

情報端末を用いた健康管理機器に関する研究

生活科学課 浦上 晃、塚本吉俊

1. 背景

高齢社会の到来により、在宅での医療、介護の機会が増加するとともに、健康管理意識も高まっている。これまでスマートフォンを中継装置として、手動入力または通信機能付の健康管理機器（血圧計等）からデータを取得し、データベースに蓄積するシステムの開発を行ってきた。しかしながら、通信機能を有する機器は高価で、高齢者には操作が難しい等の問題がある。

そこで、通信機能を持たない従来機器での測定値を、画像認識により取得するシステムを開発する。将来的には、健康管理機器の測定値表示を撮影し、その画像から対象機器の認識、測定データを取得し、登録するシステムの開発を目標とするが、本研究では、血圧計の表示画像から数値データ領域の抽出と認識手法の開発について検討した。

2. 実験方法

BLE 規格に準拠した通信機能を持つ健康管理機器を用いたモニタリングシステムの概要を、図 1 に示す。スマートフォンを中継装置として、センサゲートウェイを経由し、健康データをネットワーク上に登録する。データ交換サーバは、センサゲートウェイと MQTT プロトコルで通信し、受信メッセージから SQL コマンドを生成し、データ蓄積サーバの操作を行う。スマートフォンにデータ取得した例を、図 2 に示す。

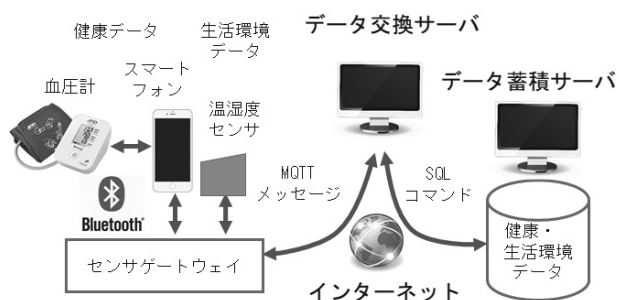


図 1 生活モニタリングシステム



図 2 健康管理機器からのデータ取得

また、通信機能を持たない健康管理機器のデータでもデータベースに蓄積可能とするため、カメラ画像を用いた安価な健康情報管理システムを構築する。処理の手順として、

- i 健康管理機器（血圧計等）を使用
- ii iの表示画面をスマートフォン等で撮影
- iii iiの撮影データを画像認識サーバに送信
- iv 画像処理プログラミングにより、サーバで対象機器、数値データを認識

