

ラインスキャンカメラ  
取扱説明書

型式 TLC-8K10FCL  
TL-8K10FCL



TAKEX 竹中センサーグループ

---

竹 中 オ プ ト ニ ッ ク 株 式 会 社

---

URL <http://www.takex-opt.co.jp/>

---

Rev(0.00)



MAN-2025-07-01

## 安全上のご注意

ご使用前に、この「安全上のご注意」をよくお読み頂き、注意事項を十分ご確認の上、正しくお使いください。この「安全上のご注意」は、大切に保管してください。

この「安全上のご注意」では、製品を安全にお使いいただき、お客様や他の人々への危害や損害を未然に防止するために、注意事項を「警告」と「注意」の2つに区分しています。

ここに書かれている内容は、お客様が購入された商品には含まれない項目も記載されています。

 <b>警告</b>	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、死亡や重傷に至る重大な事故を起こす可能性が想定される内容を示しています。
 <b>注意</b>	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、傷害を負ったり物的損害の発生が想定される内容を示しています。

図記号について









この記号は一般的な禁止を表します。







この記号は強制あるいは指示を表します。





### 【使用環境・条件について】

 <b>警告</b>	
 可燃性、爆発性のある雰囲気では使用しないでください。 人身事故や火災の原因になります。	 本製品を、人体の安全に関わる用途には使用しないでください。 万一故障や誤動作があっても、即人体に危害をおよぼさない用途での使用を想定しています。
 <b>注意</b>	
 仕様に定められた環境(振動、衝撃、温度、湿度など)の範囲内で使用、保管してください。 火災や製品損傷の原因になります。	 製品を理解してからご使用ください。









### 【据え付けおよび配線について】

 <b>警告</b>	
 F G端子のある製品は、必ず接地をしてください。 故障や漏電のときに感電する恐れがあります。	 仕様に記載された電源電圧以外で使用しないでください。 火災・感電・故障の原因になります。
 誤配線をしないでください。 火災や故障の原因になります。	






【据え付けおよび配線について】

 <b>注意</b>	
 仕様にて定められた配線・配置をしてください。 火災や故障の原因になります。	 配線にストレスがかからないような方法で行ってください。 感電や火災の原因になります。
 配線は、電源を切った状態で行ってください。 感電・故障の原因になります。	




【使用方法について】

 <b>警告</b>	
 通電中は端子や基板に触れないでください。 感電や、誤動作による事故の原因になります。	 可燃物を近くに置かないでください。 火災の原因になります。
 仕様にて定められた方法以外で使わないでください。 人身事故や故障の原因になります。	 放熱穴がある場合、ドライバなど金属類を押し込まないでください。 感電・故障の原因になります。
 <b>注意</b>	
 製品の開口部に異物を押し込まないでください。 感電や故障の原因になります。	 放熱穴がある場合は、ふさがないでください。 本体内部の温度が上がり、火災や故障の原因になります。

【メンテナンスについて】

 <b>注意</b>	
 分解したり修理しないでください。 火災・感電・故障の原因になります。	 有効期限の過ぎた電池は交換してください。 液洩れなどにより、故障や誤動作の原因になります。
 注意ラベル等のある製品は、ラベルの内容が見えなくなったら貼りかえてください。 交換の際は、弊社までご相談ください。	 保守、点検は電源を切った状態で行ってください。 電源を入れたまま作業すると、感電の恐れがあります。

【廃棄について】

 <b>警告</b>	
 電池は公的機関が定めた方法で廃棄してください。 破裂の恐れがあり、火災・人身事故の原因になります。	 製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として処理してください。 破裂の恐れがあり、火災・人身事故の原因になります。



## 目次

1	CMOS ラインスキャンカメラ	1
1-1	概要	1
1-2	特徴、性能	1
1-3	カメラ内部構成	1
1-4	カメラ性能仕様	2
1-5	受光感度波長	3
2	ハードウェア入出力	4
2-1	カメラ入出力コネクタ	4
2-2	カメラ電源コネクタ	5
2-3	電源表示灯	5
2-4	カメラリンクコネクタ	5
2-5	周辺機器・接続図	7
3	ソフトウェア & コントロール	8
3-1	初期設定	8
3-2	カメラコントロールについて	9
3-3	カメラ初期状態(電源立ち上げ時)	10
3-4	カメラの撮像動作と露光時間	11
4	デジタル出力データ	14
4-1	アナログ・デジタルデータ処理部	14
4-2	ゲインコントロール	15
4-3	FFC 機能設定	16
4-4	設定値のセーブとロード	20
4-5	テストパターンの出力	21
4-6	デジタル出力タイミング	22
5	通信コマンド一覧	29
6	その他注意事項	33
7	外形図	34

# 1 CMOS ラインスキャンカメラ

## 1-1 概要

・本ラインスキャンカメラは、CMOSタイプのラインスキャンカメラです。

## 1-2 特徴、性能

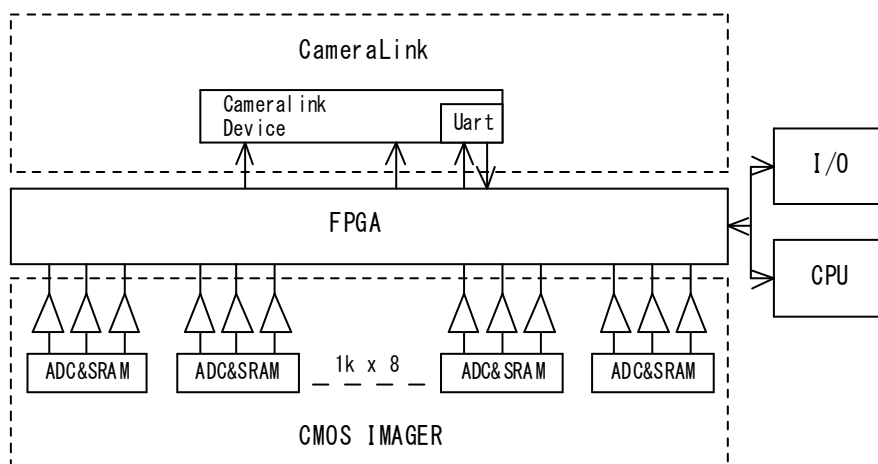
TLC-8K10FCL, TL-8K10FCL は、8192画素のCMOSイメージセンサ素子を用いたラインスキャンカメラで以下のような特徴を持っています。

- (1) 画素数8192画素で高分解の検査が可能です。
- (2) 画素サイズ 10.0  $\mu\text{m}$   $\times$  10.0  $\mu\text{m}$  で高精細の画像が得られます。
- (3) データレート  
 TL-8K10FCL : 850MHz (85MHz  $\times$  10TAP)  
 TLC-8K10FCL: 850MHz (85MHz  $\times$  10TAP)  
 の高速動作。
- (4) 複数のカメラリンクコンフィギュレーション、及び、クロックに対応しており、キャプチャーボードに合わせる事ができます。
- (5) 通信にてゲイン、オフセットの調整が容易です。
- (6) グローバルシャッター機能及びFFC 機能搭載しています。
- (7) DC12V 単一電源動作。低消費電力。
- (8) 独自の回路設計、機構設計にて最大限に小型、軽量にしています。

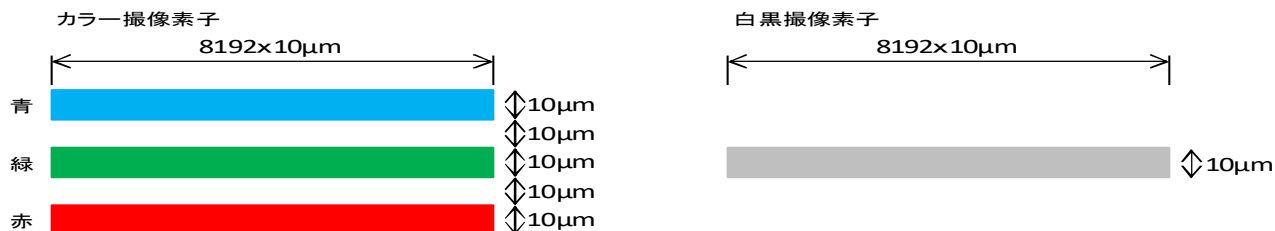
## 1-3 カメラ内部構成

画素サイズ 10.0  $\mu\text{m}$   $\times$  10.0  $\mu\text{m}$ 、有効画素数 8192 画素の高感度、高速 CMOS を搭載しています。次頁にカメラブロック図を記載しましたので参照して下さい。

### ●カメラブロック図



●撮像素子画素位置



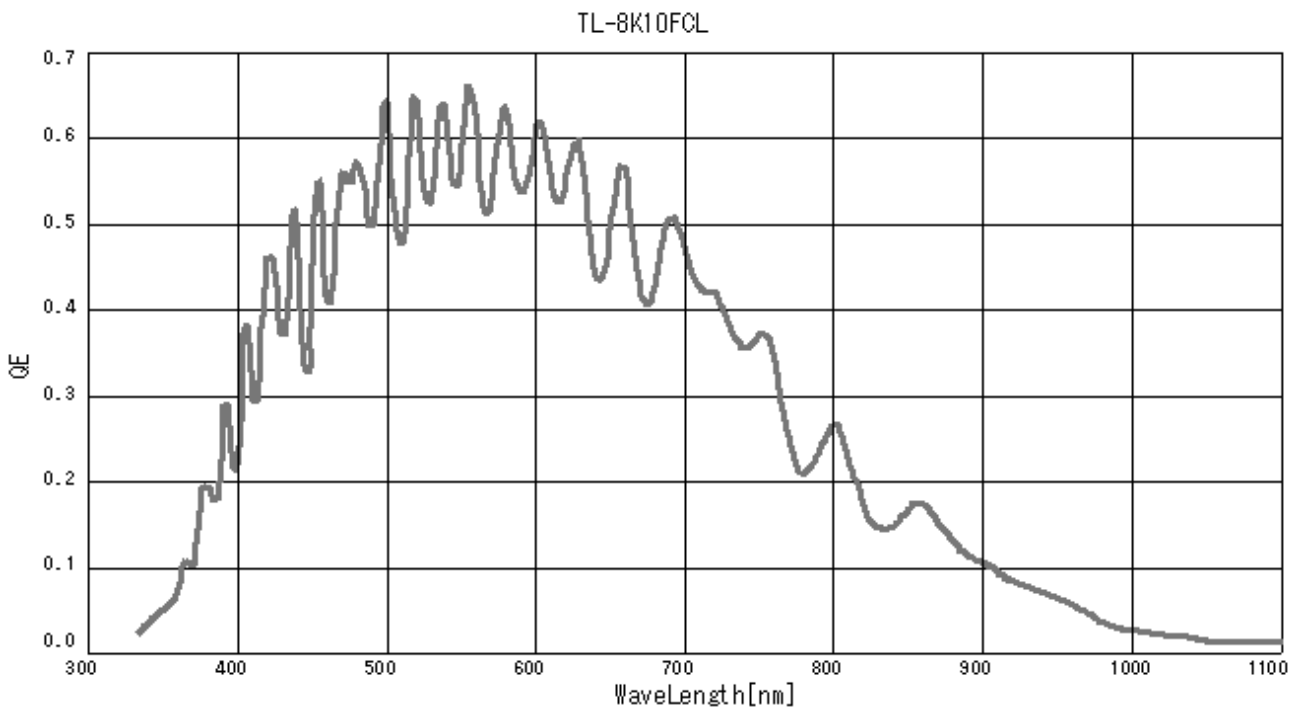
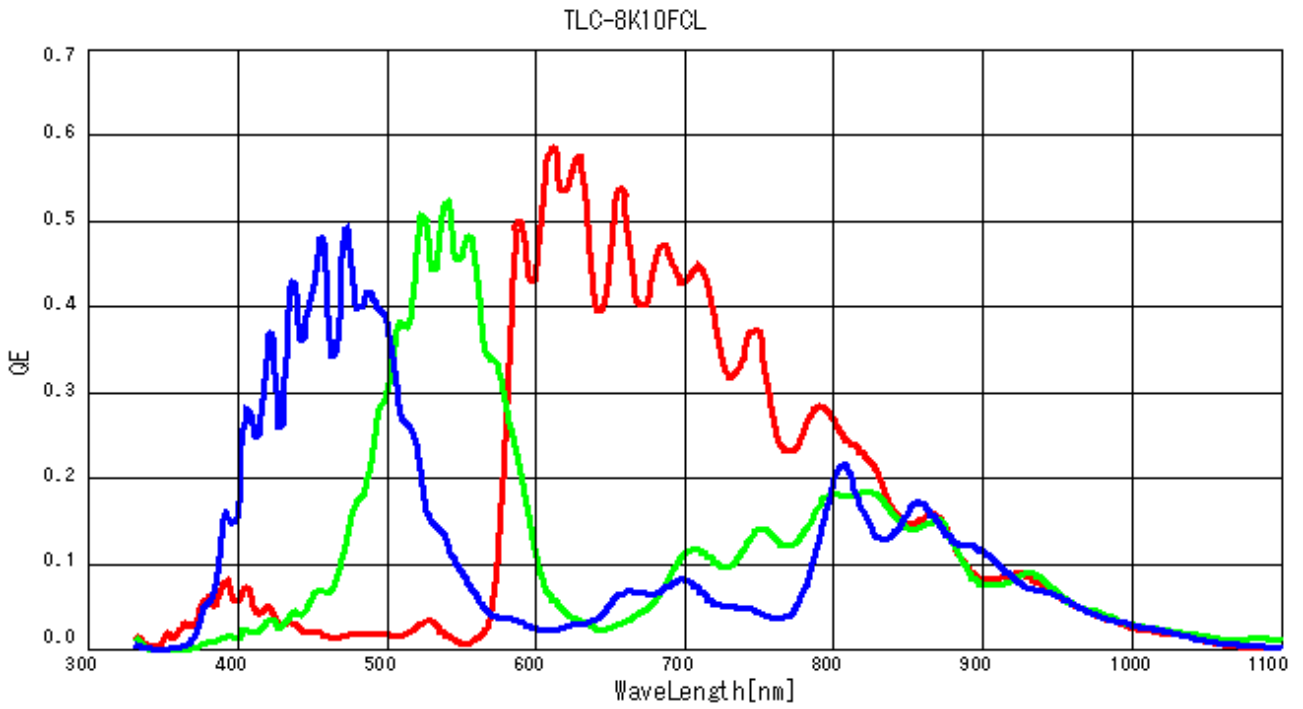
1-4 カメラ性能仕様

