

# インタラクティブシステム論 第一回

梶本裕之

Twitter ID kajimoto



## 自己紹介

- 梶本 裕之
- <http://kaji-lab.jp>
- 居室: 西3号館4階406号室
- 研究: 触覚を中心としたヒューマンインタフェース、  
インタラクティブシステム
- オフィスアワー: メールにてコンタクト.



## 研究分野紹介

ヒューマンインタフェース

Human Interface

バーチャルリアリティ

Virtual Reality

インタラクティブシステム

Interactive System



ヒューマンインタフェースとは？

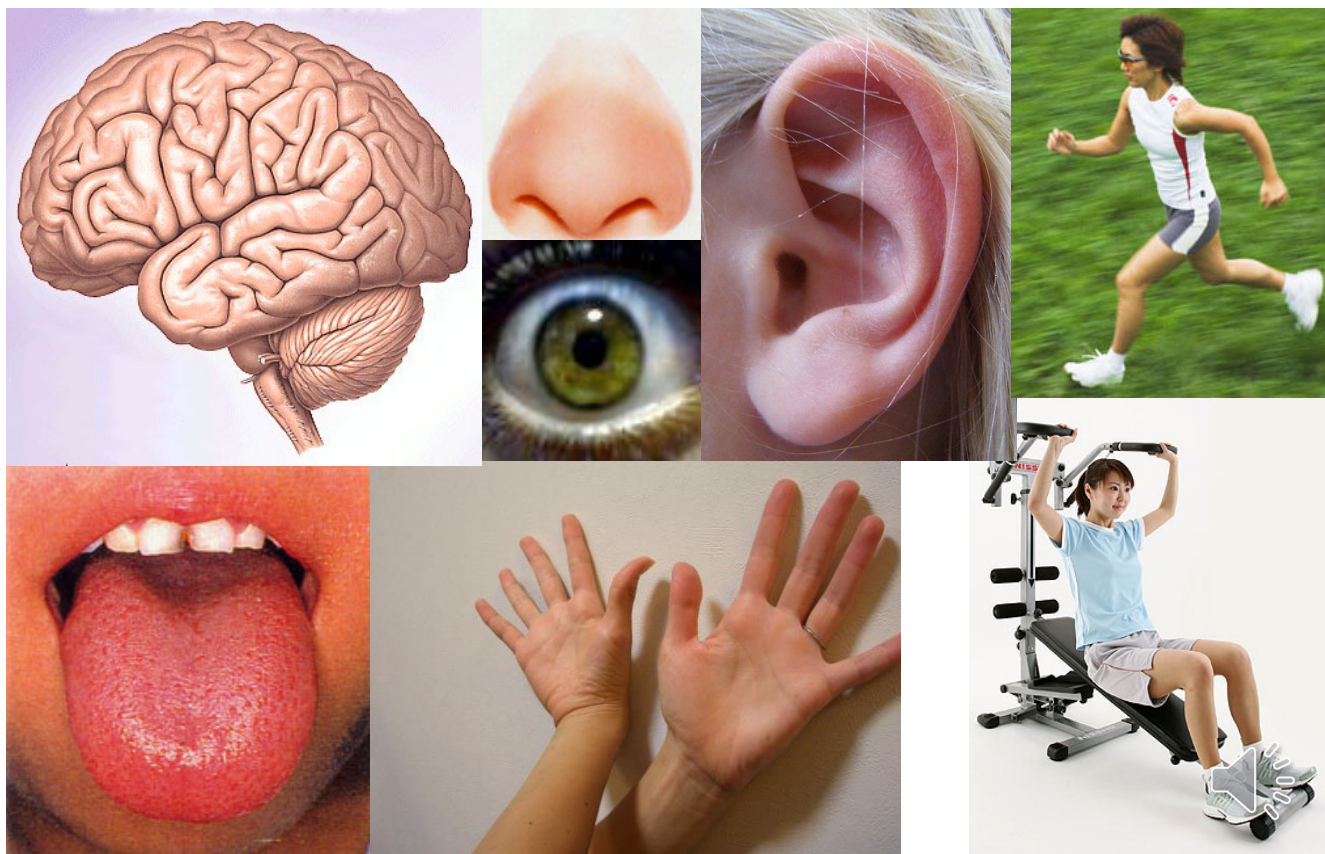


ヒューマンインタフェースとは？

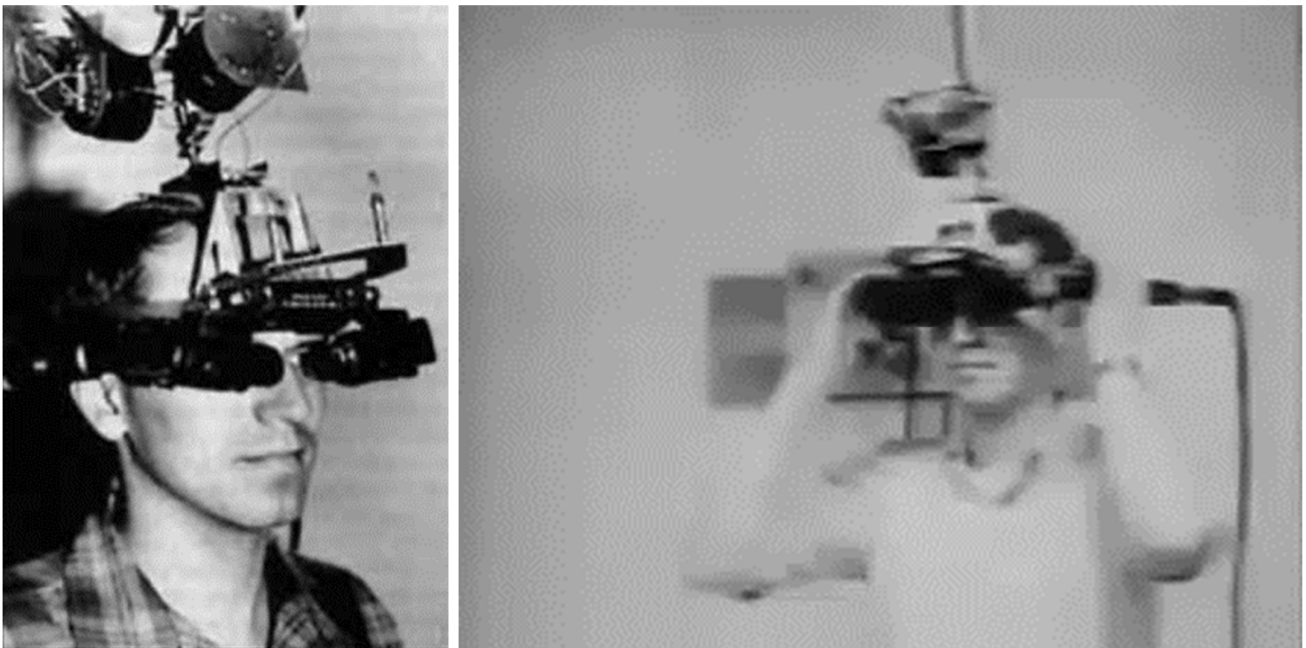
# Human 人の Interface 境界



人(と外界)の境界？



## インタフェース研究の例(1)



- <https://www.youtube.com/watch?v=NtwZXGprxag>
- Ivan Sutherland, Sword of Damocles (1966) - First augmented reality head-mounted display



## インタフェース研究の例(2)



[https://www.youtube.com/watch?v=nQ\\_d6P9vIMc](https://www.youtube.com/watch?v=nQ_d6P9vIMc)

Y.Sato, K.Sato, M.Sato, S.Fukushima, Y.Okano, K.Matsuo, S.Ooshima, Y.Kojima, R.Matsue, S.Nakata, Y.Hashimoto, H.Kajimoto: Ants in the Pants, SIGGRAPH2008 New Tech Demos, Los Angeles, USA, 2008/





