



See the possibilities

User's Manual

AM-800GE

AB-800GE

*8M Digital Progressive Scan
Monochrome & Color Camera*

Document Version:Ver.1.2
AMAB-800GE_Ver.1.2_Jan2012

注:本マニュアル記載の内容は 改善その他の理由でお断りなく変更することがあります

はじめに

このたびは、弊社の CCD カメラをお買い上げいただきありがとうございます。

このマニュアルには、CCD カメラをお使いいただくための 設置方法を記載してあります。内容を良くお読みになり、正しくお使いください。

安全上の注意

絵表示について

このマニュアル 及び製品への表示では、製品を正しくお使いいただき、あなたや他の人への危害や財産への損害を未然に防止するために、いろいろな絵表示をしております。その表示と意味は 次のようになっています。内容をよくご理解の上本文をお読みください。



警告

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡又は重症を迫る可能性が想定される内容を示しています。



注意

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が損害を負う可能性が想定される内容、又は物的損害の発生が想定される内容を示しています。

絵表示の例



この記号は、カメラの内部に絶縁されていない危険な電圧が存在することを警告しています。人に電気ショックを感じさせるに十分な量の電圧です。



この記号は、警告を表すものです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡もしくは重傷を負う可能性があるか、物的損害が発生する可能性がある可能性があります。



この記号は、禁止の行為であることをお知らせするものです。図の中や近傍に具体的な禁止内容（左図の場合は 分解禁止）が描かれています。



この記号は、行為を強制したり指示する内容を告げるものです。図の中に具体的な指示内容（左図の場合は電源プラグをコンセントから抜け）が描かれています。



警告



- 万一、煙が出ている、変なにおいがするなどの異常状態のまま使用すると、火災・感電の原因となります。すぐに電源を切り、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、又はブレーカーを切ってください。煙が出なくなるのを確認して販売店にご依頼ください。



- 機器のふたは外さないでください。内部には電圧の高い部分があり、感電の原因となります。内部の点検・調整・修理は販売店にご依頼ください。



- 万一、水や異物が機器の内部に入った場合は、まず機器の電源を切り、電源プラグをコンセントから抜くか、又はブレーカーを切って販売店にご相談ください。そのまま使用すると火災・感電の原因になります。



- 万一、この機器を落としたり、破損した場合は、機器本体の電源を切り、電源プラグをコンセントから抜くか、又はブレーカーを切って販売店にご相談ください。そのまま使用すると、火災・感電の原因となります。



- この機器に水が入ったり、ぬらさないようご注意ください。火災・感電の原因となります。雨天、降雪中、海岸、水辺でのご使用は特にご注意ください。



- 風呂場では使用しないでください。火災・感電の原因となります。



- この機器の開口部（通風孔、調整穴など）から内部に金属類や燃えやすいものなど 異物を差し込んだり、落とし込んだりしないでください。火災・感電の原因となります。特に小さいお子様がいる場所ではご注意ください。



- 表示された電源電圧以外の電圧では使用しないでください。火災・感電の原因となります。



- この機器の裏ふた、キャビネット、カバーは絶対にはずさないでください。火災・感電の原因となります。内部の点検・調整・修理は販売店にご依頼ください。



- 設置する場合は、工事業者にご依頼ください。



- 内部の設定を変更する場合や修理は販売店にご依頼ください。



- 極端に高温（又は低温）のところに設置しないでください。マニュアルに従って使用してください。



- ACアダプターを使用の際は当社のACアダプター（専用電源）を使用してください。カメラに合わないACアダプターを使用した場合、カメラが発熱し、火災の原因になることがあります。



注意

-  ■ ぐらついた台の上や傾いたところなど不安定な場所に置かないでください。落ちたり、倒れたりして怪我の原因となることがあります。
-  ■ 電源コードを熱器具に近づけないでください。コードの被ふくが溶けて、火災・感電の原因となります。
-  ■ 湿気やほこりの多いところに置かないでください。火災・感電の原因となることがあります。
-  ■ 長時間、この機器をご使用にならないときは、安全のため必ず電源プラグをコンセントから抜くか、またはブレーカーを切ってください。
-  ■ お手入れの際は、安全のため電源プラグをコンセントから抜くか、又はブレーカーを切ってください。
-  ■ 濡れた手で電源プラグを抜き差ししないでください。感電の原因となることがあります。
-  ■ 電源プラグを抜くときは、電源コードを引っ張らないでください。コードに傷がつき 火災・感電の原因となることがあります。必ず 電源プラグを持って抜いてください。
-  ■ ケーブルの配線に際して、電灯やテレビ受像機の近くにある場合、映像・雑音 が入る場合があります。その場合は配線や位置を変えてください。
-  ■ 画面の一部にスポット光のような強い光があると、ブルーミング・スミアを生じることがあります。また強い光が入った場合、画面に縦縞が現われることがありますが故障ではありません。詳しくは「CCD の代表的な特性」の項をご覧ください。



注意 カメラケーブルを取り扱う時

-  ■ ケーブルの着脱時にはコネクタ部を保持し、ケーブルにストレスを加えないでください。断線やショートの原因になります。
-  ■ ケーブルに荷重を加えないでください。断線の原因となります。
-  ■ カメラ本体とカメラケーブルの着脱はコネクタのガイドを確認の上、行ってください。コネクタピンが損傷する原因となります。
-  ■ ケーブルの着脱時には必ずカメラの電源を切ってください。



注意 イーサネットケーブルの接続について

- ロック付きイーサネットケーブルをカメラに取り付ける際は 下記点にご注意ください。
- ケーブルについているネジを締める際 ドライバーをお使いの場合は 強く締めすぎない様にしてください。コネクタをカメラ側のリセプタクルに最後まで差し込んだ上で手でネジを閉めても電気接続上は問題ありません。
 - ネジを締める際のトルクの目安は 0.147 ニュートン・メートルです(メーカー推奨値)



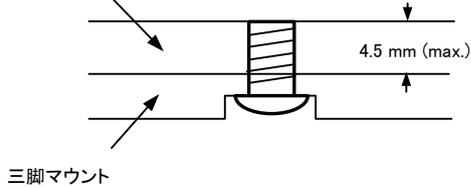
注意 カメラの設置について



三脚マウントを使う場合

三脚マウントをカメラにとりつける場合、ネジは付属の専用ネジ 又はシャーシを含めた深さが5mm以下となるものをお使いください。カメラ内部を破損する恐れがあります。適応マウントは MP-41 です。

カメラのシャーシ



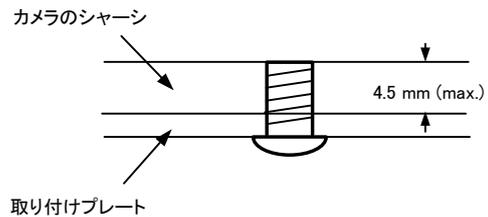
三脚マウントを取り付ける場合



三脚マウントを使わない場合

カメラを壁やシステムに取り付ける場合、ネジはシャーシを含めた深さが5mm以下となるものをお使いください。カメラ内部が破損する恐れがあります。

カメラ設置用ビス



カメラを直接取り付ける場合



注意 レンズの取り付けについて



■ ごみの付着にご注意ください

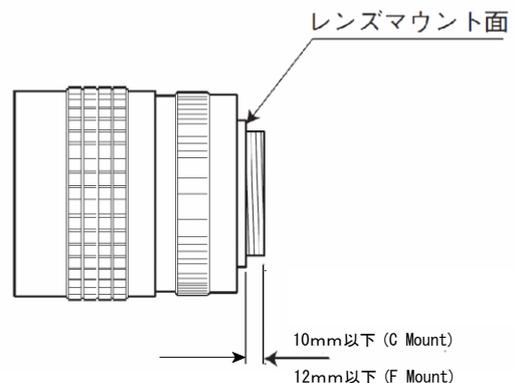
レンズをカメラに装着する際、浮遊ごみ等が CCD 面やレンズ背面に付着する恐れがあります。レンズを装着する場合は その直前までカメラやレンズのキャップをはずさずに クリーンな環境の下で作業をお願いします。カメラ・レンズは下に向けごみ等が付着しないように またレンズの面に手など触れないよう注意しながら 取り付けてください。



注意 レンズについて



- レンズの後面のはみ出し部分が
Cマウントレンズの場合は 10mm以下
Fマウントレンズの場合は 12mm 以下
のレンズをお使いください

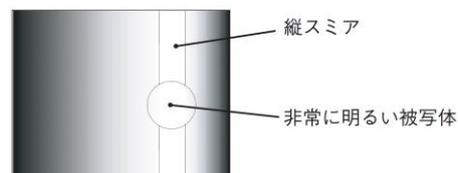


CCD の代表的な特性

以下の現象がビデオモニター画面に現れる場合があります。これは CCD の特性によるものであり、カメラ自体の故障ではありません。

★ 縦スミア

電気照明・太陽や強い反射など非常に明るい被写体のため、ビデオモニター上に縦スミアと呼ばれる現象が現れる場合があります。この現象は CCD に採用されたインターライトランスファーシステムによるものです。



★ エイリアシング

ストライプや直線や類似のパターンを撮影すると、モニタ上に縦エイリアシング（ジグザグ状）が現れる場合があります。

★ ブルミッシュ

強い光が入射したとき、CCD イメージセンサー内のセンサーエレメント（ピクセル）の配列による影響でブルミッシュが発生する場合があります。ただしこれは実際の動作には支障をきたしません。

★ パターンノイズ

CCD カメラが高温時、暗い物体を撮影すると、ビデオモニター画面全体に固定のパターンノイズ（ドット）が現れる場合があります。

★ 画素欠陥

CCD の画素欠陥は工場での出荷基準に基づき管理されて出荷されております。

一般的に CCD センサは放射線の影響などによりフォトダイオードにダメージを受け、結果として画素欠陥（白点、黒点）が発生するといわれております。カメラを運搬・保管する場合には放射線の影響を受けないように注意をお願いいたします。尚カメラを空輸することで放射線の影響を受け易くなるとの報告もありますので 運搬に際しては陸送、船便を使うことをお勧めいたします。また使用周囲温度や カメラ設定（感度アップや長時間露光）などによっても影響されますので カメラの規格範囲でお使いになるようお願いいたします。

保証規定

本商品の保証期間は 工場出荷後1年間です。

保証期間中に正常な使用状態の下で、万一故障が発生した場合は無償で修理いたします。ただし下記事項に該当する場合は無償修理の対象外です。

- ◎ 取扱説明書と異なる不適当な取り扱いまたは使用による故障。
- ◎ 当社以外の修理や改造に起因する故障（EEPROM データ変更も対象になります）。
- ◎ 火災、地震、風水害、落雷その他天変地異などによる故障。
- ◎ お買い上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷。
- ◎ 出荷後に発生した CCD 画素欠陥。

本商品を輸出する場合の注意事項

本商品を輸出する場合は「輸出貿易管理令 別表1」ならびに「外国為替管理令 別表1」で定める品目（リスト規制）および「補完的輸出規制（キャッチオール規制）」に基づき 貨物の該非判定、客観用件（用途、顧客）の該非判定をお願いします。

目次

JAI GigEVision [®] カメラの操作マニュアルの構成について.....	- 7 -
はじめに.....	- 7 -
GigE Vision カメラをお使いになる前に.....	- 7 -
ソフトウェアのダウンロードとインストール.....	- 7 -
カメラ操作マニュアル.....	- 8 -
1. 概要.....	- 8 -
2. カメラの構成とモデル名.....	- 8 -
3. 主な特長.....	- 9 -
4. 各部の名称と機能.....	- 10 -
4.1. 各部の名称と機能.....	- 10 -
4.2. リアパネル表示.....	- 11 -
5. ピン配置 並びに DIP スイッチ.....	- 12 -
5.1. 12ピン マルチコネクタ (DC 入力/GPIO/アイリスビデオ).....	- 12 -
5.2. ギガビットイーサネット用デジタル出力コネクタ.....	- 12 -
5.3. D-Sub 9ピンコネクタ (GPIO 用).....	- 13 -
5.4. DIP スイッチ.....	- 13 -
5.4.1 SW-900.....	- 13 -
5.4.2 SW-500.....	- 14 -
5.4.3 SW-901.....	- 14 -
6. 入力及び出力 インターフェース.....	- 15 -
6.1. デジタルインターフェース.....	- 15 -
6.1.1 LineSelector.....	- 15 -
6.1.2 LineInverter.....	- 15 -
6.1.3 LineStatus.....	- 15 -
6.1.4 LineSource.....	- 15 -
6.1.5 LineMode.....	- 15 -
6.1.6 LineFormat.....	- 15 -
6.2. オプティカルインターフェース.....	- 16 -
6.2.1 外部入力回路 推奨参考例.....	- 16 -
6.2.2 外部出力回路推奨参考例.....	- 16 -
6.2.3 オプティカルインターフェースの特性.....	- 17 -
6.3. アイリスビデオ回路.....	- 17 -
6.4. トリガ入力.....	- 19 -
6.5. Exposure Active 出力.....	- 19 -
7. 映像信号出力.....	- 20 -
7.1. 出力映像イメージ.....	- 20 -
7.2. AOI (Area of Interest).....	- 20 -
7.2.1 AOI の設定のパラメータ.....	- 20 -
7.2.2 AOI 設定の詳細.....	- 21 -
7.2.2.1 映像部分のみ送る場合 (OB 転送を行なわない場合) の設定.....	- 21 -
7.2.2.2 垂直 OB 転送を行なう場合の設定.....	- 21 -
7.2.2.3 水平 OB 転送を行なう場合の設定.....	- 21 -
7.2.3 AOI 時のフレームレート計算.....	- 21 -
7.2.3.1 ビニングコントロール設定が OFF, 2x1(Binning Vertical=1) の場合.....	- 21 -
7.3. 水平・垂直のビニング (AM-800GEのみ).....	- 23 -
7.3.1 水平ビニングと Width/LinePitch の関係.....	- 23 -
7.3.2 垂直ビニングとHeightの関係.....	- 23 -

7.4.	デジタルビデオ出力(ビットアロケーション).....	- 24 -
7.5.	BAYER 出力パターン	- 24 -
7.6.	ピクセルフォーマット / ピクセルタイプ	- 24 -
7.6.1	GVSP_PIX_MONO8 (8bit output)	- 25 -
7.6.2	GVSP_PIX_MONO10 (10bit output)	- 25 -
7.6.3	GVSP_PIX_MONO10_Packed (10bit output)	- 25 -
7.6.4	GVSP_PIX_MONO12 (12bit ourput)	- 25 -
7.6.5	GCSP_PIX_MONO12_Packed (12bit output)	- 25 -
7.6.6	GCSP_PIX_BAYERGR8 (8bit output)	- 25 -
7.6.7	GVSP_PIX_BAYERGR10 (10bit output)	- 25 -
7.6.8	GVSP_PIX_BAYERGR10_Packed.....	- 25 -
7.6.9	GVSP_PIX_BAYERGR12 (12bit output)	- 26 -
7.6.10	GVSP_PIX_BAYERGR12_Packed	- 26 -
7.6.11	GVSP_PIX_RGB8_PACKED (24bit) (Interpolation).....	- 26 -
7.6.12	GVSP_PIX_YUV422_PACKED (16bit)	- 26 -
7.6.13	ピクセルフォーマットとピクセルサイズの関連	- 26 -
7.7	YUV output	- 26 -
7.8.	映像出力タイミング	- 27 -
7.8.1	垂直タイミング (8bit, 10 bit 又は 12bit ビットアロケーション).....	- 27 -
7.8.1.1	ビニングコントロールが OFF 又は 2x1(Binning Vertical=1)で, AOI が標準設定の場合 - 27 -	
7.8.1.2	ビニングコントロールが OFF 又は 2x1(Binning Vertical=1) で, AOI を設定した場合 - 27 -	
7.8.1.3	ビニングコントロールが 1x2 又は 2x2(Binning Vertical=2)で, AOI 画標準設定の場合 - 28 -	
7.8.1.4	ビニングコントロールが 1x2 or 2x2(Binning Vertical=2)で, AOI 設定の場合	- 28 -
7.8.2	水平タイミング	- 29 -
7.8.2.1	ビニングコントロールが OFF 又は 2x1(binning Vertical = 1)の場合	- 29 -
7.8.2.2	ビニングコントロールが 1x2 又は 2x2(Binning Vertical=2)の場合	- 29 -
7.8.2.3	LVAL-LOW レベル期間	- 29 -
8.	ネットワーク設定に関して	- 31 -
8.1.	GigEVision 標準インターフェース	- 31 -
8.2.	ネットワークを構成する機材	- 31 -
8.2.1	使用する PC	- 31 -
8.2.2	ケーブル	- 31 -
8.2.3	ネットワークカード(NIC)	- 31 -
8.2.4	Hub	- 32 -
8.3.	ネットワークの設定に関して	- 32 -
8.3.1	ネットワーク設定のガイドライン	- 32 -
8.3.2	転送データサイズ(ネットワークバンド幅)	- 33 -
8.3.2.1	Mono, Bayer 及び YUV 出力時の露光動作	- 33 -
8.3.2.2	RGB 出力時の露光動作	- 34 -
8.3.3	パケットサイズ設定上のご注意	- 34 -
8.3.4	転送データサイズの計算方式	- 34 -
8.3.5	簡易計算方法(近似値)	- 35 -
8.4.	GigE カメラの接続	- 36 -
8.4.1	1Port に対して Switching Hub 併用	- 36 -
8.4.2	複数ポートに対して 1 台ずつ接続	- 36 -
8.4.3	マルチカメラのデータ転送	- 37 -
8.4.3.1	遅延読み出しを行わない場合(連続モード)	- 37 -
8.4.3.2	遅延読み出しを使わない場合(トリガモード)	- 37 -
8.4.3.3	遅延読み出しモード (Delayed Readout Mode)	- 38 -
9.	各種機能	- 39 -

9.1.	Acquisition 機能	- 39 -
9.1.1	映像の取り込みの基本的な流れ	- 39 -
9.1.2	AcquisitionMode	- 40 -
9.1.2.1	SingleFrame	- 40 -
9.1.2.2	MultiFrame	- 41 -
9.1.2.3	Continuous mode	- 42 -
9.1.3	AcquisitionAbort	- 43 -
9.1.4	AcquisitionFrameCount	- 43 -
9.1.5	AcquisitionFrameRate	- 43 -
9.1.6	AcquisitionStatus	- 43 -
9.2.	Trigger Control	- 45 -
9.2.1	TriggerSelector[TriggerMode]	- 45 -
9.2.1.1	Acquisition 関係	- 45 -
9.2.1.2	Exposure 関係	- 45 -
9.2.2	ストリームコントロール	- 46 -
9.2.3	Triggersoftware	- 46 -
9.2.4	Triggersource	- 46 -
9.2.5	TriggerActivation	- 46 -
9.2.5.1	Initial Trigger Activation Set	- 46 -
9.2.6	Triggeroverlap	- 47 -
9.2.7	Triggerdelay	- 47 -
9.3.	Exposure Control	- 47 -
9.3.1	Exposure Mode	- 47 -
9.3.2	ExposureTime	- 48 -
9.3.3	ExposureAuto	- 48 -
9.4.	Counter 機能	- 48 -
9.4.1	CounterSelector	- 48 -
9.4.2	CounterEventSource	- 48 -
9.4.3	CounterEventActivation	- 49 -
9.4.4	CounterResetSource	- 49 -
9.4.5	CounterResetActivation	- 49 -
9.4.6	CounterValue	- 49 -
9.4.7	CounterValueAtReset	- 49 -
9.4.8	CounterDuration	- 49 -
9.4.9	CounterStatus	- 50 -
9.4.10	CounterTriggerSource	- 50 -
9.4.11	CounterTriggerActivation	- 50 -
9.5.	Timer Control	- 51 -
9.5.1	TimerSelector	- 51 -
9.5.2	TimerDuration	- 51 -
9.5.3	TimerDelay	- 51 -
9.5.4	TimerValue	- 51 -
9.5.5	TimerStatus	- 51 -
9.5.6	TimerTriggerSource	- 51 -
9.5.7	TimerTriggerActivation	- 52 -
9.6.	Event Control	- 52 -
9.6.1	EventSelector	- 52 -
9.7.	ActionControl	- 52 -
9.7.1	ActionDeviceKey	- 52 -
9.7.2	ActionSelector	- 52 -
9.7.3	ActionGroupMask	- 52 -
9.7.4	ActionGroupKey	- 52 -
10.	動作モード	- 53 -
10.1.	連続モード(自走動作)	- 53 -
10.2.	Exposure Mode =Timed によるトリガ動作 (スメアレス OFF)(旧 EPS)	- 54 -
10.2.1	TriggerOverlap = OFF	- 55 -

10.2.2	TriggerOverlap = Read out	- 55 -
10.3.	Exposure Mode =TriggerWidth によるトリガ動作(旧 PWC)	- 56 -
10.3.1	TriggerOverlap = OFF	- 57 -
10.3.2	TriggerOverlap = Read out	- 57 -
10.4.	Timed-Pre-dump mode (so-called RCT) (JAI Custom)	- 58 -
10.5.	Timed-PIV (Particle Image Velocimetry) (JAI Custom)	- 59 -
10.6	その他の JAI custom モード	- 59 -
10.6.1	Video Send Mode	- 59 -
10.6.1.1	Normal: 通常の動作	- 60 -
10.6.1.2	Sequence Trigger Mode	- 60 -
10.6.1.3	Multi ROI Mode.....	- 61 -
10.6.2	Delayed Readout Mode (JAI Custom Control).....	- 62 -
10.6.3	OB 転送	- 63 -
10.6.3.1	垂直 OB 転送.....	- 63 -
10.6.3.2	水平 OB 転送.....	- 64 -
10.6.3.3	OB の転送を行わない場合.....	- 64 -
10.7.	モードと機能のマトリックステーブル.....	- 64 -
11.	その他の機能.....	- 65 -
11.1.	ALC	- 65 -
11.2	Black level control	- 65 -
11.2.1	Black level コントロールコマンドの関連	- 66 -
11.2.2	Black Level Selector	- 66 -
11.2.3	Black Level	- 66 -
11.2.4	Black Level Auto	- 66 -
11.3.	Gain control	- 67 -
11.3.1	Gain control relations	- 67 -
11.3.2	ゲインコントロール	- 67 -
11.3.3	Gain selector	- 68 -
11.3.4	Gain.....	- 68 -
11.3.5	Gain Raw	- 68 -
11.3.6	Gain Auto	- 69 -
11.4.	タップバランス	- 69 -
11.4.1	Gain Auto Balance.....	- 69 -
11.4.2	Automatic Tap Balance	- 69 -
11.4.3	Manual Tap Balance	- 69 -
11.4.4	Once Tap Balance.....	- 70 -
11.5.	Exposure auto (CCD アイリス)	- 70 -
11.6.	Balance ratio (AB-800GE のみ)	- 70 -
11.6.1	BalanceRatioSelector	- 70 -
11.6.2	Balance Ratio	- 70 -
11.6.3	Balance Ratio Auto	- 70 -
11.7.	キズ補正.....	- 70 -
11.8.	LUT (関連コマンド: LUTC,LUTR,LUTG, LUTB)	- 71 -
11.9.	ガンマ	- 73 -
11.10.	Shading Correction.....	- 73 -
11.11.	色補間(AB-800GE のみ).....	- 74 -
11.12.	テストパターン	- 74 -
11.13.	温度センサー	- 75 -
12.	JAI Control Tool によるカメラの操作例	- 76 -
12.1.	GeniCam™ SFNC1.3 について	- 76 -
12.2.	カメラ操作例	- 76 -
12.2.1	操作上の注意点	- 76 -
12.2.2	カメラの接続.....	- 76 -
12.3.	カメラの設定レベル	- 77 -

12.4.	入力、出力の設定	- 78 -
12.4.1.	外部機器との接続	- 78 -
12.4.2.	入出力の設定	- 78 -
12.4.2.1	Line selector で選択した Line にどの信号を充てるかの選択	- 78 -
12.4.2.2	Trigger Source の選択	- 79 -
12.4.3.	取り込む映像のサイズを決める	- 80 -
12.4.4.	画像の取り込み	- 80 -
12.4.4.1	基本設定項目	- 81 -
12.4.5.	設定の例	- 82 -
12.4.5.1	映像をカメラの最大フレームレートで連続して取り込む	- 82 -
12.4.5.2	カメラのフレームレートを半分に落とし感度を上げて取り込む	- 82 -
12.4.5.3	外部入力のトリガを使用してあらかじめ設定した露光時間で映像を 1 枚取り込む	- 82 -
12.4.5.4	外部入力のトリガを使用してあらかじめ設定した露光時間で映像を複数枚取り込む .	- 83 -
12.4.5.5	外部トリガを使用して外部トリガの幅で露光し映像を 1 枚取り込む	- 83 -
12.4.5.6	外部トリガを使用して外部トリガの幅で露光し映像を複数枚取り込む	- 84 -
12.4.5.7	外部入力のトリガを使用してあらかじめ設定した露光時間で映像を連続して取り込む	- 84 -
12.4.5.8	Software トリガを使用して映像をキャプチャーする	- 84 -
12.4.5.9	Sequence Trigger の設定	- 85 -
12.4.5.10	Multi ROI の設定	- 86 -
12.4.5.11	遅延読み出しの設定	- 87 -
12.4.5.12	ストロボを駆動する	- 87 -
12.4.6	XML ファイルを見るには	- 87 -
12.4.7	Feature Tree Information	- 88 -
12.4.8	Feature Properties (Guru)	- 88 -
13.	外観寸法図	- 95 -
14.	仕様	- 97 -
14.1.	カメラ分光特性	- 97 -
14.2.	仕様一覧	- 98 -
	変更履歴	- 100 -

JAI GigE Vision®カメラの操作マニュアルの構成について

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| ◆ User's Manual (本書) | カメラ固有の機能操作についての説明書 |
| ◆ コントロールツール取扱説明書 | JAI SDK で供給されるコントロールツールの説明書 |
| ◆ スタートアップガイド | ソフトのインストール方法、ネットワークの設定に関する説明書 |

いずれも JAI の Web サイト www.jai.com よりダウンロードできます。

はじめに

GigE Vision® は AIA(Automated Imaging Association)のメンバーが中心になってまとめたギガビットイーサネットを採用した新しいマシンビジョン用の標準インターフェースです。GigE Visionは 大容量の映像データを汎用のローコストLANケーブルを使い非圧縮で長距離 且つ高速で伝送できる新しいフォーマットです。

GigE Visionは 更にEMVA(European Machine Vision Association)が中心になってまとめた GenIcam™標準をサポートしています。GenIcam標準の目的は 様々な種類のマシンビジョンカメラに共通のプログラムインターフェースを提供することです。GenIcamを採用することにより各社のカメラがシームレスに接続可能になります。

GigE Visionの詳細に関しては www.machinevisiononline.org を GenIcamの詳細に関しては www.genicam.org をそれぞれ参照ください。

JAIの GigE Vision カメラシリーズは GigE Vision標準 ならびにGenIcam標準 共に対応しております。

GigE Vision カメラをお使いになる前に

本マニュアルに記載されているすべてのソフトウェアは JAIのカメラを使用するためのものです。すべてのソフトウェアは JAIによってその使用が許可されます。ソフトウェアのライセンスと著作権に関する国際条約と協定が適用されます。ソフトウェアの使用に関しては「使用許諾契約」のすべてに同意いただくことが必要です。また本マニュアルで使用されている商品名は あくまでも説明のためだけに使用したものであり すべての商標及び登録商標はその商品の製造者に帰属しております。

ソフトウェアのダウンロードとインストール

JAI Software development kit (SDK)、「スタートアップガイド」、ならびに「コントロールツール取扱説明書」は www.jai.comよりダウンロード可能です。また SDKは 現在 Windows XP / Vista / 7 32 ビット/64ビットに対応しております。

尚 SDK をご使用いただくには「使用許可契約書」への同意いただくことが必要です。

SDKの インストールならびにネットワークの設定に関しては 上記「スタートアップガイド」を、コントロールツールに関しては「コントロールツール取扱説明書」を参照ください。

ソフトウェアに関するお問い合わせは 下記にて承っております。

営業部 045 440 0154

カメラ操作マニュアル

AM-800GE / AB-800GE は使用される機能の名称について GenIcam™ SFNC (Standard Features Naming Conversion) バージョン 1.3 に準拠して設計されております。従来の JAI の GigEVision カメラと異なりますのでご注意ください。各機能に関しては第 9 章に記載しております。

1. 概要

AM-800GE は 4/3 型白黒プログレッシブスキャン CCD カメラで AB-800GE は同じサイズの Bayer カラー CCD カメラです。どちらも有効画素が 8 百万画素でセンサーは 2 タップで駆動します。フレームレートは 3296 x 2472 の全画素の連続走査、8 ビット出力で毎秒 10 フレームです。AB-800GE の RGB 出力は 3 フレーム、YUV 出力は 6.7 フレームです。

AM-800GE、AB-800GE とも基板検査や部品検査といった自動検査装置用カメラとして最適です。どちらもルックアップテーブル、フラットフィールドシェーディング補正、キズ補正といったプリプロセス回路を搭載しており、また AB-800GE は Bayer RAW 出力に加え Bayer 補間回路を内蔵することによって RGB および YUV カラー出力に対応しております。AM-800GE 及び AB-800GE は連続モードに加え トリガコントロール、トリガ幅コントロール、プリダンプトリガコントロール(RCT) および PIV といった各種トリガモードで動作させることができます。

AM-800GE は水平、垂直のビニングモード 並びに部分読み出し、AB-800GE は部分読み出しを装備しており、これらモードを使用することにより、より速いフレームレートを実現しています。

デジタル出力は AM-800GE および AB-800GE の Bayer 信号は 8 ビット、10 ビット及び 12 ビットでギガビットイーサネット経由で出力されます。AB-800GE の RGB 信号は 8 ビット出力のみです。

最新版の取扱説明書とカメラコントロールツールソフトウェアは www.jai.com よりダウンロードできます。

2. カメラの構成とモデル名

カメラの標準構成はカメラ本体とセンサー保護キャップです。

カメラには以下のバージョンがあります。

AM-800GE-C、AB-800GE-C

AM-800GE-F、AB-800GE-F

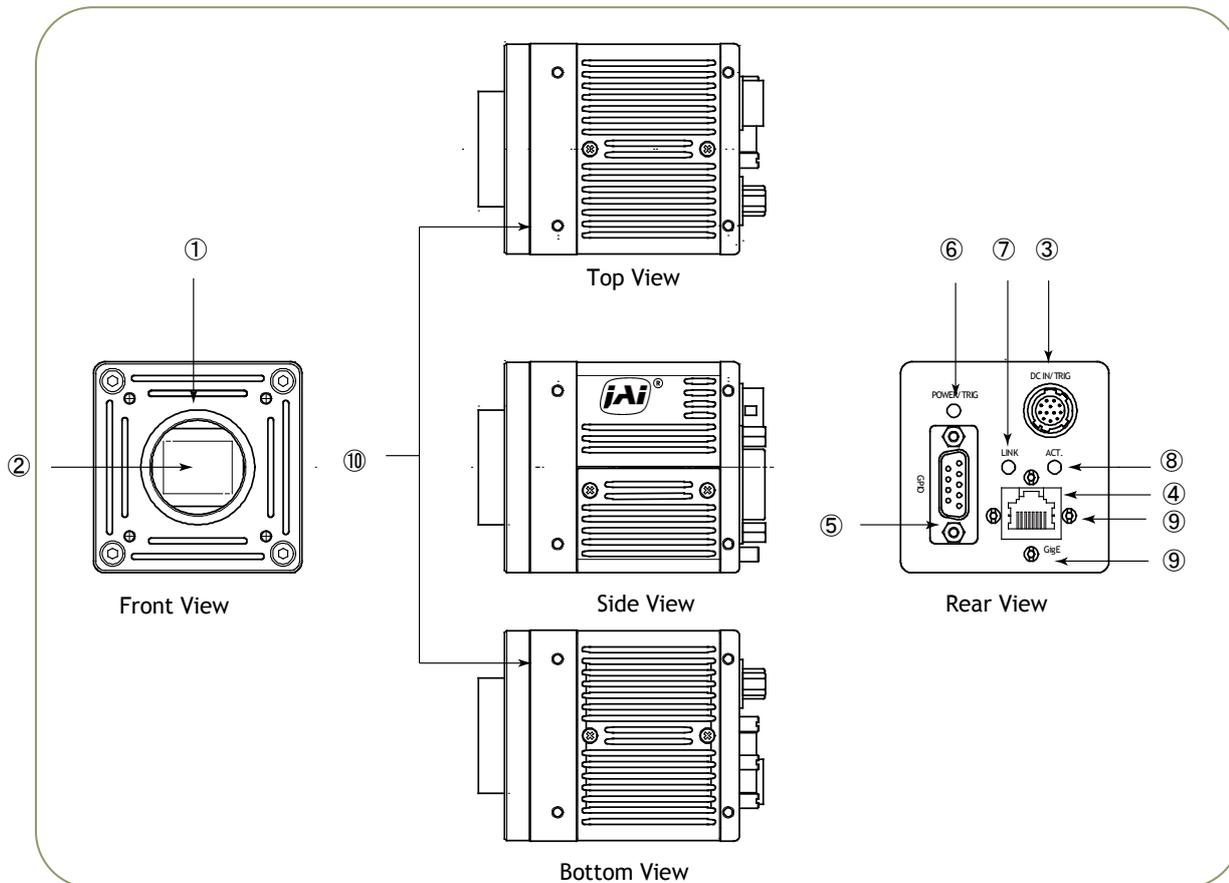
シンボル	概要
A	JAI Advanced シリーズ
M / B	M: モノクローム B: ベイヤー
800	解像度 800 万画素
GE	GigEVision インターフェース
C / F	C: C マウント、F: Nikon F マウント

3. 主な特長

- C3 Advancedシリーズの 4/3型プログレッシブスキャンカメラ
- GigEVision, GenICam準拠
- 白黒およびカラーバージョン
- 3296 (h) x 2472 (v) の映像有効画素
- 5.5 μm の正方形画素
- AM-800GE 57dB 以上、AB-800GE 55dB以上のS/N
- 8ビット、10ビット 及び12ビット出力(白黒、ベイヤー出力) 並びにRGB、YUVカラー出力
- 白黒またはBayer出力時全画素読み出しで10.2フレーム/秒(連続モード時)
- AB-800GEのRGB出力時は 3フレーム/秒、YUVで6.7フレーム
- より早いフレームレートを実現するために多様な読み出しモードを備えております・・・ ビニング(AM-800GEのみ)、AOI(部分読み出し)
- ゲインコントロールはAM-800GEで-3dB ~ +24dB、AB-800GEで0dB ~ +24dB
- AGC, CCDアイリス、オートアイリスの連動により広範囲の照度変化に対応するALC機能
- 1 μs ステップで10 μs から 2秒までの可変可能なシャッタースピード
- CCDアイリス機能
- 外部トリガモードは タイムド、トリガ幅、プリダンプ 及びPIVモードに対応
- 多様なプリプロセス機能を装備
 - ◇ プログラマブルLUT
 - ◇ ガンマコレクション(0.45~1.0)
 - ◇ シェーディングコレクション
 - ◇ BAYERホワイトバランス
 - ◇ BAYERカラー補間
 - ◇ キズ補正
- テスト信号発生器
- H同期信号付きオートアイリスレンズ用ビデオ出力
- レンズマウントはCマウントまたはFマウントを選択可能
- Windows XP/Vista/7 に対応したシリアル通信によるカメラ設定

4. 各部の名称と機能

4.1. 各部の名称と機能



- | | |
|-----------------|-------------------------------------|
| ① レンズマウント | C マウント (注 1) |
| ② CCD センサー | 4/3 型センサー |
| ③ RJ-45 コネクタ | ギガビットイーサネット接続 |
| ④ 12ピン コネクタ | DC +12V 電源入力、トリガ入力ならびに EEN 出力 |
| ⑤ D-sub 9ピンコネクタ | TTL 入出力、LVDS 入力 |
| ⑥ LED | 電源表示ならびにトリガ入力表示 |
| ⑦ LINK | ネットワーク接続表示 |
| ⑧ ACT | GigE 通信表示 |
| ⑨ RJ-45 固定ネジ取付穴 | RJ-45 固定ネジ用取り付け穴 (横型および縦型タイプ) (注 2) |
| ⑩ カメラ取り付け穴 | 三脚マウント等を取りつけるための穴。M3、深さ 4.5mm (注 3) |

注 1 : C マウントレンズは レンズ後部突き出し量(ねじ込み部分)が 10mm 以下のもの、F マウントレンズは 12mm 以下のものをご使用ください。

注 2 : ロックタイプの LAN ケーブルを接続する際 スクリューを閉めるのにドライバーを使って過度の力を加えないようにしてください。取付の座が破損する恐れがあります。安全のため加えるトルクは 0.147 ニュートンメートル以内にしてください(メーカー推奨値)。手で閉めても十分な強度を得られますので手でお締めになることをお勧めいたします。

注 3 : 取り付け穴の深さは 4.5mm です。三脚マウント MP-41 をご使用の場合は付属のネジをまた直接設置される場合は使用ネジの深さが 4.5mm 以内のものをご使用ください。4.5mm 以上の場合は カメラの内部を破損する恐れがあります。

図 1. 各部の名称

4.2. リアパネル表示

リアパネルに装備している LED の表示機能は以下の通りです。

- 橙 : 電源接続 初期化
- 緑点灯: 連続モードで動作中
- * 緑点滅: トリガ受信

また イーサネットコネクタの表示は

- 緑点灯: 1000Base-T でリンク : LINK
- * 緑点滅: 100Base-T/10Base-T 接続 : LINK
- 橙点滅: GigE 通信表示 : ACT

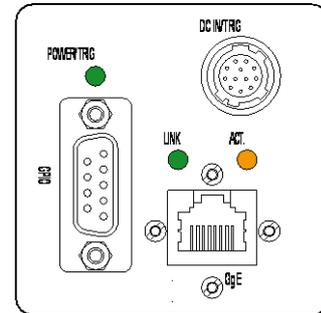


図 2. リアパネル

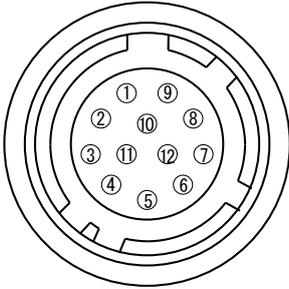
※100Base-T・10Base-T で接続した場合は緑点滅となりますが
画像を出力することは出来ません。

5. ピン配置 並びに DIP スイッチ

5.1. 12ピン マルチコネクタ (DC 入力/GPIO/アイリスビデオ)

形式: HR10A-10R-12PB

(Hirose) オス
(カメラ後部より見た図)



ピン番号	信号	備考
1	GND	
2	DC 入力	+12V ~ +24V
3	Opt IN 2 (-) / GND (注 1)	Line6
4	Opt IN 2 (+)/Iris Video out (注 1)	
5	Opt IN 1 (-)	Line5
6	Opt IN 1 (+)	
7	Opt Out 1 (-)	Line3
8	Opt Out 1 (+)	
9	Opt Out 2 (-)	Line4
10	Opt Out 2 (+)	
11	DC 入力	+12V ~ +24V
12	GND	

注 1: アイリスビデオ出力は内部 DIP スイッチ (SW700) で選択
工場出荷設定は Opt IN 2.

