

メディアプログラミング入門

第1回：ガイダンス・環境設定

火 5 @本郷 2019年6月11日

情報理工学系研究科 数理・情報教育研究センター

准教授 山肩 洋子

学部・プログラム・期間・単位

- **理学部**
 - 学科共通科目
- **数理・データサイエンス教育プログラム**
 - 数理・情報教育研究センター
 - <http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/mds-oudan/>
- **期間**
 - S2ターム/A2ターム（同じ内容の授業です）
- **単位**
 - 1単位

- **後期課程学生**
 - 学部を問いません
- **大学院生も聴講可能**
 - 単位も取得可能ですが、終了要件に含められるかどうかは、研究科・専攻によります
- **1、2年生も聴講可能**
 - 単位を取得することはできません

UTASとITC-LMSの両方で登録してください。

- UTAS
 - 単位を取得するために必要です
 - 単位は不要だが、聴講のみ希望する場合はUTASの登録は不要
- ITC-LMS
 - 課題提出するために必要です

講義の目標

- 「まず動かしてみる」→「興味を持って仕組みを学ぶ」
 - 各自、自分のPCを持ってきてください
 - 予習で演習を行い、授業ではその仕組みをスライドを使って説明
 - 本授業は反転学習ではありません。毎回出席してください。
- 身近なデータを処理したり可視化するプログラムに触れる中で、プログラミングを学ぶモチベーションを高める
 - サンプルプログラムを実行
→それをベースに修正を加えることでプログラミングを会得
 - Python等、プログラミング言語の対話型実行環境であるJupyter Notebook上で実行
- **拡張ライブラリ**や**Web API**を使ったプログラムに触れることで、高度な機能を持つプログラミングを体験する
 - 毎回、課題を提出していただきます
 - 課題は、教材に含まれるコードを要求仕様に合わせて再構成あるいは修正することにより達成できます

スケジュール：S2ターム火5（全7回）

- 第1回(6/11)：ガイダンス＋環境設定
- 第2回(6/18)：時系列データ（株式データ）
- 第3回(6/25)：音響情報解析
- 第4回(7/2)：テキスト解析：自然言語処理
- 第5回(7/9)：テキスト解析：トピック分析
- **第6回(7/16)：画像解析（画像処理・合成、顔認識）**
- 第7回(7/23)：WebAPI・Webスクレイピング

第2-6回：ライブラリを使ったプログラミング

- **ライブラリとは？**
 - 汎用性の高い複数のプログラムを再利用可能な形でひとまとまりにしたもの

- **どんなことができるの？**

例) 日付や時刻を扱うdatetimeモジュール

```
import datetime
```

```
dt = datetime.datetime.now()
```

→ 変数dtに現在の日時を指すdatetime形式の値が入る

→ print(dt)で`2019-06-11 11:33:14.836125`が出力

- よく使う機能は標準モジュールとして初めからインストール済み
 - 別途ライブラリを追加すれば高度な処理が簡単に実装できる
(画像認識opencv、テキスト解析gensim、etc.)
- **ライブラリを使うとどういったことがあるの？**
 - たくさんコードを書かなくてもいい (時間短縮)
 - よいアルゴリズムが期待できる (高速・省メモリ)
 - 可読性が高く再利用しやすい、バグも起こりにくい

第2回 データ解析：株価の変動を可視化してみよう

講義内容：実際の株式データ（個別銘柄の各日付における始値、高値、安値、終値、出来高、終値調整等）を使って、データの可視化を体験する

演習内容：データ解析ライブラリpandasと、グラフ描画ライブラリMatplotlibを利用しグラフを作成（タイトルや軸ラベルの描画、ローソク足、移動平均・移動平均乖離率、出来高等の描画、複数のグラフの配置）、機械学習による株価予測（ランダムフォレスト）

```
import pandas_datareader.data as web
from datetime import datetime

start = datetime(2019, 1, 1) # 取得開始日
end = datetime(2019, 3, 31) # 取得終了日
df = web.DataReader('TM', 'iex', start, end)
df.head(5)
```

	open	high	low	close	volume
date					
2019-01-02	114.68	116.53	114.6800	116.28	169884
2019-01-03	115.85	116.28	114.2900	114.65	309478
2019-01-04	117.94	120.17	117.5057	119.73	307513
2019-01-07	120.71	122.18	120.3200	121.28	156119
2019-01-08	123.16	123.48	121.9600	122.31	150370

