RICOH

小型キューブタイプ
ＶＧＡ　ＣＣＤ
白黒　カメラリンク　カメラ

FV-L030B1

ユーザーズガイド

株式会社リコー

目次

1 外部接続コネクタ仕様 4

1.1 カメラリンクコネクタ 4
1.2 電源・入出力信号コネクタ 5

2 カメラ出力タイミング 6

2.1 ノーマル・モード (設定値 10H: 1XX0XXXX) 6
2.1.1 水平タイミング 6
2.1.2 垂直タイミング 7
2.1.2.1 ノーマル・フルスキャン (設定値 10H: 1XX00XXX, 11H: XXX0X000) 7
2.1.2.2 パーシャル・フルスキャン (設定値 10H: 1XX01XXX, 11H: XXX0X000) 7
2.1.2.3 1/2 パーシャルスキャン (設定値 10H: 1XX01XXX, 11H: XXX0X001) 8
2.1.2.4 1/4 パーシャルスキャン (設定値 10H: 1XX01XXX, 11H: XXX0X010) 8
2.1.2.5 任意パーシャルスキャン (設定値 10H: 1XX01XXX, 11H: XXX0X111) 9
2.2 ビニングモード (設定値 10H: 1XX1XXXX) 10
2.2.1 水平タイミング 10
2.2.2 垂直タイミング 11
2.2.2.1 ビニング・フルスキャン (設定値 10H: 1XX10XXX, 11H: XXX0X000) 11
2.2.2.2 ビニング・パーシャル・フルスキャン (設定値 10H: 1XX11XXX, 11H: XX0X000) 11
2.2.2.3 ビニング・1/2 パーシャルスキャン (設定値 10H: 1XX11XXX, 11H: XXX0X001) 12
2.2.2.4 ビニング・1/4 パーシャルスキャン (設定値 10H: 1XX11XXX, 11H: XXX0X010) 12
2.3 カメラリンク出力データ配列 13
2.4 カメラリンク 1TAP出力（1X-1Y） 14
2.5 転送イメージ 14

3 カメラ動作モード 15

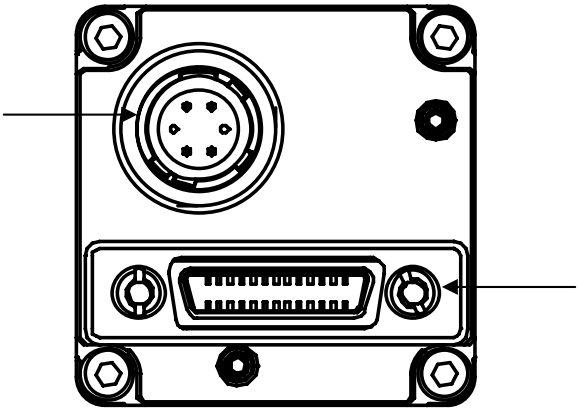
3.1 ノーマル・モード 15
3.1.1 フルフレーム露光 15
3.1.2 電子シャッタ動作 15
3.2 パルス幅トリガ・モード 16
3.2.1 パルス幅トリガ・モード（Vリセット動作） 16
3.2.2 パルス幅トリガ・モード（ノンリセット動作） 17
3.2.3 露光詳細タイミング 17
3.3 エッジプリセット・トリガ・モード 18
3.3.1 エッジプリセット・トリガ・モード（Vリセット動作） 18
3.3.2 エッジプリセット・トリガ・モード（ノンリセット動作） 19
3.3.3 露光詳細タイミング 19
3.4 Hリセット・モード 20

4 通信仕様 21

4.1 通信方式 21
4.2 通信設定 21
4.3 通信フォーマット 21
4.4 カメラ制御コマンド 24
4.4.1 カメラ制御コマンド一覧 24
4.4.2 カメラ制御コマンド詳細 26

このユーザーズガイドは、FV-L030B1 の接続方法、設定方法を説明した資料となります。

1　外部接続コネクタ仕様



1.1　　カメラリンクコネクタ

3M 製 SDR 相当品

本製品はPoCLタイプです。
カメラリンクケーブル及びフレームグラバーボードが、PoCL対応品の場合、フレームグラバーボードより電源供給されます。この場合、電源・入出力信号コネクタから電源を供給しないで下さい。
フレームグラバーボードが、PoCL非対応の場合、電源（12Vdc）は電源・入出力信号コネクタより供給して下さい。

ピンアサイン

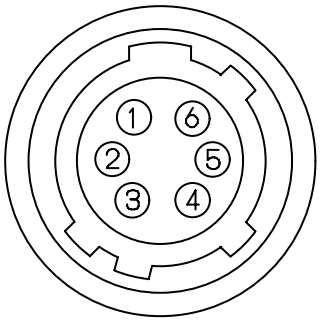
ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	+12V	14	GND
2	X0-	15	X0+
3	X1-	16	X1+
4	X2-	17	X2+
5	Xclk-	18	Xclk+
6	X3-	19	X3+
7	SerTC+	20	SerTC-
8	SerTFG-	21	SerTFG+
9	CC1-(TRG)	22	CC1+(TRG)
10	CC2+	23	CC2-
11	CC3-	24	CC3+
12	CC4+	25	CC4-
13	GND	26	+12V

1.2 電源・入出力信号コネクタ

- HR10A-7R-6PB（ヒロセ電機）相当品
- 電源（12Vdc）入力、入出力信号のためのコネクタです。
- ケーブル側は HR10A-7P-6S（ヒロセ電機）相当品を使用下さい。

ピンアサイン

ピン番号	信号名	IN / OUT	信号電圧		
				Low 電圧	High 電圧
1	GND	IN	0V		
2	I/O-1	IN/OUT	IN	0 to +0.5	+2.5 to +5.0V
			OUT	0V	+3.3V
3	I/O-2	IN/OUT	IN	0 to +0.5	+2.5 to +5.0V
			OUT	0V	+3.3V
4	I/O-3	IN/OUT	IN	0 to +0.5	+2.5 to +5.0V
			OUT	0V	+3.3V
5	I/O-4	IN/OUT	IN	0 to +0.5	+2.5 to +5.0V
			OUT	0V	+3.3V
6	+12Vdc	IN	+12Vdc		



- 通信を使用しカメラの設定を変更することにより、電源・入出力信号コネクタの入出力信号を変更できます。
- トリガ信号は、通信を使用しカメラの設定を変更することにより、カメラリンクコネクタ（CC1）若しくは電源・入出力信号コネクタ（No.2）から入力できます。

入出力信号パターン

	コマンド番号		HR10A-7R-6PB (ヒロセ電機)			
	F0H[3..0]	11H[7]	No.2 ピン	No.3 ピン	No.4 ピン	No.5 ピン
			I/O-1 (SP4)	I/O-2 (SP3)	I/O-3 (SP2)	I/O-4 (SP1)
設定 0（初期設定）	0H	0（初期設定）	IN/TRG	IN/-	IN/-	OUT/ STROBE
		1	IN/TRG	OUT/VD	OUT/HD	OUT/ STROBE
設定 1	1H	-	For Test Use Only			
設定 2	2H	-	OUT/CC4	OUT/CC3	OUT/CC2	OUT/CC1
設定 3	3H	-	OUT/FVAL	OUT/XSG	OUT/XSUB	OUT/CC1
設定 4	4H	-	OUT/FVAL	OUT/LVAL	OUT/DVAL	OUT/PIC_D9 (最上位ビット)
設定 5	5H	-	OUT/XHD (正極性)	OUT/EXPDUR (露光時間)	OUT/TRG	OUT/CC1
設定 6	6H	-	OUT/VD	N/A	N/A	OUT/HD
設定不可	7H-FH	-	For Test Use Only			

2　カメラ出力タイミング

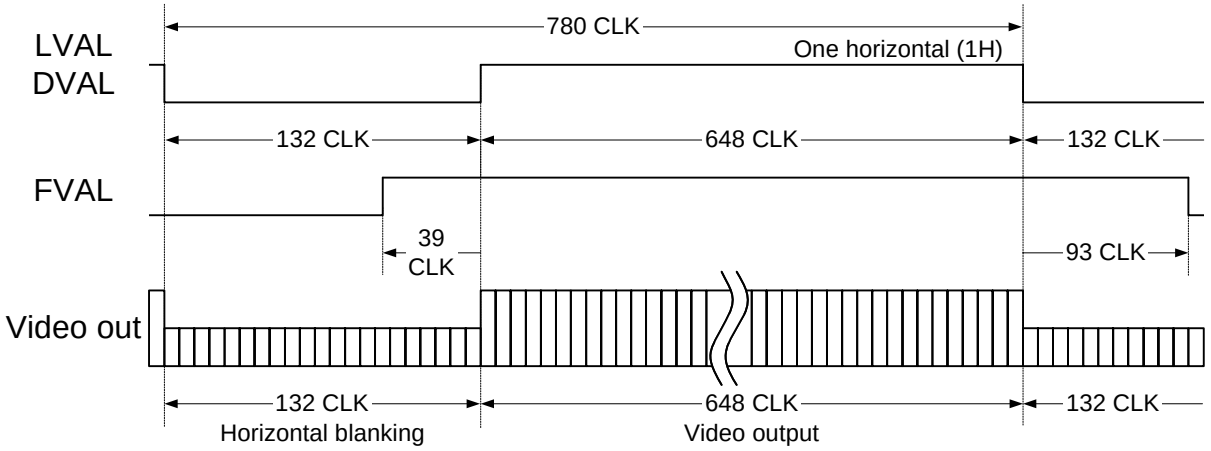
2.1　　ノーマル・モード　(設定値　10H: 1XX0XXXX)

	ノーマル・フルスキャン			パーシャル・フルスキャン			1/2 パーシャル・スキャン			1/4 パーシャル・スキャン		
クロックスピード	通常	x2/3	x1/3	通常	x2/3	x1/3	通常	x2/3	x1/3	通常	x2/3	x1/3
フレームレート(Hz)	89.9 (90)	59.4 (60)	29.9 (30)	94.4	62.9	31.5	180.1	120.1	60.1	360.3	240.2	120.1

※クロックスピード・・・36.8181 MHz（通常）、24.5454 MHz（x2/3）、12.2727 MHz（x1/3）

2.1.1　　水平タイミング

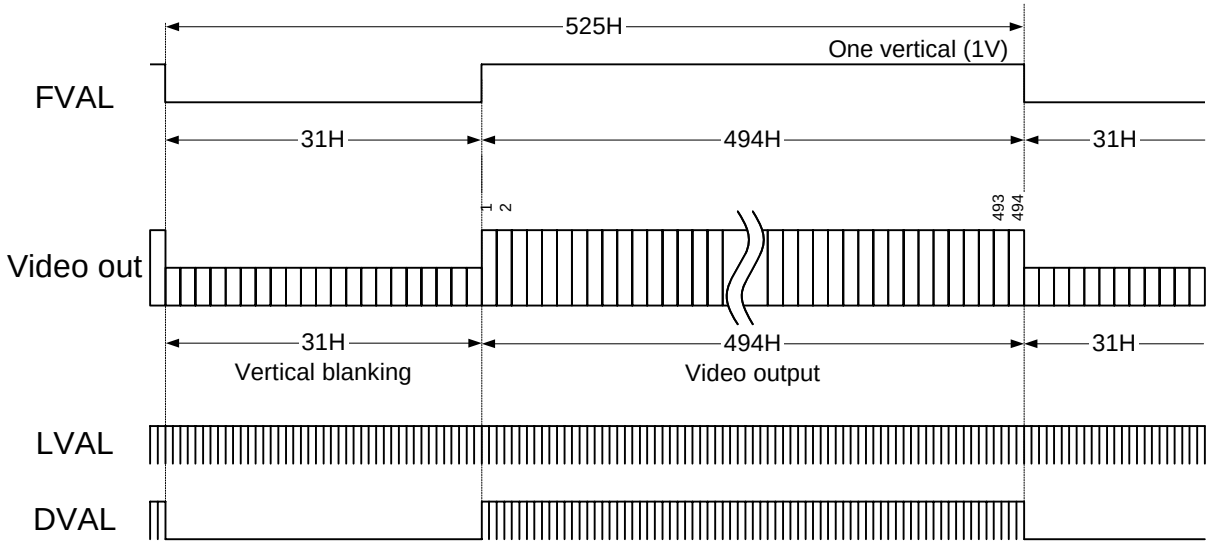
30 fps 時: 1 CLK = 81.4816 ns
60 fps 時: 1 CLK = 40.7408 ns
90 fps 時: 1 CLK = 27.1605 ns



