

2021.10.1 情報処理技術 セミナー

オリエンテーション

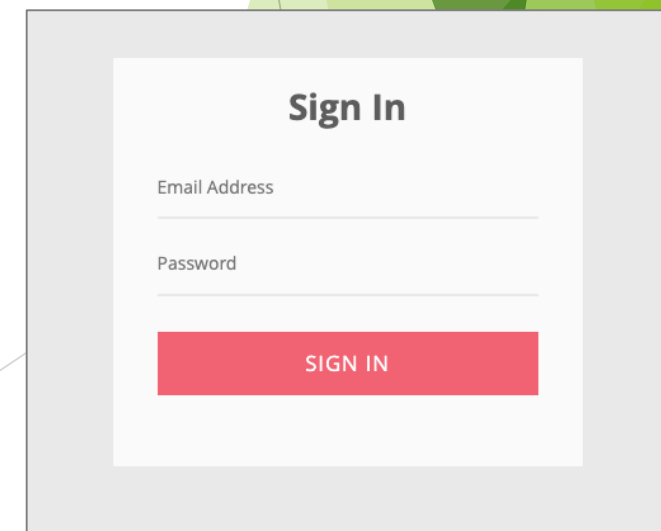
本日の内容

- ▶ 座学＋演習を交互に行っていくスタイルで進めていきます
- ▶ 演習はこちらがご用意したCoursewareHubに対して、あらかじめお送りしたアカウント情報でログインしていただく形で実施します
- ▶ 操作上のトラブル・質問はSlackチャンネル **#2021_cloud** をお願いします
 - ▶ スタッフがサポートさせていただきます
 - ▶ 必要に応じて、スクリーンショットなどをお願いする場合があります

演習環境への接続確認

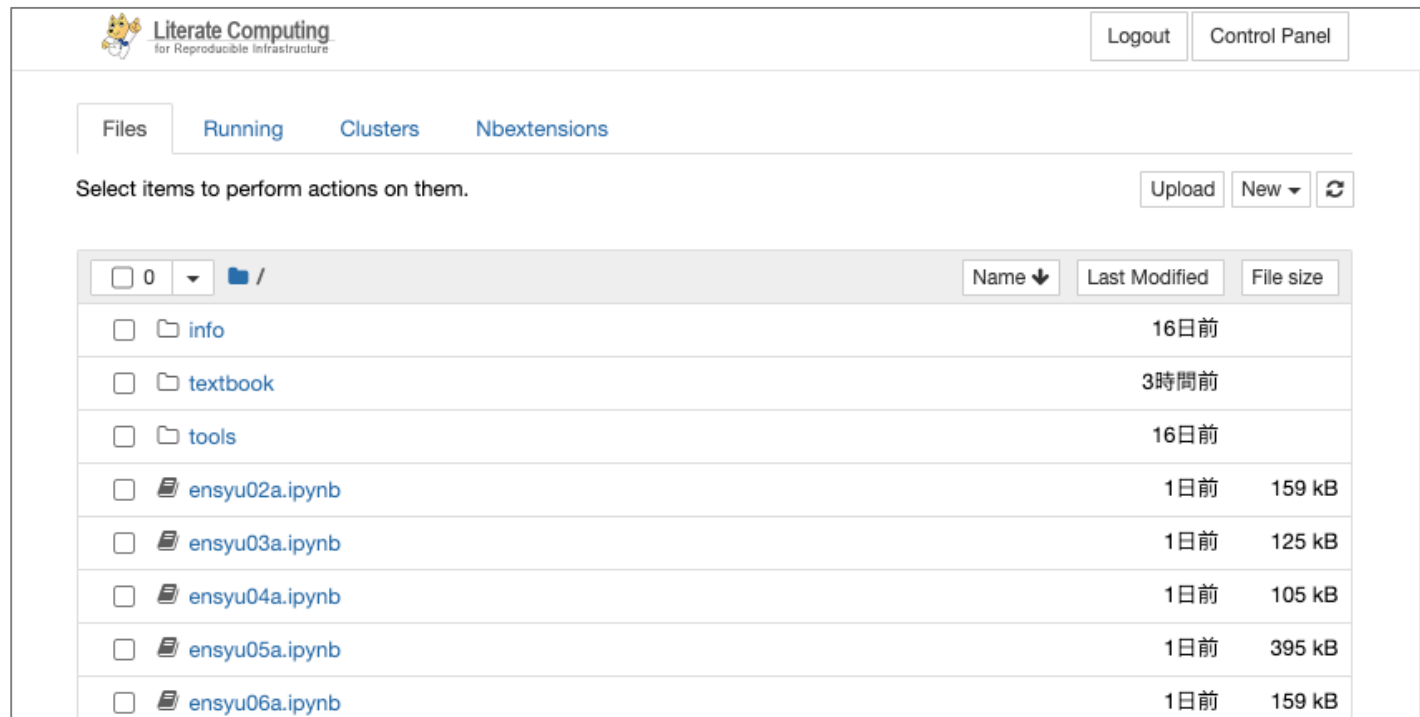
- ▶ 演習環境は以下のURLにご用意しています
 - ▶ https://
- ▶ Webブラウザで https:// を開くと、Eメールアドレスとパスワードを入力するフィールドが表示されますので、
 - ▶ Eメールアドレス
 - ▶ パスワードは対応するものでSign Inしてください。

それぞれ teacher と student の2種類のアカウントがあり、
基礎編では student を利用しますので間違えないようにしてください)

A mockup of a 'Sign In' form. It features a white background with a light gray border. At the top, the text 'Sign In' is centered in a bold, black font. Below this, there are two input fields: the first is labeled 'Email Address' and the second is labeled 'Password'. Both labels are in a small, gray font. At the bottom of the form, there is a red rectangular button with the text 'SIGN IN' in white, uppercase letters. The entire form is set against a background of green geometric shapes.

受講者(student)アカウントの動作確認

- ▶ **ensyuXX.ipynb** というファイルがあれば受講者(student)アカウントでログインできています



The screenshot shows the 'Files' tab of the Literate Computing interface. At the top, there is a logo for 'Literate Computing for Reproducible Infrastructure' and buttons for 'Logout' and 'Control Panel'. Below the logo, there are tabs for 'Files', 'Running', 'Clusters', and 'Nbextensions'. A message says 'Select items to perform actions on them.' with buttons for 'Upload', 'New', and a refresh icon. The main area displays a table of files and folders. The table has columns for 'Name', 'Last Modified', and 'File size'. The files listed are 'info', 'textbook', 'tools', 'ensyu02a.ipynb', 'ensyu03a.ipynb', 'ensyu04a.ipynb', 'ensyu05a.ipynb', and 'ensyu06a.ipynb'. Each file has a checkbox to its left and a folder icon to its right. The 'Last Modified' column shows dates like '16日前' and '3時間前'. The 'File size' column shows sizes like '159 kB' and '125 kB'.

	Name	Last Modified	File size
☐	0 /		
☐	info	16日前	
☐	textbook	3時間前	
☐	tools	16日前	
☐	ensyu02a.ipynb	1日前	159 kB
☐	ensyu03a.ipynb	1日前	125 kB
☐	ensyu04a.ipynb	1日前	105 kB
☐	ensyu05a.ipynb	1日前	395 kB
☐	ensyu06a.ipynb	1日前	159 kB

基礎編

基礎編の内容

- ▶ Jupyter Notebookとは - どんなもの？ / できることは？
- ▶ (演習)Jupyter Notebook操作の基本操作を体験
- ▶ Jupyter Notebookと関連ツール - matplotlib, pandas
- ▶ (演習)Jupyter Notebookで図や表の処理を体験
- ▶ Jupyter Notebookとドキュメンテーション - Markdown事始め

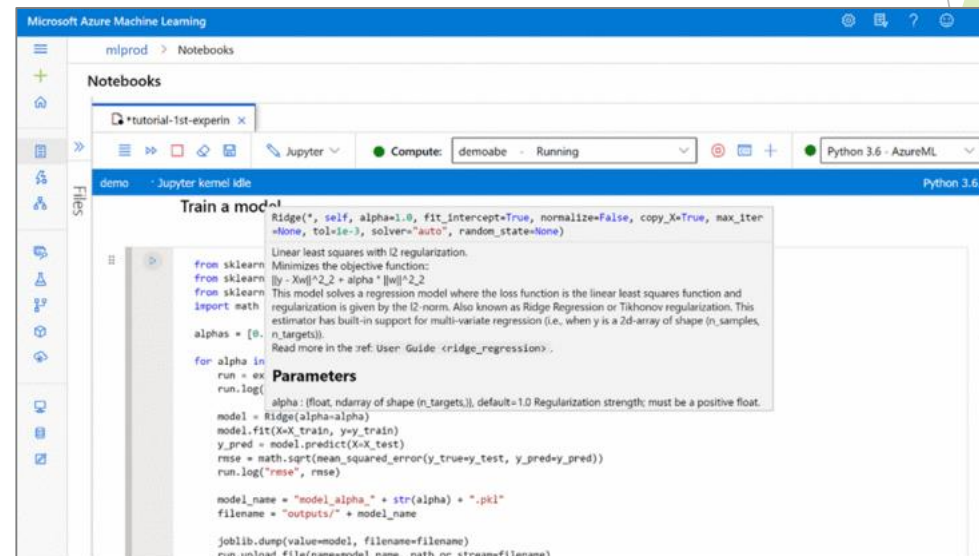
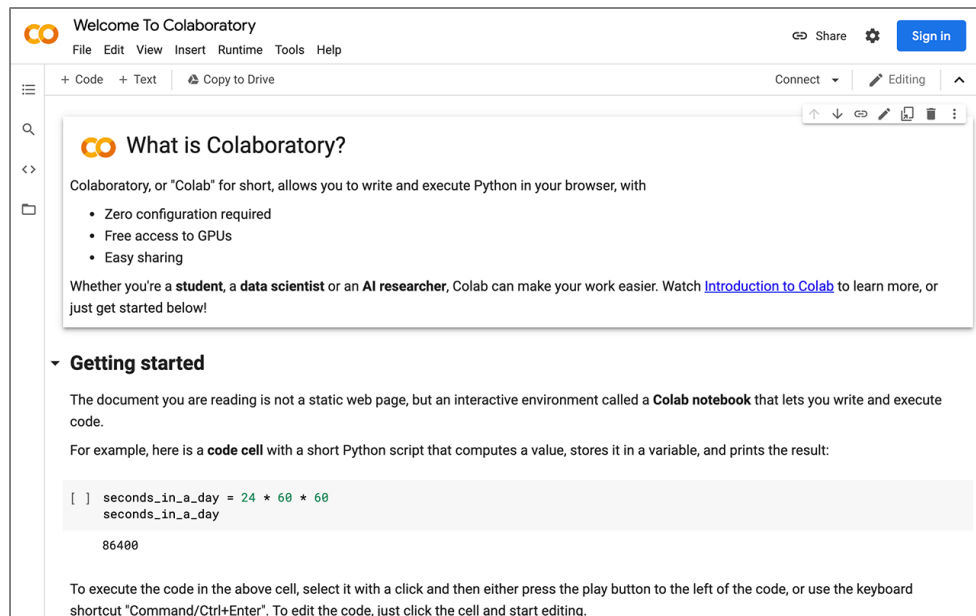
Jupyter Notebookとは

- ▶ ジュピター あるいは ジュパイター(Julia + Python + R) ノートブック
- ▶ Webベースのインタラクティブなユーザインタフェース + スクリプト実行環境
- ▶ 多種のスクリプトを利用可能
 - ▶ Python
 - ▶ R
 - ▶ Julia
 - ▶ Perl
 - ▶ PHP
 - ▶ 他にも: <https://github.com/jupyter/jupyter/wiki/Jupyter-kernels>



