

ラインスキャンカメラ  
取扱説明書  
型式 TL-16KNCL



竹中センサーグループ

**竹中システム機器株式会社**

本社 〒607-8135 京都市山科区大塚野溝町 86 - 66

TEL (075) 593-9300 FAX (075) 593-9790

<http://www.takex-system.co.jp/>



## 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>                                                          |                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>可燃性、爆発性のある雰囲気では使用しないでください。<br>人身事故や火災の原因になります。                 | <br>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。<br>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>                                                         |                                                                                                                                                                    |
| <br>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。<br>火災や製品損傷の原因になります。 | <br>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>                                            |                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>F G端子のある製品は、必ず接地をしてください。<br>故障や漏電のときに感電する恐れがあります。 | <br>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。<br>火災・感電・故障の原因になります。 |
| <br>誤配線をしないでください。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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用しないでください。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>破裂の恐れがあり、火災・人身事故の原因になります。 |

改版履歴(Revisions)

| 版<br>Rev | 作成年月日<br>Date | 改版記事<br>Changes    | 備考 |
|----------|---------------|--------------------|----|
| 0.01     | 2022/01/18    | 新規発行               |    |
| 1.00     | 2022/11/01    | リリース 取説変更なし        |    |
| 1.01     | 20.23/01/13   | カメラリンクタイミング出力 誤記訂正 |    |
|          |               |                    |    |
|          |               |                    |    |
|          |               |                    |    |
|          |               |                    |    |
|          |               |                    |    |
|          |               |                    |    |
|          |               |                    |    |
|          |               |                    |    |
|          |               |                    |    |
|          |               |                    |    |

# 目 次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1, TL-16KNCL CMOS Line Scan Camera | 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  |
| 2, カメラ ハードウェア入出力                   | 3  |
| 2-1 カメラ入出力                         | 3  |
| 2-2 カメラ電源コネクタピンアサイン                | 3  |
| 2-3 カメラリンクコネクタ                     | 4  |
| 2-4 周辺機器・接続図                       | 5  |
| 3, カメラ ソフトウェア&コントロール               | 6  |
| 3-1 初期設定                           | 6  |
| 3-2 カメラコントロールについて                  | 7  |
| 3-3 カメラ初期状態                        | 8  |
| 3-4 カメラの撮像動作と露光時間                  | 9  |
| 4, カメラ デジタル出力データ                   | 12 |
| 4-1 アナログ・デジタル処理部                   | 12 |
| 4-2 ゲインコントロール                      | 13 |
| 4-3FFC 機能設定                        | 14 |
| 4-4 設定値のセーブとロード                    | 16 |
| 4-5 テストパターンの出力                     | 18 |
| 4-6 カメラリンクビデオタイミング                 | 19 |
| 5, 通信コマンド一覧                        | 21 |
| 6, その他注意事項                         | 23 |
| 7, 外形図                             | 24 |

Appendix A

# 1 TL-16KNCL 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

TL-16KNCL は、16384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16384画素で高分解の検査が可能です。
- (2) 画素サイズ  $3.5\mu\text{m} \times 3.5\mu\text{m}$  で高精細の画像が得られます。
- (3) データレート 680MHz の高速動作。
- (4) カメラリンク(8Bit 時 Full Configuration)仕様にて接続が容易。
- (5) 通信にてゲイン、オフセットの調整が容易。
- (6) グローバルシャッター機能及び FFC 機能搭載。
- (7) アンチブルーミング機能搭載。
- (8) DC12V 単一電源、低消費電力を達成。
- (9) 暗電流補正回路を内蔵しているので、周囲温度変化に対してビデオ信号が安定に得られます。
- (10) 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。

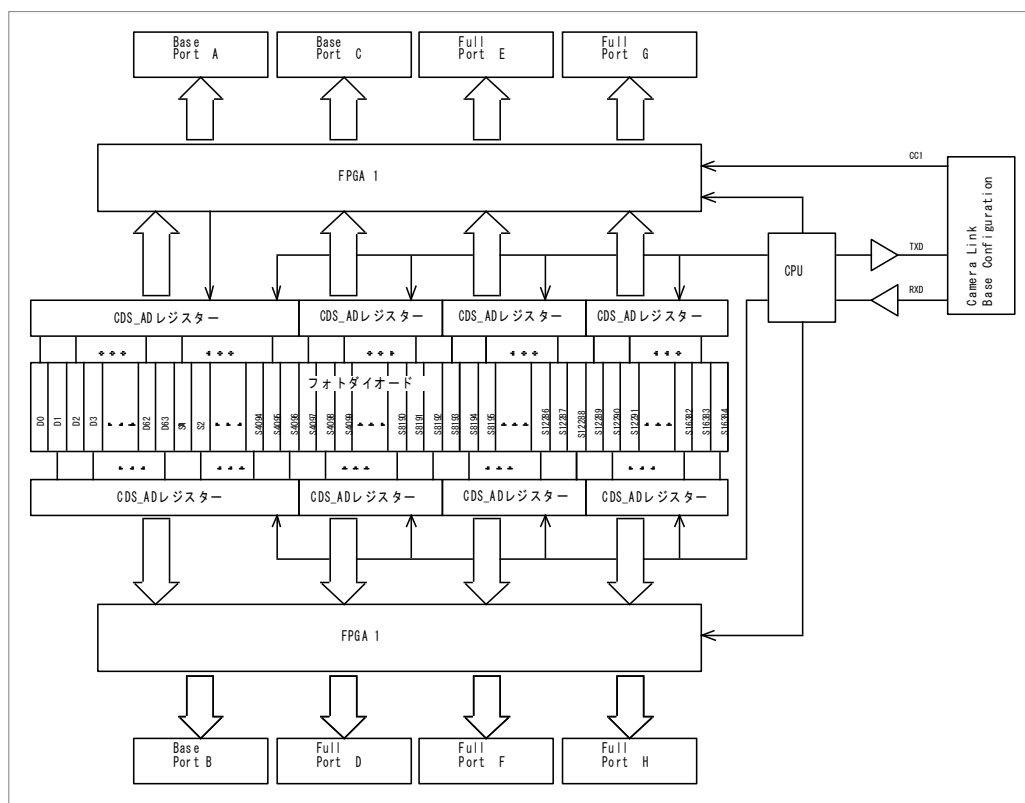
## 1-3 カメラ内部構成

画素サイズ  $3.5\mu\text{m} \times 3.5\mu\text{m}$ 、有効画素数 16384 画素の高感度、高速 CMOS を搭載しています。

一列に並んだフォトダイオードの ODD, EVEN で各々出力しています。

次頁に素子構成を記載しましたので参照して下さい。

### ●素子構成



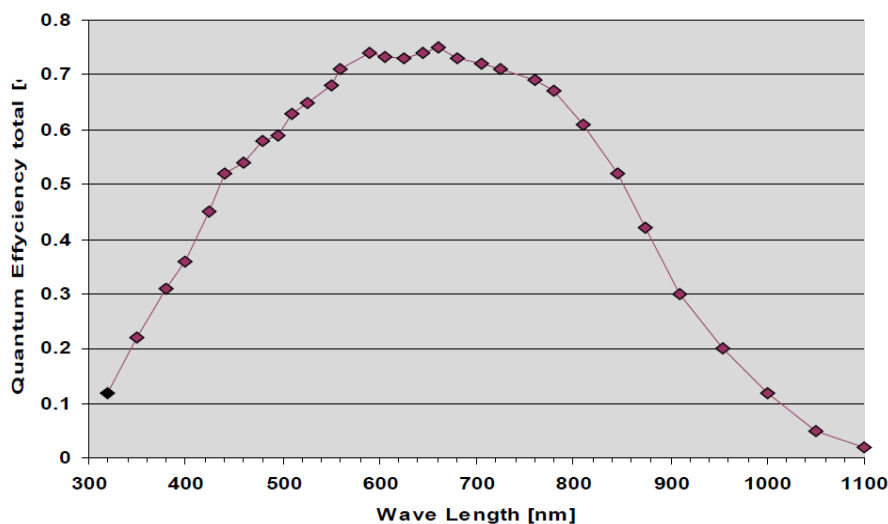
## 1-4 カメラ性能仕様

| 撮像素子仕様                                 |                                               |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 撮像素子                                   | グローバルシャッター方式<br>CMOS Image sensor             |
| 画素数                                    | 16384                                         |
| 画素サイズ                                  | 3.5 $\mu$ m $\times$ 3.5 $\mu$ m              |
| 受光素子長                                  | 57.344mm                                      |
| 感度(DN <sub>nj</sub> /cm <sup>2</sup> ) | gain1=1.2, gain2=4.8 (DN/nj/cm <sup>2</sup> ) |
| 飽和露光量(e <sup>-</sup> )                 | 23k (typical)                                 |
| 出力不均一性                                 | 標準 10% 飽和出力の50%時(素子上)                         |
| ダイナミックレンジ                              | 60dB(素子上)                                     |

| カメラ仕様               |                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ビデオ出力<br>(デジタル出力)   | 8 Bit Full Configuration                                                                                   |
| スキャンレート<br>(データレート) | Full 40kHz (85MHz $\times$ 8TAP)<br>Full 35kHz (80MHz $\times$ 8TAP)<br>Full 17.5kHz (40MHz $\times$ 8TAP) |
| ライン転送周期             | 25 $\mu$ sec (Min)                                                                                         |
| ゲイン                 | アナログゲイン 1倍 or 4倍                                                                                           |
|                     | ADCゲイン 0.2倍 ~ 2.8倍                                                                                         |
|                     | デジタルゲイン 1 ~ 5倍 0.125ステップ                                                                                   |
| 電源容量                | +12V $\pm$ 0.5V (0.6A以下)                                                                                   |
| 機能                  | FFC補正<br>垂直ビンニング/垂直平均<br>クロック切り替え<br>内部同期・一定露光                                                             |
| 動作温度範囲              | 0 $\sim$ +40 $^{\circ}$ C (結露ないこと)                                                                         |
| 動作湿度範囲              | 85% MAX                                                                                                    |
| 保存温度範囲              | -10 $^{\circ}$ C $\sim$ +65 $^{\circ}$ C (結露・結氷のないこと)                                                      |

| メカニカル仕様 |                                            |
|---------|--------------------------------------------|
| レンズマウント | M 72、P=0.75mm                              |
| フランジバック | 19.55mm                                    |
| コネクタ    | 12V電源 HR10A-7R-6Pヒロセ電機                     |
|         | デジタル出力 CameraLink MDRタイプ                   |
| 重量      | 480g以下                                     |
| 外形寸法    | 100(W) $\times$ 100(H) $\times$ 34(D)突起部除く |

