脳波を使用したブレイン・コンピュータ・インターフェースシステムの開発

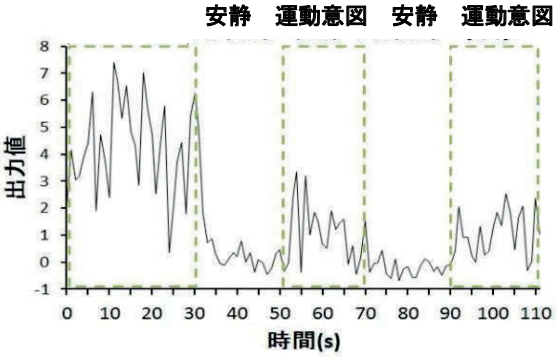
関連するSDGsの国際目標

工学部　機械システム工学科　　講師　　嵯峨拓真
研究分野：ヒューマンセンタード・マニュファクチャリング，
ブレイン・コンピュータ・インターフェース

本研究では．脳波を用いた運動意図のリアルタイム検出に加え，作業中の注意状態の評価にも取り組んでいます．これにより，生産現場における協働ロボット制御や作業支援，作業者の状態に応じた柔軟なシステム設計を目指しています．

■運動意図の検出・分類を行う作業支援システム

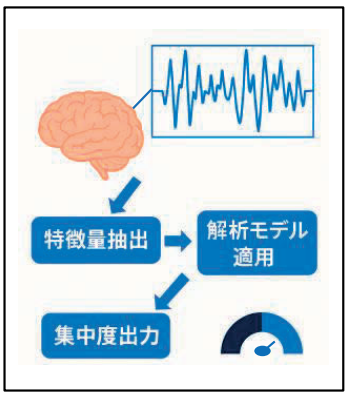
私たちが体を動かそうとするとき，実際に動作が始まる前から，脳内ではその準備が始まっています．本研究では，こうした「運動の意図」を脳波から読み取る技術の開発に取り組んでいます．たとえば，「立ち上がろう」「手を伸ばそう」といった意図を，動く前の脳波からリアルタイムに検出・分類することを目指しています．この技術が進めば，リハビリ支援や作業支援，ロボットとの協働作業などにおいて，人の動きを先回りしてサポートすることが可能になります．さらに，生産現場での応用として注目しているのが「技術継承」です．熟練作業者が無意識に行っている判断やタイミングの“勘”を脳波を通して捉えることで，言葉では伝えづらかった技能の可視化が可能になります．これにより，未熟練作業者への効率的な教育や訓練の支援につながると期待されます．脳の活動を活かすことで，人と技術のよりよい関係づくりを目指しています．



右足首屈曲運動の運動意図の検出結果

■作業中や生活中の注意状態評価システム

私たちは日常の中で視線を向けた対象すべてに注意を払っているつもりでも，実際には「見ているだけで見えていない」ことがあります．本研究では，視線を動かした直後の脳活動（EFRP：眼球運動関連電位）に着目し，人が本当に注意を向けたかどうかを脳波から客観的に評価する技術の開発に取り組んでいます．EFRPは，視線がある地点に到達した瞬間を基準に発生する脳の反応であり，単に目を動かしただけか，情報処理が行われたかを区別する手がかりになります．このような評価は，従来のアンケートや主観的判断では捉えにくい注意の質を，脳の反応に基づいて把握できる点で意義があります．教育や広告，インターフェース設計の効果検証に加え，生産現場や医療分野での見落としリスク評価にも応用が期待されます．脳の反応を通して，人の「見て・考えた」状態を客観的にとらえる新たな指標の確立を目指しています．



目指している注意状態評価システムの概要