

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 情報とは？

- 情報源からの信号とそれを受ける人間が必須
- 受け取る人間により同じ信号が情報になったりなくなったりする
- それを得ることによって
  - 人間(組織、社会、機械など)の行動に影響を与える
- デカルトに始まる西洋科学の枠組みで扱えない

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## シャノンの情報理論

- 情報を科学的に扱った理論
- 受け手を排除して信号の生起確率のみを利用
- 信号を電気信号で送るときにどのように送れば効率が一番いいか？
  - 情報の尺度の定義
  - 情報を数学的に扱う理論体系
  - 情報の符号化
  - 情報伝送の信頼度の向上

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 情報量の定義

Eを確率 $P(E)$ で生じる事象とする。実際に事象Eが生じたことを知らされるときに

$$I(E) = \log \frac{1}{P(E)}$$

なる単位の情報量を受け取ったという

ビット …… 対数の底が2のときの情報量の単位

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 情報源

事象を表すシンボルの系列を発するもの  
情報源アルファベットの集合  $S = \{s_1, s_2, \dots\}$  で表される

無記憶情報源 …… 各シンボルの生起確率  $P(s_i)$  が互いに独立

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## エントロピー

情報源Sのシンボルあたりの平均情報量  $H(S)$

$$H(S) = \sum_s P(s_i) \log \frac{1}{P(s_i)}$$

エントロピーが意味するもの

- 1つのシンボルが持つ平均の情報量
- シンボルを受け取る前の平均の曖昧さ

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 天候の場合の例

天候状態の生起確率が表ようになる情報源Sがあるとすると

| 天候 | 確率  |
|----|-----|
| 晴  | 1/4 |
| 曇  | 1/8 |
| 雨  | 1/8 |
| 霧  | 1/2 |

天気が晴であることを知るときに得られる情報量

$$I(\text{晴}) = \log \frac{1}{1/4} = 2(\text{ビット})$$

この情報源のエントロピー

$$H(S) = \frac{1}{4} \log 4 + 2 \times \frac{1}{8} \log 8 + \frac{1}{2} \log 2 = 1.75$$

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## エントロピーの性質

情報源がq個のシンボルを有するとき

- エントロピーの最大値は $\log q$
- q個のシンボルの生起確率が全て等しいときに最大(最も曖昧)  
天候の生起確率が全て1/4ならば

$$H(S) = 4 \times \frac{1}{4} \log 4 = 2 > 1.75$$

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 情報を伝えるもの:メディア

- 「メディア」の語源
  - シャーマン 霊界と人間界の媒体
- 広辞苑
  - 双方の間にたつてとりもつもの
  - あるものを他のものを通じて存在させること

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## メディアの起源

- 神の創造
  - 神とのコミュニケーション
  - 権力構造
- 古代国家
  - 王の権力構造
  - 上意下達のマカニズム

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## メディアの役割を果たす人間

- 権力者から情報が流れる
  - 情報を持つことが権力
- メディアとしての人間組織
  - 古代国家 巨大機械
  - 官僚、科学

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## メディア人間の弊害

- 自分の意図が混入する
- 自分が指示するようになる
- 理解したことしか伝わらない

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## メディアとコミュニケーション

- メディア
  - 情報を伝える媒体
  - 伝える情報とは無関係
- コミュニケーション
  - 2つ以上の個体間で行われる情報の伝達
  - コミュニケーションにより双方が変化
  - 双方が知識を共有

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

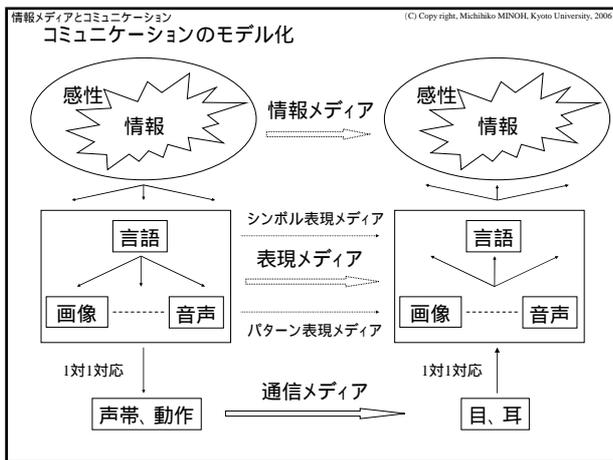
## コミュニケーション

- 出会うことが基本
  - 感覚能力の範囲内
  - 影響力の範囲内
- あらゆる感覚器を用いて相手の信号、状況を感知して情報を双方向に伝達
  - 声
  - 表情、身振り、動作
  - におい

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## コミュニケーション(技術的側面)

- 出会うこと
  - コミュニケーションを行う個体が時間と空間を共有
- コミュニケーションの手段: 感覚のモダリティ
  - 視覚
  - 聴覚
  - 触覚
  - 嗅覚



情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 情報メディア

- 情報を伝えるメディア
  - 新聞、ラジオ、テレビ、電話、FAXなど
- 実際の情報を伝えるためには表現メディアが必要
  - 複数の表現メディアを利用することも可

