

高精細高速 CMOS カメラ

CSC6M100BMP11

CSC6M100CMP11

インターフェース仕様書

Ver. 1.1.0

東芝テリー株式会社

改善の為予告なく変更することがありますので、最新の仕様書・取扱説明書にて機能・性能をご確認ください。
本文中の規格名は、各社各団体における商標または登録商標の場合があります。

D4236508B

変更履歴

| Ver. | 項目 | 変更内容 | 日付 |
|---------------------------|---------------------------------------|---|------------|
| 1.0.0 | | 新規作成 | 2014/9/25 |
| 1.1.0 | 表紙、末尾 | 表紙と末尾のロゴ変更 | 2019/07/24 |
| | フッター | フッターに 「Copyright © 2019 Toshiba Teli Corporation, All rights reserved. www.toshiba-teli.co.jp 」を追加 | |
| | 表紙 | ページ下部に注釈追加 | |
| | P.29 6.13.2. レジスタ説明 0xD4[25:24] | 誤記修正「0x00」⇔「0x01」 説明文を最適化 | |
| | P35 6.16.2 (3)ストロボ信号遅延 | 誤記修正 [11:0] → [15:0] | |
| P35 6.16.2 (4)ストロボ信号期間 | 誤記修正 [11:0] → [15:0] | | |

D4236508B

目次

| | |
|------------------------------|----|
| 1. 概要 | 1 |
| 2. 入出力インタフェース | 1 |
| 2.1 映像出力・制御インタフェース | 1 |
| 2.2 信号入出力インタフェース | 2 |
| 3. 映像出力ビットアサインメント | 3 |
| 4. 通信プロトコル | 5 |
| 4.1 シリアル通信プロトコル | 5 |
| 4.2 コマンド通信プロトコル | 5 |
| 5. レジスタマップ | 7 |
| 6. カメラ制御 | 8 |
| 6.1 カメラ情報 | 8 |
| 6.2 エラーステータス | 11 |
| 6.3 メモリ制御 | 14 |
| 6.4 出力フォーマット制御 | 14 |
| 6.5 スキャン制御 | 16 |
| 6.6 WOI (Window Of Interest) | 18 |
| 6.7 映像出力制御 | 22 |
| 6.8 セットアップ | 24 |
| 6.9 ゲイン | 24 |
| 6.10 ホワイトバランス | 25 |
| 6.11 ガンマ補正 | 25 |
| 6.12 LUT | 26 |
| 6.13 欠陥画素補正 | 28 |
| 6.14 FPN 補正・キャリブレーション | 30 |
| 6.15 シャッタ制御 | 30 |
| 6.16 GPO | 34 |
| 6.17 ユーザー領域 | 36 |
| 6.18 シーケンシャルコマンド | 37 |
| 6.19 通信速度 | 37 |
| 7. 仕様に関する留意事項 | 38 |
| 8. 免責事項 | 39 |
| 9. 用途制限 | 39 |

D4236508B

1. 概要

本インタフェース仕様書は高精細高速 CMOS カメラ CSC6M100BMP11/CMP11 の制御インタフェース仕様について説明します。CSC6M100BMP11/CMP11 はカメラリンクインタフェースを採用しており、カメラの制御にはカメラリンクインタフェース上のシリアルポートを使用します。

2. 入出力インタフェース

2.1 映像出力・制御インタフェース

本カメラの映像出力・制御インタフェースは Camera Link version 1.2 に準拠しています。

(1) コネクタ型名

SDR 26-PIN connector HDR-EC26FDTG2+ (本多通信工業製)

(2) ピンアサイン

コネクタ名 : B

| Pin No. | I/O | 信号名 | Pin No. | I/O | 信号名 |
|---------|-----|---------------|---------|-----|---------------|
| 1 | - | DC+12V (PoCL) | 14 | - | GND |
| 2 | O | X0- | 15 | O | X0+ |
| 3 | O | X1- | 16 | O | X1+ |
| 4 | O | X2- | 17 | O | X2+ |
| 5 | O | X CLK- | 18 | O | X CLK+ |
| 6 | O | X3- | 19 | O | X3+ |
| 7 | I | Ser TC+ | 20 | I | Ser TC- |
| 8 | O | Ser TFG- | 21 | O | Ser TFG+ |
| 9 | I | CC1- | 22 | I | CC1+ |
| 10 | I | CC2+ | 23 | I | CC2- |
| 11 | I | CC3- | 24 | I | CC3+ |
| 12 | I | CC4+ | 25 | I | CC4- |
| 13 | - | GND | 26 | - | DC+12V (PoCL) |

コネクタ名 : M/F

| Pin No. | I/O | 信号名 | Pin No. | I/O | 信号名 |
|---------|-----|-------------------------------------|---------|-----|------------------------------------|
| 1 | - | 10kΩ Pull-down (connected 26pin) | 14 | - | GND |
| 2 | O | Y0- | 15 | O | Y0+ |
| 3 | O | Y1- | 16 | O | Y1+ |
| 4 | O | Y2- | 17 | O | Y2+ |
| 5 | O | Y CLK- | 18 | O | Y CLK+ |
| 6 | O | Y3- | 19 | O | Y3+ |
| 7 | - | 100Ω terminated(20) | 20 | - | 100Ω terminated(7) |
| 8 | O | Z0- | 21 | O | Z0+ |
| 9 | O | Z1- | 22 | O | Z1+ |
| 10 | O | Z2- | 23 | O | Z2+ |
| 11 | O | ZCLK- | 24 | O | ZCLK+ |
| 12 | O | Z3- | 25 | O | Z3+ |
| 13 | - | GND | 26 | - | 10kΩ Pull-down (connected 1pin) |

2.2 信号入出インタフェース

(1) コネクタ型名

HR10A-7R-6PB(73) (ヒロセ電機製)

(2) 適合プラグ型名 (ケーブル側)

HR10A-7P-6S(73) (ヒロセ電機製) 相当

(3) ピンアサイン

コネクタ名 : I/O

| Pin No. | I/O | 信号名 |
|---------|-----|--------|
| 1 | O | GPO |
| 2 | - | GND |
| 3 | - | GND |
| 4 | I | TRIG |
| 5 | - | N.C. |
| 6 | - | DC+12V |

※カメラとケーブルを接続する際には電源供給源の電源を OFF にした状態で接続してください。

D4236508B

3. 映像出力ビットアサインメント

| Full Configuration | | | | Full Configuration(80bit Configuration) | | | |
|--------------------|--------|----------|------|---|--------|----------|-------|
| Camera Out | 8bit | | | Camera Out | 10bit | | |
| DATA OUT1 | A[7:0] | | | DATA OUT1 | A[9:0] | | |
| DATA OUT2 | B[7:0] | | | DATA OUT2 | B[9:0] | | |
| DATA OUT3 | C[7:0] | | | DATA OUT3 | C[9:0] | | |
| DATA OUT4 | D[7:0] | | | DATA OUT4 | D[9:0] | | |
| DATA OUT5 | E[7:0] | | | DATA OUT5 | E[9:0] | | |
| DATA OUT6 | F[7:0] | | | DATA OUT6 | F[9:0] | | |
| DATA OUT7 | G[7:0] | | | DATA OUT7 | G[9:0] | | |
| DATA OUT8 | H[7:0] | | | DATA OUT8 | H[9:0] | | |
| | | | | | | | |
| Port/Bit | 8bit | Port/Bit | 8bit | Port/Bit | 10bit | Port/Bit | 10bit |
| Port A0 | A[0] | Port E0 | E[0] | Port A0 | A[2] | Port F0 | F[2] |
| Port A1 | A[1] | Port E1 | E[1] | Port A1 | A[3] | Port F1 | F[3] |
| Port A2 | A[2] | Port E2 | E[2] | Port A2 | A[4] | Port F2 | F[4] |
| Port A3 | A[3] | Port E3 | E[3] | Port A3 | A[5] | Port F3 | F[5] |
| Port A4 | A[4] | Port E4 | E[4] | Port A4 | A[6] | Port F4 | F[6] |
| Port A5 | A[5] | Port E5 | E[5] | Port A5 | A[7] | Port F5 | F[7] |
| Port A6 | A[6] | Port E6 | E[6] | Port A6 | A[8] | Port F6 | F[8] |
| Port A7 | A[7] | Port E7 | E[7] | Port A7 | A[9] | Port F7 | F[9] |
| Port B0 | B[0] | Port F0 | F[0] | Port B0 | B[2] | Port G0 | G[2] |
| Port B1 | B[1] | Port F1 | F[1] | Port B1 | B[3] | Port G1 | G[3] |
| Port B2 | B[2] | Port F2 | F[2] | Port B2 | B[4] | Port G2 | G[4] |
| Port B3 | B[3] | Port F3 | F[3] | Port B3 | B[5] | Port G3 | G[5] |
| Port B4 | B[4] | Port F4 | F[4] | Port B4 | B[6] | Port G4 | G[6] |
| Port B5 | B[5] | Port F5 | F[5] | Port B5 | B[7] | Port G5 | G[7] |
| Port B6 | B[6] | Port F6 | F[6] | Port B6 | B[8] | Port G6 | G[8] |
| Port B7 | B[7] | Port F7 | F[7] | Port B7 | B[9] | Port G7 | G[9] |
| Port C0 | C[0] | Port G0 | G[0] | Port C0 | C[2] | Port H0 | H[2] |
| Port C1 | C[1] | Port G1 | G[1] | Port C1 | C[3] | Port H1 | H[3] |
| Port C2 | C[2] | Port G2 | G[2] | Port C2 | C[4] | Port H2 | H[4] |
| Port C3 | C[3] | Port G3 | G[3] | Port C3 | C[5] | Port H3 | H[5] |
| Port C4 | C[4] | Port G4 | G[4] | Port C4 | C[6] | Port H4 | H[6] |
| Port C5 | C[5] | Port G5 | G[5] | Port C5 | C[7] | Port H5 | H[7] |
| Port C6 | C[6] | Port G6 | G[6] | Port C6 | C[8] | Port H6 | H[8] |
| Port C7 | C[7] | Port G7 | G[7] | Port C7 | C[9] | Port H7 | H[9] |
| Port D0 | D[0] | Port H0 | H[0] | Port D0 | D[2] | Port I0 | A[0] |
| Port D1 | D[1] | Port H1 | H[1] | Port D1 | D[3] | Port I1 | A[1] |
| Port D2 | D[2] | Port H2 | H[2] | Port D2 | D[4] | Port I2 | B[0] |
| Port D3 | D[3] | Port H3 | H[3] | Port D3 | D[5] | Port I3 | B[1] |
| Port D4 | D[4] | Port H4 | H[4] | Port D4 | D[6] | Port I4 | C[0] |
| Port D5 | D[5] | Port H5 | H[5] | Port D5 | D[7] | Port I5 | C[1] |
| Port D6 | D[6] | Port H6 | H[6] | Port D6 | D[8] | Port I6 | D[0] |
| Port D7 | D[7] | Port H7 | H[7] | Port D7 | D[9] | Port I7 | D[1] |
| | | | | Port E0 | E[2] | Port J0 | E[0] |
| | | | | Port E1 | E[3] | Port J1 | E[1] |
| | | | | Port E2 | E[4] | Port J2 | F[0] |
| | | | | Port E3 | E[5] | Port J3 | F[1] |
| | | | | Port E4 | E[6] | Port J4 | G[0] |
| | | | | Port E5 | E[7] | Port J5 | G[1] |
| | | | | Port E6 | E[8] | Port J6 | H[0] |
| | | | | Port E7 | E[9] | Port J7 | H[1] |

