



取扱説明書

ラインスキャンカメラ

型式：RCDL4K8GE



日本エレクトロセンサリデバイス株式会社



はじめに

この度は、弊社の製品をご購入いただき、まことにありがとうございます。
今後とも弊社の製品を、末永くご愛顧いただきますようお願い申し上げます。

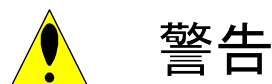
安全にお使いいただくために

本製品を安全にお使いいただくために、製品をお使いになる前には、必ず本書をお読みください。お読みになったあとは、保証書と一緒に大切に保管し、必要なときにお読みください。

- ◆ 本製品を取り扱う上で重要な項目については次のマークで警告の表示を行っております。

 警告	誤った取扱いをすると人が死亡する、または重傷を負う可能性のあることを示します。
 注意	誤った取扱いをすると人が傷害を負う可能性、または物的損害の発生するおそれのあることを示します。

安全上のご注意



- ◆ 分解や改造はしないでください。
- ◆ 濡れた手で、接続ケーブルのピンや金属部分にさわらないでください。
- ◆ 雨や水滴のかかる場所、有毒なガスや液体のある場所では使用しないでください。
- ◆ 長期間、ご使用にならない場合は、安全のため接続ケーブルをカメラから外してください。
- ◆ 高所での設置や点検等の作業をする場合は、機器や部品の落下防止策を十分に行ってから実施してください。
- ◆ 煙が出たり、異臭や異音がする場合はすぐに供給電源を切って、ケーブルを製品から外してください。
- ◆ 本機の異常により、重大な事故につながるシステムに使用しないでください。

使用上のご注意



注意

- ◆ 必ず使用温度範囲内でご使用ください。
- ◆ 必ず指定の電源電圧でご使用ください。
- ◆ 製品を落下させたり、強い衝撃や振動を与えないでください。
- ◆ 内部温度上昇をさける為、周囲に十分なスペースをとって設置してください。
- ◆ ほこりや粉塵の多い場所でのご使用の際は、必ず粉塵防護策をしてください。
- ◆ 通電状態でケーブルを抜き差しすると製品が損傷する事がありますので、ケーブルを抜き差しする場合は、必ず供給電源を切ってください。
- ◆ ウィンドウガラスの表面にゴミや汚れが付着すると、画像に黒キズとして表示しますので、ゴミはエアブロー等で吹き飛ばし、汚れはエチルアルコールをつけた綿棒等でガラス面にキズをつけないように拭き取ってください。
- ◆ 昼光色蛍光灯など赤外成分を含まない光源の使用を推奨しますが、ハロゲンランプなどの光源を使用する場合は赤外線カットフィルタを併用ください。
- ◆ 可視光領域外の長波長の光を使用する場合、特性に影響がありますので、注意下さい。
- ◆ 使用する光源の分光特性によって、有効画素範囲内において感度むらが生じる場合があります。この場合、異なる分光特性の照明に変える事で感度むらを少なく出来る場合があります。また、画素補正機能を使用することで、この感度むらを完全に無くすことができます。詳しくは 4.8 画素補正機能を参照ください。
- ◆ センサに過度の光量を与えると、過飽和状態となり特性に影響がありますので、注意下さい。(本製品は、過飽和防止機能はありません。)
- ◆ センサに飽和を超える様な強い光を長い時間当て続けると色フィルタが退色します。撮像時以外はなるべく光が当たらない様にするなどの処置を行ってください。
- ◆ より安定した画像を取り込む場合は、電源投入後 10~20 分間エージングを行った後に使用してください。
- ◆ モータなどのノイズ源と電源を共有することは避けてください。
- ◆ SG (シグナル・グランド) と FG (フレーム・グランド) はカメラ内で接続されています。GND 電位差によるループが形成されないようシステム設計を行ってください。
- ◆ 内蔵メモリ (フラッシュメモリ) 内容を書き換え中にカメラ供給電源を切らないでください。
- ◆ 外部トリガを使用する場合は、あらかじめフレームグラバボードよりトリガパケットを供給した状態にて、設定変更を行ってください。

製品保証について

無償保証期間

- ◆ 商品の無償保証期間は「お買上げ後2年」となります。
- ◆ ただし、使用環境・使用条件・使用頻度や回数などにより、商品の寿命に影響を及ぼす場合は、この保証期間が適用されない場合があります。

保証範囲

- ◆ 製品修理は弊社への SEND・バック（製品返却）となります。現地修理は別途料金が発生します。
- ◆ 無償保証期間中に弊社側の責任により故障を生じた場合は、その商品の故障部分の交換または修理を弊社にて無償で行わせていただきます。返送送料は発送元のご負担とします。ただし、次に該当する場合はこの保証の対象範囲から除外させていただくものといたします。
- ◆ 代替品との交換又は修理を行った場合でも保証期間の起算日は、対象製品の当初ご納入日とさせていただきます。

保証対象範囲からの除外

- ◆ 弊社はいかなる場合も以下に関して一切の責任を負わないものとします。火災、地震、第三者による行為、その他の事故、使用者の故意または過失、誤用、その他異常な条件下での使用により生じた損害。
- ◆ 本装置の使用又は使用不能から生じる付随的な損害（事業利益の損失、事業の中断等）。
- ◆ 本書で説明された以外の使い方により生じた損害。
- ◆ 接続機器との組合せによる誤動作などから生じた損害。
- ◆ お客様ご自身が修理・改造を行った場合に生じた損害。

故障診断

- ◆ 一次故障診断は、原則としてお客様との電話または、メールなどの連絡により故障状況の把握にご協力をお願い致します。
- ◆ 但し、お客様の要請により弊社または弊社協力会社がこの業務を有償にて代行致します。

機会損失などの補償責任の除外

- ◆ 無償保証期間内外を問わず、弊社商品の故障に起因するお客様あるいはお客様の顧客殿での機会損失ならびに弊社商品以外への損傷、その他業務に対する補償は弊社の保証外とさせていただきます。

商品の使用上の注意

- ◆ 商品は一般工業向けの汎用製品として設計・製造を行っております。生命・財産に多大な影響が予測される用途に関しましては、商品を設置または使用される側で、二重、三重の安全装置を設置してください。

修理サービス内容

- ◆ ご購入品および納入品の価格には、技術者派遣などの修理サービス費用は含まれておりません。ご要望により、別途ご相談させていただきます。

修理サービスの適用範囲

- ◆ 以上の内容は、日本国内での取引および使用を前提とするものです。日本以外での取引および使用に関しては、弊社に別途ご相談ください。

もくじ

1 製品の概要	10
1.1 特徴.....	10
1.2 本カメラの応用事例	10
1.3 イメージセンサ	12
1.4 ベイヤー画素の合成方法.....	12
1.5 性能・仕様.....	13
2 カメラの設置と光学系の取付け	15
2.1 カメラの設置.....	15
2.2 カメラの固定	15
2.3 光学系の取付け	17
2.4 出荷時の画素補正值について	17
3 ハードウェア	19
3.1 カメラの接続.....	19
3.2 入出力	21
3.3 電源の供給.....	22
3.4 外部トリガコネクタ	23
3.4.1 RS-422 入力.....	24
3.4.2 LVDS 入力	24
3.4.3 TTL 入力	25
3.4.4 RS-422 出力.....	25
3.4.5 LVDS 出力	26
3.4.6 TTL 出力	27
3.4.7 外部トリガ出力と外部トリガ入力の関係	27
3.5 RJ-45 コネクタ	28
3.6 LED ステータス	28
4 カメラの制御.....	29
4.1 カメラ制御の流れ.....	29
4.1.1 GenICam の概要	29
4.1.2 カメラ制御レジスタ	29
4.2 レジスタ方式の詳細	36
4.2.1 カテゴリ	36
4.2.2 Device Control	37

4.2.2.1 カメラ温度表示	37
4.2.3 Image Format Control	38
4.2.3.1 Width と OffsetX の設定	38
4.2.3.2 Height の設定	39
4.2.3.3 水平ビニングモードの設定	40
4.2.3.4 水平ビニング画素の設定	40
4.2.3.5 垂直ビニングモードの設定	40
4.2.3.6 垂直ビニング画素の設定	41
4.2.3.7 スキャン方向の設定	41
4.2.3.8 ピクセルフォーマットの設定	42
4.2.3.9 テストパターン表示	42
4.2.4 Acquisition Control	45
4.2.4.1 スキャンレートの設定	45
4.2.4.2 トリガ種別選択	46
4.2.4.3 外部トリガ許可の設定	46
4.2.4.4 トリガ用信号選択	47
4.2.4.5 露光モードの設定	47
4.2.4.6 プログラマブル露光時間の設定	48
4.2.5 Analog Control	49
4.2.5.1 アナログゲインの設定	49
4.2.5.2 デジタルゲインの選択	49
4.2.5.3 デジタルゲインの設定	50
4.2.5.4 デジタルオフセットの選択	50
4.2.5.5 デジタルオフセットの設定	51
4.2.5.6 自動ホワイトバランス	51
4.2.5.7 ガンマ補正	52
4.2.6 Color Transformation Control	53
4.2.6.1 色変換の設定	53
4.2.6.2 色変換項目の選択	54
4.2.6.3 色変換係数の入力	54
4.2.7 Digital IO Control	55
4.2.7.1 I/O 信号の設定	55
4.2.7.2 Line Mode の設定	55
4.2.7.3 入力信号極性反転設定	56
4.2.7.4 出力信号源の選択	56
4.2.7.5 I/O 信号レベルの設定	57
4.2.7.6 外部入力チャタリングマスク時間の設定	58
4.2.8 Encoder Control	59

