



Human Centered Design Organization

## 人間中心設計推進機構

2009年度 第1回 HCD研究発表会  
予稿集  
2009年12月11日

# 2009年度 第1回 HCD 研究発表会予稿集 目次

(所属、名前は代表発表者)

1. 初心者に適したユーザビリティ評価手法の研究  
千葉工業大学大学院 為我井 敦史 …1
2. 家電製品のユーザ体験に対する評価構造に関する一考察  
産業技術大学院大学 安藤 昌也 …5
3. 対象の多面性を考慮した Web ナビゲーション設計のための  
共通分類カテゴリーに関する検討  
関西大学 園田 一貴 …11
4. インフォメーショングラフィックスを活用したわかりやすい  
地図の作成手法の研究  
千葉工業大学 松尾 毅 …15
5. プレゼンテーション用アプリケーションの提案  
産業技術大学院大学 廣瀬 優平 …19
6. 寸劇を使ったユーザ評価の手法研究  
～アクティングアウトをどこで使うのか～  
横浜デジタルアーツ専門学校 浅野 智 …22

## HCII2009 (1stICHCD) 特集セッション

7. 認知的負荷を低減する音声・視覚ガイダンスの検討  
沖電気工業 赤津 裕子 …24
  8. 感動体験データベースを利用したサービスシナリオ発想法 XB 法の提案  
株式会社 U'eyes Design 三澤 直加 …26
  9. 脳性麻痺者のマウスポインタ操作の効率化に関する一考案  
～D/C 比の調整による作業時間値の短縮について～  
東海大学 西口 宏美 …30
10. 人間中心のイノベーションに向けて -発想アプローチの提案  
千葉工業大学 山崎 和彦 …34

# 初心者に適したユーザビリティ評価手法の研究

○ 為我井敦史（千葉工業大学大学院） 松尾毅（千葉工業大学大学院）

山崎和彦（千葉工業大学） 堀雅洋（関西大学）

## Approach for usability evaluation by usability beginners

**Abstract—** Current, employees of the enterprise need to evaluate usability testing by themselves. This study aims to propose inspection method that is appropriate for the usability beginner. At first, I analyze inspection method that was conducted by the usability beginner. Next, I propose inspection method that is appropriate for the beginner. I propose new inspection method. One is “Targeted user’s feature resolution Heuristic method” for beginners to understand the targeted user’s feature. Another is “Heuristic method using wall” for beginners to confirm the problems found by another evaluator.

**Key Words:** Usability, Inspection method

### 1. 要旨

現在、企業では、設計者やデザイナーのような、ユーザビリティ評価の初心者がユーザビリティ評価の1つであるインスペクション法を実施するという現状がある。

そこで、本研究は、設計者やデザイナーのようなユーザビリティ評価の初心者に適したインスペクション法を提案することを目的とする。

研究手順は、まず、初心者インスペクション法でインターフェースの評価を行なってもらった。次にその評価結果を分析し、評価手法の問題点を抽出する。そして、その抽出された問題点を改善することによって、初心者に適したインスペクション法を提案する。

評価実験は、携帯電話の評価（第1回）とWebサイトの評価（第2回）を行った。評価結果と、ビデオ撮影による評価風景の記録から、インスペクション法の問題点を抽出し、初心者に適した評価手法を提案する。

本研究では、2つのヒューリスティック法を提案する。「対象ユーザーの特徴分解法」「壁を活用したヒューリスティック法」の2つである。

### 2. 研究の背景と目的

現在、企業では、ユーザビリティ評価の1つである、ユーザビリティテスト（モニターを呼び、行うユーザビリティ評価）を、実施する時間・コストが取れないという現状がある。

また、企業のインターフェース開発の現場では、ユーザビリティ評価の専門家が不足しているため、設計者やデザイナーなどの、評価の初心者がユーザビリティ評価を行うという現状がある。

また、ユーザビリティテストよりも、短時間・低コストで実施でき、問題点を網羅的に発見できるという利点から、ユーザビリティ評価手法の中の1つである、インスペクション法（専門家だけで行う評価）の重要性が現在、高まってきている。

そこで本研究は、ユーザビリティ評価の初心者に適したインスペクション法を提案することを目的とする。また、提案する評価手法で用いる、評価シート・評価マニュアルを作成する。

### 3. 研究対象

研究対象は、ユーザビリティ評価におけるインスペクション法とする。インスペクション法とは、評価者が、機器の操作仕様書や、紙プロトタイプあるいはワーキングモックアップなどを使いながら、その使い勝手を「検査」することにより、その問題点を発見し、改善案を探るユーザビリティ評価手法である。

また、インスペクション法の評価対象は、携帯電話とWebサイトのインターフェースとする。その理由は、近年の携帯電話とインターネットの普及に伴い、携帯電話とWebサイトのインターフェース操作の重要性が高まってきているからである。

表1 ユーザビリティ評価の種類

Table 1 Kind of Usability method

	ユーザビリティ評価	
	ユーザビリティテスト ング	インスペクション法 (本研究対象)
評価をする人	対象ユーザーによる評価	専門家による評価
主な評価法	・プロトコル分析・思考発 話法 ・パフォーマンス測定 ・NEM(Novice Expert ratio Method) ・ログデータ分析法 ・インタビュー法	・ヒューリスティック法 ・認知的ウォークスルー法 ・複数ウォークスルー法 ・チェックリスト法 ・sHEM (structured Heuristic Evaluation Method)

### 4. 研究の手順

研究方法は、大きく3つのプロセスで行う。

- ①インスペクション法を行なったことがない初心者の方に、インスペクション法でインターフェースの評価を行なってもらう。
- ②評価結果である評価シート、評価中の初心者の質問やコメント、評価風景を撮影したビデオを分析し、インスペクション法の問題点を抽出する。
- ③抽出されたインスペクション法の問題点を基に、改善案を提案する。そして、提案したインスペクション法の評価シート、評価マニュアルを提案する。

## 5. 第1回評価実験: インスペクション法(ヒューリスティック法)による携帯電話の評価

### 5.1 評価実験概要

インスペクション法の1つであるヒューリスティック法を活用し、インスペクション法の初心者に携帯電話の評価を行ってもらった。被験者(評価者)は学生(デザイン専攻の大学院1年生と学部4年生)5名である。実施場所は千葉工業大学7号館スタッフルーム1で行なった(図1)。

#### 5.1.1 評価実験の目的

本評価実験では、インスペクション法の初心者が評価を行なうことによって発生する、インスペクション法(ヒューリスティック法)の問題点を抽出することを目的とする。

#### 5.1.2 インスペクション法(ヒューリスティック法)の目的

携帯電話の操作上における問題点の抽出を目的とする。

#### 5.1.3 インスペクション法(ヒューリスティック法)概要

評価対象は携帯電話の au W63K(2008年7月発売)とした。携帯電話の対象ユーザーは、男子大学生(22歳)と女子大学生(20歳)とした。また、評価タスクはそれぞれのペルソナが携帯電話において利用したことがない機能を利用するシナリオを想定した12個のタスクにした。

#### 5.1.4 評価実験の実施手順

##### ①評価概要の説明

まず、被験者に、評価の実施方法、評価対象、携帯電話を使用する対象ユーザー、タスクについて約20分説明した。

##### ②インスペクション法の実施

次に、初心者インスペクション法(ヒューリスティック法)を活用して、携帯電話の評価を60分行ってもらった。

##### ③事後ヒアリング

初心者に携帯電話を評価してもらった後に、その評価を行う上で、難しい所や分かりにくい所を、ヒアリングによって確認した。



図1 インスペクション法(ヒューリスティック法)評価風景  
Fig.1 Inspection method (Heuristic method)

### 5.2 評価結果の分析

評価結果である①初心者が評価した評価シート、②評価中のコメント・評価に関する質問(ビデオ撮影)、③評価後のヒアリング(「評価を実施して、難しいと感じたところは?」)という3つの資料を分析し、インスペクション法(ヒューリ

スティック法)の問題点・知見を抽出した(図2)。



図2 インスペクション法(ヒューリスティック)評価結果  
Fig.2 The result of Inspection method (Heuristic method)

### 5.3 インスペクション法(ヒューリスティック法)の問題点

- それぞれの評価タスクにおいて、対象ユーザーにとっての問題点を発見できたかどうか分からない。
  - 対象ユーザーと評価指標の見方がよく分からない(どういったところに注目して評価を行えばよいのか分からない)。
- という問題点などが抽出された。

## 6. 第2回評価実験: インスペクション法(拡張認知的ウォークスルー法)によるWebサイトの評価

### 6.1 拡張認知的ウォークスルー法とは

従来の認知的ウォークスルー法のノーマンの認知科学的行動モデルを、7段階から9段階に拡張し、ユーザーの認知的な行動軌跡を推定していく評価手法である(図3)。

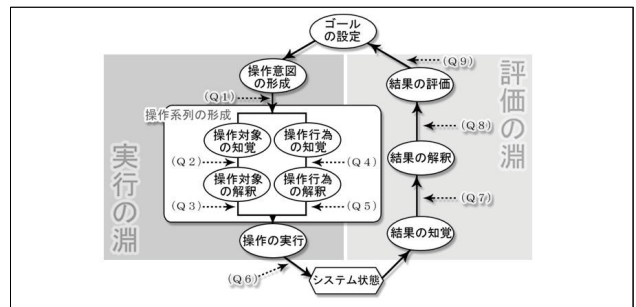


図3 9段階の認知科学モデル  
Fig.3 cognitive walkthrough based on an extended model

### 6.2 評価実験概要

インスペクション法の初心者の方に、拡張認知的ウォークスルー法を活用し、Webサイトの評価を行ってもらった。被験者(評価者)は学生(学部3年生)9名で行った。実施場所は千葉工業大学ユーザーエクスペリエンスデザイン研究室で行なった。

### 6.2.1 評価実験の目的

本評価実験では、インスペクション法の初心者が評価を行なうことによって発生する、インスペクション法(拡張認知的ウォークスルー法)の問題点を抽出することを目的とする。

### 6.2.2 インスペクション法(拡張認知的ウォークスルー法)の目的

Web サイトの操作上における問題点の抽出を目的とする。

### 6.2.3 インスペクション法(拡張認知的ウォークスルー法)の評価概要

評価者はインスペクション法の初心者である学生(学部3年)9名に行なってもらった。また、評価は千葉工業大学ユーザーエクスペリエンスデザイン研究室で行った。評価対象は千葉工業大学のWeb サイトとした。Web サイトを使用する対象ユーザーは22歳の男性とした。

### 6.2.4 評価実験の実施手順

#### ① 評価概要の説明

まず、被験者に、評価の実施方法、評価対象、Web サイトを使用する対象ユーザー、タスクについて約20分説明した。

#### ② インスペクション法の実施

次に、初心者インスペクション法(拡張認知的ウォークスルー法)を活用して、Web サイトの評価を60分行ってもらった。

#### ③ 事後ヒアリング

初心者インスペクション法(拡張認知的ウォークスルー法)を活用して、Web サイトの評価を60分行ってもらった後に、その評価を行う上で、難しい所や分かりにくい所を、ヒアリングによって確認した。

## 6.3 評価結果の分析

評価結果から、拡張認知的ウォークスルー法の問題点・知見を分析した。第1回の評価と同じく、3つの資料から分析を行ない、評価手法の問題点・知見を抽出した。

### 6.4 拡張認知的ウォークスルー法の問題点

- 問題点の判断基準が客観的ではないもの(例:「私だったらこうするので使いにくい。」といった内容)があった。
- 拡張認知的ウォークスルー法の認知過程の各段階の第4段階(操作行為の知覚)と第5段階(操作行為の解釈)の内容の違いがわからなくなる場面があった。という問題点などが抽出された。

## 7. インスペクション法の提案

2回の評価実験から抽出されたインスペクション法の問題点を基に、改善手法の提案を行った。

### 7.1 対象ユーザーの特徴分解法

#### 7.1.1 着目した問題点

- 対象ユーザーの情報をうまく把握できていなかった。
- 対象ユーザーのどのような部分を考慮しながら評価を行えばよいのかよくわからなかった。

#### 7.1.2 本評価のねらい

対象ユーザーの特徴を身体的特徴、認知的特徴などに分解することによって、評価中、対象ユーザーの情報を把握しやすくする。

#### 7.1.3 評価方法

対象ユーザーの特徴を分解し、まとめた評価シートに、対象ユーザーのそれぞれの側面において問題点を記入してい

く、対象ユーザーの特徴の分解方法は、日本人間工学会著「ユニバーサルデザイン実践ガイドライン」のユーザ分類資料に基づいた8つの分類に「性格・嗜好」を加えた9つで情報を分類する(図4)。

### 7.1.4 本評価法の特徴

問題点を抽出した段階で、問題点の種類が側面別で整理されているので、まとめやすい。また、タスクにおける細かい問題点を発見することができる。



図4 対象ユーザーの特徴分解法評価シート

Fig.4 Targeted user's feature resolution Heuristic method

### 7.2 壁を活用したヒューリスティック法

#### 7.2.1 着目した問題点

- 初心者にとって評価結果をまとめるのは難しい(違う表現でも同じ問題点をまとめるなど)。
- 抽出された問題点が画面のどの部分を指摘しているのか、後で見返してみても分からない。

#### 7.2.2 本評価のねらい

評価者同士が問題点を共有することによって、問題点の重複を避ける。また、問題点の場所を明確にする。

#### 7.2.3 評価方法

壁に貼られた大きなタスクフローに、問題点を記入したポストイットを直接貼っていく。また、評価対象のプロトタイプがある場合はテーブルなどに置いておく(図5)。

#### 7.2.4 本評価の特徴

2人以上で評価を行う場合、評価者同士で意見を出し合いながら評価を行うことができる。また、画面フローにおける問題点を抽出しやすい。





図5 壁を活用したヒューリスティック法  
Fig.5 Heuristic method using wall

## 8. インスペクション法の検証評価

提案した2つのインスペクション法を初心者が行うことによって、どのような問題点を抽出するかを知るために検証評価を行った(図6)。

### 8.1 検証評価概要

#### 8.1.1 被験者(評価者)

インスペクション法の初心者である学生に提案したインスペクション法で携帯電話の評価を行ってもらった。2つの提案手法それぞれに対して10名ずつ、計20名の学生に行ってもらった。被験者の内約は関西大学の協力のもと、関西大学の学生10名、千葉工業大学の学生10名である。

#### 8.1.2 評価対象・評価タスク

評価対象は携帯電話 au K002 を使用した。評価タスクは、「カメラ機能で写真を撮影し、壁紙に設定する。」とした。

#### 8.1.3 検証評価の実施手順

##### ①評価概要の説明

まず、被験者に、評価のやり方、評価対象、携帯電話を使用する対象ユーザー、評価タスクについて約20分説明した。

##### ②インスペクション法の実施

初心者提案するインスペクション法を活用して携帯電話の評価を30分行ってもらった。

##### ③事後ヒアリング

初心者提案に携帯電話を評価してもらった後に、その評価を行う上で、難しい所や分かりにくい所を、ヒアリングによって確認した。

### 8.2 評価結果

評価結果から、それぞれの提案する評価法で挙げられた知見・問題点を以下に示す。

#### 8.2.1 対象ユーザー特徴分解法の知見・問題点

- 従来のヒューリスティック法よりも時間はかかるが、より細かな問題点を発見できた。
- 各項目の内容の違いが分からない。
- 全体的な問題点をどこに記入したらよいのか分からなかった。

#### 8.2.2 壁を活用したヒューリスティック法の知見・問題点

- 立った状態で、ボード、ペン、評価対象(携帯電話)を持つのは大変だった。
- 他の人の問題点を見て、内容に共感できた。参考になった。
- 壁のどの部分に問題点を貼り付ければよいのか分からなかった。



図6 壁を活用したヒューリスティック法検証評価風景  
Fig.6 Heuristic method using wall

## 9. 結論

今回、初心者にとってのインスペクション法の問題点が得られた。「対象ユーザーを理解する事が難しい」「評価結果をまとめるのが難しい」という大きく2つの問題点が得られ、その問題点を改善した提案手法として2つのインスペクション法、「対象ユーザーの特徴分解法」「壁を活用したヒューリスティック法」を提案した。

今後の展開として、提案した2つのインスペクション法の検証評価結果をまとめ、改善する必要がある。また、それぞれの評価手法を初心者だけで実施できるように評価実施マニュアルを作る必要がある。

## 10. 参考文献

- [1] 黒須 正明、伊東 昌子、時津 倫子：ユーザ工学入門 使い勝手を考える・ISO13407 への具体的アプローチ；pp.194-204 (1999).
- [2] 「ユーザビリティ ハンドブック」編集委員会：ユーザビリティ ハンドブック；pp.572-574,336-337(2007)
- [3] 樽本 徹也：ユーザビリティエンジニアリング；pp.94-110(2005)
- [4] 日本人間工学会：ユニバーサルデザイン実践ガイドライン；pp.57-62(2003)
- [5] 山口 優、指澤 竜也、杉野 涼子：開発の現場で利用しやすいユーザビリティ評価法の提案；<http://www.iid.co.jp/seminar/publish/pdf/20080903.pdf>
- [6] 山口 優、指澤 竜也、杉野 涼子(株式会社イード)：ウォークスルー・チェックリスト法の提案と有用性の確認；<http://www.iid.co.jp/seminar/publish/pdf/20080822.pdf> (2008).

# 家電製品のユーザ体験に対する評価構造に関する一考察

安藤 昌也 (産業技術大学院大学)

## The UX Evaluation Structure of a Home Appliance: In Case of a HDD Recorder

Masaya Ando (Advanced Institute of Industrial Technology)

**Abstract**— The UX (user experience) is a term in the field of HCI and HCD which means user's product or service evaluation in based on the user's psychological reaction. Recently, the definition of UX is constructing a concept framework by study of Hassenzahl et al. According to Hassenzahl, good UX comes of hedonic quality through interaction with product and services. However, it doesn't reveal how user perceives hedonic quality of an interactive product. This paper describes the result of investigation which was conducted to understanding the structure of a user's enervation in the actual environment for a HDD Recorder (Digital Video Recorder).