型式	TLC-8K10FCL	TL-8K10FCL
撮像素子仕様		
撮像素子	RGB3Line CMOS Image sensor	mono1Line CMOS Image sensor
画素数	8192 x 3Line ライン間隔 10µm	8192 x 1Line
画素サイズ	10.0µm x 10.0µm	
受光素子長	81.92mm	
飽和露光量	40ke - (typical)	

カメラ仕様		
ビデオ出力 (デジタル出力)	Deca Configuration Medium Configuration	Deca Configuration Full Configuration
データレート	Deca 850MHz (85MHz x 10TAP) Medium 510MHz (85MHz x 6TAP) Base 120MHz (40MHz x 3TAP)	Deca 850MHz (85MHz x 10TAP) Full 680MHz (85MHz x 8TAP) Base 80MHz (40MHz x 2TAP)
スキャンレート(scan/sec)	28.7kHz	100kHz
ライン転送パルス入力	34.8µsec (Min)	10µsec (Min)
ゲイン	アナログゲイン 0.7倍 ~ 1倍 デジタルゲイン 1 ~ 3.9倍 0.015ステップ	
電源容量	+12V ±0.5V (1.0A以下)	
動作温度範囲	+10 ~ +40°C	
動作湿度範囲	85% MAX	
保存温度範囲	-10°C ~ +65°C	

メカニカル仕様	
レンズマウント	M 95、P=1.0mm
フランジバック	12mm
コネクタ	12V電源 HR10A-7R-6Pヒロセ電機 カメラリンク MDR x 2
重量	700g以下
外形寸法	102(W) x 130(H) x 37(D)突起部除く

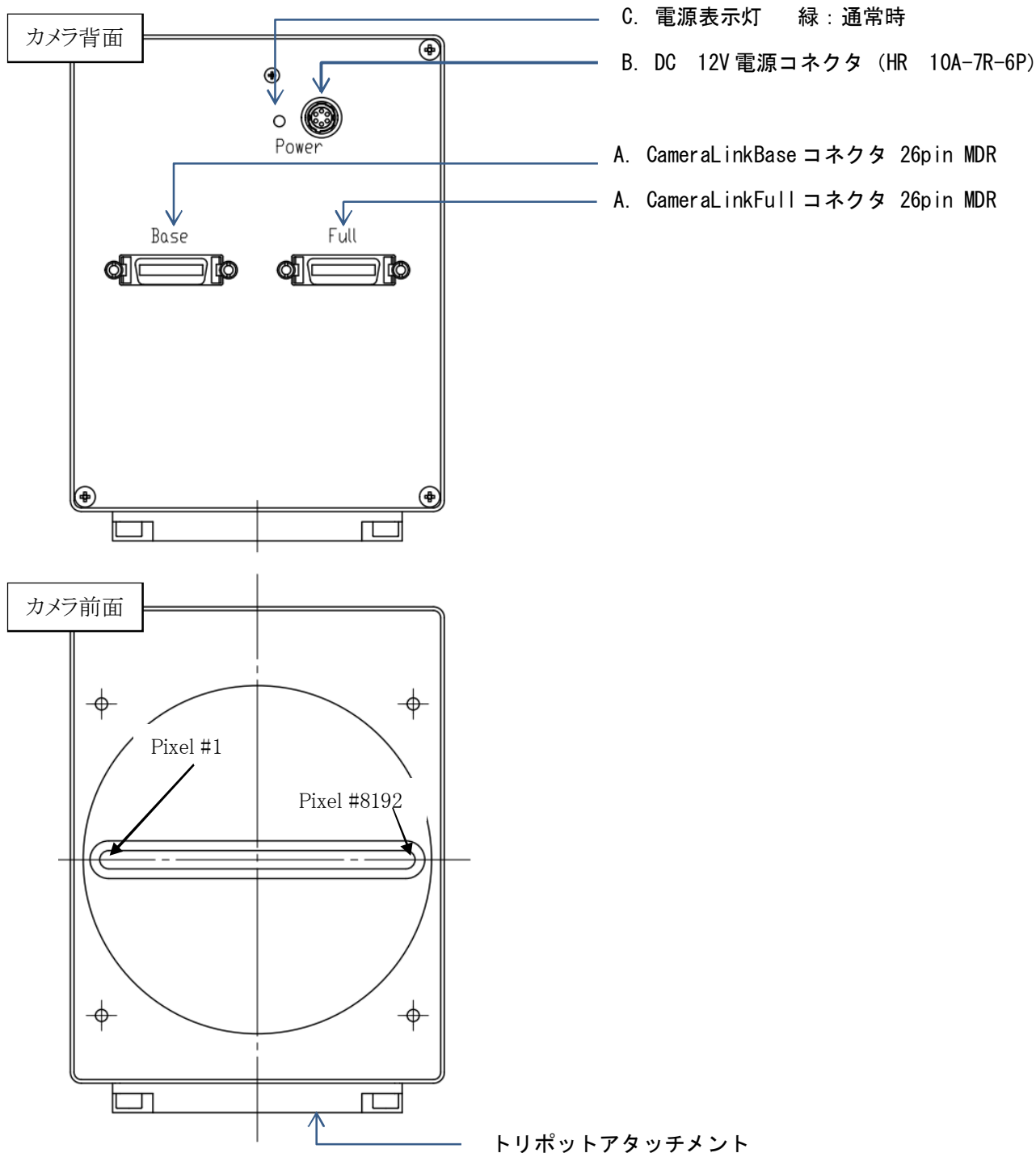
### 1-5 受光感度波長



## 2 ハードウェア入出力

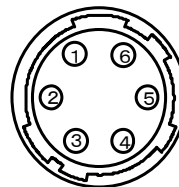
### 2-1 カメラ入出力コネクタ

- A. 本ラインスキャンカメラはカメラリンク (Base/Medium/Full) 仕様ですので1本 or 2本のカメラリンクでフレームグラバ (Framegrabber) に接続します。
- B. 12V 電源入力に6Pin ヒロセ製コネクタを使用しています。
- C. 12V が供給されると電源表示灯 (緑 LED) が点灯します。



## 2-2 カメラ電源コネクタ

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	+12V	4	GND
2	+12V	5	GND
3	+12V	6	GND



\* 電源接続コネクタ(HR 10A-7R-6Pヒロセ電機)

(カメラ外側より見たピン配置)

(注)カメラに各ケーブルを接続する時は、必ずカメラ電源、接続機器の電源をOFFにしてください。  
カメラに通電したままの状態ではケーブルの脱着を行うと故障の原因となります。

(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。

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ご確認下さい。

- ・電源電圧: DC12V±0.5V

- ・電流容量: 1.0A以上(推奨)

(電源投入時は1.2A以上の過渡電流が流れる事が有りますのでご考慮下さい)

- ・リップル電圧: 50mVp-p以下(推奨値)

(注)起動時に撮像素子の温度管理、撮像素子が出力する画像データの位相調整などを行います。

そのため、起動(LEDが緑点灯)まで5分程度かかる場合がありますが、異常ではありません。

(注)電源投入から5分経過しても起動しない場合、または、正常な映像が出力されない場合は、一度電源をoffして30秒以上放置してから、再度電源をonしてください。

## 2-3 電源表示灯

起動時

緑	正常起動
オレンジ	起動処理中
赤	起動時データ不整合。再起動してください。 busyコマンドに'128'を返信します。

動作中

緑	通常動作中
赤	FFC補正動作中、FFCデータのSAVE/LOAD動作中 busyコマンドの返信は、通信コマンド表を参照してください。

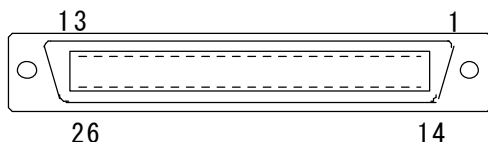
## 2-4 カメラリンクコネクタ

TLC-8K10FCLは、Camera Link方式のDeca / Medium / Base Configurationに

TL-8K10FCLはCamera Link方式のDeca / Full / Medium / Base Configurationに準拠してデータを出力します。

### 2-4-1 カメラリンクコネクタアサインメント

カメラリンク 26Pin コネクタ



信号名	接続
CC1	EX. SYNC
CC2	Spare
CC3	Spare
CC4	Spare

Base Configuration コネクタ

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	シールド	14	シールド
2	X0-	15	X0+
3	X1-	16	X1+
4	X2-	17	X2+
5	Xclk-	18	Xclk+
6	X3-	19	X3+
7	Ser TC+	20	Ser TC-
8	Ser TFG-	21	Ser TFG+
9	CC1-	22	CC1+
10	CC2+	23	CC2-
11	CC3-	24	CC3+
12	CC4+	25	CC4-
13	シールド	26	シールド

Medium and Full Configuration コネクタ

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	シールド	14	シールド
2	Y0-	15	Y0+
3	Y1-	16	Y1+
4	Y2-	17	Y2+
5	Yclk-	18	Yclk+
6	Y3-	19	Y3+
7	100Ω	20	terminated
8	Z0-	21	Z0+
9	Z1-	22	Z1+
10	Z2-	23	Z2+
11	Zclk-	24	Zclk+
12	Z3-	25	Z3+
13	シールド	26	シールド

※データをロスなしで送信することができるケーブルの長さはデータ転送速度およびケーブルの質に依存します。

本カメラは 3M 社製カメラリンクケーブル 5m を使用し動作テストしています。

### 2-4-2 カメラリンク規格 Bit アサインメント

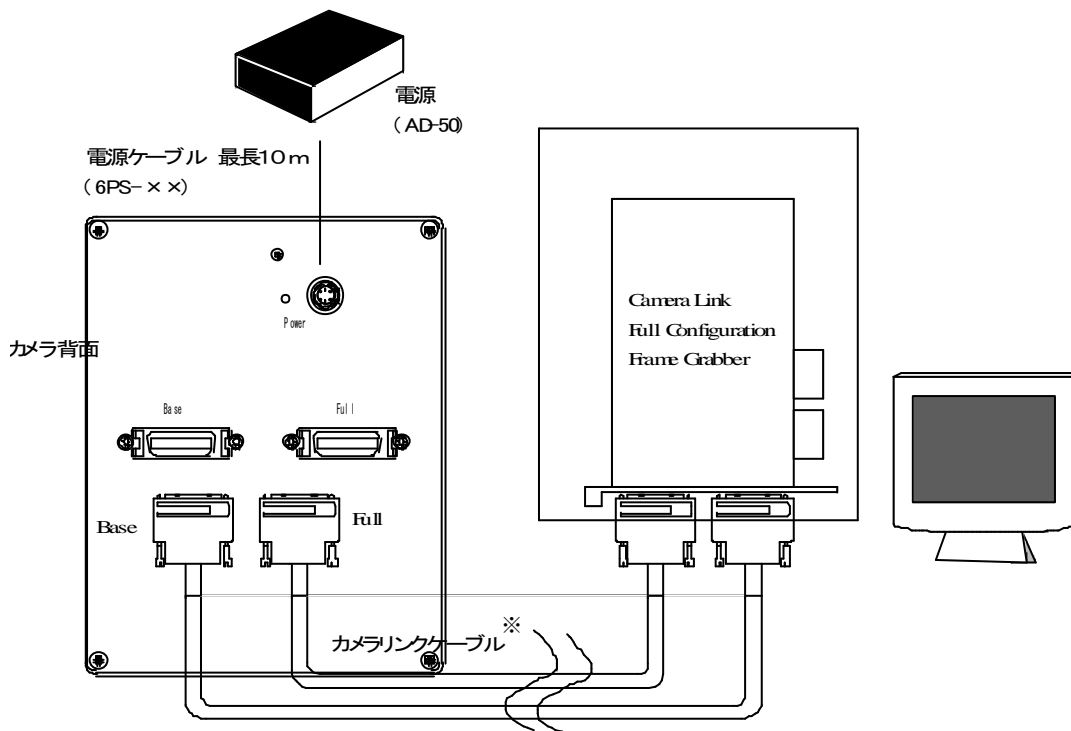
Full Configuration

Base コネクタ				Medium and Full コネクタ					
Port/bit	8bit	Port/bit	8bit	Port/bit	8bit	Port/bit	8bit	Port/bit	8bit
Port A0	A0	Port C0	C0	Port D0	D0	Port F0	F0	Port H0	H0
Port A1	A1	Port C1	C1	Port D1	D1	Port F1	F1	Port H1	H1
Port A2	A2	Port C2	C2	Port D2	D2	Port F2	F2	Port H2	H2
Port A3	A3	Port C3	C3	Port D3	D3	Port F3	F3	Port H3	H3
Port A4	A4	Port C4	C4	Port D4	D4	Port F4	F4	Port H4	H4
Port A5	A5	Port C5	C5	Port D5	D5	Port F5	F5	Port H5	H5
Port A6	A6	Port C6	C6	Port D6	D6	Port F6	F6	Port H6	H6
Port A7	A7	Port C7	C7	Port D7	D7	Port F7	F7	Port H7	H7
Port B0	B0			Port E0	E0	Port G0	G0		
Port B1	B1			Port E1	E1	Port G1	G1		
Port B2	B2			Port E2	E2	Port G2	G2		
Port B3	B3			Port E3	E3	Port G3	G3		
Port B4	B4			Port E4	E4	Port G4	G4		
Port B5	B5			Port E5	E5	Port G5	G5		
Port B6	B6			Port E6	E6	Port G6	G6		
Port B7	B7			Port E7	E7	Port G7	G7		

Base Configuration

Base コネクタ				Base コネクタ			
Port/bit	8bit	Port/bit	8bit	Port/bit	10bit	Port/bit	10bit
Port A0	A0	Port C0	nc	Port A0	A0	Port C0	B0
Port A1	A1	Port C1	nc	Port A1	A1	Port C1	B1
Port A2	A2	Port C2	nc	Port A2	A2	Port C2	B2
Port A3	A3	Port C3	nc	Port A3	A3	Port C3	B3
Port A4	A4	Port C4	nc	Port A4	A4	Port C4	B4
Port A5	A5	Port C5	nc	Port A5	A5	Port C5	B5
Port A6	A6	Port C6	nc	Port A6	A6	Port C6	B6
Port A7	A7	Port C7	nc	Port A7	A7	Port C7	B7
Port B0	B0			Port B0	A8		
Port B1	B1			Port B1	A9		
Port B2	B2			Port B2	nc		
Port B3	B3			Port B3	nc		
Port B4	B4			Port B4	B8		
Port B5	B5			Port B5	B9		
Port B6	B6			Port B6	nc		
Port B7	B7			Port B7	nc		

