

CCDビデオカメラ

取扱説明書

145万画素プログレッシブ走査型カメラ

FC1500 FC1500P

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	.....	4
4 . 操作方法	.....	5
5 . 各種設定	.....	8
6 . 設定の変更方法	.....	10
7 . RS - 232C通信	.....	13
8 . タイミングチャート	.....	15
9 . 使用上の注意	.....	17
10 . 仕様	.....	18

竹中システム機器株式会社

文書整理番号 K08A04
FC1500 取扱説明書(14版)

[変更履歴]

版	変更内容	記事	日付	文書番号	備考
初 版					
2 版	誤記訂正	シャッター時間の設定 仕様；”トリボット除く” 追記		K01627	
3 版	誤記訂正	デジタルケーブル長 VINIT2記述訂正		K01921	
4 版	改訂	R S - 2 3 2 C ポーレート変更 クロック反転機能追加 その他訂正		K02316	VER 1.12以降適合
5 版	誤記訂正	R S - 2 3 2 C コマンド誤記訂正		K02412	
6 版	改訂	F C 1 5 0 0 P (部分走査タイプ) 対応		K02420	
7 版	訂正	デジタルケーブル許容長：2 0 m 通信機能：注記追加		K02A12	
8 版	追記	接続方法：クロック位相変更機能		K03209	
9 版	訂正	デジタルケーブル許容長：1 5 m		K03824	
1 0 版	誤記訂正	水平有効画素数：1 3 9 1 画素		K03A11	
1 1 版	訂正	H D , V D 駆動回路例 外部同期説明 通信コマンド		K05108	
1 2 版	追記	通信コマンド R S 説明追加		K05108	
1 3 版	フロント'外形変更に伴う変更	フロント'固定穴4 8箇所への変更	2007- 7-16	K07716	VER 1.70以降適合
1 4 版	フロント'外形変更	レンズ固定部 30 28	2008-10-04	K08A04	

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。

1. 特長

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近赤外領域の感度が向上し、高速シャッター時のスミアも低減しています。

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。

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。（ランダムシャッターモード）

ビデオ出力信号はデジタル化信号として出力します。

プログレッシブ走査・10ビットパラレルデジタル化ビデオ信号をデジタル出力コネクタ（36ピン）より出力します。

小形，軽量です。

現行のFC1500に加え，部分走査（30Hz）を装備したFC1500Pを製品化しました。

2. 概要

(2-1) 撮像素子の概要

- ・ 2/3" 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 1434(H) × 1050(V) ，約150画素
- ・ 有効画素数 1392(H) × 1040(V) ，約145万画素
- ・ チップサイズ 10.20mm(H) × 8.30mm(V)
- ・ ユニットセルサイズ 6.45 μ (H) × 6.45 μ (V) （正方格子配列）
- ・ オプティカルブラック
 - 水平(H) 方向 前2画素，後40画素
 - 垂直(V) 方向 前8画素，後2画素
- ・ ダミービット数
 - 水平 20
 - 垂直 3

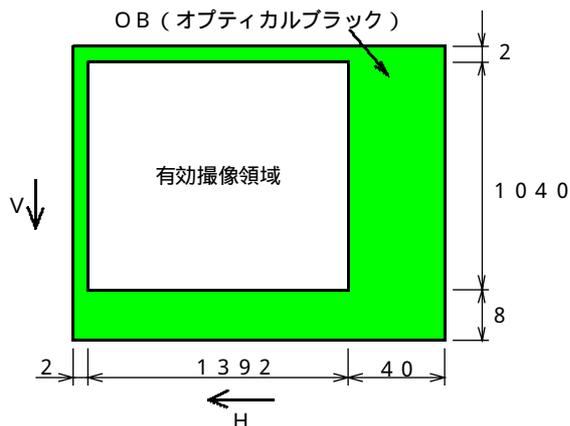


図2-2 オプティカルブラック配置図

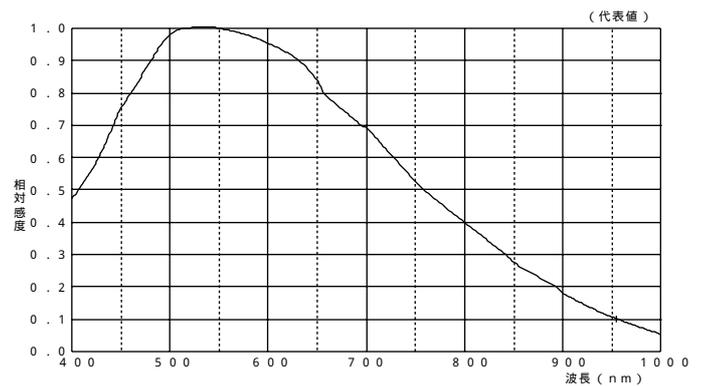


図2-3 標準的の波長感度特性

(2-2) 動作概要

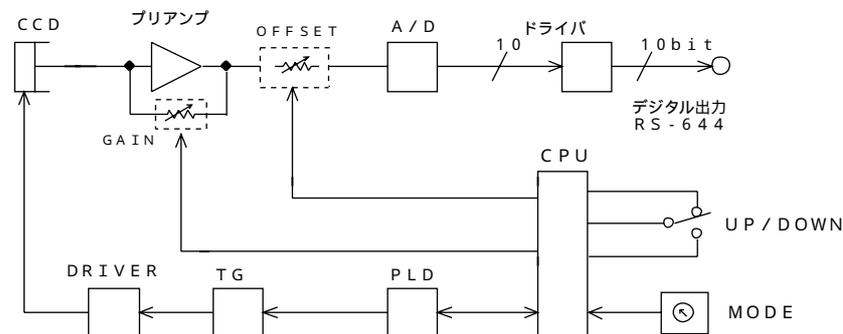


図2-4 カメラブロック図

プログレッシブ走査

FC1500は、1392 × 1040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、1/15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。

また、4画素飛び越し読み出し走査（1/60秒）時には、通常のモニターで映像を確認できます。

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、デジタル信号出力ドライバーを介して、RS-644フォーマットで、カメラ背面のデジタル出力コネクタ（36ピン）より、また、モニター用アナログ出力をカメラコネクタ（4ピン）より出力されます。

B U S Y 信号

ランダムシャッタモード動作時に、V i n i t 入力後の露光動作中、及び、ビデオ信号出力動作中を示す B U S Y 信号が出力されます。

ストロボ信号

ランダムシャッタモード時に、V i n i t 入力後の露光開始を示すストロボ信号が出力されます。

外部トリガ入力

ランダムシャッタモードで動作中に、この入力を " L " レベルにするとランダムシャッタの画像が得られます。

(2 - 3) デジタル出力信号

デジタルビデオ出力 (D O₀₊ ~ D O₉₊, D O₀₋ ~ D O₉₋)

