

デジタルビデオ カメラモジュール

ユーザーズガイド



XCL-S600/S600C/S900/S900C

保証規定

お客様各位

このたびは XCL カメラをお買い上げいただき誠にありがとうございます。

末永くお使いいただくために、お買い上げ後のサービス保証範囲については以下の保証規定とさせていただきます。

内容につき、ご理解のうえご使用くださいますようお願い申し上げます。

なお、この保証規定の対象は、日本国内にてご購入いただいた製品に限らせていただきます。

長時間使用される場合には定期点検をお勧めします。

◆ 詳しくは営業担当にお問い合わせください。

修理依頼および有償修理について

- 1) お買い上げ店の担当者にお申し付けください。なお、修理のご用命の際はできる限り具体的にその不良症状／条件もお知らせください。お客様からの情報は修理期間の短縮化に大変役立ちます。
- 2) 無償修理期間経過後の修理については、修理可能なものに限り有償にてお受け致します。

保証規定

正常な使用状態で故障した場合は、以下の条件で無償修理をお受け致します。

無償修理期間

お客様ご購入後3年です。

ご購入時期が不明な場合は、シリアル No. (生産時期) から判断させていただくことがあります。

ただし、シリアル No. (カメラ底部にラベル表示) がなく、ご購入時期が不明な場合は有償修理となります。

無償修理の対象範囲

標準カメラ*とさせていただきます。

* 標準カメラについて

弊社出荷時のままでお使いのもの、あるいはカタログ、取扱説明書、ユーザズガイド等に示す設定変更のためのスイッチ切り替えを、お客様にて変更されたものを含みます。

無償修理の対象範囲外

- 1) ご使用上の誤り、弊社指定のサービス担当者以外の手による製品分解、または改造に起因する故障または損傷 (カメラの EEPROM データ変更も対象となります)
- 2) 火災、地震、風水害、落雷、その他の天変地変、公害、塩害、異常電圧などによる故障および損傷
- 3) ご購入後の移動、輸送、落下などによる故障及び損傷

保証範囲について

- 1) 標準カメラ単体についてのみとし、カメラ不良により波及すると考えられるお客様のシステムについては保証対象外とさせていただきます。
- 2) 故障、その他による営業上の機会損失、損害等の補償はいたしかねます。また、ソフトウェア、データベースの消去、破損等の補修または補償も致しかねますのでご了承ください。

◎製品の寿命について

製品の中には有寿命品として定期交換、点検の必要なものがあり、使用環境、条件により寿命が大きく異なります。

目次

保証規定

保証規定	2
------------	---

概要

本機の特長	5
CCD 特有の現象	6
システムの構成	7
接続図	7
各部の名称と働き	8
前面／上面／底面	8
三脚の取り付け	8
後面	9
ケーブルの接続	10

接続

通信設定	11
カメラリンクタップ	11
データ順序	12
1 タップ	12
2 タップ（センサータップが1 ないし 2 の場合）	12
2 タップ（センサータップが4 の場合）	13
ポート割り当て	14
カラー画素配列	14
トリガー信号入力	15
トリガー信号極性	15
GPIO 端子	16

機能

部分読み出し	18
ビニング	18
センサータップ	19
センサータップ切り替え	19
センサータップ間レベル補正	19
センサータップ間レベル補正の合わせ方	19
出力ビット長	19
ゲイン	19
アナログゲイン	19
デジタルゲイン	19
オートゲイン（AGC）	20
シャッター（エクスポージャー）	20
設定方法	20
オートエクスポージャー（AE）	20
連続 AGC と連続 AE の組み合わせ	20
トリガー制御	21

フリーラン／トリガーモード	21
スペシャルトリガー	22
トリガーソース	23
トリガー禁止	23
トリガーシフト	25
トリガーディレイ	26
トリガーカウンタ	26
フレームカウンタ	26
トリガーレンジ制限	26
トリガーコントロール	27
フレームレート	27
オートフレームレート	27
フレームレート指定	28
フレームレート表示	28
部分読み出し時の最速フレームレート	29
タイミングチャート	31
水平タイミング	31
垂直タイミング	31
トリガーレイテンシー	32
センサーリードアウト（センサー出力）	33
ホワイトバランス	34
LUT	34
2 値化	34
5 点近似	34
任意設定	35
LUT の保存	35
カラーマトリックス変換	35
3×3 フィルター	35
3×3 フィルター	35
テストチャート出力	36
GPIO	36
GPI	36
GPO	36
パルス出力	38
ステータス LED	38
温度読み出し機能	38
欠陥補正	38
シェーディング補正	39
感度調整	40
ユーザーセット	41
ユーザーセット名	41
ユーザーセットメモリ	41
フリーメモリ	41
ユーザー ID	41
保存と起動	41
初期化	42
カメラ情報	42
ヘルプコマンド	42
エコオフ	42
再起動	42

カメラコントロールコマンド

コマンド形式	43
コマンド入力と応答	43
コマンドリスト	44
パラメーターリスト	51

仕様

主な仕様	52
分光感度特性例	55
外形寸法図	56

概要

本機は DIGITAL IF 端子により LVDS 信号による映像出力を実現したデジタルビデオカメラモジュールです。

本機の特長

DIGITAL IF 端子

カメラリンク規格のミニコネクタを採用。高精細で高速な画像のデジタル出力ができます。

高精細・高速画像取り込み

高画素 900 万画素、600 万画素 CCD を搭載し、各モデル共に高速読み出しを実現しました。
センサー出力を 1ch、2ch、4ch と選択ができ、それに伴ってフレームレートも変わります。

CCD サイズ・解像度		白黒モデル	カラーモデル
1/1 型 CCD	9 Mega	XCL-S900	XCL-S900C
1/1 型 CCD	6 Mega	XCL-S600	XCL-S600C

センサータップ	XCL-S600/S600C	
	フレームレート	最大出力画素数 (H) × (V)
4 ch	27 fps	2,758 × 2,208
2 ch	13 fps	
1 ch	7.5 fps	

センサータップ	XCL-S900/S900C	
	フレームレート	最大出力画素数 (H) × (V)
4 ch	18 fps	3,388 × 2,712
2 ch	9 fps	
1 ch	5 fps	

また白黒モデル、XCL-S900、XCL-S600 は高感度センサー EXview HAD CCD II ™ を採用し、近赤外領域にも対応が可能です。

多様な設定

ホスト機器からのコマンド送信により、以下をはじめとする多彩な設定が可能です。

- ・ ゲイン
- ・ シャッター
- ・ 部分読み出し
- ・ トリガー制御
- ・ LUT (ルックアップテーブル)
- ・ 出力：8/10/12 ビットまたは RGB24 ビット
- ・ 欠陥補正
- ・ シェーディング補正

電子シャッター

1/100,000 秒から 2 秒まで 1 μs 単位で任意に設定できます。

外部トリガーシャッター機能

外部トリガー信号に同期させることにより、任意のタイミングでシャッターを作動させることができます。

部分読み出し機能

映像出力ライン数を限定することにより、高速な画像処理に適したフレームレートの高い映像出力が得られます。

筐体固定

筐体固定用のネジ穴が CCD 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できます。

LUT (ルックアップテーブル)

オフ／オンの切り替えができます。

オンの場合は、5 つのプリセットの中から選択でき、反転、2 値化、任意設定可能な 5 点近似などを選択することができます。

出力ビット長切り替え

8 ビット出力／10 ビット 出力／12 ビット出力から選択できます。

カラーモデルの場合は、さらに RGB24 ビット出力も選択できます。

ビニング機能 (白黒カメラのみ)

垂直方向の 2 画素を加算した場合は感度が約 2 倍になり、標準出力のフレームレートは約 1.8 倍～2 倍になります。水平方向の 2 画素を加算した場合は感度が約 2 倍になります。水平・垂直ビニングは同時に設定することもできます。

欠陥補正機能

センサーの欠陥を低減する機能を搭載しており、オフ／オンの切り替えができます。

シェーディング補正機能

光源やレンズに起因するシェーディングを補正する機能を搭載しており、オフ／オンの切り替えができます。

ご注意

部分読み出し動作、ビニング動作では、CCD 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。

CCD 特有の現象

CCD カメラの場合、次のような現象が起きることがありますが、故障ではありません。

スミア

高輝度の被写体を写したときに、明るい帯状の縦線（垂直スミア）がモニター画面に見える現象です。

この現象は、CCD がインターライン転送方式を採用しているため、フォトセンサーの深いところに入った赤外線などにより誘起された電荷が、レジスターに転送されるために起こるものです。

折り返しひずみ

縞模様、線などを写したとき、ぎざぎざのちらつきが見えることがあります。

傷

CCD はフォトセンサー（素子）が縦横に並んでできており、フォトセンサーのいずれかに欠陥があると、その部分だけ画像が写らず、モニター画面に傷となって見えます（実用上支障がない程度）。

白点

CCD 撮像素子は非常に精密な技術で作られていますが、宇宙線などの影響により、まれに画面上に微小な白点が発生する場合があります。これは CCD 撮像素子の原理に起因するもので、故障ではありません。また、次のような場合、白点が見えやすくなります。

- ・高温環境で使用する時
- ・ゲインを上げたとき

ご注意

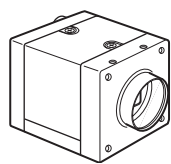
強い光が画面の広い範囲に入射した場合、画面が暗くなることがありますが故障ではありません。

この場合は強い光を避けるか、または入射光量をレンズで調整してください。

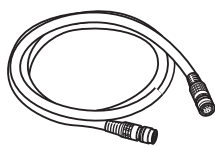
レーザービームについてのご注意

レーザービームは CCD に損傷を与えることがあります。レーザービームを使用した撮影環境では、CCD 表面にレーザービームが照射されないように充分注意してください。

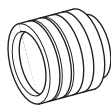
システムの構成



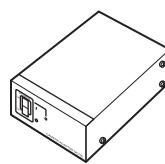
ビデオカメラモジュール



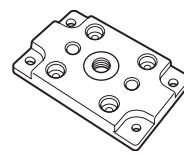
カメラケーブル
CCXC-12P02N (2 m)
CCXC-12P05N (5 m)
CCXC-12P10N (10 m)
CCXC-12P25N (25 m)



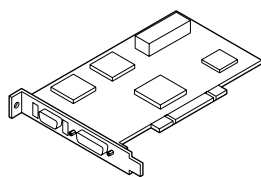
C マウントレンズ
カメラの画素数に合
わせて適切なレンズ
をお使いください。



カメラアダプター
DC-700



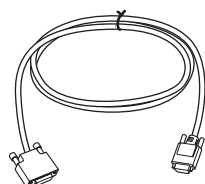
三脚アダプター
VCT-ST70I (絶縁タイプ)



カメラ用画像入力ボード

ホスト機器（コンピューターなど）の PCI バススロットに挿入します。カメラリンク対応のボード（市販品）をご使用ください。PoCL 対応／非対応のいずれのボードも使用できます。ただし、お使いになるボードの性能によっては、処理能力不足によりフレームレートが低くなる場合があります。最高速にて毎フレームの画像を出力させたい場合には、PCI-Express 対応のボードをお使いください。

なお、ホスト機器（コンピューターなど）の性能に依存する場合がありますので、画像が正しく表示されないときは、お買い上げ店にご相談ください。

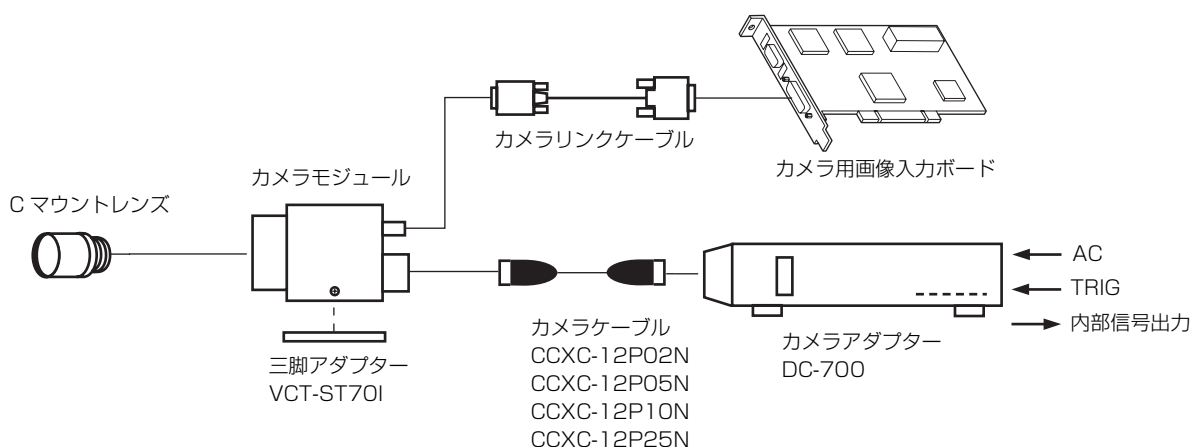


ソニーカメラ対応
カメラリンクケーブル

リアパネルの DIGITAL IF 端子に接続し、映像信号の送出や制御信号の授受を行います。最大使用可能ケーブル長はケーブルの特性により異なりますので、ケーブルを選定する際はご注意ください。

なお、ケーブルの特性によっては、画面の特定輝度の部分に黒点状のノイズが現れることがあります。このノイズが支障をきたす場合は、ケーブルの長さを短くしてお使いください。

接続図

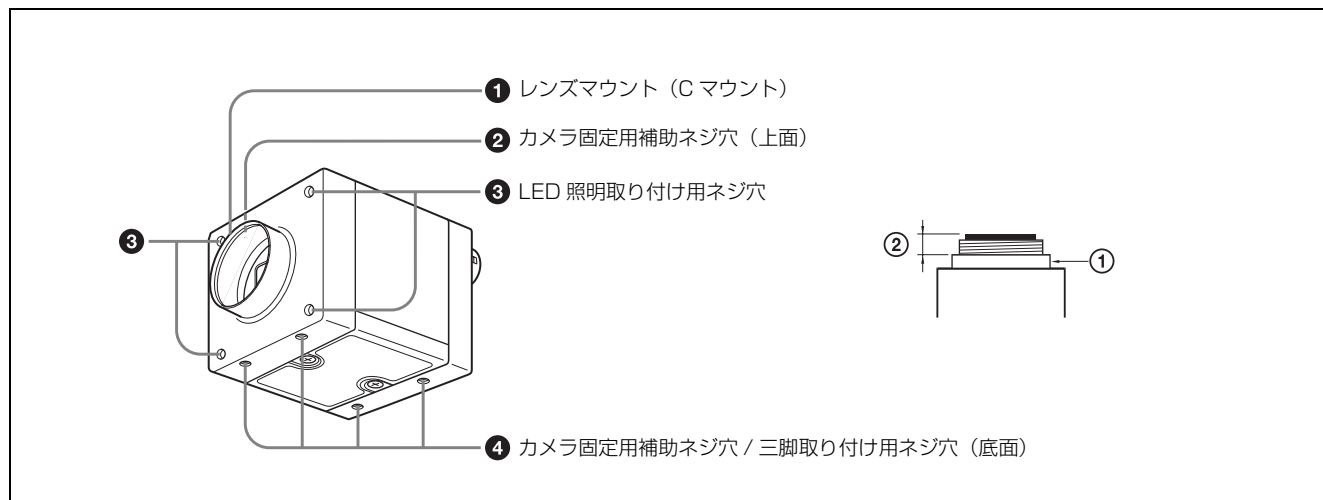


電源について

電源アダプターを使用して、DC IN 端子から電源を供給します。
電源には、リップルやノイズのない安定した電源である DC-700 をお使いください。

各部の名称と働き

前面／上面／底面



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、レンズマウント面からの飛び出し量が 10 mm 以下のものを使用してください。

- ① レンズマウント部 ② 10 mm 以下

レンズをカメラに取り付けてお使いになる場合、カメラから出力される映像の解像度はレンズの性能により異なる場合がありますので、レンズ選定の際にはご注意ください。

なお、同一レンズにおいても、絞り値によりレンズの性能が変化することがあります。

十分な解像度が得られない場合は、絞り値を変えてお使いください。

② カメラ固定用補助ネジ穴 (上面)

③ LED 照明取り付け用ネジ穴

LED 照明固定用のネジ穴です。

固定する LED 照明に合わせて、アダプターをご用意ください。

④ カメラ固定用補助ネジ穴 / 三脚取り付け用ネジ穴 (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。

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-ST70I を取り付けます。

ご注意

補助穴、基準穴の位置、大きさについては、56 ページの外形寸法図を参照してください。

三脚の取り付け

三脚アダプター VCT-ST70I (別売り) をカメラモジュールに取り付けてから三脚に取り付けます。

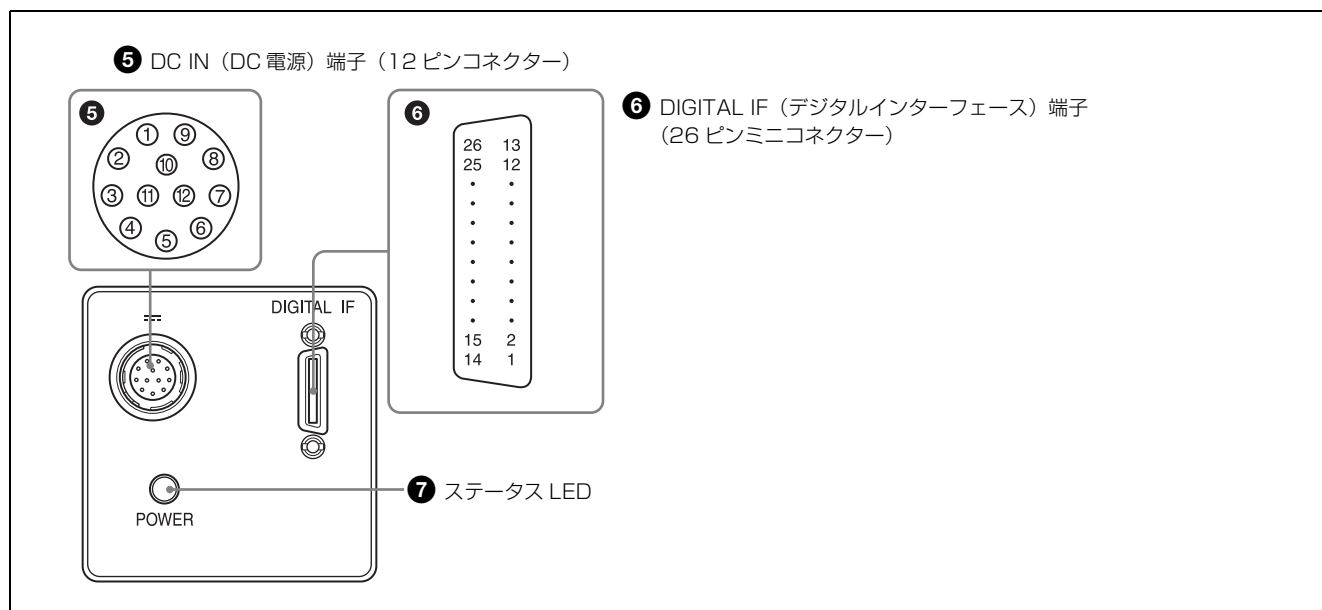
三脚の取付部のネジは取付面からの飛び出し量 (ℓ) が下記のものを使用し、ハンドドライバーでしっかりと締め込んでください。飛び出し量 (ℓ) が 5.5 mm を超えないようにしてください。