2.1.2 垂直タイミング

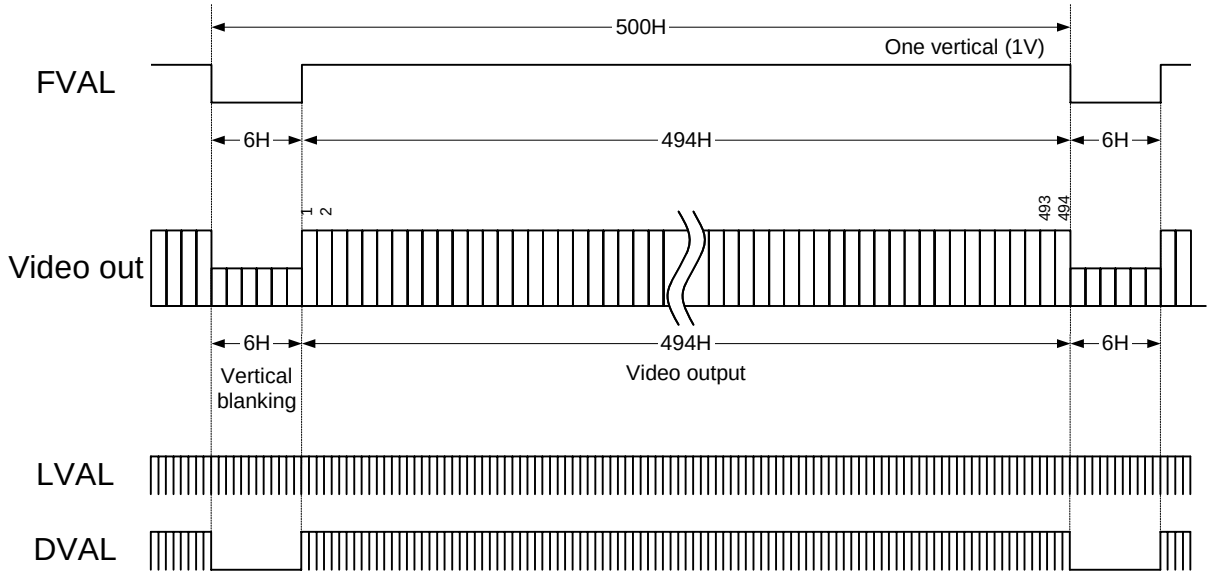
2.1.2.1 ノーマル・フルスキャン (設定値 10H: 1XX00XXX, 11H: XXX0X000)

30 fps 時: 1 H = 63.5556 μs, 29.9700 Hz
60 fps 時: 1 H = 31.7778 μs, 59.9400 Hz
90 fps 時: 1 H = 21.1852 μs, 89.9100 Hz



2.1.2.2 パーシャル・フルスキャン (設定値 10H: 1XX01XXX, 11H: XXX0X000)

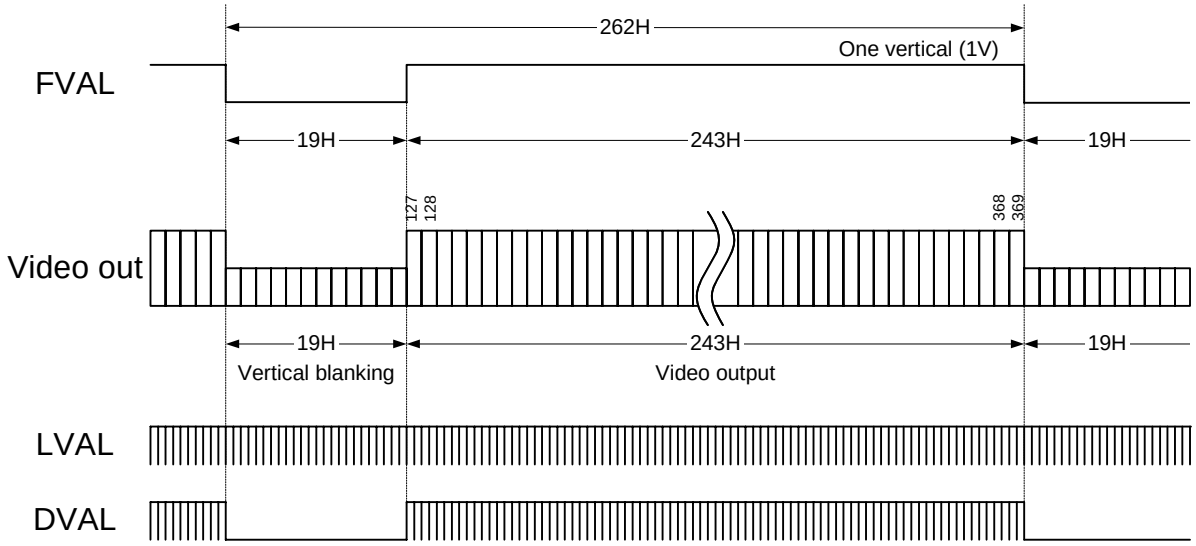
30 fps 時: 1 H = 63.5556 μs, 31.4685 Hz
60 fps 時: 1 H = 31.7778 μs, 62.9370 Hz
90 fps 時: 1 H = 21.1852 μs, 94.4055 Hz



※映像無効部を高速駆動することでノーマル・フルスキャン設定に対して垂直周波数が上がります。

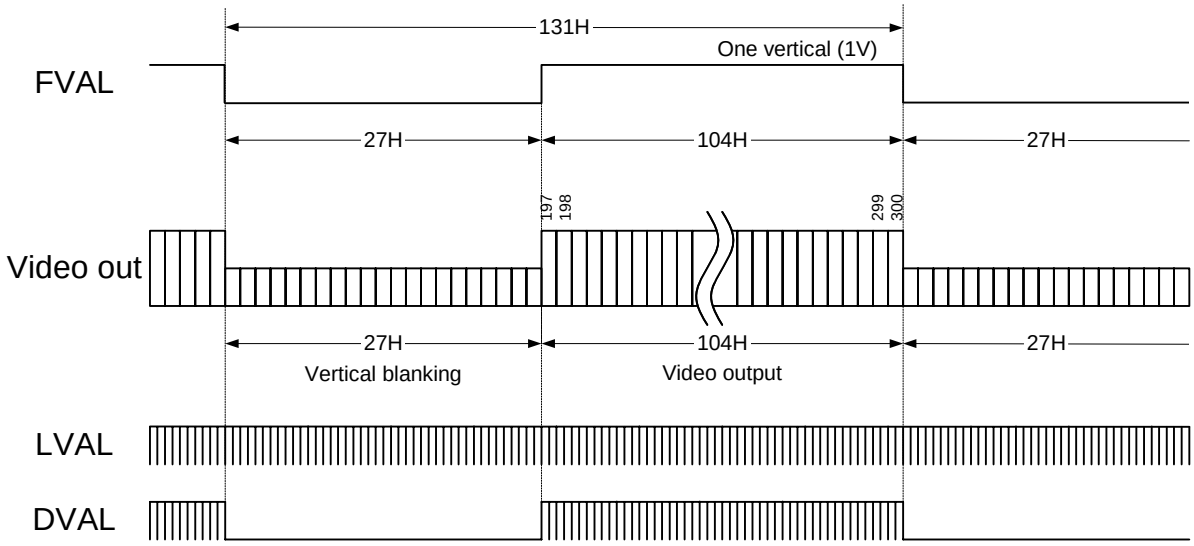
2.1.2.3 1/2 パーシャルスキャン (設定値 10H: 1XX01XXX, 11H: XXX0X001)

30 fps 時: 1 H = 63.5556 μs, 60.0544 Hz
60 fps 時: 1 H = 31.7778 μs, 120.108 Hz
90 fps 時: 1 H = 21.1852 μs, 180.163 Hz

