

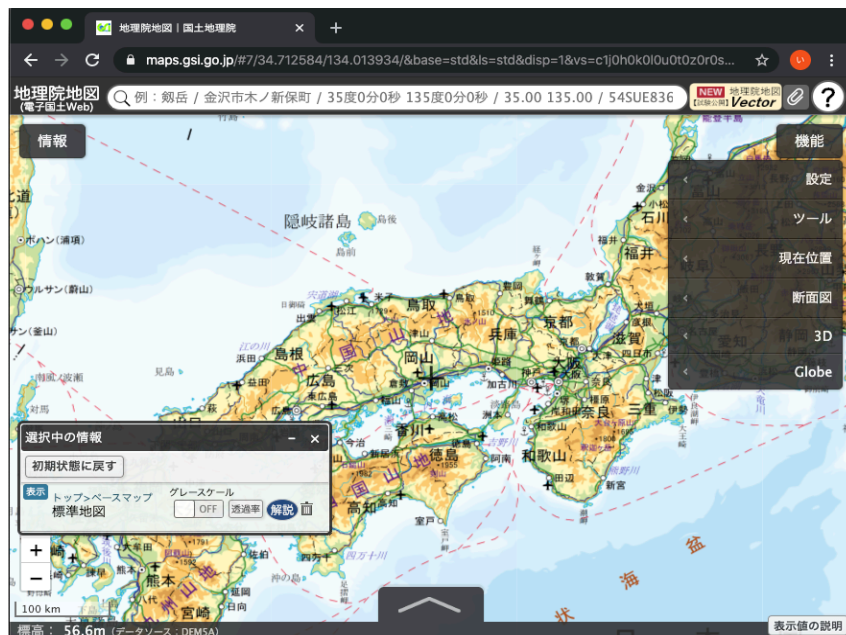
可視化ツール dcwmt

杉山 耕一郎, 松村 和樹

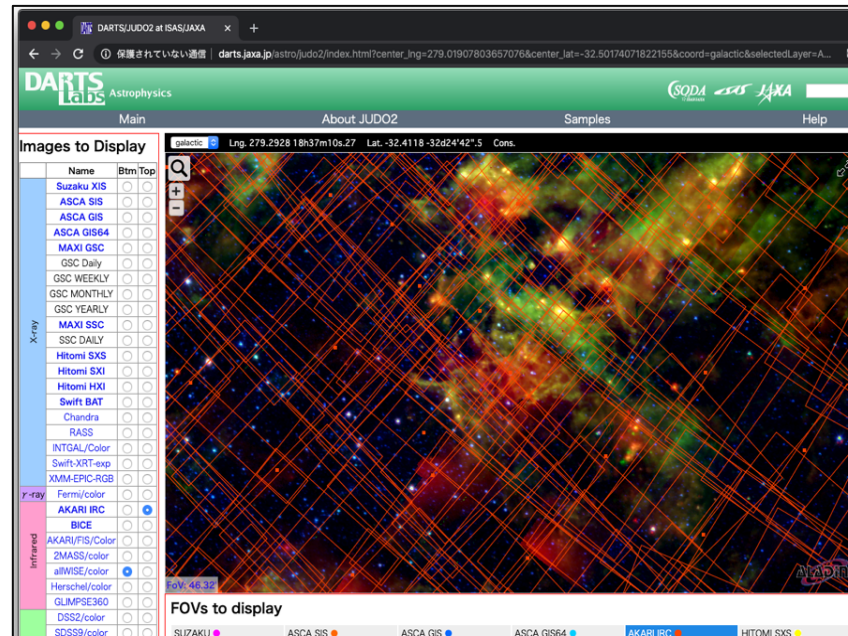
2020/03/26 dcmodel/davis ミーティング

はじめに

- 1枚の高解像度の画像を自由に拡大縮小できるようになりたい。
- 地図の拡大縮小ならびにスクロールが可能なWeb地図の技術に着目。
- 地理院地図やJUDO2など図の操作とそれぞれの分野で必要な解析機能を持ったツールがWeb 地図を用いて開発されている。



地理院地図
<http://maps.gsi.go.jp/>



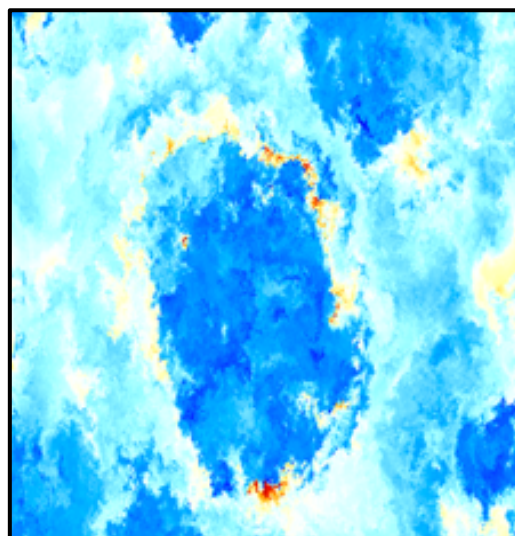
天文分野の例(JUDO2),
<http://darts.jaxa.jp/astro/judo2/index.html>

