

# QRコードによる開け閉めが可能なスマートロックの作成

1年B組 水野 太陽

指導教員 守本 寛治

## 1. 要約

本研究の内容は、QRコードを使った開け閉めが可能なスマートロックを作成したものである。Pythonを用いて、QRコードを読み取ることで、LINEに入退室を通知するシステムを開発した。

キーワード Python OpenCV スマートロック 入退室管理

## 2. 研究の背景と目的

私は物理班で活動する際に、理科講義室を利用している。理科講義室は、高額な機材や、研究のプロトタイプなどがおいてあり、授業がある平日は、いつでも鍵が空いている状態で、誰でも入ることができる。そのため、安全上の問題があると考えた。

また、誰が理科講義室にいるかを記録することによって、物品の管理がしやすくなると考えたので、課題解決のため、スマートロックを開発することにした。

## 3. システム作成までの過程

### 3.1 QRコードリーダーの作成

パソコンのOpenCVを利用しQRコードが検出された場合、周りに縁を描き、文字を表示するプログラムを作成した(図

1)。



図1 QRコードリーダー

(QRコードを読み込ませてSSHと表示させている)

### 3.2 文字列の検証をし、サーボモーターを動かす

Raspberry Piを使い、QRコードから検出された文字列が、パスワードと一致しているかを検証し、サーボモーターを動かすことができるようにした。

参照：コード①

mydataに検出したデータをUTF-8エンコーディングでデコードした文字列を代入し、その文字列が、"text"尚且つ、"t"という変数が1だったらサーボモーターを180度回転させて開錠、"text"尚且つ、"t"という変数が0だったらサーボモーターを90度回転させて施錠する。

まず、最初にパスワードが鍵と一致しているかを確認、次に変数の記録から、過去に開錠もしくは、施錠が行われていたかを判断し、それによって開錠状態から施錠状態にしたいのか、それとも施錠状態から

開錠状態にしたいのかを判断し、QR コード一つで、ロック操作をできるようにした。

QR コードを認識することができる時間を認識してから 3 秒間にすることで連続した QR コードの検出が起き、サーボモーターの動きが不安定になるのを防止した。

※あらかじめサーボモーターを制御するライブラリはインストール済み、コード①はプログラムの一部である。

```
import pigpio
import time as tm
mydata = barcode.data.decode('utf-8')
if mydata == "text" and t == 1:
    set_angle(180)
    tm.sleep(3)
    t = 0
elif mydata == "text" and t == 0:
    set_angle(90)
    tm.sleep(3)
    t = 1
```

コード① サーボモーターを動かす



図2 鍵をかけるレバーのところにはめるアタッチメント

### 3.2.1 サーボモータによるドアの開けしめについて

理科講義室のドアの鍵のところに図2のようなアタッチメントをつけることで、サーボモーターによる鍵のロック操作がスムーズに行われるようにした。サーボモーターの羽を図2の針金の部分に引っ掛けて設置することでドアのロック操作ができるようにした。

## 3.3 LINE による入退室の管理

### 3.3.1 システムの概要

LINE による入退室の管理システムを作成した。QR コードが読み込まれた際に事前に登録しておいた人のスマホに時刻と画像が通知される仕組みである。ここでは、LINE Notify というサービスを利用することにした。

### 3.3.2 LINE Notify とは

LINE Notify とは LINE が提供するサービスの一つで、設定を行うことで、ユーザーが通知を受け取ることができるサービスである。基本的に、送信しかすることができないため、スマホから LINE を使用したロック操作ができないが、簡単に実装することができるという点で、LINE Notify を利用することにした。

### 3.3.3 LINE Notify を実装する

3.2 で作成した、サーボモーターを動かすプログラムに LINE Notify の通知を送るプログラムを組み込んだ。

参照：コード②

このプログラムは、あらかじめ登録しておいた LINE Notify の URL に取得した日付、分とともに画像付きメッセージを送るプログラムである。コード②は、鍵が開けられた時に実行するプログラムなので、閉められた時も同様に通知するようにした。  
※token のところの “ ” の空白は、登録情報によって違う、個人情報のため、開けている。

```
import requests
import datetime

time = datetime.datetime.today()
time = time.replace(microsecond = 0)
url = "https://notify-
api.line.me/api/notify"
token = ""
headers = {"Authorization": "Bearer
" + token}
message = "鍵が開けられました。時刻は、" + str(time) + "です。"
payload = {"message": message}
files = {"imageFile":
open("nowphoto.jpg", "rb")}
r = requests.post(url, headers,
params=payload, files=files)
```