**Key Words:** user experience (UX), hedonic quality, subjective evaluation, usability evaluation scale

### 1. はじめに

近年、情報家電やソフトウェアなどインタラクティブな操作を伴う製品では、単に使いやすい製品を提供するだけでなく、より積極的にユーザに評価される製品を作るためにユーザ体験 (UX: user experience) という概念に注目が集まっている。UXの定義は、様々な観点からなされているものの、いまだコンセンサスを得られたものはない<sup>[1,2,3]</sup>。

UXの概念を様々なアプローチから研究し整理を試みているHassenzahlは、UXの定義に関して2つの観点を示している。1つは、UXそれ自体が何を指すのか。もう1つは、UXはどのように形成されるのか、である。Hassenzahlは、UXとは製品やサービスのインタラクションによって感じられる瞬間的な、一義的な評価 (よい-悪い) であり、時間の変化によってダイナミックに変化するもの、と定義している。また、UXを形成する要因は、製品やサービスとのインタラクションを通して、ユーザの内面的なニーズを満たすようなHedonic Quality (快楽的品質) である、と指摘している<sup>[4]</sup>。快楽的品質は、ユーザの目的の達成をいかに容易に実現するかといった観点で評価されるPragmatic Quality (実用的品質) に対し、ユーザが感じる自律感や有能感、刺激を得たいという気持ちや人気を得たいという気持ちなど、人間の本質的な欲求に、どれだけ応えることができたかによって評価されるものである。快楽的品質によく似た概念として、フロー (没入感)<sup>[5]</sup>の概念がある。フローは、ゲームなど目的的活動において感じられる“楽しさ”や“有能感”“自己制御感”などを伴う体験を指す。こうした品質に対する主観的評価がUXを形成すると考えられる。

しかし、実際の製品の利用において、よいUXを実現する快楽的品質がどのようなものである。それ以前に、そもそもユーザが知覚する快楽的品質とは、どのようなものであるか、については十分な検討がなされていない。

そこで本研究では、実際にユーザが使用している家電製品を例に、ユーザが知覚する快楽的品質を明らかにするために、インタラクティブ製品に対するユーザ体験に対する評価 (U) についてアンケートを実施し、UX評価の構造を分析するとともに、快楽的品質に対する評価に関する考察を行う。

### 2. 方法

#### 2.1 調査項目の作成

調査項目は、実用的品質に関する主観的評価項目と、快楽的品質に対する主観的評価項目とに分け、85項目を作成した (表1)。実用的品質は、対象とする製品の各属性に対する評価を把握するものである。また、快楽的品質は、製品の利用によって充足される内面的ニーズに対する評価を把握するものである。

実用的品質に関する項目は、主観的なユーザビリティ評価尺度である SUS<sup>[6]</sup>、QUIS<sup>[7]</sup>、MPUQ<sup>[8]</sup>の質問項目を参考に、操作性と利用経験の印象を把握する項目を案出した。特に MPUQは携帯電話を対象とした評価尺度ではあるが、複数の主観評価質問紙から網羅的に項目を抜き出して作成した尺度であり、携帯電話の感性的な評価の項目を含んだものである。そこで、MPUQの72項目を基本にしながら作業を行った。また、快楽的品質に関する評価やブランドに対する評価は、著者らが過去に行った長期的ユーザビリティに関するインタビュー調査結果<sup>[9]</sup>などを参考に案出した。

#### 2.2 対象製品の選定

Karapanos らによると、UX 評価の多様性が生じる要因は、① 個人差、② 状況、③ 製品、④ 利用時間の4つである<sup>[10]</sup>。

インタラクティブな操作を伴う製品は多様であり、これら製品に共通する UX 評価の構造を分析することが望ましい。しかし、多様な製品群に対象にするとそれぞれの製品特性を把握することができず、評価構造の妥当性を検討することが難しくなる。そこで本研究では、共通の機能を持つ1種類の製品ジャンルを対象に調査を実施することとした。

対象とする製品は、テレビ放送を録画するデジタル録画機とした。デジタル録画機は、デジタル放送をハードディスクなどに録画するもので、地上デジタル放送の普及に伴って薄型テレビとともに普及しつつある製品である。本研究では、メーカーを特定せず、デジタルテレビ放送を録画でき、ユーザインタフェースから録画予約や再生選択などを行う製品を対象とした。

表1 質問項目の分類と項目数

大項目	中項目	項目	項目数
実用的品質に関する主観評価	ユーザビリティに対する評価	タスク効率の良さ	2
		操作手順のわかりやすさ	6
		学びやすさ	5
		利用しやすさ・簡単さ	3
		慣れやすさ	8
	利用経験に対する評価	ニーズに対する有効さ	3
		精神的・身体的適合性	2
		多様な利用への柔軟さ	2
		構成要素に対する評価	サポート・ヘルプ
		システムの反応・能力	3
		セットアップ	1
		用語・情報提示	7
		画面遷移・ナビゲーション	1
		デザイン（ハード面）	3
	機能構成バランス	1	
快楽的品質に関する主観評価	利用経験に対する評価	モチベーション・積極性	5
		使う喜び・所有感	6
		愛着感	5
		誇り・プライド	2
		失望感・我慢	3
		継続利用の意向	3
		ブランドイメージに対する認識	ブランド
		製品イメージ	5

2.3 調査方法およびサンプリング方法

調査は調査パネルに対するウェブアンケート調査とした。サンプリングは、20代～60代ごとに、性・年代均等割り付けを行った（表2）。

まず、ウェブアンケートの調査パネルから表2の区分ごとに無作為に1200件を抽出して回答依頼メールを発信し<sup>※1</sup>、回答のあった2167件の中からデジタル録画機の所有者で、実際に操作したことがあるユーザをスクリーニングした結果、548件が対象となった（該当率25.3%）。対象サンプルの中から、割り付け区分ごとに必要なサンプル数を無作為に抽出し、全300サンプルを確定した。

調査は、2009年10月23日～27日に実施した。

表2 回答者の割り付け区分および回答件数 (件)

	20代	30代	40代	50代	60代
男性	30	30	30	30	30
女性	30	30	30	30	30

3. 結果

3.1 回答者の特性

アンケートでは、製品に対する主観評価に加え、製品利用自己効力感尺度<sup>[11]</sup>、および製品関与尺度<sup>[12]</sup>についても尋ねた。

※1 一般的に20代の回収率が低いことから、20代のみ多く発信した。20代男性は2300件、20代女性は1600件である。

自己効力感尺度は、インタラクティブ製品の操作や使いこなしができるという自己信念の度合いを訪ねるもので、インタラクティブ製品一般に対する操作の得意度と見ることができる。標準化尺度得点（平均点50）を算出したところ、平均は55.0（SD：7.3）で、比較的一般的な得意度の回答者層だと言える。

また、製品関与尺度は、デジタル録画機に対する関心度を表している。尺度得点を算出したところ、平均は37.8（SD：6.8）で、著者の過去の研究との比較では、デジタル録画機の個人所有者の平均値（38.1）と比較しても大きな差はない。

これらのことから、本調査の回答者は、デジタル録画機の利用者として比較的一般的な回答者層であると言える。

3.2 製品利用の傾向

利用している製品の利用期間を尋ねたところ、3か月未満から10年以上まで幅広い利用期間の回答を、比較的バランスよく得ることができた。利用開始後6か月未満の回答者も14.3%で、比較的短期の利用者の回答も得られた（図1）。

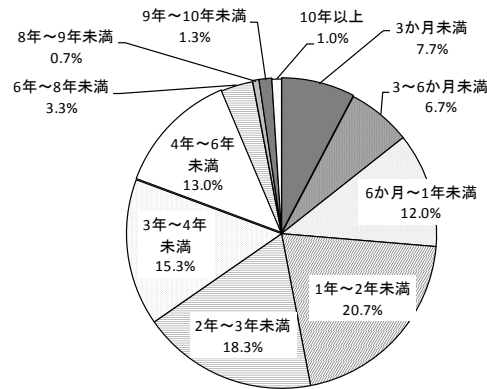


図1 製品利用期間

利用頻度を具体的に録画予約の頻度で尋ねたところ、“1日に何回も”と“ほぼ毎日”と回答した比較的高頻度のユーザは46.0%、“週に2～3回”と“週に1回”と回答した中頻度ユーザは35.0%、それ以外の低頻度ユーザは19.0%であり、比較的高頻度ユーザが多い傾向がある。

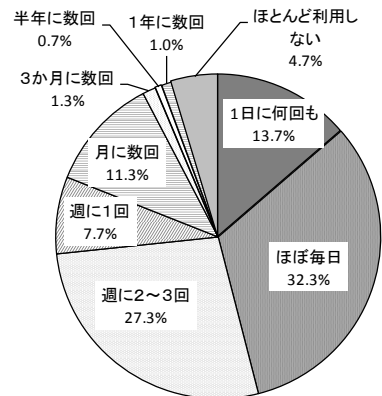


図2 録画予約の頻度



## 4. 分析

### 4.1 探索的因子分析

UX 評価を把握した 85 項目について、探索的因子分析を行う。まず、85 項目の平均値、標準偏差を算出し、項目ごとの分布傾向を確認したところ、いずれの項目も天井効果およびフロア効果は確認されなかった。次に、85 項目に対して主因子法による因子分析を行ったところ 14 因子が抽出された。パラレル・アナリシスで対角 1 の 95%により因子数を判断すると 5 因子構造が妥当と考えられる。

そこで、再度 5 因子を仮定し、主因子法・Promax 回転による因子分析を行った。因子負荷量が十分でない項目や弁別力が低い項目、共通性が低い項目を削除し、なるべく単純な構造になるよう再度因子分析を行う作業を繰り返し、48 項目を削除した。最終的に因子負荷量が十分な 37 項目が残された。回転前の 5 因子で 37 項目の全分散を説明する割合は 61.3%である。

最終的に得られた Promax 回転後の因子パターンを表 3 に示す。

第 1 因子は 15 項目で構成され、「久しぶりでも簡単に操作を思い出せる」や「この製品の操作を覚えるのに苦労はしない」といった項目に高い負荷量を示していることから、操作の習得を中心とした主観的なユーザビリティ評価をしている。そこで「主観的ユーザビリティ評価」と名付けた。

第 2 因子は 6 項目で構成され、いずれの項目も製品のメーカーやブランドに対する信頼感や愛着感に関するものである。そこで「ブランドイメージ」と名付けた。

第 3 因子は 8 項目で構成され、いずれの項目もネガティブな項目である。「購入当初の使い方ができていない」や「不満はあるが、我慢している」といった使用における不満感を示している。そこで、「不満感」と名付けた。

第 4 因子は、5 項目で構成され、「この製品を持っていることを自慢できる」や「使うことは、精神的な刺激になる」といった項目が集まっている。これらは、製品の使用による、ユーザの心理的な充足感を示すものである。そこで、「使う喜び」と名付けた。

第 5 因子は 3 項目で構成され、「生活に欠かせない製品だと感じる」や「使えないとしたら、すごくさみしい」、「頻繁に使いたい」といった、主観的な重要性や製品に対する愛着を示すものである。そこで、「愛着感」と名付けた。

### 4.2 内的整合性

各因子の内的整合性を確認するために、Cronbach の  $\alpha$  係数を計算した。各因子とも .80 以上の十分な値であった。また、全 37 項目では .89 であった (表 3)。

### 4.3 因子間の構造分析

因子分析で抽出された 5 つの因子のうち、「主観的ユーザビリティ評価」と「不満感」は、機能や操作に対する評価であり実用的品質に対する評価だと言える。一方、「使う喜び」や「愛着感」は、製品利用に対するユーザの心理的反応を示すものであり、快楽的品質に対する評価だと言える。

「ブランドイメージ」は、製品の利用後の実利用的品質の評価として感じられるものと考えられる。だが、ブランドイメージは対象とする製品からだけでなく、様々な外的情報からも評価が形成される。また、ブランドイメージがよければ、快楽的品質の評価が高まることが考えられる。

そこで図 3 に示すように、5 つの因子を用いた相互関係のモデルを仮定した。

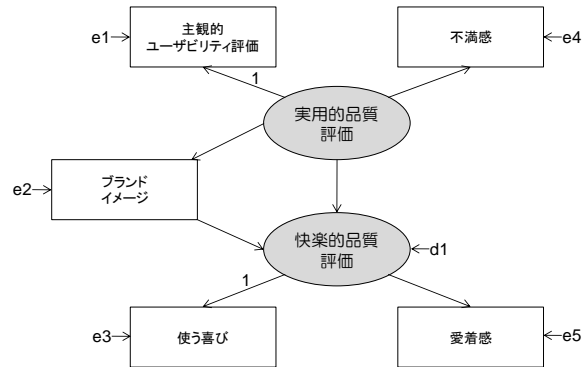


図 3 因子間構造の仮説モデル

このモデルに対し共分散構造分析を行った。なお、各因子は便宜上探索的因子分析の結果の因子得点 (Bartlett 法) を用いた。

その結果、適合度の良い結果が得られた (図 4)。

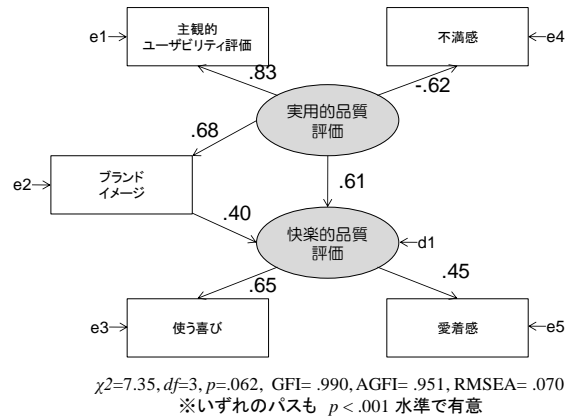


図 4 因子間構造仮説モデルの共分散構造分析結果

## 5. 考察

Hassenzahl が UX の源泉と指摘する快楽的品質の評価は、デジタル録画機については、「使う喜び」や「愛着感」として評価されることが示された。

また、「主観的ユーザビリティ評価」や操作性や機能に対する「不満感」といった、実用的品質への評価は、製品の利用によって評価されるものである。これら実用的品質評価が、快楽的品質評価に強く影響していることが示された。

また、製品のメーカーに対する「ブランドイメージ」は、実用的品質評価によって強く影響され、よりよい製品体験によって高められる。また、ブランドイメージが高いほど、快楽的品質評価も高まることが示された。

UX 評価は、快楽的品質評価だけで形成されるものではな

く、実用品質評価と快楽的品質評価およびブランドイメージが相互に関連しあって形成されるものだと言える。

## 6. まとめと今後の課題

本研究では、デジタル録画機を対象に、ユーザ体験に対する評価（UX評価）をアンケートによって把握し、探索的因子分析によって、その評価構造を分析した。その結果、5つの因子が抽出された。また、抽出された因子を実用品質評価と快楽的品質評価に分け、相互の関係を分析し、UX評価の構造および快楽的品質評価の下位因子について考察した。その結果、Hassenzahlが指摘するように、実用品質評価と快楽的品質評価の2つに加え、製品のメーカーのブランドイメージによって、UX評価が構成されていることが分かった。

しかし、これらはいくまでユーザが知覚した品質に対する主観的な評価である。そのため、快楽的品質が具体的にどのような品質属性に対して知覚されたものであるかについては、不明である。また、デジタル録画機という限られた製品ジャンルに対する評価であり、他のインタラクティブ製品での評価構造との共通性や一般化についても課題が残る。

今後、調査対象製品を拡大するとともに、具体的な製品の品質属性の認識とUX評価との関連性に関する検討を行うことが今後の課題である。

## 参考文献

- [1] Hassenzahl, M. and Tractinsky, N.: User experience - a research agenda, *Behaviour & Information Technology*, 25 (2), pp91-97, 2006.
- [2] Beauregard, R. and Coriveau, P.: User Experience Quality: A Conceptual Framework for Goal Setting and Measurement, V. G. Duffy (Ed.), "Digital Human Modeling," *HCI 2007, LNCS 4561*, pp325-332, 2007.
- [3] Law, E., Roto, V., Vermeeren, A. P., Kort, J., and Hassenzahl, M.: Towards a shared definition of user experience, In *CHI '08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp2395-2398, 2008.
- [4] Hassenzahl, M.: User experience (UX): towards an experiential perspective on product quality, *Proceedings of the 20th International Conference of the Association Francophone d'Interaction Homme-Machine*, pp11-15, 2008.
- [5] Csikszentmihalyi, M.: *Beyond Boredom and Anxiety: Experiencing Flow in Works and Play*, Jossey-Bass Inc. Publishers, SF, USA, 1975. (今村浩明訳『楽しみの社会学』思索社, 2000.)
- [6] Brooke, J.: SUS: A 'quick and dirty' usability scale, In Jordan, P., Thomas, B., and Weerdmeester, B. (Eds.), "Usability Evaluation in Industry," Taylor and Francis, UK, 1996.
- [7] Chin, J. P., Diehl, V. A., and Norman, K.: Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface, In *CHI '88, Conference proceedings on Human factors in computing systems*, pp213-218, 1988.
- [8] Ryu, Y. S. and Smith-Jackson, T.L.: Usability Questionnaire Items for Mobile Products and Content Validity, In *Proceedings of HCI International 2005*, 2005.
- [9] 安藤昌也, 黒須正明: 長期間の製品利用におけるユーザの製品評価プロセスモデルと満足感の構造, *ヒューマンインタフェース学会論文誌*, 9 (4), pp25-36, 2007.
- [10] Karapanos, E., Hassenzahl, M. & Martens, J. B.: User Experience Over Time, *CHI 2008 Proceedings*, pp3561-3566, 2008.
- [11] 安藤昌也: インタラクティブ製品に対する利用自己効力感尺度の信頼性の検討, *産業技術大学院大学紀要*, No.2, pp17-22, 2008.
- [12] 安藤昌也: 人工物の利用におけるユーザ要因の分析とその測定, 黒須正明 (編), *人工物発達研究*, 1 (1), pp135-170, 2008.

表3 因子分析結果および $\alpha$ 係数 (主因子法・Promax 回転後の因子パターン)

No.		I	II	III	IV	V
<b>第1因子： 主観的ユーザビリティ評価 (<math>\alpha=.94</math>)</b>						
60	久しぶりに操作する場合でも、簡単に操作を思い出せる	.88	-.08	-.03	-.16	.04
66	この製品の操作を覚えるのに苦労はしない	.88	-.08	-.01	-.07	-.01
20	覚えた操作は忘れにくい	.78	.04	.08	-.26	.12
63	たまに使う機能でも操作方法がわかりやすい	.75	.03	.04	.12	-.11
62	一度操作方法を覚えれば、ほとんどすべての操作を行うことができる	.75	-.08	-.02	-.01	.13
32	アイコンの意味はわかりやすい	.72	.15	.12	-.02	-.07
1	この製品の操作は慣れやすい	.72	.02	.04	.03	.04
27	この製品を使うのはとても簡単だ	.71	-.07	-.11	.09	.02
44	使われている用語はわかりやすい	.69	.04	.03	.08	-.12
45	操作の際に表示される情報を理解し、それに基づいて操作できる	.69	.02	-.06	-.08	.15
33	取扱説明書やヘルプ、人の助けなどを借りなくても使える	.66	-.03	-.01	.02	.06
23	たまに使う機能でも、使いやすさを考えて作られている	.64	.11	.00	.25	-.16
5	初めて使うまでに必要な、セットアップの作業は簡単だ	.64	.04	-.02	.06	-.05
71	欲しいデータや情報に、少ない手順でたどり着くことができる	.55	-.02	-.14	.14	.02
36	操作性が良い	.50	.16	-.03	.12	.04
<b>第2因子： ブランドイメージ (<math>\alpha=.92</math>)</b>						
55	この会社(メーカー)は信頼感がある	.01	.94	.07	-.08	.00
25	この製品の会社(メーカー)は好きだ	.00	.89	-.05	-.05	-.06
34	この会社(メーカー)は一流だと思う	.00	.84	.00	-.07	.08
56	この会社(メーカー)は将来性を感じる	.01	.77	.04	-.02	.03
41	この会社(メーカー)のブランドに、愛着を感じる	.05	.75	-.01	.10	-.03
9	この製品を信頼している	.08	.57	-.18	.09	-.04
<b>第3因子： 不満感 (<math>\alpha=.86</math>)</b>						
35	購入当初に思っていた使い方を実際にはできていない	.00	.10	.82	.12	-.01
16	この製品でやりたいことは、あきらめた	.16	.00	.78	.00	-.07
68	不満はあるが、我慢している	.11	-.02	.68	-.34	.05
79	自分に合った使い方ができず、がっかりする	-.13	-.06	.62	.17	-.04
72	使っていてイライラすることがある	-.18	.09	.62	-.15	.20
26	操作の仕方が、自分の考え方と合わない部分がある	-.09	.05	.60	.10	-.05
64	取扱説明書は役に立たない	.09	-.16	.56	.14	.02
58	操作の一貫性がない	-.11	-.05	.55	.16	-.07
<b>第4因子： 使う喜び (<math>\alpha=.80</math>)</b>						
29	この製品を持っていることを、まわりの人に自慢できる	-.11	.00	.05	.79	.06
38	この製品を使うことは、精神的な刺激になる	.05	-.19	.13	.75	.04
3	この製品を友達にもすすめたい	.08	.05	-.07	.60	.11
54	この製品を使うことは、かっこいいあるいはスタイリッシュ(粋)だと感じる	.14	.08	.18	.58	.02
51	この製品は、先進的なイメージがある	-.19	.27	-.02	.49	.12
<b>第5因子： 愛着感 (<math>\alpha=.81</math>)</b>						
12	自分の生活に欠かせない製品だと感じる	.09	.02	.00	.00	.77
14	もし、この製品が使えないとしたら、すごくさみしい	-.06	-.03	.01	.27	.65
10	この製品を頻繁に使いたい	.17	.05	-.07	.12	.59
	因子相関行列	I	II	III	IV	V
	I	-	.59	.57	.52	.47
	II		-	.50	.61	.44
	III			-	.39	.25
	IV				-	.41
	V					-

# 対象の多面性を考慮した Web ナビゲーション設計のための共通分類カテゴリに関する検討

○園田一貴（関西大学） 堀 雅洋（関西大学）

## Common Category for Designing Web Navigation Considering Multi-Faceted Information

Kazuki Sonoda (Kansai University) Masahiro Hori (Kansai University)

**Abstract** – In the previous studies, faceted classification and common category for facet analysis were suggested in order to achieve classification of multi-faceted information. However, they are not necessarily suitable for designing Web navigation. In this paper, we propose a set of common categories for designing polyhierarchical Web-site structure, and present a preliminary result of facet analysis of Web content for disaster-prevention by means of the common category.