本研究の目的

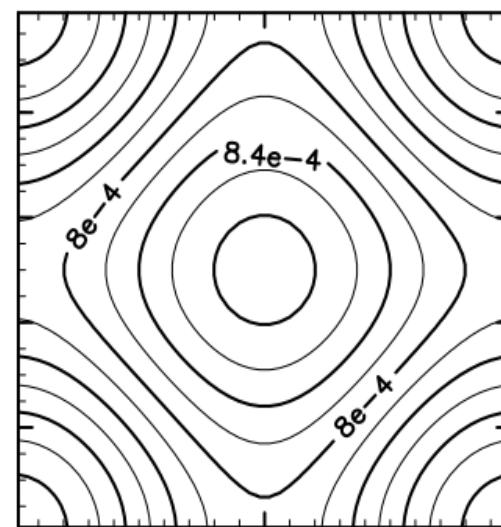
- 大規模数値データの全体構造と微細構造をシームレスに解析できるようにすることを目的として、Web地図技術を用いて数値データの可視化ツールを開発する。
 - 円滑な解析のために既存ツールの主要機能の実装も行う。

既存ツールの主要機能

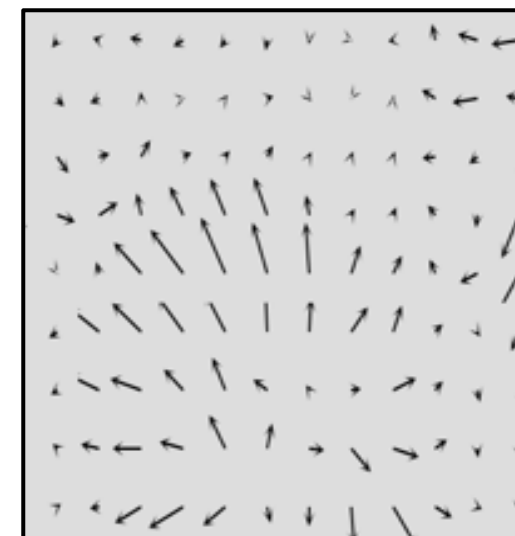
- カラートーン図, コンター図, ベクトル図の描画
 - 図から値を直接参照する機能.
 - カラーマップの変更やカラートーンの範囲の変更.
 - 簡易アニメーション.



カラートーン図



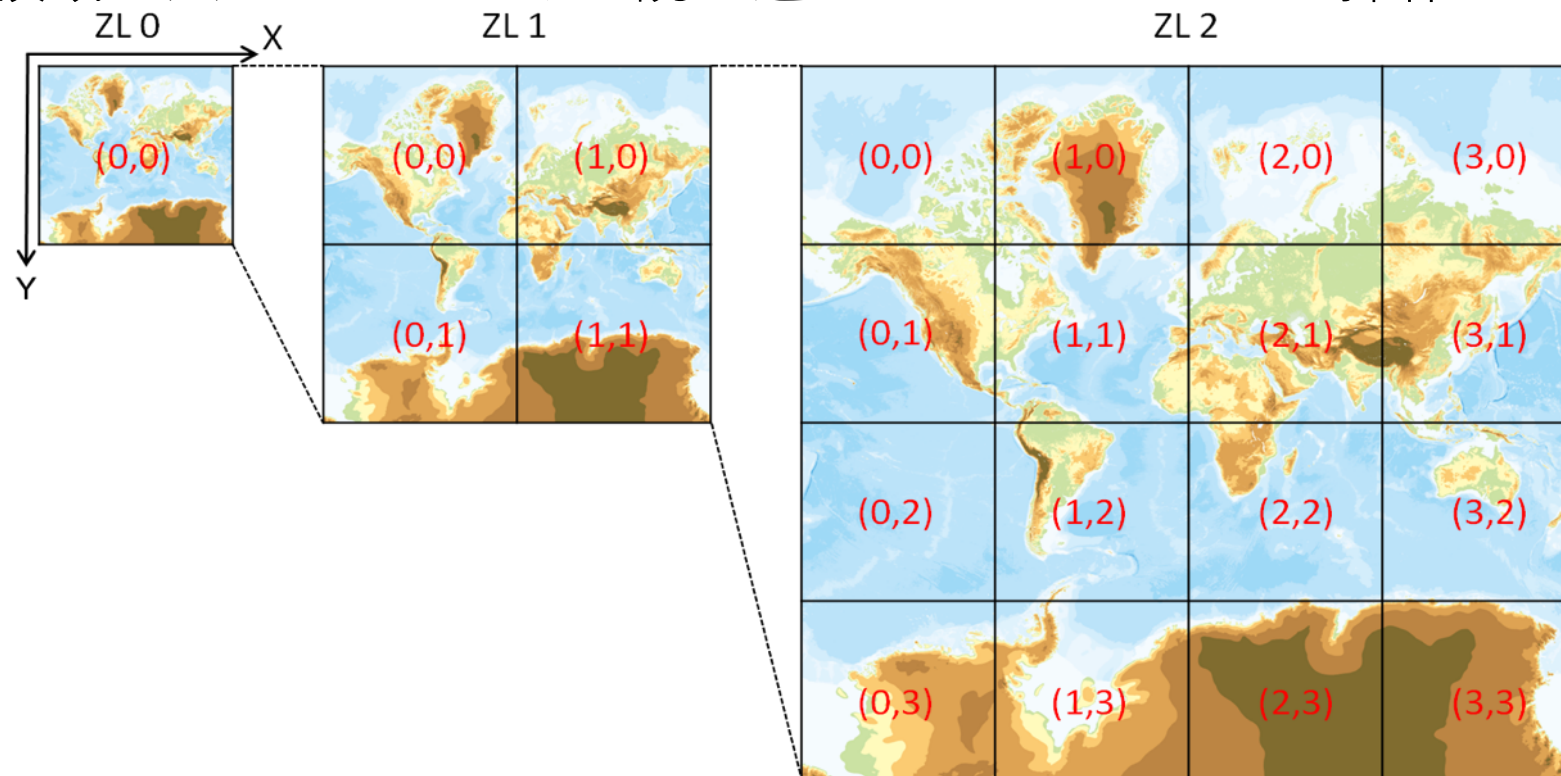
コンター図



ベクトル図

実現方法 ~Web地図とは~

- Web地図で表示される地図は、一般に拡大レベル別に異なる解像度で保存され、それぞれが解像度に応じた分割数でタイル状に分割されている。
- 各タイルの中から表示領域に入ったものだけを読み込むことでスムーズな操作を実現。



