

教室環境における照明使用実態の分析と省エネの提案

横浜創英高等学校1年 植田 智也

1.背景

地球温暖化の進行により、二酸化炭素排出削減は世界的な課題となっている。温室効果ガス世界資料センター(WDCGG)によると、2024年の世界平均CO₂濃度は423.9ppmと、産業革命前(約278ppm)から約52%増加している。二酸化炭素は主に化石燃料の燃焼によって排出されており、私たちが使用する電気や空調のエネルギーの多くも発電時にCO₂を発生させている。したがって、学校での照明やエアコンの使用を減らすことは、電力消費の削減を通してCO₂排出量の削減につながると考えられる。

しかし、学校生活の中では、授業のない時間にも照明やエアコンがつけっぱなしになっていることがあるのではないかと感じた。そこで、本研究では、教室の照明やエアコンの使用状況を実際にデータとして観測し、その実態を明らかにすることで、省エネの可能性を検討することを目指す。

2.目的

教室における照明およびエアコンの使用状況を調査し、使用実態をもとに省エネルギー化(二酸化炭素の削減)の可能性を明らかにする。

3.研究手法

測定環境

自分の所属するクラスの教室に測定用の機材を設置し、1週間にわたり観測を行った(10月6～11日)。設置位置は、教室前方の棚の上(高さ185cm)。測定機材につなぐための電源があり、人の往来による機材の転倒を防ぐため、この場所に設置した。

使用機材

micro:bit に気象センサーBME280と環境光センサーTEMT6000を接続して、明るさ・温度・湿度を計測して記録した。また、Wi-FiモジュールGrove-UART Wi-Fi V2 (ESP8285)を接続し、Wi-Fiに接続できるようにした。*工事設計認証番号は「006-000737」



写真1.教室に測定機材を設置した様子

測定内容

明るさ・温度・湿度を1分間隔で測定し、micro:bitからThingSpeakというデータ収集ができるプラットフォームにWi-Fiを通してデータを送り、CSV形式でデータを記録した。(明るさは0～1023の範囲で表され、値が大きいほど明るい。)

データ処理

Pythonを用いて時刻ごとのグラフを作成し、クラスの時間割と照らし合わせて分析を行った。

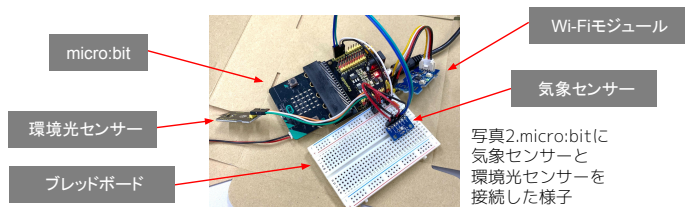


写真2.micro:bitに気象センサーと環境光センサーを接続した様子

4.仮説

登校から下校までの間、照明やエアコンが常時稼働している場合、体育や移動教室の時など生徒が一斉に動いて教室からいなくなる時が最も省エネができるのではないかと考えた。放課後は部活等で教室を使う可能性があるため、一概に人がいないとはいえず、省エネをするのは難しいと考える。

参考文献

- 1) 住明正：さらに進む地球温暖化，株式会社ウェッジ，p.42(2007)
- 2) 気象庁：“大気中二酸化炭素濃度の経年変化”，2025.10.16，https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/co2_trend.html，(2025.10.18)
- 3) かわけさエコ暮らし未来館 <https://eco-miraikan.jp/>，(2025.09.15)
- 4) 資源エネルギー庁：“再エネって何？”，https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kids-city/school.html，(2025.10.24)

5.結果・考察

明るさ(10月6日～10月11日)

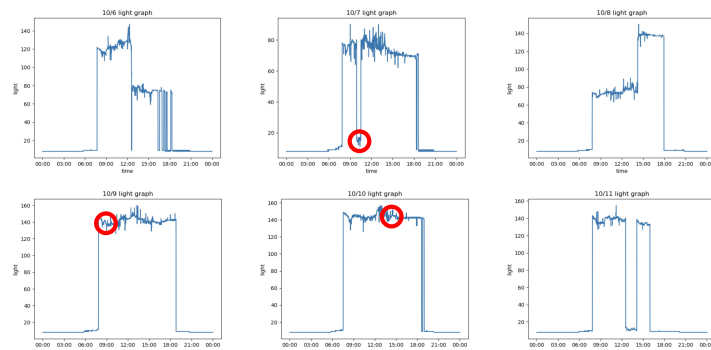


図1.一日の明るさの変動

15時10分からは放課後の時間になる

※10/11は11時30分に授業が終わるため、他グラフと差異あり

図1から、10月7日のグラフでは10時ごろに保健の授業でクラスの生徒全員が移動だったため、照明が消されている様子がみられる。しかし、10月9日の8時40分から9時30分と10月10日の14時20分から15時10分では体育の授業で教室に誰もいないにも関わらず照明が消されていないことがわかった。また、10月6日と10月8日では照明の明るさを調整していると考えられるが、照明を消して日光を取り入れている可能性もあるため、本研究ではその原因はわからなかった。これらのことから、私のクラスでは全ての時間ではないが、照明が省エネされていないことがわかった。

温度(10月6日～10月8日)

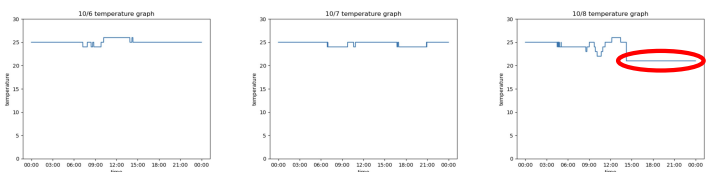


図2.一日の温度の変動

湿度(10月6日～10月8日)

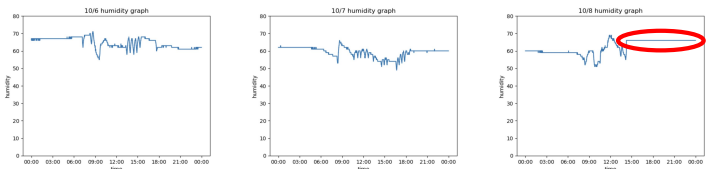


図3.一日の湿度の変動

図2、3より温度と湿度はmicro:bitの温度の計測が1℃刻みであることや、測った時期が秋季であることにより、あまりエアコンを使用しなかったため、人がいるときといないときの差が感じられなかった。また、8日のデータの赤丸で示した部分では、固定した値が連続的に記録されているように見える。これは、長時間稼働による通信停止や湿度センサー部の飽和・吸湿、センサーの故障などが考えられる。長時間観測の際には、センサーを定期的に再起動したり、データに異常がないかを確認する仕組みを入れる必要があることがわかった。

6.展望

今回の観測では、秋季であったためエアコン使用のデータは十分に得られなかったが、照明に関しては省エネの可能性を示す結果が得られた。今後は、夏季や冬季などエアコン使用が多い時期にも観測を行い、季節による傾向を比較することで、より実態に近い分析ができると考える。また、人がいないことを自動で検知して照明を消す仕組みをmicro:bitとセンサーを使って試作し、省エネ効果を実測したい。将来的には、学校全体での照明制御の最適化につなげられるようなデータ活用を目指したい。

7.謝辞

本研究にあたり、実験機材を貸与していただきました、電気通信大学に厚く御礼申し上げます。また、本研究の機会と丁寧なご指導をくださいました、UECスクールに心より感謝申し上げます。