

SNS とストリーミングサーバを利用した気温・湿度 やカメラ画像を投稿する Bot 装置の開発

新谷 聖[†]・若沢 卓道[†]・中山 滉平^{††}・佐藤 孝哉^{††}・柴田 幸司^{†††}・花田 一磨^{††††}

Development of a Bot device for sending a temperature, humidity and image using SNS and streaming server

Syo ARAYA[†], Takumichi WAKASAWA[†], Kouhei NAKAYAMA^{††}, Takaya SATOU^{††},
Kouji SHIBATA^{†††} and Kazuma HANADA^{††††}

ABSTRACT

In this research, we used a microcomputer remote monitoring system using a microcomputer developed by the authors to process information measured by temperature and humidity sensors and camera image information with a Linux microcomputer. We built a system to post as a tweet. As a result, access to the Twitter server has been confirmed for over a month. As a concrete construction procedure, connect the web camera and temperature and humidity sensor (USBRH) to Raspberry Pi which is a Linux microcomputer, install necessary packages, edit and set the program files, etc. In the Python program, Processing of image and temperature and humidity information and authentication processing of account information were carried out. Temperature humidity information, camera image, and time information are written to the specified Twitter account. By constructing this system, I think that it can help to understand how computer / network education, IoT technology and SNS are used.

Key Words: SNS, remote monitoring, Linux microcomputer, Raspberry Pi, IoT technology

キーワード: SNS, 遠隔監視, Linuxマイコン, Raspberry Pi, IoT技術

1. 背景と目的

近年SNSやIoT(Internet of Things)が急速に発展しており、これは世界中に張り巡らされたインターネットや携帯電話の基地局といった情報伝送路の発達と、大量のデータを送ることが可能になったこと、パソコンやスマホといった携帯端末の爆発的な普及が関係している^{1),2)}。技術の発達によって私達の生活の利便性は発達したが、効率良く活用するためにはシステムの仕組みやどのような場所でどのように利用されているかを理解し運用する必要がある。

平成 30年 1月 9日 受付

[†] 工学部電気電子システム学科・卒業生

^{††} 工学部電気電子システム学科・4年

^{†††} 工学部電気電子システム学科・准教授

^{††††} 工学部電気電子システム学科・講師

一方、筆者らにより開発されたLinux搭載のマイコンと携帯電話網に接続可能なUSBモデムを組み合わせ、屋外の任意の場所に設置可能な超小型かつ安価なテレメータシステムは、屋外設置により温度・湿度だけでなく太陽光パネルによる発電による発電状況や、バッテリー、負荷および消費電力の状況を確認できている^{3)・5)}。そこで本研究では、これらの研究を発展させ、気温・湿度とカメラ画像をSNS (Twitter) に自動配信するBot装置を構築し、インターネット上のTwitterサーバへの連続的な接続を確認した。具体的には、LinuxマイコンであるRaspberry PiにWebカメラと温湿度センサを接続し、Pythonプログラムでカメラ画像と温湿度の情報を処理し、アカウント等の認証処理を行いSNSであるTwitterにカメラ画像と温湿度などをつぶやきとして投稿するシステムを構築した。一方、Raspberry Pi2は4コアのCPUを有しており、複数のタスクを動作させられる。そこで、動画をストリーミングサーバであるUstreamへとアップロードするサービスを実装し、動画の連続配信が可能か検討した。本システムは、コンピュータ・ネットワーク教育の応用として、実際のシステム構築によりIoT技術やSNSがどのように利用されてシステムが作られているか、理解させる助けになると考える。

2. 開発したシステムの概要

今回開発したシステムのブロック図を図1に示す。本システムでは、LinuxマイコンであるRaspberry Pi2モデルBに接続したUSBカメラおよび温湿度センサ (USBRH) から情報を取得する。そして、Pythonにてプログラミング処理やTwitterサーバへのユーザ認証を行い、投稿した時間、その時間の画像情報、気温・湿度情報をTwitterに投稿する。これらのシステム一式を図2に示す様に防塵防水用の小型ケースに収納して、公共施設に設置できるようにした。

