

ROOT 講習会 第0回 資料

Keita Mizukoshi (YMAP, JAXA)
Mail: mizukoshi.keita@jaxa.jp

- 本資料の著作権, 文責は著者に帰属し, 所属機関を代表したり, 機関の意見を表明するものではありません。
- 学校、研究機関の教育、研究目的であれば自由に使用することができます。報告なく改変、再配布可能です。
- ただし使用者は誤りや誤字を報告する義務があります。

ROOT講習会の準備

- ROOT講習会では以下を仮定します.
 - ターミナルソフトウェアが開けること
 - ROOTがインストールされていること
 - OSなどは問いません. 自分のローカルマシンにインストールしてあっても,ssh等で接続先にROOT環境があっても構いません.
 - 自分の好きなエディタが入っていること
- ROOT講習会では予習を推奨しますが以下を仮定しません.
 - 高度なshellコマンドの知識 (ターミナルを起動できればOK)
 - 高度なC++の知識
- 講習会(前/中/後)に(口頭/コメント/Slack)でいつでもわからないことを質問してください
 - 一度つまづくと追いつくのが大変なので

コマンドライン

- 解析はコマンドラインで行うことが多いです。
- 端末,ターミナルなどと呼ばれるソフトウェアを起動します
 - WindowsだとWSL2 Ubuntu
 - LinuxだとGnome terminalなど
 - MacだとTerminal.appなど
- ここにコマンドを打ち込むことで作業します
 - 慣れると非常に便利です
- マウスはあまりつかいません
- 繰り返し作業や自動化を簡単に行うことができます



エディタ

- プログラムを書く時に使うソフトウェア
 - Windowsのメモ帳などもエディタ
- コードを書く際に便利な機能がついているものを推奨
 - シンタックスハイライト
 - 補完機能
 -
- とりあえずVSCodeで始めるのがおすすめだが,エディタはなんでもいい
 - **VSCode** 人気
 - **Atom** 人気
 - CLion – エディタというより統合開発環境(IDE)
 - 初めはシンプルなエディタで始めるのがおすすめ
 - Xcode – C++/rootの開発は不可能ではないがお勧めしない
 - Emacs – ショートカットを覚えて慣れればすごく便利
 - Vi / Vim – Emacsに同じ 貧弱な環境でもほぼ必ず初めから入っている (私はこれ)

C++の予習リンク集

- Geant4ユーザーへのC++入門
 - <https://geant4.kek.jp/lecture/2016.11/materials/C++ForG4Users.pdf>
 - Geant4ユーザー以外にも有用です
- ATLAS C++ トレーニングコース
 - <http://www.icepp.s.u-tokyo.ac.jp/~sakamoto/education/atlasj/cplusplus/index.html>
 - ATLASの人以外にも有用です
- 講習会ではC++の専門的な知識を仮定しませんが,予習してあると理解が深まると思われます.
- とはいえよくわからなければ質問してください.

ROOT Install ガイド

- ROOT インストールの流れ
 - ROOTが依存しているソフトウェアをインストール
 - ROOTのソースコード をダウンロード
 - ROOTをコンパイル
 - ROOTにパスを通す
- この辺を参考に
https://github.com/ymapteam/root_lecture/tree/main/
- サボる方法として,ROOTの入っているvirtual machineを使う方法があります.
 - Geant4 VM <https://wiki.kek.jp/display/geant4/Geant4+Virtual+Machine>
 - 放射線シミュレーションツールキットGeant4のvirtual machineですが,
ROOTもはいています
- ROOTのインストールは初心者には難しい作業
 - あきらめずにがんばってみましょう

ROOTインストールのゴール

- 右の表示ができれば準備OK
- ターミナル※で
 - >rootとすると右の表示が確認
 - root [0]と表示されると,
 - .q
 - と押すことで終了できる.
- 注:先頭の>は自分で入力せずに初めからターミナルに表示されている
 - あなたの環境によっては違う文字かもしれない
 - コマンドを打った後にエンターキーを押すことで実行される

```
> root
-----
Welcome to ROOT 6.26/00                                     https://root.cern
(c) 1995-2021, The ROOT Team; conception: R. Brun, F. Rademakers
Built for macosxarm64 on Mar 03 2022, 06:51:13
From tags/v6-26-00@v6-26-00
With Apple clang version 13.0.0 (clang-1300.0.29.30)
Try '.help', '.demo', '.license', '.credits', '.quit'/.q'
-----
root [0]
```

※ターミナル

Macだとターミナル.appやterminal.app
WindowsだとWindows terminal とか.

