

# CCDビデオカメラ

# 取扱説明書

インタレース走査 60Hz, または, プログレッシブ走査 30Hzでビデオ出力

## FC300M

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	.....	1
2. 仕様	.....	2
3. 各部の説明	.....	6
4. 接続方法	.....	10
5. 動作モード設定方法	.....	16
6. 電子シャッタの使い方	.....	20
7. 外部コントロール	.....	22
8. タイミングチャート	.....	27
9. 使用上の注意	.....	34

竹中システム機器株式会社

文書整理番号 K07314  
FC300M 取扱説明書(6版)

## &lt; 経歴票 &gt;

版	変更箇所	記 事	日付	文書番号	備考
	暫定版	暫定版	98.10.15	K08A15	
1	初 版	初版発行	98.11.24	K98B24	
2	2 版	誤記訂正	99.06.28	K99G27	
3	3 版	誤記訂正	99.10.12	K99A10	
4	4 版	誤記訂正	00.01.09	K01108	
5	5 版	誤記訂正	03.02.10	K03210	
		総ページ数訂正	04.06.24	K03210a	
6	6 版	フロント*外形変更に伴う変更 オプション表記：削除	07.03.14	K07314	
			.	.	
			.	.	

## 1. FC300Mの特長

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マアは格段に低減しています。

フレームメモリを搭載しているため、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）出力、及び、2：1インターレース走査出力のどちらにも対応可能です。

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、電子シャッターによる静止画像が連続的に得られます。

ビデオ出力信号はアナログ信号およびデジタル化信号として出力します。

プログレッシブ走査信号を、A/D、メモリ、D/Aを介したアナログビデオ信号

プログレッシブ走査信号をA/D、メモリを介した8ビットパラレルデジタル化ビデオ信号

2：1インターレース走査に変換したアナログビデオ信号

2：1インターレース走査に変換したデジタル化ビデオ信号

上記ビデオ信号のうち、はアナログビデオ出力端子（BNC）より、はデジタル出力コネクタ（36ピン）より出力します。

電子シャッター速度の設定、シャッターモード（通常/ランダム）などの切替え操作はすべてカメラ背面で行えます。また、RS-232Cを介してパソコンなどに接続することにより外部からコントロールすることができます。

小形、軽量です。

## 2.仕様

## (1)カメラの仕様

撮像素子	プログレッシブ走査 インターライン転送方式 1/3インチサイズ CCD 有効画素数 659(H)×494(V) その他の詳細は後述
読出し走査	水平走査周波数 $f_H = 15.73\text{KHz}$ 垂直走査周波数 $f_V = 30\text{Hz}$ 画素クロック周波数 $f_{CLK} = 12.27\text{MHz}$
外部同期	外部同期可能(自動切換え) 外部同期入力信号周波数 EXT.HD=15.73KHz EXT.VD= 30 Hz ランダムシャッタ動作時はHDのみ入力すること。
水平解像度	450 TV本以上
垂直解像度	480 TV本以上
感 度	100Lx F2
最低被写体照度	0.3Lx F1.4(赤外線カットフィルタなし)
S / N	50dB以上 (AGC=OFF)
ビデオ出力信号	2:1インターレース走査: 60Hz/フィールド } 切替可能 プログレッシブ走査 : 30Hz/フレーム } 出力信号レベル: アナログ出力 : 1Vpp 75 不平衡 デジタル出力: 8bit RS-422 差動出力, 100 負荷
ガンマ	1.0 / 0.45 切換え可能
電子シャッタ	1/10000 ~ 1/30秒 ~ 長時間シャッタ 連続シャッタ, ランダムシャッタ, 長時間シャッタのモード切換可
レンズマウント	Cマウント
電 源	DC 12V ± 10% 250mA最大(アナログ出力のみ使用時) 400mA最大(アナログ/デジタル 両出力使用時)
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260g

・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。

(2) カメラの寸法

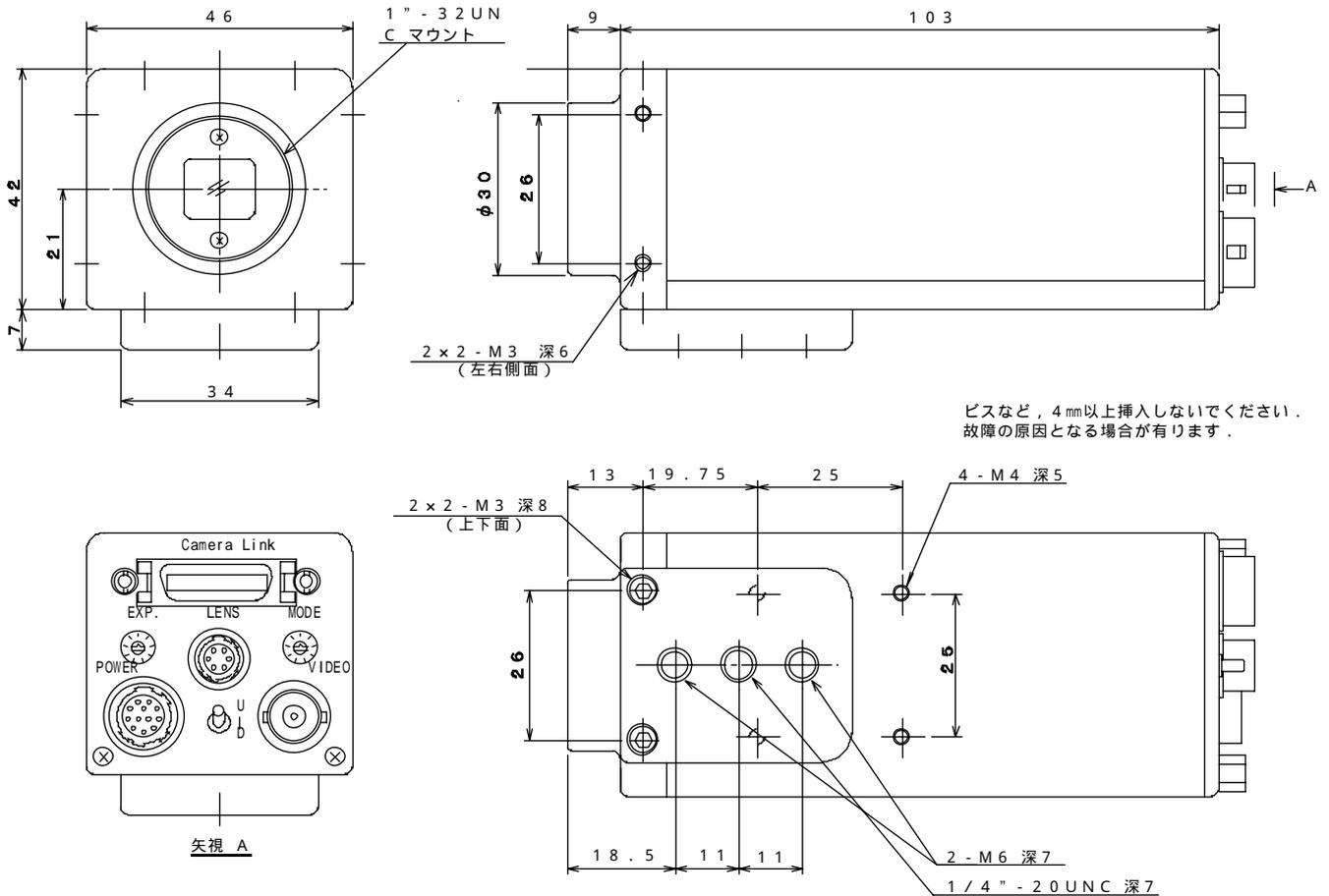


図2 - 1 FC300M外形図

(3) CCD

- ・ 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) x 504(V) , 約35万画素
- ・ 有効画素数 659(H) x 494(V) , 約33万画素
- ・ チップサイズ 5.84mm(H) x 4.94mm(V)
- ・ ユニットセルサイズ 7.4 $\mu$ (H) x 7.4 $\mu$ (V)
- ・ 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

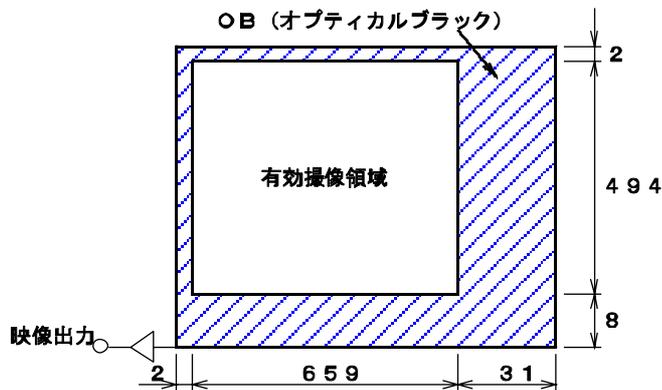


図2 - 2 オプティカルブラック配置図

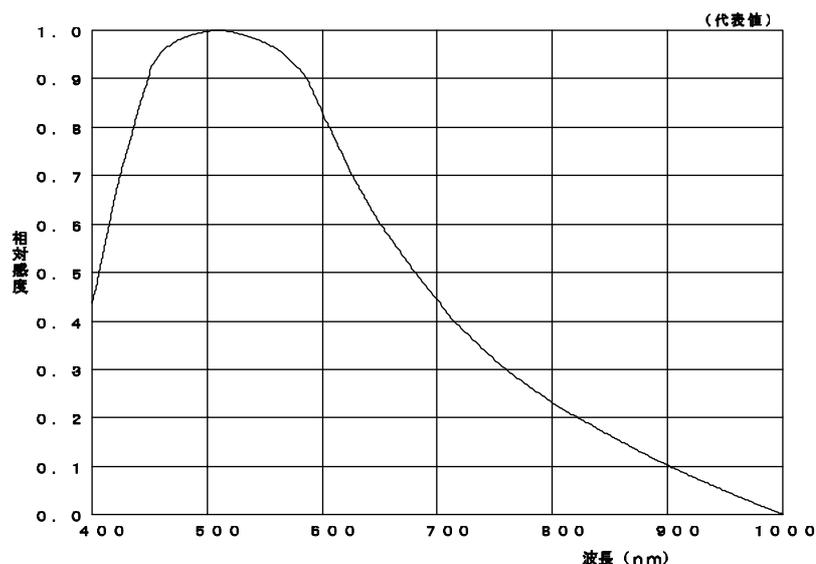


図 2 - 3 波長感度特性

(4) カメラの信号処理と出力信号

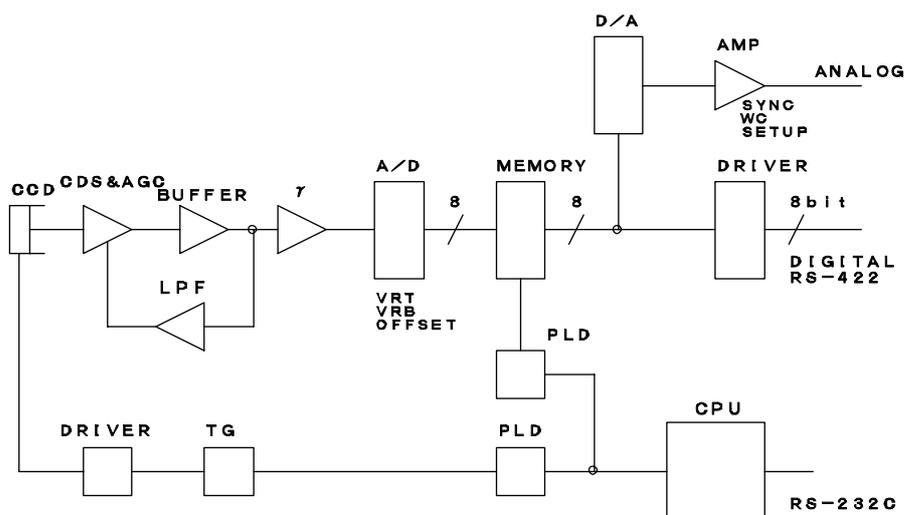


図 2 - 4 ビデオ信号処理系統図

プログレッシブ走査とインターレース走査

標準のTVシステムにおける画像走査はRS-170仕様に定められたインターレース走査方式になっています。水平走査線は奇数フィールドと偶数フィールドに分かれて相互に60Hz/フィールドで走査され、1/30秒間で両フィールドを合成した1フレーム画像を完成します。

