

認知的デザイン論

15/07/10 第11回
ー 知識、注意と遂行 ー

荒井 良徳@CS
arai@cs.t-kougei.ac.jp
<http://www.cs.t-kougei.ac.jp/hif/>

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

1

本日の内容;

知識[第3章]と注意と遂行[第4章]

- 知識の表象と処理過程【第3章】(概略)
 - ー 宣言的知識と手続き的知識
 - ー 表象
 - ー TOT現象
 - ー 意味ネットワーク・ノードとリンク
- 注意と遂行【第4章】(概略)
 - ー カクテルパーティ効果
 - ー 選択的注意と「耳がダンボ」状態
 - ー 制御処理と自動処理
 - ー 概念駆動とデータ駆動
 - ー ストループ効果
 - ー アクションスリップ

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

2

知識の表象と処理過程【第3章】(概略)

- 知識の区分け
 - 3.1 宣言的知識と手続き的知識
- 知識の組み立て
 - 3.2 意味ネットワークと活性化の拡散
- 知識の表現(省略)
 - 3.3 統合化された知識

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

3

知識の区分け【3.1】



- 宣言的知識と手続き的知識に区分けできる
- 宣言的知識
 - 意識的に逐次的に利用される知識
 - ー 「～は...である」というような、対象の事実関係に関する知識
 - ー 「何であるかを知っていること」→(コンピュータのデータ相当)
 - 例:「スキーは冬の人気スポーツである」など
- 手続き的知識
 - 無意識的に一括処理されて用いられる知識
 - ー (経験などにより習得した無意識に近いレベルでの知識)技能的な知識。潜在的な知識。無意識的に一括処理されて用いられる。
 - ー 「やり方を知っていること」→(コンピュータのプログラムに相当)
 - 例:熟練スキーヤーが瞬間的に意識することなく用いているスキー操作の知識

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

4

スポーツにおける頭でっかち!?

- いわゆる知識はあるが、体はそうそう動かない。
 - ー 例えば、サッカーの場合、
 - ー インサイドキックは軸足をXXして、蹴り足は膝下のスイングをXXして、で、こんな特徴を有するキック方法がある。
 - ー またドリブルでのフェイントは、相手が左から来たら、右足でチョンとして、XXX～～～～。
 - ー そしてゴールが空いて相手のキーパーが、XXXな仕草をしていたら右下隅にインサイドキックで蹴りこめばよい。
 - などの様々な知識はあったとしても、実際に運動している時に、これら知識を実際にうまく利用できるかは別の話し。
- 熟練化は、宣言的知識を手続き的知識に変化する過程と考えることもできる。
 - ー 単なる知識から、それを利用・応用・実践するための手続き的知識へ
 - 繰り返し知識を復習すると、自分の物として利用可能になる
 - ただし、スポーツのような場合は「知識」ではなく身体的能力に関する鍛錬も必要。

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

5

知識の表現【3.1】



- 人間が有する知識は頭の中で、いわゆる「言葉」で表現されているのだろうか?
 - ー →違う別の形態で表されていると考えられている
- 「表象」とは
 - ー 頭の中で整理された知識
 - ー 認知機構の中に構成された構造を表象という
 - ー 一般化・抽象化された内的モデルである

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

6

TOT現象【3.1-2】

tip-of-the-tongue phenomenon(舌先現象)



- TOT現象:「喉(のど)まで出かける」現象
 - －「えええっと、XXXXじゃない、YYYYでもなかったし、喉まで出かかっているのになあ。なんだっけなあ・・・」
 - ・面白いことに違うということはわかる
- 頭の中では何を言いたいのか、説明したいのかの「概念」はあるのだが、言葉として説明できない。
- 頭の中には、何らかの形態で表現された知識つまり表象がある。
 - － しかし、言語で表現されているわけではないので、それを説明しようとする、言葉にならない、言葉が出てこないことがある。
 - － 記憶の検索スピードが落ちているが、通常思い出せることが多い

2015/07/10 第11回 認知のデザイン論15 7

知識の組み立て【3.2】

- 宣言的知識はどのような形態の表象で、どのように組み立てられていくのだろうか？
- 知識というのは、いわゆる単なる「丸暗記」ではなく、何らかの意味や構造としてまず理解・覚える。更に学習して修正されていく。
- 小さな「意味の関係」からなるネットワーク構造で、宣言的知識は表現されている。
- これを、「意味ネットワーク」と呼ぶ

