

認識行動システム論 第一回

梶本裕之
kajimoto@hc.uec.ac.jp

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
- オフィスアワー: 月曜4限,
それ以外も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

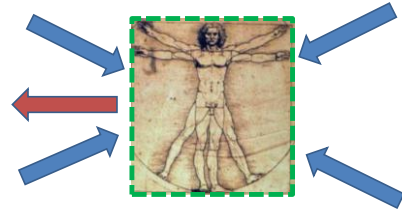
ヒューマンインタフェースとは？



ヒューマンインタフェースとは？

Human Interface 人の境界

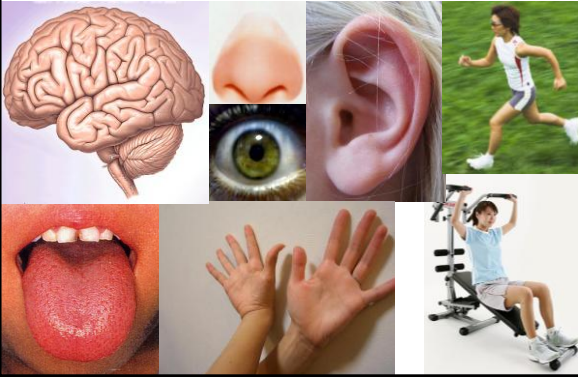
インタフェース



●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。

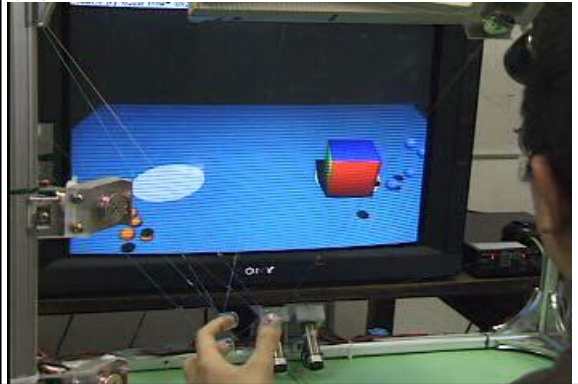
インタフェース



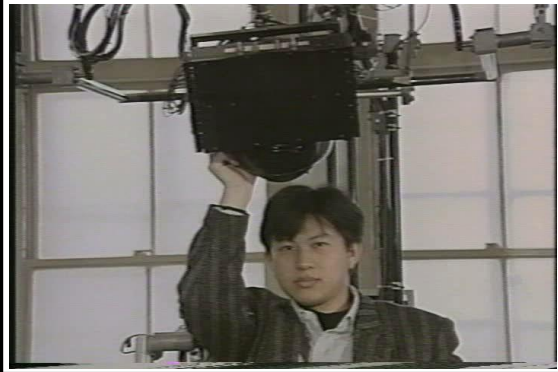
Mixed Reality: 現実とバーチャルの融合



触覚インタフェース



究極の世界変換



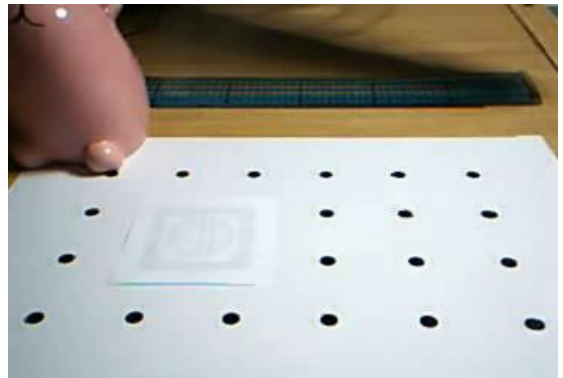
インタフェース, SF, ゲーム

- 良質のSFは研究開発の指針となりうる
 - Ghost in the Shell とVR
 - 脳コイルと位置合わせ



- 研究のプロとアマの境界がない分野
 - ゲームを作るとインタフェースに突き当たる.

