

ARTCAM-991SWIR-TEC-CL

Camera Link 設定マニュアル

rev.1.00

目次

1. 本書の目的.....	3
2. 環境.....	3
3. Camera Link フォーマット.....	4
3.1. フォーマット.....	4
3.2. 解像度.....	4
4. コネクタピンアサインメント.....	4
5. 通信仕様.....	5
5.1. 製品設定について.....	5
5.2. 通信方式.....	5
5.3. コマンドフォーマット.....	5
5.4. コマンド一覧.....	6
5.5. コマンド詳細.....	7
5.5.1. リセットコマンド.....	7
5.5.2. シャッターコマンド.....	7
5.5.3. ゲインコマンド.....	8
5.5.4. 温度制御コマンド.....	8
5.5.5. ミラー判定コマンド.....	9
5.5.6. カメラ情報コマンド.....	9
5.5.7. ペルチェ制御コマンド.....	10
5.5.8. キャプチャモード.....	11
5.6. タイミングチャート.....	12
5.7. ビットアサインメント.....	13
6. 設定.....	14
6.1. 事前準備.....	14
6.2. カメラ接続.....	14
6.3. シリアル通信ソフトの設定例.....	15
6.4. Viewer ソフトの設定例.....	17

1. 本書の目的

本書では、Camera Link 製品の設定について説明します。そのほかの製品詳細については、製品説明書を参照してください。

本書で説明する製品は以下の通りです。それ以外の機種では、機種にあったマニュアルを参照してください。

表 1-1 該当機種一覧

機種名	画素数	フレームレート
ARTCAM-991SWIR-TEC-CL	32 万画素	137fps

2. 環境

Camera Link 製品のご利用には以下の環境が必要になります。別途ご用意いただき作業を進めてください。

表 2-1 必須環境一覧

品名	備考
Camera Link フレームグラバード	Base Configuration で接続可能なこと
Viewer ソフト	ボード付属もしくは Art Measure
シリアル通信ソフト	Tera Term など
PC	上記のものがインストール可能なもの
カメラ本体	
Camera Link ケーブル	カメラ側コネクタが SDR であるもの
カメラ電源ケーブル	付属の AC アダプタを使用してください

本書内では推奨ボードを使用した設定例を記載しています。ご使用の環境に合わせて設定を行ってください。

表 2-2 推奨環境一覧

品名	推奨品
Camera Link フレームグラバード	EPIX 製 PIXCI®EB1
Viewer ソフト	XCAP for Windows Lite
シリアル通信ソフト	Tera Term

弊社で動作確認が出来ているグラバードとソフトの組み合わせは以下になります。

表 2-3 動作確認済みグラバード+ソフト一覧

社名	製品番号 + 動作ソフト
NI	NI PCIe-1433 + NI MAX
AVAL	APX-3318 + AcapLib2Viewer
DALSA	Xcelera-CL PX4 Full + CamExpert
EPIX	PIXCIEB1 + XCAP

※動作確認時の Camera Link ケーブルの長さ:2m

3. Camera Link フォーマット

3.1. フォーマット

該当製品の対応している Camera Link フォーマットは以下の通りです。

表 3-1 フォーマット一覧

Configuration	Tap	実効 bit	カラー	クロック周波数
Base	12bit × 2tap	12bit (MSB 詰)	Grayscale	63.000MHz

3.2. 解像度

該当製品毎の最大解像度は以下の通りです。

表 3-2 解像度設定一覧

機種名	水平画素数	垂直画素数
ARTCAM-991SWIR-TEC-CL	640	512

4. コネクタピンアサインメント

Camera Link コネクタのピンアサインメントは以下の通りです。

表 4-1 コネクタピンアサインメント

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	GND	14	GND
2	X0-	15	X0+
3	X1-	16	X1+
4	X2-	17	X2+
5	XCK-	18	XCK+
6	X3-	19	X3+
7	RX+	20	RX-
8	TX-	21	TX+
9	CC0-	22	CC0+
10	CC1+	23	CC1-
11	CC2-	24	CC2+
12	CC3+	25	CC3-
13	GND	26	GND

