SONY

A-D9A-100-**02** (1)

デジタルビデオ
カメラモジュール

ユーザーズガイド

XCL-U100

© 2009 Sony Corporation

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。

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、ユーザー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。
   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。

目次

保証規定

保証規定 2

概要

本機の特長 4
CCD 特有の現象 5
システムの構成 6
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
トリガ信号仕様 11
DVAL/ エクスポージャ出力仕様（DC IN 端子のみ） 11

機能

1. 従来機種 XCL-5005 との互換性 12
2. 映像出力形式について 13
2.1. ポートの割当てについて 13
2.2. 出力データサイズ 13
3. カメラモードについて 14
3.1. 水平方向タイミング 14
3.2. 垂直方向タイミング 15
3.2.1. ノーマルモード 15
3.2.2. ビニングモード 16
3.2.3. 部分読み出しモード 17
3.2.4. トリガーモード 19
3.2.5. トリガービニングモード 20
3.2.6. トリガー部分読み出しモード 22
4. シャッター設定について 23
4.1. プリセットシャッター 23
4.2. 任意シャッター設定 24
4.3. オーバーラップについて 25
4.4. WEN-STRB について 25
5. DSP 動作について 26
5.1. 信号処理 BLOCK 図 26
5.2. デジタルクランプ 27
5.3. デジタルゲイン 27
5.4. デジタルペデスタル 27
5.5. ガンマ補正 28
5.5.1. 任意設定方式 28
5.5.2. γ 係数入力方式 28
5.6. 3 × 3 フィルター 30
5.6.1. モード 1 30
5.6.2. モード 2 31
5.7. 2 値化 32
5.8. 8/10/12 bit 長選択 33
5.9. グレースケールチャート 33

カメラコントロールコマンド

概要 34
シリアル通信仕様 34
コマンド体系 34
コマンド形式 34
コマンド入力と応答 34
コマンド仕様 35
カメラ制御コマンド 35
AFE 設定コマンド 35
Shutter / Trigger 設定コマンド 35
Binarization 設定コマンド 36
Digital 設定コマンド 36
Gamma 設定コマンド 36
Filter 設定コマンド 36
Binning / Partial 設定コマンド 37
IN / OUT 設定コマンド 37
設定値制御コマンド 37
設定初期化コマンド 38
設定保存コマンド 38
設定読み出しコマンド 38
設定値取得コマンド 38
その他 39
コマンド制限 39
コマンドリスト 40
パラメーターリスト 41

仕様

主な仕様 42
分光感度特性例 43
外形寸法図 44

概要

XCL-U100はDIGITAL IF（デジタルインターフェース）端子によりLVDS信号による映像出力を実現した白黒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ーを採用。毎秒15フレームの画像のデジタル出力が可能です。

カメラリンクPoCL規格採用

カメラリンクPoCL（Power over Camera Link）規格を採用していますので、カメラリンクPoCL規格に適合したカメラリンクケーブルとカメラ用画像入力ボードを使用することにより、1本のカメラリンクケーブルで、電源の供給とカメラコントロール／映像出力が可能です。
また、DC IN端子も備えていますので、電源アダプターとPoCL非対応（non-PoCL）の画像入力ボードを使用してカメラを動作させることもできます。

高画質

200万画素の高画素CCDを採用。きめ細かな画像を再現します。また正方画素CCD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。

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。

・ゲイン
・読み出しモード: ノーマル／ビニング
・部分読み出し機能
・シャッター機能: ノーマル／トリガーシャッター
・シャッタースピード
・ガンマ
・出力ビット長切り替え
・3 × 3フィルター
・2値化

電子シャッター

豊富なシャッタースピードの中から、撮影条件に合った速度が選べます。

外部トリガーシャッター機能（2～1/10,000秒）

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。

部分読み出し機能

有効な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。

ガンマ

オフ／オンの切り替えができます。
オンの場合は、多彩なモードの中から選択でき、既定のガンマ曲線だけでなく、任意のガンマ曲線を作成することもできます。

出力ビット長切り替え

8 bit出力／10 bit出力／12 bit出力から選択できます。

ビニング機能

垂直方向の2画素を混合した映像信号がノーマル比で2倍のフレームレートで得られます。

3 × 3フィルター

任意で3 × 3フィルターの設定が可能です。6種類のテーブルがプリセットされています。
輪郭検出では、映像の中から輪郭を検出し、輪郭のみの画像を出力します。

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。

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とき
・ ゲインを上げたとき

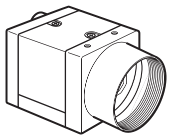
ご注意

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。

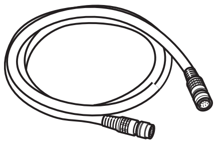
レーザービームについてのご注意

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。

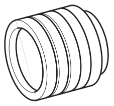
システムの構成



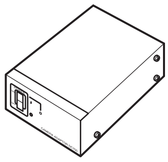
ビデオカメラモジュール
XCL-U100



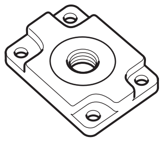
カメラケーブル
CCXC-12P02N（2 m）
CCXC-12P05N（5 m）
CCXC-12P10N（10 m）
CCXC-12P25N（25 m）



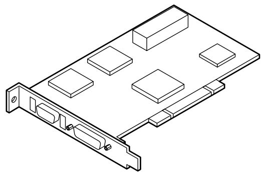
C マウントレンズ
高解像度対応レンズ



カメラアダプター
DC-700

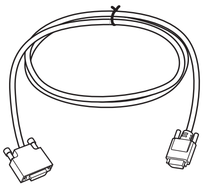


三脚アダプター
VCT-333I（絶縁タイプ）



カメラ用画像入力ボード

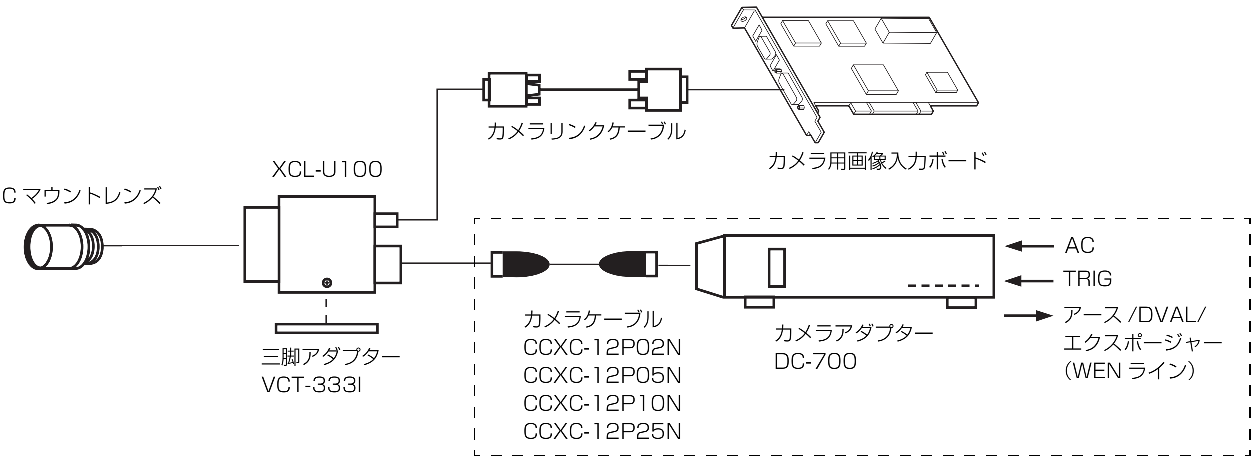
ホスト機器（コンピューターなど）の PCI バススロットに挿入します。カメラリンク対応のボード（市販品）をご使用ください。PoCL 対応／非対応のいずれのボードも使用できます。
なお、ホスト機器（コンピューターなど）の性能に依存する場合もありますので、画像が正しく表示されないときは、お買い上げ店にご相談ください。



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。PoCL 対応の場合は、同時に電源供給も行います。
PoCL 対応のカメラ用画像入力ボードを使用する場合は、必ず PoCL 対応のカメラリンクケーブルをお使いください。
最大使用可能ケーブル長は 10 m ですが、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



* カメラ用画像入力ボードが PoCL 対応の場合は、点線内が未接続でもカメラは動作可能です。

電源について

XCL-U100 には、次の方法で電源を供給できます。

DIGITAL IF 端子から供給する

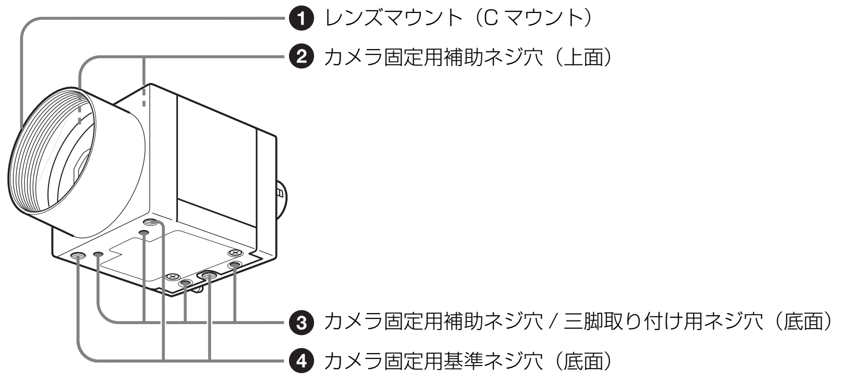
XCL-U100 は、カメラリンク PoCL 規格を採用していますので、カメラリンク PoCL 規格に適合したカメラリンクケーブルとカメラ用画像入力ボードを使用することにより、1 本のカメラリンクケーブルで、電源の供給とカメラコントロール／映像出力が可能です。

DC IN 端子から供給する

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。
カメラに対して、DIGITAL IF 端子と DC IN 端子の両方から電源が供給された場合は、DC IN 端子からの電源供給が優先されます。

各部の名称と働き

前面／上面／底面



❶ 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。
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。
充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。

❷ カメラ固定用補助ネジ穴（上面）

❸ 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。

❹ 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。

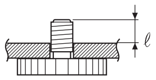
ご注意

補助穴、基準穴の位置、大きさについては、44 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-333I（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。

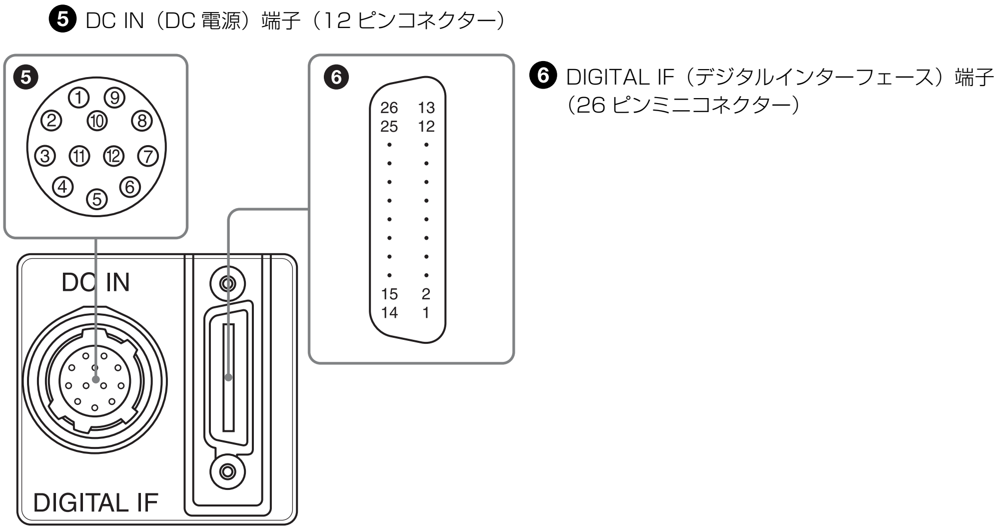
4.5 ～ 5.5 mm
0.18 ～ 0.22 インチ



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を使用してください。

後面



❺ 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。PoCL 対応のカメラ用画像入力ボードをお使いの場合は、この端子を使わずにカメラを動作させせることもできます。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	NC
2	DC +12 V	8	アース
3	アース	9	NC
4	NC	10	信号出力*
5	アース	11	トリガー入力
6	NC	12	アース