実際の株式データは
pandas-datareaderというモジュール
を使ってオンラインから取得

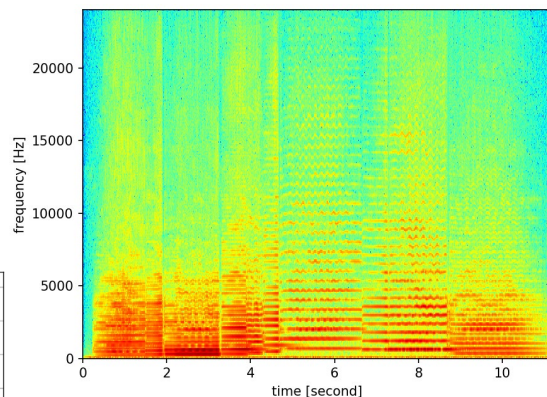
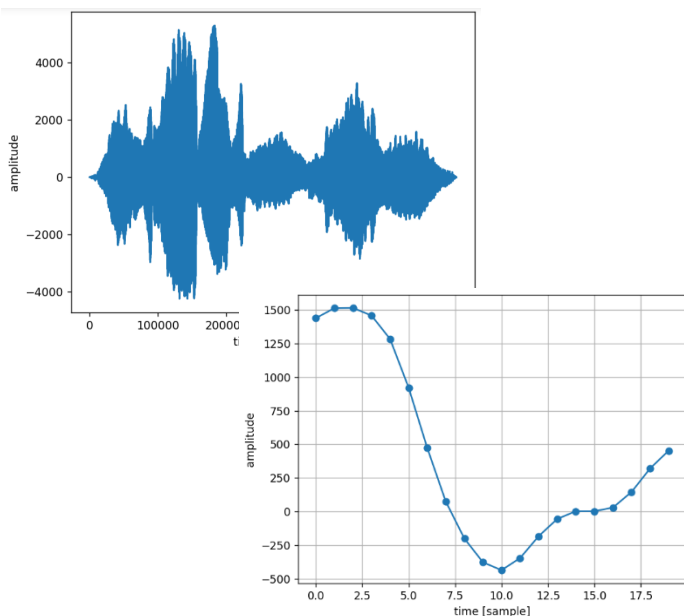


このようなグラフを生成
銘柄や表示形式を変えてみよう！

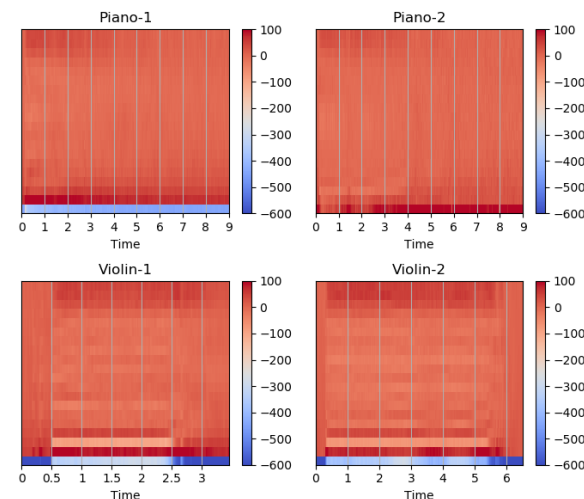
第3回 音を分析して音声や楽器の音を見分けよう

講義内容：聴覚の仕組みと音声や楽器の音響特性、マイクロフォン・スピーカの仕組み、コンピュータにおける音声データの表現や基礎的な解析手法を学ぶ

演習内容：音声情報の入力（マイクロフォンの仕組み、サンプリング、量子化）、周波数分解（フーリエ変換、周波数フィルタリング、逆フーリエ変換）、スペクトログラム（短時間フーリエ変換）、聴覚特性、代表的な音特徴（MFCC）



音の周波数変化の可視化
スペクトログラム



MFCC特徴量
上2つはピアノ
下2つはヴァイオリン

マイクで受けた粗密波（連続値）を
コンピュータに取り込むためには？

第4回 テキスト解析 1 : ○○っぽい文を生成してみよう

講義内容 : Pythonでのテキストの扱いを学び、簡単な自然言語処理を体験する。自分が過去に書いたレポートからランダムな文を生成してみよう。

演習内容 : 形態素解析器の仕組みを解析した後、janomeを使って形態素解析を体験する。また、nltkを使って単語n-gramによる統計的言語モデルを学習し、ランダム文生成のプログラムを試行する

```
すももももものうち
すもも 名詞,一般,*,*,*,*,すもも,スモモ,スモモ
も      助詞,係助詞,*,*,*,*,も,モ,モ
もも    名詞,一般,*,*,*,*,もも,モモ,モモ
の      助詞,連体化,*,*,*,*,の,ノ,ノ
うち    名詞,非自立,副詞可能,*,*,*,うち,ウチ,ウチ
EOS
```

