

ドキドキをセンシングして可視化する LED ライティングデバイスの検討

浦野 健太^{1,a)} 廣井 慧¹ 米澤 拓郎¹ 河口 信夫¹

概要: 活動量計やスマートウォッチの普及に伴い、心拍数の常時計測・運動強度の検出など、心拍数に代表される生体信号を元にしたヘルスケアが注目されている。これらの情報の確認は通常はデバイスの使用者が画面を注視して行う。ゲームのプレイ中・プレゼンテーション中においては、心理状態に応じて生体信号が変化すると考えられるが、デバイスを注視できないため確認が難しい。そこで本研究では、生体信号に合わせて LED ストリップの点灯パターン (色・輝度) が変化するデバイスを作成し、心理状態を使用者へ視覚的にフィードバックするとともに、他者と共有する検討を行う。例えばゲーム大会においてプレイヤーの味わう臨場感を観客が体験するためには、万人が心理状態をイメージしやすい点灯パターンの構築が必要である。今回は、様々な生体信号のうち脈波信号に注目し、光学式心拍センサの情報を用いて LED を点灯させるプロトタイプデバイスの作成と、脈動をイメージできる LED 点灯パターンの検討を行う。

Basic Study of Doki-doki Visualization LED Device

謝辞 本研究の一部は、JSPS 科研費 JP17H01762 により支援して頂いております。

¹ 名古屋大学大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Nagoya University
^{a)} vrano@ucl.nuee.nagoya-u.ac.jp

ドキドキをセンシングして可視化するLEDライティングデバイスの検討

浦野健太*, 廣井慧, 米澤拓郎, 河口信夫

名古屋大学大学院・工学研究科

*: vrano@ucl.nuee.nagoya-u.ac.jp

背景

活動量計・スマートウォッチの普及

→ 生体信号や身体の動きを計測, ヘルスケアが可能に

- 心拍数の常時計測
- 運動強度の検出

情報提示には制限が存在

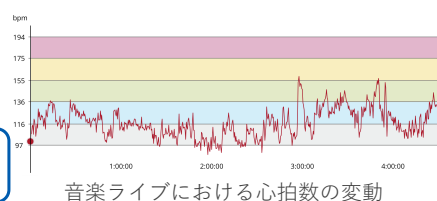
- デバイスの注視が必要
- 通常フィードバックは事後

一方, 心理状態で生体信号のトレンドは変化

- プレゼンテーションで緊張
- ゲームで白熱
- 音楽ライブで興奮

ドキドキをセンシングしたい

音楽ライブにおける心拍数の変動

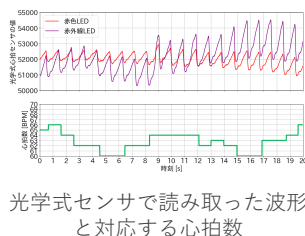


生体信号をセンシングし, リアルタイムで可視化して
利用者に提示したり, 他者と共有できないか?

取得する信号と情報提示方法の検討

ウェアラブルデバイスで取得可能な情報

- 身体の動き情報
 - 角速度
 - 角加速度
- 心拍・血流に関する情報
 - 光学式心拍センサの波形(PPG) → 市販品多数, 波形を取得可能
 - 電気式心拍センサの波形(ECG)
 - 血圧



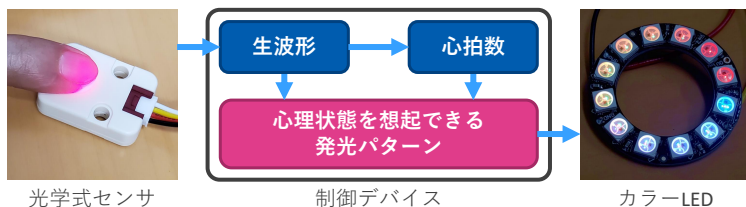
光学式センサで読み取った波形と対応する心拍数

情報提示方法

- 光
 - ✓ 発光パターン(色・輝度)
 - ✗ 集中力を阻害する可能性
 - ✓ 振動
 - ✓ 振動の間隔や強度
 - ✗ 目立たないが, 共有は困難

- 音
 - ✓ 音色(周波数・長さetc...)
 - ✗ 他の音に埋没

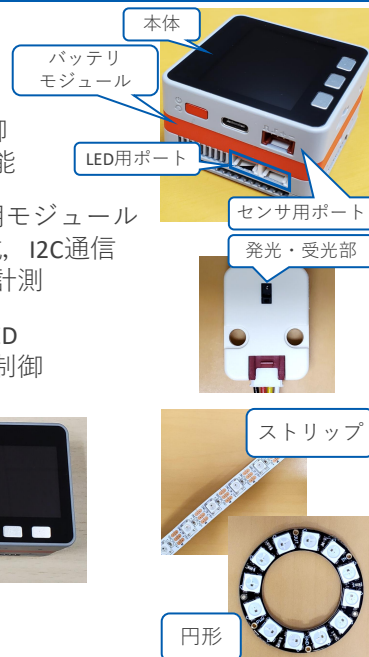
脈波信号と心拍数を元にLEDの発光を制御するデバイス



プロトタイプデバイスの製作

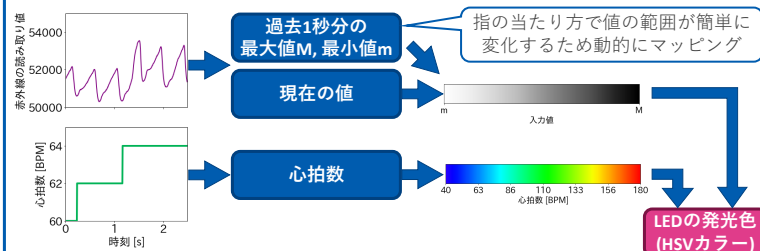
ハードウェア構成の検討

- デバイス部: M5Stack
 - Arduinoで記述可能
 - FastLEDライブラリでLED制御
 - 拡張性◎, バッテリー搭載可能
- 光学式心拍センサ: M5Stack用モジュール
 - マキシム社MAX30100を搭載, I2C通信
 - 赤外線と赤色, 2種のLEDで計測
- LED部: WS2812B系シリアルLED
 - 複数LEDを1本のデータ線で制御
 - ストリップ, 円形など



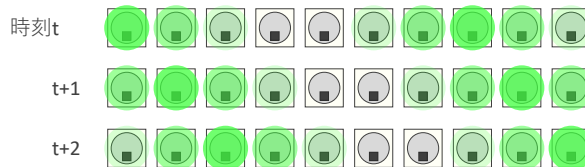
発光パターンの検討

- 光学式心拍センサで得られる情報を用いてLEDを駆動
 - 赤外線LEDの生波形(脈波) → 輝度
 - 生波形から計算した心拍数(拍/分) → 色味



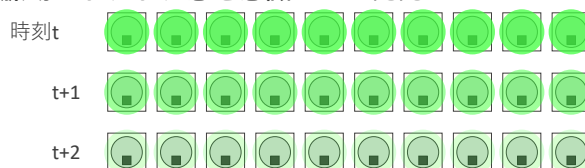
発光パターンA-ウェーブ

- i番目のLEDは時刻tにおいてi-1番目のLEDの時刻t-1の光り方
- 血の流れを意識させる発光パターン



発光パターンB-ブリージング

- 各LEDはすべて同じ光り方
- 脈動のドキドキ感を意識させる発光パターン



まとめ/今後の課題

生体信号(脈波)をセンシングし, LEDの発光パターンとして可視化するプロトタイプデバイスを製作

課題

- 安定した測定方法の検討
- 脈波以外の信号からの発光パターン生成