実現方法 ～一般のWeb地図の問題点～

- Web地図で惑星大気数値シミュレーションデータを扱うには以下のようにWeb地図を拡張することが必要不可欠.

図から値の取得が可能なタイルの定義

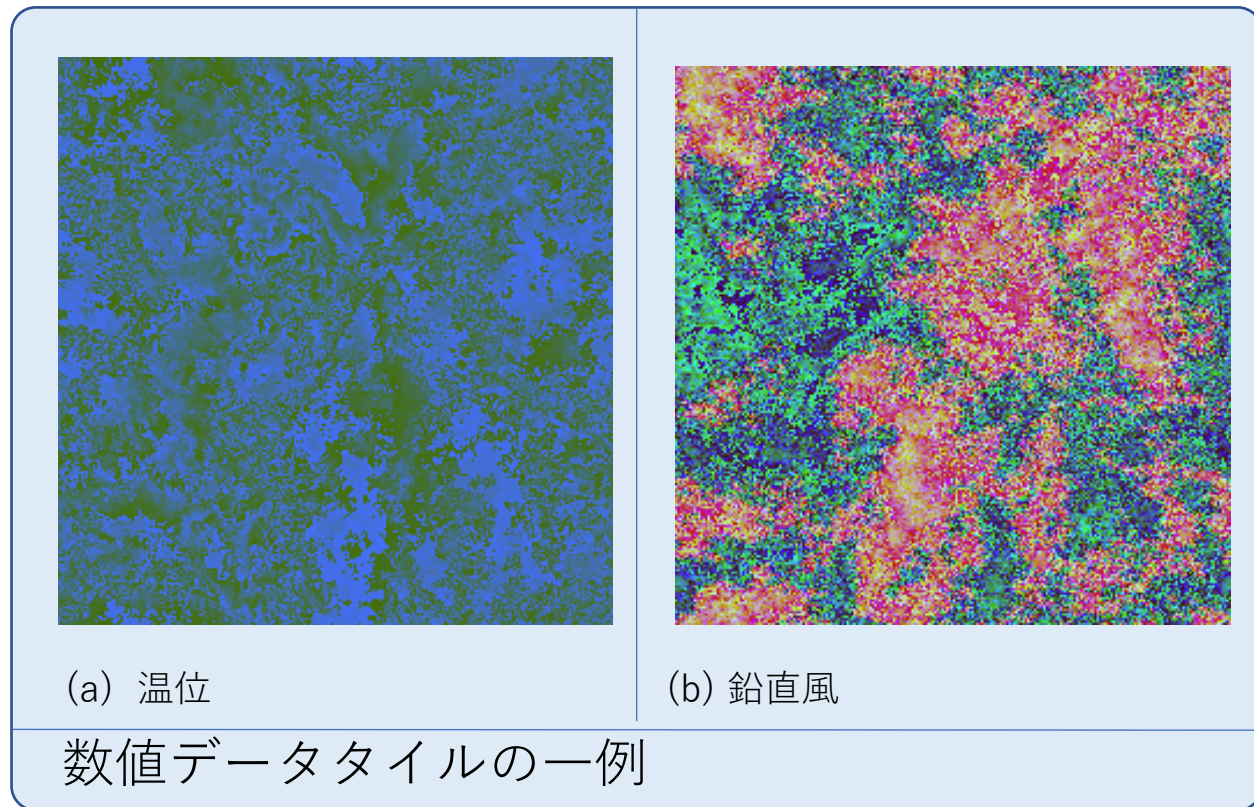
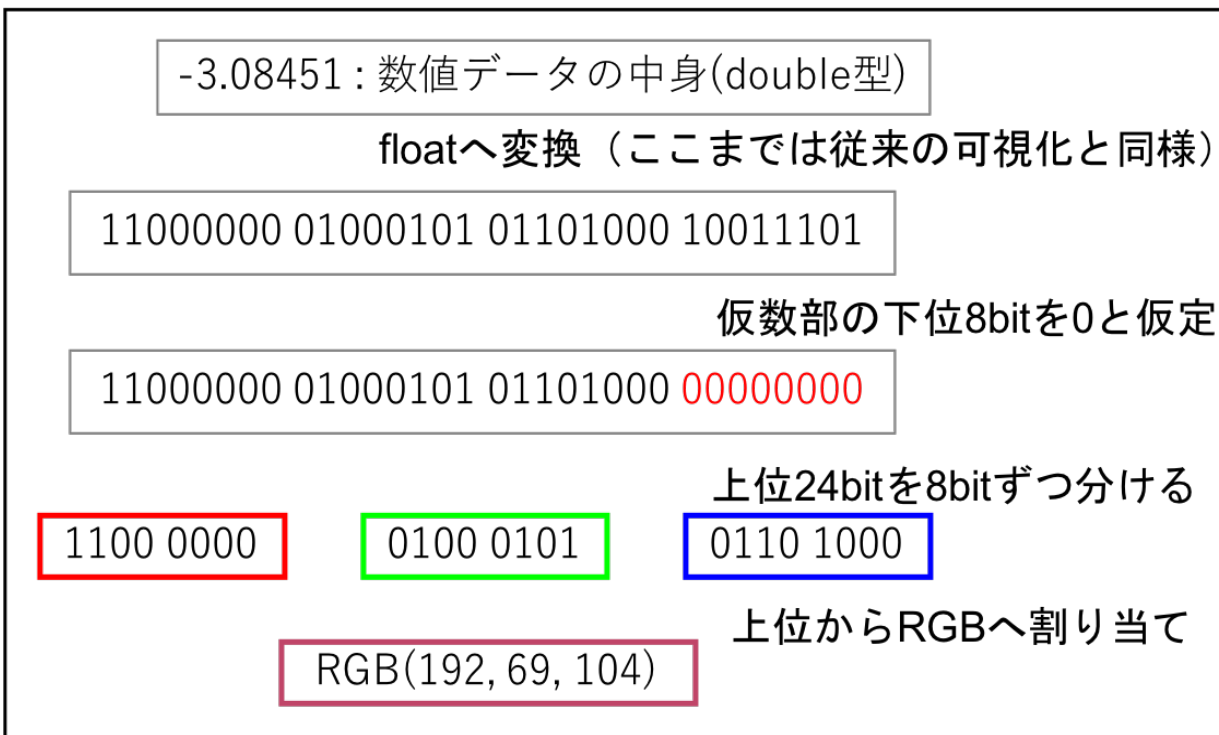
- 既存ツールの主要機能をWeb 地図上で実現するためには、表示される図から値を取得する必要がある.