*** 12 ピンコネクターの 10 番ピン信号出力について**

設定により、次の信号から選択することができます。
　アース ／ DVAL 出力 ／ エクスポージャ出力
工場出荷時の設定はアースになっています。

❻ DIGITAL IF（デジタルインターフェース）端子（26 ピンミニコネクター）

Camera Link Base Configuration:

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。PoCL 対応のカメラ用画像入力ボードをお使いの場合は、この端子から電源を供給することもできます。また、この 26 ピンミニコネクター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。

DIGITAL IF 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	デジタル信号	ピン番号	デジタル信号
1	電源またはアース*	14	INNER_SHIELD（アース）
2	X0– 出力（信号）	15	X0+ 出力 （信号）
3	X1– 出力（信号）	16	X1+ 出力（信号）
4	X2– 出力（信号）	17	X2+ 出力（信号）
5	XCLK– 出力（信号）	18	XCLK+ 出力（信号）
6	X3– 出力（信号）	19	X3+ 出力（信号）
7	SerTC+（信号）	20	SerTC–（信号）
8	SerTFG–（信号）	21	SerTFG+（信号）
9	TRIG– 入力（信号）	22	TRIG+ 入力（信号）
10	NC	23	NC
11	NC	24	NC
12	NC	25	NC
13	INNER_SHIELD（アース）	26	電源またはアース*

*** 26 ピンミニコネクターの 1 番ピン・26 番ピンの接続について**

お使いになるカメラ用画像入力ボードの種類により接続が異なります。

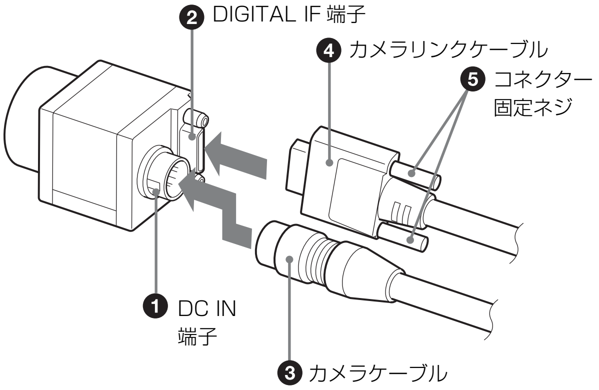
PoCL 対応の場合：　1 番ピン・26 番ピンともに POWER（電源）
PoCL 非対応の場合：1 番ピン・26 番ピンともに INNER_SHIELD（アース）

ご注意

外部トリガー信号を 26 ピンミニコネクターから入力してカメラを動作させる場合には、必ず下記の仕様を満足させるトリガー信号を、2 端子ともに入力してください。

トリガー信号仕様（条件）
振幅：LVDS（3.3 V 電源駆動 IC 出力）
接続：9 番ピンに TRIG（−）
22 番ピンに TRIG （+）
極性：正極性

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。PoCL 対応のカメラ用画像入力ボード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。カメラリンクケーブルを接続する際は、コネクターの上下にあるコネクター固定ネジをしっかり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ーは、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

カメラを PoCL 接続でお使いになる場合には、必ず PoCL 対応のケーブルを接続してください。PoCL 非対応（non-PoCL）のケーブルを接続すると、カメラまたは画像入力ボードが故障する場合があります。

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きましては、34 ページの「カメラコントロールコマンド」の章をご覧になってください。

制御項目	内容	
動作モード	ノーマル／トリガー	
シャッター速度	ノーマル	2 ～ 1/10,000 秒
	トリガーエッジ	2 ～ 1/10,000 秒
	トリガー幅	トリガー幅設定による
ゲイン	0 ～ +18 dB	
部分読み出し	OFF/ON	
ガンマ補正	OFF/ON（モード 1 ～モード 5）	
外部トリガー入力	26 ピンミニコネクター／ 12 ピンコネクター	
映像出力切替	8 ビット／ 10 ビット／ 12 ビット	
ビニング	OFF/ON	
2 値化	OFF/ON	
3 × 3 フィルター	OFF/ON（任意およびプリセット）	

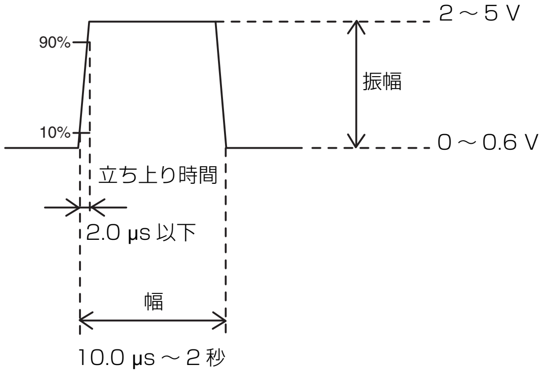
ご注意

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。

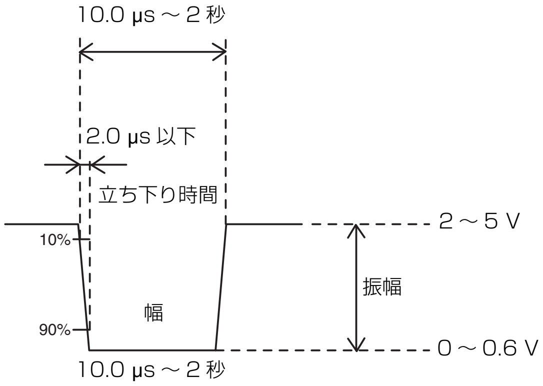
トリガ信号仕様

DC IN 端子

トリガー・パルス極性 ＝ 正極性の場合



トリガー・パルス極性 ＝ 負極性の場合



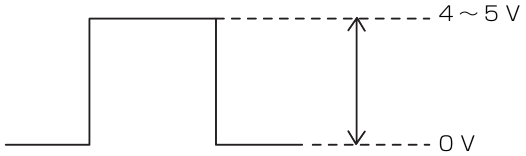
入力インピーダンス：10 kΩ 以上にて
測定した電圧値で記載

DIGITAL IF 端子

上記の信号仕様を満足する信号を LVDS 方式（3.3 V 電源駆動 IC 出力）に変換した信号を入力してください。
信号レベルは、下記の条件を満足しないと、カメラに正しく認識されませんのでご注意ください。

H レベル：1.5 V ～ 1.7 V
L レベル：0.8 V ～ 1.0 V

DVAL/ エクスポージャ出力仕様（DC IN 端子のみ）



10 kΩ 以上で終端した場合の電圧値で記載

機能

1. 従来機種 XCL-5005 との互換性

XCL-U100 は XCL-5005 を基準に、PoCL 規格に適合させた 200 万画素モデルです。
XCL-U100 で使用する制御コマンドは、XCL-5005 とは一部異なります。主な違いは、次の表のとおりです。

コマンド	コマンド文字列		XCL-5005 との相違
ゲイン設定（dB）	GAIN-STEP	○	
ゲイン設定（step）	GAIN-FINE	○	
ペデスタル調整	PEDESTAL	○	
シャッタースピード	SHUTTER	△	パラメーターが違います。
トリガーモード	TRG-MODE	○	
外部トリガー極性設定	TRG-POL	○	
外部トリガーオーバーラップ	TRG-OVLP	○	
外部トリガーディレイ	TRG-DELAY	×	追加コマンド
デジタルゲイン	DGAIN	△	パラメーターが違います。
デジタルペデスタル	DPEDESTAL	△	パラメーターが違います。
デジタルクランプ	DCLAMP	△	パラメーターが違います。
二値化設定	BINARIZE	○	
ガンマモード設定	GAMMA-MODE	△	パラメーターが違います。
LUT 値設定	GAMMA	○	
フィルターモード	FILTER-MODE	○	
フィルター設定	FILTER	○	
ビニング設定	BINNING	○	
部分読み出し設定	PARTIAL	△	パラメーターが違います。
水平部分読み出し設定	HPARTIAL	△	パラメーターが違います。
外部トリガー信号入力	EXTTRG	○	
グレイスケールチャート出力	GRAYSCALE	○	
DC IN 信号端子出力設定	WEN-STRB	○	
画像出力データ幅	BIT-DEPTH	×	コマンドとパラメーターの両方が違います（IMG-WIZE でも変更可）。
シリアル通信速度設定	BRATE	○	
設定値初期化	INIT	○	
設定値保存	SAVE	○	
設定値読み出し	LOAD	○	
設定値取得	RMEM	○	
バージョン表示	VERSION	○	
ヘルプ表示	HELP	○	

コマンド、パラメーターの詳細につきましては、34 ページの「カメラコントロールコマンド」の章をご覧になってください。

2. 映像出力形式について

2.1. ポートの割当てについて

Base Configuration で定義されている 3 つのポート A、B、C と映像信号（D1）の割り当ては以下のようになります。

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

2.2. 出力データサイズ

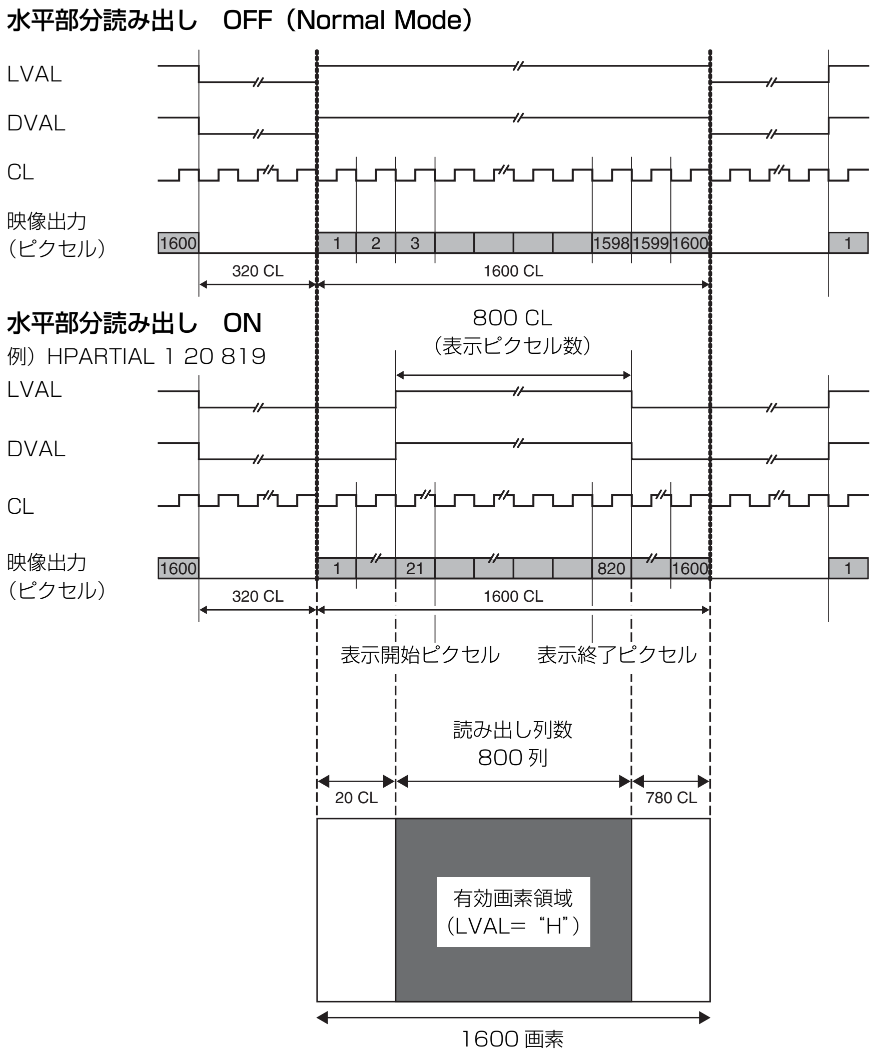
XCL-U100 の有効画素数は、水平 1600 ×垂直 1200 となっており、標準の LVAL 有効クロックは 1600、FVAL 有効ラインは 1200 です。