4.5 ~ 5.5 mm



ご注意

三脚アダプター (別売り) を取り付けるときは、三脚アダプターに付属のネジ (M3 × 8 (4)) を使用してください。



⑤ DC IN (DC 電源) 端子 (12 ピンコネクター)

カメラケーブル CCXC-12P05Nなどを接続して、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。

ピン番号	信号	ピン番号	信号
1	アース	7	GPI3/GPO3
2	DC + 12V	8	GPI4 (ISO-)
3	ISO アース	9	GPO4 (ISO)
4	GPI1/GPO1	10	GPI4 (ISO+)
5	GPO2 (ISO-)	11	GPI2
6	GPO2 (ISO+)	12	ISO アース

電源入力について

1 番ピン (アース) と 2 番ピン (DC + 12V) を使用します。

信号入力について

4/7/10/11 番ピン (GPI1/3/4/2) は GPI 入力またはトリガー入力に使用します。

GPI (ISO) は 1 系統選択できます。

- GPI4 (ISO+) (10 番ピン) と GPI4 (ISO-) (8 番ピン) を使用します。

GPI は 2 系統から選択できます。

- GPI1 (4 番ピン*) とアース (1 番ピン) を使用します。
- GPI3 (7 番ピン*) とアース (1 番ピン) を使用します。
- * 4/7 番ピンは外部からのコマンド入力により GPI 入力と GPO 出力の切り換えが可能です。出荷時は GPI に設定されています。

信号出力について

4/6/7/9 番ピン (GPO1/2/3/4) は、設定により、GPO はエクスポージャー信号、ストロボ制御信号、Hi/Low 固定などから選択できます。

GPO (ISO) は 2 系統から選択できます。

- GPO4 (ISO) (9 番ピン) と ISO アース (3/12 番ピン) を使用します。
- GPO2 (ISO+) (6 番ピン) と GPO2 (ISO-) (5 番ピン) を使用します。

GPO は 2 系統から選択できます。

- GPO1 (4 番ピン*) とアース (1 番ピン) を使用します。
- GPO3 (7 番ピン*) とアース (1 番ピン) を使用します。

* 4/7 番ピンは出荷時は GPI に設定されています。外部からのコマンド入力により、GPO 出力に切り換えて使用してください。

⑥ DIGITAL IF (デジタルインターフェース) 端子 (26 ピンコネクター)

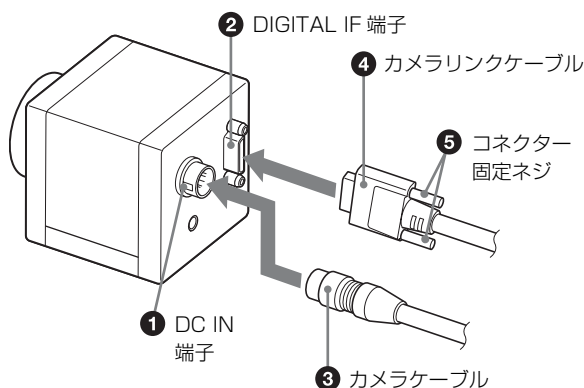
カメラリンクケーブルを接続して、カメラモジュールをホスト機器間からシリアル通信制御するとともに、カメラモジュールからの映像信号を送出します。また、この DIGITAL IF 端子からも外部トリガー信号を入力して、カメラモジュールを外部トリガーモードで動作させることができます。この端子のピン No. と入出力信号その他の関係は以下の表のようになっています。

ピン番号	信号	ピン番号	信号
1	アース	14	アース
2	X0-	15	X0+
3	X1-	16	X1+
4	X2-	17	X2+
5	XCLK-	18	XCLK+
6	X3-	19	X3+
7	SerTC+	20	SerTC-
8	SerTFG-	21	SerTFG+
9	CC1-	22	CC1+
10	CC2+	23	CC2-
11	CC3-	24	CC3+
12	CC4+	25	CC4-
13	アース	26	アース

⑦ ステータス LED (緑)

電源オン時に点灯します。

ケーブルの接続



DC IN 端子にカメラケーブルを、DIGITAL IF 端子にカメラリンクケーブルをそれぞれ接続してください。カメラリンクケーブルを接続する際は、コネクタの上下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、カメラリンクケーブルはホスト機器のカメラ用画像入力ボードにそれぞれ接続してください。

ご注意

本カメラは PoCL 非対応です。故障することがありますので、カメラリンクボードから電源を供給しないでください。

カメラの制御方法について

本機はホスト機器（コンピューターなど）によりコントロールします。コントロールできる主な機能は次の表のようになっています。

ホスト機器から制御項目に対応したコマンド、並びに必要なに応じて設定のためのパラメーターをカメラに送信することによりカメラをコントロールします。

コマンドの送信方法やコマンド、パラメーターの詳細については、43 ページの「カメラコントロールコマンド」の章をご覧ください。

制御項目	内容	
動作モード	フリーラン／トリガー	
シャッター速度	フリーラン	1/100,000 秒 ～ 2 秒
	トリガーエッジ検出	1/100,000 秒 ～ 2 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	
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	DIGITAL IF 端子／DC IN 端子	
映像出力切替	白黒モデル：Mono 8／10／12 ビット カラーモデル：Raw 8／10／12 ビット、RGB24	
ビンニング（白黒カメラのみ）	2 × 1、1 × 2、2 × 2	
欠陥補正機能	OFF/ON	
シェーディング補正機能	OFF/ON	

ご注意

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信号を入力すると、カメラ故障の原因となります。

部分読み出し時の画像について

お使いになるカメラ用画像入力ボードによっては、ボード側の受信画像サイズの設定と、カメラから出力される画像サイズが完全に一致しないと、画像にノイズが出たり、同期が乱れたりする場合があります。

通信設定

カメラリンクボードに割り当てられたシリアルポートを使用します。通信方式は RS-232C 準拠の調歩同期式とし、伝送制御仕様を以下のように規定します。また、コマンドの入力に対してエコーバックを行います。大文字と小文字の区別はありません。

ボーレート	115200/57600/ <u>38400</u> /19200/9600 [bps]
データビット	8
パリティ	なし
ストップビット	1
フロー制御	なし

下線は初期値を示しています（以降同様）。

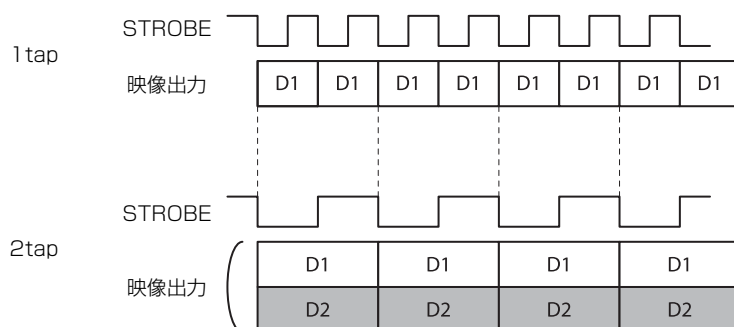
カメラリンクタップ

カメラ設定状態に関係なく 1 タップ出力、または 2 タップ出力を選択できます。出力クロック周波数は以下のとおりです。出力クロック周波数を下げることで映像信号の減衰に対する耐久性が向上し、カメラリンクケーブル長を延伸することができるので、ボード側の制約がない限り 2 タップで使用されることをお勧めします。RGB24bit 出力は、センサータップ 1 または 2、カメラリンクタップ 1 の設定でのみ可能です。センサータップ 4 出力は、カメラリンクタップ 2 の設定でのみ可能です。

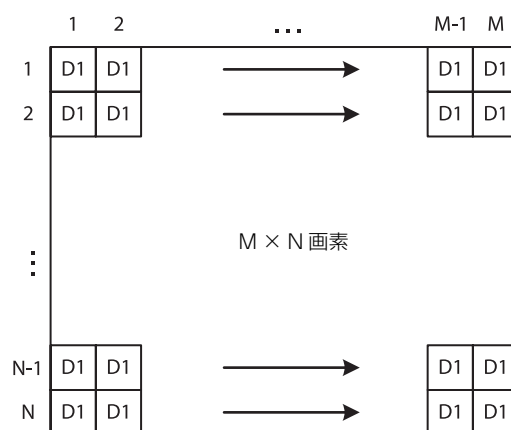
センサータップ コマンド SENSOR-TAP	カメラリンクタップ コマンド CAMERALINK-TAP	
	1	2
1	選択可 クロック 54 MHz	選択可 クロック 27 MHz
2	選択可 クロック 84 MHz	選択可 クロック 42 MHz
4	選択不可	選択可 クロック 84 MHz

データ順序

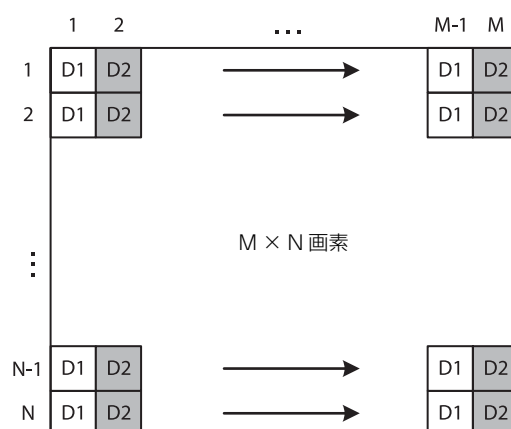
M × N 画素で構成される画像をカメラリンクタップ1およびカメラリンクタップ2で伝送したときのデータ順序を以下に示します。



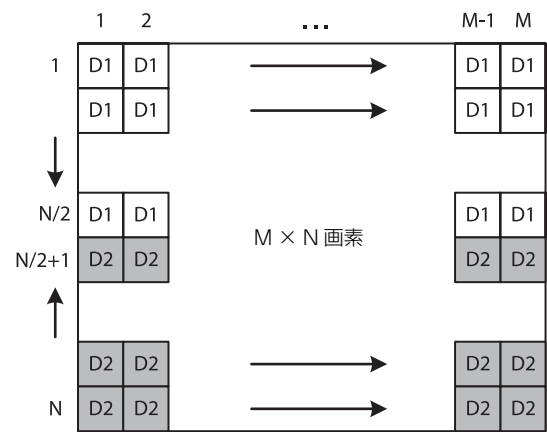
1 タップ



2 タップ (センサータップが 1 ないし 2 の場合)



2タップ（センサータップが4の場合）



※ライン出力順は、以下の通りです。
D1（画面上半分）は Line 1 から Line N/2 の順
D2（画面下半分）は Line N から Line N/2+1 の順



接続

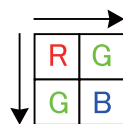
ポート割り当て

Base Configuration で定義されている 3 つのポート A、B、C と 1tap/2tap それぞれの映像信号（D1、D2、および RGB24bit 時の DR、DG、DB）の割り当てを以下に示します。

Port	1tap				2tap		
	8 bit	10 bit	12 bit	RGB 24bit	8 bit	10 bit	12 bit
Port A0	D1[0]	D1[0]	D1[0]	DR[0]	D1[0]	D1[0]	D1[0]
Port A1	D1[1]	D1[1]	D1[1]	DR[1]	D1[1]	D1[1]	D1[1]
Port A2	D1[2]	D1[2]	D1[2]	DR[2]	D1[2]	D1[2]	D1[2]
Port A3	D1[3]	D1[3]	D1[3]	DR[3]	D1[3]	D1[3]	D1[3]
Port A4	D1[4]	D1[4]	D1[4]	DR[4]	D1[4]	D1[4]	D1[4]
Port A5	D1[5]	D1[5]	D1[5]	DR[5]	D1[5]	D1[5]	D1[5]
Port A6	D1[6]	D1[6]	D1[6]	DR[6]	D1[6]	D1[6]	D1[6]
Port A7	D1[7]	D1[7]	D1[7]	DR[7]	D1[7]	D1[7]	D1[7]
Port B0		D1[8]	D1[8]	DG[0]	D2[0]	D1[8]	D1[8]
Port B1		D1[9]	D1[9]	DG[1]	D2[1]	D1[9]	D1[9]
Port B2			D1[10]	DG[2]	D2[2]		D1[10]
Port B3			D1[11]	DG[3]	D2[3]		D1[11]
Port B4				DG[4]	D2[4]	D2[8]	D2[8]
Port B5				DG[5]	D2[5]	D2[9]	D2[9]
Port B6				DG[6]	D2[6]		D2[10]
Port B7				DG[7]	D2[7]		D2[11]
Port C0				DB[0]		D2[0]	D2[0]
Port C1				DB[1]		D2[1]	D2[1]
Port C2				DB[2]		D2[2]	D2[2]
Port C3				DB[3]		D2[3]	D2[3]
Port C4				DB[4]		D2[4]	D2[4]
Port C5				DB[5]		D2[5]	D2[5]
Port C6				DB[6]		D2[6]	D2[6]
Port C7				DB[7]		D2[7]	D2[7]

カラー画素配列

8、10、12 ビット出力の場合は、以下に示すバイヤー配列に従って全画素の信号を順次に出力します。



RGB24 ビットの場合は 1 画素あたり R・G・B それぞれ 8 ビットです。

トリガー信号入力

トリガー信号は DC IN 端子の 4/7/10/11 番ピン、Digital IF 端子 CC1 番、CC2 番、CC3 番、CC4 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 TRG-SRC コマンドから変更することができます。

command	param	トリガー信号割り当てピン
TRG-SRC	4	DC IN 端子 4 番ピン *
	7	DC IN 端子 7 番ピン *
	10	DC IN 端子 10 番ピン
	11	DC IN 端子 11 番ピン
	101	Digital IF 端子 22 番 [+]/9 番 [-] (CC1)
	102	Digital IF 端子 10 番 [+]/23 番 [-] (CC2)
	103	Digital IF 端子 24 番 [+]/11 番 [-] (CC3)
	104	Digital IF 端子 12 番 [+]/25 番 [-] (CC4)
	0	ソフトウェアコマンド (TRG-SOFT)
	20	DC IN 端子 4、7、10、11 番ピンの OR

* DC IN 端子 4 番ピン、7 番ピンは GPIO 入出力切り替え設定が入力時のみ有効。

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。

11 番ピンからトリガー信号を入力する場合

DC IN 端子 11 番ピンはカメラ側でプルアップされており、端子がオープンの状態ではトリガー信号線は論理的 Hi レベルで不活性化しています。DC IN 端子 11 番ピンをトリガー入力として正極性を選択した場合、端子をオープンにするとトリガーが活性化されるのでご注意ください。

4 番ピン、または 7 番ピンからトリガー信号を入力する場合

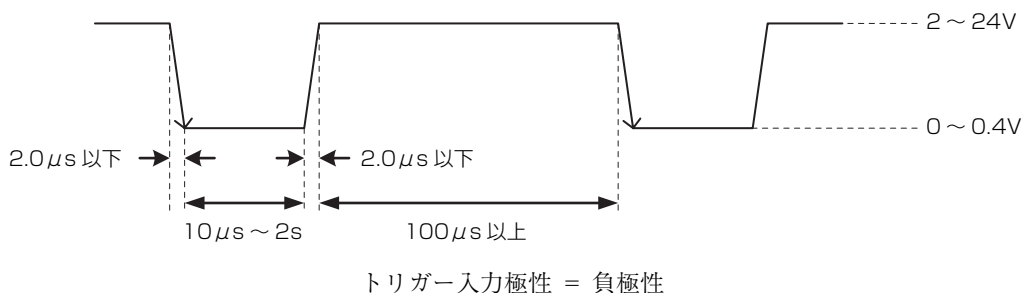
Hi レベルは 11 番ピンから入力する時と異なり 2 V ~ 24 V が 3.5 V ~ 5.5 V となります。Low レベルは 0 V ~ 0.4 V です。

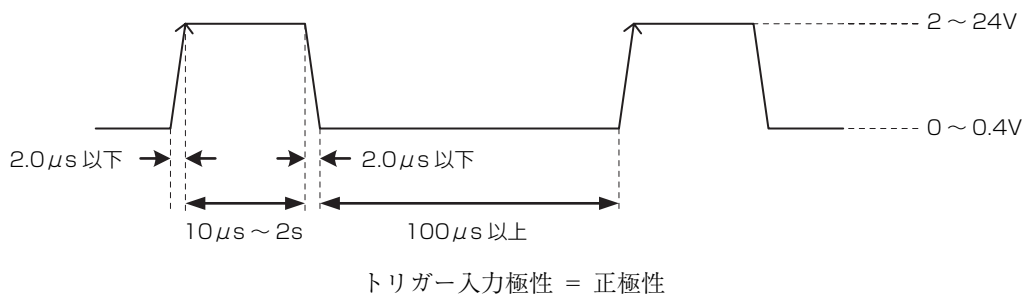
10 番ピン (ISO +)、8 番ピン (ISO -) からトリガー信号を入力する場合