## インタフェース研究の例(3)

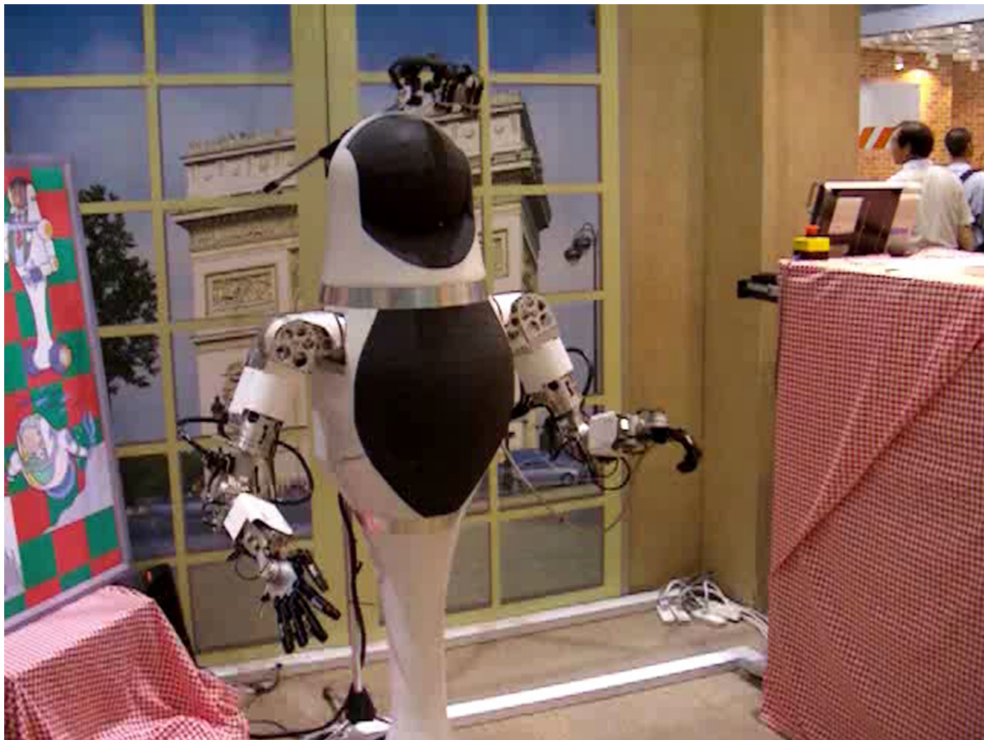


<https://www.youtube.com/watch?v=ydYLu0zeJ3U>

K. Hoshino, M. Koge, T. Hachisu, R. Kodama, H. Kajimoto, "Jorro Beat: Shower Tactile Stimulation Device in the Bathroom," In CHI 2015 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. ACM, 2015.4, Seoul, Korea



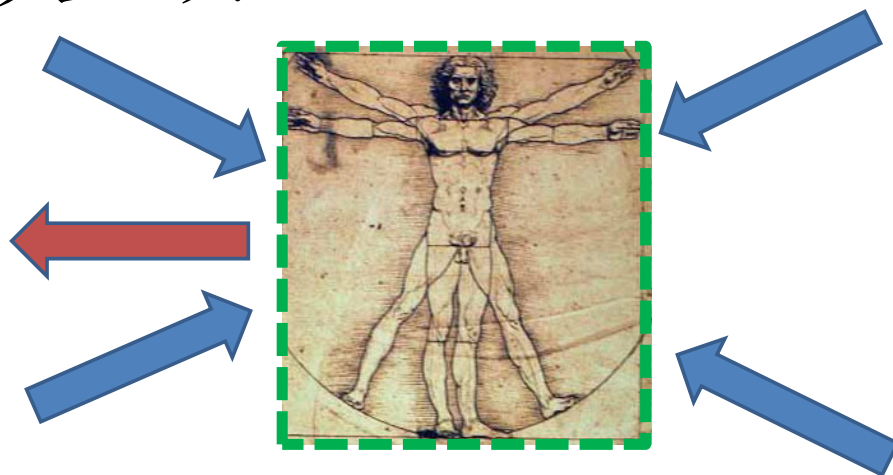
## インタフェース研究の例(4)



- <https://www.youtube.com/watch?v=Oaewy2D46j4>
- <https://tachilab.org/jp/projects/telesar.html>



# インタフェース



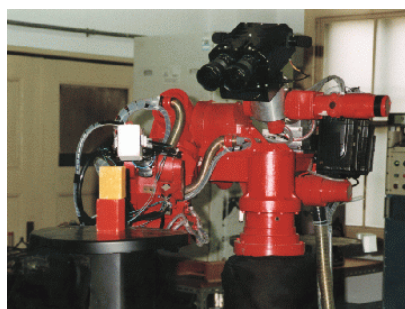
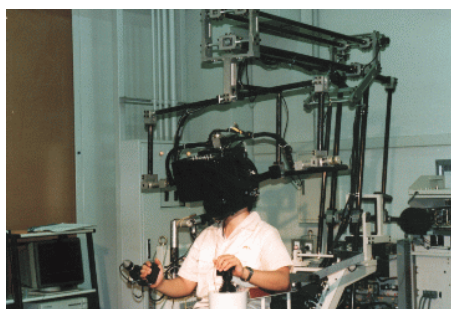
●われわれは境界(インタフェース)を介して,  
認識と行動を行っている。

