発電量計測教材詳細

三重大学教育学部3年 広瀬 泰弘

図1. 発電量計測教材完成図

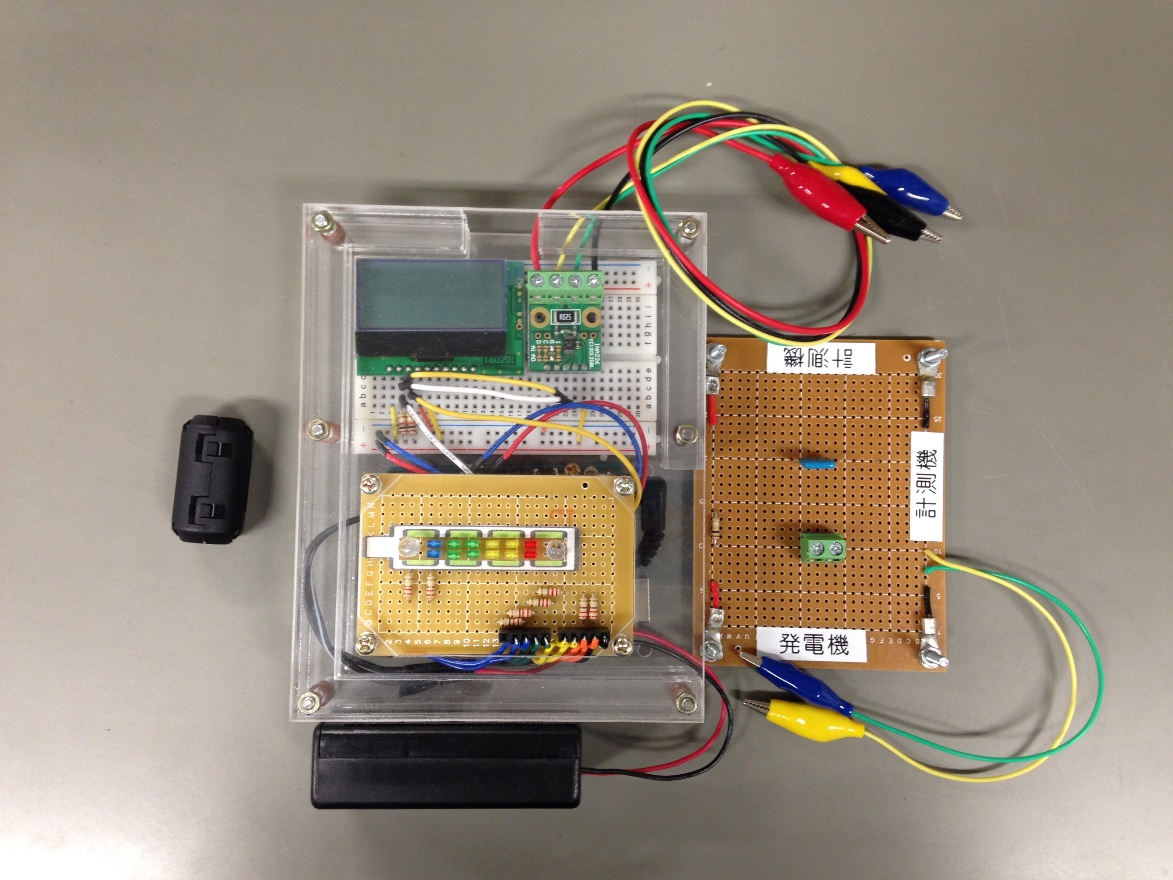
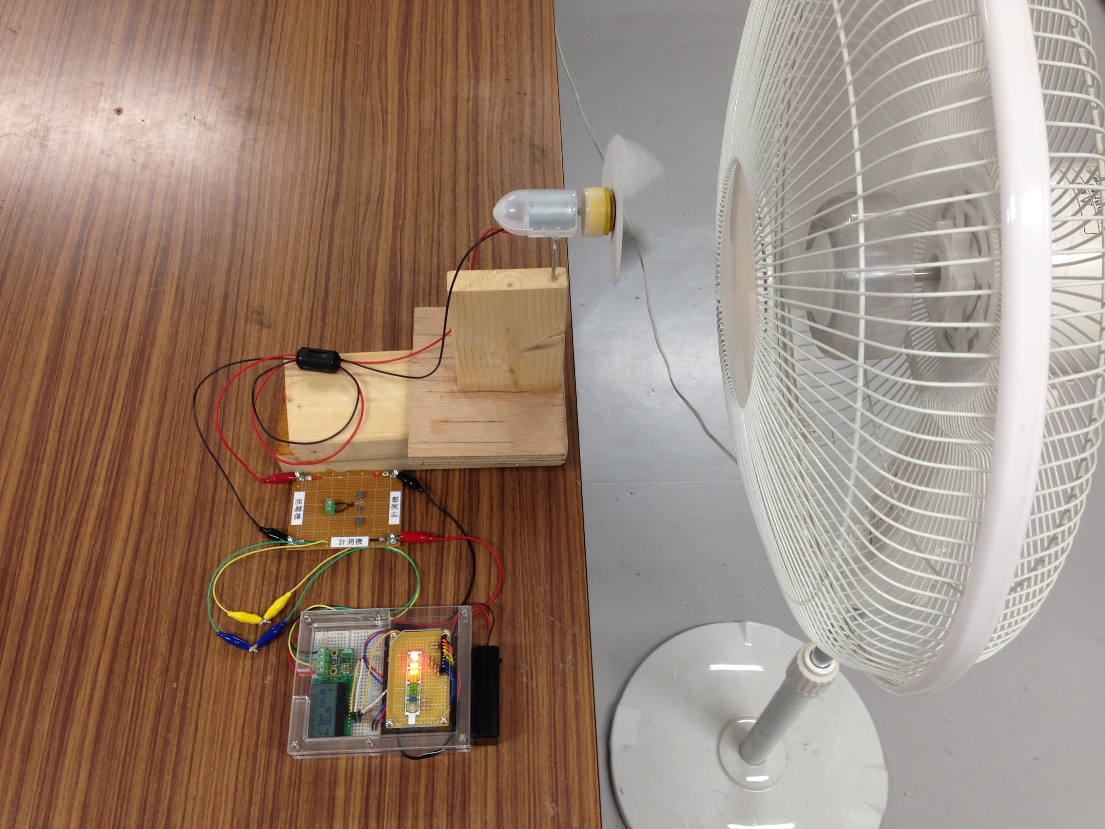