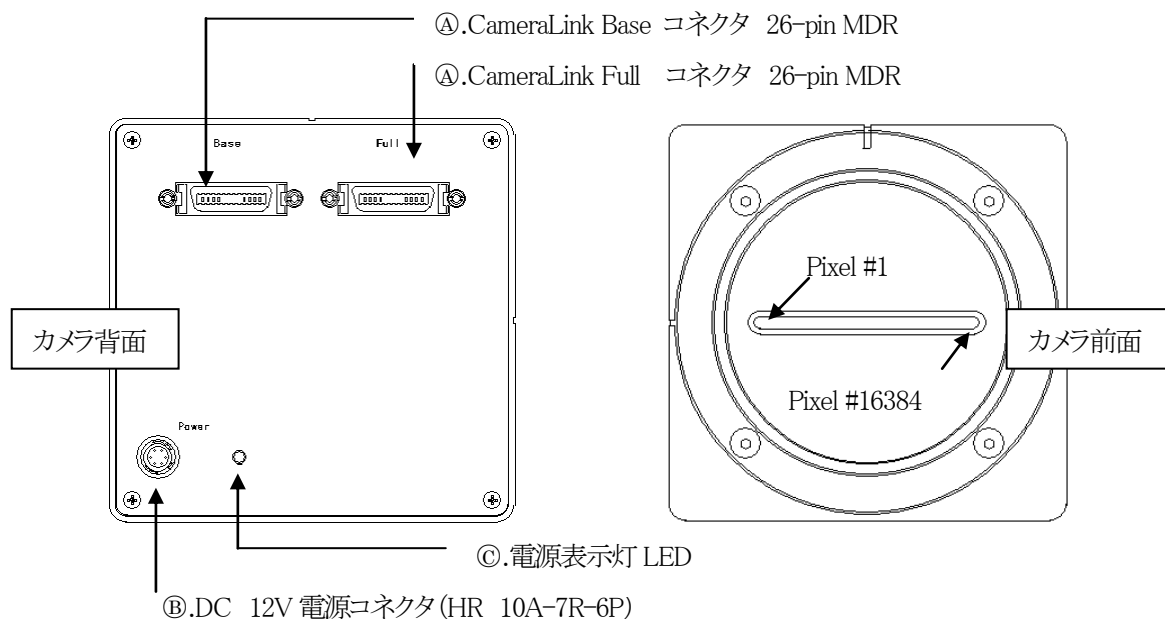
受光感度波長



## 2 カメラ ハードウェア入出力

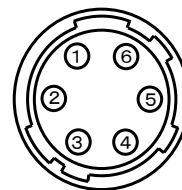
### 2-1 カメラ入出力コネクタ

- ㊤. 本ラインスキャンカメラは Camera Link Full Configuration 仕様ですので2本のカメラリンクケーブルでフレームグラバ―(Framegrabber)に接続します。コネクタのタイプは MDR です。
- ㊥. 12V 電源入力に6Pin ヒロセ製コネクタを使用しています。
- ㊦. 12V が供給されると赤 LED が点灯します。



### 2-2 カメラ電源コネクタピンアサイン

| 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) カメラリンクケーブルを接続, または取り外すときは, 必ずカメラ電源を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着脱を行いますと故障の原因となります。

(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。

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±10%

・電流容量: 1.2A 以上 (推奨)

(電源投入時は1A程度の過渡電流が流れる事がありますのでご考慮下さい)

・リップル電圧: 50mVp-p 以下 (推奨値)

## 2-3 カメラリンクコネクタ

TL-16KNCL のデータ出力は Camera Link 方式の Full Configuration 仕様となっています。

### 2-3-1 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    | X 0 -       | 15   | X 0 +       |
| 3    | X 1 -       | 16   | X 1 +       |
| 4    | X 2 -       | 17   | X 2 +       |
| 5    | X c l k -   | 18   | X c l k +   |
| 6    | X 3 -       | 19   | X 3 +       |
| 7    | Ser T C +   | 20   | Ser T C -   |
| 8    | Ser T F G - | 21   | Ser T F G + |
| 9    | C C 1 -     | 22   | C C 1 +     |
| 10   | C C 2 +     | 23   | C C 2 -     |
| 11   | C C 3 -     | 24   | C C 3 +     |
| 12   | C C 4 +     | 25   | C C 4 -     |
| 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    | Y 0 -     | 15   | Y 0 +      |
| 3    | Y 1 -     | 16   | Y 1 +      |
| 4    | Y 2 -     | 17   | Y 2 +      |
| 5    | Y c l k - | 18   | Y c l k +  |
| 6    | Y 3 -     | 19   | Y 3 +      |
| 7    | 1 0 0 Ω   | 20   | terminated |
| 8    | Z 0 -     | 21   | Z 0 +      |
| 9    | Z 1 -     | 22   | Z 1 +      |
| 10   | Z 2 -     | 23   | Z 2 +      |
| 11   | Z c l k - | 24   | Z c l k +  |
| 12   | Z 3 -     | 25   | Z 3 +      |
| 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伝送能力に依存します。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。

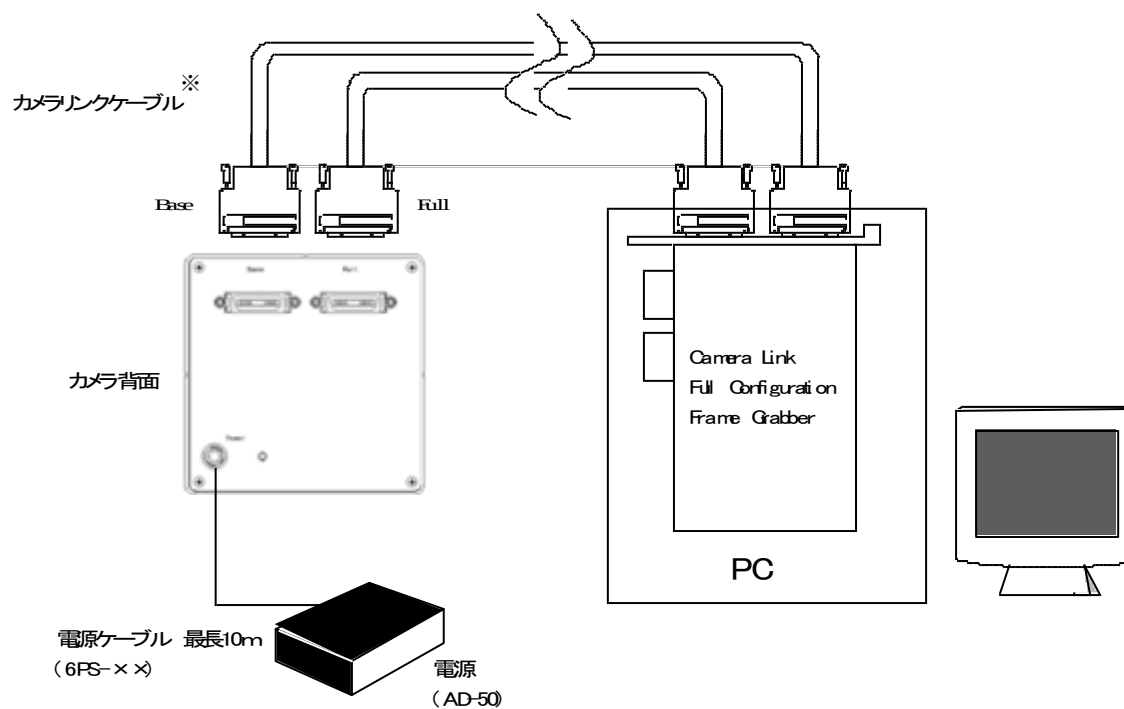
### 2-3-1 カメラリンク規格 Bit アサインメント

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

| Medium and Full コネクタ |      |          |      |          |      |
|----------------------|------|----------|------|----------|------|
| Port/bit             | 8bit | Port/bit | 8bit | Port/bit | 8bit |
| Port D0              | D0   | Port F0  | F0   | Port H0  | H0   |
| Port D1              | D1   | Port F1  | F1   | Port H1  | H1   |
| Port D2              | D2   | Port F2  | F2   | Port H2  | H2   |
| Port D3              | D3   | Port F3  | F3   | Port H3  | H3   |
| Port D4              | D4   | Port F4  | F4   | Port H4  | H4   |
| Port D5              | D5   | Port F5  | F5   | Port H5  | H5   |
| Port D6              | D6   | Port F6  | F6   | Port H6  | H6   |
| Port D7              | D7   | Port F7  | F7   | Port H7  | H7   |
| Port E0              | E0   | Port G0  | G0   |          |      |
| Port E1              | E1   | Port G1  | G1   |          |      |
| Port E2              | E2   | Port G2  | G2   |          |      |
| Port E3              | E3   | Port G3  | G3   |          |      |
| Port E4              | E4   | Port G4  | G4   |          |      |
| Port E5              | E5   | Port G5  | G5   |          |      |
| Port E6              | E6   | Port G6  | G6   |          |      |
| Port E7              | E7   | Port G7  | G7   |          |      |

| カメラリンクTaps | 画素配列        |      |
|------------|-------------|------|
| Port A     | 1~4095      | ODD  |
| Port B     | 2~4096      | EVEN |
| Port C     | 4097~8191   | ODD  |
| Port D     | 4098~8192   | EVEN |
| Port E     | 8193~12287  | ODD  |
| Port F     | 8194~12288  | EVEN |
| Port G     | 12289~16383 | ODD  |
| Port H     | 12290~16384 | EVEN |