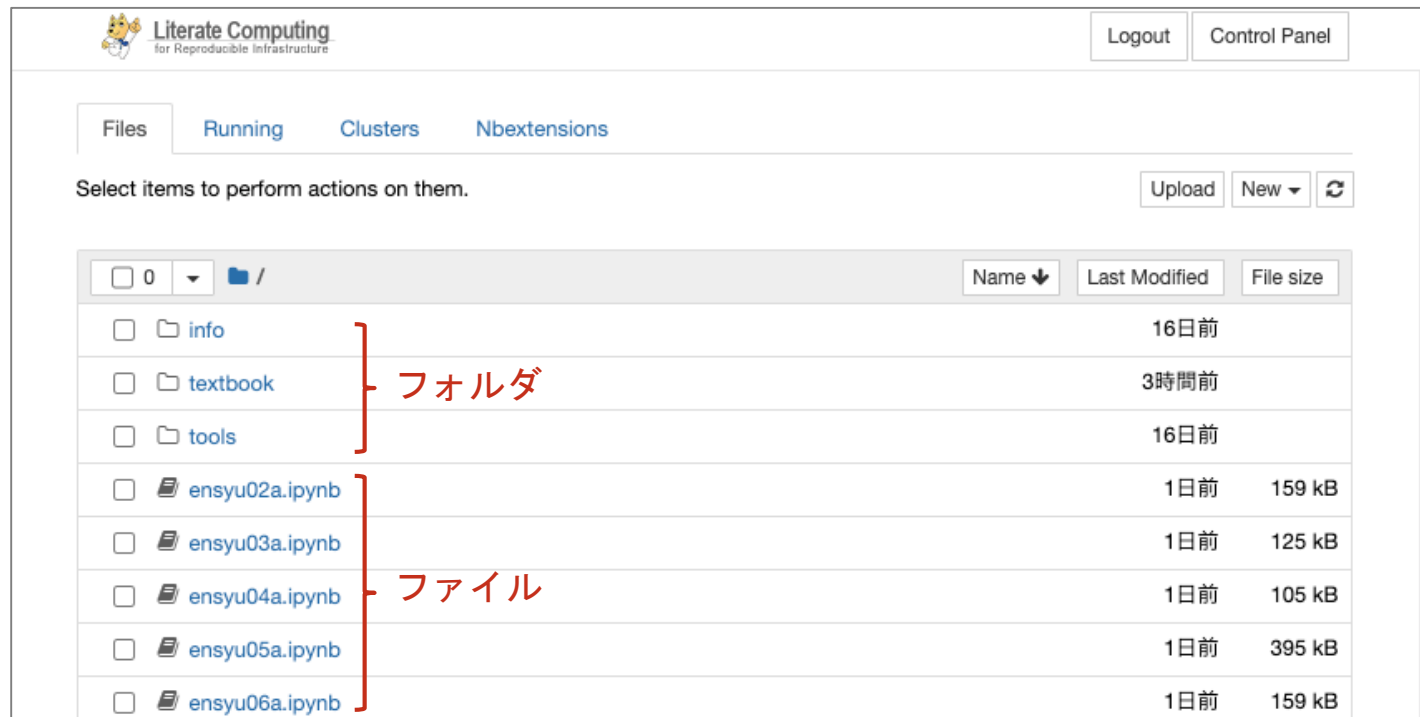
オープンソースソフトウェア

- ▶ 多くの開発者により活発に開発が進められている
- ▶ Jupyter Notebookを利用したサービスも増えてきている
 - ▶ Google Colab(Google Colaboratory)
 - ▶ Microsoft Azure Machine Learning



Jupyter Notebookのユーザインタフェース

- ▶ ブラウザウィンドウを表示し、ログインしたCoursewareHub画面を見てみましょう
- ▶ ファイル一覧画面 - 利用者がファイルを開いたり、ファイルを作成したりするために利用します



Jupyter Notebookファイルを開く

- ▶ 拡張子 `.ipynb` を持つファイル = Jupyter NotebookあるいはNotebookファイル



- ▶ `ensyu02a.ipynb` のファイル名部分(リンク)をクリックしてみましょう
- ▶ Notebook画面が表示できれば成功



Notebook画面

- ▶ Notebook画面
 - ▶ Notebookはセル(Cell)の集まり
 - ▶ セルには種類がある
 - ▶ コード(Code)セル
 - ▶ マークダウン(Markdown)セル
 - ▶ ... 他にも
- ▶ コードセル
 - ▶ 実行可能なスクリプトを記述可能
 - ▶ 今回のセミナーでは Python を使用
- ▶ マークダウンセル
 - ▶ 説明文を記述可能

Literate Computing
for Reproducible Infrastructure

ensyu02a (unsaved changes)

Logout Control Panel

File Edit View Insert Cell Kernel Navigate Widgets Help メニュー Trusted Python 3

ショートカット

▼ プログラミング入門

第2回 計算してみよう

次のセルに、自分の名前と学籍番号を記入して下さい。

学籍番号：
氏名：

【進め方の注意】

- 文書を読んで、手順に沿って問いに答えながら進めて下さい。
- 最後の確認問題を解いて、ファイルを提出して下さい。
- 途中わからないことがあれば、教員またはTAに質問して下さい。

▼ 1 計算をしてみる

○演習：次の式を評価して計算を下さい。

(セルの評価を行うには、SHIFT + ENTERを押します)

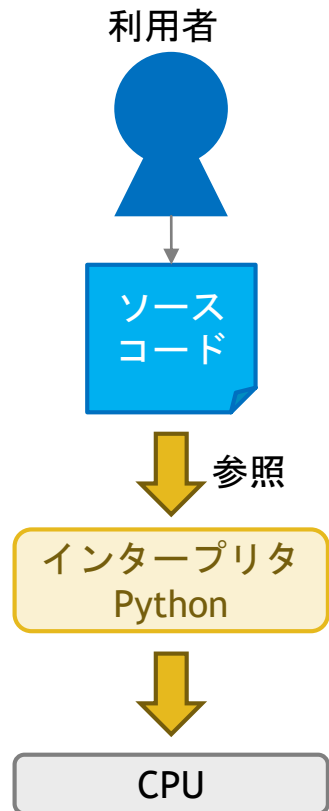
In []: # 計算例
1+2

○演習：次のセルで、5 + 4 の計算を下さい。

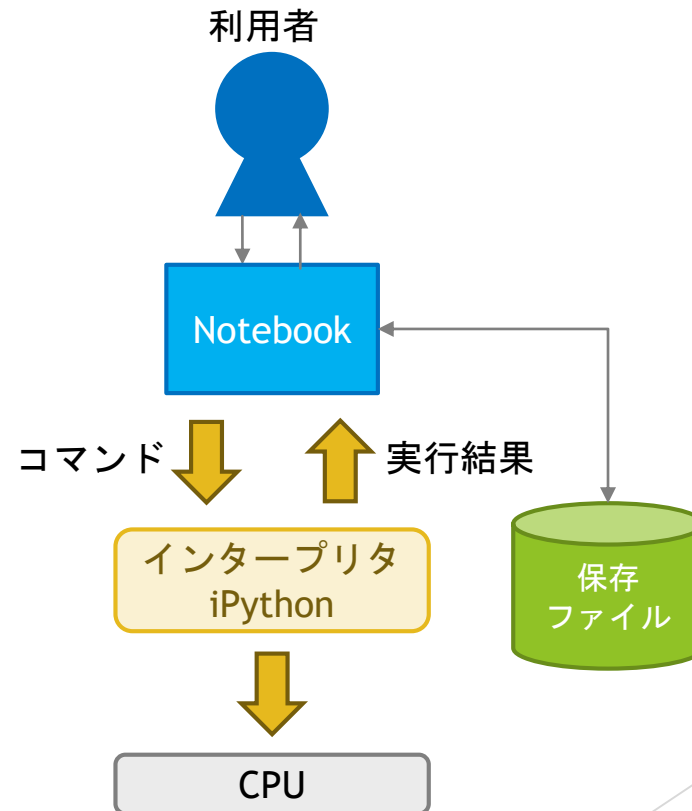
スクリプトの実行モデル

- ▶ Jupyter Notebookに置いてスクリプトがどのように実行されるか？
- ▶ Jupyter Notebookにおける逐次実行
 - ▶ インタープリタのことを Jupyter Notebookでは カーネル(Kernel) と呼ぶ

スクリプトの一括実行



Jupyter Notebookの逐次実行



スクリプトの実行

- ▶ ブラウザで開いた ensyu02a.ipynb の最初のコードセルを実行してみましょう

The screenshot displays the JupyterLab interface for a file named 'ensyu02a (unsaved changes)'. The top bar includes the 'Literate Computing' logo, a menu bar (File, Edit, View, Insert, Cell, Kernel, Navigate, Widgets, Help), and buttons for 'Logout' and 'Control Panel'. Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations and a 'Run' button. The main area shows a code cell titled '1 計算を試みる' (1. Try calculation). The cell contains the text: 'In [1]: # 計算例' followed by '1+2' on the next line. Below the cell, the output is shown as 'Out[1]: 3'. Red annotations are present: '2. Run ボタンを押す' (2. Press the Run button) points to the 'Run' button in the toolbar; '1. 実行したいコードセルをクリックし、セルを選択状態にする' (1. Click the code cell you want to execute and select it) points to the code cell; '3. 計算結果が出力される' (3. Calculation result is output) points to the output '3'.

Literate Computing
for Reproducible Infrastructure

ensyu02a (unsaved changes)

Logout Control Panel

File Edit View Insert Cell Kernel Navigate Widgets Help Trusted Python 3

2. Run ボタンを押す

1 計算を試みる

○演習：次の式を評価して計算をなささい。
(セルの評価を行うには、SHIFT + ENTERを押します)

1. 実行したいコードセルをクリックし、セルを選択状態にする

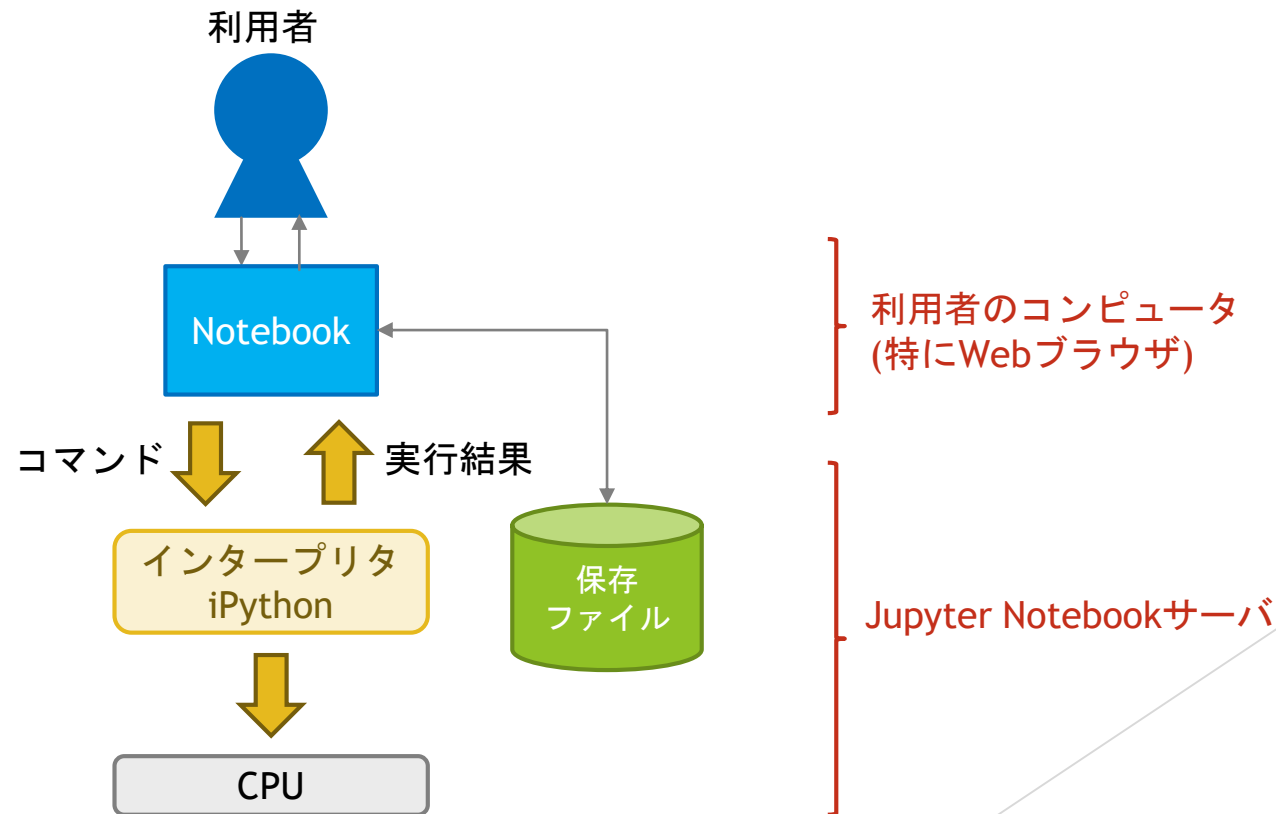
```
In [1]: # 計算例
1+2
```

Out[1]: 3 3. 計算結果が出力される

○演習：次のセルで 5+4 の計算をなささい

スクリプトの実行 - 何が起きたのか？

- ▶ 利用者のコンピュータ と Jupyter Notebookサーバ それぞれの関係
- ▶ Jupyter Notebookのメリット
 - ▶ 利用者はWebブラウザだけあればOK = 演習における環境設定にまつわる問題を回避



