

昨年12月16日、大阪科学技術センターにおいて「五感産業フォーラム」の
キックオフセミナーが開催された。

五感産業の振興と育成を目指す当フォーラムの講演内容をダイジェストで紹介する。

取材・文＝田井中麻都佳

五感技術が新たな産業の パラダイムを創出する

「第1回五感産業フォーラム」 キックオフセミナーPart I

これまで科学・技術は、人間を単
純労働、肉体労働から解放し、人々
の生活を便利に、そして豊かにして
きた。一方で、大量生産・大量消費
というサイクルを生み出し、公害問
題や環境問題、社会問題を引き起こ
してきたのも事実だ。そうしたなか
で現在注目されているのが、人間の
真の豊かさを実現するための人間の
ための技術、とりわけ人間の五感を
再現したり、高性能化する技術であ
る。

五感産業フォーラムでは、「科学
技術基本計画」(平成二三年からの第二期)
における「安心・安全で質の高い生
活のできる国―知による豊かな社会
の創生―」を念頭に、質の高い生活
を実現するために、視覚・聴覚・触
覚・味覚・嗅覚など、人間の五感の
技術化と技術のシステム化に着目。
今後ますます重要になってくるであ
ろう五感産業の振興・育成を目指す
ものである。

第一回のキックオフセミナーで
は、五感産業の可能性とそのアプロ
ーチを探るために、五感産業フォー
ラム副座長を務める広瀬通孝氏(東
京大学教授)をはじめ、五感に関する

技術に造詣の深い各氏を迎えて講演
がおこなわれた。五感の技術化・シ
ステム化を実現するためには、単に
技術面からだけでなく、人間あるい
は社会の視点に立った検討が不可欠
である。そこで、今回の講演も、嗅
覚、味覚における最先端の技術紹介
だけでなく、五感技術の進化の方向
性についての検討など、幅広い視点
からの興味深い提言がおこなわれ
た。

座長を務める橋本安雄氏(財団法人
大阪科学技術センター会長)は、「人間の
手足が機械に、頭脳がコンピュータ
に、神経がネットワークへと進化し
てきたとみるなら、今後は、センサ
が五感の役割を果たすことになるで
しょう。これからの産業は人間その
ものをテーマにしていくことになる
と思われませんが、五感技術が、新た
な産業のパラダイムを創出していく
ことは間違いありません」と提言。
今後は、こうしたセミナーだけでな
く各研究会を開催する予定といい、
活動の成果が期待される。

そこで今回のNIレポートでは、
この五感フォーラムの講演録をダイ
ジェストで紹介することにしよう。

「五感情報技術 新たな技術と産業のパラダイムを求めて」

広瀬通孝

五感産業フォーラム副座長、
東京大学先端科学技術研究センター教授



五感情報技術とは、これまで視覚や聴覚に限定されてきたコンピュータと人間の情報通信路を、それ以外の感覚にも拡大すること、そしていろいろな感覚を融合することによって、情報処理技術のさらなる発展を目指す技術です。五感とは、私たちが外部世界を認識するための感覚のこと。感覚とは私たちの内部や外部環境からの刺激によって即時的に生じる意識内容の変化です。この変化にはさまざまなモダリティ(表現者の表現時での主観的な判断・表現態度を表す要素)があり、それが五感といえます。

現在、五感が注目されているのは、コンピュータの能力向上によって、文字や数字のみならず、映像や音声などの感性的なイメージ情報が取り扱えるようになったためです。同時に、コンピュータのモバイル化が急速な勢いで進んでおり、コンピュータと人間のかかわり方も大きく変わりつつあり、ユーザの情報入力チャネルを全感覚まで広げていくことが求められていることも要因の一つです。

五感技術として注目を集めているものには、ヴァーチャルリアリティを利用した触覚インタフェイスや嗅覚ディスプレイなどがあります。ヴァーチャルリアリティで眼前に提示された立体映像に触れたり、匂いの強さのコントロールなどによって、空間をインタフェイスとして活用する技術が研究されています。また、機械に人間の感覚をもたせる技術(人工鼻、人工皮膚、人工眼球)など、五感に対応するセンサの開発も、この分野の大きな役割を担っています。

