

## 第 II 部

### ICD による GUI デザインの実践

## 第2部の目的

第2部は、適切性の原則を具現化するための要件、つまり情報を可視化する場合の最適解を得ることを目指したインターフェース研究の実践的な事例研究の部である。ここでは、イメージ・センタード・デザイン（ICD）を実践し、ICDが様々なインターフェーススタイルにおけるわかりやすさ、使いやすさの要求仕様を満たすことを示すことを目的としている。

インターフェーススタイルの概念は、マシン・センタード、ユーザー・センタード、ヒューマン・センタード、イメージ・センタードというように変化していると述べた（序章参照）。これは、インターフェーススタイルが、知性や論理を中心とした活動から、感性や直感を包含する活動の支援へと向かっていることを意味している。それぞれのインターフェーススタイルにおける要求仕様を、よりいっそう感覚的にわかりやすくするために、ICDに基づき事例を通じて、次表のような表現方法を試みる。

表3.5 インタフェースの要求仕様とGUIの表現方法事例一覧

インターフェース	要求仕様	事例4-1 Webサイト	事例5-1 指文字学習	事例5-2 ゆびもじ練習
ユーザー・センタード	コマンド学習不要			
	機能内容がわかる	情報構造の可視化		
	目的遂行			
ヒューマン・センタード	直接操作			
	やり方がわかる		ダイレクト操作	
	身体機能の拡張			
イメージ・センタード				
	アフォーダンスがある			
	直接的に事柄がわかる			ダイナミックな情報演出

これらの事例はすべて、第1部で明らかにしたICDの要件に基づき、Webベースのコンテンツに限定して、インターフェース・デザインにおける、誰もが使いやすいわかりやすいイメージ・センタードなGUIをデザインすることを目標としている。使いやすいわかりやすいGUIの具体的な表現方法として、情報アーキテクチャーの可視化・ダイレクト操作・ダイナミックな情報演出を取り上げ、それぞれの表現方法に準じながらICDを行うことによって、「内容」「やり方」「事柄」に対する直感的な分かりやすさを提供することを実践的に試みる。

次表 3.6 「ICD と実践事例」は、第 2 部の第 4 章および第 5 章で行った実践事例の GUI の要求仕様と具体的な表現方法および、それを支えるデザイン指針などを、一覧でまとめたものである。事例で目指したデザイン指針は ICD の要件に基づき導き出したものである。詳しくは各事例の冒頭で記述した。

表 3.6 ICD と実践事例

事例	事例 4-1 Web サイト	事例 4-2 指文字学習	事例 4-3 ゆびもじ練習	
↓	↓	↓	↓	
インターラクション	ユーザー・センタード	ヒューマン・センタード	イメージ・センタード	
要求仕様	内容がわかる	やり方がわかる	事柄がわかる	
表現手段	情報構造の可視化	ダイレクト操作	ダイナミックな情報演出	
↑	↑	↑	↑	
ICD の要件	3. 不可視なもの の関係や構造など を空間的に伝達 することができる	1. 認知フレーム 間に共感性のある 型を伝達する ことができる	5. 不可視なもの・ ことを感覚的に 伝達することができ る	2. イメージ活動 を積極的に促す ことができる
↓	↓	↓	↓	
デザイン指針	全体の構造を理 解させるとわから りやすくなる	具体的な情報内 容の可視化は、直 感的な理解を促す	知覚レベルのや り方に対するわ かりやすさは、操 作に対する適切 なフィードバック によって実現可 能である	日常的な認知経 験をそのまま生 かした GUI は直 感的にわかりや すい

そもそも、Web 形式の情報をデザインすることは、Web 技術が様々な情報ソースを扱えることから、ICD の要件 4（イメージ情報・文字情報など、様々な形式のデータからイメージ展開できる）を満たしているといえる。個人の感性や文脈から自由に情報にアクセスできる技術を持つ Web メディアは、ICD を実行するためには最適なメディアである。しかし、この情報ソースの多様化が混乱を引き起こしていることもあり、ICD という視点から Web デザインのあり方について捉えなおすことは意義がある。実際に制作する理由は、インターラクション（人間とコンピュータの相互作用）のデザインは制作して確認してみないとわからないことが多いのである。

さらに、第 6 章では「誰もが」使いやすいわかりやすい GUI をデザインするために障害者を対象に調査を行い、ICD にフィードバックできるような特性の抽出を試みる。

## 第2部の各章について

第4章では、Webサイトを題材にして、感性情報を活用したICDを行うことによって、情報アーキテクチャーの可視化を行いながら「内容」に対するわかりやすさを提供できるGUIをデザインする。このようなGUIの方法を使い、全貌を俯瞰できないというWebの問題に対して、理解を促すようなわかりやすさを提供することによって解決を試みる。

第5章では、誰もが使えるインターフェースとは、知識や学習経験が不要な、直感的にわかるインターフェースであり、知識ベースのGUIの限界を超える感性ベースのGUIとして、指文字学習ソフトを題材に、二つの方法を試みた。一つめはダイレクト操作のGUIによりICDを行う方法である。ダイレクト操作のGUIによって、知覚レベルの「やり方」に対するわかりやすさを提供できると考えられる。ふたつめは「事柄」に対する直感的わかりやすさを実現できるGUIをデザインするために、ダイナミックなGUIによって情報を演出する方法である。これは、動きによってコミュニケーションを積極的にデザインする手法であり、アニメーションなどのノンバーバルな表現を含むICDである。これらの方法は直感的にわかる感性的なインターフェースの事例になると見える。

第6章では、高齢者・障害者などに対する情報の平等化を推進するという社会的要請に対応できるように誰でもわかる・使えるインターフェース・デザインの対象者を障害者に広げてGUIの開発を目指す。イメージ・センタードなGUI(IC-GUI)の基礎的な特性の検討を行うために、聴覚障害者のインタラクション特性を調べる実験を行う。聴覚障害者は情報を視覚から取り入れることができるため、Webコンテンツの情報は健聴者と同じように入手していると考えられている。そこで、この実験では実際のWebサイトをいくつかピックアップして、眼球運動を計測することによって、視覚情報に対するインタラクションの調査を行うことにする。この調査は、経験が異なることで状況認識がどのように異なるのかについて眼球運動を追跡して調査する。聴覚経験の有無が視覚情報の感性認知活動に与える影響について考察しながら、ユーザの特性に合ったユーザエクスペリエンスなインターフェースの必要性を論じる。次に視覚情報の認知特性を探るため、文字認知と空間認知に関する基礎的な実験を行う。

## 第4章

# 内容をわかりやすく伝える GUI (情報アーキテクチャーの可視化)

第1章では、物理的インターフェース・知的インターフェース・感性的インターフェースという、インターフェースの三つのアスペクトから「知的インターフェース」について取り上げ、Webサイトを題材にして、感性情報を活用したICDを行う。ここでは、ICDの要件に基づいたGUIの具体的な表現方法として、情報アーキテクチャーの可視化について実践的に研究を行う。

情報アーキテクチャーの可視化を行うにあたり、ICDの要件から、以下の二つのデザイン指針を導き出した。この章では、この指針に則ってデザインされたGUIがなぜ「内容」に対するわかりやすさを提供できるのかについて論じる。以下に、ICDの要件から導き出した二つのGUIデザインの指針と、その背景について記述する。

- 指針1：全体の構造を理解させるとわかりやすくなる。
- 指針2：具体的な情報内容の可視化は、直感的な理解を促す。

### 指針1の背景：

Webデザインのように、情報単位がページで、多様なソースと網目状のリンク構造を持ち、しかも、同一サイト内に様々なコンテンツが内包されている場合、ICDの要件を満たすように、情報アーキテクチャーを階層的に表示したナビゲーションで、全体構造を理解させることは重要である。同時に自分の現在地を確認しづらいWebにおいては、現在の位置も同時に伝えるような工夫は最低限必要である。例えていうならば、全体がわからないままWebを利用することは、海図を持たないで航海に出るようなものであるし、現在地が分からなければ、どんなにすばらしい海図であっても役に立たないということである。

### 指針2の背景：

「内容」に対するわかりやすさを提供するためには、内容を具体的に伝えることが有効である。例えば、人の紹介ならば人の顔写真を、商品の案内ならば商品写真を具体的に提示することである。この場合、ICDの要件をふまえて、使用するイメージ情報は感性情報として吟味する必要がある。最適な感性情報を用いた、具体的な内容情報の可視化は、「内容」に対する直感的な理解を促す。イメージ情報を最適な感性情報にする工夫を行うことで、人間とシステムとの知的接面を人間の感性に働きかけるようなものになるようにデザインできる。

## 4.1 Web サイト構築の基本的な手順

これから紹介する制作事例は、新しい Web サイトを企画し、情報構築や GUI デザインなどの作業を経て、実際にサイトを立ち上げたという内容である。情報構築の段階からわかりやすさについて考え、情報アーキテクチャーの可視化を行いながら「内容」に対するわかりやすさを提供することを目指した制作である。

事例を紹介するにあたり、もっとも基本的なビジネス用 Web サイト構築の手順を説明する。この全ての手順がわかりやすさの実現へつながっている。なぜならば、従来のグラフィックデザイン、プロダクトデザイン共に、デザインした結果として生産されるものは「モノ」と称すことができる物体であり、全体を見渡すことができるのであるが、Web サイトをデザインした結果として出来上がるものは「モノ」ではなく外在化された「知」だからである。

知は本来、論理的な構造を持つものであるので、外在化する際にも論理的にくみ上げていく必要がある。

ここで紹介する手順は、論理的なインターラクション設計の基本ルールである。このルールを守り、サイト全体を論理的に設計し構築し可視化しなければ、膨大なページ間に入り組んだリンク構造を持ちながら、1 ページという単位でしか情報を提示することができない Web サイトでは、全体が理解できないだけでなく、細部をつないで全体を理解することすらできることになる。

- 手順 1：サイトの目的を設定

新しくサイトを作る場合、どんなユーザが来て、そこで何をするのか、サイトのコンセプトは何なのかなどを決める。サイトビジネスそのものを決定するステップである。

- 手順 2：サイトを設計

次に、サイトの構成をどうするのか、ページはどういう単位にするのか、情報はまとめて表示するのか個別にするのかなどの情報デザインを行う。このステップは情報アーキテクチャーのデザインである。

この時点で、ユーザが求めている情報は何か、どんなサイトが使いやすいかなど、具体的な情報内容を決定しておく必要がある。情報アーキテクチャーはサイトの基本構造になる重要なステップである。

- 手順 3：ビジュアルデザイン

サイトのコンセプトに適合したビジュアルアイデンティティを決める。それは、単に想定しているユーザの興味をひくだけではなく、使いやすいデザインでなくてはならない。ノーマンが提唱する良い概念モデルを可視化するステップである。

- 手順 4：実際のページ制作

このステップはページを作ってコンテンツを入力する段階である。大きなサイトの場合、一人で作業を担当するわけではないので、制作のためのルールも決めておく必要がある。HTML の書き方や、検索エンジンへの仕込み、リンクの張り方など細かい点に気を遣わなければならない。その他 CSS の書き方やアクセシビリティ対応など、サイトのアクセスのしやすさも年頭においた制作が必要であり、単純な制作作業とはいえない。

## 4.2 事例 4：ビジネス Web サイトの新規構築

グラフィカル・ユーザ・インターフェース・デザインの問題を Web 環境に限定して考察し、具現化した内容を作品事例紹介として以下に挙げる。一つのビジネス用 Web サイトの構築を通じて、もっとも基本的な Web の GUI(グラフィカル・ユーザ・インターフェース)について記述した。

ここで取り上げる GUI デザインの手法は、全貌を俯瞰できないという Web の問題を、情報の構造を可視化することで解決を試みたものであり、論理的理 解を促す手法である。情報アーキテクチャーを可視化することで、理解を促すわかりやすいインターフェースをデザインするという観点で制作している。ここでは、続く第 5 章、第 6 章で取り上げる Web デザインの基本的な考え方や今日的問題に触れる。

### 4.2.1 Web サイトの概要

「人とデザイン」というコンセプトを具体化するために開設したホームページを紹介する。（以下、本稿ではホームページコンテンツをサイトと表現する）

本作品は「ウェブによるデザインマガジン」であり、その目標は以下の 2 つである。

- 作者と作品を関連づける情報を提供することでデザインにおける文化活動を行う。
- デザイナーの発掘・応援を行い、広く世界のデザイン界に貢献できるような活動につなげる。

具体的にはイタリアの作家とその作品・作品情報紹介や日本で入手しづらいヨーロッパのデザイントレンドニュース発信などを行った。さらに「ショッピングのできるインフォメーションサイト」という切り口で、製品入手できるというサービス提供を行った。

そもそもインターネットが拡張し始めた当時、ネットワークを利用するコンテンツとして営利目的のものは認められていなかった。ネットワークの有用性が認められ、本作品の設計当時、インターネットは情報交換のメディアであるとともに本や部品などの規格化されたものの取引のメディアとしても使われていたが、デザインが重要な要素となる製品や芸術作品など、嗜好性の高いものの取引には利用されていなかった。しかし、インターネットのひろがりとともに、より深い情報とより広い情報を同時に提供することが可能となり、それらを受信者が選択的に利用できるという特性こそ、嗜好性の高いものの探索や入手に必要なことであると判断したため、デザインやアートに関する情報と実際のものを関連づけて提供するサイトを開設した。

インターネットメディアを選んだ理由は、顧客ではなく個客へ対応するために最適のメディアだという点である。具体的には以下である。

1. 作者とモノ・エピソードなど幅広い情報を関連づけて提示することができる。
2. ユーザの文脈を優先した情報提供ができる。
3. 希望者に対して実際のモノを提供できる。
4. ユーザと一対一のコミュニケーションがとれる。
5. タイムラグの少ないフレッシュな情報発信ができる。
6. 海外にも同時に情報提供できる。
7. サーバーログの解析でユーザの嗜好を把握し内容調整ができる。

コンテンツの企画と構造設計、内容のヴィジュアル化、インターフェーション設計、技術条件設計など、ウェブデザインでは複数の領域を総合的に計画することが不可欠であり、その全てがデザイン活動に直結している。

しかし、いまもって既存サイトの多くが視認性やインターフェースなどに問題を抱えているのも事実である。本作品では単に情報を表示するにとどまらずデザインで解決しうる諸問題について検討を加え、コンテンツ構造、インターフェースデザイン、ヴィジュアルアイデンティティ統一、によって使いやすいサイト設計を目指すとともに、ユニバーサルデザインの観点から様々な使い方に対応できるような配慮も行った。さらに本稿では、コンテンツの追加更新変更に関わるサイト管理の問題も、デザイナーが把握している必要があるという観点から取上げた。

#### 4.2.2 情報アーキテクチャー

本サイトでは、ターゲットユーザ（サイト利用者）を「暮らしの中のデザインに関心が高いが、インターネットユーザとしては中程度の人々」と設定した。

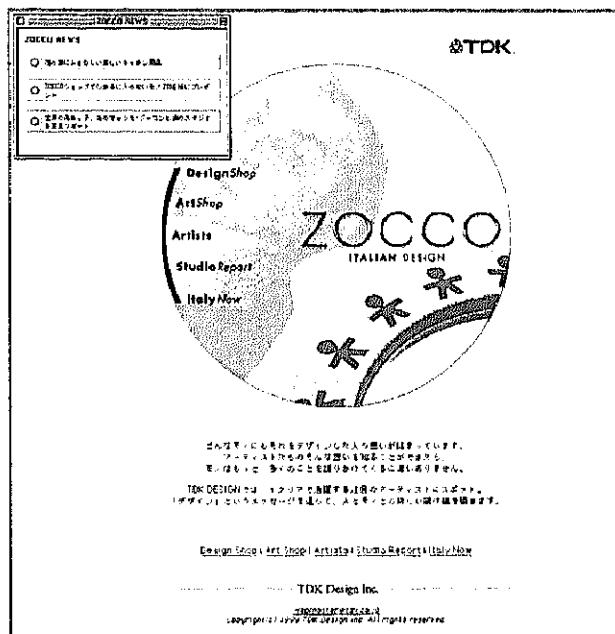


図4.1 トップページ

#### デザインコンセプト

企業が運営する既存サイトの画面デザインを、機能をもとにして「news型」「image型」「index型」「table型」「basic型」の5つにタイプ分類した。

「news型」は、テキスト、〈ハイパーテキスト〉が主体のものであり、3列コラムのデザイン等が例としてあげられる。「image型」は画像が主体のものである、全面〈クリッカブルマップ〉や〈プラグイン〉を必要とする動きのあるものなどがこれに相当する。「index型」は画面を〈フレーム〉分割し左部や上部に常時ナビゲーションを表示することでコンテンツの構成を説明しようとしているものである。「table型」は枠つき行列リスト表に代表される。「basic型」は情報を下方向へ長くつなげていくものである。画面からはみだした内容

はスクロールしたり、あらかじめ用意されているジャンプの機能を使って閲覧する。

本サイトでは、印象に残りやすく個性が表現しやすい「Image型」をトップページの画面デザインに採用した（図4.1参照）。トップページ以外は視覚的には「index型」であるが、ユーザ環境の違いを考慮し、（フレーム）機能は使用していない。

ターゲットの特性を考えると、印刷媒体からスムーズに移行できるような画面デザインが良いので、ウェブデザイン色を極力押さえるようにした。例えば、スクロールができるだけ避ける、画面を分割しない、一画面の画像とテキストのバランスは半々程度、背景はプリントアウトに適した白にする他、アーティストや製品・作品のリストも表枠をつけない等々の工夫をした。なお、デザインイメージは文化的・誠実・丁寧を目指し、直感的に内容がわかるように、ICDに則りできる限り具体的な写真を使用した。

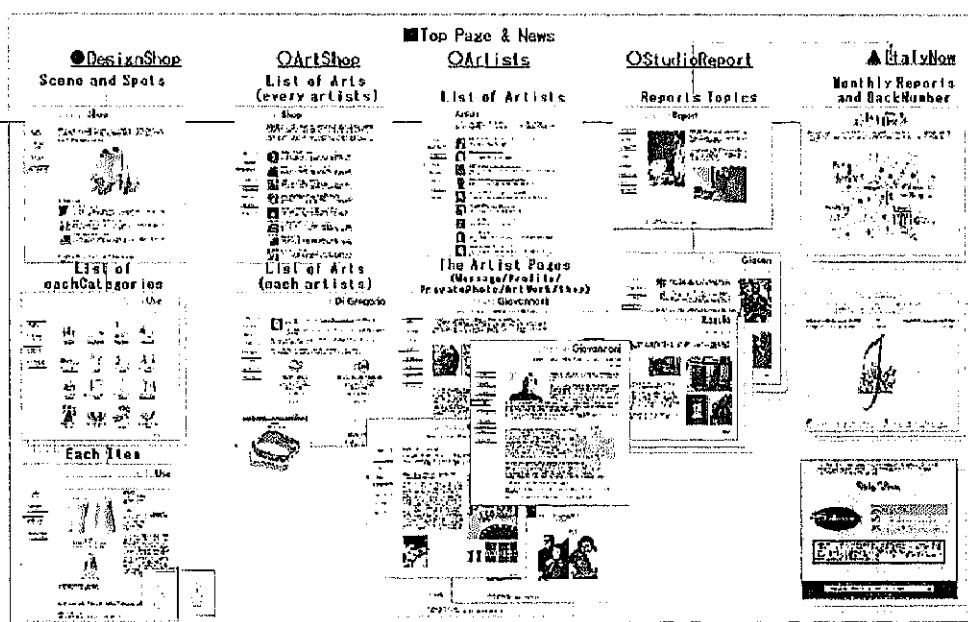


図4.2 コンテンツの全体構成図

### コンテンツの構成

図4.2 コンテンツの全体構成図 コンテンツ内容と概念構成（第一階層）は以下である。

- ■ サイト入口：「TopPage」
- ■ お知らせおよびアナウンス：「News」（別ウィンドウ）
- ● 量産プロダクト製品の紹介、販売：「DesignShop」
- ○ 受注生産アート作品の紹介、販売：「ArtShop」
- ○ アーティスト紹介：「Artists」
- ○ アーティストのスタジオ訪問記：「StudioReport」
- ▲ イタリア・ヨーロッパのデザイン情報：「ItalyNow」
- □ 発信側の顔：「AboutUs」
- □ コミュニケーションとコンタクト：「MailtoUs」

## 各カテゴリの特徴と工夫

図4.2：コンテンツの全体構成図に準じて記述する。

### ■サイト入口とお知らせ

サイトメッセージを伝えるトップページは、サイトの趣旨を伝えるためアーティストとその作品をデザインの素材に使っている。このページは一見導入ページのようにみえるが、実際はナビゲーション機能を備えたインデックスページである。本サイトアクセス時には、このトップページと同時に小さな別ウインドウが開き、お知らせが提示される仕組になっている。このような仕掛けはトップページのデザインを維持しながら、更新していることを示すことができる。ユーザ側からも、興味のあるコンテンツページをすぐに見ることができるという利点がある。この別ウインドウは開いたままにしても負担にならないようにテキスト情報のみである。

