

卷 章

## 終 章

### 1. 事例研究のまとめ

#### 第1章のまとめ

##### 事例研究1 「情報技術動向調査」

「個別に進展した技術項目が複合化して統合することにより、さらに新たな技術が生み出される」という仮説が正しいことを検証し、人間と人工物におけるインターフェース技術のこれからのロードマップは、次のように予測できた。

「情報工学と生体工学の融合による人間中心のインターフェースの実現を目指して、インプラント技術、モバイル技術、ワイヤレス技術、ユビキタス技術、極小化技術が適用される。コンテンツは、視覚、聴覚、触覚、味覚、運動覚など感覚的コンテンツにフォーカスが当てられる。人間が接触する素材としては生体材料技術が導入される。エネルギーはエコロジー/生態/環境を配慮した燃料電池が急速に普及することが予測される。

- 情報種類：報道記事
- 計測手法：キーワード抽出法
- 解析手法：数量化Ⅲ類、クラスター分析
- データの活用：技術動向予測

#### 第2章のまとめ

AV機器使用中の一般的な問題意識を客観的に捉らえるために、二つの事例研究を行った。

##### 事例研究2 「リモコンの使用に対する問題意識についての調査」

①リモコン使用の過程中において、ボタンの“機能イメージ”について「感知の手掛り」、「思考の手掛り」、「操作の手係り」の情報が欠如することによって、「予期図式の生成／確認」、「予期図式の修正」、「予期図式の遂行」に障害が生じたことによりわかりにくさの問題が生じた。

- 情報種類：問題意識
- 計測手法：調査票によるアンケート
- 解析手法：因子分析
- データの活用：リモコンの問題点の発見

---

### 事例研究3 「コマンドの利用頻度と操作難易度についての調査」

②操作のシナリオを含め、インターフェースのデザインはユーザタイプに対応していない。コマンドの利用特徴から、明らかにユーザが4タイプ（A テレビタイプ；B テレビ&VTRタイプ；C 上手に録画するタイプ；D 編集するタイプ）に分類することができる。しかし、この研究を行った時点で家電メーカー各社とも製品の多機能性を重視しており、ユーザの利用特徴を重視した製品が見られなかった。③回帰モデル式によって、使用頻度は操作難易度により説明できることがわかった。

- 情報種類：コマンドの利用特徴
- 計測手法：調査票によるアンケート
- 解析手法：数量化III類、クラスター分析
- データの活用：ユーザタイプ抽出

## 第3章のまとめ

### 事例研究4 「パッケージデザインの評価予測モデル」

「パッケージデザインに対する評価は、エフェクト加工フィルタの好き嫌いによって説明できる。」という仮説は、重回帰分析によって有意であることが検証された。すなわちエフェクト画像を用いたイメージ事前調査が最大評価得点の予測に基づくパッケージデザインの方向性を割り出すために有効に機能することが検証されたわけである。

原画像のイメージから、新たなイメージを連想、想像或いは想起することにより、そのイメージを更に膨らませることができ、調査結果では、エフェクトフィルターを用いることにより、連想されるキーワードの数や連想されるイメージ空間の幅が、原画像よりも遥かに増大した。

このようなエフェクトフィルターの効果を用いてパッケージデザインは行われているわけであり、エフェクトフィルターに対する選好評価を事前に行うことによって、より評価の高いデザインを行うことによる予測デザイン手法を提案することができた。

この研究から、エフェクトフィルターを用いることにより、人のイメージの感性評価の仕組みを解明することがデザインにおいて極めて重要であるとの知見を得た。

この研究で行ったアンケート調査において収集したデータの集計と解析

結果をデータベースとして構築し、デザインコンセプトを形成するための支援ツールとしての目的をもつ「コンセプトメーカー」(別添資料1)を製作した。

- 情報種類：エフェクト画像とパッケージデザインの選好度
- 計測手法：WEBによるアンケート調査
- 解析手法：数量化III類、クラスター分析、重回帰分析
- データの活用：数理モデルによるニューデザイン予測
- パッケージデザインデータベース「コンセプトメーカー」の提案  
(別添資料1)

