調査・報告

感性工学研究会報告

阿部　淑人[*]　畔上　正美[**]　五十嵐　晃[***]　中部　昇[****]　本多　章作[*]　橋詰　史則[*]　今泉　祥子[***]

Report of Market and Technology Trends of Kansei Engineered Products

ABE Yoshito[*], AZEGAMI Masami[**], IKARASHI Akira[***], NAKABE Noboru[****], HONDA Shosaku[*], HASHIZUME Fuminori[*] and IMAIZUMI Shoko[***]

1. 緒　　言

本研究会では製品の付加価値向上に関して，(i)機能性や信頼性あるいは価格などの産業価値以外の感性的価値をどのようにして向上すればよいか，(ii)目標とする感性価値を実現するためにどう設計し，(iii)どう製造すればよいか，という問題を設定し，調査の 2 年目として，技術啓蒙と現状調査および開発課題の発掘を行った。

性能・信頼性・価格による差別化が困難となってきた現在では意匠性，質感などの感性価値の向上が製品付加価値向上につながるひとつの突破口であると考えられる。しかし，デザイナーやユーザーが好ましいとする意匠や質感を提示することができたとしても，製造業者がそれを製品や部品として実体化することができなければ付加価値向上には繋がらない。従って，製造業者にとっては優れた意匠や質感をいかに製品や部品として作り上げるかが課題である。優れた意匠や質感の製品を迅速かつ的確に作り上げられる企業が他社に対して優位性を持てると考えている。

県内企業調査として，感性価値向上について現在の県内製造業での課題や取組みを探った。また技術啓蒙活動として，カラーマネージメントおよび官能検査・外観検査，質感シミュレーションに関する 3 回の技術講演会を実施し，延べ 85 名が参加した。

調査および事例研究の結果，意匠や質感などの感性価値を製品や部品に付与するために，製造業が取り組む価値のある技術として，開発工程における試作品削減につながる質感シミュレーション技術および質感計測技術があげられることが分かった。製造工程における品質向上につながる質感計測技術，質感制御技術と合わせて，本研究会では今後本格的に課題解決に取り組むこととしたい。最終製品メーカーの少ない新潟県産業の実態に鑑み，部品メーカー，加工メーカーへの対応策についても検討し，質感計測技術をもとにして品質管理や販売促進などに適用可能である見通しが得られた。来年度以降，小規模な事例研究から開始し，継続的に開発規模を拡大したいと考えている。

以降の章では，動向調査の結果と関連技術の概要について述べた後，全体をまとめる。

2. 調査結果

2.1 県内企業の動向・意向

県内企業へ赴いての意見聴取や技術講演会開催後のアンケートなどを行って取り組みや課題を調査した結果をまとめると次のことが明らかとなった。

(1) 最終製品メーカーなどでの最終出荷物の製品設計段階では，ユーザーやデザイナーが要求する外観・質感・高級感をどのような

*　下越技術支援センター
**　素材応用技術支援センター
***　研究開発センター
****　県央技術支援センター

材料や加工方法で実現するかという問題に対してコスト，納期など多くの制約がある。設計試作品やモックアップをできる限り排除してデジタルモックアップ（実物の試作品を制作せず画面上で行う試作）で確認ができれば多くのメリットがある。(i) 質感や光沢感などをどう定量評価するのかという点が未解決であることと，(ii) デジタルモックアップに必要十分な表現能力を現状の表示ソフトウェアがまだ持ち合わせていない場合があることや実用的な処理速度が得られない場合があること，などが技術的な課題である。

(2) 材料メーカーや表面処理メーカーでは，最終製品メーカーからのニーズを社有の技術・設備などのシーズでどの様に対応できるかという問題に対してコスト，納期など多くの制約がある。最終製品メーカーのデジタルモックアップ化に並行して，保有素材や保有処理技術の質感データをハンドリングできればマーケティング面でも品質管理面でも効果的である。質感や光沢感などをどう定量評価するかという点で技術開発が必要である。

(3) 質感製品の製造段階では，現状目視による抜き取り検査に頼っている例が多く，自動検査および全数検査を適用したいと多くは考えているが，十分なコストの投入が不可能だったり，主観性能の品質検査・品質管理に対する情報が不十分だったりする場合も多い。また，質感の計測自体が確立されているとは言いがたい。

