







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】



【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】

<u></u>	⚠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。	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。								
	主意								
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。 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】

	主意
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】



User Manual

版	作成年月日	改版記事	備考
Rev	Date	Changes	
0.00	2018/02/01	新規発行	
1.00	2018/07/19	消費電流、記載	
1.01	2019/06/26	外形図、誤記訂正 M4	

1, GigE Vision ラインスキャンカメラ ----- 1 1-1 概要·特長 1-2 カメラ使用 ----- 1 2, カメラ 機構仕様 2-1 外形図 2-2 センサー位置 3, ソフトウェア ハードウェアセットアップ ----- 4 3-1 初期設定 3-2 ネットワークアダプタの設定 3-4 周辺機器·接続図 4, カメラ コントロール 4-1 カメラコントロールについて 4-2 カメラ動作設定 (露光設定、同期設定) 5, カメラ デジタル出力データ 5-1 アナログ・デジタル処理部 5-2 FFC 機能設定 5-3 ゲインコントロール 5-4 設定値のセーブとロード 5-5 テストパターンの出力

Ħ

6, フューチャーカテゴリー覧	 30
7, その他注意事項	 32

<u>1 GigE Vision CMOS ラインスキャンカメラ</u>

1-1 概要、特長

本カメラは CMOS イメージセンサを搭載したラインスキャンカメラです 以下のような特長があります。

(1) 2048 画素及び 4096 画素は画素サイズ 7 µm × 7 µm で高 S/N の画像が得られます。

8192 画素は画素サイズ 3.5 µm × 3.5 µm で高精細の画像が得られます。

- (2) スキャンレート 48kHz(2K) 24kHz(4K) 12kHz(8K)の高速動作が可能です。
- (3) 映像出力のインターフェースとしてギガビットイーサネット(Gigabitr Ethernet)を採用しています。
- (4) 通信にてゲイン、オフセットの調整が容易に行えます。
- (5) FFC 補正によりイメージセンサの固定パターン、レンズのシェーディング、光量ムラをフラットにすることが できます。
- (6) 垂直・水平ビニング機能を搭載していますのでノイズを抑えて最大4倍の感度を上げることが可能です。
- (7) 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。

1-2 カメラ性能仕様

	撮像素子仕様										
		型式			TL-4K7AGE TL-2K7AGE						
撮	像		素	子	CMOS Image sensor						
画		素		数	4096	2048					
画	素	サ	イ	ズ	7μ m × 7μ m						
受	光	素	子	長	28.672mm	14.336mm					
感	度		(DNnj/	/cm2)	gain1=1.2,gain2=4.8						
飽	飽和露光量(ke-)				46(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 !	レイ	ンジ	60dB()	秦子上)					

						カ メ ラ 仕 様			
Ĕ	デ	7	ł	出	カ	8bit/10bit/12bit	8bit/10bit/12bit		
(デジ	タ	ル	出	カ)	GigE Vision方式準拠	GigE Vision方式準拠		
ス :	++2	レー-	- h ((scan,	/sec)	24kHz	48kHz		
<i>-</i> ج	イン車	医送	パノ	レス	入力	41.7µ sec(Min)	20.8µ sec(Min)		
						アナログゲイン 1倍 or 4倍			
ゲ			1		ン	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	54	容	围	+12V ±0.5V(0.4A以下)	+12V ±0.5V(0.3A以下)		
動	作	温	度	範	囲	0~+	40°C		
動	作湿度範囲		田	85%	85% MAX				
保	存	存温度範囲		田	−10°C ~ +65°C				

	メカニカル 仕 様							
レ	ン	ズ	マ	ゥ	ン	٢	Fマウント	Fマウント
							12V電源 HR10A-	7R-6PBヒロセ電機
⊐		ネ		ク		タ	デジタル出力	RJ-45(GigE)
							I/O HR10A-10R	-12PBヒロセ電機
重						围	350g	以下
外		形		寸		法		

User Manual

	撮像素子仕様								
		型式			TL-8K35AGE				
撮	像		素	子	CMOS Image sensor				
画		素		数	8192				
画	素	サ	イ	ズ	3.5µ m×3.5µ m				
受	光	素	子	長	28.672mm				
感	度		(DNnj/	/cm2)	gain1=1.2,gain2=4.8				
飽	和露	光	量	(ke-)	23(typical)				
田	カ 7	7 达	5 —	・性	標準 10% 飽和出力の50%時(素子上)				
ダ	イナミ	<u>ب</u>	クレ	ンジ	60dB(素子上)				