※ポートの割り当てはカメラリンク規格に準拠しています。

D4236508B

| Medium Configuration | | | | | | | | Base Configuration | | | |
|----------------------|--------|--------|---------|----------|------|-------|-------|--------------------|--------|--------|---------|
| Camera Out | 8bit | 10bit | 12bit | | | | | Camera Out | 8bit | 10bit | 12bit |
| DATA OUT1 | A[7:0] | A[9:0] | A[11:0] | | | | | DATA OUT1 | A[7:0] | A[9:0] | A[11:0] |
| DATA OUT2 | B[7:0] | B[9:0] | B[11:0] | | | | | DATA OUT2 | B[7:0] | B[9:0] | B[11:0] |
| DATA OUT3 | C[7:0] | C[9:0] | C[11:0] | | | | | DATA OUT3 | N/A | N/A | N/A |
| DATA OUT4 | D[7:0] | D[9:0] | D[11:0] | | | | | DATA OUT4 | N/A | N/A | N/A |
| DATA OUT5 | N/A | N/A | N/A | | | | | DATA OUT5 | N/A | N/A | N/A |
| DATA OUT6 | N/A | N/A | N/A | | | | | DATA OUT6 | N/A | N/A | N/A |
| DATA OUT7 | N/A | N/A | N/A | | | | | DATA OUT7 | N/A | N/A | N/A |
| DATA OUT8 | N/A | N/A | N/A | | | | | DATA OUT8 | N/A | N/A | N/A |
| | | | | | | | | | | | |
| Port/Bit | 8bit | 10bit | 12bit | Port/Bit | 8bit | 10bit | 12bit | Port/Bit | 8bit | 10bit | 12bit |
| Port A0 | A[0] | A[0] | A[0] | Port D0 | D[0] | D[0] | D[0] | Port A0 | A[0] | A[0] | A[0] |
| Port A1 | A[1] | A[1] | A[1] | Port D1 | D[1] | D[1] | D[1] | Port A1 | A[1] | A[1] | A[1] |
| Port A2 | A[2] | A[2] | A[2] | Port D2 | D[2] | D[2] | D[2] | Port A2 | A[2] | A[2] | A[2] |
| Port A3 | A[3] | A[3] | A[3] | Port D3 | D[3] | D[3] | D[3] | Port A3 | A[3] | A[3] | A[3] |
| Port A4 | A[4] | A[4] | A[4] | Port D4 | D[4] | D[4] | D[4] | Port A4 | A[4] | A[4] | A[4] |
| Port A5 | A[5] | A[5] | A[5] | Port D5 | D[5] | D[5] | D[5] | Port A5 | A[5] | A[5] | A[5] |
| Port A6 | A[6] | A[6] | A[6] | Port D6 | D[6] | D[6] | D[6] | Port A6 | A[6] | A[6] | A[6] |
| Port A7 | A[7] | A[7] | A[7] | Port D7 | D[7] | D[7] | D[7] | Port A7 | A[7] | A[7] | A[7] |
| Port B0 | B[0] | A[8] | A[8] | Port E0 | n/a | C[0] | C[0] | Port B0 | B[0] | A[8] | A[8] |
| Port B1 | B[1] | A[9] | A[9] | Port E1 | n/a | C[1] | C[1] | Port B1 | B[1] | A[9] | A[9] |
| Port B2 | B[2] | n/a | A[10] | Port E2 | n/a | C[2] | C[2] | Port B2 | B[2] | n/a | A[10] |
| Port B3 | B[3] | n/a | A[11] | Port E3 | n/a | C[3] | C[3] | Port B3 | B[3] | n/a | A[11] |
| Port B4 | B[4] | B[8] | B[8] | Port E4 | n/a | C[4] | C[4] | Port B4 | B[4] | B[8] | B[8] |
| Port B5 | B[5] | B[9] | B[9] | Port E5 | n/a | C[5] | C[5] | Port B5 | B[5] | B[9] | B[9] |
| Port B6 | B[6] | n/a | B[10] | Port E6 | n/a | C[6] | C[6] | Port B6 | B[6] | n/a | B[10] |
| Port B7 | B[7] | n/a | B[11] | Port E7 | n/a | C[7] | C[7] | Port B7 | B[7] | n/a | B[11] |
| Port C0 | C[0] | B[0] | B[0] | Port F0 | n/a | C[8] | C[8] | Port C0 | n/a | B[0] | B[0] |
| Port C1 | C[1] | B[1] | B[1] | Port F1 | n/a | C[9] | C[9] | Port C1 | n/a | B[1] | B[1] |
| Port C2 | C[2] | B[2] | B[2] | Port F2 | n/a | n/a | C[10] | Port C2 | n/a | B[2] | B[2] |
| Port C3 | C[3] | B[3] | B[3] | Port F3 | n/a | n/a | C[11] | Port C3 | n/a | B[3] | B[3] |
| Port C4 | C[4] | B[4] | B[4] | Port F4 | n/a | D[8] | D[8] | Port C4 | n/a | B[4] | B[4] |
| Port C5 | C[5] | B[5] | B[5] | Port F5 | n/a | D[9] | D[9] | Port C5 | n/a | B[5] | B[5] |
| Port C6 | C[6] | B[6] | B[6] | Port F6 | n/a | n/a | D[10] | Port C6 | n/a | B[6] | B[6] |
| Port C7 | C[7] | B[7] | B[7] | Port F7 | n/a | n/a | D[11] | Port C7 | n/a | B[7] | B[7] |

※ポートの割り当てはカメラリンク規格に準拠しています。

4. 通信プロトコル

4.1. シリアル通信プロトコル

- 通信速度 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 bps
- スタートビット 1bit
- データビット 8bit
- ストップビット 1bit
- パリティビット なし
- ハンドシェイク なし

4.2 コマンド通信プロトコル

コマンド通信プロトコルは弊社標準方式（カメラ内部レジスタに対してパラメータをセットする方式）です。コマンドの送受信において、アドレスおよびデータは 16 進数を ASCII 変換することとします。

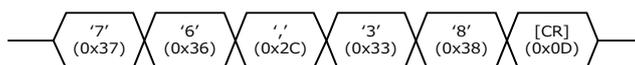
また、アルファベットは全て大文字とします。

(1) レジスタ書き込み

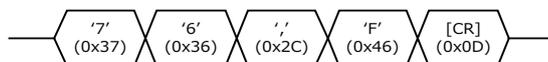
レジスタに書き込む際は以下のようにアドレスとデータを [カンマ] で区切り、最後に[CR]コードを付加して送信します。アドレスの最長幅は 2byte、データの最長幅は 8byte です。



例えばアドレス 0x76 に対して、データ 0x38 を書き込む場合は以下のように送信します。



なお、16 進数で 2 桁以上 (0x10 以上) のデータが設定可能なレジスタに対して 1 桁 (0x0F 以下) のデータを書き込む場合は、以下の通り上位桁の"0"を省略することができます。



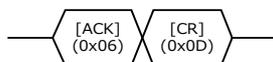
また、アドレス毎に設定可能なデータサイズが決まっていますので、送信時のデータ幅がデータサイズを超えてしまうような送信は受け付けられません。

例えば、アドレス 0xA0（シャッタースピード分母レジスタ）のデータサイズは 2byte なので、4byte までは受信できますが 5byte 以上は受信できません。仮に上位の桁が 0 で、値としてはデータサイズに収まっていますが受信できません。

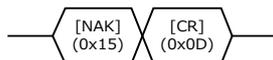
（"A0,1000"は受信できますが、"A0,00001000"は受信できません）

書き込みコマンドに対してカメラからの応答は以下のようになります。

レジスタ正常書き込み時



レジスタ異常書き込み時



※WOI に関連するレジスタの一部については、設定に最大 5 種類のデータを必要とするため、「設定値適用」のためのレジスタ書き込みにより設定が反映されます。

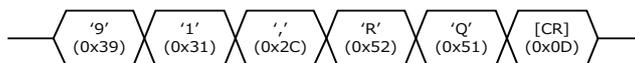
※カメラの内部処理状態により、コマンドに対する応答が 3 秒程度かかる場合があります。

※ランダムトリガシャッター時は露光期間中の通信を行うことはできません。

(2) レジスタ読み出し

レジスタを読み出す場合はアドレス・[カンマ] の後に“RQ”を付加し、最後に [C R] コードを送信します。

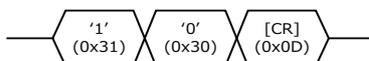
例えばアドレス 0x91 のデータを読み出す場合は以下のように送信します。



読み出しコマンドに対してカメラからの応答は以下のようになります。データの最長幅は 8byte です。



実際の応答では、最低限必要な byte 数だけでデータを表現します。例えばアドレス 0x91 に格納されているデータが 0x00000010 である場合は上位 byte の“0”を省略し、以下のように応答します。



5. レジスタマップ

| アドレス | アクセス | メモリ | レジスタ名 | アドレス | アクセス | メモリ | レジスタ名 |
|-------------------|------|-----|------------------------|-------------------|------|-----|------------------|
| 0x00 0x0F | R | - | メーカー名 アスキー形式 | 0xA4 | RW | ○ | シャッター速分子 |
| 0x10 0x2F | R | - | 型名 アスキー形式 | 0xA5 | N.A. | - | Reserved |
| 0x30 0x3F | R | - | シリアル番号 アスキー形式 | 0xB1 | N.A. | - | Reserved |
| 0x40 0x47 | R | - | ファームバージョン アスキー形式 | 0xB2 | RW | ○ | MWB Rゲイン |
| 0x48 0x4F | R | - | FPGAバージョン アスキー形式 | 0xB3 | RW | ○ | MWB Gゲイン |
| 0x50 0x5F | N.A. | - | Reserved | 0xB4 | RW | ○ | MWB Bゲイン |
| 0x60 0x67 | R | - | レジスタマップバージョン アスキー形式 | 0xB5 | N.A. | - | Reserved |
| 0x68 | N.A. | - | Reserved | 0xB6 | W | - | OPWB実行 |
| 0x69 | R | - | ステータス | 0xB7 | N.A. | - | Reserved |
| 0x6A | R | - | 拡張ステータス | 0xBF | N.A. | - | Reserved |
| 0x6B | - | - | Reserved | 0xC0 | W | - | WOI更新 |
| 0x6C | R | - | メモリバンク確認 | 0xC1 | RW | ○ | WOI領域番号 |
| 0x6D | W | - | メモリ保存 | 0xC2 | RW | ○ | WOI水平開始座標 |
| 0x6E | RW | - | メモリ呼び出し | 0xC4 | RW | ○ | WOI垂直開始座標 |
| 0x6F | W | - | メモリ初期化 | 0xC6 | RW | ○ | WOI水平幅 |
| 0x70 | RW | ○ | セットアップ | 0xC8 | RW | ○ | WOI垂直高さ |
| 0x72 0x75 | N.A. | - | Reserved | 0xCA | RW | - | WOI/バンク制御 |
| 0x76 | RW | ○ | ゲイン | 0xCB | RW | - | WOI/バンク保存・呼び出し |
| 0x77 0x85 | N.A. | - | Reserved | 0xCC | RW | ○ | WOI領域有効 |
| 0x86 | RW | - | 出力制御 | 0xD0 | RW | - | 欠陥画素補正データ・アドレス指定 |
| 0x87 | RW | ○ | 出力ビット数 | 0xD2 | N.A. | - | Reserved |
| 0x88 | RW | - | テストパターン出力 | 0xD3 | W | - | 欠陥画素補正データ・保存・消去 |
| 0x89 | N.A. | - | Reserved | 0xD4 | RW | - | 欠陥画素補正データ・データ指定 |
| 0x8A | RW | ○ | ガンマ | 0xD8 | RW | - | ユーザー領域・アドレス指定 |
| 0x8B | RW | ○ | 欠陥画素補正 | 0xDA | RW | - | ユーザー領域・データ指定 |
| 0x8C 0x8F | N.A. | - | Reserved | 0xDB | W | - | ユーザー領域・消去 |
| 0x90 | RW | ○ | スキャンモード | 0xDC | RW | ○ | ユーザー領域・読み出し/バイト数 |
| 0x91 | RW | ○ | シャッターモード | 0xDD | N.A. | - | Reserved |
| 0x92 | RW | ○ | ランダムトリガモード | 0xDE | N.A. | - | Reserved |
| 0x93 | RW | ○ | トリガ極性 | 0xDF | N.A. | - | Reserved |
| 0x94 | N.A. | - | Reserved | 0xE0 | W | - | シーケンシャルコマンド |
| 0x95 | N.A. | - | Reserved | 0xE1 | W | - | FPN補正・キャリブレーション |
| 0x96 | RW | ○ | ピンング | 0xE2 | RW | ○ | トリガソース |
| 0x97 | N.A. | - | Reserved | 0xE3 | N.A. | - | Reserved |
| 0x98 | RW | ○ | 反転表示モード | 0xE4 | W | - | LUT・データ設定 |
| 0x99 | RW | ○ | バルクトリガフレーム数 | 0xE5 | W | - | LUT・データ読み出し |
| 0x9A | RW | ○ | トリガディレイ | 0xE6 | RW | - | LUT・バンク指定 |
| 0x9C 0x9F | N.A. | - | Reserved | 0xE7 | W | - | LUT・データ保存・消去 |
| 0xA0 | RW | ○ | シャッター速分母 | 0xE8 | RW | △ | 通信速度 |
| | | | | 0xE9 | RW | △ | 出力フォーマット |
| | | | | 0xEA | RW | ○ | GPO指定 |
| | | | | 0xEB | RW | ○ | GPO極性 |
| | | | | 0xEC | RW | ○ | ストロボ信号遅延 |
| | | | | 0xEE | RW | ○ | ストロボ信号期間 |
| | | | | 0xF0 | RW | △ | プリゲイン |
| | | | | 0xF1 | RW | △ | 出力クロック |
| | | | | 0xF2 | N.A. | - | Reserved |
| | | | | 0xF3 0xFF | N.A. | - | Reserved |