この研究で行ったアンケート調査において収集したデータの集計と解析結果をデータベースとして構築し、デザインコンセプトを形成するための支援ツールとしての目的をもつのが「コンセプトメーカー」である。

#### 第4章のまとめ

ホームページは単に情報を調べることや発信する為のツールではなく、人間の行動をデータ化する手段として有効であることを驗証した。

##### 事例研究5「ホームページのユーザビリティについての研究」

ログデータを分析することで、ホームページのユーザ閲覧情報を客観的に把握することができ、ホームの設計やユーザビリティの研究において極めて有効であることを驗証した。

- 情報種類：ホームページの閲覧行動
- 計測手法：ログデータ計測
- 解析手法：クロス集計
- データの活用：ユーザ操作行動実態の把握

##### 事例研究6「イメージ鑑賞の感性評価についての研究」

インターネットを介して行う調査は、単にアナログからデジタルへのメディア方式の代替ではなく、画像鑑賞のような直接データを得られない“視線情報”、“注目情報”、“好み情報”をデータ化する手段として有効であることを検証した。

- 情報種類：Webイメージの閲覧行動とタスク操作

- 
- 計測手法：ログデータ計測
  - 解析手法：DEMATEL構造化手法、クラスター分析
  - データの活用：WEB画像の鑑賞特徴の把握

## 第5章のまとめ

### 事例研究7「リアルタイム感性評価手法」

①「感性的評価」はその時、その時の“興味”に対しての評価、「論理的評価」は発表内容の各“部分”に対しての評価、「アンケート評価」は発表の全体に対する評価であるため「感性的評価」から各発表の評価の時系列的变化を知ることができ、「論理的評価」から各発表の各部分の評価を知ることができ、「アンケート評価」から発表の全員の総合的な評価を知ることができた。

②「論理的評価」と「感性的評価」の回帰分析により、研究発表について楽しさと独創性が最も重要であり、「総合的な評価」を得るには、プレゼンテーションの表現力、応答性、楽しさ、と論文構成の論理性、目的一貫性と独創性などが不可欠であることがわかった。研究発表において「感性的な評価」を得るには、楽しいこと、方法が明確であること、独創性があること、ならびに聴講者の関心を高めることが不可欠であるということがわかった。またプレゼンテーションに対する「感性的評価」は時間推移により変動することが認められたが、その平均値としての感性評価データとカテゴリによる「論理的評価」のデータの回帰分析を行ってみると、「感性的評価」の結果は「論理的評価」のカテゴリによって説明できることが検証された。このことにより、感性評価は、感性データばかりでなく論理データからも説明できる可能性を見出した。

③この実験により研究指導の補完として「リアルタイム評価ツール」の有用性を検証した。今後、「リアルタイム評価ツール」はネットワーク環境の対面教育において、学生の学習意欲、集中力と授業の同調感を高めることや、学生個人個人のニーズへの対応を満たす事ができると予想される。これによって、教師に対しては指導内容と理解の度合いとの調整をはかるツールとして機能し、学生達にとっては、自己の理解度の認識をする事により学習を喚起させる、結果的に学習効果を向上させことに繋がると考えられる。

