

# 計算物理学II (第1回)

秋AB 金曜 5 限

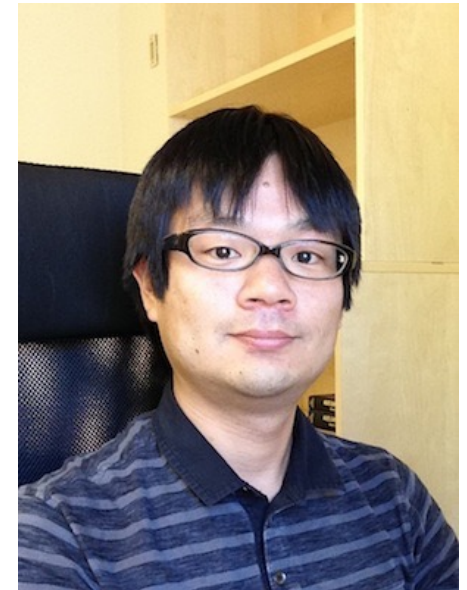
担当：日野原 伸生 (物理学類・原子核理論研究室)

居室：計算科学研究センター2F 215号室

メール：[hinohara@nucl.ph.tsukuba.ac.jp](mailto:hinohara@nucl.ph.tsukuba.ac.jp)

Microsoft Teamsアカウント：[hinohara.nobuo.ga](https://teams.microsoft.com/join/hinohara.nobuo.ga)

講義資料・レポート：<https://www.nucl.ph.tsukuba.ac.jp/~hinohara/compphys2-22/>

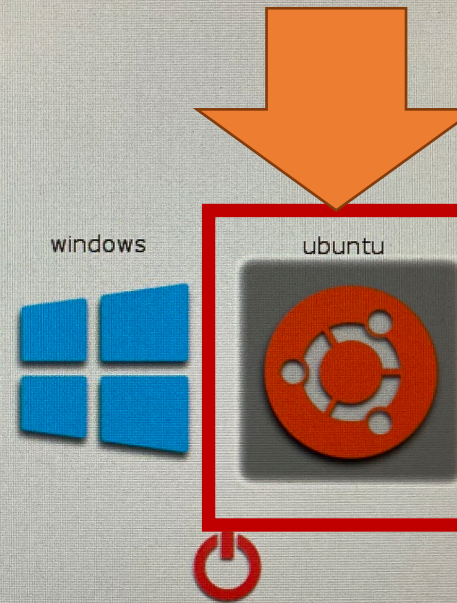


# 計算物理学II

\* 起動する OS を選択してください  
*select OS to boot*

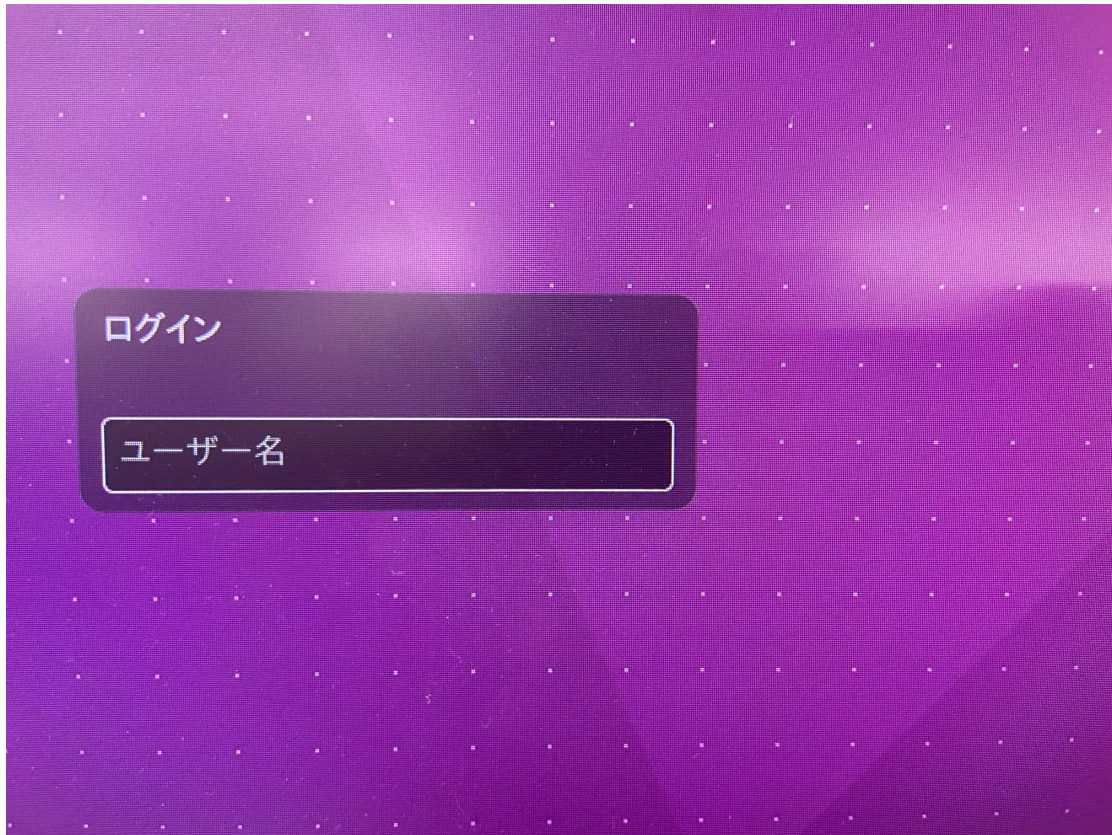
\* 選択されない場合、Windows が自動起動します  
*Windows will be selected without explicit selection*