(4) 質感の計測については，変角色彩計などの光沢感をともなう色彩の計測装置や，2 次元面色彩計測装置，画像鮮明度計測装置などが有効であると考えられる。製品表面のアピアランス性能評価のためには前記計測装置を当研究所で導入し課題解決の糸口をつかむ必要がある。

2.2　感性価値に関する国内の動向

経済産業省が平成 19 年にまとめた「感性価値創造イニシアティブ」[1] でも，性能，信頼性，価格に加えた第四の価値軸として「感性」を挙げている。ここでは感性を，理性や知性とは別に，感覚的にモノやサービスの好き嫌いを判断し，価値を見出し，内面的な充足感を得ようとすること，と解釈しており，以下の 3 要素が関連して構成しているとする。

(i)個性・センス　自己表現やコミュニケーションツールとして，他社との差別化，共有化を図ること。

(ii)五感・感覚　人の五感で感じる，心地よさ，分かり易さ。

(iii)コンテンツ・芸術・匠の技　文化を育むもの。知的好奇心を満たそうとすること。

以上の感性の定義を踏まえ，今までの単なるモノの充実を図る“ものづくり”が，心の充実に繋がる“もの語り”として，機能，信頼性，価格を超える「プラスα」の価値として生活者の感性に訴え，感動や共感を得ることにより顕在化する価値を「感性価値」と位置付ける。感性は多様で様々な定義があるが，感性価値は一つの経済価値として定義可能であると考えられる。感性価値を実現できれば，高機能，信頼性，低価格といった要素を超えた「プラスαの価値」を生活者に提供することになり，それに見合う対価を得て，同時に，ものやサービスに対する生活者の愛着や固定的な購買層を獲得することが出来る。

感性価値の経済価値としての規模を推計した調査資料[2] によると，(i)感性価値の潜在市場規模　(ii)現在の市場規模に占める感性価値の割合　の 2 通りで市場規模を推計したとある。対象とする製品・サービスを大きく 9 分野に分け，インタビュー調査，インターネットでの質問紙調査で調査した結果，(i)の推計では，現在の 9 分野での市場規模 53 兆 2,998 億円に対し，1.23 倍の市場拡大率で 65 兆 6,576 億円となり，12 兆 3,578 億円分増加する可能性があると考え

られるとある。また(ii)の推計は，製品・サービスの総合価値を，感性価値とその他の要素（非感性価値）に分けると，感性価値は総合価値のうち 42%を占め，この割合に現在の市場規模を乗じた 29 兆 6,837 億円が，現在の感性価値の市場規模であるとしている。

感性工学研究会の目指すところは，作り手である県内企業が，自分たちのつくるモノにいかにこだわりやスピリットを盛り込み，そしてそのモノを通して，使い手である生活者にいかに感動や共感を持って選び，使ってもらうかという，「プラス α の価値の実現，拡大」の支援を行うという点であるといえる。

今の時代は「モノの充実：ものづくり」から「ココロの充実：もの語り」を志向するべきであり，「もの」を介して作り手の感性（こだわりやスピリット）と使い手の感性（こだわりや興味）が共感し合うことにより生まれる感性価値の実現を目指すことを提案していきたい。

2.3　質感シミュレーションの技術の概要

企画段階に決定した造形や質感を設計段階で試作品として表現し，製造段階で量産品として生産するに当たっては各段階での指標が統一されている必要がある。その上で，デジタルモックアップ化が可能であれば，時間・資源・費用などの多くを削減することができる。

まず，製品開発のワークフローを考えると，工程間のコミュニケーション（意思伝達）に多くの課題があることが分かる。そのため迅速で正確な情報の共有手段として従来は設計図や仕様書の他にモックアップなどの試作品を用意することで齟齬の無いように務めていた。しかしながら嗜好が多様化する現在では極めて多数の試作品が必要となり負荷がかかるため CG 技術（コンピュータグラフィクス）や後述の AR 技術を活用することで，コンピュータディスプレイ内で仕上がりを確認することで効率化を図ろうという目論見がある。これをデザインビジュアライゼーションや質感シミュレーションと呼んでいる。

