

# CARATS Open Dataの概要

## — 航跡データ —

2025年3月

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



# CARATS Open Dataの提供

2

**C**ollaborative **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」

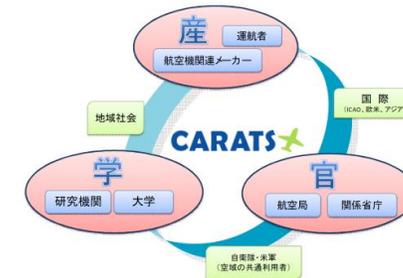
2025年に向けて目指すべき目標、変革の方向性等を記述



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 ”



# CARATS Open Data の概要

3

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	2012～2016 奇数月の1週間 2017～ 毎月の1週間																										
含まれる便数	<table border="1"><thead><tr><th>年</th><th>便数 (百万)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2012</td><td>14.8</td></tr><tr><td>2013</td><td>15.7</td></tr><tr><td>2014</td><td>16.4</td></tr><tr><td>2015</td><td>17.1</td></tr><tr><td>2016</td><td>18.0</td></tr><tr><td>2017</td><td>37.3</td></tr><tr><td>2018</td><td>38.5</td></tr><tr><td>2019</td><td>39.3</td></tr><tr><td>2020</td><td>15.6</td></tr><tr><td>2021</td><td>20.3</td></tr><tr><td>2022</td><td>28.6</td></tr><tr><td>2023</td><td>36.3</td></tr></tbody></table>	年	便数 (百万)	2012	14.8	2013	15.7	2014	16.4	2015	17.1	2016	18.0	2017	37.3	2018	38.5	2019	39.3	2020	15.6	2021	20.3	2022	28.6	2023	36.3
年	便数 (百万)																										
2012	14.8																										
2013	15.7																										
2014	16.4																										
2015	17.1																										
2016	18.0																										
2017	37.3																										
2018	38.5																										
2019	39.3																										
2020	15.6																										
2021	20.3																										
2022	28.6																										
2023	36.3																										
データソース	レーダーデータ (航空路管制、ターミナル管制、飛行場管制) 位置通報データ (洋上管制)、飛行計画データ																										
対象範囲	日本が管轄する <b>福岡飛行情報区 (FIR: Flight Information Region)</b> レーダー管制空域 (2012～2014)、全域 (2015～)																										
対象便	<b>計器飛行方式による定期便</b> 軍用機・自家用機などは対象外																										
データ形式	約 <b>10秒</b> 間隔、時系列のCSV形式 ターミナルは約8秒間隔、洋上は数分～数十分間隔、 飛行場面は約1秒間隔																										

