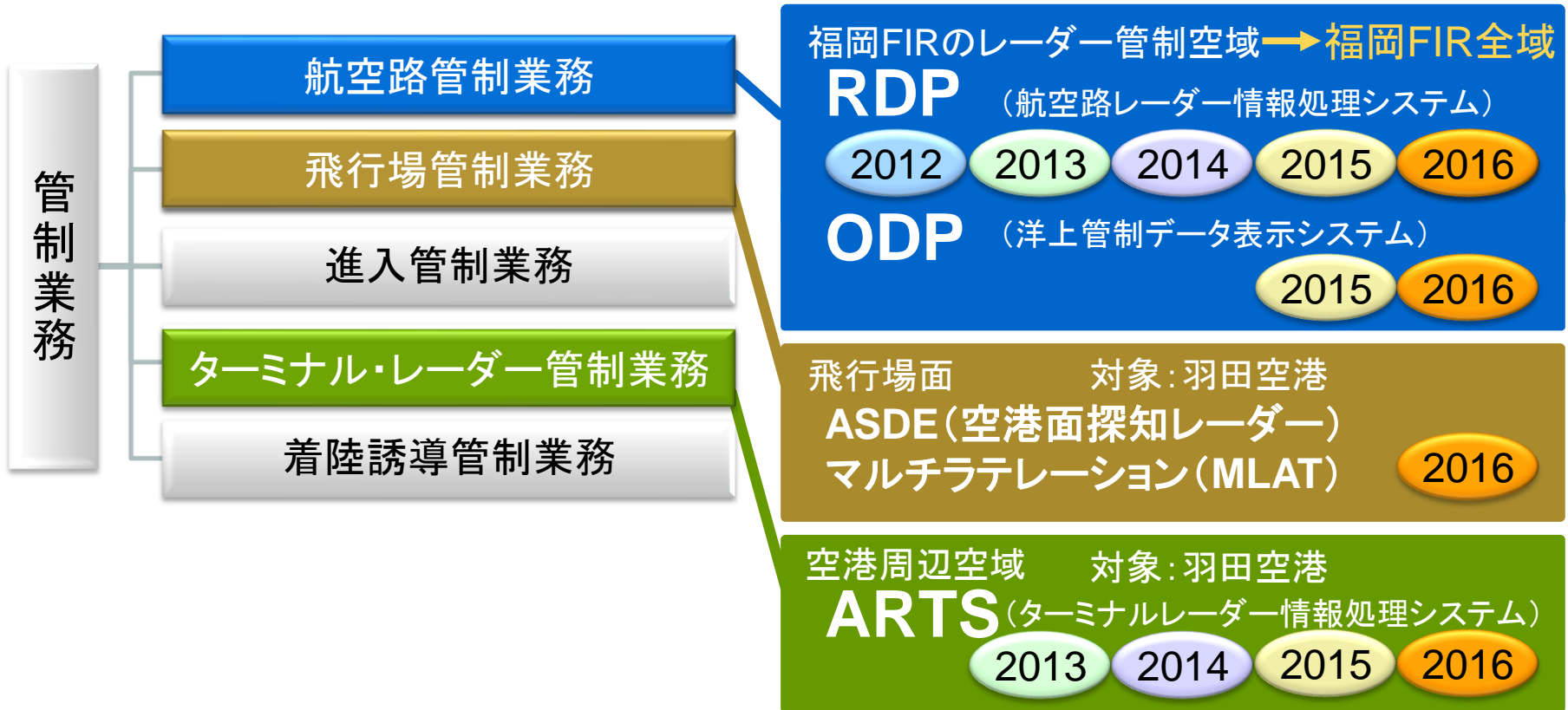


福岡FIR全域

航空交通システム



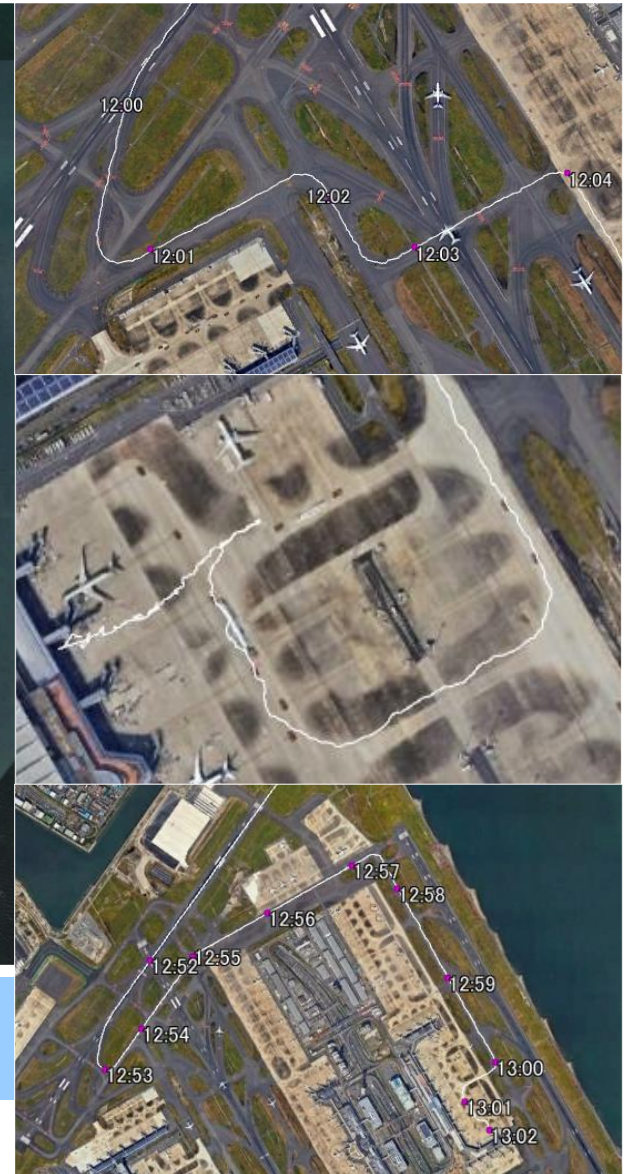
航空管制業務とCARATSデータの範囲



飛行場管制データ



航跡は半径約3NMの円内(ただし、飛行中でも高度値は無い)
滑走路の離脱点、使用誘導路、プッシュバックなども確認できる



CARATSデータの例

00:00:01.0 , FLT0001 , 31.478958 , 126.609246 , 30066 , B763
00:00:01.0 , FLT0002 , 33.195376 , 133.649586 , 36748 , A333
00:00:01.5 , FLT0003 , 35.289176 , 133.370610 , 32000 , B77W
00:00:10.5 , FLT0001 , 31.471519 , 126.635655 , 30025 , B763

時刻 便名 緯度 経度 高度 型式

時:分:秒 (日本時間)	“FLT”+ 4桁の番号	度単位 小数点以下6桁	ft単位	国際機関が 定めた略号
データ時刻 (2013から、 1/10秒単位)	仮想便名	平滑xy座標から変換	平滑高度 (飛行場面 は0ft)	飛行計画 の型式

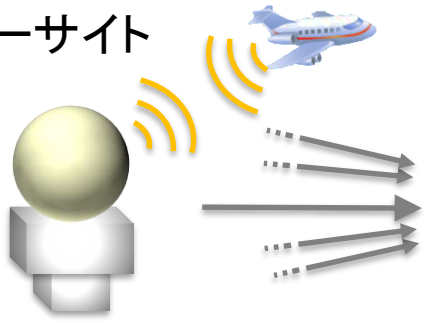
航空路管制、ターミナル管制、洋上管制
飛行場管制

…結合して一つの航跡ファイル
…単体の航跡ファイル

(trk_yyyymmdd_hh_hh.csv)
(trk_surface_yyyymmdd.csv)