Notebook画面での操作

▶ セルの編集

次のセルに、自分の名前と学籍番号を記入して下さい。

1. 編集したいセルをクリックし、セルを選択状態にする

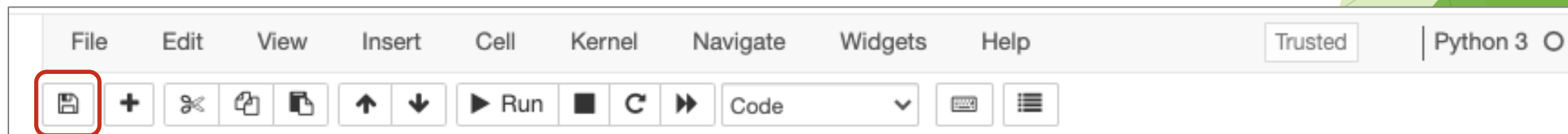
学籍番号： DUMMY|
氏名：

2. キーボードを使ってセルの内容を編集する

【進め方の注意】

▶ 編集・実行経過の保存

- ▶ 最新の編集・実行経過はWebブラウザで保持され、適当なタイミングでJupyter Notebook サーバに対して変更が送信される
- ▶ 予期せぬWebブラウザのクラッシュ等で最新の編集内容が失われることがあるので注意



フロッピーアイコンまたはFileメニューのSave and Checkpointをクリックする
(直前に保存したバージョンへは、FileメニューのRevert to Checkpointで戻ることができる)

(演習) Jupyter Notebook操作の基本操作を体験

- ▶ 生徒アカウント でCoursewareHubにログインした状態で、ensyu02a, ensyu03a Notebookをできるだけ多く実行してみましょう (20分)
 - ▶ 午前中ご講演いただいた室蘭工大 桑田先生の講義で利用されているコンテンツです！
- ▶ 説明を読みながら進めてみてください
- ▶ 余裕があれば、ensyu04以降を試してみてください

リッチなコンテンツ: matplotlibとpandas

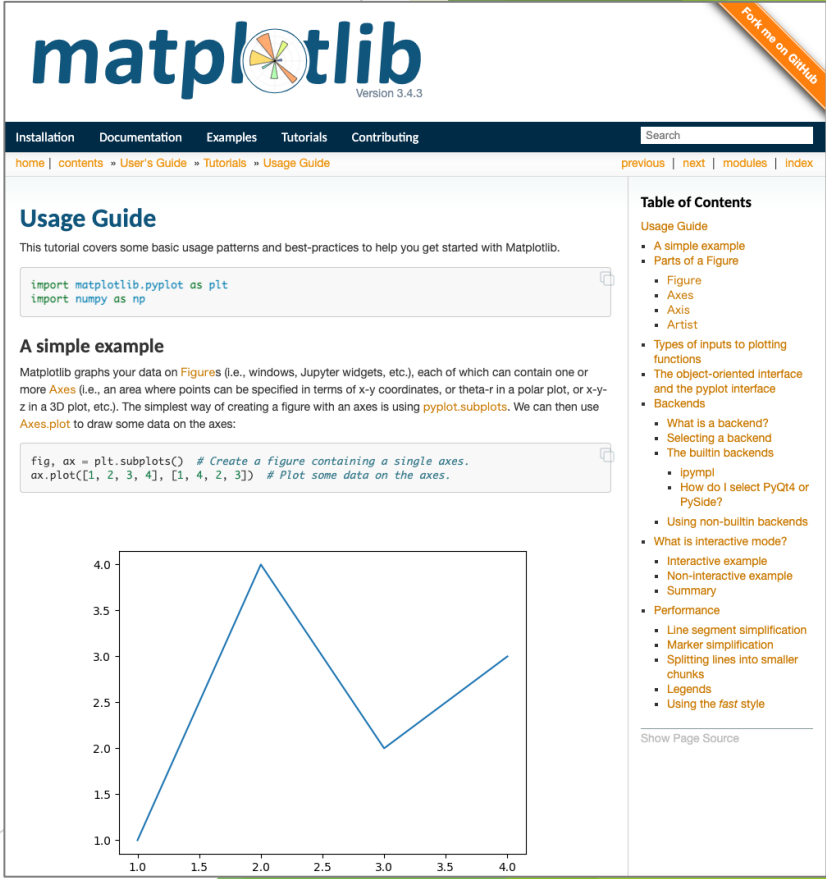
- ▶ Jupyter Notebookではテキストだけでなく、図や表も扱える
 - ▶ CoursewareHub自体も図や表を活用... 簡単に紹介
- ▶ Matplotlib
 - ▶ グラフ描画
- ▶ Pandas
 - ▶ 表操作・表の画面表示

Matplotlibとは

- ▶ Pythonで利用可能な可視化のためのライブラリ
- ▶ データ分析のデファクトスタンダード
 - ▶ 数値計算ライブラリ numpy と組み合わせさまざまなデータ可視化が可能
- ▶ 静的な出力とインタラクティブな出力
 - ▶ ex.) 静的 ... 2次元のグラフ画像を出力する, 動的 ... 3次元のグラフ画像をマウスで視点操作し様々な角度から眺める
 - ▶ 今回は静的な出力について紹介

Matplotlibの使い方

- ▶ 基本的な手順
 - ▶ ライブラリのインポート
 - ▶ Figureの生成
 - ▶ Figure内にPlotを作っていく
 - ▶ 詳しくは演習Notebookで...
- ▶ より深く知りたい方は... Usage Guide
<https://matplotlib.org/stable/tutorials/introductory/usage.html>
 - ▶ →Usage Guide自体がJupyter Notebook形式で書かれている！



The screenshot shows the Matplotlib website's Usage Guide page. At the top is the Matplotlib logo with the version number 3.4.3. Below the logo is a navigation bar with links for Installation, Documentation, Examples, Tutorials, and Contributing. A search bar is also present. The main heading is "Usage Guide", followed by a brief introduction. A code block shows the basic imports: `import matplotlib.pyplot as plt` and `import numpy as np`. Below this is a section titled "A simple example" which explains that Matplotlib graphs data on Figures and Axes. It then shows a code block for creating a figure with a single axis and plotting data. At the bottom of the page is a line plot showing a series of points connected by lines. The x-axis ranges from 1.0 to 4.0, and the y-axis ranges from 1.0 to 4.0. The plot shows a line starting at (1.0, 1.0), going up to (2.0, 4.0), down to (3.0, 2.0), and then up to (4.0, 3.0). On the right side of the page is a "Table of Contents" with links to various sections like "A simple example", "Parts of a Figure", "Types of inputs to plotting functions", "The object-oriented interface and the pyplot interface", "Backends", "What is a backend?", "What is interactive mode?", "Performance", and "Using the fast style".

matplot**lib**
Version 3.4.3

Installation Documentation Examples Tutorials Contributing

home | contents » User's Guide » Tutorials » Usage Guide

Usage Guide

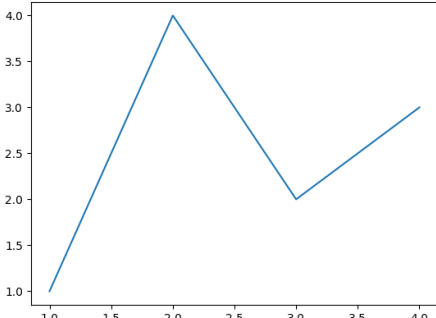
This tutorial covers some basic usage patterns and best-practices to help you get started with Matplotlib.

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
```

A simple example

Matplotlib graphs your data on **Figures** (i.e., windows, Jupyter widgets, etc.), each of which can contain one or more **Axes** (i.e., an area where points can be specified in terms of x-y coordinates, or theta-r in a polar plot, or x-y-z in a 3D plot, etc.). The simplest way of creating a figure with an axes is using `pyplot.subplots`. We can then use `Axes.plot` to draw some data on the axes:

```
fig, ax = plt.subplots() # Create a figure containing a single axes.
ax.plot([1, 2, 3, 4], [1, 4, 2, 3]) # Plot some data on the axes.
```



Usage Guide
• A simple example
• Parts of a Figure
• Figure
• Axes
• Axis
• Artist
• Types of inputs to plotting functions
• The object-oriented interface and the pyplot interface
• Backends
• What is a backend?
• Selecting a backend
• The builtin backends
• Ipympl
• How do I select PyQt4 or PySide?
• Using non-builtin backends
• What is interactive mode?
• Interactive example
• Non-interactive example
• Summary
• Performance
• Line segment simplification
• Marker simplification
• Splitting lines into smaller chunks
• Legends
• Using the fast style

Show Page Source

Pandasとは

- ▶ Pythonで利用可能なデータ分析・操作ライブラリ
 - ▶ 特に、数表・時系列データ操作のためのデータ構造と演算機能
- ▶ 表形式で出力・確認を行う場面のために簡単に紹介

Pandasの使い方

- ▶ 基本的な手順
 - ▶ ライブラリのインポート
 - ▶ 表の作成
 - ▶ 表の操作
 - ▶ 表の出力 ... 画面表示・ファイル出力
- ▶ より深く知りたい方は... User Guide
https://pandas.pydata.org/docs/user_guide/10min.html
 - ▶ こちらはiPython形式！

The screenshot shows the pandas documentation page for '10 minutes to pandas'. The page has a navigation bar with links: Getting started, User Guide, API reference, Development, and Release notes. A search bar is present on the left. The main content area is titled '10 minutes to pandas' and includes a short introduction. Below the introduction, it shows the standard import code for pandas and numpy. The next section is 'Object creation', which includes a code block for creating a Series and a DataFrame, followed by their respective outputs. The DataFrame output is a table with 6 rows and 4 columns labeled A, B, C, and D.

10 minutes to pandas

This is a short introduction to pandas, geared mainly for new users. You can see more complex recipes in the [Cookbook](#).

Customarily, we import as follows:

```
In [1]: import numpy as np
In [2]: import pandas as pd
```

Object creation

See the [Data Structure Intro section](#).

Creating a **Series** by passing a list of values, letting pandas create a default integer index:

```
In [3]: s = pd.Series([1, 3, 5, np.nan, 6, 8])
In [4]: s
Out[4]:
0    1.0
1    3.0
2    5.0
3    NaN
4    6.0
5    8.0
dtype: float64
```

Creating a **DataFrame** by passing a NumPy array, with a datetime index and labeled columns:

