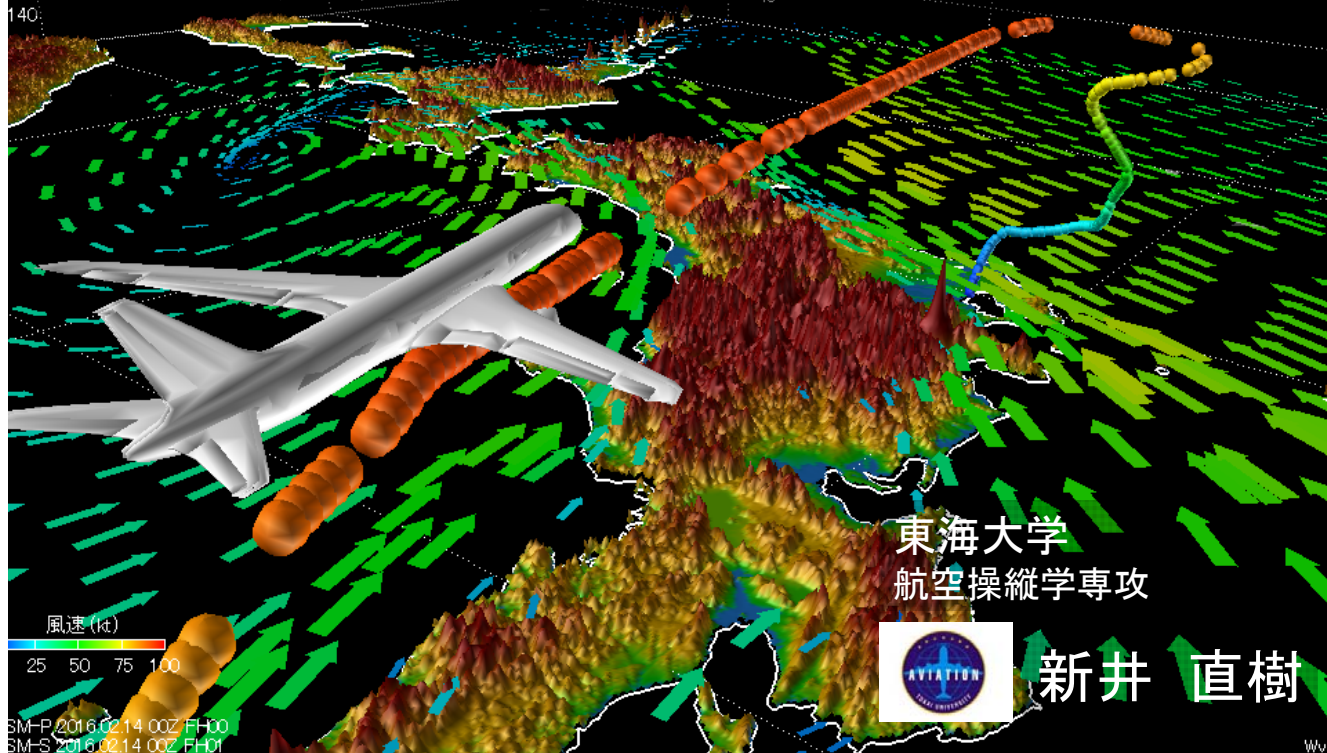


# 気象情報可視化ツールWvisの開発

— 航空気象の見える化を目指して —



## 気象情報可視化ツール

- 数値予報(気象庁提供)を、3Dで直感的に分りやすく表示する
- マウス操作で、自由に視点・大きさを変えられる
- アニメーション(流線)表示ができる

気象情報可視化ツール

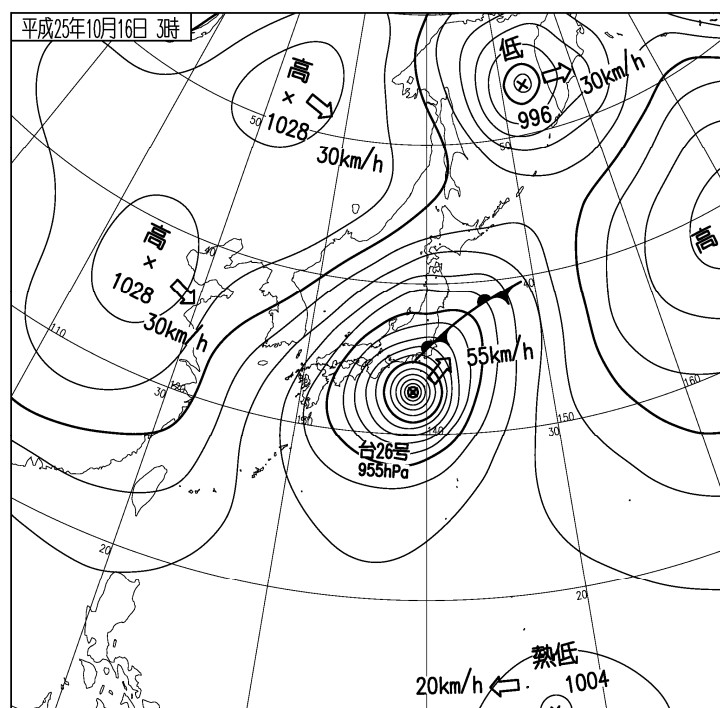
**Wvis** Weather Data Visualization Tool

# 可視化事例

- 事例1. 熱帯低気圧(台風)
  - 2013年10月: 台風26号
- 事例2. 温帯低気圧(前線面)
  - 2013年1月14日
- 事例3. CARATS Open Dataの可視化

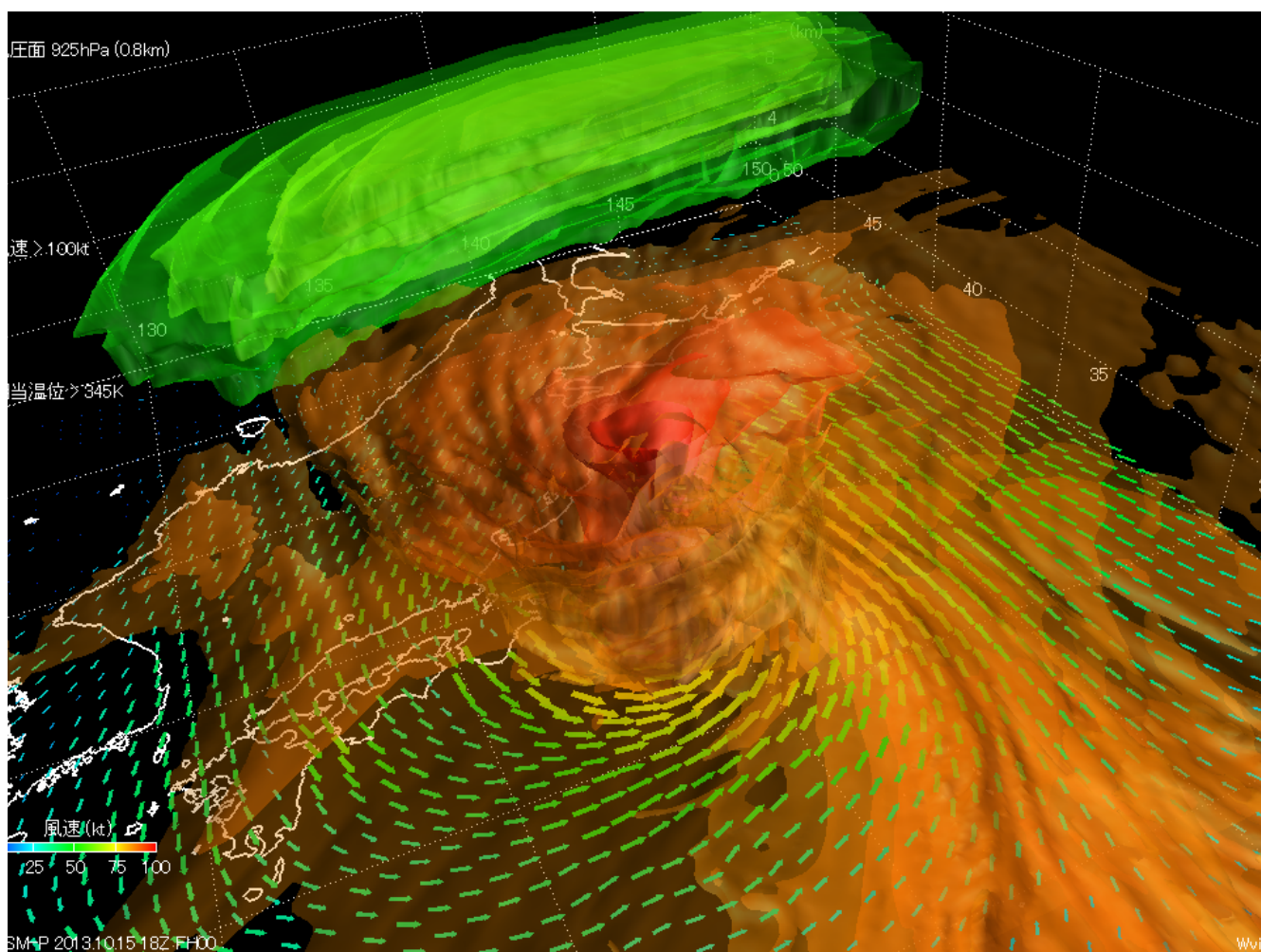
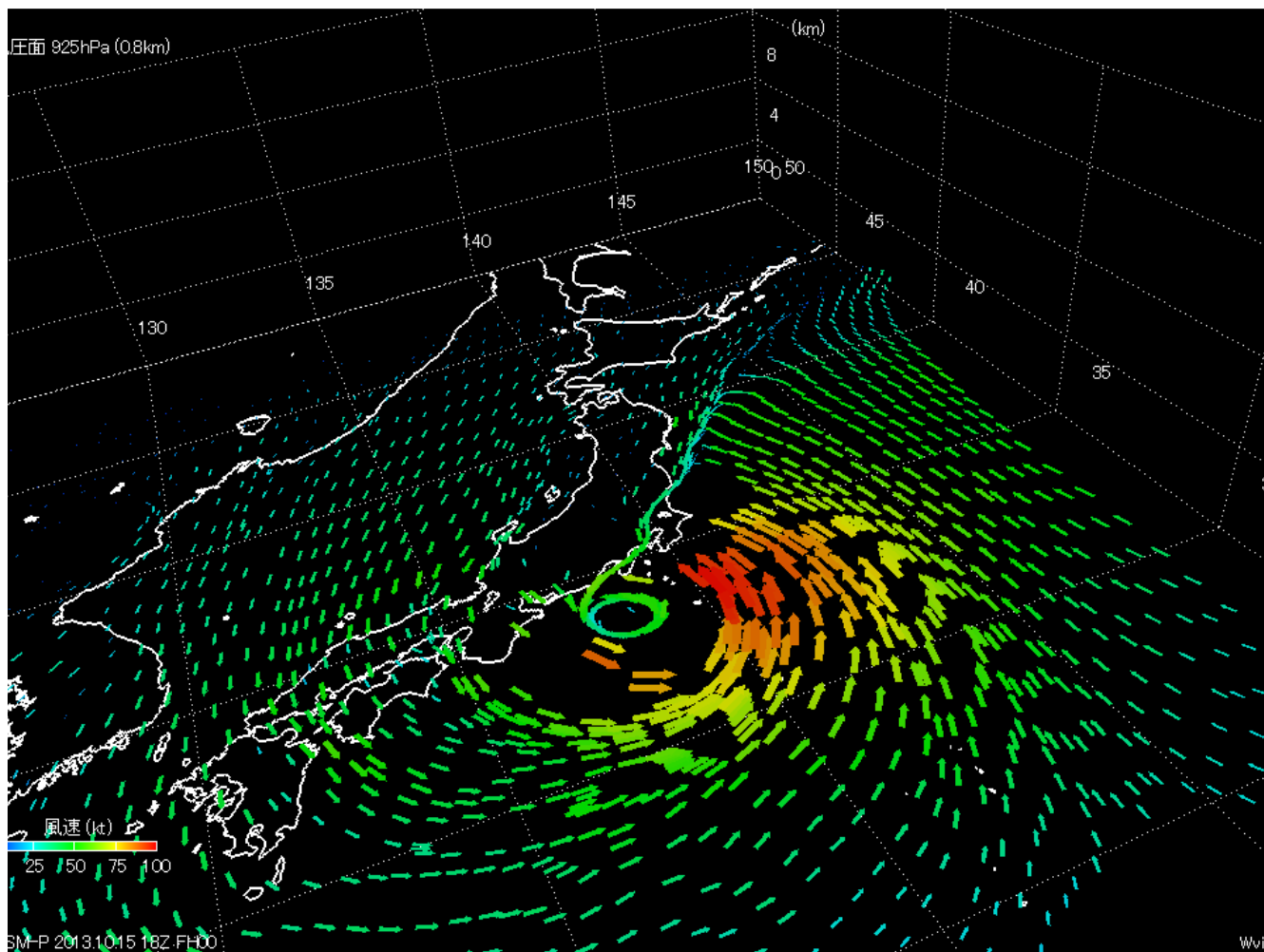
数値予報データ: 気象庁提供