### ●量産製品の紹介、販売：「DesignShop」

注文すればすぐに入手できるものを集めたカテゴリである。「今すぐ何か欲しい」というユーザの目的を考えると、候補となるものが決まるまでは、ものと直接関係の無い情報は目的達成の妨げにしかならない。そこで、第一階層のカテゴリへはページの一番下にあるテキストからのリンクのみとし、製品カテゴリ間を行き来できるナビゲーションが主体となるようにしている。（図4.3）

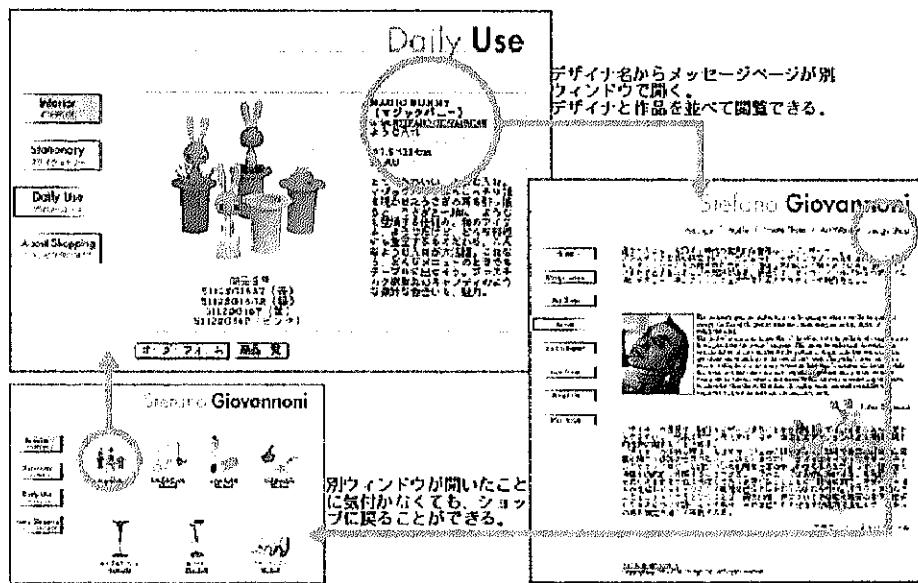


図4.3 DesignShop のリンク構造

オリジナルコーディネイトによるシーン提供とオススメ紹介のオーブンページに始まり、カラーのナビゲーションとタイトルで楽しいショッピングの雰囲気を表現した。表示も日本語との並記で親しみやすいようにした（図4.3）。カテゴリ別製品リストを一覧で眺めた後に、興味のあるものを詳しく知るという基本フローになっている。各商品の詳しいページは、拡大写真、デザイナー名、製品名、サイズ、価格、楽しい商品コメントを一枚のカード風のデザインにまとめている。デザイナー名からはその人のメッセージページへリンクする。この場合、今見ている製品の画面が入れ代わってしまうのではなく、メッセージページが別のウインドウ

で聞く。製品とメッセージなどのデザイナー情報を並べて見ることで、工業製品からもデザインした人の顔や心意気を感じて欲しいという意図である。

○アーティスト関連：「ArtShop」「Artists」「StudioReport」

人とモノへの掛け橋が趣旨であるこれらのカテゴリでは、主役である掲載情報に影響を与えないようにするため、ナビゲーションをモノトーンにした。（図4.4）

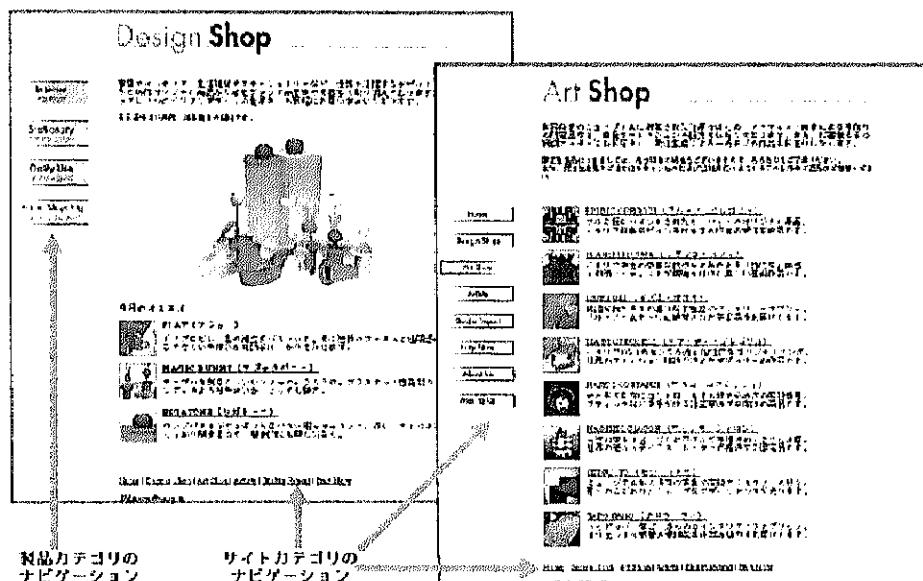


図4.4 ナビゲーションデザイン例

アーティストの個人ページはその下に、プロフィール・メッセージ・プライベートフォト・アートワーク・購入可作品という複数のカテゴリを持っている。統一した名前ロゴだけでなく、バックグラウンドにモノトーン処理した代表作品をあしらい一貫性の印象づけを行った。

アートショップの拡大画像は、別的小窓ウが開き、アーティスト名と作品名が画像とともに確認できるようになっている。入手希望のユーザが複数の作品を並べて比較検討できるようなインターフェースである。

▲イタリア・ヨーロッパのデザイン情報：「ItalyNow」

サイトの中の別コンテンツと位置づけ、インターフェースおよびビジュアルデザインのスタイルを変えた。第一階層カテゴリへのナビゲーションは画面下のテキストのみである。技術条件の制約もなくし、記事の内容にあわせてカラーと動きを自由に楽しめるようにした。本サイトは、全体としては視覚的にも技術的にも、すっきりシンプルにまとめる方針をとったため、他と切り離した扱いのこのカテゴリでもう一つの顔を見せ、サイト全体のメリハリをつけている。

ここでは毎月更新している新着記事のオープンページをメインで紹介すると共に各バックナンバーへのリンクを同時にデザインする必要がある。そのため〈フレーム〉機能を使用し、水平三分割している。上部は毎月共通のメッセージ、下部はバックナンバーへのナビゲーション、中央部は記事のトップページである。中央部で使った最新記事ファイルは、次月にはバックナンバーになる。（図4.5）

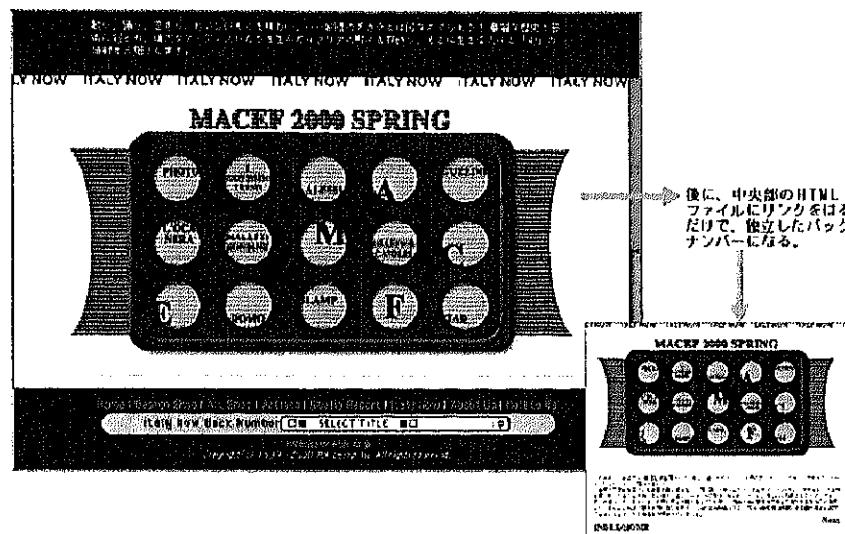


図 4.5 ItalyNowFlash コンテンツ例

### ヴィジュアル・アイデンティティ・デザイン

ヴィジュアル・アイデンティティを統一するためには、提示のルール、フォント、色、各部品の大きさ、マージンを含むレイアウトやナビゲーション画像の変化など、論理的ルールに基づいたサイン計画を立てることが必要である。

ウェッブデザインでは、ユーザがウインドウサイズを自由に変更できる。そのため本サイトでは、サイズを変更しても隠れにくい左上部を基点として計画を行っている。例えば、ページのタイトルにおける階層関係の表現を、第一階層のタイトルは左上部に、それ以下のタイトルは右上部に置くことにした。このような論理的な決まりごとが、ユーザに対して直感的にサイト内のカテゴリを伝えることになる。

このような計画がヴィジュアルアイデンティティの統一においては必要である。（図 4.6）また、統一だけでなく、統一感を持たせながらいかに区別するかという問題も大切である。本サイトではアーティスト関係とプロダクト製品に関するカテゴリを、色使いで区別する方法をとっている。（図 4.4）

### 4.2.3 情報アーキテクチャーの可視化

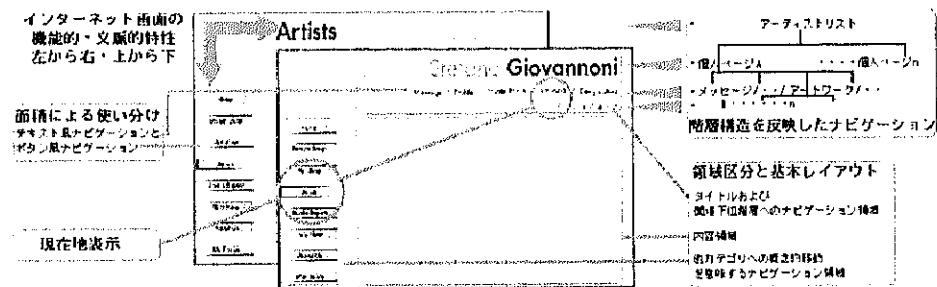


図 4.6 ナビゲーションのヴィジュアルアイデンティティ計画

ウェブページにおいて、インターフェースデザインの鍵をにぎるのは、コンテンツの概念構成・階層構造・操作の文脈とナビゲーションデザインである。本論文ではナビゲーションデザインをヴィジュアル・インターフェース・デザインと位置付け取り上げる。ここで述べるナビゲーションデザインとは、インデックスとしての役割とそれに対応したリンク機能のデザインである。インデックスの役割には、サイン計画を考慮に入れることが重要となる。リンク機能のデザインにおいては、リンク先との視覚的認知的連続性を意識可能にすることが重要である。

サイト制作側が計画し意図したコンテンツの構造を明確に表現することは、ユーザの文脈を尊重しないということではなく、どの情報も並列に提示することによる〈迷子〉の弊害を未然に防ぎ、ユーザの文脈や操作に、スムーズに対応していくためのものである。

#### 領域区分と文脈に基づいたレイアウト

分かりやすさのためには、配置する内容の意味やウェブの文脈的特性を考慮した領域区分やレイアウトが必要である。

画面左部には他カテゴリへの概念的移動を意味するようなナビゲーションを配置し、残る右部を内容領域というように左右に住み分けをさせた。さらに上から下へというウェブの文脈的特性に基づき、左部のナビゲーションは右部分にあるページ内容のタイトルより下にレイアウトした。こうすることで、ページの主役をはっきりさせることができる。

#### 面積による優先順位表現

メインインデックス扱いにしたリンクは、領域の明確な画像によるナビゲーションとし、それ以外のリンクは画像であってもテキスト風、あるいは〈ハイパーテキスト〉という使いわけをした。面積ボリュームの違いで直感的にインデックスの優先順位を理解してもらうためである。

#### 階層構造を反映したレイアウト

階層の上下関係が明確になるようなデザインを行えば、階層が深くなることで生じる混乱を防ぐことができる。本作品では階層の上下関係に従い行を分けてレイアウトすることでこの問題を解決した。右上部のページタイトルから階層順に行が並び、それぞれにインデックスとしてリンク機能を持たせてある。直感的に階層構造を理解できる表現手法である。

#### 現在地を明示する表示

表示には〈迷子〉を防ぐだけでなく、分かるところまで引き返すことができるよう工夫が必要である。そのため現在地明示だけでなく、リンクで使ったナビゲーションは変化させるなど、足跡を残す工夫が必要である。

#### インタラクティブ・デザイン

本サイトはユーザ環境の違いにできるだけ左右されないことを目指しているため、ユーザの操作に反応して動く部分は画面の切替えのみである。しかし、ウェブデザインでは画面切替えのインタラクションは大切な項目である。

画面の切替えは、今見ているウインドウの内容を代えるものと、別に新しくウインドウを開くものとを使い分けている。今見ている情報とは別の情報をみたい場合や今見ている情報を深く掘り下げるような場合はウイ

ンドウ内容を代え、今見ている情報に関連情報を加えて比較したり視野を広げたい場合は別ウィンドウを新しく開くようにしている。

リンク機能を使う場合、使用時の文脈を考慮した画面切替えの基本の方針を立て、インターフェクションデモを作り、操作体感をしてから最終設計すべきである。画面切替え時にリンク先との視覚的認知的連続性が意識できるか、上に別ページが重なったことに気付かないまま操作を続けた場合どうなるか等、ウェブにおけるインターフェクティブデザインは論理では気付きにくい様々な問題を内包しているからである。

### コンテンツ管理のシステム

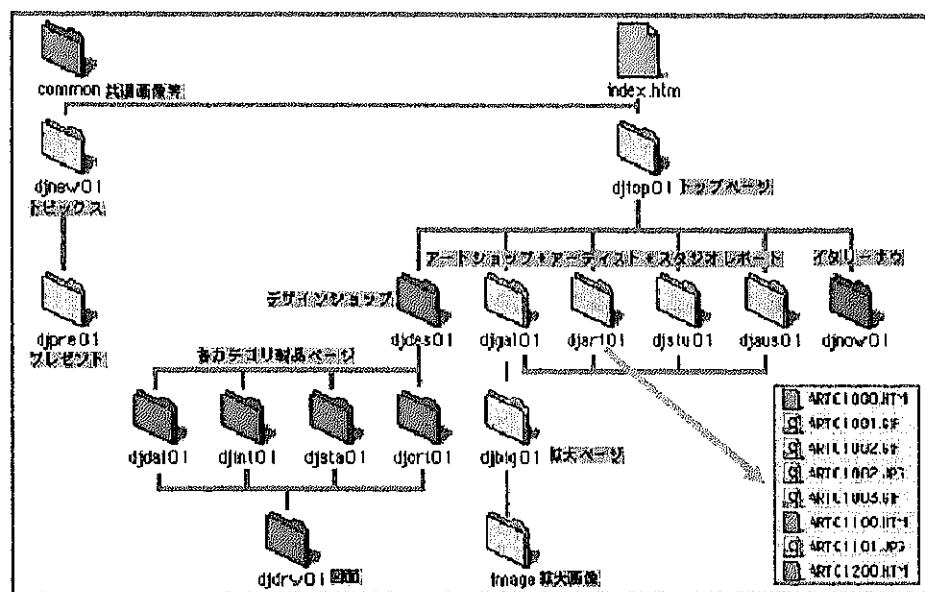


図 4.7 ナビゲーションのヴィジュアルアイデンティティ計画

ウェブサイトは常に変化し続けることが魅力の一つである。そのため、コンテンツのデータ管理が重要となる。管理方法の一つはフォルダである。ウェブコンテンツの場合、実際の階層はできるだけシンプルにすることが望まれるため、このフォルダ管理は重要である。本サイトのフォルダはサーバー上では「italia」という階層下で並列であるが、概念的には図 4.7 のような階層構造になっている。概念的な階層構造を持つことは、インターフェース設計において必要不可欠である。

フォルダによるファイルの仕分けには計画が必要である。例えば会社ロゴ等共通して使うものは「common」というフォルダに収める、製品カテゴリのように増える可能性があるものは個別のフォルダで管理する、掲載情報が統一され修正変更が少ないものは同一のフォルダに納める等である。

もう一つの管理方法は名前のシステムである。フォルダ名、ファイル名ともに適応できるのが「所属明示＋通し番号」のシステムである。

「所属明示」は名前から内容を推察するためのものである。単体でも所属が分かれれば、目的のフォルダやファイルを見つけやすいだけでなく、置き場所を間違うことなくなる。名前の頭に付けておくと検索も楽になる。このシステムは分業して仕事を行う時にも利点がある。

「通し番号」は単純に通し番号を付けるのではなく、必要な桁数を割り当て、割り当てた桁の中で通し番号

をつけるということである。上の桁から順に親カテゴリを割り当てると、ファイルリストを並べた時に概念的な階層構造を反映した並びになり、サーバー内で階層を深くすることなく階層構造を反映した管理が可能になる。図 4.7 の右下枠内はページを表示する HTML ファイルの下に、そのページで使っている画像が並んでいる状態である。このようなルールで「通し番号」をつけると修正変更だけでなく関連情報の削除も簡単に行うことができる。

### アクセシビリティへの配慮

ウェブデザインの場合、全ての設計計画は最終的に〈HTML〉を用いて公開される。ユーザ環境の違いは〈HTML〉がどのように変換されるかの違いであり、そこを理解していないと一部の人に対してのデザインで終わることになりかねない。本サイトは、見た目がかっこいいウェブデザインが目標となっている時代に、誰でもストレスなく情報を楽しめるようにアクセシビリティに配慮した作品である。当時はアクセシビリティに対する意識は低かった。

実現できたことは、後に〈W3C 勧告〉として発表された内容のほんの一部であるが紹介する。〈title〉や〈alt〉での内容明示、〈table〉で記述した〈フレーム〉のようなデザイン、最上階層カテゴリへのリンクは〈ハイパーテキスト〉を画面に必ず付けるなどのほか 1 ページの総ファイル容量は nn キロバイト程度までという目安を設けるなどである。ここで配慮したことは、〈W3C 勧告〉の公開により現在では広く知られるようになり、内容充実の進化を続けている。

### Web メディアならではの問題

Web メディアはユーザマインドなネット媒体であり、ユーザの働きかけに応じてコンテンツを提供する仕組みである。Web サイトにおいては、デザイナーは画面をデザインしているのではなく、パソコンの向う側にいるユーザの貴重な時間と知的活動をデザインしていることになる。そのため、ユーザから目的の情報を速やかに要求してもらうと同時に的確な返答を返すようなデザインが重要になってくる。速やかに必要な情報を要求してもらうためには、何よりも「内容」を理解してもらう必要がある。

しかし、Web コンテンツは、情報単位がページで、網目状のリンク構造を持ち全体を把握することが難しい。扱っている情報ソースも多様である。しかも、同一サイト内に様々なコンテンツが内包されている。何が必要なのかということを、ユーザ自身が見極めるのは、実は容易なことではない。また、他のサイトに存在する関連情報に対して、サイト設計側がリンクをつけていなくても、様々なリンクを経由することで、ユーザは自由に出かけることができる。それは、意識的にも無意識にも起こることであり、ユーザが意識していない場合には、元の場所に戻すことすら困難な事態を引き起こしている。このような特徴を持つ Web 環境においては、特に、情報アーキテクチャーを階層的に表示したナビゲーションで、全体構造を理解させることが重要である。同時に現在地の確認や、同一カテゴリ内に居るのかあるいは別のカテゴリに移動したのかということも伝える必要がある。

Web デザインの場合は、ファイル管理という視点から URL 設計を行うだけでなく、GUI デザイン自体にもファイル管理という視点が求められる。それは、Web コンテンツが CD-ROM コンテンツや、機器の操作画面デザインと同じように全貌が見渡せないメディアであるため、GUI が重要なデザイン要素となる分野である。しかし、Web デザインは GUI の中に、情報の更新という変化と、その変化に適応するという要素が必要となるという点で先の分野とは異なっている。変化を続けるウェブコンテンツには論理に基づいた情報アーキテクチャの設計と、それに対応可能なデザイン展開が求められる。日々の更新で増え続ける各種ページと作

業分担によって成立しているコンテンツをひとつのサイトとしてつなぎ続けるためには GUI デザインもファイル管理という視点からシステムティックなデザインを行う以外に方法はない。

Web コンテンツは開かれた情報メディアであるため、CD-ROM コンテンツ以上に技術的な条件制約を少なくすることが求められている。千差万別なユーザ環境のどこに主眼をおいて情報を視覚化していくかという「条件設計」は重要である。ターゲットユーザやコンセプトに合わせて想定したブラウザ能力や、ユーザ側の機器の違いを考慮した〈HTML〉設計等の技術条件のガイドラインを立てるだけでなく、情報の平等化を目指し、世界的な Web アクセシビリティガイドラインにも対応していくことが求められている。そこでは、GUI デザインにグラフィックではなく、情報をわかりやすく音声に置き換えることが求められる場合もある。このように「誰もがわかりやすい使いやすい」インターフェースをもった Web サイトをデザインするために、「誰もが」について技術的にも考える必要がある。

表 4.1 情報メディアの比較

情報メディア	対話性	全内容把握	ネットワーク	更新
Web	あり	不可	接続	日常的
CD-ROM	あり	不可	分離	新規時
機器の操作画面	あり	不可	分離	新規時
従来型 TV	なし	可	分離	新規時
本	なし	可	分離	新規・増刷時

