
CM-3G 周辺モジュール拡張技術文書

MPU-9250 センサ(3 軸ジャイロ、コンパス、加速度)

(第 1 版)

Copyright (C)2015 株式会社コンピューテックス

目 次

1. はじめに.....	1
2. MPU-9250 について.....	1
3. 接続図.....	1
4. シェル・スクリプト	2
5. シェル・スクリプトの実行.....	6

1. はじめに

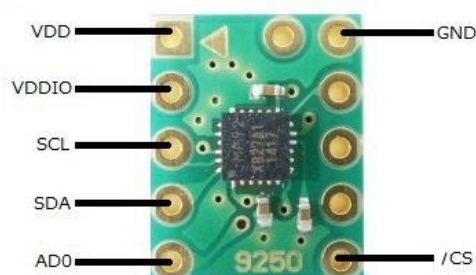
本書は、CM-3G 開発キットで MPU-9250 センサを使用するための補足マニュアルです。

CM-3G の拡張コネクタに接続可能なセンサを使用するための手順を記述します。

2. MPU-9250 について

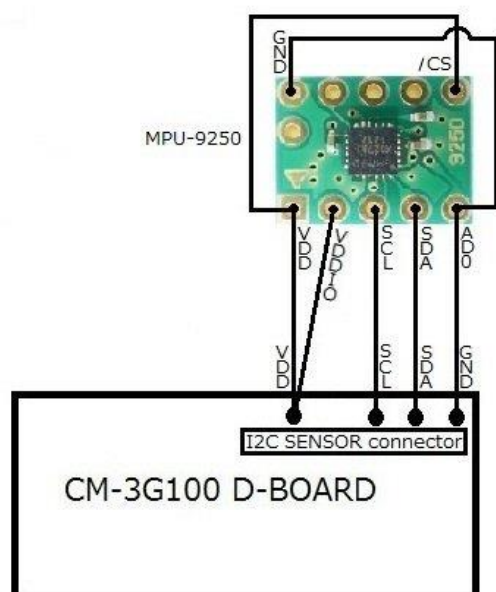
MPU-9250 は、I2C で接続可能な 3 軸ジャイロ、3 軸コンパス(方位)、3 軸加速度センサです。

3. 接続図



■ MPU-9250 と CM-3G100 D-BOARD の接続信号表

MPU-9250	CM-3G100 D-BOARD SENSOR コネクタ
VDD	VDD
VDDIO	VDD
SCL	SCL
SDA	SDA
AD0	GND
GND	GND
~CS	VDD



4. シェル・スクリプト

センサ情報を表示するシェル・スクリプトは以下の通りです。

```
#!/bin/sh

I2CADDR=0x68
MAGNETOMETER_I2CADDR=0x0C

usage()
{
    echo "Usage: $0 -a -m -g"
    echo "Where,"
    echo "    -a : read Accelerometer"
    echo "    -m : read Magnetometer"
    echo "    -g : read Gyroscope"
    echo "Eg: $0 -a -m -g or $0 -a -m"
    exit 1
}

endian()
{
    # only for word numbers with "0x" prefix. Eg: 0x1234
    v=$1
    echo 0x${v:6:2}${v:4:2}${v:2:2}
}

to_2s_complement()
{
    val=$1
    lsb=$2
    sign=$((val & 0x8000))
    if ! [ $sign -eq 0 ]; then
        echo `echo $val $lsb | awk '{ans=( $1-65536)*$2; printf "%.3fuT¥n", ans}'`
    else
        echo `echo $val $lsb | awk '{ans=$1*$2; printf "%.3fuT¥n", ans}'`
    fi
}

to_degrees()
{
    echo `echo $1 $2 | awk '{ans=360-(( $1/$2)*360); printf "%d° ?¥n", ans}'`
}

# Argument checks
if [ $# -lt 1 ]; then
    echo "Error: Parameter mismatch"
    usage $0
fi
```

```

# get the parameters
accel_read=0
magnetometer_read=0
gyro_read=0
while [ "$1" != "" ]; do
    case $1 in
        -a )
            accel_read=1
            ;;
        -g )
            gyro_read=1
            ;;
        -m )
            magnetometer_read=1
            ;;
        * )
            usage
            esac
        shift
    done

# device check
whoami=`i2cget -f -y 3 $I2CADDR 0x75 b`
if [ $? != 0 ] || [ $whoami != 0x71 ]; then
    echo "Error: MPU-9250 not detected"
    exit 1;
fi

if [ $magnetometer_read == 1 ]; then
    # Magnetometer device check
    id=`i2cget -f -y 3 $MAGNETOMETER_I2CADDR 0x0 b`
    if [ $? != 0 ] || [ $id != 0x48 ]; then
        echo "Error: Magnetometer not detected in MPU-9250"
        magnetometer_read=0
    else
        # continuous measurement mode, 16-bit output in CNTL1 register
        i2cset -f -y 3 $MAGNETOMETER_I2CADDR 0x0a 0x12 b
    fi
fi

# initialize
# Clock select and wakeup chip etc. in PWR_MGMT_1 register
i2cset -f -y 3 $I2CADDR 0x6b 0 b
# Enable accelerometer and gyro functionality in PWR_MGMT_2 register
i2cset -f -y 3 $I2CADDR 0x6c 0 b
# Bypass enable in INT_PIN_CFG register
i2cset -f -y 3 $I2CADDR 0x37 2 b
oldaccel_xout=0
oldaccel_yout=0
oldaccel_zout=0

