

偏光CMOSセンサー搭載 GigE Vision出力

XCG-CP510 (白黒) **NEW**

偏光カメラSDK (Windows版)

XPL-SDKW **NEW**接続図 **P59****Polarsens****Pregius****Exmor****GigE VISION****PoE 対応****概要**

XCG-CP510 は、新規開発の5.1MPグローバルシャッター偏光 CMOSセンサーを搭載した全く新しいタイプのカメラです。

4方向の偏光子をイメージセンサーのフォトダイオード上に形成した (On-Chip Polarizer) センサーを搭載。また、偏光処理をより簡単に実現するために、ソニー独自のSDK (XPL-SDKW) を開発。

XPL-SDKWを使うことで、“コントラスト強調、対象物検知、傷検査、反射除去、応力・ひずみの確認”などがより簡単に実現し、お客様に付加価値を提供します。

ソニーの偏光カメラは、カメラのハードウェアとSDKを併せてご使用いただくことで、新しいユーザー エクスペリエンスを提供します。

特長

■ ワンショットで偏光画像を取得

4方向の偏光子が搭載されており、ワンショットで4方向の偏光画像を取得

この情報を基にSDKでは、各方向の偏光子の輝度値から偏光方向 (光の振動方向) と、偏光度 (偏光の度合い) を算出することができます。

■ 豊富な機能

偏光カメラSDKで各種偏光画像処理を実現

- 偏光度 (DoP) • 偏光方向 (面法線) • 反射除去
- 反射強調 • 応力・ひずみ (リタデーション)

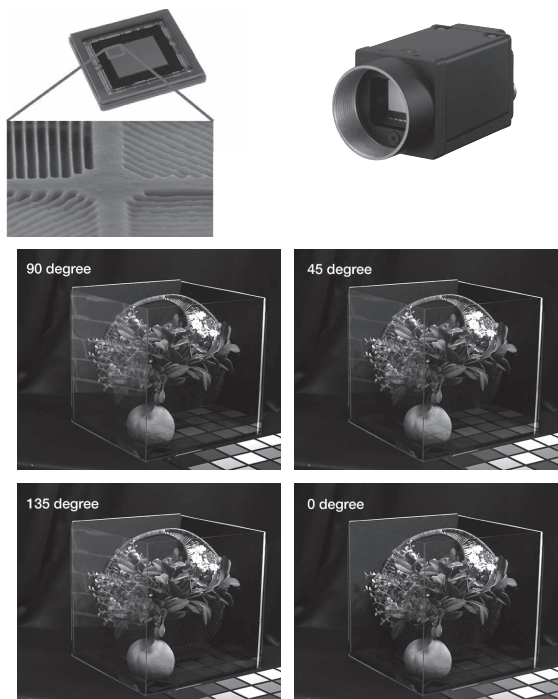
■ 開発工数の削減

偏光カメラ SDK にて偏光処理のアプリケーション開発の効率化を実現
ビューアーアプリケーション、ライブラリー、サンプルソースコードを提供します。

偏光カメラと SDK

■ 偏光カメラ XCG-CP510

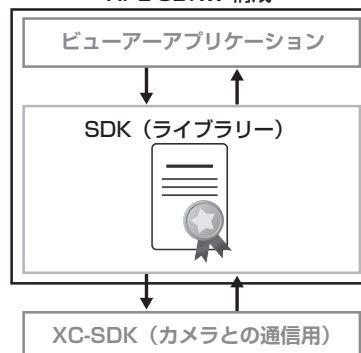
4 方向 (0°、45°、90°、135°) の偏光板を通した画像を同時に視差なく撮影 できます。



■ 偏光カメラ SDK XPL-SDKW (Windows 版)

偏光カメラから得られる画像を基に、どの振動方向 (偏光方向) に、どの程度偏光したか (偏光度) を計算することで、反射除去、形状認識、応力・ひずみの確認などの偏光処理機能を提供する Windows 向けの SDK (別売) です。

PC 用 偏光処理専用 SDK

XPL-SDKW 構成

サンプル画像
→P6参照

■ 偏光度 (DoP)

各画素ごとの偏光度を計算し偏光度画像を表示

ローコントラストの物体や、背景と同色でカメラで認識しにくい物体を見やすく表示します。

■ 偏光方向 (面法線)

画素ごとの偏光状態から面方向を推定し、面法線画像として表示

同系色でカメラで認識しにくい物体の形状、面の向きを見やすく表示します。

■ 応力・ひずみ (リタデーション)

