

# 気象庁 GPV 分析チャレンジ！基礎編

## 事前準備ガイド

WXBC 2025 年度テクノロジー研修  
「気象庁 GPV 分析チャレンジ！基礎編」事前準備ガイド

Copyright 2025 気象ビジネス推進コンソーシアム 人材育成 WG 気象データ xIT 勉強会

### <利用条件>

本書は、本書に記載した要件・技術・方式に関する内容が変更されないこと、および出典を明示いただくことを前提に、無償でその全部または一部を複製、翻案、翻訳、転記、引用、公衆送信等して利用できます。なお、全体を複製、翻案、翻訳された場合は、本書にある著作権表示および利用条件を明示してください。

### <免責事項>

本書の著作権者は、本書の記載内容に関して、その正確性、商品性、利用目的への適合性等について保証するものではなく、特許権、著作権、その他の権利を侵害していないことを保証するものではありません。本書の利用により生じた損害について、本書の著作権者は、法律上のいかなる責任も負いません。

## はじめに

このガイドは、WXBC が主催するテクノロジー研修「気象庁 GPV データ分析チャレンジ！基礎編」を受講するために必要な環境を、Windows PC や他の OS の実機上に構築するためのものです。Google Colaboratory を使用して受講される方は「[気象庁 GPV 分析チャレンジ！基礎編 Google Colaboratory で受講する人向け事前準備ガイド](#)」(SetupColab\_Guide4.docx)に従って受講環境を構築してください。

コンピュータ上に、Python とその実行環境である Jupyter Lab (または Jupyter Notebook) がインストールされていない方は、このガイドを実行する前に、「[アメダス気象データ分析チャレンジ！（Python 版）環境構築ガイド](#)」(SetupGuide2.pdf)に従って、Python と Jupyter をインストールしてください。

Python ならびに Jupyter のインストールが完了した後の作業は以下の通りです。

1. 研修教材の配置
2. ライブラリーの追加
3. GRIB2 処理プログラム **wgrib2** のインストール
4. テストプログラムの実行

ただし、第 3 回テクノロジー研修「[気象庁 GPV データ分析チャレンジ！入門](#)」を受講しその実行環境を構築済みの方は、作業 1 と 2 のみで結構です。

### ご注意：

この研修を、全角文字や全半角の空白文字が含まれるユーザー名で受講すると教材が誤作動を起こします。PC のユーザー名 (PC を利用する際にパスワードと共に入力する文字、アカウント名とも) についてあらためて確認し、これらの文字が使用されている場合は、OS によらず、半角英数文字だけのユーザーを新規作成し、環境の構築と受講をしてください。

## 1 研修教材の配置

実習で用いるテキスト、データ等の教材は、圧縮ファイルとして WXBC ホームページから提供されるので、まずこれをダウンロードし、展開してください。「[気象庁 GPV データ分析チャレンジ！基礎編](#)」においてはフォルダ **challenge4** が生成されます。

Windows の方は、これを **C:\Users\ユーザー名** に配置します。以下のようにしてください。エクスプローラーを起動し、左ペインの表示「PC」の左側にある「>」印を 1 回クリックし楔記号を下向き「V」にします。すると、その下に「ローカルディスク(C:)」が表示されるので、その左側にある「>」印を同じようにクリックします。すると、その下側にフォルダが並び、その一番下に「ユーザー」が表示されます。これの左側の「>」印をクリックすると、ログイン時に使用した**ユーザー名**と同じ名前のフォルダがあるはずなので、今度は、(「>」ではなく、) フォルダのアイコンをダブルクリックします。

すると、フォルダ、C:\Users\ユーザー名の中のフォルダやファイル（ドキュメントやダウンロードなど）が表示されるので、これらと横並びとなるよう、フォルダ Challenge4 を置きます。