2012～2014



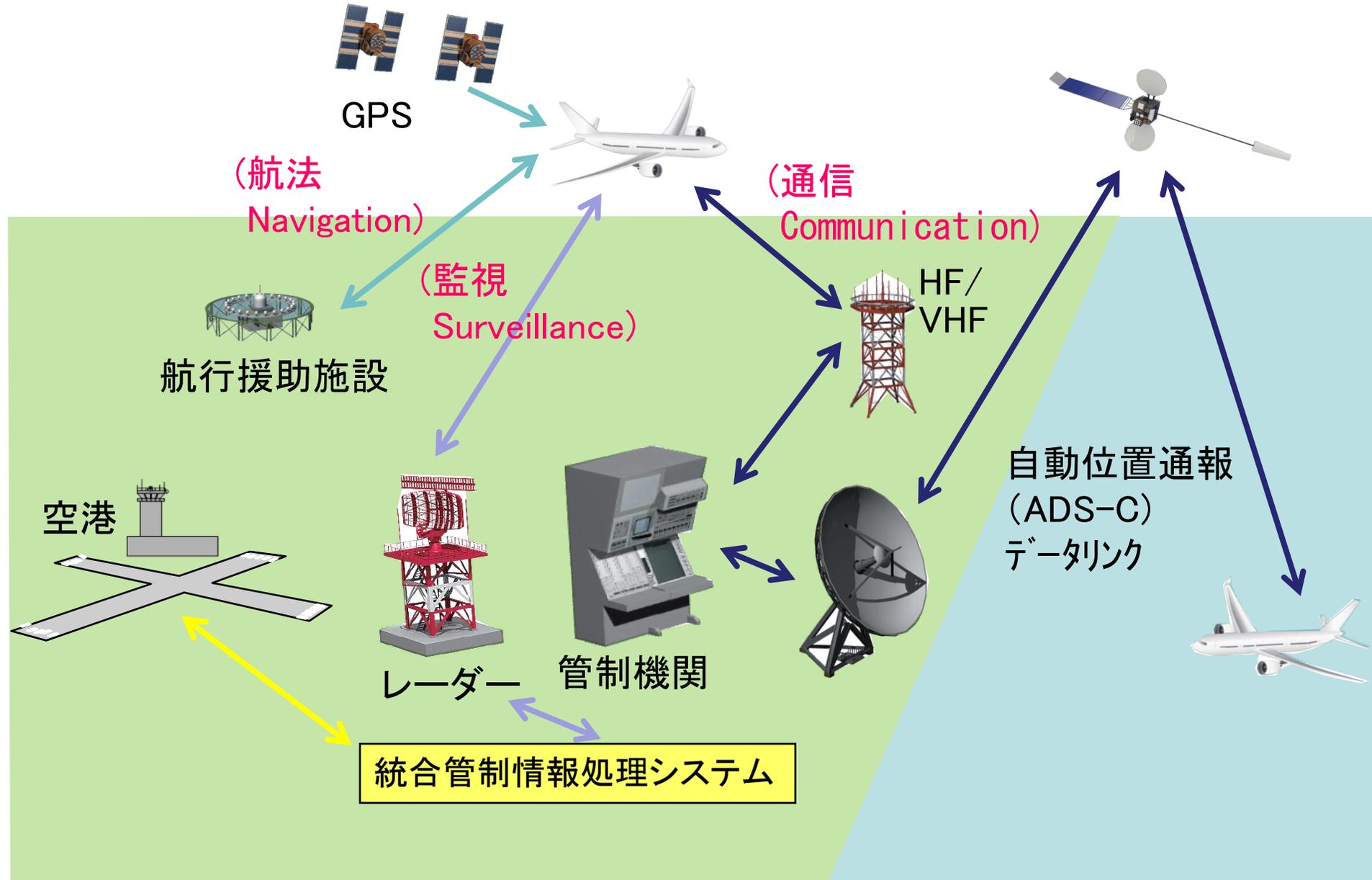
福岡FIR内の  
レーダー管制空域

2015～



福岡FIR全域

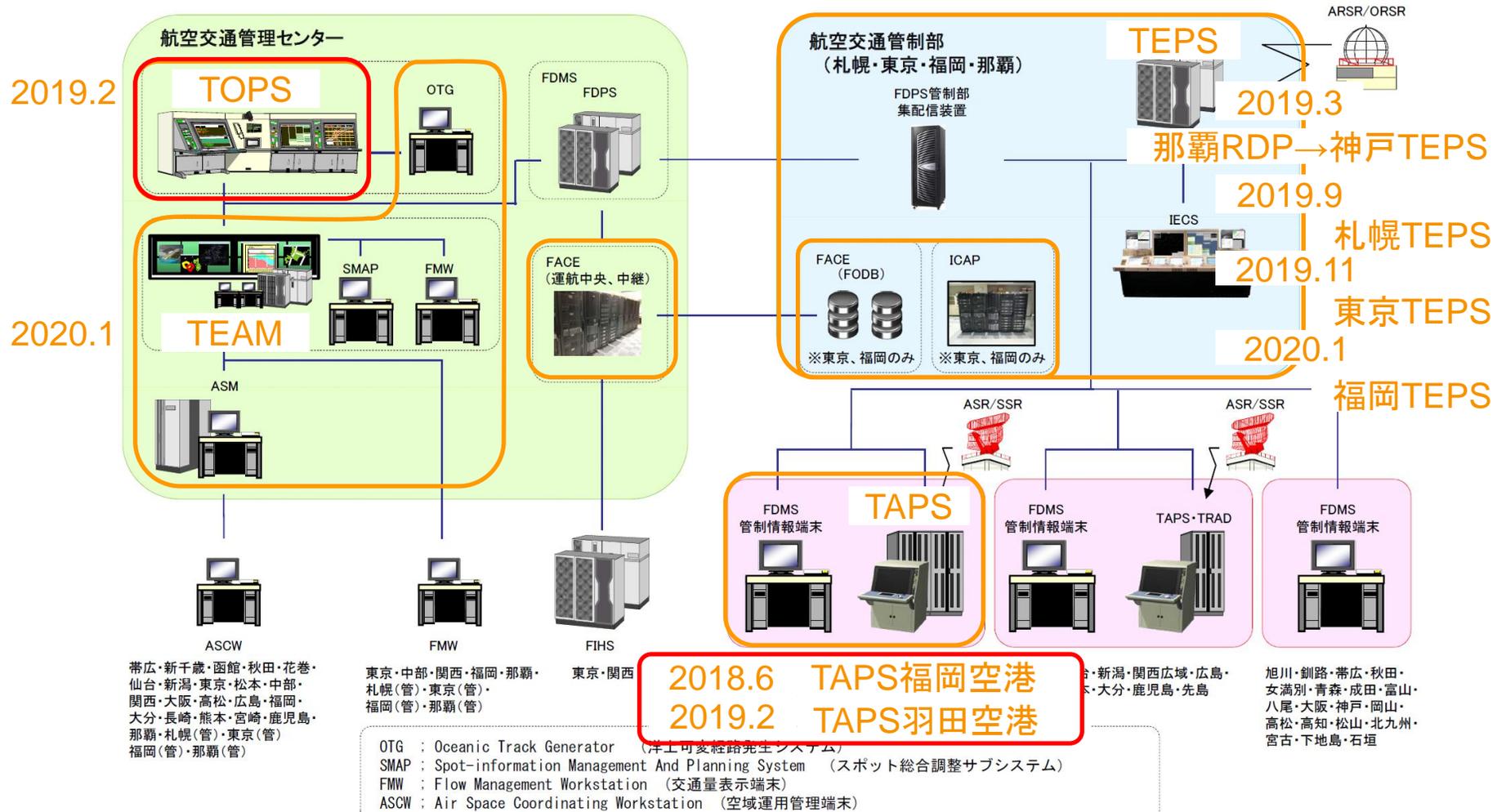
# 航空交通システム



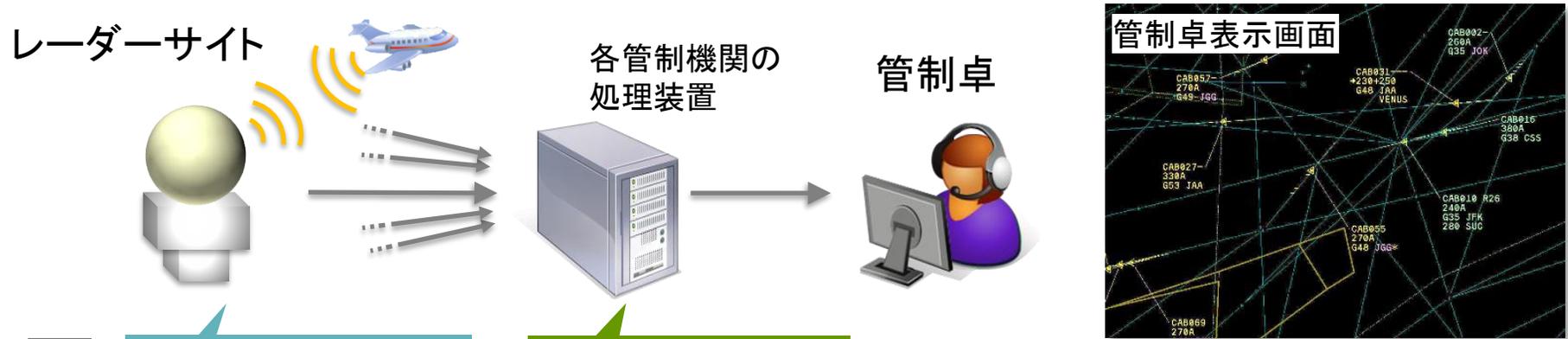
# 管制情報処理システムの更新

## 57 航空交通管制情報処理システム概念図

64



# データの作成方法



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  $\theta$  または、ADS-Cデータ

システム原点を中心とした  $x, y$  座標

## 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



### 航跡の結合

精度の高い航跡を優先

新システムでは位置情報が緯度経度で記録される



#### 参考文献

- 1) 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 システム数理と応用研究会 (2017)
- 2) 岡、福田、中村、上島:「航空交通の運用データの一般公開と活用(その3)」、第50期 日本航空宇宙学会年会講演会1D04 (2019)

# データフォーマット

7

00:00:01.0 , AP00001 , 31.478958 , 126.609246 , 30066 , B763  
00:00:01.0 , AP00002 , 33.195376 , 133.649586 , 36748 , A333  
00:00:01.5 , AP00003 , 35.289176 , 133.370610 , 32000 , B77W  
00:00:10.5 , AP00001 , 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)	月略称+ 5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	航空機型式