電源を入れた後Ubuntuを起動してください  
Windowsを起動してしまった人は一度再起動してください

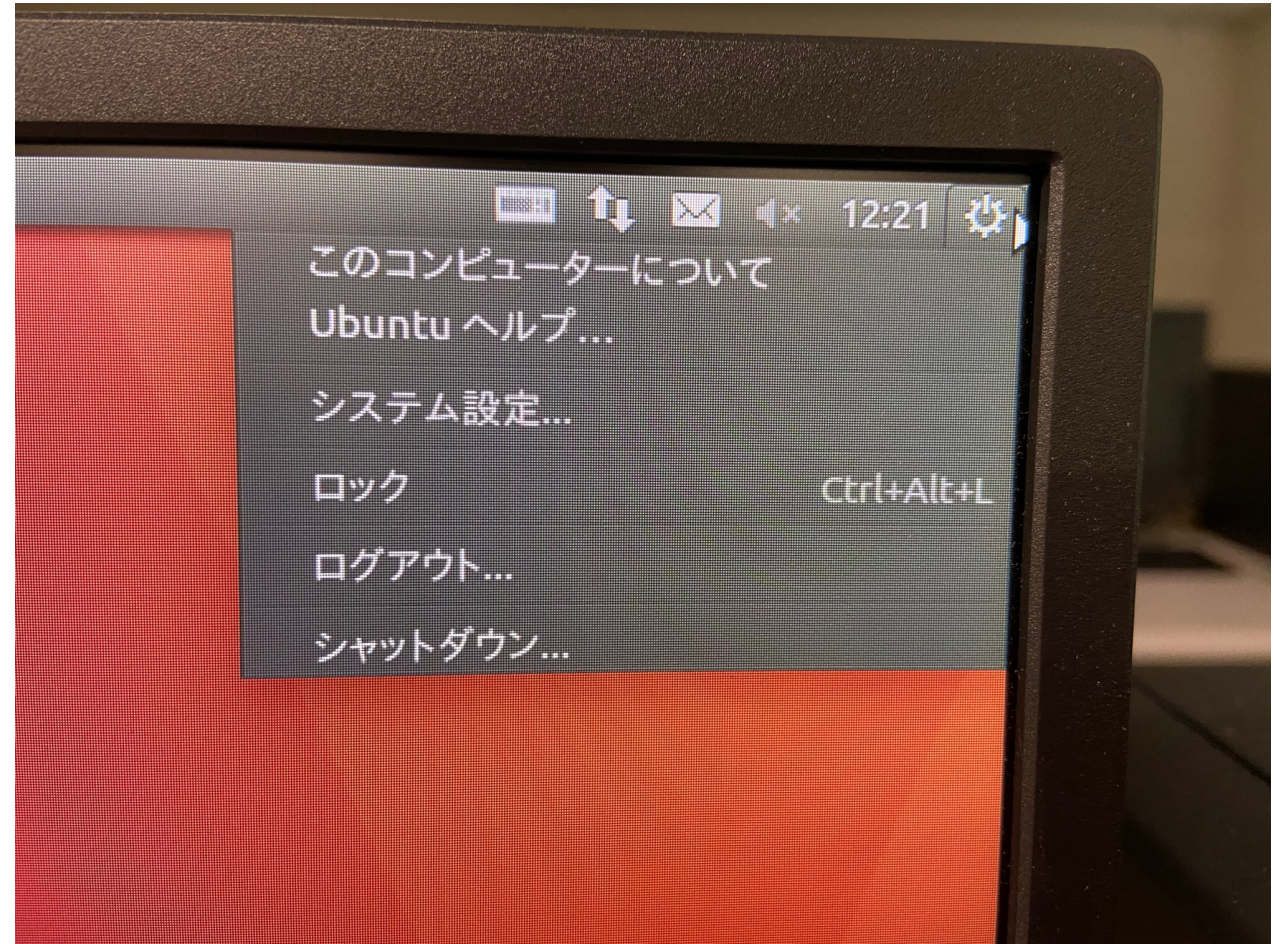


Boot Ubuntu 16.04 LTS from EFI system partition

# Linuxの開始・終了



ユーザー名：s+学籍番号の下7桁  
パスワード：統一認証パスワード



# 授業日・授業内容

## Linuxの使い方

- 10/7 第1回 オリエンテーション・計算機システムの使い方
- 10/14 第2回 Linuxコマンドの基礎、シェル、ファイル、ディレクトリ操作
- 10/21 第3回 テキスト編集・TeX・Gnuplot

## Fortran/Cによる数値計算プログラミング

- 10/28 第4回 Fortran/Cによる数値計算プログラミング(コンパイル・実行・四則演算)
- 11/9 (水) 第5回 繰り返し文・組み込み関数
- 11/11 第6回 配列・条件文
- 11/18 第7回 関数・サブルーチン副プログラム
- 12/2 第8回 ファイル入出力・グラフ作成
- 12/9 第9回 配列の動的割付・ポインタ
- 12/16 第10回 多次元配列の動的割付・構造体など

# 受講に関する注意

- 対面とオンラインのハイブリッド形式です
- 対面は1Dサテライト室、オンラインは皆さんのパソコンから全学計算機システムにログインして行います
- サテライト室では：マスク着用・端末にふれる前後に手洗い消毒・**飲食禁止**
- ディ스플레이は手で触らない
- 自分のPCを持ち込んでもよいが充電はダメ
- オンラインでの演習にはコンピュータ(WindowsまたはMac)とインターネットが必要です。
- **演習する内容は授業のホームページに掲載します。こちらの内容に従って演習をすすめてください**

<https://wwwnucl.ph.tsukuba.ac.jp/~hinohara/compphys2-22/>

# サテライト室の開室状況(10/1現在)

- [https://www.u.tsukuba.ac.jp/satellites\\_status/](https://www.u.tsukuba.ac.jp/satellites_status/)
- 1Dサテライト： 平日 8:30 – 18:00
- 図書館サテライト：図書館の開館時間に準ずる
  - 中央図書館： 平日 8:30 – 22:00、休日 9:00 – 20:00

# レポート

## レポート

- 成績評価はレポート(3回程度)で行います。
- レポートは講義資料のページ  
(<https://wwwnucl.ph.tsukuba.ac.jp/~hinohara/compphys2-22/>)に掲載  
予定。
- レポートはmanabaで提出。

# 講義資料について

- ホームページ掲載の資料は削除しません(必要に応じて修正します)。
- Streamの講義動画も2022年度中は削除しません。
- 資料を印刷する必要はありません。(印刷を想定して作っていません)



# わからない・うまく行かない場合：検索

- Linuxは多くの人が使っているためインターネットに大量の情報があります。  
(数値計算についてはそんなないかも)
- 検索が上手な人ほど使いこなすのが早いです。
- **サテライト室のLinuxにはFirefoxが入っていますので使いやすいように設定してください**
- 普段使わないコマンドの詳細は覚える必要はなく、検索するために十分な情報だけを覚えておきます(こういう処理をするにはこのコマンドということだけ覚えておく)
- Linux初心者向けの参考書：新しいLinuxの教科書(三宅英明・大角祐介、SB Creative)

# わからない・うまく行かない場合：質問

- 他の物理の授業では自分で考えることも大事なものでなかなか質問しないかもしれませんが。この授業では調べてもわからないものはどんどん質問してください。聞いてしまったほうが早く解決することが多いです。
- **授業時間内に巡回しますので質問してください。** 対応する授業回の質問である必要はありません。
- **授業時間外も質問してください。** Microsoft Teamsのチャットまたはメール
- レポート問題の質問も歓迎。

# Linux

- Linux(リナックス)とは？

- OS(オペレーティングシステム)の一つ。
- OSの例：Windows, Mac OS, Unix (UnixとLinuxは(異なるが)ほぼ同じ)
- 多くのディストリビューション(種類)
  - 例：CentOS(セントオーエス), RedHat, Ubuntu(ウブントウ), Debian

- どこでLinuxが使えるか？

- 学術情報メディアセンターのLinux
  - **サテライト室で利用**
  - **リモートログインで自宅の端末から利用**
- 家のコンピュータで使う
  - Windows 10- WSL (Windows Subsystem for Linux)でLinuxのインストールが可能
  - Mac - Linuxではないが、ターミナルの操作はLinuxとほぼ同じ

