

ラインスキャンカメラ

取扱説明書

型式 TL-4096NCL

型式 TL-2048NCL/C



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/>

Rev.1.01



MAN-2023-04-04

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。

	警告	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。
	注意	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】

 警告	
 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。
 注意	
 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】

 警告	
 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】

 注意	
 仕様に定められた配線・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】

 警告	
 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。
 仕様に定められた方法以外で 사용하지しないでください。 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。
 注意	
 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】

 注意	
 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】

 警告	
 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。

改版履歴(Revisions)

版 Rev	作成年月日 Date	改版記事 Changes	備考
0.01	2022/01/22	新規発行 サンプル機	
0.02	2022/02/09	スキャンレート表の追加	
1.00	2022/11/01	リリース 変更なし	
1.01	2023/04/04	3-3-1 誤記訂正 プロパティ内タイトル修正	

目 次

1, TL-4096NCLTL-2048NCL CMOS Line Scan Camera	
1-1 概要	1
1-2 特長・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	6
3, カメラ ソフトウェア&コントロール	7
3-1 初期設定	7
3-2 カメラコントロールについて	8
3-3 カメラ初期状態	9
3-4 カメラの撮像動作と露光時間	10
4, カメラ デジタル出力データ	14
4-1 アナログ・デジタル処理部	14
4-2 ゲインコントロール	15
4-3FFC 機能設定	16
4-4 設定値のセーブとロード	18
4-5 テストパターンの出力	20
4-6 カメラリンクビデオタイミング	21
5, 通信コマンド一覧	23
6, その他注意事項	25
7, 外形図	26

1 TL-4096NCL TL-2048NCL 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 特長、性能

TL-4096NCL は、4096 画素、TL-2048NCL は 2048 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長を持っています。

- (1) 画素サイズ $7\mu\text{m} \times 7\mu\text{m}$ で高 S/N の画像が得られます。
- (2) スキャンレート最速 80kHz の高速動作が可能です。
- (3) Full Configuration (8Bit) Medium Base Configuration (8/10bit/12bit) のカメラリンク出力を用意しています。
用途によって接続方式の切り替えが可能です。
- (4) 通信にてゲイン、オフセットの調整が容易。
- (5) グローバルシャッター機能及び FFC 機能搭載。
- (6) アンチブルーミング機能搭載。
- (7) DC12V 単一電源、低消費電力を達成。
- (8) 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。
- (9) 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。

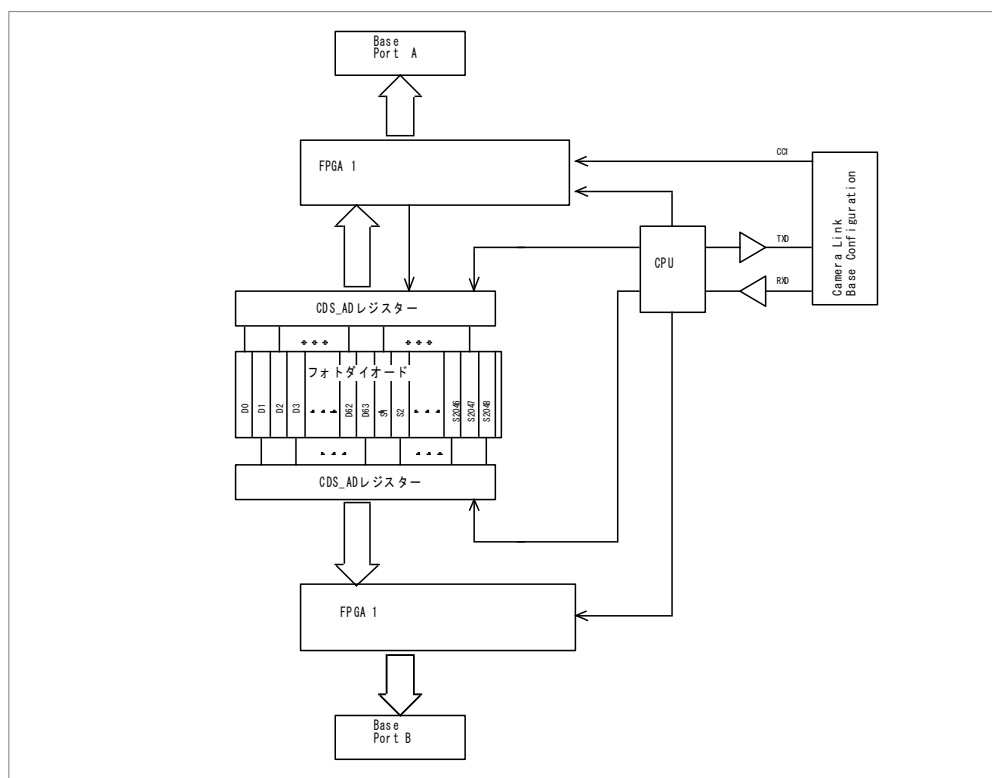
1-3 カメラ内部構成

画素サイズ $7\mu\text{m} \times 7\mu\text{m}$ 、有効画素数 4096 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



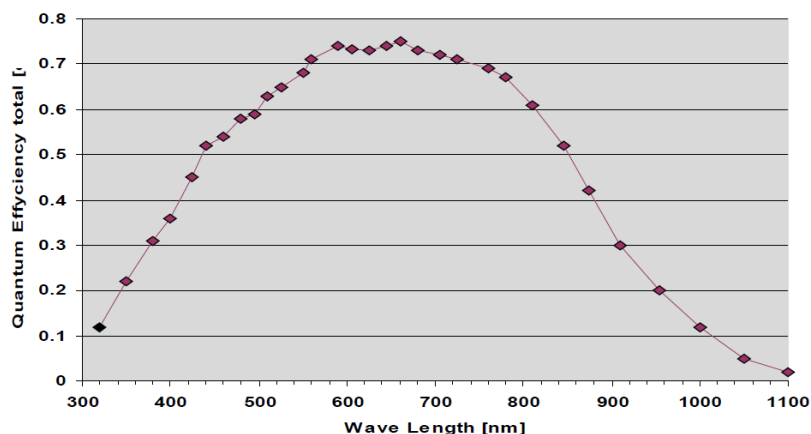
1-4 カメラ性能仕様

撮像素子仕様		
撮像素子	グローバルシャッター方式 CMOS Image sensor	
画素数	4096	2048
画素サイズ	7μm × 7μm	
受光素子長	28.672mm	14.336mm
感度(DN _{nj} /cm ²)	gain1=1.2, gain2=4.8	
飽和露光量(e ⁻)	46k (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 (デジタル出力)	8 bit/10bit/12bit Base Configuration 8 bit/10bit/12bit Medium Configuration 8bit Full Configuration	8 bit/10bit/12bit Base Configuration 8 bit/10bit/12bit Medium Configuration
スキャンレート (データレート)	Full 80kHz (50MHz × 8 Tap) Medium 80kHz (85MHz × 4 Tap) Medium 47.4kHz (50MHz × 4 Tap) Base 40.9kHz (85MHz × 2 Tap)	Medium 80kHz (50MHz × 4 Tap) Base 80kHz (85MHz × 2 Tap) Base 47.4kHz (50MHz × 2 Tap)
ライン転送周期	12.5μsec (Min)	12.5μsec (Min)
ゲイン	アナログゲイン 1倍 or 4倍	
	ADCゲイン 0.2倍 ~ 5.7倍	
	デジタルゲイン 1 ~ 5倍 0.125ステップ	
電源容量	+12V ±0.5V (0.6A以下)	
機能	FFC補正 Base/Medium/Full (4Kのみ) 切り替え 水平・垂直ビンニング/水平・垂直平均 クロック切り替え 内部同期・一定露光 ミラー出力	
動作温度範囲	0 ~ +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	Fマウント/M42マウント P=1.0mm	Fマウント/M42P=1.0mm /Cマウント
フランジバック	46.5mm/12mm	46.5mm/12mm/17.526mm
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	460g以下	
外形寸法	80(W) × 100(H) × 60.4(D) 突起部除く	

