



コミュニケーションの支援

社会システム情報学特論


名古屋大学 情報科学研究科
社会システム情報学専攻
間瀬健二
2008. 7. 4

1

人間コミュニケーションにおけるメディアの役割



2



メディアによる表現の歴史

- ラスコーの壁画
- パピルス
- 羊皮紙
- 楽器
- 印刷技術
- 映画・写真
- 電信・電話
- テレビ・ビデオ
- コンピュータ

3



コンピュータはメディアである.

「コンピュータをツールではなく
メディアとしてとらえよう」
(ブレンダ・ローレル「劇場としてのコンピュータ」)

4

コンピュータ=計算メディア (Computational Media)

- 再利用性が高い
- 処理できる
- 移動性が高い
- いろいろな表現が可能

5

ユビキタス体験メディア(UEM)の研究 (ATR~間瀬研)

- 計算メディアを体験を共有するためのメディアとして使おう
 - 「体験にもとづく知識」の共有を助ける計算メディア
 - 体験はエピソード記憶であり、行動である
 - 体験行動はいつでもどこでも起きるのでメディアは遍在する

6

ユビキタス体験メディア(UEM)の展開

- Original UEM: ATRウェアラブル
- Visual UEM
 - 記憶の視覚支援(体験の視覚的共有)
 - 衣装コーディネート(購入物品は体験の視覚的てがかり)
 - 漢字学習 with storytelling
- Robotic (embodied) UEM
 - 身体的UEM(身体コミュニケーションの共有、伝達)
 - ロボット会議、コミュニティ(通信から記録、記憶へ)
- Classroom UEM
 - 場に関するUEM(場の共用)
 - uClassroom(ULAN)
- Narrative UEM
 - ものがたりによるUEM

7

表現メディアの歴史 =体験メディアの歴史

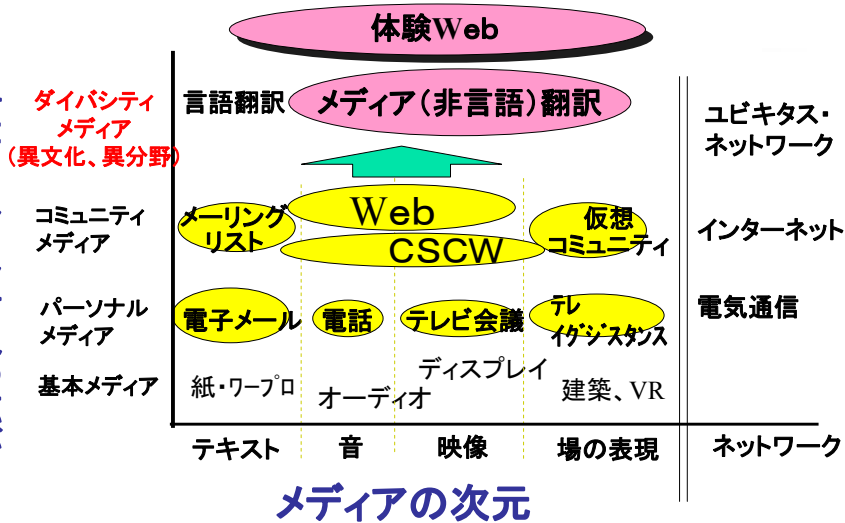
- ラスコーの壁画
- パピルス
- 羊皮紙
- 楽器
- 印刷技術
- 映画・写真
- 電信・電話
- テレビ・ビデオ
- コンピュータ
- インターネット



8

コミュニケーションメディアの利用形態の変遷から眺める

コミュニケーション対象の拡がり



体験webを実現する ユビキタス体験メディアの研究テーマ

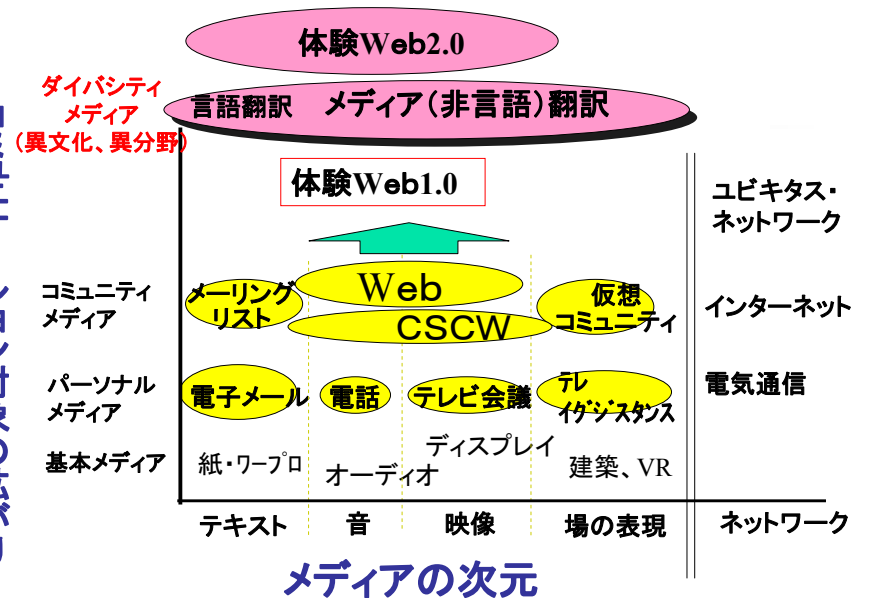
- 非言語(メディア)翻訳と体験webを実現するメディア技術
 - 五感Google
 - 非言語常識の構築
 - カンやコツ(暗黙知)の伝達
 - 体験の記録～共有～創出
 - 感動の共有
 - lifelog

