



CCD カメラ
CSCV125CC3
インターフェース仕様書
Ver. 1.0

目次

変更履歴	2
1. 概要	3
2. 入出インターフェース	3
3. カメラリンク通信仕様	4
4. カメラコントロール	8
5. タイミングチャート	22

東芝テリー株式会社

1. 概要

CSCV125CC3 はカメラリンクインターフェースを採用したカラーCCD カメラです。カメラの制御はカメラリンクインターフェース上のシリアル通信により行うことができます。

本書ではカメラリンクインターフェースによる CSCV125CC3 の制御方法について解説します。

2. 入出力インターフェース

本カメラのインターフェースは Camera Link に準拠し、電源供給機能を追加した Annex E : Power-over Camera Link 規格に対応しています。カメラ電源入力仕様については機器仕様書をご参照ください。

2-1. 電源入力・映像出力・制御用コネクタ

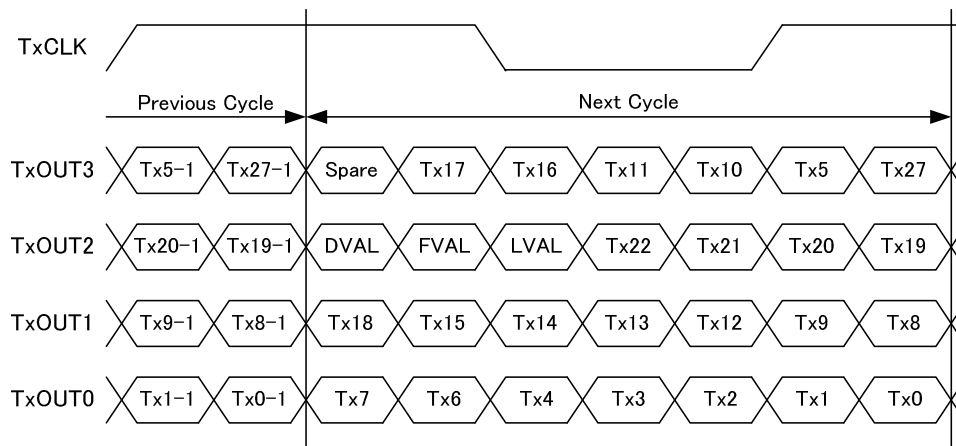
コネクタ型名 : HDR-EC14LFDTG2+ (本多通信工業製)

2-2. ピンアサイン

Pin #	I/O	信号名	Pin #	I/O	信号名
1	-	+12V	14	-	GND
2	0	TxOUT0-	15	0	TxOUT0+
3	0	TxOUT1-	16	0	TxOUT1+
4	0	TxOUT2-	17	0	TxOUT2+
5	0	TxCLK OUT-	18	0	TxCLK OUT+
6	0	TxOUT3-	19	0	TxOUT3+
7	1	SerTC (RxD) +	20	1	SerTC (RxD) -
8	0	SerIFG (TxD) -	21	0	SerIFG (TxD) +
9	1	CC1 (TRIG/VD) -	22	1	CC1 (TRIG/VD) +
10	1	CC2+	23	1	CC2-
11	1	CC3-	24	1	CC3+
12	1	CC4+	25	1	CC4-
13	-	GND	26	-	+12V

注 : コネクタの抜き差しを行う場合、ボードから電源の供給がされていないことを確認して下さい。故障等の原因となります。

2-3. ビットアサイン



ビットアサインメント

	8bit	10bit	RGB		8bit	10bit	RGB
TX 0	DATA[0]	DATA[0]	R[0]	TX 14	0	0	G[5]
TX 1	DATA[1]	DATA[1]	R[1]	TX 15	0	0	B[0]
TX 2	DATA[2]	DATA[2]	R[2]	TX 16	0	0	B[6]
TX 3	DATA[3]	DATA[3]	R[3]	TX 17	0	0	B[7]
TX 4	DATA[4]	DATA[4]	R[4]	TX 18	0	0	B[1]
TX 5	DATA[7]	DATA[7]	R[7]	TX 19	0	0	B[2]
TX 6	DATA[5]	DATA[5]	R[5]	TX 20	0	0	B[3]
TX 7	0	DATA[8]	G[0]	TX 21	0	0	B[4]
TX 8	0	DATA[9]	G[1]	TX 22	0	0	B[5]
TX 9	0	0	G[2]	TX 23	Spare	Spare	Spare
TX 10	0	0	G[6]	TX 24	LVAL	LVAL	LVAL
TX 11	0	0	G[7]	TX 25	FVAL	FVAL	FVAL
TX 12	0	0	G[3]	TX 26	DVAL	DVAL	DVAL
TX 13	0	0	G[4]	TX 27	DATA[6]	DATA[6]	R[6]

3. カメラリンク通信仕様

3-1. シリアル通信プロトコル

カメラリンクインターフェース上の SerTFG、SerTC 信号によりグラバボード～カメラ間のシリアル通信を行います。通信プロトコルはカメラリンク規格に準拠するものとします。

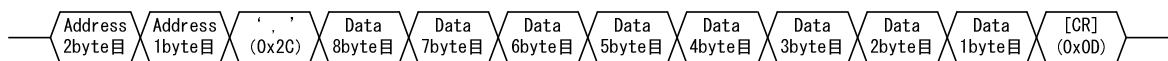
- | | |
|-------------|-------------|
| (1) 通信速度 | 9600 bps 固定 |
| (2) スタートビット | 1 |
| (3) データビット | 8 |
| (4) パリティビット | なし |
| (5) ストップビット | 1 |
| (6) ハンドシェイク | なし |

3-2. コマンド通信プロトコル

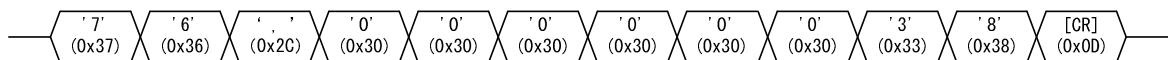
コマンド通信プロトコルは当社標準方式(カメラ内部レジスタに対してパラメータをセットする方式)です。コマンドの送受信において、アドレスおよびデータは16進数をASCII変換することとします。また、アルファベットは全て大文字とします。

(1) レジスタ書き込み

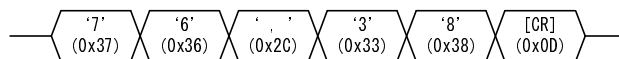
レジスタに書き込む際は以下のようにアドレスとデータを[カンマ]で区切り、最後に[CR]コードを付加して送信します。アドレスの最長幅は2byte、データの最長幅は8byteです。



例えばアドレス 0x76 に対して、データ 0x38 を書き込む場合は以下のように送信します。

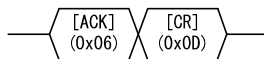


アドレス、データが 2byte 以上の場合は上位の桁から適用するため、前述のレジスタ書き込みは以下のような形式に省略することができます。

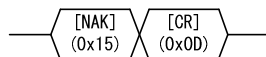


書き込みコマンドに対してカメラからの応答は以下のようになります。

レジスタ正常書き込み時



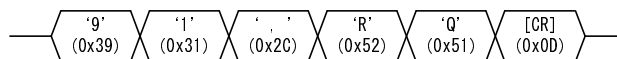
レジスタ異常書き込み時



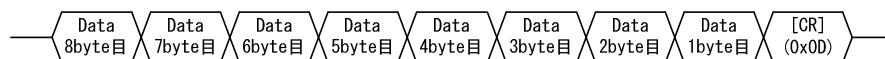
※ 部分読み出しについては、設定に 2 種類のデータを必要とするため、別途「設定値適用」のためのレジスタ書き込みが必要になります。

(2) レジスタ読み出し

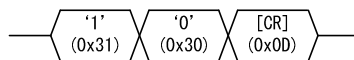
レジスタを読み出す場合はアドレス・[カンマ] の後に “RQ” を付加し、最後に [CR] コードを送信します。例えばアドレス 0x91 のデータを読み出す場合は以下のように送信します。



読み出しコマンドに対してカメラからの応答は以下のようになります。データの最長幅は 8byte です。



実際の応答では、最低限必要な byte 数だけでデータを表現します。例えばアドレス 0x91 に格納されているデータが 0x00000010 である場合は上位 byte の “0” を省略し、以下のように応答します。