航空路管制、ターミナル管制、洋上管制 ……結合して一つの航跡ファイル 「飛行中の航跡」  
飛行場管制 ……単体の航跡ファイル 「飛行場面の航跡」

- 便名は、飛行中、飛行場面の航跡ファイル共通
- 日またがり便は前後の日で同一の便名

# 現在までのデータの拡充

年度	提供開始時期	データ期間	気象データ	データソース				便名	時刻精度	地球形状
				航空路管制	ターミナル管制	洋上管制	飛行場管制			
2012	2015年2月	奇数月の一週間	含まれない	四管制部	含まれない	含まれない	含まれない	FLT0001 一日単位で割振り	秒単位	球体
2013 2014	2016年8月				羽田空港					
2015	2017年10月					羽田空港				
2016	2018年8月				羽田空港					
2017	2019年8月	毎月一週間	METAR SPECI SCAN TAF SIGMET  合成レーダー GPV		羽田空港 福岡空港	ODP	羽田空港 福岡空港	AP00001 一週間単位で割振り	1/10秒単位	回転楕円体
2018	2021年12月				羽田空港 福岡空港		ODP			
2019	2022年11月					羽田空港 福岡空港 那覇空港				
2020	2022年11月									
2021	2023年12月									
2022	2024年3月	変換不要								
2023	2025年3月									

研究促進  
裾野拡大



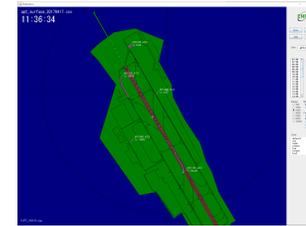
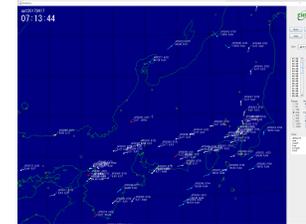
手軽に使用できる、分析ツールや  
アルゴリズム(処理手順)の公開

飛行中航跡 動画表示ツール  
「PlotTrack」

飛行場面航跡 動画表示ツール  
「PlotSurface」

出発・到着空港推定ツール  
「MakeApt」

- ✓ JAVAで動作
- ✓ CARATS Open Dataに添付して配布
- ✓ 電子航法研究所で作成



```
E000, B700, NOTT ..., NOTT  
6146, A320, IGURU ..., ROAH  
6440, E190, RJOO ..., RJFK  
0610, A320, RJAA ..., RJFT  
1975, A320, RITT ..., RIFE
```

# 出発・到着空港推定ツール

10

## CARATS Open Data

```
08:00:00.0,AP00533,25.995265,127.180835,6146,A320  
08:00:00.0,AP00501,32.466773,132.001527,26440,E190  
08:00:00.0,AP00587,35.713651,139.443414,30610,A320
```

各便のデータ開始・終了点  
に近い**空港・FIX**を推定

MakeApt

空港の  
緯度・経度

FIR 境界線上 FIX  
の緯度・経度

出発・到着空港や  
入域・出域FIXを  
末尾に付加して出力

## 出力結果

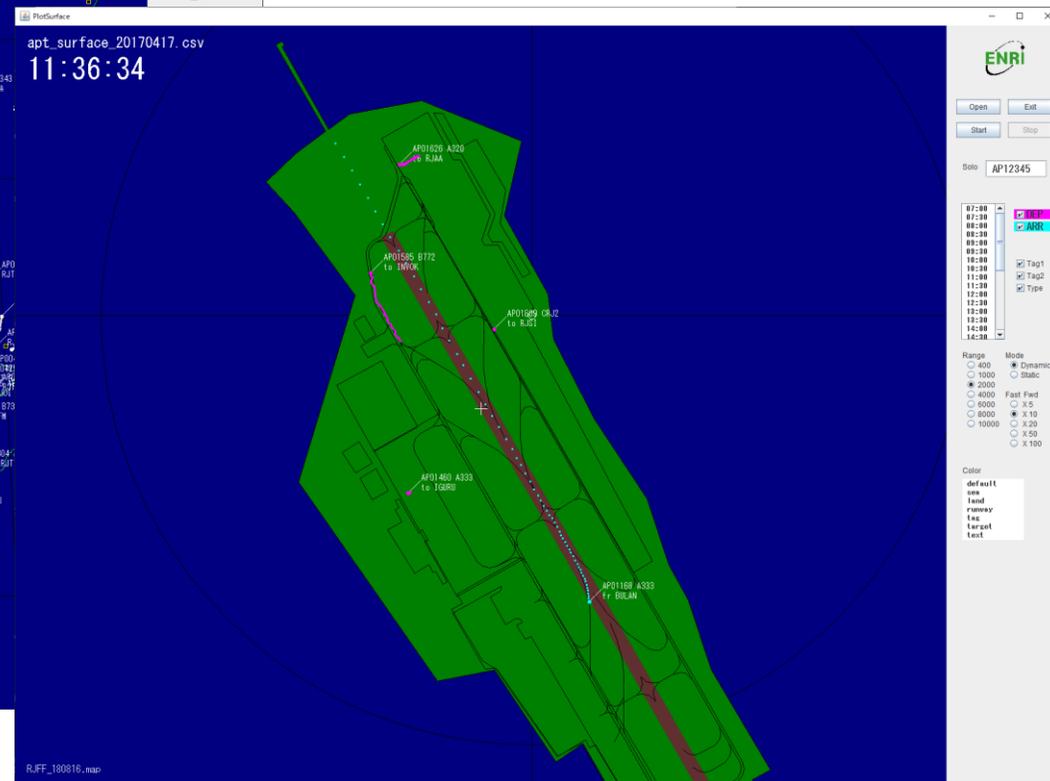
```
08:00:00.0,AP00533,25.995265,127.180835,6146,A320,IGURU,ROAH  
08:00:00.0,AP00501,32.466773,132.001527,26440,E190,RJOO,RJFK  
08:00:00.0,AP00587,35.713651,139.443414,30610,A320,RJAA,RJFT
```

# 航跡動画表示ツール

## PlotTrack(飛行中の航跡)



## PlotSurface(飛行場面の航跡)



MakeAptの出力を読み込むことで  
色分け表示、属性による絞り込みが可能

## MakeApt

- 一週間分で**21個のファイルが揃っていないと動作しない**  
(3つの時間帯(0時~12時、12時~18時、18時~24時)×7日)  
ファイルが不足する場合  
⇒適切なファイル名の**空ファイルを同一フォルダに置く**ことで実行できる
- 実行時にSurfaceフォルダも追加指定することにより**飛行場面航跡にも**  
**空港・FIX名を付加**できる