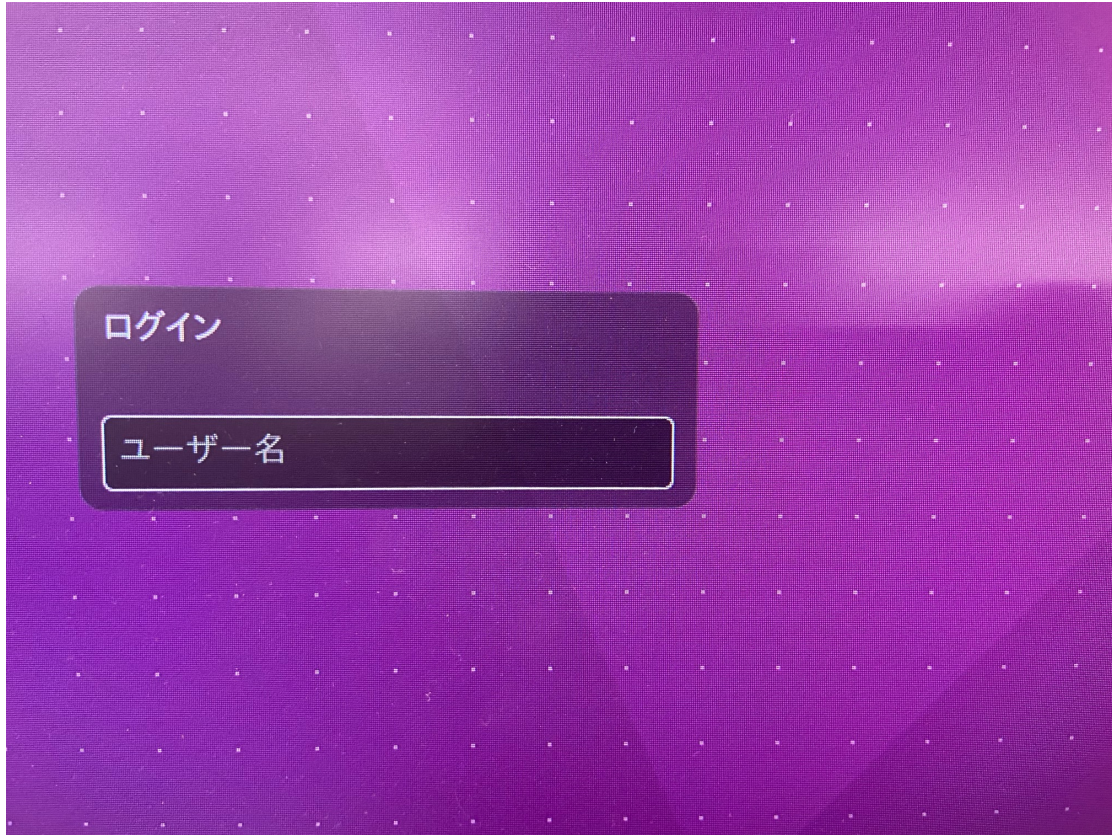
# Linuxはどこで使われているか？

- **Linuxは(特に初心者には)やさしくなく使いにくい**
- 個人のパソコンはWindows/Macが主流
- 物理学の研究では昔からLinuxがよく使われている
- スーパーコンピュータはLinuxで動いている
  - 2020年6月に世界一のスパコンになった富岳はRedhat Linuxで動いている
- 遠隔地のコンピュータの操作にLinuxは向いている
  - 自宅から研究室のコンピュータを操作
  - 学外の施設のコンピュータを学内から操作
  - スーパーコンピュータを使った計算(授業と同じリモートログインで使用する)
  - コロナ等で大学が閉鎖された場合
- サーバ(webサーバ、メールサーバなど)のOSはLinuxが主流

