モデル製作における人間感性の役割*

岸 義樹**

Role of Sensitivity in Pattern Model Design and Manufacturing / Yoshiki KISHI

Key words: pattern model design and manufacturing, human sensitivity, modeling of sensitivity, sensitivity quality, emotion technology, expert system, Darwin machine

1. はじめに

最近、感性情報処理¹⁾などという用語が使われるように、人間の何らかの直接的判断、認識の工学的利用を目指す傾向が強くなっている。そもそも感性という用語が昨今の社会においてブーム的に注目を集めるようになったのは、1982～85年ころとされる²⁾。それまでは、いわゆる工業デザインでは使われていたが、工学としてのアプローチは少なかった。また、心理学の分野でも、人間の感覚、知覚を扱うのが常で、感性を扱うことはほとんどない。

哲学的にはいざ知らず、感性は科学、工学的研究に関しては歴史が浅い。そのため、感性の実際の語法、理解、定義も様々である。例えば、マーケティング指向の定義、工学指向の定義、心理学指向の定義や、その他、辞書的定義、哲学的定義である。また、感性に関連すると思われる技術としては、人間の感覚器官を使って行う官能検査³⁾があるが、現在言われているところの感性とは「感性」的に距離がある。

マーケティング指向のとらえ方²⁾においては、「消費の感性化」を「購入選択時での印象イメージや感覚の重視、使用時での物理的機能以外の感覚的・情動的効用」とする。工学指向のとらえ方⁴⁾では、感性は感

覚や官能(検査)などよりも総合的で、ライフスタイルなども関係するとし、感性という概念に最も関連する言葉として形容詞を考えている。心理学指向のとらえ方⁵⁾(現代心理学は感性そのものは扱っていない)では、「感受性によってとらえられた外界の情報を、生命と身体との安全とのかかわりで“身わけ”“見わけ”る直感としての認識、判断力」とする主張がある。

しかし、モデル製作から考えると、一つだけ物足りない点がある。感性にも、消費者などの使う側の感性(以下、使う感性)と、デザイナーやモデラーなどの作る側の感性(以下、作る感性)がある。そのため、作る感性にはコツやスキル⁶⁾などの行為も含む必要がある。したがって、本報にふさわしい感性の語法としては、何らかの意識的操作を経て発現するものではなく、かといって、熱いとか痛いなどの単なる感覚情報でもない。むしろ、習熟、経験あるいは物の見方などの主観から「自然に(意識的操作なしに)」導かれる認識、判断力、行為とするのが適切であろう。

2. モデル製作と感性

データ主体の物作りも考慮しながら、モデル製作と感性に関する私見を概説したい。製品における感性の開発、すなわち意匠開発フローと作業内容について、家具の新製品開発に関し表1に示す報告⁷⁾がある。

表を見ると分かるように、企画や開発意匠の決定では、作る感性の中に使う感性が取り込まれる。この使う感性は、幾つかのモデル分類に対するイメージ評価を基にパターン化できる。コーヒーカップの形状⁴⁾⁸⁾では、図1のように設けた分類について「直線の一曲線の」などのイメージを表す形容詞対で評価するSD法や数量化理論など⁴⁾によってパターン化している。

* 原稿受付 平成5年1月28日

** 正 会 員 茨城大学工学部(日立市中成沢町4-12-1)

1980年東京大学大学院工学系研究科機械工学専門課程博士課程修了。工学博士。人工物の情報処理、特に機械設計を中心とした、人工物に対する人間の思考過程のモデリングに関する人工知能の研究。「インテリジェントCAD(上)」(朝倉書店、共著)ほか