_										
						カ メ ラ 仕 様				
ビ	デ	オ	ł	出	力	8bit/10bit/12bit				
(-	デジ	タ	ルー	出 ナ	J)	GigE Vision方式準拠				
スニ	キャン	レー-	ート(s	scan∕	sec)	12kHz				
ライ	イン車	医送	パル	、スフ	しカ	83.3µ sec(Min)				
			アナログゲイン 1倍 or 4		アナログゲイン 1倍 or 4倍					
ゲ			ィン		ィン		ィン		ン	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	容量		+12V ±0.5V(0.5A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 ~ +65°C				

							メ カ ニ カ ル 仕 様
レ	ン	ズ	マ	ゥ	ン	τ	Fマウント
							12V電源 HR10A-7R-6PBヒロセ電機
⊐		ネ		ク		タ	デジタル出力 RJ-45(GigE)
							I/O HR10A-10R-12PBヒロセ電機
重						围	350g以下
外		形		寸		法	60(W)×64(H)×68.8(D)突起部除く

受光感度波長(TL-8K35AGE、TL-4K7AGE、TL-2K7AGE)



<u>2 カメラ 機工仕様</u>

2-1 外形図



2-2 センサー位置

下記は本ラインスキャンカメラのピクセル位置を示しています。各モデルにより CMOS イメージセンサの 位置が異なります。



<u>3 ソフトウェア・ハードウェアセットアップ</u>

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評価用ソフト GEVPlayer を使用した説明をしています。

3-1-2 初期設定手順



3-2 ネットワークアダプタの設定

本シリーズカメラから出力される画像を高速にキャプチャーするには Intel 社製の Pro/1000 LAN カード(NIC) を使用するかその互換品のチップセットを搭載した LAN カードを使用して下さい。 マザーボード内蔵の LAN I/F 機能を使用する場合はこの Intel 社製の Pro/1000 LAN カードのチップセット互 換品を搭載しているマザーボードを使用して下さい。 カメラはイーサネット接続を使用して通信しネットワークのパフォーマンスを上げるためには static IP アドレスを推奨します。dynamic IP アドレスを使用することもできます。

ネットワークカードを設定方法例

1. [コントロールパネル]→[ネットワークと共有センター]→[アダプタ設定の変更]を選択します。 2.インストールされているネットワークカードを選択し、[プロパティ]をクリックします。



3. [インターネットプロトコル(TCP / IP)]オプションを有効にします。



- 4.「インターネットプロトコル(TCP / IP)」を選択した状態で、「プロパティ」ボタンをクリックします。
- 5.「次の IP アドレスを使用する」を選択し、IP アドレスをカメラが使用する 192.168.5.100 以外のこのサブネット 内のアドレスに設定します。以下の例では、アドレス 192.168.5.50 が使用されています。あるいは、
- 「自動的に IP アドレスを取得する」を選択して、dynamic IP アドレスを使用します。 6.サブネットを 255.255.255.0 に設定し、「OK」をクリックします。
- 0.9 フネットを255.255.255.0 に設定し、「OK」をクリックします。 7.設定を保存するには、「OK」をクリックします。

インターネット プロトコル バージョン 4 (*	TCP/IPv4)のプロパティ 🛛 🛛 🗙
全般	
ネットワークでこの棋能がサポートされている場 きます。サポートされていない場合は、ネットワー てください。	合は、IP 設定を自動的に取得することがで ・ク管理者に適切な IP 設定を問い合わせ
○ IP アドレスを自動的に取得する(○)	
● <u>次の IP / ドレスを使う(S)</u> IP 781.7(f)	
サブネット マスカ(1)・	
デフォルト ゲートウェイ(D):	
578W13 191102	
● DNS サーバーのアドレスを自動的に取得	手する(<u>B</u>)
 ③ 次の DNS サーバーのアドレスを使う(E): 	
優先 DNS サーバー(<u>P</u>):	
代替 DNS サーバー(<u>A</u>):	
□終了時に設定を検証する(L)	詳細設定(⊻)
	OK キャンセル

ネットワークアダプタの設定

- 1. [コントロールパネル]→[ネットワークと共有センター]→[アダプタ設定の変更]を選択します。
- 2.インストールされているネットワークカードを選択し、[プロパティ]をクリックします。
- 3. [ジャンボフレーム]を 9000 バイト以上にします。
 - お使いの NIC がジャンボパケットをサポートしていない場合は、イメージ転送速度が遅くなります。



