

認知的デザイン論

16/4/29 第3回

ー物理的側面と認知的側面と事例ー

荒井 良徳@CS, TPU

arai@cs.t-kougei.ac.jp

http://www.cs.t-kougei.ac.jp/hif/

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

1

第3回;本日の内容

物理的側面と認知的側面と事例

1. 認知とインタフェース[1.2-1.4]

・インタフェース

・認知科学/認知工学とは

・認知インタフェースに関する小演習課題

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

2

インタフェース interface

[1. 2]インタフェースとは

・インタフェース  
=本来「界面」「接面」という意味

・ここでは  
「人と人工物の間に存在する接面」

・[日本]ヒューマンインタフェース  
= human-computer interaction  
= human-machine interface

・人工物 artifact;  
- 人工的に作られたもの、システムなど

人工物の処理機構

入力デバイス

出力デバイス

実行プロセス

評価プロセス

目標

物理世界

心理的世界

インタフェース

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

3

インタフェースの機能

[1. 2]インタフェースとは

1. インタフェースの機能

・様々な道具＝人工物

・携帯電話のボタン操作;

ーボタンを物理的に押すこと(力の伝達)が目的ではない

・⇒ボタンの押しやすさ;人間工学

ーボタンを押すことで、人間が携帯電話に情報を伝達している

ーどのボタンをどの順に押すのかという手順の容易さも問われることになる

・⇒使いやすさ;認知的インタフェース

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

4

人と人工物の対話

[1. 2]インタフェースとは

2. 人とコンピュータをつなぐインタフェース

・人とコンピュータ(＝道具＝人工物)との間のやりとり(interaction)⇒ここでのインタフェース

・ユーザはコンピュータについて知らない!

ーユーザはあくまでも使う側であり、コンピュータそのものやソフトの開発者ではないので、コンピュータの内部でどうなっているのかは知らないし、知る必要もない。

ー知らないものとして扱う⇒ブラックボックス

ーユーザがデータなどを与え、要求した処理の結果が、ユーザにとって一番の大事なこと!

・人間同士でも同じようなことが言える。。。。

ー人工物の外的振る舞いは、インタフェースのデザイン

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

5

人間工学と認知工学

[1. 3]インタフェースの

物理的側面と認知的側面

1.ハードウェアの側面とソフトウェアの側面

・ヒューマンインタフェース

ー物理的インタフェース

・(伝統的な)人間工学

人の感覚運動系の特性⇄入出力デバイスの物理的特性

システムのハードウェア(入出力装置)に依存

ー認知的インタフェース

・認知工学、認知人間工学

人の認知情報処理特性⇄入出力情報の形式・系列・意味

システムのソフトウェアのデザインに依存

・ソフトウェアのインタフェースの認知的側面が、ユーザの認知的特性と適合しているか!

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

6

物理的インタフェース

「1. 3」インタフェースの物理的側面と認知的側面

2. 可視的側面と不可視的側面

- 物理的側面は、人間工学から、安全性や使いやすさといった観点で検討されてきた。
  - 装置の物理的特性が、ユーザの感覚運動系に適合しているか
    - 画面のちらつきの知覚
    - キーボードのサイズとタイプミスの関係
  - 定量的な評価が比較的容易
  - ⇒デザインの効果が「**可視的**」にとらえられる
    - 間違っただesignの発見が容易で、大きなdesign上の誤りは起こりにくい。

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

7

物理的側面と認知的側面(1) [⇒1.3]

- 物理的側面:物理的インタフェース
  - (伝統的な)人間工学
  - 人の感覚運動系の特性
  - 入出力デバイスの物理的特性
- 認知的側面:認知的インタフェース
  - 認知工学・認知インタフェース
  - 人の認知情報処理特性
  - 入出力情報の形式・系列・意味

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

8

物理的側面と認知的側面(2) [⇒1.3]

- 人⇄システム間(HIF)の情報伝達をスムーズに
- インタフェースの物理的側面
  - 入出力装置の物理的特性が、人の運動系や感覚系の特性と適合
    - キーボードのキーの大きさや形状など、主にハードウェアで実現
- インタフェースの認知的側面
  - 人にとって覚えやすいもの、理解しやすいもの
    - 操作の手順やメニュー項目のグループ／並びなど、主にソフトウェアで実現

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

9

認知科学;認知IFでしたいこと [⇒1.4]

- システム(道具)を一方向的に人が使うのではない
  - システムに合わせて人が使うわけではない
- システムと人が対話をしながら利用する
  - 対話＝インタラクション
  - 情報をやり取りして利用していく
- 人⇄システム(道具)間の情報伝達をスムーズにしたい
- インタラクションをデザイン

