

ラインスキャンカメラ

取扱説明書

型式 TL-12K35CXP

型式 TLC-12K35CXP



TAKEX 竹中センサーグループ

---

竹 中 オ プ ト ニ ッ ク 株 式 会 社

---

URL <http://www.takex-opt.co.jp/>

---



Rev(1.00)

MAN-2025-08-01

# 安全上のご注意

ご使用前に、この「安全上のご注意」をよくお読み頂き、注意事項を十分ご確認の上、正しくお使いください。この「安全上のご注意」は、大切に保管してください。

この「安全上のご注意」では、製品を安全にお使いいただき、お客様や他の人々への危害や損害を未然に防止するために、注意事項を「警告」と「注意」の2つに区分しています。ここに書かれている内容は、お客様が購入された商品には含まれない項目も記載されています。

 <b>警告</b>	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、死亡や重傷に至る重大な事故を起こす可能性が想定される内容を示しています。
 <b>注意</b>	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、傷害を負ったり物的損害の発生が想定される内容を示しています。

図記号について









この記号は一般的な禁止を表します。







この記号は強制あるいは指示を表します。





## 【使用環境・条件について】

 <b>警告</b>	
 可燃性、爆発性のある雰囲気では使用しないでください。 人身事故や火災の原因になります。	 本製品を、人体の安全に関わる用途には使用しないでください。 万一故障や誤動作があっても、即人体に危害をおよぼさない用途での使用を想定しています。
 <b>注意</b>	
 仕様に定められた環境(振動、衝撃、温度、湿度など)の範囲内で使用、保管してください。 火災や製品損傷の原因になります。	 製品を理解してからご使用ください。









## 【据え付けおよび配線について】

 <b>警告</b>	
 FG端子のある製品は、必ず接地をしてください。 故障や漏電のときに感電する恐れがあります。	 仕様に記載された電源電圧以外で使用しないでください。 火災・感電・故障の原因になります。
 誤配線をしないでください。 火災や故障の原因になります。	






【据え付けおよび配線について】

 <b>注意</b>	
 仕様にて定められた配線・配置をしてください。 火災や故障の原因になります。	 配線にストレスがかからないような方法で行ってください。 感電や火災の原因になります。
 配線は、電源を切った状態で行ってください。 感電・故障の原因になります。	




【使用方法について】

 <b>警告</b>	
 通電中は端子や基板に触れないでください。 感電や、誤動作による事故の原因になります。	 可燃物を近くに置かないでください。 火災の原因になります。
 仕様にて定められた方法以外で使用しないでください。 人身事故や故障の原因になります。	 放熱穴がある場合、ドライバなど金属類を押し込まないでください。 感電・故障の原因になります。
 <b>注意</b>	
 製品の開口部に異物を押し込まないでください。 感電や故障の原因になります。	 放熱穴がある場合は、ふさがないでください。 本体内部の温度が上がり、火災や故障の原因になります。

【メンテナンスについて】

 <b>注意</b>	
 分解したり修理しないでください。 火災・感電・故障の原因になります。	 有効期限の過ぎた電池は交換してください。 液洩れなどにより、故障や誤動作の原因になります。
 注意ラベル等のある製品は、ラベルの内容が見えなくなったら貼りかえてください。 交換の際は、弊社までご相談ください。	 保守、点検は電源を切った状態で行ってください。 電源を入れたまま作業すると、感電の恐れがあります。

【廃棄について】

 <b>警告</b>	
 電池は公的機関が定めた方法で廃棄してください。 破裂の恐れがあり、火災・人身事故の原因になります。	 製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として処理してください。 破裂の恐れがあり、火災・人身事故の原因になります。



# 目 次

1, TL-12K35CXP CMOS Line Scan Camera	1
1-1 特長・性能	1
1-2 カメラ内部構成	1
1-3 カメラ性能仕様	2
2, カメラ ハードウェア入出力	3
2-1 カメラ入出力	3
2-2 カメラ電源コネクタピンアサイン	3
2-3 カメラリンクコネクタ	4
2-4 周辺機器・接続図	5
3, カメラ ソフトウェア&コントロール	7
3-1 初期設定	7
3-2 カメラ初期状態	7
3-3 カメラの撮像動作と露光時間	7
4, カメラ デジタル出力データ	14
4-1 アナログ・デジタル処理部	14
4-2 FFC 機能設定	15
4-3 感度コントロール	16
4-4 設定値のセーブとロード	19
4-5 テストパターンの出力	21
5, Featureカテゴリー一覧	22
6, その他注意事項	24
7, 外形図	25

# 1 TL(C)-12K35CXP CMOS ラインスキャンカメラ

## 1-1 特長、性能

画素数 12,288 画素で高分解の検査が可能です。

画素サイズ  $3.5\mu\text{m} \times 3.5\mu\text{m}$  で高精細の画像が得られます。

データレートは CXP12 CXP10 CXP6 CXP3(x4x2x1Lane) 選択可能で最大 50Gbps の高速動作が可能です。

CoaxPress1.1 に準拠していますので接続が容易。

グローバルシャッター機能及び FFC 機能搭載。

DC12V 単一電源、低消費電力を達成。

独自の回路設計、機構設計にて最大限に小型、軽量にしています。

### ・TL-12K35CXP モノクロ

垂直ビニング機能により約 2 倍の感度アップが可能です。

2LineTDI 機能により低ノイズが可能、また

独立した露光時間制御を使用する事でハイダイナミックレンジ撮像も可能です。

4 画素ビニング機能を使用する事で 6144 画素  $7\mu\text{m}$  スクエアのカメラとして使用する事が可能です。

### ・TLC-12K35CXP カラー

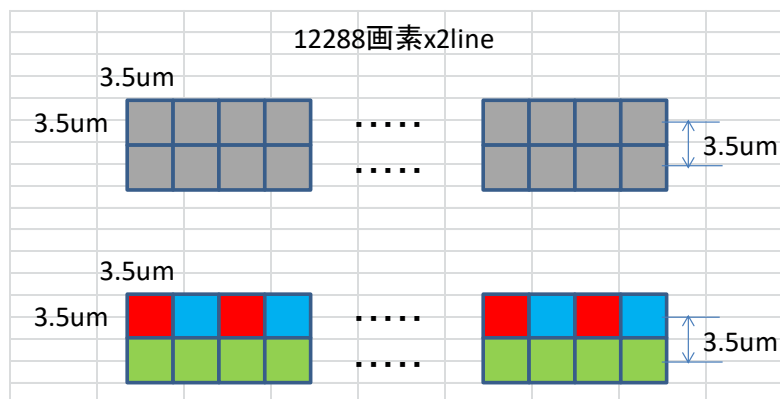
RB/GG:2Line カラー方式を偽色を抑えた変換方法で RGB 出力します。

ビニングモードにより 2 倍の感度アップが可能。

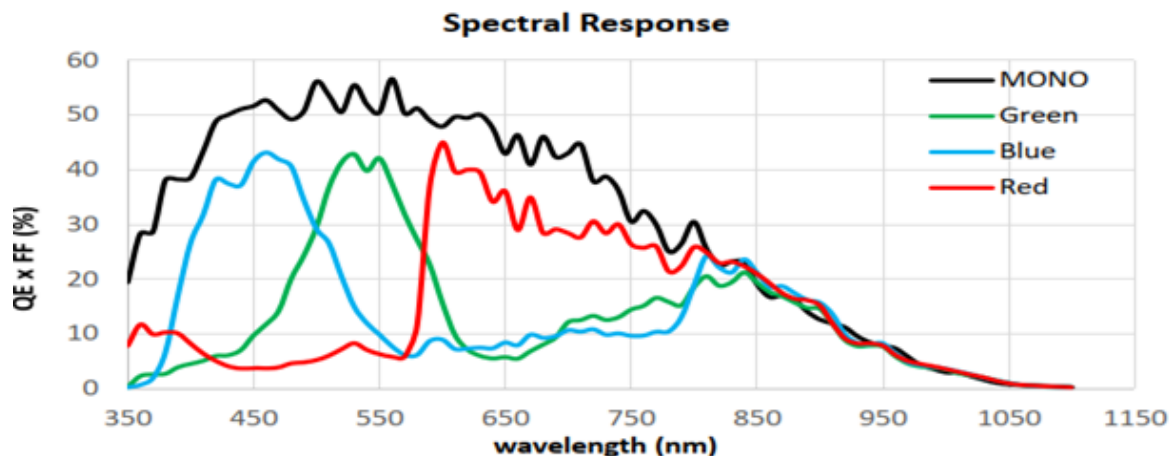
## 1-2 カメラ内部構成

次頁に素子構成を記載しましたので参照して下さい。

### ●素子構成



### ●受光感度波長



### 1-3 カメラ性能仕様

TL-12K35CXP

TLC-12K35CXP

撮像素子仕様		
撮像素子	モノクロ CMOS Image sensor	RBGG配列カラー CMOS Image sensor
画素数	12288x2Line	
画素サイズ	3.5μ m×3.5μ m	
受光素子長(mm)	43.008	
飽和露光量(e <sup>-</sup> )	5.6k (typical)	
出力不均一性	標準 10% 飽和出力の50%時(素子上)	
ダイナミックレンジ	56.6dB (素子上)	