3-3. レジスタマップ

Address	Name	Access	Function
0x00 ～ 0x0F	メーカー名	R	メーカー名情報 (ASCII形式) "TOSHIBA TELI"
0x10 ～ 0x2F	モデルネーム	R	型名情報 (ASCII形式) "CSCV125CC3"
0x30 ～ 0x3F	シリアルナンバー	R	シリアルナンバー情報 (ASCII形式) 7桁
0x40 ～ 0x47	ファームバージョン	R	ファームウェアバージョン情報 (ASCII形式) (例)"01.01.01"
0x48 ～ 0x4F	FPGAバージョン	R	FPGAバージョン情報 (ASCII形式) (例)"01.01.01"
0x60 ～ 0x67	レジスタマップバージョン	R	レジスタマップバージョン情報 (ASCII形式) (例)"01.01"
0x69	ステータス	R	エラーステータスを格納
0x6A	拡張ステータス	R	エラーステータスの詳細を格納
0x6C	メモリバンク確認	R	設定データの有無を表示
0x6D	メモリ保存	W	指定メモリバンクへデータ保存実行
0x6E	メモリ呼び出し	R/W	指定メモリバンクのデータ読出実行
0x6F	メモリ初期化	W	指定メモリバンクのデータ初期化実行
0x70 0x71	セットアップ	R/W	基準黒レベル調整
0x76	ゲイン	R/W	アナログ段ゲイン調整
0x80 0x81	フレームレート	R	フレームレート値読出し
0x82 0x83	水平解像度	R	出力水平解像度読出し
0x84 0x85	垂直解像度	R	出力垂直解像度読出し
0x86	出力制御	R/W	映像出力のON/OFF切換
0x87	出力ビット数	R/W	出力ビット数設定(8bit/10bit)
0x8A	ガンマ補正	R/W	ガンマ補正設定(ON/OFF)
0x8C	マスキング補正	R/W	マスキング補正設定(ON/OFF)
0x8D	出力フォーマット	R/W	出力フォーマット切換(RAW/RGB)
0x90	スキャンモード	R/W	スキャンモード設定(全画面/部分読出)
0x91	シャッターモード	R/W	シャッターモード切替
0x92	ランダムトリガモード	R/W	ランダムトリガ-露光方式切換
0x93	トリガ極性	R/W	トリガ極性切換
0xA0 ～ 0xA3	シャッター速分母	R/W	シャッタースピード分母設定
0xA4	シャッター速分子		シャッタースピード分子設定
0xB2 0xB3	ホワイトバランス Rゲイン	R/W	ホワイトバランス Rゲイン設定
0xB4 0xB5	ホワイトバランス Bゲイン	R/W	ホワイトバランス Bゲイン設定
0xB6	ワンプッシュホワイトバランス実行	W	ワンプッシュホワイトバランスの実行
0xC0	部分読み出し設定更新	W	部分読出し設定値更新
0xC4 0xC5	部分読み出し垂直開始座標	R/W	部分読出し垂直開始位置座標指定
0xC8 0xC9	部分読み出し垂直高さ	R/W	部分読出し垂直高さ指定

3-4. エラーステータス

送信したコマンドに対し[NAK]が返送されてきたときは、ステータスレジスタにアクセスすることでエラーの詳細情報を得ることができます。

エラー分類	エラー ステータス (0x69)	拡張エラー ステータス (0x6A)	内容
エラーなし	0x00	0x00	エラーなし
プロトコル	0x03	0x01	コマンド書式不正
		0x04	不明なコマンド
		0x05	カンマがない
		0x06	アドレス指定がない
		0x07	データ指定がない
		0x08	アドレスが不正
		0x09	データが不正
		0x0A	コマンドに小文字を入力した(コマンドは大文字のみ)
		0x0B	アドレス値に文字・記号を入力した(アドレス値は数値(16進数)のみ)
		0x0C	不明なエラー
レジスタ	0x04	0x01	アドレスが無効
		0x02	データが無効
		0x03	データがレジスタを越えている → 1バイトアドレス(最大0xFF)に0x100以上の値を設定した
		0x06	読み出し不可
		0x07	書き込み不可
0x0C	不明なエラー		
メモリバンク	0x0A	0x01	保存データなし
		0x02	読み出し失敗
		0x03	初期化失敗
		0x04	バンク番号が範囲外
		0x05	不明なエラー
デジタルプロセス	0x0B	0x01	セットアップが設定範囲外
		0x05	出力制御が設定範囲外
		0x06	出力ビット数が設定範囲外
		0x08	ガンマが設定範囲外
		0x0E	マスキングが設定範囲外
		0x10	出力フォーマットが設定範囲外
		0x19	不明なエラー
スキャンモード	0x0C	0x01	スキャンモードが設定範囲外
		0x02	不明なエラー
シャッターモード	0x0D	0x01	シャッターモードが設定範囲外
		0x03	トリガ極性が設定範囲外
		0x04	シャッター速・分母が設定範囲外
		0x05	シャッター速・分子が設定範囲外
		0x06	シャッター速が設定範囲外
		0x09	ランダムトリガモードが設定範囲外
0x15	不明なエラー		
ホワイトバランス	0x0E	0x03	RBゲインが設定範囲外
		0x04	OPWB実行が設定範囲外
		0x05	OPWB失敗
		0x16	不明なエラー
部分読み出し	0x0F	0x01	アップデート失敗
		0x04	垂直開始位置が設定範囲外
		0x05	垂直開始位置が不正(奇数)
		0x07	垂直高さが設定範囲外
		0x08	垂直高さが不正(奇数)
		0x09	部分読み出しモードのみ設定(アクセス)可能
		0x0B	アップデートが設定範囲外
		0x0C	開始位置とサイズの合計が画面をはみ出している
		0x0F	不明なエラー
		AFE	0x14
		0x06	不明なエラー
その他	0x23	0x02	不明なエラー

4. カメラコントロール

4-1. 各種カメラ情報読み出し

カメラのメーカー名、型名、シリアル番号、FPGA に適用されているレジスタマップのバージョンといった各情報をレジスタアクセスにより読み出すことができます。

● レジスタ説明

Address: 0x00 - 0x0F メーカー名

機能	bit								初期値
	7	6	5	4	3	2	1	0	
メーカー名 (Read Only)	メーカー名情報 (ASCIIコード)								-

本カメラのメーカー名情報を読み出すことができます。

・bit7-0 メーカー名 1 文字 (ASCIIコードにて)

◎メーカー名情報は 1 アドレスに 1 文字ずつ、ASCIIコードにて以下のように格納されています。

Address	ASCIIコード	キャラクタ変換
0x00	0x 54	‘ T ’
0x01	0x 4F	‘ O ’
0x02	0x 53	‘ S ’
0x03	0x 48	‘ H ’
0x04	0x 49	‘ I ’
0x05	0x 42	‘ B ’
0x06	0x 41	‘ A ’
0x07	0x 20	‘ ’
0x08	0x 54	‘ T ’
0x09	0x 45	‘ E ’
0x0A	0x 4C	‘ L ’
0x0B	0x 49	‘ I ’
0x0C	0x 00	[NULL]
0x0D	0x 00	[NULL]
0x0E	0x 00	[NULL]
0x0F	0x 00	[NULL]

Address: 0x10 - 0x2F 型名

機能	bit								初期値
	7	6	5	4	3	2	1	0	
型名 (Read Only)	型名情報 (ASCIIコード)								-

本カメラの型名情報を読み出すことができます。

- ・bit7-0 型名1文字 (ASCIIコードにて)

◎型名情報は1アドレスに1文字ずつ、ASCIIコードにて以下のように格納されています。

Address	ASCIIコード	キャラクター変換
0x10	0x 43	' C '
0x11	0x 53	' S '
0x12	0x 43	' C '
0x13	0x 56	' V '
0x14	0x 31	' 1 '
0x15	0x 32	' 2 '
0x16	0x 35	' 5 '
0x17	0x 43	' C '
0x18	0x 43	' C '
0x19	0x 33	' 3 '
0x1A	0x 00	[NULL]
0x1B	0x 00	[NULL]
0x1C	0x 00	[NULL]
0x1D	0x 00	[NULL]
0x1E	0x 00	[NULL]
0x1F	0x 00	[NULL]
0x20	0x 00	[NULL]
0x21	0x 00	[NULL]
0x22	0x 00	[NULL]
0x23	0x 00	[NULL]
0x24	0x 00	[NULL]
0x25	0x 00	[NULL]
0x26	0x 00	[NULL]
0x27	0x 00	[NULL]
0x28	0x 00	[NULL]
0x29	0x 00	[NULL]
0x2A	0x 00	[NULL]
0x2B	0x 00	[NULL]
0x2C	0x 00	[NULL]
0x2D	0x 00	[NULL]
0x2E	0x 00	[NULL]
0x2F	0x 00	[NULL]

Address: 0x30 - 0x3F シリアル番号

機能	bit								初期値
	7	6	5	4	3	2	1	0	
シリアル番号 (Read Only)	シリアル番号情報 (ASCIIコード)								-

本カメラのシリアル番号情報を読み出すことができます。

- ・bit7-0 シリアル番号1文字 (ASCIIコードにて)

◎シリアル番号情報は1アドレスに1文字ずつ、ASCIIコードにて以下のように格納されています (例: シリアル番号 “1234567” の場合)。

Address	ASCIIコード	キャラクタ変換
0x30	0x 31	' 1 '
0x31	0x 32	' 2 '
0x32	0x 33	' 3 '
0x33	0x 34	' 4 '
0x34	0x 35	' 5 '
0x35	0x 36	' 6 '
0x36	0x 37	' 7 '
0x37	0x 00	[NULL]
0x38	0x 00	[NULL]
0x39	0x 00	[NULL]
0x3A	0x 00	[NULL]
0x3B	0x 00	[NULL]
0x3C	0x 00	[NULL]
0x3D	0x 00	[NULL]
0x3E	0x 00	[NULL]
0x3F	0x 00	[NULL]

Address: 0x40 - 0x47 ファームウェア・バージョン

機能	bit								初期値
	7	6	5	4	3	2	1	0	
ファームウェア・バージョン (Read Only)	ファームウェア・バージョン (ASCIIコード)								-

本カメラのファームウェア・バージョン情報を読み出すことができます。

- ・bit7-0 ファームウェア・バージョン1文字 (ASCIIコードにて)

◎ファームウェア・バージョン情報は1アドレスに1文字ずつ、ASCIIコードにて以下のように格納されています (例: バージョン “01.01.01” の場合)。

Address	ASCIIコード	キャラクタ変換
0x40	0x 30	' 0 '
0x41	0x 31	' 1 '
0x42	0x 2E	' . '
0x43	0x 30	' 0 '
0x44	0x 31	' 1 '
0x45	0x 2E	' . '
0x46	0x 30	' 0 '
0x47	0x 31	' 1 '