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

10

認知インタフェースの難しさ

「1. 3」インタフェースの物理的側面と認知的側面

2. 可視的側面と不可視的側面

- 認知的側面は、
  - 理解のしやすさ
  - 覚えやすさ
  - 操作系列の想像のしやすさ
- 定量的な評価が難しい
- ⇒デザインの効果が「**不可視的**」である
  - デザイン効果の予測も難しく、デザイン上の誤りが起こりやすい。

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

11

タスク依存性

「1. 3」インタフェースの物理的側面と認知的側面

2. デザインのタスク依存性の違い

- タスク;仕事、一つの作業
- HIFにおける物理的側面と認知的側面
  - きれいに分けることは難しい
  - それでもコンピュータで行う多くのタスクは、
    - 主に情報の伝達や変換に関わっている、
    - 認知情報処理的な性格を強く持つ
      - コンピュータによって情報が示され、ユーザはそれを理解し、入力情報を決定＝操作する
- 認知人間工学、認知インタフェース
  - システム操作における認知的負荷を軽減
  - 認知的タスクの効率的な遂行を支援する
    - このようなインタフェースのデザインを目指す！

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

12

### HIFの物理的／認知的側面

#### 物理的側面

- ・ 入出力装置などの物理的特性
  - 主にハードウェアが対象
- ・ 人間の感覚運動系の特性
- ・ 上記両者がうまく適合
  - 例1:キーボード
    - ・ 大きさや形状、
    - ・ 肌触り感など
  - 例2:ディスプレイ
    - ・ 画面のちらつき、
    - ・ 文字の輝度など

#### 認知的側面

- ・ 入出力情報の形式・系列・意味など
  - 主にソフトウェアが対象
- ・ 人間の認知情報処理特性
- ・ 上記両者がうまく適合
  - 例1:キーボード(?)
    - ・ コマンドの文法規則
    - ・ コマンド入力の手順など
  - 例2:ディスプレイ(?)
    - ・ メニュー項目、
    - ・ システムメッセージなど

人間にとって、覚えやすいか？  
理解しやすいか？

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

13

### 教科書の演習問題を考えてみよう

- 教科書P15の演習問題(第1章認知インタフェースとは)を考えてみよう！
- ・ 問1 次のものは(主に)物理的側面か認知的側面かを指摘しなさい。
  - (1) 表示文字の大きさ
  - (2) アイコンのデザイン
  - (3) メニュー項目の配列
- ・ 問2 身近な情報機器を例に、インタフェースの物理的側面と認知的側面を指摘し、その使いやすさを評価しなさい。

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

14

### 教科書の演習問題; 問1について

- ・ (1) 表示文字の大きさ
  - →「物理」; 小さくて見難いなどで認知にくい場合はあるが、考えて認知するわけではなく、単純に人間にとって見難いだけ。
- ・ (2) アイコンのデザイン
  - →「認知」; 見た上で、その意味を考える。
- ・ (3) メニュー項目の配列
  - 位置の問題→「物理」; 速く選べるなどは考えることとは無関係。
  - グルーピング→「認知」; どこに何があるのかを考えて選択したいが、どこにあるのか分からない=あそこにあるはずがない、などは認知的に使い難い

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

15

### 教科書の演習問題; 問2について

- ・ 物理的側面:
  - ボタンの大きさや押しやすさ
- ・ 認知的側面:
  - ボタンの操作方法(次にどのボタンを押したら良いのかなど)が、直感的にわかるかどうか
- ・ 使いやすさの評価:
  - マナーモードにしたく、マナーボタンは見つかったが、長押しする操作がわからなかった
    - ・ ×「静かにさせたかったが、マナーモードをしなかった」というのは認知的側面ではない。
  - 局番番号を表示したかったが、メニュー画面のどこから行くのかわからなかった。前に使った機種では、メニューにそのものずばりの項目があったのに。。。
  - ・ Docomoの場合、メニュー画面で0を押す！(操作の統一性がある、比較的覚えやすい。が、どうやって知るかが問題)

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

16

### 単純な対応付け; スイッチの例

三宅先生／工学ナビ(中の人) 誰のためのデザイン? ノーマン、新曜社、1990

楽しいBADUIの世界(中村英二)

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

17

### 対応付け; ガスコンロの例(1)悪い例

誰のためのデザイン? ノーマン、新曜社、1990

図3-3 コントロルの対応付け (左) ボーナーは4つあるが、コントロールは5つある。このように、コントロールの数がボーナーの数と一致しないのは、使いやすさの観点から見て、非常に悪い例である。コントロールの数がボーナーの数と一致しないのは、使いやすさの観点から見て、非常に悪い例である。

図3-4 別になっていない (右) この図は、図3-3の図と比べて、コントロールの数がボーナーの数と一致している。しかし、コントロールの配置がボーナーの配置と一致していない。これは、使いやすさの観点から見て、非常に悪い例である。

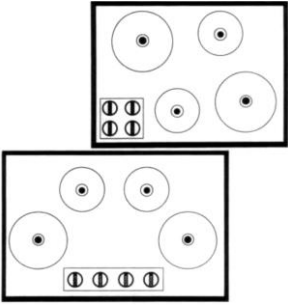
2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