### 4.3 第4章のまとめ

第4章では、WebサイトのGUIデザインの表現方法として、ICDの要件に則って情報アーキテクチャーの可視化を行った。情報アーキテクチャーの可視化にあたっては、以下の二つを指針とした。ここでは、指針に則ってデザインされたGUIがなぜ「内容」に対するわかりやすさを提供できるのかについて論じ、まとめとする。

- 指針1：全体の構造を理解させるとわかりやすくなる。
- 指針2：具体的な情報内容の可視化は、直感的な理解を促す。

指針1はICDの要件3（不可視なものの関係や構造などを空間的に伝達することができる）から導き出したものである。サイトを構築している情報アーキテクチャーを階層的かつ全体的に可視化することは、情報空間のアイコン化に匹敵する。この事によって、全体の内容を俯瞰できないことから来るWebサイトのわかりにくさは解決できる。情報アーキテクチャーを階層的に表示するナビゲーションは、メタファーを使ってアイコン化することによって、さらにわかりやすさを強化することができる。現在では完全に定着したインデックステップという表現方法がこれに該当する。全体構造をアイコン化によって明示することは、人間とシステムとの知的接面を人間の感性に働きかけるように可視化することによって、内容の全体的な把握に対する感覚的な理解を促すようなわかりやすさを提供するものである（図4.8）。

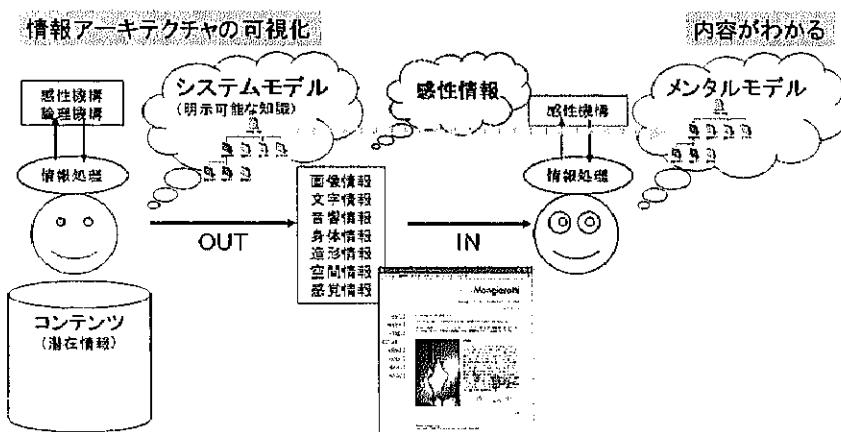


図4.8 ICDの要件と内容を伝えるGUI

指針2はICDの要件1（認知フレーム間に共感性のある型を伝達することができる）から導き出したものである。最も基本とすべきは、ICDの要件をふまえて、使用する情報素材が最適な感性情報であるかどうかを吟味することである。最適な言葉や画像は、すでに共通概念が構築されているので、内容に対するわかりやすさを容易に提供できる。なかでも、意味ネットワークの上位に位置するものの具体的な画像情報は、直感的な理解を促す。反対に、不用意な情報素材の提示を行うと意図しないイメージが想起され、混乱やわかりにくさの原因を作ってしまうので注意が必要である。Webデザインは手軽に多様な情報ソースを組み込めるからこそ、ICDという視点から見直しを行う必要がある。

## 第5章

# 直感的にわかる感性ベースの GUI (やり方と事柄を伝える)

前章では、ICD の要件に基づいた GUI の具体的な表現方法として、情報アーキテクチャーの可視化を行い、わかりやすいインターフェースデザインについて考察した。これは、サイト制作側が構築した情報構造を理解してもらうことを目指したインターフェースであり、知的インターフェースを基盤とし、感性的な工夫によって内容に対する理解を促す方法であった。しかし、機能が複雑化し、ユーザも多様化した今日、Web デザインでは、このような論理的理解を促す知識ベースの GUI の限界を超えるインターフェースが求められている。

Web コンテンツでは、直感的な状況把握を促すために、文字で書いても伝わりにくい情報を動画で表現したり、操作をアフォードする動きなどインタラクティブであると同時に動的なイベントを起こすような表現が導入されている。このようなダイナミックな GUI デザインは知識や理解あるいは学習経験が不要なインターフェースである。HTML の拡張仕様である Dynamic HTML (Microsoft 社) や VRML, Shockwave (Macromedia 社) などさまざまな技術が開発されていることなどからも、このような直感的なインターフェースに対する期待の高さが伺える。

直感的にわかる感性ベースの GUI を研究するためには、コンテンツの情報構造や命題表現から影響を受けないような、感性情報（画像）が主体となるコンテンツを対象として選択する必要がある。さらにこのコンテンツの目的が「わかる」ということにつながっていることも重要である。

そこで、第5章では、ノンバーバルな情報が主役になる指文字学習コンテンツを対象として設定し、直感的にわかることについて考察した。ICD の要件から導き出した下記の指針に則って、どのように具体的に GUI をデザインするか、また、なぜその表現が直感的にわかる感性ベースの GUI を提供できるのかについて、ソフトの制作を通じて論じる。

- 指針 3：知覚レベルの「やり方」に対するわかりやすさは、操作に対する適切なフィードバックによって実現できる。
- 指針 4：日常的な認知経験をそのまま生かした GUI は直感的にわかりやすい。

### 5.1 知覚レベルのわかりやすさについて

デジタル・メディアのインターフェース・デザインにおける、知覚レベルのわかりやすさは、情報や機能などに関する可視化の問題だけではない。情報や機能の対応付けやフィードバックなどインタラクションから人間が受け取る認知の問題を含んでいる。可視化された情報素材が、ユーザの行為に合わせて納得できるような文

脈で状況を変化させ、テクノロジーが隠してしまった状況を知覚できるように提示するというような、メディアとのやり取りにおける可視化を含んでいる。知覚レベルのわかりやすさを実現するためには、わかりやすい言葉遣いや表示・わかりやすいグラフィックス・わかりやすい情報構造に代表されるわかりやすいコンテンツに加えて、わかりやすいコンテキストを設計して、人間のメンタルモデルと設計モデルのギャップをなくすことが重要である。

D.A. ノーマンの「人を賢くする道具」[22]でも、以下のように同様のことが述べられている。良いインターフェース・デザインのために、デザイナーは「操作とその結果の表現に適合性があり、一貫的かつ整合的なシステムイメージを生む」良い概念モデルを提供する努力をしている。

また、筆者による先行研究[43]からも同様のことがいえる。先行研究ではVTRコントローラを題材にして、わかりやすい見せ方について研究を行った。その結果、情報機器のインターフェース・デザインの一番の問題は、行為と結果、操作と効果、システムの状態と可視化されたものの間の対応関係を確定することができるかどうかであるということがわかった。良いインターフェースとは、この対応付けが自然なものになっているものである。対応付けをユーザに伝えるのは、機器からのフィードバックであり、ユーザはフィードバックによって自分の意図が道具や機器に伝わったかどうかを確認することができる。ユーザが安心して、また間違いを起こさずに道具を使えるようにするには、適切で明確なフィードバックを返すインターフェースをデザインする必要がある。このことは、Webベースのコンテンツについても適応することができる。

そこで、この章ではまず、直感的にわかる感性ベースのGUIを支える基礎として、知覚レベルの「やり方」に対するわかりやすさをとりあげ、感性情報とダイレクト操作のGUIを組み合わせて提供することを試みる。

## 5.2 ダイナミックなGUIを構成するエレメント

直感的にわかる感性ベースのGUIを実現するために、ダイナミックなGUI手法について整理する。

Webベースのコンテンツは、情報のコントロールが容易である。情報の内容・量・文脈だけでなく、様々なソースを扱うことができるため、動きや音声などを使いインタラクションを創ることができる。ダイナミックなGUIは「生き生きとしているさま、躍動的、力動的」というダイナミックという言葉の意味のとおり、グラフィックに動き（や音声）を加えたインターフェースである。

時間軸を伴った情報の視覚化が可能な、ダイナミックなGUIは、認知活動に大きく働きかけ、インタラクティブな操作の善し悪しに影響を与える。

ダイナミックなGUIをデザインするための一般的な作業は、必要な情報は単独のオブジェクトとして設計し、いつどこでどのように使うかということをフローと照らし合わせながら計画するところから始まる。次にオブジェクトを配置する場所を計画し、画面デザインを行う。情報提示機能を持つオブジェクトには、アクションを付加しなければならない。どのようなタイミングで、どのようにアクションを起こすかを設計するのである。アクションは基本的に変化と動きの二つがある。変化は視覚的効果、動きは速さをデザインのパラメータにすることで、よりよいヴィジュアル・インターフェースをデザインすることができる。

ダイナミックなGUIのデザイン設計に必要なデザイン構成要素は、図5.1のようにまとめることができる。

まず部品としてのオブジェクトがある。そのオブジェクトを画面上のどの位置に配置するかポジションを考える。ここまでは従来のGUIの手法と同じである。

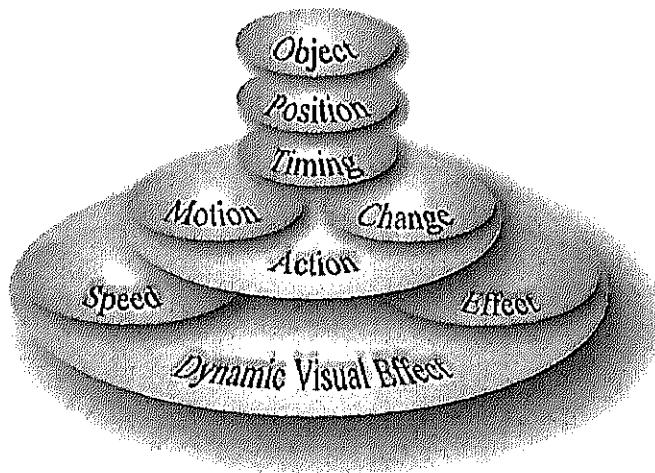


図 5.1 ダイナミック GUI の概念図

次にこのオブジェクトをどのようなインタラクションに対して反応させるかというタイミングを決定する。このタイミングが、操作とその結果の表現に適合性を成立させる重要な鍵を握る。

インタラクションに対する反応は大きく二つある。一つは「モーション：運動」もう一つは「チェンジ：変化」である。本論文では、運動は移動や動作などの平面空間上の変化を含むもの、これに対し変化は平面的に定位位置で起こるものと定義する。これらは、オブジェクトが起こすアクションととらえることができる。

運動も変化もアクションさせる場合には、時間的な要素が関係してくる。時間的な要素は、長さや速さ、繰り返しの回数なども含まれる。

最後に「エフェクト：特殊効果」が挙げられる。これは視覚的効果の仕上げのスパイスである。徐々に変化させるフェード機能に例えると、「徐々に」の部分を受け持っている。

これらの要素が組み合わさることによってダイナミックな視覚効果を持った GUI デザインが誕生する。

### 5.3 GUI 開発が求められる「指文字」学習コンテンツ

指文字とは、聴覚に障害のある人が使うコミュニケーション手段のひとつである。手指の形と向き、および手の平の向きで日本語 50 音（表音文字）を表現する手指を使ったひらがなであり、手話の“あいうえお”である。

指文字は、手指の形と向きだけで情報を伝達するので、文字情報というよりは、イメージ情報に近い。手指の形の違いや向きの違いで意味が変化するイメージ情報は、判別がむずかしいイメージ情報といえる。しかも、指文字は自分の立場によって表裏が変化するので、知覚像としてのイメージと表象像・心象像としてのイメージの問題が常に関係してくる。

従来の学習教材は上記のような写像イメージの認知的問題を考慮に入れていないため、形のわかりやすさ優先で作られており、そのためにスタンディングポイントが混在している。わかりやすさを優先した結果、かえって混乱しやすい学習教材を自ら作り出しているような状態であった。

### 5.3.1 イメージ認知から見た指文字

指文字には、同じ形でも向きを変えると違う50音(文字)になるものや、「し」と「す」、「な」と「に」、「あ」と「た」、「ふ」と「む」と「れ」同じ指の形だが表裏の違いでことなる文字(「や」と「へ」、「と」と「う」)になるものがある。例えば、図5.2は相手が自分に対して見せている状態の、「ふ」と「む」と「れ」である。(左から)

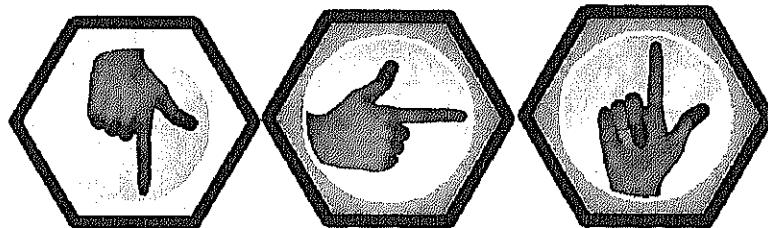


図5.2 同じ形の異なる指文字

これらを、「立体形として同一の形態である」と認識してはいけない。

しかしその反面、先に述べたように、自分の指文字と相手の指文字は表裏の関係にあるため、指文字を使う場合は常に知覚フレームと認知の間で、垂直軸に対して180度の回転に限定して、イメージの回転を行い、「同一の動作である」と認識する必要がある。(図5.3)

このように指文字には、知覚像としてのイメージと表象像・心象像としてのイメージとの間にギャップが存在する。指文字を使う場合はイメージ情報を空間的に回転したりしなかったりというように、イメージ(写像)をコントロールすることが求められる。理解するためには心的回転(mental rotation)が必要なのである。

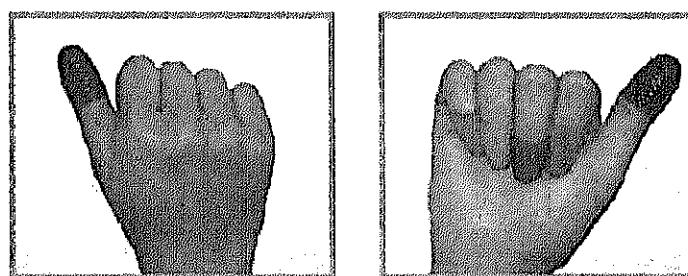


図5.3 指文字「あ」／左「自分の動作」、右「相手の動作」

本来イメージ情報は直感的に情報伝達することが得意であるが、その結果、間違ったイメージ支援をしてしまい混乱を招く場合もある。従来の指文字教材はまさにその例である。ICDに則ってわかりやすい感性インターフェースのデザインを実践するのに、最適なテーマである。

### 5.3.2 問題の所在と解決方法

指文字でコミュニケーションする場面を想定し、語学学習になぞらえてまとめてみよう。

指文字は向き合って会話する際、自分に見える相手の動作はヒアリング用・リーディング用、自分が相手に

伝える動作はスピーキング用であるというように、一つの動作（文字）が2つの側面を持っている。それがわかりにくさや混乱を招く原因である。

既存の指文字学習教材では相手側からの指文字（相手が自分に向いている形）のイラストや写真が極めて多い。しかし、自分がどのようにすればいいのかは、教材の画像が相手側からの状態（相手が自分に向いている形）だということを理解してからでないと出来ない。自分が表現する場合は「真似する」だけのほうが直感的に出来るにも関わらず、イメージを空間的に認知し、それを180度回転させるという概念操作が必要となっている。この状態は、自分から相手に伝える学習（スピーキング）をしようとしているのにもかかわらず、教材は相手の動作を読み取るための学習（ヒアリング・リーディング）を促しているということである。

## 5.4 事例 5-1：わかりやすい「やり方」を提供する GUI

指文字学習の目的は二つある。「真似して覚えること」と「素早く読み取ること」である。どちらを学習するかはっきり決めることによって、学習者のポジションが明確になり、学習目的を明示することができる。これによって、学習中のイメージの回転は不要になり、わかりやすい学習環境を提供することが出来る。

指文字学習における「画像の向きを解釈したうえで学習を行わなければならない」という問題点を、学習目的を明確にするという方法で解決することが可能である。このような考え方に基づき、目的遂行型のインターフェース設計を行い、わかりやすい指文字学習コンテンツを制作した。

以下に、指文字学習の目的にあわせた、GUIデザインを紹介する。目的を提示し、ダイレクト操作のGUIを組み合わせて知覚レベルの「やり方」に対するわかりやすさを提供したGUIデザインの例である。（コンテンツのグラフィックは学生の卒業作品である）

### 5.4.1 「真似して覚えること」

ひらがなを指文字に変換する学習であり、ひらがなを手がかりに、画面の指文字を真似て方向、形を覚える学習方法を提案する。（図5.4参照）

この学習方法の場合は、形と手のひらの向きを注意深く観察する必要がある。見やすいこと、納得いくまで見ることができること、が重要である。この場合のオブジェクト要素（ボタン）はひらがなが提示されている。マウスがボタンの領域に入ると、色が変化し、アクションを促す。アクション要素（ボタンクリックで起こる情報提示）は、定位置に指文字の画像情報が大きく表示され、次のオブジェクトが選ばれるまで、マウスから手を離しても提示を続けることが求められる。

### 5.4.2 「すばやく読み取ること」

指文字をひらがなに変換する学習であり、画面の指文字の方向、形をすばやく読み取る学習方法を提案する。（図5.5参照）

この学習方法の場合は、見てすぐ理解できることが学習目標になる。すばやく読み取るための訓練に使えるように、すばやく情報を提示することが重要である。この場合のオブジェクト要素（ボタン）には指文字の画像情報が提示されている。マウスがボタンの領域に入ると回答であるひらがな情報が即座に提示されることが求められる。画像情報が拡大のアクション要素（ボタンクリックで起こる情報提示）は確認したい場合のみ提示すればよい。拡大画像はボタンの領域から情報が提示され、領域を出れば自然に情報提示を終了して、いち早く読み取り用の指文字画面に戻ることが求められる。

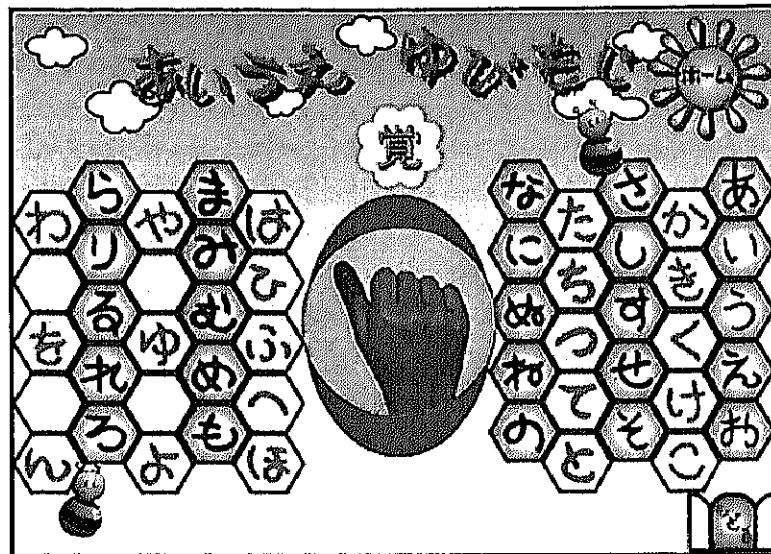


図 5.4 真似して覚えるための GUI (例: あ)

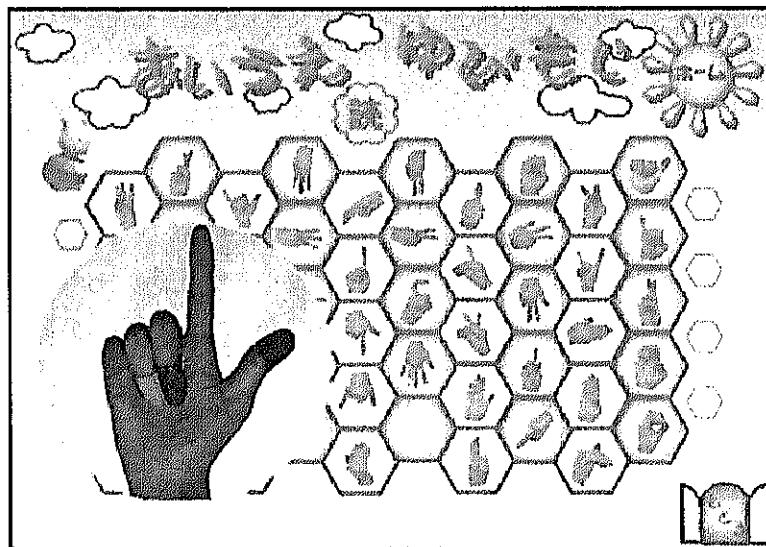


図 5.5 すばやく読み取るための GUI (例: れ)

### 5.4.3 事例 5-1：まとめ

事例 5-1 は、指針 3 (知覚レベルの「やり方」に対するわかりやすさは、操作に対する適切なフィードバックによって実現できる) に則ってデザインした GUI である。この指針 3 は ICD の要件 5 (不可視なもの・ことを感覚的に伝達することができる) から導き出したものである。

このコンテンツの知覚レベルのわかりやすさは、指文字という知覚像に対して、学習目的に適合したダイレクト操作の GUI を組み合わせることによってデザインされている。

