

CCDビデオカメラ

取扱説明書



200万画素プログレッシブ走査型 白黒／カラー

FC2600CL

FS2600CL

- 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	.....	6
5. 各種設定	.....	11
6. シリアル通信による設定方法	.....	14
7. シリアル通信制御	.....	26
8. タイミングチャート	.....	32
9. アクセサリ	.....	39
10. 注意事項	.....	39
11. 仕様	.....	40
12. 外形寸法	.....	41

竹中システム機器株式会社

 文書整理番号 K12B07a
 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
暫定版	暫定発行		2010- 7- 7	K10707	FC2600CL
1 版		初版発行	2010- 9-24	K10924	
2 版	外形変更	取付穴ピッチ:25→26mm	2012- 5-29	K12529	
3 版	誤記訂正	撮像素子の画素欠陥について	2012- 7- 3	K12703	
4 版	FS2600CL併記	水平タイミングチャート修正	2012-11- 7	K12B07	FS2600CL対応
	表記変更	カメラリンク・割り当て表	2013- 2- 7	K12B07a	

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

- ・ FC2600CL / FS2600CLは207万画素、2/3インチ光学サイズのCCD撮像素子を採用したフルフレームシャッタカメラです。
- ・ 毎秒60フレームのフルフレームシャッタ画像が得られます。
- ・ カメラリンク (Medium/Base Configuration) 準拠の10 or 8ビットデジタル映像信号出力が得られます。
- ・ カメラリンク経由のシリアル通信を用いてカメラの内部設定値の外部制御が可能です。
- ・ OSD表示による文字情報のスーパーインポーズ機能でキャプチャー画像上にカメラの現在の設定状況を表示することが出来ます。
- ・ カメラ内部温度モニター機能を搭載しています。
- ・ ランダムシャッタ動作は従来のプリセットトリガ、パルス幅トリガで使用出来ます。
- ・ 連続シャッタ動作時にもストロボ信号を出力する事が出来るのでLED照明などの省電力化、ミミの低減に効果が有ります。
- ・ カメラ個体毎にユーザが設定したID情報を保存し、必要なときに読み出す事が出来ます (シリアル通信を使用)。
- ・ FC2600CLは白黒カメラです。FS2600CLはカラーカメラ (ペイヤーRAW出力) です。

2. 概要

撮像素子 撮像素子 画素数 画素サイズ	CCD撮像素子：白黒/カラー 10.56mm×5.94mm (対角12.1mm) 1920(H)×1080(V) 5.5μm(H)×5.5μm(V)		
有効画素数	207万画素		
CCD出力方式	QUAD出力	DUAL出力	SINGLE出力
読出し 走査	水平	36.0KHz	18.8KHz
	垂直	62.7Hz	31.4Hz
	加ロック	40.0MHz	16.4Hz
電子シャッタ	1/25000~1/62秒	1/25000~1/31秒	1/15000~1/16秒
ビデオ出力信号	Camera Link準拠		
	Medium 4Tap	Base 2Tap	Base 1Tap
	10 or 8 bit		
走査モード	全画素独立		

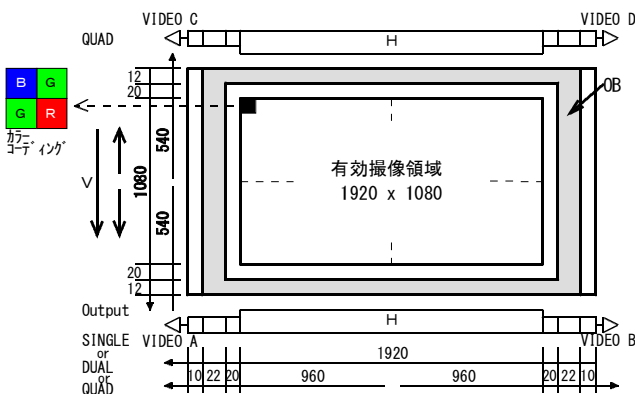


図 2-1 CCDの構造

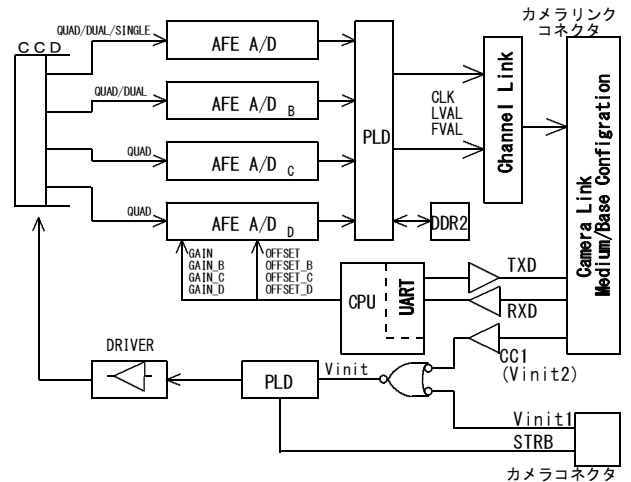
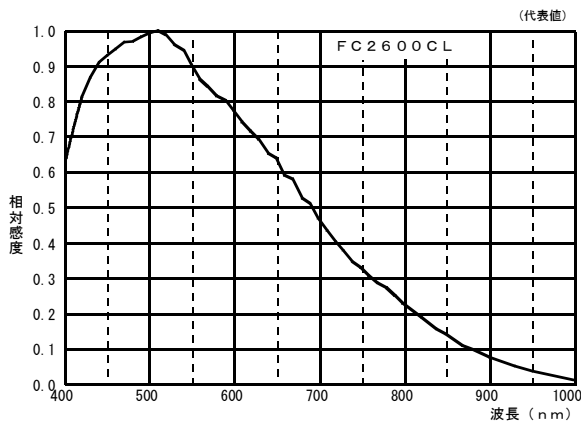


図 2-2 ブロック図



(注) この特性は使用するレンズや光源等の特性を含みません。

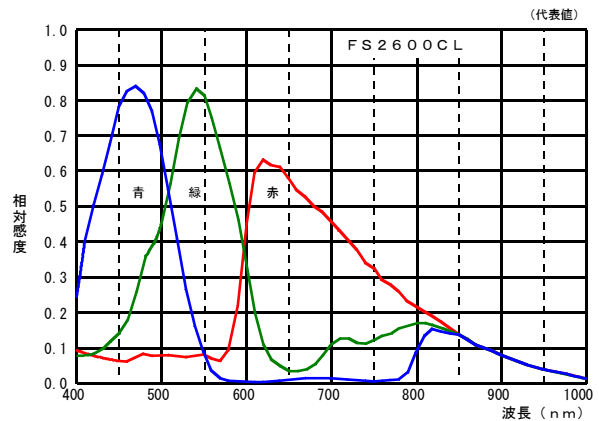


図 2-3 波長感度特性

3. 各部の説明

(3-1) カメラ背面パネルの説明
各出力コネクタの配置、一下図をご覧ください。

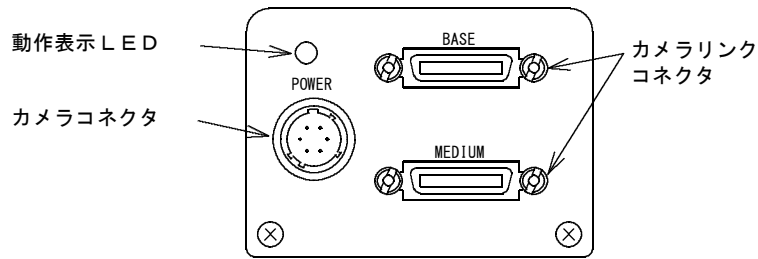
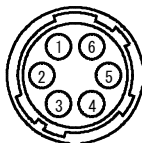


図3-1 リヤパネル

(3-2) カメラコネクタ (POWER) (HRS HR10A-7R-6PB)
アイリスレンズ用コネクタ (6ピン) の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	IC		
3	GND	信号用グラウンド	Out
4	Vinit1	外部トリガ入力	IN
5	STRB	ストロボ出力	OUT
6	+12VDC	D C電源入力	

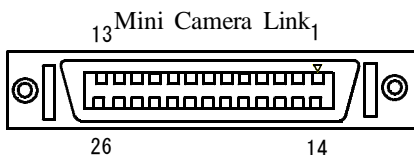
※ICピンは、カメラ内部で使用されていますので、何も入力しないでください。

(3-3) カメラリンクコネクタ (3M / SDR-26 FEMALE)
カメラリンクコネクタの各ピンに対応する信号名を以下に示します。

コネクタ ピン番号	信号名	ツイックスケーブル 割り当て	コネクタ ピン番号	信号名	ツイックスケーブル 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

コネクタ ピン番号	信号名	ツイックスケーブル 割り当て	コネクタ ピン番号	信号名	ツイックスケーブル 割り当て
1	inner shield	shield	14	inner shield	shield
2	Y0-	PAIR1-	15	Y0+	PAIR1+
3	Y1-	PAIR2-	16	Y1+	PAIR2+
4	Y2-	PAIR3-	17	Y2+	PAIR3+
5	Yclk-	PAIR4-	18	Yclk+	PAIR4+
6	Y3-	PAIR5-	19	Y3+	PAIR5+
7	terminated	PAIR6+	20	100Ω	PAIR6-
8	(Z0-)	PAIR7-	21	(Z0+)	PAIR7+
9	(Z1-)	PAIR8-	22	(Z1+)	PAIR8+
10	(Z2-)	PAIR9+	23	(Z2+)	PAIR9-
11	(Zclk-)	PAIR10-	24	(Zclk+)	PAIR10+
12	(Z3-)	PAIR11+	25	(Z3+)	PAIR11-
13	inner shield	shield	26	inner shield	shield

(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。



カメラリンクコネクタの外観
(カメラ外側より見た図)

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

(フレームグラバ側側のピン配置)

[カメラリンク・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)	
8 ビット 出力	PORTA0 / PORTB0 / PORTC0 / PORTD0	D00	0	最下位データ
	PORTA1 / PORTB1 / PORTC1 / PORTD1	D01	0	
	PORTA2 / PORTB2 / PORTC2 / PORTD2	D02	0	
	PORTA3 / PORTB3 / PORTC3 / PORTD3	D03	0	
	PORTA4 / PORTB4 / PORTC4 / PORTD4	D04	0	
	PORTA5 / PORTB5 / PORTC5 / PORTD5	D05	0	
	PORTA6 / PORTB6 / PORTC6 / PORTD6	D06	0	
	PORTA7 / PORTB7 / PORTC7 / PORTD7	D07	0	最上位データ
	PORTE0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 PORTF0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	-	0	(Lレベルに固定)
10 ビット 出力	PORTA0 / PORTC0 / PORTE0 / PORTD0	D00	0	最下位データ
	PORTA1 / PORTC1 / PORTE1 / PORTD1	D01	0	
	PORTA2 / PORTC2 / PORTE2 / PORTD2	D02	0	
	PORTA3 / PORTC3 / PORTE3 / PORTD3	D03	0	
	PORTA4 / PORTC4 / PORTE4 / PORTD4	D04	0	
	PORTA5 / PORTC5 / PORTE5 / PORTD5	D05	0	
	PORTA6 / PORTC6 / PORTE6 / PORTD6	D06	0	
	PORTA7 / PORTC7 / PORTE7 / PORTD7	D07	0	
	PORTB0 / PORTB4 / PORTF0 / PORTF4	D08	0	
	PORTB1 / PORTB5 / PORTF1 / PORTF5	D09	0	最上位データ
	PORTB2, 3, 6, 7 PORTF2, 3, 6, 7	-	0	(Lレベルに固定)
CC1	Vinit2	I	ランダムシャッタートリガ	
CC2	(reserved)	I	(将来の製品の為に予約)	
CC3	(reserved)	I	(将来の製品の為に予約)	
CC4	(reserved)	I	(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	I	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”Medium/Base Configuration”に準拠しています。

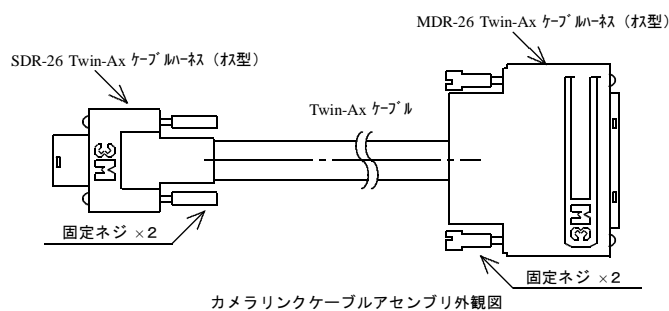


図 3 - 2 カメラリンクケーブル

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(右図)を参照して下さい。
- ①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。
 - ②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。
弊社標準カメラケーブル(6P12G-シリーズ)での許容最大長は2.0mとなっています。
 - ③別項の動作モードの設定方法、シャッター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。
 - ④カメラ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(フレームグラバボード、コンピュータなど)をカメラリンクケーブル(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1.0mとなっています。

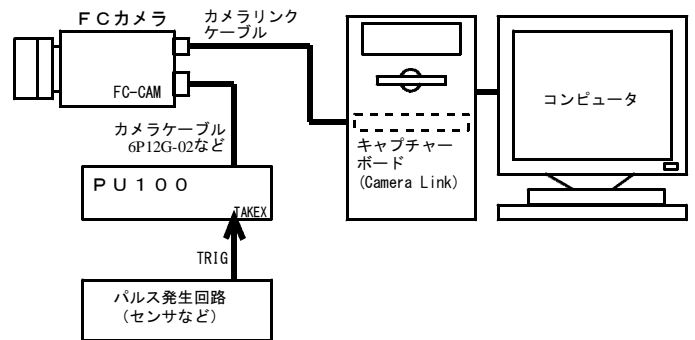


図4-1 カメラと周辺機器接続例

- ⑤接続状態を確認してからカメラ電源のスイッチを投入します。

電源投入後1~2秒でカメラのバックパネル上の動作表示LEDがオレンジ色→緑(メニュー表示時は緑点滅)となり、動作状態となります。

- (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。
- (注) 60fps(QUAD)モード時、2本のカメラリンクケーブルで接続する場合は、同じ長さ、同じタイプのカメラリンクケーブルで接続して下さい

●テストパターンの利用

本機はテストパターンを発生し出力する機能を備えています。キャプチャーボードとの初期のセッティングなどに際してはこのテストパターンを利用してカメラ→PC間の接続やボード側の設定が正常かどうかを有る程度確認する事が可能です。

→テストパターンの詳細については”テストパターン表示機能”をご参照下さい。

[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witch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: DC12V±10%
電流量: 900mA以上
電源投入時は1.5A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: 50mVp-p以下(推奨値)
接続コネクタ: 6ピンコネクタ 1ピン(GND), 6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)を入力する必要が有ります。Vinit信号はカメラ背面の”POWER”コネクタ(6ピンコネクタ)の④ピンに入力するか、”Camera Link”コネクタのCC1信号を通じて入力します。

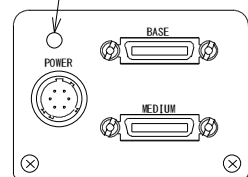
専用電源PU100を用いカメラと電源を弊社6P12Gシリーズケーブルで接続する場合はVinit信号(ランダムトリガ信号)を電源ユニット(PU100)のトリガ入力端子に接続します。

- (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。これらの内の片側の入力が入力レベルに固定されていると、Vinit信号(論理和)がHレベルに固定されてしまい、立ち下がりエッジ信号が得られなくなります。この場合ランダムシャッター動作が起動出来なくなります。使用しない方の入力信号は非アクティブレベルに固定するか、ハイインピーダンス、または開放(何も接続しない)の何れかの状態として下さい。

●Vinit信号モニターLED表示

このカメラがランダムシャッター動作に設定されている場合、外部から入力されたトリガ信号(Vinit信号)入力に反応してカメラのバックパネル上のLEDを赤くワンショット点灯し表示します。これにより信号入力の状況が確認出来ます。トリガ入力の有効エッジ検出1回毎に約100ms間(一定時間)赤色に点灯し表示します。次のトリガ信号がこの点灯時間内に入力された場合はLEDの点灯時間は再トリガされ延長されます。LEDの点灯はトリガ入力の有効エッジ検出のみに反応しますので上のワンショット時間より長いトリガ入力についても点灯回数は約100msの一回のみとなります。

動作表示LED



トリガ信号入力(Vinit)に呼応してLEDが赤色点灯します。

図4-2 LED表示

●ランダムシャッタの各モード設定

次の表に従って各パラメータなどを設定します。

表4-1. ランダムシャッタ各モードの設定

ランダムシャッタのモード	PWC	シャッタスイッチ	備考
固定長 (PWC=DISABLED)	DISABLED	1~9	
固定長 (PWC=ENABLED)	ENABLED	1~8	
パルス幅制御		9	シャッタスイッチ=1~8は固定長と同じ

(注) シャッタスイッチ=0の時は全て”シャッタなし(連続画像出力)”となります。

(注) ”PWC” の各パラメータの設定方法等について→”動作モードの設定方法”をご参照下さい。

●固定長/パルス幅ランダムシャッタトリガ信号 (Vinit 信号) 推奨タイミング

次に示す様に固定長ランダムシャッタ動作の場合は1H (1水平同期期間) ~ 40Hの幅の負論理パルスを印加します。

固定長ランダムシャッタ動作の場合は印加したパルスの立ち下がりタイミングに同期して露光動作がスタートします。

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(図の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。

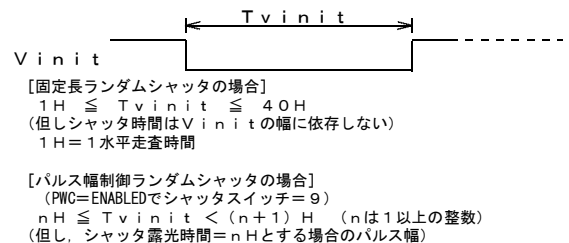
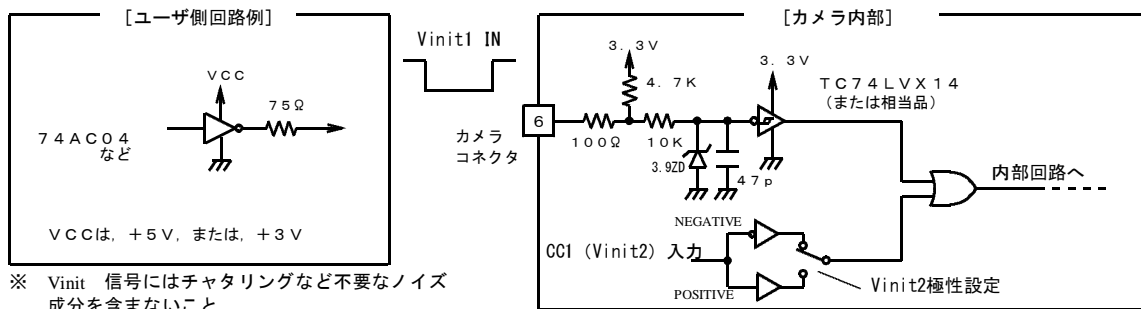


図4-3 Vinit 信号タイミング

(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露光を行った場合、CCDのダイナミックレンジの低下、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る、などの要因により画像の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。

●Vinit 1入力回路の駆動回路例



※ Vinit 信号にはチャタリングなど不要なノイズ成分を含まないこと。

図4-4 Vinit 回路

[入力電圧レベル範囲]