R S - 6 4 4 規格準拠の 1 0 ビット差動デジタル出力信号 / 受端インピーダンス 各 100 ~ 220

ラインデータタイミング信号 (L D V₊, L D V₋)

R S - 6 4 4 規格準拠の差動デジタル出力信号 / 受端インピーダンス 100 ~ 220

フレームデータタイミング信号 (F D V₊, F D V₋)

R S - 6 4 4 規格準拠の差動デジタル出力信号 / 受端インピーダンス 100 ~ 220

ピクセルクロック (画素クロック) (C L K₊, C L K₋)

R S - 6 4 4 規格準拠の差動デジタル出力信号 / 受端インピーダンス 100 ~ 220

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

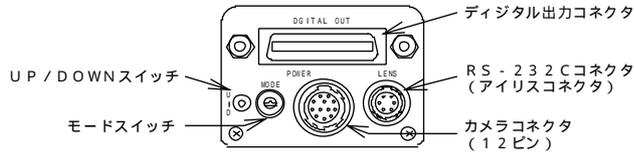
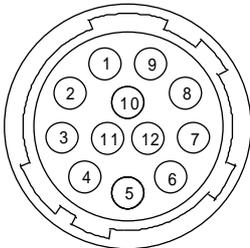


図 3 - 1 リヤパネル

(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。



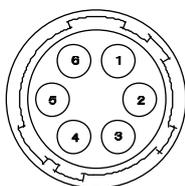
(カメラ外側より見たピン配置)

ピン番号	信号名	内容	I/O
1	GND (0V)	電源用グラウンド	
2	+12VDC	D C 電源入力	
3	GND	信号用グラウンド	
4	VIDEO	ビデオ出力	Out
5	GND	信号用グラウンド	
6	Vinit1	外部トリガ入力 1	In
7	Ext-VD	外部 V D 入力	
8	GND	信号用グラウンド	
9	Ext-HD	外部 H D 入力	In
10	GND	信号用グラウンド	
11	STRB	ストロボ出力	Out
12	GND	信号用グラウンド	

カメラに接続されるカメラケーブル (コネクタ付) は別売品として用意しております。

(3 - 3) R S - 2 3 2 C コネクタ (HRS HR10A-7R-6SB)

R S - 2 3 2 C コネクタ (6 ピン) のピン配置と、各ピンとそれに対応する信号名を以下に示します。
このコネクタはアイリスレンズ用コネクタと兼用になっています。



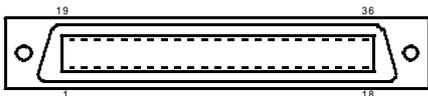
(カメラ外側より見たピン配置)

ピン番号	信号名
1	R X D
2	G N D
3	ビデオ出力
4	+ 1 2 V
5	R T S
6	T X D

(3 - 4) デジタル出力コネクタ (HRS DX10A-36S)

デジタル出力コネクタ (36ピンの) の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。

ピン番号	信号名	I/O	ピン番号	信号名	I/O	ピン番号	信号名	I/O	ピン番号	信号名	I/O
1	CLK+	Out	2	CLK-	Out	19	DO ₂₊	Out	20	DO ₂₋	Out
3	LDV+	Out	4	LDV-	Out	21	DO ₃₊	Out	22	DO ₃₋	Out
5	FDV+	Out	6	FDV-	Out	23	DO ₄₊	Out	24	DO ₄₋	Out
7	GND		8	GND		25	DO ₅₊	Out	26	DO ₅₋	Out
9	NC		10	NC		27	DO ₆₊	Out	28	DO ₆₋	Out
11	NC		12	BUSY	Out	29	DO ₇₊	Out	30	DO ₇₋	Out
13	NC		14	Vinit2	In	31	DO ₈₊	Out	32	DO ₈₋	Out
15	DO ₀₊	Out	16	DO ₀₋	Out	33	DO ₉₊	Out	34	DO ₉₋	Out
17	DO ₁₊	Out	18	DO ₁₋	Out	35	GND		36	GND	



CLK ピクセルクロック信号
 LDV ラインドライブ信号
 FDV フレームドライブ信号
 DO₀₊ ~ DO₉₊ デジタル出力 (10bit) 外部トリガ入力
 Vinit2 ビジー信号
 BUSY ビジー信号

(カメラ外側から見た図)

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。
 カメラヘッドとカメラ電源 (別売品) をカメラケーブル (別売品) で接続します。

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デジタル出力コネクタと、画像処理装置の入力端子 (フレームグラバード、コンピュータなど) をデジタルケーブル (別売品) で接続します。カメラのデジタル出力コネクタから上記画像処理装置入力端子までのケーブル許容最大長は 1.5 m となっています。

(注) 上記記載のカメラケーブル、および、デジタルケーブルの許容最大長は、カメラの動作を保证するものではありません。カメラの設置条件、使用するケーブルなどによっては、上記最大長以内でも正規の映像信号が得られない場合があります。

(注) 画像処理装置にデジタル画像を取り込んだ際、映像内に白または黒点がちらつくようでしたら、" クロック位相切り替え " 機能 (動作モード設定 [グループ 2] の 9 番) でクロック位相を変更、をお試しください。改善される場合があります。

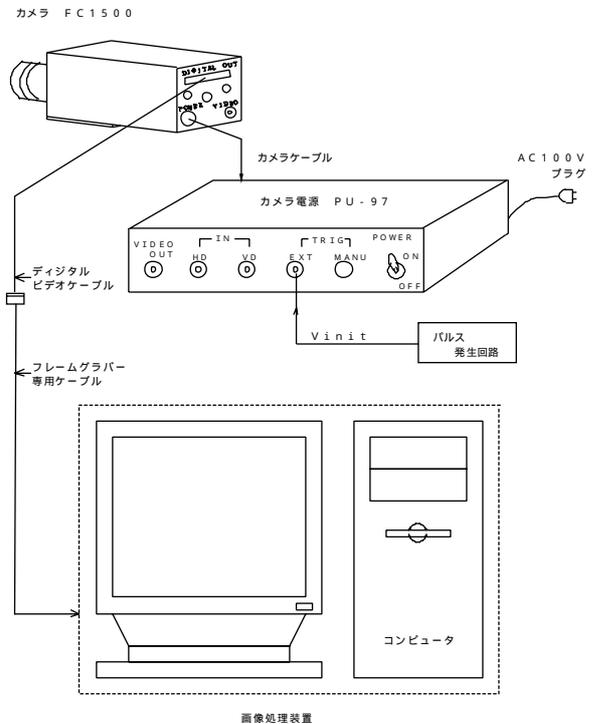


図 4 - 1 カメラと周辺機器接続例

[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の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 12 V ± 10 %
 電流容量 : 450 mA 以上
 電源投入時は 1 A 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 : 50 mVpp 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) を入力する必要が有ります。