●情報種類：研究発表について

- ①瞬時的興味度（感性評価の時系列変化）
- ②各部分の印象（カテゴリ評価）
- ③全般的印象（アンケート評価）

●計測手法：WEBによるアンケート、リアルタイム計測手法

●解析手法：時系列分析、回帰分析

●データの活用：感性的時系列評価による計測手法の開発

○「感性データ収集を支援するマルチメディア e ラーニング教材」

（別冊資料 2）

本研究を通して、Macromedia Directorによる計測手法の有効性を検証した。

Macromedia Directorはマルチメディアコンテンツオーサリングソフトとして広く普及しているソフトである。感性の研究においても重要なアプリケーションソフトである。その理由は、実験用刺激素材や、シミュレーションの制作編集から、Web配信、実験結果としてのデータを収集し、解析、プレゼンテーションまできわめて多様な機能と展開の可能性を有している点にある。特に、ログデータ、解析するためのデータ編集プログラムを内蔵させることができる点も極めて重要な点である。この意味で、ディレクター公開講座を実施した際、本教材のソースを収録して、感性データ収集を支援するための「マルチメディア e ラーニング教材」を開発した。

## 2. 全体のまとめ

人間は何か対象を目で見たときに、頭の中ではあるイメージを思い浮かべる。そのイメージを体内から体外へ外在化することを「表現」という言葉で定義付けている。その外在化されたイメージ表現は、論理的イメージ表現と感性的イメージ表現に分類される。本研究の第2章は論理的イメージ表現データが得られ、第3章からは感性的イメージ表現の評価データが得られた。

第2章「リモコンの使用に対する問題意識についての調査」では事例研究2と事例研究3は質問項目を用いたアンケート調査では、問題意識に対するイメージ表現は、質問項目の言葉に当てはまるという方法で行われたた

め、論理的イメージ表現データしか得ることできながった。

第3章「パッケージデザインの評価予測モデル」では、より感性的なイメージ表現を求めるために、事例研究4は言葉の代わりに、エフェクトフィルター効果を加えた画像を用いて、エフェクト画像とパッケージデザインの選好関連を調べる事により言葉を介すことなく、好まれるデザインの要素という心理的感性データを得る事ができた。

第4章「ホームページのユーザーピリティーについての研究」では、事例研究5と事例研究6では、被験者が調査されているという意識を極力持たせないように、身体的動作によるイメージ表現データを得る事ができた。

第5章「リアルタイム評価手法」では、事例研究7は心理的情報を単純な身体的動作による時系列的評価データを取得する事が出来た。

章	事例研究	収集情報内容	計測手法	解析手法	データの活用
第1章	事例研究1 情報技術動向調査	報道記事	キーワード抽出法	数量化III類、 クラスター分析	技術動向予測
第2章	事例研究2 リモコンの使用に対する問題意識についての調査	問題意識	言葉による5段階評価	因子分析	リモコンの問題点の発見
	事例研究3 コマンドの利用頻度と操作難易度についての調査	コマンドの利用特徴	言葉による4段階評価	数量化III類、 クラスター分析	ユーザタイプ抽出
第3章	事例研究4 パッケージデザインの評価予測モデル	エフェクト画像とパッケージデザインの選好度	WEBによるエフェクト画像の選好	数量化III類、 クラスター分析、重回帰分析	数理モデルによるニューデザイン予測
第4章	事例研究5 ホームページのユーザーピリティーについての研究	ホームページの閲覧行動	閲覧行動のログデータ計測	ログ解析とクロス集計	ユーザ操作行動実態の把握
	事例研究6 イメージ鑑賞の感性評価についての研究	Webイメージのタスク操作	タスク操作のログデータ計測	DEMATEL構造化手法、クラスター分析	WEB画像の鑑賞特徴の把握
第5章	事例研究7 リアルタイム感性評価手法	①時系列興味度変化(感性評価) ②各部分の印象(カテゴリ評価) ③全般的印象(アンケート評価)	WEBによるアンケート、リアルタイム時系列計測手法	時系列分析、回帰分析	感性的時系列評価による計測手法の開発

図1 事例研究のまとめ

### 3. 総合的結論

#### 3.1 イメージ表現における感性的評価手法について

イメージ表現における感性的評価手法について、本研究では心理的情報と身体的情報の2つの情報について注目し、そのデータ化と解析ならびに活用について総合的結論をまとめた。これによりイメージ表現に対して、これまでに一般的に行われていた論理的評価手法ばかりでなく、イメージ表現における感性的評価手法の有効性を検証することができた。