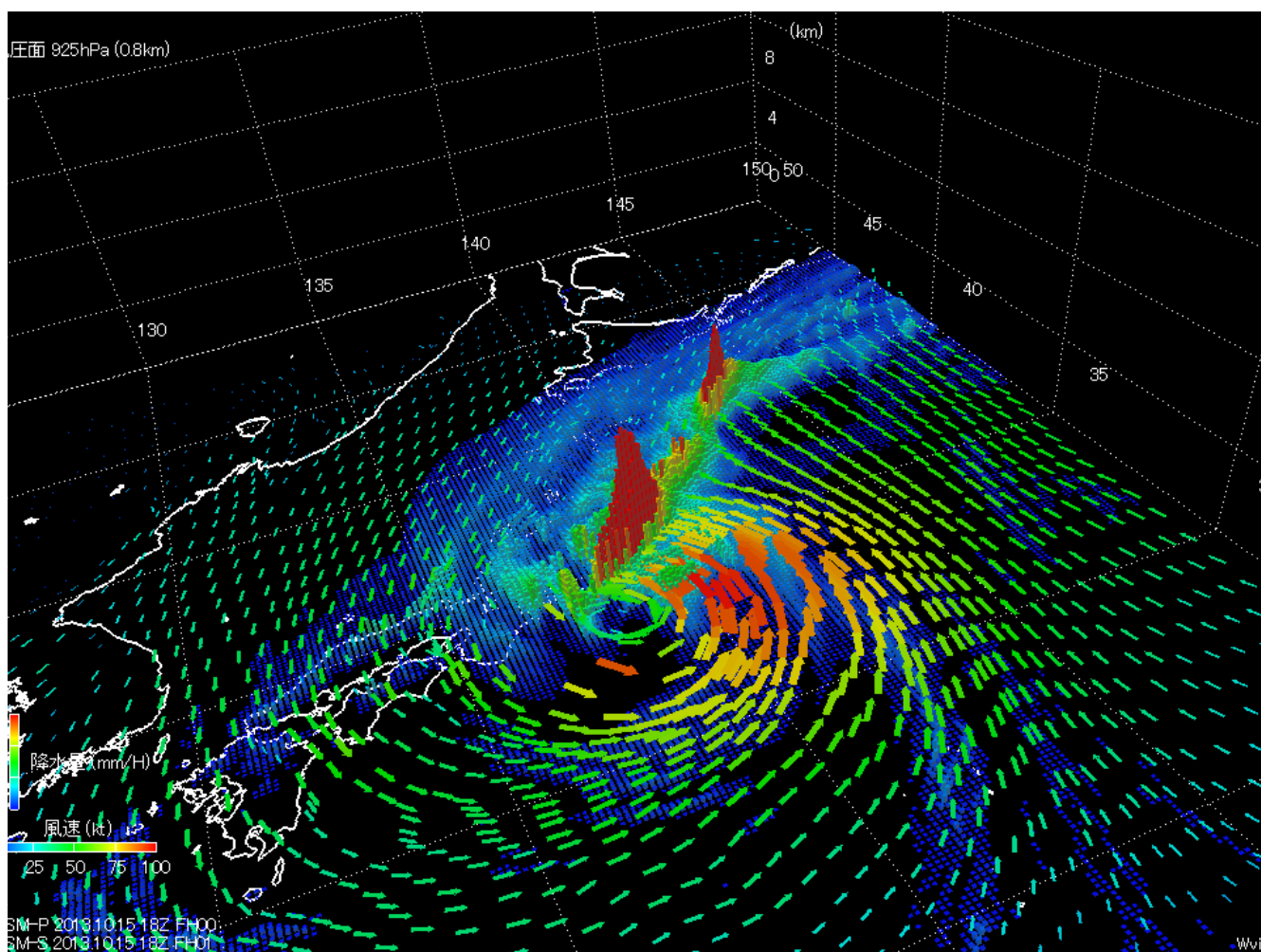
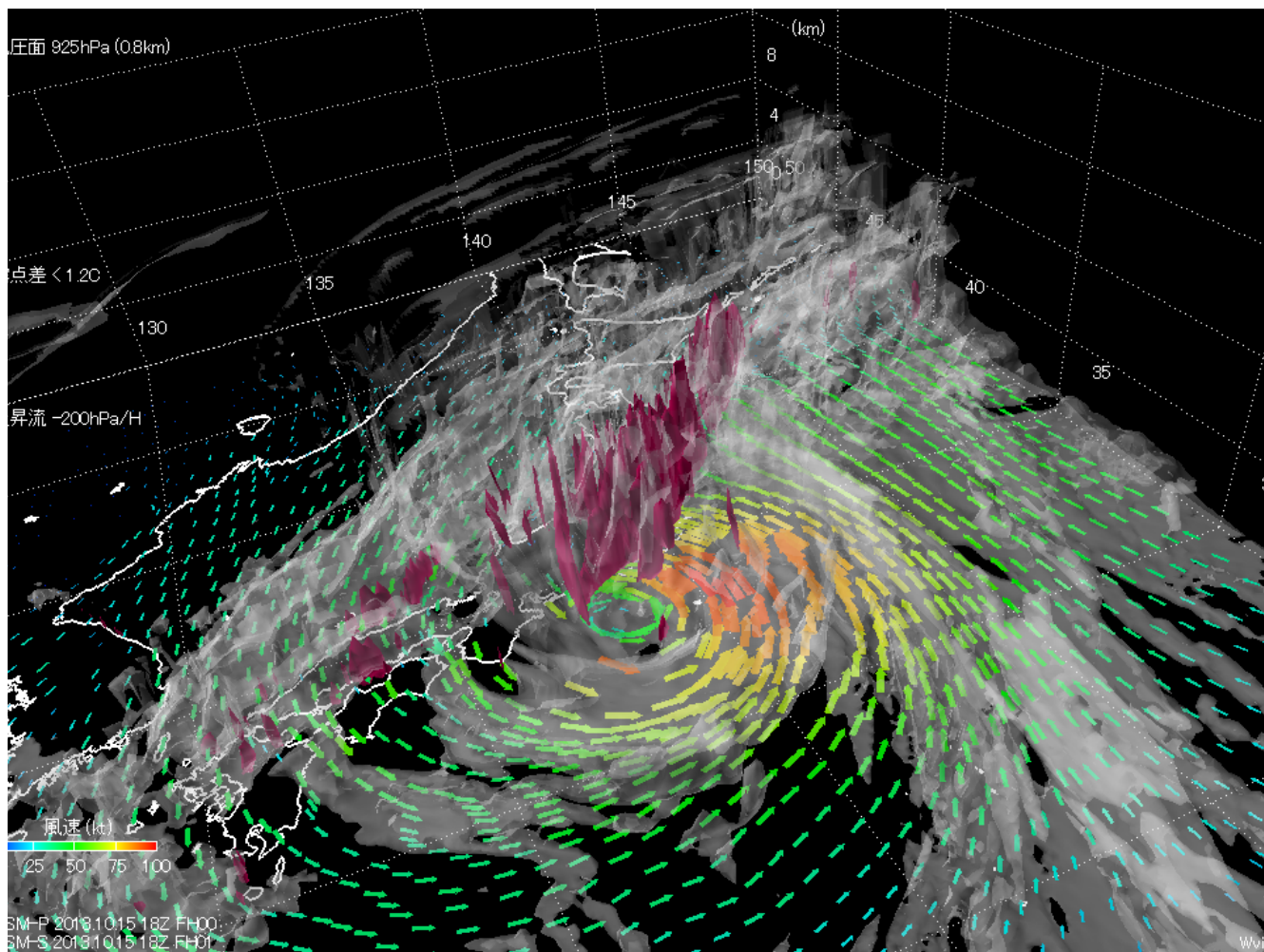
# 気象概況 2013年10月15日 18:00UTC



気象庁提供

AWVis







## 相当温位

---

- 空気塊に含まれる水蒸気が、すべて凝結した時の温位。
  - 空気中に含まれる水蒸気の量が多いほど、気温が高いほど、相当温位の値は大きくなる。
  - 静的エネルギーの保存則から、空気塊は等相当温位面上を運動する。