Vinit 信号は2系統あり、カメラ背面のカメラコネクタ (12ピンコネクタ) のピン (Vinit1) に入力するか、デジタルコネクタ (36ピンコネクタ) のピン (Vinit2) に入力します。

専用電源 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 信号を電源ユニット (PU-97) の "EXT" BNC に接続します。

(注) Vinit1 入力、及び、Vinit2 入力は独立してカメラ内部回路に接続されています。(下図)

画像入力ボードとケーブルの組み合わせの方法によってはこの Vinit2 入力端子が画像ボードの制御出力ピンと接続される場合があります。

この場合に、Vinit1 入力ピンに対してユーザ側の機器から信号を出力すると、画像ボード側からの Vinit2 入力と重複入力となり正常に動作しなくなることがありますのでご注意ください。

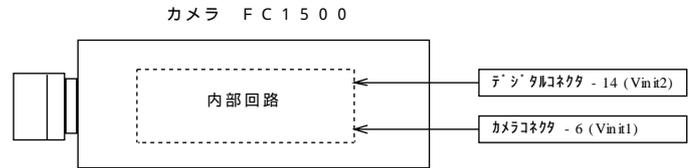


図4-2 Vinit 信号の内部接

Vinit 信号推奨タイミング



[固定長ランダムシャッタ (モードスイッチ = 1 ~ 8) の場合]

$2H \quad Tvinit \quad 20H$

(但しシャッタ時間は Vinit の幅に依存しない)

[パルス幅制御ランダムシャッタ (モードスイッチ = 9) の場合]

$nH \quad Tvinit < (n+1)H \quad (n \text{ は } 1 \text{ 以上の整数})$

(但し、シャッタ露光時間 = 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

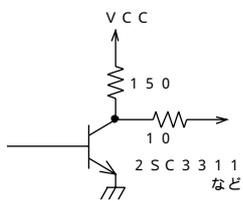
パルス幅制御露光モードの場合、入力された Vinit パルスの L レベル区間 (Tvinit) はカメラ内部の HD 立ち下がりタイミングに同期化して取り込まれ、それに最も近い H (1 水平同期時間) の整数倍のパルス幅 nH としてカメラ内部に伝わりその時間に対応したシャッタ時間となります。

(注) パルス幅制御に於いて、シャッタ露光時間は概ね 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。

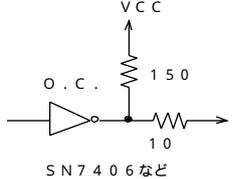
(注) パルス幅制御モードで長時間のシャッタを使用した場合、通常シャッタ時間に比例して CCD 撮像素子の熱雑音成分などが蓄積されて画像の S/N が悪化する様になります。この様に長時間の露光を行う場合は実用的な露光時間を実際のご使用状況に合わせて実験し、適正な露光時間をお確かめ頂く事を推奨致します。

Vinit 入力回路の駆動回路例

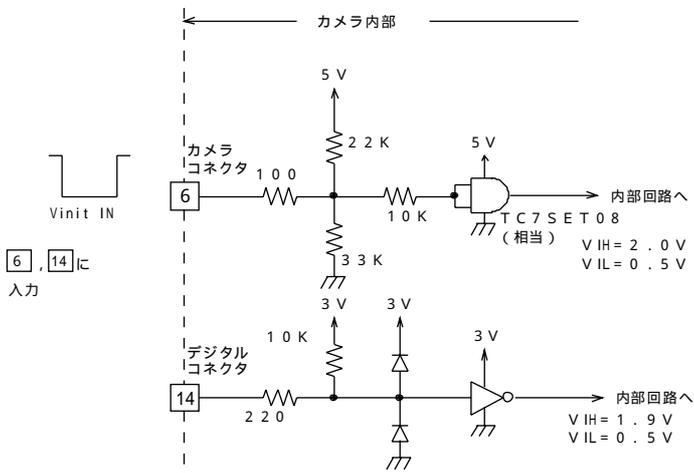
[トランジスタ使用例]



[IC 使用例]



VCC は、+5V、または、+3V



(4-3) 外部同期 (Ext - HD / VD) 入力

外部同期信号入力方法

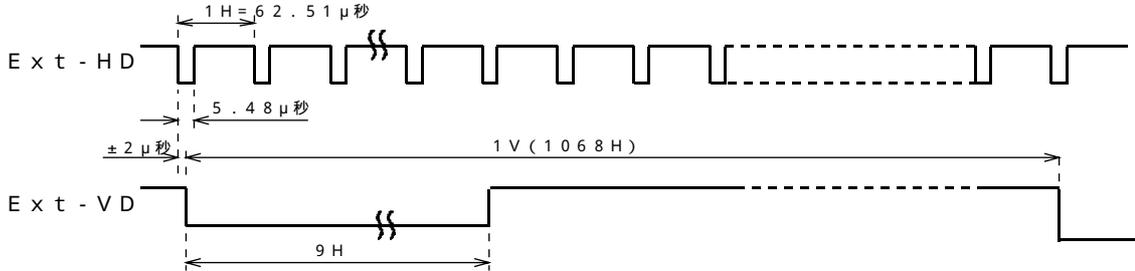
複数のカメラの動作タイミングを合わせて使用する場合はユーザ側機器より外部同期信号 (Ext - HD / VD 信号) を入力する必要があります。水平タイミングを合わせる場合は、HD 信号を入力してください。垂直タイミングも合わせる場合は、HD と VD 信号を入力してください。

(注) 外部同期機能で水平動作タイミングを合わせた場合、外部から供給される HD 信号とカメラ内部の HD 信号に ± 2 CLK 程度のジッタが生じますので、この点に注意してご使用ください。

(注) ランダムシャッター動作中は、VD を入力しないでください。

(注) 外部同期機能 (水平同期: HD) を使用した状態でアナログ信号を取り込むと、水平動作タイミングのジッタの影響で水平に画素ずれを起こしたような状態になることがありますので、この点に注意してご使用ください。

