

複数人の脳活動をリアルタイム計測

—超小型の頭部近赤外線光計測装置—

「光トポグラフィ技術」は、脳活動に伴う脳内血液量の変化を無侵襲で測定する技術で、大脳皮質にある運動野や言語野など人の行動に直結する高次脳機能の活動をリアルタイムで測定し、視覚化することが可能である。このほど、超小型・軽量で、脳活動に伴う前頭葉部分の血液量の変化を簡単に計測でき、複数人の脳活動の計測結果をリアルタイム表示できる試作機を開発した。



図1 | 超小型試作機の外観(左)と、リアルタイムに計測結果を表示する計測画面(右)

1. 小型・軽量、複数人の脳活動を同時計測

日立は、独立行政法人科学技術振興機構(JST)研究成果展開事業(先端計測分析技術・機器開発プログラム)機器開発タイプの一環として、脳活動にともなう前頭葉部分の血液量の変化を簡単に計測する超小型頭部近赤外線光計測装置の試作機を開発した。東北大学が脳機能イメージングの知見をもとに研究で必要な要素を提示し、それに即して日立製作所が試作機の基本原理とシステム構成の開発を行った。

試作機は、ヘッドセットと計測結果を表示するアプリケーションソフトウェアで構成される。測定した信号を処理する主要回路をひとつのLSI(Large Scale Integration)に集約し、信号処理基板の面積を日立の従来製品と比べて約 $\frac{1}{10}$ にしてヘッドセットに内蔵した。これにより、測定した信号をコンピュータなどを経由せずに直接ヘッドセット内で高速処理することが可能となった。

ヘッドセットはワイヤレスで約90 gと軽く、装着性の高いデザインとした[図1(左)]。日常に近い状況で前頭葉部分の血液量の変化が簡単に計測可能、脳科学をはじめさまざまな研究分野での活用が期待される。

また、同時に計測した20人の脳の血液変化量データを一つのコンピュータ上に表示し、データベース化するアプリケーションソフトウェアも併せて開発した。測定しながらリアルタイムで計測結果を表示することができ、「社会

脳科学」の分野でSocial-scopeとして最先端の研究分野への応用も期待されている。

2. システムの特徴

(1) 小型・軽量化を実現

信号処理部をひとつのLSIに集約し、ヘッドセットの重量を約90 gと軽量化した。また、乾電池(CR123A)連続駆動6時間(常温時)を実現した。

(2) 20人の脳を同時に計測、リアルタイム表示

データ伝送を最適化したZigBee*プロトコルにより無線化。コンピュータで処理していた多くの信号処理をヘッドセット内蔵のLSIで処理し、処理プロセスを軽減させ、20人までの同時計測を可能にした。また、LSIに組み込んだ独自のアルゴリズムでリアルタイム計測を実現した[図1(右)]。

(3) ワイヤレスで装着しやすいヘッドセット

ヘッドセットはワイヤレスで装着することができるため、被験者の行動を制約することなく、より日常に近い状況で計測できる。また、ヘッドセットを従来の額を包み込む形状から頭部の前後を軽く挟み込む形状とすることで、簡単に装着できるようにした。

※この開発成果は、以下の事業・開発課題によって得られたものである。

事業名	: 「研究成果展開事業(先端計測分析技術・機器開発プログラム) 機器開発タイプ」
開発課題名	: 「超小型近赤外分光測定装置の開発」(開発期間: 平成21~23年度(予定))
チームリーダー	: 川島 隆太(東北大学 加齢医学研究所 教授)
サブリーダー	: 荻野 武(日立製作所 トータルソリューション事業部)
担当開発総括	: 澤田 嗣郎(東京大学 名誉教授)

※JSTはこのプログラムの機器開発タイプで、最先端の研究ニーズに応えられるような計測分析・機器およびその周辺システムの開発を行うことを目的としている。

*ZigBeeは、ZigBee Alliance, Inc.の登録商標である。

お問い合わせ

日立製作所
トータルソリューション事業部 新事業開発本部
人間指向ビジネスユニット
TEL: 03-4564-9668