体験web -today-

- SNS (blog)
 - 体験の(言語的)記録と共有
- ニコニコ動画
 - 体験のビデオ表現と感動の共有
- 人力検索はてな
 - コツ・知恵の(言語的)共有
- 集合知
- 大規模行動記録の研究多数

→ 体験web1.0

コミュニケーション対象の拡がり

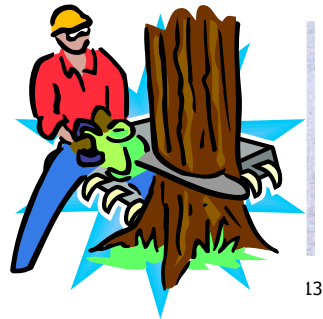


100年ごとに新しいエンジンが発明されている[西]

蒸気機関(Steam Engine) 1769 Watt
内燃機関(Gasoline Engine) 1876 Otto
情報機関(MicroProcessor) 1971 Intel

Information Engine

人間の能力の加速器
不可能を可能にする



13

インターバルの期間

- 新しいエンジンの活用方法の研究開発
 - 啓蒙
 - 流通
 - 嗜好化
- UEM, インタラクティブアート
- 次期エンジンの研究

14

例: インタラクティブ・アート

- 計算メディアの新しい使い方の模索
- インスタレーションの大量生産の時代
- 意味・思考・思想を伝える
- アート&サイエンス
 - アート&コンピュータ・テクノロジー
 - &コンピュータ・サイエンス

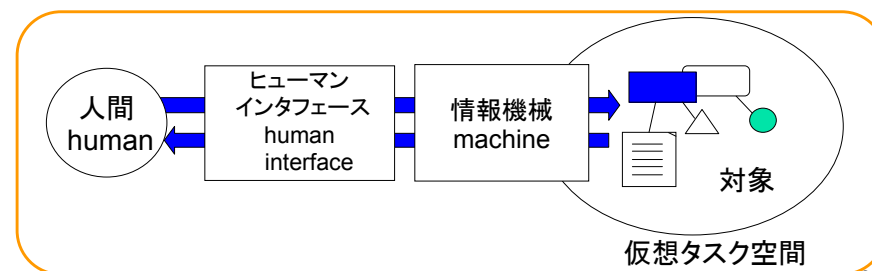
15

次のエンジンは？

生命？脳？知覚？感覚？時間？

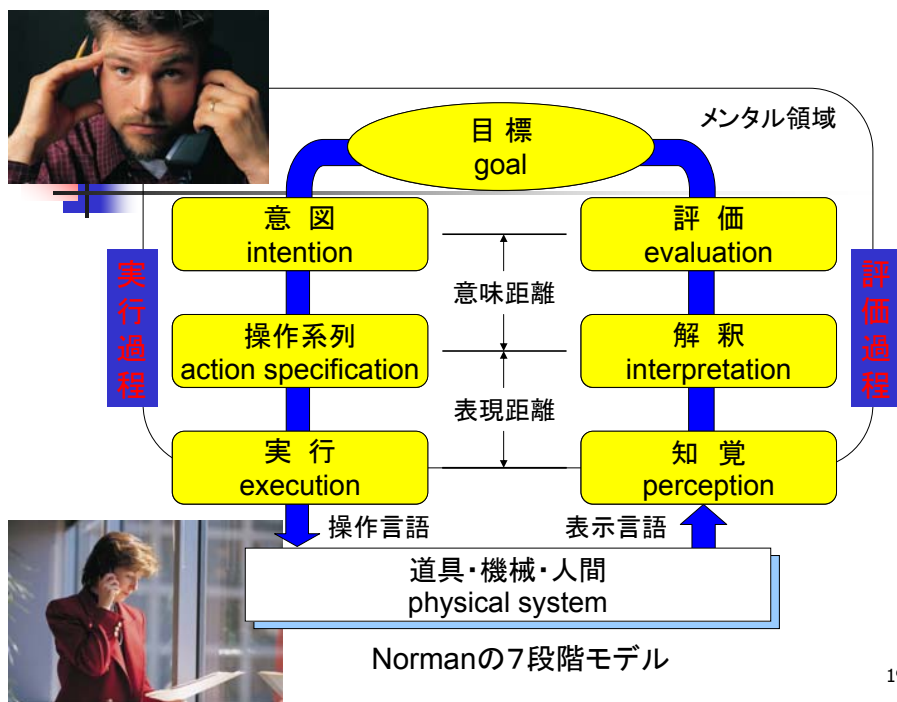
16

HIの基礎理論



17

18



19

Normanの7段階モデル

- 評価尺度：表現距離と意味距離
 - 距離が小さければ認知負荷が小さく良いインタフェース
- 例：ポインタの移動手段
 - カーソルキー
 - マウス
 - タッチパネル
 - ジェスチャー
 - 音声
 - 思念