AR Toolkitでサッチー



Eye of Judgement



私自身の研究

- 「さわった感覚」を提示できる触覚ディスプレイ
- ここ10年の研究は目覚しく、まさに**今が旬**.

現状 福祉用途

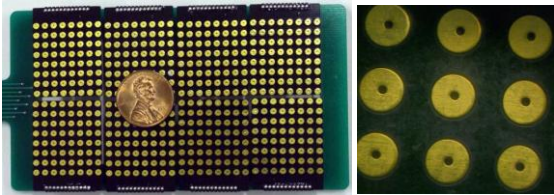
- 点字ディスプレイ
- ユーザインタフェース
- ゲーム機, 携帯電話: 振動



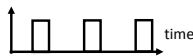
今後 リアルな皮膚感覚の実現

➡ 遠隔コミュニケーション/遠隔操作/ゲーム

研究紹介: 電気触覚ディスプレイ



- 32 x 16 = 512 electrodes
- Diameter: 1mm, interval: 3mm
- Electrical Current Pulse: 30us, 6mA
- 2bit grayscale is expressed by pulse frequency (0: No Stimulation, 1: 30pps, 2: 60pps, 3: 90pps)



15

Forehead Retina System(株) アイプラスプラスとの共同研究

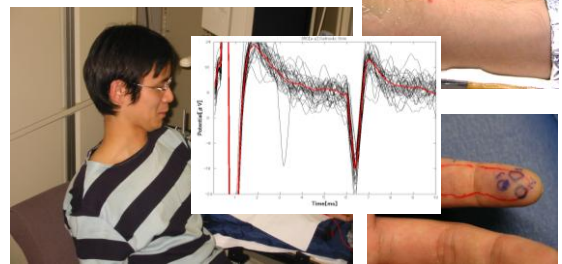


Forehead Retina System(株) アイプラスプラスとの共同研究



神経活動計測による検証

マイクロニューログラム法:
タングステン電極を手首正中神経に刺入し、
神経活動を直接計測する(Vallbo, Brain Res., 1981).



基礎セミナー

最近の関心

触覚を何に使うか

視聴覚の次は触覚か？



- 視聴覚：観客になれる
- 触覚：1人称の体験。観客になれない

触覚コンテンツの唯一の形

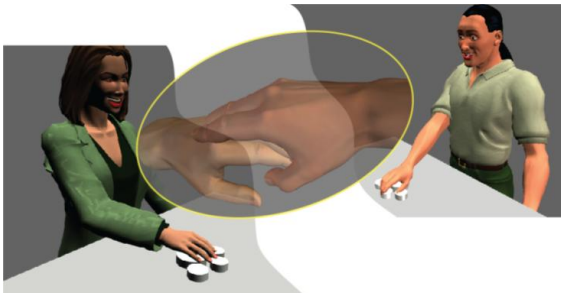
個人の体験を
自分自身の体験として
感じるためのコンテンツ

…ゲーム？

触覚コンテンツの種類

- 対人コミュニケーション
- 実世界情報呈示
- エンタテインメント

触覚コミュニケーション



パーソナルな遠隔コミュニケーションで必須
押し合い、くすぐり合うことができる

高品位触覚コミュニケーション

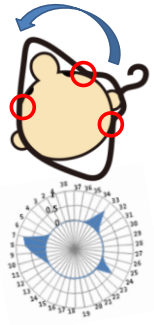


Users hold speakers with their hands and an elastic band around the speaker cone seals the air between the palm and the cone.