形態素解析

単語uni-gram:

“私”, “は”, “旅行”, “に”, “行き”, “たい”, “。”

単語bi-gram:

“私/は”, “は/旅行”, “旅行/に”, “に/行き”, “行き/たい”, “たい/。”

単語tri-gram:

“私/は/旅行”, “は/旅行/に”, “旅行/に/行き”, “に/行き/たい”, “行き/たい/。”
となる。

単語n-gram

「そして、櫛を買うことがきまったときに、鏡かがみの前にいって、戸をあけて、きれいなしめひもを買い取りました。」

「白雪姫」っぽい文章

「焼酎を買うお金がほしかったのですし、こんなに、それこそ冗談から駒が出た形でした。」

「人間失格」っぽい文章

「かかぁに見せて相談しますから和尚. . . かみさん何言ってんだよ。」

「寿限無」っぽい文章

ランダム文生成

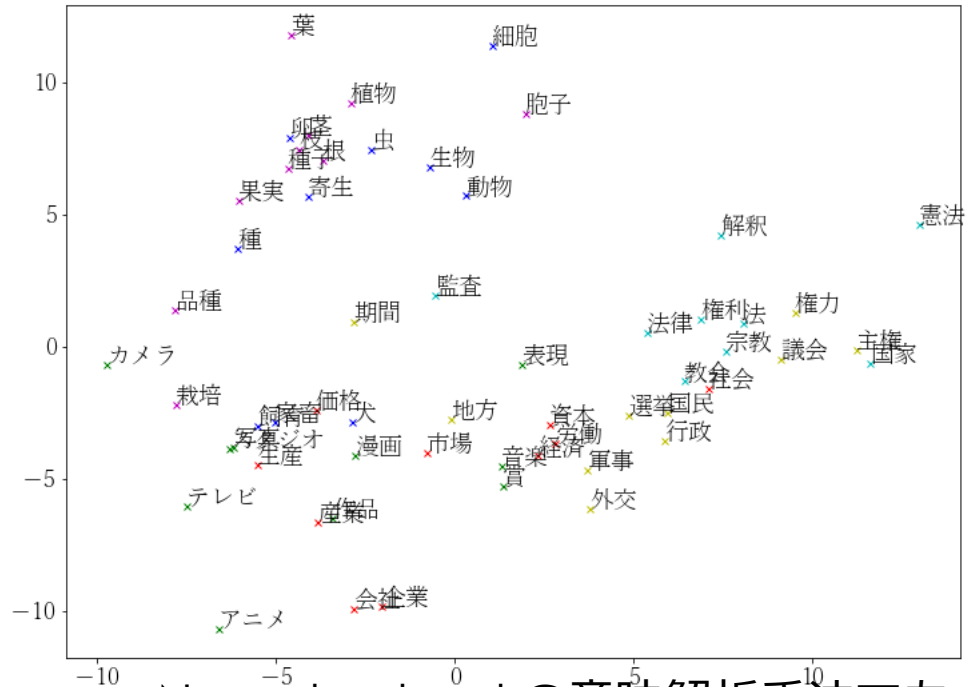
第5回 テキスト解析2：自分の文章の特徴を調べよう

講義内容：Pythonにおける文書の取り扱いや解析、検索方法について学習する

演習内容：自然言語処理ライブラリgensimを用いて、特徴語辞書作成やtf-idf、トピック分析 (LDA)、word2vecによるWord embedding (語彙のベクトル化)



Wikipediaの記事から重要語を抽出し、タグクラウドを生成
(上図はWikipediaカテゴリ「動物」のタグクラウド)



