

デジタルカメラ モジュール

ユーザーズガイド

XCD-V60CR/SX90CR/U100CR
(Color model)

XCD-V60/SX90/U100
(Black and white model)

保証規定

お客様各位

このたびはXCD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換えを、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	4
システムの構成	5
接続図	6
各部の名称と働き	7
前面 / 上面 / 底面	7
後面	7
設置	8
レンズの取り付け	8
三脚の取り付け	8
カメラケーブルの接続	8
IEEE1394b 端子からの電源供給が不足する場合	8
使用上のご注意	9
CCD 特有の現象	9

機能

ゲイン	10
シャッター	10
シャッターの絶対値コントロール	10
オートエクスポージャー	11
ガンマ	11
ルックアップテーブル	11
3 × 3 画像フィルター	11
トリガー	12
パン／チルト	13
ブライトネス	13
シャープネス（白黒モデルのみ）	13
サチュレーション（カラーモデルのみ）	13
ホワイトバランス（カラーモデルのみ）	13
ヒュー（カラーモデルのみ）	13
トリガーディレイ	13
GPIO	13
ストロボコントロール	14
AE/AWB 制御枠およびパラメータの設定	14
テストチャート	14
ベイヤーターンの変更（カラーモデルのみ）	14
トリガー禁止	14
ユーザーフリーメモリー	14
メモリーショット	15
コマンドのブロードキャスト対応	15
1394 バス同期機能	15
部分読み出し	16
ビニングモード	17

XCD-V60/V60CR の Format7Mode4	17
16 ビットモード	17

制御

Camera Command Status Register	18
ConfigurationROM	19
コントロールベースアドレス	22
サポートしているビデオモードの確認	22
ビデオモード設定（S800）	23
ビデオモード設定（S400）	23
ビデオ転送開始と停止（ContinuousShot）	23
OneShot と MultiShot	23
IIDC 標準機能制御	24
シャッターの絶対値コントロールレジスターアドレ スの求め方	27
IIDC 拡張機能制御	28
ソニー独自の機能制御	29
LUT（ルックアップテーブル）	29
3 × 3 フィルター	30
テストチャートの表示	30
トリガー禁止	31
ユーザーフリーメモリー	31
AWB パラメータの設定	32
AE パラメータの設定	32
メモリーショット	33
動作に関する注意点	34
フレームレートが低下するケース	34
トリガーモードにおける注意点	34
ビニングモードの感度について	34
オートシャッターコントロールと絶対値制御	34
オートホワイトバランスの精度について	34

仕様

主な仕様	35
サポートするビデオモードの一覧	36

付録

分光感度特性例	38
外形寸法図	40

概要

デジタルカメラモジュール XCD シリーズ 6 機種（白黒、RAW カラー）は、IEEE1394b-2002 規格を採用し、デジタルカメラならではの充実した機能を搭載しています。小型サイズながら、高速画像転送をはじめ、IEEE1394b コネクタを 2 個装備し、デジチェーンが可能です。また、PC 側での画像処理負担を軽減するためのカメラ側でのハードウェア前処理機能、バス同期、コマンドのブロードキャスト配信機能など、IEEE1394 の能力を最大限に発揮できる IIDC 1.31 プロトコルに準拠したデジタル出力カメラです。

本機の特長

高画質、高速映像出力

XCD-V60/XCD-V60CR: 1/3 型 PS IT CCD 90fps VGA
 XCD-SX90/XCD-SX90CR: 1/3 型 PS IT CCD 30fps SXGA
 XCD-U100/XCD-U100CR: 1/1.8 型 PS IT CCD 15fps UXGA

デジチェーン接続

IEEE1394b コネクタを 2 個装備し、複数台カメラの接続をサポートしています。12 ピンコネクタからの電源供給も可能なため、PC からの電源供給能力の限界に依存することなくデジチェーン接続が実現でき、複数台カメラを使用する場合の画像処理システムの簡素化が可能です。

ハードウェア前処理

H/W LUT（Look Up Table）を搭載しています。また、白黒モデルには 3 × 3 画素マトリックス演算も搭載しています。

バス同期

外部から同期信号の供給を受けずに同一のバス上に接続されたカメラが自動的に 1394 バスに同期し動作します。カメラに IEEE1394b ケーブルのみを接続し、複数台のカメラの露光タイミングを一致させることもできます。

コマンドのブロードキャスト配信

同一バス上に接続された複数台のカメラすべてに対し、一度にカメラの設定変更ができます。たとえば、すべてのカメラに対し、ゲインやシャッタースピードなどを同一の値に設定できます。また、ソフトウェアトリガーを使うことですべてのカメラを同時に露光させることも可能です。

メモリーチャンネル

ゲインやシャッターなどのカメラの設定を最大 15 通り、保存できます。

バルクトリガーモード

1 発のトリガーに対して、複数枚の画像を出力するモードです。それぞれの映像はメモリーチャンネルに保存した設定で撮像されます。最大 15 枚の映像の設定ができます。

メモリーショット

センサーから露光された画像をカメラ内部のメモリーに保存し、必要ときにホスト PC 側から読み出すことができます。

		XCD-V60/ V60CR	XCD-SX90/ SX90CR	XCD-U100/ U100CR
標準画サイズ (H × V)		640 × 480 (VGA)	1,280 × 960 (SXGA)	1,600 × 1,200 (UXGA)
ビット 長	Mono8/ Raw8	54 フレーム	13 フレーム	8 フレーム
	Mono16 /Raw16	27 フレーム	6 フレーム	4 フレーム

部分読み出し

必要な画角（エリア）のみを切り出して読み出す機能です。部分的に読み出すため、画像一枚あたりのデータ量が削減され、高速に転送できるメリットがあります。（最小ユニット：32 ピクセル × 24 ライン）

ビニング

画像データの足し込みを行うことにより、感度やフレームレートを上げることができます。

ネジ固定式 9 ピンコネクタ

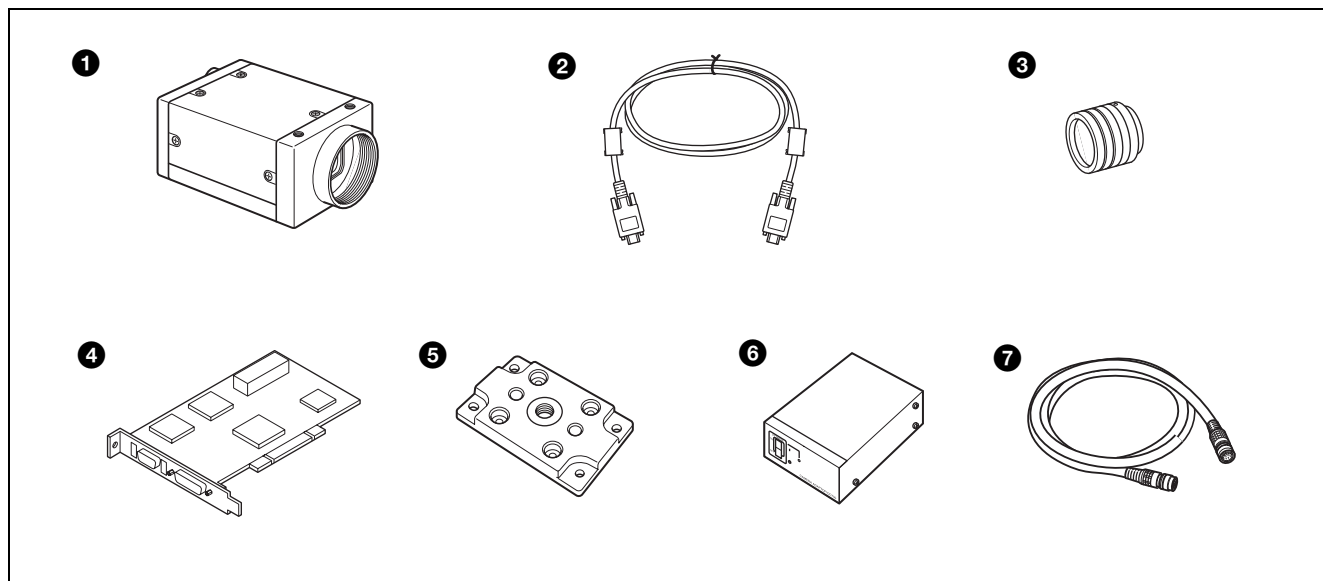
低消費電力、耐振動・耐衝撃性構造、小型サイズ

IIDC Ver.1.31 プロトコル準拠

システムの構成

カメラモジュールを中心とした描画システムの構成品目は、次のとおりです。

基本構成には ① ～ ④、オプションの構成には ① ～ ⑦ を使います。(カメラモジュール以外はいずれも別売です。)



① カメラモジュール

CCD を用いた、小型、高解像度のカメラです。

② IEEE1394b カメラケーブル (市販)

カメラモジュール裏面の IEEE1394b 端子に接続し、電力の供給や映像信号の送受、制御信号の授受を行います。接続不良やカメラ、ケーブルの破損を防ぐため、固定ねじ付きのケーブルをお使いください。

③ C マウントレンズ (市販)

カメラや用途に合ったレンズをお使いください。

④ カメラ用画像入力ボード (市販)

ホスト機器 (PC など) の PCI バススロットに挿入します。

お使いのシステムに適した IEEE1394 対応のボードをご使用ください。

転送速度 800Mbps で使用される場合は、IEEE1394b 対応のボードをご使用ください。

⑤ 三脚アダプター VCT-ST70I (ソニー製)

三脚を使ってカメラモジュールを固定するとき、このアダプターをカメラモジュールの底部に取り付けます。

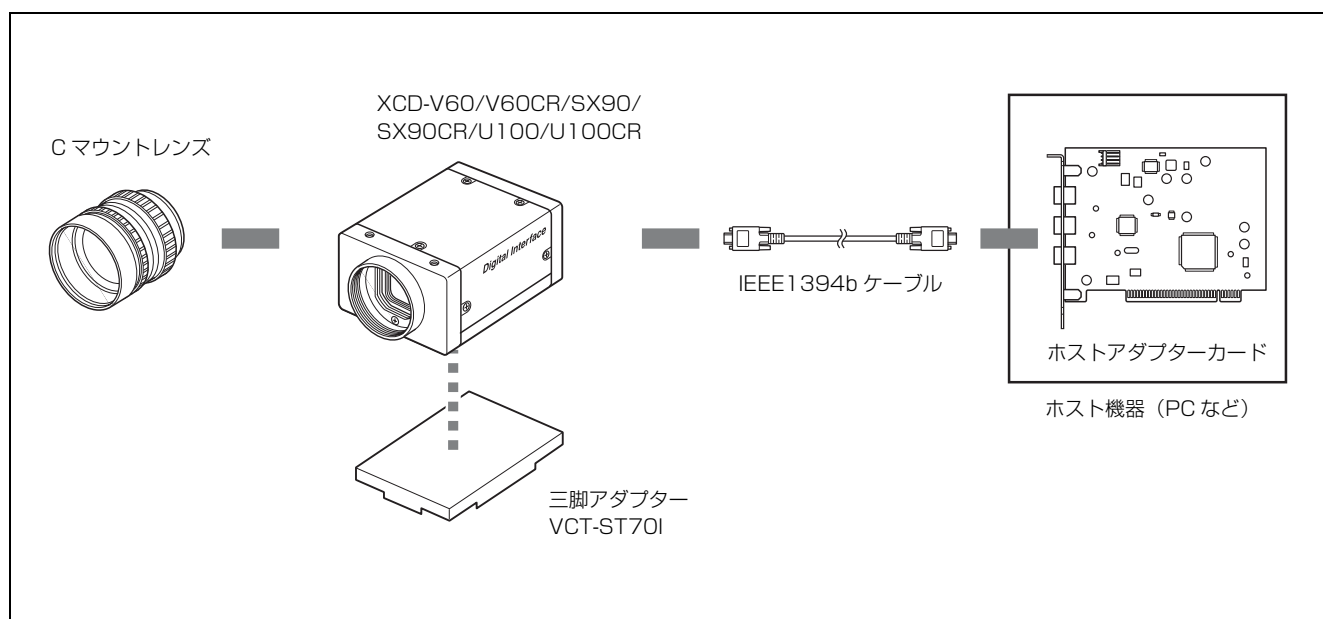
⑥ カメラアダプター DC-700 (ソニー製)