## 可視化事例

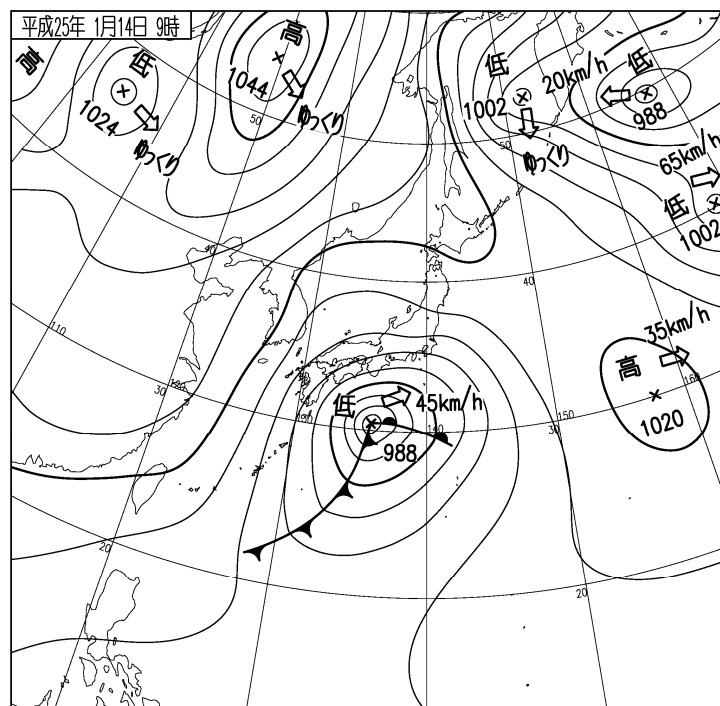
---

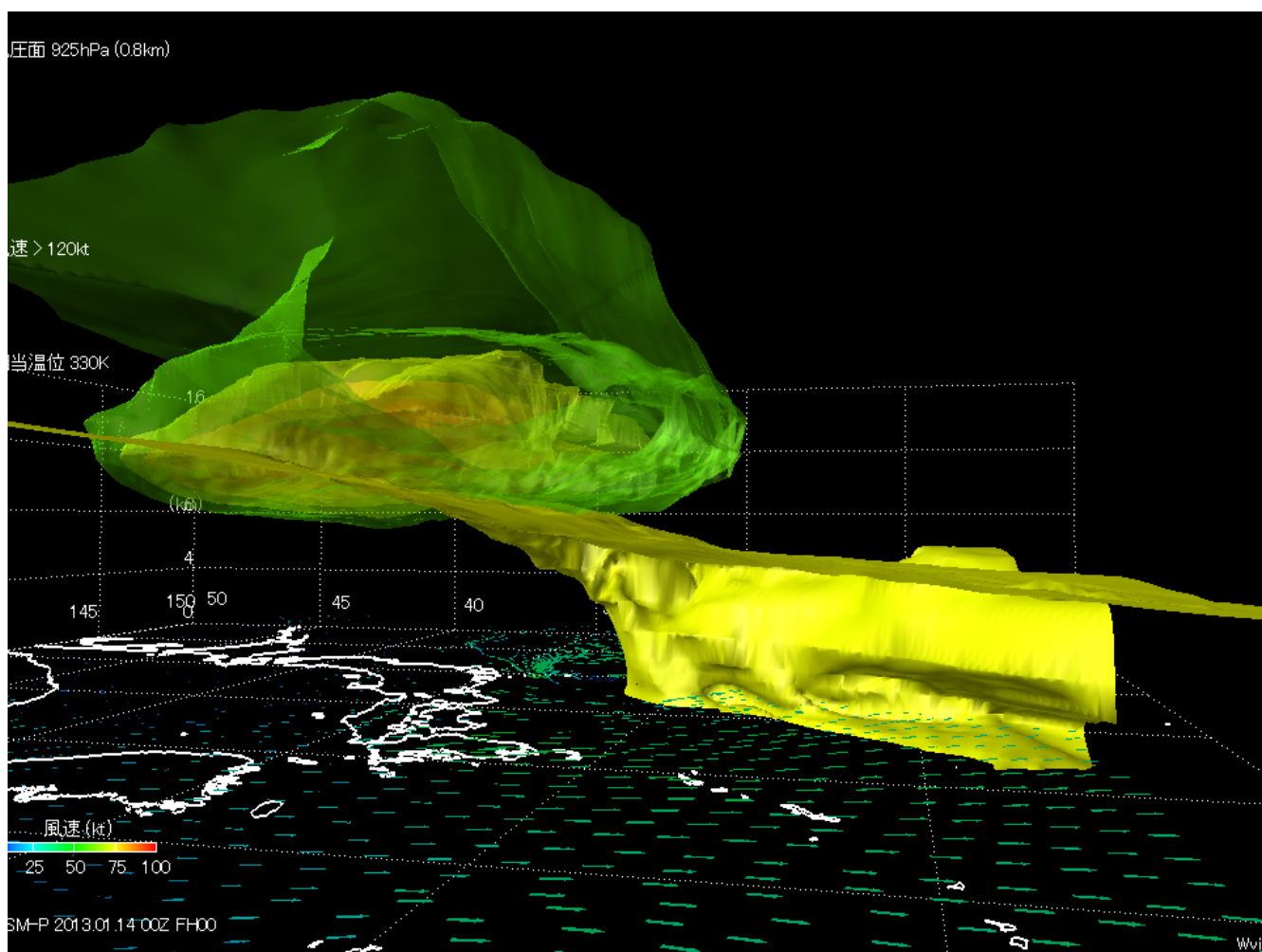
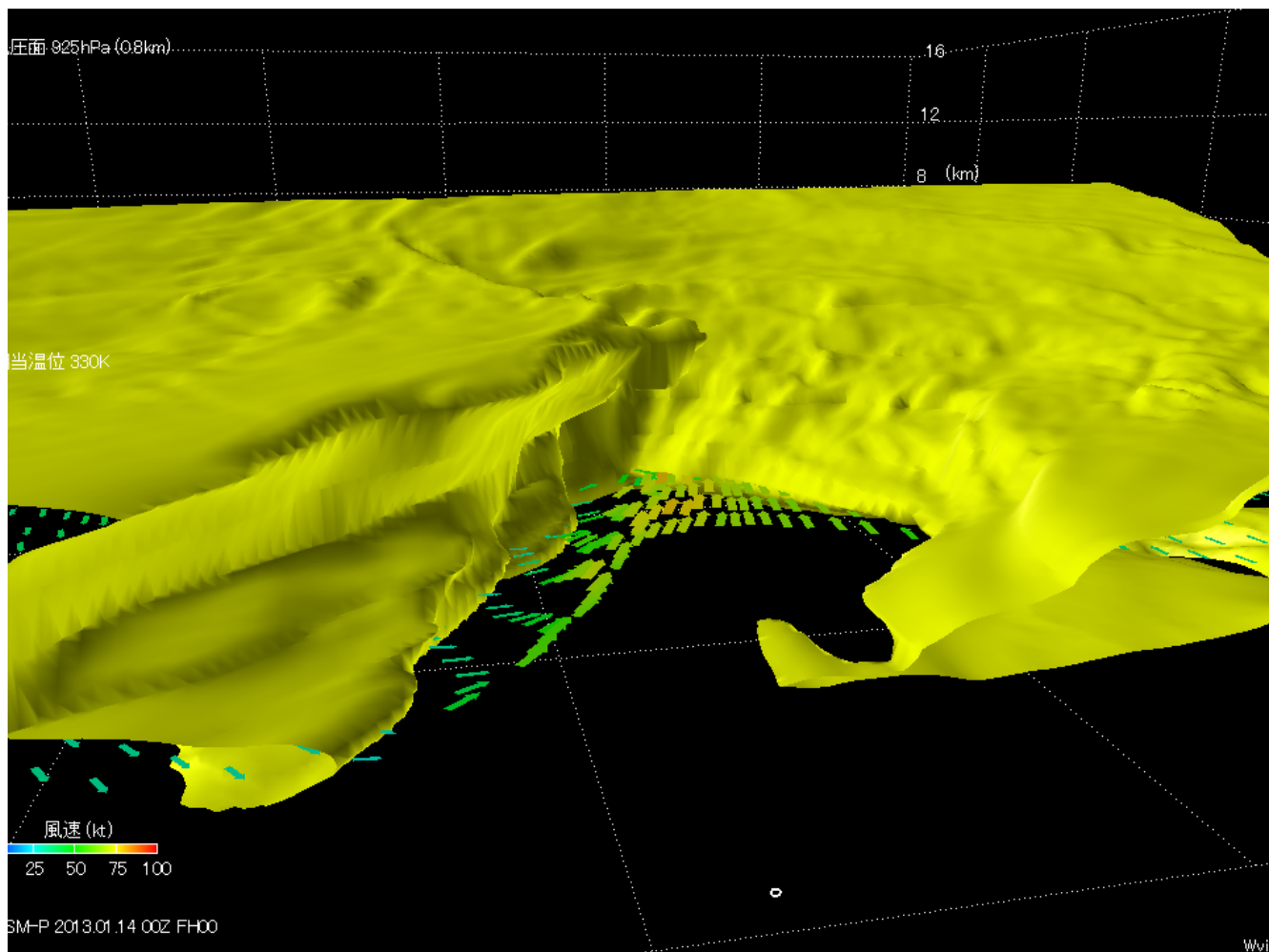
- 事例1. 熱帯低気圧(台風)
  - 2013年10月: 台風26号
- ➡ ■ 事例2. 温帯低気圧(前線面)
  - 2013年1月14日
- 事例3. CARATS Open Dataの可視化

# METAR RJTT

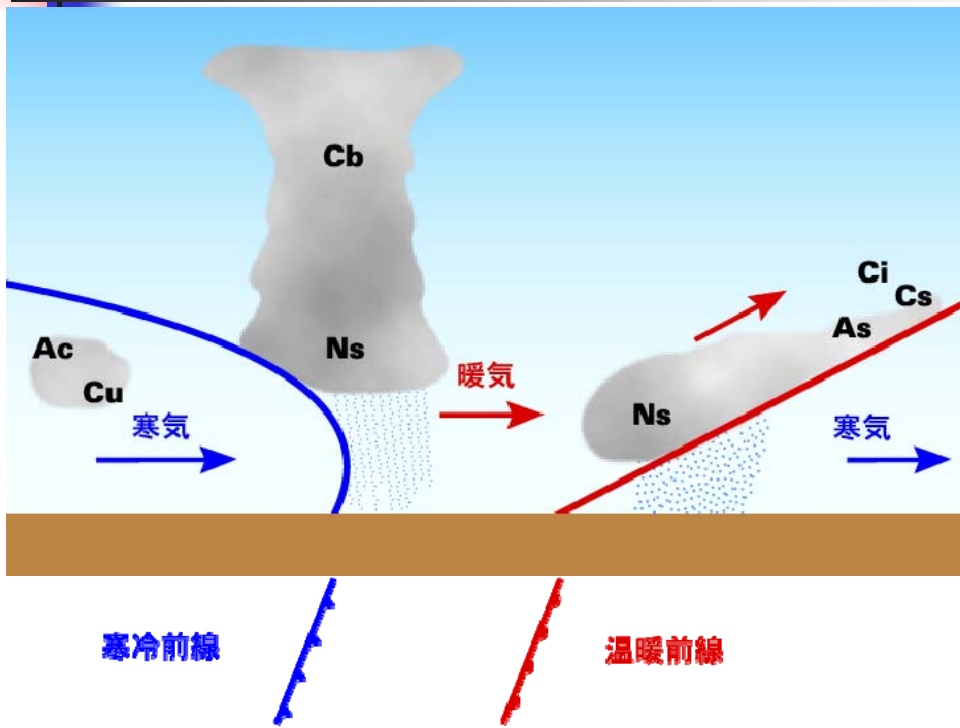
- RJTT 140530Z 35025KT 1800 R34L/P1800N R22/1000V1600D  
R34R/P1800N R23/P1800N -SN FEW002 SCT003 BKN005 02/01 Q0997  
TEMPO 35025G35KT 1500 SHSN RMK 1ST002 4ST003 6ST005 A2944
- RJTT 140516Z 35025KT 1500 R34L/P1800N R22/1100VP1800U  
R34R/P1800N R23/P1800N -SN FEW002 SCT003 BKN005 02/01 Q0997  
RMK 2ST002 4ST003 6ST005 A2946 MOD TURB OBS AT 0506Z 10NM S  
CAMEL BTN 7000FT AND 5000FT BY A320
- RJTT 140500Z 35024KT 1200 R34L/P1800N R22/0750V1500N  
R34R/P1800N R23/P1800N SN FEW002 BKN003 BKN005 02/01 Q0997  
NOSIG RMK 2ST002 5ST003 7ST005 A2946 MOD TURB OBS AT 0457Z  
10NM SW OSHIMA BTN 17000FT AND 14000FT BY A320 P/FR

