

地震検知器で地震に備える

東京電機大学高等学校 福田 玲 ・ 駒込高等学校 石川 達一郎 協力：電気通信大学 UECスクール

背景・目標

気象庁[1]によると世界では1年間にマグニチュード5.0～5.9の地震が平均して1319回発生している。私たちは、地震が発生するたびに不安を感じ、その地震に関する情報集める。その時に自分のいる地域の震度や地震の規模がすぐにわかるものがあれば、混乱することなく迅速に避難することができるのではないかと私たちは考え、これらを実現できる装置を設計した。

ここで、私たちの設計した地震検知器は緊急地震速報とは異なる。緊急地震速報は地震が発生することを最短で伝える一方で、地震検知器は現地の揺れを計測し、地震の規模を正確に色や音で伝えることができる。そのため携帯電話を持っていなかったり、地震による影響でインターネットが不安定な状況になったとしても、地震の規模や状況をすぐに知ることができる。

装置の設計

今回の装置を作成するにあたってmicro:bitを使用しプログラミングを行った。micro:bitが揺れた大きさ、つまり加速度センサーの値の大きさによって異なる色のLEDを点灯させたり、異なる警報を鳴らしたりという動作を行い、自分の家がある場所の現在の揺れの大きさをいち早く把握できる。この装置のイメージ図を図1で示す。

警報を設定する上で危険性を感じさせたり、焦燥感を煽ったりしやすい色や音、光らせ方の方が身の危険を真剣に受け止めると判断し、実験を行って数値を設定した。設定した色や音は表1に示す通り、震度の低い方から緑・黄色・赤の順に設定した。気象庁震度階級関連解説表[2]で立ってられないほどの強さとされている6弱以上はかなり危険であるため、赤のライトが点滅するようにした。

警報の音は、試行した結果ド#が焦燥感を煽ることに加えて不快な音だと感じたため、最も適していると考えた。また同様に、高い音の方が耳に残りやすかったため震度の低い方から1オクターブずつ上げ、音量も少しずつ高くなるようにした。

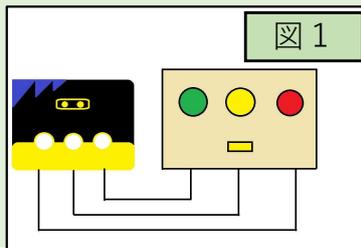


図1

震度	0～2	3～4	5弱～5強	6～	表1
色	緑	黄色	赤	赤が点滅	
音	低ド#	中ド#	高ド#	高ド#と中ド#の連続	
加速度の値	1～300	301～600	601～900	900～1023	

装置の設計

プログラムの構造は主に2つである。

1つ目は振動を検知するプログラムである。振動を検知する方法として、加速度センサーを利用した。検知している加速度センサーの値、つまり地震大きさを常に検知することで、現在の周辺の震度の状況を知らせることができるようになっている。

2つ目はif関数を用いた場合分けである。震度の大きさを判断し、行う動作を変えるため、

検知した振動の大きさをif関数を用いてそれぞれ表1の4段階に区分し、それぞれライトを点灯させ、警報音を鳴らしている。

実行結果

プログラムを実行した結果、振動によってそれぞれ設定通りのLEDを光らせ、警報音を鳴らすことができた。しかしLEDの点灯と音を鳴らす時間が長いことが原因で、現在起きている揺れとの間に平均2～3秒のずれが生じてしまうことが分かった。これを解決するために、LEDの点灯と音を鳴らす時間を短くした。

使用方法

この装置は、人が触れにくく、誤作動が起こりづらい場所に置く必要があると考える。そのため、火災報知機のように天井に固定して使用する。それによって、家が揺れた際にその揺れの大きさを検知して作動する。

まとめと今後の展望

micro:bitを利用して地震検知器を設計・実装した。天井に設置することで、地震の大きさを加速度センサーで測定し、加速度の値に対応してLEDの色や音で、危険を知らせる。

今回設定した加速度の値は、気象庁の震度ごとに予想した値である。そのため地震体験車等を使用し、実際に計測して正確な値を設定する必要がある。しかし、この方法で地震が起きた際に自己判断を補助してくれる地震検知器を作成することは可能であると考えられる。

参考文献

[1]気象庁 地震について

(<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/faq/faq7.html>)

[2]気象庁震度階級関連解説表

(<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/shindo/kaisetsu.html>)