

気象情報可視化ツール Wvis の開発

～ 気象の見える化を目指して～

Equiv. Potential Temp. 2: 351 (K)

40

Latitude (deg)

30

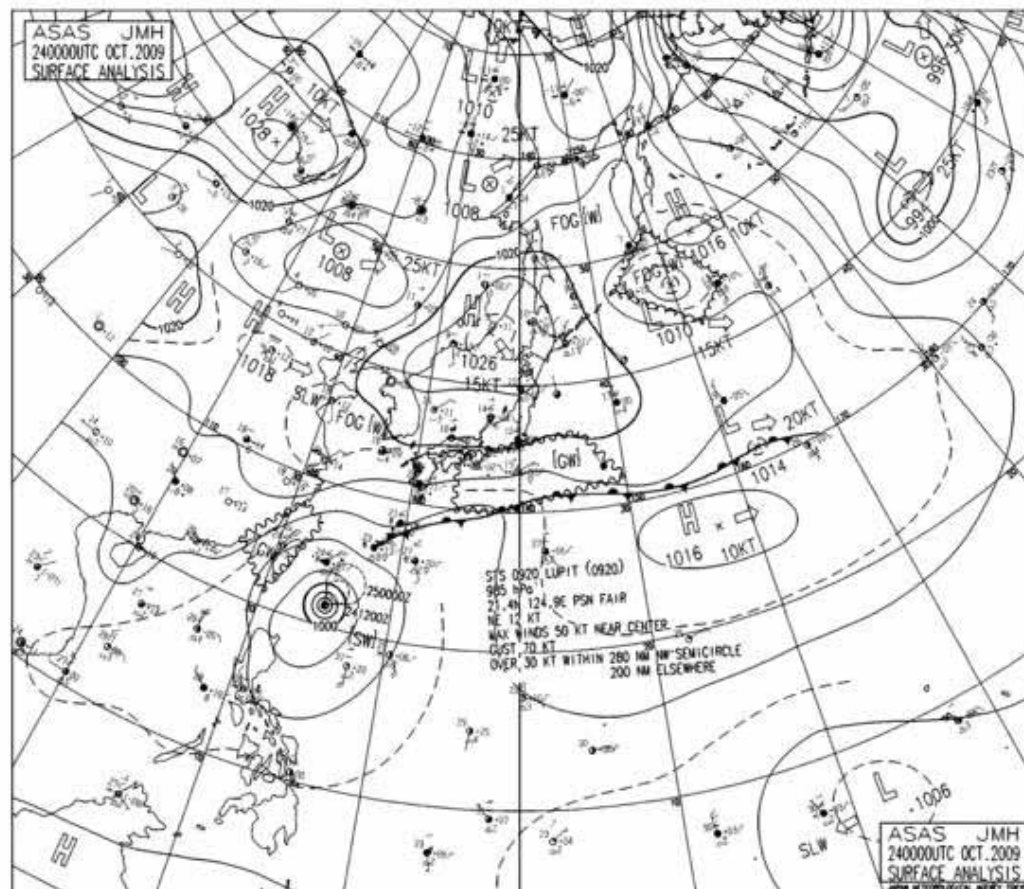
Wind Velocity (m/s)



独立行政法人
電子航法研究所

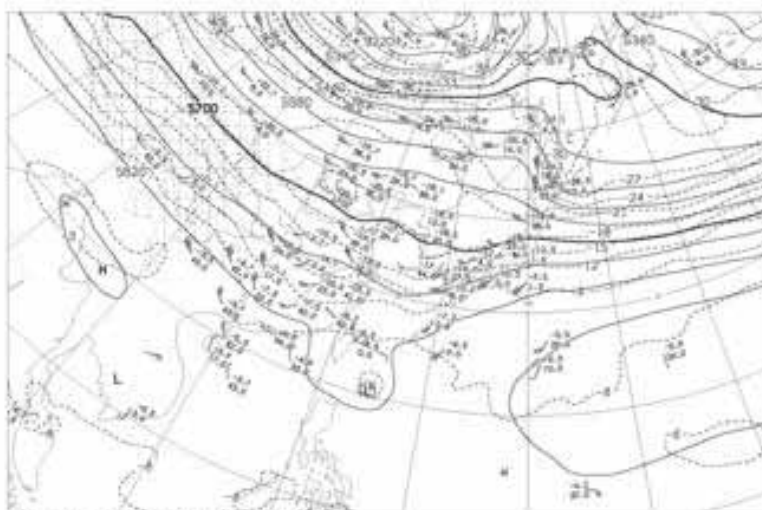
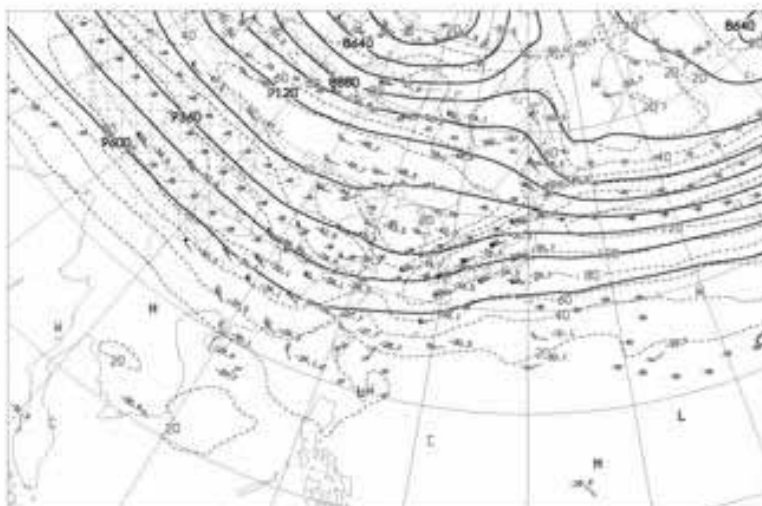
新井 直樹

