

認知科学00 for 芸術学部2年
(最終回)

・まとめ

荒井良徳

Yoshinori ARAI; arai@t-kougei.ac.jp,
http://www.t-kougei.ac.jp/center/arai/

東京工芸大学
情報処理教育研究センター

認知科学・まとめ 1

まとめ；認知科学とは

- 主に頭の中で行われる
情報処理過程による
知的機能／メカニズムの解明
- 人間の頭の中での「認知活動」について
 - 哲学的に、
 - 生理学的に、
 - 心理学的に、

認知科学・まとめ 2

まとめ；（この授業での）道具とは

- ここでは
人間が、ある目的・問題解決の為に
使用し、目的達成に役に立つもの。
 - 基本的には人工物とし、ある程度の複雑な操
作を必要とするものを前提とした。
 - 例えばコンピュータ（ソフト）など多機能なもの。
- ターゲットユーザの問題解決・効率化支援

認知科学・まとめ 3

まとめ；道具と人間

- 身体特性 ←人間工学
- 生理特性 ←生理／認知
- **認知特性** ←認知心理学を中心に解説
- 知的化／複雑化してきた道具と
対話・コミュニケーションを円滑に

認知科学・まとめ 4

まとめ；神経科学

- 生理的構造つまり神経
 - 実物を扱える実験がある程度可能
 - ニューロン（神経細胞）とシナプス結合
 - ◆ 樹状突起が他の細胞から刺激を受け取り、
軸索終末に電気信号を伝達。
 - ◆ 次のニューロンへはシナプス結合により伝達。
 - ◆ 興奮・抑制による発火で伝達
 - 脳の構造とその柔軟性

認知科学・まとめ 5

まとめ；使い易い道具

- 機能（設計コンセプト・技術を含む）
 - ◆ ユーザの役に立っているのか？
- デザイン（見た目など）
 - ◆ 人間工学的に、環境的に適合しているか？
- 使い易さ／わかりやすさ（インタフェース）
 - ◆ 何かをしたい時にどうすればよいのか？
 - ◆ どこをどうしたらどうなるのか？
 - ◆ 以前覚えた操作をすぐに思い出したいが？
- これら三つのバランスを大事に！

認知科学・まとめ 6

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；使い易い道具の設計

- 人間の特性を忘れずに。
 - 間違えることがある、忘れることがある、等
 - あいまい・不足な情報でもうまく処理可能で、良い方向に学習していく、等
- ユーザ中心の設計を！！
- 使う人の認知過程や
ユーザモデルを考慮
- アフォーダンス、メタファ、ダイレクトマニピュレーション

認知科学・まとめ 7

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；ユーザセンタード

- 使うのはあくまでも人間。
- 道具に振り回されるのは本末転倒。
- ユーザの様々な立場に立つこと。
- 時にはユーザの心的内面（認知過程）、
更には神経科学、人間工学にまで踏み込んで考えてあげよう。

認知科学・まとめ 8

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；道具の設計方法

- 実際にどのような処理を頭の中でののかをプロトタイプによる実験で知る。
 - →環境（デザイン）／機能／インタフェースなどをチェック
- プロトコル解析／内観法／観察など心理実験により、また工学的計測実験により、ユーザが行っている処理を観察。
- 少なくともユーザがうまく操作できていない部分に注目。それがなぜなのか？

認知科学・まとめ 9

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；認知過程の解析

- ターゲットユーザに特定の操作における、一般的な認知モデルの解析。
 - ユーザが実際にどのような処理を頭の中でののかを知る。
 - プロトコル解析／内観法／観察など心理実験により、また工学的計測実験により、ユーザが行っている処理を観察
 - 少なくともユーザがうまく操作できていない部分に注目。それがなぜなのか？

認知科学・まとめ 10

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；認知過程の解明方法概略

- (1)内観法
 - 正確ではないかもしれないが、比較的楽
- (2)操作の観察
 - 手軽なわりには、色々分かる
- (3)プロトコル解析（発話思考法）
 - 手間がかかり、解析が難しいが、有益
- (4)タスク分析（操作手順の解析）