**Keywords:** Web navigation, faceted classification, facet analysis, common category

### 1. はじめに

Web サイトからの情報収集において、ユーザが Web サイトにおいて所望する情報を容易に探し出すことが困難なことが少なくない。その理由としては、ユーザが想定する情報の分類と、実際のサイト構造に相違があり、目的の情報がどのカテゴリに存在するかが容易に把握できないといった状況が考えられる。この原因としては、カテゴリとそこに分類される情報が意味的な整合性を有しない、あるいは分類対象に内在する多面性によってユーザと設計者が着目する観点が異なる等の状況が考えられる。特に多岐にわたる内容を公開する大規模サイトでは、一定の方針に基づいて対象の多面性を考慮しつつ全体として整合性のある分類体系を構築することが重要となる。

対象の多面性を考慮した複数階層構造の構築方法として、ファセット分類があげられる。ファセット分類とは、対象を特徴付ける異なる属性（ファセット）に対応する複数の階層によって概念を分類する方法である。ファセット分類において、着目すべき分類属性を特定し分類体系を構築する作業はファセット分析と呼ばれる[1]。ファセット分析の指標となる分類カテゴリ[1]も提案されているが、それらのカテゴリは抽象度が高く、意味的に曖昧なものも多く、分類対象となるコンテンツとの明確な対応付けが容易でないといった問題がある。本研究では、分類対象の多面性を考慮した Web ナビゲーションを設計するための共通分類カテゴリを示すとともに、既存の Web サイトで公開された防災コンテンツを対象として行ったファセット分析の結果について報告する。

### 2. ファセット分類の現状と問題点

#### 2.1 Web ナビゲーション設計への適用

ファセット分類は、全体的または部分的にショッピング

グサイト・観光情報サイト・自治体サイト等で用いられている[2]。例えば、ショッピングサイトでは、商品の種類、価格帯、銘柄、発売日などをファセットとし、複数のファセット値を選択しながら商品リストを絞り込むといった機能が提供されることが多い[3]。ショッピングサイトや観光情報サイトでは、分類の対象となる商品や観光サービスについてどのような属性を想定すべきかが明確で、属性抽出は比較的容易である。

一方、自治体サイトでは、想定ユーザやライフイベント（人生の出来事）別にメニューが提供される場合もある[4][5]。これらは利用主体あるいは時間的順序の観点から対象を分類するファセットにほかならない。しかしながら、自治体サイトで扱われる情報は多岐にわたるため、それらのコンテンツをいくつかの代表的なファセットによって包括的に分類することは必ずしも容易でない。

自治体サイトについては、その使いやすさを利用者の視点で評価し、行政サービスの分類体系としてユニバーサルメニュー（UM）が提案されている[5]。UM では、対象となる事柄を生起する時間的順序に従って分類している。ただし、想定される利用者や目的の異なる情報が混在する場合もある。特に下位の階層レベルではカテゴリ内での区分に2つ以上の視点が用いられることもある。UM では複数の分類属性が用いられるが、分類手法としてはそのような多面性を予め想定していない。本研究では、対象の多面性を考慮した分類体系の設計手法について検討する。

#### 2.2 ファセット分析のためのカテゴリ

ファセット分類に基づく分類体系を設計する場合、どのような分類属性を用いるかをファセット分析によって検討する必要がある。ファセット分析の指標となる分類カテゴリとしては、Ranganathan によって提案された5つのカテゴリ Personality, Material, Energy, Space, Time

(PMEST) が知られている[1]。これらのカテゴリのうち Personality, Material, Energy は特に抽象度が高いため、想定された対象分野における具体的な分類属性を特定することは容易ではない。また、Ranganathan 自身が著したファセット分析マニュアルは手順として不明確なところがあり、実用的でないとの指摘もある[6]。それに対して、Classification Research Group (CRG) は、より簡便なファセット分析用カテゴリとして PMEST から派生した 13 のカテゴリ (Thing, Kind, Part, Property, Material, Process 等) [1]を提案したが、凡用性を重視している依然として抽象度が高く、適用の容易さにおいて改善の余地がある。

### 2.3 共通の分類カテゴリからの発展

対象領域への適用性を高めるために、既存の分類カテゴリを具体化したファセットも提案されている。Li[7]はユーザの情報行動分析を目的として、発生源 (Source of Task), 行為者 (Task doer), 時間 (Time) といった 8 つのタスクファセットを提案した。サブカテゴリだけでなく具体的なファセット値が定義されているため、用途が把握しやすいといった特徴がある。また、タスクの多面性に着目しているため、従来のカテゴリでは分類が容易でなかった問題解決情報を扱うサイトへの適用も考えられる。しかし、物質的 (physical)・知的 (intellectual) といったファセット値をとる成果物 (Product) カテゴリの他に、生成 (create)・評価 (evaluate) といったファセット値をとる達成行動 (Action) カテゴリなど、情報行動分析に特徴的なタスクの多面的分析に特化したカテゴリが多い。そのため、Web ナビゲーションの設計に適用しにくいところもある。

また、Rosati らは電子政府における市民向けコンテンツを対象とした、サービス・事例 (services and cases), 人生の側面 (life aspect), アクセスモード (access mode) といったファセットを提案した[4][8]。これらのファセットは CRG の分類カテゴリに基づき、電子政府で有用な情報分類を前提として具体化されている。ただし、各ファセットではサブファセットが設定されていない。また、アクセスモードファセットやステップ (step) など意味が捉えにくく、市民・企業 (citizens and companies) ファセットのように想定ユーザの捉え方が限定的なもの、地理 (geographic departments) ファセットのようにサブファセットでさらに具体的な対象を示す必要があるといった制約もある。

以上のことから、本研究ではファセット分析のためのカテゴリにサブカテゴリを設定することによって具体性を高め、Web ナビゲーションの設計に有用な共通分類カテゴリを提案することを目指している。

## 3. 共通分類カテゴリの提案

既存の共通カテゴリでは、実際の世界で行われる問題

解決に関する状況と関連付けながら、ファセット分析を行うことが容易でなかった。問題解決行動は、ユーザ自身や環境が置かれている状況と結びついているため、どのようなユーザが、どのような場所で、どのような時に問題解決情報を必要とするのか考慮する必要がある。

そこで、文章の文脈を構成するための 5W1H に相当するカテゴリを設定するとともに、各カテゴリについてより具体性のあるサブカテゴリを設定した。5W1H に沿った考え方は、ファセット分析でも用いられているが、単に 5W1H を分類カテゴリとするだけでは解釈に曖昧さが残る[10]ため、ここではサブカテゴリを設定した。

### 3.1 共通分類カテゴリ

共通分類カテゴリを以下に示す。ただし、【 】, < > で示された項目は、それぞれカテゴリ、サブカテゴリを表す。

【主題】(Theme, 何について)

\*対象領域を意味的、階層的に区分

【人】(People, 誰に対して)

<人数>

<国籍>

<社会的地位, 役割>

<身体特性>

<身体状態>

【目的】(Purpose, 何のために)

<行動>

<確認>

<知識習得>

【空間】(Space, 何処で)

<内部, 外部>

<構成要素>

<空間特性>

<地名>

【時間】(Time, いつ)

<時系列, 時間的前後関係>

<ステージ (フェーズ) >

### 3.2 ファセット分析手順

共通分類カテゴリを用いたファセット分析の手順は以下の通りである。

- ・各カテゴリの括弧内に示した観点から、分類対象 (コンテンツページ) の位置付けを明らかにする
- ・それぞれの対象を特徴付けるカテゴリならびにサブカテゴリを選定する。これらが、対象サイトで用いるファセット・サブファセットとなる
- ・ファセット・サブサブファセットの名称を、対象領域に適合するように適宜変更する



- ・各サブファセットの配下に、整合性のある対象を分類していく
- ・一つのファセット内に全てのページを網羅的に分類する必要はない
- ・サブファセット間でページが重複しても構わない
- ・全てのカテゴリ・サブカテゴリを用いる必要はない

#### 4. 共通分類カテゴリのファセット分類への適用

本章では、自治体サイト内の防災情報コンテンツを対象として、共通分類カテゴリを用いてファセット分析を行った結果について概説する。防災情報は多岐にわたるため、自治体サイトが全体として提供する情報と同様に単一の基準によって分類することは容易ではない。

本研究では、18の政令指定都市が運営するWebサイトのうち、4サイト以上で公開された類似の防災コンテンツ68項目を収集した。そして、前章で述べた共通分類カテゴリに基づいて、これら防災コンテンツ68項目に対してファセット分析を行った。その結果、以下のファセットが得られた。

##### ・災害の種類【主題】

- ・地震
  - ・地震発生時の行動
  - ・マグニチュードとは
  - ・地震ハザードマップ
- ・火災
  - ・火災発生
  - ・住宅防火
  - ・住宅用火災警報器
- ・水害
  - ・津波についての基礎知識
  - ・洪水ハザードマップ
  - ・水防情報
- ・感染・化学災害
  - ・硫化水素ガスにご注意
  - ・新型インフルエンザ関連情報
- ・有事
  - ・武力攻撃やテロから身を守る
  - ・国民保護とは
  - ・国民保護計画
- ・災害全般
  - ・避難の心得
  - ・災害用伝言ダイヤル171
  - ・災害記録

##### ・対象者【人】

- ・家族<人数>
- ・家族での話し合い

- ・地域団体<人数>
  - ・自主防災活動
  - ・自主防災組織とは
  - ・防組織を作る
- ・要援護者<身体状態>
  - ・災害時要援護者

##### ・目的【目的】

- ・災害への備え<行動>
  - ・住まいの耐震化
  - ・住宅防火
  - ・備蓄品について
- ・災害情報の確認<確認>
  - ・水防情報
  - ・新型インフルエンザ関連情報
  - ・硫化水素ガスにご注意
- ・災害知識の習得<知識習得>
  - ・マグニチュードとは
  - ・台風・大雨についての基礎知識
  - ・津波についての基礎知識

##### ・対象地域・場所【空間】

- ・海沿い<空間特性>
  - ・津波に備えて
  - ・津波ハザードマップ
  - ・津波についての基礎知識
- ・住宅内<空間特性><外部, 内部>
  - ・住まいの耐震化
  - ・住宅防火
  - ・備蓄品について

##### ・対象時期【時間】

- ・災害前<時系列, 時間的前後関係>
  - ・災害への備え
    - （【目的】災害への備えと同分類）
  - ・災害情報を確認
    - （【目的】災害情報を確認と同分類）
  - ・災害危険地点を確認
    - （【目的】災害危険地点を確認と同分類）
  - ・災害知識の習得
    - （【目的】災害知識の習得と同分類）
- ・災害時<時系列, 時間的前後関係>
  - ・災害時の行動
    - （【目的】災害時の行動と同分類）
- ・災害後
  - ・各種制度

## 5. 考察

Web サイトにおいて、ユーザの視点からコンテンツの分類体系を設計する手法としてカードソートがある[10]. カードソートには、オープンカードソートとクローズドカードソートの2種類がある. オープンカードソートでは、サイトのリンクラベル名を記したカードをユーザに配布し、ユーザの自由な視点でカードを分類し、グループにまとめる. クローズドカードソートでは、オープンカードソートによって作成したグループに対し、カードを配置していく. 分類体系設計時にユーザの視点が入り入れられるため、ユーザと設計者側の考えるサイト分類体系の相違を軽減することが可能である.

ただし、情報の種類によってはユーザごとの分類基準が分散し、分類体系の類似性が低くなる可能性もある. そこで、カードソートにファセット分類の考え方を取り入れる方法もある[11]. カードソートを行うリンクラベル群について予めファセット分類を行い、カードソート時にどのような観点（ファセット）から分類を行うべきかについてユーザに提示する. この基準に基づいてオープンカードソートを行なう. 先行研究[11]では、主題ファセットを指針としてオープンカードソートを行うようユーザに指示し、主題以外のファセットは客観的な分類が可能な情報であったためカードソートを行わなかった.

しかし、上記研究例で対象としている文書属性が明白な情報やショッピングサイトの商品情報の様にファセットを導きだす事が容易なサイトに対し、自治体サイトのように多種多様な情報を提供するサイトでは、客観的な分類が困難なファセットを複数持ち、さらにファセットを導出することが困難な場合も多い. また、あるファセットの下に全ての情報を網羅的に配置することも困難である. このような場合には、カードソートを実施すること自体がユーザへの負担となり、有用な分類体系を導き出すことも期待できない. このような場合には、ユーザがカードソートを行うより、設計者がファセット分類を行う方が望ましい. さらに、各ファセットに網羅的に情報を配置することは困難であるため、ファセットごとに適宜整合性の高い情報のみを配置する. 本研究で提案したファセット分析カテゴリを用いてファセット分類をする際にも、一部のファセット下では対象の情報を全て分類することができず、整合性のある情報のみ分類した.

## 6. おわりに

本研究では、Web ナビゲーションの設計に適し、既存の抽象度が高い分類カテゴリよりも具体性を増した、属性が明確でない情報でもファセット分析が可能な分類カテゴリを提案した. ただし、分類体系設計をする際、ユーザ視点を取り入れるカードソートを実施することが困難な場合もある. そのような場合は設計者自身がファセット分類を行うことが望ましい. 今後は、カードソート

が困難な状況において、ファセット分類とカードソートで設計した分類体系のナビゲーション容易性について評価実験を行う予定である.

## 参考文献

- [1] Vickery, B.: Faceted classification: a guide to the construction and use of special schemes, London: Aslib (1960).
- [2] La Barre, K.: The use of faceted analytico-synthetic theory as revealed in the practice of website construction and design. Unpublished Dissertation, School of Library and Information Science, Indiana University (2006).
- [3] Adkisson, H.: Use of faceted classification, <http://www.webdesignpractices.com/navigation/facets.html> (2005).
- [4] Rosati, L., Gnoli, C., Lai, M. E.: FACETED CLASSIFICATION FOR COMMUNITY SERVICES USING CRG STANDARD CATEGORIES, La dimension humana de la organizacion del conocimiento, 7o Congreso del Capitulo Espanol de ISKO, Barcelona, Universitat de Barcelona, Departament de Biblioteconomia i Documentacio, pp. 549-556 (2005).
- [5] 安井秀行: 自治体 Web サイトはなぜ使いにくいのか?—“ユニバーサルメニュー”による電子自治体・電子政府の新しい情報発信, 時事通信出版局 (2009)
- [6] Spiteri, L.: A Simplified Model for Facet Analysis, Journal of Information and Library Science, Vol.23, pp.1-30 (1998).
- [7] Li, Y.: Task type and a faceted classification of task, Proceeding of 2004 American Society for Information Science and Technology, <http://www.asis.org/Conferences/AM04/posters/250.doc> (2004).
- [8] Rosati, L., Lai, M. E., Gnoli, C.: Faceted Classification for Public Administration, Proceedings of Semantic Web Applications and Perspectives (2004).
- [9] 入江恒夫: 科学技術情報のファセット分析と分類法, The journal of Information Science and Technology Association Vol.28, No.8 (1978).
- [10] Rosenfeld, L., Morville, P 著, 篠原 稔和, ソシオメディア訳: Web 情報アーキテクチャ 第2版, オライリージャパン (2003).
- [11] 堀 雅洋, 大西奈緒, 喜多千草: 多言語校務文書共有のためのポータルサイト構築: カードソートを用いた分類体系の設計と評価. 情報処理学会論文誌, Vo. 52, No. 2 (掲載予定).

# インフォメーショングラフィックスを活用した わかりやすい地図の作成手法の研究

○松尾毅、為我井敦史、山崎和彦（千葉工業大学）、堀雅洋（関西大学）

## A Study of designing method for the easy map to understand

\* T. Matsuo (Chiba Institute of Technology) , A. Tamegai (Chiba Institute of Technology) ,  
K. Yamazaki (Chiba Institute of Technology) and M. Hori (Kansai University)

**Abstract :** The purpose of this study is to establish the designing method for the easy map to understand. This research is including, the current situation survey about the map, analysis the map, making prototype, assessment experiment. I researched on a kind of classification that the current map is including based on 5 classification methods that Richard Saul Wurman advanced by my survey. According to the result, we need to expand 12 classification methods from the current 5 classification methods as a new classification. Based on this proposal, I made disaster prevention map for mobile phone.

**Key Word :** Map, Design Method, Information Graphics

### 1. はじめに

本研究は、情報の分類方法を検討することでわかりやすい地図の作成手法の方向性を示し、その作成手法における災害時の防災マップを提案することを目的とする。最初に行った地図の分類調査と分析からは、Richard Saul Wurman が唱える LATCH をより使いやすいように工夫する必要があることが確認された。そこで、LATCH に加える組織化の方法として 7 つを合わせた 12 個の分類方法を提案する。まず、基礎的検討として「大学研究室案内マップ」をテーマにプロトタイプの実成と評価を行った。次に、仮説したアプローチの検討として「防災マップ」をテーマにプロトタイプの実成と評価を行いわかりやすい地図について検討を行った。

### 2. 背景

今日、私たちの身の回りの情報媒体には、様々な情報が複雑に入りこんでいたり、欲しい情報を読み取ることができないという問題がある。そのため、わかりにくいデータや情報を図解と文章を用いてその意図を視覚的に伝えるわかりやすいインフォメーショングラフィックス (information graphics) がますます重要になってきている。

また、現在私たちが目にする地図は、上空から見下ろした地理的情報をそのまま表すものであったり、北極を上としたもの、現在地から目的地を示すものが存在する。つまり、情報の中に存在するのは「位置」的情報のみであっ

たり、効率性重視のものであるなどアプローチの仕方が偏っているものがある。このためわかりにくさにつながっている可能性があり、使用目的にあったわかりやすい地図が望まれている。

また、情報を組織化する手法として LATCH がある。Richard Saul Wurman は、『それは情報ではない』において、「情報を分類する手段は、いくつもあるわけではない、「位置 (Location)」、「アルファベット (Alphabet)」、「時間 (Time)」、「分野 (Category)」、「階層 (Hierarchy)」の五つだけだ。」(P71) と述べている。これらの頭文字をとって LATCH と名付け、5 つの究極の整理棚としている。しかし、この LATCH においては、この 5 つの分類方法で分類するには戸惑ってしまうものがあつたり、あいまいな分類方法も見受けられ、情報を読み解くためには 5 つの分類方法に工夫を加える必要があるのか検討しなければならぬ。

### 3. 目的

本研究の目的は、インフォメーショングラフィックスを活用したわかりやすい地図の作成手法の方向性を示すことである。その作成手法の方向性から、災害時の防災マップを提案することを目的とする。

### 4. 方法・計画

まず情報の組織化についてインフォメーショングラフィックス作品の分類調査により把握・分析し、抽出さ

れた分類方法を明らかにする。次に、調査結果から仮説を立て、仮説した情報の分類方法を使ったわかりやすい地図の基礎的検討として大学の案内マップを作成し評価を行う。ここから、仮説したアプローチの検討として防災マップを作成し評価を行う。

## 5. 情報の分類方法の検討

### 5.1 調査概要

世の中でわかりやすいとされている代表的なインフォメーショングラフィックス作品について、Richard Saul Wurman の5つの分類方法に基づき分類方法を調査する。情報の組織化において、Richard Saul Wurman の唱える LATCH の5つの分類方法だけで十分なのか、それとも工夫を加える必要があるのかを確かめる。

### 5.2 調査方法

10 作品について、作品内に存在する情報を言葉で直接書き込み作品上に記入する。LATCH の情報は青色、新たに出てきた情報は赤色で記入する (図 1)。確認された分類方法はまとめて新たな分類方法として加えていくものとする。