```

```

oldgyro_xout=0
oldgyro_yout=0
oldgyro_zout=0
oldmagnetometer_x=0
oldmagnetometer_y=0
oldmagnetometer_z=0

while [ 1 ]; do
    if [ $accel_read == 1 ]; then
        accel_xout=$(endian `i2cget -f -y 3 $I2CADDR 0x3B w`)
        accel_yout=$(endian `i2cget -f -y 3 $I2CADDR 0x3D w`)
        accel_zout=$(endian `i2cget -f -y 3 $I2CADDR 0x3F w`)
        if [ $accel_xout != $oldaccel_xout ] || [ $accel_yout != $oldaccel_yout ] ||
[ $accel_zout != $oldaccel_zout ]; then
            oldaccel_xout=$accel_xout
            oldaccel_yout=$accel_yout
            oldaccel_zout=$accel_zout
            accel_xout=`echo $accel_xout | awk '{ans=($1*0.061)/1000;`
printf"%0.6f¥n", ans)`
            accel_yout=`echo $accel_yout | awk '{ans=($1*0.061)/1000;`
printf"%0.6f¥n", ans)`
            accel_zout=`echo $accel_zout | awk '{ans=($1*0.061)/1000;`
printf"%0.6f¥n", ans)`

            echo "**** Accelerometer ****"
            echo ACCEL_XOUT      : $accel_xout
            echo ACCEL_YOUT      : $accel_yout
            echo ACCEL_ZOUT      : $accel_zout

            fi
        fi
        if [ $gyro_read == 1 ]; then
            gyro_xout=$(endian `i2cget -f -y 3 $I2CADDR 0x43 w`)
            gyro_yout=$(endian `i2cget -f -y 3 $I2CADDR 0x45 w`)
            gyro_zout=$(endian `i2cget -f -y 3 $I2CADDR 0x47 w`)
            if [ $gyro_xout != $oldgyro_xout ] || [ $gyro_yout != $oldgyro_yout ] || [ $gyro_zout !=
$oldgyro_zout ]; then
                oldgyro_xout=$gyro_xout
                oldgyro_yout=$gyro_yout
                oldgyro_zout=$gyro_zout
                gyro_xout=`echo $gyro_xout | awk '{ans=($1*0.00763); printf"%0.3f¥n",`
ans)`
                gyro_yout=`echo $gyro_yout | awk '{ans=$1*0.00763; printf"%0.3f¥n", ans}`
                gyro_zout=`echo $gyro_zout | awk '{ans=$1*0.00763; printf"%0.3f¥n", ans}`
                gyro_xout=$(to_degrees $gyro_xout 65535)
                gyro_yout=$(to_degrees $gyro_yout 65535)
                gyro_zout=$(to_degrees $gyro_zout 65535)
                echo "**** Gyroscope ****"
                echo GYRO_XOUT      : $gyro_xout
                echo GYRO_YOUT      : $gyro_yout
                echo GYRO_ZOUT      : $gyro_zout

                fi
            fi
        fi
    fi
done