Hレベル	2.5~5.5V
Lレベル	-0.5~0.5V

※信号を接続した際にカメラの入力端子側でこのレベル範囲内となる事。

●Vinit 2入力の極性反転

カメラリンクのCC1を経由して印加するトリガ信号(Vinit2)の入力極性は設定により反転出来ます。

キャプチャーボードの製品によってはCC1からのトリガ信号入力の極性が正論理(通常時Lレベル/アクティブ時Hレベル)に限定されていて、負論理入力(本機の工場出荷時の極性)のトリガ信号が使用出来ない場合があります。このような場合は本機の設定によりCC1経由のトリガ入力(Vinit2)の入力極性を反転し正論理とする事が出来ます。

→具体的な設定は”動作モードの設定方法”の項をご参照下さい。

(注) 極性反転の設定はVinit2のみに有効です。Vinit1の入力極性はこの設定の如何に関わらず常に負論理となります。

(4-3) ストロボ信号 (STRB) 出力

ストロボ出力(STRB)を用いると本機の露光時間と外部のストロボ発光器の発光タイミングを合わせることが出来ます。本製品ではランダムシャッタ動作時の他、連続シャッタ動作時でもこの信号を出力することが出来ます。

●ストロボ信号 (STRB) 出力回路

本機ではこの信号出力端子はストロボ信号(STRB)、ビジー信号(BUSY)の共用端子となっています。この信号出力はOFF(デフォルト: Hレベル固定)、STRB、BUSYの何れかをコンフィギュレーションフラグの設定で選択します。

→(6-5) 内部フラグレジスタとコンフィギュレーションレジスタSTRBC0、STRBC1の設定を参照して下さい。

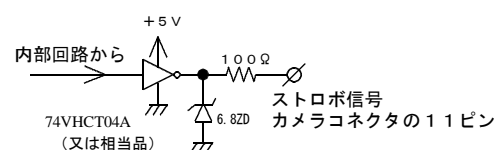


図4-5 ストロボ信号出力

[出力電圧レベル]

H レベル	5.0V (at 0mA) ~4.0V (at 10mA)
L レベル	0.2V (at 0mA) ~0.5V (at 10mA)

(!)本機の出荷時デフォルトはOFFとなっています。STRBまたはBUSY信号を出力する際は STRBC0、STRBC1ラックの設定が必要です。

●連続シャッタ時のストロボ信号

本機では出荷時デフォルトでこの端子からの信号はOFFとなっています。

シリアル通信コマンドでコンフィギュレーションレジスタ (CR) の設定を変更する事でSTRB (ストロボタイミング信号) , またはビジー信号出力に切り替える事が出来ます。CR(5)=STRBC0, CR(6)=STRBC1 にそれぞれ対応します。

(STRBC1, STRBC0)	端子出力	備考
(0, 0)	OFF	常時レベル (デフォルト)
(0, 1)	STRB	ストロボタイミング
(1, 0)	BUSY	ランダムシャッタ ビジー

●連続シャッタ時のストロボ信号

本製品でストロボタイミング信号 (STRB) を出力する様に設定した場合、ランダムシャッタ動作だけでなく、連続シャッタ動作モードでもストロボタイミング信号が出力されます。

[解説] 連続シャッタでのストロボ信号の利用

連続シャッタ動作ではカメラは露光時間に対応した時間の入光のみが有効となります。従って、照明装置を連続点灯で使用している場合はこの露光時間以外のタイミングでの照明は無駄なものとなります。

本機では連続シャッタ動作時にもストロボ信号 (STRB) を出力する事が出来るので、この出力をトリガとしてLED照明など、高速にON/OFF制御が可能な照明の点灯を制御することで無駄な点灯時間での発光を抑える事が出来ます。

この方法による照明の制御を用いて得られる効果として次の各点のメリットがあります。

- ・露光に有効な時間だけ照明を通电する事で照明の電源を省電力化できる。
- ・露光時間以外の照明の入光がなくなるのでスミアが低減する。

(注) 連続シャッタ動作でストロボ信号を用いて光源をON/OFF制御する場合は次の点にご注意下さい。

ストロボ発光装置などには出来るだけカメラの電源と電源分離された (電氣的に絶縁された) 電源とトリガ入力端子 (フォトカプラ入力など) を持つものを使用して下さい。カメラと共通の電源や接地回路を持つ照明装置をストロボ信号でON/OFFさせた場合、その際に発生する電源電圧の変動や接地電位の変化の影響を受けてカメラから出力される映像出力にノイズを生じる場合があります。

また、上記の様な絶縁が施されている場合でも、ON/OFFされる照明の電流が大きい場合には電磁的な誘導により映像信号にノイズを生じる場合があります。この様な時は照明装置からの電磁的誘導ノイズを低減する処置を施して下さい。

(4-4) テストパターン表示機能

本カメラと画像キャプチャーボードを最初に接続する際、本機のテストパターン表示機能を用いる事によりカメラの出力タイミングや信号接続内容がキャプチャーボード側と正しくマッチしているかどうかをより容易に判定する事が出来ます。

テストパターン機能をONとすると撮像素子からの映像出力の代わりに右図示す様な画像が出力されます。

このパターンは水平方向1画素毎に数値1が単純に加算されていくもので、数値0~1023の間で鋸歯状のプロファイルを示します。

(注) 10ビット出力の場合は、0~1023の範囲で、8ビット出力の場合は0~255の範囲で水平1画素毎に数値1ずつ増加するデータとなります。

(注) 有効画像端部から0でスタートする数値とはなっていません。

(注) テストパターンの出力数値はカメラのゲイン設定やオフセット設定の値には影響されません。

デフォルトの設定状態ではこの出力はOFFとなっています。この設定の変更はコンフィギュレーションメニュー (動作モード設定グループ4) またはシリアル通信コマンドでのコンフィギュレーションレジスタの書き換えの実行で行います。

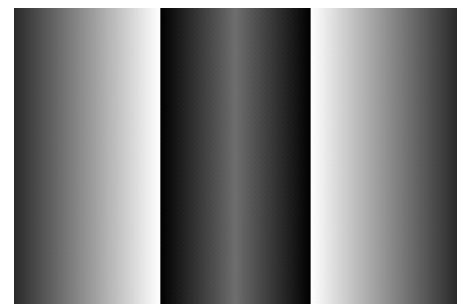


図4-6 テストパターンと水平方向プロファイル

図4-6 テストパターン

[テストパターン出力のON/OFF切替手順]

- ①設定グループ4で起動します。(電源OFFの状態でもモードスイッチを”D”の位置にしてからUP/DOWNスイッチをどちらかに倒した状態で電源を投入する)
- ②ブザーの確認音が”ピピッ”と鳴るのを確認した後UP/DOWNスイッチのレバーを中立に戻します。
- ③LEDがオレンジ点滅の状態になるのを確認してからモードスイッチを”2”に変更します。
- ④UP/DOWNスイッチ”UP”側にストロークするとON, ”DOWN”側にストロークすると”OFF”となります。
- ⑤テストパターンの必要が無くなった場合は、OFFへの切替を行ってください。設定は保存されますので、電源をOFFにしても再起動時には最後の設定内容で起動します。

(4-5) カメラ内部温度モニター機能

本カメラには内部に温度センサーが搭載されており、現在のカメラ内部の温度をモニターする事が出来ます。この機能を利用すると野外設置など温度環境の厳しい条件でカメラをより安全に使用する事が可能になります。またシリアル通信コマンドと併用することによりカメラとその周辺装置の強制空冷用ファンの制御などに利用出来ます。

●カメラ内部温度のモニター方法

カメラ内部温度をモニターするには次の2つの方法があります。

- ・MENU表示をONとして画像上のOSD表示にて確認する。(摂氏温度表示形式)
- ・RS-232Cのコマンド("RTMP"コマンド)でその返信データより確認する。(別途数値換算が必要)

(注) このモニター機能で得られる温度データはカメラの内部温度であり、周囲の環境温度でない事にご注意下さい。一般に、カメラ内部の消費電力による発熱によりカメラ内部温度は周囲温度より高い値となります。この機能でモニターされる温度が本機の仕様上の"動作時周囲温度"を越える値となっても、周囲温度が仕様値以下であり、十分な温度対策が講じられている使用状況では動作上の支障は有りません。

●温度データの検出性能

温度データの分解能: 0.5°
 データの更新間隔: 0.4秒
 温度検出精度: ±2°C (-40°C~+85°C), +3~-2°C (-55°C~125°C)
 有効データ範囲: -55°C~125°C (但し、カメラ動作周囲温度が仕様範囲内である事)

●RS-232C通信による温度データ

RS-232Cの"RTMP"コマンドで返信される温度データは次のフォーマットに従います。

[データのフォーマット]

返信データ16ビットの内、下位の10ビットのデータが有効データです。
 XXXXXD9D8...D0 (上位6ビットは無効データ/下位10ビットのみ有効)
 2進数 Db=B'D9D8...D0 は2の補数形式で符号付きの整数の値を示します。
 但し、温度データとして有効な範囲は温度センサの動作上の制限から次の範囲です。
 温度データとして有効な範囲: -110(-55°C)~+250(125°C)
 (注) カメラ動作周囲温度が仕様範囲内でない時の温度データ数値の信頼性は保証されません。

[返信データから摂氏温度への変換方法]

上記の10ビットの2進数の数値"Db=B'D9D8...D0"を符号付き整数に変換した数値をDtとした時、摂氏温度Tcは次の式で求められます。

カメラ内部温度: $T_c = D_t \times 0.5^\circ\text{C}$

- (例1) 温度データの返信数値Tdが16進数で"H'0032"の時、2進数では
 $T_d = H'0032 = B'0000.0000.0011.0010$
 $\therefore D_b = B'00.0011.0010 = +50$ (Tdの上位10桁のみ有効とする)
 これより $T_c = +50 \times 0.5^\circ\text{C} = +25^\circ\text{C}$ が求まります。
- (例2) 温度データの返信数値Tdが16進数で"H'03FA"の時、2進数では
 $T_d = H'03FA = B'0000.0011.1111.1010$
 $\therefore D_b = B'11.1111.1010$ (Tdの上位10桁のみ有効とする) $\rightarrow D_t = -6$
 これより $T_c = D_t \times 0.5^\circ\text{C} = -6 \times 0.5^\circ\text{C} = -3^\circ\text{C}$ が求まります。

(4-6) 操作確認用ブザー

本機ではバックパネル上のUP/DOWNスイッチをストロークした際や電源導入後の起動時などに"ピッ"という確認音が鳴ります。出荷時デフォルトではこのブザーはONとなっていますが設定によりこのブザー音を鳴らなくする事も可能です。

[ブザーのON/OFF切替手順]

- ①設定グループ3で起動します。(電源OFFの状態でもードスイッチを"C"の位置にしてからUP/DOWNスイッチをどちらかに倒した状態で電源を投入する)
- ②ブザーの確認音が"ピピッ"と鳴るのを確認した後UP/DOWNスイッチのレバーを中立に戻します。
- ③LEDがオレンジ点滅の状態になるのを確認してからモードスイッチを"2"に変更します。
- ④UP/DOWNスイッチ"UP"側にストロークするとON,"DOWN"側にストロークするとOFFとなります。
- ⑤設定終了後そのまま電源をOFFとします。設定は保存されますので、電源をOFFにしても再起動時には最終の設定内容で起動します。

(4-7) カメラID情報保存機能

本機ではユーザがカメラ毎に固有に設定した識別コードなどをカメラに保存し、また必要に応じて読み出す事が出来ます。カメラの個体毎の管理、例えば複数のカメラを使用する場合の取り付け位置の情報(例,"CAMERA-RIGHT","CAMERA-LEFT"など)などを保存してカメラの識別に使用するなどの利用が可能です。設定はシリアル通信により行います。設定可能な文字列は最大15文字までの英数字(大文字と小文字)と制御用コードを除く"+","-"など一部の特殊文字です。(→詳細は"シリアル通信制御"の項をご覧ください)

(4-8) 自動補正機能(ALC:AutoLevelControl)

本機に搭載しているCCDは、上下左右に4つの出力ポートを備えており、上下左右の出力から高速に読み出す事が出来ます(QUAD)。この際画面の上下の中央、左右の中央が撮像領域の境界となっており、ここを境として4つの撮像した映像信号を1つの画面に合成しています。CCDの出力ポートの出力特性が完全には一致していないため、チャンネル毎に出力レベルが異なることがあります。本機では境界を見えにくくする自動補正機能を搭載しています。出荷時は、自動補正機能はOFFになっています。また、手動で左右のレベルを補正することも出来ます。使用状況によっては、画面中央を境に上下左右の影像に段差や境界線が見えることがありますが、故障ではありません。

※自動補正機能は、映像の状況によっては正常に動作しない場合があります。その場合は、自動補正機能を使用せず、手動にてゲイン、オフセットを調整してください。

※ALC(CONTINUOUS:常時動作)が動作している場合、ALC(1 SHOT)で取得したゲイン補正値は無効になります。

目標とするビデオレベルは、

事前に取得された、基準映像のビデオレベル（左上、右上、左下、右下）です。
基準映像のビデオレベル（左上、右上、左下、右下）の初期値は、160（8ビット階調）となっています。

（→詳細は”シリアル通信制御”の項をご覧ください）

1. ALC (CONTINUOUS; 常時動作)

映像から左右のビデオレベルを検出して、目標とするレベルに近づくようにゲイン補正値をコントロールします。映像が更新されるたびにゲイン補正値をコントロールします。ゲイン補正値は常時変化します。オフセット補正値はコントロールしません。ALC (1 SHOT) が有効な場合は、その補正値が適用されます。

この機能はコンフィギュレーションレジスタのビット12が”1”の場合に有効になります。

2. ALC (1 SHOT)

補正値取得コマンド（シリアル通信）を受けたときに、映像信号からゲイン補正値とオフセット補正値を決定します。

補正値が更新されるまで、同じ補正値が適用されます。

これらの補正値はコンフィギュレーションレジスタのビット11が”1”の場合に有効となります。

・オフセット補正値取得 ALC (1 SHOT_0)

コマンドを受け付けると、電子シャッター機能を利用してCCDを遮光します。

その後、所定枚数の映像信号を使用して遮光時の映像レベルが規定値なる様に各オフセット補正値を求めます。所定枚数の映像が更新されると自動的に終了し、終了時の値がALC (1 SHOT)のオフセット補正値となります。

・ゲイン補正値取得 ALC (1 SHOT_G)

コマンドを受け付けると、所定枚数の映像信号を使用して目標値との差が少なくなる各ゲインの補正値を求めます。所定枚数の映像が更新されると自動的に終了し、終了時の値がALC (1 SHOT)のゲイン補正値となります。

・ALC (1 SHOT_0) 補正値クリア

ALC (1 SHOT_0.G)で設定したゲイン、オフセット補正値をクリア（0に設定）します。

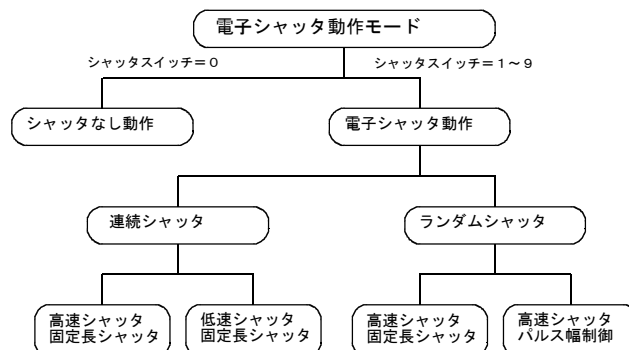
5. 各種設定

(!) 本機には背面パネル上に物理的なシャッタスイッチは配置されていません。以下の説明の中で出てくる”シャッタスイッチ”または”モードスイッチ”はシリアル通信コマンドを介してカメラ内部のメモリ上に書き込まれた仮想的なスイッチの設定値を指します。

→”シャッタスイッチ”と”モードスイッチ”の設定値の確認と設定方法については”（5-8）シャッタスイッチとモードスイッチの設定”の項をご参照下さい。

(5-1) 動作モード

- CCD出力方式 … QUAD/DUAL出力/
SINGLE出力
- 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）
- 走査方式 … 通常走査



(!) 本カメラでは低速シャッタでのランダムシャッタ動作はサポートしておりません。

図5-1 電子シャッタモード

表5-1. CCD出力方式

CCD出力方式	QUAD	CCDの上下左右4つの出力ポートを用いて同時に出力します。4つの出力ポートを使用することにより高速に読み出すことができます。（高フレームレート）
	DUAL	CCDの左右2つの出力ポートを用いて同時に出力します。2つの出力ポートを使用することにより高速に読み出すことができます。（高フレームレート）
	SINGLE	CCDの1つの出力ポートを用いて同時に出力します。1つの出力ポートを使用することで読み出し速度は遅くなりますが、安定した映像が得られます。

表5-2. 電子シャッタ動作モード

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。繰り返しのピッチは毎フレームとなります。
	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。

表5-3. シャッタの分類

シャッタ時間の分類	通常シャッタ （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/ランダムシャッタともに9段階の固定長で設定出来ます。 (!) 従来のFCシリーズカメラではランダムシャッタ動作で8段階の固定長シャッタ。
	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。（連続シャッタのみ）。シャッタ時間は9段階の固定長で設定出来ます。 (注) 本カメラでは連続シャッタでの動作のみが可能です。
	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。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5-4. その他の動作モード

走査方式	通常走査	毎フレームの読み出しを全画素読み出し走査で行います。
------	------	----------------------------

[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、連続シャッタではシャッタスイッチポジション”1”～”9”、ランダムシャッタ動作でシャッタスイッチポジション”1”～”9”（PWC（パルス幅動作モード設定）=DISABLEDの時）又は”1”～”8”（PWC（パルス幅動作モード設定）=ENABLEDの時）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Vinit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。本カメラではランダムシャッタ動作で設定により”PWC=ENABLED”、とし且つシャッタスイッチ”9”として使用します。

(!) 従来製品ではランダムシャッタ動作で且つシャッタスイッチが”9”の場合は常にパルス幅動作モードとなりましたが本品ではランダムシャッタ動作でシャッタスイッチが”9”あっても”PWC=DISABLED（不許可）”に設定されている時は固定シャッタとなる点にご注意下さい。

[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。シャッタ時間はシャッタスイッチの位置で決定される9段階（連続シャッタ、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。シャッタ時間はシャッタスイッチの位置で決

定される9段階（連続シャッタ）の固定長となります。

(5-2) シャッタ時間の設定方法

シャッタ時間の設定はシャッタスイッチの設定ポジション”0”～”9”を指定して決定する方法とH（水平走査時間）単位でシャッタ時間を指定する方法があります。本機には物理的な設定スイッチが無いため、シャッタ時間の指定はシリアル通信ソフトを介したシリアル通信コマンドを用いて行います。シャッタ時間の決定は主に（仮想）シャッタスイッチの設定ポジション”0”～”9”により決定します。