Mac の方は、ご自分のホームディレクトリ内の任意の場所においてください。ただし、パスに全角や空白の文字が使用されていない場所に配置してください。Desktop が分かりやすくてよいかもしれません。

```
challenge4
├ appendix
│   └─GPV 月単位でファイル化したGSMとMSMの気象データ
│       └─power_usage 東京電力パワーグリッド社管内の電力受給データ
│           ├─downloaded ダウンロードしたままのもの(年次によってフォーマットが異なる)
│           └─unified (空のディレクトリ)
├ jmadata
│   └─geps
│       └─g3 1か月アンサンブル数値予報モデルGPV(日本域)
│           └─2023
│               └─202305 (2023年5月のGRIB2ファイル)
│   └─gsm 全球数値予報モデルGPV(日本域)
│       └─2023
│           └─202306 (2023年6月のGRIB2ファイル)
│   └─msm メソ数値予報モデルGPV
│       └─2023
│           └─202306
└ data.csv
JMA_GPV_basics.ipynb 実習用NoteBook
JMA_GPV_basics.html 上記をhtml化したもの(閲覧用)
setup_test.ipynb 事前準備確認用NoteBook
setup_test.html 上記をhtml化したもの(閲覧用)
wxbcgribx wxbcオリジナルライブラリ wbcgribX
```

図 1. フォルダ Challenge4 内の研修テキストやサンプルデータの配置

Windows 利用者への補足：

- Windows のエクスプローラーの上部には下図のような部分があり、現在開いているフォルダの場所が表示されます。しかしここに表示されている名前は”本当の名前”ではない（エクスプローラーが勝手に書き換えている）ので注意してください。



本当の名前を知るには、この部分にマウスカーソルをあてクリックします。表示が以下のように変化します。これが、PC におけるこのフォルダの本当の名前です。



- Windows のアカウント（ユーザーの設定）には、ユーザーのデータが PC でなくクラウドに保存される Microsoft アカウントと、PC のストレージに保存されるローカルアカウントの 2 種類があります。ローカルアカウントの場合は、フォルダ Challenge4 をデスクトップ等に置

いても構いません。

## 2 ライブラリーの追加

ライブラリーとは、Python に機能を追加するプログラムのことで、この研修では、以下のライブラリーを使用します。これらは、大規模なライブラリーなので、インストール作業を必要とします。

<b>numpy</b>	多次元配列を効率よく取り扱えるようになります
<b>scipy</b>	科学技術計算の関数が使えるようになります
<b>matplotlib</b>	分布図やグラフを描けるようになります
<b>netcdf4</b>	NetCDF と呼ばれる形式のファイルを取り扱えるようになります
<b>pypyproj</b>	地図投影に必要な座標変換等ができるようになります
<b>xarray</b>	座標が定義されている多次元データを効率よく取り扱えるようになります
<b>cartopy</b>	地図投影した分布図を描画できるようになります
<b>pandas</b>	表の形式に整理可能なデータを効率よく取り扱えるようになります
<b>scikit-learn</b>	データ分析や機械学習のためのライブラリーです
<b>lightgbm</b>	教師あり学習の一つである Light Gradient Boosting Machine という分析法を利 用できるようになります

Python 環境を Anaconda で構築した場合などでは、上記ライブラリーのいくつかは既にインストールされています。このため、一つ一つについて確認し、インストールされていないものについてインストールします。確認とインストールには、「Anaconda Prompt」と名付けられたアプリを使用します。このアプリは、Windows のスタートから、「すべてのアプリ」「Anaconda3」と進むと見つけられます。アイコンをクリックして起動してください。黒い窓が開きます。例として、ライブラリー numpy がインストールされているかを確認する場合は、以下のように文字を打ち込み、最後にエンターキーを押します。

```
conda list numpy [Enter キー]
```

Python 環境を Miniforge3 で構築した場合は、「すべてのアプリ」、「miniforge3」から「Minforge Prompt」を起動し同様に操作してください。

しばらくすると下図のような表示になります。Name、Version の下にそれぞれの名前やバージョン番号が表示されれば、そのライブラリーはインストールされています。

```
(base) C:\Users\onoh850>conda list numpy
# packages in environment at C:\Users\onoh850\AppData\Local\miniforge3:
#
# Name           Version      Build  Channel
numpy          1.23.5      py310h4a8f9c9_0  conda-forge
numpydoc        1.5.0       pyhd8ed1ab_0   conda-forge

(base) C:\Users\onoh850>
```