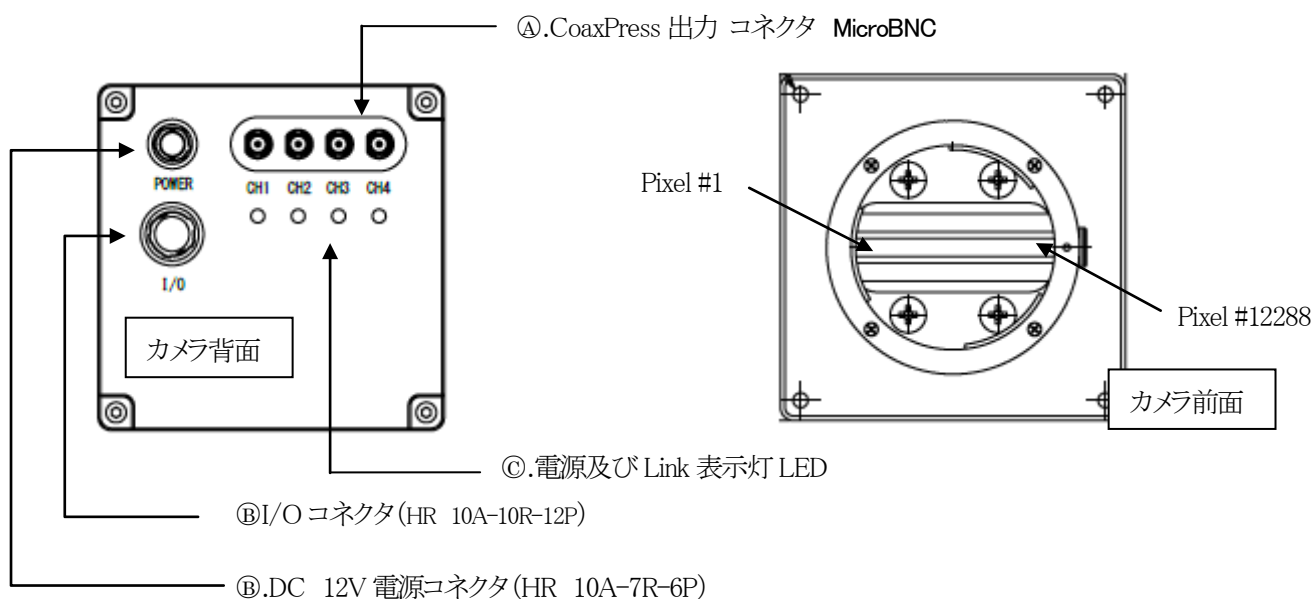
カメラ仕様		
ビデオ出力 (デジタル出力)	8 Bit/10bit CXP12 CXP10 CXP6 CXP3(x4x2x1Lane)	
スキャンレート (データレート)	CXP12_X4: 120k (CXP8bit) / 120k (CXP10bit) CXP6_X4: 100.84k (CXP8bit) / 80.53k (CXP10bit) CXP3_X4: 51.00k (CXP8bit) / 41.02k (CXP10bit) CXP12_X2: 118.81k (CXP8bit) / 97.75k (CXP10bit) CXP10_X2: 95.23k (CXP8bit) / 78.43k (CXP10bit) CXP6_X2: 60.07k (CXP8bit) / 49.38k (CXP10bit) CXP3_X2: 30.22k (CXP8bit) / 24.81k (CXP10bit) CXP12_X1: 72.28k (CXP8bit) / 58.11k (CXP10bit) CXP10_X1: 57.97k (CXP8bit) / 46.60k (CXP10bit)	CXP12_X4: 40k (CXP8bit) / 40k (CXP10bit) CXP6_X4: 33.61k (CXP8bit) / 26.84k (CXP10bit) CXP3_X4: 17k (CXP8bit) / 14.7k (CXP10bit) CXP12_X2: 39.6k (CXP8bit) / 32.58k (CXP10bit) CXP10_X2: 31.74k (CXP8bit) / 26.14k (CXP10bit) CXP6_X2: 20.02k (CXP8bit) / 16.46k (CXP10bit) CXP3_X2: 10.07k (CXP8bit) / 8.27k (CXP10bit) CXP12_X1: 24.09k (CXP8bit) / 19.37k (CXP10bit) CXP10_X1: 19.32k (CXP8bit) / 15.53k (CXP10bit) CXP6_X1: 12.13k (CXP8bit) / 9.69k (CXP10bit) CXP3_X1: 6.09k (CXP8bit) / 4.88k (CXP10bit)
ライン転送周期		
感度調整	アナログゲイン 1倍	
	TDI 2倍 移動加算処理 2倍	移動加算処理 2倍
	デジタルゲイン 1～3倍	
電源容量	+12V ±0.5V (0.6A以下)	
機能	FFC補正 水平・垂直ビンング/水平・垂直平均 内部同期・一定露光 ミラー出力	
動作温度範囲	0～+40°C	
動作湿度範囲	85% MAX	
保存温度範囲	-10°C～+65°C	

メカニカル仕様	
レンズマウント	Fマウント
フランジバック	46.5mm
コネクタ	12V電源 HR10A-7R-6Pヒロセ電機
重量	570g以下
外形寸法	77W×77H×75.3D突起部除く

## 2 カメラ ハードウェア入出力

### 2-1 カメラ入出力コネクタ

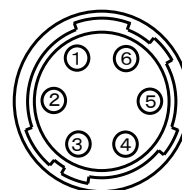
- Ⓐ. 本ラインスキャンカメラは CoaxPress 4Lane 仕様ですので最大 4 本の BNC ケーブルでフレームグラバ―(Framegrabber)に接続します。コネクタのタイプは MicroBNC です。
- Ⓑ. 12V 電源入力に6Pin ヒロセ製コネクタを使用しています。
- Ⓒ. 12V が供給されると赤 LED が点灯します。



### 2-2 入出力コネクタ

#### 2-2-1 カメラ電源コネクタピンアサイン

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	+12V	4	GND
2	+12V	5	GND
3	+12V	6	GND



\* 電源接続コネクタ (HR 10A-7R-6P ヒロセ電機)  
(カメラ外側より見たピン配置)

(注)カメラリンクケーブルを接続, または取り外すときは, 必ずカメラ電源をOFFにしてください。

カメラに通電したままの状態ではケーブルの着脱を行いますと故障の原因となります。

(注)カメラに各ケーブルを接続する時は, 必ずカメラ電源, 接続機器の電源を切っておいて下さい。

(注)当社の別売品カメラ電源以外の電源を使用する場合は, 下記定格のものをご使用下さい。

ご使用の際には必ず電源とカメラ接続ピンの対応を事前にご確認下さい。

・電源電圧: DC12V±10%

・電流容量: 800mA 以上(推奨)

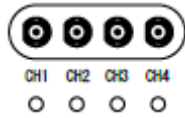
(電源投入時は1A程度の過渡電流が流れる事が有りますのでご考慮下さい)

・リップル電圧: 50mVp-p 以下(推奨値)