様々な気象情報



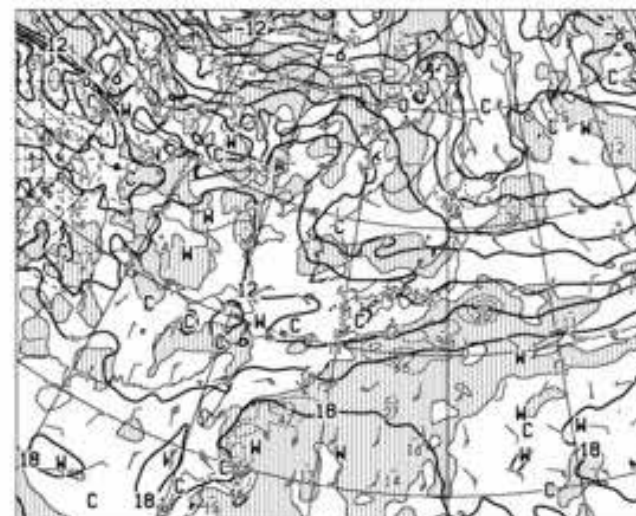
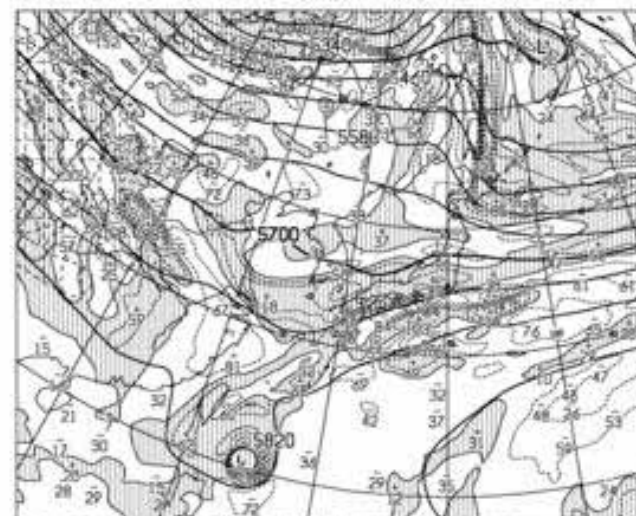
地上天気図の例

気象庁提供



AUPQ35 240000UTC OCT 2009

Japan Meteorological Agency

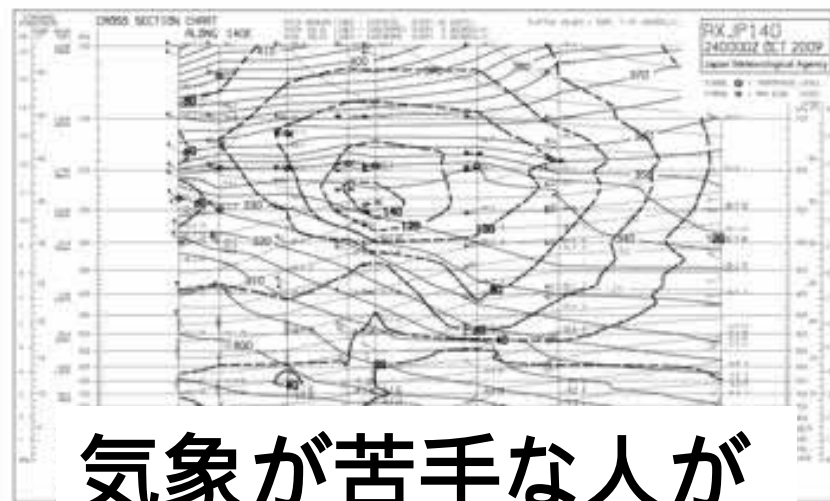
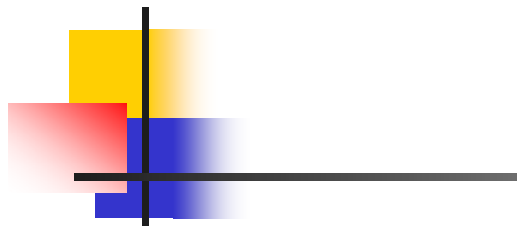


