

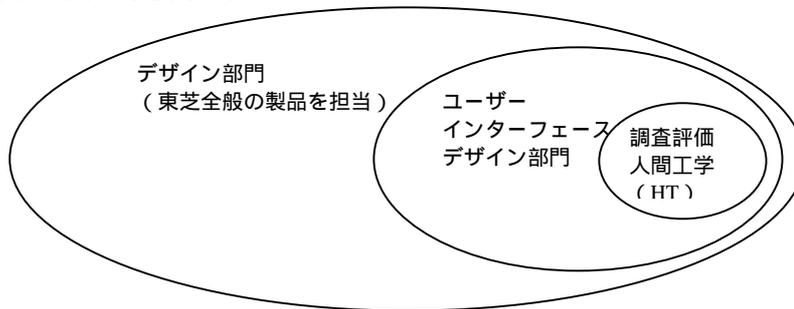
## 事例研究 No.14

テーマ：「**デザインのための人間工学**」<設計・評価プロセス> (UZ28-3-1)

発表者：株式会社 東芝 井戸健二氏

概要：

- ・ 人間工学担当部門の位置づけ



HT : Human Technology

- ・ なぜデザインか、なぜ人間工学か
  - 人間工学と聞いて何を連想するか
    - 「快適な椅子とか」では快適な椅子とはどうやって作るのか
    - 使用状況環境分析、人間工学的要求分析、調査要件をもとにコンセプト立案、プロトタイプ作成、評価、快適性の定量化
- ・ 人とのインタラクション、人と環境のインタラクション
- ・ 人間工学を構成する学問分野
  - 人体計測工学、解剖学
  - 心理学
  - 生理学
  - 人類学
- ・ 身体的適合性
  - 人間の身体特性に合っているかどうか、...など
- ・ 心理的な適合性
  - 人間の自然な思考に従っているか
  - 快適な操作
  - わかりやすさ...など
- ・ 使用状況に対する適合性
  - 使用状況、使用環境を的確に把握
  - 文化の違い、業界の慣習などを含む
- ・ 人間工学は認知的な領域を含む
- ・ 設計者の都合でなく、人間中心、ユーザー本意の考え方でデザイン/設計を行なう事
- ・ HTとは
  - (背景) ユーザビリティ使い勝手のウエイトは増加、人にやさしい設計コンセプトの重視
  - HTとは、「真のユーザーニーズを設計要件にする1技術」
    1. 実際の顧客から直接ニーズを聞く
    2. 魅力や感性を対象とする
    3. 科学的な方法でアプローチする
- ・ HTの3ステップ
  1. ユーザーニーズの抽出と構造化
  2. 人間工学的検討と仕様決め
  3. デザインとユーザビリティ評価
- ・ HTの軸となる学問領域としての人間工学
- ・ 人間工学は出口評価ではない。上流から人間工学的なアプローチが必要。
- ・ 人間工学の目的はユーザーの満足度

(以下活動事例)

### 「多目的X線診断装置 操作卓デザインの人間工学的検討」

- ・身体的適合性によるデザイン
- ・海外向け、国内向けの2バージョン(使用状況の違いで配置やレバー、高さなどが異なる)
- ・重要となる項目抽出(パームレスト、高さ...など)
- ・被験者:男性2名、女性2名(身長95~5パーセントイル両極端な被験者)  
実ユーザーではない。医療機器の知識がある人間が立ち会う。
- ・レバー操作において問題になりそうな項目に関してヒアリング  
(このクリアランスでOKか?全体寸として充分か?...など)
- ・実際に操作卓を上げ下げしながらベスト位置、上限値、下限値の評価する  
95~5パーセントイルが共通して使える高さを選定(低いほう) 970
- ・検討したデザイン案を実ユーザに評価してもらう(修整ポイント) このプロセスが重要