Address: 0x48 - 0x4F FPGA バージョン

機能	bit								初期値
	7	6	5	4	3	2	1	0	
FPGAバージョン (Read Only)	FPGAバージョン (ASCIIコード)								-

本カメラの FPGA バージョン情報を読み出すことができます。

- ・ bit7-0 FPGA バージョン 1 文字 (ASCII コードにて)

◎FPGA バージョン情報は 1 アドレスに 1 文字ずつ、ASCII コードにて以下のように格納されています (例: バージョン “01.01.01” の場合)。

Address	ASCIIコード	キャラクタ変換
0x48	0x 30	‘ 0 ’
0x49	0x 31	‘ 1 ’
0x4A	0x 2E	‘ . ’
0x4B	0x 30	‘ 0 ’
0x4C	0x 31	‘ 1 ’
0x4D	0x 2E	‘ . ’
0x4E	0x 30	‘ 0 ’
0x4F	0x 31	‘ 1 ’

Address: 0x60 - 0x67 レジスタマップバージョン

機能	bit								初期値
	7	6	5	4	3	2	1	0	
レジスタマップ・バージョン (Read Only)	レジスタマップ・バージョン (ASCIIコード)								-

本カメラのレジスタマップバージョン情報を読み出すことができます。

- ・ bit7-0 レジスタマップバージョン 1 文字 (ASCII コードにて)

◎レジスタマップバージョン情報は 1 アドレスに 1 文字ずつ、ASCII コードにて以下のように格納されています (例: バージョン “01.01” の場合)。

Address	ASCIIコード	キャラクタ変換
0x60	0x 30	‘ 0 ’
0x61	0x 31	‘ 1 ’
0x62	0x 2E	‘ . ’
0x63	0x 30	‘ 0 ’
0x64	0x 31	‘ 1 ’
0x65	0x 00	[NULL]
0x66	0x 00	[NULL]
0x67	0x 00	[NULL]

4-2. メモリ制御

● 機能説明

各設定値をカメラ内部のFLASHメモリに保存しておくことができます。メモリの内容はカメラ電源を落とした後も保持されます。GSCV125CC3の内蔵メモリのバンク数は8バンクです。

● レジスタ説明

Address: 0x6C メモリバンク確認

機能	bit								初期値
	7	6	5	4	3	2	1	0	
メモリバンク確認 (Read Only)	設定が保存されているメモリバンク (メモリバンク番号-1のビットが"1"になる)								0x00

ユーザー設定用メモリバンクに設定データが保存されているかを示します。

- ・ bit 7-0 例) 0x00: ユーザー設定未保存
 0x01: バンク "1" にユーザー設定が保存されている
 0x80: バンク "8" にユーザー設定が保存されている
 0xFF: 全てのバンク ("1" から "8") にユーザー設定が保存されている

Address: 0x6D メモリ保存

機能	bit				初期値
	3	2	1	0	
メモリ保存 (Write Only)	保存先のメモリバンク番号				-

各レジスタ設定値を内部メモリに保存します。保存先のメモリバンク番号-1のビットに"1"をセットしてください。

- ・ bit 3-0 例) 0x01: メモリバンク "1" に現在の設定を保存
 0x08: メモリバンク "8" に現在の設定を保存

Address: 0x6E メモリ呼び出し

機能	bit				初期値
	3	2	1	0	
メモリ呼び出し	呼び出し先のメモリバンク番号				0

メモリに保存されたレジスタ設定値を呼び出します。また値を読み出すことで現在使用しているメモリバンクの番号を確認することができます。

- ・ bit 3-0 例) 0x01: メモリバンク "1" の設定を呼び出し
 0x08: メモリバンク "8" の設定を呼び出し

Address: 0x6F メモリ初期化

機能	bit				初期値
	3	2	1	0	
メモリ初期化 (Write Only)	初期化を行うメモリバンク番号				-

メモリの初期化を行いません。

- ・ bit 3-0 例) 0x01: メモリバンク "1" の保存内容を消去する
 0x08: メモリバンク "8" の保存内容を消去する

4-3. セットアップ設定

● 機能説明

カメラのセットアップレベル（基準黒レベル）を調整することができます。

● レジスタ説明

Address: 0x70 セットアップ

機能	bit										初期値
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
セットアップ設定	10bit出力時のセットアップ加算値 (0~305 / 1023)										0x5A

加算するセットアップ値を 0~305 (-50~255[*digit*]) の範囲で設定します。

・ bit 9-0 10bit 出力時のセットアップ加算値

※8bit の場合は、下記の計算値の通りとなります。加算するセットアップ値は、0~305 (-12~63[*digit*]) の範囲となります。

$$\text{セットアップ加算値} = a/4 \text{ [digit]}$$

(a : 10bit 出力時のセットアップ加算値)

4-4. ゲイン設定

● 機能説明

撮影画像のアナログ段でのゲインを調整することができます。可変範囲は 0~+18dB（計算値）です。

● レジスタ説明

Address: 0x76 ゲイン

機能	bit								初期値
	8	7	6	5	4	3	2	1	
ゲイン設定	ゲイン設定値								0x3C

ゲイン値を 0~240 (-6~+18 [dB]) の範囲で設定します。

・ bit 8-0 ゲイン設定値

※ゲインの計算値は、下記の通りです。

$$\text{ゲイン} = + 0.1 \times b \text{ [dB]} \quad (b : \text{設定値})$$

◎CSCV125CC3 ではレジスタ設定値は 0x00~0xF0 まで設定可能です。0x00 が-6dB、0xF0 が約+18dB となります。ゲインは設定値に対してほぼ比例して変化します。（ただし計算値です）

お願い : ゲイン設定について

設定は最大+18dB(計算値)まで可能ですが、ゲイン設定値を上げすぎるとノイズが増加する場合があります。撮影画像の明るさを調整する場合は、機械・装置全体で最終的な画質の確認をお客様にて実施して頂くようお願い致します。

4-5. 映像フォーマット情報

● 機能説明

カメラの現在の映像出力フォーマットについて情報を取得することができます。また、出力の諧調を変更することができます。

● レジスタ説明

Address: 0x80 フレームレート

機能	bit								初期値
	7	6	5	4	3	2	1	0	
フレームレート (Read Only)	現在のフレームレート値 (fps)								0x7F

現在のカメラ設定（ノーマルシャッターモード時）における出力可能なフレームレート値（fps）を読み出すことができます。

・ bit 7-0 ノーマルシャッターモード時のフレームレート値（fps）

◎フレームレート値は以下の条件に基づいて計算されています。ランダムトリガシャッターモード設定時のフレームレートはトリガ入力の周期に依存するため、本レジスタから読み出される値は保証外（ノーマルシャッターに変更したときの参考値）となります。

CSCV125CC3 (VGA125fps): フレームレート計算式／条件式

$$\begin{aligned} \text{最大フレームレート [fps]} &= \frac{\text{ピクセルクロック周波数 [Hz]}}{\text{1フレームの長さ [CLKs]}} \\ &= \frac{49.090902 \text{ e}^6}{44708 + 708 \times W} \end{aligned}$$

W : 部分読み出し時の映像出力幅(120~480)
ピクセルクロック周波数 : 49.090902 MHz

条件式

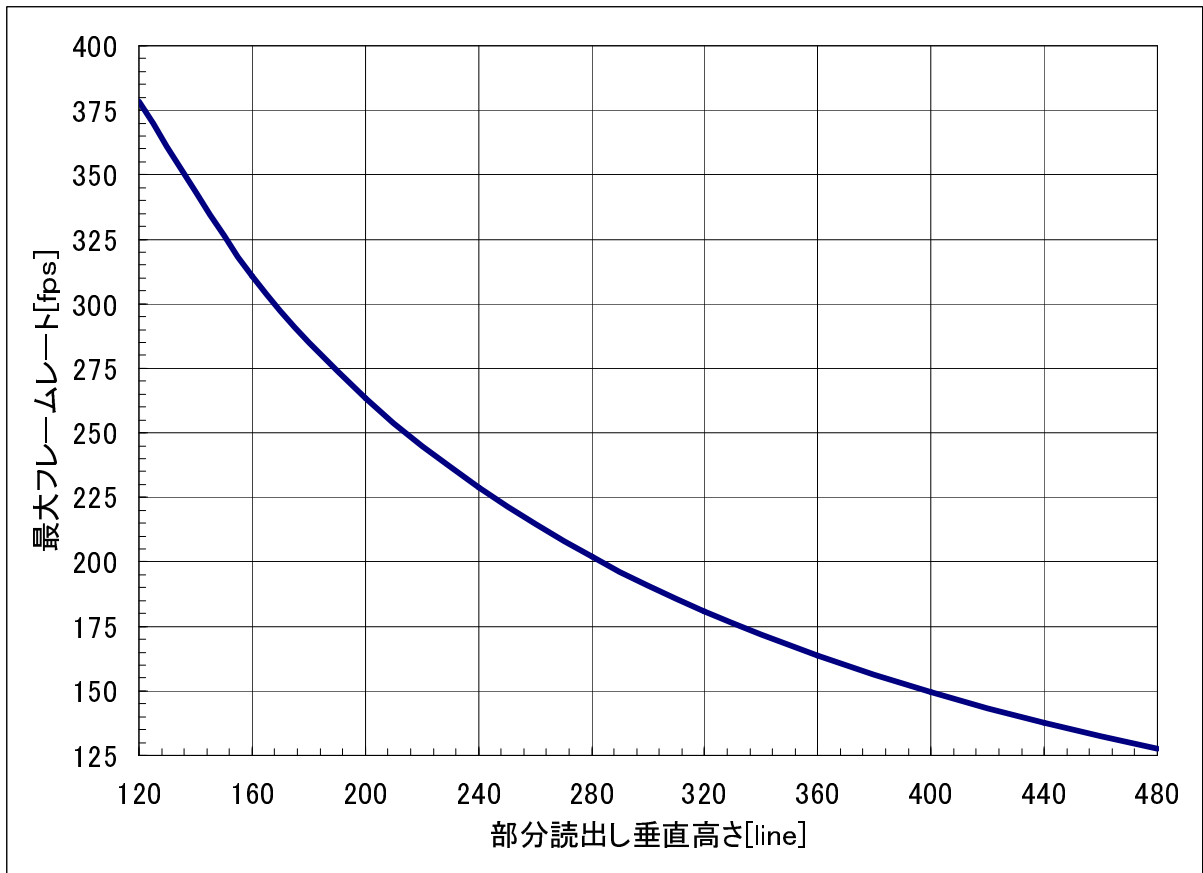
```

If (最大フレームレート < (1 / 現在のシャッタースピード[sec])) {
    現在のフレームレート = 最大フレームレート;
}
else {
    現在のフレームレート = (1 / 現在のシャッタースピード[sec]);
}
    
```