5. 通信仕様

5.1. 製品設定について

Camera Link 製品は、シリアル通信ソフトを用いてカメラ本体にコマンドを送ることにより設定の変更・確認などを行うことができます。

5.2. 通信方式

シリアル通信の方式は以下の通りです。

表 5-1 通信方式

項目	内容
通信方式	調歩同期式シリアル通信 (RS232C 規格準拠)
ボー・レート	9600bps
データ	8 bit
パリティ	なし(none)
ストップ	1 bit
フロー制御	なし(none)

5.3. コマンドフォーマット

通信ソフトを使用しコマンドで制御を行う場合は以下のコマンドフォーマットの通りにコマンドをカメラに送信してください。フォーマットが正しくない場合、カメラを制御することはできません。また送信文字は必ず半角英数字を ASCII コードで送信してください。

表 5-2 コマンドフォーマット

区切り	1	2	3	4	5	6
フォーマット	cmd	☐	-opt	☐	val	↵ (CR または LF または CR+LF)
説明	1: 目的の制御コマンドに対応したアルファベットを 1 文字送信 2: 区切り文字として☐ (Space 空白文字) を 1 文字送信 3: コマンドに対応するオプションを“-”に続けてアルファベット 1 文字送信 4: 区切り文字として☐ (Space 空白文字) を 1 文字送信 5: 設定値がある場合は設定値を送信 10 進数数値で設定する場合はそのまま送信 (桁数は必要分のみ) 16 進数数値で設定する場合は“x”に続けて送信 (桁数は必要分のみ) 省略した場合は 0 が設定される 6: 改行文字を送信					
応答	正常応答: OK↵ (CR+LF) 数値を返す場合: “数値”↵ (CR+LF) 異常応答: NG↵ (CR+LF)					
備考	改行文字が送信された段階でコマンドを判別するため、改行文字以前に半角英数字以外の文字 (たとえば BackSpace など) が押された場合は必ず NG となるコマンドを途中で取り消したい場合は改行以前に半角英数字以外を送信し改行することで NG とできます					

5.4. コマンド一覧

コマンドを用いて制御可能な機能は以下の通りです。

またコマンド毎の詳細については「5.5 コマンド詳細」を確認してください。

表 5-3 コマンド一覧

コマンド	cmd	-opt	val	制御内容
リセット	x	-	-	初期化
シャッター	i	-v	○	シャッタースピード設定
ゲイン	g	-v	○	ゲイン設定
温度制御	t	-v	-	カメラ温度読出[°C]
		-vf	-	FPGA 温度読出[°C]
ミラー反転	m	-V	○	垂直ミラー反転 有効/無効
		-H	○	水平ミラー反転 有効/無効
カメラ情報	n	-c	-	カメラ名表示
		-v	-	ファームウェアバージョン表示
ペルチェ制御	p	-y	-	ペルチェ ON
		-n	-	ペルチェ OFF
キャプチャモード	r	-p	-	プレビューモード設定
		-t	-	トリガーモード設定

5.5. コマンド詳細

コマンドの詳細は以下の通りです。目的のコマンド詳細に合わせてコマンドを送信してください。

5.5.1. リセットコマンド

表 5-4 初期化コマンド

区切り	1	2				
フォーマット	x	↵				
説明	1:x = リセットコマンド 2:改行文字を送信					
応答	正常応答:OK↵ 異常応答:NG↵					
備考	カメラを起動状態に初期化します					

5.5.2. シャッターコマンド

表 5-5 シャッタースピード設定コマンド

区切り	1	2	3	4	5	6
フォーマット	i	☑	-v	☑	val	↵
説明	1:i = シャッターコマンド 2:区切り文字 3:-v = シャッタースピード設定オプション 4:区切り文字 5:シャッタースピード値 6:改行文字を送信					
応答	正常応答:OK↵ 異常応答:NG↵					
備考	シャッタースピードを設定された値に変更します ※シャッタースピードの計算式は製品説明書をご確認ください					

5.5.3. ゲインコマンド

表 5-6 ゲイン設定コマンド

区切り	1	2	3	4	5	6
フォーマット	g	<input checked="" type="checkbox"/>	-v	<input checked="" type="checkbox"/>	val	↵
説明	1: g = ゲインコマンド 2: 区切り文字 3: -v = ゲイン設定オプション 4: 区切り文字 5: ゲイン設定 6: 改行文字を送信					
応答	正常応答: OK↵ 異常応答: NG↵					
備考	ゲインを設定された値に変更します ※ゲイン設定の詳細は製品説明書をご確認ください					

