

DB  
02114  
2004  
HG

イメージ・センタード・デザインによる  
感性的インタフェースの研究

生田目 美紀  
筑波大学 博士論文

2005.3.11

寄贈  
生田目美紀氏

05009434

# 論文概要

## 研究背景

電子技術・IT 技術の発展に伴い、モノと人間との距離は次第に離れてしまった。インタフェース・デザインの領域では、見ただけでは機能がわからず使えない、情報が膨大になり必要な情報にアクセスできない、などという解決の難しい問題が山積している。このような問題が解決されないまま、モノや技術の普及により、ユーザやニーズの多様化時代を向かえ、新たな次の問題が生まれている。これらの問題を解決するために、誰もが使いやすいわかりやすいインタフェース・デザインが求められている。そのためには、「共感し分かり合う」という人間の基本的能力に働きかけるような、イメージを中心にしたインタラクションが有効と考えられる。

## 研究目的と方法

本論文では、イメージ・センタード・デザイン (ICD) を「感性情報を活用して感性に対して感性的に働きかけ、イメージを通じて共感を呼び起こすデザイン」と定義し、このようなデザインを行うための方法を明確にし、GUI デザインにおいて実践し、ICD が誰もが使いやすいわかりやすいインタフェースの要件を満たすことを示すことを目的とする。

## 研究の独自性

本論文独自の立脚点は、インタフェース・デザインの設計概念にイメージ・センタードという新たな概念を導入し、物理的インタフェースおよび知的インタフェースに代わるものとして期待を集めている、感性的インタフェースについて、実践的に考察している点である。感性的インタフェースを設計するために何をどのようにすればいいのかということをはっきりとすることを目指しており、感性および感性的能力について探索する研究の枠組みからの転換を試みている。

研究方法としての第一の独自性は、感性情報を活用して感性に対して感性的に働きかけ、イメージを通じて共感を呼び起こすデザインを実現しようとしていることである。ICD によるインタフェース・デザイン法は、ICD を支援する感性情報データベース、ICD の原理と感性情報データベースの有効性、インタフェース・デザインにおける ICD-GUI の実践、というように段階的に展開されるが、この全過程において、事例を挙げながら、イメージによって、「共感」という型がどのようにして形成されるかを考察し、ICD の有効性を明らかにしている。

第二の独自性は、実践的事例研究のアプローチである。Web ベースのインタフェース・デザインに限定することで、表現の自由度が上がり、様々な感性的インタフェース・デザインを試みることができるので、ICD

の効果を容易に確認できる。同時に、実際のニーズにこたえるインタフェースのデザインを行えるので、ICDの成果確認をプロトタイプではなく実地で検証することができている。

第三の独自性は、インタフェース・デザインに求められている、誰もが使いやすいわかりやすいインタフェースについて、障害者を対象に含んでいることである。「誰もが」ということを考える場合、当然のことであるが高齢者・障害者など、社会的弱者になりがちな人々を忘れてはならない。特に聴覚障害者に対する情報のアクセシビリティに対する問題は、音声情報を文字情報に変換すれば解決すると思われているところに盲点がある。聴覚障害者を対象としたユーザビリティ評価実験を実施することにより、今まで見過ごされていた問題を見出すことができる。

## 第1部のまとめ

第1部では、イメージ・センタード・デザイン（ICD）を行うための方法について、各章ごとに、素材のあり方・原理と具体例・発展に向けてという、三つの視点から考察した。

第1章ではICDを行う場合の素材について、感性評価を行って明らかにした。その結果、イメージ情報・文字情報などの感性情報は、個人と個人、個人の集団である社会と個人、広くは社会と社会における、認知フレーム間に共通の型を伝えることができるため、ICDを行う場合の素材として活用できることがわかった。

第2章ではイメージ・センタード・デザインの要件として、以下の六つを挙げ、ICDを行うための具体的な方法を提案した。

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。
2. イメージ活動を積極的に促すことができる。
3. 不可視なものとの関係や構造などを空間的に伝達することができる。
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。
5. 不可視なもの・ことを感覚的に伝達することができる。
6. 再帰的に表象し直す能力（メタ表象を構築する能力）と、再表象化への内的動機づけを与えることができる。

上記六つの要件をもとに、素材である感性情報を、感性情報に付加されている要素（感性評価結果）と共に活用して、ICDを実行することを支援するための感性情報データベースを作成した。この感性情報データベースをパッケージデザインの開発現場で使用してもらった結果、イメージ活動により認知フレーム間に共感としての型を伝達することができ、上記の原理を達成するようなICDを行うことができた。

第3章では、ICDの実行を支援するための感性情報データベースを、インタフェース・デザインで活用することを目指して、より発展させるために、創造過程において感性情報がどのように使われるのかを探った。その結果、インタフェース・デザインの領域に当てはめて考察するならば、アイコンに代表される種類の包括関係に基づく提喩的メタファーや、インデックスタグに象徴される全体と部分の関係や隣接性、近接性の関係にもとづく換喩的メタファー、デスクトップ概念のような隠喩的メタファーなど、メタファーを活用して、感性情報と感性評価結果を統括することによって、より高いレベルでのICDを行うことができるという可能性を見出した。