18

対応付け;ガスコンロの例(2)改良例

- 右の2例ともに、コンロとスイッチの配置が似ているので、対応が取れるように改良されている
  - 但し、余計なスペースを要するため、全体が少し大きくなってしまっている



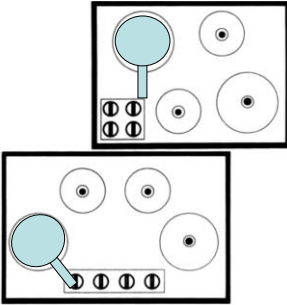
2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

19

対応付け;ガスコンロの例(3)改良例

- ? 良い改良だと思っただけど??
- 対応付けではなく、使い勝手の方が悪くなった! ?
  - やはり実際に使ってみないと、総合的な使い勝手は分かりにくい



2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

20

物理的IF／認知的IFの違い

- 考えるなどの認知的な判断を必要とする操作→認知的
  - わかる・わからないなどの操作
    - あれをしてこれをするには、あれをこうして...
- 特に考える必要のない操作→物理的
  - 見える・見えない、触れる・触れないなどの操作
    - ボタンを押す!
- 人体の構造上の操作→物理的
  - 離れたボタンを押す!


2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

21

認知工学

[1.4] 認知科学の  
応用に向けて  
1. 認知工学の提唱



<http://www.jndi.org/>

- 認知工学の提唱
  - 1980年代はじめ D.A. Norman ノーマンによる
    - 電気工学者から心理学者へ、そして認知工学の提唱
  - 1990年に「誰のためのデザイン?」新曜社
- 使いやすいわかりやすい認知的人工物
  - 認知科学を応用
- ユーザ心理学
  - デザイナー(設計者)が自分の偏った経験と直感に頼ることがないようにすべき!
- 当時のコンピュータ
  - パソコンが何とか登場し始めた、GUIなんて高嶺の花、技術者が競って機能の向上に努めていた、CUIよりもGUIの方が使いやすいことも分かってきたがGUIでもつかいやすい/つかいにくいがあることもわかってきた(成功例はJ-starやMac)

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

22

インタラクション  
のデザイン

[1.4] 認知科学の  
応用に向けて  
2. インタラクションをデザインする

- 認知的デザインとは
  - 人工物(コンピュータ/システムなど)と人間との間(つまりはインタフェース)における、インタラクションについてデザインすること
    - 人工物の内部だけに注目してはダメ
    - 人工物の外側だけに注目してはダメ
- インタフェースのデザイン原理
  - ユーザ行為の7段階モデル
  - アフォーダンス などなど
  - いろいろな原理・理論があり、いろいろな批判もある
  - まだ、これといった決め手があるわけではない
    - でも、ユーザの立場に立って設計すること、インタラクションに注目して設計することを忘れてはいけない、
    - 設計者(エンジニア・デザイナーなど)の自己満足ではいけない

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

23

第3回;まとめ

認知インタフェースとEUC、ヒューマンインタフェース

- 認知とインタフェース [1.2-1.4]
  - インタフェース
  - 認知科学/認知工学とは
- 認知IFと物理IF

- 今までの復習として、
  - 教科書の1章を繰り返し読んでみよう。
  - また身の回りにある認知的に使い道具を探し色々と考えてみよう。
  - WEB検索でユーザビリティ、認知工学などをキーワードにして、具体的に使いにくい道具の紹介・解説を探してみよう。
  - ノーマンその他ユーザビリティに関する本を読んでみよう。

2016/4/29

第3回 認知的デザイン論16

24

### 様々な使い難い事例

- 参考書:「失敗から学ぶユーザインタフェース」中村著 技術評論社
  - ・エビローグ:楽しいBADUIの世界
- 1:手がかり、2:フィードバック、3:対応付け、4:グループ化、5:慣習、6:一貫性、7:制約、8:メンテナンス、9:人に厳しいBADUI
- 要因による分類

### 本日のミニミニ演習 & アンケート

- 携帯電話について、問1〜5は(主に)「物理」的側面なのか「認知」的側面なのかを選択して○で囲みなさい。
- 問1: ボタンが小さくて押しにくい[選択]
- 問2: 表示文字が小さくて読みにくい[選択]
- 問3: メニューでアラームが見つからない[選択]
- 問4: 「メール」メニュー内で、「受信メール」が一番下にあって面倒[選択]
- 問5: アイコンの意味がよくわからない[選択]
- 問6: 身の回りの使い難い物理的IFの例を沢山あげよ
- 問7: 身の回りの使い難い認知的IFの例を沢山あげよ
- 以下の項目の理解度についていつものように○△×未記入で
- Q1: インタフェース
- Q2: 認知工学
- Q3: 物理的IFと認知的IF