図 3. 12 ピンコネクタ

5.2. ギガビットイーサネット用デジタル出力コネクタ

形式: RJ-45

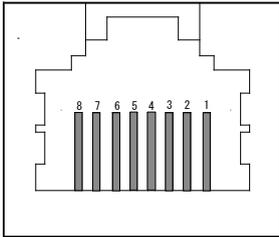
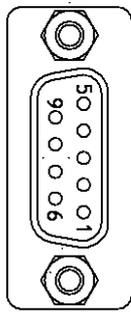


図 4. ギガビットイーサネットコネクタ

デジタル信号は RJ-45 規格に準拠したコネクタを使用したギガビットイーサネットを経由して出力されます。
ギガビットイーサネットコネクタのピン配置は以下の通りです。

ピン番号	入力/出力	名称
1	In/Out	MX1+ (DA+)
2	In/Out	MX1- (DA-)
3	In/Out	MX2+ (DB+)
4	In/Out	MX3+ (DC+)
5	In/Out	MX3- (DC-)
6	In/Out	MX2- (DB-)
7	In/Out	MX4+ (DD+)
8	In/Out	MX4- (DD-)

5.3 D-Sub 9ピンコネクタ (GPIO 用)



Type : DD-09SSG

図 5. D Sub 9ピンコネクタ

No	I/O	Name	Note
1	I	LVDS In 1-	Line 8
2	I	LVDS In 1+	
3	I	TTL IN 1	Line 7 75ohm 終端 (注 1)
4	O	TTL Out 1	Line 1
5		GND	
6		NC	
7		NC	
8	O	TTL OUT 2	Line 2
9		GND	

注 1) DIP スイッチ(SW600)により変更

5.4. DIP スイッチ

DIP スイッチを変更するにはカメラの上カバーを外す必要があります。

5.4.1 SW-900

12ピンコネクタより入力するトリガ信号の 75 オーム終端の ON/OFF を切り替えます。
工場出荷設定は OFF(TTL)です。

No	機 能	機能設定	
		ON	OFF
1	Trigger 入力 終端切換	75Ω	TTL
2	NC	-	-

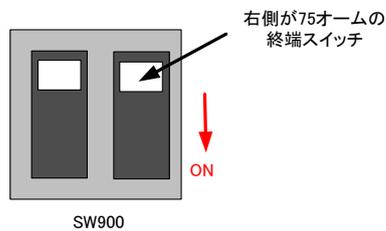
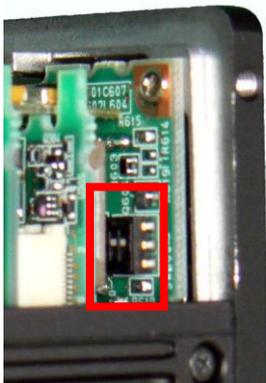


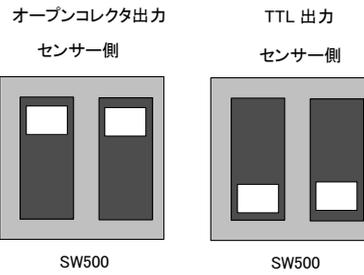
図 6. SW900

5.4.2 SW-500

12ピンコネクタより出力する EEN 信号を切り替えます。工場出荷設定は TTL(XEEN)ですが オープンコレクタ出力(EEN)に変更が可能です。

No	機能	機能設定	
		ON	OFF
1	Exposure Active 出力切換	オープンコレクタ(EEN)	TTL(XEEN)
2	NC	-	-

センサー側



後ろ側

図 7. SW500

5.4.3 SW-901

12ピンコネクタの3番ピン、4番ピンの OPT 入力とアイリスビデオ用出力を切り替えます。

No	機能	機能設定	
		ON	OFF
1	OPT IN1(+)入力/ アイリスビデオ出力	アイリス出力	OPT IN 1 (+)
2	OPT IN1(-)入力/ アイリスビデオ出力(GND)	アイリス出力(GND)	OPT IN 1 (-)

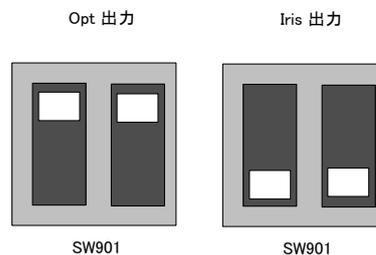
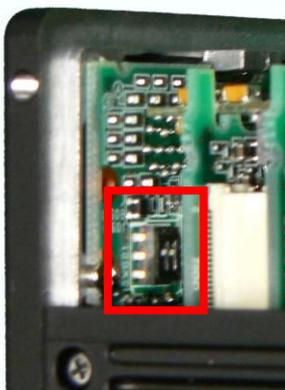


図 8. SW901

6. 入力及び出力 インターフェース

6.1. デジタルインターフェース

AM-800GE / AB-800GE では Hirose 12P 並びに D-SUB 9P 入力、出力のインターフェースを以下の様に設定しております。

6.1.1 LineSelector

以下の入出力信号の設定を行なうことができます。

- ① Line 1(TTL out1)
- ② Line 2(TTL out2)
- ③ Line 3(Opt out1)
- ④ Line 4(Opt out2)
- ⑤ Line 5(Opt in1)
- ⑥ Line 6(Opt in2)
- ⑦ Line 7(TTL in1)
- ⑧ Line 8(LVDS in)
- ⑨

6.1.2 LineInverter

信号の極性を替える機能です。

6.1.3 LineStatus

入出力信号の状態を読み込むことができます。

6.1.4 LineSource

Line1～4 に出力する信号ソースは、下記の 12 つから選択することができます。

- ① AcquisitionTriggerWait
- ② AcquisitionActive
- ③ FrameTriggerWait
- ④ FrameActive
- ⑤ ExposureActive
- ⑥ JAI_Acquisitionwait
- ⑦ Counter1Active
- ⑧ Timer1Active
- ⑨ UserOut0
- ⑩ UserOut1
- ⑪ UserOut2
- ⑫ UserOut3

6.1.5 LineMode

入出力の状態が表示されます。

6.1.6 LineFormat

入出力回路の IF が表示されます。

Output		Input	
TTL	Line 1	Opt	Line 5
TTL	Line 2	Opt	Line 6
Opt	Line 3	TTL	Line 7
Opt	Line 4	LVDS	Line 8

6.2. オプティカルインターフェース

JAI の GigE Vision シリーズのカメラは Hirose 12P の入出力に フォトカップラーを採用したオプティカルインターフェースを搭載しております。フォトカップラーは一般的には発光ダイオードとフォトトランジスタの組み合わせで構成されております。電気信号は発光ダイオードで光に変換され その光でフォトダイオードが導通します。下図は フォトカップラーの概念図です。

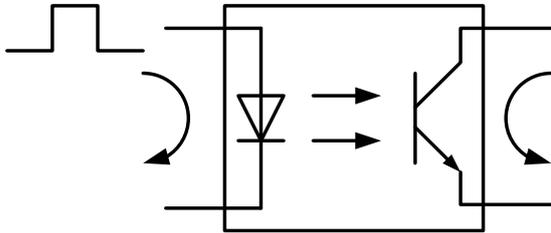


図 9. フォトカップラー

入力と出力は電氣的に絶縁されており カメラとは異なる基準電圧を 外部の入力または出力回路に使用することが出来ます。AM-800GE / AB-800GE は 外部入力回路として DC+3.3V から DC+24V、また外部出力回路として DC+5V から DC+24V を使用することが出来ます。

6.2.1 外部入力回路 推奨参考例

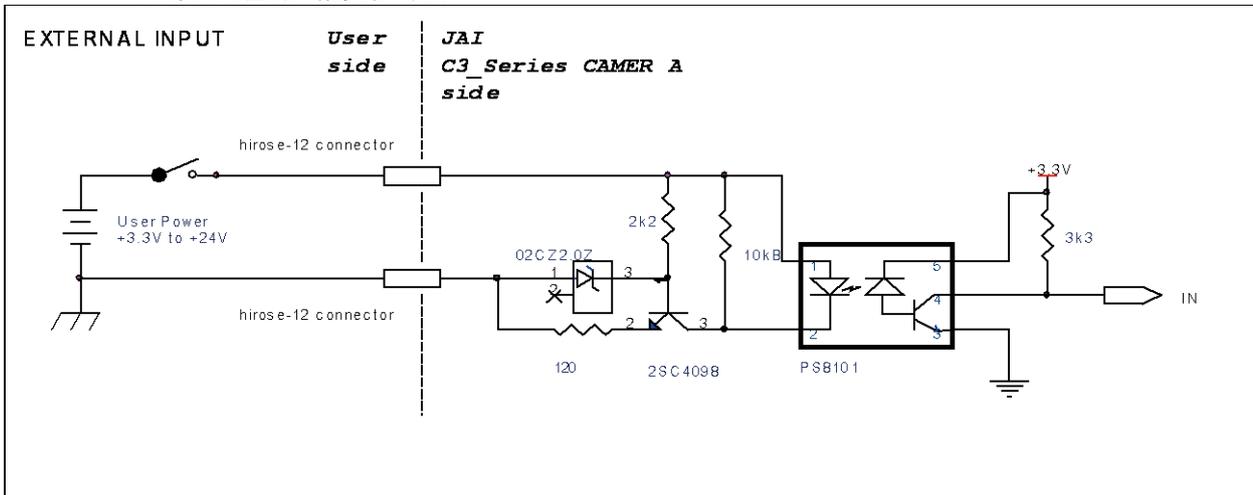


図 10. 外部入力回路例

6.2.2 外部出力回路推奨参考例

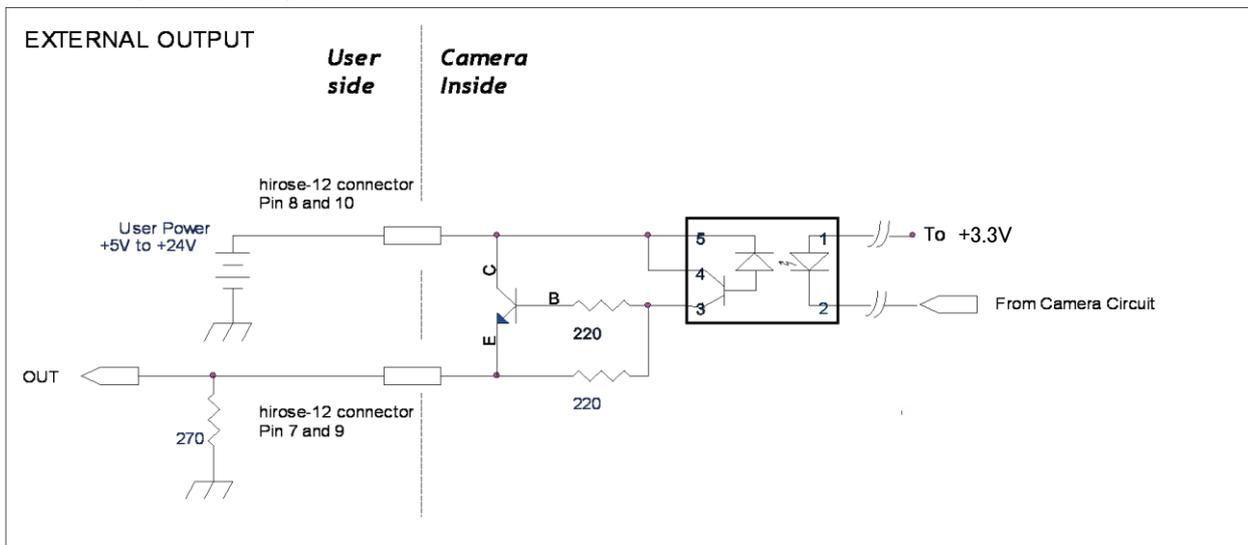
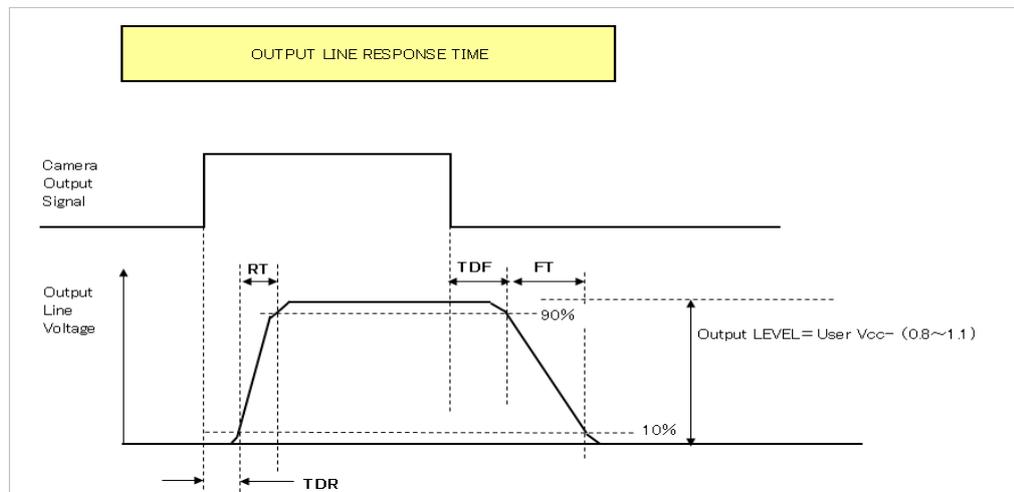


図 11. 外部出力回路例

6.2.3 オプティカルインターフェースの特性

オプティカルインターフェースを経由したカメラからの出力の入・出力の関係は以下のとおりです。



	User Power (VCC)			
	3.3V	5V	12V	24V
立ち上がり遅延時間 TDR(μs)	0.54	0.54	0.62	0.68
立ち上がり時間 RT(μs)	1.2	1.2	2.0	3.0
立ち下がり遅延時間 FDR(μs)	1.5	1.5	2.4	2.1
立ち下がり時間 FT(μs)	3.6	3.4	4.5	6.8

図 12. オプティカルインターフェース特性

6.3. アイリスビデオ回路

この信号は連続モードあるいはプリダンプモードでレンズアイリスの自動で制御するための信号です。

信号のレベルは水平同期信号付きで 1.0V です。(終端なし)

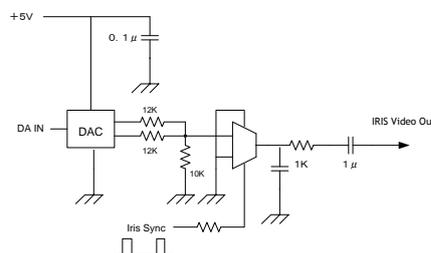


図 13 アイリス制御用ビデオ出力回路

下図はオートアイリス制御用信号の波形です。この信号は画面中央部のレベルを平均化した信号に水平同期信号を付加して出力されます。この信号は同じフレーム内では同じ信号レベルで出力され、フレームごとに直前のフレームで平均化された信号レベルに更新されます。

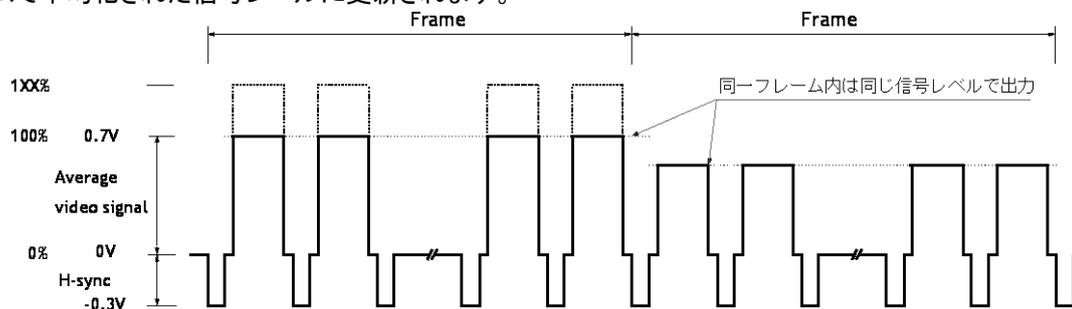


図 14. アイリス制御用ビデオ出力波形

この Video 出力は、以下の項目により設定を変えることができます。

Auto Iris Lens Control Signal Output

ON: ALC 制御として Auto Iris 制御を AGC および ASC と連動させる。

OFF: Auto Iris 制御を AGC および ASC と連動させない。

Iris Reverse Gain

ON: Auto Iris 制御用信号に AFE Gain(VGA Gain)の逆数を掛ける(AGC と連動させる場合はこちらを選択)。

OFF: Auto Iris 制御用信号に AFE Gain(VGA Gain)の逆数を掛けない。

Iris State Control

Video: Iris を AUTO で使用する。

Close: Iris を強制クローズする。

Open: Iris を強制オープンする。

Iris Sync Level

0-255: Auto Iris 制御用信号に付け加える H-sync のレベルを設定する。

Iris Control Gain

0-255: Auto Iris 制御用信号の制御ゲインを設定する。Auto Iris 収束時にオーバーシュート、アンダーシュートが大きく発生する場合、この設定を調節することで軽減させることが可能。

Iris Interpolate Gain※

0-255: 動作フレームレートが 20fps 未満時は、Auto Iris が収束し切れずハンチングが発生する可能性がある。これを抑えるために、各フレームで行なっている Auto Iris 制御の中間に補間制御を行っており、本項目にてこの補間制御値の制御ゲインを設定する。Auto Iris 制御にハンチングが発生する場合、この設定を調節することでハンチングを防止することが可能。

Iris Calculate Ratio※

20-160: ハンチング防止用補間制御における、装着レンズの違いによる制御範囲の変化分を補正する。ハンチング発生領域(Frame Rate 20fps 未満)において、Auto Iris 制御の収束が不安定なときに調節する。

※Frame Rate 20fps 未満設定時のみ有効

(注) 補完制御値は、「GAIN Auto Reference」値を基準に算出しているため、ハンチング発生領域(Frame Rate 20fps 未満)では、ALC 動作を Auto Iris 単体で行なう場合でも、レンズ側の LEVEL 設定を「GAIN Auto Reference」値に合わせる必要があります。

Auto Iris Lens Control Signal	On
Iris Reverse Gain	Off
Iris State Control	On
Iris Sync Level	

6.4. トリガ入力

外部トリガは Line Selector で選択した入力に供給されます。入力は AC カップリングです。幅の長い入力パルスを考慮し入力回路はフリップフロップ構成になっています。トリガパルスの立ち上がりりと立下りで回路が起動するようになっています。

トリガの極性は Trigger Activation で選択できます。

トリガ入力のレベルは $4\text{ V} \pm 2\text{ V}$ です。

す。

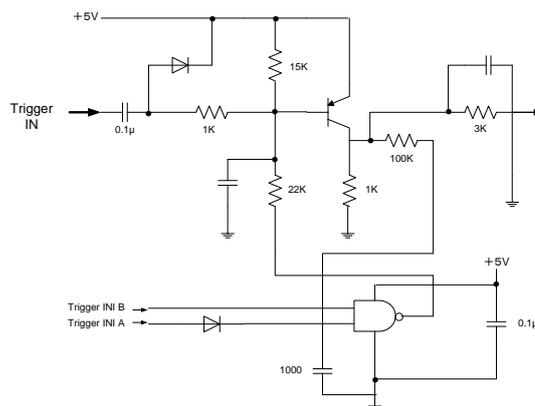


図 15. トリガ入力回路

Initial Trigger Activation set

D-SUB 9ピンから TTL で入力する場合、TTL 入力を使用する機能には複数あります。そして各々の機能に TriggerActivation 設定があるため、カメラは使用頻度の高い順位に入力極性の初期処理をします。

Initial Trigger Activation Set 機能は電源投入後の入力極性を強制的に設定するものです。詳細は 9.2.5.1 Initial Trigger Activation Set を参照ください。

6.5. Exposure Active 出力

Exposure active 信号は Hirose12ピン OPT-out または D-SUB 9P の TTL-OUT から出力されます。出力は相補動作型エミッタ・フォロワ又はオープンコレクタを選択できます。

標準設定は相補型動作エミッタ・フォロワです。相補型動作エミッタ・フォロワの場合の出力は

$\geq 3\text{ V}$ です(無終端)。

オープンコレクタを使用する場合は最大電流は 120mA です。ただ電流が 50mA 以上の場合は 8, 9 番ピンへ接続するケーブルは太いものをお使いください。細いケーブルを使用した場合はケーブルの抵抗値により誤動作の恐れがあります。出力は内部 DIP スイッチ SW500 で切り替えられます。

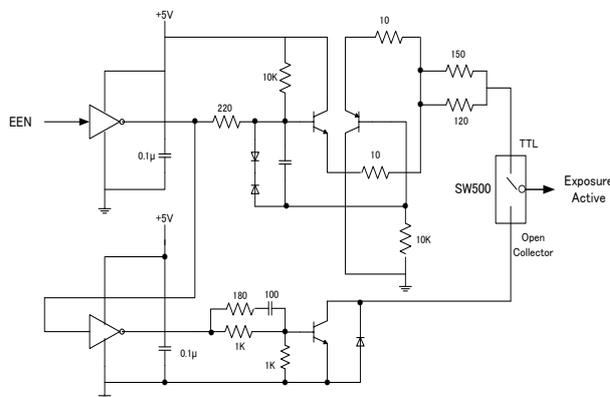


図 16. Exposure Active 出力回路

7. 映像信号出力

7.1. 出力映像イメージ

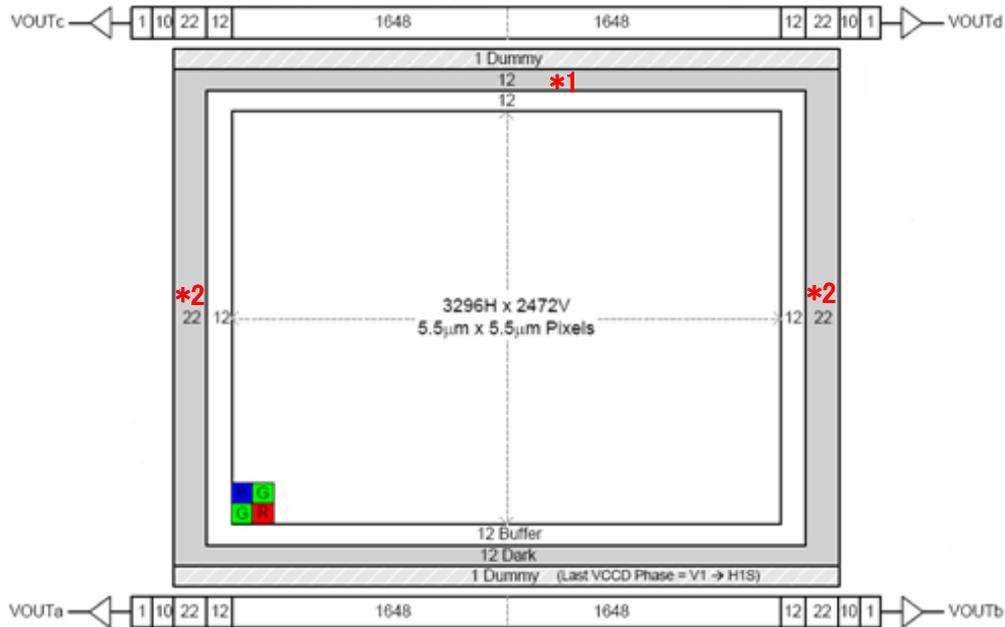


図 17. センサーレイアウト

OB出力は 下記の部分のみ転送が可能です。

垂直 : *1の4ラインが出力可能

水平 : 各*2の16ピクセルが出力可能

7.2. AOI (Area of Interest)

AM-800GE / AB-800GE では出力する領域を設定することにより出力のサイズを決めます。

7.2.1 AOI の設定のパラメータ

出力する領域の設定には OffsetY、OffsetX、Width、Heightの4のパラメータを設定します。

t

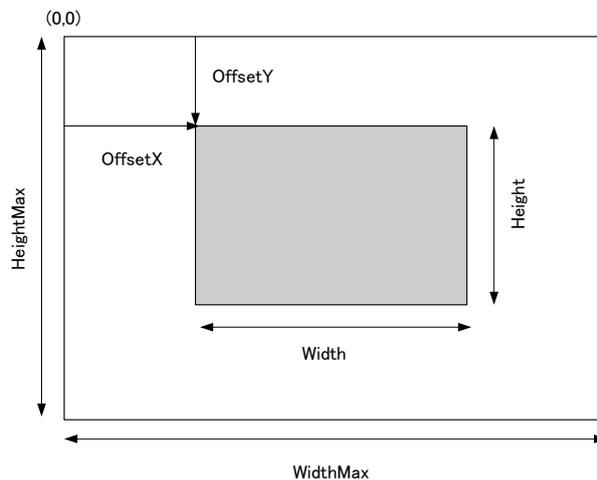


図 18. AOIの設定

7.2.2 AOI 設定の詳細

AM-800GE / AB-800GE では OB 転送を考え OBを含んだ領域を最大幅(WidthMax), 最大高(HeightMax)に設定しております。

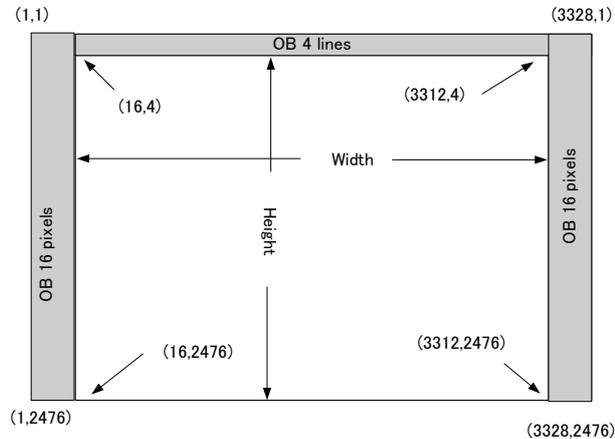


図 19. OB転送

7.2.2.1 映像部分のみ送る場合(OB 転送を行なわない場合)の設定

Offset X=16
 Offset Y=4
 Width =3296
 Height =有効なライン

7.2.2.2 垂直 OB 転送を行なう場合の設定

Offset X=16
 Offset Y=0
 Width =3296
 Height =有効なライン+4

7.2.2.3 水平 OB 転送を行なう場合の設定

Offset X=0
 Offset Y=4
 Width =3328
 Height =有効なライン
 注: 水平 OB を読み出す時は Width を最大値に設定してください。

7.2.3 AOI時のフレームレート計算

AOI時のフレームレートは OFF SET, Height, ビットアロケーション およびビニングコントロールの設定に依存します。以下の式で (round down) 小数点切り下げを意味します。

7.2.3.1 ビニングコントロール設定が OFF, 2x1(Binning Vertical=1) の場合
 OFFSETが 4 未満の場合は 4 と見なします。

$$\begin{aligned} \text{start_area_num} &= ((\text{OffsetY} - 4)/4)_{\text{round down}} \times 4 \\ \text{end_area_num} &= (((2471 - (\text{Height} + \text{OffsetY} - 5))/4)_{\text{round down}}) \times 4 \\ \text{Frame line number} &= \\ &= (\text{start_area_num} / 4) + ((2471 - \text{end_area_num}) - \text{start_area_num} + 1) + \\ &= (\text{end_area_num} / 4) + 52 \end{aligned}$$

$$\text{Frame rate (Hz)} = 1 / (\text{Frame line number} \times 0.00003879)$$

設定例

Area	Offset	Height		Frame rate (fps)
1/2	622	1236	Continuous	16.11
			Timed (EPS) (Smearless OFF)	
			Trigger Width	
1/4	932	618	Continuous	22.71
			Timed (EPS) (Smearless OFF)	
			Trigger Width	
1/8	1086	310	Continuous	28.51
			Timed (EPS) (Smearless OFF)	
			Trigger Width	

- 7.2.3.2 ビニングコントロール設定が 1x2, 2 x 2(Binning Vertical=2)の場合
OFFSETが4未満の場合は 4と見なします。

$$\begin{aligned} \text{start_area_num} &= (((\text{OffsetY} \times 2) - 8) / 4)_{\text{round down}} \times 4 \\ \text{end_area_num} &= (((2471 - (\text{Height} \times 2) + (\text{OffsetY} \times 2) - 9)) / 4)_{\text{round down}} \times 4 \\ \text{Frame line number} &= \\ &= (\text{start_area_num} / 4) + ((2471 - \text{end_area_num}) - (\text{start_area_num} + 1) / 2) + \\ &= (\text{end_area_num} / 4) + 26 \\ \text{Frame rate (Hz)} &= 1 / (\text{Frame line number} \times 0.000042125) \end{aligned}$$

設定例

Area	Offset	Height		Frame rate (fps)
1/2	314	618	Continuous	24.90
			Timed (EPS) (SmearLess OFF)	
			Trigger Width	
1/4	468	308	Continuous	29.74
			Timed (EPS) (SmearLess OFF)	
			Trigger Width	
/8	544	156	Continuous	32.87
			Timed (EPS) (Smearless OFF)	
			Trigger Width	

7.2.4 LinePitch と Width の関係

LinePitch の設定範囲は PixelFormat の設定によって変わります。

LinePitch は以下のように設定されます

Mono8/Bayer8	: 8-3328, by 8 pixels step
Mono10/Bayer10_Packed	: 12-4992, by 12 pixels step
Mono10/12/bayer10/12	: 16-6656, by 16 pixels step
RGB8_Packed	: 24-9984, by 24 pixels step
YUV422_Packed	: 16-6656, by 16 pixels step

LinePitchとWidthは 一方が変わると他方も変動します。

LinePitchとWidthの関係は 以下のとおりです。

Mono8/Bayer8	: Linepitch
Mono10/Bayer10_Packed	: Linepitch/1.5
Mono10/12/Bayer10/12	: Linepitch/2
RGB8_Packed	: Linepitch/3
YUV422_Packed	: Linepitch/2

7.3. 水平・垂直のビンニング (AM-800GEのみ)

この機能は水平方向(H),垂直方向(V) 及び水平・垂直の隣り合った画素を加算して読み出すことにより全画素読み出しの時よりも撮像感度をあげさらにフレームレートも早くすることができる機能です。画素の加算方法は以下のとおりです。