3-3 カメラ電源ケーブル・イーサネット・トリガケーブルについて

3-3-1 カメラ入出力コネクタおよび各部の説明

○A. 本ラインスキャンカメラはカメラ背面のLANコネクタと, PCのLAN コネクタをLANケーブル(Cat-5e 以上)のケーブルで接続します

- ○B. 12V 電源入力に6Pin ヒロセ製コネクタを使用しています。
- ○C. 12V が供給されると赤 LED が点灯します。
- ○D. GPIO(外部トリガ入出力)は12Pin ヒロセ製コネクタを使用しています。
- ○E. リンク速度表示LED。ギガビットイーサネット方式のLANカードやHUBに接続された時に点灯します。
- ○F. リンク表示LED。データのアクセスがあった時に点灯します。



3-3-2 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)LAN 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)

ピン番	詩号 信号名	内容	GEV Device 表記
1	INPUT_0-	LVDS	Lina
2	INPUT_0+	LVDS/TTL	Lineo
3	INPUT_1-	LVDS	line 1
4	INPUT_1+	LVDS/TTL	Line
5	Gnd	Gnd	-
6	OUTPUT_0-	LVDS	1 :
7	OUTPUT_0+	LVDS/TTL	Lines
8	INPUT_2-	LVDS	Line 9
9	INPUT_2+	LVDS/TTL	Linez
10	N.C	input	-
11	OUTPUT_1-	LVDS	Ling
12	OUTPUT_1+	LVDS/TTL	Line4

3-3-3 GPIO コネクタピンアサイン



*I/O 接続コネクタ(HR 10A-10R-12Pヒロセ電機) (カメラ外側より見たピン配置)

外部入出力回路



LTC2854 (LinearTwchnology)

LTC2854 (LinearTwchnology)

3-3-4 RJ-45 コネクタ

本カメラのデータ出力はギガビットイーサネット方式の仕様となっています。

RJ-45 コネクタアサイメント

ギガビットイーサネット規格(1000BASE-T/IEEE802.3ab)に適合したLAN(RJ-45型)コネクタです。 標準のギガビットイーサネット用 LAN ケーブル(CAT-5eまたはCAT-6)を用いてパソコン側の LAN コネクタと接続します。

LANコネクタ(RJ-45型)の各ピンに対応する新合名を以下に示します。

信号名	接続	I/O
1	TP0+	in/out
2	TP0-	in/out
3	TP1+	in/out
4	TP1-	in/out
5	TP2+	in/out
6	TP2-	in/out
7	TP3+	in/out
8	TP3-	in/out

本機では振動や衝撃が多い設置場所で使用する場合はスクリューロックタイプのLANケーブルを ご使用になれます。 スクリューロックタイプのケーブルを使用する際はコネクタ固定ネジの部分にロックネジをねじ込み

スクリューロックタイノのケーノルを使用する除はコネクタ固定ネンの部分にロックネンをねし込み 固定します。

3-3-5 表示 LED

本機の背面パネルには3個のLED表示灯が配置されています.以下にそれぞれの動作内容を説明します。

●動作表示LED(赤)

電源が投入されていると赤が点灯します。

- ●リンク速度表示LED(橙) 本機がギガビットイーサネット方式(1000BASE-T)のLANポート(LANカード), HUBに接続され ている時に橙色に点灯して表示します。これより低速の(100BASE-T, 10BASE-T)LANポートなどに接続 されている時または本機がどこにもが接続されていない時は消灯状態となります。
- ●リンク表示LED(緑)

本機がイーサネットで他のLANポートなどに接続されており且つ、イーサネットを介してデータのアクセスが発生した際に点灯して表示します。

LED	色	消灯	点灯	点滅
リンク速度表示	橙	LAN 無接続 or 10Mbps/100Mbpsで接続	1000Mbps で接続	" —
リンク表示	緑	LAN 無接続	LAN 接続	データアクセス中

カメラ

3-4 周辺機器·接続図

●接続

カメラと周辺機器の接続例を参照して下さい。

LAN ケーブル ①カメラのレンズ取付け部カバーを外し、レンズ (Cat-5e, Cat-6) (別売品)を取り付けます。 ②カメラとカメラ電源 AD-50(別売品)をカメラ ケーブル(別売品)で接続します。 LAN カード 弊社標準カメラケーブル(6PS-シリーズ)での (LAN ポート) 許容最大長は とな 20m っています。 Power Cable (6ps * *) Intel PRO/1000 など ③カメラ背面のLANコネクタと、PCのLAN コネクタをLANケーブル(Cat-5e 以上)のケ ーブルで接続します。 Power supply (AD-50) 標準的なLANケーブル(Cat-5e 以上)での許 容最大長は とな 100m っています。 また高屈曲性LANケーブルでの許容最大長は ※30mとなっています。 (ケーブルメーカによって伝送能力は異なります) ④接続状態を確認してからカメラ電源のスイッチを投入します。 電源投入後1~2秒でカメラのバックパネル上の動作表示LEDが点灯し,動作状態となります。 ⑤別項の動作モードの設定方法、露光時間の設定方法に従ってカメラの動作モードを設定します。