20

インタフェースのその他の理論

- Fitt's Law
- ユーザビリティガイドライン
 - Nielsen, Norman
- モデルヒューマンプロセッサ
- ユニバーサルデザイン
- CSCW
- タンジブルインタフェース
- その他

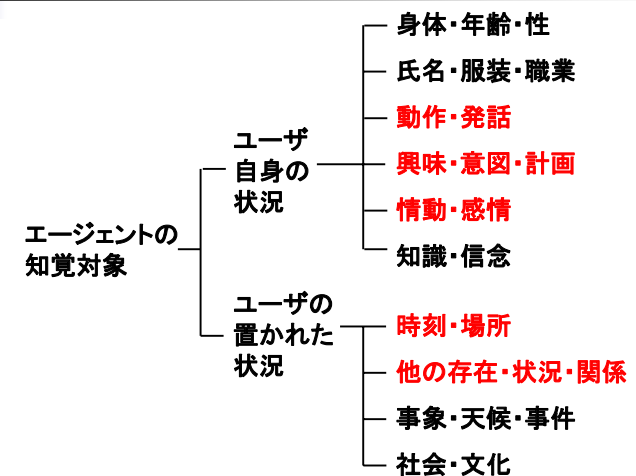
21

まとめ

- ユビキタス体験メディア
 - 体験を記録・共有する計算メディア
 - 体験web(暗黙知の共有・流通)
 - インタラクションコーパス(非言語知識)
- 実践
 - デバイス・システム
 - 体験記録・共用
 - ロボットとの連携

