

Unique な目覚まし時計

物理 4 班

【キーワード】目覚まし時計、Arduino、入善西中学校卒業記念品

1 動機・目的

世の中にはいろいろな目覚まし時計があるが、普段使っている目覚まし時計ではなかなか起きられないので、自分たちで効果的かつユニークな目覚まし時計を製作しようと考えた。マイコンを用いた多機能目覚まし時計を作り、実際に起きる時刻を設定し、普通の目覚まし時計と比べて寝過ごすことが減るかを比較したいと考えた。

2 基本ユニットの作成

① 時計部分について

時計を一から作るのは難しいので、既存の時計を流用することにした。アラーム付きのデジタル時計（3.0V 駆動、卒業記念品）をベースとして、時計のスピーカーから音楽が流れる時の電圧の変動をマイコンボード Japanino で読み取り、それをトリガーにしてさまざまなイベントを発生させることで眠っている人の五感に訴え、速やかな目覚めを実現できるようにする。



図1 ベースとなった時計

② 音が鳴っているかどうかの判断

初めは、音が鳴っている時だけスピーカーに電圧信号が出力されていると考えていたが、スピーカーにつながる導線を Arduino につないでシリアルポートで観察すると、音が出ていなくても変動する電圧が観察された。ただし、音が出ている時の電圧（読み取り値）は常に正の値をとるのに対し、音がでていないときには、まれに 0V の値をとるという違いがあった。そこで、図のようにスピーカーからの電圧の変動のデータを、時間をずらして 15 個分保存しながら取得し、その積が 0 でなければ音が鳴っていると判断することにした。

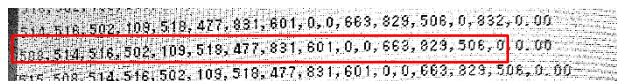


図2 音が鳴っていないときのきの信号、0を含む

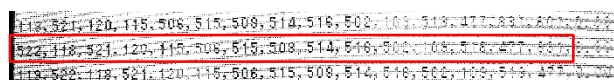


図3 音が鳴っているときのきの信号、0を含まない

3 イベント部分の作成

① 鐘時計型

基本ユニットで再生される音は電子的なメロディーであり、聞き流して目が覚めない可能性がある。物理室に昨年の和時計の研究で使われた鐘があったので、基本ユニットのテストを兼ねて鐘時計を作った。

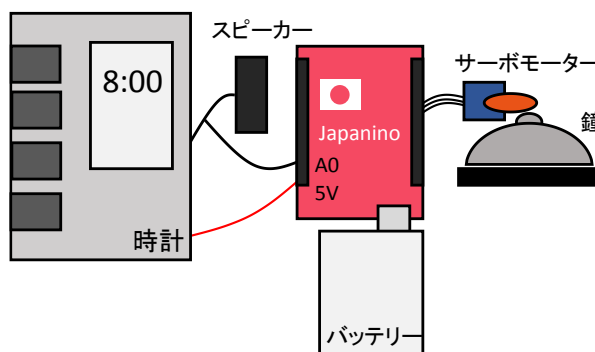


図4 試作機① 鐘時計型

スマートフォン用の予備電池パックを Japanino の電源に使った。時計部分の電源は、Japanino の電源端子 +5V からとり、時計のスピーカーが鳴る信号を受けてサーボモーターを動かし、鐘を鳴らすというもの。動作させると確かに鐘は鳴り、電子音に比べて音量と迫力はあるが、“音で人を起こす”という点は基本ユニットと変わりなく、速やかな目覚めを実現する大きな改善効果はないような気がした。

② 家電作動型

家庭用のコンセントで使えるような何かを目覚まし時計が鳴り始めたときに動かしてはどうだろうかと考えた。当然 Japanino の電源では交流 100V の電化製品は動かないので、ソリッドステートリレーを使い、Japanino のデジタルピンで ON/OFF の制御を行うことができるようにした。コンセントソケットに接続するものは物理的刺激ということで当初扇風機などを考えたが、どうせなら温風が出た方が良さだろうと思い、

1200W のドライヤーを接続することにした。ドライヤーは音も大きいので一石二鳥といえる。動作させると、確かにドライヤーが動いたが、その温風が心地よい眠りを誘うことも予想された。

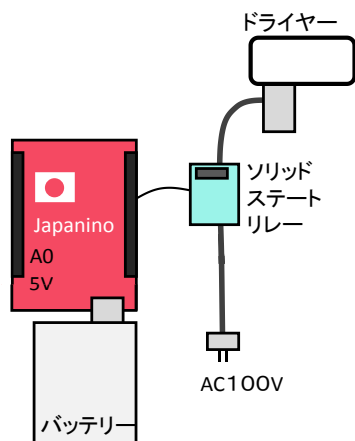


図 4 試作機② 家電作動型

③ 家電作動型改 ペルチェ型

温風が心地よいのであれば、熱いものや冷たいものを皮膚にあててはどうかと考え、ペルチェ素子を使うことを思いついた。ペルチェ素子は、電流を流すことで素子の片面を暖め、片面を冷やすことができる素子である。用意した 4cm タイプのものに 3V の電圧をかけたところ、1A の電流が流れ、気温 30℃のもとで、温度は熱い面が 44℃、冷たい面が 21℃になった。ただちにやけどをするような温度ではないことから、目覚まし時計につかえることが分かった。なお、ペルチェ素子は、大きな電流が必要なため、直接 Japanino につなぐことはできない。そこで、モータードライバ IC(TA7291P)を介して接続し、充電電池 4 本(4.8V)を電源とした。

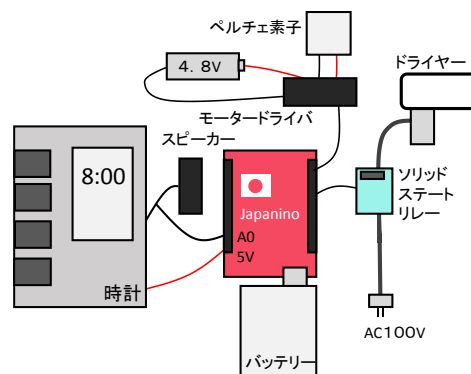


図 6 試作機③ 家電作動型改 ペルチェ型

4 検証実験および結果

実験者の腕にペルチェ素子を巻き、ドライヤーの風が顔にあたるように設置する。準備ができたなら、アラームを設定し、就寝する。

[使用感]

ペルチェ素子の熱い面を使う場合、音が鳴ってから徐々に熱くなり、目が覚めた。この場合、寝過ぎはないが、起きた時の気分は悪い。一方、ペルチェ素子の冷たい面を使う場合、同じように音が鳴ってから徐々に冷たくなり、目が覚めた。この場合、冷たさが心地よく、ペルチェ素子の熱い面を使った時より目が覚めにくい。しかし、冷たさが心地よい分、目覚めの気分はよかった。しかし、実験は夏にしたので、冬だどどのような結果になるかはわからない。

5 参考文献

5. 考察・まとめ

今回、卒業記念品の時計を流用したが、このことによって、プログラムのスケッチや回路、物の可能性があることを学んだ。

6. 参考文献

大人の科学マガジン vol27 テクノ工作セット

ペルチェ効果

<http://www.yamato-electric.com/topicspeltier.html>

Arduino とは何か調べる

<http://www.japanese-makers.com/archives/656>

半導体リレー

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%8D%8A%E5%B0%8E%E4%BD%93%E3%83%AA%E3%83%AC%E3%83%BC>