## 気象概況 2013年1月14日 00:00UTC



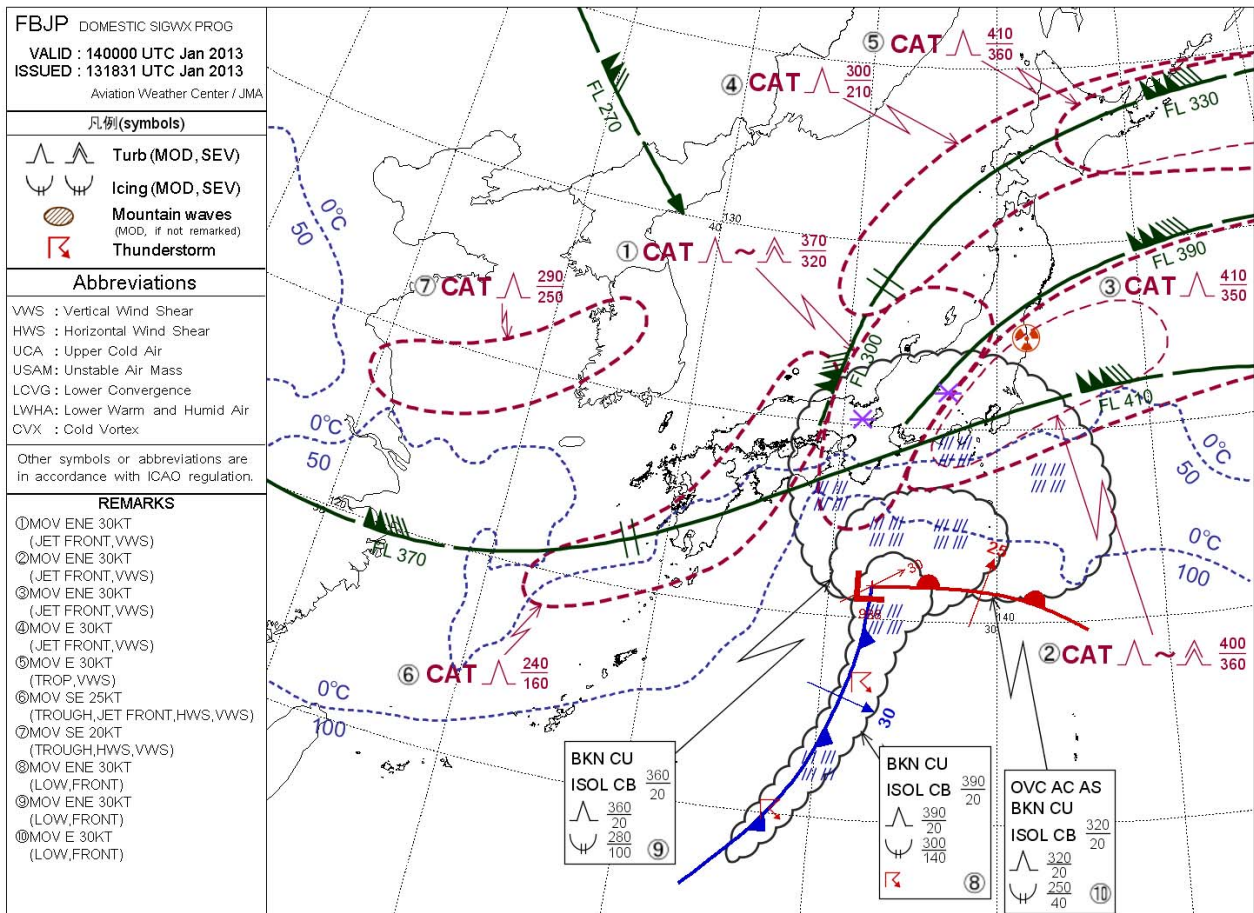


# 寒冷前線・温暖前線のモデル図



- Ci: 卷雲
- Cc: 卷積雲
- Cs: 卷層雲
- Ac: 高積雲
- As: 高層雲
- Ns: 乱層雲
- Sc: 層積雲
- St: 層雲
- Cu: 積雲
- Cb: 積乱雲

出展: Wikipedia



気象庁提供



# 可視化事例

- 事例1. 熱帯低気圧(台風)
  - 2013年10月:台風26号
- 事例2. 温帯低気圧(前線面)
  - 2013年1月14日
- ➡ ■ 事例3. CARATS Open Dataの可視化

数値予報データ:気象庁提供

# CARATS Open Data表示メニュー

Wwis+ CARATS Open Data

ファイル(F)

全フライト

航跡       カラー(高度)

開始時刻 00:00 (UTC)      終了時刻 00:59 (UTC)

下限高度 0ft      上限高度 45000ft

特定フライト

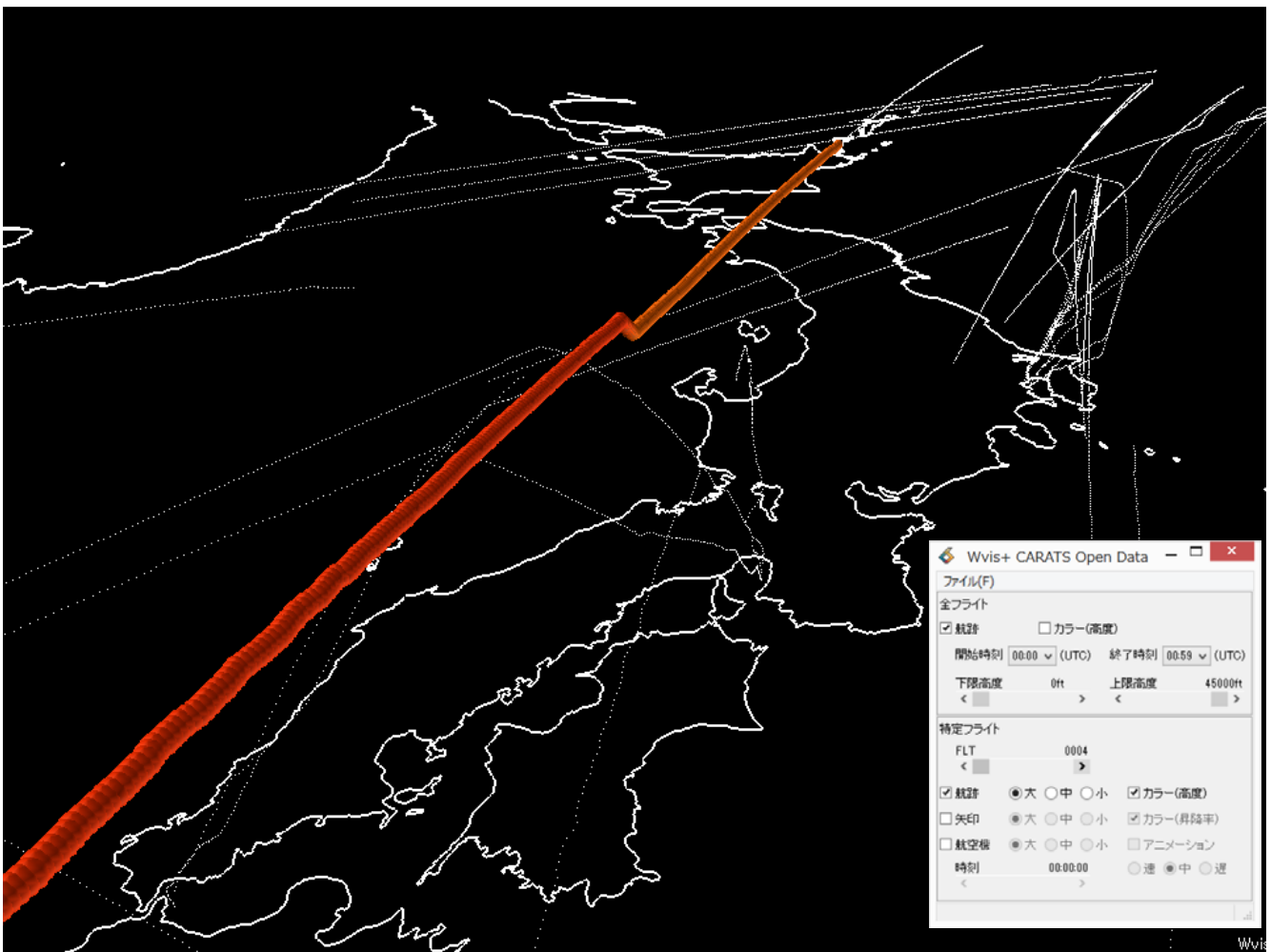
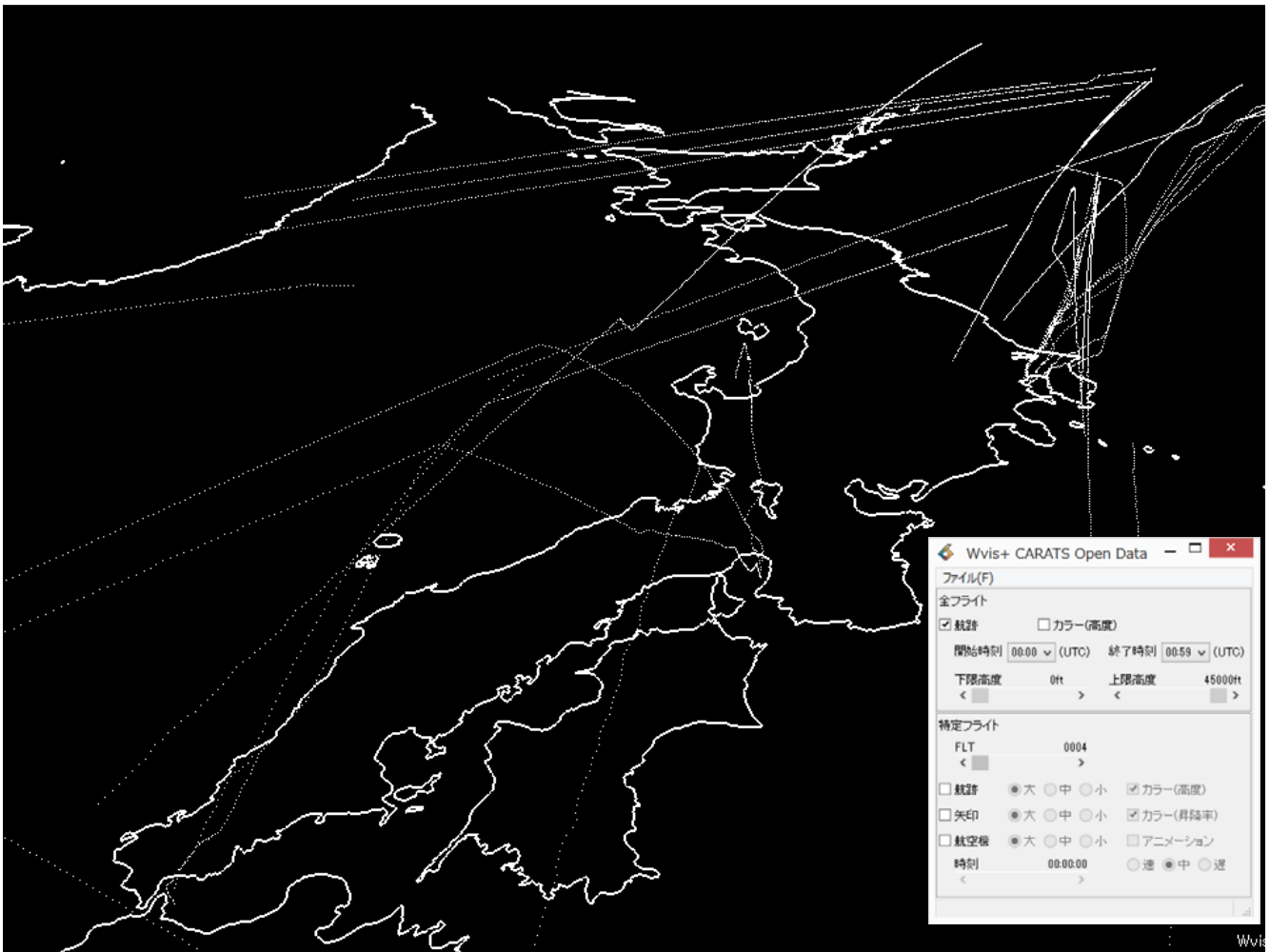
FLT 0001