```
In [5]: dates = pd.date_range("20130101", periods=6)
In [6]: dates
Out[6]:
DatetimeIndex(['2013-01-01', '2013-01-02', '2013-01-03', '2013-01-04',
               '2013-01-05', '2013-01-06'],
              dtype='datetime64[ns]', freq='D')
In [7]: df = pd.DataFrame(np.random.randn(6, 4), index=dates, columns=list("ABCD"))
In [8]: df
Out[8]:
```

	A	B	C	D
2013-01-01	0.469112	-0.282863	-1.509059	-1.135632
2013-01-02	1.212112	-0.173215	0.119209	-1.064736

(演習) Jupyter Notebookで図や表の処理を体験

- ▶ 生徒アカウント でCoursewareHubにログインした状態で、ensyu09a, ensyu09ex_sample_COVID-19.ipynb をできるだけ多く実行してみましょう (20分)
- ▶ 説明を読みながら進めてみてください

ドキュメントとしてのJupyter Notebook

- ▶ Jupyter Notebookは 説明 と コード 両方が記述できる
- ▶ 説明 の記述 ... Markdownを利用
- ▶ Markdown
 - ▶ プレーンテキスト(Wordのような色・形状・図のような書式情報を含まない)形式により、書式付きの文書を記述できる
 - ▶ ex.) ****太字**** → **太字**
 - ▶ アスタリスク(*)2つのセットで文字列を囲む→その文字列を太字にすると解釈される
- ▶ Jupyter NotebookにおけるMarkdown
 - ▶ Markdownには多くの方言
 - ▶ Jupyter Notebookが準拠しているのは: <https://daringfireball.net/projects/markdown/>

Markdownの例

▶ ensyu02a.ipynb 4 変数 の例

画面出力

ダブルクリックで
Markdownテキスト編集モードに

Markdown

▼ 4.1 変数とその命名規則

計算に利用する数字や文字列などを格納する記憶場所を「変数」と呼びます。

変数は自由に名前をつけることができますが、以下の規則があります。

1. アルファベット、数字、下線（アンダースコア）を利用する
2. 最初の文字はかならずアルファベット
3. アルファベットの大文字と小文字は区別される
4. and, not, if, forなどのpythonの予約後は使えない

正しい例：

- abc
- no_2
- x2____xyz

誤りの例：

- 2a
- no.2
- for

注意：

Pythonでは日本語の変数名も使えるが、本授業では混乱をさけるため使わないこと。

変数とその命名規則

計算に利用する数字や文字列などを格納する記憶場所を「変数」と呼びます。

変数は自由に名前をつけることができますが、以下の規則があります。

1. アルファベット、数字、下線（アンダースコア）を利用する
1. 最初の文字はかならずアルファベット
1. アルファベットの大文字と小文字は区別される
1. and, not, if, forなどのpythonの予約後は使えない

正しい例：

- `abc`
- `no\_2`
- `x2\_\_\_\_xyz`

誤りの例：

- `2a`
- `no.2`
- `for`

注意：

Pythonでは日本語の変数名も使えるが、本授業では混乱をさけるため使わないこと。

Runでレンダリング

Markdownの主な記法

機能	記述例	表示例
ヘッダ1(大見出し)	# はじめに	はじめに
ヘッダ2(中見出し)	## 式の評価	式の評価
ヘッダ3(小見出し)	### 関数の値	関数の値
ボールド	**注意点**	注意点
イタリック	<i>*Italic*</i>	<i>Italic</i>
取り消し	~~取り消し~~	取り消し
リンク	[HP](www.nii.ac.jp)	<u>HP</u>
リスト	- 項目1 - 項目2	• 項目1 • 項目2
番号付きリスト	1. 項目1 1. 項目2	1. 項目1 2. 項目2
引用	> 引用文 > 引用文	引用文 引用文

画像の貼りこみ

- ▶ 2つの方法
 - ▶ Notebookファイル外の画像ファイルを参照する
 - ▶ Notebookファイル内に画像ファイルを埋め込む

Notebook外の画像ファイルを参照する

- ▶ 画像ファイルをアップロードする



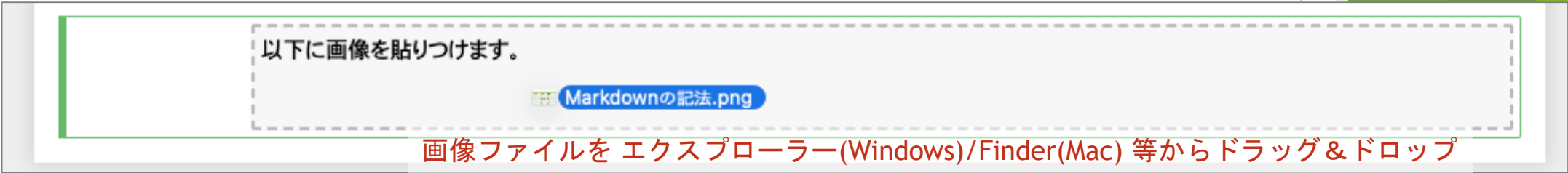
- ▶ (*)ファイルのアップロードは、一覧部分にファイルをドラッグ&ドロップするか、Uploadボタンで実行可能
- ▶ マークダウンセルから画像ファイルを参照する
 - ▶ 画像ファイルを参照するには、 ![画像タイトル] (画像ファイルへの相対パス)

最初はリストfirstにジョーカー"J"が含まれているか、次の線形探索アルゴリズムを使用して調べます。

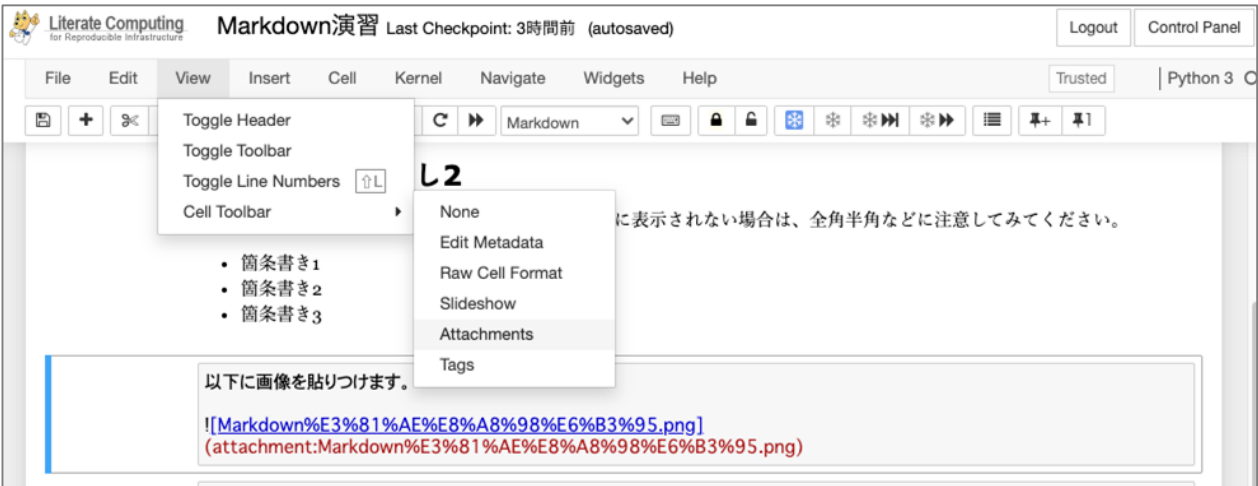
![フローチャート](fig_09_032.png)

Jupyter Notebook内の画像の登録・参照

- ▶ マークダウンセルに画像ファイルをドラッグ&ドロップする



- ▶ 画像ファイルはマークダウンセルに添付される
 - ▶ 画像データは .ipynb ファイル内に保持される
 - ▶ Cell Toolbar > Attachments メニューで内容確認可能



以下に画像を貼りつけます。

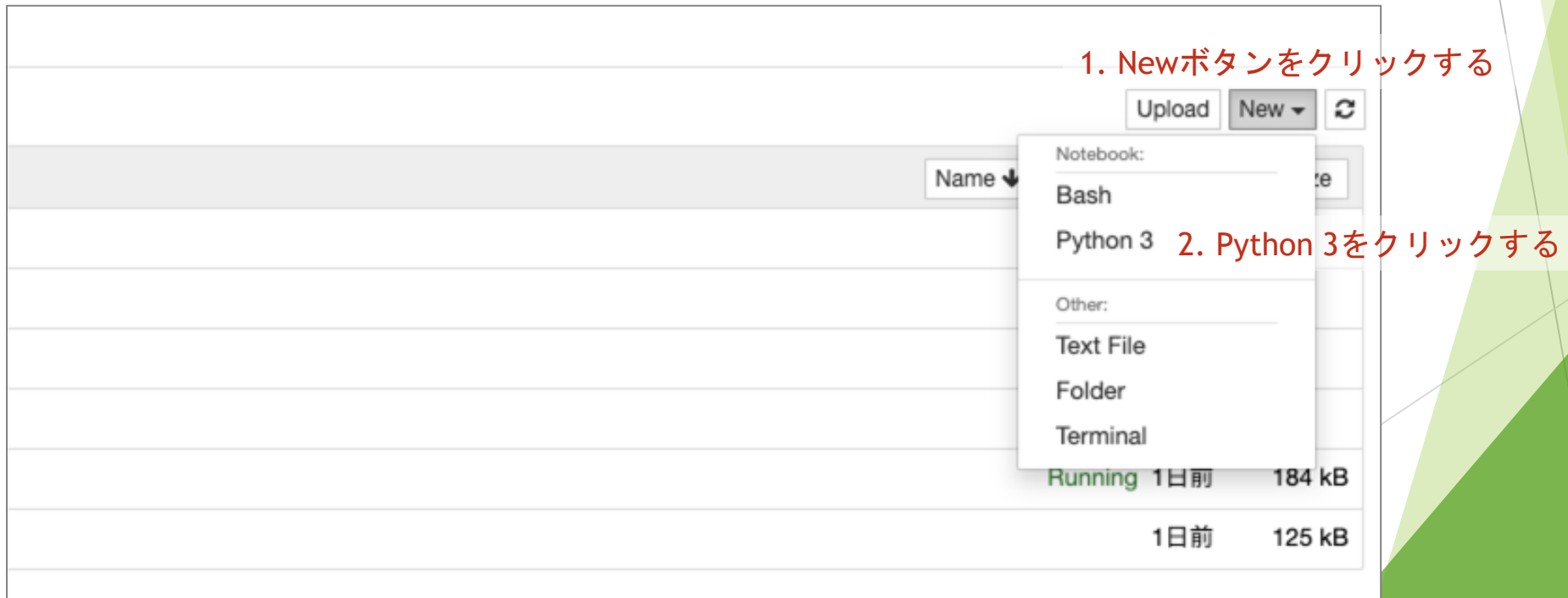
機能	記述例	表示例
ヘッダ1(大見出し)	# はじめに	はじめに
ヘッダ2(中見出し)	## 式の評価	式の評価
ヘッダ3(小見出し)	### 関数の値	関数の値
ボールド	**注意点**	注意点
イタリック	*Italic*	Italic
取り消し	--取り消し--	取り消し
リンク	[HP](www.nii.ac.jp)	HP
リスト	- 項目1 - 項目2	• 項目1 • 項目2
番号付きリスト	1. 項目1 1. 項目2	1. 項目1 2. 項目2
引用	> 引用文 > 引用文	引用文 引用文

やってみよう

- ▶ Jupyter Notebookを新規作成
- ▶ Markdownセルを作成
- ▶ 見出し、本文の記述 ... 適当な画像ファイルを含められると良い

Jupyter Notebookを新規作成

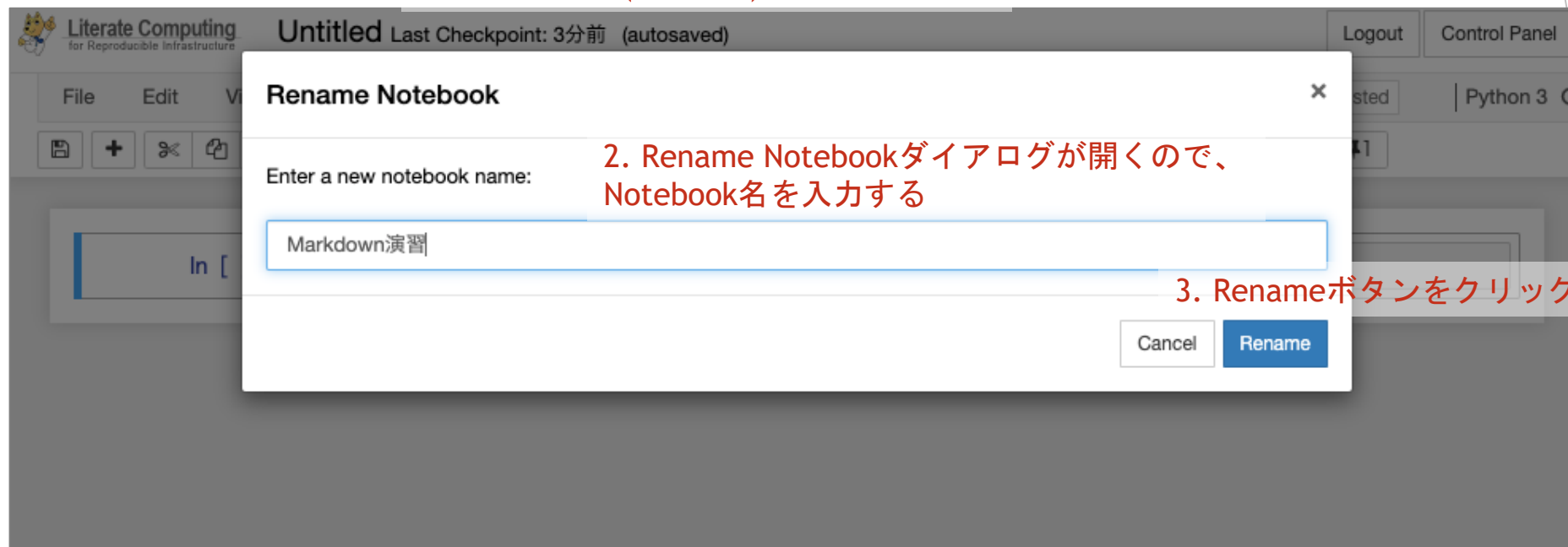
- ▶ 新規にNotebookを作成し、Markdownセルを作成してみましょう
- ▶ ファイル一覧の Newボタン > Python 3 を選択することで、新規Notebookを作成できます



Jupyter Notebookを新規作成

- ▶ Webブラウザの別タブで *Untitled* という名前のNotebookが開きますので、Notebook名を変更しましょう
- ▶ Notebook名は「Markdown演習」としてください

1. Notebook名(Untitled) をクリックする

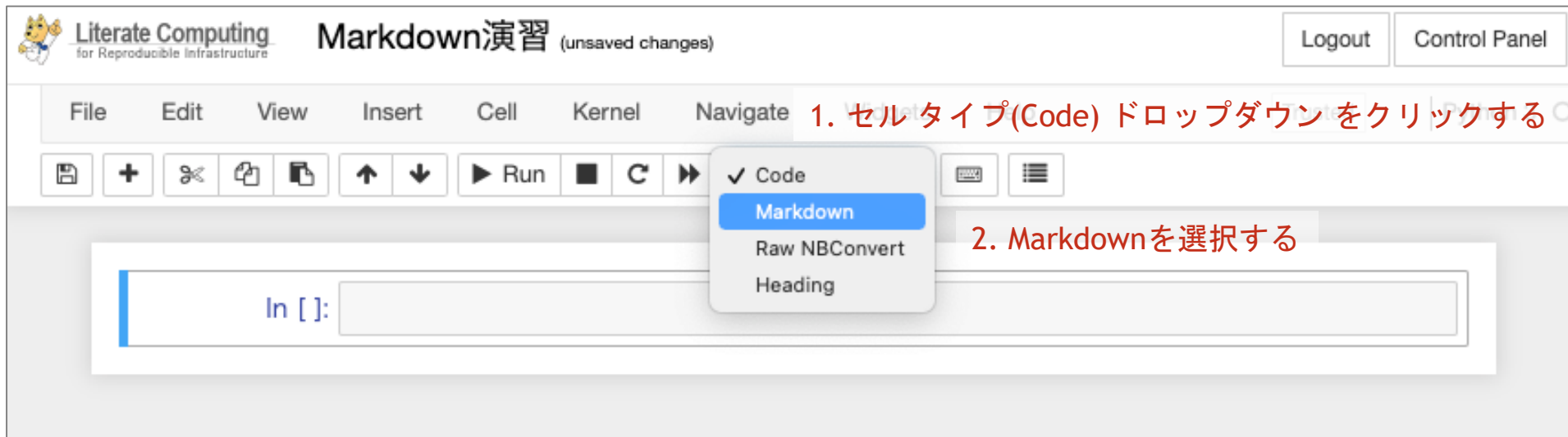


2. Rename Notebookダイアログが開くので、
Notebook名を入力する

3. Renameボタンをクリックする

マークダウンセルを作成

- ▶ 初期状態ではコードセルが1つだけあるので、これをマークダウンセルに変更してみましょう



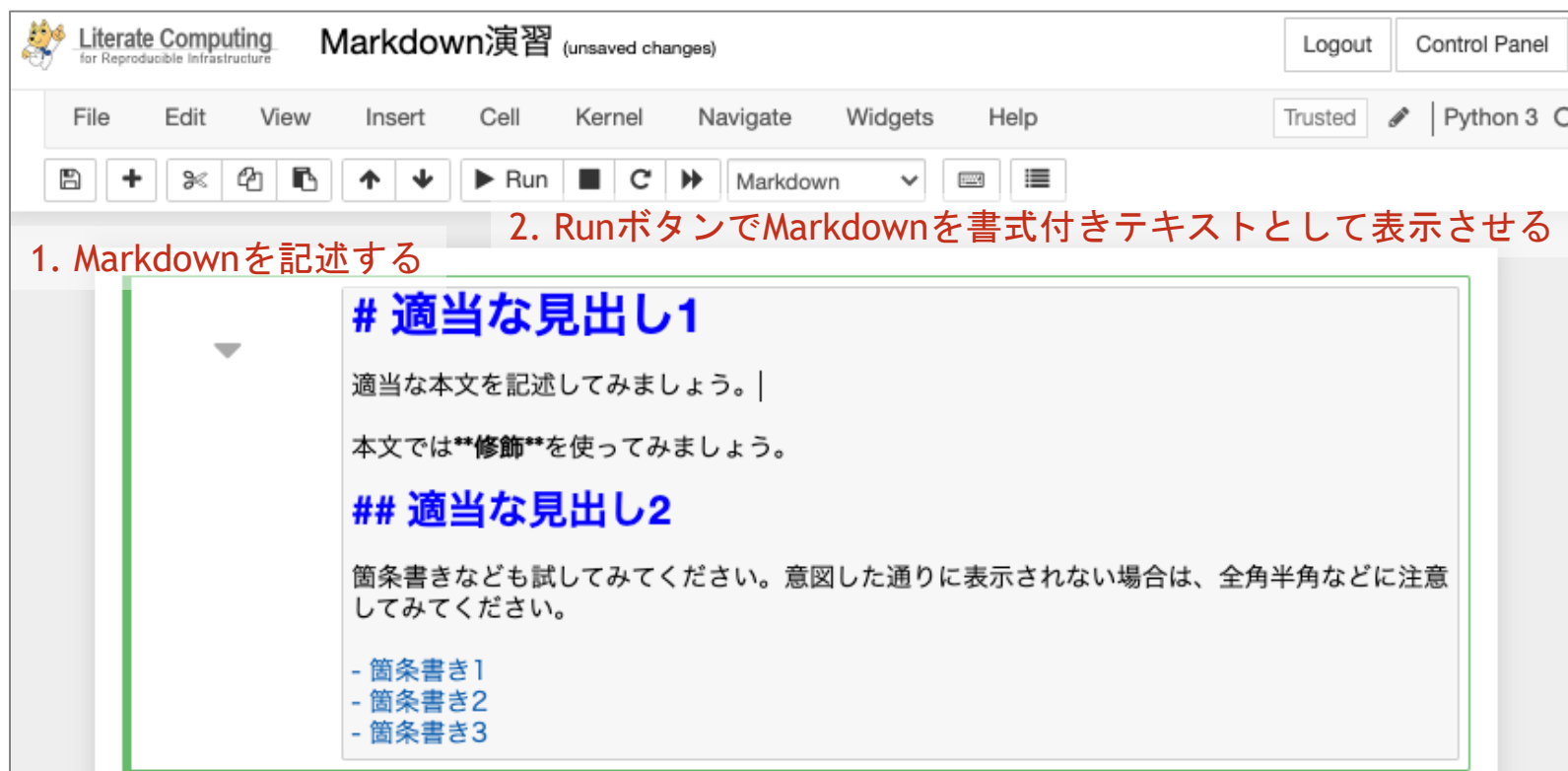