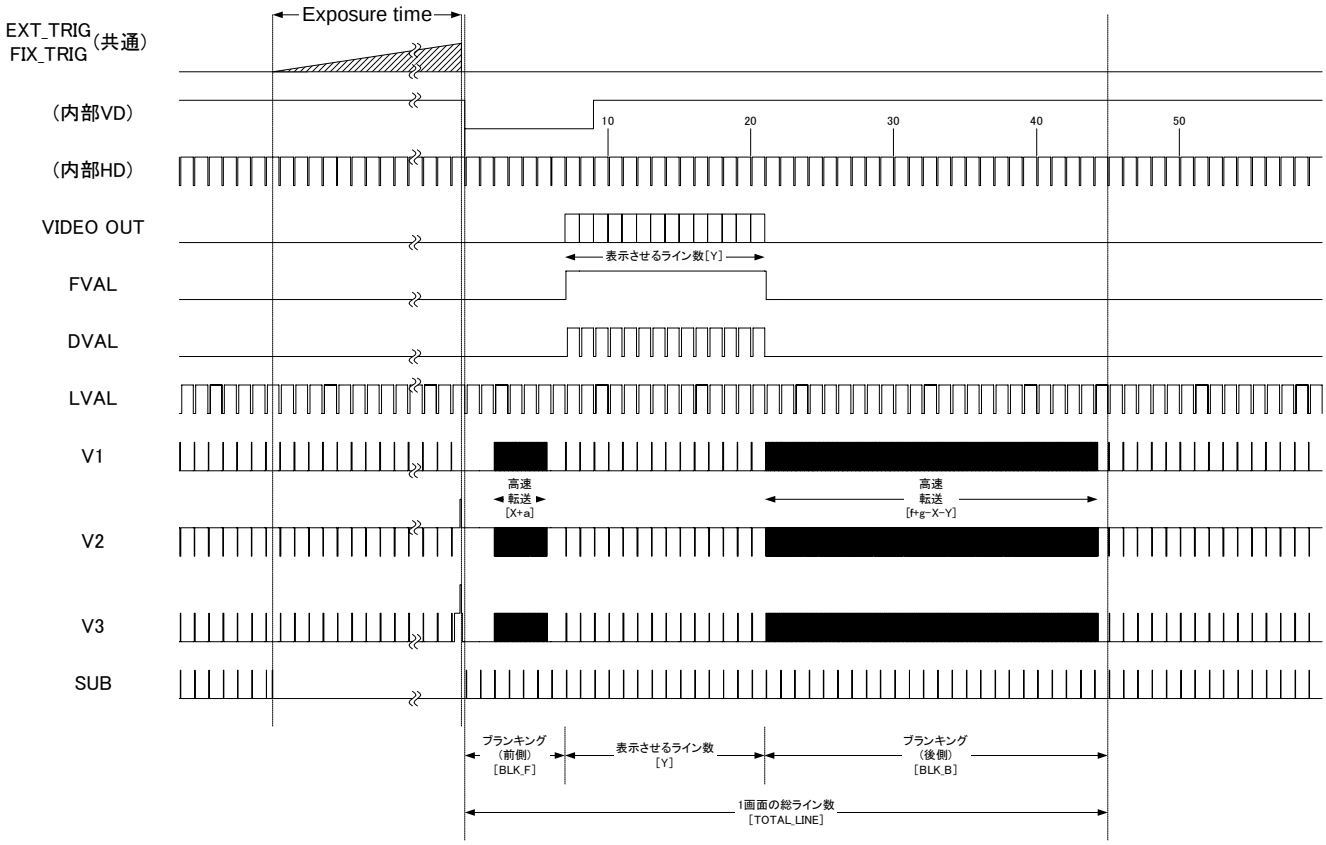


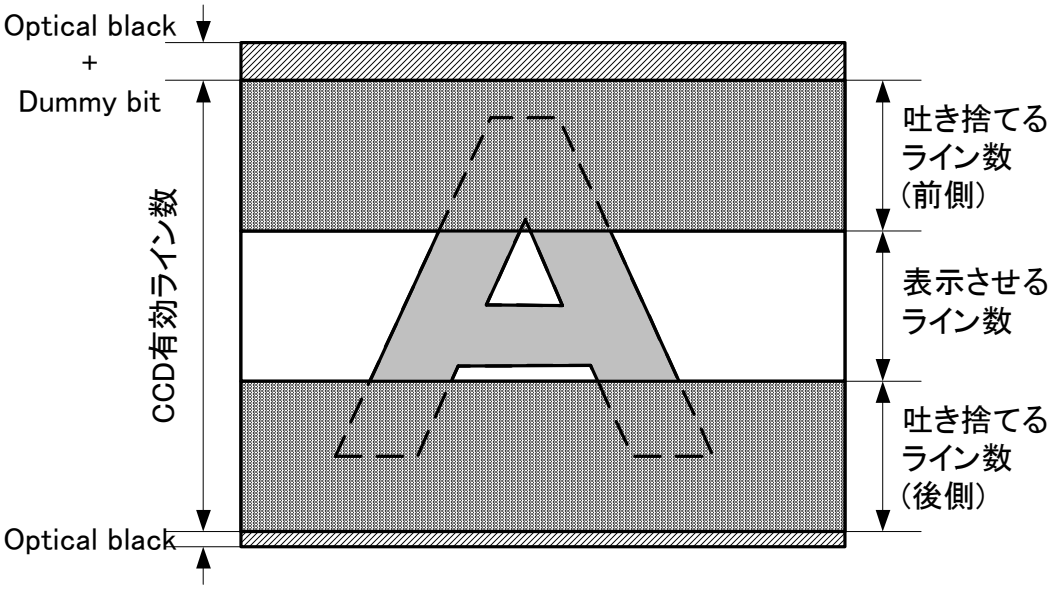
2.1.2.4 1/4 パーシャルスキャン (設定値 10H: 1XX01XXX, 11H: XXX0X010)

30 fps 時: 1 H = 63.5556 μs, 120.108 Hz
60 fps 時: 1 H = 31.7778 μs, 240.217 Hz
90 fps 時: 1 H = 21.1852 μs, 360.326 Hz



2.1.2.5 任意パーシャルスキャン (設定値 10H: 1XX01XXX, 11H: XXX0X111)





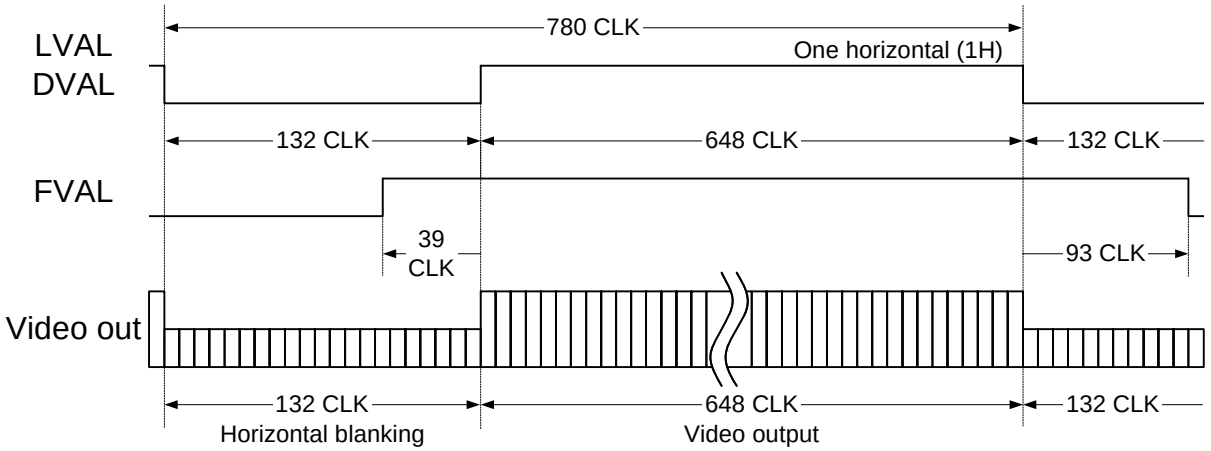
2.2 ビニングモード (設定値 10H: 1XX1XXXX)

	ビニング・フルスキャン			ビニング・パーシャルフルスキャン			ビニング・1/2 パーシャル・スキャン			ビニング・1/4 パーシャル・スキャン		
クロックスピード	通常	x2/3	x1/3	通常	x2/3	x1/3	通常	x2/3	x1/3	通常	x2/3	x1/3
フレームレート(Hz)	180.2	120.1	60.1	186.6	124.4	62.2	337.2	224.8	112.4	597.5	398.3	199.2

※クロックスピード・・・36.8181 MHz（通常）、24.5454 MHz（x2/3）、12.2727 MHz（x1/3）

2.2.1 水平タイミング

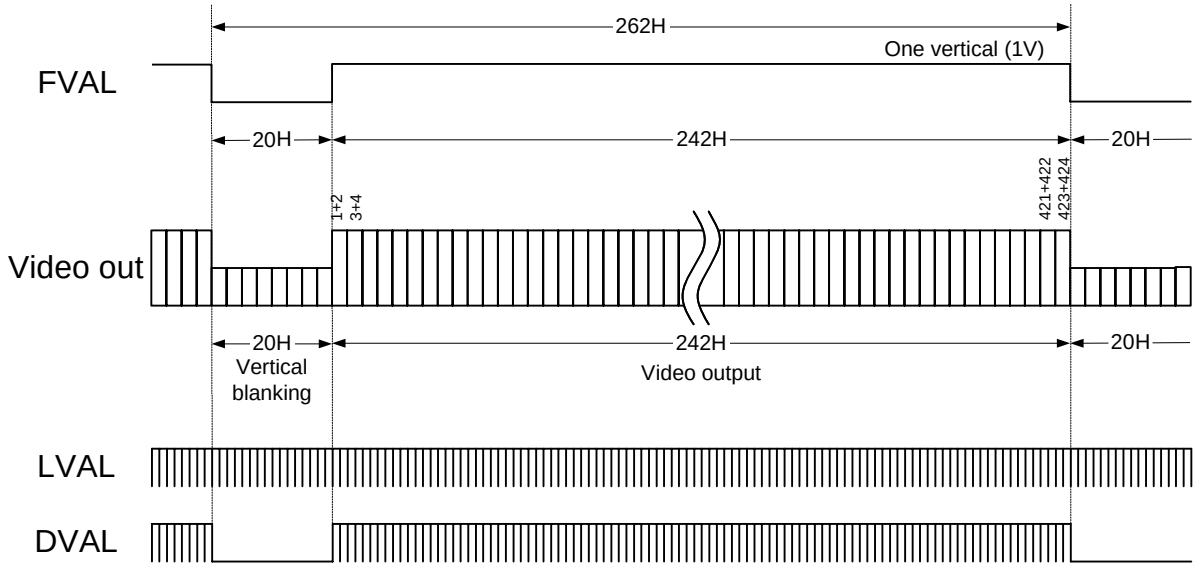
30 fps 時: 1 CLK = 81.4816 ns
60 fps 時: 1 CLK = 40.7408 ns
90 fps 時: 1 CLK = 27.1605 ns



2.2.2 垂直タイミング

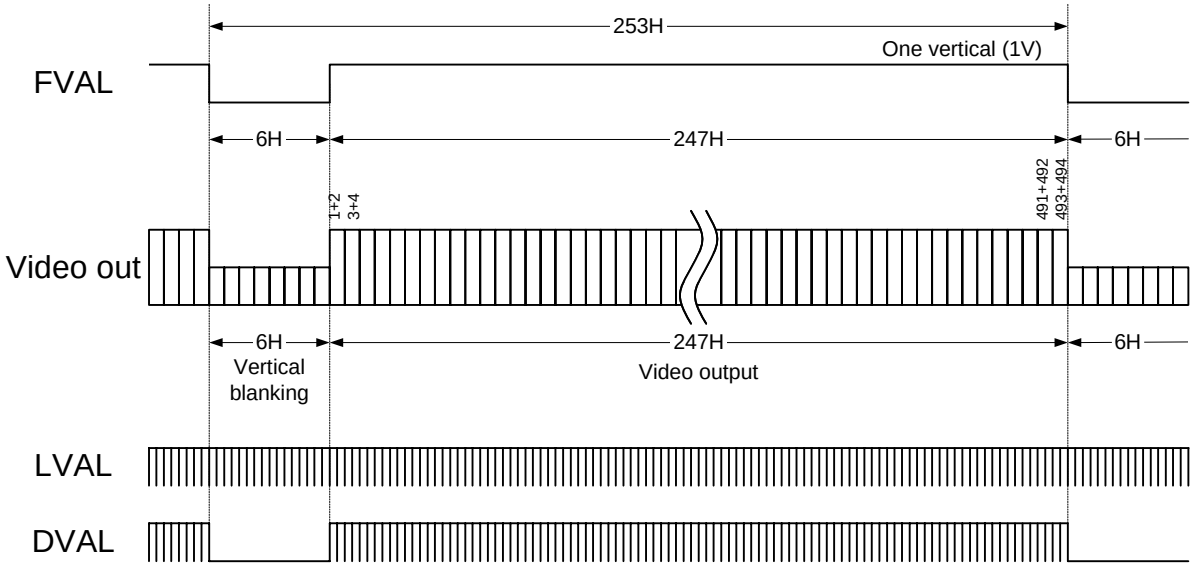
2.2.2.1 ビニング・フルスキャン (設定値 10H: 1XX10XXX, 11H: XXX0X000)

30 fps 時: 1 H = 63.5556 μs, 60.0544 Hz
60 fps 時: 1 H = 31.7778 μs, 120.108 Hz
90 fps 時: 1 H = 21.1852 μs, 180.163 Hz



