

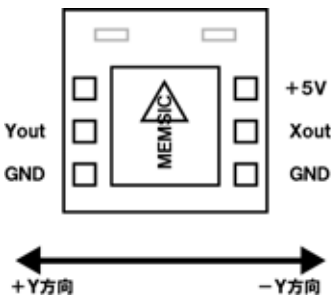
2軸加速度センサーの使い方

このセンサーはMemsic 2125加速度センサーに抵抗とDIP型ピンを取り付けてマイコン等に接続しやすくしたモジュールです。Memsic 2125はリアルタイムにX、Y 2軸の加速度及び傾斜を測定することができます。

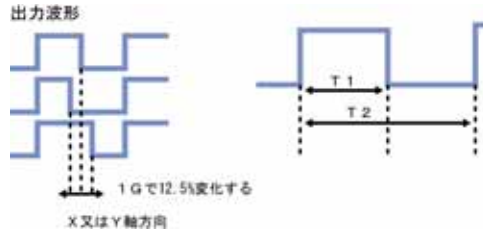
特徴

- X、Y 2軸の0 ~ ± 2 Gを1 mG以下の解像度で測定できます。
- 使用環境温度は0 ~ 70
- 簡単な出力波形によりStampなどのマイコンで簡単に測定が可能
- 5 V電源で駆動し、動作中は4 mA以下の電流しか消費しません。

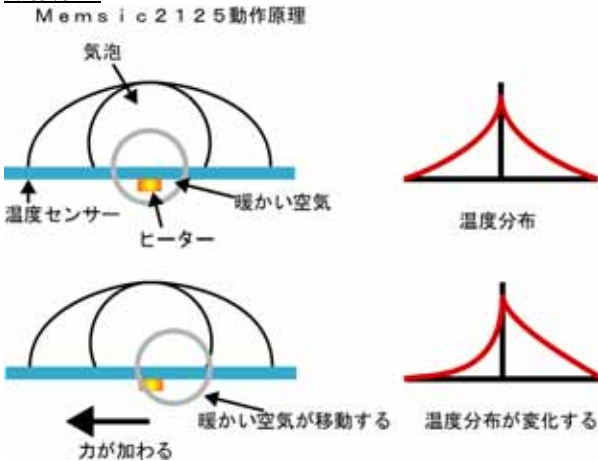
ピン配列



- + 5 V : + 5 V電源を接続します。
- GND : 電源のGND (グラウンド) を接続します。
- Xout : X軸の出力
- Yout : Y軸の出力
- 使われていない端子はTout (温度出力: アナログ電圧) です。
- ToutについてはMemsic.comを参照願います。



動作原理



センサー内部は左の図のようになっており、ヒータによって熱せられた空気の動きを非常に精度の高い温度センサーで読み取ることにより加速度を検知します。他の加速度センサーとは違い、可動する部分が無いので耐久性が高いというのが特徴です。
Gが加わっていない場合は上の図のようにデューティが50%の波形がXout及びYoutから出力されます。常温25℃時にパルスの周期つまりT2が10msになります。(0G時はT1は5ms)
このT1は1Gで12.5%変形します。このデューティ比の変化から加速度Gを計算するには次の式になります。

$$\text{加速度 (G)} = \frac{\left(\frac{T1}{T2}\right) - 0.5}{0.125}$$

Basic Stamp II サンプルプログラム

このセンサーから出力される波形をStampのPULSIN命令を使ってパルスがHighになっている時間を調べます。PULSIN命令は

PULSIN <ポート番号>, <状態>, <結果格納変数名>

という記述になります。状態はHighの時間を測定するなら“1”、Lowを測定するなら“0”を記述します。この命令は指定した状態のパルス幅を結果を2μ秒単位で出力しますので、0Gの場合はT1が50%のデューティとなり、T2が10msなのでT1は50%の5msとなり5msを2μ秒で割ると「2500」という数値が変数に格納されます。上の加速度を求める式を使ってPULSIN命令で得られた値を加速度の単位Gに変換するには次のようになります。単位をGにすると小数点以下の数値になりStampでは小数点の計算はあまり得意ではないのでmG(ミリジー)に直しています。