## 2-2-2 MicroBNC コネクタ

TL-12K35CXP のデータ出力は CoaxPress 方式の CxP12 仕様となっています。

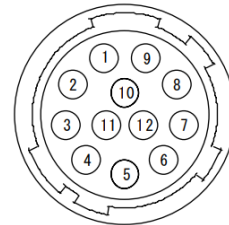
### CXP コネクタアサイメント 表示 LED



消灯: 接続無し 赤: リンク接続無し 緑: リンクアップ 緑点滅: データ送信中

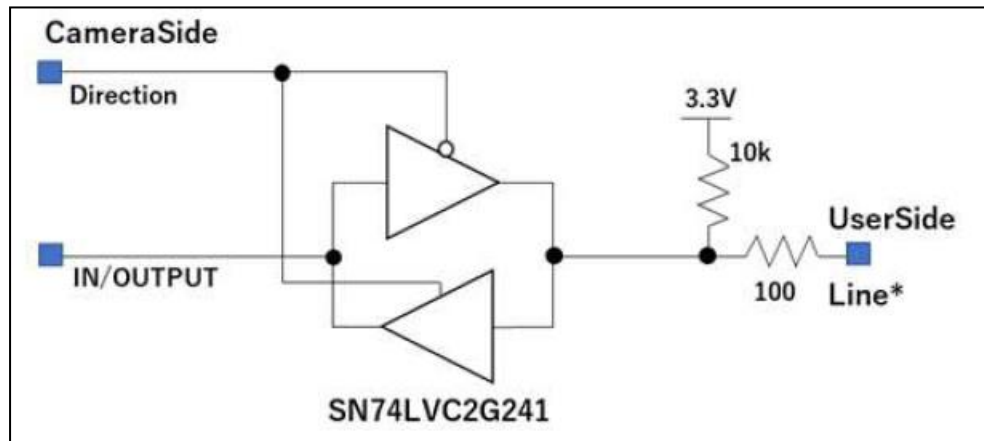
## 2-2-3 GPIO コネクタピンアサイン

ピン番号	信号名	I/OUT		
1	N.C	---		
2	Line[0]	IN	VIL $\leq 0.8V$	VIH $+2V_{to}+5.5.V$
		OUT	VoL $0_{to}+0.4V$	VoH $+2.3V_{to}+3.3.V$
3	N.C	---		
4	Line[1]	TTL	VIL $\leq 0.8V$	VIH $+2V_{to}+5.5.V$
			VoL $0_{to}+0.4V$	VoH $+2.3V_{to}+3.3.V$
5	Gnd	Gnd		
6	N.C	---		
7	Line[2]	TTL	VIL $\leq 0.8V$	VIH $+2V_{to}+5.5.V$
			VoL $0_{to}+0.4V$	VoH $+2.3V_{to}+3.3.V$
8	N.C	---		
9	N.C	---		
10	N.C	---		
11	N.C	---		
12	N.C	---		

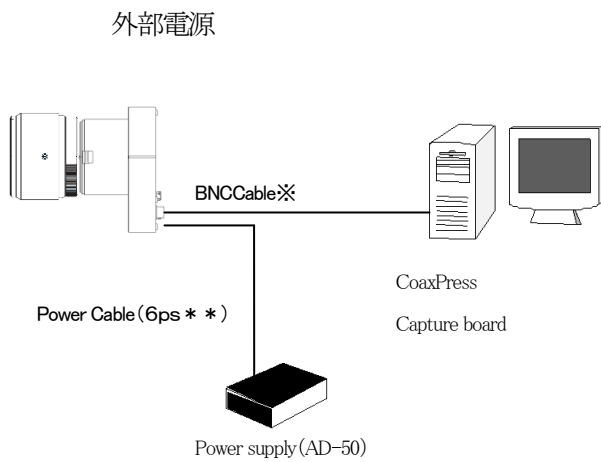


\*I/O 接続コネクタ (HR 10A-10R-12P ヒロセ電機)  
(カメラ外側より見たピン配置)

外部入出力回路



## 2-4 周辺機器・接続図



※ボード側とAD-50 双方の電源を供給した場合、先に供給されたほうが優先されます。

BNCCable ※

平河ヒューテック : CP12-24CHF-HH-HH-\*\*\*\*-00K

(\*はケーブル長を示します。)

例: CP12-24CHF-HH-HH-0050-00K (5m)

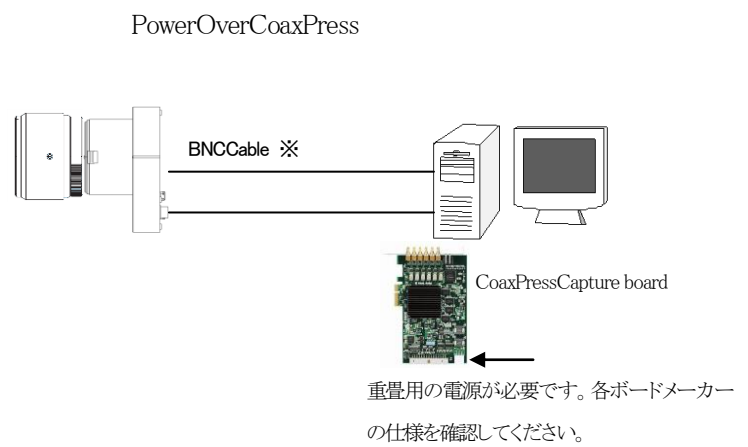
### ケーブル長参考資料

CXP-3: 85m

CXP-6: 35m

CXP-10: 25m

CXP-12: 25m



CH1 に電源供給されます。

4Lean 使用する場合は最後に CH1 を接続してください。

# 3 カメラ ソフトウェア&コントロール

## 3-1 初期設定

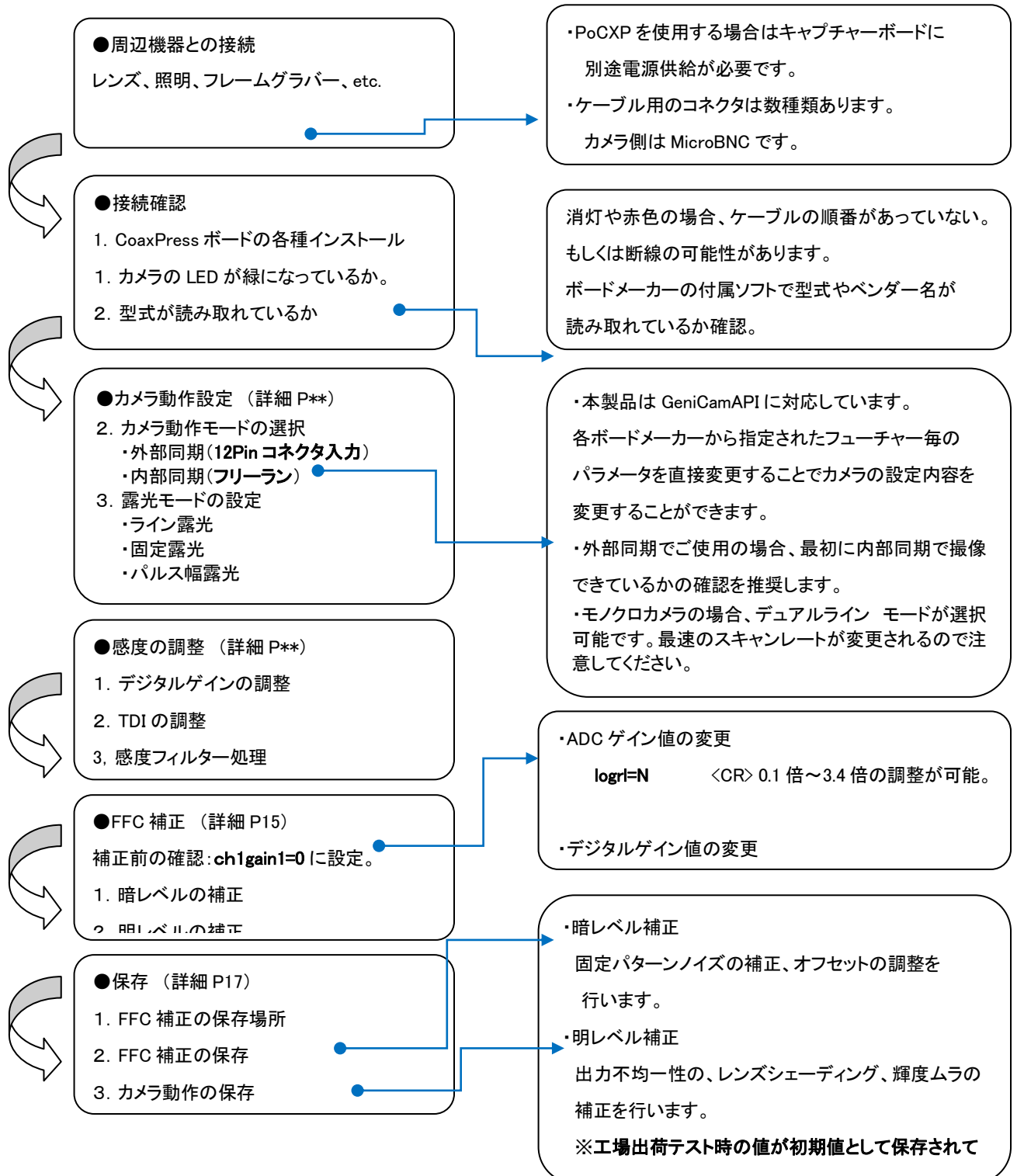
### 3-1-1 設定前の注意事項

固定パターンが気になる場合は FFC 機能を使用して下さい。

(レンズ及び素子等による波形ムラをフラットに調整する機能です。)