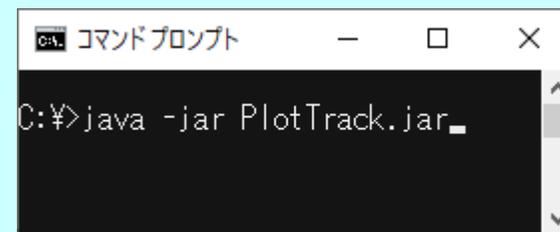
## PlotTrack\_v3

- v3では一日分の航跡を読み込むため**3個のファイルが揃っていないと動作しない**  
⇒空ファイルを置く
- データの内容に**空欄があると動作しない** ⇒ダミーで良いので文字列を入れる

## PlotSurface

- 航跡データの入っているフォルダ名で  
背景に使用するマップを選択  
⇒**フォルダ名はICAO4レターコード**  
(RJTT, RJFFなど)

コマンドプロンプトなどで実行するとエラーメッセージが読める



```
コマンドプロンプト
C:\>java -jar PlotTrack.jar
```

## アルゴリズム

航跡データの開始点と終了点の高度で国内／国際を判定(20,000ft以上国際)

→ 国内と判定された点は最も近い空港、  
国際と判定された点は最も近いFIR通過点を探索

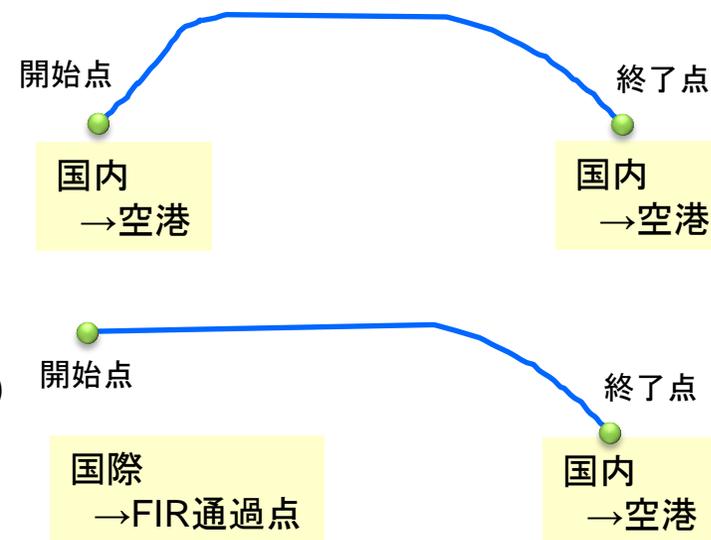
→ すべてのデータに出発・到着空港(FIR通過点)を付加し出力

## 長所

- 高い正答率(国内線では99.4%)
- 飛行場面の航跡も同時に読み込むことで  
空港・通過点を付加
- 1週間単位の推定で日またがり便も正しく判定
- 過去のデータも使用可(主な対象は2017から)

## 短所

- 一週間のうち初日の開始点と最終日の終了点は間違い有り
- レーダーデータが欠けていれば間違い有り
- 高度によって国内／国際判定間違い



MakeAptのアルゴリズム(近傍FIXの検出)から  
FIR\_Boundary.txtの編集により通過FIXの判定が可能

(例)羽田空港到着機を北・東・南方面で分ける場合

## 判定の手順

1. MakeAptを実行 → 空港・FIXが付加された航跡を作成
2. 航跡ファイルの編集  
例) Excelを使用した場合
  - a. テキストファイルのインポートでaptファイルをインポート  
(カンマ区切り、緯度・経度は標準、その他は文字列でのインポートがお勧め)
  - b. 羽田空港到着機のみフィルターで抽出
  - c. 緯度34度～38度、経度137度～144度の航跡のみフィルターで抽出
  - d. 残った航跡を値コピーしtrkの名称でファイルに保存
3. 新たなFIR\_Boundary.txtを作成(WEST,NORTH,EAST)  
(Tabの使用は不可、記号(\_や空白)や小文字の使用可)
4. 新たなFIR\_Boundary.txtを使用して再度MakeAptを実行
5. PlotTrackのFIR\_Boundary.txtも更新
6. PlotTrackで表示

```
A00 WEST 340000.00N 1370000.00E  
NORTH 380000.00N 1400000.00E  
EAST 340000.00N 1440000.00E
```



CARATS Open Data はレーダーデータ等から作成した  
日本の管制空域 全域の航空機の航跡

大規模なデータでありデータサイエンスの適用が容易

3つのCARATS Open Data用ツールの提供

CARATSの目標を達成するための研究開発を期待



「航空交通データの収集・整備・提供」で  
第30回(2020年度)日本航空宇宙学会賞  
(技術賞/基礎技術部門)を頂きました



# CARATS Open Dataの概要

— 飛行計画関係データ —

2025年3月

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



# 背景・目的

- CARATS Open Dataは航跡データ、気象データと少しずつ拡充されてきた
- 航跡データによって実績値はわかるものの、シミュレーションを行うためには元の予定が必要
- 飛行計画に関するデータのニーズが多く寄せられてきた



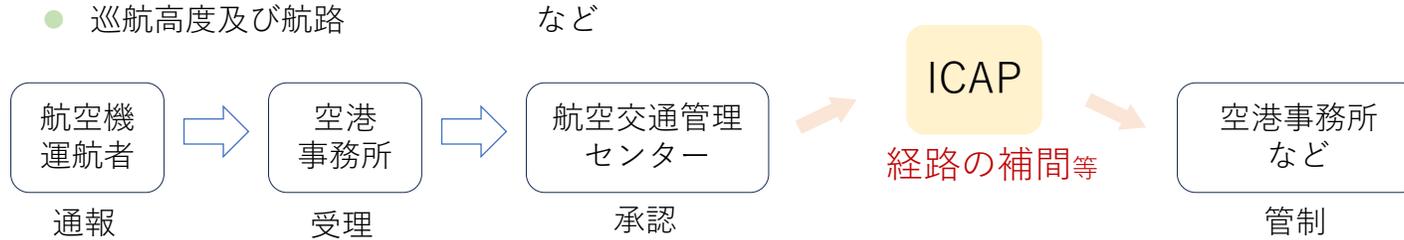
シミュレーションシナリオの作成や  
予測と実績の比較を行うために  
経路や時刻など飛行計画関係のデータを作成

# 飛行計画とICAP

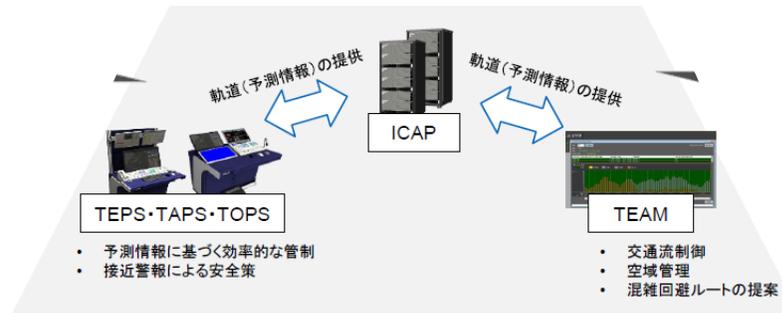
- 航空機は、計器飛行方式により…航空交通情報圏を飛行しようとするときは、…飛行計画を通報し、その承認を受けなければならない（航空法第97条）