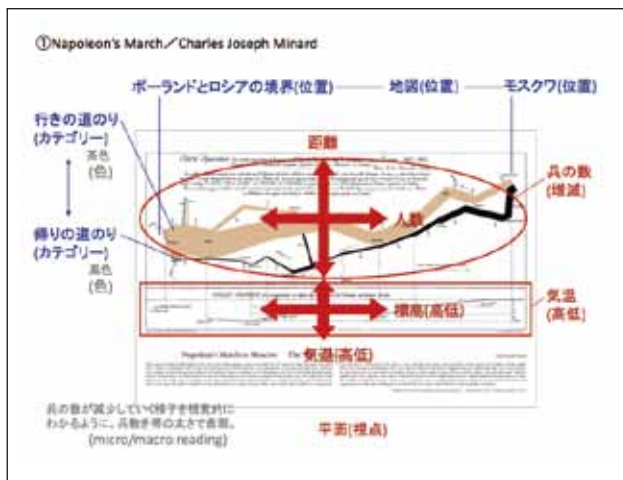


図 1. 作品の分析例「Napoleon's March」

### 5.3 調査結果

10 作品 (①～⑩) の調査結果を表 1 に示す。

表 1. 作品の調査結果

	位置	アルファベット	時間	分野	階層	数字順	増減	高低	長短	大小	視点	タスク
①	●		●	●			●	●				
②	●							●				●
③	●		●									●
④			●	●								
⑤	●		●	●				●	●	●	●	
⑥			●	●		●					●	●
⑦				●	●	●						
⑧					●							
⑨	●	●										
⑩	●											●

### 5.4 考察

Richard Saul Wurman が唱える LATCH の「階層」の意味として、著書では「大小、安い高い、重要性の序列など、程度によって分類する方法」と定義されているが、「階層」と「連続量」をしばしば同等として扱っている所や、本来の「階層」の意味あい以上の要素を含んでいることがわかりにくさにつながっている。そこで、LATCH に新たな分類方法を加えることがわかりやすい地図を作成する上で重要だと考える。

## 6. 仮説

仮説として、LATCH に7個の分類方法を加えた新たな分類方法 12 個を図 2 に示す。これらの情報の分類方法によって情報を組織化して地図を作成し、わかりやすい地図について検証する。

LATCH	加える分類方法
位置 (Location)	数字順
アルファベット (Alphabet)	数の増減 (人数)
時間 (Time)	高低 (気温, 標高)
分野 (Category)	長短 (距離)
階層	大小 (角度)
	視点 (空間)
	タスク

図 2. LATCH を考慮した新たな分類方法 12 個

## 7. わかりやすい地図の表現方法の基礎的検討

### 7.1 テーマ

「大学研究室案内マップ」

### 7.2 目的

基礎的検討として、仮説した 12 個の分類方法を用いて地図を作成することでわかりやすい地図の検討を行うことを目的とする。

### 7.3 方法

12 個それぞれの分類方法に特化した案内マップを 12 個作成する。想定として紙媒体の大学便覧の誌面に掲載するマップとする。

### 7.4 提案するプロトタイプ

仮説した分類方法ごとにデザイン案を展開し、最終的な大学の案内マップを作成した。まず基本となる「位置」に特化したプロトタイプを作成した。これは、北を上とし大学を上空から見下ろした一般的な地図である。そこから、視点を大学の入り口方面から目的の研究室へ向かうというユーザーの目線に変え (図 3)、この地図から他の分類方法についてもプロトタイプを作成した。

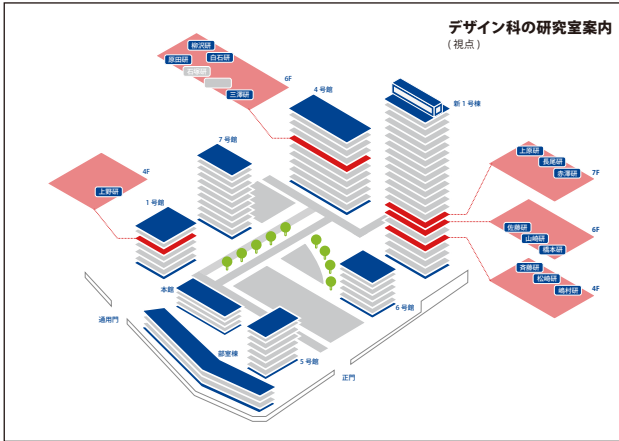


図 3. 例 - 視点による大学研究室案内マップ

## 7.5 大学研究室案内マップの検証評価

### 1) 目的

被験者にプロトタイプを評価してもらうことによって、問題点や設定した情報が読み取れるか、また、どのような情報が加わると理解しやすくなるかなどわかりやすい地図となるための要素を抽出するために評価を実施する。

### 2) 方法

プロトタイプを満足度と重要度という観点から 7 段階で評価してもらい検証を行う。評価項目としては、大学の研究室案内としての地図のわかりやすさや、見栄えの良さ、さらに情報量の適切さなどを設定し評価を実施する。さらに所々でヒアリングを行いながら評価の理由や問題点について深く聞いていく。

### 3) 評価結果と考察

今回の地図では、実験的にわかりやすい地図の基礎的検討として仮説した 1 2 個の分類方法を単体で地図の中に組み込んで行ったが、今後は地図の目的にあった分類方法を選び出して組み合わせる必要がある。このようなアプローチをすることによって、わかりやすい地図を作成する手がかりになると考える。

## 8. 仮説したアプローチの検証

### 8.1 テーマ

「防災マップ」

### 8.2 目的

仮説した 1 2 個の分類方法のアプローチを検証するために携帯電話のアプリ上での表示を想定した防災マップの作成を行うことを目的とする。プロトタイプ作成にあたっては、基礎的検討として大学研究室の案内マップで得られた知見を考慮して作成を行う。

### 8.3 方法

まず実験的に仮説した分類方法に基づき 1 2 個それぞ

れの分類方法に特化した防災マップを 1 2 個作成する。今回は、想定として携帯電話上の表示を目的とした防災マップの UI をイメージとする。次に、今回作成する防災マップに適した分類方法を組み合わせるプロトタイプを作成することによってわかりやすい地図の検討を行う。

### 8.4 対象とする製品

対象製品は iPhone とする。画面が大きく、グラフィック表現の自由度が高いことからわかりやすい地図を作成する上で有効なものであると考える。

### 8.5 対象ユーザーとシナリオ

対象となるユーザー像としてペルソナを作成した。ペルソナは男子大学生を設定し、iPhone を使用し興味本位でアプリの防災マップをダウンロードして数回見た程度であり、日頃から災害については危機感はあるが特別な対策は行っていないユーザーである。

駅で地震に遭い帰宅困難者になったという想定で、駅周辺の避難所を探すというシナリオである。

### 8.6 プロトタイプの作成

仮説した分類方法ごとにデザイン案を展開し、次に分類方法を組み合わせた防災マップを作成した。まず、実験的に 1 2 個の分類方法ごとに防災マップを作成した。ここでは、メインとなる 1 画面を作成し、次の段階である実際の使用目的にあった分類方法の組み合わせの検討を行った。次に、シナリオに基づいた、分類方法を組み合わせた案について検討を行った (図 4、図 5)。



図 4. 「位置」+「高さ」の組み合わせによる地図フロー図



図 5. 「位置」+「量」+「大小」の組み合わせによる地図フロー図



## 8.7 防災マップのヒューリスティック評価

### 1) 概要

ヒューリスティック評価により、提案する防災マップのユーザーインターフェースの構造上の問題点、フローの問題点、見栄えを評価してもらった。評価者3人に2つのタスクを行ってもらった。

### 2) 目的

ヒューリスティック評価経験者にプロトタイプを評価してもらうことによって防災マップの問題点を抽出する。

### 3) 方法

評価の方法としては、ヒューリスティック評価経験者3人に為我井が考案した「壁を活用したヒューリスティック評価」で評価を行ってもらった。「壁を活用したヒューリスティック評価」とは、評価者同士で問題点を共有し、タスク全体を確認しながら問題点を抽出することを目的とする評価手法である。壁に貼られた大きなタスクシート(遷移画面あり)に、問題点を記入したポストイットを直接貼っていくという流れである。今回は、各評価者に対し評価主催者が横につき、評価の所々でヒアリングを行いながら評価の理由や問題点について深く聞いていくという方法で評価を行った。

評価タスクとして、「安全な避難所を探す」、「近さと大きさから避難所を探す」の2つのタスクの評価を行ってもらった。



図 6. 壁を活用したヒューリスティック評価風景

### 4) 結果と知見

主に操作フローの問題とボタンの大きさやグラフィックの問題が指摘された。操作フローの問題では、操作を促す文言がわかりにくいことが指摘され、次の操作へ進むことができなったり、どの説明をしているのかわからない可能性があった。また、グラフィックの問題として指でタッチすることからタッチする対象が小さいと操作しづらい問題があり、タッチする対象とその他のグラ

フィックのバランスを考え適切な大きさや形を定める必要がある。また、タッチできる対象とできない対象の違いが明確にグラフィックで表現できていなかった点から、ボタンらしい表現を施しつつ全体的に統一感のあるグラフィック表現を行う必要がある。

表 2. 評価結果まとめ例 - タスク 1

行動	操作	評価者1の問題点	評価者2の問題点	評価者3の問題点
1	防災マップアプリを選択	防災マップアイコンをクリックする	①緊急時は赤とか、黄より目立つとか。(アイコンのデザインがわかりづらいかも)	①防災マップのアイコンであることがわかるようにしてほしい。
2	「GPSで現在地を取得する」を選択	タッチする	①「都道府県から」はほとんどとき使うのか? ②他の地域を思い「状況があるのか」 ③現在地を覚えているのか? ④距離も⑤一歩あたりの距離も	①もうちょっとボタンは大きいほうがいいかも。 ②先に地図に行ったらいいのではないかと。
3	「地図」を選択	タッチする	①「現在地」というタイトルが地名の上に欲しい。(もちろんGPSで取得されたかわからない) ②「他の地域を選択する」は「TOP」に「戻る」がわかりやすいかも。または「TOP」に「戻る」がないかも。 ③位置情報を選択したことがわからない。 ④上のバーの中の位置情報がわかりづらいかも。 ⑤マップがない。	①現在地の地域名が目立っていない。 ②取得した地域であっているのか、さらに津波のどの地域かわからない。この前に、確認画面が必要であるか。 ③他の地域を選択するは「TOP」に「戻る」がわかりやすいかも。
4	「避難所マップ」を選択	タッチする	①「マップ」を選択して下がないのは、何もない場所(しほ)に「マップ」を選択して下がないのは、いいのでは。 ②マップリストは「災害」地図と書いてみたらいいかも。	①地図を選択していることがもっとわかるように。
5	「安全な避難所を探す」を選択	タッチする	①マップのネーミングがわかりづらい。(ネーミングが重要。3番目の角がわかりやすいかわからない)行き方、見つけやすい、道) ②マップを選択して下がないのは、避難所を探す(目的)を聞いてみるいいかも。	①リンクリストはそれぞれのページへページが重要。3番目の角がわかりやすいかわからないようにしてほしい。 ②新しい所を探索するなどのバックリストを欲しいかも。 ③そもそも避難所って安全じゃないのか。
6	画面上の避難所アイコンを選択	タッチする	①色分け位置がわからない。 ②タッチできる部分(ボタン)がわかりづらい。(ボタンは) ③避難所の2本線の対応関係がわかりづらい。(アイコンで上下を対応させるか) ④避難所はどの辺りにあるのか? ⑤避難所はどの辺りにあるのか? ⑥避難所はどの辺りにあるのか? ⑦避難所はどの辺りにあるのか? ⑧避難所はどの辺りにあるのか? ⑨避難所はどの辺りにあるのか?	①道の色をもっとわかりやすく。(もっと白く) ②操作できる部分(ボタン)がわかりづらい。 ③避難所が小さくて見にくい。 ④アイコンが押せるのかわからない。 ⑤アイコンが小さい。 ⑥避難所はどの辺りにあるのか? ⑦避難所はどの辺りにあるのか? ⑧避難所はどの辺りにあるのか? ⑨避難所はどの辺りにあるのか?
7	確認完了		①建物写真とかが邪魔な気がするかも。 ②ここまで行く(移動)といったボタンをつけたい。 ③写真もほしい。	①色は白の方が良かった方がいい。 ②避難所はもっといい。

## 9. まとめ

本研究では、インフォメーショングラフィックスを活用したわかりやすい地図の作成手法の方向性を検討し、災害時の防災マップの提案と検証を行った。はじめに行った情報の分類方法の検討調査では、LATCH を考慮した新しい分類方法 12個で情報の組織化を行うことを仮説した。この仮説を用いてわかりやすい地図の基礎的検討として大学研究室の案内マップを 12個作成し評価を行った。その知見として分類方法を目的の地図に合わせて組み合わせる必要があることがわかった。

次に、仮説したアプローチの検討として、携帯電話におけるアプリを想定した防災マップを作成した。まず、実験的に 12個の分類方法それぞれで地図を作成し、次に分類方法を組み合わせた案で 2案の防災マップを作成した。これを壁を活用したヒューリスティック評価で検証し、問題点の抽出を行った。問題点として、操作フローにおける文言の問題とボタンの大きさやグラフィックの問題があがった。今後、評価結果における知見を考慮し、プロトタイプの修正を行う必要がある。

## 10. 参考文献

[1]Richard Saul Wurman:それは情報ではない、MDN コーポレーション、2007

# プレゼンテーション用アプリケーションの提案

○廣瀬優平 藤堂高樹 古畑直紀 下田麻美 (産業技術大学院大学)

## Proposal of application for presentation

Y.Hirose K.Todo N.Furuhata and A.Shimoda (Advanced Institute of Industrial Technology)

**Abstract**— This thesis presents the method of new presentation on PC. First of all, we analyzed presentations using the PC. Now we proposes the prototype of application for presentation that connects processes from flowing ideas to making a presentation.

**Key Words:** method of presentation

### 1. はじめに

現在、広く一般的に行われているプレゼンテーションの方法は、コンピュータを利用し、パワーポイントなどのプレゼンテーション用ソフトウェアを用いて作成したスライド画面を映し出しながら、口頭で発表するという形式が多い(以降、プレゼンテーションまたはプレゼンと言う場合は、特に注意が無ければこうした形のを指すこととする)。こうしたプレゼンテーションの機会は次第に増えており、大学など高等教育機関においても発表の一般的な方法として定着している。

スライド形式のプレゼンテーションは、説明する内容が画面に表示されているため、一見わかりやすいような印象がある。だが実際には、わかりやすいプレゼンテーションを行うのは難しい。わかりやすいプレゼンテーションを実現する手法については、多数の書籍が出版されているが<sup>[6]、[1]</sup>、いずれにしても、プレゼンターがわかりやすいプレゼンテーション技法を学習する必要がある。

パワーポイントなど一般的なプレゼンテーションソフトは、スライドの作成と表示の大きく2つの機能に分けられる。作成機能は、1枚1枚のスライドの内容を記述し、各スライドの順序の変更する機能がメインであり、わかりやすいプレゼンのための支援機能はない。また、表示機能においても、単に事前に制作したスライド画面を表示するのみであり、聞き手に対してプレゼンの内容について理解を促進するような支援機能はない。

そこで本稿では、聞き手の理解のしやすさの観点から、スライド形式のプレゼンテーションの特徴と問題点を分析した上で、わかりやすいプレゼンテーションを行うための支援機能を持ったアプリケーションのアイデアを提案する。

### 2. なぜわかりにくいプレゼンテーションになるのか？

スライド形式のプレゼンテーションが、わかりにくいものになってしまう理由には、様々なものが考えられる。

根本的な理由としては、プレゼンターが内容を十分吟味しないままプレゼンテーションを行っていることにある。パワーポイントなどのプレゼンソフトは、簡単にスライドを作成

する事ができる。そのために、プレゼンテーションの本体である内容についての整理が不十分であっても、それなりの見栄えのものが作成できてしまう、内容が整理されていないプレゼンテーションがわかりにくいのは、ある意味当然である。

しかしながら、スライド形式であるがゆえのわかりにくさもあると考えられる。

プレゼンテーションは、基本的には口頭発表であり、説明は時系列に順次行われる。スライドも、時系列に順次表示され、スライドの積み重ねによって、聞き手にストーリーを構築させ理解させていくものである。こうしたスライド形式の特徴が、聞き手の理解の構築を阻害していることが考えられる。考えられる次に例を取り上げる。

#### 2.1 スライドが多すぎることによる聞き手の理解の限界

スライド形式のプレゼンテーションは、プレゼンテーションが長くなるほど、スライドの枚数も増える。そうすると、長時間におよぶプレゼンテーションにおいては、聴衆がその内容を全て記憶する事は不可能である。

また、主張を構成するのに大事な内容を伴うスライドも、それほど大切でもないスライドも、聞き手にとっては同じように画面に表示され、同じレベルの刺激として受け止められる。口頭での時系列の説明では、大切なポイントだけでなく、補足情報を示すことで、話の流れを作ることが必要になる場合もある。しかし画面での表示では、同じように全画面で表示するしかない。そのため、スライドが多数になると大事な内容を伴うスライドが、補足のためのスライドの中に埋もれてしまい、印象がうすくなってしまう。

スライドが時系列に提示されるため、ドミノ倒しのように、一部のスライドに関する情報の理解や記憶が十分でないと、そのあとの説明に対する理解も曖昧になってしまう。

つまり、スライド形式のプレゼンテーションでは、理解のために重要なスライドの内容を、聞き手の記憶の負荷を補いつつ提示することができないことから、わかりにくいものになっている可能性がある。

#### 2.2 時系列に提示することによる話の全体構造の見えにくさ

スライド形式のプレゼンテーションは、聞き手に1つ1つ、

1枚1枚理解を積み上げていくものである。そのため、現在表示されている1枚の情報、プレゼンで主張したい全体的話の中で、どう位置づけられているかが理解できないと、話のポイントをつかめないまま時系列にプレゼンが進んでしまい、結局なんの話だったかわからないと言ったことが起こる。

こうしたことは、スライド形式だけでなく口頭発表によるプレゼンテーションに共通する事柄である。そのため一般的には、“結論を先に言う”といったように、話の全体像を先に示すことが推奨されている。スライド式のプレゼンテーションでも、スライドの作り方として最初や途中で全体像を提示するチャートを挿入するなど、スライド作成における工夫をしている場合もあり、先行研究では全体像を示すことが理解の促進につながる事が示されている<sup>[2]</sup>。

だが、話の全体像を示すのも、結局はプレゼンターがスライドをデザインする際に自分なりに工夫する必要があり、プレゼンテーションソフトが機能として備えているわけではない。また、プレゼンテーションのタイプによっては、結論を最初に言ってしまう“オチ”を言わないことによるインパクトを重視するものもある。

聞き手に現在のスライドの説明が、全体構造のどういう位置づけであるかを、より簡潔に効果的に示すことができれば、様々なタイプのプレゼンにも対応できる、プレゼンソフト側の機能として提供できるのではないかと考える。

### 3. わかりやすいプレゼンテーションをするためには

前項でしめしたように、スライド形式のプレゼンテーションのわかりにくさに関する分析を基にすると、わかりやすいプレゼンテーションを行うためのポイントとしては、「①主張の理解につながる大事なスライドがどれで、その内容は何かをはっきりさせる」ことであり、また「②大事なスライドの内容が、聞き手の記憶の負担なくいつでも確認できること」だと考える。逆にいえば、プレゼンターは少なくとも、主張の理解につながる大事なスライドがどれで、その内容が何かを整理する必要があることにある。

①で示したポイントは、様々なプレゼンテーションの指南書に必ず書かれている事柄であり、基本だと言える。だが、それはあくまでプレゼンター個人の心積もりなのであり、スライドを作成する際に、プレゼンソフトが支援したりしてくれるものではない。

また、②についても、現在のプレゼンソフトにはそのような機能やユーザインタフェースはない。そもそも聞き手の理解の支援につながる機能などは用意されていない。

①と②は、プレゼンテーションの内容とは別に、プレゼンターが聞き手のために考え配慮する事柄として、現状ではとらえられている。しかし、スライドを制作する際に重要なスライドであることを設定する何らかの機能があり、実際のプレゼンテーションでも、その重要スライドの設定に基づいて、聞き手の理解のために、何らかの支援表示が自動的に提示されるとしたら、プレゼンターにとっても聞き手にとっても、

