

6月30日（日）13:30～15:00

シンポジウム

筋電図バイオフィードバックを用いたリハビリテーションの新しい展開

○辻下守弘（シンポジウム企画・座長）

奈良学園大学保健医療学部リハビリテーション学科

筋電図バイオフィードバックは、リハビリテーションにおいて対象疾患が広く、治療効果も確認されているため、広く導入され活用されている。特に最近では、筋電図回路がシンプルになり、価格も安くなったため手に入りやすくなっただけでなく、Arduino や Raspberry Pi などマイコンを使った電子工作とプログラミングにより、自由自在なバイオフィードバックシステムの開発が可能となった。そこで本シンポジウムでは、多様な応用可能性を秘めた筋電図バイオフィードバックを用いたリハビリテーションの新しい展開について議論したい。

シンポジウム

1 メディア・アートを用いた筋電図バイオフィードバックの可能性

○長嶋 洋一

静岡文化芸術大学デザイン学部デザイン学科

メディアデザインにコンピュータ技術を活用した「メディア・アート」の領域で生体情報センシングに注目し、優れたヒューマンインターフェースとして筋電センサを四半世紀(5 世代)にわたって開発し、作品や公演などに活用してきた。本講演ではまず、これらメディア・アートでの事例から筋電情報 BF の特長と有効性を確認する。次いで、海外から次々に登場してきた筋電センサ群について長所短所を技術的に整理検討しつつ紹介し、我々VPP プロジェクトが第 6 世代として 2017 年に完成・公開した筋電センシングシステム「VPP-SUAC」についても、実用性とシステムデザインの視点からポイントを紹介する。また、「筋電ジェスチャ認識」の受託研究において得られた知見から、筋電 BF の新たな可能性として「癒し」(内受容感覚)の感覚から情動(→メンタルヘルス)に繋がるというアイデアについて、海外の専門家もこの視点に注目していると判明した 2018 年の世界先端状況(ICEC2018Tutorial)を報告する。そして最後に、筆者のデザイン教育の場や多くのワークショップにおいて実際に「メディア・アート」的な応用システムが実現できてきた事例を紹介して、有効なシステムの実験/試作が容易になったこの時代、興味ある方々とのコラボレーションによって新たな BF リハビリテーションを生み出していきませんか、とアピールしてみたい。

シンポジウム

2 スマートフォンを用いた低コスト筋電図バイオフィードバック装置の開発と応用

○鈴木 里砂

文京学院大学保健医療学部理学療法学科

現在、本邦における筋電計の多くは、診断や研究目的で使用されており、患者や利用者の手に直接届きにくいツールとなっている。筋電計が身近なツールとなれば、運動指導時の共通言語として筋電位情報を活用でき、日々の臨床の場面で筋電計を使用する筋電図バイオフィードバック（以下、EMG-BF）療法を、より多くの環境で実施することができる。また、健康増進のための運動やスポーツ、予防医療、地域でのリハビリテーションなど、様々な場面で活用できると予測される。

今回のシンポジウムにおいては、スマートフォン等のモバイル端末を利用して製作できる低コスト簡易筋電計の紹介と、その無線化および性能試験の結果を示す予定である。また、臨床現場での応用事例として、低コスト簡易筋電計を利用したEMG-BF療法ホームプログラムの実施例、低コスト簡易筋電計の無線化による歩行など移動を伴うリハビリテーション場面での応用等を提示する。さらに、教育現場での応用事例として、工学的専門知識を有さない療法士養成校の学生でも、容易に製作できる低コスト簡易筋電計の製作キットの開発とその運用も紹介する。この製作授業により、大学等の1コマ授業内で、学生自身が筋電計を製作することができ、さらに、アンケート調査により、製作過程で学生のEMG-BF療法への学習意欲や興味が促進されることが確認された。

このように、既存のスマートフォンをモニターとして使用することによって、低価格で、なおかつ操作性が向上した簡易筋電計が、今後、本邦において身近な測定ツールとして普及することを期待する。また、低コスト簡易筋電計に代表されるような、利用者の手に届きやすい低価格、操作性、親和性を備えた簡易機器により、医療・教育・介護予防やスポーツ現場において、双方向の“みえる化”が成され、定量的な運動指導が実施される可能性についてディスカッションをしたいと考えている。

シンポジウム

3 生体センサを用いたバイオフィードバックの未来

○照岡 正樹（シンポジウム指定発言）

VPP 照岡 Lab. 代表

脳波・筋電計測など、手軽にバイオフィードバックに使えるオープンソースセンシングシステム「VPP-SUAC」を使った脳波計測事例の紹介と、AIなどを活用した最近の脳波の解析手法について、その概要と将来展望をお話する。さらに、時間があれば、睡眠時脳波など、ウェアラブル業界の最近の動向についてもお話したい。

さて、私は、現静岡文化芸術大学（SUAC）の長嶋氏と共同で、アートなどへの応用を目的とした、生体電位等の計測装置の開発を行ってきたが、その最新の汎用生体電位計測システム「VPP-SUAC」を用いた脳波計測の事例として、私の脳波を、16倍速にて再生したものと、同じく16倍の周波数にピッチシフトしたものを聴かせする。

また、この装置の発展形を、昨年開催されたMakerFaireTOKYO 2018に出品し好評を博したので、その時の来訪者の様子もお話する。さらに、バイオフィードバックの未来として、最近の脳波の解析手法の概要をお話しし、将来の脳波バイオフィードバックのキーとなる、脳活動のDMN（デフォルトモードネットワーク）についても、簡単にお話する。

ところで、私は、最近プロに転向したが、現在私が手掛けている、生体系センシングの産業（ウェアラブル、ヘルスケア）への応用事例について、いくつかご紹介し、私が今までおつきあいしてきた、いわゆる専門家である学術系や医療系の方々と文法の違う、彼らとのコミュニケーションの困難さあるいは楽しさについてもお話したい。

なお、時間があれば、昨年、業界で大きな話題となった、フィリップス社がスリープテック（睡眠時脳波）を掲げて、ヘルスケアの分野に正面から参入してきたことについて、一言お話したい。従来、大手が参入を避けてきたこの分野に、あえて、なぜ参入してきたのか。

そのバックグラウンドと、彼らの具体的な技術について述べ、そのことが、バイオフィードバック研究に対し、順風となるか逆風となるかについて、私見をお話したい。