偏光板を通した光が透明、半透明の物体を透過した際のひずみの有無や方向を表示

透明・半透明の物体のひずみ、応力の確認ができます。

■ 反射強調

4 方向の偏光画像から計算し反射成分を強調

ガラスなどの透明な物体に反射した画像を強調して表示します。また透明な物体を反射させ見えやすくします。

■ 反射除去

4 方向の偏光画像から計算し反射成分を除去

ガラスなどの透明な物体に反射した画像を抑え、向こう側の物体を見えやすくします。

自動計算による反射除去に加え、マニュアルで角度を変更することによる反射除去も可能です。

■ デモザイク

偏光子の配列に最適化された独自のデモザイク機能を搭載

本 SDK ではすべての偏光処理がデモザイク処理を通した画像から計算し表示されます。

■ オンライン/オフライン対応

カメラのライブ映像を偏光処理するオンライン動作と、保存した画像ファイルを開き偏光処理する

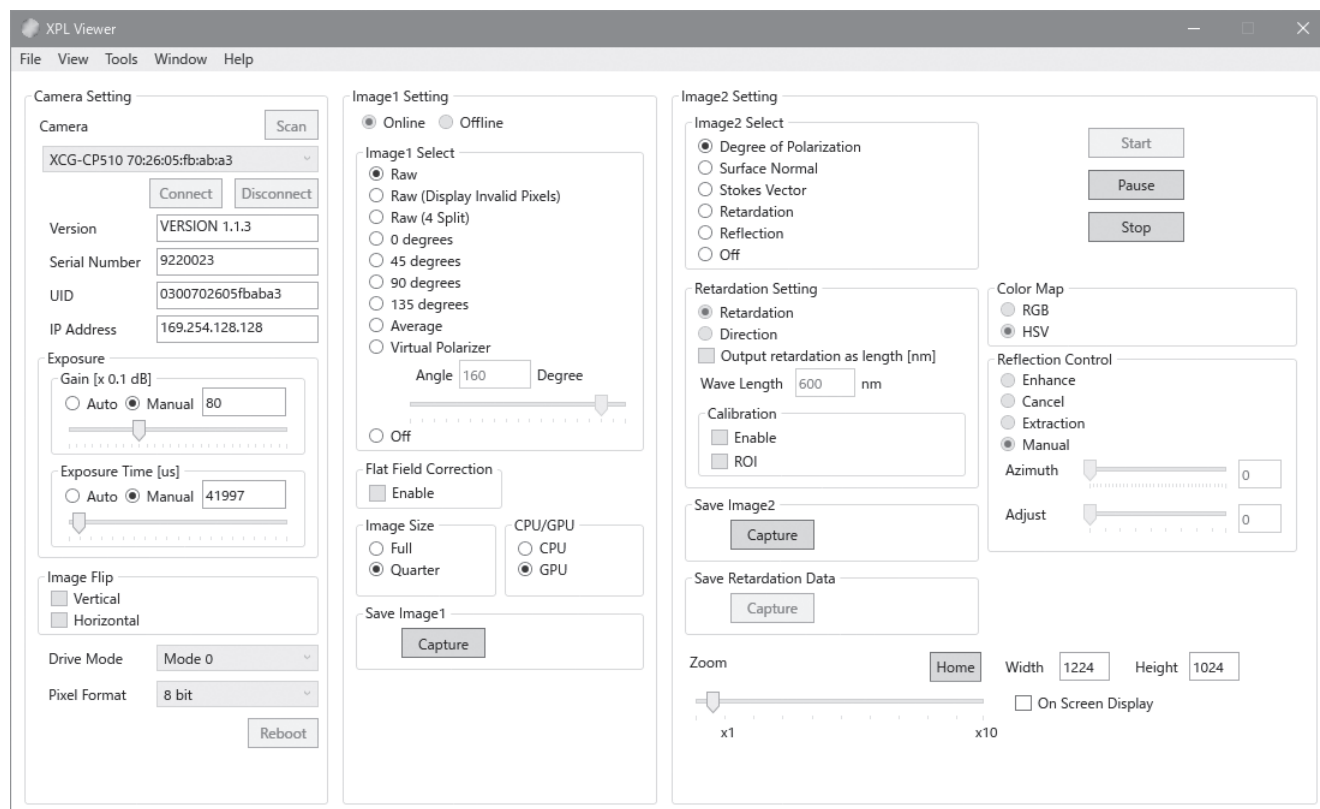
オフライン動作の両方に対応しています。

■ FFC (Flat Field Correction)