わかりやすく、かつ使いやすいソフトウェアが実現できるのではないかと考えられる。

## 4. プレゼンテーション用アプリケーションのアイデア

これまでの分析と考察に基づき、アイデアの検討を行った。以下に、アイデアの概要を述べる。

### 4.1 聴衆の理解を支援するキーワード積み重ね提示機能

プレゼンテーションの途中で、発表者が設定しておいた重要であると思われるキーワードを、スライド画面とは別に表示する支援画面を、聞き手の理解のために提供する。

重要な内容を含んだスライドを発表し終えた段階で、その内容を端的に表したキーワード(スライドタイトルや事前に設定したキーワード)が、支援画面側に表示される。さらに重要な内容を含んだスライドを発表したら、そのキーワードが積み重なるように表示されていく。つまり、重要なキーワードのみが積み重なるという、聞き手の理解のプロセスと同じようなイメージの支援画面表示を提供することで、聞き手の理解を促進することを狙う(図1)。

このキーワードは、プレゼンテーションの最中は常に表示しておく事で、途中でであってもプレゼンターの主張したいポイントを見失う事を防ぐことができる。また、このプレゼンテーションの中で、重要だと設定されているキーワードが全体でいくつあるかがあらかじめ枠として表示することで、全体のボリュームのイメージが類推しやすく、次のキーワードに集中しやすくなる。

さらに、プレゼンテーション終了後には、全体のあらすじになっているため、大事なポイントを見失うことなく、積み重ね式に理解を構築することができる。

### 4.2 発表者向けキーワード設定および内容整理サポート機能

前述の聞き手向けのキーワード積み重ね提示機能は、プレゼン全体の中で重要なポイントのみを、スライドとは別枠で提示するものである。そこで表示するキーワードがどれかを決定するのは、やはり発表者であり、事前にそれを設定しておく必要がある。

一般に、プレゼンの重要ポイントは、多すぎても意味がない。多くても、人間の作動記憶の容量とされる7チャンク(マジックナンバー7±2)前後が限度だと考えられる。つまり、重要キーワードの設定は、プレゼン全体で限定する必要がある。逆に考えれば、重要キーワードを設定するスライドに制限があれば、発表者は事前にプレゼン内容をよく吟味し、それを設定するとよいかをよく検討することを促すことができるものと考えられる。

分かりやすいプレゼンテーションを行うためには、発表以前にプレゼンテーションの中身をしっかりと作ることが、基本である。発表者には、プレゼン内容をあらかじめ整理できるようなサポート機能を提供するとともに、聞き手のために表示する重要キーワード設定の数に制限をかけることで、プ

プレゼン内容の吟味を促すことができる。

#### 4.3 内容の整理から発表までシームレスにつながったシステム

4.1 と 4.2 の機能を組み合わせ、発表内容の整理から内容の伝え方までをシームレスにつなぐとともに、特別な労力なく実現できるようなアプリケーションとして実現することが重要だと考える。

特にパワーポイントのようなアプリケーションは、すでに多くの人にとって使い慣れたものであり、これらの基本的な操作性や機能を維持しつつ、上記アイデアを実現する必要があるだろう。

### 5. まとめ

現状のプレゼンテーションを分析し、より効果的なプレゼンテーションを行うためのポイントを考え、アプリケーションの提案を行った。しかし、本稿はまだアイデア段階のものであり、重要キーワード表示の提示方法やそれを設定するユーザインタフェースなどについては、具体的な検討はこれからである。今後、このアイデアに基づきプロトタイプを作成し、その評価を行っていきたいと考えている。

### 6. 参考文献

[1] ジーン・ゼラズニー著 数江 良一訳 菅野 誠二訳  
大崎 朋子訳：マッキンゼー流図解の技術，東洋経済新報社  
(2004年発行)

[2] CounterPoint: Creating Jazzy Interactive Presentations

Lance Good, Ben Bederson

Human Computer Interaction Lab

University of Maryland

College Park, MD 20742

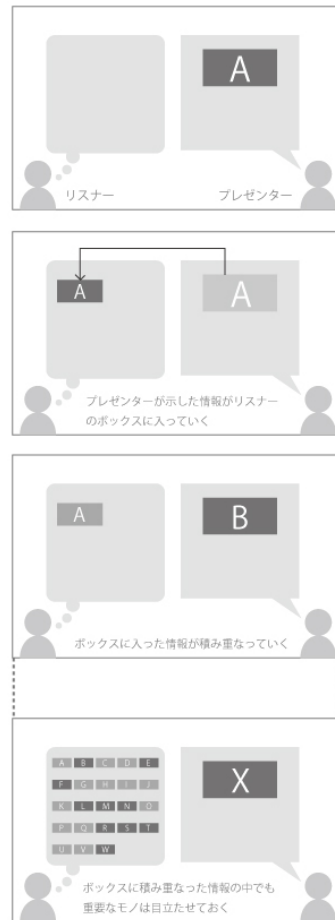


図1 アイディアのイメージ

Fig.1 Image of the Concept

# 寸劇を使ったユーザ評価の手法研究

○浅野 智 (横浜デジタルアーツ専門学校)

## Study of user evaluation methods using dramatic sketches

\*S.Asano (Yokohama digital arts college)

**Abstract**— For the HCD processes, several methods for contextually understanding users' demands have been developed. One of these methods is the Acting Out method, where user analysis and evaluation are made through dramatic sketches. Acting Out is a relatively new method and is widely used by some corporations and educational institutions, and has been proved effective.

In this research, we examined the Acting Out method, which is used to contextually understand users' behaviors and desires through dramatic sketches, by studying how it is utilized at each HCD process and by experiencing it firsthand.

**Key Words:** Acting out, Human-centered design lifecycle process

### 1. はじめに

人間中心設計 (以後 HCD) のプロセスでは、ユーザの本質的欲求を文脈的に理解しようとする手法がいくつか開発されている。寸劇を応用したユーザ調査や評価を行う手法アクティングアウトもその一種であり、一部の企業や教育機関では積極的に活用され効果を挙げている比較的新しい手法である。

### 2. 研究の目的

本研究は、ユーザの振る舞いと欲求を寸劇という手法を使って文脈的に理解する手法であるアクティングアウトを、HCD プロセスの中でそれぞれの段階における取り入れ方を考察し、実際に経験することにより検証を行った。

### 3. コトのスケッチ

我々は対象を観察する際に、スケッチを行うことを通じてより奥深く理解しようとする。ただしスケッチは対象によって手法が異なるため、下記の表で示すような手法を習得したい。

理解の対象	表現方法
概念のスケッチ	ダイアグラム
コトのスケッチ	アクティングアウト
モノのスケッチ	プロトタイプ

表 1. 理解の対象と表現方法

デザインを学ぶ者は、まず対象物をスケッチすることから学び始める。初期には静物や石膏像などを描くトレーニングを受け。長じては、自分がデザインしたモデルをレンダリングしたりプロトタイプを作ったりする。これはモノのスケッチである。また学問やビジネスを志す者は、様々な概念を図化しようとする。これはダイアグラムとなる。しかし、現在ではデザインというものはモノや概念を作り出すだけではなく、目に見えない時間軸も含めたソフトウェアやサービスまで対象となってきた。それらのものすらも、理解するためにスケッチをするという必要性が高まってきているのである。そのためにコトのスケッチ手法として寸劇を応用したアクティングアウトがある。

### 4. アクティングアウトの種類と特徴

一言でアクティングアウトと言っても、その行われるタイミングによって役割が変わってくる。行われるタイミングを人間中心設計 (HCD) プロセスに則って説明する。(図 1. 参照)

利用状況の把握と明示 (ユーザ調査のフェーズ) の段階では、2 種類の視点が求められる。「人工物の視点」と「ユーザの視点」である。

#### 3-1. 人工物の振る舞い

まず人工物側の視点であるが、MIT メディアラボでジョン前田らが行った「Human-Powered Computing Experiment」のように、人間がコンピュータの様々なハードやソフトの動く様子を演じることにより、新しい仕組みのアイデアを得るというアクティングアウトがある。なりきって演じることによる「気づき」に主眼が置かれる。更にオーディエンスからのフィードバックというよりは、環境との係わり合いを検証する側面もある。

#### 3-2. ユーザ再現

開発の上流工程で行われるアクティングアウトは、オーディエンスからの指摘や発見を目的とするよりは、自ら演ずることによる「気づき」に主眼が置かれる。次に解説する、ユーザの視点である「ユーザ再現」も、演ずることによる「気づき」が主たる目的である。

開発の上流工程において仕様書しかない段階で、インタフェースやユーザの振る舞いを試行してみる技術に「認知的ウォークスルー法」がある。「ウォークスルー」とは芝居の立ち稽古の事である。要するに、これから開発する機器やサービスを使用した際のユーザの振る舞いをブレインストーミングで試してみることを指す。

アクティングアウトの「ユーザ再現」も、同じように開発中の機器やサービスを使用した時のユーザの振る舞いを演じてみて、そこに予見される問題や環境との係わり合いを探るのが目的となる。まさに立ち稽古である。



### 3-3. シミュレーション

HCD プロセスでは「設計による解決案の作成」の段階において、製品やサービスのプロトタイプングで小刻みに形成的評価することを推奨している。

更にアクティングアウトを加え、ユーザがその製品やサービスを使用するコンテキストを表現することで更に精度の高い評価を行うことが出来ると考えられる。

ただし、プロトタイプがしっかり出来ている場合は容易であるが、インタフェースがまだ簡単なペーパープロトタイプ等の場合は、人工物を担当する人間と、演技をする人間を分ける「オズの魔法使い」という手法を使うことにより評価が行い易くなる。

これにより「シミュレーション」のアクティングアウトは、「ユーザの視点」と「人工物の視点」及び「オーディエンスの視点」を持つことが出来るようになる。

この簡易なペーパープロトタイプング等とのハイブリッドな手法により、アクティングアウトというものHCD プロセスにおける非常に有効な評価手法として確立される可能性が生まれてきた。

コツとしては、人工物を扱う人間と演技をする人間の位置を少し離れた方が良い。(図2. 参照)

演技する人間は人工物には触らないこと。人工物役は言葉を発してはいけない。人工物に徹して、なりきるによりタスクプロセスの問題を発見する。演ずる場合に人工物が必要であれば、別途実物大のものを用意する。

また、オーディエンスに示すためのプロトタイプは大きめに作り分かりやすくする。

### 3-4. プレゼンテーション

アクティングアウトの種類の場合は、「プレゼンテーション」である。「シミュレーション」との違いは、製品やサービスが完成した時点で、その成果を「総括的評価」を目的として行う。

新たな製品やサービスを開発する際には、ユーザの特性や他の人間との関係、他の人工物との係わり合いなど全てのコンテキストを総合的に勘案されなくてはならない。

そういった意味では、1 個の完成した製品を眺めて見ても、そのユーザが体験するコンテキストは理

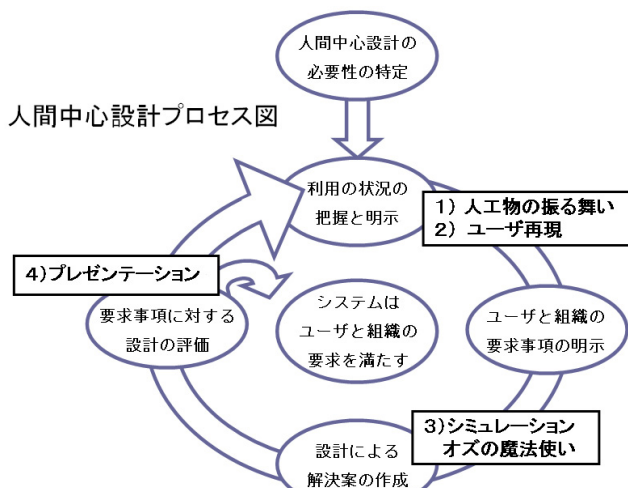


図1. HCD プロセスとアクティングアウト

解されがたい。アクティングアウトは、ユーザの行動を文脈に沿って示すことができるため、オーディエンスの理解を得られ易いと考えられる。

### 4. 分析

今まで検証してきた種類別のアクティングアウトによって得られる視点を整理してみた。

アクティングアウトの種類	得られる気づきの視点
人工物の振る舞い	人工物・環境
ユーザ再現	ユーザ・環境
シミュレーション & オズの魔法使い	ユーザ・人工物・オーディエンス
プレゼンテーション	オーディエンス

表2. アクティングアウトの種類と得られる視点

日本にアクティングアウトが紹介され使い始められた時期には「人工物の振る舞い型アクティングアウト[1]」が主流であったが、徐々にHCD プロセスの導入と同期して「シミュレーション型アクティングアウト[2]」が行われるようになってきた。

「シミュレーション型アクティングアウト」の方が、上記表で見ても分かるように、得られる気づきの視点が多く評価手法として使い勝手が良いのであろう。

### 6. まとめ

1) アクティングアウトとは、賑やかで楽しいプレゼンテーション技法と思われがちであるが、開発の様々な段階において、非常に有効な評価方法と考えられる。

2) 特に「シミュレーション型アクティングアウト」は、今後ペーパープロトタイプや、フィジカルコンピューティングによるラピッドプロトタイプとの複合的な組み合わせによる評価手法として深耕が期待される。

### 7. 参考文献

- [1]. 堂谷 健悟, 須永 剛司, 植村 朋弘, 永井 由美子, 徳村 篤志, 赤石 美奈  
数学モデルにもとづく知識オブジェクトの表現可能性  
日本デザイン学会研究発表大会概要集, Vol. 49(2002)
- [2]. 山崎和彦: ユーザーセナード・デザイン展開 (5)  
ペーパープロトタイプングの活用  
日本デザイン学会研究発表大会概要集, Vol. 56(2009)



図2. シミュレーションとオズの魔法使い

# 認知的負荷を低減する音声・視覚ガイダンスの検討

赤津 裕子（沖電気工業（株）） 小松原 明哲（早稲田大学）

## Auditory and visual guidance for reducing cognitive load

\* H. Akatsu (Oki Electric Industry Co., Ltd.) and A. Komatsubara (Waseda University)

**Abstract** - Auditory and visual guidances are often used as means to make IT equipments easy to use to decrease cognitive load. However, the effective usage method of the guidance is not yet clarified. Accordingly, there is a case that the guidance disturbs user's operation because of inappropriate use of guidances. This paper discusses the effective usage of auditory and visual guidance to reduce user's cognitive load through the experiments with simulated ATM systems.

**Key Words:** Auditory and visual guidance, cognitive load, usability .

### 1. はじめに

IT 機器においては多機能化により操作の複雑化が著しい。このため、高齢者をはじめ、多くの利用者にとって使いにくい機器となっている状況がみられる。機能を減らせないのであれば、注意や記憶などの認知的特性が、機器使用においてどのように影響しているのか検討を行い、認知的負荷を的確に減じる配慮がなされることが重要と考えられる。

ATM では、操作の失念を防止するなどのために、一定時間操作がなされないと、操作を促す音声ガイダンスが流れ、さらにある一定時間が過ぎると繰り返される例がみられる。しかし、操作方法を考えているときに音声ガイダンスが提示されて慌ててしまう、音声とその時の画面表示が一致していないなど、音声ガイダンスが操作の妨げになっている例もみられている<sup>[1]</sup>。そこで本研究では、音声ガイダンスの提示と同時に画面上の該当表示に視線を誘導するような視覚ガイダンスを付加した ATM を提案し、さらにガイダンス提示スピードを変化させたときの音声・視覚ガイダンスの効果について検討を行った。

### 2. 実験

#### 2.1 実験システム

操作内容に関する詳しい説明や入力ステップなど、多くの情報を画面上に提示している ATM 画面を用いた実験システム（ATM シミュレータ）を構築した。音声ガイダンスの提示と同時に画面上の該当表示に視線を誘導するような視覚ガイダンスを付加した。音声ガイダンスの内容（テキスト）は画面表示と同じであり、その画面において行うべき操作内容のほか選択肢など画面上のすべての情報を読み上げることとした。この時、視覚ガイダンスとして、その音声に合わせ該当文字を赤枠で囲んだ。音声ガイダンスの提示は画面切替時に一度のみとした（ただし「もう一度聞く」ボタンで、使用者が意図的に希望すれば何度でも再生可能）。

音声・視覚ガイダンスのスピードは 4 水準とした（表 1）。A を標準として<sup>[2]</sup>、B（1.5 倍）、C（2 倍）、D（0.8 倍）である。視覚・音声ガイダンスのないコントロール条件を「ガイダンスなし」とした。音声スピードの単位「モーラ（拍）」とは、時間的なまとまりを表す音韻論的概念で、1 モーラは短

表 1 システムの種類

Table 1 System types

システム	音声スピード (モーラ/秒)
ガイダンスなし	
A	6
B	9
C	12
D	5

母音を含む 1 音節に相当する。数値が大きいほど速くなる。

#### 2.2 方法

##### (1) 被験者

Y 市シルバー人材センターと人材派遣会社より派遣された高齢者群 6 名（男 3 女 3, 65 歳～78 歳）、中年者群 6 名（男 3 女 3, 50 歳～59 歳）。また大学内で募集された若年者群 6 名（男 3 女 3, 21 歳～23 歳）であり、3 群とも月 2～3 回程度 ATM での引出しを行っているが、ATM での振込みはほとんど行わず、苦手意識を持っていた。

##### (2) 実験装置と手順

実験は、取引操作ができる ATM シミュレータを作成し、タッチパネルディスプレイにて操作させた。実際に画面をどのように見ているのか確認するために、被験者は視線測定装置（nac 社の EMR-8）を装着した。

また、各実験システムの終了後にアンケートとインタビューを行った。課題は、現金振込みで、システムの操作順は、カウンタバランスがとられた。

### 3. 結果と考察

本実験において、認知的負荷を低減するための支援として 3 つが考えられる。視覚・聴覚ガイダンスとも、まず操作内容のメッセージを読むように視線を誘導し、すべきことの理解を助ける効果があると考えられる（意図形成支援）。また、選択肢の位置まで視線を誘導し、探索することを助ける効果があると考えられる

(探索行動支援)。さらに、自分の入力为正しかったのかを確認すべき位置に視線を誘導し、確認を助ける効果があると考えられる(評価支援)。そこで、本研究では、探索画面と確認画面を中心にガイダンスの効果进行分析した。

### 3.1 ガイダンスの活用

ユーザの視線分析から、操作中のガイダンスの活用をカウントした(図1)。若年者群において、水準Cは確認画面で数々に活用されたが、それ以外の水準はほとんど活用されなかった。群ごとに、水準間の比較をするため、<sup>2</sup>検定を行った。その結果、高齢者群は有意差がなく、中年者群は有意差が見られた( $F_{(3)} = 10.86, p < .05$ )。中年者群は、水準Dより、水準Cで活用していることが示された。一方、高齢者群は、有意差がないものの、B水準・C水準で活用する傾向が見られた。

### 3.2 操作時間

効率の評価をするため、操作時間を検討した(図2)。探索促進の影響に関して、金融機関の種類の探索時間について、群ごとに分散分析を行った。分析の結果、3群とも、有意差がみられた( $F_{(4,20)} = 2.52, p < .10$ ;  $F_{(4,20)} = 5.74, p < .01$ ;  $F_{(4,20)} = 4.30, p < .05$ )。多重比較を行った結果、ガイダンスなしは、ガイダンスあり4種より時間を要していた。

内容理解促進に関して、確認画面(選択したすべての項目の確認)を検討した。群ごとに分散分析を行った。その結果、若年者群、中年者群は有意差がなく、高齢者群は有意差がみられた( $F_{(4,20)} = 3.79, p < .05$ )。多重比較を行った結果、ガイダンスなしは、ガイダンスあり4種より時間を要していた。有意差がないものの若年者群、中年者群においては、活用していることもありC水準のガイダンスの場合、短時間で確認ができていた。以上のことから、ガイダンスによって、探索と内容理解が促進されたといえる。