- Newral networkの意味解析手法であるWord2vecによる単語マッピング
- 語彙をベクトル表現に変換すれば、機械学習に利用できる

第6回 画像処理：アナグリフ立体画像を作成しよう

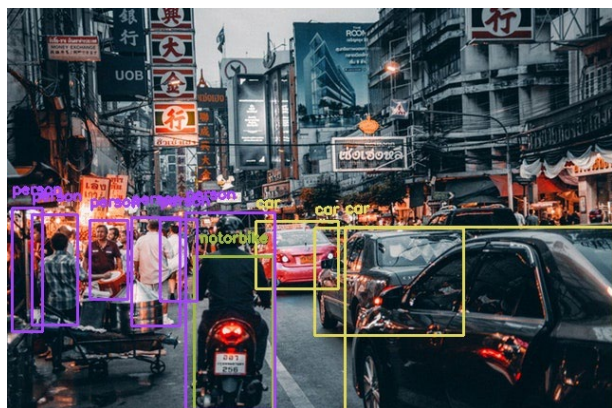
講義内容：画像の仕組みや基礎的な処理を学び、高度な画像認識を体験する

演習内容：カメラや画像の表現、色空間を理解したのち、画像処理ライブラリ openCVを使って基本的な画像処理や画像合成、および顔認識を実行する。
深層学習を使った一般物体認識や人物姿勢推定プログラムを試行する

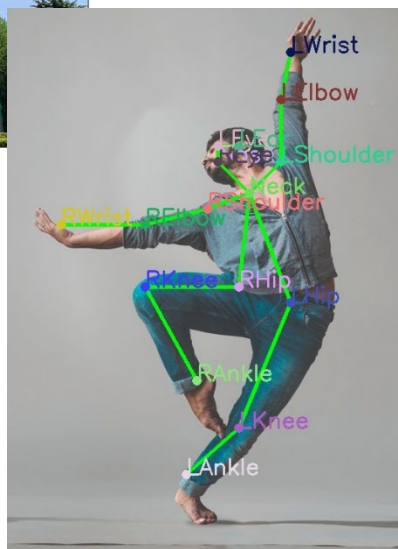


← 基礎的な画像処理の組み合わせで立体画像を作成してみよう（赤青メガネを使用）

↓ 深層学習による画像認識を試してみよう



Mobile-net SSDによる
一般物体認識



OpenPoseによる
人物姿勢推定



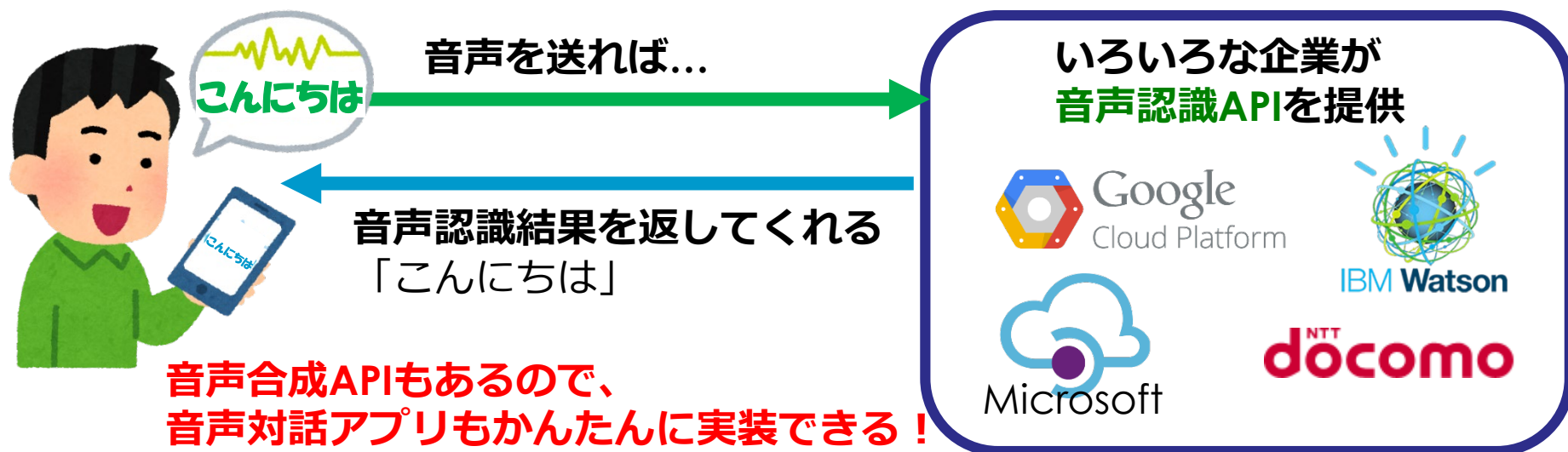
Haar-like特徴量による顔画像検出
(opencv)