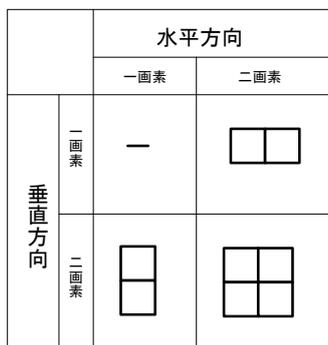


図 20. ビンニング

ビンニング時の全画素読み出しに対する感度と解像度は下記表のとおりです。

H x V (Pixels)	感度	解像度	
		H 方向	V 方向
1 x 2	2 倍	1	1/2
2 x 1	2 倍	1/2	1
2 x 2	4 倍	1/2	1/2

7.3.1 水平ビンニングとWidth/LinePitchの関係

Binning Horizontal が1、2でWidth/Linepitchの範囲が連動して変化します。

Binning Horizontal=1 Width 最大 3328

Binning Horizontal=2 Width 最大 1664

注: Binning Horizontal の設定を変更した場合、自動的にエリア設定が変わりません。

手動または、再設定で範囲を拡大してください。

7.3.2 垂直ビンニングとHeightの関係

Binning Vertical が1、2でHeightの範囲が連動して変化します。

Binning Vertical=1 Height 最大 2476

Binning Vertical=2 Height 最大 1240

注: Binning Vertical の設定を変更した場合、自動的にエリア設定が変わりません。

手動または、再設定で範囲を拡大してください。

7.4. デジタルビデオ出力(ビットアロケーション)

AM-800GE / AB-800GE はデジタルカメラですが映像はアナログデバイスである CCD によって取り込まれます。

下記表と図は CCD の出力とカメラのデジタル出力の関係を示しております。

CCD out			Analog Out (Equivalent)	Digital Out		
				8bit	10bit	12bit
Black		0%	Setup 3.6%, 25mV	8LSB	32LSB	128LSB
AM-800GE	350mV	100%	700mV	222LSB	890LSB	3560LSB
AB-800GE	290mV					
AM-800GE	404mV	115%	808mV	255LSB	1023LSB	4095LSB
AB-800GE	334mV					

32ビットビデオ出力での標準設定は 890 LSB です。 200 mV の CCD 出力が 100% ビデオ出力に相当します。

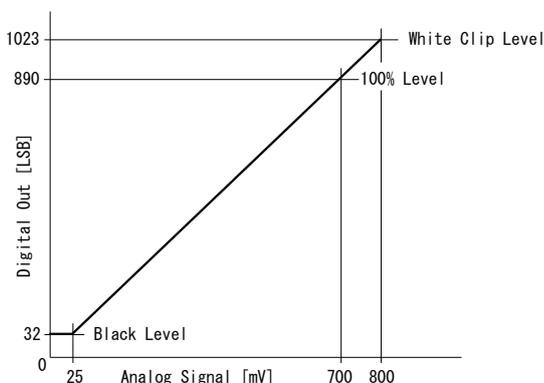


図 21. デジタル出力 (10ビット出力時)

7.5. BAYER 出力パターン

AB-800GE のベイヤー出力は 下図に示すように奇数ライン GRG の順番で出力されます。 部分読み出しを使用する場合は オフセットは 2 ラインですので 常に GRG の順番で出力されます。

		H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
signal out	V1	Gr	R	Gr	R	Gr	R	Gr
	V2	B	Gb	B	Gb	B	Gb	B
	V3	Gr	R	Gr	R	Gr	R	Gr

図 22. Bayer パターン

7.6. ピクセルフォーマット / ピクセルタイプ

GigE Vision インターフェースでは GVSP(GigE Visionストリーミングプロトコル) がUDPトランスポートプロトコルに対応したアプリケーションプロトコルとして使用されます。これによりアプリケーションがカメラからの映像データ、映像情報並びにその他の情報を受け取ることが可能になります。 AM-800GE / AB-800GEでは、以下に記すGVSPによってサポートされているピクセルタイプが使用可能です。GVSPの詳細に関しては AIAのウェブサイト (www.machinevisiononline.org)でGigE Vision 規格を参照ください。

Model	Pixel Type supported
-------	----------------------

AM-800GE / AB-800GE

AM-800GE	Mono8, Mono10, Mono10_Packed, Mono 12, Mono12_Packed
AB-800GE	BayGR8, BayGR10, BayGR12, BayGR10_Packed, BayGR12_Packed, RGB8_Packed, GVSP_PIX_YUV422_PACKED

7.6.1 GVSP_PIX_MONO8 (8bit output)

Y0								Y1								Y2							
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7

7.6.2 GVSP_PIX_MONO10 (10bit output)

Y0								Y0								Y1								Y1							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	X	X	X	X	X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	X	X	X	X	X

7.6.3 GVSP_PIX_MONO10_Packed (10bit output)

Y0										Y1										Y2										Y3																	
2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	X	X	0	1	X	X	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	X	X	0	1	X	X	2	3	4	5	6	7	8	9

7.6.4 GVSP_PIX_MONO12 (12bit ourput)

Y0								Y0								Y1								Y1							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	X	X	X	X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	X	X	X	X

7.6.5 GCSP_PIX_MONO12_Packed (12bit output)

Y0												Y1												Y2												Y3											
4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

7.6.6 GCSP_PIX_BAYERGR8 (8bit output)

Odd Line

G0								R1								G2							
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7

Even Line

B0								G1								B2							
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7

7.6.7 GVSP_PIX_BAYERGR10 (10bit output)

Odd Line

G0								G0								R1								R1							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	X	X	X	X	X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	X	X	X	X	X

Even Line

B0								B0								G1								G1							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	X	X	X	X	X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	X	X	X	X	X

7.6.8 GVSP_PIX_BAYERGR10_Packed

Odd Line

G0										R1													
2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	X	X	0	1	X	X	2	3	4	5	6	7	8	9

Even Line

B0										G1													
2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	X	X	0	1	X	X	2	3	4	5	6	7	8	9

7.6.9 GVSP_PIX_BAYERGR12 (12bit output)

Odd Line

G0							G0							R1							R1										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	X	X	X	X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	X	X	X	X

Even Line

B0							B0							G1							G1										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	X	X	X	X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	X	X	X	X

7.6.10 GVSP_PIX_BAYERGR12_Packed

Odd Line

G0											R1												
4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Even Line

B0											G1												
4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

7.6.11 GVSP_PIX_RGB8_PACKED (24bit) (Interpolation)

1Byte 2Byte 3Byte

R	R	R	R	R	R	R	R	G	G	G	G	G	G	G	G	B	B	B	B	B	B	B	B
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7

7.6.12 GVSP_PIX_YUV422_PACKED (16bit)

1Byte 2Byte 3Byte 4Byte

U	U	U	U	U	U	U	U	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	V	V	V	V	V	V	V	V	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7

7.6.13 ピクセルフォーマットとピクセルサイズの関連

ピクセルフォーマットとピクセルサイズは連動しており一方を変えると他方もそれに依りて変動します。

AM-800GE		AB-800GE	
Pixel format	Pixel size	Pixel format	Pixel size
Mono8	Bpp8	BayerGR8	Bpp8
Mono10	Bpp16	BayerGR10	Bpp16
Mono10_Packed	Bpp12	BayerGR10_Packed	Bpp12
Mono12	Bpp16	BayerGR12	Bpp16
Mono12_Packed	Bpp12	BayerGR_Packed12	Bpp12
		RGB8_Packed	Bpp24
		YUV422_Packed	Bpp16

7.7 YUV output

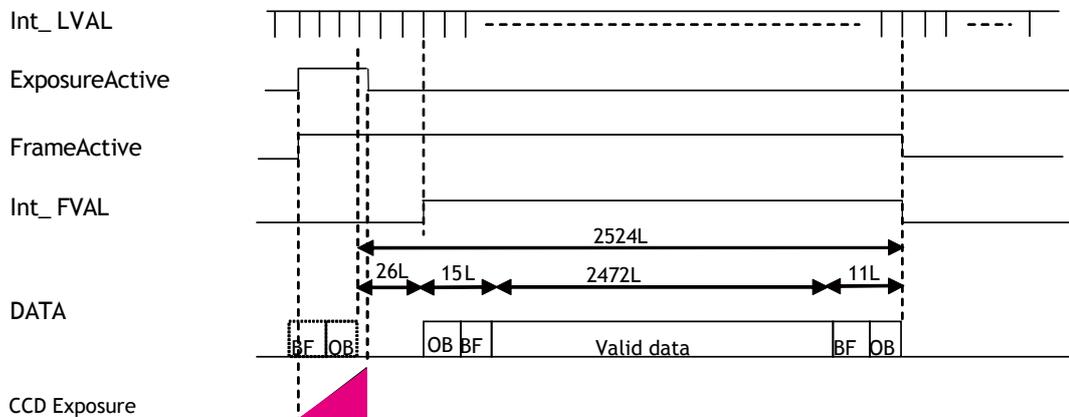
AB-800GEにはRGB出力に加え YUV 出力が用意されております。 RGB と YUV の変換は以下の通りです。

$$\begin{aligned}
 Y &= 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B \\
 Cb &= 0.5 * B - 0.169 * R - 0.331 * G + 128 \\
 Cr &= 0.5 * R - 0.419 * G - 0.0813 * B + 128
 \end{aligned}$$

7.8. 映像出力タイミング

7.8.1 垂直タイミング (8bit, 10 bit 又は 12bit ビットアロケーション)

7.8.1.1 ビニングコントロールが OFF 又は 2x1(Binning Vertical=1)で,AOI が標準設定の場合



◆ Height:2472, Offset Y:4,Frame rate:2524L, Acquisition frame rate:10.21388fps

図 23. 垂直タイミング (AOI は標準設定)

7.8.1.2 ビニングコントロールが OFF 又は 2x1(Binning Vertical=1)で,AOI を設定した場合

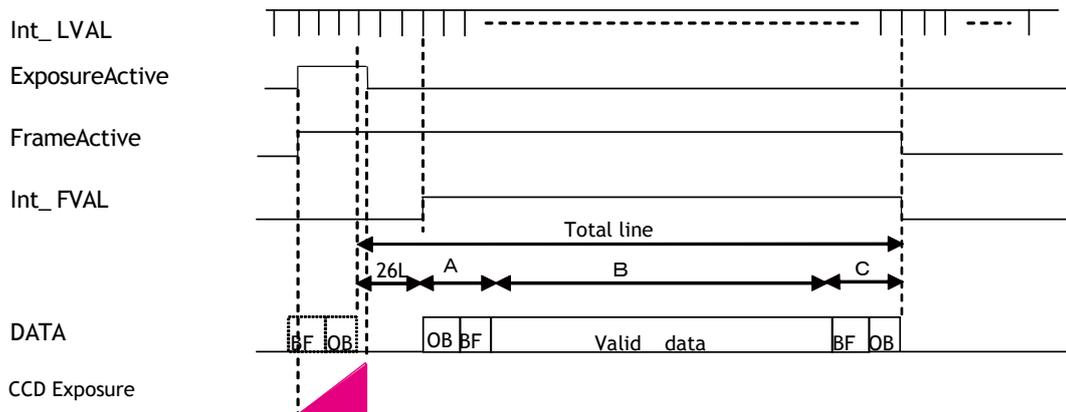


図 24. 垂直タイミング (AOI 設定)

読み出しの開始と終了を以下の用に設定した場合のフレームレート例

Offset Y	HEGHT	A (L)	B (L)	C (L)	Total line (L)	Acquisition Frame rate(fps)
416	1648	118	1648	114	1906	13.52562
622	1236	171	1236	167	1600	16.11240
932	618	247	618	244	1135	22.71352
1086	310	287	310	281	904	28.51752

7.8.1.3 ビニングコントロールが 1x2 又は 2x2(Binning Vertical=2)で, AOI 画標準設定の場合

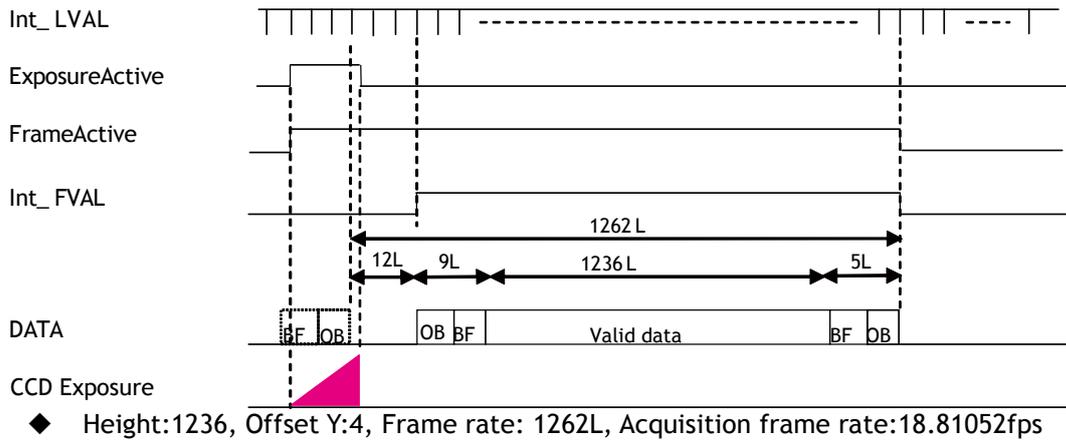


図 25. 垂直タイミング(ビニング時、AOI 標準設定)

7.8.1.4 ビニングコントロールが 1x2 or 2x2(Binning Vertical=2)で,AOI 設定の場合

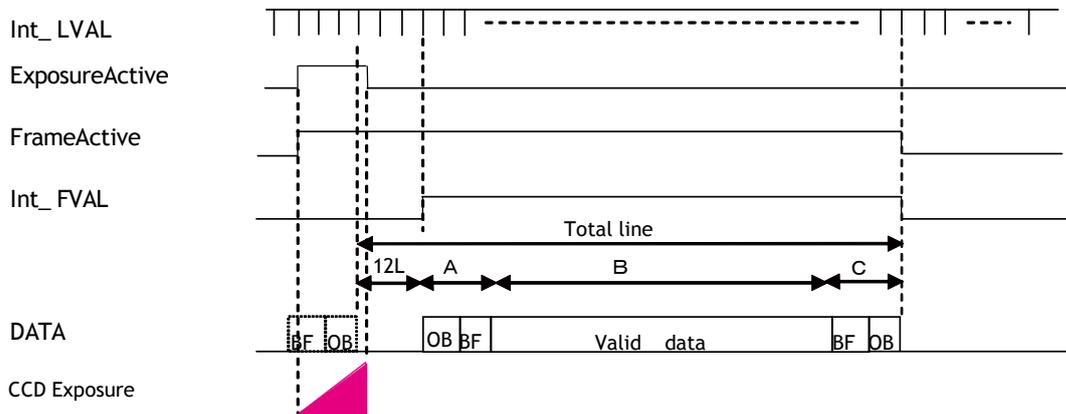


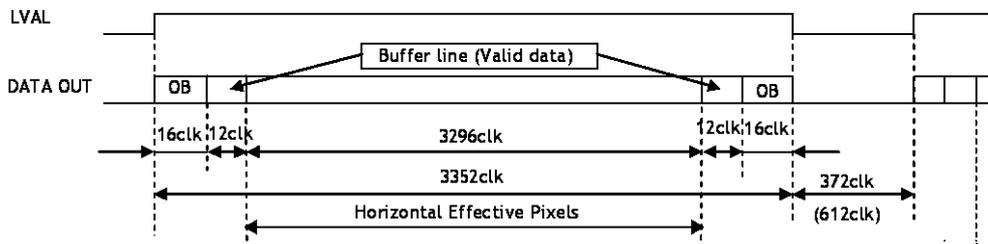
図 26. 首位直タイミング (ビニング時、AOI 設定)

読み出しの開始と終了を以下の用に設定した場合のフレームレート例

Offset Y	HEGHT	A (L)	B (L)	C (L)	Total line (L)	Acquisition Frame rate(fps)
210	824	112	824	108	1056	22.47999
314	618	164	618	159	953	24.90962
468	308	241	308	237	798	29.74796
544	156	279	156	275	722	32.87933

7.8.2 水平タイミング

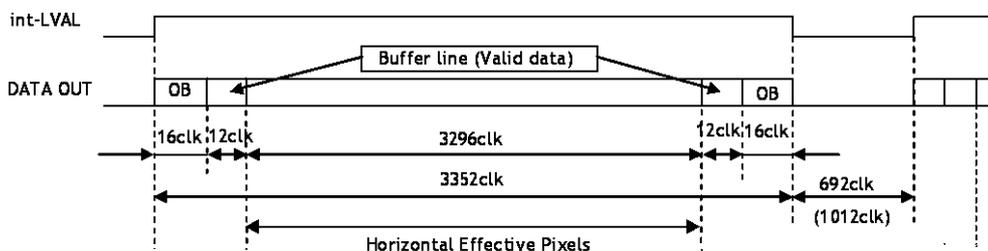
7.8.2.1 ビニングコントロールが OFF 又は 2x1(binning Vertical = 1)の場合



1LVAL 1862clk = 38.79 μ s 1clk=20.83ns
 (露光開始ライン 1LVAL 1982 clk = 41.30 μ s)

図 27. 水平タイミング (垂直ビニングが OFF)

7.8.2.2 ビニングコントロールが 1x2 又は 2x2(Binning Vertical=2)の場合



1LVAL 2022clk = 42.13 μ s 1clk=20.83ns
 (露光開始ライン 1LVAL 2182 clk = 45.46 μ s)

図 28. 水平タイミング (垂直ビニング ON)

7.8.2.3 LVAL-LOW レベル期間

1. 外部信号待ち 又は露光開始ラインでは LVAL Low の期間が以下の様に変化します。

Binning Control	LVAL-LOW 期間		LVAL 周期	
	通常	露光開始	通常	露光開始
OFF, 2x1	186clk	306clk	1862ck 38.79 us	1982ck 41.30 us
1x2, 2x2	346clk	506clk	2022ck 42.13 us	2182ck 45.46 us

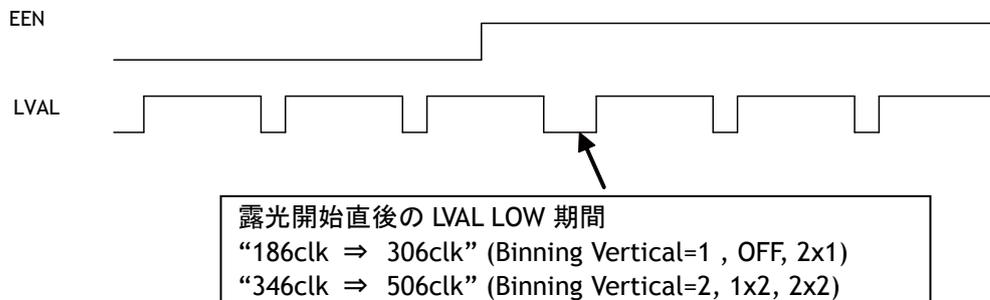


図 29. LVAL-LOW period varies

2. 外部トリガモードで OverLap を Read Out に設定した場合 int_LVAL の期間は最大 1LVAL になります。

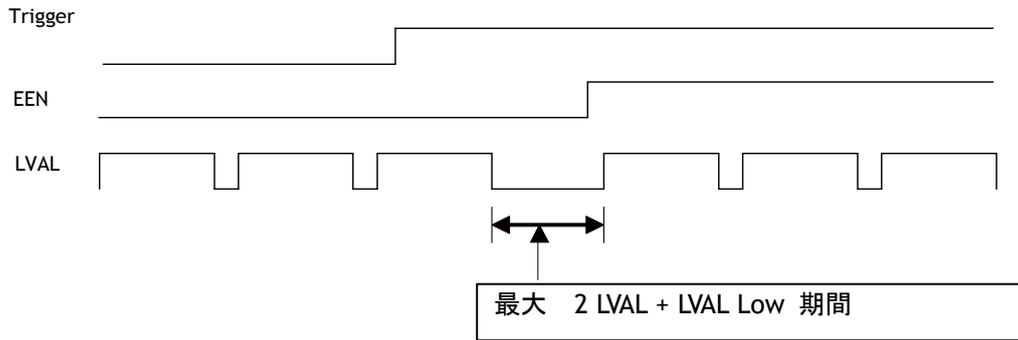


図 30. LVAL-LOW period if Overlap is set to Readout

8. ネットワーク設定に関して

▶ 詳細なネットワークの設定に関しては「Getting Started Guide」を併せ参照ください。

8.1. GigEVision 標準インターフェース

AM-800GE / AB-800GE は GigE Vision 標準規格に準拠して設計されております。映像の伝送には Cat5e 又は Cat6 イーサネットケーブルを使用します。すべてのカメラの機能も GigE Vision インターフェース経由でコントロール出来ます。カメラは連続した映像を送る連続モードとトリガ信号によって映像をキャプチャーするトリガモードがあります。トリガを正確にかけるには Hirose12P OPT入力またはD-Sub 9ピン TTL入力からトリガ信号を入力することをお勧めいたします。GigE Visionインターフェースを使って ソフトトリガを入力することも出来ますが この場合はネットワークにつきものの遅延にご留意ください。この遅延はジッタという現象になり 全体の状況やギガビットイーサネット接続のトラフィックの状況に強く依存します。このマニュアルに記載してある転送レートは理想的な場合を示しており状況によっては遅くなる場合があります。

複数のカメラを使用するとき或いは限られたバンド幅でシステムを動作させるときは「遅延読出し」又は「パケット遅延」機能が有効です。

8.2. ネットワークを構成する機材

8.2.1 使用する PC

使用する PC は以下の性能のもの以上をお使いください

1. 推奨 CPU : Core2 Duo 2.4GHz 以上、Core2 Extream 以上
2. 推奨メモリ : 2GByte
3. Video Card : PCI Express Bus Ver1.0 x16 以上 (ver2.0 以上が望ましい)
256MByte、DDR2 以上の VRAM であること。(表示させる場合)
4. その他 : 常駐ソフトを極力使用しない。

8.2.2 ケーブル

GigEVision では 1000BASE-T を使用してネットワークを構成しております。

現在ケーブルには CAT5e(125MHz)、CAT6(250MHz)、CAT7(600MHz) 4pair があり、GigEVision ではこれらケーブルをお使いください。又クロスケーブルとストレートケーブルがありますが Auto MDI/MDI-X 対応の機器がほとんどですのでストレートケーブルをお使いください(クロスケーブルには半分しかクロスになっていないタイプもあり、このようなケーブルの場合は Ethernet を 100BASE-T として認識してしまいます)

8.2.3 ネットワークカード(NIC)

ネットワークカードは 1000BASE-T に対応しているもので JUMBO Frame に対応しておいるものをお使いください。Jumbo Frame を大きくすると CPU のパケット処理の負荷が減ります。またパケットのオーバーヘッドも減り通信回線の帯域にゆとりが出ます。

現在 JAI で確認したネットワークカードは以下の通りです。

NIC 製造者	モデル	PCI-X Bus	PCI-Express Bus	
Intel	PRO/1000MT Server Adapter	√	—	32bit or 64bit 33/66/100/133 MHz
Intel	PRO/1000MT Dual Port Server Adapter	√	—	32bit or 64bit 33/66/100/133 MHz
Intel	PRO/1000GT Quad Port Server Adapter	√	—	32bit or 64bit 66/100/133 MHz
Intel	PRO/1000PT Server Adapter	—	√ (x1)	2.5Gbps uni-directional 5Gbps bi-directional
Intel	Pro/1000 CT Desktop adaptor	—	√ (x1)	2.5Gbps uni-directional 5Gbps bi-directional
Intel	Gigabit ET2 Quad port Server Adapter	—	√ (x4)	10Gbps uni-directional 20Gbps bi-directional
Intel	Gigabit ET Dual port Server Adapter	—	√ (x4)	10Gbps uni-directional 20Gbps bi-directional
Intel	Gigabit EF Dual port Server Adapter	—	√ (x4)	10Gbps uni-directional 20Gbps bi-directional

8.2.4 Hub

シールド効果の高いメタルシャーシのものをお使いください。Hub では伝送の遅延がありますので Latency の記載に注意ください。又内部のバッファを全ポートでシェアするタイプとポートごとに定量のバッファが設定されているタイプとがあります。

8.3. ネットワークの設定に関して

AM-800GE / AB-800GE はギガビットイーサネット (IEEE 802.3)に準拠しておりますが ネットワークインターフェースカード(NICs) とスイッチャー/ルーターのすべての組み合わせが GigE Vision カメラでの使用に適しているとは限りません。JAI では ユーザーの方々がシステムを組む場合に使用コンポーネントの選択の幅が広がるように継続して接続確認を行ってまいります。

▶ **詳細なネットワークの設定に関しては「Getting Started Guide」を併せ参照ください。**

8.3.1 ネットワーク設定のガイドライン

下記はパケットの転送を確実にするための簡単なガイドラインです。ご参照ください。

1. 可能であれば ピアツーピア接続をお使いください
2. ネットワークスイッチを使って複数のカメラを接続する場合は ネットワークスイッチがジャンボパケットを扱えること 並びに十分なメモリーを搭載していることをご確認ください。
3. ネットワークスイッチでの混雑を避けるには パケットデイレイを設定ください。
4. コンピューターのスクリーンセーバーやパワーセーブ機能は無効にしてください。
5. マルチ CPU, ハイパースレッド、64 ビット CPU などを搭載した高性能 PC をお使いください。
6. カメラとの接続には ギガビットイーサネット対応の装置、コンポーネントだけをお使いください。
7. Cat5e 又は Cat6 (推薦)のイーサネットケーブルをお使いください。
8. システム運用上可能であれば 出力は 8 ビットをお使いください。

AM-800GE / AB-800GE

8.3.2 転送データサイズ(ネットワークバンド幅)

AM-800GE / AB-800GE のノーマルモード時のビットレートは以下の表のとおりです。

Model	Pixel Type	Frame Rate	Packet size (Packet size is 1500)
AM-800GE	MONO8	10.2Frame/s	693Mbps
	MONO10_PACKED MONO12_PACKED	9.0 Frame/s	923Mbps
	MONO10 MONO12	6.7Frame/s	916Mbps
AB-800GE	BAYGR8	10.2Frame/s	768Mbps
	BAYGR10_PACKED BAYGR12_PACKED	9.0Frame/s	923Mbps
	BAYGR10 BAYGR12	6.7Frame/s	916Mbps
	RGB8_PACKED	3.0 Frame/s *1)	4.5fps+ Shutter OFF (98mS)
	YUV422Packed	6.7 Frame/s	916Mbps

*1) RGB出力時の条件は 4.5fps + 露光時間(Shutter OFF = 98mS)で計算

*2) 上記はOBを転送した時のデータです。

*3) Jumbo フレームを使用しない場合は MONO8 及び BAYGR8 以外は最大で2%位レートが下がります。またピクセルタイプによりますが Jumbo フレーム設定時には設定したパケットサイズに対して小さい方向に最適化される場合があります。

8.3.2.1 Mono, Bayer 及び YUV 出力時の露光動作 センサーが読みだし中に次の露光が開始されます。

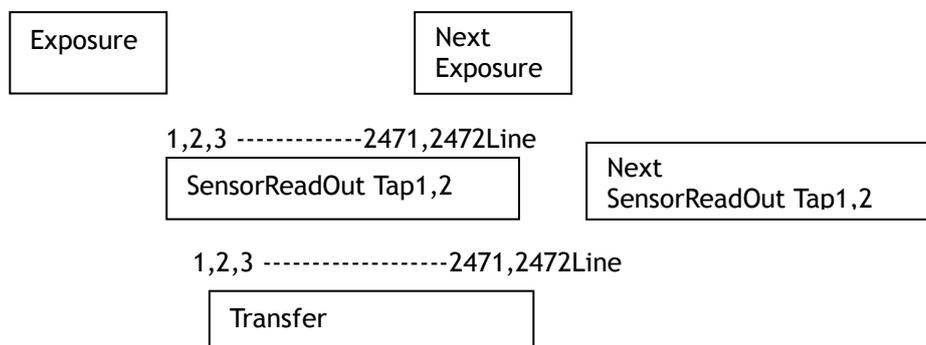


図 31. 露光動作

8.3.2.2 RGB 出力時の露光動作
 ストリームが完了後次の露光が開始されます。

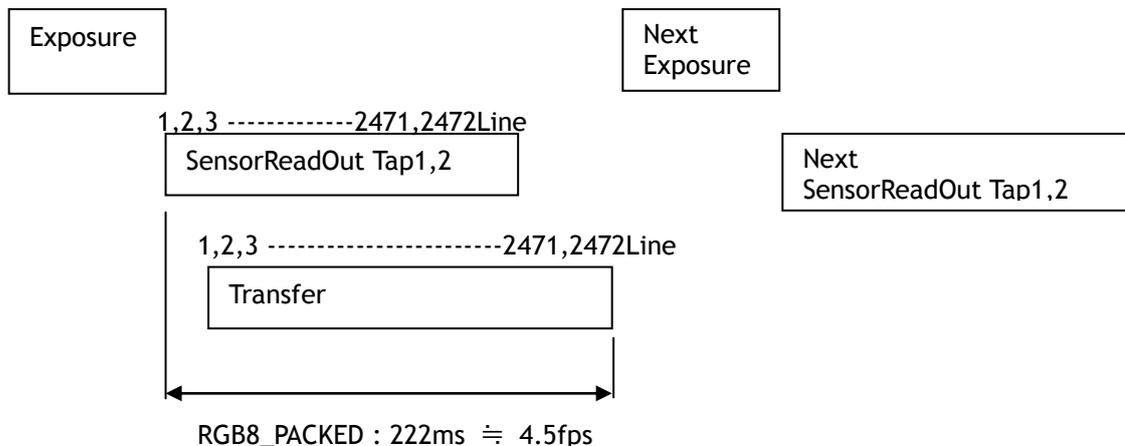


図 32. 露光動作(RGB 出力)

8.3.3 パケットサイズ設定上のご注意

パケットサイズは工場設定では 1428Byte に設定されております。パケットサイズは 1 ステップで数値を書き込むことができますが AM-800GE / AB-800GE の場合はカメラ内部で補正しておりますので書き込んだ数値と実際の設定は異なる場合があります。尚パケットサイズはできるだけ大きい値がパケットデータからみると有利です。AM-800GE / AB-800GE の場合は最大 16020 まで設定できますがご使用のネットワークアダプターがジャンボフレームに対応しており尚且つ 16KByte に対応している必要があります。

注記:パケットサイズはNICまたは接続した Hub/Switch で設定できるパケットサイズより大きく設定しないでください。大きく設定した場合は映像が出力されません。

各出力モードで設定可能なパケットサイズを以下の表に示します。

出力	設定可能なパケットサイズ	
8bit	$36 + 8 \times n$	$34 \leq n \leq 3488$
10bit_Packed, 12bit_Packed	$36 + 12 \times n$	$31 \leq n \leq 320$
10bit, 12bit	$36 + 16 \times n$	$29 \leq n \leq 296$
RGB 8bit	$36 + 24 \times n$	$25 \leq n \leq 258$
YUV422	$36 + 16 \times n$	$29 \leq n \leq 296$

8.3.4 転送データサイズの計算方式

転送データサイズを事前に計算するには以下のパラメータと計算式が必要です。

設定パラメータ

項目	単位	記号
映像幅(H)	[pixels]	A
映像高さ(V)	[pixels]	B
ピクセルあたりのビット数	[bits]	C
フレームレート	[fps]	D
パケットサイズ	[Bytes]	E
パケット数(データリーダー、トレーラーパケット含む)	[packets]	G
転送データサイズ	[Mbit/s]	J

固定値

項目	単位	固定値
Data Leader Packet Size	[Bytes]	90
Data Trailer Packet Size	[Bytes]	64

転送データサイズを求める式は以下のとおりです

$$J = \{90 + 64 + (E + 18) \times (G - 2)\} \times 8 \times D / 1000000$$

ここで G は以下の式で求められます。

$$G = \text{ROUNDUP} \{A \times B \times C / 8 / (E - 36)\} + 2$$

またピクセルあたりのビット量(C) は ピクセルフォーマットに依存します。下記表を参照ください。

Pixel format	Bit
Mono8, bayerGR8	8
Mono10_Packed, Mono12_Packed	12
Bayer10_Packed, Bayer12_Packed	12
Mono10, Mono12	16
Bayer10, Bayer12	16
RGB8_Packed	24
YUV422Packed	16

計算例 AM-800GE / AB-800GE ピクセルフォーマット Mono/Bayer 8

項目	単位	記号	設定値
映像幅(H)	[pixels]	A	3328
映像高さ(V)	[pixels]	B	2476
ピクセルあたりのビット数	[bits]	C	8
フレームレート	[fps]	D	10.2
パケットサイズ	[Bytes]	E	1500
パケット数(データリーダー、トレーラーパケット含む)	[packets]	G	
転送データ量	[Mbit/s]	J	

$$G = \text{ROUNDUP} \{(3328 \times 2476 \times 8 / 8 / (1500 - 36)) + 2 = 5629 + 2 = 5631$$

$$J = \{90 + 62 + (1500 + 18) \times (5631 - 2)\} \times 8 \times 10.2 / 1000000 = 693 \text{ Mbit/s}$$

8.3.5 簡易計算方法(近似値)

下記により簡易的に求めることができます。値は近似値です。

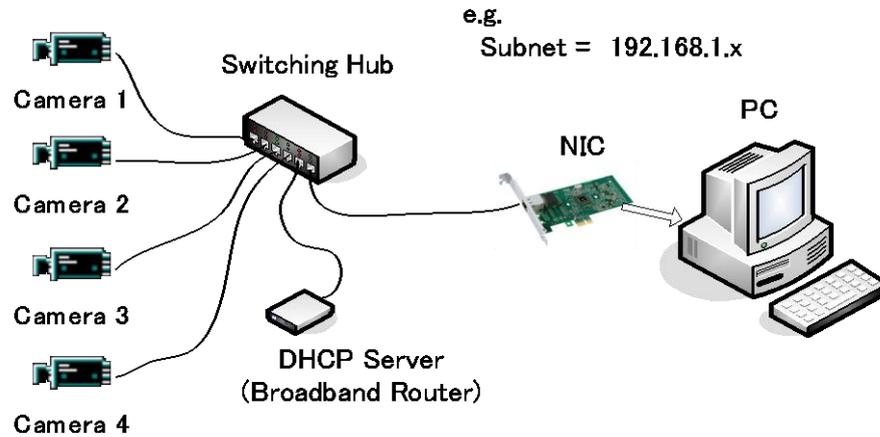
転送データ量 = 映像幅(ピクセル) × 映像の高さ(ピクセル) × ピクセルあたりのビット数(使用ピクセルフォーマットによる) × フレームレート(fps) ÷ 1,000,000(メガビットへの変換)