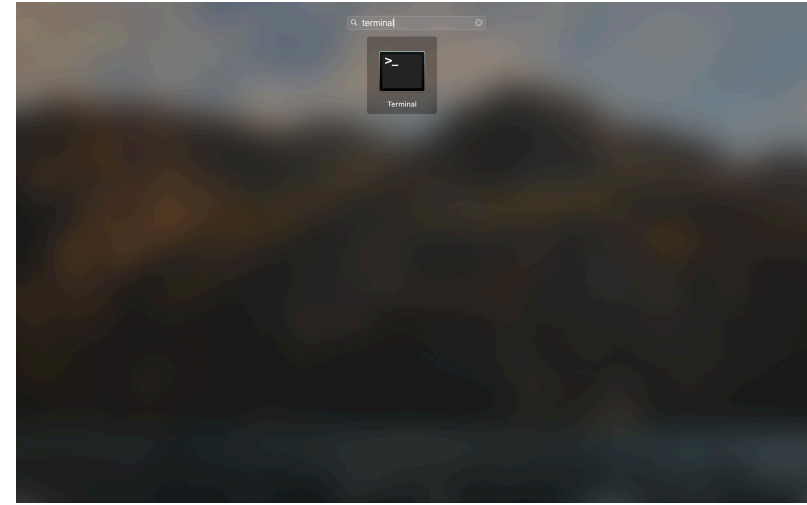
WSL2を入れたらいい感じで使える
なんか文字しか打てない謎の画面が
出てくるやつ

Step-by-step インストール

- ROOTのインストールをStep-by-stepで解説する.
 - Macの環境で説明するが, Windows (WSL2)やLinuxでも共通する部分が多い.
-
- 1) ROOTを入れるのに必要なものを入れるものを入れる
 - 2) ROOTを入れるのに必要なものを入れる
 - 3) ROOTをダウンロード
 - 4) ROOTをインストール
 - 5) ROOTのインストールを確認
 - 6) ROOTのPATHを通す

ROOT Install その1 (Mac)

- Terminal.appを起動します
- 'termianl'や'ターミナル'で検索
- 文字を打ち込める画面が出てきたら、まずいろいろなソフトウェアをいれるためのマネージャーhomebrewをインストールします
 - 必要なツールを一つ一つ調べて自力でインストールするのは面倒なので※
 - 下のコマンドをターミナルに貼り付けて実行してください
 - その後,説明に従ってインストールしてください.



※ソフトウェアAのインストールにBとCが必要になって,(依存関係という), BとCはそれぞれD,EとF,Gを必要として...という面倒を避けるためパッケージマネージャをつかえばAというだけで必要な全てをインストールしてくれる (apt, yum, pacman なんかの仲間)

```
mzks — zsh — 80x24
Last login: Fri Apr 17 18:22:11 on ttys006
[mzks@gold] ~
% /bin/bash -c "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/master/install.sh)"
```

多少見た目は違っててもOK

```
/bin/bash -c "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/HEAD/install.sh)"
```

ROOT Install その2 (Mac)

- 緑色で参加者が打ち込むコマンドを示す
- XCodeを念のためインストール
 - App Storeからインストール
 - その後,ターミナルでXCodeコマンドラインツールをインストール
- Homebrewで必要なものを入れる
 - cmake (ccmake) - コンパイル補助
 - XQuartz - 描画ツール(必須)
 - または,<https://www.xquartz.org> からダウンロードして導入してください
 - wget - ダウンローダー

ターミナルで作業

```
>sudo xcode-select --install
```

色々言われるので指示に従う

```
>brew install gcc  
...(略)
```

```
>brew install cmake
```

```
>brew install wget
```

```
>brew install --cask xquartz
```

※サボる方法 (余裕があれば非推奨)

```
>brew install root
```

これでインストールできてしまう

ROOT Install その3 (Mac)

