

【説明資料】 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ファイルに変換した後, ホームページに貼り付けてください。

| | | | | | |
|-----|------|----------|------|-----|--------------------|
| 学校名 | 静岡大学 | 個人・グループ名 | 川端友也 | 作品名 | 教材用血中酸素濃度計測器の製作と評価 |
|-----|------|----------|------|-----|--------------------|

教材用血中酸素濃度計測器の製作と評価

静岡大学：○川端友也
紅林秀治

目的

- ・血中酸素濃度を計測することで、運動中の体の状態が分かる。
→数値による客観的な判断によって体調不良を防止
- ・運動中に使用できる血中酸素濃度計測器はあまりない。
→運動中に使用できる＝ウェアラブルな血中酸素濃度計測器の製作

他教科でも使用できる
計測・制御の学習教材

結論

- ・血中酸素濃度を計測することができる。
→センサーを皮膚に張り付けて数値を計測することができる。
- ・基板の製作とプログラムの制作学習が並行して簡易的にできる。
- ・他教科でも活用ができる。
→保健体育科などで体力の向上がなされたか運動前後で比較

教材用血中酸素濃度計測器
の活用方法が重要

方法

血中酸素濃度計測の原理

吸光係数が高い(1.0)=吸収
吸光係数が低い(0.0)=反射

・酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンの特性を利用
↓
血中酸素濃度を測定する方法 = オキシメトリ

・665nmと880nmが光波長として主に使われる。
・両者ともヘモグロビンの光透過のいい波長
・665nmは酸素飽和度による吸光度の変化の大きい波長

反射式

IR LED
Red LED
フォトランスタ
NJL5501R

プログラムでの計算式

$$SpO2 = \frac{[0.685 - \{0.17 \times (I \times 1.0 \div i)\}]}{\{0.075 \times (I \times 1.0 \div i) + 0.575\}} \times 100$$

(SpO2: 動脈血中酸素濃度
I: 反射した光量(赤色光)
i: 反射した光量(赤外光))

製作汁血中酸素濃度計測器の概念図

製作した回路の概念図

製作部品リスト

| 部品 | 価格 | 個数 | 合計 |
|-----------------------|-------|----|-------|
| Raspberry Pi2 Model B | 4410円 | 1 | 4410円 |
| NJL5501R | 350円 | 1 | 350円 |
| ADC 8ch 12bit | 320円 | 1 | 320円 |
| LCD SC1602RS | 500円 | 1 | 500円 |
| 金属皮膜抵抗 | 300円 | 3 | 900円 |
| ユニバーサル基板 | 120円 | 2 | 240円 |
| モバイルバッテリー | 1800円 | 1 | 1800円 |
| ランニングポーチ | 958円 | 1 | 958円 |
| 合計 | - | - | 9478円 |

計測可能環境 (Wi-Fiによる無線通信)

計測可能範囲の検証

場所: 400mトラック(陸上競技場)
実験: 4時間
障害物: 投擲サークルのみ

結果: 半径50m以内でRaspberry Pi2の使用ができた。
400mトラック周りはできない

200mトラックでは十分使用可能な範囲

・計測器をランニングポーチに入れて運動時に使用することができる。

・スイッチのオンオフはPCのTKinterで操作する。

・約10秒間で計測が完了し、数値をLCDに表示する。

・計測をオフにするまで数値を連続計測する。

運動時の計測: 3回目

運動前: 97.5%
運動後: 93.0%

数値が運動前後で変化した。

ランニング: 6分間
強度: 高強度(180回/分)
場所: 静岡大学教地内

・分かったこと
(普段運動をあまり行っていない)人が高強度での運動をした際に、酸素負債状態になり、血中酸素濃度が低下すること。また、心肺が安定するので比例して数値も安定してくることが分かった。

