

CCDビデオカメラ

取扱説明書

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

FC320

- このたびはTAKEX 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		7
6．設定の変更方法		10
7．タイミングチャート		14
8．使用上の注意		19
9．仕様		20

竹中システム機器株式会社

文書整理番号 K05808
FC320 取扱説明書(4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	2000/01/08	K00131	VER 1.0
2	2 版	訂 正	クロック周波数誤記訂正 カメラケーブル許容最大長訂正	2000/02/18	K00218	
3	3 版	訂 正	有効なW E N について追記 低速時のW E N 誤記訂正	2000/04/28	K00428	
4	4 版	訂 正	オブティカルブラック配置図	2005/08/08	K05808	

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 (F C 3 0 0) 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。
- 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。
- FC300とおなじ形状で、基本的に同じタイミングでデジタル信号を出力します。
デジタル信号出力専用に変化したカメラです。
- 小形、軽量です。
- デジタル信号出力専用に変化することにより、ローコスト化を実現しています。

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

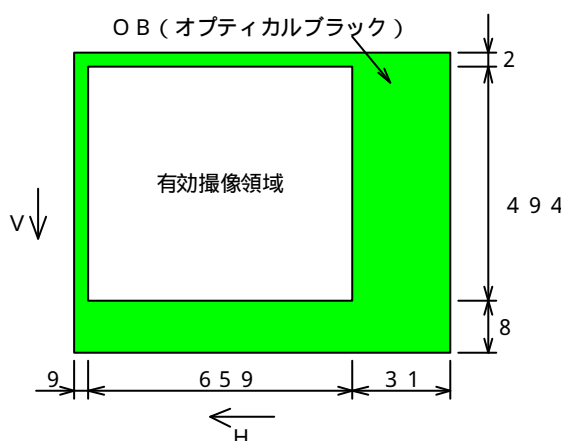


図2-2 オプティカルブラック配置図

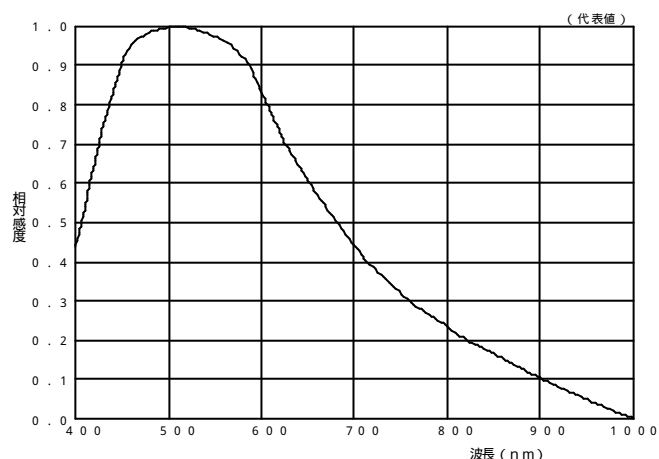


図2-3 標準的波長感度特性

（2-2）動作概要

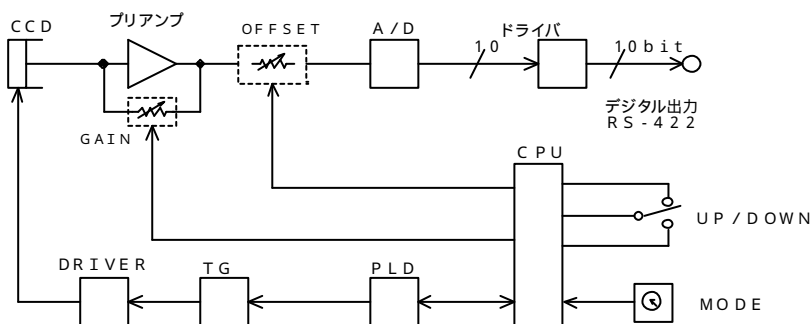


図2-4 カメラブロック図

●プログレッシブ走査

FC320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
C C Dから出力されるビデオ信号は、C D S /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、R S - 4 2 2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）より出力されます。
- B U S Y 信号
高速シャッタ、かつ、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。（T T L レベル）
- W E N信号
1フレームのビデオ信号の取り込みタイミングを示すW E N信号が出力されます。又、ランダムシャッタモード動作時には画像出力タイミングに対応して出力されます。（T T L レベル）
- 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。（T T L レベル）
- 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。（T T L レベル）

（2 - 5）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 - 4 2 2規格準拠の10ビット差動デジタル出力信号 / 受端インピーダンス 各100Ω ~ 220Ω
- ラインデータタイミング信号（L D V₊, L D V₋）
R S - 4 2 2規格準拠の差動デジタル出力信号 / 受端インピーダンス 100Ω ~ 220Ω
- フレームデータタイミング信号（F D V₊, F D V₋）
R S - 4 2 2規格準拠の差動デジタル出力信号 / 受端インピーダンス 100Ω ~ 220Ω
- ピクセルクロック（画素クロック）（C L K₊, C L K₋）
R S - 4 2 2規格準拠の差動デジタル出力信号 / 受端インピーダンス 100Ω ~ 220Ω

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

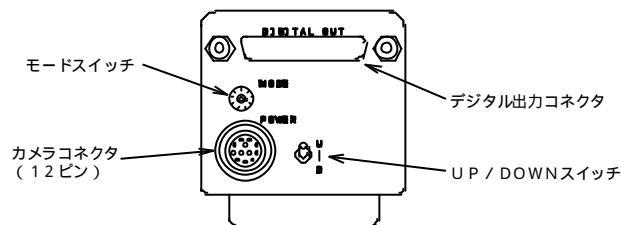
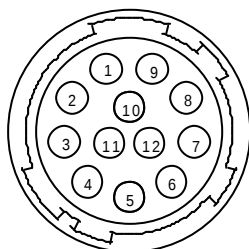