AXFE578 240000UTC OCT 2009

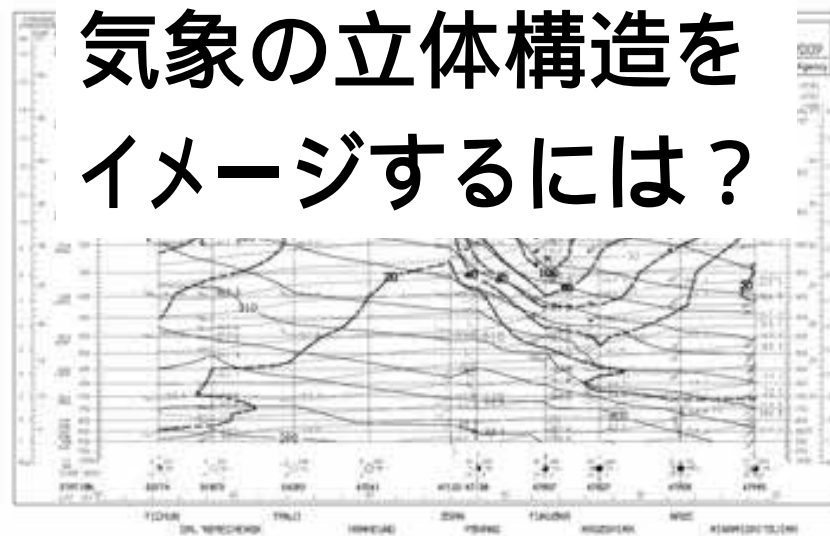
Japan Meteorological Agency

高層天気図の例

気象庁提供

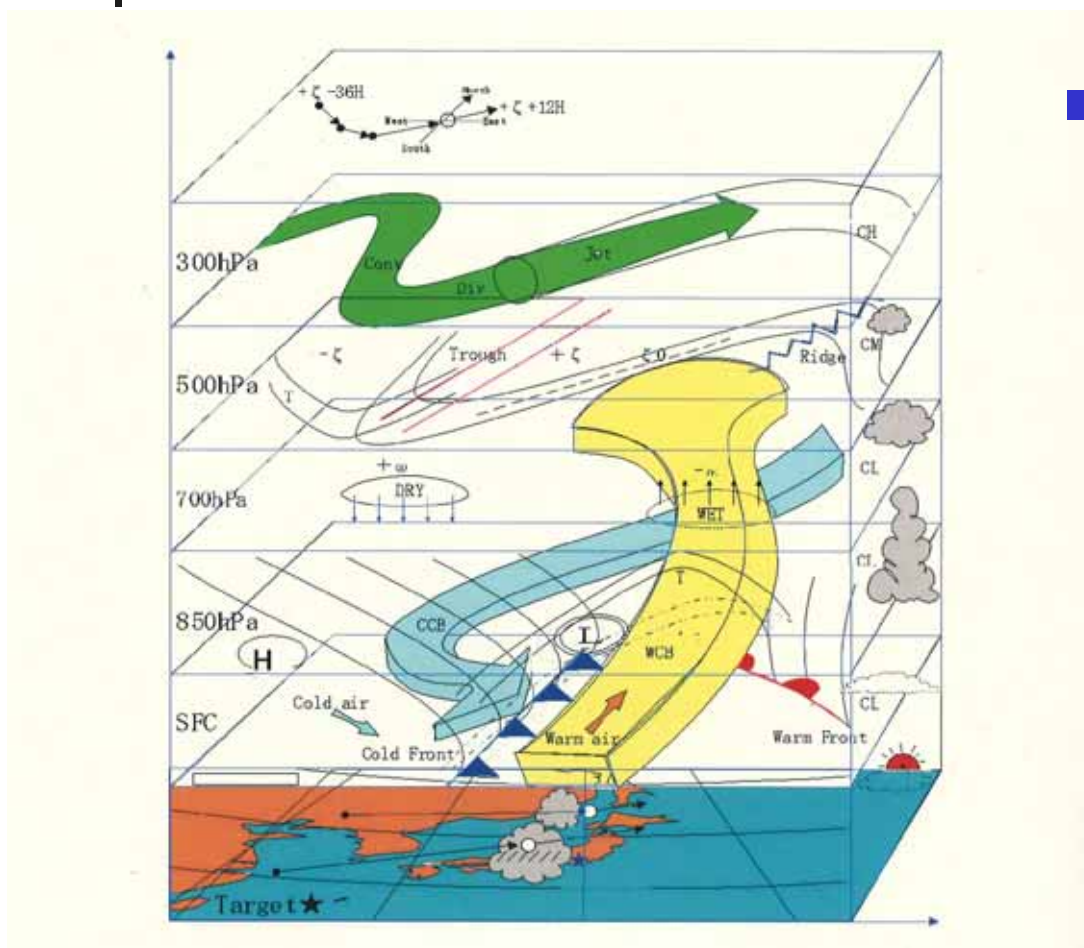


気象が苦手な人が
気象の立体構造を
イメージするには？



断面図の例

気象の立体構造



- このようなイメージを表現できないか？



このようなものを作りたい！

- 気象情報を、3Dで分りやすく表示する
- マウスで自由に、視点・大きさを変えられる
- 一般的なパソコンで、実用的な速度で動く

→ 気象情報可視化ツール

Wvis: Weather Data Visualization Tool