図2. 発電量計測例



1. 部品内容

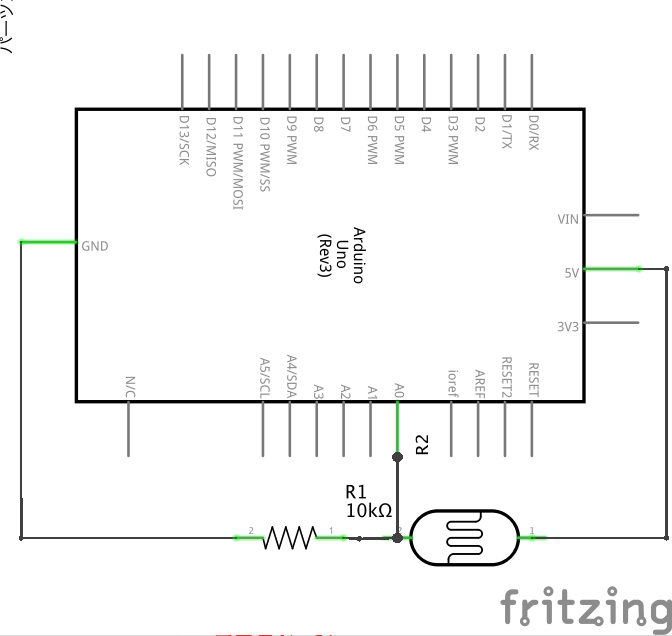
表1.部品内容

1. 部品詳細

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部品項目 | 部品素子 | 個数 | 単価 | 小計 |
| Electric Power Level Meter | arduino UNO | 1 | 2940 | 2940 |
| INA226 | 1 | 1000 | 1000 |
| ST7032I | 1 | 667 | 667 |
| 抵抗器（10K） | 2 | 1 | 2 |
| ミノ虫クリップ（黒） | 1 | 15 | 15 |
| ミノ虫クリップ（赤） | 1 | 15 | 15 |
| ミノ虫クリップ（青） | 1 | 15 | 15 |
| ミノ虫クリップ（黄） | 1 | 15 | 15 |
| ブレッドボード | 1 | 200 | 200 |
| ジャンパ線(セット) | 1 | 180 | 180 |
| 電池ボックス | 1 | 110 | 110 |
| 電池（9V） | 1 | 105 | 105 |
| DCジャックオス | 1 | 60 | 60 |
| LED回路 | 抵抗器（220） | 8 | 1 | 8 |
| LED（弾型青） | 1 | 18 | 18 |
| LED（弾型赤） | 1 | 18 | 18 |
| LED（角型赤） | 2 | 18 | 36 |
| LED（角型青） | 2 | 18 | 36 |
| LED（角型黄） | 4 | 18 | 72 |
| LED（角型緑） | 4 | 18 | 72 |
| 汎用基盤(C) | 1 | 60 | 60 |
| 計測回路 | 端子台 | 1 | 10 | 10 |
| 積層セラミックコンデンサ（2.2uF） | 1 | 50 | 50 |
| 圧着端子 | 4 | 10 | 40 |
| ビス | 4 | 5 | 20 |
| ナット | 4 | 5 | 20 |
| 負荷（麦球）(1.5V) | 1 | 105 | 105 |
| フェライトコア | 1 | 35 | 35 |
| 汎用基盤(B) | 1 | 60 | 60 |
|  |  |  | 合計 | 5984 |