5.5.4. 温度制御コマンド

表 5-7 センサー温度読出コマンド

区切り	1	2	3	4		
フォーマット	t	<input checked="" type="checkbox"/>	-v	↵		
説明	1: t = 温度制御コマンド 2: 区切り文字 3: -v = センサー温度読出オプション 4: 改行文字を送信					
応答	正常応答: 温度↵ 異常応答: NG↵					
備考	カメラの推定温度を表示します。 ここに示されている温度は参考値です。					

表 5-8 FPGA 温度読出コマンド

区切り	1	2	3	4		
フォーマット	t	<input checked="" type="checkbox"/>	-vf	↵		
説明	1: t = 温度制御コマンド 2: 区切り文字 3: -vf = FPGA 温度読出オプション 4: 改行文字を送信					
応答	正常応答: 温度↵ 異常応答: NG↵					
備考	FPGA の推定温度を表示します。 ここに示されている温度は参考値です。					

5.5.5. ミラー判定コマンド

表 5-9 垂直ミラー反転コマンド

区切り	1	2	3	4	5	6
フォーマット	m	<input checked="" type="checkbox"/>	-V	<input checked="" type="checkbox"/>	val	↵
説明	1:m = ミラー判定コマンド 2:区切り文字 3:-V = 垂直オプション 4:区切り文字 5:0=無効、1=有効 6:改行文字を送信					
応答	正常応答:OK↵ 異常応答:NG↵					
備考	垂直ミラー反転を有効/無効にします。					

表 5-10 水平ミラー反転コマンド

区切り	1	2	3	4	5	6
フォーマット	m	<input checked="" type="checkbox"/>	-H	<input checked="" type="checkbox"/>	val	↵
説明	1:m = ミラー判定コマンド 2:区切り文字 3:-H = 水平オプション 4:区切り文字 5:0=無効、1=有効 6:改行文字を送信					
応答	正常応答:OK↵ 異常応答:NG↵					
備考	水平ミラー反転を有効/無効にします。					

5.5.6. カメラ情報コマンド

表 5-11 カメラ名表示コマンド

区切り	1	2	3	4		
フォーマット	n	<input checked="" type="checkbox"/>	-c	↵		
説明	1:n = カメラ情報コマンド 2:区切り文字 3:-c = カメラ名オプション 4:改行文字を送信					
応答	正常応答:ARTCAM-991SWIR-TEC-CL(例)↵ 異常応答:NG↵					
備考	カメラ名を表示します。					

表 5-12 ファームウェアバージョン表示コマンド

区切り	1	2	3	4		
フォーマット	n	<input checked="" type="checkbox"/>	-v	↵		
説明	1:n = カメラ情報コマンド 2:区切り文字(省略可) 3:-v = ファームウェアのバージョン情報オプション 4:改行文字を送信					
応答	正常応答:Version: <i>202012041730</i> (例)↵ 異常応答:NG↵					
備考	ファームウェアバージョンを表示します。					

5.5.7. ペルチェ制御コマンド

表 5-13 ペルチェ ON コマンド

区切り	1	2	3	4		
フォーマット	p	<input checked="" type="checkbox"/>	-y	↵		
説明	1:p = ペルチェ制御コマンド 2:区切り文字 3:-y = ペルチェ ON オプション 4:改行文字を送信					
応答	正常応答:OK↵ 異常応答:NG↵					
備考	ペルチェ動作が有効になります。					

表 5-14 ペルチェ OFF コマンド

区切り	1	2	3	4		
フォーマット	p	<input checked="" type="checkbox"/>	-n	↵		
説明	1:p = ペルチェ制御コマンド 2:区切り文字 3:-n = ペルチェ OFF オプション 4:改行文字を送信					
応答	正常応答:OK↵ 異常応答:NG↵					
備考	ペルチェが無効になります。					