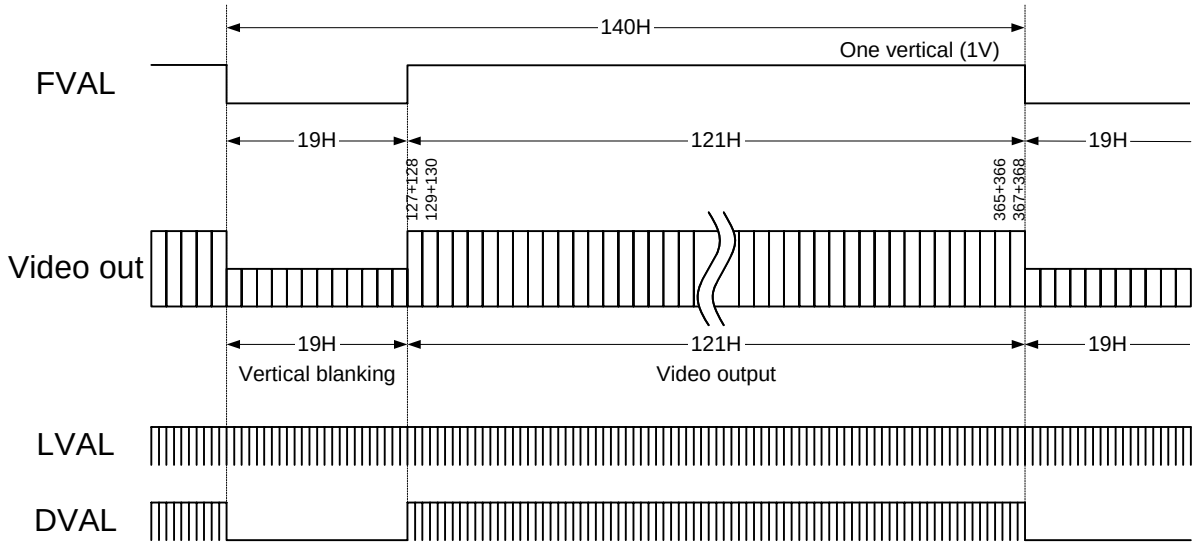
2.2.2.2 ビニング・パーシャル・フルスキャン (設定値 10H: 1XX11XXX, 11H: XX0X000)

30 fps 時: 1 H = 63.5556 μs, 62.1907 Hz
60 fps 時: 1 H = 31.7778 μs, 124.381 Hz
90 fps 時: 1 H = 21.1852 μs, 186.572 Hz



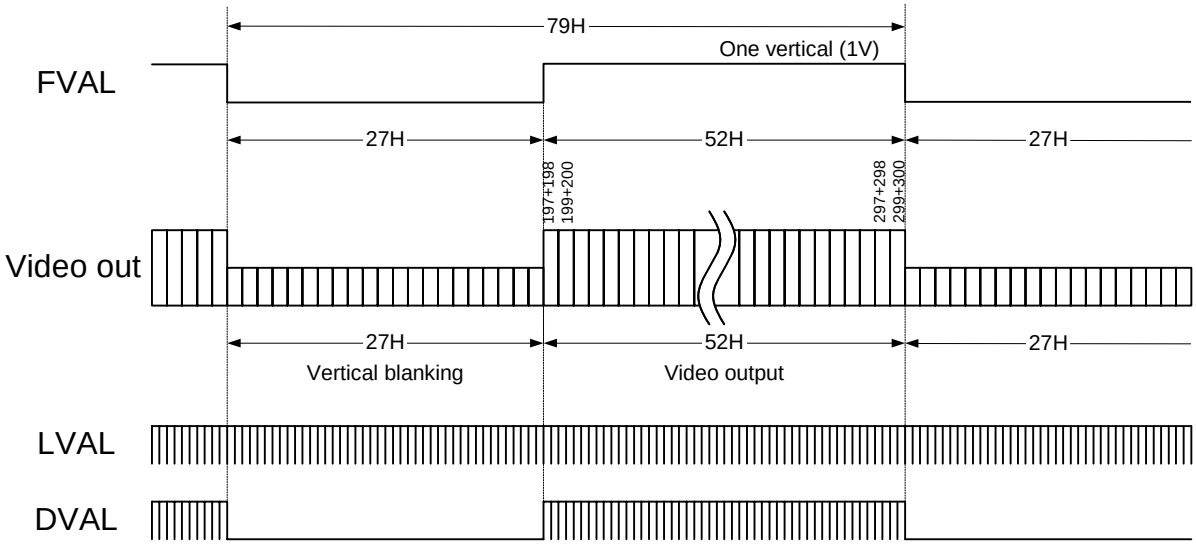
2.2.2.3 ビニング・1/2 パーシャルスキャン (設定値 10H: 1XX11XXX, 11H: XXX0X001)

30 fps 時: 1 H = 63.5556 μs, 112.378 Hz
60 fps 時: 1 H = 31.7778 μs, 224.775 Hz
90 fps 時: 1 H = 21.1852 μs, 337.162 Hz

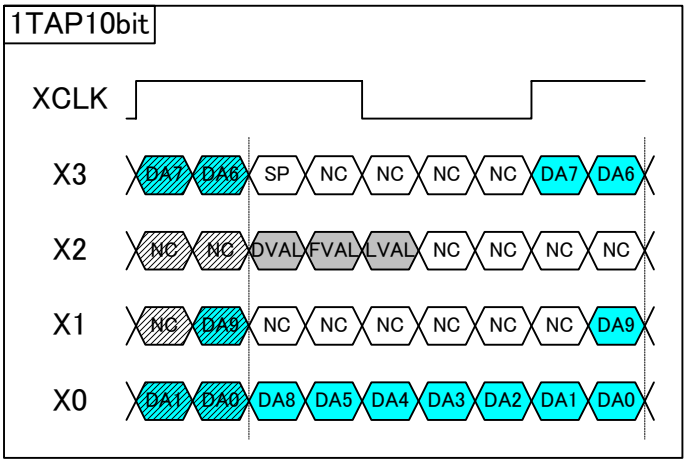


2.2.2.4 ビニング・1/4 パーシャルスキャン (設定値 10H: 1XX11XXX, 11H: XXX0X010)

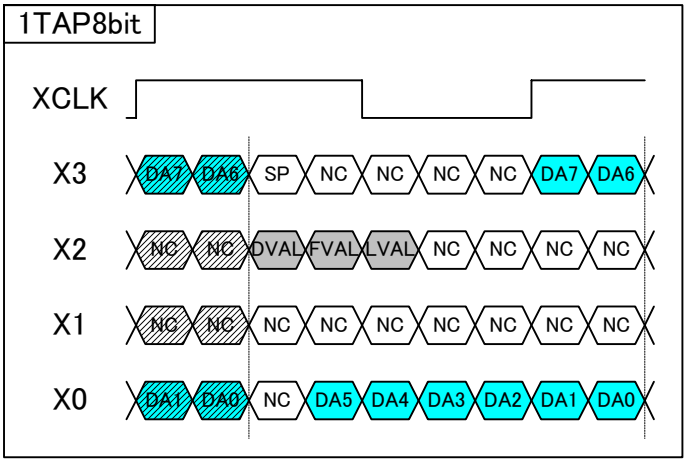
30 fps 時: 1 H = 63.5556 μs, 199.167 Hz
60 fps 時: 1 H = 31.7778 μs, 398.335 Hz
90 fps 時: 1 H = 21.1852 μs, 597.503 Hz