4 カメラコントロール

4-1 カメラコントロールについて

4-1-1 画像表示ソフトとAPI

本機をPCにイーサネット接続し添付SDKの画像表示ソフト(GEVPlayer)を用いてPCモニター上に画像を 表示させたり画像データを保存したりする事が出来ます。

添付SDKに同梱されている表示ソフトウエア GEVPlayer の使用方法については別紙"FC-GEシリーズ カメラ取扱説明書(接続編)"の内容をご参照下さい。

※添付SDK ("eBUS-PureGEV Package"と"eBUS-Vision Package")をインストールする事で添付され ている画像表示デモソフト"GEVPlayer"が利用出来る様になります.

<"GEVPlayer"を用いたカメラ設定操作>

本製品は EMVA (European Machine Vision Association) GenICam API が制定した規格である に対応し ています.

添付のSDK"eBUS-PureGEV Package"の中の表示ソフトの"GEVPlaye"は GenICam API に対応してお り、規定されたフィーチャー毎のパラメータ値をこのソフトウエア上から直接指定する事でカメラの設定内 容(例. ゲイン設定,露光時間など)のほとんどを変更する事が出来ます.

ここではコントロールダイアログの"GEV Device Control"を用いて種々の設定変更を行う例を示します.

4-1-2 画像表示ソフトとカメラとの接続

GEVPlayerを起動すると以下のウィンドが開きます。

lelect/Connect Iホタンを押します	GigE Vision Device Selection		
arameters and Controls			
Communication control	Available Gigt Vision Devices	Interface Informatio	n
Device control	B-B System	Description	Intel(R) PRO/1000 GT Desktop Ada.
Tmana stream control	eBUS Interrace 00:1a:40:07/09:70 [0.0.0.0]	MAC	00:1b:21:1e:33:ae
amage sectors care of	- 46 D 9/354 CE 00: 11:1:1:1:5:5:3:36 [105:254.4.0]	IP Address	169.254.141.98
		Subnet Mask	255.255.0.0
		Default Gateway	0.0.0.0
		GigE Vision Device In	formation
		MAC	00:11:1c:f5:01:3e
		IP	169.254.4.0
		Subnet Mask	255.255.0.0
		Default Gateway	0.0.0.0
		Vendor	TakenakaSystem
		Model	TL8K35AGE
		Access Status	Open
		Manufacturer Info	TL8K7AGE 17823 (00140622)
		Version	V0.00 (02.05.29)
		Serial Number	,
		User Defined Name	
		Protocol Version	1.2
		IP Configuration	Valid
		License	Valid
		Device Class	Transmitter
	Show wread-table Gige Vision Devices		OK Cancel
dynamic static IE	IP アドレスの場合はそのまま「OK」ボ アドレスの場合は「SetIPAddress」ボ	タンをクリック	してください。

してから「OK」ボタンをクリックしてください。

User Manual

ile <u>T</u> ools <u>F</u>	<u>H</u> elp		
Connection		Display	
Select / Co	Disconnect		
IP address	169.254.65.1		
MAC address	00:11:1c:f5:01:69		
Manufacturer	TakenakaSystem		
Model	TL6K7AGE		
Name			
Acquisition Con	trol		
Source			
Mode	Continuous		
Play	Stan		
	Stop		
rarameters and	Communication control		
	Device control	Stream: 0 images N/A FPS N/A Mbps* Display: N/ Error count: 0 Last error: N/A	A FPS
	Image stream control	Warnings: N/A	

接続が完了したら AcquisitionStart(Play ボタン)を押しコントロールダイアログの "GEV Device Control"をクリックします。

これ以降の説明は"GEV Device Control"を用いて種々の設定変更を行う例を示します。 例:テストパターンの出力。

ImageFormatControl → TestImageSelector → GrayHorizontalRamp の項目を選択します。 下記は GEVPlayer で表示されているフィーチャーカテゴリをツリー型タブで表現しています。



4-2 カメラ動作設定

4-2-1 カメラ初期状態(電源立ち上げ時)