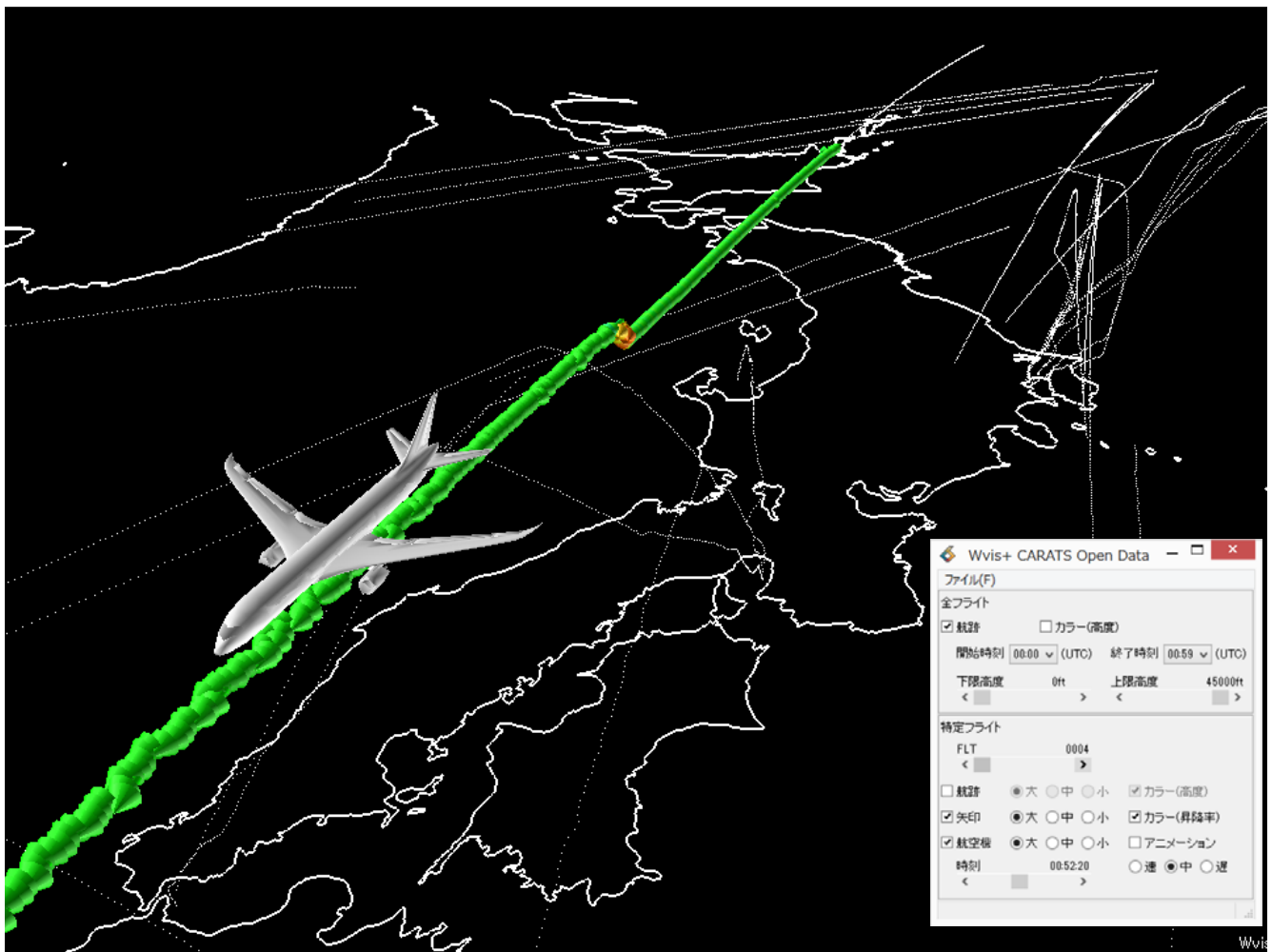
航跡       大  中  小       カラー(高度)

矢印       大  中  小       カラー(昇降率)

航空機       大  中  小       アニメーション

時刻 00:54:30       速  中  遅





## Wvisによる可視化

- 利点：
  - 気象現象と航空機の航跡を同じ画面(同じ空間)で可視化することにより、両者の関係を立体的に把握できる
- 課題：(技術的な課題)
  - プログラム作成上の制限により、CARATS Open Data表示部分を並列化できない
    - 航空機の立体形状をアニメーション表示している間は、風向・風速の表示が遅くなる



## Wvisによる可視化

---

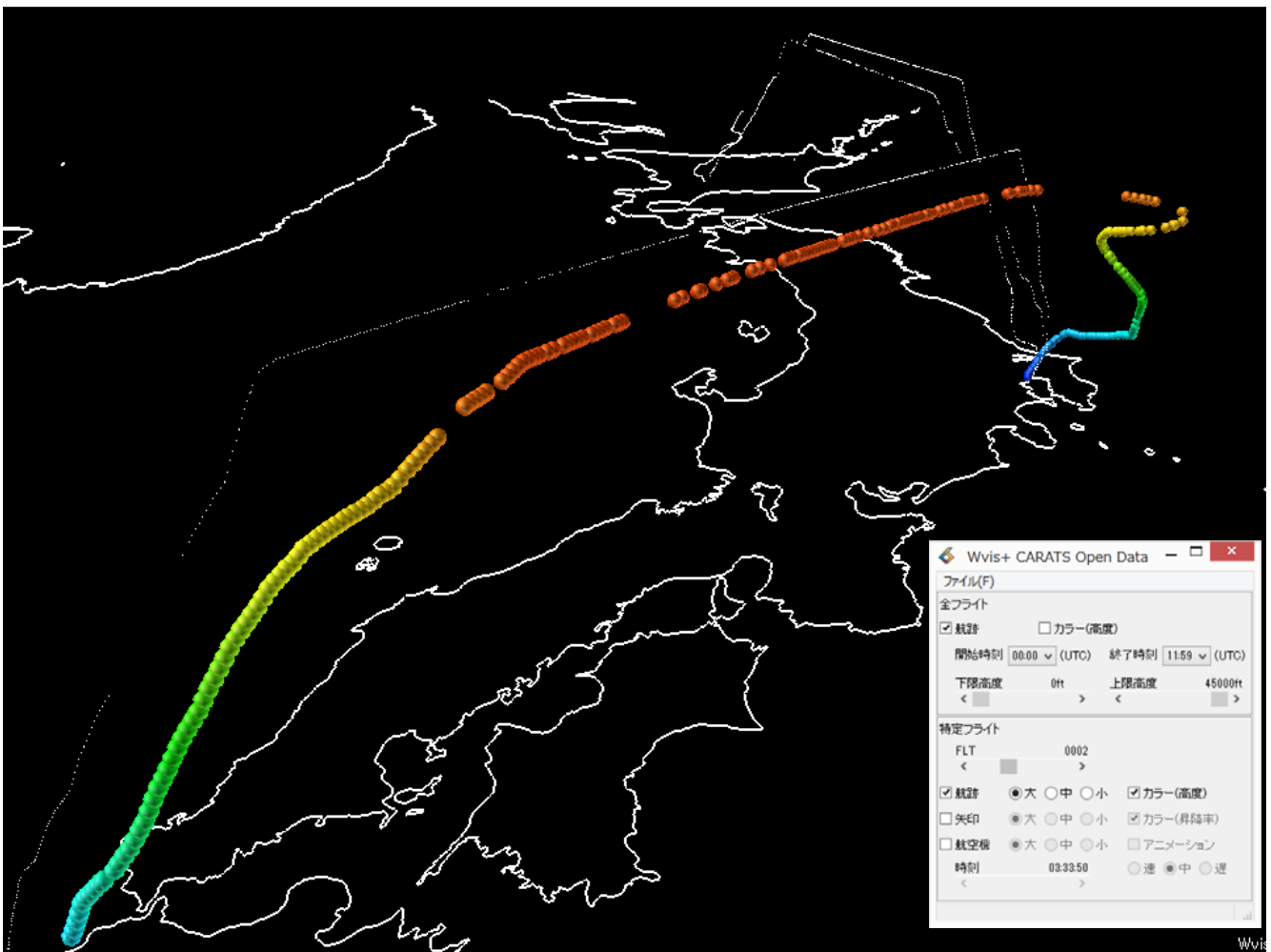
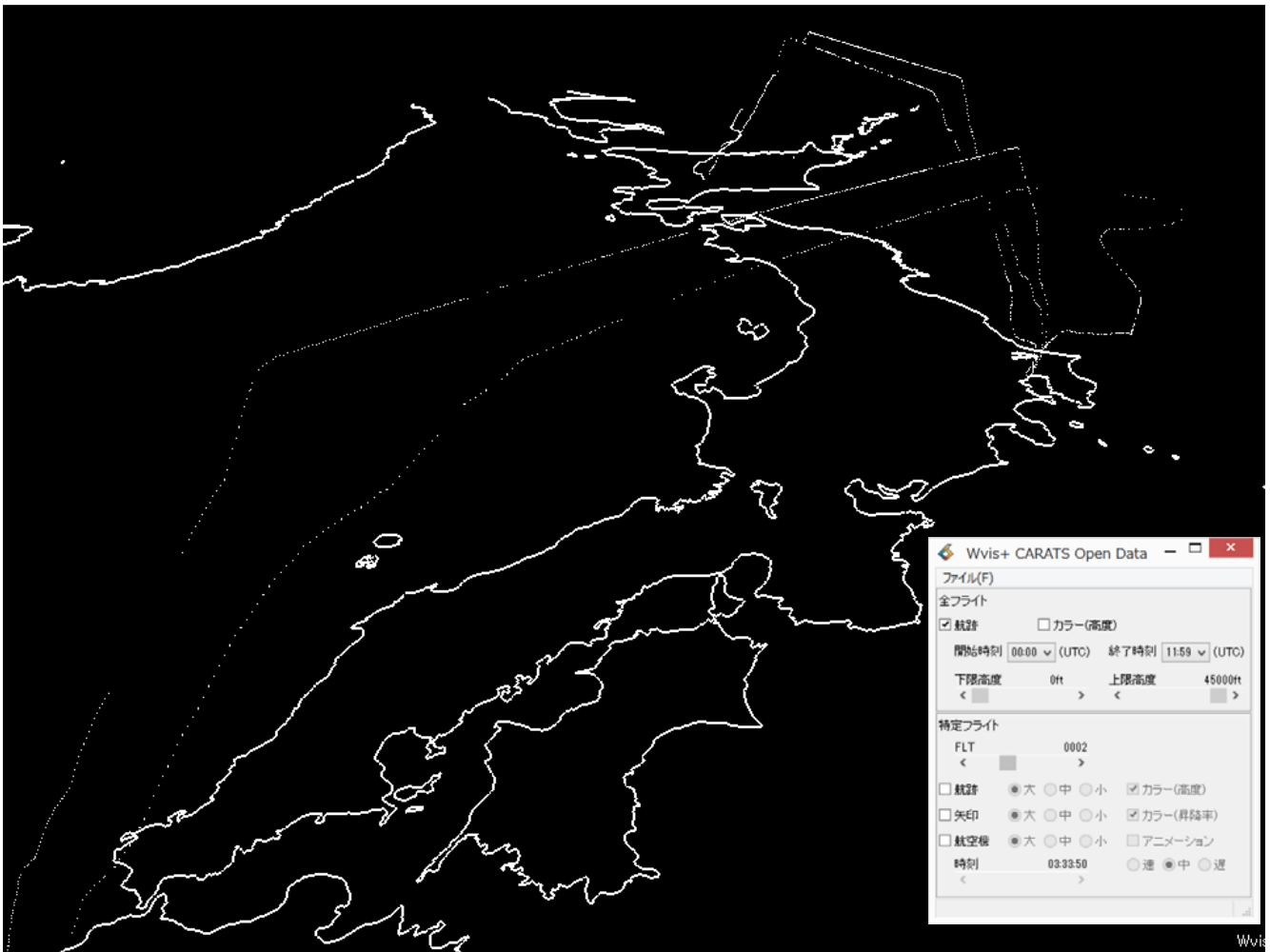
- 課題:(その他の課題)
  - 悪天時の気象状況の可視化のためには、より多くの期間のCARATS Open Dataが必要
    - 24時間、365日
  - Wvisをダウンロードするユーザ向けに、サンプルデータが必要

