



# 換気自動化装置の開発

東京都立多摩科学技術高等学校  
尾花 祐斗、村野 佑樹、森 遥都

## 研究背景

本校では、夏季に中央階段付近の暑さを緩和する目的で、排煙装置を換気装置として利用している。しかし、屋上付近の排煙装置と2階の職員室間との往復は教員への負担が重く、また、教員が装置を操作し忘れることもある。



図1  
排煙装置

## 研究目的

教員の負担を軽減し、階段を涼しく保つ。  
→ 定期的に排煙装置の手回しハンドルを自動で動かす装置を作る。

## 研究方針

- ・ 換気自動化装置の設置前における気温・湿度の測定を行い、現状を把握する。
- ・ 換気装置の位置・必要トルク等を計測し、それに外付けできる自動化機構を製作する。
- ・ 来年度の夏季に自動化機構を有効化した状態で、再度気温・湿度の変化を測定し、効果の有無を確かめる。

## 設計

- (1) 換気装置の位置・必要トルク・周囲の障害物などを測定・確認する。
- (2) CADでギアやハンドル・その他部品を設計し、レーザー加工機を用いてアクリル板から切り出す。
- (3) 作成した部品とモーター等を組み立て、駆動部が完成する。
- (4) 端材を使い、支持部を作成し、組み立てる。
- (5) 支持部と駆動部を組み合わせ、装置本体が完成する。
- (6) プレットボードにArduinoを主軸とする制御回路を組む。
- (7) Arduinoに図4のようなプログラムをインストールする。
- (8) プレットボードをモーターに接続し、装置全体が完成する。



図2  
設計途中の部品  
(縮尺は同じでない。)



図3  
アクリル製部品  
図2左のハンドルが画像上部に見える。

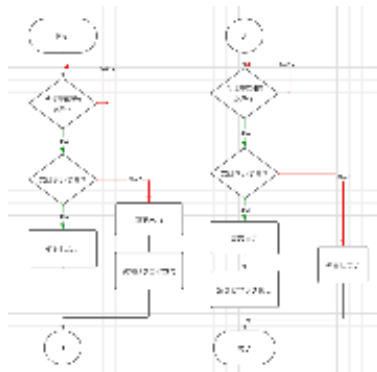
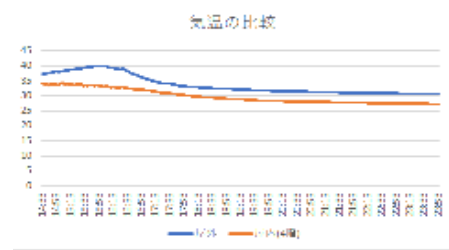


図4  
Arduinoプログラム例

## 結果

屋内のほうが、屋外と比べ約5℃~3℃気温が低くなった。



## 考察

有意義なデータが不足していると言わざるを得ない。理由としては、屋内気温の測定開始時点から屋外気温測定プログラムの完成までに少し時間がかかってしまったこと、そのプログラムに致命的な欠陥があり、1日あたりの屋内気温と屋外気温が比較可能なデータがわずか2~3時間未満になってしまったこと、などが挙げられる。

時刻	屋外(℃)	屋内(℃)
10:00	30.0	25.0
10:10	30.0	25.0
10:20	30.0	25.0
10:30	30.0	25.0
10:40	30.0	25.0
10:50	30.0	25.0
11:00	30.0	25.0
11:10	30.0	25.0
11:20	30.0	25.0
11:30	30.0	25.0
11:40	30.0	25.0
11:50	30.0	25.0
12:00	30.0	25.0
12:10	30.0	25.0
12:20	30.0	25.0
12:30	30.0	25.0
12:40	30.0	25.0
12:50	30.0	25.0
13:00	30.0	25.0
13:10	30.0	25.0
13:20	30.0	25.0
13:30	30.0	25.0
13:40	30.0	25.0
13:50	30.0	25.0
14:00	30.0	25.0
14:10	30.0	25.0
14:20	30.0	25.0
14:30	30.0	25.0
14:40	30.0	25.0
14:50	30.0	25.0
15:00	30.0	25.0
15:10	30.0	25.0
15:20	30.0	25.0
15:30	30.0	25.0
15:40	30.0	25.0
15:50	30.0	25.0
16:00	30.0	25.0
16:10	30.0	25.0
16:20	30.0	25.0
16:30	30.0	25.0
16:40	30.0	25.0
16:50	30.0	25.0
17:00	30.0	25.0
17:10	30.0	25.0
17:20	30.0	25.0
17:30	30.0	25.0
17:40	30.0	25.0
17:50	30.0	25.0
18:00	30.0	25.0
18:10	30.0	25.0
18:20	30.0	25.0
18:30	30.0	25.0
18:40	30.0	25.0
18:50	30.0	25.0
19:00	30.0	25.0
19:10	30.0	25.0
19:20	30.0	25.0
19:30	30.0	25.0
19:40	30.0	25.0
19:50	30.0	25.0
20:00	30.0	25.0
20:10	30.0	25.0
20:20	30.0	25.0
20:30	30.0	25.0
20:40	30.0	25.0
20:50	30.0	25.0
21:00	30.0	25.0
21:10	30.0	25.0
21:20	30.0	25.0
21:30	30.0	25.0
21:40	30.0	25.0
21:50	30.0	25.0
22:00	30.0	25.0
22:10	30.0	25.0
22:20	30.0	25.0
22:30	30.0	25.0
22:40	30.0	25.0
22:50	30.0	25.0
23:00	30.0	25.0
23:10	30.0	25.0
23:20	30.0	25.0
23:30	30.0	25.0
23:40	30.0	25.0
23:50	30.0	25.0
00:00	30.0	25.0

表1  
使用可能なデータ  
(一部)

## 結論

【考察】で挙げた理由から、今回の調査目標の「換気による気温・湿度の変化」については、「低くなった可能性がある」結論付けるのが妥当だろう。来年度の夏季の再測定で得られるであろう有用性の高い情報に期待する。

## 今後の課題

- ・ 温度センサをプレットボードに取り付け、Arduinoのプログラムを書き換えることで温度による自律操作を可能にする。
- ・ 火事等に備え換気装置から簡単に取り外すことができるよう、自動化装置の構造を見直す。
- ・ 今回起こった事を踏まえ、来年度の気温・湿度測定時はデータ測定を早めに開始する。また、外気温測定プログラムを改良し、想定外の挙動をした際に原因特定が安易な構造にする。

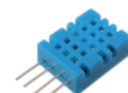


図5  
温湿度センサ