4.2.8.1 エンコーダの設定	59
4.2.8.2 エンコーダの設定(信号 A)	59
4.2.8.3 エンコーダの設定(信号 B)	60
4.2.8.4 エンコーダモードの設定	61
4.2.8.5 エンコーダ Divider の設定	62
4.2.8.6 エンコーダ出力モードの設定	62
4.2.8.7 エンコーダ status の設定	63
4.2.8.8 エンコーダ Timeout 時間の設定	63
4.2.8.9 エンコーダリセット信号の設定	64
4.2.8.10 エンコーダ Reset Activation の設定	65
4.2.9 User Set Control	65
4.2.9.1 メモリ選択の設定	65
4.2.9.2 メモリロード (フラッシュメモリからのカメラ設定の読出し)	66
4.2.9.3 メモリ保存 (フラッシュメモリへのカメラ設定の保存)	66
4.2.9.4 リセット方法 (工場出荷設定)	66
4.2.10 Transport Layer Control.....	68
4.2.10.1 固定 IP の設定	68
4.2.10.2 パケットサイズの設定	69
4.2.10.3 パケットディレイの設定	70
4.2.11 NED additional features	71
4.2.11.1 画素補正の設定	71
4.2.11.2 画素補正ターゲット値の設定	71
4.2.11.3 白画素補正データ取込	72
4.2.11.4 黒画素補正データ取込	72
4.2.11.5 白画素・黒画素補正データ取込み条件	72
4.3 外部トリガ設定例.....	73
4.3.1 1相トリガでの設定例	73
4.3.2 2相トリガでの設定例	74
4.3.3 ソフトウェアトリガの設定例	75
4.4 パケットディレイの最大値算出方法	76
4.5 露光モードとタイミング	77
4.5.1 フリーラン露光モード (外部トリガ許可設定:無効)	77
4.5.2 外部トリガ (Timed) 露光モード	77
4.5.3 外部トリガ (TriggerWidth) 露光モード	79
4.6 オフセットの設定.....	79
4.7 ゲインの設定	80
4.8 画素(ビット)補正機能	82
4.9 ガンマ補正設定	83

5 カメラ設定の確認基準	84
5.1 通電前	84
5.2 通電後	84
6 センサの取扱	85
6.1 静電気とセンサ	85
6.2 ほこり・油・傷対策	85
6.3 センサの清掃	85
7 トラブルシューティング	85
7.1 撮像できない	86
7.2 画像にノイズがはいる	88
7.3 カメラが熱くなる	89
8 その他	90
8.1 お願い	90
8.2 お問い合わせ先	90
8.3 保証とアフターサービス	90
8.3.1 保証書（別添付）	90
8.3.2 修理を依頼されるとき	90

1 製品の概要

1.1 特徴

- 7 μm 4096画素×2のベイヤー配列のカラーラインセンサ使用
- ゲイン/オフセット/ビデオ出力が外部ソフトで決定・変更が容易
- 外部 I/F に、GigE Vision®を採用し、パソコンとの接続が容易
- CAT-5e 以上のケーブルで 100m の伝送可能
- 操作電源は単一の 12~15V
- ビット間のばらつき・シェーディングの補正が可能

1.2 本カメラの応用事例

- 透過基板検査・基板検査用
- 高速移動体の外観検査用
- FPD 関連の外観検査用
- ガラス・シート状対象物の外観検査用
- 基板外観検査用
- ITS 関連応用
- 屋外監視カメラ

外観検査装置の一例を下図に示します。

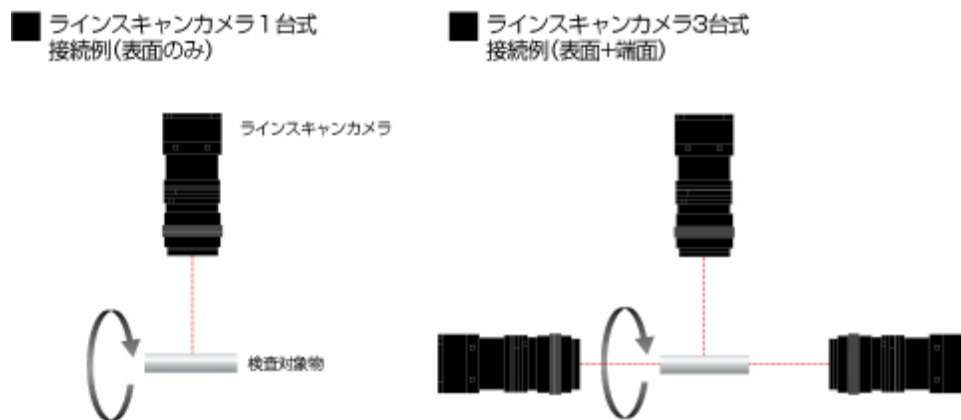


図 1-2-1 円筒状表面外観検査カメラ構成

検査対象物 (例)

- 円筒・円錐形状の金属部品 (表面及び端面)
- ・自動車部品
 - ・建築補強部品
 - ・各種ピン部品

代表的な検出項目

- ・キズ
- ・ダコンキズ
- ・すりキズ
- ・端面欠け
- ・外形寸法

装置仕様

1. ラインスキャンカメラ 4096 画素
2. コントローラー(PC システム 専用ソフト)

プリント基板の外観検査装置の一例を下図に示します。

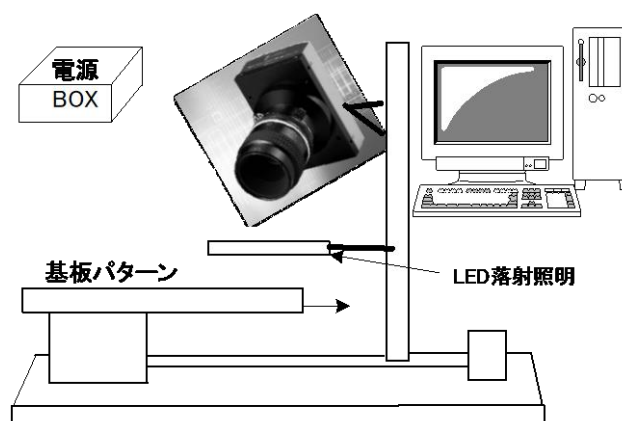


図 1-2-2 プリント基板の外観検査装置

対象物仕様

COB 基板、BGA 基板、MCM 基板

性能

1. 最大基板サイズ 100mm×200mm
2. 分解能 10 μ m
3. 検査タクト 30 秒以下

装置仕様

1. カメラ ラインスキャンカメラ
2. コントローラー パソコンシステム 専用ソフト
3. 装置寸法 長さ 930mm、奥行き 500mm、高さ 500mm

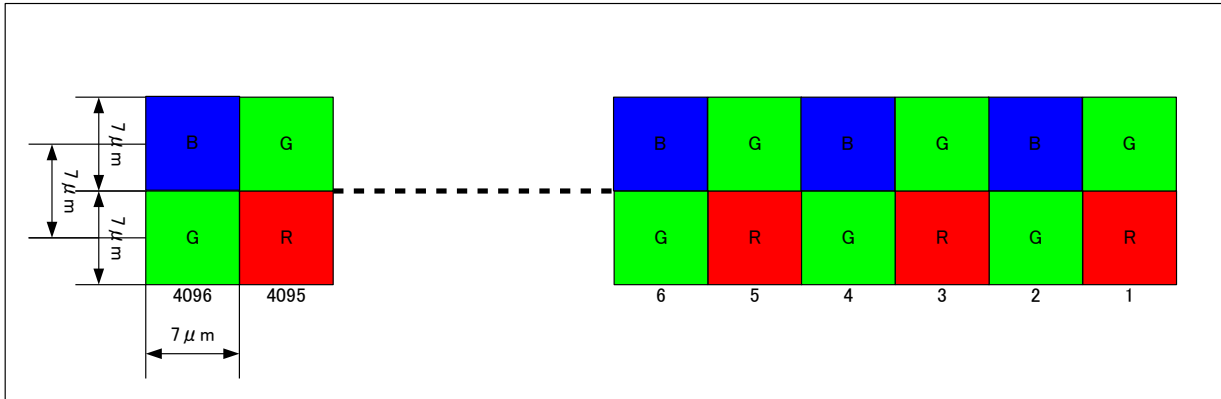
適用分野

フィルム基板のパターン検査

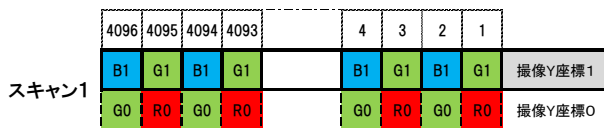
1.3 イメージセンサ

このカメラは、画素サイズは $7\mu\text{m} \times 7\mu\text{m}$ 、4096画素のベイヤー配列デュアルラインカラーCMOSセンサを採用し、高感度かつ高品位な画像を取得できます。

