

Project Outline

プロジェクトの概要

人間の身体は障害や負傷などにより特定の動作や活動が困難な場面がある。それに対して、ユーザの意図とデバイスの動作を一致させ、それを自分の身体のように扱うことができれば、人間の行動の可能性を広げることができる。そこで我々は、外部デバイスと身体の連動を行うために生体信号である筋電位を利用した。筋電位は、筋肉が収縮する際に筋肉の細胞内で発生する電位の変化である。この筋電位を利用するために身体とデバイスをつなぐインタフェースを製作し、筋電位をデバイスの操作方法に用いることで人間の動作の可能性を広げることを目指した。本年度は、人工筋肉を用いて様々な形状のものを把持できる筋電義手グループ、人間にはできない動物の機能を人間に付与する触手グループ、人間の感情を色や音で表現するバイブスグループの三つのグループに分かれ、それぞれが人間の機能を拡張・表現するデバイスの開発を行った。

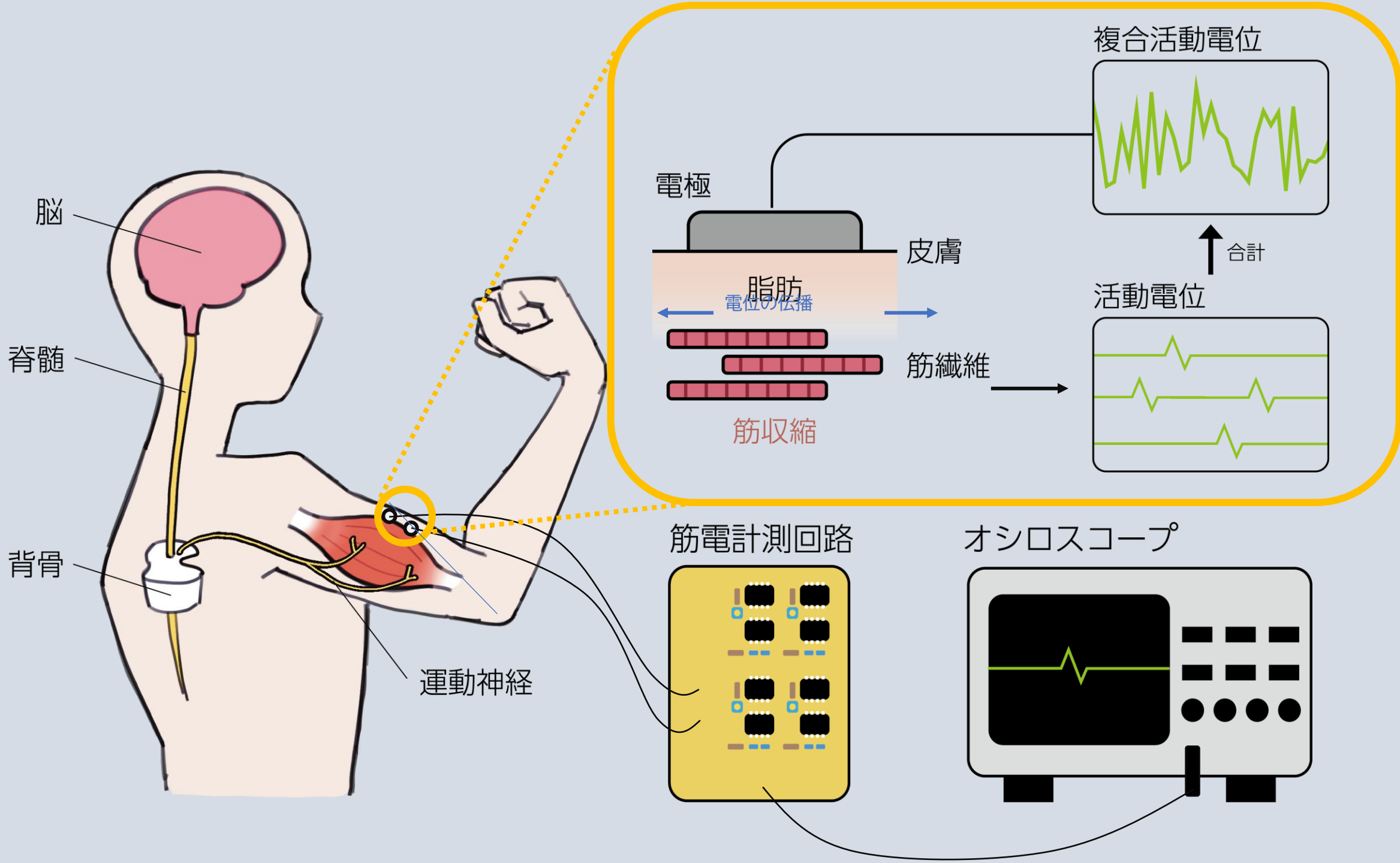
There are times when the human body is difficult to perform certain movements or activities due to disabilities or injuries. On the other hand, if the user's intentions can be matched with the device's movements and the device can be treated as if it were the user's own body, the possibilities of human actions can be expanded. Therefore, we used myoelectric signals, which are biosignals, to link the external device with the body. Myoelectric potential is a change in the electrical potential that occurs within muscle cells when the muscle contracts. In order to utilize this myoelectric potential, we created an interface that connects the body and the device, and aimed to expand the possibilities of human movement by using myoelectric potential as a method of operating the device. This year, we divided into three groups: the myoelectric prosthetic hand group, which can grasp objects of various shapes using artificial muscles; the tentacle group, which gives humans the functions of animals that humans cannot have; and the vibes group, which expresses human emotions with colors and sounds. Each group developed a device that expands and expresses human functions.

