

1. はじめに
2. 1 センサを用いたライログ収集
2. 2 ストレスコーピング理論
2. 3 ウエーブレット変換によるストレス値算出
3. 1 健康・衛生管理のためのストレスチェック
3. 2 中長期ストレスの認知のためのストレスチェックシート
- アンビエントコンピューティングについて
- 研究テーマ
- おわりに

# 職場環境改善を支援する小型ウェアラブル ICT 機器の開発による短期ストレスへの コーピングと中長期ストレスとの関連

瀧田 孔明

富山県立大学 電子・情報工学科

February 1, 2022

## 研究の背景

1. はじめに
2. 1 センサを用いたログ収集
2. 2 ストレスコーピング理論
2. 3 ウェーブレット変換によるストレス値算出
3. 1 健康・衛生管理のためのストレスチェック
3. 2 中長期ストレスの認知のためのストレスチェックシート

- 1 アンビエントコンピューティングは人の手に関わらず、機械が人間の行動を自動的に認知し自動的にシステムを動かす仕組みである。
- 2 情報通信技術が発展し遠隔作業が増える現在、長時間のデスクワークによる精神的・身体的疲労が問題視されている。また、デスクワークのみならず行動の長時間の継続（運転など）は精神的・身体的負担がかかることが研究されている。

## 研究の目的

- 1 生体・環境センサデータを取得し、ストレスの計測と行動識別
- 2 計測結果と行動識別によるコーピング処理
- 3 サーバにデータを貯めて、分析を行う

アンビエントコンピューティングについて

研究テーマ

おわりに

## 2. 行動識別を用いたストレスコーピング

3/16

### 取得するセンサデータ一覧

- ・環境センサ 温度, 湿度, 気圧, 照度, 加速度(3軸), 角速度(3軸), 地磁気(3軸), カメラ, Respeaker 2-Mics Pi HAT(音声入力用マイク)
- ・生体センサ 体温, 心拍, ガルバニック皮膚反応

1. はじめに

2. 1 センサを用いたログ収集

2. 2 ストレス  
コーピング理論

2. 3 ウェーブレット  
変換によるスト  
レス値算出

3. 1 健康・衛生管  
理のためのストレ  
スチェック

3. 2 中長期スト  
レスの認知のため  
のストレスチェック  
シート

アンビエントコン  
ピューティングに  
ついて

研究テーマ

おわりに

## 問題焦点型コーピング

ストレスに対して自身の努力や周囲の協力によって解決や対策に取り組む

1. はじめに  
2. 1 センサを用いたログ収集

2. 2 ストレス  
コーピング理論

2. 3 ウエーブレット  
変換によるスト  
レス値算出

3. 1 健康・衛生管  
理のためのストレ  
スチェック

3. 2 中長期スト  
レスの認知のため  
のストレスチェック  
シート

アンビエントコン  
ピューティングに  
ついて

研究テーマ

おわりに

## 問題焦点型コーピング

ストレスに対して自身の努力や周囲の協力によって解決や対策に取り組む

1. はじめに
2. 1 センサを用いたライログ収集
2. 2 ストレスコーピング理論
2. 3 ウェーブレット変換によるストレス値算出
3. 1 健康・衛生管理のためのストレスチェック
3. 2 中長期ストレスの認知のためのストレスチェックシート  
アンビエントコンピューティングについて
- 研究テーマ
- おわりに

## 問題焦点型コーピング

ストレスに対して自身の努力や周囲の協力によって解決や対策に取り組む

1. はじめに
2. 1 センサを用いたログ収集
2. 2 ストレスコーピング理論
2. 3 ウエーブレット変換によるストレス値算出
3. 1 健康・衛生管理のためのストレスチェック
3. 2 中長期ストレスの認知のためのストレスチェックシート  
アンピエントコンピューティングについて
- 研究テーマ
- おわりに