### 「(医療機器)タッチパネル操作性の人間工学的検討」

- ・異なるコンセプトの画面案に対する比較評価(タスクパフォーマンスの測定)
- ・9インチタッチパネル上で、3列×4行のボタン配列案と3列×5行ボタン配列案の比較
- ・おしづらさの検証
- ・タスク: X線のパラメータを設定する  
画面をスクロールする 目的のボタンを探す パラメータを変更する  
ランダムに数値パラメータの変更を行なう
- ・被験者:男5名、女4名(右利き)
- ・実際の機械の構成に近い位置関係で測定
- ・2案につき、各100回の操作時間を測定
- ・結果  
画面下部ボタン配列エリア操作 0.04秒の差(統計的に有意)  
画面上部パラメータ表示エリア操作 0.3秒の差(統計的に有意)  
エラー率 (9人×100トライアル)統計的な差は無し  
押し間違いに関してはどちらも十分な大きさ  
(仮説)押すときの心理的なストレスを感じてのパフォーマンスが落ちているのではないか
- ・ページ送り(スクロール)の時間に関しては、良く使うボタンはかぎられており、プリセットで画面上部(スクロール不要)に移動可能とする事で対応した

### 「筋電図を用いたタッチオープン式冷蔵庫の人間工学的評価」

- ・従来機種にくらべどれだけ軽いのかに定量的データが欲しいとの要求  
(ばねばかりでドアの重さを量るのではなく、人間側のデータ)
- ・冷蔵庫をあけるとときに必要な筋肉を4箇所抽出し、操作時の筋電図を測定する
- ・結果  
浅指屈筋 従来機 100 とすると新機種は 58.7 で筋負担が少ない  
広背筋 従来機 100 とすると新機種は 61.5 で筋負担が少ない  
上腕二頭筋 従来機 100 とすると新機種は 209.3 で筋負担が増えている
- ・この事例そのものは出口評価だが、問題点が見つかれば定量化して次機種に提案する  
(例:上腕二頭筋の筋負担について)  
原因:新型は手を支える部分がないので前腕の重さがあずけられない  
(掌が上を向いた操作のため)  
操作部に上からあるいは横からアプローチする案を提案  
次機種に採用

### 「携帯電話マルチファンクションキーの人間工学的検討」

- ・上下左右マルチファンクションキーにどのような対話手順を設定するのか
- ・使用状況の調査(被験者70名)

MFキーの押しかた（親指のつめをたてて押す、腹で押す、斜めに押す...など）について、それぞれどのくらいの割合なのかを把握

- ・ どのような対話手順を設定していくか  
マルチファンクションキーについて上下右左でおしやすい順に順番をつけてもらう  
結果：（一位）下、（二位）上、左右は右手操作、左手操作によって異なる
- ・ マルチファンクションキーとセットで使われる意思決定キーの押しやすい位置  
右手操作、左手操作に関わらず、マルチファンクションキーの右側が有利  
（左 右、文脈の認識）
- ・ ソフトとの対応  
ソフトウェアの空間的適合性 ツリー構造を右下へ下っていく方法（東芝独自）を採用
- ・ 関連キーのクリアランス位置  
位置、対話、実装を考慮して3箇所を決定

## 質疑応答

Q：実験時の心理面での影響についてはどうか？たとえば100回操作はどのような操作か？

A：スクロール、選択、パラメータ変更のタスクを100回繰り返す

Q：その時のユーザーの負担は？

A：各画面のタスク時間は20数分

Q：操作の手順、機能の配置などの決定に関してHTとしての活動は？

A：タッチパネルの事例ではUI担当者が開発者と検討して作成したものを、後でHTが評価している

Q：HTが手順、機能配置の決定に関わることは？

A：UIデザイナーがHT的な認識を持つように啓蒙的な活動は行なっている

Q：たとえばあらかじめプロトを何種類か作って、HTが簡易的な評価を行なって選択する活動などはやっているか？

A：そこまではやっていない

Q：日本、海外で操作が違うのは具体的にどう違うのか

A：日本は操作の流れ、アメリカは操作のグルーピングを重視

患者と機器のレイアウトの左右差など（左利きとの相関についての調査は行わなかった）

以上