$$mG = ((x\ value / 5) - 500) \times 8$$

センサーを傾けると重力により加速度を加えた時と同じようにパルスのデューティ比が変わります。出力される値は比例関係ではなく、下記のような関係になります。

傾斜(°)	X出力(G)	Y出力(G)
90	1.000	0.000
85	0.996	0.087
80	0.985	0.174
70	0.940	0.342
60	0.866	0.500
45	0.707	0.707
30	0.500	0.866
20	0.342	0.940
10	0.174	0.985
5	0.087	0.996
0	0.000	1.000

出力から傾斜角度を求めるにはアークサイン関数が必要になりますが、Stampの場合にはサインとコサイン関数しかありません。しかし、アメリカのTracy Allen博士が作ったアークサインを求めるコードがありますのでこれを使用して作成したプログラムが次のようになります。

'{\$STAMP BS2}

'(C)2003.AsakusaGiken

'DualAccelerometer DEMO Purogram for BasicStampII

Xin CON 8

XoutをStampのP8につないだ場合

Yin CON 9

YoutをStampのP9につないだ場合

HiPulse CON 1

Highのパルス時間を測定するための定数宣言

pulse VAR word

以下、変数宣言

xmG VAR word

ymG VAR word

disp VAR Byte

angle VAR Byte

xTilt VAR Word

yTilt VAR Word

LOOP:

メインループ始まり

GOSUB Read_G_Force

DEBUG CLS

画面クリア

DEBUG "X(mG)=", SDEC xmG,CR

X軸加速度をPCへ表示

DEBUG "Y(mG)=", SDEC ymG,CR

Y軸加速度をPCへ表示

GOSUB Read_Tilt

DEBUG "X_Tilt(do)=", SDEC xTilt,CR

X軸傾きをPCへ表示

DEBUG "Y_Tilt(do)=", SDEC yTilt,CR

X軸傾きをPCへ表示

PAUSE 500

500ms間隔で測定

GOTO LOOP

メインループ終わり

Read_G_Force:

加速度測定サブルーチン

PULSIN Xin, Hipulse, pulse

xmG = ((pulse+10 / 5) - 500) * 8

PULSIN Yin, Hipulse, pulse

ymG = ((pulse+10 / 5) - 500) * 8

RETURN

Read_Tilt:

傾き測定サブルーチン

GOSUB Read_G_Force

disp = ABS xmG / 10 MAX 100

Xの変位を計算 ABSは負の値を正に直す関数 MAXは100以上の場合は100にする関数

GOSUB Arcsine

アークサイン

xTilt = angle * (-2 * xmG.bit15 + 1)

サインに変換すると°単位の角度になる

disp = ABS ymG / 10 MAX 100

GOSUB Arcsine

yTilt = angle * (-2 * ymG.bit15 + 1)

RETURN

Arcsine:

アークサインに変換するサブルーチン

GOSUB Arccosine

angle = 90 - angle

RETURN

Arccosine:

アークコサインに変換するサブルーチン

disp = disp * / 983 / 3

「* /」はStampで小数点以下の割り算をするという演算子 / だけだと整数にまるめられる

angle = 63 - (disp / 2)

LOOP2:

IF (COS angle <= disp) THEN EXIT

angle = angle + 1

GOTO LOOP2

EXIT:

angle = angle * / 360

ラジアンから度へ変換

RETURN

お問い合わせ先 不具合時のお問い合わせ以外のご質問はメールにてお願いいたします。

(有)浅草ギ研

〒110-0012 東京都台東区竜泉3-20-9 プレシャス4F

TEL: 03-5808-3870 FAX: 03-5808-3871

E-mail: sales@robotsfx.com ホームページ: <http://www.robotsfx.com>