Hi レベルは 11 番ピンから入力する時と異なり 2 V ~ 24 V が 5 V ~ 24 V となります。 Low レベルは 0 V ~ 0.4 V です。

command	param	トリガー信号極性
TRG-POL	0	負極性
	1	正極性

DC IN 端子仕様

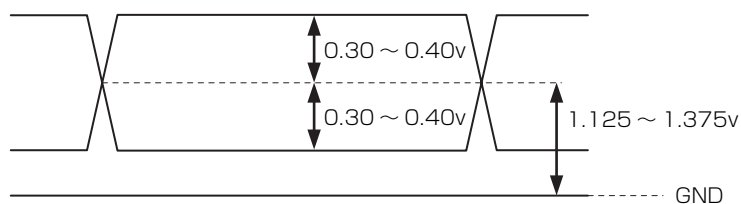




ご注意

DC-700 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 以内でお使いください。

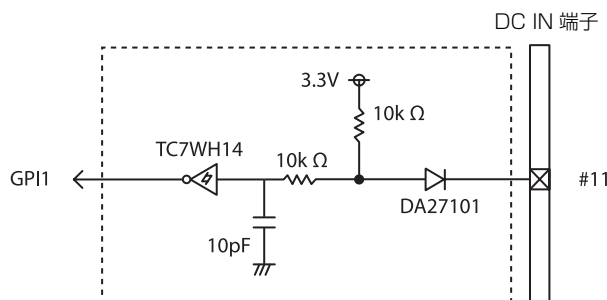
Digital IF 端子仕様



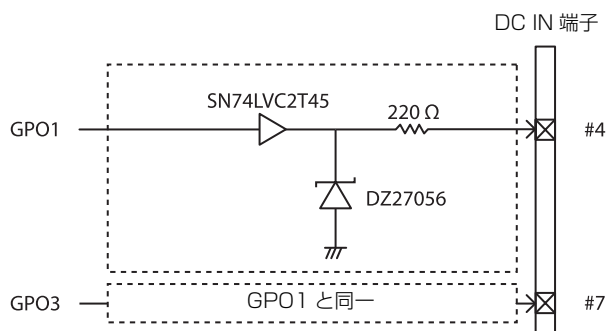
GPIO 端子

DC IN 端子 10 番、11 番が GPI 端子、6 番、9 番が GPO (+) 端子、4 番、7 番ピンが GPIO 切り替え端子です。トリガーの初期設定端子は DC IN 端子 11 番ピンです。各端子に外部機器を接続する場合は以下の回路仕様を参考にしてください。

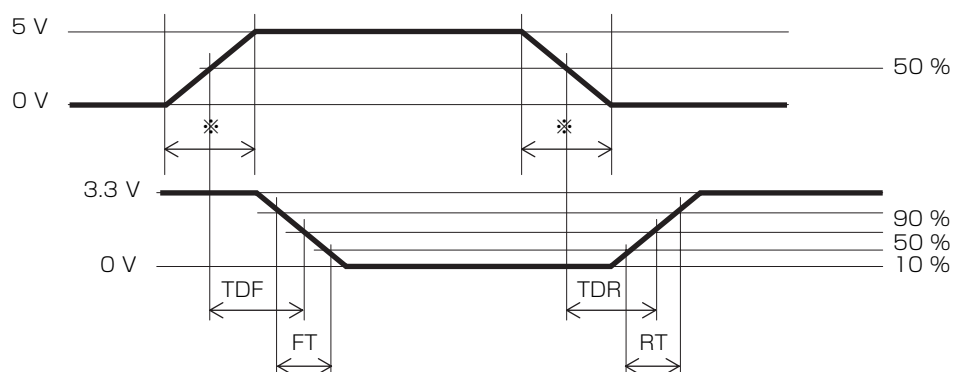
GPI 回路仕様



GPO 回路仕様



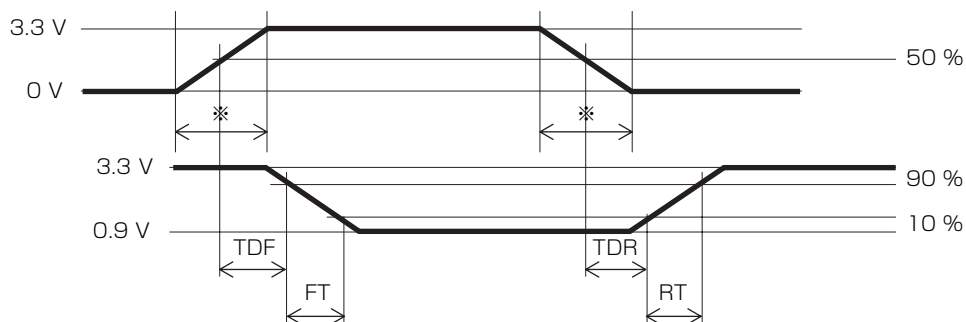
GPIO 入力 (10 番ピン ISO)



参考例

入力電圧 [V]	TDF [ns]	FT [ns]	TDR [ns]	RT [ns]
5.0	167	297	192	358

GPIO 出力 (6 番ピン ISO または 9 番ピン ISO)

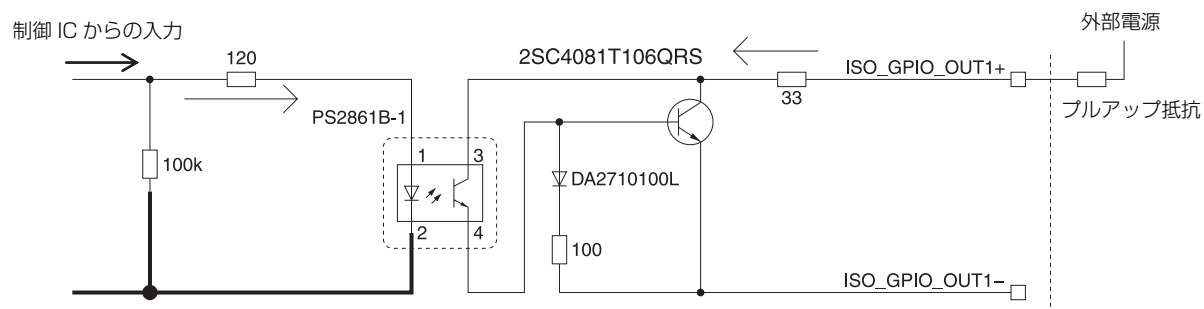


※ 入力信号は、出来るだけ素早い立上げで行う。

参考例

外部電源と接続して使うため、必ずプルアップ抵抗を付けて電流 50 mA 以内で使用してください。

	出力側電源電圧 [V]	プルアップ抵抗 (1/16 W 使用)	電流 [mA]	TDF [μs]	FT [μs]	TDR [μs]	RT [μs]	出力電圧 [V]
常温	3.3	470 Ω	5.07	0.75	0.49	24	35	0.916
	5.0	820 Ω	4.98	0.73	0.63	28	46	0.909
	12.0	2200 Ω を 2 個並列	9.87	0.71	1.05	36	64	1.112
	24.0	8200 Ω を 8 個並列	21.85	0.73	1.45	45	76	1.571



部分読み出し

有効画素領域から選択したい領域だけを読み出すことができます。不要部分の高速掃き捨てを行うので、高速に読み出すことができます。HEIGHT・WIDTH コマンドで領域サイズを、OFFSETX・OFFSEY コマンドで読み出し開始点を選択してください。ROI コマンドを用いると HEIGHT・WIDTH・OFFSETX・OFFSEY を一度に設定することができます。HEIGHT を小さくするとフレームレートが上がりますが、WIDTH コマンドを変更してもフレームレートは変化しません。部分読み出しはトリガー有無に関係なく設定可能です。ビニングとの併用も可能です。

OFFSETX、OFFSEY は WIDTH、HEIGHT と次の関係があります。

$\text{OFFSETX} + \text{WIDTH} \leq \text{WIDTH 最大値}$

$\text{OFFSEY} + \text{HEIGHT} \leq \text{HEIGHT 最大値}$

センサータップ 4 の設定では、縦の切り出しは中心ラインを対称に切り出します。従って、OFFSEY と HEIGHT の関係は、以下の式となります。

$\text{OFFSEY} \times 2 + \text{HEIGHT} = \text{最大ライン数}$

(XCL-S600 の場合 2208、XCL-S900 の場合 2712 となります)

OFFSEY の値は HEIGHT と最大ライン数から自動で設定されるため、OFFSEY を変更するコマンドは無効となります。

(XCL-S900 での例)

>SENSOR-TAP 4

>HEIGHT 480 → HEIGHT が 480、OFFSEY が 1116 (= $(2712 - 480) \div 2$) に設定されます。

>OFFSEY 0 → OFFSEY の変更は無効です。

ご注意

シャッター設定が優先されますので、部分読み出しでフレームレートを速くするためにはシャッターを充分高速にしてお使いください。

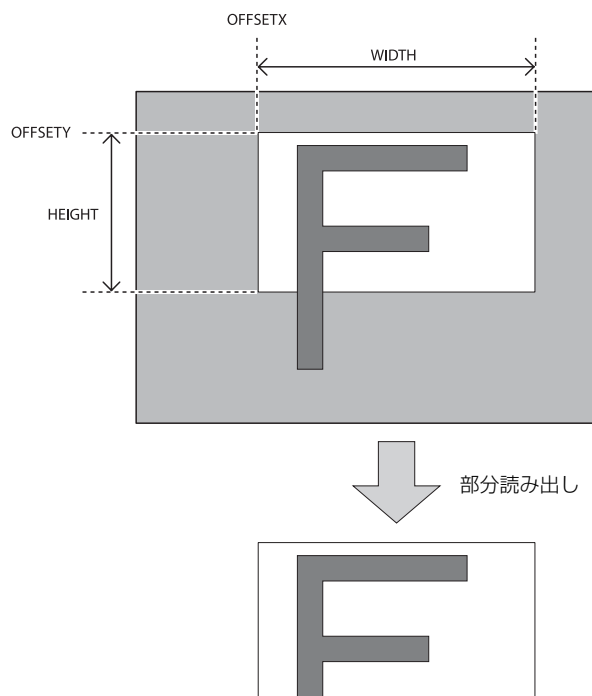
設定可能範囲

	WIDTH	HEIGHT
XCL-S600/S600C	16-2758	4-2208
XCL-S900/S900C	16-3388	4-2712

設定単位数

OFFSETX、WIDTH : 2 step 単位

OFFSEY、HEIGHT : 4 step 単位



command	param1	param2	param3	param4
ROI	Width	Height	OffsetX	OffsetY

ビニング

垂直方向の 2 画素、または水平方向の 2 画素を加算することで感度が上がるとともに、垂直ビニングではフレームレートも上がります。カラーカメラは設定できません。トリガー有無に関係なく設定可能です。部分読み出しとの併用、水平・垂直同時設定も可能です。

command	param	設定
VBIN	1	ビニングなし
	2	垂直ビニング
HBIN	1	ビニングなし
	2	水平ビニング

センサータップ

センサータップ切り替え

4チャンネル出力を備えたCCDを採用しており、4チャンネル、2チャンネル、1チャンネルの読み出しが可能です。チャンネルの数値が増えるほど読み出しは速くなります。

command	param	設定
SENSOR-TAP	1	1チャンネル
	2	2チャンネル
	4	4チャンネル

センサータップ間レベル補正

XCL-S600/S600C/S900/S900Cは4チャンネルの信号出力を備えたCCDを採用していますが、チャンネル読み出し時にチャンネル間の特性差などにより出力レベル差が発生することがあります。センサータップ間レベル補正によってこのレベル差を補正することができます。レベル差を検出して自動的に1回のみ合わせるワンプッシュ、常にレベル差を検出して連続的に合わせ続けるコンティニューアス、左右それぞれ直接補正するマニュアル補正を備えています。ワンプッシュを1回実行するとマニュアル指定状態に戻ります。

command	param	設定
BLACKLEVEL-AUTO-BALANCE (BL-AB)	0	マニュアル指定
	1	ワンプッシュ (1度のみ)
	2	コンティニューアス (連続)

マニュアル指定はBL-ADJ-1/2コマンドで行います。左画面はTAP1、右画面はTAP2です。ワンプッシュまたはコンティニューアスコマンドはTAP2に対して値を自動的に設定します。

command	param	設定
BL-ADJ-1	- 255 ~ 0 ~ 255	左画面のブラックレベル補正值
BL-ADJ-2	- 255 ~ 0 ~ 255	右画面のブラックレベル補正值

センサータップ間レベル補正の合わせ方

光源を取り除くなどして出力レベルが全黒レベルになるようにセッティングしてからワンプッシュコマンドを実行します。通常通り撮像しながらワンプッシュ、または

コンティニューアスを行うと、被写体の陰影差をタップ間レベル差と過剰に検出してしまい、まれにレベル補正が適切に働かない場合があります。この場合は制限値 (BL-AB-LIMIT) を調節して適切に自動調整されるようにしてください。値を小さくすると過剰検出を防ぐことができますが、通常のタップ間レベル補正が効きにくくなります。被写体や光源などの環境、ゲインやシャッターなどのカメラ設定に応じて最適値は異なりますので適宜調節してください。

command	param	設定
BL-AB-LIMIT	1 ~ 512 ~ 16383	小さいほど過剰検出を防ぐ

出力ビット長

白黒カメラは8ビット/10ビット/12ビット切り替え、カラーカメラはRaw出力8ビット/10ビット/12ビット、RGB出力24ビット切り替えが可能です。

command	param	設定
PIXEL-DEPTH	8/10/12/24	24はカラーカメラのみ

ゲイン

アナログゲイン

最大18dBまで1dB単位またはビットレベルで細かくアナログゲインを設定できます。センサータップ別に設定することもできます。

command	param	設定
GAIN	0 ~ 18	ゲイン dB 単位 (全画面)
GAIN-TAP1	0 ~ 18	ゲイン dB 単位 (左画面)
GAIN-TAP2	0 ~ 18	ゲイン dB 単位 (右画面)
GAIN-FINE	0 ~ 512	ゲイン詳細設定 (全画面)
GAIN-FINE-TAP1	0 ~ 512	ゲイン詳細設定 (左画面)
GAIN-FINE-TAP2	0 ~ 512	ゲイン詳細設定 (右画面)

デジタルゲイン

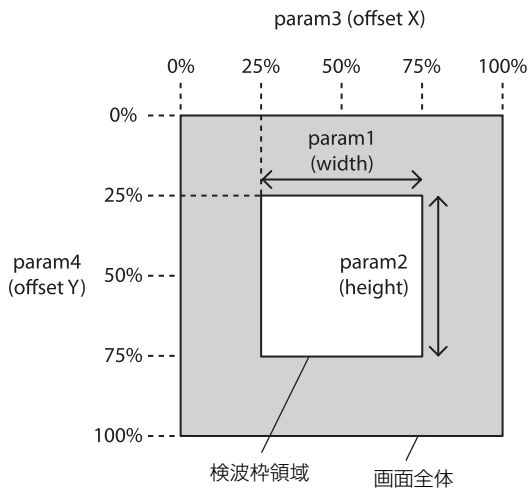
本機はデジタルゲインを搭載していません。

オートゲイン (AGC)

GAIN-AUTO コマンドを実行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。

command	param	設定
GAIN-AUTO (AGC)	0	マニュアルゲイン
	1	ワンプッシュ AGC
	2	連続 AGC
AGC-LEVEL	0 ~ 11264 ~ 16383	AGC 目標レベル (14bit)
AGC-SPEED	1 ~ 256	AGC 収束速度
AGC-UPPER	0 ~ 18	AGC 上限値 (dB)
AGC-LOWER	0 ~ 18	AGC 下限値 (dB)
AGC-FRAME-HIGHLIGHT	0	AGC 検波枠非表示
	1	AGC 検波枠表示

command	param1	param2	param3	param4
AGC-FRAME	1 ~ 100	1 ~ 100	0 ~ 99	0 ~ 99



シャッター (エクスポージャー)

設定方法

μs 単位で設定します。フリーラン動作時は、この初期値より大きい値をシャッター設定するとフレームレートが減少します。

command	param
EXP	10 ~ 2000000

	EXP [μs]	レート [fps]
XCL-S600/S600C	37000	27
XCL-S900/S900C	55000	18

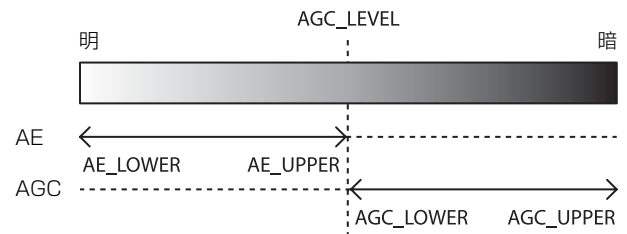
オートエクスポージャー (AE)

出力レベルを検知して自動的にシャッターを設定します。目標レベルは AGC-LEVEL と同値です。オートゲインと合わせて実行可能です。

command	param	設定
EXPOSURE-AUTO (AE)	0	マニュアルシャッター
	1	ワンプッシュ AE
	2	連続 AE
AE-SPEED	1 ~ 192 ~ 256	AE 収束速度
AE-UPPER	10 ~ 2000000	AE 上限値
AE-LOWER	10 ~ 2000000	AE 下限値

連続 AGC と連続 AE の組み合わせ

AGC-LEVEL を目標レベルとして、AGC と AE が連動して自動調節します。暗くなってきたシャッターが解放状態になると AGC が働き出します。



トリガー制御

フリーラン / トリガーモード

フリーラン

トリガー信号なしで動作し、シャッター（エクスポージャー）が終了したあと映像出力する動作を連続的に行います。水平・垂直タイミング信号はカメラ内部で生成します。フリーラン動作時は撮像タイミングをコントロールすることはできません。フリーラン動作時は、シャッター設定に従ってフレームレートが最大となるよう自動的に調整されますが、フレームレートを固定することもできます。

トリガーモード

外部から入力されたトリガー信号を検出して露光を開始します。EXP-MODE が 0 の場合はトリガー信号の立ち上がりまたは立下りを検知して露光を開始し、設定されたシャッター値分だけ露光するトリガーエッジ検出を行います。EXP-MODE が 1 の場合はトリガー信号の幅期間分だけ露光するトリガー幅検出動作を行います。

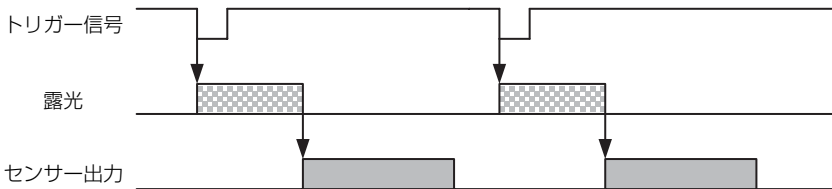
command	param	設定
TRG-MODE	0	フリーラン
	1	トリガーモード

トリガーモード（TRG-MODE=1）の時

command	param	設定
EXP-MODE	0	トリガーエッジ検出
	1	トリガー幅検出

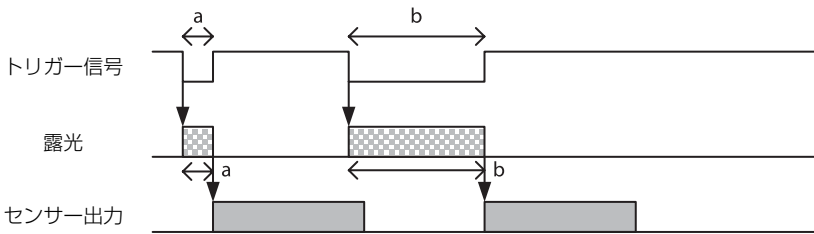
トリガーエッジ検出

図はトリガー信号負極性（立下りエッジで検出）



トリガー幅検出

図はトリガー信号負極性（Low レベル幅検出）



スペシャルトリガー

トリガーモード動作時には、シャッターやゲイン、撮像領域など異なる条件で撮像を行う場合はトリガー入力するたびに事前に設定を変更しなければなりません。スペシャルトリガー動作を有効にすることでこれらの設定変更を行う必要がなく、異なる条件で連続撮像することが容易になります。設定は最大 16 枚可能です。1 回のトリガー信号を入れるだけで連続的に撮像するバルク動作、トリガー信号を検出するたびに撮像を行うシーケンシャル動作があります。次の露光開始は前の映像出力終了後に行います。シーケンシャル動作における 2 回目以降のトリガー信号入力は映像出力終了から 5msec 以上時間を空けてください。スペシャルトリガー動作時はトリガーモードに入れることはできません。スペシャルトリガー信号のソースおよび極性はトリガーモードとは別に定義します。各設定はユーザーセットに保存しておきます。反映される項目についてはコマンドリスト（44 ページ）を参照してください。

