

Revision	1.08
Date	December. 2020

GZM4120

ソフトウェアマニュアル

Index

1. I2C 通信説明.....	3
2. 動作確認.....	4
2.1 表記方法の省略について.....	4
2.2 ISP の動作状態確認.....	4
2.3 画出し確認.....	4
3. 主なコマンド設定方法.....	5
3.1 画像サイズの変更.....	5
3.2 FPS レートの次回変更(次の Driving Mode 設定時に、実行).....	6
3.3 FPS レートをすぐ変更(現在表示中サイズに応じて、水平同期期間を変更).....	6
3.4 JPEG Q 値設定手順.....	6
3.5 Image Sensor Registers Access 操作手順.....	7
3.6 ShutterSpeed Max 値設定 操作手順.....	7
4. 画質設定値セーブロード方法.....	8
4.1 画質セーブ 操作手順.....	8
4.2 画質ロード 操作手順.....	8
4.3 Firm 変数クリア 操作手順.....	8
4.4 画質設定を default 値に初期化 操作手順.....	8
5. 色バランス調整方法.....	9
5.1 色調整コマンドその1 ... 色温度設定.....	9
5.2 色調整コマンドその2 ... ホワイトバランスマニュアル設定.....	9
5.3 色調整コマンドその3 ... CbGain, CrGain 設定.....	10
5.4 色調整コマンドその4 ... CbCr に対する彩度(Gain)、色相(Hue)の6軸補正.....	10
6. GZM4120 コマンド一覧 (外部参照ファイルの説明です。).....	11
6.1 基本コマンド.....	11
6.2 拡張コマンド.....	11
6.3 DrivingMode 設定 (画像サイズとフレームレートの設定)	11
7. GZM4120 データフォーマット.....	12
7.1 YUV422 のデータフォーマット.....	12
7.2 JPEG のデータフォーマット.....	12
7.2 RAW のデータフォーマット.....	12

1. I2C 通信説明

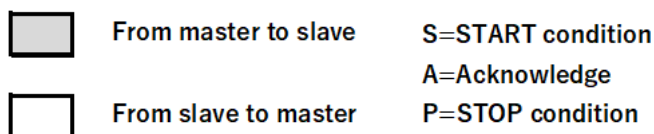
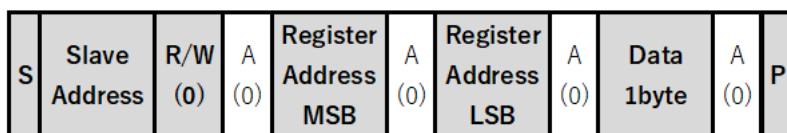
ISP スレーブアドレス : Write 時 0xC2
Read 時 0xC3

2-wire 通信による Register Read/Write をおこなう場合は下記のようにデータを送受信してください。

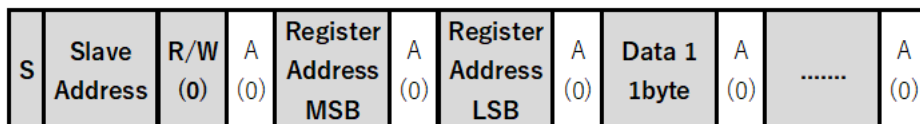
Register Address (2byte) は MSB First です。

