

25mm ×
25mmの空白
(提出時、この
枠・文字は削除し
てください。)

建築環境工学分野におけるマイコンを利用した 温熱環境実習用教材

(高知高専¹、釧路高専²、東京高専³、秋田高専⁴、奈良高専⁵)

○宮岡奨一郎¹・木村竜士¹・佐川正人²・
川村豊³・寺本尚史⁴・池田陽紀⁵

キーワード：教材開発、建築環境工学、環境計測、BLE、M5Stick

1. はじめに

建物環境工学における建物の断熱・遮熱性能を学習する実験キットとして、宿谷らが開発した箱型実験キット¹⁾がある(図1)。厚紙で作られた立方体の模型の壁面や窓面に断熱材や遮光材を取り付けることができる。そして、熱源である白熱球を定期的に ON/OFF させることで模型内部の温度を測定し、断熱性能や遮熱性能について考察できるところに特徴がある。しかし、キット(模型3個入り)の購入価格が5万円程度と高価であり、1クラス(40人)分を準備するためには、65万円程度必要となる。さらに、本キットの温度計測は、棒状温度計を用いた目視による測定、湿度計測の未実装などの課題を持つ。

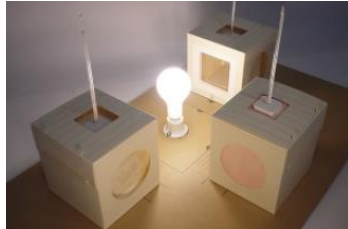


図1. 既製品の温熱環境測定用実験キット

そこで本研究では、デジタル温湿度センサと無線機能付きマイコンを用いた安価な環境測定実験キットを開発した報告する。

2. 実験キットの概要

実験キットに使用した部品の一覧を表1に示す。測定装置用マイコンには、BLE無線通信モジュール、小型ディスプレイおよびバッテリー(80mAh)を内蔵しているM5StickCを用いた。温・湿度センサには、SHT31を用い、マルチプレクサを用いることで同種類のデジタルセンサを同時に8点計測することができる(図2)。模型作成の材料は、廃材段ボール

表1. キット製作用部品一覧

名称	数量	用途	単価(円)	小計(円)
計測装置				
M5Stick-C (M5stack社製)	4	親機: 1台、子機3台	2500	10000
SHT31 (Sensirion社製)	3	温・湿度計測	650	1950
TCA9548A	1	I2Cハブ	700	700
Groveコネクタ (SwitchScience社製)	4	センサ・子機間接続	100	400
模型用				
厚紙(廃材)		模型壁材	0	0
珪藻土コースター(ダイソー)	3	蓄熱材	100	300
布生地(ダイソー)	1	遮熱材	100	100
A4フィルム(ダイソー)	1	窓材	100	100
白熱球+ソケット	1	熱源	1000	1000
合計(円)				14550

や低価格な日用品で代用することでコスト削減を図った結果、40人分では部品総額は、19万円程度と約3分の1に抑えることができた。

3. 動作確認テストプログラムは、ArduinoIDEにより行い、測定間隔を5分間、データ通信を省エネ駆動にすることでバッテリー容量80mAhで2時間駆動することが確認でき、マイコン用の給電準備の手間が省ける。

4. おわりに

今回は、マイコンを使った環境測定用実験キットの概要を説明した。

今後は、PCへのログ機能を追加し、測定結果の可視化を目指す(図3)。

謝辞

本研究はJSPS科研費19K02989(代表者・佐川正人)の助成を受けて実施した。

参考文献

1) 箱模型型実験キット、風大地プロダクツ、<https://kazedaichi-pro.jp/iemokei.html> (2020年12月28日)

お問い合わせ先
氏名：木村竜士

E-mail：kimura@ce.kochi-ct.ac.jp

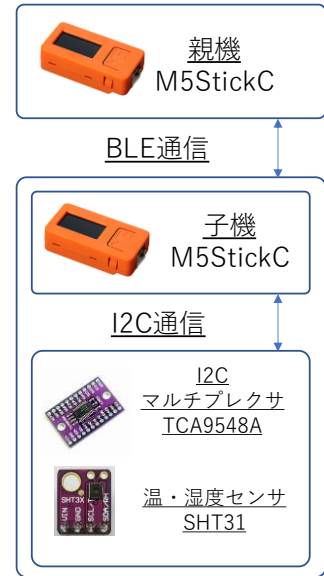


図2. 測定装置の概要



図3. M5stickCを用いた無線・多点測定とPCへのログ