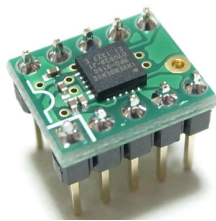




MPU-9150 9軸センサモジュール(3軸加速度+3軸ジャイロ+3軸コンパス)



■特徴

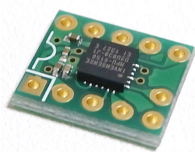
- ・1パッケージになった InvenSense 社の9軸センサモジュールです。
- ・1つのICの中に3軸加速度、3軸ジャイロ、3軸の電子コンパスを内蔵しています。
- ・ロボット、ゲーム・アミューズメント、モーションセンサ、ラジコン、模型ヘリなどに応用ができます。
- ・10ピンDIP形状で使いやすい
- ・2.375V~3.465V動作

■仕様

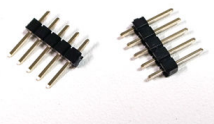
センサ	InvenSense MPU-9150
インターフェース	I2C
I2C アドレス	1101000 (AD0ピン=L) 1101001 (AD0ピン=H)
最大通信クロック	400kHz
◆加速度	
測定レンジ	±2 / ±4 / ±8 / ±16g
分解能	16ビット
感度	1LSB=0.061mg(±2), 0.122mg(±4), 0.244mg(±8), 0.488mg(±16)
LPF	5~260Hz
出力レート	4~1000Hz
◆ジャイロ部	
測定レンジ	±250 / ±500 / ±1000 / ±2000dps (°/sec) からソフトウェアで選択
分解能	16ビット
感度	1LSB=0.00763(±250) 0.01526(±500), 0.03048(±1000), 0.06097(±2000)°/sec
LPF	5~256Hz
出力レート	4~8000Hz
◆コンパス部 (旭化成 AK8975)	
測定レンジ	±1200μT
分解能	13ビット
感度	0.3μT/LSB
変換時間	7.3ms
電源電圧 (コア)	DC2.375V~3.465V ※5V動作はできません
電源電圧 (VLOGIC)	DC1.71V~VDD まで
付加機能	I2C アドレスの選択
消費電力	3.9mA ジャイロと加速度のみ 0.9mA 加速度とコンパスのみ 0.35mA コンパスのみ
モジュールサイズ	約13 x 11mm

※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。

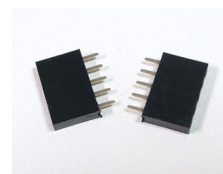
■内容品



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。

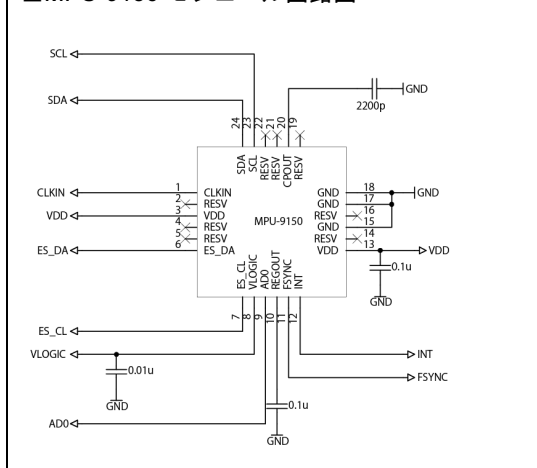
■ピン配置 (通常のDIPと同じ反時計回りの配置です)

用途	名称	ピン番号	写真	ピン番号	名称	用途
電源	VDD	1		10	GND	電源グランド
I/O 電源	VLOGIC	2		9	AD0	I2C アドレス選択
I2C クロック	SCL	3		8	INT	割り込み出力
I2C データ	SDA	4		7	FSYNC	(同期入力)
(外部センサ用 SDA)	ES_DA	5		6	ES_CL	(外部センサ用 SCL)

※5番~6番の間のピンはCLKINです。マイコンとのインターフェースはSCL, SDAに接続します。

※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VLOGICに同じ電圧を供給してください。

■MPU-9150 モジュール回路図



■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 VLOGIC を同じ電源に接続します。AD0 ピンは I2C アドレス設定のピンですので H, L のどちらかに接続します。(H の電圧は VLOGIC の電圧です)

■クイックスタートガイド

マイコンの I2C バスに SCL, SDA を接続します。マイコン側でプルアップを行ってください。一般的な I2C 通信です。

AD0=L にした場合は MPU-9150 (加速度, ジャイロ部) のスレーブアドレスが 0b1101000 (AD0=H は 0b1101001) になります。内部レジスタの 0x75(WHO_AM_I)を読んで 0x68 が読めれば正常です。3 軸コンパスのスレーブアドレスは 0b0001100 です。

最初はスリープモードになっていてセンシングは行われていません。まず MPU-9150 の内部アドレス 0x6B に 0x00 を書き込みます。さらに内部アドレス 0x37 に 0x02 を書き込みます。これによって動作が開始し、磁気センサと I2C 通信ができるようになります。

加速度・ジャイロはこの状態で内部レジスタ 0x3B からの 14 バイトに加速度 X,Y,Z, ジャイロ X,Y,Z のデータが入ります。それぞれのデータは 16 ビットで上位 8 ビットが先に並んでいます。

加速度はセンサを動かして重力加速度を見ることができますので簡単です。ジャイロは回転させる必要がありますので、面倒かもしれません。

磁気センサはスレーブアドレスの 0b0001100 の内部アドレス 0x0A に 0x01 を書き込むことで AD 変換が実行されます。約 7.3ms で変換が終わり、スレーブアドレスの 0b0001100 の内部アドレス 0x03 からの 6 バイトに X,Y,Z 軸の変換データが入ります。各軸 16 ビットのデータで下位 8 ビットが先に並んでいます。16 ビットの内、有効ビットは 13 ビットで 2 の補数 -4096 ~ +4095 (0x0FFF ~ 0xF000) の範囲をとります。磁気センサは連続変換モードがないので、毎回 0x0A に 0x01 に書き込まないと値が更新されません。

センサにばらつきがありますので、加速度=0g、ジャイロ=0°/sec、磁気=0μT でも観測値が 0 にならず、少しずれた数値を示します。オフセットの許容範囲はデータシート上に範囲が示されていますので、その範囲内は正常品です。ソフトウェアの方でオフセットを差し引きするなどして調整することが必要になってきます。

これですべてのセンサの基本的な動作を見ることができますので、後はお客様の方でパラメータを変更して、挙動がどうか確認しながらテスト・開発ができると思います。

レジスタの更新タイミングや割り込み、帯域・出力レートなどの詳細設定についてはデータシートをご覧ください。

■使用上の注意

- ・電源極性・モジュールの向きを間違えないでください。一瞬でも 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氣的知識を必要とします。
- ・内部には約 25V の高電圧が生じている部分があります。他のロジック系の IC に接触しますと故障の原因になりますので注意してください。
- ・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

■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。