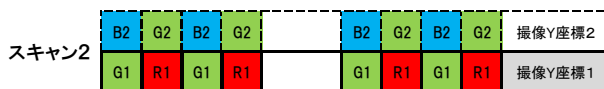
- ・センサの配列は以下の通りです。



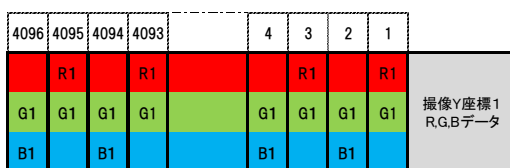
1.4 ベイヤー画素の合成方法



画素1列分の対象物移動で1スキャンする。



メモリ保持したスキャン1の上段画素(G1,B1)データとスキャン2の下段画素(G1,R1)データを合成する。



R偶数画素は補間により生成。

B奇数画素は補間により生成。

1.5 性能・仕様

カメラの性能を表 1-4-1 に示します。特に断りがない場合は、カメラを最短スキャンレートで動作させた場合のデータを示しています。

表 1-5-1 性能仕様表

項目		仕様
画素数		4096
画素サイズ H x V(μm)		7x7 相当
素子長(mm)		28.672
データレート(MHz)		125
最短スキャン周期[kHz] / (μs)		RGB8Packed 8.4 / (119.0)
感度(V/[lx·s]) typ.[ミニマムゲイン] ※アナログ 5V 出力換算値		40
ゲイン調整レンジ		アナログ : x1, x2, x3, x4, x5, x6, x8, x10 デジタル(各色共通) : x1 ~ x2 デジタル(各色個別) : x1 ~ x3
オフセット調整レンジ(DN)		デジタル(各色共通) : -40 ~ 40 デジタル(各色個別) : -20 ~ 20
ビデオ出力方式		GigE
外部トリガ入力信号		Lineトリガ、Framトリガ
制御入力		LineIn1~3 露光トリガ、フレームトリガ、 エンコーダ信号から選択
コネクタ		データ、制御
コネクタ	電源	RJ45
レンズマウント	トリガ	ヒロセ:HR10G(6pin)
	ニコンFマウント	ヒロセ:HR10G(12Pin)
使用温度範囲($^{\circ}\text{C}$)※結露なきこと		0~50
電源電圧(V)		DC12~15[$\pm 5\%$]
消費電流(mA)typ.		610
外形寸法 W x H x D(mm)		60 x 91.3 x 100(Fマウント)
質量(g) ※本体のみ		475(Fマウント含む)

付加機能	<ul style="list-style-type: none"> ・オートホワイトバランス ・画素(シェーディング)補正 ・ゲイン/オフセット/ビデオ出力/ガンマ補正 ・プログラマブル露光制御 ・ソフトウェアトリガ ・テストパターン出力 ・2相トリガ ・2×2binning モード切替(4096/2048) ・RGB カラーマトリクス変換 ・ガンマ変換
------	---

注 1) DN : デジタル値 (8bit : 0-255 / 10bit : 0-1023) を表します。

注 2) 測定は常温、昼光色蛍光灯光源で行ったものです。

センサ分光感度特性 (代表値) は以下のとおりです。

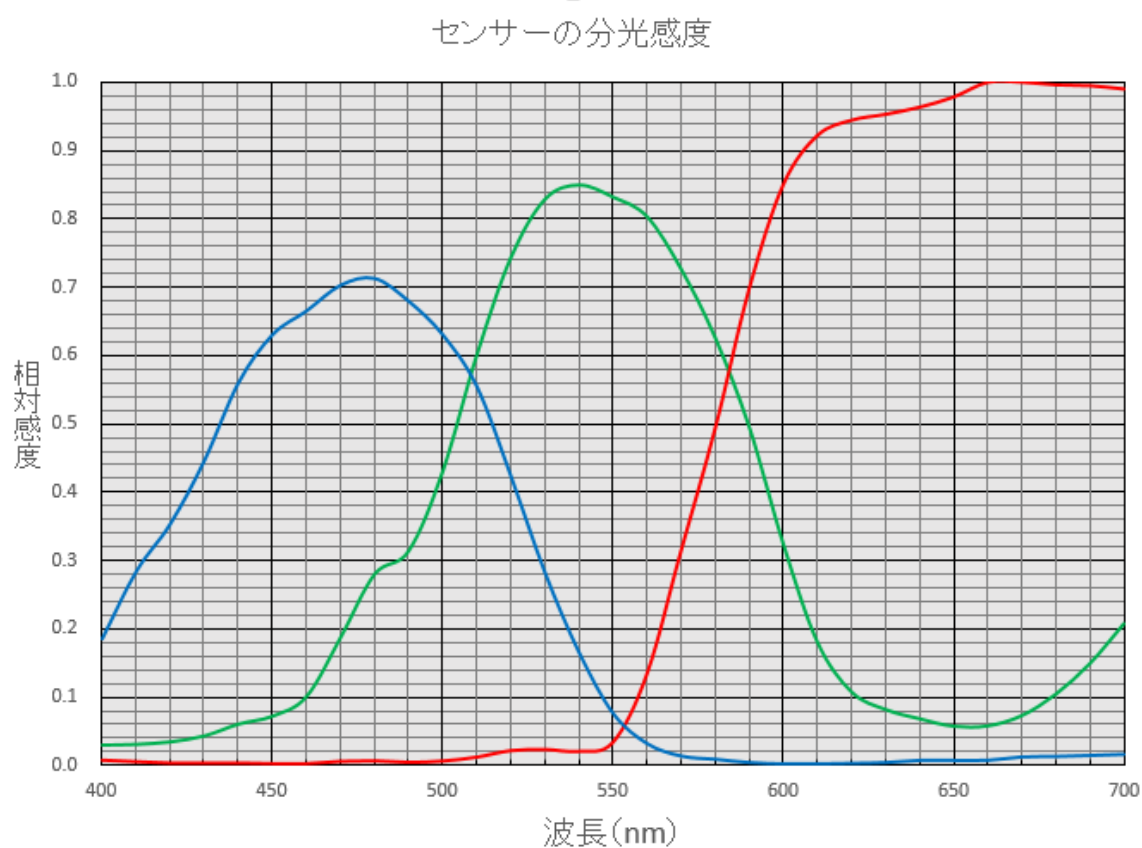


図 1-5-1 カメラ分光感度特性

2 カメラの設置と光学系の取付け

2.1 カメラの設置

カメラの設置はフロントパネルの M4 ねじ穴か、三脚ねじを使用してください。

2.2 カメラの固定

フロントパネル M4 取り付けねじ穴（前面 4 ヶ所/側面 8 ヶ所）にて固定する事ができます。
フロントパネル 1/4"-20UNC 取り付けねじ穴（三脚ねじ/側面 1 ヶ所）にて固定する事ができます。

フロントパネル M4 取り付けねじ穴（前面 4 ヶ所/側面 8 ヶ所）で固定される場合は、カメラ本体に入り込むねじ部の長さを 6mm 以下としてください。

X, Y 軸方向や仰角等の調整機構はありません。必要に応じて調整機構をご用意ください。

2.3 光学系の取付け

カメラの型式によって、レンズを取付けるマウントは異なります。ニコン F マウントを標準仕様として用意しておりますが、オプションにて C マウントも選択可能です。

お客様の望まれる画像を撮るのに必要な光源の光量・波長などは、用途によって異なります。これらを決める要因は、撮影される対象物の物性・速さ・分光特性、露光時間、光源の特性、取り込みシステムの仕様などを含みます。

適切な画像を得るために重要なのは露光量（露光時間×光量）です。お客様がどの要素を重視するか十分ご検討の上、露光時間と光量を決めてください。

各種光源の特徴を記しますので、光源を選定する場合の参考にしてください。

- LED 他の光源と比較すると安価で、均一な分布を持ち、長寿命です。しかしながら光量が低いため、高感度なカメラが必要となります。
- ハロゲン光源 赤外光は強いですが、青の光量は少ない特性を持ちます。
- ファイバー光源 ハロゲン光源と同じく、青が弱い特性を持ちます。
- メタルハライド光源は非常に明るくできますが寿命が短いのが欠点です。一般に光量が小さいほど光源の寿命は長くなります。

CMOS イメージセンサは、赤外光に高い感度を有しています。赤外光による画像の劣化が問題となる場合は、昼光色蛍光灯など赤外成分を含まない光源の使用を推奨しますが、ハロゲンランプなどの光源を使用する場合は赤外カットフィルタを併用してください。

2.4 出荷時の画素補正值について

本カメラは、画素補正值を取得する際、光源として昼光色蛍光灯 NEC FL20SD を使用しています。光源やレンズが異なると、ホワイトバランスが崩れる、波形に山谷ができるなどの画像になることがあります。これは光源、あるいは使用レンズの影響を受けているためで、故障ではありません。このような場合は、その光学条件（光源、レンズ）で画素補正を取り直してください。

具体的には、御使用のレンズ、光源を使った状態、カメラの画素補正モード（NED_FFMode）は「Factory White」で動作させ、カメラの信号レベルを 200DN 付近になるようにゲイン設定、露光時間を設定してください。その状態で NED_PRNUCalibration を実行（4.2.11.3）してください。そのあと、カメラの画素補正モード（NED_FFMode）を「User White」に変更してください。この作業でカメラの信号はホワイトバランスの取れたフラットな信号になります。