3. カメラモードについて

3.1. 水平方向タイミング

水平方向タイミングは全モード共通です。XCL-U100 は LVAL 信号の Hi 区間の長さを変えることができる水平部分読み出し機能（HPARTIAL）を備えています。水平方向の有効映像領域の 0 列 ～ 1599 列で、任意の場所を最小 128 列まで設定することで、ホスト機器（コンピューター）側の取り込み列数を減らすことができます。HPARTIAL をオンにしてもフレームレートは変わりません。

水平方向タイミング：各モード共通



1 H = 53.333 μs
1 CL = 27.777 ns

ご注意

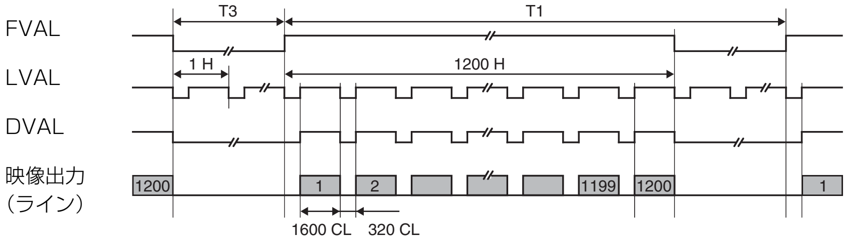
水平部分読み出しをオンにした場合は、有効映像領域の列数を設定します。
読み出し列数は、128 ～ 1600 の範囲内で設定します。列数として範囲外の数字を設定するとエラーとなります。

3.2. 垂直方向タイミング

垂直方向タイミングは、各モードにより異なります。

3.2.1. ノーマルモード

全画素独立映像信号を 1/15 秒の連続映像として出力するモードです。



1 H = 53.333 μs
1 CL = 27.777 ns

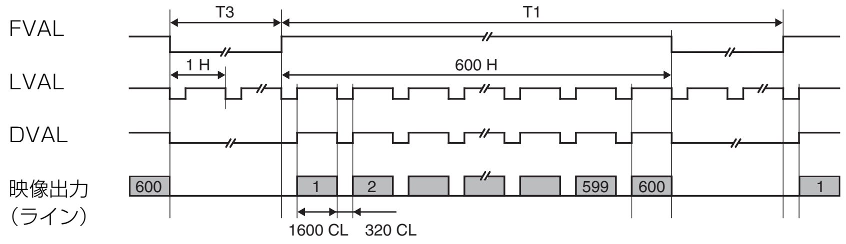
シャッター	T1	T3	フレームレート
2 秒	2 秒	36302 H	0.5 fps
1 秒	1 秒	17552 H	1 fps
1/2 秒	500 ms	8177 H	2 fps
1/7.5 秒	133.34 ms	1302 H	7.5 fps
1/15 秒（OFF）	**66.8 ms**	**53 H**	**14.97 fps**
1/30 秒	66.8 ms	53 H	14.97 fps
1/60 秒	66.8 ms	53 H	14.97 fps
1/100 秒	66.8 ms	53 H	14.97 fps
1/120 秒	66.8 ms	53 H	14.97 fps
1/250 秒	66.8 ms	53 H	14.97 fps
1/500 秒	66.8 ms	53 H	14.97 fps
1/1,000 秒	66.8 ms	53 H	14.97 fps
1/2,000 秒	66.8 ms	53 H	14.97 fps
1/5,000 秒	66.8 ms	53 H	14.97 fps
1/10,000 秒	66.8 ms	53 H	14.97 fps
Arbitrary	≧ 66.8 ms	≧ 53 H	＊ 1

＊1 フレームレート ＝ 1/ シャッター時間
ただし、最高フレームレートは 14.97 fps となります。

1 H = 53.333 μs

3.2.2. ビニングモード

垂直方向の2ラインを加算してCCDより読み出すことにより、フレームレートを約2倍にするモードです。



1 H = 53.333 μs
1 CL = 27.777 ns

シャッター	T1	T3	フレームレート
2秒	2秒	36902 H	0.5 fps
1秒	1秒	18152 H	1 fps
1/2秒	500 ms	8777 H	2 fps
1/7.5秒	133.34 ms	1902 H	7.5 fps
1/15秒	66.80 ms	653 H	14.97 fps
1/30秒（OFF）	**33.44 ms**	**27 H**	**29.90 fps**
1/60秒	33.44 ms	27 H	29.90 fps
1/100秒	33.44 ms	27 H	29.90 fps
1/120秒	33.44 ms	27 H	29.90 fps
1/250秒	33.44 ms	27 H	29.90 fps
1/500秒	33.44 ms	27 H	29.90 fps
1/1,000秒	33.44 ms	27 H	29.90 fps
1/2,000秒	33.44 ms	27 H	29.90 fps
1/5,000秒	33.44 ms	27 H	29.90 fps
1/10,000秒	33.44 ms	27 H	29.90 fps
Arbitrary	≧ 33.4 ms	≧ 27 H	＊1

＊1 フレームレート ＝ 1/シャッター時間
ただし、最高フレームレートは29.90 fpsとなります。

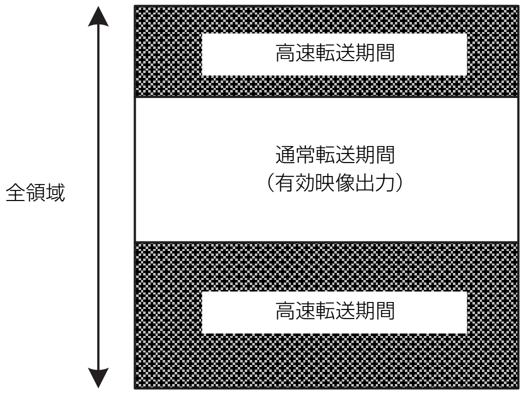
1 H = 53.333 μs

ご注意

ビニングモードと部分読み出しモードを同時にONに設定してカメラを動作させることはできません。

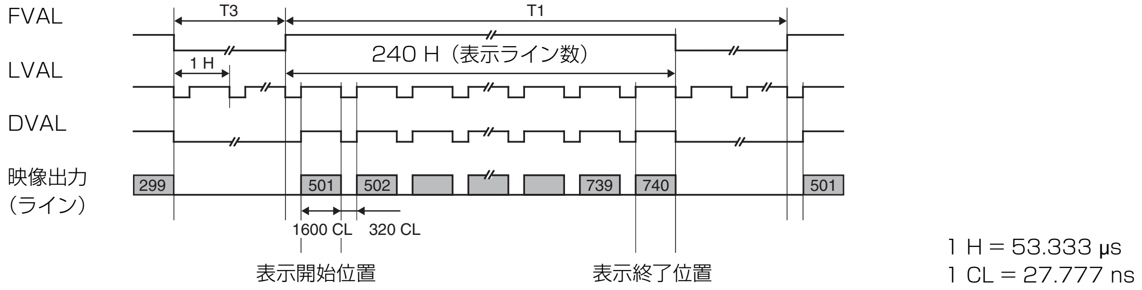
3.2.3. 部分読み出しモード

有効映像期間を垂直方向に分割し、必要な部分のみを有効映像部分として読み出し、不要部分を高速転送することでフレームレートを上げるモードです。読み出し開始位置と読み出し終了位置を、最小 240 ラインまで設定することが可能です。



部分読み出しモード

例）PARTIAL 1 500 739



表示開始位置 ≦ 32
露光時間 ≦ T1
T1 ＝ 表示終了位置＋ 31 ＋ ROUNDUP（(1217 －表示終了位置）／ 8,0)（H）
T3 ＝ T1 － 表示ライン数

表示開始位置 ＞ 32
露光時間 ≦ T1
T1 ＝ 表示ライン数＋ 62 ＋ ROUNDUP（(表示開始位置－ 32）／ 8,0）＋ ROUNDUP（(1217 －表示終了位置）／ 8,0)（H）
T3 ＝ T1 － 表示ライン数

＜ ROUNDUP 関数＞

ROUNDUP（x,0）＝ x の値を 1 の位に切り上げます。
例えば、ROUNDUP（50.0,0）＝ 50 ／ ROUNDUP（50.3,0）＝ 51

シャッター	T1
2 秒	2 秒
1 秒	1 秒
1/2 秒	500 ms
1/7.5 秒	133.34 ms
1/15 秒	66.68 ms
1/30 秒	33.34 ms
1/60 秒	16.67 ms
1/100 秒	10.01 ms
1/120 秒	8.33 ms
1/250 秒	4.01 ms
1/500 秒	1.983 ms
1/1,000 秒	1.023 ms
1/2,000 秒	543 μs
1/5,000 秒	223 μs
1/10,000 秒	117 μs
Arvitrary	＊1

シャッター OFF の設定では、
露光時間 ＝ T1 となります。

シャッター設定する場合は、
シャッター時間 ≦ T1 を満足する設定のみ有効となり、
満足しない設定は無視されます。

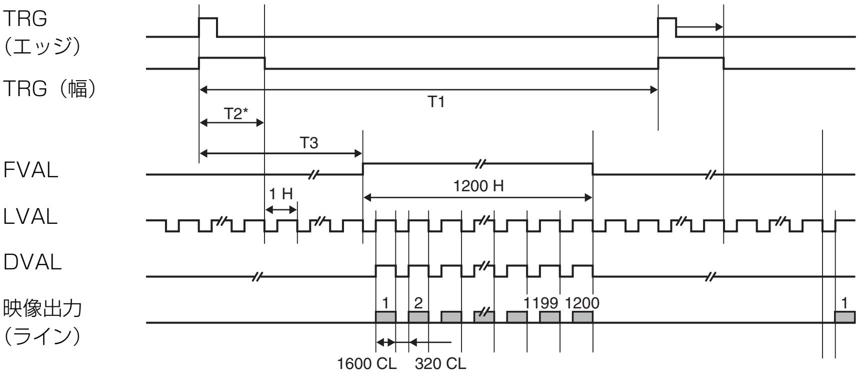
［例］T1 = 18 ms の場合
○：1/60 秒 ＝ 16.667 ms ≦ 18 ms
×：1/30 秒 ＝ 33.333 ms ＞ 18 ms
1/10,000 〜 1/60 秒の設定が有効となり、1/30 〜 2 秒は無視されます。

＊1 Shutter ＝ Arbitrary の場合も、Shutter 時間≦ T1 となります。

3.2.4. トリガーモード

外部トリガー（DC IN 端子、または DIGITAL IF 端子）入力に同期して蓄積を開始し、シャッターで設定した時間後に全画素独立映像信号を出力するモードです。外部トリガー信号の立ち上がりエッジを検出する輪郭検出モードと、トリガーの有効期間を検出する幅検出モードがあります。外部トリガー信号の周期はシャッタースピードよりも短くすることはできません。また、シャッターを OFF に設定すると、シャッタースピードはフレーム周期（fps）を優先し、設定可能な最長露光時間の逆数になります。
ノーマルモードは 1/15 秒、ビニングモードは 1/30 秒、部分読み出しモードはライン数により、約 1/15 ～ 1/48 秒となります。部分読み出し時の詳細は 22 ページを参照してください。
T1 が最長露光時間です。