AM-800GE / AB-800GE の場合は(RGB8 出力時)

転送データ量は $3328 \times 2476 \times 8 \times 10.2 / 1000000 = 673 \text{ Mbit/s}$

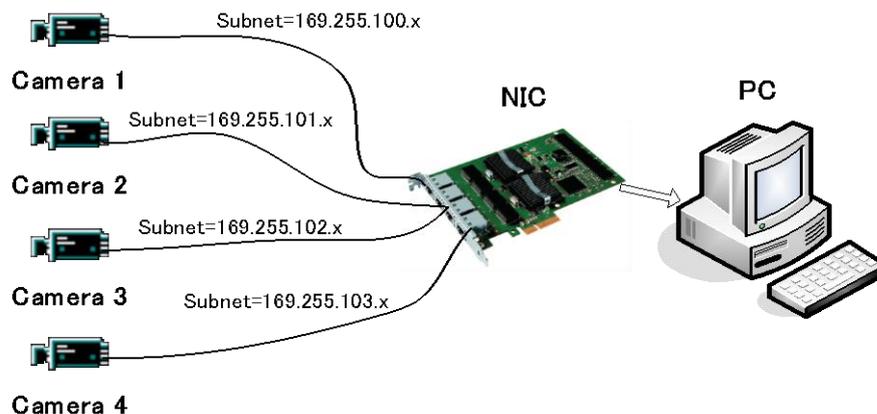
8.4. GigE カメラの接続

8.4.1 1Port に対して Switching Hub 併用



- ◆ 全ての Camera と NIC は、同じ Subnet に所属します
- ◆ 全ての Camera の合計の転送レートが 800Mbit/s 以下になるようにします
- ◆ Switching Hub でデータのオーバーフローが起こらないよう Packet Size と Packet Delay 値などを適切な値に設定します

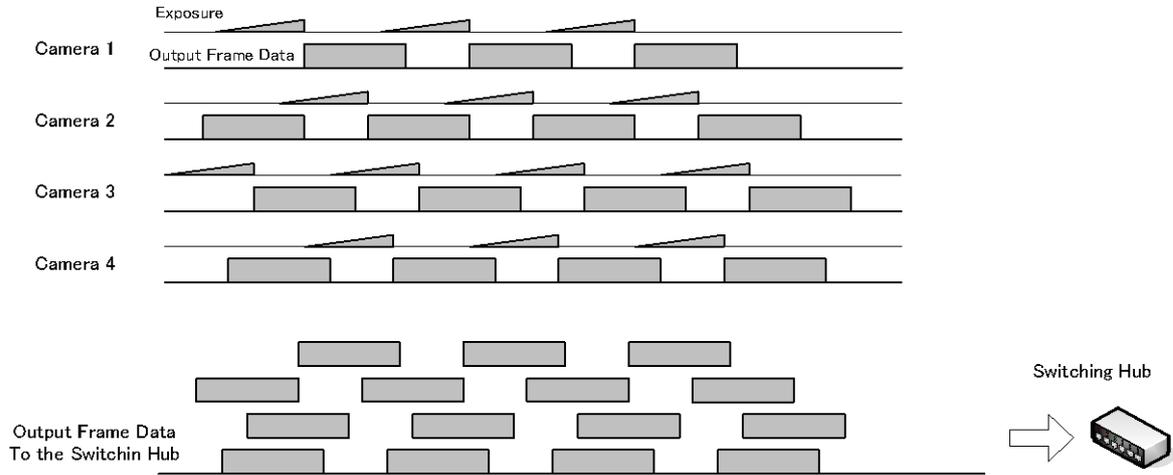
8.4.2 複数ポートに対して 1 台ずつ接続



- ◆ 4 port NIC を 1 枚使用した例です(または 2 port NIC×2 又は 1 port NIC×4)
- ◆ 接続されている Camera と NIC それぞれの Pair で、1 つの Subnet を構成します。IP Configuration は、Persistent IP が適当です。
- ◆ それぞれの Camera が、最大帯域 約 800Mbit/s を専有することが可能です
但し、PC 内部の BUS 帯域及び CPU やアプリケーションの負荷も大きくなりますので それなりのパワーを持った PC が必要となります

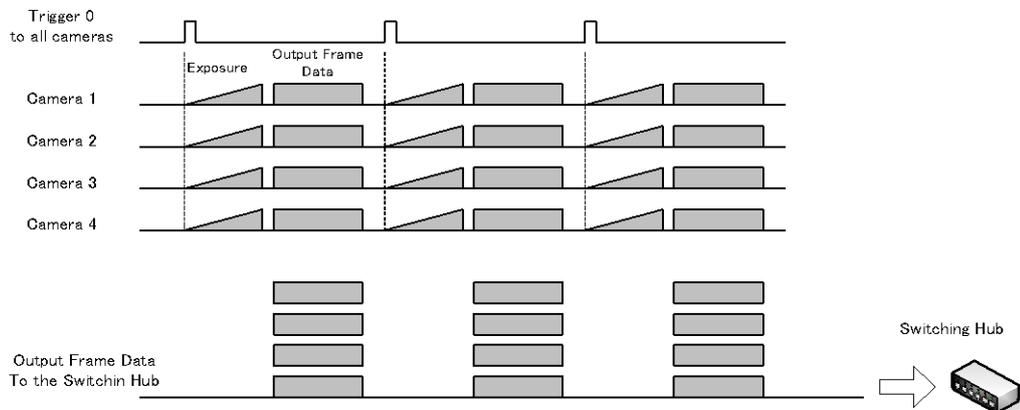
8.4.3 マルチカメラのデータ転送

8.4.3.1 遅延読み出しを行わない場合(連続モード)



- ◆ Packet Delay は大きめに設定、あとは Hub のバッファ一任せとなるため、Hub のバッファ一容量を確認する必要があります。

8.4.3.2 遅延読み出しを使わない場合(トリガモード)



- ◆ Packet Delay は大きめに設定、あとは Hub のバッファ一任せとなるため、Hub のバッファ一容量を確認する必要があります。

8.4.3.3 遅延読み出しモード (Delayed Readout Mode)



- ◆ Packet Delay は小さめに設定し、Delayed Readout Trigger で制御します。Pulse Generator があるカメラではそれを使って、制御が可能です。

9. 各種機能

- ▶ AM-800GE / AB-800GE は GenICam SFNC ver.1.3 に準拠した機能名設定になっております。従来の機能名とは異なった表現になっておりますのでご注意ください。

9.1. Acquisition 機能

Acquisition Control が有効時に トリガ、露光の制御が可能となります。

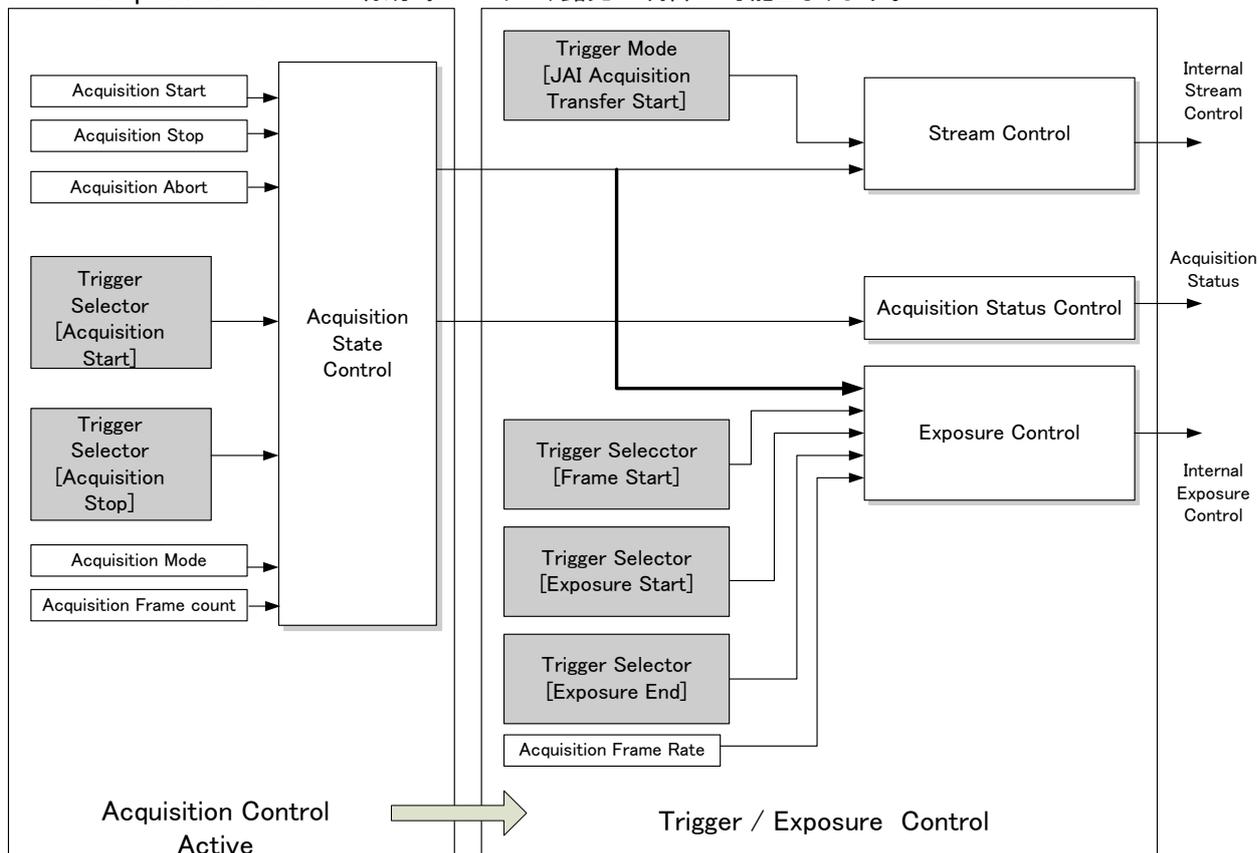


図 33. Acquisition control, Trigger/Exposure control 系統図

9.1.1 映像の取り込みの基本的な流れ

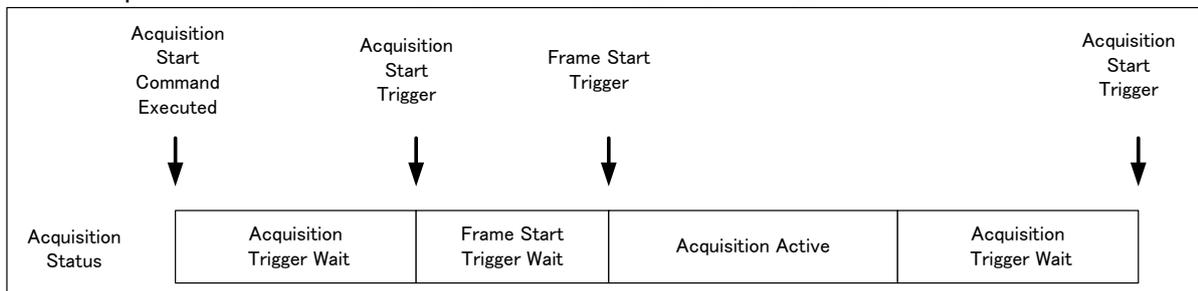
映像の取り込みに関する基本コマンドは以下の通りです

Acquisition Mode	取り込む映像のフレーム数を決めます
Trigger Selector	Acquisition Start Trigger 映像の取り込みの開始を外部から制御するかどうかを設定します。 Acquisition End 映像の取り込み停止を外部から制御するかどうかを設定します
Trigger Selector	Frame Start, 映像フレームの取り込みの開始を外部から制御するかどうかを設定します いわゆるトリガです
Exposure Mode	露光方法(タイプ)の設定を行います

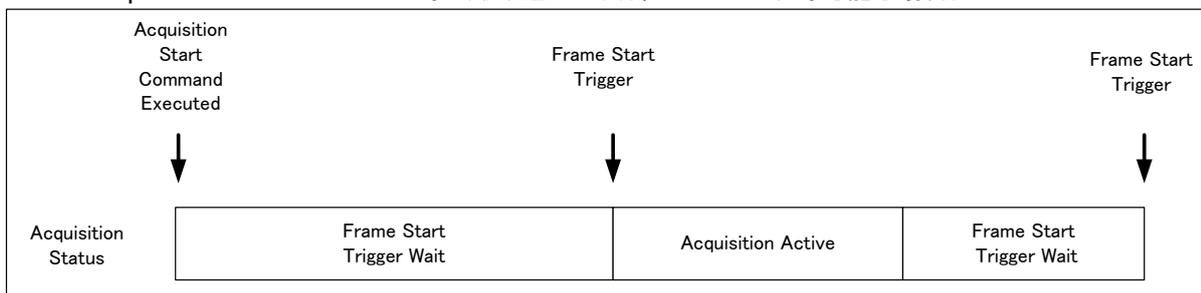
これらコマンドの流れは以下の通りです

いずれの場合も Acquisition Mode = Single, Trigger Selector = Frame Start で記載しております。

Acquisition Start が ON の時（取り込みの開始を外部から制御する場合）



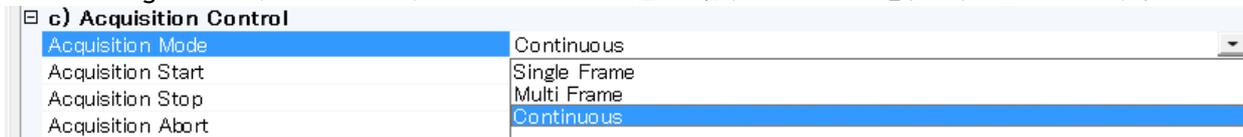
Acquisition Start が OFF の時（取り込みは内部コマンドで常時可能な場合）



下記コマンドの詳細は以下の章を参照ください。

9.1.2 AcquisitionMode

SingleFrame、MultiFrame、Continuous の3通りの設定で取り込みを行なうことができます。



① SingleFrame

AcquisitionStart コマンドの実行により、1Frame の画像を出力し、その後取り込みを停止します。

② MultiFrame

AcquisitionStart コマンドの実行により、AcquisitionFrameCount で設定したフレームを出力し、その後取り込みを停止します。

③ Continuous

AcquisitionStart コマンドの実行により、AcquisitionStopTrigger が入力されるまで連続的に出力します。

9.1.2.1 SingleFrame

AcquisitionStartのコマンド入力に対して、1Frameだけ取り込むことができます。

AcquisitionStart後、1Frame読み出しが行われると自動的に出力が停止します。

再度、取り込みを行うには、AcquisitionStartのコマンド入力を行う必要があります。

BlockIDは、AcquisitionEndコマンドが入らないとリセットされず、AcquisitionStartコマンドを受け付けると繰り返しがります。

* 通常動作

- 1) AcquisitionStartコマンドの入力
- 2) AcquisitionActiveがTrue(取り込みを許可)
- 3) 1Frame出力
- 4) AcquisitionActiveがFalse(取り込みを不可)となり出力は停止します。

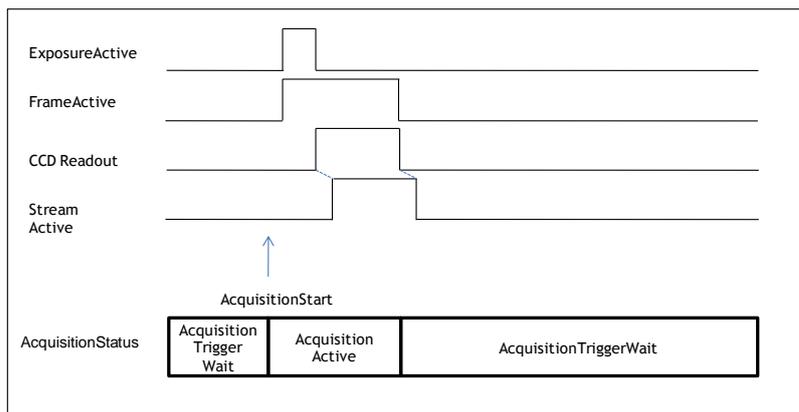


図34. Single frame タイミング

※この図は、

Trigger Selector (Acquisition Start Trigger) がONに設定されている場合です。

Trigger Selector (Acquisition Start Trigger) がOFFに設定されている時は、FrameActiveは、常にH固定になります。

※ **強制停止**

AcquisitionActiveがTrue(取り込みを許可)のとき、途中でAcquisitionEnd、AcquisitionAbortが設定されるとAcquisitionActive は、false(取り込みを不可)になります。

関係する機能: AcquisitionStart、AcquisitionStop、AcquisitionAbort

9.1.2.2 MultiFrame

AcquisitionStartのコマンド入力に対して、AcquisitionFrameCount で設定したFrame数の取り込みができます。複数Frameを連続的に取り込む時に使用します。フレームの読出しが終わると自動的に出力を停止します。

※ **通常動作**

- 1) AcquisitionStartコマンドの入力
- 2) AcquisitionTriggerWait
- 3) AcquisitionActiveがTrue(取り込みを許可)
- 4) AcquisitionFrameCount で設定したFrame数を出力
- 5) AcquisitionActiveがFalse(取り込みを不可)となります。この時点で出力は停止します。

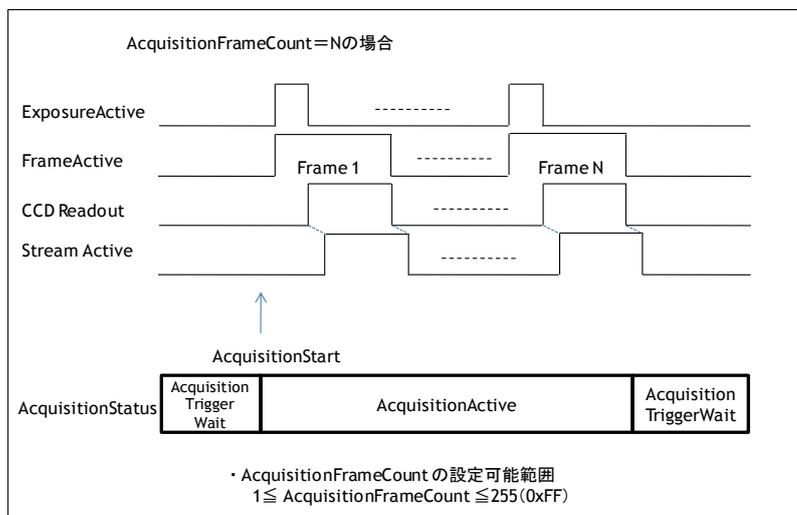


図35. Multi Frameタイミング

※この図は、

Trigger Selector (Acquisition Start Trigger) がONに設定されている場合です。

Trigger Selector (Acquisition Start Trigger) がOFFに設定されている時は、FrameActiveは、常にH固定になります。

＊ **強制停止**

AcquisitionActiveがTrue(取り込みを許可)のとき、途中でAcquisitionStop、AcquisitionAbortが設定されるとAcquisitionActiveがFalse(取り込みを不可)になります。

一度False(取り込みを不可)の状態に戻ると、内部のFrameCountはクリアされます。

AcquisitionFrameCountは、1～255 Frameの範囲で設定することができます。

関係する機能: AcquisitionStart、AcquisitionFrameCount、AcquisitionStop
AcquisitionAbort

9.1.2.3 Continuous mode

AcquisitionStartが設定されることにより、制限なく連続して取り込むことができます。出荷設定では、このモードに設定されています。

- 1) AcquisitionStartコマンドの入力
- 2) AcquisitionTriggerWait
- 3) AcquisitionActiveがTrue(取り込みを許可)
- 4) 連続して無制限に出力
- 5) AcquisitionEndコマンドの入力
- 6) AcquisitionActiveがFalse(取り込みを不可)になります。この時点で出力は停止します。

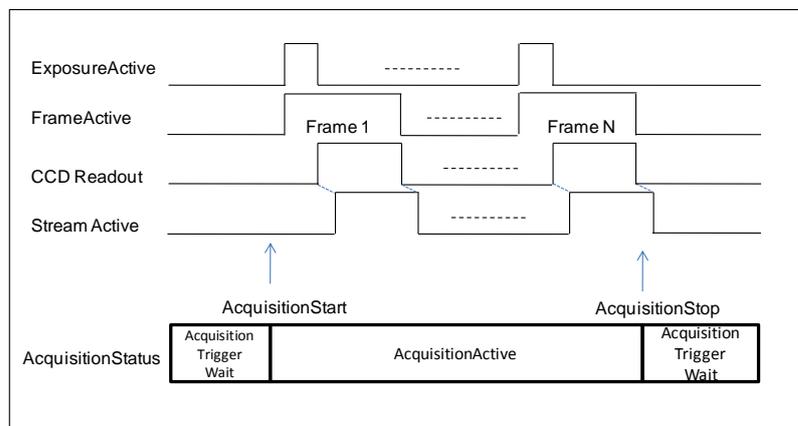


図36. Continuous タイミング

※この図は、

Trigger Selector (Acquisition Start Trigger) がONに設定されている場合です。

Trigger Selector (Acquisition Start Trigger) がOFFに設定されている時は、FrameActiveは、常にH固定になります。

関係する機能: AcquisitionStart、AcquisitionStop、AcquisitionAbort

9.1.3 AcquisitionAbort

AcquisitionAbort は、AcquisitionTriggerWait もしくは、露光中に設定されると強制停止することができます。

条件1 CCD から読み出している場合:

CCD の読み出しとストリームは引き続き行ない、完了後、AcquisitionActive が false (取り込みを不可)になります。

このとき、AcquisitionStart が設定されると露光終了後再度出力されます。

条件2 CCD から読み出しをしていない場合:

CCD の露光が完了後出力せず、AcquisitionActive が false (取り込みを不可)になります。

条件3 トリガ待ちの場合:

AcquisitionActive が false (取り込みを不可)になります。

9.1.4 AcquisitionFrameCount

Acquisition Mode が MultiFrame に設定された場合、取り込むフレーム数を設定します。

設定可能な範囲は 1~255。

9.1.5 AcquisitionFrameRate

7.2.3 章の AOI時のフレームレート計算を合わせ参照ください。

- 1) トリガ OFF (自走動作) のときに、AOI で設定したエリアに対して CCD の駆動に必要なライン数より長い周期にすることができます。
- 2) AcquisitionFrameRate で設定したライン数がフレーム周期になります。
- 3) AcquisitionFrameRate で設定できるフレームのライン数は最少から 0.5 秒の範囲で設定できます。一番短い周期は AOI で設定したエリアに対して CCD の駆動に必要なライン数になります。
- 4) トリガ ON では、設定しても有効になりません。
- 5) 露光時間がフレームレートより長い場合は、露光時間が優先されフレームレートは遅くなります。

9.1.6 AcquisitionStatus

AcquisitionStatus は、AcquisitionStatusSelector で設定した以下の信号の動作状態を確認することができます。

各機能は AcquisitionTriggerWait:	取り込みトリガ待ち時に有効とする。
AcquisitionActive:	取り込み開始許可時に有効とする。
AcquisitionTransfer:	データ転送中に有効とする。
FrameTriggerWait:	FrameTrigger のトリガ待ち時に有効とする。
FrameActive:	Frame の有効期間に有効にする
FrameTransfer:	データ転送中に有効とする。
ExposureActive:	露光期間を有効とする。
JAIAcquisitionWait:	ストリームが Wait 状態になった時、Active とする。

以下の図は Exposure Mode 及び Trigger Mode の異なる設定での AcquisitionStatus 状況を示したものです。

① ExposureMode=OFF の時

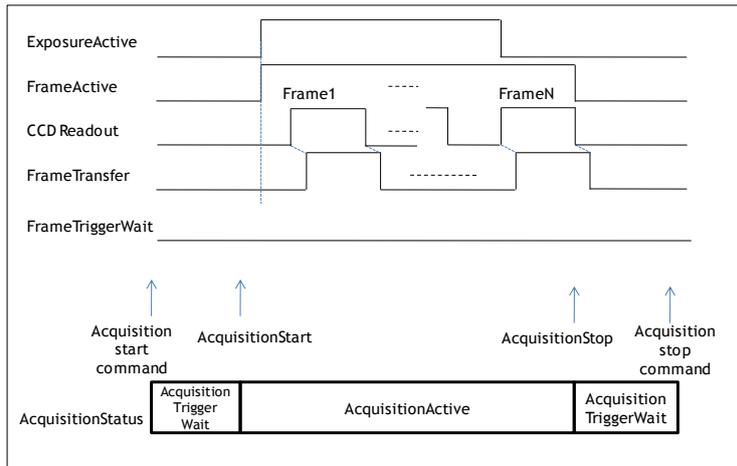


図 37. Acquisition Status

② ExposureMode=On、トリガ OFF の時

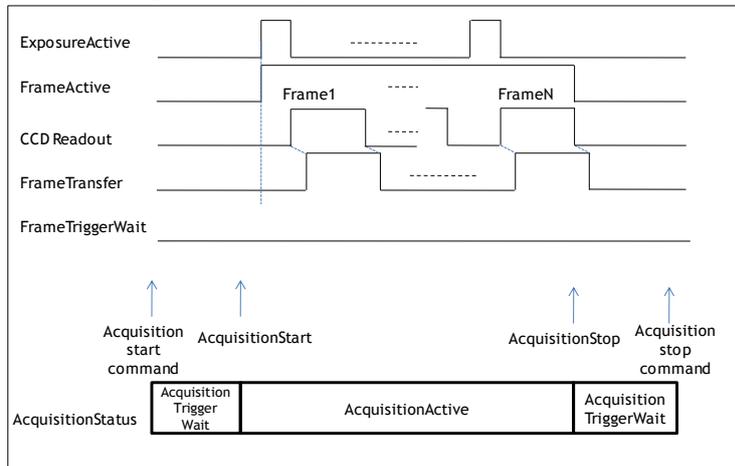


図 38. Acquisition status

③ ExposureMode=On、トリガ On の時

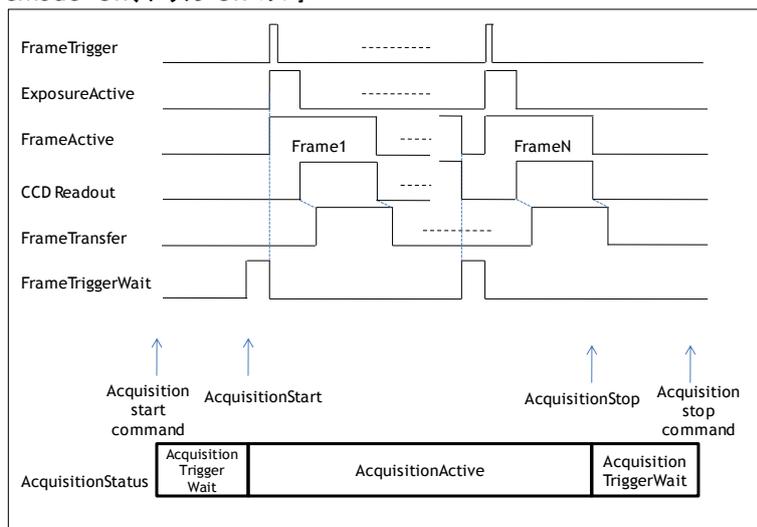
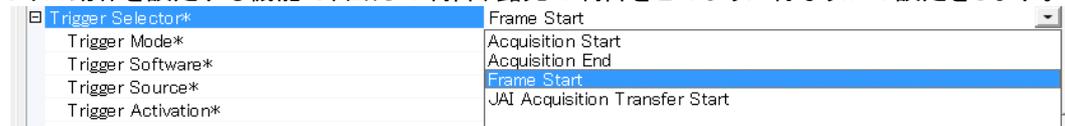


図 39. Acquisition status

9.2. Trigger Control

9.2.1 TriggerSelector[TriggerMode]

トリガ動作を設定する機能で、出力の制御、露光の制御をどのように行なうかの設定をします。



Acquisition Start	Acquisition	外部から取り込み開始を制御
Acquisition End	Acquisition	外部から取り込み終了を制御
Frame Start	Trigger	外部からフレーム開始を制御
JAI Acquisition Transfer Start	Stream	外部からアストリーム開始を制御

9.2.1.1 Acquisition 関係

出力の制御を行なうトリガ機能になります。

AcquisitionStart、AcquisitionEnd の制御をすることができます。

- ※ AcquisitionStartトリガ： 取り込みの開始制御を外部から設定するかの有無を設定します。

TriggerMode On: AcquisitionStart のコマンドが入力後、AcquisitionStartトリガで選択された信号をトリガとして入力して AcquisitionActive を有効にする。

TriggerMode Off: AcquisitionStart のコマンドが入力で、AcquisitionStartトリガに関係なく AcquisitionActive を有効にする。
- ※ AcquisitionEndトリガ： 取り込みの終了制御を外部から設定するかの有無を設定します。

TriggerMode On: AcquisitionActive が有効のとき、AcquisitionEndトリガで選択された信号をトリガとして入力して AcquisitionActive を無効にする。

TriggerMode Off: AcquisitionStart のコマンドが入力で、トリガソースに影響なく AcquisitionActive を無効にする。

9.2.1.2 Exposure 関係

この制御には FrameStart のトリガがあります。

ExposureMode が OFF 以外の Timed、Triggerwidth の時にこのトリガと組み合わせることにより自走動作(トリガ OFF)、トリガ ON 動作が設定されます。

以下が組み合わせによる動作になります。

TriggerSelector / ExposureMode	Frame Start	動作	旧 JAI トリガ名 (参照)
OFF	OFF または ON	Trig OFF(自走動作) 露光制御不可	Trigger OFF
Timed	OFF	Trig OFF(自走動作) 露光制御可	Trigger OFF
	ON	Trig On	EPS/RCT/PIV Smearless
TriggerWidth	OFF	Trig OFF(自走動作) 露光制御不可	Trigger OFF
	ON	Trig On	PWC

- ※ FrameStartトリガ： Frame の開始制御を外部から設定するかの有無を設定します。

TriggerMode On: AcquisitionActive が有効のときに Timed/TriggerWidth が設定中 FrameStartトリガで選択された信号をトリガにして露光を開始する。

TriggerMode Off: AcquisitionActive が有効のときに自走動作として連続出力する。

9.2.2 ストリームコントロール

CCD から読みだした信号を FrameMemory に蓄積され、読みだすタイミングを制御することができます。

- * JAI_AcquisitionTransferStart: このモードが ON のとき、Delayed Readout 動作になる。
- TriggerMode ON : AcquisitionActive が有効のときにAcquisitionTransferStart によって出力される。
- TriggerMode OFF : AcquisitionActiveが有効のとき出力する。

9.2.3 Triggersoftware

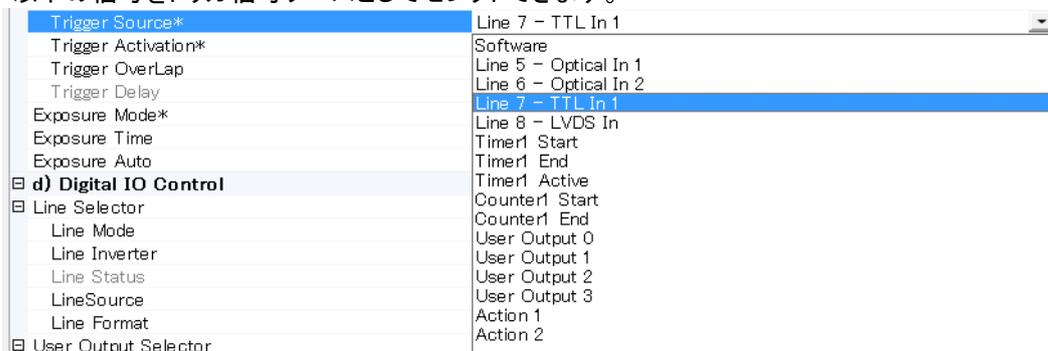
トリガソースの一つでソフトウェアにてコマンドに出すことができます。

TriggerSelector の6項目に対して一つずつのコマンド信号を持っています。

TriggerSoftware を使用するには、TriggerSource を TriggerSoftware に設定する必要があります。

9.2.4 Triggersource

以下の信号をトリガ信号ソースとしてセレクトできます。



9.2.5 TriggerActivation

トリガ信号のトリガ動作方法の設定を行います。

- RisingEdge: 信号の立ち上がりのエッジにてトリガ動作する。
- FallingEdge: 信号の立下りのエッジにてトリガ動作する。
- LevelHigh: 信号の High レベルの期間トリガ動作する。
TriggerWidth に設定すると RisingEdge がこの動作になります。
- LevelLow: 信号の Low レベルの期間トリガ動作する。
TriggerWidth に設定すると FallingEdge がこの動作になります。

※TriggerWidth を使用するときには LevelHigh または LevelLow に設定する必要があります。

	RisingEdge	FallingEdge	LevelHigh	LevelLow
Timed	○	○	×	×
TrigegrWidth	×	×	○	○
Timed-JAI PIV	○	○	×	×
Timed-JAI Pre-Dump	○	○	×	×

9.2.5.1 Initial Trigger Activation Set

GPIO 用 D-SUB 9pin コネクタからの TTL 入力として使用しているハードウェアは、ノイズの影響を抑えることを考慮した回路となっているため、入力の検出極性が常に Hi-Active または Low-Active のいずれかになっており、信号の High⇄Low が切り替わるたび、入力の検出極性が自動的に切り替わるように設計されています。

しかし、電源起動直後は TTL 入力信号の初期状態が判別できないため、TTL 入力を使用する機能の Trigger Activation 設定により入力の検出極性を決定し、電源起動直後にどちらの入力極性を検出するのかイニシャライズ処理しています。

ただし、TTL 入力を使用する機能は複数(下表参照)あり、各々 Trigger Activation 設定があるため、

カメラは使用頻度の高い順に優先度を決めて、起動ソースに TTL 入力を選択している機能の中から、優先度最上位機能の Trigger Activation 設定に従いイニシャライズ処理を行なっています。この Initial Trigger Activation Set 機能は、この電源投入直後の入力極性を強制的に設定することで、ユーザーが機能ごとの優先順位を意識することなく、常に固定で使用することができます。設定の選択肢は以下の通りです。

Hi-Active: 電源起動後の初回は TTL 入力の LOW レベル→HIGH レベル方向を検出可能
 Low-Active: 電源起動後の初回は TTL 入力の HIGH レベル→LOW レベル方向を検出可能
 Auto(Default): 電源起動後の初回は TTL 入力を使用する機能のうち最優先機能の Trigger Activation 設定に従う

Auto 設定時の Trigger Activation 設定の優先順位は下表に従います。

優先順位	機能
1	Acquisition Start Trigger
2	Acquisition End Trigger
3	Frame Start Trigger
4	JAI Acquisition Transfer Start
5	Timer Trigger Source(Timer1)
6	Counter Trigger Source(Counter1)
7	Counter Event Source(Counter1)
8	Counter Reset Source(Counter1)