図 3 - 1 リヤパネル

（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）

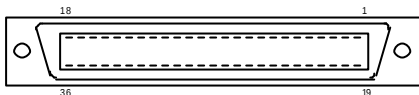
ピン番号	信号名	内容	I/O
1	GND (0V)	電源用グランド	
2	+12VDC	D C電源入力	
3	GND	信号用グランド	
4	NC	無接続	
5	GND	信号用グランド	
6	Vinit	外部トリガ入力	In
7	NC	無接続	
8	GND	信号用グランド	
9	NC	無接続	
10	GND	信号用グランド	
11	STRB	ストロボ出力	Out
12	GND	信号用グランド	

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。本製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) 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	WEN	Out	14	Vinit	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	



(カメラ外側から見た図)

CLK ピクセルクロック信号
 LDV ラインタイミグ信号
 FDV フレームタイミグ信号
 DO₀ ~ DO₉ デジタルビデオ出力 (10bit)
 Vinit 外部トリガ入力
 BUSY レシーブ信号
 WEN ライトイネーブル信号

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。
 カメラケーブルの許容最大長は 2.5 m 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 3.0 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、カメラの動作を保証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。

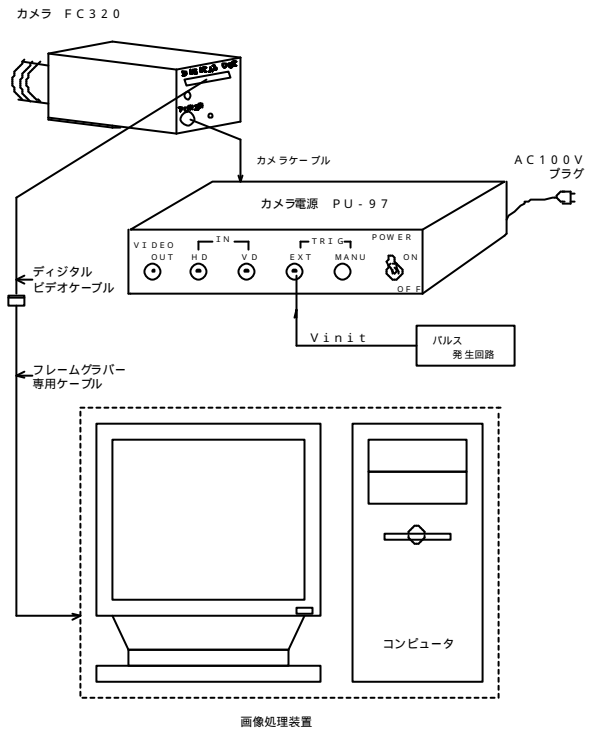


図 4 - 1 カメラと周辺機器接続例

[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 ± 1.0 %

電流容量: 4.50 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: 5.0 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 信号はカメラ背面の "POWER" コネクタ (12 ピンコネクタ) のピンに入力するか, "DIGITAL OUT" コネクタ (36 ピンコネクタ) のピンに入力します。

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) "POWER" 及び "DIGITAL OUT" の各 Vinit 入力端子はカメラ内部で直結されています。(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 Vinit 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。

従って, "POWER" 側の入力ピンに対してユーザ側の機器から信号を出力する様にした場合, 画像ボード側の制御出力と衝突して正常に動作しなくなりますのでご注意ください。

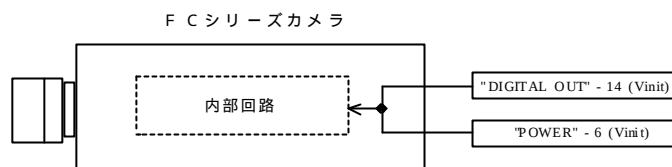
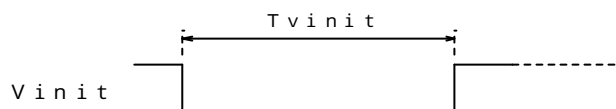


図4-2 Vinit 信号の内部接続

特に電源ユニット PU-97 をご使用の場合, 画像入力ボードの制御信号と PU-97 側の Vinit 信号が衝突し正常に動作しなくなります。

→ PU-97 側の Vinit 信号を有効にする場合はデジタルケーブル側で Vinit 信号ライン () の接続を断つたものを使用して下さい。又, 画像入力ボード側の Vinit 信号を有効にする場合は PU-97 の内部ジャンパーピンを取り外して (3 ピンのジャンパソケットからショートピンを取り外す) ご使用下さい。

● 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)

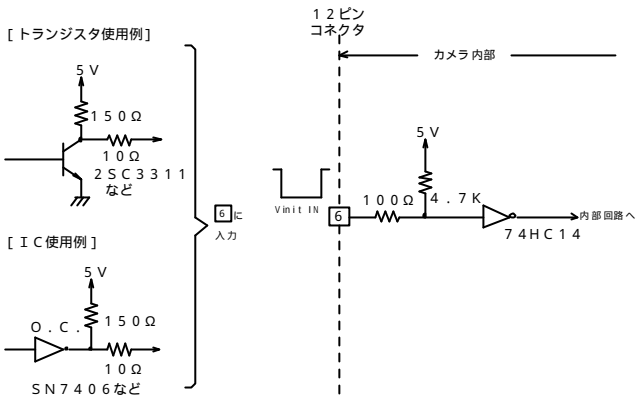
図4-3 推奨 Vinit 信号タイミング波形

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) 低速シャッタ動作モードや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。

