# ラインスキャンカメラ 取扱説明書

# 型式 TL-7400FCL







竹中システム機器株式会社URL http://www.takex-system.co.jp/

Rev.1.04 2016/08/17

# 安全上のご注意

ご使用の前に、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。



### 【使用環境・条件について】



### 【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使用しない     でください。     人身事故や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】



# 改版履歴(Revisions)

版	作成年月日	改版記事	備考
Rev	Date	Changes	
Rev.1.00	2012/09/14	TL-7400FCL	初版
Rev.1.01	2013/06/27	FFC 補正、誤記訂正	
Rev.1.02	2013/07/23	外形図の型式表記修正	
Rev.1.03	2014/05/08	FFC 補正コメント追記	
Rev.1.04	2016/08/17	P9 sync=3 コマンド 表に追加	

1, TL-7400	FCL CCD Line Scan Camera	 1
	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 ノ	ヽードウェア入出力	 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 ン	ワトウェア&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 テ	「ジタル出力データ	 10
	4-1 アナログ・デジタル処理部	 10
	4-2 ゲインコントロール	 11
	4−3FFC 機能設定	 12
	4-4 設定値のセーブと再起動	 15
	4−5 テストパターンの出力	 17
	4-6 カメラリンクビデオタイミング	 18
5, 通信コマ	ンドー覧	 21
6, その他注	這事項	 24

目 次

7, 外形図

Appendix A ハイパーターミナルの設定

# <u>1 TL-7400FCL CCD ラインスキャンカメラ</u>

### 1-1 概要

・本ラインスキャンカメラは、CCD タイプのラインスキャンカメラです。

## 1-2 特長、性能

TL-7400FCL は、7400画素の CCD イメージセンサ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) 画素数 7400 画素で高分解の検査が可能です。
- (2) 画素サイズ 4.7µm × 4.7µmで高精細の画像が得られます。
- (3) データレート 100MHz の高速動作。
- (4) カメラリンク(8bit ・10bit 時 Base 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) 簡易シャッタ機能(スキャンレート6.3kHz 以下)及び FFC 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、計量にしています。

# 1-3 カメラ内部構成

画素サイズ 4.7μm × 4.7μm、有効画素数 7400 画素の高感度、高速 CCD 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				CCD	) Image sensor
囲		素		数		7400			
圄	素	サ	イ	ズ				4.7	μm×4.7μm
受	光	素	子	油					34.8mm
感	度		(V∕lx.	sec)		50			
飽	和 露	光	量(lx.	sec)				0	.13(素子上)
抇	カイ	t ۲	匀 一	性		標準	3%	飽利	口出力の50%時(素子上)
ダ	イナミ	ッ	クレン	ッジ				20	000(素子上)

-						
					ナ	コメラ仕様
デ	ジタ	μĿ	゛デ	才出	トカ	8 bit 10bit Base Configuration
Ĕ	デ	オ	レ	-	7	100MHz(50MHz x 2TAP)
ス	キャン	レ-	-ト(s	can/s	sec)	12.71KHz
ライ	イン車	运送	パル	、スノ	、カ	79μ sec(Min)100Ω 終端内蔵
н					×,	ゲインポジション1倍~4倍
.,		•	1			(プリセットゲイン)
電		源	容	ł	壃	+12V ±0.5V(0.6A以下)
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 <b>~</b> +65°C

	メカニカル 仕 様						
u	ン	ズ	マ	ゥ	ン	ト	Fマウント(標準) Kマウント(オプション)
_		ż		Ь		5	12V電源 HR10A-7P-6Sヒロセ電機
-		ヽ					デジタル出力 CameraLink MDRタイプ
重					اها		360g以下
外		形		寸	泛	£	64(W)×64(H)×80.3(D)突起部除く

受光感度波長



# <u>2 カメラ ハードウェア入出力</u>

# 2-1 カメラ入出力コネクタ

- ❸. 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(HR10A-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にして下さい。

カメラに通電したままの状態で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:800mA以上(推奨)

