

## インタラクティブシステム論 (旧認識行動システム論) 第一回

梶本裕之  
Twitter ID kajimoto  
ハッシュタグ #ninshiki

### 自己紹介

- 梶本 裕之
- <http://kaji-lab.jp>
- 居室: 西3号館4階401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**

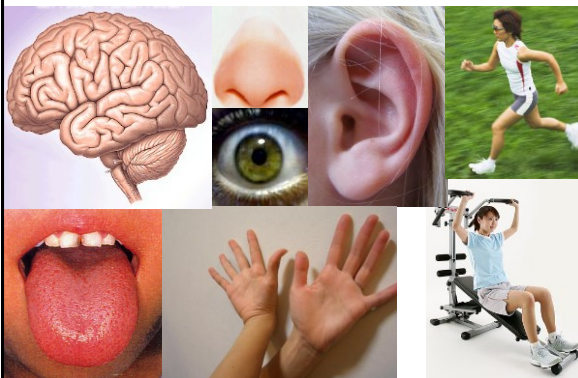
### ヒューマンインタフェースとは？



### ヒューマンインタフェースとは？

Human 人の  
Interface 境界

### インタフェース研究のフィールド



### インタフェース研究の例(1)

- Sutherland "The Ultimate Display" (1965)



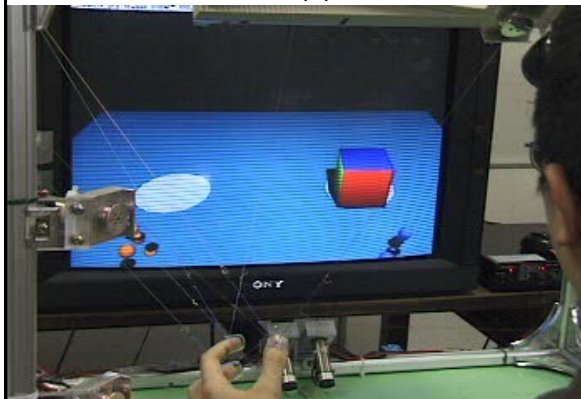
### インタフェース研究の例(2)



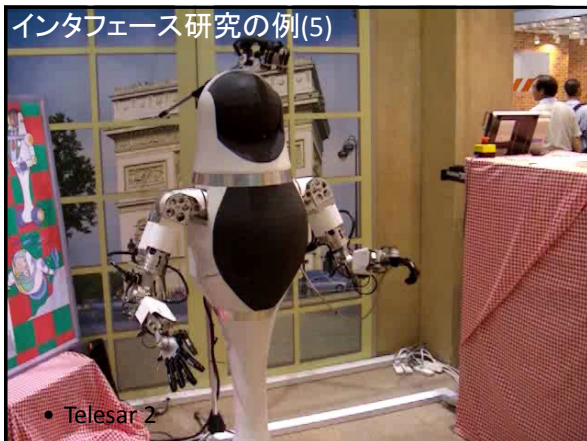
### インタフェース研究の例(3)



### インタフェース研究の例(4)



### インタフェース研究の例(5)

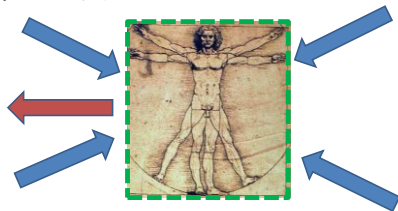


- Telesar 2

### インタフェース研究の例(6)



## インタフェース

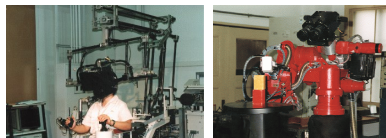


●われわれは境界(インタフェース)を介して、**認識**と**行動**を行っている。

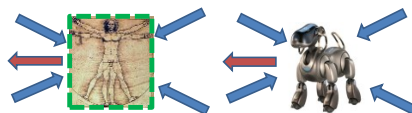
●ヒューマンインタフェースの研究とは、**認識**と**行動**の研究に他ならない。

## ロボットとインタフェース

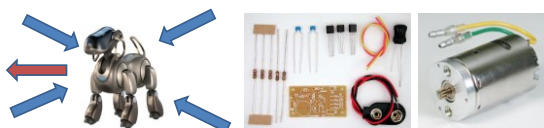
究極のインタフェース研究はロボット研究と変わらない



共に**認識****行動**システムだから



## 必要な知識



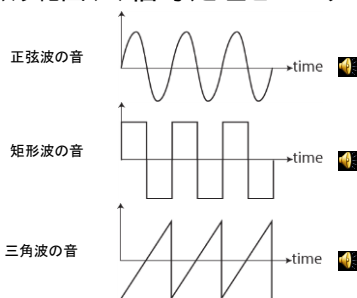
- ハードウェアの知識
- ソフトウェアの知識
- 数学の知識

- 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

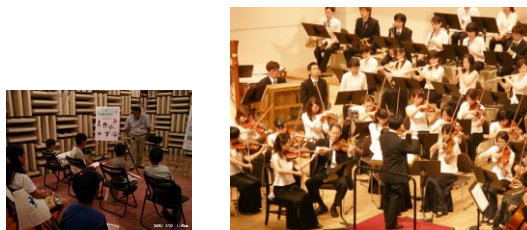
- 数学が実際の研究で使われることを知る
  - 特に認識行動システムでの場面を取り上げる
- 使えるスキルを身につける
  - 厳密な証明は求めない。
  - 「ツール」として使う扱いに慣れる