● V i n i t 入力駆動回路例



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。

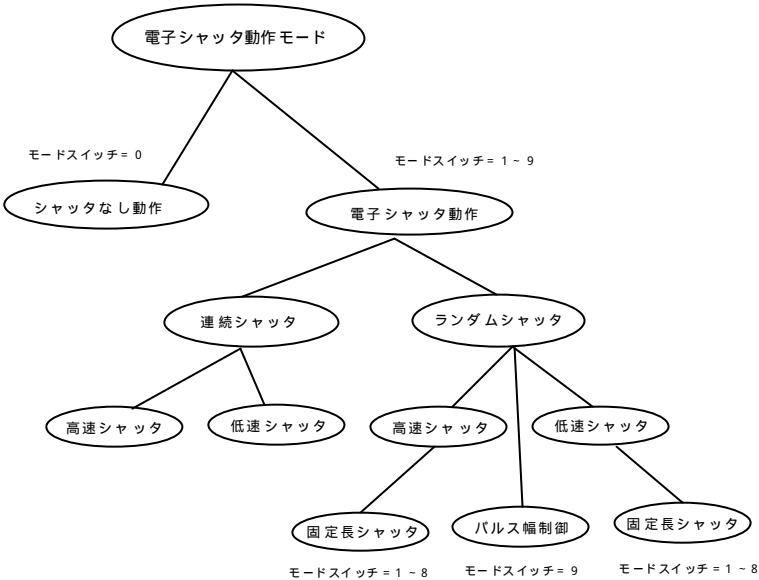
● 電子シャッター動作モード

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 / 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 電子シャッター動作モード

表5-1. 電子シャッター動作モードの説明

シャッタの方式	シャッターなし	電子シャッターを使用しません。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。
	連続シャッター	外部トリガ入力 (V i n i t) と無関係に露光を繰り返し行います。繰り返しのピッチは高速シャッターの場合毎フレーム、n V (1 フレーム時間の n 倍) の低速シャッターの場合 n V となります (n は 2 以上の整数) 。
	ランダムシャッター	外部トリガ (V i n i t) が印加される度に電子シャッターが切られます。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。
シャッター時間の分類	高速シャッター	シャッター時間が1フレーム未満のシャッターを用います。シャッター時間設定は連続シャッターでは9段階、ランダムシャッターでは8段階の固定長で設定出来ます。連続シャッターではモードスイッチが " 1 " ~ " 9 " , ランダムシャッターではモードスイッチが " 1 " ~ " 8 " に適用されます。
	低速シャッター	シャッター時間が2フレーム以上のシャッターを用います (連続 / ランダムの両方に適用) 。シャッター時間は連続シャッターでは9段階、ランダムシャッターでは8段階の固定長で設定出来ます。連続シャッターではモードスイッチが " 1 " ~ " 9 " , ランダムシャッター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	ランダムシャッター設定時に限り外部トリガ入力 (V i n i t) のパルス幅 (L レベルの期間) に対応したシャッターが切られます。ランダムシャッター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。シャッター時間は H (水平同期時間) 単位で n H (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。
	グラフィン対応	F D V の発生位相をグラフィン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有ります。この様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 種類があります。

- 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。

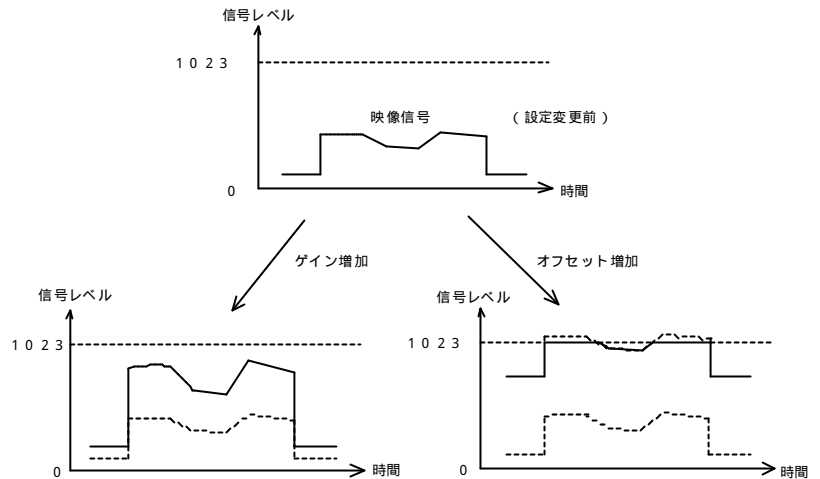


図 5 - 1 ゲイン、オフセット各レベルの概念図

(5 - 4) プログラムページ設定

F C 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。

→ 具体的な設定方法は次項 (6 . 項) をご参照下さい。

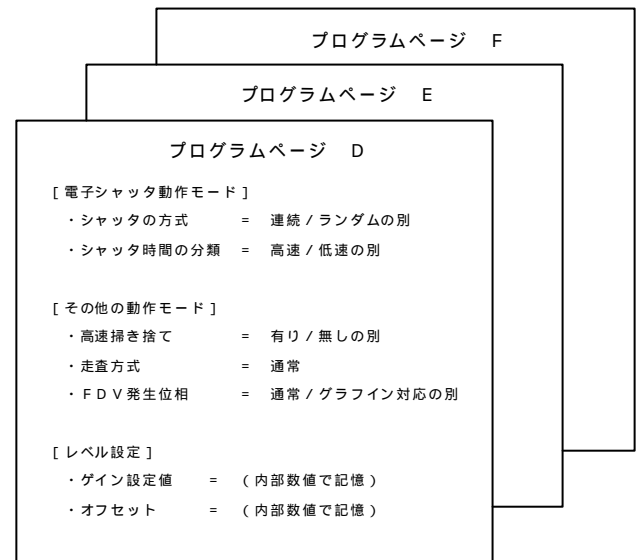


図 5 - 2 プログラムページの概念図

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((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"FC 300"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ありまし
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下さい。

