

学校名	三重大学	個人・グループ名	廣瀬 泰弘	作品名	実験用リアルタイムデータロガー
-----	------	----------	-------	-----	-----------------

[製作の目的・動機]

近年、STEM 教育が米国の科学技術教育において急速に導入されている。日本においても「モーションキャプチャシステムを利用したデータ解析教材」という特定用途での教材の開発・実践の例がある（紅林 2017）。

そこで、STEM 教育に汎用的に使えるデータロガーの開発を目指した。目標としては汎用性に加えて、製作が容易であること、低コストであること、リアルタイム表示できること、さらに生徒自身が一部でもプログラミングできるようにすることとした。

[概要]

[教材説明]

・ハードウェア

操作端末、表示端末、ルータ、計測器の4点からなる。

計測器部分は Raspberry Pi3 を中心として、AD 変換機能がある ATmega328P チップを搭載する GrovePi+ 経由とする。同一規格のコネクタで出力の異なる様々なセンサを使用することができる。（図1）

・ソフトウェア

Python のライブラリーとして用意した各センサのデータ取得用関数を、メインプログラムに inputs。プログラム実行で、5 秒間に 1 回各センサデータを読み取り外部サーバー「ambient」にデータを転送する、サーバーのプログラムにより web ページとして表示端末で、リアルタイムでグラフ表示を行う。（図2）

（全体構成）

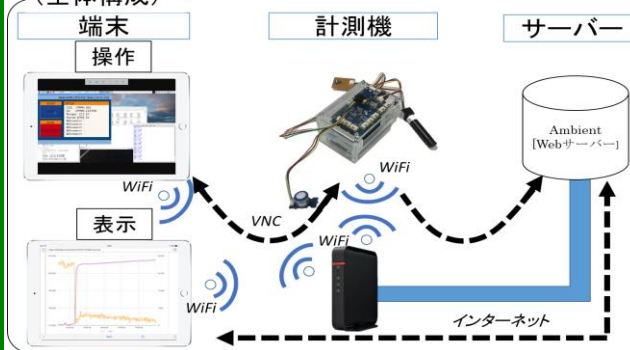


図1. 全体構成

（ブロック図）

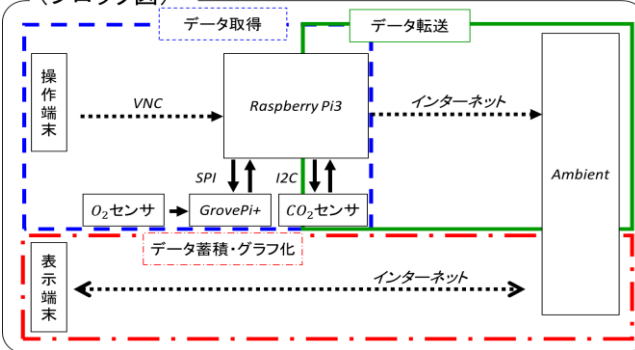


図2. システムブロック図

[利用方法]（授業実践：題材「光合成と呼吸と植物の育成」）

酸素センサと二酸化炭素センサを開発した汎用データロガーに接続し、STEM 教育を意識した授業実践を行った。

受講生の事前事後の記述の分析から、小学校段階で「光合成」と「呼吸」に関する理解やグラフ分析する技能が身につく、資質能力で、科学—数学—技術の「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」に有効性が見られることを確認した。（*指導案は下記 URL 参照）

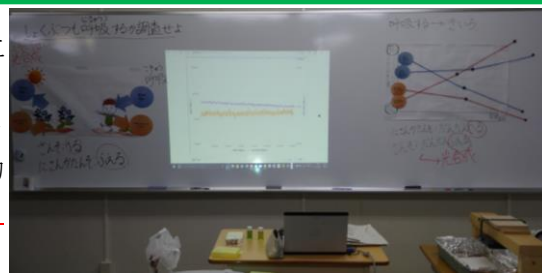


図3. 板書とリアルタイムグラフ表示

[工夫した点]

1. 安価に製作できる。（光合成実験の場合 1 セット ¥28,235）
2. 様々なセンサを利用できる汎用データロガーにした。
3. リアルタイムグラフ表示化により、実験中に確認できる。
4. 生徒が計測プログラムを構築できる。

下記 web ページで情報公開しています。

URL: <http://www.cc.mie-u.ac.jp/~eduelec/gakusei/index.htm>

表1. 用意したセンサと関数例

センサ種類	関数名
二酸化炭素 (MH-Z16)	CO2PPM()
酸素 (MG-811)	O2PPM()
温度 (HDC1000)	Temperature()
湿度 (HDC1000)	Humidity()
加速度 (3-Axis Accelerometer)	acc-xyz()
距離 (Ultrasonic Ranger)	ultrasonicRead(pin)