- …飛行計画には、次に掲げる事項…を明らかにしなければならない（航空法施行規則第203条）

- 航空機の国籍記号、登録記号及び無線呼出符号
- 航空機の型式及び機数
- 出発地及び移動開始時刻
- 巡航高度及び航路



ICAPは、福岡FIRを飛行する全ての航空機（IFR）の軌道を計算して管制官が使用する各システム（TEAM、TEPS、TAPS、TOPS）に対して、航空機の将来の位置、高度、速度等の予測情報を提供するシステム



ICAPの情報を活用して  
飛行計画関係データを生成

国土交通省航空局交通管制部、航空保安業務の概要（2024）  
<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001743241.pdf>

FLIGHT PLAN 飛行計画			
PRIORITY 優先順位 <<≡FF→		ADDRESSEE(S) 送付先	
FILING TIME 受付時刻		ORIGINATOR 発信機関	
SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/OR ORIGINATOR 略号が指定されていない送付先又は発信機関の名称			
3 MESSAGE TYPE 通報型式 <<≡(FPL	7 AIRCRAFT IDENTIFICATION 航空機識別	8 FLIGHT RULES 飛行方式	TYPE OF FLIGHT 飛行の種類
9 NUMBER 航空機の数	TYPE OF AIRCRAFT 航空機の型式	WAKE TURBULENCE CATEGORY 後方乱気流区分	10 EQUIPMENT 使用する無線設備
13 DEPARTURE AERODROME 出発飛行場	TIME 移動開始時刻		
15 CRUISING SPEED 巡航速度	LEVEL 巡航高度	ROUTE 経路	
16 DESTINATION AERODROME 目的飛行場		TOTAL EET 所要時間	
18 OTHER INFORMATION		ALTN AERODROME	2ND. ALTN AERODROME
19 ENDURANCE 燃料搭載量			
SURVIVAL EQUIPMENT 救急用具		PERSONS ON BOARD 搭乗する総人数	
EMERGENCY RADIO 航空機用救命無線機		JACKET 救命胴衣	
DINGHIES 救命ボート		FLUORES 航空機の色及びマーキング	
REMARKS 備考		PILOT-IN-COMMAND 機長	
FILED BY 提出者		SPACE RESERVED FOR ADDITIONAL REQUIREMENTS	

飛行計画記入・通報要領  
<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001715468.pdf>

# 飛行計画関連情報フォーマット

AP00001,DI,DI,RJTT,KLAX,20220410 22:55:00,0931,RJTT ,20220410 23:19:34,FIR ,20220411 02:03:06,[RJTT ]353309460N1394745620E,<OPPAR>352215690N1394404440E,<UTIBO>345647020N1395343900E,[EKIRA]350434100N1403409220E,[POROT]355547040N1431341450E,[IDLAN]360102020N1440543010E,[ADNAP]371150880N1453958720E,[EMRON]380621650N1500000000E,[42N160E]420000000N1600000000E,[FIR ]430626981N1645440283E,[KLAX ]335632984N1182429046W,OPPAR UTIBO Y803 POROT Y809 IDLAN Y812 ADNAP OTR7 EMRON DCT 42N160E 44N170E 46N180E 47N170W 48N160W 48N150W 47N140W 43N130W DCT LATNE DCT ENI DCT OAK DCT BURGL IRNMN2

仮想便名	CARATS Open Data 航跡データと共通 計器飛行方式の定期便のみ	AP00001
出発/到着の内際 D:国内 I:国際	飛行計画の空港名から判断	DI
	FIR通過情報から判断	DI
出発空港	飛行計画情報	RJTT
到着空港	飛行計画情報	KLAX
EOBT (移動開始時刻)	飛行計画情報	20220410 22:55:00
EET (所要時間)	飛行計画情報	0931
出発空港/入域FIX	ICAP:最後のメッセージのTPG	RJTT
出発時刻/入域時刻	ICAP:最後のメッセージのTPG	20220410 23:19:34
到着空港/出域FIX	ICAP:最後のメッセージのTPG	FIR
到着時刻/出域時刻	ICAP:最後のメッセージのTPG	20220411 02:03:06
経路	ICAP:EOBT/FIR入域時点の メッセージのTPG	[RJTT ]353309460N1394745620E,<OPPAR>352215690N1394404440E,<UTIBO>345647020N1395343900E,[EKIRA]350434100N1403409220E,[POROT]355547040N1431341450E,[IDLAN]360102020N1440543010E,[ADNAP]371150880N1453958720E,[EMRON]380621650N1500000000E,[42N160E]420000000N1600000000E,[FIR ]430626981N1645440283E,[KLAX ]335632984N1182429046W
計画経路	ICAP:EOBT/FIR入域時点の メッセージの経路情報	OPPAR UTIBO Y803 POROT Y809 IDLAN Y812 ADNAP OTR7 EMRON DCT 42N160E 44N170E 46N180E 47N170W 48N160W 48N150W 47N140W 43N130W DCT LATNE DCT ENI DCT OAK DCT BURGL IRNMN2

# 飛行計画関連情報フォーマット

AP00001,DI,DI,RJTT,KLAX,20220410 22:55:00,0931 RJTT ,20220410 23:19:34,FIR ,20220411 02:03:06,[RJTT ]353309460N1394745620E,  
 <OPPAR>352215690N1394404440E,<UTIBO>345647020N1395343900E,[EKIRA]350434100N1403409220E,[POROT]355547040N1431341450E,[IDL  
 AN]360102020N1440543010E,[ADNAP]371150880N1453958720E,[EMRON]380621650N1500000000E,[42N160E]420000000N1600000000E,[FIR ]4  
 30626981N1645440283E,[KLAX ]335632984N1182429046W,OPPAR UTIBO Y803 POROT Y809 IDLAN Y812 ADNAP OTR7 EMRON DCT 42N160E  
 44N170E 46N180E 47N170W 48N160W 48N150W 47N140W 43N130W DCT LATNE DCT ENI DCT OAK DCT BURGL IRNMN2