キャリブレーション用画像を用いて、撮影する画像の輝度値を均一に補正します。

偏光カメラ本体のシェーディング補正を使わずに後処理での補正が可能です。

偏光カメラ SDK XPL-SDKW ビューアー画面

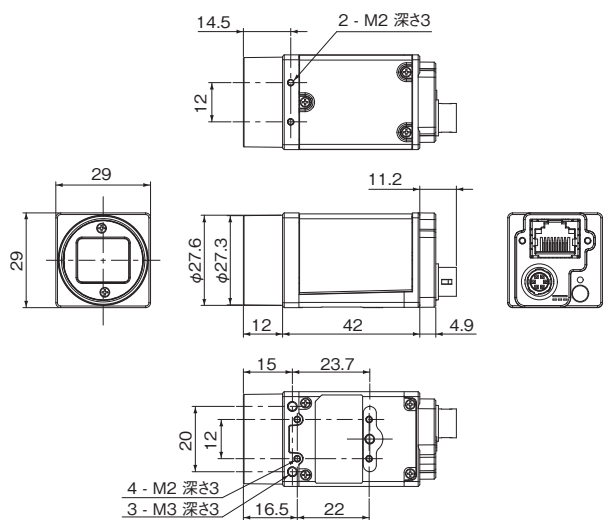


※表示項目は、改良のため変更になる場合があります。

周辺機器

- 小型カメラアダプター（電源装置）
DC-700/700CE
- 三脚アダプター
VCT-333I

外形寸法図



単位：mm

製品仕様（偏光カメラ SDK）

XPL-SDKW	
開発言語	C++ / C#
開発環境	Microsoft Visual Studio 2015, 2017
機能	Degree of Polarization, Surface Normal, Stokes Vector, Retardation, Reflection, オンライン/オフライン対応、FFC (Flat Field Correction)
構成	サンプルビューアーアプリケーション、サンプルコード、ライブラリー
ライセンス方式	PCライセンス
推奨 PC 仕様	
OS	Windows 7/8.1/10 (64bit)
CPU	Intel 社製 Core i7
Memory	16 Gbyte 以上
GPU	NVIDIA 社製 GeForce GTX1070
Video RAM	8Gbyte 以上
HDD/SDD	SSD 250 Gbyte 以上

カメラ機能

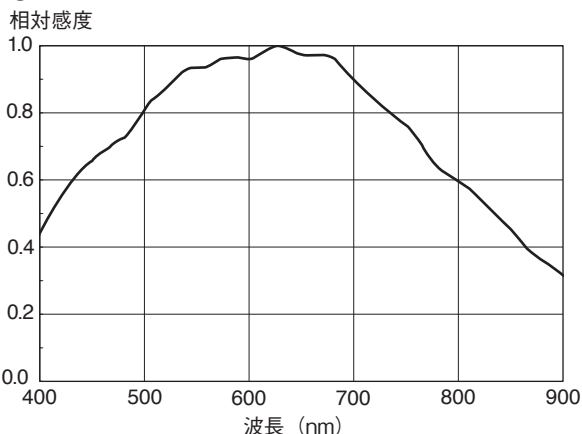
- IEEE1588準拠 → P8参照
IEEE1588は、ネットワーク上のクロックを同期するプロトコルです。Ethernetケーブル経由で複数のカメラの露光の同期が可能です。
- エリアゲイン → P10参照
任意の16個の矩形領域に対して、個別のデジタルゲイン（0～32倍）を設定できます。
複数の矩形領域が重なる場合は、領域番号の小さい方のゲイン値が優先されます。
部品検査など、被写体(部品)に応じた映像の最適化が可能です。
- 欠陥補正 → P11参照
解像度が求められる用途に有効な機能です。
イメージセンサーの白欠陥点、黒欠陥点を補正します。また、宇宙線などの影響による後発白点、後発黒点の補正も可能です。
欠陥検出された座標画素に対して周辺から補正を行います。
工場出荷設定とユーザー設定が選択可能です。
※工場出荷時：ON
- シェーディング補正 → P11参照
レンズ特性による周辺光量落ちや光源むらなどで発生するシェーディングを補正します。ユーザー設定としてユーザーデータの保存が可能です。
XCG-CP510：9 パターン
- イメージフリップ
パラメータの組み合わせにより「画像の上下反転、左右反転、180度回転を設定できます。
- 温度読み出し
スペシャルトリガーモード
（バルクトリガー/シーケンシャルトリガー/バーストリガー/フリーセットシーケンス）
- トリガーレンジ
- GigE Vision® Version2.0/1.2準拠
- PoE (Power over Ethernet)
- 質量：約 65 g