Slave Address (7bit) = 0x61 です。

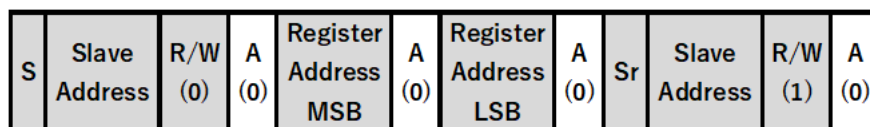
Register Write 1byte



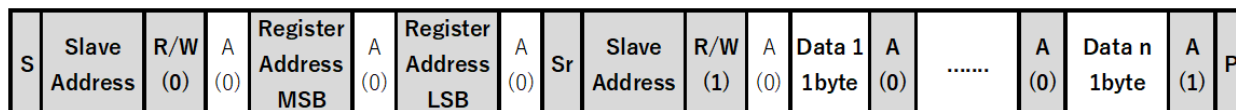
Register Write Burst



Register Read 1byte



Register Read Burst



2. 動作確認

以下の操作で、GZM4120 が正常動作するかどうかの確認ができます。

2.1 表記方法の省略について

以下、ISP への I2C 通信の Register Write 1Byte 処理を、I2CWrite(Reg1, Dat1)と略します。

また、ISP への I2C 通信の Register Write Burst (2Byte) 処理を、I2CWrite_w(Reg2, Dat2)と略します。

また、ISP への I2C 通信の Register Read 1Byte 処理を、Dat2 = I2CRead(Reg2)と略します。

また、以下、Reg1,k Reg2 に指定される REG_から始まる文字列は、基本コマンドの略称ですので、

GZM4120_ISP_CommandList_XXXXX.xlsx のシートタブ (基本コマンド)

を参照してください。

また、以下、GP_CmdNo_から始まる文字列は、拡張コマンドの略称ですので、

GZM4120_ISP_CommandList_XXXXX.xlsx のシートタブ (基本コマンド)

を参照してください。

2.2 ISP の動作状態確認

電源 ON 直後、ISP が正常に動作すると、GPIO2 が HIGH に上がります。

2.3 画出し確認

次の手順で、Full HD (1920x1080)の画像信号が出力できます。

(2.3.1) 電源 ON

(2.3.2a) 2Lane 版なら、I2CWrite(REG_SET_DRIVING_MODE(0xF010), 0x02)

(2.3.2b) 4Lane 版なら、I2CWrite(REG_SET_DRIVING_MODE(0xF010), 0x29)

(2.3.3) 500msec ウェイト

(2.3.4) 画像出力開始 I2CWrite(REG_DRIVING_MODE_OUTPUT(0xF008), 1)

3. 主なコマンド設定方法

主なコマンド設定方法は、以下の通りです。

実行するコマンドによって、ISP の応答が遅くなる場合がありますので、I2C 通信がエラーになった場合は、最大 500msec ほど待ってから、次の処理を実行してください。

3.1 画像サイズの変更

画像サイズの変更は、以下の手順で行います。

(3.1.1) 画像出力停止 ... I2CWrite(REG_DRIVING_MODE_OUTPUT(0xF008), 0)

(3.1.2) **Driving Mode 設定** ... I2CWrite(REG_SET_DRIVING_MODE(0xF010), DrivingMode (*1))

*1 ... DrivingMode 値については、GZM4120_ISP_CommandList_XXXX.xlsx のシートタブ (DrivingMode) の表を参照してください。

また、定義されていない DrivingMode 番号に設定した場合は、I2C 通信ができなくなり、電源再投入をしなければならない場合がありますので、ご注意ください。

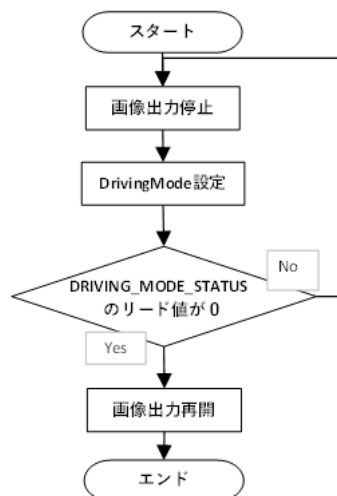
(3.1.3) Driving Mode 更新待ち

I2CRead(REG_DRIVING_MODE_STATUS(0xF001)) のリード値が、0 になるのを待つ。

通常 数百 msec 程度のウェイトでも十分です。

ただし、切り替わらない場合は、”(3.1.2) **Driving Mode 設定**” から再度実行してください。

(3.1.4) 画像出力再開 ... I2CWrite(REG_DRIVING_MODE_OUTPUT(0xF008), 1)