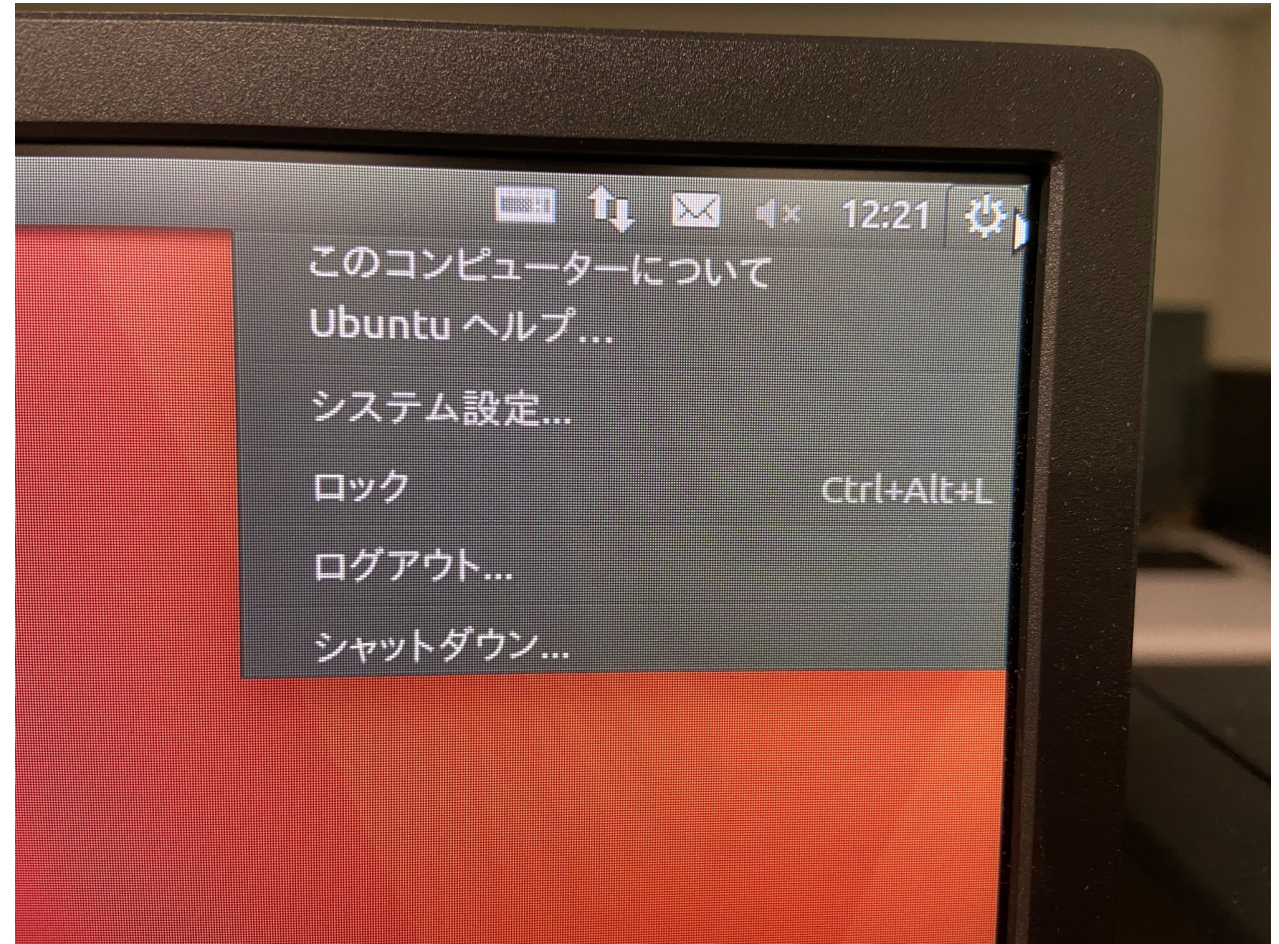
# 第1回授業の内容

- 全学計算機システムのLinuxにログイン
- Linuxを使って慣れる
- 端末を試してみる
- Linuxを終了する

# Linuxの開始・終了



ユーザー名：s+学籍番号の下7桁  
パスワード：統一認証パスワード



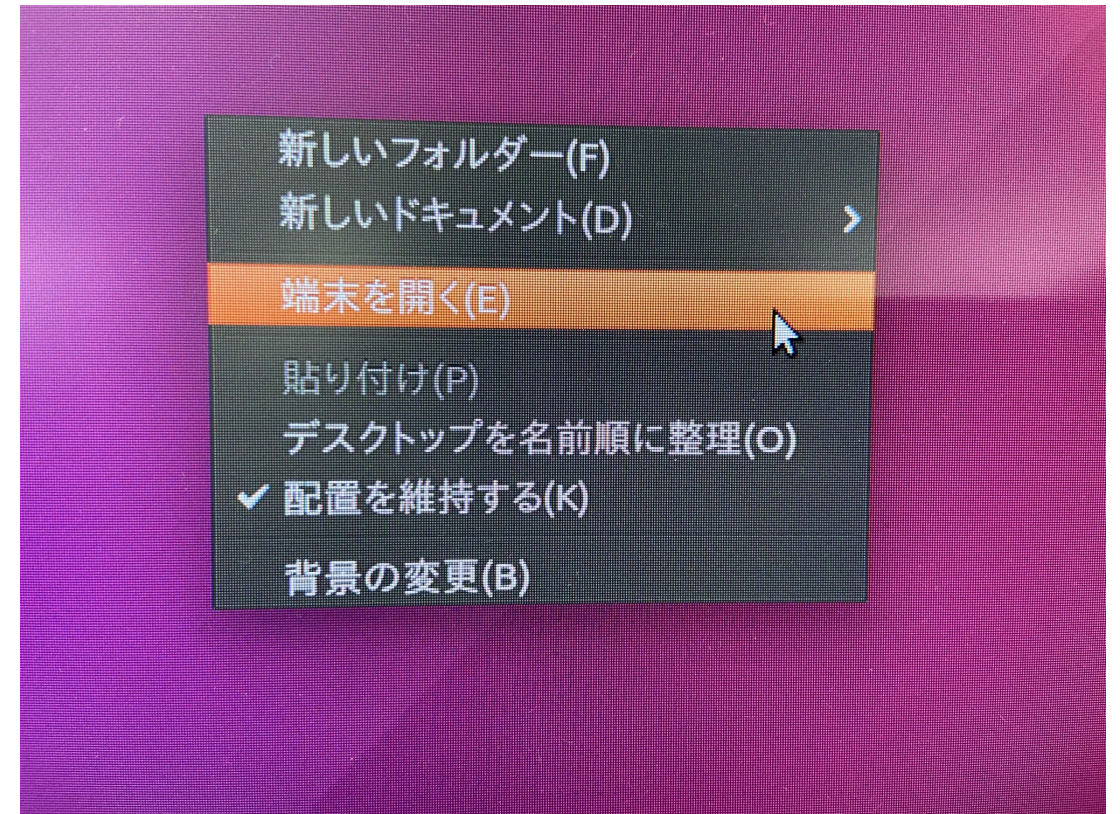
# ブラウザ・端末

ブラウザ：Firefoxが入ってます

- manabaや講義のページ、検索サイトなどをブックマークに追加してください

## 端末の起動

デスクトップで右クリック  
端末を開く(E) をクリック



# 端末を起動

ログインしているコンピュータの名前(ホスト名)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ █
```

このコンピュータでのユーザ名  
皆さんはs1234567の形式

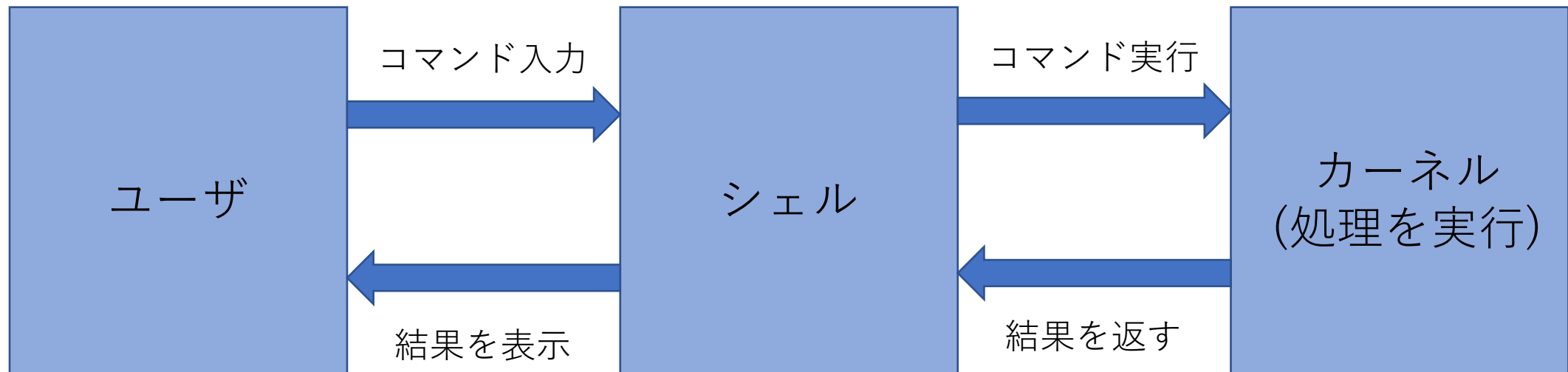
コンピュータの中で今いる位置(カレントディレクトリ)  
(~はホームディレクトリを表す)

プロンプトの表示内容は設定ファイルで変更可能。  
(皆さんのプロンプトが上の形式ではない可能性もあります)  
\$しか表示されないものもある。\$より右側がコマンド入力領域



# シェル

シェル(殻)：ユーザからのコマンド入力を受け付けるシステム  
コマンドの処理はカーネル(コンピュータの心臓部)が実行  
Linuxの操作はシェルを通して行われる  
シェルはユーザー・インターフェース



シェルの種類： sh, bash, csh, tsch, zsh ...  
(bash(バッシュ)が標準的。新しいMac OSはzshがデフォルト)  
シェルによってコマンド、書き方が多少異なる

# いくつかの基本コマンド

コマンドを入力してみましょう。キーボードでコマンドを入力後Enterキーを押すとシェルにコマンドが渡され、実行結果が画面に表示されます。

hostname いまログインしているホスト名を表示する

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ hostname
ubuntu
```

ホスト名がシェルから返される

pwd 今いるディレクトリ(カレントディレクトリ)の場所(絶対パス)を表示する(print/positioning working directory)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ pwd
/home/hinohara.nobuo.ga
```

絶対パス(後述)

who 誰がログインしているのか表示する(他のユーザも表示されます)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ who
ユーザ名 hinohara.nobuo.ga pts/13 2021-10-08 ( )
```

date 現在日時を表示する 端末の種類(ssh端末) ログイン日時 ログイン元ホストのIPアドレス

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ date
2021年 10月 8日 金曜日 JST
```

cal 今月のカレンダーを表示する

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ cal
10月 2021
日 月 火 水 木 金 土
          1  2
 3  4  5  6  7  8  9
```