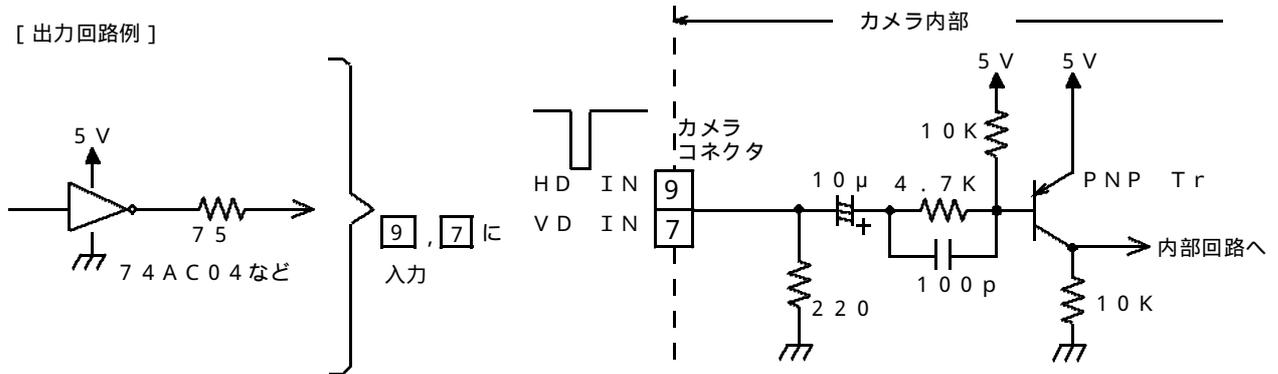
推奨外部同期信号波形



- ・ Ext - HD の周期誤差は上記数値の ± 1% 以下を推奨致します。
- ・ 入力する同期信号のレベルは 5V ロジックレベル (H = 4 ~ 5V, L = 0 ~ 0.5V) とします。

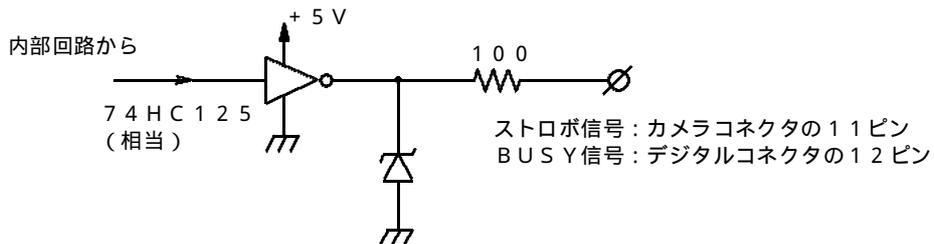
外部同期入力 (HD, VD) 回路の駆動回路例

[出力回路例]



(4-4) その他, 入出力回路

ストロボ信号, BUSY 信号出力回路



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。

電子シャッター動作モード

シャッターの方式 ... シャッターなし / 連続 / ランダム
シャッター時間の分類 ... 高速 / パルス幅制御 など
(右の系統図)

その他の動作モード

走査方式1 ... 通常走査 / 4画素飛び越し走査
走査方式2 ... 通常走査 / 2行加算走査 / 部分走査(FC1500P)
通信ボーレート ... 9600 / 19200 BPS
デジタル出力 - クロック位相 ... クロック 取り込み / クロック 取り込み

具体的な設定方法は次項(6.項)をご参照下さい。

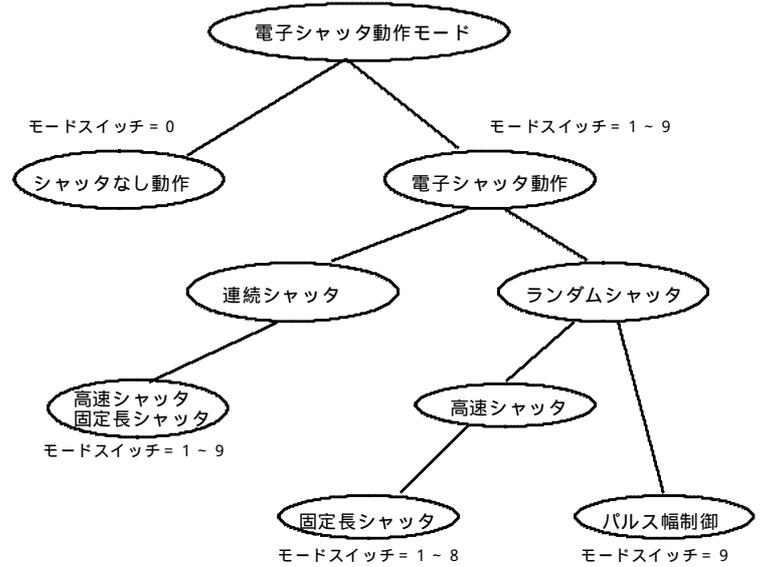


図5-1 電子シャッター動作モード

表5-1. 電子シャッター動作モードの説明

Table with 3 columns: シャッターの方式, シャッターなし, 連続シャッター, ランダムシャッター; シャッター時間の分類, 通常シャッター, パルス幅制御. Describes shutter operation and timing settings.

表5-2. その他の動作モードの説明

Table with 3 columns: 走査方式1, 走査方式2, 通信ボーレート, デジタル出力 - クロック位相変更. Describes other operation modes like scan rates and clock phases.

[用語] 固定長シャッター ... シャッター動作で設定されるシャッター時間設定でパルス幅制御以外を指します。即ち、連続シャッター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ーの"1"~"8"で設定されるシャッター時間を言います。

- [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。

- (注) R S - 2 3 2 C の通信ボーレートを 1 9 2 0 0 B P S に変更すると、通信速度が速まり変更処理などの操作時間が短縮される効果が期待できますが、周辺の環境によっては正しく通信できなくなる可能性がありますので、通信の状況を確認のうえご使用ください。
- (注) デジタル画像取り込み時に、クロックのタイミングによる画像のちらつきが生じる時にクロック位相を変更すると、ちらつきが減少することがあります。通常は出荷状態でご使用ください。
- (注) 上記の通信ボーレート変更、および、クロック出力位相の変更設定は、ページメモリに記憶されず、最後に設定された内容が不揮発性メモリに記憶されます。

(5 - 2) シャッタ時間設定

シャッタ時間の設定は主に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、及び、設定グループ 2 の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 2 > 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 3 > 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 4 > 電源を O F F 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 O F F 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有ります。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。

(5 - 3) レベル設定

レベル設定には主に次の 2 種類が有ります。

ゲイン設定

... カメラ内部の C C D 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 C C D 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。

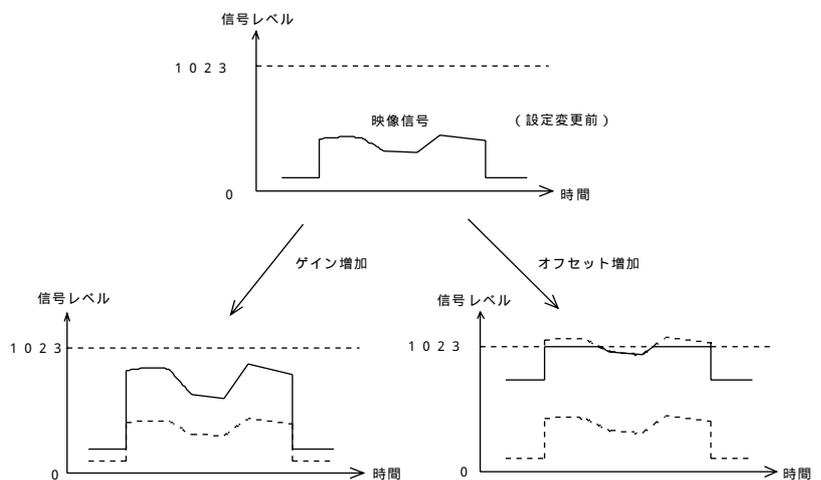


図 5 - 1 ゲイン、オフセット各レベルの概念図

(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"A"~"F"の6ページ持っています。("A" ~ "C" は通信コマンド専用です)