9.2.6 Triggeroverlap

この機能は、FrameStartトリガまたは ExposureStartトリガが On の時、外部信号によりトリガを受け付けられるタイミングをデータの読出し中に行なえるか否かを設定する機能です。

Off: CCD が読出し中にオーバーラップしてトリガを受け付けない。

非同期リセット (LVAL Async) でのトリガとして動作する。

ReadOut: CCD が読出し中にオーバーラップしてトリガを受け付けられる。

CCD が読出し中にトリガが入ると同期リセット (LVAL Sync)、読出しが行なわれない時、非同期リセット (LVAL Async) でのトリガを受け付けて動作する。

9.2.7 Triggerdelay

トリガ入力信号に対してトリガ信号を遅延させる機能です。

Step は 1usec/Step です。設定可能な範囲は 16bit で 0~65,535usec までです。

	Trigger delay
AcquisitionStart	×
AcquisitionEnd	×
FrameStart	○
JAIAcquisitionTransferStart	×

9.3. Exposure Control

9.3.1 Exposure Mode

露光の方法を下記の 3 通りから選択することができます。



Off: 露光制御を行ないません。

Timed: 設定された露光時間を行なう。設定はusec単位とします。
 Trigger Selector のFrameStart がoffの時は、自走動作でShutterを制御します。

Trigger SelectorのFrameStart がonの時、EPS動作となります。

TriggerWidth: パルス幅で露光時間を制御するモードです。
 Trigger SelectorのFrameStartがoffの時は、自走動作。
 Trigger SelectoreのFrameStart がonの時は、PWC動作となります。

以下が組み合わせによる動作になります。

TriggerSelector ExposureMode	Frame Start	動作	旧 JAI トリガ名 (参照)
OFF	OFF 又は ON	Trig OFF(自走動作) 露光制御不可	Trigger OFF
Timed	OFF	Trig OFF(自走動作) 露光制御可	Trigger OFF
	ON	Trig On	EPS/RCT/PIV/ Smearless
TriggerWidth	OFF	Trig OFF(自走動作) 露光制御不可	Trigger OFF
	ON	Trig On	PWC

9.3.2 ExposureTime

ExposureMode が Timed に設定されているときのみ有効になり 露光時間を設定することができます。
 このコマンドは露光時間を設定します。
 設定は 1 μ s / ステップ単位で行えます。
 最小 : 10 μ s
 最大 : 2 秒 - 194 μ s (1999806 μ s)

9.3.3 ExposureAuto

Exposure による自動露光制御機能です。Timed のみで動作します。
 JAI AGC Reference にて明るさの制御を行なうことができます。
 Exposure Auto により、OFF/Once/Continuous を選択できます。
 OFF : 露光制御が動作しません。
 Once : 設定した時、1度だけ露光制御を行ないます。
 Continuous : 連続的に露光制御を行ないます。

詳細設定を行なうことができます。

ExposureAuto speed : 制御速度と設定することができます。
 ExposureAuto Max : ExposureTime の制御範囲の最大値を設定できます。
 ExposureAuto Min : ExposureTime の制御範囲の最小値を設定できます。
 Gain Auto Reference : 露光制御のターゲットレベルを設定できます。
 ALC Channel area : 露光制御のエリアを設定できます。

9.4. Counter 機能

内部の信号のパルス数をカウントアップすることができます。

9.4.1 CounterSelector

内部に持っている Counter は 1 つです。
 イベントソース、リセットソース、トリガソースを設定することでカウンタ機能が動作します。

9.4.2 CounterEventSource

イベントソースは下記の信号からセレクトすることができます。

イベントソースは、トリガのカウントアップするトリガになります。

- ① Off
- ② AcquisitionTrigger
- ③ AcquisitionStart
- ④ AcquisitionEnd
- ⑤ FrameStart
- ⑥ Line 1(TTL out1 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑦ Line 2(TTL out2 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑧ Line 3(Opt out1 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑨ Line 4(Opt out2 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑩ Line 5(Opt in1 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑪ Line 6(Opt in2 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑫ Line 7(TTL in1 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑬ Line 8(LVDS in から入力し Digital IO から出力される信号)

9.4.3 CounterEventActivation

カウントアップするタイミングをセレクトすることができます。

RisingEdge: 信号の立ち上がりのエッジにてカウント動作する。

FallingEdge: 信号の立下りのエッジにてカウント動作する。

9.4.4 CounterResetSource

リセットソースは下記の信号からセレクトすることができます。

リセットソースは、カウンタのリセットのトリガになります。

- ① Off
- ② Software
- ③ Line 1(TTL out1 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ④ Line 2(TTL out2 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑤ Line 3(Opt out1 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑥ Line 4(Opt out2 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑦ Line 5(Opt in1 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑧ Line 6(Opt in2 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑨ Line 7(TTL in1 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑩ Line 8(LVDS in から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑪ Action1
- ⑫ Action2

9.4.5 CounterResetActivation

カウンタをリセットするタイミングをセレクトすることができます。

RisingEdge: 信号の立ち上がりのエッジにてリセットする。

FallingEdge: 信号の立下りのエッジにてリセットする。

9.4.6 CounterValue

カウンタの値をリードバックしたり、カウンタのスタート時に設定する初期値を設定できます。

9.4.7 CounterValueAtReset

リセット直前の値を保持されており、その値を読み取ることができます。

9.4.8 CounterDuration

カウンタの CounterCompleted の値を設定することができます。

カウンタ自体は最大 (FFFF) になるまでカウントアップしていきます。

9.4.9 CounterStatus

カウンタの状態を読み取ることができます。

CounterIdle : カウンタは動作していない。CounterTriggerSource が Off の時。
 CounterTriggerWait : カウンタはスタートトリガを待っている時。
 CounterActive : カウンタが動作している時。
 CounterCompleted : CounterDuration の値に達した時。
 CounterOverflow : カウンタがカウントアップできる最大を過ぎた時。

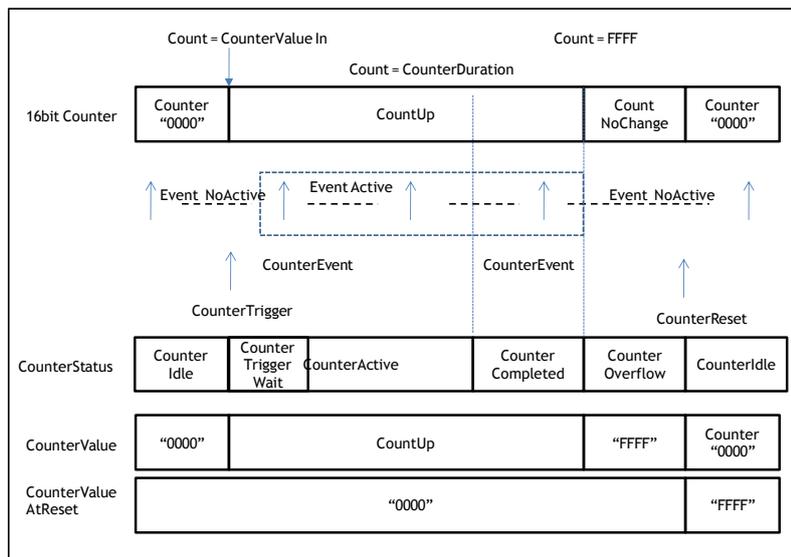


図 40. Counter Status

9.4.10 CounterTriggerSource

カウンタトリガをセレクトすることができます。

カウンタトリガは、カウントアップを開始するトリガになります。

- ① Off
- ② AcquisitionTrigger
- ③ AcquisitionStart
- ④ AcquisitionEnd
- ⑤ FrameTrigger
- ⑥ FrameStart
- ⑦ FrameEnd
- ⑧ Line 1(TTL out1 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑨ Line 2(TTL out2 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑩ Line 3(Opt out1 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑪ Line 4(Opt out2 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑫ Line 5(Opt in1 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑬ Line 6(Opt in2 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑭ Line 7(TTL in1 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑮ Line 8(LVDS in から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑯ Action1
- ⑰ Action2

9.4.11 CounterTriggerActivation

カウントアップのスタートトリガのタイミングをセレクトすることができます。

RisingEdge: 信号の立ち上がりのエッジにてスタートする。
 FallingEdge: 信号の立下りのエッジにてスタートする。

9.5. Timer Control

9.5.1 TimerSelector

Timer は、スタートトリガと TimerDelay(遅延値)と TimerDuration(最大値)を設定することで Timer 機能が動作します。

内部に持っている Timer は1つです。

9.5.2 TimerDuration

Timer の最大値を設定することができます。

9.5.3 TimerDelay

Timer の開始までの時間を設定することで、遅延させることができます。

9.5.4 TimerValue

Timer の初期値を設定したり、現在の値を読み取ることができます。

9.5.5 TimerStatus

Timer の状態を確認することができます。

- TimerIdle: タイマーは動作していない。TimerTriggerSource が Off の時。
- TimerTriggerWait: タイマーのスタートトリガを待っている時。
- TimerActive: タイマーが動作している時。
- TimerCompleted: タイマーが最大値に達した時。

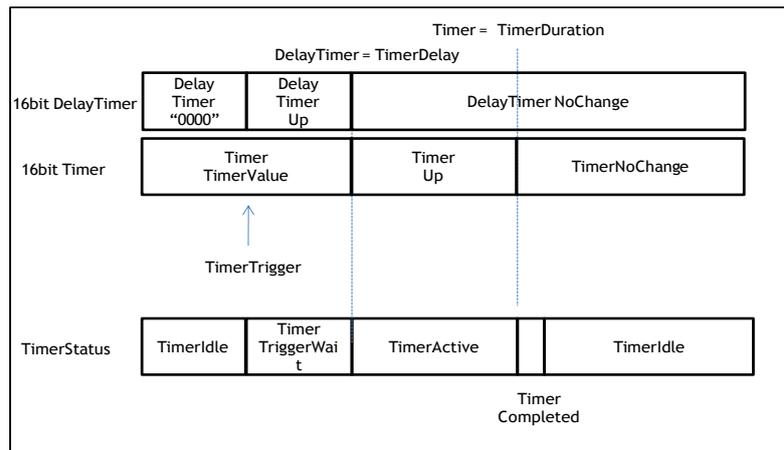


図 41. Timer Status

9.5.6 TimerTriggerSource

Timer のスタートトリガの信号をセレクトすることができます。

- ① Off
- ② AcquisitionTrigger
- ③ AcquisitionStart
- ④ AcquisitionEnd
- ⑤ FrameTrigger
- ⑥ FrameStart
- ⑦ FrameEnd
- ⑧ Line 1(TTL out1 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑨ Line 2(TTL out2 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑩ Line 3(Opt out1 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)
- ⑪ Line 4(Opt out2 に出力する信号で Digital IO から出力される信号)

- ⑫ Line 5(Opt in1 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑬ Line 6(Opt in2 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑭ Line 7(TTL in1 から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑮ Line 8(LVDS in から入力し Digital IO から出力される信号)
- ⑯ Timer1End
- ⑰ Action1
- ⑱ Action2

9.5.7 TimerTriggerActivation

タイマーのスタートトリガのタイミングをセレクトすることができます。
 RisingEdge: 信号の立ち上がりのエッジにてスタートする。
 FallingEdge: 信号の立下りのエッジにてスタートする。

9.6. Event Control

9.6.1 EventSelector

イベントは下記の信号からセレクトすることができます。
 AcquisitionTrigger、FrameStart、FrameEnd、Line1RisingEdge、
 Line1FallingEdge、Line2RisingEdge、Line2FallingEdge、Line3RisingEdge、Line3FallingEdge、
 Line4RisingEdge、Line4FallingEdge、Line5RisingEdge、Line5FallingEdge、Line6RisingEdge、
 Line6FallingEdge、Line7RisingEdge、Line7FallingEdge、Line8RisingEdge、Line8FallingEdge

9.7. ActionControl

ActionControl は同一のネットワーク上に接続された複数のカメラで特定の機能を同時に実行させるためのもので例えば複数のカメラに同時にトリガをかけるような使い方をします。
 ActionControl の入力は2つあり、6つの Trigger、Counter の CounterReset、CounterTrigger、Timer に接続されています。
 ActionControl を使用するときにはあらかじめトリガの入力ソースを Action1/2 に設定しておく必要があります。

9.7.1 ActionDeviceKey

Action を同時に動作させたい Camera に同じ値を設定します。

9.7.2 ActionSelector

Action 1 又は Action 2 を選択します

9.7.3 ActionGroupMask

Action0 の動作グループを分けるためのマスク値を設定します。

9.7.4 ActionGroupKey

Action1 を動作させるための Key (値)を設定します。

10. 動作モード

このカメラには以下の動作モードがあります。

1. *Continuous*
2. *Timed (Smearless OFF) (EPS)*
3. *Timed (Smearless ON)*
4. *Trigger Width (PWC)*

以下は JAI Custom モードです。

5. *Pre-Dump (RCT)*
6. *Particle Image Velocimetry (PIV)*
7. *Sequential trigger*
8. *Delayed Readout trigger*
9. *ROI readout*
10. *OB transfer readout*

10.1. 連続モード(自走動作)

連続モードでは、外部からのトリガ入力なしで連続映像出力を行いません。

ただし、V Binning や AOI により設定される部分読み出しになった時フレーム周波数は異なります。

タイミングは、7.7 映像出力タイミングを参照してください。

連続モードでは露光時間はフレームレートまたは電子シャッタによってコントロールされます。

下記は設定例です。

設定例:

Acquisition mode : Continuous
 Trigger selector : Frame Start
 Trigger mode : OFF
 Exposure mode : Timed

注: ExposureMode が Timed に設定されると露光がシャッタで制御されます。

又は

Acquisition mode : Continuous
 Trigger selector : Frame Start
 Trigger mode : ON
 Exposure mode : OFF

Trigger Selector*	Frame Start
Trigger Mode*	Acquisition Start
Trigger Software*	Acquisition End
Trigger Source*	Frame Start
Trigger Activation*	JAI Acquisition Transfer Start

■ 1 フレームのライン数

Full scan	2524L
1/2 Partial	1906L
2/3 partial	1597L
1/4 Partial	1135L
1/8 Partial	904L
1/2 V Binning (AM-800GE only)	1262L

上記はピクセルフォーマットが MONO8, BayerGR8 の場合の数値です。

Trigger Overlap=Off の場合です。(Read out には設定できません)

10.2. Exposure Mode =Timed によるトリガ動作 (スメアレス OFF)(旧 EPS)

トリガ(Trigger)入力後、アクティブなエッジにより露光を開始し、その後映像データを出します。
露光時間は、Exposure Time であらかじめ設定された時間に従います。
トリガの最短アクティブ期間は「2L」で、最短繰り返し周期は、以下のようになります。

■ 最短トリガ周期(Trigger Overlap=Read out の場合)

Full scan	2528L
1/2 Partial	1909L
2/3 partial	1604L
1/4 Partial	1138L
1/8 Partial	907L
1/2 V Binning (AM-800GE のみ)	1265L

上記はピクセルフォーマットが MONO8, BayerGR8 の場合の数値です。
注: Trigger Overlap=OFF の場合は 露光時間が上記表の数値に追加されます

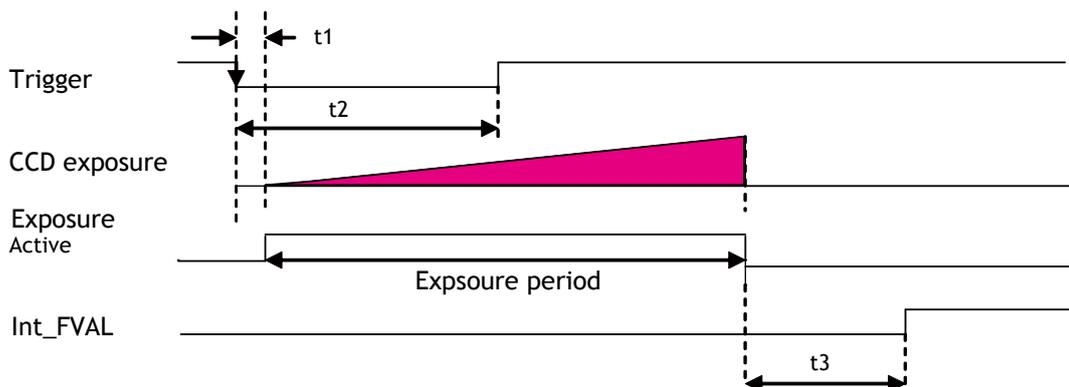
設定例:

Acquisition mode : Continuous, Single Frame, Multi Frame
Acquisition Frame Count : 必要なフレーム数 (Multi Frame を選択した場合)
Trigger Selector : Frame Start
Trigger Mode : On
Trigger Source : プルダウンメニューから選択
Trigger Overlap : OFF 又は Read out
Exposure Mode : Timed

c) Acquisition Control	
Acquisition Mode	Continuous
Acquisition Start	Push to Execute Command ---->
Acquisition Stop	Push to Execute Command ---->
Acquisition Abort	Push to Execute Command ---->
Acquisition Frame Count	1
Acquisition Frame Rate	10.21793
Acquisition Status Selector	Acquisition Trigger Wait
Acquisition Status	False
Trigger Selector*	Frame Start
Trigger Mode*	On
Trigger Software*	Push to Execute Command ---->
Trigger Source*	Software
Trigger Activation*	Rising Edge
Trigger OverLap	Off
Trigger Delay	0.00000
Exposure Mode*	Timed
Exposure Time	22000.00000
Exposure Auto	Off

10.2.1 TriggerOverlap = OFF

この場合は LVAL 非同期として動作します。

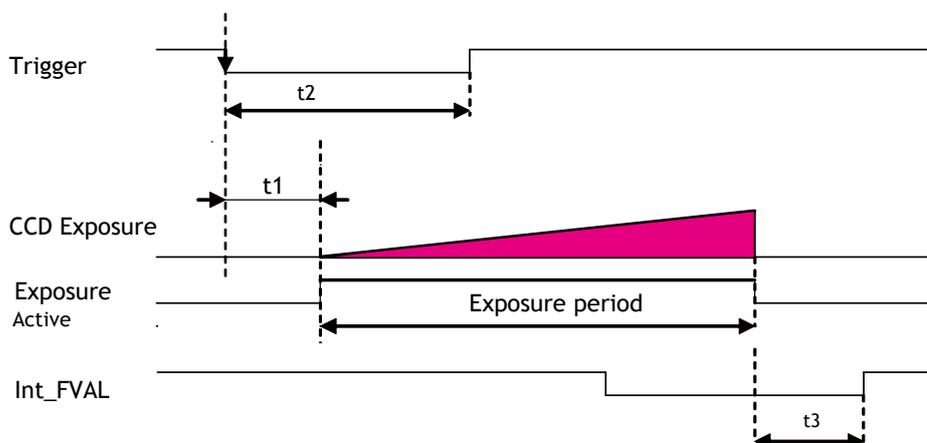


Binning Control	t1	t2	t3
Off, 2x1	11 μ s \pm 0.05 μ s	2L (min)	2L
1x2, 2x2	14.5 μ s \pm 0.05 μ s	2L (min)	2L

図 42. Timed (TriggerOverlap = OFF)

10.2.2 TriggerOverlap = Read out

このモードでは トリガが CCD 読み出し期間中に入力された場合 LVAL 同期として動作し、トリガが CCD 読み出しが行われていない期間に入力された場合は LVAL 非同期として動作します。



Binning Control	t1	t2	t3
OFF, 2x1	43.3 μ s \pm 0.05 μ s	2L (min)	2L
1x2, 2x2	46.87 μ s \pm 0.05 μ s	2L (min)	2L

図 43 Timed (TriggerOverlap=Readout)

10.2.3 スメアレス ON

スメアレス ON の場合は Trigger Overlap は OFF のみの動作となります。
このモードを使うには「Timed」トリガ設定に加え トリガオプションで「Smearless」を選択します。



■ 最短トリガ周期 (Trigger Overlap=OFF の場合)

Full scan	3166L
1/2 Partial	2546L
2/3 partial	2242L
1/4 Partial	1776L
1/8 Partial	1545L

上記はピクセルフォーマットが MONO8, BayerGR8 の場合の数値です。
Trigger Overlap は Read out には設定できません。

10.3. Exposure Mode =TriggerWidth によるトリガ動作 (旧 PWC)

トリガ (Trigger) の幅により、露光開始タイミングと露光時間を制御するモードです。
トリガ入力後、露光を開始しトリガのアクティブ期間終了後、露光を終了し、映像データを出力します。
トリガ (Trigger) の最短アクティブ期間は「2L」で、最短繰り返し周期は、以下のようになります。

■ 最短トリガ周期 (Trigger Overlap=Read out の場合)

Full scan	2526L
1/2 Partial	1908L
2/3 Partial	1602L
1/4 Partial	1137L
1/8 Partial	906L
1/2 V Binning (AM-800GE only)	1264L

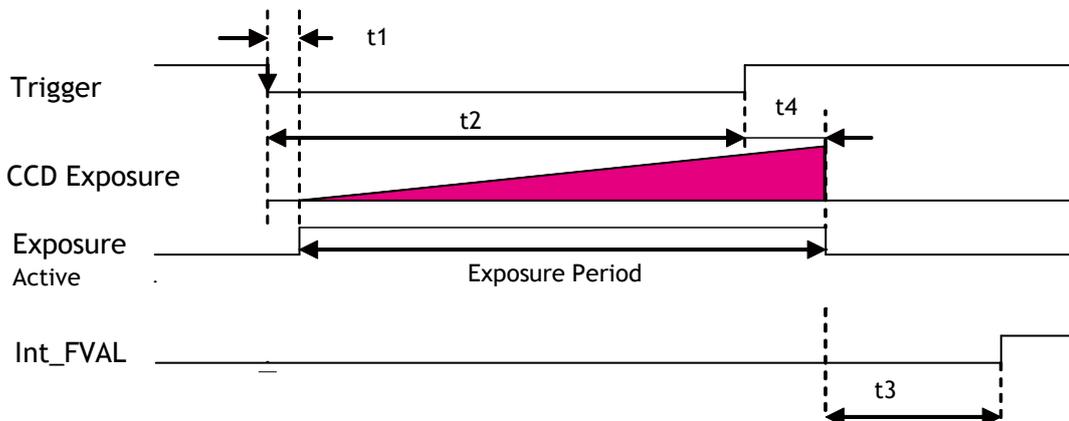
上記はピクセルフォーマットが MONO8, BayerGR8 の場合の数値です。
注: Trigger Overlap=Off の場合は 露光時間が上記表の数値に追加されます

設定例:

Acquisition mode : Continuous, Single Frame, Multi Frame
Acquisition Frame Count : 必要なフレーム数 (Multi Frame を選択した場合)
Trigger Selector : Frame Start
Trigger Mode : On
Trigger Source : プルダウンメニューから選択
Trigger Overlap : OFF 又は Read out
Exposure Mode : Trigger Width

c) Acquisition Control	
Acquisition Mode	Continuous
Acquisition Start	Push to Execute Command ---->
Acquisition Stop	Push to Execute Command ---->
Acquisition Abort	Push to Execute Command ---->
Acquisition Frame Count	1
Acquisition Frame Rate	10.21793
Acquisition Status Selector	Acquisition Trigger Wait
Acquisition Status	False
Trigger Selector*	Frame Start
Trigger Mode*	On
Trigger Software*	Push to Execute Command ---->
Trigger Source*	Software
Trigger Activation*	Rising Edge
Trigger OverLap	Off
Trigger Delay	0.00000
Exposure Mode*	Trigger Width
Exposure Time	22000.00000
Exposure Auto	Off

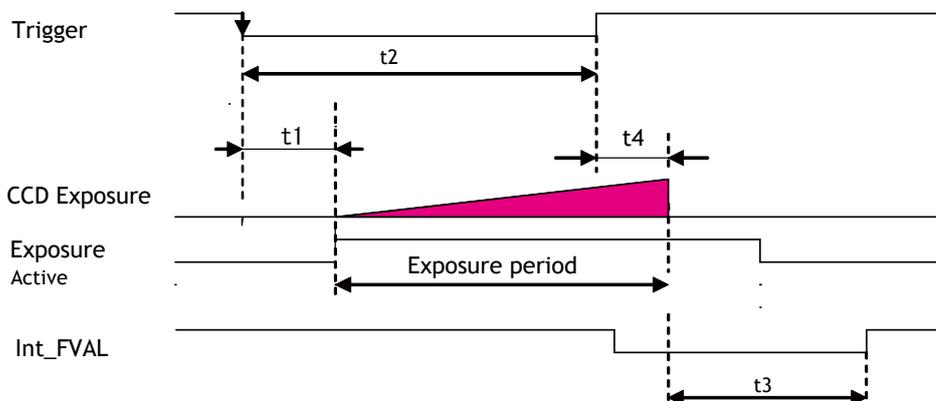
10.3.1 TriggerOverlap = OFF
 この場合は LVAL 非同期として動作します。



Binning Control	t1	t2	t3	t4
Off, 2x1	11 μ s \pm 0.05 μ s	2L (min)	2L	17.8 μ s \pm 0.05 μ s
1x2, 2x2	14.5 μ s \pm 0.05 μ s	2L (min)	2L	21.28 μ s \pm 0.05 μ s

図 44 TriggerWidth (TriggerOverlap = OFF)

10.3.2 TriggerOverlap = Read out
 このモードでは トリガが CCD 読み出し期間中に入力された場合 LVAL 同期として動作し、トリガが CCD 読み出しが行われていない期間に入力された場合は LVAL 非同期として動作します。



Binning Control	t1	t2	t3	t4
OFF, 2x1	43.3 μ s \pm 0.05 μ s	2L (min)	2L	50.1 μ s \pm 0.05 μ s
1x2, 2x2	46.8 μ s \pm 0.05 μ s	2L (min)	2L	53.6 μ s \pm 0.05 μ s

図 45 TriggerWidth (TriggerOverlap = Readout)

10.4. Timed-Pre-dump mode (so-called RCT) (JAI Custom)

これは JAI カメラ特有の機能です。カメラはトリガが入力されるまで通常の連続動作をします。このモードでは、トリガが入力されると高速での電荷の掃き出しが行われ、その後露光による蓄積がされ信号が読みだされます。高速の掃き出し期間は このカメラでは 24.672ms です。その後カメラは通常の連続動作に戻ります。このモードでは TriggerOverlap は自動的に OFF になります。

トリガの最短周期は以下の通りです。

■ トリガの最短周期(Trigger Overlap=Off の場合)

Full scan	3166L
2/3 Partial	2546L
1/2 Partial	2242L
1/4 Partial	1776L
1/8 Partial	1545L

上記はピクセルフォーマットが MONO8, BayerGR8 の場合の数値です。

設定例:

Acquisition Mode : Multi
 Acquisition frame Count : 2
 Trigger selector : Frame Start
 Trigger mode : ON
 Exposure Mode : Timed
 Trigger option (JAI Custom Control) : Pre Dump

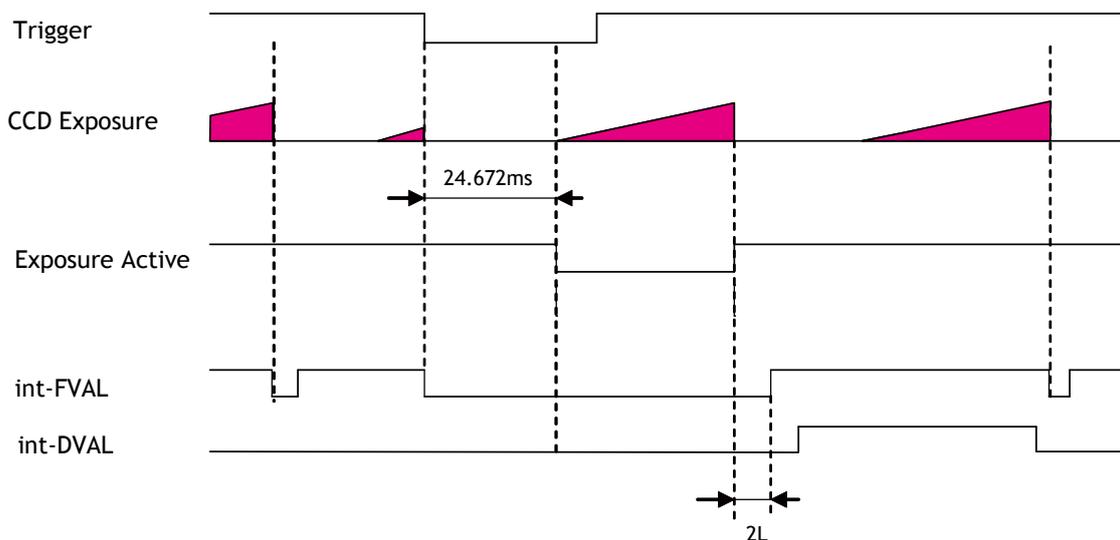


図 46 Timed-Pre-Dump モード

10.5. Timed-PIV (Particle Image Velocimetry) (JAI Custom)

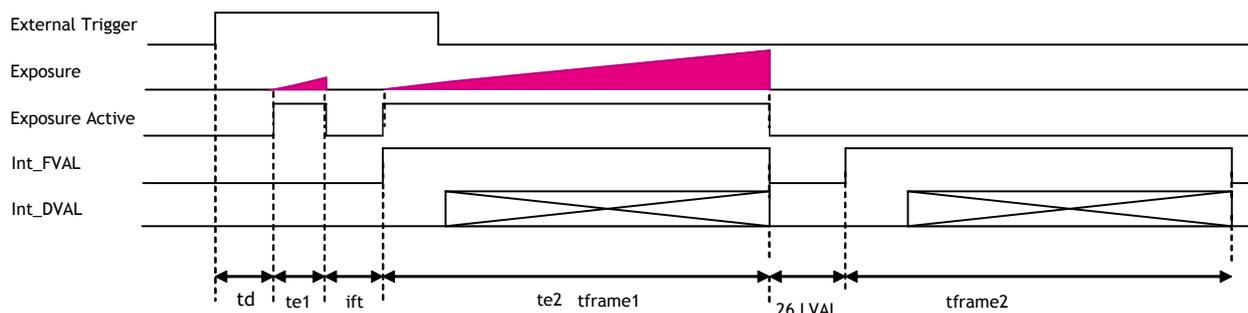
これは JAI 独自の機能です。PIV モードは非常に短時間で 2 つの映像を取り込むような用途に使用されます。照明としてはストロボ光源を使用します。最初の露光は 10 μ sec から 98.05ms、2 番目のストロボ光源は最初のフレームが読みだされている間に行われます。蓄積モードは LVAL 非同期です。このように 2 つのストロボ光源によって 2 つの映像が取り込まれます。

設定例:

Acquisition Mode : Multi (注)
 Acquisition Frame Count : 2 or even number (注)
 Trigger selector : Frame Start
 Trigger mode : ON
 Exposure mode : Timed
 Trigger option (JAI Custom Control) : PIV



注記: これら 2 つのパラメータは「Multi」と「2」に設定してください。
 このモードでは Trigger Overlap は自動的に OFF に設定されます。



time name	description	time
td	Exposure beginning delay	6.1us
te1	First exposure time period	10us ~ 98.05ms
te2	Second exposure time	98.05ms max
itf	Inter framing time	4.95us
tframe1	First Frame read out	98.05ms max
tframe2	Second Frame read out	98.05ms max

図 47 Timed-PIV モード

10.6 その他の JAI custom モード

10.6.1 Video Send Mode

Video Send Mode には、3種類あります。

- Normal Mode : 制御なく、ストリームが出力されます。
- Sequence Trigger Mode : Timed でトリガを設定したときのみ使用でき、ExposureTime、AOI、Gain を順番に設定してその設定どおりにシーケンシャルに映像を出力することができます。
 高速に制御が必要な時に、毎回設定値を設定せずに映像を取り出すことができます。
- Multi ROI Mode : 1フレーム内の最大5個まで AOI を設定することができます。
 1フレーム内で複数の AOI を設定するときに使用します。

Video Send Mode Selector	Normal Mode
Sequence Roi Index	Normal Mode
Sequence Roi Frame Count	Sequence Mode
Sequence Roi Next Index	Multi Mode

10.6.1.1 Normal: 通常の動作

このモードではストリームは制御なしに出力されます。

10.6.1.2 Sequence Trigger Mode

Trigger 毎に AOI サイズ, ExposureTime, Gain 値を設定し, あらかじめ設定した順番に露光した画像を取り出すモードです。

シーケンスの基本タイミング図は以下の通りです。

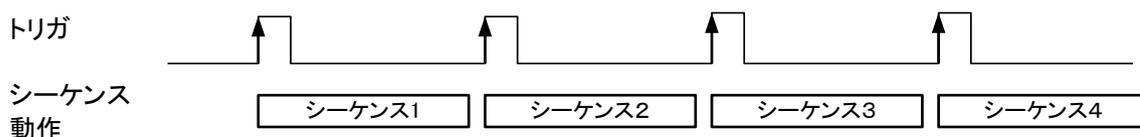


図 48 シークエンストリガ

JAI Custom Control の Video Send Mode Selector を Sequence Mode に設定することでこの機能を有効にすることができます。シーケンスはROI、シャッタ、ゲインそれぞれ 10 組の配列とその使用範囲と切り返し数、初期化のレジスタが用意されております。

Sequence ROI Mode で設定する項目は

Sequence ROI Index:	設定する Index になります。
Sequence ROI FrameCount:	この Index において動作するフレーム数を設定します。
Sequence ROI Next Index:	次に来る Index を設定します。
Sequence ROI Width:	水平の読み出しする幅を設定します。
Sequence ROI Height:	垂直の読み出しする高さを設定します。
Sequence ROI Offset X:	水平の Offset を設定します。
Sequence ROI Offset Y:	垂直の Offset を設定します。
Sequence ROI Gain:	Gain を設定します。
Sequence ROI ExposureTime:	ExposureTime を設定します。

下記が初期値の状態のテーブルです。

Index	ROI					Exposure time	Gain	Frame count	Next Index
	Width	Height	Offset X	Offset Y	Frame count				
0	3296	2472	16	4	0	98000	1	1	0
1	3296	2472	16	4	0	98000	1	1	0
2	3296	2472	16	4	0	98000	1	1	0
3	3296	2472	16	4	0	98000	1	1	0
4	3296	2472	16	4	0	98000	1	1	0
5	3296	2472	16	4	0	98000	1	1	0
6	3296	2472	16	4	0	98000	1	1	0
7	3296	2472	16	4	0	98000	1	1	0
8	3296	2472	16	4	0	98000	1	1	0
9	3296	2472	16	4	0	98000	1	1	0