4次元データに対応したディレクトリツリーの定義

- Web地図では4次元データは扱わないため複数の物理量を持つ4次元データに対応したディレクトリツリーの定義が必要.

実現方法 ~Web地図の拡張1~

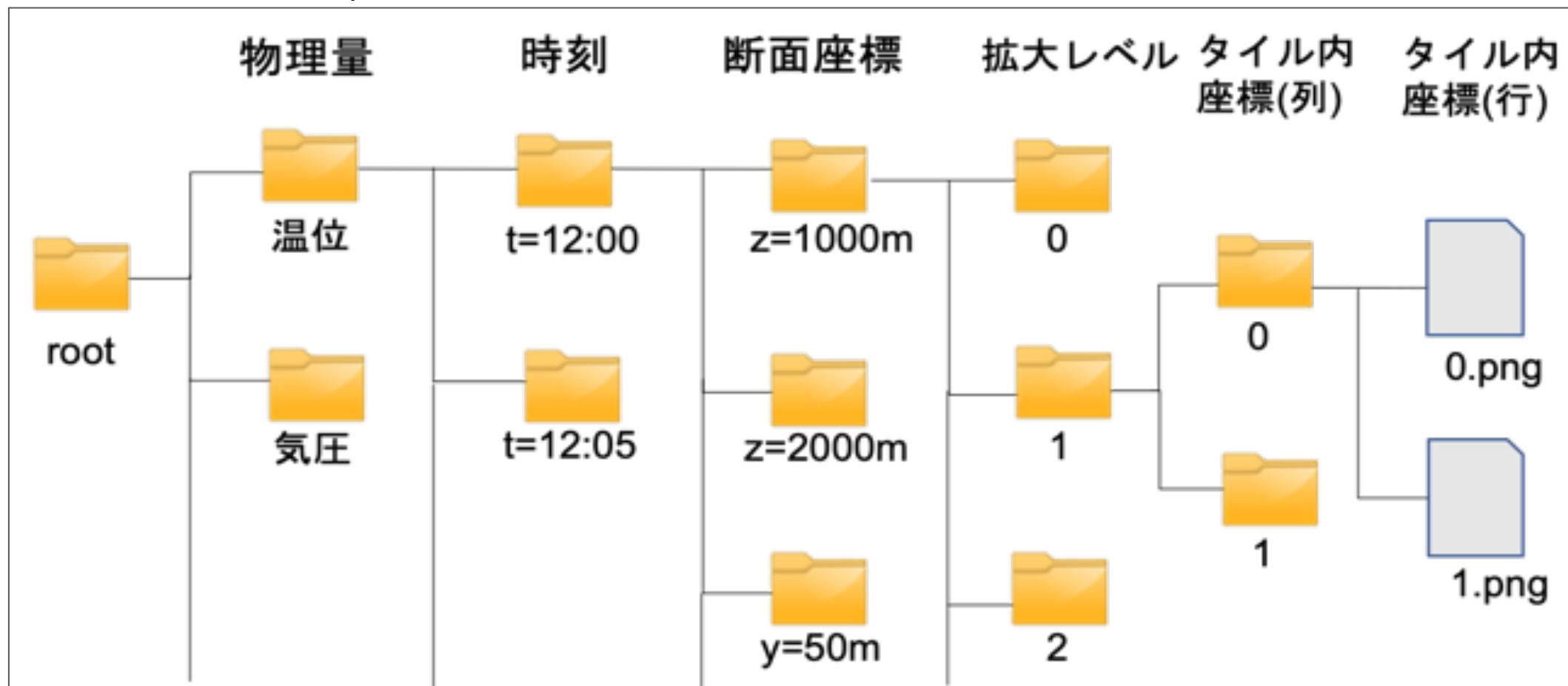
- Web地図上で数値を参照可能とするための拡張として**数値データタイル**を定義。
 - 数値データタイルは国土地理院の地理院地図で用いられてる**標高タイル**を拡張した。**標高タイル**では**整数(標高値x100)**と**RGB値**が一対一に対応している。