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。具体的な設定方法は次項(6.項)をご参照下さい。

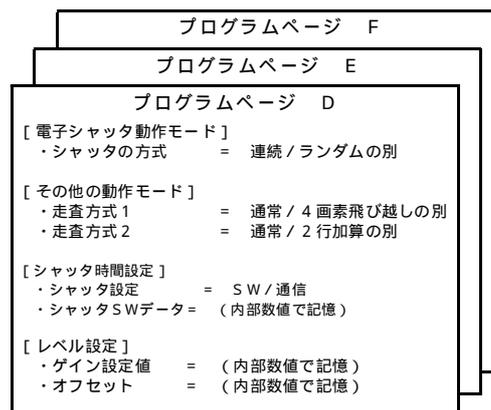


図5-2 プログラムページ概念図

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"以外の場合、及び、設定グループ2の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

シャッタ時間 単位 /	
モードスイッチの位置	高速シャッタ
0	シャッタなし (1/15秒)
1	1/12000 秒 (1H)
2	1/5000 秒 (3H)
3	1/2000 秒 (8H)
4	1/1000 秒 (16H)
5	1/500 秒 (32H)
6	1/250 秒 (64H)
7	1/125 秒 (128H)
8	1/60 秒 (266H)
9	1/30 秒(532H)/連続 | ハルス幅制御時間/ランダム
A ~ F	"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。

(注)表中(H)は水平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("6")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下さい。

(注)「RS - 2 3 2 C ボーレート切り替え」および「デジタル出力クロック位相切り替え」はページに記憶させる必要はありません。これらは、ページメモリーとは別のエリアに記憶され、読み出されたページメモリーとは関係なく、最後の設定が有効となります。

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
6	通常走査 / 4 画素飛び越し走査切り替え	通常走査	4 画素飛び越し走査
7	通常走査 / 2 行加算走査切り替え (FC1500) 通常走査 / 部分走査切り替え (FC1500P)	通常走査 通常走査	2 行加算走査 部分走査
8	RS - 2 3 2 C ボーレート切り替え	1 9 2 0 0 B P S	9 6 0 0 B P S
9	デジタル出力クロック位相切り替え	クロック 取り込み	クロック 取り込み

(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が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。

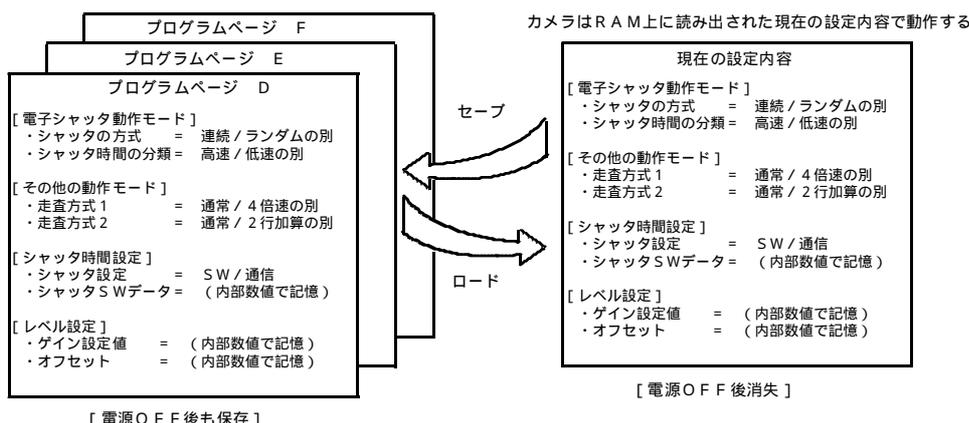


図 6 - 3 セーブ操作とロード操作の概念図

[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 RAM (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 OFF 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 OFF となると RAM 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性があります。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み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)

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

(!) プログラムページ F は F C 1 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。

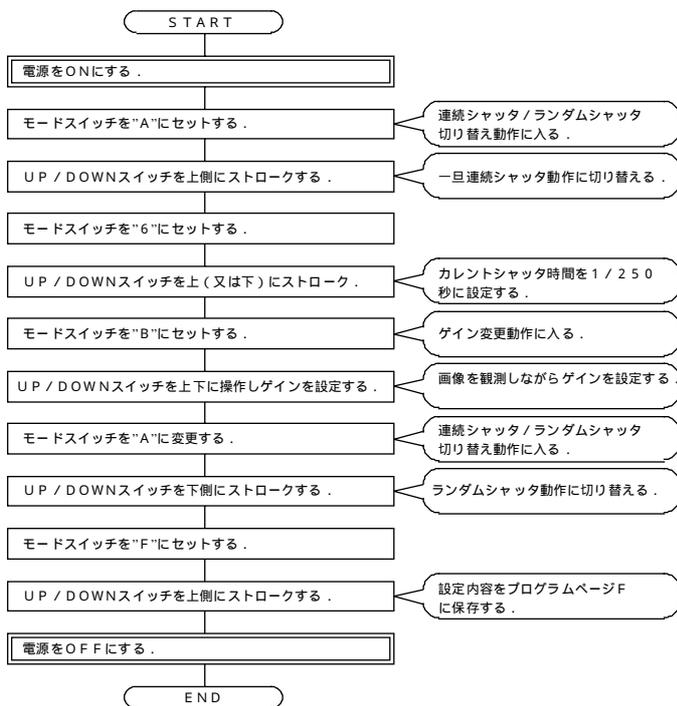
(注) 各種設定を変更し、その内容を以後の使用に際して有効とする為にはこの手動によるセーブ操作が必要です。

表 6 - 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 / 2 5 0 秒) で用いる為にゲイン設定をする



[解説]

左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。左の例では、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様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。)

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

(6 - 5) 工場出荷時設定の読み出し

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 R A M 上に読み出されている状態ですので、電源 O F F 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。

R A M 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]	
・走査方式	= 通常
[シャッタ時間設定]	
・シャッタ設定	= シャッタ S W
・シャッタ S W データ	= 工場出荷値
[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み出し直後の設定内容とカレントシャッタ時間

7. RS-232C通信による外部コントロール

FC1500は、RS-232Cインターフェイスによって、外部コンピュータなどからコントロールすることができます。
 (注) 通信機能を使用してカメラの動作状態を変更すると、カメラの動作はリセットされますので、コマンドを送信した前後1フレームの映像信号は、正規の映像が得られないことがあります。この点に注意してご使用ください。