AC 電源から電力を供給する場合に、カメラモジュールに接続して使用します。

⑦ カメラケーブル CCXC-12P02N (2 m) /05N (5 m) /10N (10 m) /25N (25 m) (ソニー製)

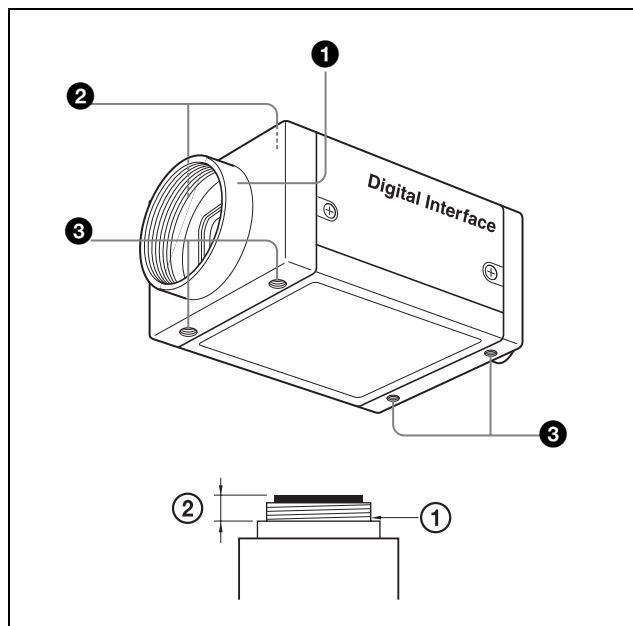
カメラモジュール裏面の 12 ピン I/O コネクター端子に接続し、電力の供給やトリガー信号の授受を行います。

接続図



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 10mm 以下のものを使用してください。

① レンズマウント部 ② 10mm 以下

② カメラ固定用補助穴 (上面)

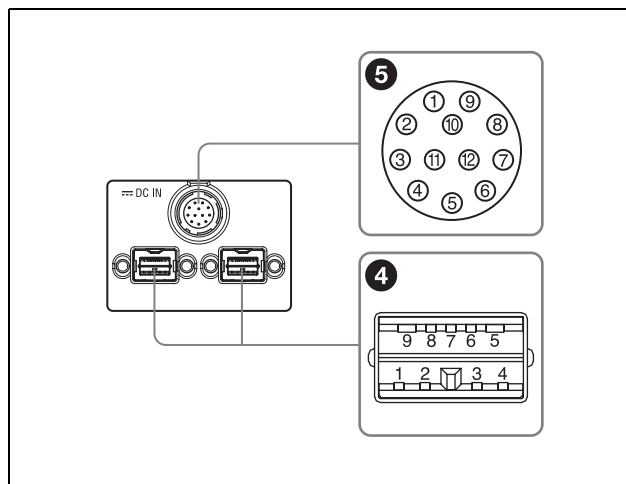
③ カメラ固定用基準穴 (底面)

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。

◆詳細は「外形寸法図」(40 ページ)をご覧ください。

③ の 4 つのカメラ固定用基準穴は三脚アダプター取り付け用ネジ穴としても使用できます。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。

後面



④ IEEE1394b 端子

市販の IEEE1394b カメラケーブルを接続します。

ピン番号	信号	ピン番号	信号
1	TPB -	6	VG
2	TPB +	7	NC
3	TPA -	8	VP
4	TPA +	9	TPBG
5	TPAG		

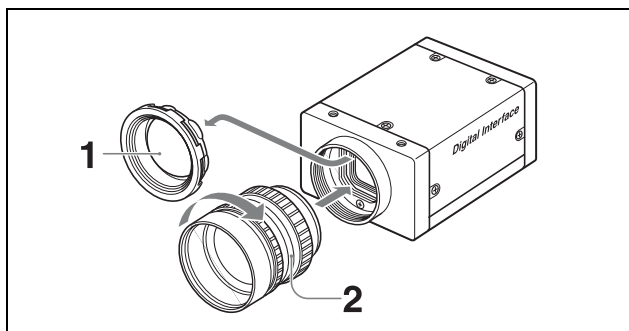
⑤ 12 ピン I/O コネクター端子

IEEE1394b 端子からの電源供給が不足する場合、この端子から電源を供給することができます。
カメラケーブル CCXC-12P05N などが接続できます。

ピン番号	信号	ピン番号	信号
1	電源 (アース)	7	GPIO 入力 2
2	電源入力	8	GPIO 出力 2 -
3	ISO (アース)	9	GPIO 出力 2 +
4	ストロボ出力	10	GPIO 入力 1
5	GPIO 出力 1 -	11	トリガー入力
6	GPIO 出力 1 +	12	ISO (アース)

設置

レンズの取り付け



- 1 レンズマウントキャップをはずす。
- 2 レンズ（別売）を回して取り付ける。

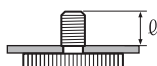
ご注意

光学フィルターの表面に付着したごみやほこりは、市販のプロアーで払ってください。

三脚の取り付け

三脚アダプター VCT-ST70I（別売）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。

ℓ：4.5～5.5mm（0.18～0.22 インチ）

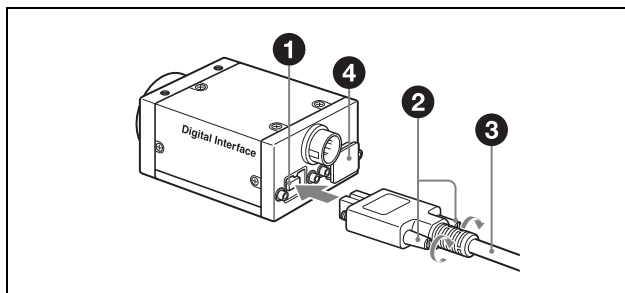


ご注意

三脚アダプター（別売）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。

カメラケーブルの接続

市販の IEEE1394b カメラケーブルで IEEE1394b 端子とパソコンの 1394b インターフェース端子を接続してください。接続する際は、ケーブルのコネクター部を持ち、固定するまでしっかりと差し込んでください。
その後、両側にある固定ねじを締め付けてください。



- ① IEEE1394b 端子
- ② 固定ねじ
- ③ IEEE1394b カメラケーブル（市販）
- ④ IEEE1394b 端子キャップ

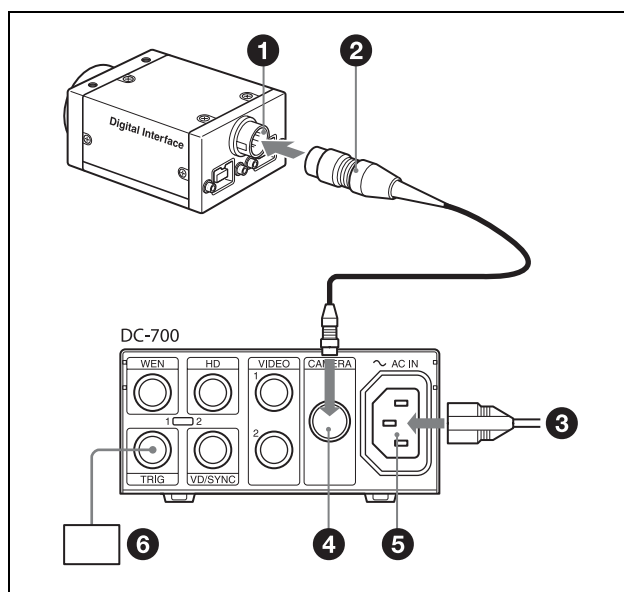
出荷時は、右側の IEEE1394b 端子に本機専用の IEEE1394b 端子キャップが装着されています。キャップが装着された端子をご使用になる場合は、キャップをはずしてください。ご使用にならない端子にはキャップを装着してください。

ご注意

固定ねじがゆるむと、接続不良やカメラ、ケーブルの破損の原因となります。固定ねじはしっかりと締め付けてください。

IEEE1394b 端子からの電源供給が不足する場合

IEEE1394b 端子からの電源供給が不足する場合、カメラアダプター DC-700（別売）とカメラケーブル CCXC-12P05N（別売）などを介して電源を供給することもできます。



- ① 12 ピン I/O コネクター端子
- ② カメラケーブル（CCXC-12P05N など）
- ③ AC 電源へ
- ④ CAMERA 端子
- ⑤ AC IN 端子
- ⑥ トリガー発生器

使用上のご注意

電源について

本機の電源は、PC から IEEE1394b ケーブルを介して供給されます。電源供給が不足する場合には、リップルやノイズの少ない安定した電源を供給する DC-700 をご使用ください。

使用・保管場所

- 次のような場所での使用および保管はお避けください。
- ・ 極端に暑い所や寒い所。適正使用温度は 0 ～ 40℃ です。
 - ・ 激しい振動や衝撃のある所。
 - ・ 強力な電波を発生するテレビ、ラジオの送信所の近く。

お手入れ

レンズや光学フィルターの表面に付着したごみやほこりは、ブローアで払ってください。外装の汚れは、乾いた柔らかい布でふきとります。ひどい汚れは、中性洗剤溶液を少し含ませた布でふきとった後、からぶきします。アルコール、ベンジンなどは、変質したり塗料がはげることがありますので、使用しないでください。

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。

CCD 特有の現象

撮影画面に出る下記の現象は、CCD 撮像素子（Charge Coupled Device）特有の現象で、故障ではありません。

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、下記の場合、白点が見えやすくなります。

- ・ 高温の環境で使用する時
- ・ ゲイン（感度）を上げたとき
- ・ スローシャッターのとき

スミア現象

強いスポット光やフラッシュ光などを撮影したときに、画面上に縦線や画乱れが発生することがあります。

折り返しひずみ

細かい模様、線などを撮影すると、ぎざぎざやちらつきが見えることがあります。

ゲイン

本カメラではマニュアルゲインとオートゲインの設定が可能です。

可変範囲は白黒モデルが0～24dB、カラーモデルが0～18dBです。この範囲を0.0359dBステップで設定できます。

工場出荷時にはゲインは0dBに設定されています。オートゲインに設定した場合は、被写体の明るさに応じてゲインが自動的に調整されます。このときリファレンスレベル（収束ポイント）を AutoExposure のレジスターで設定します。