#### 3.2 感性情報のデータ化

研究の目的①は、感性データの収集について、“心理的情報”、または“身体的情報”をどのように数値化或いは数量化するのかについての方法を探ることである。

##### “心理的情報”的収集について

第3章（事例研究4）「パッケージデザインとエフェクト画像の選好調査」より、パッケージデザインに対する選好評価は、言葉を使うことではなく、言葉の代わりに、イメージ画像を使うことが有効である事を検証した。さらに、イメージ画像をエフェクトフィルターで処理することにより、評価された画像の要素を特定化できることを検証した。

第5章（事例研究7）「リアルタイム感性評価手法」により、プレゼンテーションに対する「感性的評価」は、発表時間とともに変動するものである事を検証した。リアルタイム評価ツールを用いることによって、「感性評価」の変動をあらわす時系列データを得ることができた。

##### “身体的情報”的収集について

第4章「操作行動のログ解析による感性評価の事例研究」では、インターネットを介しての操作行動を、ログデータとして収集し、ログデータを解析することによって、操作行動の構造モデルを構築することができた。

（事例研究5）「ホームページのユーザビリティについての研究」では、ホームページの閲覧行為をJAVAを用いたログデータ収集システムによりデータ化することに成功した。

---

(事例研究6)「デザインイメージ鑑賞の感性評価についての研究」では、インターネットを介してデザインイメージを鑑賞することにより、“視線移動情報”、“注目情報”、“好み情報”をデータ化することに成功した。

第2章(事例研究2)「AV機器操作のわかりにくさの問題構造についての考察」では、アンケートによるユーザ情報を因子分析することにより、わかりにくさの構造を把握することができた。

### 3.3 感性データの解析と活用について

研究の目的②は、データ化された感性情報をどのように扱い、有効に活用するかという方法を探ることである。

第3章(事例研究4)「エフェクト画像の選好によるパッケージデザインの予測」では、パッケージデザインに対しての選好評価を、エフェクトフィルターで処理したイメージ画像で行うことにより、評価された画像の要素を特定できることを検証した。重回帰分析により、パッケージデザインに対しての評価は、フィルタの好き嫌いによって説明できるという線形モデル式が成立した。この式により、フィルタに対する好き嫌い件数を代入することによりパッケージデザインに対する選好得点を予測することができる事を検証した。パッケージデザインの方向を決定する際、従来のように大量に制作したデザインの中から、デザインを選定するのではなく、フィルタ画像をユーザに閲覧させて、フィルタ画像に対する選好傾向から制作すべきデザインの方向を予測する事が可能であることを検証した。

第5章(事例研究7)「リアルタイム感性的評価と論理的評価」により、プレゼンテーションに対する「感性的評価」は時間推移により変動することが認められたが、その平均値としての感性評価データとカテゴリによる「論理的評価」のデータの回帰分析を行ってみると、「感性的評価」の結果は「論理的評価」のカテゴリによって説明できることが検証された。このことにより、感性的評価は、感性データばかりでなく論理データからも説明できる可能性を見出した。これにより、感性的評価と論理的評価とは相補的な関係があると推論できる。

### 3.4 総合的結論

イメージ表現	収集情報内容	計測手法	解析手法	活用法
テキストによる イメージ表現	報道記事 問題意識 利用特徴	キーワード抽出法、 言葉による5段階 評価	数量化III類 クラスター分析 因子分析	技術動向予測 リモコンの問題点 の発見、ユーザタ イプ抽出
画像による イメージ表現	エフェクト画像 パッケージデザイ ンの選好度	WEBによるエフェ クト画像の選好	数量化III類 クラスター分析 重回帰分析	数理モデルによる ニューデザイン予 測
操作の イメージ表現	HPの閲覧行動、 Webイメージの タスク操作	閲覧行動のログ データ計測、 タスク操作のログ データ計測	ログ解析とクロス 集計、DEMATEL 構造化手法、クラ スター分析	ユーザ操作行動実 態とWEB画像の鑑 賞特徴のログによ る把握
時系列評価の イメージ表現	感性評価の 時系列変化	WEBツールによる リアルタイム時系 列計測手法	時系列分析 回帰分析	感性的時系列評価 による計測手法の 開発