下図は正極の場合



1 H = 53.333 µs
1 CL = 27.777 ns

T1 >1253 H
T3 = T2 + 32 H
露光時間 ≦ T1

* エッジモード：シャッター設定値、幅モード：パルス幅

エッジトリガーモード

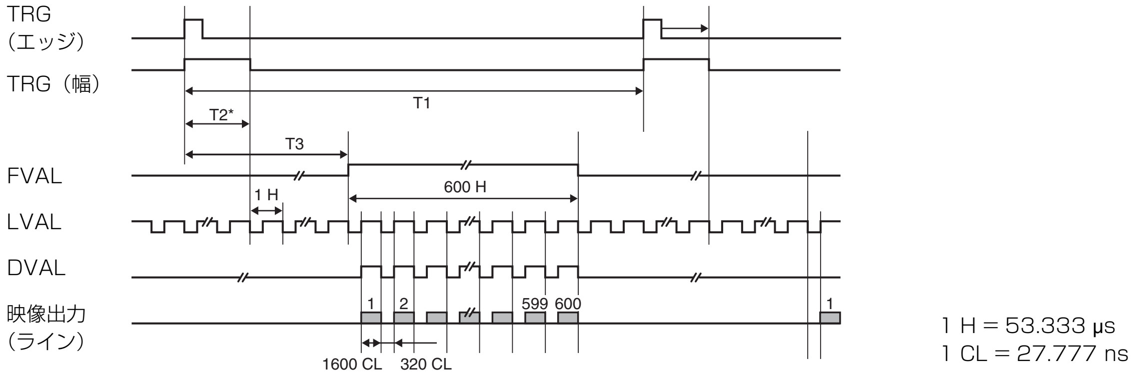
シャッター	T1	トリガー幅	T2	T3
2 秒	2.001 秒以上		2 秒	2.002 秒
1 秒	1.001 秒以上		1 秒	1.002 秒
1/2 秒	501 ms 以上		500 ms	501.71 ms
1/7.5 秒	134 ms 以上		133.34 ms	135.05 ms
1/15 秒			66.68 ms	68.39 ms
1/30 秒			33.34 ms	35.05 ms
1/60 秒			16.67 ms	18.38 ms
1/100 秒		100 µs 以上 2 秒以下	10.01 ms	11.72 ms
1/120 秒			8.33 ms	10.04 ms
1/250 秒	66.8 ms 以上		4.01 ms	5.72 ms
1/500 秒			1.983 ms	3.69 ms
1/1,000 秒			1.023 ms	2.73 ms
1/2,000 秒			543 µs	2.25 ms
1/5,000 秒			223 µs	1.93 ms
1/10,000 秒			117 µs	1.83 ms

幅トリガーモード

シャッター	T1	トリガー幅 = T2		T3
OFF	2.001 秒以上	100 µs 以上 2 秒以下	2 秒	2.002 秒
	1.001 秒以上		1 秒	1.002 秒
	501 ms 以上		500 ms	501.71 ms
	134 ms 以上		133.34 ms	135.05 ms
	66.8 ms 以上		66.67 ms	68.38 ms
			33.34 ms	35.05 ms
			16.67 ms	18.38 ms
			10 ms	11.71 ms
			8.33 ms	10.04 ms
			4 ms	5.71 ms
			2 ms	3.71 ms
			1 ms	2.71 ms
			500 µs	2.21 ms
			250 µs	1.96 ms
			100 µs	1.81 ms

3.2.5. トリガービニングモード

外部トリガー入力に同期してビニング動作をするモードです。



T1 >627 H

T3 = T2 + 18 H

露光時間 ≦ T1

* エッジモード:シャッター設定値、幅モード:パルス幅

エッジトリガーモード

シャッター	T1	トリガー幅	T2	T3
2 秒	2.001 秒以上		2 秒	2.001 秒
1 秒	1.001 秒以上		1 秒	1.001 秒
1/2 秒	501 ms 以上		500 ms	501 ms
1/7.5 秒	134 ms 以上		133.34 ms	134.3 ms
1/15 秒	66.8 ms 以上		66.68 ms	67.64 ms
1/30 秒			33.34 ms	34.3 ms
1/60 秒			16.67 ms	17.63 ms
1/100 秒		100 µs 以上 2 秒以下	10.01 ms	10.97 ms
1/120 秒			8.33 ms	9.29 ms
1/250 秒			4.01 ms	4.97 ms
1/500 秒	33.6 ms 以上		1.983 ms	2.94 ms
1/1,000 秒			1.023 ms	1.98 ms
1/2,000 秒			543 µs	1.50 ms
1/5,000 秒			223 µs	1.18 ms
1/10,000 秒			117 µs	1.08 ms

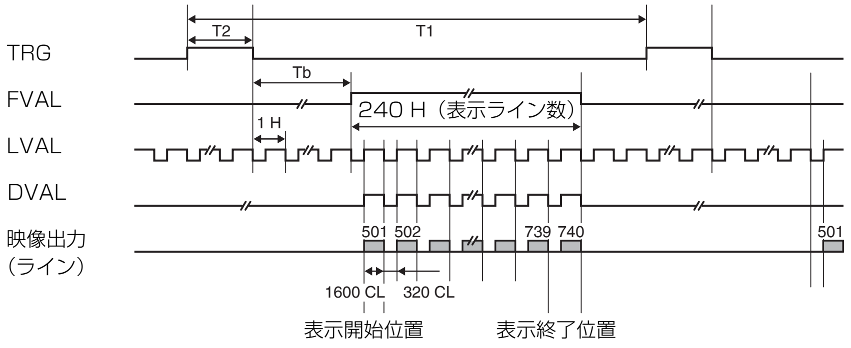
幅トリガーモード

シャッター	T1	トリガー幅 = T2		T3
	2.001 秒以上		2 秒	2.001 秒
	1.001 秒以上		1 秒	1.001 秒
	501 ms 以上		500 ms	501 ms
	134 ms 以上		133.34 ms	134.3 ms
	66.8 ms 以上		66.67 ms	67.63 ms
			33.34 ms	34.3 ms
			16.67 ms	17.63 ms
OFF		100 µs 以上 2 秒以下	10 ms	10.96 ms
			8.33 ms	9.29 ms
			4 ms	4.96 ms
	33.6 ms 以上		2 ms	2.96 ms
			1 ms	1.96 ms
			500 µs	1.46 ms
			250 µs	1.21 ms
			100 µs	1.06 ms

3.2.6. トリガー部分読み出しモード

外部トリガー入力に同期して部分読み出し動作をするモードです。

下図は正極の場合



1 H = 53.333 μs
1 CL = 27.777 ns

表示開始位置 ≦ 32
露光時間 ≦ T1
T1 ＝ 表示終了位置＋ 31 ＋ ROUNDUP（(1217 －表示終了位置）／ 8,0)（H）
Tb ＝ 14 ＋表示開始位置（H）

表示開始位置 ＞ 32
露光時間 ≦ T1
T1 ＝ 表示ライン数＋ 62 ＋ ROUNDUP（(表示開始位置－ 32）／ 8,0）＋ ROUNDUP（(1217 －表示終了位置）／ 8,0)（H）
Tb ＝ 62 ＋ ROUNDUP（(表示開始位置－ 32）／ 8,0)（H）

＜ ROUNDUP 関数＞

ROUNDUP（x,0）＝ x の値を 1 の位に切り上げます。
例えば、ROUNDUP（50.0,0）＝ 50 ／ ROUNDUP（50.3,0）＝ 51

シャッター	T2
2 秒	2 秒
1 秒	1 秒
1/2 秒	500 ms
1/7.5 秒	133.34 ms
1/15 秒	66.68 ms
1/30 秒	33.34 ms
1/60 秒	16.67 ms
1/100 秒	10.01 ms
1/120 秒	8.33 ms
1/250 秒	4.01 ms
1/500 秒	1.983 ms
1/1,000 秒	1.023 ms
1/2,000 秒	543 μs
1/5,000 秒	223 μs
1/10,000 秒	117 μs

エッジモードでは、シャッターを表左側の値に設定すると、T2 は表右側の値に設定されます。

幅モードでは、トリガー幅を表右側（T2）の値に設定すると、シャッターは表左側の値に設定されます。幅モードでは、シャッターの設定は無視されます。

4. シャッター設定について

電子シャッターを使用して露光時間を設定することができます。
また、DC IN 端子（12 ピンコネクター）の 10 番ピン信号出力端子に対してエクスポージャ出力設定（コマンド：WEN-STRB 2）を選択した場合は、露光されている期間が Hi 出力されます。シャッターには露光時間が固定されたプリセットシャッター設定と、1 μs 単位およびクロック（27.78 ns）単位で設定できる任意シャッター設定があります。オーバーラップ機能を用いると、画像転送中に次のトリガーを入力してもノイズの混入を防ぐことができます。

機能

4.1. プリセットシャッター

OFF ～ 2 秒まで 16 種類の露光時間が設定できます。
モードによって設定可能なシャッター値が異なります。
下表を参考にしてください。
○：設定可能
×：設定不可
△：PARTIAL の設定ライン数により制限されます。

	ノーマル	ビニング	部分読み出し	トリガー（輪郭検出）*1
OFF	○	○	○	○
1/15 秒	○	○	×	○
1/30 秒	○	○	△*2	○
1/60 秒	○	○	○	○
1/100 秒	○	○	○	○
1/120 秒	○	○	○	○
1/250 秒	○	○	○	○
1/500 秒	○	○	○	○
1/1,000 秒	○	○	○	○
1/2,000 秒	○	○	○	○
1/5,000 秒	○	○	○	○
1/10,000 秒	○	○	○	○
1/7.5 秒	○	○	×	○
1/2 秒	○	○	×	○
1 秒	○	○	×	○
2 秒	○	○	×	○

*1 トリガー信号周期はシャッタースピードよりも長くする必要があります。
シャッター OFF は 1/15 秒と同じになります。

*2 部分読み出し表示開始位置 ≦ 32 の場合は、
終了位置 ≧ 504 に設定してください。

部分読み出し表示開始位置 ＞ 32 の場合で、
（表示開始位置 － 33）が 8 の倍数のときは、
表示ライン数 ≧ 472
（表示開始位置 － 33）が 8 の倍数でないときは、
表示ライン数 ≧ 473
に設定してください。

4.2.　任意シャッター設定

最小 10 μs 〜最大 60 秒まで、1 CLK 単位または 1 μs 単位で細かく設定できます。

◆任意シャッターの設定方法

SHUTTER コマンドは 3 つのパラメーターを設定します。

パラメーター 1：16　（任意シャッター選択）
パラメーター 2：1 μs 単位の数値　0 〜 60000000
パラメーター 3：1/36 MHz=27.78 ns 単位の整数値　0 〜 35

設定例

露光時間 [μs]	コマンド
10 μs	SHUTTER 16 10 0 （最小設定）
31.500	SHUTTER 16 31 18
1500000	SHUTTER 16 1500000 0
60000000（60 秒）	SHUTTER 16 60000000 0 （最大設定）

任意シャッター設定はトリガーモード以外のときに設定できます。

モード	設定可否	備考
ノーマル	○	
ビニング	○	
部分読み出し	○	1/15 秒以下や 1/7.5 秒以上も可能
トリガー	×	エッジモードおよび幅モードともに設定できません。（トリガービニングモードおよびトリガー部分読み出しモードにおいても設定できません。）

ご注意

任意シャッターを使用して撮影した画像に横引きノイズが発生する場合があります。その場合はオーバーラップ機能を使うとノイズを消すことが可能です。
露光時間設定を 100 μs 以下や 2 秒以上にすると、スミアやノイズが目立つ場合がありますが、故障ではありません。

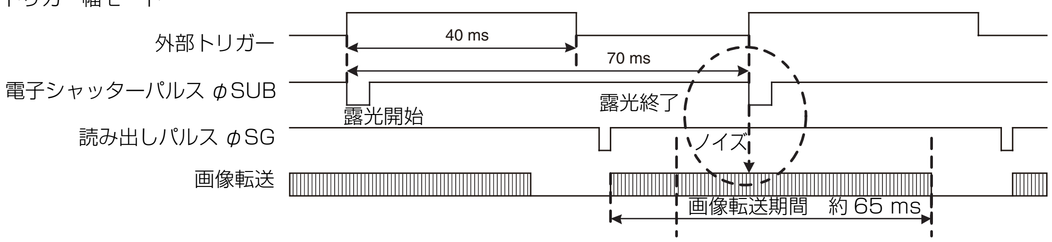
4.3.　オーバーラップについて

TRG-OVLPで設定します。トリガーモードや任意シャッターを用いた各種モードでは、電子シャッターパルスφSUBがCCDの水平転送期間内に存在する場合に、画面上に横引きノイズが発生することがあります。TRG-OVLP=1に設定すると、φSUBが水平転送ブランキング期間に発生するように自動的に調整され、ノイズの混入を防ぐことができます。この場合には、トリガー輪郭検出モードでは露光タイミングの遅れがあっても露光時間に変化はありませんが、トリガー幅検出モードでは露光時間が若干増大する場合があります。