◆ AutoExposure に関しては、「オートエクスポージャー」（11 ページ）をご覧ください。

シャッター

本カメラではマニュアルシャッターとオートシャッターの設定が可能です。

可変範囲は10μsから16.0sですが、これを12ビットの整数で指定する相対値コントロールと、32ビットの浮動小数点で指定する絶対値コントロールが可能です。

パラメータと露光時間の関係は次の式で求めることができます。

P：パラメータ（003h～47Eh）

E：露光時間（s）

P=3 のとき

$$E = 0.00001$$

4 ≤ P ≤ 1000 のとき

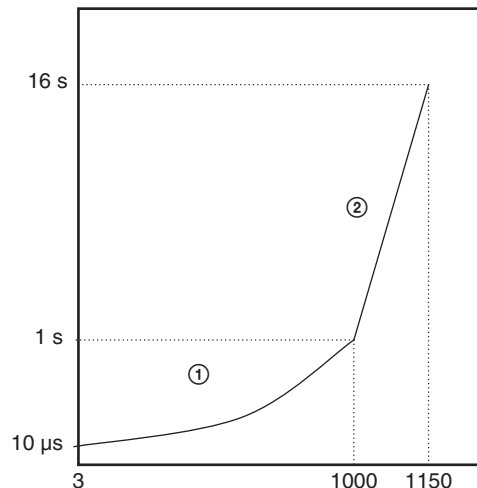
$$E = \frac{P^2}{1000000} \text{ ————— ①}$$

1000 ≤ P ≤ 1150 のとき

$$E = (P - 1000) \times 0.1 + 1 \text{ — ②}$$

設定例

3 (003h) :	10 μs (1/100000)
32 (020h) :	1ms (1/1000)
100 (064h) :	10ms (1/100)
1000 (3E8h) :	1s
1010 (3F2h) :	2s
1150 (47Eh) :	16s



オートシャッターに設定した場合は、被写体の明るさに応じて露光時間が自動的に調整されます。このときリファレンスレベル（収束ポイント）を AutoExposure のレジスターで設定します。

◆ AutoExposure に関しては、「オートエクスポージャー」（11 ページ）をご覧ください。

長時間露光について

設定されたフレームレートの周期よりも長い露光時間を設定した場合は、長時間露光モードとなり、実際のフレームレートが露光時間に応じて遅くなります。

シャッターの絶対値コントロール

本カメラは露光時間を絶対値で制御することができます。絶対値コントロールは露光時間を32ビットの浮動小数点で指定します。単位は秒です。絶対値コントロールの可変範囲は、10μs～16sです。

プログラミングの例

```
union
{
    DWORD   dwValue; // 1394 は quadlet で書き込むため
    float   fValue; // 露光時間を秒単位で指定
} AbsoluteShutterValue;
```

```
AbsoluteShutterValue.fValue = 露光時間;
WriteQuad(AbsoluteShutterOffsetAddress,
AbsoluteShutterValue.dwValue);
```

ここで、WriteQuad は1394レジスターに書き込みを行う仮想関数です。

AbsoluteShutterOffsetAddress は絶対値コントロールのオフセットアドレスです。

◆ オフセットアドレスの求め方は、「ConfigurationROM」（19 ページ）をご覧ください。

オートエクスポージャー

AutoExposure は被写体の明るさに応じて、ゲイン、シャッターの設定を自動的に調整する機能です。ゲイン、またはシャッターをオートに設定すると、AutoExposure で指定した明るさになるように、ゲイン、シャッターが自動的に制御されます。

ガンマ

本カメラでは、ガンマの機能を使って、ルックアップテーブルの選択を行うことができます。

- 0：リニア
- 1：リバース
- 2：Gamma=0.70 相当
- 3：ユーザー設定

任意のカーブを設定するには、カメラのルックアップテーブル（EEPROM）にあらかじめ設定値を保存しておきます。

ルックアップテーブル

本カメラのルックアップテーブルは、入力 10 ビット、出力 10 ビットの 1024 個のテーブルで構成されます。ルックアップテーブルを利用することで、任意のガンマカーブを設定したり、二値化を行うことができます。

3 × 3 画像フィルター

白黒モデルのみ、3 × 3 画像フィルターを用いて簡単な画像処理をハードウェアで実行することができます。

- 0：フィルター OFF
- 1：シャープネス有効
- 2：水平方向エッジ検出 (タイプ 1)
- 3：垂直方向エッジ検出 (タイプ 1)
- 4：水平方向エッジ検出 (タイプ 2)
- 5：垂直方向エッジ検出 (タイプ 2)
- 6：エッジ強調 (タイプ 1)
- 7：エッジ強調 (タイプ 2)
- 8：ユーザー設定

ご注意

3 × 3 画像フィルターを 0 または 2 ～ 8 に設定したときは、シャープネスが無効になります。

トリガー

任意のタイミングで発生するトリガーに合わせて露光を開始します。必要な映像を取り込むときに有効なモードです。また、複数台のカメラで同じタイミングの映像を撮る場合にも使用できます。

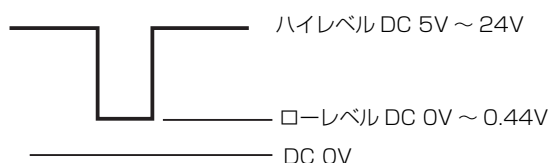
トリガーシャッター時に必要なトリガーはリアパネルの12ピンコネクタから入力します。入力信号は5～24Vの負極性パルスです。

入力端子はカメラ内部でプルアップされているため、単に入力ピンとISO（アース）をショートするだけでもトリガーを受けることができます。

ご注意

最小幅 10 μ s、入力電流 0.5mA 以上の部品を使用して GND に接続してください。

トリガーモードは、0、1、14、15 の4つのモードをサポートしています。



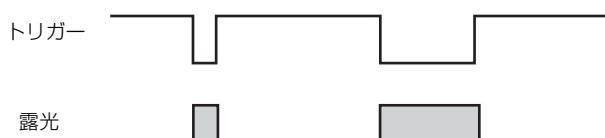
トリガーモード0

トリガー信号の立下りエッジを検出し、露光を開始します。露光時間はシャッターのパラメータで決まります。



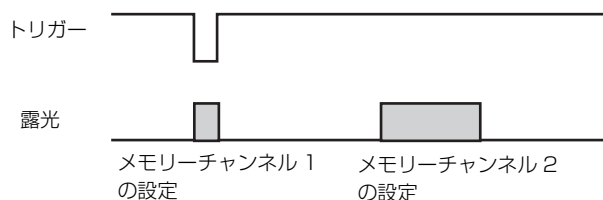
トリガーモード1

トリガー信号の幅で露光時間を制御できます。トリガーモード1で使用する場合は、動作的には露光時間に制限はありません。



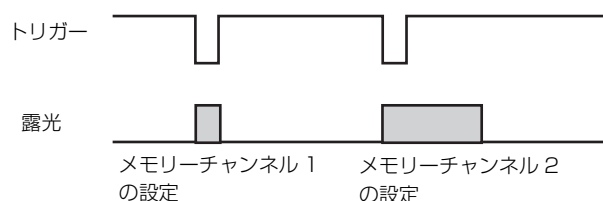
トリガーモード14（バルクトリガーモード）

あらかじめメモリーチャンネルにカメラの設定を覚えさせておき、1発のトリガー信号で複数枚の映像をそれぞれ異なった設定で撮影するモードです。



トリガーモード15（シーケンシャルトリガーモード）

あらかじめメモリーチャンネルにカメラの設定を覚えさせておき、トリガーを入れるたびに順次メモリーチャンネルを呼び出して撮影するモードです。



本カメラは、メモリーチャンネルを15個持っていますので、トリガーモード14、15の繰り返しのパターンは最大15枚設定できます。

1サイクルで使用するパターンの数は、トリガーモードのパラメータで指定します。

バルクモード、シーケンシャルモードでは、メモリーチャンネルの0は使用されません。

メモリーから読みだされて反映されるフィーチャーは次のとおりです。

- －ブライツネス
- －シャープネス
- －サチュレーション
- －ホワイトバランス
- －ヒュー
- －ガンマ
- －シャッター
- －ゲイン
- －パン／チルト
- －オプティカルフィルター

ただし、ホワイトバランス、シャッター、ゲインのオートの状態は設定されません。

また、パン／チルトはメモリーに保存したときのビデオモードと、現在のビデオモードが一致しているときに設定されます。

本カメラは、トリガー信号をソフトウェアのコマンドで発生させるソフトウェアトリガーにも対応しています。ソフトウェアトリガーにおいてもトリガーモード0、1、14、15が有効です。

パン／チルト

パン／チルトは本来カメラの向きを上下左右に振る機能ですが、本カメラではイメージの切り出しにより CCD の有効画素よりも小さいビデオモードをサポートしています。このとき、切り出しの位置をパン／チルトのコマンドで移動させることができます。

可変範囲は、設定したビデオモードに応じて変化します。

なお、ビデオモードを設定するとパン／チルトの値は初期値に設定されます。

ブライトネス

映像の黒レベルを調整できます。

シャープネス（白黒モデルのみ）

画質を調整できます。

値を小さくするとソフトに、値を大きくするとシャープな映像になります。

3 × 3 フィルターと同時に使用できません。

サチュレーション（カラーモデルのみ）

色の濃さを調整できます。

ホワイトバランス（カラーモデルのみ）

G に対する R と B のレベルを設定することでホワイトバランスを調整できます。

また、カメラが自動でホワイトバランスを調整するオートホワイトバランスにも対応しています。

ヒュー（カラーモデルのみ）

R と B のレベルを調整しても、ホワイトバランスが取れない場合には、ヒューを設定することで G のレベルを可変することができます。通常はデフォルトのままでご使用ください。

トリガーディレイ

外部トリガーの信号に対し、内部で遅延したトリガーを発生させることができます。

トリガーのタイミングと被写体の位置がずれているときにディレイを調整することでタイミングを合わせます。

GPIO

12 ピンコネクタに出力 2 ビット、入力 2 ビットの汎用入出力ポートが配置されています。

このポートを使い、カメラから外部のスイッチやセンサーの情報を読み取ったり、外部機器を制御することができます。

出力端子は、オープンコレクターになっているため、外部でプルアップしてください（5 ～ 24V）。

入力についてのご注意

最小幅 0.5 msec、入力電流が 0.5mA 以上の部品を使用し、ISO（アース）に接続してください。

出力についてのご注意

次の条件でご使用ください。

推奨プルアップ抵抗：4.7kΩ

推奨プルアップ電圧：5V

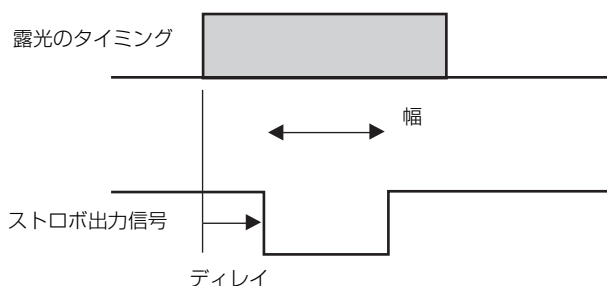
最小幅：0.5msec

ただし、上記条件に設定するのが困難な場合、カメラ側には保護抵抗（220Ω）が入っていますので、出力電圧を確認の上、外付けプルアップ抵抗を決定してください。

ストロボコントロール

12 ピンコネクタにはストロボ制御信号が配置されており、カメラに接続したストロボを直接発光させることができます。また、発光のタイミングと信号の幅を設定することができます。