さらに私どもが、人間の感覚入力集積として研究しているのが、

体験の記録です。ウェアラブルコンピュータを装着し、見たもの、聞いたもの、感じたものを意識することなしに記録するという実験で、これは、現在の電子カメラやハンディカムの特長延長上の製品を意味します。日記やアルバムのように、プライバシーの内側にあったささやかな分野が非常に大きな経済規模をもつかもしいことを予感させるものであり、産業的にも、製造の管理や設計段階での議論のレビュー、マーケティングのための新しいツールとしてなど、大きな可能性をもっているでしょう。

五感という言葉は、つかみどころがない言葉ともいえますが、この言葉がもつ広がりこそが新しい情報技術をつくりあげていくうえで重要ではないでしょうか。五感という言葉をきいたときに感じる、なんともいえないワクワク感こそが、新しいパラダイムの創出に役立つと信じています。



主観的体験記録装置システム (写真＝鈴木理策)

「エレクトロニクスシステムの 開発動向と将来展望」

南戸秀仁

金沢工業大学高度材料科学研究開発センター教授



人間の五感のうち、視覚、聴覚、触覚に対応する物理センサの開発は古くからおこなわれており、現在、すでに物理的には人間の感覚を凌駕するものが実用化されています。一方で、味覚および嗅覚に相当するセンサの開発は著しく遅れており、とくに嗅覚に相当する匂いセンサについては、匂いを分類する「ものさし」が確立されていないことから、その研究は困難を極めています。

しかしながら、匂いセンサは、食品の安全や医療、防災などの分野で必要とされており、開発に期待が寄せられています。また、人間の味覚と嗅覚によってもたらされる「感性」を計測し、定量評価する技術の開発も望まれています。

このような背景のもと、人間と同様な匂い識別機能を有し、匂いや

香りをただちに識別・検知できるセンサシステムの構築を目指した研究が活発におこなわれています。とくに現在注目されているのが、種々のガスに対してそれぞれ異なる応答を示す複数のガスセンサを集積化し、それらの応答をパーソナルコンピュータでパターン認識することにより、ガスや匂いを識別・検知するという「エレクトロニクス」の開発です。

エレクトロニクスを実現するための化学センサ(ケモセンサ=Chemosensor)は、化学量を電気信号に変換するデバイスで、気体中や液体中の原子や分子、イオンなどの濃度を電気信号として用いて記録するものです。酸化半導体式匂いセンサ(電気的センサ)、水晶振動子式匂いセンサ(グラビメトリックセンサ)などがあり、食品の鮮度判定や人間の生活行動認知(高齢者住宅などに応用)、各種ガスの検知などへの応用が期待されています。

今後、MEMS技術の進展にともない、あらゆる材料のセラミック化や薄膜化、集積化が進み、マトリクス型の匂いセンサが開発されれば、食品、環境計測、医療、健康管理、防災およびロボットなど、さまざまな分野に応用することも夢ではありません。

「食に関する 知識集約型社会を目指して」

都甲 潔

九州大学大学院システム情報科学研究科教授



おいしさの判定は、味覚や嗅覚、視覚などの五感のみならず、そのときの体調や気分、食環境によって違ってきます。そのことから、食品の総合的な味を決めることは従来、不可能と考えられてきました。果たして、おいしさを測ることはできないのでしょうか？ もし味や匂いを数値化する装置があれば、私たちの食に対する考え方や食文化は大きく変わることになるでしょう。

私が開発した味覚センサは、人が感じる味を出力すると同時に、その識別能力・感度・耐久性ともに人間の舌を超えるものです。これは、脂質／高分子ブレンド膜を味物質の受容部分とし、この複数の脂質膜からなる電位出力応答パターンから味を数値化するというもの。舌の細胞の生体膜が脂質とタンパク質からできていることに着目し、その