ご注意

スペシャルトリガー動作時には、欠陥補正機能は使えません。

command	param	設定
SP-TRG-MODE	0	スペシャルトリガーオフ
	1	バルク
	2	シーケンシャル

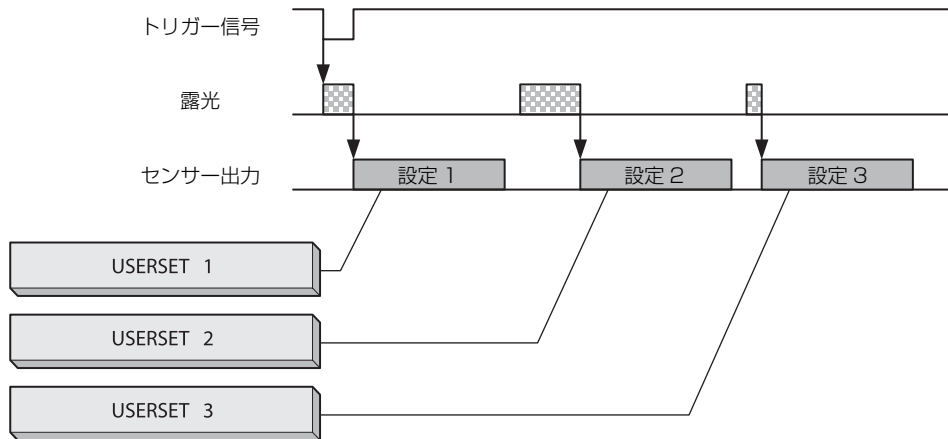
command	param	設定
SP-TRG-SRC	4	DC IN 端子 4 番ピン *
	7	DC IN 端子 7 番ピン *
	10	DC IN 端子 10 番ピン
	11	DC IN 端子 11 番ピン
	101	Digital IF 端子 22 番 [+] / 9 番 [-] (CC1)
	102	Digital IF 端子 10 番 [+] / 23 番 [-] (CC2)
	103	Digital IF 端子 24 番 [+] / 11 番 [-] (CC3)
	104	Digital IF 端子 12 番 [+] / 25 番 [-] (CC4)
	0	ソフトウェアコマンド (TRG-SOFT)
	20	DC IN 端子 4、7、10、11 番ピンの OR

* DC IN 端子 4 番ピン、7 番ピンは GPIO 入出力切り替え設定が入力時のみ有効。

command	param	設定
SP-TRG-POL	0	負極性
	1	正極性

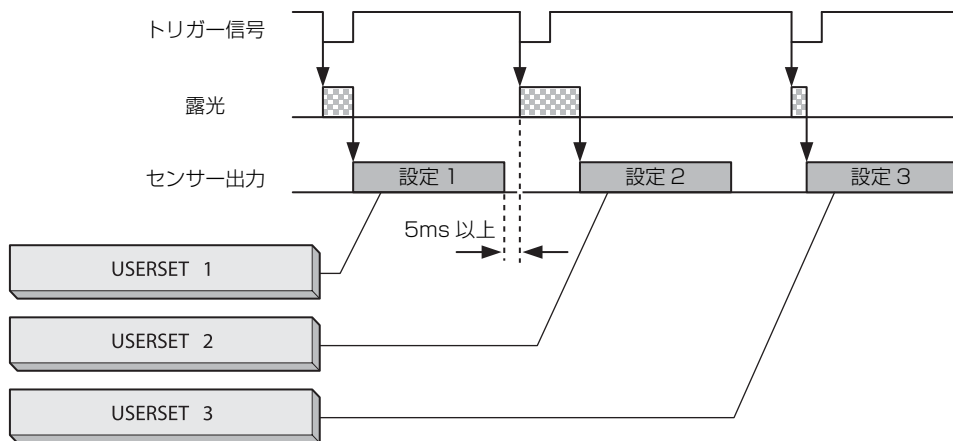
バルク

図は SP-TRG-MODE=1、SP-TRG-POL=0、SP-TRG-F-CNT=3

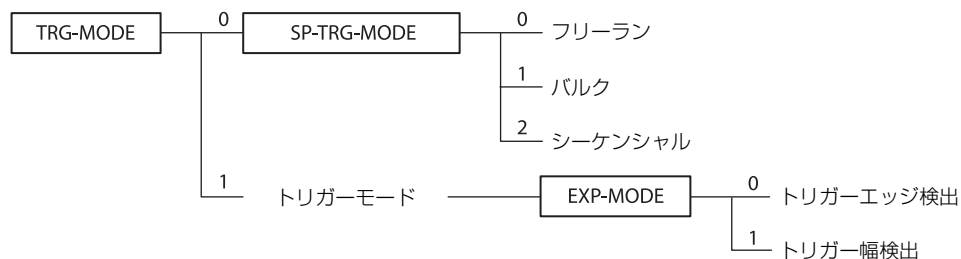


シーケンシャル

図は SP-TRG-MODE=2、SP-TRG-POL=0、SP-TRG-F-CNT=3



トリガー状態一覧

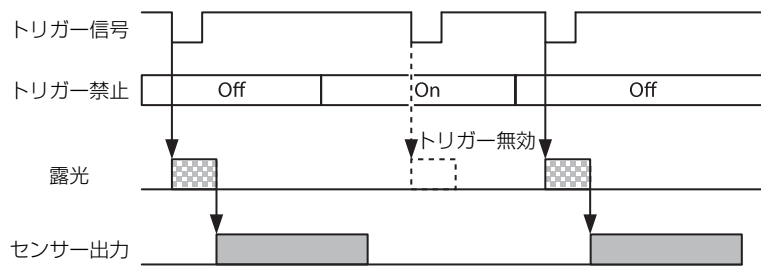


トリガーソース

DC IN 端子、Digital IF 端子、またはソフトウェアコマンド（TRG-SOFT）から入力することができます。詳細はトリガー信号入力（15 ページ）を参照してください。スペシャルトリガー動作時のトリガーソースとトリガーモード動作時のトリガーソースは別々に定義されていますのでご注意ください。

トリガー禁止

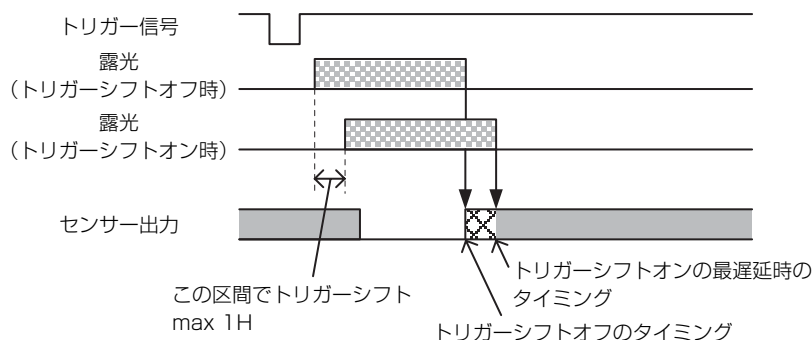
トリガー入力を無効にすることができます。複数台のカメラを同一のトリガー信号で接続した環境において特定のカメラだけにトリガー信号を無効にしたい場合や、設置した環境からトリガー信号線へのノイズ混入による誤動作を避けたい場合などに有効となる機能です。



command	param	設定
TRG-INH	0	トリガーを受け付ける
	1	トリガーを受け付けない

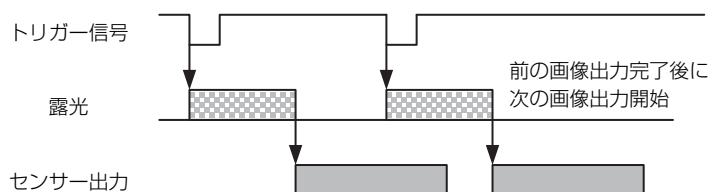
トリガーシフト

本機は映像出力中でも次のトリガーによる露光を受け付けることができます（スペシャルトリガー動作を除く）。この場合トリガー信号がノイズ源となることがありますのでトリガーシフトを有効にしてお使いください。トリガーシフトを有効にすると、ノイズ混入を避けるためトリガー入力から露光するまでが自動的に調整されるため、トリガー入力から露光開始までの時間が最大1ライン分遅延します。トリガーシフトを無効にするとこの遅延調整はなくなり常に一定のタイミングで露光を開始することができますが、画像にノイズが混入することがあります。トリガーシフトが有効であっても映像出力完了前は次の映像を出力できずトリガーが無効となりますので、トリガーエッジ動作時は露光時間設定、トリガー幅動作時は入力するトリガー信号幅の有効期間を充分長くするか、またはトリガー間隔を充分長くしてお使いください。



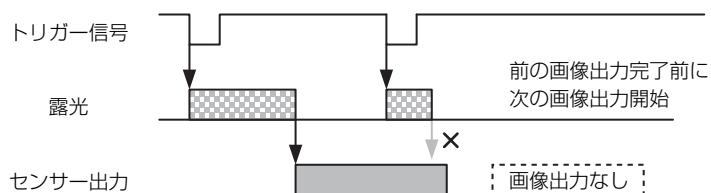
次の画像を出力できる場合

露光終了後に映像出力が完了しているので次の映像出力を開始することができます。



次の画像を出力できない場合（2重露光）

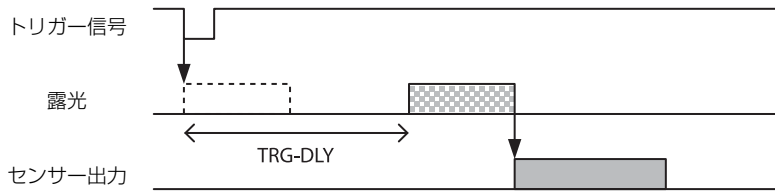
露光終了後に映像出力が完了していないので次の映像出力を開始することができません。入力したトリガーは無効となります。



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。

トリガーディレイ設定時間よりも前に次のトリガー信号を入力したり、ノイズが混入してトリガーと認識された場合、画像が出力されませんが故障ではありません。



command	param	設定
TRG-DLY	0 ~ 4000000	トリガーディレイ [μ s]

トリガーカウンタ

受け付けたトリガーに対して映像出力を行ったトリガーをカウントします。フリーラン動作時にも内部カウンタによってカウントアップします。0を設定するとリセットします。2重露光タイミングのトリガーに対しては映像出力しませんが、カウントアップします。トリガーレンジ制限によって除去されたトリガーはカウントしません。上限値 (2147483647) に達すると0に戻ります。

command
TRG-CNT

フレームカウンタ

映像出力した場合にカウントアップします。0を設定するとリセットします。2重露光タイミングのトリガーによって映像出力できないフレームに対してはカウントアップしません。上限値 (2147483647) に達すると0に戻ります。

command
FRAME-COUNTER

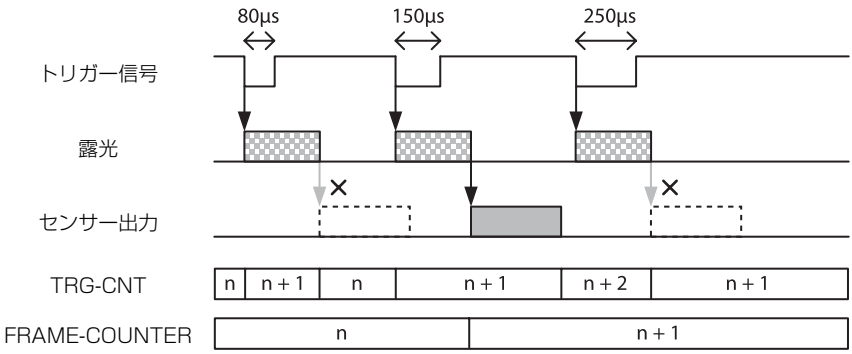
トリガーレンジ制限

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として機能します。また、複数カメラを一本のトリガー信号ラインで共有する際に、特定のカメラのみをトリガー動作させるトリガーセクターとしても機能します。トリガー信号が入力されると、即座に露光を開始してトリガーカウンタを加算しますが、トリガー信号幅が設定の範囲外の場合は、映像は出力されずトリガーカウンタが減算されます。シャッター時間が上限値よりも短い場合は、トリガーレンジ制限よりも長い幅のトリガー信号でもトリガーは受け付けられ、映像出力されます。トリガーソースがソフトトリガーの時、トリガーレンジ制限は有効になりません。

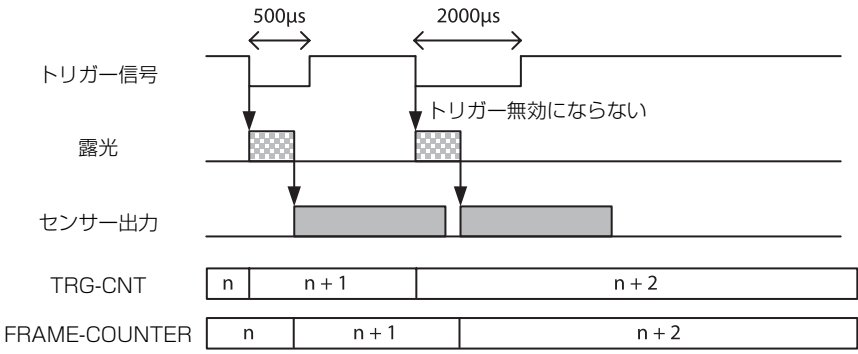
command	param	設定
TRG-RANGE	0	トリガーレンジオフ
	1	トリガーレンジオン
TRG-RANGE-LOWER	10 ~ 2000000	トリガーレンジ幅下限値 [μ s]
TRG-RANGE-UPPER	10 ~ 2000000	トリガーレンジ幅上限値 [μ s]

トリガーレンジ動作例

図は EXP=300、TRG-RANGE-LOWER=100、TRG-RANGE-UPPER=200



図は EXP=300、TRG-RANGE-LOWER=100、TRG-RANGE-UPPER=1000



トリガーコントロール

トリガー幅検出動作時は、トリガー幅時間検出に所定の時間が必要となるため、入力したトリガー幅時間よりも若干露光時間が長くなります。トリガー信号幅期間と完全一致するためには TRG-CTRL を 0 に設定してください。TRG-SHIFT=1 かつ TRG-CTRL=0 に設定することはできません。詳細はトリガーレイテンシー（32 ページ）を参照してください。

フレームレート

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。

command	param	設定
FRAMERAT	0	オフ
E-AUTO	1	オン

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] × 1,000,000 倍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。

command	param
FRAMERATE	62500 ~ *

* 部分読み出し設定によって上限が変化します。

15 [fps] 設定例：FRAMERATE 15000000

フレームレート表示

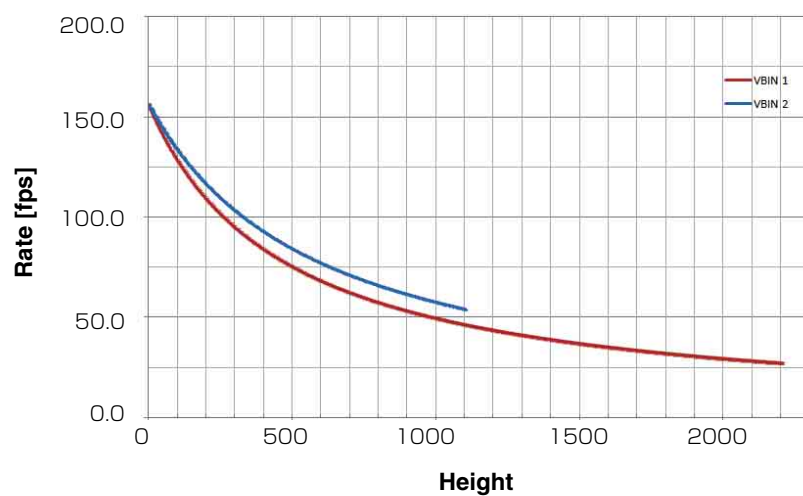
オートフレームレート動作時の現在のフレームレートを表示します。

command
FRAMERATE-ACTUAL

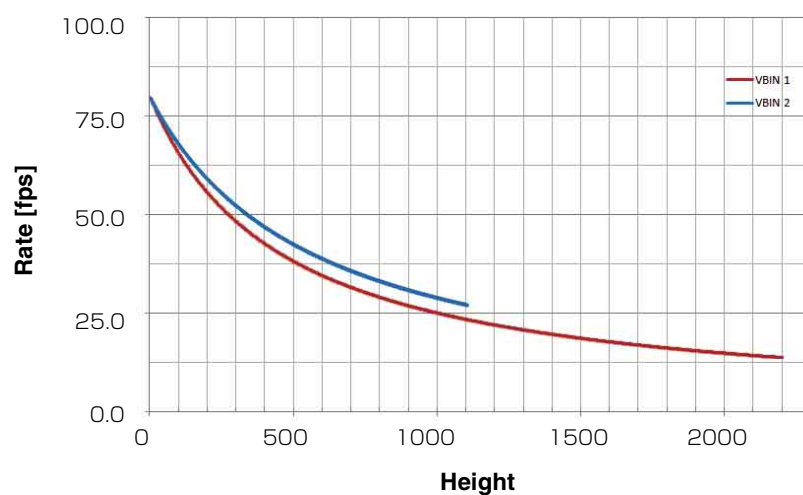
部分読み出し時の最速フレームレート

部分読み出し時の HEIGHT によって最速フレームレートが変化します。

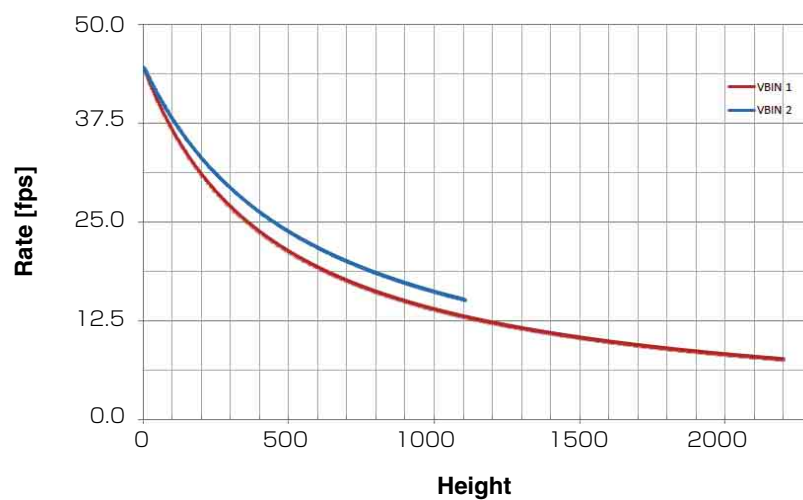
XCL-S600/C (sensor-tap=4)