## 2-5 周辺機器・接続図



※Full Configuration カメラリンクケーブル

3M : 14B26 - SZLB - \*00 - 0LC

沖電線 : CL - H - MM - \*\*0

(\*はケーブル長を示します。)

## 3 ソフトウェア & コントロール

### 3-1 初期設定

#### 3-1-1 設定前の注意事項

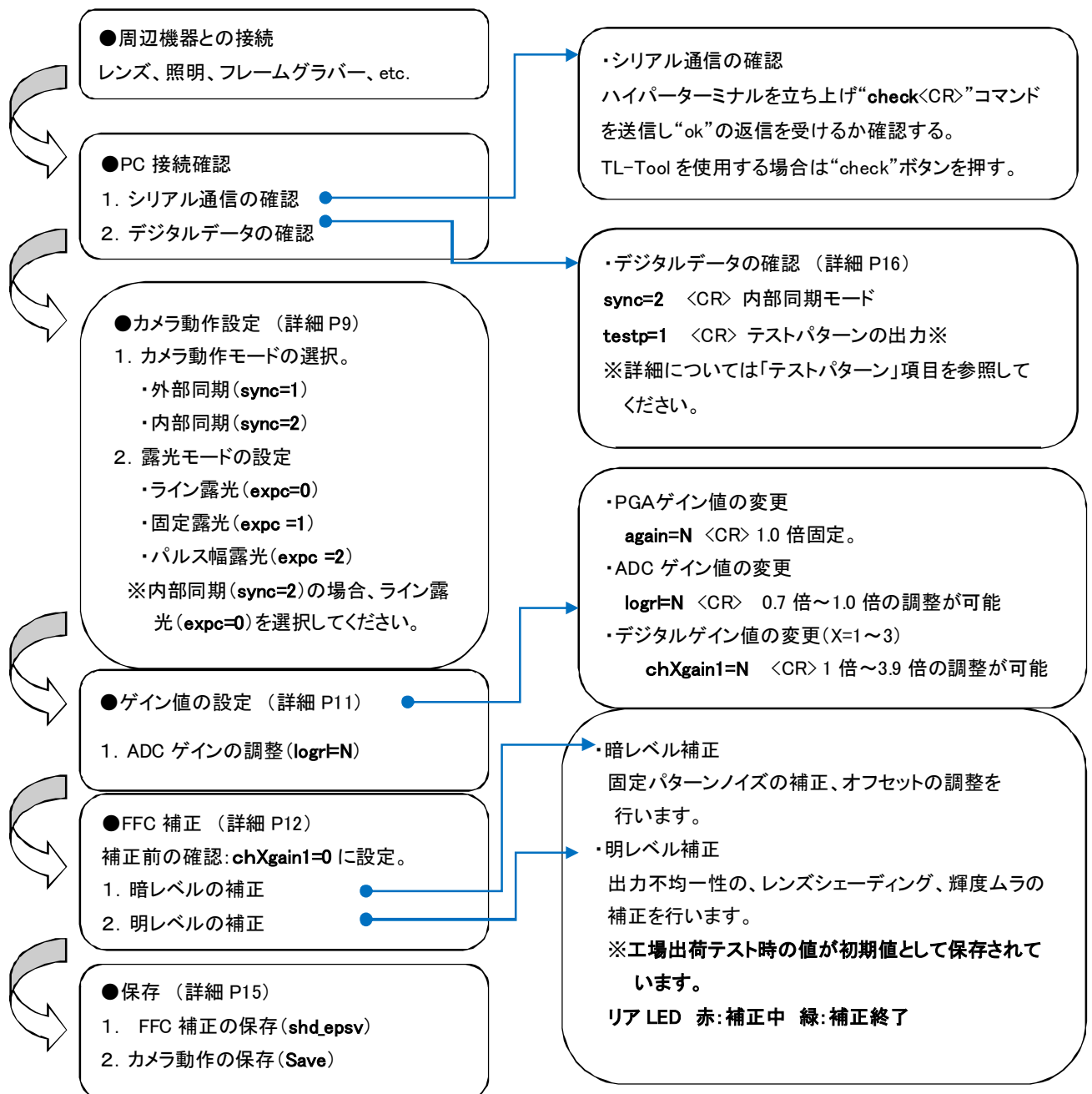
本カメラは必ず FFC 機能を使用して下さい。

(レンズ及び素子等による波形ムラをフラットに調整する機能です。)

以降の設定はすべてハイパーターミナルを使用した通信コマンドにて説明をしています。

#### 3-1-2 初期設定手順

※以降“**check**”このように太字で記載している文字は通信コマンドを表します。また文中の“<CR>”はキャリッジリターンを表します。



### 3-2 カメラコントロールについて

TAKEX 製ラインスキャンカメラはカメラリンク経由のシリアル通信により各動作のコントロールをすることが可能です。・カメラの動作設定 ・ゲイン値の調整 ・FFC 補正の実行 ・テストパターンの出力 これらはシリアル通信を介し行います。シリアル通信インターフェースは ASCII に基づいたプロトコルを使用します。

#### 通信プロトコル

Baud rate	:9600bps
Data Length	:8bit
Start Bit	:1bit
Stop Bit	:1bit
Parity	:None
Xon / Xoff Control	:None

#### コマンドフォーマット

<CR> ……キャリッジリターン  
 以下は通信コマンドマニュアル内で使用。  
 N ……値を示す任意の数字。  
 X ……出力ライン(R=1,G=2,B=3 or 1,2)を示す。

#### [Notes]

- ・コマンド名は小文字。大文字は無効。
- ・入力文字は全て半角。全角は無効。
- ・空欄は無効
- ・改行コードは CR(0x0D)で示されているが、LF(0x0A)、CR+LF も使用可能。  
 ただし返値の改行コードは常に CR のみです。
- <ハイパーターミナル使用時>
- ・入力ミスをした場合再度入力が必要です。(カーソル移動による訂正は無効)

#### カメラシリアル出力

OK ……カメラのコマンド入力が有効となった場合。  
 NG ……存在しないコマンドを入力した場合  
 NE ……コマンドは正しいが入力パラメータの設定範囲を超えている場合

#### [例]

User input :Id? <CR> カメラ ID を参照する。(コマンド末尾の“?”は省略可)  
 Camera output :0  
 User input :sync=1 <CR> 外部同期に設定する。  
 Camera output :OK

### 3-3 カメラ初期状態(電源立ち上げ時)

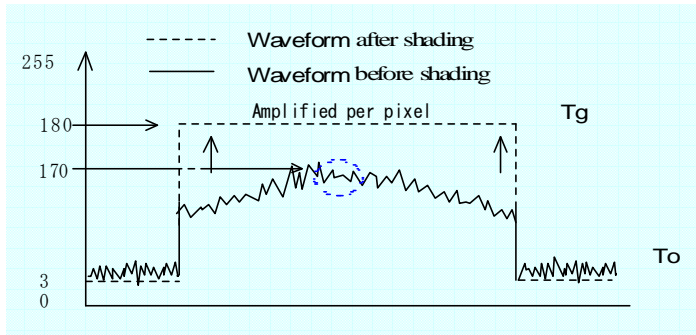
#### 3-3-1 購入時の設定

カメラは電源立ち上げ時以下のモードに設定されています。

- ・Base Configuration: Base 3TAP (**scan\_dir=8**) (TLC-8K10FCL)
- ・Base Configuration: Base 2TAP (**scan\_dir=1**) (TL-8K10FCL)
- ・出力クロック: 80MHz (**speed=4**) , ・出力ビット: 8bit (**bit=8**)
- ・内部同期 (**sync=2**)
- ・ライン露光露光 (**expc= 0**)
- ・FFC 補正 ON (**shade= 1**) ※1
- ・PGA ゲイン (**again=0**)
- ・ADC ゲイン (**logrl=96**)
- ・デジタルゲイン (**chXgain1=0**) (X=1~3)

※1、FFC 補正のパラメータは工場出荷テスト時のパラメータが保存されています。

暗レベルの補正値は外部同期 **again=0, logrl=96** の状態でオフセット (**shd\_to=3**) が3階調に設定されています。明レベルの補正値は出荷調整用のレンズを使用し、波形中央部 170 階調に合わせ目標階調 (**shd\_tg=180**) で 180 階調に調整されたゲイン値が保存されています。



#### 3-3-2 カメラ電源投入時の設定確認

電源投入時、シリアル通信を使用し **cfg** コマンドを実行する事によってカメラの設定状態を確認することができます。下図は Tera Term を使用して得たカメラ内部設定リストです。

**cfg**<CR>

カメラ内部設定が出力されます。

下図のようにカメラ内部設定のリストが出力されます。

カメラのコマンドに対して設定パラメータが表示されます。

```

VT COM7 - Tera Term VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
cfg
ver=1.10 rev=1226 id=0
sync=2 bit=8 scan_dir=8 speed=4
expc=0 expt=14/79[3663]
cyct=16/14[4110] testp=0
shade=0 shd_go=0 _ul=0
shd_tg=180 _to=3 _bank=1 _mask=0
logrl=96 again=0 offset=128
rgb_on=0 _dir=0 _ldelay=2 _ld2=4
gain=0,0,0 rev_x=0

```

### 3-4 カメラの撮像動作と露光時間

#### 3-4-1 カメラ動作モード(カメラリンク出力設定)

カメラの出力モード Full / Medium / Base の切り替え、および、出カクロックの切り替えが可能です。

TLC-8K10FCL(カラー)

`scan_dir=N<CR>` カメラリンク コンフィギュレーションの切り替えを行います。

N	Camera Link Configuration
10	Deca 10TAP
9	Medium 6TAP
8	Base 3TAP

TL-8K10FCL(白黒)

`scan_dir=N<CR>` カメラリンク コンフィギュレーションの切り替えを行います。

N	Camera Link Configuration
7	Deca 10TAP
5	Full 8TAP
3	Medium 4TAP
1	Base 2TAP

TLC-8K10FCL/TL-8K10FCL 共通

`speed=N <CR>` カメラリンク出カクロックの切り替えを行います。

N	周波数
5	85.0 MHz
4	80.0 MHz
3	71.6 MHz
2	59.1 MHz
1	50.4 MHz
0	40.0 MHz

#### 3-4-2 カメラ動作モード(同期設定)

カメラの撮像動作は 2 種類の切り替えが可能です。

- ・外部の Sync 信号をカメラに入力することによって撮像を開始するモード(外部同期 Ext Sync)があります。信号が入力されない場合、カメラは出力を停止します。
- ・カメラ内部で同期信号を生成し撮像するモード(内部同期 Int Sync)

`sync=N <CR>` カメラ SYNC 入力設定をします。  
 N=1: 外部同期 (Ext Sync)  
 N=2: 内部同期 (Int Sync)

- ・内部同期(Int Sync)の周期は、通信コマンドで行います。

`cyct=N1, cyclt=N2 or cyctw=Nw or cyctn=Nn`

内部周期 = (cyct の値 × 256 + cyclt の値 + 1) × 0.025      単位: μ sec  
 = (cyctw の値 + 1) × 0.025      単位: μ sec  
 = cyctn の値 ÷ 1000      単位: μ sec

※どのコマンドを使用してもカメラの内部の同じレジスタを使用しますので、最後に送信したコマンドが有効になります。

・内部周期設定の最小値。

TLC-8K10FCL(カラー)

クロック (MHz)	コマンド	Deca 10TAP		Medium 6TAP		Base 3TAP	
		設定値	スキャンレート (kHz)	設定値	スキャンレート (kHz)	設定値	スキャンレート (kHz)
85.0	cyct , cyclt	5 , 109	28.7	7 , 150	20.5	15 , 29	10.3
	cyctw	1,389		1,942		3,869	
	cyctn	34,750		48,575		96,750	
80.0	cyct , cyclt	5 , 109	28.7	8 , 14	19.3	16 , 14	9.7
	cyctw	1,389		2,062		4,110	
	cyctn	34,750		51,575		102,775	
71.6	cyct , cyclt	6 , 5	25.9	9 , 0	17.3	17 , 241	8.7
	cyctw	1,541		2,304		4,593	
	cyctn	38,550		57,625		114,850	
59.1	cyct , cyclt	7 , 71	21.4	10 , 226	14.3	21 , 181	7.1
	cyctw	1,863		2,786		5,557	
	cyctn	46,600		69,675		138,950	
50.4	cyct , cyclt	8 , 136	18.3	12 , 196	12.2	25 , 121	6.1
	cyctw	2,184		3,268		6,521	
	cyctn	54,625		81,725		163,050	
40.0	cyct , cyclt	10 , 187	14.5	16 , 16	9.7	32 , 16	4.8
	cyctw	2,747		4,112		8,208	
	cyctn	68,700		102,825		205,225	

TL-8K10FCL(白黒)

クロック (MHz)	コマンド	Deca 10TAP		Full 8TAP		Medium 4TAP		Base 2TAP	
		設定値	スキャンレート (kHz)	設定値	スキャンレート (kHz)	設定値	スキャンレート (kHz)	設定値	スキャンレート (kHz)
85.0	cyct , cyclt	1 , 142	100.2	1 , 240	80.4	3 , 210	40.8	7 , 150	20.5
	cyctw	398		496		978			
	cyctn	9,975		12,425		24,475		48,575	
80.0	cyct , cyclt	1 , 168	94.1	2 , 14	75.9	4 , 14	38.4	8 , 14	19.3
	cyctw	424		526		1,038		2,062	
	cyctn	10,625		13,175		25,975		51,575	
71.6	cyct , cyclt	1 , 217	84.3	2 , 75	68.0	4 , 135	34.4	9 , 0	17.3
	cyctw	473		587		1,159		2,304	
	cyctn	11,850		14,700		29,000		57,625	
59.1	cyct , cyclt	2 , 58	70.0	2 , 196	56.4	5 , 121	28.5	10 , 226	14.3
	cyctw	570		708		1,401		2,786	
	cyctn	14,275		17,725		35,050		69,675	
50.4	cyct , cyclt	2 , 155	59.8	3 , 61	48.1	6 , 106	24.3	12 , 196	12.2
	cyctw	667		829		1,642		3,268	
	cyctn	16,700		20,750		41,075		81,725	
40.0	cyct , cyclt	3 , 68	47.7	4 , 16	38.4	8 , 16	19.3	16 , 16	9.7
	cyctw	836		1,040		2,064		4,112	
	cyctn	20,925		26,025		51,625		102,825	

