

「五感」情報処理

——生理的基盤とハードウェアに立脚したアプリケーションの展望——

小特集編集にあたって

編集チームリーダー 廣瀬 明
サブリーダー 宮森 高

三次元テレビが立ち上がってきた。そのコンセプトや科学技術研究には長い歴史がある。ここにきて実用レベルでの展開が急進した最も直接的な理由は、ハイビジョンの普及などによって従来の画像配信が一定の水準に達し、その結果、人々が二次元ハイビジョンの先にあるより一層現実的な体感を求め始めたことにあるのではないか。同様の方向に、今年（2011年）の春に発表されたエルフォイド（ATR、大阪大学）がある。これは、動く人形が通信相手の感情を伝える人型モバイル端末のプロトタイプである。操作者がその人型端末に触れて、視覚・聴覚とともに触覚でもコミュニケーションの体感を得られるという特徴を持つ。

人間は五感と想像力で毎日を生きている。睡眠中に見る夢においてさえ、自身が夢の中にあるときには様々な感覚を感じている。脳が作り出したその感覚が、現実の五感よりも鈍かったり非現実的であったりして、それがきっかけで違和感が高じ、目が覚める場合もあるだろう。脳と五感とは切っても切り離せない。神経系は、中枢神経である脳と感覚系や運動系の末しょう神経とで成り立っている。しかし、その間に明瞭な段差があるわけではない。五感を考えることは脳の重要な一側面を考慮することであり、また人間とその生活を考えることでもある。

本小特集は、人間が持つ五感のセンシングと処理を工学として実現し、新たな人間生活を生き生きと支えるアプリケーションの方向と可能性を探ろうとするものである。その際、人間の生理的な基盤と、実現のためのハードウェアを特に意識することにより、読者になるべく具体的な材料を提供することを目指している。

「1. 潜在的な感覚運動系の情報処理」は、日頃の私たちの行動の多くが、実は脳が無意識に行う適応的な応答であることを紹介している。生理的な基盤がいかに巧み

に外界への対応を実現しているか、その実態を読者は体感するだろう。2～4章は、視覚情報の取得と処理の紹介である。「2. 人工視覚の基盤とハードウェア」は、脳—機械インタフェースの一つでもある人工視覚エレクトロニクスの状況を述べている。生体と物理的・情動的に直接触れ合うエレクトロニクスに凝らされる、様々な工夫が示される。「3. 知的画像認識技術と脳型LSI実装」は、脳科学と電子工学の融合の成果を端的に示す柔軟な処理機能を紹介している。「4. SIMD/MIMD 動的切換型プロセッサによる動画認識処理」は、一見、従来型コンピューティングのためのプロセッサの紹介かと見えるが、そうではない。画像認識のタスクを「低→中→高」の三つのレベルに分け、特にデータ並列度とタスク並列度、処理の局所度に注目する。それぞれのレベルが持つ特徴は、我々人間の特徴をそのまま反映するものであることに、読者は驚くだろう。

「5. 皮膚感覚の超越を目指すシリコン集積化触覚イメージャ」は、単結晶シリコンを薄化した可動ダイヤフラムによる触覚センサの構造と機能を述べている。柔軟な材料を避け、高い空間分解能を得ることができる。「6. 感性ナノバイオセンサ」は、味覚と嗅覚のセンサを紹介している。五感の中でも特に主観性が強いこれらの感覚を、化学的・生理的な要素を吟味することにより客観に落とし込む。計測されたビールのコクと切れが読者諸氏の主観に合致しているか楽しんで頂きたい。「7. ロボットのための感覚システム」の著者グループは、前述のエルフォイドの開発者でもある。ショッピングモールでロボットから情報提供を受ける買い物客の様子や、アンドロイドと会話する人間が深く感情移入してゆく様子を紹介している。五感の重要性を改めて認識する。

なお本小特集は、2010年3月の本会総合大会（東北大）での企画「「五感」情報処理：アプリケーションの展望」（ニューロコンピューティング研究会・集積回路研究会）での白熱した楽しい議論から出発した。御尽力頂いた両研究会の関係各位に感謝するとともに、下記の編集チームメンバーに深く謝意を表する。

小特集編集チーム 廣瀬 明 宮森 高 苗村 昌秀 堀田 一弘
麻生 英樹 井上 弘士 加納慎一郎 広瀬 佳生