ノイズが混入する場合

タイミングチャートは
トリガー幅モード

外部トリガーの幅が40 ms、周期が70 msとします。このとき次のトリガーによるφSUBは、前のトリガーによる画像転送期間内に存在します。φSUBが水平転送期間内に存在する場合はノイズが混入します。φSUBが水平ブランキング期間内に存在する場合にはノイズは発生しません。



4.4.　WEN-STRBについて

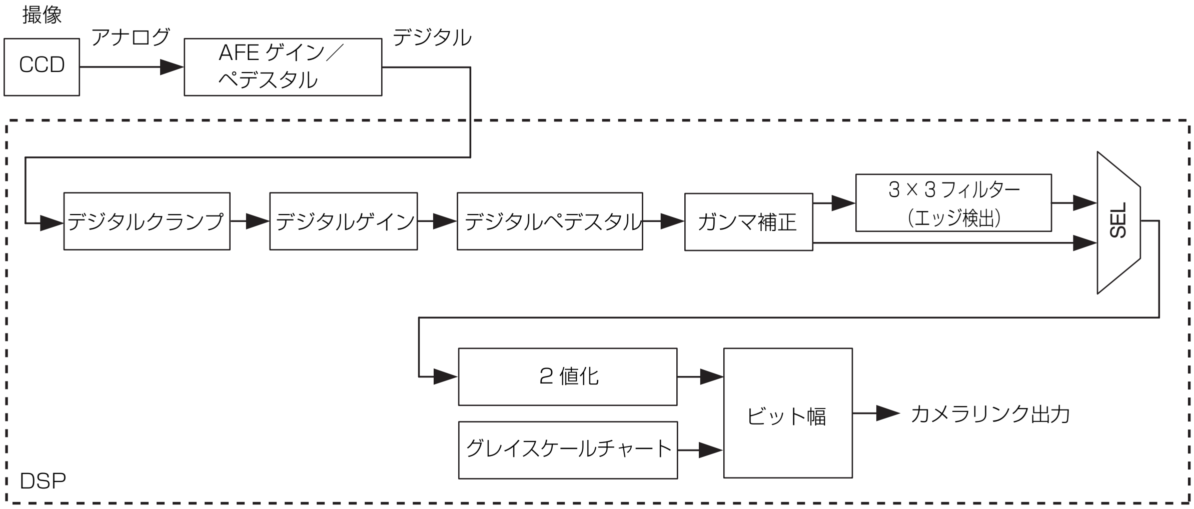
WEN-STRBで設定します。DC IN端子（12ピンコネクター）の10番ピン信号の出力形式を切り替えることができます。

WEN-STRB	DC IN 端子（12 ピンコネクター）の 10 番ピン信号出力
0	GND（アース）
1	DVAL 信号
2	エクスポージャ（正極性：Hi 出力）

機能

5. DSP 動作について

5.1. 信号処理 BLOCK 図



各 DSP 機能は独立したモジュールで構成されていますので、DSP 機能を組み合わせて使用することが可能です。たとえば、ガンマ補正をした画像に対してエッジ検出で輪郭部分を抽出した後、2 値化処理を行うことが可能です。DSP 機能は全カメラモードで動作します。

5.2.　デジタルクランプ

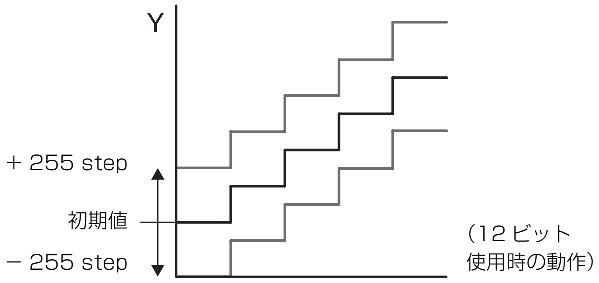
12 ビット出力時の画像に対して、0 ～ + 255 step を可変させることができます。
調整値の 1023（初期値）を 0 step とした場合は、0 を入力することにより + 255 step に調整できます。

5.3.　デジタルゲイン

DGAIN で設定します。
可変範囲は、0 倍（黒）～× 15 倍で、係数を
0 ～ 15 で設定し、
Yout = Yin ×係数となります。
係数= 1,000 が× 1 倍となります。
AFE のゲインだけでは画像が暗い場合などに使用します。

5.4.　デジタルペデスタル

12 ビット出力時の画像に対して、－ 256 ～ + 255 step を可変させることができます。
調整値の 1023（初期値）を 0 step とした場合は、0 を入力することにより－ 255 step に、2047 を入力することにより + 255 step に調整できます。
全体のレベルを持ち上げる働きがあります。



入力値	Yin（12 ビット出力時）
デジタルクランプ加算量	A（0 ～ + 255 step）
デジタルゲイン係数	K（× 0 ～× 15 倍）
デジタルペデスタル加算量	B（–255 ～ +255 step）
出力値	Yout

$$Yout = K \times (Yin + A) + B$$

参考

デジタルゲインはレベル全体を変換します。そのため、前段のデジタルクランプを初期値（1023）から変更してお使いの場合の黒レベルの変化は、（デジタルゲイン係数）×（デジタルクランプ加算値）となります。
デジタルクランプの設定を変更した場合は、デジタルペデスタルを用いて、黒レベルを調節してください。

機能

機能

5.5. ガンマ補正

GAMMA-MODE で各モードを設定します。LUT を任意に設定する方法、およびガンマ関数の係数を入力する方法があります。ガンマモードはモード 1 からモード 5 まで 5 つのモードがあり、工場出荷時の設定に戻す LUT 初期化動作のモード 3 以外では前回保存した LUT 値をロードし、GAMMA コマンドを受け付け可能になります。
GAMMA-MODE でモードを選択したあと、GAMMA コマンドでパラメーターを入力してください。RMEM 2 コマンドで LUT 設定値を読み出すことができます。モード 3 に設定すると工場出荷時の LUT に戻りますが、この場合のガンマカーブはオフセット 300、γ カーブ 0.6 と選択した時のカーブになっています。

モード	GAMMA-MODE 動作	SAVE によるモードの設定	LUT の設定値	GAMMA コマンド
0	オフ（γ=1）	保存する	スルー（γ=1）	不可
1	前回設定値ロード	保存する	任意設定（保存する）	可能
2	前回設定値ロード	保存しない	任意設定（保存しない）	可能
3	初期値リセット	保存しない	工場出荷時（保存する）	不可
4	前回設定値ロード	保存する	γ 係数（保存する）	可能
5	前回設定値ロード	保存しない	γ 係数（保存しない）	可能

ご注意

モード 2（任意設定）およびモード 5（γ 係数）で LUT を変更した場合は、モードを切り替えたときに LUT は前回の設定に戻ります。設定値を保存したい場合は、モード 1、またはモード 4 で変更してください。
ただし、γ 係数設定後にモード 1、2 で設定を変更した場合は、ガンマ値およびオフセット値は 0 に戻ります。必要に応じて、RMEM 2 コマンドで設定値を読み出してください。
現在設定中の値を初期設定値に戻す場合は、モード 3（γ=0.6、オフセット 300）を利用してください。

LUT の設定の際には、8 ビットもしくは 10 ビットでカメラを使用する場合でも 12 ビット換算の数値を設定してください。

5.5.1. 任意設定方式

任意設定方式は 0 ～ 4095 までの任意の値に対して LUT 値を入力します。入力画像のレベル IN に対して出力画像のレベル OUT は以下の式で表されます。

$$OUT = IN$$

5.5.2. γ 係数入力方式

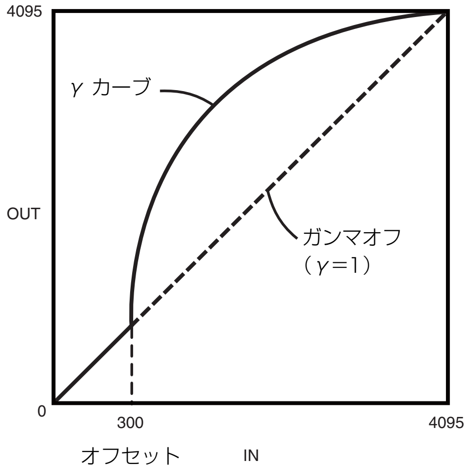
GAMMA-MODE のモード 4 と 5 は、γ 係数とオフセット値を設定することにより、任意のガンマカーブを生成するモードです。

入力画像のレベルを IN（12 ビット換算）、係数を γ とすると出力画像のレベル OUT（12 ビット換算）は以下の式で表されます。

$$OUT = (4095 - \text{offset})\left(\frac{(IN - \text{offset})}{(4095 - \text{offset})}\right)^{\gamma} + \text{offset}$$

γ の設定可能な値の範囲は、
0.00 ～ 1.00
となります。

オフセットを設定することにより、オフセット以下のレベルに対しては γ=1 とすることができ、これにより、黒部分の白浮きを防ぐことができます。
例えばオフセット値を 300 に設定すると、入力画像のレベルが 300 以下の入力値に対しては γ=1 のカーブとなり、300 より大きな入力値に対しては、設定した γ 値のカーブとなります。全入力レベルに対するガンマカーブは図の実線の特性で示され、このカーブに基づいて入力画像のレベル IN に対する出力画像のレベル OUT が決定されます。



◆ガンマコマンドの例

ガンマモードを 1 に設定し、入力レベル 500 を出力レベル 300 に設定して保存します。
＞ GAMMA-MODE 1
　OK
＞ GAMMA 500 300（ガンマ値が保存されます。）
　OK
＞ SAVE（ガンマモードが保存され、次回起動時は MODE 1 となります。）
　OK

次にガンマモードを 2 に設定し、入力レベル 500 を出力レベル 500 に戻したあと、画像を確認します。
このモードではガンマ値およびモードは保存されません。
＞ GAMMA-MODE 2
　OK
＞ GAMMA 500 500（画像を確認。設定は保存されません。）
　OK
＞ SAVE（ガンマ値は保存されません。ガンマモードも保存されません。次回起動時は MODE1、入力レベル 500 は出力レベル 300 のままとなります。）
　OK

ガンマモードをオフにします。このとき GAMMA コマンドは入力できません。
＞ GAMMA-MODE 0（ガンマモードオフ）
　OK
＞ GAMMA 512 1
　ERROR STATUS

ガンマモードを 4 に設定し、オフセットを 300 とし、γ 係数を 0.45 とするガンマカーブを生成して保存します。
＞ GAMMA-MODE 4
　OK
＞ GAMMA 0.45 300（ガンマ値が保存されます。）
　OK

ガンマモードを 5 に設定し、オフセット 500 とし、γ 係数 0.60 とするガンマカーブを生成し画面を確認します。
＞ GAMMMA-MODE 5
　OK
＞ GAMMA 0.60 500（画像を確認します。ここではガンマ値は保存されません。）
　OK
＞ SAVE（ガンマモードも保存されません。次回起動時は MODE 4 のオフセット 300、γ 係数 0.45 となります。）
　OK
ガンマカーブを 4 に戻します。
＞ GAMMA-MODE 4（画像がオフセット 300、γ 係数 0.45 に戻ることを確認します。）
　OK