構成成分の1つである脂質を実際に利用できるかたちでつくり上げました。

味の基本は、「甘味」「酸味」「塩味」「苦味」「うま味」の5つですが、この味覚センサを使えば、たとえ計測する味物質が異なっても、同じ味質には似たパターンを示すことがわかっています。つまり、このセンサは、個々の味物質ではなく味そのものに応答するというわけです。まさしく、「味を測る」センサなのです。

なぜ、「プリンに醤油でウニ」「麦茶と牛乳と砂糖でコーヒー」「アボガドとワサビ醤油でトロ」になるのかというのも、味覚センサによって解明されました。パターンを見れば、非常に似ている、つまり味そのものが似ていることは一目瞭然です。あるいは、各社のビールやミネラルウォーターを計測してみたところ、非常に正確な味マップをつくることができ、官能表現の定量化が可能になることがわかりました。

「味を測る」ことによって、将来的には、味を再現するための「食譜」(食の楽譜)をつくり、おいしさのデータベース化することも夢ではありません。単に食品を測るというだけでなく、味を再現することができれば、環境保全や医療・福祉・介護、食品産業分野への応用、文化の継承などに役立てていくことができると思います。

「五感産業技術の 進化ベクトル」

原 邦彦

株式会社日本自動車部品総合研究所専務取締役
株式会社デンソー顧問



果たして、五感情報技術で何ができるでしょうか。①五感のハンディキャップを補う、②見えないものを見たり、聞けない音を聞いたり、人間の五感能力を超えた世界を知る、③ヴァーチャルリアリティで仮想旅行や仮想設計、CAD、テレビゲームを楽しむ、④五感に対応した使いやすく疲れにくいヒューマン・マシン・インタフェースを可能にする、といったことが考えられるでしょう。

五感情報技術の進展は目覚ましいものがあり、体腔内診断・治療システムや埋め込み型の人工内耳の開発など、医療の現場でもすでに幾つかの画期的な技術が実用化され、今後のさらなる発展が期待されています。また自動車の世界でも、快適な乗り心地や車の安全性を追求するなかで、各種のセンサを使って生体情報を検出し、それを機械にフィードバックさせるなど、五感情報を使ったさまざまな試みがおこなわれています。

しかし一方で、高速コンピュータの進歩に支えられてヴァーチャルリアリティ技術が急速な展開をみせており、果たしてこのままの方向で無批判に開発を進めていったときに、実五感反応と仮想五感反応の区別をつけることはいったい可能なのだろうか、不安になります。あるいは、匂うテレビや携帯電話が開発されたとして、真実とは似て非なる香りに甘んじざるを得ず、また、込み合った車内で使えば迷惑になる、といった、新たな問題も生じてくるでしょう。さらにいうなら、私たちが五感情報技術を使って本当に求めているものは、「癒し系ロボット」なのだろうか疑問にもなります。

現実の世界では、必要ならいやなことでもキレずに我慢して甘受しなければなりませんし、一度起きてしまったことは二度と取り返しがつかない、すなわちプレイバックはできません。仮想現実があまりに氾濫することによって、現実と仮想の識別に不感症となり、気にしなければスイッチオフにしたり、すぐにキレたり、当事者意識が希薄になって責任を第三者に転化するようになるようでは、非常に問題です。

安心・安全で質の高い生活とは、「加齢によって訪れる五感機能の退化に恐れおののくことなく、情報選択の自由のなかで、誰もが文明の恩恵を享受でき、たとえ病いに侵されても、最小限の身体負担で克服でき、社会全体がユビキタス・セーフティ・ネットで保護され、可能な限り身身の触れ合いで苦労と感動を味わいながら、健康で文化的な社会生活ができること」、だと思えます。五感情報産業技術はこの実現にこそ貢献すべきでしょう。

また今後は、五感と六感の間にあるもの、すがすがしさや楽しさ、使い勝手、賢さ、といったきわめて人間的であまい性に満ちた感覚を客観的にどう捉え、新しい価値の創造に結びつけられるか、ということが五感情報技術にとっては重要な鍵になるでしょう。