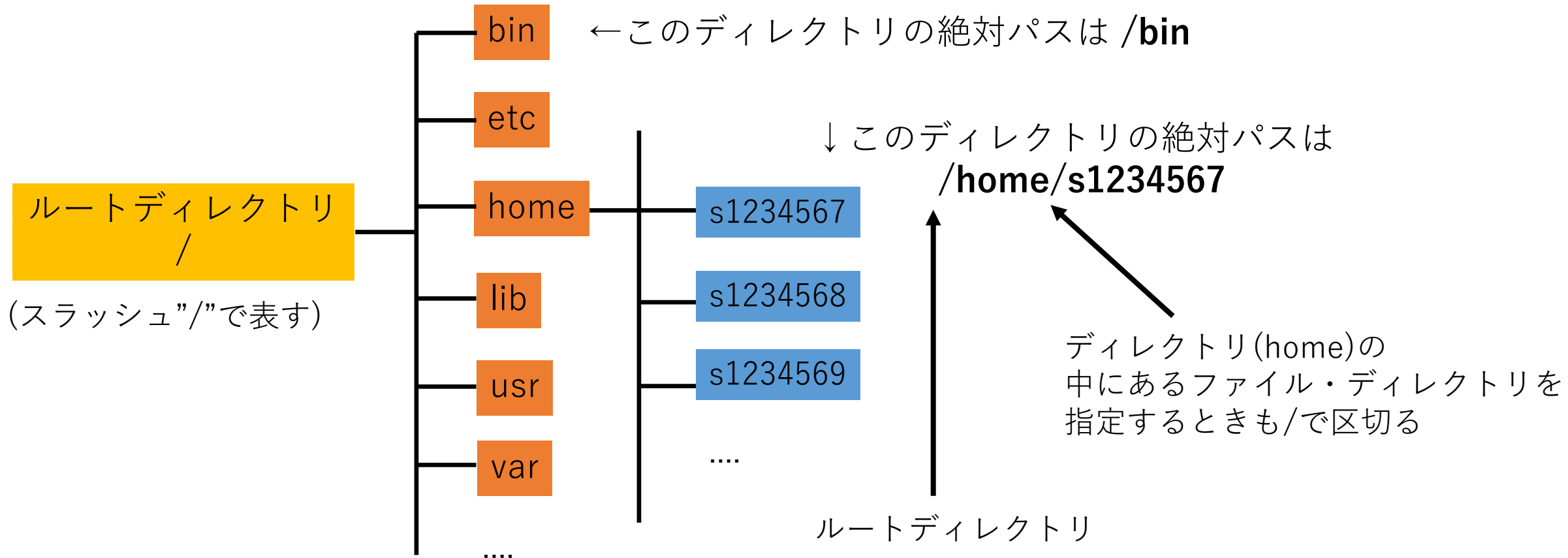
# Linuxのディレクトリ構造

ディレクトリ：ファイルやディレクトリを複数格納する場所(Windows・Macの**フォルダと同じ**)

ツリー構造：Linuxのディレクトリはルートディレクトリ(/)を頂点とするツリー構造

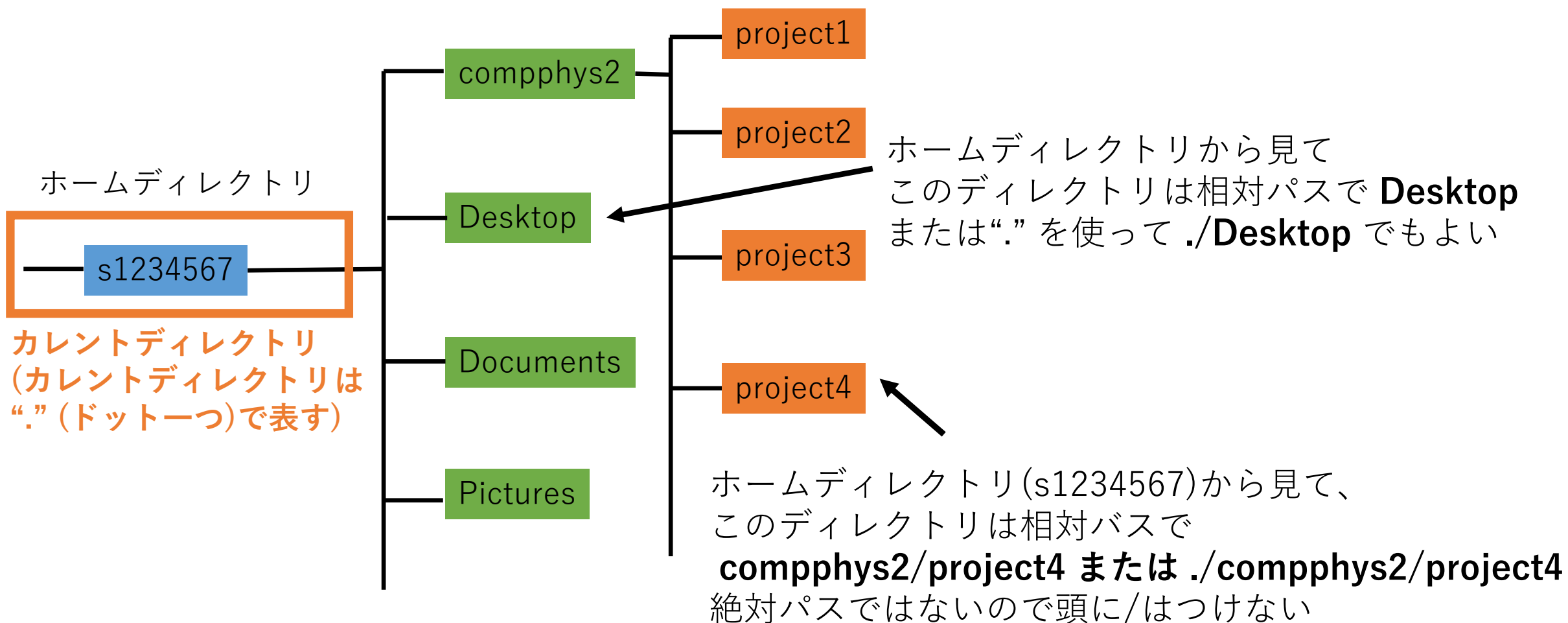
ディレクトリの場所はルートディレクトリからの場所で一意に指定できる(**絶対パス**)

WindowsだとCドライブなどがルートディレクトリに相当(C:¥)



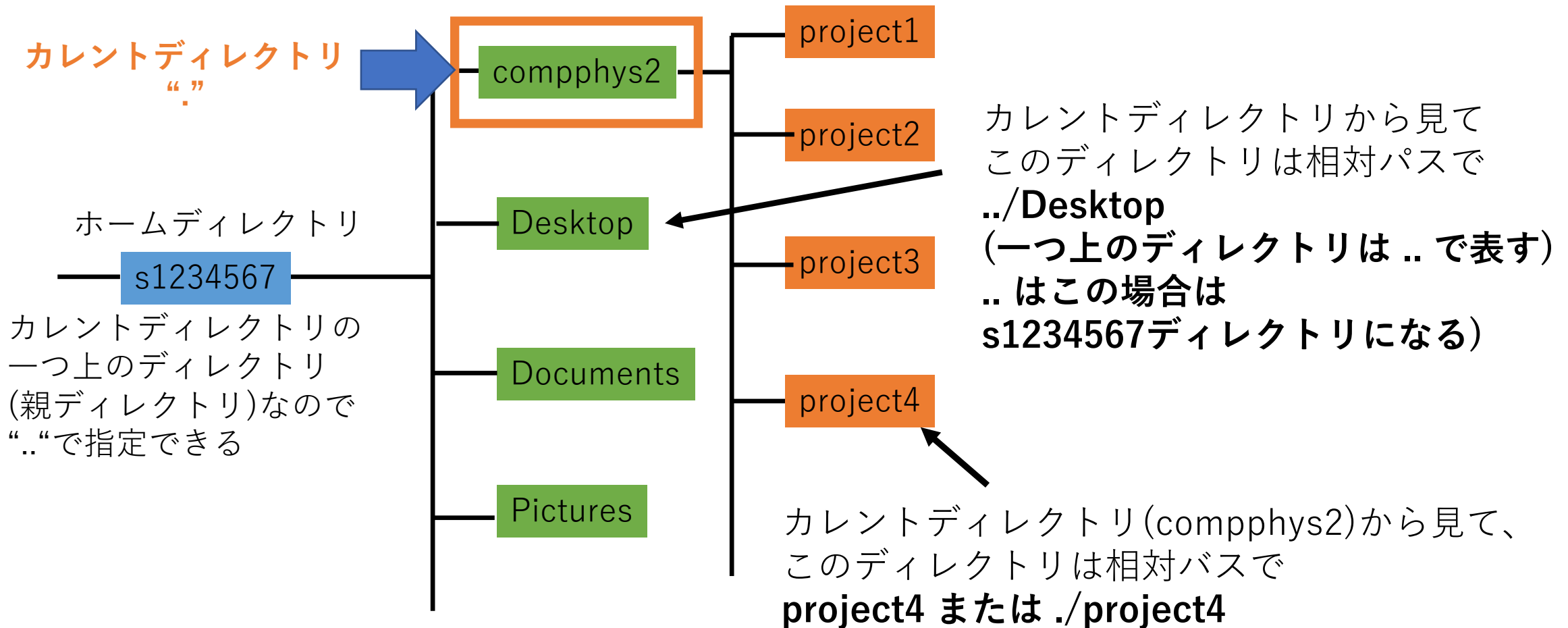
# Linuxのディレクトリ構造

ほとんどの作業はホームディレクトリかそれより下層ディレクトリで行う  
ユーザにはホームディレクトリ以下でファイル・ディレクトリの変更の権限がある  
カレントディレクトリ(現在作業中のディレクトリ)からの**相対パス**を用いるのが便利  
**カレントディレクトリがホームディレクトリの場合**