## 問題焦点型コーピング

ストレスに対して自身の努力や周囲の協力によって解決や対策に取り組む

1. はじめに

2. 1 センサを用いた  
たログ収集

2. 2 ストレス  
コーピング理論

2. 3 ウェーブレット  
変換によるスト  
レス値算出

3. 1 健康・衛生管  
理のためのストレ  
スチェック

3. 2 中長期スト  
レスの認知のため  
のストレスチェックシート

アンビエントコン  
ピューティングに  
ついて

研究テーマ

おわりに

## アンビエントコンピューティング

・IOTを通じて情報の収集と操作を行いながら人間側の指示に従いシステムを動かすユビキタスコンピューティングに対し、指示が無くとも行動パターンや予測機能によりデバイスやシステムそ人間の代わりに操作するコンピュータのこと・アンビエントは環境を意味し、端末と個人だけでなく取り巻く環境をコンピュータのように操る仕組み

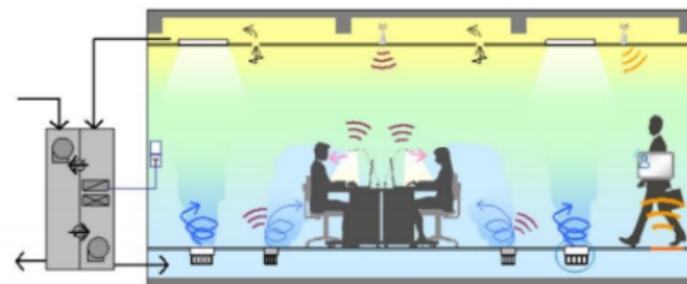


図 1: アンビエント社会の事例（空調・照明管理システム）<sup>1</sup>

<sup>1</sup><https://www.toda.co.jp/tech/comfortable/taskamb.html>

1. はじめに
  2. 1 センサを用いたログ収集
  2. 2 ストレス  
コーピング理論
  2. 3 ウェーブレット変換によるストレス値算出
  3. 1 健康・衛生管理のためのストレスチェック
  3. 2 中長期ストレスの認知のためのストレスチェックシート
- アンビエントコンピューティングについて  
研究テーマ  
おわりに

# 使用するもの

9/16

## センサの種類

温湿度気圧センサ, 照度センサ, 心拍センサ, GSR センサ, 9 軸センサ, 体温センサ

## その他使用するもの

Arduino Nano, Raspberry Pi Zero WH, respeaker mics-2 hat, モバイルバッテリー, ケーブル, Raspberry pi 用カメラ, イヤホン

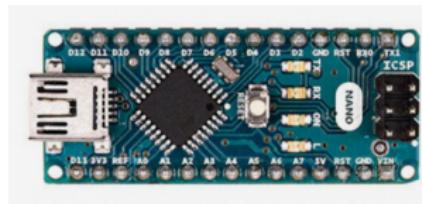


図 2: Arduino Nano



図 3: Raspberry Pi Zero WH

1. はじめに

2. 1 センサを用いたログ収集

2. 2 ストレス  
コーピング理論

2. 3 ウエーブレット  
変換によるストレ  
ス値算出

3. 1 健康・衛生管  
理のためのストレ  
スチェック

3. 2 中長期スト  
レスの認知のため  
のストレスチェック  
シート

アンビエントコン  
ピューティングに  
について

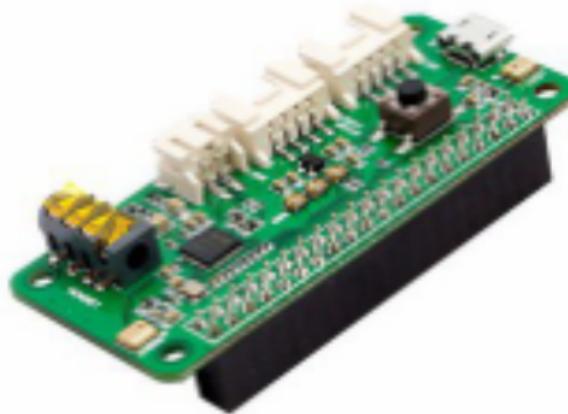
研究テーマ

おわりに

# respeaker Hat2 とは

10/16

もともとは,Amazon Alexa Voice Service、Google Assistant などに対して音声出力を行うものである。  
今回は、音声入力用して使用している。



