

# ヒューマンインタフェース

---

増井俊之

ソニーコンピュータサイエンス研究所

masui@csl.sony.co.jp

<http://www.csl.sony.co.jp/person/masui/>

# ユーザインタフェース研究とは

---

- 計算機などの機械を使いやすくするための技術の研究
  - ◇ 効率が良い
  - ◇ 使って楽しい / 気持ちが良い
- 同時に満たすことはむずかしい
  - ◇ e.g. よくある「ショートカットキー」は慣れると使いやすいが、メニューを使う場合に比べ効率が良くなるわけではない

## 様々な視点 / 名前

---

- User Interface
- Human Interface
- Man-Machine Interface
- Computer-Human Interface
- Computer-Human Interaction
- Human-Computer Interaction

計算機は機械の中でも特に複雑なので大変

# ユーザインタフェース研究は科学か

---

- 科学的検証がむずかしい
- 工学的に扱うことも難しい
- どちらかということアート / デザインに近い

# ユーザインタフェース研究のバックグラウンド

---

- 心理学
- 社会学
- ソフトウェア
  - ◇ 音声認識 / 合成
  - ◇ 画像認識
  - ◇ Computer Graphics
  - ◇ プログラミング
- ハードウェア
  - ◇ 入出力機器

# 研究のむずかしさ

---

- 分野が広すぎる
- 研究対象、手法がはっきりしない
- 科学的 / 工学的手法がはっきりしない
- 形式的処理がむずかしい

# 関連学会

---

- 情報処理学会
- 電子情報通信学会
- 日本ソフトウェア科学会
- ヒューマンインタフェース学会 (本年設立)
- 日本認知科学会
- 人工知能学会

# ユーザインタフェースの分野

---

- ACM(Association for Computing Machinery) CHI'99 の論文募集要綱の分類

Agents, Aging, Analysis methods, Auditory I/O, Augmented reality, Children, Cognitive models, CSCL/Collaborative learning, CSCW/Collaborative work, Community computing, Computer mediated communication, Cooperative design, Cost/benefit analysis, Database access, Design rationale, Design techniques, Development tools, Dialog analysis, Disability access, Documentation systems, Education applications, Electronic publishing, Empirical (qualitative), Empirical (quantitative), End-user programming, Entertainment applications, Ethnography, Evaluation, Expert systems, Formal methods, Graphic design, GOMS, Hand-held devices, HCI education, HCI in organizations, HCI professional issues, Health care applications, Home, Hypermedia, Individual differences, Industrial design, Information retrieval, Input devices, Intelligent systems, Interaction design, Interaction technology, International interfaces, Internet, Legal issues, Metaphors, Mobile computing, Multimedia, Multimodal interaction, Network/communications, Office computing, Participatory design, Pen-based input, Predictive interface, Programming environments, Prototyping, Psychology of programming, Social interfaces, Social issues, Software architecture, Software engineering, Speech and voice, Standards, Tactile or gestural I/O, Task analysis, Technology transfer, Telecommunications, Teleworking, Theory, 3-D interfaces, Toolkits, Training, Ubiquitous computing, UIMS, Usability engineering, Usability testing, UI design environments, User models, User studies, Video, Video analysis, Virtual community, Virtual reality, Visual design, Visualization, World wide web, Work analysis



# 分野の分類

---

- ソフト技術

AI, エージェント, 例示 / 予測, 視覚化, 3次元, 適応, ハイパーテキスト, プログラミング環境, 開発ツール, プロトタイプ, データベース, 文書処理, 検索, インターネット

- ハード技術

音 / 音声, 入出力機器, ビデオ, 通信, 携帯機器 / モバイル, タクタイル / ジェスチャ, マルチメディア / ビデオ, マルチモーダル, AR(Augmented Reality)/ VR(Virtual Reality)