(電源投入時は1A程度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)電源1個に複数台のラインスキャンカメラを接続される場合は、ケーブル長の長さが変わらないように 使用してください。

# 2-3 カメラリンクコネクタ

TL-7400FCL は Camera Link Base 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





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	X1-	16	X 1 +
4	X 2 -	17	X 2 +
5	X c 1 k -	18	X c 1 k +
6	Х 3 —	19	X3+
7	Ser TC+	20	Ser TC-
8	Ser TFG-	21	Ser TFG+
9	C C 1 -	22	C C 1 +
10	C C 2 +	23	СС2-
11	СС3-	24	C C 3 +
12	C C 4 +	25	CC4-
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。

Б

### 2-3-1 カメラリンク規格 Bit アサイメント

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

	Base -	コイング	
Port/bit	10bit	Port/bit	10bit
Port A0	A0	Port CO	B0
Port A1	A1	Port C1	B1
Port A2	A2	Port C2	B2
Port A3	A3	Port C3	B3
Port A4	A4	Port C4	B4
Port A5	A5	Port C5	B5
Port A6	A6	Port C6	B6
Port A7	A7	Port C7	B7
Port B0	A8		
Port B1	A9		
Port B2	n.c		
Port B3	n.c		
Port B4	B8		
Port B5	B9		
Port B6	n.c		
Port B7	n.c		

カメラリンクTaps	画素配列
Port A	1~3700
Port B	7400~3701



# 2-4 TL-7400FCL 周辺機器·接続図



※Base Configuration カメラリンクケーブル
 3M : 14B26 - SZ3B - \*00 - 03C
 沖電線 : CL - S- MM - \*\*0
 (\*はケーブル長を示します。)

# <u>3 カメラ ソフトウェア&コントロール</u>

3-1 初期設定

# 3-1-1 設定前の注意事項

エージング常温時約 10 分行い補正を実行してください。FFC 補正は使用環境を実際の運用状態に合わせ 行ってください。また補正実行には SYNC 信号が必要です。(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

:9600bps
:8bit
:1bit
:1bit
:Non
:Non

### コマンドフォーマット

<cr></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。
Х	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

ОК	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が超えている場合
NC	通信が許可されていない。
то	コマンド入力時のタイムオーバー(15 秒)
[例]	

User input	:id?	<cr></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></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 工場出荷時の設定

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。

- ・同期設定オートモード(sync=0)
- ·ライン露光(expc=0)
- •FFC 補正 ON(shade= 1)
- ・ゲインポジション(gainpos=4)
- ※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 gainpos=4.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 NIKON 100mm のレンズを使用し、f4 無限遠の状態で 波形中央部 180 階調に合わせ目標階調(shd\_tg=200)で 200 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(同期設定)

カメラの撮像動作は3種類の切り替えが可能です。

- ・カメラ内部で同期信号を生成し撮像する。
- ・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。
   ・外部のトリガ信号(SYNC)の入力が200 μ sec(min)間無ければ内部同期に切り替わる。

sync=N <CR>カメラ SYNC 入力設定をします。 N=0:オートモード(Ext Sync or Int Sync) N=1:外部同期(Ext Sync) N=2:内部同期(Int Sync)※1 N=3:外部同期(Ext Sync Anti blooming)※2 エンコーダ使用時に有効です。

[Notes]

内部周期 = (80 + expt \* 256 + explt)\* 0.04 単位: μ sec

※1内部同期の場合露光モードはライン露光のみとなります。

※2 Sync 信号停止時、ブルーミングを抑制する動作をします。

#### 3-4-2 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 幅の間、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。

exp	c= N	<cr></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(value of expt & explt)
			N=2:パルス幅露光
s]			

[Notes]

一定露光(expc=1)時の露光時間の設定	
-----------------------	--

expt= A	<cr></cr>	カメラの露光時間(固定値)の設定をします。
explt= B	<cr></cr>	カメラの露光時間(固定値)の設定をします。
	A=0 to	255 B=0 to 255