# Linuxのディレクトリ構造

ほとんどの作業はホームディレクトリかそれより下層ディレクトリで行う  
カレントディレクトリ(現在作業中のディレクトリ)からの相対パスを用いるのが便利  
**カレントディレクトリがcompphys2の場合**



# 演習

- 講義資料を見て演習 (<https://wwwnucl.ph.tsukuba.ac.jp/~hinohara/compphys2-22/>)
- ファイル・ディレクトリ操作
  - ディレクトリ・ファイルの表示(ls)、ディレクトリ作成(mkdir)、削除(rmdir)、ファイル作成(touch)、削除(rm)、mv(ファイル・ディレクトリ移動・名前変更)、cp(コピー)
- ディレクトリ移動
  - cd(ディレクトリ移動)、pwd(カレントディレクトリ表示)
- ファイル表示
  - cat, less (テキストファイルの内容表示)
- その他
  - yes(yes出力)、history(コマンド入力履歴表示)、hostname、date、cal (日付・カレンダー)、who(ログインユーザ表示)
  - man (コマンドマニュアル表示)
- 強制終了、入力履歴、タブ補完、ワイルドカード、
- 隠しファイル、ディレクトリ・シンボリックリンク

# ディレクトリの一覧表示・作成(演習)

**ls** ファイル名またはディレクトリ名 : ディレクトリの中にあるファイル・ディレクトリの一覧を表示(list)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ ls
AppData/      Downloads/  Pictures/   Videos/    wwws@      ビデオ/
Contacts/     Favorites/  Saved Games/  WINDOWS/   ダウンロード/  ピクチャ/
Desktop/      Links/      Searches/    temp/      テンプレート/  ミュージック/
Documents/    Music/      Start Menu/  www@       ドキュメント/  公開/
```

実際に実行してみましょう。

指定したディレクトリ(指定しなければカレントディレクトリ)に入っている

ファイル・ディレクトリの一覧が表示される。

(/で終わっている名前はディレクトリ。/が表示されない場合はlsの代わりに **ls -F**を実行。)

現在いるディレクトリはプロンプトに表示されている。

またはpwdコマンドで確認。ホームディレクトリは~とも書かれる (~ = /home/**ユーザ名**)

**mkdir** ディレクトリ名 : ディレクトリを作成 (make directory)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ mkdir compphys2
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ ls
AppData/  Documents/  Links/      Saved Games/  Videos/    temp/  ダウンロード/  ビデオ/      公開/
Contacts/  Downloads/  Music/      Searches/      WINDOWS/    www@   テンプレート/  ピクチャ/
Desktop/   Favorites/  Pictures/    Start Menu/    compphys2/  wwws@  ドキュメント/  ミュージック/
```

lsで再度確認するとcompphys2ディレクトリが出来ていることがわかる

**コマンドに続いてファイルまたはディレクトリ名を入力するときはコマンドの後にスペースを入れる**

# ディレクトリの移動・削除(演習)

**cd 移動先のディレクトリ** : ディレクトリの移動 (change directory)  
移動先のディレクトリを指定しない場合はホームディレクトリに移動

今作成したcompphys2ディレクトリに移動します (cd 移動先ディレクトリ)  
最後のスラッシュはあってもなくてもよい。

```
hinochara.nobuo.ga@ubuntu:~$ cd compphys2/  
hinochara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ pwd  
/home/hinochara.nobuo.ga/compphys2  
hinochara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
```

**cdコマンドは移動に成功したときは何も出力しない。**

プロンプトに表示されるカレントディレクトリを見るか、pwdで確認。

新しく作成したディレクトリなのでlsで確認すると中には何も入っていないことがわかる。

**rmdir ディレクトリ名** : ディレクトリの削除 (remove directory)

```
hinochara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ cd ..  
hinochara.nobuo.ga@ubuntu:~$ pwd  
/home/hinochara.nobuo.ga  
hinochara.nobuo.ga@ubuntu:~$ rmdir compphys2  
hinochara.nobuo.ga@ubuntu:~$ ls  
AppData/  Documents/  Links/  Saved Games/  Videos/  www@  テンプレート/  ピクチャ/  
Contacts/  Downloads/  Music/  Searches/  WINDOWS/  wwws@  ドキュメント/  ミュージック/  
Desktop/  Favorites/  Pictures/  Start Menu/  temp/  ダウンロード/  ビデオ/  公開/
```

compphys2が削除されている



# ファイル作成・削除(演習)

演習の作業はホームディレクトリではなく適当なディレクトリを作って中で行うとよい。

**touch** **ファイル名** : 空のファイルを作成

(通常ファイルを作成するときに使うコマンドではないがファイル操作の練習のため使用)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ touch testfile
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls testfile
```

testfileという名前のファイルを作成  
touchとtestfileの間にスペースが必要

**rm** **ファイル名** : ファイルを削除 (remove)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls testfile
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ rm testfile
rm: 通常の空ファイル 'testfile' を削除しますか? y
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$
```

testfileが存在

y (yes)またはn (no)を入力

testfileが削除された

bashの設定によっては削除するかどうか確認されない。rm -i を実行すると毎回確認。  
ゴミ箱はなく削除後は元に戻せないので注意

# ファイルの移動・名前変更(演習)

**mv 移動元パス 移動先パス** : ファイルやディレクトリを移動します(move)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir1/ dir2/ testfile ←先にディレクトリとファイルを作ってください。
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ mv testfile dir1/
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir1/ dir2/
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls dir1/
testfile dir1ディレクトリの中にtestfileが移動
```

移動元ファイルと  
移動先ディレクトリは  
相対パスまたは絶対パスで  
指定

**mv 現在のファイル 新しいファイル** : ファイルやディレクトリの名前を変更

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ mv dir1/testfile .
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir1/ dir2/ testfile testfileをカレントディレクトリに戻す
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ mv testfile testfile2
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ mv dir2 dir3
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir1/ dir3/ testfile2 testfile1の名前がtestfile2に、dir2の名前がdir3に変わっている
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ mv testfile2 dir1/testfile1
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls dir1
testfile1 移動と名前の変更を同時に行うこともできる
```

名前の変更

すでに存在するファイルなどを指定すると上書きされる。mv -i を実行すると上書きの確認がされる。

# ファイル・ディレクトリのコピー(演習)

cp ファイル1 ファイル2 : ファイル1をファイル2にコピー(copy)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir1/ dir2/ testfile
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ cp testfile testfile5
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir1/ dir2/ testfile testfile5
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls dir1
testfile1
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ cp -r dir1 dir3
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir1/ dir2/ dir3/ testfile testfile5
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls dir3
testfile1
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ cp dir1 dir4
cp: ディレクトリ 'dir1' を省略しています
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir1/ dir2/ dir3/ testfile testfile5
```

testfile5としてtestfile1のコピーが作成される

dir1にファイルが入っている場合(入ってなければtouchで作ってください)

ディレクトリをコピーする場合は  
“-r”オプションをつける

ディレクトリの中身もコピーされる

-rをつけないとディレクトリはコピーされない

すでにコピー先に同名のファイルがある場合は上書きされる。

bashの設定によっては確認されずに上書きされるのでcp -iを実行すれば必ず上書きの確認がされる。

# ファイルの入ったディレクトリの削除(演習)

rmdirは中に何も入っていないディレクトリの削除が可能

中にファイルが入ったディレクトリの削除はrm -rコマンドで行う