- ユーザビリティ

ユーザビリティ工学対話解析, 評価, デザイン, メタファ

- 社会 / 文化

国際化, 法律, 子供 / 老人 / 障害者, CSCW (Computer Supported Collaborative Work) / CSCL (Computer Supported Collaborative Learning), オフィス, 心理, 教育, 家庭, ヘルスケア, 文化 / 人類 / 民族, 出版, エンタテインメント, 標準化,

# ユーザインタフェースの分野 [5]

---

- **ヒューマン・インタフェースの概念と歴史** ヒューマンインタフェースとは, ヒューマンインタフェースの歴史
- **システム操作の人間特性**  
身体特性, 生理特性, 認知特性, 感性とインタラクション, システム操作の社会性, ヒューマンエラー, インタラクションの心身への影響
- **インタラクションの要素としてのコンピュータ**  
入力機器とのインタラクション, 出力機器とのインタラクション, インタラクションスタイルとその特徴
- **インタラクションのシステム構成**  
情報空間のナビゲーション, グループインタラクション, バーチャルワールドとリアルワールド
- **ヒューマンインタフェースのザインと評価**  
ユーザビリティエンジニアリング, デザインの指針, デザインの技法, 評価技法, ユーザ支援技術
- **仕事と暮らしのヒューマンインタフェース**

プラントの運営管理, オフィス環境, プログラミング環境, デザイン環境, 学会におけるネットワーク  
情報サービス, カーナビゲーション, 携帯通信機器, ゲーム機, 公共機器のヒューマンインタフェース,  
福祉分野のインタフェース, 教育ソフトウェアとインタフェースデザイン, インタフェースに対する利  
用者の視点

## 講義の範囲

---

- ユーザインタフェースのためのソフト / ハード技術
  - ◇ 例示 / 予測, 視覚化, 3次元, 適応, 制約, ハイパーテキスト, プログラミング環境, 開発ツール, 検索, 文書処理, CG, AR/VR, ...
  - ◇ おもに機械をうまく使用するための技術について解説

# 扱わない分野

---

- 人間の特性

- 社会 / 文化的側面

国際化, 法律, 子供 / 老人 / 障害者, 心理, 教育, 家庭, ヘルスケア, 文化 / 人類 / 民族, エンタテインメント, 標準化, ...

- ユーザビリティ工学

対話解析, 評価, デザイン, ...

# ユーザビリティ工学

---

- インタフェースを工学的に解析 / デザイン
  - ◇ 解析手法
  - ◇ 評価手法
  - ◇ デザイン手法
- 全く新しいインタフェースを作ることにはできないかもしれないが実際の開発などに有用

# インタフェースの進化的アプローチ

---

- とにかくいろいろなものを沢山作る
- 良さそうなものをいくつか残す
- それらを適当に組合せてまた試す
- 例: 電子手帳

# 人工物の進化

---

- 最良のものが残るわけではなく、たまたま運 / 都合が良かったものが偶然残る
  - ◇ タイプライタ
  - ◇ Windows
  - ◇ 80486
- 淘汰を人為的に制御することは可能かもしれない
- c.f. 文化的遺伝子 (ミーム) [Dawkins]



## ユーザ中心のデザイン [2]

---

- 人間にあわせた機械を作る
  - ◇ 今では(おそらく)常識だが、昔はそう思われていなかった(人間が機械に適応すればよいと考えられていた)
  - ◇ つい人間が機械に適応してしまうのをふせぐ

# インタフェース設計の黄金律 [3]

---

- 操作に一貫性を
- 頻繁なものには近道を
- 有益なフィードバック
- 段階的な達成感
- エラー処理は簡潔に
- 逆操作を許す
- 主体的な制御権を
- 短期記憶の負担を少なく

# 「アフォーダンス」 [Gibson]

---

- 知覚の原理に関する認知科学的概念
  - ◇ 認知科学的解釈 (本流) [4]
  - ◇ インタフェース的解釈 [2]
- 物の形や色などから当然のように想像される操作 (物が出す「メッセージ」)
  - ◇ 「水平な面は物を置くことをアフォードする」
  - ◇ 「椅子はすわることをアフォードする」

# インタフェース的思考の練習

---

- 使いにくい機械に腹がたったことはないか?
  - ◇ 何故こういう設計になっているのか
  - ◇ 何故ビデオ予約がむずかしいのか
- 問題のあるシステムに困ったことはないか?
  - ◇ 信号、道路、鉄道、建物...
  - ◇ それに我慢してしまったことはないか?