単位: *µ* sec

露光時間 = (80 + expt \* 256 + explt)\* 0.04

一定露光周波数 > (80 + expt \* 256 + explt)\* 0.04 + 79 単位: μ sec

※expt= A、explt= B の各パラメータは内部同期(sync=2)の周波数設定と外部同期、一定露光 (sync=1、expc= 1)時の露光時間設定と共用されています。

[Notes]

#### 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		関連
		ニノン,電火(SVNO)	無信号状態の場合、
sync=U expc=U	7 — r	フイン路元(SINC)	expt= A、explt= B 有効
sync=1 or 3 expc=0	外部同期(SYNC)	ライン露光(SYNC)	expt= A、explt= B 無効
sync=1 or 3 expc=2	外部同期(SYNC)	パルス幅露光(SYNC)	expt= A、explt= B 無効
sync=1 or 3 expc=1	外部同期(SYNC)	固定露光(カメラ内部)	expt= A、explt= B 有効
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 有効

# <u>4 カメラデジタル出力データ</u>

# 4-1 アナログ・デジタルデータ処理部

下図は、TL-7400UCL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 CCD のアナログ出力を 4 段階のプリセット調整 (gainpos=N)が可能です。またプリセット値の内容をの (chAgainX=N)によって 255 ステップで変更することが可能です。

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 アナログゲイン・ユーザーコントロール

アナログゲインは CCD のアナログ出力を4段階のプリセット調整(gainpos=N)が可能です。またゲイン段数(プリセット値) の内容を(chXgainA=N)によって255 ステップで変更することが可能です。



gain4=90, 90, 90, 90

# **4-2-2** アナログゲイン・カメラコントロール 目標階調に対しカメラが自動的に chXgainA=N コマンドを使用しカメラのゲインコントロールを行います。



cfg コマンドで現在のゲインポジションを確認します。



上記の場合ゲインポジション3(点線枠)のゲイン調整を行います。

- pwb\_tg=N<CR>目標階調を決めます。初期値 = 180N: 1 ~ 255
- pwb\_set=N

   <th</th>

   <

調整後は cfg コマンドで予定のゲインポジションが変更されていることを確認してください。

cfg (ハイパーターミナル表示) ver=2.3.3 rev=2 id=0 svnc=0 bit=8 scan dir=0
sync-o bit-o scan_un-o
<u>.</u>
wic0=64 wic1=2 pwb_tg=190 gainpos=3
gain1=0,0,0,0
_gain2=10_10_10, 10
gain3=128, 128, 128, 128
gain4=90, 90, 90, 90

※chXgainA=N コマンドを使用しますので N=255 の時にゲインを上げる動作、N=0 の時にゲインを 下げる動作はできません。

### 4-3 FFC 機能設定

### 4-3-1 FFC 機能前の注意

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。

※FFC補正は電源投入後 10 分間エージングをしてから行ってください。

・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。

注意: <u>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。</u>

### 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。

shade= 0	<cr></cr>	FFC 機能を"OFF"します。
shd_clg	<cr></cr>	内部ゲインをクリアします。

#### 4-3-3 暗レベル補正

<u>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。</u>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 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 115 階調の時、目標(shd tg=150).

> <CR> 明レベルの目標階調(明)を設定します。 shd tg= N 初期値= 150 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。

<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 shade= 5 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></cr>	FFC 機能を"ON"します。
shd_epsv	<cr></cr>	FFC補正値が保存されます。
save	<cr></cr>	EEPROMにシステム設定(FFC補正値以外)を保存します。

**く補足>** 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 明レベル補正の再設定 明レベルのみ再設定の場合は以下のように行ってください。

shade= 0	<cr></cr>	シェーディング機能を"OFF"します。
shd_clg	<cr></cr>	FFC内部ゲインのリセット
shade= 1	<cr></cr>	シェーディング機能を"ON"します。※1
shd_tg= N	<cr></cr>	明レベルの目標階調(明)を設定します。
shade= 5	<cr></cr>	明レベルのシェーディングを開始します。
shade= 1	<cr></cr>	シェーディング機能を"ON"します。 ※2
shd_epsv	<cr></cr>	FFC補正値が保存されます。
save	<cr></cr>	EEPROMにシステム設定(FFC補正値以外)を保存します。