現在のフレームレート : 0 [fps] ~ 378 [fps] (小数点以下切捨て)

現在のシャッタースピード: 8/1 [sec] ~ 1/100,000 [sec]

フレームレート・グラフ



Address: 0x82

水平解像度

機能	bit										初期値
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
水平解像度 (Read Only)	水平解像度 (Pixels)										0x280

カメラの出力水平解像度 (pixels) を読み出すことができます。本カメラでは 0x280 (640pixels) 固定となります。

- ・ bit 9-0 カメラの出力水平解像度 (pixels)

Address: 0x84

垂直解像度

機能	bit								初期値
	8	7	6	5	4	3	2	1	
垂直解像度 (Read Only)	垂直解像度 (Pixels)								0x1E0

カメラの出力垂直解像度 (lines) を読み出すことができます。本カメラでは部分読み出し垂直高さ (アドレス: 0xC8) の設定値と同じ値になります。

- ・ bit 8-0 カメラの出力垂直解像度 (lines)

Address: 0x87

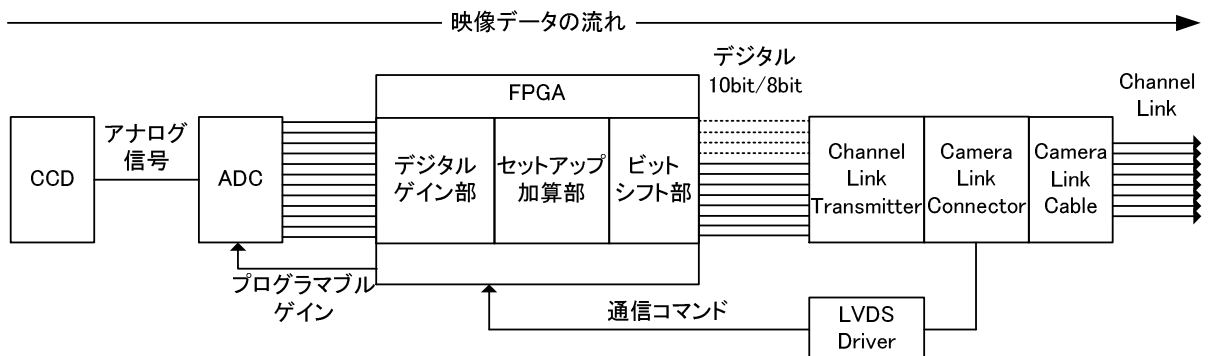
出力ビット数

機能	bit				初期値
	3	2	1	0	
出力ビット数	出力ビット数				0x08

出力フォーマット (アドレス: 0x8D) が RAW (0x00) になっているときのみ、カメラ映像の出力ビット数 (諧調) を選択することができます。

- ・ bit 3-0 0x08: 8bit 出力
- 0x0A: 10bit 出力

◎本カメラでは 10bit の A/D コンバータを採用しており、10bit 出力設定時は A/D 変換後の値をそのまま、8bit 出力設定時は A/D 変換後に下位 2bit を切り捨て、bit シフトを行なっています。



Address: 0x8D

出力フォーマット選択

機能	bit 0	初期値
出力フォーマット	出力フォーマット切替	0x1

出力フォーマットを選択することができます。

- ・ bit 0 0x00: RAW 出力
- 0x01: RGB 出力

4-6. ホワイトバランス設定

● 機能説明

撮影画像のデジタル段において、赤(R)及び青(B)のゲインを調整することができます。
可変範囲は 0dB ~ +12dB (計算値)です

Address: 0xB2

R ゲイン

機能	bit 7 6 5 4 3 2 1 0	初期値
ホワイトバランス Rゲイン	ホワイトバランス Rゲイン設定	0x37

R ゲインを約 0.1dB 単位で設定します。

設定可能範囲は、0x00 (0dB) から 0x78 (約+12dB) となります。

ゲインは設定値に対してほぼ比例して変化します(但し計算値です)

Address: 0xB4

B ゲイン

機能	bit 7 6 5 4 3 2 1 0	初期値
ホワイトバランス Bゲイン	ホワイトバランス Bゲイン設定	0x2D

B ゲインを約 0.1dB 単位で設定します。

設定可能範囲は、0x00 (0dB) から 0x78 (約+12dB) となります。

ゲインは設定値に対してほぼ比例して変化します(但し計算値です)

Address: 0xB6

OPWB 実行

機能	bit 0	初期値
OPWB実行	実行	-

本レジスタに 0x01 を書き込むことで、OPWB(One Push White Balance)を実行します。
実行直後に撮像した画像全体から平均値を取得して自動調整し、Rゲイン(アドレス:
0xB4)/Bゲイン(アドレス:0xB6)に値を保存します。

4-7. ガンマ補正設定

● 機能説明

ガンマ補正機能の ON/OFF を選択することができます。

Address: 0x8A

ガンマ補正

機能	bit 0	初期値
ガンマ補正	ガンマ補正ON/OFF	0x0

出力フォーマット（アドレス：0x8D）が RGB（0x01）になっているときのみ、ガンマ設定を行うことができます。

- ・ bit 0 0x00: ガンマ補正無効
- 0x01: プリセット

4-8. マスキング補正設定

● 機能説明

マスキング補正機能の ON/OFF を選択することができます。

Address: 0x8C

マスキング補正

機能	bit 0	初期値
マスキング補正	マスキング補正ON/OFF	0x0

出力フォーマット（アドレス：0x8D）が RGB（0x01）になっているときのみ、マスキング補正設定を行うことができます。

- ・ bit 0 0x00: マスキング OFF
- 0x01: マスキング ON

4-9. スキャン制御

● 機能説明

ノーマルスキャン（全画素読み出し）または部分読み出しを選択することができます。

Address: 0x90

スキャンモード

機能	bit 0	初期値
スキャンモード	スキャンモード	0x00

カメラの読み出し方式（スキャンモード）を選択することができます。

- ・ bit 0 0x00: ノーマルスキャン（全画素読み出し）
- 0x01: 部分読み出し

4-10. シャッター制御

● 機能説明

シャッターモードとして以下の3モードを切り替えることができます。

- ・ノーマルシャッター
- ・ランダムトリガシャッター
- ・リスタート・リセット

ノーマルシャッターモード時はフレームレート周期で連続して露光を行い、撮影画像を出力します。ランダムトリガシャッターモードでは外部からのトリガ信号入力により任意のタイミングで画像を撮影し、取り込むことができます。

リスタート・リセットは外部からの VD 信号入力により任意のタイミングで画像を撮影し、露光時間は VD 信号の周期で制御を行なうモードです。

トリガ/VD 信号はカメラリンク I/F CC1 から入力することができます。

ランダムトリガシャッターモード時の露光時間設定方式として、固定モード、パルス幅モードの2種類があります。

固定モードではカメラレジスタの設定値により露光時間を設定できます。

パルス幅モードではトリガ信号のパルス幅+約 1.2[μ sec]が露光時間となります。

トリガ信号の極性は正極性/負極性をカメラレジスタ設定により選択することができます。

Address: 0x91

シャッターモード

機能	bit	初期値
シャッターモード	1 ⋮ 0	0x00

シャッターモードを選択することができます。

- ・ bit 1-0 0x00: ノーマルシャッター
- 0x01: ランダムトリガシャッター
- 0x02: リスタート・リセット

Address: 0x92

ランダムトリガモード

機能	bit 0	初期値
ランダムトリガモード	ランダムトリガモード	0x00

ランダムトリガモード（露光方式）を選択することができます。

（注：事前にシャッターモードをランダムトリガシャッターに設定しないと、本ランダムトリガモードを変更することはできません）

- ・ bit 0 0x00: 固定モード
- 0x01: パルス幅モード

Address: 0x93

トリガ極性

機能	bit 0	初期値
トリガ極性	トリガ/VD極性	0x00

トリガ信号およびVD信号の極性を選択することができます。

(事前にシャッターモードがランダムトリガシャッターまたはリスタート・リセットに設定されていない場合、トリガ/VD極性を変更することはできません)