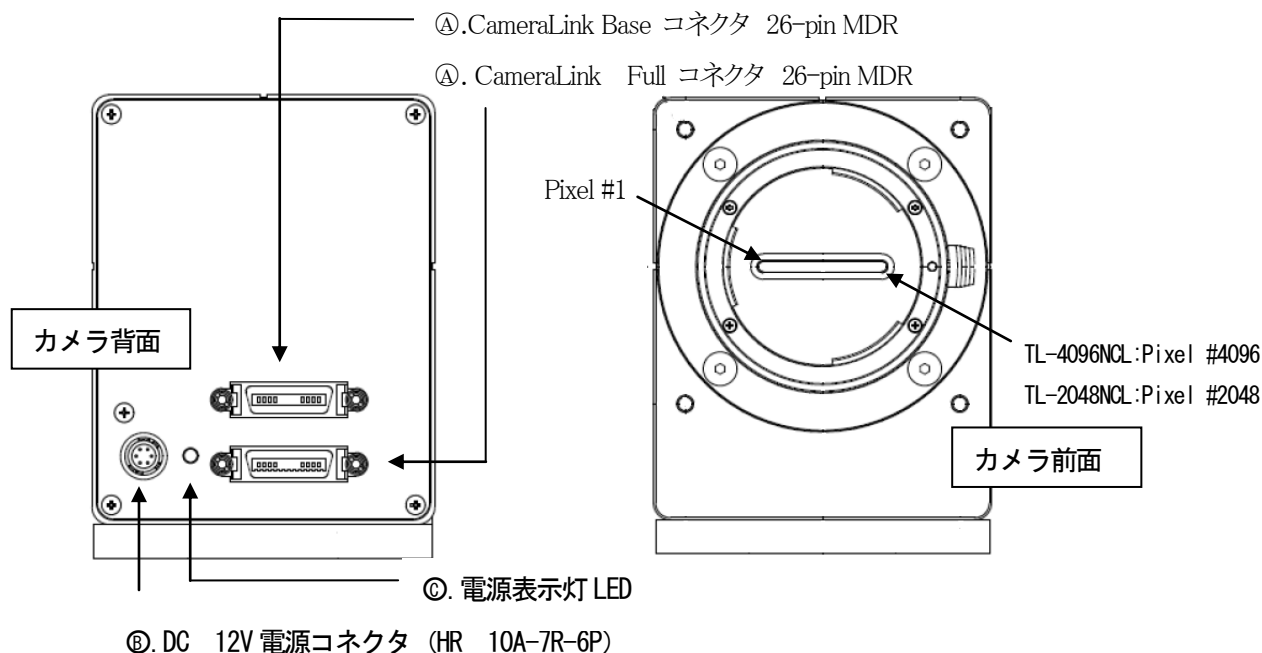
受光感度波長



2 カメラ ハードウェア入出力

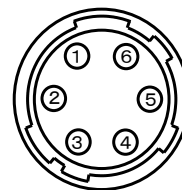
2-1 カメラ入出力コネクタ

- ㊤. 本ラインスキャンカメラは Camera Link Base Configuration 時、1本のカメラリンク Full Configuration 時、2本の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: 500mA 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-4096NCL のデータ出力は Camera Link 方式の Base /Medium/Full Configuration 仕様となっています。

TL-2048NCL のデータ出力は Camera Link 方式の Base /Medium 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。

2-3-2 カメラリンク規格 Bit アサイメント

●TL-4096NCL

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

Medium コネクタ					
Port / bit	8-bit	10-bit	Port / bit	8-bit	10-bit
Port D0	D0	D0	Port F4	nc	D8
Port D1	D1	D1	Port F5	nc	D9
Port D2	D2	D2	Port F6	nc	nc
Port D3	D3	D3	Port F7	nc	nc
Port D4	D4	D4	Port G0	nc	nc
Port D5	D5	D5	Port G1	nc	nc
Port D6	D6	D6	Port G2	nc	nc
Port D7	D7	D7	Port G3	nc	nc
Port E0	nc	C0	Port G4	nc	nc
Port E1	nc	C1	Port G5	nc	nc
Port E2	nc	C2	Port G6	nc	nc
Port E3	nc	C3	Port G7	nc	nc
Port E4	nc	C4	Port H0	nc	nc
Port E5	nc	C5	Port H1	nc	nc
Port E6	nc	C6	Port H2	nc	nc
Port E7	nc	C7	Port H3	nc	nc
Port F0	nc	C8	Port H4	nc	nc
Port F1	nc	C9	Port H5	nc	nc
Port F2	nc	nc	Port H6	nc	nc
Port F3	nc	nc	Port H7	nc	nc

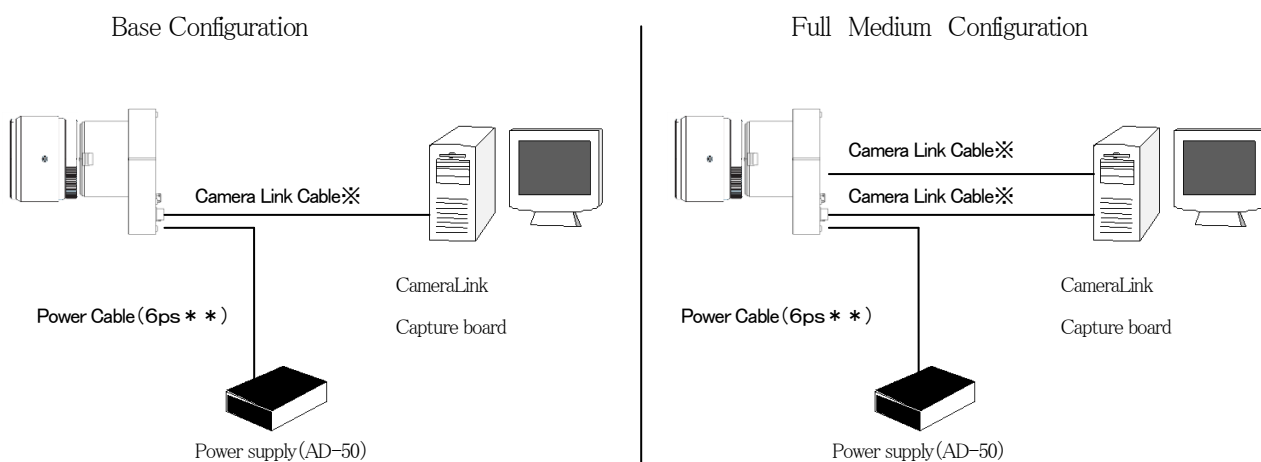
● TL-2048NCL

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	n.c	Port A0	A0	Port C0	B0
Port A1	A1	Port C1	n.c	Port A1	A1	Port C1	B1
Port A2	A2	Port C2	n.c	Port A2	A2	Port C2	B2
Port A3	A3	Port C3	n.c	Port A3	A3	Port C3	B3
Port A4	A4	Port C4	n.c	Port A4	A4	Port C4	B4
Port A5	A5	Port C5	n.c	Port A5	A5	Port C5	B5
Port A6	A6	Port C6	n.c	Port A6	A6	Port C6	B6
Port A7	A7	Port C7	n.c	Port A7	A7	Port C7	B7
Port B0	B0			Port B0	A8		
Port B1	B1			Port B1	A9		
Port B2	B2			Port B2	n.c		
Port B3	B3			Port B3	n.c		
Port B4	B4			Port B4	B8		
Port B5	B5			Port B5	B9		
Port B6	B6			Port B6	n.c		
Port B7	B7			Port B7	n.c		