3-4-3 露光モード設定

露光モードは3種類の切り替えが可能です。

- ・ライン露光モード: SYNC 信号の立ち上がりで露光を開始し、次の SYNC 信号まで、露光する。
- ・一定露光モード: SYNC 入力の立ち上がりで露光を開始し、カメラ内部で生成された時間露光する。
- ・パルス幅露光モード: SYNC 信号が有効レベルの間、露光する。

これらはご使用の環境によって選択することが可能です。

**expc= N** <CR> カメラの露光制御の状態を設定します。  
 N=0: ライン露光  
 N=1: 一定露光  
 N=2: パルス幅露光

・一定露光 (expc=1, sync=1or2) 時の露光時間の設定は、通信コマンドで行います。

**expt=N1, explt=N2 or exptw=Nw or exptn=Nn**

$$\begin{aligned} \text{露光時間} &= (\text{expt の値} \times 256 + \text{explt の値} + 1) \times 0.025 && \text{単位: } \mu \text{ sec} \\ &= (\text{exptw の値} + 1) \times 0.025 && \text{単位: } \mu \text{ sec} \\ &= \text{exptn の値} \div 1000 && \text{単位: } \mu \text{ sec} \end{aligned}$$

※どのコマンドを使用してもカメラの内部の同じレジスタを使用しますので、最後に送信したコマンドが有効になります。

※露光時間の設定パラメータは、内部同期(sync=2)と外部同期(sync=1)で共用しています。  
 ※露光時間を一定以上に長くすると、カメラの周期も長くなります。周期に影響のない最長の露光時間の設定値は、

$$\text{TLC-8K10FCL: exptw の値} = \text{cyctw の値} + 1 - 452$$

$$\text{露光時間} = \text{周期} - 11.3 \mu \text{ 秒}$$

$$\text{TL-8K10FCL: exptw の値} = \text{cyctw の値} + 1 - 243$$

$$\text{露光時間} = \text{周期} - 6.1 \mu \text{ 秒}$$

・内部同期&ライン露光(sync=2、expc=0)時の露光時間

・TLC-8K10FCL

$$\begin{aligned} \text{露光時間} &= (\text{cyct の値} \times 256 + \text{cycly の値} + 1 - 452) \times 0.025 && \text{単位: } \mu \text{ sec} \\ &= (\text{cyctw の値} + 1 - 452) \times 0.025 && \text{単位: } \mu \text{ sec} \\ &= (\text{cyctn の値} - 452 \times 25) \div 1000 && \text{単位: } \mu \text{ sec} \end{aligned}$$

・TL-8K10FCL

$$\begin{aligned} \text{露光時間} &= (\text{cyct の値} \times 256 + \text{cycly の値} + 1 - 243) \times 0.025 && \text{単位: } \mu \text{ sec} \\ &= (\text{cyctw の値} + 1 - 243) \times 0.025 && \text{単位: } \mu \text{ sec} \\ &= (\text{cyctn の値} - 243 \times 25) \div 1000 && \text{単位: } \mu \text{ sec} \end{aligned}$$

※どのコマンドを使用してもカメラの内部の同じレジスタを使用しますので、最後に送信したコマンドが有効になります。

カメラ動作モードと露光モードの関係

コマンド	カメラ動作		expt(explt)設定	cyct(cycly)設定
sync=1 expc=0	外部同期(SYNC)	ライン露光	無効	無効
sync=1 expc=1	外部同期(SYNC)	一定露光	有効	無効
sync=1 expc=2	外部同期(SYNC)	パルス幅露光	無効	無効
sync=2 expc=0	内部同期(カメラ)	ライン露光	無効	有効
sync=2 expc=1	内部同期(カメラ)	一定露光	有効	有効
sync=2 expc=2	---		---	

※内部同期&一定露光(sync=2、expc=1)の場合、露光時間設定が優先されます。設定された周期内に露光時間が収まらない場合は、設定された周期の整数倍で動作します。

3-4-4 カラーギャップ補正の設定(TLC-8K10FCL)

水平分解能と搬送方向の分解能が一致した撮像環境、かつ、遅延設定でRGBラインの映像出力タイミングを一致させることで、カラーギャップを補正することができます。

[基本設定]

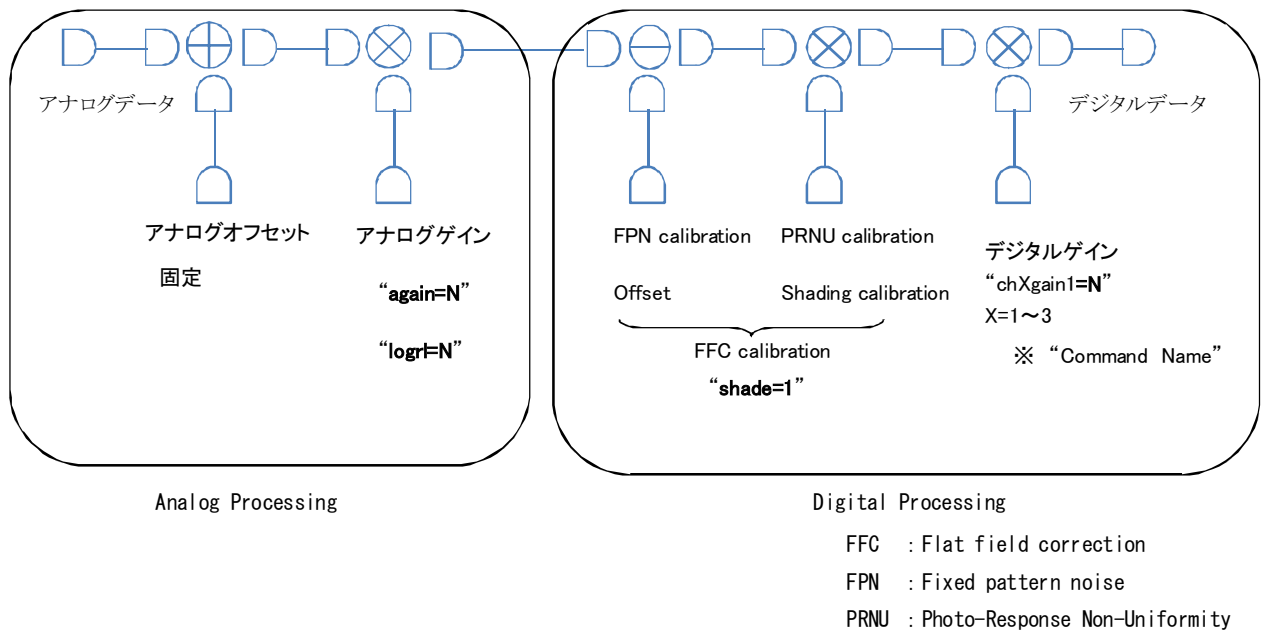
$$\text{rgb\_on}=1, \text{rgb\_ldelay}=2, \text{rgb\_ld2}=4$$

## 4 デジタル出力データ

### 4-1 アナログ・デジタルデータ処理部

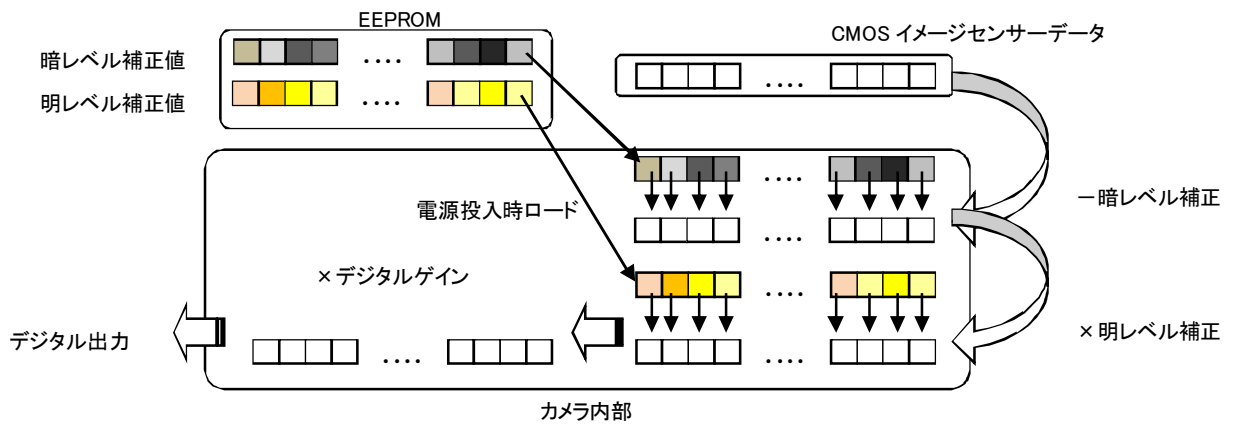
下図は、TLC-8K10FCL, TL-8K10FCL のアナログおよびデジタル処理の簡易ブロックダイアグラムです。アナログ処理部では CMOS センサーの A/D 変換器のゲイン機能 ( $\text{logr}=\text{N}$ ) で 0.7~1.0 倍の利得を得ることが可能です。デジタル処理部はデジタルゲイン・オフセットの他に固定パターンノイズの補正 (FPN)、出力不均一性の補正 (PRNU) を含んでいます。これらの設定はすべてカメラ内部で計算され画素毎に実行されます。また暗レベルの目標設定値、及び、明レベルの目標設定値はユーザ設定することが可能です。

#### カメラ出力信号フローチャート



#### 4-1-1 FFC 補正ブロック図

通信コマンド Shade=1 の状態で電源を起動するとカメラは EEPROM から暗・明レベルの補正值をロードします。補正動作はスキャン毎に各画素に実行されます。補正值の取得方法については 4-3 FFC 補正設定の項目をご参照ください。



## 4-2 ゲインコントロール

### 4-2-1 ADC ゲインコントロール

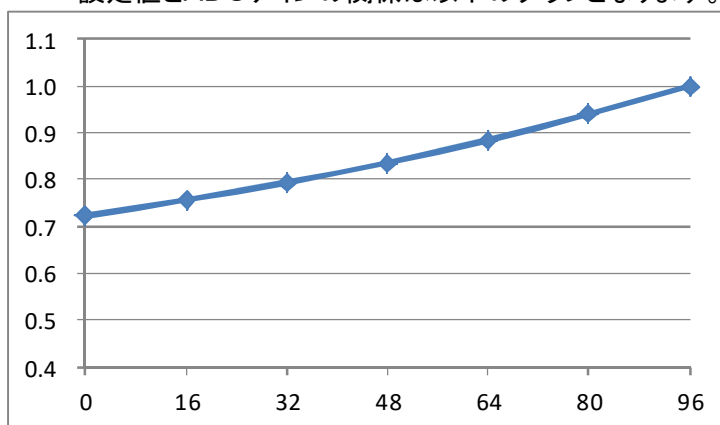
A/D 変換器のゲイン機能(logrl=N)によってデジタル信号化の前に利得を得ることが可能です。

logrl=N

<CR> ADC ゲインを設定します。  
初期値 = 96 N: 0 ~ 96

設定値とADCゲインの関係は以下のグラフとなります。

logrl	倍率
0	0.7
16	0.8
32	0.8
48	0.8
64	0.9
80	0.9
96	1.0



縦軸 : 倍率 (logrl=96 を1倍としています)

横軸 : 設定値 N

※ゲインが不足する、または、映像出力が飽和しない場合はデジタルゲインをご使用ください。

※ゲインの変更後は、FFC機能を再度行うことを推奨します。

### 4-2-2 アナログゲインコントロール

again= N

<CR> カメラのアナログゲインを設定します。  
初期値 = 0(1.0倍) N: 0 : 1.0倍 (固定)

※ゲインが不足する場合は、デジタルゲインをご検討ください。

### 4-2-3 デジタルゲインコントロール

chXgain1=N コマンドにてデジタルゲインの変更が可能です。

chXgain1=N

<CR> カメラのデジタルゲインを設定します。

ゲイン値 =  $1 + 0.0156 \times N$

初期値 = 0(1倍) N: 0 ~ 255 X: 1 ~ 3

例: 出力をデジタルゲインで 1.25 倍にする。ch1~ch3 に全て同じパラメータを入力してください。

ch1 gain1=16<CR>  
ch2 gain1=16<CR>  
ch3 gain1=16<CR>

TLC-8K10FCL	TL-8K10FCL
赤ライン	1 番ライン
緑ライン	2 番ライン
青ライン	---

※デジタルゲインの最大倍率は、4.98 倍です。

※デジタルゲインと FFC 明レベル補正は同じデジタルゲインを使用します。トータルでの最大倍率は 16 倍です。

#### 4-2-4 ホワイトバランス(TLC-8K10FCL に適用)

デジタルゲインを使用して、ホワイトバランスを取ることができます。

**pwb\_set<CR>**                      RGB の各映像レベルを比較して、一番高い出力レベルに揃えます。

レンズのピントをぼかし無地の白紙を撮像してください。RGB 各ラインがハレーションを起こしていないか確認してください。照明は明るさの変動の無い光源をお使いください。