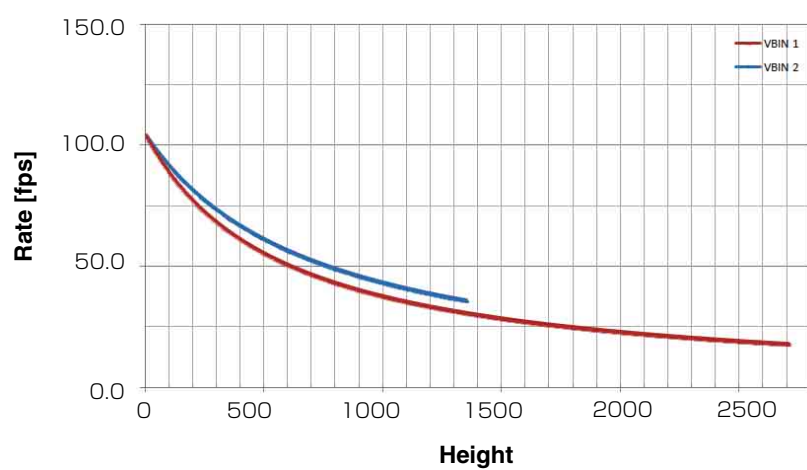
XCL-S600/C (sensor-tap=2)



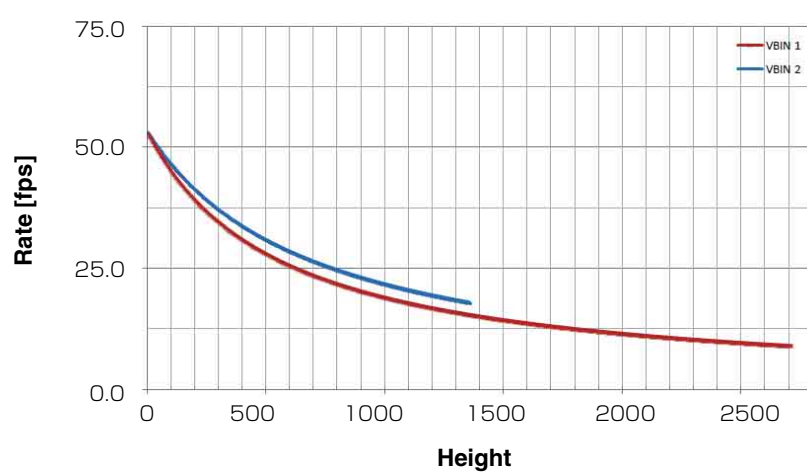
XCL-S600/C (sensor-tap=1)



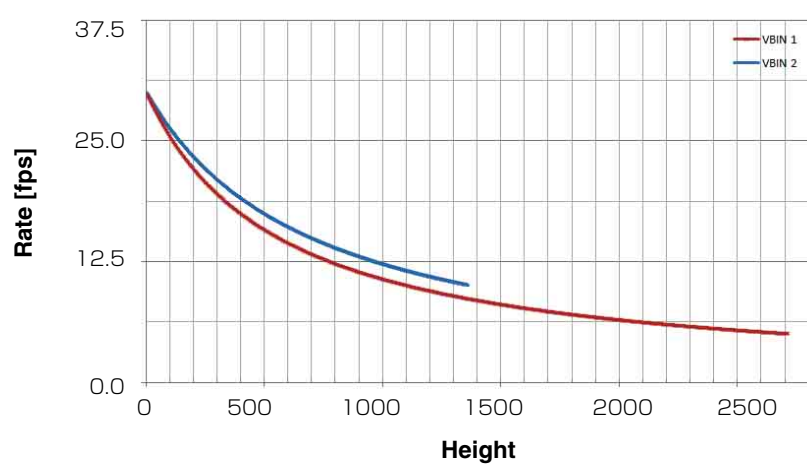
XCL-S900/C (sensor-tap=4)



XCL-S900/C (sensor-tap=2)



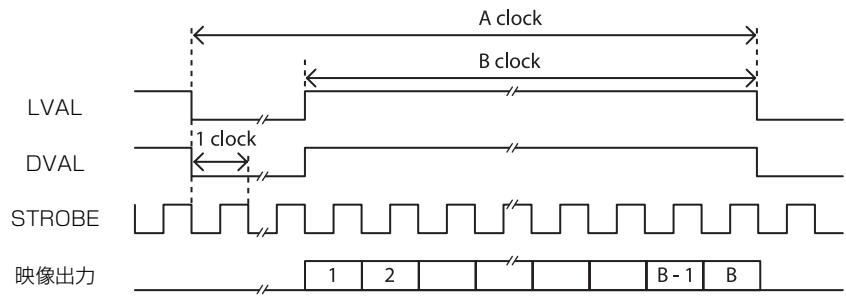
XCL-S900/C (sensor-tap=1)



タイミングチャート

水平タイミング

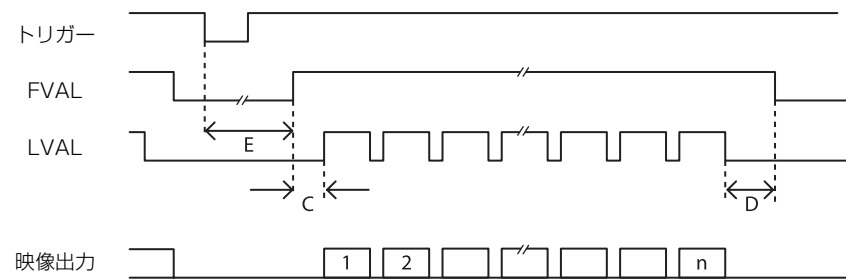
トリガーモード、ビニング、部分読み出しの有無にかかわらず一定です。DVAL は LVAL と同じ信号です。



	sensor-tap	STROBE	A	B
XCL-S600/C	1	54 MHz	3184*	WIDTH*
	2	84 MHz	2772*	WIDTH*
	4	84 MHz	2772	WIDTH
XCL-S900/C	1	54 MHz	3872*	WIDTH*
	2	84 MHz	3402*	WIDTH*
	4	84 MHz	3402	WIDTH

* CAMERALINK-TAP=1 の値です。2tap 出力時は値が半分になります。
OFFSETX の値によって開始位置がシフトします。

垂直タイミング

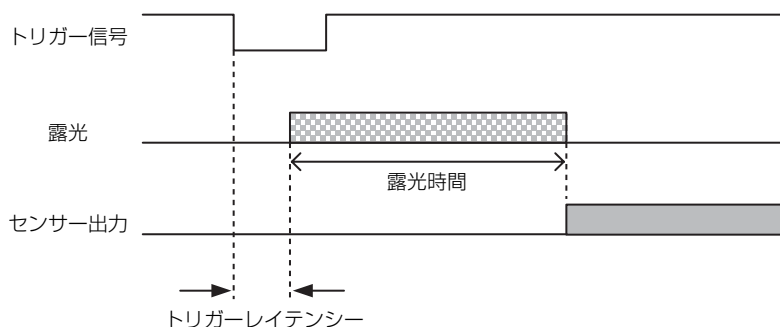


	sensor-tap	C	D	n
XCL-S600/C	1	24 + OFFSETX	3184 - WIDTH - C	HEIGHT
	2	13 + OFFSETX	2772 - WIDTH - C	HEIGHT
	4	13 + OFFSETX	2772 - WIDTH - C	HEIGHT / 2
XCL-S900/C	1	24 + OFFSETX	3872 - WIDTH - C	HEIGHT
	2	13 + OFFSETX	3402 - WIDTH - C	HEIGHT
	4	13 + OFFSETX	3402 - WIDTH - C	HEIGHT / 2

E : EXP、OFFSETY、またはトリガーレイテンシーによって異なります。

トリガーレイテンシー

トリガー受付から露光開始までの時間（トリガーレイテンシー）は各種条件で変化します。トリガー幅検出動作時は TRG-CTRL で値が変化します。



XCL-S600/S600C (2, 4 ch)

EXP-MODE	TRG-CTRL	TRG-SHIFT	トリガーレイテンシー	露光時間
0 (エッジ検出)		0	約 1.5 μ s	EXP
		1	約 1.5 μ s ~ 34.5 μ s	EXP
1 (幅検出)	0	0	約 10.6 μ s	EXP
		1	設定できません	
	1	0	約 1.6 μ s	EXP+9.1 μ s
		1	約 1.6 μ s ~ 34.6 μ s	EXP+9.1 μ s

XCL-S600/S600C (1 ch)

EXP-MODE	TRG-CTRL	TRG-SHIFT	トリガーレイテンシー	露光時間
0 (エッジ検出)		0	約 1.5 μ s	EXP
		1	約 1.5 μ s ~ 60.4 μ s	EXP
1 (幅検出)	0	0	約 10.6 μ s	EXP
		1	設定できません	
	1	0	約 1.6 μ s	EXP+9.1 μ s
		1	約 1.6 μ s ~ 60.5 μ s	EXP+9.1 μ s

XCL-S900/S900C (2, 4 ch)

EXP-MODE	TRG-CTRL	TRG-SHIFT	トリガーレイテンシー	露光時間
0 (エッジ検出)		0	約 1.2 μ s	EXP
		1	約 1.2 μ s ~ 41.7 μ s	EXP
1 (幅検出)	0	0	約 52.8 μ s	EXP
		1	設定できません	
	1	0	約 1.3 μ s	EXP+51.6 μ s
		1	約 1.3 μ s ~ 41.8 μ s	EXP+51.6 μ s

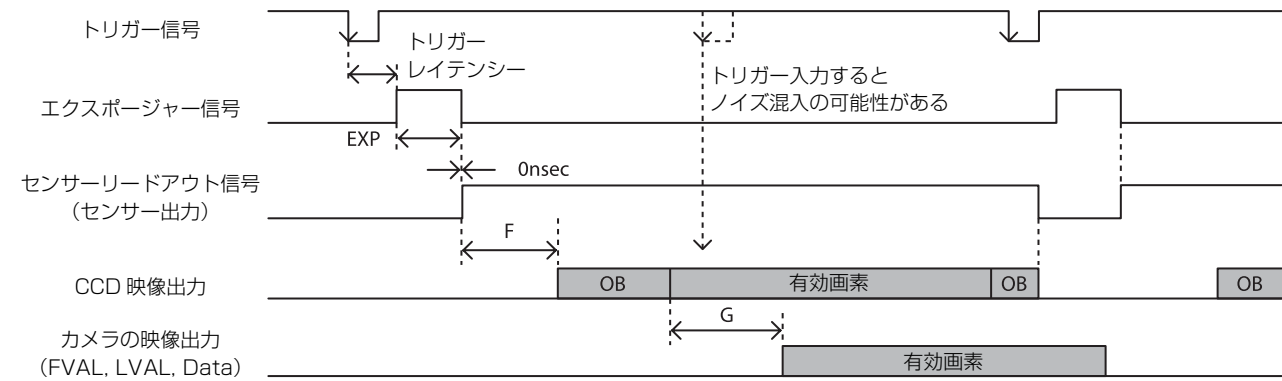
XCL-S900/S900C (1 ch)

EXP-MODE	TRG-CTRL	TRG-SHIFT	トリガーレイテンシー	露光時間
0 (エッジ検出)		0	約 1.2 μ s	EXP
		1	約 1.2 μ s ~ 72.9 μ s	EXP
1 (幅検出)	0	0	約 52.8 μ s	EXP
		1	設定できません	
	1	0	約 1.3 μ s	EXP+51.6 μ s
		1	約 1.3 μ s ~ 73.0 μ s	EXP+51.6 μ s

センサーリードアウト（センサー出力）

露光が終了し、CCD が映像出力シーケンスに入ったことを示す信号です。DC IN 端子 4 / 6 / 7 / 9 番ピンから出力することができます。センサーリードアウト信号はオプティカルブラック（OB）や有効画素の出力開始前からアサートされます。この信号がアサートされているときに次のトリガー信号を入力すると、映像に横筋ノイズが混入することがあります。ノイズの混入を避けるためにはトリガーシフト機能（25 ページ）が有効です。

センサーリードアウト信号アサートから CCD が OB や有効画素を出力開始するまでは、以下のように所定の時間がかかります。また、CCD が映像信号出力を開始したのち、カメラから FVAL 等の映像信号を出力するまでに、最短で約 4 ～ 4.5 ライン分の時間がかかります。OB はカメラから出力されません。



	sensor-tap	F	G*
XCL-S600/C	1	約 172 μ s	約 254 μ s
	2, 4	約 95 μ s	約 150 μ s
XCL-S900/C	1	約 170 μ s	約 306 μ s
	2, 4	約 157 μ s	約 182 μ s

* OFFSETX=0、OFFSETY=0 のときの最短値。

ホワイトバランス

WHITEBALANCE-AUTO コマンドを実行するとホワイトバランスを1回だけ自動的に合わせることができます。検波領域は画面中央に初期設定されています。検波領域を画面に表示することもできます。検波枠は任意に変更することができます (AWB-FRAME)。マニュアル補正するには FINE コマンドを実行します。センサータップごとに細かく設定することもできますので、AWB によってセンサータップ間の色差が調節しきれない場合はマニュアルで微調整してください。

command	param	設定
WHITEBALANCE-AUTO (AWB)	0	マニュアル補正
	1	ワンプッシュ AWB
AWB-FRAME-HIGHLIGHT	0	検波枠非表示
	1	検波枠表示

command	param	設定
RGAIN-FINE	256 (1 倍) ~ 4095	赤色ゲイン
GGAIN-FINE	256 (1 倍) ~ 4095	緑色ゲイン
BGAIN-FINE	256 (1 倍) ~ 4095	青色ゲイン

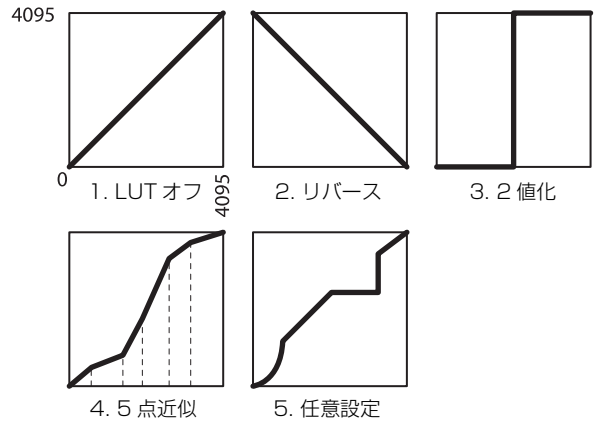
ご参考

FINE コマンドで微調整しても左右センサータップ間の色ずれが取りきれないときは、黒レベルを調整することで合わせられることがあります。一旦 R/G/B の FINE レベルをすべて 1 倍 (256) にして、黒レベルを合わせてから再度 FINE コマンドで調整してください。特に色温度が低い環境やアナログゲインが高い状態で起こりやすい傾向にあります。

LUT

5 種類のプリセットを備えています。12bit 値で指定します。2 値化、5 点近似、任意設定は設定変更が可能です。

command	param	設定
LUT-FORMAT	0	LUT オフ ($\gamma = 1$)
	1	リバース
	2	2 値化
	3	5 点近似
	4	任意設定



2 値化

2 値化のしきい値を変更できます。

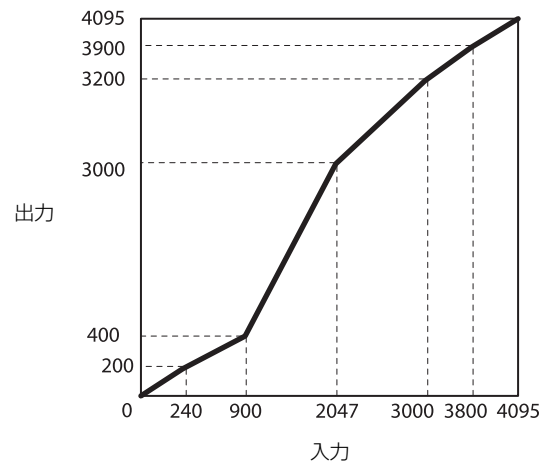
command	param
BINARIZATION	0 ~ 2047 ~ 4095

5 点近似

入力 1 ~ 5 点に対して出力 1 ~ 5 点の値を変更できます。近似点間は一線近似されます。

command	param1	param2	param3
LINEAR-INTERPOLATION	1 ~ 5	0 ~ 4095	0 ~ 4095

設定例：



```
>LINEAR-INTERPOLATION 1 240 200
>LINEAR-INTERPOLATION 2 900 400
>LINEAR-INTERPOLATION 3 2047 3000
>LINEAR-INTERPOLATION 4 3000 3200
>LINEAR-INTERPOLATION 5 3800 3900
>LINEAR-INTERPOLATION-BUILD
>LUT-FORMAT 3
```

任意設定

入力 0 ～ 4095 値に対して出力 0 ～ 4095 値を設定変更できます。

command	param1	param2
LUT	0 ～ 4095	0 ～ 4095

設定例：

```
>LUT 0 3
>LUT 1 10
>LUT 2 20
...
>LUT 4094 4000
>LUT 4095 4010
>LUT-FORMAT 3
```

LUT の保存

設定変更した場合は LUT-SAVE コマンドで設定を保存してください。

command
LUT-SAVE

カラーマトリックス変換

カラーモデルは RGB 出力の際、以下のカラーマトリックス変換を行うことが可能です。－ 8191 ～ 8191 で指定し、256 が 1 倍となります。

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Gain00 & Gain01 & Gain02 \\ Gain10 & Gain11 & Gain12 \\ Gain20 & Gain21 & Gain22 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

command	param	設定
CR-TF	0	変換オフ
	1	変換オン

command	param1	param2	設定
CR-TF-VAL	00	－ 8191 ～ 256 ～ 8191	Gain00
	01	－ 8191 ～ 0 ～ 8191	Gain01
	02	－ 8191 ～ 0 ～ 8191	Gain02
	10	－ 8191 ～ 0 ～ 8191	Gain10
	11	－ 8191 ～ 256 ～ 8191	Gain11
	12	－ 8191 ～ 0 ～ 8191	Gain12

command	param1	param2	設定
	20	－ 8191 ～ 0 ～ 8191	Gain20
	21	－ 8191 ～ 0 ～ 8191	Gain21
	22	－ 8191 ～ 256 ～ 8191	Gain22