数値データタイルにおける**実数**と**RGB値**の対応

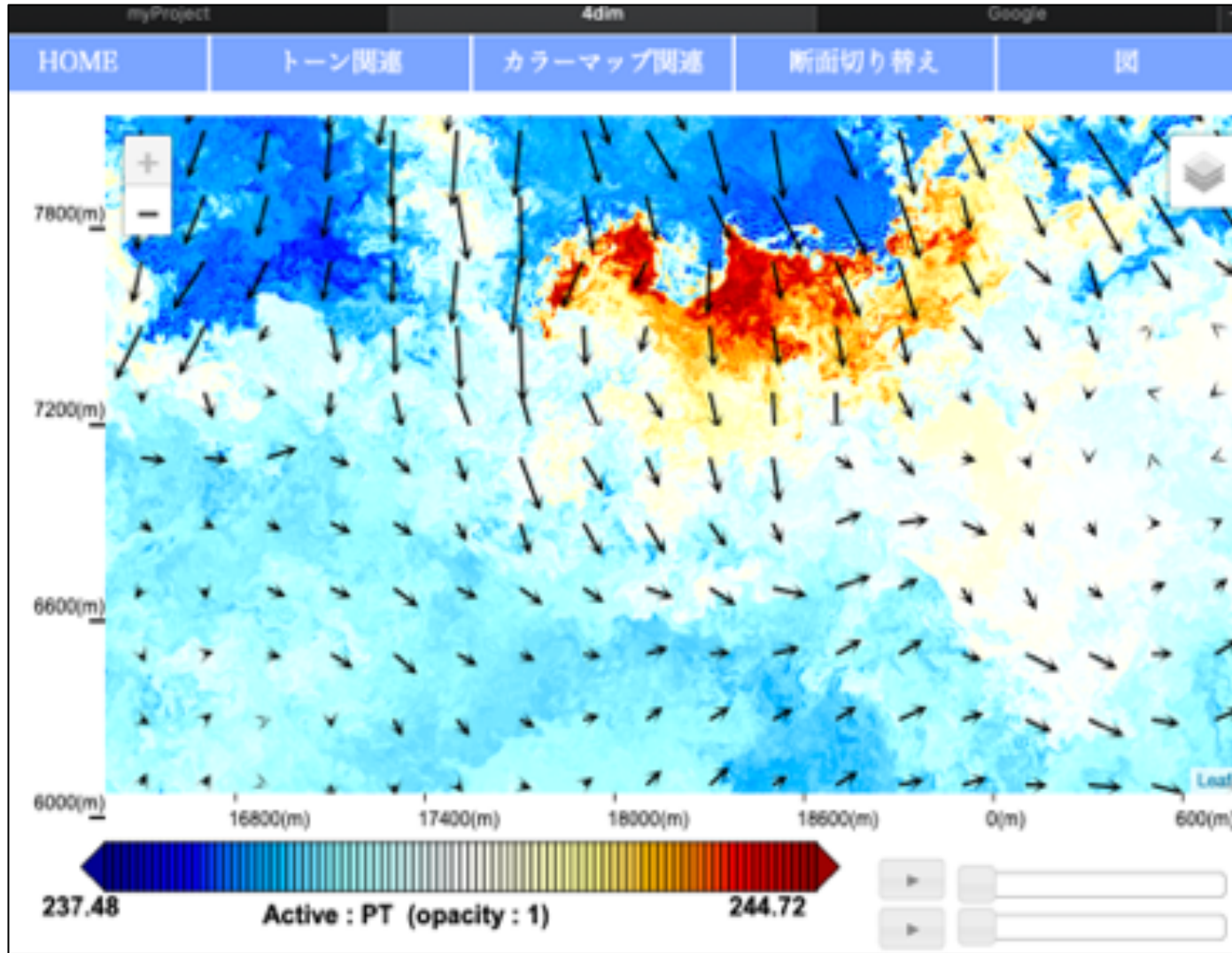
実現方法 ~Web地図の拡張2~

- Web 地図上で惑星大気分野の数値データを扱うためのタイルの保存ディレクトリツリーも拡張.



数値データタイルのディレクトリツリー

本ツールの概要 (<http://www.gfd-dennou.org/library/dcwmt/>)