RS-232C通信設定は下の通りとして下さい。
 ボーレート : 9600bps (初期値)
 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

RS232C 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。

送受信例に記載されている " : " は区切りとして記載されており、実際には送受信しません。たとえば「STX: " G " : . . .」とある場合、STX (02h) に続けて " G " (47h) を送信してください。

(1) 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、初期出荷値に初期化されます。必ず一度電源をOFFにしてからご使用ください。

(2) 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

A: アナログ ・ レポート

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。

アナログ ・ レポート

ホスト側送信 : STX: " R " : " A " : ETX

カメラ側返信 : STX: ACK: " R " : SETUP設定値: WC設定値: " " : ETX

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: " M " : " . " : ETX

(!)()内の値はFC1500では使用しません。本機では固定値が返送されます。

" M " 及び " . " は常に返信されるデータです。現行プログラムでは意味を持っていません。

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. FC1500 V1.00 TG03 SG02 " : 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 " : ETX

カメラ側返信 : STX: ACK: " R " : " H " :

SW0: SW1: SW2: SW3: SW4:

SW5: SW6: SW7: SW8: SW9: ETX

シャッタモードレポート

ホスト側送信 : STX: " R " : " S " : ETX

STX: ACK: " R " : " " : " " : " " : " " : 露光時間: ETX

1 2 3 4

1~3: (4) コマンド " S " を参照してください。

4 露光時間

・電子シャッタ露光時間が外部設定されている場合

露光時間が1H (水平走査時間) 単位で設定されている場合は、そのHの露光設定カウント値を返送します。

例 シャッタ露光時間が16H (1 / 1000) の場合 " 0010 "

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

例 シャッタスイッチ = 4 にセットされている場合 " I4 . . "

・電子シャッタ露光時間がRS-232Cコマンドによりシャッタスイッチ番号で設定されている場合

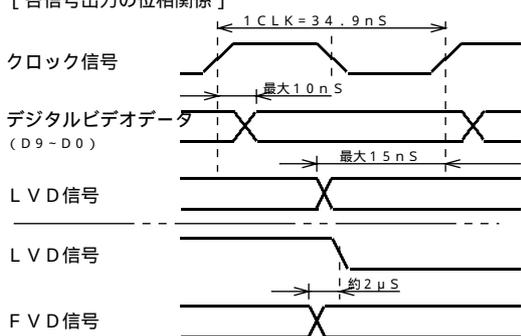
例 シャッタスイッチ = 3 が指定されている場合 " S3 . . "

(3) コマンド " G "

ファンクション: ゲイン設定コマンド

7. タイミングチャート
ピクセルクロックタイミング (各動作モード共通)

[各信号出力の位相関係]

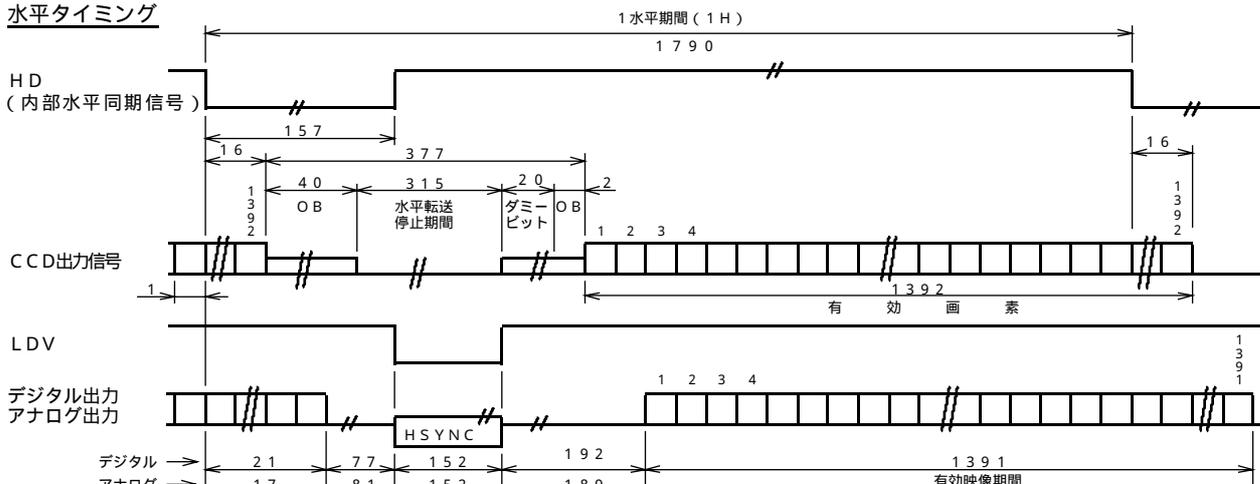


(注) FC1500コントロールプログラムバージョンの違いにより弊社出荷状態でのクロックとデータのタイミングが異なるものがあります。デジタル画像取り込み時にちらつきが生じる様でしたら“クロック位相切り替え”機能(動作モード設定[グループ2]の9番)でクロック位相を変更してご使用ください。

(注) 上記タイミングは送端側でのRS-644ドライバの駆動タイミングです。ケーブルや受信側での終端が適正でない場合は受信側で正常な位相関係が得られない場合がありますのでご注意ください。伝送環境により位相関係が受信側で上記タイミングと異なる場合は画像キャプチャボード側で適当なディレイタイミングを設定するなどして正常な画像が取り込める様にして下さい。

水平タイミング (各動作モード共通)

