

CCDビデオカメラ 取扱説明書



カメラリンク対応 / 33万画素プログレッシブ走査型デジタル出力専用カメラ

FC320CL

このたびはTAKE X CCDビデオカメラをお買いあげいただき、誠にありがとうございました。

この説明書と添付の保証書をよくお読みのうえ、正しくご使用下さい。
その後大切に保管し、わからない時は再読して下さい。

目 次

1 . 特長	.....	3
2 . 概要	.....	3
3 . 各部の説明	.....	5
4 . 操作方法	.....	7
5 . 各種設定	.....	9
6 . 設定の変更方法	.....	12
7 . シリアル通信コマンド	.....	17
8 . タイミングチャート	.....	20
9 . アクセサリ	.....	24
10 . 使用上の注意	.....	25
11 . 仕様	.....	26

竹中システム機器株式会社

文書整理番号 M01B06
FC320CL 取扱説明書 (初版)

[変更履歴]

	版	変更内容	記事	日付	文書番号	備考
1	初 版	-	初 版	2001/11/06	M01B06	VER 1.0

本説明書中での付加表記について

(注) ... ご使用に際してご注意頂きたい点を解説しています。

(!) ... 従来製品 (FC300, FC320) との比較の上で特にご注意頂きたい点を解説しています。

[用語] ... 本カメラの動作を説明する為に特別に規定する用語を解説しています。

[解説] ... 本カメラの動作を理解する上で必要と思われる事柄を解説しています。

本説明書中で使われている登録商標について

チャンネルリンク ("Channel Link") は米国の National Semiconductor 社の登録商標です。
 カメラリンク ("Camera Link") は米国の Camera Link 標準化委員会が策定した統一規格で、当委員会の幹事会社 Pulnix America 社の登録商標です。

1. 特長

新しい産業用カメラのデジタル信号インターフェースの規格であるカメラリンク（注）に適合したカメラです。

新設計のインターライン転送方式のCCDを使用していますので、従来のカメラに比べて高速シャッター時のスミアは格段に低減しています。

ビデオ出力はプログレッシブ走査（ノンインターレース走査）で出力します。

ランダムシャッターモードを備えており、カメラに外部トリガを入力するだけでランダムリセットされ、電子シャッター画像が得られます。

ビデオ出力信号はカメラリンクインターフェースを介してプログレッシブ走査・10ビット階調で出力されます。

コネクタ部を除きFC300/FC320とおなじ形状で、受端側でのシリアルパラレル変換後は基本的にこれらのカメラと同じタイミングのデジタル信号が得られます。

デジタル信号インターフェースのLVDS化により従来比で約60%に省電力化が達成されています。

カメラの画像データ伝送以外にもカメラリンク経由でのランダムトリガ信号の印可、シリアル通信（注）（従来のRS-232C信号と同タイミング信号）の伝送が可能です。

内外有名メーカー各社のカメラリンク対応フレームグラバードが使用できます。

小形、軽量です。

（注）カメラリンクはLVDS方式（Low Voltage Differential Signaling）を用いたチャンネルリンクデバイスを採用して産業用カメラ向けに開発された新しいデジタルカメラ用データインターフェース規格で、ケーブルの規格が統一されている他、広帯域幅、優れた拡張性を備えています。

（注）カメラリンク経由でのランダムトリガ信号の印可、シリアル通信の各機能はご使用になるカメラリンク対応の画像キャプチャボード側でサポートされている場合のみ使用可能です。

2. 概要

（2-1）撮像素子の概要

- ・ 1/3" プログレッシブ走査インターライン転送CCD
- ・ CCDの波長感度特性（図2-3参照）
- ・ 総画素数 692(H) × 504(V) , 約35万画素
- ・ 有効画素数 659(H) × 494(V) , 約33万画素
- ・ チップサイズ 5.84mm(H) × 4.94mm(V)
- ・ ユニットセルサイズ 7.4μ(H) × 7.4μ(V) (正方形格子配列)
- ・ オプティカルブラック 水平(H)方向 前2画素, 後31画素
垂直(V)方向 前8画素, 後2画素
- ・ ダミービット数 水平 16
垂直 5

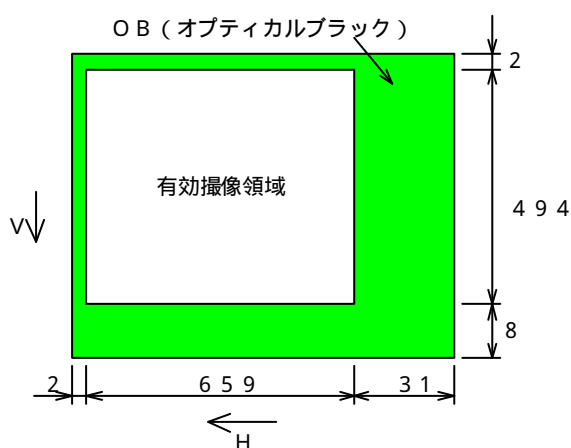


図2-2 オプティカルブラック配置図

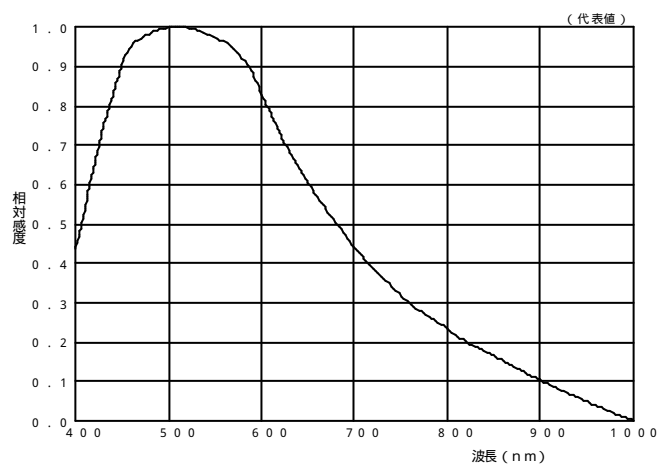


図2-3 標準的波長感度特性

(2 - 2) 動作概要

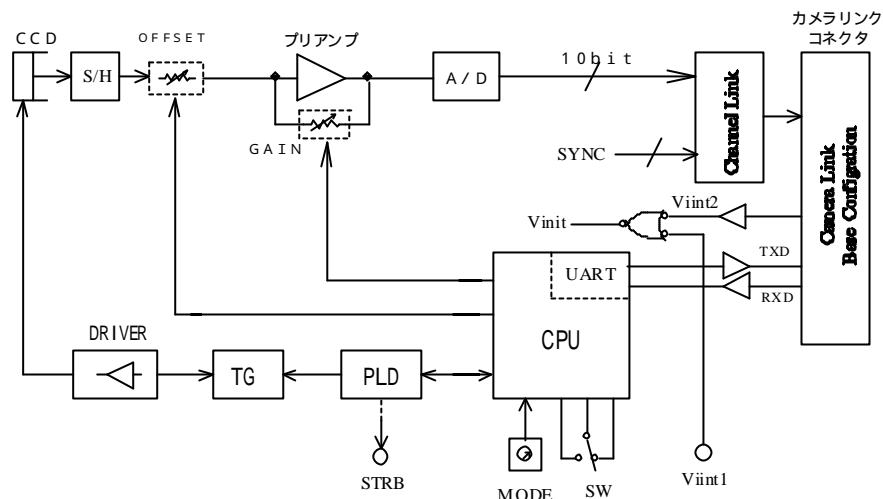


図 2 - 4 カメラブロック図

プログレッシブ走査

FC320CLは、659×494画素のインターライン転送方式CCDで1つの状態を瞬時にとらえます。この1フレーム画像は、1/30秒で画像の上から下まで全ラインを順次連続的に走査するプログレッシブ走査方式のため、ランダムシャッター時でも安定且つ尖鋭な画像が得られます。

(注) アナログ出力を装備していないため、通常のアナログ入力型モニターで画像を出画することはできません。

カメラの画像出力

CCDから出力されるビデオ信号は、CDS/ビデオアンプで増幅されたあとA/D変換され、チャンネルリンクデバイスを介し5ビットのシリアル形式LVDS信号に変換され、カメラ背面のカメラリンク準拠型コネクタ(26ピン)より出力されます。

ストロボ信号 (STRB)

ランダムシャッターモード時に、Vinit入力後の露光開始を示すストロボ信号が出力されます。ストロボ信号のタイミングについては、タイミングチャートを参照してください。(12ピンコネクタの に配置 / 5V-CMOS 1レベル)

外部トリガ入力 (Vinit1, Vinit2)

ランダムシャッターモードで動作中に、これらの入力の何れかを "L" レベルにするとランダムシャッターの画像が得られます。(Vinit1... 12ピンコネクタの / 5V-CMOS 1レベル) 及び (Vinit2...カメラリンクのCC1信号に配置)

- (!) 本機(標準仕様)ではFC300/FC320でサポートされている "BUSY", "WEN" の各信号出力がありません。
- (!) FC320CLではVinit入力はVinit1とVinit2で別系統となっており、これらの信号入力は内部ロジック回路により負論理和が取られVinit信号が生成されます。(FC300/FC320では1系統のみ)

[解説] トリガ信号入力 (Vinit) について

FC300/FC320では12ピンコネクタ内に配置されたVinitピンとデジタルコネクタに配置されたVinitピンは内部でリード線により接続されていたので通常同時に使用する事が出来ませんでした。このカメラではVinit1, Vinit2が別系統となっており内部ロジック回路で負論理和がとられている為、両方のトリガ入力を別系統の装置から入力することも可能です。但し、Vinit2信号はカメラリンク規格の制御信号の "CC1" に割り当てられているので画像キャプチャーボードがこの信号の制御に対応している必要があります。

Vinit1, Vinit2の片側しか使用しない場合はこれらの信号をオープン(無接続)とするかHレベルに固定して下さい。

(注) 本取扱説明書で単に "Vinit" と表現している場合はVinit1, Vinit2の負論理和を示しています。

(2 - 5) デジタル出力信号

デジタルビデオ出力 (DO₀ ~ DO₉)

カメラリンク規格に準拠した10ビット差動デジタル出力信号です。このカメラではこれら10ビットのデジタル信号がカメラ内部のチャンネルリンクデバイスでカメラリンクで規定されたLVDS形式の4ペアの差動シリアルデータ信号(X0± ~ X3±)に変換されます。

(注) この4ペアの差動シリアルデータ信号(X0± ~ X3±)の中には下に示すLDV, FDVの各信号成分も含まれています。

ラインデータタイミング信号 (LDV)

映像信号の水平同期タイミングを示す信号です。やはりチャンネルリンクデバイスでシリアルデータに変換され(X0± ~ X3±)のデータの中に重畳されます。(カメラリンク規格のLVAL信号に対応)

フレームデータタイミング信号 (FDV)

映像信号の垂直同期タイミングを示す信号です。やはりチャンネルリンクデバイスでシリアルデータに変換され(X0± ~ X3±)のデータの中に重畳されます。(カメラリンク規格のFVAL信号に対応)

ピクセルクロック(画素クロック)(CLK)

映像信号の垂直同期タイミングを示す信号です。チャンネルリンクデバイスのクロック信号としてカメラリンク規格のXclk±信号に変換されます。

3. 各部の説明

(3-1) カメラ背面パネルの説明

動作モード、電子シャッター時間等の設定および各出力コネクタの配置

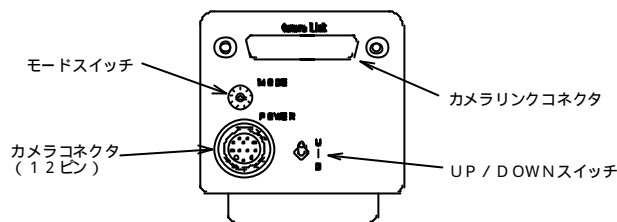
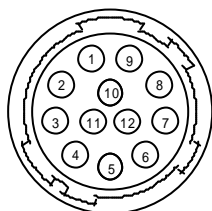


図3-1 リヤパネル

(3-2) カメラコネクタ(HRS / HR10A-10R-12PB)

カメラケーブル接続コネクタ(12ピン)のピン配置と、各ピンに対応する信号名を以下に示します。



(カメラ外側より見たピン配置)