以降の設定はすべて GeniCam に基づいたフューチャー名にて説明をしています。

### 3-1-2 設定手順例



### 3-2 カメラ初期状態(電源立ち上げ時)

#### 3-2-1 購入時の設定

カメラは電源立ち上げ時以下のモードに設定されています。

- ・内部同期
- ・ライン露光
- ・FFC 補正 ON※1
- ・シングルラインモード
- ・デジタルゲイン(1倍)
- ・ビニングモード OFF

### 3-3 カメラの撮像動作と露光時間

#### 3-3-1 カメラ動作モード・画像設定 (Image Format Control 設定)

カメラで撮像する画像情報の取得のための設定を行います。

搭載されている CMOS の設定や水平画素数、出力ビット数など画像を取得するための設定を行います。

Future			DESCRIPTION
ImageFormatControl	Width		12288
	OffsetX		0
	ReverseX		0
	ReverseY		0
	PixelFormat		8bit/10bit/12bit
	TestPattern		off
	BinningHorizontalMode		Sum Ave
		BinningHorizontal	x1 x2
	BinningVerticalMode		Sum Ave
		BinningVertical	x1 x2 x2m
	SensorMode		SingleLineMode DualLineMode
		LineDelayNumLine0	0
		LineDelayNumLine1	0
		IndividualExposure	Disable Enable
	TriggerSwiting		TOL0_T1L1 TOL1_TOL1

ImageFormatControl →SensorMode

SingleLineMode :シングルラインで撮像します。

DualLineMode :2Line で撮像します。

LineDelayNumLine0 :Line0 1Line シフトします。

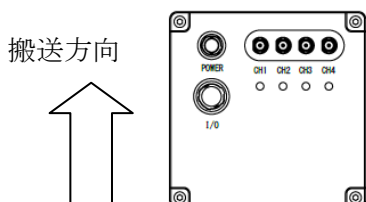
LineDelayNumLine1 :Line1 1Line シフトします。

ImageFormatControl →ReverseY

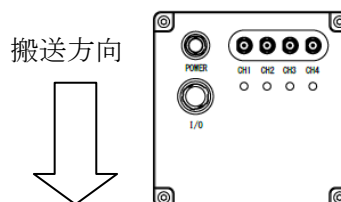
DualLineMode 時シフト方向が変わります。

ImageFormatControl →ReverseX

水平画素の左右を入れ替えます。



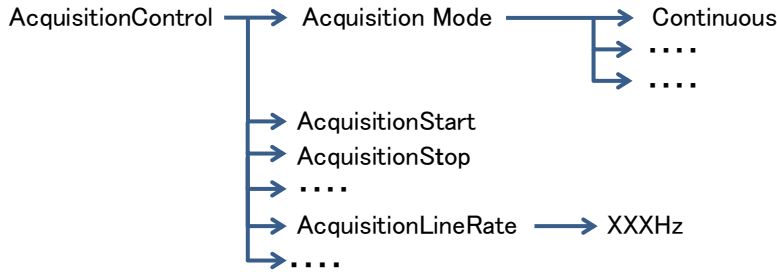
ReverseX = False  
 ReverseY = False  
 LineDelayNumLine0 = 0  
 LineDelayNumLine1 = 1



ReverseX = True  
 ReverseY = False  
 LineDelayNumLine0 = 1  
 LineDelayNumLine1 = 0

### 3-3-2 カメラ動作モード・画像取得設定 (Acquisition Control 設定)

カメラで撮像する画像情報の取得のための設定を行います。  
露光時間の設定、カメラのスキャンレートの設定、及びフレームやラインを外部入力より撮像するためのトリガ設定等を行います。



Acquisition Mode  
Continuous : 連続してフレームを取り込む。

AcquisitionStart: カメラに映像取得のコマンドを発行します。  
viewer の Play ボタンと連動しています。  
AcquisitionStop: カメラに撮像停止のコマンドを発行します。  
viewer の Stop ボタンと連動しています。

AcquisitionLineRate: カメラのスキャンレートを設定します。  
※スキャンレートの最大値はモードや各カメラによって異なります。

Future	DESCRIPTION
AcquisitionControl	
AcquisitionLineRate	
TransportlayerControl	
CoaxPress	
	CxpLinkConfiguration
	CXP3 x1 x2 x4
	CXP6 x1 x2 x4
	CXP10 x1 x2 x4

CXP Link Configuration			Horizontal Period(96MHz)	CXP Link Configuration			Horizontal Period(96MHz)
CXP12	x4	mono10	400	CXP6	x4	mono10	476
		mono8	400			mono8	596
	x2	mono10	404		x2	mono10	799
		mono8	491			mono8	972
	x1	mono10	664		x1	mono10	1318
		mono8	826			mono8	1650
CXP10	x4	mono10	400	CXP3	x4	mono10	941
		mono8	400			mono8	1170

[Notes]

ラインレート計算式

$$\text{Line/Sec} = 96000000 / \text{HorizontalPeriod} \times 2 + 1 / \text{Height}$$

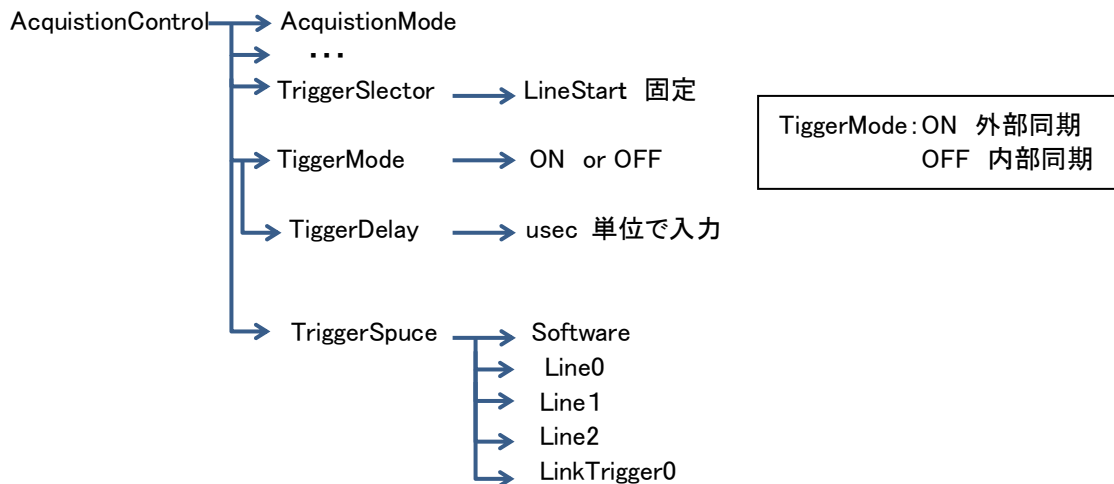
※TDIせず 2Line出力の場合はHeightは 1 で計算されます。

### 3-3-3 カメラ動作モード(Acquisition Control 同期設定)

カメラの撮像動作は AcquisitionControl → TiggerMode を使用する事によって、大きく分けて「外部同期」「内部同期」、2 種類の切り替えができます。

AcquisitionControl → TriggerSlector は LineStart 固定です。

TiggerMode(トリガ入力)を OFF した場合「カメラ内部で同期信号を生成し撮像するモード」になります。ON にすることで「外部のトリガ信号(SYNC)で撮像するモード」カメラリアパネルに配置されている 12Pin に入力する設定もしくはキャプチャーボードからのトリガ設定で撮像します。



#### ○TiggerMode: OFF 内部同期

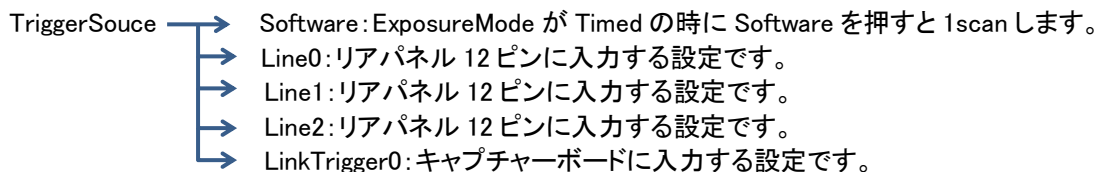
AcquisitionControl → AcquisitionLineRate で設定された周波数でカメラが動作します。

TriggerSoftware、TriggerSource、TriggerActivation の設定は無効になります。フリーランの状態です。

Acquisition Mode が Continuous に設定されている場合、カメラは撮像停止 (AcquisitionStop) が発行されるまでフレームを取得します。