スタンディングポイントの違いから来る指文字の表裏問題は、学習目的という視点を持つことによって「やり方」という課題が生じる。自分でできるようになることが目的ならば、ひらがながら指文字を引き、手指の形をじっくり見ることが大切であるし、読み取れるようになることが目的ならば指文字からひらがなを引き、答えのひらがなはサッと見てすぐ次の指文字読み取りに移ることが必要である。このように目的に適合した異なる学習方法を「やり方」として伝達しなければならない。

事例で示したように「やり方」を伝えるためには、可視化情報を工夫するだけでなく、イベントを起こすタイミングや情報提示の速度など、操作とその結果の表現に適合性を持たせることが重要である。なぜならば、人間が外界を知覚することは、視覚だけではなく、自らの動きの中で認知のモデルを構築する行為だからである。従って、直接操作感を提供できるダイレクト・マニュピレーションの場合も、全ての知覚像に情報提示のボタン機能を持たせることができない。操作に対する適切なフィードバックをデザインすることによってダイレクトに操作しているという自然な認知モデルを提供することができ、その結果、「やり方」という不可視なことを感覚的に伝達できるのである。

ICDの要件に基づき導き出したデザイン指針3は、先に述べたダイナミックなGUIのデザイン設計に必要な全てのデザイン構成要素に配慮することによって実現した。誰もがわかりやすい使いやすいインターフェースの要求仕様である「やり方」をわかりやすく伝える、ということを満足させるGUIは、動きの中に最適解があるといえる。

さて、事例の終わりに教育的な視点からこのコンテンツのGUIについて考察してみよう。

この学習ソフトは目的別に作られた二つのコンテンツで構成した。しかし、初めて指文字に出会う人は、指文字がコミュニケーション言語であるという意識を持っているであろうか？ましてや、指文字が持っている二面性や混乱しやすい側面のことなど知るはずがない。学習目的を選択する理由と基準がわからなければ、目的別コンテンツの片方の世界で、同じ様に混乱を引き起こしかねない。さらに、実際のコミュニケーションを行うとき、人間は目的を意識したりはしない。相手の動作を見ながら、今は読み取るシチュエーションだから、と考えていてはスムーズな会話は成り立たない。このコンテンツの教材としての限界はここにある。

教育的に充実した指文字教材は、知覚像としてのイメージと表象像・心象像としてのイメージとの間にギャップがなく、両者ができる限り自然に認知できることが重要である。会話を想定したシーンの再現、日常的な経験からくる、状況の認識とのイメージギャップが少ないと解決に向けた一つの方法である。経験を再現するような「事柄」に対する直感的わかりやすさを実現したGUIを事例5-2として次に紹介する。

## 5.5 事例 5-2：「事柄」を直感的に伝える GUI

本事例では、直感的にわかるためには、日常的な経験からくる、状況の認識とのイメージギャップが少ないことが重要だと考え、経験的状況の再現をベースにした GUI を開発した。仮想空間に現実空間の状況を再現することができれば、操作を自然にアフォードすることができる。このような「わかる」は理解ではなく「使える」につながるはずである。

具体的には、事例 5-1 と同じく、手話の基本である指文字の学習支援プログラムを紹介する。既存の手話学習の問題点を「直感的にわかる」という視点で解決を試みようとした事例である。制作と評価を通じて、指針 4（日常的な認知経験をそのまま生かした GUI は直感的にわかりやすい）を検証する。

### 5.5.1 「指文字練習あいうえお」の制作

この学習支援プログラムは「手話学習の導入・手話学習の啓発・手話学習への動機付け」を目的とした、手話学習導入に焦点を絞った初心者のための指文字学習支援プログラムである。授業教材として、あるいは復習など授業補完教材として、また遊びながらの自主学習を想定した Web ベースの学習・教育用デジタルコンテンツである。

### 5.5.2 背景と必要性

従来の手話学習支援デジタルコンテンツはキーボード入力およびメニューとしてあらかじめ用意された単語や動詞等に対する手話表示を行うものが主である。文章の入力に基づき連続的な手話画像を提示するという高機能なものも存在する。

これらの手話学習支援デジタルコンテンツは手話学習に対する目的意識を持っている人を対象としている。そのため、辞書的なものがほとんどであり、収録語録数や検索機能・付加機能に重点が置かれている。より高度により専門的にということを目指した結果、手話に対して全くの初心者にとっては内容が高度で取り付きにくいものになっている。手話学習導入・啓発・動機付けに焦点を絞った初心者のための学習支援デジタルコンテンツは市場には無いというのが現状である。

手話導入に焦点を絞った学習の必要性は、健聴者の手話に対する興味を促し、聴覚障害者とのコミュニケーションに役立てもらうことで社会のノーマライゼイション化を促すことがある。さらに、もう一つの必要性は、聴覚障害児の学習・教育を支援することである。聴覚障害児の教育現場においては、発話には一つずつの音節が対応しているということを教えるためにひらがな学習に指文字を加える場合が多い。このような教育現場では、日本語学習導入時の補完教材として、ひらがな・指文字・口形に焦点を絞った学習教材が求められている。

以上のような現状を鑑み、「導入手話学習」の重要性を取り上げ、学習内容を「指文字」に限定して制作に取り組んだ。

### 5.5.3 指文字学習の根本的問題

既存の学習教材・方法における学習システムの決定的な弱点は、学習者自身が現在見ているものは「相手が示している動作」であることを常に意識していなくてはならないことにある。手話の見える形は「相手が示し

ている動作」であり、「自分のなすべき動作」ではない。この両者は表裏が反転した関係にあるということをまず理解しなければならないのである。私達が裏文字に接したときに理解できなかつたり、違和感を覚えるのと同様に手話学習においてもこの点に対する配慮が必要である。

この問題を音声による語学学習に当てはめて考えると分かりやすい。見えた手話つまり「相手が示している動作」はヒヤリング用の言葉になり、「自分のなすべき動作」としての手話はスピーキング用の言葉となる。つまり手話学習では、音声語学学習のように言葉をそのままリピートするという学習方法が成立しない。学習者は言葉に異なる2面があることを理解した上で、両者を置き換える（イメージの回転）という作業を頭の中で行わなければならない。現在発売されている手話学習デジタルコンテンツでは見る方向を切り替えるという機能がついているものもあるが、なぜ視点をかえる必要があるのかということは、実際に少しでも経験したことがなければ理解できないことである。仮に切り替える必要性と意味を理解したとしても、このような従来の学習方法では手話の対話を実践するときに自分が使うべき言葉の選択に混乱が発生する。

#### 5.5.4 GUIデザインによる解決

この学習支援プログラムは、自分で表現するときの手の形と相手の言葉を読み取るとき手の形を遠近法的な表現で同時に表示することで、実際の対話と同じ対面形式で学習できるインターフェースを実現した。この様な表現により、常に相手を見ながら自分のなすべき動作（指文字）を修得することができる。その結果「直感的にわかる」「無意識のうちにコミュニケーションのシーンを理解できる」「注視点を変えるだけで学習目的を変更できる」という人間主体の学習方法を創出することができた。ここで提案する学習方法は関係を意識したり表示の切り替えを行ったりする必要がないため、学習が進めば、まったく同じ形で会話学習に進み、また実践に移行できるものである。このような手話学習ソフトは他に類をみない。

#### 5.5.5 「指文字練習あいうえお」の内容

##### デザインコンセプト

本作品のデザインコンセプトは「楽しい」「親しみやすい」ことである。導入的学习教材・自主学習できる補完教材の場合、これらは特に重要なコンセプトになる。ターゲットユーザは小学生（低中学年）を中心としつつも、幅広い層に広く受け入れられるようなデザインを目指した。

##### コンテンツの基本構成

指文字メニュー画面は日本語50音のひらがな表記及び拗音等のメニューで構成した。選択されたひらがなは強調された後、指文字を展開する。語源はレイヤー提示し、指の形と重ね合わせることでダイレクトに理解できるようにした。

##### 「指文字練習あいうえお」の設計開発における考え方

手話および指文字は世界各国独自の言語システムを持っている。例えば、日本の指文字が表音文字の仮名であるのに対し、欧米のものは表記文字のアルファベットである。そのため、日本における障害児の教育現場では、仮名表記と指文字と口形を対応させながら、ひとつの文字にひとつの音節が対応しているということを教えるために指文字が使われる場合が多い。

指文字を学習する場合の最大の難関は、自分が表現する手指の形（スピーカーサイド）と相手が提示する形

(リスナーサイド) が、視覚的に同じではないということである。学習者は両方の視点から、手指の形を理解した上で、同一の文字として認識しなければならない。これら指文字学習の教育の現状と問題点を鑑み「指文字練習あいうえお」の設計開発の基本的な考え方を以下のような仕様にまとめた。

- 仕様 1：自分と相手を同時に認識できるグラフィック表現
- 仕様 2：ひらがな・指文字・音声・口形が同時に提示される GUI
- 仕様 3：重要な視覚情報である手指・顔の写真表現
- 仕様 4：動きのある指文字のアニメーションによる表現
- 仕様 5：指文字語源のアニメーションによる表現

仕様 2 は手話（指文字）が口話（口形）と切り離すことができないことを受けての表現である。指文字教材は手指の形のみで表現しているものがほとんどであるが、音声・口形・指文字が同時に提示されなければ自主学習できる補完教材にはならない。

仕様 3 はこれまでの手話教材には無かった全く新しいグラフィック表現である。手話教材は手と顔（口）の部分の実写を重んじ上半身を撮影したビデオや写真映像が主である。それに対し指文字は手指部分のみのイラストが一般的である。指文字教材においても手と顔（口）の部分の実写を重視しながら、イラストと組み合わせることで「楽しい」学習コンテンツを実現した。イラストとの組合せ表現は、従来の手話教材の、白い背景に黒い服、四角い画角という画一的なヴィジュアル構成からの脱却であり、これまで学習者に強要してきた高いモチベーションと忍耐を不要にするものである。

仕様 4 はデジタルコンテンツならではの表現である。指文字教材は紙媒体が中心であったため、動きの表現は動きの軌跡を矢印で表しながらそれを補う文章で示していた。そのため実際の動きはとてもわかりにくいものであった。

仕様 5 もデジタルコンテンツの特徴を活かした新しい表現である。指文字には手指の形と重なる語源がある。例えば“か”は“K”的形から、“し”は“シ”から、“ほ”は帆船の帆の形からというように規則性がない。しかし語源は形をなぞるものが多いため、実写した手指に語源を重ねることで理解を促すことができる。本作品では理解のみでなく記憶に働きかけるようにアニメーションを使用し、インパクトを与えエピソード的に記憶してもらえるように内容表現に工夫を凝らした。語源はコンテンツ内では常時表示させずに“ワン！ポイント”アイコンにマウスが入ったときに出るようにした。初回は意外性を、2 回目以降はすばやく気軽に情報提供することができる。

#### 「指文字練習あいうえお」の使い方と GUI

グラフィカルなインターフェースは、初心者の学習を支援するためのデザインである。このアプリケーションのエントリー画面は日本語 50 音の仮名文字の他に拗音・濁音・撥音の 3 種類アイコンが配置されている。ユーザが「あ」をクリックすると、選択した仮名文字が強調された後で、自動的に指文字提示画面になるという動作フローである。

指文字提示画面では女の子が登場し「あ」の音を発音すると同時に、対応する指文字をユーザに向かって提示する（仕様 2・3）。女の子が提示した中心にある指文字は、ユーザにとっては会話する相手側（リスナーサイド）からの文字を表わしている。また、右手前にある大きめの指文字はユーザ自身が自分の手を見た場合の

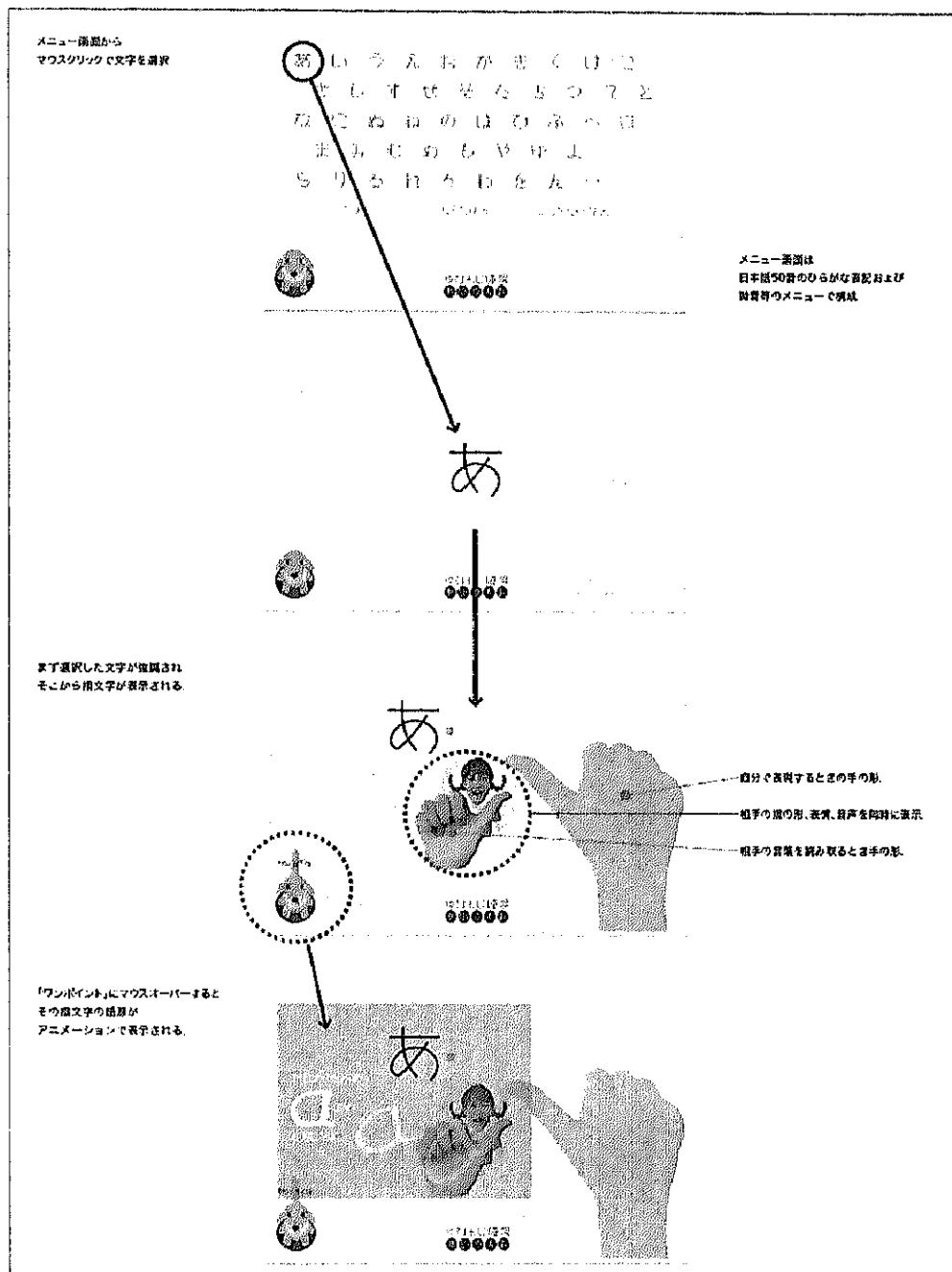


図5.6 スタンディングポイントをアフォードするGUI

手指の形を示しており、スピーカーサイドからのものに相当している（仕様1）。このように、相手と自分が向き合った状態を想定し、双方を同時にグラフィカルに提示するインターフェースはユーザの理解を容易にする。

指文字の語源は、シッポを振る子犬のアイコンにマウスを置くとアニメーションで提示される（仕様5）。これはエピソード的に記憶を促すための支援情報である（図5.7参照）。

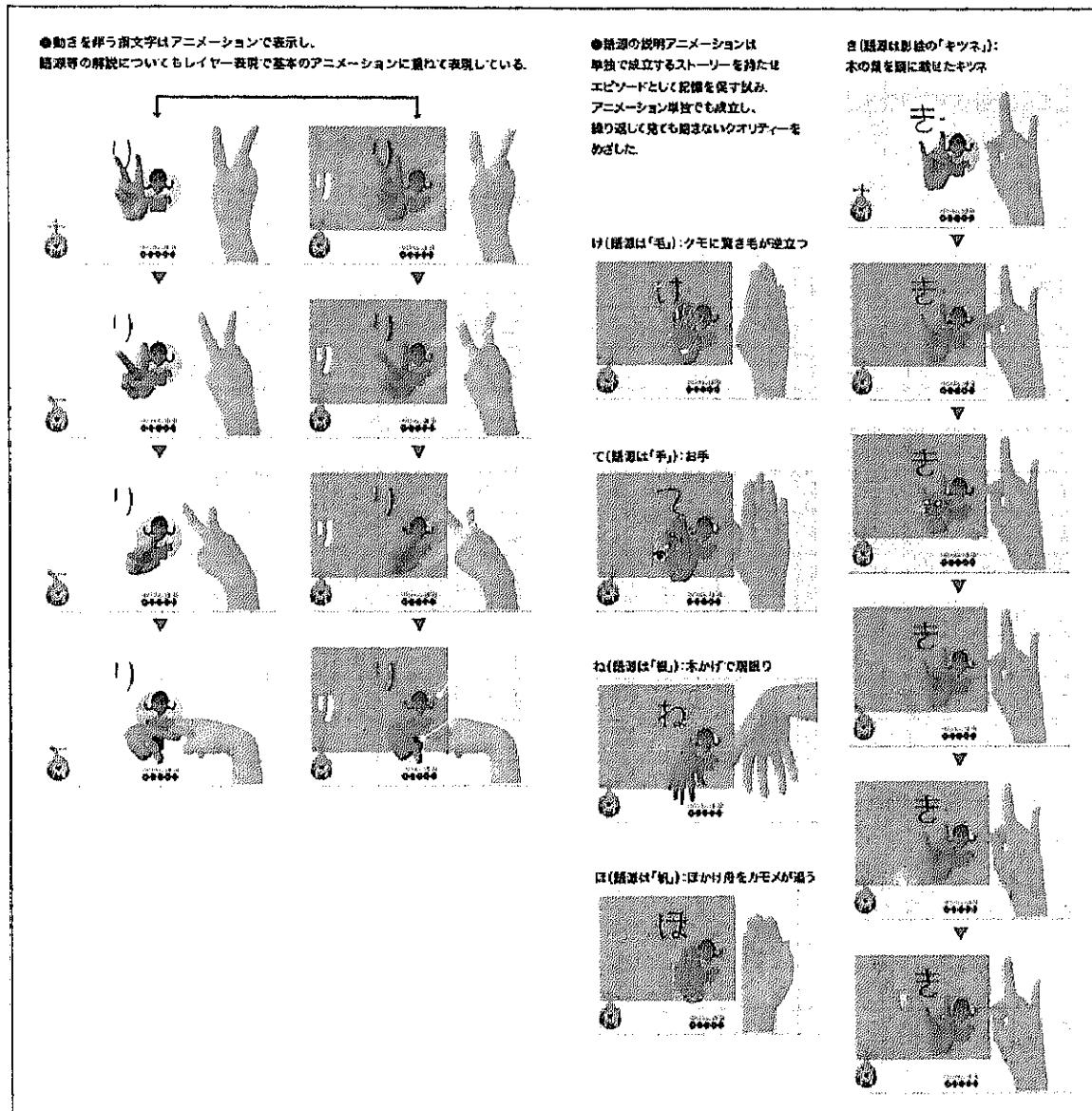


図 5.7 動きでわかる GUI

## 試用後のアンケート評価

2003年7月29・30日の2日間筑波技術短期大学にて聾学校や小学校で聴覚障害児の教育に携わる教師19名に試用してもらい、その後調査票によるアンケートを行った。試用会では6台のノートパソコンを並べたコーナーを設営し、使い方の説明は行わず都合のいい時間帯に時間制限なしで自由に使ってもらう形式で行った。アンケートへの回答も自由参加である。試用者全員から回答を得た。その結果、13人から「使いやすい」、17人から「購入したい」という回答を得た。使いやすい・普通と回答した人に対する「よかったです」の自由記述から評価が高かった上位三つの項目を抜粋すると、1. 指文字の向き、2. 指文字の語源の説明、3. 指文字の形表現であった。その他自由回答からのコメントを抜粋して以下に挙げる。

表5.1 指文字学習ソフト試用アンケート

使用感	良かったところ									購入	誰に使って欲しいか			
	全体	色	キャラ	形	向き	語源	文字	マルチ	操作		健	聴障	大人	子供
普通	1	1		1	1	1	1	1		購入	1	1	1	1
普通					1	1				購入				1
普通		1		1						購入	1			1
普通				1		1				購入	1	1	1	1
普通					1	1				購入	1	1	1	1
普通									1	検討	1	1		
良い	1		1	1	1	1				検討	1			1
良い				1		1				検討	1			1
良い	1		1		1	1	1	1	1	購入	1	1	1	1
良い				1		1		1	1	購入	1	1		1
良い	1				1		1		1	購入				1
良い	1					1			1	購入				1
良い	1								1	購入				1
良い	1	1				1				購入				1
良い			1	1						購入	1	1		1
	7	5	4	9	8	12	3	5	5		11	8	5	15

## 自由回答からの抜粋：

- 相手から見た指文字と自分から見た指文字の両方が提示されるのが良い。
- 自分と相手の指の形が出るのがとても良い。
- 手の向きが二つありわかりやすい。
- 語源があるので大人でも覚えやすい。
- 自分で指文字を使うときどうなるかの映像が、相手が出す映像より大きくなっていて実物大に近く分かりやすかった。