●ヒューマンインタフェースの研究とは,  
認識と行動の研究に他ならない。

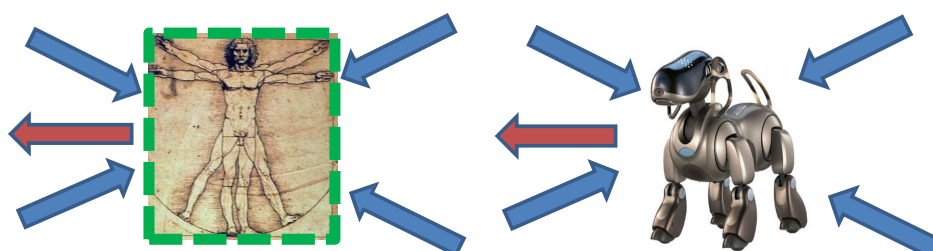


# ロボットとインタフェース

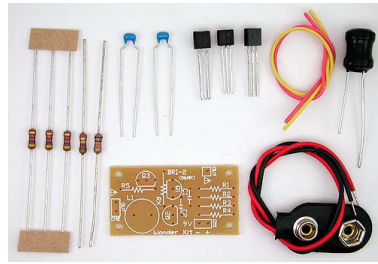
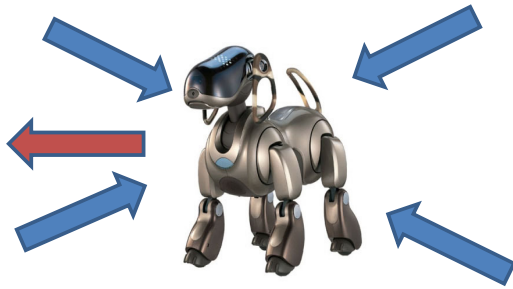
究極のインタフェース研究はロボット研究と変わらない



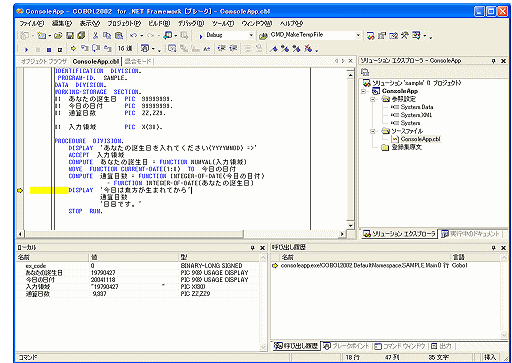
共に認識行動システムだから



# 必要な知識



- ハードウェアの知識
- ソフトウェアの知識
- 数学の知識



- 認識⇒信号処理(画像, 音声, センサ情報)
- 行動⇒制御



# 授業のねらい

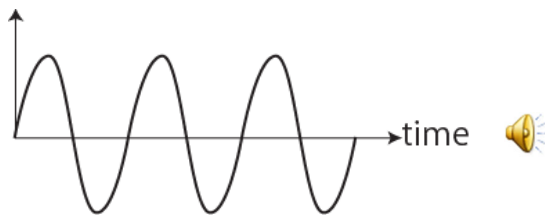
- 数学が実際の研究で使われることを知る
  - 特に認識行動システムでの場面を取り上げる
- 使えるスキルを身につける
  - 厳密な証明は求めない。
  - 「ツール」として使う扱いに慣れる