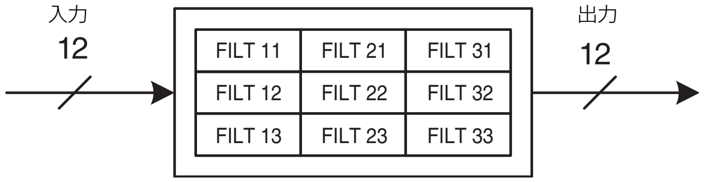
ガンマモードを 3 に設定し、オフセット 300 とし、γ 係数 0.60 とするガンマカーブを生成しガンマ値を保存します。
＞ GAMMMA-MODE 3（ガンマ値が出荷時設定のオフセット 300、γ 係数 0.60 に戻り保存されます。ただし、ガンマモードの保存はできません。）
　OK

ご注意

INIT コマンドを実行してもガンマ値は出荷時設定（γ 値 0.60、オフセット 300）には戻りません。

5.6. 3 × 3 フィルター

FILTER-MODE で各モードを設定します。3 × 3 画素のマトリックス演算を行い、画像に様々な処理を加えることができます。モード 1 は 9 つのフィルター係数を –10.000 から +10.000 まで 0.001 刻みで設定することができます。
モード 2 はラプラシアンなどの既定のフィルターを簡単に設定することを可能にしたものです。
RMEM 1 コマンドで、現在の設定値を呼び出すことができます。



ご注意

部分読み出しモードと組み合わせて使用する場合には、3 × 3 の画素データを使用して演算するため、最終ラインにノイズが発生する場合があります。
部分読み出しの読み出し終了位置を調整して、ノイズのないデータをご利用ください。

5.6.1. モード 1

FILTER で 3 × 3 マスの座標と係数をパラメーターで指定します。係数の座標は以下の通りです。

11	21	31
12	22	32
13	23	33

◆設定例

(a) 8 近傍画素の 2 次微分（ラプラシアン）フィルター

画像中の物体の輪郭部分など、濃淡が変化している箇所（エッジ）を検出するフィルターです。

1	1	1
1	–8	1
1	1	1

(b) 画像先鋭化フィルター

2 次微分を対象画像から差し引くことで、エッジなどの濃淡が変化している箇所が強調されます。以下のフィルターは 8 近傍のラプラシアンフィルターに重み係数 0.111 を掛けたあと、原画像から差し引いたもので、先鋭化の程度を抑制しながらエッジを強調しています。

–0.111	–0.111	–0.111
–0.111	1.888	–0.111
–0.111	–0.111	–0.111

5.6.2. モード 2

6 つのパターンが用意されています。

	フィルター種類 効果	係数		
1	8 近傍ラプラシアンフィルター エッジを検出します。	1	1	1
		1	–8	1
		1	1	1
2	4 近傍ラプラシアンフィルター エッジを検出します。	0	1	0
		1	–4	1
		0	1	0
3	移動平均フィルター ぼやけた画像になります。	0.111	0.111	0.111
		0.111	0.111	0.111
		0.111	0.111	0.111
4	加重平均フィルター ぼやけた画像になります。	0.062	0.125	0.062
		0.125	0.250	0.125
		0.062	0.125	0.062
5	↓方向エッジ検出フィルター 上下 LowToHi 画素を検出します。	–1	–1	–1
		0	0	0
		1	1	1
6	→方向エッジ検出フィルター 左右 LowToHi 画素を検出します。	–1	0	1
		–1	0	1
		–1	0	1

5.7.　2 値化

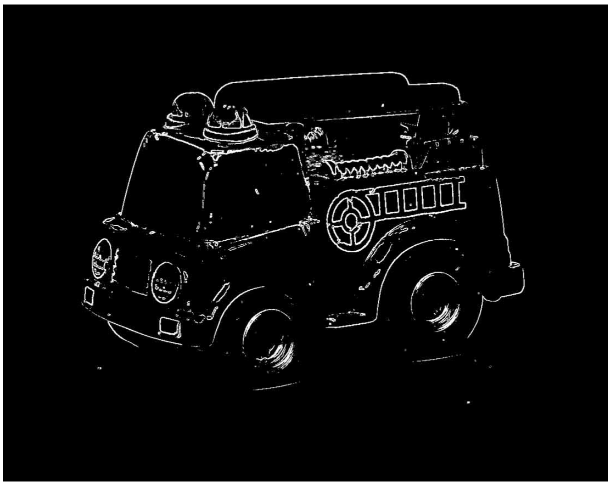
BINARIZE で設定します。2 値化処理を行います。2 値化のしきい値はパラメーターで指定します。しきい値は、16 ～ 243（8 ビット時）で設定が可能です。なお、映像出力ビットを切り替えた場合には、しきい値の設定範囲はそれぞれ 64 ～ 975（10 ビット時）、256 ～ 3900 の範囲（12 ビット時）となります。

ご注意

パラメーター設定の際には、8 ビット並びに 10 ビットでカメラを使用する場合でも、しきい値の設定は 12 ビット時の値に換算してください。

参考

輪郭検出と 2 値化処理を組み合わせることで、エッジ検出画像を際立たせることが可能です。

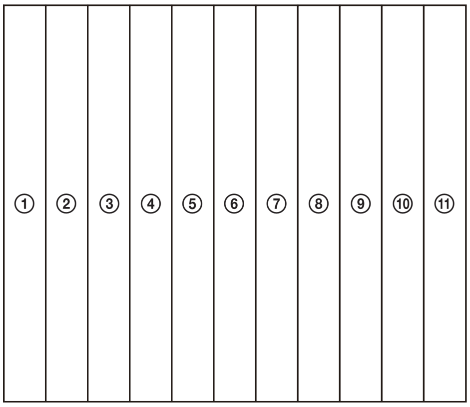


5.8.　8/10/12 bit 長選択

BIT-DEPTH で設定します。8 ビット出力、10 ビット出力、12 ビット出力を選択できます。

5.9.　グレースケールチャート

GRAYSCALE で設定します。映像信号の代わりにカメラ内蔵グレースケールチャートを出力します。全モード共通です。使用環境下での条件設定やレベル確認などに使用できます。



<table>
<tr><th>Block</th><th>レベル
(12 ビット)</th><th>幅 [Pixel]</th><th>高さ [Pixel]</th></tr>
<tr><td>①</td><td>250</td><td>148</td><td rowspan="11">1200</td></tr>
<tr><td>②</td><td>640</td><td rowspan="9">145</td></tr>
<tr><td>③</td><td>1030</td></tr>
<tr><td>④</td><td>1420</td></tr>
<tr><td>⑤</td><td>1810</td></tr>
<tr><td>⑥</td><td>2200</td></tr>
<tr><td>⑦</td><td>2590</td></tr>
<tr><td>⑧</td><td>2980</td></tr>
<tr><td>⑨</td><td>3370</td></tr>
<tr><td>⑩</td><td>3760</td></tr>
<tr><td>⑪</td><td>4095</td><td>147</td></tr>
</table>

カメラコントロールコマンド

概要

XCL-U100は、外部からのシリアル通信による制御が可能です。
この制御は、一般的なPC通信アプリケーションソフト「HyperTerminal」や「Tera Term」などで行うことができます。

シリアル通信仕様

シリアル通信方式は、RS-232C準拠の調歩同期式とし、伝送制御仕様を下表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。

ボーレート	57600 / 38400 / 19200 / 9600［bps］ 初期値：38400［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

コマンド体系

コマンド種別	説明
カメラ制御コマンド	カメラの制御を行います。
設定値制御コマンド	カメラ内部に保存される設定データの制御を行います。

コマンド形式

コマンドの入力（送信）は、コマンド名、およびそのコマンドに付随するパラメーターをスペースで区切り、［Enter］（Carriage Return）で確定します。
下記に入力形式と入力例を示します。
＜入力形式＞
```
command param1 param2 param3[Enter]
```
＜入力例＞
```
PARTIAL 1 100 699<CR>
```

ご注意

コマンド、および最終パラメーター以前のパラメーターは省略できません。ただし（[パラメーター]）と２重カッコで表記されているパラメーターは省略できます。
設定値のないパラメーターについては、現在の値のまま処理されます。
・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。
・パラメーターの入力は10進数とします。

コマンド入力と応答

カメラは、有効な文字入力（アルファベット、数字、“+”、“－”、“.”）、スペース、バックスペース、および［Enter］（Carriage Return）に対してのみ、エコーバックを行います。
それ以外の無効な文字入力は無視します。

・コマンド実行が正常に終了した場合は、画面に“OK”が表示されます。
＜入力＞　PARTIAL 1 100 699 <CR>
＜画面出力＞　OK <CRLF>

・コマンド実行が正常に終了しなかった場合は、画面に“ERROR STATUS”が表示されます。また、コマンドによっては実行結果の詳細が表示されます（コマンド別に後述）。

・パラメーターとして範囲外の値が入力された場合は、そのコマンド入力を無効とし、画面に“ERROR SYNTAX”が表示されます。
＜入力＞　PARTIAL 1 0 20 <CR>
＜画面出力＞　ERROR SYNTAX <CRLF>

・無効なコマンド名が入力された場合は、画面に“ERROR SYNTAX”が表示されます。
＜入力＞　PART 1 0 20 <CR>
＜画面出力＞　ERROR SYNTAX <CRLF>

・コマンドなしで［Enter］入力された場合には改行のみを行います。
また、無効な文字の入力は無視します。

コマンド仕様

XCL-U100 で使用可能な制御コマンドの詳細をコマンド種別ごとに解説します。

カメラ制御コマンド

カメラ制御コマンドは、8 種類のカテゴリーに分かれています。

カテゴリー	説明
AFE	AFE の設定を行います。
Shutter / Trigger	シャッター／トリガー機能に関する設定を行います。
Binarization	2 値化の設定を行います。
Digital	デジタル処理に関する設定を行います。
Gamma	ガンマ補正カーブの設定を行います。
Filter	フィルターの設定を行います。
Binning / Partial	ビニング／部分読み出しの設定を行います。
IN / OUT	カメラ外部との入出力に関する設定を行います。

また、カメラ制御コマンドに付随するすべてのパラメーター値は、カメラ内部の EEPROM に保存されます。

AFE 設定コマンド

■ゲインーステップ設定

［コマンド］ GAIN-STEP
［パラメーター 1］ ＜ゲイン（0 ～ 18）＞ ［dB］
［処理］ AFE のゲインを設定します。

■ゲインー微調設定

［コマンド］ GAIN-FINE
［パラメーター 1］ ＜ゲイン（0 ～ 502）＞
［処理］「ゲイン—ステップ設定」0 ～ 18 dB 範囲を 502 分割し、AFE のゲインを微調設定します。

■ペデスタル設定

［コマンド］ PEDESTAL
［パラメーター 1］ ＜ペデスタルレベル（0 ～ 1023）＞
［処理］ AFE のペデスタルレベルを設定します。

Shutter / Trigger 設定コマンド

■シャッタースピード設定

［コマンド］ SHUTTER
［パラメーター 1］ ＜シャッター設定（0 ～ 16）＞

0: OFF	5: 1/120 秒	10: 1/5,000 秒	15: 2 秒
1: 1/15 秒	6: 1/250 秒	11: 1/10,000 秒	16: 任意設定
2: 1/30 秒	7: 1/500 秒	12: 1/7.5 秒	
3: 1/60 秒	8: 1/1,000 秒	13: 1/2 秒	
4: 1/100 秒	9: 1/2,000 秒	14: 1 秒	

(［パラメーター 2］) ＜シャッタースピード調整値（0 ～ 60000000）＞
(［パラメーター 3］) ＜シャッタースピード微調整（0 ～ 35）＞
［処理］ シャッタースピードを設定します。
パラメーター 1 を任意設定に設定すると、パラメーター 2、パラメーター 3 が有効となります。
（最小の場合）｜スピード調整値（10）＋スピード微調整（0）｜
（最大の場合）｜スピード調整値（60000000）＋スピード微調整（0）｜

ご注意

パラメーター 1 によりコマンドが変わります。
＜パラメーター 1 ＝ 0 ～ 15（OFF またはプリセット）の場合＞
SHUTTER［パラメーター 1］（パラメーター 2 と 3 は不要）
＜パラメーター 1 ＝ 16（任意設定）の場合＞
SHUTTER 16［パラメーター 2］［パラメーター 3］

