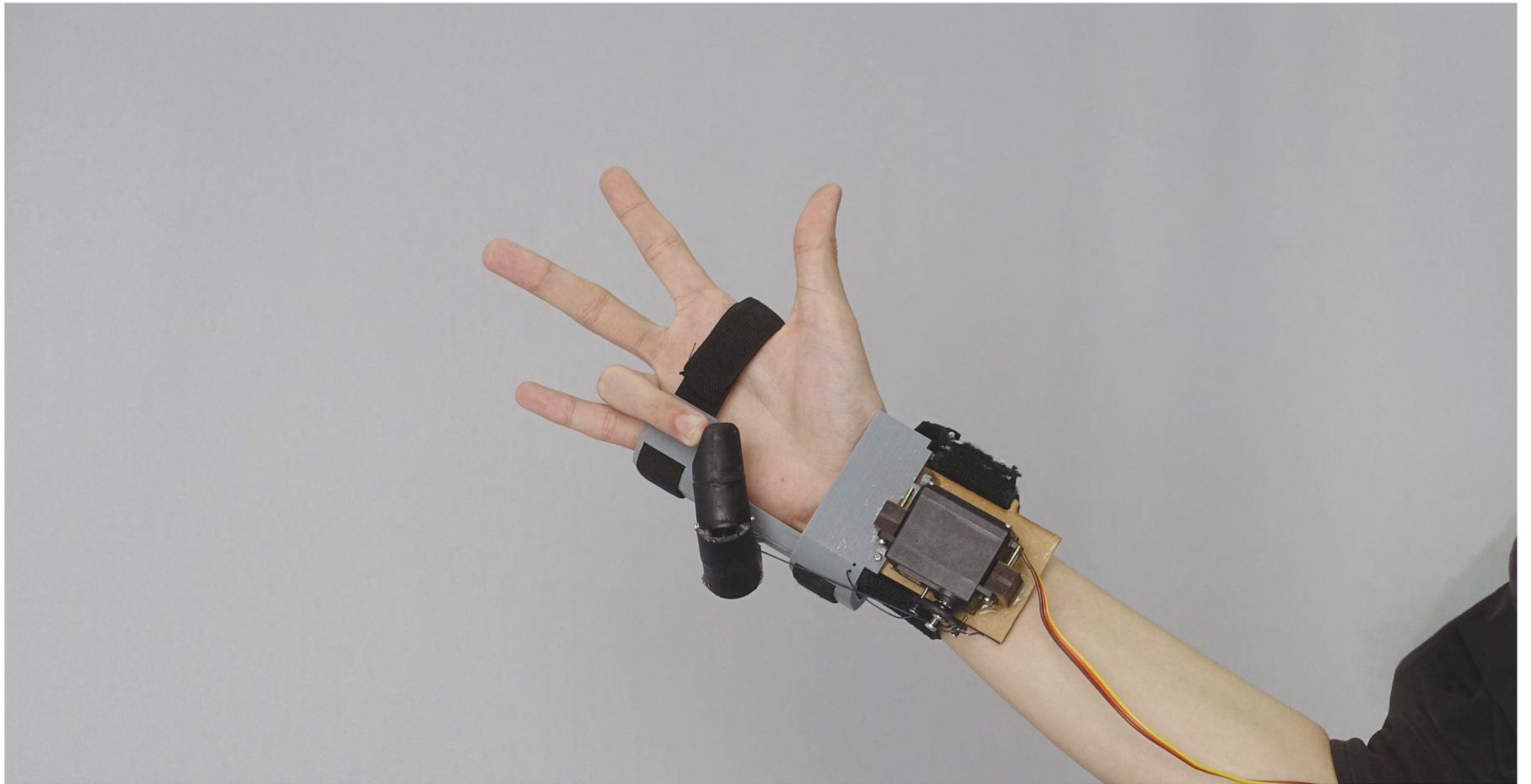


つまむ機能を拡張する親指型デバイス

藤原良一 久保田 柊哉 成田 悠真 飯田 悠平



背景

人間の手は、身体から外界への活動に際して、重要な役割を果たす。特に、親指と示指を用いたものをつまむ動作は、握る、押すなどの他の動作に比べて、指の先端でつまむ、指の腹でつまむ、側面でつまむなど、応用の利く範囲が極めて広く、日常生活の様々な場面で多く用いられている。そのため、片手が不自由になった場合つまむ動作ができなくなるため、日常生活に制限が生じる。ここで、