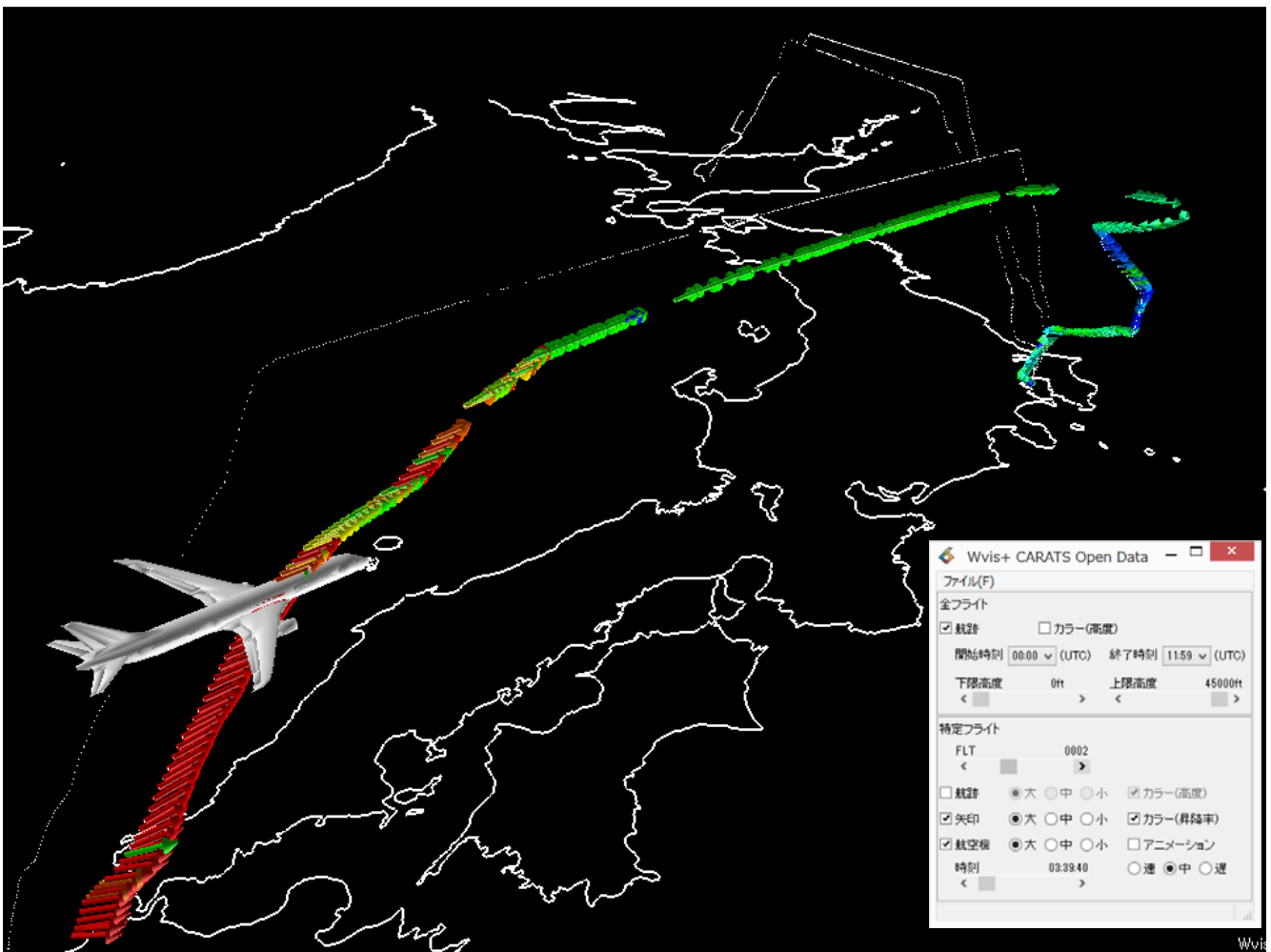
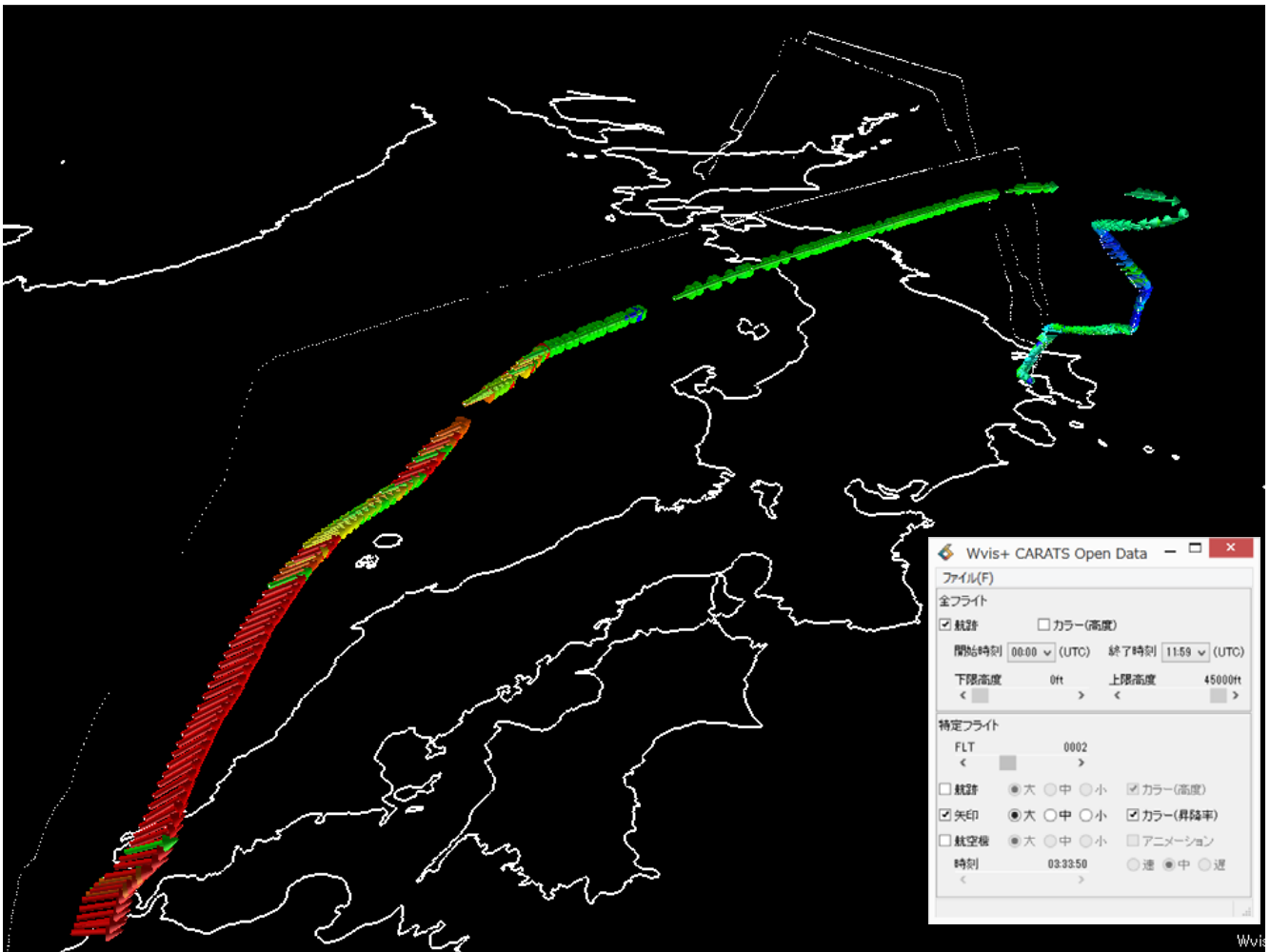


