

[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web 提出フォームにて提出する。

個人・グループ名	小笠原早織	大学名	静岡大学
作品名	活動中に測定可能な血中酸素濃度測定器の開発	人数	1名

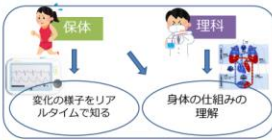
目的

運動中も計測可能な血中酸素濃度測定器を開発する

血中酸素濃度を測定する目的

- ・体調不良を訴えた時
- ・立ち眩みなどで倒れた時
- ・激しい運動中、気分が悪くなった時

- ・すぐに救急車で病院へ送るべきか
- ・養護室で休憩で十分かが判断できる
- ・酸素処方の決定



✓指に挟む際の不快感
✓運動しながら使用できない
↓
これらの点を改善することを目的

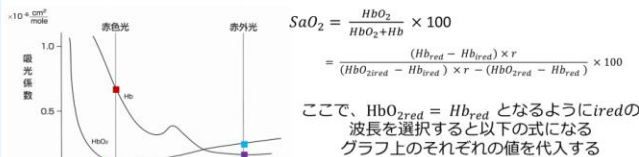
結論

1. PICを用いて、血中酸素濃度測定器を小型化することができた
2. 血中酸素濃度を計測することができた
3. 血中酸素濃度を計測し、データを記録・保存

今後の展望

1. 計測する間隔を変更する設定を追加する
2. 中学校の授業で計測を行い、機器の教材としての効果を検証する

血中酸素濃度の測定方法



$$SaO_2 = \frac{HbO_2}{HbO_2 + Hb} \times 100 = \frac{(Hb_{red} - Hb_{ired}) \times r}{(HbO_{2red} - Hb_{ired}) \times r - (HbO_{2red} - Hb_{red})} \times 100$$

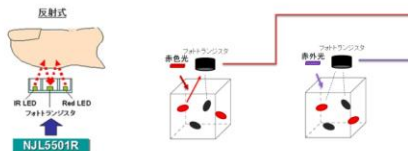
$$SaO_2 = \frac{(Hb_{red} - Hb_{ired}) \times r}{(HbO_{2red} - Hb_{ired}) \times r - (HbO_{2red} - Hb_{red})} \times 100$$

$$= (-0.298 \times r + 1.185) \times 100$$

$r = \frac{\text{赤色光における血液の反射のアナログ値}}{\text{赤外光における血液の反射のアナログ値}}$

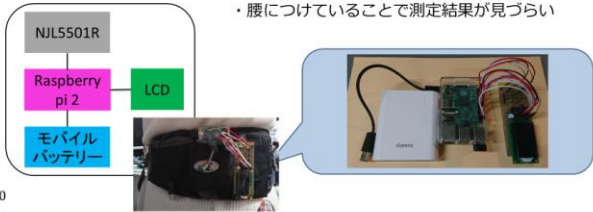
酸化ヘモグロビン(HbO_2)と還元ヘモグロビン(Hb)では
・赤色光の吸収率が異なる
・赤外光の吸収率に大きな差は無い
酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンの割合から比率を測定する

血中酸素濃度は赤色光と赤外光を交互に当て、光の吸収量の比率を測定することで求める



先行研究

- ・計測は可能であるが、持ち運びに不便
- ・腰につけていることで測定結果が見づらい



システム概要



- ・運動中も計測が可能である
- ・計測した値を保存し、外部基板と接続をして時間経過グラフを作る

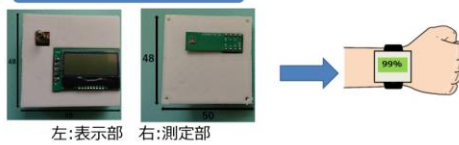
製作するシステム

使用したIC



- ・LCD, NJL5501Rと通信が可能
- ・Raspberry pi 2と比較すると小さい
- ・PICの機能で十分

3Dプリンタを用いた筐体製作



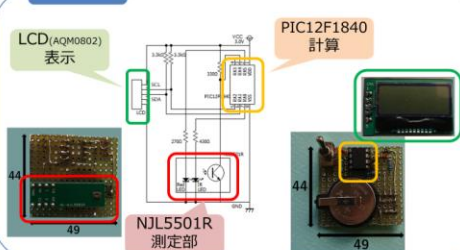
- ・手首に装着することによって、運動中も計測可能
- ・LCD, NJL5501Rを取り外しできるようにし、I2Cによる外部との接続が可能

自作での計測

	自作	コニカミノルタ製
A	97%	98%
B	101%	99%
C	97%	97%

- ・自作したものと市販のハリスオキシメーターの誤差は1~2%
- ・計測は安静時での計測

回路図



外部との接続