- : メモリ保存不可
- : メモリ保存可
- △ : メモリとは別領域に保存

D4236508B

6. カメラ制御

6.1. カメラ情報

6.1.1. 機能説明

カメラのメーカー名、型名、シリアル番号、ファーム、FPGA、レジスタマップのバージョンといった各情報をレジスタアクセスにより読み出すことができます。

6.1.2. レジスタ説明

(1) メーカー名

本カメラのメーカー名情報を読み出すことができます。

メーカー名情報は 1 アドレスに 1 文字ずつ ASCII コードにて以下の通り格納されています。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|----------------------------|------|--------------------|------|
| 0x00 - 0x0F : メーカー名 | | | |
| 0x00 | R | ASCII code : ' T ' | 0x54 |
| 0x01 | R | ASCII code : ' O ' | 0x4F |
| 0x02 | R | ASCII code : ' S ' | 0x53 |
| 0x03 | R | ASCII code : ' H ' | 0x48 |
| 0x04 | R | ASCII code : ' I ' | 0x49 |
| 0x05 | R | ASCII code : ' B ' | 0x42 |
| 0x06 | R | ASCII code : ' A ' | 0x41 |
| 0x07 | R | ASCII code : ' ' | 0x20 |
| 0x08 | R | ASCII code : ' T ' | 0x54 |
| 0x09 | R | ASCII code : ' E ' | 0x45 |
| 0x0A | R | ASCII code : ' L ' | 0x4C |
| 0x0B | R | ASCII code : ' I ' | 0x49 |
| 0x0C | R | [NULL] | 0x00 |
| 0x0D | R | [NULL] | 0x00 |
| 0x0E | R | [NULL] | 0x00 |
| 0x0F | R | [NULL] | 0x00 |

(2) 型名

本カメラの型名情報を読み出すことができます。

型名情報は 1 アドレスに 1 文字ずつ、ASCII コードにて以下のように格納されています。

(例：型名"CSC6M100BMP11"の場合)。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-------------------------|------|--------------------|------|
| 0x10 - 0x2F : 型名 | | | |
| 0x10 | R | ASCII code : ' C ' | 0x43 |
| 0x11 | R | ASCII code : ' S ' | 0x53 |
| 0x12 | R | ASCII code : ' C ' | 0x43 |
| 0x13 | R | ASCII code : ' 6 ' | 0x36 |
| 0x14 | R | ASCII code : ' M ' | 0x4D |
| 0x15 | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |
| 0x16 | R | ASCII code : ' 0 ' | 0x30 |
| 0x17 | R | ASCII code : ' 0 ' | 0x30 |
| 0x18 | R | ASCII code : ' B ' | 0x42 |
| 0x19 | R | ASCII code : ' M ' | 0x4D |
| 0x1A | R | ASCII code : ' P ' | 0x50 |
| 0x1B | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |
| 0x1C | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |
| 0x1D | R | [NULL] | 0x00 |
| 0x1E | R | [NULL] | 0x00 |
| 0x1F | R | [NULL] | 0x00 |
| 0x20 | R | [NULL] | 0x00 |
| | | | |
| 0x2F | R | [NULL] | 0x00 |

(3) シリアル番号

本カメラのシリアル番号を読み出すことができます。

シリアル番号情報は 1 アドレスに 1 文字ずつ、ASCII コードにて以下のように格納されています

(例：シリアル番号"1234567"の場合)。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-----------------------------|------|--------------------|------|
| 0x30 - 0x3F : シリアル番号 | | | |
| 0x30 | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |
| 0x31 | R | ASCII code : ' 2 ' | 0x32 |
| 0x32 | R | ASCII code : ' 3 ' | 0x33 |
| 0x33 | R | ASCII code : ' 4 ' | 0x34 |
| 0x34 | R | ASCII code : ' 5 ' | 0x35 |
| 0x35 | R | ASCII code : ' 6 ' | 0x36 |
| 0x36 | R | ASCII code : ' 7 ' | 0x37 |
| 0x37 | R | [NULL] | 0x00 |
| 0x38 | R | [NULL] | 0x00 |
| | | | |
| 0x3F | R | [NULL] | 0x00 |

D4236508B

(4) ファームウェアバージョン

本カメラのファームウェアバージョンを読み出すことができます。

ファームウェアバージョン情報は 1 アドレスに 1 文字ずつ、ASCII コードにて以下のように格納されています
(例：バージョン"01.01.01"の場合)。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-----------------------------------|------|--------------------|------|
| 0x40 - 0x47 : ファームウェアバージョン | | | |
| 0x40 | R | ASCII code : ' 0 ' | 0x30 |
| 0x41 | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |
| 0x42 | R | ASCII code : ' . ' | 0x2E |
| 0x43 | R | ASCII code : ' 0 ' | 0x30 |
| 0x44 | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |
| 0x45 | R | ASCII code : ' . ' | 0x2E |
| 0x46 | R | ASCII code : ' 0 ' | 0x30 |
| 0x47 | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |

(5) FPGA バージョン

本カメラの FPGA バージョン情報を読み出すことができます。

FPGA バージョン情報は 1 アドレスに 1 文字ずつ、ASCII コードにて以下のように格納されています
(例：バージョン"01.01.01"の場合)。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-----------------------------------|------|--------------------|------|
| 0x48 - 0x4F : ファームウェアバージョン | | | |
| 0x48 | R | ASCII code : ' 0 ' | 0x30 |
| 0x49 | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |
| 0x4A | R | ASCII code : ' . ' | 0x2E |
| 0x4B | R | ASCII code : ' 0 ' | 0x30 |
| 0x4C | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |
| 0x4D | R | ASCII code : ' . ' | 0x2E |
| 0x4E | R | ASCII code : ' 0 ' | 0x30 |
| 0x4F | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |

(6) レジスタマップバージョン

本カメラのレジスタマップバージョン情報を読み出すことができます。

レジスタマップバージョン情報は 1 アドレスに 1 文字ずつ、ASCII コードにて以下のように格納されています
(例：バージョン"01.01.01"の場合)。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-----------------------------------|------|--------------------|------|
| 0x60 - 0x67 : ファームウェアバージョン | | | |
| 0x60 | R | ASCII code : ' 0 ' | 0x30 |
| 0x61 | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |
| 0x62 | R | ASCII code : ' . ' | 0x2E |
| 0x63 | R | ASCII code : ' 0 ' | 0x30 |
| 0x64 | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |
| 0x65 | R | ASCII code : ' . ' | 0x2E |
| 0x66 | R | ASCII code : ' 0 ' | 0x30 |
| 0x67 | R | ASCII code : ' 1 ' | 0x31 |

6.2. エラーステータス

6.2.1. 機能説明

送信したコマンドに対し[NAK]が返送されてきたときに、ステータスレジスタにアクセスすることでエラーの詳細情報を取得することができます。

なお、表に記載されていないエラーステータスを取得された場合は、お手数ですが弊社営業までお問い合わせ願います。

6.2.2. レジスタ説明

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|------------------------|------|---------------------------------|------|
| 0x69 : エラーステータス | | | |
| 0x69 [7:0] | R | エラー分類が格納されている ※エラーステータス一覧を参照 | 0x00 |
| 0x6A : 拡張ステータス | | | |
| 0x6A [7:0] | R | エラー詳細が格納されている ※エラーステータス一覧を参照 | 0x00 |

6.2.3. エラーステータス一覧

| エラー分類 | エラーステータス | 拡張エラーステータス | エラー詳細 |
|---------|----------|------------|---------------------------|
| エラーなし | 0x00 | 0x00 | エラーなし |
| プロトコル | 0x03 | 0x01 | コマンド書式不正 |
| | | 0x04 | 不明なコマンド |
| | | 0x05 | カンマがない |
| | | 0x06 | アドレス指定がない |
| | | 0x07 | データ指定がない |
| | | 0x08 | アドレスが不正 |
| | | 0x09 | データが不正 |
| | | 0x0A | コマンドに小文字が含まれている |
| | | 0x0B | アドレス値に文字・記号が含まれている |
| | | 0x0C | 不明なエラー |
| レジスタ | 0x04 | 0x01 | アドレスが無効 |
| | | 0x02 | データが無効 |
| | | 0x03 | レジスタのデータ範囲を超えている |
| | | 0x06 | 読み出し不可 |
| | | 0x07 | 書き込み不可 |
| | | 0x0C | 不明なエラー |
| メモリアンク | 0x0A | 0x01 | 保存データなし |
| | | 0x02 | 読み出し失敗 |
| | | 0x03 | 初期化失敗 |
| | | 0x04 | バンク番号が範囲外 |
| | | 0x05 | 不明なエラー |
| プロセス | 0x0B | 0x01 | セットアップが範囲外 |
| | | 0x03 | ゲインが範囲外 |
| | | 0x05 | 出力制御が範囲外 |
| | | 0x32 | テストパターンモード以外でテストパターンを設定した |
| | | 0x36 | WOI モードでテストパターンモードを設定した |
| | | 0x37 | 不明なエラー |
| スキャンモード | 0x0C | 0x01 | スキャンモードが範囲外 |
| | | 0x04 | 不明なエラー |

D4236508B

| エラー分類 | エラー ステータス | 拡張エラー ステータス | エラー詳細 |
|--------|--------------|----------------|-------------------------|
| シャッタ | 0x0D | 0x01 | シャッタモードが範囲外 |
| | | 0x02 | ランダムトリガモードが範囲外 |
| | | 0x03 | トリガ極性が範囲外 |
| | | 0x04 | シャッタ速分母が範囲外 |
| | | 0x05 | シャッタ速分子が範囲外 |
| | | 0x06 | シャッタ速が範囲外 |
| | | 0x11 | シャッタ OFF 時にシャッタ速分母を設定した |
| | | 0x12 | シャッタ OFF 時にシャッタ速分子を設定した |
| | | 0x17 | 不明なエラー |
| WOI | 0x0F | 0x01 | アップデート失敗 |
| | | 0x02 | 領域番号が範囲外 |
| | | 0x03 | 水平開始位置が範囲外 |
| | | 0x04 | 垂直開始位置が範囲外 |
| | | 0x05 | 水平幅が範囲外 |
| | | 0x06 | 垂直高さが範囲外 |
| | | 0x07 | WOI モードでのみ設定可能 |
| | | 0x08 | 領域有効が範囲外 |
| | | 0x09 | アップデートが範囲外 |
| | | 0x0A | WOI 設定が画面サイズをはみ出している |
| | | 0x0E | バンクが範囲外 |
| | | | |
| ユーザー領域 | 0x12 | 0x01 | アドレスが範囲外 |
| | | 0x02 | データが範囲外 |
| | | 0x04 | データ読み出しサイズが範囲外 |
| | | 0x05 | 不明なエラー |
| TG | 0x13 | 0x1F | WOI モードでテストパターンを設定した |
| | | 0x20 | 不明なエラー |
| その他 | 0x23 | 0x03 | 不明なエラー |