これに対してFC300M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。

また瞬時にとらえたプログレッシブ走査画像を2:1インターレース走査方式に変換する画像処理を行いますのでシャッター使用時、従来の2フィールド構成の画像が2重画像となるのと比べ、FC300Mでは完全にブレのない画像が得られます。ビデオ信号出力端子(BNC)の信号はプログレッシブ走査、インターレース走査のいずれの場合でも、白黒マルチスキャンテレビモニター PVM-1242(別売品)に表示できます。

また従来の標準走査方式のモニター(525本走査 H=15.75KHz, V=60Hz/フィールド)をご使用の場合には、プログレッシブ走査画像表示には別のモニターをご用意下さい。

## カメラの画像出力

CCDから発生したビデオ信号は、図2 - 4に示すビデオ信号処理系統図に従って次の、のビデオ信号として出力されます。

### アナログビデオ信号

プログレッシブ走査のCCD出力信号を、CDS / ビデオ・アンプで増幅され、A / D変換してメモリに記憶します。メモリ内のデータの読み出し順番を変化させてD / A変換することで、インタレース走査、または、プログレッシブ走査のアナログビデオ信号を生成し出力端子 (BNC) に出力します。  
(1 Vpp・75 )

### デジタルビデオ信号

メモリ内のデータの読み出し順番を変化させてD / A変換することで、インタレース走査、または、プログレッシブ走査のデジタル信号を生成し、出力ドライバーを介して、8 bitのデジタル信号信号 (DO<sub>0</sub> ~ DO<sub>7</sub>) として、RS - 422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) より出力します。

### BUSY信号

ランダムシャッターモード動作時に、Vinit入力後の露光動作中、及び、ビデオ信号出力動作中を示すBUSY信号が出力されます。BUSY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。(5 Vロジック レベル)

### WEN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WEN信号が出力されます。ランダムシャッターモード動作時にも周期的に出力されるため、BUSY信号とWEN信号のANDでビデオ信号の取り込みタイミングを決定してください。WEN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。(5 Vロジック レベル)

### ストロボ信号

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。カメラのシャッター動作に合わせて、ストロボ撮影を行う場合にご利用ください。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。(5 Vロジック レベル)

### 外部同期入力 (HD IN, VD IN)

画像取り込み装置等と同期させる必要がある場合に使用して下さい。(5 Vロジック レベル)

### 外部トリガ入力

ランダムシャッターモードで動作中に、この入力を " L " レベルにするとランダムシャッターの画像が得られます。(5 Vロジック レベル)

## (5) デジタル出力信号

### デジタルビデオ出力 (DO<sub>0+</sub> ~ DO<sub>7+</sub>, DO<sub>0-</sub> ~ DO<sub>7-</sub>)

RS - 422規格に準拠した8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

### ラインデータ有効 (LDV<sub>+</sub>, LDV<sub>-</sub>)

RS - 422規格準拠の差動デジタル出力信号

### フレームデータ有効 (FDV<sub>+</sub>, FDV<sub>-</sub>)

RS - 422規格準拠の差動デジタル出力信号

### ピクセルクロック (CLK<sub>+</sub>, CLK<sub>-</sub>)

RS - 422規格準拠の差動デジタル出力信号、クロック周波数: 12.27 MHz

## 3. 各部の説明

## (1) カメラ背面パネルの説明

電子シャッター動作モード，シャッター速度，ビデオ信号の走査切替え等の設定および各出力コネクタの配置

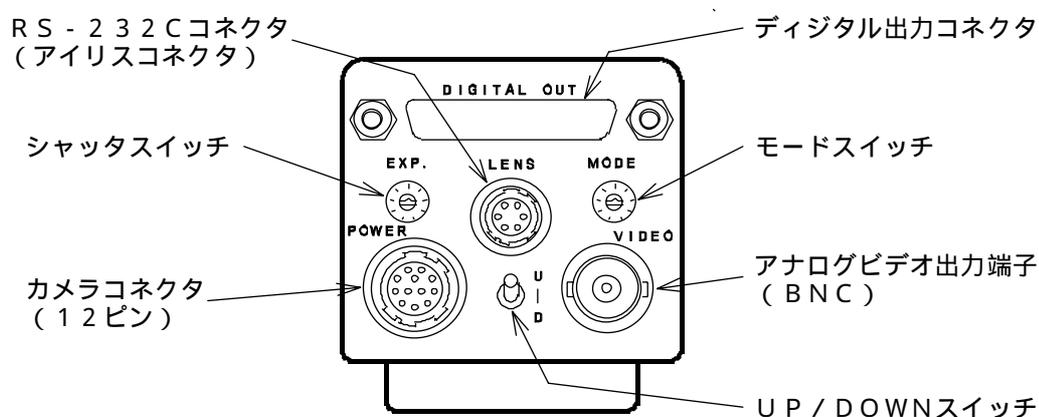


図3 - 1 リヤパネル

## シャッタースピードの設定

シャッタースイッチの数字とシャッター速度の関係を表3 - 1 に示します。

高速シャッターモードと長時間シャッターモード，連続シャッターモードとランダムシャッターモードの切替えは，モードスイッチ，及び，UP/DOWNスイッチで行います。詳細については該当する頁を参照して下さい。

表3 - 1 シャッター時間（露光時間）

SW	高速シャッターモード		長時間シャッターモード	
	連続シャッターモード	ランダムシャッターモード	連続シャッターモード	ランダムシャッターモード
0	シャッターなし	シャッターなし	シャッターなし	シャッターなし
1	1/10000 (秒) (1H)	1/10000 (秒) (1H)	1/15(秒) (2V)	1/15(秒) (2V)
2	1/6000 (2H)	1/6000 (2H)	1/8 (4V)	1/8 (4V)
3	1/3500 (4H)	1/3500 (4H)	1/4 (8V)	1/4 (8V)
4	1/1800 (8H)	1/1800 (8H)	1/2 (16V)	1/2 (16V)
5	1/1000 (16H)	1/1000 (16H)	1 (32V)	1 (32V)
6	1/500 (32H)	1/500 (32H)	2 (64V)	2 (64V)
7	1/250 (64H)	1/250 (64H)	4 (128V)	4 (128V)
8	1/125 (128H)	1/125 (128H)	8 (256V)	8 (256V)
9	1/60 (256H)	パルス幅設定	16 (512V)	パルス幅設定

1. ここで言う「シャッターなし」とは，露光時間1/30秒の連続シャッターモードのことです。
2. 上表は標準工場出荷時のシャッター時間を示しています。

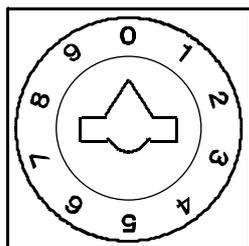


図3 - 2 シャッタスイッチ

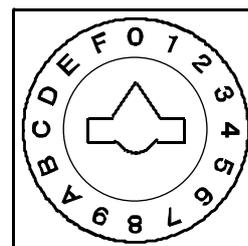


図3 - 3 モードスイッチ

## 動作モードの設定

モードスイッチの番号とUP / DOWNスイッチ操作の関係を表3 - 2に示します。詳細については該当する頁を参照して下さい。

表3 - 2 通常動作

SW	モードスイッチ	UP / DOWNスイッチ	
		UP操作	DOWN操作
0	ゲイン変更	増加	減少
1	プリセット MGC 1	1 6 dBにセット	9 dBにセット
2	プリセット MGC 2	2 8 dBにセット	2 2 dBにセット
3	ゲイン モード	<u>MGC</u>	A G C
4	ガンマ ( )	<u>1 . 0</u>	0 . 4 5
5	シャッタ 連続 / ランダム	<u>連 続</u>	ランダム
6	シャッタ 高速 / 長時間	<u>高速シャッタ</u>	長時間シャッタ
7	シャッタ時間変更	短縮	延長
8	デジタルオフセット変更	上昇	下降
9	出力走査切替	<u>インターレース</u>	プログレッシブ
A	プログラム ページ A	書き込み	読み出し
B	プログラム ページ B	書き込み	読み出し
C	プログラム ページ C	書き込み	読み出し
D	プログラム ページ D	書き込み	読み出し
E	プログラム ページ E	書き込み	読み出し
F	プログラム ページ F	書き込み	読み出し

キャリブレーションモード時は、上表とは異なった内容になります。

電源投入時にモードスイッチが0～Aの場合は、プログラムページAに書き込まれている動作モードを読み込んで起動し、B～Fの場合は、それぞれのプログラムページの動作モードを読み込んで起動します。

標準出荷モードをアンダーラインで示します。

## ( 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 ) のピン配置を図 3 - 4 に , 各ピンとそれに対応する信号名を表 3 - 3 に示します .

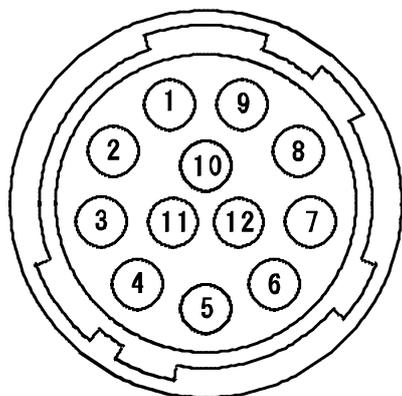


図 3 - 4 カメラコネクタ  
( カメラ外側より見たピン配置 )

表 3 - 3

ピン番号	信号名
1	GND (OV)
2	+12VDC
3	GND
4	ビデオ出力
5	GND
6	外部トリガ入力
7	VD IN
8	GND
9	HD IN
10	GND
11	ストロボ出力
12	GND

カメラに接続されるカメラケーブル ( コネクタ付 ) は別売品で 2 m ~ 2.5 m までの長さで各種あります . 本カメラは 2.5 m 以下のカメラケーブルに対して設計されておりますので , 2.5 m を越えるケーブルでのご使用はできません .

## ( 3 ) RS - 232C コネクタ (HRS HR10A-7R-6SB)

RS - 232C コネクタ ( 6ピン ) のピン配置を図 3 - 5 に , 各ピンとそれに対応する信号名を表 3 - 4 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 .