5.5.8. キャプチャモード

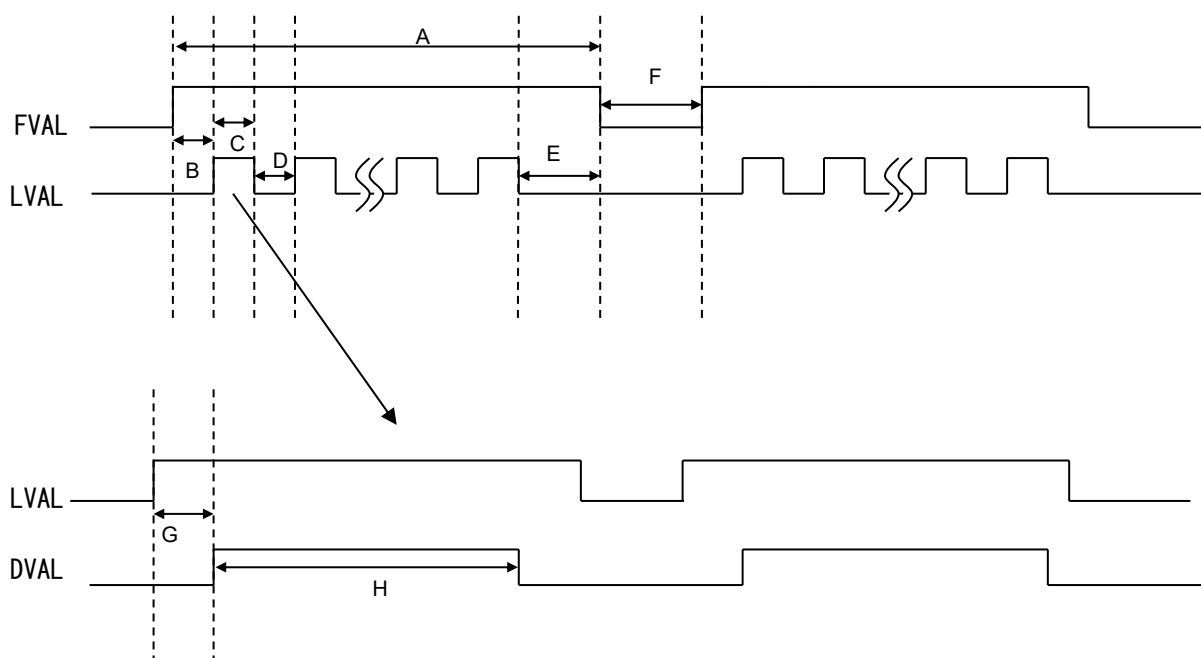
表 5-15 プレビューモードコマンド

区切り	1	2	3	4		
フォーマット	r	<input checked="" type="checkbox"/>	-p	↵		
説明	1:r = キャプチャモードコマンド 2:区切り文字 3:-p = プレビューオプション 4:改行文字を送信					
応答	正常応答:OK↵ 異常応答:NG↵					
備考	キャプチャをプレビューモードとして構成します。					

表 5-16 トリガーモードコマンド

区切り	1	2	3	4		
フォーマット	r	<input checked="" type="checkbox"/>	-t	↵		
説明	1:r = キャプチャモードコマンド 2:区切り文字 3:-t = トリガーオプション 4:改行文字を送信					
応答	正常応答:OK↵ 異常応答:NG↵					
備考	キャプチャをトリガーモードとして構成します。					