22

メディア化すべきユーザの状況・文脈 =センシングしたい対象



23

24

ユーザ状況理解のための壁

- 感覚センシングの壁—動作・発話
- 相互作用センシングの壁
- 情動センシングの壁—動作
- 興味センシングの壁—目線
- 位置情報センシングの壁

25

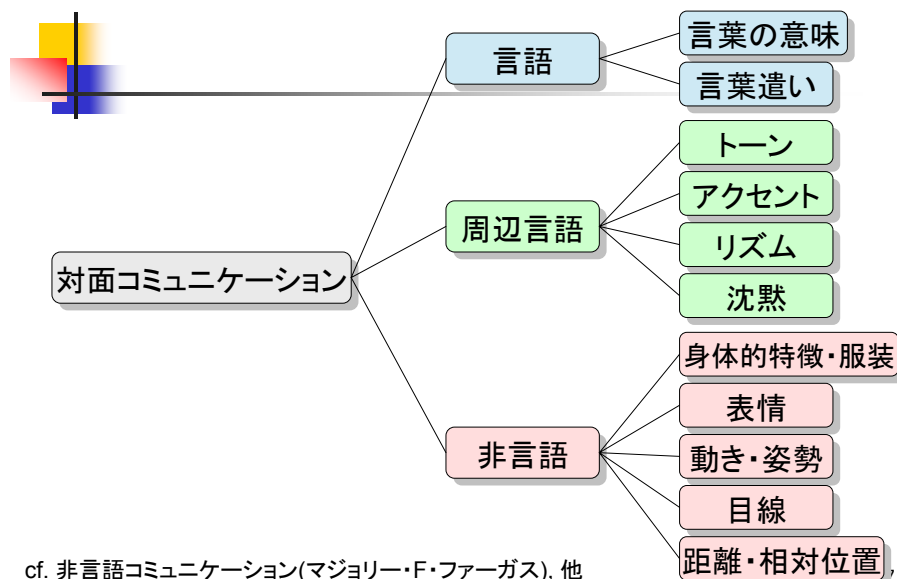
ユーザ状況理解のためのセンシング(1) —動作理解の壁—

- PUI (Perceptual User Interface)
- ジェスチャー認識
- Human Reader (1990)
- ロボット会議



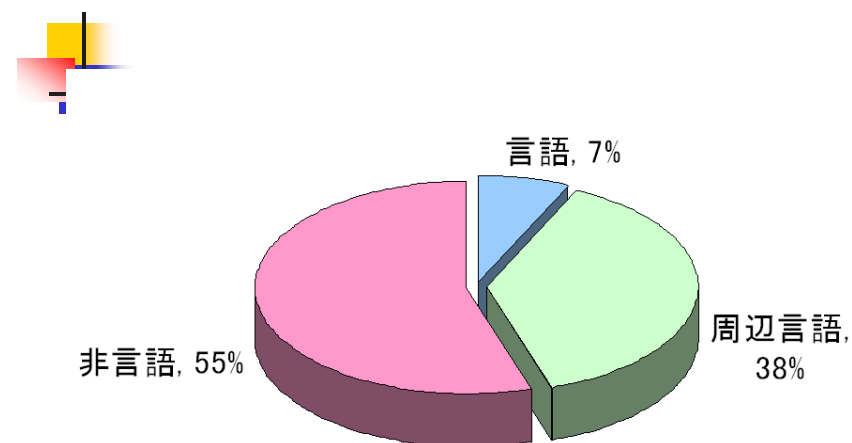
26

対面コミュニケーションにおいてやりとりされる情報



cf. 非言語コミュニケーション(マジョリー・F・ファーガス), 他

相手に与える印象への各要素の影響の割合



cf. Mehrabian, A₂₈

ユーザ状況理解(2) —相互作用の壁—

- 積極的に働きかける
- 場を作る(演出する)
- 人と環境の中間に位置する
- コミュニケーションしながら探査する

- ロボット

29

ロボットの応用

- 演出
- 介護
- 知育

- 認知科学



30

ユーザ状況理解(3) —情動の壁—

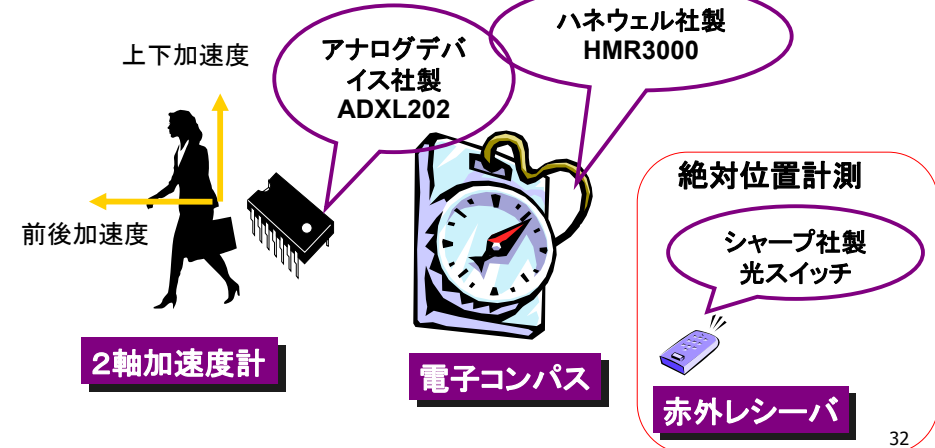
- ユーザに密着して
- 衣装(常時着用、両手フリー)
 - ウェアラブル・コンピューティング
- ぬいぐるみ(距離の制御、抱えるなどの接触インタラクション)
 - トイ・コンピューティング



31

センサーモジュール

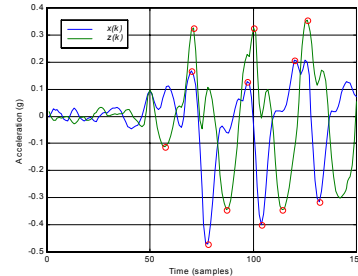
相対位置の測定



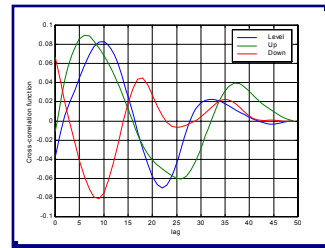
32

ステップ(歩調)検出とステップ認識

1. 加速値のピークを特徴量
2. 相関関数の適用
3. 主要なステップの検出
4. 歩調周期から歩幅推定



1. ステップ種別: 水平、上、下
2. x, z加速度のK近傍と相互相関の組み合わせ
3. 相対位置誤差の修正



33

ユーザ状況認識(4) —興味—の壁—

- ユビキタスセンサールーム(USR)
 - 空間とユーザの協調
- 視線認識装置

34

ウェアラブルセンサ

- カメラ
- マイク
- 赤外線IDセンサ
- 生体センサ



環境センサ

- カメラ
- マイク
- 赤外線IDセンサ
- (モーションキャプチャ)



36

ユーザ状況理解(5) —背景知識の壁—

- 常に寄り添うインタフェース・エージェント
- 興味とインタラクションのセンシング



Palm-Guide



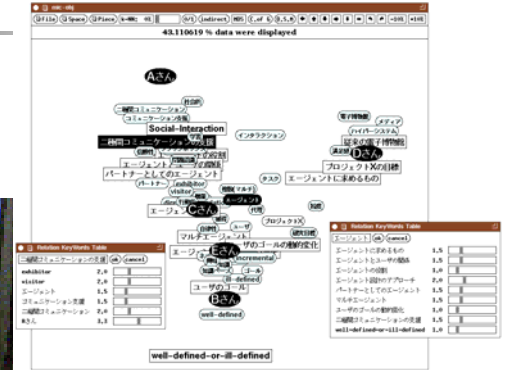
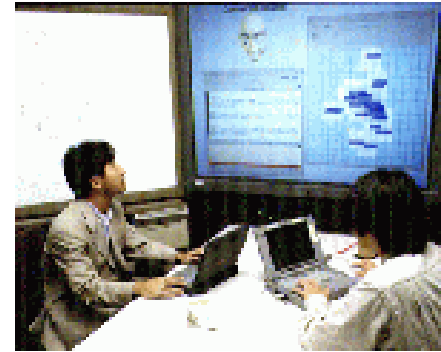
Agent Salon