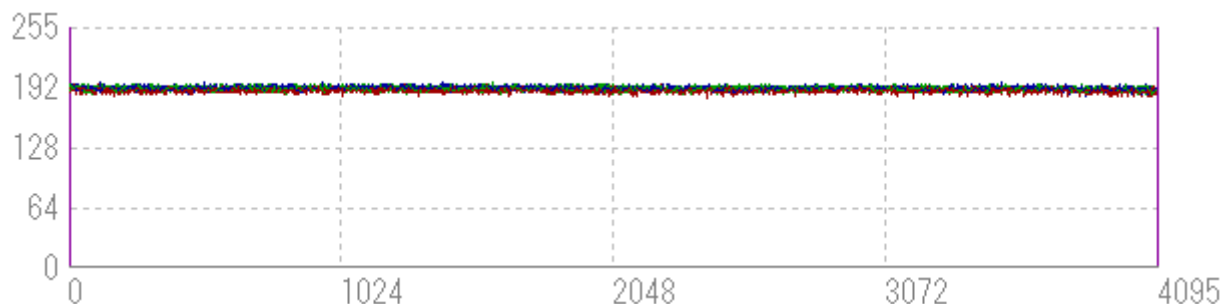
参照項目

4.1.2 カメラ制御レジスタ

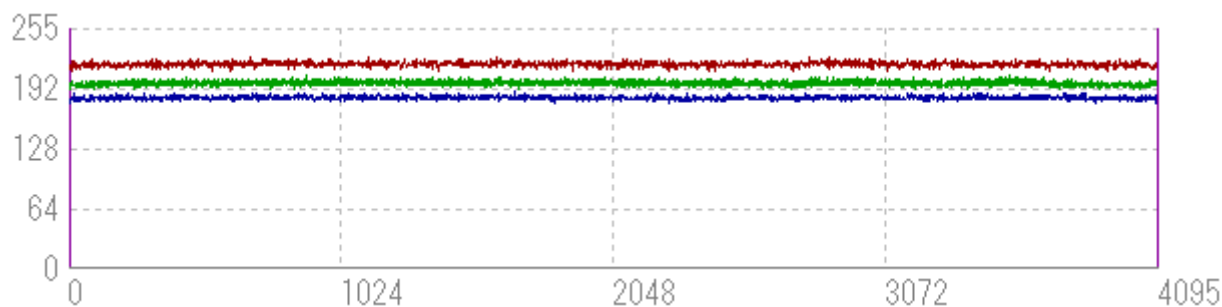
4.2.11 NED additional features

4.8 画素(ビット)補正機能

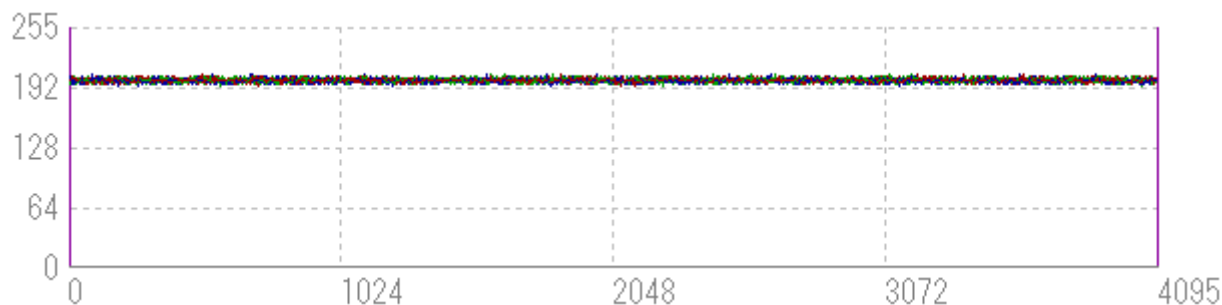
本カメラで昼光色 NEC FL20SD 光源を使用した波形。Factory White モード。
ホワイトバランスのとれたフラットな波形。



本カメラで3波長蛍光灯光源を使用した波形。Factory White モード。
ホワイトバランスが崩れている。



ビット補正を取り直した後の波形。User White モード。
3波長蛍光灯光源を使用。ホワイトバランスのとれたフラットな波形。



3 ハードウェア

3.1 カメラの接続

カメラを使用するためには、以下の手順が必要です。

- ①LAN ケーブルでカメラとパソコンをつないでください。

Notes:

- 1) カメラとパソコンの接続は、CAT-5e 以上のグレードの LAN ケーブルを使用してください。
- 2) CE マーキング適応地域ではシールド付きのケーブルをご使用下さい。
- 3) パソコンの LAN ポートは Gigabit Ethernet 対応のものをご使用ください。

増設する場合は PCI 及び PCI-Express バスに NIC (Intel: Gigabit CT Desktop Adapter EXPI9301CT 等) を接続して使用することができます。

- ②電源に接続してください。

Note:

カメラとカメラ用電源の接続は、電源ケーブルを使用します。電源ケーブルのプラグ側をカメラに接続し、未処理側をカメラ用電源に接続してください。これ以外に、撮像用レンズ、レンズマウント、光源、トリガコントローラ等が必要となります。目的に適したものを選択し、適切に設定してください。

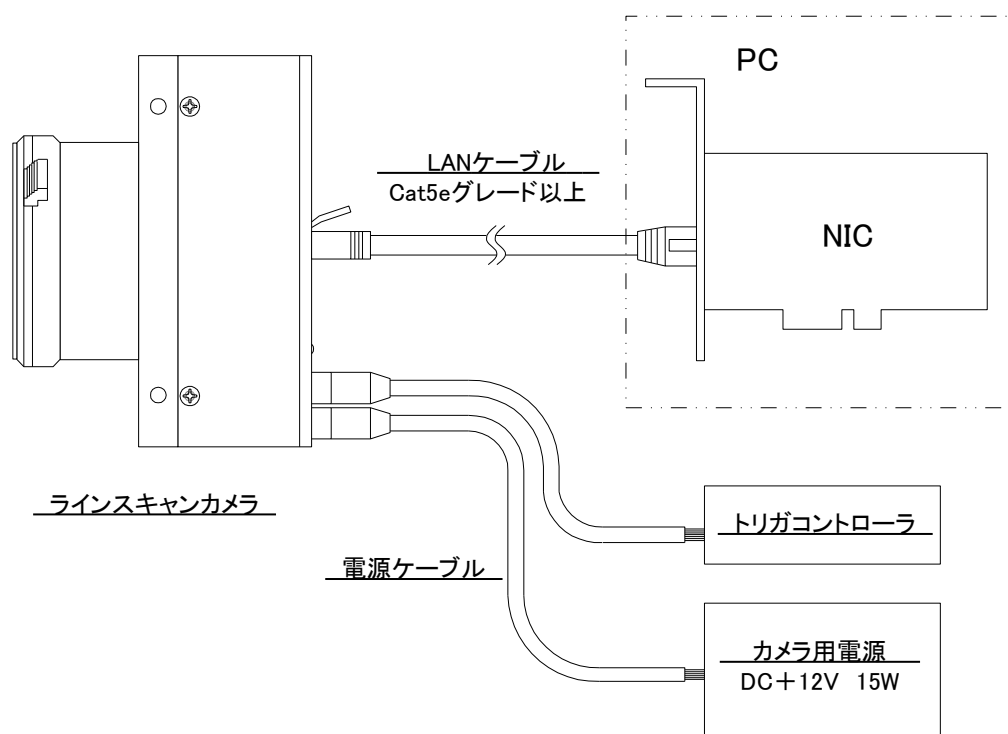
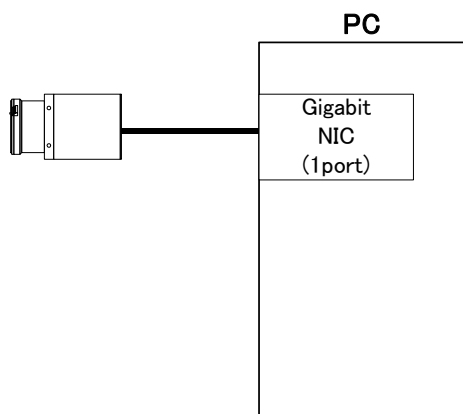
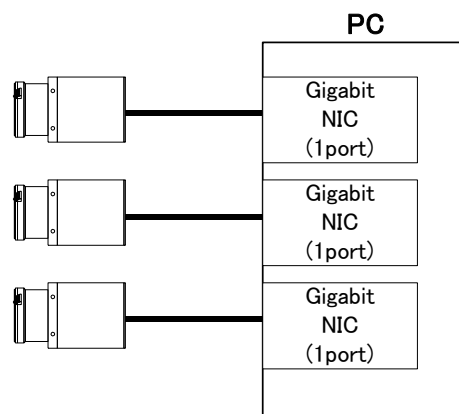