触覚コンテンツの種類

- 対人コミュニケーション
- 実世界情報呈示
- エンタテインメント

ハンガーインタフェース



- 側頭部圧迫によって引き起こされる頭部の回旋
- ナビゲーションインタフェースの可能性

ハンガーマシン



耳牽引型ナビ



触覚コンテンツの種類

- 対人コミュニケーション
- 実世界情報呈示
- エンタテインメント

腕への提示



腹への提示



マルチモーダルシステム

1) Apparent motion



One is "apparent motion". While the number of stimulators are limited,

- 1ユニットで触覚と聴覚を同時に提示

/ed [slashed]

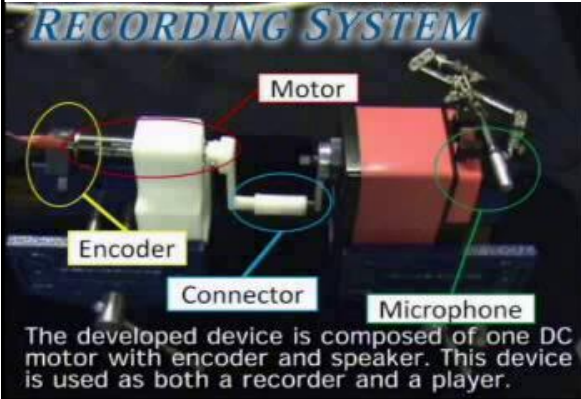


∞削り

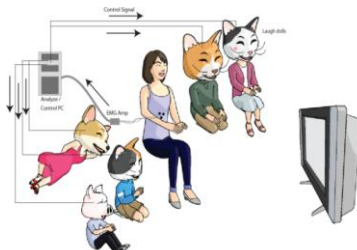


没入感は音楽も触覚も共通
∞シリーズを超えるものを

∞削り



笑いの増幅



何らかの手段により笑い動作を検出・増強

- 抑制を解除し、笑いの閾値を下げる
- 精神的ストレス軽減の可能性

笑いの増幅



「触覚芸術論」江戸川乱歩「盲獣」(1931)

この世には、目で見える芸術、耳で聞く芸術、理知で判断する芸術などの外に、手で触れる芸術が存在して然るべきである。

我々の従事している彫刻芸術は、面の凹凸を取扱うものであるから、最も触覚美に縁が深い筈であるにも拘らず、古来触覚のみの美を目的として製作した作者はいない。

実に奇妙なことだけれど、我々には視覚ばかりを考え、触覚を少しも意に介しなかった。それはなぜか。外でもない我々には目があるからだ。我々は盲人ではないからだ。

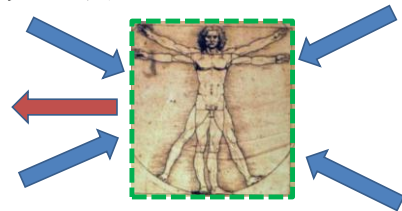
若し人間が犬の様に嗅覚が鋭敏であったら、この世にはもっともっと匂の芸術が発達したであろう。それと同じく我々に目がなかったならば、この世にはもっともっと触覚の芸術が発達したに違いない。

触覚のみの芸術！これこそ我々彫刻家に残された一つの重大なる分野ではないのか。目で見たり手で触れたりとは、相似たるが如くにして、実は甚だしく相違しているものである。従って、触覚的彫刻は、今あるが如き彫刻とは全然違ったものでなければならぬ。