3×3 フィルター

9 つのフィルター係数を－ 8191 から 8191 の範囲で設定できます。256 が 1 倍という意味になります。

係数のパターンによってノイズを軽減したりエッジを強調したり、輪郭を抽出したりという処理が可能です。

3×3 フィルター

白黒モデルおよび、カラーモデルは RAW 出力の際、3 × 3 の空間フィルター処理を行うことが可能です。中心画素とその周囲 8 ピクセルの輝度と各ピクセル個別の係数とで積和演算を行い、その演算結果を中心画素の輝度とするフィルター処理です。係数は－ 8191 ～ 8191 で指定し、256 が 1 倍となります。

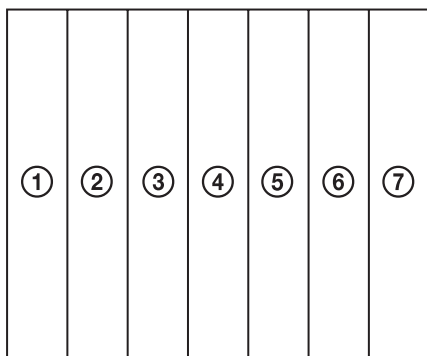
command	param	設定
SP-FL	0	フィルターオフ
	1	フィルターオン

command	param1	param2	設定
SP-FL-VAL	00	－ 8191 ～ 8191	左上ピクセルに対する係数
	01	－ 8191 ～ 8191	上ピクセルに対する係数
	02	－ 8191 ～ 8191	右上ピクセルに対する係数
	10	－ 8191 ～ 8191	左ピクセルに対する係数
	11	－ 8191 ～ 8191	中心ピクセルに対する係数
	12	－ 8191 ～ 8191	右ピクセルに対する係数
	20	－ 8191 ～ 8191	左下ピクセルに対する係数
	21	－ 8191 ～ 8191	下ピクセルに対する係数
	22	－ 8191 ～ 8191	右下ピクセルに対する係数

テストチャート出力

白黒モデルは白黒チャート、カラーモデルは白黒チャートまたはカラーチャートが設定可能です。

command	param	設定
TESTCHART	0	オフ
	1	白黒チャート
	2	カラーチャート



	白黒	カラー		
	Raw/Mono	R	G	B
①	0xF30	0x3FF	0x3FF	0x3FF
②	0xDC0	0x3FF	0x3FF	0
③	0xC80	0	0x3FF	0x3FF
④	0xA00	0	0x3FF	0
⑤	0x7A0	0x3FF	0	0x3FF
⑥	0x550	0x3FF	0	0
⑦	0x340	0	0	0x3FF

※ 12bit 表記

GPIO

GPI

DC IN 端子 4 番、7 番、10 番、11 番に入力されている信号を検知し、GPI コマンドで値を知ることができます。11 番ピンはプルアップされているため、オープンにしている場合は 1 (Hi レベル) が返答されます。

command	param
GPI	4/7/10/11

GPO

GPO 出力を DC IN 端子 4 番、6 番、7 番、9 番ピンから出力することができます。信号を選択した後、出力極性を GPOINVERTER で決定します。ストロボ制御信号は DC IN 端子 4 番、6 番、7 番、9 番ピンそれぞれについて個別に設定が可能です。

command	param1	param2	設定
GPO-SRC	4/6/7/9 *	0	エクスポージャー信号
		1	ストロボ制御信号
		2	LVAL 信号
		3	FVAL 信号
		4	センサーリードアウト信号
		5	トリガースルー信号
		6	パルス生成信号
		7	ユーザー定義 1
		8	ユーザー定義 2
		9	ユーザー定義 3
		10	ユーザー定義 4

* DC IN 端子 4 番ピン、7 番ピンは GPIO 入出力切り替え設定が出力時のみ有効。

command	param	設定
GPO-INVERTER	0	信号反転なし
	1	信号反転あり

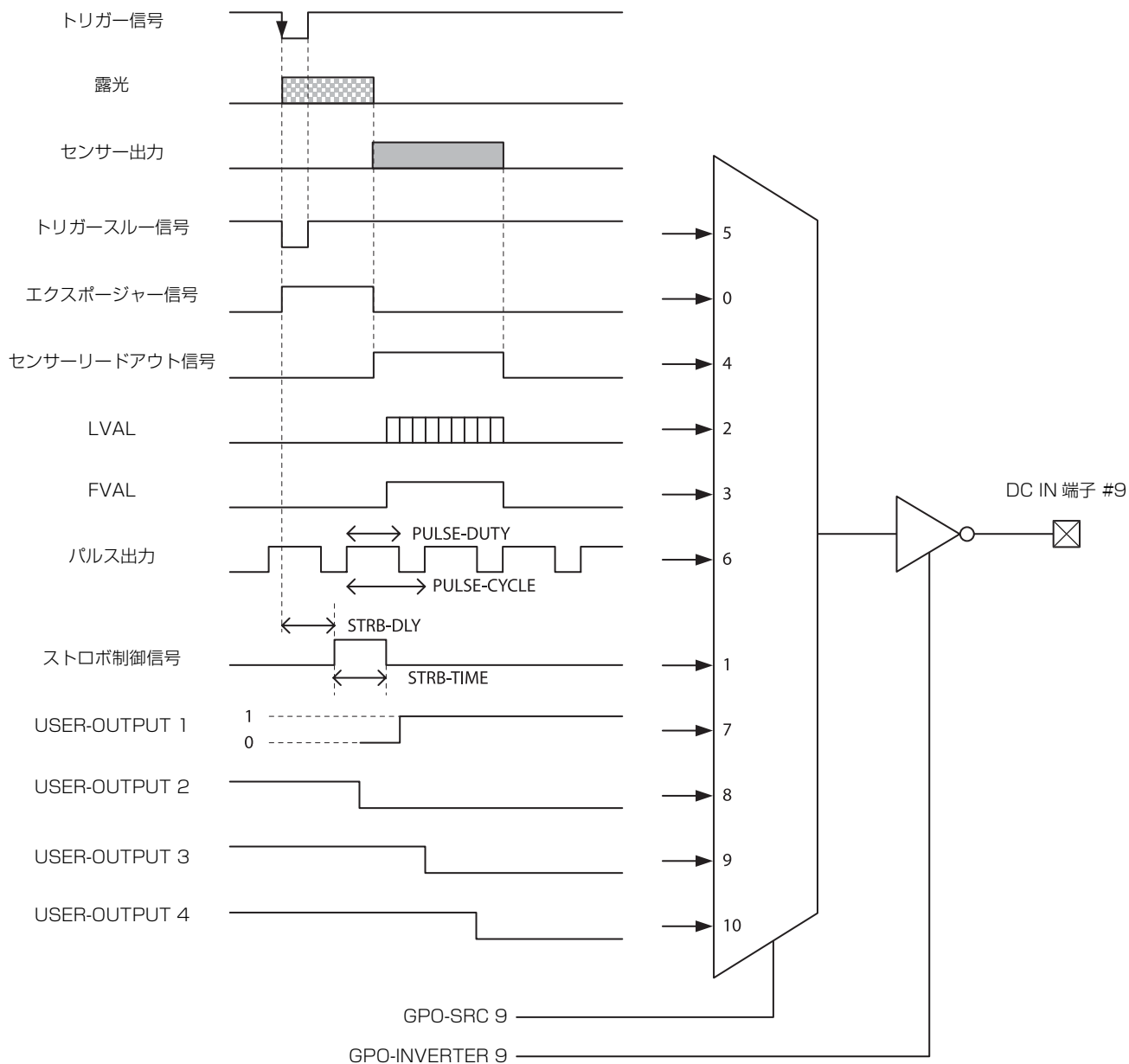
設定例：

GPO2 (DC IN 端子 6 番ピン) に LVAL 信号を出力、Hi アクティブ設定 (Hi が有効)。

>GPO-SRC 6 2

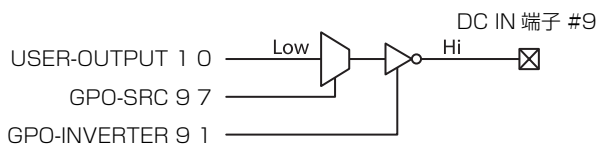
>GPO-INVERTER 6 0

GPO 出力系統図 (DC IN 端子 9 番ピンの例)



出荷設定

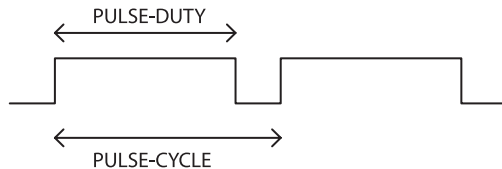
以下は DC IN 端子 9 番ピンの出荷設定図です。他の GPO 端子も同様にユーザー定義 1 が設定されています (Hi 出力)。



パルス出力

DC IN 端子 4/6/7/9 番ピンからパルス波形を出力することができます。0.5Hz ～ 100kHz まで設定可能です。

command	param
PULSE-DUTY	1 ～ 2000000 [μ s]
PULSE-CYCLE	10 ～ 2000000 [μ s]



ステータス LED

リアパネルに備えた LED は DC IN 端子 4/6/7/9 番ピンに設定された出力仕様に基いて点灯します。トリガー信号やパルス出力を割り当てるなど、多彩な設定が可能です。設定は即時保存され、次の起動から反映されます。

command	param	設定
LED-MODE	0	消灯
	1	点灯
	2	エクスポージャー信号同期
	3	センサーリードアウト信号同期
	4	トリガースルー信号同期
	5	パルス生成信号同期
	6	LVAL 信号同期
	7	FVAL 信号同期

温度読み出し機能

基板に取り付けられた温度センサーからカメラ内部温度を読み出すことができます。精度は $\pm 2^{\circ}\text{C}$ です。参考値としてお使いください。

command
TEMPERATURE

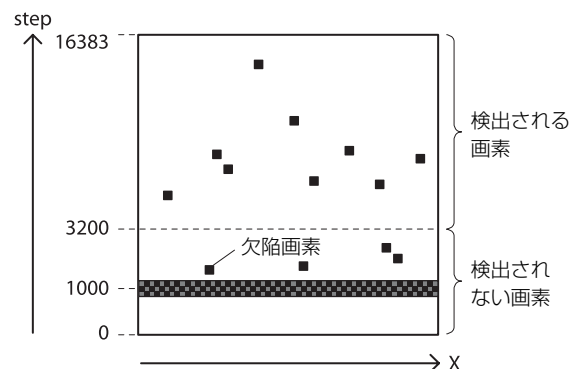
欠陥補正

高低温時や長秒露光時に増加する白欠陥点、黒欠陥点を補正します。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。

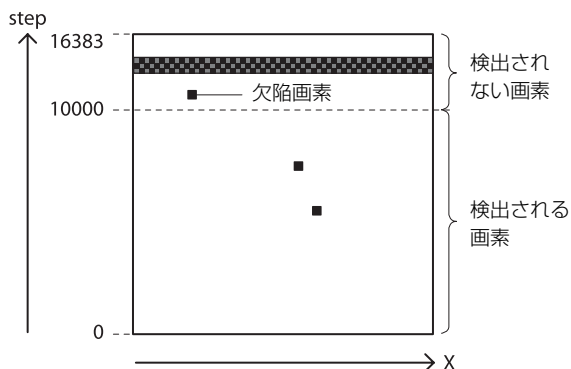
command	param	設定
DEFECT-CORRECTION	0	補正オフ
	1	補正オン

欠陥補正設定方法

- 1 白欠陥点が発生しやすい条件を設定します。以下はゲイン 18dB、シャッター 1 秒の例です。遮光するなどしてなるべく光が入らないようにします。
>GAIN 18
>EXP 1000000
- 2 しきい値を 14bit 換算で設定します。このレベルを超える点を白欠陥点として検出します。以下は 3200 step/14bit の例です。3200 ～ 16383 を示す画素が検出されます。
>DEFECT-THRESHOLD 3200
- 3 白欠陥点検出を行います。検出には EXP 設定の 4 枚分の時間がかかります。以下は同一 x 座標軸上の出力レベルを表しており、全黒撮像時で様に 1000step 付近を示していますが、所々にレベルの高い欠陥画素が存在しています。手順 2 で設定したしきい値 3200step を超えるすべての画素点が検出されます。
>DEFECT-DETECTION 1



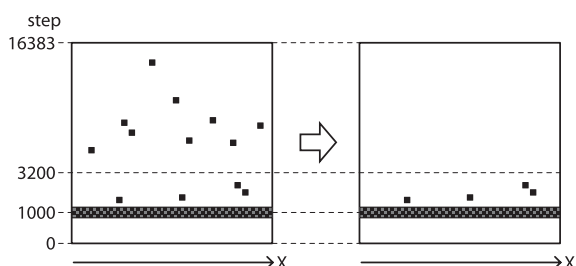
- 4 黒欠陥検出を行います。白欠陥点検出と同様に、撮像条件を設定してしきい値を 14bit 換算で設定します。以下は 10000step/14bit の例。0 ～ 10000step の画素が検出されます。黒欠陥検出点を設定しない場合は省略することもできます。
>DEFECT-THRESHOLD 10000
>DEFECT-DETECTION 2



- 5** 欠陥補正を適用するデータを選択します。手順3、4で検出した画素を適用する場合は2を選択します。出荷設定を適用する場合は0、すでに保存した値を適用する場合は1を選んでください。
>DEFECT-PATTERN-LOAD 2

command	param	設定
DEFECT-PATTERN-LOAD	0	出荷設定
	1	ユーザー設定
	2	DEFECT-DETECTIONで検出されたデータ

- 6** 欠陥検出補正をオンします。
>DEFECT-CORRECTION 1



- 7** 設定を保存します。保存せずに欠陥検出を繰り返す場合は手順1～6を繰り返します。
>DEFECT-PATTERN-SAVE

ご注意

欠陥検出点の上限は白黒欠陥点合わせて2047点です。上限を超えて補正することはできません。検出された欠陥点はDEFECT-DETECTION-RESULTで調べることができます。上限数超過、欠陥検出未完了、または異常な欠陥検出と判断された場合は、RESULTが-1になります。

シェーディング補正

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XCL-S600/S600Cでは10パターン、XCL-S900/S900Cでは6パターンの保存が可能です。

画面の一番明るいレベルを目標値として調整するピーク検出モードと、画面全体の明るさの平均値を目標値として調整する平均値検出モードがあります。

command	param	機能
SHADING-DETECTION	1	検出開始（ピーク検出）
	2	検出開始（平均値検出）

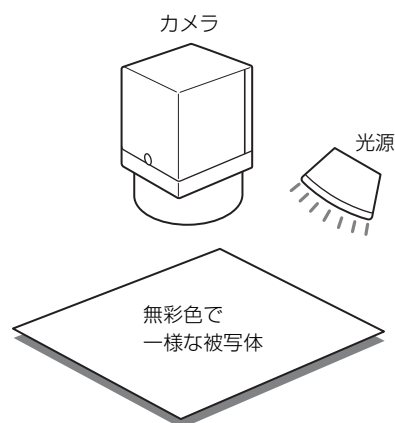
command	param	機能
SHADING-CORRECTION	0	補正オフ
	1	補正オン

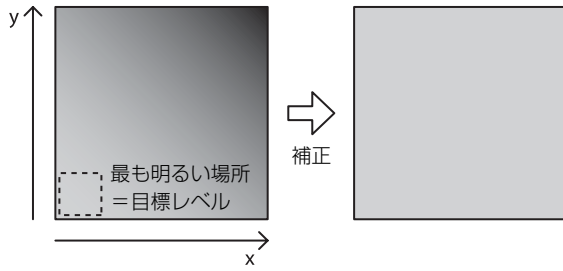
command	param	機能
SHADING-PATTERN-SAVE	0～9 (S600/S600C)	シェーディングデータ保存
	0～5 (S900/S900C)	

command	param	機能
SHADING-PATTERN-LOAD	0～10 (S600/S600C)	シェーディングデータ読み出し
	0～6 (S900/S900C)	

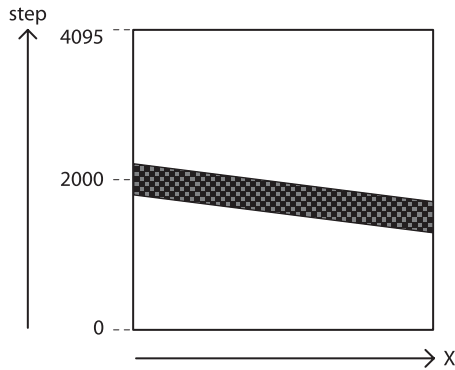
シェーディング検出方法（ピーク検出の場合）

- 1** 以下のように光源に偏りがあり、明るさが一様な環境があるとしします。ピーク検出モードでは一番明るいレベルを目標レベルとして調節します。レンズと照明の条件を固定します。





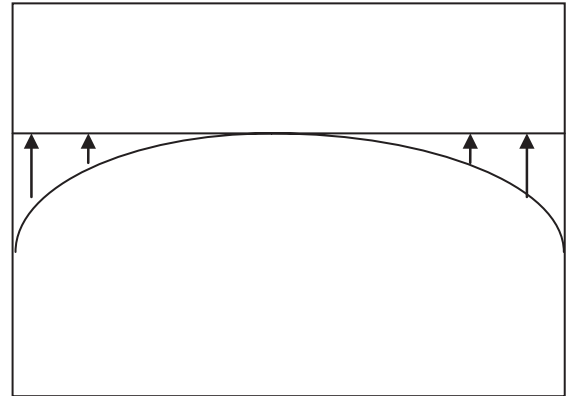
- 2** 露光時間等を調節し、目標とするレベルが50%程度になるようにします。カラーカメラの場合はホワイトバランスをとります。



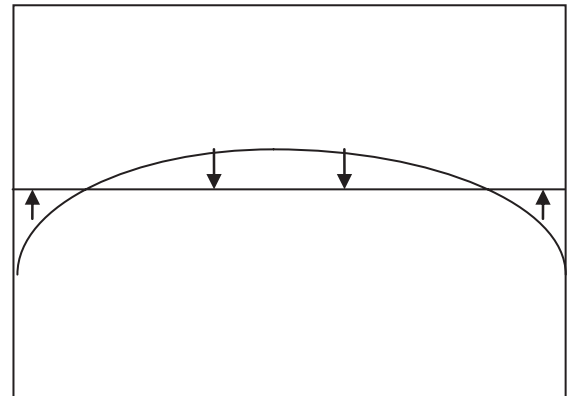
- 3** シェーディング検出を行います。
 >SHADING-DETECTION 1
 計算が終わったことを確認するために、ステータスを読み出してください。
 > SHADING-DETECTION
 1 (実行中)
 0 (終了)
 終了していれば0が返ります。
- 4** シェーディング補正の効果を確認します。
 > SHADING-CORRECTION 1
 > SHADING-PATTERN-LOAD 10 (XCL-S600/S600C の場合)
 > SHADING-PATTERN-LOAD 6 (XCL-S900/S900C の場合)
 パラメータの10または6は検出動作の後でのみ有効で、電源を切ると無効になります。
- 5** シェーディングデータを保存します。
 > SHADING-PATTERN-SAVE 0
- 6** 保存したパターンを読み出します。
 > SHADING-PATTERN-LOAD 0