## 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、わかりやすい 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「内容」に対する感覚的なわかりやすさを提供できた。

第5章では、二つの方法を試みた。一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」に対する直感的なわかりやすさを提供できた。二つめは、動きなどダイナミックな GUI によって言葉を介さずに情報を伝達する方法を試みた。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。これによって「事柄」に対する自然なわかりやすさを実現できた。

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感性的に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インタフェース・デザインの開発を目指した。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、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。

## 結論

本論文で述べたイメージ・センタード・デザイン (ICD) は、言葉や数値など論理的な伝達方法に対するウェイトを下げ、感性に対して感性的に働きかけ、イメージを介して共感や同感を呼び起こすような表現の工夫によって、我々が日常的に行っている、言葉にならない情報のやり取りを可能にするという、新しいデザインの方法である。このデザイン手法では、個人のイメージ世界を基盤とするのではなく、人間が共有できるイメージ世界を基盤とすることを基本としている。つまり、ICD を行うためには、共感という型を伝達するような感性情報を活用することが基本になる。それによって、誤差のないメンタルモデルの構築や、知覚できるアフォーダンスを実現できる。

また、このような感性情報を使って、経験と感性のコミュニケーション関係を築くことも重要である。そのためには、知覚レベルのインタフェースだけでなく、ユーザの知識や経験、情報処理活動など、高次な認知活動も視野に入れたイメージ・センタードなインタフェースを提供することが必要である。それぞれの経験や感覚知覚による状況認識に対応した共感や同感を呼び起こすイメージ・センタードなインタフェースは、ユーザの感性と経験に個別に適應できるユーザエクスペリエンスなインタラクションを作り出すことができる。このようなインタラクションスタイルは、離れてしまったモノと人間の距離を格段に縮める可能性がある。

イメージ・センタード・デザインは、インタフェース・デザインが抱えている問題を解決し、誰もが使える、わかるインタラクションを実現して、情報の平等化を推進する有効な方法であるといえる。

## 謝辞

この論文の執筆にあたり、筑波大学大学院 人間総合科学研究科教授 原田昭博士と産業技術総合研究所 人間福祉医工学研究部門 北島宗雄博士には終始ご指導とご教鞭を賜った。

TDK デザイン社長 植村徳氏には、調査や Web 制作の機会を与えていただいた。

著者が本研究を進めるにあたって、さまざまな形でご協力くださった数多くの方々に心から謝意を表す。

平成 17 年 3 月  
生田目美紀

# 目次

論文概要	1
序章	i
研究の背景	i
研究の目的	iii
研究の方法と進め方	iii
論文の構成	vi
先行研究と本研究の位置づけ	vii
イメージ・センタード・デザイン (ICD) の定義	xi
イメージ・センタード・デザインの必要性	xii
イメージ・センタード・デザインの人間活動における役割	xii
イメージについて	xiii
感性と感性情報と感性計測の方法	xv
第 I 部 ICD を行うための方法の検討	1
第 1 部の目的	2
第 1 部の各章について	3
第 1 章 ICD の素材 (感性情報の抽出)	4
1.1 感性評価から ICD の素材を明らかにする	4
1.2 事例 1-1: イメージ情報の感性的評価	5
1.2.1 調査の背景	5
1.2.2 調査のテーマと仮説	6
1.2.3 調査の概要	6
1.2.4 解析方法	9
1.2.5 調査解析結果	9
1.2.6 事例 1-1 まとめ: イメージ情報の感性的評価	14
1.3 事例 1-2: 文字情報 (デジタルフォント) の感性的評価	16
1.3.1 調査の背景	16
1.3.2 仮説と調査の目的	17
1.3.3 調査の方法	17

