

FC, CE
RoHS

取扱説明書 ver1.0

1. 6M(白黒)分離カメラ USB3 Vision 準拠

型式

PXU160B-S



プライムテックエンジニアリング株式会社


はじめに

この度は、弊社の製品をご購入いただき、誠にありがとうございます。
今後とも弊社の製品を末永くご愛顧賜りますようお願い申し上げます。

■本書及び保証書と一緒に大切に保管し、必要なときにお読みください。

安全にお使いいただくために

本製品を安全にお使いいただくために、以下に記載しました警告及び注意事項をよくお読みになった上で、ご使用ください。

	警告	その警告に従わなかった場合、死亡又は重傷を負う危険性があることを示します。
	注意	その警告に従わなかった場合、けがを負うおそれのあること、または物的損傷の発生するおそれのあることを示します。

警告 -安全上のご注意-

- 分解や改造は絶対に行わないでください。
- 濡れた手で接続ケーブルのピンや金属部への接触は行わないでください。
- 雨など水滴がかかる場所や、有害なガス(液体)が近くで発生している場所では使用しないでください。
- ご使用にならない期間が長期の場合は接続ケーブルをカメラから外してください。
- 高所での設置や点検等の作業をする場合は、機器や部品の落下防止を十分に行ってから実施してください。
- 煙の発生、異臭や異音がする場合はすぐに供給電源を切って、ケーブルを製品から外してください。
- 本製品の異常が原因となり、重大な事故を引き起こすようなシステムには使用しないでください。

注意 -使用上のご注意-

- 使用温度範囲内でご使用ください。
- 指定の電源電圧でご使用ください。
- 強い衝撃や振動を与えないでください。
- 設置は内部温度上昇を避けるため、周囲に十分なスペースをとってください。
- ほこりや粉塵の多い環境でのご使用の際は、必ず粉塵防護策をしてください。
- 通電状態でケーブルを抜き差しした場合は、必ず供給電源を切ってください。
- カバーガラスの表面にゴミや汚れが付着すると画像に黒キズとして表示します。
ゴミはエアブロー等で吹き飛ばし、汚れはエチルアルコールをつけた綿棒等でカバーガラス面にキズをつけないように拭き取ってください。
- 昼光色蛍光灯など赤外成分を含まない光源のご使用を推奨致しますが、もしハロゲンランプなどの光源を使用する場合には赤外線カットフィルタを併用してください。
- モータ等のノイズ源と電源を共有しないでください。
- カメラ内でSG(シグナル・グランド)とFG(フレーム・グランド)は接続されていますので、GND 電位差によるループが形成されないようシステム設計を行ってください。
- 内蔵メモリ内容を書き換え中にカメラ供給電源を切らないでください。

補足

- 電源投入後 10~20 分間エイジングを行った後にご使用いただくことで、より安定した画像を取り込むことが可能です。

免責について

弊社はいかなる場合も以下に関して一切の責任を負わないものとします。

- 火災、地震などの人災や天災、故意または過失による誤使用、第三者の行為における異常な条件下で本製品をご使用した際に生じた損害。
- お客様ご自身が修理・改造を行った場合に生じた損害。
- 本製品の使用又は使用不能から生じる付随的な損害(事業利益の損失、事業の中断等)。
- 接続機器との組み合わせによる誤動作などから生じた傷害。

改版履歴

版数	改版日	変更内容
0.1	2017/10/26	暫定版リリース
1.0	2017/12/18	正式版リリース

目次

1.	概要	6
1.1.	特徴	6
2.	システム構成	8
3.	カメラ各部の仕様	9
3.1.	ケーブル接続	10
3.2.	入出力信号仕様	11
4.	機能詳細	12
4.1.	DeviceControl	12
4.2.	ROI	12
4.3.	Binning	13
4.4.	Flip	13
4.5.	PixelFormat	13
4.6.	TestPattern	14
4.7.	AcquisitionControl	15
4.8.	TriggerControl	16
4.9.	ExposureControl	17
4.10.	DigitalIOControl	17
4.11.	Gain	18
4.12.	BlackLevel	18
4.13.	UserSetControl	18
4.14.	Gamma	18
4.15.	CrossLine	19
4.16.	Binalize	19
5.	カメラ接続 Sphinx U3V Viewer	20
5.1.	概要	20
5.2.	カメラ接続方法	20
6.	仕様	26
6.1.	画像系	26
6.2.	光学系、その他	26
6.3.	分光感度特性例	27
7.	外形寸法図	28

1. 概要

本取扱説明書は USB3 Vision インターフェース SVGA(白黒)CMOS 分離カメラについて説明したものです。

1.1. 特徴

・高フレームレート

有効 158 万画素の高フレームレート CMOS を採用。

また正方画素の採用により、画像処理時のアスペクト比変換は不要です。

最大 154fps (8bit 動作時) を実現出来ます。

・出力データサイズ

カメラモジュールの推奨記録画素数は、水平 1440 × 垂直 1080 です。

・多様なモード設定

ホスト機器からのコマンド送信により、以下のモード設定が可能です。

- ・表示モード (Continuous / Multi Frame)
- ・シャッター機能：ノーマル/トリガーシャッター
- ・出力ビット長切り換え
- ・読み出しモード：ノーマル/垂直ビニング/水平ビニング/画像切り出し※
- ・フレームレート可変
- ・露光時間
- ・ゲイン
- ・ブラックレベルコントロール
- ・ガンマ補正
- ・ユーザーセットコントロール
- ・画像リバース機能 (水平、垂直)
- ・2 値化
- ・クロスライン表示
- ・テストパターン表示

- ・外部トリガーシャッター機能

トリガーを入力することにより、1枚の静止画が得られます。高速で移動する物体を正確にとらえます。

- ・出力ビット長切り替え

8 bit出力/10 bit/12 bit出力を選択出来ます(10bitは将来対応予定)。

- ・ビニング機能

垂直/水平画素の加算と平均を選択出来ます。

- ・画像切り出し機能(ROI)