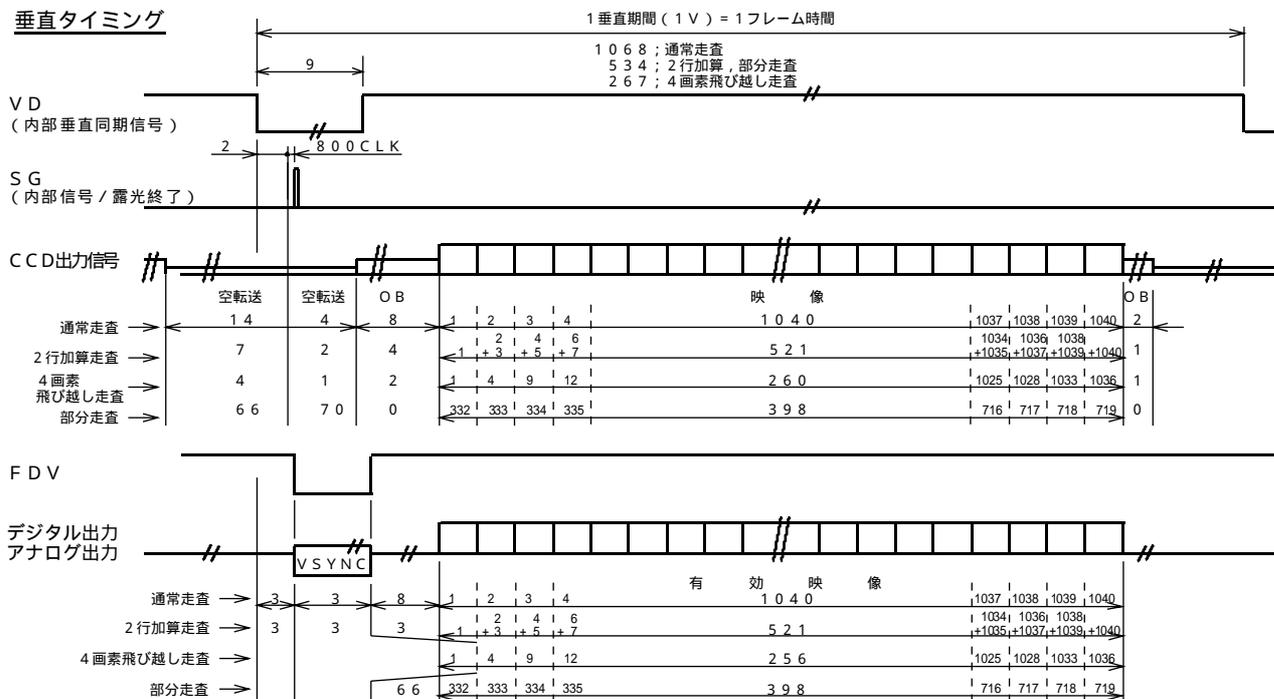
水平タイミング



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 (= 1/28.636MHz = 34.9ns) とする。数値は設計値ですので、実機にて確認の上ご使用下さい。

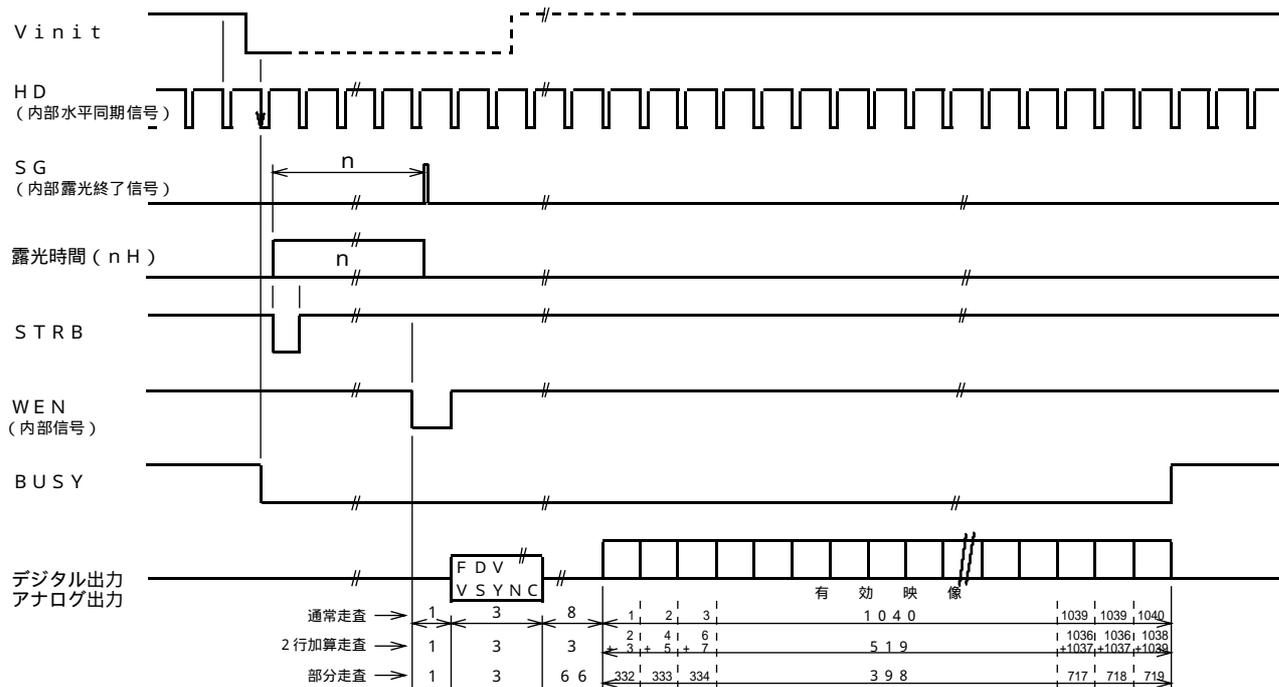
垂直タイミング / 連続シャッタ, シャッタなし

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 (= 1790 CLK = 1790 x 1/28.636MHz = 62.5 μs) とする。4画素飛び越し走査時は、FDV (VSYNC) と有効画素の1ライン目が重なります。2行加算走査時のアナログ出力は、VSYNC後の1ライン(1)はブランキングとなり出力されません。4画素飛び越し走査時のアナログ出力は、VSYNC後の4ライン(1,4,9,12)はブランキングとなり出力されません。FC1500は2行加算走査を、FC1500Pは部分走査を装備しています。