(再)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

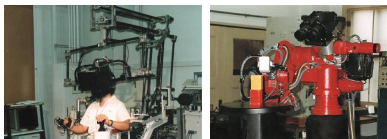


●われわれは境界(インタフェース)を介して、**認識と行動**を行っている。

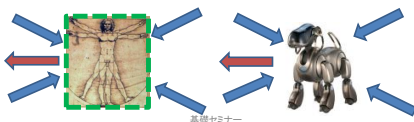
●ヒューマンインタフェースの研究とは、**認識と行動**の研究に他ならない。

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



基礎セミナー

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

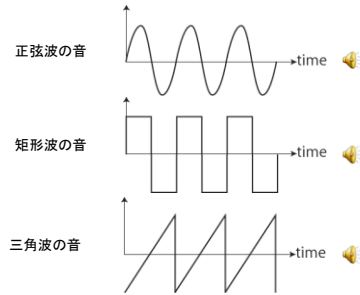
- 認識⇒信号処理(画像, 音声, センサ情報)
- 行動⇒制御

基礎セミナー

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



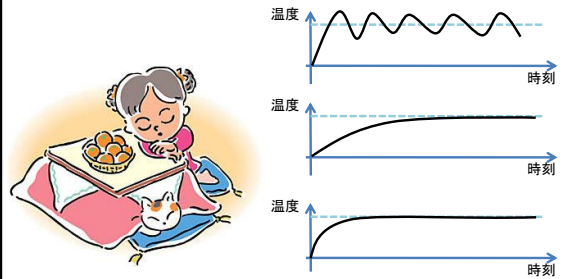
無響室での録音



ホールの伝達関数をかけた結果

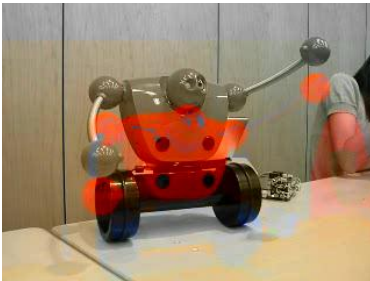
Keywords:
フーリエ変換, ラプラス変換, 伝達関数, 自己相関, 相互相関

授業の扱う範囲(3) 制御とフーリエ・ラプラス変換



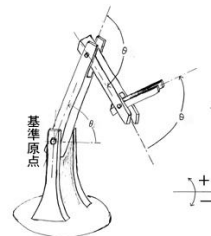
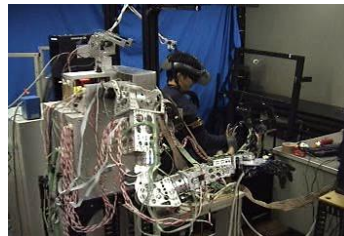
Keywords:
ラプラス変換, 伝達関数, 周波数応答, インパルス応答, ステップ応答, 安定性, PID制御

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



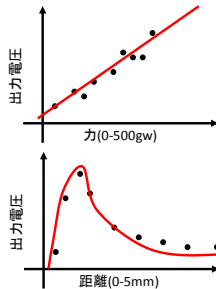
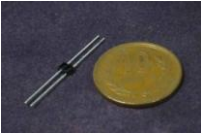
Keywords:
ロボティクス, 座標変換, 順キネマティクス, 逆キネマティクス, ヤコビアン, PID制御, インピーダンス制御, バイラテラル制御

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

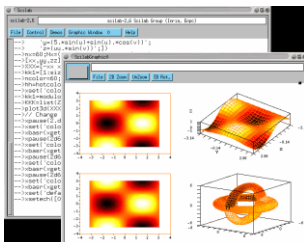
日程

- 10/08 (C科中間発表のため休講)
- 10/15 Scilabの紹介(3階PCルームにて)
- 10/22 フーリエ変換
- 10/29 (学会出張のため休講)
- 11/05 線形システムとフーリエ・ラプラス変換
- 11/12 行列
- 11/19 (調布祭準備のため休講)
- 11/26 信号処理と行列
- 12/03 行列と最小二乗法(休講の可能性)
- 12/10 **中間テスト(授業時間中)**
- 12/17 信号処理(アナログ・デジタル)
- 01/07 古典制御の基礎
- 01/14 ロボティクス
- 01/21 画像処理
- 01/28 **期末テスト(授業時間中)**

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



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

<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

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!

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

レポートの締め切りは次の週の授業開始前

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

他に授業中に適宜紹介します。

成績評価

- 出席25点
- レポート25点
- 中間・期末試験各25点
多少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

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。
メールのタイトルに学籍番号と名前を書いてください。

report@kaji-lab.jp

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。

kajimoto@hc.uec.ac.jp

情報源

授業資料のページ

<http://www.kajimoto.hc.uec.ac.jp/ninshiki>

ID: ninshiki

パスワード: koudou

※レポート課題に必要なデータをwebに置くことがあります。

次回

数値計算ソフトウェア SciLabの紹介

場所: 次回のみ3階PCルーム

10/15(8は休講)