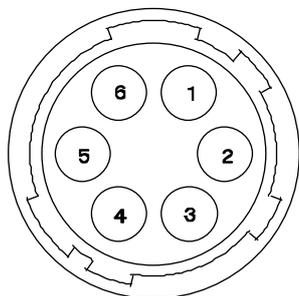


図 3 - 5 RS - 232C コネクタ  
( カメラ外側より見たピン配置 )

表 3 - 4

ピン番号	信号名
1	D2 / RXD
2	GND
3	ビデオ出力
4	+12V
5	D0 / RTS
6	D1 / TXD

## ( 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) のピン配置を図 3 - 6 に , 各ピンとそれに対応する信号名を表 3 - 5 に示します .

表 3 - 5

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 <sub>0+</sub>	Out	20	DO <sub>0-</sub>	Out
3	LDV+	Out	4	LDV-	Out	21	DO <sub>1+</sub>	Out	22	DO <sub>1-</sub>	Out
5	FDV+	Out	6	FDV-	Out	23	DO <sub>2+</sub>	Out	24	DO <sub>2-</sub>	Out
7	GND		8	GND		25	DO <sub>3+</sub>	Out	26	DO <sub>3-</sub>	Out
9	EXT.HD	In	10	EXT.VD	In	27	DO <sub>4+</sub>	Out	28	DO <sub>4-</sub>	Out
11	NC		12	BUSY	Out	29	DO <sub>5+</sub>	Out	30	DO <sub>5-</sub>	Out
13	WEN		14	Vinit	In	31	DO <sub>6+</sub>	Out	32	DO <sub>6-</sub>	Out
15	NC		16	NC		33	DO <sub>7+</sub>	Out	34	DO <sub>7-</sub>	Out
17	NC		18	NC		35	GND		36	GND	

CLK ..... 画素クロック ( 12.27MHz )  
 LDV ..... ラインタイミング信号  
 FDV ..... フィールドタイミング信号  
 DO<sub>0</sub> ~ DO<sub>7</sub> ..... デジタルビデオ出力 ( 8bit )  
 Vinit ..... 外部トリガ  
 BUSY ..... ビジー信号  
 WEN ..... ライトイネーブル信号

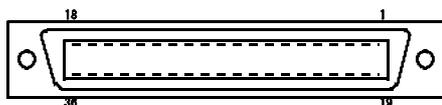


図 3 - 6 デジタル出力コネクタ  
(カメラ外側から見た図)

## 4. 接続方法

### (1) 接続方法

#### 接続のしかた(その1)

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2.5mとなっています。

カメラヘッド背面のVIDEO端子(BNC)またはカメラ電源のVIDEO端子(BNC)と白黒モニター(別売品)等のビデオ入力端子をケーブルで接続します。

#### ご注意

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POWERスイッチをOFFにして下さい。POWERスイッチがON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。

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。

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 12V ± 10%

電流量：250mA(デジタル出力利用時は400mA)

電源投入時は1A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)

接続例(図4-1)のモニター(1)および(2)を同時に使用する時は、いずれか一方のモニターのみ75Ω終端してご使用下さい。

上記説明に従って接続が終了したら、カメラ電源の電源をONにして下さい。

カメラ背面のシャッター切替スイッチを"0"に、動作モード切替スイッチなどにより、高速シャッターモード、連続シャッターモードにセットします。

この状態でカメラ画像をモニターに表示します。

動作モードの変更操作については、動作モードの設定方法を参照して下さい。

#### 接続のしかた(その2)

接続のしかた(その1)に従って接続した後、カメラ背面のデジタル出力コネクタとIBMコンパチブルコンピュータ等のデジタル画像処理装置入力端子をデジタルビデオケーブル(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30mとなっています。

デジタル出力コネクタの各ピンと信号名、主要な信号波形、タイミング等については該当する頁を参照して下さい。

## 接続のしかた（その3）

**外部同期動作の時**

カメラの同期を外部接続装置などで制御したい時は、カメラを外部同期動作で使用します。

外部よりEXT.HD,EXT.VD信号を、カメラ電源のHD,VD(BNC)端子に入力します。

EXT.HD,EXT.VDを入力すれば、カメラは自動的に外部同期動作となります。

EXT.HD,EXT.VD信号は、後述の推奨波形に合わせて入力して下さい。

## 接続のしかた（その4）

ランダムシャッターモードで動作させるとき。

シャッタースイッチを1～8のいずれかにセットした時、  
Vinit（外部トリガパルス）をカメラ電源のEXT.(BNC)端子に入力します。

シャッタースイッチを9にした時、  
Vinit（パルス幅露光制御の外部トリガパルス）をカメラ電源のEXT(BNC)端子に入力します。

Vinit信号は、後述の推奨波形図に合わせて入力して下さい。

カメラ電源のMANU押ボタンスイッチを押せば、Vinit信号（約1ms幅）を手動でカメラに入力することもできます。

ランダムシャッター、かつ、Vinit入力でもリセットするモードでご使用の場合はEXT.VDは入力しないで下さい。（EXT.VD入力には関係なく、Vinit入力でもリセットされます。）

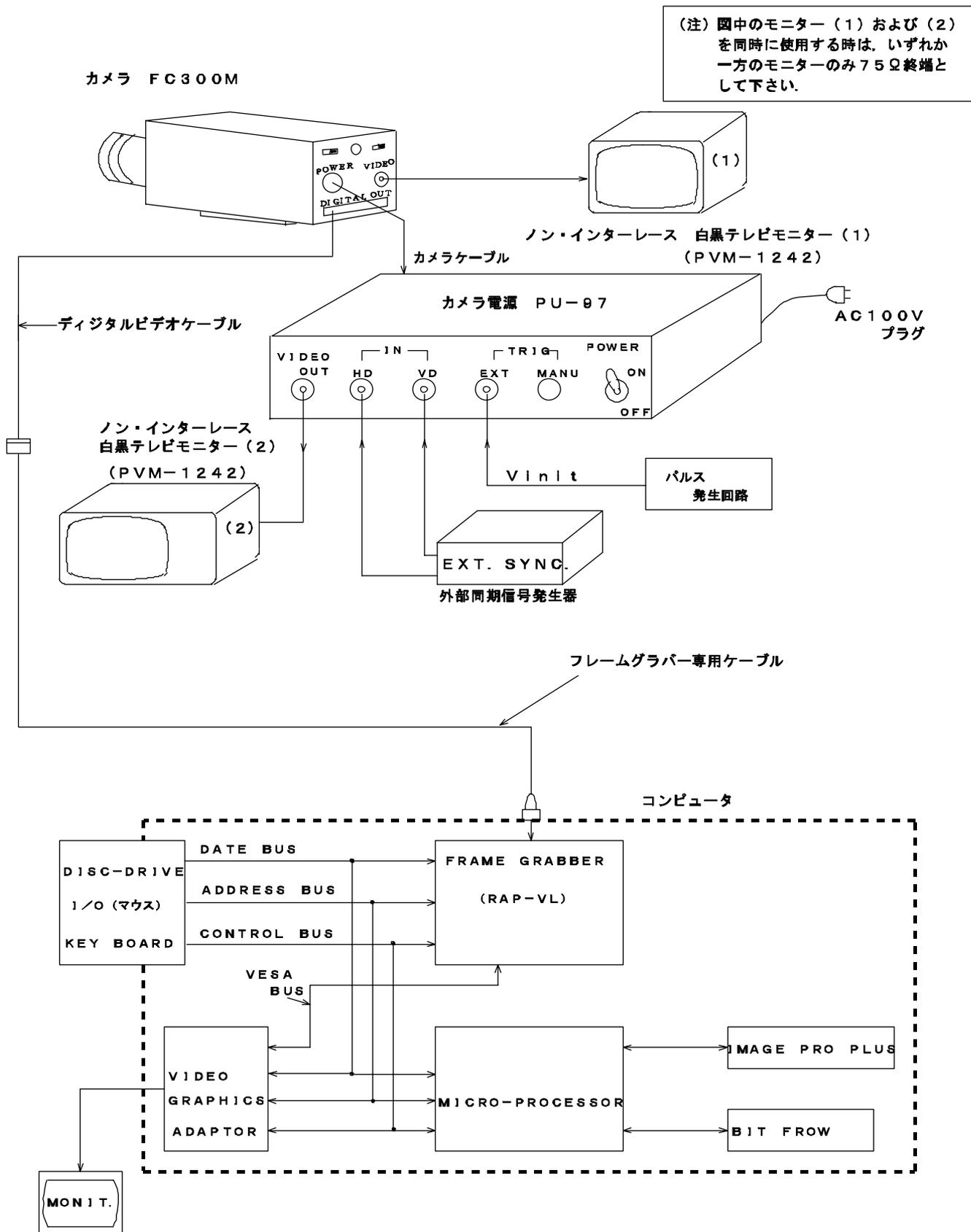


図 4 - 1 カメラと周辺機器接続例

## (2) 推奨外部同期入力パルス

## 波形のタイミング

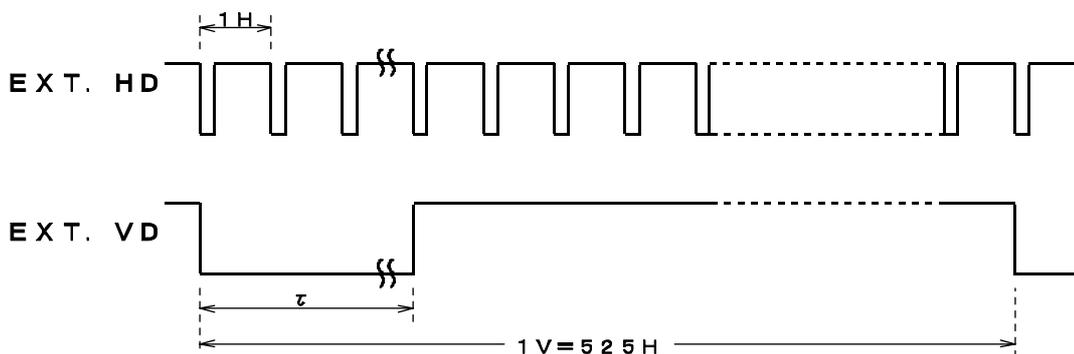


図4-2 推奨タイミング

## 波形の詳細

- ・HDとVDの入力位相誤差は、 $\pm 10 \mu\text{Sec}$ 以下として下さい。
  - ・HDのLレベルのパルス巾は、 $6.4 \pm 2 \mu\text{Sec}$ として下さい。
  - ・HとVの関係は次の通りです。
    - $1V = 525H$  (29.97Hz)
    - $1H = 63.49 \mu\text{Sec}$  (15.734KHz)
    - (Hの周期誤差は上記数値の $\pm 1\%$ 以下を推奨致します。)
  - NTSC ( $1V = 262.5H$ )のVDを入力した場合でも動作しますが、ODDのVDでのみVリセット動作を行います。
  - ・VDのLレベルのパルス巾は、 $570 \pm 20 \mu\text{Sec}$  ( $570 \mu\text{S} = 9H$ )として下さい。
- (注) 1. 入力する同期信号のレベルは5Vロジックレベル ( $H = 4 \sim 5V$ ,  $L = 0 \sim 0.5V$ ) で与えて下さい。
2. HD/V Dの各入力のインピーダンスは210Ωです。
3. HDの立ち下がりエッジから $\pm 10 \mu\text{Sec}$ にV Dの立ち下がりエッジがある場合に外部同期垂直入力として取り込みます。