2015/07/10 第11回 認知的デザイン論15 8

意味ネットワークと活性化の拡散(1)[3.2-2]

- 意味ネットワークとは、
 - 知識(概念)が相互の意味的な関連の強さに従って結合されている
 - 概念をノード(木の節)、ノードとノードがリンク(関係)で結ばれている
- AIにおける知識表現、例えば機械翻訳などの自然言語処理で使われることもある
- 人間の頭の中で、このように知識が表現され、記憶、学習しているのではというモデル

戸田他著、認知科学入門、サイエンス社

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

9

意味ネットワークと活性化の拡散(2)[3.2-2]

- 記憶された知識としてどのように働くのか
- 意味ネットワークの活性化による拡散
 - 連想・想起などが起こる
 - あるノードを活性化すると、リンクを通じて別のノードが活性化する。
 - これによっていくつかのノードが活性化し、これら全体を意味する知識(概念)が連想される。
 - 活性化は時間と共に急激に弱まる
 - 何度も活性化が伝播されるとそのリンクが強くなる
→リハーサルによる短期記憶から長期記憶に通じる
 - 丸覚えは無理、役に立たない。頑張って理解すること。何度も繰り返して覚えようとする。

2015/07/10 第11回 認知的デザイン論15 10

一般的な認知情報処理モデル_[α] (再)

- 入力(知覚)→認知→出力(運動)

The diagram illustrates the general cognitive information processing model. It shows the flow of information from the external environment through various cognitive stages to produce a motor response.

外部環境からの情報 (刺激) (Information from the external environment (stimulus))

感覚記憶 (Sensory Memory)

- ・視覚 (Visual)
- ・聴覚 (Auditory)
- ・触覚 (Tactile)
- ・味覚 (Gustatory)
- ・臭覚 (Olfactory)

注意のフィルタによる情報選択 (Information selection by attention filter)

処理資源 (Processing Resources)

割り当て (Allocation)

作業記憶 (Working Memory)

- 検出・特徴分析 (Detection and Feature Analysis)
- 比較照合・判断 (Comparison and Decision)

リハサル (Rehearsal)

長期記憶 (Long-term Memory)

運動反応出力 (Motor Response Output)

2015/07/10 第11回 認知のデザイン論15 11

注意と遂行【第4章】（概略）

- 外界からの情報をどの程度処理しているのか？
 - 注意フィルタにより、全ての情報を利用しているわけではない
 - どのように情報が取舍選択されているのか
 - 意識的に注意を向けることも可能
 - 「カクテルパーティー効果」
 - いわゆる「耳がダンボ」
 - 意識した処理と無意識の自動処理の違い
 - 「ストループ効果」
 - 「アクションスリップ」

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

12

カクテルパーティ効果【4.1】



- ・パーティ会場：多くの参加者が思い思いに話していて、それらの声や音楽で騒々しいという状況の中で、
- ・少し離れたところから他の雑音よりも大きくはないのに、自分の名前が出てくると、それが自然と耳に入ってきて気付く。
 - 注意の「自動処理」
- ・更に以降はそちらの声が気にすると注意が向き、近くの人との会話よりもそちらが聞こえる。
 - ・非常に興味深い時は雑音が全く気にならなくなる
 - ・いわゆる「耳がダンボ」状態
 - 「**選択的注意**」により優先的に処理 (次に解説)

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

13

選択的注意【4.2】

- ・自分に無関係な情報を無視し、一つのことに集中
 - 注意を向ける；意識を選択的に振り分ける
 - ・カクテルパーティ効果の「耳がダンボ」な状態
- ・選択的注意を行う注意フィルタに関する実験
 - 例；同時に左右の耳に違うものを聴かせる
 - 右耳側に注意してもらうと、左耳側からの音は殆ど無視され、言葉の順番をわざと間違えても気が付かない。
 - ・但し、男性／女性の区別、声／音楽の区別はつく。

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

14

自動処理と制御処理【4.3】

- ・特定の情報源に注意を向けていなくても、無意識に注意が向く場合がある。
 - 意識的な選択的注意に対して、自動的に注意が向くことがある
 - ・カクテルパーティ効果における初期段階の気付き
- ・無意識的な注意の喚起→「自動処理」
- ・意識的な選択的注意→「意識的な制御処理」
 - ・カクテルパーティ効果における「耳がダンボ」な状態