```
[hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir1/ dir2/ dir3/
[hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls dir1
testfile1
[hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ rmdir dir1
rmdir: 'dir1' を削除できません: ディレクトリは空ではありません
[hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ rm dir1
rm: 'dir1' を削除できません: ディレクトリです
[hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ rm -r dir1
rm: ディレクトリ 'dir1' 配下に入りますか? y
rm: 通常の空ファイル 'dir1/testfile1' を削除しますか? y
rm: ディレクトリ 'dir1' を削除しますか? y
[hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir2/ dir3/ dir1が削除された
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$
```

中にファイルの入ったディレクトリ

rmdirでは削除出来ない

rmではディレクトリは削除できない

-rオプションで削除可能

y (yes)で削除を進める  
(設定によっては確認されないので注意)

# テキストファイルの中身を表示する(演習)

**cat ファイル名** : テキストファイルの中身を表示する(catenate, サイズの小さいファイル向け)

絶対パスで/etcにあるファイルを表示

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ cat /etc/hostname
```

```
ubuntu
```

hostnameファイルの記述内容(ホスト名だけが書いてある)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ cat /etc/shells
```

```
# /etc/shells: valid login shells
```

```
/bin/sh
```

```
/bin/dash
```

```
/bin/bash
```

```
/bin/rbash
```

```
/usr/bin/screen
```

```
/bin/tcsh
```

```
/usr/bin/tcsh
```

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$
```

shellsファイルの記述内容  
(システムで使えるシェルのリスト)

/etcにはLinux全体の設定ファイルが入っている(内容は理解できなくてよい)

# テキストファイルの中身を表示する(演習)

**less** **ファイル名** : テキストファイルの中身を表示する(サイズの大きなテキストファイル用)

```
hinochara.nobuo.ga@ubuntu:~$ less /proc/cpuinfo
```

CPU情報が参照できるファイル  
行数が多いのでcatで見ると画面上を流れてしまう

```
hinochara — hinochara.nobuo.ga@ubuntu: ~ — ssh — ssh ubuntu -Y -A — 141x36
processor      : 0
vendor_id     : GenuineIntel
cpu family    : 6
model         : 63
model name    : Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2699 v4 @ 2.20GHz
stepping      : 0
microcode     : 0xb000038
cpu MHz       : 2194.917
cache size    : 56320 KB
physical id   : 0
siblings      : 1
core id       : 0
cpu cores     : 1
apicid        : 0
initial apicid : 0
fpu           : yes
fpu_exception : yes
cpuid level   : 13
wp            : yes
flags         : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush dts mmx fxsr sse sse2 ss syscall nx pdpe1gb
rdtscp lm constant_tsc arch_perfmon pebs bts nopl xtopology tsc_reliable nonstop_tsc pni pclmulqdq ssse3 fma cx16 pcid sse4_1 sse4_2 x2apic
movbe popcnt tsc_deadline_timer aes xsave avx f16c rdrand hypervisor lahf_lm abm invpcid_single ibrs ibpb stibp kaiser fsgsbase tsc_adjust b
i1 avx2 smep bmi2 invpcid xsaveopt arat arch_capabilities
bugs          : cpu_meltdown spectre_v1 spectre_v2 spec_store_bypass l1tf mds swapgs itlb_multihit
bogomips      : 4389.83
clflush size  : 64
cache_alignm  : 64
address sizes : 42 bits physical, 48 bits virtual
power managem :

processor      : 1
vendor_id     : GenuineIntel
cpu family    : 6
model         : 63
model name    : Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2699 v4 @ 2.20GHz
:
```

## 上下カーソルで表示位置の移動

fまたはスペースで一画面下にスクロール

bで一画面上にスクロール

qで終了

/を入力後文字列を入力してEnterで  
文字列の検索が可能

# コマンドライン入力のヒント

## lsは何回も使う

Windowsのエクスプローラーでは一覧が表示されているが、コマンドラインのLinuxではlsを打たないとどんなファイル・ディレクトリがあるかもわからない。次にやることが思いつかなかったらとりあえずls。ディレクトリを移動したらまずはls

**同じようなコマンド・前に使ったコマンドを何回も使う場合・前にちょっとだけ入力を間違えた場合**  
上矢印キーで直前、その前、・・・に入力したコマンドが呼び出せる

## 入力中のコマンドの修正をする場合

左矢印でカーソルの位置を戻すことができる。右矢印も使える。

## 修正したい箇所がコマンドの先頭付近で左矢印で戻すのが面倒な場合

Ctrlキーを押しながらa (C-aと表記する)で先頭にカーソルが戻る

## コマンドラインの末尾まで一気に戻りたい場合

C-eで末尾に移動

## いま入力中のものを消して(なかったことにして)最初から入力しなおしたい場合

C-cで現在の入力が全部消えて新しい行が表示される

# コマンドライン入力のヒント(強制終了)

- 入力したコマンドが自動的に終了しなくてシェルが使えなくなった場合は **C-c (Ctrlキーを押しながらc)** で強制終了
- 例：yesコマンド (ひたすらyを画面に出力し続けるだけのコマンド)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ yes
```

```
y  
y  
y      y が出力され続ける  
y  
y  
y  
^C     C-cで強制終了  
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$
```

今後自分でプログラムを書いたときに起こることがあるので覚えてください。



# コマンドライン入力のヒント(タブ補完)

historyというコマンドを打ってみる

このコマンドはこれまで入力したコマンドのリストを出力(実行してみてください)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ histo
```

historyと全部入力せず、histo まで入力してTabキーを押すと自動的に残りの ryが補完される

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ history
```

hist まで入力してTabキーを押すと何も起こりませんが、もう一度Tabキーを押すと histではじまるコマンドの候補が表示されます

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ hist  
hist2workspace  history  
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ hist
```

コマンド・ファイル名・ディレクトリ名などは一部だけ入力してタブ補完を使うことで入力量を減らすことができる。

# コマンドライン入力のヒント(タブ補完)

ディレクトリを移動したいがどんな名前のディレクトリかわからない場合はlsで調べるのが基本だが、タブ補完も使える

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ cd / ルートディレクトリに移動
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:/$ cd cd スペース入力後にTabキーを2回押す
bin/      dev/      home.back/  lost+found/  opt/      root/      snap/      tmp/      var/
boot/     etc/      lib/        media/       pool/     run/       srv/       tmp_back/  www/
cdrom/    home/     lib64/      mnt/         proc/     sbin/     sys/       usr/
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:/$ cd etc/ ここでTabキーを2回押す
Display all 166 possibilities? (y or n) 移動先ディレクトリの候補が表示される
```

**cd、スペースを入力後Tabキーを2回押す**とカレントディレクトリ直下のディレクトリのリストが表示される

cd etc/でTabキーを2回押すと同様にリストが表示されるが候補数(166)が多いためすべて表示したいかどうかを聞かれる(この場合は数文字入れて絞れるなら絞ってからタブ補完を使えばよい)出てきた候補はmoreというコマンドの形式で表示 (enterでスクロール、qで終了)

# コマンドライン入力のヒント(タブ補完)

ディレクトリに長い名前のファイルがある場合

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
compphys2_projectfile_20210ct11  compphys2_projectfile_20210ct18  compphys2_projectfile_20210ct25
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ cat スペースのあとTabキーを押す
```