となるが、本研究ではivで取得した画像から数値データ領域を抽出するための画像処理プログラムを検討した。プログラミング言語にはPythonを用いた。

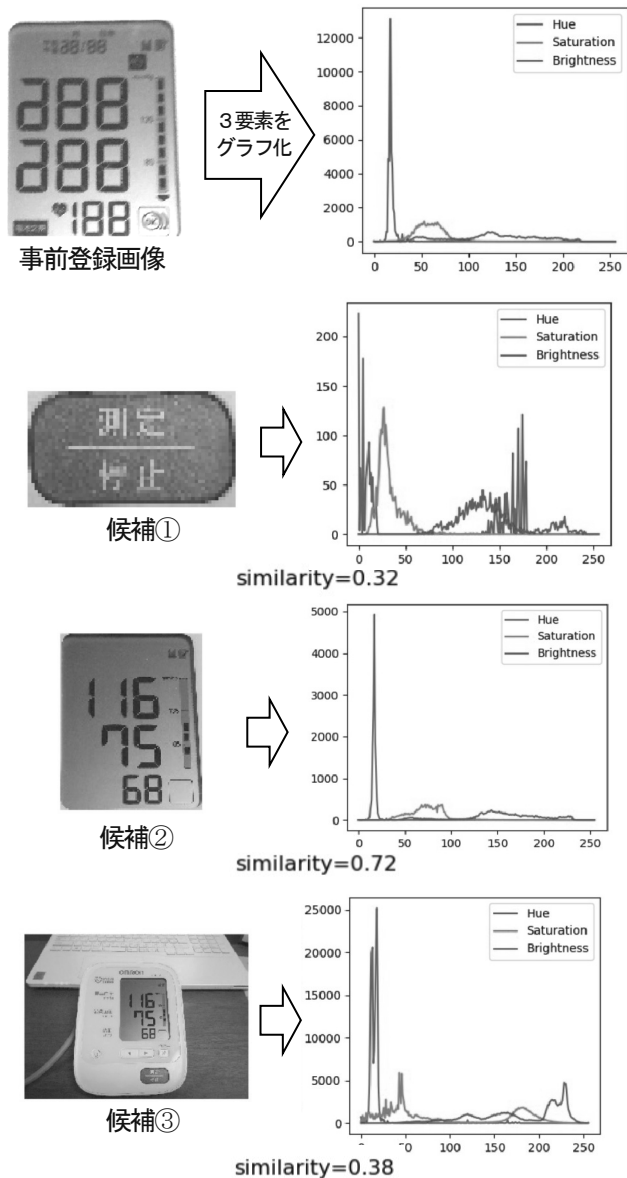
3. 数値データ領域の抽出

本研究では、健康管理機器として血圧計を使用した。Pythonを用いて画像処理プログラムを作成し、スケール変換、明るさ調整、ノイズ除去、2値化、白黒反転、平滑化、ラベリング処理、輪郭検出等の工程を踏むことで、まずは血圧計の撮影画像から数値領域候補を複数パターン自動的に抽出した（図3）。



図 3 数値領域候補の抽出

次に、事前に目的領域画像（血圧計の数値領域箇所）を登録しておくことで、これらの候補領域とそれぞれ類似性を比較し、最も登録画像に近い候補領域を、血圧計撮影画像の数値領域と判断することとした。類似性の判断基準として、「色合い（Hue）」「彩度（Saturation）」「明るさ（Brightness）」の3要素について比較し、その類似性を数値化、最も大きい値の候補領域を数値領域として採用した（図4）。



類似値が最も大きい候補②を数値領域と判断

図4 登録画像と数値領域候補の比較

キーワード：情報端末、健康管理機器、画像処理プログラム

Study on health care support using information terminal equipment

Human Engineering Section; Akira URAKAMI and Yoshitoshi TSUKAMOTO

In a rapidly aging society, the number of opportunities for home nursing service and medical care has increased, and awareness of health management is increasing. We have developed the system to accumulate data of health care equipment with communication function in a data base. But there was a problem that the equipment with a communication function was expensive, and that operation was difficult for senior users. In this study, the system to acquire the measure of the equipment with no communication function by image recognition is developed. The system is been developed to recognize the type of target device from the captured picture and obtain measurement values.

図4からわかるとおり、自動的に選択した3つの候補領域の中で最も候補②が登録画像と近いと判断することができ(類似値が最も大きい)、精度よく血圧計の数値データ領域を抽出することが可能となった。

```
# -*- coding: utf-8 -*-
from skimage import data, io, filters
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.patches as mpatches
import selectivesearch

candidates = set()
for r in regions:
    # excluding same rectangles (with different segments)
    if r['rect'] in candidates:
        continue
    # excluding regions smaller than 2000 pixels
    if r['size'] < 2000:
        continue
    # distorted rects
    x, y, w, h = r['rect']
    if w / h > 1.2 or h / w > 1.2:
        continue
    candidates.add(r['rect'])

# draw rectangles on the original image
fig, ax = plt.subplots(ncols=1, rows=1, figsize=(6, 6))
ax.imshow(img)

def main():
    # loading astronaut image
    #img = data.astronaut()
    #img = data.imread('us051ble.jpg')
    #img = data.imread('bp.jpg')

    # perform selective search
    img, lbl, regions = selectivesearch.selective_search(
        img, scale=400, sigma=0.85, min_size=100)

    # io, imshow(img)
    # io.show()
```

図5 作成したPythonプログラム(一部)

4. まとめ

本研究では、Pythonを用いた画像認識プログラムを作成し、血圧計の表示画像から、数値領域の抽出が可能となった。本報告では事前に登録した画像との比較により数値領域を抽出する方法を採用したが、将来的には人工知能の手法(ディープラーニング)を用いることで、事前登録無しで対象機器の認識する画像処理プログラムを検討することとしている。

今後は、前述した対象機器の認識や数値データの意味づけ(最高、最低等)を行うプログラムの作成、RFIDによる複数利用者識別システムの開発、登録データの可視化ツールの開発に取り組む予定である。

参考文献

- 1) 塚本ほか：富山県産業技術研究開発センター研究報告 No.32 (2018)38