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。

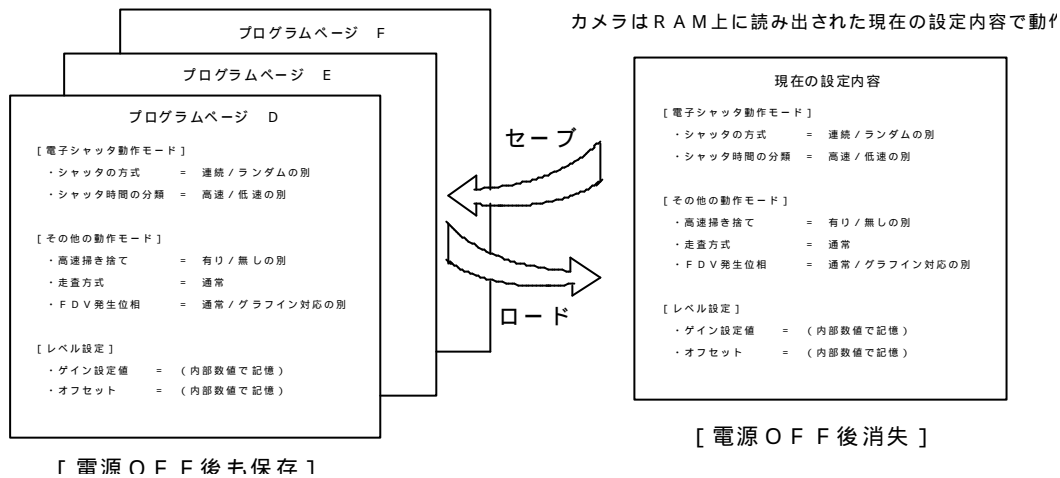


図 6 - 3 セーブ操作とロード操作の概念図

[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 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 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 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有ります。
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)

(!) 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 / 2 5 0 秒) で用いる為にゲイン設定をする

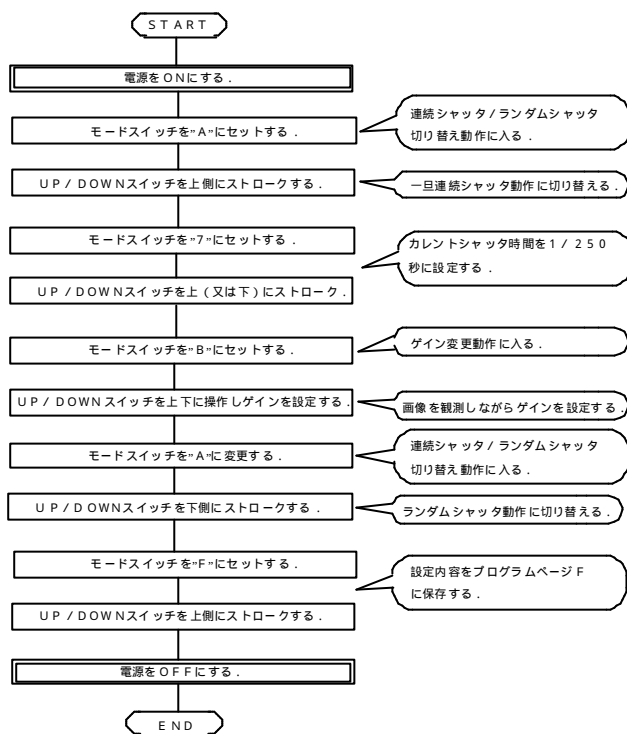


図 6 - 4 ランダムシャッタで使用する為にゲイン設定する手順例

[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。)

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

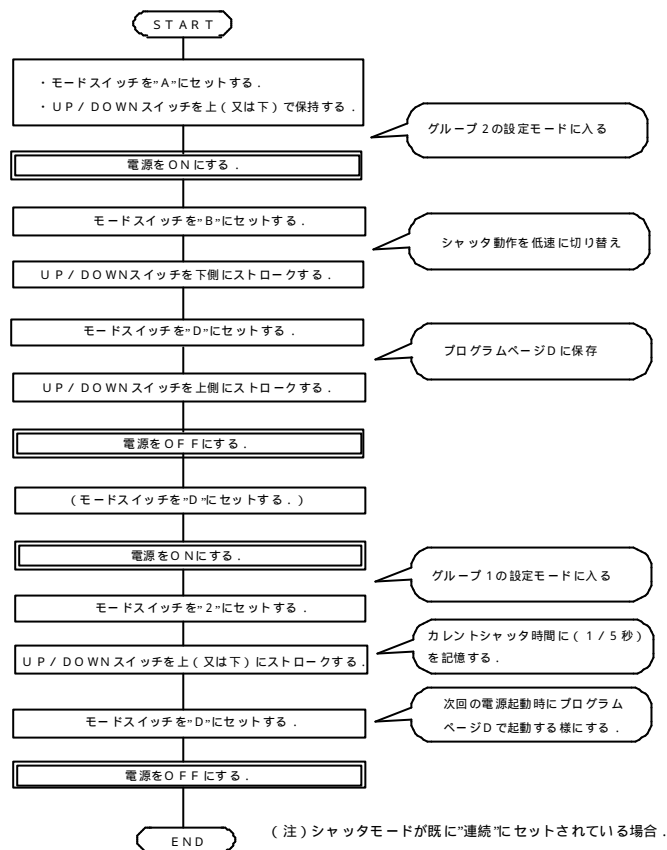


図 6 - 5 連続 / 低速シャッタ動作 (1 / 5 秒) で使用する手順例 1

[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 / 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))

