

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

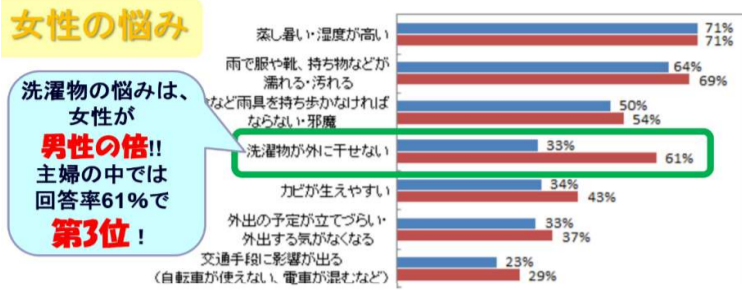


図1 雨・梅雨の悩みのアンケート・ランキング

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/m²

図3 乾燥予測時間算出方法

Technical details for evaporation calculation including formulas for saturation vapor pressure (e_t), air density (ρ), Reynolds number (Re), and evaporation rate (Sh). It also lists physical constants like the diffusion coefficient (D) and Schmidt number (Sc).

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)

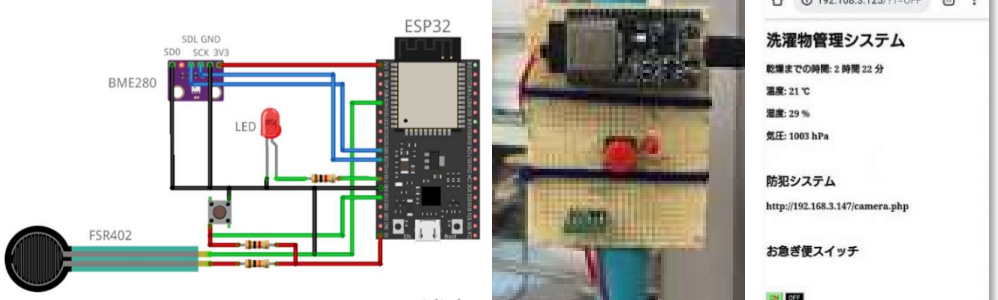


図5 ハードウェア構成と通知内容

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

WBGT index table with columns for temperature (25-35°C) and humidity (20-100%). A red circle highlights a high-risk area at 31°C and 60% humidity.

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。