D4236508B

6.3. メモリ制御

6.3.1. 機能説明

各設定値をカメラ内部の EEPROM に保存しておくことができます。メモリの内容はカメラ電源を落とした後も保持されます。保持されるレジスタは 5.レジスタマップを参照してください。

6.3.2. レジスタ説明

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|------------------------|------|---|------|
| 0x6C : メモリバンク確認 | | | |
| 0x6C [7:0] | R | 設定が保存されている場合、バンク番号に対応したビット（バンク番号-1ビット）がセットされる | 0x00 |
| 0x6D : メモリ保存 | | | |
| 0x6D [7:0] | W | 各レジスタ設定値をメモリバンクに保存 0x01:Bank 1 保存 – 0x08:Bank8 保存 | |
| 0x6E : メモリ呼び出し | | | |
| 0x6E [7:0] | R/W | メモリバンクに保存されているレジスタ設定値を呼び出す 0x00:工場出荷設定呼び出し 0x01:Bank 1 呼び出し – 0x08:Bank8 呼び出し | 0x00 |
| 0x6F : メモリ初期化 | | | |
| 0x6F [7:0] | W | メモリバンクに保存されているレジスタ設定値を初期化する 0x01:Bank 1 初期化 – 0x08:Bank8 初期化 | |

6.4. 出力フォーマット制御

6.4.1. 機能説明

映像出力のフォーマット（タップ数、ビット数、クロック周波数）を設定することができます。

| Configuration | タップ数 | 出力クロック | 出力ビット数 | フレームレート |
|---------------|------|--------|-----------------|----------|
| Full | 8 | 84MHz | 8 / 10 bit | 約 99 fps |
| | | 72MHz | | 約 85 fps |
| | | 60MHz | | 約 70 fps |
| Medium | 4 | 84MHz | 8 / 10 / 12 bit | 約 49 fps |
| | | 72MHz | | 約 42 fps |
| | | 60MHz | | 約 35 fps |
| Base | 2 | 84MHz | | 約 24 fps |
| | | 72MHz | | 約 21 fps |
| | | 60MHz | | 約 17 fps |

※フレームレートはシャッター OFF 時のフレームレートになります。

6.4.2. レジスタ説明

(1) 出力フォーマット

カメラリンクのコンフィグレーションを設定します。出力ビット数が 12 ビットに設定されている場合は、Full configuration 8tap に設定することはできません。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|------------------------|------|---|------|
| 0xE9 : 出力フォーマット | | | |
| 0xE9 [7:0] | R/W | 出力フォーマットを設定する 0x00:Base configuration 2tap 0x01:Medium configuration 4tap 0x02:Full configuration 8tap | 0x02 |

※本レジスタの設定を有効にするのはカメラの再起動が必要となります。

※本レジスタの設定はすべてのメモリバンクに反映されます。

(2) 出力ビット数

出力映像データのビット数を設定します。出力フォーマットが Full configuration 8tap に設定されている場合は、12 ビットに設定することはできません。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|----------------------|------|--|------|
| 0x87 : 出力ビット数 | | | |
| 0x87 [7:0] | R/W | 出力映像データのビット数を設定する 0x08:8bit 0x0A:10bit 0x0C:12bit | 0x00 |

(3) 出力クロック

出力映像データのクロック周波数を設定します。設定されたクロック周波数に応じてフレームレートが変化します。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|----------------------|------|--|------|
| 0xF1 : 出力クロック | | | |
| 0xF1 [7:0] | R/W | 出力映像データのクロック周波数を設定する 0x00:60MHz 0x01:72MHz 0x02:84MHz | 0x01 |

※本レジスタの設定を有効にするのはカメラの再起動が必要となります。

※本レジスタの設定はすべてのメモリバンクに反映されます。

6.5. スキャン制御

6.5.1. 機能説明

読み出し方式を全画素読み出し（ノーマルスキャン）、部分読み出し（WOI）、ビニング、またはビニング WOI と読み出しの反転を設定することができます。設定が可能なスキャンモードと Full configuration, 8tap, 8bit, シャッタ OFF の時のフレームレート、出力サイズは下表の通りです。

| モード | フレームレート | | | 出力サイズ |
|----------|-----------|----------|----------|---------------------|
| | @60MHz | @72MHz | @84MHz | |
| ノーマルスキャン | 約 70fps | 約 85 fps | 約 99fps | 2560 (H) × 2560 (V) |
| WOI | ウインド設定による | | | |
| ビニング 2x2 | 約 141fps | 約 169fps | 約 197fps | 1280 (H) × 1280 (V) |
| ビニング 4x4 | 約 281fps | 約 337fps | 約 394fps | 640 (H) × 640 (V) |
| ビニング WOI | ウインド設定による | | | |

(1) ノーマルスキャン

全画素(2560(H)×2560(V) ピクセル)を読み出します。

(2) ビニング

全画素(2560 (H)×2560 (V) ピクセル)に対して 2×2 ビニングを行うことで、全有効エリアを 2 倍の速度で読み出します。隣接する 4 ピクセルを 1 ピクセルとして読み出すため解像度は低下しますが、画素ノイズが平均化されるため、全画素読み出しに比べて低ノイズ出力が可能となります。（4×4 ビニングでは隣接する 8 ピクセルを 1 ピクセルとして読み出します）尚、本機のビニング機能は画素平均化となります。

(3) WOI

任意のエリアのみを読み出すことができます。不要なエリアを読み出さないことで高速な読み出しを行うことができます。

(4) ビニング WOI

WOI で読み出したエリアをさらにビニングすることによってより高速に読み出すことができます。

(5) 反転出力

映像出力を左右反転、上下反転、180 度回転のいずれかに変更して出力できます。

6.5.2. レジスタ説明

(1) スキャンモード

カメラの読み出し方式（スキャンモード）を設定します。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-----------------------|------|---|------|
| 0x90 : スキャンモード | | | |
| 0x90 [7:0] | R/W | カメラの読み出し方式（スキャンモード）を設定する 0x00:ノーマルスキャン 0x01:WOI 0x02:ビニング 0x03:ビニング WOI | 0x00 |

(2) ビニング

ビニングモードにおけるビニング数を設定します。スキャンモードがビニングに設定されている場合のみ、本レジスタを設定することが可能です。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|--------------------|------|--|------|
| 0x96 : ビニング | | | |
| 0x96 [7:0] | R/W | ビニングモードのビニング数を設定する 0x02:2x2 ビニング 0x04:4x4 ビニング | 0x02 |

(3) 反転表示モード

映像出力の反転表示を設定します。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-----------------------|------|--|------|
| 0x98 : 反転表示モード | | | |
| 0x98 [7:0] | R/W | 映像出力の反転表示を設定する 0x00:通常表示 0x01:上下反転 0x02:左右反転 0x03:180度回転 | 0x00 |

6.6. WOI (Window Of Interest)

6.6.1. 機能説明

水平及び垂直方向のアドレス指定により任意のエリアのみを読み出す事が可能です。

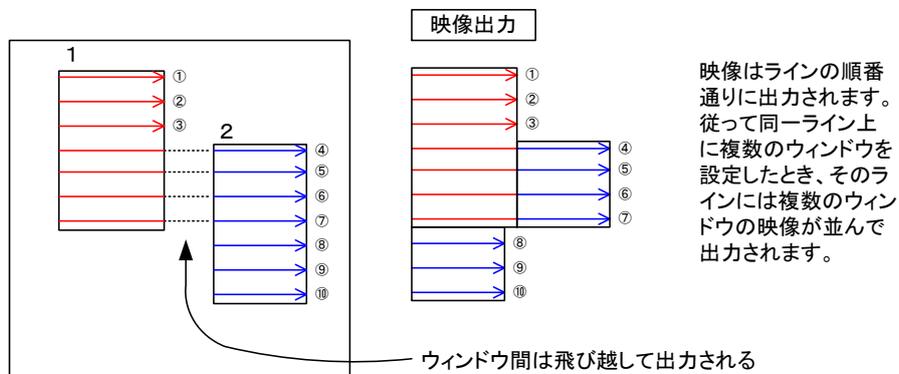
エリア設定には以下の条件があります。

- ウィンド数： 1～32
- 設定位置： H：16 カラムの整数倍
V：2 行の整数倍
- ウィンドサイズ： H：16 カラムの整数倍（最小サイズ 16）
V：2 行の整数倍（最小サイズ 2）
- ウィンドの重なり： 可
- その他
 - ・ フレームレート ウィンドの面積とフレームレートは比例関係にありません。
 - ・ 座標・サイズの設定値 座標・サイズは有効画素エリア内に収まるように設定して下さい。有効画素エリアをはみ出す設定は出来ません。

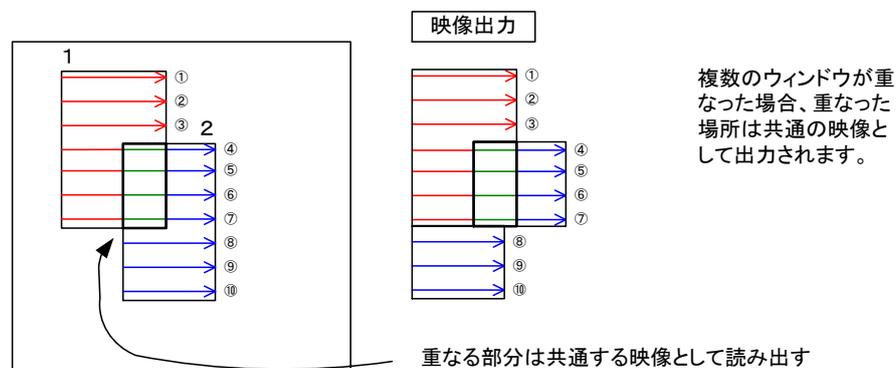
(1) WOI 時の映像出力について

映像出力はラインごとに行われます。そのため、同一ライン上に複数のウィンドを設定している場合、そのラインの映像出力には複数のウィンドの映像が含まれます。

- 同一ライン上に複数のウィンドを設定した場合



- 複数のウィンドが重なっている場合



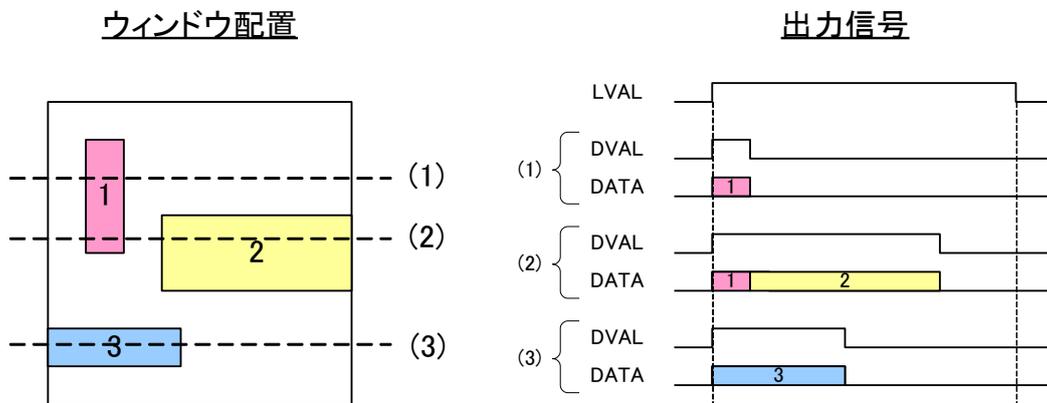
(2) WOI 時のフレームレートについて

ウィンドを設定することで出力するデータが少なくなるため、設定によってはフレームレートが向上します。尚、データ量（ウィンドサイズ）とフレームレートは比例していません。