The screenshot shows the JupyterLab interface with the title "Literate Computing for Reproducible Infrastructure" and "Markdown演習 (unsaved changes)". The top menu bar includes File, Edit, View, Insert, Cell, Kernel, and Navigate. The "Cell" menu is open, showing options: Code (checked), Markdown (highlighted), Raw NBConvert, and Heading. A red annotation "1. セルタイプ(Code) ドロップダウン をクリックする" points to the "Cell" menu. Another red annotation "2. Markdownを選択する" points to the "Markdown" option in the dropdown. The main area shows a code cell with the prompt "In []:".

1. セルタイプ(Code) ドロップダウン をクリックする

2. Markdownを選択する

見出し・本文の記述

- ▶ 自由にMarkdownを記述し、書式がどのように表示されるかを見てみましょう
- ▶ Runで書式付きテキストとして表示した後は、ダブルクリックで再編集できます



The screenshot shows the Literate Computing interface for a file named "Markdown演習 (unsaved changes)". The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Insert, Cell, Kernel, Navigate, Widgets, Help) and a toolbar with icons for file operations, a "Run" button, and a "Markdown" dropdown menu. The main editor area contains the following text:

1. Markdownを記述する

2. RunボタンでMarkdownを書式付きテキストとして表示させる

適当な見出し1

適当な本文を記述してみましょう。|

本文では****修飾****を使ってみましょう。

適当な見出し2

箇条書きなども試してみてください。意図した通りに表示されない場合は、全角半角などに注意してみてください。

- 箇条書き1
- 箇条書き2
- 箇条書き3

基礎編のまとめ

- ▶ CoursewareHub固有の操作に入る前に、Jupyter Notebookの操作を体験いただきました
- ▶ 応用編では、CoursewareHub固有の機能について説明し、実際に操作を体験していただきます

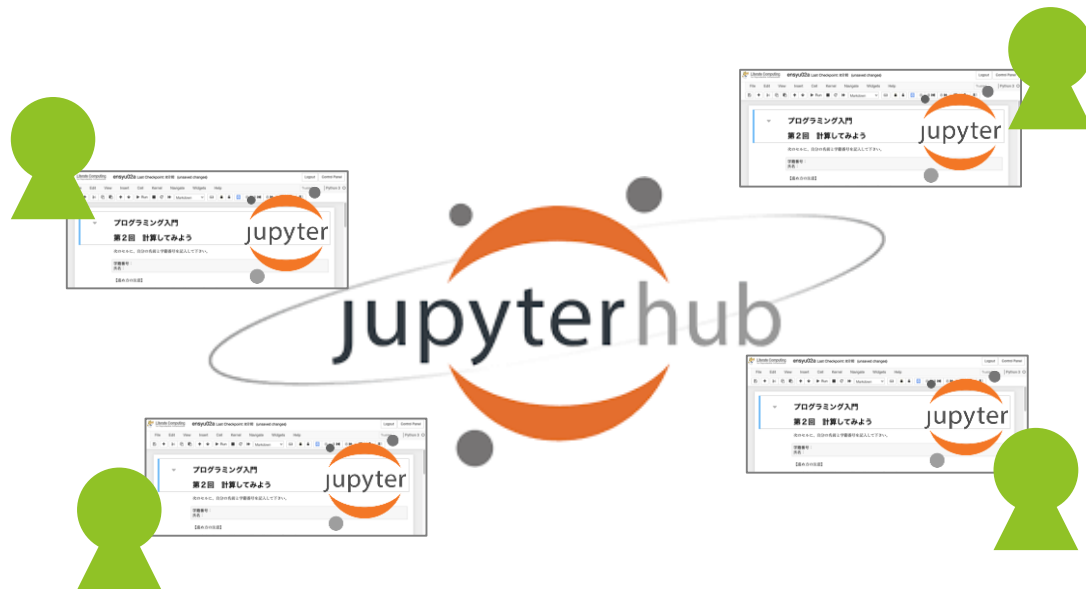
応用編

応用編の内容

- ▶ CoursewareHubの概要
- ▶ (演習)先生としてログインしてみよう
- ▶ CoursewareHubにおける環境管理 - Jupyter NotebookとLinux操作
- ▶ (演習)Jupyter Notebookとコマンド操作を体験
- ▶ CoursewareHubワークフローの説明
- ▶ (演習)CoursewareHubワークフローの体験 - コンテンツ配布

CoursewareHubの概要

- ▶ CoursewareHub = JupyterHub + 講義のためのモジュール群
- ▶ JupyterHub ... 複数のユーザーを収容可能なJupyter Notebook環境
 - ▶ 基礎編 では 皆さんの環境は互いに別々のものとして見えていた



CoursewareHubの機能

1. Jupyter Notebook を用いた講義演習を行うための環境です
2. 受講生はWebブラウザ経由で受講することができます
3. 講師はNotebook教材を、Webブラウザ経由で作成することができます
4. 講師はNotebook教材で利用するアプリをCoursewareHub上に登録することができます
5. 受講生を登録、教材を配布(講義途中で更新)、演習の回答を回収するなどの演習実施のための ワークフローをサポートしています
6. 受講生の作業履歴、演習実施履歴を収集することができます
7. 受講生が演習環境に高負荷をかけるような行為を防止し、安定稼働させることができます
8. 受講生の認証に「学認」(Shibboleth) および LTI を利用することができます

Jupyter Notebook/
JupyterHubにより
基本機能を実現

CoursewareHub
により拡張

強力なデータ集約・配信機能

1. Jupyter Notebook を用いた講義演習を行うための環境です
2. 受講生はWebブラウザ経由で受講することができます
3. 講師はNotebook教材を、Webブラウザ経由で作成することができます
4. 講師はNotebook教材で利用するアプリをCoursewareHub上に登録することができます
5. 受講生を登録、教材を配布(講義途中で更新)、演習の回答を回収するなどの演習実施のためのワークフローをサポートしています
6. 受講生の作業履歴、演習実施履歴を収集することができます
7. 受講生が演習環境に高負荷をかけるような行為を防止し、安定稼働させることができます
8. 受講生の認証に「学認」(Shibboleth) および LTI を利用することができます

講師と受講者のロール(役割)

- ▶ 本家JupyterHub ... 管理者権限のあり/なし
- ▶ CoursewareHub ... 受講者 / 講師 (ロール) + 任意のグループ
- ▶ 講師には講義運営に必要なツールをNotebookとして提供
- ▶ 講師が自身独自のツールをNotebookとして定義し、利用することも可能

強力なデータ集約・配信機能

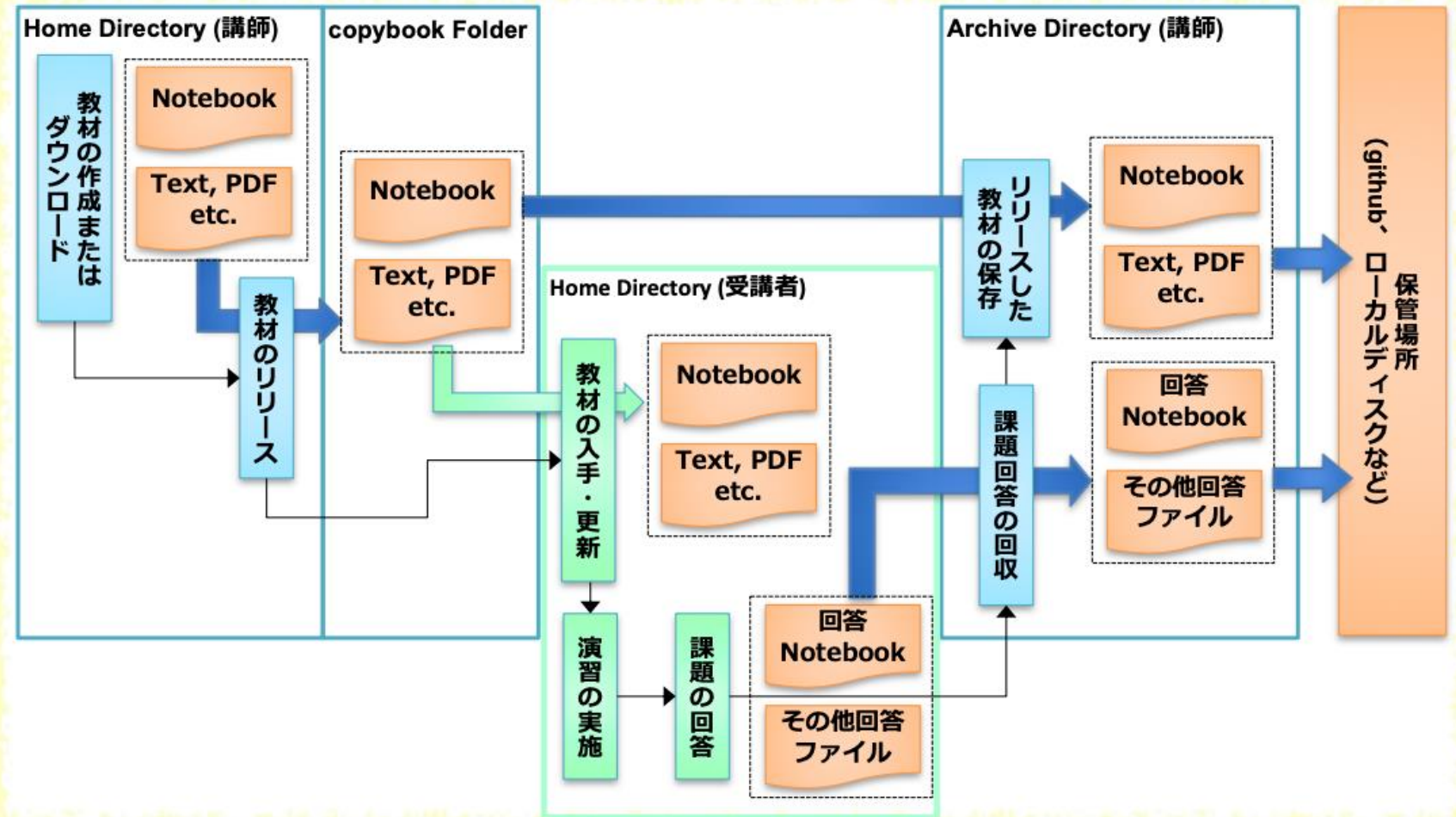
1. Jupyter Notebook を用いた講義演習を行うための環境です
2. 受講生はWebブラウザ経由で受講することができます
3. 講師はNotebook教材を、Webブラウザ経由で作成することができます
4. **講師はNotebook教材で利用するアプリをCoursewareHub上に登録することができます**
5. **受講生を登録、教材を配布(講義途中で更新)、演習の回答を回収するなどの演習実施のための ワークフローをサポートしています**
6. **受講生の作業履歴、演習実施履歴を収集することができます**
7. 受講生が演習環境に高負荷をかけるような行為を防止し、安定稼働させることができます
8. 受講生の認証に「学認」(Shibboleth) および LTI を利用することができます

ライブラリ・アプリケーションの カスタマイズ

- ▶ 利用者へのインタフェースとなる Jupyter Notebook サーバー は **Docker**イメージにより定義可能
- ▶ 例えば...
 - ▶ データサイエンスの講義 ... numpy, scipy に加えて Keras や特定の分析に特化したライブラリをプリインストール
 - ▶ プログラミングの講義 ... Pythonに加えてProcessing等他のプログラミング言語の実行環境をプリインストール

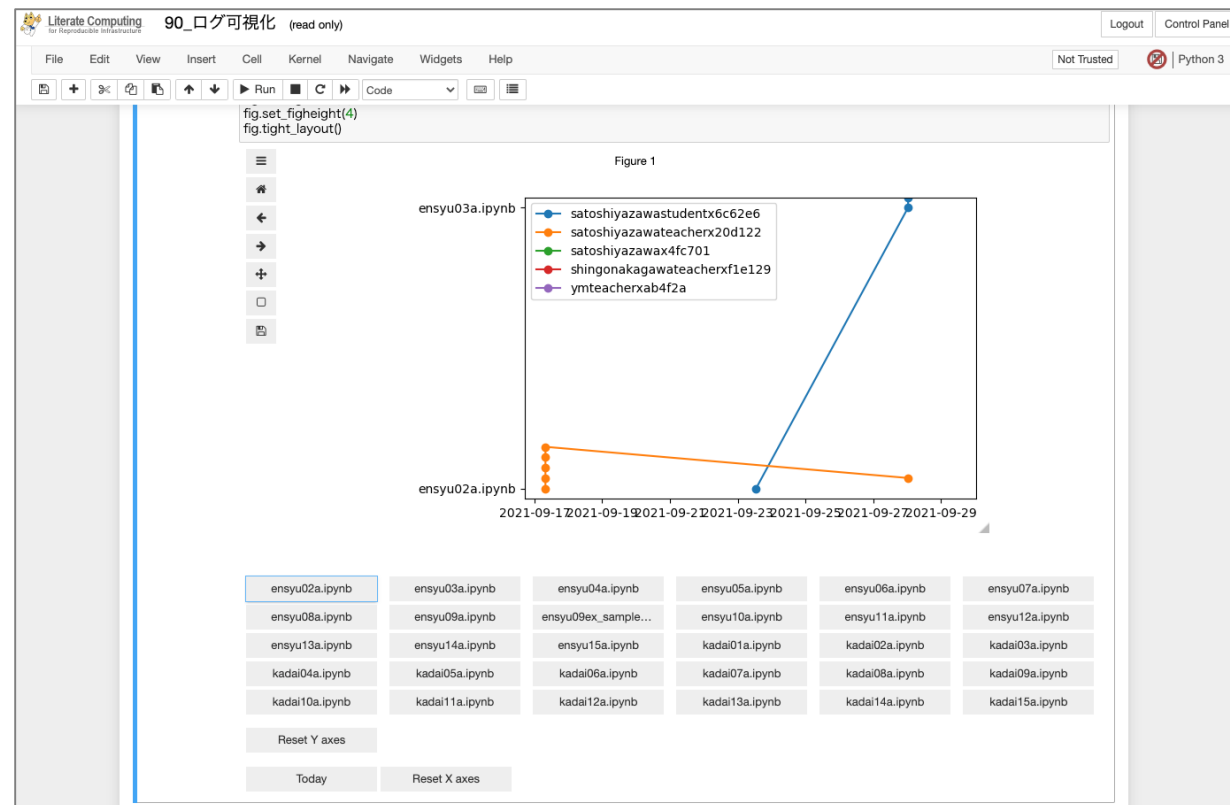
強力なデータ集約・配信機能

- ▶ 教材の配布
- ▶ 実行結果の収集
- ▶ 後ほど、CoursewareHubワークフローとして体験していただきます



作業履歴・演習実施履歴の収集

- ▶ 例: 進捗の可視化
- ▶ 実は...基礎編ではスタッフが講師として皆さんの進捗を集約・確認していました



安定稼働のためのリソース制御

1. Jupyter Notebook を用いた講義演習を行うための環境です
2. 受講生はWebブラウザ経由で受講することができます
3. 講師はNotebook教材を、Webブラウザ経由で作成することができます
4. 講師はNotebook教材で利用するアプリをCoursewareHub上に登録することができます
5. 受講生を登録、教材を配布(講義途中で更新)、演習の回答を回収するなどの演習実施のための ワークフローをサポートしています
6. 受講生の作業履歴、演習実施履歴を収集することができます
7. **受講生が演習環境に高負荷をかけるような行為を防止し、安定稼働させることができます**
8. 受講生の認証に「学認」(Shibboleth) および LTI を利用することができます