任意の画面切り出しを設定出来ます(ROIは将来対応予定)。

- ・フレームレート

任意のフレームレートを設定出来ます。

- ・電子シャッター

任意の露光時間を設定出来ます。

- ・ゲイン

任意のゲインを設定出来ます。

- ・ブラックレベル

任意のブラックレベルを設定出来ます。

- ・ガンマ補正

OFF(1.0)/Variable(ユーザ設定)の切り替えが設定出来ます。

- ・ユーザセットコントロール

ユーザ設定の保存、呼出しが出来ます。

- ・画面リバーズ

水平、垂直それぞれ反転する事が出来ます。

- ・2 値化

2 値化処理をした映像出力が得られます。しきい値は変更可能です。

- ・筐体固定

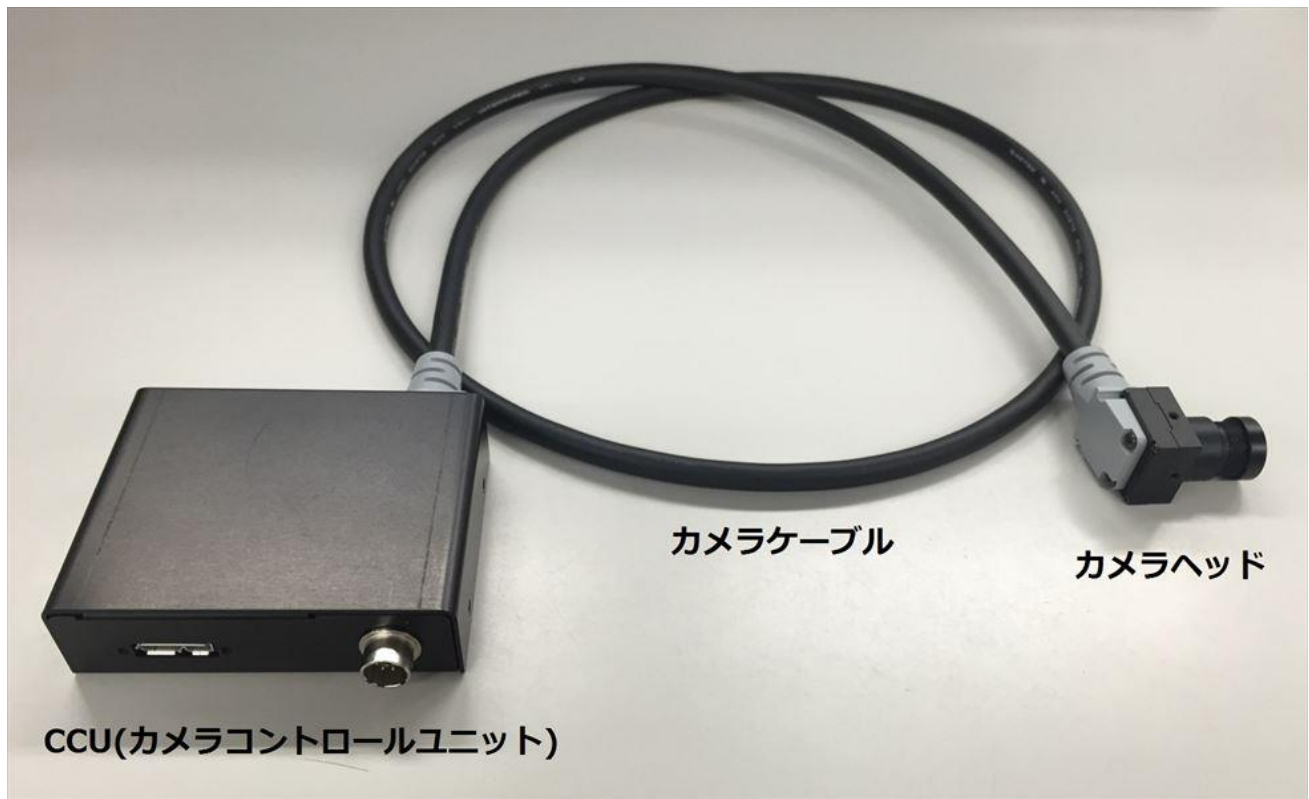
筐体固定用のネジ穴がCMOSの基準面が含まれているフロントパネルの下部にあります。ここでカメラモジュールを固定すれば、光軸のずれを最小限にとどめることが出来ます。

ご注意

画像切り出し動作、ビニング動作では、CMOSの高速駆動が行われます。これに伴い、映像内に強い光が入ると、周辺部に影響の出る場合があります。その場合は、適正光量となるようにレンズ絞りにて調整してください。

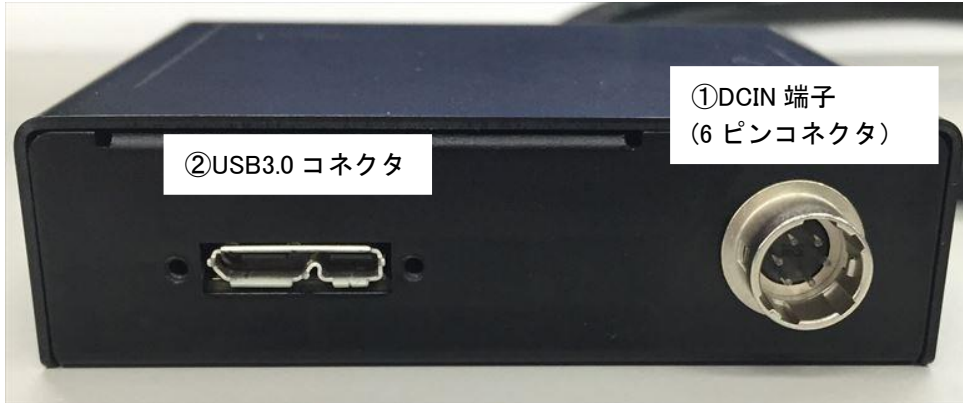
2. システム構成

システム構成を以下に示します。



3. カメラ各部の仕様

カメラ各部の仕様を以下に示します。



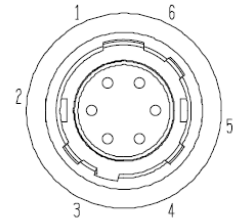
① 6PIN 丸型コネクタ (4ピンコネクタ)

	コネクタ型名	メーカー	
カメラ側	HR10A-7R-6P (73)	ヒロセ電機	
ケーブル側	HR10A-7P-6S (73)	ヒロセ電機	

トリガ入力および、モニタ出力

10コネクタ PIN一覧

ピン番号	信号
1	(+12V) ※1
2	TRIG_IN (Line0)
3	NC
4	GPIO_OUT (Line1)
5	GND
6	GND



※1 本モデルは接続されておられません。

② USB3.0コネクタ

USB3.0ケーブルを接続して、カメラモジュールをホスト機器から制御するとともに、カメラモジュールから映像信号を送出します。

USB3.0コネクタ PIN一覧

ピン番号	信号
1	BUS (+5VDC)
2	D-
3	D+
4	ID
5	GND
6	TX-
7	TX+
8	GND
9	RX-

3.1. ケーブル接続

USER I/O機能を使用する場合はカメラケーブルを、microB USB3.0ケーブルをそれぞれ接続してください。
USBケーブルは、コネクタの左右にあるコネクタ固定ネジをしっかりとまわして固定してください。

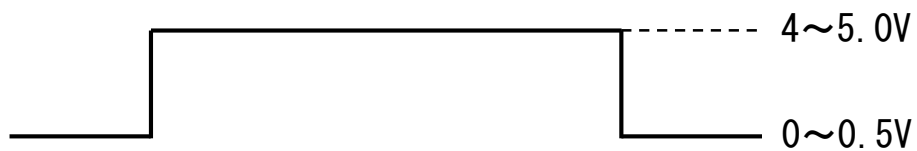
ご注意

- ・コネクタ部に強い衝撃が加わるシステムで使用される場合は、ロックネジ付きのUSB ケーブルをご使用ください。
また、ケーブルをなるべくカメラ本体に近いところで束線し、コネクタに衝撃が伝わらないようにしてください。
- ・カメラケーブルについて、電線の種類・長さによっては電圧降下により、カメラの電源電圧仕様を満たさない場合がありますので、ご使用前に十分ご確認ください。
- ・ご使用のPC および周辺環境によってはパケット落ちが発生するなど正常に映像が取込めない場合があります。このような場合はフレームレートの設定を低くしてご使用下さい。
- ・カメラモジュールに電源を供給し、カメラが動作していることを確認してから、トリガー信号などの外部からの信号を入力してください。電源供給前に外部からのトリガー信号などを入力すると、カメラ故障の原因となります。