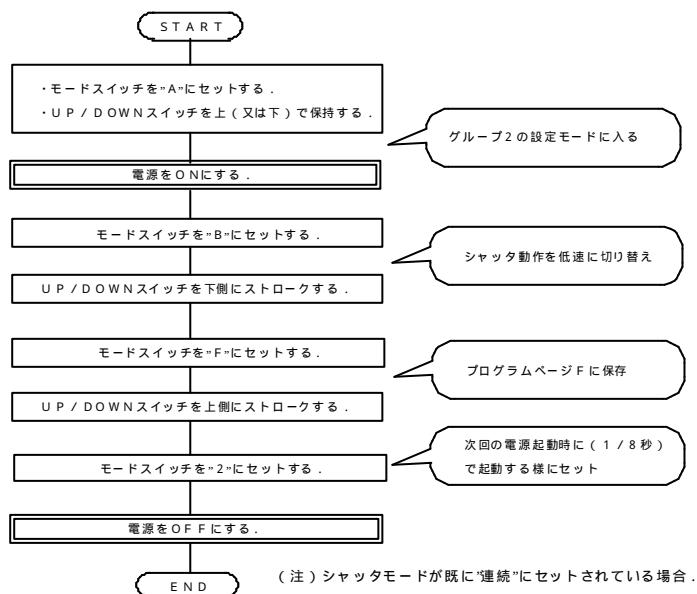


図 6 - 6 連続 / 低速シャッタ動作 (1 / 8 秒) で使用する手順例 2

(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全て無効にして弊社工場出荷状態（ファクトリーデフォルト）に戻す為の操作です．

（注）この操作を実行するとカメラ内部のプログラムページ及びカレントシャッタ時間は全て初期化されて弊社工場出荷状態の内容となりますので操作を実行する際は十分にご注意下さい．

<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た後電源をOFFとします．

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]

- ・高速掃き捨て = 無し
- ・走査方式 = 通常
- ・F D V 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

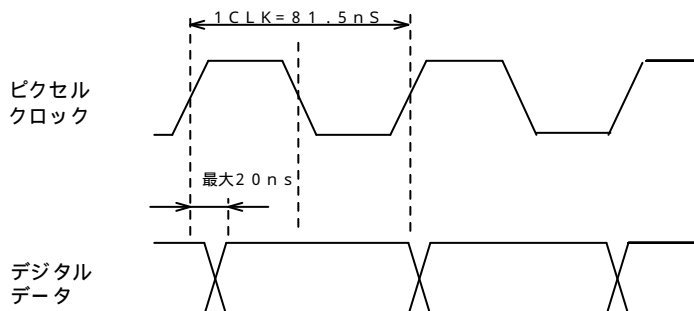
カレントシャッタ時間 = 不定

図 6 - 7 工場出荷時設定の読出し直後のプログラムページとカレントシャッタ時間

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）

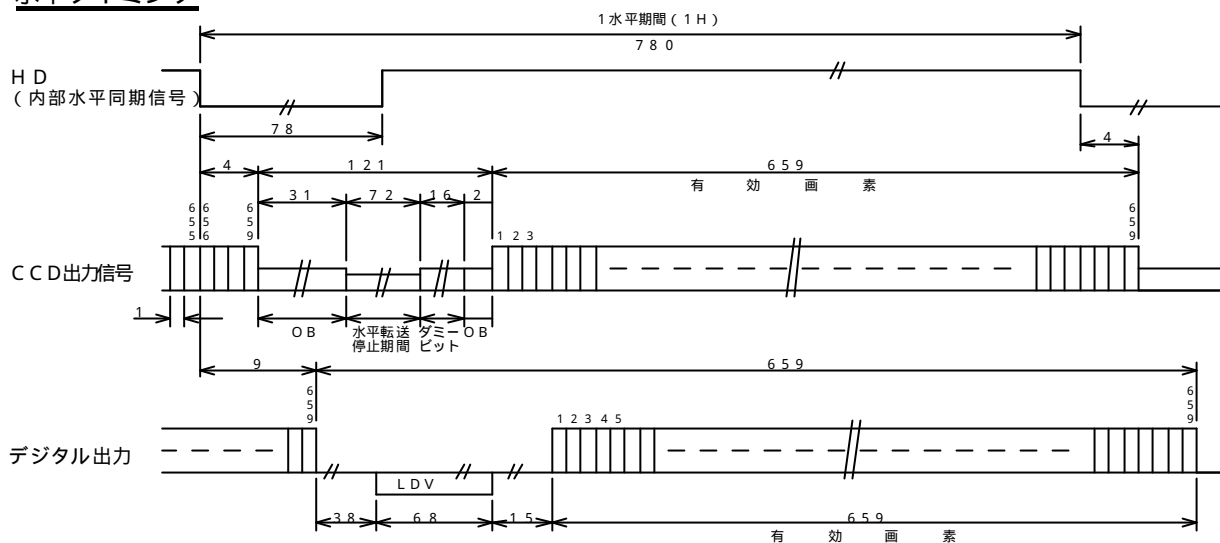
[ピクセルクロックとデータの位相関係]



（注）上記タイミングは送端側でのRS422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端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端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．