## 2-4 TL-16KNCL 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 カメラ 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

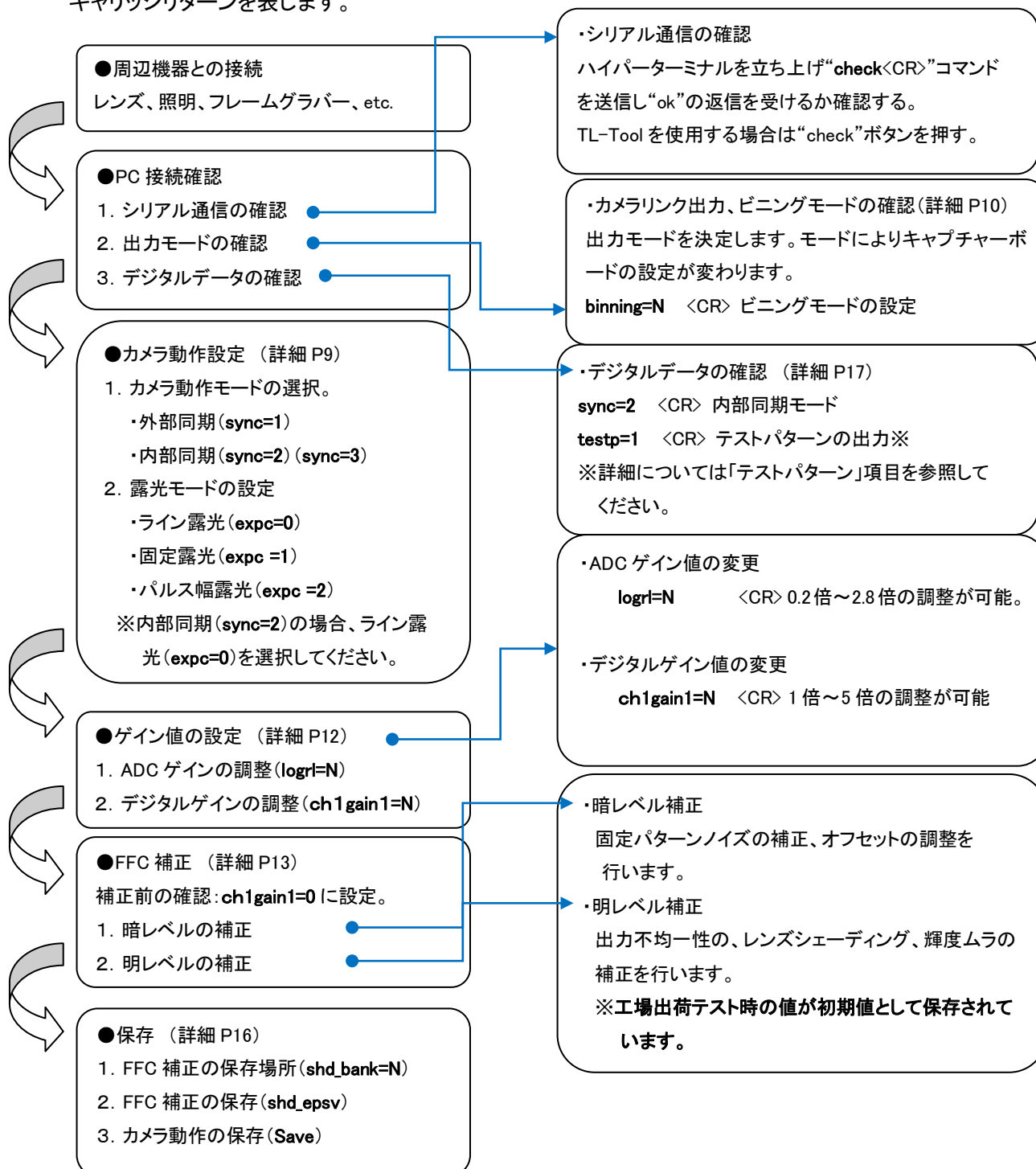
本カメラは必ず FFC 機能を使用して下さい。

(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             | :Non     |
| Xon / Xoff Control | :Non     |

#### 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。

A ……ゲインポジションを表す任意の数字。

X ……撮像素子の調整 Tap がどのチャンネルかを示す。

#### [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 のみとなる。

<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必要。(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の有効となった場合。          |
| 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 |
| NC | ……通信が許可されていない。                  |
| TO | ……コマンド入力時のタイムオーバー(15 秒)         |

#### [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)

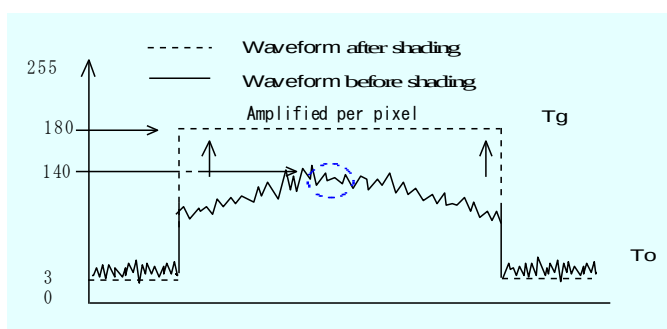
#### 3-3-1 購入時の設定

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。

- ・外部同期(sync=1)
- ・パルス幅露光(expc= 2)
- ・FFC 補正 ON(shade= 1)※1
- ・ADC ゲイン(logrl=16)
- ・デジタルゲイン(ch1gain1=0)

※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。

暗レベルの補正值は外部同期 logrl=16 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。明レベルの補正值は Apo rodagon 75mm のレンズを使用し、f4 無限遠の状態では波形中央部 130 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。

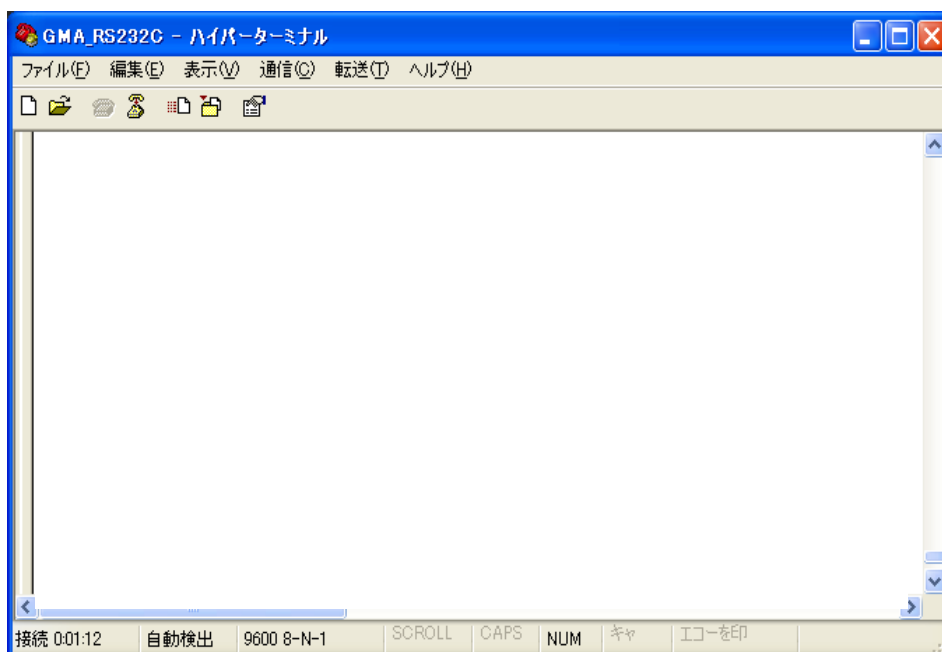


#### 3-3-2 カメラ電源投入時の設定確認

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。下図はハイパーターミナルを使用し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。



### 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)

|                |      |                                                                              |
|----------------|------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>speed=N</b> | <CR> | カメラリンク出力クロックの切り替えを行います。<br>N=0 : 40MHz<br>N=1 : 85MHz<br><u>N=255: 80MHz</u> |
| <b>cmp=N</b>   | <CR> | スキャンレートの最大速度を上げることが可能です。<br><u>N=0: MAX35kHz</u><br>N=1 : MAX40kHz           |

| Scan Rate    | クロック      | コマンド                             |
|--------------|-----------|----------------------------------|
| 40kHz        | 8bit:Full | speed=1<br>cmp=1                 |
|              | 85MHz     |                                  |
| <u>35kHz</u> | 8bit:Full | <u>speed=255</u><br><u>cmp=0</u> |
|              | 80MHz     |                                  |
| 17.5kHz      | 8bit:Full | speed=0<br>cmp=0                 |
|              | 40MHz     |                                  |