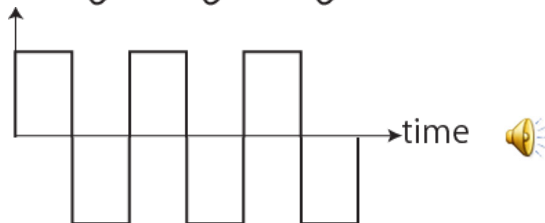


# 授業の扱う範囲(1)信号処理とフーリエ変換

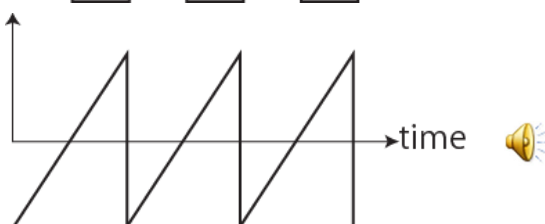
正弦波の音



矩形波の音



三角波の音



(Q)この3つは、何が違うのだろうか？

# 授業の扱う範囲(2)信号処理と行列



無響室での録音



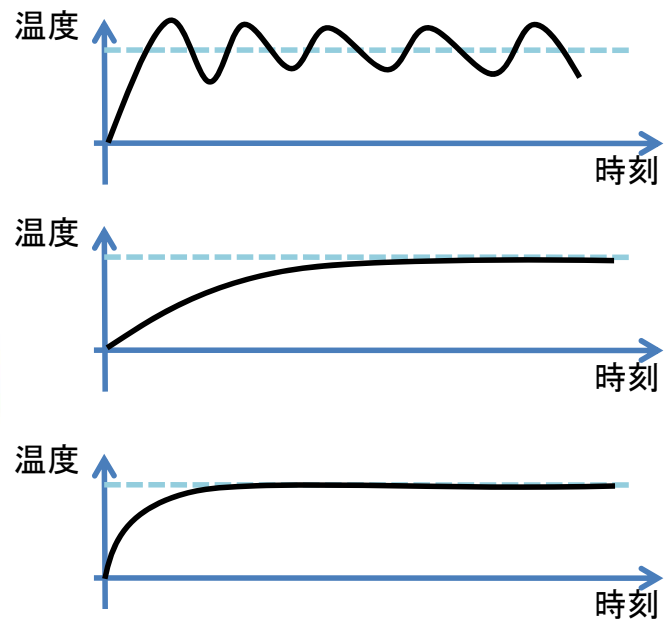
ホールの伝達関数をかけた結果

Keywords:

フーリエ変換, ラプラス変換, 伝達関数, 自己相関, 相互相関



## 授業の扱う範囲(3)制御とフーリエ・ラプラス変換

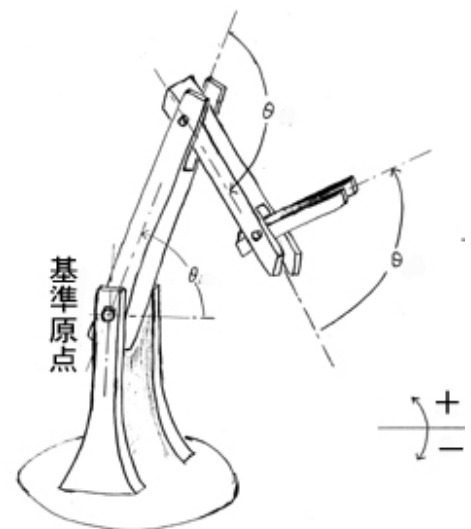
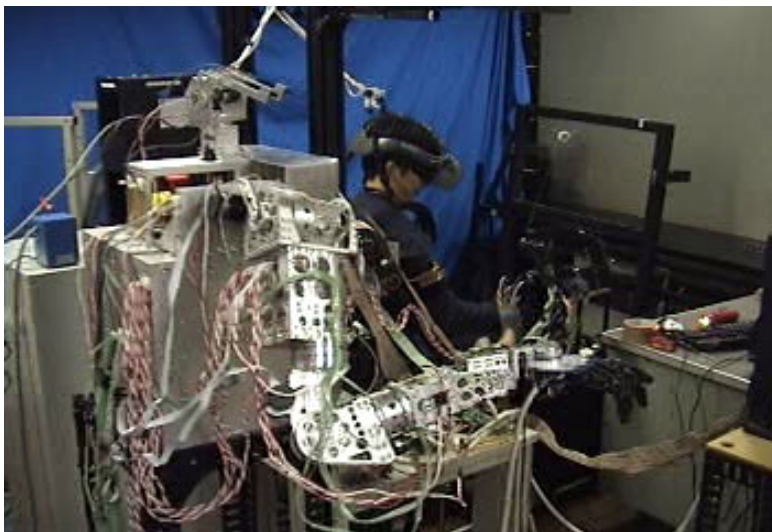


Keywords :