…今後の方向性を考えるにあたり、
皆さまのご意見をお聞かせ下さい…



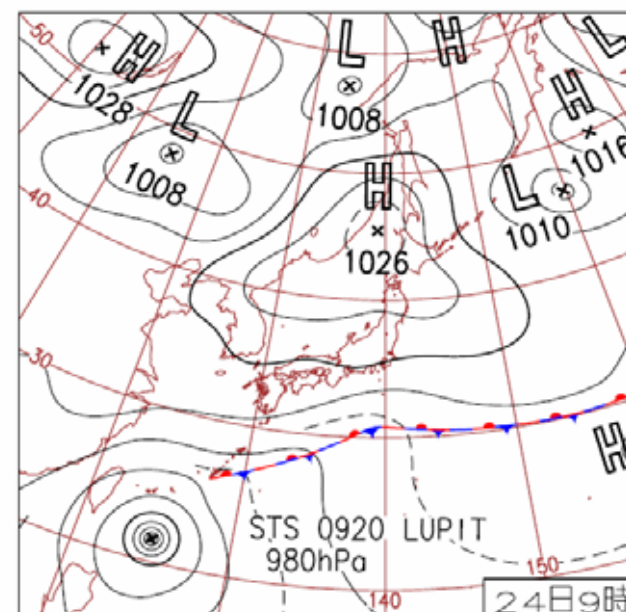
Wvisの特徴

- 動作環境: Windows
- 開発環境: AVS/Express
- 研究者自身が開発
 - 利点
 - 分りやすい表現方法を、すぐに反映できる
 - 試行錯誤が必要で、事前に仕様を確定しにくい
 - より深く、理解できる
 - 欠点
 - ドキュメントの整備に課題がある
 - 開発スピードが遅い

Wvis表示例

2009年10月24日

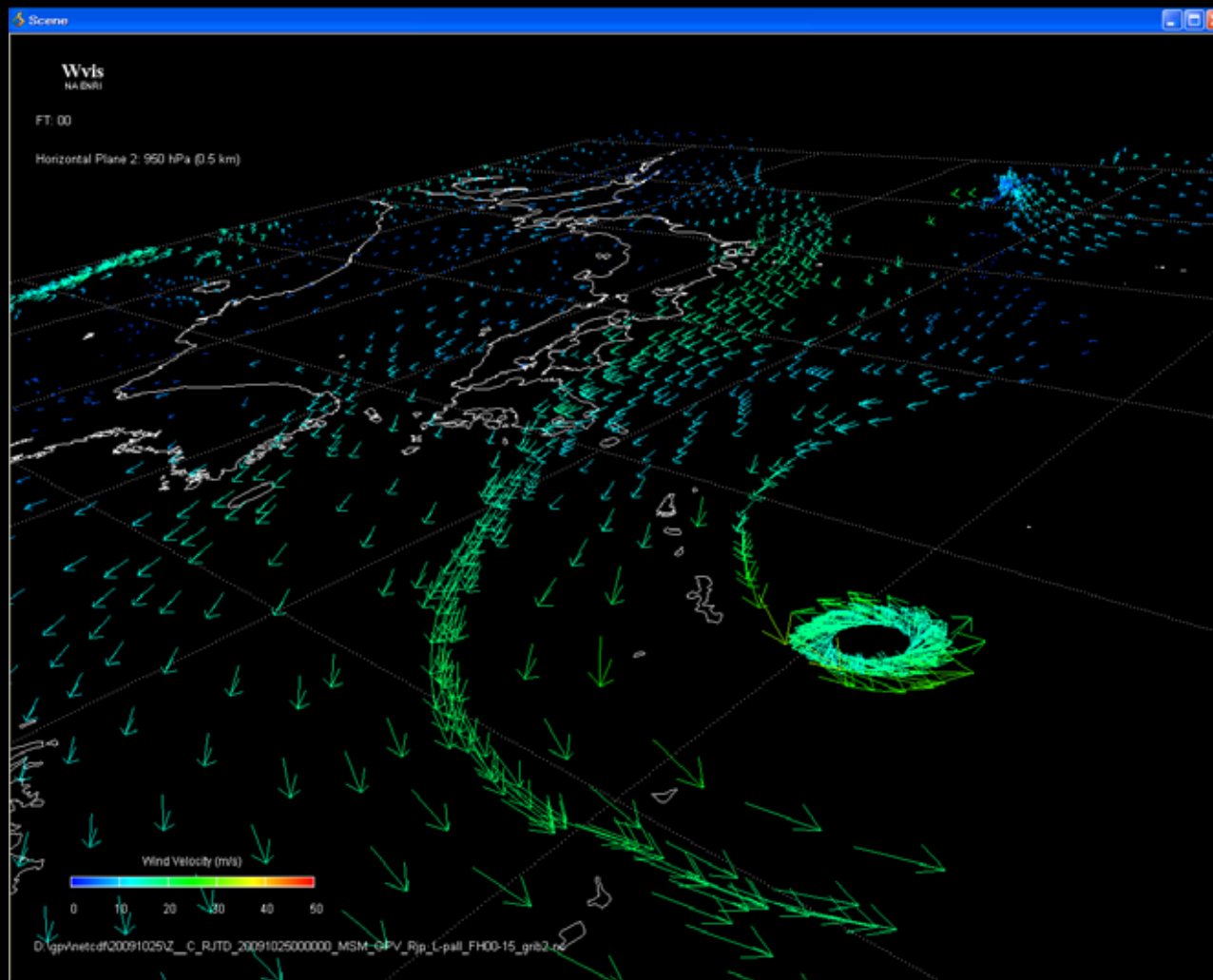
- 台風20号が沖縄に接近
- 東北から西は雲が多い
- 沖縄～関東は雨
- 北日本は晴れ