表5-5 シャッタ時間の設定値

シャッタスイッチの位置	単位/秒					
	高速シャッタ（連続/ランダム）			低速シャッタ（連続）		
	QUAD	DUAL	SINGLE	QUAD	DUAL	SINGLE
0	シャッタなし（連続）					
	1/ 60 秒	1/ 30 秒	1/ 15 秒	1/60 秒	1/30 秒	1/15 秒
1	1/25000 秒 (1H)	1/25000 秒	1/15000 秒	1/30 秒 (2V)	1/15 秒	1/ 7.5 秒
2	1/15000 秒 (2H)	1/15000 秒	1/ 8500 秒	1/15 秒 (3V)	1/ 7.5 秒	1/ 3.75 秒
3	1/ 8000 秒 (4H)	1/ 8000 秒	1/ 4400 秒	1/ 7.5 秒 (4V)	1/ 3.75 秒	1/ 1.88 秒
4	1/ 4000 秒 (8H)	1/ 4000 秒	1/ 2200 秒	1/ 3.75 秒 (5V)	1/ 1.88 秒	1/ 0.94 秒
5	1/ 2000 秒 (17H)	1/ 2000 秒	1/ 1100 秒	1/ 1.88 秒 (6V)	1/ 0.94 秒	1/ 0.47 秒
6	1/ 1000 秒 (35H)	1/ 1000 秒	1/ 500 秒	1/ 0.94 秒 (7V)	1/ 0.47 秒	1/ 0.23 秒
7	1/ 500 秒 (72H)	1/ 500 秒	1/ 250 秒	1/ 0.47 秒 (8V)	1/ 0.23 秒	1/ 0.12 秒
8	1/ 250 秒 (144H)	1/ 250 秒	1/ 125 秒	1/ 0.23 秒 (9V)	1/ 0.12 秒	1/ 0.06 秒
9	1/ 120 秒 (298H)	1/ 120 秒	1/ 60 秒	1/ 0.12 秒 (10V)	1/ 0.06 秒	1/ 0.03 秒

- (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) 全画素走査時のシャッタ時間を示して有ります。
- (注) 「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) 各シャッタ時間の数値は出荷時のデフォルト値です。シャッタ位置=0を除く各ポジション毎のシャッタ時間はシリアル通信コマンドを用いユーザーにて変更する事が可能です。
- (!) このカメラでは”ハルス幅制御時間/ランダム”は”ハルス幅制御 (PWC) = ”ENABLED” と設定されている必要有ります。 ”ハルス幅制御 (PWC) = ”DISABLED” と設定されている場合 (デフォルト) ではランダムシャッタ動作でも連続シャッタと同じく9段階の選択が可能です。
- (!) ”シャッタスイッチ”はシリアル通信コマンドを介してカメラ内部に書き込まれた仮想的なスイッチを指します。

[解説]

シャッタ時間はシャッタスイッチの設定位置に対応する電子シャッタテーブル (A ~ F のページで個別に存在) 上の値を読み出す事で決定されます (シャッタ直接指定値を除く) 。電子シャッタテーブルはシリアルコマンド ” E ” (シャッタテーブル編集コマンド) でシャッタスイッチ ” 0 ” を除き全て書き換える事が可能です。

(5-3) レベル設定

レベル設定は主に次の2種類有ります。

●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。
- (注) オフセット値を詳細に合わせ込む必要がある場合は (ゲイン設定 → オフセット設定) の手順で行って下さい。

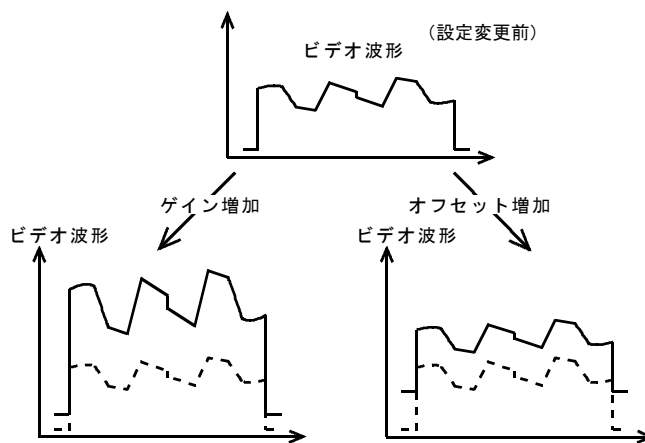


図5-2 ゲイン、オフセット各レベルの概念図

(5-4) MGCゲイン設定値

●ゲイン可変アンプと総合ゲイン
 本機の内部ではCCDより出力される映像信号を後段のゲイン可変アンプとそれに続く固定ゲインアンプで増幅した後A/D変換器に入力しています。
 左図はこの部分のブロック図です。

(注) ここで説明するゲイン値 (dB) はCCD出力を基準 (0dB) とした値です。

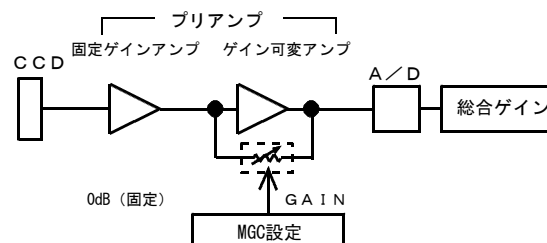


図5-3 ゲイン設定

●MGCゲイン設定値とMGCゲインの関係
 本機ではMGCの設定値を与える事で制御します。
 この設定数値とMGCゲイン (可変ゲインアンプ部の利得と固定ゲインアンプ部を含む総合ゲイン) の関係は右図に示すグラフの通りとなります。

(注) CCD受光素子のダイナミックレンジの制約の為アンプのゲイン設定を低く設定した状態でCCD素子に過度な入光があると輝度の高い部分でCCD素子やプリアンプの非直線な部分の信号が出力されます。
 この状態では非直線部分の特性の影響で画像の飽和信号近辺で不自然な画像(注1)となる事がありますがこれはCCD素子の飽和特性に伴う現象でありカメラの異常ではありません。

このような場合はレンズの絞りを絞ってCCDへの入光量を減らし、ゲインを高め設定し直して下さい。飽和部分でのCCD素子からの出力信号が白レベルに正常に飽和して出力されるようになります。

- (注) 上記の不自然な画像とは次の様な状態を指します。
- ・飽和した部分で白黒が反転した様になる
 - ・飽和部分の輪郭がぼける。
 - ・飽和部分の領域が上下に多少流れる。
 - ・飽和部分の輝度値が1023に達しない。

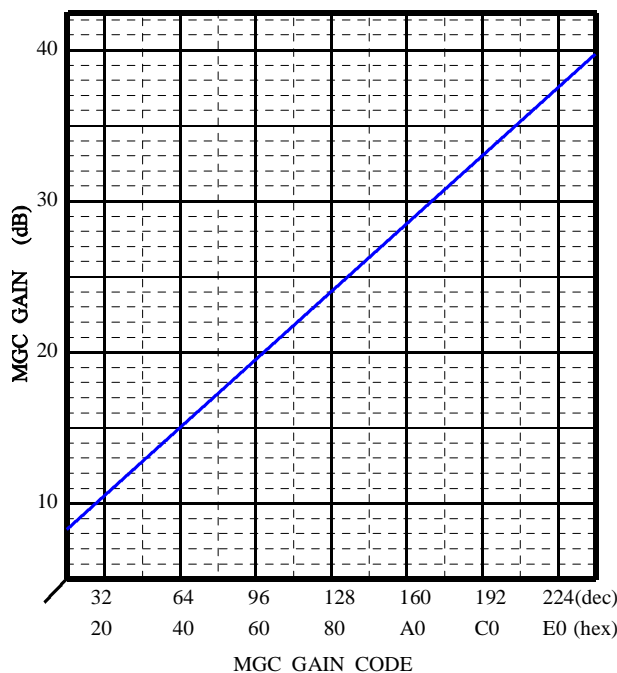


図5-4 ゲイン特性

(5-5) 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", "B", "C", "D", "E", "F"の6ページ持っています。(右図)
 電源投入時に現在保存されているモードスイッチのポジション"A"~"F"の何れかに対応した各種設定内容で動作を開始します。

(!) 本製品には背面パネルに物理的なシャッタスイッチが搭載されていない為、ここでいうモードスイッチとは本機の内部メモリに保存されている仮想的なモードスイッチの事を指します。
 この(仮想)モードスイッチのポジションはシリアル通信コマンドで設定、読出し、保存が可能です。

(注) メモリ領域にはこれらプログラムページの保存領域とは別にプログラムページと独立したコンフィギュレーション領域があります。
 プログラムページに依存しない共通設定項目(コンフィギュレーション項目)はこの領域に保存されています。

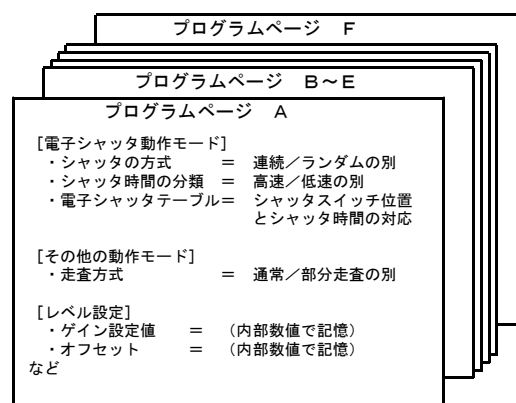


図5-5 プログラムページ

6. シリアル通信による設定方法

本製品には物理的なスイッチ類が搭載されていません。シャッタ時間やゲイン、オフセット、動作モードなどカメラの設定操作はシリアル通信ソフトウェア（"FCTool" など）を用いてカメラに直接シリアル通信 コマンド与えることで設定パラメータを操作することが出来ます。

(6-1) 動作設定レジスタ

カメラの動作設定はカメラ内部のメモリ上に配置されたレジスタに数値やフラグの状態を書き込む事で行います。シリアル通信コマンドを用いるとこれら内部のレジスタ群にアクセスして設定内容を確認したり設定の変更を行ったりする事が出来ます。

これらのレジスタにはA～Fの6個のプログラムページ毎に記憶されるもの（プログラムページ項目）とプログラムページとは独立した共通の領域に記憶されるもの（コンフィギュレーション項目）の2種類に大別されます。

【動作モード設定に関するレジスタ】

	記憶領域（レジスタ）	説明	設定値の範囲
プログラムページ項目 （プログラムページ毎に記憶） ※A～Fページに適用	フラグレジスタ（FR）	各種動作モード設定	16ビット
	ゲイン設定数値	MGC設定数値	
	ゲイン補正値	MGC(B,C,D)補正値	
	オフセット設定数値	オフセット設定数値	
	オフセット補正値	オフセット(B,C,D)補正値	
	シャッタ直接指定値	シャッタ時間の外部指定値	0～※EXP_MAX
	電子シャッターテーブル	0～9に対応するシャッタ数値	0～※EXP_MAX × 10セット
コンフィギュレーション項目 （共通の領域に記憶）	コンフィギュレーションレジスタ（CR）	各種動作モード設定	32ビット
	仮想シャッタスイッチ	シャッタスイッチ設定値	0～9
	仮想モードスイッチ	モードスイッチ設定値	A～F
	VSUB電圧設定値	数値で記憶	0～255

※EXP_MAX：シャッタ時間として直接指定可能な値でこのカメラ（FC2600CL）ではEXP_MAX(最大値)は高速シャッタ（QUAD/DUAL）で" H' 023C" (=D' 0572)，高速シャッタ（SINGLE）で" H' 0478" (=D' 1144)，低速シャッタで" H' 0032"，となります。

【解説】Vsub電圧について

Vsub電圧とはCCDへの過度な入光によって生じるブルーミング現象（飽和画像部分で画像がぼやけたり流れた様な状態となる）を抑制する為のバイアス電圧（基板電圧）の事です。

Vsub電圧を高く設定することによりブルーミング現象は抑制されますが、高すぎるとCCD出力の飽和電圧が低下してCCDの動作範囲が狭くなります。

CCDによって適正なVsub電圧は異なる為、工場出荷時に最適な値に設定されています。

(6-2) シャッタ時間の設定方法

シャッタ時間の設定は主に（仮想）シャッタスイッチの設定ポジション"0"～"9"により決定します。各ポジションに対応するシャッタ時間は前項の"表5-2 シャッタ時間の設定値"をご参照下さい。

●シリアル通信コマンドによるシャッタ時間の設定

本製品には物理的なシャッタスイッチが搭載されていないのでシャッタ時間の設定は全てカメラリンクを介したシリアル通信でのコマンド入力により実行します。

シャッタ時間の設定は次の3種類の方法に大別されます。

	シャッタ時間の指定方法	使用するコマンド	備考
シャッタ時間設定	シャッタスイッチ位置の直接指定	"WSSW" コマンド	ページA～F共通
	シャッタスイッチ設定の外部指定	"S" コマンド	ページA～F個別設定
	シャッタ時間の外部数値設定	"S" コマンド	ページA～F個別設定

【シャッタスイッチ位置の指定】

シャッタスイッチの設定値を指定する事により（表5-5シャッタ時間の設定値）に規定されたシャッタ時間に変更します。

(!) これは従来品の背面パネル上のシャッタスイッチを変更する方法に対応します。

・コマンド "WSSW"

ファンクション：シャッタスイッチ設定値の書き込み（Write Shutter Switch）コマンド

ホスト側送信：STX:"WSSW":設定値:ETX

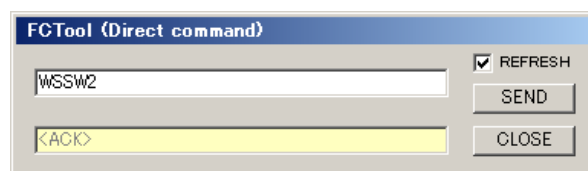
カメラ側返信：STX:ACK:ETX(処理完了)，または、STX:NAK:ETX(処理不能)

※"設定値"(1キャラクタ:"0"～"9")の値をシャッタスイッチに書き込みます。

(注) このコマンドではEEPROM（不揮発性メモリ）への書き込みは行われませんのでこのコマンドで設定した内容は電源OFF後消失します。設定した値をEEPROMに保存するには別のコマンド"SSSW"(Save Shutter Switch)を実行します。

【例】シャッタスイッチを” 2” に設定する

ホスト側送信 : STX: ” WSSW” : ” 2” : ETX
と送信します。
右図は弊社の評価用通信ソフト (FCTool) を使用して
コマンドを送信した際の例です。



(注) FCToolではウインドウに入力するキャラクター列の前後
にSTX (=H'02), ETX (=H'03) が自動で挿入されます。

・コマンド ” RSSW”

ファンクション: シャッタスイッチ設定値の読み出し (Read Shutter Switch) コマンド

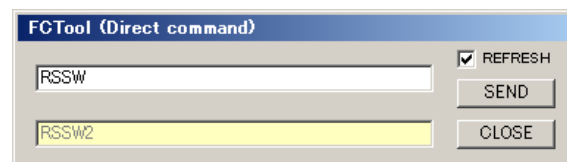
ホスト側送信 : STX: ” RSSW” : ETX
カメラ側返信 : STX: ACK: 設定値: ETX (処理完了), または, STX: NAK: ETX (処理不能)

※現在のシャッタスイッチの” 設定値” (1キャラクター: ” 0” ~ ” 9”) の値を読み出します。

【例】現在のシャッタスイッチを読み出す

ホスト側送信 : STX: ” RSSW” : ETX
と送信します。

右図はFCToolを使用してコマンドを送信した際の例です。
シャッタスイッチの値” 2” が読み出されています。



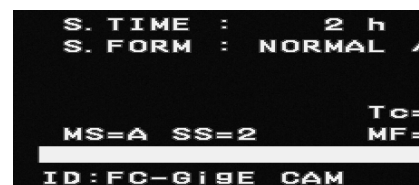
・コマンド ” SSSW”

ファンクション: シャッタスイッチ設定値の保存 (Save Shutter Switch) コマンド

ホスト側送信 : STX: ” SSSW” : ETX
カメラ側返信 : STX: ACK: 設定値: ETX (処理完了), または, STX: NAK: ETX (処理不能)

※現在のシャッタスイッチの” 設定値” (1キャラクター: ” 0” ~ ” 9”) を不揮発性ROMに保存します。

(注) 現在のシャッタスイッチの設定値はOSDメニューを表示させて
その内容から確認する事が出来ます。
右図の例では” SS=2” の表示部分から現在のシャッタスイッチの
位置が” 2” である事が解ります。



【シャッタスイッチ位置の外部指定】

シャッタスイッチ設定の外部指定コマンドで現在のシャッタスイッチ位置 (メニュー表示で” SS=” で表示される) には関係無く
シャッタ時間の設定値 (0~9) に対応するシャッタ時間に設定する事が出来ます。
この設定値はプログラムページ (A~F) それぞれ個別に保存させる事が出来ます。

・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 (Shutter) コマンド

ホスト側送信 : STX: ” S” : ※1 : ※2 : ※3 : 露光時間 : ETX
カメラ側返信 : STX: ACK: 設定値: ETX (処理完了), または, STX: NAK: ETX (処理不能)

※現在のシャッタモードとシャッタ露光時間を設定します。

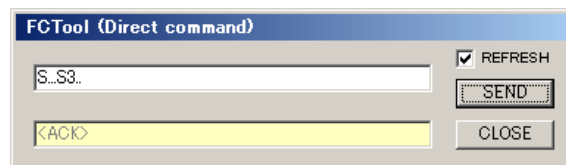
※1~※3の部分にはシャッタ動作モードの指定パラメータまたは” .” (ピリオド=変更なし) が入ります。

(注) 詳しいコマンドの規定は” 8. シリアル通信コマンド” の項目をご覧ください。

【例】現在のシャッタスイッチ設定を外部指定で” 3” にする。

ホスト側送信 : STX: ” S..S3..” : ETX
と送信します。

右図はFCToolを使用してコマンドを送信した際の例です。
※1~※3は” .”, 露光時間指定は” S3..” を送信する
事によりシャッタスイッチ設定値が” 3” となります。



【シャッタ時間数値の外部指定】

やはり” S” コマンドを用いる事でシャッタ時間数値 (水平時間: H単位) を直接外部指定する事が出来ます。
上記のホスト側送信で” 露光時間” の部分に4桁の数値 (16進数表現) を代入して送信します。

【例】現在のシャッタスイッチ時間を水平走査時間の100倍 (16進数表現で” 0064”) に設定する。

ホスト側送信 : STX: ” S...0064” : ETX
と送信します。

(注) 設定可能なシャッタ時間数値の最小値は” 0001” (=D'1), EXP_MAX(最大値)は, 高速シャッタ (QUAD/DUAL) で” H' 0230”
(=D' 0572), 高速シャッタ (SINGLE) で” H' 0478” (=D' 1144), 低速シャッタで” H' 0032”, となります。
この範囲を超える数値を設定した場合は正常な画像が出力されません。
また, ” 0000” (=D' 0) を指定した場合はシャッタ設定の外部指定は解除されます。(次項)

【シャッタ設定の外部指定解除】

” S” コマンドで設定したシャッタスイッチ位置またはシャッタ時間数値の外部指定（上記2つの方法）は（仮想）シャッタスイッチの位置より優先的に適用されます。

これらシャッタの設定（シャッタスイッチ位置の外部指定、シャッタ時間数値の外部指定）はやはり” S” コマンドで露光時間のパラメータとして” 0000” を送信する事で解除され、シャッタ時間は（仮想）シャッタスイッチで指定された値に戻ります。

【例】現在のシャッタスイッチ設定を（仮想）シャッタスイッチで指定した値に戻す。

ホスト側送信 : STX:” S...0000” :ETX
と送信します。

(6-3) モードスイッチの設定方法

モードスイッチはやはり仮想的なスイッチでこの値をA～Fの何れかに設定する事でカメラ起動時のプログラムページを指定する事が出来ます。

(!) これは従来品の背面パネル上のモードスイッチを変更する方法に対応します。

・コマンド ” WMSW”

ファンクション：モードスイッチ設定値の書き込み（Write Mode Switch）コマンド

ホスト側送信 : STX:” WMSW” :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）

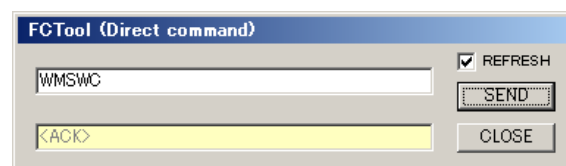
※”設定値”（1キャラクタ:” A”～” F”）の値をモードスイッチに書き込みます。