ラプラス変換, 伝達関数, 周波数応答, インパルス応答, ステップ応答, 安定性, PID制御



## 授業の扱う範囲(4)ロボットと行列



Keywords :

ロボティクス, 座標変換, 順キネマティクス, 逆キネマティクス, ヤコビアン, PID制御, インピーダンス制御, バイラテラル制御

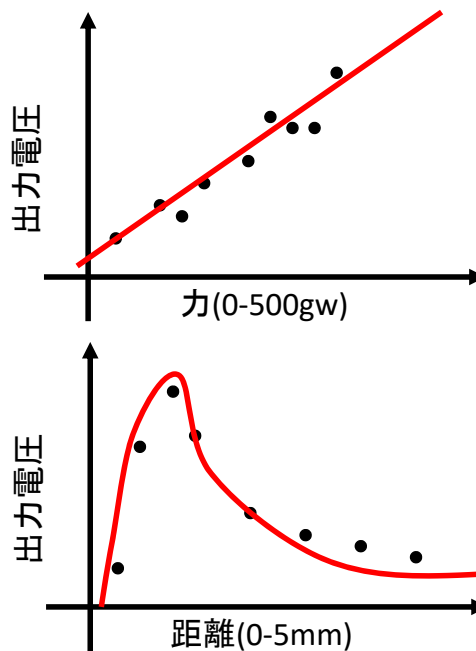
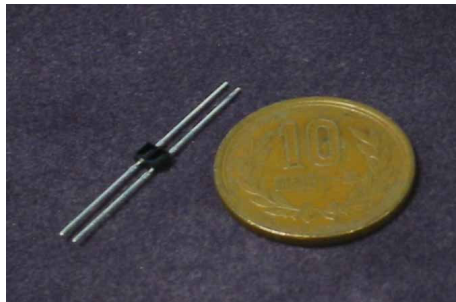


# 授業の扱う範囲(5) センサと逆問題

フィルム状力センサ



フォトリフレクタを用いた近接距離センサ

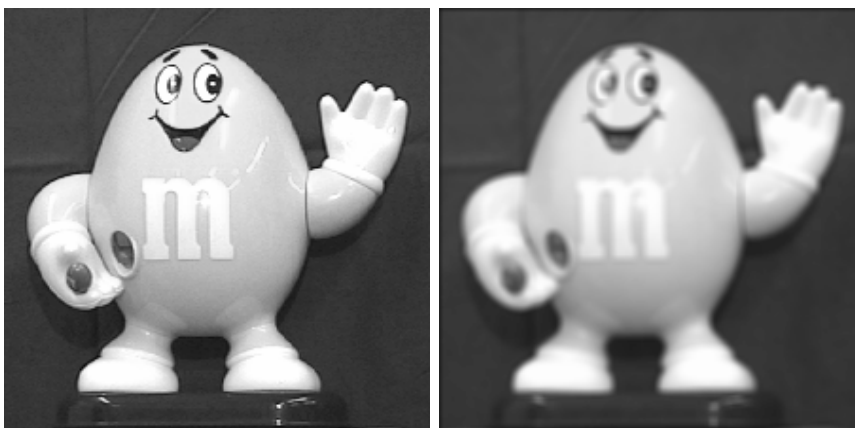


Keywords :

最小二乗法, 疑似逆行列, フィッティング, センサのキャリブレーション, 直交検波, システム同定



# 授業の扱う範囲(6) 画像処理と行列



Keywords :

フィルタリング, 平滑化, エッジ抽出, アンチエイリアシング

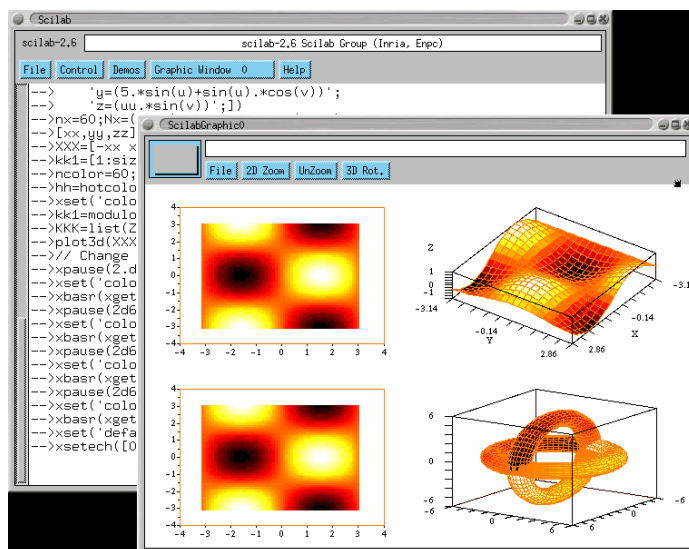


# 授業の狙い(再)

- 数学が実際の研究で使われることを知る
  - 特に認識行動システムでの場面を取り上げる
- 使えるスキルを身につける
  - 厳密な証明は求めない。
  - 「ツール」として使う扱いに慣れる