安定稼働のためのリソース制御

- ▶ ex.) Fork爆弾
- ▶ 学生一人あたりの環境で利用可能なメモリサイズ・CPUサイズを制限
 - ▶ 一人の学生のミス・悪ふざけで環境全体が機能不全に陥らないように
- ▶ 学生の環境の生存期間の制御
 - ▶ しばらく使用されていないJupyter Notebookサーバの停止
 - ▶ 大規模・複数クラス(200名~)の講義におけるリソース有効利用が可能

既存システムとの連携性

1. Jupyter Notebook を用いた講義演習を行うための環境です
2. 受講生はWebブラウザ経由で受講することができます
3. 講師はNotebook教材を、Webブラウザ経由で作成することができます
4. 講師はNotebook教材で利用するアプリをCoursewareHub上に登録することができます
5. 受講生を登録、教材を配布(講義途中で更新)、演習の回答を回収するなどの演習実施のための ワークフローをサポートしています
6. 受講生の作業履歴、演習実施履歴を収集することができます
7. 受講生が演習環境に高負荷をかけるような行為を防止し、安定稼働させることができます
8. **受講生の認証に「学認」(Shibboleth) および LTI を利用することができます**

既存システムとの連携性

- ▶ 学認(Single Sign-On)を使った認証
 - ▶ 学認クラウドゲートウェイサービスを利用した認可
- ▶ LMS(Moodle, Sakai, ...)との連携
 - ▶ LMSの特定コースの受講者のみが利用可能なJupyterHub環境が実現可能

提供形態

- ▶ ソースコード・構築資材はOSSとして提供
- ▶ 計算機環境は利用者が準備する
 - ▶ 学認クラウドオンデマンド構築サービスを使って構築
 - ▶ オンプレミス環境に構築する

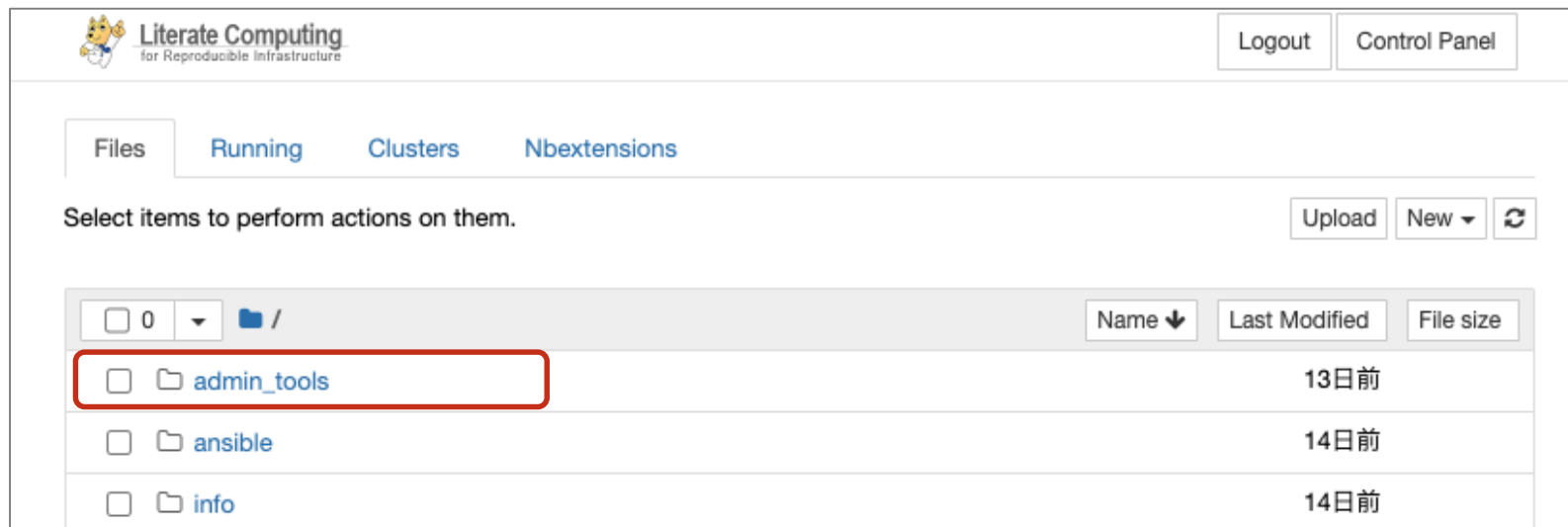
Jupyter Notebookサービスとの比較

- ▶ Google ColabはSaaSとして提供... 利用しやすいので比較
- ▶ Google Colabは無償利用可能、環境のセットアップが不要なものの...

機能	Google Colab	CoursewareHub
講義に特化したライブラリの導入	△ (Notebookにてインストールコマンドを記述)	○
教材の配布	△ (Google Drive経由)	○
受講生の作業履歴、演習実施履歴の収集	△ (Google Drive経由)	○
安定稼働	○ (ただし同時に1Notebookのみが実行可能: 無償プランの場合)	○
認証連携	× (Googleアカウントでの認証のみ)	○

(演習)先生アカウントでログイン・環境確認

- ▶ 講師アカウントを体感してみましょう (20min)
- ▶ 提供した講師アカウント (メールアドレスが `c{受講者番号:01~10}teacher@nb12.ecloud.nii.ac.jp`) でログインしてみましょう
 - ▶ 講師アカウントでログインする前に、(すでに受講者(student)アカウントでログインしているはずなので)Logoutをすること
- ▶ ホームディレクトリ配下にadmin_tools フォルダがあるのが講師アカウント画面です



(演習)講師の機能確認

- ▶ 講師アカウントで Admin画面を開き、生徒アカウントになってみましょう
- ▶ Control Panel ボタンをクリックし、Admin画面を開く



LogoutControl Panel

FilesRunningClustersNbextensions

Select items to perform actions on



HomeTokenAdmin

satoshiyazawateacherx20d122Logout

UserAdminLast ActivityRunning (5)

Add Users

Start AllStop AllShutdown Hub

satoshiyazawateacherx20d122	admin	6 minutes ago	stop server	access server	edit user
satoshiyazawax4fc701	admin	14 days ago	stop server	access server	edit userdelete user
shingonakagawateacherxf1e129	admin	10 days ago	stop server	access server	edit userdelete user
ymteacherxab4f2a	admin	26 minutes ago	stop server	access server	edit userdelete user

1. Control Panelをクリックする

2. Adminをクリックする

(演習)受講者アカウントへの変更

- ▶ 講師アカウントから受講者アカウントの状況を確認してみましょう
- ▶ ユーザ名に student が含まれているのが受講者アカウント

1. access serverをクリックする

The screenshot shows the JupyterHub user management interface. At the top, there's a header with the JupyterHub logo and navigation links: Home, Token, Admin. Below the header is a table of users:

Username	Last Activity	Actions
satoshiyazawastudentx6c62e6	2 days ago	stop server access server edit user delete user
shingonakagawastudentx0ec574	Never	start server edit user delete user
ymstudentx5f8eab	Never	start server edit user delete user

Below the table, there's a modal dialog titled "Authorize access". The dialog contains the following text:

Authorize access

A service is attempting to authorize with your JupyterHub account

Server at /user/satoshiyazawastudentx6c62e6/ (oauth URL: /user/satoshiyazawastudentx6c62e6/oauth_callback) would like permission to identify you. It will not be able to take actions on your behalf.

The application will be able to:

- ☒ See your JupyterHub username and group membership (read-only).

At the bottom of the dialog is an orange button labeled "Authorize".

On the right side of the screenshot, there's a text box that says: (access serverが表示されていない場合は start serverをクリックする)

2. Authorizeボタンをクリックする

CoursewareHubにおける環境管理 - Jupyter NotebookとLinux操作

- ▶ CoursewareHubにおける環境管理はNotebookで実現
- ▶ 対象は Linux(CentOS 7) ベースの環境 - この操作を体験

Jupyter Notebookから Linuxコマンドを実行

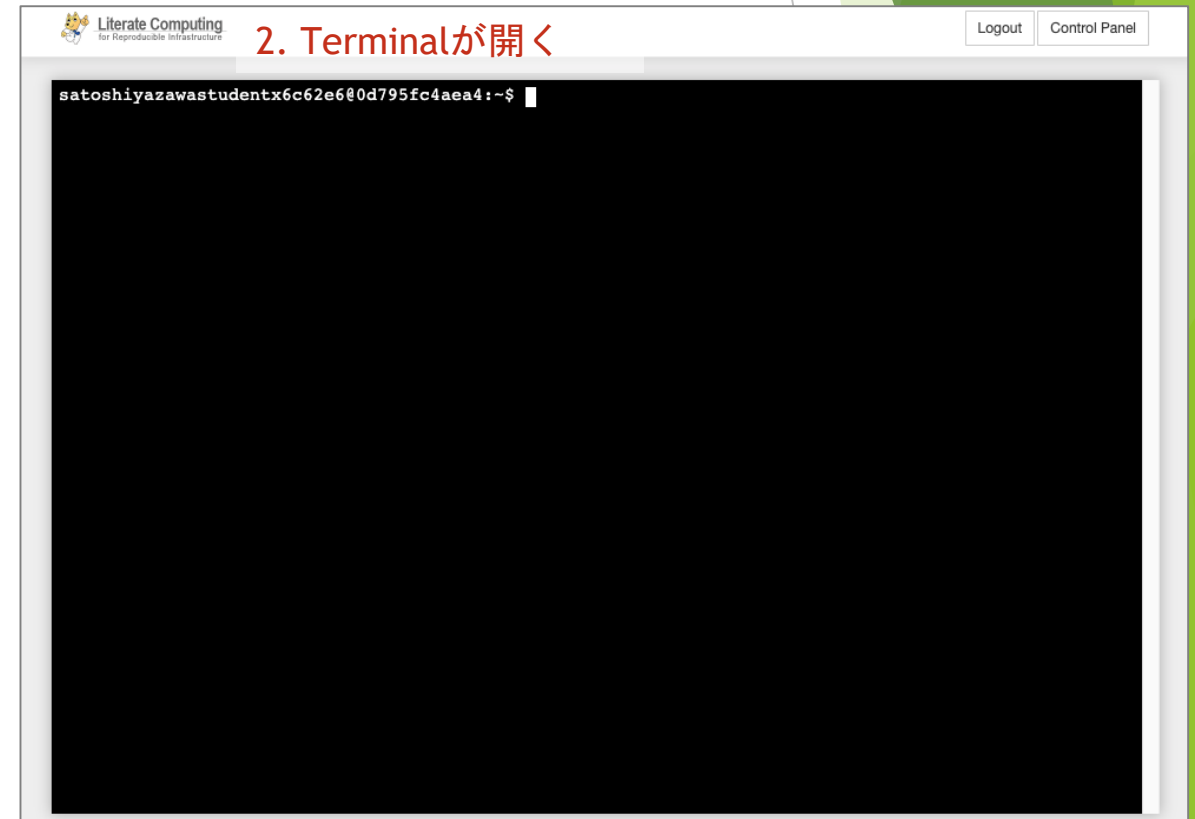
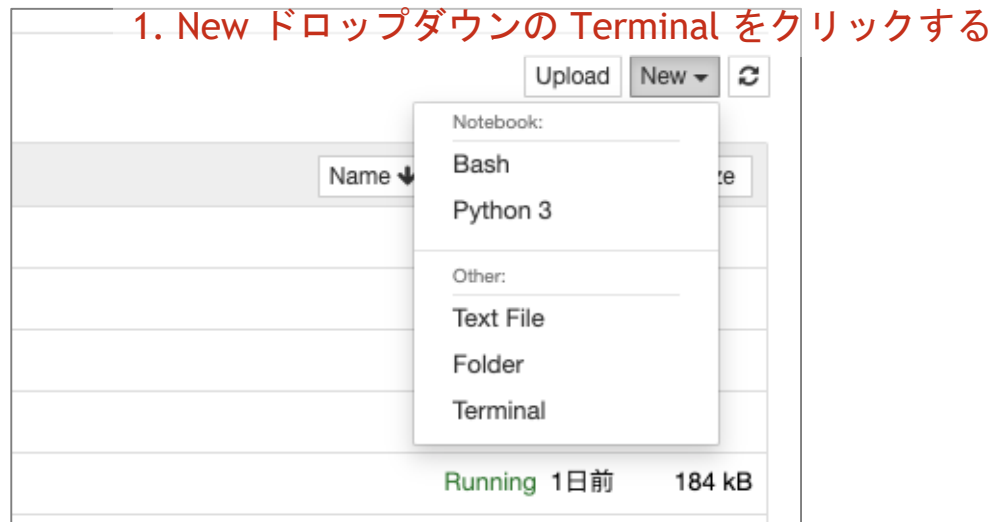
- ▶ Jupyter Notebookでは、コードセルの先頭に！を記載するとコマンド文字列を実行することができる
- ▶ {変数名} で変数展開される - iPythonのルール