TL-4096NCL			OFF	水平ビンニング	垂直ビンニング	水平垂直	水平平均	垂直平均	水平垂直平均	備考
Scan Rate	クロック	Tap	Binning=0	Binning=1	Binning=2	Binning=3	Binning=4	Binning=5	Binning=6	コマンド
40.9kHz	8bit:Base	Tap1	1~4095	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	scan_dir=0 speed=1 cmp=0
	85MHz	Tap2	2~4096	-	2~2048	-	-	2~2048	-	
40.9kHz	10bit:Base	Tap1	1~4095	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	scan_dir=1 speed=1 cmp=1
	85MHz	Tap2	2~4096	-	2~2048	-	-	2~2048	-	
80kHz	8bit:Medi	Tap1	1~4093	1~2047	1~4093	1~2047	1~2047	1~4093	1~2047	
	85MHz	Tap2	2~4094	2~2048	2~4094	2~2048	2~2048	2~4094	2~2048	
		Tap3	3~4095	-	3~4095	-	-	3~4095	-	
		Tap4	4~4096	-	4~4096	-	-	4~4096	-	
80kHz	10bit:Medi	Tap1	1~4093	1~2047	1~4093	1~2047	1~2047	1~4093	1~2047	
	85MHz	Tap2	2~4094	2~2048	2~4094	2~2048	2~2048	2~4094	2~2048	
		Tap3	3~4095	-	3~4095	-	-	3~4095	-	
		Tap4	4~4096	-	4~4096	-	-	4~4096	-	
24.0kHz	8bit:Base	Tap1	1~4095	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	scan_dir=0 speed=0 cmp=0
	50MHz	Tap2	2~4096	-	2~2048	-	-	2~2048	-	
24.0kHz	10bit:Base	Tap1	1~4095	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	1~2047	scan_dir=1 speed=0 cmp=0
	50MHz	Tap2	2~4096	-	2~2048	-	-	2~2048	-	
47.4kHz	8bit:Medi	Tap1	1~4093	1~2047	1~4093	1~2047	1~2047	1~4093	1~2047	
	50MHz	Tap2	2~4094	2~2048	2~4094	2~2048	2~2048	2~4094	2~2048	
		Tap3	3~4095	-	3~4095	-	-	3~4095	-	
		Tap4	4~4096	-	4~4096	-	-	4~4096	-	
47.4kHz	10bit:Medi	Tap1	1~4093	1~2047	1~4093	1~2047	1~2047	1~4093	1~2047	
	50MHz	Tap2	2~4094	2~2048	2~4094	2~2048	2~2048	2~4094	2~2048	
		Tap3	3~4095	-	3~4095	-	-	3~4095	-	
		Tap4	4~4096	-	4~4096	-	-	4~4096	-	
80kHz	8bit:Full	Tap1	1~4089	1~2045	1~4089	1~2045	1~2045	1~4089	1~2045	scan_dir=2 speed=0 cmp=1
	50MHz	Tap2	2~4090	2~2046	2~4090	2~2046	2~2046	2~4090	2~2046	
		Tap3	3~4091	3~2047	3~4091	3~2047	3~2047	3~4091	3~2047	
		Tap4	4~4092	4~2048	4~4092	4~2048	4~2048	4~4092	4~2048	
		Tap5	5~4093	-	5~4093	-	-	5~4093	-	
		Tap6	6~4094	-	6~4094	-	-	6~4094	-	
		Tap7	7~4095	-	7~4095	-	-	7~4095	-	
		Tap8	8~4096	-	8~4096	-	-	8~4096	-	

TL-2048NCL			OFF	水平ビンニング	垂直ビンニング	水平垂直	水平平均	垂直平均	水平垂直平均	コマンド
80kHz	8bit:Base	Tap1	1~2047	1~1024	1~2047	1~1024	1~1024	1~2047	1~1024	scan_dir=0 speed=1 cmp=1
	85MHz	Tap2	2~2048	-	2~2048	-	-	2~2048	-	
80kHz	10bit:Base	Tap1	1~2047	1~1024	1~2047	1~1024	1~1024	1~2047	1~1024	scan_dir=0 speed=0 cmp=0
	85MHz	Tap2	2~2048	-	2~2048	-	-	2~2048	-	
47.4kHz	8bit:Base	Tap1	1~2047	1~1024	1~2047	1~1024	1~1024	1~2047	1~1024	
	50MHz	Tap2	2~2048	-	2~2048	-	-	2~2048	-	
47.4kHz	10bit:Base	Tap1	1~2047	1~1024	1~2047	1~1024	1~1024	1~2047	1~1024	
	50MHz	Tap2	2~2048	-	2~2048	-	-	2~2048	-	
80kHz	8bit:Medi	Tap1	1~2045	1~1023	1~2045	1~1023	1~1023	1~2045	1~1023	scan_dir=1 speed=0 cmp=1
	50MHz	Tap2	2~2046	2~1024	2~2046	2~1024	2~1024	2~2046	2~1024	
		Tap3	3~2047	-	3~2047	-	-	3~2047	-	
		Tap4	4~2048	-	4~2048	-	-	4~2048	-	

2-4 TL-4096NCL TL-2048NCL 周辺機器・接続図



※CameraLink Cable

14B26-SZLB-*00-0LC(Medium/Full Standard type)

※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

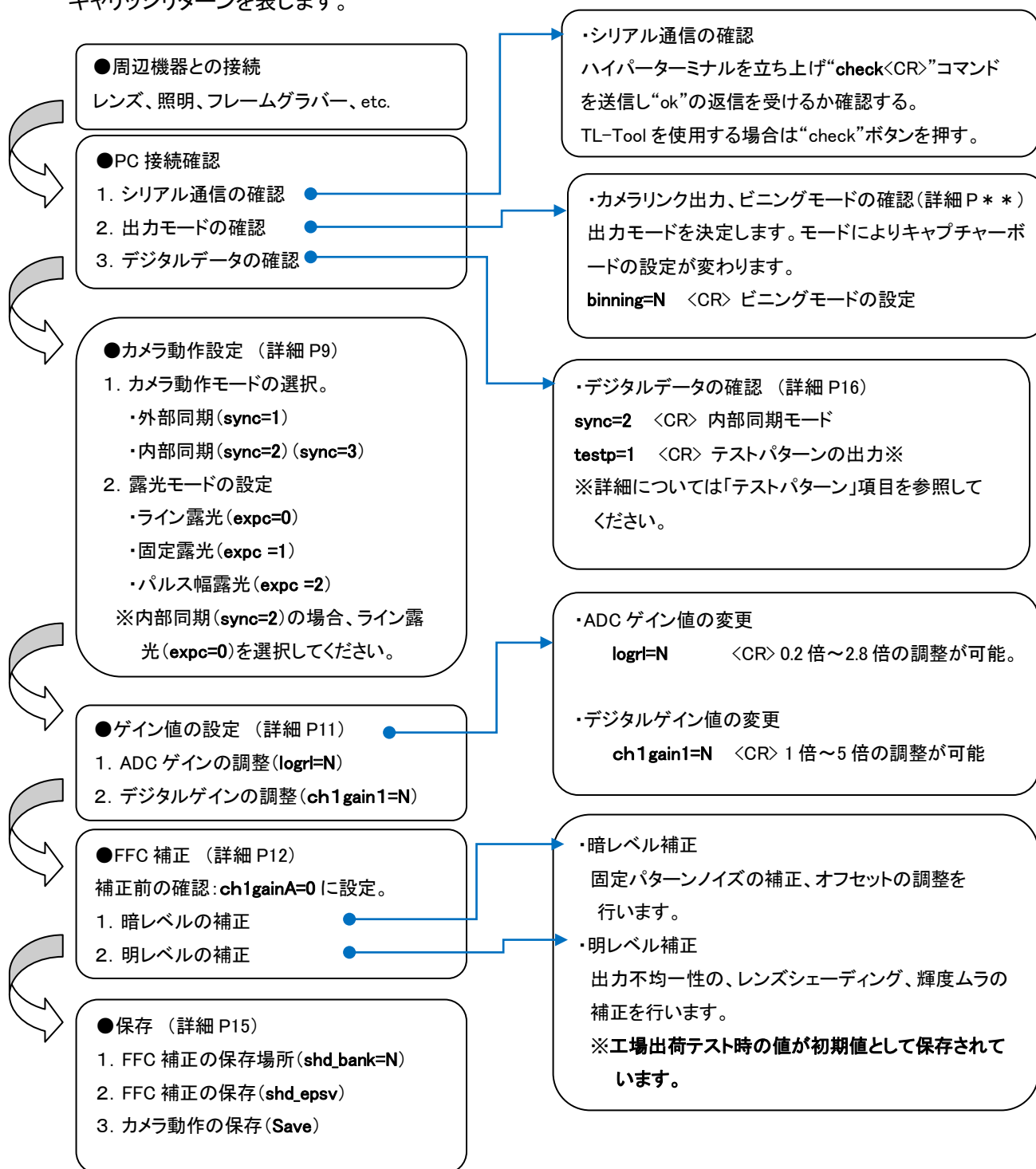
3-1 初期設定

3-1-1 設定前の注意事項

アナログゲインを変更した場合は再度 FFC 機能を使用して下さい。出荷時、FFC 補正値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)