## 入力方法

カメラ電源のHD, VD入力端子(BNC)に接続します。  
カメラと周辺機器接続例(図4-1)を参照して下さい。

## (3) 推奨Vinit信号入力波形

## 推奨波形

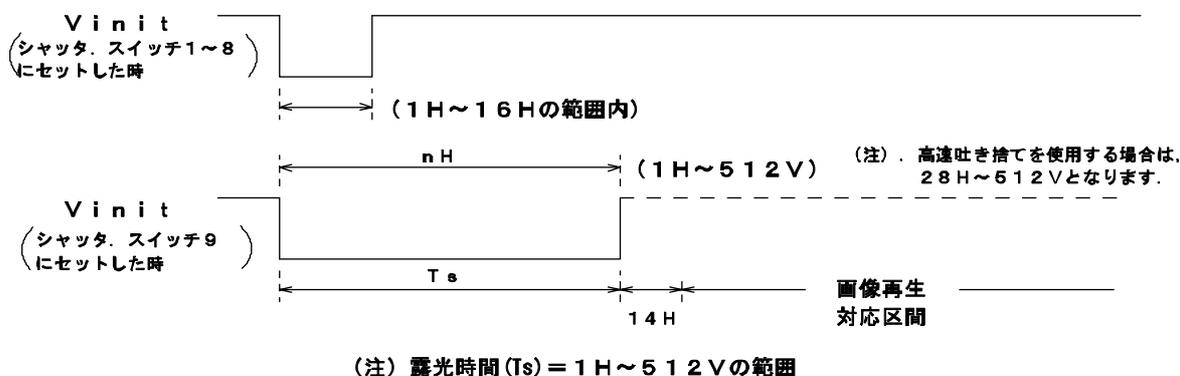
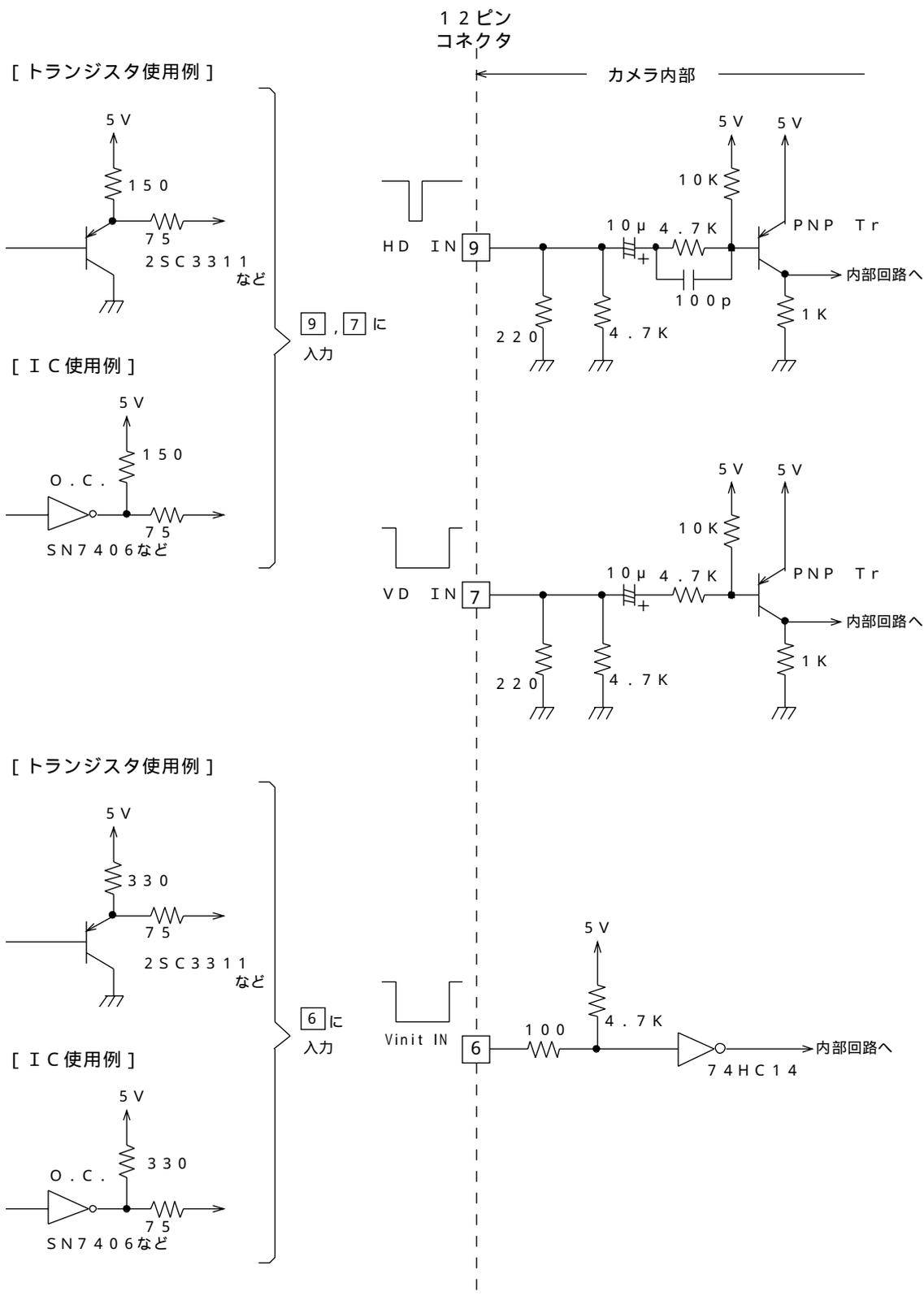


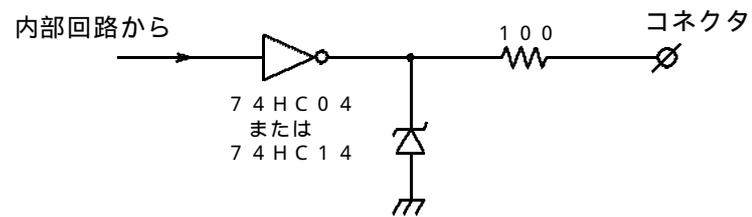
図4-3 推奨波形

外部パルス幅露光モードの場合、入力されたパルス区間 $nH$ 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 $H$  ( $= 63.5 \mu\text{Sec}$ )の整数倍のパルス幅 $nH$ としてカメラ内部に伝わります。露光時間 $T_s$ は、 $T_s = nH$  (高速掃き捨てを行う場合、 $T_s = (n - 27)H$ ,  $27H$ 以下のパルスは入力しないで下さい。)となります。

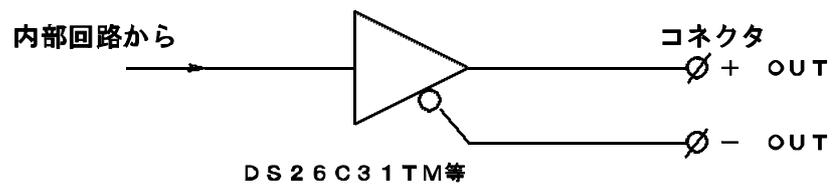
(4) HD / VD / Vinit 入力の駆動回路例



## (5) ストロボ, BUSY, WEN出力回路



## (6) RS-422 差動出力回路



## 5. 動作モード設定方法

- ・MODE 0～9の動作モードを変更した場合は、記憶操作を行うことをお勧めします。記憶操作を行わない状態で電源をOFFすると、変更した動作モードは消去されます。
- ・以下の操作を行う場合、UP/DOWNスイッチを操作したままの状態でもードスイッチ、シャッタスイッチを変更しないで下さい。

## (1) 通常動作

MODE 0 : ゲイン操作

モードスイッチ = " 0 " にセットした場合

UP/DOWNスイッチの操作により

AGC モードでは、

AGC 目標電圧がUP (上昇) DOWN (下降) します。

UP 操作で、AGCループの安定する電圧が高くなり、映像が明るくなります

DOWN操作で、AGCループの安定する電圧が低くなり、映像が暗くなります

MGC モードでは、

UP 操作で、MGC電圧が上がり (増幅率大)、映像が明るくなります。

DOWN操作で、MGC電圧が下がり (増幅率小)、映像が暗くなります。

AGC/MGCの切替については、MODE 3を参照してください。

MODE 1, 2 : MGCゲインプリセット操作

モードスイッチ = " 1 ", または, " 2 " にセットした場合

UP/DOWNスイッチの操作により

モードスイッチ = 1 の場合: DOWN操作で, 9 dBにプリセットします。

モードスイッチ = 1 の場合: UP 操作で, 16 dBにプリセットします。

モードスイッチ = 2 の場合: DOWN操作で, 22 dBにプリセットします。

モードスイッチ = 2 の場合: UP 操作で, 28 dBにプリセットします。

AGCモードで使用中的の場合、この操作でプリセットを行っても出力されるビデオ信号は変化しません。

MODE 3 : AGC/MGC切り替え操作

モードスイッチ = " 3 " にセットした場合

UP/DOWNスイッチの操作により

DOWN操作で、AGCモードに切り替わります。

UP 操作で、MGCモードに切り替わります。

ランダムシャッタモード、および、長時間シャッタモードをご利用の場合は、MGCゲインでご使用ください。

MODE 4 : = 0.45 / = 1.0 切り替え

モードスイッチ = " 4 " にセットした場合

UP/DOWNスイッチの操作により

DOWN操作で、= 0.45 に切り替わります。

UP 操作で、= 1.0 に切り替わります。

= 0.45 にすると、デジタル出力が最大値 (FFH) まで達しない場合があります。この場合、VRTを3.5V (標準) から約3.2V (個々に調整) に変更する必要があります。

MODE 5 : 連続 / ランダムシャッタ切り替え

モードスイッチ = " 5 " にセットした場合

UP / DOWNスイッチの操作により

DOWN操作で、ランダムシャッタに切り替わります。

UP操作で、連続シャッタに切り替わります。

MODE 6 : 高速 / 長時間シャッタ切り替え

モードスイッチ = " 6 " にセットした場合

UP / DOWNスイッチの操作により

DOWN操作で、長時間シャッタに切り替わります。

UP操作で、高速シャッタに切り替わります。

この切り替え操作により、

高速シャッタ : 1 / 30秒 (通常読み出し時 1フレーム走査時間) よりも短い電子シャッタモードで、1H (1水平走査時間) 単位でシャッタ露光時間を設定することができます。

長時間シャッタ : 1 / 30秒 (通常読み出し時 1フレーム走査時間) よりも長い電子シャッタモードで、1V (1垂直走査時間: フレーム) 単位でシャッタ露光時間を設定することができます。

を切り替えることができます。

また、この操作によりシャッタスイッチの露光時間メニューが切り替わります。

MODE 7 : シャッタ露光時間変更

モードスイッチ = " 7 " にセットした場合

UP / DOWNスイッチの操作により、

DOWN操作で、シャッタ露光時間が短くなります。

UP操作で、シャッタ露光時間が長くなります。

1. 変更されたシャッタ露光時間は、そのときのシャッタスイッチ番号に該当するメモリに一時記憶されます。その後は、シャッタスイッチを該当番号にセットすると変更後のシャッタ露光時間 (表3-1のシャッタ時間とは異なる) になります。
2. 現在のシャッタ露光時間が変更されるため、事前に高速シャッタ / 長時間シャッタ、および、シャッタスイッチ番号を設定しておく必要があります。
3. シャッタスイッチ = " 0 " の場合は、動作しません (シャッタスイッチ = " 0 " は、" 電子シャッタ動作無し " のため、シャッタ露光時間の変更はできません)。シャッタスイッチ = 1 ~ 9 (連続シャッタモード)、および、1 ~ 8 (ランダムシャッタモード) の場合に変更することができます。
4. 設定したシャッタ露光時間を記憶保持する場合は、A ~ F各ページメモリへの記憶動作を行って下さい。変更したシャッタ露光時間をもとの状態に戻す場合は、ページメモリへの記憶操作を行わずに電源を入れ直すか、希望するシャッタ露光時間が記憶されているページメモリからのロード操作を実行して下さい。

## MODE 8 : デジタルオフセットコントロール

モードスイッチ = " 8 " にセットした場合

デジタル・ビデオ出力用 A / D コンバータに入力する、ビデオ信号のオフセットレベルを上げ下げすることができます。

UP / DOWN スイッチの操作により

DOWN 操作で、オフセットレベルを上げます。

UP 操作で、オフセットレベルを下げます。

オフセットレベルを上下することで、不要な低照度レベル信号、高輝度レベル信号を除去することができます。

## MODE 9 : 出力操作切替

モードスイッチ = " 9 " にセットした場合

UP / DOWN スイッチの操作により

DOWN 操作で、出力走査方式をプログレッシブ走査に切り替えます。

UP 操作で、出力走査方式を 2 : 1 インターレース走査に切り替えます。

## MODE A ~ F : ページメモリーコントロール

モードスイッチ = " A " ~ " F " にセットした場合

ユーザーが変更・設定した動作モードや、種々のパラメータを 6 ページ ( 6 種類 ) 記憶することができます。CPU 管理下にある EEPROM のメモリを 6 ページに分割 ( ページ " A " ~ " F " ) し、それぞれのページにユーザーが変更・設定した、ゲイン・シャッタモード等の動作モードやパラメータを、ページ単位で記憶 ( セーブ ) 、読み出し ( ロード ) することができます。