図 3-1-1 カメラと PC と電源の接続図

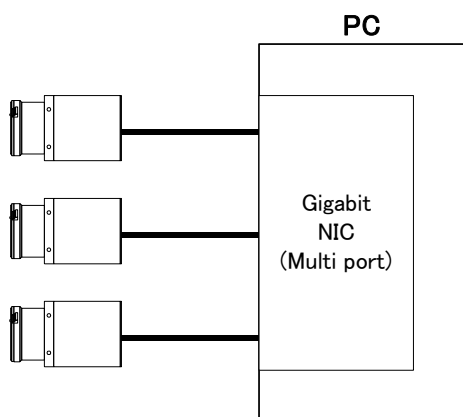
PC1台とカメラ1台の接続例



PC1台とカメラ3台の接続例



PC1台とカメラ3台の接続例



PC1台とカメラ3台の接続例

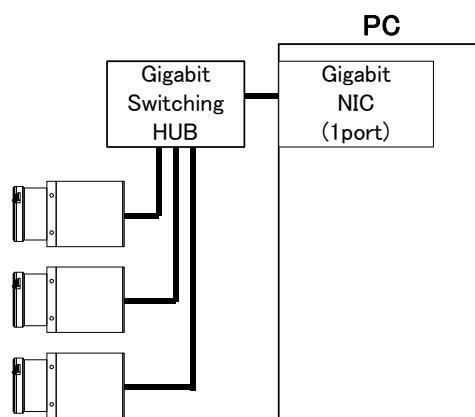


図 3-1-2 1 台の PC での接続例

3.2 入出力

コネクタの配置は以下の通りです。

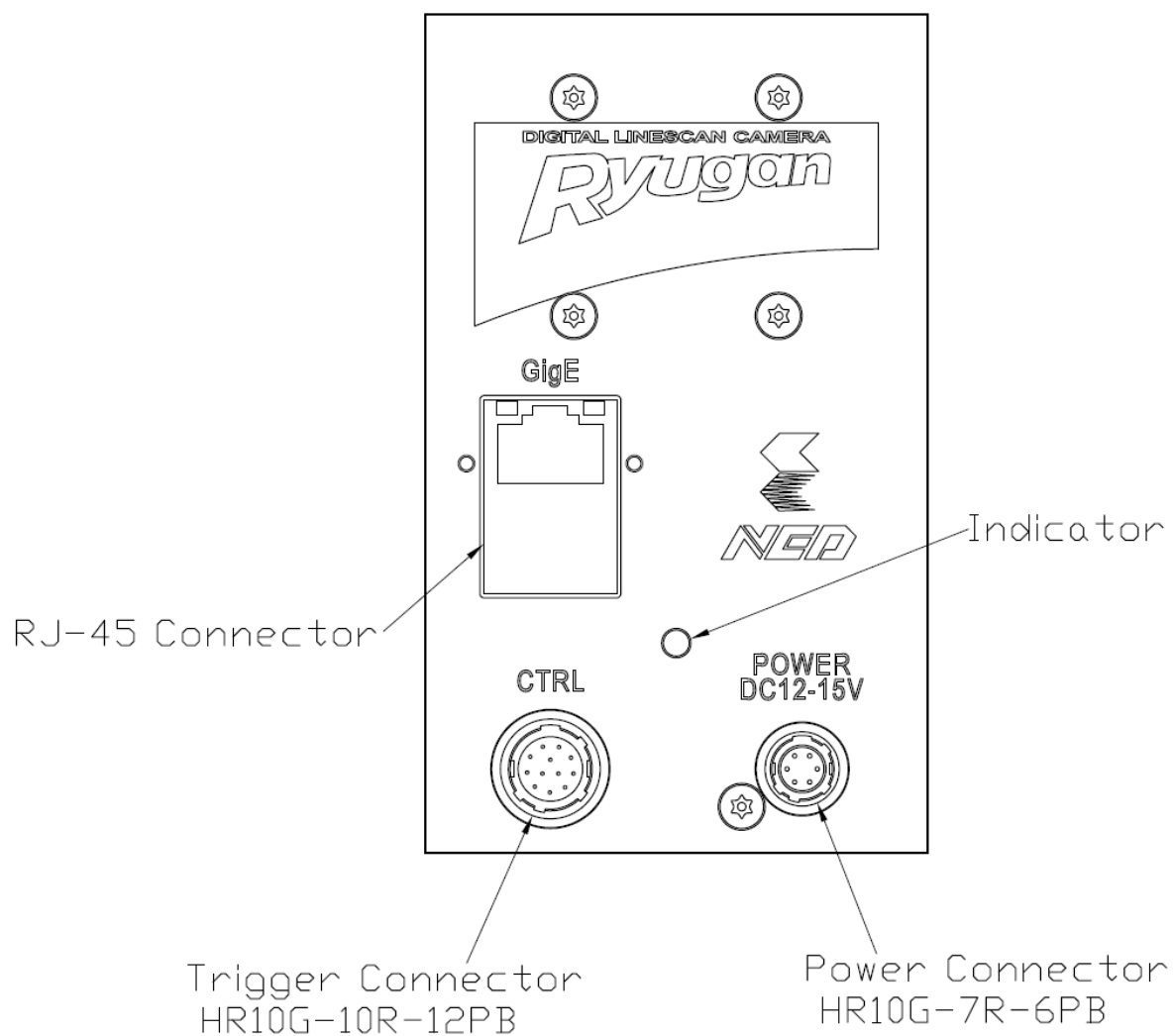


図 3-2-1 コネクタの配置 (RJ45 コネクタ、電源、外部トリガ、インディケータ)

3.3 電源の供給

このカメラは電源供給用に6ピン丸型プッシュプルロックコネクタを使用しています。適合ケーブル（適合プラグ）は、DGPSH-10（ヒロセ：HR10A-7P-6S付）

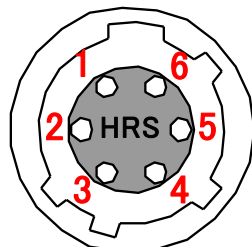


図 3-3-1 カメラ側電源コネクタ（ヒロセ：HR10G-7R-6PB）

表 3-3-1 電源コネクタのピンアサイン

No	NAME	ケーブル色
1	DC12~15V	白
2	DC12~15V	赤
3	DC12~15V	—
4	GND	緑
5	GND	黒
6	GND	—

このカメラには単一直流電圧（DC12~15V）の供給が必要です。

Notes:

- 1) 表中のケーブル色は適合ケーブル DGPSH-10 を示します。
- 2) 電源の容量は突入電流等も考慮に入れ少し余裕のある物を選定する事をおすすめ致します。
（15W 以上推奨）
- 3) 通電中にコネクタが外れないようにケーブルのプラグをロックするまでしっかりと差し込んでください。
- 4) 雷の発生が多い地域で本製品を使用する場合、カメラに供給する電源ラインに雷サージ対策を行ってください。
- 5) 誤動作や故障の原因となるため、カメラの電源や接地は大きな電磁波を発生する機器（例：インバータ制御モーター）と共用しないでください。
また、その機器とカメラとは離し信号ケーブルや電源ケーブルが隣り合わないようしてください。
- 6) 電源を供給しても点灯しない場合は、すぐに電源をお切りのうえ、配線および供給電源の電圧、容量等に問題がないかご確認ください。
- 7) 電源ケーブルのシールド処理は電源側の GND に接続することを推奨致します
適合ケーブル（適合プラグ）

DGPSH-10（ヒロセ：HR10A-7P-6S 付）

電源電圧範囲

DC+12～15V（±5%）

消費電流（定格）

DC+12V 610mA

3.4 外部トリガコネクタ

外部トリガ入力用に 12 ピン丸型プッシュプルロックコネクタを使用しています。
電源コネクタの嵌合側から見た図は以下の通りです。

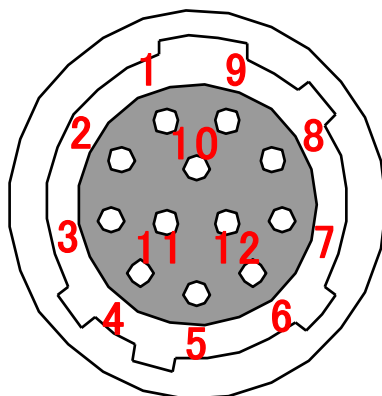


図 3-4-1 外部トリガコネクタ（ヒロセ：HR10G-10R-12PB）

- 外部トリガ露光モード時、及び外部フレーム制御時に使用します。

表 3-4-1 外部トリガコネクタのピンアサイン

No	NAME	I/O	No	NAME	I/O
1	LineIn1-	IN	7	LineOut1+	OUT
2	LineIn1+	IN	8	LineIn2-	IN
3	LineIn3-	IN	9	LineIn2+	IN
4	LineIn3+	IN	10	未使用	NC
5	GND	GND	11	LineOut2-	OUT
6	LineOut1-	OUT	12	LineOut2+	OUT

Notes:

- 1) 外部トリガを正しく動作させるためには、5 ピンの GND を必ず接続してください。
 - 2) 外部トリガケーブルのシールド処理は電源側の GND に接続することを推奨致します。
 - 3) ケーブルはツイストペア線を使用し、+と-がペアになるように接続してください。
- 入出力は RS-422、LVDS、TTL の信号を取り扱うことができます。
 - 入力は極性反転機能、チャタリング除去機能が使用できます。

3.4.1 RS-422 入力

RS-422 入力として使用する場合、図 3-4-2 のように差動入力をツイストペア線で接続します。正しく動作させるために必ず GND も接続してください。

RS-422 は 1 つのドライバに対して複数のレシーバを接続することができます。

その場合、最も遠いレシーバのみ終端を行ってください。

このカメラの場合はカメラの Terminate 設定を ON にすることで終端抵抗が有効になります。

Notes:

複数のレシーバで終端をしないでください。信号レベルが低くなり正しく信号を受信できなくなります。

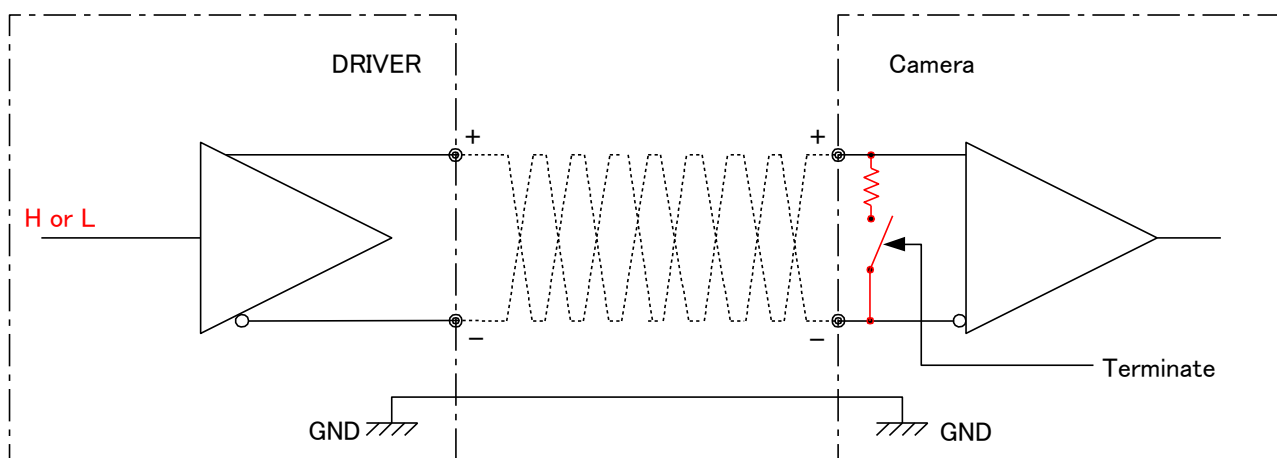


図 3-4-2 外部トリガ入力接続図（差動）

3.4.2 LVDS 入力

LVDS 入力として使用する場合、RS-422 と同様に図 3-4-2 のように接続してください。

また必ず Terminate 設定を ON にし、終端抵抗を有効にしてください。終端が無効の場合信号を正しく受信できないことがあります。

Notes:

LVDS のマルチドロップには対応していませんので、ドライバと 1 対 1 で接続してください。

複数のカメラに信号を送る必要がある場合は、カメラの外部トリガ出力を使用してカスケード接続することも可能です。

3.4.3 TTL 入力

TTL 入力として使用する場合の接続は図 3-4-3 のようになります。

機械が故障する恐れがあるため、－ピンには信号を入力しないでください。

またカメラの Terminate 設定は必ず OFF にし終端抵抗を無効にしてください。終端が有効の場合信号を正しく受信できないことがあります。

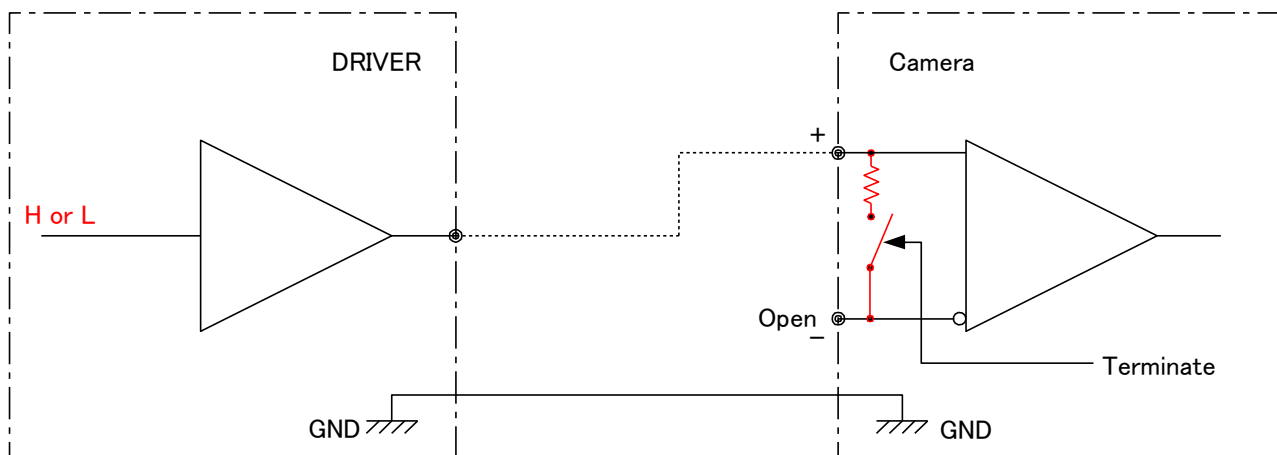


図 3-4-3 外部トリガ入力接続図 (TTL)

3.4.4 RS-422 出力

RS-422 出力として使用する場合、図 3-4-4 のように差動出力をツイストペア線で接続します。正しく動作させるために必ず GND も接続してください。

RS-422 出力では 1 つのカメラに対して複数のレシーバを接続することができます。

その場合、最も遠いレシーバのみ終端を行ってください。

Notes:

複数のレシーバで終端をしないでください。信号レベルが低くなり正しく信号を受信できなくなります。

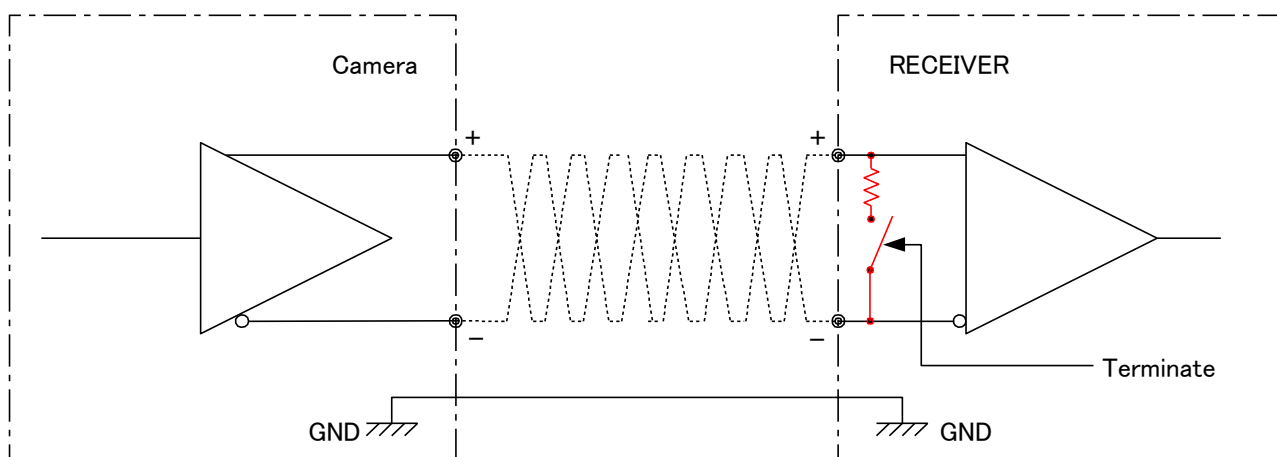


図 3-4-4 外部トリガ出力接続図 (RS-422)

3.4.5 LVDS 出力

レシーバが LVDS 入力の場合、図 3-4-5 のようにカメラの出力に外付け抵抗を取り付けることで接続が可能になります。

マルチドロップには対応していませんので、カメラとレシーバは 1 対 1 で接続してください。またレシーバで必ず終端されていることをご確認ください。終端されていない場合信号を正しく受信できない場合があります。

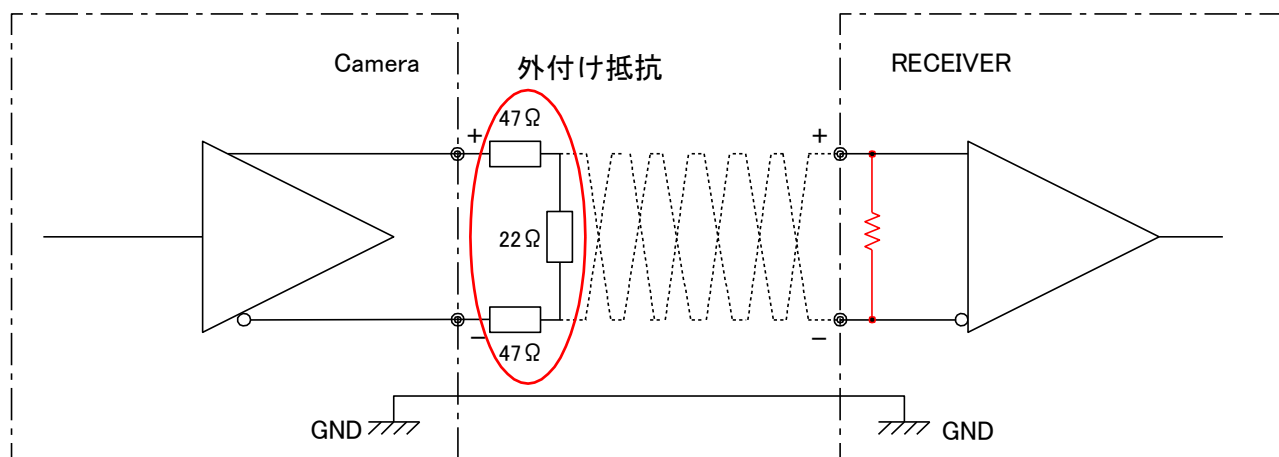


図 3-4-5 外部トリガ出力接続図 (LVDS)

3.4.6 TTL 出力

図 3-4-6 のようにカメラの出力を接続することで、TTL 出力として使用することが可能です。

Lo レベル : 0V、Hi レベル : 3.3V の出力となります。

機械が故障する恐れがあるため、-ピンは接続しないでください。

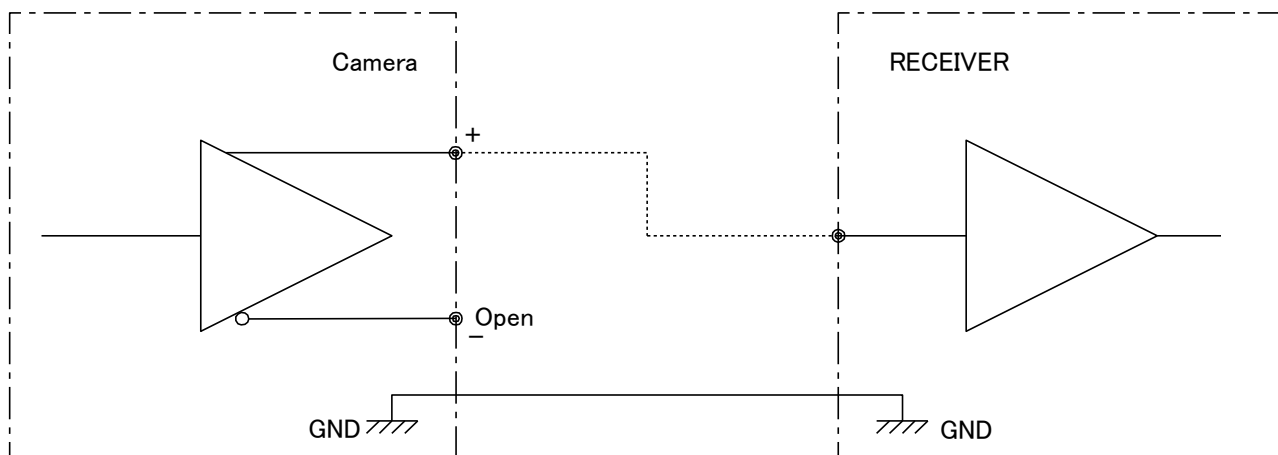


図 3-4-6 外部トリガ出力接続図 (TTL)

3.4.7 外部トリガ出力と外部トリガ入力の関係

外部トリガ出力は図 3-4-7 のように外部トリガ入力のドライバを介した出力となっており、イネーブルレジスタの設定で出力の ON/OFF を切り替えることができます。