以上は全て（心理）実験にて行う

認知科学・まとめ 11

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；認知過程の解明と法則の発見

- 人間がどのような情報を元にどのような処理（考え方）をするのか、論理的なモデルとして考えていく。
 - 情報の流れと利用する知識を追っていく。
- 一般的な傾向（ルール）を抽出する。
 - 観察から受ける印象や行動パターンなどから
 - 論理性には欠ける面があってもよい、
 - が、認知過程（モデル）で説明できる方がよい。

認知科学・まとめ 12

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；使い易い道具の評価

- ユーザが頭の中にする「道具に対する認知モデル／メンタルモデル」が、容易に正しく作られる道具かを評価。
- ユーザの立場に立ったインタフェース
 - デザイナーや、技術屋の勝手な、自己満足な道具になっていないかを評価。
 - デザインモデル＝システムイメージ＝メンタルモデル

認知科学・まとめ 13

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；（認知）情報処理モデル

- 知識と表象、そして記憶と学習、忘却
 - 記憶されたもの→知識（ある程度整理され、利用可能）
 - 心の中で表現された知識を「表象」と呼ぶ（単に表現と考えてもよい）
- 入力（知覚）→認知→出力（運動）
 - 注意フィルタ（カクテルパーティー効果？）
 - 短期記憶；分析・判断
 - 長期記憶（リハーサル）

認知科学・まとめ 14

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；様々な情報処理モデル

- モデルヒューマンプロセッサ [Card, et al. 1983]
 - コンピュータユーザ行動の定量的な時間的側面
- ユーザ行為の7段階モデル [Norman, 1986]
 - 人間のインタフェース行為を目標実現行動として捉えた
- パンディモニアム [Selfridge, 1959]
 - パターン認知（視覚情報の認識機構）モデル
 - 黒板と様々なデーモンの働き

認知科学・まとめ 15

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；道具のあるべき姿

- 道具；問題・目的に対し解決へ前向きな働きをする
- 人間が解決への道筋において、適宜適切な道具を使用する！
- 技術屋やデザイナーの為の自己満足であってはいけない。
- 人間を振り回すようではいけない。

認知科学・まとめ 16

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；認知科学(1)

- 人間が何らかの行動を起こす際に、頭の中で行っている処理を解明したい
- 人間が頭の中で何をどのように考えているのだろうか？
- これらを考慮すれば、より使い易い道具を作ることも可能！？

認知科学・まとめ 17

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

まとめ；認知科学(2)

- 必ずしも自分の感性が人に通用するわけではない。
- 自分の感性・直感でばかりでは、例えば良い道具は作れない！
 - 人間は千差万別であることを認め、
 - それでも頭の中では何らかの論理的な思考・処理をしていることを知っておこう。

認知科学・まとめ 18

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

最後に(1)

- 認知科学の中でも基礎的かつ芸術学部の皆さんに将来役に立つと思われることをお話ししてきました。
- 特にレポートは大変だったと思いますが、何かを感じ取って頂ければ幸いです。
- もちろん、私の話が全て正しいとおもってはいないのですが、反対意見を含めて皆さんに考えて欲しかった授業です。

認知科学・まとめ 19

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

最後に(2)

- とにかく、本当にお疲れ様でした。
 - まだテストが残っていますが頑張ってください。
- 色々な批判・感想などもあると思います。
 - メールでも、直接でも是非お伝えください。
- 皆さんの将来を期待しております。
- わからないこと、もっと知りたいことなどがあれば、大歓迎します。是非尋ねてきて下さい！もちろんメールもOK！

認知科学・まとめ 20

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

最後に(3); 成績について

- レポートとテストで成績をつけます。
 - 出席は殆ど関係ありません。
 - レポートとテストの比重は、レポート重視です。
 - ◆ テストで挽回できるようには考慮します。
 - 授業内容などでわからないことがあれば是非。
 - 申し訳ありませんが、泣き言(^v)は受け付けません。

認知科学・まとめ 21

Yoshinori ARAI, arai@t-kougei.ac.jp

おしまい

- まじめに取り組んで頂いた方、ありがとうございます!!!
- 不まじめだった方、他の授業では頑張ってください!?
- <http://www.t-kougei.ac.jp/center/arai/>
- arai@t-kougei.ac.jp
- 荒井 良徳 情報処理教育研究センター
 - 本館東3階・情報システム研究室

認知科学・まとめ 22