実行後は、ch1gain1、ch2gain1、ch3gain1 の値が変化します。もとに戻す場合は、個別に 0 を設定してください。

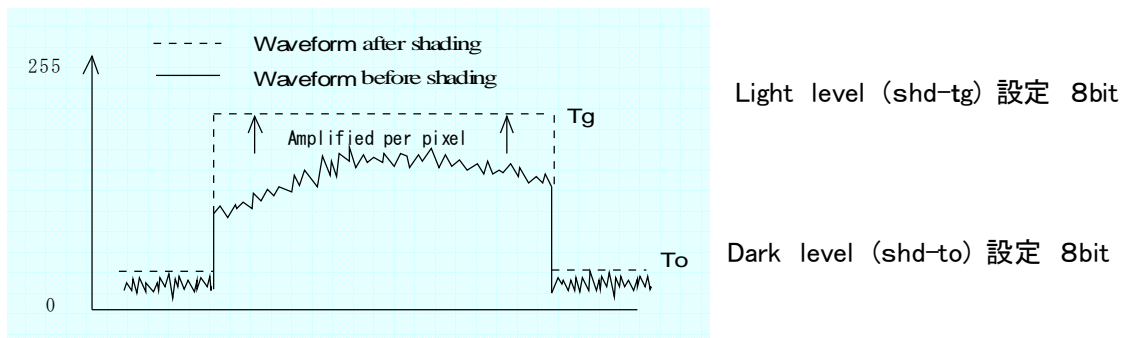
被写体が白い場合、通常は緑のレベルが高く、青のレベルが低くなります。周辺減光が大きい場合、一番明るい中央付近の緑と一番暗い左右端の青のレベル差が大きくなりすぎてFFC補正では調整しきれないことがあります。

この様なときは、FFC補正の前にホワイトバランスを使用して各色のレベルを揃えることで、FFC補正を正しく機能させることができます。

### 4-3 FFC 機能設定

#### 4-3-1 FFC 機能設定手順

レンズ及び素子等に依る波形ムラをフラットに調整する機能です。(本カメラは必ずFFC機能を使用して下さい。) ※FFC補正は電源投入後30分間以上エージングを行ってから実施してください。



注意: FFC 補正手順は必ず「明レベル内部ゲイン値のクリア」「暗レベル補正」「明レベル補正」の順に行ってください。また明レベル補正を再度行う場合でも暗レベル補正値が入力されていることが条件となります。FFC 補正の補正係数の算出はカメラ内部で複数の画像を必要とします。従って補正の実行は撮像状態で行ってください。外部同期モードの場合はカメラに SYNC 信号を入れる必要が有ります。

#### 4-3-2 補正前の処理、明レベル内部ゲイン値のクリア

カメラ内部に残っているシェーディングゲイン値を“リセット”します。

※暗レベル補正、明レベル補正中、デジタルゲインは 1 倍で動作します。そのためデジタルゲインを設定していると、補正動作を開始すると同時に映像レベルが変化します。補正動作そのものには影響ありません。補正動作終了後、元のデジタルゲインに戻ります。

**shade= 1**                      <CR>      FFC 機能を“ON”します。  
**shd\_clg**                      <CR>      明レベル(各画素の内部ゲイン)のリセット※1

### 4-3-3 暗レベル補正

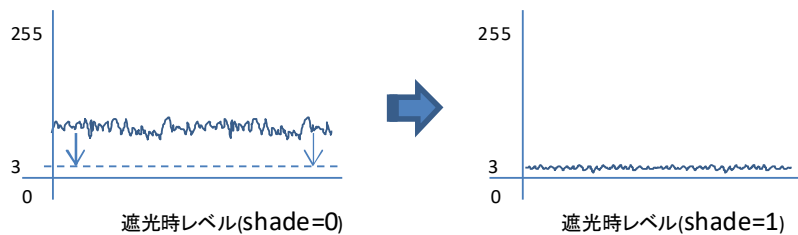
暗レベルは光のない状態で補正を行います。またビデオ出力のオフセットも決定されるため、最初に必ず行う操作になります。設定された目標階調にカメラが補正します。

**shd\_to= N** <CR> 暗レベルの目標階調(暗)を設定します。  
初期値 = 3 N: 0 ~ 31

レンズにキャップをします。

**shade=6** <CR> 暗レベルの補正を開始します。  
コマンド受付後“OK”を出力します。  
補正実行中は、電源表示灯が赤点灯し、終了後は緑点灯に戻ります。

**busy** <CR> busy コマンドを入力する事で補正状態の確認が可能です。  
0 待機中  
4 shade=6 実行中



### 4-3-4 明レベル補正

明レベル補正は各画素に同じ光量を与えた場合に水平な出力を得るために各画素にゲインをかけます。明レベル補正はビデオ出力を水平にするための目標の値を設定し実行します。したがって各画素に補正ゲイン値を掛けるため目標階調は補正前に比べ高い値にセットしなければなりません。

レンズキャップを外して頂き、ビデオレベルの目標階調(shd\_tg=N)を設定します。撮像サンプルは均一な白色板を選び、目標値に対し現在のビデオレベルピークを70%調整してから実行することを推奨します。(注意: 異物が視野に入っていない状態で行って下さい。)

例: 画素のピーク波形 130 階調の時、目標(shd\_tg=180).

**shd\_tg= N** <CR> 明レベルの目標階調(明)を設定します。  
初期値= 180 N= 32 ~ 255  
(但し、明レベルは FFC“OFF”時(暗 FFC 時)のレベルより高く設定して下さい。)

レンズキャップを外します。

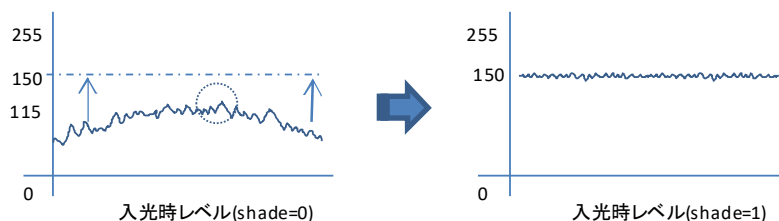
**shade= 5** <CR> 明レベルの補正を開始し各画素にゲイン値が掛かりフラットなビデオ出力が得られます。

コマンド受付後“OK”を出力します。  
補正実行中は、電源表示灯が赤点灯し、終了後は緑点灯に戻ります。

**busy** <CR> busy コマンドを入力する事で補正状態の確認が可能です。  
0 待機中  
8 shade=5 実行中

※明レベル補正の最大倍率は、3.99 倍です。

※デジタルゲインと FFC 明レベル補正は同じデジタルゲインを使用します。トータルでの最大倍率は 16 倍です。



save することによって上記shade=6、shade=5 コマンドで算出された各画素の補正係数は、不揮発性メモリに保存され、電源 off 後も有効に使用できるようになります。

**shd\_epsv** <CR> FFC補正値が保存されます。

**save** <CR> EEPROMにシステム設定(FFC補正値以外)を保存します。

注意: 不揮発性メモリは、書き換え回数に制限がありますので、ソフトウェア等によるループ処理を行わない様に注意してください。

<補足>

again= N や logrl=N でカメラのゲインを変更された場合は再度上記暗レベル補正・明レベル補正を必ず行って下さい。

4-3-5 明レベル補正、暗レベル補正のマスク設定

明レベル補正(shade=5)、暗レベル補正(shade=6)、を実行するときに、補正値を変更しないラインを設定することができます。ラインごとに目標レベル(shd\_tg、shd\_to)を変更することができます。

**shd\_mask=N** <CR> FFC 補正値を変更しないラインを指定する。

**shd\_mask=0** <CR> 赤、緑、青ラインの補正値を変更する(TLC-8K10FCL)

TLC-8K10FCL

N	bit			ライン			
	(dec)	[2]	[1]	[0]	青	緑	
7	1	1	1	×	×	×	
6	1	1	0	×	×	○	
5	1	0	1	×	○	×	
4	1	0	0	×	○	○	
3	0	1	1	○	×	×	
2	0	1	0	○	×	○	
1	0	0	1	○	○	×	
0	0	0	0	○	○	○	初期値

※変更しないライン=×、変更するライン=○

使用例(赤ライン、1番ラインを明レベル 160 に揃える)。

レンズにキャップをします。

**shade=6** <CR> 暗レベルの補正を開始します。

全ラインの暗レベル補正値を決定。

**shd\_mask=6** <CR> 緑、青ラインにマスク設定 (TLC-8K10FCL)

**shd\_mask=2** <CR> 2番ラインにマスク設定 (TL-8K10FCL)

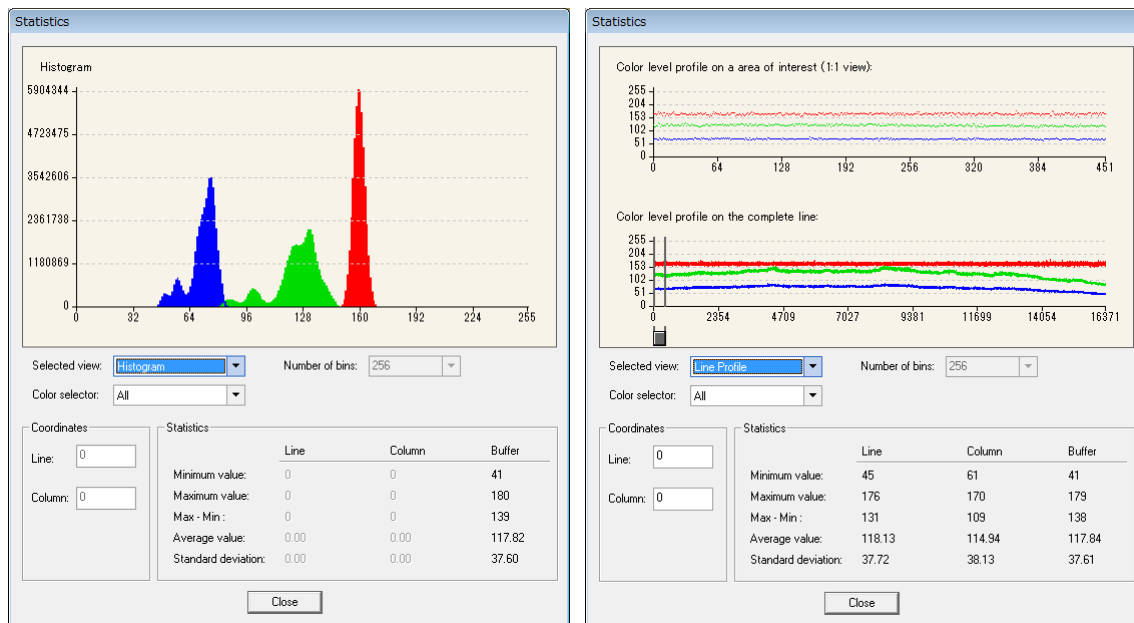
**shd\_tg=160** <CR> 明レベルの目標階調(明)を設定します。

レンズキャップを外します。

**shade= 5** <CR> 赤ラインの明レベルの補正(TLC-8K10FCL)

1番ラインの明レベルの補正(TL-8K10FCL)を開始します。  
赤ライン、1番ラインの補正を決定。

実行後のヒストグラムとラインプロット例(TLC-8K10FCL)。



#### 4-3-6 FFC 補正の補正係数の確認

以下の設定を行うとカメラリンク経由のビデオ出力として各ピクセルのデータが出力されます。

##### ●FFC 補正 シェーディングゲイン値の確認

**shd\_go=1** <CR> シェーディングゲイン設定を選択します。(明レベル係数)  
**shade=2** <CR> FFC 補正データ出力状態。  
**shd\_ul=N** <CR> 上位 bit 下位 bit の切替え N: 0(上位 8bit) or 1(下位 4bit).  
 ゲイン値がビデオ出力として得られます。

##### ●FFC 補正 OFFSET値の確認

**shd\_go=2** <CR> シェーディングオフセット設定を選択します。(暗レベル係数)  
**shade=2** <CR> FFC 補正データ出力。  
**shd\_ul=N** <CR> 上位 bit 下位 bit の切替え N: 0(上位 8bit) or 1(下位 4bit).  
 オフセット値がビデオ出力として得られます。

※補正係数の確認モード **shade=2** の状態では、**shade=6** や **shade=5** は正常に動作しません。  
**shade=1** または **shade=0** を入力して **shade=2** を解除してから行ってください。

## 4-4 設定値のセーブとロード

次の2種類のコマンドを使用して、EEPROM(不揮発性メモリ)へユーザー設定を保存することができます。現在のカメラ動作にかかわるセッティング・パラメータはすべて **save** コマンドを使用します。また FFC 補正で得られた各画素の補正係は **shd\_epsv** コマンドを使用します。これらのコマンド実行後、カメラ電源投入時、カメラはユーザー設定で自動的に起動します。

### 4-4-1 FFC補正係数を保存

**shd\_epsv** <CR> FFC補正値が EEPROM のバンクナンバーN(**shd\_bank=N**)のエリアへ保存されます。

“OK”が表示されたら EPROM に保存完了となります。

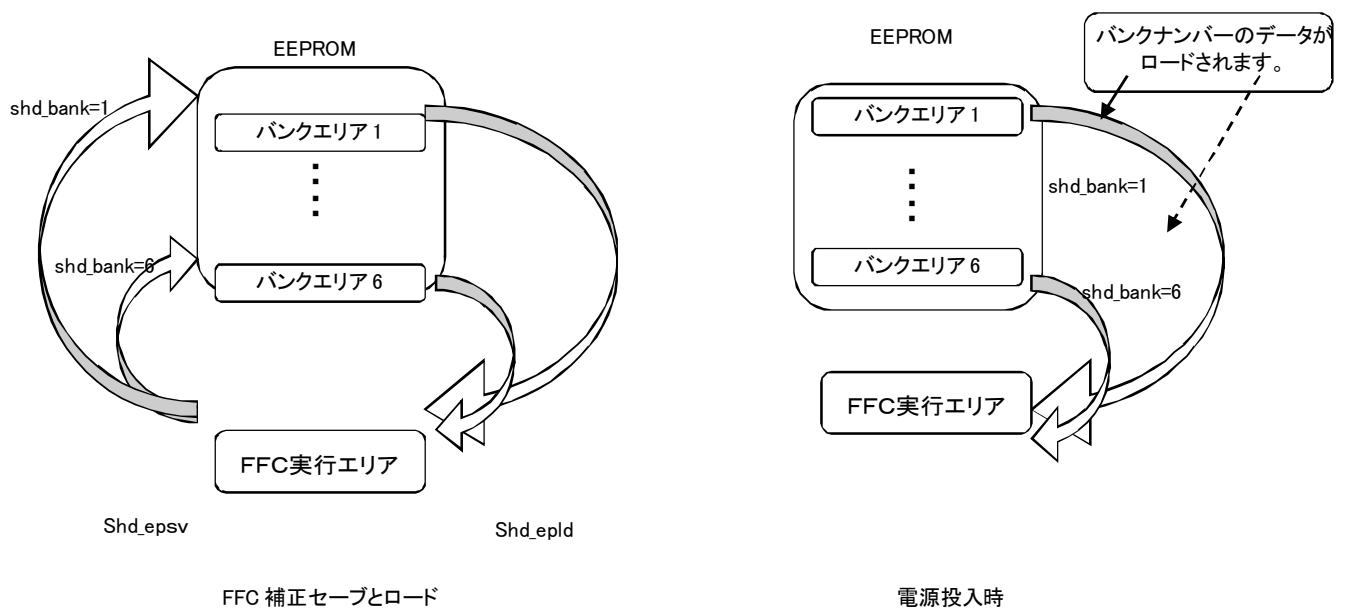
### 4-4-2 FFC補正係数を読出し

**shd\_epld** <CR> FFC補正値をバンクナンバーN(**shd\_bank=N**)のエリアからロードします。

注意:電源投入時の FFC 補正は **shd\_epld** が実行されます。

### 4-4-3 FFC補正係数を読出しバンクの指定

**shd\_bank=N** <CR> FFC補正値を保存する/読み込むエリアを設定します。  
N: 1~6



### 4-4-3 システムの保存

**shade= 1** <CR> FFC機能を“ON”します。  
**save** <CR> EEPROMにシステム設定(FFC補正値以外)を保存します。

“OK”が表示されたら保存完了となります。

注意: **save**、**shd\_epsv** コマンド実行中は、カメラの電源を落とさないでください。正常にデータが保存されない、また故障の原因になります。