#### 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 種類の選択が可能です。

- ・内部同期: カメラ内部で同期信号を生成し撮像するモード
- ・外部同期: 外部のトリガ信号 (SYNC) をカメラリンクコネクタ (CC1) に入力することによって撮像を開始するモードがあります。

|               |      |                                                                                                                |
|---------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>sync=N</b> | <CR> | カメラ SYNC 入力設定をします。<br><u>N=1: 外部同期 (Ext Sync)</u><br>N=2: 内部同期 (Int Sync) ※ライン露光<br>N=3: 内部同期 (Int Sync) ※一定露光 |
|---------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 3-4-3 露光モード設定

露光モードは 3 種類の切り選択が可能です。

- ・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 パルス幅の間、露光する。

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

#### 3-4-4 動作モードと露光モードの組合せ

| コマンド                 | カメラ動作       |               | 関連                                           |
|----------------------|-------------|---------------|----------------------------------------------|
| <b>sunc=1 expc=0</b> | 外部同期 (SYNC) | ライン露光 (SYNC)  | expt= A、explt= B 無効                          |
| <b>sync=1 expc=1</b> | 外部同期 (SYNC) | 一定露光 (カメラ内部)  | expt= A、explt= B 露光時間                        |
| <b>sync=1 expc=2</b> | 外部同期 (SYNC) | パルス幅露光 (SYNC) | expt= A、explt= B 無効                          |
| <b>sync=2 expc=0</b> | 内部同期 (カメラ)  | ライン露光 (カメラ内部) | expt= A、explt= B 周期                          |
| <b>sync=2 expc=1</b> |             |               | 使用不可                                         |
| <b>sync=2 expc=2</b> |             |               | 使用不可                                         |
| <b>sync=3 expc=0</b> |             |               | 使用不可                                         |
| <b>sync=3 expc=1</b> | 内部同期 (カメラ)  | 一定露光 (カメラ内部)  | cyct= A、cyclt= B 周期<br>expt= A、explt= B 露光時間 |
| <b>sync=3 expc=2</b> |             |               | 使用不可                                         |

## 3-4-5 各動作モードと露光モードの計算式

下記 expt、explt 及び cyct、cyclt に設置値を入力する事で周期やと露光時間の変更が可能です。  
このコマンドは各モードによって役割が変わります。

|          |      |                    |
|----------|------|--------------------|
| expt= A  | <CR> | 256 ステップ パラメータの設定  |
| explt= B | <CR> | パラメータの設定           |
| cyct= A  | <CR> | 256 ステップ パラメータの設定。 |
| cyclt= B | <CR> | パラメータの設定           |

A=0 to 255 B=0 to 255

## 外部同期・一定露光(sync=1、expc=1)

| Scan Rate | 条件                 | 露光時間 単位: $\mu$ sec                     |
|-----------|--------------------|----------------------------------------|
| 40kHz     | speed=1<br>cmp=1   | 露光時間=(expt x 256 + explt) x 0.0235 - 1 |
| 35kHz     | speed=255<br>cmp=0 | 露光時間=(expt x 256 + explt) x 0.025 - 1  |
| 17.5kHz   | speed=0<br>cmp=0   | 露光時間=(expt x 256 + explt) x 0.050 - 2  |

## 内部同期・ライン露光(sync=2、expc=0)

| Scan Rate | 条件                 | 露光時間 単位: $\mu$ sec                           |
|-----------|--------------------|----------------------------------------------|
| 40kHz     | speed=1<br>cmp=1   | 内部周期 = (expt x 256 + explt) x 0.0235 + 24.82 |
| 35kHz     | speed=255<br>cmp=0 | 内部周期 = (expt x 256 + explt) x 0.025 + 27.88  |
| 17.5kHz   | speed=0<br>cmp=0   | 内部周期 = (expt x 256 + explt) x 0.050 + 55.75  |

## 内部同期・一定露光(sync=3、expc=1)

| Scan Rate | 条件                 | 露光時間 単位: $\mu$ sec                                                                     |
|-----------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 40kHz     | speed=1<br>cmp=1   | 内部周期 = (cyct x 256 + cyclt) x 0.0235 + 24.82<br>露光時間=(expt x 256 + explt) x 0.0235 - 1 |
| 35kHz     | speed=255<br>cmp=0 | 内部周期 = (cyct x 256 + cyclt) x 0.025 + 27.88<br>露光時間=(expt x 256 + explt) x 0.025 - 1   |
| 17.5kHz   | speed=0<br>cmp=0   | 内部周期 = (cyct x 256 + cyclt) x 0.050 + 55.75<br>露光時間=(expt x 256 + explt) x 0.050 - 2   |

### 3-4-6 画素ビニングモード設定

画素ビニングモードは3種類の切り替えが可能です。

カメラ内部で1ラインを移動平均、移動加算のような動作をさせることでノイズを抑え、感度を上げることが可能です。

※スキャンレートは変わりません。

binning= N

<CR> ビニングモードの設定を行います。

・N=0 ノーマルモード

: 16384 画素 3.5um × 3.5um 初期状態

・N=2 垂直ビニングモード

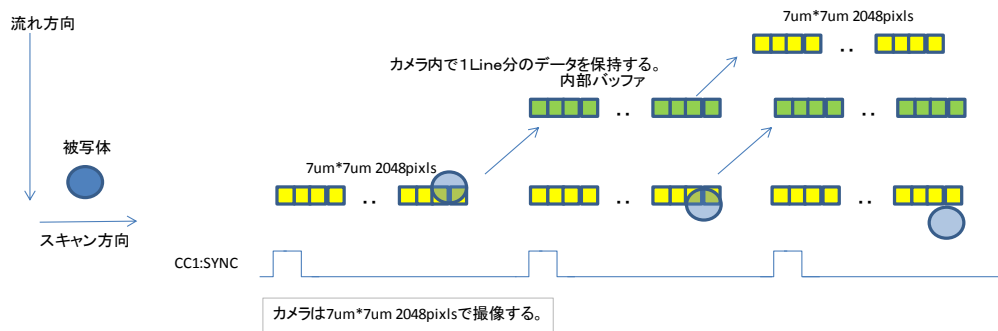
: 16384 画素 3.5um × 7um

・N=5 垂直平均ビニングモード

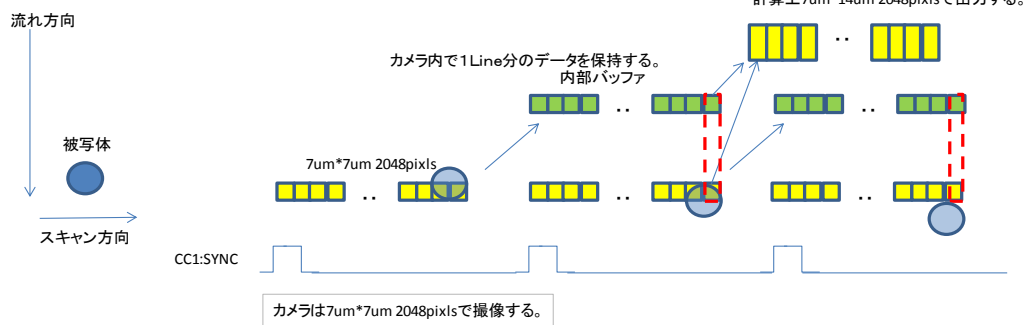
: 16384 画素 3.5um × 7um

※N=1,3,4,6 は無効です。

#### ●ノーマルモード



#### ●垂直ビニング/平均モード



## 4 カメラデジタル出力データ

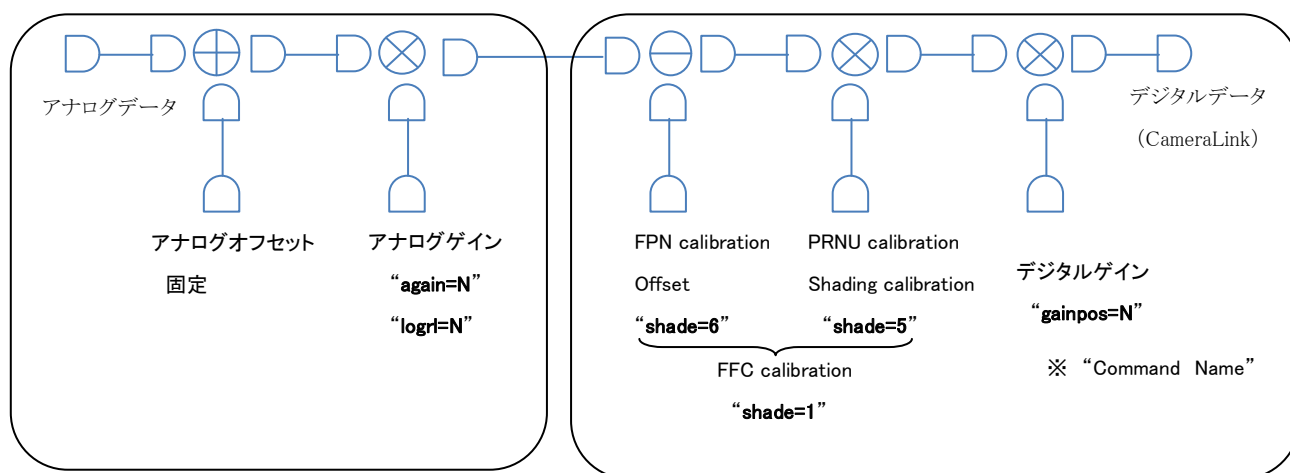
### 4-1 アナログ・デジタルデータ処理部

下図は、TL-16KNCL のアナログおよびデジタル処理の簡易ブロックダイヤグラムです。

アナログ処理は CMOS センサーのアナログ出力を1倍、4倍のプリセット調整 (**again=N**) が可能です。また A/D 変換器のゲイン機能 (**logrl=N**) によって 0.2 倍～2.8 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