第7回：WebスクレイピングとWeb API

講義内容： Webから情報を取得したり、Web APIを体験してみよう

演習内容： Webスクレイピングの仕組みと注意しなければならない事柄を学ぶ。
Web APIの仕組みとビジネスモデルを紹介したのち、いくつかのWeb APIを試行する

- 複雑なアルゴリズムは低スペックのスマホでは動かない
→ 画像や音声などのデータをサーバに送り、サーバで処理した結果を受け取ることで高度な処理を実現
- インターネット経由で利用できるWeb APIが増加中**
 - Google, Microsoft, 楽天、Amazon, Facebookなど多くの企業が、自社のソフトウェアのAPIを提供



事前知識と演習プログラムの実行環境

- 本授業は「[Pythonプログラミング入門](#)」をベースに行います
- 同授業を受講した方、あるいは同等以上のプログラミング力のある方が対象です
 - Pythonプログラミング入門で扱った内容は習得済みと想定
 - 未受講の場合は、教材（[ここ](#)より入手可能）を一通り確認すること
- 演習は同授業で用意した環境をベースとします
 - 未受講の場合はガイダンススライドに従って、Anaconda/Jupyter notebookのインストールをし、動作を確認してください
 - Webサイト：<https://sites.google.com/view/ut-python/>
「教材＞第1回＞ガイダンススライド」参照
- 自分のPCでトラブルが発生したり、スペックが不足する場合は、ECCSを利用してください
 - Preparation_ECCS.pdfに環境設定の方法を書いています
 - 教員が用意した環境を利用するので、ライブラリのインストール等は不要です

教材：毎回の授業日に次週の教材を公開

- 「[メディアプログラミング入門ホームページ](https://sites.google.com/view/ut-python-media/) (<https://sites.google.com/view/ut-python-media/>)」の「教材」のページから、教材と課題ファイルをダウンロードしてください
- 教材にアクセスするにはECCSクラウドメール（G Suite）アカウントが必要です

第1回教材：演習の実行環境設定

- 「Preparation_YourOwnPC.pdf」に従い準備を行ってください（アップデートやパッケージのインストール）
- みなさんがインストールに成功したかどうかを知りたいので、**6月14日(金)まで**にインストールを済ませ、その結果をITC-LMSのアンケートで教えてください
- 本アンケートへの回答をもって第1回授業の出席確認とします
- 失敗した人の多かったパッケージを使う授業は内容を変更しますので、必ず回答してください

予習：毎回、その授業が始まるまで

- 次週の授業で学ぶ内容の演習ファイルをホームページ上に公開します（現在、第2回の演習ファイルが公開されています）
- 各自でダウンロードして、解説を読みながら一通り実行してきてください
- 授業中でも実行できるよう、演習に用いたPCを授業に持ってきてください

課題：翌週の授業の前日22時まで（ITC-LMSで提出）

- 期限を過ぎて提出したものは評価をおこないません（提出は認めますが減点します。また、フィードバックは行いません）
- プログラムが完成していなくても、その内容からある程度の試行錯誤が見られるものは評価します
- 他の学生のコードを丸写ししないでください
コピーしたことが明らかな場合は不正とみなします
- **第2回の課題提出締め切りは再来週の月曜（6/24）です**

成績評価

- この授業は「Pythonプログラミング入門」と異なり、反転授業ではありません
- 演習ファイルに書かれていない内容もスライドで説明しますので、毎回出席してください
- 成績は各回の課題の提出状況と結果で評価します
- 不正行為に対しては厳正に対処します

- **一般的な質問：ITC-LMSの掲示板**

- 講義や演習に関する質問や、演習の実行や課題に関する質問（課題の解き方に関する質問は基本的に回答しません）
- 内容に応じて教員もしくはTAが回答します

- **個別の相談・質問**

- 学年・学部・学籍番号・氏名を明記して、山肩までメールをください
- **件名は「2019S1メディアプログラミング入門について」としてください**
- アドレス：yamakata@mi.u-Tokyo.ac.jp