3.2 FPS レートの次回変更(次の Driving Mode 設定時に、実行)

ここで、HHBYTE(Dat)は、最上位 8Bit ($\text{Dat} \gg 24$) を表します。

また、HLBYTE(Dat)は、中間位 8Bit ($(\text{Dat} \gg 16) \& 0xFF$) を表します。

また、LHBYTE(Dat)は、中間位 8Bit ($(\text{Dat} \gg 8) \& 0xFF$) を表します。

また、LLBYTE(Dat)は、最下位 8Bit ($\text{Dat} \& 0xFF$) を表します。

```
I2CWrite( REG_GP_CmdNo(0xF0B0), GP_CmdNo_FPS_DATA(1) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat1(0xF0B1), HHBYTE( dFPS ) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat2(0xF0B2), HLBYTE( dFPS ) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat3(0xF0B3), LHBYTE( dFPS ) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat4(0xFB4), LLBYTE( dFPS ) )
```

ここで、dFps = フレームレート値 × 1000 です。

例えば、30fps なら、dFps = 30000 です。また、12.5fps なら、dFps = 12500 です。

3.3 FPS レートをすぐ変更(現在表示中サイズに応じて、水平同期期間を変更)

```
I2CWrite( REG_GP_CmdNo(0xF0B0), GP_CmdNo_FPS_DATA(1) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat1(0xF0B1), HHBYTE(dFPS) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat2(0xF0B2), HLBYTE(dFPS) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat3(0xF0B3), LHBYTE(dFPS) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat4(0xF0B4), LLBYTE(dFPS) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat5(0xF0B5), 1 );
```

3.4 JPEG Q 値設定手順

```
I2CWrite( REG_DRIVING_MODE_OUTPUT(0xF008), 0 )
```

```
I2CWrite( REG_JPEG_COMPRESSION_RATIO_CONTROL(0xF00B), 0 )
```

```
I2CWrite( REG_JPEG_COMPRESSION_RATIO(0xF01B), Q_Value ) ... Q_Value: 0x0D~0x63
```

I2CRead(REG_SET_DRIVING_MODE(0xF010)) で、リードした値 iDringMode を以下で参照。

```
I2CWrite( REG_SET_DRIVING_MODE(0xF010), iDringMode )
```

3.5 Image Sensor Registers Access 操作手順

2Byte 書き込み (センサーレジスタアドレス Register_Address に、First_Data, Second_Data の 2 バイトをライト)

```
I2CWrite( REG_GP_CmdNo(0xF0B0), GP_CmdNo_Cam_Registers(0x60))
I2CWrite( REG_GP_CmdDat1(0xF0B1), HBYTE( Register_Address ))
I2CWrite( REG_GP_CmdDat2(0xF0B2), LBYTE( Register_Address ))
I2CWrite( REG_GP_CmdDat3(0xF0B3), Write_Length=2 )
I2CWrite( REG_GP_CmdDat4(0xF0B4), First_Data )
I2CWrite( REG_GP_CmdDat5(0xF0B5), Second_Data )
```

3Byte 読み込み (センサーレジスタアドレス Register_Address から 3 バイトリード。

リードした 3 バイトは、First_Data, Second_Data, Third_Data)

```
I2CWrite( REG_GP_CmdNo(0xF0B0), GP_CmdNo_Cam_Registers(0x60))
I2CWrite( REG_GP_CmdDat1(0xF0B1), HBYTE( Register_Address ))
I2CWrite( REG_GP_CmdDat2(0xF0B2), LBYTE( Register_Address ))
I2CWrite( REG_GP_CmdDat3(0xF0B3), Read_Length=3 )
I2CRead( REG_GP_CmdDat4(0xF0B4), First_Data )
I2CRead( REG_GP_CmdDat5(0xF0B5), Second_Data )
I2CRead( REG_GP_CmdDat6(0xF0B6), Third_Data )
```

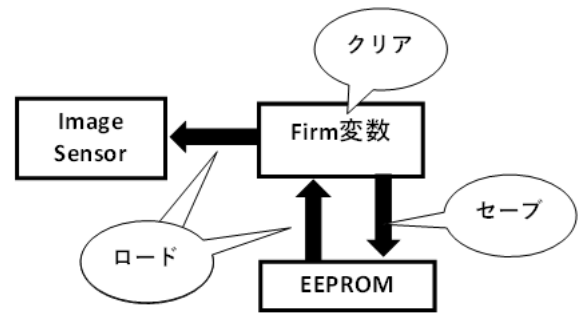
3.6 ShutterSpeed Max 値設定 操作手順

ShutterSpeed Max を、10000 (0x2710) に設定

```
I2CWrite( REG_GP_CmdNo(0xF0B0), GP_CmdNo_AE_Shutter_MAXMIN(0x40))
I2CWrite( REG_GP_CmdDat1(0xF0B1), 0x27 )
I2CWrite( REG_GP_CmdDat2(0xF0B2), 0x10 )
```

