

## サレジオ高専南西側室内の条件別快適度評価

## Indoor Comfort Rating by Condition on the Southwest Side of Salesian Polytechnic

谷川 浩介

指導教員 吉田 将司

サレジオ工業高等専門学校 機械電子工学科 情報通信工学研究室

キーワード：換気，空調効率，CO2

## 1. 緒言

近年，新型コロナウイルス感染症や流行性感冒の大流行など，多人数が密となる教室では流行防止の為に換気は欠かせない。しかし猛暑等の際は空調使用など快適度や空調効率にも気を配らなければならない。そこで，本研究では快適度指標を用いて換気が快適度や空調効率に及ぼす影響を検討し，換気方法の工夫による快適度の維持と空調効率の向上を目的とする。なお，本研究において快適度は予想平均温冷感申告(PMV)数式

$$PMV = f(M) \times S \quad (1)$$

(ここで， $f(M)$ は代謝量 $M$ の関係係数， $S$ は人体の熱収支)を用いて客観的な評価を行った[1]。また，各条件で文部科学省が策定する「学校環境衛生基準」[2]に各数値が適合するか確認する。

## 2. 実験方法

本研究では，8月5日と19日にそれぞれ，空調を停止，換気扇と窓，扉の条件を変更し取得のデータを使用する。対象教室は南西側校舎3階端の教室，8[m]×9[m]の長方形である。換気設備は入り口から向かって左，斜め右にそれぞれ設けられている。実験は教室が使用されない土曜日や長期休暇の晴天の日に9時から17時まで行った。温熱環境の計測は図3に示すように熱中症暑さ指数計(佐藤計量器製作所，SK-170GT)とマルチ環境計測器(TESTO, TESTO 440)の2つを使用した。熱中症暑さ指数計は温度，湿度を2秒間隔で計測，WBGT

指数を算出する。マルチ環境計測器は温度，湿度，風速，CO2濃度を1分間隔で計測する。図1と図2に研究機器配置図を示す。換気設備が設けられている位置の都合上，縦4[m]位置，横を3分割し窓際から1.2[m]，廊下側の壁から1.2[m]，4.5[m]で床上150[cm]位置に，中央部は床上75[cm]，225[cm]位置に設置した。マルチ環境計測器はCO2濃度，温度，湿度，風速を計測した。高さ条件として床上150[cm]を定義し計測を行った。

また，計測にて収集したデータを用い，PMVにて温度，湿度，気流，着衣量，活動量を用いて教室内の温熱環境を調査する。着衣量は夏用制服の数値(0.4[clo])[3]とし，活動量は着座安静時(1.0[met])を想定する。

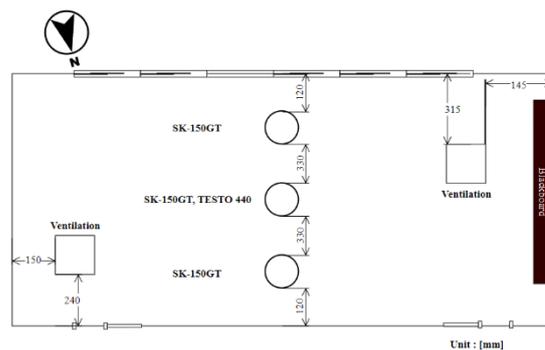


図1 実験装置配置図(俯瞰図)

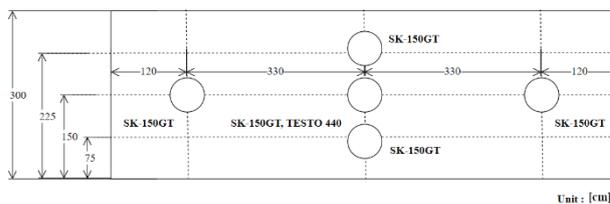


図2 実験装置配置図(側面図)



図3 実験装置配置写真

### 3. 結果

図3, 図4は8月5日, 19日における室温の時刻変動で, 縦軸が室温[°C], 横軸が時刻を示す。窓と換気扇, 扉閉での換気と窓と扉を開けた時の換気では, 窓側, 廊下側の温度の違いはそれぞれ熱中症暑さ指数計で 0.15[°C], 1[°C]と大きく異なる値を示した。