メモリページ " A " ~ " F " は、モードスイッチの " A " ~ " F " に対応しており、カメラ動作中にユーザーが記憶定義した動作ページモードに、ダイナミックに切り替えることができます。

UP / DOWN スイッチの操作により

DOWN 操作で、選択したページから動作パラメータを読み出しセットします。

UP 操作で、選択したページに動作パラメータを記憶します。

MODE 0 ~ 9 の変更は、一時記憶メモリに保管されるため、一度電源を OFF すると変更前の状態に戻ってしまいます。変更後の状態で常時使用される場合は、メモリページに記憶させてご使用になれることをお勧めします。

## (2) 特殊動作

下記の特種動作は、特に必要でない限り行わないで下さい。

操作される場合は、操作を行う内容を十分に理解し、操作ミスを行わないように注意して行って下さい。

## ファクトリー・デフォルト設定のリコール

モードスイッチ = " 9 " かつ、UP / DOWNスイッチをどちらかの方向に操作した状態で電源を投入した場合、ファクトリー・デフォルト・ページ ( ページ G ) の設定を読み出し、工場出荷モードで動作を開始します。

( 通常時の電源立ち上げ動作では、ページ A ~ F のいずれかを読みだしセットします。 )

ユーザーで設定変更した各ページメモリの編集内容を初期化したい場合、または、カメラ基本動作の確認時に使用してください。

読み出した工場出荷モードを ページ A ~ F に記憶させる場合は、A ~ F 各ページメモリへの記憶動作を行う必要があります。

## キャリブレーション・モード

モードスイッチ = " A " かつ、UP / DOWNスイッチをどちらかの方向に操作した状態で電源を投入した場合、キャリブレーション・モードとなります。

キャリブレーションモードでは、MODE SWに以下の機能が割り付けられています。

- 1 アナログビデオ出力の Setup レベルが UP / DOWN
- 2 アナログビデオ出力の White Clip が UP / DOWN
- 3 A / Dコンバータの VRB レベルが UP / DOWN
- 4 A / Dコンバータの VRT レベルが UP / DOWN
- 7 FDV発生位相変更

UP : FACTORY DEFAULT ( FDV = VSYNC )

FDVピンより VSYNC タイミングを出力します。

出荷時はこのモードが選択されています。

DOWN : グラフィン社製 フレームグラバーとインターフェースする場合

( FDV = Vertical Blank )

FDVピンより 垂直ブランキング ( 有効画像ラインを出力する間 " H " ) を出力します。

- 8 外部同期VD入力時の 内部VD発生位相をHD単位でシフトできます。
- 9 ランダムシャッターモードの UP ( 即時シャッター ) DOWN ( 高速掃き捨て ) の切替ができます。

## B 動作モード切替

UP : ランダムシャッター時、Vinit が入力されてもVリセットしない。

DOWN : ランダムシャッター時、Vinit が入力されるとVリセットする。

## C インターレース出力

UP : インターレース時、ODD ( 奇数 ) - EVEN ( 偶数 ) フィールドの順に画像が出力される。

DOWN : インターレース時、EVEN ( 偶数 ) - ODD ( 奇数 ) フィールドの順に画像が出力される。

## D D / Aコンバータの基準電圧が UP / DOWN

キャリブレーションした結果は 7, 8, 9, B, C, D の場合 システムメモリー領域に、1, 2, 3, 4 は、ファクトリー・デフォルト・ページ ( ページ G ) に書き込み、記憶保持します。

1, 2, 3, 4 操作による 結果を動作に反映する場合は、ファクトリーデフォルト設定のリコール動作を行う必要があります。

7, 8, 9, B, C, D で設定した結果は、次回電源投入時より動作に反映されます。

キャリブレーションモードを抜けるためには、カメラの電源を一旦切り、UP / DOWNスイッチの操作を行わないで電源を再投入して下さい。

## 6. 電子シャッタの使い方

## (1) 電子シャッタモードをセットします。

図6-1 電子シャッタ動作モードを参照して下さい。

シャッタ無しモードの時

シャッタスイッチを " 0 " にセットします。

連続シャッタモードの時

モードスイッチを " 5 " にセットして、UP / DOWNスイッチをUP側に操作します。

シャッタスイッチを1～9のいずれかにセットします。

高速シャッタモードの時 ... シャッタスイッチに基づく電子シャッタ速度になります。  
(シャッタ時間表を参照して下さい)

長時間シャッタモードの時 ... シャッタスイッチに基づく電子シャッタ速度になります。  
(シャッタ時間表を参照して下さい)

ランダムシャッタモードの時

モードスイッチを " 5 " にセットして、UP / DOWNスイッチをDOWN側に操作します。

シャッタスイッチを1～9のいずれかにセットします。

ランダムシャッタ動作の場合、通常はビデオ信号は出力されません。外部機器より供給されるVinit信号の立ち下がりエッジを受けて、正確にはVinit信号の立ち下がりエッジの次にくるHD信号の立ち下がりに同期して撮像を開始します。シャッタ露光時間終了後に1フレームのランダムシャッタのビデオ信号を出力します。

ランダムシャッタのビデオ信号は、Vinit入力直後に予めセットされていたシャッタスイッチの値に基づく電子シャッタ速度に応じて得られます。

シャッタスイッチは被写体の速度に応じてセットできます。

高速シャッタモードの時 ... シャッタスイッチを1～8にセットします。  
(シャッタ時間表を参照して下さい)

長時間シャッタモードの時 ... シャッタスイッチを1～8にセットします。  
(シャッタ時間表を参照して下さい)

外部パルス幅制御モードの時 ... シャッタスイッチを9にセットします。

次にカメラケーブル(12ピンコネクタの6ピン)を介して外部トリガ(Vinit)を入力します。

Vinit信号のパルス幅に応じて露光され、フレームビデオ信号が得られます。

高速シャッタ、および、外部パルス幅制御モードの時には、高速掃き捨て機能を選択することができ、高速掃き捨ての有無によりVinit入力からビデオ信号が得られるまでの時間が変化します。

## (2) ランダムシャッタ時の同期タイミング

ランダムシャッタモードの場合、位相ロックは内部のHD、または、外部より供給されるHDで行われず。外部トリガ(Vinit)信号が入力されると、その次のHD信号の立ち下がりでラッチし、その直後V同期タイミングをリセットします。従って、水平の位相は乱れません。

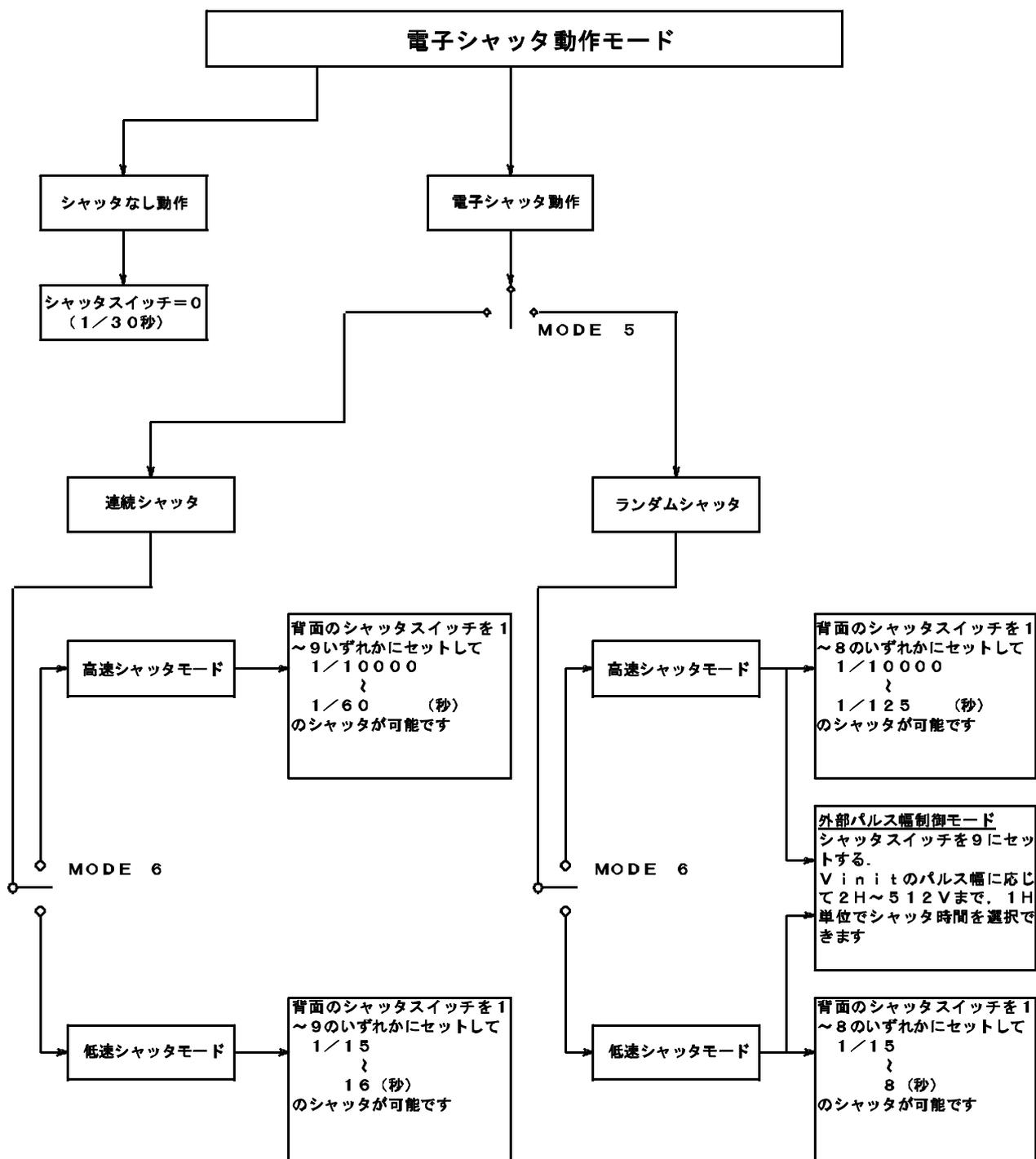


図 6 - 1 電子シャッター動作モード

## 7. RS - 232C通信による外部コントロール

FC300M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。

## (1) RS - 232C通信設定

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

## (2) 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。

## (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、生産時の初期動作の値に初期化されます。

## (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  
 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  
 M:動作モード・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  
 ガンマ設定値: ETX

ガンマ設定値は、 = 1 に設定時は " 1 " を = 0.45 に設定時は " 0 " を返信します

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

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 . FC300M V1.00 PS3M00 "  
: 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を示しています。  
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 : ETX

高速シャッタの設定を読み出す場合は, " H "  
長時間シャッタの設定を読み出す場合は, " L " を送信して下さい。  
シャッタSW SW0 ~ 9 に設定されている, 露光時間情報を返信します。

シャッタモードレポート

ホスト側送信 : STX : " R " : " S " : ETX

カメラ側返信 : STX : ACK : " R " : " A " / " M " : " H " / " L " : " I " / " P " :  
露光時間 : ETX

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 " : " A " or " M " : " H " or " L " : " I " or " P " : 露光時間 : ETX

A : ランダムシャッタ  
M : 連続シャッタ

H : 高速電子シャッタ  
L : 長時間電子シャッタ

I : インタレース走査  
P : プログレッシブ走査

露光時間

電子シャッタ露光時間として, 4 キャラクターを返送します。

- 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 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送します。( H の場合は, 高速電子シャッタで H 単位,  
L の場合は, 長時間電子シャッタのため V 単位となります。)

例 シャッタ露光時間が 1 H ( 1 / 10000 ) の場合 " 0001 "  
シャッタ露光時間が 16 H ( 1 / 1000 ) の場合 " 0016 "

- 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 = 9 にセットされている場合 " I9 . . "

- 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 . . "  
シャッタスイッチ = 9 が指定されている場合 " S9 . . "

動作モードレポート

ホスト側送信 : STX : " R " : " M " : ETX

カメラ側返信 : STX : ACK : " R " : " N " / " R " : " O " / " E " : " D / A 変換設定値 "  
: " " : ETX

返信される文字列は以下の意味を持っています .