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
 ・ライン露光
 ・FFC 補正 ON※1
 ・ADC ゲイン(40)
 ・デジタルゲイン(1倍)
- ・ビニングモード OFF
- ※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目標階調が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で180 階調に調整されたゲイン値が保存されています。

4-2-2 カメラ動作モード(Acquisition Control 設定)

カメラで撮像した画像情報の取得のための設定を行います。 露光時間の設定、カメラのスキャンレートの設定、及びフレームやラインを外部 入力より撮像するためのトリガ設定等を行います。



4-2-3 カメラ動作モード(Acquisition Control 同期設定)

カメラの撮像動作はAcquisitionControl → TriggerSlector を使用する事によって、大きく分けて「外部同期」 「内部同期」、2種類の切り替えができます。

AcquisitionControl → TriggerSlector の項目にある FrameStart LineStart FrameBustStart のすべての TiggerMode(トリガ入力)を OFF した場合「カメラ内部で同期信号を生成し撮像するモード」になります。 何れかを ON にすることで「外部のトリガ信号(SYNC)で撮像するモード」カメラリアパネルに配置されている 12Pin に入力する設定になります。

AcquistionControl ----> AcquistionMode



濃い青の項目に対し空色に塗りつぶされた項目が各設定できます。

※トリガ入力を12Pinより行う場合、I/Oの設定が必要になります。

詳細は項目 3-2-4()を参照ください。 DigitalIOControl LineSelector Line0 LineMode Input Line4 LineFormat TermON or TermOFF

次ページより FrameStart、LineStart、FrameBustStartのパラメータを設定する事でできる組み合わせの一例を示します。

内部同期モード FrameStart LineStart FrameBustStartのTiggerMode がすべてOFFの場合、トリガをカメラ内部で 生成します。TriggerSoftware、TriggerSource、TriggerActivationの設定は無効になります。 フリーランの状態です。 Acquisition Mode が Continuous に設定されている場合、カメラは撮像停止(AcquisitionStop)が発行 されるまでフレームを取得します。



```
外部同期モード 1
FrameStart の TiggerMode が ON LineStart FrameBustStart の TiggerMode が OFF の場合、
カメラリアパネルに配置されている 12pin コネクタにトリガを入力し、フレームのスタートとします。
ライン周期はカメラ内部で生成し 1 フレーム分出力します。
```



外部同期モード2 LineStartの TiggerMode を ON することでエンコーダ等の外部入力に同期し1Lineの撮像が可能です。 外部同期モード1と同様のカメラリアパネルに配置されている12pin コネクタにトリガを入力します。 下記例はエンコーダ設定使用していません。。



```
外部同期モード3
LineStartの TiggerModeを ON することでエンコーダ等の外部入力に同期し1Lineの撮像が可能です。
外部同期モード 1 と同様のカメラリアパネルに配置されている 12pin コネクタにトリガを入力します。
下記例はエンコーダ設定を使用にしています。
```



```
外部同期モード4
FrameBustStart の TiggerMode が ON LineStart FrameStart の TiggerMode が OFF の場合、
カメラリアパネルに配置されている 12pin コネクタにトリガを入力し、フレームのスタートとします。
ライン周期はカメラ内部で生成し FrameBustStart に対し BurstFrameCount のパラメータで設定
された分のフレームを出力します。
```





4-2-4 カメラ動作モード(Acquisition Control 露光設定)

カメラの露光動作は AcquisitionControl → ExposureMode を使用する事によって、OFF(ライン露光) Timed(一定露光)、TriggerWidth(パルス幅露光)の3種類の切り替えができます。 AcquistionControl ----> AcquistionMode ≯ ≻ ExposureMode OFF or Timed or TriggerWidth × Device Control 🖻 📲 C Visibility Beginner 💌 × GEV Device AcquisitionControl AcquisitionMode Continuous AcquisitionStart AcquisitionStop AcquisitionFrameCount AcquisitionLineRateAbs 4929.82 H TriggerSelector FrameStart TriggerSoftwar {Con Line2 TriggerActivati ExposureMode Off ExposureTime 2.2 us AcquisitionBurstFrameCoun Pixel Format Format of the pixel provinformations provided b combined in one single v ice. It represents all the ixelSize, PixelColorFilter but ●ライン露光 AcquistionLineRateABS で設定した周波数間露光します。 AcquistionControl AcquistionMode ➤ AcquistionLineRateABS → * * Hz ExposureMode -> OFF ●一定露光 ExposureTime で露光時間を設定します。 AcquistionControl AcquistionMode ⇒ ... ExposureMode — Timed ExposureTime ----> Nusec[Notes] [Notes] 露光時間 = (N x 0.2)usec ●パルス幅露光 外部入力のパルス間露光します。 AcquistionControl-AcquistionMode -... ExposureMode — Width [Notes] 12Pin ヘトリガを入力する必要があります。トリガ入力の設定、I/O の設定が必要になります。 AcquistionControl→TriggerSlector→LineStart→TriggerSource→Line * $\label{eq:line} DigitalIOControl \rightarrow LineSelector \rightarrow Line * \rightarrow LineFormat \rightarrow TermOFF$