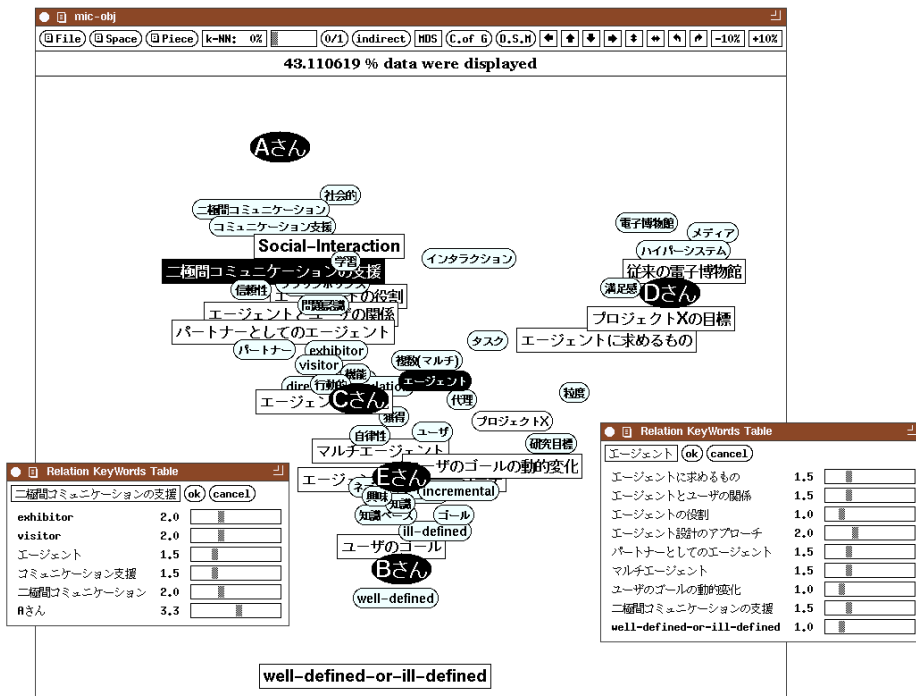
C-MAP

Vista-walk

AIDE



AIDE



医師と患者のコミュニケーション ギャップ

体験共有へのアプローチ

体験共有＝

共有したい体験イベント

＋UEM(＝記録デバイス(capture, record))

＋記述・要約 (Interaction Corpus)

＋表示・伝達 (Display))

41

42

UEM実現へのアプローチ

体験主体と記録者の関係

(1) 一人称的視点

自叙伝的日記<ウェアラブル>

(2) 三人称的視点

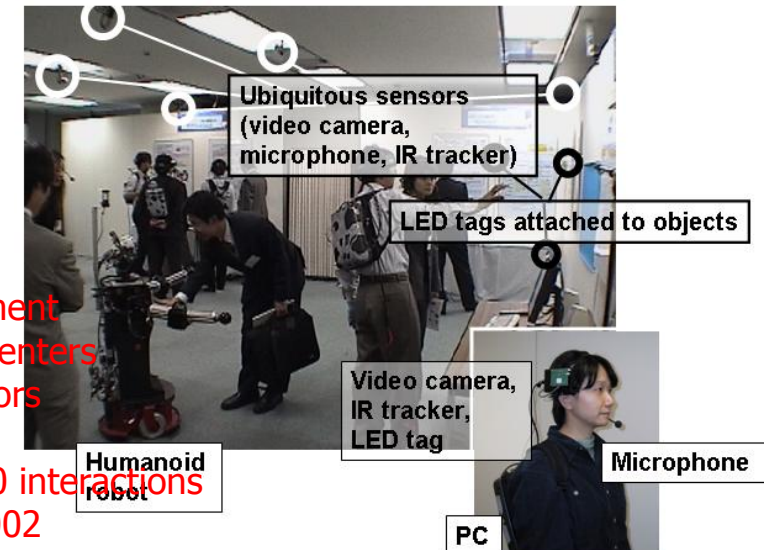
レポーター的記事<環境カメラ, 他者ウェアラブル>

(3) 二人称的視点

パートナー的視点<ロボット, ぬいぐるみ>

43

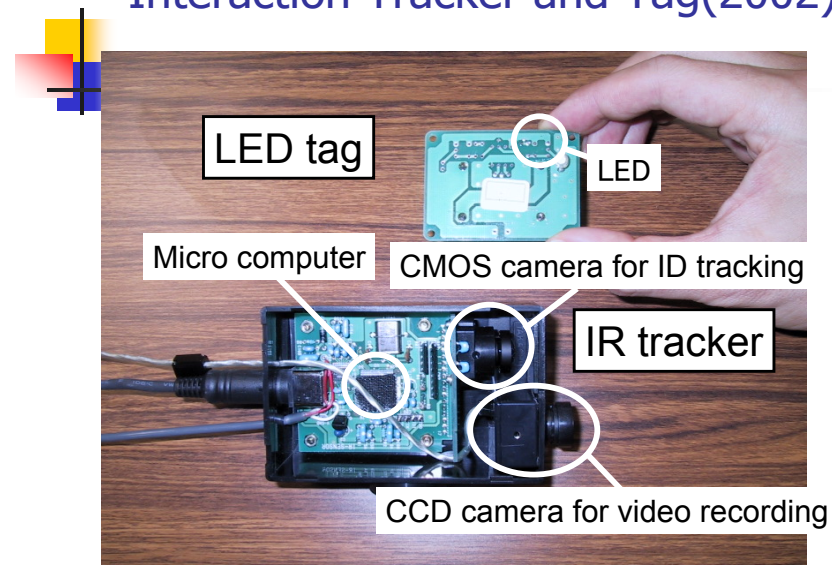
Experiment
16 presenters
63 visitors
340GB
380,000 interactions
Nov. 2002
ATR Open House