(注) このコマンドではEEPROMへの書き込みは行われませんのでこのコマンドで設定した内容は電源OFF後消失します。設定した値をEEPROMに保存するには別のコマンド” SMSW”（Save Mode Switch）を実行します。

【例】モードスイッチを” C” に設定する

ホスト側送信 : STX:” WMSW” :” C” :ETX
と送信します。

右図はFCToolを使用してコマンドを送信した際の例です。
モードスイッチの値を” C” に設定しています。



・コマンド ” RMSW”

ファンクション：モードスイッチ設定値の読出し（Read Mode Switch）コマンド

ホスト側送信 : STX:” RMSW” :ETX

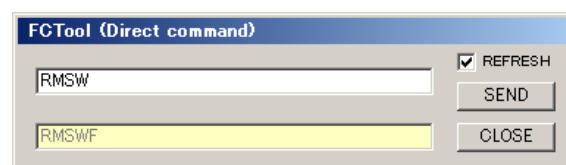
カメラ側返信 : STX:ACK:” RMSW” :設定値:ETX（処理完了）、または、STX:NAK:ETX（処理不能）

※現在のモードスイッチの”設定値”（1キャラクタ:” A”～” F”）の値を読出します。

【例】現在のモードスイッチを読み出す

ホスト側送信 : STX:” RMSW” :ETX
と送信します。

右図はFCToolを使用してコマンドを送信した際の例です。
モードスイッチの値” F” が読み出されています。



・コマンド ” SMSW”

ファンクション：モードスイッチ値の保存（Save Mode Switch）コマンド

ホスト側送信 : STX:” SMSW” :ETX

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

※現在のモードスイッチの設定値（” A”～” F”）を不揮発性ROMに保存します。

【解説】

プログラムページの設定を変更しただけでは対応するプログラムページの設定内容を読み出す動作は行われません。設定値が” SMSW” コマンドで不揮発性ROM内に保存され、且つ次回再起動（電源の投入または” ARESET”）された際にこのページで指定された設定内容が自動的にロードされます。

デフォルトではモードスイッチの位置は” A” となっており、起動時にはプログラムページAに記憶された内容が自動的にロードされ動作が決定されます。

(6-4) ゲイン, オフセット設定方法

ゲインの設定には次の“G”コマンドを使用します。

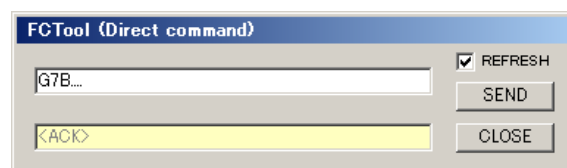
ホスト側送信 : STX: "G": MGC 設定値 : (AGC 設定値) : (VRT 設定値) : (VRB 設定値) : OFFSET設定値 : ETX
 カメラ側返信 : STX: ACK: ETX (処理完了), または, STX: NAK: ETX (処理不能)

- ・MGCゲイン設定 … 固定ゲインの設定を行います。
- ・OFFSET設定 … 固定オフセットの設定を行います。

[例] MGCゲインを"123" (=H'7B) に設定する

ホスト側送信 : STX: "G": "7B": "...." ETX
 と送信します。

(注) "...." はピリオドが4個です。

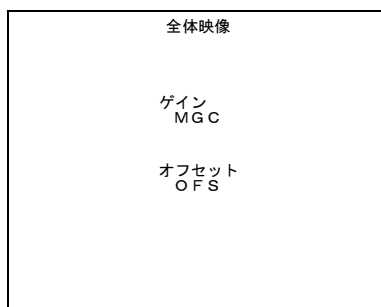


右図はFCToolを使用してコマンドを送信した際の例です。MGC 設定値を"7B" に設定しています。

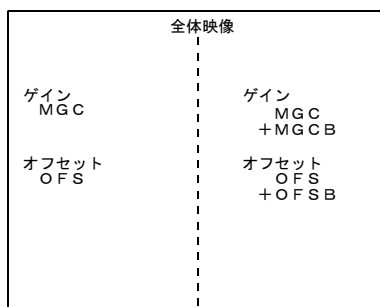
●ゲイン, オフセットの調整

本機のCCD出力方式には、出力ポート数の少ない順（フレームレートの低い順）にSINGLE（1出力）、DUAL（2出力）、QUAD（4出力）の3種類有ります。CCDの出力には、それぞれにゲイン、オフセットを設定する必要が有り、MGC設定値、および、MGC(B,C,D)補正值、OFFSET設定値、および、OFFSET(B,C,D)補正值で各4種類の設定値でコントロールしています。（下図参照）

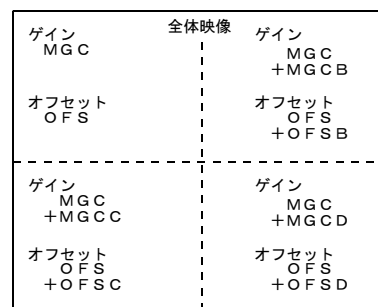
・SINGLE（1出力）のゲイン, オフセット設定



・DUAL（2出力）のゲイン, オフセット設定



・QUAD（4出力）のゲイン, オフセット設定



上記GコマンドのMGC 設定値とOFFSET設定値は、SINGLE（1出力）時には映像全体を、DUAL（2出力）時には、左側半面の、QUAD（4出力）時には左上1/4面のゲイン、オフセットをコントロールすると共に、その他の部分のベース値となっています。例えば、QUAD時の右下1/4面のゲインは、MGC 設定値+MGCD補正值、オフセットはOFFSET設定値+OFFSETD補正值でコントロールされています。そのため、GコマンドでMGC 設定値とOFFSET設定値を変更することで全体のゲイン、オフセットを変更することが出来ます。

ただし、ゲイン、オフセットなどを大きく変更した場合など、各補正值も変更する必要が生じることが有ります。

ゲインの設定には次の“WMG”コマンドを使用します。

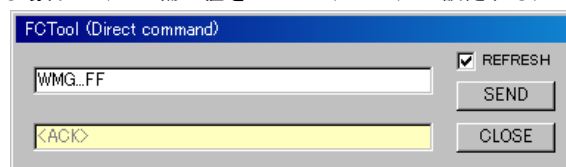
ホスト側送信 : STX: "WMG": MGC 設定値 : MGC B補正值 : MGC C補正值 : MGC D補正值 : ETX
 カメラ側返信 : STX: ACK: ETX (処理完了), または, STX: NAK: ETX (処理不能)

- ・MGC補正值 … 2の補数形式で与えます。

[例] QUAD時の右下ゲインをMGC設定値より1小さい値に設定する場合。（MGCD補正值を"-1" (=H'FF) に設定する）

ホスト側送信 : STX: "WMG": "..." : "FF" : ETX
 と送信します。

(注) "..." はピリオドが3個です。



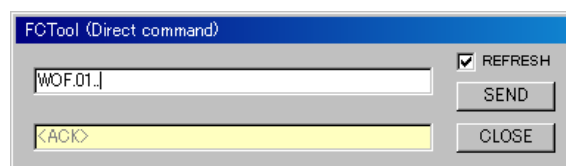
オフセットの設定には次の“WOF”コマンドを使用します。

ホスト側送信 : STX: "WOF": OFFSET 設定値 : OFFSET B補正值 : OFFSET C補正值 : OFFSET D補正值 : 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補正值 … 2の補数形式で与えます。

[例] DUAL時の右半面のオフセットをOFFSET設定値より1大きい値に設定する場合。（OFFSET B補正值を"+1" (=H'01) に設定する）

ホスト側送信 : STX: "WOF": "..." : "01": "..." : ETX
 と送信します。



(6-5) 内部フラグレジスタとコンフィギュレーションレジスタ

カメラ内部には動作モードを規定するフラグレジスタ (FR) (2バイト) とコンフィギュレーションレジスタ (CR) (4バイト) のRAM領域があります。

これらのレジスタの内容を調べると現在の動作状態を判別出来る他、シリアル通信コマンドでこのレジスタの内容を書き換える事で複数の動作モードを一度に変更する事も可能です。

ここでは各フラグレジスタとコンフィギュレーションレジスタの機能について説明します。

- フラグレジスタ (FR) とコンフィギュレーションレジスタ (CR)

FRとCRは2バイト (16ビット) と4バイト (32ビット) のRAM上の記憶領域で、起動時に内部のEEPROM (不揮発性) に保存されている内容が読み出されこれらの領域にコピーされます。カメラはFR、CRの内容に従って現在の動作モードを決定します。

FRの内容は各プログラムページ (A~F) に各1つずつ保存され、電源起動時の自動ロードやプログラムページのロード操作でその内容がフラグレジスタにコピーされ、動作状態が決定されます。これに対してCRのEEPROM上の保存領域は1つだけで、プログラムページとは独立して読み出され動作モードを決定します。

- (FR) と (CR) の内容はメニュー表示をONにすると "MF=0000.0000.0000" などの様に12個の数値で現在の状態が表示されます。各数値は16進数表示で左からコンフィギュレーションレジスタ (CR(H))、コンフィギュレーションレジスタ (CR(L))、フラグレジスタ (FR) の設定内容を表しています。

表6-1 CR(L)の内容

ビット	略号	内容	論理	備考
0	MNI	メニュー画面表示の禁止	1で禁止(OFF)	
1	BZI	ブザー出力の禁止	1で禁止(OFF)	
2	TPEN	テストパターンのON/OFFの選択	1でテストパターンON	
3	DFRM0	出力データフォーマットの選択	00:10bit, 01:8bit	
4	DFRM1			
5	STRB0	STRB出力端子の出力選択	00=OFF, 01=STRB 10=BUSY, 11=(-)	(STRB1, STRB0):11は禁止 OFFは常時Hレベル出力
6	STRB1			
7	CC1P	CC1経由トリガ信号 (Vinit2) の極性選択	1で正極性	
8	HREN	ランダムシャッタ時のHリセット許可	1でHリセット許可	
9	BAUD	シリアル通信速度 9600bps 固定	0=9600bps	* 1
10	-	(使用しません)		
11	ALC1	AutoLevelControl (1 Shot)	1で補正值有効	
12	ALC0	AutoLevelControl (Continuous)	1で補正動作	
13	CCD01	CCD出力モード	01:QUAD, 00:DUAL 10:SINGLE, 11=(-)	(CCD01, CCD00):11は禁止
14	CCD00			
15	DEFR	次回起動時のデフォルト値読み出し要求	1で要求	* 1

表6-2 CR(H)の内容

ビット	略号	内容	論理	備考
0	SORT	並べ替え許可	1で並べ替え有り	
1	REPT	繰り返し出力許可	1で繰り返し出力	
2	-	(使用しません)		
3	-	(使用しません)		
4	-	(使用しません)		
5	-	(使用しません)		
6	-	(使用しません)		
7	-	(使用しません)		
8	-	(使用しません)		
9	-	(使用しません)		
10	-	(使用しません)		
11	-	(使用しません)		
12	-	(使用しません)		
13	-	(使用しません)		
14	-	(使用しません)		
15	-	(使用しません)		

* 1は通信コマンドでの変更ができません。

表6-3 FRの内容

ビット	略号	内容	論理	備考
0	ASYE	連続/ランダムシャッタの選択	1でランダム (ASYNC)	
1	PWCE	パルス幅制御の許可/不許可	1でパルス幅制御の許可	
2	LEXE	高速/低速シャッタの選択	1で低速シャッタ	
3	-	(使用しません)		
4	-	(使用しません)		
5	-	(使用しません)		
6	-	(使用しません)		
7	-	(使用しません)		
8	ESP(0)	外部指定シャッタ時間ポジション	H'0~H'9 又は H'F	ESPE=1の時、外部指定した0~9の数値 (指定ポジション) が反映されます。 H'Fの場合H単位の外部シャッタ時間が選択されています。
9	ESP(1)			
10	ESP(2)			
11	ESP(3)			
12	ESPE	外部指定シャッタ時間有効	1で有効	
13	-	(使用しません)		
14	-	(使用しません)		
15	AGCE	(使用しません)		

(注) FRの内容はデフォルト (工場出荷時) 状態で全て "0" となっています。

(例) メニュー画面で "MF=0001.0008.0003" と表示されている時 (各数値を2進数に変換して) 次の様な

状態となっています。

CR_H=B' 00000000000000000001, CR_L=B' 00000000000001000, FR=B' 0000000000000011

- … CR_H(0)=CR_L(3)=FR(1)=FR(0)=1, その他のビット=全て0 となります。
 (ここで, CR(n), FR(m) はそれぞれCRの第nビット, FRの第mビットを表現するとします。)
 これらビットの1/0と上記の表を参照して, 現在カメラは”並べ替え有り”, ”8ビット出力”, ”ASYNC”, ”パルス幅制御許可”の状態となっている事が分かります。

(注) FRの設定項目は何れの項目でも電源をOFFにする前に”WA”～”WF” (Write into page memory A~F) コマンドを用いてプログラムページの”A”～”F”の何れかにセーブする事により初めてカメラ内部の不揮発性メモリに保存されます。またCRの設定項目は変更後”SMC” (Save Mode Configuration) コマンドを実行する事によりカメラ内部の不揮発性メモリに保存されます。

何れの設定も保存(不揮発性メモリへの保存)をせずに電源をOFFとすると変更内容は保存されず, 次回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。

(注) CRはコンフィギュレーション項目の1つなので現在のプログラムページに依存せず適用されます。

[用語] コンフィギュレーション項目 … プログラムページに依存しない共通設定項目です。コンフィギュレーション項目にはCRの他に仮想モードスイッチ, 仮想シャッタスイッチ, VSUB電圧設定値などがあります。(→6. シリアル通信による設定方法”の冒頭部分の表)

●シリアル通信コマンドによるコンフィギュレーションレジスタ(CR)の設定

本機でのCRの設定, 読出し, 保存は全てシリアル通信コマンドを用いて行います。

・コマンド ”WMCH”, ”WMCL”

ファンクション: コンフィギュレーションレジスタ(CR)の書き込み (Write Mode Configuration) コマンド

ホスト側送信 : STX: ”WMC” : ”H” or ”L” : 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)

※”H” or ”L” はCR_H, CR_Lを示しています。

※”設定値”(4キャラクタの16進数)の値をCRに書き込みます。

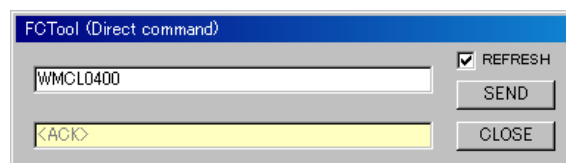
(注) このコマンドではEEPROMへの書き込みは行われませんのでこのコマンドで設定した内容は電源OFF後消失します。設定した値をEEPROMに保存するには別のコマンド”SMC” (Save Mode Configuration) を実行します。

[例] CR_Lに”0400”(=H' 0400)を設定する

ホスト側送信 : STX: ”WMCL” : ”0400” : ETX

と送信します。

右図はFCToolを使用してコマンドを送信した際の例です。
CR_Lの値を”0400”に設定しています。



・コマンド ”RMCH”, ”RMCL”

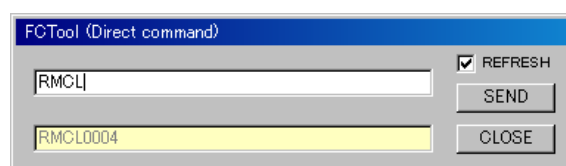
ファンクション: コンフィギュレーションレジスタ(CR)の読出し (Read Mode Configuration) コマンド

ホスト側送信 : STX: ”RMC” : ”H” or ”L” : ETX

カメラ側返信 : STX: ACK: ”RMC” : ”H” or ”L” : 設定値: ETX (処理完了), または, STX: NAK: ETX (処理不能)

※現在のCR_Lの”設定値”(4キャラクタ: ”0000”～”FFFF”)の値を読出します。

右図はFCToolを使用してコマンドを送信した際の例です。
CR_Lの値”0004”が読み出されています。



・コマンド ”SMCH”, ”SMCL”

ファンクション: シャッタスイッチ値の保存 (Save Mode Configuration) コマンド

ホスト側送信 : STX: ”SMC” : ”H” or ”L” : ETX

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

※現在のCR_H, CR_Lの設定値(”0000”～”FFFF”)を不揮発性ROMに保存します。

(注) CRのビットにはシリアル通信で書き込みが禁止されているビットが存在します。シリアル通信コマンドでこれらのビットの書き込みを行った場合にもエラーとなりませんので注意して下さい。

→ 書き込みが禁止されているビットについては(6-5)の[CRの内容説明]の表を参照して下さい。

●シリアル通信コマンドによるフラグレジスタ(FR)の設定

本機でのFRの設定, 読出し, 保存は全てシリアル通信コマンドを用いて行います。

・コマンド ”WMF”

ファンクション: フラグレジスタ(FR)の書き込み (Write Mode Flag) コマンド

ホスト側送信 : STX: ”WMF” : 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)

※”設定値”（4キャラクタの16進数）の値をFRに書き込みます。

（注）このコマンドではEEPROMへの書き込みは行われませんのでこのコマンドで設定した内容は電源OFF後消失します。設定した値をEEPROMに保存するには別のコマンド”WA”～”WF”（Write into page A～F）を実行します。

〔例〕FRに”0003”（=H’0003）を設定する

ホスト側送信 : STX:”WMF”:”0003”:ETX
と送信します。

右図はFCToolを使用してコマンドを送信した際の例です。
FRの値を”0003”に設定しています。



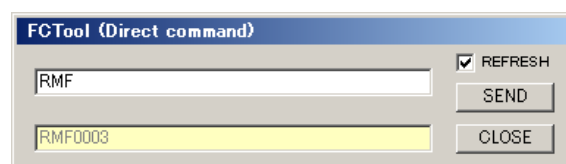
・コマンド ”RMF”

ファンクション：フラグレジスタ（FR）の読出し（Read Mode Flag）コマンド

ホスト側送信 : STX:”RMF”:ETX
カメラ側返信 : STX:ACK:”RMF”:設定値:ETX（処理完了）
、または、STX:NAK:ETX（処理不能）

※現在のFRの”設定値”（”0000”～”FFFF”）の値
を読出します。

右図はFCToolを使用してコマンドを送信した際の例です。
FRの値”0003”が読み出されています。



（注）FRの設定内容の保存はプログラムページの保存コマンド”WA”～”WF”を用いて行います。
→プログラムページのセーブ（保存）とロード（読出し）の方法については（6-6）項を参照して下さい。

●〔例〕QUAD/DUAL/SINGLEモードを変更する（CR_Lのその他設定は全て’0’の場合）

- ・SINGLEモードに変更（CR_Lに”4000”（=H’4000）を設定する
ホスト側送信 : STX:”WMCL”:”4000”:ETX
- ・DUALモードに変更（CR_Lに”0000”（=H’0000）を設定する
ホスト側送信 : STX:”WMCL”:”0000”:ETX
- ・QUADモードに変更（CR_Lに”2000”（=H’2000）を設定する
ホスト側送信 : STX:”WMCL”:”2000”:ETX

（6-6）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（プログラムページ項目）を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。