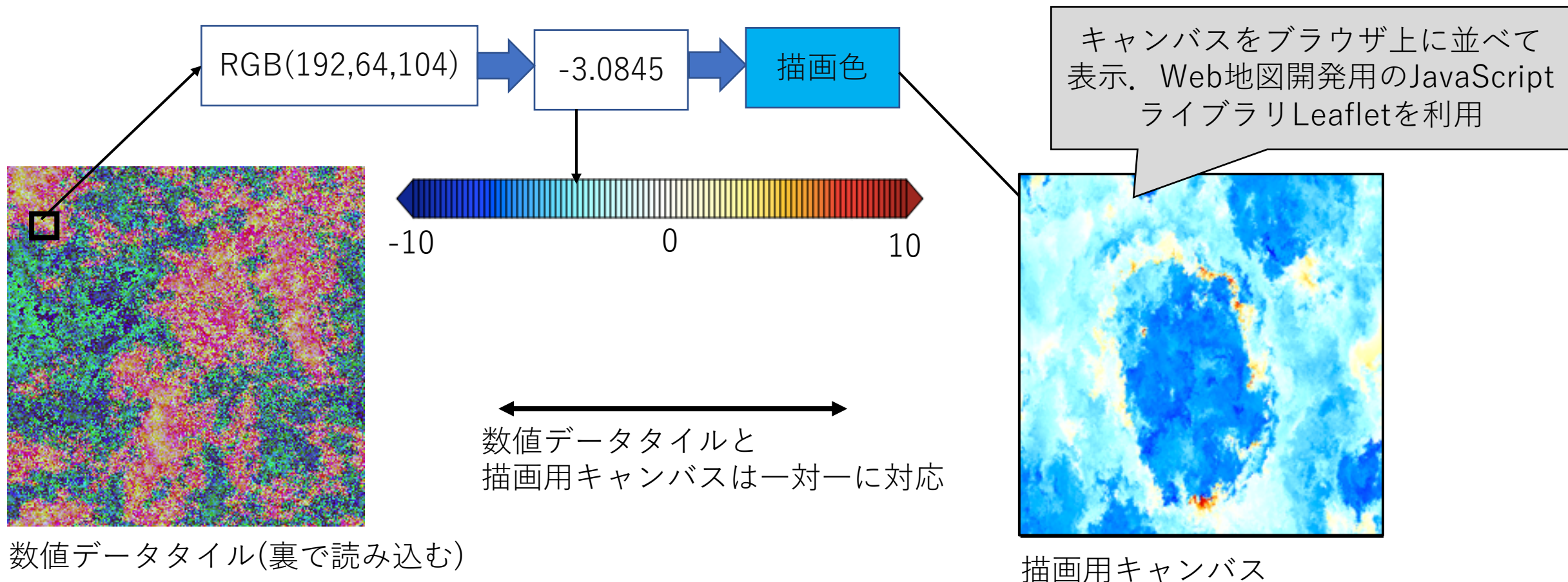


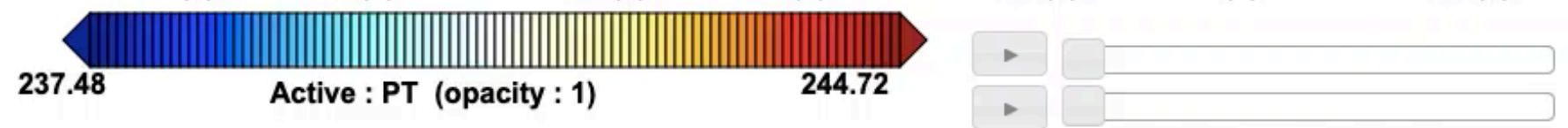
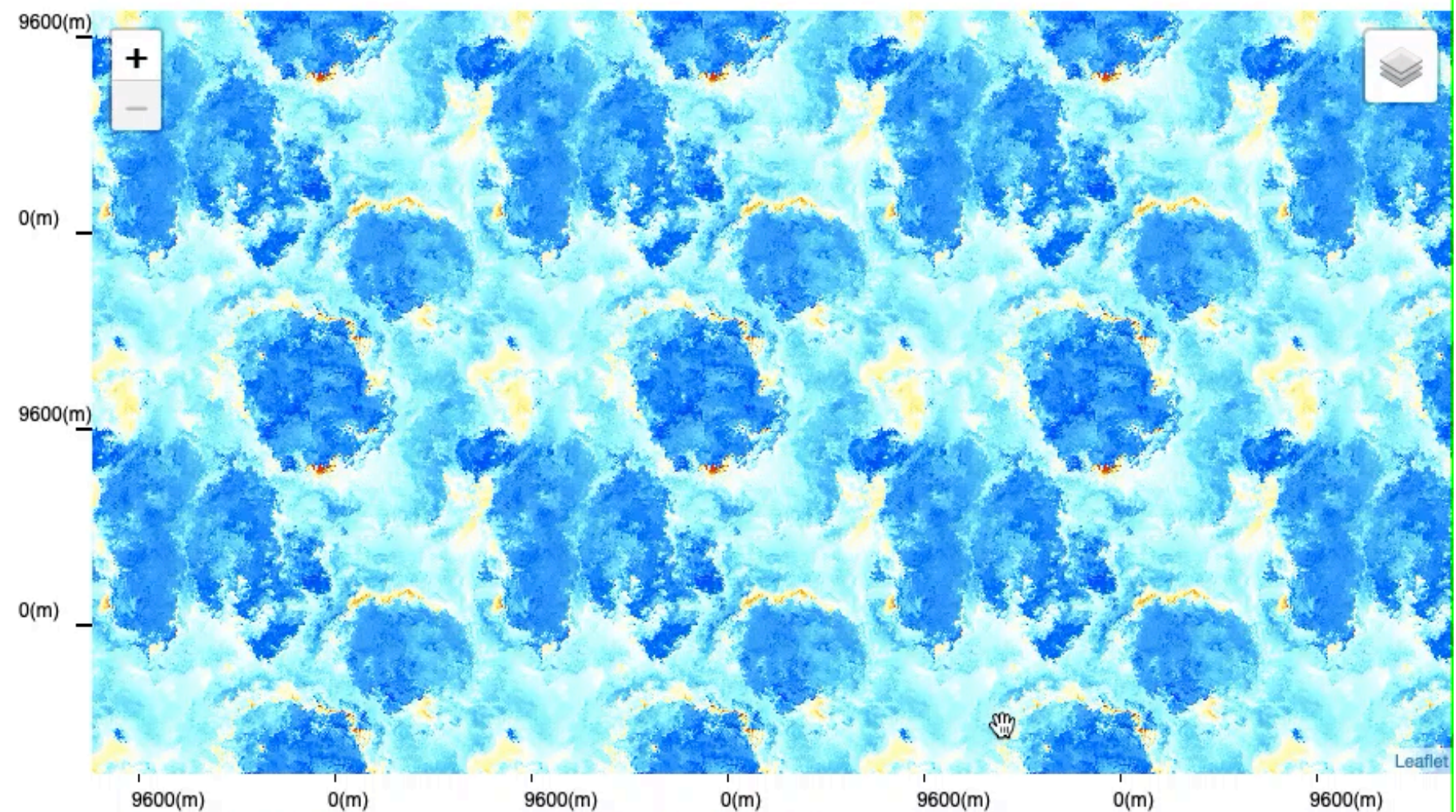
- 開発したツールではブラウザ上にシミュレーションデータが表示される.
- 解析用メニュー, カラーバー, 目盛なども配置.