# インタフェース的思考の練習 (Cont'd)

---

- 問題に慣れてしまっていて気付いていないことはないか
  - ◇ 計算機 A のテキストを計算機 B の画面に貼りつけられない
  - ◇ ウィンドウを閉じる操作と開く操作が違う
  - ◇ 編集の度にファイルをいちいちセーブしなければならない
  - ◇ 1文字でも間違っていると失敗する Web 検索
  - ◇ 操作対象とスイッチが全然違うところにある

## 推薦図書

---

- The Psychology of Everyday Things (誰のためのデザイン?) (D. A. Norman)[2]
- Designing the User Ingerface (ユーザインタフェースの設計) (Ben Shneiderman) [3]
- About Face (ユーザーインターフェイスデザイン) (Alan Cooper) [1]
- ヒューマンインタフェース [5]

## 「誰のためのデザイン」

---

- “The Psychology of Everyday Things”
- Donald A. Norman(認知科学者) の啓蒙書
- 新曜社 認知科学選書
- 身のまわりのものの「使いやすさ」について考えさせられる
- この他シリーズ何冊か有り

# 「ユーザインタフェースの設計」

---

- “Designing the User Interface”
- Ben Shneiderman(計算機科学者) の解説書
- 日経 BP 社 第 2 版は 1995 年 原著は第 3 版
- ユーザインタフェースのソフトウェア / ハードウェア技術について幅広く解説



# 「ユーザーインターフェイスデザイン」

---

- “About Face - The Essentials of User Interface Design”
- Alan Cooper(Visual Basic 開発者) の実用書
- 翔泳社 テクニカルコア訳 ISBN4-88135-368-3
- Windows などの GUI 設計において重要な点を数多く解説

# 「ヒューマンインタフェース」

---

- 田村博編 / オーム社
- 新しい (1998 年 5 月)
- 多くの分野についてハンドブック的に網羅
- ソフトウェアについては詳しくない

## 有用 URL

---

- ヒューマンインタフェース研究関連リンク集 (by 増井) (<http://www.csl.sony.co.jp/person/masui/Articles/HCIBookmark.html>)
- 情報処理学会 インタフェース関連情報ページ (<http://sighi.tsuda.ac.jp/hcisite.html>)
- ACM SIGCHI (<http://www.acm.org/sigchi/>)
- Jacob Nielsen(ユーザビリティ工学 /Web デザイン研究者) のページ (<http://www.useit.com/>)
- HCI Bibliography (<http://www.hcibib.org/>)
- 講義サポートページ (<http://www.csl.sony.co.jp/person/masui/KeioHI/>)

# 参考文献

---

1. Alan Cooper. *About Face – The Essentials of User Interface Design*. IDG Books, August 1995. 邦訳: 「ユーザーインターフェイスデザイン」翔泳社 テクニカルコア訳 ISBN4-88135-368-3.
2. Donald A. Norman. *The Psychology of Everyday Things*. Basic Books, New York, 1988. 邦訳: 「誰のためのデザイン?」(新曜社認知科学選書).
3. Ben Shneiderman. *Designing the User Interface*. Addison-Wesley, Reading, MA, second edition, 1992. 邦訳: 「ユーザインタフェースの設計」(日経マグロウヒル).
4. 佐々木正人. アフォーダンス - 新しい認知の理論. 岩波科学ライブラリー 12. 岩波書店.
5. 田村博 (編). ヒューマンインタフェース. オーム社, May 1998.