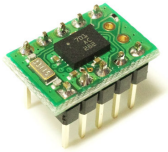




## BNO055 9軸センサモジュール(3軸加速度+3軸ジャイロ+3軸コンパス)

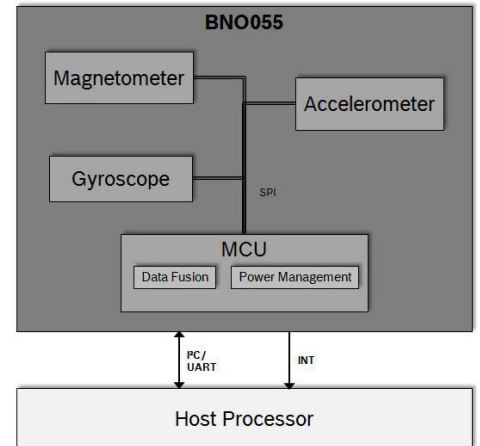


### ■特徴

- ・ Bosch 製の高集積 9 軸 IMU を搭載したセンサモジュールです。
- ・ 1 つの IC の中に 3 軸加速度、3 軸ジャイロ、3 軸の電子コンパス、制御用マイコンを内蔵しています。
- ・ ロボット、ゲーム・アミューズメント、モーションセンサ、ラジコン・模型などに応用ができます。
- ・ BNO055 はオイラー角やクォータニオンを出力することができる Fusion モードがあります。
- ・ 10 ピン DIP 形状で使いやすい
- ・ 2.4~3.6V 動作

### ■仕様

センサ	Bosch BNO055
インターフェース	I2C, (UART)
電源電圧 VDD	DC2.4V~3.6V
I/O 電圧 VDDIO	DC1.7V~(VDD)
最大クロック	400kHz(I2C), クロックストレッチング機能が必須
◆加速度	
測定レンジ	±2 / ±4 / ±8 / ±16g
分解能	14 ビット
感度	1LSB=1mg(±2g)
ノイズ	150 μg/√Hz
BW	8~1000Hz
◆ジャイロ部	
測定レンジ	±250 / ±500 / ±1000 / ±2000dps (° /sec)
分解能	16 ビット
感度	1LSB=0.0625° /sec
ノイズ	0.01° /√Hz
BW	12~523Hz
◆コンパス部	
測定レンジ	±1300μT(X,Y), ±2500μT(Z)
分解能	13 ビット(X)/13 ビット(Y)/15 ビット(Z)
感度	0.3 μT
動作温度	-40°C~+85°C
消費電力	約 13mA Normal Mode 約 3mA Low Power Mode 約 40 μA Suspend Mode
サイズ	約 15.5x10.5mm

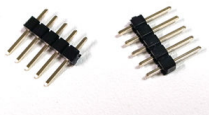


※製作・使用にあたり巻末の使用上の注意をよく読んでお使いください。

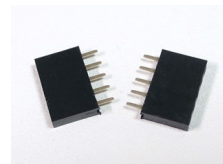
### ■内容品



センサ基板 (部品ハンダ付け済)



ピンヘッダ (10ピン分)



ピンフレーム (10ピン分)

※基板の外周は製造上の切断によるバリ (ガラスエポキシ基板の繊維) が出ています。これはカッターの背の部分などで擦ると簡単にキレイになります。バリで手・指を傷つけないようご注意ください。

### ■ピン配置 (通常のDIPと同じ反時計回りの配置です)

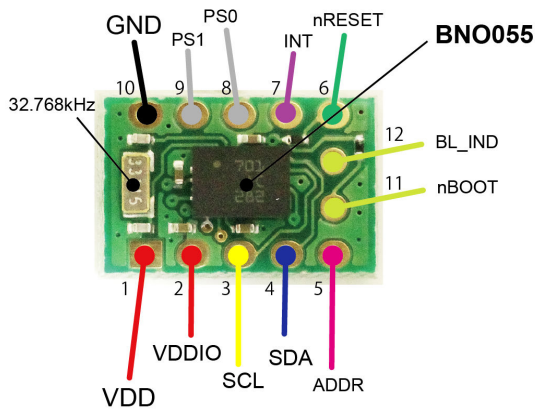
用途	名称	ピン番号	写真	ピン番号	名称	用途
電源 2.4V~3.6V	VDD	1		10	GND	電源・信号グラウンド
I/O 電源 1.7V~3.6V	VDDIO	2		9	PS1	モード設定①
I2C クロック	SCL	3		8	PS0	モード設定②
I2C データ	SDA	4		7	INT	割り込み信号出力
I2C アドレス選択	ADDR	5		6	~RESET	リセット入力※ <sup>1</sup>

※端子のすぐ横に部品がついていますのでピンをはんだ付けするとき一緒にショートさせないようにご注意ください。

※5番~6番間のピンは次ページをご覧ください。通常は使用しません。※1: 内部で10kΩプルアップされています。

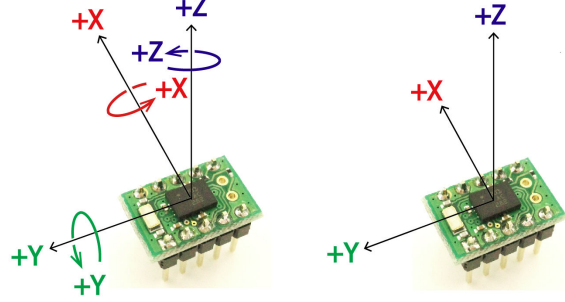
※I/O電源とセンサの電源は別になっています。単一電源でお使いになる場合はVDDとVDDIOに同じ電圧を供給してください。