### 3.3 エラー数

有効さの評価をするため、エラーについて検討を行った。若年者群の場合、ほとんどエラーは見られなかった。高齢者群の平均エラー数は、A 2.0回、B 1.2回、C 2.0回、D 1.5回、なし 2.2回、中年者群の平均エラー数は、A 1.0回、B 0.5回、C 0.2回、D 0.5回、なし 1.5回であった。群ごとに、画面間の比較をするため、<sup>2</sup>検定を行った。高齢者群と中年者群ともに有意差は見られなかった。

### 3.4 ガイダンスに対する心理的評価

満足度の評価をするため、各システム操作終了後、6段階(とても思う:6 とても思わない:1)によるアンケート調査を行った(全部で13項目)。その中で、

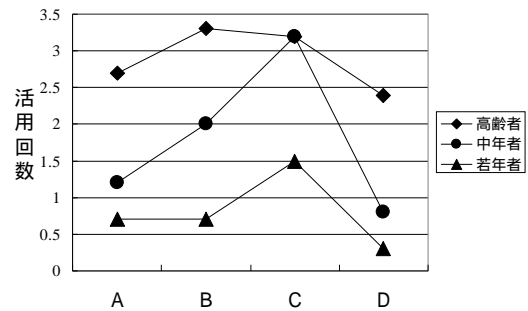


図1 ガイダンスの活用

Fig.1 Use of Guidance

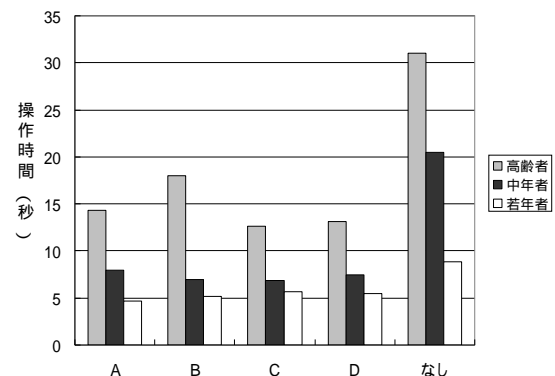


図2 操作時間(金融機関の種類)

Fig.2 Operation Time

「落ちついて操作ができたか」という項目に対して、群ごとに分散分析を行った結果、3群とも、有意差が見られた( $F_{(4,20)} = 2.78, p < .10$ ;  $F_{(4,20)} = 3.95, p < .05$ ;  $F_{(4,20)} = 3.68, p < .05$ )。多重比較の結果、多く活用されていた水準Cの評価が低かった。活用されているものの、ガイダンスが速すぎる場合は不快感を与えることが明らかになった。

## 4. まとめ

エラーを有意に減少させることはできなかったが、探索と確認において、操作時間を短縮できたことから、提案した方法による音声・視覚ガイダンスが有効であると考えられる。しかし、ガイダンスの提示スピードが速すぎる場合は、不快感を与えることも示唆された。これは、ガイダンスが速い場合は、無視ができず、注意がとられてしまうが(視線を向けてしまう)、きちんとガイダンスについていけないためだと思われる。これらの結果を基にすると、情報量の多いシステムにおいて、音声・視覚ガイダンスは適切な速度で同時に提示することで、効果を持ちえると考えられる。

### 参考文献

- [1]原田悦子・赤津裕子,「使いやすさ」とは何か - 高齢社会でのユニバーサルデザインから考える,使いやすさの認知科学,2003.
- [2]JEITA TT-604,ITS車載器用音声合成信号,2007.

# 感動体験データベースを利用したサービスシナリオ発想法 XB 法の提案

○三澤 直加 (株式会社 U'eyes Design)

## A proposal of XB-method, a Scenario Generation System for New Services using Affecting Experiences

\* N. Misawa (U'eyes Design Inc.)

**Abstract**— We developed XB-method, a scenario generation system, in order to inspire the affecting experience, and that have been difficult through the conventional process in the current product planning. XB-method is a method which enables us to generate the new scenario with multiplying the database of keywords statistically-extracted from experiences by images of commodities or services in order to inspire the new product and services with the affecting experience effectively with users' perspectives.

**Key Words:** Idea generation, Experience, Requirement definition, Emotion

### 1. はじめに

近年、技術革新が進み、生活スタイルが多様化したことで、人々は利用する商品・サービスに対してより高い満足を求めるようになった。その要求に応えるため、ユーザに感動を与えられる商品・サービスの企画が必要になってきている<sup>[6]</sup>。

そこで、これまでの商品企画プロセスでは困難であった、ユーザに感動を与える商品・サービスの発想を目的として、サービスシナリオを発想するアイデア発想法、XB法(クロスビー法)を開発した。XB法は感動体験を統計的に処理し作成したキーワードのデータベースと、商品のイメージを掛け合わせることで新しいサービスシナリオを発想する手法である。

本研究では、XB法のアクティビティを明らかにし、HCDの基本概念を取り入れたサービスシナリオ発想法の一つとして提案する。

### 2. 関連する活動

#### 2.1 商品企画の現状

商品企画の一般的なプロセスを、主に日本で実施されている手法を例に挙げ表 1 に整理した。ユーザに共感される商品・サービスを企画するためには、表 1 に示している調査・

分析から落とし込みに至るまで、ユーザの求める体験を一貫して検討し続ける必要がある。

#### 2.2 現状の商品企画の課題

しかし、表 1 に示した工程を一通り行うためには、様々なノウハウを必要とする。また、開発する商品の業界や業態、開発者の立場によっても商品開発の目的が異なり、各工程で適切な手法を選択して実施していくことは容易ではない。そのため、効果的な商品企画が実施されていないケースがある<sup>[6]</sup>。ここでは、ユーザに共感される商品・サービスを企画するための 2 つの課題を記す。

##### (a) 商品の価値を体験として捉えていない

現状の商品・サービス開発では、新規性、優位性などブランドイメージの開発が先行して行われやすく、ユーザが商品を利用することで体験できる嬉しさ、感動を要件定義の段階で明確にしないまま開発が進められていることが多い。ユーザに提供する価値を体験として明確にしないと、開発者の中で開発のゴールに対する認識にずれが発生してしまい、効果的なアイデア発想や商品企画が実施できなくなることがある。

##### (b) 商品開発のスピードに対応できない

新しい商品・サービスの企画現場ではスピードが求められ、企画の度にユーザに関する網羅的な調査を実施することは難しい。十分な調査が実施できないと、開発者の知見だけで商品・サービスを発想することになり、ユーザに共感を得られるような商品・サービスを企画することは難しい。

#### 2.3 サービスシナリオ発想法 XB 法の位置づけ

XB 法では、先に示した商品企画の課題を克服するため、新しい商品・サービスをユーザの体験シナリオとして発想する工程を実施する。また、ユーザに共感されやすい商品・サービスを、どのような開発者でも企画できるように、ユーザの情報を効果的に開発に活かすプロセスを検討した。表 2 に XB 法でのプロセスとアクティビティを示す。

特徴的なのは、調査・分析の結果を発想の工程に効果的に利用するために、事前に調査結果のデータベース化を行っている点である。このことにより、アイデアを発想する度にユーザ調査を実施せずともユーザ情報を利用できるようになった。スピードの速い開発の現場で即効性のあるツールとして利用することが可能になったと考えられる。

表 1 商品企画のプロセスと手法例

Table 1 Process and methods used in the current product planning

プロセス	目的	使われる手法の例
1. 調査・分析	潜在ニーズの発見と確認	グループインタビュー、デプスインタビュー、アンケート調査、フィールド調査、ダイアリー調査などのユーザ調査 因子分析、イメージマッピングなどのポジショニング分析
2. 発想	創造的コンセプトの開発	ブレインストーミング法、ブレインライティング法、マインドマップ、チェックリスト法、マトリックス法、マンラート、アナロジー発想法、焦点発想法、シーズ発想法、NM法、ゴードン法などの発想展開法 KJ法、ブロック法、クロス法、フィッシュボーン法、ストーリー法、カード手順法などの発想収束法
3. 最適化	最適コンセプトの客観的決定	重み付け評価法、比較評価法などによるアイデア評価 コイジョント分析などによるコンセプト要件の明確化 ペルソナ法、シナリオ法などによる特定イメージの共有化
4. 落とし込み	開発設計への対応付けと計画	品質表など

表2 商品企画のプロセスとXB法のアクティビティ

Table 2 Process of product planning and the activity of XB-method.

プロセス	目的	XB法で行うアクティビティ
1-1. 調査・分析	潜在ニーズの発見と確認	(収集と分析)
1-2. 調査結果の一般化	発想に利用するための素材の作成	(キーワードのデータベース化)
2. 発想	創造的コンセプトの開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アイデア展開の対象とする商品を設定する</li> <li>・キーワードを選ぶ</li> <li>・キーワードのイメージを膨らませる</li> <li>・イメージを掛け合わせる</li> <li>・意見交換を行う</li> <li>・アイデアにタイトルをつける</li> <li>・シナリオを書くための条件を設定する</li> <li>・シナリオを記述する</li> </ul>
3. 最適化	最適コンセプトの客観的決定	(目的にあわせてシナリオを評価)
4. 落とし込み	開発設計への対応付けと計画	(目的にあわせて品質表などの作成)

### 3. サービスシナリオ発想法XB法の提案

#### 3.1 開発プロセスでの適用範囲

HCDにおいて、商品・サービスの利用品質を効果的に向上させるためには、より上流の開発工程からユーザ視点の情報を組み込むことが必要であるといわれている<sup>[2]</sup>。XB法においても同様に、ユーザに共感されやすい商品・サービスを企画するためには、より上流の工程、商品のコンセプトを検討している段階で利用することが効果的だと考えている。XB法の理想的な実施タイミングは、図1に示したように、開発プロセスの中で最も早い段階、超上流プロセスである。

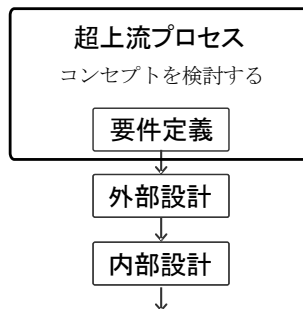


図1 開発プロセスにおけるXB法の適用範囲

Fig. 1 The best timing of using XB-method is during the uppermost process: the earliest stage of the development process.

#### 3.2 サービスシナリオ発想の仕組み

XB法は、予め用意した図2のようなキーワードと、企画したい商品のイメージを掛け合わせて、サービスシナリオを発想する手法である。キーワードと商品のイメージの強制的な掛け合わせにより思いがけない状況が発生させ、インスピレーションを誘発し、新しいアイデアを発想する。強制発想法の一つと位置づけることができる。

## 4. XB法のアクティビティ

### 4.1 アイデア発想で利用するデータベース

XB法で新しい商品・サービスのアイデア発想を行う際には、予め作成したデータベースを利用する。データベースは、3つのキーワードがセットとして表されている図2のようなものである。

これらのキーワードセットは、表3に定義したような、ユーザの体験を構成する3つの要素[価値観][対象][体験]に対して、一語ずつ検討を繰り返し作成したものである。

表3 ユーザの体験を構成する3つの要素

Table 3 Three Components of User Experience

ラベル	登場パターン	説明
価値観	どんな状況で?	人が対象と関わりを持つ前に対象に対して抱いていた価値観
対象	どんなモノ・コトと?	対象の持っている具体的な魅力や特徴
体験	どんな風に関わりあった?	知覚、経験など人と対象との具体的な関わり方、その時の状況

キーワードは、Webアンケート調査によって収集した400エピソードの感動体験から抽出している。さらに、これらのキーワードがエピソードの中でどのように出現しているのかを数量化三類で処理した後、クラスター分析で7つにパターン分類した。このパターン別出現率の高いキーワードを算出したものが、キーワードのデータベースである<sup>[1]</sup>。

このデータベースは、感動体験に必要な要素が、感動しやすい組み合わせで抽出されたものといえる。

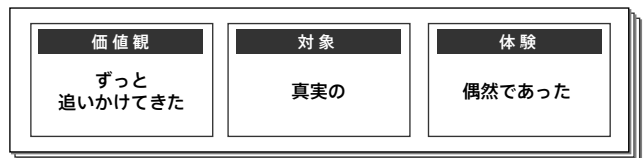


図2 キーワードのカード

Fig.2. The set of keyword is the result of reviewing each one of 3 components of user experience: a sense of value, subject and relationship as shown in Table.3

### 4.2 サービスシナリオ発想のアクティビティ

XB法を使ったサービスシナリオ発想のアクティビティについて、具体例を挙げながら解説する。新しいカーナビゲーションシステムのコンセプトを開発することが目的の場合を例とする。

#### Activity.1 アイデア展開の対象となる商品、テーマを設定する。

最初に、アイデアを展開する対象、テーマを設定する。インタラクティブシステムの種類や、サービスのイメージ、商品像などを設定する。例として「カーナビシステム」とする。

#### Activity.2 キーワードを選ぶ。(データベースの活用)

図2のようなキーワードカードの中から任意で一つの組合せを選ぶ。例として、[ずっと追いかけてきた][真実の][偶然出会った]というキーワードが書かれたものを選んだものとする。

#### Activity.3 キーワードのイメージを膨らませる。

次は、選んだキーワードを、同じ意味を持つ異なる表現に

言い換える。キーワード表現のわずかな違いで発想が抑制されることを避けるための工程である。この際、テーマとして設定した商品像を思い浮かべながら、キーワードを言い換える。例えば、[偶然出会った]というキーワードに対しては、カーナビをイメージしながら「偶然表示された」などと展開する。

#### Activity.4 イメージを掛け合わせる。

ここでは、前ステップで展開したキーワードイメージを3つ全て掛け合わせ、一つの短いグッドストーリーを作り上げる。例えば、「大好きなもの」「歴史の原点となった土地」「偶然表示された」というキーワードイメージがあった場合、3つの要素が含まれるような、次のようなグッドストーリーを作る。「大好きなものを登録しておく、それに由来する歴史的土地を、通過した時に教えてくれる機能」と展開できる。

#### Activity.5 意見交換を行う。

これまで展開してきたグッドストーリーに対して、他のメンバーと意見を交換し、さらに具体的なイメージを付加しながら展開することが目的である。ここまでの工程で、具体的な機能イメージやハードウェアのイメージが湧いていない場合でも、意見交換をしながら新しいインスピレーションを得て、発想を展開する。

#### Activity.6 アイデアにタイトルをつける。

展開してきたアイデアの中から一つ選定し、アイデアの内容を一言で表すタイトルをつける。どんなアイデアを創造したのかを再考しながらアイデアの特徴を整理するためを行うアクティビティである。

#### Activity.7 シナリオを書くための条件を設定する。

XB法では、アイデアを臨場感ある体験として記録するために、シナリオ形式でアイデアを表記する。Activity.7では、その準備として、ターゲットユーザ像、シナリオの設定(時間帯、場所など)、そのアイデアがもたらす嬉しさ、などについて箇条書き程度に整理する。

#### Activity.8 シナリオを記述する。

最後に、創出したアイデアが、ユーザにどのような嬉しさを提供するものなのか、物語調のサービスシナリオを記述する。この際、これまで展開してきたユーザの体験を構成する3つの要素[価値観][対象][体験]を全て盛り込むようにすることで、ユーザ視点での感動物語が描きやすくなる。

## 5. ケーススタディ

### 5.1 ケーススタディ

2008年10月から2009年10月にかけて、計15セッションにわたりXB法によるアイデア発想のワークショップを実施した。参加者は総勢150名程度にのぼる。1セッション1時間半から2時間で、表2の2.発想のアクティビティを実施するものである。図3のような印刷したアイデア展開シートを利用して各自新しい商品・サービスを発想した。意見交換のアクティビティについては5名程度でグループを作り実施した。参加者は、自動車業界、ITサービス業界、日用品業界など様々な業界から集まり、業種についても商品企画、デザイナー、ユーザビリティエンジニアなど様々な立場の方が参加した。

### 5.2 明らかになった効果

これまでのケーススタディにおいて、利用者からのコメントから、XB法を利用したサービスシナリオのアイデア発想には次のような効果が確認できた。

まず1つ目は、初めて利用する人でも効率的にアイデアを創出できる点である。キーワードを組み合わせる、という体系化された方法でシステムチックに進めるため、1時間から2時間の間で1人につき3案程度のサービスシナリオのアイデアを創出することが可能である。アイデアに対して量を求める際には確実な成果が期待できる。

2つ目の特徴は、予測を超えたアイデアに遭遇できる可能性が高い点である。キーワードを組み合わせてグッドストーリーを発想するという、強制発想法を行うことによって、発案者本人にも意図しない発想条件が提示され刺激を受けることができるからである。

そして3つ目として、ユーザ視点でアイデア展開が可能となる点を挙げる。[価値観][対象][体験]の3つの体験要素を展開しながら、常にユーザにとっての感動の体験を検討することができる。さらに、シナリオ形式でアイデアを記述することにより、ユーザとの関係性までも提案することが可能となる。

図3 アイデア展開シートのイメージ

Fig. 3 Participant conveyed the idea generation using the printed idea developing material.

## 6. 結論

ユーザに感動を与えられる商品・サービスを、誰もが企画できるようにするために、筆者らは感動体験データベースを利用したサービスシナリオ発想法XB法を開発した。

これまで、約150名の方に利用してもらった結果、XB法の利点が明らかになった。その利点とは、新たな商品・サービスに求められるサービスシナリオを効率的に、かつ、ユーザ視点で発想できるという点である。ユーザ視点でサービスシナ

リオを発想できるアイデア発想法, XB 法は, 商品企画で実践できる HCD 手法の一つであるといえる.

## 7. 今後の活動

XB 法で利用するデータベースについては, キーワードセット別にそれぞれの性質を明らかにする必要がある. キーワードセットの性質を把握することで, 展開する商品やターゲットユーザーに応じて, より効果的に利用することができると考えている.

## 8. 参考文献

- [1] N.Misawa, The Development of AIM, an Idea Generation Support System for Products with affecting experience. KEER, Sapporo (2007)
- [2] M.Kurosu, M.Itoh, M.Tokitu.: ユーザ工学入門 使い勝手を考える・ISO 13407 への具体的アプローチ (in Japanese), pp. 30-39. Kyoritsu 出版 (1999).
- [3] Y. Kosaka.: 「感性」のマーケティング (in Japanese), pp.84 - 87. PHP (2006).
- [4] 日経産業消費研究所: 感動創造の商品開発 (in Japanese), 日本経済新聞社 (2003).
- [5] D.A.Norman.: Emotional Design, Why We Love (Or Hate) Everyday Things, Basic Books (2004)
- [6] N.Kanda.: ヒットを生む商品企画七つ道具, はやわかり編 (in Japanese), 日科技連出版社 (2000).
- [7] H.Hrano.: 「物語力」で人を動かせ! (in Japanese), 三笠書房 (2006)
- [8] Peter.M., Brandon.S., David.V., Todd.W.: SUBJECT TO CHANGE: Creating Great Products and Services for an Uncertain World, Oreilly & Associates Inc (2008)
- [9] M.Takahashi.: アイデアが面白いほど出てくる本(in Japanese), 中経出版(2005)



# 脳性麻痺者のマウスポインタ操作の効率化に関する一考察 -D/C 比の調整による作業時間値の短縮について-

○西口 宏美 (東海大学)

## Improving Ability of People with Cerebral Palsy to Efficiently Point Mouse at Objects - Minimization of Motion Time by Adjustment of D/C gain -

\* Hiromi Nishiguchi (Tokai University)

**Abstract** - Because of spastic reactions and involuntary motion, people with cerebral palsy find it difficult to use their upper limbs for movement and positioning tasks such as pointing a mouse at an object on a GUI screen. It would be of great benefit to secure the movement distance and the target size which are appropriate for people with cerebral palsy on a GUI screen, so they can perform pointing device operation effectively. However, it is not possible to increase the screen size beyond a certain limit. Therefore, ideal conditions may not be achieved. In such a situation, an effective environment for positioning tasks can be created by controlling the D/C gain. This study investigated the effect of changes in the D/C gain on motion time (MT) for pointing tasks and attempted to determine the D/C gain for minimizing the MT. It was found that the D/C gain for minimizing the MT could be obtained by using an appropriate combination of the target distance and target size. Further, the relation between the D/C gain and the positioning time is found to be linear or second-order curvilinear, depending on the target distance and target size.