出力端子は、オープンコレクターになっているため、ストロボ側でプルアップしてください。入力端子をグランドにショートすると発光するタイプのストロボであれば、直接接続することができます。



ご注意

次の条件でご使用ください。

推奨プルアップ抵抗：4.7k Ω

推奨プルアップ電圧：5V

ただし、上記条件に設定するのが困難な場合、カメラ側には保護抵抗 (220 Ω) が入っていますので、出力電圧を確認の上、外付けプルアップ抵抗を決定してください。幅 10 μ s 程度は出力可能です。ただし立上り時間はプルアップ抵抗に依存します。

AE/AWB 制御枠およびパラメータの設定

オートエクスポージャー、オートホワイトバランスの検波枠を設定することができます。

出力映像の幅と高さを 100% として、検波する枠を % 単位で設定します。

また、制御スピードをそれぞれ設定することができます。アプリケーションによって、応答を速くしたり遅くしたりすることができます。

AE に関しては、ゲイン、シャッターが収束して安定したあと、映像が変化したときに再始動するための条件を設定できます。

AE/AWB のパラメータ設定を有効にしている間、設定された枠が映像にハイライト表示されます。

テストチャート

カラーバーチャート（カラーモデルのみ）、グレースケールチャートを出力することができます。

ベイヤーパターンの変更（カラーモデルのみ）

カラーモデルの場合、出力は RawData となっており、アプリケーションソフト側とカメラ側のベイヤーパターンがあっていないと正しい色再現になりません。

アプリケーション側でパターンの変更に対応していない場合は、カメラ側の設定で出力パターンを変更することができます。

トリガー禁止

本カメラは、デフォルトでは高速でトリガー入力を受け付けるために、トリガー禁止を行っていません。

このため、ノイズが多い環境で使用すると、トリガーを受け付け可能になる前にノイズが入って映像が乱れることがあります。

このような場合にトリガー禁止の機能を有効にすると、映像を出力し終わるまでは次のトリガーを受け付けなくなり、安定した動作を行うことができます。

この場合、映像出力中に露光を行うことができなくなるため、受け付け可能なトリガー周期は露光時間に応じて遅くなりますので、ご注意ください。

たとえば、30fps モードで 1/30s の露光に設定しているとき、トリガーの周期は約 2 倍の 15fps 相当になります。

ユーザーフリーメモリー

ユーザーが自由に読み書き可能なメモリーを 256 バイト用意しています。

書き込んだデータは電源を切っても保存されています。カメラに名前をつけたり、設置の条件を書き込んだり、用途は自由です。

カメラの初期化を行っても、このメモリーはクリアされません。

メモリーショット

カメラ内部のフレームメモリーに画像をいったん保存し、後で読みだすことができるメモリーショットを搭載しています。

複数のカメラを1つのバスに接続しているとき、800Mbpsの帯域制限のために同時に映像を出力できない場合に、メモリーショットで対応できることがあります。

露光開始時には、アイソクロナスのリソースは確保せずにフレームメモリーに映像を保存します。出力時には、1台ずつ、アイソクロナスのリソースを確保しながら出力します。保存できる映像の枚数は、ビデオモードに依存します。

コマンドのブロードキャスト対応

通常の1394の通信では、ホスト側からノード番号を指定して、特定のカメラだけがそのコマンドに反応するようになっています。

このとき、ノード番号を63に設定すると、同一のバスに接続されたカメラはそのコマンドを同時に受信することができます。つまり、ホストから1つのコマンドを発行するだけで、複数のカメラを同時に制御することができます。

例) ソフトウェアトリガーのブロードキャスト送信

1. 1つのバスにカメラを複数台接続する。
2. それぞれのカメラのビデオモード、フレームレートを適切に設定し、同時に映像を流せる状態にする。
3. それぞれのカメラをソフトウェアトリガーモードに設定する。
4. ノード番号63に対して、ソフトウェアトリガーコマンドを発行する。

これで、すべてのカメラが同時に露光を開始し、映像を出力します。

ビデオモード設定やフィーチャーの制御など、すべてのコマンドがブロードキャストに対応しています。ただし、ブロックライトには対応していません。異なるタイプのカメラをブロードキャストコマンドで設定するときには、カメラが対応していないコマンドを発行しないように注意してください。

1394 バス同期機能

本カメラは1394バスのサイクルタイムレジスターに同期して露光のタイミングを決定する機能を持っています。同期がかかるのは、露光開始のタイミングです。

複数台のカメラが同一バス上に接続されていれば、自動的に1394バスに同期して動作します。ただし、800Mbpsの帯域の制限を受けるので、同時にビデオを転送できるようなビデオモードに設定する必要があります。

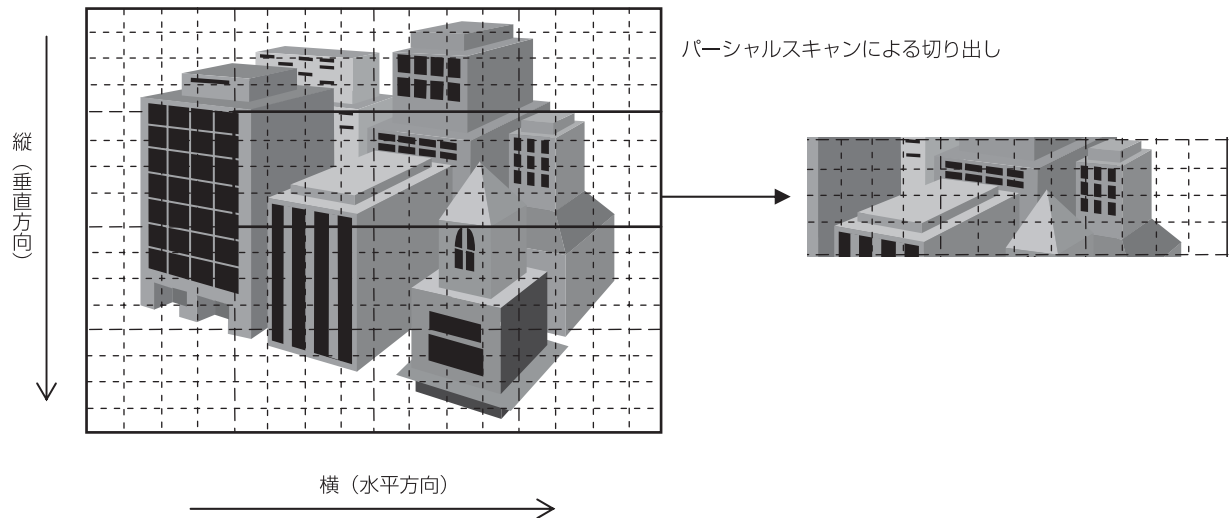
長時間露光モードや、部分読み出しモードに設定した場合は同期の機能は解除されます。長時間露光とは、露光時間が画像の転送周期よりも長く設定される状態です。

1394バス同期の機能は最大で1H周期分のジッターを含んでいます。

さらに正確に同期を取りたい場合はハードウェアによる外部同期を行ってください。

部分読み出し

画面上の指定した位置を部分的に切り出す機能が、部分読み出し機能です。ユニットセルを単位とし、連続した部分を選択することができます。ただし、選択できる形状は、長方形のみです。凸やLのような切り出しはできません。



部分読み出しの最小ユニットは32ピクセル×24ラインです。また、切り出しの位置は、4ピクセル、4ライン単位で設定可能です。

高速でスキャンしたい場合は、バケットサイズを最大にします。

複数のカメラを同時に使う場合は、バケットサイズを小さくして、800Mbpsの帯域に収まるようにします。

部分読み出しモードを利用する場合はフォーマット7、モード0に設定してください。

ビニングモード

CCD の画素データの足しこみを行うことにより、感度を上げ、フレームレートを倍速化するのがビニングモードです。

出力画像としては、縦方向のみ圧縮される 1×2 ビニングと横方向も圧縮する 2×2 ビニングの 2 種類が用意されています。

ビニングモードを利用する場合は、フォーマット 7、モード 1 (2×2 ビニング) またはフォーマット 7、モード 2 (1×2 ビニング) に設定してください。

XCD-V60/V60CR の Format7Mode4

IIDC 規格では、90fps モードが定義されていないため、本カメラでは Format7Mode4 にて 90fps モードを実現しています。

16 ビットモード

本カメラでは白黒 16 ビットモードをサポートしています。16 ビットのうち下位 10 ビットが有効なデータとなります。

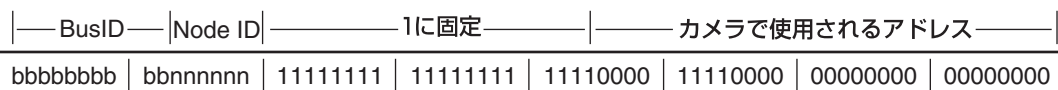
上位 6 ビットは 0 で埋められています。

000000dd		dddddddd
----------	--	----------

Camera Command Status Register

本カメラは IIDC 1394-based Digital Camera Specification version 1.31（以下 IIDC v1.31）に準拠しています。
この規格書は 1394TA（1394TradeAssociation）から購入することができます。このガイドの解説を理解するのに役立ちますので、IIDC v1.31 規格書を入手されることをお勧めします。

メモリーマップ



1394 デバイスは 64 ビットのアドレス空間を持っています。そのうち上位 10 ビットがバス ID（0～1023）を示し、次の 6 ビットがノード ID（0～63）を示します。IIDC 規格ではその次の 20 ビットは 1 と規定されています。
残りの 28 ビットがカメラに割り当て可能なアドレスとなります。
バス ID、ノード ID はバスリセットによってトポロジーが再構築されると変化する可能性がありますので、このガイドではアドレスは下位 32 ビットのみで表現しています。

アドレス	レジスター
F0000000	ベースアドレス
F0000400	ConfigROM エリア
F0F00000	カメラコマンドベースアドレス
F0F00000	CameraInitialize
F0F00100	Video Format Inq
F0F00180	Video Mode Inq
F0F00200	Frame Rate Inq
F0F002E0	Format7 CSR Inq
F0F00400	Basic Func Inq
F0F00500	Feature Element Inq
F0F00600	Isochronous Control register
F0F0071C	AbsoluteControlCSR Inq for Shutter
F0F00800	FeatureControl
F0F00970	AbsoluteControlCSR for Shutter
F0F10000	Format7Mode0 CSR
F0F11000	Format7Mode1 CSR
F0F12000	Format7Mode2 CSR
F0F13000	Format7Mode3 CSR
F0F30000	AccessControlRegister
F0F40000	MemoryShotControl
F0F50000	UserFreeMemory
F0F60000 – F0F61FFC	LookUpTable
F0F62000 – F0F62020	Filter
F0F63000 – F0F63024	AWB parameters
F0F64000 – F0F64020	AE parameters