（＊最安のところから取り寄せた場合の値段）

2. 回路図

以下の回路図1の様になっている。

INA226

VDD

SCL

SDA

AL

GND

ST7032i

RST

SCL

SDA

VSS

VDD

CAP+

CAP-

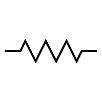
Vout

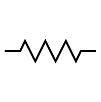
LEDA

LEDK

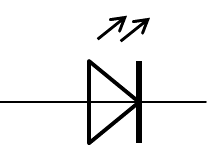
10kΩ

10kΩ

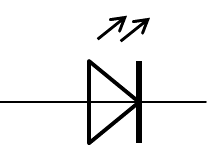




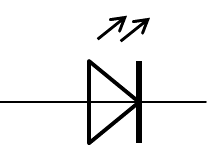
220Ω



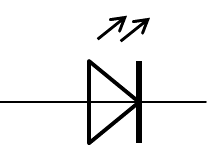
220Ω



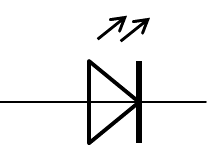
220Ω



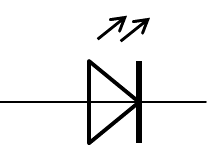
220Ω



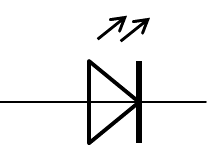
220Ω



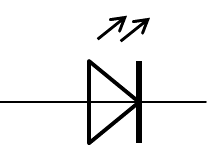
220Ω



220Ω



220Ω



回路図1. Electric Power Level Meter回路

3. フェライトコアに関して

　図3の様に発電機の送電線に1重巻きにして一つにまとめて止めることで、データのバラつきが抑えられ測定精度が上がることを確認しました。