CARATSデータの作成方法

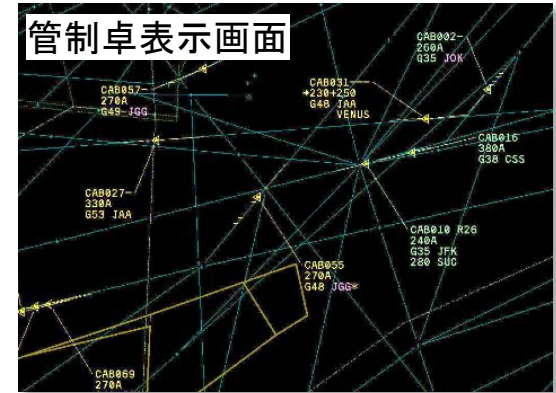
レーダーサイト



各管制機関の
処理装置



管制卓



出典:国土交通省

座
標
系

レーダーサイトからの
距離 r と方位 θ
または、ADS-Cデータ

システム原点を
中心とした
 x, y 座標

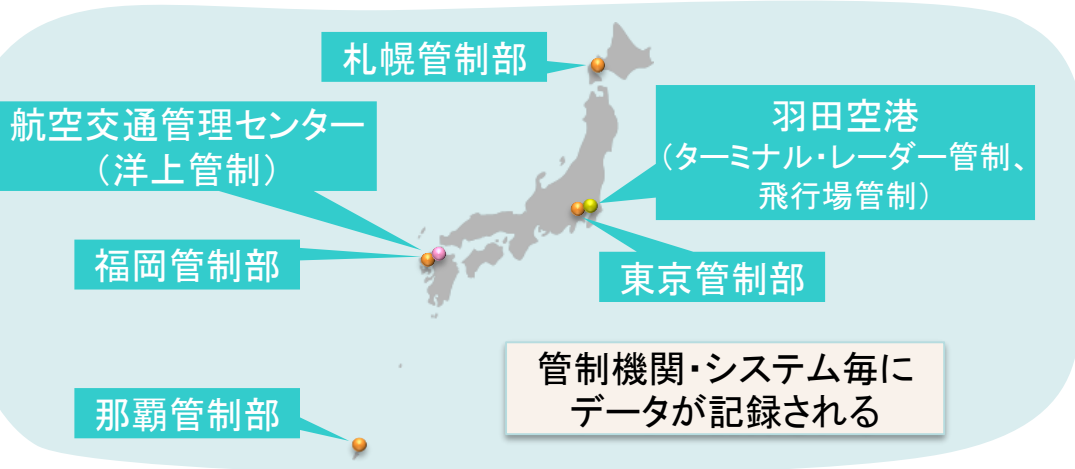
CARATSデータ作成

変換

- ・角距離の算出
- ・球面三角法

緯度、経度

2012 球体
2013~回転楕円体



参考文献

- 1) 岡、福田、上島:「航空交通の運用データの一般公開と活用」、第52回飛行機シンポジウム2E02(2014)
- 2) 岡、福田、ビクラマシンハ、上島:「航空交通の運用データの一般公開と活用(その2)」、第53回飛行機シンポジウム1D04(2015)

年度によるデータ仕様の違い

年度	提供開始時期	ターミナルデータ	洋上データ	飛行場面データ	時刻精度	地球形状の想定
2012	2015年2月	含まれない	含まれない	含まれない	秒単位	球体
2013 2014	2016年8月	羽田空港			含む	羽田空港
2015	2017年10月					
2015	2018年8月					