従来のレンダリングツール（3D 描画表示ソフトウェア）が，3D の CG や CAD ソフトで対象物の形状や質感，背景，照明や視点等の設定を行った後，静止画として最終高品質画像を一定の時間をかけて作成するものである一方で，「リアルタイムレンダリングツール」は形状作成等の段階からほぼ写真画質の質感を即時に表現できるものである。CPU（Central Processing Unit）や GPU（Graphics Processing Unit）の性能の向上に伴い膨大な量のデータを高速に処理できるようになってきたため実現した。これを活用する利点は(i)デザインの段階から質感や色彩を同時に検討できること，(ii)決定時のプレゼンで自由な視点からの観察や色展開を即時に確認できること，(iii)使用時の動作や点灯状態等を自由に行え，意思決定が迅速になること，である。また配色や動作確認が画面上でできるため，(iv)モックアップの作成が省けること，(v)製品カタログに掲載する画像も実物を撮影することなく作成できること，というメリットもある。最終高精細画像は静止画で時間をかけて作成するが，構成やアングル等は即時に確認できるわけである。自動車業界や家電業界などの大手企業では導入が進んでいる。

AR は，Augmented Reality の略で，拡張現実，強化現実と訳される。現実の環境（の一部）に付加情報としてバーチャルな物体を電子情報として合成提示することを特徴とする。この AR 技術を前段のリアルタイムレンダリングと併用すると，例えば開発中の製品が実際の使用場面に置かれた際の状況が質感や立体感を伴い，あたかも現実のように確認できるようになる。

3.　結　　言

感性工学研究会では初年度，特に色彩に関する計測方法およびデザイン方法に関する技術啓蒙を行い，企業課題の把握を行った。今年度は，質感を主体とした感性価値を対象課題として活動を行って来た。また，カラーマネージメント，

外観検査・品質管理，質感表現などに関する技術啓蒙を行った。本調査により，県内企業が抱える問題およびその解決を支援する立場の当研究所が抱える問題が幾つか明らかとなった。それらの課題と併せ，課題解決のために本研究会が今後どう活動してゆくか等について，以下に記す。

(1) 設計課題としては，外観要求をどう実現しその性能を評価するかという未解決問題についての支援としてリアルタイムレンダリング技術の普及啓蒙をおこなって実績を積み，一層の前進を目指して資金獲得しての課題解決に取り組む必要がある。またリアルタイムレンダリングの基礎データとしてのマテリアル質感データの取得技術を獲得するために計測機器の充実を図る必要がある。この質感データ取得技術は製造工程での品質マネジメントにおいても中核となる技術である。

(2) 製造課題としては，光沢感や質感など計測制御をどうするかという課題についての支援として現在総務省 SCOPE 事業で実施中の遠隔技能伝承支援技術のうちの光沢計測技術を完成，発展させて実用化をはかる必要がある。品質マネジメントでは質感の計測技術と同様に所定の質感を与える工程制御技術が重要であり，各製造企業がこれまでに蓄積した製造管理技術情報との融合が必要である。次のステップとしてはケーススタディとして企業と共同での質感情報と製造情報の統合を検討する。

(3) 来年度は，最終製品メーカーにおけるアピアランス実現に関するリアルタイムレンダリング技術の効果について実績を積み，より高い次元の課題解決に向けて，資金獲得にも取り組みたい。部品メーカー・表面処理メーカー・加工メーカーへの対応として，当該技術を活用できるようなマテリアルデータ生成技術（＝質感データ取得評価技術）の開発についても取り組みたい。当面は，これまでに習得したリアルタイムレンダリング技術を数社の開発工程改善に適用して質感データ取得に関する事例研究を行いながら次のステップを目指してゆく。

(4) 来年度にはまた，質感情報の取得と表現に関する事例研究を行う他，質感・光沢・色彩の計測技術等，CG，AR 等の画像表現技術等，品質機能展開（QFD）・TRIZ などの製品開発手法等についての技術調査や技術啓蒙を行う予定である。

参考文献

1）経済産業省，“感性価値創造イニシアティブ―第四の価値軸の提案―”，平成 19 年 5 月.

2）みずほ総合研究所，“感性価値の市場規模推計に関する調査研究”，平成 21 年 11 月.