第2章

I²Cでデータ収集, Excelで解析, C言語で実装…センサ値からスコアを計算して振動有無を判定

実験②:自力で振動検出

ご購入はこちら

岩田 利王

リスト1 自力で作成したデータ・ロガーの STM32CubeIDEプロジェクトのmain.c (抜粋)

```
void monitor acc() 	← この関数を mainの while 文で繰り返す)
                                                   my_wait(1440); - サンプリング周波数が208Hz
                                                                   になるよう WAIT で調整
 acc_reg_read(OUTX_BASE+0, &s00, 1);
                                                                   LED2が104Hzでトグルする
acc_reg_read(OUTX_BASE+1, &s01, 1);
                                            int main(void)
                                                                   のをオシロスコープで確認
acc_reg_read(OUTX_BASE+2, &s10, 1);
                                            (中略)
acc_reg_read(OUTX_BASE+3, &s11, 1);
acc_reg_read(OUTX_BASE+4, &s20, 1);
                                                                          加速度値(XYZ)を
acc reg read(OUTX BASE+5, &s21, 1);
                                                   while (1) {
                                                          monitor_acc(); 		 読み込む関数
                                                          printf(" %d , %d , \r\n",
acc x = (uint16 t)s00 + ((uint16 t)s01 << 8);
acc y = (uint16 t)s10 + ((uint16 t)s11 << 8);
                                                                        acc_x, acc_y, acc_z);
acc_z = (uint16_t)s20 + ((uint16_t)s21 << 8);
                                                           ②UARTでPC (Tera Term)に送る
HAL GPIO TogglePin(LD2 GPIO Port,LD2 Pin);
                                              ①加速度センサ・ユニットの加速度値
 8ビットのレジスタ値2個を結合して16ビットにする
                                              レジスタを読み込む(I2C読み込み)
```

AIや信号処理の知識のある方なら、自力でプログラミングをしたいかもしれません。ここでは機械学習自動化ツールのNanoEdge AI Studioに頼らず、振動を検出してみます。

ステップ 1: データ・ロガーの プログラムを自力で作成

データ・ロガーのプログラムをマイコン・ボードに 書き込み、加速度センサ信号を収集/観察します。第 1章のステップ1ではNanoEdge AI Studioで自動生成 していましたが、ここでは自力で作成します。

リスト1にデータ・ロガーのプログラムを示します. このプログラムは.

- 1, センサLSM6DSO16ISにI²Cでアクセスして加速 度値を受信する(acc reg read)
- PCにUARTでアクセスして加速度値を送信する (printf)

を繰り返すシンプルなものです.

ステップ2:加速度センサ信号の収集

信号の収集は通信ソフトウェアTera Termで行います.データ・ロガーを実行すると図1のように *XYZ*軸.それぞれの値がリダイレクトされます.

測定されたXYZ軸の値

Z軸の値が16k 余り、XY軸の値は1k 足らずになっています。 $\pm 2g$ (加速度の最大/最小) で ± 32 k (符号付き16ビットの最大/最小) になるようにレンジ設定したので、この場合Z軸は約1gということです(ボードは水平に置かれている)。 そして、XY軸はほぼ0gと測定されています。

■ 正常/異常状態のデータをCSVファイルに保存 Tera Termの[ファイル]-[ログ]から図2のように

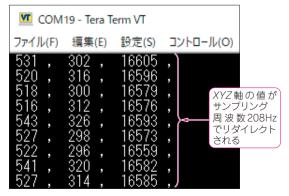


図1 自力で作成したデータ・ロガーの動作…加速度値がTera Termにリダイレクトされる