3.2. 入出力信号仕様

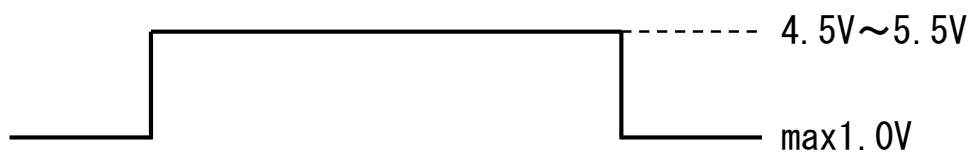
入出力信号仕様を以下に示します。

Line0 仕様(トリガー入力)



入力インピーダンス : 10K Ω 以上にて測定した電圧値で記載

Line1 仕様(ExposureActive 又は)



入力インピーダンス : 10K Ω 以上にて測定した電圧値で記載

4. 機能詳細

本カメラの機能をレジスタ毎に示します。

4.1. DeviceControl

DeviceControl レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
DeviceVendorName	Beginner	R	Primetech Engineering Corp.
DeviceModelName	Beginner	R	PXU160B-S
DeviceManufacturerInfo	Beginner	R	www.pte.jp
DeviceVersion	Beginner	R	デバイスバージョン
DeviceID	Beginner	R	デバイス ID
DeviceFirmwareVersion	Beginner	R	ファームウェアバージョン
DeviceReset	Guru	R	デバイスリセット

4.2. ROI

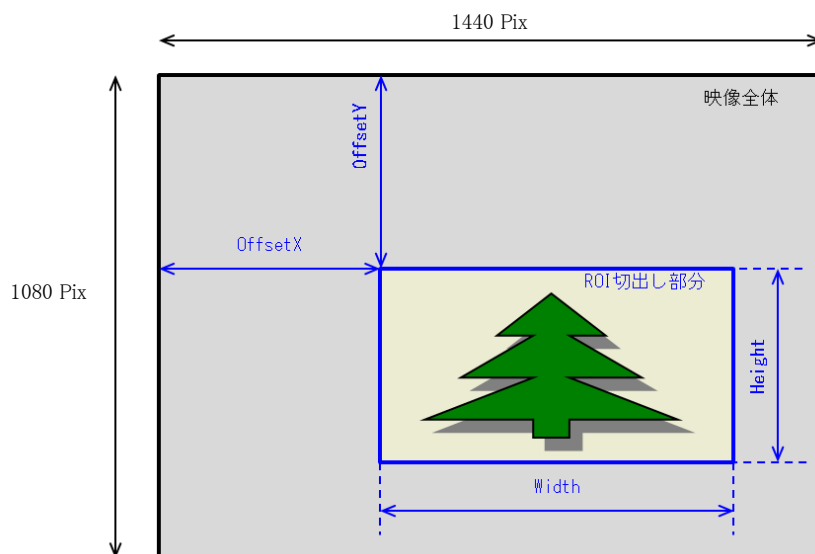
以下に ROI のレジスタを示します。

ROI レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
Width	Beginner	R/W	映像幅 16~1440 Increment16
Height	Beginner	R/W	映像高さ 2~1080 Increment2
OffsetX	Beginner	R/W	水平方向開始位置 Increment16
OffsetY	Beginner	R/W	垂直方向開始位置 Increment2

注)ROI と Binning は同時に使用出来ません。

Width, Height は、映像出力中 (Grab 中) に設定変更出来ません。



4.3. Binning

以下に Binning のレジスタを示します。

Binning レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
BinningHorizontalMode	Expert	R/W	Sum/Average
BinningHorizontal	Expert	R/W	水平ビンニング 1:OFF 2:Binning
BinningVerticalMode	Expert	R/W	Sum/Average
BinningVertical	Expert	R/W	垂直ビンニング 1:OFF 2:Binning

注) ROI と Binning は同時に使用出来ません。

BinningHorizontal, BinningVertical は、映像出力中 (Grab 中) に設定変更出来ません。

4.4. Flip

以下に Flip のレジスタを示します。

Reverse レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
ReverseX	Expert	R/W	水平リバーズ True:ON False:OFF
ReverseY	Expert	R/W	垂直リバーズ True:ON False:OFF

4.5. PixelFormat

以下に TestPattern のレジスタを示します。

PixelFormat レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
PixelFormat	Beginner	R/W	映像転送フォーマット Mono8 Mono10

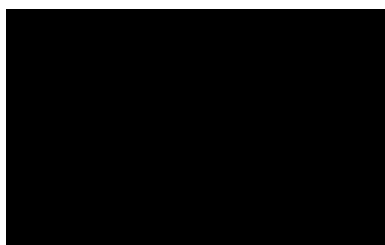
注) PixelFormat は、映像出力中 (Grab 中) に設定変更出来ません。

4.6. TestPattern

以下に TestPattern のレジスタを示します。

TestPattern レジスタ一覧

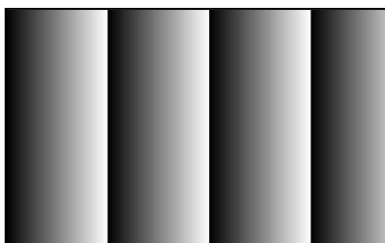
Name	Visibility	Access	Values
TestPatternGeneratorSelector	Beginner	R/W	テストパターン生成 Region0 (Region0 固定)
TestPattern	Beginner	R/W	テストパターン選択 Off Black White GreyHorizontalRamp GreyVerticalRamp



Black



White



GreyHorizontalRamp



GreyVerticalRamp

4.7. AcquisitionControl

以下に TriggerControl のレジスタを示します。

AcquisitionControl レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
AcquisitionMode	Beginner	R/(W)	映像転送モード MultiFrame Continuous
AcquisitionStart	Beginner	(R)/W	映像転送開始
AcquisitionStop	Beginner	(R)/W	映像転送終了
AcquisitionFrameCount	Beginner	R/W	映像転送フレーム数
AcquisitionFrameRate	Beginner	R/W	映像転送フレームレート Increment0.01