## 授業の扱う範囲(1) 信号処理とフーリエ変換



(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



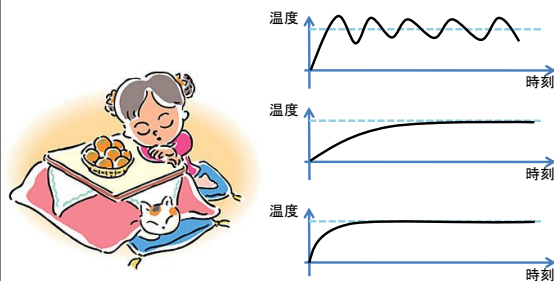
無響室での録音

ホールで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

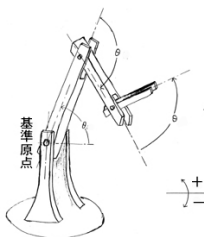
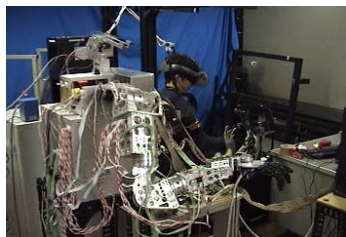
## 授業の扱う範囲(4) 制御と行列



Keywords :

状態方程式, シミュレーション, z変換, 可制御, 可観測, 安定, デジタルPID制御, 制御周期

## 授業の扱う範囲(5) ロボットと行列

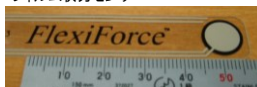


Keywords :

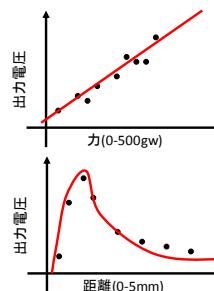
ロボティクス, 座標変換, 順キネマティクス, 逆キネマティクス, ヤコビアン, PID制御, インピーダンス制御, バイラテラル制御

## 授業の扱う範囲(6) センサと逆問題

フィルム状カセンサ



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(7) 画像処理と行列



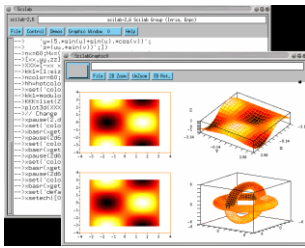
Keywords :

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!

## 参考書(教科書ではありません)

- 上坂: Matlab+Scilabプログラミング辞典
- W.Stahler: ゲーム開発のための数学・物理学入門, Game Developer

## 日程

- 4/11 インTRODクシヨソ
- 4/18 出張により休講
- 4/25 Scilabの紹介(西6号館3階PCルーム)
- 5/2 出張により休講
- 5/9 フーリエ変換
- 5/16 フーリエ変換と線形システム
- 5/23 出張により休講
- 5/30 信号処理の基礎
- 6/6 信号処理応用1(相関)
- 6/13 信号処理応用2(画像処理)
- 6/20 出張により休講: 中間レポート
- 6/27 ラプラス変換
- 7/4 古典制御の基礎
- 7/11 行列
- 7/18 行列と最小二乗法
- 7/25 ロボティクス(出張により休講の可能性)
- 8/1(?) ※授業等調整期間
- 8/3~9 期末テスト

## 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.
- 何かこだわりがあれば、他の物でもかまいません.  
(Matlab, Mathematica, Octave, MATX, Excel,...)
- 課題はほぼ毎回出します.
- SciLabを使ったレポートは下記にメールで提出してください.

[report@kaji-lab.jp](mailto:report@kaji-lab.jp)

メールのタイトルに学籍番号と名前を書いてください.  
「0912345 山田太郎 第1回レポート」

レポートの締め切りは次の週の授業開始前

## 成績評価

- 出席25点
- レポート25点
- 中間レポート、期末テスト各25点  
多少調整する可能性あり

ただし中間レポートを提出し、期末試験を受けていることが成績を付ける前提

レポート以外の問い合わせは下記にメールしてください.  
([report@kaji-lab.jp](mailto:report@kaji-lab.jp))は普段は見えていません)

[kajimoto@hc.uec.ac.jp](mailto:kajimoto@hc.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)  
昨年動画も置かれています。

<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

## 次回

数値計算ソフトウェア SciLabの紹介

場所: 次回のみ西6号館3階PCルーム

本日の出席簿を元にログインアカウントを作成します

(が、普段はなるべく自分のPCを使うことを薦めます)