## 数値計算ソフト SciLab



### <基本機能>

- 行列計算
- 数値計算
- データプロット
- Etc...

### <拡張機能>

(ツールボックス)

- 制御, 画像処理等のシミュレーションツール群
- 実際のハードウェア制御

<http://www.scilab.org/>



# SciLabとMatlab



Matlab:

- 業界標準シミュレーションツール.
- 実際の研究開発の場面で実用的に使われている.
- 米国では授業で必須. 「Cは知らなくてもMatlabは知っている」
- 高価！

Scilab:

- Matlabの機能を(ほぼ)再現.
- タダ！
- 他にOctave等



## Pythonもちろん可

データサイエンスの標準。とにかく使用事例が多い。  
● プログラミング言語としての拡張性が非常に高い。  
● タダ！

● Matlabのほうが研究の標準ツールとしての歴史が長く、その意味で安定していると考えられるため、MatlabクローンのScilabを本授業では標準とします。

● 自分のPCに環境を作るのもScilabの方が楽です。

● レポートはScilabでもPythonでも可。Pythonについては質問は受け付けません。





# 日程

- 5/15 イン트로ダクション
- 5/22 フーリエ変換
- 5/29 フーリエ変換と線形システム
- 6/5 信号処理の基礎
- 6/12 信号処理応用1(相関)
- 6/19 信号処理応用2(画像処理)
- 6/26 中間確認テスト(今の所大学を予定)
- 7/3 ラプラス変換
- 7/10 古典制御の基礎
- 7/17 行列
- 7/24 行列と最小二乗法
- 7/31 ロボティクス
- 8/7 期末確認テスト準備(自習)
- 8/14 期末確認テスト(今の所大学を予定)

日程およびテストを大学で行うかについては、随時授業のページを見てください。



## レポート課題

- 授業ではScilabを使えることを前提に課題を出します。
  - Pythonでもかまいません。こだわりがあれば、他の物でも。(Matlab, Mathematica, Octave,...)
  - 課題はほぼ毎回出します。
- Scilab/Pythonを使ったレポートは下記フォームにソースコードをコピーし、考察をコメントで書く形で提出してください。ソースコード以外(wavファイルなど)も本来は必要ですが、レポートには添付しなくて結構です。

<https://forms.gle/jH5UjHTboFT7motw8>

レポートの締め切りは次の週の授業開始前

# 成績評価

- 平常点(レポート)50点
  - 中間テスト, 期末テスト各25点
- 多少(成績を良くする側に)調整する可能性あり

ただし中間、期末試験を受けていることが成績を付ける前提

問い合わせは下記にメールしてください.

[kajimoto@uec.ac.jp](mailto:kajimoto@uec.ac.jp)



# 情報源

授業資料のページ(昨年の資料のため変更されることがあります)  
以前の動画も置かれています.  
レポート提出のリンクも置いてあります.

<http://kaji-lab.jp/ja/index.php?people/kaji/ninshiki>

梶本研ページ⇒メンバー⇒梶本⇒教育

Twitter ID: kajimoto



# 今回の宿題: SciLab(or python)の導入

- ・インストールして下さい

<http://www.scilab.org/>

(例年日本語のフォルダ名の下にインストールして動かない人が居ます。

またMacの場合, どうしても動かない場合はBootcampで導入して解決することがあるようです. インストール時に動かない場合はまずはオンラインで検索してください)

- ・下記ページのScilab導入を行って下さい

<https://bit.ly/2wm5YVQ>

(授業のページにもリンクがあります)

Pythonでも結構です。その場合の補足資料:

<https://bit.ly/3artFuO>

- ・レポート課題1, 2をやる(3は余裕があれば)
- ・第一回演習課題として提出してください.