## 事例 5-2：まとめ

この指文字学習ソフトは、その使いやすさわかりやすさが認められ、小学館から商品化されると同時に、財団法人日本児童教育振興財団からも賛同を得て、全国の聴覚障害児教育関係各位に 700 本寄贈された。

アンケート結果から、遠近法を使うなど、日常的な経験からくる状況の認識とのイメージギャップが少ない GUI は、既存の手話学習の問題点が解決できただけでなく、認知経験をそのまま生かすことができ、わかりやすさにつながっていることがわかった。しかし、アンケートだけでは直感的なわかりやすさを表現できたかどうかは不明であるので、直感的インターフェースについて評価するために、試用実験（事例 5-3）を行う。



図 5.8 ゆびもし練習あいうえお

2004 年 10 月 12 日発売

発行：小学館税込価格 1,000 円

ISBN4-09-906632-0

## 5.6 事例 5-3：直感的にわかる GUI の教育的評価

ここでは、事例 5-2 で紹介した経験を再現するような「事柄」に対する直感的わかりやすさを実現した GUI による学習支援プログラム「指文字練習あいうえお」が直感的 GUI を実現できたかどうかの評価について、実際に小学校での教室実験を行った結果から報告する。

この実践実験は、ソフトの評価実験と同時に、小学生に対してこのソフトを試用しながらノーマライゼイション教育を行うことであった。従って、教育的な視点からのまとめも同時に行う。

### 5.6.1 児童向け指文字教育と学習ソフトの評価

ノーマライゼイション教育が普及する背景を踏まえ、従来の手話および指文字の学習教材に着目し、グラフィカル・ユーザ・インターフェース (GUI) による情報伝達の方法を用いて、小学校で使いやすい指文字学習ソフトを開発し、その評価実験を実施した。その結果、教育者と学習者およびコンピューターと人間の相互作用の視点から本ソフトの GUI の影響および有効性が明らかになった。

### 5.6.2 問題の所在

ノーマライゼイション教育が盛んになりつつある今日だが、一般的な児童は聴覚障害のある人とコミュニケーションできる手段を持っていないのが現状である。指文字とは日本語 50 音を手指で文字表現するものであり、手話の基礎である。指文字を学習することは、一般生徒に対してバリヤフリーの概念を周知させ新しい言語システムを促進することにもつながる。

最近まで、手話あるいは指文字のコンピューター支援に関する研究は、あまり一般的なテーマではなかった。そのため、現存するほとんどの支援システムは、学習に対するモチベーションの高いユーザ、あるいは聴覚障害者を対象としたものである。つまり、それらのほとんどは検索機能や辞書機能を備え、エージェントやアバターを利用したような精巧で高度な機能を持つ高価なソフトウェア・システムということになる。

例えば、手話システムを使用するためのネットワーク機能に関する研究 (Magnussen1997, Sperling1978) [44, 45] が盛んなことなどに象徴される。Mimehand あるいは MimehandII システムは、エージェントの動きで手話表現を行うだけでなく非常に高度な検索および合成機能を持っている。S-Tel (Kuroda1998) [46] では、手話の表現を送信するためにアバターを利用している。VirtualRadLab (RadLab2003) [47] は、手話に関するものではないが、学習のための大規模な仮想環境を提供するという研究である。

以上のような理由により小学校で使いやすく導入しやすいソフトウェア・システムを開発することは重要な課題である。

また、現時点では、教育的な観点、コンピューター・ヒューマン・インターフェースの視点による指文字研究は行なわれていない。そのため本研究では、開発したソフトウェア・システムの評価実験を実施し、教育者と学習者およびコンピューターと人間の相互作用の視点から本ソフトの GUI の影響および有効性について検証を試みた。

### 5.6.3 研究の方法

前述のような背景から、一般の人々（特に小学校児童）を対象として、日本の手話システムを学習する動機づけを行い、手話学習の導入・促進に努めたいと考え、簡便なインターフェースと学習システムを持つ「指文字練習あいうえお」の開発に至った。

事例5-1では、指文字学習アプリケーションにおける手指の提示と、現実空間から得ている心的イメージの問題に焦点をあてて、メンタルモデルとのギャップができる限り少なくできるような「やり方」をデザインした。続く事例5-2では、それを踏まえてさらにわかりやすいGUIへと発展させ、会話という状況を想定した「事柄」を伝えるようなデザインを行った。

これらのシステムは、小学生に日本語50音である指文字を使った基礎的な文字表現を学習させることを目指したものである。そこで、実際に小学生にとって使いやすく、しかも手話学習に対する動機付けを与えることができるかどうかについて、発展形である事例5-2で開発したアプリケーションを題材にして、実践的に教育的評価を得ることによって検証する。



図5.9 講義形式の授業スナップ写真

### 5.6.4 実践実験

「指文字練習あいうえお」を使用して、教室での実践実験を3時間行なった。この実践実験は神戸大学発達科学部付属住吉小学校の協力のもと、小学4年生、41人（うち5人は帰国子女）の児童を対象として、2003年12月に特別授業として実施したものである。

実践実験は「指文字練習あいうえお」の練習と、講義形式の授業の二つで構成した。講義形式の授業は、聴覚障害学生の教育の専門家で日常的に手話で講義を実践している著者が行い、コンピューターを使ったソフトの練習は「指文字練習あいうえお」の共同研究者が担当した。よって実験授業のレベルとしては非常に高いものと判断する。

実践実験は小学校における特別授業として実施したため、児童に対する教育の平等性の観点から、実験条件の設定には制約が出た。すなわち、講義授業の内容もソフトの練習も実践に参加してくれた児童すべてが平等

になるように配慮しなければならなかった。

41人の児童を、グループ1(21人)とグループ2(20人)の二つのグループに分割した。グループ1は、はじめにソフトの練習を行い、その後で講義形式の授業を受けた。グループ2は反対に、はじめに講義形式の授業を受け、その後でソフトの練習を行った。実験の設計は、講義授業(図5.9)の内容もソフトの練習(図5.10)も児童がどちらも平等な教育を受けることができるよう配慮した(表5.2「実験の設計参照」)。

表5.2 実験の設計

	グループ1	グループ2
1 ↓	ソフトの練習 (自由練習) (名前) (単語)	講義形式の授業 (指文字の重要性) (名前) (単語)
2 ↓	講義形式の授業 (指文字の重要性) (単語)	ソフトの練習 (自由練習) (単語)
3	個別調査	

グループ1の50分のコンピューターを使ったソフトの練習は、ソフトの自由な使用と、児童自身の名前の練習およびいくつかの簡単な単語の練習であった。50分の講義形式の授業内容は、指文字の重要性に対する説明と、いくつかの簡単な単語の練習であった。

グループ2の50分の講義形式の授業内容は、指文字の重要性に対する説明と、児童自身の名前の練習およびいくつかの簡単な単語の練習であった。50分のコンピューターを使ったソフトの練習は、ソフトの自由な使用と、いくつかの簡単な単語の練習であった。

どちらのグループに対しても各セッション(講義および練習)の後に、面白さ、分かりやすさおよび使いやすさについての簡単なアンケートを実施した。実践実験では児童が協力的協調的な学習機会を楽しんでいる様子がたびたび見受けられた。

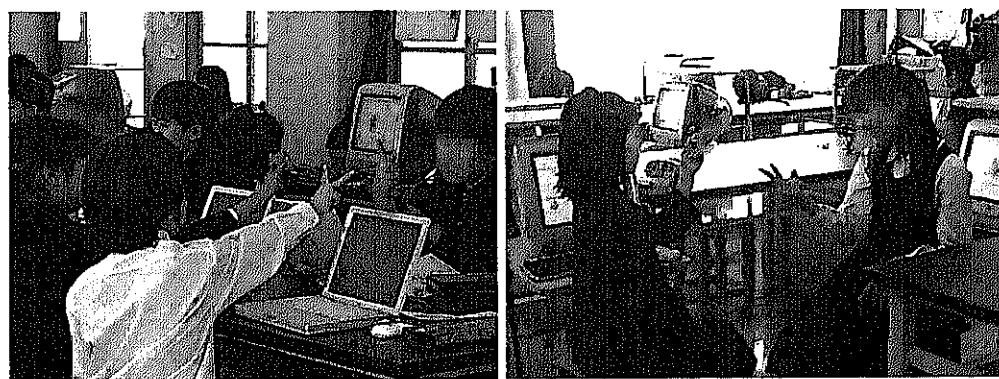


図5.10 「指文字練習あいうえお」の練習風景スナップ写真

### 5.6.5 個別調査

ソフトの練習と講義授業の後に、児童がどのように言語システムを理解したかということを調べるために、一人一人に対して、個別調査を実施した。個別調査は、5つの指文字を実際にやってもらうというものであり、一人2~5分を要した。評価は指文字の正確な表現(0-15 ポイント)、指文字の向き(0-5 ポイント)および動作のスムーズさ(0-5 ポイント)という基準で行った。

#### 個別調査の5つの課題

1. 児童の名前：この課題は各人の名前によって難易度が変化する
2. 「い・え」(家)：仮名の最初の5文字である母音から成る
3. 「は・る」(春)：向きが変わると異なる文字になる指文字を含む多少混乱する課題
4. 「な・つ」(夏)：同上
5. 「み・る・く」(ミルク)：3文字すべてが向きの問題を含む難しい指文字で構成された非常に混乱する課題
6. 「あ・し・た・あ・お・う」(明日会おう)：練習した単語に含まれる指文字で構成しているが、実際には練習していない知識を使用して回答する課題

### 5.6.6 実証実験と個別調査の結果

個別調査からは40サンプル(グループ1:21サンプル/グループ2:19サンプル)を有効データとして採用した。

評価アイテム(0-25 ポイント)の合計を表5.3「個別調査結果の平均スコア」に要約した。

表5.3 個別調査結果の平均スコア

カテゴリー	サブカテゴリー	平均	カテゴリー	サブカテゴリー	平均
グループ1		6.33	(1)	とても難しかった	6.5
グループ2		7.74		少し難しかった	7.24
ソフトがわかった	よくわかった	6.33		あまり難しくなかった	7.33
	とてもよくわかった	7.74	(1)	面白かった	7.77
ソフトが面白かった	おもしろかった	8.18		とてもおもしろかった	6.63
	とてもおもしろかった	6.55	(2)	難しかった	6.14
授業がわかった	よくわかった	6.92		少し難しかった	8.25
	とてもよくわかった	7.04		あまり難しくなかった	6.2
授業が面白かった	おもしろかった	7.4	(1)	面白かった	8.36
	とてもおもしろかった	6.87		とてもおもしろかった	6.48

個別調査の平均スコアは7.00、標準偏差は4.43であった。最高得点は25なので、この個別調査は、被験者

である児童にとって簡単ではなかったということがわかる。面白さ、分かりやすさおよび使いやすさについての五段階アンケートによるカテゴリと個別調査で得られたスコアをクロス集計して、有意差が見受けられたカテゴリーから、被験者を分かりやすさ、面白さおよび困難さによる二つあるいは三つのカテゴリーに分類した。それらの平均スコアから以下のことがわかった。

1. 講義授業の後にソフトを練習するという教育システムの方が、学習効果があがる。これは、従来の講義形式の授業だけでなく、ソフトの使用を組み込むことが児童にとってよりよいといえると同時に、このソフトが学習効果を上げる良い補完教材であることを意味している。
2. 講義授業とソフト練習共に、分かりやすさはよりよいパフォーマンスを示しているが、面白さはパフォーマンスには影響しない。これは、どちらの教育方法の場合でも、分かりやすさが学習にとって不可欠であることを示している。
3. 難しさに対する評価が高い場合あるいは低い場合はパフォーマンスが落ちる。これは、学習効果を上げるためにには教育内容に適切なレベルが求められるということを示している。
4. 面白さに対する高い評価は、パフォーマンスの低さにつながる。これは、面白すぎるものは学習に対して悪い影響を示すだろうということを意味している。

#### 5.6.7 事例 5-3：まとめ

事例 5-2 で制作した指文字学習ソフトは、ICD の要件 2（イメージ活動を積極的に促すことができる。）から導き出したデザイン指針 4（日常的な認知経験をそのまま生かした GUI は直感的にわかりやすい。）に則ってデザインした GUI であるが、事例 5-3 を通じて、本当に直感的にわかりやすいかどうかについて論じる。

このコンテンツの GUI デザインの場合、可視化の最適解は経験的な状況をシーンとして再現することである。例えば、遠近法による表現や、会話状況（相手の顔も手も見ることができるが、自分の手は見ることができないが、顔は見ることができない）などを再現している。日常的な経験からくる、状況の認識とのイメージギャップが少なければ、すでに構築されている認知モデルを適応して短時間に、あるいは直感的に「事柄」がわかる。

仮想空間内に現実空間の状況を再現することによって、すでに構築されている認知モデルを適応することができれば、理解するための思考や論理などの活動が下がり、イメージ活動に対するウェイトがあがる。その結果、直感的に「事柄」がわかるだけでなく、操作を自然にアフォードすることができる。そして、現実環境の中にあるアフォーダンスを仮想空間内に取り入れることによって実現できる「わかる」は、理解ではなく「使える」につながる。このことは、「ゆびもじ練習あいうえお」を使った、45 分間という短い授業時間の中で、協力的協調的な学習活動が頻繁に出現したことから確認することができる。

デザイン指針 4（日常的な認知経験をそのまま生かした GUI は直感的にわかりやすい）に則ってデザインされた「ゆびもじ練習あいうえお」は、本当に直感的にわかる GUI を装備した初心者に最適な指文字学習ソフトウェアであるといえる。

さて、事例 5-3 である実践実験のもう一つの目的はノーマライゼイション教育を行うことであった。アンケート・データから、ほとんどの児童が、指文字に大きな興味を持ち、障害のある人達とコミュニケーションすることを望むことがわかった。実践実験は教育的目的も達成できたといえる。

ここで、ICDの実践という観点からもこのことについて考察を行う。

実際のコミュニケーションを望むということは、ソフトウェアを体験することによって、実際に自分が会話をしているシーンや状況を想像することができたと解釈することができる。これは、ICDの要件6（再帰的に表象し直す能力と、再表象化への内的動機づけを与えることができる）を満たしていると考えられる。この結果は予期しないことであったが、ICDの要件は互いに関連し、相乗効果を生み出すことがわかった。

最後に、事例5-3は、GUIの評価だけでなく、教育コンテンツを開発する側が、学習のための協力的・協調的なフレームワークを身につけるべきだという、重要な課題を示唆してくれた。

学習システムを開発するという意味では、今後より包括的な分析を行うと同時に、新しい学習教材のために、situatedness状況依存性（Lave1991）[48]および（または）文化的な歴史上のアプローチ（Cole1993）[49]の概念について学ぶ必要がある。学習は個々の知識獲得のみでは意味をなさないが、協力的な活動の状況における協調的な学習活動はとても重要だということである。現在の「指文字練習あいうえお」のインプリメンテーションは個人学習を支援するものである。実践実験でたびたび見受けられた協力的協調的な学習機会を楽しんでいる児童の姿は、今後、相互のコミュニケーションおよび協力的な環境（RadLab2003, Hammond1988, Hudson2001, Sherman2001）を備えた学習環境の創出へと指文字学習ソフトを方向付けることを示唆している。[47, 50, 51, 52]

## 5.7 第5章のまとめ

第2章では、指文字の学習コンテンツ制作を通じて、直感的にわかる感性ベースのGUIについてさらに検証を行った。

ここでは2つの方法を試みた。ひとつは感性情報にダイレクト操作のGUIを組み合わせて知覚レベルの「やり方」に対するわかりやすさを提供する方法、もうひとつは、ICDによるダイナミックなGUIによって情報を演出し、「事柄」に対する直感的わかりやすさを実現する方法である。

前者は、目的を提示し「やり方」に対するわかりやすさを提供したGUIであり顕在学習を促している。一方、後者は、経験を再現するような「事柄」に対する直感的わかりやすさを実現したGUIであり潜在学習を促している。ここでいう、顕在学習(*explicitlearning*)とは、外界からの刺激や情報そのものを意識的に処理して明示的な知識を獲得する顕在学習のことであり(*explicitlearning*)、潜在学習(*implicitlearning*)とはそうした刺激や情報を生みだす“環境の構造”について暗黙的な知識を無意識的に獲得する学習のことである(加藤, 1996)[91]。これらは、人間の学習の基本であり、本章の試みは、人間の学習の方法とGUIのデザイン方法の関連を探っている。

「やり方」に対するわかりやすさを提供するGUIデザインにおいては「操作とその結果の表現に適合性があり、一貫的かつ整合的なシステムイメージを生む」良い概念モデルを提供する努力を行った。リンク機能でウィンドウを開く場合の、開き方やサイズなどにも配慮し、操作や結果をわかりやすく見せることによって、人々が持っているメンタルモデルとのギャップができる限り少なくできるようにデザインした。その結果以下のことがわかった。

感性情報をソースとして使うだけでは、直感的にわかるGUIにはならない。構造・機能や表示などコンテンツベースで考えるだけではなく、操作のフィードバックなどコンテキストに対する配慮も必要である。

「事柄」に対する直感的わかりやすさを実現するGUIデザインにおいては、日常的な経験をそのまま生かせる状況を準知覚的に再現するような、経験を可視化する方法と感性情報をダイナミックに可視化するいくつかの具体的な表現を試みた。特にダイナミックなGUIは、感性ベースのインタラクションを支える重要な要素であるといえる。ダイナミックなGUIだからこそ可能になることを以下にまとめる。

- アプリケーション自体をどう取り扱ったら良いかについてのメッセージをユーザに対して発することができる。
- 文字で書いても伝わりにくい情報を直感的伝えることが可能になる。
- 時間軸を持った不可視な情報を可視化することができる。
- 動きの中で思考するという自然な認知環境を作ることができる。
- 経験を可視化することができる。その結果、準知覚的な経験を提供することができる。
- 楽しめるインタラクションを提供できる。

上述のような実践は、ICDに基づいているからこそ、直感的にわかる感性ベースのGUI最適解を見出すための指針を導き出すことができ、インタラクションデザインの正しい方向を見出すことができた。

例えば、知覚レベルの「やり方」に対するわかりやすいGUIをデザインする場合、ICDに基づいていなければ

れば、操作手順の検討や視覚情報の配置の検討にとどまり、感性に働きかけてくるインターフェースは実現できないと考えられる。ICDを行えば、最適解は手順という流れの中ではなく、タイミングやスピードなどの間合いのような動きの中にあるということがわかる。人間同士のコミュニケーションにおいても、ちょっとしたことでわかり合えたりわかり合えなかったりする。イメージ・センタードというインタラクション概念によって、感性的なインタラクションは、人間の感性活動が基盤となっているという最も基本的なところに立ち返ることができる。「事柄」においても同様である。ICDに基づいた結果、例えば仮想現実空間・投入型仮想環境などの技術やシステムを開発しなくても、ちょっとしたグラフィックの工夫によって、「事柄」という物事そのものを伝えることができることに気づく。

このように、ICDの概念を基盤とすることによって、誰もが使えるわかりやすい感性的インターフェースは、大掛かりな装置やシステムを使うことなく実現することが可能になる。共感しわかり合うという人間の基本的能力への働きかけはやり取りの中で起きるといえる。そして、やり取りの中で共感できた事柄は、実際に活用できる使える、経験的知識となる（図5.11）。

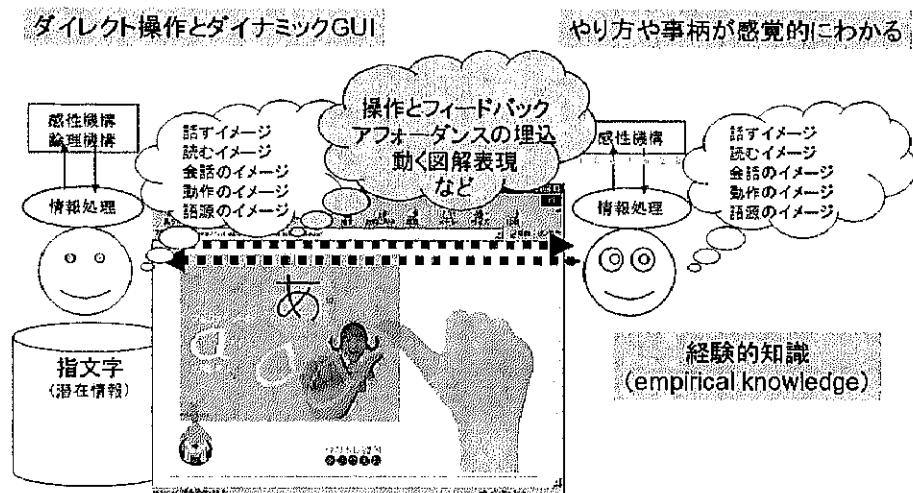


図5.11 経験的知識につながる感性的インターフェース

## 第6章

# 特性に合わせて伝える GUI (聴覚障害者のインタラクション特性)

Web 技術は提供する側が情報や表現を自由にコントロールすることができるため、従来のメディアに比べて、はるかに表現の自由度が高く豊富な情報を伝達することができるメディアである。