### 4-3-5 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 内部係数の確認

shd_go=1	<cr></cr>	明レベル設定を選択します。
		暗レベルを入力する場合は shd go=2 を入力。
shade=2	<cr></cr>	FFC 補正データ出力状態。
shd ul=N	<cr></cr>	上位 bit 下位 bit の切替え N: 0(上位 8bit) or 1(下位 4bit).
ゲイン値がビー	デオ出力として	行られます。

# 4-3-6 FFC 補正の補正係数の直接入力

●FFC 補正 内部係数を直接入力する

1~8の手順を行うことで FFC 補正の指数を直接入力することが可能です

1. <b>shd_go=1</b>	<cr></cr>	明レベル設定を選択します。(明レベル係数)
		暗レベルを入力する場合は shd_go=2 を入力。
2. <b>shade=3</b>	<cr></cr>	FFC 補正データ入力状態。
3.s <b>hd_ad1=M</b>	<cr></cr>	入力するピクセルアドレスの入力。
shd_ad0=N	<cr></cr>	入力するピクセルアドレスの入力。
		pixel address=M×256 + N
		ピクセルアドレスのスタート値は0です。
4.shd_dat=N	<cr></cr>	12bit 中、上位 8bit のデータ入力。 N: 0 to 255.
5. <b>shd_dat1=N</b>	<cr></cr>	12bit 中、下位 4bit のデータ入力。N: 16 to 240.
6. <b>shd_set</b>	<cr></cr>	明レベルデータを入力します。
7.他のピクセルの	補正値をフ	入力する場合 3.~6.を繰り返します。
8. <b>shade=1</b>	<cr></cr>	FFC 機能を"ON"します。

### 4-4 設定値のセーブ

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数は 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