コード②LINE Notify で通知

### 3.4 スマートロックの外観の作成

作った状態のままでは、設置しにくかったり、見た目が悪かったりするので、スマ

ートロックのカバーを 3D プリンターで作成した (図 3, 4)。

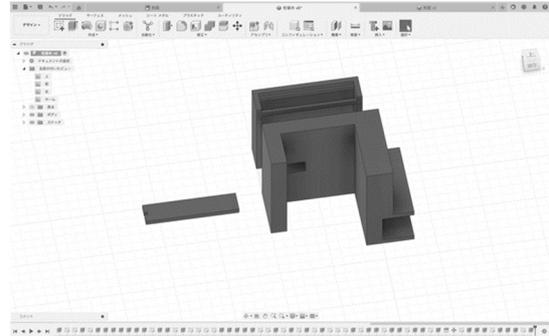


図 3 モデルの 3D データ

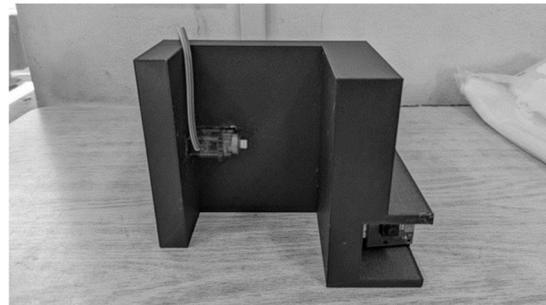


図 4 実際にセットした時の様子

## 4.結果

実際に設置して、試してみたものを図 5、図 6、図 7 に示す。今回の研究により QR コードによるロック操作ができるようになった。



図 5 LINE Notify による通知

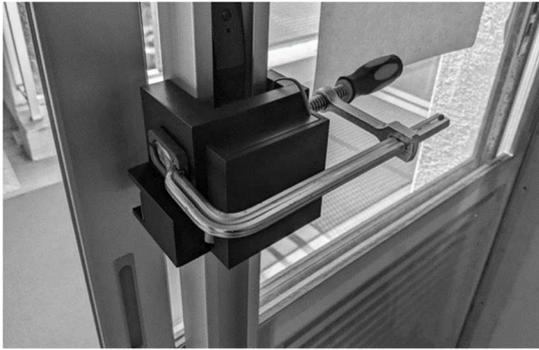


図6 実際に設置した様子



図7 正面から見た様子

## 5. 今後の展望

今回の研究では、LINE Notify を使ってスマホへの入退室の通知機能を実装したが、スマホによるロック操作や、QR コードを作成し、ユーザーを追加することなどができないため、今後は、スマホからの操作を充実させていけるようにしたい。

また、図6からもわかるようにドアに設置するときに、今はクランプを使っているため、見た目が悪くなってしまっているのので、設置方法を改良していきたい。

今回の研究で、QR コードを使って鍵を開けるということに成功した。今回は、鍵として利用することで、ユーザーの登録を複数可能にするドアを作ったが、次の研究では、QR コードを使った技術を発展させ

て、QR コードを壁や机に貼ることで家電製品や、機械のコントロールを目指す。家電製品の現状としては、ボタンを内蔵したり、スマートホームデバイスなどを装着することで、スマートフォンのアプリからの操作や、手動での操作を実現させているが、QR コードをスイッチとして、画像認識から、QR コードへの当たり判定を調べ、ボタンやスマートホームデバイスなどを装着しなくても、QR コード自体がデータを記録しているボタンの役割になるものを作成したい。

## 6. 参考文献

[1]サーボモーターを制御する方法

<https://sozorablog.com/servo/>

[2]OpenCV

<https://opencv.org/>

[3]今日の日付や時刻を python で取得する

<https://atmarkit.itmedia.co.jp/ait/articles/2111/02/news019.html>

[4]LINE Notify

<https://notify-bot.line.me/ja/>

## 7. 謝辞

今回の研究を行うにあたり、物理班顧問の守本先生、物理班の先輩方にご指導を賜りました。この場を借りて御礼申し上げます。