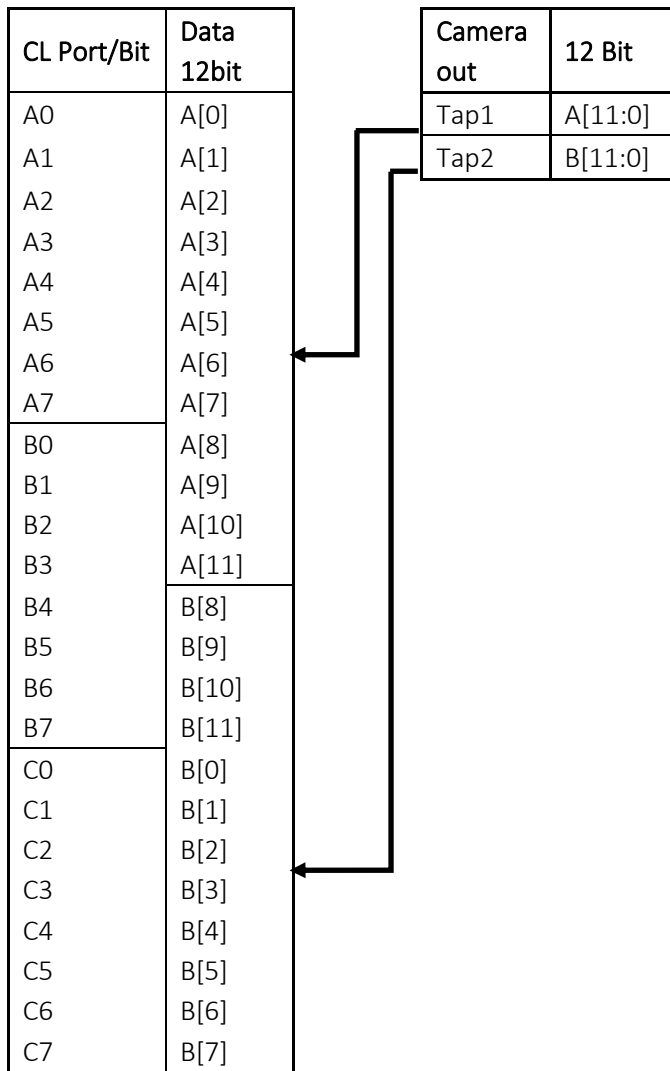
5.6. タイミングチャート



	説明	値	単位
A	FVAL の High 期間	222720	clk
B	FVAL 立ち上がりから最初の LVAL の立ち上がりまで	2	clk
C	LVAL の High 期間	320	clk
D	LVAL の Low 期間	115	clk
E	最終 LVAL の立下りから FVAL 立下りまで	112	clk
F	FVAL の Low 期間	230517	clk
G	LVAL の立ち上がりから DVAL の立ち上がりまで	0	clk
H	DVAL の High 期間	320	clk

5.7. ビットアサインメント

Cameralink base configuration (12 bits x 2 taps):



	COL 0	COL 639
ROW 0	A[11:0] B[11:0]	A[11:0] B[11:0]

ROW 511	A[11:0] B[11:0]	A[11:0] B[11:0]

6. 設定

6.1. 事前準備

カメラを接続する前に、ご使用予定の PC に Camera Link フレームグラバードをインストールし、デバイスドライバなど必要なソフトウェアのインストールを完了させておいてください。またボード付属の Viewer にはライセンス登録が必要なものもありますので、ライセンス登録も完了させておいてください。

インストールが完了しましたらデバイスマネージャを開いてボードが正常に認識されていることを確認してください。推奨環境では以下の 2 つが認識されているか確認してください。

表 6-1 認識デバイス一覧

No.	デバイス名
1	PIXCI®EB1 PCI Express Camera Link Video Capture Board for Win XP/Vista/7/8/10-64bit
2	PIXCI® Camera Link Serial Port (COM3※1)

※1: 環境によって異なります。

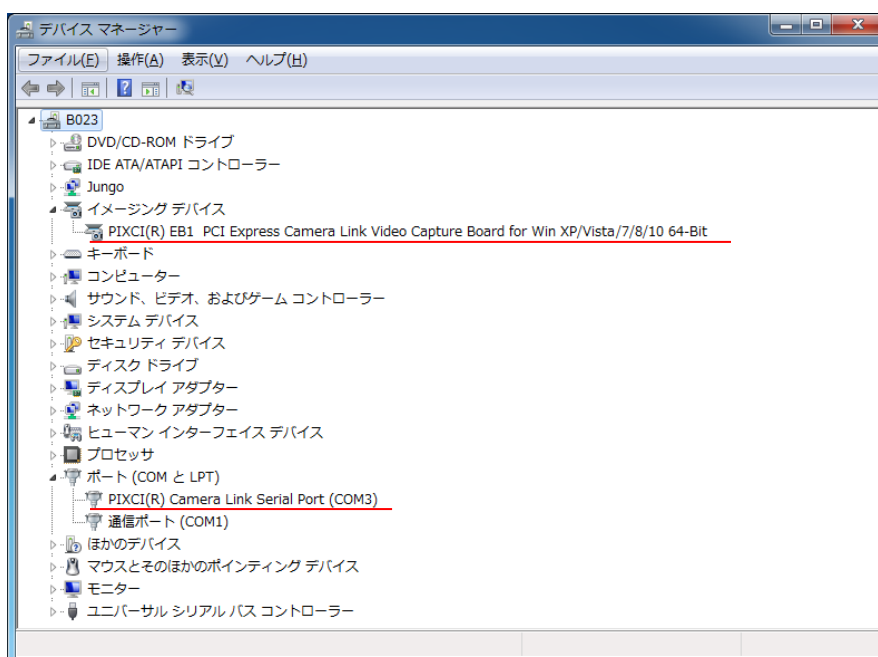


図 6-1 デバイスマネージャの例

6.2. カメラ接続

カメラ本体を PC の Camera Link フレームグラバードのコネクタに Camera Link ケーブルで接続してください。またカメラ本体の電源ケーブルを接続する前にシリアル通信ソフトを起動してください。