図 2. Python ライブラリ numpy がインストールされているかどうかの確認

ライブラリ名やバージョンが表示されない場合はまだインストールされてないのでインストールします。以下のように文字を打ち込み、最後にエンターキーを押してください。

**conda install ライブラリ名[Enter キー]**

しばらくすると、インストールしようとしているライブラリの名前やバージョン、ダウンロード元等が表示され、さらに、確認を求める以下の表示がされるので、「y」キーを押して先に進みます。

**Proceed ([y]/n)?**

上に示したライブラリーすべてに対してこの作業をしてください。

### 3. wgrib2 のインストール

wgrib2 は、アメリカ大気海洋局(NOAA)の気候予測センター(CPC)が開発し公開する、GRIB 形式のファイルを取り扱うためのプログラムです。ガイド執筆時点における最新バージョンは 3.7.0 です。以下に詳細情報が掲載されているので興味のある方は参照して下さい。

<https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/wesley/wgrib2>

#### Windows PC へのインストール

Windows PC に対しては、wgrib2 作成者が用意しているコンパイル済みのバイナリファイルを使用します。残念ながらだいぶ古いバージョン(3.1.3)しか用意されていませんが、動作するので安心してください。インストール作業はきわめて簡単で、プログラムを構成する **6 個のファイル**をダウンロードして、所定のディレクトリにコピーするだけです。ただし、PC にインストールされている

アンチウイルスソフトウェアの設定によっては、「\*.dll」が検疫にかかり正しくダウンロードできないことがあるので、必要に応じアンチウイルスソフトの設定を調整ないし停止してから、以下を順に実行してください。なお、アンインストールは、これらのファイルをディレクトリごと削除すればOKです。

(1) ファイルエクスプローラーから、 ローカルディスク(C:) を開き、その下にフォルダ「wgrib2」を作成します。

(2) Web ブラウザで以下の URL を開きます。

<https://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/wd51we/wgrib2/Windows10/v3.1.3/>

(3) 以下のファイルをダウンロードします(合計 6 個)。

- wgrib2.exe
- ファイル名が「.dll」で終わるファイルすべて  
(cyggcc\_s-seh-1.dll, cyggfortran-5.dll, cygomp-1.dll, cygquadmath-0.dll, cygwin1.dll)

(4) ダウンロードしたファイルすべてを、 フォルダ **wgrib2** にコピーします。

Windows PC へのインストール作業は以上です。

## コンパイルしてインストール

Mac や Linux など、Windows 以外の PC へは、ソースファイルをコンパイルする形でのインストールします。wgrib2 は、バージョン 3.6 からインストール方法が大幅に変更になり、コンパイルに Cmake を使用するようになりました。以下に、Ubuntu PC にインストールする手順を示しますので参考にしてください。説明やコマンドの意味が分からぬ方は、あきらめて WindowsPC で環境を構築してください。

なお、インターネット上には、wgrib2 のインストール記事がいくつか存在するのでそれらも参考にしてください (例えば、

<https://theweatherguy.net/blog/how-to-install-and-compile-wgrib2-on-macos-monterey-ventura/> など)。

(1) 開発ツールのインストール

wgrib2 は、コンパイル時のオプションにより、ファイルダンプや補間、画像化、並列処理など様々な機能の有無を設定することができます。そして、設定する機能によっては、そのためのツール(ライブラリ)が必要となることもあります。

この研修において、wgrib2 は Python ライブライ wxbcgribx を介して利用されますが、そこで求められる範囲の機能を具備させるためには、NetCDF ファイルの入出力を可能にするライブラリ libnetcdf-dev が必要になります。これは apt でインストールすることができます。このほか、ソースファイルのダウンロードに git、コンパイルには CMake(バージョン 3.15 以降)と gcc

を使用するので、インストールされていない場合は、不足するものをそれぞれ以下を入力してインストールします。

```
sudo apt install libnetcdf-dev
```

```
sudo apt install git
```

```
sudo apt install CMake
```

```
sudo apt install gcc
```

参考までに、CMake のバージョンを確認するには、ターミナルに「`cmake --version`」と入力(文字を打ち込んで最後に Enter キーを押す)します。また、特定のライブラリがインストールされているかどうかを確認するには、「`apt list --installed | grep 知りたいライブラリ名`」と入力します。