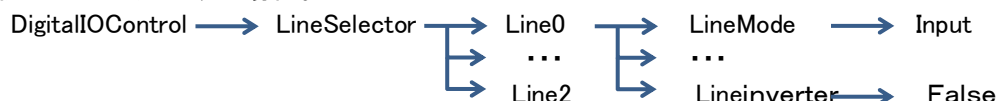
#### ○TiggerMode: ON 外部同期

TriggerSource で設定したポートを経由してトリガがカメラに入力されます。



Line0～Line2 に入力設定をした場合は DigitalIOControl にて入出力の設定が必要です。詳細は項目 3-2-4() を参照ください。

例: Line0 に入力する場合。



#### [Notes]

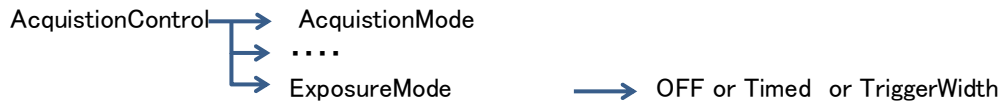
Line0-2 を使用する場合は AcquisitionLineRate 以下になるように設定してください。MAX ラインレートで使用する場合は内部回路の同期処理により 10nsec 以上の加算が必要です。またエンコーダと接続する場合は速度超過を考慮して設定してください。(3 割程度、速度超過する可能性があります)

Future		DESCRIPTION
DigitalIOControl		
	LineSelector	Line0 Line1 Line2
	LineMode	Input Output
	LineInverter	False True
	LineSource	UserOutput0 UserOutput1 UserOutput2 LineTrigger LineActive ExposuerActive StrobeOut0 StrobeOut1 StrobeOut2
	LineStatus	
	UserOutputSelector	UserOutput0 UserOutput1 UserOutput2
	UserOutputValue	False True
	LineDedounceTime	
	StrobeSelector	StrobeOut0 StrobeOut1 StrobeOut2
	UserStrobeNum	x1 x2 x3

Future		DESCRIPTION
AcquisitionControl		
	AcquisitionLineRate	xxxHz
	TriggerSelector	LineStart
	TriggerDelay	xxusec
	TriggerMode	On/Off
	TriggerSouce	Software Line0 line1 line2 LinkTrigger
	TriggerSoftware	
	ExposurMode	Off Timed TriggerWidth
	ExposurTime	usec
	ExposurTimeLine2	usec

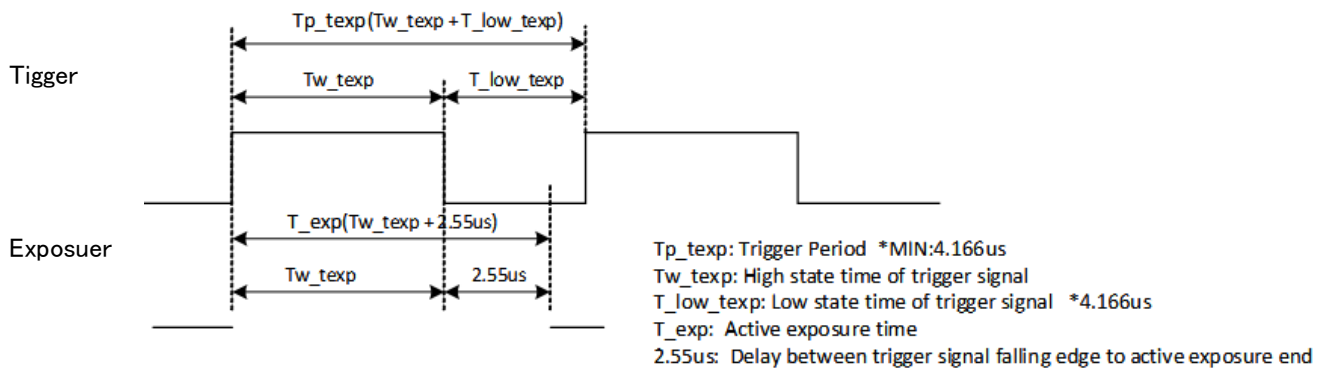
### 3-3-4 カメラ動作モード(Acquisition Control 露光設定)

カメラの露光動作は AcquisitionControl → ExposureMode を使用する事によって、OFF(ライン露光) Timed(一定露光)、TriggerWidth(パルス幅露光)の3種類の切り替えができます。



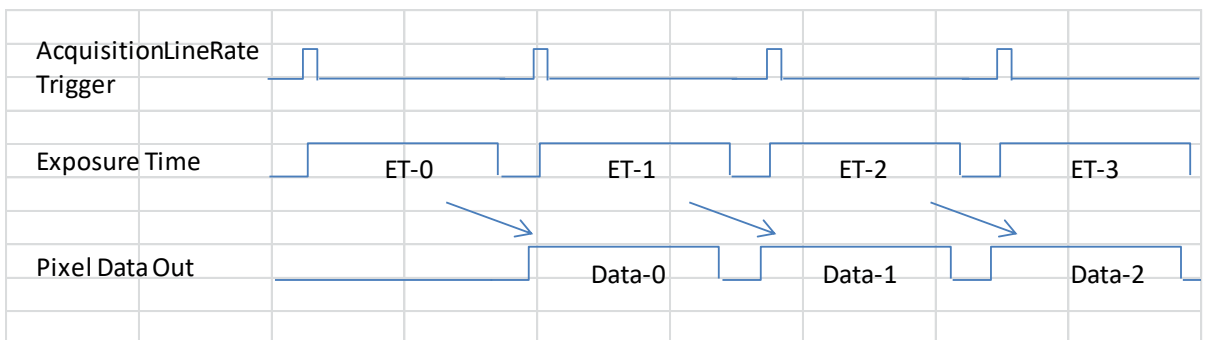
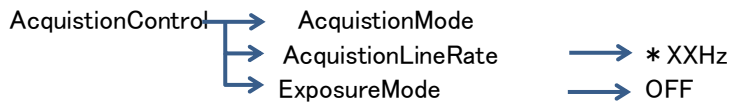
[Notes]

トリガ入力と露光時間の関係  
外部入力時トリガ間は 4.166usec の間隔が必要です。



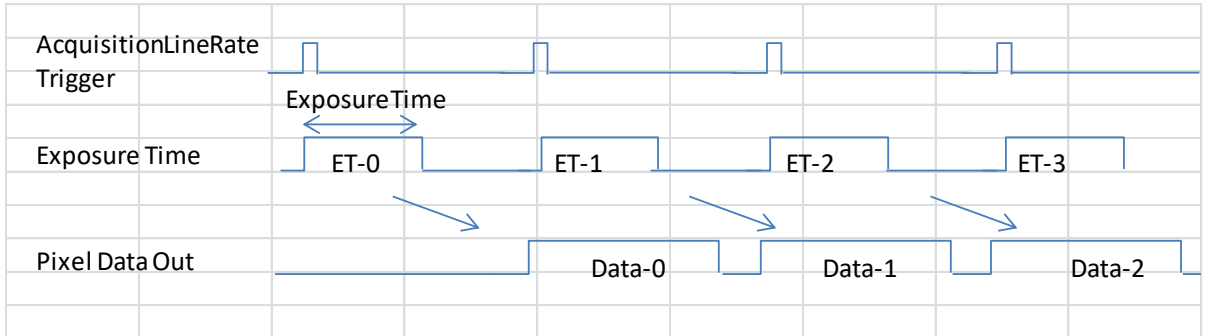
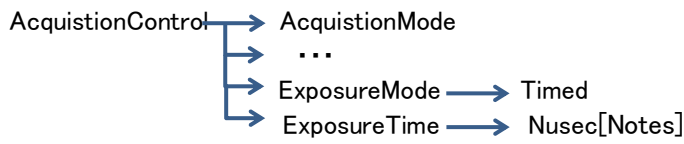
●ライン露光

AcquistionLineRateABS で設定した周波数間露光します。



●一定露光

ExposureTime で露光時間を設定します。



[Notes]

露光時間 = xxxusec(で動作します。)

DualLineMode 時は ExposureTimeLine2 を設定することが可能です。

●パルス幅露光

外部入力のパルス間露光します。

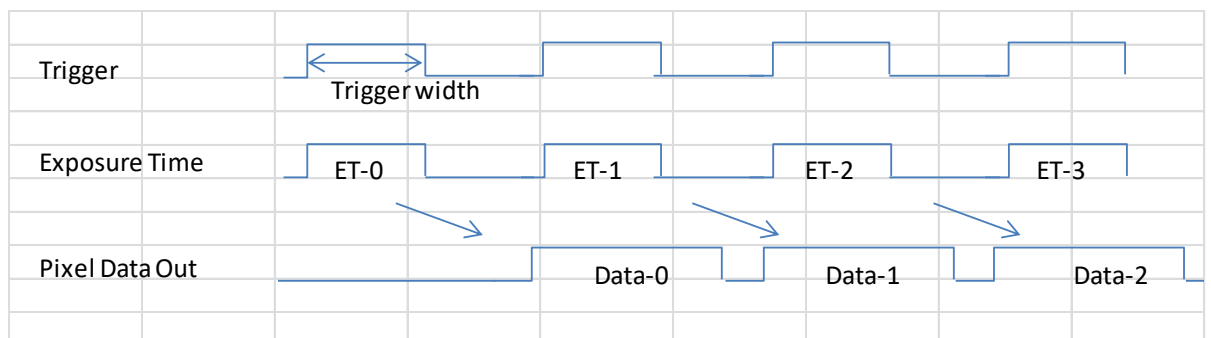


[Notes]

