

# 衣服内気候の測定による熱中症予防の検討

B-18 A Study of Prevent from Heat Attack by Micro-Climature Within Clothing

水口 葵<sup>†</sup> 吉田 将司<sup>†</sup>

Aoi Mizuguchi<sup>†</sup> Masashi Yoshida<sup>†</sup>

<sup>†</sup>サレジオ工業高等専門学校 機械電子工学科

<sup>†</sup> Mechanical & Electronic Engineering, Salesian Polytechnic

## 1. はじめに

本研究室ではこれまで学習環境の改善のため、教室内の温湿度の測定を行ってきた[1]。今年度は学習する学生の体調を測定するために衣服内気候に着目した。

衣服内気候とは、人体と衣服の微小な空間に生じる気候のことである[2]。また衣服の開発において機能性や快適性の向上のため研究されている。外気の温湿度による人体への影響は個人差があるため、衣服内の温湿度を測定する事によって個々の体調変化を測定することが可能となる。学生だけでなく幼児や高齢者など自身の体調の変化に気づきにくい被験者にも有効である。本研究の目的は屋内や屋外での活動において、衣服内温湿度の測定から体調の変化を可視化し、熱中症危険度を知らせるシステムを構築することである。そこでまず、衣服内温湿度の変化から熱中症に陥る前に警告を出す機器を製作した。次にその評価実験を実施した。

## 2. 概要

図1は製作した機器のシステム構成図を示す。送信機と受信機に分かれ、検出部、演算部、通信部、出力部の3つの機能からなるシステムを構築した。

送信機の検出部には温湿度センサ HDC1000 を使用した。気温の測定範囲が $-20^{\circ}\text{C}$ ～ $85^{\circ}\text{C}$ 、湿度は相対湿度で0%～100%でありI2Cによる出力である。演算部にはArduino nanoを使用した。センサからI2Cで取得した値を熱中症の危険度の判定基準において正常値か危険値か判別し、判定結果を出力する。通信部にはBLEnanoを使用した。判定結果から危険信号と正常信号をBLEによって送信する。受信機の演算部ではその信号を受信し判別を行う。出力部では受信機での判別を基にLEDへデジタル出力を行う。

本研究では屋外でスポーツウェア1枚(薄着)とその上にウィンドブレーカ(厚着)を着た場合の2条件と屋内で薄着の場合において、自転車型トレーニングマシンを漕ぎ外気温湿度と衣服内温湿度の変動を比較した。その際センサは尾骶骨から10cm上で肌と衣服から各3mm離れた状態で計測を行った。

## 3. 実験結果

図2は屋外で厚着の場合の結果を示す。屋外で厚着の場合、衣服内湿度が90[%]を超え、一方薄着では50[%]に達することがなく、服装差が明確に現れた。厚着することで

体温が保温され運動時の発汗量が多くなると考えられる。また、屋内で薄着の場合は外気温度が上昇したことによって衣服内湿度が90[%]を超えるまでの時間が短くなった。

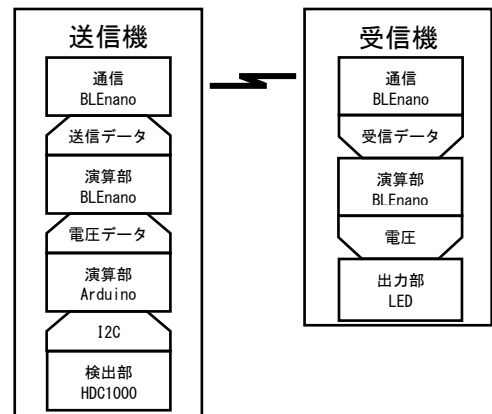


図1 システム構成

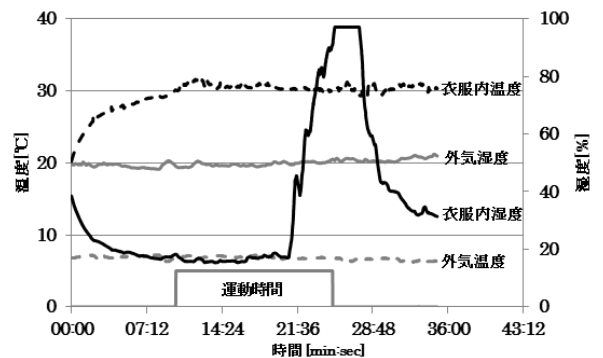


図2 屋外/厚着

## 4. まとめ・今後の予定

衣服内温湿度は外気温湿度の変移とは異なる事が明らかとなった。よって、外気から熱中症を予測するよりも衣服内温湿度から予測する方が適しているといえる。また、服装によって運動をしていない状態での衣服内温度が大きく変わる事が分かった。この結果をもとに実験を更に行い、危険度判定の精度向上を目指す。

### 参考文献

- [1] 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.
- [2] 多井吉之介、田多井恭子：“最新被服衛生学”，光生館, p12, 1960.