垂直タイミング / 高速 / 固定長 / ランダムシャッタ

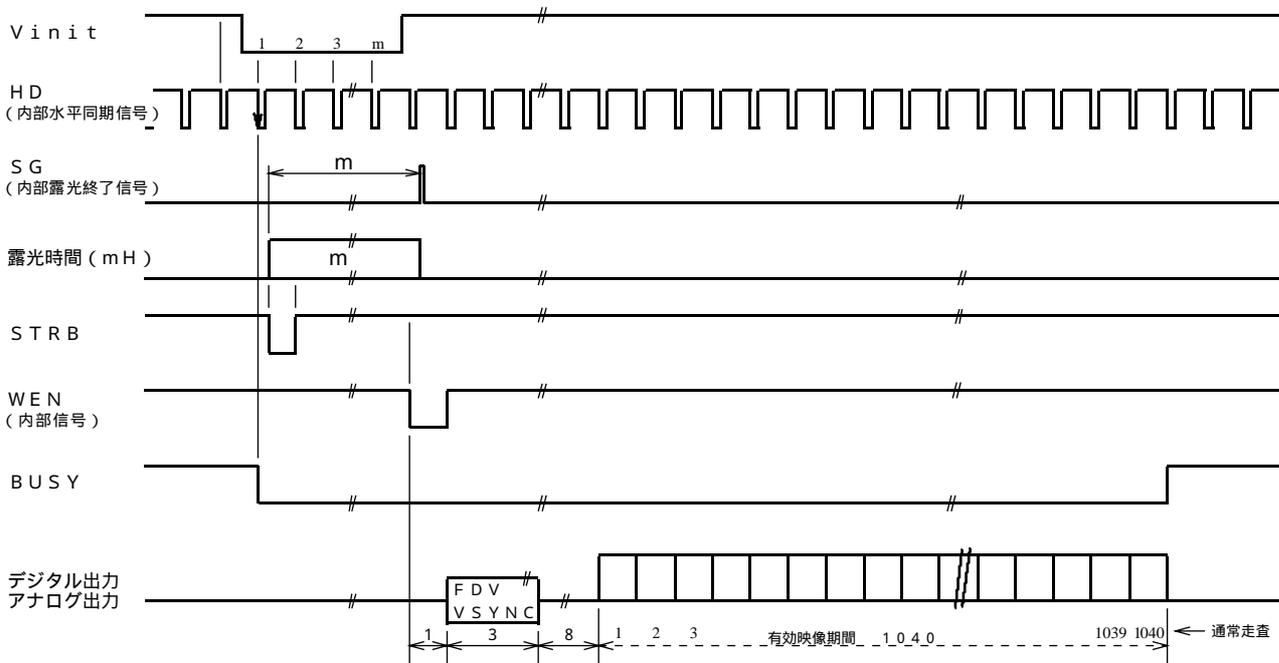


本タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H (= 1790 CLK = 1790 x 1/28.636MHz = 62.5μS) とする。
 nはモードスイッチの位置で規定される整数値(別表参照)。
 ランダムシャッタモードでは、4画素飛び越し走査は行えません。
 FC1500は2行加算走査を、FC1500Pは部分走査を装備しています。

[解説]

Vinit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終了後(図では、nH)WENがアサートされ、露光が終了(シャッタクローズ)します。WENの次のHD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。

垂直タイミング / パルス幅制御 / ランダムシャッタ

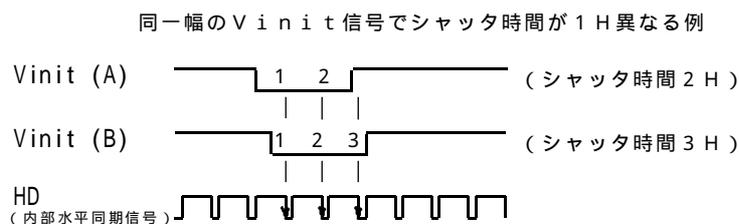


本タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H (= 1790 CLK = 1790 x 1/28.636MHz = 62.5μS) とする。
 mは1以上の整数

[解説]

Vinit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。Vinit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WENがアサートされ、露光が(シャッタクローズ)します。固定長シャッタと同様にWENの次のHD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。各走査時の1フレームの映像信号については、固定長シャッタタイミングを参照してください。

(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 i n i t のパルス幅を印加しても 1 H の幅だけシャッタ時間が異なる現象が起こります。(1 H 幅だけ不定となる)
右図では (A) , (B) とともに同一パルス幅 (2 H ~ 3 H 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 = 2 H , (B) ではシャッタ時間 = 3 H となります。



この理由で、内部の水平同期信号 (H D) と非同期な V i n i t 信号をユーザから印加する場合、1 H 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 1 H 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。

... 1 0 0 H 幅以上など、比較的シャッタ時間が長い場合は 1 H 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。

カメラの外部同期機能を用いて外部の H D 信号とトリガ信号を同期化し、V i n i t の位相関係を一定にする。
... 内部の H D に対する V i n i t の発生位相を一定にする事で、1 H 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 C C D 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。

9. 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となります。

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、性能劣化の原因となります。

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 O F F 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。

10.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 2/3インチサイズ
有効画素数	1391(H) × 1040(V) 正方形配列
読出し走査	水平走査周波数 $f_H = 16.0$ KHz 垂直走査周波数 $f_V = 15$ Hz ピクセルクロック周波数 $f_{CLK} = 28.636$ MHz
標準感度	100 Lx F2.2 (露光時間 1/15 秒にてデジタル出力 512 / 1024 譜調出力時)
最低被写体照度	0.5 Lx F1.4
S / N	50 dB以上
ビデオ出力信号	プログレッシブ走査: 15Hz/フレーム 出力信号レベル: デジタル出力: 10bit RS-644 差動出力, 100 負荷 アナログ出力: 1Vpp 75 不平衡
電子シャッター	1/12000 秒 ~ 1/15 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換可 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, 1/15 秒以上のシャッター時間を設定できます.
レンズマウント	Cマウント
電源	DC 12V ± 10% 400 mA 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	70 G
耐振動	7 G
外形寸法	46 (W) × 33 (H) × 92 (L) mm (コネクタ, トリボット除く)
重量	約 210 g

(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.

[寸法]

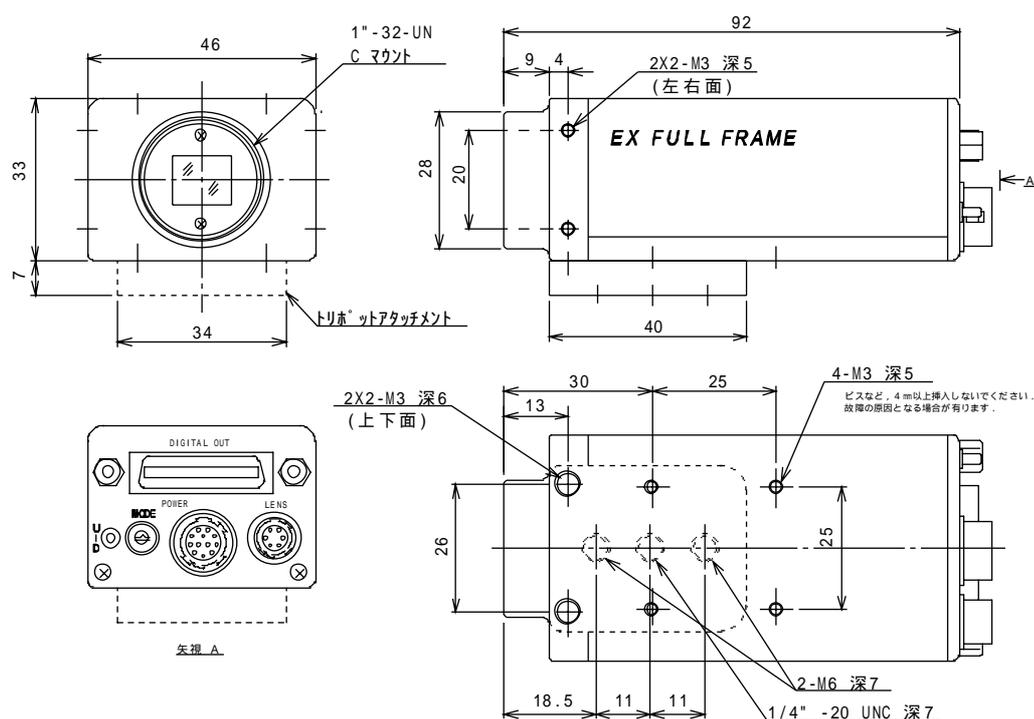


図9-1 FC1500外形図