24日(土)沖縄で大雨続く

北日本は高気圧に覆われて晴れ。東北以西は雲が多く、沖縄や九州～関東の太平洋側は、台風第20号や前線の影響により所々雨で、最高気温が11月上旬～中旬並。

Wvis表示例



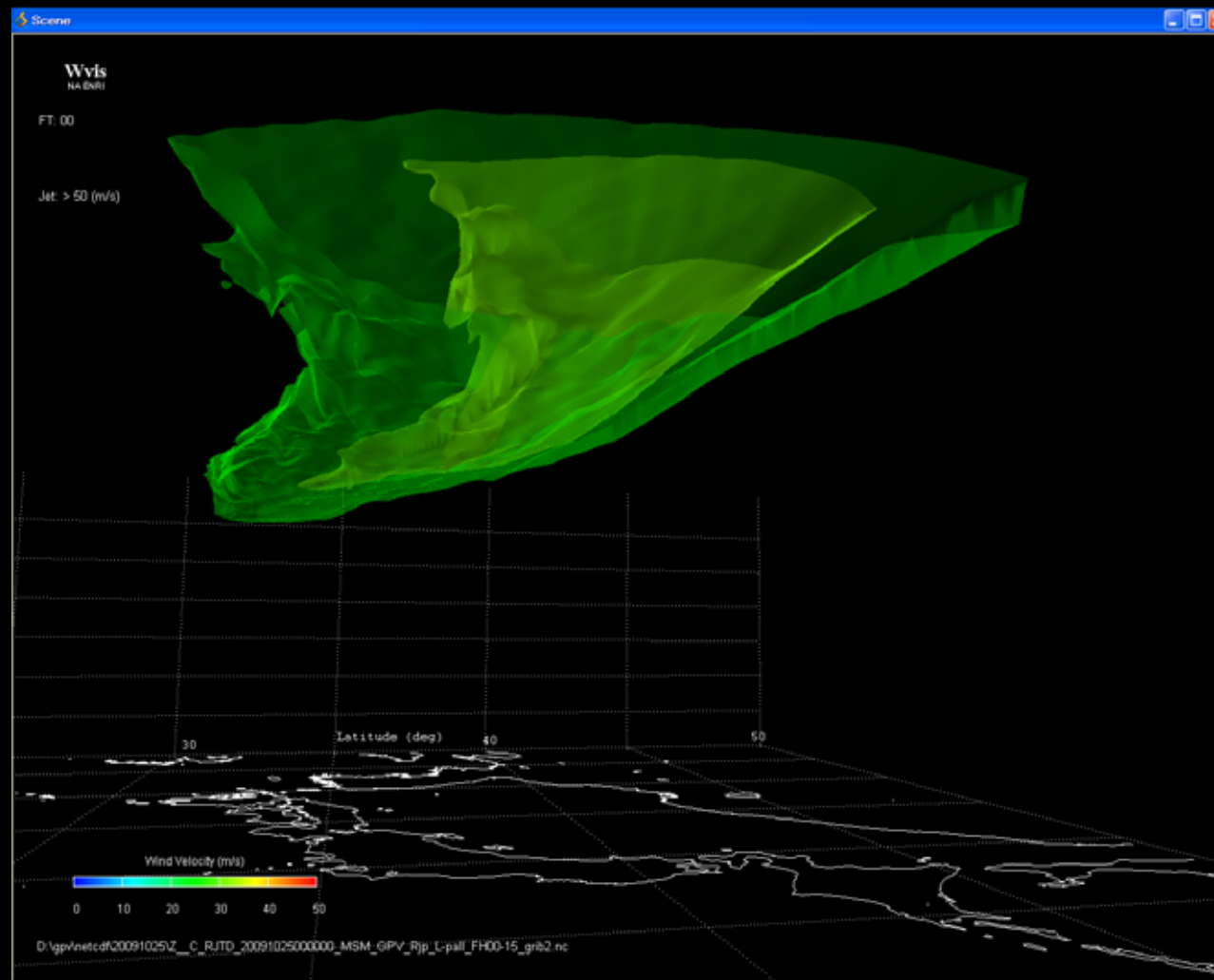
Particle_Advectorモジュールを使用
流線解析



ジェット気流とは？

- 強い偏西風
- 強さや位置は変化する
- 風速100m/sを超えることもある
 - 日本上空で、東向きの飛行機は速い

ジェット気流



isosurface_nestモジュールを使用

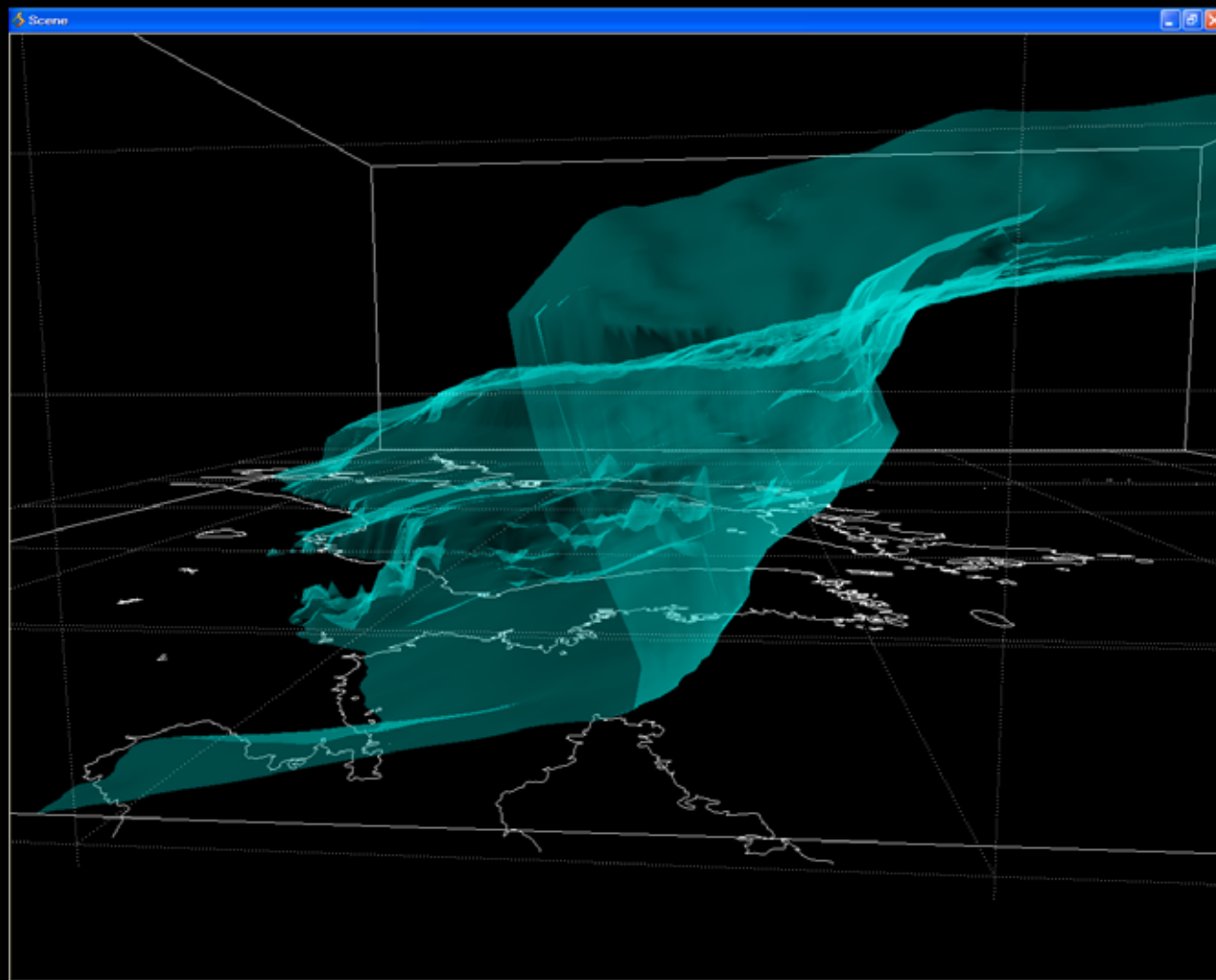


露点温度とは？

- 飽和する温度

- 露点温度が低い 水蒸気をあまり含んでいない
- 露点温度が高い 水蒸気をたくさん含んでいる
 - 湿度100%のときの気温 露点温度

気温と露点