カメラ本体に電源ケーブルを接続するとカメラからコマンドが送信されてきます。

6.3. シリアル通信ソフトの設定例

本項では推奨環境で使用するシリアル通信ソフト『Tera term』の通信設定について説明します。まずカメラ本体の電源ケーブルを接続する前に、『tera term』を起動してください。



図 6-2 tera term のアイコン

起動するとポート選択画面が出ますので、デバイスマネージャで確認したポート番号を選択してください。(本書作成時では COM3)

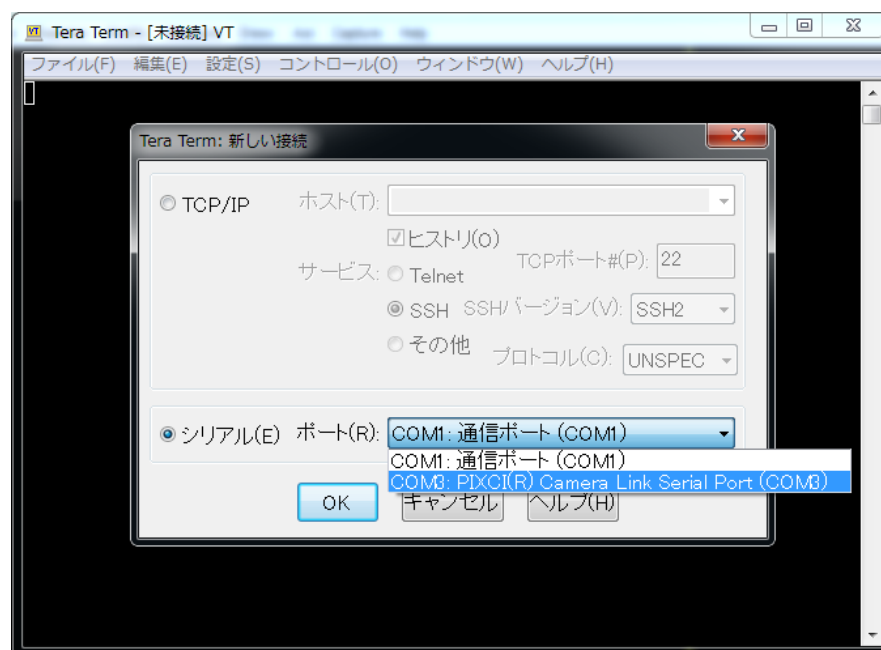


図 6-3 tera term ポート選択画面

Tera term のメニュー>設定>シリアルポートを選択して『シリアルポート設定』から通信方式を設定してください。通信方式は本書の表 5-1 通信方式を参照してください。



図 6-4 tera term シリアルポート設定画面

Tera term のメニュー>設定>端末を選択して『端末の設定』から通信規約を設定してください。以下の3つを変更してください。ただし、これらはコマンド操作をしやすいするための設定ですので、必須の設定ではありません。

表 6-2 通信規約

項目	変更内容
改行コード(受信)	CR
改行コード(送信)	CR+LF
ローカルエコー	チェック



図 6-5 tera term 端末の設定画面

カメラを起動するとまず初期化が始まります。初期化が完了するまでお待ちください。初期化が完了すると『OK』と表示されますので、目的のコマンドを送信してカメラを制御してください。ただしこの時、カメラ本体は動作を開始していません。カメラスタートコマンドを送ることで始めて動作を始めます。