注) SingleFrame は MultiFrame モードで FrameCount=1 にします。

注) フレームレートの最大設定値は、PC 環境などの条件によって異なります。

4.8. TriggerControl

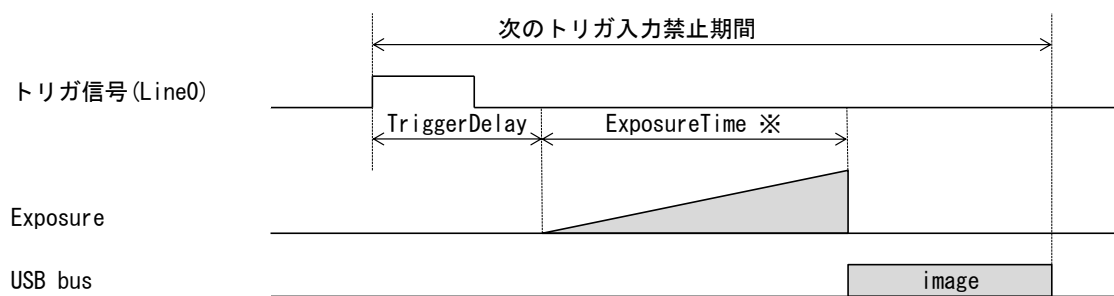
以下に TriggerControl のレジスタを示します。

TriggerControl レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
TriggerMode	Beginner	R/W	トリガーモード Off On
TriggerSoftware	Beginner	R/W	ソフトウェアトリガー
TriggerSource	Beginner	R/W	トリガー選択 Line0 Software
TriggerActivation	Beginner	R/W	トリガー論理 RisingEdge LevelHigh
TriggerDelay	Expert	R/W	トリガー遅延量 0~2000000 μ sec

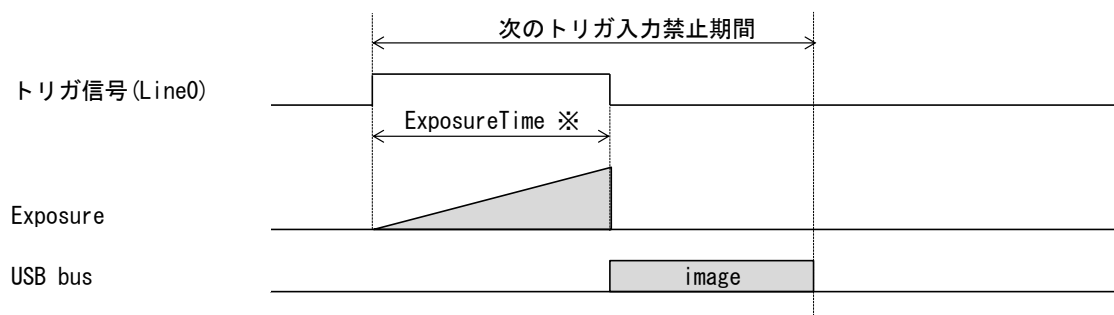
注) TriggerMode は、映像出力中 (Grab 中) に設定変更出来ません。

① RisingEdge



※露光時間は ExposureTime 設定値

② LevelHigh



※露光時間はトリガパルス幅

4.9. ExposureControl

以下に ExposureControl のレジスタを示します。

ExposureControl レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
ExposureTime	Beginner	R/W	露光時間設定

注) ExposureTime は、AcquisitionFrameRate より優先します。

その為、AcquisitionFrameRate の周期より ExposureTime の設定値が長い場合、(ExposureTime+処理時間)の周期のフレームレートになります。

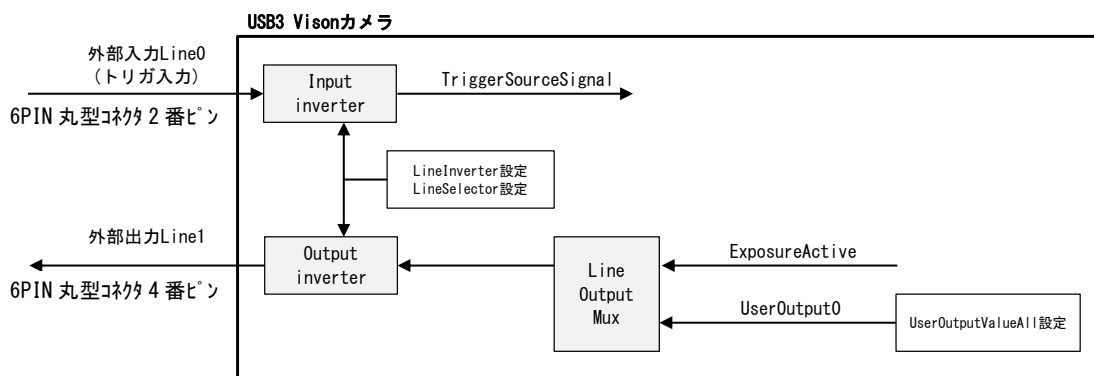
AcquisitionFrameRate の設定値通りのフレームレートにはなりませんのでご注意ください。

4.10. DigitalIOControl

以下に DigitalIOControl のレジスタを示します。

DigitalIOControl レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
LineSelector	Expert	R/W	IO 選択 Line0
LineInverter	Beginner	R/W	論理反転 False True
LineStatusAll	Expert	R	IO 状態読出し All
LineSource	Expert	R/W	出力信号選択 Off ExposureActive UserOutput0
UserOutputValueAll	Expert	R/W	UserOutput0 論理設定



Digital IO Control 処理系統図

4.11. Gain

以下に Gain のレジスタを示します。

Gain レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
GainSelector	Beginner	R	ALL (Analog+Digital)
Gain	Beginner	R/W	Analog Gain 0.00~24.00dB Analog+Digital Gain 24.00~48.10dB (default0.0dB)

注) ゲインは範囲内で任意に設定できます。

0.00~24.00dB がアナログゲインのみで、24.00~48.10dB はデジタルゲインが足されます。

4.12. BlackLevel

以下に BlackLevel のレジスタを示します。

BlackLevel レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
BlackLevelSelector	Beginner	R	ALL
BlackLevel	Beginner	R/W	黒レベル調整 0~508

4.13. UserSetControl

以下に UserSetControl のレジスタを示します。

UserSetControl レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
UserSetSelector	Beginner	R/W	ユーザ設定チャンネル選択 Default UserSet1~15
UserSetLoad	Beginner	W	ユーザ設定 Load
UserSetSave	Beginner	W	ユーザ設定 Save
UserSetDefault	Beginner	R/W	カメラ起動時のチャンネル設定

4.14. Gamma

以下に Gamma のレジスタを示します。

Gamma レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
Gamma Selector	Beginner	R/W	γ 1.0 又はユーザ設定

注) Gamma ユーザ設定の工場出荷時は γ 0.45 です。

また、Viewer ソフト経由でガンマテーブルを書き換える事が出来ます。

4.15. CrossLine

以下に CrossLine のレジスタを示します。

CrossLine レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
CrossLine	Beginner	R/W	映像にクロスラインの表示

4.16. Binalize

以下に Binalize のレジスタを示します。

Binalize レジスタ一覧

Name	Visibility	Access	Values
BinarizeEnable	Beginner	R/W	2 値化 Off On
BinarizeValue	Beginner	R/W	2 値化のしきい値設定 Mono8 設定時: 0~255 Mono10 設定時: 0~1023