注意: 不揮発性メモリは、書き換え回数に制限がありますので、ソフトウェア等によるループ処理を行わない様に注意してください。

## 4-5 テストパターンの出力

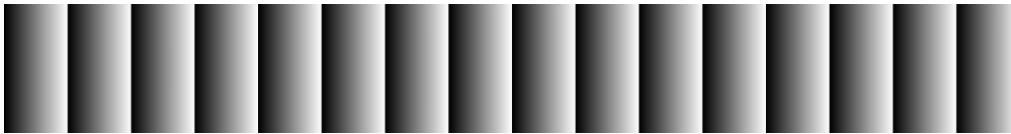
画像キャプチャーボードに接続する際、テストパターン表示機能を用いる事によりカメラの出力タイミングや信号接続内容がキャプチャーボード側と正しくマッチしているかどうかを確認することができます。テストパターン機能をONとすると撮像素子からの映像出力の代わりに下記に示す様な画像が出力されます。

※外部同期(Ext Sync)で使用する場合は、外部の Sync 信号をカメラに入力する必要があります。

### 4-5-1 テストパターン1

0階調から1画素単位で1階調ずつ上がります。最大階調に達すると0階調に戻ります。これを繰り返します。

`testp=1 <CR> <-` テストパターン1を出力する。



### 4-5-2 テストパターン2

0階調から1ライン単位で1階調ずつ上がります。最大階調に達すると0階調に戻ります。これを繰り返します。

`testp=2 <CR> <-` テストパターン2を出力する。



### 4-6 デジタル出カタイミング

・TLC-8K10FCL

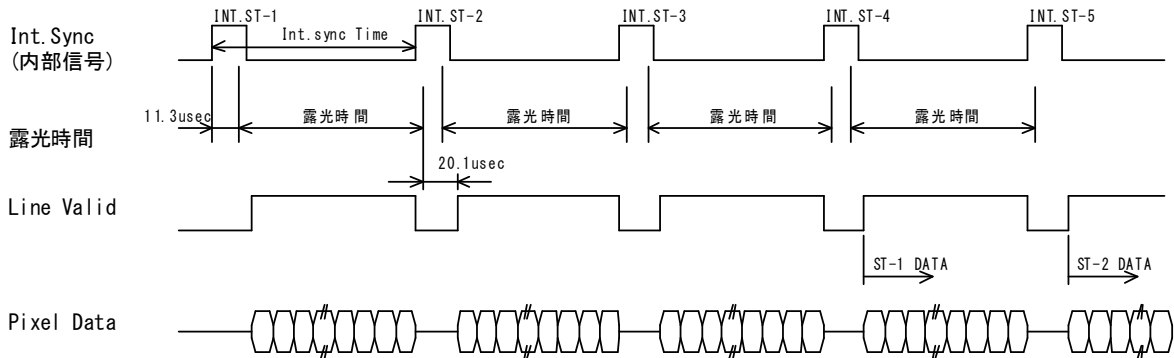
最短周期表、最短露光時間表

クロック (MHz)	Deca 10TAP				Medium 6TAP				Base 3TAP			
	cyctw	最短周期 (μ秒)	exptw	最短露光 (μ秒)	cyctw	最短周期 (μ秒)	exptw	最短露光 (μ秒)	cyctw	最短周期 (μ秒)	exptw	最短露光 (μ秒)
85.0	1,389	34.8	937	23.5	1,942	48.6	1,490	37.3	3,869	96.8	3,417	85.5
80.0	1,389	34.8	937	23.5	2,062	51.6	1,610	40.3	4,110	102.8	3,658	91.5
71.6	1,541	38.6	1,089	27.3	2,304	57.7	1,852	46.4	4,593	114.9	4,141	103.6
59.1	1,863	46.6	1,411	35.3	2,786	69.7	2,334	58.4	5,557	139.0	5,105	127.7
50.4	2,184	54.7	1,732	43.4	3,268	81.8	2,816	70.5	6,521	163.1	6,069	151.8
40.0	2,747	68.7	2,295	57.4	4,112	102.9	3,660	91.6	8,208	205.3	7,756	194.0

●内部同期 (sync=2)  
ライン露光 (expc=0)

$$\begin{aligned} \text{Int Sync Time} &= (\text{cyctw} + 1) \times 0.025 \\ \text{最短周期} &= \text{最短周期表参照} \\ \text{露光時間} &= (\text{cyctw} + 1 - 452) \times 0.25 \end{aligned}$$

単位 : μ sec  
単位 : μ sec  
単位 : μ sec



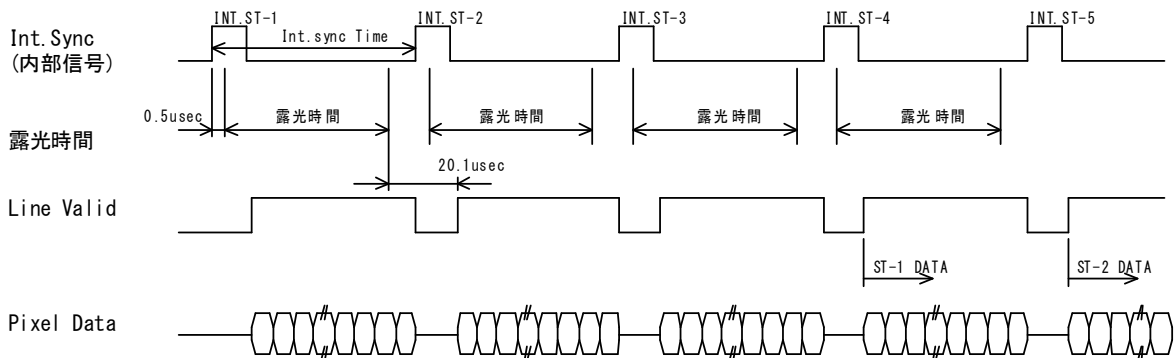
●内部同期 (sync=2)  
固定露光 (expc=1)

Int. SyncのUpエッジから下式の時間露光します。

$$\begin{aligned} \text{固定露光時間} &= (\text{exptw} + 1) \times 0.025 \\ \text{最短露光時間} &= \text{最短周期表参照} \\ \text{Int. Sync Time} &= (\text{cyctw} + 1) \times 0.025 \end{aligned}$$

単位 : μ sec  
単位 : μ sec  
単位 : μ sec

固定露光におけるInt. Syncの最短周期は最短周期表を参照してください。



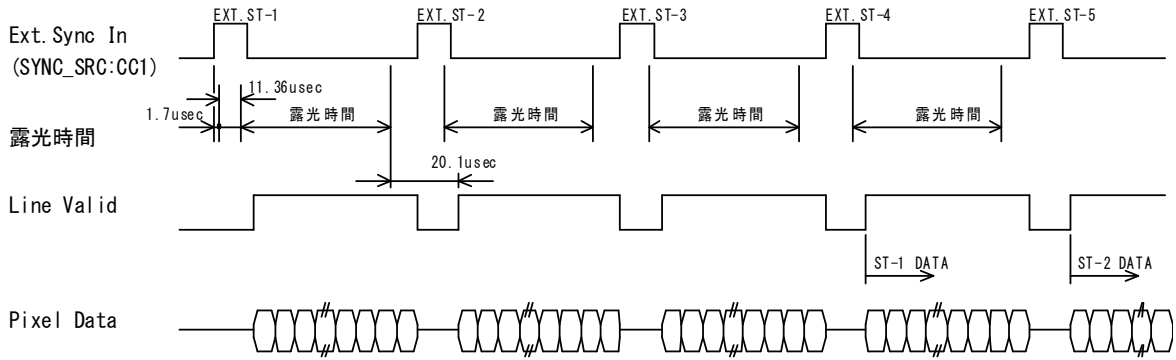
※露光時間が優先されます

露光時間が周期時間内に収まらない場合、

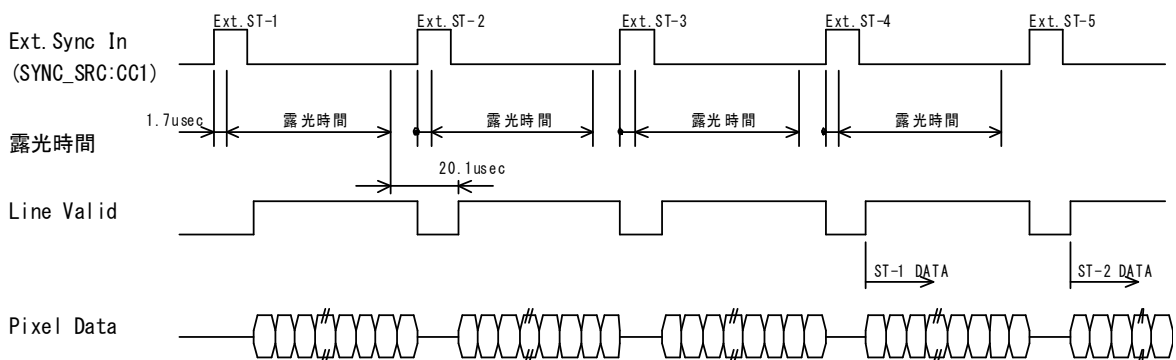
周期時間はInt. Sync Timeの2倍、3倍・・・と長くなります。

※カラーギャップ補正による遅延は含まれていません。

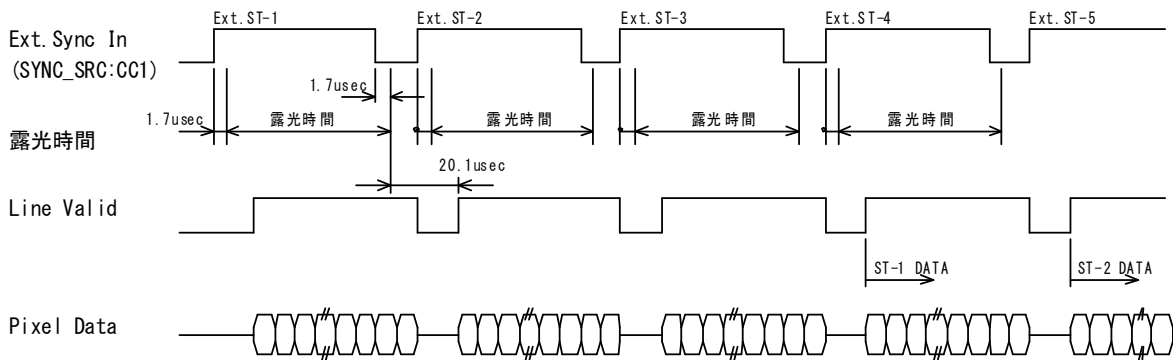
●外部同期 (sync=1)  
 ライン露光 (expc=0) Ext Sync In(SYNC\_SRC:CC1)の周期時間露光します。  
 露光時間 = 周期時間 - 11.3 単位:  $\mu\text{sec}$   
 ライン露光におけるExt.Syncの最短周期は最短周期表を参照してください。



●外部同期 (sync=1)  
 固定露光 (expc=1) Ext Sync In(SYNC\_SRC:CC1)の有効エッジから下式の時間露光します。  
 固定露光時間 =  $(\text{exptw} + 1) \times 0.025$  単位:  $\mu\text{sec}$   
 最短露光時間 = 最短露光時間表参照 単位:  $\mu\text{sec}$   
 固定露光におけるExt.Syncの最短周期は最短周期表を参照してください。



●外部同期 (sync=1)  
 パルス幅露光 (expc=2) Ext Sync In(SYNC\_SRC:CC1)のパルス幅時間露光します。  
 最短露光時間 = 最短露光時間表参照 単位:  $\mu\text{sec}$   
 パルス幅露光におけるExt.Syncの最短周期は最短周期表を参照してください。



※Ext\_Sync\_IN(SYNC\_SRC:CC1)は、HレベルおよびLレベルを3.2  $\mu\text{sec}$ 以上の時間維持してください。  
 ※カラーギャップ補正による遅延は含まれていません。