このほかにシーケンスの操作に必要なレジスタは Sequence Repetition で 1-255 の範囲でシーケンスの回数を設定することができます。

注: ROI サイズ設定後に Binning Horizontal/Vertical モードを OFF から ON にした場合、エリア設定値が自動的に半分の値に変化しますが、ON から OFF に設定した場合は自動的にエリア設定が変わりません。手動または、再設定で範囲を拡大してください。

基本設定:

Acquisition mode : Single Frame
 Trigger Selector : Frame Start
 Trigger Mode : On
 Trigger Source : プルダウンメニューより選択
 Trigger Overlap : OFF 又は Read out
 Exposure Mode : Timed, Trigger Width

各シーケンスの設定 ;

Sequence Roi Index		Index 0
Sequence Roi Frame Count		1
Sequence Roi Next Index		Index 0
Sequence Roi Width		3296
Sequence Roi Height		2472
Sequence Roi Offset X		16
Sequence Roi Offset Y		4
Sequence Roi Gain		1
Sequence Roi Exposure Time		1
Sequence Repetition		1

下記表は Trigger Overlap=Readout での最短のトリガ周期を示しています。「Trigger Overlap」を「OFF」に設定した場合は露光時間が追加されます。

- この表の条件はシャッター速度は各シーケンスとも同じに設定されていることです。シャッター速度が異なる場合は露光時間の差が追加されます。露光時間はシーケンスに応じて短いものから長いほうへ設定することをお勧めいたします。
- シーケンスがリセットされたあと 500ms はトリガを入力しないでください。

読出しモード	FULL	2/3 AOI	1/2 AOI	1/4 AOI	1/8 AOI	V Binning
最小フレームライン	2528	1909	1604	1138	907	1265

上記はピクセルフォーマットが MONO8, BayerGR8 の場合の数値です。

注: V Binning は AM-800GE だけの機能です。

10.6.1.3 Multi ROI Mode

1つの画像に対して、最大5つまでの任意に指定した ROI 画像を取り出すことができます。この機能によりデータ量をセーブできます。

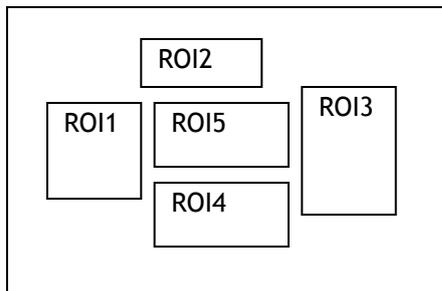


図 49. マルチ ROI

JAI Custom Control の Video Send Mode Selector を Multi ROI Mode に設定することでこの機能を有効にすることができます。シーケンスはROIをそれぞれ5組の AOI 設定ができます。

注: ROI サイズ設定後に Binning Horizontal/Vertical モードを OFF から ON にした場合、エリア設定値が自動的に半分の値に変化しますが、ON から OFF に設定した場合は自動的にエリア設定が変わりません。手動または、再設定で範囲を拡大してください。

Multi ROI Mode で設定する項目は

- Multi ROI Next Index: 設定する Index になります。
- Multi ROI Width: 水平の読み出しする幅を設定します。
- Multi ROI Height: 垂直の読み出しする高さを設定します。
- Multi ROI Offset X: 水平の Offset を設定します。
- Multi ROI Offset Y: 垂直の Offset を設定します。

また、各 AOI は重複して設定することが可能です。

Multi Roi Index	Index 0
Multi Roi Next Index	Index 0
Multi Roi Width	Index 1
Multi Roi Height	Index 2
Multi Roi Offset X	Index 3
Multi Roi Offset Y	Index 4

10.6.2 Delayed Readout Mode (JAI Custom Control)

複数台のカメラを1つのトリガで露光した場合に、Ethernet の通信部を圧迫せずに画像を送り出すために使用します。8.4 章を参照ください

JAI Cunstome Control の Video Send modeSelector を Muti ROI に設定し、JAI_AcquisitionTransferStart を On にすることにより外部信号で読み出しを制御することができます。

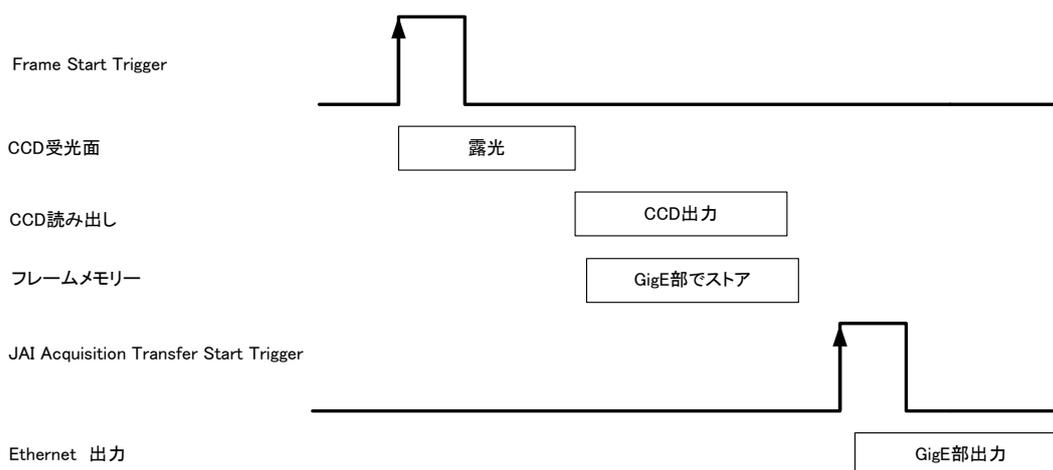


図 50 Delayed Read out

この機能は以下のように設定します。

映像を取り込むための必要なパラメータの設定を行います。

次いで Trigger Selector の JAI_AcquisitionTransferStart を ON に設定します。

その後 JAI_AcquisitionTransferStart で設定されたトリガ信号によって ストリームの読み出しが制御されます。

◆ トリガの設定:

Trigger Selector*	Frame Start
Trigger Mode*	On
Trigger Software*	Push to Execute Command ---->
Trigger Source*	Line 7 - TTL In 1
Trigger Activation*	Rising Edge
Trigger OverLap	Off
Trigger Delay	0

◆ 読み出しの設定:

Trigger Selector*	JAI Acquisition Transfer Start
Trigger Mode*	On
Trigger Software*	Push to Execute Command ---->
Trigger Source*	Line 7 - TTL In 1
Trigger Activation*	Rising Edge
Trigger OverLap	Off
Trigger Delay	

10.6.3 OB 転送

カメラのOB(垂直、水平)を同時に転送することができます。OBはアプリケーションソフトで黒のリファレンスとして使用することができます。

下図は各条件下でのトータルの転送総画素を示します。

	通常	OB転送の場合
Binning Vertical=1 Binning Horizontal=1	16 3312 4 2476	1 16 3312 3328 1 2476
AM-800GE のみ Binning Vertical=2 Binning Horizontal =1	16 3312 4 1240	1 16 3312 3328 1 1240
AM-800GE のみ Binning Vertical=1 Binning Horizontal =2	8 1656 4 2476	1 8 1656 1664 1 2476
AM-800GE のみ Binning Vertical=2 Binning Horizontal =2	8 1656 4 1240	1 8 1656 1664 1 1240

10.6.3.1 垂直 OB 転送

以下の設定にしてください。

Offset X=16(注)

Offset Y=0

Width =3296

Height = 有効なライン +4

注: Binning Horizontal が x2 の場合は, Offset X は 8.

10.6.3.2 水平 OB 転送

以下の設定にしてください

この場合は Width は最大値に設定してください。

Offset X=0

Offset Y=4

Width =3328(注)

Height = 有効なライン

注: Binning Horizontal が x2 の場合は、左右のOBが各 8 になるため Width は 3312

10.6.3.3 OB の転送を行わない場合

以下の設定にしてください

Offset X=16 (注)

Offset Y=4

Width =3296

Height = 有効ライン

注: Binning Horizontal が x2 の場合、offset X は 8.

10.7. モードと機能のマトリックステーブル

以下の表はモードと機能の可能な組み合わせを示します。

○ 有効、× 無効

Trigger Mode	Binning Vert ※	Binning Hori ※	Exposure Time	AOI	Multi ROI	Sequence ROI	ALC		CCD アイリス /Gain	Over lap
							AIC	AGC/ ASC		
Exposure OFF Trigger OFF	1	○	×	○	×	×	○	○	×	×
	2	○	×	○	×	×	○	○	×	×
Timed Trigger OFF	1	○	○	○	×	×	○	○	○	×
	2	○	○	○	×	×	○	○	○	×
Timed Trigger On (EPS)	1	○	○	○	○	○	×	×	×	○
	2	○	○	○	○	○	×	×	×	○
TriggerWidth (PWC)	1	○	×	○	○	×	×	×	×	○
	2	○	×	○	○	×	×	×	×	○
Timed-JAI_Pre Dump (RCT)	1	○	○	○	○	×	○	○	○	×
	2	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Timed-JAI_PIV	1	○	×	○	×	×	×	×	×	×
	2	×	×	×	×	×	×	×	×	×

※は AM-800GE のみ

11. その他の機能

11.1. ALC

AM-800GE 及び AB-800GE では AGC, CCD アイリス 並びにオートアイリス機能を結合して様々な明るさの変化に対し対応できる ALC 機能を備えております。

この機能を下図に示すような流れで動作します。3つの中の一つを使わない場合は 残り二つが連動して動作します。

ALC機能を有効にするには

Auto Iris Lens Control Signal Output を「ON」にします。これによりオートアイリス制御をAGC および ASCと連動させることができます。

明るさが明るいほうから暗い方へ変化した場合は AIC – ASC – AGC
逆に暗いほうから開かる方へ変化した場合は AGC – ASC – AIC

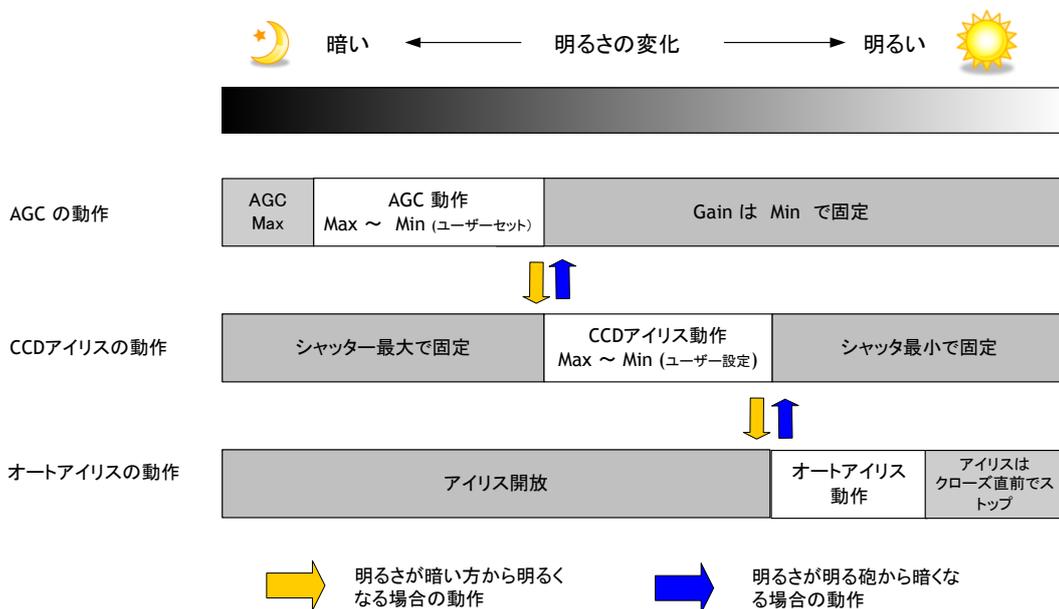


図 51. ALC 機能概要

GainAutoReference でターゲット出力のレベルをお設定します。例えば GainAutoReference を 100%ビデオレベルに設定した場合は AGC, CCD アイリス並びにオートアイリスは出力ビデオレベルを 100%に保つよう機能します。

- ◆ 注記: ALC機能は Acquisition Mode が「Continuous」のときのみ有効です。

11.2 Black level control

セットアップレベルを調整する機能です。

映像レベル可変範囲 : -256 ~ 255 LSB (10bit 映像出力時)

11.2.1 Black level コントロールコマンドの関連

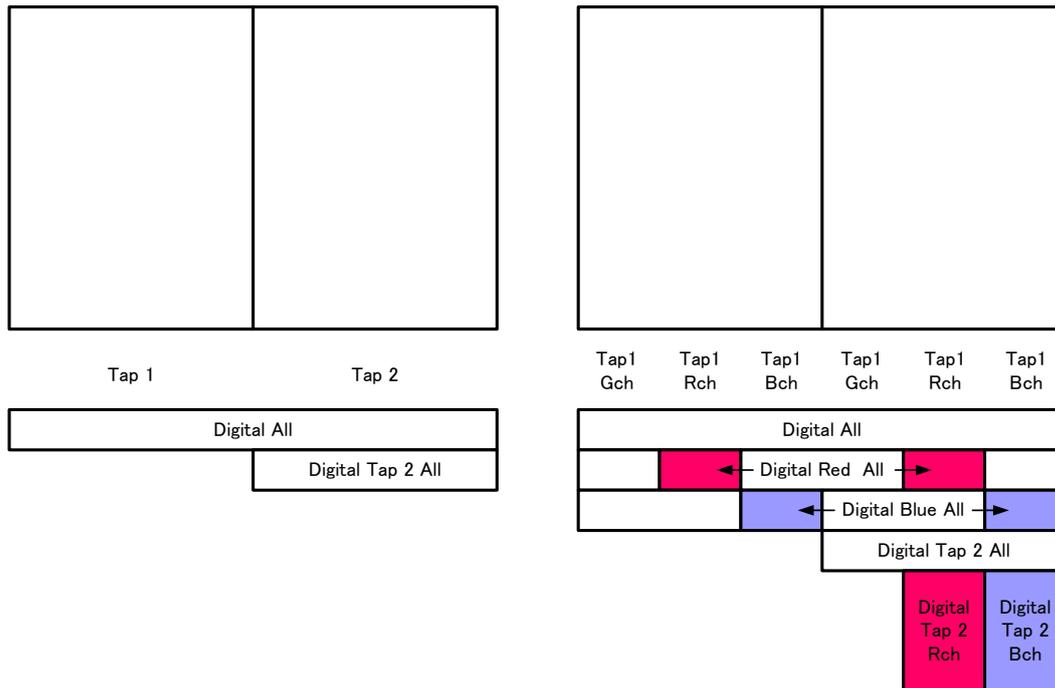


図 52. Black level コントロールコマンドの関連

11.2.2 Black Level Selector

下記の項目の設定が可能です。

AM-800GE :

DigitalAll/Tap2All

AB-800GE :

DigitalAll/DigitalRed/DigitalBlue/Tap2All/Tap2Red/Tap2Blue

11.2.3 Black Level

下記の範囲で設定することができます。

AM-800GE :

DigitalAll : -1024~+1023

Tap2All : -512~ +511

AB-800GE :

DigitalAll : -1024~+1023

DigitalRed : -512~ +511

DigitalBlue : -512~ +511

Tap2All : -512~ +511

Tap2Red : -512~ +511

Tap2Blue : -512~ +511

11.2.4 Black Level Auto

黒レベルの TapBalance を調整することができます。

カメラのセンサ部分を遮光してから実行してください。

OFF: Manual で調整できます。

Once: 一度だけ、調整されます。

11.3. Gain control

11.3.1 Gain control relations

Gain の Selector にいくつかの設定項目があります。

AnalogAll は、MasterGain として使用できます。

DigitalGain、TapGain については、下図のように乗算されて設定されます。

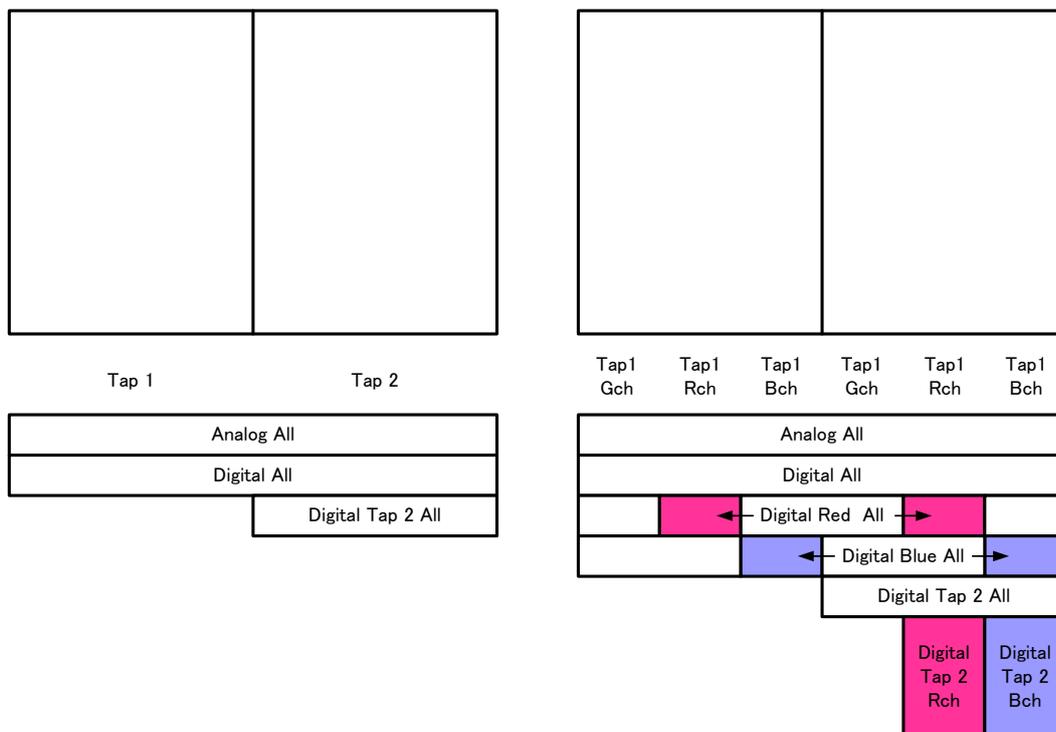


図 53. Gain control relations

11.3.2 ゲインコントロール

AM-800GE の Master Gain(a アナログゲイン)は出荷標準感度 0dB を基準に -3dB から+24dB の範囲で、また AB-800GE の Master Gain(アナログゲイン)は出荷標準感度 0dB を基準に 0dB から+24dB, の範囲で設定できます。分解能は 0.035dB/Step です。

又 Blue/Red は Master Gain の設定値に対して-7dB から+10dB の範囲でゲインを可変することができます。分解能は 0.00012 倍/Step です。

AM-800GE 及び AB-800GE のマスターゲインは内部でアナログとデジタルゲインを併用しており、すべてのデジタルゲインは 0.00012 倍/step の分解能で設定が可能です。デジタルゲインを使用することでより精度を上げたレベル調整が可能です。

R,B のデジタルゲインの倍率は以下の算式であらわされます

$$\text{Gain 倍率} = \frac{\text{Gain 指定値} + 8192}{8192}$$

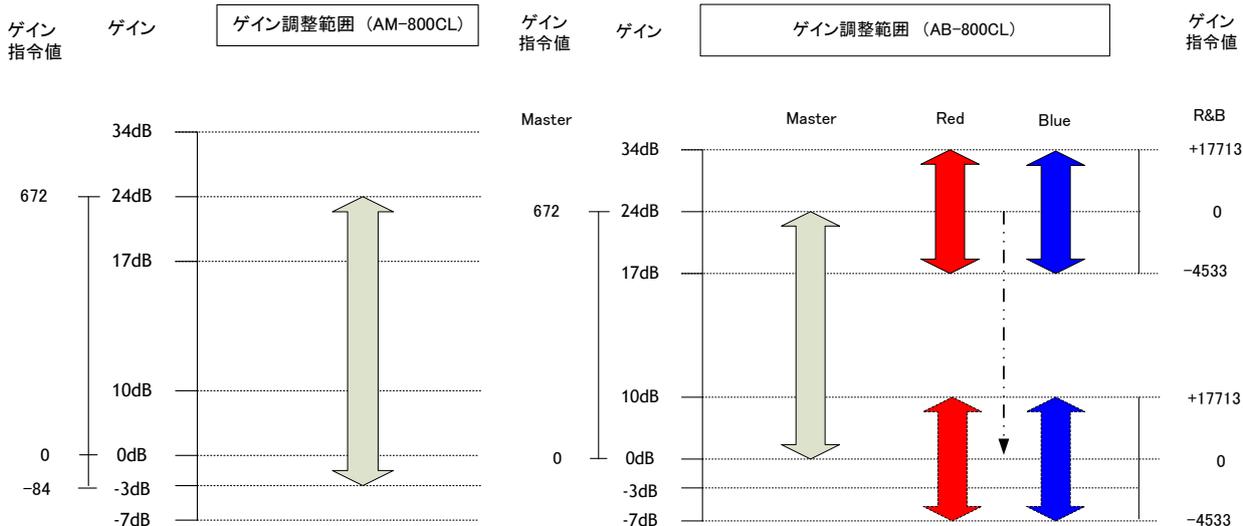


図 54. ゲインコントロール

11.3.3 Gain selector

下記の項目の設定が可能です。

AM-800GE :

AnalogAll/DigitalAll/Digital Tap2

AB-800GE : AnalogALL/DigitalAll/DigitalTap2All/DigitalRed/DigitalBlue/DigitalTap2Red/
DigitalTap2Blue

11.3.4 Gain

下記の範囲で設定することができます。

AM-800GE:

AnalogAll :0.7079~16 /
DigitalAll :0.7079~1.4125/
Digital Tap2All :0.8912~1.1220

AB-800GE:

AnalogAll :1.0~16/
DigitalAll :0.7079~1.4125/
Digital Tap2All :0.8912~1.1220/
Digital RedAll :0.4466~3.1623/
Digital BlueAll :0.4466~3.1623/
Digital Tap2Red :0.8912~1.1220/
Digital Tap2Blue :0.8912~1.1220

11.3.5 Gain Raw

下記の範囲で設定することができます。

AM-800GE:

AnalogAll :-84 ~ 672 /
DigitalAll :-2393~+3379/
Digital Tap2All :-891~+1000

AB-800GE:

AnalogAll :0 ~ 672/
DigitalAll :-2393~+3379/
Digital Tap2All :-891~+1000/
Digital Red :-4533~17713/

Digital Blue : -4533~17713/
 Digital Tap2Red : -891~+1000/
 Digital Tap2Blue : -891~+1000

11.3.6 Gain Auto

Gain による自動レベル制御機能です。
 この機能は、FrameTrigger OFF、PreDump のみで動作します。
 JAI AGC Reference にて明るさの制御を行なうことができます。

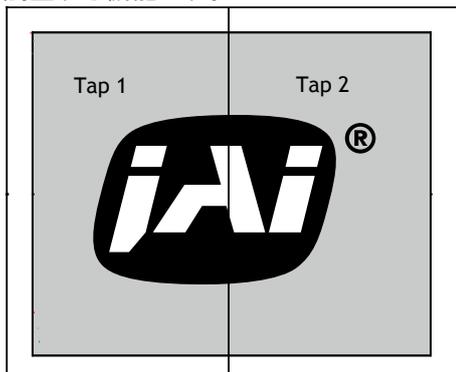
OFF/Once/Continuous を選択できます。
 OFF: Gain Auto 制御が動作しません。
 Once: 設定した時、1度だけ GainAuto 制御を行ないます。
 Continuous: 連続的に GainAuto 制御を行ないます。

詳細設定を行なうことができます。

GainAuto speed : Gain Auto 制御速度と設定することができます。
 GainAuto Max : GainAuto の制御範囲の最大値を設定することができます。
 GainAuto Min : GainAuto の制御範囲の最小値を設定することができます。
 Gain Auto Reference : GainAuto 制御のターゲットレベルを設定することができます。
 ALC Channel area : GainAuto 制御のエリアを設定することができます。

11.4. タップバランス

タップコントロールは左右の各タップ間で発生する OFFSET 及びゲインのばらつきを自動または手動で調整する機能です。



11.4.1 Gain Auto Balance

TapBalance の動作を設定することができます。

OFF : Manual で設定するときを使用します。
 Once : 一度だけ調整するときを使用します。
 Continuous : 連続的に調整するときを使用します。

11.4.2 Automatic Tap Balance

左側の画像の信号レベルを基準として右側の Offset 及び Gain を自動的に調整する機能です。
 この動作は Continuous に設定した時に有効になります。

11.4.3 Manual Tap Balance

左側の画像の信号レベルを基準として右側の Offset 及び Gain を手動で調整することができます。
 この機能は OFF のときに、各チャンネルのレベルを調整することができます。

11.4.4 Once Tap Balance

左側の画像の信号レベルを基準として右側の Offset 及び Gain を 1 度だけ自動調整する機能です。
この機能は Once を設定した時に一度だけ調整されます。

11.5. Exposure auto (CCD アイリス)

カメラの感度が一定になるようにセンサーの蓄積時間を自動で調整する機能です。
この機能は Exposure Mode が「Timed」の時のみ動作します。

JAI AGC Reference では 明るさのレベルが盛業でき案す。

CCD アイリスには以下の 3 つもモードがあります。

OFF	: OFF
Once	: 1 回のみ動作.
Continuous	: 常時動作

詳細の設定は以下の通りです。

ExposureAuto speed	: 動作スピードを設定
ExposureAuto Max	: CCD アイリスの最大レベルを設定
ExposureAuto Min	: CCD アイリスの最小レベルを設定
Gain Auto reference	: 出力映像のレベルの設定 例えば参照レベルとして 100% に設定
ALC Channel area	: どの部分の映像を制御に使用するか設定

11.6. Balance ratio (AB-800GE のみ)

この機能はホワイトバランスをとるものです。
これは AB-800GE だけの機能です。

11.6.1 BalanceRatioSelector

Rch, Bch の選択を行います。

11.6.2 Balance Ratio

調整は下記範囲で行う事ができます。

R ch / B ch : 0.446 倍 から 3.162 倍

計算式は R チャンネルは R gain / G gain 、B チャンネルは B gain / G gain となります
ここで設定変更すると Digital Red, Digital Blue が連動して変化します。

11.6.3 Balance Ratio Auto

このモードは自動バランス制御です。

OFF	: マニュアル調整
Once	: ワンプッシュホワイトバランス
Continuous	: 常時ホワイトバランスをとります

11.7. キズ補正

CCD の欠陥画素を画素補完する機能です。補正は水平に隣接した画素のデータをもとに補正します。

補正可能な欠陥数は最大 256 画素、1 タップあたり 64 画素です。

この機能は AM-800CL, AB-800CL 共に有効で、BW は欠陥画素の左右の画素を平均したデータとその補正データとし、Bayer Color は欠陥画素の左右の同色フィルターの画素を平均したデータを欠陥画素の補正データとします。

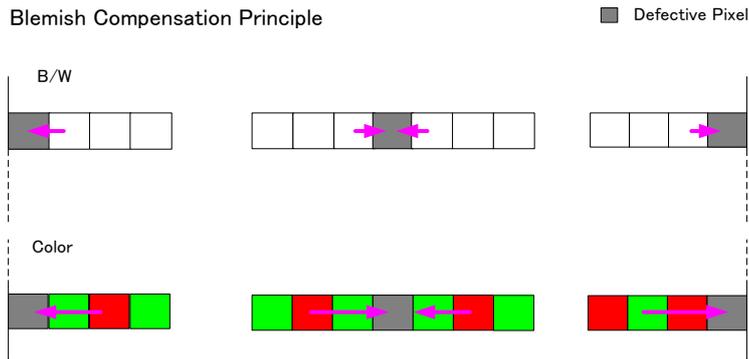


図 55. キズ補正概念図

注: 欠陥画素が水平方向に 2 画素以上連続している場合は補正を行いません。

11.8. LUT (関連コマンド: LUTC, LUTR, LUTG, LUTB)

この機能は CCD から出力される Linear な信号を任意の特性カーブに変換する機能です。

LUT は 512 の設定ポイントを持ち各ポイントは 9 ビットのゲイン値を持っています。

出力レベルはゲインデータに入力レベルを乗算することにより生成されます。

AB-800GE では同じ LUT 特性が RGB に適用されます。

テーブルデータに割り当てられたデータ以外のデータが入力された場合は、その上下の LUT データから加重平均にて補間します。

$$\text{ビデオ出力} = \text{ビデオ入力} \times \text{LUT値}$$

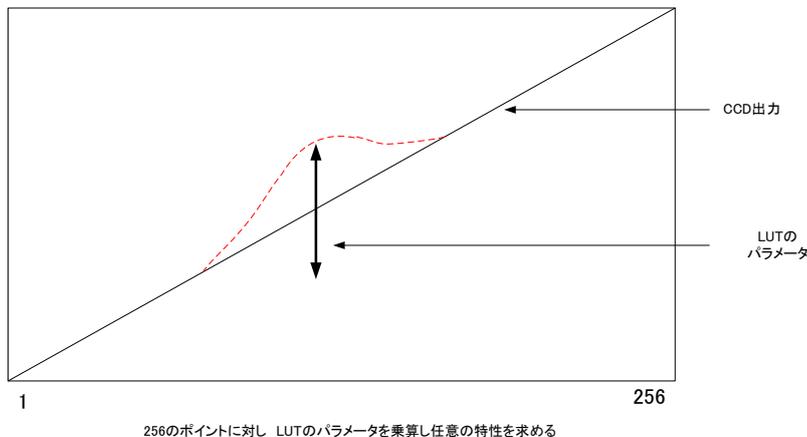


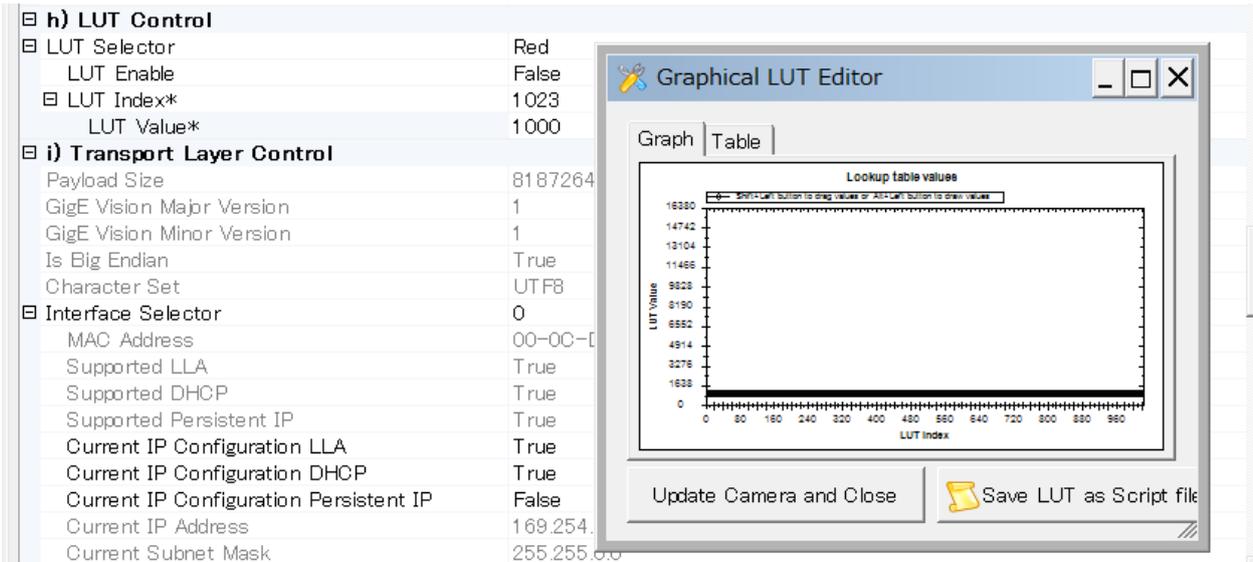
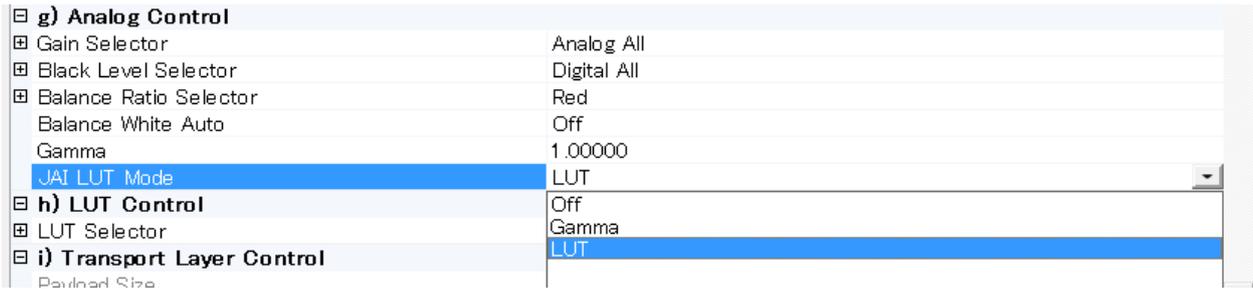
図 56. LUT 概念図