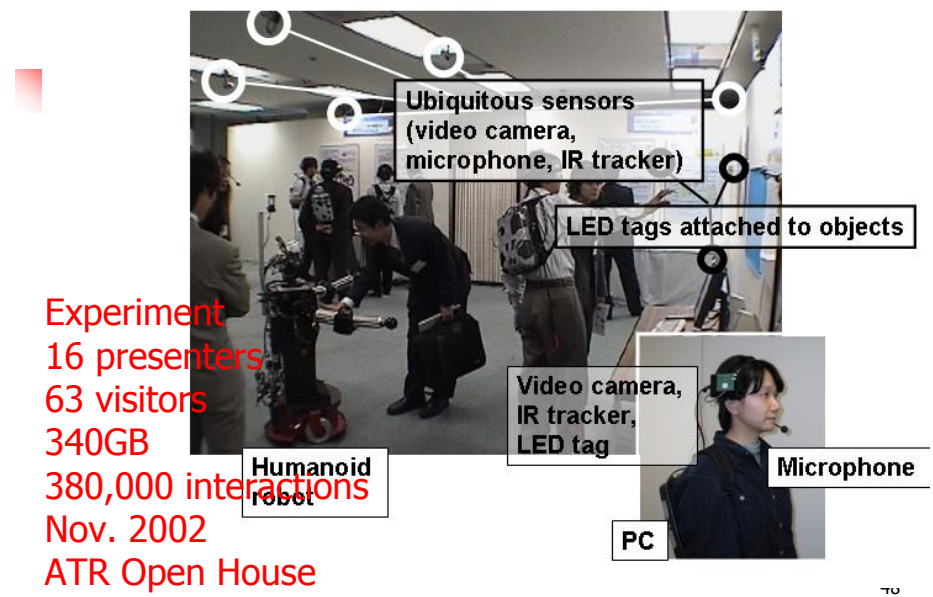
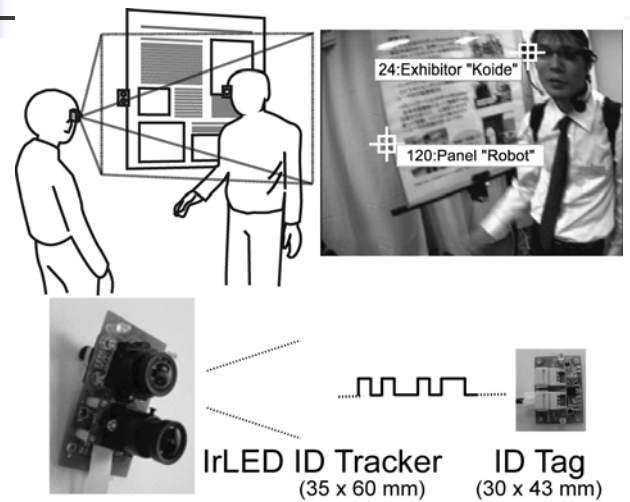
44

Capturing (センサ+システム)

Interaction Tracker and Tag(2002)



赤外タグによる位置+ID推定



ウェアラブル第2世代(2003)



49



50

第3世代 (土川ほか2005)