現在、Web メディアは日常生活・仕事生活において重要なポジションを確立している。そして、メディアの普及と同時にユーザも多様化している。現在では、高齢化、障害者、日本語がよくわからない人など、様々な特性を持っているエンドユーザを想定しなければならない。このような背景から、情報授受の平等性に対する意識が高まっている。

GUI に切望されている、誰でもわかる・使えるインターフェースデザインに関して、これまで、健常者が主体となって行ってきたビジュアル・コミュニケーションのあり方そのものを、見直してみると必要があると考える。

バリヤフリーデザイン、ユニバーサルデザイン、アクセシブルデザインなどと、デザイン概念もデザイン対象も拡張の一途をたどっている。対象となる障害者も様々であるが、見えない障害といわれている聴覚障害者に対する研究は、デザインに限らず一般的に、他の障害と比較すると遅れ気味である。特に聴覚障害者とヴィジュアル・デザインに関する研究は、前例がない。「見る」ということにおいては問題がないと認識されていることが原因だと推測する。

そこで、第3章では経験が異なることで状況認識がどのように異なるのか、聴覚経験の有無が視覚情報の感性認知活動に与える影響について視線追跡実験を行い、下記の仮説を検証しながら、多様なユーザに対応するために何をすべきかについて考察し、ICD による感性的インターフェースの可能性を論じる。

- 仮説 1：聴覚経験の有無は視覚情報の感性認知活動に影響を与える。
- 仮説 2：聴覚経験の差は、ボキャブラリーの差となり、文字情報の理解の差につながる。
- 仮説 3：聴覚障害者は文字情報よりも、イメージ情報（画像など）から情報を入手しようとする傾向がある。
- 仮説 4：聴覚障害者は、全ての視覚情報を空間的に認知する傾向がある。

## 6.1 聴覚障害者のコミュニケーション手段（読話・口話を除く）

聴覚に障害のある場合でも、口の動きを読み取り内容を理解し（読話・読唇）、音声による口話で応答する人は多い。そのことを踏まえたうえで、GUIを考察するにあたり、まず聴覚障害者が使っている、音声以外のコミュニケーション手段について整理する。

■手話 聴覚障害者の中から自然発生的に生まれた言葉で、本来は日本語とは違った文法を持っていた。日本語の語順に対応した日本語対応手話もあり広く使われている。主として動作で単語、動き、形容詞等を表す。

■キュードスピーチ 発音の際には母音は口形でわかるために、各行のサインと組み合わせれば、音の特定が可能であるという考えに基づき、話をするときに、発声とあわせて50音の各行に対応するサインを用いて、聞き取りを効果的に行う目的を持つもの。

■指文字 「あ」から「ん」までの50音を、それぞれ指の形で表したものである。平仮名やカタカナと同じように“音節”を表すもので、意味を表すものではない。以下のように、手話の補助として使うことが多い。1. 手話表現のわからない単語を伝える場合、2. 人の名前など固有名詞で手話表現がない場合、3. 外来語や新語等（カタカナで書く単語とか）で手話表現がない場合。その他、（例：「寮」という手話表現は、左手「家」という単語の手話を右手で「り」という指文字を表す。）「単語」表現の中で使われる場合もある。

■筆談 文章を書くことで、内容を伝えあうもの。手指を用いた言語表現がわからない人ともコミュニケーションができる利点がある。

一般的に手話以外の情報保障の手段（ノートテイク・要約筆記・字幕など）のほとんどが文字情報であるという現実から、聴覚障害者は健聴者と同程度に文字情報を利用できると思われがちである。しかし、文字以外のコミュニケーション手段のほうが日常的である。また、聴覚障害者の文章力や読解力が健聴者のレベルに及ばないということは、聴覚障害者の教育に携わるものにとっては周知の事実である。したがって、聴覚障害者のための教材は、文章力や読解力の問題を鑑み、できるだけ平易な文章で説明を加える・画像や説明のための図表をふんだんに取り入れることなどの工夫がなされている。

このように日常的なコミュニケーション手段や、情報授受の方法が異なる人々が、実際にどのようにWebベースのメディアとのインターフェクションを構築しているのかについて、知る必要がある。

表現の自由度が高く豊富な情報を伝達することができるというWebメディアの特徴が、受け取る側に対して多様な表現に対処する必要を迫るということが無いようにするためにも、提供する側が、認識を持って情報や表現をコントロールすることが重要である。

## 6.2 Webタスク遂行時の眼球運動追跡実験の概要

■研究の背景 現在、コンピュータを利用した聴覚障害者支援に関する研究は、聴覚情報を補償することに集中している。たとえば、ナレーション（聴覚情報）に対してそれに対応するテキスト（視覚情報）をどのように表示させるかが検討されている。この聴覚情報の補償という考え方は、ウェブにおける情報提示においても踏襲され、その考え方のもとにW3CWAI（The World Wide Web Consortium Web Accessibility Initiative）や米国リハビリテーション法508条によるウェブ・アクセシビリティ・ガイドラインが定められている。

しかしながら、聴覚障害者がどのようにウェブを介して提供される情報と対話するのかという研究はほとんどなされていない。

■研究の目的 聴覚障害者がグラフィカルユーザインターフェース (GUI) を介して情報を探し理解する過程を視線計測実験によって解明し、従来のウェブ・アクセシビリティ・ガイドラインをそのまま適用するだけでは聴覚障害者にとって十分なアクセシビリティを達成できない部分を明らかにする。また、その知見を基に、聴覚障害者が Web ベースのタスクを円滑に遂行できるような GUI のデザイン要件を導き出し、聴覚障害者にとって理解が容易なインタラクション・スタイルについて考察する。

■研究の方法 健聴者と聴覚障害者を対象に、インターネットコンテンツの操作・認識の過程を追跡し、インタラクション特性を抽出する。

### 6.3 事例 6-1：インタラクションの差異はあるか

2002年3月に実験者側が指定した既存のWEBコンテンツ内の課題を素早く達成するという実験を行い、Web上のタスク遂行に差が見られるかどうか、予備実験を行った。

#### 6.3.1 実験方法

被験者は17インチモニターを接続したパソコンで、マウスのみを使ってWebコンテンツの操作を行った。実験者は、非接触型の視線移動を追跡する装置を使いながら操作過程をビデオで記録した。ビデオ記録に基づき操作過程とマウスの軌跡・タイムレコード、視線移動等を観察し考察した。この装置はヘッドマウントや眼鏡を装着しないので、被験者に対し自然な環境を提供できるものである。(図6.1)。



図 6.1 眼球運動計測実験風景（非接触式計測）

#### 6.3.2 実験用 Web コンテンツと実験タスク

実験用の既存 Web コンテンツの選択には、表 6.1 のような基準を仮説的に設け、偏りが無いように配慮した。指定課題は、単純な事実や好みについての質問とし、判断や比較が必要ないようにした。また該当する Web コンテンツ内のみで解決できるように設定した。

表6.1 実験用コンテンツの特徴

	情報量	バランス	画像	動き	ナビタイプ	ナビ位置	分割
自動車	中程度	同量	写真画像	あり	テキスト	左部	左右
ブックストア	多い	文字多	写真 アイコン	なし	タブ・テキスト	上部・左部	上部 左中右
検定	中程度	同量	アイコン イラスト	なし	テキスト	左部	左右
化粧品	少ない	画像多	写真 イラスト ロゴ	あり	なし	ページ全体	なし

#### 設定した課題内容

- ・自動車メーカー HP : ○×という車種に一番似合うと思う色をあなたなりに選んで下さい。
- ・大手ブックストア HP : ○×という本を探して下さい。
- ・検定関係 HP : ○×検定1級の内容を調べて下さい。
- ・大手化粧品メーカー HP : ○×というブランドの口紅の新色を調べて下さい。

#### トップページの特徴

- ・自動車メーカー HP:  
情報量は少なめ、文字量と画像量はほぼ同量、写真画像は車のみ、写真画像は静止画と動画の二種類、アイコンやイラストはなし、インデックスタブ、フレーム無し。
- ・大手ブックストア HP:  
情報量が豊富、文字量が多い、写真画像はニュースとセット、カテゴリー別のインデックスタブ形式のナビゲーションとジャンル別のテキストナビゲーションを併用、アイコン（イラスト）はカテゴリの分別とショッピングカートの部分のみ。
- ・検定案内 HP:  
フレーム3分割のページデザイン、情報量中程度、カテゴリの中心となる6コンテンツを大きなアイコン画像とテキストの組み合わせでメインフレームに表示、文字量と画像量はほぼ同量、マウスエンターで変化するアイコン。
- ・大手化粧品メーカー HP:  
情報量は中程度、ブランドロゴがアイコンの役割、動きを取り入れたイメージ訴求の領域が広い、画像は写真・イラストの両方がある。

#### 6.3.3 事例 6-1 の結果

自動車メーカー HP は被験者間に差が見られ、それぞれの特徴を見つけることができた。大手ブックストア HP は、前回閲覧したジャンルを自動的に提示するという学習能力機能を持っていたため、実験に使うことが

できなかった。内容のアイコン化とアイコンに対応するテキスト情報を対として扱っている検定関係ホームページでは被験者Aと被験者Bの操作に差が見受けられなかった。画像主体の大手化粧品メーカーHPは自動車メーカーHPでなかなか課題を達成することが出来なかつた被験者Bに対してのみ実施した。

その他の実験結果として、被験者Bの場合、文字情報を読むという行動がはっきり見られたのはポップアップテキスト情報のみであった。

そこで、被験者間に差があり、それぞれの特徴を見つけることができた自動車メーカーホームページ（文字量と画像量がほぼ同じ）を取り上げ、課題達成までの操作が最短だった被験者A（健聴男性）と、最長だった被験者B（聴覚障害女性）についてまとめる。

被験者Aはストレートに課題達成できたが、被験者Bはトップページから次に進む際に混乱した。全体的な操作特性は、課題達成までの所要時間は、被験者Aが100secだったのに対し、被験者Bは350secであった。ページ間の移動回数は、被験者Aは3回、被験者Bは22回であった。最終的に意志決定（好みの色を決定する）のために要した時間は46secと40secと同程度であった。

操作フロー、各ページ滞在時間は図6.2の通りである。

被験者Aの操作特性は、トップページの滞在時間が長めで課題達成まで全く無駄のない操作手順をたどっていることである。視線移動は、各ページの「掲載情報を読む」という動作を示していた。掲載内容を読み課題を解決するためのコンテンツがどこにあるのか探す行動だと考えられる。リンク機能を利用する際にはテキスト要素をたどってすすめている。

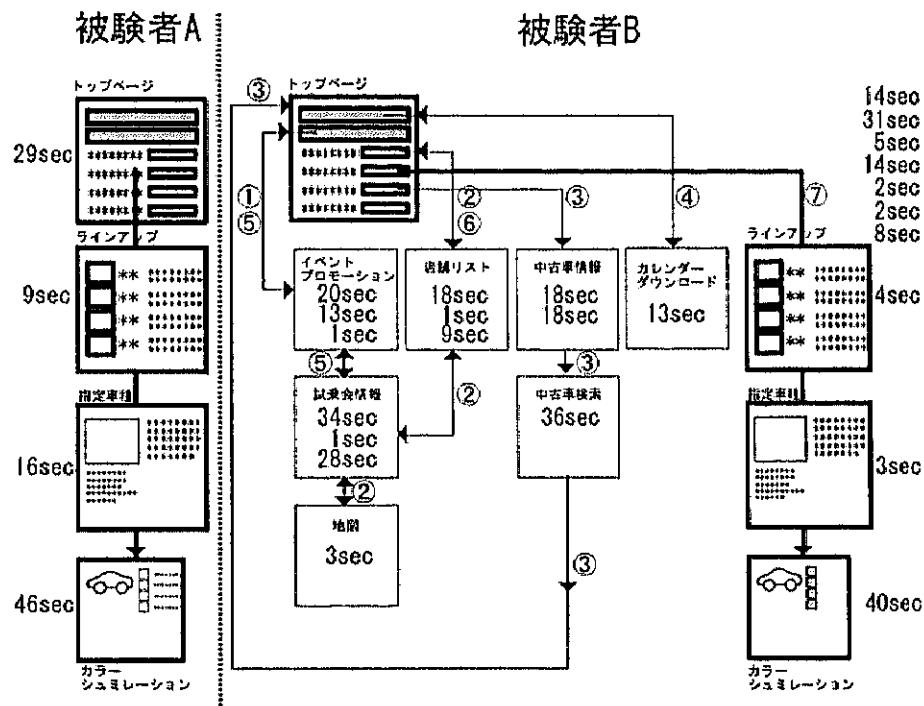


図6.2 課題達成までの操作フロー（被験者AおよびB）

被験者Bの操作特性は、視線移動が全体的であり動きが激しく移動距離も大きいということである。操作

フロー図6.2からはかなり混乱した様子が伺える。情報を読むという動きがほとんど見られず、リンク機能を利用する際には、テキスト要素より画像要素をたどっている。画像要素の利用は、動画像・大画像・上から順にたどる傾向がある。(図6.3参照)

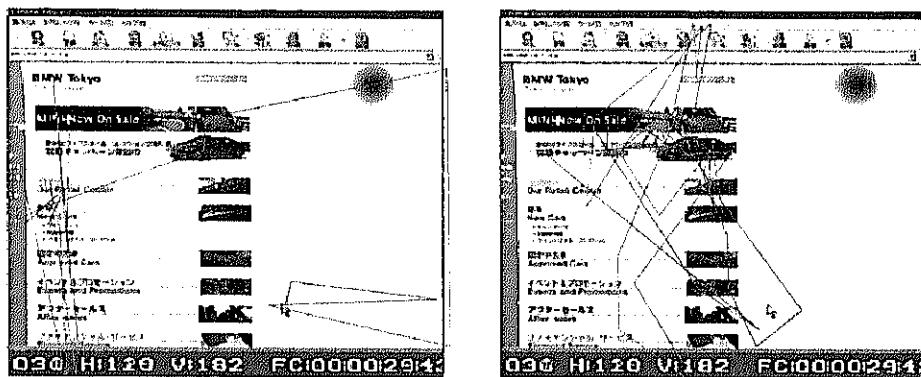


図6.3 トップページのスキャンパスの比較(左:被験者A／右:被験者B)

実験で使用したコンテンツにおける課題は指定車種のカラーバリエーションの中から好きなものを選択するというものであった。ゴールまでには、指定車種を探す→指定車種のカラーバリエーションを探す→全ての色を確認するという作業が必要である。被験者Bは「指定車種を探す」という最初のステップでつまづいた。このコンテンツのトップページで指定車種を探すためには「ラインアップ」という部分のリンクを利用する必要があった。実験後の聞き取り調査において被験者Bはラインアップが商品を「勢揃い」提示してくれるキーワードであることを知らないことが判明した。

このトップページの画像情報は車のイメージ写真のみである。「ラインアップ」の画像は全車種が並んでいるようなものではなく、車の走行写真であった。つまり写真画像から内容を読み取ることは難しく、文字情報に頼らざるを得ないページであったといえる。

トップページ以降のページではいずれのページも被験者Bの滞在時間は被験者Aよりも短かったが、色を選び決定するための最終ページの滞在時間は同じだった。さらに色を変更するための最初のクリックから決定する最後のクリックまでの経過時間は共に19秒であった。そこでこのページは両者に平等なインターフェースデザインであると判断し、色の検討を開始してから意思決定するまでを詳しく分析した。

被験者Aの視線移動は、色名テキストと車の写真に集中している。被験者Bの視線移動は、車の写真を中心に広範囲にわたっている。クリックオブジェクトを集中的に見つめるという行動は無く、眼球運動は常に激しく動き移動距離も大きい。クリックした回数は被験者A・Bともに10回であった。しかし被験者Aがクリックに使用したオブジェクトは色名テキストのみであり、それに対して被験者Bが使用したオブジェクトは10×10ピクセルの小さなカラーチップ画像のみであった。(図6.4参照)

#### 6.3.4 事例6-1の考察

被験者Aは健聴男性、Bは聴覚障害女性。年令、インターネット経験年数(利用実績時間不明)は同じである。現時点では操作の違いを裏付ける要因は特定できない。しかし、操作記録や視線移動記録などを見ると、明らかに操作の特性に違いが伺える。被験者Aは文字情報を主体にするタイプであり、被験者Bは画像情報

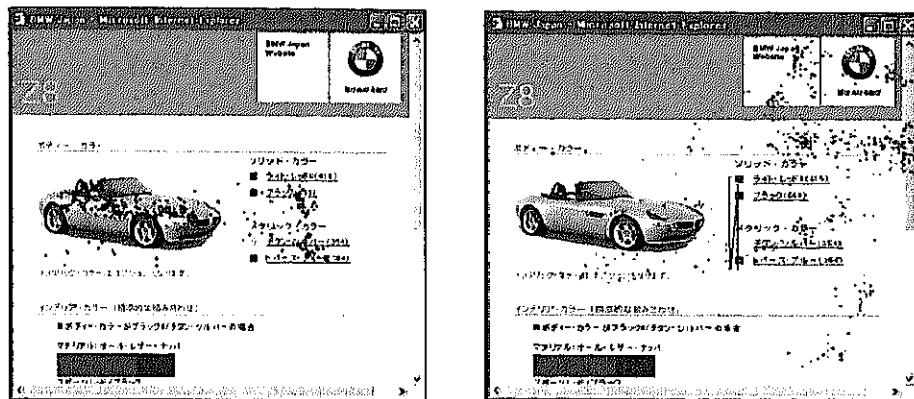


図6.4 車体色選択画面のスキャンバスの比較（左：被験者A／右：被験者B）

を主体にするタイプだと言える。

ここで、検定関係ホームページではなぜ差が見受けられなかったのかについて考察してみる。このページは内容のアイコン化とテキスト情報をセットで扱っているため、文字情報中心・画像情報中心というタイプ分類を当てはめることができない。差がなかったということは、どちらのタイプの人に対しても同程度のインターフェースを提供したと考えられるのではないだろうか？

次に被験者間に差が見られた自動車メーカーのトップページについて考察してみる。このトップページも文字量と画像量はほぼ同量であった。しかし掲載されている画像は車のイメージ写真がほとんどであった。つまり写真画像から内容の違いを読み取ることは難しく、文字情報に頼らざるを得ないページであったといえる。そのため、画像情報を頼りに操作をする被験者Bにとって、難しいインターフェースになったと考えられる。

では被験者Bは本当に画像情報を主体に操作をするタイプなのであろうか？それに関して、画像主体の他ホームページで追加実験を行った。そこでは被験者Bはスムーズな操作行動をとり、動画像・大画像・上から順という操作特性は見受けられなかった。つまり、Bは人間の視覚的生理特性で行動しているのではなく、画像情報に対する感性情報処理・映像情報認識を行っており、画像情報を主体に操作をするタイプであると考えることができる。

本実験ではコンテンツに対する興味の度合い、インターネット利用に対する習熟度など、操作に影響が出るであろう要因に関する配慮・組み立てを行うことが出来なかった。聴覚障害のあるなしについてもサンプル数が少なく検証に至っていない。操作の差違や特徴を裏付ける結論付けることは出来ないが、異なるユーザタイプが存在するということはいえる。

視線移動やページ間移動の速度等から考察すると、被験者Bのように画像情報を主に利用するユーザタイプの感性情報処理の特性は、視覚情報のテキスト部分を除いたページ全体から瞬時に情報収集と判断を行っていると考えられる。

### 6.3.5 事例 6-1：まとめ

2002年に実施したWebコンテンツの操作過程実験研究からは、視覚情報の利用には文字情報を主体にするタイプと画像情報を主体にする二つのタイプが存在することが明らかになり、聴覚に障害がある人は画像情報を主に利用するという事例が見受けられた。ICDによって、画像情報を適切に提示したり、提示する文字情報に配慮することで、画像情報を主に利用するタイプの人々にとってアクセシブルなインターフェースを提供することが可能になる。

そこで、本事例で得られた結果をもとに、聴覚に障害のある人の中で、特に画像情報を主に利用する人のためのWebアクセシビリティガイドラインを以下に挙げるのように提案する。

#### 1. メニューやリンク部分では英語やカタカナ語を避ける。

ラインアップという言葉を知らないためにタスクを達成することができなかった。新しい言葉は聴いて覚えていくということがひとつの学習ルートである。英語の発音もそれを元にしたカタカナ外来語も、活字になるまでは聴くことで知るものである。聽こえないということによって、英語やカタカナ語を知ることが困難、あるいは遅れてしまうのである。

#### 2. 読んでもらいたい文字情報は短く明快な文章をポップアップで提示する。

聴覚に障害のある人の中で画像情報を主体にするタイプの人は、文字情報が苦手な人である可能性がある。一度に沢山の文字情報を提示していくには、どこが大事なこと何かすぐにはわからないだけでなく、読むのは面倒だという気持ちが先に発つことも想像できる。聴覚障害者の中には母国語を日本語としていない人もいるということを忘れてはならない。

#### 3. 画像情報は内容を明確に伝えるものにする。

- ・商品写真や適切なアイコンを使用する。
- ・商品の具体的な写真や適切なアイコンは文字情報より有効である

#### 4. 使用する画像は内容を読み取れるものでなければならない。例えば車のイメージ写真が羅列されているサイトではタスク達成が困難であった聴覚障害者の被験者が、アイコンを使ったサイトでは健聴者と変わることなくタスクを達成することができた。画像や絵で内容を判断できることが重要である。適切なアイコンの使用および具体的な商品を提示すれば、それらは文字と同じ意味を持つため、画像主体の人にとってのわかりやすい言葉になる。

