

富士山測候所庁舎内での CO₂ 濃度変動の測定

前田源次郎¹

1. 秋田大学理工学部通信制教育講座受講生

1. 概要

新型コロナウイルス感染症の感染予防対策として富士山測候所(以下:庁舎)においても天候条件が許せば可能な時間帯に出入り口を開放する, 換気ダクトを接続したファンを駆動するなどの徹底した換気が行われている。しかしながらそのために庁舎内の室温が低下し居住性が低下することが懸念される。

また夜間や悪天候時には屋外への排気や屋外からの入気が難しくなるとともに滞在者の人数が多くなるのでこの間に感染対策の指標になるといわれている室内の二酸化炭素の濃度が大きく上昇すると考えられこれらの2つの状況を通して実態を把握することは重要である。

しかしながらすでに多数の装置が設置されている中で新たに既設の電力設備を使用するのは非常に困難である。

本稿においては鉛バッテリーによる独立電源を用いて庁舎内での人の出入りによる二酸化炭素の変動を測定する装置を自作して山頂で測定を行う前に筆者自宅でおこなおうと試みた結果について報告するものである。

2. 測定装置の構成

当初, 使用を予定していたデータロガー(7チャンネル)が故障したためセンタからのデータ収集項目を再構築して次のような構成で自作した。

2.1 二酸化炭素センサ(NDIR(非分散型赤外)方式の MH-Z14B)

(不具合のため, 固体電解質型 CO₂ センサ(MG812)に変更。

2.2 人検知用センサ(超音波式測離センサの MB1013)

2.3 風速計(熱線式, インターフェース 2022 年 2 月号付録プログラミング学園電子工作部 No1.p28-p33 掲載)

2.4 気温計測用として温度センサ IC(MCP9700-AE)

2.5 鉛バッテリー WP1236W(12V,9Ah)

2.6 電源供給部(DCDC モジュール, シリズレギュレーター)

2.7 データロガー MCR-4V

3. 試験の概要と発生した不具合と山頂での試験について

2. で前述した構成による試験を筆者宅で開始する前に各装置で個別に動作試験をおこなったがその過程で非分散型赤外型の二酸化炭素センサを通電してエイジングをおこなっている途中で電圧が変動しない現象が確認されたこと(設置環境によっては外光による影響を受けることが懸念された)

め)を固体電解質型 CO₂ センサモジュールへと変更して本試験を開始した。

計算していたバッテリーの消費時間まで装置を駆動して試験を数回繰り返したところ就寝中ははっきりと聴覚可能なほどの発振音が発生し, 設置場所によっては山頂使用者の就寝を妨げる恐れがあったため原因究明に時間がかかった。

その後, 鉛バッテリーの消耗が想定よりも激しく出力電圧が極端に低下して電源回路内のDCDCモジュール, またはシリズレギュレーターの入力電圧の限界以下に低下して発振をおこした疑いがあることが判明した。

このような事情のため山頂庁舎内では試験を行うに至らなかった。

4. 今後の展望

周囲の気温, 気圧を変えられる装置内で山頂に設置したのと同じ環境を再現して装置が現地に置いた場合に正常に稼働するのか, また一般建物内に設置して人の有無や屋内に吹く風の速度による CO₂ 濃度の変動をとらえられるか試験し結果を検討する予定である。

(その後の進展などは成果発表会で発表する)