4-2-6 カメラ動作モード(DigitalIOControl、I/Oの設定)

Line1~Line4の I/O を設定します。下記表はカメラリアパネルに配置されている 12pin コネクタと信号名の関係を示しています。ピンに対し InPut/OutPut は固定です。

ピン番号	信号名	内容	GEV Device 表記
1	INPUT_0-	LVDS	LineO
2	INPUT_0+	LVDS/TTL	Lineo
3	INPUT_1-	LVDS	Line1
4	INPUT_1+	LVDS/TTL	Line
5	Gnd	Gnd	-
6	OUTPUT_0-	LVDS	Line?
7	OUTPUT_0+	LVDS/TTL	Lines
8	INPUT_2-	LVDS	Ling
9	INPUT_2+	LVDS/TTL	Linez
10	N.C	input	-
11	OUTPUT_1-	LVDS	Lino/
12	OUTPUT_1+	LVDS/TTL	

LDVS 入力の場合は LineFormat を TermON に設定し、TTL 入力の場合は TermOFF に設定してください。

DigitalIOControl	LineSelector 🕂	Line0>	LineMode	──→ Input(固定)
	\rightarrow	· · · · →	lineInverter	> False
	Ľ			
		Line4		
			LineStatuse/	
Device Control	X		LineSource	→ True(固定)
C Visibility Expert	- *		LineFormat	
RotaryEncoderDirection	Clockwise			
RotaryEncoderDivider	1			
RotaryEncoderActivation	RisingEdge			
DigitalIOControl				
LineSelector	Line0			
LineMode	Input			
LineInverter	False			
LineStatus	True			
LineStatusAll	0x7			
LineSource	Off			
LineFormat	TermOn			
UserOutputSelector	UserOutput0			
UserOutputValue	False			
StrobeSignalDelay	0			
StrobeSignalOnTime	1			
CounterAndTimerControl				
1				

<u>5 カメラデジタル出力データ</u>

5-1 アナログ・デジタルデータ処理部

下図は、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が可能です。また A/D 変換器 のゲイン機能によって 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



PRNU : Photo-Response Non-Uniformity

5-1-1 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。



5-2 FFC 機能設定

CusutomFeatures の FFC_**を使用する事によって FFC 補正(Flat Field Correction)を操作する事が できます。

5-2-1 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。

5-2-2 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。FFC_gain_clear にコマンドを発行する事で FFC 補正の明レベル RAM 領域のみクリアされます。

Device Control	×
GEV Device	er 🔹 🗙
FFC_mode	FFC_ON ^
FFC_gain_clear	{Command}
FFC_target_for_gain	180
FFC_target_for_offset	3
FFC_go	Off
FFC_UL	UPPER
SaveFFC	{Command}
LoadFFC	{Command}
LoadFFC_FactorySetting	{Command}
StatusFFC	0x0
COM_BUSY	0x0
FFCCorrectedValueStoreMode	UserDefaultAccessArea
FFCCorrectedValueStoreBank	BANKO
Binning	Binning_OFF
Binning Description Feature Name: Binning Type: Fourmeration Name Space: Custom Visibility: Beginner Streamable: True Binning_OFF	

5-2-3 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。

Setp1:暗レベルの目標階調(暗)を設定します。FFC_target_for_offset にオフセットのターゲットレベルを設定し



Setp2: レンズにキャップをします。

Setp3:暗レベルの補正を開始します。FFC_mode→Auto_setting_for_offset で暗レベル補正を実行します。 COM_BUSY の値が 0x00 で暗レベル補正が終わり次のコマンドを入力が可能になります。





5-2-4 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、<u>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</u>。 (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 150 階調の時、目標(200 階調).