1. はじめに
  2. 1 センサを用いたライフログ収集
  2. 2 ストレス  
コーピング理論
  2. 3 ウエーブレット  
変換によるスト  
レス値算出
  3. 1 健康・衛生管  
理のためのストレ  
スチェック
  3. 2 中長期スト  
レスの認知のため  
のストレスチェック  
シート
- アンビエントコン  
ピューティングに  
ついて
- 研究テーマ
- おわりに

図 4: respeaker Hat2

# コーピングの音声出力

11/16

## 音声出力

- はじめに
- 1 センサを用いたログ収集
- 2 ストレス  
コーピング理論
- 3 ウェーブレット変換によるストレス値算出
- 3.1 健康・衛生管理のためのストレスチェック
- 3.2 中長期ストレスの認知のためのストレスチェックシート  
アンビエントコンピューティングについて
- 研究テーマ
- おわりに

音声出力は、Raspberry Pi 上にあらかじめ録音した wav ファイルを入れておき、プログラム上でストレス値によってそれぞれ音声が出力されるようにした。

Respeaker にイヤホンジャックが付属しているので、音声出力先をこちらに変更しイヤホンからコーピング指示を行えるようにした。

## ウェーブレット変換

- はじめに
- 1 センサを用いたログ収集
- 2 ストレス  
コーピング理論
- 3 ウェーブレット変換によるストレス値算出
- 4 健康・衛生管理のためのストレスチェック
- 5 中長期ストレスの認知のためのストレスチェックシート
- アンビエントコンピューティングについて
- 研究テーマ
- おわりに

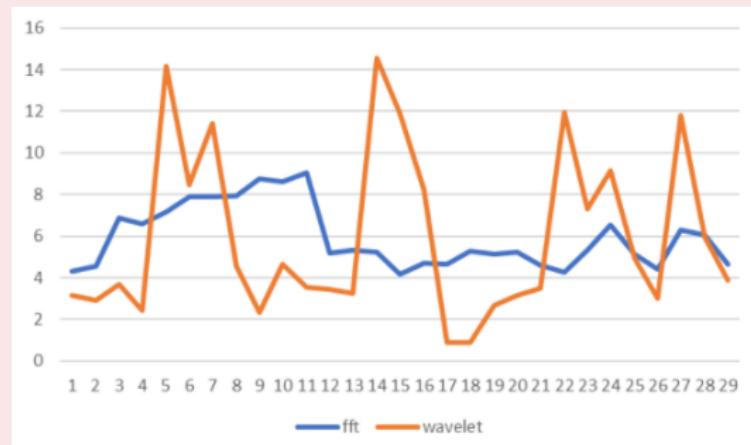


図 5: フーリエ変換とウェーブレット変換のストレス値比較

## ウェーブレット変換

- はじめに
- 1 センサを用いたログ収集
- 2 ストレス  
コーピング理論
- 3 ウェーブレット変換によるストレス値算出
- 4 健康・衛生管理のためのストレスチェック
- 5 中長期ストレスの認知のためのストレスチェックシート
- アンビエントコンピューティングについて
- 研究テーマ
- おわりに