■BNO055 ピン説明



■センサの方向

左写真が加速度とジャイロの方向、右写真がコンパスの方位になります。加速度は該当軸を天頂に向けるとその数値がプラスで約1gとなります。ジャイロは矢印方向に回転させると該当軸数値がプラスになります。コンパスは該当軸を北に向けると数値がプラスのほぼ最大になります。

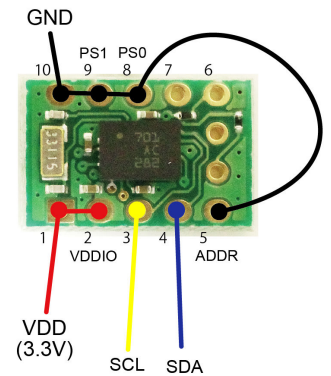


■接続方法

電源端子は2つあり異電圧対応になっています。3.3VのシステムであればVDDとVDDIOを同じ電源に接続します。

■I2Cでの接続方法

・I2Cモードで通信する場合はPS1, PS0をすべてGNDに接続する必要があります。SCL, SDAピンは外部にプルアップが必要です。ADDRピンはI2Cスレーブアドレス設定のピンですので必ずH(=VDDIO), L(=GND)のどちらかに接続します。これにより1つのI2Cバスに2つのBNO055センサを接続することができます。マイコンとはSCL, SDAの2線で配線してください。入力ピンのnRESET, nBOOTはモジュール内で10kΩによりプルアップされているため、オープンのままでもかまいません。BL\_INDは出力ピンです。



■クイックスタートガイド

ここではI2Cバス接続を想定します。マイコンとSCL, SDAを接続します。標準的なI2C通信です。AD0=L(右写真)にした場合はBNO055のスレーブアドレスが0b010 1000 (ADDR=Hは0b010 1001)になります。

リセット直後は内部マイコンの初期化処理のため最低750ms以上経過してから通信を開始してください。

内部レジスタの0x00(CHIP\_ID)を読んで0xA0が読めれば正常です。連続で読めば、その後0xFB, 0x32, 0x0Fのように読み込みます。最初はCONFIGモードになっていてセンシングは行われていません。ここでは単純なNon-Fusionモードでテストします。

まずBNO055内部アドレス0x3D(OPR\_MODE)に0x07を書き込むと、9軸のセンシングが開始されます。初期状態のレンジ(バンド幅)は加速度±4G(62.5Hz), ジャイロ±2000dps(32Hz), 地磁気(10Hz)レンジになっています。地磁気は1レンジ固定です。

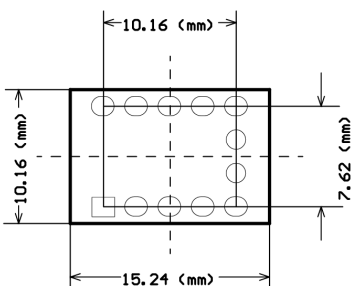
内部レジスタ0x08から0x19までに加速度X,Y,Z, 地磁気X,Y,Z, ジャイロX,Y,Zの順に各軸16ビット幅LSB,MSBの順にデータを読み込むことができます。

0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D
加速度 X(7...0)	加速度 X(15...8)	加速度 Y(7...0)	加速度 Y(15...8)	加速度 Z(7...0)	加速度 Z(15...8)
0x0E	0x0F	0x10	0x11	0x12	0x13
地磁気 X(7...0)	地磁気 X(15...8)	地磁気 Y(7...0)	地磁気 Y(15...8)	地磁気 Z(7...0)	地磁気 Z(15...8)
0x14	0x15	0x16	0x17	0x18	0x19
ジャイロ X(7...0)	ジャイロ X(15...8)	ジャイロ Y(7...0)	ジャイロ Y(15...8)	ジャイロ Z(7...0)	ジャイロ Z(15...8)

BNO055はバンク切り替えで2つの内部レジスタページの切り替えができるようになっています。ページ切り替えのレジスタは0x07(PAGE ID)になっていて、0x00(Page0), 0x01(Page1)で切り替えます。前述の操作はすべてデフォルトのPage0にあります。

これでとりあえず各軸の動作を確認することができますので後はお客様の方でレンジやBWを変更して、挙動がどうなるか確認したり、この製品の特徴であるFusionモードを活用してください。機能が多くて紙面では掲載ができません。詳細は英語版データシートでご確認ください。当社ウェブのFAQもご覧ください。

■寸法図 端子穴径は0.65mmです。



■使用上の注意

- ・電源の電圧・極性・モジュールの向きを間違えないでください。一瞬であってもICが破壊されてしまいます。
- ・本キットはエンジニアの方を対象にした製品です。本製品をお使いになるにはある程度の電気的知識を必要とします。
- ・本モジュールを使用したことによる、損害・損失については一切補償できません。
- ・製造上の不良がございましたら、良品とお取替えいたします。それ以外の責についてはご容赦ください。
- ・この製品は鉛フリー・RoHS適合品です。MADE IN JAPAN