ConfigurationROM

ConfigurationROM は通常、OS がデバイスの認識を行うのに利用されます。

カメラのシリアル番号やファームウェアのバージョンは、ConfigurationROM に保存されていますので、必要に応じて利用してください。シリアル番号、バージョン情報の設定方法はソニー独自の仕様となっています。他社のカメラと互換性はありませんのでご注意ください。

XCD-V60CR を例にして解説します。

	Offset	0-7	8-15	16-23	24-31	
Bus Info Block	400h	04	22	ROM CRC		
	404h	31	33	39	34	
	408h	20	FF	A2	13	
	40ch	08	00	46	10	NodeVendorID/ChipID-Hi
	410h	00	37	1A	96	Chip ID-Lo
Root Directory	414h	0003		CRC		
	418h	03	08	00	46	ModuleVendorID
	41ch	0C	00	83	C0	
	420h	D1	00	00	01	UnitDirectoryOffset

オフセットアドレス 400h のビット 8-15 はこのフィールドを除く ConfigROM 全体の長さが 22h Quadletであることを示します。したがって、ConfigROM は 400h ~ 48Bh の 140 バイトとなります。

UnitDirectory のオフセットアドレスは

$$424h + 000004h \times 1 = 424h$$

で求められます。

	Offset	0-7	8-15	16-23	24-31	
Unit Directory	424h	0003		CRC		
	428h	12	00	A0	2D	UnitSpecID
	42Ch	13	00	01	02	UnitSoftwareVersion
	430h	D4	00	00	01	UnitDependentDirectory Offset

オフセットアドレス 424h は UnitDirectory の長さが 3 Quadletであることを示します。

UnitSpecID (00A02Dh) は 1394TA の規格に準拠していることを示します。

UnitSoftwareVersion (000102h) は IIDC 規格 Version1.3 準拠であることを示します。

UnitDependentInfo のオフセットアドレスは

$$430h + 000001h \times 1 = 434h$$

で求められます。

	Offset	0-7	8-15	16-23	24-31	
Unit Dependent Info	434h	000B		CRC		
	438h	40	3C	00	00	CommandRegsBase
	43ch	81	00	00	0A	VendorNameLeaf
	440h	82	00	00	0D	ModelNameLeaf
	444h	38	00	00	10	Unit_sub_sw_version
	448h	39	00	00	00	Reserved
	44Ch	3A	00	00	00	Reserved
	450h	3B	00	00	00	Reserved
	454h	3C	00	01	00	Vendor_unique_info_0
	458h	3D	01	00	00	Vendor_unique_info_1
	45Ch	3E	00	00	30	Vendor_unique_info_2
	460h	3F	01	86	A1	Vendor_unique_info_3

オフセットアドレス 434h は UnitDependentInfo の長さが 0Bh Quadlet であることを示します。

CommandRegsBase はカメラコントロールレジスタのベースアドレスを示します。

$$F0000000h + 3c0000h \times 4 = F0F00000h$$

VendorNameLeaf のオフセットアドレスは

$$43Ch + 00000Ah \times 4 = 464h$$

で求められます。

ModelNameLeaf のオフセットアドレスは

$$440h + 00000Dh \times 4 = 474h$$

で求められます。

Unit_sub_sw_version は IIDC 規格 Version1.31 準拠であることを示します。

Vendor_unique_info0 ~ Vendor_unique_info3 はカメラベンダーが定義できる情報です。

このカメラでは以下のような意味づけがされています。

Vendor_unique_info_0 はファームウェアバージョンを示します。

Vendor_unique_info_1 はハードウェアバージョンを示します。

Vendor_unique_info_2 はリンクバージョンを示します。

Vendor_unique_info_3 はカメラのシリアル番号を示します。

VendorNameLeaf

	Offset	0-7	8-15	16-23	24-31	
Vender Name Leaf	464h	0003		CRC		
	468h	00	00	00	00	
	46h	00	00	00	00	
	470ch	53	4F	4E	59	“SONY”

オフセットアドレス 464h は VendorNameLeaf の長さが

3 Quadlet であることを示します。

続く 8 バイトは 00 固定です。

その次に “SONY” の文字が入ります。

ModelNameLeaf

	Offset	0-7	8-15	16-23	24-31	
Model Name Leaf	474h	0005		CRC		
	478h	00	00	00	00	
	47ch	00	00	00	00	
	480h	58	43	44	2D	“XCD-”
	484h	56	36	30	43	“V60C”
	488h	52	00	00	00	“R …”

オフセットアドレス 474h は ModelNameLeaf の長さが 5 Quadlet であることを示します。
続く 8 バイトは 00 固定です。
その次にモデル名が入ります。

コントロールベースアドレス

ConfigurationROM の CommandRegsBase フィールドから求めたベースアドレスをもとに各レジスタのアドレスが決定されます。このカメラでは F0F00000h がコントロールのベースアドレスになります。

サポートしているビデオモードの確認

始めにサポートしているビデオフォーマットを調べます。

Address	Data		
	XCD-V60/ V60CR	XCD-SX90/ SX90CR	XCD-U100/ U100CR
F0F00100h	81000000h	E1000000h	E1000000h

次に、各フォーマットについてサポートしているビデオモードを調べます。

Format0

Address	Data		
	XCD-V60/ V60CR	XCD-SX90/ SX90CR	XCD-U100/ U100CR
F0F00180h	06000000h	06000000h	06000000h

Format1

Address	Data		
	XCD-V60/ V60CR	XCD-SX90/ SX90CR	XCD-U100/ U100CR
F0F00180h	0000000h	27000000h	27000000h

Format2

Address	Data		
	XCD-V60/ V60CR	XCD-SX90/ SX90CR	XCD-U100/ U100CR
F0F00180h	0000000h	22000000h	27000000h

Format7

Address	Data		
	XCD-V60/ V60CR	XCD-SX90/ SX90CR	XCD-U100/ U100CR
F0F00180h	F8000000h	F0000000h	F0000000h

次に、各ビデオモードについてサポートしているフレームレートを調べます。

Address	Data		
	XCD-V60/ V60CR	XCD-SX90/ SX90CR	XCD-U100/ U100CR
F0F00214h (Format0Mode5)	FC000000h	F8000000h	F0000000h
F0F00218h (Format0Mode6)	FC000000h	F8000000h	F0000000h
F0F00228h (Format1Mode2)	—	38000000h	30000000h
F0F00234h (Format1Mode5)	—	F8000000h	F0000000h
F0F00238h (Format1Mode6)	—	78000000h	70000000h
F0F0023Ch (Format1Mode7)	—	F8000000h	F0000000h
F0F00248h (Format2Mode2)	—	F8000000h	F0000000h
F0F00254h (Format2Mode5)	—	—	F0000000h
F0F00258h (Format2Mode6)	—	F0000000h	F0000000h
F0F0025Ch (Format2Mode7)	—	—	F0000000h

ビデオモード設定 (S800)

この表の中から使用したいビデオモードを選び、設定します。

例として、XCD-V60 は、Format0 Mode5 60fps に、XCD-SX90 は Format2 Mode2 30fps に、XCD-U100 は Format2 Mode5 15fps に設定する場合のレジスター設定値を示します。

また、この例では Isochronous 転送速度は 800Mbps、Isochronous チャンネルは 0 に設定しています。通常は Isochronous 転送速度を 800Mbps に設定してください。複数のカメラを同時に使用する場合は、それぞれ異なる Isochronous チャンネルに設定してください。

Address	Data		
	XCD-V60/ V60CR	XCD-SX90/ SX90CR	XCD-U100/ U100CR
F0F00600h (FrameRate)	A0000000h	80000000h	60000000h
F0F00604h (VideoMode)	A0000000h	40000000h	A0000000h
F0F00608h (VideoFormat)	00000000h	40000000h	40000000h
F0F0060Ch (IsoChannel / IsoSpeed)	00008003h	00008003h	00008003h

ビデオモード設定 (S400)

1394A (S400) の環境で使用する場合には、Isochronous 転送速度を 400Mbps に設定してください。

この場合、SXGA 30fps のデータは流すことができないので、15fps に設定する必要があります。

Address	Data		
	XCD-V60/ V60CR	XCD-SX90/ SX90CR	XCD-U100/ U100CR
F0F00600h (FrameRate)	A0000000h	60000000h	60000000h
F0F00604h (VideoMode)	A0000000h	40000000h	A0000000h
F0F00608h (VideoFormat)	00000000h	40000000h	40000000h
F0F0060Ch (IsoChannel / IsoSpeed)	02000000h	02000000h	02000000h

ビデオ転送開始と停止 (ContinuousShot)

デバイスドライバーにて Isochronous データを受信する準備をしてから、以下のコマンドを発行するとビデオ転送が開始されます。

Address	Data
F0F00614h	80000000h

ビデオ転送を停止するときは、以下のコマンドを発行します。

Address	Data
F0F00614h	00000000h

OneShot と MultiShot

このカメラでは OneShot と MultiShot コマンドをサポートしています。OneShot は 1 フレームだけ画像を出力した後アイドル状態に戻ります。MultiShot は指定した枚数だけ画像を出力した後、アイドル状態に戻ります。

OneShot

Address	Data
F0F0061Ch	80000000h

MultiShot

Address	Data
F0F0061Ch	400nnnnh

nnnn は出力するフレーム数を指定します。0001h ~ FFFFh (1 ~ 65535) が指定可能です。0000h が指定された場合は 1 が設定されたものとみなします。

ContinuousShot と OneShot/MultiShot の優先順位は、以下のようになっており、優先度の高いモードで動作しているときは、優先度の低いコマンドは無視されます。

ContinuousShot > OneShot > MultiShot

IIDC 標準機能制御

制御コマンドを送る前に、各フィーチャーの可変範囲や Auto モードの有無について調べます。

特に Pan と Tilt はビデオモードによって設定可能な可変範囲が変わりますので、ビデオモードを変更した場合は、必ずフィーチャーの可変範囲を調べるようにしてください。

Address	Data	Bit	
F0F00500h (Brightness)	890003FFh	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 0
		20-31	最大値 1023
F0F00504h (AutoExposure)	891003FFh	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 256
		20-31	最大値 1023
F0F00508h (Sharpness) (白黒モデルのみ)	89000007h	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 0
		20-31	最大値 7
F0F0050Ch (WhiteBalance) (カラーモデルのみ)	9B7009FFh	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		6	Auto 設定可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 1792
		20-31	最大値 2559
F0F00510h (Hue) (カラーモデルのみ)	897009FF	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 1792
		20-31	最大値 2559
F0F00514h (Saturation)	890401FF	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 64
		20-31	最大値 511
F0F00518h (Gamma)	89000003h	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 0
		20-31	最大値 3