About EMG

筋電位について

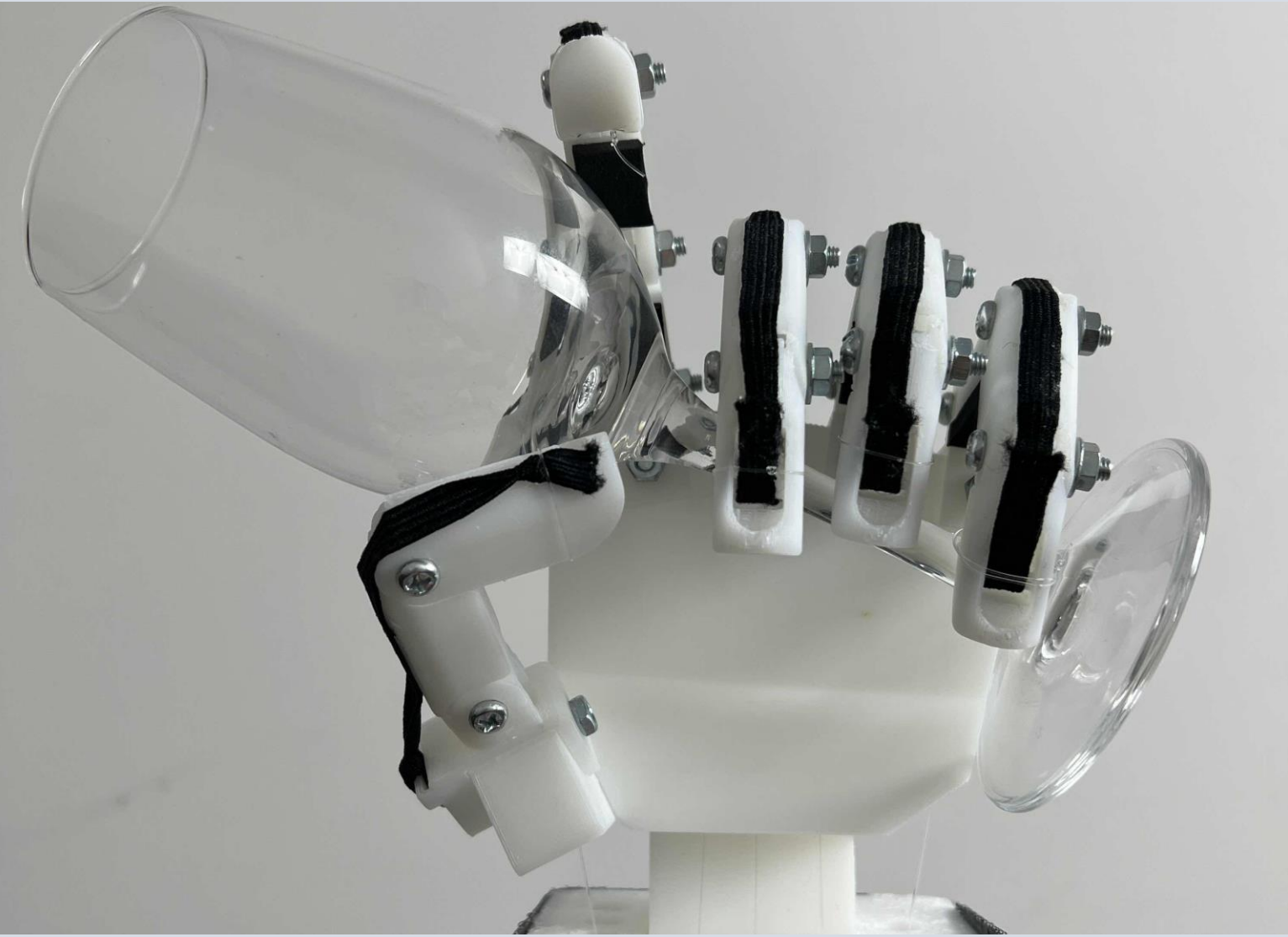
筋電位とは、筋繊維が収縮する際に発生する活動電位である。筋肉をどのように動かしたいかという脳からの指令が脊髄に伝わり、運動神経を通じて筋細胞へ指令が伝わる。そして、筋細胞間で指令の 伝播が行われることで筋電位が発生する。電極で筋電位を計測する際に今までの活動で作製した筋電位測定回路を使用して筋電信号を扱いやすく処理をし、デバイスの制御に利用している。