トリガ入力の設定、I/O の設定が必要になります。

AcquisitionControl→TriggerSlector→LineStart→TriggerSource→Line \*

DigitalIOControl→LineSelector→Line \*

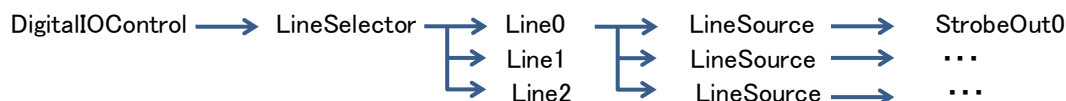


### 3-4 ストロボの設定

LineSource ストロボの設定を有効にすることで照明制御用のストロボ信号を出力することが可能です。ストロボを使用する場合は LinkTrigger を含む外部トリガの入力が必要です。

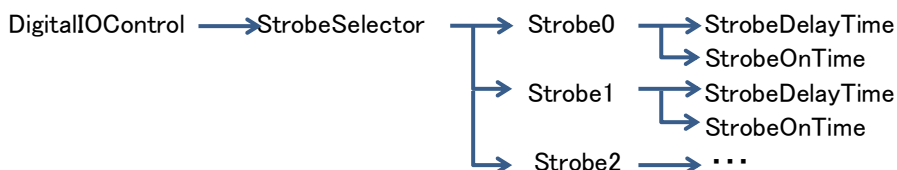
#### 3-4-1 出力の割り当て

LineSelector で使用する出力 pin(Linex)を LineSouce で割り当ててください。



#### 3-4-2 ストロボの調整

StrobeSelector で使用するストロボ信号を選択することで各種設定が可能です。



○StrobeDelayTime (usec)

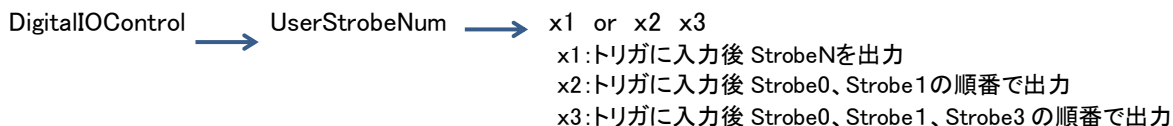
外部トリガ入力からストロボ出力までの時間を設定します。

○StrobeOnTime (usec)

ストロボ出力の ON 時間を設定します。

#### 3-4-3 マルチストロボの設定

UserStrobeNum を設定することで Strobe0 Strobe1 Strobe2 を順次出力することができます。



Future	DESCRIPTION
DigitalIOControl	
LineSelector	Line0 Line1 Line2
LineMode	Input Output
LineInverter	False True
LineSource	UserOutput0 UserOutput1 UserOutput2 LineTrigger LineActive ExposuerActive StrobeOut0 StrobeOut1 StrobeOut2
LineStatus	
UserOutputSelector	UserOutput0 UserOutput1 UserOutput2
UserOutputValue	False True
LineDedounceTime	
StrobeSelector	StrobeOut0 StrobeOut1 StrobeOut2
UserStrobeNum	x1 x2 x3

# 4 カメラデジタル出力データ

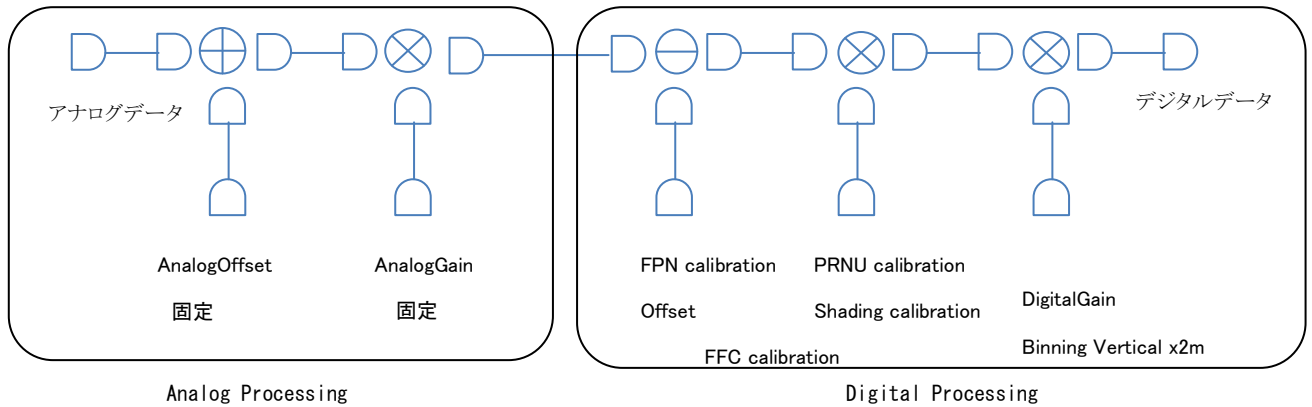
## 4-1 アナログ・デジタルデータ処理部

下図は、TL-12K35CXP の処理の簡易ブロックダイヤグラムです。

アナログ処理は CMOS センサーのアナログ出力を1倍に固定されています。

デジタル処理部はデジタルゲイン・オフセットの他に固定パターンノイズの補正 (FPN)、出力不均一性の補正 (PRNU)を含んでいます。これらの設定はすべてカメラ内部で計算され画素毎に実行されます。また暗レベルの目標設定値及び明レベルの目標設定値はユーザ設定することが可能です。

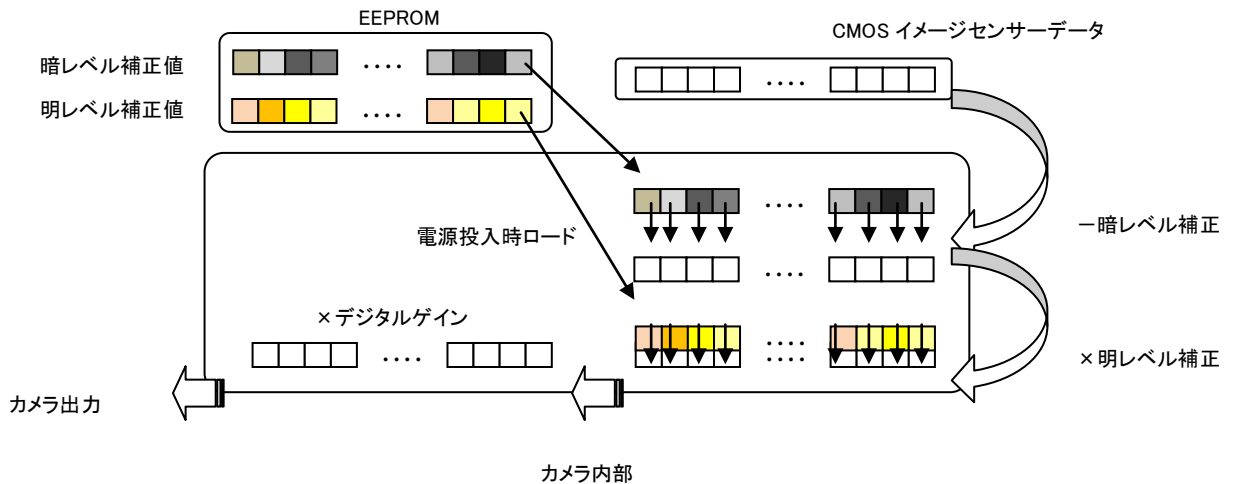
カメラ出力信号フローチャート



- FFC : Flat field correction
- FPN : Fixed pattern noise
- PRNU : Photo-Response Non-Uniformity

### 4-1-1 FFC 補正ブロック図

FFC補正をONの状態電源を起動するとカメラはEEPROM から暗・明レベルの補正値をロードします。補正動作はスキャン毎に各画素に実行されます。補正値の取得方法については4-3FFC 補正設定の項目をご参照ください。