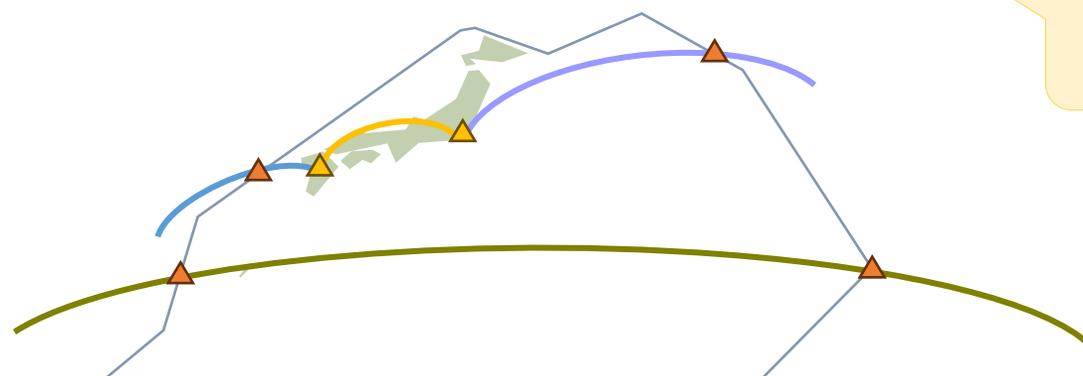
仮想便名	CARATS Open Data航跡データと共通 計器飛行方式の定期便のみ (軍用機や自家用機などは含まれない)	AP00001
出発/到着の内際 D:国内 I:国際	飛行計画の空港名から判断	DI
	福岡FIRのバウンダリ情報から判断	DI
出発空港	飛行計画情報	RJTT
到着空港	飛行計画情報	KLAX
EOBT (移動開始時刻) Estimated off-block time	飛行計画情報 (日本時間)	20220410 22:55:00
EET (所要時間) Estimated elapsed time	飛行計画情報 (hhmm)	0931

飛行計画では  
時分のみ

# 飛行計画関連情報フォーマット

AP00001,DI,DI,RJTT,KLAX,20220410 22:55:00,0931,RJTT ,20220410 23:19:34,FIR ,20220411 02:03:06,RJTT ]353309460N1394745620E,  
 <OPPAR>352215690N1394404440E,<UTIBO>345647020N1395343900E,[EKIRA]350434100N1403409220E,[POROT]355547040N1431341450E,[IDL  
 AN]360102020N1440543010E,[ADNAP]371150880N1453958720E,[EMRON]380621650N1500000000E,[42N160E]420000000N1600000000E,[FIR ]4  
 30626981N1645440283E,[KLAX ]335632984N1182429046W,OPPAR UTIBO Y803 POROT Y809 IDLAN Y812 ADNAP OTR7 EMRON DCT 42N160E  
 44N170E 46N180E 47N170W 48N160W 48N150W 47N140W 43N130W DCT LATNE DCT ENI DCT OAK DCT BURGL IRNMN2

出発空港/入域FIX	ICAP:最後のメッセージのTPG	RJTT
出発時刻/入域時刻	ICAP:最後のメッセージのTPG	20220410 23:19:34
到着空港/出域FIX	ICAP:最後のメッセージのTPG	FIR
到着時刻/出域時刻	ICAP:最後のメッセージのTPG	20220411 02:03:06



出発到着の実績値を取るため  
**当該便の一番最後の**メッセージ

海外の空港は実際の出発到着空港ではなく  
 福岡FIRの**入出域FIX**とその通過時刻

# 飛行計画関連情報フォーマット

AP00001.DI.DI.RJTT.KLAX.20220410 22:55:00.0931.RJTT .20220410 23:19:34.FIR .20220411 02:03:06 [RJTT ]353309460N1394745620E,  
 <OPPAR>352215690N1394404440E,<UTIBO>345647020N1395343900E,[EKIRA]350434100N1403409220E,[POROT]355547040N1431341450E,[IDL  
 AN]360102020N1440543010E,[ADNAP]371150880N1453958720E,[EMRON]380621650N1500000000E,[42N160E]420000000N1600000000E,[FIR ]4  
 30626981N1645440283E,[KLAX ]335632984N1182429046W,OPPAR UTIBO Y803 POROT Y809 IDLAN Y812 ADNAP OTR7 EMRON DCT 42N160E  
 44N170E 46N180E 47N170W 48N160W 48N150W 47N140W 43N130W DCT LATNE DCT ENI DCT OAK DCT BURGL IRNMN2

経路	ICAP: EOBT/FIR入域時点 のメッセージのTPG	[RJTT ]353309460N1394745620E,<OPPAR>352215690N1394404440E, <UTIBO>345647020N1395343900E, [EKIRA]350434100N1403409220E, [POROT]355547040N1431341450E, [IDLAN]360102020N1440543010E, [ADNAP]371150880N1453958720E, [EMRON]380621650N1500000000E, [42N160E]420000000N1600000000E, [FIR ]430626981N1645440283E, [KLAX ]335632984N1182429046W
計画経路	ICAP:EOBT/FIR入域 時点のメッセージの 経路情報	OPPAR UTIBO Y803 POROT Y809 IDLAN Y812 ADNAP OTR7 EMRON DCT 42N160E 44N170E 46N180E 47N170W 48N160W 48N150W 47N140W 43N130W DCT LATNE DCT ENI DCT OAK DCT BURGL IRNMN2



当初予定していた経路を取るため  
**EOBT/FIR入域時点で最新の**メッセージ

[RJTT ]353309460N1394745620E

地点名

緯度経度

[]…空港名やFIX名など

<>…ターミナル内のSID,STARなどの地点

# 補足事項

- 出発時刻／入域時刻、到着時刻／出域時刻は概ね正しい時刻が記録されているが、多少の誤差が含まれたり、稀に大きく異なることがある
- 福岡FIRに入出域の際、定められた地点名が無い場合などに”FIR”という名称になるそのため、FIRという同じ名称でも緯度経度は異なる値になっている
- 経路の情報はEOBT時点／FIR入域時点での最新メッセージから取得しているが、データの欠落等で取得できない場合は最終メッセージから取得しているため実績値となる



# CARATSオープンデータの概要説明 ～気象データ編～

令和6年11月  
気象庁

# CARATSオープンデータで提供される気象データ

## ➤ テキストデータ(電文形式)

- METAR/SPECI/SCAN
- TAF
- SIGMET

## ➤ バイナリデータ(GRIB2形式)

- 1kmメッシュ全国合成レーダー-GPV(エコー強度)
- 1kmメッシュ全国合成レーダー-GPV(エコー頂高度)

# テキストデータ(電文形式)

空港で観測される値は、

- METAR(定時飛行場実況気象通報式)
- SPECI(特別飛行場実況気象通報式)
- SCAN(航空気象観測所実況気象通報式)