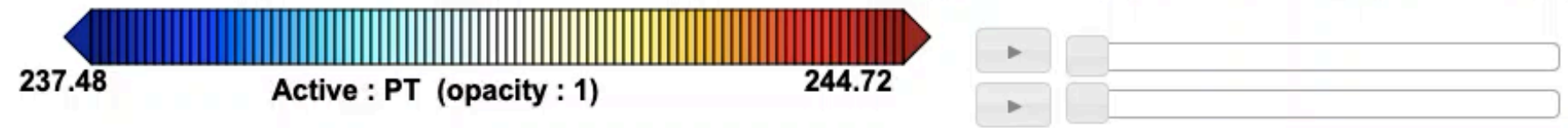
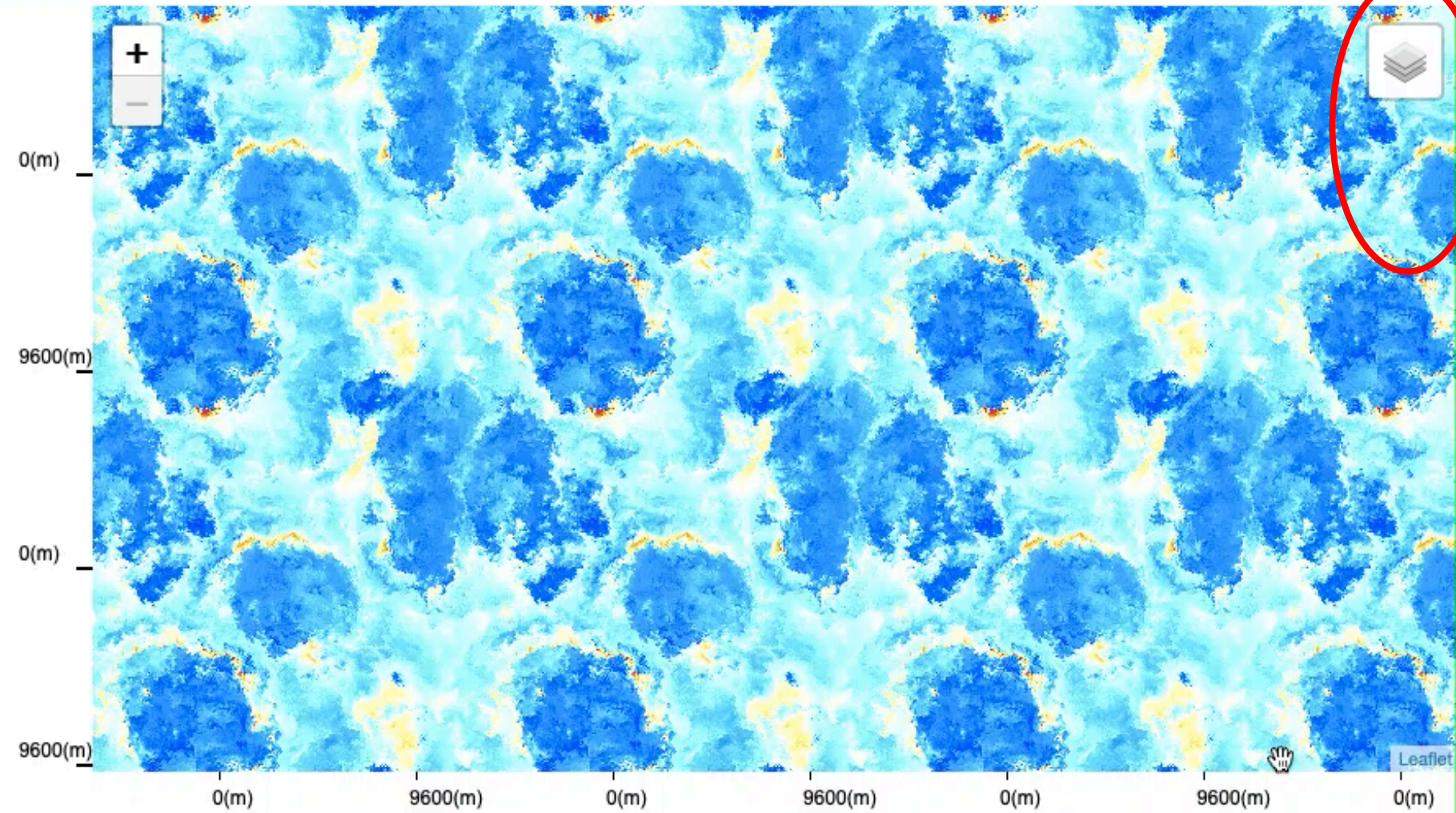
開発したツールのスクリーンショット.