#### 5. 具体的なオブジェクトで表現する。

直接的・具体的なモノは意味のない造語より効果的である。例えば特に色の伝達はイメージ伝えるための造語色名（例えばフォレストグリーンなど）名よりも、具体的などのような色かわかるようなカラーチップのほうが有効である。

#### 6. 文字情報は画像情報と対にして提示する。

#### 7. 画像情報と文字情報のレイアウト上の距離は広げ過ぎない。

#### 8. メニューやリンク部分では英語やカタカナ語を避ける。

#### 9. リンク機能を利用して欲しい場合、動きを加える、面積を大きくする、画面上部にレイアウトする。

## 6.4 事例6-2：インタラクションの差から特性知る

事例6-2では、聴覚障害学生と健聴学生のスキャンパスの違いに着目し、視線移動追跡実験により、それぞれのインタラクション特性を詳しく探索した。

### 6.4.1 研究経過と目的

2001～2002年に実施したタスク遂行課題に関する研究結果から、聴覚障害者と健聴者の間で操作に差が出るWebサイトと差がないサイトがあることがわかった。2003～2004年は操作の差異に着目し、眼球運動(スキャンパス)および操作過程を詳細に比較観察した上で、聴覚障害者のWeb情報の利用特性および認知特性を探る。

### 6.4.2 実験方法

液晶プロジェクタを使用し、被験者の150cm前方のスクリーン上に約90×75cmサイズのWebページを投影した。被験者は被験者は視線移動を追跡機器のついたキャップをかぶり、スクリーンに投影した画面内容を見ながら、マウスのみを使ってWebコンテンツの操作を行った(図6.5)。実験者は、眼球運動を計測する装置を使いながら操作過程をビデオで記録した。ビデオ記録に基づき操作過程とマウスの軌跡・時間、停留点・停留時間、スキャンパス等を観察し考察した。

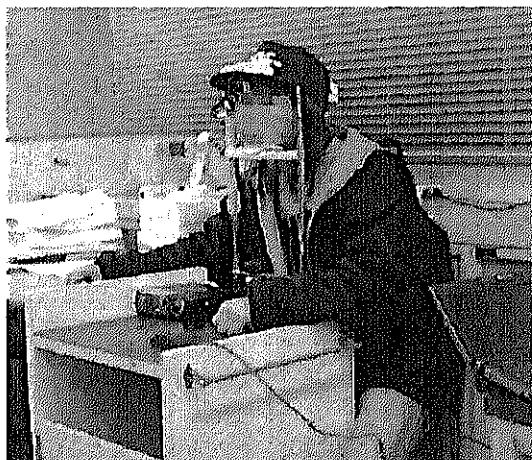


図6.5 眼球運動計測実験風景

被験者および手続きは以下の通り。

聴覚障害者3人(男性2人、女性1人)、健聴者3人(男性2人、女性1人)が実験に参加した。年齢は18から24歳であった。被験者は全員、日常的なインターネット・ユーザであった。

聴覚障害者に対するタスクの指示は手話とA4サイズボード、健聴者への指示は音声とA4サイズボードを使用した。タスクはPC上で行った。被験者の目の動きは、ヘッド・マウント型の眼球運動追跡システム(EMR-HM8:NACInc.)を使用して計測した。

### 6.4.3 タスクについて

タスクは、Z4という自動車について記述したページを見つけて、色を選ぶことであり、具体的にはA4サイズのボードを用い「Z4という自動車の色をあなたの好みで選んで下さい。」という表記的指示と言語的指示を同時に与えた。このタスクは単純な選択による好みについての質問であり、判断や比較が必要なく、該当するWebコンテンツ内のみで解決できるタスクである。実験用サイトは実際のサイトを基本にして修正を加えたものを準備し、ネットに接続しない状態で使用した。

実験用のWebページは、二つの視点で選択した。トップページ(タスクの入り口)はWeb上にカテゴリ情報とダイレクト情報があり、どちらからも対象まで行き着ける構成であること。タスクページはページ全体におけるイメージ情報とテキスト情報のバランスが同程度のものとし、イメージ情報とテキスト情報のどちらを利用しても同じようにタスクが達成できるものとした。

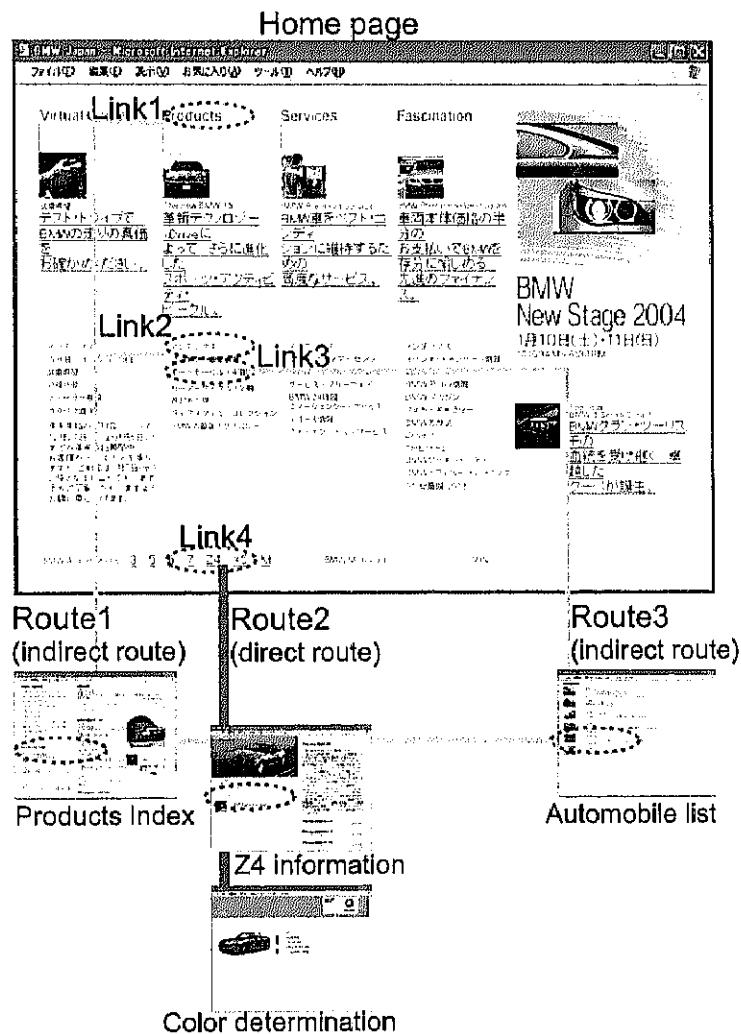


図6.6 タスクとリンクページの構造

図6.6に示したように、このタスクを遂行するためには、トップページにある四つのリンクオブジェクトから、三つのルートをたどっていくことになる。色を決定する画面までは3階層になっている。例えば、Link1「Product」をクリックすると、全製品リストのページに飛ぶことになる。このページにはそのほかにも、左から2列目の「Product」カテゴリー内のLink2「Index」からもジャンプできる。全製品リストには指定車種の名前があるので、そこから指定車種のページにジャンプする。指定車種のページにある「カラーシュミレーション」というテキストリンクから、カラーを選択するページへ到着するというフローになる。このフローがRoute1に該当する。Route2はページ一番下にある車種名のリストLink4からダイレクトに指定車種のページにジャンプできるルートである。このルートを利用すれば、タスク達成までの階層は2段階となる。Route3はLink3「automobile(4輪)」から、4輪だけの製品リストのページを経由して、指定車種のページに行くものである。その後はRoute1と同様の過程をたどる。

このトップページには図6.6のように三つのルートがあるが、ルートの特性がそれぞれ異なっている。

ルート1は、左から二つ目のカラムにあるリンク1:[Product]という見出しおと、その下のトピックリスト中のリンク2:[Index]のいずれかの選択から始まる。この選択にはラベルの意味理解が要求されるので、ルート1は間接的ルートと考えることができる。これらのリンクのうちの一つを選択するためには、被験者は、[Product]という言葉、あるいはその下の[Index]が自動車を意味することを推論する必要がある。

ルート2は、モデル名フィールドにあるリンク4:[Z4]の選択から成り、Z4情報ページに直接リンクする。このリンクは推論を必要としないので直接的ルートと考えることができる。ルート3は、リンク3:[Automobile]を選択しZ4情報ページにリンクする間接的ルートである。

実験に使用したサイトのトップページは、コンテンツ・リスト4カラム、ニュース1カラムから成るメインフィールド、およびページの最下部に配置されたモデル名フィールドで構成されている。四つのコンテンツ・リスト・カラムは全て、最上部にコンテンツの表題、その下に画像、キャッチコピー、トピックリストと続くレイアウトである。(図6.7)

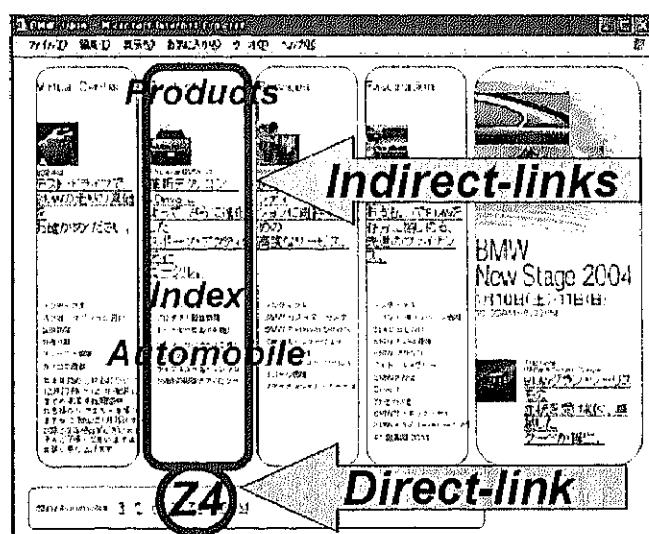


図6.7 トップページのデザイン構造

このページの特徴は、コンテンツが垂直方向に構成されているということである。ところがデザイン的には各カラム境界が明らかでないため内容把握に基づいたレイアウトの正確な理解が要求されるページであった。車色決定ページに達するために、被験者は、三つのルートのうちの一つを選択してタスクを遂行する。間違つたりリンクを選択した場合はエラーページが返され、再び始めるためには「戻る」ボタンを押さなければならぬ。

#### 6.4.4 事例6-2のタスク遂行に関する結果

表は操作のトライアル番号、リンクを選択した時間および選択されたアイテムのプロパティを表示したものである。

被験者A、B、は頻繁にPictureを選んでいる。実験で使用したこのページのPictureは全て写真によるイメージ画像である。1ページ内に6個のイメージ画像があるが、そのうち4個は車の画像であった。被験者A、B、は先の事例6-1で考察したように、画像などのイメージ情報から、情報を収集するタイプの人であつたように思われるが、先ほどと同じように、ほとんどが同じような車の写真であったために、画像から内容に対する情報を得ることができずに、タスク遂行に手間取ってしまったと考えられる。適切な感性情報を用いてICDを行っていれば、タスク遂行上のこのようなエラーは回避できた可能性がある。

表6.2 時間と選択したリンク一覧（全被験者）

Time	Selected Item	Time	Selected Item	Time	Selected Item
Subject A		Subject B		Subject C	
3:15:00		2:18:00		3:10:00	
1 0:16:32	Picture	1 0:41:28	Picture	1 0:56:40	Content
2 0:03:17	Picture	2 0:17:48	Topic Index	2 0:14:24	Picture
3 0:05:21	Picture	3 0:08:24	Topic	3 0:40:10	Heading
4 0:07:05	Topic	4 0:14:10	Topic	4 1:09:38	Link4:Z4
5 0:03:23	Topic	5 0:22:32	Picture		
6 0:04:16	Picture	6 0:01:36	Picture		Subject D
7 0:05:04	Topic	7 0:00:34	Picture	1 0:53:56	Link4:Z4
8 0:05:40	Topic	8 0:03:14	Topic		Subject E
9 0:02:51	Picture	9 0:02:10	Topic	1 0:38:38	Topic
10 0:03:58	Topic	10 0:06:24	Link4:Z4	2 0:35:24	Picture
11 0:03:09	Topic			3 0:05:23	Link1:Heading
12 0:28:17	Topic				Subject F
13 0:38:04	Heading			1 1:05:50	Heading
14 0:04:33	Topic			2 0:04:10	Link2:Topic Index
15 0:08:14	Topic				
16 0:15:11	Topic Index				
17 0:07:11	Link4:Z4				

表6.3「タスク遂行の特性比較」は、タスク遂行に要した時間とエラーの回数、および最終的にこのページから次のページにジャンプするのに利用したリンクという三つの項目にまとめて、聴覚障害者と健聴者のタスク遂行の特性を整理した表である。

- 被験者A(聴覚障害者):タスク遂行に要した時間は3分15秒、エラー回数16回、ほとんどのトライアルは極端に短い(17回のトライアルのうち、13回分のトライアルは10秒未満であった)。最後にはリンク4(直接的ルート2)を選択した。
- B, C(聴覚障害者):どちらも直接的ルートをたどった。タスク遂行に要した時間は2分18秒、3分10秒、エラー回数は9回、3回であった。
- D, E, F(健聴者):タスク遂行に要した時間は、それぞれ、53秒、1分26秒、1分14秒、エラー回数は、0回、2回、1回であった。被験者Dは直接的ルートをとり、他の被験者は間接的ルートをとった。

これらの結果は、一貫して健聴者のほうが聴覚障害者よりタスク遂行成績(時間、エラー)が良いことを示している。また、聴覚障害者の操作特性としては、トライアル当たりの時間が短かく、一貫して直接的ルートを選んだことがあげられる。

表6.3 タスク遂行の特性比較(聴覚障害者と健聴者)

	Total Time	Error	Selected Item
Hearing-impaired	3' 15"	16	Z4
	2' 18"	9	Z4
	3' 10"	3	Z4
Hearing	53"	0	Z4
	1' 26"	2	Products
	1' 14"	1	Index

図6.8は具体的にページ内のどのリンクを利用したかをまとめた図である。被験者Aがページ全体にわたり情報探索した様子がひと目でわかる。

#### 6.4.5 事例6-2の視線停留パターンに関する結果

図6.9は、最もタスク遂行に手間取った被験者A(聴覚障害者)と最もスムーズにタスク遂行した被験者D(健聴者)の視線停留パターンを表示したものである。円の大きさは、被験者の視線が停留した時間に比例している。この図から以下のことがわかる:

- 被験者Dの停留時間は、被験者Aのものより著しく長かった。なお、停留時間の分布を分析したところ、被験者Aでは、観測された停留のうちの約75パーセントが200msecより短かったが、被験者Dでは約40パーセントが200~400msecであった。
- 被験者Dのスキャンパスは垂直方向に見える。しかし、被験者Aのスキャンパスからは明瞭な視線移動のパターンを見出せない。選択した項目を詳しく調べてみると水平方向に選択していたらしいことがわかった。これは、この被験者がページの構造を理解しなかったことを示唆している。

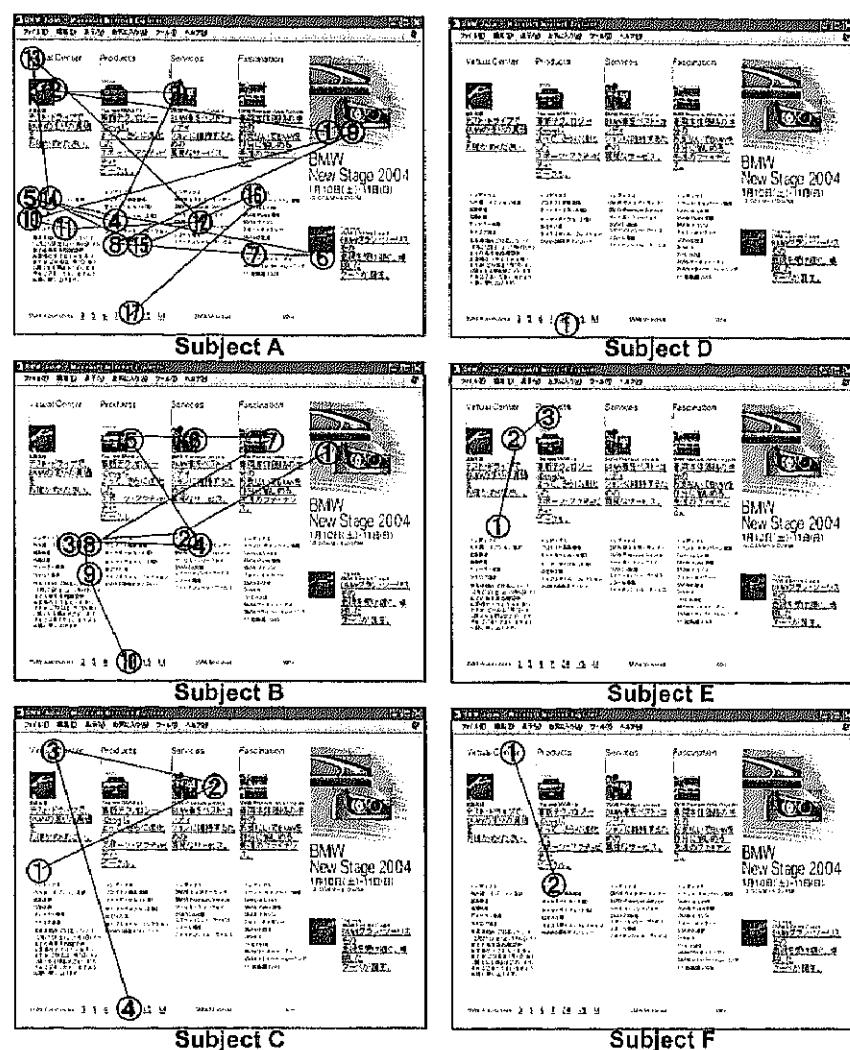


図6.8 選択したリンクの位置と順番（全被験者）

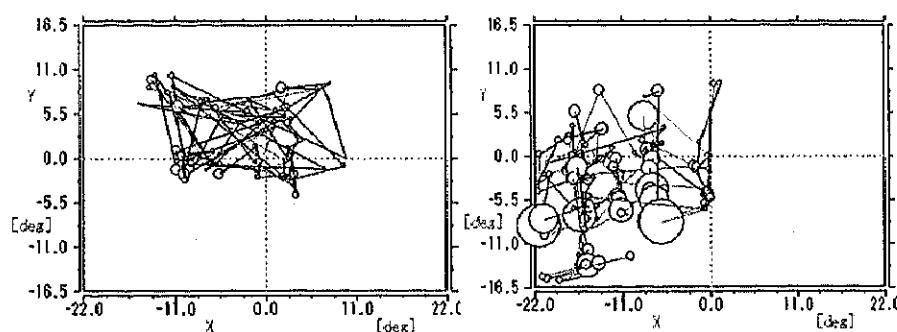


図6.9 視線停留パターンの比較（左：聴覚障害者／右：健聴者）

#### 6.4.6 事例6-2のまとめ

タスク遂行型のウェブ利用における聴覚障害学生と健聴学生の特性の違いとして以下の2つをあげることができる。

聴覚障害学生のスキャンパスは、健聴学生のものと比較して戦略性が見られない。実験に用いたウェブページの理想的な情報探索動作は、コンテンツの表題（カテゴリー・タイトル）を順に見た後に、カラム（カテゴリー・グループ）の範囲で垂直方向にトピックリストを連続して見ることである。このような戦略的動作は、聴覚障害者の操作過程には見出されず、健聴者で多く観察された。

聴覚障害学生がテキスト情報を理解するレベルは健聴学生より浅い。聴覚障害学生がウェブページからリンクを選択するときは、リンクに貼られたテキストラベルをそれに関連した知識も利用して選択を行うのではなく、テキストラベルの情報を直感的に理解し選択している。直接的ルートとっていることからそのことがわかる。

聴覚障害学生のスキャンパスが、上記のように、健聴学生と違うという事実は、感性情報を利用したGUIと感性ベースのインタラクションによって、聴覚障害者のWeb利用環境をよりよいものにする可能性があると考えることができる。

### 6.5 事例6-3：視覚情報の空間的認知と言語的認知

#### 6.5.1 研究の背景

事例6-1、事例6-2を通じて、聴覚障害者は、聴覚による情報の獲得が困難であるために視覚に対する依存度が大きいと考えることができる。同時に、文字情報に対して深い知識を利用したり、戦略的に探索するという行為は健聴者と比較すると少ないようである。文字情報を直感的に利用しているような傾向が見受けられることから、聴覚障害者の認知特性を探る試行的実験として、視覚情報の空間的認知と言語的認知について眼球運動追跡した。

#### 6.5.2 研究の目的

研究目的聴覚障害者における視覚的情報処理過程の特殊性を言語的認識と空間的認識という視点で明らかにする。

#### 6.5.3 実験の方法

- セッティング

被験者の150cm手前にスクリーンを設置

実験用タスクが幅：90cm×高：75cmになるように投影

顎台使用（事例6-2と同条件）

- 実験装置

EMR-HM8PCNACInc.