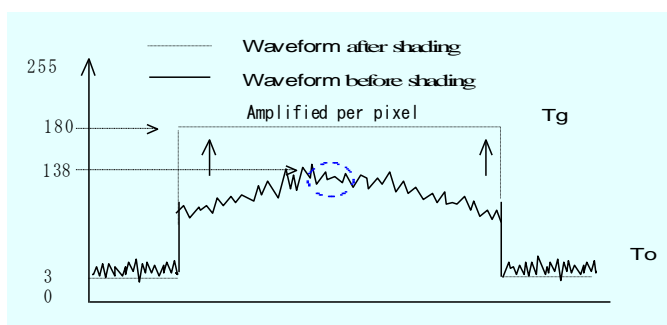
3-3-1 購入時の設定

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。

- ・内部同期(sync=2)
- ・ライン露光(expc= 0)
- ・FFC 補正 ON(shade= 1)※1
- ・ADC ゲイン(logrl=40)
- ・デジタルゲイン(ch1gain1=0)
- ・Base 出力モード(cmp=0、speed=1、scan_dir=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。

暗レベルの補正値は外部同期 logrl=40 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 micro nikkor 105mm のレンズを使用し、f4 無限遠の状態で波形中央部 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。

```

ver=0 rev=0 id=255
sync=2 bit=8 scan_dir=1
reversex=0
expc=0 expt=0 explt=5
cyct=0 cyclt=5
testp=0
shade=1 shd_go=1 shd_ul=0
shd_tg=200 shd_tg_add=40 shd_to=3
shd_bank=1 shd_avcnt=35
antb=0 again=0 speed=1
line_offset=0 wlc0=35
da_m1=255 da_m1h=126
da_m2=255 da_m2h=126
binning=0
cmp=0 ch1gain1=0
logrl=40
  
```

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)

scan_dir=N	<CR>	カメラリンク出力の切り替えを行います。 <u>N=0: Base Configuration</u> N=1 : Medium Configuration N=2: Full Configuration (TL-4096NCL のみ)
speed=N	<CR>	カメラリンク出力クロックの切り替えを行います。 N=0: 50MHz <u>N=1: 85MHz</u>
cmp=N	<CR>	スキャンレートの最大速度を上げることが可能です。 <u>N=0: MAX74kHz</u> N=1: MAX80kHz

TL-4096NCL		備考
Scan Rate	クロック	コマンド
24.0kHz	Base	scan_dir=0 speed=0 cmp=0
	50MHz	
40.9kHz	Base	scan_dir=0 <u>speed=1</u> cmp=0
	85MHz	
47.4kHz	Medium	scan_dir=1 speed=0 cmp=0
	50MHz	
80kHz	Medium	scan_dir=1 speed=1 cmp=1
	85MHz	
80kHz	Full	scan_dir=2 speed=0 cmp=1
	50MHz	

TL-2048NCL		備考
Scan Rate	クロック	コマンド
47.4kHz	Base	scan_dir=0 <u>speed=0</u> cmp=0
	50MHz	
80kHz	Base	scan_dir=0 speed=1 cmp=1
	85MHz	
80kHz	Medium	scan_dir=1 speed=0 cmp=1
	50MHz	

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。

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

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

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
sunc=1 expc=0	外部同期 (SYNC)	ライン露光 (SYNC)	expt= A、explt= B 無効
sync=1 expc=1	外部同期 (SYNC)	一定露光 (カメラ内部)	expt= A、explt= B 露光時間
sync=1 expc=2	外部同期 (SYNC)	パルス幅露光 (SYNC)	expt= A、explt= B 無効
sync=2 expc=0	内部同期 (カメラ)	ライン露光 (カメラ内部)	expt= A、explt= B 周期
sync=2 expc=1			使用不可
sync=2 expc=2			使用不可
sync=3 expc=0			使用不可
sync=3 expc=1	内部同期 (カメラ)	一定露光 (カメラ内部)	cyclt= A、cyclyt= B 周期 expt= A、explt= B 露光時間
sync=3 expc=2			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 cyclt、cyclyt 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
cyclt= A	<CR>	256 ステップ パラメータの設定。
cyclyt= B	<CR>	パラメータの設定

A=0 to 255 B=0 to 255

TL-2048NCL/C: 外部同期・一定露光 (sync=1、expc=1)

	Scan Rate	条件	露光時間 単位: μ sec
Base Config	47.4kHz	scan_dir=0 speed=0 cmp=0	露光時間=(expt * 256 + explt) * 0.2 + 2
	80kHz	scan_dir=0 speed=1 cmp=1	
Medium	80kHz	scan_dir=1 speed=0 cmp=1	

TL-2048NCL/C: 内部同期・ライン露光 (sync=2、expc=0)

	Scan Rate	条件	内部周期時間 単位: μ sec
Base Config	47.4kHz	scan_dir=0 speed=0 cmp=0	内部周期=(expt * 256 + explt)*0.2 + 21.08
	80kHz	scan_dir=0 speed=1 cmp=1	内部周期=(expt * 256 + explt)*0.2 + 12.41
Medium	80kHz	scan_dir=1 speed=0 cmp=1	

TL-2048NCL/C: 内部同期・一定露光 (sync=3、expc=1)

	Scan Rate	条件	内部周期時間 単位: μ sec
Base Config	47.4kHz	scan_dir=0 speed=0 cmp=0	内部周期=(cyclt * 256 + cyclyt)*0.2 + 21.08 露光時間=(expt * 256 + explt) * 0.2 + 2
	80kHz	scan_dir=0 speed=1 cmp=1	内部周期=(cyclt * 256 + cyclyt)*0.2 + 12.41 露光時間=(expt * 256 + explt) * 0.2 + 2
Medium	80kHz	scan_dir=1 speed=0 cmp=1	露光時間=(expt * 256 + explt) * 0.2 + 2

TL-4096NCL: 外部同期・一定露光 (sync=1、expc=1)

	Scan Rate	条件	露光時間 単位: μ sec
Base Config	24.0kHz	scan_dir=0 speed=0 cmp=0	露光時間=(expt *256 + explt) * 0.2 + 2
	40.9kHz	scan_dir=0 speed=1 cmp=0	
Medium Config	47.4kHz	scan_dir=1 speed=0 cmp=0	
	80kHz	scan_dir=1 speed=1 cmp=1	
Full	80kHz	scan_dir=2 speed=0 cmp=1	

TL-4096NCL: 内部同期・ライン露光 (sync=2、expc=0)

	Scan Rate	条件	内部周期時間 単位: μ sec
Base Config	24.0kHz	scan_dir=0 speed=0 cmp=0	内部周期=(expt *256 + explt) * 0.2 + 41.56
	40.9kHz	scan_dir=0 speed=1 cmp=0	内部周期=(expt *256 + explt) * 0.2 + 24.45
Medium Config	47.4kHz	scan_dir=1 speed=0 cmp=0	内部周期=(expt *256 + explt) * 0.2 + 21.08
	80kHz	scan_dir=1 speed=1 cmp=1	内部周期=(expt *256 + explt) * 0.2 + 12.41
Full	80kHz	scan_dir=2 speed=0 cmp=1	

TL-4096NCL: 内部同期・一定露光 (sync=3、expc=1)

	Scan Rate	条件	内部周期時間 単位: μ sec
Base Config	24.0kHz	scan_dir=0 speed=0 cmp=0	内部周期=(cyct *256 + cyclt) * 0.2 + 41.56 露光時間=(expt *256 + explt) * 0.2 + 2
	40.9kHz	scan_dir=0 speed=1 cmp=0	内部周期=(cyct *256 + cyclt) * 0.2 + 24.45 露光時間=(expt *256 + explt) * 0.2 + 2
Medium Config	47.4kHz	scan_dir=1 speed=0 cmp=0	内部周期=(cyct * 256 + cyclt) * 0.2 + 21.08 露光時間=(expt *256 + explt) * 0.2 + 2
	80kHz	scan_dir=1 speed=1 cmp=1	内部周期=(cyct * 256 + cyclt) * 0.2 + 12.41 露光時間=(expt *256 + explt) * 0.2 + 2
Full	80kHz	scan_dir=2 speed=0 cmp=1	