2.3 カメラリンク出力データ配列

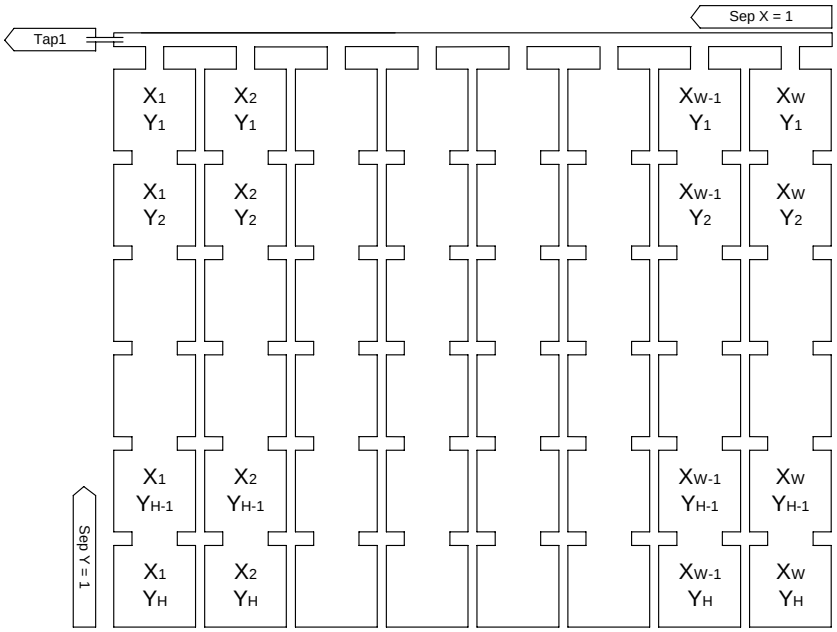


DA0～DA9: １画素分の 10 ビットデータ

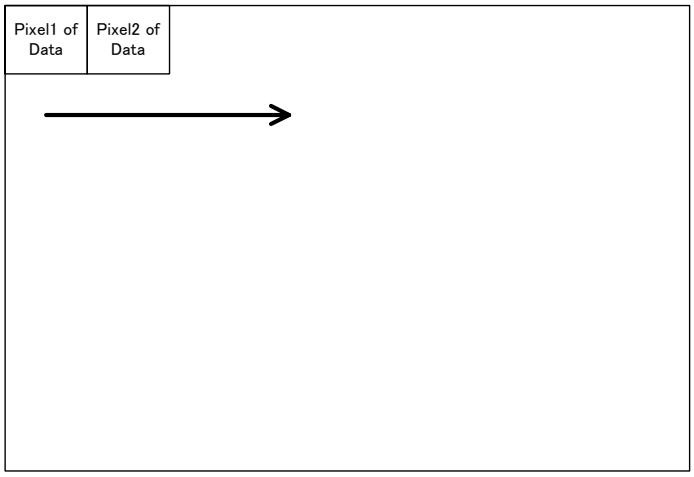


DA0～DA7: １画素分の 8 ビットデータ

2.4 カメラリンク 1TAP 出力（1X-1Y）



2.5 転送イメージ



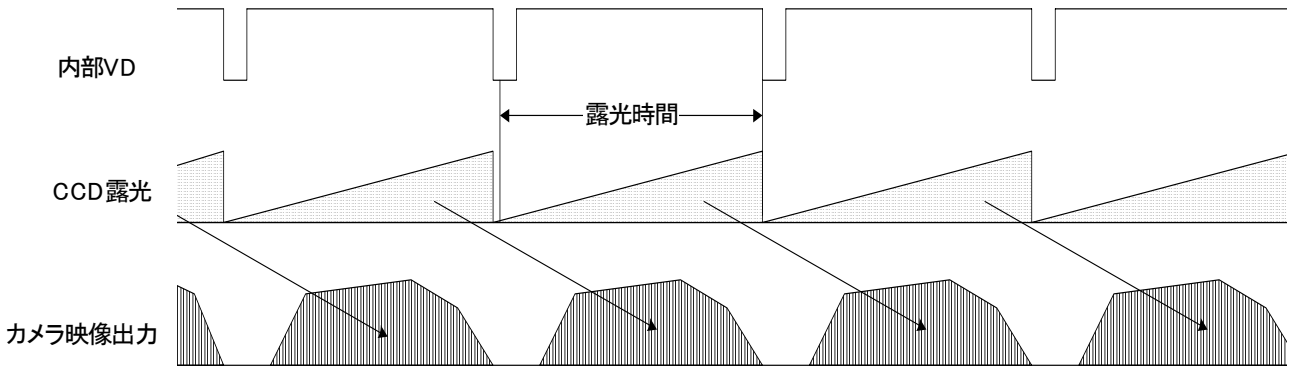
Pixeln of Data: ｎ番目に転送される画素

3　カメラ動作モード

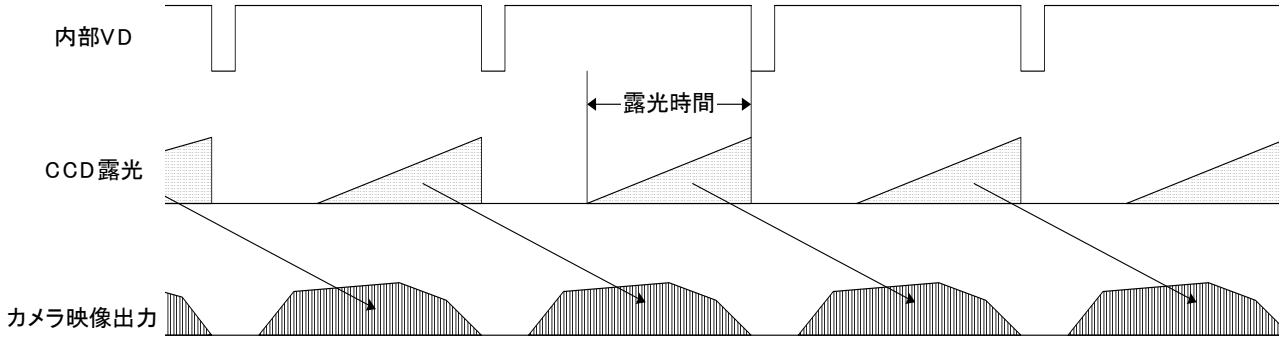
3.1　ノーマル・モード

カメラ映像信号を連続的に出力するモードです。

3.1.1　フルフレーム露光



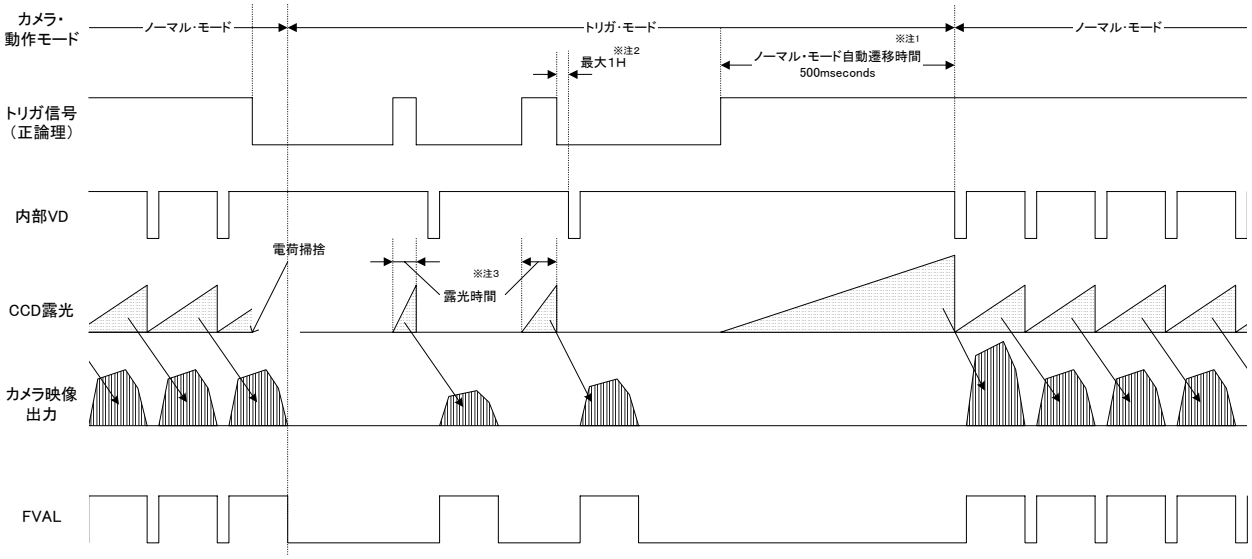
3.1.2　電子シャッタ動作



3.2 パルス幅トリガ・モード

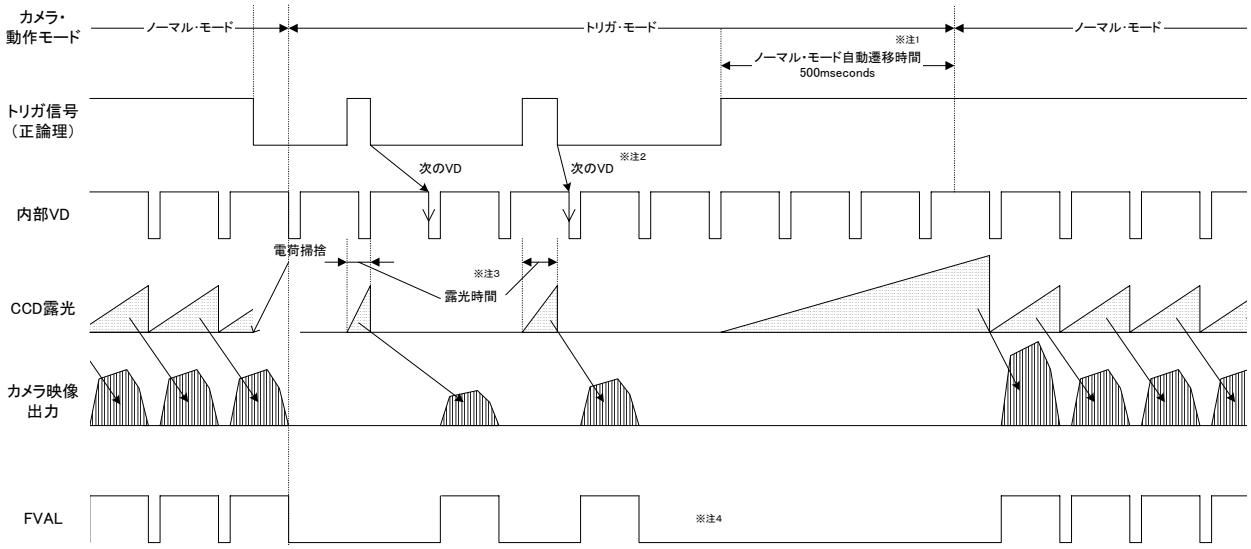
トリガ信号に同期して露光を行います。
正論理設定の場合、トリガ信号の連続した正論理入力期間が露光時間となります。露光開始はパルスの立ち上り、露光終了はパルスの立ち下りで制御されます。
負論理設定の場合、トリガ信号の連続した負論理入力期間が露光時間となります。露光開始はパルスの立ち下り、露光終了はパルスの立ち上りで制御されます。

3.2.1 パルス幅トリガ・モード（V リセット動作）



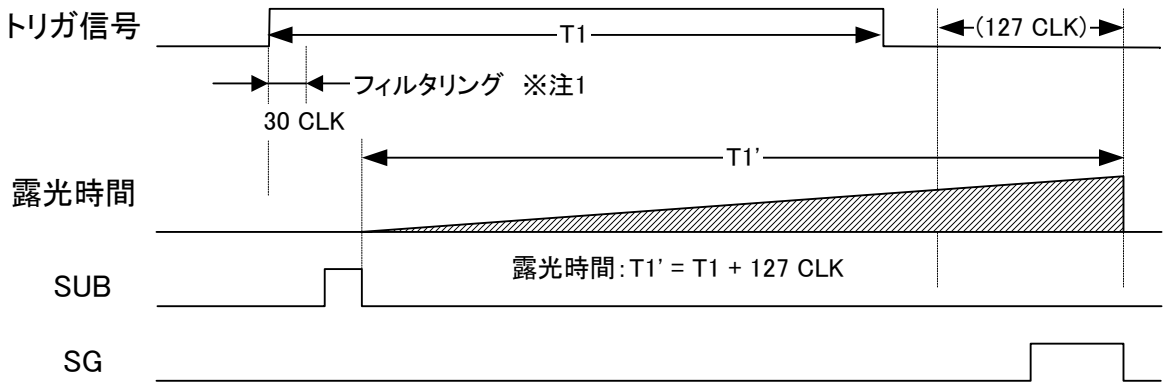
＊注１：長時間露光モード設定時はノーマル・モードに遷移せず、露光を継続します。
＊注２：露光終了後、次の内部 HD 信号のタイミングで V リセットされます。
＊注３：露光時間は、トリガ信号のパルス幅になります。
　　トリガ信号による露光がない場合には FVAL 信号は出力されません。

3.2.2 パルス幅トリガ・モード（ノンリセット動作）



＊注１：長時間露光モード設定時はノーマル・モードに遷移せず、露光を継続します。
＊注２：露光終了後、内部 VD 信号のタイミングで V リセットされます。
＊注３：露光時間は、トリガ信号のパルス幅になります。
＊注４：トリガ・モード期間中は内部 VD 信号のタイミングで V リセットされますが、
　　トリガ信号による露光がない場合には FVAL 信号は出力されません。

3.2.3 露光詳細タイミング

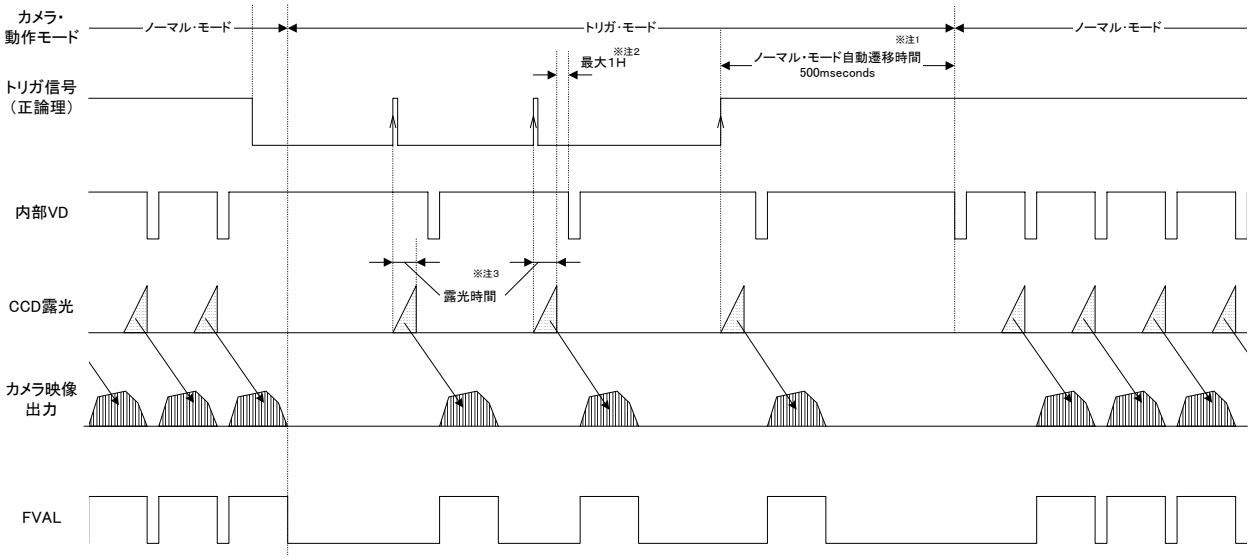


＊注１：パルス幅 30 CLK 以下のトリガ信号入力はフィルタリングにより除去されます。
　　トリガ信号として、パルス幅 31 CLK 以上の信号を入力して下さい。
＊注２：露光はトリガ信号の立ち上りから 63 CLK 後に開始されます。