Setp1:明レベルの目標階調(明)を設定します。FFC_target_for_gain にオフセットのターゲットレベルを設定しま す。初期値 =200 N: 0 ~ 255

CusutomFeatures _	FFC_targ	$get_for_gain \longrightarrow 200$)
	🖵 Binning		
Device Control		x	
GEV Device	er 🔻	×	
FFC_mode	FFC_ON	A	
FFC_gain_clear	{Command}		
FFC_target_for_gain	180		
FFC target for offset	3		
FFC_go	Off		
FFC UL	UPPER		

Setp2:レンズが外します。

Setp3:明レベルの補正を開始します。FFC_mode→Auto_setting_for_gain で明レベル補正を実行します。 COM_BUSY の値が 0x00 で暗レベル補正が終わり次のコマンドを入力が可能になります。



<補足>

"analoggain"や"ADCgain"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。

User Manual

5-2-5 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。
Step1:明レベル補正のク	リア
CusutomFeatures _	FFC_gain_clear → ※Command

→ Binning

Setp2:明レベルの目標階調(明)を設定します。FFC_target_for_gain にオフセットのターゲットレベルを設定しま す。初期値 =200 N: 0 ~ 255 CusutomFeatures → FFC_target_for_gain → 200



Setp3:レンズが外します。

Setp4:明レベルの補正を開始します。FFC_mode→Auto_setting_for_gain で明レベル補正を実行します。 COM_BUSY の値が 0x00 で暗レベル補正が終わり次のコマンドを入力が可能になります。

CusutomFeatures FFC_mode Auto_setting_for_gain COM_BUSY 0x0 Binning

5-2-6 FFC 補正の補正係数の確認

以下の設定を行うビデオ出力として各ピクセルのデータが出力されます。

●FFC 補正 シェーディングゲイン値の確認





5-3 ゲインコントロール

AnalogControl→GainSelector を切り替えることで ADC ゲイン、Analoggain、デジタルゲインを使用する事ができます。

5-3-1 ADC ゲインコントロール

A/D 変換器のゲイン機能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。



縦軸 : 倍率 (**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。

5-3-2 アナログゲインコントロール

アナログゲインを変更する事によって1倍と4倍を選択する事ができます。 AnalogControl — GainSelector ADC AnalogIAll → 1 or 4 DegitalAll

※ゲインの変更後は、FFC機能を再度行うことを推奨します。

5-3-3 デジタルゲインコントロール

デジタルゲインを変更する事で 1/64 ステップでゲインを調整する事ができます。

AnalogControl ——> GainSelector ——> ADC

→ AnalogIAII → DegitaIAII → N

[Notes]

カメラからの出力を ODATA、FFC 補正後のオフセット(黒レベル)OFS とするとデジタルゲインを 実行した結果は以下で表されます。 ODATA = (1 + N / 64) x (ODATA - OFS) + OFS

5-4 設定値のセーブとロード

UserSetSelector → UserSet1→UserSetSave を使用する事によって、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。この動作は現在のカメラ動作にかかわるセッティング・パラメータを 保存します。FFC 補正の係数を保存するには別途保存が必要です。詳細は次項目に記載されています。 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。

また UserSetSelector → UserSet1→UserSetLoad を使用する事によってカメラに保存されているデータを 読み込むことが可能です。

UserSetSelector ----> UserSet1 ----> UserSetSave

UserSetSelector ----> UserSet1 ----> UserSetLoad



5-4-1 FFC補正の係数を保存と読出し

Save_FFC にコマンドを発行する事で明レベル補正、暗レベル補正の係数を保存する事ができます。 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。 CusutomFeatures → Save_FFC

FFCCorrectedValueStoreModeとFFCCorrectedValueStoreBankを設定する事で保存先を選定する事ができます。保全エリアはBank0~Bank3の4エリアです。 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。