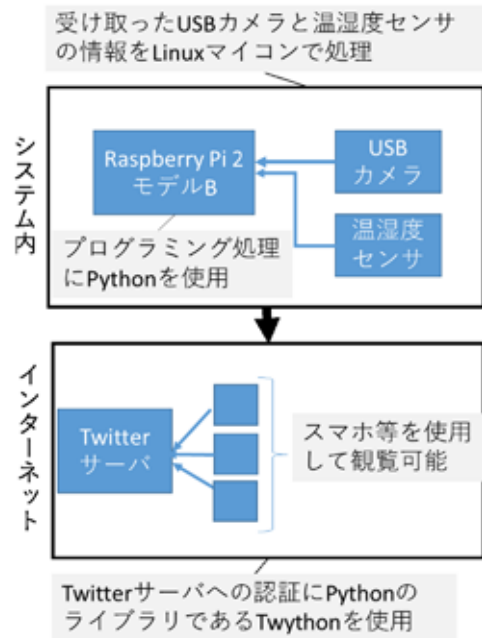


図1 構築したシステムの概要



図2 構築したシステム

3. 構築手順

この Twitter Bot を構築するため、まずは Twitter アカウントの作成と Twitter アプリ開発者用のサイトへのログインとセットアップを行う必要がある。その手順は以下の図3の通り。

- ① Twitter アカウントと開発者用サイトのセットアップ

- A) Bot用の twitter アカウントを作成する。

- B) アプリ開発者用のサイトにアクセスし先のアカウントでログイン(<https://apps.twitter.com/>)
- C) アプリケーションの新規作成を行い、アプリ詳細に名前と概要、URL を書き込む。
- D) Keys and access tokens をクリックし Application Settings の Consumer Key (API Key)と Consumer Secret (API Secret)の番号情報をコピーする。
Your Access Token の Create my access token クリックして access token を発行し、Access Token と Access Token Secret の認証番号情報をコピーする。

この4つの手順は、後のユーザ認証を行う時に使用する。

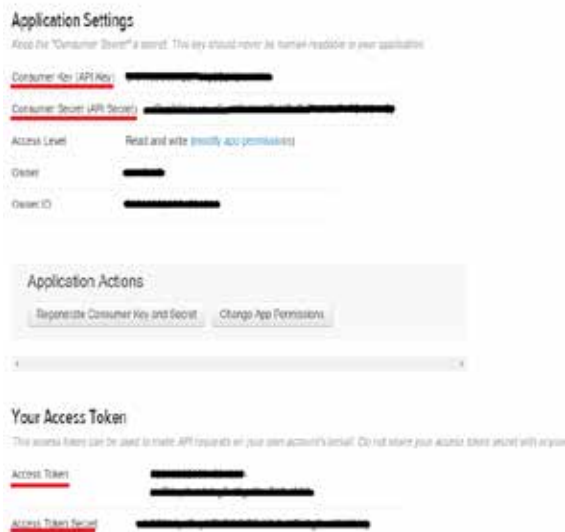


図 3 アプリケーションのセッティング

② Raspberry Piのセットアップ

- A) セットアップツール等のインストール
そして次に、RaspbianOSのコマンドラインから以下の通り、Raspberry PiにTwitter用のライブラリであるTwythonのインストールを行い、さらにUSBカメラと温湿度センサ(USB RH)のドライバをインストールする。

```
$ cd /tmp
```

```
#setuptoolsのインストール
$ sudo wget http://peak.telecommunity.com/dist/ez_setup.py
$ sudo python ez_setup.py

#pipのインストール
$ sudo wget https://raw.githubusercontent.com/pypa/pip/master/contrib/get-pip.py
$ sudo python get-pip.py

#twythonのインストール
$ sudo pip install twython
```

カメラ画像を取得するためのWebカメラのセットアップ

```
$ sudo apt-get install fswebcam
```

ここまでのセットアップツール等がインストールし終わったら再起動を行う。

- B) そして更に、温湿度センサ(USB RH)をRaspberry Piに接続後、同様にRaspbianOSから以下の通り、温湿度センサ(USB RH)のドライバをインストールする。

```
#USB RHのインストール
$ sudo apt-get install gcc libusb-dev
$ cd /tmp
$ sudo wget http://www.dd.iij4u.or.jp/~briareos/soft/usb_rh-0.05.tar.gz
$ tar xvzf usb_rh-0.05.tar.gz
$ cp -rf usb_rh-0.05 /usr/local/src/usb_rh-0.05
```

温湿度センサ(USB RH)のインストールが終わったら再起動を行う。そして、その後ドライバのインストールとLinuxマイコンの再起動が終わったら、usb_rh_main.cの追加編集を行う。その際、USB RHはRaspberry Piではそのままと使用できないバグがあり、下記の部分を追加編集する。

```
if(rc = usb_set_configuration(dh, dev->config->bConfigurationValue)<0){
if( rc = usb_detach_kernel_driver_np(dh, dev->config->interface->altsetting->bInterfaceNumber)<0){ /追加編集
puts("usb_set_configuration error");
usb_close(dh);
exit(3);
} /追加編集
}
```