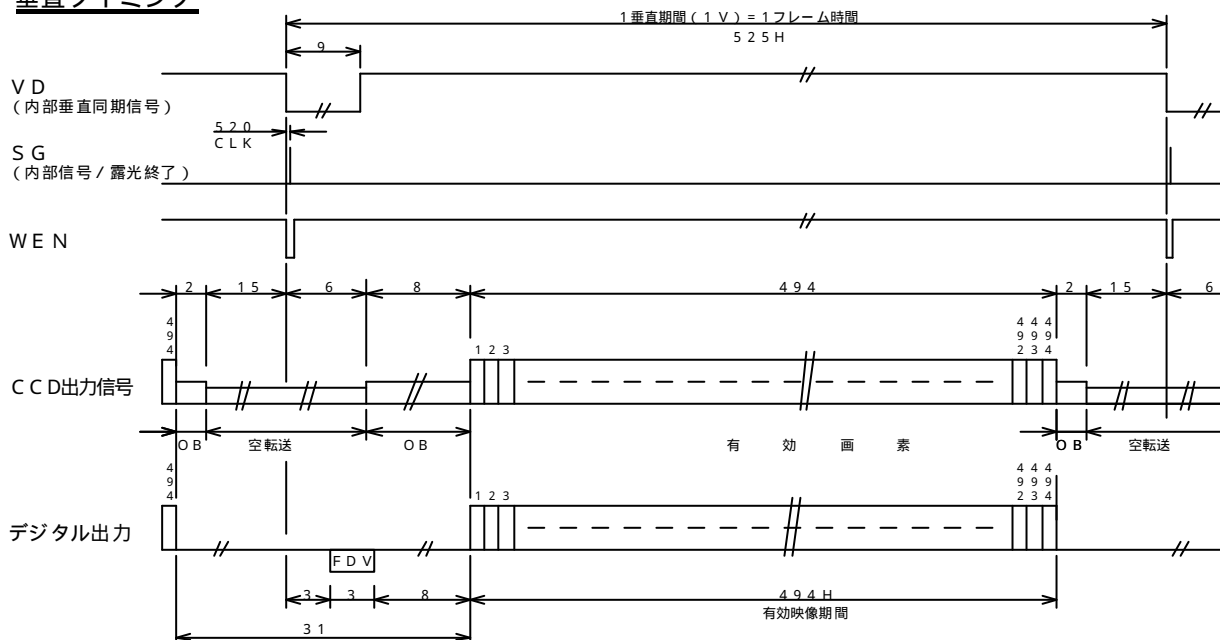
● 水平タイミング (各動作モード共通)

