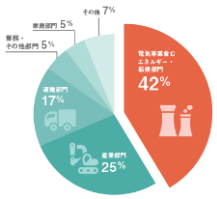
# IoT化電源タップの開発と研究－無駄がない最適化の生活－

追手門学院大手前高等学校　メンバー：伊賀　妃里　　南方　博

## 研究背景



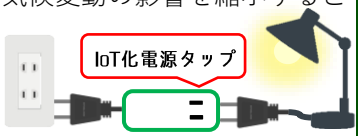

日本は電気事業を含むエネルギー・転換部門による**$CO_2$の排出量は約42%を占めていて、日本の電力の8割以上は火力発電に頼りきっている。**しかし、その分だけ$CO_2$排出原単位は悪化している。

日本の平均気温が100年あたり1.15℃の割合で上昇している。また、日中の最高気温が35℃、最低気温が25℃と比較的気温が高い日が増えている。

何も対策を取らなかった場合、気温はさらに上昇し、短時間豪雨の頻度も増加するだろうと予想されている。

## 研究目的

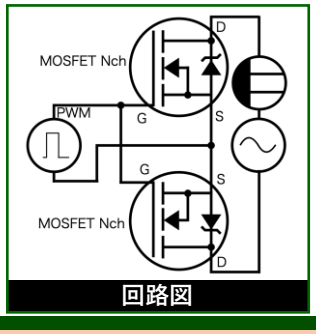
気候変動を抑止するには**一人当たりの電気の使用量を減らすことで、二酸化炭素排出量が減り、気候変動の影響を縮小できる**と考えた。そして電気の使用量を減らすには節電が必要不可欠だ。また、節電した分は他の人にもその電気が回るので無駄な消費を減らしエコ化できる。そうすることで無駄に多くの発電をする必要がなくなり発電所の使用率が減って、気候変動の影響を縮小することを目的とする。これらの点から私たちは誰でも簡単に電化製品を節電できる電源タップを開発した。




## 研究開発(ハードウェア)　－IoT化電源タップの構造・機能－

MOSFETにはゲート(g),ドレイン(d),ソース(s)があり、**g-sに電圧をかけると、d-sに電力が流れる**トランジスタの1種だ。g-sにはRaspberry Piの0~3.3VのPWMを使用した。**PWMとはオンとオフを高速で繰り返し、その速度に比例した電力を制御**する電力制御方式の一つだ。 d-sには家庭用電源(100V)を使用した。つまりRaspberry PiのPWMにより**g-sを0~3.3Vまで上下させると、d-sに0~100V流れる**という仕組みだ。また、MOSFETのd-s間にはダイオードが内蔵されており、**g-sに電圧をかけていなくてもd-sに逆電圧がかかった時にs-dに電力が流れてしまうので、MOSFETを2個使用**し、お互いのd-dにAC100V(家庭用電源)を接続する事によりACに対応させた。

IoT化電源タップの内部




回路図

### 遠隔操作

**SSHという通信方式を用いて、ネットワークに接続**されたRaspberry Piをスマートフォン（アプリ）で遠隔操作する。

### 音声操作

iOSに搭載されているSiriを用いた。**ショートカット**という機能を使い、電源の「オフ」「オン」などの言葉を登録し、音声操作が可能になった。

### 微調整

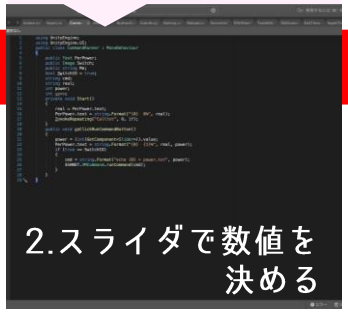
Raspberry Piに搭載された**GPIOピンでPWM制御**をした。PWMとはパルス幅変調の事で、オンオフの周期を高速で変化させ電圧を上下させることだ。

## 研究開発(ソフトウェア)　－プログラムの内容－

1.対象に接続する

**SSHで**対象のIPアドレス、ポート、ユーザ名、パスワードを入力し、**接続する。**

対象に応じたスライダで**0～100の数値を決める。**または対象に応じたスイッチで0か100かをスイッチで決める。

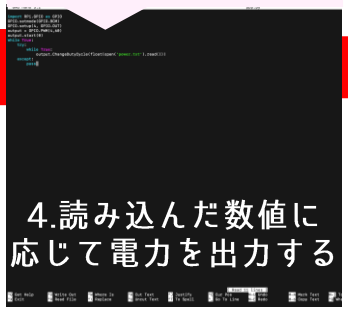


2.スライダで数値を決める

3.対象に数値を送る

対象に応じたUIの数値が変化した時にのみ**SSHで対象に数値を送信する。**

0～100の数値を読み込み、**PWMにより0～100%の電力を制御した。**



4.読み込んだ数値に応じて電力を出力する

## 展望と課題

このIoT化電源タップを使うことで二酸化炭素の排出量を減少できるのは言うまでもなく、これらを使うことで生活をより良いものにしてくれる。

なぜなら、今のIoT製品は最新で高価なものが大半です。しかし、これらがあればどれだけ安価で**古いローテクな電化製品でも、ハイテクな物に変えれる**のです。

今後の課題は安全性の確認と改良（セキュリティが高いか・発火などしないか）、実際に使用してくれた人にアンケートを取り、それを反映する、などがある。

IoT化電源タップが商品化できるまでになると、多くの人に使用してもらい、誰もが簡単に二酸化炭素の削減に協力できる、省エネな世界を目指したい。