3-4-6 画素ビンニングモード設定

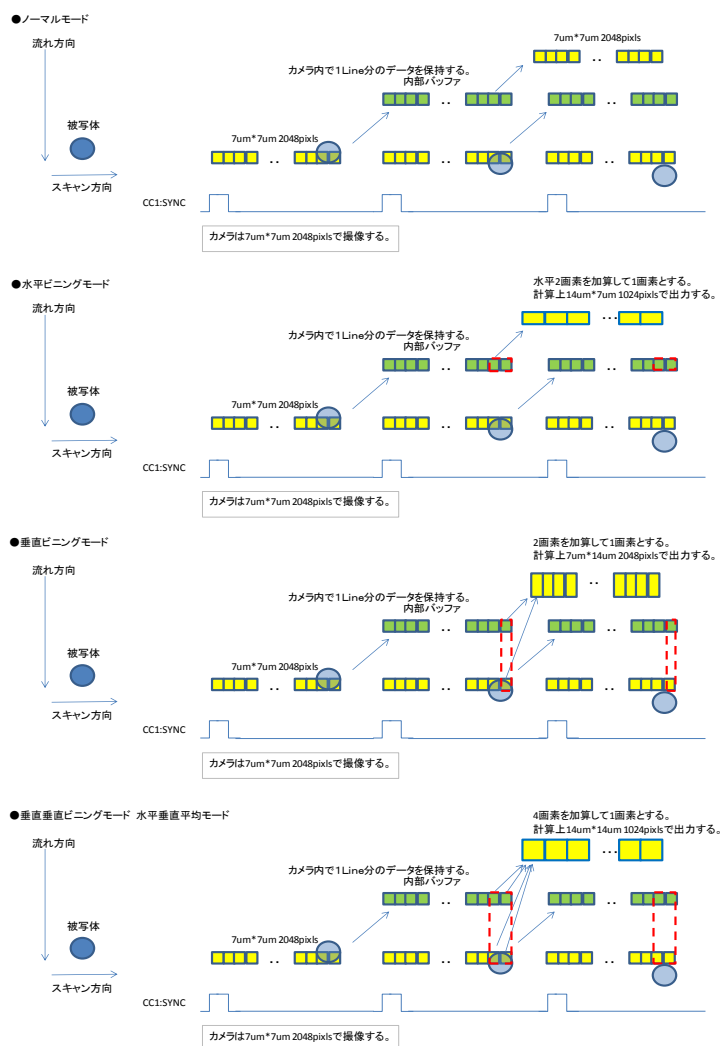
画素ビンニングモードは 5 種類の切り替えが可能です。

binning= N

<CR> ビンニングモードの設定を行います。

- ・N=0 ノーマルモード : 4096 画素 (2048 画素) 7 μ m × 7 μ m 初期状態
- ・N=1 水平ビンニングモード : 2048 画素 (1024 画素) 14 μ m × 7 μ m。
- ・N=2 垂直ビンニングモード : 4096 画素 (2048 画素) 7 μ m × 14 μ m。
- ・N=3 水平垂直ビンニングモード : 2048 画素 (1024 画素) 14 μ m × 14 μ m。
- ・N=4 水平平均ビンニングモード : 4096 画素 (2048 画素) 7 μ m × 14 μ m。
- ・N=5 垂直平均ビンニングモード : 4096 画素 (2048 画素) 7 μ m × 14 μ m。
- ・N=6 水平垂直平均モード : 2048 画素 (1024 画素) 14 μ m × 14 μ m。

※()は TL-2048NCL の場合



3-4-7 左右反転設定

reversex=N

<CR>

出力の反転が可能です。

N=0: 通常出力

N=1: 反転出力

4 カメラデジタル出力データ

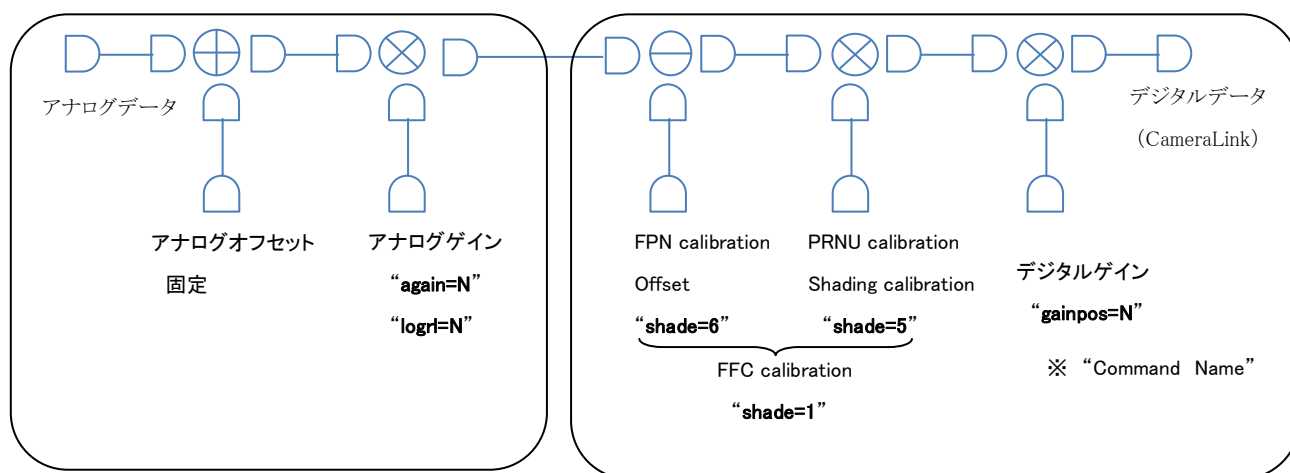
4-1 アナログ・デジタルデータ処理部

下図は、TL-4096NCL、TL-2048NCL 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～5.7 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

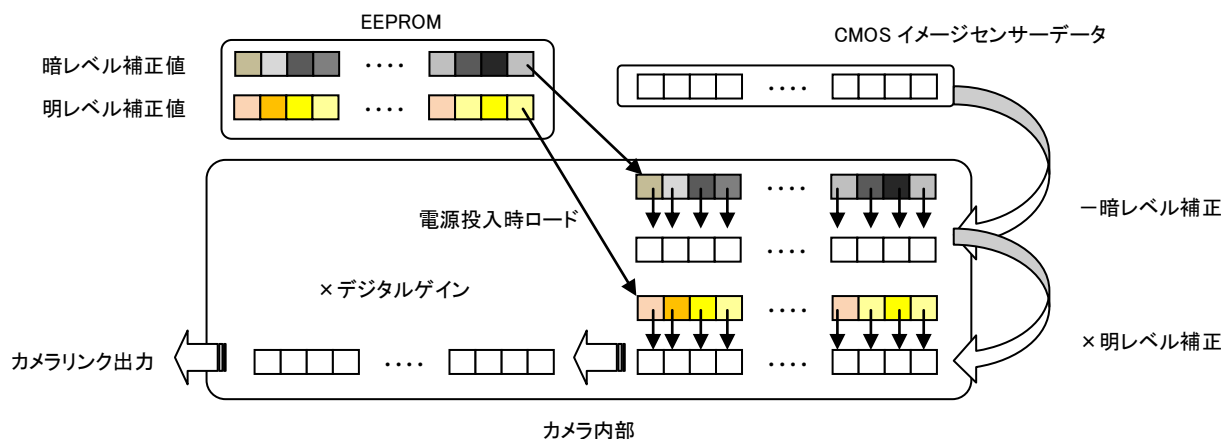
FFC : Flat field correction

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。

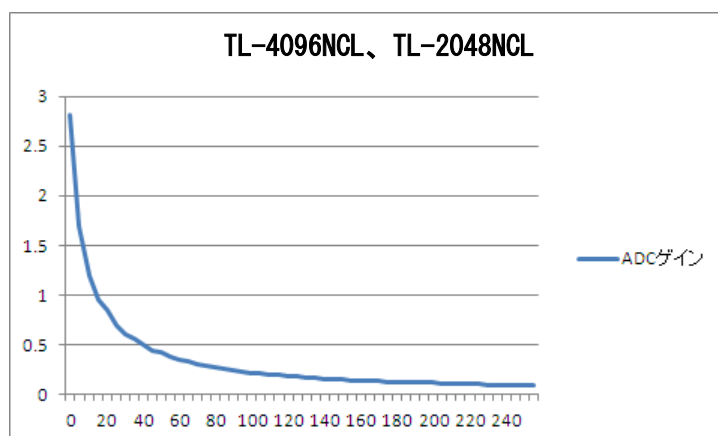
$\text{logrl}=\text{N}$

<CR> ADC ゲインを設定します。

初期値 = 40 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です。

logrl	倍率
0	5.7
5	3.4
10	2.43
15	1.92
20	1.7
30	1.23
40	1
50	0.84
60	0.7
70	0.6
80	0.5
110	0.2
220	0.1