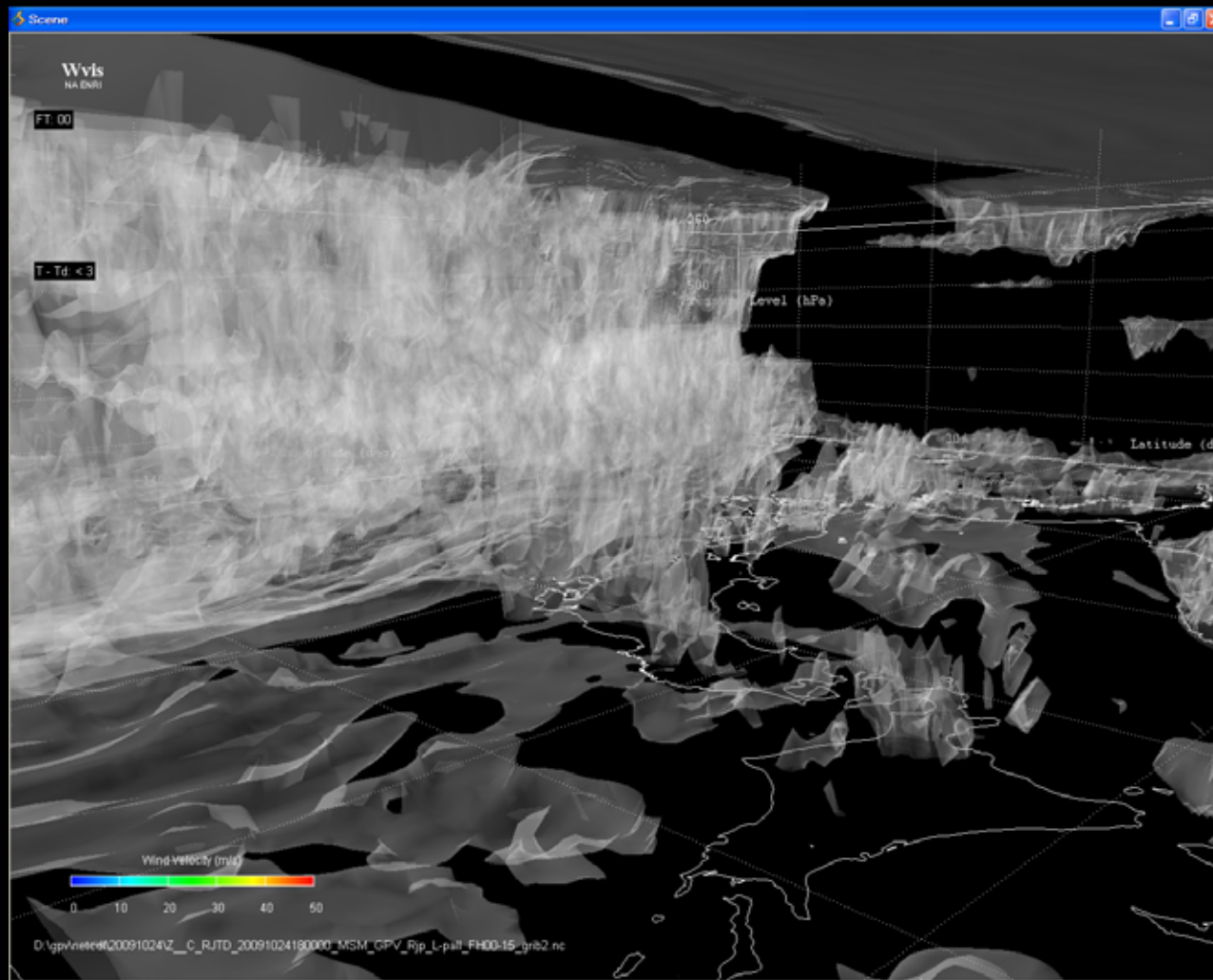




湿数とは？

- 気温と露点温度との差
- 湿数が小さい近いほど、湿っている
- 湿数が3 以下 湿域
 - 雲ができると考えられる

湿域



isosurface_nestモジュールを使用



相当温位とは？

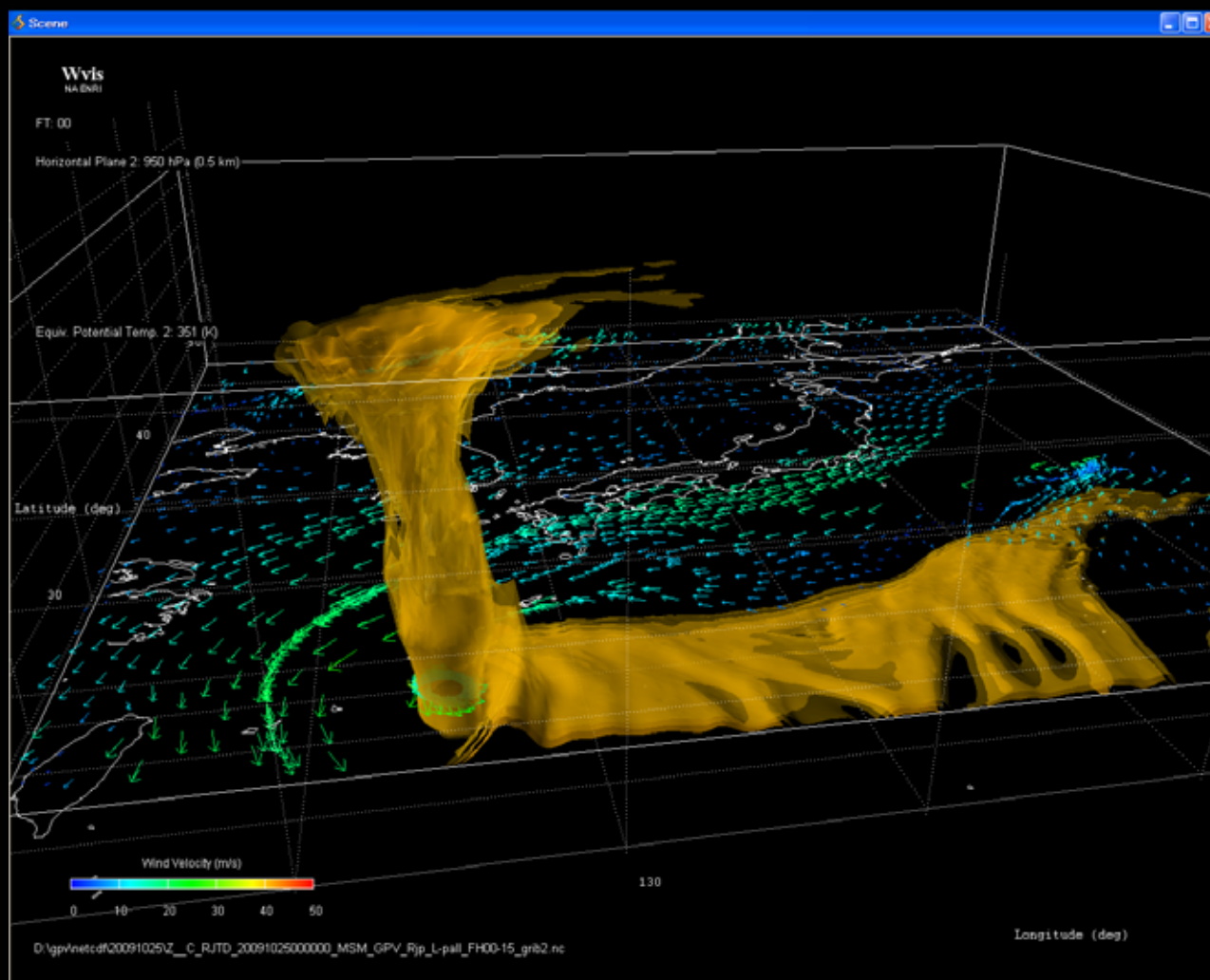
- 空気自体が持つ熱と、空気中の水蒸気を持つ潜熱を足した熱の総量を、同じ参照気圧に換算することで比較できるようにした値
- 水蒸気を含む空気塊を断熱的に上昇させ、すべての水蒸気が凝結し水蒸気圧をゼロになった時に空気塊が示す温位を相当温位と定義する



相当温位とは？

- 空気の温度と水蒸気的量で決まる値
 - 相当温位が高い 温暖・湿潤
 - 相当温位が低い 寒冷・乾燥
- 大気の状態が不安定か、判断に使える
 - 不安定とは？
 - 対流が起きやすい
 - 雲が発生・発達しやすい
- 同じ性質の空気の追跡に使える