XCG-CP510	
基本仕様	
白黒 / カラー	白黒
画サイズ	5.1 Mega
映像素子	IMX250 (偏光センサー), 2/3型 Global Shutter CMOS センサー (Pregius)
有効画素数 (H × V)	2,464 × 2,056
セルサイズ (H × V)	3.45 μm × 3.45 μm
標準映像出力画素数 (H × V)	2,448 × 2,048
フレームレート	23 fps (8 bit, Mono/Raw)
最低被写体照度	1.5 lx (iris: F1.4, Gain: +18 dB, Shutter: 1/23 秒)
感度	F4 (400 lx, Gain: 0 dB, Shutter: 1/23 秒)
SNR	50 dB 以上 (Lens close, Gain: 0 dB, 8 bit)
ゲイン	Auto, Manual: 0 dB ~ 18 dB
シャッタースピード	Auto, Manual: 60 ~ 1/100,000 秒
主な機能	
読み出しモード	Normal, 部分読み出し
読み出し機能	テストパターン
同期方式	ハードウェアトリガー, ソフトウェアトリガー, PTP (IEEE1588)
トリガーマード	OFF (フリーラン), ON (エッジ検出, トリガー幅検出), スペシャルトリガー (バーストリガー, バルクトリガー, シーケンシャルトリガー, フリーセットシーケンス)
ユーザーセット	16
ユーザーメモリー	64 bytes × 16 ch
部分読み出し	W (ピクセル) 16 ~ 2,464 H (ライン) 16 ~ 2,056
GPO	EXPOSURE/ストロボ/センサーリードアウト/トリガースルー/パルス生成信号/ユーザー定義 1,2,3 (出力切替)
その他機能	エリアゲイン, 欠陥補正, シェーディング補正, 温度読出し
インターフェース	
ビデオ出力	digital Mono 8, 10, 12 bit (出荷時 8 bit)
デジタルインターフェース	Gigabit Ethernet (1000BASE-T/100BASE-TX)
カメラ規格	GigE Vision® Version 2.0, 1.2 準拠
Digital I/O	ISO IN (x1), TTL IN/OUT (x2, selectable)
一般	
レンズマウント	C マウント
フランジバック	17.526 mm
電源電圧	DC +12 V (10.5 V ~ 15.0 V), IEEE802.3af (37 V ~ 57 V)
消費電力	DC+12V 3.0 W (max.) IEEE802.3af 3.7 W (max.)
動作温度	-5°C ~ +45°C
性能保証温度	0°C ~ 40°C
保存温度	-30°C ~ +60°C
動作湿度	20% ~ 80% (結露のない状態で)
保存湿度	20% ~ 95% (結露のない状態で)
耐振動性	10 G (20 Hz ~ 200 Hz X, Y, Z の各方向 20 分)
耐衝撃性	70 G
外形寸法 (W × H × D)	29 × 29 × 42 mm (突起部含まず)
質量	約 65 g
MTBF	62,042 時間 (約 7.1 年)
規格	UL60950-1, FCC Class A, CSA C22.2-No.60950-1, IC Class A Digital Device, CE: EN61326 (Class A), AS EMC: EN61326-1, VCCI Class A, KCC, CISPR22/24+IEC61000-3-2/-3
付属品	レンズマウントキャップ (1), 安全のために*1 (1)

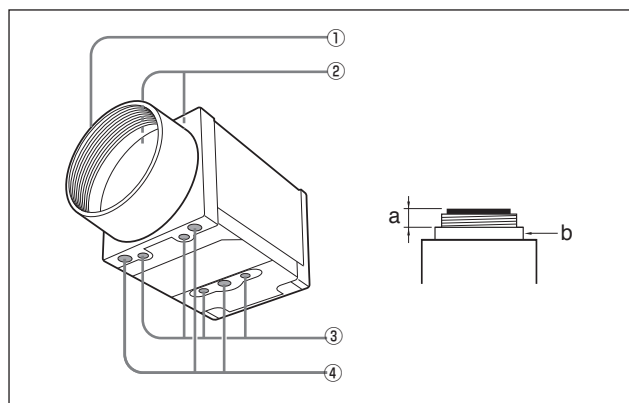
※ 1 安全のために: 安全に関する注意事項が記載されています。 従来の取扱説明書に記載されていた内容は「テクニカルマニュアル」へ集約されました。

分光感度特性グラフ

● XCG-CP510 (レンズ特性および光源特性を除く)



各部の名称と働き



① レンズマウント (Cマウント)

Cマウント式のレンズや光学機器を取り付けます。

ご注意

Cマウント式のレンズとして、レンズマウント面 (b)からの飛び出し量 (a)が 10 mm 以下のものを使用してください。

② カメラ固定用補助ネジ穴 (上面)

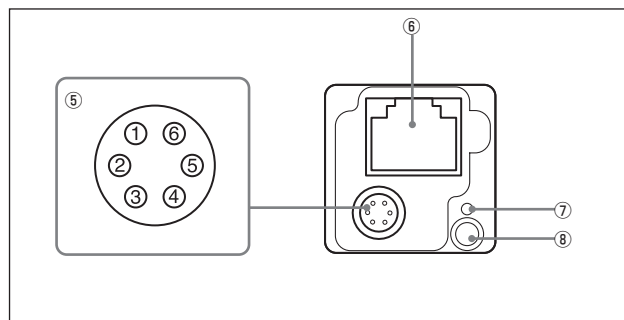
③ カメラ固定用補助ネジ穴 / 三脚取り付け用ネジ穴 (底面)