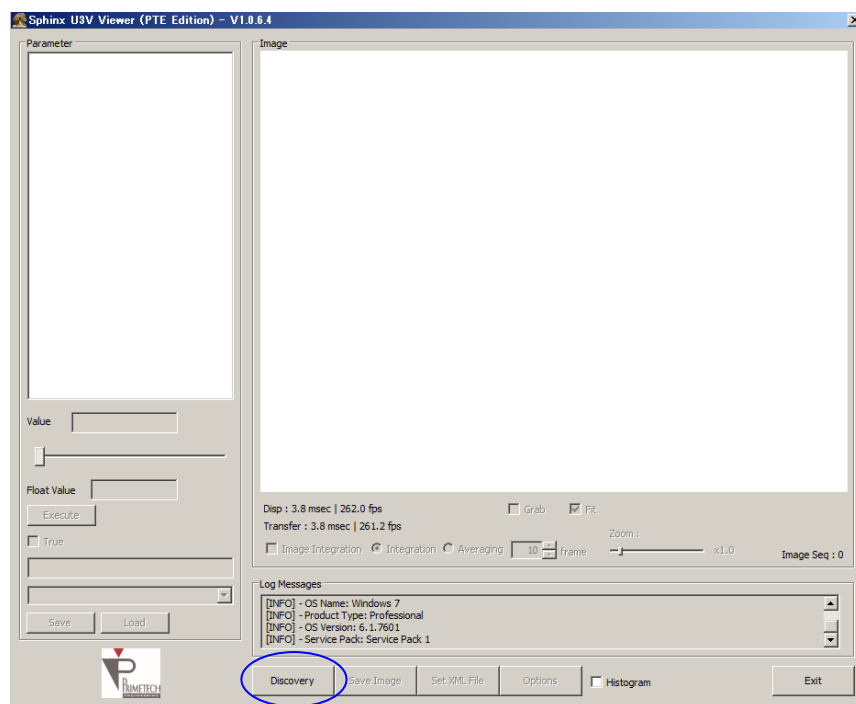
5. カメラ接続 Sphinx U3V Viewer

5.1. 概要

Viewer ソフト「Sphinx U3V」を用いてカメラ接続から画像確認までを行います。

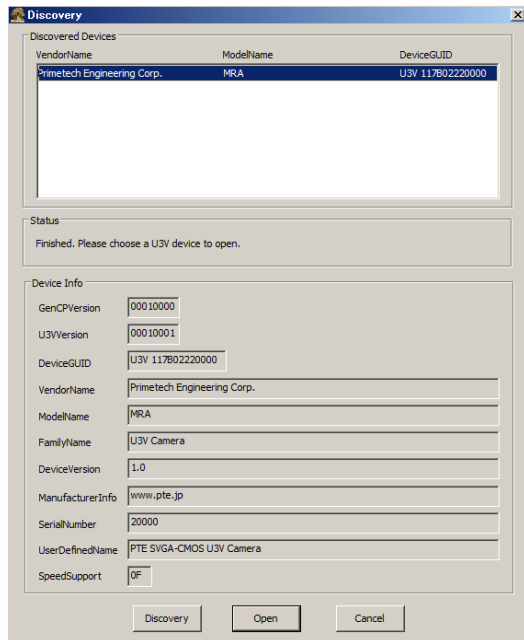
5.2. カメラ接続方法

1. パソコン側 USB3.0 インターフェースカードとカメラ側 micro-B コネクタを接続します。
2. ShinxViewer をフォルダごと、パソコンのローカルドライブにコピーする。
3. ShinxViewer を起動し、Discovery ボタンをクリックする。