```
In [8]: exercise_path = '/home/jupyter/textbook'  
!ls -la {exercise_path}
```

```
total 3180  
drwxrwxrwx. 2 root          root    4096 Sep 28 23:00 .  
drwxr-xr-x. 5 root          root     512 Sep 29 01:35 ..  
-r--r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users 159179 Sep 28 03:16 ensyu02a.ipynb  
-r--r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users 124724 Sep 28 03:16 ensyu03a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users 104955 Sep 28 03:16 ensyu04a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users 394781 Sep 28 03:16 ensyu05a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users 158767 Sep 28 03:16 ensyu06a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users 200027 Sep 28 03:16 ensyu07a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users 156068 Sep 28 03:16 ensyu08a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users  78998 Sep 28 03:16 ensyu09a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users 180661 Sep 28 03:16 ensyu10a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users  67104 Sep 28 03:16 ensyu11a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users  85770 Sep 28 03:16 ensyu12a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users  28803 Sep 28 03:16 ensyu12a.png  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users   7353 Sep 28 03:16 ensyu12b.png  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users  98450 Sep 28 03:16 ensyu13a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users 144020 Sep 28 03:17 ensyu14a.ipynb  
-rw-r--r--. 1 satoshiyazawateacherx20d122 users  83070 Sep 28 03:17 ensyu15a.ipynb
```


Jupyter Notebookが提供するTerminal

- ▶ Jupyter NotebookからTerminalを開き、コマンド操作をすることができる



(演習) Jupyter Notebookとコマンド操作を体験

- ▶ 講師アカウントから受講者アカウントの情報を確認してみましょう(15min)
- ▶ Terminalに入る→ ユーザディレクトリ中の .log ディレクトリを確認する

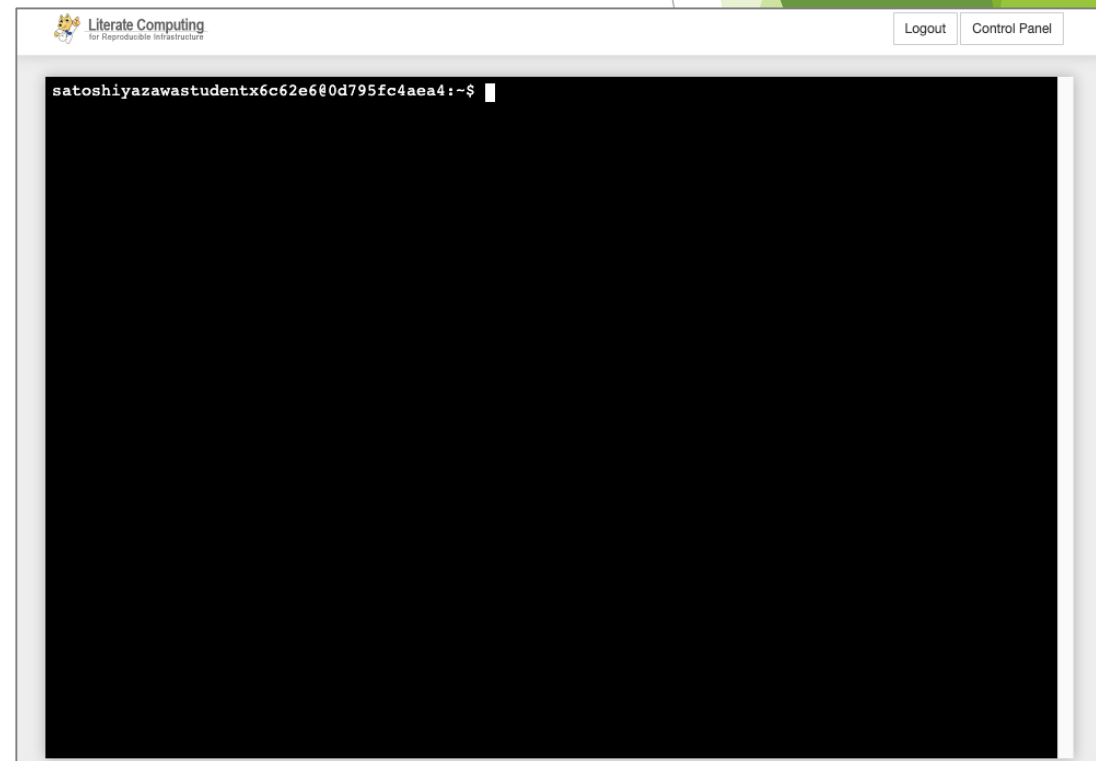
```
# 全ユーザ情報を格納したディレクトリに移動する
$ cd /home/jupyter/workspace/