STX : " M " : " R " OR " N " : " O " or " E " : " D / A 変換設定値 " : " " : ETX

R : ランダムシャッタ時 , V i n i t が入力されるとVリセットする .

N : ランダムシャッタ時 , V i n i t が入力されてもVリセットしない .

O : インターレース時 , O D D - E V E N の順に画像が出力される .

E : インターレース時 , E V E N - O D D フィールドの順に画像が出力される .

D / A 変換設定値

予備 1バイト ( " " は1バイトのデータを示します)

## ( 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 " : MGC 設定値 : AGC 設定値 : VRT 設定値 : VRB 設定値 :  
OFFSET 設定値 : ETX

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

MGC , AGC , VRT , VRB , OFFSET の各データ設定値は , 16 進数 2 桁の ASCII コード  
でセットします。

例 レベル 8 ( 10 進 ) をセットする場合 " 0 8 "

レベル 200 ( 10 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 MGC だけをレベル 10 ( 10 進 ) にセットする場合

STX : " G " : " 0 A " : " . " : " . " : " . " : " . " : " . " : ETX

VRT を 210 ( 10 進 ) VRB を 40 ( 10 進 ) にセットする場合

STX : " G " : " . " : " . " : " D 2 " : " 2 8 " : " . " : ETX

## ( 6 ) コマンド " S "

ファンクション : シャッタモード , シャッタ露光時間設定コマンド

ホスト側送信 : STX : " S " : " A " / " M " : " H " / " L " : " I " / " P " :  
露光時間 : ETX

カメラ側返信 : STX : ACK : ETX ( 処理完了 ) , または ,  
STX : NAK : ETX ( 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 " : " A " / " M " : " H " / " L " : " I " / " P " : 露光時間 : ETX



## (9) コマンド "M"

ファンクション：動作モード設定コマンド

ホスト側送信： STX: "M": "R"/"N": "O"/"E": D/A変換設定値:  
" ": ETX

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

送信コマンドは以下の意味を持っています。

STX: "M": "R" or "N": "O" or "E": "D/A基準電圧": " ": ETX

R: ランダムシャッタ時, V i n i t が入力されるとVリセットする。

N: ランダムシャッタ時, V i n i t が入力されてもVリセットしない。

O: インターレース時, O D D - E V E Nフィールドの順に画像が出力される。

E: インターレース時, E V E N - O D Dフィールドの順に画像が出力される。

D/A変換設定値

設定値は, 16進数2桁のASCIIコードでセットします。

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。

予備 1バイト (" " は1バイトのデータを示します)

## (10) 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)

## (11) 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

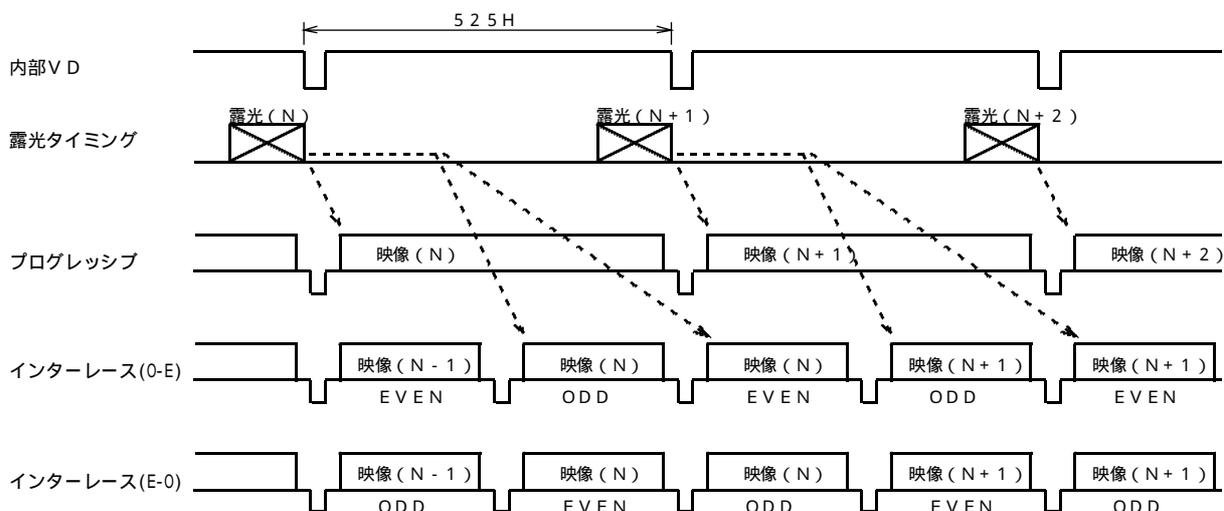
カメラ側返信： STX: ACK: ETX (処理完了), または,  
STX: NAK: ETX (処理不能)