水平タイミング

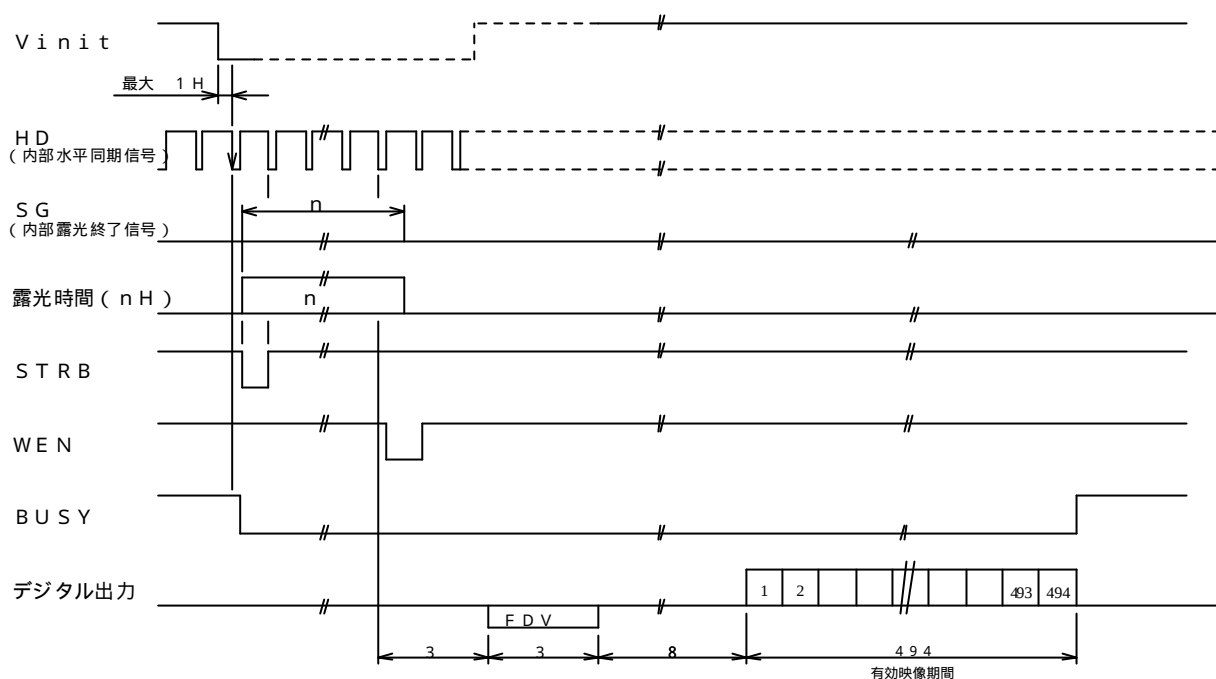


● 垂直タイミング / 連続シャッタ, シャッタなし

垂直タイミング



● 垂直タイミング / 高速 / 固定長 / ランダムシャッタ

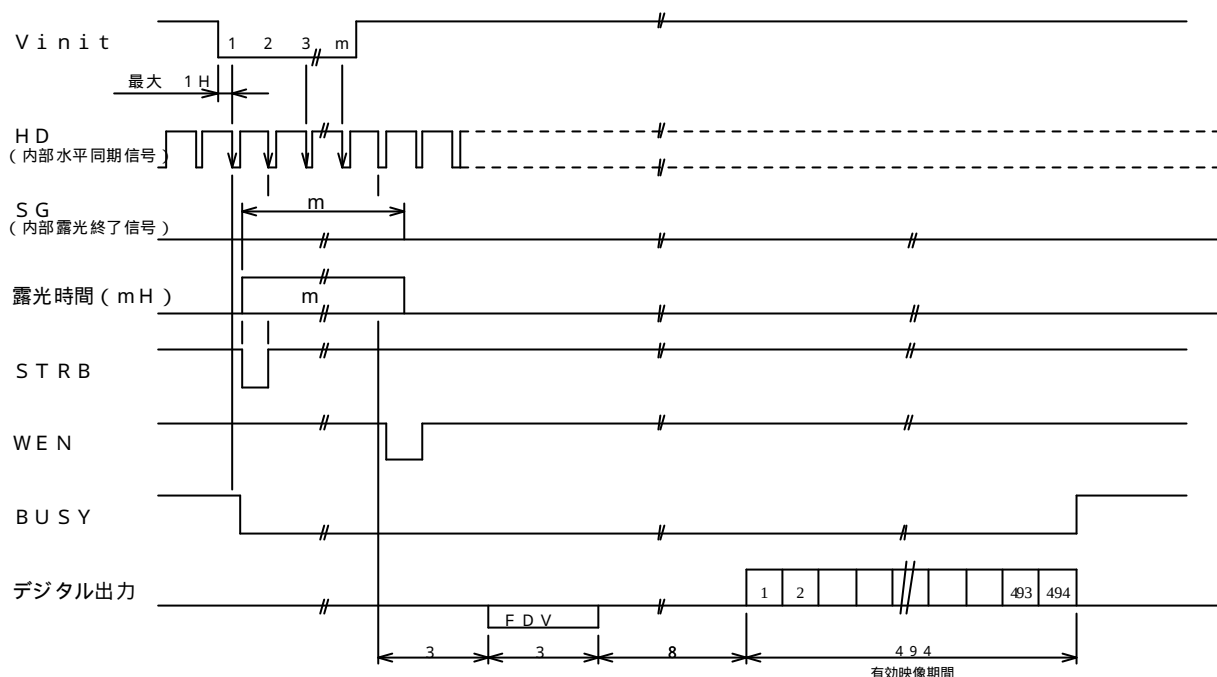


本タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は $H (= 780 \text{ CLK} = 780 \times 1/12.27\text{MHz} = 63.6\mu\text{s})$ とする。
 n はモードスイッチの位置で規定される整数値 (別表参照)。

[解説]

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 の立ち下がり後 3 つ目の HD の立ち下がりエッジで 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。
BUSY = L の時の WEN が有効な電子シャッタ画像のインデックス信号 (参照信号) となります。

● 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 〕

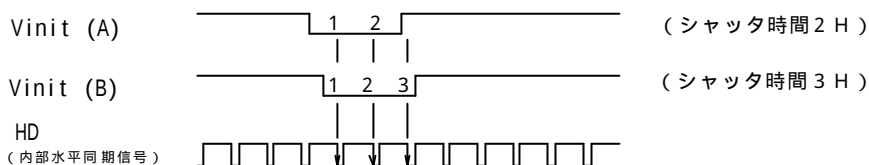
V_{init} の立ち下がりを受けると、次の HD （内部信号）の立ち下がり同期してフォトダイオード部の露光が開始されます。 V_{init} が L の期間中 m 回 HD の立ち下がりがある場合、 mH 幅の露光時間終了後 WEN がアサートされ、露光が（シャッタクローズ）します。

固定長シャッタと同様に 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。

$BUSY = L$ の時の WEN が有効な電子シャッタ画像のインデックス信号（参照信号）となります。

（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～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。

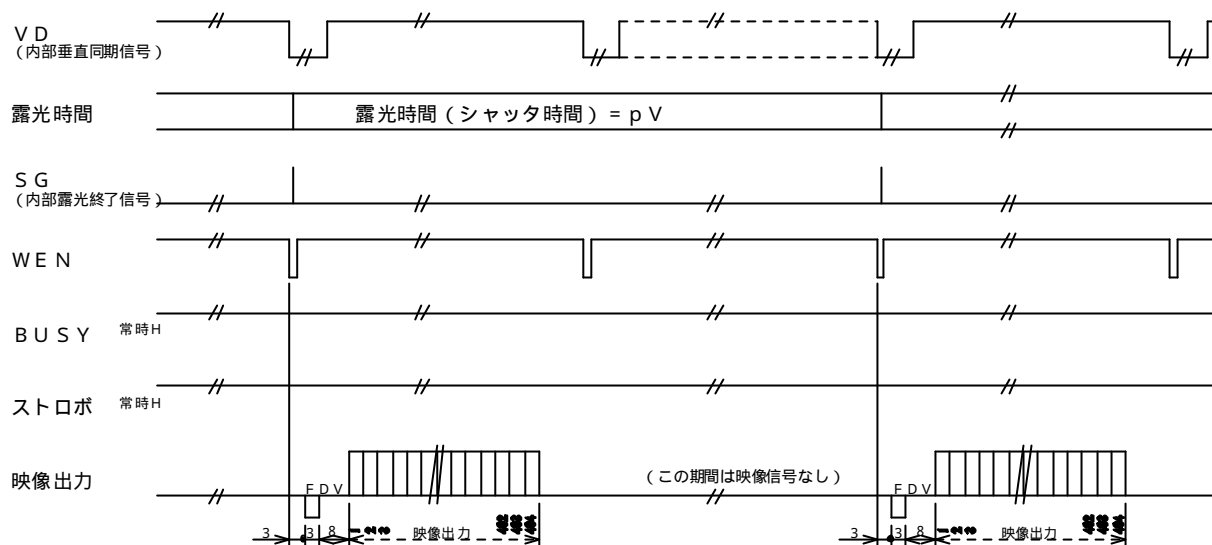
カメラの LVD 信号を用いて外部のトリガ信号を同期化し、 V_{init} の位相関係を一定にする。