3.3 エッジプリセット・トリガ・モード

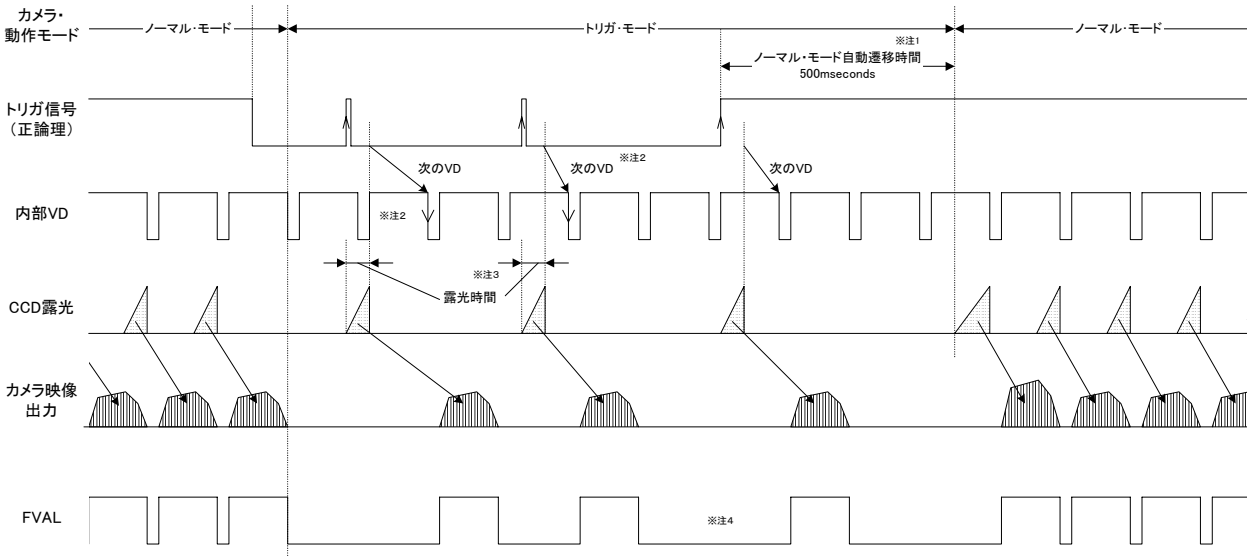
トリガ信号に同期して露光を行います。
トリガ信号の立ち上りエッジ検出設定の場合、トリガ信号の立ち上りで露光が開始され、露光時間は設定した電子シャッタ時間になります。
トリガ信号の立ち下りエッジ検出設定の場合、トリガ信号の立ち下りで露光が開始され、露光時間は設定した電子シャッタ時間になります。

3.3.1 エッジプリセット・トリガ・モード（V リセット動作）



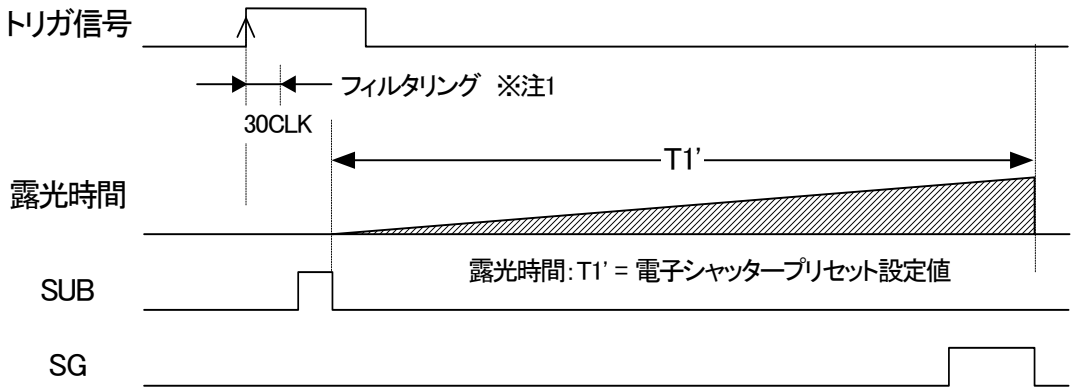
＊注１：長時間露光モード設定時はノーマル・モードに遷移せず、露光を継続します。
＊注２：露光終了後、次の内部 HD 信号のタイミングで V リセットされます。
＊注３：露光時間は、電子シャッタプリセット値になります。

3.3.2 エッジプリセット・トリガ・モード（ノンリセット動作）



＊注１：長時間露光モード設定時はノーマル・モードに遷移せず、露光を継続します。
＊注２：露光終了後、内部 VD 信号のタイミングでＶリセットされます。
＊注３：露光時間は、電子シャッタプリセット値になります。
＊注４：トリガ・モード期間中は内部 VD 信号のタイミングで V リセットされますが、
　　トリガ信号による露光がない場合には FVAL 信号は出力されません。

3.3.3 露光詳細タイミング

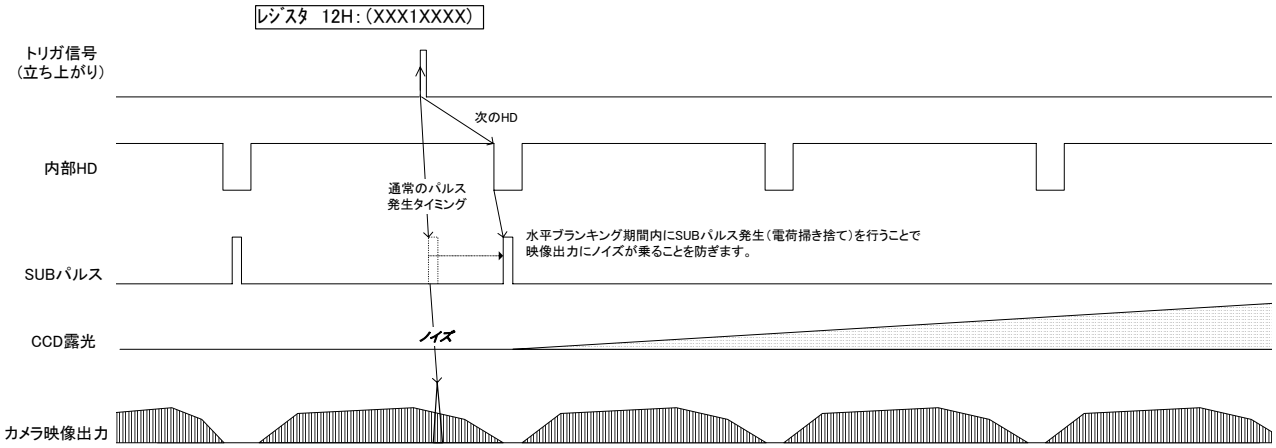


＊注１：パルス幅 30 CLK 以下のトリガ信号入力はフィルタリングにより除去されます。
　　トリガ信号として、パルス幅 31 CLK 以上の信号を入力して下さい。
＊注２：露光はトリガ信号の立ち上りから 63 CLK 後に開始されます。

3.4　H リセット・モード

映像出力に影響を与えることなく映像出力中に露光を開始することができます。水平ブランキング期間内にSUB パルスを発生させることで、映像出力にノイズが乗ることを防ぎます。
通常（モード OFF)、映像出力中にトリガ信号を入力すると電荷掃き捨て（SUB パルス発生）の影響により映像出力にノイズが乗ります。

※注意：トリガ信号入力から露光開始までのタイミングに最大１H の遅延が発生します。



4　通信仕様

本カメラは PC 等からの外部制御を可能にするための通信機能を有します。
カメラとの通信は、弊社ソフト R-CLinkCtrl ソフトウェアの使用若しくは、次項以降の通信方式に従って行って下さい。

4.1　通信方式

UART（RS232C 規格準拠）、バイナリ通信

4.2　通信設定

	設定値
ボーレート	9,600 bps / 38,400 bps / 57,600 bps / 115,200 bps
データビット	8 bit
パリティ	None
ストップビット	1 bit
フロー制御	None

4.3　通信フォーマット

- 送信フレームフォーマット（コントローラ⇒カメラ）

SOF	デバイスコード	リード/ライト	ページ設定	コマンド番号	データ部長	データ部	EOF
(8bit)	(6bit)	(1bit)	(1bit)	(8bit)	(8bit)	(R: 1 byte、ダミー) (W: n bytes)	(8bit)

- 受信フレームフォーマット（カメラ⇒コントローラ）

(ライト時)

SOF	データ部長	受信コード	EOF
(8bit)	(8bit) “00H”	(1 byte)	(8bit)

(リード時)

SOF	データ部長	データ部	EOF
(8bit)	(8bit)	(n bytes)	(8bit)

- 詳細

	詳細
SOF	フレームの先頭を表します。常時 02H です。
デバイス コード	コントローラとの通信先を表します。 "000000"（カメラメイン）又は"100000"（カメラ拡張機能）を指定します。 カメラ制御コマンド一覧及び詳細を参照して下さい。
リード/ライト	コマンド番号に対してリード（読出し）するか、ライト（書込み）するかを指定します。 0：リード, 1：ライト
ページ設定	コマンドのページ指定（レジスタ / EEPROM へのアクセス選択）をします。 0：レジスタに対してのアクセス リード）コマンド・レジスタから現在の設定値をリードします。 ライト）コマンド・レジスタにデータを設定します。 EEPROM にデータは保存されません。 1：EEPROM に対してのアクセス リード）EEPROM から保存値をリードします。 ライト）EEPROM にデータ（デフォルト値として）を保存します。 EEPROM にデータ保存後に受信コード“01H”を返信します。
コマンド番号	送受信されるデータの内容を表します。
データ部長	データ部の長さをバイト単位で表します。 受信フレーム：ライト時のデータ部長は“00H”固定とします。 エラー応答時のデータ部長も“00H”固定とします。 送信フレーム：リード時のデータ部は 1 byte のダミーデータとし、その値は参照しません。
データ部	コマンドに応じたライト（リード）値を表します。
EOF	フレームの終了を表します。常時 03H です。
受信コード	送信されたコマンドに対しての結果を表します。 01H: OK (ACK),　10H: NG (NAC) 11H: 周辺機器との接続エラー, 12H: コマンド番号エラー（コマンド番号該当なし）, 13H: 通信フレームエラー, 14H: タイムアウトエラー, 17H: EEPROM 書き込みエラー

【通信例】コマンド番号 00H のデータ読み出し

- 送信コマンド：02H, 00H, 00H, 01H, 00H, 03H

SOF	デバイス コード	リード/ ライト	ページ 設定	コマンド 番号	データ部長	データ部	EOF
(8bit)	(6bit)	(1bit)	(1bit)	(8bit)	(8bit)	(1byte)	(8bit)
02H	**00H**			**00H**	**01H**	**00H**	**03H**

