

1.はじめに

例年、梅雨の時期には、洗濯物など室内干しをするケースが増え、意外に多いのが、熱中症被害である。このような環境の中、雨・梅雨の悩みのアンケート(図1)の中で、洗濯物の悩みは、第3位の悩みである。そこで、本システムを試作した。

雨・梅雨についてのアンケート・ランキング

アンケート実施:2016年5月24日~2016年5月30日 有効回答数:4,614

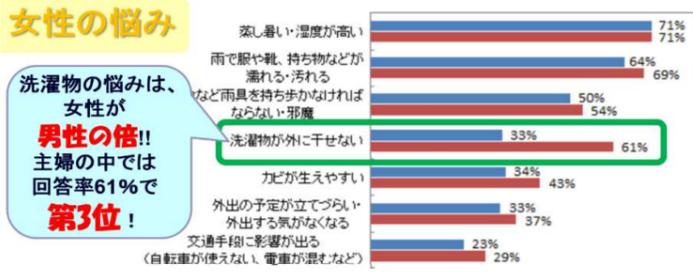


図1 雨・梅雨の悩みのアンケート・ランキング

2.研究内容

(1) システム構成

洗濯物乾燥時間予測、熱中症予測通知、熱中症防止の3機能で構成した。

① 洗濯物乾燥時間予測

本システムは、洗濯物の乾く時間を予測して、通知するシステムである。構成は、温湿度・気圧センサ等を設置して、洗濯物を干している場所の気候を計測する。そして、実際に衣類に含まれている水分量を算出して、乾燥時間を算出し通知する(図2)。



図2 システム概要

(ア) 乾燥予測時間算出方法

水の蒸発現象は、流れと拡散の複合現象や伝熱現象も関わる。

そこで、単位時間当たりの蒸発量を算出し、これを乾燥予測時間とした(図3、図4)。

蒸発時間(S) = (湿重量(kg) - 乾燥重量(kg)) ÷ (乾燥重量(kg) ÷ 0.21) ÷ 水の蒸発量 Va

布地平均重量 厚めのTシャツ(Mサイズ) 210g/m<sup>2</sup>

図3 乾燥予測時間算出方法

Technical diagram showing measurement methods for temperature, humidity, and air pressure. It includes formulas for saturation vapor pressure (e), air density (rho), Reynolds number (Re), and evaporation rate (Sh, Va).

蒸発時間(S) = (湿重量(kg) - 乾燥重量(kg)) ÷ (乾燥重量(kg) ÷ 0.21) ÷ 水の蒸発量 Va

図4 乾燥予測時間算出方法(詳細)

(イ) 洗濯物乾燥時間予測機能(図5)

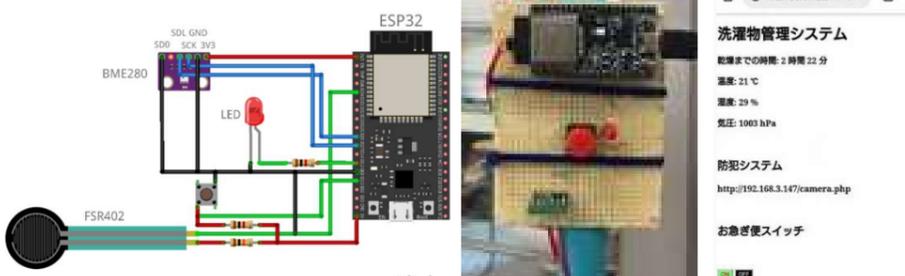


図5 ハードウェア構成と通知内容

実演動画 パソコンで、実演動画披露

② 熱中症予測通知

熱中症の危険度の判定は、WBGT(日常生活の指針と運動の指針)を用いて算出し、これらの結果をメールにて通知するというものである(図6)。

温湿度相対表

Table showing WBGT values based on temperature and humidity. The table has columns for temperature (25-35°C) and humidity (20-100%), with WBGT values ranging from 20 to 44.

出力結果

IP address: 192.168.3.47
HTTP server started
Connected to Ambient
Push a button
System Start
暑さ指数 = 23.05
Temperature = 25.20
Humidity = 60.31

熱中症計算式

WBGT = (湿度 - 20) × ((気温 - 40)^2 × (-0.00025) + 0.185) + 11 ÷ 15 × (気温 - 25) + 17.8

図6 熱中症予測算出

(ア) 熱中症予測・通知 制御の流れ



図9 熱中症防止機能

そして、もし、熱中症に危険と判断した場合は、警告文を通知する。またGPSモジュールで位置情報を取得しGoogleMapで確認できる(図7)。

(イ) システム構成 ハードウェア部と通知画面(図8)



図8 ハードウェア部と通知画面

実演動画 パソコンで、実演動画披露

③ 熱中症防止 体温や汗の状態を計測して、危険な時には、自動的に体を冷却するというものである。本システムはクライアント装置(汗・温度センサ)とサーバ装置(扇風機)で構成し、Wifi通信で連携し動作する(図9)。



図9 装着例とシステムの外観

3.今後の課題 今年の梅雨時期から夏にかけて、実証検証を行い、システムの有効性について分析及び検証する必要がある。