水平・垂直方向の設定によるフレームレートへの影響は以下の特徴があります。

① 水平方向

水平レートは 2560px で固定されます。水平レートは固定ですが、出力されるデータ量は複数のウィンドが配置されている場合同一ライン上のデータの合計が出力され、DVALはデータが出力される期間のみアクティブとなります。LVAL はウィンドサイズが変わっても変化しません。



② 垂直方向

垂直方向は設定した幅のみ出力されます。

(3) WOI バンク

WOI 情報をカメラ内の RAM（WOI バンク）に最大 8 パターン保存することができます。WOI バンクを使用した WOI パターンの切り換えは、個別設定及びメモリバンクを呼び出しよりも高速に行うことができます。ただし WOI バンクに保存した情報は電源 OFF とともに失われます。

(4) ビニング WOI

WOI 機能とビニング機能を併用することによってさらに高速に画像を出力します。ただし各モードにおいて設定位置・サイズの制限が異なりますので、ご注意ください。

| | | WOI | ビニング WOI | |
|-------|---|--------|----------|-------|
| | | | 2×2 | 4×4 |
| 設定位置 | H | 16 px | 32 px | 64 px |
| | V | 2 px | 4 px | 8 px |
| サイズ | H | 16 px | 32 px | 64 px |
| | V | 2 px | 4 px | 8 px |
| ウィンド数 | | 1～32 個 | | |
| 重なり | | 可能 | | |

D4236508B

6.6.2. レジスタ説明

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|------------------------------|------|---|-------|
| 0xC0 : WOI 更新 | | | |
| 0xC0 [7:0] | W | WOI 設定を更新する 0x01:更新実行 | |
| 0xC1 : WOI 領域番号 | | | |
| 0xC1 [7:0] | R/W | WOI 更新実行時に更新を実行する領域を指定する 0x00:領域 0 – 0x1F:領域 31 | 0x00 |
| 0xC2 : WOI 水平開始座標 | | | |
| 0xC2 [11:0] | R/W | ウインドの水平開始位置を設定する 0x000:(0, xxxx) – 0x09F0:(2544, xxxx) 数値は 16 の倍数のみ設定可能 | 0x000 |
| 0xC4 : WOI 垂直開始座標 | | | |
| 0xC4 [11:0] | R/W | ウインドの垂直開始位置を設定する 0x000:(xxxx, 0) – 0x09FE:(xxxx, 2558) 数値は 2 の倍数のみ設定可能 | 0x000 |
| 0xC6 : WOI 水平幅 | | | |
| 0xC6 [11:0] | R/W | ウインドの水平幅を設定する 0x010:16 画素 – 0xA00:2560 画素 数値は 16 の倍数のみ設定可能 | 0xA00 |
| 0xC8 : WOI 垂直高さ | | | |
| 0xC8 [11:0] | R/W | ウインドの水直高さを設定する 0x002:2 画素 – 0xA00:2560 画素 数値は 2 の倍数のみ設定可能 | 0xA00 |
| 0xCB : WOI バンク保存・呼び出し | | | |
| 0xCB [7:0] | R/W | メモリバンクに保存されているレジスタ設定値を呼び出す 0x00:工場出荷設定呼び出し 0x01:Bank 1 呼び出し – 0x08:Bank8 呼び出し 0x81:Bank 1 保存 – 0x88:Bank8 保存 | 0x00 |
| 0xCC : WOI 領域有効 | | | |
| 0xCC [31:0] | R/W | 領域毎の有効・無効を領域に対応したビット (領域番号ビット) を設定する | 0x1 |

WOI 関連レジスタは WOI とビニング WOI で共通になっていますが、ビニング WOI では位置・幅の設定値に対して出力は 1/2 (x4 では 1/4) になります。

(1) WOI 更新

更新を実行した時点で、「WOI 水平開始座標」、「WOI 垂直開始座標」、「WOI 水平幅」、「WOI 垂直高さ」の各レジスタ値が表示可能な設定だと判定された場合、「WOI 領域番号」で指定されている領域の設定を各レジスタ値で更新します。更新した領域が「WOI 領域有効 (アドレス : 0xCC)」で有効に設定されている場合、設定完了後の出力される画像に反映されます。

※レジスタに設定された WOI が出力有効画素 : 2560(H) x 2560(V)からはみ出してしまう場合は、カメラに設定が反映されることなく [NAK] が返送されます。そして更新を実行する前に設定した内容は、指定されている WOI 領域番号に設定されていた内容に置き換わります。そのため再度更新を実行すると [ACK] となります。ただし、[NAK] 直後に WOI 領域番号を設定すると、さらに指定した WOI 領域番号に設定されていた内容に置き換わります。

D4236508B

(2) WOI 領域番号

WOI 更新（アドレス：0xC0）実行時に設定を反映させる領域を設定します。また、WOI 領域番号を設定すると「WOI 水平開始座標」、「WOI 垂直開始座標」、「WOI 水平幅」、「WOI 垂直高さ」の各レジスタ値が設定した WOI 領域番号に設定されている値で更新されます。

(3) WOI 水平開始座標

WOI 水平開始座標を設定します。設定可能な値は設定可能範囲でかつ 16 の倍数のみです。

※レジスタに設定した値は更新を実行するまでは指定された WOI 領域番号に反映されることはなく、取得することができません。

※ビニング WOI 時は x2 の場合 32 の倍数に、x4 の場合 64 の倍数になるように設定してください。

(4) WOI 垂直開始座標

WOI 垂直開始座標を設定します。設定可能な値は設定可能範囲でかつ 2 の倍数のみです。

※レジスタに設定した値は更新を実行するまでは指定された WOI 領域番号に反映されることはなく、取得することができません。

※ビニング WOI 時は x2 の場合 4 の倍数に、x4 の場合 8 の倍数になるように設定してください。

(5) WOI 水平幅

WOI 水平幅を設定します。設定可能な値は設定可能範囲でかつ 16 の倍数のみです。

※レジスタに設定した値は更新を実行するまでは指定された WOI 領域番号に反映されることはなく、取得することができません。

※ビニング WOI 時は x2 の場合 32 の倍数に、x4 の場合 64 の倍数になるように設定してください。

(6) WOI 垂直高さ

WOI 垂直高さを設定します。設定可能な値は設定可能範囲でかつ 2 の倍数のみです。

※レジスタに設定した値は更新を実行するまでは指定された WOI 領域番号に反映されることはなく、取得することもできません。

※ビニング WOI 時は x2 の場合 4 の倍数に、x4 の場合 8 の倍数になるように設定してください。

(7) WOI バンク保存・呼び出し

「WOI 領域番号」、「WOI 水平開始座標」、「WOI 垂直開始座標」、「WOI 水平幅」、「WOI 垂直高さ」、「WOI 領域有効」および領域 1～32 すべての「WOI 水平開始座標」、「WOI 垂直開始座標」、「WOI 水平幅」、「WOI 垂直高さ」をまとめて保存または呼び出します。また、レジスタを読み出すことで最後に呼び出した WOI バンク番号を確認することができます。

なお、各 WOI バンクの領域 1～32 の「WOI 水平開始座標」「WOI 垂直開始座標」「WOI 水平幅」「WOI 垂直高さ」はメモリ保存では保存されないの、電源投入時の WOI バンクの内容はすべてデフォルト値に戻ります。

(8) WOI 領域有効

WOI 領域毎の有効・無効を設定します。

D4236508B

6.7. 映像出力制御

6.7.1. 機能説明

出力信号をセンサ映像出力・出力 OFF・テストパターンの 3 種類に切り換えることができます。

(1) センサ映像出力

センサで撮像した映像が出力されます。

(2) 出力 OFF

出力レベル"0"の黒画像が出力されます。各種 VALID 信号はそのまま出力されますが、ランダムトリガシャッタの場合はトリガ入力が必要になります。

(3) テストパターン出力

センサの出力を遮断し、テストパターンを出力することが可能です。

WOI 及びビニング WOI モードではテストパターン出力はできません。

ランダムトリガシャッタモードではトリガ入力の都度テストパターンが出力されます。

シャッタスピード、セットアップ、ゲインによるレベル調整は出来ません。

FPN 補正、画素欠陥補正は無効となります。

出力可能なテストパターンの種類は以下の通り

- ① Black
- ② White
- ③ Gray (25%)
- ④ Gray (50%)
- ⑤ Stripe
- ⑥ Grayscale / Colorbar
- ⑦ Ramp
- ⑧ Mix

テストパターンはパターン方向の変更（水平・垂直）と輝度の反転が可能です（一部を除く）。

また、以下の拡張パターンを重畳して表示することができます。

- ① ライン表示
- ② センターマーカ表示
- ③ キャラクタ表示

6.7.2. レジスタ説明

(1) 出力制御

映像出力の設定をします。テストパターン出力は WOI、ビニング WOI 時は設定できません。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|--------------------|------|--|------|
| 0x86 : 出力制御 | | | |
| 0x86 [7:0] | R/W | 出力映像を設定する 0x00:出力 OFF (黒画像) 0x01:出力 ON (センサ映像) 0x02:テストパターン出力 | 0x01 |

(2) テストパターン出力

出力するテストパターンの種別を設定します。出力制御にてテストパターン出力が選択されている場合のみ、本レジスタを設定することができます。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|--------------------|------|--|------|
| 0x88 : 出力制御 | | | |
| 0x88 [2:0] | R/W | テストパターンの種別を設定する 0x00:Black 0x01:White 0x02:Gray(25%) 0x03:Gray(50%) 0x04:Stripe 0x05:Gray scale / Color bar 0x06:Ramp 0x07:Mix | 0x07 |
| 0x88 [3] | R/W | パターン方向を設定する 0x00:水平方向 0x01:垂直方向 | 0x00 |
| 0x88 [4] | R/W | ライン表示を設定する 0x00:OFF 0x01:ON | 0x00 |
| 0x88 [5] | R/W | センターマーカ表示を設定する 0x00:OFF 0x01:ON | 0x00 |
| 0x88 [6] | R/W | キャラクタ表示を設定する 0x00:OFF 0x01:ON | 0x00 |
| 0x88 [7] | R/W | 輝度反転を設定する 0x00:通常 0x01:反転 | 0x00 |

6.8. セットアップ

6.8.1. 機能説明

カメラのセットアップレベル（基準黒レベル）を（+方向にのみ）調整することができます。

6.8.2. レジスタ説明

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|----------------------|------|--|--------|
| 0x70 : セットアップ | | | |
| 0x70 [15:0] | R/W | セットアップを設定する 0x0000:0DN – 0x0210:528DN(@12bit) | 0x0000 |

6.9. ゲイン

6.9.1. 機能説明

カメラのゲインを調整することができます。

6.9.2. レジスタ説明

(1) プリゲイン

カメラのプリゲイン（アナログゲイン）を設定することができます。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|---------------------|------|---|------|
| 0xF0 : プリゲイン | | | |
| 0xF0 [7:0] | R/W | プリゲイン設定をする 0x00:0dB 0x01:+3dB 0x02:+6dB 0x03:+9dB | 0x00 |

※本レジスタの設定を有効にするのはカメラの再起動が必要となります。

※本レジスタの設定はすべてのメモリバンクに反映されます。

(2) ゲイン

カメラのゲイン（デジタルゲイン）を調整することができます。可変範囲は0～+18dB、可変単位は0.1dBです。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-------------------|------|-------------------------------------|------|
| 0x76 : ゲイン | | | |
| 0x76 [7:0] | R/W | ゲインを設定する 0x00:0 dB – 0xB4:+18 dB | 0x00 |

6.10. ホワイトバランス

6.10.1. 機能説明

カラーモデルではカメラのR、GとBのゲイン（デジタルゲイン）を個別に設定し、ホワイトバランスを調整することができます。可変範囲は 0～+12dB、可変単位は 0.1dB です。また、OPWB 機能を使用すると撮像画像に合わせて自動でホワイトバランスが調整されます。