2012～2014



福岡FIR内の
レーダー管制空域

2015～



福岡FIR全域

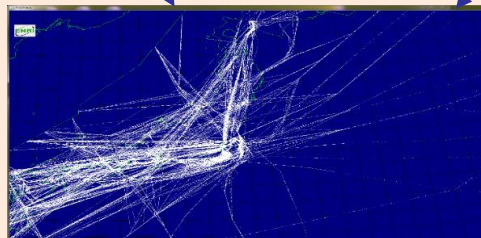
平成30年度オープンデータ及びオープンデータの拡充 10

➤ 拡充検討

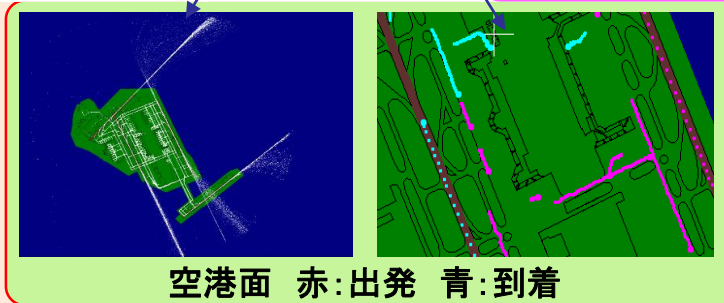
- ・現在、CARATSオープンデータでは国内+洋上経路(H29年度から開始)の航跡データを公開済み。
- ・第7回推進協議会(H29.3)において、データ提供の拡充が求められているところ、H29年度はユーザーニーズ調査を行い、更なるデータの公開に向け拡充計画を検討した。
- ・H30、H31に新規に公開するデータの拡充計画案を取りまとめ。

今年度 (H30.8公開済)
公開予定

提供年度	H27	H28	H29	H30	H31	H32以降
データソース	国内航跡 (H24)	羽田空港レーダ追加 (H25、H26)	洋上航跡追加 (H27)	羽田空港面追加 (H28)	福岡空港レーダ及び空港面追加 (H29)	H30年度検討予定
対象日	6週間(奇数月)	6週間(奇数月)	6週間(奇数月)	6週間(奇数月)	12週間(毎月)	



国内+洋上 航跡



空港面 赤:出発 青:到着



➤ 今後の進め方

- ・ニーズ調査で要望のあった「飛行計画時の経路情報」、「統合管制情報処理システム上の算出時刻(EDCT等)」及び「ノーム情報(過去データ)」について、当該システム及びビッグデータツールの整備後(H32以降)の提供を目指し、更なる拡充検討を行う。

PlotTrack

PlotTrack : 航跡動画表示プログラム

- ✓ 簡単にデータの内容を動画で見ることが可能
- ✓ JAVAで動作
- ✓ CARATS Open Dataに添付して配布
- ✓ 電子航法研究所 製作

The screenshot displays the PlotTrack application interface. On the left, a map shows flight tracks over a geographical area. A specific track is highlighted with a blue circle and labeled '再生時刻' (Playback Time) as '12:58:00'. Another track is circled in white and labeled '仮想便名' (Virtual Flight Number) as 'FLT1902' and '高度(100ft単位)' (Altitude in 100ft units) as '410'. The ENRI logo is visible in the top left of the map area.

On the right, a control panel is shown with the following elements:

- 再生時刻** (Playback Time): A digital clock showing 12:58:00.
- 仮想便名 高度(100ft単位)** (Virtual Flight Number / Altitude): A callout box pointing to a specific track on the map.
- ファイル選択 動画開始・停止ボタン** (File Selection / Video Start/Stop Buttons): Buttons labeled 'Open', 'Exit', 'Start', and 'Stop'.
- 時刻選択リスト** (Time Selection List): A vertical list of time slots from 12:00 to 14:30 in 10-minute increments.
- 表示範囲** (Display Range): A dropdown menu currently set to '300'.
- 表示モード** (Display Mode): A dropdown menu currently set to 'Tag 動画'.
- 倍速選択** (Speed Selection): A dropdown menu currently set to 'X10'.

CARATS Open Data は

2015年2月 国土交通省から提供開始
レーダーデータ等から作成した日本全国の航空機の航跡
2012年から2016年度の30週間分、のべ約82万便

最新の2016年度データが8月から提供開始

新たに羽田空港 飛行場面の航跡が追加された

CARATSの長期ビジョンを実現するための
研究開発を期待

CARATSデータの活用実績

日本航空宇宙学会
飛行機シンポジウム、年会講演会
2015年 **8**件
2016年 **13**件

用途:

- ✓ 航空交通管理の運用改善に役立つ課題や事実の発見
- ✓ 要因の分析
- ✓ 提案する運用改善手法の評価

共に用いられるデータ:

- 気象データ(GSM,MSM)
- 航空機性能モデル(BADA)
- 航空路誌(AIS-Japan)
- 航空機騒音モデル

データ算出後:

- 提案手法のシミュレーション
- 理論値との比較
- 軌道予測

参考文献
岡、福田:「航空交通のオープンデータとその活用」、電子情報通信学会
IEICE Technical Report CAS2017-53,MSS2017-37 (2017-11)

一般的な算出データ