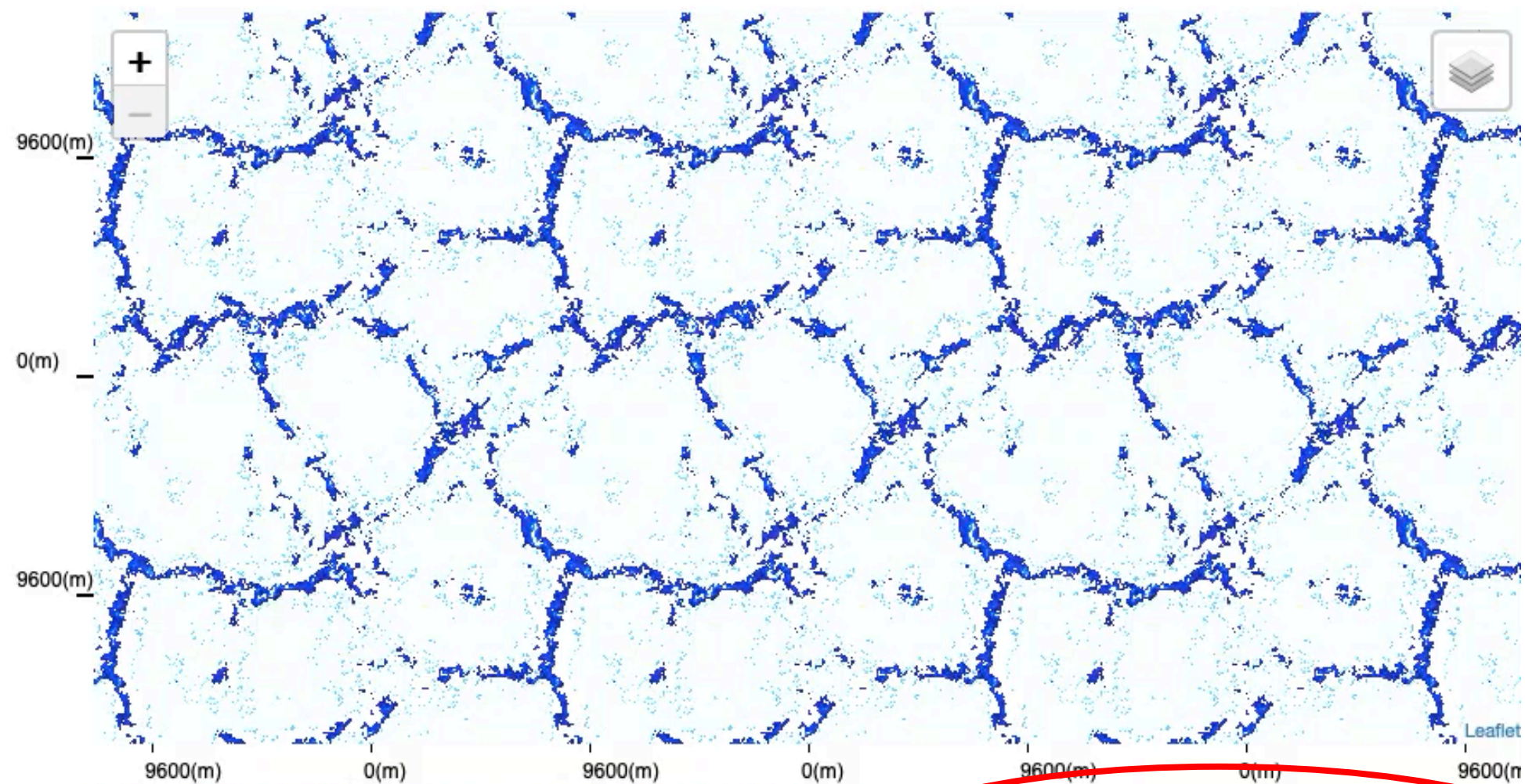
カラートーン図の描画方法

- 描画用キャンバスに数値データタイルから取得した値を使って図を描く









まとめ

- Web地図技術を拡張することで従来の可視化ツールの主要な機能を引き継ぎつつ、図のシームレスな拡大縮小ならびにスクロールを実現できるようになった.
 - 従来のような大量の画像を個別に生成しそれらと比較する必要がなくなった.
- <http://www.gfd-dennou.org/library/dcwmt/> にて公開
 - ソース, チュートリアル, 使い方マニュアル, デモ

今後の課題

- ユーザ向けマニュアルの整備
- 大循環モデルのデータ（計算領域が球形）への対応
 - これまで領域モデル（計算領域が矩形）を対象にツール開発を進めてきた.
- 解析機能の強化
 - 例) ユーザが選択した2点を結ぶ直線に沿った物理量の変化の折れ線グラフ
- netCDF タイル
 - 数値タイルだけでなく、netCDF のタイルも扱えるように拡張する.
 - 惑星大気シミュレーションデータは netCDF 形式で保管することが一般的.

タイルのフォーマットについて

- png形式にすることでテキストファイルと比べファイルサイズを抑えることができる。

タイル1枚当たりのファイルサイズ(256x256px)

- png(数値データタイル) : 60~100kB
- テキスト : 400kB

実装済み

- カラーマップ変更 --clrmap
- アニメーション --anim
- 数学的操作 --operate
- 地形図表示 -map_axis
- 範囲変更 -range

未実装

- 間隔変更 -interval
- 投影法変更 --map_axis
- 1次元グラフ出力系全般 ==LINE/MARK OPTIONS