LUT コントロールを使用するには

JAI LUT Mode : LUT

LUT Enable : True

に設定します。



「Processing」タブをクリックすると以下の設定画面が表示されます。この画面では LUT の設定、ガンマの設定、映像の変形の設定ができます。

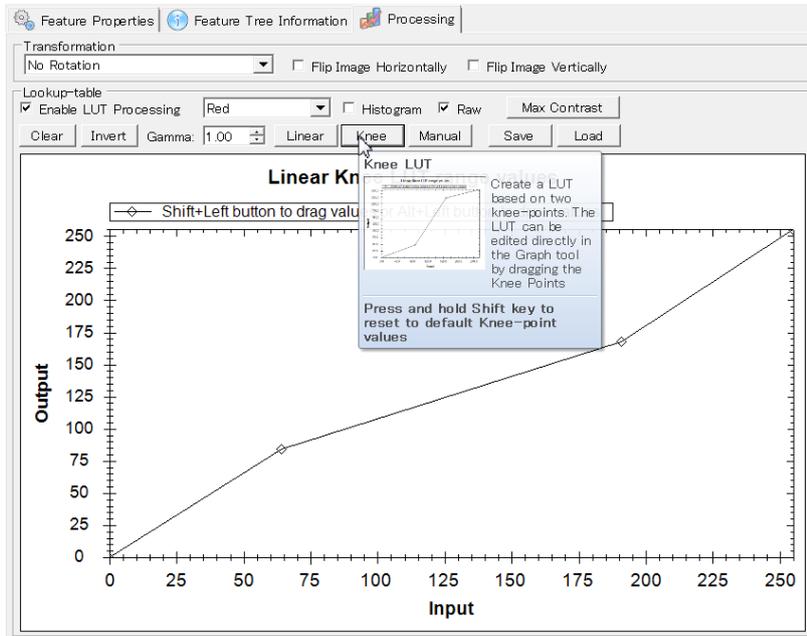


図 57. Look up テーブル

11.9. ガンマ

このコマンドは必要なガンマを設定するために使用します。ガンマを設定するためには、JAI LUT Mode : Gamma に設定します。

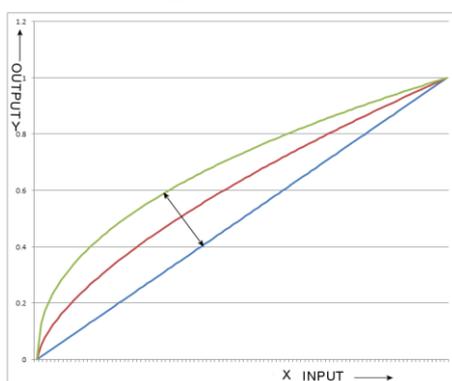
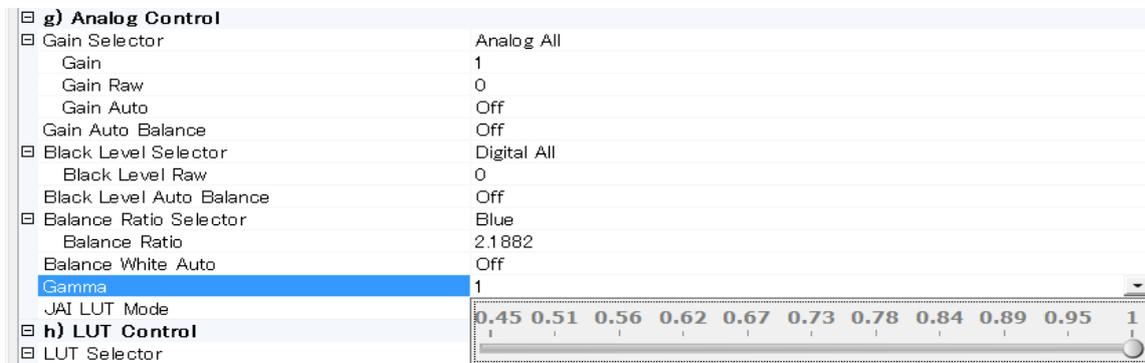
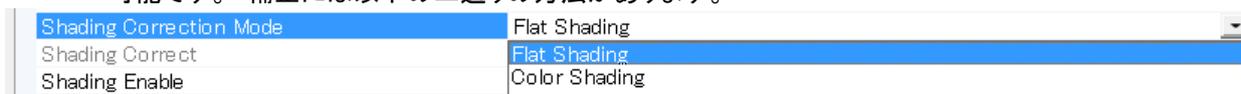


図 58. ガンマ補正

11.10. Shading Correction

この機能はレンズや照明で発生する光量の不均一性(シェーディング)を補正する機能です。この補正は画面中心(H,V)に対し上下左右が対象にシェーディングが発生していない場合でも補正が可能です。補正には以下の二通りの方法があります。



Flat shading:

補正方法は画像内の輝度レベルが一番高い部分を基準とし他の部分をこの輝度レベルに合わせるように補正します。補正ブロックは 24(H) x18(V)画素で補間することにより誤差の少ない補正データを算出します。

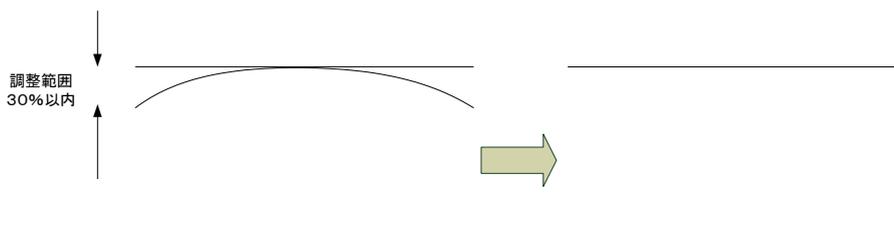


図 59. Flat shading 補正概念図

Color shading(AB-800GE のみ)

Gチャンネルのシェディング特性を基準にRチャンネル、Bチャンネルの特性を合わせます。

補正ブロックは 24(H) x18(V)画素で補間することにより誤差の少ない補正データを算出します。

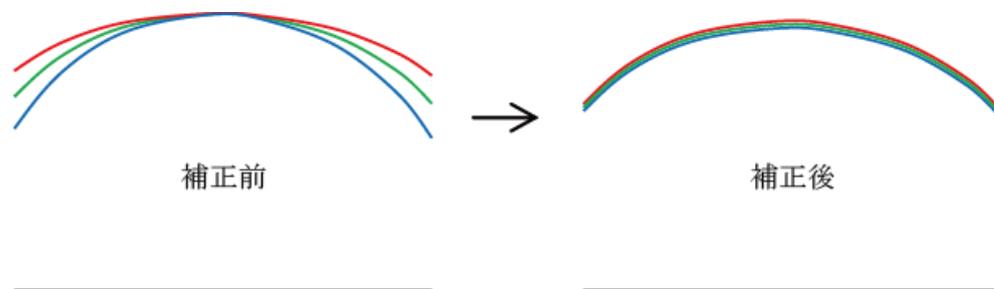


図 60. Color shading 補正概念図

注意: 下記状態では正しく補正できませんのでご注意ください。

- ・画面内の一部に補正の基準となる輝度レベルから 30%以上輝度レベルが低い部分がある場合
- ・画像の一部又は全体の輝度レベルが飽和状態の場合
- ・画像内の輝度レベルが一番高い部分が 300LSB(10bit 映像出力時)以下の場合

11.11. 色補間(AB-800GE のみ)

AB-800GE は Bayer 配列の CCD を採用しており補間を行わない状況では下図のように RAW データとして出力されます。この出力形式ではそれぞれの画素は R,G,Bいずれかの情報しか持っていません。色補間はこの不足している色情報を近傍の画素を用いて補間する機能です。上下左右の一番端の画素は有効出力外にある予備エリアの情報も用いて補間します。

B	Gb								
Gr	R								
B	Gb								
Gr	R								

図 61. Bayer パターン

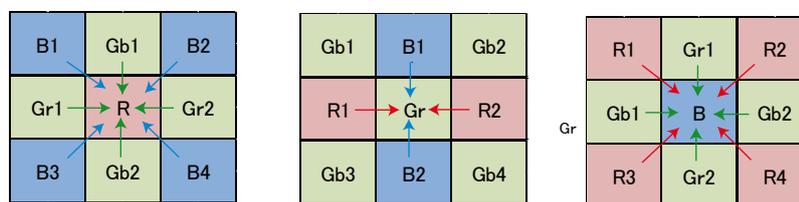


図 62. 色補間概念図

11.12. テストパターン

AM-800GE,AB-800GE は下図のようなテストパターンを表示することが可能です。

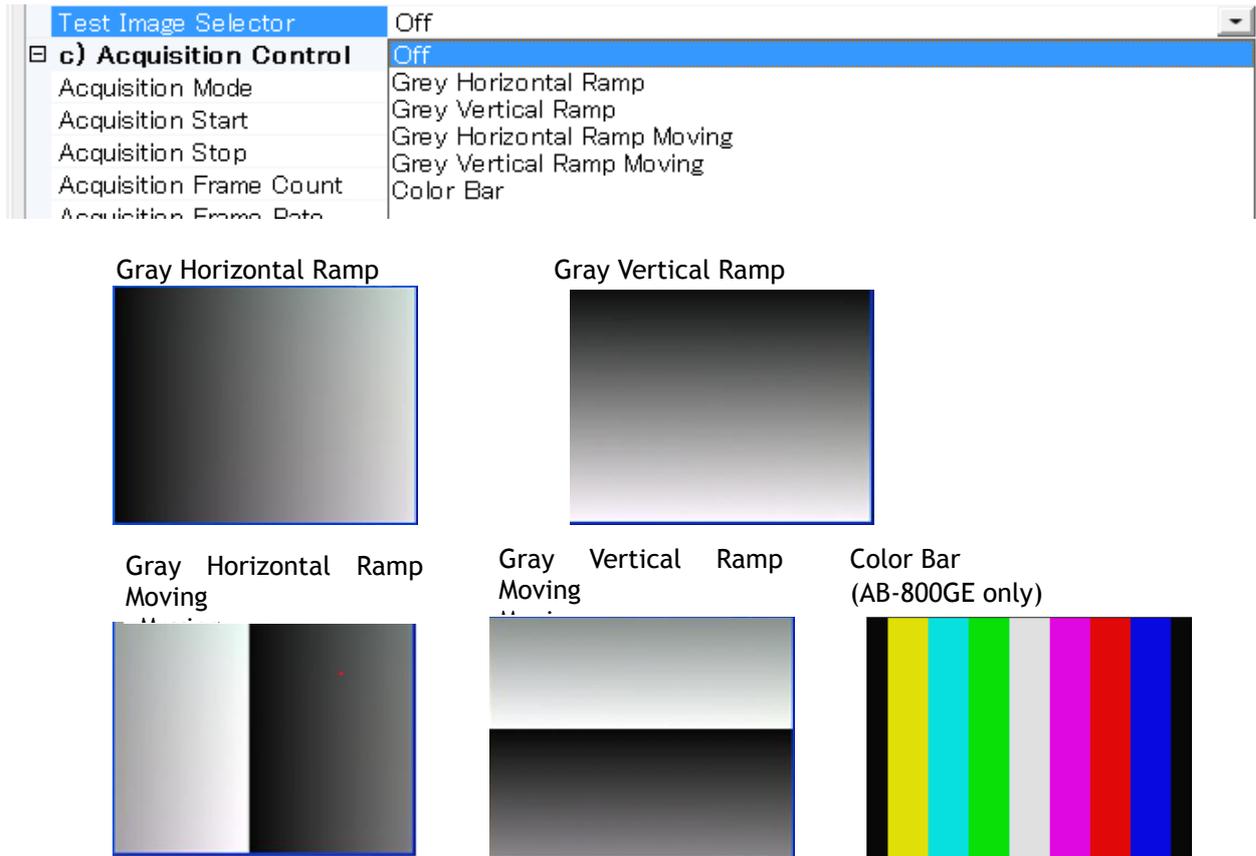


図 63. テストパターン

11.13. 温度センサー

Camera 内部の温度を読み出す機能です。

計測範囲 : -55 ~ +125°C

計測分解能: 0.0625°C

TMPO コマンドで読み出される値は下図(Hex)のようになります。(参考例)

TEMPERATURE (°C)	DIGITAL OUTPUT ⁽¹⁾ (BINARY)	HEX
150	0100 1011 0000 0111	4B07
125	0011 1110 1000 0111	3E87
25	0000 1100 1000 0111	0C87
0.0625	0000 0000 0000 1111	000F
0	0000 0000 0000 0111	0007
-0.0625	1111 1111 1111 1111	FFFF
-25	1111 0011 1000 0111	F387
-55	1110 0100 1000 0111	E487

JAI コントロールツールの表示分解能は 1°C 単位になっています。

12. JAI Control Tool によるカメラの操作例

12.1. GeniCam™ SFNC1.3 について

AM-800GE / AB-800GE は GeniCam SFNC1.3 に準拠した設計になっております。GeniCam SFNC は GeniCam Standard Features Naming Conversion のことで標準の使用ケースと標準の機能を定義することにより 汎用ソフトウェアで GeniCam に準拠した各社のカメラを操作できるようにしたものです。

JAI では従来カメラとの機能面での互換性を考え GigEVision シリーズでも従来カメラの機能名を踏襲してきましたがこのたび全面的に GeniCam SFNC1.3 に対応することになりました。

したがって従来慣れ親しんできた機能名と今回かなりの差がありますので以下 GeniCam SFNC1.3 でのカメラのベーシックな操作について記載してまいります。

12.2. カメラ操作例

以降の内容は GeniCam SFNC1.3 をベースにしたカメラ操作の説明です。

12.2.1 操作上の注意点

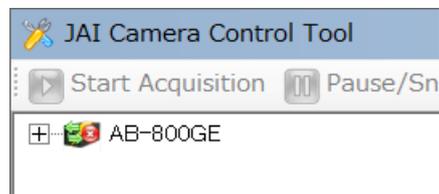
1. コントロール上でグレーになっている機能は設定できません
2. 映像のサイズを設定する場合は必ず映像をストップさせ必要なパラメータを入力してください

12.2.2 カメラの接続

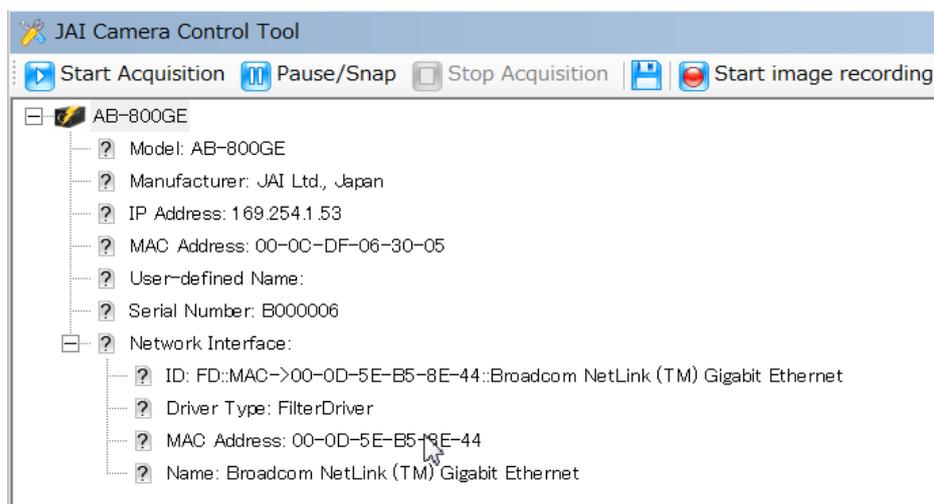
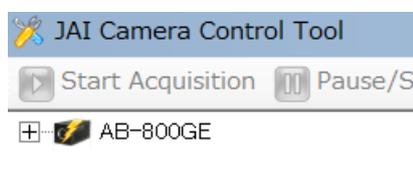
カメラをネットワークに接続します。接続が確認されたら JAI Control Tool を起動します。接続したカメラのモデル名と接続中のアイコンが表示されます。

このアイコンをダブルクリックすると カメラとコントロールツールが接続され アイコンの表示が変わります。

接続待ちの状態



接続が完了した状態



12.3. カメラの設定レベル

GenICam では設定のレベルが 3 段階になっています。Beginner, Expert および Guru です。設定できる項目が増えてきます。



下図は Acquisition control の例です。

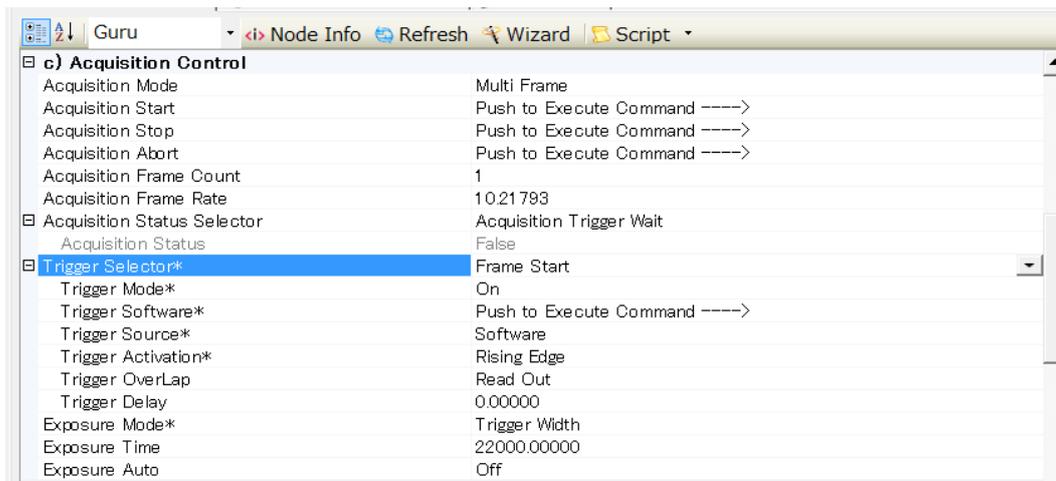
Beginner

Beginner	
Device Firmware Version	0.0.5.0
Device User ID	
b) Image Format Control	
Width	3296
Height	2472
Offset X	16
Offset Y	4
Pixel Format	8 Bit BAYGR
Test Image Selector	Off
c) Acquisition Control	
Acquisition Mode	Multi Frame
Acquisition Start	Push to Execute Command ---->
Acquisition Stop	Push to Execute Command ---->
Acquisition Frame Count	1
Acquisition Frame Rate	10.21793
Trigger Selector*	
Trigger Mode*	On
Trigger Software*	Push to Execute Command ---->
Trigger Source*	Software
Trigger Activation*	Rising Edge
Exposure Mode*	Trigger Width
Exposure Time	22000.00000
Exposure Auto	Off

Expert/Guru

Expert	
b) Image Format Control	
Sensor Width	3296
Sensor Height	2472
Sensor Taps	Two
Sensor Digitization Taps	One
Width Max	3328
Height Max	2476
Width	3296
Height	2472
Offset X	16
Offset Y	4
Pixel Format	8 Bit BAYGR
Pixel Coding	Mono
Pixel Size	Bpp8
Pixel Color Filter	None
Test Image Selector	Off

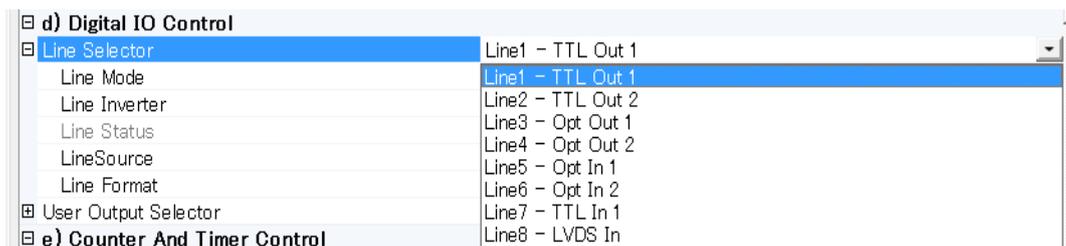
Guru/Expert



12.4. 入力、出力の設定

12.4.1. 外部機器との接続

JAI の GigE カメラでは外部機器との接続に関して Line 入出力(デジタル I/O)と外部接続端子の関連が固定されています。 詳細は 6. 1 章を参照ください。



カメラコントロール上では
Line1-TTL Out 1 というように表示されます。

注:この設定は Expert, Guru で可能です

12.4.2. 入出力の設定

12.4.2.1 Line selector で選択した Line にどの信号を充てるかの選択

この機能はデジタル I/O(Line1 から Line8)にどの信号を割り当てるかを決めます

下図は Line5 - Opt In 1 を設定する例ですが この場合は Line Source は Opt In 1 に接続する信号になります。したがってコントロールツール上では設定不可の状態になっています。また Line Format は自動的に Opto Coupled が選択されます。このように入力を選択した場合は Line Source は接続した信号となります。

d) Digital IO Control	
Line Selector	Line5 - Opt In 1
Line Mode	Input
Line Inverter	False
Line Status	False
LineSource	FrameActive
Line Format	Opto Coupled
User Output Selector	No Connect
User Output Value	TTL
e) Counter And Timer Control	
Counter Selector	LVDS
Timer Selector	Opto Coupled
f) Event Control	

下図は 出力信号の設定の例です。例では Line1 - TTL Out 1 から出力する信号を Line Source から選んでいます。この場合は Exposure Active の信号を TTL Out 1 から出力する設定です。Line Format は TTL が自動的に設定されます。

d) Digital IO Control	
Line Selector	Line1 - TTL Out 1
Line Mode	Output
Line Inverter	False
Line Status	False
LineSource	Off
Line Format	Off
User Output Selector	Acquisition Trigger Wait
e) Counter And Timer Control	
Counter Selector	Acquisition Active
Timer Selector	Frame Trigger Wait
f) Event Control	
Event Selector	Frame Active
Acquisition Trigger Event Data	Exposure Active
Frame Start Event Data	JAI Acquisition Transfer Wait
Frame End Event Data	Counter Active
Exposure Start Event Data	Timer Active
Exposure End Event Data	User Output 0
	User Output 1
	User Output 2
	User Output 3

12.4.2.2 Trigger Source の選択

Trigger としてどの信号を使うかの設定は Acquisition Control の Trigger Selector の Trigger Source で行います。下図では Trigger として Frame Start を設定しその Trigger Source として Line7 - TTL In 1 を使用しています。画面の Trigger Mode が OFF になっていますが トリガとして使用する場合 ON にします。

Trigger Selector*	JAI Acquisition Transfer Start
Trigger Mode*	Off
Trigger Software*	Push to Execute Command ---->
Trigger Source*	Line 7 - TTL In 1
Trigger Activation*	Software
Trigger OverLap	Line 5 - Optical In 1
Trigger Delay	Line 6 - Optical In 2
Exposure Mode*	Line 7 - TTL In 1
Exposure Time	Line 8 - LVDS In
Exposure Auto	Timer1 Start
d) Digital IO Control	
Line Selector	Timer1 End
Line Mode	Timer1 Active
Line Inverter	Counter1 Start
Line Status	Counter1 End
LineSource	User Output 0
Line Format	User Output 1
User Output Selector	User Output 2
	User Output 3
	Action 1
	Action 2

12.4.3. 取り込む映像のサイズを決める

第7. 2章も併せ参照ください。

取り込む映像の設定には次のパラメータの設定が必要です。

OFFSET X	映像の水平方向のスタート位置を決めます
Width	使用する映像の幅を決めます
OFFSET y	映像のスタートラインの位置を決めます
Height	取り込む映像の高さを決めます

全画素を読み出すには

OFFSET x =0, Width=水平方向の最大画素

OFFSET y =, Height=垂直方向の最大画素

上記設定は 水平、垂直の OB を含んだ設定です。

OB なしの転送の場合は

OFFSET x = 16、

OFFSET y = 4 が画像のスタート点となります。

b) Image Format Control	
Sensor Width	3296
Sensor Height	2472
Sensor Taps	Two
Sensor Digitization Taps	One
Width Max	3328
Height Max	2476
Width	3296
Height	2472
Offset X	16
Offset Y	4
Pixel Format	8 Bit BAYGR
Pixel Coding	Mono
Pixel Size	Bpp8
Pixel Color Filter	None
Test Image Selector	Off

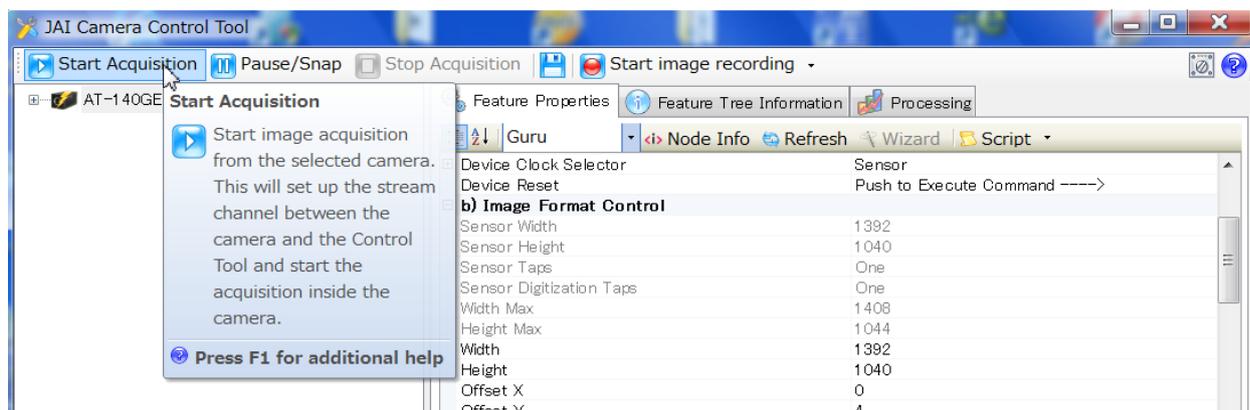
12.4.4. 画像の取り込み

映像の取り込みに関する 設定は Acquisition Control で行います。

以下は Acquisition Control の画面です (Guru 表示)

c) Acquisition Control	
Acquisition Mode	Continuous
Acquisition Start	Push to Execute Command ---->
Acquisition Stop	Push to Execute Command ---->
Acquisition Abort	Push to Execute Command ---->
Acquisition Frame Count	1
Acquisition Frame Rate	10.21793
Acquisition Status Selector	Acquisition Trigger Wait
Acquisition Status	False
Trigger Selector*	Acquisition Start
Trigger Mode*	Off
Trigger Software*	Push to Execute Command ---->
Trigger Source*	Software
Trigger Activation*	Rising Edge
Trigger OverLap	Off
Trigger Delay	
Exposure Mode*	Off
Exposure Time	22000.00000
Exposure Auto	Off

取り込みに関する設定が終了したら Start Acquisition のボタンをクリックします。



12.4.4.1 基本設定項目

基本設定項目は Acquisition Mode, Trigger Selector, Exposure Mode です。

Acquisition Mode

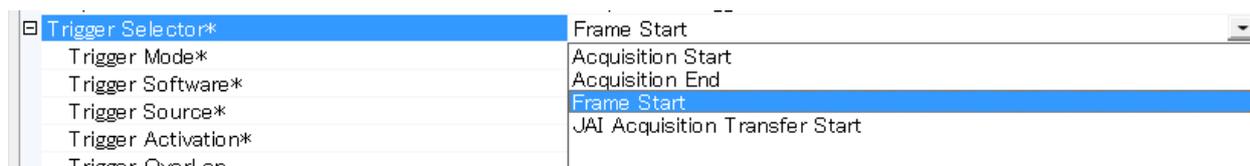


Acquisition Modeを展開すると Continuous, Single Frame, Multi Frame の選択肢から選択できます。Continuous は トリガが入力すると 連続して映像フレームを取り込みます。取り込みを停止するには Acquisition Stop コマンドを送ります。

Single Frame は トリガが入力すると 1 フレームのみ映像を取り込み 取り込みを停止します。

Multi Frame は トリガが入力すると Acquisition Frame Count で設定したフレーム数の映像を取り込み その後取り込みを停止します。

Trigger Selector



Trigger Selector には 取り込みの開始、停止を設定するための Acquisition Start,End 及び どのタイミングでトリガを開始するかの 2 つの設定があります。

Acquisition Start の設定には ON, OFF があります(詳細は 9.1 章を 参照ください)

ON: この場合 Acquisition Start Trigger が入力されると、トリガ信号の入力で映像の取り込みができる状態にします。

Acquisition start Trigger 入力 ⇒ Trigger 信号入力 というステップで取り込みを開始します。

OFF:この場合 カメラは常時自走動作をしています。トリガ信号が入力されると映像の取り込みを開始します。

Trigger の設定

Frame Start, Exposure Start, Exposure End および JAI Acquisition Transfer Start から選択し各詳細を設定します。

Frame Start : フレームの開始で映像データの露光をおこないます。
 JAI Acquisition Transfer Start : このコマンドはカメラからの転送の遅延を有効にします。

Exposure Mode の設定



Timed : 設定した時間露光します
 Trigger Width : トリガの幅が露光時間となります

12.4.5. 設定の例

12.4.5.1 映像をカメラの最大フレームレートで連続して取り込む

Acquisition Mode	Continuous (Free run)	
Acquisition Frame Rate	10.2 fps	
Trigger selector	Acquisition Start	Trigger mode : OFF
	Acquisition Stop	Trigger mode : OFF
	Frame Start	Trigger mode : OFF
	JAI Acquisition Transfer Start	Trigger Mode: OFF
Exposure Mode	OFF or Timed	
Exposure Time	任意の値	Exposure Mode=Timed の場合

12.4.5.2 カメラのフレームレートを半分に落とし感度を上げて取り込む

Acquisition Mode	Continuous (Free run)	
Acquisition Frame Rate	5 fps	
Trigger selector	Acquisition Start	Trigger mode : OFF
	Acquisition Stop	Trigger mode : OFF
	Frame Start	Trigger mode : OFF
	JAI Acquisition Transfer Start	Trigger Mode: OFF
Exposure Mode	OFF or Timed	
Exposure Time	任意の値	Exposure Mode=Timed の場合

12.4.5.3 外部入力のトリガを使用してあらかじめ設定した露光時間で映像を 1 枚取り込む

Acquisition Mode	Single Frame	
Trigger selector	Acquisition Start	Trigger mode : OFF
	Acquisition Stop	Trigger mode : OFF
	Frame Start	Trigger mode : ON
	JAI Acquisition Transfer Start	Trigger Mode: OFF
Exposure Mode	Timed	
Exposure Time	任意の値	

Frame Start の設定

Trigger Source*	Line 7 - TTL In 1																		
Trigger Activation*	Software																		
Trigger OverLap	Line 5 - Optical In 1 Line 6 - Optical In 2																		
Trigger Delay	Line 7 - TTL In 1																		
Exposure Mode*	Line 8 - LVDS In																		
Exposure Time	Timer1 Start																		
Exposure Auto	Timer1 End																		
d) Digital IO Control																			
<table border="0"> <tr> <td>☐ Line Selector</td> <td>Timer1 Active</td> </tr> <tr> <td>Line Mode</td> <td>Counter1 Start</td> </tr> <tr> <td>Line Inverter</td> <td>Counter1 End</td> </tr> <tr> <td>Line Status</td> <td>User Output 0</td> </tr> <tr> <td>LineSource</td> <td>User Output 1</td> </tr> <tr> <td>Line Format</td> <td>User Output 2</td> </tr> <tr> <td>☐ User Output Selector</td> <td>User Output 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Action 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Action 2</td> </tr> </table>		☐ Line Selector	Timer1 Active	Line Mode	Counter1 Start	Line Inverter	Counter1 End	Line Status	User Output 0	LineSource	User Output 1	Line Format	User Output 2	☐ User Output Selector	User Output 3		Action 1		Action 2
☐ Line Selector	Timer1 Active																		
Line Mode	Counter1 Start																		
Line Inverter	Counter1 End																		
Line Status	User Output 0																		
LineSource	User Output 1																		
Line Format	User Output 2																		
☐ User Output Selector	User Output 3																		
	Action 1																		
	Action 2																		

Trigger Source	上記選択支から選ぶ
Trigger Activation	Rising Edge, Falling Edge
Trigger Overlap	Off or Read Out
Trigger Delay	任意に設定、通常は 0

12.4.5.4 外部入力のトリガを使用してあらかじめ設定した露光時間で映像を複数枚取り込む
 12.4.5.3 の例で 以下の設定変更を行います。

Acquisition Mode	Multi Frame
Acquisition Frame Count	設定できる任意の値の設定

12.4.5.5 外部トリガを使用して外部トリガの幅で露光し映像を 1 枚取り込む

Acquisition Mode	Single Frame	
Trigger selector	Acquisition Start	Trigger mode : OFF
	Acquisition Stop	Trigger mode : OFF
	Frame Start	Trigger mode : ON
	JAI Acquisition Transfer Start	Trigger Mode: OFF
Exposure Mode	Trigger Width	

Frame Start の設定

Trigger Source*	Line 7 - TTL In 1																		
Trigger Activation*	Software																		
Trigger OverLap	Line 5 - Optical In 1 Line 6 - Optical In 2																		
Trigger Delay	Line 7 - TTL In 1																		
Exposure Mode*	Line 8 - LVDS In																		
Exposure Time	Timer1 Start																		
Exposure Auto	Timer1 End																		
d) Digital IO Control																			
<table border="0"> <tr> <td>☐ Line Selector</td> <td>Timer1 Active</td> </tr> <tr> <td>Line Mode</td> <td>Counter1 Start</td> </tr> <tr> <td>Line Inverter</td> <td>Counter1 End</td> </tr> <tr> <td>Line Status</td> <td>User Output 0</td> </tr> <tr> <td>LineSource</td> <td>User Output 1</td> </tr> <tr> <td>Line Format</td> <td>User Output 2</td> </tr> <tr> <td>☐ User Output Selector</td> <td>User Output 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Action 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Action 2</td> </tr> </table>		☐ Line Selector	Timer1 Active	Line Mode	Counter1 Start	Line Inverter	Counter1 End	Line Status	User Output 0	LineSource	User Output 1	Line Format	User Output 2	☐ User Output Selector	User Output 3		Action 1		Action 2
☐ Line Selector	Timer1 Active																		
Line Mode	Counter1 Start																		
Line Inverter	Counter1 End																		
Line Status	User Output 0																		
LineSource	User Output 1																		
Line Format	User Output 2																		
☐ User Output Selector	User Output 3																		
	Action 1																		
	Action 2																		

Trigger Source	上記選択支から選ぶ
Trigger Activation	Rising Edge(Level High), Falling Edge(Level Low)
Trigger Overlap	Off or Read Out
Trigger Delay	任意に設定、通常は 0

12.4.5.6 外部トリガを使用して外部トリガの幅で露光し映像を複数枚取り込む
 12.4.5.5 の例で 以下の設定変更を行います。

Acquisition Mode	Multi Frame
Acquisition Frame Count	設定できる任意の値の設定

12.4.5.7 外部入力のトリガを使用してあらかじめ設定した露光時間で映像を連続して取り込む

Acquisition Mode	Continuous	
Trigger selector	Acquisition Start	Trigger mode : OFF
	Acquisition Stop	Trigger mode : OFF
	Frame Start	Trigger mode : ON
	Exposure Start	Trigger mode : OFF
	Exposure Stop	Trigger Mode: OFF
	JAI Acquisition Transfer Start	Trigger Mode: OFF
Exposure Mode	Timed	
Exposure Time	任意の値	

Frame Start の設定

Trigger Source	上記選択支から選ぶ
Trigger Activation	Rising Edge, Falling Edge
Trigger Overlap	Off or Read Out
Trigger Delay	任意に設定、通常は 0

12.4.5.8 Software トリガを使用して映像をキャプチャーする

Acquisition Mode	Continuous	
Trigger selector	Acquisition Start	Trigger mode : OFF
	Acquisition Stop	Trigger mode : OFF
	Frame Start	Trigger mode : ON
	JAI Acquisition Transfer Start	Trigger Mode: OFF
Exposure Mode	OFF or Timed	
Exposure Time	任意の値	Exposure Mode=Timed の場合

Frame Start の設定

Trigger Source で「Software」を選択し Trigger Software のコマンドを実行する。

Software Trigger はカメラの内部で設定されますので変更はできません。カメラのトリガ動作確認に使用すると便利です。

実際にソフトウェアトリガをご使用になる場合は 下記 User Output を使用します

[-] User Output Selector	User Output 0
User Output Value	User Output 0
[-] e) Counter And Timer Control	User Output 1
[-] Counter Selector	User Output 2
Counter Event Source	User Output 3
Counter Event Activation	

User Output を選択し Trigger Source で同じ User output を選択します。

Trigger Source*	Software
Trigger Activation*	Software
Trigger OverLap	Line 5 - Optical In 1
Trigger Delay	Line 6 - Optical In 2
Trigger Delay Abs	Line 7 - TTL In 1
Trigger Delay Raw	Line 8 - LVDS In
Exposure Mode*	Timer1 Start
Exposure Time	Timer1 End
Exposure Time (us)	Counter1 Start
Exposure Time Raw	Counter1 End
Exposure Auto	User Output 0
[-] d) Digital IO Control	User Output 1
[-] Line Selector	User Output 2
Line Mode	User Output 3
	Action 1
	Action 2

12.4.5.9 Sequence Trigger の設定

最初に Acquisition Mode を設定します

JAI Custome Control の Video Send Selector を Sequence mode に設定します。

Normal Mode
Sequence Mode
Multi Mode

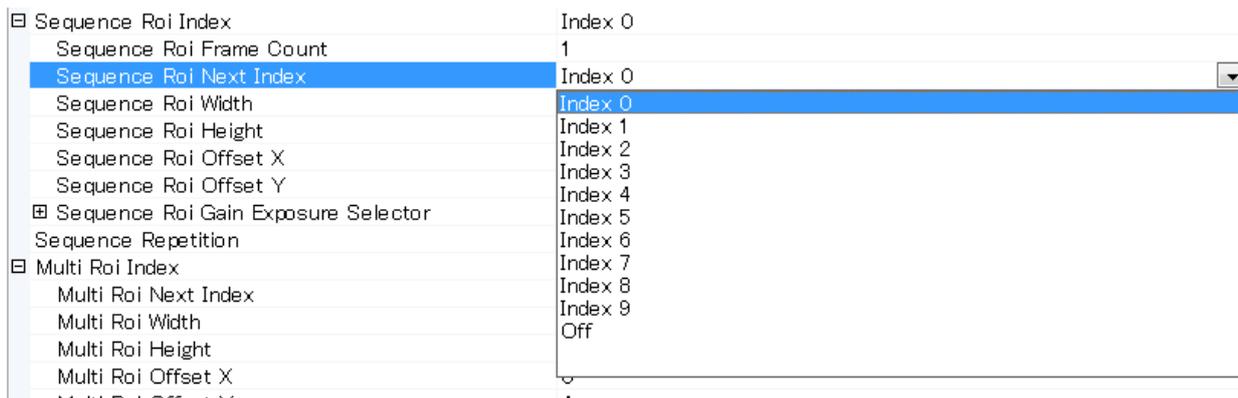
次いで JAI Custom Control の Sequence ROI Index で各映像の設定をおこないます。

下図の例では Index0. 1フレームのみ取り込み。

[-] Sequence Roi Index	Index 0
Sequence Roi Frame Count	Index 0
Sequence Roi Next Index	Index 1
Sequence Roi Width	Index 2
Sequence Roi Height	Index 3
Sequence Roi Offset X	Index 4
Sequence Roi Offset Y	Index 5
[-] Sequence Roi Gain Exposure Selector	Index 6
Sequence Repetition	Index 7
[-] Multi Roi Index	Index 8
Multi Roi Next Index	Index 9
Multi Roi Width	704



次いで Sequence ROI Next Index で次に来る映像の設定をおこないます。各 Index を設定します。この Next Index で順番の設定ができます。Sequence を終了する場合は最後の Index の次の Index は OFF にします。



12.4.5.10 Multi ROI の設定

JAI Custom Control の Video Send Mode Selector を Multi ROI mode に設定します。

Normal Mode

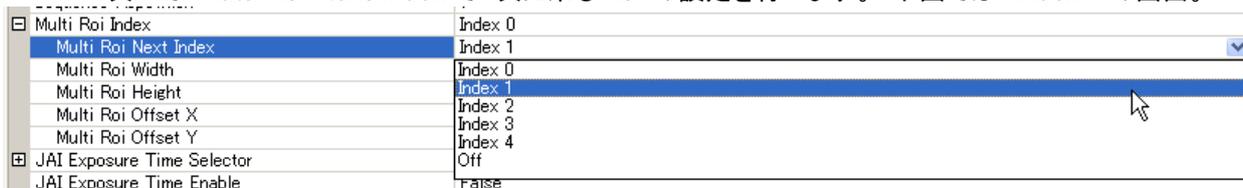
Sequence Mode

Multi Mode

ROI Index で 選択した画面の設定を行います。下図では Index 0.



