

# —— 重心動揺計製作マニュアル ソフトウェア編 ——

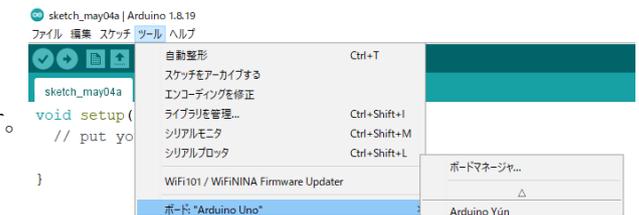
## 1. Arduino IDE のインストール

Arduino のプログラム作成には、Arduino IDE という開発環境を利用することが一般的で、インターネットの情報も豊富にあります。C や C++を基礎にしたプログラム言語です。

<https://www.arduino.cc/en/software> より Arduino IDE をダウンロードします。現時点(2022/4/28)では 1.8.19 が最新版です。ホームページは英語ですので、苦手な方はインターネットブラウザの翻訳機能を利用してください。

途中、寄付を促す画面が出てきます。寄付しない場合は、「**JUST DOWNLOAD**」をクリックします。

arduino-1.8.19-windows.exe がダウンロードされますので、これを実行します。特別な事情がなければ設定はそのまま、「Next」「Install」「インストール」をクリックしていけばインストールが進みます。インストールが終われば、「Close」をクリックしてください。スタートメニューの「Arduino」をクリックします。起動時にセキュリティ警告が出たときは、「アクセスを許可する」をクリックしてください。Arduino IDE が起動します。



## 2. Arduino IDE の使用準備

重心動揺計には Arduino Mega 2560 というマイコンを使います。

そのためには Arduino IDE の設定を変更する必要があります。

「ツール」から「ボード」へと進み、「Arduino Mega or Mega 2560」を選びます。

マイコンにはパソコンからプログラムを転送します。パソコンからマイコンが見える状態にしないといけないので、ドライバーを入れます。

USB ケーブルでマイコンを接続して、「ツール」「シリアルポート」へと進むと、Arduino Mega 2560 がつながっているポートが出てきますので、これを選びます(このマニュアルの参考写真では COM3 になっていますが、環境によって番号は変わります)。



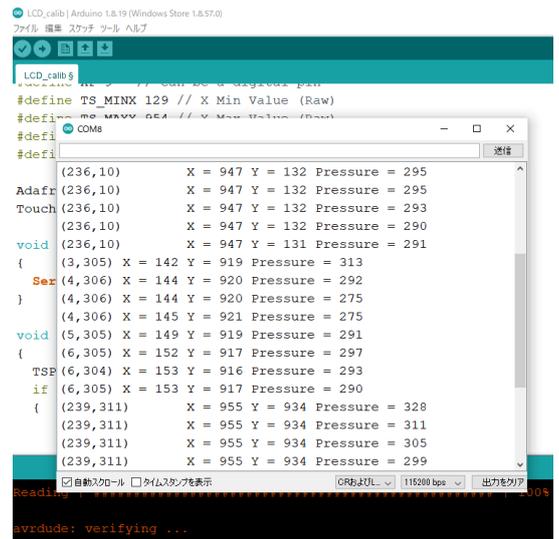
## 3. 液晶タッチパネルのキャリブレーション(調節)

液晶パネルには個体ごとの座標表示にズレがあり、ソフトウェアで調整する必要があります。キャリブレーション用のプログラムを

[https://www.eonet.ne.jp/~rpt/LCD\\_calib.ino](https://www.eonet.ne.jp/~rpt/LCD_calib.ino) からダウンロードしてください。ダウンロードしたプログラムを Arduino IDE で読み込み、メニューの下にある

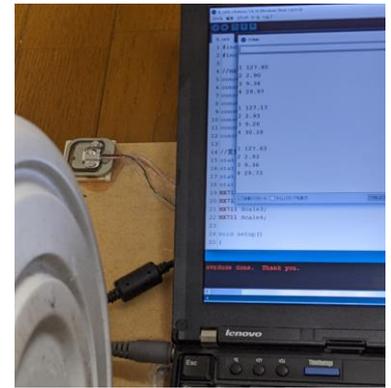
「マイコンボードに書き込む」ボタンをクリックして USB ケーブルでマイコンに転送します。「ボードへの書き込みが完了しました」と表示されたら、「ツール」「シリアルモニタ」をクリックしてください。新しいウィンドウが開きます。ウィンドウの下・右から2番目に通信速度を設定するボタンがありますので、「115200bps」に