ピン番号	信号名	内容	I/O
1	GND (0V)	電源用グランド	
2	+12VDC	DC電源入力	
3	GND	信号用グランド	
4	NC	無接続	
5	GND	信号用グランド	
6	Vinit1	外部トリガ入力	In
7	NC	無接続	
8	GND	信号用グランド	
9	NC	無接続	
10	GND	信号用グランド	
11	STRB	ストロボ出力	Out
12	GND	信号用グランド	

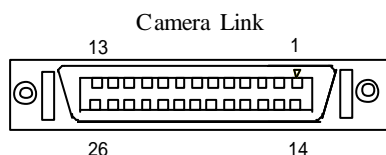
カメラケーブル；12Wシリーズケーブル(別売品)での動作保証範囲は最長2.5mとなっておりますので、ケーブル長2.5mまでの製品をご使用下さい。

(3-3) カメラリンクコネクタ (3M / MDR-26FEMALE)

ピン配置図と各ピンに対応する信号名を以下に示します。

「カメラリンク・コネクタ (MDR-26 Connector) のピン配置」

コネクタ ピン番号	信号名	ツイックスケ-ブル 割り当て	コネクタ ピン番号	信号名	ツイックスケ-ブル 割り当て
1	inner shield	shield	14	inner shield	shield
2	X0-	PAIR1-	15	X0+	PAIR1+
3	X1-	PAIR2-	16	X1+	PAIR2+
4	X2-	PAIR3-	17	X2+	PAIR3+
5	Xclk-	PAIR4-	18	Xclk+	PAIR4+
6	X3-	PAIR5-	19	X3+	PAIR5+
7	SerTC+	PAIR6+	20	SerTC-	PAIR6-
8	SerTFG-	PAIR7-	21	SerTFG+	PAIR7+
9	CC1-	PAIR8-	22	CC1+	PAIR8+
10	CC2+	PAIR9+	23	CC2-	PAIR9-
11	CC3-	PAIR10-	24	CC3+	PAIR10+
12	CC4+	PAIR11+	25	CC4-	PAIR11-
13	inner shield	shield	26	inner shield	shield



カメラリンクコネクタの外観

(カメラ外側より見た図)

(注) カメラリンクコネクタのピン配置はカメラ側(上表)とキャプチャーボード側では異なっています。キャプチャーボード側では次の様にケーブルの接続番号がカメラ側と逆となる点に注意して下さい。

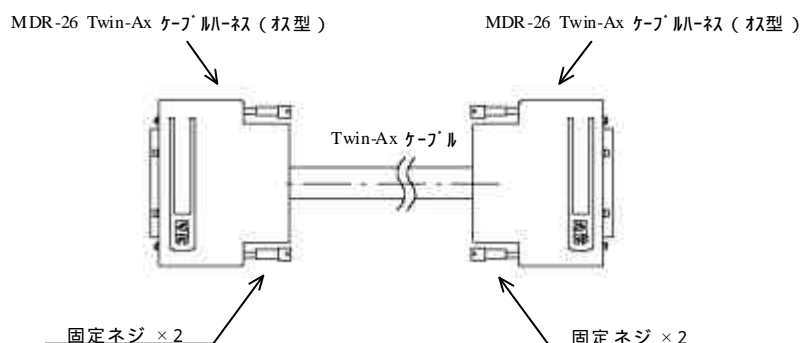
1 = inner shield, 14 = inner shield
 2 = CC4-, 15 = CC4+
 3 = CC3+, 16 = CC3-
 ...
 12 = X0+, 25 = X0-
 13 = inner shield, 26 = inner shield

(フレームグラバ-側のピン配置)

「カメラリンク・ビット割り当て表」(カメラリンク信号: エンコード後の信号 エンコード前の信号名の対応)

カメラリンクポート	カメラ信号名	I/O	備考
Strobe	CLK	0	画素クロック
LVAL	LDV	0	水平同期タイミング
FVAL	FDV	0	垂直同期タイミング
DVAL	-	0	(Hレベルに固定)
Spare	-	0	(Hレベルに固定)
PORTA ₀	DO ₀	0	最下位データ
PORTA ₁	DO ₁	0	
PORTA ₂	DO ₂	0	(8ビット階調取り込み時の最下位データ)
PORTA ₃	DO ₃	0	
PORTA ₄	DO ₄	0	
PORTA ₅	DO ₅	0	
PORTA ₆	DO ₆	0	
PORTA ₇	DO ₇	0	
PORTB ₀	DO ₈	0	
PORTB ₁	DO ₉	0	最上位データ
PORTB ₂ ~ PORTB ₇	-	0	(Lレベルに固定)
PORTC ₀ ~ PORTC ₇	-	0	(Lレベルに固定)
CC1	Vinit2	1	ランダムシャッタートリガ
CC2	(reserved)	1	(将来の製品の為に予約)
CC3	(reserved)	1	(将来の製品の為に予約)
CC4	(reserved)	1	(将来の製品の為に予約)
SerTFG	TXD	0	URAT送信データ(従来RS-232Cと同タイミング)
SerTC	RXD	1	URAT受信データ(従来RS-232Cと同タイミング)

ポートの割り当てはカメラリンク規格の " Base Configuration " に準拠しています。



カメラリンクケーブルアセンブリ外観図

(注) ラッチタイプ固定金具のケーブルについて
 弊社ではカメラリンクの接続ケーブルとして堅牢なサムスクリー（上図の " 固定ネジ " ）を使用したタイプのケーブルをご使用頂く事を推奨いたします。お手持ちのケーブルやキャプチャーボードの都合で固定金具がラッチ（板バネ式押さえ金具）タイプのケーブルをご使用の場合は別売のアクセサリ（ラッチタイプコネクタ固定ネジ）をご購入下さい。

(注) カメラリンク仕様の製品では別項 " アクセサリ " の項で指定するケーブル又は弊社が別途指定する製品（ケーブル）以外での動作は原則として保証致しません。出来る限り弊社指定のケーブルをご使用下さい。

別売のケーブル及びラッチタイプコネクタ固定ネジの型式については別項 " アクセサリ " の項をご参照下さい。

4. 操作方法

(4-1) 接続方法

接続

カメラと周辺機器の接続例(図4-1)を参照して下さい。

カメラのレンズ取付け部カバーを外し、レンズ(別売品)を取り付けます。
 カメラとカメラ電源(別売品; PU100など)をカメラケーブル(別売品; 12Wシリーズ)で接続します。
 カメラケーブルの許容最大長は2.5mとなっています。
 別項の動作モードの設定方法、シャッタ時間の設定方法に従ってカメラの動作モードを設定します。
 カメラヘッド背面のカメラリンクコネクタと、画像処理装置(フレームグラバボードなど)のカリンクコネクタをカメラリンク専用ケーブル(ツイナックスケーブル) (別売品)で接続します。

(注) カメラリンク用ケーブルには弊社にて推奨する製品を使用して下さい。それ以外のケーブルを使用した場合はカメラの性能が正しく得られない場合があります。

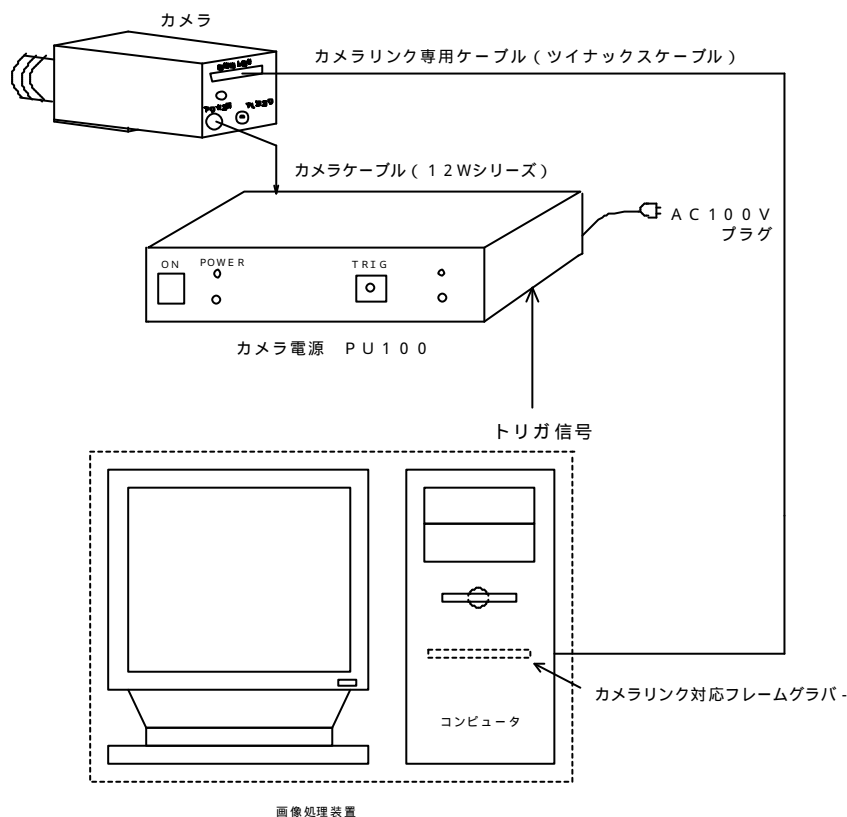


図4-1 カメラと周辺機器接続例

[重要]

- (注) カメラケーブルを接続、または取り外すときは、必ずカメラ電源のパワースイッチをOFFにして下さい。カメラに通電したままの状態ではケーブルの着脱を行いますとカメラヘッドの故障の原因となります。
- (注) カメラを接続する時は、必ずカメラ電源、接続機器の電源を切っておいて下さい。
- (注) 当社の推奨する別売品カメラ電源以外の電源を使用する場合は、下記定格のものをご使用下さい。
 電源電圧: DC 12V ± 10%
 電流容量: 400mA以上
 電源投入時は定格電流の1.5~2倍程度の過渡電流が流れますのでご考慮下さい。
 リップル電圧: 50mVpp以下(推奨値)
 接続コネクタ: 12ピンコネクタ 1ピン(GND), 2ピン(+12VDC)
- (注) 他社製の電源ユニットには電源接続ピンの位置が異なるものがあります。他社製の電源をご使用の際には必ず電源とカメラ接続ピンの対応を事前にご確認下さい。
 規定外のピンへの電源投入などに伴う故障については有償修理の対象とさせていただきますのでご注意願います。

(4-2) Vinit信号(ランダムトリガ信号)の入力

Vinit信号の入力方法

カメラをランダムシャッター動作で使用する場合はユーザ側機器よりVinit信号(ランダムトリガ信号)を入力する必要があります。

Vinit信号はカメラ背面の"POWER"コネクタ(12ピンコネクタ)のピンを入力するか,"Camera Link"コネクタのCC1信号を通じて入力します。

専用電源PU100(又はPU-97)を用いカメラと電源を弊社12Wシリーズケーブルで接続する場合はVinit信号(ランダムトリガ信号)を電源ユニット(PU100)のトリガ入力端子(PU-97では"EXT"BNC)に接続します。

(注)"POWER"及び"Camera Link"のCC1の各Vinit入力端子(Vinit1,Vinit2)はカメラ内部で論理和(負論理和)が取られています。(下図)

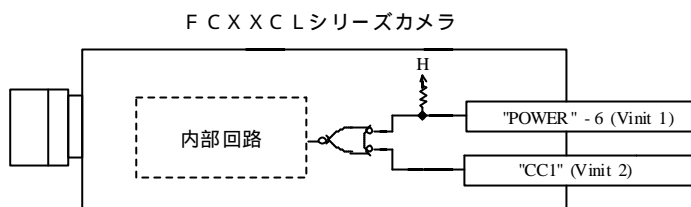
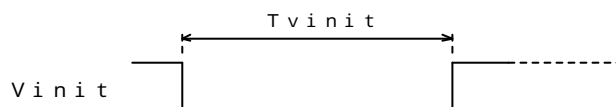