編集後、再起動する。

- C) 次に、`usbrh`のコマンドで温湿度の値を確認できるように設定する。この操作で`usbrh`とコマンドを打ち込むだけで温湿度の値を確認できるようになる。

```
$ cd usbrh-0.05
$ make
$ sudo chown root:root usbrh
$ sudo chmod u+s usbrh
$ sudo mv -i usbrh /usr/local/bin/
$ usbrh
21.41 39.68
```

そして、コマンドで温度と湿度が確認できたら再起動を行う。これでLinuxマイコンへのインストールとセットアップの作業が終了する。

③ Twitter投稿用のPythonプログラムの記述

- A) 次に、新規でPythonプログラムを作成する。今回、Twitter上に表示させるのは時間、その時間の画像情報、気温・湿度情報とする。これらの機能をスクリプトとして表現したPythonプログラムを以下に示す。

```
twibot.py
# coding: utf-8

import commands
import sys
import time
import os
from twython import Twython

CONSUMER_KEY = 'xxxxxxxxxxxxx'
CONSUMER_SECRET = 'xxxxxxxxxxxxx'
ACCESS_KEY = 'xxxxxxxxxxxxx'
ACCESS_SECRET = 'xxxxxxxxxxxxx'

api=Twython(CONSUMER_KEY,
CONSUMER_SECRET,
ACCESS_KEY,ACCESS_SECRET)

#USBRHからの気温および湿度を外部コマンドで実行
usbrh_pack = commands.getoutput("usbrh")
usbrh_xx, usbrh_yy = (usbrh_pack .split())

#現在時刻を取得
```

```
timestamp='date +%H時%M分%S秒'
current_time = os.popen(timestamp).readline().strip()
#現在の画像を撮影取得
os.system ("fswebcam -d/dev/video0 -r1280x960 -no-banner
roompic.jpg")

#結果出力部分
print current_time
print usbrh_pack
photo = open('roompic.jpg','rb')
#twitterでの表示
image_ids = api.upload_media(media=photo)
api.update_status(status= current_time+ ' 現在、\n部屋の気温は
'+usbrh_xx+' 度 \n湿度は '+usbrh_yy+' % です。 \n',
media_ids=image_ids[media_id])
```

B) crontabコマンドの設定

`crontab`コマンドとはunix系で使用できる定時実行のスケジュール管理に使われるコマンドである。これを使用すると投稿する日時の指定や、分単位で投稿時間を指定できる。そこで今回は1分間隔で投稿するようにスケジュールを設定する。

設定が終わったら再起動を行う。再起動すると自動的にTwitterへの投稿が開始される。

```
$ crontab -e
#設定ファイルを開いたら一番下に記入
#(home/pi)下は自分がbotを作成したディレクトリを指定
*****/home/pi/twibot.py
```

4. Twitter Bot装置の動作の確認

Raspberry Piに以上の設定を施した後、装置を連続稼働させることにより、Twitterアカウント(<https://twitter.com/kanshi0>)として運用状況の確認を行った。まず、表示および実行結果については、[図4](#)および[図5](#)より、月、日、時間、気温と湿度、その場の画像を撮影して投稿が確認できた。およそ12時間の間に1分間隔で、連続投稿していることを確認できている。さらに[図6](#)と[図7](#)の通り、屋内で常時運用するために防塵用小型ケースに収納し、コンセントを使用する屋内での常時監視用の遠隔監視システムを作成することで、小規模なスペースにも設置することが可能となっ

た。本システムは、八戸工業大学の柴田研究室にて2016年10月8日から12月1日現在、1ヶ月半以上連続で稼働している。実際の活用例として、研究室の鍵が保管されている場所を常時監視し、研究室内の人の有無を確認している。



図 4 プログラムの実行状況の確認



図 5 プログラムの実行状況の確認



図 6 防水ケース内への機器の設置



図 7 学内への装置の設置

5. ストリーミングサーバによる動画の公開

本システムに用いるラズベリーパイに実装している OS である Raspbian は Linux をベースとしており、マルチタスク OS であることから、複数のプログラムを同時に並列動作させることが出来る。さらに、Raspberry Pi2は4コアのCPUを有しており、複数のタスクを動作させられる。そこで本研究ではシステムに、動画をストリーミ