ご注意

シェーディング検出は、トリガーモードをオフの状態で行ってください。シェーディング検出動作が終了しない場合はカメラをいったんリセットしてください。



ピーク検出モード
 全体が明るくなる傾向があります。



平均値検出モード
 被写体の高輝度部分が暗くなる可能性があります。

感度調整

CCDの基板バイアス電圧を変更することができます。基板バイアスを制御することで飽和信号量を増減させることができ、飽和信号量を増加させた場合、感度を改善する効果があります^{*1}。そのため、暗い画像を撮像する場合で、かつ露光時間を延ばすことができない場合、画質を向上させることができます。また、飽和信号量を減少させることもできるため、スミアを改善する効果もあります。出荷設定は最適な値に調整されています。

^{*1} 飽和信号量が転送可能な電荷量を超えた場合転送不良が発生します。

command	param	設定
VSUB-EXTERNAL-MODE	0	感度調整オフ
	1	感度調整オン

command	param	設定
VSUB-EXTERNAL	0 ~ 127	感度調整値

ユーザーセット

主な設定値は USERSET に 1 番から 16 番までのチャンネルに保存することができます。保存される項目についてはコマンドリスト（44 ページ）を参照してください。0 番チャンネルは工場出荷設定が保存されており、上書き保存はできません。

設定例 ①：

シャッター 3ms、ゲイン 3dB、GPO3 端子に FVAL 信号を出力し、この設定を 1 番チャンネルに保存する。
 >EXPOSURE 3000
 >GAIN 3
 >GPO 9 3
 >USERSET-SAVE 1

設定例 ②：

2 番チャンネルに保存したユーザーセットをロードする
 >USERSET-LOAD 2

ユーザーセット名

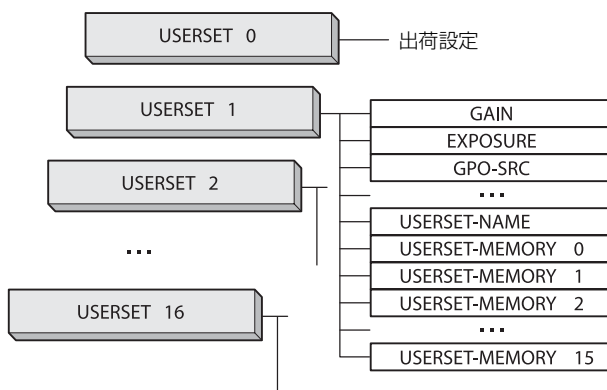
31 文字の文字列を 0 番から 16 番の各チャンネルに設定することができます。例えば setting1、setting2 など、設定に合わせるすることができます。

command	param
USERSET-NAME	任意の 31 文字

ユーザーセットメモリ

ユーザーセットチャンネルに保存される項目の一つで、0 から 15 番の各スロットに符号付き 32bit が割り当てられています。

ユーザーセットの構成図



フリーメモリ

8192 個の空間に符号付き 32bit の数値を保存・ロードすることができます。

command	param1	param2
FREE-MEMORY	0 ~ 8191	$-2^{31} \sim 2^{31} - 1$

ユーザー ID

ユーザー ID とはカメラにつけられるカメラ固有の名称のことです。15 文字の文字列を設定することができます。

command	param
USER-ID	任意の 15 文字

保存と起動

起動時の設定は USERSET-DEFAULT で決定することができます。現在どのユーザーセット設定で起動しているかを確認するときにも用います。

使用例：

ユーザーセット 3 番チャンネルに保存した設定で起動する
 >USERSET-DEFAULT 3
 (再起動または RESET コマンド)

現在の設定がどのユーザーセット設定になっているかを確認する
 >USERSET-DEFAULT
 0
 OK

初期化

ユーザーセットでは保存されないボーレートなど、すべての設定を工場出荷時状態に戻すことができます。初期化される項目についてはコマンドリスト（44 ページ）を参照してください。

command
FACTORY-DEFAULT

カメラ情報

カメラの機種名やファームウェア情報などを読み出すことができます。

command	読み出し値
VENDOR	メーカー名（SONY）
MODEL	機種名
VERSION	ファームウェアバージョン
ID	シリアル番号
MANUFACTURER	サービス用データ

ヘルプコマンド

コマンド一覧表を表示するには HELP、各コマンドについて詳細を表示するには各コマンドの前に HELP をつけて実行してください。

設定例：

GAIN について調べる

>HELP GAIN

GAIN：

Controls the analog gain (in dB).

This can take the value in following range:

min:0, max:18, step:1

OK

エコーオフ

コマンドのエコーバックを無効にします。
通信応答を速くしたいときにはオフに設定してください。

command	param	機能
ECHO	0	エコーバックなし
	1	エコーバックあり

再起動

カメラをリブートします。

command
RESET

カメラコントロールコマンド

コマンド形式

コマンド入力は、コマンド、パラメーターをスペースで区切り、[Enter] で確定します。入力に使用するアルファベットは、大文字／小文字を区別しません。以下に入力形式と入力例を示します。

入力形式：

Command Param1 param2 param3 Param4 [Enter]

入力例：

ROI 640 480 8 6 <CR>

コマンド入力と応答

カメラは、有効な文字（アルファベット、半角英数字）、スペース、バックスペース、およびエンターに対して、エコーバックを行います。それ以外の無効な文字は無視します。コマンドが正常に終了した場合は、ステータスが返されます。

入力： Gain 6<CR>

出力： OK<CR>

ステータス	説明（例）
OK	正常終了
ERROR: Invalid argument number.	パラメーターの引数が正しくない (Width 100 100)
ERROR: Invalid parameter.	パラメーターの値が正しくない (Width abc)
ERROR: Not implemented.	コマンドに対応していない (カラーカメラの Vbin)
ERROR: Access denied.	コマンドが制限されている (SP-TRG-MODE=1 でトリガーモード関連コマンドを制御)
ERROR: Busy	コマンドが受信可能でない
SYNTAX ERROR!	コマンドが正しくない (Widtt 100)

コマンドリスト

Save	Camera	ユーザーセットとは異なる領域に保存される項目です。
	UserSet	1 から 16 番のユーザーセットに保存される項目です。
Load	SpecialTrigger	スペシャルトリガーモードで設定される項目です。
	UserSet	UserSetLoad コマンドで設定される項目です。
Reset	Reset	Reset コマンドやリブート時に初期化される項目です。
	FactoryDefault	Factory-Default コマンドで初期化される項目です。

	Command	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4	Camera		UserSet	SpecialTrigger	Load	UserSet	Reset	FactoryDefault
						Save	Reset						
VENDOR		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MODEL		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MANUFACTURER		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VERSION		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ID		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USER-ID		15 文字	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○
USER-ID-DELETE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RESET		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TEMPERATURE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BAUDRATE		9600 / 14400 / 19200 38400 / 57600 / 115200	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○
LED-MODE		0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○
VSUB-EXTERNAL-MODE *1		0 / 1	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○
VSUB-EXTERNAL *1		0 ~ 127	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○
SENSOR-WIDTH		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SENSOR-HEIGHT		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SENSOR-TAP *1		1 / 2 / 4	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	○
ROI *1		16 ~ : Width	4 ~ : Height	0 ~ : OffsetX	0 ~ : OffsetY	-	○	-	-	○	-	-	○
WIDTH *1		16 ~	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○
HEIGHT *1		4 ~	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○

Command	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4	Camera		UserSet	SpecialTrigger	Load	Reset		FactoryDefault
					Save	Reset						
OFFSETX *1	0 ~	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
OFFSETY *1	0 ~	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
HBINNING / HBIN	1 / 2	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
VBINNING / VBIN	1 / 2	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
PIXEL-DEPTH	8 / 10 / 12 / 24	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
CAMERALINK-TAP	1 / 2	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
TESTCHART	0 / 1 / 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
FRAMERATE *1	62500 ~*2	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
FRAMERATE-AUTO	0 / 1	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
FRAMERATE-ACTUAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SPECIAL-TRIGGER-MODE / SP-TRG-MODE	0 / 1 / 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
SPECIAL-TRIGGER-FRAMECOUNT / SP-TRG-F-CNT	1 ~ 2 ~ 16	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
SPECIAL-TRIGGER-SOURCE / SP-TRG-SRC	0 / 7 / 10 / 11 / 20 / 101 / 102 / 103 / 104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
SPECIAL-TRIGGER-POLARITY / SP-TRG-POL	0 / 1	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○
TRIGGER-MODE / TRG-MODE	0 / 1	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
TRIGGER-SOURCE / TRG-SRC	0 / 7 / 10 / 11 / 20 / 101 / 102 / 103 / 104	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
TRIGGER-INHIBIT / TRG-INH	0 / 1	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
TRIGGER-POLARITY / TRG-POL	0 / 1	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
TRIGGER-SHIFT / TRG-SHIFT	0 / 1	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
TRIGGER-CONTROL / TRG-CTRL	0 / 1	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
TRIGGER-DELAY / TRG-DLY	0 ~ 4000000	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○
TRIGGER-SOFTWARE / TRG-SOFT	0 / 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TRIGGER-RANGE / TRG-RANGE	0 / 1	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○

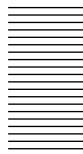
Command	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4	Camera	UserSet	SpecialTrigger	Load	UserSet	Reset	FactoryDefault
TRIGGER-RANGE-UPPERLIMIT / TRG-RANGE-UPPER	10 ~ 2000000	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
TRIGGER-RANGE-LOWERLIMIT / TRG-RANGE-LOWER	10 ~ 2000000	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
EXPOSURE-MODE / EXP-MODE	0 / 1	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
EXPOSURE / EXP *1	10 ~ 2000000	-	-	-	-	○	○	○	-	○	○
EXPOSURE-AUTO / AE	0 / 1 / 2	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
EXPOSURE-AUTO-SPEED / AE-SPEED	1 ~ 192 ~ 256	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
EXPOSURE-AUTO-UPPERLIMIT / AE-UPPER *1	S600/S600C: 10 ~ 37000 S900/S900C: 10 ~ 55000	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
EXPOSURE-AUTO-LOWERLIMIT / AE-LOWER	10 ~ 2000000	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
GPIO-MODE	4 / 7	0 / 1	-	-	-	○	-	○	-	○	○
GPO-INVERTER / GPO-INV *3	4 / 6 / 7 / 9	0 / 1	-	-	-	○	○	○	-	○	○
GPI *3	4 / 7 / 10 / 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GPO-SOURCE / GPO-SRC	4 / 6 / 7 / 9	0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9	-	-	-	○	○	○	-	○	○
STROBE-TIME / STRB-TIME	4 / 6 / 9	1 ~ 256 ~ 4000	-	-	-	○	○	○	-	○	○
STROBE-DELAY / STRB-DLY	4 / 6 / 9	0 ~ 100 ~ 4000	-	-	-	○	○	○	-	○	○
USER-OUTPUT	1 / 2 / 3	0 / 1	-	-	-	○	○	○	-	○	○
PULSE-CYCLE	10 ~ 1000000 ~ 2000000	-	-	-	-	○	○	○	-	○	○
PULSE-DUTY	1 ~ 500000 ~ 2000000	-	-	-	-	○	○	○	-	○	○
TRIGGER-COUNTER / TRG-CNT	-(0 : 1) セット	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
FRAME-COUNTER	-(0 : 1) セット	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○

Command	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4	Camera		UserSet	SpecialTrigger	Load	Reset		FactoryDefault
					Save	Reset						
GAIN GAIN-TAP1 GAIN-TAP2 GAIN-TAP3 GAIN-TAP4	0 ~ 18	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	○
GAIN-FINE GAIN-FINE-TAP1 GAIN-FINE-TAP2 GAIN-FINE-TAP3 GAIN-FINE-TAP4	0 ~ 502	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	○
GAIN-AUTO / AGC	0 / 1 / 2	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
GAIN-AUTO-LEVEL / AGC-LEVEL	0 ~ 11264 ~ 16383	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
GAIN-AUTO-SPEED / AGC-SPEED	1 ~ 256	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
GAIN-AUTO-UPPERLIMIT / AGC-UPPER	0 ~ 18	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
GAIN-AUTO-LOWERLIMIT / AGC-LOWER	0 ~ 18	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
GAIN-AUTO-FRAME-HIGHLIGHT / AGC-FRAME-HIGHLIGHT	0 / 1	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○
GAIN-AUTO-FRAME / AGC-FRAME	1 ~ 50 ~ 100 : Width	1 ~ 50 ~ 100 : Height	0 ~ 25 ~ 99 : OffsetX	0 ~ 25 ~ 99 : OffsetY	-	-	○	-	○	-	○	○
GAIN-AUTO-WIDTH / AGC-WIDTH	1 ~ 50 ~ 100	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
GAIN-AUTO-HEIGHT / AGC-HEIGHT	1 ~ 50 ~ 100	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
GAIN-AUTO-OFFSETX / AGC-OFFSETX	0 ~ 25 ~ 99	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○
GAIN-AUTO-OFFSETY / AGC-OFFSETY	0 ~ 25 ~ 99	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○



Command	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4	Camera		UserSet	SpecialTrigger	Load	UserSet	Reset	FactoryDefault
					Save	Reset						
GAIN-RED-FINE / RGAIN-FINE GAIN-RED-FINE-TAP1 / RGAIN-FINE-TAP1 GAIN-RED-FINE-TAP2 / RGAIN-FINE-TAP2 GAIN-RED-FINE-TAP3 / RGAIN-FINE-TAP3 GAIN-RED-FINE-TAP4 / RGAIN-FINE-TAP4	256 ~ <u>*2</u> ~ 4095	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	
GAIN-GREEN-FINE / GGAIN-FINE GAIN-GREEN-FINE-TAP1 / GGAIN-FINE-TAP1 GAIN-GREEN-FINE-TAP2 / GGAIN-FINE-TAP2 GAIN-GREEN-FINE-TAP3 / GGAIN-FINE-TAP3 GAIN-GREEN-FINE-TAP4 / GGAIN-FINE-TAP4	256 ~ <u>*2</u> ~ 4095	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	
GAIN-BLUE-FINE / BGIN-FINE GAIN-BLUE-FINE-TAP1 / BGIN-FINE-TAP1 GAIN-BLUE-FINE-TAP2 / BGIN-FINE-TAP2 GAIN-BLUE-FINE-TAP3 / BGIN-FINE-TAP3 GAIN-BLUE-FINE-TAP4 / BGIN-FINE-TAP4	256 ~ <u>*2</u> ~ 4095	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	
WHITEBALANCE-AUTO / AWB	0 : Off 1 : On	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
WHITEBALANCE-FRAME- HIGHLIGHT / AWB-FRAME-HIGHLIGHT	0 : Off 1 : On	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
WHITEBALANCE-FRAME / AWB-FRAME	1 ~ <u>50</u> ~ 100 : Width	1 ~ <u>50</u> ~ 100 : Height	0 ~ <u>25</u> ~ 99 : OffsetX	0 ~ <u>25</u> ~ 99 : OffsetY	-	-	○	-	○	-	○	○
WHITEBALANCE-FRAME-WIDTH / AWB-WIDTH	1 ~ <u>50</u> ~ 100	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○

Command	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4	Camera UserSet	SpecialTrigger	Load	UserSet	Reset	FactoryDefault
WHITEBALANCE-FRAME-HEIGHT / AWB-HEIGHT	1 ~ 50 ~ 100	-	-	-	-	-	○	○	-	○
WHITEBALANCE-FRAME-OFFSETX / AWB-OFFSETX	0 ~ 25 ~ 99	-	-	-	-	-	○	○	-	○
WHITEBALANCE-FRAME-OFFSETY / AWB-OFFSETY	0 ~ 25 ~ 99	-	-	-	-	-	○	○	-	○
BLACKLEVEL / BL *1	~ 2047	-	-	-	-	-	○	○	-	○
BLACKLEVEL-ADJUST-TAP1 / BL-ADJ-1	- 255 ~ 0 ~ + 255	-	-	-	-	-	○	○	-	○
BLACKLEVEL-ADJUST-TAP2 / BL-ADJ-2										
BLACKLEVEL-AUTO-BALANCE / BL-AB	0 / 1 / 2	-	-	-	-	-	○	○	-	○
BLACKLEVEL-AUTO-BALANCE- LIMIT	1 ~ 512 ~ 16383	-	-	-	-	-	○	○	-	○
BLACKLEVEL-AUTO-BALANCE- LIMIT										
LUT-FORMAT	0 / 1 / 2 / 3 / 4	-	-	-	-	-	○	○	-	○
LINEAR-INTERPOLATION	1 ~ 5 : point	0 ~ 4095 : In Value	0~4095:OutValue	-	○	-	-	-	-	○
LINEAR-INTERPOLATION-BUILD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LUT	0 ~ 4095 : Index	0 ~ 4095 : Value	-	-	○	-	-	-	-	○
LUT-SAVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BINARIZATION	0 ~ 2047 ~ 4095	-	-	-	-	-	○	○	-	○
USERSET-LOAD	0 ~ 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USERSET-SAVE	1 ~ 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FACTORY-DEFAULT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USERSET-DEFAULT	0 ~ 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USERSET-NAME	31 文字	-	-	-	-	-	○	○	-	○
USERSET-NAME-DELETE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USERSET-MEMORY	0 ~ 15 : Index	0 : Value	-	-	-	-	○	○	-	○