相当温位

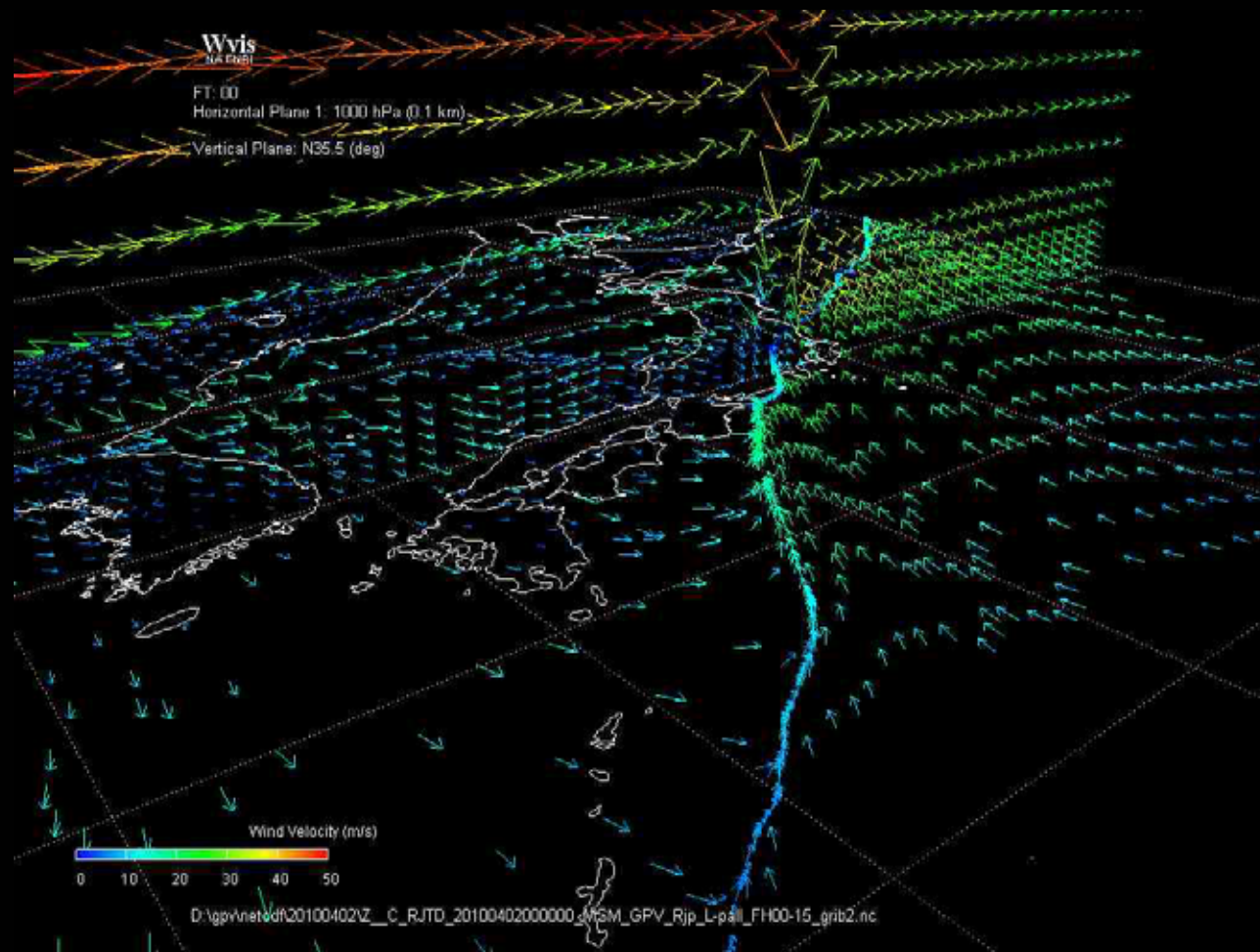


A decorative graphic on the left side of the slide, featuring overlapping yellow, red, and blue squares with a black crosshair.

事例紹介

- 春の嵐
- 低気圧
- 台風

事例紹介





Wvisが適している/いない作業

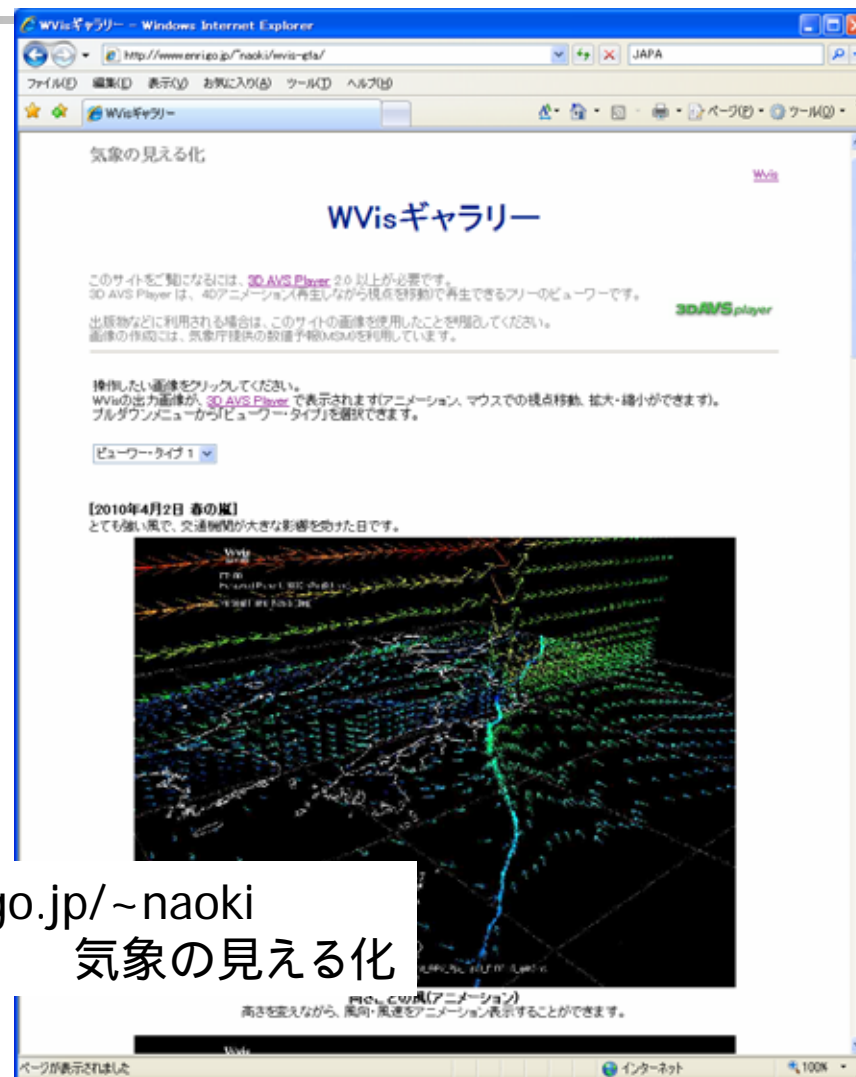
- 適している
 - 概観する (回す、拡大する、裏側から見る)
 - イメージをつかむ
- 適していない
 - 数値を細かく読み取る



今後の課題

- 立体的な前線(面)を描きたい
 - 前線を自動的に判定するには？
- 雲の表現を現実に近づけたい
- マルチスレッド化
- あくまでモデルであり、実測値ではないことの理解
 - リアルな表現であるほど、現実と混同しやすい

