

Zoom を利用した遠隔コミュニケーションロボット

IoT 技術学習教材の開発

高橋 等

静岡産業大学

h-taka@ssu.ac.jp

病院や介護施設では新型コロナウイルス感染を避けるため、病室と面会者の間でスマートフォンやタブレットを使用したオンライン面会が行われている。そのような中、話題になったのが、遠隔操作でタブレットを搭載した台車を移動してコミュニケーションを図るアバターロボットである。ここでは、Zoom と Wi-Fi モジュールを使用したコミュニケーションロボットの製作をとおして、電子回路、インターネット、Web、プログラミングなどの IoT 技術を学習する教材を紹介する。

1. はじめに

新型コロナウイルス感染の影響で、凶らずも学校や会社では遠隔授業や遠隔会議が普及した。また、病院や介護施設でも感染を避けるため、病室と面会室の間でスマートフォンやタブレットを使用したオンライン面会が行われている。

そのような中、話題になったのが、遠隔操作でタブレットを搭載した台車を移動してコミュニケーションを図るアバターロボットである¹⁾。タブレットには操縦者の顔が表示され、会話をしたり身体(車体)を動かすことができるため、会話だけをする端末を超えたコミュニケーションツールになっている。

従来、遠隔コミュニケーションロボットの実現には、ネットワークやビデオカメラ、マイク、ディスプレイなどの部品の搭載と制御が必要であるが、現在は Zoom を搭載したスマートフォンの端末があれば、専門的な知識がなくてもコミュニケーションロボットを製作することが可能と考えた。

本稿では遠隔コミュニケーションロボットを、電子回路、インターネット、Web、プログラミングなどを学習する教材として着目し、その製作方法を紹介する。

2. 遠隔コミュニケーションロボットの設計

2.1 外観と駆動系

コミュニケーションロボットの機能で重要なのは対話である。対話は、安定した画質、音質を配信できる Zoom を搭載したスマートフォンまたはタブレットで行うことにした。また、人と違和感なく対話できるように、ほぼ身長と同じ高さのスタンドを使用することにした。

ロボットの駆動は 100 回転/分のギヤードモータを使用し、10 cm/秒程度の速度で走行するようにした。



図1 遠隔コミュニケーションロボット

2.2 回路構成

回路は、Wi-Fi の接続ができ HTTP のプログラミングができる ESP8266 を搭載したモジュール、2つのモータを制御する L298N モータドライバモジュール、モータ、電池で構成される。モジュール間は数本の線を接続するだけなので、電子回路の初心者でも回路を製作できる。