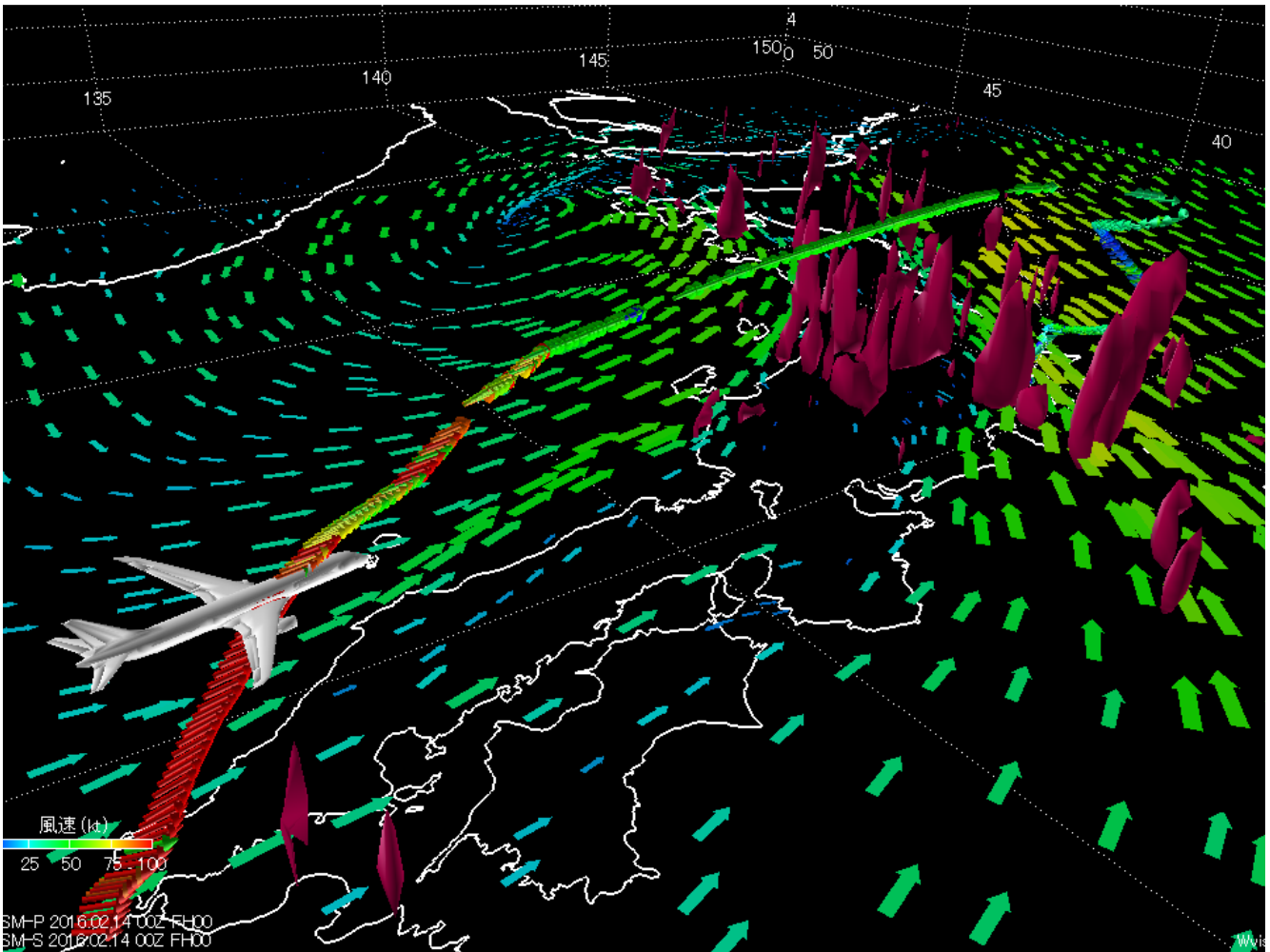
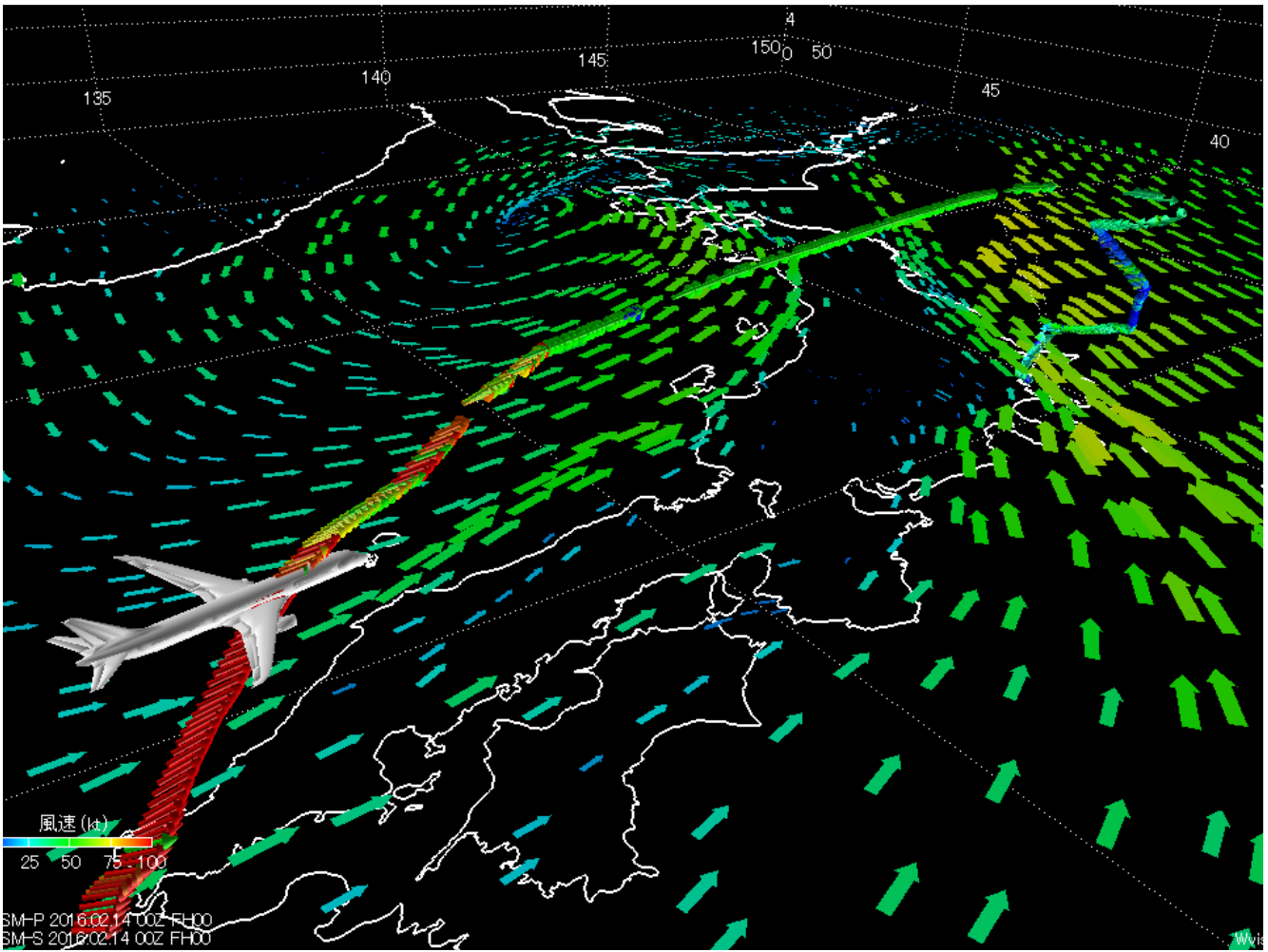
## Wvis用サンプルデータ

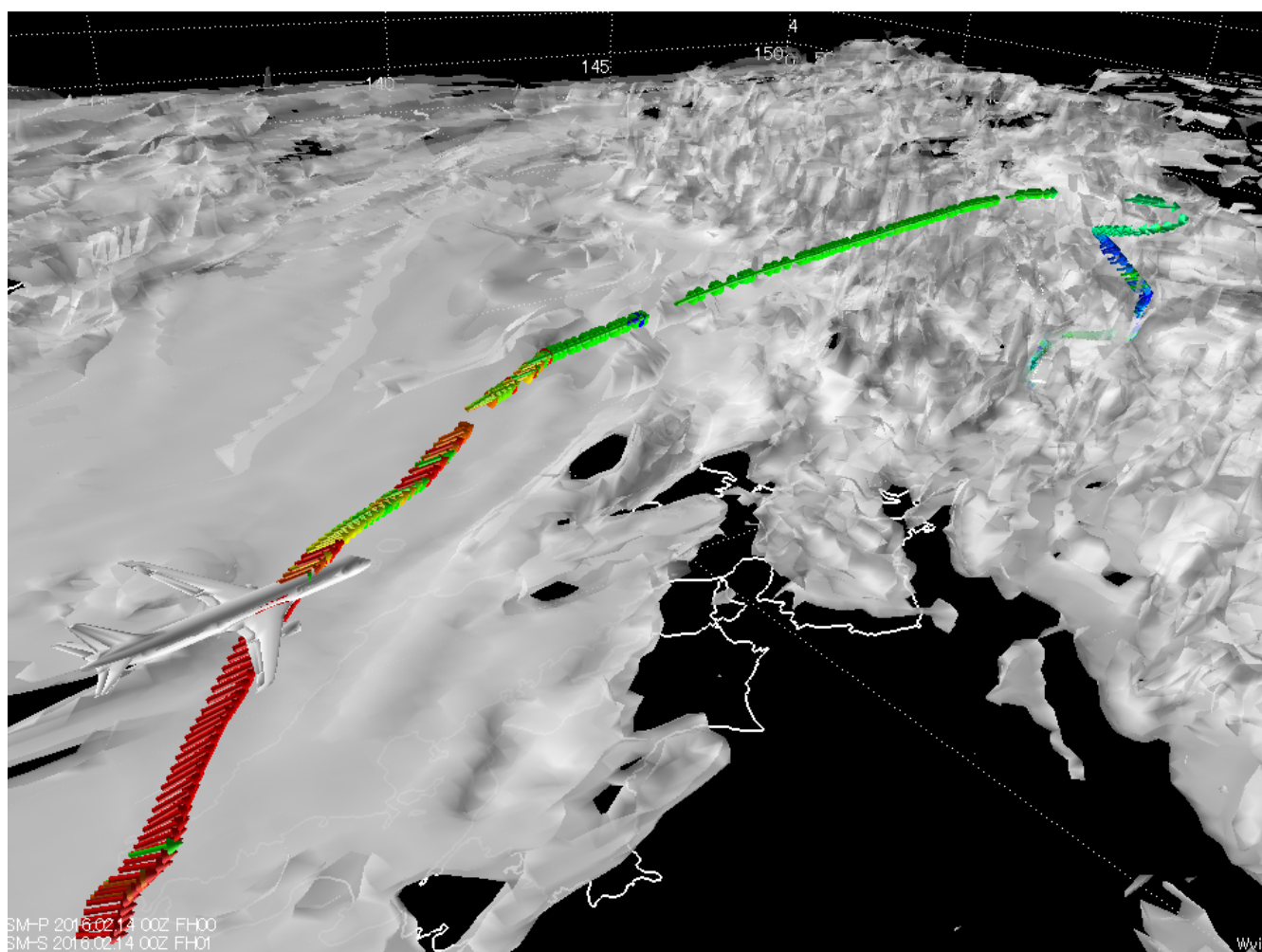
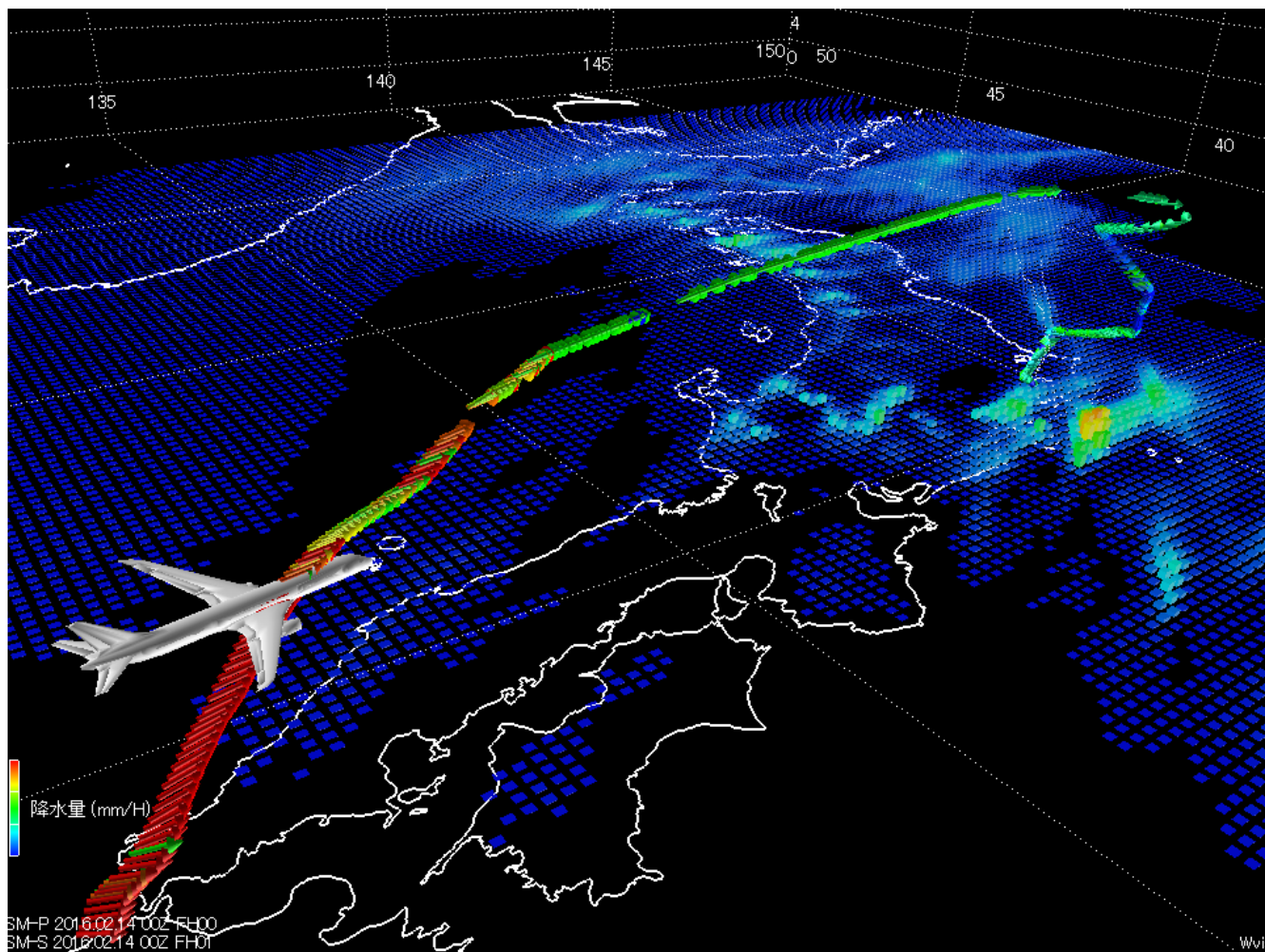
---