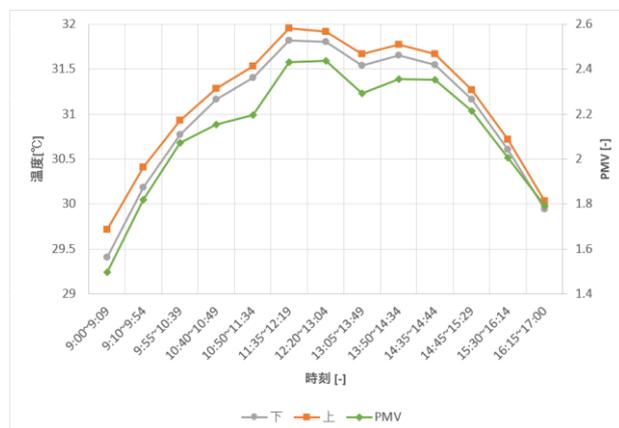


図3 窓と換気扇のみ

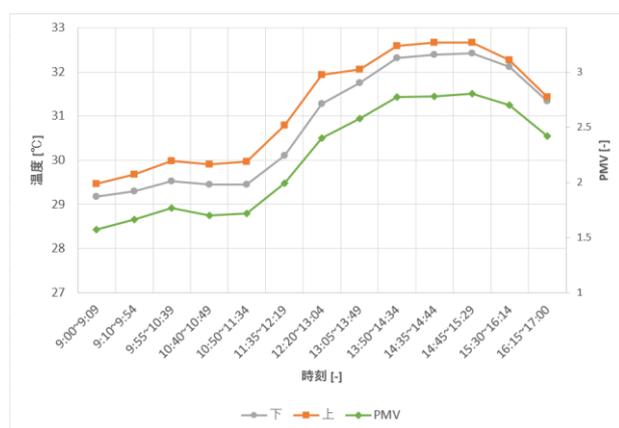


図4 窓と扉のみ

PMVに関しては「窓と換気扇のみ」が全体的に「窓と扉のみ」より低い数値となった。計測を行った教室に装備される換気設備は第一種換気であり, 室内全体の空気が滞留しにくい仕組みである

為, 放射熱による室温の上昇が抑制されたものと推測される。これが事実ならば, 空調によって冷却された空気が速やかに排出される為, 空調効率は悪化すると思われる。

一方で, 「窓と扉のみ」は教室上部と下部での温度差が高く, 日没後の室温の降下も緩やかである。よって, 学校環境衛生基準の範囲内での風速である場合や室内が暑く, 上部で空気がとどまる環境の場合, 空気が滞留しやすい可能性がある。14時から16時にかけて, 温度が「窓と換気扇のみ」とほぼ同じなのに関わらず, PMVが2.8程度と「窓と換気扇のみ」に比べ, 0.4ほど高い数値が出ている。風速が非常に遅かった(「窓と換気扇のみ」の10%程度の風速であった)ため, これが原因として考えられる。また, 気象庁のデータによると, 風向は同一, 風速は「窓と換気扇のみ」の50%程度の風速であったため, 室内では外気の風速による影響が少ないことも確認できた。

本実験では全時刻での温度が学校環境衛生基準を満足しない結果となったが, その他の数値(湿度, 風速)は基準を満足する結果となった。

### 4. 結言

窓と換気扇を用いた換気では, 教室上部と下部との温度差を根拠に, 空調効率が悪くなると推測した。今後はこの予測を裏付ける実験を行うとともに, 教室内が有人である場合, 空調を使用した場合の条件別温熱環境を測定する必要がある。

### 参考文献

- [1] 労働安全衛生総合研究所, “夏季節電オフィスの温熱環境: PMV 値の測定と評価”, 労働安全衛生総合研究所特別研究報告, 2013.
- [2] 文部科学省, “学校環境衛生基準の一部改正について(通知)4文科初第424号”, 2022.
- [3] 土井 彩音, “高専教室における学生の衣服内気候と温冷感の関係”, サレジオ工業高等専門学校卒業論文, 2022.