Command	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4	Camera UserSet	SpecialTrigger	Load	UserSet	Reset	FactoryDefault
COLOR-TRANSFORMATION / CR-TF	0 / 1	-	-	-	-	○	○	○	-	○
COLOR-TRANSFORMATION-VALUE / CR-TF-VAL	00 / 01 / 02 10 / 11 / 12 20 / 21 / 22	- 8191 ~ + 8191	-	-	-	○	○	○	-	○
SPATIAL-FILTER/SP-FL	0 / 1	-	-	-	-	○	○	○	-	○
SPATIAL-FILTER-VALUE/SP-FL-VAL	00 / 01 / 02 10 / 11 / 12 20 / 21 / 22	- 8191 ~ + 8191	-	-	-	○	○	○	-	○
SHADING-CORRECTION	0 / 1	-	-	-	-	○	○	○	-	○
SHADING-DETECTION	0 / 1 / 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHADING-PATTERN-LOAD	0 / 1 / 2 / 3 / 4	-	-	-	-	○	○	○	-	○
SHADING-PATTERN-SAVE	0 / 1 / 2 / 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEFECT-CORRECTION	0 / 1	-	-	-	-	○	○	○	-	○
DEFECT-DETECTION	0 / 1 / 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEFECT-PATTERN-LOAD	0 / 1 2	-	-	-	-	○	○	○	-	○
DEFECT-PATTERN-SAVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEFECT-THRESHOLD	0 ~ 8192 ~ 16383	-	-	-	○	-	-	-	○	○
DEFECT-DETECTION-RESULT	- 1 ~ 0 ~ 2047	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FREE-MEMORY	0~(32Kbyte / 4) : Index	0 : Value	-	-	○	-	-	-	-	○
FREE-MEMORY-READ	0 ~ 8191 : Index	1~(8192 - Index) : Size	-	-	-	-	-	-	-	-
FREE-MEMORY-SAVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VISIBILITY	1 / 2 / 3	-	-	-	-	-	-	-	○	○
ECHO	0/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HELP	- (各コマンド)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*1 工場出荷設定はパラメータリスト (51 ページ) を参照してください。

*2 カメラごとに出荷設定が異なります。

*3 4 番ピン、7 番ピンは GPIO-MODE によって入力として使うか出力として使うか選択することができます。

パラメーターリスト

		XCL-S600/S600C	XCL-S900/S900C
VSUB-EXTERNAL-MODE		<u>0</u> : Off 1 : On	<u>0</u> : Off 1 : On
VSUB-EXTERNAL		<u>80</u>	<u>80</u>
SENSOR-TAP		1: 1 ch 2: 2 ch <u>4: 4ch</u>	1: 1ch 2: 2 ch <u>4: 4ch</u>
ROI	Width	16 ~ <u>2752</u> ~ 2758	16 ~ <u>3384</u> ~ 3388
	Height	4 ~ <u>2200</u> ~ 2208	4 ~ <u>2704</u> ~ 2712
	OffsetX	0 ~ <u>4</u> ~ (2758 - Width)	0 ~ <u>4</u> ~ (3388 - Width)
	OffsetY	0 ~ <u>4</u> ~ (2208 - Height)	0 ~ <u>4</u> ~ (2712 - Height)
Width		16 ~ <u>2752</u> ~ 2758	16 ~ <u>3384</u> ~ 3388
Height		2 ~ <u>2200</u> ~ 2208	480 ~ <u>2704</u> ~ 2712
OffsetX		0 ~ <u>4</u> ~ (2758 - Width)	0 ~ <u>4</u> ~ (3388 - Width)
OffsetY		0 ~ <u>4</u> ~ (2208 - Height)	0 ~ <u>4</u> ~ (2712 - Height)
FRAMERATE		62500~27000000~*2	62500~ <u>180000000</u> ~*2
EXP		10 ~ <u>37000</u> ~ 2000000	10 ~ <u>55000</u> ~ 2000000
AE-UPPER		10 ~ <u>37000</u> ~ 2000000	10 ~ <u>55000</u> ~ 2000000
BLACKLEVEL		*1 ~ <u>960</u> ~ 2047	*1 ~ <u>960</u> ~ 2047

*1 カメラごとに出荷設定が異なります。

*2 部分読み出し設定によって上限が変化します。

主な仕様

白黒モデル

		XCL-S600	XCL-S900
カメラ			
画サイズ		6Mega	9Mega
映像素子		1/1 型 PS IT CCD	1/1 型 PS IT CCD
有効画素数 (H × V)		2,758 × 2,208	3,388 × 2,712
セルサイズ (H × V)		4.54 μm × 4.54 μm	3.69 μm × 3.69 μm
標準映像出力画素数 (H × V)		2,752 × 2,200	3,384 × 2,704
カラーフィルター		—	—
標準フレームレート		27 fps (センサー出力 4ch 時) 13 fps (センサー出力 2ch 時) 7.5 fps (センサー出力 1ch 時)	18 fps (センサー出力 4ch 時) 9 fps (センサー出力 2ch 時) 5 fps (センサー出力 1ch 時)
最低被写体照度		0.5 lx (Iris: F1.4, Gain: 18 dB, Shutter: 1/27 秒)	0.5 lx (Iris: F1.4, Gain: 18 dB, Shutter: 1/18 秒)
感度		F8 (400 lx, Gain: 0 dB)	F8 (400 lx, Gain: 0 dB)
SNR		50 dB 以上 (Lens close, Gain: 0 dB, 8 bits)	
ゲイン		Auto, Manual 0 dB ~ 18dB	
シャッタースピード		Auto, Manual: 2 ~ 1/100,000 秒	
基準映像出力レベル		235 ステップ (8 ビット時) / 3,760 ステップ (12 ビット時)	
基準ベデスタルレベル		15 ステップ (8 ビット時) / 240 ステップ (12 ビット時)	
カメラ機能			
読み出しモード		Normal, ビニング (2 × 1, 1 × 2, 2 × 2), 部分読み出し	
読み出し機能		LUT (2 値化、ガンマ (任意設定可))、テストパターン (白黒チャート)、3 × 3 フィルター	
同期方式		内部 / 外部 (ハードウェアトリガー、ソフトウェアトリガー)	
トリガーモード		OFF (フリーラン)、ON (エッジ検出、トリガー幅)、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)	
ユーザーチャンネル (ユーザーセット)		16 チャンネル	
ユーザーメモリー		32kbytes + 64bytes × 16 ch	
部分読み出し	W (ピクセル)	16 - 2758	16 - 3388
	H (ライン)	4 - 2208	4 - 2712
GPO		EXPOSURE/ ストロボ /LVAL/FVAL/ 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, 4 (出力切替)	
その他機能		シェーディング補正、欠陥補正、温度読出し機能、センサータップ切り替え	
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		LVDS	
カメラ規格		Base Configuration, CameraLink® Version 1.2 準拠	
出力データクロック		センサータップ 1ch 54MHz (1tap) /27MHz (2tap) 2ch 84MHz (1tap) /42MHz (2tap) 4ch — /84MHz (2tap)	
Digital I/O		TTL IN (× 1), TTL IN/OUT (× 2), ISO IN (× 1), ISO OUT (× 2)	

	XCL-S600	XCL-S900
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 + 12V (10.5V ~ 15.0V :DC IN 端子)	
消費電力	6W	
動作温度	- 10° C ~ + 45° C	
性能保障温度	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)	
耐衝撃性	70 G	
MTBF	約 8.7 年	
外形寸法 (W × H × D)	50 × 50 × 57.5 mm (突起部含まず)	
質量	約 181 g	
規格	UL60950-1, FCC Class A, CSA C22.2-No.1, IC Class A Digital Device, CE : EN61326 (Class A), AS EMC: EN61326, VCCI Class A, KCC	
標準付属品	レンズマウントキャップ (1)、取扱説明書 (1)	

カラーモデル

	XCL-S600C	XCL-S900C
カメラ		
画サイズ	6Mega	9Mega
映像素子	1/1 型 PS IT CCD	1/1 型 PS IT CCD
有効画素数 (H × V)	2,758 × 2,208	3,388 × 2,712
セルサイズ (H × V)	4.54 μm × 4.54 μm	3.69 μm × 3.69 μm
標準映像出力画素数 (H × V)	2,752 × 2,200	3,384 × 2,704
カラーフィルター	原色カラーモザイク	
標準フレームレート	27 fps (センサー出力 4ch 時) 13 fps (センサー出力 2ch 時) 7.5 fps (センサー出力 1ch 時)	18 fps (センサー出力 4ch 時) 9 fps (センサー出力 2ch 時) 5 fps (センサー出力 1ch 時)
最低被写体照度	6 lx (Iris: F1.4, Gain: 18 dB, Shutter: 1/27 秒)	6 lx (Iris: F1.4, Gain: 18 dB, Shutter: 1/18 秒)
感度	F8 (2000 lx, Gain: 0 dB)	F8 (2000 lx, Gain: 0 dB)
SNR	50 dB 以上 (Lens close, Gain: 0 dB, 8 bits)	
ゲイン	Auto, Manual 0 dB ~ 18dB	
シャッタースピード	Auto, Manual: 2 ~ 1/100,000 秒	
ホワイトバランス	Manual、One push	
基準映像出力レベル	3,760 ステップ (12 bit 時)	
基準ベダスタルレベル	240 ステップ (12 bit 時)	

		XCL-S600C	XCL-S900C
カメラ機能			
読み出しモード		Normal, 部分読み出し	
読み出し機能		LUT (2 値化、ガンマ (任意設定可))、テストパターン (白黒 / カラーチャート)、3 × 3 フィルター、カラーマトリックス (RGB 出力時)	
同期方式		OFF (フリーラン)、ON (エッジ検出、トリガー幅)、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)	
トリガーモード		エッジ検出、トリガー幅による露光、ノーマルトリガー、トリガーディレイ、バルクトリガー、シーケンシャルトリガー、トリガーレンジ	
ユーザーチャンネル (ユーザーセット)		16 チャンネル	
ユーザーメモリー		32kbytes + 64bytes × 16 ch	
部分読み出し	W (ピクセル)	16 - 2758	16 - 3388
	H (ライン)	4 - 2208	4 - 2712
GPO		EXPOSURE/ ストロボ /LVAL/FVAL/ 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, 4 (出力切替)	
その他機能		シェーディング補正、欠陥補正、温度読み出し機能、センサータップ切り替え	
インターフェース			
ビデオ出力		digital Raw, 8, 10, 12 bit (出荷時 Raw 8 bit) , RGB 24bit	
デジタルインターフェース		LVDS	
カメラ規格		Base Configuration, CameraLink® Version 1.2 準拠	
出力データクロック		センサータップ 1ch 54MHz (1tap) /27MHz (2tap) 2ch 84MHz (1tap) /42MHz (2tap) 4ch - /84MHz (2tap)	
Digital I/O		TTL IN (× 1), TTL IN/OUT (× 2), ISO IN (× 1), ISO OUT (× 2)	
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 + 12V (10.5V ~ 15.0V:DC IN 端子)	
消費電力		6W	
動作温度		- 10° C ~ + 45° C	
性能保障温度		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)	
耐衝撃性		70 G	
MTBF		約 8.7 年	
外形寸法 (W × H × D)		50 × 50 × 57.5 mm (突起部含まず)	
質量		約 181 g	
規格		UL60950-1, FCC Class A, CSA C22.2-No.1, IC Class A Digital Device, CE : EN61326 (Class A), AS EMC: EN61326, VCCI Class A, KCC	
標準付属品		レンズマウントキャップ (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。

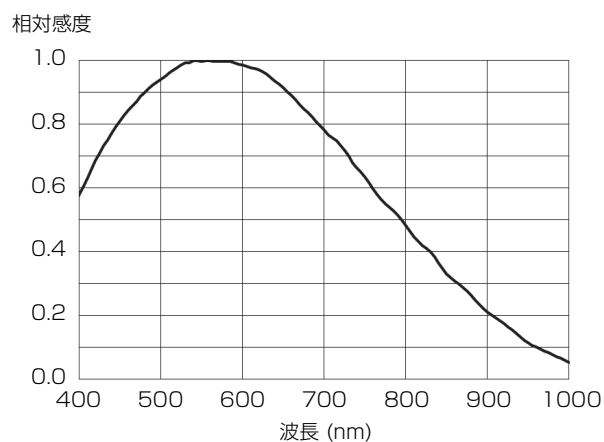
重要

機器の名称と電気定格は、底面に表示されています。

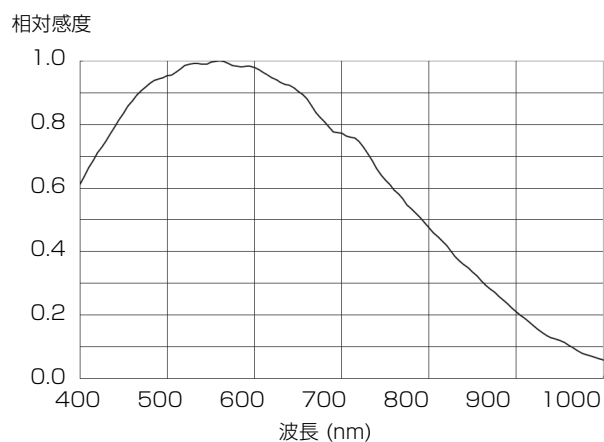
分光感度特性例

白黒モデル

XCL-S600（レンズ特性および光源特性を除く）

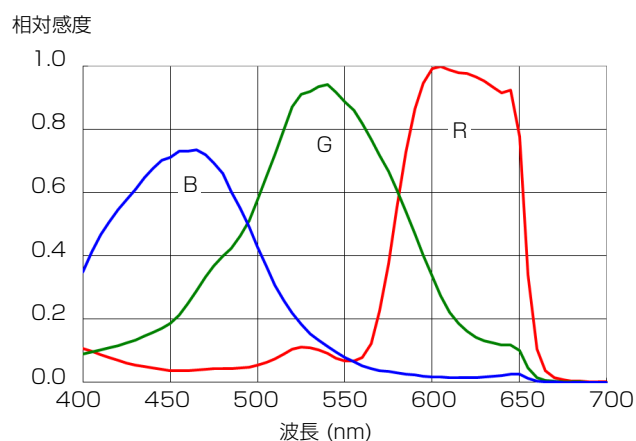


XCL-S900（レンズ特性および光源特性を除く）

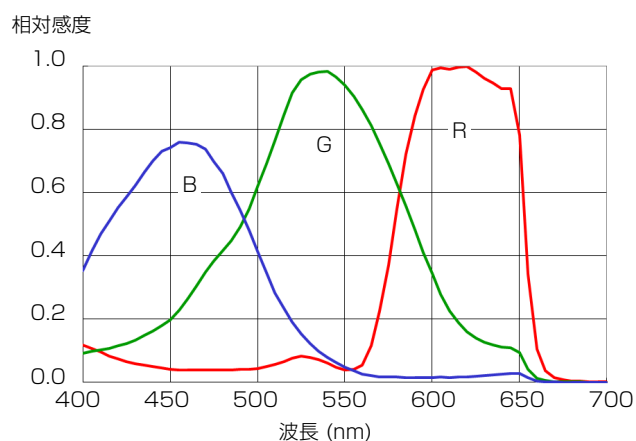


カラーモデル

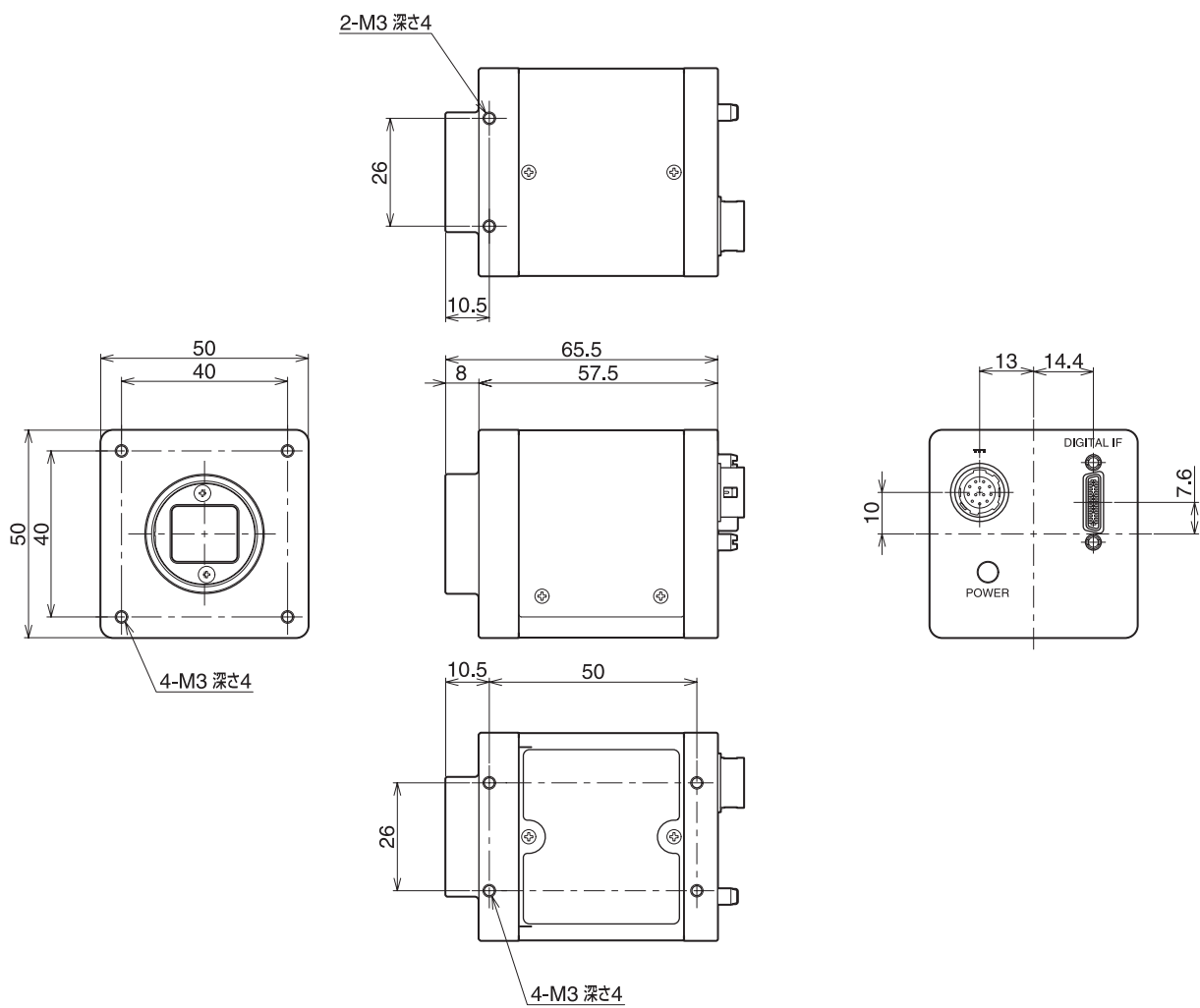
XCL-S600C（レンズ特性および光源特性を除く）



XCL-S900C（レンズ特性および光源特性を除く）



外形寸法図



単位 : mm

仕様

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、ご使用に際し、当社およ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

ソニー株式会社

イメージング・プロダクツ&ソリューションセクター

デジタルイメージング事業本部

ビジュアルセキュリティ・ソリューション事業部

神奈川県厚木市旭町4-14-1 〒243-0014

Tel. 050-3809-2973

<http://www.sony.co.jp/ISPJ/>

ソニー株式会社 〒108-0075 東京都港区港南1-7-1