と呼ばれる定型の電文形式により、航空局等へ通報。

同様に、空港の予報、空域の予報は以下の電文を通報。

- TAF(運航用飛行場予報)
- SIGMET(シグメット情報)

# 空港の観測 METAR/SPECI

metar  
└METAR\_CSV\_2024.txt  
└-yyyymmdd-yyyymmdd\_METAR.csv  
... ↑年・月・日 一年・月・日 (UTC)

- 空港で観測、通報された気象実況のデータ。
  - 風向・風速、視程、RVR、天気、雲、気温・露点温度、QNHなど
  - 通報基準に達しない場合などは、要素を省略することがある
  - 気象庁が観測を行う空港のみ
- 通報形式の詳細は気象庁HP「航空気象通報式」を参照。  
[https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/koukuu/koukuu3\\_16.pdf](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/koukuu/koukuu3_16.pdf)
- オープンデータでは、風向・風速等の各要素を取得しやすいよう、CSV形式に分割したファイルを提供。
  - 各列の説明は「METAR\_CSV\_2024.txt」を参照。

```
METAR RJSA 180100Z 26006KT 220V300 9999  
-SHRA FEW005 BKN010 BKN020 23/21 Q1011  
RMK 1ST005 5ST010 7CU020 A2987=
```

電文(テキスト)



name	cccc	obstime	auto	wind_dir	wind_spd	gust_spd	wind_dir_vis	wind_dir_vis	rwr_rway1	rwr_min1	rwr_max1
METAR	RJOB	2024/9/18 0:00		360	4		320	50	9999		
METAR	ROAH	2024/9/18 0:00		90	14				7000 36R	1000	P2000
METAR	RJEC	2024/9/18 0:00		180	6		120	230	9999		
SPECI	RORY	2024/9/18 0:02	AUTO	90	16	26			9999		
SPECI	RORK	2024/9/18 0:05	AUTO	100	37	49			2900		
SPECI	ROYN	2024/9/18 0:06	AUTO	60	20				500		
SPECI	ROAH	2024/9/18 0:09		80	16				9999		

CSVで提供(元の電文も末尾に掲載)

# 空港の観測

## SCAN

scan

└SCAN\_CSV\_2024.txt

└yyyyymmdd-yyyyymmdd\_SCAN.csv

... 上年・月・日 一年・月・日 (UTC)

- 空港で観測、通報された気象実況のデータ。
  - METAR/SPECIとおおむね同じ要素を観測
  - RVRなど、SCANでは観測していない要素がある
  - 航空機の運航に合わせて通報するため、観測のない時刻もある
- 通報形式の詳細は気象庁HP「航空気象通報式」を参照。  
[https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/koukuu/koukuu3\\_16.pdf](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/koukuu/koukuu3_16.pdf)
- オープンデータでは、風向・風速等の各要素を取得しやすいよう、CSV形式に分割したファイルを提供。
  - 各列の説明は「SCAN\_CSV\_2024.txt」を参照。

# 空港の予報

## TAF

```
taf
Lyyyyymm
Lyyyyymmdd           ↓日・時・分(UTC)
|FTJP31_RXXX_ddnnss_*.txt
|FTJP31_RXXX_ddnnss_AAA_*.txt
...
```

### ➤ 空港についての風向・風速、視程などの予報。

- 一日4回発表(発信時刻は05、11、17、23UTC台)
- 予報の有効時間は30時間以内
- 予報の修正(AMD)は随時発表
  - 1度修正した場合はファイル名に「AAA」が、2度修正した場合は「AAB」が入っている。訂正した場合は「CCA」が入っている。

### ➤ 通報形式の詳細は気象庁HP「航空気象通報式」を参照。

[https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/koukuu/koukuu3\\_16.pdf](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/koukuu/koukuu3_16.pdf)

FTJP31 RJAA 220500

```
TAF RJAA 220508Z 2206/2312 13006KT 9999 FEW030
BECMG 2210/2212 04010KT
BECMG 2214/2216 FEW004 BKN008
TEMPO 2215/2221 3000 BR FEW002 BKN004
BECMG 2221/2300 FEW010 BKN020=
```

FTJP31\_RJAA\_220500\_\_20180422051100883\_01ac1f9a34\_org\_D.txt

成田国際空港のTAF(22日0508UTC発信)

FTJP31 RJAA 220500 AAA

```
TAF AMD RJAA 220633Z 2206/2312 36005KT 9999 FEW030
BECMG 2214/2216 FEW004 BKN008
TEMPO 2215/2221 3000 BR FEW002 BKN004
BECMG 2221/2300 FEW010 BKN020=
```

FTJP31\_RJAA\_220500\_AAA\_20180422063503496\_01ac1f9a34\_org\_D.txt

←の修正(22日0633UTC発信)

# 空域の予報 SIGMET

- 空域における雷電・乱気流(WS)、台風(WC)、火山灰(WV)等の悪天現象についての予報。
  - 悪天現象の領域を、緯度経度の多角形又は円形で表現
  - 同時刻に複数の現象が予想される場合は、それぞれの現象毎に予想
  - 悪天現象が予想された場合に随時発表されるため、発表のない日もある

- 詳細は気象庁HP「配信資料に関する仕様 No.12105」を参照。

<https://www.data.jma.go.jp/suishin/shiyou/pdf/no12105.pdf>

WSJP31 RJTD 220255

RJJ SIGMET K01 VALID 220255/220555 RJTD-  
RJJ FUKUOKA FIR FRQ TS FCST WI N2430 E12900 - N2600 E12650 - N2730  
E13110 - N2540 E13200 - N2430 E12900 TOP FL460 STNR WKN=

WSJP31\_RJTD\_220255\_\_20180422025022248\_01ac1f5106\_org\_D.txt

雷電(FRQ TS)のSIGMET(22日0255UTC発信)

sigmet

└yyyyymm

└yyyyymmdd

└WSJP31\_RJTD\_ddnnss\_\_\*.txt

└WCJP31\_RJTD\_ddnnss\_\_\*.txt

└WVJP31\_RJTD\_ddnnss\_\_\*.txt

...