図4-2 Vinit信号の内部接続

- (注) このカメラでは上に説明した様にVinit1,Vinit2の2系統のトリガ信号入力をもっていますので両方のトリガ信号を個別に制御して使用することも可能です。(例.Vinit1をテスト入力用,Vinit2をオンライン用など)
- (注) 画像入力ボード側からのCC1信号によるトリガ(Vinit2)を使用しない場合はこの信号はHレベルに固定されていなければなりません。この信号がLレベルやハイインピーダンス(オープン)の状態の場合はランダムシャッターを正常に動作させる事が出来ません(CC1の信号の制御方法については各フレームグラバ機器のメーカーにお問い合わせ下さい)。
- (注) 電源コネクタ側のトリガ入力(Vinit1)を使用しない場合はこの接続を無接続(オープン)とするかHレベルに固定して下さい(電源ユニットがPU100の場合は背面パネルのスイッチでオープンとする事も出来ます)。

(!) 従来のFCシリーズカメラ(FC320,FC300)などではVinit信号入力は1系統で2つの入力端子(電源コネクタ上の入力とデジタルコネクタ上の入力)は内部で直結されています。従って、従来の製品ではVinit信号を2つの異なる制御回路から与えることは出来ませんでした。

Vinit信号推奨タイミング



[固定長ランダムシャッター(モードスイッチ=1~8)の場合]
 $2H \quad Tvinit \quad 20H$ (Hは1水平走査時間)

(但しシャッター時間はVinitの幅に依存しない)

[パルス幅制御ランダムシャッター(モードスイッチ=9)の場合]

$nH \quad Tvinit < (n+1)H$ (nは1以上の整数)

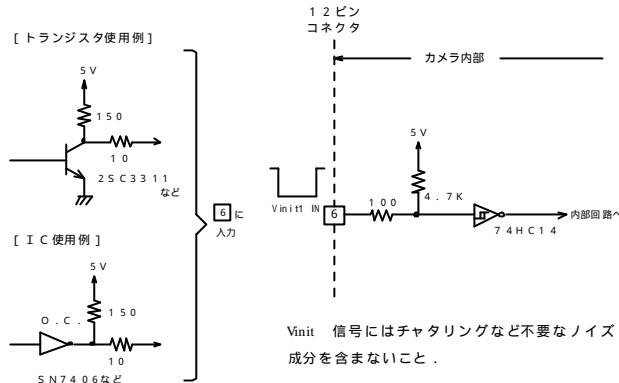
(但し, シャッター露光時間 = nH とする場合のパルス幅)

図4-3 推奨Vinit信号タイミング波形

パルス幅制御露光モードの場合,入力されたVinitパルスのLレベル区間($Tvinit$)はカメラ内部のHD立ち下がりタイミングに同期化して取り込まれ,それに最も近いH(1水平同期時間)の整数倍のパルス幅 nH としてカメラ内部に伝わりその時間に対応したシャッター時間となります。

- (注) パルス幅制御に於いて,シャッター露光時間は概ねVinitのパルス幅に最も近い水平同期時間(H)の整数倍の長さに一致します。しかし,厳密には通常の外部トリガ入力(Vinit信号がカメラ内部の水平同期タイミングと非同期である場合)ではシャッター露光時間は1H幅の時間分だけ不定となります。この点については別項のタイミングチャートをご参照下さい。
- (注) 低速シャッター動作モードやパルス幅制御モードで長時間のシャッターを使用した場合,通常シャッター時間に比例してCCD撮像素子の熱雑音成分などが蓄積されて画像のS/Nが悪化するようになります。この様に長時間の露光を行う場合は実用的な露光時間を実際のご使用状況に合わせて実験し,適正な露光時間をお確かめ頂く事を推奨致します。
- (注) 上に示すVinit信号は電源コネクタに配置されているトリガ信号入力(Vinit1)とカメラリンクのCC1に配置されているトリガ信号入力(Vinit2)の負論理和です。

Vinit1 入力 の 駆動回路例



(注) Vinit1信号のレベルはカメラを接続した状態でH/Lの各レベルとも規定の値(最終頁の仕様欄)が満足されている必要があります。3.3Vロジックデバイス, LVDS信号の方端などを使用した場合これらの値が満足されず, 正常に動作しない場合がありますのでご注意ください。

5. 各種設定

(5-1) 動作モード

動作モードは大別して次の2種類に分類されます。

電子シャッタ動作モード

- シャッタの方式 ... シャッタなし / 連続 / ランダム
- シャッタ時間の分類 ... 高速 / 低速 / パルス幅制御
- など(右の系統図)
- その他の動作モード
- 高速掃き捨て ... 有り / なし
- F D V の発生位相 ... 通常タイミング / グラフイン (I P M - 8 5 0 0 D) 対応 / 対応タイミング

など

具体的な設定方法は次項(6.項)をご参照下さい。

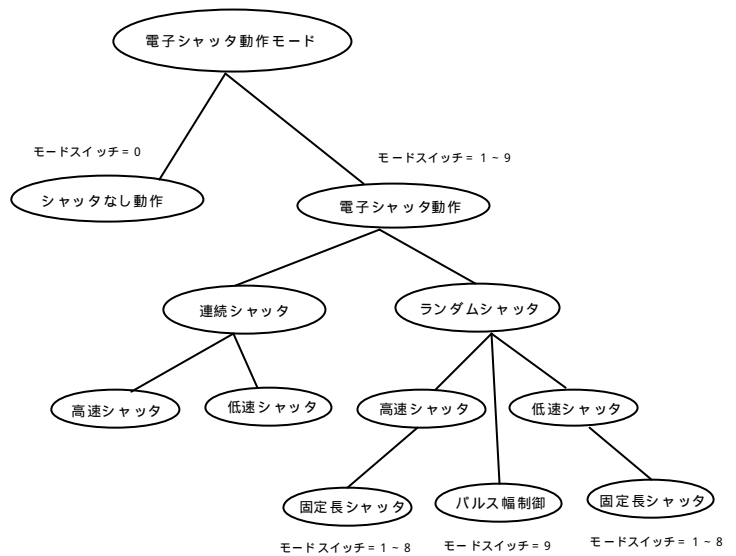


図 5 - 1 電子シャッタ動作モード

表 5 - 1 . 電子シャッタ動作モードの説明

シャッタの方式	シャッタなし	電子シャッタを使用しません。撮像素子での露光時間は1フレーム時間となります。露光は毎フレーム連続的に行われます。
	連続シャッタ	外部トリガ入力(Vinit)と無関係に露光を繰り返し行います。繰り返しの周期は高速シャッタの場合毎フレーム、nV(1フレーム時間のn倍)の低速シャッタの場合nVとなります(nは2以上の整数)。
	ランダムシャッタ	外部トリガ(Vinit)が印加される度に電子シャッタが切られます。許容される最短の繰り返しピッチは[露光時間+1フレーム時間]です。
シャッタ時間の分類	高速シャッタ	シャッタ時間が1フレーム未満のシャッタを用います。シャッタ時間設定は連続シャッタでは9段階、ランダムシャッタでは8段階の固定長で設定出来ます。連続シャッタではモードスイッチが"1"~"9",ランダムシャッタではモードスイッチが"1"~"8"に適用されます。
	低速シャッタ	シャッタ時間が2フレーム以上のシャッタを用います(連続/ランダムの両方に適用)。シャッタ時間は連続シャッタでは9段階、ランダムシャッタでは8段階の固定長で設定出来ます。連続シャッタではモードスイッチが"1"~"9",ランダムシャッタではモードスイッチが"1"~"8"に適用されます。
	パルス幅制御	ランダムシャッタ設定時に限り外部トリガ入力(Vinit)のパルス幅(Lレベルの期間)に対応したシャッタが切られます。ランダムシャッタで且つモードスイッチが"9"のポジションの時に適用されます。シャッタ時間はH(水平同期時間)単位でnH(nは1以上の整数)で可能(1フレームより長い時間も許容する)です。

表 5 - 2 . その他の動作モードの説明

高速掃き捨て	無し	高速掃き捨てを行いません。
	有り	トリガパルス (V i n i t) 入力後, シャッタ露光に入る前に一旦撮像素子内部の不要電荷を高速に掃き捨てます。スミア低減に効果が有ります。通常のランダムシャッタよりトリガ入力後の露光動作が約 1 . 7 m S 遅延します。ランダムシャッタ動作時のみ有効となります。
F D V 発生位相	通常	F D V の発生位相を通常使用するタイミングとします。
	グラフィック対応	F D V の発生位相をグラフィック社製画像入力ボード ; I P M - 8 5 0 0 D を使用する際のタイミングとします。

[用語] 固定長シャッタ ... シャッタ動作で設定されるシャッタ時間設定でパルス幅制御以外を指します。即ち、連続シャッタでのモードスイッチポジション " 1 " ~ " 9 " 及びランダムシャッタの " 1 " ~ " 8 " で設定されるシャッタ時間を言います。シャッタ時間は (表 6 - 1) で規定されます。

[用語] パルス幅制御 ... ランダムシャッタ動作時、外部から印加する V i n i t 信号の幅によってシャッタ時間を制御する事を指します。ランダムシャッタ動作でモードスイッチ " 9 " を使用します。

[用語] 高速シャッタ ... 1 フレーム時間 (= 1 垂直同期期間) より短いシャッタを指します。シャッタ時間はモードスイッチの位置で決定される 9 段階 (連続シャッタ) 又は 8 段階 (ランダムシャッタ) の固定長となります。

[用語] 低速シャッタ ... 1 フレーム時間より長いシャッタを指します。シャッタ時間はモードスイッチの位置で決定される 9 段階 (連続シャッタ) 又は 8 段階 (ランダムシャッタ) の固定長となります。

(5 - 2) シャッタ時間設定

シャッタ時間の設定は主に電源投入時のモードスイッチの設定ポジション " 0 " ~ " 9 " により決定します。スイッチのポジションが " 0 " ~ " 9 " 以外の状態で起動 (電源を投入) された場合はカメラ内部の不揮発性メモリに保存されているカレントシャッタ ([用語]) の値が適用されます。

シャッタ時間の具体的な設定方法は次項 (6 . 項) をご参照下さい。

[用語] カレントシャッタ時間 ... 通常に電源を投入して且つモードスイッチのポジションが上表の " 0 " ~ " 9 " 以外の位置に有る場合、又は、設定グループ 2 の設定状態に適用されるシャッタ時間です。

カレントシャッタ時間の設定方法

- <手順 1 > UP / DOWN スイッチを中立位置のままで電源を投入します。(既に通常に電源を投入して動作中の場合は省略)
- <手順 1 > モードスイッチを希望するシャッタ時間に対応するポジション (" 0 " ~ " 9 ") に設定します。
- <手順 2 > UP / DOWN スイッチを上又は下の何れかにストロークします。
- <手順 3 > 電源を OFF とします。(引き続きグループ 1 の設定 (次項) を行う場合は省略)

(注) カレントシャッタ時間は前回の上記操作で設定された値が適用されます。電源 OFF 後もこの値はカメラ内部に保存されています。

[解説] カレントシャッタ時間の設定の必要性

... カメラのゲインなどを変更する際に " 0 " ~ " 9 " の内のあるポジションに対応するシャッタ時間に固定したい場合があります。このような場合にカレントシャッタ時間を事前に設定しておき動作モードの設定時のシャッタ時間を固定します。又、プログラムページ D ~ F で電源起動する場合 (モードスイッチ = " D " ~ " F " で電源投入) など、モードスイッチが " 0 " ~ " 9 " 以外のポジションの時は直前にセットされたカレントシャッタ時間が適用されます。

(!) 従来型の F C 3 0 0 ではシャッタ設定スイッチとモード設定スイッチが独立している為、カレントシャッタ時間の設定動作は有りません。

(5 - 3) レベル設定

レベル設定には次の 2 種類が有ります .

ゲイン設定

... カメラ内部の CCD 撮像素子 A / D 変換器間のプリアンプのゲイン (増幅率) を設定します .

オフセット設定

... カメラ内部の CCD 撮像素子 A / D 変換器間のプリアンプのオフセットを設定します .

具体的な設定方法は次項 (6 . 項) をご参照下さい .

(注) オフセット設定については特別な場合を除き , 弊社工場出荷時設定でのご使用を推奨します .