## (2) ソースコードの入手

デスクトップで Terminal を開き、以下を入力してソースコードを入手します。

```
git clone "https://github.com/NOAA-EMC/wgrib2"
```

## (3) コンパイル

デスクトップに「wgrib2」という名のディレクトリが作成されるので、Terminal に以下を入力してそこに移動します。

```
cd wgrib2
```

ディレクトリ wgrib2 の中に、テキストファイル `CMakeLists.txt` があるので、それをエディターで開き、20 行目を以下のように修正します (off→on)。

```
option(USE_NETCDF "Use NetCDF" on)
```

変更したら保存して閉じてください。

次に、以下を入力してディレクトリ wgrib2 の下にコンパイル作業を行うフォルダ「build」を新規作成しそのうちに移動します。

```
mkdir build  
cd build
```

そのうえで、以下を入力してコンパイル用のファイルを作成します。

```
cmake .. -DCMAKE_BUILD_TYPE=Release
```

これは、コンパイルするソースコードが、移動後のカレントディレクトリから見て一階層上にあり、実行ファイルとしてコンパイルするように CMake に指示するものです。書き出しが終わったらフォルダディレクトリ build に MakeFile ができているので、以下を入力してコンパイルします。

```
make
```

コンパイル中は様々な文字が Terminal に流れます。処理終了後、先ほど作成したディレクトリ build の中に、さらにディレクトリ wgrib2 が作成され、その中にファイル「wgrib2」が生成されいたら作業は成功です。

#### (4) 実行ファイルの配置

ディレクトリ「wgrib2/build/wgrib2」の中には多数のファイルやフォルダが作られていますが、ファイル「wgrib2」だけがプログラムの実行に必要とされるファイルです。これを、「/user/local/bin」など適当な場所にコピーしてください(場所によっては管理者権限が必要です)。Mac の場合は、ホームディレクトリの下にフォルダ「wgrib2」を新規作成してその中に置いてください。

#### (5) WXBC オリジナルライブラリ「wxbcgribx」への登録

この研修において、プログラム「wgrib2」は、WXBC オリジナルライブラリ「wxbcgribx」を介して使用します。ライブラリー「wxbcgribx」にプログラム wgrib2 の置き場所を知らせるため、ライブラリーの実体であるファイル「wxbcgribx.py」の 37 行目～39 行目の文を編集(左辺を書き換えたりコメントアウトを付け替えたり)して、変数「wgrib2」にファイル「wgrib2」へのフルパスが代入されるようにしてください。

#### (6) 後始末

実行ファイルの配置を終えたら、デスクトップに作成したフォルダやその中のファイルは、もう不要ですので削除してください。

Windows 以外の利用者への補足：

「C:\wgrib2\wgrib2.exe」は、Windows PC におけるプログラム「wgrib2」の配置場所です。講習資料や講師の説明においてこれが出てきたら、適宜「~/wgrib2/wgrib2」等、ご自分が配置した場所に読み替えて対応してください。

## 4 環境構築の確認

1章から3章までの作業が終了したらテスト用の Notebook を実行し、受講環境が正しく構築されているかを確認します。

注意：テスト用の Notebook は、講習テキスト・サンプルデータとともに配布されます。

### 4.1 Jupyter Lab の起動

スタートメニューから、「すべてのアプリ」、「Anaconda3」と進み、「Anaconda Prompt」を起動してください、Miniforge3をお使いの場合は「すべてのアプリ」、から「Miniforge Prompt」を起動してください。黒い窓が開くのでここに、「jupyter lab」と入力(文字を打ち込み最後に Enter キーを押す)してください。すると、Web ブラウザが起動し、図3のような画面が開きます。これが Jupyter Lab です。起動に使用した黒窓は、邪魔にならないよう、最小化しておいてください(終了してはいけません)。