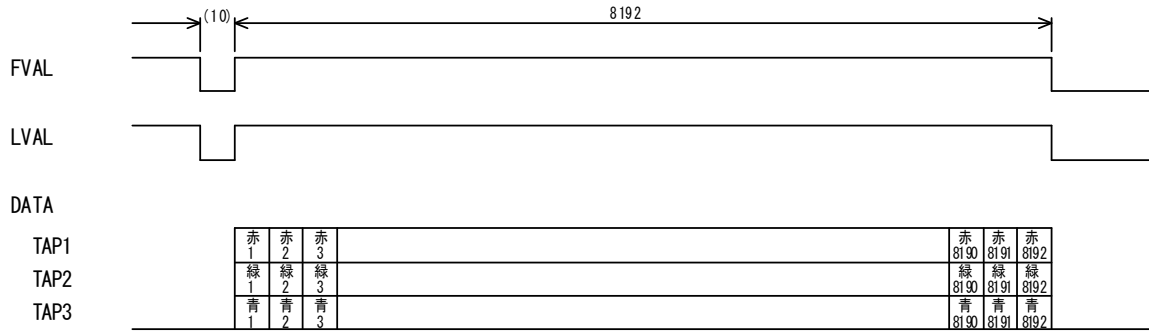




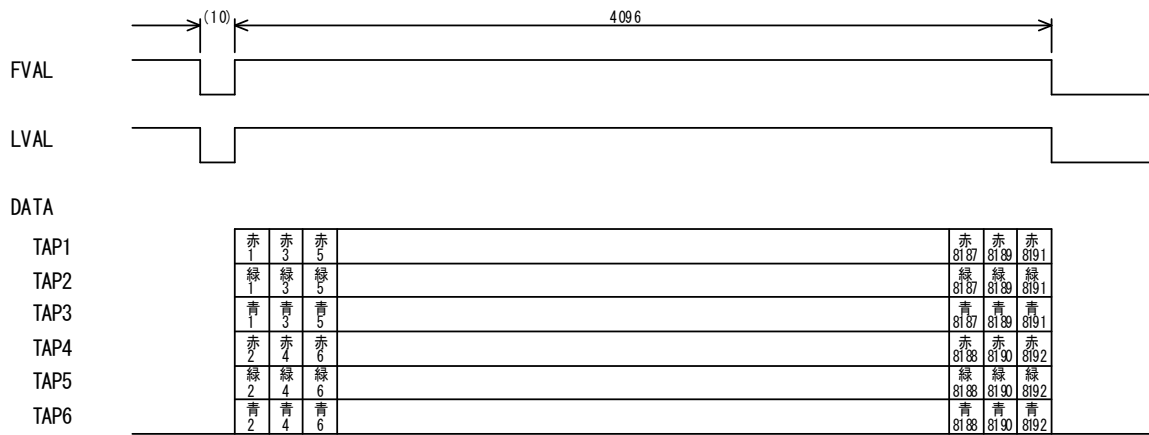
•TLC-8K10FCL

Camera Link Timing Chart

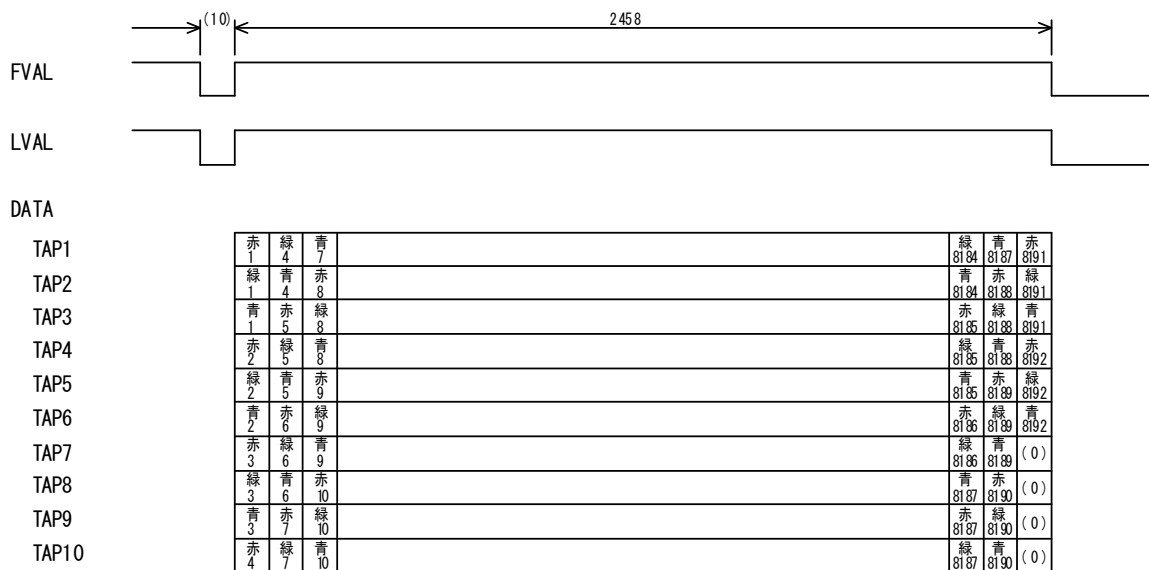
●Base 3 Tap



●Medium 6 Tap



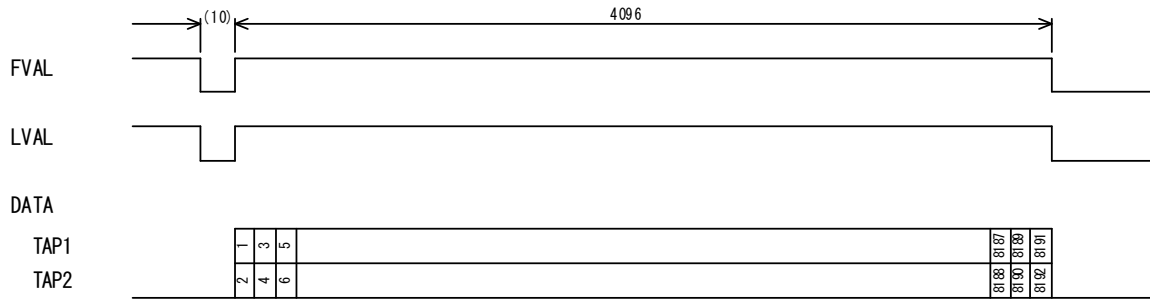
●Deca 10 Tap



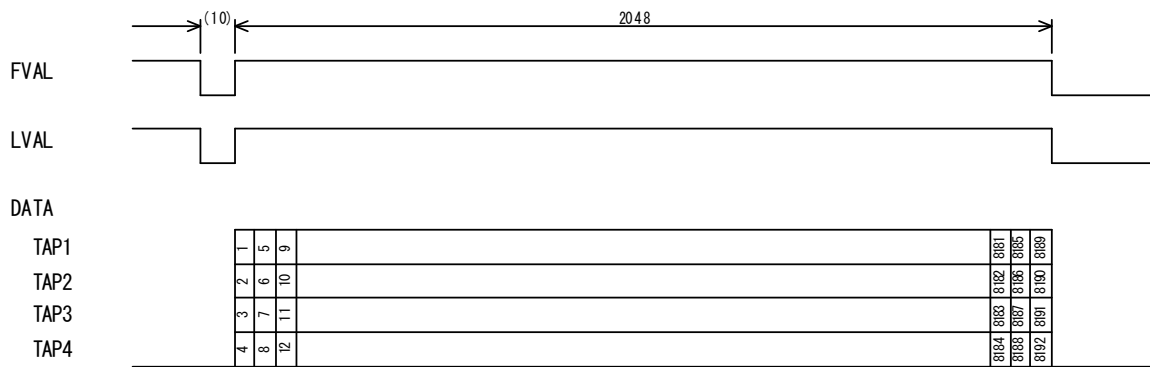
• TL-8K10FCL

Camera Link Timing Chart

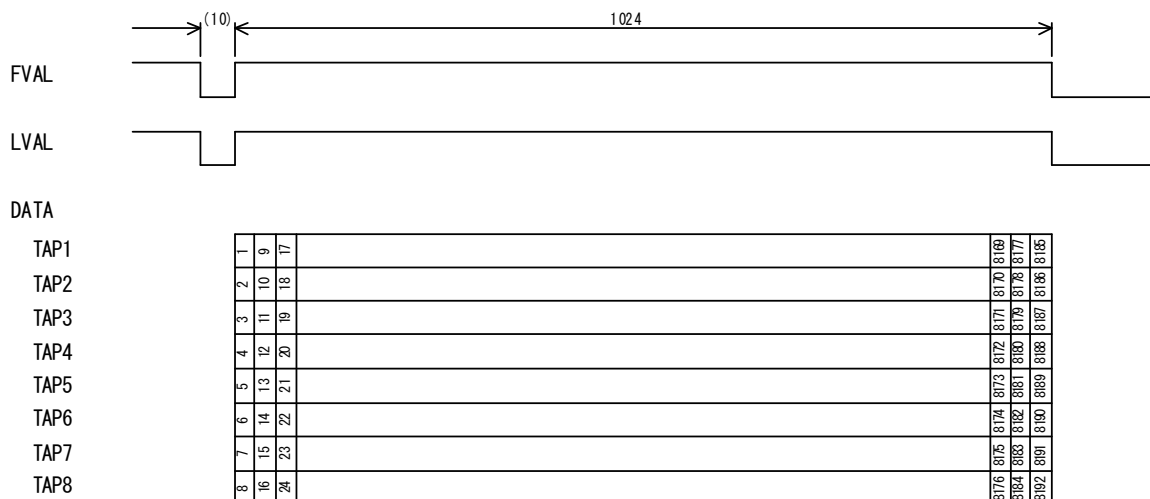
● Base 2 Tap



● Medium 4 Tap



● Full 8 Tap





## 5 通信コマンド一覧

TAKEX 製ラインスキャンカメラはカメラリンク経由のシリアル通信により各動作のコントロールをすることが可能です。・カメラの動作設定 ・ゲイン値の調整 ・FFC 補正の実行 ・テストパターンの出力 これらはシリアル通信を介し行います。シリアル通信インターフェースは ASCII に基づいたプロトコルを使用します。

機能名称	コマンド	送信パラメータ	カメラ返信パラメータ	備考
カメラ動作モード設定	sync=N<CR>	N=0: 無効 N=1: 外部同期 (Ext Sync) N=2: 内部同期 (Int Sync)	OK	外部同期 (Ext Sync) と内部同期 (Int Sync) の切替えを行います。初期値 N=2 N=1: 外部同期 (Ext Sync) で使用する場合は、sync_src で指定する入力ポートに信号を入力する必要があります。
	sync[?]<CR>	None	N=1-2	
露光モード設定	expc=N<CR>	N=0: ライン露光 N=1: 一定露光 N=2: パルス幅露光	OK	N=0: ライン露光の露光時間は Sync 信号の間隔で決まります。 N=1: 一定露光の露光時間は expt の設定値で決まります。
	expc[?]<CR>	None	0~2	
一定露光時間の設定 (nS単位)	exptn=N<CR>	N=0:***-1638400	OK	一定露光時間 = exptn (単位: nsec) ※N=0は、動作周期内で最長の露光時間に設定します。 ※12-13ページを参照してください。 このパラメータは expc=1 の時有効となります。
	exptn[?]<CR>	None	N=***-1638400	
一定露光時間の設定 (word単位)	exptw=N<CR>	N=0:***-65535	OK	一定露光時間 = (exptw + 1) * 0.025 (単位: μ sec) ※N=0は、動作周期内で最長の露光時間に設定します。 ※12-13ページを参照してください。 このパラメータは expc=1 の時有効となります。
	exptw[?]<CR>	None	N=***-65535	
一定露光時間の設定 (byte単位)	expt=N<CR>	N=0-255: Exposure time	OK	一定露光時間 = (expt * 256 + explt + 1) * 0.025 単位: μ sec このパラメータは expc=1 の時有効となります。
	explt=N<CR>			
	expt[?]<CR>	None	N=0-255	
	explt[?]<CR>			
動作周期の設定 (nS単位)	cyctn=N<CR>	N=0:***-1638400	OK	動作周期 = cyctn (単位: nsec) ※N=0は、動作設定の最小値に設定します。 このパラメータは sync=2 の時有効となります。
	cyctn[?]<CR>	None	N=***-1638400	
動作周期の設定 (word単位)	cyctw=N<CR>	N=0:***-65535	OK	動作周期 = (cyctw + 1) * 0.025 単位: μ sec ※N=0は、動作設定の最小値に設定します。 このパラメータは sync=2 の時有効となります。
	cyctw[?]<CR>	None	N=***-65535	
動作周期の設定 (byte単位)	cyct=N<CR>	N=0-255: cyclic time		このパラメータは sync=2 の時有効となります。 動作周期時間 = (cyct * 256 + cycit + 1) * 0.025 単位: μ sec
	cycit=N<CR>			
	cyct[?]<CR>	None	N=0-255	
	cycit[?]<CR>			
アナログゲイン	again=N<CR>	N: 0	OK	アナログゲインの設定 (初期値 N=0) 0に固定されています。
	again[?]<CR>	None	N=0	
ADCゲインの設定	logrl=N<CR>	N: 0-96	OK	ADCゲインの設定 (初期値 N=96)
	logrl[?]<CR>	None	N=0-96	
暗レベルの設定 (オフセット)	offset=N<CR>	N: 0-255	OK	暗レベルを調整します。(初期値 = 調整値) 中央値 = 128。小さくするとレベルが下がり、大きくするとレベルが上がります。
	offset[?]<CR>	None	N=0-255	
水平反転出力	reverse=N<CR>	N=0-1	OK	水平反転出力の設定 N=0: 通常出力 (初期値) N=1: 逆順出力
	reverse[?]<CR>	None	N=0-1	
テストパターンの設定	testp=N<CR>	N: 0-2	OK	テストパターンの設定 0: OFF (初期値) 1: test pattern 1 2: test pattern 2
	testp[?]<CR>	None	N=0-2	

※一定露光の設定 nsec word byte 単位はカメラ内部で共通のレジスタを使用しています。  
 ※動作周期の設定 nsec word byte 単位はカメラ内部で共通のレジスタを使用しています。