・bit 0 0x00: 負極性

 0x01: 正極性

◎シャッターモードによって以下のような動作になります。

極性	ランダムトリガシャッター		リスタートリセット
	固定モード	パルス幅モード	
負極性	トリガ信号の 立下りエッジにて露光開始	トリガ信号の Low期間にて露光する	外部VD信号の立下りエッジから 次の立下りエッジまで露光
正極性	トリガ信号の 立上りエッジにて露光開始	トリガ信号の High期間にて露光する	外部VD信号の立上りエッジから 次の立上りエッジまで露光

Address: 0xA0

シャッタースピード分母

機能	bit																初期値	
シャッタースピード分母	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0x7D
	シャッタースピード分母																	

シャッタースピード (a/b [sec]) の分母 (b) を設定します。

・bit 14-0 シャッタースピード分母

[設定可能範囲 : 1~100,000 (0x0001~0x186A0)]

Address: 0xA4

シャッタースピード分子

機能	bit								初期値
シャッタースピード分子	7	6	5	4	3	2	1	0	0x01
	シャッタースピード分子								

シャッタースピード (a/b [sec]) の分子 (a) を設定します。

・bit 7-0 シャッタースピード分子

[設定可能範囲 : 1~255 (0x01~0xFF)]

◎シャッタースピードは最終的に 8/1[sec]~1/100000[sec]の範囲で設定することができます。1/126[sec]以上の長さに設定すると、ノーマルシャッター設定時でも1フレーム期間がシャッタースピード設定時間と同じになります。これを利用すると、ランダムトリガシャッターを使用せずに8[sec]までの長時間露光が可能です。

◎分母 b は 1~20000 の範囲、分子 a は 1~255 の範囲において分数の計算結果が 8/1~1/20000 の範囲であればシャッタースピードは自由に設定することができます。

例 1) 分子 a=255、分母 b=100 ⇒ 255/100 ⇒ 2.55[sec]の長時間露光

例 2) 分子 a=100、分母 b=18000 ⇒ 100/18000 ⇒ 1/180[sec]と等価の露光時間

※お願い：長時間露光について

露光時間を長時間（およそ1秒以上）に設定すると、撮影画像に白キズおよびハイライト部分のムラが見える場合がありますが、これらはCCDセンサの特性によるもので故障ではありません。その場合は、露光時間を短くしてご使用下さい。

4-11. 部分読み出し設定

● 機能説明

出力有効画素：640(H) × 480 (V)のうち、垂直方向のみ不要な範囲を読み飛ばし、必要な範囲だけを撮像することでさらなる高フレームレート化を実現する部分読み出しの設定です。以下の設定は、スキャンモード（アドレス：0x90）が部分読み出しに設定されている場合にのみ行なうことができます。

Address: 0xC0 部分読み出し更新

機能	bit 0	初期値
部分読み出し更新 (Write Only)	部分読み出し設定値更新	-

最後に設定された「部分読み出し垂直開始座標（アドレス：0xC4）」「部分読み出し垂直高さ（アドレス：0xC8）」のレジスタ値に更新して部分読み出しを行ないます。

・ bit 0 0x01：部分読み出し設定値更新

Address: 0xC4 部分読み出し垂直開始座標

機能	bit										初期値
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
部分読み出し垂直開始座標	部分読み出し垂直開始座標										0x000

垂直有効ライン 0~360 から部分読み出しを開始するラインを設定します。

・ bit 9-0 部分読み出し垂直開始座標
[設定可能範囲：0~360 (0x000~0x168)]

◎ 「部分読み出し垂直高さ」の最小設定値が 120 であるため、垂直有効ライン：480 から 120 を引いた値=360 が「部分読み出し垂直開始座標」の最大設定値になります。

Address: 0xC8 部分読み出し垂直高さ

機能	bit										初期値
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
部分読み出し垂直高さ	部分読み出し垂直高さ										0x1E0

「部分読み出し垂直開始座標」から部分読み出しを行なうライン数を設定します。

・ bit 9-0 部分読み出し垂直高さ
[設定可能範囲：120~480 (0x078~0x1E0)]

5. タイミングチャート

5-1. 全画素読み出し

約 1/127s (最速) で全画素を読み出すため、垂直解像度の高い映像が得られます。

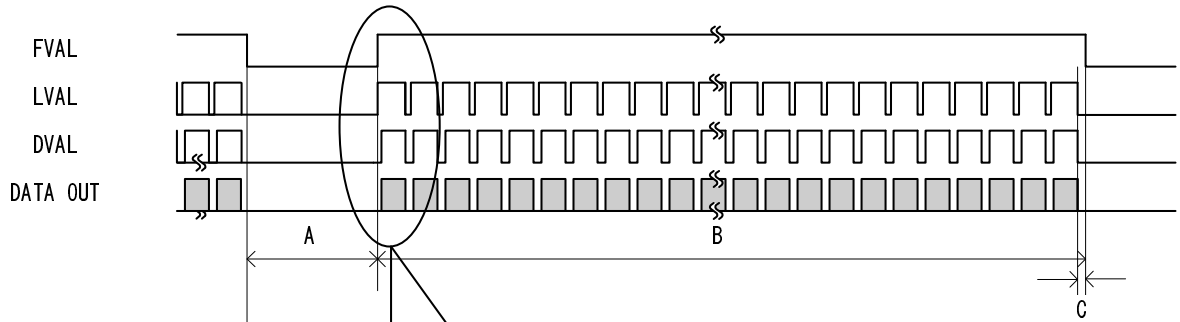
※フレームレートを最速にするにはシャッタースピードを 1/127s 以下にする必要があります。

垂直タイミング (ノーマルシャッタ時)

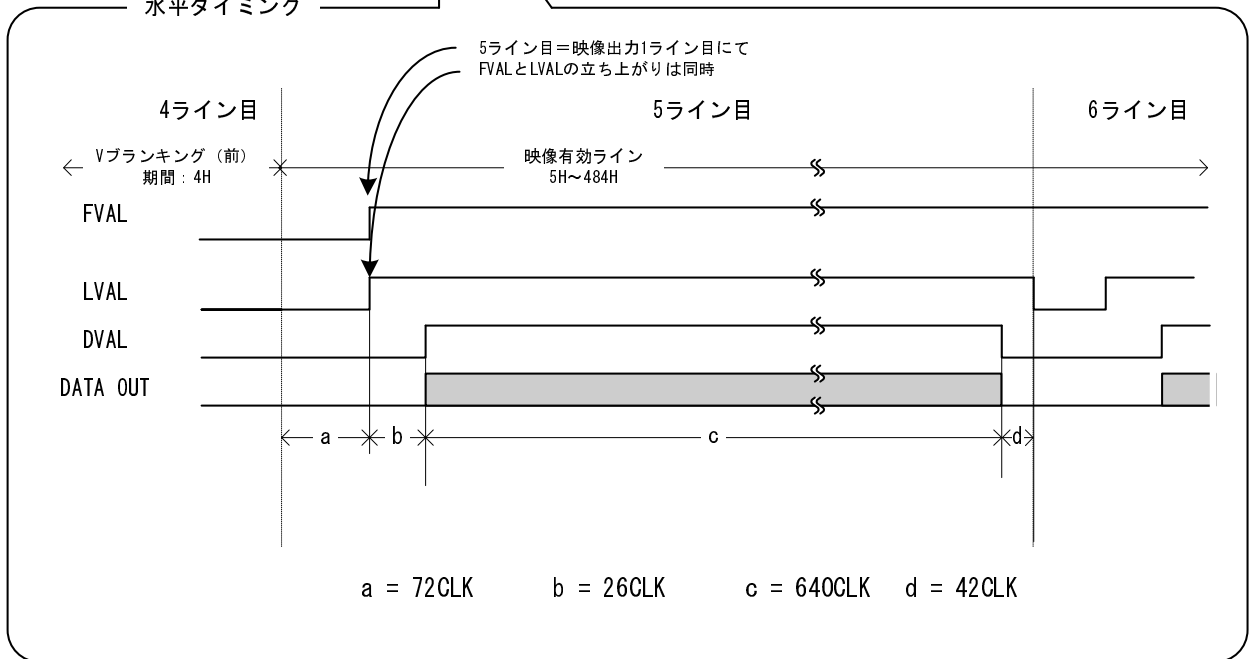
$$A = \text{約} 185.9 \mu\text{s} \quad B = \text{約} 7.65\text{ms} \quad C = \text{約} 22.3 \mu\text{s}$$

$$(481\text{H} + 366\text{CLK})$$

$$1\text{フレーム} = A + B = \text{約} 7.83\text{ms} \quad \text{※} 1\text{H} = 780\text{CLK}$$