Analog Processing

Digital Processing

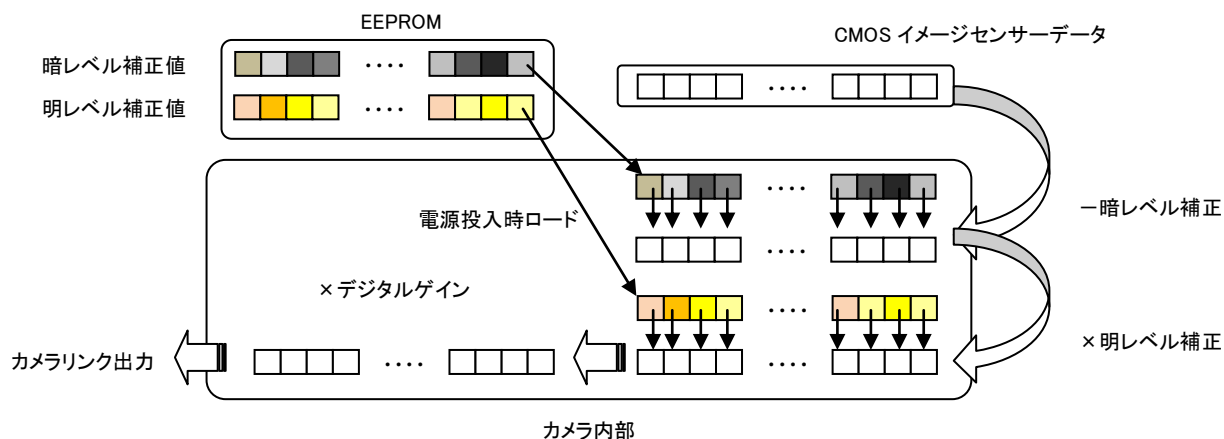
FFC : Flat field correction

FPN : Fixed pattern noise

PRNU : Photo-Response Non-Uniformity

#### 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・明レベルの補正値をロードします。補正動作はスキャン毎に各画素に実行されます。補正値の取得方法については 4-3FFC 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 ( $\text{logrl}=\text{N}$ ) 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。  
出力されるセンサの bit 数は変わらないためアナログゲインと同じ扱いが可能です。

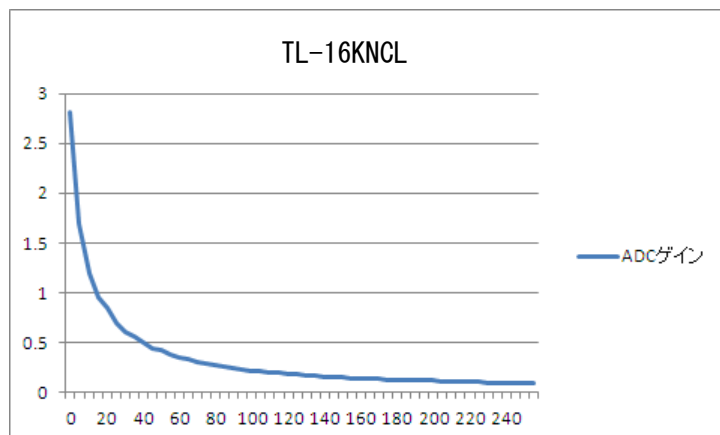
$\text{logrl}=\text{N}$

<CR> ADC ゲインを設定します。

初期値 = 16      N: 0 ~ 255 (推奨最大値 220)

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         | 2.8      |
| 1         | 2.5      |
| 3         | 2        |
| 6         | 1.5      |
| 10        | 1.2      |
| <b>16</b> | <b>1</b> |
| 25        | 0.7      |
| 30        | 0.6      |
| 39        | 0.5      |
| 52        | 0.4      |
| 70        | 0.3      |
| 110       | 0.2      |
| 220       | 0.1      |



縦軸 : 倍率 ( $\text{logrl}=16$  を1倍としています)

横軸 : 設定値 N

※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

$\text{again}=\text{N}$

<CR> カメラのアナログゲインを設定します。

0 : 1倍

1 : 4倍

※ゲインの変更後は、FFC機能を再度行うことを推奨します。

[Notes]

$\text{again}=\text{N}$ 、 $\text{logrl}=\text{N}$ 、 $\text{antb}=\text{N}$  のコマンドは CC1 トリガ入力が必要です。

### 4-2-3 デジタルゲインコントロール

$\text{ch1gain1}=\text{N}$  コマンドにてデジタルゲインの変更が可能となります。FFC 補正後のゲインとなります。  
FFC 補正を再設定する場合はパラメータを“0”に戻してください。

$\text{ch1gain1}=\text{N}$

<CR> カメラのデジタルゲインを設定します。

ゲイン値  $= 1 + 0.125 \times \text{N}$

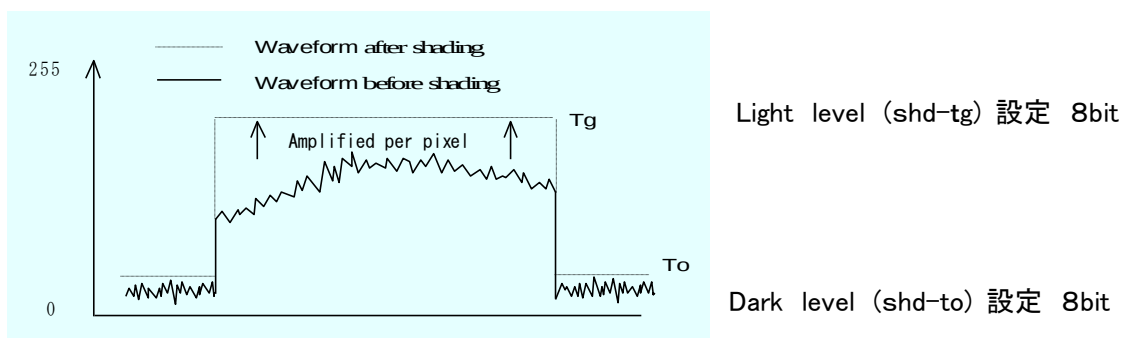
N: 0 ~ 255 (推奨最大値 32) 初期値 = 0

### 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補正は電源投入後約20分間エージング後行ってください。

・シェーディングは最も高いレベル以上に合わせます。



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。

|                  |      |                                                     |
|------------------|------|-----------------------------------------------------|
| <b>gainpos=1</b> | <CR> | デジタルゲインを0にする。<br>内容が変更されている場合はch1gain1=0 コマンドで0にする。 |
| <b>shade= 0</b>  | <CR> | FFC 機能を“OFF”します。                                    |
| <b>shd_clg</b>   | <CR> | 明レベル(各画素の内部ゲイン)のリセット※1                              |

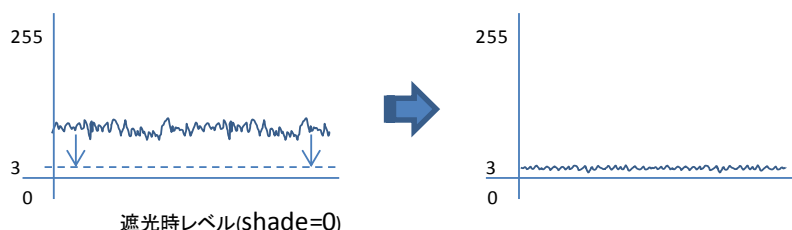
#### 4-3-3 暗レベル補正

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。

|                  |      |                                                |
|------------------|------|------------------------------------------------|
| <b>shd_to= N</b> | <CR> | 暗レベルの目標階調(暗)を設定します。<br>初期値 = 3      N: 0 ~ 255 |
|------------------|------|------------------------------------------------|

レンズにキャップをします。

|                |      |                                    |
|----------------|------|------------------------------------|
| <b>shade=6</b> | <CR> | 暗レベルの補正を開始します。<br>“OK”が表示されたら完了です。 |
|----------------|------|------------------------------------|



#### 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。またこの補正機能は ODD/EVEN の補正機能を含みます。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。目標値(shd\_tg=N)はビデオ出力の最も高いレベルの階調より上に設定されます。

レンズキャップを外して頂き、ビデオレベルの目標階調を設定します。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約 70%調整し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。)

※各画素に対してのゲイン値は、約 3 倍が最大となります。

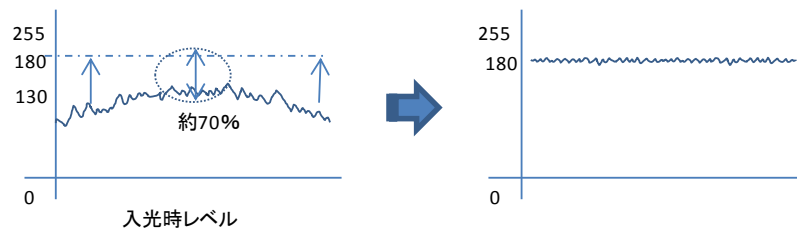
例: 画素のピーク波形 130 階調の時、目標(shd\_tg=180)。

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= 0 ~ 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。

“OK”が表示されたら完了です。



shade=1 の状態で 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常に有効になります。

shade= 1                      <CR>    FFC 機能を“ON”します。

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。

#### <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。

#### 4-4 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補正の係数を保存

|                   |      |                                       |
|-------------------|------|---------------------------------------|
| <b>shd_bank=N</b> | ＜CR＞ | FFC補正値を保存するエリアを設定します。<br><b>N:1～8</b> |
| <b>shd_epsv</b>   | ＜CR＞ | FFC補正値が EEPROM のエリア N へ保存されます。        |