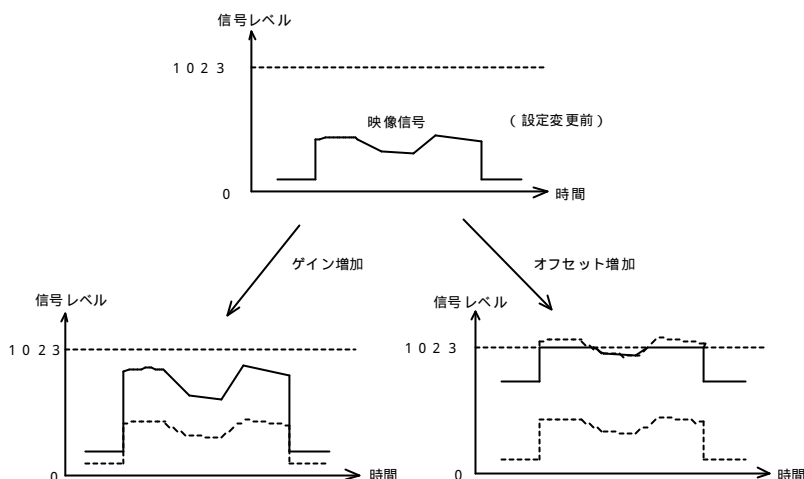


図 5 - 1 ゲイン , オフセット各レベルの概念図

(5 - 4) プログラムページ設定

FC シリーズカメラでは内部に不揮発性のメモリを搭載しており , 各種動作モードの設定やレベル設定を複数セット記憶出来ます . カメラ内部では設定項目を仮想的なページ (以後 " プログラムページ ") 上に保存します . このカメラではプログラムページを " D " , " E " , " F " の 3 ページ持っています . (右図)

電源投入時にモードスイッチがポジション " D " , " E " , " F " の何れかにある場合はカメラはそのプログラムページに対応した各種設定内容で動作を開始します .

もし , モードスイッチが " D " , " E " , " F " 以外のポジションにある状態で電源投入された場合はカメラは " F " に記憶された設定内容で起動します .

(注) プログラムページにはシャッタ時間の設定値が保存されていない点に注意して下さい . 起動時のシャッタ時間は (5 - 3) で説明した様に , モードスイッチのポジションが " 0 " ~ " 9 " ではその位置に対応するシャッタ時間に , それ以外の位置ではカレントシャッタ時間が適用されます .

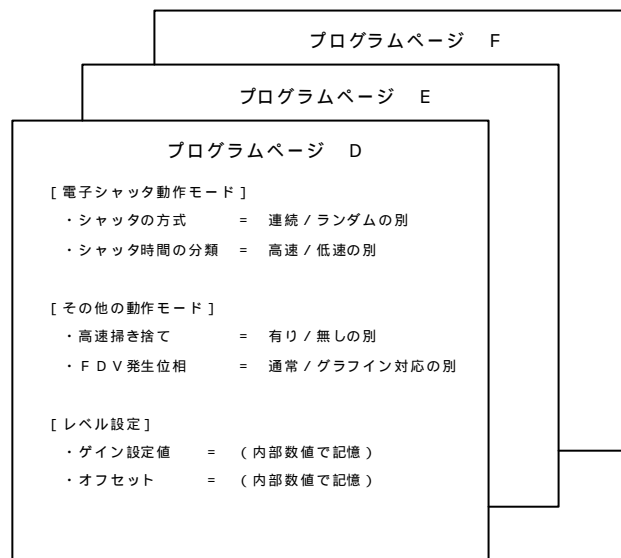


図 5 - 2 プログラムページの概念図

(例 1) モードスイッチのポジションが " 3 " の位置で電源を起動した場合 .

... シャッタ時間はポジション " 3 " で規定された値 , それ以外の設定内容はプログラムページ " F " に保存された内容で起動します .

(例 2) モードスイッチのポジションが " E " の位置で電源を起動した場合 .

... シャッタ時間は最終に指定されたカレントシャッタの値 , それ以外の設定内容はプログラムページ " E " に保存された内容で起動します .

具体的な設定方法は次項 (6 . 項) をご参照下さい .

6. 設定の変更方法

(6-1) シャッタ時間の設定方法

シャッタ時間の設定は主に電源投入時のモードスイッチの設定ポジション"0"～"9"により決定します。通常、固定長のシャッタ時間でカメラを動作させる場合はこれを"0"～"9"の希望する位置に設定しておくことにより電源投入後のシャッタ時間を決定することが出来ます。この場合、シャッタ時間以外の設定についてはプログラムページ" F "の内容が読み出されて使用されます。スイッチのポジションが"0"～"9"以外の状態で起動(電源を投入)された場合はカメラ内部の不揮発性メモリに保存されているカレントシャッタ((5-2) [用語])の値が適用されます。

表6-1 シャッタ時間の設定値

モードスイッチの位置	シャッタ時間 単位 / 秒			
	高速シャッタ		低速シャッタ	
0	シャッタなし	(1/30秒)	シャッタなし	(1/30秒)
1	1/10000 秒	(1H)	1/15 秒	(2V)
2	1/6000 秒	(2H)	1/8 秒	(4V)
3	1/3500 秒	(4H)	1/4 秒	(8V)
4	1/1800 秒	(8H)	1/2 秒	(16V)
5	1/1000 秒	(16H)	1 秒	(32V)
6	1/500 秒	(32H)	2 秒	(64V)
7	1/250 秒	(64H)	4 秒	(128V)
8	1/125 秒	(128H)	8 秒	(256V)
9	1/60 秒(256H)/連続	パルス幅制御時間/ランダム	16 秒 (512V)/連続	パルス幅制御時間/ランダム
A	" A " ~ " F " は動作モード設定やプログラムページの設定の際に使用するポジションです。動作モードの設定やプログラムページの設定方法については別項を参照して下さい。これらの設定位置での動作の際はシャッタ時間としてカレントシャッタ時間([用語])が適用されます。			
B				
C				
D				
E				
F				

(注) 表中(H) は水平時間単位, (V) は垂直時間(フレーム時間)単位の時間を示しています。

(注) ここで言う「シャッタなし」とは、露光時間 = 1フレーム時間の連続シャッタモードのことです。

(注) この表はカメラに通常に電源を投入([用語])した場合の起動状態に適用されます。設定グループ2(別項参照)の設定動作状態では全てのモードスイッチのポジションについてカレントシャッタ時間が適用されます。

[用語] 通常に電源を投入 ... UP/DOWNスイッチを中立位置のまま電源を投入することです。本文中で特に断りなく「電源を投入する」と表記の有る場合はこの電源投入操作を指します。

(6-2) 動作モードの設定方法

動作モードの設定項目は下記の通りグループ1及びグループ2の2つのグループに分けられます。

グループ1 ... 通常に電源を投入して変更する動作モードです。起動後モードスイッチを設定変更する項目("A"～"C")に対応するポジションとしUP/DOWNスイッチを操作する事により設定内容が変更可能です。

グループ2 ... 事前にモードスイッチを"A"のポジションにし、UP/DOWNスイッチレバーを押し上げ(又は押し下げ)た状態で保持し、電源を投入した時に変更可能な動作モードです。設定する項目は左の手順で起動後、モードスイッチを先程の"A"の位置から対応するポジション("5", "6", "7", "9")に変更した後UP/DOWNスイッチを操作する事により変更可能です。

(注) 設定を変更した場合は何れの設定項目でも電源をOFFにする前にプログラムページの"D"～"F"の何れかセーブする事により初めてカメラ内部に保存されます。保存せずに電源をOFFとすると変更内容は保存されず、次の電源投入時は設定変更前の設定内容に戻りますのでご注意ください。

(!) 従来の製品"FC300"ではプログラムページへの保存を実行しなくても変更が保存される設定項目が一部有りましたが、本カメラに於いては全ての設定項目についてプログラムページへの保存は省略出来ませんのでご注意ください。

表6-2 動作モード設定[グループ1]の設定操作

モードスイッチの位置	変更内容	UP/DOWNスイッチ	
		UP操作	DOWN操作
A	連続シャッタ/ランダムシャッタ切り替え	連続シャッタ	ランダムシャッタ
B	ゲイン変更	ゲイン増加	ゲイン減少
C	オフセット変更	オフセット増加	オフセット減少

表 6 - 3 動作モード設定 [グループ 2] の設定操作

モードスイッチの位置	変更内容	UP / DOWNスイッチ	
		UP操作	DOWN操作
5	高速シャッタ / 低速シャッタ切り替え	高速シャッタ	低速シャッタ
7	F D V 位相変更	通常	グラフィン対応
9	高速掃き捨ての有無切り替え	無し	有り

(注) 設定 [グループ 2] の設定変更時のシャッタ時間はカレントシャッタ時間 (前項 [用語]) が適用されます。

(6 - 3) プログラムページの設定方法

プログラムページの設定操作はセーブ (現在の設定内容をプログラムページに書き込む) とロード (事前にプログラムページに保存された設定内容を現在の設定内容として読み出す) の 2 種類に要約されます。

即ち、電源起動後に内容を変更した現在の設定内容のあるプログラムページにコピーする操作が " セーブ " であり、逆にあるプログラムページに記憶されている設定内容を現在の設定内容として読み出す操作が " ロード " です。

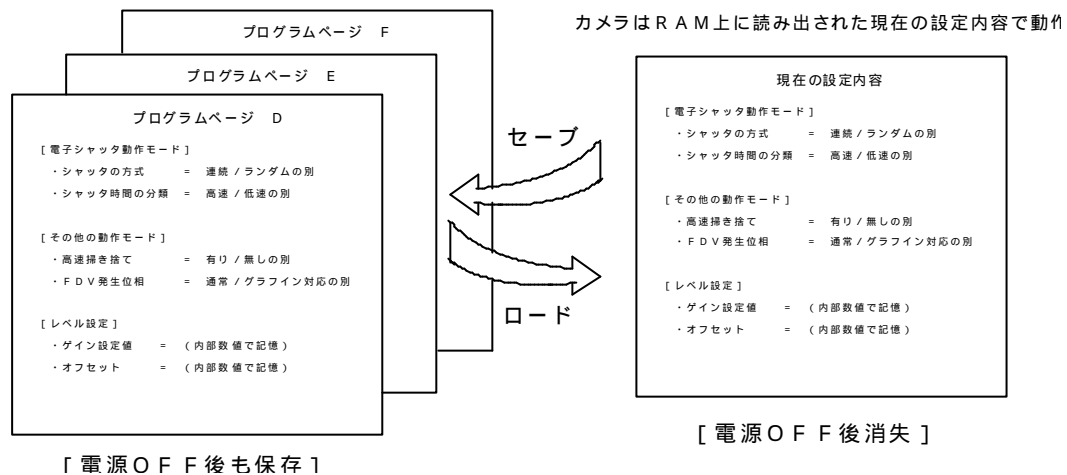


図 6 - 3 セーブ操作とロード操作の概念図

[解説] 現在の設定内容とプログラムページの関係

プログラムページに保存された設定内容はカメラの電源起動時に内部の R A M (揮発性メモリ) に自動的に読み出され、その内容が現在の設定内容としてカメラの動作を決定します。

モード設定の変更操作を行うと、現在の設定内容は書き換えられ、電源が O F F となるまでカメラの動作設定内容を一時的に規定します。しかし電源が O F F となると R A M 上のページである現在の設定の内容は消失し、カメラの動作は電源投入前の設定状態に戻ります。

従って設定変更を行った内容を保存する場合は必ず " D " ~ " F " のプログラムページにセーブする必要があります。プログラムページに記憶させた設定内容は以降で説明する様にロード操作 (起動時の自動ロードを含む) を行う事により必要により読出して使用する事が可能となります。

(注) プログラムページの記憶内容の項目にはシャッタ時間の項目が無い点にご注意下さい。シャッタ時間は (5 - 2) , (6 - 1) 項で解説された様にシャッタのポジションの位置とカレントシャッタの設定値により決定されます。

電源起動時の自動ロード

電源起動時、カメラは " D " ~ " F " のプログラムページの設定内容を自動的にロードしその動作が決定されます。

この際、自動ロードされるプログラムページは電源起動時のモードスイッチのポジションによって決定されます。

(注) D , E 以外のポジションではプログラムページ F が自動ロードされる点にご注意下さい。

(注) モードスイッチのポジション " 0 " ではプログラムページ F に記憶されたシャッタ方式の設定に関わらず " シャッタなし動作 " となります。 (6 - 1)