設定については「4.2.7.4 出力信号源の選択」を参照ください。

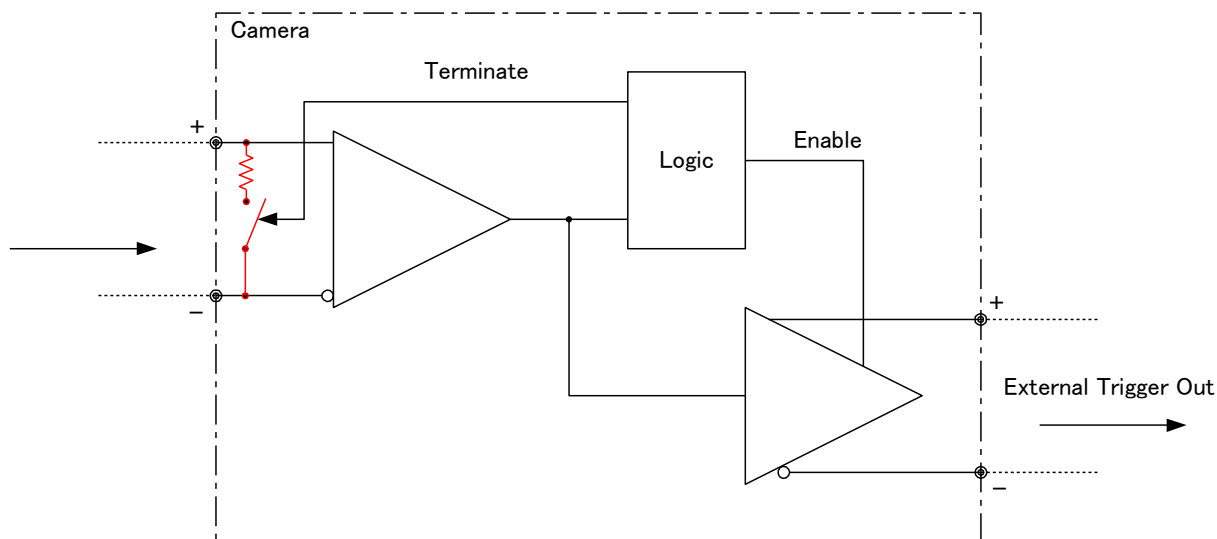


図 3-4-7 外部トリガ入出力の関係

3.5 RJ-45 コネクタ

ギガビットイーサネット規格（1000BASE-T）に適合した RJ-45 コネクタを使用しています。LAN ケーブル（CAT-5e グレード以上）でパソコンの LAN コネクタと接続できます。

振動や衝撃が加わる用途ではスクリーロックタイプのケーブルを使用することも可能です。

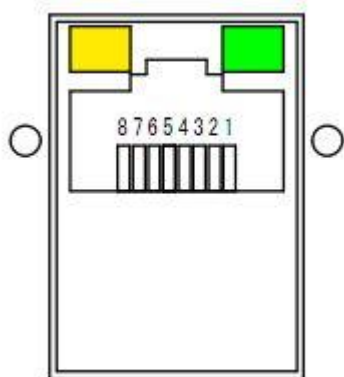


図 3-5-1 RJ-45 コネクタ

表 3-5-1 RJ-45 コネクタのピンアサイン

No.	Name
1	TRP1+
2	TRP1-
3	TRP2+
4	TRP2-
5	TRP3+
6	TRP3-
7	TRP4+
8	TRP4-

3.6 LED ステータス

表 3-6-1 インディケータの状態

インディケータの状態	LAN 接続時	LAN 未接続時
カメラ電源オフ	消灯	消灯
カメラ電源オンシステム起動中	橙点灯	橙点灯
ケーブル未接続	-	赤点灯
IP アドレス検出中	橙点滅	-
画像送信待ち	緑点灯	-
画像送信中	緑点滅	-

4 カメラの制御

産業用カメラコントロール API の GENiCAM™ に準拠しており、アプリケーションソフトから容易に設定を行うことができます。カメラ制御項目は下記一覧の通りです。設定方法については、ご使用の Viewer の説明書をご参照ください。また、添付 SDK に付属している GigEGrab をご使用の場合は、「GigEGrab 説明書.pdf」を参照ください。

4.1 カメラ制御の流れ

4.1.1 GenICam の概要

- カメラ制御レジスタ情報はカメラ内部に保存されています。(XML ファイル)
- フレームグラバボードはデバイスディスカバリ時に XML ファイルを読み込み、レジスタ情報を取得します。
- デバイスディスカバリ後カメラ制御が可能になります。

4.1.2 カメラ制御レジスタ

本カメラの各種設定(フィーチャ)は GenICam SFNC 2.3 に対応しています。

表 4-1-2-1 カメラ制御レジスタ一覧表

制御項目	フィーチャ名	RW	VAL 〈工場出荷設定〉	制御内容
<i>カテゴリ: Device Control</i>				
ユーザ ID	DeviceUserID	RW	(ASCII 文字列) 〈 0x00 〉	ユーザ任意の ASCII 文字列 最大 15 文字+終端 NULL 文字 (0x00)
カメラ温度選択	DeviceTemperature Selector	RW	Mainboard	設定変更不要
カメラ温度表示	DeviceTemperature	R		カメラ内部の温度を表示 (°C)
<i>カテゴリ: Image Format Control</i>				
画像幅	Width	RW	8 ~ 4096 〈 4096 〉	1 ラインの画素数 4 画素単位でのみ変更可
画像高さ	Height	RW	16 ~ 4096 〈 512 〉	1 フレームのライン数
画像 offset	Offset X	RW	0 ~ 4088 〈 0 〉	X オフセット画素数 4 画素単位でのみ変更可
水平ビニングモード	Binning Horizontal	RW	Sum / Average	Sum : 加算

	Mode		< Sum >	Average : 平均
水平ビンニング画素数	Binning Horizontal	RW	1 / 2 < 1 >	1(OFF) / 2 画素
垂直ビンニングモード	Binning Vertical Mode	RW	Sum / Average < Sum >	Sum : 加算 Average : 平均
垂直ビンニング画素数	Binning Vertical	RW	1 / 2 < 1 >	1(OFF) / 2 画素
スキャン方向	ReverseX	RW	True / False < False >	True : 反転有効 False : 反転無効
ピクセルフォーマット	PixelFormat	RW	RGB8Packed < RGB8Packed >	RGB8Packed : RGB 8 ビット
テストパターン表示	TestPattern	RW	Off / GreyHorizontalRamp / NED_GreyDiagonalRamp / Color Bar < Off >	Off : オフ GreyHorizontalRamp : オン NED_GreyDiagonalRamp : オン Color Bar : オン
<i>カテゴリ: Acquisition Control</i>				
スキャンレート	AcquisitionLineRate	RW	300 ~ 30030 < 2640 >	ラインの取込レート(Hz 単位)を設定
トリガ種別選択	TriggerSelector	RW	FrameActive / ExposureStart / DummyFrameOutput < ExposureStart >	FrameActive : フレーム有効 ExposureStart : 露光開始 (ラインごと) DummyFrameOutput : ダミー出力
トリガ許可 (トリガ種別ごと)	TriggerMode	RW	Off / On < Off >	Off : トリガ無効 On : トリガ有効
トリガ信号	TriggerSource	RW	NoConnect / Software / Encorder1 / LineIn1 / LineIn2 / LineIn3 < NoConnect >	NoConnect : 接続なし Software : ソフトウェアトリガ Encorder1 : エンコーダ選択 LineIn1 : 外部トリガ LineIn2 : 外部トリガ LineIn3 : 外部トリガ
トリガ信号 有効エッジ	TriggerActivation	RW	Rising Edge / Falling Edge / Any Edge /	Rising Edge : 立上りエッジ Falling Edge : 立下りエッジ Any Edge : 立ち上り立下りエッジ

			Level High / Level Low < Rising Edge >	Level High : “H”区間有効 Level Low : “L”区間有効
フレーム強制出力 タイムアウト	NED_DummyFrame OutputTimeout	RW	0.0 ~ 60000000.0 < 0.0 >	μ sec.単位
露光モード	ExposureMode	RW	Timed / Trigger Width < Timed >	Timed : ExposureTime の値 Trigger Width : ExposureStart “H”時間
プログラマブル 露光時間	ExposureTime	RW	2.0 ~ 3331.0 < 376.4 >	μ sec.単位 0.1 / step
<i>カテゴリ: Analog Control</i>				
アナログゲイン	NED_AnalogGain	RW	x100 ~ x1000 < x100 >	x1 / x2 / x3 / x4 / x5 / x6 / x8 / x10
ゲイン種別選択	Gain Selector	RW	All / Red / Green / Blue < All >	All : 全色 Red : 赤 Green : 緑 Blue : 青
デジタルゲイン	Gain	RW	1.000000 ~ 2.000000 < 1.000000 >	x1 ~ x2 0.001957 / step
オフセット種別選択	Black Level Selector	RW	All / Red / Green / Blue < Blue >	All : 全色 Red : 赤 Green : 緑 Blue : 青
デジタルオフセット	Black Level	RW	-80 ~ 80 < 0 >	-80...80 1.000000 / step
自動ホワイトバランス	Balance White Auto	RW	Off / Once / Reset < Off >	Off : オフ Once : 調整実行(1回) Reset : リセット実行
ガンマ補正	Gamma	RW	0.250 ~ 4.000 < 1.000 >	0.250 ~ 4.000 0.001000 / step
<i>カテゴリ: Color Transformation Control</i>				
色変換	Color Transformation Enable	RW	True / False	True : 有効 False : 無効