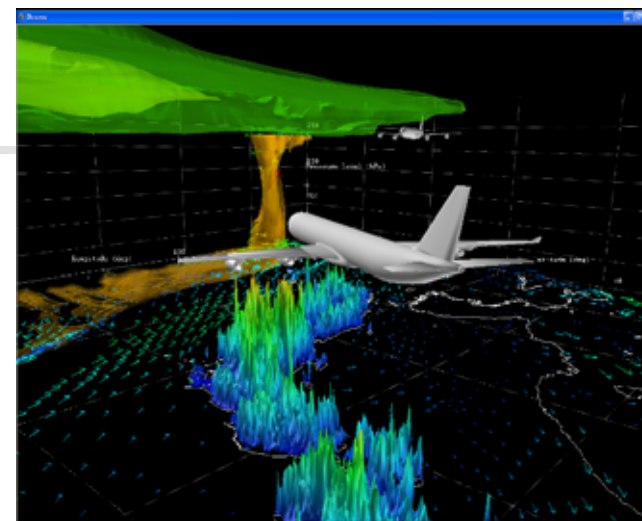
Wvis ホームページ



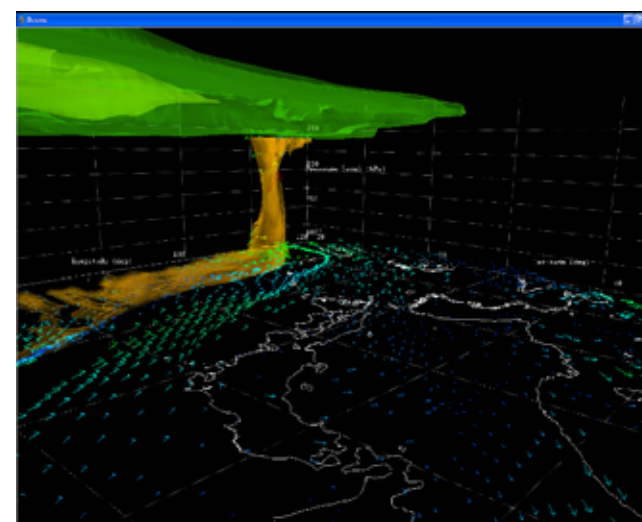
<http://www.enri.go.jp/~naoki>
 気象の見える化

AWvis と Wvis

- AWvis : 航空気象情報可視化ツール
 - 航空気象関係者向けに開発
- Wvis : 気象情報可視化ツール
 - 気象情報の表示に特化
 - 一般・教育現場等による利用を期待
 - 公開により得られた成果をAWvisの開発に活用

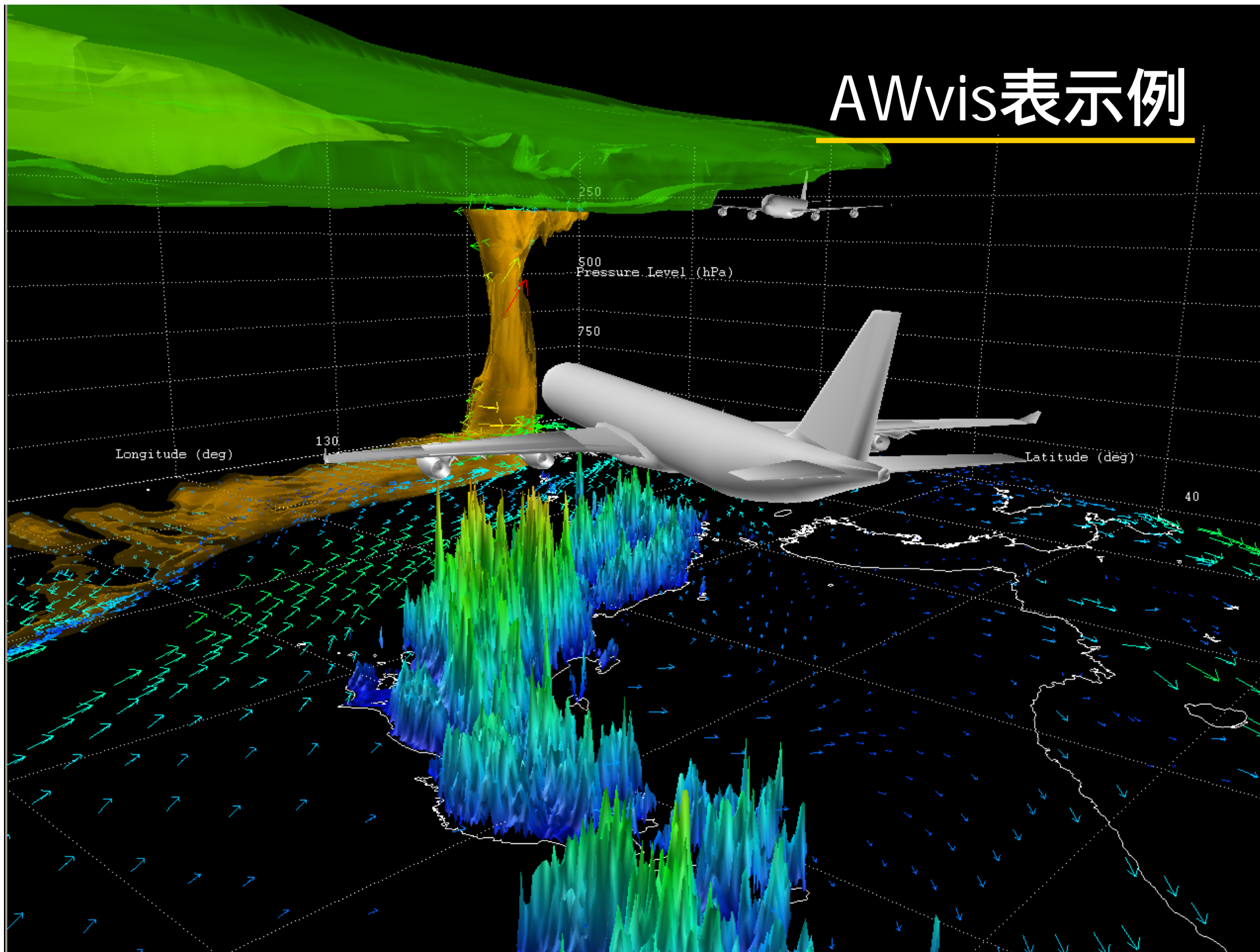


AWvis



Wvis

AWvis表示例





AVSが気象の見える化に適している点

- 気象現象は複雑な立体構造
- 数値予報データは格子状
- 格子数・要素数が多い

代表的な数値予報モデル

	MSM メソ数値予報モデル	GSM 全球数値予報モデル
予報領域	日本周辺 北緯22.4 - 47.6 東経120 - 150	地球全体
格子間隔	5km 緯度0.1度 経度0.125度	20km 緯度0.5度 経度0.5度
更新時間	3時間	6時間
予報期間	~ 33時間	~ 9日間
ファイル形式	GRIB2 (バイナリ)	GRIB2 (バイナリ)



AVS/Expressに望むこと

- iPadに対応してほしい！
 - iPadのマルチタッチ・ユーザーインターフェースで、AVSの画像を操作したい
 - MacまたはWindows上のAVSで、iPadのアプリを開発したい
 - 3D AVS Playerによる対応でも可