- 正常受信の場合の受信コマンド：02H, 01H, 00H, 03H（00H のデータが 00H の場合）

SOF	データ部長	データ部	EOF
(8bit)	(8bit)	(n bytes)	(8bit)
02H	**01H**	**00H**	**03H**

【EEPROM への設定保存方法】

EEPROM への設定保存は、以下の方法で行って下さい。

1) コマンド番号 80H.0（EEPROM 書込制御）を“1”に設定して下さい。

2) EEPROM へ設定を保存したいコマンドを、送信フォーマットのページ設定を“1”に設定して送信してください。

3) カメラは、EEPROM 書込終了後、以下のいずれかの受信コードを返信します。
   01H: 正常終了
   17H: EEPROM 書込エラー

4) EEPROM 書込終了後、コマンド番号 80H.0（EEPROM 書込制御）は、自動的に“0”に設定されます。

＊コマンド番号 80H.0 が“0”の状態では、EEPROM に設定保存されません。

＊連続している複数のコマンド番号の設定を EEPROM に保存する場合、1)～4)の 1 回の動作で全て保存できます。
例）保存したいコマンド番号が、“10H, 11H, 12H, 13H”や“22H, 23H, 24H”の場合

＊連続していない複数のコマンド番号の設定を EEPROM に保存する場合、1)～4)を複数回行う必要があります。
例）保存したいコマンド番号が、“10H, 13H, 19H, 1BH”や“20H, 23H, 25H”の場合

4.4 カメラ制御コマンド

4.4.1 カメラ制御コマンド一覧

※ 各コマンド番号のデータ単位は 1 バイト (8bit) とします。
※ 一覧中“EEPROM”項はコマンドデータの EEPROM への保存の可否（○×）を示します。
電源投入によりコマンドデータは EEPROM の保存値で初期化されます。

コマンド番号	R/W	EEPROM	機能	初期値	設定範囲
00 - 0FH	-	-	予約	-	-
10H	R/W	○	カメラ動作モード1 (8bit：D[7..0])	9	0～255
11H	R/W	○	カメラ動作モード2 (8bit：D[7..0])	32 (20H)	0～255
12H	R/W	○	カメラ動作モード3 (8bit：D[7..0])	0	0～255
13H	-	-	予約	-	-
14H	R/W	○	通信モード	1	0～3
15 - 1BH	-	-	予約	-	-
1CH	R/W	○	AGC上限値 (8bit：D[7..0])	255 (FFH)	0 ～ 255
1DH	R/W	○	ALC輝度目標値 (8bit：D[7..0])	128 (80H)	0 ～ 255
1EH	R/W	○	ALCモード設定 (8bit：D[7..0])	0	0～3
20H	R/W	○	電子シャッタ露光時間H単位制御 (16bit：D[7..0])	0	0 ～ 4095
21H	R/W	○	電子シャッタ露光時間H単位制御 (16bit：D[15..8])		
22H	R/W	○	電子シャッタ露光時間CLK単位制御 (16bit：D[7..0])	0	0 ～ 779
23H	R/W	○	電子シャッタ露光時間CLK単位制御 (16bit：D[15..8])		
24H	R/W	○	任意パーシャル開始ライン (16bit：D[7..0])	0	0 ～ 493
25H	R/W	○	任意パーシャル開始ライン (16bit：D[15..8])		
26H	R/W	○	任意パーシャル有効ライン数 (16bit：D[7..0])	494 (1EEH)	0 ～ 494
27H	R/W	○	任意パーシャル有効ライン数 (16bit：D[15..8])		
28H	R/W	○	トリガ遅延時間 (16bit：D[7..0])	0	0 ～ 65535
29H	R/W	○	トリガ遅延時間 (16bit：D[15..8])		
2A - 2FH	-	-	予約	-	-
30H	R/W	○	CDSゲイン (8bit：D[7..0])	0	0 ～ 255
31H	R/W	○	デジタルゲイン値 (8bit：D[7..0])	出荷調整値	0 ～ 255
32H	R/W	○	ゲインオフセット値 (8bit：D[7..0])	出荷調整値	0 ～ 255
33 - 37H	-	-	予約	-	-
38H	R/W	○	クランプレベル (8bit：D[7..0])	0	0 ～ 31
39H	-	-	予約	-	-
3EH	R/W	○	テストパターン　レベル出力設定 (10bit：D[7..0])	768 (300H)	0 ～ 1023
3FH	R/W	○	テストパターン　レベル出力設定 (10bit：D[9..8])		
54H	R/W	○	ストロボ信号遅延時間u秒単位 (24bit：D[7..0])	0	0 ～ 2,000,000
55H	R/W	○	ストロボ信号遅延時間u秒単位 (24bit：D[15..8])		
56H	R/W	○	ストロボ信号遅延時間u秒単位 (24bit：D[23..16])		
57H	-	-	予約	-	-
58H	R/W	○	ストロボ信号極性 (8bit：D[7..0])	0	0～1
59 - 77H	-	-	予約	-	-
78H	R/W	○	テスト・パターン出力選択 (8bit：D[7..0])	0	0～31
79H	R/W	○	画像データ特殊効果選択 (8bit：D[7..0])	0	0～255
7A - 7FH	-	-	予約	-	-

コマンド番号	R/W	EEPROM	機能	初期値	設定範囲
80H	R/W	X	EEPROM制御 (8bit：D[7..0])	0	0～1
81 - 8FH	-	-	予約	-	-
94H	R/W	○	ストロボ信号有効時間u秒単位 (24bit：D[7..0])	0	0 ～ 2,000,000
95H	R/W	○	ストロボ信号有効時間u秒単位 (24bit：D[15..8])		
96H	R/W	○	ストロボ信号有効時間u秒単位 (24bit：D[23..16])		
97 - 9FH	-	-	予約	-	-
A0H	W	○	画素欠陥補正制御レジスタ (8bit：D[7..0])	0	0～7
A1H	W	○	画素欠陥・座標指定番号（0～15)設定 (8bit：D[7..0])	0	0～15
A2H	W	○	X座標指定（書込用）下位 (16bit：D[7..0])	0	0～65536
A3H	W	○	X座標指定（書込用）上位 (16bit：D[15..8])		
A4H	W	○	Y座標指定（書込用）下位 (16bit：D[7..0])	0	0～65536
A5H	W	○	Y座標指定（書込用）上位 (16bit：D[15..8])		
A6H	R	○	X座標指定（読出用）下位 (16bit：D[7..0])	0	-
A7H	R	○	X座標指定（読出用）上位 (16bit：D[15..8])		
A8H	R	○	Y座標指定（読出用）下位 (16bit：D[7..0])	0	-
A9H	R	○	Y座標指定（読出用）上位 (16bit：D[15..8])		
AA - BFH	-	-	予約	-	-
C0H	R/W	○	露光制御・電子シャッタ下限 (16bit：D[7..0])	1	0 ～ 4095
C1H	R/W	○	露光制御・電子シャッタ下限 (16bit：D[15..8])		
C2H	R/W	○	露光制御・電子シャッタ上限 (16bit：D[7..0])	4095 (FFFH)	0 ～ 4095
C3H	R/W	○	露光制御・電子シャッタ上限 (16bit：D[15..8])		
C5H	R/W	○	ルックアップテーブル（ガンマ）設定 (8bit：D[7..0])	0	0～6
C6H	R/W	○	ALCスピード(8bit：D[7..0])	0	0～255
C7-EFH	-	-	予約	-	-
F0H	R/W	○	IO機能選択 (8bit：D[7..0])	0	0～15
F1 - FFH	-	-	予約	-	-

4.4.2 カメラ制御コマンド詳細

アンダーライン設定はデフォルト設定です。

コマンド番号	コマンド詳細
10H: MOD1[7..0]	【カメラ動作モード設定1】初期値：MOD1[7..0] = 9 カメラ動作モードを設定します。 D[7..0] D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7: 連続吐き出し・トリガーモード 0: 自動, 1: 手動 D6: トリガ極性 0: 正極性, 1: 負極性 D5: トリガモード 0: エッジプリセット, 1: パルス幅 D4: ビニングモード 0: ノーマル, 1: ビニング D3: スキャンモード 0: フルスキャン, 1: パーシャルスキャン D2～D0: リセットモード 000: ノンリセット, 001: Vリセット, 010～111:使用不可（設定しないで下さい） D7を「自動」に設定すると、入力トリガ信号で動作モードを自動的に判断します。 （トリガ極性が「正極性」の場合、入力トリガ信号が一定期間High固定になると 連続吐き出しモードと判断します。）
11H: MOD2[7..0]	【カメラ動作モード設定2】初期値：MOD2[7..0] = 32 (20H) カメラ動作モードを設定します。 D[7..0] D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7: HD,VD入出力切替 00：SP2,3を入力に設定 01：SP2,3を出力に設定 10～11:使用不可（設定しないで下さい） D6～D5: フレームレート選択 00: 60 fps 01: 90 fps 10: 30 fps 11: 設定不可 D4: 半スミア対策 0：OFF 1：ON D3: 動作モード 0: トリガ, 1: 連続吐き出し D2～D0: パーシャルスキャン 000: フルスキャン, 001: 1/2パーシャルスキャン, 010: 1/4パーシャルスキャン, 111: 任意パーシャルスキャン, 011～110:使用不可（設定しないで下さい） D3の動作モードは、連続吐き出し・トリガモード設定 (10H.D7) を「手動」に設定すると有効になります。 トリガ設定時は、トリガ信号入力が無い場合は映像出力されません。 HD,VD入出力切替は、IO機能選択(F0H) = 0000の時のみ有効となります。

コマンド番号	コマンド詳細
12H: MOD3[7..0]	【カメラ動作モード設定3】初期値：MOD3[7..0] = 0 カメラ動作モードを設定します。 D[7..0] D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7～D6: 出力フォーマット 00: 10bit, 01: 8bit 10: 12bit, 11: 設定不可 D5: トリガ信号入力 0: カメラリンクコネクタ (CC1), 1: 電源・入出力信号コネクタ (6pin No.2 / SP4) D4～D3: 露光開始モード 00: 通常トリガ, 01: 使用不可（設定しないで下さい） 10: Ｈリセット・トリガ, 11: 使用不可（設定しないで下さい） D2～D1: 機能無し 000を設定して下さい 10～11: Ｈリセット・トリガ, D0: ルックアップテーブル（ガンマ） 00: OFF 01: ON
14H: UART[7..0]	【通信モード設定】初期値：UART[7..0] = 1 通信モードを設定します。 D[7..0] D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7～D2: 機能無し 000000を設定して下さい D1～D0: 通信速度 00: 38,400bps, 01: 9,600bps, 10: 57,600bps, 11: 115,200bps 通信速度はフレームグラバボードに依存します。
1CH: [7..0]	【AGC上限値】初期値：[7..0] = 255、設定範囲：0 ～ 255 AGC (Auto Gain Control)の制御最大値を設定します。
1DH: [7..0]	【ALC目標値】初期値：[7..0] = 128、設定範囲：0 ～ 255 ALC (Auto Level Control(自動輝度レベル調整機能))の輝度目標値を設定します。
1EH: ALC[7..0]	【ALCモード設定】初期値：[7..0] = 0 ALCモードを設定します。 D[7..0] D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7: 可変フレームレート（長時間露光有効） 0: OFF, 1: ON D6～D2: 機能無し 00000を設定して下さい D1: AGC (Auto Gain Control) 1: ON 0: OFF, D0: AE (Auto Exposure) 0: OFF, 1: ON AE機能使用の際に長時間露光を有効にすると、フレームレートを超えて露光時間が制御されるため、 露光時間に応じてフレームレートが変化します。

