

# 農福連携における障がい者の支援のための 足元データも考慮したネックバンド機器の 開発

北田 真悟

富山県立大学 電子・情報工学科

February 10, 2023

はじめに

ストレスコーピング  
のための小型  
ICT 機器

農業と福祉の連携

提案手法

数値実験

おわりに

## 背景

IoT は、今も成長し続けている技術であり、家電の制御や装置の動作確認、異常検知など幅広く活用されている。その IoT において、障がい者関連団体に向けた活用を必要とする要望が届くことがある。障がい者には、コミュニケーションが苦手であるといった課題がある。

## 目的

- ウェアラブル装置からのデータをもとに、ストレス測定を行う。
- 障がい者の労働を支援をする。

はじめに

ストレスコーピング  
のための小型  
ICT 機器

農業と福祉の連携

提案手法

数値実験

おわりに

Arduino nano と Raspberry Pi Zero WH に加え、複数のセンサを取り付けた小型ウェアラブル装置を使用した。また、この装置にはカメラモジュールと音声入力を行うための Respeaker2-Mics Pi HAT が取り付けられている。カメラは装置を使用する環境の情報取得、Respeaker2-Mics Pi HAT は場所と行動内容を入力する役割を担っている。

## コーピングについて

ストレスを対処することや負担を減らすことを目的とした手段。コーピングの種類には問題焦点型コーピング、情動焦点型コーピング、ストレス解消型コーピングがあるが、今回は問題焦点型コーピングを使用する。

## コーピング発令までの過程

- Arduino nano からセンサデータを取得, Raspberry Pi Zero WH にシリアル通信で送信
- Raspberry Pi Zero WH からカメラ・マイクデータを取得
- 取得したデータをサーバへ送信する

### ストレス値

ストレス値は以下の式で導出する

$$\frac{LF}{HF} = \frac{LF_1 + LF_2 + LF_3 + LF_4 + LF_5}{HF_1 + HF_2 + HF_3 + HF_4 + HF_5}$$

LF : 低周波  
HF : 高周波

判定

$$\frac{LF}{HF} < 2.0$$

良好

$$2.0 \leq \frac{LF}{HF} < 5.0$$

注意

$$5.0 \leq \frac{LF}{HF}$$

要注意

## 中長期ストレスの調査

厚生労働省では、メンタルヘルスの不調を防止するといった目的のために“国が推奨する 57 項目の質問票”と呼ばれる調査票でストレスチェックを実施している。これに基づき、研究室の学生を対象とした実験が行われた。



図 1: 短期ストレス A 図 2: 短期ストレス B 図 3: 短期ストレス C

項目	研究 1	研究 2	気分 1	気分 2	体調	支援	満足度	総計
被験者 A	35	15	24	26	19	19	3	141
被験者 B	28	14	26	20	22	13	3	126
被験者 C	27	14	20	19	14	16	4	114

図 4: 中長期ストレスの合計値

## 農福連携とは

農福連携とは、障がい者等が農業分野における活動を経験することで自信や生きがいを持って社会参画の実現するための取り組みである。客観的な利点の提示や取り組み内容の公開による認知度の向上や、相談窓口の整備、マニュアルの充実、特別支援学校での農業実習等を展開することで農福連携の推進を図っている。

## 就労継続支援とは

就労継続支援とは、一般企業の就労が難しい障がい者に向けた精度のことを指す。本研究では就労継続支援 B 型に焦点を置くこととする。

## ストレスにおける病気

他人の気持ちや場の空気を読めない自閉スペクトラム症や、多動性、衝動性、不注意の3つを軸としている注意欠如・多動性は就労継続支援B型の対象になっている。これらは発達障がいに分けられ、発達障がい以外にも、身体障がい、知的障がい、精神障がいの3つがある。