Myoelectric potential is an action potential that occurs when muscle fibers contract. Commands from the brain on how to move the muscle are transmitted to the spinal cord, and then to muscle cells via motor nerves. Myoelectric potential is then generated as commands are transmitted between muscle cells. When measuring myoelectric potential with electrodes, the myoelectric potential measurement circuit created in previous activities is used to process the myoelectric signal in an easy-to-handle manner, and the signal is then used to control the device.



Myoelectric prosthetic hand using McKibben type artificial muscle

人工筋肉を用いた筋電義手

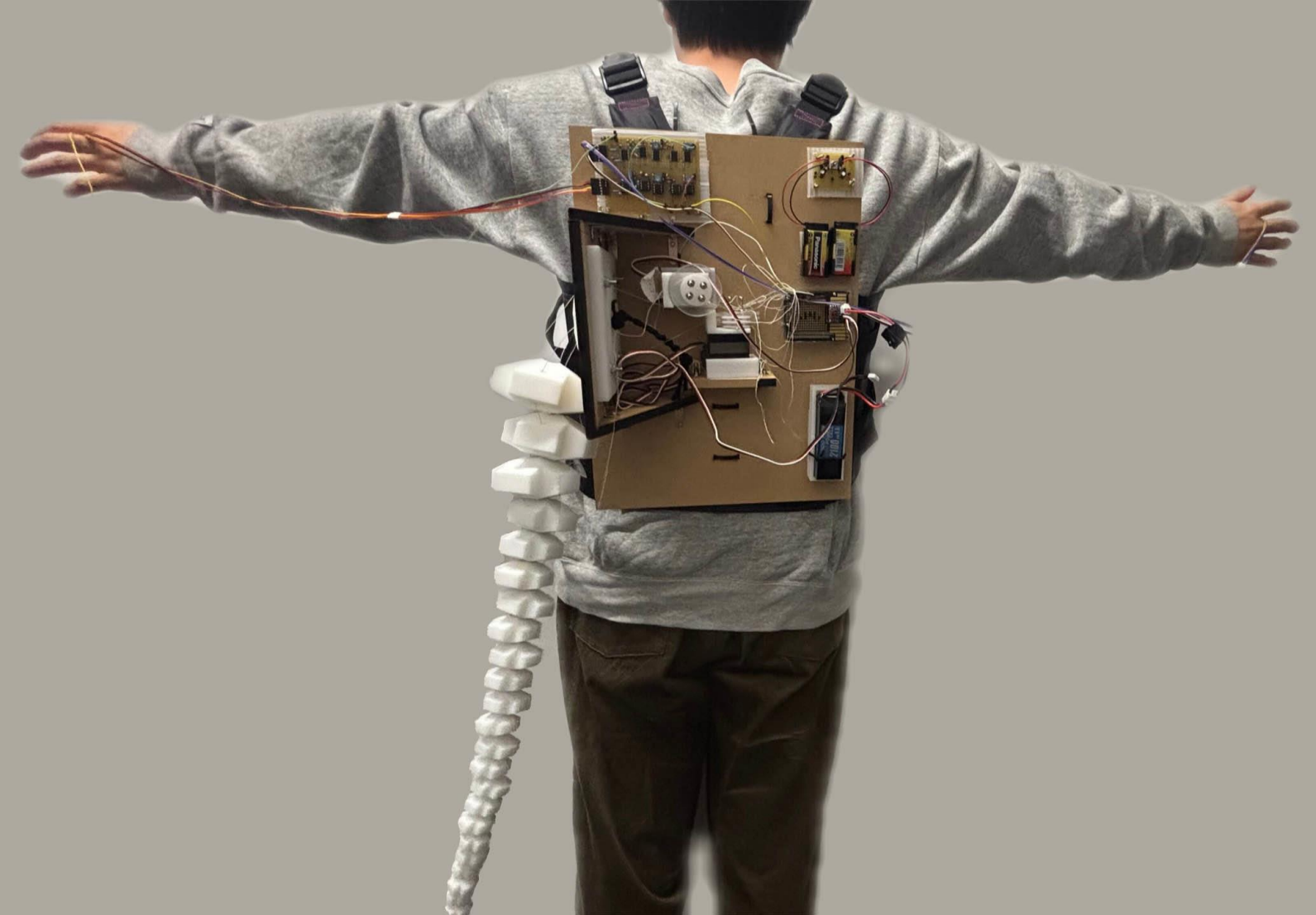


本グループでは、手首の欠損/不自由という障害を抱える人を対象として、より柔軟な把持を精密に再現したいと考えた。サーボモーターを用いた筋電義手が一般的であるが角度制御であり、人の握る動作を精密に再現するには複雑な制御が必要となってしまう。そこで圧縮空気を利用して柔軟かつ滑らかな動きを実現でき、より人間の筋肉の動作に近い制御が可能であるマッキベン型人工筋肉を使い、あらゆる形状のものを把持できる筋電義手を作ることを目的とした。

Our group wanted to precisely reproduce a more flexible grasp for people with disabilities such as missing or disabled wrists. Myoelectric prosthetic hands using servo motors are common, but they are angle controlled, and complex control is required to precisely reproduce the human gripping motion. Therefore, we aimed to create a myoelectric prosthetic hand that can grasp objects of any shape using McKibben artificial muscles that can achieve flexible and smooth movements using compressed air and can be controlled closer to the movements of human muscles.