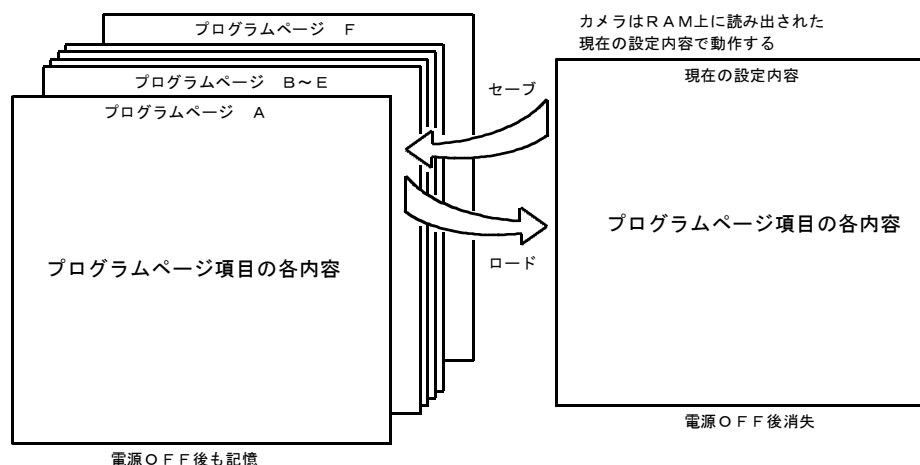


図6-1 セーブ操作とロード操作の概念図

〔用語〕プログラムページ項目 … プログラムページ（A～F）毎に保存される設定項目です。プログラムページ項目にはフラグレジスタ（FR）、MGCゲイン設定数値、AGCゲイン設定数値、オフセット設定数値、シャッタ直接指定値、電子シャッタテーブルなどが有ります。
（→”6. 設定変更方法”の冒頭部分の表）

[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自動的にその時の(仮想)モードスイッチの値(A~F)に従って不揮発性ROMから内部のRAM(揮発性メモリ)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。

シリアルコマンドで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“A”~“F”のプログラムページにセーブする必要がある。

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。

●電源起動時の自動ロード

電源起動時、カメラは“A”~“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(仮想)モードスイッチのポジションによって決定されます。

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

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
A	プログラムページA
B	プログラムページB
C	プログラムページC
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

(注) 各種設定を変更し、その内容を次回以後の起動時に際して有効とする為にはこのセーブ操作が必要です。

・コマンド “WA” ~ “WF”

ファンクション: プログラムページのセーブ(保存) (Write into page memory A~F) コマンド

ホスト側送信 : STX: “W” : “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)

※現在のプログラムページ項目の設定値を指定するページ(A~F)の不揮発性ROM領域にセーブ(保存)します。

・コマンド “LA” ~ “LF”

ファンクション: プログラムページのロード(読み出し) (Load from page memory A~F) コマンド

ホスト側送信 : STX: “L” : “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)

※不揮発性ROM領域にセーブされているプログラムページ(A~F)の設定値を読み出し現在の動作に反映させます。

(6-7) OSD (オンスクリーンディスプレイ) によるメニュー表示の説明

本カメラは出力するデジタル画像信号にOSDによる文字のスーパーインポーズを行う機能が搭載されています。この機能を用いたメニュー表示で現在のカメラの設定状況をキャプチャーボードの画像上にメニュー形式で表示する事が出来ます。

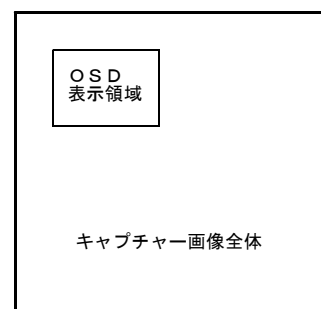
(注) 本機は基本的に従来のFCシリーズカメラと同様にメニュー表示を用いなくても全ての設定が可能な様に設計されています。しかしメニュー表示を用いると現在の設定内容を一目で把握する事が出来、又、カメラを用いたデータ採取の前にメニュー表示をキャプチャーし保存して置く事で後のデータ比較やな追加機の導入などの際に設定の参考とする事が出来ます。

[メニュー表示の条件]

ユーザ側のキャプチャーボードでカメラから出力するFDV/LDVのタイミングに常時呼応しキャプチャー画像が更新されるシステムが必要です。

カメラの設定をランダムシャッター動作に設定した場合はメニュー表示が更新される様にカメラ内部で自動的に一定周期で繰り返しランダムシャッター動作を発生し画像を自動更新します。この間外部から印加したトリガ信号入力は無視されます。

また、OSD表示はキャプチャー画像全体の左上の位置に表示されますのでメニューを表示する場合はこの部分がモニター上に表示出来るシステム設定である必要が有ります。



OSD表示の表示位置

●メニュー表示のON/OFF

出荷時のデフォルト状態ではOSDメニューが表示される設定となっています。メニュー表示のON/OFFはシリアル通信コマンドを用いて行います。

[メニュー表示のON/OFF切り替え手順]

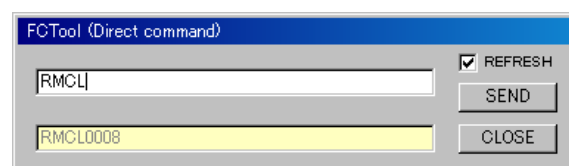
次の手順でCR_L(0)=1(コンフィギュレーションフラグのビット0)を1(OFF)または0(ON)にします。

- ①現在のCR_Lの値を読み出す
コマンド "RMCL" を送信して返信データを取得します。
→(6-5)項参照

[例] 右図は弊社の評価用通信ソフト (FCTool) のダイレクトコマンド入力を使用して送信した際の例です。

CR_L=H' 0008

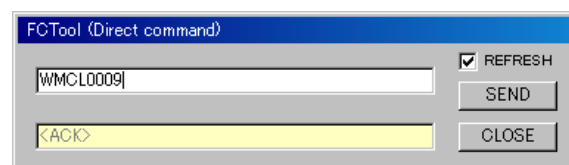
である事が解ります。この返信値からCR_L(0)=0で現在OSDメニュー表示はONとなっています。



- ②読み出したCR_Lの値の最下位ビットを0(OFF)または1(ON)に変更しカメラに書き戻す。
①で読みとったCRのデータでCR(0)を1(OFF)または0(ON)に変更した後"WMCL"コマンドでカメラに送信します。

[例] 上の"CR_L=H' 0008"でメニューをCR_L(0)=1としてカメラに書き戻す事でメニューがON→OFFと切り替わります。CR_L(0)=1として新しい値"CR_L=H' 0009"を書き込みます。

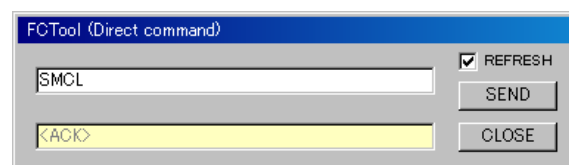
右図では(FCTool)のダイレクトコマンド入力にて"WMCL"コマンド(送信ウィンドウに"WMCL0009"としリターン)を送信しています。



(注) (FCTool)を使用している場合は上記の手順①~③はメインウィンドウ上の"MENU OFF"または"MENU ON"ボタンをクリックする事で実行出来ます。

- ③設定を次回の起動時にも有効とする為にはCRの値をセーブします。
②で設定されたCRの値はRAM上のみ書き込まれている状態の為、電源をOFFとすると変更内容が消失します。次回の起動時以降にも有効とするには"SMCL"コマンドを送信して内部の不揮発性ROM (EEPROM) に設定値を保存します。

[例] 右図では(FCTool)のダイレクトコマンドを用いて"SMCL"と送信しています。

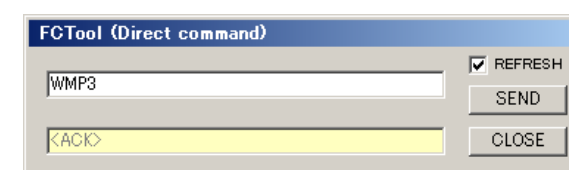


●メニューページの切り替え

設定内容の表示は複数のメニューページに項目別に表示されます。

メニューページの変更には"WMP"コマンドを用います。

[例] 右図では弊社の評価用通信ソフト (FCTool) のダイレクトコマンド入力を使用して"WMP3"と送信しメニューページの表示を"MENU 3"に切り替えています。



[表示内容の解説]

MENU 1, 2, 3 or 4 : 現在のメニューページを表示します。

<MENU1>の表示内容

MENU : 現在のメニュー表示状況を示します。
メニュー表示中は常に”ON”が表示されます。
この右側に”(CYCLIC)”と表示している時はカメラが内部トリガを使用してサイクリックにランダムシャッタ画像を出力して画像を更新している事を示します。
ランダムシャッタ動作に設定してメニューをONとすると自動的にサイクリックトリガ印加の状態となり、メニューをOFFとすると自動的にサイクリックトリガの印加が解除され、外部トリガの入力待ちとなります。

GAIN: 左端の数字はゲインの設定値を10進数で表示しています。
B, C, Dの順にゲイン補正値を表示しています。

OFFSET: 左端の数字はデジタル信号オフセットの設定値を10進数で表示しています。
B, C, Dの順にオフセット補正値を表示しています。

S. TIME: 現在のシャッター時間を表示しています。前半はH数(水平同期時間単位/高速シャッターの場合、範囲1~水平ライン数の10進数)又はV数(垂直同期時間単位/低速シャッターの場合、範囲1~50の10進数)、後半(内)は実時間表示です。
実時間表示の内容はその時のスキャンモード(全画素/部分)やシャッターモード(HIGH/LOW)の設定に従って換算され表示されます。

(注)ランダムシャッタのパルス幅制御モードに設定されている時や部分走査などでシャッタの設定数値が規定外の範囲に設定されている場合は実時間表の数値の表示が”--.”となります。

S. FORM: 現在のシャッター方式を表しています。前半は連続(NORMAL)とランダム(ASYNC)の別、後半は高速(HIGH)と低速(LOW)の別を表示しています。

SCAN: 現在の走査方式を表示しています。全画走査(NORMAL)で表示されます。

<MENU2>の表示内容

PWC: ランダムシャッタ動作でシャッタスイッチ”9”のポジションをパルス幅制御モードで使う(ENABLED)か、又は使用しない(DISABLED)を表示しています。

<MENU3>の表示内容

BZ: スイッチ操作時の確認音の許可(ON)/禁止(OFF)を表示しています。

BAUD: RS-232C通信で使用するボーレート設定を表示しています。

H-RESET: ランダムシャッタ動作でトリガ入力に同期して水平タイミングのリセット(初期化)を許可するかどうかを設定します。許可(ENABLED)にするとランダムシャッタ動作の際トリガ信号入力でのH(水平同期)タイミングがリセットされます。

Vinit2: カメラリンクのCC1経由トリガ信号の極性を表示しています。
工場出荷状態では負論理(NEGATIVE)ですが反転(POSITIVE)側になると正論理入力となります。

STRB: カメラコネクタ上のSTRB出力端子に出力する信号を表示しています。
OFF ... 常時Hレベルを出力(デフォルト設定)
STRB ... STRB(ストロボタイミング信号)を出力
BUSY ... BUSY(ランダムシャッタビジー信号)を出力
となります。

(注)STRB(ストロボタイミング信号)はランダムシャッタ/連続シャッタ/シャッタなし、何れの設定でも出力されます。

<MENU4>の表示内容

PATTERN: テストパターン出力のON/OFFを表示しています。

bit: 映像出力のビット数 8/10bitを表示しています。

FORM: CCD出力方式 QUAD/DUAL/SINGLEを表示しています。

VSUB: Vsub電圧(CCD素子の基板電圧)の設定値を表示します。
工場出荷時に適正値となる様に設定されていますので、通常、変更する必要はありません。

MENU 1	
MENU : * ON	
GAIN : 120 / 0/ -1 / +1	
OFFSET: 160 / +4/ 0 / -3	
S. TIME: OFF (190.3)ms	
S. FORM: ASYNC / HIGH	
SCAN : NORMAL	
MS=A SS=0 MF=0001.0000.0001	
カメラ型式 [V. X. XX]	

メニュー1の表示

MENU 2	
MENU : ON	
- : (Reserved)	
- : (Reserved)	
PWC : DISABLED	
- : (Reserved)	
MS=A SS=7 MF=0001.0008.0000	
カメラ型式 [V. X. XX]	

メニュー2の表示

MENU 3	
MENU : ON	
BZ : ON	
BAUD : 9600bps	
- : (Reserved)	
H-RESET: OFF	
Vinit2: NEGATIVE	
STRB : OFF	
MS=C SS=7 MF=0001.0008.0000	
カメラ型式 [V. X. XX]	

メニュー3の表示

MENU 4	
MENU : ON	
PATTERN: OFF	
bit : 8 bit	
FORM : DUAL	
- : (Reserved)	
VSUB : 115 =H' 73	
MS=C SS=7 MF=0001.0008.0000	
カメラ型式 [V. X. XX]	

メニュー4の表示

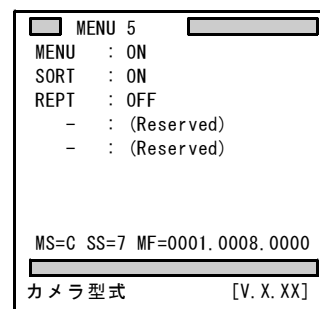
<MENU5>の表示内容

SORT: QUAD時に垂直ライン並べ替えのON/OFFを表示しています。

REPT: ランダムシャッタ時、映像の連続出力のON/OFFを表示しています。

※以下の項目は表示のみで直接変更は出来ません。スイッチの設定変更などに伴い自動的に表示内容が更新されます。

MS= 現在のモードスイッチの位置を示します。
SS= 現在のシャッター設定スイッチ (EXP.) の位置を表示します。
MF= カメラ内部のモードフラグ (動作内容を決定する内部フラグ) の情報 (32ビット, 16ビット) を16進数で表示します。この内部フラグの意味は後述します。
Tc= 現在のカメラ内部の温度を摂氏形式で表示します。温度データは0.4秒毎に更新表示されます。



メニュー5の表示

[ID情報表示]

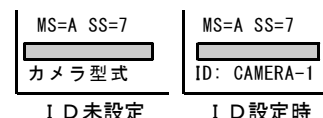
本機ではユーザがカメラ毎に固有に設定した識別コードなどをカメラに保存する事が出来ます (設定はシリアル通信により行います)。設定可能な文字列は最大15文字までの英数字 (大文字と小文字) と制御用コードを除く" + ", " - " など一部の特殊文字です。

(→詳細は"シリアル通信制御"の項をご覧ください)

設定したIDコードは"設定グループ1のメニュー表示"の左下部にOSD表示されるので設定内容が確認出来ます (ID:以降)。

(IDコードが設定されていない時はカメラ型式が表示されます)。

右図はID情報として"CAMERA-1"を設定した場合の表示例です。



●メニューによる設定変更の確認

現在表示中のメニューの内容を確認しながらシリアル通信コマンドで変更する事も出来ます。シリアル通信コマンドで各メニュー項目の設定を変更した場合はその都度、新しい設定内容に表示が更新されます。

(6-8) 各走査モードの説明と機能制限

●走査モードの解説

このカメラの走査モードは、通常走査モードの1種類です。

表6-5

Table with 3 columns: 走査モード, 動作, フレームレート. Row: 通常走査モード (NORMAL), 207万画素の全画素読出し, 60fps (QUAD)

・通常走査モード ... 有効画素全ての画像をフレームレート60Hz (QUAD)で読出します。

●走査モードによる機能制限

現在設定されている走査モードによって使用出来る機能が異なります。

次表に示す機能で○印が使用可能なもの。×印が使用出来ないモードです。

表6-6

Table with 5 columns: 現在の走査モード, シャッタなし, 連続シャッタ, ランダムシャッタ, 低速シャッタ. Row: 通常走査モード (NORMAL), ○, ○, ○, ○

(注) これら現在の走査モードで使用出来ない動作が設定された場合、動作は保証されませんので注意して下さい。

(注) 特にシリアル通信コマンドのフラグレジスタの書き込みコマンドで制御した際などでは走査モードの設定と機能の選択の可否の矛盾はチェックされない為、誤ったパラメータを設定すると誤動作の原因となりますので注意して下さい。

(6-9) ファクトリーデフォルトの読出し

カメラご購入後、ユーザにて変更された設定内容をカメラ購入時の状態に戻したい場合に、弊社ファクトリーデフォルト (工場出荷状態) を読み出すための操作です。

ファクトリーデフォルトの状態ではカメラの各設定値は以下の表の様になっています。

[各レジスタのファクトリーデフォルト値]

Table with 3 columns: プログラムページ項目 (プログラムページ毎に記憶), 記憶領域 (レジスタ), ファクトリーデフォルト値. Includes rows for MGC gain, offset, shutter, and configuration registers.

(注) (工場設定値) には各カメラ毎に調整された数値が入ります。

(!) 本機ではコンフィギュレーションレジスタの出荷時設定は CR(H)=H'0001, CR(L)=H'2008 となっています。レジスタの内容については、表6-1, 表6-2を参照してください。

[工場出荷状態（ファクトリデフォルト状態）に戻す手順]

- ①シリアル通信で” e ” コマンドを送信します.
- ②カメラの電源を一旦OFFとした後、数秒待ってから電源を再投入します.

→この操作でカメラ内部の設定値（不揮発性EEPROMの内容）は全て上表のファクトリーデフォルト値（工場出荷時の状態）に戻されます.

（注）上記の手順を実行するとそれまでにユーザにて設定した内容は全て消失しますので注意して下さい.

