

MPIを用いた並列数値シミュレーション

名古屋大学 宇宙地球環境研究所 堀田英之

1. MPIとは
2. 環境設定
3. Hello World

MPIとは

Message Passing Interface (MPI) とは、並列コンピューティングを利用するための標準化された規格である。実装自体を指すこともある。[wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Message_Passing_Interface)より。

今回は、MPIの基礎を(fortran)で学ぶことにより、並列実行可能なコードを実装できるようになることを目指す。

前提知識

- UNIX・Linux
- エディタ(Emacs・vi・VS code...)
- fortranの基礎構文
- 移流方程式の解法(簡単に復習する)

環境設定など

CIDAS (ISEE, Nagoya-U)

CIDASシステムの `solar0*` で実行することを想定しているために特別な環境設定は必要ない。

ローカルマシンに環境構築する場合

Mac

`Homebrew` を用いる

```
/usr/bin/ruby -e "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/master/install)" # Homebrew  
brew install gcc # gfortran  
brew install openmpi # OpenMPI
```

Linux (Ubuntu)

管理者権限が必要

```
sudo apt-get install gfortran # gfortran  
sudo apt-get install openmpi-doc openmpi-bin libopenmpi-dev # OpenMPI
```

Hello world: code

`src/00_hello_world/main.F90` 以下にプログラムあり

MPIを使う場合は

```
use mpi
```

としてモジュールを宣言する。以下でMPIの初期設定

```
call mpi_init(merr)
```

MPIのプロセス数(`size`)やMPIのランク(`rank`)を呼び出すには以下

```
call mpi_comm_size(mpi_comm_world, size, merr)
call mpi_comm_rank(mpi_comm_world, rank, merr)
```

最後にはMPIの終了設定をする。

```
call mpi_finalize(merr)
```

Hello world: compile

コンパイルは `mpif90` を用いる

```
mpif90 main.f90
```

実行は `mpiexec`。以下のような書式

```
mpiexec -n np ./a.out
```

`np` はプロセス数である。8プロセスを立ち上げたい場合は

```
mpiexec -n 8 ./a.out
```

などとする。