表1 意匠設計フロー（文献7）より修正）

開発プロセス	内 容 必要な知識、ノウハウ	決定する情報レベル 伝 達 手 段
企 画	<ul style="list-style-type: none"> 市場調査等による新製品の性格づけ「オフィス用いすで可動部の動きを重視」、「標準を確立し得るロビーチェア」など 決定はほとんどが組織レベル 	言語（形容詞が多い）による意味付け、あるいは方向の指示 ＜グループ＞
	市場動向/消費者像/時代感覚等	コンセプトチャート
アイデア展開	<ul style="list-style-type: none"> 言語レベルの新製品性格付けにふさわしい形態（主に形状）イメージを追及 多様な解釈による新規形態イメージの創出 描かれたものに触発される作業 形状が中心で、色彩、質感は余り考慮せず 材料等の特性や形状細部の数値情報は考慮されるが、明示されることは少ない 	形状イメージ（2次元図象、時として、3次元モデルも使用） ＜個人＞
	時代感覚/造形センス（創造力、想像力）/製品（道具）の知識/人間の生活や行動の知識/材料の知識/製造技術の知識等	ラフスケッチ アイデアスケッチ
形態イメージの洗練（2次元）	<ul style="list-style-type: none"> ラフスケッチ形状に色彩、材質感などを付加してより実体的なイメージを醸成 模様、色彩等の付加した部分的な形状修正 視覚的イメージをより実感的に決定 新しい機構、製造法等の技術的事項の解決に関する発注を開始 	形状、色彩、質感等のイメージ（2次元図象） ＜個人、グループ＞
	造形センス/材料特性/製造コスト/時代感覚/製造技術の知識等	イメージスケッチ
形状の数値化	<ul style="list-style-type: none"> 3次元モデル作成を介した更なるイメージ検討とモデルの実測による数値化 技術的事項の解決との整合を図る 	形状の数値情報 ＜個人、グループ＞
	造形力（2次元イメージ情報を3次元へ転換）/材料特性/製造技術の知識/製造コスト等	図面、3次元モデル（クレイモデル等）
開発意匠の決定	<ul style="list-style-type: none"> 実寸ダミーモデルによる、製造時の製品外観の検証と決定 トップの承認はこの段階で得る 	形状の数値情報、色彩、模様、質感 ＜グループ＞ 実寸ダミーモデル

アイテム	カテゴリー				
形	直線型	U字型	ひろがり型	チューリップ型	足付き型
色	白 系	ピンク系	赤 系	茶 系	黄 系
模 様	無 地	横ライン	花柄 ₁ (大柄)	花柄 ₂ (小柄、飛柄)	花柄 ₃ (抽象柄)

図1 コーヒーカップに関する分類⁹⁾

最近では、製品の快適さを定量的に検討するため、特定の製品に対する使う感性が、感性品質などと呼ばれて科学的に明らかにされつつある。例えば、自動車のハンドル操作感をグリップの圧力分布を基にしたパターンと対応づける試み⁹⁾がある。グリップの圧力分布は、グリップの材質や形状に関係するので、作る感性と使う感性が相互に影響し合ってくる。

感性品質を企画や開発意匠の決定に活かすには、ハンドルを例にとると、まず、ハンドル断面基本形状、ハンドル半径、ハンドルの周に沿う断面曲率変化などで分類を行う。次に、ハンドル操作感に関係する感性的形容詞によって、分類に対する実際の操作感を評価することによって、SD法によるパターン化が可能となる。

更に表を見ると、モデルを作る感性にも、モデルの実感的イメージを思い描こうとするデザイナーの作る感性と、デザイナーが詳細を決められずにモデルの加工途上で決まるモデラーの作る感性がある。前者は主にアイデア展開と形態の洗練に関連し、後者は主に形状の数値化に関連する。この関係は自動車のハンドルグリップのデザイン¹⁰⁾などでも見受けられる。

モデラー側プロセスの大略は図2¹⁰⁾のように報告されている。上述したハンドルのグリップなどでは、断面形状の曲率変化や形状のボカンなどの人間感性が直接反映する手仕上げの部分も多い。これらは詳細決定をデザイナーがモデラーに任せた部分であり、モデラーの感性が十分に反映する。実際のところ、形状の数値化ないしデザイン製作ではデザイナー側の意匠変更やモデラー側の改良も多く、そのため、デザイナーの感性とモデラーの感性が協調して作る感性が形成されてくる。