三脚を使うときは、この4つのネジ穴を使って三脚アダプター VCT-333Iを取り付けます。

④ カメラ固定用基準ネジ穴 (底面)

カメラモジュール固定用に高い精度で切られたネジ穴です。ここでカメラモジュールを固定すると、光軸のずれを最小限にとどめることができます。

リアパネル／ピンアサインメント



⑤ DC IN (DC 電源) 端子 (6 ピンコネクタ)

カメラケーブルを接続して、DC 12 Vの電力の供給を受けます。この端子のピン No.と入出力信号その他の関係は次の表のようになっています。
(端子のピン配置は上図の⑤を参照してください。)

ピン番号	信号	ピン番号	信号
1	DC 入力 (10.5V ~ 15V)	4	GPI3/GPO3
2	GPI1 (ISO +)	5	ISO -
3	GPI2/GPO2	6	GND

⑥ RJ45端子

LAN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。
PoEに適合したLANケーブルとカメラ用画像入力ボード、またはHUBを使用することにより、LANケーブルを介して電源供給が可能です。

ご注意

安全のために、周辺機器を接続する際は、過大電圧を持つ可能性があるコネクタをこの端子に接続しないでください。

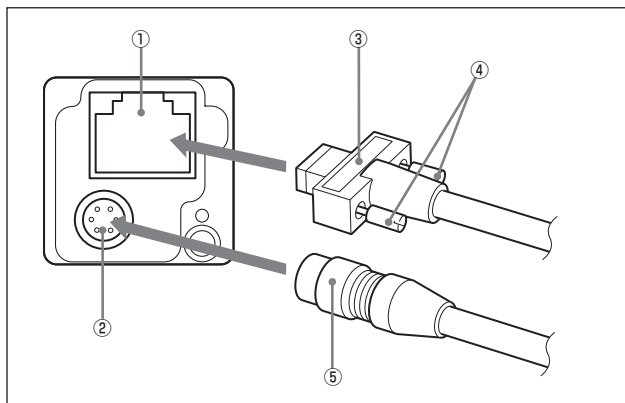
⑦ リセットスイッチ

電源が入っている状態でスイッチを3秒以上押し、工場出荷時の設定に戻ります。

⑧ ステータス LED (緑)

電源オン時に点灯します。トリガー信号に連動して点灯させるなど、GPOに連動した多彩な設定変更が可能です。
ネットワーク切断時および1P 取得中は点滅します。

ケーブルの接続



DC IN端子にカメラケーブルを、RJ45端子にLANケーブルをそれぞれ接続してください。PoE対応のカメラ用画像入力ボード、またはHUBをお使いになる場合は、DC IN端子にカメラケーブルを接続しなくてもカメラを動作させることができます。ネジ付きのLANケーブルを接続する際は、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。

各々のケーブルのもう一方のコネクタは、カメラケーブルはDC-700に、LANケーブルはホスト機器のカメラ用画像入力ボード、またはHUBにそれぞれ接続してください。

- ① RJ45 端子 ② DC IN 端子 ③ LANケーブル
④ コネクタ固定ネジ ⑤ カメラケーブル

ご注意

カメラケーブル、LANケーブルの両方から同時に電源を供給しないでください。

ホスト機器 (PCなど) によるコントロール

制御項目	内容	
動作モード	フリーラン／トリガー	
シャッタースピード	フリーラン	1/100,000秒 ～ 60秒
	トリガーエッジ検出	1/100,000秒 ～ 60秒
	トリガー幅検出	トリガー幅設定による
ゲイン	0 dB ～ 18 dB	
部分読み出し	4 ライン単位で任意指定可能 (設定可能ライン数は16ライン以上)	
LUT (ルックアップテーブル)	OFF/ON(モード: 5 種類)	
外部トリガー入力	DC IN 端子	
映像出力切替	白黒モデル: Mono 8 / 10 / 12ビット	
欠陥補正	OFF/ON	
シェーディング補正	OFF/ON	
イメージフリップ	OFF/ON	
エリアゲイン	OFF/ON	

トリガー信号入力

トリガー信号はDC IN 端子の2番、3番、4番ピン、またはソフトウェアコマンドから入力することができます。トリガー信号の切り替えはTrigger Sourceレジスターで変更することができます。