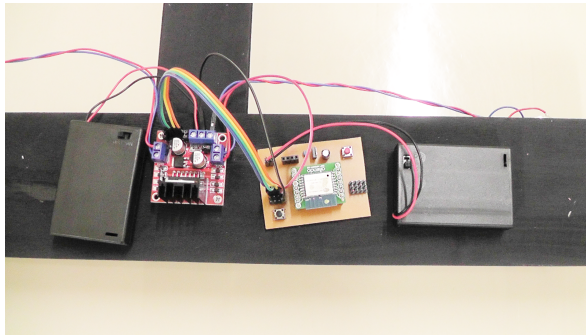


図2 モータドライバと Wi-Fi モジュール

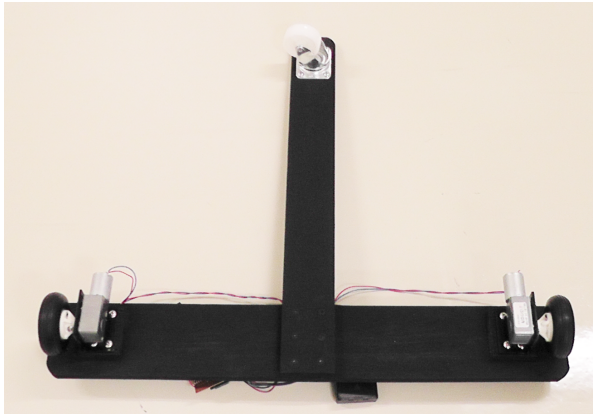


図3 台車

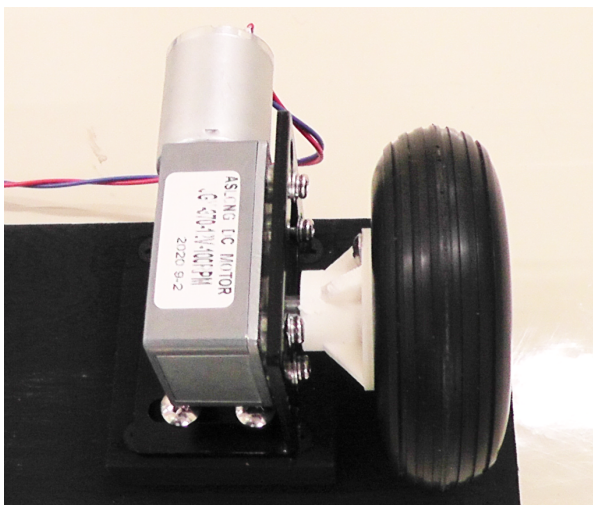


図4 ギヤードモータ

2.3 ネットワークの構成

ネットワークの構成は、Zoom で会話をする親機（操作側パソコン）と子機（ロボット側スマートフォン）を基本とし、子機のアクセスポイント機能を使用して Wi-Fi モジュールと接続し、モータを制御する。

Wi-Fi モジュールへのデータ送信は、①サーバを介してパソコンの画面で行う方法、②スマートフォンで IoT システム構築ソフト Blynk を使用する方法、③Wi-Fi モジュールをコントローラ兼サーバとして使用する方法が考えられる。

2.4 プログラミング言語

Wi-Fi モジュールのプログラミングは Arduino IDE で行う。使用言語は C 言語でアルゴリズムは簡単であるが、動作の詳細を理解するためには HTTP, HTML の知識が必要である。

送信ソフトとサーバ構築には HTML と PHP を使用する。Blynk の場合は GUI で制作できる。

3. 動作と教材としての課題

遠隔ロボットでは、操作から動作までの時間差と、動作結果の映像を投影するまで時間差が課題であり、この課題を解決することが、この教材の核心である。制御方法の違いでは、レンタルサーバを介したりリモート制御と Blynk による制御とも、0.5 秒から 1 秒程度の遅延があった。また、遅延時間はネットワークに接続する度に異なるため、対策を困難にしている。遅延の解決には、プロトコルを UDP にする、サーバを近くに構築する、無線の 5G 化をするなどの方法が考えられるので、これらを検証して最適な方法を見つける。また、操作の練習を行い遅延に慣れることも課題解決の方法である。

この他にも、人や物との衝突回避、ロボットの転倒防止、走破性の向上など様々な課題があり、解決方法を考えることになる。

4. まとめ

離れた場所の様子を見たり、ものを運んだりすることがロボットの目的である場合は、ロボットが指示どおりに動作すればロボットは完成して課題が解決したことになる。しかし、本機ではコミュニケーションも目的としているので、コミュニケーションツールとしての使用方法の工夫と、コミュニケーションの効果について課題解決を求める教材でもある。

今後は、多くの人にコミュニケーションツールとして使用してもらい、課題の発見と解決の教材としての評価をしていきたい。

1) ANA アバターロボット

<https://avatarin.com/avatar/newme/>

参考文献

- (1) 高橋等, 永田奈央美: IoT の技術と活用方法の理解を目指した学習教材の研究, 日本情報科教育学会第 10 回全国大会講演論文集, pp.55~56(2017).
- (2) 高橋等, 永田奈央美: IoT 技術の活用を目指したプログラミング教材の研究, 静岡産業大学情報学部研究紀要」第 21 号, pp.217~226(2019).