3. 作る感性のモデル化

上述した三つの感性を協調させることで、新しい感性指向システムが構成できると考えられる。使う感性のモデル化は

感性工学などで実現しつつあるが、作る感性は、エキスパートのスキルなどのノウハウを含むため、モデル

図2 モデルの生産フロー¹⁰⁾

化が困難である。作る感性のエキスパートシステムとして最も成功した例は、計算機制御により抽象画を描く、Cohenの開発したAARONシステム¹¹⁾である。AARONは美的ドローイングの計算機モデルを意図しているが、意匠設計の一側面、形態の美的洗練と加工における試行錯誤のモデル化に拡張可能と考えられる。AARONの概要を示すことで作る感性のモデル化の可能性を検討したい。

AARONはCohen自身の描く(作る)感性を抽出した約300個のif-thenルールを持つ。また、芸術指向エキスパートシステムということで、目標に対する評価という考えはないが、システム自身があたかも意図を持つように作図を行うため、人間の介入は必要としない。しかも、ルール中に現れる作図に必要な数値はランダムに決定されるために、脳内における並列処理の一つのモデルであるダーウィン・マシン(このマシンは、遺伝的アルゴリズムのようなランダムな変異と幾つかの汎用的選択ルールによって、環境に適応した物や情報を見つける)の例¹²⁾ともされる。

図3にAARONのアーキテクチャ概略をまとめているが、図に示すように各段階はシンプルな階層構造をなしている。評価方法を持たないなどの欠点はあるが、この方法によって、芸術における感性的表現が低レベルの図形要素でも可能であるので、感性に関する人間知能のモデル化への拡張性を持つと考えられる。なお、AARONはその後も改良されている⁷⁾。

AARONの成功は描く側の主観的ルールの把握が十分になされていることによる。これはエキスパートが自身でルールを抽出したことに起因する。これに反し、従来のエキスパートシステムは、エキスパートと知識技術者が共同作業を行っているとはいうものの、知識技術者側の能力にとらわれ過ぎる所に難点がある。

4. お わ り に

昨今のCAD/CAMやCIMの中において人間の感性をモデル製作に活用するには、感性の抽出あるいはモデル化が必要である。しかし、社会や製品の変遷と

図3 AARONのアーキテクチャ(文献11)より修正)

ともに感性も変化していく。そのため、感性を直接的に固定するのではなく、感性の系統的枠組みと感性データを分離する方向を探るとともに、ダーウィン・マシンのようなアーキテクチャの研究も必要となる。

参 考 文 献

- 1) 人間生活科学技術研究推進協議会編：人間生活科学技術調査研究，ヒューマンフレンドリ編，日本産業技術振興協会，(1990) 70.
- 2) 朝岡洋二：商品・消費・情報伝達と感性，日本機械学会誌，91，838 (1988) 937.
- 3) 日科技連官能検査委員会編：官能検査ハンドブック，日科技連，(1973).
- 4) 長町三生：感性工学，海文堂，(1989).
- 5) 小林 宏：感性学入門，産能大学出版部，(1990).
- 6) 文献1)，pp. 308-316.
- 7) 意匠開発自動化技術動向調査委員会編：意匠開発自動化技術動向調査報告書，生活用品振興センター，(1987).
- 8) 梁瀬度子：コーヒークップのデザインの心理評価に関する研究，人間工学，14，6 (1978) 327.
- 9) 富岡恒憲：本格化した感性品質の科学的分析，日経メカニカル，374 (1992.4.20) 29.
- 10) 模型加工技術調査研究委員会編：次世代の名匠達の新しい道具，素材センター，(1991).
- 11) H. Cohen：What is an Image? IJCAI-79，(1979) 1028.
- 12) W. H. Calvin：The Brain as a Darwin Machine，Nature，330，5，(1987) 33.