次いで Multi ROI Next Index で 次に来る ROI の設定を行います。下図では Index 1 の画面。



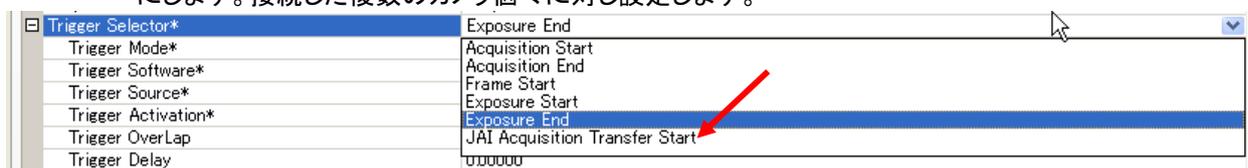
次いで Multi ROI Index で Index 1 の映像の設定を行います。

これを繰り返し必要な ROI の設定を行います。最大 5 映像の設定ができます。最後の映像の設定が終わったら Multi ROI Next Index は OFF とします。

12.4.5.11 遅延読み出しの設定

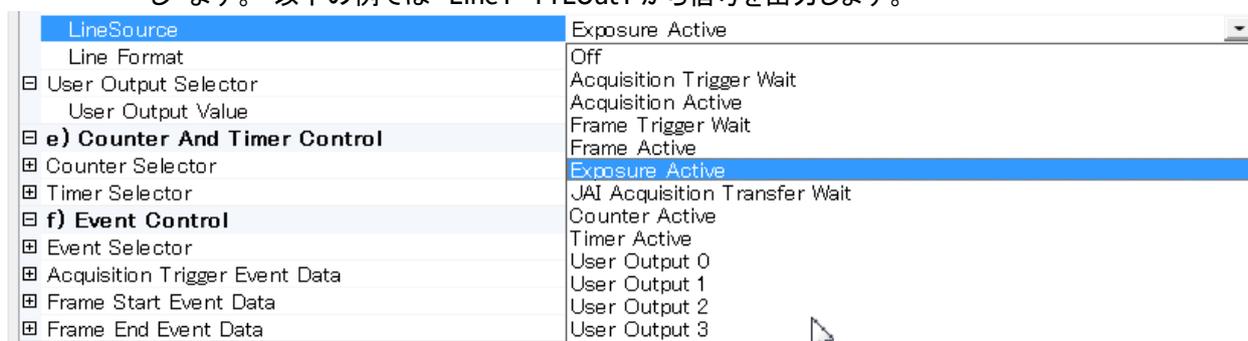
複数のカメラを使用してシステムを構築する場合 PC ポートでのトラフィックの改善のために遅延読み出しを使用することができます。(第 8.4.3 章参照)

この設定には Trigger Selector で JAI Acquisition Transfer Start を選択し Trigger Mode を有効にします。接続した複数のカメラ個々に対し設定します。



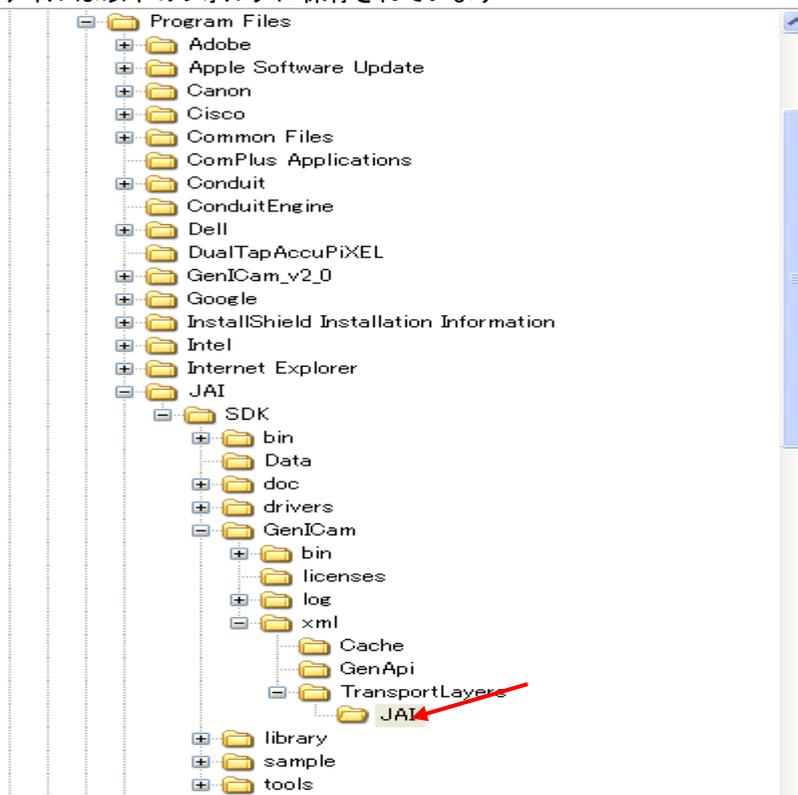
12.4.5.12 ストロボを駆動する

ストロボの駆動用信号として Exposure Active の信号を使用します。そして出力する Line を設定します。以下の例では Line1 TTLOut1 から信号を出力します。



12.4.6 XML ファイルを見るには

カメラのすべての機能及びレジスターは XML ファイルとしてカメラに保存されております。この XML ファイルは以下のフォルダに保存されています



12.4.7 Feature Tree Information

The screenshot shows a software interface with three tabs: 'Feature Properties', 'Feature Tree Information', and 'Processing'. The 'Feature Tree Information' tab is active. On the left, a tree view shows the 'AB-800GE' folder expanded, listing various control categories like 'Device Control', 'Image Format Control', etc. The main area on the right displays a table of properties for the selected feature.

Asynchronous Image Recording	
Skip Count	0
Recording Count	0
Total Recorded Count	0
Is Recording Running?	False
Recording Mode	List
Camera configuration information (from XML-file)	
Camera model	AB800GE
Camera vendor	JAI
Tooltip	Camera Configuration F
Standard name space	GEV
GenApi version	2.1.1 build 0
GenICam schema version	1.0.1
Device version	0.6.0
Product GUID	0ED8C262-D031-4784
Version GUID	B57CB498-5B5A-4da7
Camera information	
Tick Frequency (Hz)	16000000
Camera connection Open?	True
Camera connection Open as ReadOnly?	False
Camera connection status	Connected
Bayer color camera?	True
Unique camera ID	TL=>GevTL , INT=>FD::
Camera manufacturer?	JAI Ltd., Japan
Camera model	AB-800GE
Device class	Transmitter

12.4.8 Feature Properties (Guru)

a) Device Control

The screenshot shows a table of properties for the 'a) Device Control' feature. The table lists various device parameters and their current values.

a) Device Control	
Device Vendor Name	JAI Ltd., Japan
Device Model Name	AB-800GE
Device Manufacturer Info	See the possibilities
Device Version	0.1.0.0
Device Firmware Version	0.1.5.0
Device ID	B000006
Device User ID	
Device Scan Type	Areascan
Device Max Throughput	81872640
Device Temperature Select	Mainboard
Device Temperature	55.75
Device Clock Selector	Sensor
Device Clock Frequency	4.8E+07
Device Reset	Push to Execute Command ---->

b) Image Format Control

b) Image Format Control	
Sensor Width	3296
Sensor Height	2472
Sensor Taps	Two
Sensor Digitization Taps	One
Width Max	3328
Height Max	2476
Width	3312
Height	2472
Offset X	16
Offset Y	4
Line Pitch	3312
Pixel Format	8 Bit BAYGR
Pixel Size	8pp8
Pixel Color Filter	Bayer RG
Test Image Selector	Off

c) Acquisition Control & d) Digital IO Control

c) Acquisition Control	
Acquisition Mode	Continuous
Acquisition Start	Push to Execute Command ---->
Acquisition Stop	Push to Execute Command ---->
Acquisition Abort	Push to Execute Command ---->
Acquisition Frame Count	3
Acquisition Frame Rate	10.214
Acquisition Status Selector	Acquisition Trigger Wait
Acquisition Status	False
Trigger Selector*	Frame Start
Trigger Mode*	Off
Trigger Software*	Push to Execute Command ---->
Trigger Source*	Line 7 - TTL In 1
Trigger Activation*	Rising Edge
Trigger OverLap	Off
Trigger Delay	0
Exposure Mode*	Off
Exposure Time	2500
Exposure Auto	Off
d) Digital IO Control	
Line Selector	Line1 - TTL Out 1
Line Mode	Output
Line Inverter	False
Line Status	False
LineSource	Exposure Active
Line Format	TTL
User Output Selector	User Output 0
User Output Value	True

e) Counter And Timer Control

e) Counter And Timer Control	
<input type="checkbox"/> Counter Selector	Counter 1
Counter Event Source	Off
Counter Event Activation	Rising Edge
Counter Reset Source	Off
Counter Reset Activation	Rising Edge
Counter Reset	Push to Execute Command ---->
Counter Value	1
Counter Duration	1
Counter Status	Counter Idle
Counter Trigger Source	Off
Counter Trigger Activation	Rising Edge
<input type="checkbox"/> Timer Selector	Timer 1
Timer Duration	1
Timer Delay	0
Timer Value	1
Timer Status	Timer Idle
Timer Trigger Source	Off
Timer Trigger Activation	Rising Edge

f) Event Control

f) Event Control	
<input type="checkbox"/> Event Selector	Acquisition Trigger
Event Notification	Off
<input type="checkbox"/> Acquisition Trigger Event Data	
Event ID	
Frame ID	
Timestamp	
<input type="checkbox"/> Frame Start Event Data	
Event ID	
Frame ID	
Timestamp	
<input type="checkbox"/> Frame End Event Data	
Event ID	
Frame ID	
Timestamp	
<input type="checkbox"/> Exposure Start Event Data	
Event ID	
Frame ID	
Timestamp	
<input type="checkbox"/> Exposure End Event Data	
Event ID	
Frame ID	
Timestamp	
<input type="checkbox"/> Line1 RisingEdge Event Data	
Event ID	
Frame ID	
Timestamp	

Line2 RisingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line3 RisingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line4 RisingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line5 RisingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line6 RisingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line7 RisingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line8 RisingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line1 FallingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line2 FallingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line3 FallingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line4 FallingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line5 FallingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line6 FallingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line7 FallingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	
Line8 FallingEdge Event Data	Event ID	
	Frame ID	
	Timestamp	

g) Analog Control & h) LUT Control

g) Analog Control	
Gain Selector	Analog All
Gain	1
Gain Raw	0
Gain Auto	Off
Gain Auto Balance	Off
Black Level Selector	Digital All
Black Level Raw	0
Black Level Auto Balance	Off
Balance Ratio Selector	Blue
Balance Ratio	2.1882
Balance White Auto	Off
Gamma	1
JAI LUT Mode	Off
h) LUT Control	
LUT Selector	Red
LUT Enable	False
LUT Index*	511
LUT Value*	1.000

i) Transport Layer Control

i) Transport Layer Control	
Payload Size	8187264
GigE Vision Major Version	1
GigE Vision Minor Version	1
Is Big Endian	True
Character Set	UTF8
Interface Selector	0
MAC Address	00-0C-DF-06-30-05
Supported LLA	True
Supported DHCP	True
Supported Persistent IP	True
Current IP Configuration I	True
Current IP Configuration I	True
Current IP Configuration F	False
Current IP Address	169.254.1.53
Current Subnet Mask	255.255.0.0
Current Default Gateway	0.0.0.0
Persistent IP Address	169.254.44.102
Persistent Subnet Mask	0.255.255.255
Persistent Default Gateway	0.0.0.0

<input type="checkbox"/> GigE Vision Supported Optio	Link Local Address configuration
Supported Option	True
First URL	Local:JAI_AB-800GE_Ver060.zip;306C0000;9.ccf
Second URL	
Number Of Interfaces	1
Message Channel Count	1
Stream Channel Count	1
Heartbeat Timeout	40000
Timestamp Tick Frequency	16000000
Timestamp Control Latch	Push to Execute Command ---->
Timestamp Control Reset	Push to Execute Command ---->
Timestamp Tick Value	0
Control Channel Privilege	ControlAccess
Message Channel Port	52497
Message Channel Destinatio	169.254.228.213
Message Channel Transmiss	300
Message Channel Retry Cou	2
Message Channel Source Pr	52497
<input type="checkbox"/> Stream Channel Selector	0
Stream Channel Port	59415
Do Not Fragment	True
Packet Size	8868
Packet Delay*	1000
Stream Channel Destinati	169.254.228.213
Stream Channel Source F	0

j) User Set Control & k) Action Control

<input type="checkbox"/> j) User Set Control	
<input type="checkbox"/> User Set Selector	User Set1
User Set Load	Push to Execute Command ---->
User Set Save	Push to Execute Command ---->
<input type="checkbox"/> k) Action Control	
Action Device Key	0x00
<input type="checkbox"/> Action Selector	1
Action Group Key	0x00
Action Group Mask	0x00

l) JAI Custom Control

<input type="checkbox"/> l) JAI Custom Control	
<input type="checkbox"/> Blemish Selector	White
Blemish Enable	False
Blemish Detect Threshold	2000
<input type="checkbox"/> Blemish Detect Position I	0
Blemish Detect	Push to Execute Command ---->
Shading Correction Mode	Flat Shading
Shading Correct	Push to Execute Command ---->
Shading Enable	False
<input type="checkbox"/> Shading Selector	Blue
Shading Correct Position :	5
Shading Correct Position :	1
Shading Compensation Va	35637
Video Send Mode Selector	Normal Mode
<input type="checkbox"/> Sequence Roi Index	Index 0
Sequence Roi Frame Cou	1
Sequence Roi Next Index	Index 0
Sequence Roi Width	3296
Sequence Roi Height	2472
Sequence Roi Offset X	16
Sequence Roi Offset Y	4
Sequence Roi Gain	1
Sequence Roi Exposure T	1
Sequence Repetition	1

Multi Roi Index	Index 0
Multi Roi Next Index	Index 0
Multi Roi Width	3296
Multi Roi Height	2472
Multi Roi Offset X	16
Multi Roi Offset Y	4
Trigger Option	Off
Initial Trigger Activation Set	Auto
GAIN Auto Reference	150
Exposure Auto Speed	8
Exposure Auto Max	97712
Exposure Auto Min	2500
Gain Auto Speed	8
Gain Auto Max	672
Gain Auto Min	0
Auto Iris Lens Control Sign	On
Iris Reverse Gain	On
Iris State Control	Video
Iris Sync Level	16
ALC Channel Area	Middle Center
Balance White Channel Ar	Middle Center

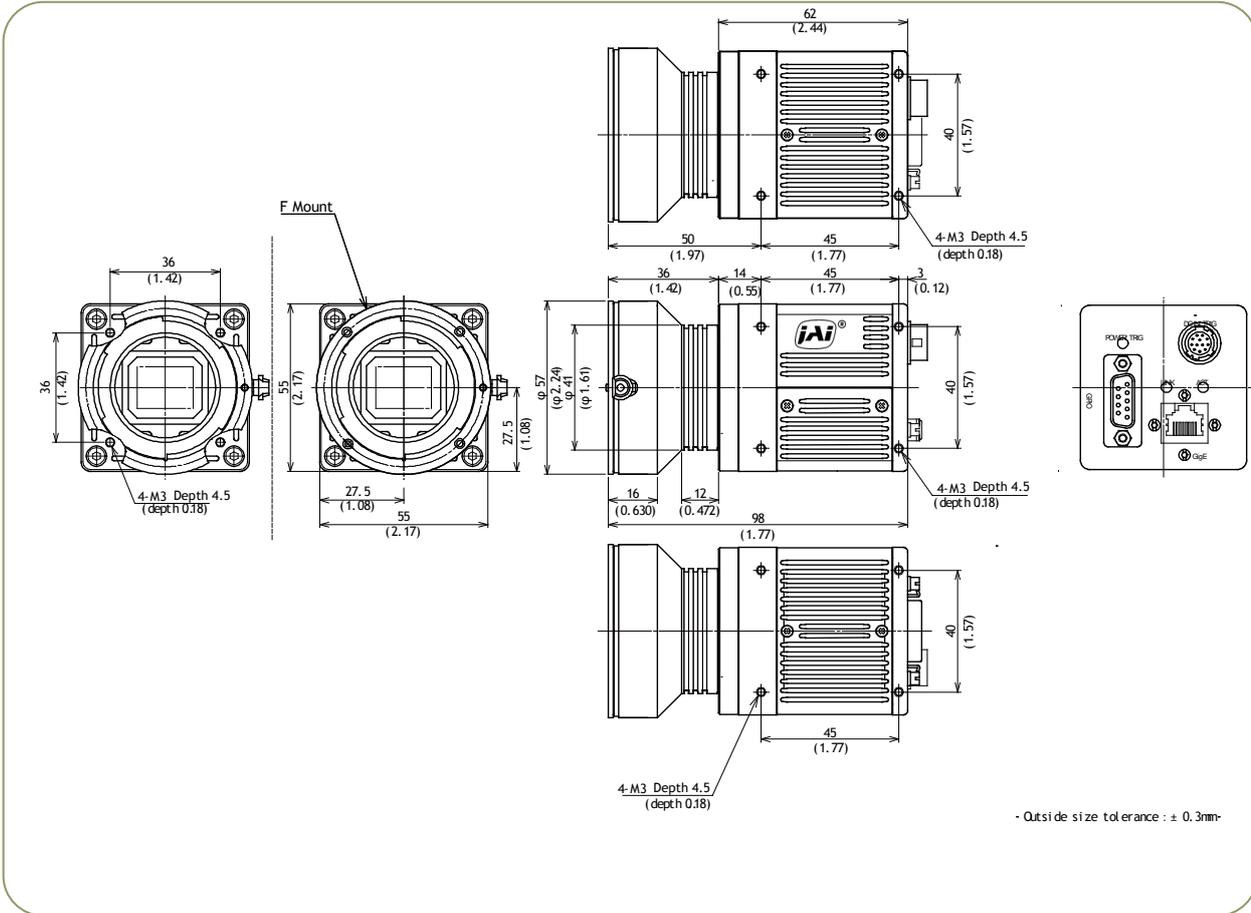


図 65. 外観図 (F マウント)

14. 仕様

14.1. カメラ分光特性

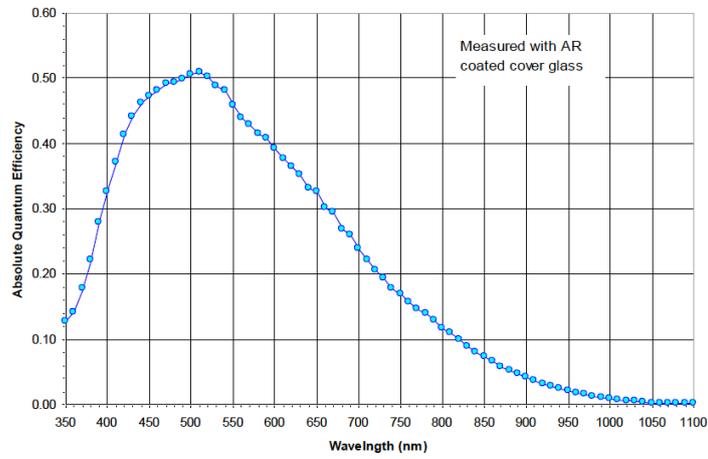


図 66. AM-800GE 分光特性

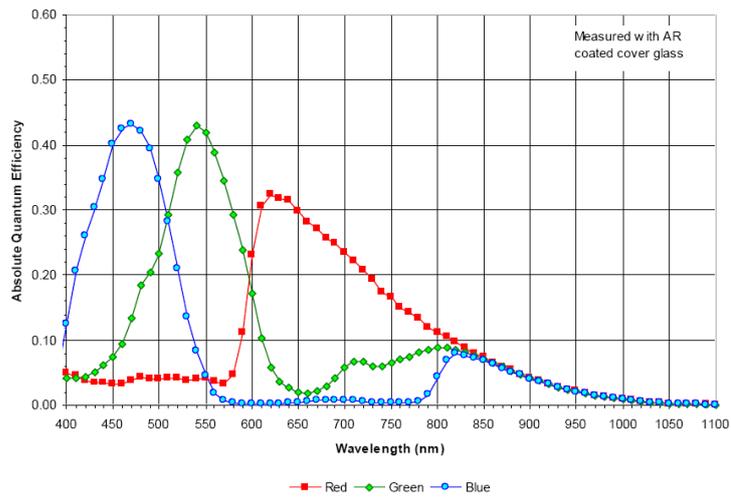


図 67. AB-800GE 分光特性

14.2. 仕様一覧

Specifications		AM-800GE	AB-800GE
走査方式		プログレッシブスキャン, 2 タップ	
同期方式		内部	
イメージセンサー		4/3 型白黒インターライン CCD	4/3 型カラーインターライン CCD
映像領域		18.13 (h) x 13.60 (v) mm 22.66 mm 対角	
セルサイズ		5.5 (h) x 5.5 (v) μ m	
有効映像出力画素		3296 (h) x 2472 (v)	3296 (h) x 2472 (v)
ピクセルクロック		48 MHz	
水平周波数	フル画素	25.779KHz (1H=38.8 μ s) (1862 クロック/ライン)	
	ビニング ON	23.739KHz(1H=42.2 μ s)(2022 clks)	-
垂直ライン	フル画素	トータルライン数 2524 (有効 2472)	
	ビニング ON	トータルライン数 1262 (有効 1236)	-
ピクセルフォーマット		Mono8, Mono10, Mono10_Packed Mono12, Mono12_Packed	BayerGR8, BayerGR10, BayerGR10_Packed, bayerGR12_Packed,RGB8_Packed, YUV422_Packed
Acquisition Frame rate	ビニング Horizontal:1 Vertical: 1	10.2fps(Max) ~ 0.5(Min) for 8bit 9.0fps(Max) ~ 0.5(Min) for 10/12bit packed 6.7fps(Max) ~ 0.5(Min) for 10/12bit	10.2fps(Max) ~ 0.5(Min) for 8bit 9.0fps(Max) ~ 0.5(Min) for 10/12bit packed 6.7fps(Max) ~ 0.5(Min) for 10/12bit 3.0fps(Max) ~ 0.5(Min) for RGB (注 2) 6.7fps(Max) ~ 0.5(Min) for YUV
	ビニング Horizontal:1,2 Vertical: 2	18.8fps(Max) ~ 0.5(Min) for 8bit 18.1fps(Max) ~ 0.5(Min) for 10/12bit packed 13.6fps(Max) ~ 0.5(Min) for 10/12bit	-
イメージ フォーマット	Full resolution	3296(h) x 2472(v)	
	Binning (h x v)	1 x 2 3296(h) x 1236(v) 2 x 1 1648(h) x 2472(v) 2 x 2 1648(h) x 1236(v)	-
	AOI	Height : 8 ~ 2476, 1 line/step Offset Y: 0 ~ 2468, 1 line/step Width : 8 ~ 3328, 8 pixels/step Offset X : 0 ~ 3320, 8 pixels / step	Height : 8 ~ 2476, 2 line/step Offset Y : 0 ~ 2468, 2 line/step Width : 8 ~ 3328, 8 pixels/step Offset X : 0 ~ 3320, 8 pixels / step
最低被写体照度		0.27 Lx (Gain 24dB, Shutter OFF, F1.4, 50% video , F mount)	0.39 Lx (Gain 24dB, Shutter OFF, F1.4, 50% Green, F mount)
標準被写体照度		300 Lx (Gain 0dB, Shutter OFF, F8, 100% video, F mount)	400 Lx (Gain 0dB, Shutter OFF, F8, 100% Green, F mount)
S/N		57dB 以上 (0dB gain, CCD output=350mV)	55 dB 以上 (0dB gain, CCD output=290mV)
アイリスビデオ出力		Analog, 0.7 V p-p with 0.3V H.sync	
Acquisition mode		Single frame/ Multi frames (1 - 255)/ Continuous	
Trigger selector		Acquisition start/Acquisition end/ Frame start / JAI Transfer start	
Exposure Control (Trigger)	OFF	Shutter OFF	
	Timed(SmearLess OFF)	10 μ s ~ 1.999806 sec (2 sec - 194 μ s), 1 μ s ステップ	
	Timed(SmearLess ON)	10 μ s ~ 1.999806 sec (2 sec - 194 μ s), 1 μ s ステップ	
	Trigger width	80 μ s to 2 sec.	
	PIV	-	
Pre-dump		-	

AM-800GE / AB-800GE

Exposure Auto	Off / Once / Continuous	
ゲイン	Manual/Auto : -3dB to +24 dB (1 Step 0.0359 dB) Fine gain (Digital gain) (1step=0.00012 times)	Manual/Auto : 0dB to +24 dB (1 Step 0.0359 dB) Fine gain (Digital gain) (1step=0.00012 times)
ホワイトバランス	-	Manual/Once/Continuous R/B:-7 ~ 10dB, 1 step=x0.00012
ブラックレベル	33.5 LSB at 10-bit output, -256 LSB to 255 LSB can be changed, 1 step is 0.25dB (at 10-bit 出力)	
ALC function	AGC, Exposure Auto、オートアイリスの連動制御	
LUT	OFF: $\gamma=1.0$, ON= 512 ポイントを任意設定可能	
ガンマ	0.45,0.5,0.55,0.6,0.75,0.8,0.9,1.0 (近似特性)	
シェーディング補正	1. Flat shading 2. Color shading (AB-800GE のみ) 24 (V) x 18 (H) ピクセルブロックで調整	
キズ補正 (白キズ)	内蔵 最大 64 ピクセル (1 タップあたり、白キズ、黒キズの合計) (注: 黒キズ補正は工場調整のみ)	
色補間	-	3 x 3 interpolation matrix
テストパターン	OFF/Black-white/Gray H-ramp/ Gray V-ramp/White (100%)	OFF/Color bar/Gray H-ramp / Gray V-ramp /White (100%)
OB 転送	垂直 4 ピクセル, 水平 16 ピクセル (左右)	
Temperature sensor	-55 to +125°C (計測範囲), 計測分解能:0.0625°C	
Interface	Gigabit Ethernet (IEEE802.3. AIA GigE Vision Standard) Jumbo frame 最大 16020 (出荷パケットサイズは 1476Bytes) 100BASE-T には非対応	
電源 (カメラ電源入力端子にて)	DC+12V to +24V \pm 10%, 8.16W (通常動作, フル解像度 DC+12V 入力時) DC+12V to +24V \pm 10%, 9.84W (通常動作, 8 x 8 AOI DC+12V 入力時)	
レンズマウント	C マウント : 装着可能なレンズは、レンズのマウント面からカメラ側への挿入寸法が 10mm 以内。 Fマウント : 装着可能なレンズは、レンズのマウント面からカメラ側への挿入寸法が 12mm 以内	
フランジバック	C mount : 17.526 mm, 公差 0 to -0.05 mm F mount : 46.5 mm, 公差 0 to -0.05 mm	
センサー取り付け精度	X and Y axis: \pm 0.2 mm (中心で)	
光学フィルタ	保護ガラスのみ	光学ローパスフィルタ および IR カットフィルタ (半値 670nm)
動作温度	-5°C to +50°C	
動作湿度	20 - 80% (ただし結露なきこと)	
保存温度/湿度	-25°C to +60°C/20% to 80% (ただし 結露なきこと)	
規格	CE (EN61000-6-2 and EN61000-6-3), FCC part 15 class B, RoHS, WEEE	
寸法	C-マウント	55 x 55 x 69 mm (W x H x D)
	F-マウント	55 x 55 x 98 mm (W x H x D)
室力	C-マウント	320g
	F-マウント	340g

- 注記: 1) 本仕様を満足させるためには 5 分ほどのプリヒートが必要です。
 2) 最大値は 計算式 4.5fps + 露光時間 (シャッタ OFF, 98ms) により計算
 3) 本仕様は改善等の理由でお断りなく変更する場合があります。

Supplement

The following statement is related to the regulation on “ Measures for the Administration of the control of Pollution by Electronic Information Products ” , known as “ China RoHS ” . The table shows contained Hazardous Substances in this camera.

 mark shows that the environment-friendly use period of contained Hazardous Substances is 15 years.

重要注意事项

有毒，有害物质或元素名称及含量表

根据中华人民共和国信息产业部『电子信息产品污染控制管理办法』，本产品《有毒，有害物质或元素名称及含量表》如下。

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PPB)	多溴二苯醚 (PBDE)
螺丝固定座	×	○	○	○	○	○
连接插头	×	○	○	○	○	○
电路板	×	○	○	○	○	○
.....

○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T11363-2006规定的限量要求以下。
 ×：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T11363-2006规定的限量要求。
 (企业可在此处、根据实际情况对上表中打“×”的技术原因进行进一步说明。)



环保使用期限

电子信息产品中含有的有毒有害物质或元素在正常使用的条件下不会发生外泄或突变、电子信息产品用户使用该电子信息产品不会对环境造成严重污染或对基人身、财产造成严重损害的期限。

数字「15」为期限15年。

Supplement

The following statement is related to the regulation on “ Measures for the Administration of the control of Pollution by Electronic Information Products ” , known as “ China RoHS ” . The table shows contained Hazardous Substances in this camera.

 mark shows that the environment-friendly use period of contained Hazardous Substances is 15 years.

重要注意事项

有毒，有害物质或元素名称及含量表

根据中华人民共和国信息产业部『电子信息产品污染控制管理办法』，本产品《有毒，有害物质或元素名称及含量表》如下。

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PPB)	多溴二苯醚 (PBDE)
螺丝固定座	×	○	○	○	○	○
光学滤色镜	×	○	×	○	○	○
连接插头	×	○	○	○	○	○
电路板	×	○	○	○	○	○
.....

○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T11363-2006规定的限量要求以下。
 ×：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T11363-2006规定的限量要求。
 (企业可在此处、根据实际情况对上表中打“×”的技术原因进行进一步说明。)



环保使用期限

电子信息产品中含有的有毒有害物质或元素在正常使用的条件下不会发生外泄或突变、电子信息产品用户使用该电子信息产品不会对环境造成严重污染或对基人身、财产造成严重损害的期限。

数字「15」为期限15年。

株式会社 ジェイエアイコーポレーション
〒221-0052
神奈川県横浜市神奈川区栄町10-35
ポートサイドダイヤビル
Phone 045-440-0154
Fax 045-440-0166

Visit our web site on www.jai.com



See the possibilities