...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。

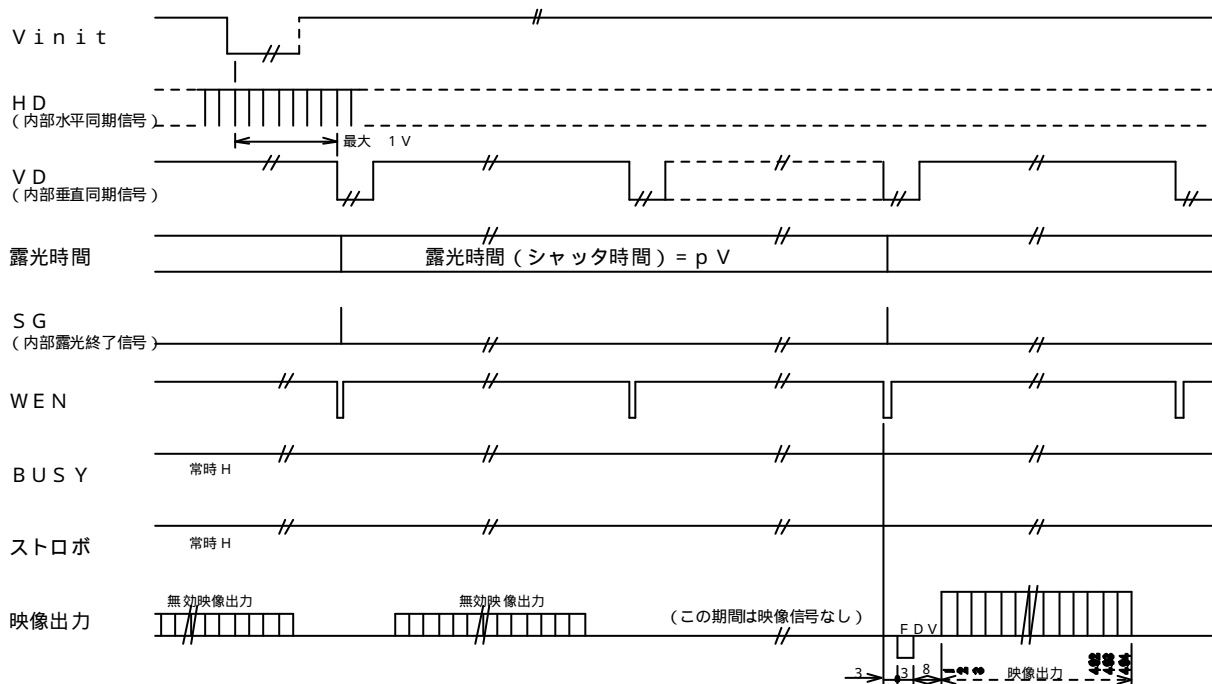
（注） m は上限値がありませんので1フレーム時間を超える長時間露光も可能です。但し、この場合は CCD の熱雑音の蓄積などにより映像信号の S/N 比が悪化しますので実用となる最大時間は具体的な使用状況に基づき決定して下さい。

●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 $H (63.6 \mu S)$ 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 $H (3.6 \mu S)$ 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)

8. 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。

9. 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 C C D 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 $f_H = 15.7 \text{ KHz}$ 垂 直 走 査 周 波 数 $f_V = 30 \text{ Hz}$ ピクセルクロック周波数 $f_{CLK} = 12.27 \text{ MHz}$
標 準 感 度	1 0 0 Lx F 1 1 (露光時間 1 / 3 0 秒にてデジタル出力 5 1 2 / 1 0 2 4 諧調出力時)
最低被写体照度	1 L x F 1 . 4
S / N	5 0 dB以上
ビデオ出力信号	プログレッシブ走査：30Hz/フレーム 出力信号レベル : デジタル出力:10bit RS-422 差動出力，100Ω負荷
電子シャッター	1 / 1 0 0 0 0 秒～ 1 / 3 0 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 / 3 0 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	D C 1 2 V ± 1 0 % 3 8 0 m A 最大
動作周囲温度	0 ～ 4 0 （結露，結氷のないこと）
保存温度範囲	- 3 0 ～ 6 0 （結露，結氷のないこと）
耐 衝 撃	7 0 G
耐 振 動	7 G
外 形 寸 法	4 6 (W) × 4 9 (H) × 1 2 0 (L) mm (コネクタ除く)
重 量	約 3 0 0 g

[寸法]

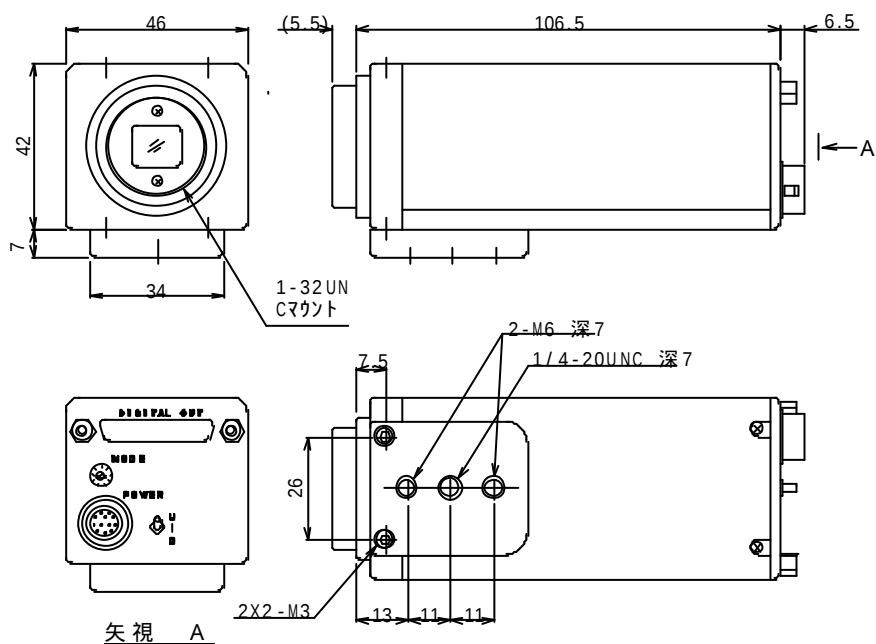


图 9-1 FC320 外形图

(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。