■トリガーモード設定

［コマンド］ TRG-MODE
［パラメーター 1］ ＜モード（0 ～ 2）＞
0: OFF
→ 通常動画出力
1: 外部トリガー・エッジ検出
→ 外部トリガーの有効エッジから露光開始しシャッタースピードを制御します。
2: 外部トリガー・パルス幅検出
→ 外部トリガーの有効パルス幅でシャッタースピードを制御します。
［処理］ トリガー動作モードを設定します。

■外部トリガー・パルス極性設定

［コマンド］ TRG-POL
［パラメーター 1］ ＜モード （0 ～ 1）＞
0: 負極性
1: 正極性
［処理］ 外部トリガー・パルスの極性を指定します。

■外部トリガー・オーバーラップ設定

［コマンド］ TRG-OVLP
［パラメーター 1］ ＜モード（0～1）＞
　0: OFF
　1: ON
［処理］ 外部トリガー・オーバーラップを設定します。

■外部トリガー･ディレイ設定

［コマンド］ TRG-DELAY
［パラメーター 1］ ＜モード（0～1）＞
　0: OFF
　1: ON
［パラメーター 2］ ＜開始時間の遅延（0～255）＞
［パラメーター 3］ ＜終了時間の遅延（0～255）＞
［処理］ 外部トリガーの有効パルスをカメラ内部で遅延します。
それぞれ（設定値）×単位クロック（27.777 ns）時間遅らせます。

Binarization 設定コマンド

■2値化しきい値設定

［コマンド］ BINARIZE
［パラメーター 1］ ＜モード（0～1）＞
　0: OFF
　1: ON
（［パラメーター 2］） <2 値化しきい値（240～3900）>
［処理］ 2 値化モード、2 値化しきい値を設定します。

Digital 設定コマンド

■デジタルゲイン設定

［コマンド］ DGAIN
［パラメーター 1］ ＜モード（0～1）＞
　0: OFF
　1: ON
［パラメーター 2］ ＜ゲイン（0.000～15.000）＞
［処理］ デジタルゲインを設定します。

■デジタルペデスタル設定

［コマンド］ DPEDESTAL
［パラメーター 1］ ＜モード（0～1）＞
　0: OFF
　1: ON
（［パラメーター 2］） ＜ペデスタルレベル（0～2047）＞
［処理］ デジタルペデスタルレベルを設定します。

■デジタルクランプ設定

［コマンド］ DCLAMP
［パラメーター 1］ ＜モード（0～1）＞
　0: OFF
　1: ON
（［パラメーター 2］） ＜クランプ調整値（0～1023）＞
［処理］ デジタルクランプ設定、クランプ調整値を設定します。

Gamma 設定コマンド

■ガンマ補正モード設定

［コマンド］ GAMMA-MODE
［パラメーター 1］ ＜モード（0～5）＞
　0: OFF
　1: 任意設定
　2: 任意設定（設定値保存なし）
　3: デフォルト設定
　4: ガンマ値設定
　5: ガンマ値設定（設定値保存なし）
［処理］ ガンマモードを設定します。
ガンマモード 3 は、LUT 値の初期化を行います。

■ LUT 値設定（ガンマモード 1、2 の場合）

［コマンド］ GAMMA
［パラメーター 1］ <IN データ（0～4095）>
［パラメーター 2］ <OUT データ（0～4095）>
［処理］ 任意設定で LUT 値を設定します。

■ LUT 値設定（ガンマモード 4、5 の場合）

［コマンド］ GAMMA
［パラメーター 1］ ＜ガンマ値（0.00～1.00）＞
（［パラメーター 2］） ＜ガンマオフセット値（0～4095）＞
［処理］ ガンマ値で LUT 値を設定します。

Filter 設定コマンド

■フィルターモード設定

［コマンド］ FILTER-MODE
［パラメーター 1］ ＜モード（0～2）＞
　0: OFF
　1: 任意設定
　2: テーブル設定
［処理］ フィルターモードを設定します。

■フィルター設定（フィルターモード 1 の場合）

［コマンド］ FILTER
［パラメーター1］ ＜アドレス(11 / 12 / 13 / 21 / 22 / 23 / 31 / 32 / 33）＞
［パラメーター 2］ ＜フィルター係数（±0.000～±10.000）＞
［処理］ 任意にフィルターを設定します。

■フィルター設定（フィルターモード 2 の場合）

［コマンド］ FILTER
［パラメーター 1］ ＜テーブルパターン（1～6）＞
［処理］ フィルターテーブルパターンを設定します。

Binning / Partial 設定コマンド

■ビニングモード設定

［コマンド］ BINNING
［パラメーター 1］ ＜モード（0 ～ 1）＞
　0: OFF
　1: ON
［処理］ ビニングモードを設定します。

■部分読み出し設定

［コマンド］ PARTIAL
［パラメーター 1］ ＜モード（0 ～ 1）＞
　0: OFF
　1: ON
（［パラメーター 2］）＜読み出し開始位置（0 ～ 960）＞
（［パラメーター 3］）＜読み出し終了位置（239 ～ 1199）＞
［処理］ 設定値の範囲は、最小 240 ラインの任意の位置です。

■水平部分読み出し設定

［コマンド］ HPARTIAL
［パラメーター 1］ ＜モード（0 ～ 1）＞
　0: OFF
　1: ON
［パラメーター 2］ ＜読み出し開始列数（0 ～ 1472）＞
［パラメーター 3］ ＜読み出し終了列数（127 ～ 1599）＞
［処理］ 水平部分読み出し動作時の読み出し開始および終了列数を設定します。
読み出し列数は 128 ～ 1600 の範囲で設定します。

ご注意

読み出しライン数または列数の設定によっては、無効な画像表示部に設定前の画像が表示される場合があります。画像入力ボードの取扱説明書を参照して、カメラファイルの設定などの対応を行ってください。

IN / OUT 設定コマンド

■外部トリガー信号入力選択

［コマンド］ EXTTRG
［パラメーター 1］ ＜入力指定（0 ～ 1）＞
　0: Camera Link
　　→ DIGITAL IF 端子経由
　1: DC
　　→ DC IN 端子経由
［処理］ 外部トリガー信号の入力経路を選択します。

■グレースケール出力設定

［コマンド］ GRAYSCALE
［パラメーター 1］ ＜モード（0 ～ 1）＞
　0: OFF
　1: ON
［処理］ グレースケール出力モードを設定します。

■ DC IN 端子信号出力設定

［コマンド］ WEN-STRB
［パラメーター 1］ <10 番ピン出力指定（0 ～ 2）>
　0: GND 出力
　1: DVAL 出力
　2: EXPOSURE 出力
［処理］ DC IN 端子 10 番ピン信号出力を設定します。

■信号出力ビット長設定

［コマンド］ BIT-DEPTH
［パラメーター 1］ ＜信号出力ビット長設定（0 ～ 2）＞
　0: 12 ビット出力
　1: 10 ビット出力
　2: 8 ビット出力
［処理］ 信号出力ビット長を設定します。

参考

IMG-WIZE コマンドでも変更可能です。

■シリアル通信速度設定

［コマンド］ BRATE
［パラメーター 1］ ＜ボーレート設定（0 ～ 3）＞
　0: 9600 bps
　1: 19200 bps
　2: 38400 bps
　3: 57600 bps
［処理］ シリアル通信速度を設定します。

設定値制御コマンド

設定値制御コマンドは、カメラ内部の EEPROM に保存されているカメラ設定データに関する制御を行います。内容は下表の通りです。

コマンド	説明
設定値初期化	カメラ制御コマンドに対応するデータを工場出荷時の値に戻します。
設定保存	カメラ制御コマンドに対応するデータを EEPROM に書き込みます。
設定読み出し	カメラ制御コマンドに対応するデータを EEPROM から読み出します。
設定値取得	カメラ制御アプリに対し、必要なデータを送信します。

設定初期化コマンド

■設定初期化

［コマンド］ INIT

［処理］ カメラ制御コマンドに対応するデータを工場出荷時の値に戻します。ただし、SAVE（保存）はされません。

設定保存コマンド

■設定保存

［コマンド］ SAVE

［処理］ カメラ制御コマンドに対応するデータをEEPROMに書き込みます。

処理実行中は、その他のコマンドを受け付けず処理終了時に下記のメッセージが表示されます。

“OK”: 正常終了

ご注意

正常終了しなかった場合は、保存先のデータが壊れている可能性があります。

設定読み出しコマンド

■設定読み出し

［コマンド］ LOAD

［処理］ カメラ制御コマンドに対応するデータをEEPROMから読み出します。

設定値取得コマンド

■設定値取得

［コマンド］ RMEM

（［パラメーター1］） ＜設定値選択（なし、1～2）＞

なし: カメラ設定値取得

1: フィルター係数取得

2: LUT値取得

［処理］ カメラ制御アプリに対し、シリアル通信で設定可能なデータ、およびカメラの情報（バージョン）を送信します。

またデータ送信中は、その他のコマンドを受け付けません。

［データ送信］ カテゴリーごとにデータを連続送信します。

送信データはすべて10進数表記です。

送信フォーマットと送信例は下記のとおりです。

＜送信フォーマット＞

＜カテゴリ＞: ＜データ1＞, ＜データ2＞,

＜データ3＞,…,<CRLF>

＜送信例＞

CA: 1.00<CRLF>

AF: 0, 0, 1023, 1023,…,<CRLF>

SH: 0<CRLF>

:

設定値

カテゴリー名称	内容	データ数	データ
CA	カメラ情報	1	＜バージョン＞
AF	AFE	2	＜AFEゲイン＞, ＜ペデスタル＞
SH	Shutter	3	＜シャッタースピード＞, ＜シャッタースピード調整値＞, ＜シャッタースピード微調整＞
TR	Trigger	6	＜トリガーモード＞, ＜外部トリガー・パルス極性＞, ＜トリガーオーバーラップモード＞, ＜トリガーディレイ＞, ＜開始時間の調整値＞, ＜終了時間の調整値＞
BR	Binarization	2	＜2値化モード＞, ＜2値化しきい値＞
DG	Digital	6	＜デジタルゲインモード＞, ＜デジタルゲイン－ステップ＞, ＜デジタルペデスタルモード＞, ＜デジタルペデスタル－ステップ＞, ＜デジタルクランプモード＞, ＜デジタルクランプ－ステップ＞
GM	Gamma	1/2	＜ガンマモード＞、ガンマモード4、5の場合は、＜ガンマ＞、＜オフセット＞
FL	Filter	1	＜フィルターモード＞
BN	Binning	1	＜ビニングモード＞
PT	Partial	6	＜部分読み出しモード＞, ＜部分読み出し開始位置＞, ＜部分読み出し終了位置＞, ＜水平部分読み出しモード＞, ＜水平部分読み出し開始列数＞, ＜水平部分読み出し終了列数＞
IO	IN/OUT	5	＜トリガー信号入力選択＞, ＜グレースケール出力モード＞, ＜信号出力ビット長設定＞, ＜DC IN端子信号出力設定＞, ＜シリアル通信速度設定＞

その他

■バージョン表示

［コマンド］ VERSION

［処理］ カメラ機種名、およびカメラバージョンが表示されます。

＜入力＞ VERSION<CR>

＜画面出力＞ XCL-U100 Ver. * . ** <CRLF>
OK<CRLF>

■ヘルプ表示

［コマンド］ HELP

［パラメーター 1］ ＜なし、コマンド名称＞

なし : コマンド名称一覧

コマンド名称 : コマンドの詳細

［処理］ カメラ制御コマンドリストが表示されます。

コマンド制限

個別には有効なパラメーターであっても、その他の設定との兼ね合いで設定不可となる項目があります。この場合、コマンドは無効となり、"ERROR STATUS" と表示されます。