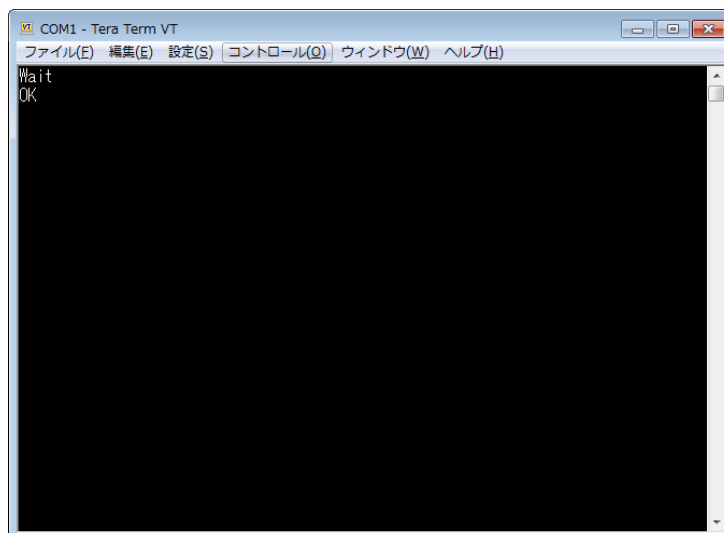


図 6-6 初期動作

6.4. Viewer ソフトの設定例

本項では推奨環境で使用する Viewer ソフト『EPIX®XCAP-LITE』の設定について説明します。まず『XCAP』を起動してください。

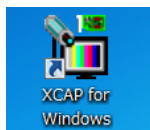


図 6-7 XCAP のアイコン

起動すると挨拶画面とライセンスに関する注意事項が表示されます。ライセンス登録がされていれば OK をクリックしてください。ライセンス登録に関する注意事項が表示される場合はライセンス登録が正常に完了していないことが考えられます。ライセンス登録を行ってください。

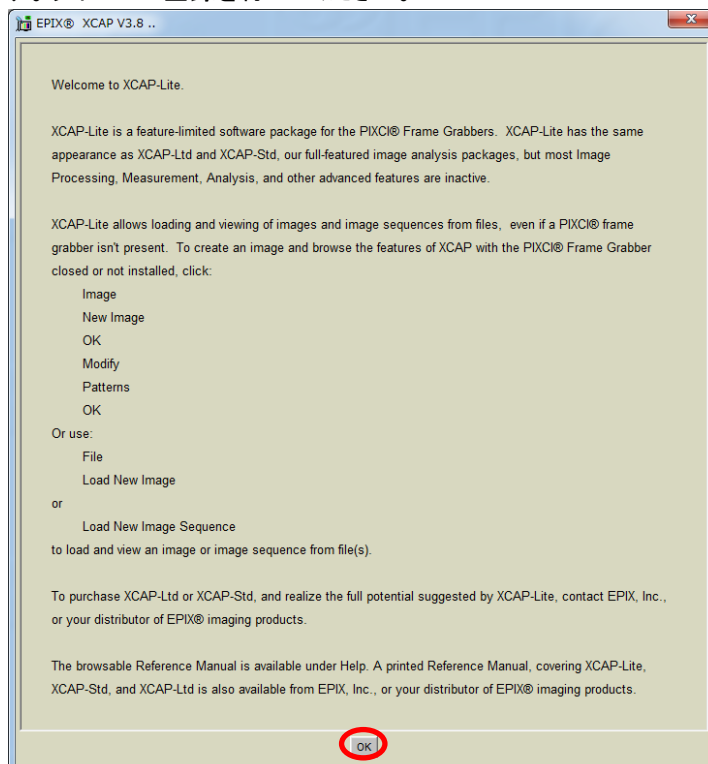


図 6-8 挨拶画面

XCAP のメニュー>PIXCI®>PIXCI®Open/Close を選択しカメラを開きます。ダイアログが表示されたら、Open を選択してください。

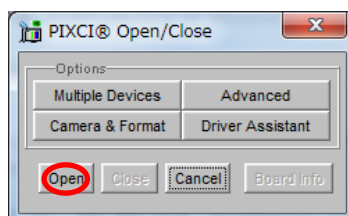


図 6-9 初期動作

Open すると画像表示エリアとカメラ設定が開きます。Camera Link の通信について設定を行います。

まずは Configure に Camera Link コンフィグレーションと使用する bit、tap 数、カラーを設定してください。機種ごとの設定値は本書の表 3-1 フォーマット一覧を確認してください。