水平タイミング



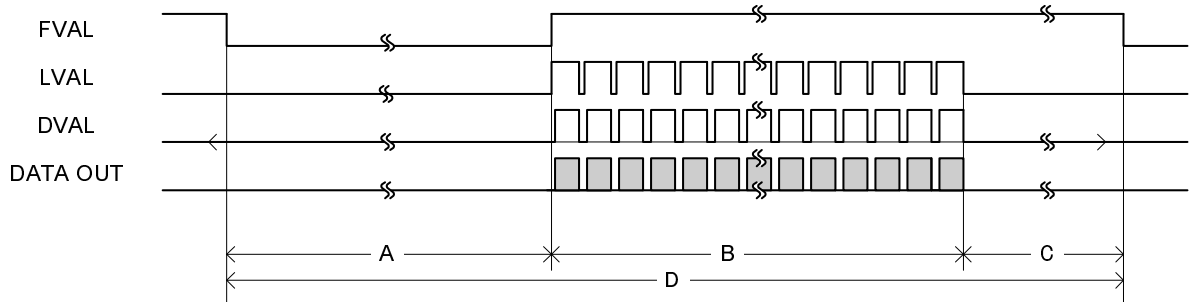
5-2. 部分読み出し

必要な映像出力範囲を設定することで、それ以外の範囲を読み飛ばし、さらに高速な読み出しを行います。

例 1) 部分読み出し垂直開始座標 (映像出力開始位置) = 120

部分読み出し垂直高さ (映像出力ライン数) = 240

※ノーマルシャッタ最速時

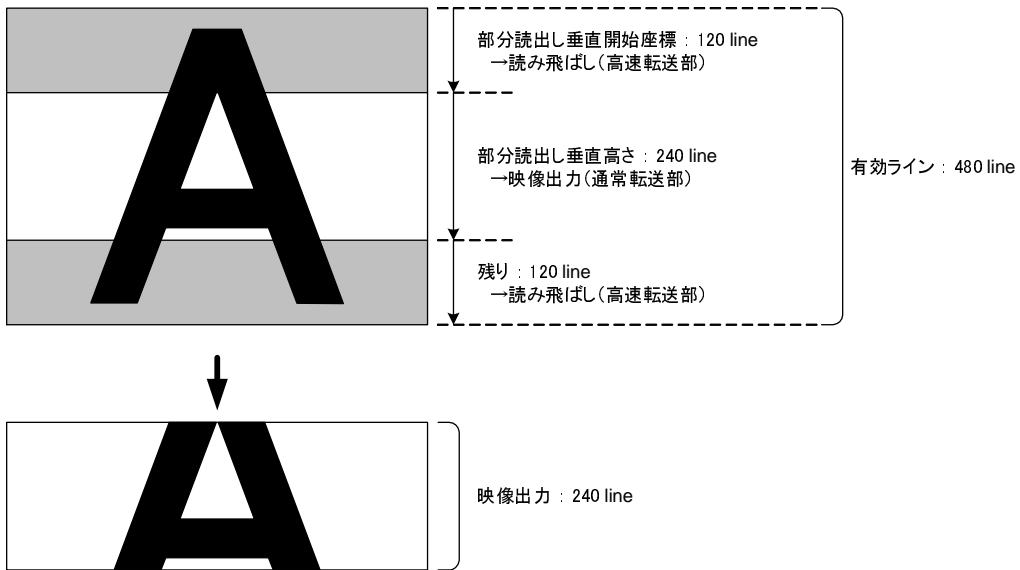


A = 約361.9 μ s

B = 約3.812ms
(240H-72CLK)

C = 約198.3 μ s

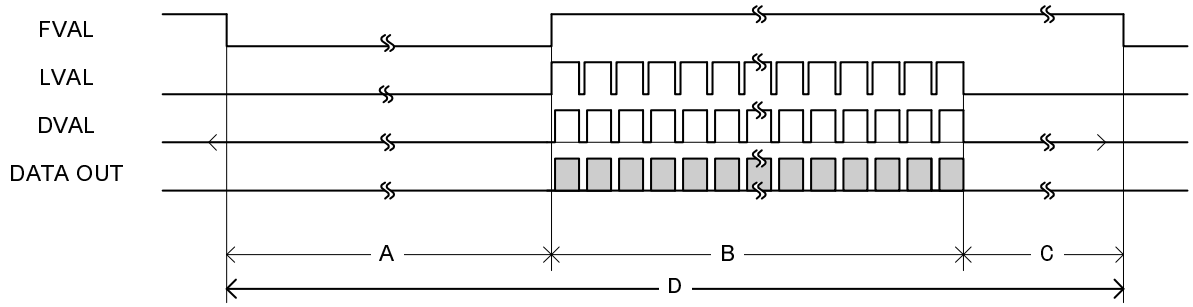
D = 約4.372ms



例 2) 部分読出し垂直開始座標 (映像出力開始位置) = 180

部分読出し垂直高さ (映像出力ライン数) = 120

※ノーマルシャッタ最速時

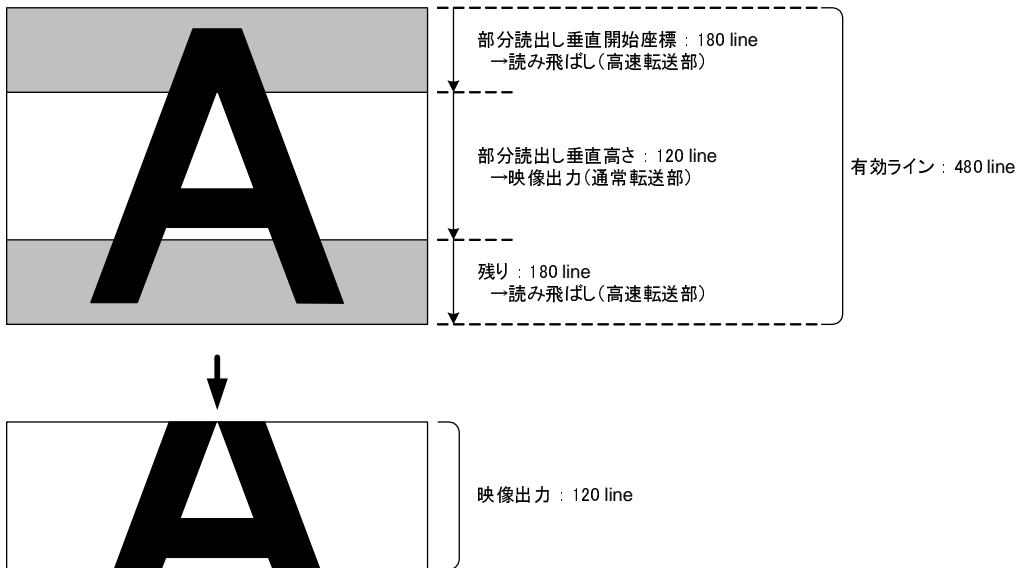


A = 約449.9 μ s

B = 約1.905ms
(120H-72CLK)

C = 約286.3 μ s

D = 約2.638ms



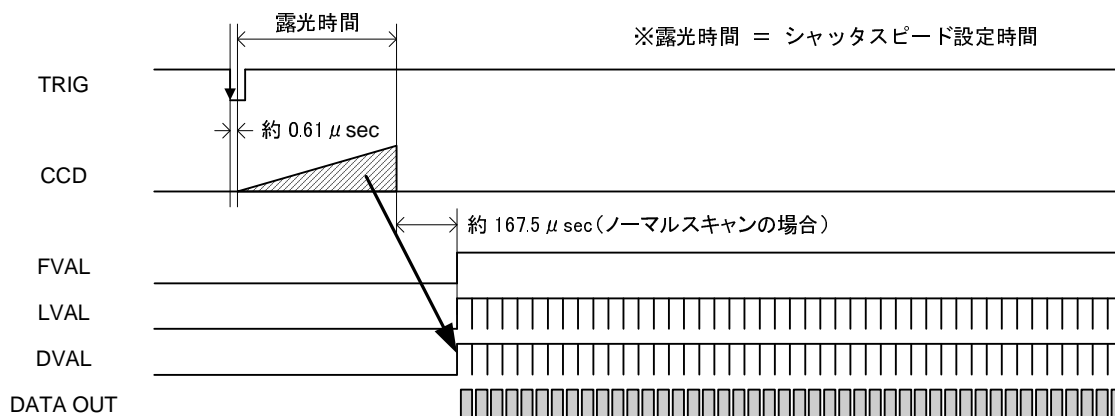
5-3. ランダムトリガシャッター

ランダムトリガシャッターモードでは、外部からのトリガ信号入力により任意のタイミングで画像を撮影し、取り込むことができます（本機能はリスタート・リセットと同時に使用することは出来ません）。

- ・外部トリガ信号はカメラリンク I/F の CC1 から入力することができます。
- ・極性が負極性に設定されている場合、トリガの立下りエッジで露光を開始します。
- ・本カメラのランダムトリガシャッターは固定モードとパルス幅モードの2種類があり、モードにより露光時間の決定方法が異なります。