7. シリアル通信制御

FC2600CLは、カメラリンク経由のシリアルインターフェイスによって、外部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際には内部の動作切替の為に若干の時間が必要となります。通常、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のでご注意ください。

(注) シリアル通信コマンドの設定やタイミングは従来のRS-232C通信機能を持つ製品（FC2000CLなど）と共通です。

●シリアル通信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 : 1stop bit
 パリティ : 無し
 XON/XOFF : 制御無し

●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。

●各コマンドの解説

(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。ここで言う"初期化"はカメラ内部のEEPROMに保存されているパラメータを、弊社出荷時の値に戻す事を言います。

(2) コマンド "eCLR"

ファンクション: ページメモリの初期化要求の取り消し

ホスト側送信 : STX : "eCLR" : ETX

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

※"e" コマンドで次回電源投入時のメモリ初期化を要求した後、これを取り消す為のコマンドです。

(3) 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レポートの内容を選択できます。

G : ゲイン ・ レポート
 V : カメラ ・ バージョン ・ レポート
 T : シャッタSWセット ・ レポート
 S : シャッタ ・ レポート

(4) 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FC2600CLでは使用しません。本機では固定値が返送されます。

(5) 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. FC2600CL V1.00" : 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。これらの値やキャラクタ数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。ACK~ETXの間に入るキャラクタ数の最大値は48です。

(6) 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

(7) 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" : "□" : "□" : "□" : "露光時間" : ETX
 ※1 ※2 ※3 ※4

※1~3 : (9) 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

- (12) 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.
- (13) コマンド "WMCH", "WMCL"
 ファンクション: コンフィギュレーションレジスタ (CR) (Write Mode Configuration) コマンド
 ホスト側送信 : STX:"WMC": "H" or "L":フラグ設定値:ETX
 カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了), または, STX:NAK:ETX (処理不能)
 "フラグ設定値"の内容(2バイト/4キャラクタ)をコンフィギュレーションレジスタ(H or L)に書き込みます.
 (注) このコマンドではEEPROMへの書き込みは行われませんのでこのコマンドで設定した内容は電源OFF後消失します. 設定した値をEEPROMに保存するには別のコマンド"SMC"を実行します.
- (14) コマンド "WMF"
 ファンクション: モードフラグレジスタ (FR) の書き込み (Write Mode Flag) コマンド
 ホスト側送信 : STX:"WMF":フラグ設定値:ETX
 カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了), または, STX:NAK:ETX (処理不能)
 "フラグ設定値"の内容(2バイト/4キャラクタ)をフラグレジスタに書き込みます.
 (注) このコマンドではEEPROMへの書き込みは行われませんのでこのコマンドで設定した内容は電源OFF後消失します. EEPROMに保存するには別のコマンド"WA~WF"を用い指定するメモリページへの保存を実行します.
- (15) コマンド "RMCH", "RMCL"
 ファンクション: コンフィギュレーションレジスタ (CR) の読み込み (Read Mode Configuration) コマンド
 ホスト側送信 : STX:"RMC": "H" or "L":ETX
 カメラ側返信 : STX:ACK:"RMC": "H" or "L":フラグ設定値:ETX
 コンフィギュレーションレジスタ(H or L)(2バイト/4キャラクタ)の現在の内容を16進数で返します.
- (16) コマンド "RMF"
 ファンクション: モードフラグレジスタ (FR) の読み込み (Read Mode Flag) コマンド
 ホスト側送信 : STX:"RMF":ETX
 カメラ側返信 : STX:ACK:"RMF":フラグ設定値:ETX
 モードフラグレジスタ(2バイト/4キャラクタ)の現在の内容を16進数で返します.
- (17) コマンド "SMC"
 ファンクション: コンフィギュレーションレジスタ (CR) のセーブ (Save Mode Configuration) コマンド
 ホスト側送信 : STX:"SMC":ETX
 カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了), または, STX:NAK:ETX (処理不能)
 現在の共通モードフラグレジスタの内容をEEPROMに保存します.
- (18) コマンド "RTMP"
 ファンクション: カメラ内部温度データの読み込み (Read Temperature) コマンド
 ホスト側送信 : STX:"RTMP":ETX
 カメラ側返信 : STX:ACK:"RTMP":内部温度データ:ETX
 現在のカメラ内部温度データの内容を16進数で返します.
 返信される16ビットデータの有効なデータは下位10ビットです. この10ビットの数値は2の補数形式で符号付き整数の-511~511の値を表します. 実際の摂氏温度はこの数値に一定の係数を乗算し求めます.
 →返信データから温度数値への変換方法は"(4-6)カメラ内部温度モニター機能"の項目をご参照下さい.
- (19) コマンド "RMSW"
 ファンクション: 仮想モードスイッチポジションを読み出す (Read Moder SW) コマンド
 ホスト側送信 : STX:"RMSW":ETX
 カメラ側返信 : STX:ACK:ポジション番号n(1キャラクタ):ETX (処理完了),
 または, STX:NAK:ETX (処理不能)
- (20) コマンド "WMSW"
 ファンクション: 仮想モードスイッチをn(ポジション番号)に切り替える (Write Mode SW) コマンド
 ホスト側送信 : STX:"WMSW":ポジション番号n(1キャラクタ):ETX
 カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了),
 または, STX:NAK:ETX (処理不能)
- (21) コマンド "SMSW"
 ファンクション: 仮想モードスイッチポジションをセーブする (Save Moder SW) コマンド
 ホスト側送信 : STX:"SMSW":ETX
 カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了),
 または, STX:NAK:ETX (処理不能)
- (22) コマンド "RSSW"
 ファンクション: 仮想シャッタースイッチポジションを読み出す (Read Shutter SW) コマンド
 ホスト側送信 : STX:"RSSW":ETX

カメラ側返信 : STX:ACK:ポジション番号 n (1キヤラクタ):ETX (処理完了),
または, STX:NAK:ETX (処理不能)

(23) コマンド "WSSW"

ファンクション: 仮想シャッタスイッチを n (ポジション番号) に切り替える (Write Shutter SW) コマンド

ホスト側送信 : STX:"WSSW":ポジション番号 n (1キヤラクタ):ETX
カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了),
または, STX:NAK:ETX (処理不能)

(24) コマンド "SSSW"

ファンクション: 仮想シャッタスイッチポジションをセーブする (Save Shutter SW) コマンド

ホスト側送信 : STX:"SSSW":ETX
カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了),
または, STX:NAK:ETX (処理不能)

(25) コマンド "X"

ファンクション: ランダムシャッタトリガ (execute trigger) コマンド

ホスト側送信 : STX:"X":ETX
カメラ側返信 : STX:ACK:ETX

カメラがランダムシャッタ動作 (メニュー表示時を除く) に設定されている時, このコマンドを用いてカメラ内部からランダムシャッタトリガ信号を発生させ画像を更新する事が出来ます.

ここで内部発生されるトリガ信号は 100ms ± 5% の負論理トリガ信号です. このコマンドを用いたランダムシャッタ動作の繰り返しピッチの最小値は約 300ms です.

このコマンドによるトリガ信号に限りトリガ信号の入力に呼応してカメラ内部のブザーがワンショット時間 (約 50ms) 鳴ります. このブザーを鳴らしたくない場合はコンフィグレーションメニューの設定かシリアル通信コマンドでコンフィグレーションフラグを変更して "操作確認ブザー音=OFF" として下さい.

(注) "X" コマンドに対してはランダムシャッタ動作に設定されていない時やメニュー表示の状態 ("X" コマンドでランダムシャッタ動作出来ない設定状態) でも "ACK" (処理完了) が返信されます.

(注) シリアル通信を用いたコマンドの為, 通常のトリガ信号による動作の様な即時性は有りません. カメラ設定時の動作確認や撮像対象物体の移動速度が特別遅い時など, 特に即時性が要求されない用途にのみご使用下さい.

(26) コマンド "ARESET"

ファンクション: 動作リセット (All RESET) コマンド

ホスト側送信 : STX:"ARESET":ETX
カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了), または, STX:NAK:ETX (処理不能)

カメラを電源投入時の状態にリセットします. 電源投入時の処理を行いますので, 一時的にカメラリンク出力 (同期信号, 映像信号) など是不定となります.

(注) 電源を一旦 OFF とし再起動する操作に対応します. 保存されている EEPROM の内容は失われません.

(27) コマンド "WID"

ファンクション: カメラ ID (ユーザ設定) の書き込み (Write ID) コマンド

ホスト側送信 : STX:"WID":0~最大 15 文字までの文字列:ETX
カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了), または, STX:NAK:ETX (処理不能)

文字列に使用する文字は半角の英数字 (大文字と小文字) と一部の特殊記号 (下記) です.

使用出来る特殊記号…SP (H'20), ! (H'21), ' (H'27), + (H'2B), コンマ (H'2C), - (H'2D), . (ピリオド) (H'2E), / (H'2F), : (H'3A), ; (H'3B), < (H'3C), = (H'3D), > (H'3E), ? (H'3F), [(H'5B),] (H'5D), _ (H'5F), の各文字.

(注) 文字数が 15 文字を越えた場合は (処理不能) となります.

(注) 文字数が 0 の時は ID コードが消去されます.

(注) 使用出来ない文字を含む文字列を送信した場合は正しく ID が書き込まれませんので注意して下さい. 但しの場合でもエラー (処理不能) とはなりません.

(注) このコマンドでは EEPROM への書き込みは行われませんのでこのコマンドで設定した内容は電源 OFF 後消失します. 設定した値を EEPROM に保存するには別のコマンド "SID" を実行します.

(28) コマンド "SID"

ファンクション: カメラ ID (ユーザ設定) のセーブ (Save ID) コマンド

ホスト側送信 : STX:"SID":ETX
カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了), または, STX:NAK:ETX (処理不能)

現在の ID コードの内容を EEPROM に保存します.

(注) ID コード (文字列) はプログラムページとは独立したエリアに保存され, いずれのプログラムページで起動してもこの共通の数値 (1 個の数値) が適用されます.

(注) 工場出荷時は ID コードは保存されていません.

(29) コマンド "RID"

ファンクション: カメラ ID (ユーザ設定) の読出し (Read ID) コマンド

ホスト側送信 : STX:"RID":ETX

カメラ側返信 : STX:ACK:"RID":0~最大15文字までの文字列:ETX

IDコード(文字列)の内容(0~最大15キャラクタ)が読み出されます。返信キャラクタ数が0の場合はIDコードが設定されていない状態です。

(30) コマンド "RMG"

ファンクション:MGCCゲイン読み込み(Read MGC GAIN)コマンド

ホスト側送信 : STX:"RMG":ETX

カメラ側返信 : STX:ACK:"RMG":MGC設定値:MGC補正值(上右画面)
:MGCC補正值(下左画面):MGCD補正值(下右画面):ETX

(31) コマンド "WMG"

ファンクション:MGCCゲイン書き込み(Write MGC GAIN)コマンド

ホスト側送信 : STX:"WMG":MGC設定値:MGC補正值(上右画面)

:MGCC補正值(下左画面):MGCD補正值(下右画面):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設定値は,16進数2桁のASCIIコード"20"~"E0"(32~224;10進)でセットします。

MGC補正值は,16進数2桁のASCIIコード"80"~"7F"(-128~+127;10進)でセットします。

例 MGC補正值を-2(10進)にセットする場合

STX:"WMG":".":"FE":".":"":ETX

(32) コマンド "ROF"

ファンクション:オフセット読み込み(Read OFFSET)コマンド

ホスト側送信 : STX:"ROF":ETX

カメラ側返信 : STX:ACK:"RMG":OFFSET設定値:OFFSETB補正值(上右画面)
:OFFSETC補正值(下左画面):OFFSETD補正值(下右画面):ETX

(33) コマンド "WOF"

ファンクション:オフセット書き込み(Write OFFSET)コマンド

ホスト側送信 : STX:"WMG":OFFSET設定値:OFFSETB補正值(右画面)

:OFFSETC補正值(下左画面):OFFSETD補正值(下右画面):ETX

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

OFFSET設定値は,16進数2桁のASCIIコード"20"~"E0"(32~224;10進)でセットします。

例 レベル100(10進)をセットする場合"64"

例 OFFSET設定値をレベル90(10進)にセットする場合

STX:"WOF":"64":".":"":ETX

(34) コマンド "RVSUB"

ファンクション:Vsub値(CCD基板電圧)の読み出し(Read VSUB)コマンド

ホスト側送信 : STX:"RVSUB":ETX

カメラ側返信 : STX:ACK:"RVSUB":(Vsub設定値):ETX

(35) コマンド "ALC"

ファンクション:ALCコマンド

ホスト側送信 : STX:"ALC":"コマンド文字列":ETX

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

コマンド番号="0":ALC(1 SHOT_C)補正值の消去

"1":ALC(1 SHOT_0)オフセット補正值決定(自動終了)

"2":ALC(1 SHOT_G)ゲイン補正值決定(自動終了)

"3":ALC目標レベルの決定

(36) コマンド "RALC"

ファンクション:ALCの読み出し(Read ALC)コマンド

ホスト側送信 : STX:"RALC":ETX

カメラ側返信 : STX:ACK:"RALC":ALCフラグ:

目標レベル(左上):目標レベル(右上):目標レベル(左下):目標レベル(右下):

目標シフト(左上):目標シフト(右上):目標シフト(左下):目標シフト(右下):

ゲイン補正值(CNT)(左上):ゲイン補正值(CNT)(右上):

ゲイン補正值(CNT)(左下):ゲイン補正值(CNT)(右下):

ゲイン補正值(1SHOT)(左上):ゲイン補正值(1SHOT)(右上):

ゲイン補正值(1SHOT)(左下):ゲイン補正值(1SHOT)(右下):

オフセット補正值(1SHOT)(左上):オフセット補正值(1SHOT)(右上):

オフセット補正值(1SHOT)(左下):オフセット補正值(1SHOT)(右下):ETX

ALCフラグ:ALCの動作フラグです。16進数4桁のASCIIコード。

目標レベル:ALCの目標映像レベル(0~255)です。16進数2桁のASCIIコード。

目標シフト:目標映像レベルを手動で微調整するためのシフト値です。16進数2桁のASCIIコード。

ゲイン補正值:各映像エリアのゲイン補正值です。16進数2桁のASCIIコード。それぞれにContinuous用,と1 SHOT用があります

オフセット補正值:各映像エリアのオフセット補正值です。16進数2桁のASCIIコード。1 SHOT用があります

(37) コマンド "WALC"

ファンクション:ALCの設定(Write ALC)コマンド

ホスト側送信 : STX:"WALC":ALCフラグ:
 目標レベル(左上):目標レベル(右上):目標レベル(左下):目標レベル(右下):
 目標シフト(左上):目標シフト(右上):目標シフト(左下):目標シフト(右下):
 ゲイン補正值(CNT)(左上):ゲイン補正值(CNT)(右上):
 ゲイン補正值(CNT)(左下):ゲイン補正值(CNT)(右下):
 ゲイン補正值(1SHOT)(左上):ゲイン補正值(1SHOT)(右上):
 ゲイン補正值(1SHOT)(左下):ゲイン補正值(1SHOT)(右下):
 オフセット補正值(1SHOT)(左上):オフセット補正值(1SHOT)(右上):
 オフセット補正值(1SHOT)(左下):オフセット補正值(1SHOT)(右下):ETX
 カメラ側返信 : STX:ACK:ETX (処理完了), または, STX:NAK:ETX (処理不能)
 ALCフラグは, 16進数4桁のASCIIコードでセットします。下位2ビットのみ変更することが出来ます。
 "000F":基準映像を目標として, 補正值を求めます。以外は設定しないで下さい。
 目標レベルは, 16進数2桁のASCIIコード"0"~"FF"(0~+255;10進)でセットします。
 通常は, ALCコマンド"3"で自動セットされますので, "."を送信して下さい。
 目標シフトは, 16進数2桁のASCIIコード"C0"~"3F"(-64~+63;10進)でセットします。左右映像
 の目標値をシフト出来ます。自動補正時に映像を明るくしたい時は+側に, 暗くしたいときは-側に設定し
 して下さい。変更しない場合は, "."を送信して下さい。
 ゲイン&オフセット補正值は, 16進数2桁のASCIIコード"B0~4F"(-79~+79;10進)でセットします。
 通常は, ALC動作により自動セットされますので, "."を送信して下さい。

(38) コマンド "SALC"

ファンクション: ALC設定のセーブ (Save ALC) コマンド

ホスト側送信 : STX:"SALC":ETX

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

現在のALC設定内容をEEPROMに保存します。

(注) ALCの設定はプログラムページとは独立したエリアに保存され, いずれのプログラムページで起動してもこの共通の
数値が適用されます。

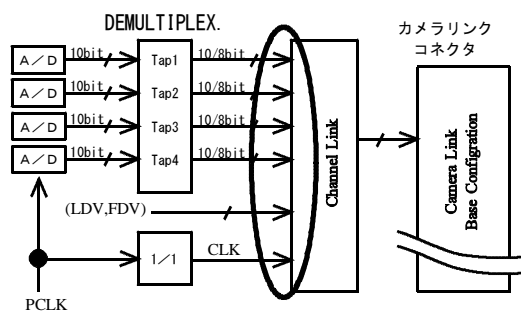
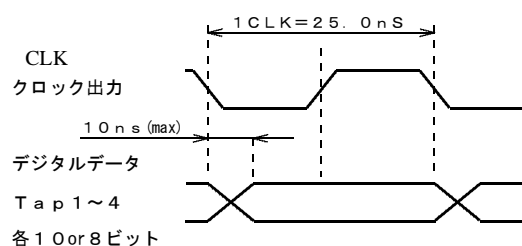
●コマンド使用上の注意

- 内部の不揮発性ROM (EEPROM) はデバイスの仕様上, 保証される上限の書き換え回数が100万回となっています。
従って, EEPROMへの書き込み動作を伴うコマンド"WA~WF", "SMC", "e"などについては, これらのコマン
ドがユーザ側のプログラムループ内で無制限回数 (又はこれに近い形で) 反復される様な使用を避ける様にして下さい。

8. 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）

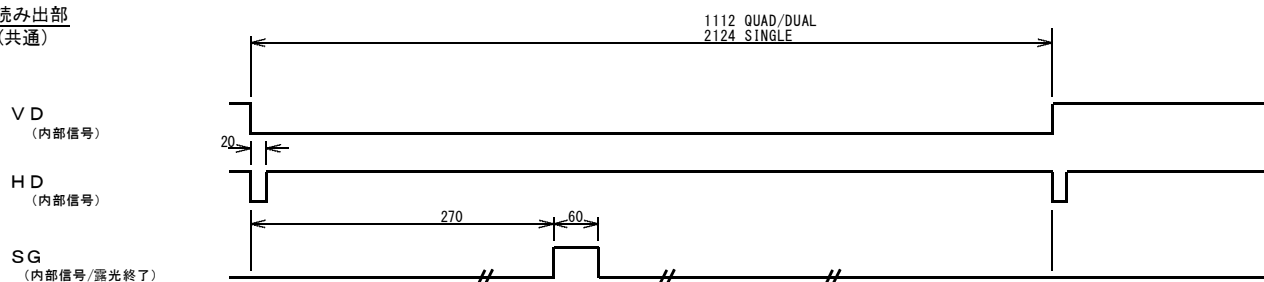
[クロック出力とデータの位相関係]



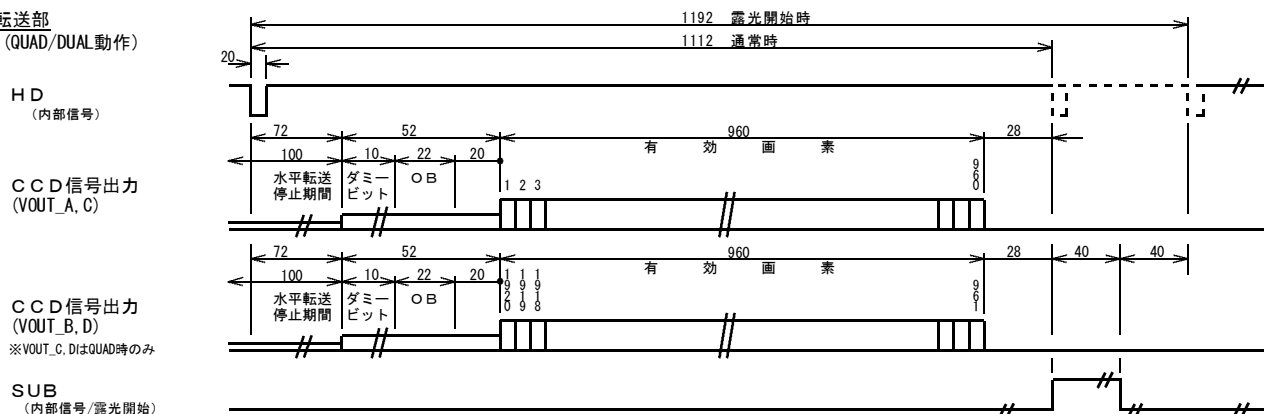
- (注) 上記タイミングは送端側でのチャンネルリンクデバイスによるシリアルデータへのエンコード前の信号タイミングです（右上図の精円内）。受端側でカメラリンク規格に従ったチャンネルリンクデバイスでのシリアル→パラレル信号変換操作を行うとデコード後のデータとクロックの位相関係はチャンネルリンクデバイスの構造上、上記タイミングと異なったものとなります。（チャンネルリンクデバイスの出力ではデータはクロック信号の立ち下がりに整列します。）通常、このタイミングの変化についてはキャプチャーボード側の取り込みタイミングで正しく調整され従来のパラレル出力型と同等の定義ファイルを使用し取り込む事が可能です。
- (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。
- (!) FC2600CLは、10or8×4Tap出力（QUAD）を採用しています。
- (!) FC2600CLは、QUAD出力時（60fps）でも、内部のバッファを使用して並べ替えを行うため、映像の上左から順に出力することができます。