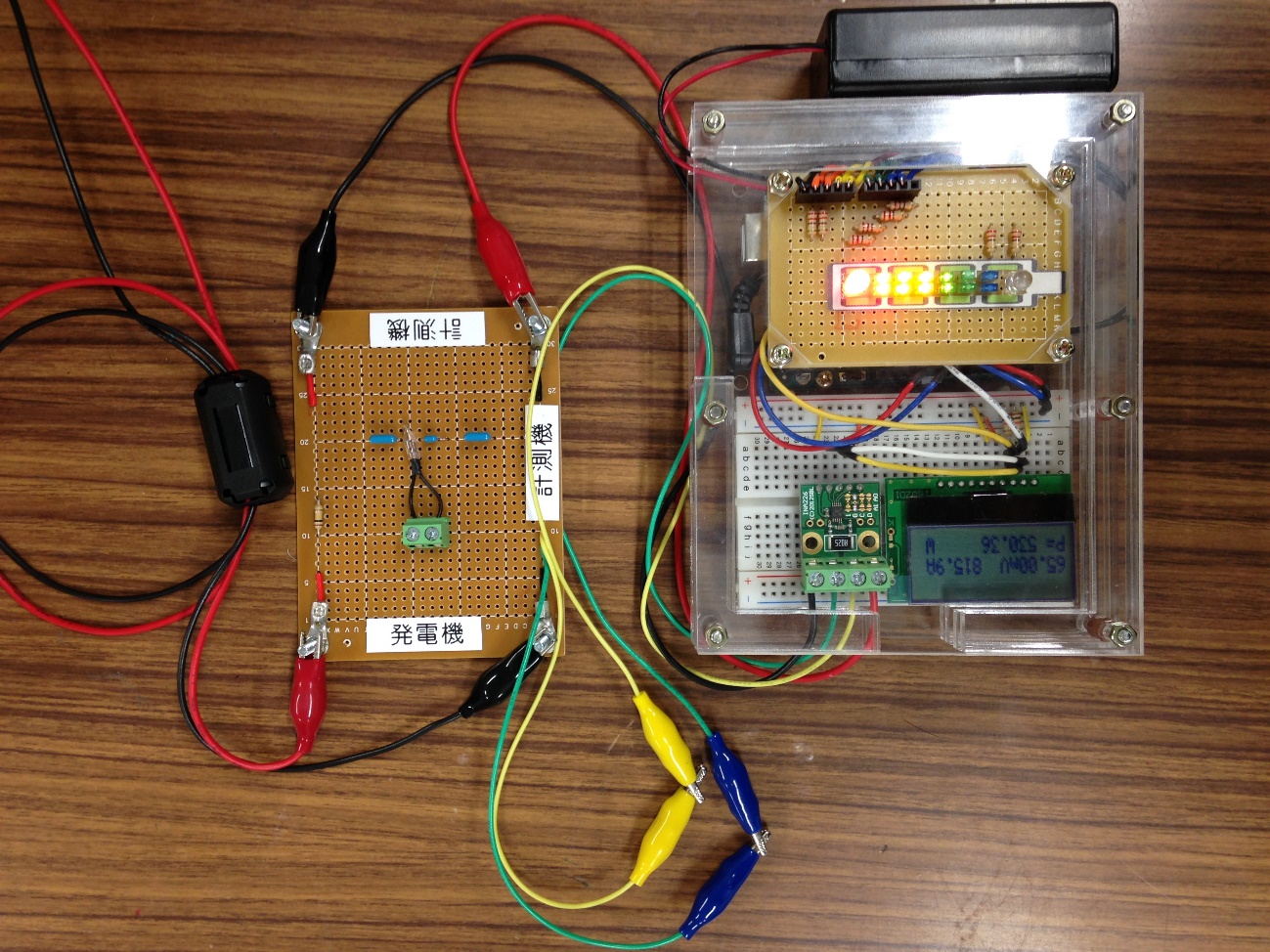
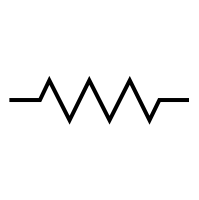
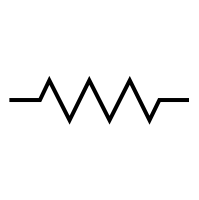
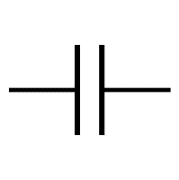


図3. フェライトコアのつけ方

4. 計測回路

　以下回路図2の様になっており、LPFによってデータのバラつきを抑え負荷を目的に応じて変更することが出来る。

R1=100kΩ



INA226

発電機

C1=2.2uF

負荷

INA226

回路図2. 計測回路

5. プログラム

　添付のソフトウエアの内、ST7032をライブラリインストールし、ina226\_3\_cont\_levelを書き込むことで動作します。

プログラムの概要は図4の通り、スイッチを入れることで計測が開始され、INA226で5秒間に1回、計測基盤の負荷にかかる電圧と電流を計測しaruduinoで値を読み込み、電力を算出する。その後ST7032I(LCD)で電圧・電流・電力値を表示し、LED回路で電圧をLEDで示す。

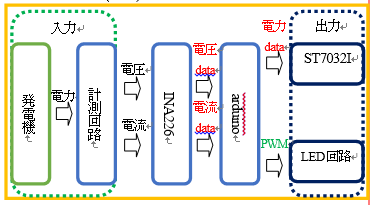


図4. システムブロック図

6. 参考文献

[1] TOMO, 「オレ工房；I2C液晶のArduinoライブラリ– ST7032」閲覧日2016/12/07

URL; http://ore-kb.net/archives/195