ングサーバである Ustream へとアップロードするサービスを実装し、動画の連続配信が可能か検討した。その手順は以下の通りである。

① まず、Ustream のアカウントを作成し、ログイン

② RTMP URL とストリームキーを取得

A) Ustream のホームにて、ユーザーアイコンをクリックし、ダッシュボードを開く。

B) ダッシュボードのチャンネル設定からチャンネルを新規作成し、ライブ配信設定をクリック

C) エンコーダ設定の右側にある「設定」タブをクリック

D) RTMP アドレスとストリームキーをコピー

③ Video4linux2 のインストール

Video4linux2 は、初期インストールされている場合が多い。インストール済みであるか確認するため、以下のコマンドを入力

```
$ sudo apt-get install v4l-utils
```

④ ffmpeg 配信サービスのインストール
以下のコマンドを入力し、ダウンロード、コンパイル、ffmpeg をインストール

```
$ cd /usr/src
```

```
$ sudo mkdir ffmpeg
```

```
$ sudo chown pi:users ffmpeg
```

```
$ git clone $ git://source.ffmpeg.org/ffmpeg.git ffmpeg
```

```
$ cd ffmpeg
```

以下のコマンドを入力する。このコマンドは実行に多少時間がかかる。

```
$ ./configure
```

コマンドが実行し終わったら、次のコマンドを入力する。

```
$ make
```

最後に以下のコマンドを入力する。

```
$ sudo make install
```

⑤ ライブ配信の開始

A) ライブ配信を開始するために、シェルスクリプトを作成

```
$ nano ~/ustream
```

```
#!/bin/bash
```

```
RTMP_URL=<rtmpurl>
```

```
STREAM_KEY=<streamkey>
```

```
padsp ffmpeg -f video4linux2 -s 176x144 -r 30 -i /dev/video0 -f flv $RTMP_URL/$STREAM_KEY
```

```
RTMP_URL=<rtmpurl>
```

の<rtmpurl>部分に取得した RTMP の URL を入力、

```
STREAM_KEY=<streamkey>
```

の<streamkey>部分にストリームキーを入力する。




B) シェルスクリプトを実行可能にするために権限を付与

```
chmod +x ~/ustream
```

C) コマンドを入力すると配信が開始

```
~/ustream
```

6. ストリーミングサーバの動作の確認

Raspberry Pi2 に上記設定を行った後、コマンドを入力すると、配信を開始する。今回、解像度は 176x144、フレームレートは 30fps で動作するように設定を行った。この時、 および  のように USB カメラで撮影した動画データを Ustream 上で確認することが出来た。 に示すように配信時のフレームレートは 20 から 30fps、

画像データは 200kbps で Ustream 上に転送されていた。

しかし、画像データが時々更新されなくなり、画面が暗転する事が確認された。これは Raspberry Pi の GPU 性能の不足や、ffmpeg と video4linux2 といったソフトウェアが、動画処理に使用されている CPU のコア数が、1 コアのみで処理しているからだと考えられる。

よって今後は、画像の圧縮を行ってから ustream へアップロードしたり、Raspberry Pi2 の 4 コアをすべて使用して、並列動作による動画の処理を行わせたいと考える。