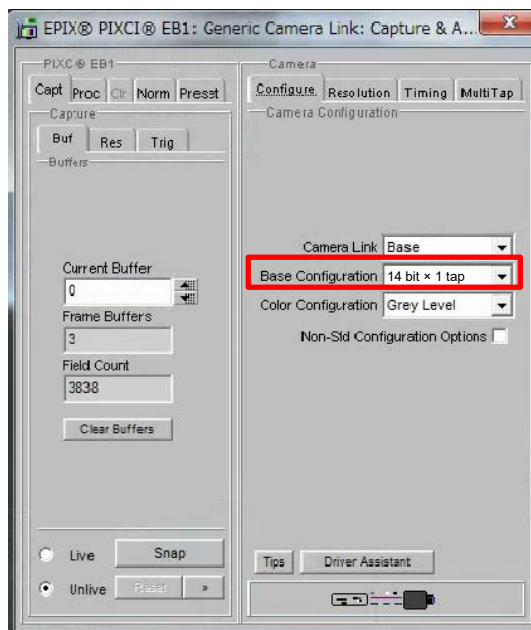


図 6-10 Configure の設定

続いて Resolution に解像度を設定してください。機種ごとの設定値は本書の表 3-2 解像度設定一覧を確認してください。

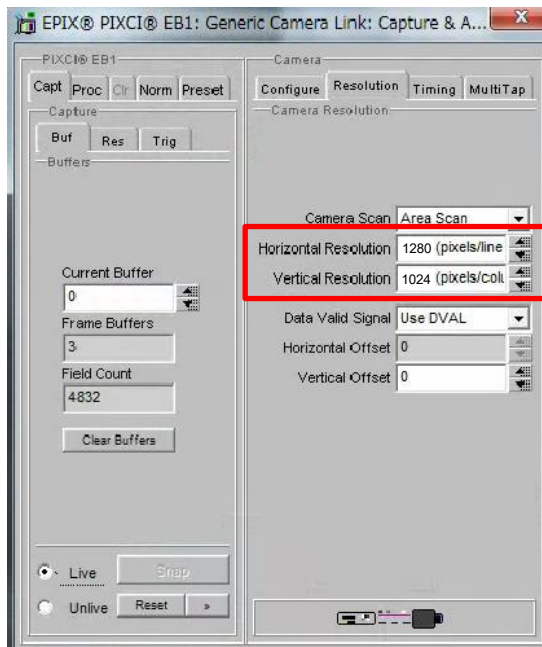


図 6-11 Resolution の設定

続いて Timing に Camera Link クロック周波数を設定してください。機種ごとの設定値は本書の表 3-1 フォーマット一覧を確認してください。

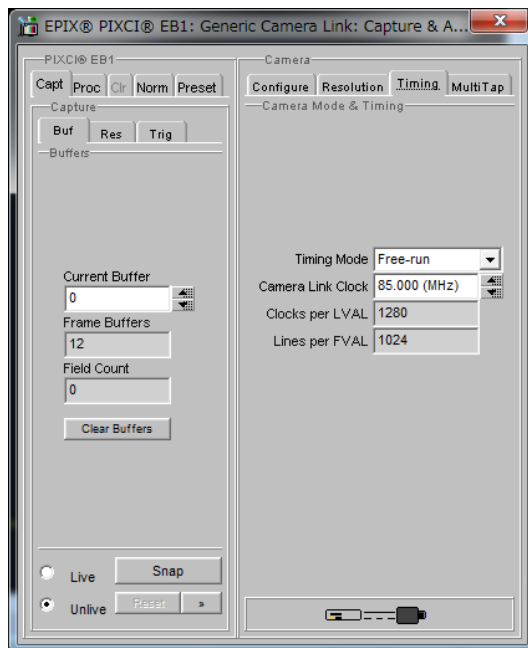


図 6-12 Timing の設定

設定はこれで完了です。サブウィンドウのメニュー>Capture>Live を選択するか、サブウィンドウの左側メニューの Live アイコンを選択すると画像が表示されます。

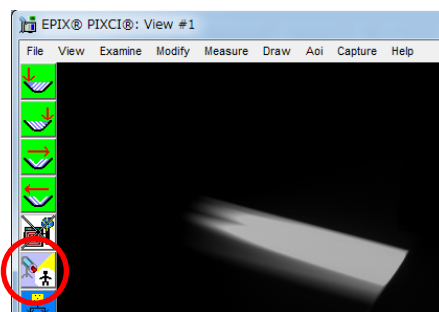


図 6-13 Live アイコンの場所