**Keywords:** GUI, Mouse operation, D/C gain, User interface.

### 1. はじめに

脳性麻痺者の多くは、痙性や不随意運動により上肢を用いた移動動作や位置決め動作に困難を生じる。従前のCUI(Character User Interface)仕様のPC操作においては、データ入力やコマンド入力の際にキーボード操作が要求され、キー間の距離が非常に短い場合には単位移動距離に対する作業時間値(MT: Motion Time)が延長する傾向が見られる<sup>[1]</sup>。

しかしながら GUI(Graphical User Interface)仕様のOSが主流になり、マウスなどのポインティングデバイス进行操作し、ポインタを移動させてデスクトップ上のショートカット・アイコンやメニュー・アイコン上に位置決めしてクリックすることで、アプリケーションソフトの起動やメニュー選択が可能となっている<sup>[2]</sup>。また、画面上のソフトウェアキーボードを利用することによりポインティングデバイスを用いて文字入力も可能である<sup>[3]</sup>。ここで、脳性麻痺者がGUI画面上で効率よくポインティング操作を行うためには、適切な移動距離とターゲットサイズを確保することが必要となるが、実際の作業環境ではGUI画面を表示するモニターサイズという制約条件があり、適切な条件を設定できない場合もある。

そこで本研究においては、画面上におけるポインタの移動(Display Motion)距離と入力デバイスの制御(Control Motion)距離との比である「D/C(Display/Control)比」を調整することにより、脳性麻痺者のGUI画面上でのポインティング操作時間値(MT)がどのように変化するか把握し、効率的なポインティング操作を提供するための方策について検討することを目的としている。

### 2. 脳性麻痺者の上肢作業特性

脳性麻痺者の就労事例として、福祉工場などでGUI仕様のPCを用いたデータ入力・編集業務が多く見られる<sup>[4]</sup>。従って、GUI画面上でのポインティングデバイスを用いた操作において、可能な限りMTが短縮されるような画面設計がなされ

れば作業効率も高まり、脳性麻痺者の職務能力も向上するものと期待される。筆者らは、脳性麻痺者のGUI画面上でのポインタ操作特性を把握するための手がかりとして、ターゲット(ショートカット・アイコンやメニュー・アイコン)の大きさ、ポインタの移動距離および移動の方向性が作業時間値(MT)にどのような影響を与えるかについて検討している<sup>[5]</sup>。その結果、MTは「移動の方向性には影響を受けない」こと、「目標のサイズに関係なく移動距離が短くなると移動誤差率が大きくなり、単位距離当たりのMTが延長する」という特性を把握できた。これらの結果より、画面上でのポインタの移動距離が短くなると、ターゲット上にポインタを移動させてクリックするという位置決め作業に困難が生じてしまうものと推測される。

MacKenzie, I.S.は、このような場合には「画面上におけるポインタの移動距離と入力デバイスの制御距離との比である「D/C比」を調整することにより、ポインティングデバイスを用いた位置決め作業の効率化が可能である<sup>[6]</sup>」と指摘している。さらに朝日らは、ターゲット間の距離やターゲットサイズを変動要因としてGUI画面上におけるマウスのポインティング操作に適切なD/C比値を実験的に求めている<sup>[7]</sup>。

### 3. D/C比とポインティングデバイスの操作性

GUI仕様のOSにおいては、マウスなどのポインティングデバイス进行操作してポインタを移動させ、デスクトップ上のショートカット・アイコンやメニュー・アイコン上でクリックすることによって、アプリケーションソフトの起動やメニュー選択を行う。以下の(1)式に示したように、画面上でのポインタの移動距離に対する机上でのポインティングデバイスの移動距離の比を、「D/C比」と定義する。

$$D/C比 = \frac{\text{ポインタの移動距離}}{\text{ポインティングデバイスの移動距離}} \quad (1)$$

GUI画面上でポインティング操作を行う場合には、視覚機能により画面上のポインタの位置変化を認識し、それをフィードバック情報としてポインティングデバイスを運動機能によって制御する。よって、D/C比を変化させることによりデバイスの制御感覚上、ターゲット間隔やターゲットサイズを伸張あるいは短縮させることが可能である。また、ポインティング操作は、「フィードフォワード制御による、基点から目的ターゲットまでのポインタ移動動作」と「フィードバック制御による目的ターゲットへの位置決め動作」で構成される<sup>18)</sup>。ここでD/C比を高くすると、ポインティングデバイス移動距離に対するポインタ移動距離の比率が高くなることでポインタの移動速度が増す。その結果、マウスの操作者はD/C比の変化前の状態と比べてターゲット間隔を短く感じることができるが、ポインタの目的ターゲットへの位置決め動作の困難度は高まることとなる<sup>19)</sup>。逆にD/C比を低くした場合には、ポインタの移動距離は長く感じられるが、位置決め動作は容易になる。

脳性麻痺者がGUI面上で効率よくポインティング操作を行うためには、適切な移動距離とターゲットサイズを確保することが必要であることは既に述べたが、モニターサイズが制約条件となって適切な条件を設定できない場合も想定される。そこで、デバイスを制御する際に感覚的にターゲット間隔やターゲットサイズを伸張あるいは短縮させることが可能なD/C比の調整を行うことにより、脳性麻痺者にとって効率的なGUI画面環境の提供の可能性について検討する。さらに、D/C比値を変化させることによりポインタの移動動作時間値とターゲット上への位置決め動作時間値が相反的に変化し、その合計であるMTも変化することについても検証することとする。

## 4. 研究方法

### 4.1 実験課題

本研究における作業課題として、GUI画面上でのアプリケーション起動やメニュー選択、さらにはスクリーンキーボードを用いての文字入力に必要な、「マウス操作によりポインタを目的のアイコン上に移動させ、左ボタンをクリックする」という上肢作業を想定した「ポインタ移動ならびに位置決め作業課題」をVisual Basic5.0(マイクロソフト社製)を用いて作成した。なお、作業課題は15インチサイズ、解像度1,024×768(ピクセル)のTFTモニター上に提示し、ポインティングデバイスとして、光学式読み取りの2ボタンのスクロールマウスを使用した。

作業課題は図1に示したように、「モニター上に提示された基点(ターゲット)上にポインタを移動させてクリックして開始し、次にポインタを目標点(ターゲット)に移動させてクリックして終了する」というものである。移動方向につ

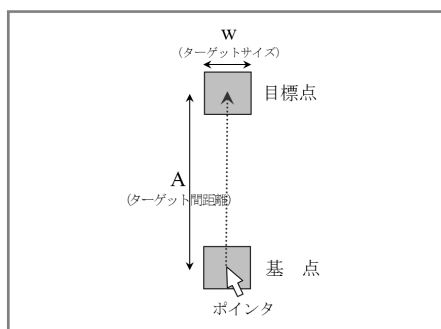


図1 実験課題の概略図

いては、既出の実験<sup>4)</sup>において「MTは移動の方向性には影響を受けないこと」、さらにはワードプロセッサなどのアプリケーション・ソフトの使用時には「文字入力・編集エリアの上方にメニューが配置されていることが一般的なこと」から、上方向のみの1条件とした。ターゲット距離(A)、ターゲットサイズ(W)、D/C比の条件は後述する内容の通りである。なおD/C比を算出するために、15インチTFTモニター上で1ピクセルあたりの実寸値0.3mmを用いてmm単位に換算した。また、「D/C比」は「マウスのプロパティ」において離散的に調整可能な「マウス速度」の設定を用いた場合の数値である。

- ①ターゲット間距離(A:3条件);30mm, 90mm, 150mm
- ②ターゲットサイズ(W:4条件);6mm, 9mm, 12mm, 15mm
- ③D/C比(7条件);1.3, 2.4, 3.9, 5.1, 7.5, 9.5, 12.1

以上の条件の組み合わせにより、 $3 \times 4 \times 7 = 84$  パターンの実験課題を実施した。

### 4.2 測定したデータ

「モニター上に提示された基点上にポインタを移動させて左クリックして開始し、次にポインタを目標点に移動させて左クリックをして終了する」までの時間値をGetTickCount関数を用いて10msの精度で測定した。また、作業遂行中のポインタのx, y座標を10ms毎に作業課題の提示画面の左上隅を原点としてピクセルの単位で測定した。

### 4.3 被験者

東京都内の社会福祉法人が経営する印刷工場に就労している障害等級2級の脳性麻痺者5名を対象とした。対象者は全員がPCでの印刷物の版下入力業務を行っており、PC操作には熟練している。なお、実験実施にあたっては法人のケースワーカーから当該実験の趣旨の説明を依頼し、了承が得られた従業員を対象に実施した。

4.1項において記述した実験課題について、各条件に対して脳性麻痺者においては各課題パターンを3試行実施した。被験者は日頃よりGUI画面でのマウスポインタ操作には習熟していると考えられるが、実験開始前には十分にリハーサルを行ってもらい、課題作業に慣れてもらった。

## 5. 解析結果と考察

### 5.1 D/C比とMTとの関係

Aにおける3条件毎のD/C比とMTとの関係を図2~図4に示した。その結果、D/C比が低い値(1.3)、あるいは高い値(12.1)に近づくともMTが延長する傾向が見られ、それらの間のD/C比でMTが最小となる傾向が見られた。

またD/C比とMTとの関係性については、表1に示したとおりA=30mmとA=90mmではW=6mmの条件において、A=150mmではWのすべての条件において2次関数で有意な相関関係が見られた。

### 5.2 MTを最小にするD/C比

脳性麻痺者群の測定値について、D/C比とMTとの間に有意な2次関数の関係が認められた条件について、推定式を用いて、図5に示したようにMTを最小とするD/C比値を算出した。

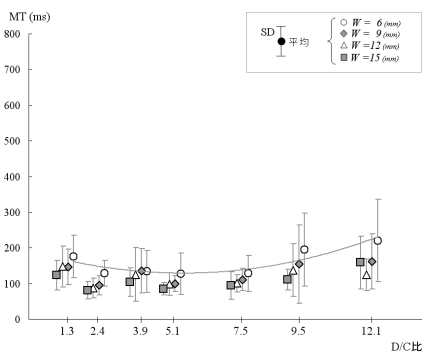


図2. D/C比とMTとの関係 (A=30mm)

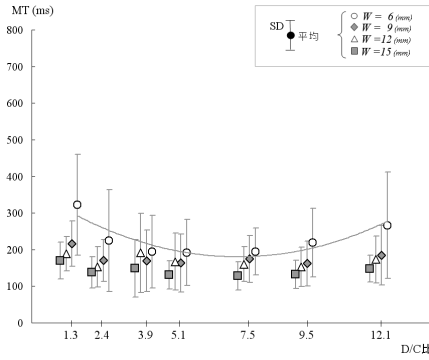


図3. D/C比とMTとの関係 (A=90mm)

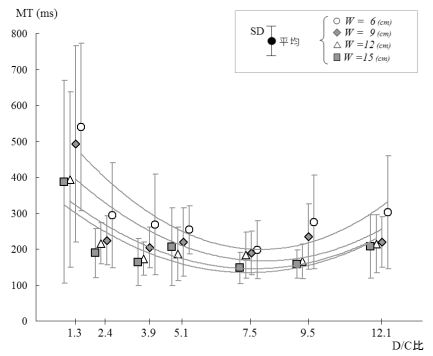
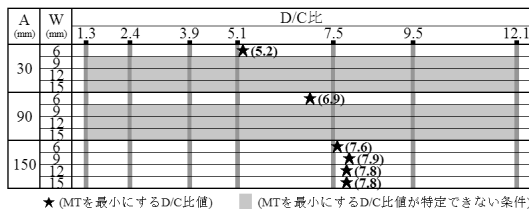


図4. D/C比とMTとの関係 (A=150mm)

表 1. MT の推定式

A(mm)	W(mm)	推定式	相関係数	有意性
30	6	$y = 2.13x^2 - 22.07x + 186.15$	0.434	p<0.05
90	6	$y = 3.58x^2 - 49.31x + 350.19$	0.363	p<0.10
150	6	$y = 6.64x^2 - 101.25x + 584.82$	0.534	p<0.01
	9	$y = 5.17x^2 - 82.19x + 492.93$	0.511	p<0.01
	12	$y = 4.50x^2 - 69.94x + 416.77$	0.510	p<0.01
	15	$y = 4.50x^2 - 69.96x + 406.14$	0.458	p<0.05

(y: MT, x: D/C比, 単位: ms)



★ (MTを最小にするD/C比) ■ (MTを最小にするD/C比が特定できない条件)

図 5. MT を最小にする D/C 比値

A=30mm と A=90mm においては、W=6mm の条件の場合のみ D/C 比と MT との間に 2 次曲線の関係が認められ、A=30mm の場合には MT を最小とする D/C 比値は 5.2、A=90mm の場合には 6.9 と求められた。また、A=150mm の場合にはすべての W の条件において 2 次曲線の関係が認められ、W=6mm の場合には MT を最小とする D/C 比値は 7.6、W=9mm で 7.9、W=12mm で 7.8、W=15mm で 7.8 と求められた。これらのことより GUI 画面上でのポインタの移動距離が短い場合には、ポインティングデバイスの感度を低下させることにより MT を小さくすることが可能である。

ここで、A=30mm および A=90mm において W=6mm 以外の条件の場合には 2 次曲線の関係が見られなかったことから、A=30mm および A=90mm の各条件において、MT に対して W と D/C 比の 2 つの要因がどのような影響を与えているかを検討するために、二元配置分散分析を行った。その結果、A=30mm と A=90mm の各条件ともに、W の要因間において危険率 1% で有意な差が見られた。さらに多重比較 (Tukey 法) を行ったところ、W=6mm とその他のサイズ (W=9mm, W=12mm, W=15mm) の間で有意な差が認められた。しかし、W が 9mm, 12mm, 15mm の 3 条件間では MT には有意な差は見られなかったことから、これらを一群とみなして D/C 比を要因とした一元配置分散分析を行ったところ、MT に有意な差が認

められないことがわかった。これらのことより、A=30mm または A=90mm の場合には、W=6mm と小さい場合には MT を最小とする D/C 比が存在するが、9mm より大きくなると MT を最小とする D/C 比は有意には判定できなくなるものと考えられる。換言すれば、A=30mm または A=90mm の場合で W=9mm 以上であれば、MT は D/C 比の影響を受けにくく、W=6mm の場合よりも MT が短いということになる。

### 5.3 D/C 比が移動動作ならびに位置決め時間値に与える影響

次に、速度波形から移動動作相と位置決め動作相の二相に分離し、それぞれの動作時間値を算出した。以下に、各動作相における D/C 比と動作時間値との関係について示すとともに、その傾向について検討した。

#### (1) W=6mm の条件時

W=6mm の条件での D/C 比と移動動作時間値との関係について図 6 に、D/C 比と位置決め動作時間値との関係を図 7 に示した。

移動動作時間値については、D/C 比と動作時間値との間には有意に線形的な関係が認められ、D/C 比が大きくなると動作時間値は短縮される傾向が見られ、A=30mm の場合には、A=90mm および A=150mm の場合と比べて単位距離当たりの移動時間値が延長する傾向が見られた。

次に、位置決め動作相における D/C 比と動作時間値との関係については、D/C 比と動作時間値の間には 2 次曲線の関係がみられた。よって健康者群と同様に、D/C 比が位置決め動作相における時間値に影響を与えると同時に、MT の最小化に対して効果を有するものと考えられる。

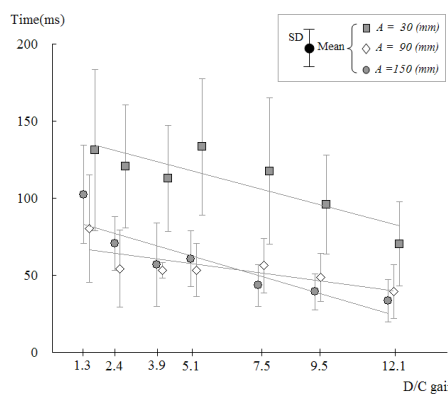


図 6. D/C 比と移動時間値との関係 (W=6mm)

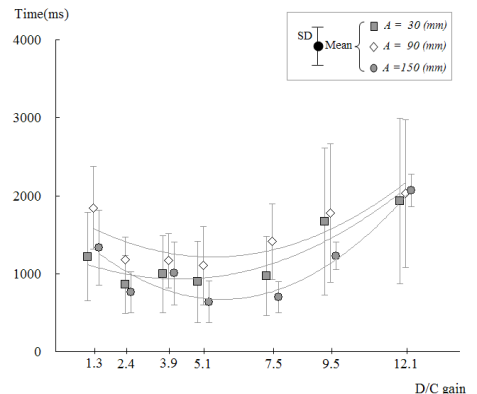


図 7. D/C 比と位置決め時間値との関係 (W=6mm)

## (2) W=9mm の条件時

次に、W=9mm の条件での D/C 比と移動動作時間値との関係についてみる。D/C 比と移動時間値との関係を図 8 に、D/C 比と位置決め動作時間値との関係を図 9 に示した。

W=6mm の条件時と同様に、D/C 比と移動動作時間値との間には有意に線形的な関係が認められ、D/C 比が大きくなると動作時間値は短縮された。また、A=30mm の場合には、A=90mm および A=150mm の場合と比べて単位距離当たりの移動時間値が延長している。

位置決め動作時間値に関しては、W=6mm の条件時とは異なる傾向が見られた。移動距離が A=150mm の条件では D/C 比と位置決め時間値の間には 2 次曲線の関係がみられ、D/C 比の調整により位置決め動作相において時間値の最小化が行われていることがわかる。しかし、A=90mm においては有意性は認められないものの線形の傾向が、A=30mm においては有意な線形関係がみられた。換言すれば、ターゲットサイズ(W)が 9mm 以上でターゲット間隔(A)が 90mm 以下の場合には、D/C 比を低減することにより位置決め動作時間値が短縮されることになる。さらに、A=150mm の条件では他の W の条件(12mm, 15mm)でも D/C 比と MT との間には 2 次曲線の関係がみられたことより、D/C 比の調整により位置決め動作相において時間値の最小化が可能であると予想される。

## 6. まとめ

本研究により、脳性麻痺者群の GUI 画面上におけるポインティング操作における、D/C 比と MT との関係について、さらには D/C 比と移動ならびに位置決め動作時間との関係について以下のことが把握できた。

- (1) ターゲットサイズ(W)が 6mm の場合には、すべてのターゲット間距離(A)において D/C 比と MT との間に有意な 2 次関数の関係が認められ、MT を最小値とする D/C 比(最適 D/C 比)の存在が確認できた。さらに、A が短くなると最適 D/C 比の値は小さくなる傾向が見られた。
- (2) A=30mm および A=90mm の場合、W=9mm 以上であれば MT は D/C 比の影響を受けにくく、W=6mm の場合よりも MT が短縮する。
- (3) D/C 比と移動動作時間値との間には線形関係が見られ、D/C 比が大きくなると動作時間値は短縮される。位置決め動作時間値については、W=6mm または A=150mm の場合には最適 D/C 比が存在し、D/C 比と位置決め動作時間値との間には 2 次曲線の関係が認められ、D/C 比は位置決め動作時間値の最小化に影響を与えている。

従来より、脳性麻痺者が GUI 画面上で効率的にマウスポインタ操作を行える D/C 比値については、作業時に試行錯誤的に求められてきた。しかしながら、今回の研究結果をもとに、マウスポインタの移動距離については 3 条件、ターゲットサイズについては 4 条件、また対象の障害等級は 2 級と限定された条件ではあるものの、作業時のマウスポインタの平均的な移動距離とターゲットサイズが把握できれば、それに対応

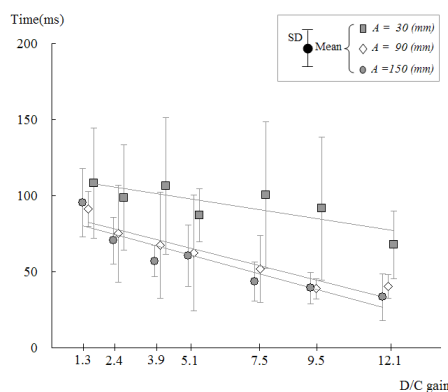


図 8. D/C 比と移動時間値との関係 W=9mm)