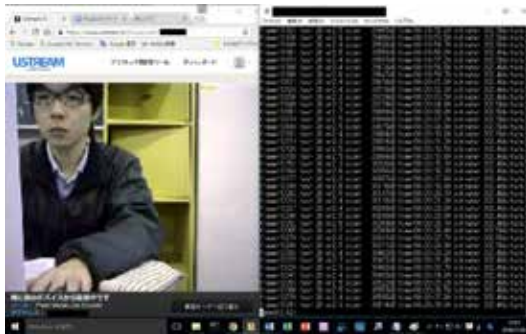


図 8 ストリーミング・プログラムの実行状況



図 9 ストリーミング・プログラムの実行状況

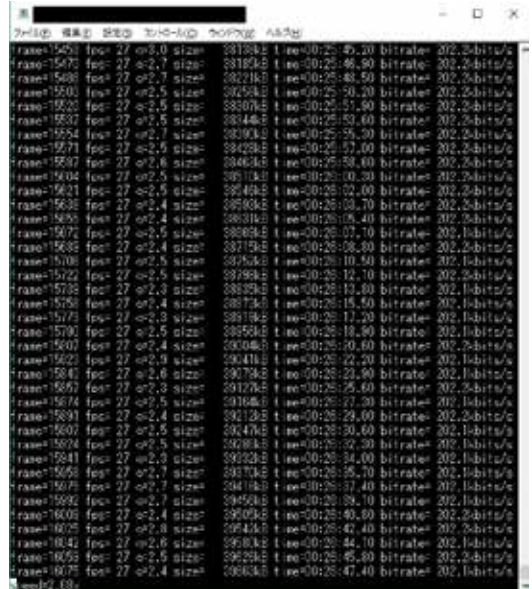


図 10 ストリーミング・プログラムの実行状況

7. まとめ

今回、LinuxマイコンであるRaspberry PiにWebカメラと温湿度センサを接続し、Pythonプログラムでカメラ画像と温湿度の情報を処理、アカウント等の認証処理を行い、SNSであるTwitterに気温・湿度、カメラ画像と時間情報を自動投稿するBot装置を構築し、インターネット上にあるTwitterサーバへの連続的な接続を可能とするシステムを構築した。その結果、Twitterの@kanshi0にて、画像および温湿度の1分毎の投稿を実現し、1ヶ月以上の連続動作を確認した。1ヶ月の投稿は24時間*60分*30日=43200回となり、1分間に1回の投稿なら、Twitterからの書き込み規制も無いことが分かった。

動画配信では、短時間だがUstreamへライブ配信することが出来た。その際、動画処理には1コアのみしか使用しない事など複数の問題点を知ることが出来た。しかしUstream上にデータをアップロードできる事が分かったので、画像の圧縮や4コアでの分散処理での動作による、ストリーミング配信を行うことで、他IoT機器への応用

にも利用できると考える。

今後の展望として、この装置を八戸市内の観光地といった、公共施設などに設置することにより、地域おこしへの応用が可能であると考えられる。さらに、エアコンなどのIoT機器と組み合わせ、遠隔地で温湿度を監視しながら、動画で部屋の状況を確認、エアコン操作を行えるシステムの開発などを行いたい。

参考文献

- 1) Zhen Zhu and Ruchun Cui, "Remote Intelligent Monitoring System Based on Embedded Internet Technology," Proceedings of the 2007 IEEE International Conference on Automation and Logistics, pp. 2665-2669, 2007-8.
- 2) Y. Ha, "Dynamic Integration of Zigbee Home Networks into Home Gateways Using OSGi Service Registry," IEEE Transactions on Consumer Electronics, vol. 55, no.2, 2009.
- 3) 柴田幸司, 花田一磨, 落合翼 "Linux マイコンを用いた組込み VPN による超小型センサ情報遠隔監視システムの開発" 八戸工業大学紀要 33, pp115-120, 2014-3.
- 4) 柴田幸司, 花田一磨, 飯野真弘, 武美里, 赤塚一磨 "Linux マイコンを用いた組込み VPN による超小型センサ情報遠隔監視システムの開発と教育への応用" 信学技報 教育工学研究会, Vol.114, No.441, ET2014-83, 2015-1.
- 5) 柴田幸司, 飯野真弘, 武美里, 赤塚優磨, 花田一磨 "震災対応のための Linux マイコンを用いた超小型センサ情報遠隔監視システムの開発とネットワーク教育への適用," 電子情報通信学会総合大会, D-15-5, 2015-3
- 6) Raspberry Pi (ラズベリーパイ) : Ustream で配信ビデオ (<https://goo.gl/TW5yu1>)

要 旨

本研究では、筆者らが以前開発した Linux マイコンを使用した超小型遠隔監視システムを利用し、気温、湿度センサにて計測した情報とカメラ画像情報を Linux マイコンで処理し、SNS である twitter につぶやきとして投稿するシステムを構築した。これにより Twitter サーバへのアクセスが 1 ヶ月以上、確認できた。具体的な構築手順としては、Linux マイコンである Raspberry Pi に Web カメラと温湿度センサ (USBRH) を接続し、必要なパッケージのインストールや、プログラムファイルの編集、設定などを行い、Python プログラムにて、カメラ画像と温湿度情報の処理とアカウント情報の認証処理を行った。指定したツイッターアカウントに温湿度情報、カメラ画像、時間情報が書き込まれる。本システムを構築することによって、コンピュータ・ネットワーク教育や IoT 技術や SNS がどのように利用されているかの理解の助けになると考えている。

キーワード : SNS, 遠隔監視, Linuxマイコン, RaspberryPi, IoT技術