FFC補正値が EEPROM のエリア1へ保存されます。 shd\_epsv <CR>

"OK"が表示されたら EPROM に保存完了となります。

### 4-4-2 FFC補正の係数を読出し

<CR> FFC補正値を EEPROM のエリア1からロードします。 shd\_epld

注意: <u>電源投入時"shade=1"で設定されていた場合、</u>"shd\_epld"が実行され FFC 補正 が有効になります。

- 4-4-3 システムの保存
  - <CR> shade= 1

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

"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。

### 4-5 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。

### 4-5-1 テストパターン1、2

1 画素、7400 画素からO階調8画素単位で1 階調ずつ上がり255 階調でO階調に戻ります。テストパターン2は その反対です。

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3

O階調から8画素単位で1階調ずつ上がります。垂直方向に4Line毎に1階調ずつ上がります。



### 4-5-3 テストパターン4

垂直方向に 4Line 毎に1階調ずつ上がります。

**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





# 5 通信コマンド一覧

本機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 通信を介して行います。シリアル通信インターフェースは ASCII コードを 用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
	カメラルの設定	id=N <cr></cr>	N:0~255	ОК	カメラのIDを保存することができます。
	*1				複数のカメラを使用する場合に使用します。
		id[?] <cr></cr>	Non	ID(Default:0)	
		sync=N <cr></cr>	N=0:オートモード	ОК	外部同期・内部同期モードの切替えと
			N=1:外部同期		露光制御行います。
	カメラ動作モード設定		N=2:内部同期		外部同期(Ext Sync)で使用する場合、
			N=3:外部同期(anti blooming)		カメラリンクCC1にSync信号を入力します。
					オートモードはCC1にSync信号が入力され
		sync[?] <cr></cr>	Non	0~3	<u>無かった場合一定時間で内部同期に切り替わります。</u>
		expc=N <cr></cr>	N=0:ライン露光	ок	一定露光、バルス幅露光を機能を使用した場合
	露光モードの設定		N=1:一定露光		スキャンレートは半分になります。
		<b>5-7</b>	N=2:バルス幅露光		_
		expc[?] <cr></cr>	Non	0~2	
		expt=N <cr></cr>	N=0~255	OK	expc=1の時有効
	一定露光時間の設定	expt[?] <cr></cr>	Non	N=0~255	1ステップ:256×N×0.04usec
1		explt=N <cr></cr>	N=0~255	ОК	expc=1の時有効
Ļ		explt[?] <cr></cr>	Non	N=0~255	1ステップ:N×0.04usec
7		gainpos=A <cr></cr>	A=1~4	ок	Aに保存されているゲイン値を有効にします。
气	ケインホンションの切替え				_
夏		gainpos[?] <cr></cr>	Non	A=1~4	
Ч Х		chXgainA=N <cr></cr>	N=0-255: gain level	ок	ゲインボジションは1~4の任意の場所にゲイン値
	ドハはの記句		X=1~4		を設定します。
	クイン値の設定		A=1~4		
		chXgainA[?] <cr></cr>	non	0−255∶Gain level	
		pwb_tg=N	N=0-255:	ОК	目標階調のセット。
	ゲイン調救機能	pwb_tg[?] <cr></cr>	non	0-255:	サンプリングはCCD中央部。
	ノーン副正規化	pwb_set	non	ок	目標階調にchXgainA=Nコマンドでカメラが自動的
					ゲインコントロールします。
		chXoffset=N <cr></cr>	N=0-31: gain level	ок	オフセットの設定は10bit出力時における範囲です。
			X=1~4		
	オフセット値の設定				
		chXoffset[?] <cr></cr>	non	0-31:offset level	
	Check	check <cr></cr>	Non	ок	シリアル通信確認用コマンド
1	Save	save <cr></cr>	Non	ОК	設定値をEEPROMにセーブします。
ģ	Load	load <cr></cr>	Non	ОК	設定値をEEPROMからロードします。
· ^	Version	ver <cr></cr>	Non	Version	CPUのバージョン情報です。
4	Model	model <cr></cr>	Non	Model	Get the camera model
ステ	Revision	rev <cr></cr>	Non	Revision	FPGAのバージョン情報です。
ラシ	Initialize	init <cr></cr>	Non	ОК	工場出荷時に戻します。(FFC補正は反映されません)
ガイ	config	cfg <cr></cr>	Non	(Data output)	カメラ内部設定を得ることができます。