コマンド+スペースを入力後タブを押すと自動的にfileが補完される  
(コマンドの後にはファイル名を入力するはずであり、  
このディレクトリにあるファイル名はすべてcompphys2\_projectfile\_20210ctで始まっているため)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
compphys2_projectfile_20210ct11  compphys2_projectfile_20210ct18  compphys2_projectfile_20210ct25
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ cat compphys2_projectfile_20210ct 自動で補完される
compphys2_projectfile_20210ct11  compphys2_projectfile_20210ct18  compphys2_projectfile_20210ct25
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ cat compphys2_projectfile_20210ct
```

Tabを2回押すと候補を表示

コマンド・ファイル・ディレクトリのどれでも入力の途中でTabキーを押すことで  
入力量を減らすことが可能です。普段からTabキーを様々なタイミングで押してください。

# コマンドライン入力のヒント(ワイルドカード)

シェルでは\*は任意の文字列を表す

/etcディレクトリの中で a\*bにマッチするファイル (ファイル名がaで始まってbで終わるもの)の一覧を表示

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ ls /etc/a*b
/etc/anacrontab  /etc/auto.smb*
```

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
test.dat test.pdf test.txt
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls *.txt
test.txt
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ rm *
rm: 通常の間ファイル 'test.dat' を削除しますか? y
rm: 通常の間ファイル 'test.pdf' を削除しますか? y
rm: 通常の間ファイル 'test.txt' を削除しますか? y
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$
```

compphys2ディレクトリの中で拡張子が.txtのファイルの一覧を表示

compphys2ディレクトリの中のすべてのファイルを削除

**実行するときは十分に注意してください**

**(ファイル一つ一つについて削除してよいか確認がない設定かもしれない)**

lsなどで候補が多すぎる場合はワイルドカードなどを使ってみたいものだけに絞る  
また、すべてのファイルに対して同じ操作を行う場合も使える。

# コマンドライン入力のヒント(ワイルドカード)

シェルでは?は任意の一文字を表す

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
file1 file10 file11 file12 file13 file14 file15 file2 file3 file4 file5 file6 file7 file8 file9
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls file? file+1文字と言う名前のファイルの一覧
file1 file2 file3 file4 file5 file6 file7 file8 file9
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls file?3 file+1文字+3という名前のファイルが表示される(file13のみ)
file13
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls file*3 *は0文字も含むため file3も該当
file13 file3
```

# コマンドのマニュアル

webで調べてもよいが、manコマンドでコマンドの詳細な使い方が調べられる

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ man ls
```

lsコマンドのマニュアルを表示

```
hinohara — hinohara.nobuo.ga@ubuntu: ~ — ssh — ssh ubuntu -Y -A — 141x36
LS(1) ユーザーコマンド LS(1)
名前
ls - ディレクトリの内容をリスト表示する
書式
ls [オプション]... [ファイル]...
説明
FILE に関する情報を一覧表示します (デフォルトは現在のディレクトリ)。 -cftuvSUX または --sort が指定されない限り、要素はアルファベット順で並べ替えられます。
長いオプションに必須の引数は短いオプションにも必須です。
-a, --all
. で始まる要素を無視しない
-A, --almost-all
. および .. を一覧表示しない
--author
-l と合わせて使用した時、各ファイルの作成者を表示する
-b, --escape
表示不可能な文字の場合に C 形式のエスケープ文字を表示する
--block-size=SIZE
SIZE の倍数として表示する。例: '--block-size=M' は 表示する時に 1,048,576 バイトを単位としてサイズを 表示する。SIZE の形式は以下を参照
-B, --ignore-backups
~ で終了する要素を一覧表示しない
-c
-lt と使用した場合: ctime (ファイル状態情報を変更した時間) で並べ替えて表示する。 -l と使用した場合: 名前と並べ替えて ctime を表示する。 それ以外の場合: ctime で新しい順に並べ替える
Manual page ls(1) line 1 (press h for help or q to quit)
```

マニュアルの画面の操作はlessと同じ  
上下カーソルで表示領域を移動、  
qで終了

# 隠しファイル、ディレクトリ(発展内容)

“.”から始まるファイルは隠しファイル、ディレクトリでlsでは表示されない。  
表示するにはlsで-aオプションをつける

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ ls
AppData/  Documents/  Links/      Saved Games/  Videos/    temp/      ダウンロード/  ビデオ/      公開/
Contacts/ Downloads/  Music/      Searches/     WINDOWS/   www@       テンプレート/  ピクチャ/
Desktop/  Favorites/  Pictures/   Start Menu/  compphys2/ wwws@      ドキュメント/  ミュージック/
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$ ls -a
./          .bash_history  .dmrc          .mozc/        .thunderbird/ Desktop/      Videos/      ピクチャ/
../         hash_profile   emacs         mozilla/      viminfo      Documents/   WINDOWS/     ミュージック/
.ICEau     カレントディレクトリと親ディレクトリも含まれる
.Mather
.Wolfram/  .brc          .gnupg/       .pki/         .xorgxrdp.10.log  Links/       www@
.Xauthority .cache/      .gnuplot_history .presage/    .xsession      Music/       wwws@
.Xresources .compiz/     .gvfs/        .python_history .xsession-errors Pictures/     ダウンロード/
._extension .config/     .java/        .rbenv/       .xsession-errors.old Saved Games/ テンプレート/
.adobe/    .cups/       .lessht      .ssh/         AppData/      Searches/    ドキュメント/
.anthy/    .dbus/       .local/      .thumbnails/  Contacts/     Start Menu/ ビデオ/
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~$
```

これらのファイル・ディレクトリには様々なプログラムの設定情報が格納されている。  
例えば .sshディレクトリはsshの設定ファイルが入っており公開鍵認証で使う

# シンボリックリンクの作成(発展内容)

**ln -s** リンク元のファイル シンボリックリンクファイル：シンボリックリンクを作成  
(Windowsのショートカットと同じ)

```
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir1/ dir2/ dir3/
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls dir2
testfile2
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ln -s dir2 dir
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir@ dir1/ dir2/ dir3/
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ cd dir
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2/dir$ ls
testfile2
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2/dir$ pwd
/home/hinohara.nobuo.ga/compphys2/dir
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2/dir$ touch newfile
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2/dir$ ls
newfile testfile2
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2/dir$ cd ../dir2
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2/dir2$ ls
newfile testfile2
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2/dir2$ cd ..
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir@ dir1/ dir2/ dir3/
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ rm dir
rm: シンボリックリンク 'dir' を削除しますか? y
hinohara.nobuo.ga@ubuntu:~/compphys2$ ls
dir1/ dir2/ dir3/
```

dirという名前でdir2へリンクした  
シンボリックリンクを作成  
(相対パスまたは絶対パスで記述)

dir@ dir1/ dir2/ dir3/ シンボリックリンクは名前[のあとに@が表示される](#)

dir2の中身[にアクセスできる](#)

パスはシンボリックリンクのdirとなる

dirにファイルを追加すると  
元のディレクトリからも同様に見える

シンボリックリンクの削除は  
rmコマンドで行う



# キーボード入力のヒント(発展内容)

## ホームポジション

キーボードのFキーとJキー(突起がついています)に左右の人差し指を置いた状態  
ホームポジションからあまり指を大きく動かさずに入力をするのが早く入力する基本。  
タイピングゲームなどで練習できる。

**そのためホームポジションから離れたキーはなるべく使わないほうがよい。**

特に消去キーと十字キーについてはショートカットを使う。

backspace (消去)	C-h	(Ctrlキーを押しながらh)
delete (消去)	C-d	
↑ 矢印	C-p (previous)	
↓ 矢印	C-n (next)	
← 矢印	C-b (backward)	
→ 矢印	C-f (forward)	