縦軸 : 倍率 ($\text{logrl}=40$ 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

$\text{ch1 gain1}=\text{N}$ コマンドにてデジタルゲインの変更が可能です。FFC 補正後にゲインが掛かります。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。

$\text{ch1 gain1}=\text{N}$

<CR> カメラのデジタルゲインを設定します。

ゲイン値 $= 1 + 0.125 \times \text{N}$

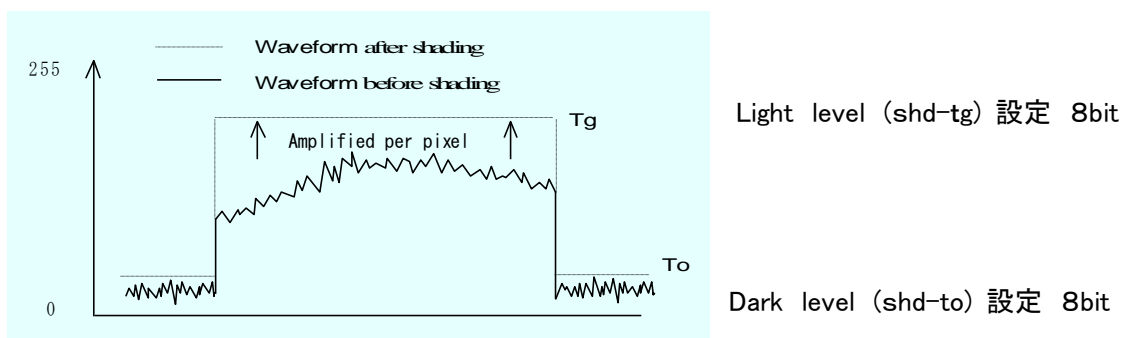
N: 0 ~ 255 (推奨最大値 32) 初期値 = 0

4-3 FFC 機能設定

4-3-1 FFC 機能設定手

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。

ch1gain1=0	<CR>	デジタルゲインを0にする。
shade= 0	<CR>	FFC 機能を“OFF”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

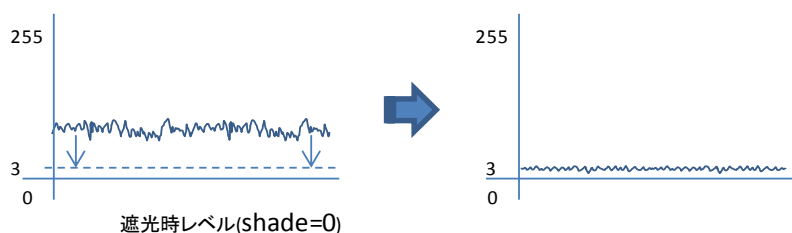
4-3-3 暗レベル補正

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 ~ 255

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。
“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。)

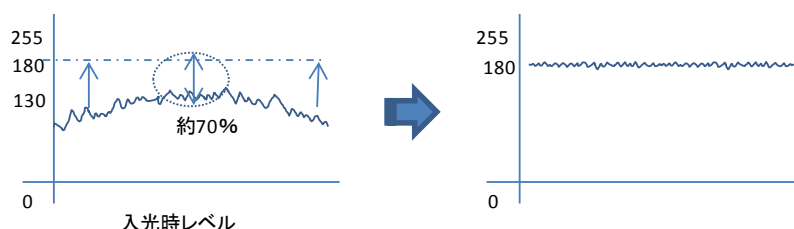
※各画素に対してのゲイン値は、約 3 倍が最大です。

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

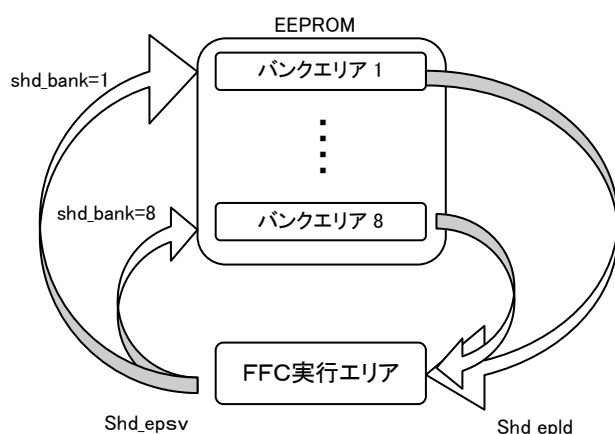
shd_bank=N <CR> FFC補正値を保存するエリアを設定します。
N: 1~8
shd_epsv <CR> FFC補正値が EEPROM のエリア N へ保存されます。

“OK”が表示されたら EPROM に保存完了です。

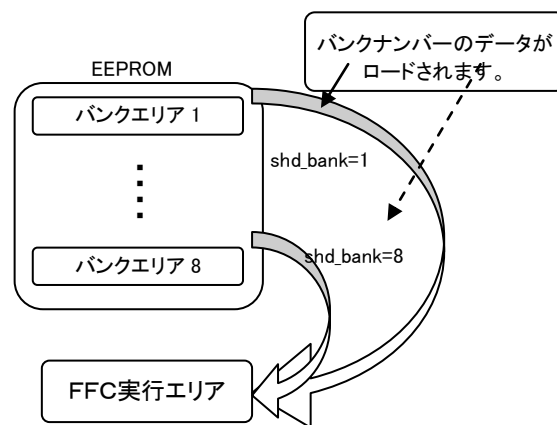
4-4-2 FFC補正の係数を読出し

shd_bank=N <CR> FFC補正値を読み込むエリアを設定します。
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。

[Notes]



FFC 補正セーブとロード



電源投入時

注意: 電源投入時の FFC 補正は“shd_epld”が実行されます。

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です。

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。変更ない場合は省略可能です
		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。変更ない場合は省略可能です
		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。変更ない場合は省略可能です
		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。変更ない場合は省略可能です
		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。
		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

テストパターン1と同じ

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。

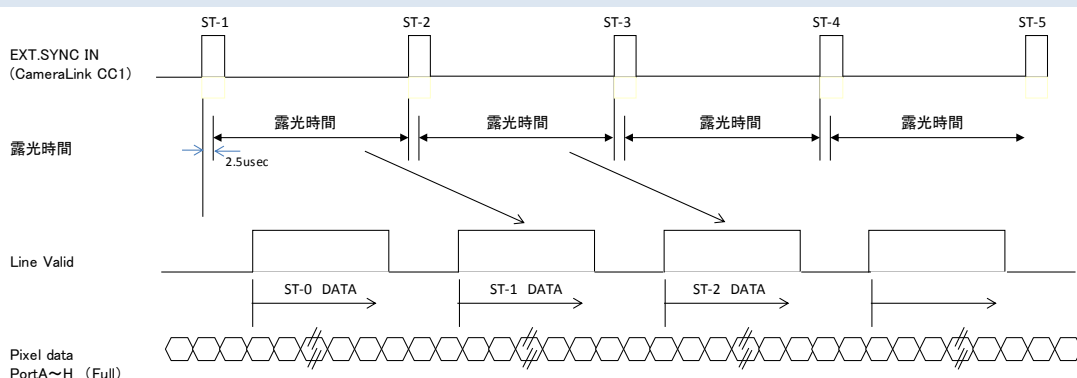
testp=4 <CR> <- テストパターン 4 を出力する。



4-6 カメラリンクビデオタイミング

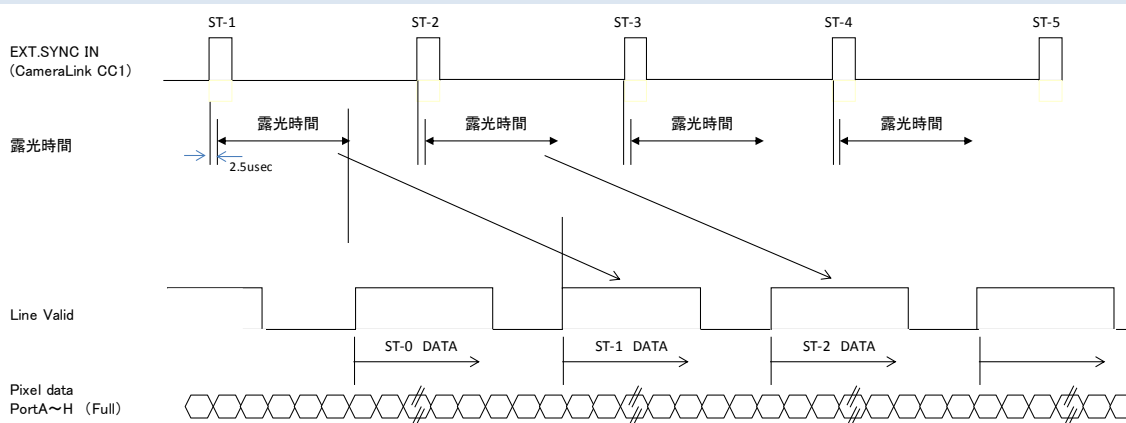
●ライン周期露光 (sync=1 expc=0)