	clear	clear <cr></cr>	Non	ОК	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	カメラ返信パラメータ	備考
	FFC補正動作	shade=N <cr></cr>	0:OFF	ок	Shade control mode
	コマンド		1:ON		value reference/setting
			2:Data out		(Note.4)
			3:Data in		0:FFC補正が無効になります。
			4:Data all in		1:FFC補正が有効になります。
			5:Auto shade for gain		2:FFC補正で得た指数をビデオ出力します。
			6:Auto shade for offset		3:各画素に手動でFFC補正の指数を入力します。
			7:ON(offset only)(Note.5)		4:全ての画素にFFC補正の指数を入力します。
		shade[?] <cr></cr>	Non	0~7	5:明レベル補正実行
					6:暗レベル補正実行
					7:0N (offset only)(Note 6)
	shade=2	shd_ul=N <cr></cr>	N=0 or 1	ок	Setting shade=2 output data bit
					0:FFC補正指数上位 8bit
					1FFC補正指数下位 4bit
		shd_ul[?] <cr></cr>	Non	0 or 1	Get shade=2 output data bit
	Gain/Offset	shd_go=N <cr></cr>	0:OFF	ок	FFC補正の指数を直接操作する場合の明・暗
			1:明レベル補正値を選択		レベルの切替え。
			2:暗レベル補正値を選択		(Note.3)
		shd_go[?] <cr></cr>	Non	0~2	
	画素アドレス	shd_ad0=N <cr></cr>	N:0-255	ок	FFC補正の指数を直接操作する場合の画素
l ≓	(Lower)				アドレスを設定します。(Note.2)
		shd_ad0[?] <cr></cr>	Non	0-255	
보	画素アドレス	shd_ad1=N <cr></cr>	N:0-255	ок	FFC補正の指数を直接操作する場合の画素
ン	(Upper)			0.055	アドレスを設定します。(Note.2)
П		shd_ad1[?] <cr></cr>	Non	0-255	
巨種		shd_dat=N <cr></cr>	N:0-255	ОК	12bitデータ中、上位8bitのデータ入力。(0xFF)
5	FFC補正指数				12bitデータ中、下位4bitのデータ入力。入力設定
분	データのセット	shd_dat1=N <cr></cr>	N:16-240	OK	値は16~240となります(0x10~0xF0)
				0.055	Get the upper 8bit data of FFC
		shd_dat[?] <cr></cr>	Non	0-255	coefficients(12bit).
		shd dat1[2](CR)	Non	16-240	Get the lower 4bit data of FFG
	Data set	shd_set <cr></cr>	Non	OK	Data set
	暗レベル補正	shd to=N <cr></cr>	N:0-255	ок	Correction target level
	目標値の設定				value reference/setting
		shd_to[?] <cr></cr>	Non	0-255	for black level.
					(Note.2)
	明レベル補正	shd_tg=N <cr></cr>	N:0-255	ок	Correction target level
	目標値の設定				value reference/setting
		shd_tg[?] <cr></cr>	Non	0–255	for gray level.
					(Note.2)
	FFC補止指数		New	OK.	EEPROMのエリア1からFFC補止指数のみロート
		sna_epia <cr></cr>	Non	OK	CALLE 9。 FEPROMのエリア1へFEC補正指数のみセーブさ
	のセーブ	shd epsv <cr></cr>	Non	ок	れます。
	FFC補正指数	shd clg <cr></cr>	Non	ок	明レベル補正値のみクリアされます。
	値のクリア	shd_clo <cr></cr>	Non	ок	暗レベル補正値のみクリアされます。
		lval=N <cr></cr>	N:0 or 1	ок	LVALをコントロールを許可します。
1			0:0FF		
			1 : ON		1
국	LVALコント	lval[?] <cr></cr>	Non	0 or 1	
Ϊ	ロール	lv_st=N <cr></cr>	N:0 or 1	OK	LVAL立上がりを制御します。
-XC		lv_st[?] <cr></cr>	Non	0 or 1	
		Iv_end=N <cr></cr>	N:0-255	OK	LVAL立下がりを制御します。
		Iv_end[?] <cr></cr>	Non	0-255	a at nottone made
ŕ		testp=N <gr></gr>	N : 0-4	OK	set patiern mode
п,					U: OFF
切って	テストパターン				2:test pattern 2
R t	の設定				3 test pattern 3
IГ					4:test pattern 4
		testp[?] <cr></cr>	1	0-4	get pattern mode
調シ		wlc0=N <cr></cr>	N:0-255	ок	工場出荷調整用コマンドです。
満て	オート切替え	wlc0[?] <cr></cr>	Non	N:0-255	通常調整する必要は有りません
載用	設定	wlc1=N <cr></cr>	N:0-255	ОК	
エ整		wlc1[?] <cb></cb>	Non	N · 0-255	