Three-dimensional, flexible tentacles

立体的で柔軟な動作ができる触手

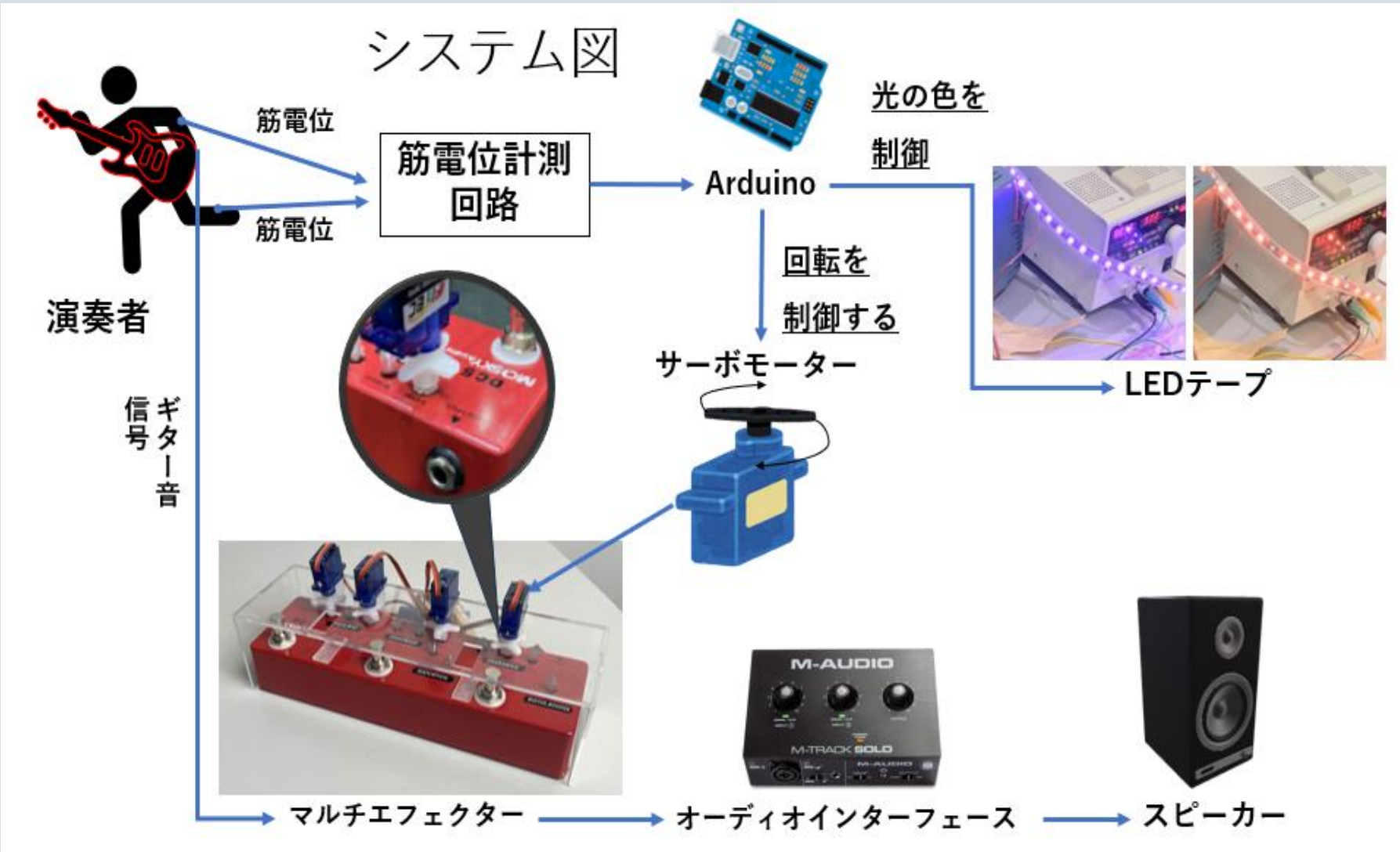


本グループでは、人間には存在しない動物の部位をつけることで今までできなかった動作ができないかと考えた。話し合った結果、柔軟さや器用さから「触手」という特殊な部位に着目した。触手を人間がつけることで新たな動作や感情表現の手段を提供する可能性があると考えた。本研究では、触手が持つ身体拡張の可能性に着目し、三次元的かつ直感的な操作が可能な触手型デバイスの設計と、測定した筋電位を用いた制御システムの開発に取り組んだ。

Our group wondered whether attaching animal parts that do not exist on humans would allow them to perform movements that were not possible before. After some discussion, we decided to focus on the special part of the body known as a tentacle, due to its flexibility and dexterity. We thought that attaching tentacles to humans could provide new movements and a means of expressing emotions. In this study, we focused on the potential of tentacles to extend the body, and worked on designing a tentacle-type device that can be operated three-dimensionally and intuitively, and developing a control system that uses measured myoelectric potential.

Motion-linked effects and lights

動作と連動したエフェクトとライト



本グループは、バイブスを対象に抱くイメージや期待と、実際の対象との合致率としたうえて、ライブなどで演奏中の感情表現の幅を広げることで、バイブスを上げたいと考えた。そこで着目したのは、演奏者が使用するマルチエフェクターなどのデバイスである。エフェクトやライトの色を演奏者の感情表現に伴う動作によって変えられるようにすることで、演奏者の感情表現をよりライブに反映させ観客に伝わりやすくし、バイブスを上げやすくすることを目的とした演奏支援デバイスを製作した。

Our group wanted to raise the vibes by expanding the range of emotional expression during performances, such as live shows, based on the degree of agreement between the image and expectations that the performer has of the target and the actual target. To this end, they focused on devices such as multi-effectors used by performers. They created a performance support device that allows the performer's emotional expression to be reflected more in the live show, making it easier to convey to the audience, and making it easier to raise the vibes, by changing the effects and light colors according to the performer's movements associated with the emotional expression.