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

15

概念駆動型処理とデータ駆動型処理【4.3-1】

- ・「制御処理」は、トップダウン型処理(概念駆動型処理)
 - 目的指向的な処理；
 - ・目標・目的を見据えて、それを逐次的に解決していく
 - ・Basic, C言語などの多くのプログラム言語は、トップダウン型処理のプログラムが書ける
- ・「自動処理」は、ボトムアップ型処理(データ駆動型処理)
 - 得られたデータからわかることを処理；
 - ・得られたデータを自動的に解釈していく
 - ・ボトムアップ型処理が書けるプログラミング言語：prolog など

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

16

概念駆動型処理【4.3-1】

- ・被験者自身の記憶、概念的知識や、文脈、予期、期待などによって駆動される(処理が開始される)自発的な処理
 - 例えば「みかん」という単語を見て「果物」というカテゴリーを思い浮かべたり、「レモン」「愛媛県」などを連想するのは概念駆動型処理による。
 - また、「冬にこたつで食べる果物といえば…」といった文脈から「みかん」を生成したり予期したりするのも概念駆動型処理である。

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

17

データ駆動型処理【4.3-1】

- ・刺激の感覚入力によって駆動する(開始される)処理であり、外界から入力された知覚的、感覚的要素の分析から始まり、「その刺激が何であるか」という解釈を与えることをゴールとして進行
 - 例えば「みかん」という単語が視覚呈示された場合のデータ駆動型処理とは、文字の構成要素としての線分の検出・分析から始まり、「み」「か」「ん」という文字レベルでの処理を行うと同時に、「みかん」という文字列のまとまりでの処理も行う。
- ・この処理によって付与される「意味」は最低限のものと考えられる。

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

18

ストループ効果【4.3-2】

<http://www6.plala.or.jp/psychology/topic/stroop.htm>

- 注意の自動処理の確認
- 何種類かの色で書かれた単語
 - 例えば、「赤」という文字を黒色で、「黒」を赤色、その他色とは無関係な「本」を青色
- 黒色の「赤」を、「くろ」と間違えて読んでしまう
- 「本」を読み上げるより、「赤」「黒」を読み上げる方が時間がかかってしまう
 - 当たり前といえば当たり前のようだが、意識的に単語を読み取ろうとしているにも関わらず、無意識に今は必要のない「色」を識別してしまっていて、頭の中で一種の混乱



2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

19

アクションスリップ(1)【4.4】

- 意図されない行為の遂行
 - 例: 大学に来る途中、いつもの通学経路からちょっとだけ離れて、寄り道をしなければならなかった。が、うっかり忘れてしまった。
 - いわゆる「うわの空」、注意が散漫の時によく起きる現象
- 意図(予定)していた行為が、習慣的な行為によってとって代わられた
- アクションスリップ発生の原因
 - 自動処理の遂行を抑制するだけの制御処理が行われない

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

20

アクションスリップ(2)【4.4】

- 通常自動処理している行為に、無理矢理、選択的注意を向けると、自動処理の特性を失ってぎこちなくなる。
 - 例: 階段を下りるとき、目でどこを見て、足をどのように動かしているのかをしっかりと注意しながら下りてみよう。でも危ないから気をつけて!
- 自動処理と制御処理の資源分配のバランスが大切



2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

21

第11回; まとめ

- 知識の表象と処理過程【第3章】(概略)
 - 宣言的知識と手続き的知識
 - 表象
 - TOT現象
 - 意味ネットワーク・ノードとリンク
- 注意と遂行【第4章】(概略)
 - カクテルパーティ効果
 - 選択的注意と「耳がダンボ」状態
 - 制御処理と自動処理
 - 概念駆動とデータ駆動
 - ストループ効果
 - アクションスリップ

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

22

本日の理解度確認(小課題)

– 以下のトピックについて、
学術的な仕組みを簡単に説明せよ
(事例・具体例による説明では可)

- 問1: TOT現象
- 問2: カクテルパーティ効果
- 問3: ストループ効果
- 問4: アクションスリップ
 - 以下の各設問を答えよ
- 問5: 表象の意味
- 問6: 宣言的知識と手続き的知識の違い
- 問7: 注意における自動処理と、意識的な制御処理との違い
- 問8: 概念駆動型処理とデータ駆動型処理の違い

問9: レポートは今日提出した? {○, ×}
問10: 上記×の方→
いつの予定?

2015/07/10

第11回 認知的デザイン論15

23