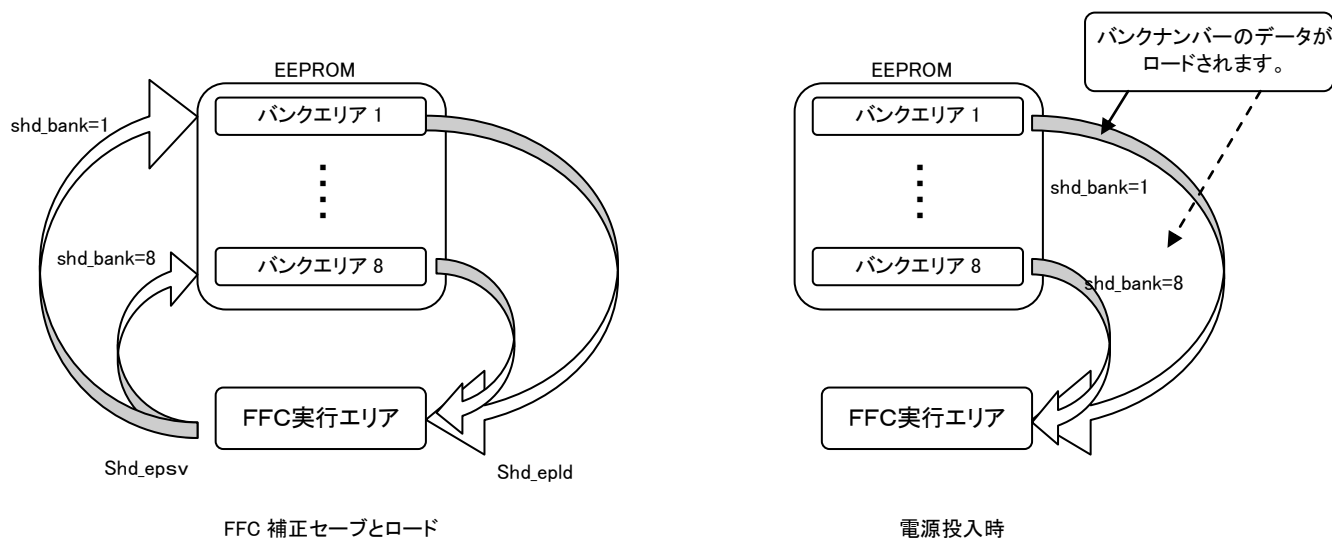
“OK”が表示されたら EPROM に保存完了です。

#### 4-4-2 FFC補正の係数を読み出し

|            |      |                                |
|------------|------|--------------------------------|
| shd_bank=N | <CR> | FFC補正値を読み込むエリアを設定します。<br>N:1~8 |
| shd_epld   | <CR> | FFC補正値をEEPROMのエリアN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。

[Notes]



#### 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補正值以外)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。

#### 4-3-4 FFC 補正の手順例

##### ●例1 暗レベルと明レベルを両方を補正する場合

|          |          |                                                |
|----------|----------|------------------------------------------------|
| Shade=1  | <補正前の状態> |                                                |
| Shade=0  | <CR>     | シェーディング機能を“OFF”します。                            |
| Shd_clg  | <CR>     | FFC内部ゲインのリセット                                  |
| Shd_to=N | <CR>     | 暗レベルのターゲットを入力。変更ない場案は省略可能です<br>レンズキャップをしてください。 |
| Shade=6  | <CR>     | 暗レベルの補正を開始します。                                 |
| Shd_tg=N | <CR>     | 明レベルのターゲットを入力。変更ない場案は省略可能です<br>ピントを∞遠にしてください。  |
| Shade=5  | <CR>     | 明レベルのシェーディングを開始します。                            |
| Shade=1  | <CR>     | シェーディング機能を“ON”します。                             |

##### ●例2 暗レベルのみ補正する場合

|          |          |                                                |
|----------|----------|------------------------------------------------|
| Shade=1  | <補正前の状態> |                                                |
| Shd_to=N | <CR>     | 暗レベルのターゲットを入力。変更ない場案は省略可能です<br>レンズキャップをしてください。 |
| Shade=6  |          |                                                |
| Shade=1  | <CR>     | シェーディング機能を“ON”します。                             |

##### ●例3 明レベルのみ補正する場合

|          |          |                                               |
|----------|----------|-----------------------------------------------|
| Shade=1  | <補正前の状態> |                                               |
| Shade=7  | <CR>     | 暗レベル値のみ有効。                                    |
| Shd_tg=N | <CR>     | 明レベルのターゲットを入力。変更ない場案は省略可能です<br>ピントを∞遠にしてください。 |
| Shade=5  | <CR>     | 明レベルのシェーディングを開始します。                           |
| Shade=1  | <CR>     | シェーディング機能を“ON”します。                            |

##### ●例4 明レベルのターゲットがわからない場合

|         |          |                              |
|---------|----------|------------------------------|
| Shade=1 | <補正前の状態> |                              |
| Shade=7 | <CR>     | 暗レベル値のみ有効。<br>ピントを∞遠にしてください。 |
| Shade=8 | <CR>     | 明レベルのシェーディングを開始します。          |
| Shade=1 | <CR>     | シェーディング機能を“ON”します。           |

##### [Notes]

Shade=8 はカメラが現在のレベルをサンプリングし最大値 shd\_tg\_add に登録された値を  
プラスして補正を行います。(shd\_tg\_add=40)  
また FFC 補正は約 3 倍程度が補正限度です。ある程度明るさを

##### ○補正が終了した場合

|            |      |                   |
|------------|------|-------------------|
| Shd_bank=N | <CR> | FFC 保存場所を変更したい場合。 |
| shd_epsv   | <CR> | FFC補正値が保存されます。    |

## 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。

※ビニング機能は OFF してください。

### 4-5-1 テストパターン1

0階調から 15 画素単位で 1 階調ずつ上がります。4095 画素まで 255 階調となります。

この 4096 画素を 1 ブロックとし4回繰り返します。

`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 15 画素単位で 1 階調ずつ上がります。4095 画素まで 255 階調となります。

4096 画素から 16 画素単位で 1 階調ずつ下げます。

この 8192 画素を 1 ブロックとし 2 回繰り返します。

`testp=2 <CR> <-` テストパターン 2 を出力する。



### 4-5-3 テストパターン 3

全画素 128 階調を出力する。

`testp=3 <CR> <-` テストパターン 3 を出力する。

### 4-5-4 テストパターン 4

縦方向には、8 ライン単位で 1 階調上がり、横方向に 16 画素単位で 1 階調上がる。

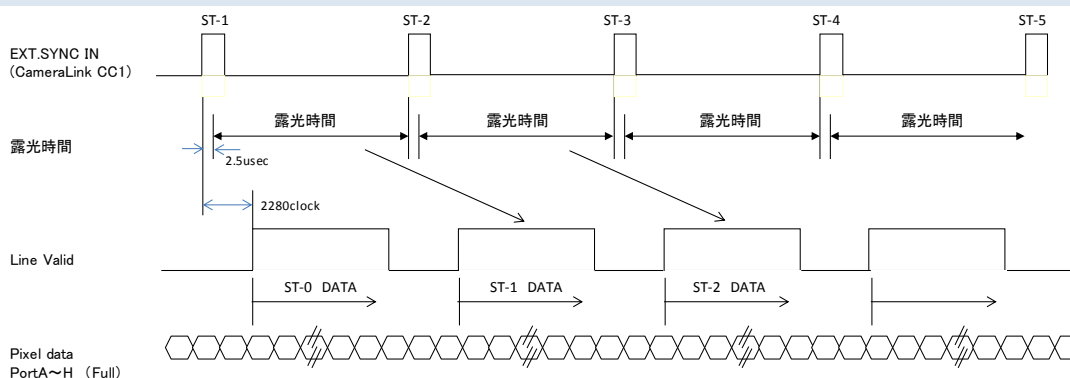
`testp=4 <CR> <-` テストパターン 4 を出力する。



## 4-6 カメラリンクビデオタイミング

### ●ライン周期露光 (sync=1 expc=0)

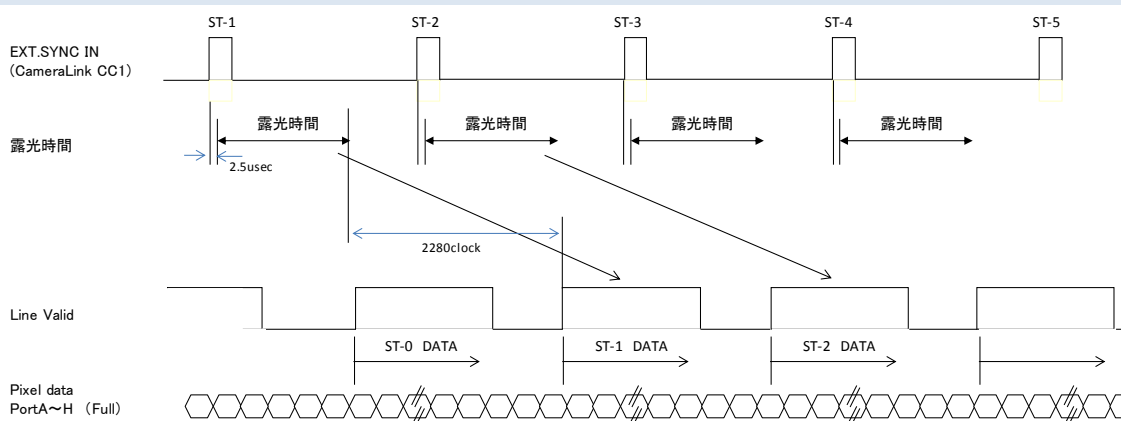
EXT.SYNC(CC1)の周期間、露光を行う。  
露光時間固定 = 周期間 - 2.5usec 単位: usec