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 表現メディア

情報を表現するためのメディア

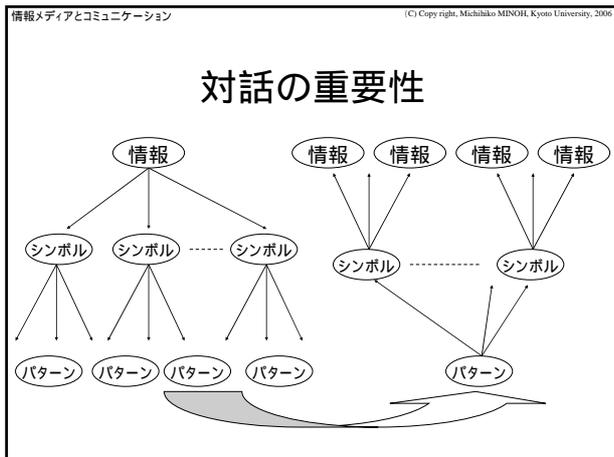
- パターン表現メディア
  - 信号をデジタル化したデータ
  - 画像、音声など
- シンボル表現メディア
  - 概念をシンボル化したデータ
  - 言語がその代表
- 表現メディアの変換技術
  - パターン認識、パターン生成

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 通信メディア

表現メディアであらわされた情報を伝送するためのメディア

- 声を伝える空気
- 画像信号を伝える光
- 電気信号を伝える電線(有線)
- 電気信号を伝える電波(無線)



情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

### メディアの発展

- 出会わなければコミュニケーションができない
- 出会えばさまざまな表現メディアを活用してコミュニケーションができる

↓

時間と空間の共有という制約が強い

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

### メディアの発展の原動力

- 情報伝達がメディア人間より正確で速い (対話処理が可能)
- 場所が離れていてもコミュニケーションが可能 (空間的制約の克服)
- 昔の人、未来の人に情報伝達が可能 (時間的制約の克服)
- 直接会えない人にも情報伝達が可能 (1対多のコミュニケーション)

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

### 表現メディアの展開

| 表現メディア | 時間の克服      | 空間の克服 | 1対多       |                |
|--------|------------|-------|-----------|----------------|
| 文字     | 紙          | テレックス | 印刷        | マルチメディア性<br>欠如 |
| 音声     | テープレコーダ    | 電話    | ラジオ       |                |
| 画像     | 写真         | 写真伝送  | 印刷        |                |
| 映像     | ビデオレコーダ    | テレビ会議 | テレビ       |                |
|        | 実時間性<br>欠如 |       | 対話性<br>欠如 |                |

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

### 電気通信によるメディアの発展

時間と空間制約の克服

↕

マルチメディア表現  
実時間対話

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

### マルチメディア コミュニケーション

時間と空間を共有した2つ以上の個体間で行なわれる  
複数の表現メディアを利用した  
実時間対話処理で  
その結果個体が何等かの形で変化する

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 計算機による情報メディア

計算機と人間は時間と空間を共有する

計算機と人間はマルチメディアコミュニケーションが可能

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

### 人間と計算機のコミュニケーションモデル

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

### 計算機による情報メディア

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 計算機をメディアにした要素

- LSI技術の進展による計算機の性能向上、低価格化
- 映像、音声を含む表現メディアのデジタル化、国際標準化
- 通信回線のデジタル化

↓

マルチメディアパソコン

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 情報メディアの発展

- 携帯電話の高機能化, 高性能化
  - 時計機能
  - インターネット機能
  - オーディオ機能
  - 電子マネーの付加(クレジット機能)
  - ワンセグ(TV機能)
  - 電池の問題
- デジタルシネマ
- ユビキタス環境

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 情報メディアの社会的インパクト

- もの中心から情報中心へ
  - 情報に金を支払う
  - 情報はコピーできる
  - 著作権をどう保護するか
  - 電子マネー
  - 情報は世界的に瞬時に流れる

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 情報メディアの社会的インパクト

- コミュニケーション革命
  - 世界中の人とコミュニケーションできる
  - 出会いが広がる
    - 趣味, 嗜好の近い人が探せる

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 情報メディアの社会的インパクト

- 社会進化の速度が増大
  - 情報が瞬時に流れる
  - 仕事の効率が良くなる
  - 単位時間当たりの密度が濃くなる
  - 人間が忙しくなる

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 情報メディアの社会的インパクト

- 個人の能力が重要
  - 情報を収集する能力
  - 収集した情報を理解する能力
  - 新たな情報を創造する能力
- 能力を伸ばすための教育
  - 大学の役割の変化
  - 情報メディアを利用した教育

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 日本はどうする

- 情報化社会と日本の特異性
  - はっきりものを言わない文化
  - 一様な教育された民族
  - 日本語の特異性
  - 集団意志決定
- 情報メディアはグローバル社会を作る
  - ビジネスはグローバル化が重要
  - 個人生活はローカル性が重要

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 社会的インパクトの大きい分野

- E-commerce
  - 企業と消費者の間のインターネットを利用した商行為
- E-business
  - 企業間で行われるインターネットを利用した決済

情報メディアとコミュニケーション (C) Copy right, Michihiko MINOH, Kyoto University, 2006

## 社会的インパクトの大きい分野

- E-Learning
  - WBT(Web Based Training)
  - Anytime, Anywhere
- 遠隔教育
  - 高等教育環境の変化
- 生活支援
  - 家庭内でのユビキタス環境