(!) プログラムページ F は F C 3 0 0 のプログラムページ A に相当します。

手動操作によるセーブ / ロード

電源投入後、モードスイッチを " D " ~ " F " のポジションにセットし、UP / DOWNスイッチを操作する事により手動によるプログラムページのセーブ / ロードの操作が可能です。

(注) 各種設定を変更し、その内容を以後の使用に際して有効とする為にはこの手動によるセーブ操作が必要です。

表 6 - 4 自動ロードされるプログラムページ

モードスイッチの位置	自動ロードされるプログラムページ
0 ~ C	プログラムページ F
D	プログラムページ D
E	プログラムページ E
F	プログラムページ F

表 6 - 5 プログラムページの設定操作 (手動操作)

モードスイッチの位置	変更内容	UP / DOWNスイッチ	
		UP操作	DOWN操作
D	プログラムページ D	セーブ	ロード
E	プログラムページ E	セーブ	ロード
F	プログラムページ F	セーブ	ロード

(6 - 4) 代表的な設定手順例

(例 1) ランダムシャッタ (1 / 5 0 0 秒) で用いる為にゲイン設定をする

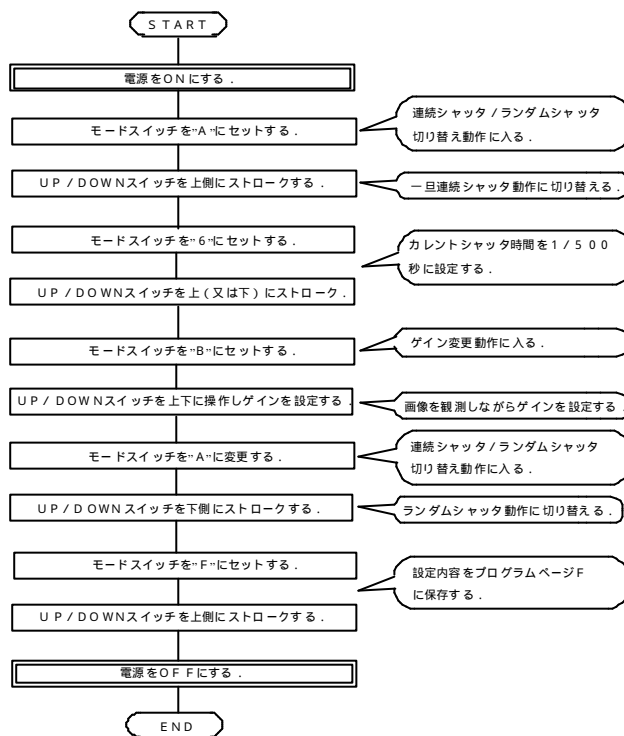


図 6 - 4 ランダムシャッタで使用する為にゲイン設定する手順例

[解説]

上の操作手順例ではカメラをランダムシャッタ動作で用いる場合を想定しています。上例では、動作モードを一旦連続シャッタ動作とする事によりゲインの設定などを容易にしています。外部からのトリガ信号 (V i n i t) をユーザ側より繰り返し印加する事によって容易に画像の出力状況が観測出来る場合は最初のシャッタ動作モード切り替えで " ランダムシャッタ " としてからゲイン設定などを行って下さい。

(注) ランダムシャッタ動作でパルス幅制御モードとする場合は上の例のように一旦連続シャッタモードとする方法は使用出来ません (ランダムシャッタ時と連続シャッタ時でポジション " 9 " でのシャッタ時間が異なる為) 。パルス幅制御モードで使用する場合はランダムシャッタ動作に設定後、実際にユーザ側よりトリガ信号 (V i n i t) を印加しながらゲインなどの設定を行って下さい。 (シャッタ時間 = " パルス幅制御 " もカレントシャッタとして記憶可能です。)

(注) 弊社製品の電源ユニット ; P U 1 0 0 のサイクリックトリガモードを用いると V i n i t 信号を繰り返し入力 (フリーラン) する事が可能です。この動作を用いればランダムシャッタ動作 (ポジション " 9 " を除く固定シャッタモード) に設定したままで光学系の設定やゲインの設定が出来て便利です。

(例2) 連続 / 低速シャッタ動作 (1 / 8 秒) で使用する手順 .

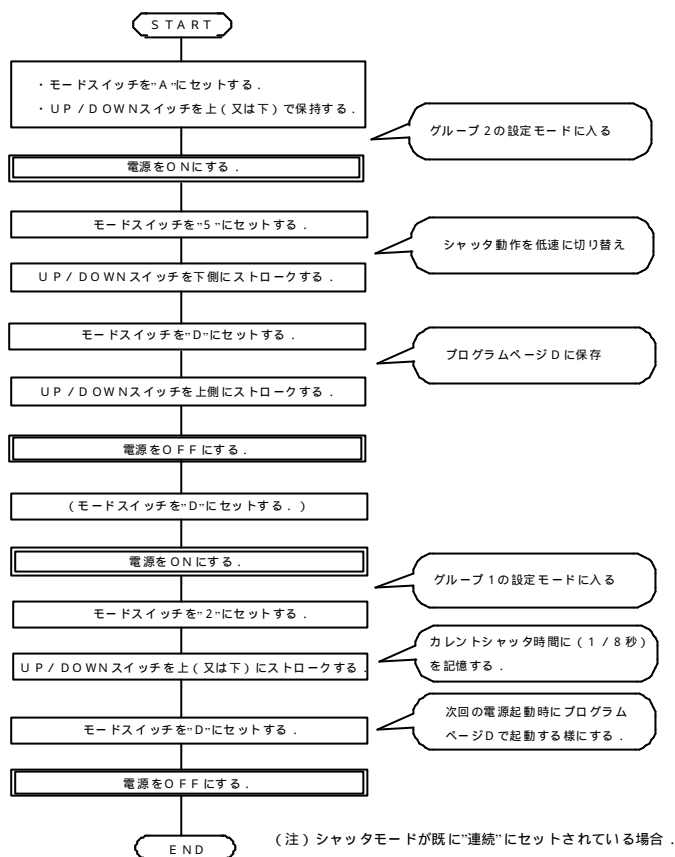


図 6 - 5 連続 / 低速シャッタ動作 (1 / 8 秒) で使用する手順例 1

[解説]

上の例のはプログラムページD又はEを用いて設定を保存する場合の例です . この場合上の例の様にカレントシャッタ時間にシャッタ時間 (1 / 8 秒) を設定する必要があります . プログラムページFへの保存を用いると次の手順の様にカレントシャッタ時間の設定操作を省略出来ます . この例の場合 , シャッタ時間は起動時のモードスイッチのポジション (“ 2 ”) によって直接指定されます . (プログラムページFがモードスイッチ = “ 2 ” の位置で起動時に自動ロードされる為 (6 - 3))

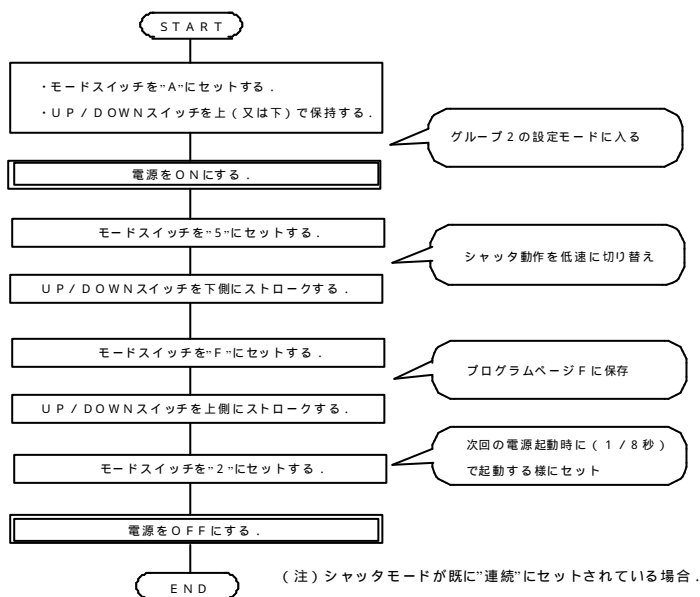


図 6 - 6 連続 / 低速シャッタ動作 (1 / 8 秒) で使用する手順例 2

(6 - 5) 工場出荷時設定の読出し

カメラご購入後，ユーザにて変更された設定内容を初期化したい場合に，弊社工場出荷状態（ファクトリーデフォルト）を読み出すための操作です．

（注）この操作は，電源起動時の自動ロード（プログラムページD～F）の規定外の”弊社工場出荷状態を記憶しているページ”をロードして起動します．カメラ内部のRAM上に読み出されている状態ですので，電源OFF後も継続して弊社工場出荷状態で使用したい場合は，プログラムページD～Fにセーブして使用してください．

<手順1> モードスイッチ = ” 9 ” のポジションとし，且つ，UP / DOWNスイッチを上下どちらかの方向に操作した状態で電源を投入し数秒間保持します．

<手順2> UP / DOWNスイッチを中立位置に戻してご使用ください．動作モードは，グループ1となっています．

RAM上に読み出された設定内容

[電子シャッタ動作モード]	
・シャッタの方式	= 連続
・シャッタ時間の分類	= 高速
[その他の動作モード]	
・高速掃き捨て	= 無し
・FDV発生位相	= 通常
[レベル設定]	
・ゲイン設定値	= 工場出荷調整値
・オフセット	= 工場出荷調整値

カレントシャッタ時間

カレントシャッタ時間	= 不定
------------	------

図 6 - 7 工場出荷時設定の読出し直後の設定内容とカレントシャッタ時間

（注）カレントシャッタ値は不定の状態となりますので，カレントシャッタの値を使用する場合はこの出荷時データの読出し操作の後最低1回，シャッタ時間を既知の値に指定して下さい．

7. シリアル通信コマンド

このカメラは、内部に調歩同期式シリアルコミュニケーションインターフェース（UART; Universal Asynchronous Receiver/Transmitter）及びカメラリンクコネクタのシリアル通信用接続端子（SerTFG, SerTC）を標準で装備しています。

ご使用になるキャプチャボードがカメラリンクで規定するシリアル通信用接続（SerTFG, SerTC）及びその駆動用ソフトウェアを装備している場合は従来のRS-232Cインターフェイスを装備した製品（FC320Rなど）と同様にカメラリンクケーブルとキャプチャボード経由で外部コンピュータなどからシリアル通信コマンドを用いて内部パラメータをコントロールすることができます。コマンドの内容やタイミングについては従来のRS-232Cインターフェイス製品と同等です。ここではこのシリアル通信による外部コントロールの方法を説明します。

(7-1) シリアル通信の設定

ユーザ側のコンピュータと本機の接続は次頁の接続例の図を参考にして下さい。

ホスト側（パソコンなど）のシリアル通信の設定は下の通りとして下さい。

```

ボーレート      : 9600bps
データ          : 8bit/キャラクター
ストップビット : 2stop bit
パリティ        : 無し
XON/XOFF       : 制御無し
  
```

(7-2) シリアル通信 コマンド

コマンドパケットはSTX(02h)で始まり、コマンドコード、コマンドオプションパラメータへと続き最後にETX(03h)で終了します。パケット内部はすべて8ビットのASCIIコードです。

カメラが1パケットを受信（ETX:03hを検知）した場合、正常なパケットと判断した時は、処理完了信号（ACK:06h）を返信、または、受信コマンドに応じた、返信を行います。異常なパケットと判断したときは、異常信号（NAK:15h）を返信します。

(7-3) コマンド "e"

ファンクション：ページメモリの初期化

ホスト側送信 : STX:"e":ETX

カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了), または,
STX:NAK:ETX (処理不能)

次回電源投入時にCPUは、各ページメモリを初期化します。この初期化は、初期出荷値ではなく、生産時の初期動作用の値に初期化されます。

(7-4) コマンド "R"

ファンクション：カメラ動作、設定状態をレポートするコマンド
 コマンドコード"R"の次にオプションコードを付けることで
 G:ゲイン ・レポート
 S:シャッタ ・レポート
 T:シャッタSWセット・レポート
 V:カメラ・バージョン・レポート
 が選択できます。