WVJP31 RJTD 220400

RJJ SIGMET L02 VALID 220400/221000 RJTD-  
RJJ FUKUOKA FIR VA ERUPTION MT SAKURAJIMA (AIRA CALDERA) PSN N3136  
E13039 VA CLD OBS AT 0320Z WI N3134 E13039 - N3136 E13038 - N3137  
E13041 - N3142 E13035 - N3146 E13038 - N3138 E13047 - N3134 E13039  
SFC/FL090 FCST AT 0920Z WI N3227 E13012 - N3229 E13040 - N3312  
E13108 - N3207 E13100 - N3227 E13012=

WVJP31\_RJTD\_220400\_\_20180422035641572\_01ac1f5106\_org\_D.txt

火山灰(VA)のSIGMET(22日0400UTC発信) 7

# バイナリデータ (GRIB2形式)

- 気象庁の気象レーダー観測のデータは、GRIB2 (国際気象通報式FM92 GRIB 二進形式格子点資料気象通報式 (第2版)) と呼ばれる形式に従っている。
- GRIB2の詳細については気象庁HP「国際気象通報式・別冊」を参照。

[https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/kokusaibet/kokusaibet\\_35.pdf](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/kokusaibet/kokusaibet_35.pdf)

# 気象庁レーダー配置図

- 全国20か所に設置
- 空港気象ドップラーレーダーのデータは含まれていない
- その他概要については気象庁HPの説明を参照

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/radar/kaisetsu.html>



# レーダーデータ エコー強度

- 1kmメッシュ(格子間隔)のエコー強度のデータ。
  - 5分毎に観測

```
composition_5min
Lyyyy ←年(UTC)
Lmm ←月
Ldd ←日
Lhh ←時
└─Z_C_RJTD_yyyymmddhhn
nss_RDR_JMAGPV_Ggis1km_Prr
05lv_ANAL_grib2.bin
...
```

- データ形式の詳細は以下を参照。

- 「配信資料に関する仕様 No.13701」

P5～「1kmメッシュ全国合成レーダーエコー強度GPVフォーマット(GRIB2形式 Ver.1.07)」

<https://www.data.jma.go.jp/suishin/shiyou/pdf/no13701.pdf>

- 各レーダーの運用情報(メンテナンス等による休止情報)も参照可能。

# レーダーデータ エコー頂高度

- 1kmメッシュ(格子間隔)のエコー強度のデータ。
  - 5分毎に観測

- データ形式の詳細は以下を参照。

- 「配信資料に関する仕様 No.13701」

P28～「5分毎1kmメッシュ全国合成レーダーエコー頂高度」GPV要素の詳細」

<https://www.data.jma.go.jp/suishin/shiyou/pdf/no13701.pdf>

composition\_5min

Lyyyy ←年(UTC)

Lmm ←月

Ldd ←日

Lhh ←時

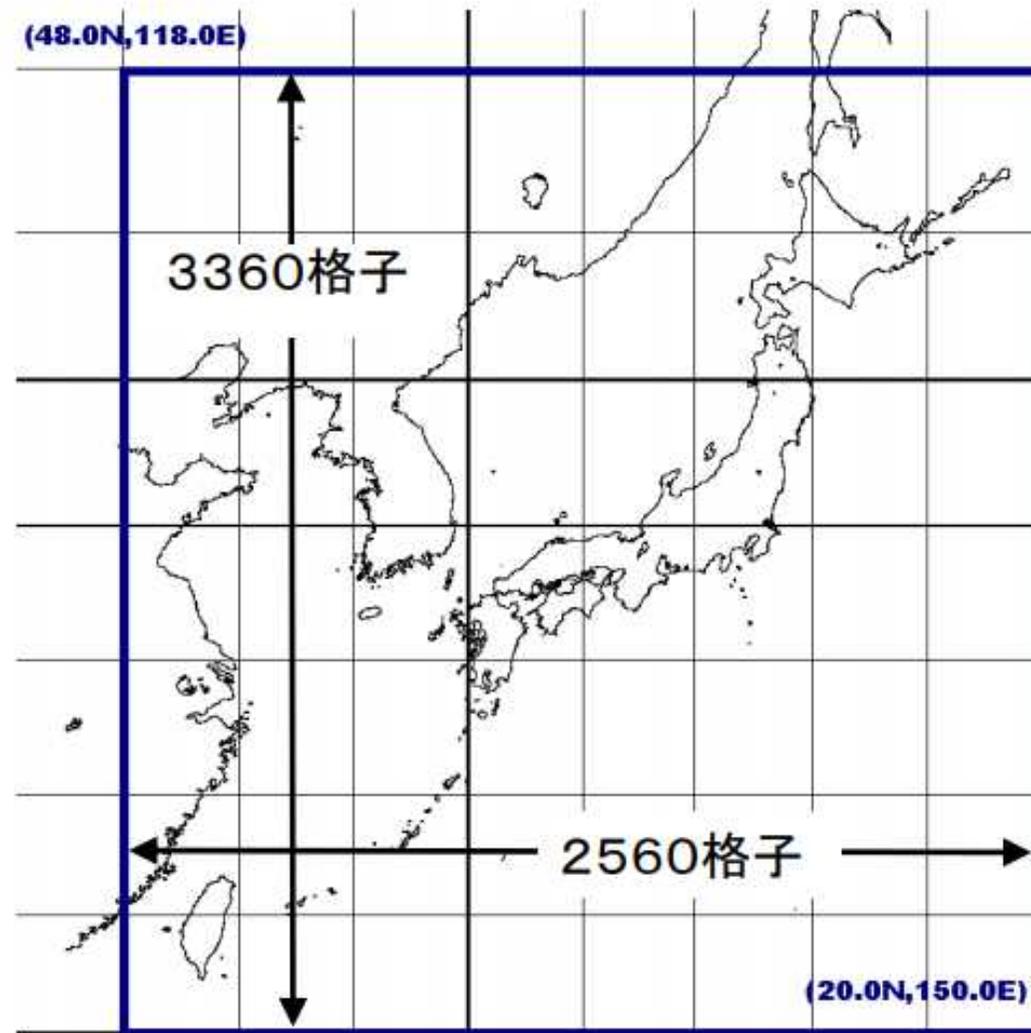
|Z\_C\_RJTD\_yyyymmddhhn

nss\_RDR\_GPV\_Ggis1km\_Phhlv\_A

per5min\_ANAL\_grib2.bin.gz

...

# レーダーデータエリア



# GRIB2の解読処理

- レーダーデータを解読処理するプログラムを「配信資料に関する仕様 No.13701」の末尾に掲載しています。

<https://www.data.jma.go.jp/suishin/shiyou/pdf/no13701.pdf>

- サンプルプログラムの全部又は一部を利用することに問題はありませんが、利用したことによって利用者が被った直接的または間接的ないかなる損害についても、気象庁は一切責任を負いません。また、サンプルプログラムに関する個別の対応は行いかねますので、ご容赦願います。

```
Makefile
1  CC      = cc
2  CFLAGS = -O -Wall
3  MODULE      = grib2_dec
4  OBJS       = sample_grib2_dec.o rlencmp.o i2pix.o
5  HEADER     = sample_decode.h prr_template.h pmf_template.h
6
7  .c.o : $(HEADER)
8          $(CC) $(CFLAGS) -c $< -o $@
9
10 $(MODULE) : $(OBJS)
```