## 4-2 FFC 機能設定

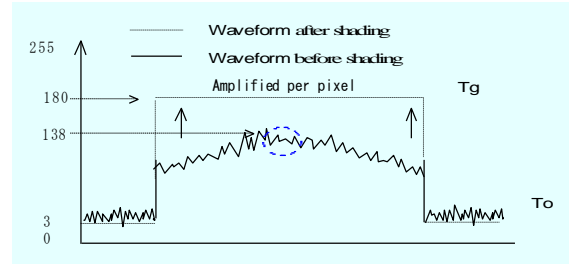
明レベル補正は各画素に同じ光量を与えた場合に水平な出力を得るために各画素にゲインをかけます。またこの補正機能は ODD/EVEN の補正機能を含みます。明レベル補正はビデオ出力を水平にするための目標の値を設定し実行します。したがって各画素に補正ゲイン値を掛けるため目標階調は補正前に比べ高い値にセットしなければなりません。目標値はビデオ出力の最も高いレベルの階調より上に設定されます。

レンズキャップを外して頂き、ビデオレベルの目標階調を設定します。撮像サンプルは均一な白色板を選び、**目標値に対し現在のビデオレベルピークを約 70%調整し実行することを推奨します。**

(注意: 異物が視野に入っていない状態で行って下さい。)

※各画素に対してのゲイン値は、約 3 倍が最大です。

例: 画素のピーク波形 150 階調の時、目標 (200 階調)。



Future		DESCRIPTION
FlatFieldeCorrection		
	FFCEnable	ON OFF
	ReferenceDataSelector	BlackLevel GrayLevel
	ReferenceDataGenerate	
	ReferenceDataSvae	
	ReferenceDataLoad	
	UserReferenceDataBankSelector	Default Bank0 Bank1 Bank2
	GrayLevelLine0TargetLevel	255
	GrayLevelLine1TargetLevel	255
	GrayLevelTargetLevelGenerate	

### 4-2-1 暗レベル補正 (FlatFieldCorrection 露光設定)

暗レベルは光のない状態で補正を行います。またビデオ出力のオフセットも決定されるため、最初に必ず行う操作になります。設定された目標階調にカメラが補正します。

Setp1: FFCEnable を On に設定します。

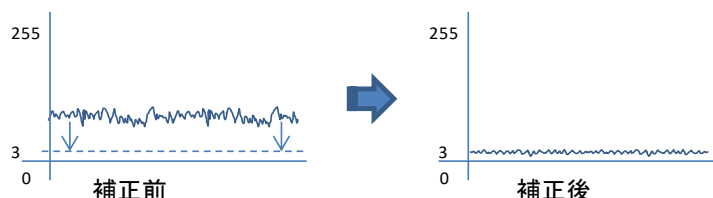
Setp1: ReferenceDataSelector を BlackLevel に設定します。

Setp1: 暗レベルの目標階調(暗)を設定します。AnalogControl の BlackLevel の設定値がそのまま目標値になります。初期値 = 3 N: 0 ~ 255

Setp2: レンズにキャップをします。

Setp3: 暗レベルの補正を開始します。ReferenceDataGenerate で暗レベル補正を実行します。

ReferenceDataGenerate Status の値が NotBusy で暗レベル補正が終わり、次の操作が可能になります。



## 4-2-2 明レベル補正

明レベル補正は各画素に同じ光量を与えた場合に水平な出力を得るために各画素にゲインをかけます。またこの補正機能は ODD/EVEN の補正機能を含みます。明レベル補正はビデオ出力を水平にするための目標の値を設定し実行します。したがって各画素に補正ゲイン値を掛けるため目標階調は補正前に比べ高い値にセットしなければなりません。目標値はビデオ出力の最も高いレベルの階調より上に設定されます。

レンズキャップを外して頂き、ビデオレベルの目標階調を設定します。撮像サンプルは均一な白色板を選び、目標値に対し現在のビデオレベルピークを 70%調整し実行することを推奨します。

(注意:異物が視野に入っていない状態で行って下さい。)

※各画素に対してのゲイン値は、約 3 倍が最大となります。

例:画素のピーク波形 130 階調の時、目標(shd\_tg=180).

Setp1:ReferenceDataSelector を GrayLevel に設定します。

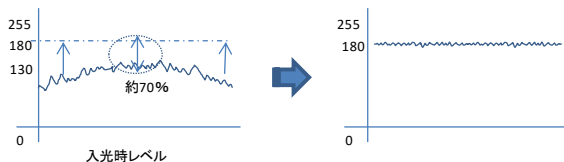
Setp1:明レベルの目標階調(明)を設定します。GrayLevelTargetLevelLine0 に明レベルのターゲットを設定します。

初期値 =200      N: 0 ~ 255

Setp2:レンズを外します。

Setp3:明レベルの補正を開始します。ReferenceDataGenerate で明レベル補正を実行します。

ReferenceDataGenerate Status の値が NotBusy で暗レベル補正が終わり、次の操作が可能になります。



FFCEnable を On の状態で save することによって上記で算出された各画素の補正係数は常に有効になります。

FFCEnable を On FFC 機能を“ON”します。

**UserReferenceDataBankSelector**      保存するエリアをします。

**ReferenceDataSave**                  FFC補正値が保存されます。

**save**                                  <CR>      EEPROMにシステム設定(FFC補正値以外)を保存します。

※Save に関しては「4-4 設定値のセーブとロード」に詳細が記載されています。

### 4-3 感度コントロール

本カメラに搭載されている CMOS センサーにはアナログゲインが搭載されていません。  
 ゲインを上げる場合はデジタルゲインを使用します。  
 12K画素の状態でもライン加算や特殊なビニングモードでも感度を上げることが可能です。  
 また 4 画素加算で 6144 画素 7um のカメラとしても使用することができます。

#### 4-3-1 デジタルゲインコントロール

$$\text{ゲイン値} = (1 + N / 64)$$

N: 0 ~ 255 初期値 = 0

Future		DESCRIPTION
AnalogControl		
	GainSelector	DigitalAll
	Gain	x1 x2
	BackLevelSelector	All
	BlackLevel	10

#### 4-3-2 12288 画素で使用する場合のビニングモード設定

○12288 画素、スキャンレート最速(シングルラインモード)で感度を上げる。

BinningHorizontal → x1  
 BinningVertical → x2m  
 BinningVerticalMode → Sum

Sum: スキャンレートは変化せず感度が 2 倍になります。  
 Ave: スキャンレートは変化せずノイズが約 0.7 倍になります。

○12288 画素、スキャンレート(デュアルラインモード)で感度を上げる。

デュアルラインモードはスキャンレートは半分になります。

BinningHorizontal → x1  
 BinningVertical → x2  
 BinningVerticalMode → Sum

Sum: 2LineTDI により加算され感度が 2 倍になります。  
 Ave: 2LineTDI により平均されノイズが約 0.7 倍になります。

デュアルラインモード時で“x2m”を使用すると 2LineTDI 効果にさらに

Sum: 2LineTDI の結果からさらに感度が 2 倍になります。  
 Ave: 2LineTDI の結果からさらにノイズが約 0.7 倍になります。

※カラーカメラはTDIができないのでx2は搭載されていません

※x2mはカメラ内部で処理を行うので必ず画像の確認を行ってください。

Future		DESCRIPTION
ImageFormatControl		
	BinningHorizontalMode	Sum Ave
	BinningHorizontal	x1 x2
	BinningVerticalMode	Sum Ave
	BinningVertical	x1 x2 x2m
	SensorMode	SingleLineMode DualLineMode
	LineDelayNumLine0	0
	LineDelayNumLine1	0