図2 イメージ表現手法のまとめ

本研究の総合的結論として、テキスト、画像、操作、時系列評価などのイメージ表現における感性評価には、以上のようなデータの収集と計測、解析手法が有効であり、このように収集され、解析された計測・解析手法は新たなデザインに活用することができるということがわかった。また、感性的評価と論理的評価とは相補的な関係があることが推論できた。

---

#### 4 終わりに

人間は感性的能力と論理的能力とを兼ね備えており、感性的能力と論理的能力の相互補完によって意思決定を行い行動を決定している。人間の評価行動においても、論理的評価ばかりでなく、感性的評価が並列的に行なわれていることを数理モデルにより確認できたことは大きな発見である。

## 5 今後の課題と展望

第5章では研究指導補完のための「プレゼンテーション評価ツール」の有用性を検証した。このシステムには、リアルタイム評価システムを組み込んだ。

今後、更に授業補完の為の「リアルタイムアシストツール」を提案しようと考えている。

「リアルタイムアシストツール」は授業の内容と形式によって使い分けることができるものである。このツールが備えるべき機能条件を次のように考えている。

### 1) 「コミュニケーションツール」—講義中の受講生反応察知の補完

通常教師は講義中受講生の反応を伺いながら授業を遂行している。しかし受講学生の表情から受け取れる情報は限られている。

提案する「コミュニケーションツール」によれば、教師は講義などの授業中に講義を中断することなく、学生の反応、要望などを瞬時に受け取ることができ、教師と受講生は講義中に”暗黙のコミュニケーション”ができる。

### 2) 「質問回答ツール」—質問・解答の補完

授業を行っている際に、学生の理解度の確認や質問を求めることがある。例えば、教師が次のステップに進めようと考えている場合、現在の講義内容に対しての理解度を確認するための質問をする。

提案する「質問回答ツール」によれば、学生の回答などを求める時、瞬時に解答を集計した結果が容易に得られる。また、質問の設定によって学生の理解の程度や、コンテンツの適性なども瞬時に判断することができる。

### 3) 「プレゼンテーションツール」—プレゼンテーションの補完

「プレゼンテーションツール」は第5章の事例研究の「感覚的評価ツール」をベースに完成度を高め、時系列の感覚評価とパワーポイントなどプレゼンテーションツールと同期を取ることに加え、より確実に感性評価の変化を引き起こした要因を突止める。このことによりプレゼンテーショントレーニングとしての効果が期待できる。

### 4) 「研究指導ツール」—研究指導の補完

「研究指導ツール」は第5章の事例研究の「カテゴリ評価ツール」を改良するものである。一方的なカテゴリ設定ではなく、ゼミや研究会など多

様の場での対応が可能なものである。発表者、聴講者と教員参加者全員が共通に利用できるツールとして、研究の評価だけではなく、学習としての機能を高め、参加者の集中度と積極性が高められる。

ネットワーク環境の対面教育において、学生の学習意欲、集中力と授業の同調感を高めながら、学生個人個人のニーズの対応を満たす事ができると考えられる。これによって、教師に対しては指導内容と理解の度合いの調整をはかるツールであり、学生達にとっては、自己の理解度の認識をする事により学習を喚起させ、結果的に学習効果を向上させることに繋がると確信する。

以上の各種のツールは、学習状況のデータを時系列的に収集し、かつ評価結果までをリアルタイムに出力するというシステムを内蔵している。このようにして論理的評価ばかりでなく感性的評価を実現する努力を今後の展開として続けていきたいと考えている。