245+
385g



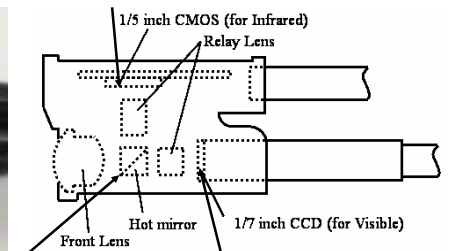
75g

51

同軸IDカメラ



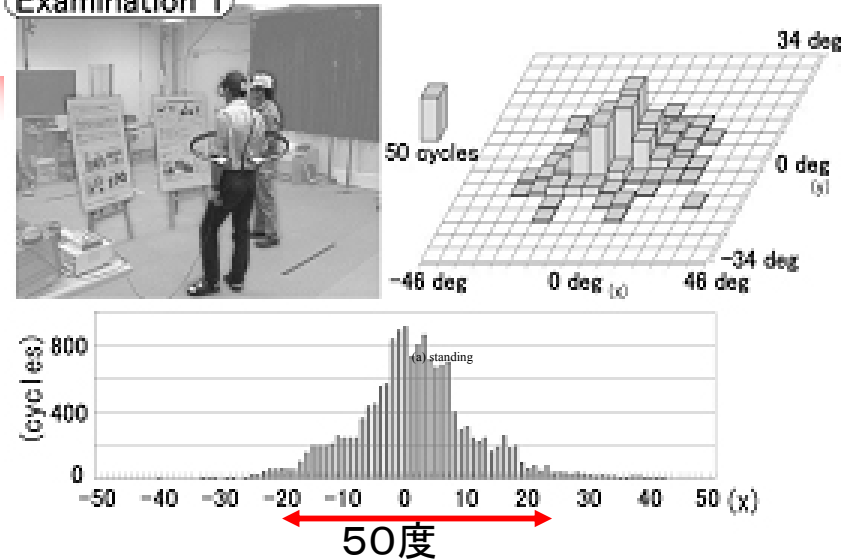
1/5インチ CMOS
126x98画素



ホットレンズ 1/7インチ CCD
325x244画素

52

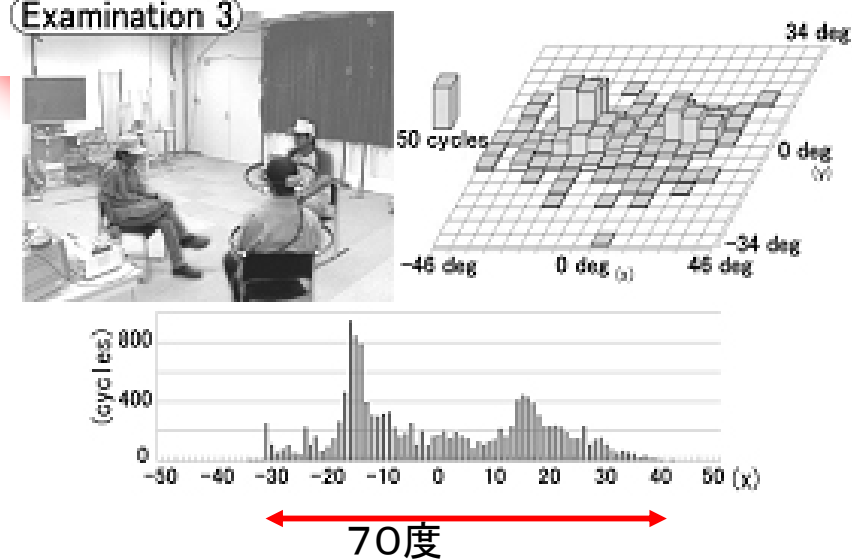
Examination 1 視線と頭方角の差



伊藤(2005)

53

Examination 3



54

光学IDタグの検出性能

- タグ: 850nm IR LED
 - $\geq 0.0015 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$
- タグデータレート: 10 ms/bit
- デコード速度: min 300ms
- 同時検出数: 20 ID 程度
- 誤差: 5cm 程度
 - 水平画角90° 時、3m 離れて
- 追従速度: 22 m/s (水平方向・理論値)

55

光学タグが身近に

- Wiiリモコン
 - Pixart社CMOSイメージセンサ
 - 実時間の光点トラッキング
 - センサーバーという名の赤外タグ
 - IDなし
- LED照明
 - 蛍光灯, 交通シグナル