教科書

- 演習ファイルを配布します

参考書

- 各種ライブラリのオンラインマニュアル
- “データサイエンス教本 Pythonで学ぶ統計分析・パターン認識・深層学習・信号処理・時系列データ分析”, 橋本 洋志, 牧野 浩二, オーム社, ISBN-10: 427422290X, ISBN-13: 978-4274222900
- “Pythonで学ぶ実践画像・音声処理入門”, 伊藤 克亘, 花泉 弘, 小泉 悠馬, コロナ社, ISBN-10: 4339009024, ISBN-13: 978-4339009026
- “Pythonによるテキストマイニング入門”, 山内 長承, オーム社, ISBN-10: 4274221415, ISBN-13: 978-4274221415
- “詳解 OpenCV 3 – コンピュータビジョンライブラリを使った画像処理・認識”, Gary Bradski (著), Adrian Kaehler (著), 松田 晃一 (翻訳), 小沼 千絵 (翻訳), 永田 雅人 (翻訳), 花形 理 (翻訳), オライリージャパン, ISBN-10: 4873118379, ISBN-13: 978-4873118376
- “Pythonで動かして学ぶ 自然言語処理入門”, 柳井 孝介, 庄司 美沙, 翔泳社, ISBN-10: 4798156663, ISBN-13: 978-4798156668

第1回課題

パッケージのアップデートと 拡張パッケージのインストール

今回の課題：実行環境の設定

課題：Preparation_YourOwnPC.pdf

- Python入門の実行環境のインストール
- モジュールアップデート
- 拡張モジュールのインストール
- ITC-LMSアンケートに回答（今週のみ6/14(金) 22:00まで！）

困ったらTAさんがいるうちに早めに聞いてください！

18:35を過ぎると帰ってしまいます！

次回の予習：演習プログラムを読んで一通り実行する

TimeSeriesDataAnalysis[1-3].ipynb

- プログラムの実行（自分のPCにモジュールがインストールできなかった場合、またサンプルプログラムがエラーを出した場合は、ECCSのコンピュータで予習してください）
- 第二回の課題提出は6/24(月) です

PIPとは？

- Pythonのパッケージを管理するツール
 - [PyPI](#)というサイトで配布
- Pythonをインストールする時点でインストールされるものもある
 - コマンドプロンプトで"conda list"あるいは"pip list"と入力して実行すると、インストールされているパッケージの一覧が出力される
 - Anaconda独自パッケージ管理ツールcondaとパッケージリストを共有
 - condaでインストールできるものはcondaでインストール！
まず"conda install [package]"で、condaが管理しているパッケージがないかを確認しよう
- 豊富なサードパーティーのパッケージが利用できる
 - 他の人やグループが実装したパッケージを利用できる
 - 誰でもパッケージを登録できる！**悪意のあるパッケージも登録されている**
（報告があれば削除される）素性をよく調べてインストールすること
 - 間違えてインストールした場合はアンインストールする
アンインストールコマンドは"pip uninstall [package]"

エラー解決の糸口（第1回資料を参照）

- よくあるインストール時のエラー
 - Anaconda Navigatorを管理者権限で実行していない（Windows）
 - Anaconda navigatorからターミナルを起動していない（Mac）
 - プロキシの設定が必要な場合がある
（東京大学のWiFiでつないでいる場合は起きないはずです）
- エラーが解決できない場合はECCSのPCで！
 - 配布したサンプルプログラムはECCSのコンピュータでは動作を確認済み
（第1回のPreparation_ECCS.pdfを参照）
 - ECCSは自宅などリモートから也可以使用できます（[こちら](#)を参照）
- よくあるサンプルプログラム実行時のエラー
 - 当該モジュールをインストール済みなのに、“import [package]”で
“ModuleNotFoundError: No module named '[package]’”と言われる場合は、``conda uninstall [package]``あるいは``pip uninstall [package]``コマンドで一旦削除してから再インストール
 - パッケージをアップデート
 - バージョンが変わると関数の仕様が変わり、エラーが出る場合がある（通常は互換性がある）
 - バージョンを上げるとエラーが出る場合もある。この場合はバージョンを指定してパッケージをインストール（ex. “pip install janome==0.3.7”）

エラー解決の糸口：Webを検索

- パッケージ名や関数名、エラーコードをコピーして検索
 - メジャーなものは日本語で解決方法が報告されている
 - 年単位で古いものは、パッケージが古くて役に立たない場合もあるので、なるべく日付の新しいものを参考にする
- [Stack overflow](#)を検索
 - プログラミング技術に関するナレッジコミュニティ
 - 英語のサイトでは、日本語で情報が見つからないものも解決策が書かれている場合がある
- 公式ドキュメントを参照
 - リファレンスマニュアルやサンプルプログラム (examples/examples) が提供されていることが多い
 - Githubで公開されている場合は、issuesでバグが報告されている場合がある (パッケージアップデート時は要注意)
- それでも解決しない場合は...
 - Anacondaから再インストールすれば解決する場合がありますが、それよりはECCSコンピュータを使ってください