4. 画質設定値セーブロード方法

右図のように、3つのコマンド（セーブ、ロード、クリア）によって、画質設定値のセーブロード等を行います。



4.1 画質セーブ 操作手順

以下のコマンドで、現在の画質（Firm 変数）を EEPROM バンク n（0～2）に、セーブします。

```
I2CWrite( REG_GP_CmdNo(0xF0B0), GP_CmdNo_Param_SAVE(0x72) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat1(0xF0B1), n )          .... バンク n（0～2）にセーブ。
```

ここで、Firm 変数は、各コマンドで、画質変更時に更新されるソフトウェア上の変数を指します。

4.2 画質ロード 操作手順

以下のコマンドで、EEPROM バンク n（0～2）から、画質設定値をロードします。

```
I2CWrite( REG_GP_CmdNo(0xF0B0), GP_CmdNo_Param_LOAD(0x71) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat1(0xF0B1), n )          .... バンク n（0～2）からロード
```

また、電源投入時は、(GZM4120_ISP_CommandList_XXXXX.xlsx)の初期値固定になってますので、本コマンドで、以前にセーブした時の画質に戻す事をお勧めします。

4.3 Firm 変数クリア 操作手順

Firm 変数(現在の画質変数)を、すべて 0xFF にします。

```
I2CWrite( REG_GP_CmdNo(0xF0B0), GP_CmdNo_Param_CLEAR(0x75) )
```

```
I2CWrite( REG_GP_CmdDat1(0xF0B1), 0 )          ... Firm 変数をクリア
```

Firm 変数(現在の画質)を Default 値に戻すための前処理として、使用します。

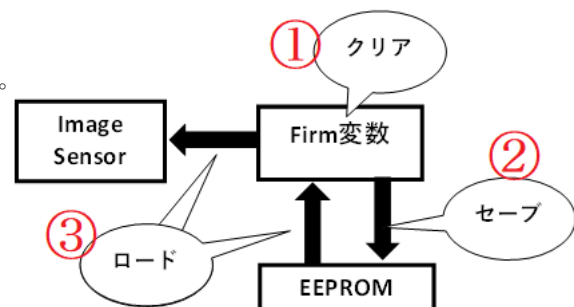
4.4 画質設定を default 値に初期化 操作手順

「画質設定を default 値に初期化」の手順は、右図の通りです。

まず、① [Firm 変数クリア]を実行。

次に、② [画質セーブ]を実行。

最後に、③ [画質ロード]を実行。



5. 色バランス調整方法

色バランス調整は、次の4種類のコマンドで実行できます。

ただし、色温度と、ホワイトバランスマニュアル設定は、どちらか一方のみ設定可能ですが、通常、ホワイトバランスマニュアル設定を有効にして、使用します。

5.1 色調整コマンドその1 ... 色温度設定

次のコマンドで、実行可能です。

```
I2CWrite( REG_WB_TEMP_NUM(0xF03A), 45) // 色温度 4500K
```

また、あらかじめ、下記のコマンド3行で、色温度設定を有効にしておく必要があります。

```
I2CWrite( REG_AWB_LOCK(0xF038), 1) // Auto WhiteBalance Disable
I2CWrite( REG_WB_MANUAL_GAIN_ENABLE(0xF036), 0) // WhiteBlance Manual Disable
I2CWrite( REG_WB_TEMP_ENABLE(0xF037), 1) // 色温度 Enable
```

ただし、前回のセーブ時に、REG_WB_TEMP_ENABLE のリード値=1ならば、ロードコマンドのみで、色温度設定が有効になります。

5.2 色調整コマンドその2 ... ホワイトバランスマニュアル設定

次のコマンドで、実行可能です。

```
I2CWrite_w( REG_WB_MANUAL_R_GAIN_H(0xF040), RedGain) // Manual Gain Red 16bit
I2CWrite_w( REG_WB_MANUAL_B_GAIN_H(0xF042), BlueGain) // Manual Gain Blue 16bit
```