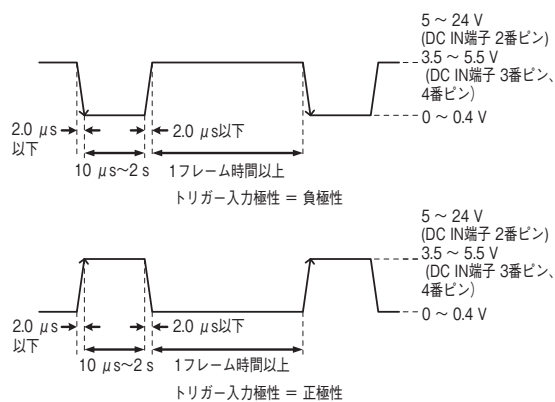
レジスター	パラメーター	設定
Trigger Source	Line1 (0)	DC IN 端子 2 番ピン (GPI1)
	Line2 (1)	DC IN 端子 3 番ピン (GPI2)
	Line3 (2)	DC IN 端子 4 番ピン (GPI3)
	Software (4)	ソフトウェア (Trigger Software レジスター)
	FreeSetSequence (13)	FreeSetSequence モード
	PTP (15)	IEEE1588 同期モード

トリガー信号極性

LowからHiへの立上がり、またはHi区間で活性化されるトリガー信号極性を正極性、HiからLowへの立下り、またはLow区間で活性化されるトリガー信号極性を負極性といいます。カメラの初期値は負極性となっています。

レジスター	パラメーター	設定
Trigger Activation	FallingEdge (0)	負極性
	RisingEdge (1)	正極性

DC IN端子仕様

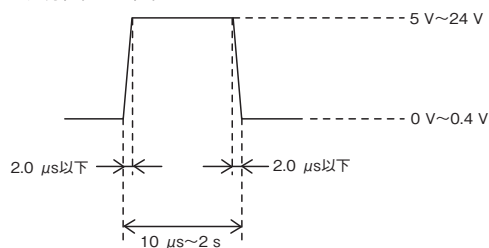


ご注意

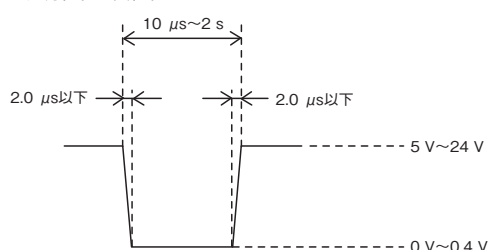
- ・DC-700/CEを使用してトリガー信号をカメラに入力する場合、ハイレベルは5 V 以内でお使いください。
- ・カメラモジュールに電源を供給し、カメラが動作していることを確認してから、トリガー信号を入力してください。電源供給前に外部からの信号を入力すると、カメラ故障の原因となります。

トリガー入力規定

トリガー入力極性＝正極性



トリガー入力極性＝負極性



上図に示す電圧値は、10 k Ω 以上で終端した場合の値です。

ご注意

DC-700/DC-700CEを使用してトリガー信号をカメラに入力する場合、ハイレベルは5V 以内でお使い下さい。

トリガーモード

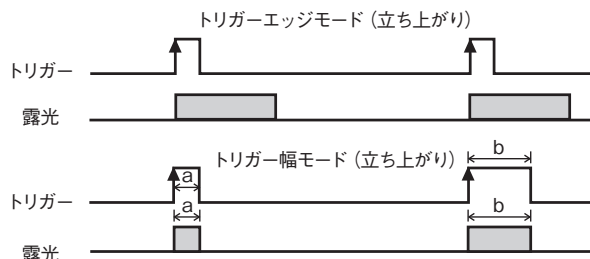
トリガーモードには、フリーラン / バルクトリガー / シーケンシャルトリガー / バーストトリガー / フリーセットシーケンスの5つのモードがあります。

フリーラン

フリーランは、内部連続駆動の場合、連続して画像が出力されます。

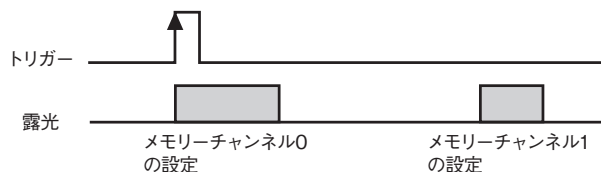
トリガー駆動が選択されている場合は、ハードトリガー/ソフトトリガーにより、カメラが駆動されます。この状態で、トリガーモード(トリガーのエッジを基準に、シャッター設定により露光する=エッジ/トリガーパルス幅により露光する=幅)によって、以下の2つのような駆動となります。

(露光開始は、トリガー信号の立ち上がりまたは立ち下りかの選択が可能)



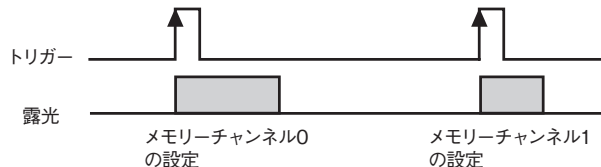
バルクトリガー

あらかじめメモリーチャンネルにカメラの設定を覚えさせておき、1発のトリガーで複数枚の映像を、それぞれ異なった設定で駆動するモードです。以下は、1サイクルが2枚の場合の例です。