アイカメラ：右目用

視野カメラ：水平44度

60Hzサンプリング

- 被験者聴覚障害者：3名（男性2名・女性1名）

健聴者：3名（男性2名・女性1名）

大学生（18歳～23歳）

聴覚障害の聴力レベル

両耳の60dB以上（92～124dB）

### 調査スタック

認知神経科学・神経心理学的観点から東京医科歯科大学松島研究室で開発されたスタック（図6.10）を使用した。五つの文字を10秒間提示しその後同じものを5つの選択肢から選んでもらうという調査である。課題は二つあり、実験者側が実験開始前に課題を提示し説明を行う。（Copyright 松島研究室 1998開発）

- 課題1：文字認知を調べる、「位置は気にせず、文字を覚えてください。」
- 課題2：空間認知を調べる、「文字は気にせず、位置を覚えてください。」

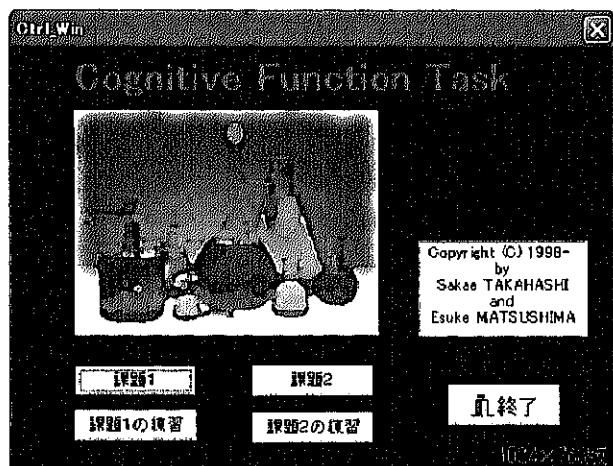


図6.10 CognitiveFunctionTask

### 6.5.4 定量データの比較

一人の被験者に対して、文字認知課題および空間認知課題をそれぞれ、2回ずつ与えた。

図6.11、図6.12は定量データの結果である。表中の囲み部分は、聴覚障害者および健聴者、それぞれ3人の2回分のトライアルを平均した数値である。横の段は、T1が1回目のトライアル、T2が2回目のトライアルを意味している。被験者は6人、Subjecta,b,cは聴覚障害者、Subjectd,e,fは健聴者である。

文字認知課題の注視点運動数は聴覚障害者17.8に対し、健聴者は23.5である。（図6.11参照）聴覚障害者のほうが文字を注視していないことがわかる。聴覚障害者の空間認知課題の注視点運動数は18.7で文字認知課題との差がほとんどない。これに対し、健聴者は20.3と少なくなっている。（図6.12参照）

健聴者は文字認知と空間認知の間に認知的な切り替えを行っていることが伺える。

	<i>Subject a</i>	<i>Subject b</i>	<i>Subject c</i>	<i>impaired</i>	<i>Subject d</i>	<i>Subject e</i>	<i>Subject f</i>	<i>hearing</i>
T1 注視点運動数	14	19	23	18.7	29	28	18	250
総移動距離(pixels)	1594514	3679.715	3271.101	28484	3520.054	3748154	224871	31723
総注視時間(sec)	4283	6.45	5.833	55	5.033	4.917	5.45	51
平均移動速度(pixel/s)	1108347	2878.539	2644.957	2210.8	1714.531	1837.546	2241.264	1931.1
平均移動距離(pixels)	113894	193.669	142.222	149.9	121.381	139.863	124.928	126.7
T2 注視点運動数	17	16	18	17.0	20	23	23	220
総移動距離(pixels)	2938294	2449.883	2452.823	2611.7	3050.427	2542.033	3166.597	2919.7
総注視時間(sec)	5	6.283	5.817	67	4.117	4.893	6.117	50
平均移動速度(pixel/s)	1882.925	2287.449	1950.583	2040.1	1987.868	1710.306	2434.881	2044.4
平均移動距離(pixels)	172.841	152.743	136.268	154.0	152.521	110.523	137.678	133.6
平均 注視点運動数	16.5	17.5	20.5	17.8	24.5	25.5	20.5	23.5
総移動距離(pixels)	2266.404	3061.799	2861.962	2730.1	3285.241	3145.094	2707.654	3046.0
総注視時間(sec)	4.6415	6.3665	5.825	5.6	4.575	4.9	5.7835	5.1
平均移動速度(pixel/s)	1495.586	2582.994	2297.77	2125.5	1851.2	1773.926	2338.073	1987.7
平均移動距離(pixels)	143.3675	173.206	139.245	161.9	136.951	122.193	131.303	130.1

図6.11 実験結果1(文字認知課題の定量的データ)

	<i>Subject a</i>	<i>Subject b</i>	<i>Subject c</i>	<i>impaired</i>	<i>Subject d</i>	<i>Subject e</i>	<i>Subject f</i>	<i>hearing</i>
P1 注視点運動数	17	24	21	20.7	25	25	15	21.7
総移動距離(pixels)	3013.099	3338.763	1796.854	2715.6	2265.429	3146.911	1622.417	2351.6
総注視時間(sec)	4.317	6.233	6.367	5.6	4.1	5.1	5	4.7
平均移動速度(pixel/s)	1837.091	2479.457	1822.353	2046.3	1234.425	1577.767	1916.069	1576.1
平均移動距離(pixels)	177.241	139.032	85.564	133.9	91.417	125.876	108.161	108.5
P2 注視点運動数	16	18	16	16.7	15	26	16	19.0
総移動距離(pixels)	1470.876	1747.176	1210.233	1476.1	2023.705	2345.454	1606.89	1992.0
総注視時間(sec)	3.887	6.717	6.217	5.6	3.233	5.1	6.5	4.9
平均移動速度(pixel/s)	1368.241	1753.506	1434.521	1518.6	1359.013	1469.169	1651.912	1493.4
平均移動距離(pixels)	91.93	97.065	75.639	88.2	134.914	90.21	100.431	103.5
平均 注視点運動数	16.5	21	18.5	18.7	20	25.5	15.5	20.3
総移動距離(pixels)	2241.988	2541.97	1503.544	2095.8	2154.567	2746.183	1614.654	2171.8
総注視時間(sec)	4.092	6.475	6.292	5.6	3.6665	5.1	5.75	4.8
平均移動速度(pixel/s)	1602.666	2116.482	1628.437	1782.5	1296.719	1523.468	1783.991	1534.7
平均移動距離(pixels)	134.5855	118.0485	80.6015	111.1	113.1656	108.043	104.296	108.5

図6.12 実験結果2(空間認知課題の定量的データ)

### 6.5.5 定性データの比較

図6.13および図6.14は、眼球運動と停留点を定性的に分析したものである。全体的に文字認知課題、図6.13のほうが、視線の軌跡に規則性があるように感じられる。

図6.14では、聴覚障害者のほうが視線の広がりが小さいように見受けられる。聴覚障害者は周辺視野の認識能力に長けているという、少ない視線運動で、周辺情報として情報を入手している可能性がある。

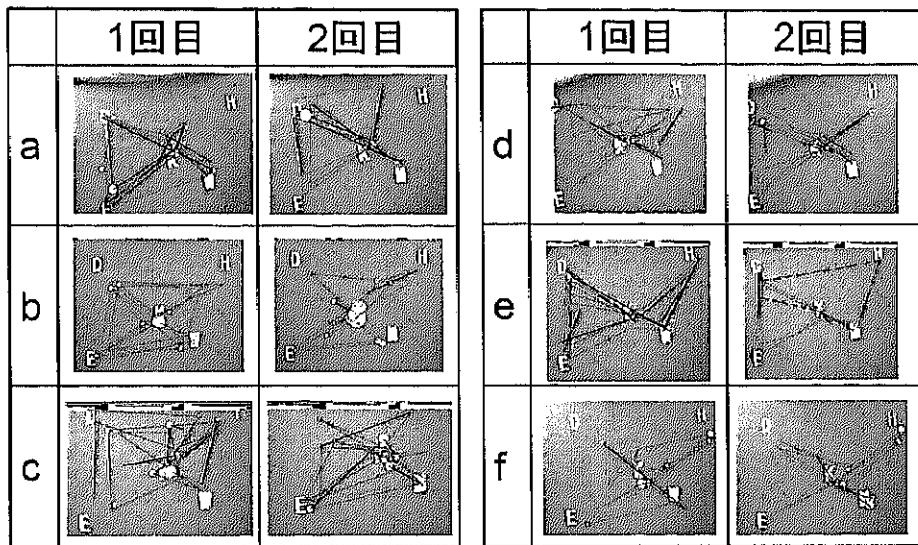


図6.13 実験結果3(文字認知課題の眼球運動軌跡:左/聴覚障害者・右/健聴者)

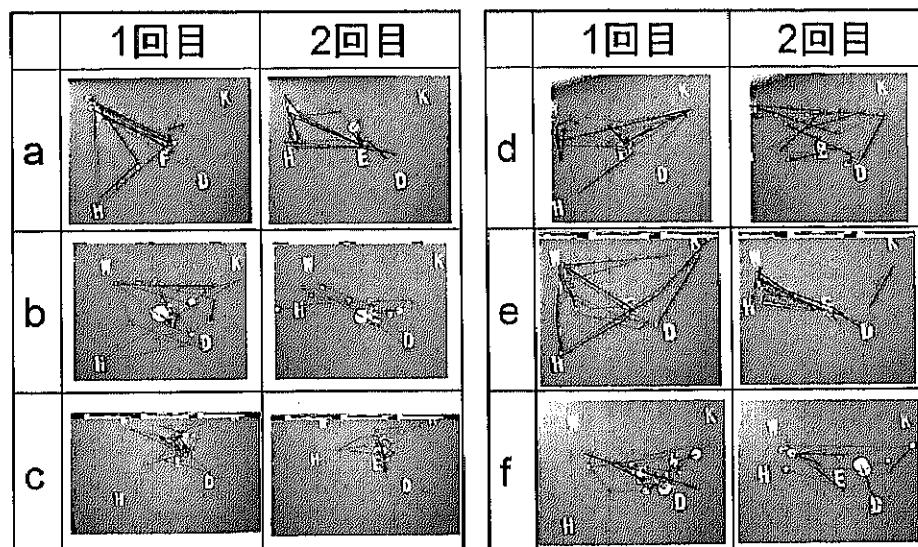


図6.14 実験結果4(空間認知課題の眼球運動軌跡:左/聴覚障害者・右/健聴者)

### 6.5.6 事例 6-3 のまとめ

聴覚障害者の文字認知の特性は、注視点の運動数が少なく、軌跡が四角であることがあげられる。これは、全体を眺めている様子と見受けられる。文字を言語的に覚えるというよりは、空間的に捕らえている、あるいは周辺情報として情報を入手している、もしくは戦略的に文字を覚えようとしている可能性がある。この実験から、聴覚障害者は、文字を覚える課題であっても、命題的な記憶手段を使わず空間的記憶を行っていると仮説を立てることができる。

健聴者の文字認知の特性は、注視点の運動数が多く、軌跡が対角線であることである。文字「K」を中心として、規則的に、周りの文字を覚えるように見受けられる。例えば、「H・M・・」「H・M・・」と言葉を唱えるように覚えようとしている可能性がある。文字課題であるため、言語的に把握し、命題的記憶を行っていると仮説を立てることができる。

今回の実験は、まだ始めたばかりであり、サンプル数も少ない。また、この実験のデータを解釈するには、聴覚連合野と脳内情報処理に関する専門知識が必要である。そのため現時点では推測の域を出ないが、Webタスク遂行実験で得られた特性を説明できるような、基礎的な認知活動の部分において特性を説明できそうである。引き続きサンプル数を増やし、専門的なデータ解釈を行い、聴覚障害者の情報処理特性そのものの特性を解明する必要がある。

## 6.6 第6章のまとめ

第6章では、高齢者・障害者などに対する情報の平等化を推進するという社会的要請に対応できるようなGUIの開発を目指した。イメージ・センタードなGUI(IC-GUI)の基礎的な特性の検討を行うために、聴覚障害者のインタラクション特性を調べる実験を行った。聴覚障害者は情報を視覚から取り入れることができるため、Webコンテンツの情報は健聴者と同じように入手していると考えられている。そこで、この実験では実際のWebサイトをいくつかピックアップして、眼球運動を計測することによって、視覚情報に対するインタラクションの調査を行った。

スキャナパスはユーザ特性を調査する場合に、考慮しなければならない要件であるのにもかかわらず、これまで、聴覚障害者のスキャナパス特性に対して適切に考慮されていなかった。聴覚障害者に対しては、種々のガイドラインにおいても、音声部分を補完することに集中しており、視覚情報の利用特性に関しては見落とされていた。

聴覚から情報を得ることができない人とできない人は「見る」ということに関しては同じだとされがちである。しかし、聴覚障害者が最も使いやすいコミュニケーション手段である「手話」の、ノンバーバル・ノンリニア・パラレルな空間的な言語特性を鑑みると、聴覚障害者が視覚情報に対して特別な情報処理活動を行っていることが想像できる。このような経験的な出発点から立てた四つの仮説であるが、Webコンテンツでのタスク遂行実験や認知実験を通じて以下のように検証することができた。

### 仮説と検証 1

- 仮説 1：聴覚経験の有無は視覚情報の感性認知活動に影響を与える。
- 検証 1：聴覚経験の有無は視覚情報の感性認知活動に影響を与えていた。

「見る」という同条件において同一の刺激を与えた場合でも、聴覚という感覚機能が異なれば状況認識

の違いが生じた。この結果から、状況の認識は感覚器官によってのみ得られているため感覚器官の機能レベルの差は状況の認識を異なったものにするということがいえる。

#### 仮説と検証 2

- 仮説 2：聴覚経験の差は、ボキャブラリーの差となり、文字情報の理解の差につながる。
- 検証 2：聴覚障害関係の人にとっては周知の事実であるが、聴覚経験の差は、ボキャブラリーの差に直結している。その結果、文字情報の理解の差が生じる。特に Web など新しい技術領域に登場する新しい言葉や外来語、カタカナ英語などは明らかに差が出る。事例 6-1 の実験では「ラインアップ」という言葉を知らないことが原因になりタスク成績が悪かった。事例 6-2 の実験では、知識や推論を必要とする間接的なリンクは使わずに、ダイレクトなリンクだけを選ぶという結果になった。テキスト情報は提供側が期待しているほど、利用していないということがわかった。

#### 仮説と検証 3

- 仮説 3：聴覚障害者は文字情報よりも、イメージ情報（画像など）から情報を入手しようとする傾向がある。
- 検証 3：聴覚障害者は文字情報よりも、イメージ情報（画像など）から情報を入手しようとする傾向があることが確認できた。操作実験からは、聴覚障害者は健聴者より画像情報に依存していると同時に聴覚障害者と健聴者を比較した事例からは、理解を必要とする論理的インターフェースの場合にその差が顕著に現れることがわかった。逆に感性情報を活用した直感的インターフェースの場合はその差は小さい。この結果から、例えば実験で使用した論理的インターフェースの場合は少なくとも 2 通りの GUI が必要だということがいえる。また、聴覚障害者には論理的インターフェースよりも直感的インターフェースのほうが適しているともいえる。

#### 仮説と検証 4

- 仮説 4：聴覚障害者は、全ての視覚情報を空間的に認知する傾向がある。
  - 検証 4：聴覚障害者は、全ての視覚情報を空間的に認知する傾向がある。眼球運動追跡実験のスキャン・パスからは、ページの構造を理解できていない（理解しようとしていない）こと、戦略的・計画的な視線運動が見られないという特徴を抽出することができた。最もわかりにくいページ下部にある小さな直接的リンクを全員が利用しているのも特徴的であった。
- その他、文字認知と空間認知の予備実験を合わせて、論理的に情報を追跡するというよりは、空間的に情報を得ていると推測できる。

視線追跡実験から被験者の感性認知活動を理解することができた、多様なユーザに対応するような GUI を開発するためには、このようなユーザビリティ・テスティングを抜きにはデザインすることはできない。

## 第2部のまとめ

第2部は、第1部で明らかにしたイメージ・センタード・デザイン (ICD) の方法に基づき、Webベースのコンテンツに限定して、インターフェース・デザインにおける、誰もが使いやすいわかりやすいイメージ・センタードなGUIをデザインすることを目的とした。

第4章では、「内容」に対するわかりやすさを提供できるGUIをデザインするためにICDを行い、感性情報を活用して情報アーキテクチャーの可視化を行った。このような方法により、実際にわかりやすさを提供できた。

第5章では、2つの方法を試みた。ひとつめは感性情報にダイレクト操作のGUIを組み合わせて、ICDを行った事例である。ダイレクト操作のGUIによって、知覚レベルの「やり方」に対するわかりやすさを提供できた。ふたつめは「事柄」に対する直感的わかりやすさを実現できるGUIをデザインするために、ダイナミックなGUIによって情報を演出する方法を試みた。これは、動きによってコミュニケーション的なインタラクションを積極的にデザインする手法であり、アニメーションなどのノンバーバルな表現を含むICDであった。

4章5章を通じて、イメージ・センタード・デザイン (ICD) を行うことによって、内容・やり方・事柄に対するわかりやすさを提供できるということがわかった。

第6章では、高齢者・障害者などに対する情報の平等化を推進するという社会的要請に対応できるようなICDなGUIの開発を目指した。イメージ・センタードなGUIの基礎的な特性の検討を行うために、聴覚障害者のインタラクション特性を調べる実験を行った。その結果、聴覚障害者が必要としている「見るWeb」コンテンツは健聴者と同じではなく、聴覚障害者は知識レベルや思考レベルに影響されない感性的直感的にわかりやすいGUIを特に必要としているということがわかった。

以上の事例結果から、続く節では、ICDに基づいた感性的インターフェースが、なぜ、誰もがわかりやすいつかいやすいインタラクションを提供できるのか、という観点からまとめる。

### Webベースのコンテンツの基本

ICDによって適切な感性情報を使ったGUIは、情報アーキテクチャーを直感的に伝えて、「内容」に対してわかりやすいインタラクションをつくることができる。情報アーキテクチャーの可視化は、いうまでもなく、Webベースのコンテンツのインターフェースデザインの基本である。

「内容」に対する情報はICDによって感性的なインターフェースへと変化させることができるが、根本的には、情報提供側の知識構造をわかりやすく視覚化しているに過ぎず、ユーザに対して、コンテンツへの論理的な理解を要求するものである。感性情報を使ったGUIをデザインしても、基本的にコンテンツ構造への論理的な理解を必要とするところに、知識ベースのインタラクションのわかりやすさ・使いやすさへの限界がある。しかし、「内容」に対してわかりやすさが実現できなければ、誰にもわからない使えないインターフェースになってしまう。

## 感性ベースのインタラクションを支えるダイナミックな GUI

操作をアフォードする GUI は、知識レベルや思考レベルに影響されないため、より多くのユーザに対応することが可能な、直感的・感性的なインタラクションを提供できる。

そのような GUI デザインの一つの表現方法として、日常的な状況や経験を可視化して準知覚的に再現する方法が挙げられる。外界の知覚は常に時間軸が伴っているので、ダイナミックな情報の見せ方によってこそ、操作をアフォードする GUI のデザインが可能になる。操作をアフォードするダイナミック GUI は感性ベースのインタラクションを支える重要な技術であるといえる。

さらに、感性ベースの GUI は、ユーザの負荷を軽減し、楽しめるインタラクションを提供できる。

## 感性インタラクションは経験がベース

感性的反応は経験をもとにした状況認識に依存していると考えることができる。感性と経験は密接なかかわりを持っているのである。我々は決して目に映るものを見て、耳から聞こえるものを聴いているわけではなく、常に外界を認識する際に、頭の中に持っている知識や経験則でフィルタリングをかけてから理解するということがいえる。人間それぞれの状況認識が背後に控えているということは、論理的理解・経験的理解・直感的理解の文脈は様々だということになる。

つまり、ユーザビリティ・テスティングなどを怠らず、人間のバリエーションにあわせて、感性認知活動と操作特性を把握することが重要なのである。特に情報に対するアクセシビリティが問われる現代では、高齢者・障害者の特性を把握する必要がある。異なる背景を持つ人々の感性はそれぞれに個性と特徴があり、その違いを引き出すことで新しいインタラクションスタイルが開発できる可能性がある。

第6章で得られた研究結果は、感覚器官が感性認知活動に少なからず影響を与えることを示し、誰もがわかりやすい使いやすい、感性ベースのインタラクションを実現するためには、様々なディサビリティの感性認知活動を研究することが有効であることを語っている。インタラクションの設計には、コントラストや文字の大きさといった知覚レベルのインターフェースだけでなく、ユーザの知識や経験など高次な認知活動も視野に入れなければならない。

## 聴覚障害者のアクセシビリティ・ガイドラインへの一助

聴覚障害者は健聴者と同じ Web コンテンツを必要としているわけではないということを断言できる。これまでの研究結果をベースに聴覚障害者の特性にマッチした GUI デザインの妥当性へつなげることによって、W3C (WAI) や (米国政府セクション 508) が提唱するガイドラインの具体性のない部分を補足し、実際に聴覚障害者にとってアクセシビリティの高いインターフェースをデザインする方法を提供することができると確信する。