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



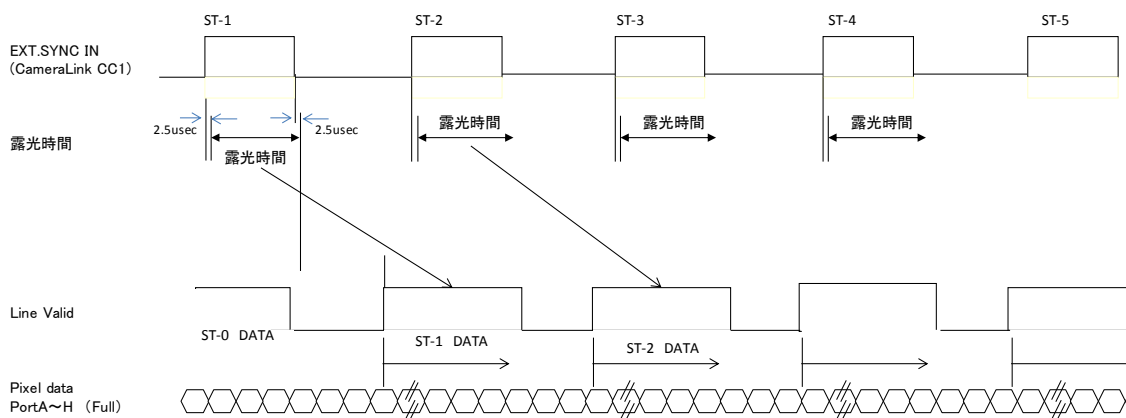
●一定露光 (sync=1 expc=1)

EXT.SYNC(CC1)の立ち上がりで下式の時間、露光します。
露光時間固定 = (expt * 256 + explt) * 0.2 + 2usec 単位:usec
最低露光時間 = 5.3usec

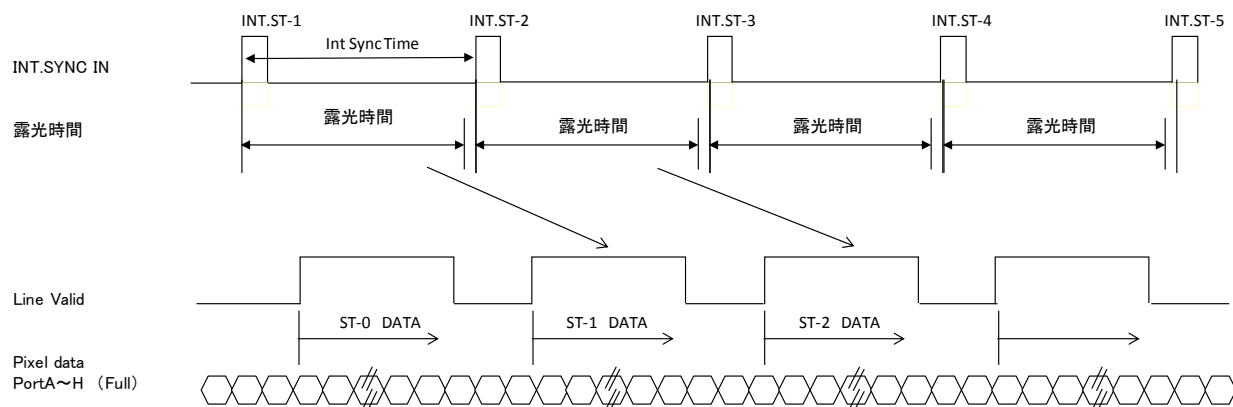


●パルス幅露光 (sync=1 expc=2)

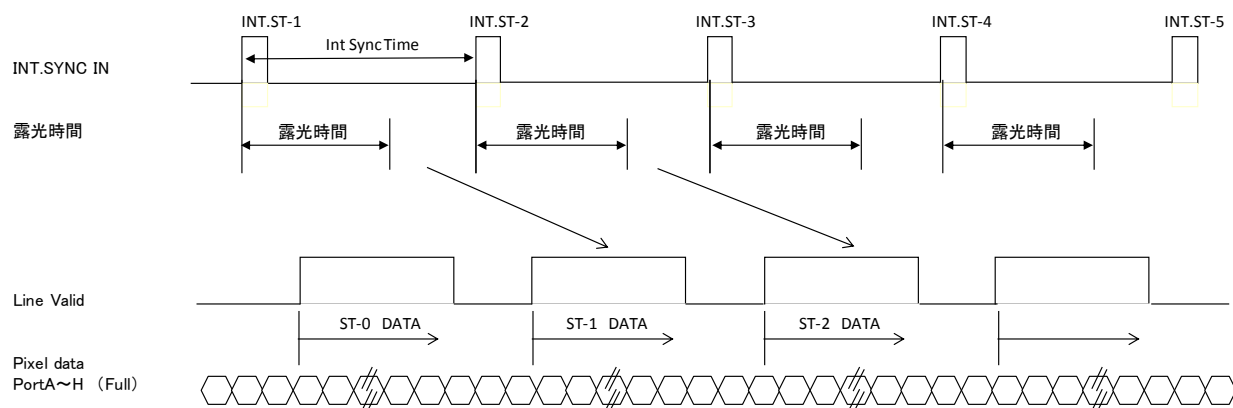
EXT.SYNC(CC1)のパルスの幅期間、露光します。
最低露光時間 = 5usec



●内部同期 (sync=2 expc=0)



●内部同期 (sync=2 expc=1)



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。 初期化コマンドを使用しても初期化されません。 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 N=1:外部同期(Ext Sync) N=2:内部同期(Int Sync) N=3:内部同期(Int Sync)	OK	2	外部同期モード 内部同期モードの切替えを行います。 N=1:外部同期(Ext Sync)で使用する場合、 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 N=1:一定露光 N=2:パルス幅露光	OK	0	N=1:一定露光の露光時間はexptの設定値 により決まります。	
		expc[?]<CR>	Non	0~2			
	一定露光時間の設定 内部周期の設定 (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 sync=3,expc=1の時有効となります。	
		explt=N<CR>					
		expt[?]<CR>	Non	0~255	0		
		explt[?]<CR>			5		
	内部周期の設定 (sync=3)	cyct=N<CR>	N=0~255:	OK	0	このパラメータはsync=3, の時有効となります。	
		cyclt=N<CR>					
		cyct[?]<CR>	Non	0~255	0		
		cyclt[?]<CR>			5		
	画素ビンニングの設定	binning=N<CR>	N=0~6:Binning mode N=0:ノーマルモード N=1:水平ビンニングモード N=2:垂直ビンニングモード N=3:水平垂直ビンニングモード N=4:水平平均モード N=5:垂直平均モード N=6:水平垂直平均モード	OK	0	水平 * * モードはキャプチャーボードの カメラファイルを変更する必要があります。	
		binning[?]<CR>	Non	N=0~6:Binning mode			
	デジタルゲイン値の設定	ch1gain1=N<CR>	N=0~255:	OK	0	* 倍 =1+0.125×N 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。 0:1倍 1:4倍	
		again[?]<CR>	Non	0 or 1			
	ADCゲインの設定	logrl=N<CR>	N:0~255	OK	40	Set adcgain value	
		logrl[?]<CR>	Non	0~255		Get adcgain value	
アンチブルーミング 設定	antb=N<CR>	N:0 or 1	OK	0	0:アンチブルーミングOFF 1:アンチブルーミングON		
	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	0:OFF 1:test pattern 1 2:test pattern 2 3:test pattern 3 4:test pattern 4	
		testp[?]<CR>		0~4			
	反転出力	reversex=N<CR>	N:0~1	OK	0	スキャン方向反転	
		reversex[?]<CR>	Non	N:0~1		0:通常出力 1:反転出力	
	出力BIT数の変更		N:8 or 10 or 12 8 :8bit 10:10bit 12:12bit		8	Full Comfigは8Bitでご利用ください。	
		bit=N<CR> bit[?]<CR>		N:8or10			
	カメラリンク出力Tapの 変更	scan_dir=N<CR>	N:0~2 0:Base Comfig mode 1:Medium Comfig mode 2:Full Comfig mode		0	2:Full Comfig modeはTL-4096NCLのみ	
		scan_dir[?]<CR>		N:0~2			
	ピクセル周波数の変更	speed=N<CR>	N:0~1	OK	1	0 :pixel clk=50MHz 1 :pixel clk=85MHz	
		speed[?]<CR>	Non	0~255			
	CMPモードの設定	cmp=N<CR>	N:0~1	OK	0	0:MAX75kHz 1:MAX80kHz	
		cmp[?]<CR>	Non	N:0~1			