- 東海大学ADS-B受信ネットワークのデータから、CARATS Open Dataと同形式のファイルを作成
  - Wvis Ver. 2.1.1 に同梱して配布
  - データ概要
    - 2016.2.14 日本海低気圧(春一番)
    - RJTT-RJFF × 2便、RJTT-RJCC × 2便
    - コールサイン、モードS番号は含まない

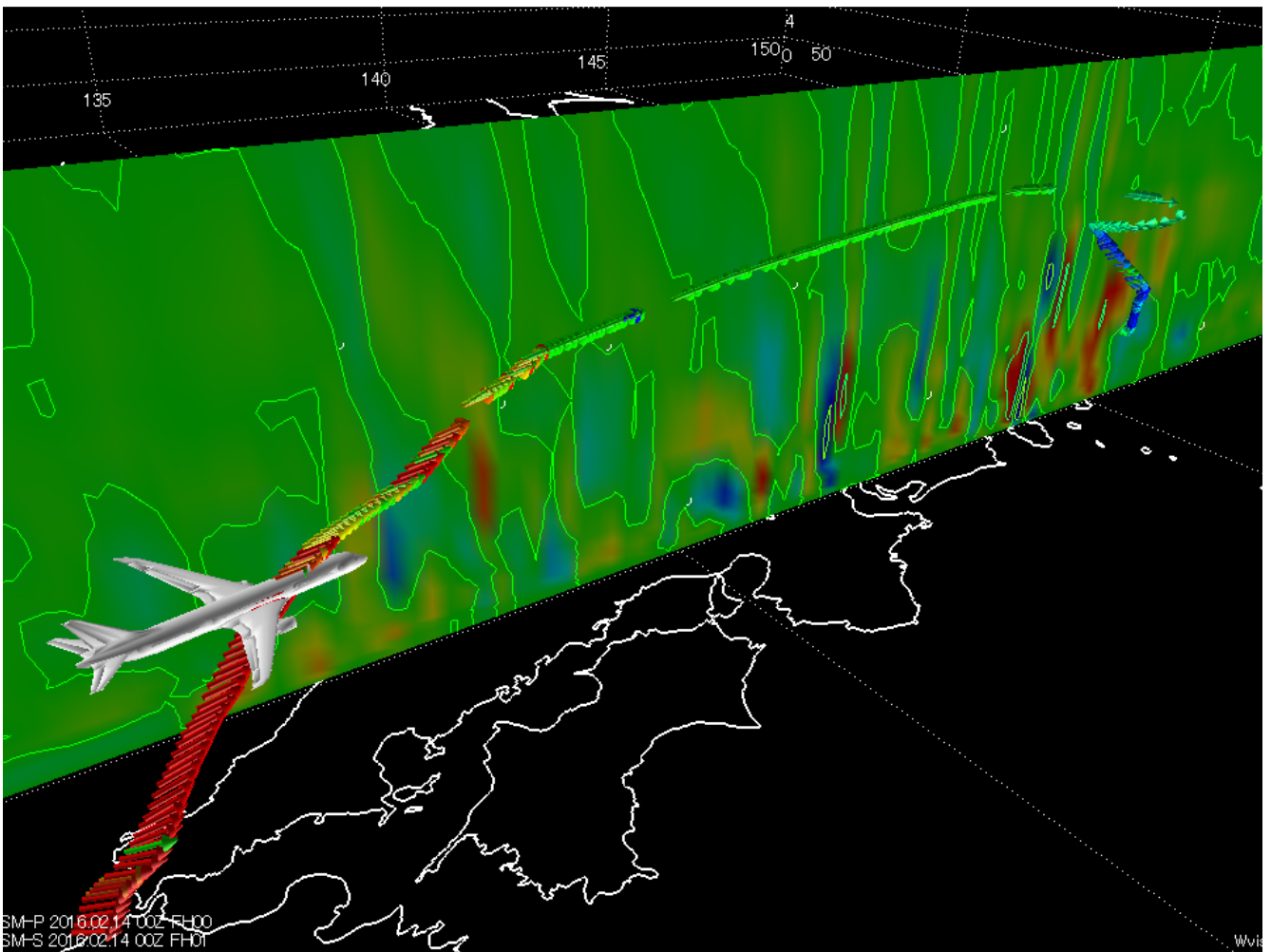




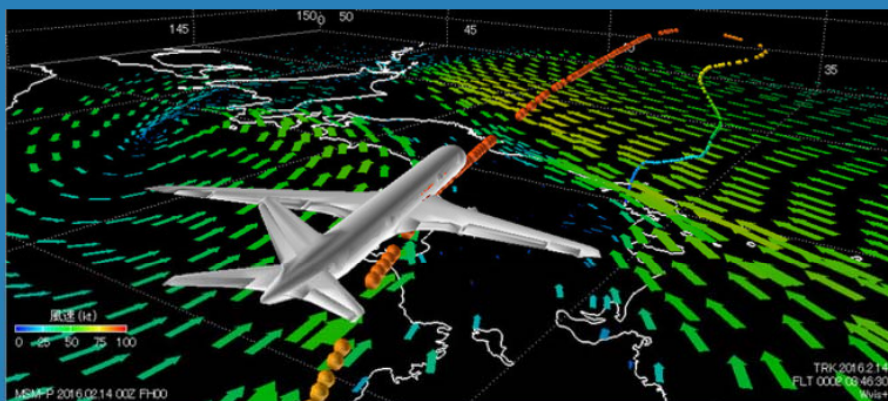








# 気象情報可視化ツール Wvis



## Wvisとは？

気象情報可視化ツールWvisは、気象の立体的な姿を直感的にイメージするためのソフトウェアです。数値予報に含まれている情報を、立体的に、わかりやすく表示します。

## Wvisの特徴

風向・風速、気温、湿度、湿域、相当温位、ジェット気流などに加え、飛行機の航跡を表示できます。マウスで自由に動かして視点を移動したり、回転したりすることができます。

## Wvisの入手

気象に興味をお持ちの方、航空、報道、教育関係、学生の方、どなたでも基本機能は無料で利用できます。

[Wvis ダウンロード](#)

# ダウンロード

## 気象情報可視化ツール Wvis

Wvis Version 2.1.1 (公開中 : 2016.7.29~)  
Wvis Version 2.0.5 (公開終了 : 2016.4.16~2016.7.28)  
Wvis Version 2.0.3 (公開終了 : 2015.6.20~2016.4.15)  
Wvis Version 2.0.1 (公開終了 : 2015.2.26~2015.6.19)  
Wvis Version 1.1.4 (公開終了)

## マニュアル



Wvis Version 2.0 インストール・チュートリアルマニュアル  
2016.4.16版  
Wvis-2.0\_インストール・チュートリアルマニュアル.pdf  
Adobe Acrobat ドキュメント [1.0 MB]

ダウンロード



Wvis Version 1.1 マニュアル  
2011.10.20版  
Wvis-1.1\_マニュアル.pdf  
Adobe Acrobat ドキュメント [2.6 MB]

## Wvis Ver.2で表示できるモデル

| 種別   | データ名    | 備考                                  |
|------|---------|-------------------------------------|
| 数値予報 | MSM気圧面  |                                     |
|      | MSM地上   |                                     |
|      | GSM全球域  | 東経90~180度、北緯0~70度<br>1000hPa~100hPa |
| 海洋   | CWM沿岸波浪 |                                     |
|      | GWM全球波浪 | 東経90~180度、北緯0~70度                   |



## まとめ

---

- 気象情報可視化ツールWvisにより
  - 大気の立体構造の直感的な理解が可能
  - 気象現象と航空機との空間的な関係の把握に有効
- 今後の予定
  - 効果的な可視化環境を構築する
  - 乱気流等の特徴的な気象状況と航空機の情報を可視化し、両者の関係を評価
  - 航空機の航跡データを取得するネットワークを構築する