

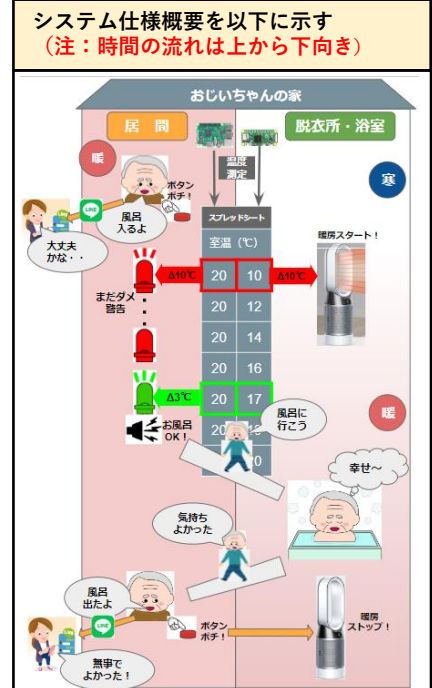
# 介護のために何ができるか～ヒートショック対策～

UECスクール3班 水城元, 邱惠圓, チェルシー, 堀越香音, 戸倉翔大



背景	目標	予備測定
<p>介護現場での高齢者のヒートショックが増している。ヒートショックとは、寒暖差のある部屋移動など急激な温度変化で受ける身体のダメージのことだ。血圧上昇による心筋梗塞・脳梗塞などを引き起こす。特に高齢者は加齢による血管硬化が高血圧を招き、血管収縮も弱いためヒートショックになりやすい。</p> <p>厚生労働省の調査によると、浴槽での溺死者数は、2010年4,467人だったが、2019年は5,690人となり、9年間で約1.3倍に増加した。このうちの約9割が65歳以上の高齢者だった。</p> <p>ヒートショックを避ける理想の室内の温度差は2～3℃とされている。</p>	<p>以下の課題を解決する入浴時ヒートショック対策のIoTシステムの開発と実証</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 居間と脱衣所の温度差を3℃以内に</li> <li>■ 押ボタン1つだけの操作で、一連動作を全自動で処理するシステム</li> <li>■ 遠隔ケアする高齢者家族の見守り機能</li> <li>■ 安全性の高い安価なシステム</li> </ul> <p>基準の居間室温は、環境省が暖房時に推奨する20℃で設定。 コントロール可能な外部インターフェースが給湯器にないため、本システムでの湯張りの自動化は省略。</p>	<p>実証で使うダイソン温風暖房機の暖房性能を確認する。脱衣所・浴室間のドア開放で暖房、入浴前の室温を測定。精度検証のため、実証の温湿度センサーとタニタ製温湿度計(TT-559)の2つで測定、最大誤差0.5℃で問題なし。暖房開始時：浴室10℃、脱衣所13℃</p> <p>検証結果：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 脱衣所が17℃に達する時間：約25分</li> <li>■ その時の脱衣所と浴室の温度差：1.3℃</li> <li>■ 湯張り時間：約21分</li> </ul> <p>湯張り直前の暖房開始で、入浴時に想定室温になる事を検証できた。 ドア開放の暖房で脱衣所浴室の温度差も問題なし。</p>

## システム仕様・開発



開発環境・言語：RaspberryPi OS / Python / Google スプレッドシート GAS / SwitchBot API  
Pythonオブジェクトには、「入出力センサー制御」「スプレッドシートGAS処理」「SwitchBot API処理」「LINE API処理」が含まれる。開発システム構成は以下のとおり。

①居間・脱衣所のRaspberryPi接続の温湿度センサーで温度測定し、Googleスプレッドシートに温度データを書き込む。グラフ可視化。

②居間ボタン押下検知。温度差4℃以上でLED赤点灯、SwitchBot経由で暖房スタート。同時にLINE通知。

③温度差3℃以下で、LED緑点灯、ブザーを鳴らす。

④2度目のボタン押下検知で、暖房ストップ、LINE通知。

開発工程：各オブジェクト検証後、システムにまとめた。拡張性のある構成で多様なユースケースに対応可能

## 実証結果 今後の課題

実証結果 (温度結果は右のグラフ参照)

- 発表者自宅で入浴時にシステム実証した
- 押ボタン操作で、一連動作をほぼ想定時間通りに自動処理できた
- 複数のセンサーデバイスの測定精度が悪く、システム内で補正処理が必要になった
- 測定毎に温度カーブが変わる(温度の影響?)
- 狭い脱衣所はより暖かく体感するため、設定温度を16℃以下にできそう。電気代削減効果を期待。

<利用した発表者の母の感想>  
・リビングからお風呂の入り時がわかって便利 ・LINE通知で祖父母の安否確認ができ助かる

- 脱衣所・浴室の設定適正温度の再検証
- ボタンの状態監視と室温監視による暖房自動ストップ機能の追加(火災防止、電気節約のための必須機能)
- 高齢者宅での実証
- 温度上昇率が違う条件での検証(建物気密性・暖房機能など)
- 湿度計測データの分析と検証(湿度により体感温度が変わるため)
- 不在時がわかってしまう等、個人情報の保護、セキュリティ対策
- トイレなど他のユースケース毎のヒートショック対策
- 高い安全性とより安価に導入できるシステムのさらなる検討

## 開発中派生した追加機能 まとめ UECスクールでの基礎学習

- 開発中派生した追加機能
- 高齢者宅を遠隔から見える化
  - 居間室温を常時測定、異常検知時に家族に自動でLINE通知
  - 1日の室温をグラフで遠隔確認
  - 熱中症対策にも有効!
- 

まとめ

本研究はヒートショック対策を目標に高齢者に優しいIoTシステムを開発実証した。今回は高齢者に利用いただけなかったが、今後の課題の各項目をクリアできれば、実用的なシステムにかなり近づけると感じた。

さらに電気代高騰や電力不足問題に対応できる省エネ運転モードや利用者にIoTを意識させず生活に溶け込む優しいUIのシステム開発を検討していきたい。

- UECスクールでの基礎学習
- UECスクール「プログラミング入門」受講時、3班の実習テーマの要約です。
- Micro:bitのPythonプログラミング
  - 介護の補助になるIoTシステムの検討
  - 夜間のトイレに行く高齢者の助けとなるシステムの開発
  - 人感センサーに連動動作するLEDテープと音の歩行誘導システム
  - 暗闇で心理的ストレスがかからないデバイスの工夫
  - 受講終了後、加速度センサーに連動するシステムを追加開発
-