また、あらかじめ、下記のコマンド3行で、ホワイトバランスマニュアル設定を有効にしておく必要があります。

```
I2CWrite( REG_AWB_LOCK(0xF038), 1) // Auto WhiteBalance Disable
I2CWrite( REG_WB_MANUAL_GAIN_ENABLE(0xF036), 1) // WhiteBalance Manual enable
I2CWrite( REG_WB_TEMP_ENABLE(0xF037), 0) // 色温度 disable
```

上記3個のコマンドで、ホワイトバランスマニュアル設定が有効になります。

ただし、前回のセーブ実行前に、REG_WB_TEMP_ENABLE のリード値が0であれば、ロードコマンドのみで、ホワイトバランスマニュアル設定が有効になります。

5.3 色調整コマンドその3... CbGain, CrGain 設定

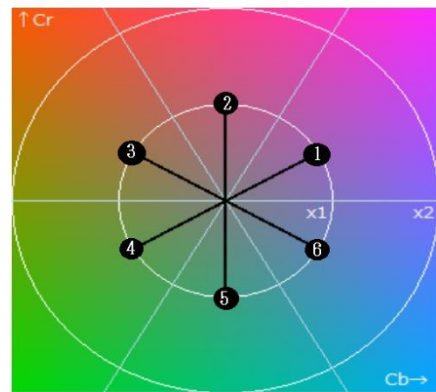
次のコマンドで、実行可能です。

```
I2CWrite_w(REG_WB_CB_GAIN_H(0xF044), CbGain) // CbGain 16bit
I2CWrite_w(REG_WB_CR_GAIN_H(0xF046), CrGain) // CrGain 16bit
```

5.4 色調整コマンドその4 ... CbCr に対する彩度(Gain)、色相(Hue)の6軸補正

まず、本コマンドでは、右図の CrCb 空間の①から⑥の位置を調整する事を通して、全体的な CbGain, CrGain 値の調整ができます。

また、本コマンドは、次の6個の拡張コマンドを使用します。



```
GP_CmdNo_AWB_QUADRANT1_COEFF
GP_CmdNo_AWB_QUADRANT2_COEFF
GP_CmdNo_AWB_QUADRANT3_COEFF
GP_CmdNo_AWB_QUADRANT4_COEFF
GP_CmdNo_AWB_QUADRANT5_COEFF
GP_CmdNo_AWB_QUADRANT6_COEFF
```

また、GP_CmdNo_AWB_QUADRANT1_COEFF コマンドの場合は、以下のように、設定します。

```
I2CWrite( REG_GP_CmdNo(0xF0B0), GP_CmdNo_AWB_QUADRANT1_COEFF (0x30))
I2CWrite( REG_GP_CmdDat1(0xF0B1), HBYTE( Gain_1 ) )
I2CWrite( REG_GP_CmdDat2(0xF0B2), LBYTE( Gain_1 ) )
I2CWrite( REG_GP_CmdDat3(0xF0B3), HBYTE( Hue_1 ) )
I2CWrite( REG_GP_CmdDat4(0xF0B4), LBYTE( Hue_1 ) )
```

