

認知科学 for 芸術学部2年

・認知過程と情報処理モデル
・解析方法の概略

荒井良徳

東京工芸大学
情報処理教育研究センター

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

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 1

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

道具の使い易さとは

■ 機能

- 本来の道具として役に立っているのか？
 - ◆ コンセプト／設計（企画）そして技術

■ デザイン

- 見た目（使う人・場所など環境に適合）
- 身体的使い勝手（人間工学的）

■ 使い易さ／わかりやすさ

- いわゆるインタフェース

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 2

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

インタフェースにおける使い易さ

■ 楽しく、効果的に目的を解決

■ ユーザが頭の中にする
「道具に対するメンタルモデル」
が、自然なもので容易に作られる道具
にすべき。

- 機能・操作・メカニズムを分かり易くし、ターゲットユーザの知識・理解・行動・予測の範囲内で、且つ人間の特性（学習やエラーなど）を考慮に入れる。

■ ユーザの立場に立ったインタフェース（ユーザセンタード）

- デザイナや、技術屋などの、勝手な、自己満足な道具にしない。

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 3

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

人間とは

■ 人間は間違ふことがある。

■ 必ずしも正確な答えをいつも出せるとは限らない。

■ 人によって、場合によって解釈が異なることは当たり前。

■ 間違いは学習され正しい方向に向かう場合が多い。

■ 少ない／あいまいな情報でも処理。

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 4

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

認知特性

■ 万人の為の万能な認知モデルはない。

- 認知モデル；人間の思考・理解など全ての認知活動の仕組み。

■ ターゲットユーザにほぼ共通しそうな特定の操作における、一般的な認知モデルを知るべし。

■ これによりユーザの認知特性を知り、うまくあった操作をさせるように、
環境／機能／インタフェースを提供

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 5

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

認知（思考）過程とは

■ 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

■ 例えば道具を使う際に頭の中で一体どのような処理をしているのであろうか？

■ 人間は必ずしも直感的／本能的に行動するわけではない。

- 情報を捉えて何らかの処理をした結果、行動すると考えられる。

五感における刺激



認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 6

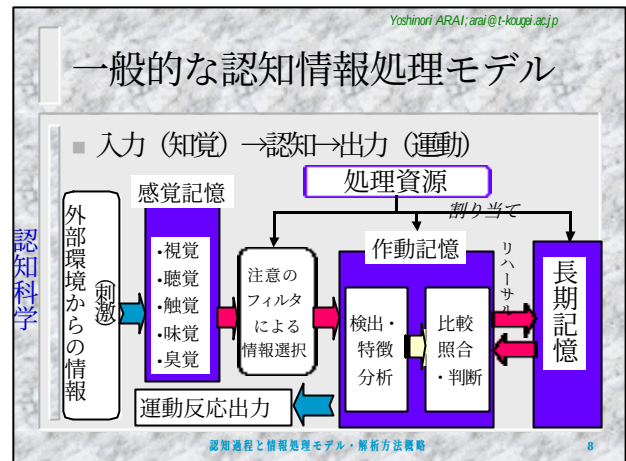
Yoshinori ARAI; arai@t-kougi.ac.jp

認知過程の解明；何に役立つ？

■ 頭の中での処理がしやすい道具は、使い易い道具！

- ここでの道具とは；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物。
- じっくりと考えなければ使えないような道具は使い難い！
- 何をどうすればよいのか、すぐに分かるべき
 - ◆ 直感的に（アフォーダンス）
 - かつ論理的に（認知過程）、
 - ◆ 生理的特性に基づいて

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 7



Yoshinori ARAI; arai@t-kougi.ac.jp

認知過程の解析 [レポート課題]

■ ユーザが実際にどのような処理を頭の中ですか、実験を通して調べ、道具の使いにくさについて考える。

■ プロトコル解析／内観法／観察など心理実験により、ユーザが行っている処理を観察（感想・想像ではない）

■ 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？

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 9

Yoshinori ARAI; arai@t-kougi.ac.jp

認知過程の解明；方法概略

- (1)内観法
 - 自分で操作した後で自分の行った処理を報告
- (2)操作の観察
 - 操作をしている人を実際に観察する
- (3)プロトコル解析（発話思考法）
 - 発話しながらの実験をしてそれを解析

以上は全て（心理）実験にて行う

- (4)タスク分析（操作手順の解析）
 - 実際の操作の手順を時間など詳細に記録

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 10

Yoshinori ARAI; arai@t-kougi.ac.jp

心理実験（心理学実験）

■ 実証主義に基づき、実験で得られたデータとその統計学的な解釈とから、特定の現象を説明するモデルを提示し、そのモデルをまた別の実験によって検証する。

■ 知りたい事実が曲げられないように、余分な雑音などを取り除き、知りたいことが明確に分かるように計画する。

- たった一言で、行動が変わってしまう！

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 11

Yoshinori ARAI; arai@t-kougi.ac.jp

内観法(introspective method)

内観／内省法；旧来は否定されていた観測方法

■ 自分自身が、頭の中で起こっている思考過程を観察して、報告。

- 通常は無意識で行っているものを、無理矢理観測するので、客観性に乏しく、また本当の無意識のものもある。
- よく計画された実験ならば、仮説を立てるのに十分に役立つ。
- 観察＝報告者の感性に左右される。

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 12

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

操作の観察

- 認知過程の解明には程遠いが、十分に役には立つ。
- 単純に、本当に人間が行う操作を見ていて（繰り返し見れるビデオの方が有利）、迷ったような所、行動パターンなどを見て、何をしがちなのか、何が悪いのか、などを探ることは十分に可能。
 - 出来るならば、綿密に計画された実験を行うべきであり、(1)内観法、(3)発話思考法をも併用するとよいが、解析者の感性に左右される面もある。

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 13

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

プロトコル解析とは(1)

- プロトコル＝発話＝「人が自分自身の知的営みについて語ること、その記録」
- 例えば、ある道具を操作している際に、頭の中で考えていることを、そのまま口に出して語る。→「独り言？」
- 後で整理し、つじつまを合わせたデータが欲しいのではない。

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 14

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

プロトコル解析とは(2)

- 同時報告／発話思考法；
 - その瞬間瞬間を発話で報告してもらう。
- 「頭の中を実況中継する」
 - 考えてしゃべるのではなく、無意識に近いレベルでしゃべってもらう。
 - ある程度の慣れは必要。
- 得られたプロトコルを詳細且つ厳密に調査して、ユーザの特性・認知過程を

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 15

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

レポートについて (提出11/10)

- (1)内観法、(2)操作の観察（複数人対象）、もしくは簡易的な(3)プロトコル解析によって、またはこれらの複合によって、
- 身近な複合的機能を持った電化製品・電脳道具などの認知過程を解析／解明する。
- また、一般的な法則、パターンなども探り、
- その道具の良いところ、悪いところ、そして改善案の提案をする。

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 16

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

次回予定

- 10/13; 認知過程の解析方法及びレポートについて（概要）
- 10/20; プロトコル解析の詳細例及びレポートについて（詳細&具体例）
- 10/27 & 11/3; 休み
- 11/10; レポート提出

認知過程と情報処理モデル・解析方法概略 17