	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
カメラシステムコントロール	Check	check<CR>	Non	OK	non	シリアル通信確認用コマンド
	Save	save<CR>	Non	OK	non	設定値をEEPROMにセーブします。
	Load	load<CR>	Non	OK	non	設定値をEEPROMからロードします。
	Version	ver<CR>	Non	Version	non	CPUのバージョン情報です。
	Model	model<CR>	Non	Model	non	カメラのモデル番号を取得します。
	Revision	rev<CR>	Non	Revision	non	FPGAのバージョン情報です。
	Initialize	init<CR>	Non	OK	non	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)	non	カメラ内部設定を得ることができます。
	clear	clear<CR>	Non	OK	non	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 コマンド	shade=N<CR>	0:FFC補正 OFF 1:FFC補正 ON 2:non 3:non 4:non 5:明レベル実行 6:暗レベル実行 7:offsetのみ有効状態 8:オート明レベル実行	OK	1	
		shade[?]<CR>	Non	0~8		
	暗レベル補正 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 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 加算値	shd_tg_add<CR>	N:0-255	OK	40	shade=8の計数に使用します。 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 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。 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 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 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 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 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、トリガ入力が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。

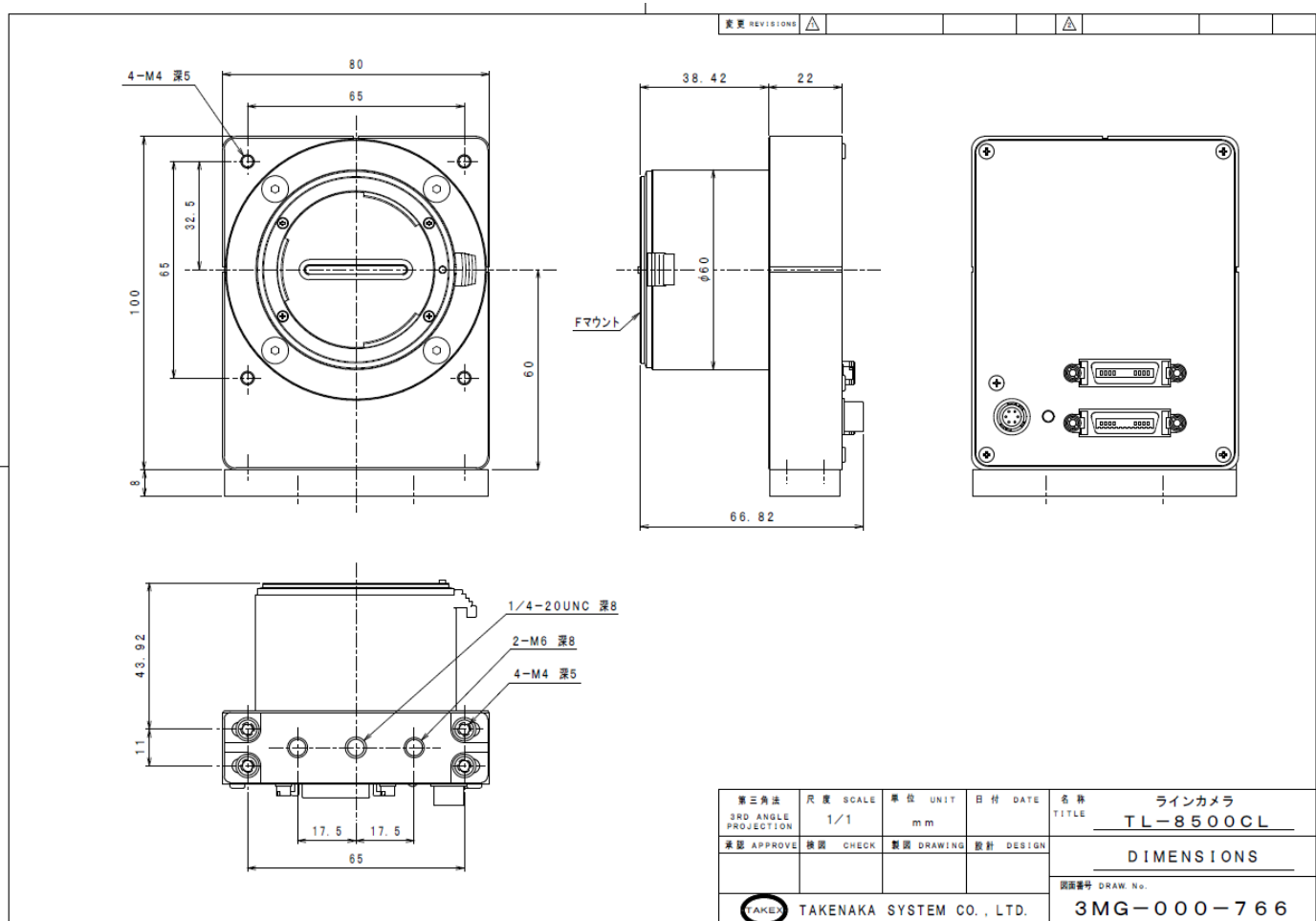
6 その他注意事項

- 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、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。

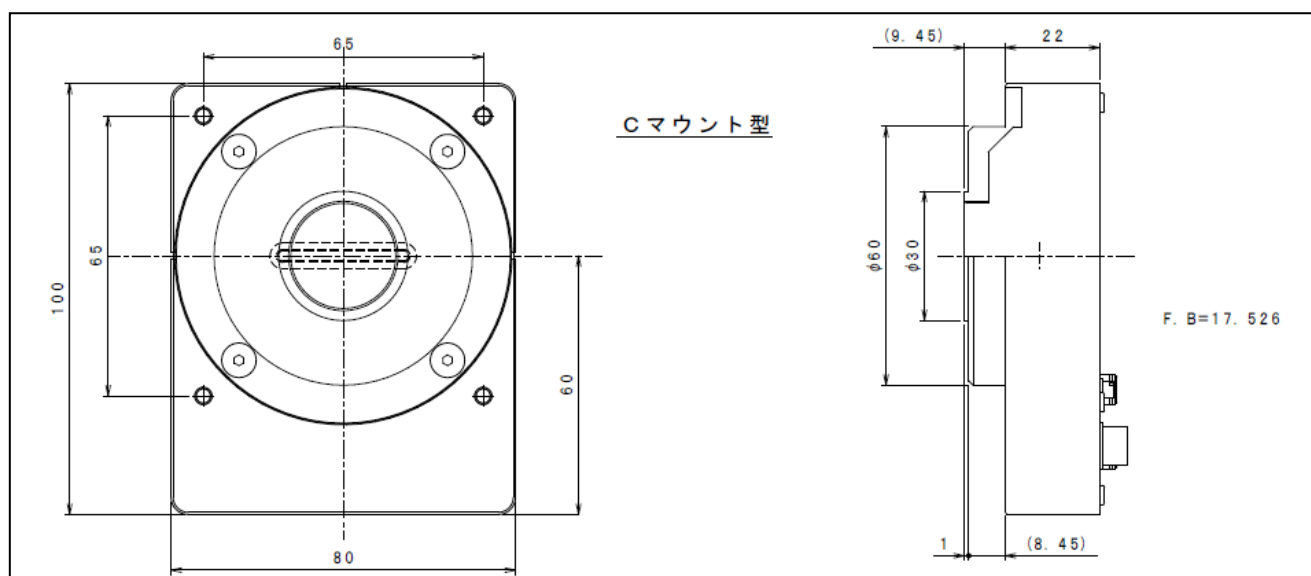
お 願 い

- 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



TL-4096NCL TL-2048NCL



TL-2048NCLC