●水平タイミング（露光動作）

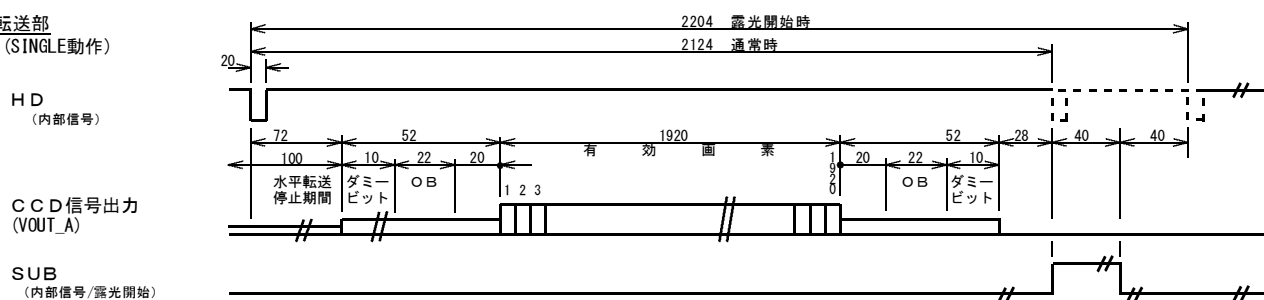
読み出部
(共通)



転送部
(QUAD/DUAL動作)



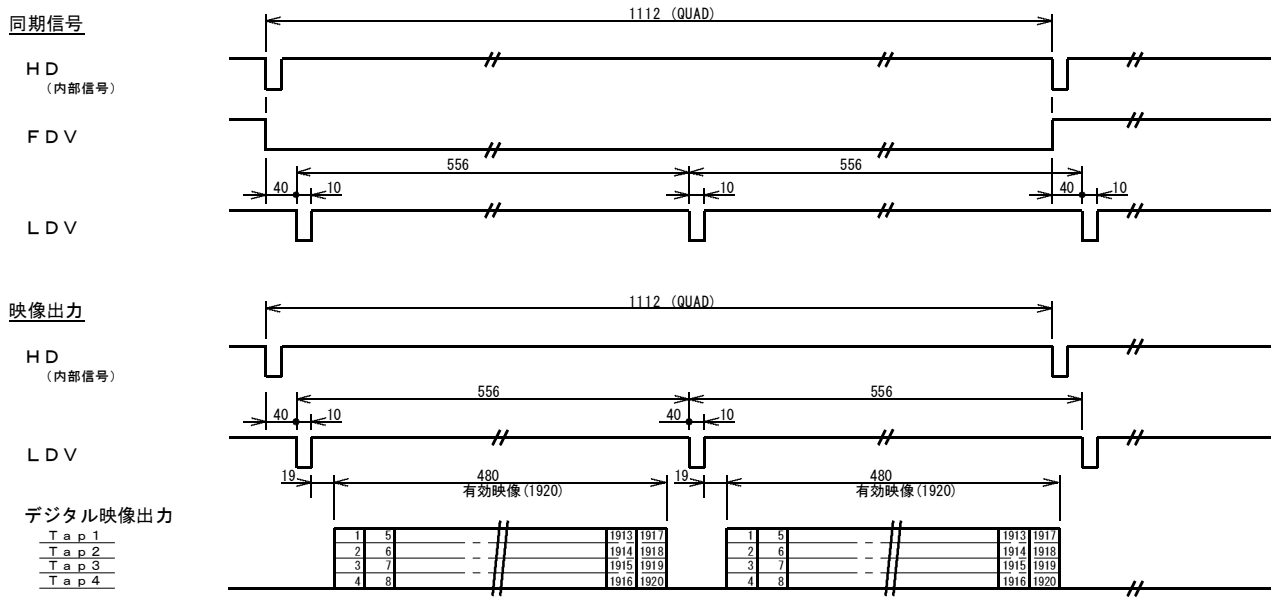
転送部
(SINGLE動作)



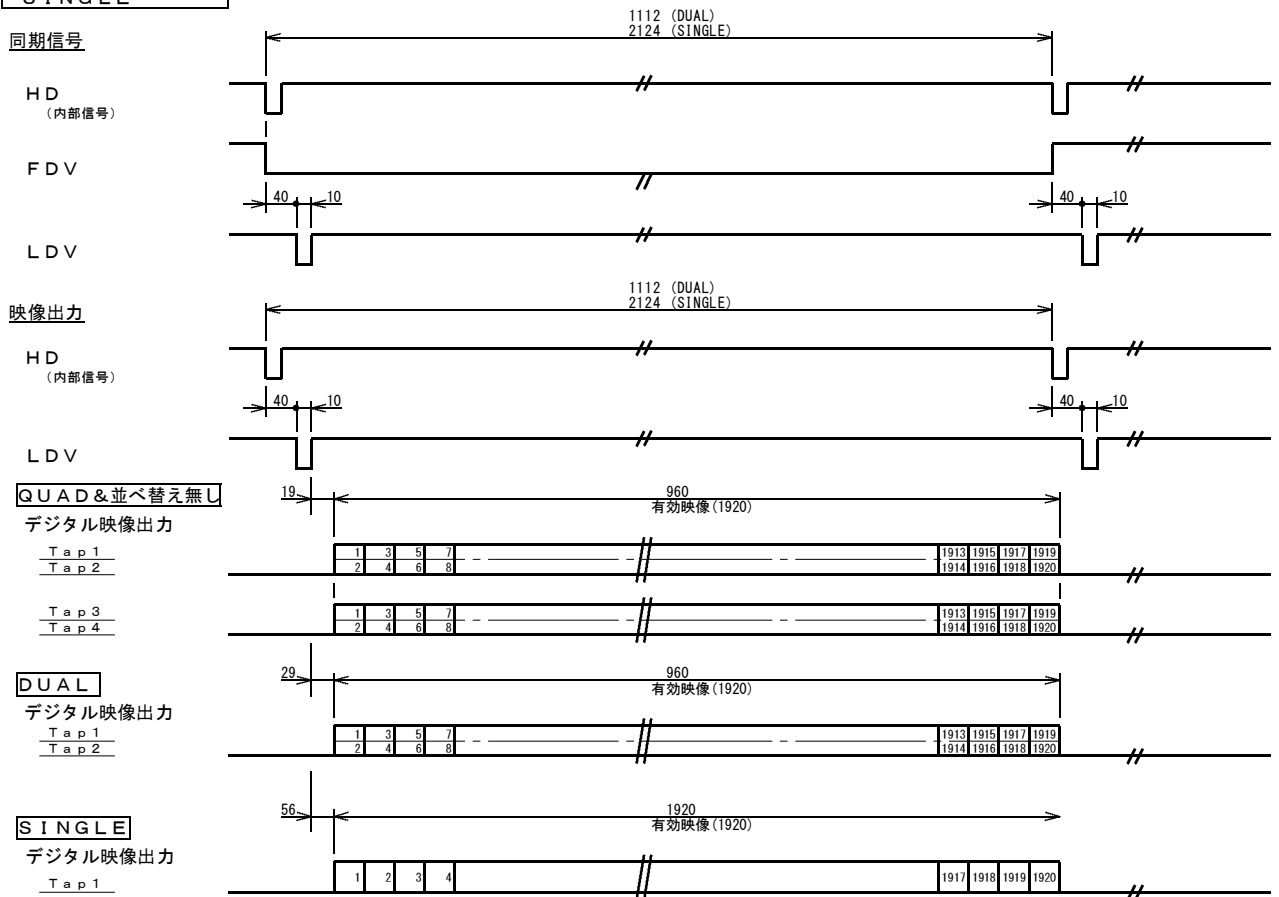
※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は CLK (= 1/40.00MHz = 25.0nS) とする。
 ※数値は設計値ですので、詳細は実機にてご確認ください。
 ※ASYNCモードでトリガ入力待ちの期間は、露光開始時のタイミングで動作します。

● 水平タイミング (映像出力)

・ QUAD & 並べ替え有り

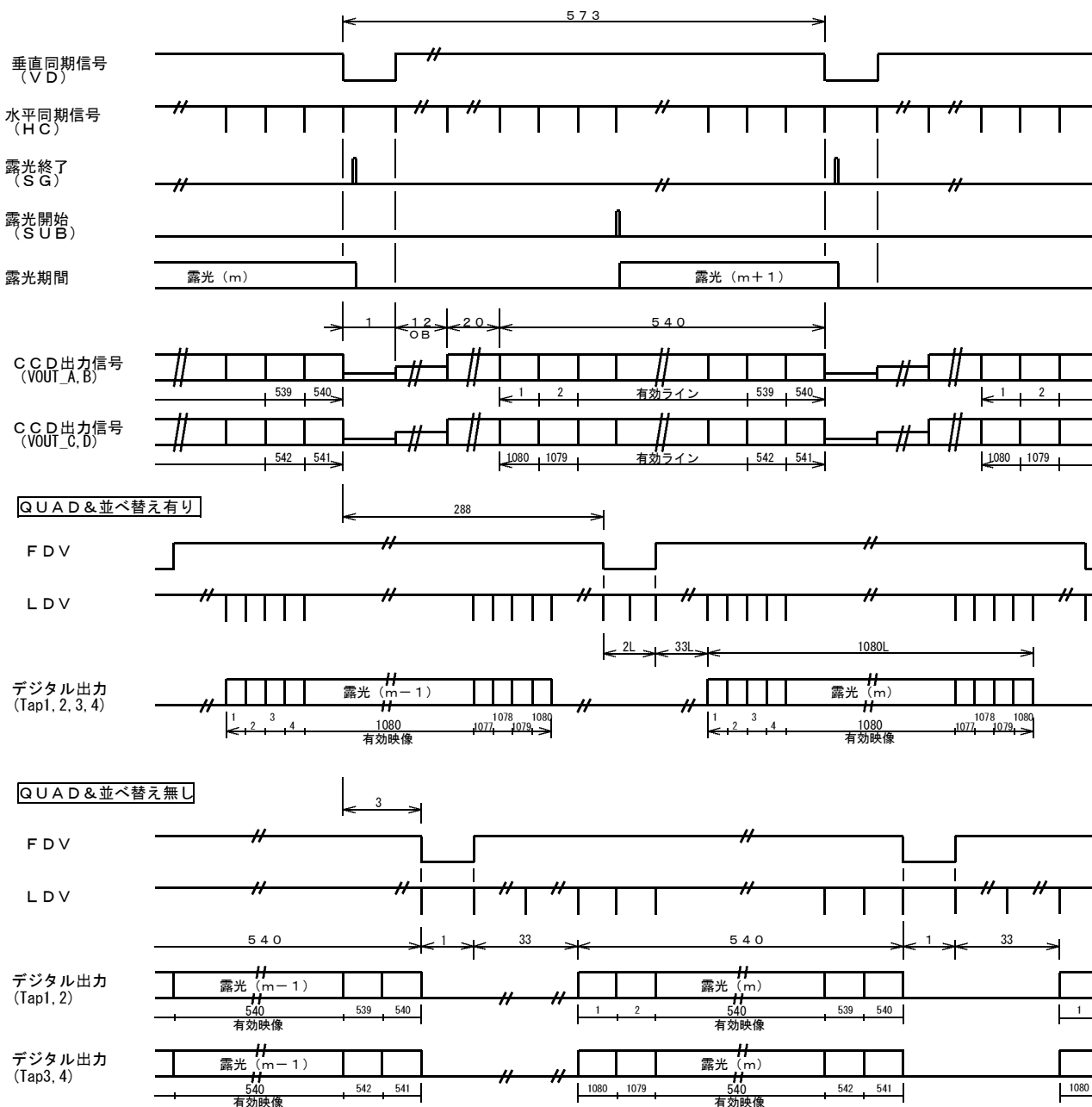


・ QUAD & 並べ替え無し
・ DUAL
・ SINGLE

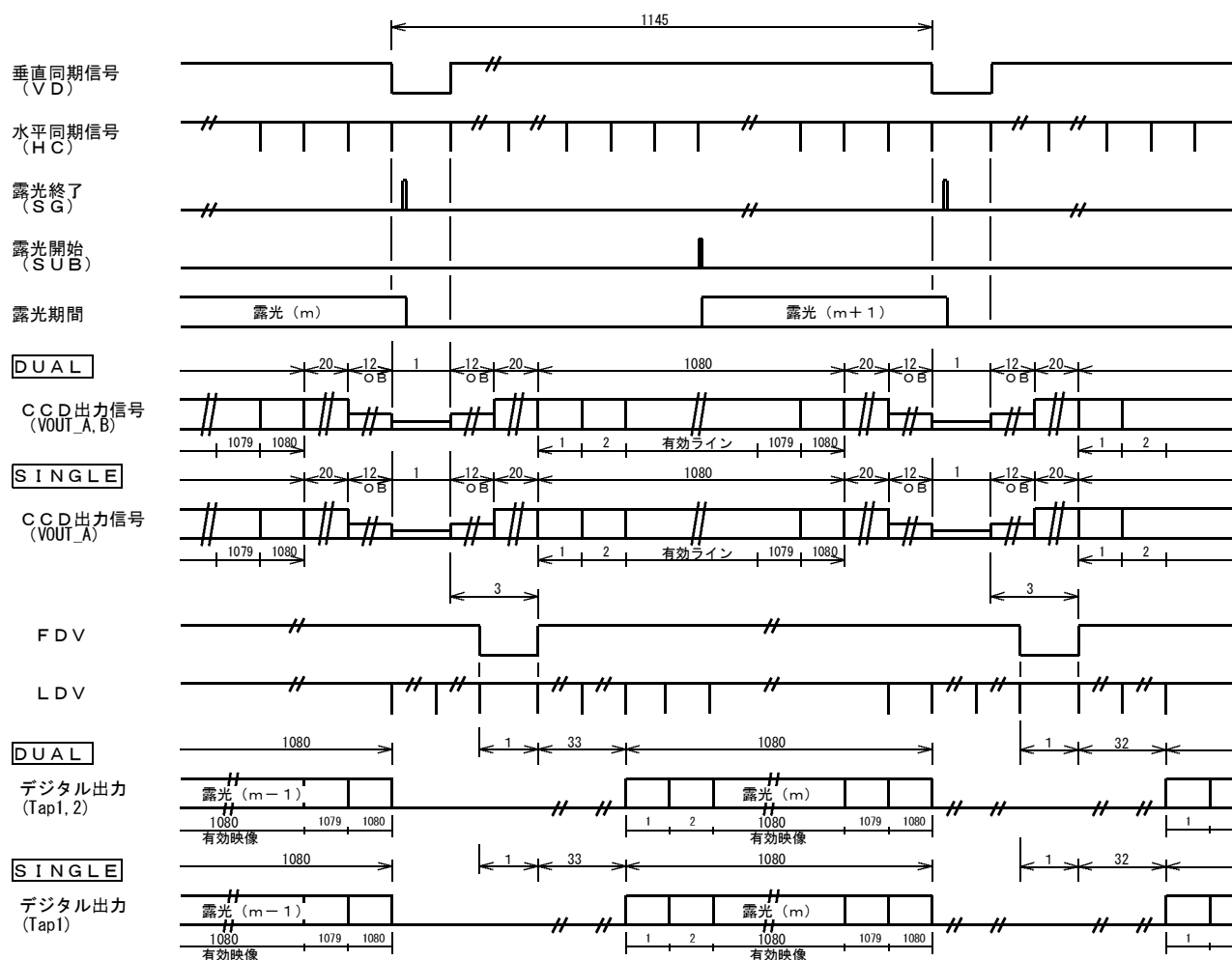


※ 水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は CLK (= 1/40.00MHz = 25.0nS) とする。
※ 数値は設計値ですので、詳細は実機にてご確認ください。

●垂直タイミング：QUAD/連続シャッタ

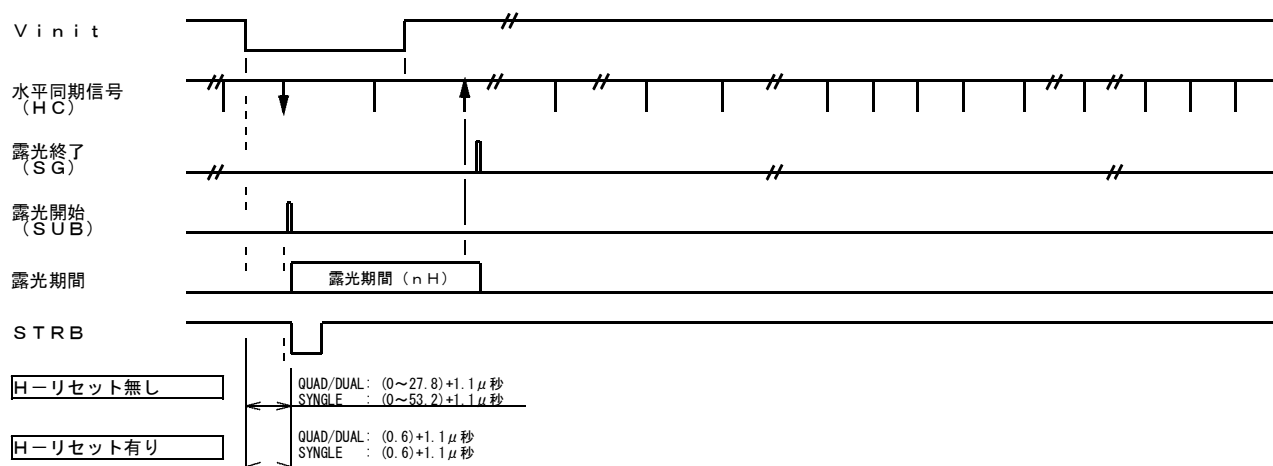


●垂直タイミング：DUAL/SINGLE/連続シャッタ



※LDVの周期は一定ではありません。読み出し部分、映像転送（SUBの有無）などで異なります。詳細は、水平タイミングチャートを参照してください。

●ランダムシャッタ時のH-リセット

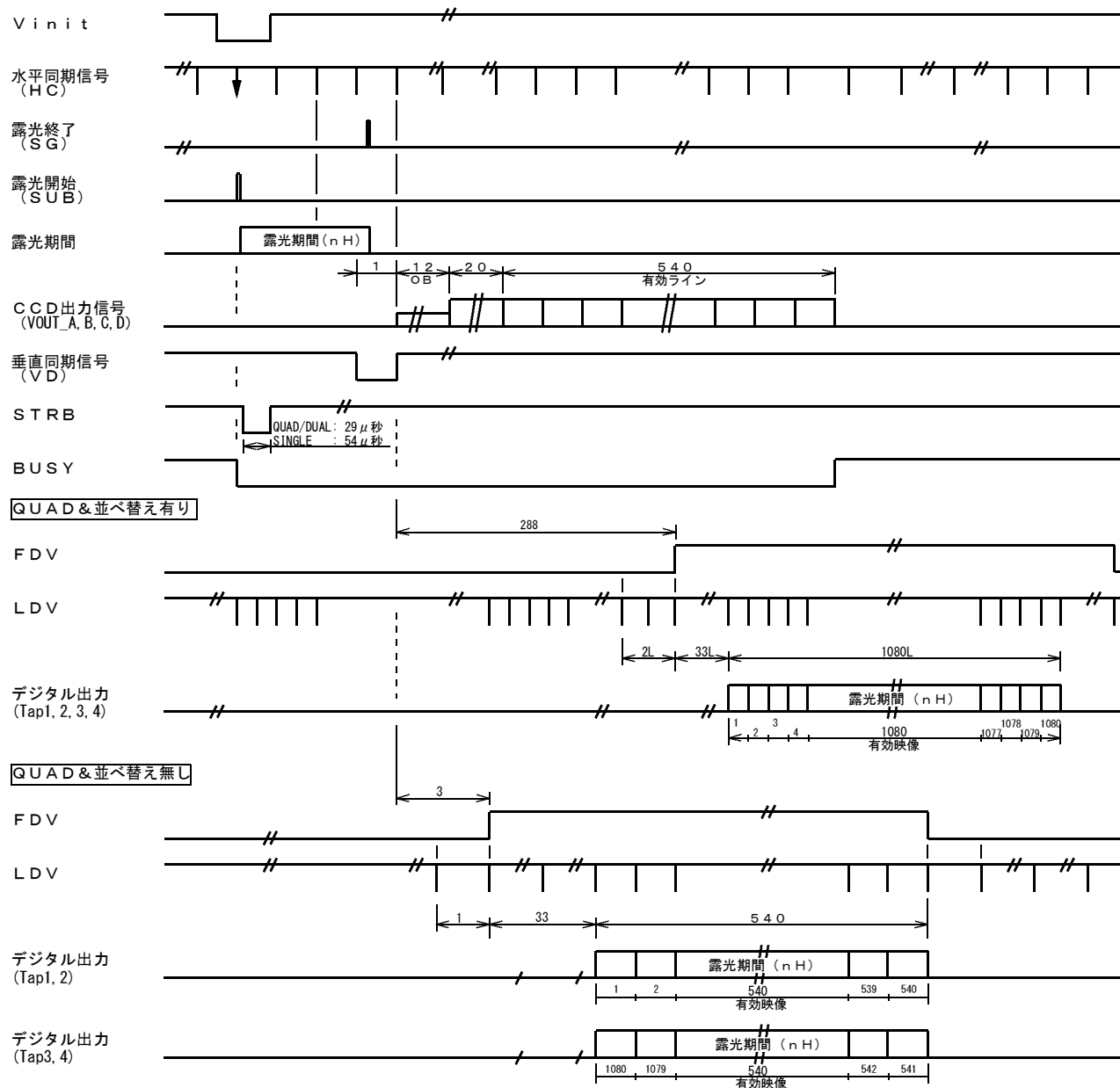


※H-リセット有りの場合、Vinit信号の立ち下がりでも水平走査をリセットします。Vinit信号の入力から露光開始までの時間を一定にすることができます。

※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 (= 1/40.00MHz = 25.0nS) とする。