```

```
if [ $magnetometer_read == 1 ]; then
    magnetometer_x=$(endian `i2cget -f -y 3 $MAGNETOMETER_I2CADDR 0x03 w`)
    magnetometer_y=$(endian `i2cget -f -y 3 $MAGNETOMETER_I2CADDR 0x05 w`)
    magnetometer_z=$(endian `i2cget -f -y 3 $MAGNETOMETER_I2CADDR 0x07 w`)
    if [ $magnetometer_x != $oldmagnetometer_x ] || [ $magnetometer_y !=
$oldmagnetometer_y ] || [ $magnetometer_z != $oldmagnetometer_z ]; then
        oldmagnetometer_x=$magnetometer_x
        oldmagnetometer_y=$magnetometer_y
        oldmagnetometer_z=$magnetometer_z
        magnetometer_x=$(to_2s_complement $magnetometer_x 0.15)
        magnetometer_y=$(to_2s_complement $magnetometer_y 0.15)
        magnetometer_z=$(to_2s_complement $magnetometer_z 0.15)
        echo "**** Magnetometer ****"
        echo MAGNETOMETER_XOUT      : $magnetometer_x
        echo MAGNETOMETER_YOUT      : $magnetometer_y
        echo MAGNETOMETER_ZOUT      : $magnetometer_z
    fi
    # read ST2
    temp=`i2cget -f -y 3 $MAGNETOMETER_I2CADDR 0x09 w`
fi
#i delay
usleep 500000
done
```

5. シェル・スクリプトの実行

以下のようにシェル・スクリプトを実行すると、センサの値を取得して表示します。

```
# mpu_9250.sh -a -g -m
```

シェル・スクリプトのオプションは以下の通りです。少なくとも 1 つのオプションを指定してください。

引数	内容
-a	加速度表示
-g	ジャイロ表示
-m	コンパス表示

シェル・スクリプトの実行結果は以下のようになり、加速度、ジャイロ、コンパスの情報を一定時間ごとに表示します。

シェル・スクリプトを終了する場合は、「**Ctrl + C**」を入力してください。

```
# mpu_9250.sh -a -g -m

**** Accelerometer ****
ACCEL_XOUT : 0.012444g
ACCEL_YOUT : 0.991616g
ACCEL_ZOUT : 3.979152g
**** Gyroscope ****
GYRO_XOUT : 1°
GYRO_YOUT : 359°
GYRO_ZOUT : 359°
**** Magnetometer ****
MAGNETOMETER_XOUT : 1843.050uT
MAGNETOMETER_YOUT : -3456.150uT
MAGNETOMETER_ZOUT : -2227.500uT
```

変更履歴

日付	版	内容
2015-08	1	初版

-
- 本書の内容の一部、または全部を無断で使用することや、複製することはできません。
 - 本書の内容、および仕様に関しては将来予告なしに変更することがあります。
 - 本書は万全の注意を払って生産されていますが、ご利用になった結果について当社は一切の責任を負いかねますのでご了承ください。
 - COMPUTEX は、(株)コンピューテックスの登録商標です
 - その他本書で取り上げる会社名および製品名などは、一般に各メーカーの商標、または登録商標です。



株式会社コンピューテックス

本 社

〒605-0846 京都市東山区五条橋東 4-432-13 対嵐坊ビル

TEL: 075-551-0528(代) FAX: 075-551-2585

東京営業所

TEL: 03-5753-9911(代) FAX: 03-5753-9917

テクニカルセンタ

TEL: 075-551-0373 FAX: 075-551-2585

CM-3G 周辺モジュール拡張技術文書
MPU-9250 センサ(3 軸ジャイロ、コンパス、加速度)
2015 年 8 月 第 1 版
CX512(A)1508