Address	Data	Bit	
F0F0051Ch (Shutter)	CB00347Eh	0	このフィーチャーが存在する
		1	絶対値コントロールあり
		4	値の読み出し可能
		6	Auto 設定可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 3
		20-31	最大値 1150
F0F00520h (Gain)	8B000 *** h	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		6	Auto 設定可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 0
		20-31	最大値 511 (カラー) 680 (白黒)
F0F00530h (Trigger)	8C81C003h	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		5	フィーチャーの ON/OFF 可能
		8	トリガーソース 0 あり
		15	ソフトウェアトリガーあり
		16	トリガーモード 0 あり
		17	トリガーモード 1 あり
		30	トリガーモード 14 あり
		31	トリガーモード 15 あり
F0F00534h (TriggerDelay)	89000FFFh	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 0
		20-31	最大値 4095
F0F00584h (Pan)	89 ***** h	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 (ビデオモードに依存します)
		20-31	最大値 (ビデオモードに依存します)
F0F00588h (Tilt)	89 ***** h	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 (ビデオモードに依存します)
		20-31	最大値 (ビデオモードに依存します)
F0F0058Ch (OpticalFilter)	89000 *** h	0	このフィーチャーが存在する
		4	値の読み出し可能
		7	Manual 設定可能
		8-19	最小値 0
		20-31	最大値 3 (カラー) 8 (白黒)

* 1394 規格では、最上位ビットが 0、最下位ビットが 31 と定義されています。

実際の制御は F0F00800 以降のレジスターを設定することによって行います。
ddd は制御値を 12 ビットの 16 進数で表しています。
xxx は何を設定しても無視されることを示します。

ブライトネス制御

Address	Data	
F0F00800	82000ddd	黒レベルを設定します

AE リファレンス制御

Address	Data	
F0F00804	82000ddd	AE のリファレンス値を設定します

シャープネス制御

Address	Data	
F0F00808	82000000	画質をソフトに設定します
	82000007	画質をシャープに設定します

ホワイトバランス制御

Address	Data	
F0F0080C	82BBBRRR	ホワイトバランスをマニュアルで設定します
	83xxxxxx	ホワイトバランスをオートに設定します
	86xxxxxx	ワンプッシュオートホワイトバランスを実行します

ヒュー (G レベル) 制御

Address	Data	
F0F00810	82000ddd	グリーンの映像レベルを設定します

サチュレーション制御

Address	Data	
F0F00814	82000ddd	色の濃さを設定します

ガンマ制御

Address	Data	
F0F00818	82000000	ガンマ OFF に設定します
	82000001	白黒反転します
	82000002	ガンマカーブ 0.7 相当
	82000003	任意のカーブをユーザーが設定 (LUT の項目参照)

シャッター (露光時間) 制御

Address	Data	
F0F0081C	82000ddd	シャッターをマニュアルで設定します (相対値制御)
	83000xxx	シャッターをオートに設定します (相対値制御)
	C2000xxx	シャッターをマニュアルで設定します (絶対値制御)
	C3000xxx	シャッターをオートに設定します (絶対値制御)
F0F00978h (このアドレスの求め方は「シャッターの絶対値コントロールレジスターアドレスの求め方」(27 ページ) 参照)	任意の値を 32 ビット浮動小数点形式で設定	F0F0081C を絶対値制御に切り替えた後、このレジスターで露光時間を設定します

ゲイン制御

Address	Data	
F0F00820	82000ddd	ゲインをマニュアルで設定します
	83000xxx	ゲインをオートに設定します

トリガー制御

Address	Data	
F0F00830	82000000	ハードウェアトリガーモード 0 に設定します
	82010000	ハードウェアトリガーモード 1 に設定します
	820E000d	ハードウェアトリガーモード 14 に設定します
	820F000d	ハードウェアトリガーモード 15 に設定します
	82E00000	ソフトウェアトリガーモード 0 に設定します
	82E10000	ソフトウェアトリガーモード 1 に設定します
	82EE000d	ソフトウェアトリガーモード 14 に設定します
	82EF000d	ソフトウェアトリガーモード 15 に設定します
F0F0062C	80000000	ソフトウェアトリガーを発生させます トリガーモード 0 の場合は露光終了と同時に 0 にリセットされます

Address	Data	
	00000000	トリガーモード1の場合は0をセットすることにより露光を終了します

トリガーディレイ制御

Address	Data	
F0F00834	82000ddd	トリガーディレイを設定します

パン / チルト制御

Address	Data	
F0F00884	82000ddd	Pan をマニュアルで設定します
F0F00888	82000ddd	Tilt をマニュアルで設定します

オブティカルフィルター制御

Address	Data																	
F0F0088C	882000ddd	白黒：3×3 フィルターを切り替えます カラー：ベイヤーパターンを切り替えます 画像の出力開始位置を上下左右に1ピクセルずらすことにより、ベイヤー出力パターンを変更します ベイヤー配列パターン パターン 0 <table><tr><td>G</td><td>B</td></tr><tr><td>R</td><td>G</td></tr></table> パターン 1 <table><tr><td>B</td><td>G</td></tr><tr><td>G</td><td>R</td></tr></table> パターン 2 <table><tr><td>R</td><td>G</td></tr><tr><td>G</td><td>B</td></tr></table> パターン 3 <table><tr><td>G</td><td>R</td></tr><tr><td>B</td><td>G</td></tr></table>	G	B	R	G	B	G	G	R	R	G	G	B	G	R	B	G
G	B																	
R	G																	
B	G																	
G	R																	
R	G																	
G	B																	
G	R																	
B	G																	

GPIO 制御

Address	Data	
F0F20400	0000000d	出力ポートに信号を出します 設定できる値は0～3です
F0F20404		入力ポートの状態を読み取ります 読み取れる値は0～3です

ストロボ制御

Address	Data	
F0F20200	80000000	ストロボ信号を出力しません
	82000000	エクスポージャー信号を出力します
	82dddwww	ddd= デイレイ、www= 信号幅 単位は μs です

シャッターの絶対値コントロールレジスターアドレスの求め方

シャッター絶対値コントロール CSR オフセットアドレス

Address	Data	
F0F0071C	003C025C	シャッター絶対値コントロール CSR オフセット

絶対値コントロールのためのレジスターアドレスは
 $F0000000h + 003C025Ch \times 4 = F0F00970h$
 で求められます。

Address	Data	
F0F00970	3727C5AC	シャッター絶対値コントロール 最小値 (ReadOnly)
F0F00974	418C0000	シャッター絶対値コントロール 最大値 (ReadOnly)
F0F00978		シャッター絶対値コントロール 設定値

Data は 32 ビット浮動小数点形式で表され、3727C5AC は 0.00001、418C0000 は 16 を示します。

IIDC 拡張機能制御

BASIC_FUNC_INQ のビット 3 を見て、拡張機能が実装されているかどうかを確認します。

Address	Data		
F0F00400 (BASIC_FUNC_INQ)	9080018F	0	ベンダーユニークフィーチャが存在する
		1	ビデオモードエラーステータス未対応
		2	フィーチャーコントロールエラー未対応
		3	拡張機能が存在する
		8	1394b モードあり
		16	電源制御なし
		19	OneShot あり
		20	MultiShot あり
		28..31	メモリーチャンネル 15 個

Opt_Function_Inq を読んでどの機能をサポートしているかを確認します。

Address	Data	Bit	
F0F0040Ch Opt _Function _Inq	50000000h	0	
		1	PIO をサポート
		2	SIO はサポートしない
		3	ストロボアウトをサポート

PIO の制御

PIO のオフセットアドレスを調べます。

Address	Data	コントロールレジスタのアドレス
F0F00484h PIO _Control _CSR_Inq	003C8100h	F0F20400h

F0F20400h が PIO の出力ポートのアドレス、F0F20404h が PIO の入力ポートのアドレスになります。

Address	Data	
F0F20400h	0000000dh	出力ポートに信号を出力します (d = 0 ~ 3)
F0F20404h	0000000dh	入力ポートの状態を読み取ります (d = 0 ~ 3)

ストロボ制御

ストロボコントロールのオフセットアドレスを調べます。

Address	Data	コントロールレジスタのアドレス
F0F0048Ch Strobe _output _CSR_Inq	003C8000h	F0F20000h

F0F20200h がストロボ信号の制御アドレスになります。

Address	Data	出力される信号
F0F20200h	80000000h	ストロボ信号を出力しません
	82000000h	露光時間を示す信号を出力します (ExposureOut)
	82dddwww	露光開始から ddd のディレイを持ち、www の幅の信号を出力します 単位は μs です

ソニー独自の機能制御

LUT（ルックアップテーブル）

LUT を書き込み可能にする

以下の3つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0030FFFF	
F0F30008	80000000	

LUT を書き込み禁止にする

以下の3つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0030FFFF	
F0F30008	00000000	

LUT を書き込み可能状態にすると、LUT のテーブルを格納するアドレス 0xF0F60000 ~ 0xF0F61FFC が解放されます。

テーブルは2つのチャンネルがあり、チャンネル0はEEPROM に書き込むモード、チャンネル1はRAM に書き込むモードになっています。

EEPROM に書き込んだテーブルはガンマの設定を2にすると読み出されます。

RAM に書き込んだ場合は、ガンマの設定には無関係に直接映像に反映されます。

チャンネル0（EEPROM モード）

Address	Data	
F0F60000	任意のデータ	入力データが0のときに出力するデータ
F0F60004		入力データが1のときに出力するデータ
F0F60008		入力データが2のときに出力するデータ
:	:	
F0F60FF8		入力データが0x3FEのときに出力するデータ
F0F60FFC		入力データが0x3FFのときに出力するデータ

チャンネル1（RAM モード）

Address	Data	
F0F61000	任意のデータ	入力データが0のときに出力するデータ
F0F61004		入力データが1のときに出力するデータ
F0F61008		入力データが2のときに出力するデータ
:	:	
F0F61FF8		入力データが0x3FEのときに出力するデータ
F0F61FFC		入力データが0x3FFのときに出力するデータ

どちらもブロックライトが可能ですが、EEPROM モードは書き込みに時間がかかるので、書き込みが完了したことを確認してから次のデータを送信してください。

16ビットモードでも8ビットモードでも、共通のLUTを使用します。8ビットモードのときは、設定した10ビットの中の上位8ビットが使用されます。

3 × 3 フィルター

フィルターを書き込み可能にする

以下の 3 つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0031FFFF	
F0F30008	80000000	

フィルターを書き込み禁止にする

以下の 3 つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0031FFFF	
F0F30008	00000000	

フィルターを書き込み可能状態にすると、フィルターのテーブルを格納するアドレス 0xF0F62000 ~ 0xF0F62020 が解放されます。

F0F62000 左上	F0F62004 上	F0F62008 右上
F0F6200C 左	F0F62010 中央	F0F62014 右
F0F62018 左下	F0F6201C 下	F0F62020 右下

フィルターの係数は 16 ビット 0x0000 ~ 0xFFFF で指定します。

16 ビットのうち、最上位ビットが符号、次の 7 ビットが整数部分、下位 8 ビットが小数部分を表します。

0100 : 1.0

FF00 : - 1.0

0080 : 0.5

0040 : 0.25

ここで書き込んだフィルターは、オプティカルフィルターの設定を 8 にすると読み出されます。

テストチャートの表示

カラーバーを表示する

以下の 3 つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0037FFFF	
F0F30008	80000001	

グレースケールを表示する

以下の 3 つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0037FFFF	
F0F30008	80000002	

テストチャートを消す

以下の 3 つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0037FFFF	
F0F30008	00000000	

トリガー禁止

トリガー禁止を有効にする

以下の3つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0032FFFF	
F0F30008	80000000	

トリガー禁止を無効にする

以下の3つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0032FFFF	
F0F30008	00000000	

ユーザーフリーメモリー

ユーザーフリーメモリーを有効にする

以下の3つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0011FFFF	
F0F30008	80000001	