目的

本グループの目的は、片手の不自由な人を対象とした、片手のつまむ

仕組み

デバイスを自分の指と同様の感覚で動かせる直感的な操作をするため、指の伸展・屈曲にそれぞれ関わる尺側手根屈筋と総指伸筋に電極を手貼り付け筋電位を計測する。次に、電極から送られてきた筋電位に対して筋電位計測回路を用いて増幅とノイズ除去の処理を行い、処理された筋電位を Arduino に送信する。その信号に対して筋収縮の強弱を基にした閾値判別を Arduino を用いて行い、閾値を超えたときのみサーボモータを回転させる。モータがワイヤを引くことでデバイスの伸展・屈曲を操っている。閾値判別の詳細については、初めに尺側手根屈筋から計測した筋電位から総指伸筋から計測した筋電位の差を取る。その差が正の閾値を超えた場合、モータが反時計回りにワイヤを引き、デバイスを屈曲させる。反対に筋電位の差が負の閾値を超えた場合、モータが時計回りにワイヤを引き、

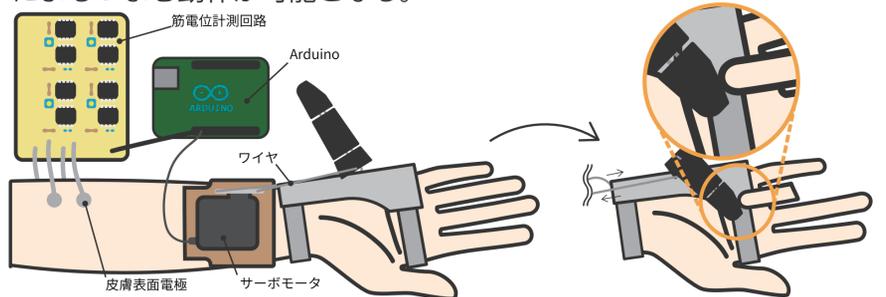
実験

評価実験に際して、参加者 1 名にデバイスを装着し、操作に慣れてもらうためにトレーニングを行った。その後、三つの作業課題を設定した。一つ目は、正確につまむ動作ができるか確かめるためにピンポン玉をデバイスと薬指を使って掴む。二つ目は、つまむ力を確かめるためにデバイスと薬指を支えにして右手のみでキャラメル式箱のフタを開ける。三つ目は、デバイスが精密な作業に適しているか確かめるために右手のみを使ってリボン結びをする。その後、デバイスの長所短所や感覚の変化、改善点を問う意見調査を参加者に実施して、装着感や使用感、改善点を評定した。結果として、一つ目の課題、二つ目の課題はデバイスと薬指を駆使して成功した。さらに、三つ目の課題も成功し、リボン結びの最後に行う両側をつまんで引っ張る動きにデバイスが使われた。そして、参加者に実施した意見調査では、長所と短所について「片手だけでは行えない動作を

身体拡張の観点に基づき、親指の本数を増やすことで、つまむ動作に対してより多様な働きかけが可能となる。このことから、片手が不自由な人の不自由な手を補うのではなく、使い慣れている手に親指を増やし、つまむ動作を二つ行うことによって、片手で多く物を保持したり、片手でリボン結びを行うなど、日常生活がより便利になるのではないかと考えた。

機能を拡張する親指型デバイスを製作することである。

デバイスを伸展させる。差が閾値を超えない場合は、指ではなく腕全体に力が入っている、または極僅かな力しか入っていないとして、モータを操作しない。これにより、指に力を入れたときのみデバイスによるつまむ動作が可能となる。



片手のみで行うことができた」「曲がるまでのスピードが遅く、薬指が曲がりきってからデバイスが曲がった」、感覚の変化について「課題をこなしていく中で、指がもう一本生えているかのように思い通りに動かせた」、改善点について「デバイスの自由度が低かったため、三つ目の課題の際に、指を横に広げて引っ張る動きが難しかった」という意見が挙げられた。