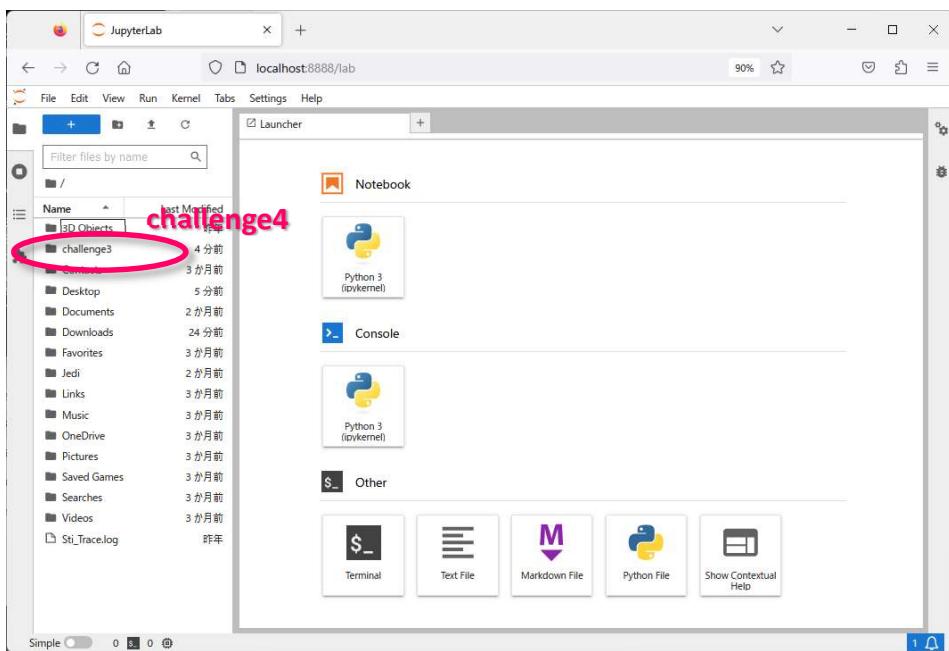


図 3. Jupyter Lab は Web ブラウザ上で動作する。

「1 実習テキスト・データの配置」での指示に反して、フォルダ Cahallenge4を USB ハードディスク等外部デバイスに配置した方は、Jupyter lab を起動する前に、その外部デバイスのドライブレターを入力し、そこをカレントディレクトリとしてから起動してください。

フォルダやファイルのリストがウィンドウ左側に表示されていない場合は、ウィンドウ左端上部にある黒いフォルダの形をしたアイコンをクリックして表示させてください。

## 4.2 テスト用 Notebook のロード

ウィンドウ左側に表示されているファイルリストからフォルダ「challenge4」を選択してダブルクリックし、さらに、ファイル「setup\_test.ipynb」をダブルクリックして、動作確認用の Notebook をロードして下さい。図4のような内容が表示されます。



図4 動作確認用 Notebook 「setup\_test.ipynb」を開いたところ

メニューとツールバーはウィンドウ上部に配置されている

## 4.3 動作の確認

この Notebook には、①Python ライブラリーの確認、②wgrib2 の動作確認、③ライブラリ wxbcgribX の確認、④地図投影の確認をおこなう Python スクリプトが用意されています。Notebook の記述に従い、背景がグレーのセル (Code Cell) を順次実行し、4 種類の動作確認をしてください。Notebook の記述と同じ結果が得られれば、事前準備は完了です。参考のため、正しく動作したときの Notebook を HTML ファイルとしたものを同梱しているので必要に応じ比較してください。

## 4.4 Jupyter の終了

Jupyter は、通常のアプリケーションプログラムとは少し違う仕組みで動作しています。Web サーバーを PC の内部に仮想的に作り出し、そのサーバー内の情報をブラウザに表示させているのです。このため、Jupyter を正しく終了するには、Notebook の保存、内部サーバーの停止、ブラウザ

の終了をこの順序で行う必要があります。以下の手順実行してください。

1. コンテンツの保存：メニューから File > Save Notebook (または、Ctrl+S)
2. サーバーの停止：メニューから File > Shut Down
3. ブラウザの終了：自動的に閉じますがまれに閉じない場合があります。その時はブラウザウェブインデュ右上をクリックして閉じます
4. 最小化していた黒窓を再表示し、「exit」を入力、
5. 黒窓を閉じる。

## うまく構築できないときは

環境構築がうまくゆかないときは、まず、PC で使用しているユーザー名に全角や空白文字が使われていないか確認してください。その後、事務局から案内している Google Document 上の相談窓口に問い合わせてください。