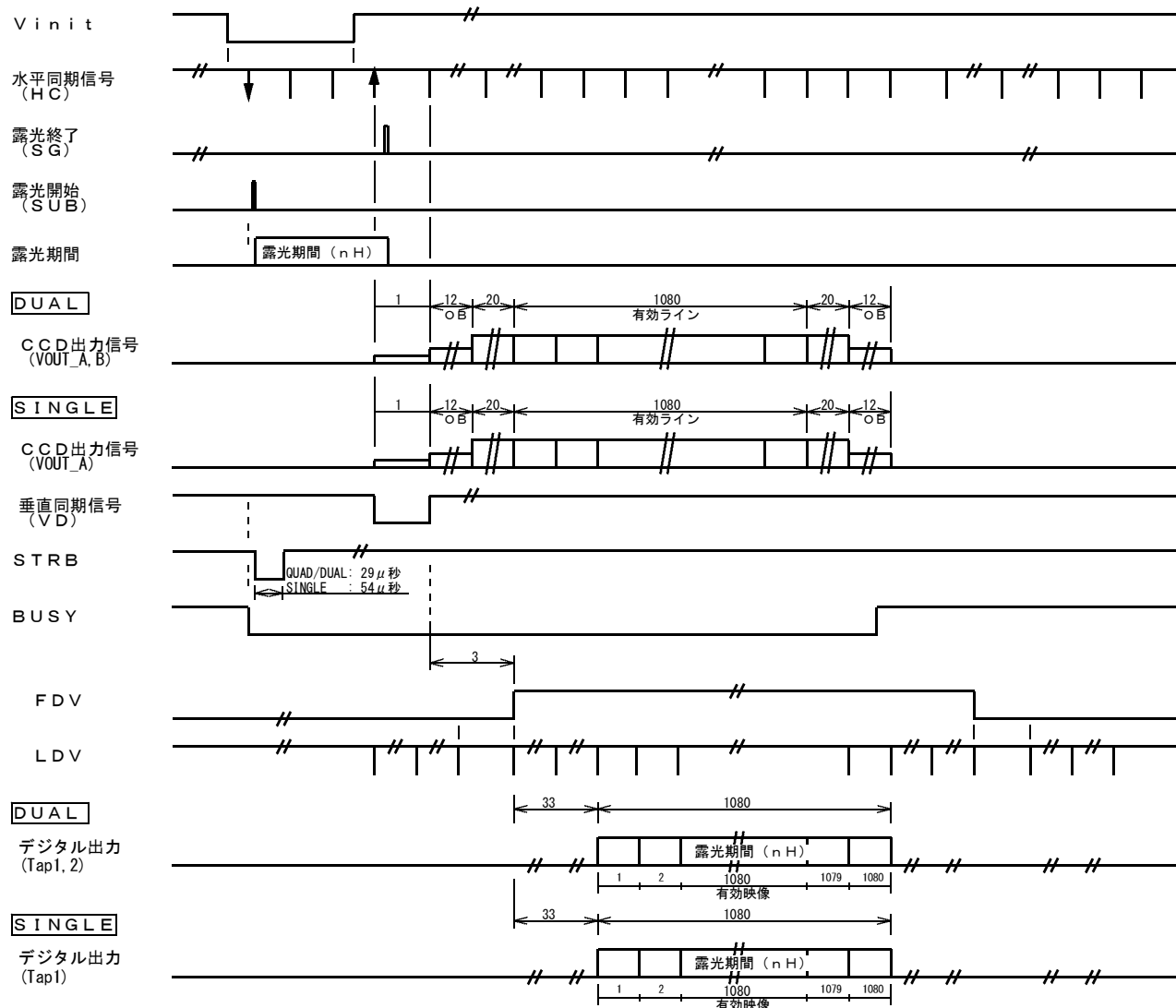
※数値は入力回路の遅延時間などを含まない設計値ですので、詳細は実機にてご確認ください。

●垂直タイミング：高速／固定長／ランダムシャッタ



※VD (内部垂直同期信号) がLレベルになった後のタイミングは、連続シャッタと同じタイミングで映像が出力されます。
DUAL/SINGLEの映像出力タイミングは連続シャッタのタイミングを参照してください。

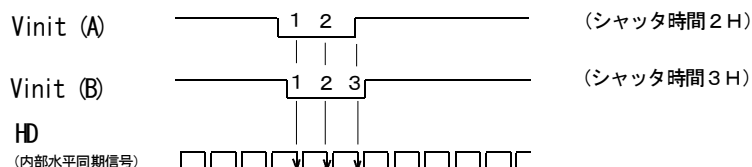
●垂直タイミング：高速／パルス幅制御／ランダムシャッタ



(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Vinit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Vinit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Vinit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

- ①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。
- ②カメラのLDV信号を用いて外部のトリガ信号を同期化し、Vinitの位相関係を一定にする。
…内部のHDに対するVinit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) n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。

9. アクセサリ

別売のアクセサリ型式等は以下の通りとなっています。

＜カメラケーブル＞ カメラに電源を供給したり入出力信号を接続する為のケーブル

製品名	ケーブル長	型式	備考
カメラケーブル	2 m	6P12G-02	1m～20m で1m単位での製作が可能です。
	5 m	6P12G-05	
	10 m	6P12G-10	

＜トリポットアタッチメント＞ 三脚ネジ用取り付け金具

製品名	型式	備考
トリポットアタッチメント	AT400	(外形寸法→下図)

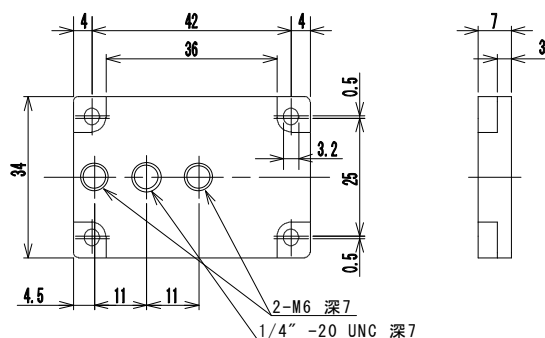


図9-1 トリポットアタッチメント

10. 注意事項

- 本装置は、4出力のCCDを採用することで200万画素で60fpsという高フレームレートのカメラです。映像信号の上下左右で異なるアナログ回路を経由するため、上下左右の映像信号に輝度差が生じることがあります。また、経時的に輝度差（出力差）を生じることがありますので、定期的に再調整して使用することを推奨します。特に高感度（高ゲイン）でご使用の場合は、輝度差（出力差）が生じやすくなることがありますので、ご注意ください。
- CCDの複数の出力を使用するモード（QUAD、DUAL）では、同時に4または、2種類の映像信号が出力されるため、コントラストの大きい映像などでは、映像の縦横中央を軸とした反対側の映像に移り込みが生じることがあります。
- 電源投入後20～30分を経過させることにより、より安定した（高精度な計測に適した）映像を得ることができます。
- パルス幅制御モードで長時間のシャッタ露光を行った場合、CCDのダイナミックレンジの低下、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る、などの要因により画像の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。
- 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。
- 大きい、または、重いレンズを使用する場合は、レンズを固定するなどカメラに過大な力が掛からないように配慮してください。
- 本装置を医療用途や危険物の検知など、動作の如何により人命や安全に関わる可能性の有る用途に用いることは出来ません。
- 本装置を分解したり内部回路の改造などは行わないで下さい。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。
- 本装置に接続する電源にはノイズ成分が含まれない良質なものをご使用下さい。
- 近距离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は避けてください。
- 長時間ご使用にならない時は、装置へ電源供給を絶って電源コードや外部接続コードを外しておいてください。
- 異常や故障にお気づきのときは直ちに使用を中止し、電源供給を絶って外部接続コードを外し販売店へ修理・点検をご依頼ください。
- 本品についてカタログや取扱説明書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。

[撮像素子の経時劣化対策]

[重要]

本機のご使用に当たっては、特に搭載されているCCD撮像素子の経時劣化による問題（画素欠陥の増加等）を防ぐ為次の諸点にご注意下さい。

- 恒常的に高温、高湿度に曝される環境でのご使用は避けて下さい。
特に高温環境下ではCCD素子の劣化が促進され黒点などの画素欠陥の発生の原因となる場合があります。長期間に渡ってご使用頂く為には出来るだけ通常の室温程度（30℃以下）の周囲温度でご使用頂く事を推奨させて頂きます。
機器内部への組み込み用途などでカメラ周囲の温度上昇が懸念される場合は空冷ファンなどの冷却装置のご使用等をご検討下さい。
- 受光面が長時間、強度の光量に曝されることのないようにご注意ください。
受光面が強度の光量に長時間曝されると（カメラの電源ON/OFFに関わらず）CCD素子表面の色フィルタが変色したり焼き付けを起こすことで正常な画像が出力されなくなる事があります。
太陽光など強度な光が長時間入射する場合は減光フィルタを用いたりレンズの絞りを絞る事により入射光量を低減させて下さい。
電子シャッタを高速にする事による出力レベルの調整では撮像面に入射する光量自体は減少しない為、撮像素子の焼き付きや変色の防止が出来ませんのでご注意ください。
長時間ご使用にならない場合はカメラをケーブルから外しレンズキャップを装着して保管して頂く事を推奨致します。

[撮像素子の画素欠陥について]

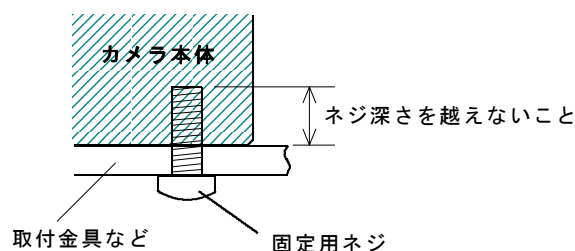
[重要]

製品出荷時には画素欠陥が規定範囲内であることを確認しております。
 しかし撮像素子固有の特性により製品出荷後に新たな画素欠陥の発生や、一部の画素の欠陥レベルが時間経過により増大する場合がございます。この様な製品ご購入後の撮像素子の画素欠陥の数やレベルの増加については自然環境下によって不可避免的に発生する可能性が有るものでありカメラの製造や設計上の不具合では有りません。
 従いましてこれらの画素欠陥の増加やレベルの増大については製品の保証範囲外とさせていただきます。
 また長時間露光動作で画像に出現する画素欠陥についても製品の保証範囲外とさせていただきます。

[カメラ固定用ネジについて]

[重要]

カメラをユーザ側の固定金具や板金等に固定する際、固定に用いるネジの長さにご注意下さい。
 カメラ本体側のネジ深さは本文書末の外形寸法図で指定された値を越える事がないようにして下さい。
 このネジ深さを越えるネジを用いるとカメラ内部が破損する恐れがあります。



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 2/3インチサイズ ユニットセルサイズ 5.5um(H) × 5.5um(V) 正格子配列
FC2600CL	白黒撮像素子
FS2600CL	カラー撮像素子 (RGB ⁶ 4 ₁ -配列)
有効画素数	1920 (H) × 1080 (V)
読み出し走査	水平走査周波数 $f_H = 36.0 \text{ KHz (QUAD)} : 36.0 \text{ KHz (DUAL)} : 18.8 \text{ KHz (SINGLE)}$ 垂直走査周波数 $f_V = 62.7 \text{ Hz (QUAD)} : 31.4 \text{ Hz (DUAL)} : 16.4 \text{ Hz (SINGLE)}$ ピクセルクロック周波数 $f_{CLK} = 40.00 \text{ MHz}$ ※水平、垂直走査周波数は、代表値です。
標準感度	400Lx F1.1 (FC2600CL) ※ 800Lx F1.1 (FS2600CL) ※ (※露光時間 1/30 秒にてデジタル出力 512 / 1024 階調出力時)
最低被写体照度	2 Lx F1.4 (FC2600CL) 8 Lx F1.4 (FS2600CL)
S / N	約 50 dB
ビデオ出力信号	プログレッシブ走査: 62fps (QUAD), 31fps (DUAL), 16fps (SINGLE) 出力信号形式: デジタル出力 / Camera Link (Medium/Base Configuration) 方式準拠 62fps (QUAD) : 40.0MHz × 4tap × 10or8出力 (Medium) 31fps (DUAL) : 40.0MHz × 2tap × 10or8出力 (Base) 16fps (SINGLE) : 40.0MHz × 1tap × 10or8出力 (Base)
外部同期入力	内部同期専用
電子シャッター	1/25000 秒 ~ 1/62 秒 (シャッターなし) 62fps (QUAD) 1/25000 秒 ~ 1/31 秒 (シャッターなし) 31fps (DUAL) 1/15000 秒 ~ 1/16 秒 (シャッターなし) 16fps (SINGLE)
ランダムシャッター	プリセット固定シャッター / パルス幅制御
走査モード	標準 (全画素)
レンズマウント	Cマウント (フランジバック固定)
外部制御	カメラリンクケーブル経由シリアルインターフェース
特殊機能	画像出力への設定情報インポーズ機能 カメラ内部温度モニター機能、カメラ ID 情報保存機能
ストロボ出力	露光開始タイミング信号 (+5V ロジックレベル)
電源	DC 1.2V ± 1.0%, 400mA (代表)
動作周囲温度	0°C ~ 40°C (結露、結氷のないこと)
保存温度範囲	-30°C ~ 60°C (結露、結氷のないこと)
耐衝撃	70G
耐振動	7G
外形寸法	46 (W) × 33 (H) × 94 (L) mm
重量	約 200g

(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。

1.2. 外形寸法

[外形寸法]

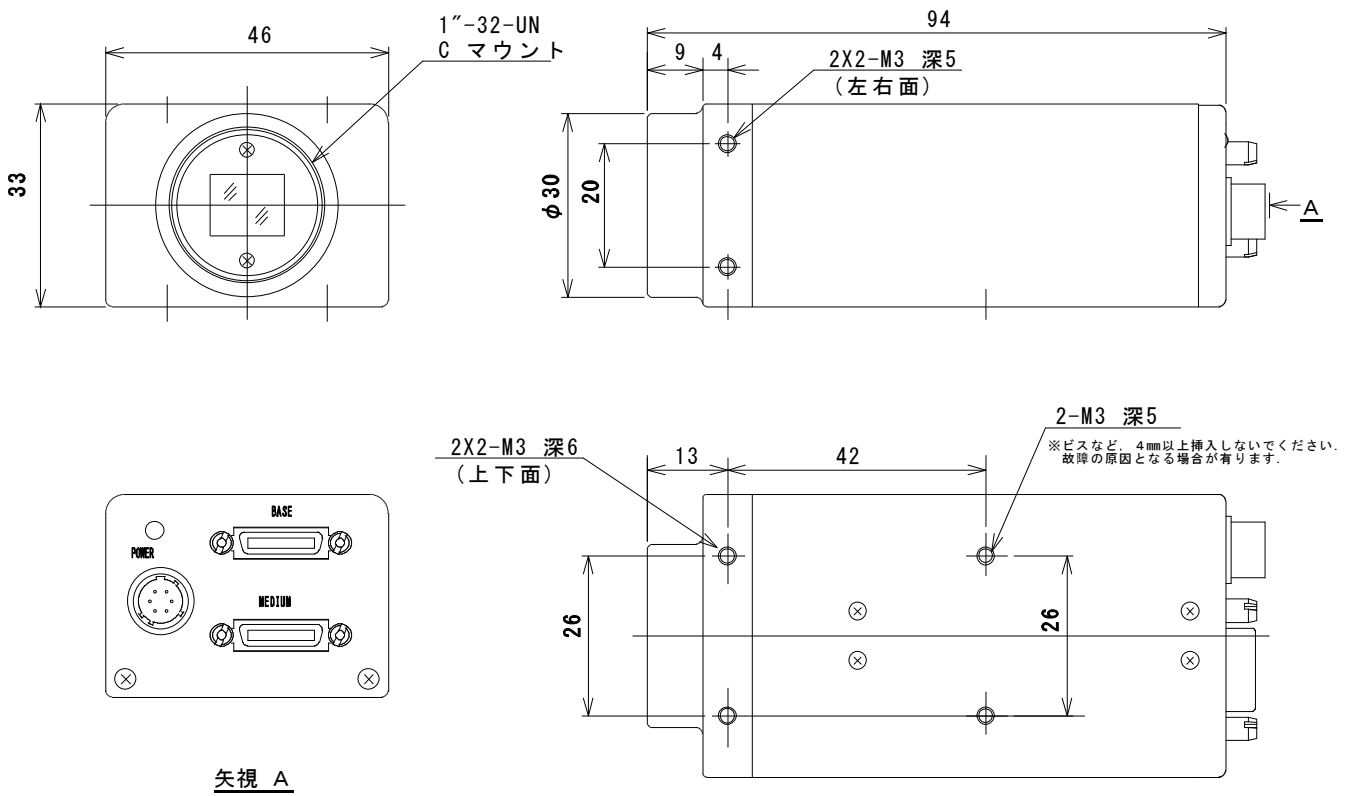


図 12-1 FC2600CL/FS2600CL外形図