研究グループ 紹介

青山学院大学 理工学部電気電子工学科 生体計測・感性工学研究室

野澤 昭雄（青山学院大学）

1. はじめに

現代社会において、生体計測の応用は医療・福祉分野に留まらない。未曾有の少子化と高齢化が同時進行し、健康長寿と生産性の両立が社会的課題となっている我が国では、生活習慣病の予防とストレスの管理は重要なテーマであり、これに資する日常的な生体計測の需要が高まっている。また、自動運転技術や生産現場の省人化が進み、人と機械の関わり方が大きく変容していく中で、ユーザーの安全を確保するための生体計測技術も益々重要になっている。このように生体計測技術は今後、情報通信機器、自動車、家庭、オフィス、工場などへの導入を通じて、社会生活全般において重要な役割を担うことが期待されている。

生体計測の方法は生理的応答の種類や特性に応じて、主に電気磁気的計測、光学的計測、熱的計測が用いられてきた。従来、医療・福祉の臨床においては、多数の電極・センサを身体に装着する電気磁気的生体計測が主流であったが、日常生活一般への応用に向けて、近年は身体動作を制約しない生体計測技術の開発が進められている。

本稿では、非侵襲かつ無拘束な生体計測手法の一つとして注目されている多波長顔画像による生体情報の計測・評価技術を中心に、我々の研究グループの取り組みを紹介する。

2. 主な研究内容

〈2・1〉多波長顔画像計測による遠隔血圧推定 日常的な血圧モニタリングは、高血圧症に起因する心臓・脳血管疾患の早期発見や予防において重要である。被計測者がストレスを感じず無意識的にかつ可及的速やかに血圧を計測できるよう、カフを用いない低拘束な計測方法が求められている。近年、脈波伝搬速度、脈波伝搬時間、加速度脈波などに基づくカフレス血圧計測技術が提案されている。我々の研究グループでは、遠隔より撮影した顔面の可視／近赤外／熱画像の空間特徴量と血行動態の関連性に基づく遠隔血圧推定技術について研究している。本手法は、血行動態の力学モデルである Windkessel モデルに類推を得て、顔面の血行動態を、空間的に分布する様々な抵抗を持つ血管系と様々な容量の熱容量によって構成される静的な回路系によって表現したことに着想を得ている。さらに本手法の応用に向けて、取得した顔画像に対して独立成分分析や深層ニューラル・ネットワークを用いることにより、多波長顔画像の空間的特徴量のみを用いた血圧の推定モデルを得ることに挑戦している。

図1 顔面熱画像の深層学習に基づく血圧段階推定

図2 運転シミュレータを用いた生体計測実験の様子

〈2・2〉遠隔生体計測を応用した感性応答計測 「感覚から心理までの情報処理プロセス」を「感性」の一定義とすると、感性とは個人そのものである。感性応答の計測と評価は感性工学の基幹領域の一つであり、人間の心と身体の状態を客観的かつ定量的に捉える事を目指して、心理学、生理学、情報科学、工学にまたがる学際的な研究がなされている。我々の研究グループでは、前述の遠隔生体計測技術を応用した自律神経系活動推定手法を用いて、「ストレス」「嗜好」「集中」「眠気」等の感性応答の計測手法を探索している。例えば、製品に対する評価構造分析や製品の使用感評価に感性応答計測手法を応用すべく、製造業界企業との共同研究も多数実施している。また、自動運転の時代に向けた自動車乗員モニタリング技術への応用も検討している。

3. おわりに

本稿では、当方にて実施している主な研究について紹介した。これまで長年に亘り本学会には、生体計測とその工学的応用研究に関する論文発表の機会を賜ると共に、様々な学問領域の諸先生方と巡り合う場を提供して頂いた事について、この場をお借りして感謝申し上げます。

（令和3年5月20日受付）