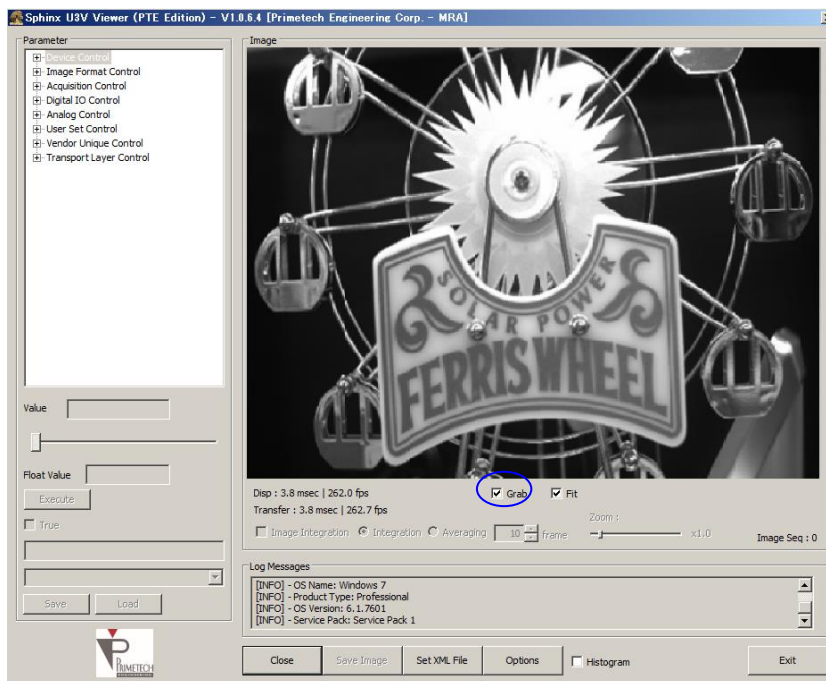
起動画面

4. 下記ウィンドウで表示されたカメラを選択して、Open ボタンをクリックする。
カメラが表示されない場合は再度 Discovery をクリックする。



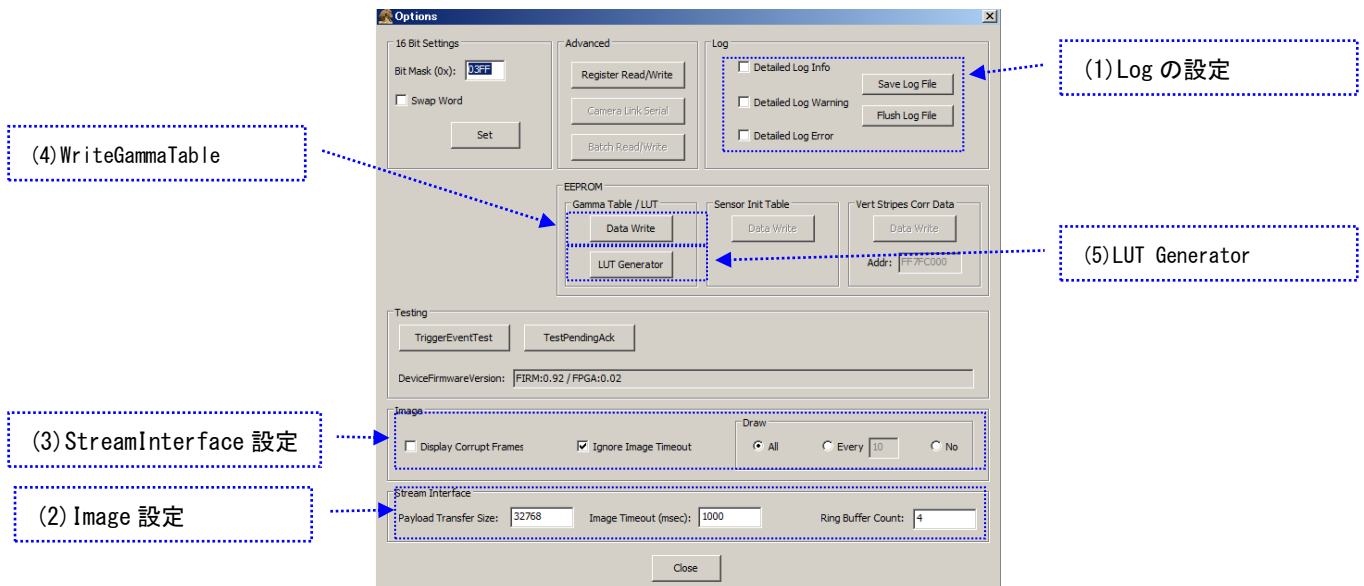
Discovery 画面

5. カメラがオープン状態になり、Grab にチェックする事で映像が表示されます。



映像出力画面

6. Options ボタンをクリックして、各種設定を行います。
 主な設定内容を以下に示します。



(1) Log の設定

- Detailed Log Info : Info ログ 表示/非表示設定
 - Detailed Log Warning : Warning ログ表示/非表示設定
 - Detailed Log Error : Error ログ表示/非表示設定
 - Save Log File : ログファイルの保存
 - FlushLogFile : ログのクリア
- ※通常使用時、ログはオフにしておいてください(全てチェックを外しておく)

(2) Image 設定

- Display CorruptFrames : 破損したフレームの描画 ※パケット落ちが発生する場合は、チェックを外す
- IgnoreImageTimeout : タイムアウトを無視する ※トリガモードを使用する際は、チェックを入れる
- Draw [All/Every/No] : 描画設定

(3) StreamInterface 設定

- PayloadTransferSize : ペイロードサイズの設定
- ImageTimeout (msec) : タイムアウト時間の設定
- RingBufferCount : リングバッファ面数の設定

(4) WriteGammaTable をカメラに書き込む事によって、任意のガンマを設定する事が出来ます。

ガンマテーブルの設定ファイルは、LUT_Generator を使用する事で、容易に作成する事が出来ます。

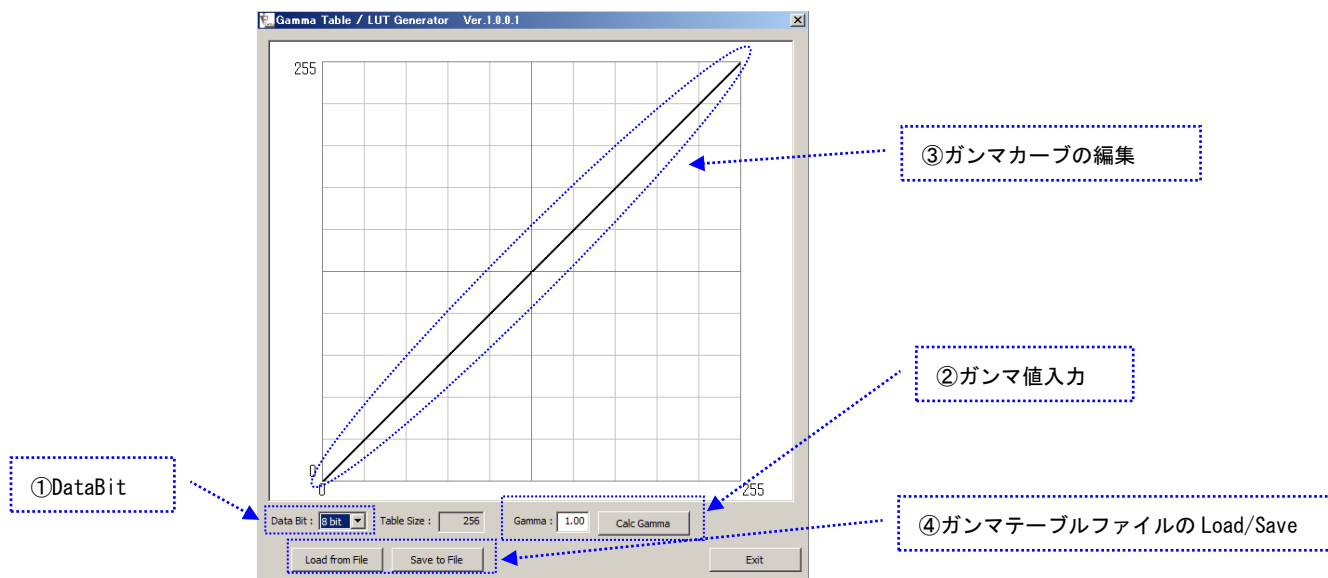
手順1 LUT Generator ボタンをクリックする。

手順2 ①のDataBit を12bitに設定する。

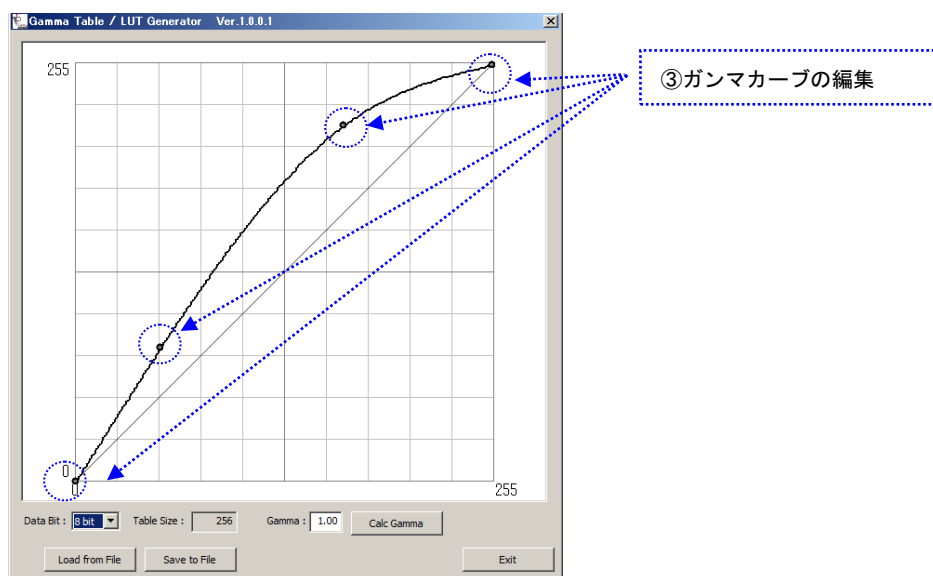
手順3 ②にGamma 値を入力して、CalcGamma ボタンをクリックする。

手順4 ガンマカーブを編集する場合は、③のガンマカーブをつまみ調整する。

手順5 ④Save To File ボタンをクリックして、ガンマテーブルの設定ファイル作成を保存する。



Gamma Table LutGenerator 画面



ガンマカーブの編集

■参考

[ガンマテーブルの設定ファイル作成方法 (手動作成)]