(!) 本機ではFC300に有る "A:アナログ・レポート" コマンドは使用出来ません。

ゲイン・レポート

ホスト側送信 : STX:"R": "G":ETX

カメラ側返信 : STX:ACK:"R":MGC設定値:(AGC設定値):(VRT設定値):
(VRB設定値):OFFSET設定値:ETX

(!)()内の値はFC300での返送内容で本機では使用しません。本機では不定値が返送されます。

カメラ・バージョン・レポート

ホスト側送信 : STX:"R": "V":ETX

カメラ側返信 : STX:ACK:"R":
"Takenaka SYS. XXXXXXXX XXXXXX XXXXXXXX"
:ETX

下線部の数値はカメラのコントロールプログラムバージョン番号やファイル名を示しています。これらの値はプログラムのバージョンにより異なります。カメラ通信モードの確認、カメラ内部の情報を取得する際にご利用ください。

シャッタSW・レポート

ホスト側送信 : STX:"R": "T": "H" or "L":ETX

カメラ側返信 : STX : ACK : " R " : " H " or " L " :
SW0 : SW1 : SW2 : SW3 : SW4 :
SW5 : SW6 : SW7 : SW8 : SW9 : E T X

高速シャッターの設定を読み出す場合は, " H "
長時間シャッターの設定を読み出す場合は, " L " を送信して下さい。
シャッター SW 0 ~ 9 に設定されている, 露光時間情報を返信します。

シャッターモードレポート

ホスト側送信 : STX : " R " : " S " : E T X

カメラ側返信 : STX : ACK : " R " : " A " or " M " : " H " or " L " : " N " or " F " :
露光時間 : E T X

返信される文字列は, 以下のような意味を持っています。

STX : ACK : " R " : : : : : 露光時間 : E T X
 1 2 3 4

1 A : ランダムシャッター
M : 連続シャッター

2 H : 高速電子シャッター
L : 長時間電子シャッター

3 空き (" " は 1 バイトのデータを示します) ... (不定値が読み出されます)

4 露光時間

電子シャッター露光時間として、4 キャラクターを返します。

- ・電子シャッター露光時間が外部設定されている場合

露光時間が 1 H (水平走査時間) 単位, または, 1 V (垂直走査時間) 単位で設定されている場合は, その H または V の露光設定カウント値を返します。(" が H の場合は, 高速電子シャッターで H 単位、L の場合は, 長時間電子シャッターのため V 単位となります。)

例 シャッター露光時間が 1 H (1 / 1 0 0 0 0) の場合 " 0 0 0 1 "
シャッター露光時間が 1 6 H (1 / 1 0 0 0) の場合 " 0 0 1 0 "

- ・電子シャッター露光時間がコネクタパネルのシャッタースイッチ番号で設定されている場合

例 シャッタースイッチ = 4 にセットされている場合 " I 4 . . "
シャッタースイッチ = 9 にセットされている場合 " I 9 . . "

- ・電子シャッター露光時間がシリアル通信コマンドによりシャッタースイッチ番号で設定されている場合

例 シャッタースイッチ = 3 が指定されている場合 " S 3 . . "
シャッタースイッチ = 9 が指定されている場合 " S 9 . . "

(7 - 5) コマンド " G "

ファンクション : ゲイン設定コマンド

ホスト側送信 : STX : " G " : M G C 設定値 : (A G C 設定値) : (V R T 設定値) : (V R B 設定値) :
O F F S E T 設定値 : E T X

カメラ側返信 : STX : ACK : E T X (処理完了) , または ,
STX : N A K : E T X (処理不能)

(!) () 内の値は F C 3 0 0 への送信内容で本機では使用しません。本機へは適当な数値 (" F F " など) 又は " . " を送信して下さい。

M G C 及び O F F S E T の各データ設定値は、1 6 進数 2 桁の A S C I I コードでセットします。

例 レベル 8 (1 0 進) をセットする場合 " 0 8 "
レベル 2 0 0 (1 0 進) をセットする場合 " C 8 "

また、設定変更する必要の無いデータ設定部は、" . " (ピリオド) をセットすることで、送信前の設定値を保持させることができます。

例 M G C だけをレベル 1 0 (1 0 進) にセットする場合

STX : " G " : " 0 A " : " . " : " . " : " . " : " . " : " . " : " . " : " . " : E T X

V R T を 2 1 0 (1 0 進) V R B を 4 0 (1 0 進) にセットする場合

STX : " G " : " . " : " . " : " . " : " D 2 " : " 2 8 " : " . " : " . " : E T X

(7 - 6) コマンド " S "

ファンクション : シャッターモード、シャッター露光時間設定コマンド

ホスト側送信 : STX : " S " : " A " or " M " : " H " or " L " : " N " or " F " : 露光時間 : E T X

カメラ側返信 : STX : ACK : E T X (処理完了) , または ,
STX : N A K : E T X (処理不能)

送信コマンドは以下の意味を持っています。

STX : " S " : : : : : 露光時間 : E T X
 1 2 3 4

1 A : ランダムシャッター

M：連続シャッタ

- 2 H：高速電子シャッタ
L：長時間電子シャッタ

- 3 空き（" "は1バイトのデータを示します）...（適当な数値（"FF"など）又は"."を書き込んで下さい）

- 4 露光時間
電子シャッタ露光時間として、4キャラクターを送信します。
- ・電子シャッタ露光時間を外部設定する場合
露光時間を1H（水平走査時間）単位，1V（垂直走査時間）単位で設定する場合には，そのHまたはVの露光設定カウント値を設定します。（設定値をHまたは，Vのカウンタ値とする切り替えはH/Lで行います。）
例 シャッタ露光時間を1H（1/10000）とする場合 "0001"
シャッタ露光時間が16H（1/1000）とする場合 "0010"
 - ・電子シャッタ露光時間をコネクタパネルのシャッタSW番号で設定する場合
例 シャッタSW 4にセットする場合 "S4..."
シャッタSW 9にセットする場合 "S9..."
例 シャッタモードを，ランダム・高速シャッタで露光時間を3Hに設定する場合
STX："S"："A"："H"："."："0003"：ETX
例 カメラ本体の背面パネルコントロールに戻す場合
STX："S"："."："."："."："0000"：ETX

(7-7) (コマンド "A")

本コマンドはFC320CLでは使用出来ません（FC300などの上位機種でのみ使用可能です）。

(7-8) コマンド "E"

ファンクション：シャッタメニュー編集コマンド

ホスト側送信： STX："E"："H"/"L"：SW0：SW1：SW2：SW3：
SW4：SW5：SW6：SW7：SW8：SW9：ETX

カメラ側返信： STX：ACK：ETX（処理完了），または，
STX：NAK：ETX（処理不能）

"H"/"L"は，高速シャッタ設定の場合は，"H"
長時間シャッタ設定の場合は，"L"をセットします。

SW0～SW9は，シャッタSW番号にセットする露光時間（H，または，V）を16進数4桁でセットします。
SW0の露光時間の変更できません。

例 高速シャッタのSW5の露光時間だけを88（10進）に変更する場合
STX："E"："H"："."："."："."："."："."："."："."："."："."：
"."："."："0058"："."："."："."："."："."：
"."："."：ETX

(7-9) コマンド "W"

ファンクション：動作モード記憶（SAVE）コマンド

ホスト側送信： STX："W"：記憶ページ（"A"～"F"）：ETX

カメラ側返信： STX：ACK：ETX（処理完了），または，
STX：NAK：ETX（処理不能）

(7-10) コマンド "L"

ファンクション：動作モード読み出し（LOAD）コマンド

ホスト側送信： STX："L"：読み出しページ（"A"～"H"）：ETX

カメラ側返信： STX：ACK：ETX（処理完了），または，
STX：NAK：ETX（処理不能）

ページ H には工場出荷時のデータが記録されていますので，出荷時の状態に戻したい場合にご使用下さい。

[重要]

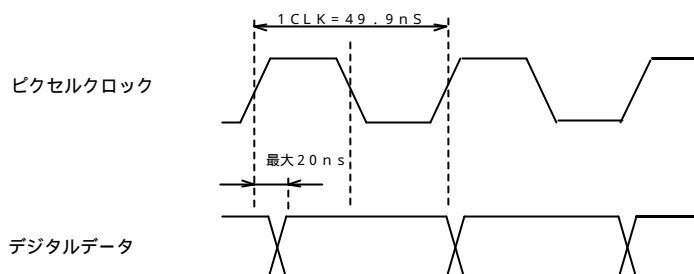
(注) 起動後のホストコンピュータなどに接続された状態でカメラの電源を入/切した場合，カメラのシリアルインターフェースより不定内容の信号（パケット）が出力される事があります。ホストコンピュータ側の起動後にカメラ電源を操作しカメラからのデータパケットを受け取る場合は，必ず事前にホスト側の受信バッファを一旦クリアするかダミーのコマンドをカメラに送信してその返信内容を1バイト分以上読み捨てるなどの手順を含める様にして下さい。
又，予定しない電源の投入シーケンスの発生（ホストコンピュータより後にカメラの電源が投入される）に備えて念のため上記手順をソフトウェアの初期化部分で実行しておく事をお勧めします。

8. タイミングチャート

(!) F C 3 2 0 C L (標準) では F C 3 2 0 で標準装備されている "WE", "BUSY" の各タイミング信号出力が省略されています。

ピクセルクロックタイミング (各動作モード共通)

[ピクセルクロックとデータの位相関係]

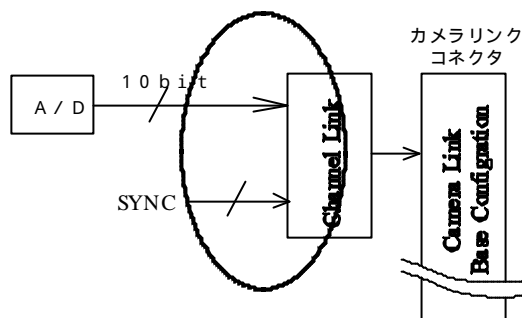


(注) 上記タイミングは送端側でのチャンネルリンクデバイスによるシリアルデータへのエンコード前の信号タイミングです (右図の楕円内)。

受端側でカメラリンク規格に従ったチャンネルリンクデバイスでのシリアル-パラレル信号変換操作を行うとデコード後のデータとクロックの位相関係はチャンネルリンクデバイスの構造上、上記タイミングと異なったものとなります。(チャンネルリンクデバイスの出力ではデータはクロック信号の立ち下がりに整列します。)

通常、このタイミングの変化についてはキャプチャーボード側の取り込みタイミングで正しく調整され従来のパラレル出力型と同等の定義ファイルを使用して取り込む事が可能です。

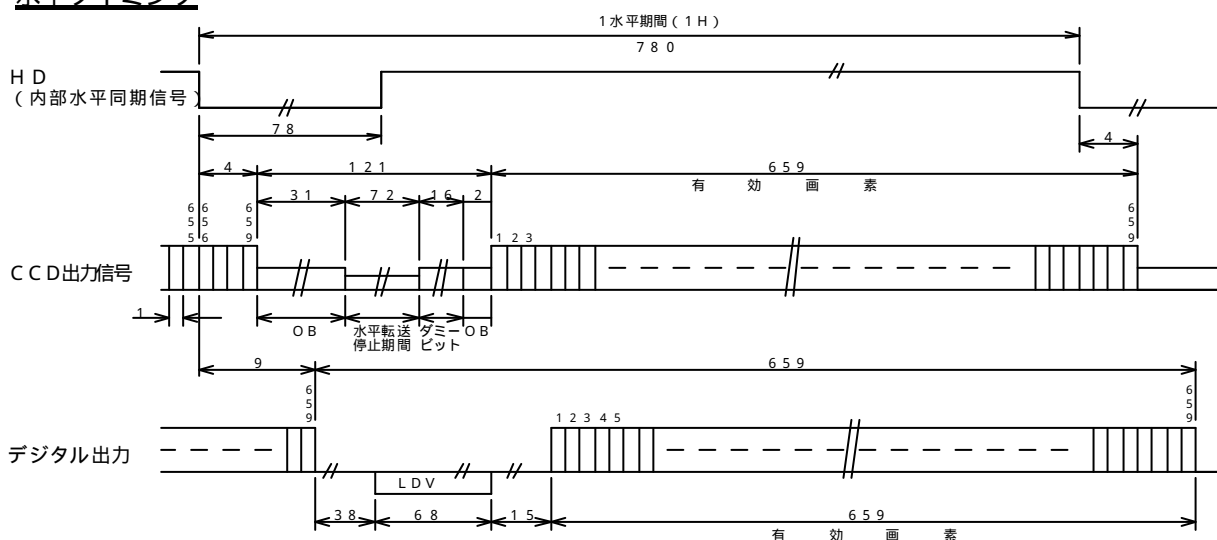
従来と同一定義ファイルでの取り込み画像に異常が見られる場合はキャプチャーボードの定義ファイルを修正して画像取り込みタイミングのデータとクロック間の位相関係を 180° 反転するなどの処置を取ることで正常にキャプチャー出来る場合があります。