#### 4-3-3 6144 画素で使用する場合のビニングモード設定

○6144 画素、スキャンレート(デュアルラインモード)で感度を上げる。

デュアルラインモードはスキャンレートは半分になります。

BinningHorizontal → x2

BinningHorizontalMode → Sum

Sum: 水平隣接画素を加算し感度が2倍になります。

Ave: 水平隣接画素を平均しノイズが約0.7倍になります。

BinningVertical → x2

BinningVerticalMode → Sum

Sum: 垂直隣接画素を加算し感度がさらに2倍になります。

Ave: 垂直隣接画素を平均しノイズがさらに約0.7倍になります。

“x2m”を使用すると2LineTDI効果にさらに

Sum: さらに感度が2倍になります。

Ave: さらにノイズが約0.7倍になります。

※カラーカメラはTDIができないのでx2は搭載されていません

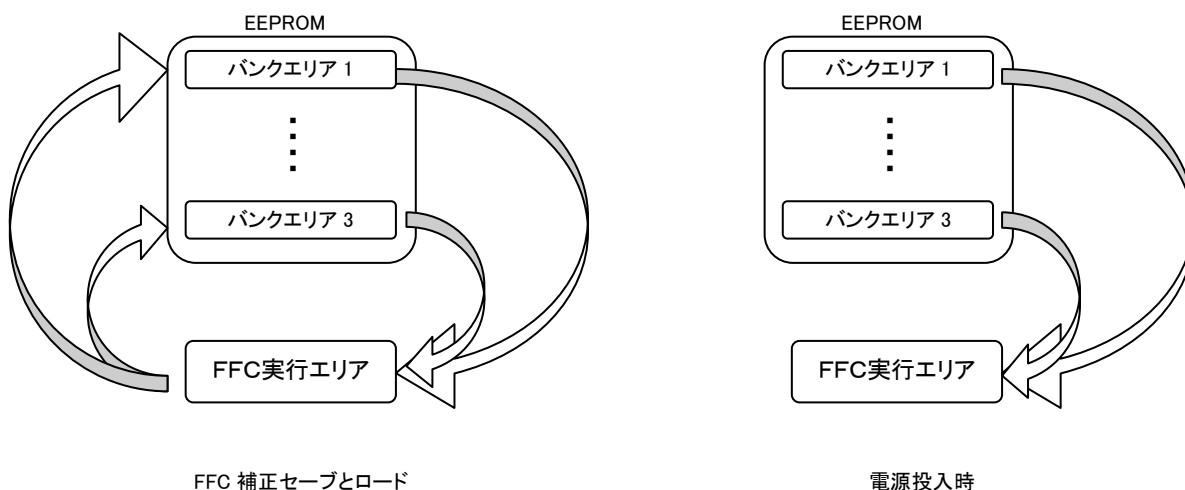
※x2mはカメラ内部で処理を行うので必ず画像の確認を行ってください。

#### 4-4 設定値のセーブとロード

ReferenceDataSvae にコマンドを発行する事で明レベル補正、暗レベル補正の係数を保存する事ができます。

UserReferenceDataBankSelector を設定する事で保存先を選定する事ができます。保全エリアは Bank0~Bank2 の3エリアです。  
これらのコマンド実行後、カメラ電源投入時、カメラはユーザー設定で自動的に起動します。

[Notes]



Future		DESCRIPTION
FlatFleldeCorrection		
	FFCEnable	ON OFF
	ReferenceDataSelector	BlackLevel GrayLevel
	ReferenceDataGenerate	
	ReferenceDataSvae	
	ReferenceDataLoad	
	UserReferenceDataBankSelector	Default Bank0 Bank1 Bank2
	GrayLevelLine0TargetLevel	255
	GrayLevelLine1TargetLevel	255
	GrayLevelTargetLevelGenerate	

#### 4-4-2 システムの保存

UserSetSelector → UserSet1→UserSetSave を使用する事によって、EEPROM(不揮発性メモリ)へユーザー設定を保存することができます。この動作は現在のカメラ動作にかかわるセッティング・パラメータを保存します。FFC 補正の係数を保存するには別途保存が必要です。詳細は次項目に記載されています。これらのコマンド実行後、カメラ電源投入時、カメラはユーザー設定で自動的に起動します。また UserSetSelector → UserSet1→UserSetLoad を使用する事によってカメラに保存されているデータを読み込むことが可能です。

Future		DESCRIPTION
UserSetControl		
	UserSetSelector	Default UserSet0
	UserSetLoad	
	UserSetSave	

#### 4-5 テストパターンの出力

ImageFormatControl → TestImageSelector

テストパターン機能をONとすると撮像素子からの映像出力の代わりに下記に示す様な画像が出力されます。

##### 4-5-1 Greyscale

12288pix								
1536pix	1536pix	1536pix	1536pix	1536pix	1536pix	1536pix	1536pix	
8bit out pixel値	0	36	73	109	146	182	219	255
10bit out pixel値	0	146	292	473	585	731	877	1023

##### 4-5-2 GreyVerticalRamp

mono    8bit: 16Line ごとにピクセル値+1  
           10bit: 4Line ごとにピクセル値+1  
 color    8bit: 8Line ごとにピクセル値+1  
           10bit: 2Line ごとにピクセル値+1

## 5 フューチャーカテゴリ一覧

本製品は EMVA (European Machine Vision Association) が制定した規格である GenICam API に対応しています。

次頁以降に本製品が対応している項目 (Feature) とその内容を示します

Feature (項目)	DESCRIPTION	Read /Write	DEFAULT
<AcquisitionAndTriggerControls>			
PixelFormat	Mono8: 8bit階調で出力 Mono10: 10bit階調で出力		Mono8
TestPatternGeneratorSelector			FPGA
TestPattern			OFF
BinningHorizontalMode	ビンニングの効果 Sum:加算 Avr:平均		Sum
BinningHorizontal	水平ビンニングの設定 x1:Off x2:On		x1
BinningVerticalMode	ビンニングの効果 Sum:加算 Avr:平均		Sum
BinningVertical	水平ビンニングの設定 x1:Off x2:On		x1
SensorMode	センサーの撮像モードを切り替えます。 DualLineMode: 2Line SingleLineMode: 1Line		SingleLineMode
AcquisitionLineRate	内部同期のスキャン周波数を変更します。		
TriggerMode	外部トリカモードの変更。		Off
TriggerSource	入力されるトリガの設定。		Software
TriggerSoftware			
TriggerDelay	入力されるトリガの設定。		0
ExposureMode	露光モードの変更 OFF: ライン露光 Timed: 一定露光 Width: パルス幅		Off
ExposureTime	一定露光時の露光時間を設定。		
GainSelector			DigitalAll
Gain			0
BlackLevelSelector			All
BlackLevel			10
LineSelector	12Pinコネクタの入出力設定、Line選択		Line0
LineMode	選択されたLineの入出力		Input
LineInverter			False
LineSource			UserOutput0
LineStatus			
UseroutputSelector			UserOutput0
UserOutputValue			False
UserSetSelector			Default
UserSetLoad	カメラ動作モードを読み込みします。(FFC補正值以外)		
UserSetSave	カメラ動作モードを保存します。(FFC補正值以外)		
UserSetDefault			Default
Gamma	Can be set from 0.1 to 2.4		1
FFCEnable	FFC補正值を有効にします。		Off
ReferenceDataSelector	Select the reference data you want to generate.		BlackLevel

Feature (項目)	DESCRIPTION	Read/Write	DEFAULT
Gamma	Gmma 0.1 to 2.4 の入力が可能です。		1
FFCEnable	FFC補正値を有効にします。		Off
ReferenceDataSelector	実行するBlack もしくは Grayの選択		BlackLevel
ReferenceDataGenerate	補正の実行。		
ReferenceDataSave	指定されたBankにFFC補正値を保存します。		
ReferenceDataLoad	指定されたBankからFFC補正値を読み込みします。		
UseReferenceDataBankSelector	FFC補正値を保存するBankを設定します。		Default
GrayTargetLevel	GrayLevelのターゲット値を設定します。		255
GrayLevelTargetLevelGenerate	サンプリングされた撮像データからピーク値を算出し、FFC補正を実行します。		
ReferenceDataGenerateStatusRead	ReferenceDataGenerateStatus can be read by executing ReferenceDataGenerateStatusRead.		
ReferenceDataGenerateStatus	Indicates the status when reference data is generated.		NoBusy
StrobeSelector	ストロボの設定を行います。		Storobe0
StrobeDelayTime	ストロボ出力の遅延を設定します。		
StrobeOnTime	ストロボ出力のON時間を設定します。		
UseStrobeNum	マルチモードの設定を行います。		

## 6 その他注意事項

---

- CMOSイメージセンサーの保護ガラス上にゴミや埃が付くと、この部分のフォトダイオードは信号が出力されませんので、欠陥画素と同じ症状になります。  
この場合はエアースプレーでゴミや埃を吹き飛ばして下さい。但し、この時エアースプレーから水滴が吹き付けられる事がありますので注意して下さい。
- ラインスキャンカメラは直射日光の当たるような高温場所に保管しないように注意して下さい。
- ラインスキャンカメラに通電状態でカバーを開けたり、カメラリンクコネクタの抜き差しをすると動作不良や故障の原因になりますのでお止め下さい。
- 製品を破棄される場合は、専用の産業廃棄物処理業者に処理を委託して下さい。又、製品を使用する国や地方の法律や条令に従って処理を行って下さい。
- 強力なノイズが発生する機器の近く、静電気の強い場所で使用されないようにお願いします。又、アースが完全でない場合はノイズの誘導を受ける場合があり、誤動作の原因にもなりますのでご注意ください。
- 弊社都合により予告無く仕様を変更する場合があります。

### お願い

- 本書の内容の一部または全部を無断転載する事は固くお断りします。
- 本書の内容については将来予告無しに変更する事があります。
- 本書にないようについては万全を期して作成致しましたが、万が一不審な点や誤り、
- 記載漏れなどお気づきの点がありましたらご連絡下さいますようお願いいたします。

# 7 外形図