手動でガンマテーブルを作成する場合は、下記のフォーマットになります。

CMOS センサ読み出し値
「000~3FF」の全てを定義する。

CMOS センサ読み出し値
10bit hexadecimal

カメラ出力値
10bit hexadecimal

```

[GammaTable]
// -----
// Gamma Table (or LUT)
//                                     Last modified : 2015.10.05
//
// [Format]
// <Input Value[Hex 16bit]>, <Output Value[Hex 16bit]>
//
// Max Table Size : 32KB = 32768byte [16384 x 2byte(16bit)]
// -----
//
// Sample : Gamma = 0.45 Table (10bit)
// -----
000, 000
001, 061
002, 084
003, 09F
004, 0B5
005, 0C8
006, 0D9
007, 0E9
008, 0F7
009, 105
00A, 111
<省略>
3F5, 3FA
3F6, 3FB
3F7, 3FB
3F8, 3FC
3F9, 3FC
3FA, 3FD
3FB, 3FD
3FC, 3FE
3FD, 3FE
3FE, 3FF
3FF, 3FF
// -----

```

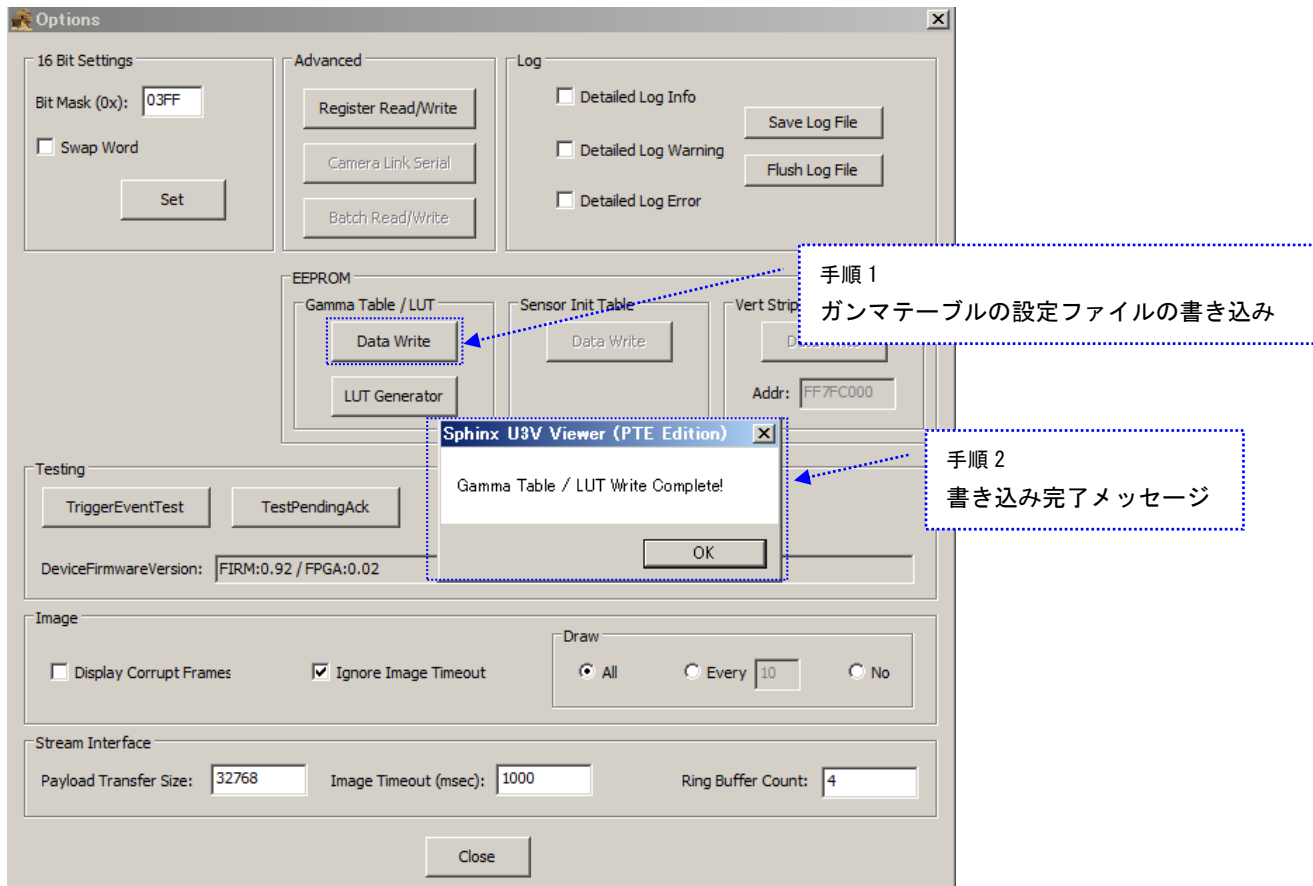

(5) ガンマテーブルの書き込み方法

手順1 Write Gamma Table/LUT ボタンをクリックし、ガンマテーブルの設定ファイルを選択する。

手順2 書き込み完了で GammaTable/LUT Write Complete!のメッセージで書き込み完了

※書き込みは数分程度かかります。

手順3 USB ケーブルを抜き差しして、カメラを再起動させる。



6. 仕様

6.1. 画像系

撮像素子	SONY IMX273LLR-C
有効画素数	1440 × 1080 (水平/垂直)
スキャン方式	プログレッシブスキャン
センサーサイズ	1/2.9インチ
カラータイプ	白黒
シャッター方式	グローバルシャッター
ダイナミックレンジ	60dB以上
ピクセルサイズ	4.8 μm x 4.8 μm (水平/垂直)