# ユーザの一覧を確認する
$ ls

# ログが格納されているディレクトリに移動する
$ cd satoشيyazawastudentx6c62e6/.log

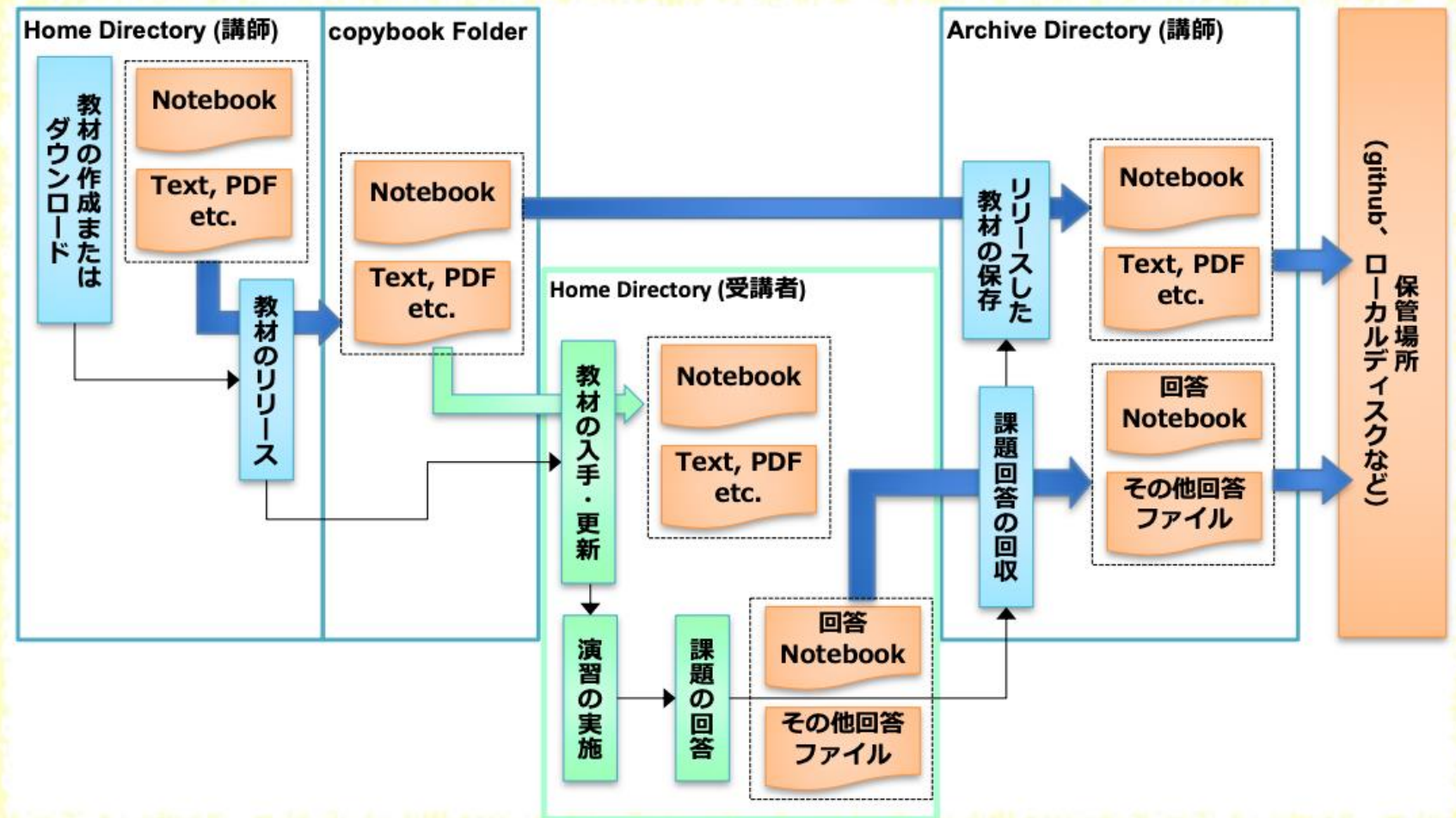
# ログディレクトリの一覧を確認する
$ ls
```

- ▶ 時間がある人は、
 - ▶ 受講者アカウントで同じことができるか確認する
 - ▶ 同じことをNotebookでやってみる



CoursewareHubワークフローの説明

- ▶ 教材の配布
- ▶ 演習状況の把握
- ▶ 課題回答の集約



(演習)CoursewareHubワークフローの体験 - コンテンツ配布

- ▶ それぞれ独自の教材Notebookを作成して、他の皆さんに配布してみましょう(残り時間)
 - ▶ Notebookファイル名は `t{受講者番号:01~10}_{演習タイトル}` とします
 - ▶ 1人で複数のNotebookを作っても構いません
 - ▶ 内容が思いつかなければ、本日の感想のようなMarkdownテキストや、演習で実施したコードをアレンジしたものでも構いません
- ▶ 教材Notebookの作成・配布手順
 - ▶ 講師アカウントで、ホームディレクトリ配下 `textbook` フォルダをクリック
 - ▶ Newメニュー> Python3 を選択し、新規Notebookを作る
 - ▶ Notebookのファイル名を適当なものに変更する
 - ▶ セルを追加、適当なものを記述する
 - ▶ ホームディレクトリ配下 `admin_tools/10_ReleaseMaterials.ipynb` を開き、実行する
- ▶ 配布された教材Notebookの確認手順
 - ▶ 受講者アカウントで、ホームディレクトリ配下 `tools` フォルダをクリック
 - ▶ `10_AcquireMaterials.ipynb` を開き、実行する
 - ▶ 講師から配布されたNotebookが受講者アカウントのホームディレクトリに現れる
- ▶ 時間がある人は...
 - ▶ 講師アカウントで `admin_tools/90_ログ可視化.ipynb` を実行してみましょう
 - ▶ 何が見えるでしょうか？

応用編のまとめ

- ▶ CoursewareHubの提供する機能について説明し、実際に体験いただきました
- ▶ CoursewareHubがどのような思想で講義支援機能を実現しているかの一端を感じていただけたかなと思います