(注) 市販のカメラリンク対応のキャプチャーボードを使用せずにチャンネルリンクデバイスを直接ユーザ側の取り込みインターフェースに実装する場合はデータとクロックの位相関係など、チャンネルリンクデバイスのデータシートの記載にある内容に注意してご使用願います。

水平タイミング (各動作モード共通)

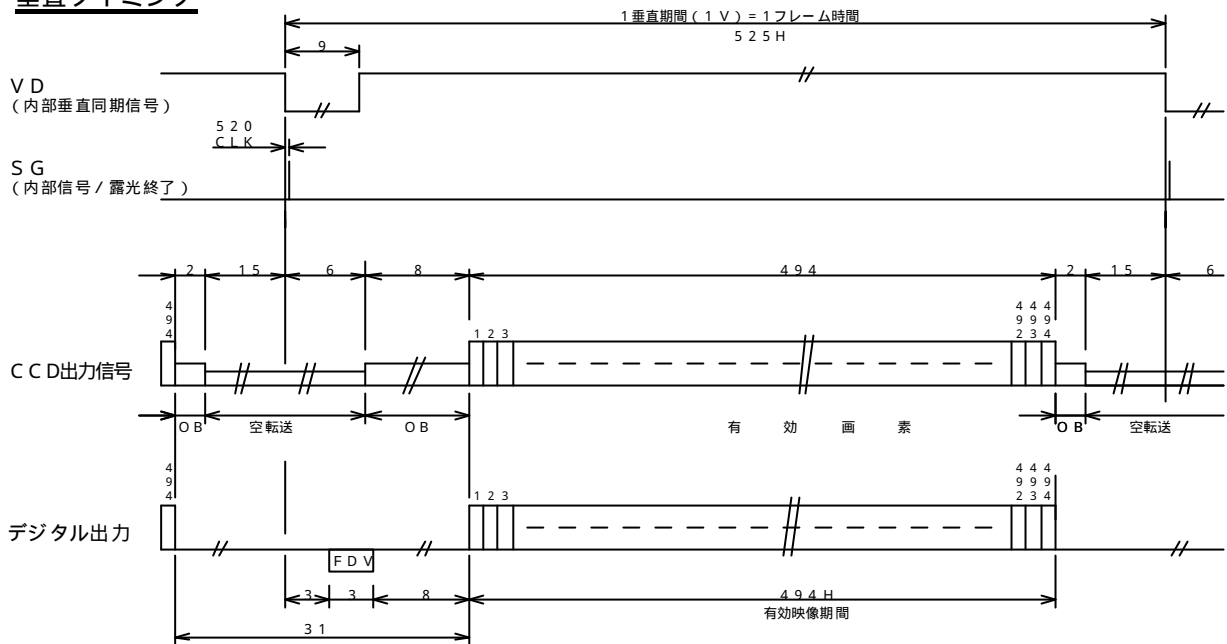
水平タイミング



水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は CLK (= 1/12.27MHz = 81.5ns) とする。

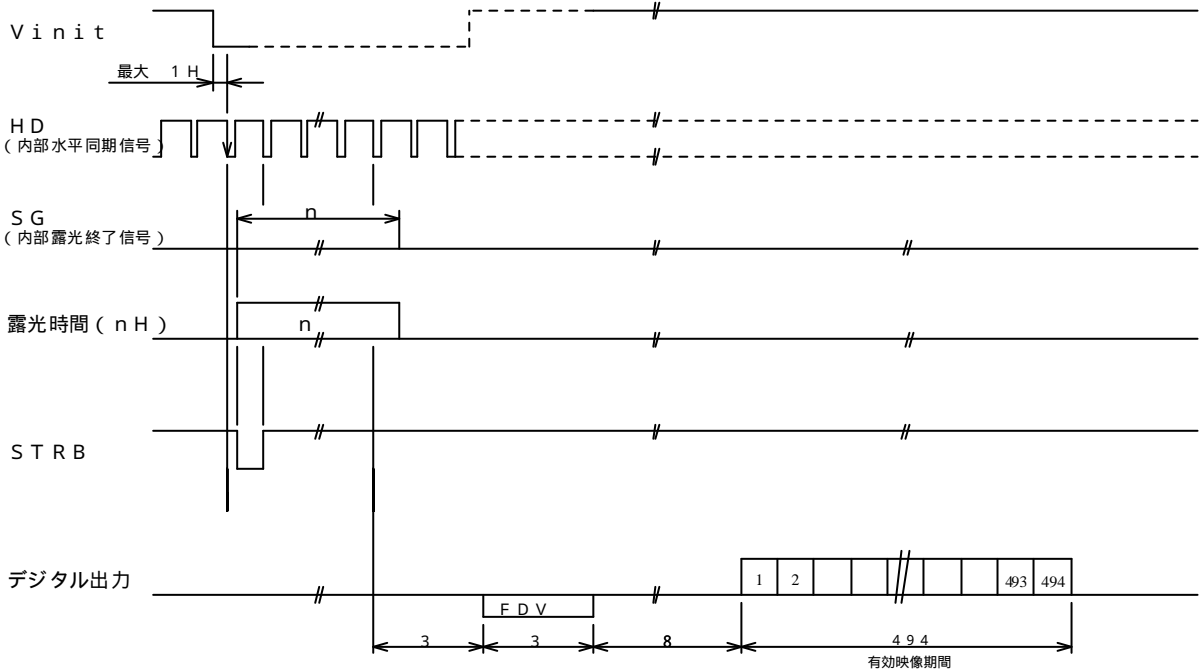
垂直タイミング / 連続シャッタ, シャッタなし

垂直タイミング



垂直タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H (= 780 CLK = 780 x 1/12.27MHz = 63.6μS) とする。

垂直タイミング / 高速 / 固定長 / ランダムシャッタ

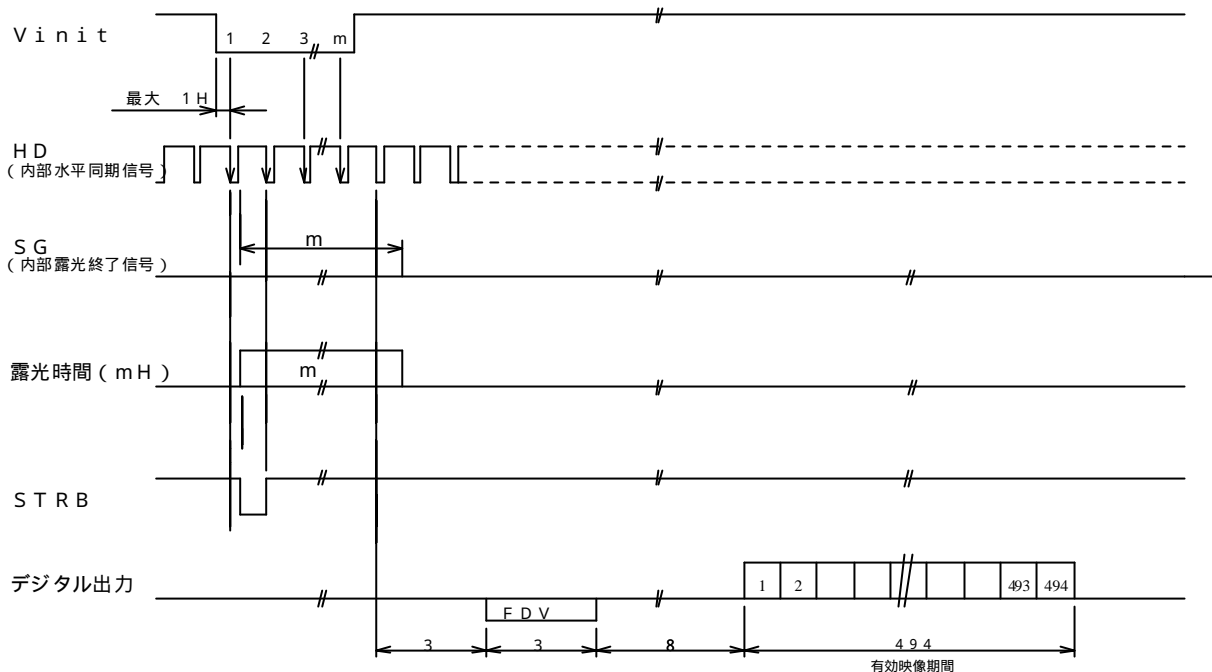


本タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H (= 780 CLK = 780 x 1/12.27MHz = 63.6μS) とする。
n はモードスイッチの位置で規定される整数値 (別表参照)。

[解説]

V init の立ち下がりを受けると、次の HD (内部信号) の立ち下がりに同期してフォトダイオード部の露光が開始されます。設定された露光時間 (図では、nH) 終了後内部の S G (センサーゲート信号) がアサートされ、露光部に蓄積された電荷が読み出し部に転送 (シャッタクローズ) されます。露光時間終了後 (S G の立ち上がり後) 3 つめの HD の立ち下がりに同期して F D V が出力され、以降に 1 フレームのシャッタ露光映像信号を出力します。

垂直タイミング/パルス幅制御/ランダムシャッタ



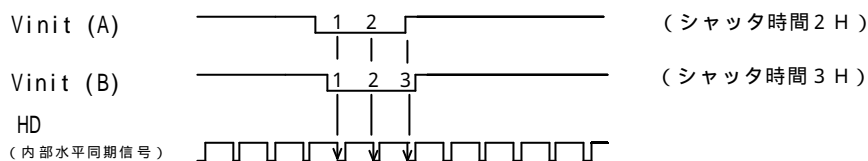
本タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は $H (= 780 \text{ CLK} = 780 \times 1/12.27\text{MHz} = 63.6 \mu\text{S})$ とする。
 m は1以上の整数

[解説]

V_{init} の立ち下がりを受けると、次の HD (内部信号)の立ち下がりに同期してフォトダイオード部の露光が開始されます。 V_{init} が L の期間中 m 回 HD の立ち下がりがある場合、 mH 幅の露光時間終了後、内部の SG (センサーゲート信号)がアサートされ、露光部に蓄積された電荷が読み出し部に転送 (シャッタクローズ) されます。露光時間終了後 (SG の立ち下がり後) 3つめの HD の立ち下がりに同期して FDV が出力され、以降に1フレームのシャッタ露光映像信号を出力します。

(注) パルス幅制御モードでランダムシャッタ動作を行う場合、厳密には同一の V_{init} のパルス幅を印加しても $1H$ の幅だけシャッタ時間が異なる現象が起こります。($1H$ 幅だけ不定となる)
 右図では (A), (B) ともに同一パルス幅 ($2H \sim 3H$ の間の値) を印加していますが、内部の水平同期タイミングとの位相関係により (A) ではシャッタ時間 = $2H$, (B) ではシャッタ時間 = $3H$ となります。

同一幅の V_{init} 信号でシャッタ時間が $1H$ 異なる例



この理由で、内部の水平同期信号 (HD) と非同期な V_{init} 信号をユーザから印加する場合、 $1H$ のシャッタ時間だけ露光時間が不定となる事を考慮する必要があります。具体的には