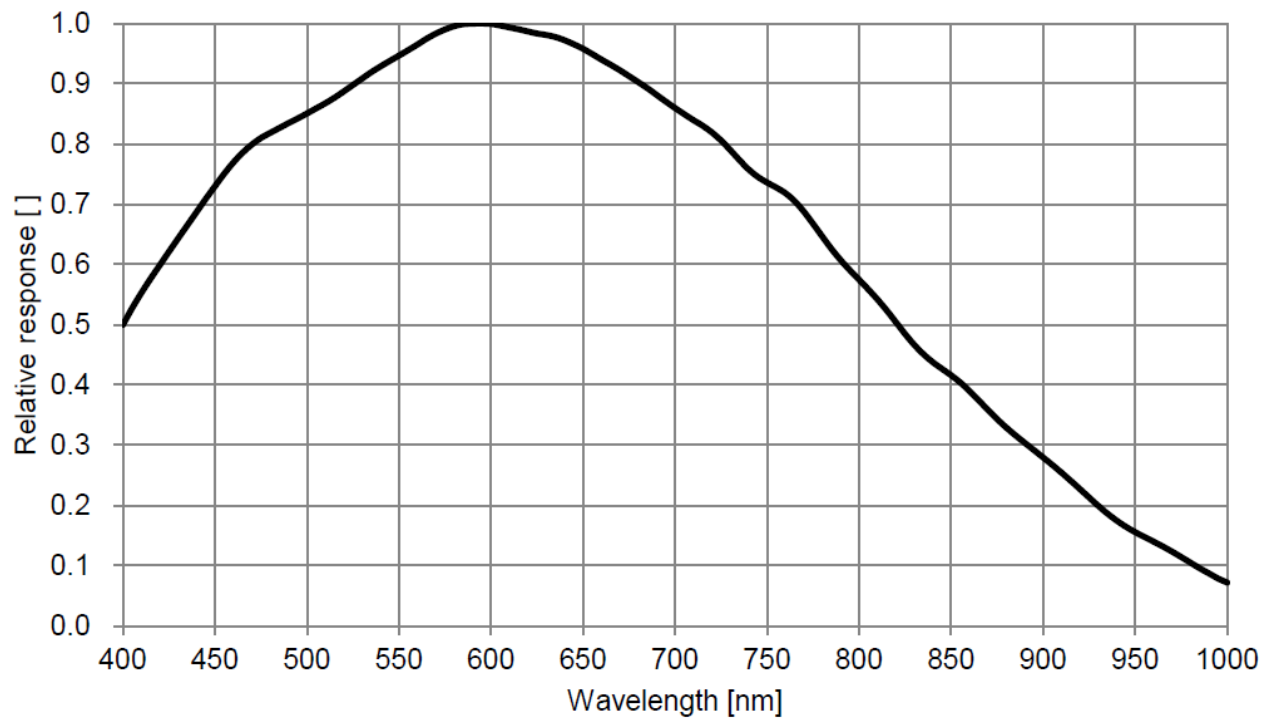
6.2. 光学系、その他

レンズマウント	M12xP0.5
同期方式	内部同期、外部トリガー
映像出力ビット長	MONO 8/MONO10/MONO12bit
インターフェース	USB3 Vision 準拠
フレームレート	最大107(12bit)/126(10bit)/154(8bit) fps
有効ライン数	1440 × 1080 (水平/垂直)
感度	TBD
最低被写体照度	TBD
ゲイン	アナログゲイン0.00~24.0dB アナログ+デジタルゲイン24.00~48.10dB
ガンマ補正	OFF(1.0) /Variable
読み出しモード	ノーマルモード/ビニングモード/画像切り出しモード(ROI)
シャッター機能	外部トリガーシャッター
露光時間	8.35 μs~9.318ms
電源電圧	USB Bus Power
消費電力	TBD
動作温度	0~+50°C
使用湿度	20~80%(結露なきこと)
保存湿度	TBD
耐振動性	TBD
耐衝撃性	TBD
外形寸法	カメラヘッド 18 mm x 18 mm x 10.3 mm(突起部、レンズマウント部を含まず) CCU部ケース 68 mm x 70 mm x 20mm
質量	TBD
MTBF	TBD
規格	・ CE規格 : TBD : TBD ・ Rohs指令 : 対応
付属品	レンズキャップ (1)、取扱説明書 (1)

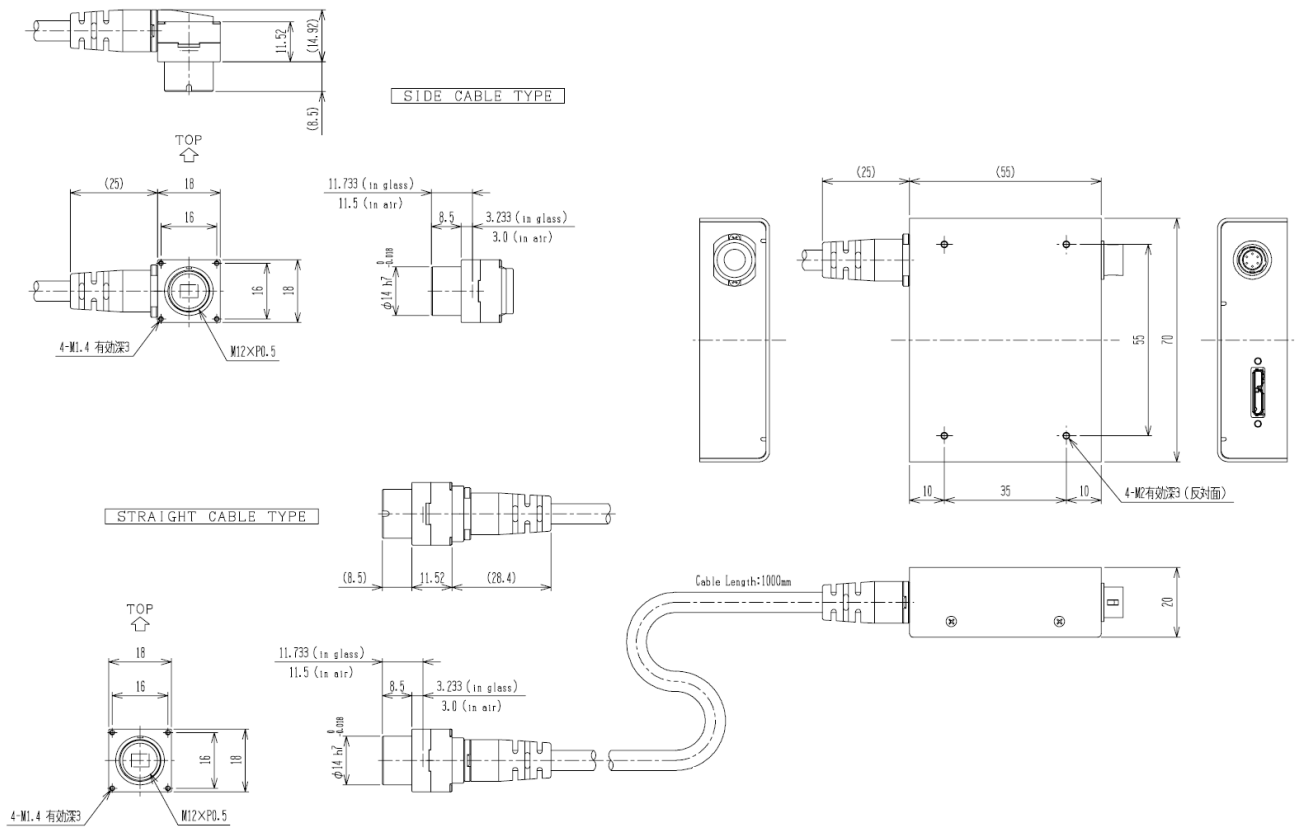
仕様および外観は改良のため予告なく変更することがありますが、ご了承ください。

6.3. 分光感度特性例

(ただしレンズ特性および光源特性を除きます。)



7. 外形尺寸图



单位 mm

本資料の掲載内容は、改良などにより予告なく変更することがあります。

本資料に掲載した技術資料は、使用上の参考として示したものであり、ご使用に際し、当社及び第三者の知的財産権その他の権利の実施あるいは使用を許諾したものではありません。

よって、その使用に起因する権利の侵害について、当社は一切の責任を負いません。

お問い合わせ

プライムテックエンジニアリング株式会社

〒112-0002 東京都文京区小石川 1-3-25

Tel. 03-5805-6766

Fax. 03-5805-6767

URL : <http://www.pte.jp>

Mail : sales@primetech.co.jp