56

インタラクションコーパス記述

57



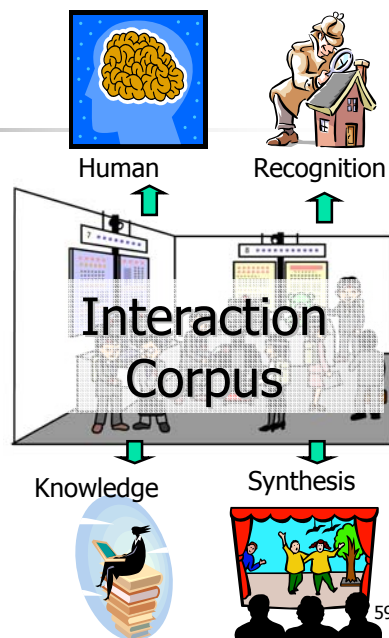
インタラクションコーパス

- 大規模収集データ
 - 人間同士, 人間-モノ間の振るまい・行動
 - 上記に意味的なアノテーションを付けたもの
- 機械可読なマルチモーダル常識知識

58

目的

- インタラクションの認識・合成のための辞書(c.f. 音声認識, 音声合成)
 - 認識
 - 状況→ラベル, 意味
 - 合成
 - ラベル→事例ベース合成



59

インタラクションコーパスと知識ベース

マルチモーダル

こつ 暗黙知 習慣

音声コーパス
Sign Language DB

モノモーダル

エキスパートシステム
オントロジー

機械翻訳コーパス

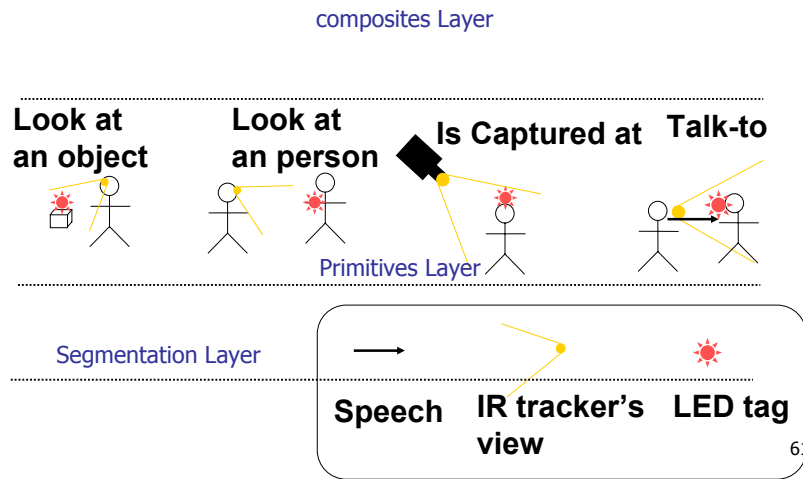
CYC, WordNet, EDR, GDA

特定領域

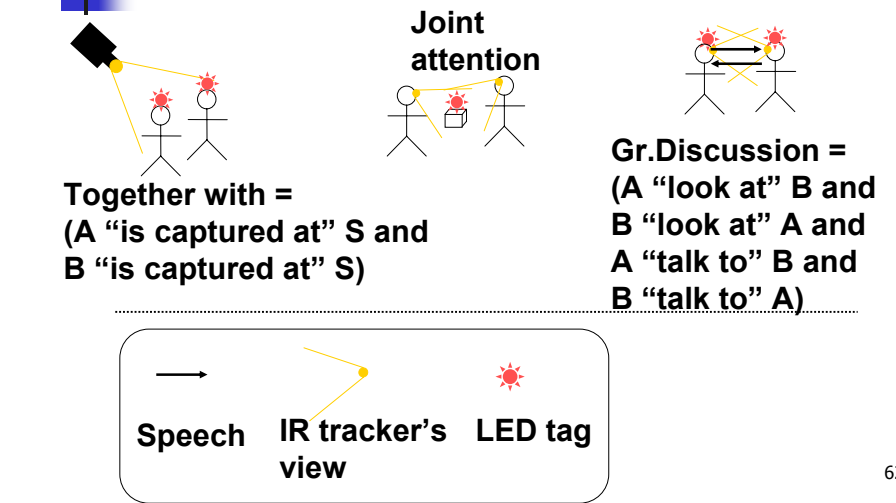
常識

60

インタラクション・パターン (ポスター説明シーン: top-down)

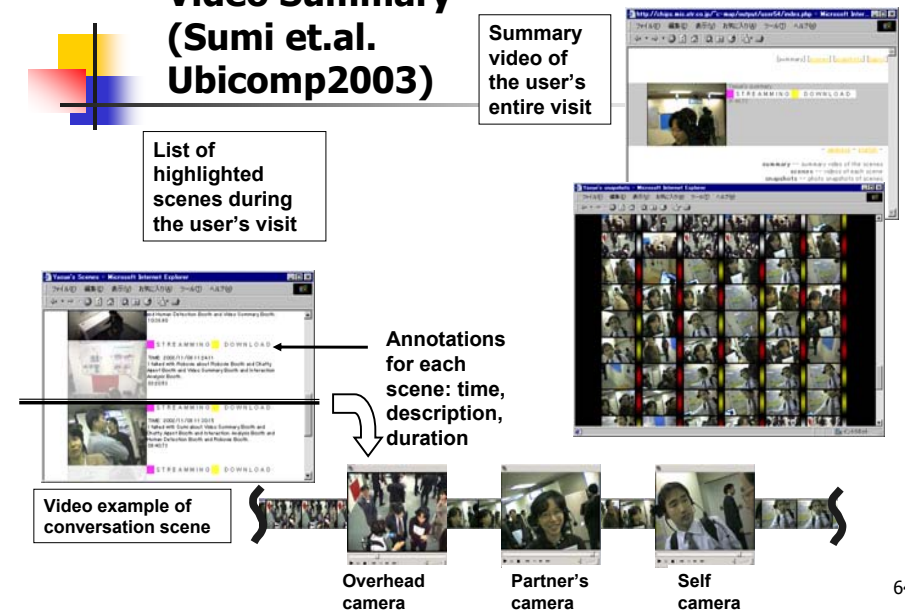


Interaction Composites Layer (multi-person interactions)

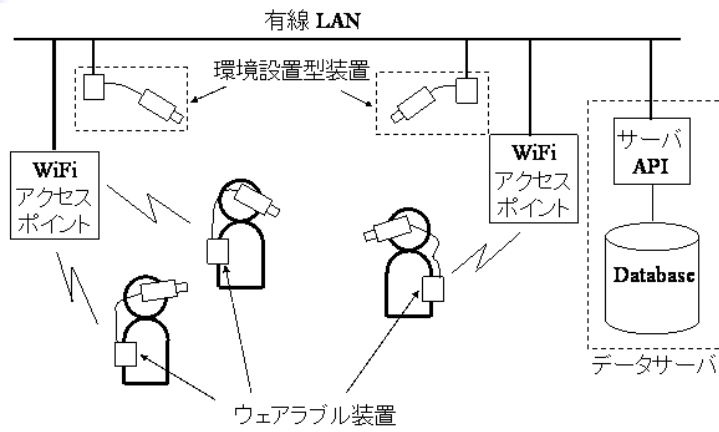


アプリケーションと実験ビデオ

An Application: Video Summary (Sumi et.al. Ubicomp2003)



体験共有システム



Video Summary (example) →体験記録(lifelog)