### ●一定露光 (sync=1 expc=1)

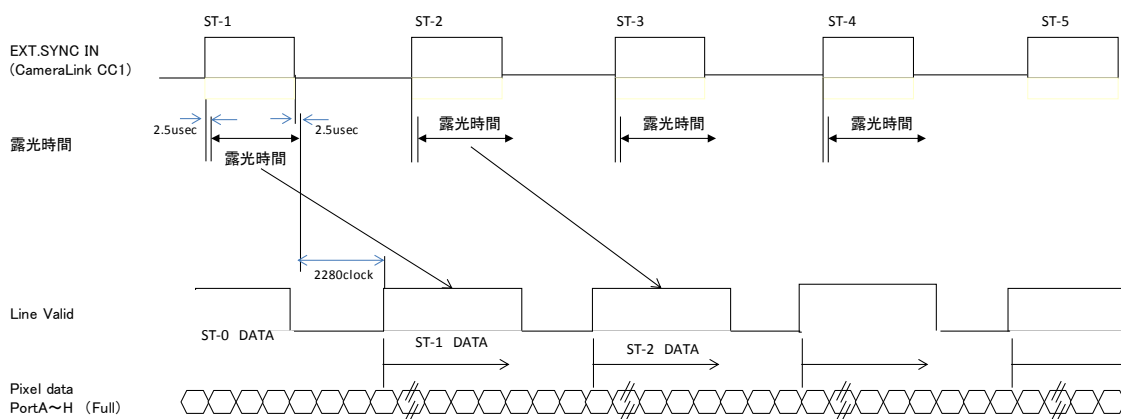
EXT.SYNC(CC1)の立ち上がりで下式の時間、露光します。

・speed=255 cmp=0 640MHzモード  
露光時間=(expt x 256 + explt) x 0.025 - 2  
・speed=0 cmp=0 320MHzモード  
露光時間=(expt x 256 + explt) x 0.050 - 2  
・speed=1 cmp=1 680MHzモード  
露光時間=(expt x 256 + explt) x 0.0235 - 2 単位: usec  
最低露光時間 = 5.3usec



### ●パルス幅露光 (sync=1 expc=2)

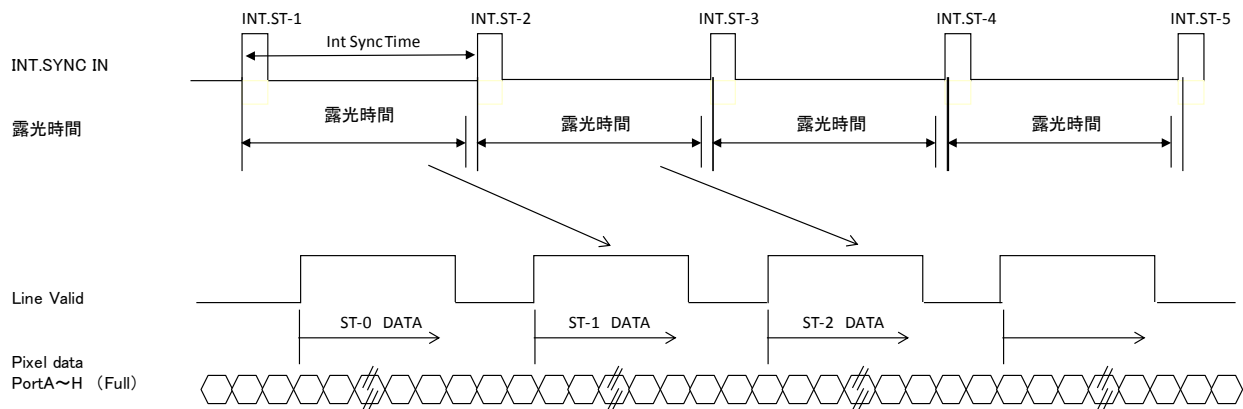
EXT.SYNC(CC1)のパルスの幅期間、露光します。  
最低露光時間 = 5usec  
パルス幅露光におけるExt.Syncの最低周期は28.67usecとなっています。



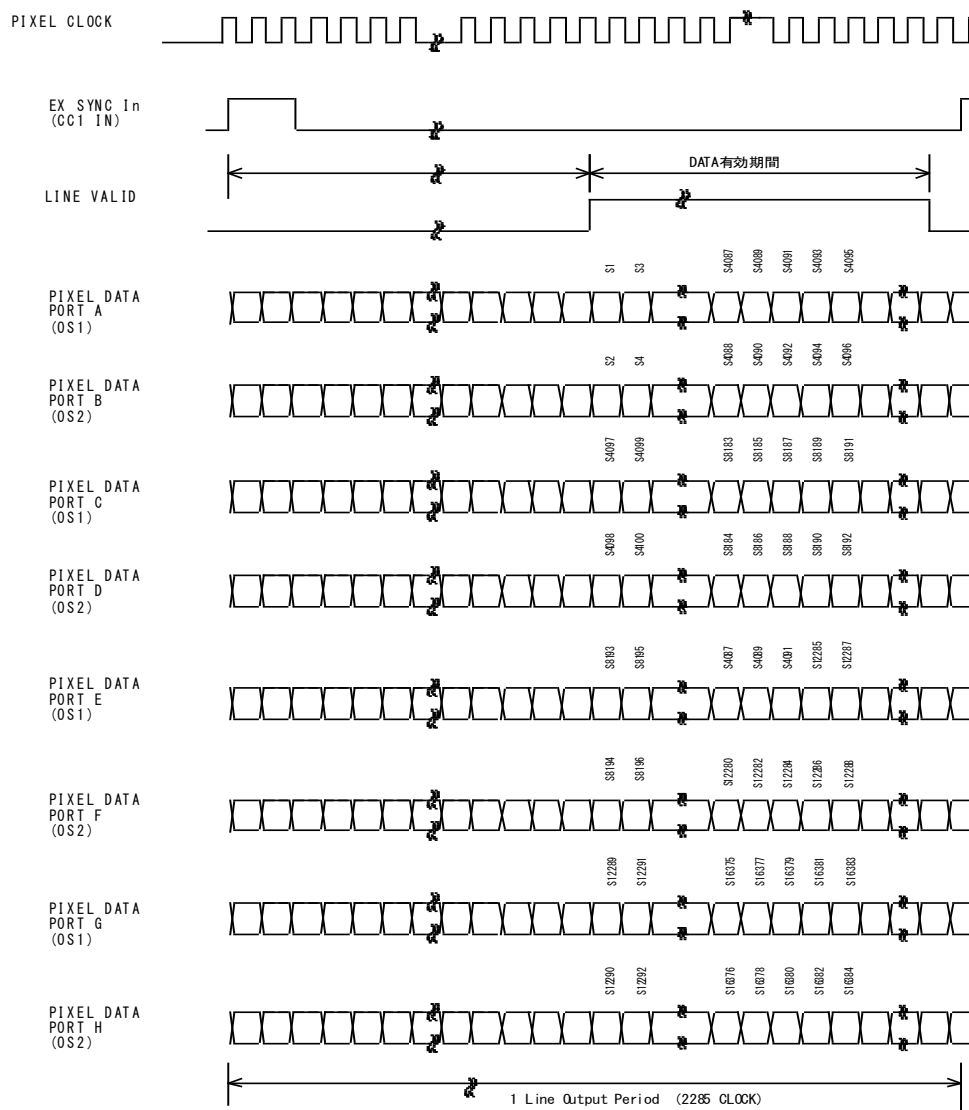
●内部同期 (sync=2 expc=0)

- speed=255 cmp=0 640MHzモード  
内部周期 = (expt x 256 + explt) x 0.025 + 27.88
- speed=0 cmp=0 320MHzモード  
内部周期 = (expt x 256 + explt) x 0.050 + 55.75
- speed=1 cmp=1 680MHzモード  
内部周期 = (expt x 256 + explt) x 0.0235 + 24.82 単位: μsec

内部同期モードの露光制御はライン露光 (expc=0) のみの動作に限定されます。  
expt, explt コマンドのパラメータは外部同期モードの一定露光制御と共用されます。