5-5 テストパターンの出力

 $ImageFormatControl \rightarrow TestImageSelector$

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。

5-5-1 テストパターン1

O階調から8画素単位で1階調ずつ上がります。



5-5-2 テストパターン 2

縦方向には、4ライン単位で1階調上がり、横方向に8ピクセル単位で1階調上がる。



5-6-3 テストパターン3

垂直方向に0階調から8画素単位で1階調ずつ上がります。

<u>6 フューチャーカテゴリー覧</u>

Feature 一覧

本製品は EMVA (European Machine Vision Association)が制定した規格である GenICam API に対応 しています。

Category AcquisitionControl ImageFormatControl	Feature & Values AcquisitionStart/Stop CameraOffsetX TestImageSelector Scan_dir ExposureMode	説明 映像表示スタート、ストップ。 0:OFF, 1:, 2:, 3:, 4: スキャン方向切着 0:Off / 1:mod / 2:TrionerWidth
	ExposureTime	電光時間(N×0.2us + 2us)us
AcquisitionControl	AcquisitionLineRateRaw	* * Hz
AnalogControl\Gains	AnalogGain	0:1倍 / 1:4倍
	ADCGain	0-32-160 入力は255まで可能
	DigitalGain	デジタルゲイン(FPGAで実現)
UserSetControl	UserSetSave	カメラ設定Save
	UserSetLoad	カメラ設定Load
CustomFeatures	Binning	Binning設定
AcquisitionControl	TriggerModeFrameBurstStart	フリーランモードで動作。
AgguigitingControl	TriggerSourceFrameBurstStart AcquisitionBurstFrameCount	rianeStattbrondsertaineBuistモートで動作する。 0:Line0 / 1:Line1 / 2:Line2 / 3:Software ここで決める数Frameを出力し、次のFrameBurstStartを待つ。
AcquisitionControl	TriggerModerrameStart	
	TriggerSourceFrameStart	0:Line0 / 1:Line1 / 2:Line2 / 3:Software
	TriggerDelayLine	Line数遅延設定。
AcquisitionControl	TriggerModeLineStart	0:Off / 1:On
	TriggerSourcel ineStart	0:Line0 / 1:Line1 / 2:Line2 / 3:Software
	Thigger SourceLineStart	RotaryEncoderInputで設定された状態の信号が入る。
	TriggerActivationLineStart	0:RisingEdge / 1:FallingEdge / 2:AnyEdge

次頁以降に本製品が対応している項目(Feature)とその内容を示します。

	TriggerActivationLineStart	0:RisingEdge / 1:FallingEdge / 2:AnyEdge
AcquisitionControl	RotaryEncoderInputAsource	0.Line0 / 1.Line1 / 2.Line2 A相に使用する入力PINを設定。外部入力(12ピンコネクタ)
	Poto m/Encoder/InputPcourse	0:Line0 / 1:Line1 / 2:Line2 B相に使用する入力PINを設定。外部入力(12ピンコネクタ)
	RotaryEncoderInputBsource	B相がGNDになるとA相だけが有効になる。
	RotaryEncoderDirection	0:Clockwise / 1:CounterClockwise 回転方向を指定。
	RotaryEncoderDivider	バルスを開引く。N本開引く。
	RotaryEncoderActivation	0:RisingEdge / 1:FallingEdge / 2:AnyEdge A/B相のエッジ選択。
	LineInverter	
	LineFormat	
	LineMode	a arr
	LineSource	0:Off UserOutputValueで設定された論理で出力される。 StrobeSignalDelay,StrobeSignalOnTimeで設定されたパルスが出力される。 霊光期間Highとなる復号が出力される。
	LineInverter	0:False / 1:True
	LineFormat	Disenable
	UserOutputValue0-4	0:False / 1:True
	StrobeSignalDelay	0-65535
	StrobeSignalOnTime	1-65535
		0:Off FFC off
		1:On FFC on
		2:Output setting value Output setting values of FFC through video output.
		3:Set value each pix
	FFC_mode	4:Set value all pix
		5:Auto setting for gain
		6:Auto setting for offset
		7:On(Only offset)
		現在の波形の一番高いレベルにFFC_add_target_for_gainを足したレベルを目標レベルにしてGainの自動補正
	FFC_target_for_gain	
	FFC_add_target_for_gain	8:Auto setting for gain (Auto Target)で現在の最大レヘルにこの個を定してGainの目標とする
	FFC_target_for_offset	
	FFC_go	FFC_modeが[2:Output coefficent]の時、出力する補正値を切り替える。
	FFC_ul	FFC_modeが[2:Output coefficent]の時、出力するバイトを切り替える。
	FFC data	(映像出力で出せるのは8bit。ヒナオは最大12bitあるので2バイトに分けて出力)
	FFC address	
	FFC set	ボタンで実現。FFCデータセット。
	FFC_save	ポタンで実現。FFC補正値保存。
	FFC_load	ポタンで実現。FFC補正値ロード。
	FFC_RAM_CLR_Gain	FFCのRAM(Gain)のクリア。
	FFC_load_factory	ボタンで実現。FFC補正値(工場出荷時)ロード。
	FFC_bank_mode	FFC保存先を標準にするかBANK指定するかの切り替え
	FFC_number_of_bank	FFC保存先のBANKを指定。

<u>7 その他注意事項</u>

- 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。
- エリア・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。
- エリア・ラインスキャンカメラに通電状態でカバーを開けたり、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。