

脳がインターネットにつながる

◆高精度センサとAIを活用し軽量、小型、低価格な脳波計測器を実現

2018年10月、幕張メッセで開催されたCEATECでは「CPS（サイバーフィジカルシステム）/IoT（モノのインターネット）」をテーマに約16万人の参加があった。中でもヘルスケアサービスの分野で高付加価値なアプリケーションを提供すると考えられる脳波計測の出展が目をつけた。

脳波計測器としての出展は、ニンデンドーDSソフト“脳トレ”で有名な東北大学川島教授の開発した超小型脳計測装置「XB-01」と日経ビジネス「次代を創る100人」に選出された大阪大学関谷教授が開発した「パッチ式脳波計」があった。（図1、図2）それぞれの脳波計測器について仕組みを比較してみる。



図1 超小型脳波計測装置

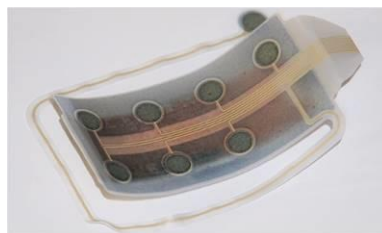


図2 パッチ式脳波計

「XB-01」は微弱な近赤外光（800nm）を用いて脳の血流量を計測することで脳の活動状態を可視化したものである。800nm近傍の近赤外光が人体組織は通り抜けるが、ヘモグロビンには吸収される特性を使っている。一般的な医療用計測装置と同じ仕組み（NIRS（Near Infra-red Spectroscopy））で、脳の血流量を測定している。頭の表皮を流れる血流量は脳の血流に比べて多くノイズになるため、2組の赤外線LED測定装置を組み合わせ、ノイズをキャンセルすることで、脳の信号を取り出す事に成功している。重さ30g、センサー一体型の「XB-01」を装着し、スマートフォンやタブレットにリアルタイムにデータを送信することで、医療用計測装置の精度はないが、脳の活動状態を計ることが可能になった。価格は1～2万円で12月末から一般消費者用に発売する予定である。

「パッチ式脳波計」は、1～10 μ Vでノイズに埋もれた微小信号の脳波を、関谷教授が研究開発した柔軟・伸縮自在な電極シートと、フィルム上に構成された有機トランジスタからなる差動増幅回路を組み合わせることで同相ノイズを除去

し、多チャンネルの電極から取れた信号を独立成分分析の手法で、ノイズ成分と信号成分に分離することで脳波信号を取り出すことに成功している。縦10cm横4cm厚さ100 μ m以下のシート状で湿布のようなセンサには7個のパッチ型電極がついている。こちらも価格は数万円になるようだ。

◆脳波信号を活用したサービスが展開される

脳波計測装置それぞれの測定原理は違うが、今までは医療現場の限られた空間でしかできなかった脳波測定が、医療用の精度はないものの、体重や血圧のように日常家庭で手軽に測定できるようになる点が画期的であり、これからの社会に変化をもたらすと考える。

脳は部位によって機能が分かれており、前頭前野の脳波を測定すると思考についての活動がわかる。例えば、コミュニケーションをとることができないと思われていた認知症患者や赤ちゃんの脳反応が見える化されることで、何を要求しているのか分かるようになる可能性が出てきたということだ。また、脳波形を日々確認することで、脳梗塞や認知症等の特定疾患の予兆を検出することもできるようになる。

「XB-01」を活用し脳をトレーニングするアプリも登場する。家庭で“脳”を計りながら鍛えるという新サービスで、認知機能をトレーニングするものである。脳活動の提示により、集中力や記憶力を高め、仕事の生産性向上や効率的な学習支援が可能となる。脳波計測装置を脳センサとして活用している例もある。広告の分野で脳活動を使って効果的なCMを編集、配信するシステムも開発され、脳活動で商品の印象を強く残す動画を優先的に採用し、広告効果を上げている。

「パッチ式脳波計」でも、脳センサとして計測したデータを機械学習と連携し、睡眠の深度や注意力モニタリング、ストレスチェックなどに応用できる事がわかり、脳波を活用したサービスの商品開発が進んでいる。

IoTの技術で測定した脳波情報がインターネットに繋がることにより、頭で考えただけで家電、自動車などの操作ができたり、支援ロボットが身の回りの世話をしてくれるような社会がやってくるだろう。しかし、それを実現する為には、個人のプライバシーや情報セキュリティ、安全等の多くの難しい課題を解決しなければいけない。

【成田 誠】