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。

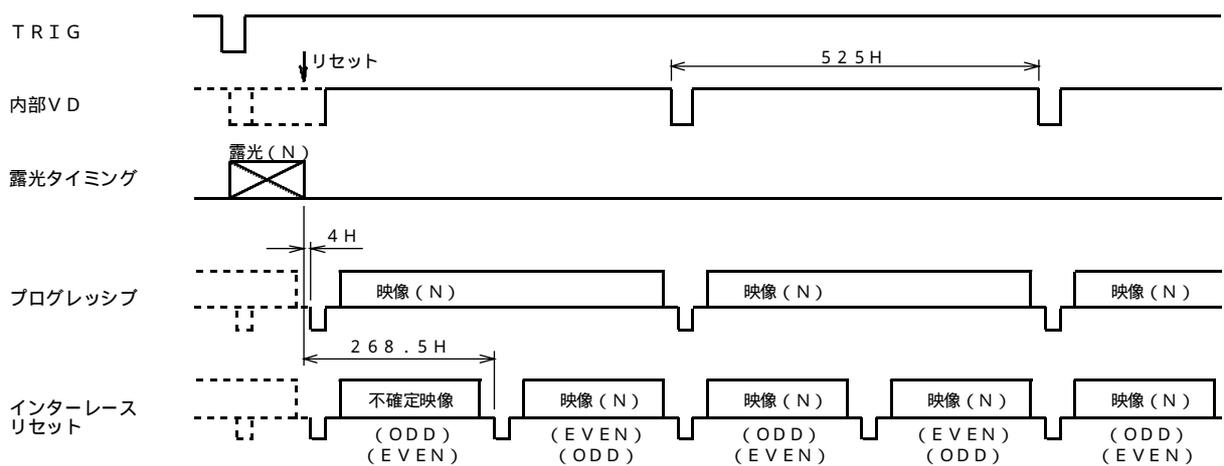
## 8. タイミングチャート

### 映像出力

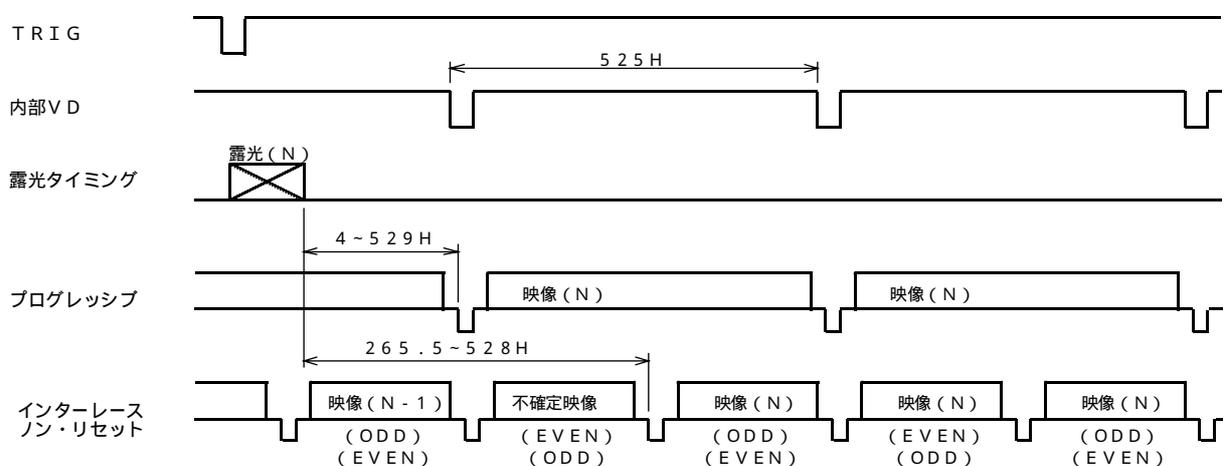
#### 連続シャッタ動作



#### ランダムシャッタ (リセット)

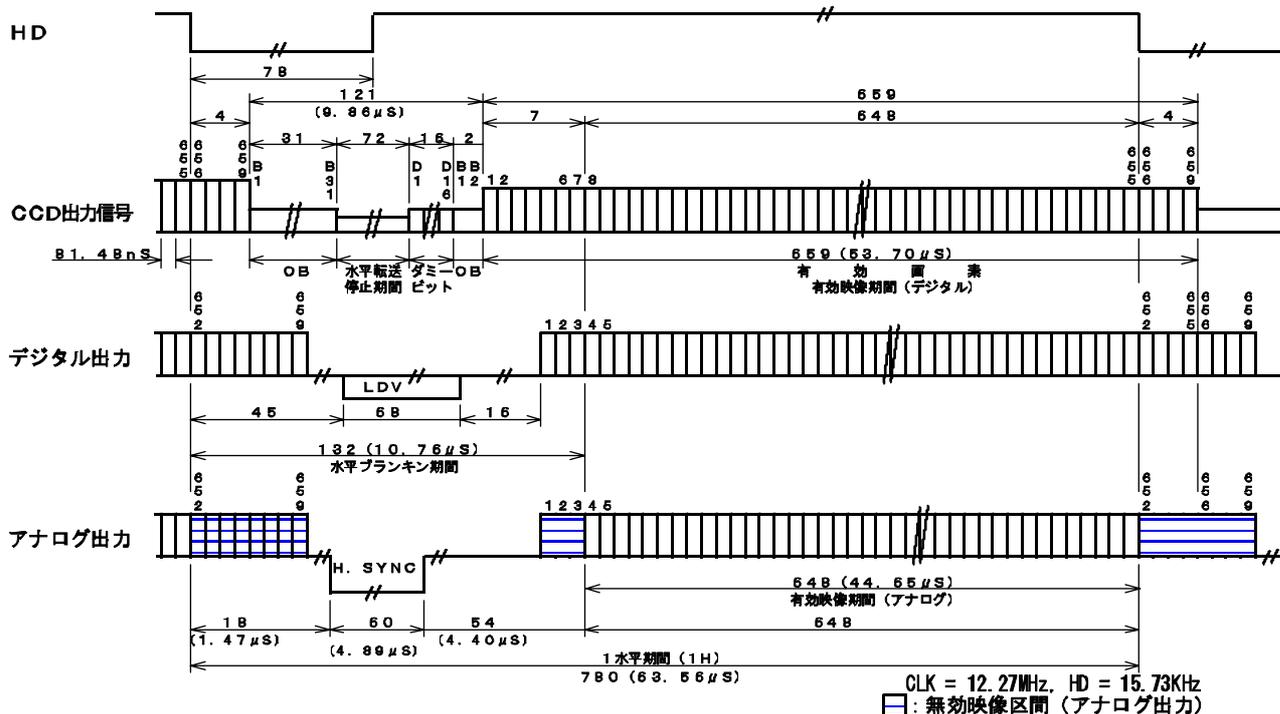


#### ランダムシャッタ (ノン・リセット)

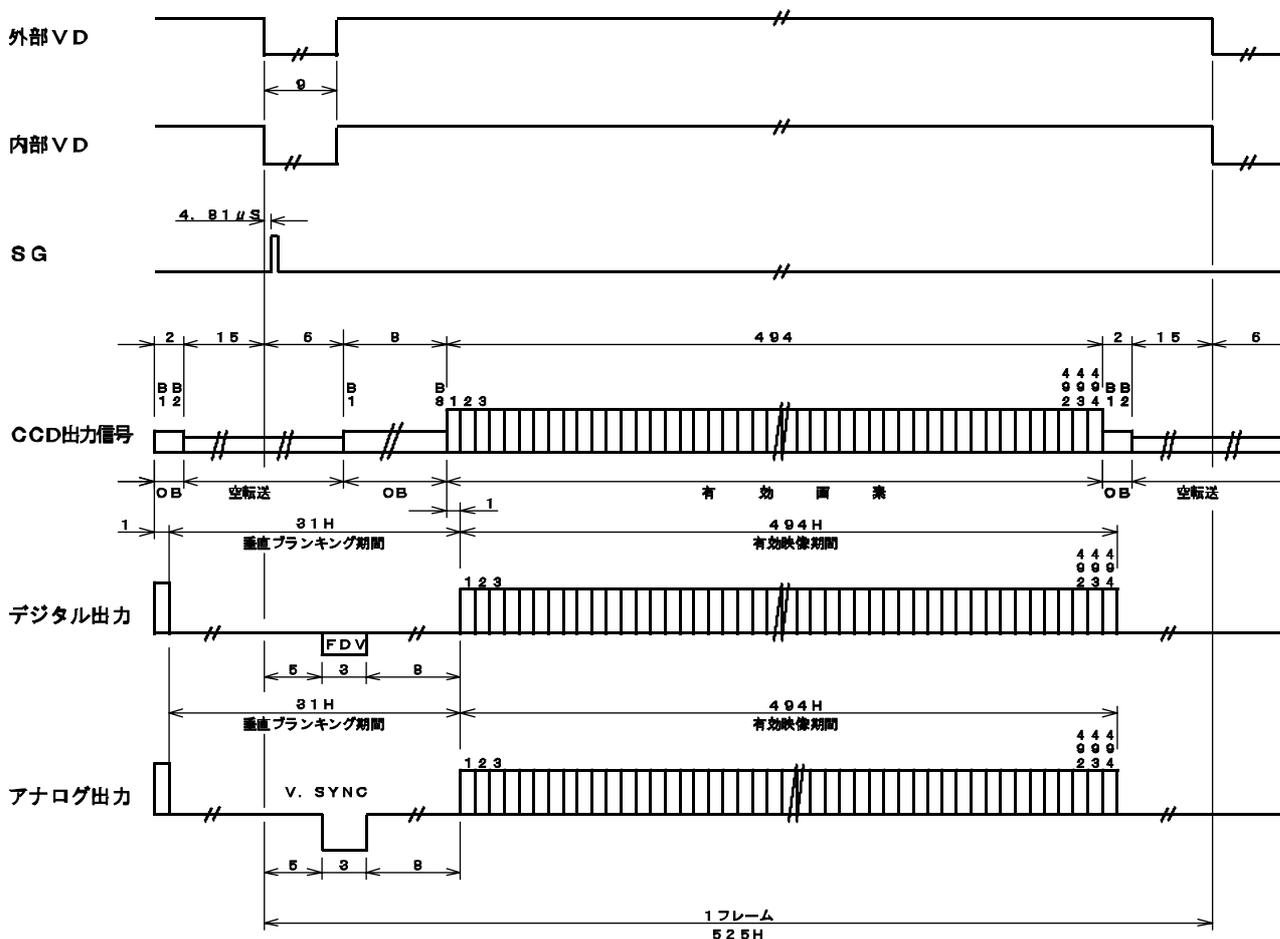


連続シャッタ

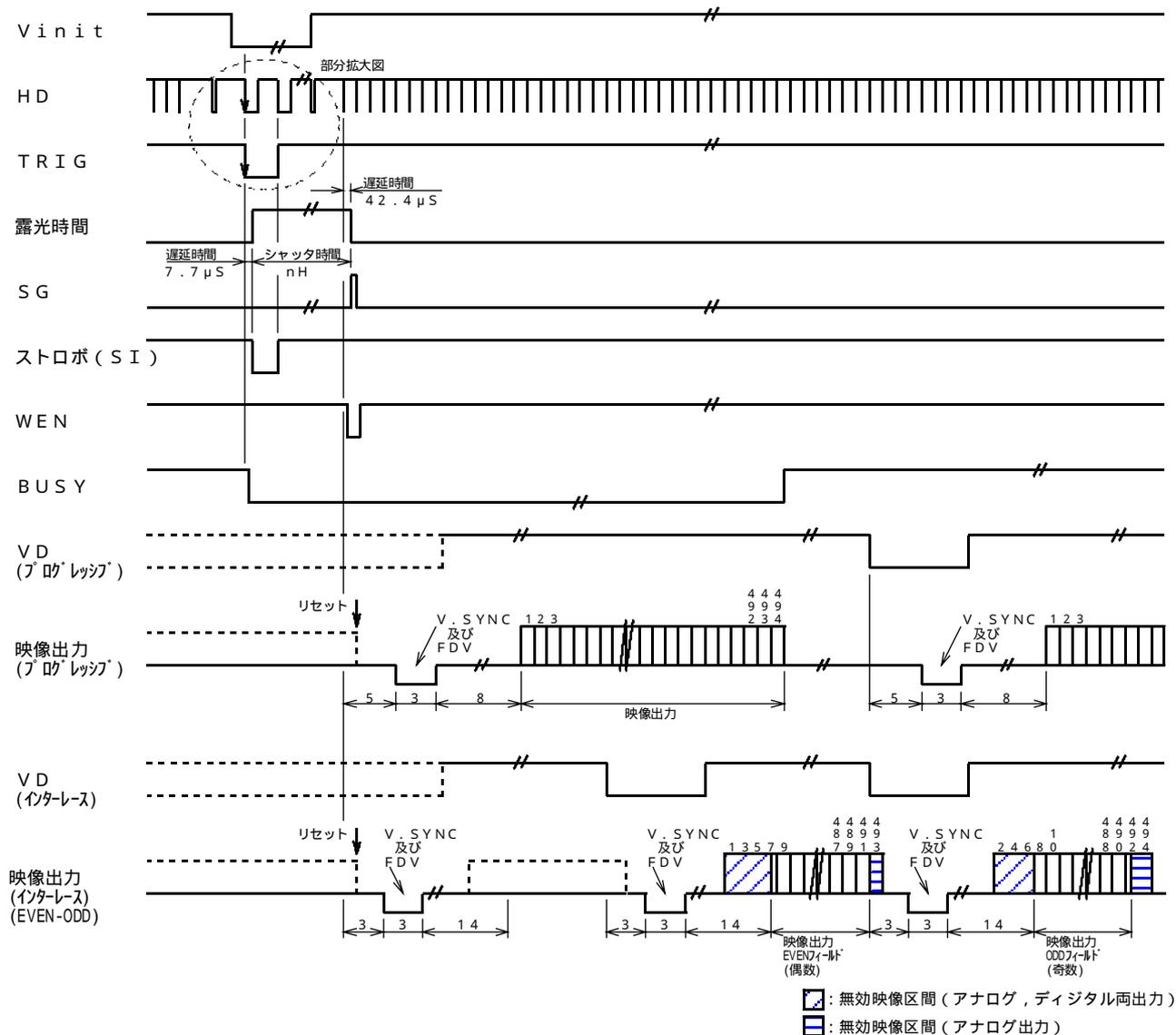
水平タイミング



垂直タイミング (プログレッシブ)



ランダムシャッタ (リセット有り)  
高速シャッタ・高速掃き捨て無し (露光時間nH)

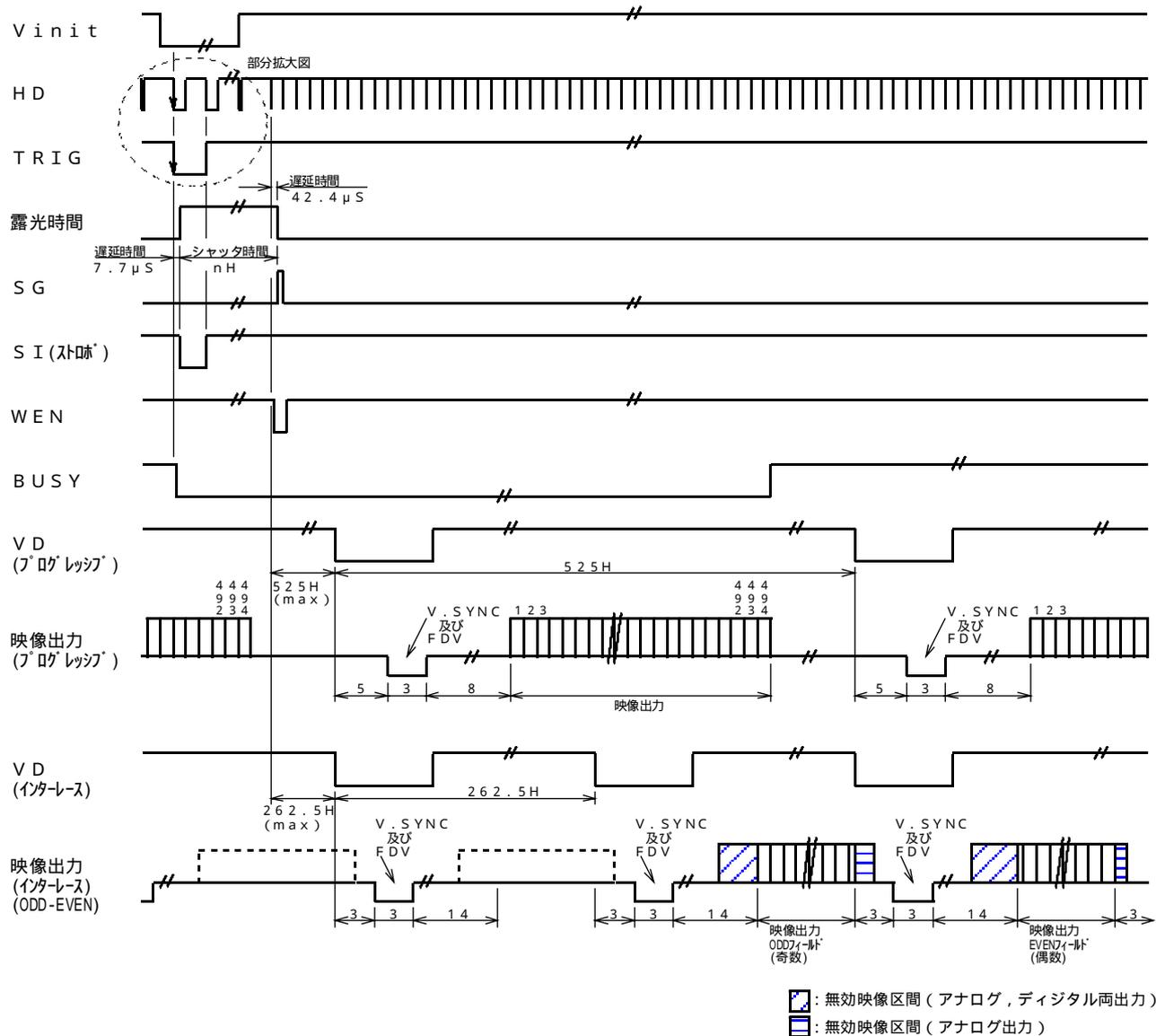


HDの立ち下がりに同期してVinit入力をチェックし、VinitがH Lレベルに変化した時にTRIGパルスを発生します。TRIGパルスのタイミングでフォトダイオード部のディスチャージを行い電子シャッターが解放されます。設定露光時間経過後、WENがアサートされSGを発生します(シャッタクローズ)。

