



ICM-42688 6軸センサモジュール(3軸加速度+3軸ジャイロ)



TDK InvenSense
ICM-42688-P 搭載

■特徴

- ・ 2.5x3mm の最小サイズになった TDK InvenSense 社の 6 軸センサモジュールです。
- ・ 1 つの IC の中に 3 軸加速度、3 軸ジャイロを内蔵しています。
- ・ HMD、ロボット、ゲーム・アミューズメント、AR/VR、ラジコン、模型などに応用ができます。
- ・ 10 ピン DIP 形状で使いやすい
- ・ 1.71V~3.6V 動作品です。

■仕様

センサ	TDK InvenSense ICM-42688-P
インターフェース	I2C, SPI, I3C
電源電圧 VDD	1.8V (DC1.71V~3.6V)
I/O 電圧 VDDIO	1.8V (DC1.71V~3.6V)
最大クロック	1MHz(I2C), 25MHz(SPI), 12.5MHz(I3C)
◆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)
ノイズ	70 μg/√Hz
LPF	5~4000Hz
出力レート	1.5625Hz~32000Hz
◆ジャイロ部	
測定レンジ	±15.6, ±31.2, ±62.5, ±125, ±250, ±500, ±1000, ±2000dps (° /sec)
分解能	16 ビット
感度	1LSB=0.0004768(±15.6)~0.06097(±2000)° /sec
ノイズ	2.8mdps/√Hz
LPF	5~4000Hz
出力レート	12.5Hz~32000Hz
◆APEX Motion Functions:	
	Pedometer, Tilt Detection, Tap Detection Wake on Motion, Raise to Wake/Sleep, Significant Motion Detection
付加機能	温度センサ
動作温度	-40°C~+85°C
耐ショック性	最大 20,000g
参考消費電流	0.88mA 加速度+ジャイロ動作 0.28mA 加速度のみ 0.73mA ジャイロのみ 7.5uA スリープ中
サイズ	約 12.8x10.2mm 厚み: 約 2.6mm(基板厚含む, コネクタは含みません) 重さ: 0.44g

※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。

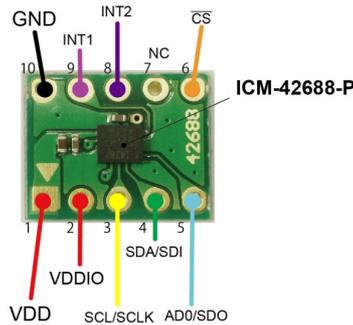
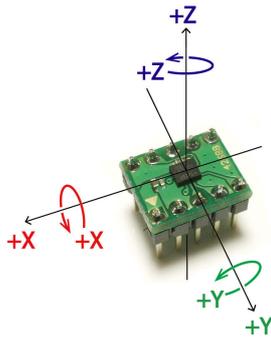
■ピン配置 (通常のDIPと同じ反時計回りの配置です)

用途	名称	ピン番号	写真	ピン番号	名称	用途
コア電源 1.71V~3.6V	VDD	1		10	GND	電源・信号グランド
I/O 電源 1.71V~3.6V	VDDIO	2		9	INT1	割り込み出力①
I2C クロック/SPI クロック	SCL/SCLK	3		8	INT2	割り込み出力②
I2C データ/SPI データイン	SDA/SDI	4		7	NC	<未接続>
I2C アドレス選択/SPI データアウト	AD0/SDO	5		6	~CS	チップセレクト

※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。

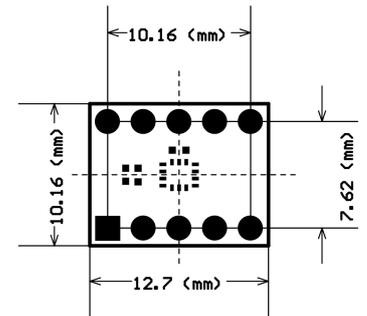
■センサの方向

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。



■寸法図

端子穴径は 0.65mm です。



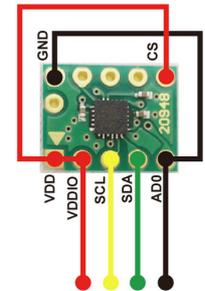
■接続方法

ICM-42688 は 1.8V~3.3V で動作ができます。I/O 電圧も同じ動作範囲ですので VDD=VDDIO として接続できます。5V でご使用の方は当社 TCA9406 モジュールや TXU0304 モジュールをご利用ください。

■I2C と SPI の動作モード選択

- ・ **I2C モード** で通信する場合は **~CS ピンを VDDIO に接続します**。AD0 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 ICM-42688 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。プルアップは行われていませんのでお客様側回路で行ってください。
- ・ **SPI モード** で通信する場合は 4線接続となり、~CS がチップセレクト、SCLK は SPI クロック、SDO が (ICM-42688 から見た)データ出力、SDI がデータ入力ピンとなります。

■I2C での接続方法



■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。マイコンに SCL, SDA を接続します。マイコン側でプルアップが必要です。標準的な I2C 通信です。AD0=L にした場合は ICM-42688 (加速度, ジャイロ部) のスレーブアドレスが 0b1101000 となります (右写真結線例)

AD0=H とした場合は 0b1101001 になります。内部レジスタの 0x75(WHO_AM_I)を読んで 0x47 が読めれば正常です。

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 ICM-42688 の内部レジスタ 0x4E に 0x0F を書き込むことで動作が開始されます。内部レジスタ 0x1F からの 12 バイトに加速度 X,Y,Z, ジャイロ X,Y,Z の順にデータが入ります。

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。設定項目が多いため、ICM-42688 では内部レジスタを 5つのバンク切り替えとしています。前述のレジスタはすべてバンク 0 (デフォルト) にあります。0x76 がバンク選択レジスタです。バンクが変わるとアクセスするレジスタが変わりますので自分がどのバンクを選んでいるか常に意識する必要があります。

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 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。

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。

■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。それ以外の真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

Copyright (c) 2023 Strawberry Linux Co.,Ltd. 無断転載を禁止します
株式会社ストロベリー・リナックス 2023年4月15日 第1版