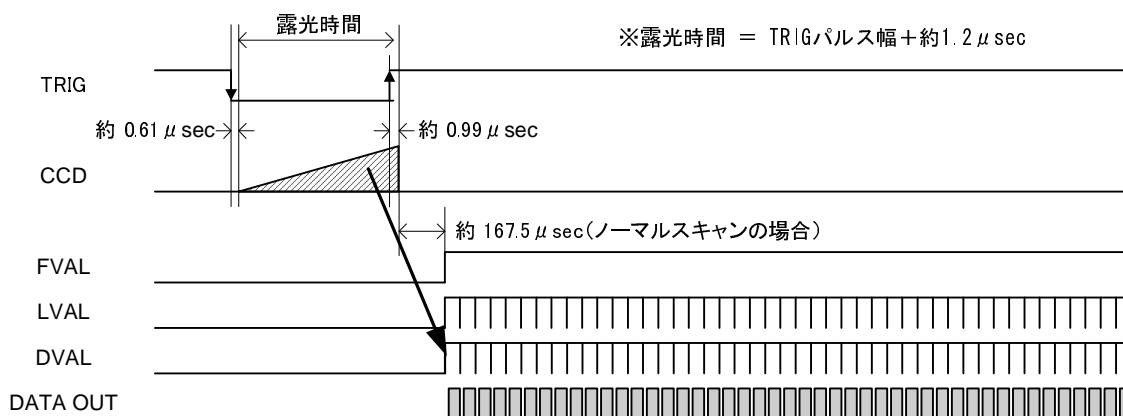
・固定モード

露光時間はシャッタースピードの設定値によって決定します。



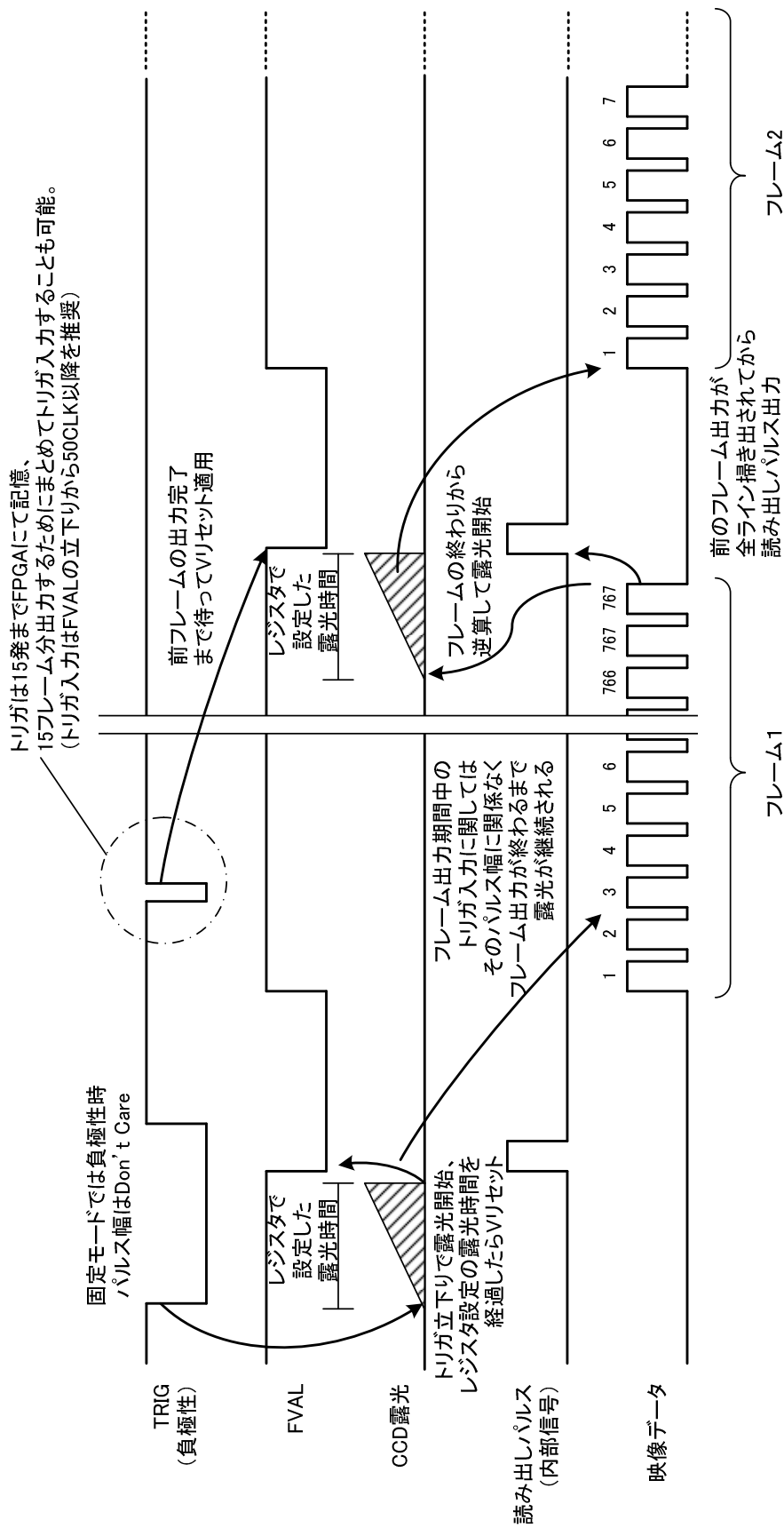
・パルス幅モード (TRIG 極性 : 負極性)

露光時間はパルス幅によって決定します。



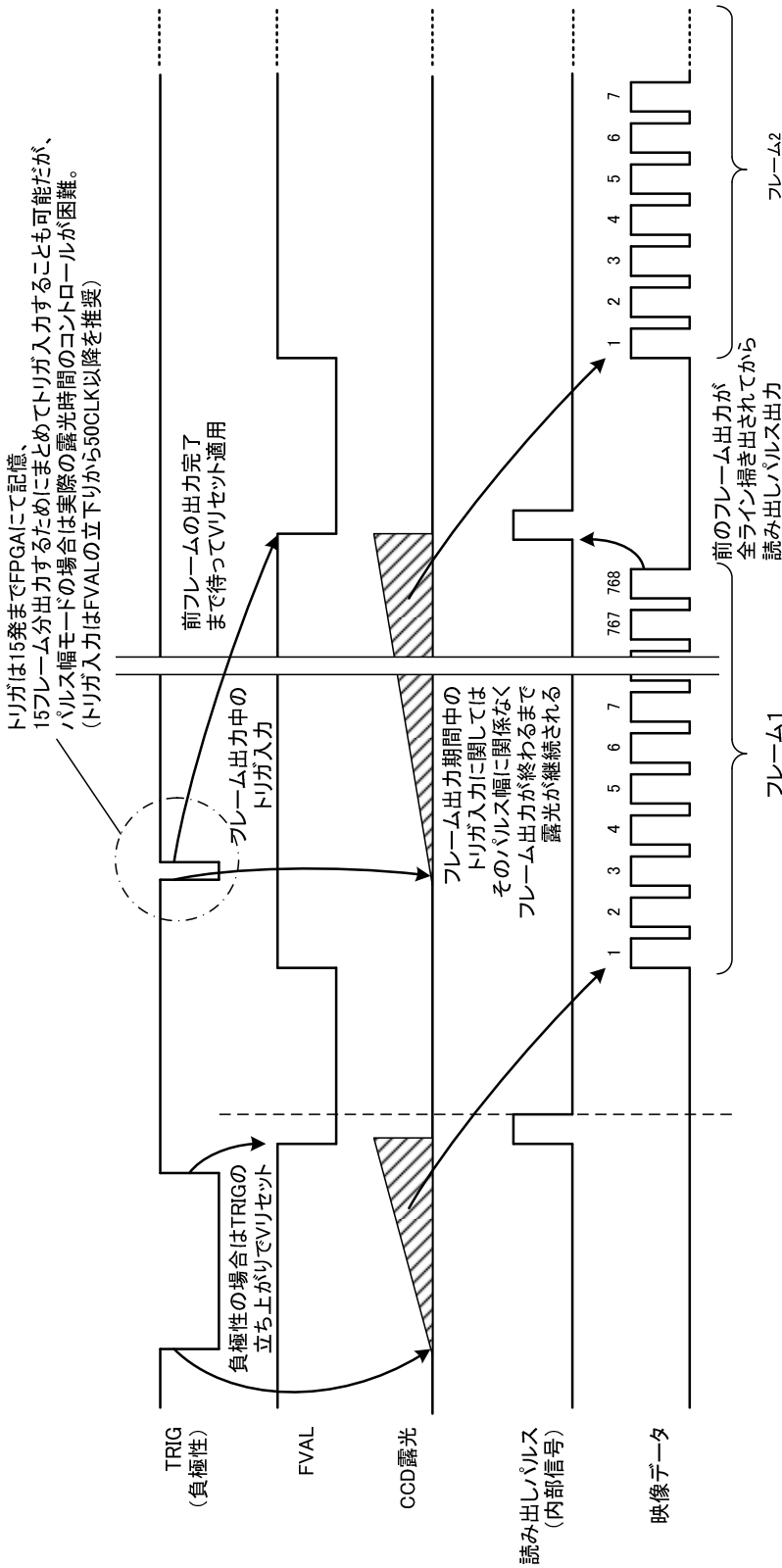
フレーム出力中にトリガを入力した場合

例1) ランダムトリガシャッター 固定モードの場合



前フレーム出力中に再トリガを入力すると、フレーム出力の終わりにレジスタで設定済みの露光時間が実行され、次のフレームが継続して出力される。露光時間は常にレジスタで設定された値が反映される。

例2) ランダムトリガシャッタ パルス幅モードの場合

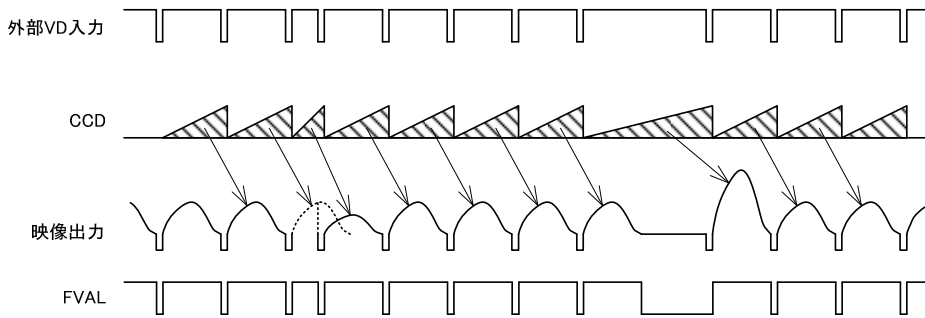


前フレーム出力中に再トリガを入力すると、パルス幅に関係なく
現在出力中のフレームを全ライン吐き出すまで露光が継続される
したがって、再トリガのタイミングによっては、同じパルス幅でも
次フレームの映像が明るくなる場合がある。