プログレッシブ走査の場合は、WENのあと5H後にVSYNC・FDVが出力され、続いて1フレーム(494ライン)の映像信号を出力します。

インターレース走査(EVEN-ODD)の場合は、WENのあと265.5H(前の映像のODDフィールドを出力したあと)後にVSYNC・FDVが出力され、EVENフィールド-ODDフィールドを出力します。

ランダムシャッタ (リセット無し)  
高速シャッタ・高速掃き捨て無し (露光時間 nH)



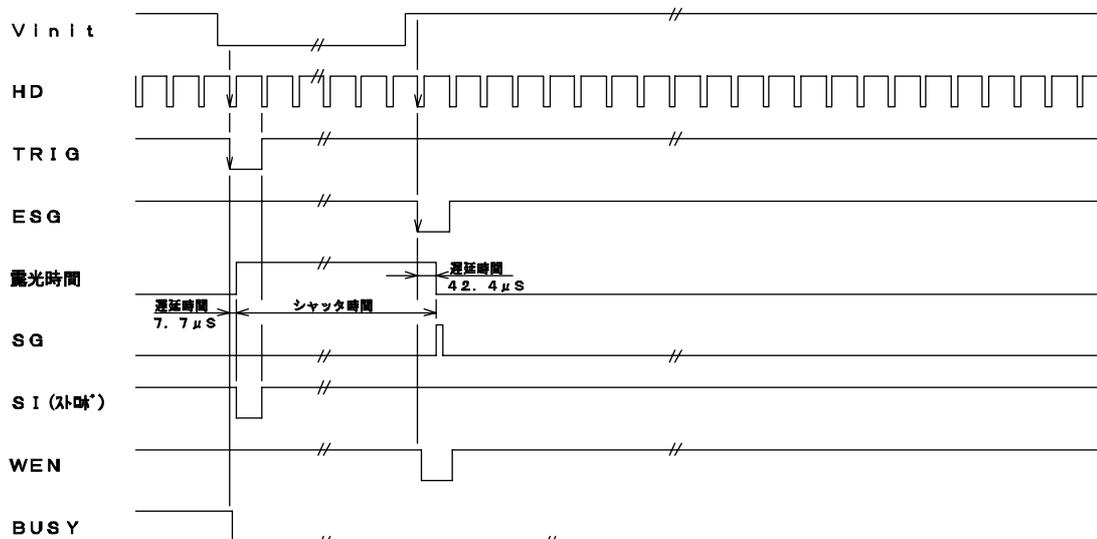
HDの立ち下がりに同期してVinit入力をチェックし、VinitがHレベルに変化した時にTRIGパルスを発生します。TRIGパルスのタイミングでフォトダイオード部のディスチャージを行い電子シャッターが解放されます。設定露光時間経過後、WENがアサートされSGを発生します(シャッタクローズ)。Vリセットを行ないため、WEN直後は、前回の映像または不確定映像を出力し、次のVSYNC・FDVに続いて映像信号を出力します。

プログレッシブ走査の場合は、WENのあと $525(\text{max}) + 5\text{H}$ 後にVSYNC・FDVが出力され、続いて1フレーム(494ライン)の映像信号を出力します。

インターレース走査(ODD-EVEN)の場合は、WENのあと $265.5(\text{max}) + 3\text{H}$ (前の映像のEVENフィールドを出力したあと)後にVSYNC・FDVが出力され、ODDフィールド-EVENフィールドを出力します。

## ランダムシャッタ

外部パルス幅制御モード・高速掃き捨て無し



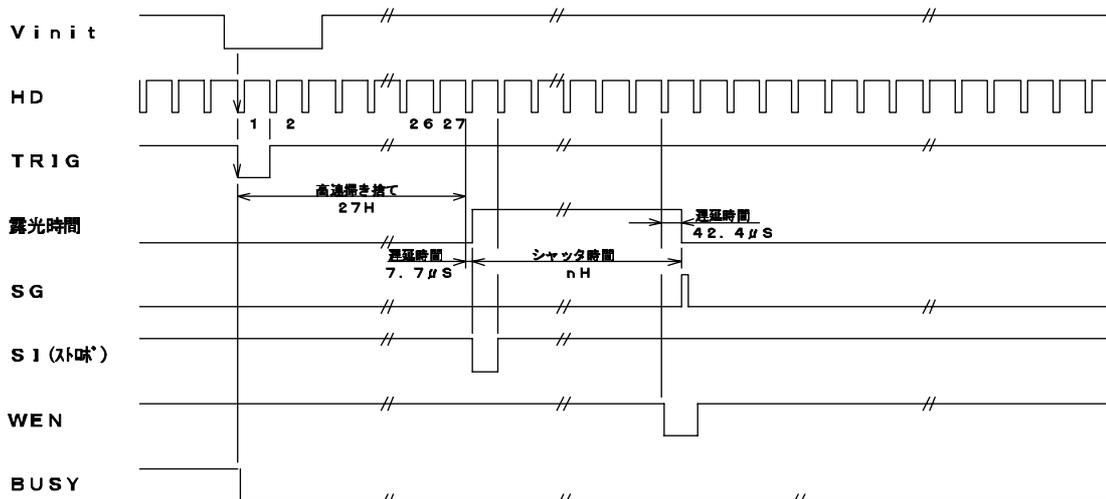
HDの立ち下がりに同期してVinit入力をチェックし、VinitがH Lレベルに変化した時にTRIGパルスを発生します。TRIGパルスのタイミングでフォトダイオード部のディスチャージを行い電子シャッターが解放されます。VinitがL Hレベルに変化した時にESGを出力し、これを受けてWENがアサートされSGを発生します(シャッタクローズ)。

WEN以降のタイミングは、変化しませんので、

リセット有りの場合は、「ランダムシャッタ(リセット有り)、高速シャッタ・高速掃き捨て無し(露光時間nH)」の頁を、リセット無しの場合、「ランダムシャッタ(リセット無し)、高速シャッタ・高速掃き捨て無し(露光時間nH)」の頁を参照して下さい。

## ランダムシャッタ

高速シャッタ・高速掃き捨て有り(露光時間 nH)



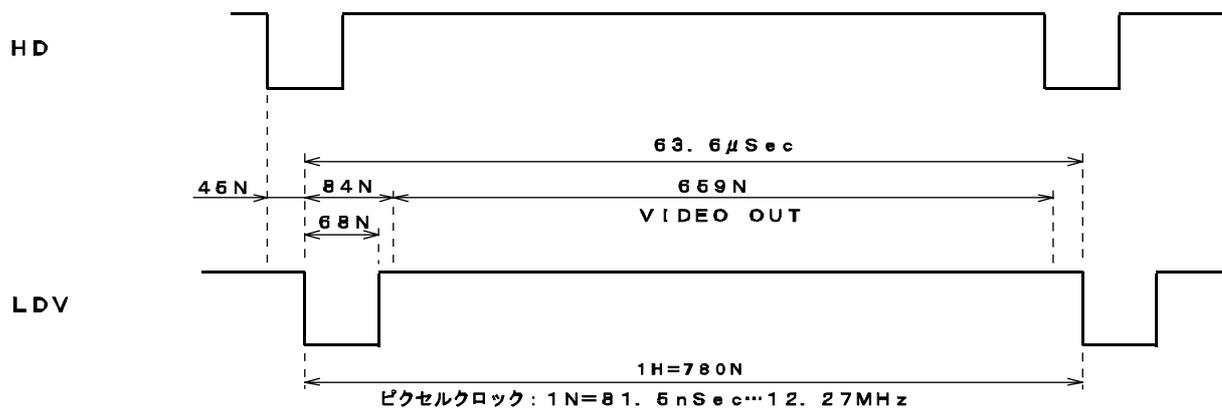
HDの立ち下がりに同期してVinit入力をチェックし、VinitがH Lレベルに変化した時にTRIGパルスを発生し、垂直CCDの高速掃き捨てを行い $27H$ 後にフォトダイオード部のディスチャージを行い電子シャッターが解放されます。設定露光時間経過後、WENがアサートされSGを発生します(シャッタクローズ)。

WEN以降のタイミングは、変化しませんので、

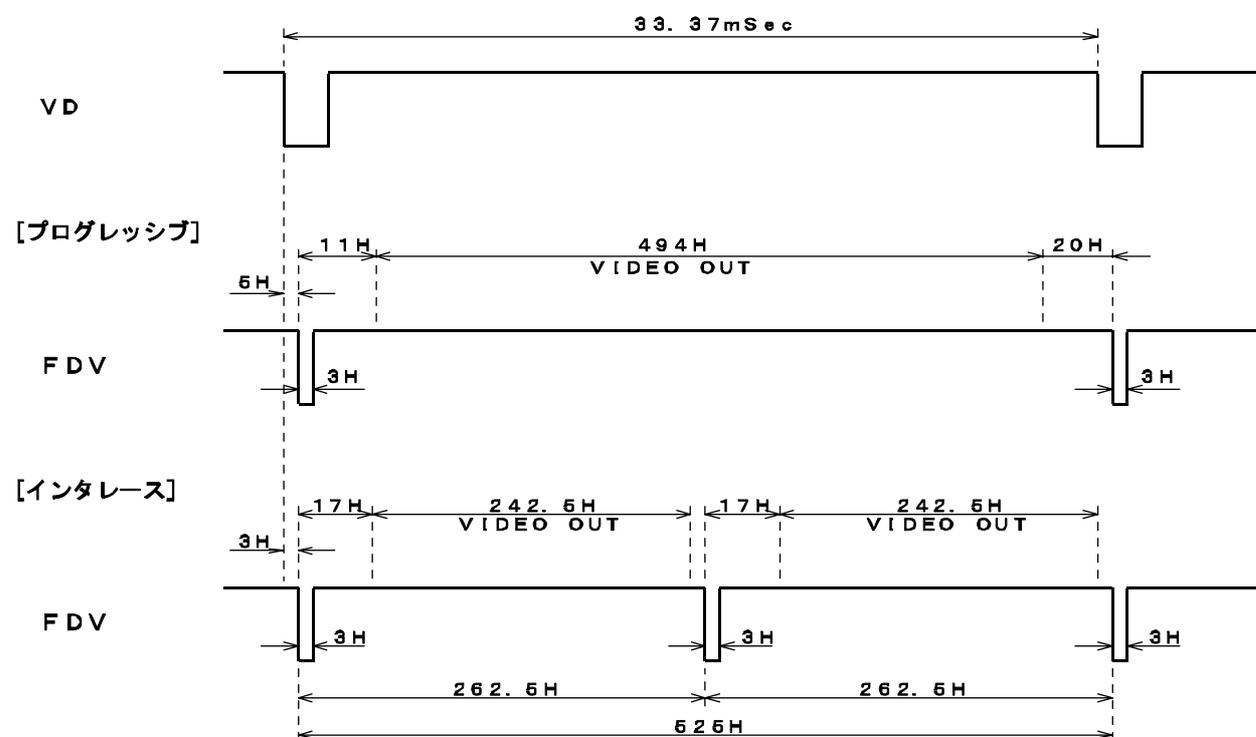
リセット有りの場合は、「ランダムシャッタ(リセット有り)、高速シャッタ・高速掃き捨て無し(露光時間nH)」の頁を、リセット無しの場合、「ランダムシャッタ(リセット無し)、高速シャッタ・高速掃き捨て無し(露光時間nH)」の頁を参照して下さい。

デジタル出力

[水平ラインデータ]



[フレームデータ]



## 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、結露を発生する環境、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箇所以外は、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。