

センサネットワークを用いた夏季の学習環境調査に関する研究

B-18 A Learning Environment Research for the Summer Using Sensor Network

廣瀬 匠海[†] 吉田 将司[†]

Takumi HIROSE[†] Masashi YOSHIDA[†]

[†] サレジオ工業高等専門学校 生産システム工学専攻

[†] Advanced Course of Production System Engineering, Salesian Polytechnic

1. はじめに

国内では、熱中症による救急搬送が増加している。今年度は昨年と比べ、2.03 倍も増加している。さらに教育機関での救急搬送人員数は、昨年と比べ 1.88 倍増加している [1]。そのため多くの学校では、今年度からエアコンの設置・増設、猛暑による体育祭の中止、修了式を体育館ではなく教室で行うなどの影響を受けている。これまで、公立小中学校における、空調一斉導入の効果に関する研究など、教室内の暑熱環境が調査されてきた [2]。その結果、空調の効果は認められたが設定温度や空調管理に用いる指標については、今後も検討の余地があるとされている。学内の暑熱環境を定量的に評価することができれば、学内の学習環境の把握・改善につながると考えられる。本研究は、学習環境の調査のため、学内の温湿度の観測を行ってきた [3]。先行研究での学習環境の調査は、冬季に限られており、今年度から夏季に暑熱環境の観測実験を実施した。観測データをもとにして、学校環境衛生基準 [4] の温湿度の基準値を参考に現在の学習環境が適切であるか検討した。

2. システム構成

図 1 に製作したシステムブロック図を示す。システムはノード及びウェザーステーションの送信側と基地局の受信側に分けられ、検出部・GPS・制御部・格納部・通信部・表示部の構成となっている。ノードの検出部には温湿度センサ (BME280)、ウェザーステーションには風向計・風速計を使用した。次にノードの制御部には Arduino Nano を使用した。制御部はセンサから取得した温湿度値を計算し、不快指数を算出する。通信部には、LPWA 規格の一つである LoRa を用いた通信モジュールを使用した。処理したデータを文字列のみ 5 分おきに基地局へ送信する。受信側では、観測したデータを受信し、表示部 (PC) に出力する。

3. 観測実験

学内での実験は、2018 年 7 月から 9 月の授業日を含む期間に実施した。ただし、本実験ではウェザーステーションを使用していない。学内の温度、湿度、不快指数の調査は、ノードを校舎 1 階から 4 階、北側 2 機、南側 2 機と均等になるよう配置した。設置場所は、303 教室・321 教室・校庭・図書館・401 教室・体育館である。図 2 は 2018 年 7 月 27 日を例に観測した不快指数を示す。校庭では 80~85 と「暑くて汗が出る」という体感値を示している。逆に 321 教室では、70~75 と「暑くない」という体感値を示している。また、図書館は 75 より低い値を継続的に出力している。学校環境衛生基準では、温度が 17℃~28℃、湿度が 30%~70% 以内とされている。この範囲以内の温湿度での不快指数は、計算結果より 60~80 となる。実験結果から屋内の環境は、概

ね学校環境衛生基準の範囲以内に収まっている。しかし、303 教室及び 401 教室は、エアコンを使用していないと考えられる時間帯の不快指数が 75~80 と「やや暑い」環境下となり範囲内であったが、基準値を超える手前を観測した。他の日も同様、屋内は空調設備がある環境下であろうと、体感的に「心地よい」環境を継続的に観測することはなかった。

4. まとめ・今後の予定

本研究では、学内の学習環境を定量的に評価するためのセンサネットワークを構築した。今まで観測できなかった夏季の学習環境を観測できた。今後は、ウェザーステーションを用いて、微気象を含めた学習環境の調査を行う。

文献

- [1] 総務省消防庁, "平成 30 年 7 月の熱中症による救急搬送状況", 2018 年 (参照 2018-10-05).
- [2] 伊坂善明, 飛田国人, 松原斎樹, "公立小中学校への空調一斉導入の効果に関する研究", 日本建築学会誌, Vol. 75, No. 668, J-0005, 2016.
- [3] 吉田 将司, 上川 翼, "学内暑熱環境の観測ネットワークの構築", FIT2016, J-005, 2016.
- [4] 文部科学省, "学校環境衛生マニュアル「学校環境衛生基準」の理論と実践", 平成 30 年度改訂版, pp21, 2018.

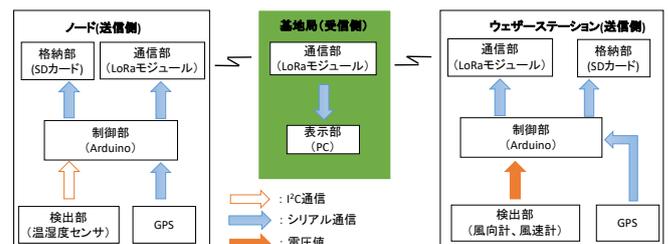


図 1 システムブロック図

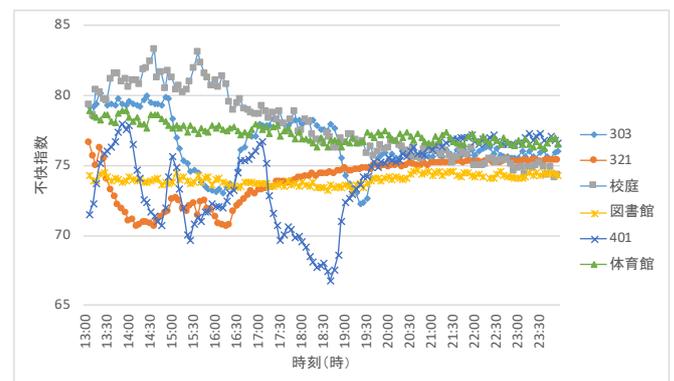


図 2 学内の不快指数の時刻変動