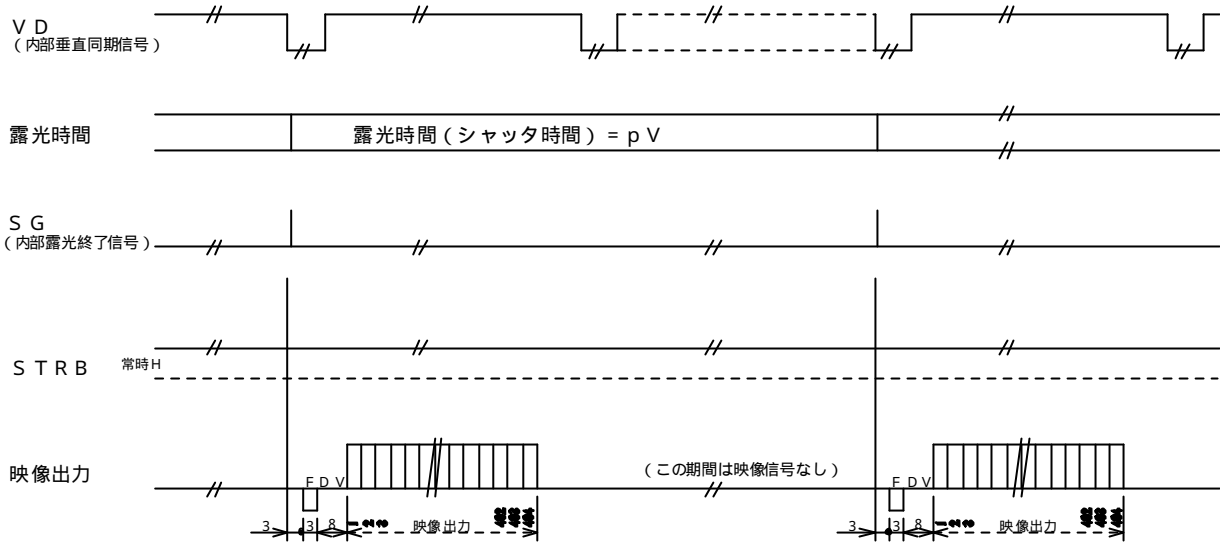
シャッタ時間が $1H$ 不定となっても影響の少ないシャッタ時間でのみ用いる。
 ... $100H$ 幅以上など、比較的シャッタ時間が長い場合は $1H$ の露光時間差での信号レベルに対する影響が相対的に小さい為、実用上問題が発生し難い。

カメラの LDV 信号を用いて外部のトリガ信号を同期化し、 V_{init} の位相関係を一定にする。
 ... 内部の HD に対する V_{init} の発生位相を一定にする事で、 $1H$ の不定時間の発生なしに制御が可能です。

などが考えられます。

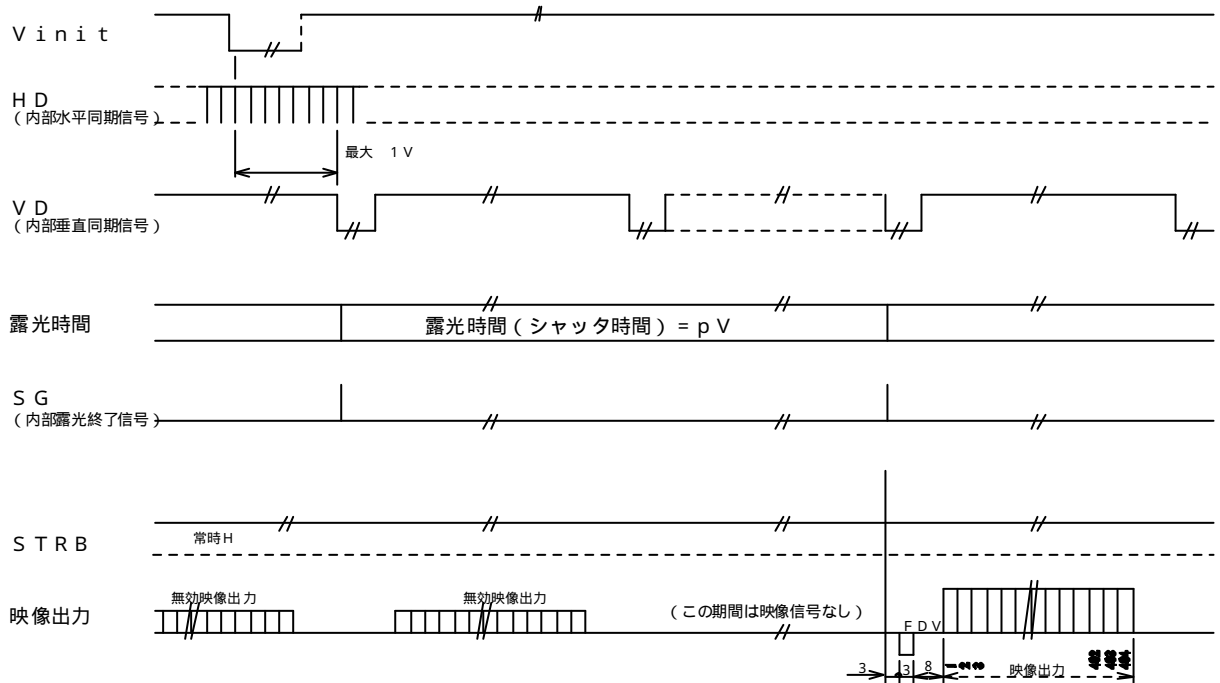
(注) m は上限値がありませんので1フレーム時間を超える長時間露光も可能です。但し、この場合は CCD の熱雑音の蓄積などにより映像信号の S/N 比が悪化しますので実用となる最大時間は具体的な使用状況に基づき決定して下さい。

垂直タイミング / 低速 / 固定長 / 連続シャッタ



本タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H (63.6 μ S) とする .
 1 フレーム時間 V = 525H とする .
 p はモードスイッチの位置で規定される整数値 (別表参照)

垂直タイミング / 低速 / 固定長 / ランダムシャッタ



本タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H (3.6 μ S) とする .
 1 フレーム時間 V = 525H とする .
 p はモードスイッチの位置で規定される整数値 (別表参照)

9. アクセサリ

カメラリンク適合ケーブル（別売）

[適合ケーブル（ツイナックスケーブル）アセンブリの型式]

製品名	ケーブル長	型 式	弊社標準在庫	製造メーカー名
ツイナックスケーブル	1 m	14B26-SZLB-100-0LC		住友スリーエム（株）
	2 m	14B26-SZLB-200-0LC		
	3 m	14B26-SZLB-300-0LC		
	5 m	14B26-SZLB-500-0LC		
	7 m	14B26-SZLB-700-0LC		
	10 m	14B26-SZLB-A00-0LC		

（注）カメラリンク仕様の製品では上記適合ケーブル又は弊社が別途指定する製品（ケーブル）以外での動作は保証致しません。

ラッチタイプコネクタ固定ネジ（別売）

製品名	型 式	備 考
ラッチタイプコネクタ固定ネジ	SCL-2R58	ネジ2個入りで1セット

（注）この固定ネジはご使用になるケーブルの固定金具がラッチ（板バネ式押さえ金具）タイプのケーブルの場合のみ必要です。
弊社が推奨する上記の”カメラリンク適合ケーブル”はサムスクリュー固定タイプとなっているので必要ありません。

1.0. 使用上の注意

ケースを取り外したり改造や分解をしないで下さい。動作不良に伴う発熱などで火災などの事故の原因となります。又、故障や動作不良の原因となります。

通電状態でのケーブル、コネクタ類の付け外しは故障の原因となりますのでお避け下さい。

本装置に接続する電源にはノイズ成分が含まれないものをご使用下さい。故障や動作不良の原因となります。

弊社推奨品以外の電源を使用する場合は特に接続ピンの適合について十分事前にチェックして下さい。故障や動作不良、発熱による火災の原因になります。

近距離に設置された動力機器等からノイズが放射され、本装置に対して影響が懸念される場合は、これらのノイズの発生を抑制する処置をとって下さい。

仕様外の温度環境や、結露が発生する環境、塵埃の多い場所、恒常的な振動・衝撃が加えられる場所でのご使用や保管は避けてください。故障や動作不良、性能劣化の原因になります。

長時間ご使用にならない時は、電源装置の電源スイッチをOFFにしてください。

異常や故障にお気づきのときは直ちに使用を中止し、通電を中止して、販売店へ修理・点検をご依頼ください。

カメラとカメラ制御器間のカメラケーブルを強く引っ張る、無理に折り曲げるなど乱暴に取扱わないようご注意ください。ケーブルの断線による動作不良、過熱による火災やカメラ本体の故障の原因となります。

通電の有無を問わず、カメラの撮像面を太陽やレーザー光源など過度に強力な光源に直接、長時間晒さないでください。撮像素子の焼き付きや性能劣化の原因となります。

カメラの落下、強い衝撃や振動を与えないでください。故障の原因となります。

本説明書に記載された調整個所以外は、調整しないでください。動作不良の原因となります。

製品を本来の使用目的以外の用途に使用しないでください。

本品についてカタログ等に記載されている仕様や動作内容等については性能の改善などの目的の為に予告なく変更する場合があります。

1.1.仕様

[仕様]

撮像素子	プログレッシブ走査, インターライン転送方式 CCD, 1/3インチサイズ
有効画素数	659(H) × 494(V) 正方格子配列
読出し走査	水平走査周波数 $f_H = 15.7$ KHz 垂直走査周波数 $f_V = 30$ Hz ピクセルクロック周波数 $f_{CLK} = 12.27$ MHz
標準感度	100Lx F11 (露光時間 1/15 秒にてデジタル出力 512 / 1024 諸調出力時)
最低被写体照度	1Lx F1.4
S / N	50dB以上
ビデオ出力信号	プログレッシブ走査: 30Hz/フレーム フォーマット: カメラリンク Base Configuration 準拠 デジタル出力/10bit
電子シャッター	1/10000秒~1/30秒(シャッターなし) 連続シャッター, ランダムシャッターのモード切替可 ランダムシャッターモード, かつ, パルス幅制御のシャッター時間は, 1/30秒以上のシャッター時間を設定できます.
トリガ入力	2系統 ・12ピン型コネクタ経由 入力部は4.7kにて内部で5Vにプルアップ レベル範囲 H=3.7~5.5V, L=-0.5~0.5V ・CC1(カメラリンク)経由/カメラリンク規格準拠(LVDSフォーマット)
シリアル通信	UART 内蔵 調歩同期式 9600bps
レンズマウント	Cマウント (固定フランジバック式)
電源	DC12V ± 10% / 250mA最大
動作周囲温度	0 ~ 40 (結露, 結氷のないこと)
保存温度範囲	-30 ~ 60 (結露, 結氷のないこと)
耐衝撃	70G
耐振動	7G
外形寸法	46(W) × 49(H) × 120(L)mm (コネクタ除く)
重量	約300g

[寸法]

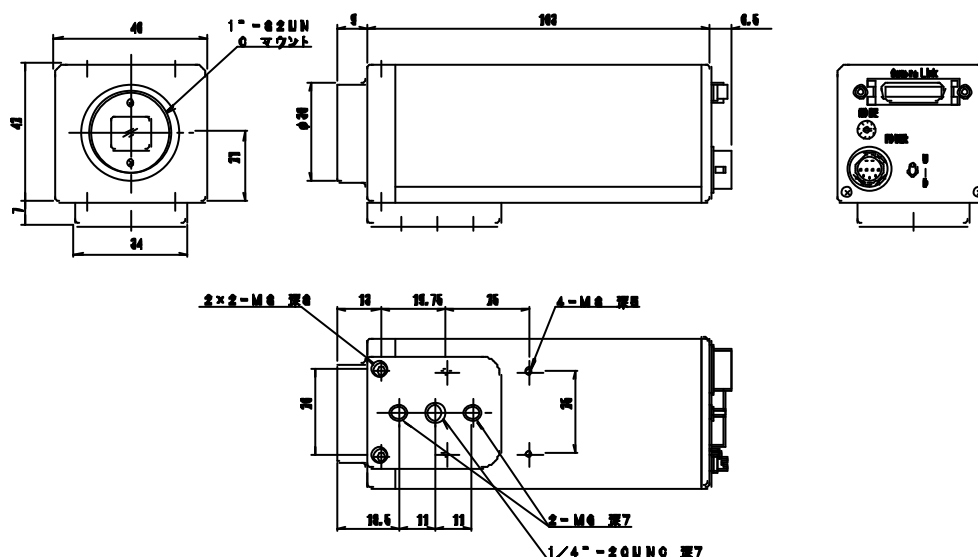


図9-1 FC320CL外形図

(注)仕様は改良のため, 予告なく変更されることがありますのでご了承下さい.