シーケンシャルトリガー

あらかじめメモリーチャンネルにカメラの設定を覚えさせておき、トリガーを入れるたびに、順次メモリーチャンネルを呼び出して駆動するモードです。以下は、1サイクルが2枚の場合の例です。

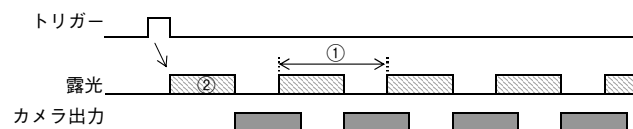


バーストトリガー

露光回数、露光間隔、露光時間を指定し、トリガーのタイミングを起点として連続して撮影を行う機能です。単一の露光時間を繰り返すモードと2つの露光時間を交互に繰り返すモードがあります。また、トリガー信号がオンの間だけ繰り返すモードもあります。

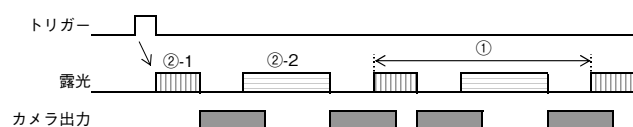
(A) 露光時間 1パターン設定時

露光回数、露光間隔 (①)、露光時間 (②) を設定トリガーのタイミングを起点として連続して撮影を行う



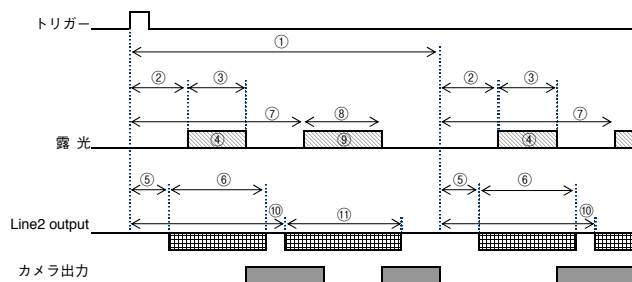
(B) 露光時間 2パターン設定時

露光回数、露光間隔 (①)、露光時間 (②) を設定トリガーのタイミングを起点として連続して撮影を行う



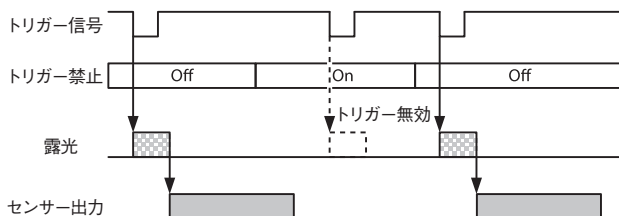
フリーセットシーケンス

1回のトリガー信号で複数回 (最大 10パターン) の露光、GPO 出力を行うことができます。露光、GPO 出力の開始時間・長さおよびゲインは任意に設定することができます。設定した一連の露光、GPO 出力を1サイクルとして、そのサイクルを繰り返すこともできます。



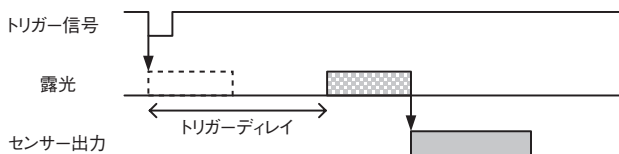
トリガー禁止

トリガー入力を無効にすることができます。複数台のカメラを同一のトリガー信号で接続した環境において特定のカメラだけにトリガー信号を無効にしたい場合や、設置した環境からトリガー信号線へのノイズ混入による誤動作を避けたい場合などに有効となる機能です。



トリガーディレイ

トリガー信号をカメラ側で遅延させることができます。

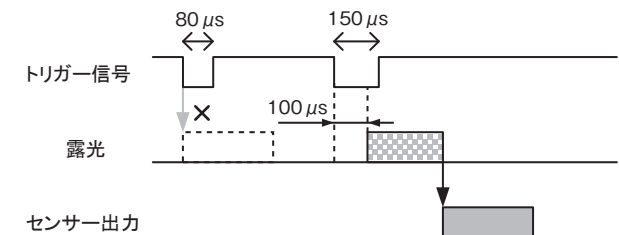


トリガーレンジ

設定されたトリガー幅の信号のみトリガー信号として受け付けることができます。トリガー信号ラインのチャタリングや外乱ノイズ等を除去するノイズフィルターとして機能します。トリガー信号が入力されるとトリガーレンジの設定値分、遅延して露光を開始します。トリガー信号幅が設定の範囲外の場合は、映像は出力されません。