してください。マイコンのタッチパネルの四隅をタッチします。するとパソコンの「シリアルモニタ」に座標が表示されますので、x座標の最大値と最小値(x = 142 などと表示されている部分です)、y座標の最大値と最小値をメモします。タッチパネルを使ったプログラムではこれらの値を適用します。



#### 4. ロードセルのキャリブレーション

キャリブレーションが必要なのはタッチパネルだけではなくありません。ロードセルにもキャリブレーションが必要です。キャリブレーション用のプログラムを <https://www.eonet.ne.jp/~rpt/B.calib.ino> からダウンロードしてください。先ほどと同じく Arduino IDE を使ってマイコンに書き込みます。パソコンと USB ケーブルで接続して Arduino IDE の「シリアルモニタ」を起動して、重心動揺計のボードを裏返してロードセル1つ1つに重さが分かっているものを置きます。ボードにのった人の体重を4つのロードセルで分散して支えるので、使うおもりは10~20kgくらいが適切だと思います。



パソコンの「シリアルモニタ」を拡大したのが右の写真です。おもりを置いた1番が特別大きな数字になっています(ほかの数字もバラバラですが、写真を撮るためにボードの上にノートパソコンを置いているのが原因だと思います)。1番の数値が3つ見えていますので、平均値を求めると 139.727 です。実際のおもりの重さが10kgだとすると、出てきた数値に 0.072 をかけると荷重量がkg単位で表現されます。同様に2番から4番の出力を補正する数値を求めてメモしてください。

3			
4 //HX	1	139.40	
5 cons	2	3.40	
6 cons	3	10.02	
7 cons	4	36.41	
8 cons			
9 cons	1	139.69	
10 cons	2	3.37	
11 cons	3	10.07	
12 cons	4	36.77	
13			
14 //重	1	140.09	
15 stat	2	3.40	
16 stat	3	10.00	
17 stat	4	36.55	
18 stat			
19 HX71			
20 HX71			
21 HX71			

#### 5. 重心動揺計プログラムの導入

重心動揺計のプログラム本体を <https://www.eonet.ne.jp/~rpt/BScale.ino> をダウンロードします。あらかじめメモしておいたタッチパネルの補正値を 54 行目~57 行目に入力します。座標のcmへの変換部分や荷重センサーの補正値は複数個あります。x 座標をcmに変換する係数は編集機能の検索を使って 4444 という数字列と変換係数を「全て置換」で一括入力できるようにしています。y座標は 5555 と係数を「全て置換」で一括入力できます。荷重センサーの補正値は、1番センサーは 6666 を、2番センサーは 7777、3番は 8888、4番は 9999 を置き換えます。101 行目には液晶パネル制御チップの ID(?)を入れてください。マイコンにプログラムを書き込んで USB ケーブルを外し、電源をつなぐと4つのメニューが表示される初期画面が表示されます。マイコンには電源スイッチはありません。電源の ON/OFF は電源をつないだり外したりして行います。



メニューの文字のあたりを指やタッチペンで押すとそれぞれのメニューに対応したプログラムが起動します。「Weight Scale」は体重計、「Stabilometer」は重心動揺計、「Dynamic Balance」は動的バランス訓練、「Gait Safety」は歩行安定性評価プログラムです。プログラムを起動すると、「TOP LEFT」や「BOTTOM RIGHT」などと表示されることがあります。センサーがスリープモードに入っているような怪しげな挙動を示すことがあるので意図的に荷重してセンサーを働かせるようになっています。「TOP LEFT」と表示されたら左上に、「BOTTOM RIGHT」と表示されたら右下に荷重してください。「Stabilometer」で得られるデータは、「Kyori」(重心移動距離を全体・x 軸・y 軸ごとに表示)、「Menseki」(矩形面積)、「Zahyou」(重心位置の分布割合を座標面ごとに表す)、「ave」(重心位置の x 座標・y 座標の平均値)です。「Gait Safety」はボード上で足踏みをしていただき左右の足が床につく場所や荷重量のばらつきを表示します。歩行安定性の評価を目的に作ったプログラムですが、データが集まっていないので、効果的な利用方法は現在も検討中です。