6.10.2. レジスタ説明

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-----------------------|------|---------------------------------------|------|
| 0xB2 : R ゲイン | | | |
| 0xB2 [7:0] | R/W | R ゲインを設定する 0x00:0 dB – 0x78:+12 dB | 0x00 |
| 0xB3 : G ゲイン | | | |
| 0xB3 [7:0] | R/W | G ゲインを設定する 0x00:0 dB – 0x78:+12 dB | 0x00 |
| 0xB4 : B ゲイン | | | |
| 0xB4 [7:0] | R/W | B ゲインを設定する 0x00:0 dB – 0x78:+12 dB | 0x00 |
| 0xB6 : OPWB 実行 | | | |
| 0xB6 [7:0] | W | OPWB を実行する 0x01:OPWB 実行 | |

6.11. ガンマ補正

6.11.1. 機能説明

ガンマ補正を調整することができます。可変範囲は OFF、16 種類のカーブおよび LUT から選択することができます。

6.11.2. レジスタ説明

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-------------------|------|--|------|
| 0x8A : ガンマ | | | |
| 0x8A [7:0] | R/W | ガンマ補正を設定する 0x00:OFF 0x01:Gamma1 – 0x10:Gamma16 0xFF:LUT | 0x00 |

6.12. LUT

6.12.1. 機能説明

ガンマ補正用のテーブルをユーザーが任意で設定ができる LUT として使用することができます。入力 12bit、出力 10bit の LUT データをカメラに設定します。LUT データは書き込み、読み出し、保存と消去の操作ができます。

6.12.2. レジスタ説明

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|----------------------------|------|--|------|
| 0xE4 : LUT・データ設定 | | | |
| 0xE4 [-:-] | W | LUT のデータを設定する ※下記参照 | |
| 0xE5 : LUT・データ読み出し | | | |
| 0xE5 [7:0] | W | LUT のデータ読み出しを実行する 0x01:読み出し | |
| 0xE6 : LUT・バンク指定 | | | |
| 0xE6 [7:0] | R/W | LUT のバンクを指定する 0x00:バンク 0 – 0x04:バンク 4 | 0x00 |
| 0xE7 : LUT・データ保存・消去 | | | |
| 0xE7 [7:0] | W | LUT のデータ保存・消去を実行する 0x01:保存 0x81:消去 | |

(1) LUT・データ設定

LUT にガンマ補正データを書き込みます。1 回の送信で最大 1024 個まで書き込み可能です。そのため、全ポイント（4096 個）にデータを設定するためには、最低 4 回の送信が必要となります。

※送信したデータは保存しないと電源 OFF で消去されます。カメラ内部に保持したい場合は、LUT バンクを指定してデータ保存を行ってください。

| Address | | Length | LUT Address | | Data0 | Data1 | | DataN | CR |
|---------|------|-------------------|-------------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| 'E' | '4' | アドレス、CR含む 1~4桁 | ' ' | 1~3桁 | ' ' | 1~3桁 | | ' ' | CR |
| 0x45 | 0x34 | | 0x2C | | 0x2C | | | 0x2C | 0x0D |

- Length [アドレス]～[CR]までを含んだ全パケット長を設定します。
設定するデータの個数・桁数でパケット長は変わります。1 回で最大 1024 個のデータ（3 桁）を送信した場合のパケット長は 4108byte（100Ch）になります。
- LUT Address 書き込みを行う先頭アドレスを指定します。
0x000～0xFFF までの任意の位置に開始ポイントを設定できます。
- Data N=0～1023 の 1024 個までの書き込みが可能です。
映像出力は 10bit のため、1 個のデータは 0h（1 桁）～3FFh（3 桁）の範囲で設定可能です。設定されたデータは、LUT Address で設定した開始ポイントから順番に反映します。

D4236508B

(2) LUT・データ読み出し

LUT に書き込まれたガンマ補正データを読み出します。全ポイント（4096 個）のデータを 1 回で読み出します。

※読み出すデータは、指定した LUT バンクに保存されているデータになります。LUT バンクを指定してデータを読み出してください。

| Address | | Data | | | |
|---------|------|------|------|------|------|
| 'E' | '5' | ' ' | '0' | '1' | CR |
| 0x45 | 0x35 | 0x2C | 0x30 | 0x31 | 0x0D |

読み出しコマンドに対して、カメラからの応答は以下のようになります。

| Length | | Data0 | Data1 | | Data4095 | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|----------|------|-----|------|------|
| '4' | '0' | '0' | '5' | ' ' | '3' | ' ' | '3' | ' ' | CR |
| 0x34 | 0x30 | 0x30 | 0x35 | 0x2C | 3桁 | 0x2C | 3桁 | 0x2C | 0x0D |

- Length 1 回で 4096 個の全データを読み出すため、パケット長は 16389byte（4005h）固定です。
- Data 4096 個のデータを読み出します。保存データが 1～2 桁でも、常に 3 桁のデータとして出力します。

(3) LUT・バンク指定

LUT データの読み出し・保存・消去先のバンクを指定します。

※指定したバンク情報は電源 OFF で毎回消去されます。電源 ON で初期値（0x00 : Bank0）に戻りますのでカメラ起動後は、LUT バンクの指定を行ってください。

(4) LUT・データ保存・消去

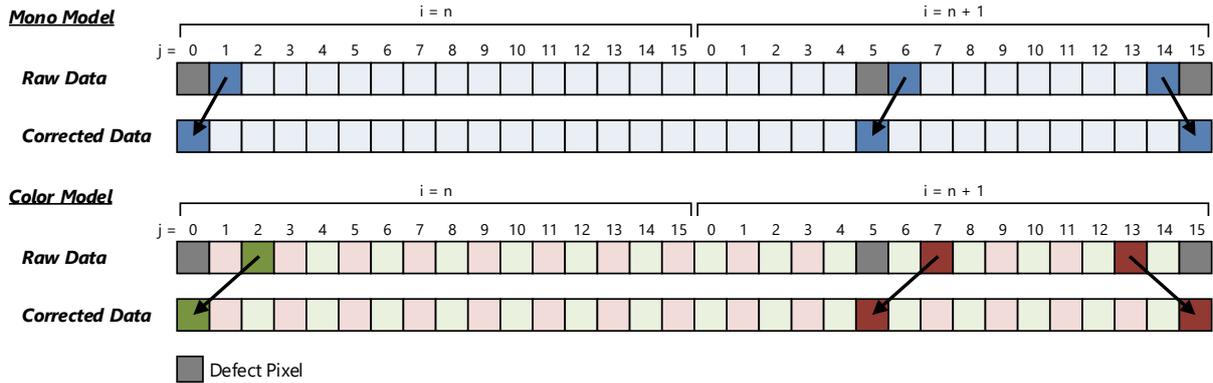
ガンマ補正データ（LUT）を保存または消去を行います。

※保存または消去するデータは、指定した LUT バンクに実行されます。LUT バンクを指定し保存または消去してください。

6.13. 欠陥画素補正

6.13.1. 機能説明

カメラ内部のレジスタに欠陥画素の補正データを書き込むことで任意の位置の欠陥画素を最大 512 画素まで補正することが可能です。欠陥画素として設定された画素は近傍の同色の画素データに置き換わることで補正されます。WOI の設定変更で欠陥画素の補正データを更新する必要はありませんが、ビンングの設定が変更された場合は画素の配置が変更されるために欠陥画素の補正データを更新する必要があります。



欠陥画素補正の補正データ設定には次の制約があります。

- 最大 512 画素
- 1 ライン当たり最大 8 画素
- 左上から右下に向かってアドレス 0x000 から順番に設定
- 補正データレジスタへのアクセスするときは欠陥画素補正を無効にする

6.13.2. レジスタ説明

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|--------------------------------|------|--|-------|
| 0x8B : 欠陥画素補正 | | | |
| 0x8B [7:0] | R/W | 欠陥画素補正の ON/OFF を設定する 0x00:欠陥画素補正 OFF 0x01:欠陥画素補正 ON | 0x01 |
| 0xD0 : 欠陥画素補正データ・アドレス指定 | | | |
| 0xD0 [9:0] | R/W | 欠陥画素補正データの書き込みまたは読み出しをするアドレスを指定する 0x000:0x000 番地 – 0x1FF: 0x1FF 番地 | 0x000 |
| 0xD3 : 欠陥画素補正データ・保存・消去 | | | |
| 0xD3 [7:0] | W | 欠陥データの保存・消去 0x01:保存 0x81:消去 | 0x00 |
| 0xD4 : 欠陥画素補正データ・データ指定 | | | |
| 0xD4 [25:24] | R/W | 行内情報。 行内情報は以下の仕様に基いて、欠陥画素毎に指定する 0x00 : 欠陥画素が複数個存在する行で、対象とする欠陥画素の 左右に欠陥画素が存在する場合 0x01 : 欠陥画素が複数個存在する行で、対象とする欠陥画素の 右側にのみ欠陥画素が存在する場合（左端の欠陥画素） 0x02 : 欠陥画素が複数個存在する行で、対象とする欠陥画素の 左側にのみ欠陥画素が存在する場合（右端の欠陥画素） 0x03 : 同じ行に複数個欠陥画素が存在しない場合 | 0x00 |
| 0xD4 [23:12] | R/W | 欠陥画素の水平座標を設定する 0x000:(0, xxx) – 0x9FF:(2559, xxx) | 0x000 |
| 0xD4 [11:0] | R/W | 欠陥画素の垂直座標を設定する 0x000:(xxx, 0) – 0x9FF:(xxx, 2559) | 0x000 |

(1) 欠陥画素補正

欠陥画素補正機能の ON/OFF を設定します。補正データの読み出し・書き込みは欠陥画素補正が OFF の時のみ有効となります。

(2) 欠陥画素補正データ・アドレス指定

欠陥画素の補正データを書き込みまたは読み出すアドレスを指定します。

(3) 欠陥画素補正データ・保存・消去

欠陥画素補正データの保存・消去をします。

(4) 欠陥画素補正データ・データ指定

欠陥画素の補正データを、補正データ・アドレス指定に設定されているアドレスの補正データを書き込みまたは読み出します。補正データは必ず左上の座標から右下の座標に向かって順番に設定してください。補正データを書き込みまたは読み出しする場合は欠陥画素補正機能を OFF にしてください。

なお、レジスタから補正データを取得した場合、設定時に必要な「行内情報」は取得できません（すべて 0x0 となっています）。

D4236508B

6.14. FPN 補正・キャリブレーション

6.14.1. 機能説明

FPN 補正はセンサ固有の FPN (Fixed Pattern Noise) を補正する機能です。キャリブレーションを実行することで、FPN 補正の補正値を実行時の環境・設定における最適な状態にします。

6.14.2. レジスタ説明

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|--------------------------------|------|---|-----|
| 0xE1 : FPN 補正・キャリブレーション | | | |
| 0xE1 [7:0] | W | FPN のキャリブレーションを実行する 0x01:キャリブレーション実行 | |

6.15. シャッタ制御

6.15.1. 機能説明

(1) シャッタ OFF

フレームレートに合わせてシャッタスピードが変化するモードです。シャッタスピードは読出し期間と同じになります。

(2) ノーマルシャッタ

シャッタスピードをレジスタ値によって決定するモードです。

シャッタスピードは 1/100,000(sec) ~ 1/5(sec)まで設定することができます。

読出し期間よりシャッタスピードが遅い場合、フレームレートは シャッタスピードに応じて変化します。

(3) ランダムトリガシャッタ

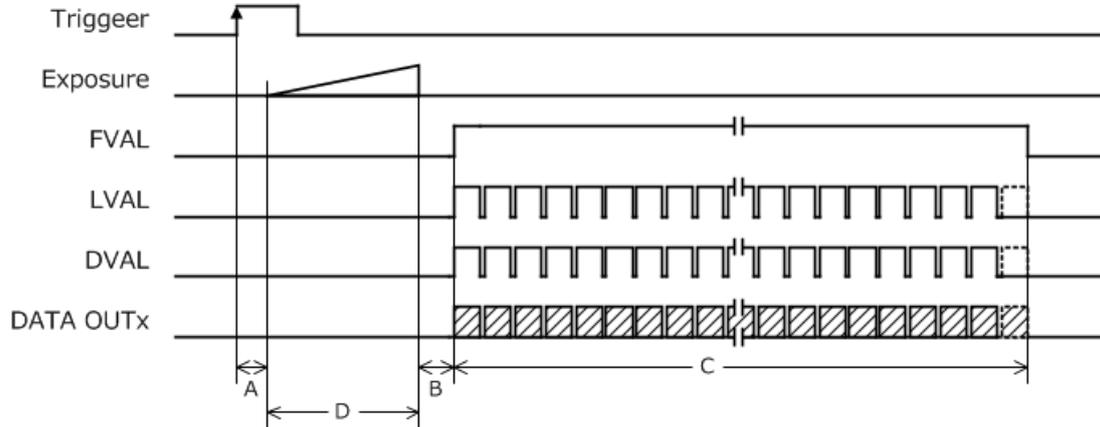
ランダムトリガシャッタモードでは、外部からのトリガ信号入力により任意のタイミングで画像を撮影し、取り込むことができます。