Note.2: Correction target pixel address: [shd\_ad1] x 256 + [shd\_ad0]

Note.3: Gain or Offset has to be choosing before use "Data set" command.

Note.4: The setting status is output as is the video out from camera.

Note.5: When setting up shade into 7,the gain becomes twice.

※明レベルの補正(shade=5)、暗レベルの補正(shade=6)は撮像状態しカメラ内部で演算します。

従いましてカメラを撮像状態にしていただく必要があります。

# 6 その他注意事項

- CCD イメージセンサーの保護ガラス上にゴミや埃が付くと、そ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します。

# 7 外形図



# Appendix A

### ハイパーターミナルの設定

[Setup of Hyper terminal ] (Microsoft Windows2000, WindowsXP)

- 1) 「スタート」→「プログラム」→「アクセサリ」→「通信」→「ハイパーターミナル」
- 2) 次のウィンドウが開かれます。任意の名前を入力してください。(例:GMA\_RS232C) 「OK」をクリックする。



Connection Description	? ×
New Connection	
Enter a name and choose an icon for the connection:	
Name:	
GMA_RS232C	
lcon:	
N 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19	<b>N</b>
OK Can	cel

3)「接続方法」で"COM?"を選択する。
 (COM?はパソコンやキャプチャーボードによって異なります。)
 「OK」をクリックする。

Connect To
🎨 GMA_RS232C
Enter details for the phone number that you want to dial:
Country/region: United States of America (1)
Area code: 123
Phone number:
Connect using: COM1
OK Cancel

4) 次のウィンドウが開きますので次の設定を行います。(9600,8,None,1,Non) 「OK」をクリックする。

Port Settings			
<u>B</u> its per secon	± 9600		•
<u>D</u> ata bit	s: 8		•
Parit	y: None		•
<u>S</u> top bit	s: 1		•
Elow contro	l: None		
		Besto	re Defaults

### [Network transmission setting]

Baud rate	:	9600 bps
Data length	:	8 bit
Start bit	:	1 bit
Stop bit	:	1 bit
Parity	:	Non

5) 以下のウィンドウが起動します。



6) 「ファイル」→「プロパティ」を選択します。



7) 「設定」タグを選択します。

GMA_R5232C Properties	? ×
Connect To Settings	
GMA_RS232C Change icon	
Country/region: United States of America (1)	
Enter the area code without the long-distance prefix.	
Area code: 123	
Phone number:	
Cognect using: COM1	
Configure	
OK Ca	ncel

8)「ASCII 設定」をクリックしてください。

ASCII 設定 ?!	×							
ASCI の送信								
ASCII の受信 ✓ 着信データに改行文字を付ける( <u>A</u> ) 「 着信データを強制的に 7 ビット ASCII (こする(E) 「 右端で折り返す( <u>W</u> )								
<u> の ド キャンセル </u>								

9) 次のウィンドウが開きます。以下の設定をしてください。(☑, ☑, 0, 0, ☑, blank, blank) 「OK」をクリックする。

ASCI設定 ??	<							
- ASCI_0送信								
・ □ 行末に改行文字を付ける(5)								
□ □-カル エコーする(E)								
ディレイ (行)(止): 0 ミリ秒								
ディレイ (文字)(②): 0 ミリ秒								
ASCII の受信								
✓ 着信データに改行文字を付ける(A)								
□ 着信データを強制的に 7 ビット ASCII (こする(E)								
□ 右端で折り返す(₩)								
OK キャンセル								

※WindowsXP(64bit)ご使用の場合、12)項目 "check"コマンド入力後"OK"と返信があり直後 "NG"となる場合があります。その場合「行末に 改行文字を付ける」のチェックを外してください。

10) 9)のウィンドウに戻るので「OK」をクリックしてください。

11) 設定終了。

カメラの接続を確認し、入力画面に "check" コマンド入力後エンターキーを押してください。

"OK"が表示されたら通信完了となります。

4	GMA_R5232C - HyperTerminal					
E	jle <u>E</u> dit ⊻iew <u>C</u> all <u>T</u> ransfer <u>H</u> elp					
[	) 🛩 🍘 🐒 🗈 🎦 😭					
Ē						
	Check OK					
c	onnected 0:13:06 Auto detect	Auto detect	SCROLL CAPS	NUM Capture	Print echo	-//

12) 次回ハイパーターミナルを再度起動させる場合は「スタート」→「プログラム」→「アクセサリ」 →「通信」→「ハイパーターミナル」→「(\*1)」を選択してください。

\*1:3)で入力した名前