- ROOTをダウンロード
 - 公式サイト:<https://root.cern.ch>
 - 作業ディレクトリを作る
 - wgetで最新版をダウンロード
 - https://root.cern/download/root_v6.26.00.source.tar.gz

ターミナルで作業

```
>cd
>mkdir root_build
>cd root_build
>pwd
/あなたの環境のなにか/root_build

>wget https://root.cern/download/root_v6.26.00.source.tar.gz
``ダウンロード待ち...``

>tar xzvf root_v6.26.00.source.tar.gz
``展開される``
```

ROOT Install その4 (Mac)

- tarで展開後,rootのソースコード がはいつているディレクトリ
(root-6.26.00など)がつくられているはず
- ROOTをコンパイルする用のディレクトリをつくる(build/)
- cdで'build'に入る
- cmakeでコンパイル用の設定をする
 - >cmake ../root-6.26.00 のあとにインストール場所を指定する
 - -DCMAKE_INSTALL_PREFIX=/opt/root/6.26.00
(=前後にスペースがないことに注意)
 - ここでは~/local/root/6.26.00にインストール
- make コマンドでコンパイル
 - PC性能に応じて待つ
- make install コマンドで完成物を配置する
- cmake && make && make installはROOTに限らず一般に
Unixシステムにソフトウェアをインストールするイディオム

ターミナルで作業

```
>mkdir build
>ls
build/
root_v6.26.00.source.tar.gz
root-6.26.00

>cd build

>cmake ../root-6.26.00
-DCMAKE_INSTALL_PREFIX=~/local/
root/6.26.00 -Dall=ON
````
```

長い出力 自動設定中

うまくいけば最後に

```
-- Configuring done
-- Generating done
-- Build files have been
written to: /あなたの環境/build
と表示される
````
```

```
>make -j4
````結構待つ
```

```
>sudo mkdir -p ~/local/root/
6.26.00
>sudo make install
```

# ROOT Install その5 (Mac)

- インストールを確認
  - 先に指定したディレクトリにcdで移動
  - lsすると色々入っているのが見えるはず
- bin/thisroot.shがROOTの設定ファイル
- 'source thisroot.sh'で諸々設定される
- 'root'でrootが起動すれば成功

ターミナルで作業

```
>cd ~/local/root/6.22.08
>ls
LICENSE aclocal/ cmake/ emacs/ fonts/ icons/ lib/ man/ tutorials/
README/ bin/ config/ etc/ geom/ include/ macros/ test/
>cd bin
>ls
genreflex* proofserv* root.exe* rootdrawtree* rootn.exe* roots.exe* thisroot.csh
hadd* proofserv.exe* rootbrowse* rooteventselector* rootnb.exe* rootslimtree* thisroot.fish
hist2workspace* rmkdepend* rootcint* rootls* rootprint* setenvwrap.csh* thisroot.sh
memprobe* root* rootcling* rootmkdir* rootrm* setxrd.csh xpdtest*
prepareHistFactory* root-config* rootcp* rootmv* roots* setxrd.sh
```

```
>source thisroot.sh
>root
```

# ROOT Install その6 (Mac)

- 毎回'source thisroot.sh'するのは面倒だ
- ターミナルを開いた時に自動で読み込まれるように設定する
- この設定ファイルは'.bashrc'という名前でホームディレクトリ(cdとだけ打った時に移動する場所)に作る
- あなたの好きなエディタで以下を.bashrcに追記する

```
1 # .bashrc - ROOT Setting
2 export ROOTSYS=~/.local/root/6.26.00
3 cd $ROOTSYS/bin
4 source thisroot.sh
5 cd
```

注: (特にMacの人)

使っているshellの種類によっては, .bashrcではない  
コマンドラインで,

>echo \$SHELL

と打って/なんとか/bash となる場合は .bashrc に記述  
/なんとか/zsh となる場合は .zshrc に記述

または, エディタを使わずターミナルで作業する場合

```
> echo '# .bashrc - ROOT Setting' >> .bashrc
> echo 'export ROOTSYS=~/.local/root/6.26.00' >> .bashrc
> echo 'cd $ROOTSYS/bin' >> .bashrc
> echo 'source thisroot.sh' >> .bashrc
> echo 'cd' >> .bashrc
```