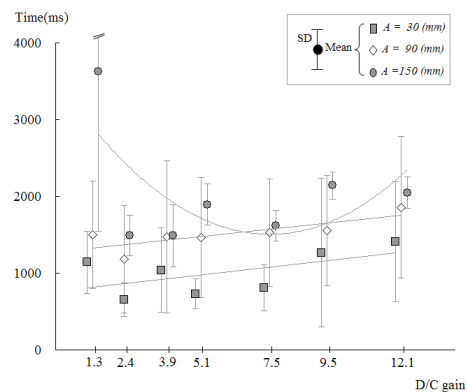


図 9. D/C 比と位置決め時間値との関係 (W=9mm)

した最適 D/C 比値を図 5 から見積もり、脳性麻痺者個々に微調整を行うことで、従来より短時間で MT の最小化が可能となる。よって、本研究により得られた結果を用いて MT の最小化を図ることにより、本研究の目的の一つである脳性麻痺者の職務能力の向上のための有効な方策となり、ケースワーカーにとっても職業指導の有効な資料となるものと考えられる。さらに、モニターサイズの増大により GUI 画面上のポインタ操作環境が変化しても、本研究に示した実験方法によりデータを追加することにより MT を最小にする D/C 比を特定することが可能である。

## 参考文献

- [1] 西口宏美：脳性麻痺者のキーボード操作特性に関する一考察—キーストローク操作に要する移動動作からの検討—, 人間工学, Vol. 44, No. 2, pp.117-123 (2007)
- [2] Raskin, J.: The Humane Interface: New Direction for Designing Interactive Systems, 村上雅章訳, ピアソン・エデュケーション, pp. 83-112 (2005)
- [3] IBM: ボイスランド, <http://www.ibm.co.jp/voiceland/> (1999)
- [4] 社会福祉法人東京コロニー: 事業目的, <http://tocolo.or.jp/mokuteki.html> (2007)
- [5] 西口宏美, 齋藤むら子: GUI 画面上での脳性麻痺者のマウスポインタの移動と位置決め作業についての一考察, 人間工学, Vol. 43, No. 3, pp. 124-131 (2007)
- [6] MacKenzie, I.S.: Input devices and interaction techniques for advanced computing, in Barfield, W. and Furness, T.A.: Virtual Environment and Advanced Interface Design, Oxford University Press, pp. 437-470 (1995)
- [7] 朝日元生, 高嶋和毅, 築谷喬之, 北村義文, 岸野文郎: マウスポインティング時の C-D 比と運動特性に関する一検討”, ヒューマンインターフェースシンポジウム 2007, Vol. 1, pp. 293-298 (2007)
- [8] 伊藤宏司: 身知体システム論—ヒューマンロボティクスによる運動の学習と制御—, 共立出版, pp.216-245, (2005)
- [9] Blanch, R., Guiard, Y., and Beaudouin-Lafon, M.: Semantic pointing: improving target acquisition with control-display ratio adaptation, Proceeding of Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 519-526 (2004)

(注) 本稿は、HCI2009 におけるプロシーディングを 2009 年度 HCD 研究発表会の予稿として手直したものである。

# 人間中心のイノベーションに向けて -発想アプローチの提案

○山崎和彦（千葉工業大学）

## Toward Human Centered Design Innovation -Proposal for the approach of idea creation

Kazuhiko Yamazaki (Chiba Institute of Technology)

**Abstract** – The purpose of this study is to develop design method for user centered innovation. This paper proposes the method of idea creation on making design concept. Author focuses to utilize photo essay and photo diary for this idea creation. After proposal, experiment for utilizing photo photo essay and photo diary was done on the design education. The results of experiment indicate that the proposed approach has possibility to help idea creation on making design concept based on user centered innovation.

**Keywords:** user centered design, innovation, photo diary, photo essay

### 1. はじめに

人間中心設計の役割には、「ユーザにとっての問題を解決すること」と「ユーザにとって嬉しいことを提案すること」と二つの役割がある。本研究では、「ユーザにとって嬉しいことを提案すること」を支援するためのアプローチを提案することを目的とする。

人間中心設計のデザインプロセスの中で、ユーザ調査やユーザ評価のための手法は近年、頻繁に研究や報告がされるようになってきたが、もっとも重要なデザインコンセプトのための手法については、あまり研究が進んでいない。

ここでは、はじめにデザインコンセプトとデザインコンセプトのためのプロセスと手法を整理する。そして、デザインコンセプトのための発想について検討する。デザインコンセプトの発想は「デザイン関連情報の収集」より集めた情報の中より、「発想の起点」となるものを活用して「発想」する。この中で、「発想の起点」に着目して、どのように発想していくのか解説する。

次に、発想の起点となる手法として、フォトエッセイとフォトダイアリーに着目してデザイン発想手法としての活用を提案する。フォトエッセイは写真とエッセイの文章を活用して、内省的にユーザ視点でのニーズを明らかにする手法である。フォトダイアリーは観察した写真と文章を活用して、外省的にユーザ視点でのニーズを明らかにする手法である。そして、フォトダイアリーとフォトエッセイをデザインプロセスの中で、どのように活用していくのかを事例を紹介する。

### 2. デザインコンセプトとは

デザインコンセプトとは、「対象となる商品やシステムのデザインに関わる、全体を貫き通すような基本的な概念のこと」である。具体的には、対象ユーザ情報、対象ユーザにとっての価値や体験、商品やサービスの概要や

イメージ、商品やサービスの使い方、などのデザイン全般に関わる方向性をまとめたものである。

デザインコンセプトをまとめるプロセスは、「情報の収集と目標の明確化」、「デザインコンセプトの起案と発想」を経て「デザインコンセプトの視覚化」して、それを「デザインコンセプト案の評価」というサイクルを繰り返す。最後に、デザインコンセプトが決定した場合は、「デザインコンセプトの仕様化」としてまとめることである。

表1に示すようにデザインプロセスの各段階の概要と手法について解説する。

#### 1) 情報の収集と目標の明確化

デザインコンセプトを策定するには、必要な情報を収集し、どのような点を目標とするかを明確にする必要がある。

「情報を収集する手法」としては、観察法、インタビュー法、フォトダイアリー、フォトエッセイ、対象デザイン調査、イメージ調査などがある。

「目標を明確にする手法」としては、何を作るかという仕様とまとめる要求仕様、ユーザ調査などから対象ユーザを明確にして人物像を記述するペルソナ法や対象ユーザの目標を達成するためのステップを時間軸に沿って記述するシナリオ法などがある。

ユーザに提供する商品の価値と特徴を明らかにし、関係者の間で明確な商品イメージを共有することが重要である。

#### 2) デザインコンセプトの起案と発想

デザインコンセプトの起案と発想とは、目標に向けて起案して、具体的なアイデアを発想することである。

デザインコンセプトを起案する方法としては、問題を明らかにしてそれを解決するコンセプトを作る問題解決型コンセプト起案法や、これまで存在しなかったタイプの製品を提案するときに起案する提案型コンセプト起案法がある。また、フォトダイアリーやフォトエッセイは、

ニーズを明らかにして発想する手法としても有効である。

### 3) デザインコンセプトの視覚化

デザインコンセプトの視覚化とは、ユーザに提供する価値が実際にどのようなイメージで、ユーザがどのような経験をするのかということデザインコンセプトに沿って具体的に文字、絵、プロトタイプやアクティングアウトなどで表現することである。視覚化の対象としては、問題点、商品やデザインの状況、ユーザの状況、提案する概念、提案するアイデア、提案するイメージなどがある。

### 4) デザインコンセプト案の評価

デザインコンセプト案を視覚化したものを、早期にユーザ視点で評価。検証することはデザインコンセプトの目標を効率よく、効果的に達成するために重要である。評価手法としては、チェックリスト、ヒューリスティック評価、ユーザビリティテスト、印象性評価などがある。

### 5) デザインコンセプトの仕様化

最終的に決定したデザインコンセプトを、次工程で推進するために、仕様としてまとめる。仕様化のための手法として、要求仕様、コンセプトシート、コンセプトカタログ、デザインコンセプトの企画書などがある。

表1 デザインコンセプトのプロセスと手法

Table 1. Design process and method for design concept

デザインプロセス	代表的な手法
1 情報の収集と目標の明確化	要求仕様
	観察法
	インタビュー法
	ペルソナ手法
	シナリオ手法
2 デザインコンセプトの起案と発想	提案型コンセプト起案法
	問題解決型コンセプト起案法
	発散的思考支援
	収束的思考支援
	フォトダイアリー フォトエッセイ
3 デザインコンセプトの視覚化	コンセプトスケッチ
	ペーパープロトタイプ
	ラビッドプロトタイプ
	アクティングアウト
	ダイアグラム
4 デザインコンセプト案の評価	チェックリスト
	ヒューリスティック評価
	ユーザビリティテスト
	印象性評価
5 デザインコンセプトの仕様化	コンセプトシート
	コンセプトカタログ
	デザインコンセプト企画書

## 3. デザインコンセプトのための発想

### 3.1 デザインコンセプトのための発想

デザインコンセプトを発想するためには、「デザイン関連情報の収集」より集めた情報の中より、「発想の起点」

となるものを活用して「発想」をしていく。

「発想の起点」は、表2に示すように、人から発想する場合とモノから発想する場合がある。また、客観的な視点を起点する場合と主観的な視点を起点する場合がある。「発想」には、発散的支援と収束的支援の発想法がある。発散的支援では、KJ法そして収束的支援ではブレインストーミング法が代表的な発想法である。

表2 デザインコンセプトための発想の起点

Table 2. Origin for idea creation on design concept

人/モノ	客観/主観	発想の起点
人から発想する	客観的	ペルソナ
		シナリオ
	主観的	人の構造化分析
		フォトダイアリー フォトエッセイ 人の観察からの気づき
モノから発想する	客観的	モノのロードマップ
		モノのイメージマップ
		モノの構造化分析
	主観的	フォトダイアリー フォトエッセイ モノの観察からの気づき

### 3.2 発想の起点

発想する段階では、多くの発想の起点より、できるだけ幅広い発想することで、これまでにない発想を得ることができる。ここでは、発想の起点について詳しく検討してみる。

人の客観的な視点とは、人間の行動を観察やインタビューなどによって人間の行動の事象を得ることができる。そして、その事象を分析することによって人間の行動の傾向を読み取り、典型的な人物像をペルソナ法によって記述したり、典型的な行動をシナリオで記述する。ここで得られたペルソナやシナリオを発想の起点として、アイデアを考えるのが、人の客観的な視点である。

人の主観的な視点とは、人間の行動を観察やインタビューなどによって人間の行動の事象を得ることができる。そのような活動の中で、人間の行動から重要と思われる気づきを得ることがある。例えば、フォトダイアリーやフォトエッセイを活用する方法もある。この気づきを発想の起点として、アイデアを考えるのが、人の主観的な視点である。

モノの客観的な視点とは、対象となるモノを調査してモノの現状を調査することができる。例えば、モノのこれまでの歴史や今後をまとめたロードマップや、イメージという視点でまとめてイメージマップなどがある。ここで得られたモノの情報を発想の起点として、アイデアを考えるのが、モノの客観的な視点である。

モノの主観的な視点とは、モノを調査や観察することによりモノの事象を得ることができる。そのような活動の中で、モノから重要と思われる気づきを得ることがあ



る。例えば、モノの観察、フォトダイアリーやフォトエッセイなどの方法もある。この気づきを発想の起点として、アイデアを考えるのが、モノの主観的な視点である。

#### 4. フォトエッセイとフォトダイアリーの活用

ここでは、フォトエッセイとフォトダイアリーに着目してデザイン発想での活用について解説する。

##### 4.1 フォトエッセイの活用

フォトエッセイとは、テーマに沿って深く内省するために、写真とエッセイを組み合わせたフォトエッセイを作成して、それを活用して内省的に潜在的なニーズを明らかにする手法である。

フォトエッセイは、ユーザ調査の一つとして位置づけることができるし、ユーザ視点で発想するための素材であるとも位置づけることができる。一般的ユーザ調査と比較して、テーマに沿って深く内省するために、潜在的なニーズ、本質的な価値や要求を見つけ出すことができるという利点がある。

フォトエッセイでは、ユーザの本質的な価値を発見するために、ユーザがテーマに沿って深く内省してユーザにとってどのような意味をもつのかを、それはなぜなのか内省をする。そして、その結果を写真とエッセイのような文章に反映させたフォトエッセイを作る。この段階でユーザ自身が本質的な価値を発見する場合もある。また、ここで作ったフォトエッセイを活用して、他者がこのユーザの本質的な価値を見出す場合もある。

フォトエッセイを作成する場合には、下記が重要な項目となる。

- 1) 臨場感をだすために、写真には自分も写りこんで撮影する。
- 2) テーマが、自分にとってどのような意味をもつのかを、深く写真と文章に反映させる。
- 3) 文章を書くにあたっては、自分の撮った写真が、どのようにテーマと結びついているのか、どうしてそのシーンを選んだのかという点を含むようにする。例えば、幸せは、ささいなできごとでもよいが、なぜ、そのできごとが自分にとってなぜ幸せなのか追求して書く。なぜ、なぜ、なぜと3回追及する方法もある。
- 5) フォトエッセイは、気づきを得るための手法であるので、何点か作ることも効果的である。

##### 4.2 フォトエッセイの活用

ここでは、フォトエッセイを効果的に活用するための具体的な活用方法について解説する。

1) フォトエッセイをグループで作る場合、まずは、各自がフォトエッセイを作る。はじめにテーマにそって深く内省して、これまでに自分がどのような体験があったか書き出してみる。書き出すためには、いろいろな場所、いろいろな時間、いろいろな状況を書いてみてかると、

それぞれの体験を思い出すことができる。例えば、テーマが「幸せなモバイル体験」の場合は、朝の通勤時間、出張するための移動時間、建物の中での移動時間、帰宅時間、休日に移動する時間など、それぞれの時間での体験を書きだす。

2) 書きだした体験の中より「その中で、本当に幸せだったできごと」を1-2点選択して、その出来事に関連する写真を撮影する。例えば「駅で受けた親切な体験」であった場合は、その駅の写真を遠景と近景と撮影する。幸せは、ささいなできごとでもよいが、なぜ、そのできごとが自分にとってなぜ幸せなのか追求して、文章を書く。例えば、「犬といくと幸せを感じる、なぜならば、小さいころに友達がなくて、犬が友だった経験があるからだ。」と言ったことを書く。

3) 写真2点と文章を組み合わせるフォトエッセイとして仕上げる。フォトエッセイの作成形式は、例えば、プレゼンテーションソフトなどで作成する場合は、図1のように紙面の上部に写真を2枚並べて貼り付け、その下にエッセイを文書で記述する。写真は近めの写真と引きの写真で対を構成する。



図1 フォトエッセイの例

Fig.1 Example for Photo Essay

4) グループで、各自のフォトエッセイを発表する。参加者が、他の人の発表を聞いて、気づきを記録して、ユーザ視点での発想のヒントとする。また、発表者が対象ユーザ像と近いユーザであれば、ペルソナ構築の資料とすることもできる。

##### 4.3 フォトダイアリーとは

フォトダイアリーとは、他人のリアルな生活の様子を見つめることで、ユーザ視点での気づきを与える手法である。定期的な生活の写真と解説を活用して、外省的に潜在的なニーズを明らかにする手法である。

フォトダイアリーを作成するには、ユーザの本質的な価値を発見するために、ユーザの生活のシーンの写真撮影と



解説をつくる。写真撮影は、生活や活動状況を明らかにするために、その状況での行動と環境が分かる撮影をする。可能であれば、臨場感があるように自らの一部も写真に収める。解説は、その時間にどのような活動をしてどのような状況であったか、簡潔に記述する。

#### 4.4 フォトダイアリーの活用

ここでは、フォトダイアリーを効果的に活用するための具体的な活用方法について解説する。

1) テーマを考慮して日常生活を撮影する。撮影する目的は、日常生活の様子と、身の回りにあるモノや活動を明らかにすることである。手順としては、朝起きてから夜寝るまでを、定期的に写真を撮影する。撮影する間隔は30分が望ましいが、30分毎が難しい場合は、1時間毎でも良い。日程としては、最低でも1日が必要で、可能であれば2日以上の方が望ましい。撮影対象は、テーマを考慮しながら、そのときの活動内容と周囲の様子が分かるような写真を撮影する。例えば、テーマが「幸せなモバイル体験」の場合は、移動する時間での撮影に心がける。

2) 撮影した写真を模造紙に張り付けると共に、撮影時の活動内容と状況を簡単に説明する説明文を、それぞれの写真に書く。例えば、図2示すように模造紙に、写真を朝から順番に張って、その横に時間、場所、状況や行動など手描きの文章を書く。一覧性という観点より、一枚の模造紙に一日が収まるように配置することが重要である。

3) グループで、各自のフォトダイアリーを発表する。参加者が、他の人の発表を聞いて、気づきを記録して、

ユーザ視点での発想のヒントとする。また、発表者が対象ユーザ像と近いユーザであれば、ペルソナ構築の資料とすることもできる。

#### 4.5 フォトエッセイとフォトダイアリーの活用

内省的に発想していくフォトエッセイと、外省的に発想していくフォトダイアリーを組み合わせ活用することができる。

例えば、あるテーマに対して、フォトエッセイによって、テーマに沿って深く内省して、潜在的なニーズを明らかにする。次に、その潜在的なニーズを念頭におきながら、外省的なフォトダイアリーによって生活の様子を切り取る。このようにして、内省的な視点のフォトエッセイから開始して、それを客観化するために外省的なフォトダイアリーを活用して、アイデアを絞り込む。

### 5. まとめと今後の展望

ここでは、はじめにデザインコンセプトとデザインコンセプトのためのプロセスと手法、デザインコンセプトのための発想について整理した。デザインコンセプトの発想の中で、「発想の起点」に着目して、どのように発想していくのか検討した。

次に、発想の起点となる手法として、フォトエッセイとフォトダイアリーに着目してデザイン発想法を提案するとともに、教育現場での事例を通して、この手法の可能性を確認した。今後は提案した手法の拡張と提案した手法の事例研究により手法の改良と評価を進める。

#### 参考文献

- [1] 山崎, 松田, 吉武編 : 使いやすさのためのデザイン—ユーザーセンタード・デザイン, 丸善 (2004).
- [2] Kentaro Go, :PRESPE: participatory requirements elicitation using scenarios and photo essays, CHI '03, 2003
- [3] Go, K.; Takamoto, Y.; Carroll, J.M., :Designing a mobile phone of the future: requirements elicitation using photo essays and scenarios, Advanced Information Networking and Applications 2004, 2004.
- [4] Kentaro Go, :A Scenario-Based Design Method with Photo Diaries and Photo Essays, Human-Computer Interaction 2007, 2007
- [5] 山崎,他 : プロダクトデザイン 商品開発に関わるすべての人へ, 丸善, (2009).
- [6] 山崎, :フォトエッセイとフォトダイアリーを活用したUCD手法の提案, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2009

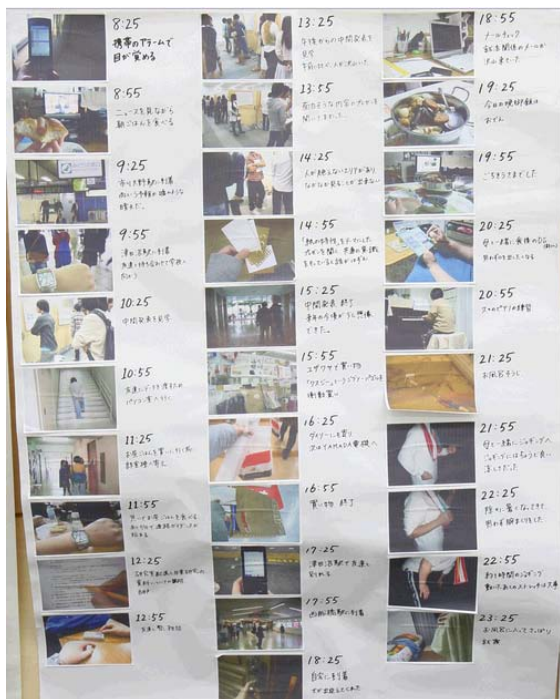


図2 フォトダイアリーの例

Fig.1 Example for Photo Diary