機能名称	コマンド	送信パラメータ	カメラ返信パラメータ	備考		
カメラ動作コントロール2	出力ビット	bit<CR>	N=8 or 10 or 12	OK	出力ビット数の設定 (初期値 N=8)	
		bit[?]<CR>	None	N=8 or 10 or 12		
	出カクロック	speed=N<CR>	N=0-5			0 : Camera Link clock=40MHz 1 : Camera Link clock=50MHz 2 : Camera Link clock=59MHz 3 : Camera Link clock=71MHz 4 : Camera Link clock=80MHz 5 : Camera Link clock=85MHz
		speed[?]<CR>		N=0-5		
	出力モード	scan_dir=N<CR>	N=8,9,10 (TLC) N=1,3,5,7 (TL)			Camera Link Configurationの設定 1 : Base 2TAP (TL) 3 : Medium 4TAP (TL) 5 : Full 8TAP (TL) 7 : Deca 10TAP(TL) 8 : Base 3TAP (TLC) 9 : Medium 6TAP (TLC) 10:Deca 10TAP(TLC)
		scan_dir[?]<CR>		N=8,9 (TLC) N=1,3,5 (TL)		
Sync間引き	sync_div=N<CR>	N=0-15	OK	Sync信号に対して間引き動作します。(初期値 N=0)		
	sync_div[?]<CR>	None	N=0-15	N=0:間引きなし、N=1:1/2回、N=2:1/3回。		
Sync発行	sync_on	None	OK	コマンドでSync信号を発行します		
カメラシステムコントロール	カメラIDの設定	id=N<CR>	N:0~255	OK	カメラのIDを保存することができます。	
	*1	id[?]<CR>	None	ID(Default:0)	複数のカメラを使用する場合に使用します。	
	Check	check<CR>	None	OK	シリアル通信確認用コマンド	
	Save	save<CR>	None	OK	設定値をEEPROMにセーブします。	
	Load	load<CR>	None	OK	設定値をEEPROMからロードします。	
	カメラのバージョン情報	ver<CR>	None	Version	GPUのバージョン情報です。	
	カメラの型式情報	model<CR>	None	Model	カメラの型式情報です。	
	FPGAのバージョン情報	rev<CR>	None	Revision	FPGAのバージョン情報です。	
	出荷状態への復帰	init<CR>	None	OK	工場出荷時に戻します。(FFC補正は反映されません) 初期化Pageを読み出す。	
	カメラの状態レポート	cfg<CR>	None	(Data output)	カメラ内部設定を得ることができます。	
	通信コマンド一覧	list[?]<CR>	None	(Data output)	有効な通信コマンド名を得ることができます。	

機能名称	コマンド	送信パラメータ	カメラ返信パラメータ	備考
FFC補正動作 コマンド	shade=N<CR>	0:OFF 1:ON 2:Data out 5:Auto shade for gain 6:Auto shade for offset 7:ON(offset only)	OK	Shade control mode value reference/setting (Note.4) 0:FFC補正が無効になります。 1:FFC補正が有効になります。 2:FFC補正で得た係数をビデオ出力します。 5:明レベル補正値の更新 6:暗レベル補正値の更新
	shade[?]<CR>	None	N=0-1,7	7:ON (offset only)
FFC補正動作 マスク	shd_mask=N<CR>	N=0-7(TLC-8K10CL) N=0(TL-8K10CL)	OK	shdde=5,6実行時に補正値を変更しないラインを 指定できます 詳細は本文の説明を参照してください。
	shd_mask[?]<CR>	None	N=0-7	
FFC補正値の選択 (明レベル/暗レベル)	shd_go=N<CR>	N=0:OFF N=1:明レベル補正値を選択 N=2:暗レベル補正値を選択	OK	FFC補正の指数を出力する場合(shade=2)の 補正値の切り替え
	shd_go[?]<CR>	None	N=0-2	
FFC補正値の選択 (上位/下位)	shd_ul=N<CR>	N=0-1	OK	FFC補正の指数を出力する場合(shade=2)の 上位・下位の切り替え 0:FFC補正指数上位 8bit 1:FFC補正指数下位 4bit
	shd_ul[?]<CR>	None	N=0-1	
明レベル補正 目標値の設定	shd_tg=N<CR>	N=32-255	OK	明レベル補正のための目標値 (初期値=180)
	shd_tg[?]<CR>	None	N=32-255	
暗レベル補正 目標値の設定	shd_to=N<CR>	N=0-31	OK	暗レベル補正のための目標値 (初期値=3)
	shd_to[?]<CR>	None	N=0-31	
FFC補正値のクリア (明レベル)	shd_clg<CR>	None	OK	明レベル補正値をクリアします。
FFC補正値のクリア (暗レベル)	shd_clo<CR>	None	OK	暗レベル補正値をクリアします。
FFC補正値 保存エリア	shd_bank=N<CR>	N:1-6	OK	FFC補正値をLoad/Saveするバンクを指定します。
	shd_bank[?]<CR>	None	N=1-6	
FFC補正指数のロード	shd_epld<CR>	None	OK	shd_bankで指定したエリアから FFC補正指数をロードします。
FFC補正指数のロード	shd_epld2<CR>	None	OK	初期値保存用のエリアに FFC補正指数をロードします。
FFC補正指数のセーブ	shd_epsv<CR>	None	OK	shd_bankで指定したエリアから FFC補正指数をセーブします。
FFC補正指数のセーブ	shd_epsv2<CR>	None	OK	初期値保存用のエリアに FFC補正指数をセーブします。
動作状態の確認	busy[?]<CR>	None	N=0:待機中 N=1:FFCロード中 N=2:FFCセーブ中 N=4:shade=6実行中 N=8:shade=5実行中 N=他:起動時中	FFCなど時間の必要な処理を行うときに 動作状態を確認できます。

※明レベルの補正 (shade=5)、暗レベルの補正 (shade=6)、FFC ロード (shd\_epld,shd\_epld2)、および、ffc セーブ (shd\_epse,shd\_epsv2) は、処理に時間がかかります。コマンドが重複すると正常に動作しませんので、busy コマンドを使用して、先のコマンドの完了を確認してから次のコマンドを入力してください。

※明レベルの補正 (shade=5)、暗レベルの補正 (shade=6)、複数の映像信号を使用して演算しますので、カメラを撮像状態にする必要があります。

FFC 補正値のクリア (shd\_clg , shd\_clo) は、カメラの動作に合わせてクリアしますので、カメラを撮像状態にする必要があります。

機能名称	コマンド	送信パラメータ	カメラ返信パラメータ	備考	
TL-C-8K10FCL用コマンド	カラーギャップ補正の設定	rgb_on=N<CR>	N=0: OFF N=1: ON	OK	カラーギャップ補正の設定 N=0:補正off (初期値) N=1:補正on
		rgb_on[?]<CR>	None	0: OFF 1: ON	
	カラーギャップ補正の方向	rgb_dir=N<CR>	N=0: RGB N=1: BGR	OK	カラーギャップ補正の方向 N=0:Rラインの遅延=0、G=LDELAY、B=LD2 (初期値) N=1:Bラインの遅延=0、G=LDELAY、R=LD2
		rgb_dir[?]<CR>	None	0: RGB 1: BGR	
	カラーギャップ補正值 (LDELAY)	rgb_ldelay=N<CR>	N=0-5	OK	カラーギャップ補正值の設定 (Gライン) (初期値=2) N=遅延ライン数 (0-5)
		rgb_ldelay[?]<CR>	None	0-5	
	カラーギャップ補正值 (LD2)	rgb_ld2=N<CR>	N=0-5 None	OK	カラーギャップ補正值の設定 (RorBライン) (初期値=4) N=遅延ライン数 (0-5)
		rgb_ld2[?]<CR>	None	N=0-5	
	ホワイトバランス	pwb_set=N<CR>	None	OK	ホワイトバランス デジタルゲインを使用してRGBのレベルを揃える
	赤ライン デジタルゲイン値 の設定	ch1gain1=N<CR>	N=0-255: gain level	OK	赤ライン: デジタルゲインの設定 (初期値 N=0) 1step=0.016(1/64) min=1倍(0) max=4.98倍
		ch1gain1[?]<CR>	None	N=0-255	
	緑ライン デジタルゲイン値 の設定	ch2gain1=N<CR>	N=0-255: gain level	OK	緑ライン: デジタルゲインの設定 (初期値 N=0) 1step=0.016(1/64) min=1倍(0) max=4.98倍
ch2gain1[?]<CR>		None	N=0-255		
青ライン デジタルゲイン値 の設定	ch3gain1=N<CR>	N=0-255: gain level	OK	青ライン: デジタルゲインの設定 (初期値 N=0) 1step=0.016(1/64) min=1倍(0) max=4.98倍	
	ch3gain1[?]<CR>	None	N=0-255		
機能名称	コマンド	送信パラメータ	カメラ返信パラメータ	備考	
TL-8K10FCL用コマンド	1番ライン デジタルゲイン値 の設定	ch1gain1=N<CR>	N=0-255: gain level	OK	1番ライン: デジタルゲインの設定 (初期値 N=0) 1step=0.016(1/64) min=1倍(0) max=4.98倍
		ch1gain1[?]<CR>	None	N=0-255	

※ホワイトバランスの設定は、ビデオレベルを使用しますので、カメラを撮像状態にする必要があります。

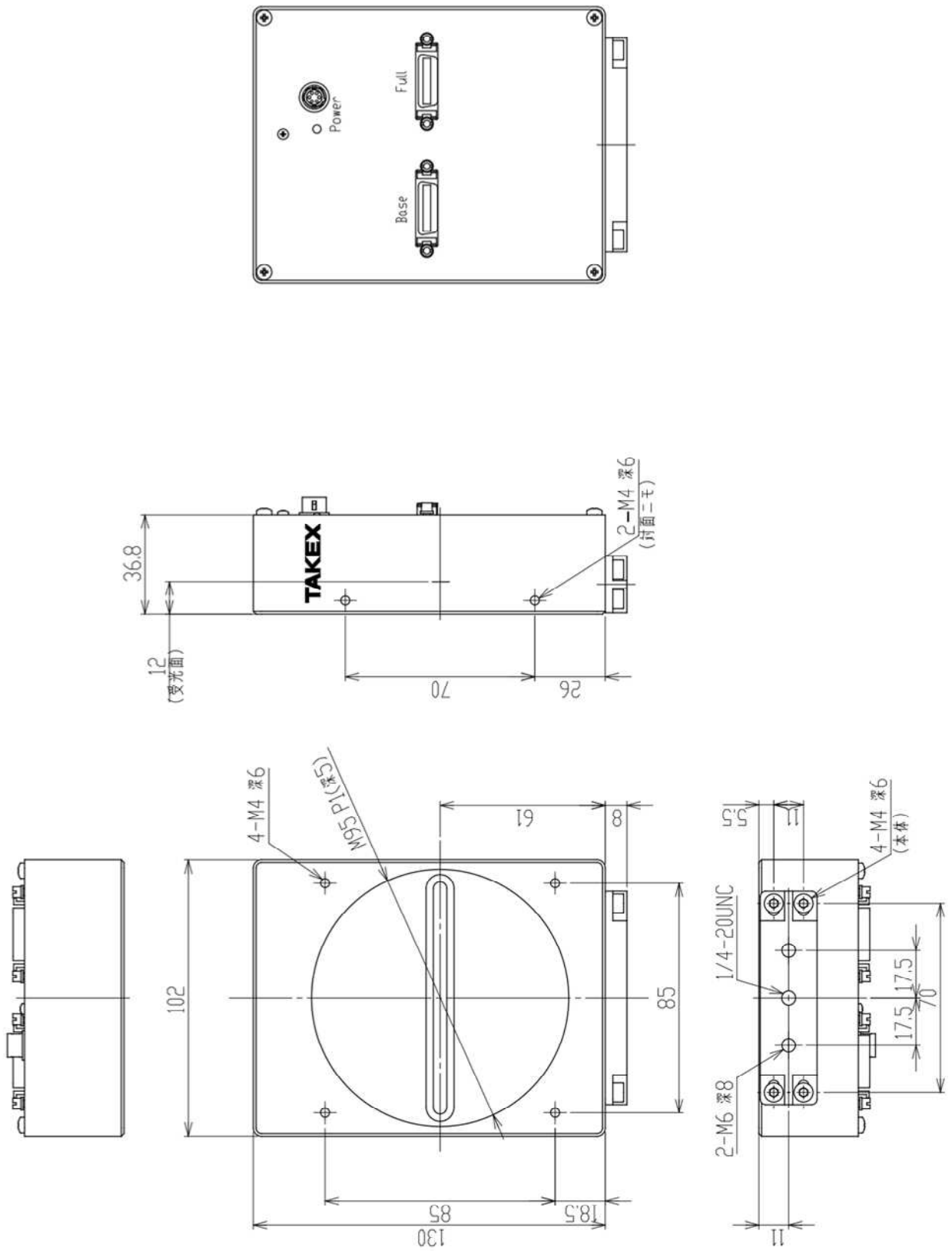
## 6 その他注意事項

- CMOSイメージセンサーの保護ガラス上にゴミや埃が付くと、この部分のフォトダイオードは信号が出力されませんので、欠陥画素と同じ症状になります。
- この場合はエアースプレーでゴミや埃を吹き飛ばして下さい。但し、この時エアースプレーから水滴が吹き付けられる事がありますので注意して下さい。
- ラインスキャンカメラは直射日光の当たるような高温場所に保管しないように注意して下さい。
- ラインスキャンカメラに通電状態でカバーを開けたり、カメラリンクコネクタの抜き差しをすると動作不良や故障の原因になりますのでお止め下さい。
- 製品を破棄される場合は、専用の産業廃棄物処理業者に処理を委託して下さい。又、製品を使用する国や地方の法律や条令に従って処理を行って下さい。
- 強力なノイズが発生する機器の近く、静電気の強い場所で使用されないようにお願いします。又、アースが完全でない場合はノイズの誘導を受ける場合があります、誤動作の原因にもなりますのでご注意下さい。
  
- 電源投入から5分経過しても起動しない場合、または、正常な映像が出力されない場合は、一度電源をoffして30秒以上放置してから、再度電源をonしてください。
- 低温状態でのカメラ起動について。  
カメラ起動時に撮像素子が出力するデジタル映像データを正しく取り込むためのトレーニング(データの位相調整)をおこないますが、起動後にカメラ温度が大きく変化するとデジタルデータの位相が変化して映像にノイズが発生することがあります。この場合は、カメラの温度が上昇、安定してから一度電源をoff、再度電源をonしてください。温度が安定した状態でデジタル映像信号のトレーニングを行いますので、動作中の温度変化が小さくなり正常な映像を出力することができるようになります。
- 弊社都合により予告無く仕様を変更する場合があります。

### お願い

- 本書の内容の一部または全部を無断転載する事は固くお断りします。
- 本書の内容については将来予告無しに変更する事があります。
- 本書にないようについては万全を期して作成致しましたが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきの点がありましたらご連絡下さいますようお願いいたします。

# 7 外形図



- 以上 -