### 発達障がい

- ・ 自閉スペクトラム症
- ・ 注意欠如・多動症

### 身体障がい

- ・ 難聴
- ・ 盲

### 知的障がい

- ・ 日常生活への支障

### 精神障がい

- ・ 統合失調症
- ・ うつ病

## ストレスの算出

心拍変動時系列データにおいて、パワースペクトルの算出を行う。ここで、連続ウェーブレット変換を用いて算出する。まず、一般的なウェーブレット変換の式は以下のようになる。

$$W(a, b) = |a|^{-\frac{1}{2}} \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \psi \left( \frac{t-b}{a} \right) dt \quad (1)$$

また、本研究ではガボールウェーブレットを使用することとする。導出式を以下に示す。

$$g(t) = \exp \left( - \left( \frac{t-b}{a} \right)^2 \right) \exp \left( -j\omega_0 \frac{t-b}{a} \right) \quad (2)$$

## スマート農業

作業におけるシステムの整備や、農作業を行う作業員の支援を行っている。就労継続支援B型事業所において導入されている事例もあり、栽培管理システムによる水やりや害虫対策が行われている。

はじめに

ストレスコーピング  
のための小型  
ICT 機器

農業と福祉の連携

提案手法

数値実験

おわりに

## 装着方法

本研究では、農地における作業が想定されるため、ネックバンド型の装置を作成する。



図 5: 首型の想定

## 足裏センサ

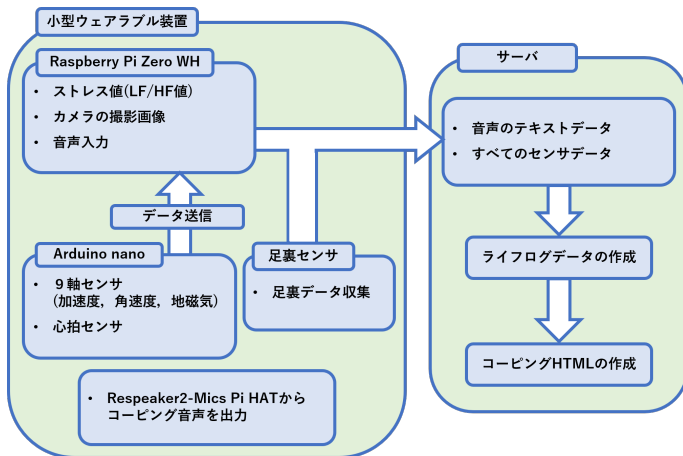
行動識別において足裏センサを使用する。

靴の中にセンサを入れて使用する。足裏センサからは、圧力、加速度、角速度のデータをとることができる。



図 6: 足裏センサ

本研究の提案手法の流れを以下に示す。



はじめに

ストレスコーピング  
のための小型  
ICT 機器

農業と福祉の連携

提案手法

数値実験

おわりに

- 就労継続支援 B 型の障がい者におけるストレス計測
- 健常者にもストレス計測を行う
- 装置を装着して作業をしてもらう

## 実験結果

障がい者と健常者を対象に実験を行った結果は以下のようになった。  
ストレス計測を行うことはできたが、音声の精度に問題があった。

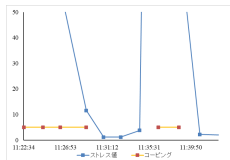


図 7: 障がい者ストレス

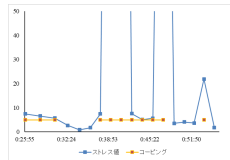


図 8: 健常者ストレス

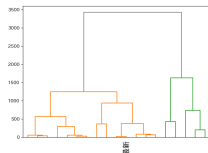


図 9: 障がい者デンドログラム

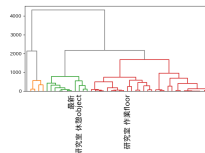


図 10: 健常者デンドログラム

## まとめ

- ネックバンド型装置を用いてストレス計測を行った.
- ストレス値を検出することができたが、音声入力 of 精度に問題があった.

## 課題

- 被検者が少ないため、被検者を増やすべき
- 音声の精度を改善する