- 外部トリガ信号はカメラリンク I/F CC1 および I/O コネクタのどちらから入力するかをレジスタによって選択してください。信号を同時に入力する事は出来ません。使用しない入力には Low に固定して下さい。
- 極性が正極性に設定されている場合はトリガの立ち上がりエッジで露光を開始し、負極性に設定されている場合はトリガの立ち下がりエッジで露光を開始します。
- 本カメラのランダムトリガシャッタは固定モードとパルス幅モードの2種類があり、モードにより露光時間の決定方法が異なります。
- ランダムトリガシャッタ時は映像の読み出し期間中に露光を行うことが出来ますが露光を終了することは出来ません。連続してトリガを入力する場合はカメラの映像出力が終了してから露光が終了するようにして下さい。

① 固定モード

露光時間はシャッタースピードの設定値によって決定します。(露光時間 = 設定値)

※全画素読み出し@72MHz



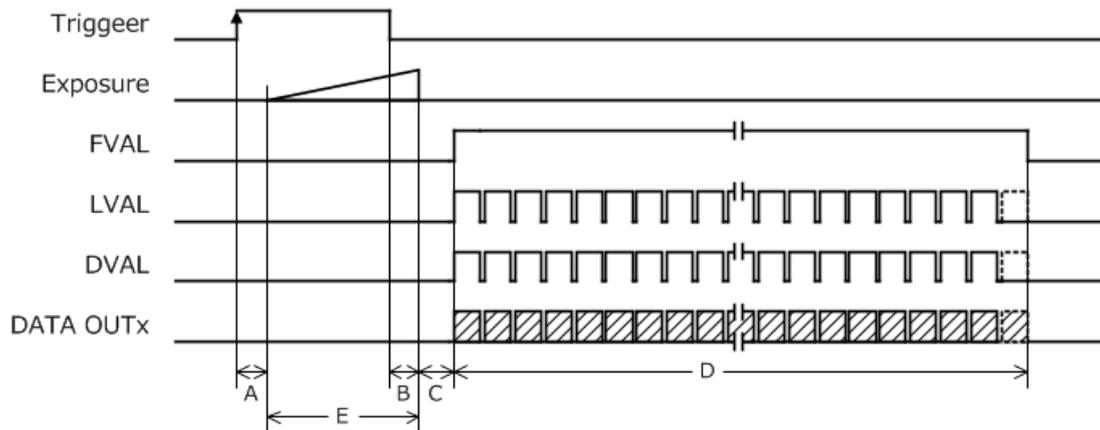
| Configuration | A | B | C | D |
|---------------|---------|---------|---------------|-----|
| Base | 20.7 us | 64.8 us | 3,380,496 clk | 設定値 |
| Medium | 11.1 us | 33.0 us | 1,690,248 clk | 設定値 |
| Full | 6.3 us | 17.1 us | 845,124 clk | 設定値 |

② パルス幅モード

露光時間はパルス幅によって決定します。(露光時間 = パルス幅)

パルス幅は 10(μsec)以上にしてください。

※全画素読み出し@72MHz



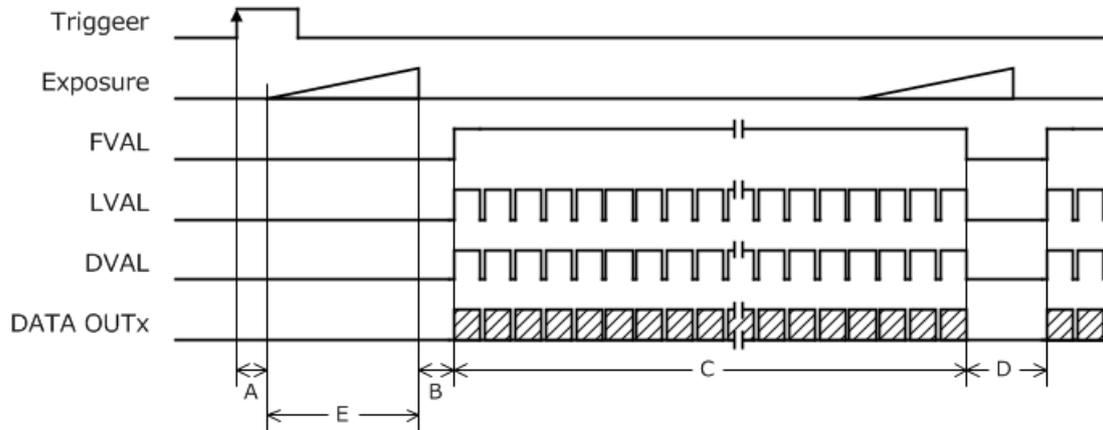
| Configuration | A | B | C | D | E |
|---------------|---------|---------|---------|---------------|------|
| Base | 20.7 us | 20.7 us | 64.8 us | 3,380,496 clk | パルス幅 |
| Medium | 11.1 us | 11.1 us | 33.0 us | 1,690,248 clk | パルス幅 |
| Full | 6.3 us | 6.3 us | 17.1 us | 845,124 clk | パルス幅 |

③ バルクトリガモード

露光時間はシャッタースピードの設定値によって決定します。(露光時間 = 設定値)

1回のトリガ入力に対して指定数のフレームを出力します。

※全画素読み出し@72MHz



| Configuration | A | B | C | D | E |
|---------------|---------|---------|---------------|-----------|-----|
| Base | 20.7 us | 64.8 us | 3,380,496 clk | 6,624 clk | 設定値 |
| Medium | 11.1 us | 33.0 us | 1,690,248 clk | 3,312 clk | 設定値 |
| Full | 6.3 us | 17.1 us | 845,124 clk | 1,656 clk | 設定値 |

6.15.2. レジスタ説明

(1) シャッタモード

シャッタモードを設定します。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-----------------------|------|--|------|
| 0x91 : シャッタモード | | | |
| 0x91 [7:0] | R/W | シャッタモードを設定する 0x00:シャッタ OFF 0x01:ノーマルシャッタ 0x02:ランダムトリガシャッタ | 0x00 |

(2) ランダムトリガモード

ランダムトリガモードを設定します。シャッタモードがランダムトリガシャッタに設定されている場合のみ、本レジスタを設定することができます。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|--------------------------|------|---|------|
| 0x92 : ランダムトリガモード | | | |
| 0x92 [7:0] | R/W | ランダムトリガモードを設定する 0x00:固定モード 0x01:パルス幅モード 0x02:バルクトリガモード | 0x00 |

(3) バルクトリガフレーム数

バルクトリガモードの出力フレーム数を設定します。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|---------------------------|------|--|------|
| 0x99 : バルクトリガフレーム数 | | | |
| 0x99 [7:0] | R/W | バルクトリガのフレーム数を設定する 0x01:1 frame – 0xFF:255 frame | 0x01 |

(4) トリガソース

外部トリガの入カソースを設定します。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|----------------------|------|---|------|
| 0xE2 : トリガソース | | | |
| 0xE2 [7:0] | R/W | 外部トリガの入カソースを設定する 0x00:カメラリンク CC1 0x01:IO コネクタ | 0x00 |

(5) トリガ極性

トリガ信号の極性を設定します。シャッタモードがランダムトリガシャッタに設定されている場合のみ、本レジスタを設定することができます。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|---------------------|------|---------------------------------------|------|
| 0x93 : トリガ極性 | | | |
| 0x93 [7:0] | R/W | トリガ信号の極性を設定する 0x00:負極性 0x01:正極性 | 0x00 |

※ランダムトリガシャッタモードでトリガ極性の切り替えを実行すると、外部トリガの状態によっては露光を開始したり露光状態が解除されたりする場合があります。ランダムトリガシャッタモードにした後にトリガ極性を切り替える場合は、外部トリガをトリガ極性切り替え後の状態に対してネゲートの状態（負極性にするなら Hi、正極性にするなら Low）にしてからシャッタモードを切り替え、トリガ極性を設定して下さい。

(6) トリガディレイ

外部トリガが入力されてからカメラが受け付けるまでの遅延量を設定します。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-----------------------|------|--|--------|
| 0x9A : トリガディレイ | | | |
| 0x9A [15:0] | R/W | 外部トリガの遅延量を設定する 0x0000:0 usec – 0xFFFF:65,536 usec | 0x0000 |

(7) シャッタスピード分母

シャッタスピード (a/b sec) の分母 (b) を設定します。シャッタモードがノーマルシャッタおよびランダムトリガシャッタに設定されている場合のみ、本レジスタを設定することができます。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|--------------------------|------|---|------|
| 0xA0 : シャッタスピード分母 | | | |
| 0xA0 [31:0] | R/W | シャッタスピード (a/b sec) の分母 (b) を設定する 0x00001:a/1 sec – 0x186A0:a/100,000 sec | 0x3C |

D4236508B

(8) シャッタスピード分子

シャッタスピード (a/b sec) の分子 (a) を設定します。シャッタモードがノーマルシャッタおよびランダムトリガシャッタに設定されている場合のみ、本レジスタを設定することができます。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|--------------------------|------|---|------|
| 0xA4 : シャッタスピード分母 | | | |
| 0xA4 [7:0] | R/W | シャッタスピード (a/b sec) の分子 (a) を設定する 0x01:1/b sec – 0xFF:255/b sec | 0x01 |

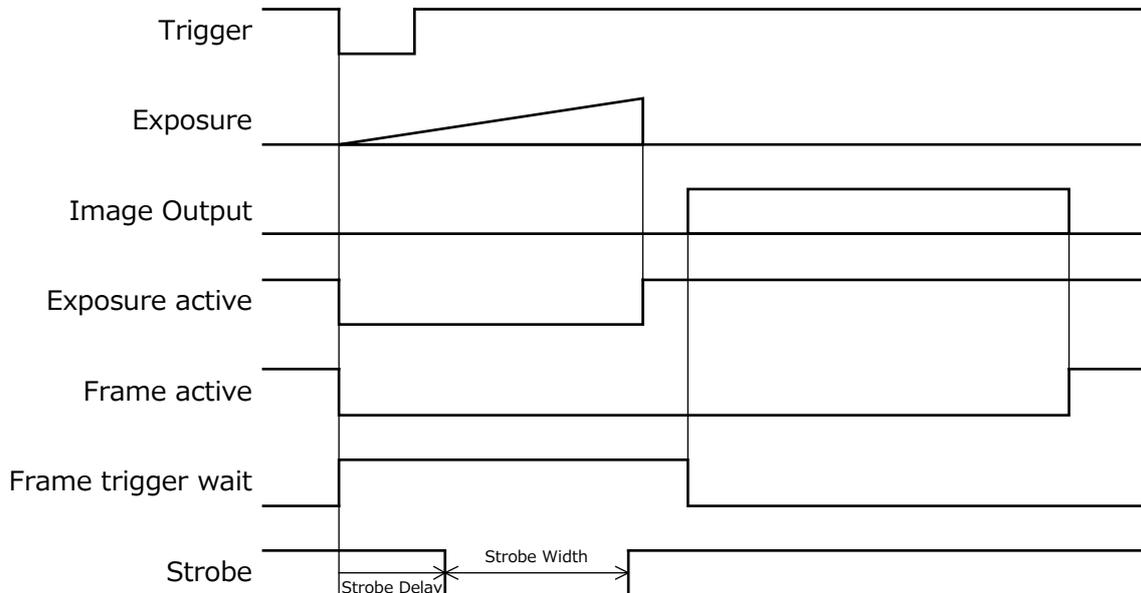
※シャッタスピードは分母、分子の組み合わせで 2/1 sec～1/100,000 sec の範囲で設定することができますが、1/5 sec～1/100,000 sec の範囲で使用してください。