コマンド番号	コマンド詳細
20H: SVR[7..0] 21H: SVR[15..8]	【電子シャッタ露光時間H単位制御】初期値：SVR[15..0] = 0、設定範囲：0 ～ 4,095 電子シャッタスピードのプリセット値を設定します。 シャッタスピード = SVR[15..0] X (1H周期) + SHR[15..0] X (1CLK周期) SVR[]、SHR[]が共に0の場合は1フレームの露光（電子シャッタOFF）になります。 SVR[]が0で、SHR[]の設定が1以上306以下の場合は最短シャッタスピードになります。 4,095以上の値が設定された場合は、4,095が設定されます。
22H: SHR[7..0] 23H: SHR[15..8]	【電子シャッタ露光時間CLK単位制御】初期値：SHR[15..0] = 0、設定範囲：0 ～ 779 電子シャッタスピードのプリセット値を設定します。 シャッタスピード = SVR[15..0] X (1H周期) + SHR[15..0] X (1CLK周期) SVR[]、SHR[]が共に0の場合は1フレームの露光（電子シャッタOFF）になります。 SVH[]が0で、SHR[]の設定が1以上306以下の場合は最短シャッタスピードになります。 779以上の値が設定された場合は、779が設定されます。
24H: PSR[7..0] 25H: PSR[15..8]	【任意パーシャル開始ライン】初期値：PSR[15..0] = 0、設定範囲：0 ～ 493 パーシャルの開始ラインを任意に設定します。 設定値とパーシャル開始ラインの関係を以下に示します。 パーシャル開始ライン = 設定値 + 1 (PSR[] ＋ PWR[]) が494を越えた場合はフルスキャンになります。 493以上の値が設定された場合は、493が設定されます。
26H: PWR[7..0] 27H: PWR[15..8]	【任意パーシャル有効ライン数】初期値： PWR[15..0] = 494、設定範囲：0 ～ 494 パーシャルの有効ライン数（ライン幅）を任意に設定します。 PWR[]が0若しくは、(PSR[] + PWR[]) が494を越えた場合はフルスキャンになります。 494以上の値が設定された場合は、494が設定されます。
28H: DLY[7..0] 29H: DLY[15..8]	【トリガ遅延時間】初期値：DLY[15..0] ＝ 0、設定範囲：0 ～ 65,535 カメラにトリガが入力されてから露光開始までの遅延時間を設定します。 遅延時間(us) = 74 * CLK * DLY[15..0] 90fps時: 遅延時間(us) = 74 * 0.0271606 * DLY = 2.0099(us) * DLY 60fps時: 遅延時間(us) = 74 * 0.0407408 * DLY = 3.0148(us) * DLY 30fps時: 遅延時間(us) = 74 * 0.0814816 * DLY = 6.0296(us) * DLY

コマンド番号	コマンド詳細
30H: PGA[7..0]	【CDSゲイン】初期値：PGA[7..0] = 0、設定範囲：0 ～ 255 下記の計算式のPGA[7..0]部分の設定します。 CDSゲイン(dB) = ((PGA[7..0] + GOFS[7..0]) * 2 * 0.0351) + 6 GOFS[7..0]はコマンド番号32Hのゲインオフセット値です。 CDSゲインはアナログゲインです。
31H: DGB[7..0]	【デジタルゲイン値】初期値：DGB[7..0] = 出荷調整値 (コマンド番号0EH) 下記の計算式のDGB[7..0]部分の設定します。 映像出力レベル = (映像入力レベル - クランプレベル) * (1 + DGB[7..0] / 128) + クランプレベル
32H: GOFS[7..0]	【ゲインオフセット値】 初期値：GOFS[7..0] = 出荷調整値 (コマンド番号0FH)、設定範囲：0 ～ 255
38H: CLAMP[7..0]	【クランプレベル】初期値：CLAMP[7..0] = 9、設定範囲：0 ～ 255 設定値とクランプレベル (黒信号レベルのクランプ値) の関係を以下に示します。 クランプレベル = (CLAMP[7..0] X 8 + 56)　(12ビット出力時) クランプレベル = (CLAMP[7..0] X 8 + 56) / 4 (10ビット出力時) クランプレベル = (CLAMP[7..0] X 8 + 56) / 16 (8ビット出力時)
3EH: TP0[7..0] 3FH: TP0[15..8]	【テストパターンレベル出力設定】　初期値：TP[7..0] = 768（300H)、設定範囲0～1023 テストパターン出力選択（78H）で　4:均一映像レベル(任意レベル)　選択時の 出力レベル（10bit階調）を設定します。
54H: STRBDLY_I [7..0] 55H: STRBDLY_I [15..8] 56H: STRBDLY_I [23..16]	【ストロボ信号遅延時間u秒】 初期値：STRBDLY_I[23..0] = 0、設定範囲：0 ～ 2,000,000 トリガ信号入力からストロボ信号出力までの遅延時間をu秒単位で設定します。
58H: [7..0]	【ストロボ信号極性】初期値：IOSIGNAL_POL[7..0] = 00H ストロボ信号極性を設定します。 D[7..0]　D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7～D1:　機能無し　0000000を設定して下さい D0:　ストロボ信号 極性 0: 反転なし,　1: 反転

コマンド番号	コマンド詳細
78H: TP1[7..0]	【テストパターン出力選択】初期値：TESTP[7..0] = 00H カメラから出力するテスト・パターンを設定します。 D[7..0] D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7～D5: 機能無し 000を設定してください D4～D0: テストパターン 00H: OFF（カメラ映像），01H: グレイスケール， 02H: 水平ランプ波形，03H: 均一映像レベル（100%WHITE）， 04H: 均一映像レベル（任意レベル），05H: Color Bar 06H: 垂直ランプ波形、OTHERS: BLACK
79H: EFFECT[7..0]	【画像データ特殊効果選択】初期値：EFFCT[7..0] = 00H 出力映像に施す特殊加工を設定します。 D[7..0] D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7: ネガ・ポジ 0: ポジティブ映像，1: ネガティブ映像 D6: 機能無し 0を設定して下さい D5～D0: ポスタリゼーション 00H: ノーマル（処理無し），01H: 11BIT階調表現， 02H: 10BIT階調表現，03H: 9BIT階調表現， 04H: 8BIT階調表現，05H: 7BIT階調表現， 06H: 6BIT階調表現，07H: 5BIT階調表現， 08H: 4BIT階調表現，09H: 3BIT階調表現， 0AH: 2BIT階調表現，0BH: 1BIT階調表現， 0C～3FH: 使用不可（設定しないで下さい）
80H: E2P[7..0]	【EEPROM制御】初期値：E2P[7..0] = 0 D[7..0] D7～D1: 機能無し 0000000を設定して下さい D0: EEPROM書込制御 0: 禁止，1: 許可 EEPROM書込制御BITはコマンド実行後、内部処理により自動的に0クリアされます。
94H: STRBON_I[7..0] 95H: STRBON_I[15..8] 96H: STRBON_I[23..16]	【ストロボ信号有効時間u秒単位】初期値：STRBON_I[23..0] = 0、設定範囲：0 ～ 2,000,000 ストロボ信号の有効時間(On時間)をu秒単位で設定します。

コマンド番号	コマンド詳細
A0H: PDC0[7..0]	【画素欠陥補正制御レジスタ】 初期値：PDC0[7..0] = 0 D[7..0] D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7: 補正座標の書き込み 0→1：書き込み (書き込み後、カメラ内部でクリアされます。) ※レジスタA2～A5で設定された座標がレジスタA1で設定された座標指定番号に書き込まれます。 D6: 補正座標の読み込み 0→1：読み出し (読み出し後、カメラ内部でクリアされます。) ※レジスタA1で設定された座標指定番号の内容がレジスタA6～A9に読み込まれます。 D5: 補正座標の不揮発性メモリへの保存 0→1：読み出し (読み出し後、カメラ内部でクリアされます。) ※全ての座標指定（16点）が不揮発性メモリに保存されます。 D4～D2: 機能無し 000を設定して下さい D1: 補正座標の確認表示 0: OFF, 1: ON D0: 画素補正機能 0: OFF, 1: ON
A1H: PDC1[7..0]	【画素欠陥・座標指定番号（0～15)設定】 PDC1初期値：[7..0] = 0 D[7..0] D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7～D4: 機能無し 0000を設定して下さい D3～D0: 座標指定番号(0～15)
A2H: PDC_WX[7..0] A3H: PDC_WX[15..8]	【画素欠陥・X座標指定（書き込み）】 初期値：PDC_WX[15..0] = 0、設定範囲:有効画素の横ピクセル数 補完する画素のX座標を指定します。
A4H: PDC_WY[7..0] A5H: PDC_WY[15..8]	【画素欠陥・Y座標指定（書き込み）】 初期値：PDC_WY[15..0] = 0、設定範囲:有効画素の縦ピクセル数 補完する画素のX座標を指定します。
A6H: PDC_RX[7..0] A7H: PDC_RX[15..8]	【画素欠陥・X座標指定（読み出し）】 初期値：PDC_RX[15..0] = 0 補完する画素のX座標を読み出します。
A8H: PDC_RY[7..0] A9H: PDC_RY[15..8]	【画素欠陥・Y座標指定（読み出し）】 初期値：PDC_RY[15..0] = 0 補完する画素のY座標を読み出します。
C0H:[7..0] C1H:[15..8]	【AE下限】初期値:[15..0] = 1、設定範囲：0 ～ 4,095 AE使用時の電子シャッタの下限をH単位で設定します。
C2H:[7..0] C3H:[15..8]	【AE上限】初期値:[15..0] = 4,095、設定範囲：0 ～ 4,095 AE使用時の電子シャッタの上限をH単位で設定します。

<table>
<tr><th>コマンド番号</th><th>コマンド詳細</th></tr>
<tr><td>C5H:
[7..0]</td><td>【ルックアップテーブル（ガンマ）設定】初期値：[7..0] = 0

D[7..0]
<table><tr><td>D7</td><td>D6</td><td>D5</td><td>D4</td><td>D3</td><td>D2</td><td>D1</td><td>D0</td></tr></table>
D7～D3: 機能無し 00000を設定して下さい
D2: ルックアップテーブルRAM読出し
0: OFF, 1: Load
D1: ルックアップテーブルROM書き込み時同期
0: 同期しない, 1: 同期する
D0: 機能無し 0を設定して下さい</td></tr>
<tr><td>F0H:
[7..0]</td><td>【IO機能選択】初期値:[7..0] = 0、設定範囲：0 ～ 15
6ピンのIOの入出力信号を選択します。

D[7..0]
<table><tr><td>D7</td><td>D6</td><td>D5</td><td>D4</td><td>D3</td><td>D2</td><td>D1</td><td>D0</td></tr></table>
D7～D4: 機能無し 0000を設定して下さい
D3～D0: IO機能選択 0H: 設定0 1H: 設定1
2H: 設定2 3H: 設定3
4H: 設定4 5H: 設定5
6H: 設定6
7H ～ FH: 設定不可（使用しないでください）

設定内容は製品仕様書を参照してください。</td></tr>
</table>

改版履歴(Revision History)

版 Rev	作成年月日 Date	改版記事 Changes	備考 Note
1.00	2012/05/08	● 新規発行	
1.01	2012/05/22	● 更新 カメラ出力タイミング モード別クロックスピード/フレームレート対応表追加 カメラ制御コマンド ホワイトバランスに関する記述削除 他詳細内容修正	
1.02	2012/06/17	● 更新 電源・入出力信号コネクタ ピンアサイン表、IO 機能選択表修正	
1.03	2012/07/13	● 更新 カメラ出力タイミング 水平タイミング 通信コマンド 78H テストパターン 79H ポスタリゼーション F1H 削除（テスト用のため）	

〒222-8530
神奈川県横浜市港北区新横浜3-2-3

株式会社リコー

TEL 045(477)1551 FAX 045(477)1866
URL http://www.ricoh.co.jp/fa_security/