1.3.4	調査対象フォントの選定	18
1.3.5	調査1：イメージ評価の可能性を探る	18
1.3.6	調査2：SD法による心的イメージ調査	21
1.3.7	事例1-2まとめ：文字情報の感性的評価	25
1.4	第1章のまとめ	29
第2章	ICDの要件と具体例（感性情報の利用）	31
2.1	デザイン行為とICD	31
2.2	感性情報データベースと画像データベースの違い	34
2.3	事例2：ICDの実行を支援する感性情報データベース	35
2.3.1	研究の背景	35
2.3.2	研究の方法	35
2.3.3	研究の仮説	35
2.3.4	データベースの概要	36
2.3.5	開発の経緯と全体像	36
2.3.6	調査目的と調査方法	37
2.3.7	データベース形式について	37
2.3.8	感性情報の感性的イメージ評価	39
2.3.9	研究プロセス	39
2.3.10	感性情報データベースの内容	42
2.3.11	感性情報データベースの成果	50
2.3.12	事例2：まとめ	51
2.4	第2章のまとめ	53
第3章	ICDの発展に向けて（メタファーによる統括）	55
3.1	事例3：詩から想起したイメージを画像に変換するーデジタルポエムー	55
3.1.1	研究の背景	55
3.1.2	概要と感性情報の活用方法に対する仮説	56
3.1.3	デジタルポエムの作業	56
3.1.4	制作メモからの考察（1999）	58
3.1.5	制作プロセスメモの導入（2000）	64
3.1.6	制作プロセスメモからの考察（2000）	65
3.1.7	創造活動の感性モデリング（2001）	66
3.1.8	創造活動と感性情報の活用に関する考察	68
3.1.9	評価アンケート調査の結果	68
3.1.10	事例のまとめ	71
3.1.11	仮説の検証	72
3.2	第3章のまとめ	74
第1部	のまとめ	75
	感性情報はイメージ伝達機能を持つ	75

感性情報データベースで実行するイメージ・センタード・デザイン . . . . .	76
感性情報データベースの有効性 . . . . .	76
<b>第II部 ICDによるGUIデザインの実践</b> . . . . .	<b>78</b>
第2部の目的 . . . . .	79
第2部の各章について . . . . .	81
<b>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)</b> . . . . .	<b>82</b>
4.1 Web サイト構築の基本的な手順 . . . . .	83
4.2 事例4: ビジネス Web サイトの新規構築 . . . . .	84
4.2.1 Web サイトの概要 . . . . .	84
4.2.2 情報アーキテクチャー . . . . .	85
4.2.3 情報アーキテクチャーの可視化 . . . . .	89
4.3 第4章のまとめ . . . . .	94
<b>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)</b> . . . . .	<b>95</b>
5.1 知覚レベルのわかりやすさについて . . . . .	95
5.2 ダイナミックな GUI を構成するエレメント . . . . .	96
5.3 GUI 開発が求められる「指文字」学習コンテンツ . . . . .	97
5.3.1 イメージ認知から見た指文字 . . . . .	98
5.3.2 問題の所在と解決方法 . . . . .	98
5.4 事例5-1: わかりやすい「やり方」を提供する GUI . . . . .	99
5.4.1 「真似して覚えること」 . . . . .	99
5.4.2 「すばやく読み取ること」 . . . . .	99
5.4.3 事例5-1: まとめ . . . . .	100
5.5 事例5-2: 「事柄」を直感的に伝える GUI . . . . .	102
5.5.1 「指文字練習あいうえお」の制作 . . . . .	102
5.5.2 背景と必要性 . . . . .	102
5.5.3 指文字学習の根本的問題 . . . . .	102
5.5.4 GUI デザインによる解決 . . . . .	103
5.5.5 「指文字練習あいうえお」の内容 . . . . .	103
5.6 事例5-3: 直感的にわかる GUI の教育的評価 . . . . .	109
5.6.1 児童向け指文字教育と学習ソフトの評価 . . . . .	109
5.6.2 問題の所在 . . . . .	109
5.6.3 研究の方法 . . . . .	110
5.6.4 実践実験 . . . . .	110
5.6.5 個別調査 . . . . .	112
5.6.6 実証実験と個別調査の結果 . . . . .	112
5.6.7 事例5-3: まとめ . . . . .	113
5.7 第5章のまとめ . . . . .	115



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)	117
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)	118
6.2	Web タスク 遂行時の眼球運動追跡実験の概要	118
6.3	事例 6-1: インタラクションの差異はあるか	119
6.3.1	実験方法	119
6.3.2	実験用 Web コンテンツと実験タスク	119
6.3.3	事例 6-1 の結果	120
6.3.4	事例 6-1 の考察	122
6.3.5	事例 6-1: まとめ	124
6.4	事例 6-2: インタラクションの差から特性知る	125
6.4.1	研究経過と目的	125
6.4.2	実験方法	125
6.4.3	タスクについて	126
6.4.4	事例 6-2 のタスク遂行に関する結果	128
6.4.5	事例 6-2 の視線停留パターンに関する結果	129
6.4.6	事例 6-2 のまとめ	131
6.5	事例 6-3: 視覚情報の空間的認知と言語的認知	131
6.5.1	研究の背景	131
6.5.2	研究の目的	131
6.5.3	実験の方法	131
6.5.4	定量データの比較	132
6.5.5	定性データの比較	134
6.5.6	事例 6-3 のまとめ	135
6.6	第 6 章のまとめ	135
	第 2 部のまとめ	137
	Web ベースのコンテンツの基本	137
	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	138
	感性インタラクションは経験がベース	138
	聴覚障害者のアクセシビリティ・ガイドラインへの一助	138
終章		i
	第 1 部の結論	i
	第 2 部の結論	iii
	総合的結論	vi
参考文献		x