また、したがって、6個すべての拡張コマンドを設定する場合は、GP_CmdNo 番号を変えながら、上記5行のコマンドを6回繰り返す必要があります。

6. GZM4120 コマンド一覧（外部参照ファイルの説明です。）

6.1 基本コマンド

I2C 通信によって、ISP の Address (0xF000~0xF101)の範囲にアクセスするコマンドを基本コマンドとします。

基本コマンドの一覧は、GZM4120_ISP_CommandList_XXXXX.xlsx のシートタブ（基本コマンド）を参照してください。

6.2 拡張コマンド

拡張コマンドでは、I2C 通信によって、ISP の Address 0xF0B0~0xF0BF にアクセスします。また、以下のレジスタ操作により、実行します。

Address 0xF0B0 に、拡張コマンド番号をライト。

Address 0xF0B1~0xF0BF に、拡張コマンドデータをライト、または、リード。

拡張コマンド操作レジスタ一覧 Address 0xF0B0~0xF0BF については、

GZM4120_ISP_CommandList_XXXXX.xlsx のシートタブ（基本コマンド）を参照してください。

拡張コマンド用レジスタへリード/ライトするデータについては、

GZM4120_ISP_CommandList_XXXXX.xlsx のシートタブ（拡張コマンド）を参照してください。

6.3 DrivingMode 設定（画像サイズとフレームレートの設定）

基本コマンド REG_SET_DRIVING_MODE によって、指定する DrivingMode 値と画像サイズとフレームレートの関係は、

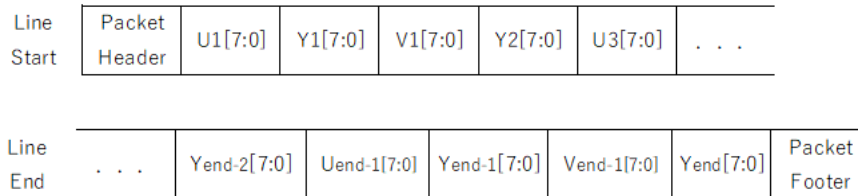
GZM4120_ISP_CommandList_XXXXX.xlsx のシートタブ（DrivingMode）

を参照してください。

7. GZM4120 データフォーマット

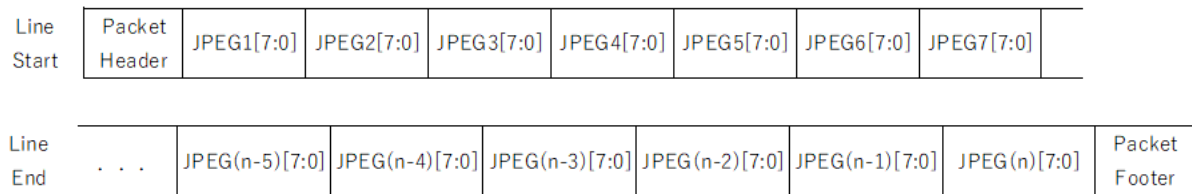
7.1 YUV422 のデータフォーマット

データ順序は、以下の通りです。(CSI-2、LSB ファースト)



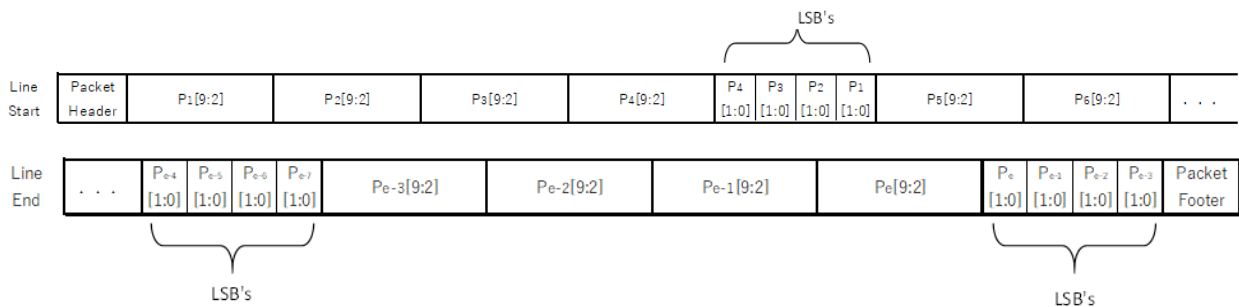
7.2 JPEG のデータフォーマット

データ順序は、以下の通りです。(CSI-2、LSB ファースト)



7.2 RAW のデータフォーマット

データ順序は、以下の通りです。(CSI-2、LSB ファースト)



変更履歴

Date	Revision	Changes
Jan 2020	1.0	New Release
March 2020	1.4	以下の項目を追加。 3.7 Image Sensor Registers Access 操作手順
October 2020	1.06	全体的に構成を変更。 4章を、CommandList ファイルから、本ファイルに移動。
December 2020	1.08	3章、4章、5章、6.1 修正。



TEL : 025-282-7212

URL : <http://www.gazo.co.jp>