6.16. GPO

6.16.1. 機能説明

カメラ内部の各種制御信号をカメラ背面の I/O コネクタから出力することができます。出力可能信号数は 1 系統です。出力可能な信号は下表のとおりです。

| 信号名 | 内容 |
|--------------------|---|
| Exposure active | 露光開始から露光終了までの期間です。 |
| Frame active | 露光開始から映像転送完了までの期間です。 |
| Frame trigger wait | ランダムトリガシャッタ時に、トリガ待ち受け期間であることを示す信号です。この期間に外部トリガを入力した場合、前のフレームの制約なしに露光を開始します。 |
| Strobe | ストロボ制御用信号です。 露光開始からの遅延量と幅を設定できます。 |



6.16.2. レジスタ説明

(1) GPO 指定

GPO の出力信号を設定します。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|----------------------|------|--|------|
| 0xEA : GPO 指定 | | | |
| 0xEA [7:0] | R/W | 出力信号を設定する 0x00:OFF 0x01:STROBE 0x02:EXPOSURE ACTIVE 0x03:FRAME ACTIVE 0x04:FRAME TRIGGER WAIT | 0x00 |

(2) GPO 極性

GPO の出力信号の極性を設定します。前頁の図は負極性設定時の例です。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|----------------------|------|---|------|
| 0xEB : GPO 極性 | | | |
| 0xEB [7:0] | R/W | ランダムトリガモードを設定する 0x00:負極性 0x01:正極性 | 0x00 |

(3) ストロボ信号遅延

STROBE 信号の遅延量を設定します。カメラの露光開始タイミングを基準に本レジスタで設定した時間、信号が遅延します。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|------------------------|------|---|--------|
| 0xEC : ストロボ信号遅延 | | | |
| 0xEC [15:0] | R/W | ストロボ信号の遅延量を設定する 0x0000:0 usec – 0xFFFF:65,535 usec | 0x0000 |

(4) ストロボ信号期間

STROBE 信号の期間を設定します。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|------------------------|------|---|--------|
| 0xEE : ストロボ信号期間 | | | |
| 0xEE [15:0] | R/W | ストロボ信号の期間を設定する 0x0001:1 usec – 0xFFFF: 65,535 usec | 0x0001 |

6.17. ユーザー領域

6.17.1. 機能説明

カメラに内蔵されている EEPROM のユーザー領域に任意のデータの書き込みと読み出しをすることができます。

6.17.2. レジスタ説明

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|-------------------------------|------|--|--------|
| 0xD8 : ユーザー領域・アドレス指定 | | | |
| 0xD8 [15:0] | R/W | ユーザー領域へのデータ書き込みアドレスを指定する 0x0000:0x0000 番地 – 0x07FF: 0x07FF 番地 | 0x0000 |
| 0xDA : ユーザー領域・データ指定 | | | |
| 0xDA [7:0] | R/W | アドレス指定レジスタでしているアドレスに 1 バイトデータを書き込む 0x00 – 0xFF | 0x00 |
| 0xDB : ユーザー領域・データ消去 | | | |
| 0xDB [7:0] | W | ユーザー領域の全アドレスのデータを消去 (0x00) する。 0x01:ユーザー領域データ消去実行 | |
| 0xDC : ユーザー領域・読み出しバイト数 | | | |
| 0xDC [7:0] | R/W | ユーザー領域の読み出しバイト数を指定する 0x01:1 バイト – 0x80:128 バイト 0x01 以外の数値は 4 の倍数のみ設定可能 | 0x01 |

(1) ユーザー領域・アドレス指定

データの書き込み先アドレスを指定します。

(2) ユーザー領域・データ指定

アドレス指定レジスタで指定されている番地に、1 バイト分のデータを書き込みます。読み出し時にはアドレス指定レジスタの番地から、読み出しバイト数レジスタにて指定されている値の数だけ番地を連続してデータを読み出すことができます。

アドレス指定レジスタにアドレスを設定した時点で、データ指定レジスタにデータが呼び出されます。また、データ指定レジスタにデータが設定されるとアドレス指定レジスタのアドレスが自動的にインクリメントされます (アドレス値が 0x07FF でインクリメントされると 0x0000 になります)。アドレスがインクリメントされると、インクリメントしたアドレスのデータが読み出されるので、データ指定レジスタにはその値が設定されます。よって、データ指定レジスタに設定したデータを取得するためには、アドレスを設定してからデータ指定レジスタを読み出す必要があります (データ設定に続けてデータを読み出しても、次のアドレスのデータが読み出されます)。

データ指定レジスタを読み出すと、読み出しバイト数レジスタで指定されたバイト数分のデータが、1 データにつき 16 進数 2 桁で読み出され (0x00~0x0F は "00"~"0F" が読み出されます)、アドレス指定レジスタのアドレスが読み出しバイト数分自動的にインクリメントされます。よって、アドレスを指定せずに連続して読み出しが可能です。

ただし、現在のアドレスから読み出しバイト数レジスタで指定されたバイト数分データを読み出そうとして、0x0800 以降のデータを読み出すことになる場合は [NAK] となりますので、アドレスまたは読み出しバイト数を設定し直して下さい。なお、アドレス 0x07FF のデータを読み出すとアドレスが 0x0800 となり、そのままではデータの設定・読み出しができませんので、アドレスを 0x07FF 以下に設定し直して下さい。

D4236508B

(3) ユーザー領域・消去

ユーザー領域の保存内容を一括消去します（全番地の値が"0x00"、ASCIIコードでは[NULL]）。

(4) ユーザー領域・読み出しバイト数

ユーザー領域の読み出し時に連続で読み出す番地数を指定します。設定可能な値は、0x01 または設定可能範囲内の4の倍数のみです。

6.18. シーケンシャルコマンド

6.18.1. 機能説明

複数のコマンドをまとめて送信してカメラ設定を行うことで、通信に要する時間を短縮することができます。

6.18.2. レジスタ説明

最大 256 項目の設定コマンドのみ送信可能です。読み出しコマンドが含まれる場合や制限により実行できないコマンドがあった場合、その時点で処理は終了します。

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|---------------------------|------|---------------------------|-----|
| 0xE0 : シーケンシャルコマンド | | | |
| 0xE0 [-:-] | W | シーケンシャルコマンドを送信する ※下記参照 | |

| アドレス | バケット長 | コマンド1 | コマンド2 | ... | コマンドN | CR |
|------------------|---------------------------------|---|---|------------|---|------------|
| 0x45 0x30 E 0 | 0x2C 1桁 アドレス、CR含む 1~3桁 | 0x2C 1桁 アドレス1 2桁 データ1 1~8桁 | 0x2C 1桁 アドレス2 2桁 データ2 1~8桁 | 0x2C 1桁 | 0x2C 1桁 アドレスN 2桁 データN 1~8桁 | 0x0D 1桁 |

※アドレスは2桁固定にしてください。（"0"~"F"は"00"~"0F"）

6.19. 通信速度

6.19.1. 機能説明

カメラとの通信速度を9600bps~115200bpsまで5種類の中から設定することができます。

6.19.2. レジスタ説明

| アドレス | アクセス | 説明 | 初期値 |
|--------------------|------|---|------|
| 0xE8 : 通信速度 | | | |
| 0xE8 [7:0] | R/W | 通信速度を設定をする 0x00:9,600 bps 0x01:19,200 bps 0x02:38,400 bps 0x03:57,600 bps 0x04:115,200 bps | 0x00 |

※本レジスタの設定を有効にするのはカメラの再起動が必要となります。

※本レジスタの設定はすべてのメモリバンクに反映されます。

D4236508B

7. 仕様に関する留意事項

- 本製品に接続される各装置の使用に際しては、必ず装置の取扱説明書や使用前の注意事項を熟読されご理解の上ご使用ください。
- カメラリンク接続のグラバボードにより保存されたデータについて、本カメラ、フレームグラバボード及び周辺装置の使用によって生じたデータの消失、及び破損については、弊社またはボードメーカ、周辺装置メーカとも一切の責任を負いかねます。従って、大切なデータについては、万が一に備えてバックアップをお取りください。
- 取り扱うデータによっては著作権またはその他の権利を有するものがあります。データの複製、配布等には充分ご注意ください。不正なデータの取り扱い、印刷物のトラブルについて、弊社は一切の責任を負いかねます。
- 弊社で動作確認の取れていない装置を組み合わせた場合、故障、破損、誤動作をする可能性があります。この場合の故障については有償修理となることがあります。接続可能な装置についてのお問い合わせは、販売店、代理店、弊社営業窓口にご確認ください。
- CMOS センサを強い光に長時間さらさないようにしてください。
- 輸送や保管中に CMOS センサに点欠陥が突発的、偶発的に発生する場合がありますが故障ではありません。
- カメラの設置、ケーブル配線の際に電灯線、モーター等があると画面ノイズや通信不良が生じることがあります。ノイズ源に近づけないように設置、配線してください。
- 仕様を超える周囲温度・湿度の場所では使用しないでください。画質の低下の他、内部の部品に悪影響を与えます。直射日光の当たる所での使用は避けてください。
- 保管の際は直射日光の当たる所に放置しないでください。部品の劣化の原因となります。

D4236508B

8. 免責事項

- 地震、火災、第三者による行為、その他事故、お客様の故意または過失、誤用、その他異常な条件下での使用によって生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
- 本製品の使用または使用不能から生じる付随的な損害（事業利益の損失・事業の中断・記憶内容の変化・消失など）に関して、当社は一切責任を負いません。
- 仕様書や取扱説明書及びインターフェース仕様書の記載内容を守らないことによって生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
- 仕様書や取扱説明書及びインターフェース仕様書に記載されている以外の操作方法によって生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
- 当社が関与しない接続機器、ソフトウェアとの組み合わせによる誤動作等から生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
- お客様ご自身又は権限のない第三者（指定外のサービス店等）が修理・改造を行った場合に生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
- 製品に関し、いかなる場合も当社の費用負担は本製品の個品価格以内とします。

9. 用途制限

- 次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策へのご配慮を戴くとともに、弊社にご連絡くださるようお願い致します。
 - (1) 本仕様書に記載されている仕様以外の条件や環境、屋外での使用。
 - (2) 人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。
- 本製品は使用される条件が多様なため、その装置・機器への適合性の決定は装置・機器の設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。この装置・機器の、性能・安全性は、装置・機器への適合性を決定されたお客様において保証してください。
- 本製品は、人の生命に直接関わる装置(*1)や人の安全に関与し公共の機能維持に重大な影響を及ぼす装置(*2)などの制御に使用するよう設計・製造されたものではないため、それらの用途に使用しないでください。
 - (*1)：人の生命に直接関わる装置とは、次のものをさします。
 - ・生命維持装置や手術室用機器などの医療機器
 - ・有毒ガスなどの排ガス、排煙装置
 - ・消防法、建築基準法などの各種法令により設置が義務づけられている装置
 - ・上記に準ずる装置
 - (*2)：人の安全に関与し公共の機能維持に重大な影響を及ぼす装置とは、次のものをさします。
 - ・航空、鉄道、道路、海運などの交通管制装置
 - ・原子力発電所などの装置
 - ・上記に準ずる装置

D4236508B

東芝テリー株式会社

本社工場

〒191-0065 東京都日野市旭が丘 4-7-1

(営業部)

電話 042(589)8775 (代表) FAX 042(589)8774

(サービス担当)

電話 042(589)7383 FAX 042(589)7374

- 本機に関する資料は当社 Web サイト(<http://www.toshiba-teli.co.jp>)にて公開しております。
- お問い合わせは、本社工場営業部または下記の特約代理店宛にお願いします。

代理店

- 本仕様書の内容は予告なしに変更する場合があります。

D4236508B