ユーザーフリーメモリーを無効にする

以下の3つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0011FFFF	
F0F30008	00000000	

ユーザーフリーメモリーを有効にすると、アドレス 0xF0F50000 ~ 0xF0F500FC が解放されます。
このアドレスには、データを自由に書き込むことができます。
書き込んだデータは電源を切っても保存されています。

Address	Data	
F0F50000	任意のデータ	
F0F50004		
:		
F0F500FC		

AWB パラメータの設定

AWB パラメータ設定を有効にする

以下の 3 つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0034FFFF	
F0F30008	80000000	

検波枠がハイライト表示されます。

AWB パラメータ設定を無効にする

以下の 3 つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0034FFFF	
F0F30008	00000000	

AWB パラメータ設定を有効にすると、パラメータ設定のためのアドレス 0xF0F63000 ～が解放されます。

Address	Data	
F0F63000	00ss00ee	水平方向の枠を % 単位で設定
F0F63004	00ss00ee	垂直方向の枠を % 単位で設定
F0F63010		R レベルを取得できます (参考値)
F0F63014		G レベルを取得できます (参考値)
F0F63018		B レベルを取得できます (参考値)
F0F63020	00dd00dd	上位 16 ビットで OnePushAWB の速度を設定 下位 16 ビットで AWB の速度を設定
F0F63024	0000000d	アルゴリズム選択 0 か 1 を設定します

AE パラメータの設定

AE パラメータ設定を有効にする

以下の 3 つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0035FFFF	
F0F30008	80000000	

検波枠がハイライト表示されます。

AE パラメータ設定を無効にする

以下の 3 つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0035FFFF	
F0F30008	00000000	

AE パラメータ設定を有効にすると、パラメータ設定のためのアドレス 0xF0F64000 ～が解放されます。

Address	Data	
F0F64000	00ss00ee	水平方向の枠を % 単位で設定
F0F64004	00ss00ee	垂直方向の枠を % 単位で設定
F0F64010		ビデオレベルを取得できます (参考値)
F0F64020	00dd00dd	AE の応答速度を設定
F0F64024	00dd00dd	上位 16 ビットは AE 再始動の時間を設定 下位 16 ビットは AE 再始動のレベル条件を設定 値を小さくするとビデオレベルの変化に対して敏感になります
F0F64028	000000dd	高速シャッターのリミットを設定 デフォルトは 0A(1 万分の 1) に設定されています 3 ～ 20(16 進数) の範囲で設定できますが、小さくしすぎるとハンチングを起こしやすくなりますのでご注意ください

メモリーショット

メモリーショットモードに移行する

以下の3つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0010FFFF	
F0F30008	80000000	

通常モードに移行する

以下の3つのコマンドを続けて書き込みます。

Address	Data	
F0F30000	08004600	
F0F30004	0010FFFF	
F0F30008	00000000	

メモリーショットモードに移行すると、以下のコントロールレジスターが有効になります。

Address	Data	
F0F40000	010000nn	記録開始、ステータス取得
F0F40004		記録可能なフレーム数の取得

操作手順（トリガーモードで使用する場合）

- 1 ビデオを停止し、アイソクロナスリソースを解放した状態からスタートします。
- 2 トリガーモードを ON にします。
- 3 メモリーショットモードに移行します。
- 4 F0F40004 を読んで、最大フレーム数を取得します。
- 5 F0F40000 に 010000nn を書いて記録を開始します。
(nn は記録したいフレーム数)
- 6 トリガーを必要な回数入力します。
- 7 F0F40000 を読んで記録の状態を確認します。
01000000 なら記録中、010100nn になったら記録終了です。
- 8 トリガーを OFF にします。

- 9 アイソクロナスリソースを確保し、ビデオをスタートさせます。
記録した映像が連続して出力されます。
このとき、トリガーを ON のままにしていると、トリガーを入力するたびに、1 枚ずつ映像が出力されます。

- 10 F0F40000 を読んで再生の状態を確認します。
02000000 なら再生中、02010000 になったら再生終了です。
再生終了を確認したら、ビデオを停止し、アイソクロナスリソースを解放します。
続けて記録再生を行う場合は手順5に戻ります。

- 11 メモリーショットを終了する場合は、通常モードに移行します。

動作に関する注意点

フレームレートが低下するケース

本カメラでは動作原理上、シャッターの設定条件により、フレームレートが低下する場合があります。

- a 露光時間が1フレームより短いとき、シャッターを露光時間が短くなる方向に設定変更したとき
- b シャッターをオートに設定しているときで、露光時間が短くなる方向に自動調整されるとき

以上2つのいずれかの条件に当てはまる場合に、本カメラは1フレームの絵をスキップする場合があります。結果としてフレームレートが低下します。頻繁に露光時間を変更するようなアプリケーションの場合に注意が必要です。

- c 長時間露光状態のとき
露光時間がフレームの周期よりも長く設定されている場合を長時間露光モードといい、この場合、露光時間に応じてフレームレートは徐々に低下します。

トリガーモードにおける注意点

本カメラでは可能な限り早いタイミングでトリガーを受け付けるように設計されており、初期状態で、ビデオ転送中に次のトリガー信号を受け付けるオーバーラップ動作を行っています。このとき、トリガー禁止期間を設けてありません。したがって、CCDが露光可能となる前にトリガー信号を入力した場合、多重露光の状態となり、画像が乱れます。必要以上にトリガーの周期が早くならないようにトリガー発生回路の設計を行ってください。また、同様の理由で、トリガー信号にノイズが載った場合も誤動作を起こします。トリガー発生回路でノイズを抑えるようにしてください。

上記の状態が避けられない場合、映像を出力している間はトリガーを禁止するモードに設定することもできます。ただし、トリガー禁止の機能を有効にした場合は、オーバーラップトリガーモードは無効となるため、入力可能な最速のトリガー周期は露光時間に応じて長くなります。

ビニングモードの感度について

ビニングモードにおいては垂直方向の信号を加算するので、感度は約2倍になりますが、フレームレートが2倍になるため結果的に露光時間が半分になり、この効果は相殺されてしまいます。

露光時間を短く設定している場合は、加算の効果が現れ、感度が上がります。ビニングモードをご利用の場合は露光時間の設定も考慮の上ご使用ください。

オートシャッターコントロールと絶対値制御

本カメラでは絶対値制御モードにおいてはオートシャッターをサポートしていませんので、シャッターをオートに設定すると絶対値モードは解除されます。

オートホワイトバランスの精度について

本カメラは、AWB検波枠で設定されたエリアのR、G、Bレベルを積分して、それぞれが等しくなるようにRとBのゲインを調整します。したがって、検波枠全体に白い被写体が撮影されているときにホワイトバランスが正しく調整されます。

通常のシーンを撮影している場合は、正しい色再現にならない場合もありますので、ご注意ください。

主な仕様

	XCD-V60/V60CR	XCD-SX90/SX90CR	XCD-U100/U100CR
撮像素子	1/3 型 PS IT CCD	1/3 型 PS IT CCD	1/1.8 型 PS IT CCD
有効画素数	約 33 万画素 659 (H) × 494 (V)	約 120 万画素 1296 (H) × 966 (V)	約 200 万画素 1628 (H) × 1236 (V)
セルサイズ	7.4 (H) × 7.4 (V) μm	3.75 (H) × 3.75 (V) μm	4.4 (H) × 4.4 (V) μm
チップサイズ	5.79 (H) × 4.89 (V) mm	6.26 (H) × 5.01 (V) mm	8.50 (H) × 6.80 (V) mm
インタフェース・フォーマット	IEEE1394b-2002		
転送速度	800、400Mbps		
プロトコル	IIDC 1394-based Digital Camera Specification Version 1.31 準拠		
画像フォーマット (固定サイズ)	640 × 480 Mono8/16	1280 × 960 Mono8/16 1024 × 768 Mono8/16 800 × 600 Mono8/16 640 × 480 Mono8/16	1600 × 1200 Mono8/16 1280 × 960 Mono8/16 1024 × 768 Mono8/16 800 × 600 Mono8/16 640 × 480 Mono8/16
フレームレート (画像フォーマットに依存)	90 ~ 1.875 fps	30 ~ 1.875 fps	15 ~ 1.875fps
画像フォーマット (Format7) (* 部分読み出し対応)	640 × 480 Mono8/16* 320 × 240 (ビニング) 640 × 240 (ビニング) 640 × 480 (90fps)	1280 × 960 Mono8/16* 640 × 480 (ビニング) 1280 × 480 (ビニング)	1600 × 1200 Mono8/16* 800 × 600 (ビニング) 1600 × 600 (ビニング)
部分読み出し	最小ユニット 32 × 24 4 × 4 単位で切り出し位置設定可能		
レンズマウント	C マウント		
フランジバック	17.526mm		
最低被写体照度	白黒モデル 2 lx (レンズ絞り : F1.4、ゲイン : +24dB、シャッター : 1/60s (129) (XCD-V60)、1/30s (182) (XCD-SX90)、1/15s (258) (XCD-U100)) カラーモデル 20 lx (レンズ絞り : F1.4、ゲイン : +18dB、シャッター : 1/60s (129) (XCD-V60CR)、1/30s (182) (XCD-SX90CR)、1/15s (258) (XCD-U100CR))		
明るさ (Brightness)	調整可能		
ガンマ	ルックアップテーブルにより任意設定可能		
シャッタースピード	1/100,000 ~ 16 秒 (絶対値コントロール可能)		
ゲイン	Auto/Manual (白黒モデル 0 ~ 24dB / カラーモデル 0 ~ 18dB)		
外部トリガーシャッター	エッジ検出 (Mode 0)、トリガー幅による露光時間決定 (Mode 1)、ソフトウェアトリガー (IEEE1394 バス)、バルクトリガー、シーケンシャルトリガー、トリガー禁止設定、トリガー/ストロボディレイ設定		
電源電圧	+8 ~ +30V (IEEE1394b ケーブルまたは 12 ピンコネクターから供給)		
消費電力	2.8W (12V 時)	2.8W (12V 時)	3W (12V 時)
性能保証温度	0 ~ + 40 °C		
動作温度	- 5 ~ + 45 °C		
保存温度	- 30 ~ + 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)		
対振動性	10G (20 ~ 200Hz、X、Y、Z の各方向 20 分)		
MTBF	57170 Hrs (約 6.5 年)	58260 Hrs (約 6.7 年)	56270 Hrs (約 6.4 年)
耐衝撃性	70G		
外形寸法	44 (W) × 33 (H) × 57.5 (D) mm (突起部含まず)		
質量	140g		