部分読み出し時のシャッタースピードについては、17、22 ページを参照してください。

最長シャッター時間（露光時間）≦ T1 － 2 H

部分読み出しモード

BINNING	部分読み出しモード
0（OFF）	設定可
1（ON）	設定不可

トリガーモード、パルス極性

シャッタースピード設定	トリガーモード	パルス極性
0 ～ 15	設定可	設定可
16	設定不可	設定不可

コマンドリスト

カメラ制御コマンドリストです。

コマンド	パラメーター 1	パラメーター 2	パラメーター 3	説明
GAIN-STEP	ゲイン	–	–	ゲイン－ステップ設定
GAIN-FINE	ゲイン	–	–	ゲイン－微調設定
PEDESTAL	ペデスタルレベル	–	–	ペデスタルレベル設定
DGAIN	モード	ゲイン	–	デジタルゲインモード設定
DPEDESTAL	モード	ペデスタルレベル	–	デジタルペデスタル設定
DCLAMP	モード	クランプレベル	–	デジタルクランプレベル設定
SHUTTER	シャッター設定	シャッター調整値	シャッター微調整	シャッタースピード設定
TRG-MODE	モード	–	–	トリガーモード設定
TRG-POL	パルス極性	–	–	外部トリガー極性設定
TRG-OVLP	モード	–	–	トリガーオーバーラップモード設定
TRG-DELAY	トリガーディレイ	開始時間の調整値	終了時間の調整値	トリガーディレイ時間設定
GAMMA-MODE	モード	–	–	ガンマモード設定
GAMMA （MODE1、2） （MODE4、5）	 IN データ変化点 ガンマ値	 OUT データ変化点 ガンマオフセット値	– – –	 LUT 値設定 LUT 値設定
FILTER-MODE	モード	–	–	フィルターモード設定
FILTER （MODE1） （MODE2）	 アドレス テーブルパターン	 フィルター係数 –	 – –	 フィルターテーブル設定 フィルターテーブルパターン設定
BINARIZE	モード	2 値化しきい値	–	2 値化モード、2 値化しきい値設定
BINNING	モード	–	–	ビニングモード設定
PARTIAL	モード	読み出し開始位置	読み出し終了位置	部分読み出し設定
HPARTIAL	モード	読み出し開始列数	読み出し終了列数	水平部分読み出し設定
EXTTRG	トリガー選択	–	–	外部トリガー信号入力選択
GRAYSCALE	モード	–	–	グレースケール出力設定
WEN-STRB	信号出力選択	–	–	DC IN 端子信号出力設定
BIT-DEPTH	ビット長選択	–	–	信号出力のビット長設定
BRATE	ボーレート設定	–	–	シリアル通信速度設定
INIT	–	–	–	設定初期化
SAVE	–	–	–	設定保存
LOAD	–	–	–	設定読み出し
RMEM	設定値選択	–	–	設定値取得
VERSION	–	–	–	バージョン表示
HELP	なし（コマンド）	–	–	ヘルプ一覧（詳細）表示

パラメーターリスト

カメラ初期値パラメーターリストです。

コマンド	パラメーター１	パラメーター２	パラメーター３	説明
GAIN-STEP	0	–	–	ゲイン－ステップ設定
GAIN-FINE	0	–	–	ゲイン－微調設定
PEDESTAL	1023	–	–	ペデスタルレベル設定
DGAIN	0（OFF）	01.000	–	デジタルゲインモード設定
DPEDESTAL	0（OFF）	1023	–	デジタルペデスタル設定
DCLAMP	0（OFF）	1023	–	デジタルクランプレベル設定
SHUTTER	0	–	–	シャッタースピード設定
TRG-MODE	0（OFF）	–	–	トリガーモード設定
TRG-POL	1: 正極性	–	–	外部トリガー極性設定
TRG-OVLP	0（OFF）	–	–	トリガーオーバーラップモード設定
TRG-DELAY	0（OFF）	000	000	トリガーディレイ時間設定
GAMMA-MODE	0（OFF）	–	–	ガンマモード設定
FILTER-MODE	0（OFF）	–	–	フィルターモード設定
BINARIZE	0（OFF）	1911	–	2 値化モード、2 値化しきい値設定
BINNING	0（OFF）	–	–	ビニングモード設定
PARTIAL	0（OFF）	0	1199	部分読み出し設定
HPARTIAL	OFF	0	1599	水平部分読み出し設定
EXTTRG	0: DIGITAL IF 端子	–	–	外部トリガー信号入力選択
GRAYSCALE	0（OFF）	–	–	グレースケール出力設定
WEN-STRB	0: GND 出力	–	–	DC IN 端子信号出力設定
BIT-DEPTH	2: 8 ビット	–	–	信号出力のビット長設定
BRATE	2: 38400 bps	–	–	シリアル通信速度設定

主な仕様

画像系

撮像素子　プログレッシブスキャン 1/1.8 型 CCD
有効画素数　1628 × 1236（水平／垂直）
CCD 垂直駆動周波数
　18.75 kHz
CCD 水平駆動周波数
　36.0 MHz
セルサイズ　4.4 × 4.4 µm（水平／垂直）
チップサイズ　8.5 × 6.8 mm（水平／垂直）

光学系、その他

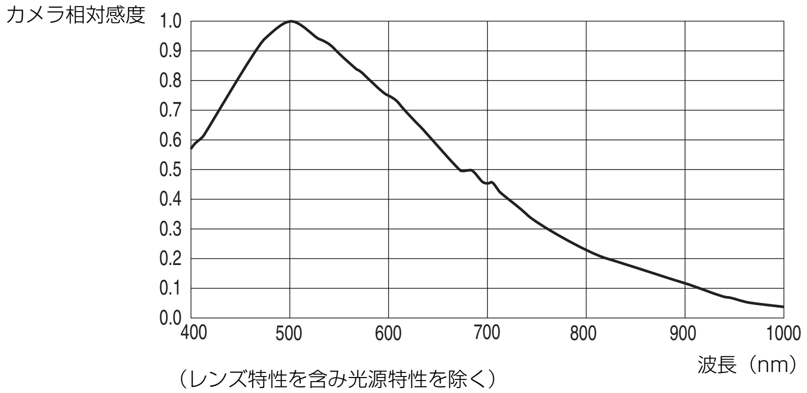
レンズマウント　C マウント
フランジバック　17.526 mm
同期方式　内部
映像出力　LVDS 8 ビット／ 10 ビット／ 12 ビット切替
基準映像出力レベル
　235 ステップ（8 ビット時）／
　940 ステップ（10 ビット時）／
　3760 ステップ（12 ビット時）
基準ペデスタルレベル
　16 ステップ（8 ビット時）／
　64 ステップ（10 ビット時）／
　256 ステップ（12 ビット時）
保証映像出力範囲
　16 ～ 243 ステップ（8 ビット時）／
　64 ～ 975 ステップ（10 ビット時）／
　256 ～ 3900 ステップ（12 ビット時）
出力信号周波数　15 Hz（ノーマルモード時）
有効ライン数　1600 × 1200（水平／垂直）
感度　400 lx、F5.6（0 dB 時）
最低被写体照度　1 lx（ゲイン +18 dB 時、F1.4）
ゲイン　0 ～ +18 dB
ガンマ補正　OFF/ON（モード 1 ～モード 5）
読み出しモード　ノーマルモード／ビニングモード
シャッター機能　外部トリガーシャッター
シャッタースピード
　外部トリガーシャッター：2 ～ 1/10,000 秒
電源電圧　DC +12 V（10 ～ 15 V: DC IN 端子／10 ～ 13 V：DIGITAL IF 端子にて）
消費電力　2.2 W
性能保証温度　0 ～ +40 ℃
動作温度　–5 ～ +45 ℃
保存温度　–30 ～ +60 ℃
使用湿度　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
外形寸法　幅 29 mm ×高さ 29 mm ×奥行き 30 mm（突起部を含まず）
質量　約 55 g
MTBF　83,100 時間（約 9.5 年）
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。

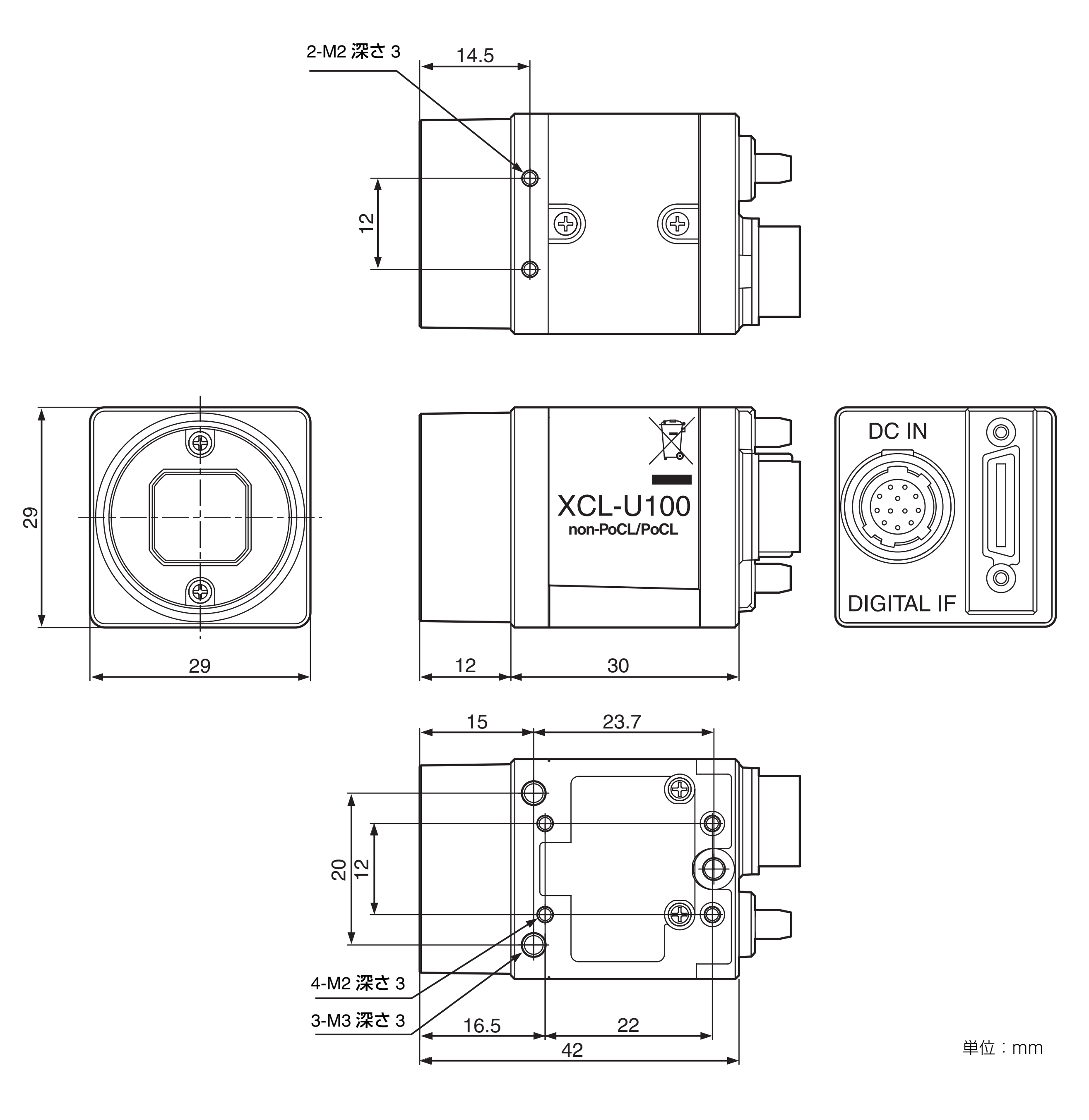
分光感度特性例



（レンズ特性を含み光源特性を除く）

仕様

外形寸法図


2-M2 深さ 3
14.5
12
29
29
DC IN
XCL-U100
non-PoCL/PoCL
DIGITAL IF
12
30
15
23.7
20
12
4-M2 深さ 3
3-M3 深さ 3
16.5
22
42
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