# TL-16KACL Timing Chart



## 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                                                                  | 返信パラメータ             | 初期値                                                      | 備考                                                                                                                            |
|-----------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| カメラ動作コントロール     | カメラIDの設定                         | id=N<CR>        | N:0~255                                                                  | OK                  | 0                                                        | カメラのIDを保存することができます。<br>初期化コマンドを使用しても初期化されません。<br>手動で0にする必要があります。                                                              |
|                 |                                  | id[?]<CR>       | Non                                                                      | 0~255               |                                                          |                                                                                                                               |
|                 | カメラ動作モード設定                       | sync=N<CR>      | N=0:無効<br>N=1:外部同期(Ext Sync)<br>N=2:内部同期(Int Sync)<br>N=3:内部同期(Int Sync) | OK                  | 1                                                        | 外部同期モード 内部同期モードの切替えを行います。<br>N=1:外部同期(Ext Sync)で使用する場合、<br>カメラリンクCC1にSync信号を入力します。                                            |
|                 |                                  | sync[?]<CR>     | Non                                                                      | 1~2                 |                                                          |                                                                                                                               |
|                 | 露光モード設定                          | expc=N<CR>      | N=0:ライン露光<br>N=1:一定露光<br>N=2:パルス幅露光                                      | OK                  | 2                                                        | N=1:一定露光の露光時間はexptの設定値<br>により決まります。                                                                                           |
|                 |                                  | expc[?]<CR>     | Non                                                                      | 0~2                 |                                                          |                                                                                                                               |
|                 | 一定露光時間の設定<br>内部周期の設定<br>(sync=2) | expt=N<CR>      | N=0~255:                                                                 | OK                  | 0                                                        | このパラメータはsync=2,もしくはsync=1,expc=1<br>sync=3,expc=1の時有効となります。                                                                   |
|                 |                                  | explt=N<CR>     |                                                                          |                     |                                                          |                                                                                                                               |
|                 |                                  | expt[?]<CR>     | Non                                                                      | 0~255               | 0                                                        |                                                                                                                               |
|                 |                                  | explt[?]<CR>    |                                                                          |                     |                                                          |                                                                                                                               |
|                 | 内部周期の設定<br>(sync=3)              | cyct=N<CR>      | N=0~255:                                                                 | OK                  | 0                                                        | このパラメータはsync=3,<br>の時有効となります。                                                                                                 |
|                 |                                  | cyclt=N<CR>     |                                                                          |                     |                                                          |                                                                                                                               |
|                 |                                  | cyct[?]<CR>     | Non                                                                      | 0~255               | 0                                                        |                                                                                                                               |
|                 |                                  | cyclt[?]<CR>    |                                                                          |                     |                                                          |                                                                                                                               |
|                 | 画素ビニングの設定                        | binning=N<CR>   | N=0、2、5: Binning mode<br>N=0:ノーマルモード<br>N=2:垂直ビニングモード<br>N=5:垂直平均モード     | OK                  | 0                                                        | ※N=1,3,4,6無効です。                                                                                                               |
|                 |                                  | binning[?]<CR>  | Non                                                                      | N=0~4: Binning mode |                                                          |                                                                                                                               |
|                 | ゲインポジションの切替え                     | gainpos=A<CR>   | A=1~8: Gain position                                                     | OK                  | 0                                                        | Aに割り当てられているゲイン値を有効にします。<br>ゲインポジションは1~8まで使うことが可能です。                                                                           |
|                 |                                  | gainpos[?]<CR>  | Non                                                                      | 1~8: Gain position  |                                                          |                                                                                                                               |
|                 | デジタルゲイン値の設定                      | ch1gain1=N<CR>  | N=0~255:                                                                 | OK                  | 0                                                        | * 倍 =1+0.125×N<br>0~32が推奨値です。                                                                                                 |
|                 |                                  | ch1gain1[?]<CR> | Non                                                                      | 0~255: Gain level   |                                                          |                                                                                                                               |
|                 | アナログゲイン                          | again=N<CR>     | N:0 or 1                                                                 | OK                  | 0                                                        | 2段階の設定が可能です。<br>0:1倍<br>1:4倍                                                                                                  |
|                 |                                  | again[?]<CR>    | Non                                                                      | 0 or 1              |                                                          |                                                                                                                               |
|                 | ADCゲインの設定                        | logrl=N<CR>     | N:0~255                                                                  | OK                  | 16                                                       | Set adcgain value<br>Get adcgain value                                                                                        |
|                 |                                  | logrl[?]<CR>    | Non                                                                      | 0~255               |                                                          |                                                                                                                               |
| アンチブルーミング<br>設定 | antb=N<CR>                       | N:0 or 1        | OK                                                                       | 0                   | 0:アンチブルーミングOFF<br>1:アンチブルーミングON<br>Get the anti blooming |                                                                                                                               |
|                 | antb[?]<CR>                      | Non             | 0 or 1                                                                   |                     |                                                          |                                                                                                                               |
| ビデオ出力コントロール     | テストパターンの設定                       | testp=N<CR>     | N:0~4                                                                    | OK                  | 0                                                        | set pattern mode<br>0:OFF<br>1:test pattern 1<br>2:test pattern 2<br>3:test pattern 3<br>4:test pattern 4<br>get pattern mode |
|                 |                                  | testp[?]<CR>    |                                                                          | 0~4                 |                                                          |                                                                                                                               |
|                 | ピクセル周波数の変更                       | speed=N<CR>     | N:0~255                                                                  | OK                  |                                                          | 0 :pixel clk=40MHz<br>1 :pixel clk=85MHz<br>255 :pixel clk=80MHz<br>Get the camera clk speed                                  |
|                 |                                  | speed[?]<CR>    | Non                                                                      | 0~255               |                                                          |                                                                                                                               |
|                 | CMPモードの設定                        | cmp=N<CR>       | N:0~1                                                                    | OK                  | 0                                                        | 0:MAX35kHz<br>1:MAX40kHz                                                                                                      |
| cmp[?]<CR>      |                                  | Non             | N:0~1                                                                    |                     |                                                          |                                                                                                                               |
| カメラシステムコントロール   | Check                            | check<CR>       | Non                                                                      | OK                  |                                                          | シリアル通信確認用コマンド                                                                                                                 |
|                 | Save                             | save<CR>        | Non                                                                      | OK                  |                                                          | 設定値をEEPROMにセーブします。                                                                                                            |
|                 | Load                             | load<CR>        | Non                                                                      | OK                  |                                                          | 設定値をEEPROMからロードします。                                                                                                           |
|                 | Version                          | ver<CR>         | Non                                                                      | Version             |                                                          | CPUのバージョン情報です。                                                                                                                |
|                 | Model                            | model<CR>       | Non                                                                      | Model               |                                                          | カメラのモデル番号を取得します。                                                                                                              |
|                 | Revision                         | rev<CR>         | Non                                                                      | Revision            |                                                          | FPGAのバージョン情報です。                                                                                                               |
|                 | Initialize                       | init<CR>        | Non                                                                      | OK                  |                                                          | 工場出荷時に戻します。(FFC補正は反映されません)                                                                                                    |
|                 | config                           | cfg<CR>         | Non                                                                      | (Data output)       |                                                          | カメラ内部設定を得ることができます。                                                                                                            |
|                 | clear                            | clear<CR>       | Non                                                                      | OK                  |                                                          | EEPROMに保存されているデータを消します。                                                                                                       |

|             | 機能名称             | コマンド            | 送信パラメータ                                                                                                     | 返信パラメータ | 初期値 | 備考                                             |
|-------------|------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|------------------------------------------------|
| FFC補正コントロール | FFC補正動作<br>コマンド  | shade=N<CR>     | 0:FFC補正OFF<br>1:FFC補正ON<br>2:non<br>3:non<br>4:non<br>5:明レベル実行<br>6:暗レベル実行<br>7:offsetのみ有効状態<br>8:オート明レベル実行 | OK      | 1   |                                                |
|             |                  | shade[?]<CR>    | Non                                                                                                         | 0~8     |     |                                                |
|             | 暗レベル補正<br>目標値の設定 | shd_to=N<CR>    | N:0-255                                                                                                     | OK      | 3   | 暗レベル補正のターゲットを入力します。                            |
|             |                  | shd_to[?]<CR>   | Non                                                                                                         | 0-255   |     |                                                |
|             | 明レベル補正<br>目標値の設定 | shd_tg=N<CR>    | N:0-255                                                                                                     | OK      | 180 | 明レベル補正のターゲットを入力します。                            |
|             |                  | shd_tg[?]<CR>   | Non                                                                                                         | 0-255   |     |                                                |
|             | 明レベル補正<br>加算値    | shd_tg_add<CR>  | N:0-255                                                                                                     | OK      | 40  | shade=8の計数に使用します。<br>デフォルトのままを推奨します。           |
|             |                  | shd_tg_add<CR>  | Non                                                                                                         | 0-255   |     |                                                |
|             | FFC補正值<br>保存エリア  | shd_bank=N<CR>  | N:1-8                                                                                                       | OK      | 1   | FFC保存エリアの選択をします。<br>電源起動時、ロード時に指定エリアから読み込まれます。 |
|             |                  | shd_bank[?]<CR> | Non                                                                                                         | 1-8     |     |                                                |
|             | FFC補正指数<br>のロード  | shd_epld<CR>    | Non                                                                                                         | OK      | non | EEPROMからFFC補正指数のみロードされます。                      |
|             | FFC補正指数<br>のセーブ  | shd_epsv<CR>    | Non                                                                                                         | OK      | non | EEPROMへFFC補正指数のみセーブされます。                       |
|             | FFC補正指数<br>のロード  | shd_epld2<CR>   | Non                                                                                                         | OK      | non | EEPROM2からFFC補正指数のみロードされます。                     |
|             | FFC補正指数<br>値のクリア | shd_clg<CR>     | Non                                                                                                         | OK      | non | 明レベル補正值のみクリアされます。                              |
|             |                  | shd_clo<CR>     | Non                                                                                                         | OK      | non | 暗レベル補正值のみクリアされます。                              |

## [Note].

下記のコマンドは撮像状態にしてください。(sync=2、もしくは CC1 トリガ入力)

shade=5、shade=6、shade=8、again=N、logrl=N、antb=N、cmp=N

のコマンドはトリガ入力後有効になります。

トリガ入力がない場合、カメラは次のコマンドを入力してもカメラは反応しません。

外部同期(sync=1)で使用时、トリガ入力できない場合内部周期(sync=2)に変更し、コマンド入力後再度、外部同期(sync=1)に戻してご使用ください。

## 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。
- 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、万が一不審な点や誤り、
- 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します。



## Appendix A

- 以 上 -