サポートするビデオモードの一覧

固定フォーマット

Format	Mode	Image Size	Color Coding	Frame Rate	XCD-V60/ V60CR	XCD-SX90/ SX90CR	XCD-U100/ U100CR
0	5	640 × 480	Mono8	1.875	○	○	○
				3.75	○	○	○
				7.5	○	○	○
				15	○	○	○
				30	○	○	
				60	○		
	6	640 × 480	Mono16	1.875	○	○	○
				3.75	○	○	○
				7.5	○	○	○
				15	○	○	○
				30	○	○	
				60	◎		
1	2	800 × 600	Mono8	7.5		○	○
				15		○	○
				30		○	
	5	1024 × 768	Mono8	1.875		○	○
				3.75		○	○
				7.5		○	○
				15		○	○
				30		○	
	6	800 × 600	Mono16	3.75		○	○
				7.5		○	○
				15		○	○
				30		○	
	7	1024 × 768	Mono16	1.875		○	○
				3.75		○	○
				7.5		○	○
				15		○	○
				30		◎	
2	2	1280 × 960	Mono8	1.875		○	○
				3.75		○	○
				7.5		○	○
				15		○	○
				30		◎	
	5	1600 × 1200	Mono8	1.875			○
				3.75			○
				7.5			○
				15			○
	6	1280 × 960	Mono16	1.875		○	○
				3.75		○	○
				7.5		○	○
				15		◎	◎
	7	1600 × 1200	Mono16	1.875			○
				3.75			○
				7.5			○
				15			◎

◎ S800 の帯域が必要です。

フリーフォーマット

Format	Mode		XCD-V60	XCD-V60CR	XCD-SX90	XCD-SX90CR	XCD-U100	XCD-U100CR
7	0	部分読み出し	○	○	○	○	○	○
		フレームレート	エリアに依存します					
	1	2 × 2 ビンニング	○		○		○	
		フレームレート	180fps		60fps		30fps	
	2	1 × 2 ビンニング	○		○		○	
		フレームレート	180fps		60fps		30fps	
	3	フルサイズモード	○	○	○	○	○	○
		フレームレート	90fps	90fps	30fps	30fps	15fps	15fps
	4	90fps モード	○	○				
		フレームレート	90fps	90fps				

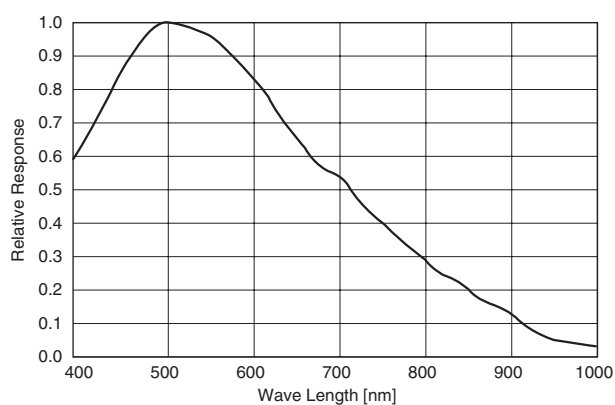
フレームレートは、S800 の環境で 8 ビットモード* のときの値

180fps で動作させるためには、シャッタースピードが 1/180s より短く設定されている必要があります。
90fps で動作させるためには、シャッタースピードが 1/90s より短く設定されている必要があります。
60fps で動作させるためには、シャッタースピードが 1/60s より短く設定されている必要があります。

分光感度特性例

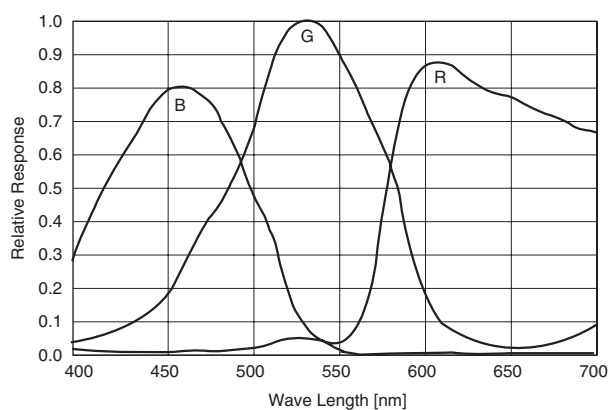
XCD-V60

分光感度特性例（ただし、レンズ特性および光源特性を除く）



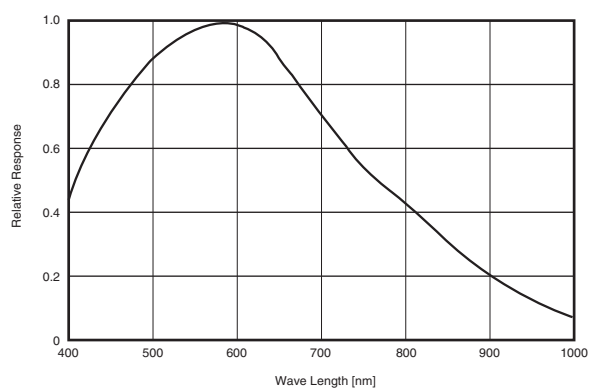
XCD-V60CR

分光感度特性例（ただし、レンズ特性および光源特性を除く）



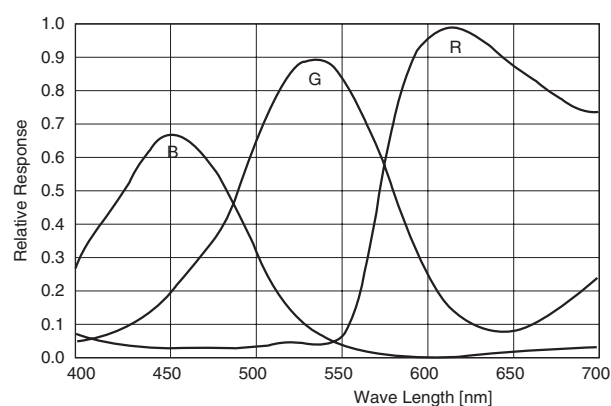
XCD-SX90

分光感度特性例（ただし、レンズ特性および光源特性を除く）



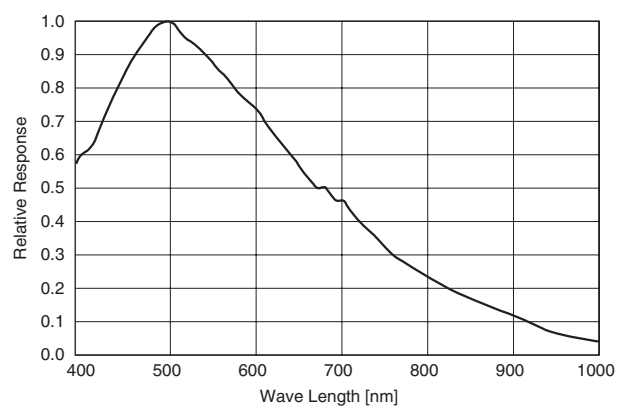
XCD-SX90CR

分光感度特性例（ただし、レンズ特性および光源特性を除く）



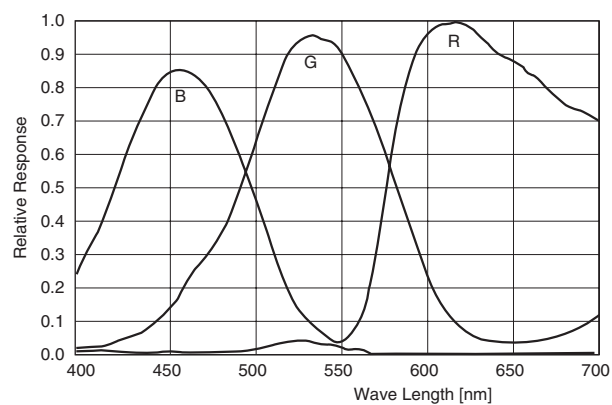
XCD-U100

分光感度特性例（ただし、レンズ特性および光源特性を除く）

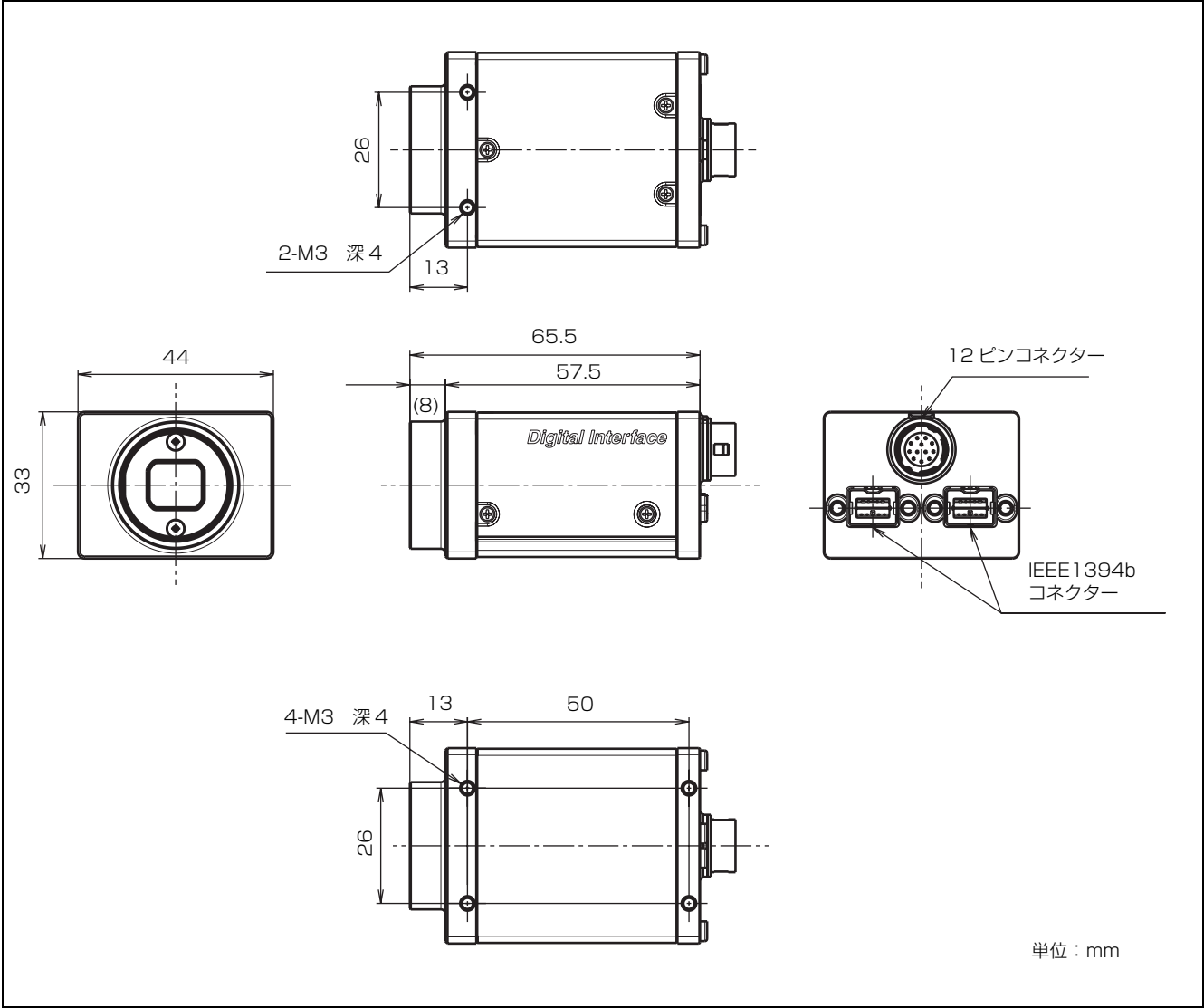


XCD-U100CR

分光感度特性例（ただし、レンズ特性および光源特性を除く）



外形寸法図



付録

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