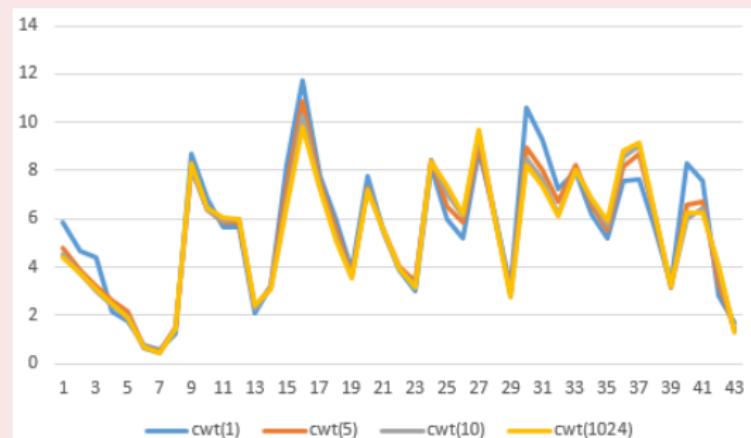


図 6: ウェーブレット変換の波形 1 個, 5 個, 10 個, 1024 個のストレス値

## 小型化の状況

1. はじめに
2. 1 センサを用いたライログ収集
2. 2 ストレスコーピング理論
2. 3 ウエーブレット変換によるストレス値算出
3. 1 健康・衛生管理のためのストレスチェック
3. 2 中長期ストレスの認知のためのストレスチェックシート
- アンビエントコンピューティングについて
- 研究テーマ
- おわりに

ブレッドボードからユニバーサル基板へのはんだ付けの変更の仕方を学び、紙に配線図を書いてみた。

また、3D プリンタで作成するケースも Raspberry Pi はネットのものを参考にし、Arduino とセンサの方は自分で作成する。

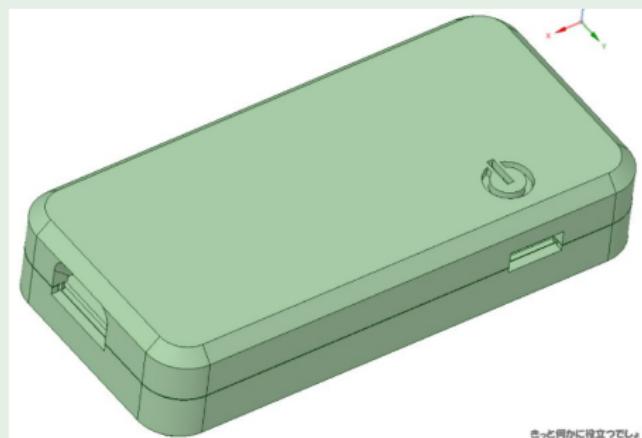


図 7: Rasspberry Pi Zero のケース

# ストレスチェックシート

15/16

## ストレスチェックシート

先日県立大の教職員に対して行われた web のストレスチェックシートみたいなものがあったのでこれをもとに Google form を使って作成した。

1. はじめに

2. 1 センサを用いたログ収集

2. 2 ストレス  
コーピング理論

2. 3 ウェーブレット  
変換によるスト  
レス値算出

3. 1 健康・衛生管  
理のためのストレ  
スチェック

3. 2 中長期スト  
レスの認知のため  
のストレスチェック  
シート

アンビエントコン  
ピューティングに  
ついて

研究テーマ

おわりに

# まとめ

16/16

## 今回できたこと

1. はじめに
  2. 1 センサを用いたログ収集
  2. 2 ストレス  
コーピング理論
  2. 3 ウェーブレット  
変換によるスト  
レス値算出
  3. 1 健康・衛生管  
理のためのストレ  
スチェック
  3. 2 中長期スト  
レスの認知のため  
のストレスチェック  
シート
  - アンビエントコン  
ピューティングに  
ついて
  - 研究テーマ
- 1 ウェーブレット変換プログラムの実装
  - 2 ストレスチェックシートを Google form で作成した
  - 3 本論を大体 30 ページほど書けた

## 今後の課題

- 1 数値実験による集団分析
- 2 本論の図や表を増やす
- 3 検定の手法の勉強

おわりに