

[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web提出フォームにて提出する。

個人・グループ名	北島 京佳	大学名	信州大学
作品名	超音波センサを使って心臓マッサージの圧迫距離を体感してみよう	人数	1名

1. 開発目的

Arduino を用いて, 小学校の授業で使える教材を製作してみようと考え, 当作品を開発した。授業は“保健・体育”で, 心臓マッサージについての学習をする際に使用するものである。小学校ではあまり授業で心臓マッサージを体験的に行うことがなく, 体験できる模擬キットも少ないと思われる。そこで, あまり力のない子どもたちでも心臓マッサージを模擬体験することができるような教材を考えた。力のない子どもたちでも体感できるように, 今回は圧迫に必要な「力」ではなく, 圧迫時の押し込む「距離」に焦点を当てている。

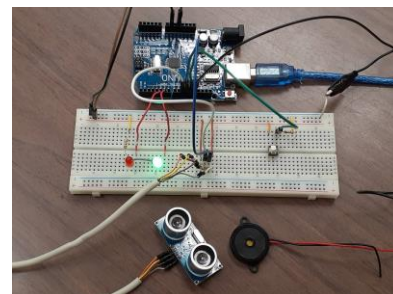


図1: 実際の配線

2. 教材の概要 (利用方法)

超音波センサを用いて心臓マッサージの圧迫距離を測る教材である。Distance を超音波センサから心臓マッサージを行う手の甲(頂点部分)までの距離とする。初期値を“DistanceS”とし, “Distance”が“DistanceS+10(cm)”になったとき, 緑色のLED(以下LED-G)が点灯, “DistanceS+10(cm)”未満であるとき, 赤色のLED(以下LED-R)が点灯する。また, シリアルモニタに0.5秒毎に”DistanceS”と”Distance”が表示され, 数値を見ながら使用することが可能である(図2)。表示される距離を自分で見ながら動作を調整するのもよいし, 他の人が表示される距離を確認しながら体験者に指示を出しても面白いと思う。圧迫時にクッションに手を置き, 超音波センサと手の距離を測ることで十分に圧迫(距離がとれているか)できているかを確認する。通常的心臓マッサージの際, 心臓に向かって垂直に腕を立て, 真上から圧迫することが望ましい。そのため今回の計測でもクッションを真上から押して圧迫することを意識することが大切である。超音波センサも, センサから見て垂直方向での動作(直線上)でないと上手く反応しないので, 実際的心臓マッサージに近い形で真上から垂直方向に圧迫する必要がある。

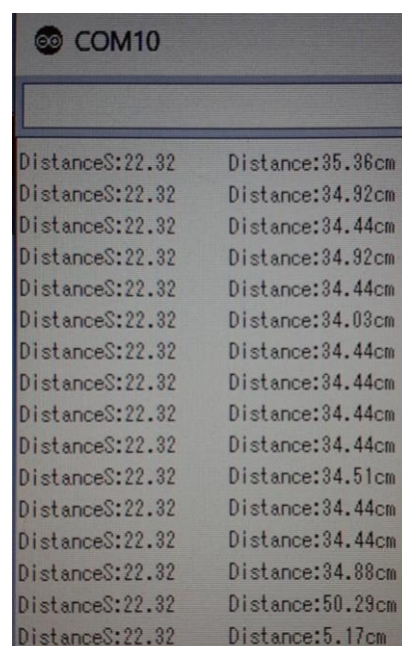


図2: シリアルモニタ(初期値が22.32cm)のとき

また, 回路にはスイッチと圧電素子(ピエゾ素子)を追加しており, もしLED-R 点灯(圧迫距離が不十分)で, 且つスイッチ(非常ボタン)が押された場合, ブザーが鳴る仕組みとなっている。LED-G 点灯のときは圧迫距離が十分であるため, スイッチを押してもブザーはならない。

3. 工夫点

- ・超音波センサ使用時に数値に誤差が生じることがある。そのため超音波センサが対象物を認識しやすいように, 簡易的ではあるがセンサの周りを紙で囲んで超音波の放射角度を狭くしている。すると多少ではあるものの改善が見られた(図3)。
- ・Arduino のツール中にある, シリアルモニタに随時読み取った距離を表示できるようにプログラムしている。左に距離の初期値“DistanceS”と, 右側に圧迫して押し下げた距離“Distance”を0.5秒毎にとり, モニタで確認しながら心臓マッサージをすることができるようにしている。
- ・押し込み量の距離で出力を決めているが, 圧迫する前の距離の初期値“DistanceS”を自動的にセットするようにして, 手間がかからないようにしている。



図3: 超音波センサの周りを紙で囲んだ状態

4. 改善点

今回は, 圧迫距離が不十分でLED-R が点灯して, さらにスイッチ(非常ボタン)を押した時に, ブザーがなるようにしている。これを「〇秒間心臓マッサージを続け, もしLED-G の点灯回数が△回以下であれば非常ブザーがなる」といったプログラムにすることも考えられる。また, クッションではなく人形に距離センサを取り付けて, 圧迫によって胸部が何cm沈んだか測ることができるようにすることも考えられる。