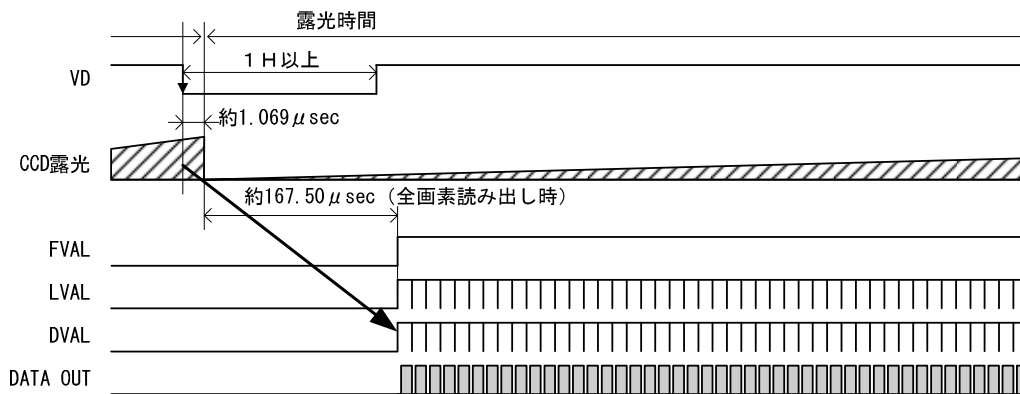
5-4. リスタート・リセット

リスタートリセットモードでは、外部からの VD 信号入力により任意のタイミングで画像を撮影し、取り込むことができます。本モードでは低速なシャッタ速度が容易に設定可能です（本機能はランダムトリガシャッタと同時に使用することは出来ません）。

- ・外部 VD 信号はカメラリンク I/F の CC1 から入力することができます。
- ・外部 VD 信号の間隔がシャッタ速度（露光時間）となります。



FVAL:Low期間にVD入力した場合



FVAL:High期間にVD入力した場合

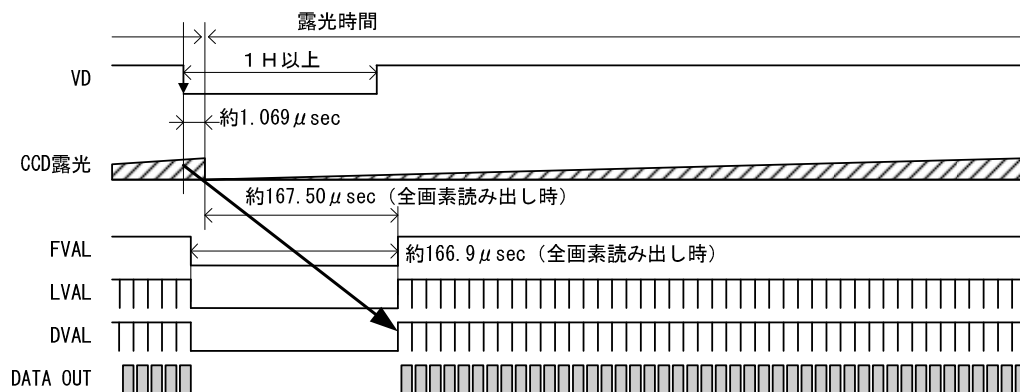


図1. 基本動作

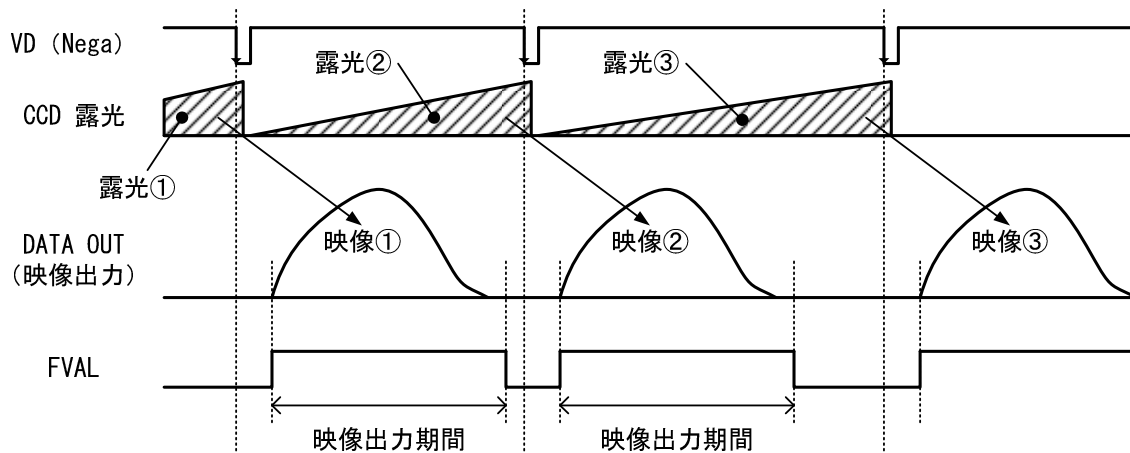


図2. 次のVDの入力可能範囲

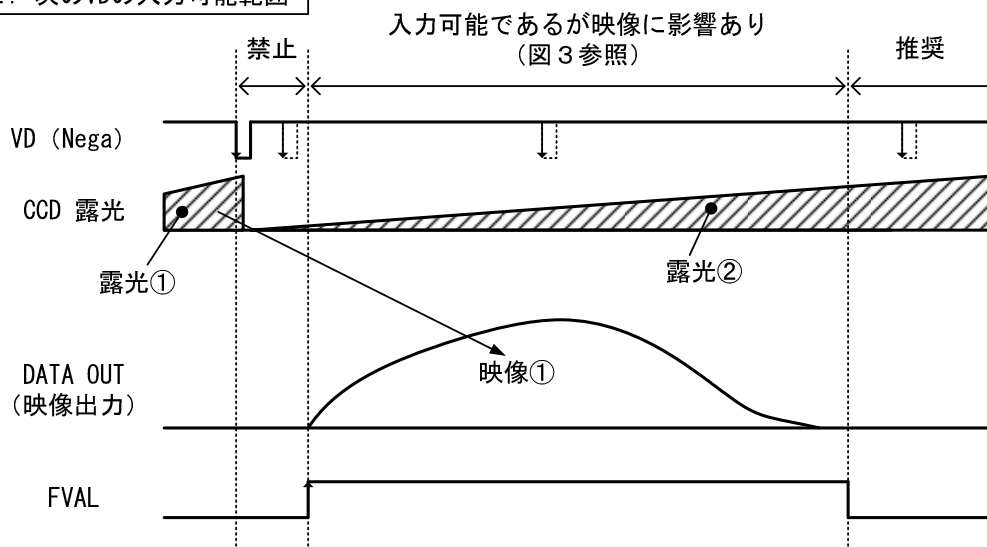
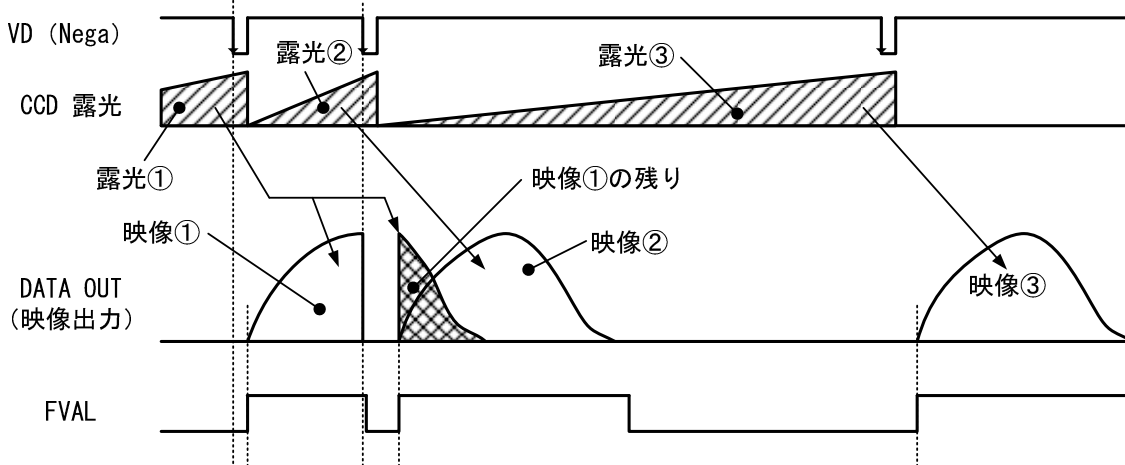


図3. 映像出力期間中にVDが入力された場合





東芝テリー株式会社

本社工場 〒191-0065 東京都日野市旭が丘 4-7-1
(営業部)

電話 042(589)8775 (代表) FAX 042(589)8774

(サービス担当)

電話 042(589)7383 FAX 042(589)7394

- お問い合わせは、本社工場営業部または下記の特約代理店宛にお願いします。

代理店

CSCV125CC3 インターフェース仕様書