トリガーレンジ動作例

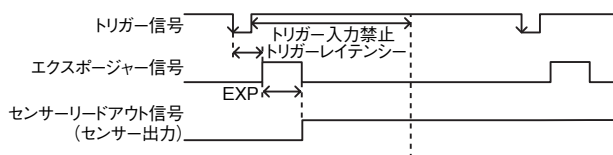
図はExposureTime=300、Trigger Acceptance Range Lower Limit=100



オーバーラップトリガー

センサーリードアウト信号がアサート期間中にトリガー信号を受け付けることができます。

FastTriggerMode をオフに設定してください。



ユーザーセット

設定値はユーザーセット 1 ～ 16 番までの各チャンネルに保存することができます。このユーザーセットはスペシャルトリガー（バルクトリガー、シーケンシャルトリガー）でも使用できます。

ゲイン

マニュアルゲイン

0.1dB 単位で設定できます。設定可能なゲインの下限値、上限値はカメラ個体により若干の差異がありますが、Gainパラメーターとしては、マイナス側は-1dB 以下、プラス側は27dB 以上に設定可能です。

オートゲイン (AGC)

AUTO GAINに設定すると撮像環境に合わせて自動的にゲインを調節します。AGCは検波枠内の平均レベルがAGC-LEVELに達するように働きます。AGC 検波枠は中央領域に初期設定されています。検波枠を表示したり、検波領域を変更することができます。

フレームレート制御

オートフレームレート

フリーラン動作時において現在のシャッター設定と部分読み出し設定に応じて自動的にフレームレートが最大になるように読み出し周期が設定されます (シャッター優先)。映像出力中に次の露光を行い、全映像出力が終了するとすぐ次の映像出力を開始します。映像出力時間よりも長い時間のシャッター設定を行うとフレームレートが低下します。

フレームレート指定

フリーラン動作時において映像出力のフレームレートを指定することができます。フレームレート [fps] の値を入力してください。最速フレームレートよりも速いフレームレートを設定することはできません。

GPIO

GPI

DC IN 端子 2 番、3 番、4 番 に入力されている信号レベルを検知することができます。LineSelectorレジスターで端子を選択したのち、LineStatusレジスターから信号レベルを取得します。

GPO

DC IN 端子 3 番、4 番から各種信号を出力することができます。LineSelectorレジスターで端子を選択、LineModeをOutputに設定したのち、LineSourceを設定します。LineInverterレジスターで出力信号の極性を設定します。

レジスター	パラメーター	設定
LineSelector	Line 1 (0)	DC IN 端子 2 番ピン
	Line 2 (1)	DC IN 端子 3 番ピン
	Line 3 (2)	DC IN 端子 4 番ピン
LineMode	Input (0)	出力に設定
	Output (1)	入力設定
LineInverter	Off (0)	出力反転なし
	On (1)	出力反転あり
LineStatus		入力信号レベル
LineSource	TriggerThrough (0)	トリガースルー信号
	ExposureActive (2)	エクスポージャー信号
	StrobeActive (3)	ストロボ制御信号
	SensorReadout (4)	センサーリードアウト信号
	UserOutput 1 (5)	ユーザー定義 1
	UserOutput 2 (6)	ユーザー定義 2
	UserOutput 3 (7)	ユーザー定義 3
	SignalTrue (8)	H レベル
	SignalFalse (9)	L レベル
	PWM (10)	パルス生成信号

設定例：GPO2 (DC IN端子3番ピン) にストロボ制御信号をHiアクティブ設定で出力する。

LineSelector = 1

LineMode = 1

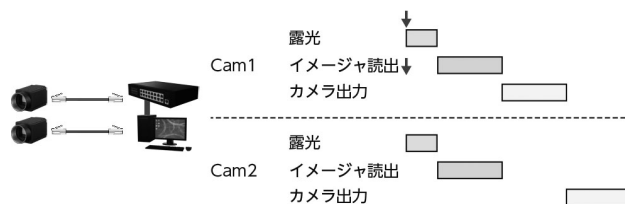
LineInverter = 0

LineSource = 3

出力タイミング制御

通常は露光が終了すると順次画像が出力されますが、画像出力の開始タイミングを遅延させることができます。同一のネットワークに複数のカメラが接続されていて、同時に動作させると1Gbpsの帯域を超えるような構成において、同時に露光する必要がある場合に有効です。

シングルフレーム、もしくはトリガーで1枚撮るときに最適です。



メモリーショット

露光のタイミングとネットワークへの画像出力のタイミングを別に制御する機能がメモリーショットです。同一のネットワークに複数のカメラが接続されていて、同時に動作させると1Gbpsの帯域を超えるような構成において、同時に露光する必要がある場合に有効です。メモリーショットはマルチフレームモードまたはシングルフレームモードのときに利用できます。保存できる画像の枚数は、画像サイズとピクセルフォーマットによって決まります。