			< False >	
色変換係数 項目選択	Color Transformation Value Selector	RW	Gain 00 / Gain 01 / Gain 02 / Gain 10 / Gain 11 / Gain 12 / Gain 20 / Gain 21 / Gain 22 / Offset 0 / Offset 1 / Offset 2	変換行列の係数 (ゲイン、オフセット)を選択
色変換係数設定	Color Transformation Value	RW	Gain ** : -3.0 ~ 3.0 Offset * : -512 ~ 512	選択された係数 (ゲイン、オフセット値)の設定
<i>カテゴリ: Digital IO Control</i>				
I/O信号選択	Line Selector	RW	LineIn1/ LineIn2/ LineIn3/ LineOut1/LineOut2 < LineIn1 >	Input: LineIn1/ LineIn2/ LineIn3 Output: LineOut1/LineOut2
ラインモード (I/O 信号ごと)	Line Mode	RW	Input / Output	設定変更不要
I/O 信号反転切替 (I/O 信号ごと)	Line Inverter	RW	True / False < False >	True : 反転有効 False : 反転無効
I/O 信号ステータス	Line Status	R	True / False < False >	設定変更不要
I/O 信号選択	Line Source	RW	Off / Acquisition Active / Frame Active / Exposure Active / Encoder 1 / LineIn1 / LineIn2 / LineIn3	Off : 未選択 Acquisition Active : 画像取得中 Frame Active: フレーム有効 Exposure Active : 露光中 Encoder 1 : エンコーダ LineIn* : LineIn*出力
信号レベル (I/O 信号ごと)	Line Format	RW	TTL / RS422 Not Terminate / RS422 Terminate / LVDS < TTL >	TTL : TTL 出力 RS422_Not_Terminate : RS422 (終端抵抗なし) RS422_Terminate : RS422 (終端抵抗あり) LVDS : LVDS 出力

マスク時間(Rise)	NED_LineMaskTimeR	RW	0 ~ 1000000 < 0 >	0 ~ 1000000 us
マスク時間(Fall)	NED_LineMaskTimeF	RW	0 ~ 1000000 < 0 >	0 ~ 1000000 us
<i>カテゴリ: Encoder Control</i>				
エンコーダ選択	Encoder Selector	R	Encoder1	設定変更不要
エンコーダ信号A	Encoder Source A	RW	Off / LineIn1 / LineIn2 / LineIn3 < Off >	エンコーダ信号の選択(A相)
エンコーダ信号B	Encoder Source B	RW	Off / LineIn1 / LineIn2 / LineIn3 < Off >	エンコーダ信号の選択(B相)
エンコーダモード	Encoder Mode	RW	Four Phase / High Resolution < Four Phase >	Four Phase : A/B相の組み合わせ で4ステートを1サイクルとする (フィルタリング有) High Resolution : 高分解能 (フィルタリング無)
エンコーダ分周	Encoder Divider	RW	1 ~ 200 < 1 >	設定数のパルス入力 で 1パルス出力
エンコーダ出力モード	Encoder Output Mode	RW	Off / Position Up / Position Down / Direction Up / Direction Down / Motion < Off >	ワークの進行状態による 信号出力方式を設定
エンコーダ動作状態	Encoder Status	R	Encoder Static	設定変更不要
エンコーダカウンタ インクリメント最大間隔	Encoder Timeout	RW	0.000 ~ 60000000.000 < 0.000 >	(エンコーダの状態変化がない場合) ステータスが停止中になる時間 μ sec.単位 0 ~ 60000000
エンコーダリセット信号 選択	Encoder Reset Source	RW	Off / Acquisition Start / Acquisition End / Frame Start / Frame End /	Off : 無効 Acquisition Start : 取得開始時 Acquisition End : 取得終了時 Frame Start : Frame Start 受信時 Frame End : Frame End 受信時

			Exposure Start / Exposure End / LineIn1 / LineIn2 / LineIn3 < Off >	Exposure Start : Exposure Start 受信時 Exposure End : Exposure End 受信時 LineIn* : LineIn*受信時
エンコーダリセット有効 エッジ	Encoder Reset Activation	RW	Rising Edge / Falling Edge / Any Edge / Level High / Level Low < Rising Edge >	Rising Edge : 立上りエッジ Falling Edge : 立下りエッジ Any Edge : 立ち上り立下りエッジ Level High : “H”区間有効 Level Low : “L”区間有効
エンコーダ ソフトウェアリセット	Encoder Reset	W		エンコーダのソフトウェアリセット (EncoderResetSource とは独立)
位置カウンタ	Encoder Value	RW	0 ~ 999999 < 0 >	エンコーダカウンタのリード/ライト
エンコーダリセット値	Encoder Value At Reset	R	0 ~ 4294967295 < 0 >	エンコーダリセット時の 位置カウンタ
<i>カテゴリ: User Set Control</i>				
メモリ選択	User Set Selector	RW	Default / UserSet1 < UserSet1 >	Default : 工場出荷設定 UserSet1 : ユーザ設定 1
メモリロード	User Set Load	W		メモリ選択した設定値を読み出し
メモリ保存	User Set Save	W		現在のカメラ設定値を選択した メモリに保存 (UserSet1 にのみ有効)
起動時設定	User Set Default	RW	User Set 1	設定変更不要
<i>カテゴリ: Transport Layer Control</i>				
固定 IP 設定	Gev Current IP Configuration Persistent IP	RW	True / False < False >	True : 有効 False : 無効
パケットサイズ設定	Gev SCPS Packet Size	RW	512 ~ 9152	パケットサイズの設定
パケットディレイ設定	Gev SCPD	RW	0 ~ 4294967295 < 50 >	各パケット間に挿入する遅延を設定
<i>カテゴリ: NED additional features</i>				
画素補正設定	NED_FFCMode	RW	Disable /	補正 OFF

			Factory white / User white / User black+Factory white / User black+User white < Factory white >	工場黒補正+工場白補正 工場黒補正+任意白補正 任意黒補正+工場白補正 任意黒補正+任意白補正
画素補正 ターゲット値	NED_PRNUTarget	RW	1 ~ 1023 < 800 >	補正データターゲット値 (10bit DN)
白画素補正データ取込	NED_PRNUCalibration	W		任意の白補正データを取得し メモリに保存
黒画素補正データ取込	NED_FPNCalibration	W		任意の黒補正データを取得し メモリに保存

4.2 レジスタ方式の詳細

4.2.1 カテゴリ

カメラ制御レジスタは、以下の 11 のカテゴリがあります。

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. Device Control | (デバイス温度) |
| 2. Image Format Control | (画像関連) |
| 3. Acquisition Control | (露光・トリガ関連) |
| 4. Analog Control | (ゲイン・オフセット関連) |
| 5. Color Transformation Control | (色変換関連) |
| 6. Digital IO Control | (Line セレクタ関連) |
| 7. Encoder Control | (Encoder 関連) |
| 8. User Set Control | (カメラ設定値の読出し・保存) |
| 9. Transport Layer Control | (GIG-E IF 関連) |
| 10. NED additional features | (画素補正関連) |
| 11. NED factory only | (未使用) |

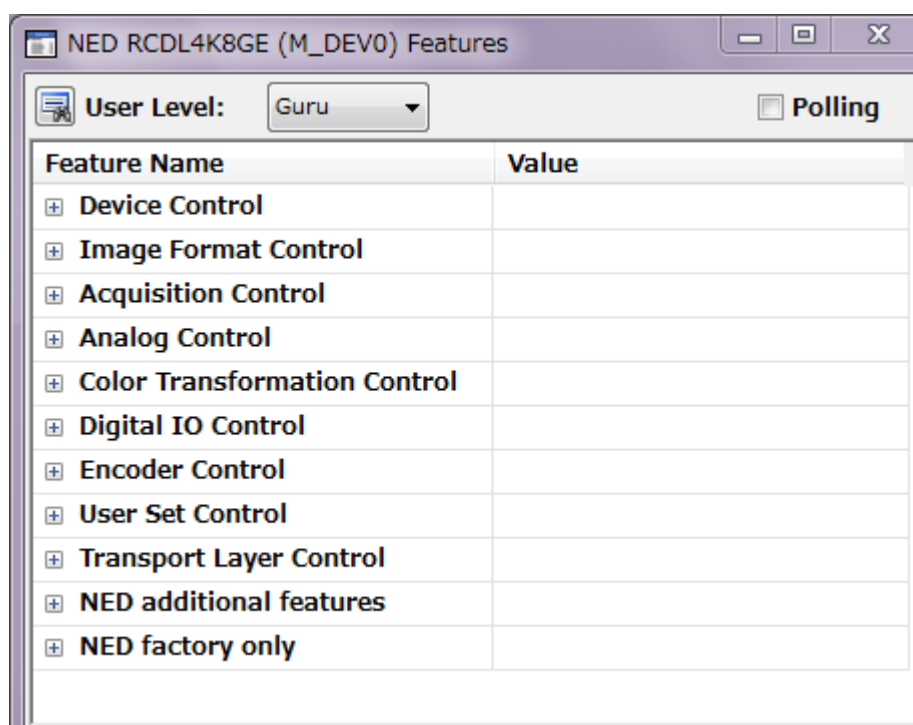


図 4-2-1 RCDL4K8GE Features

4.2.2 Device Control

4.2.2.1 カメラ温度表示

カメラ内部温度を表示します。

- ・レジスタ名 Device Temperature
- ・読出値 (°C)

Feature Name	Value
[-] Device Control	
Device Scan Type	Linescan
Device Vendor Name	NED
Device Model Name	RCDL4K8GE
Device Manufacturer Info	color line sensor
Device Version	0.96_0x501c
Device Serial Number	00C0002
Device User ID	
NED_DeviceFirmwareStartupMode	Golden (Factory default)
Device SFNC Version Major	2
Device SFNC Version Minor	3
Device SFNC Version Sub Minor	0
[+] Device Manifest Entry Selec...	0
Device TL Type	GigE Vision
Device TL Version Major	1
Device TL Version Minor	2
[+] Device Link Selector	0
Device Character Set	UTF 8
Device Registers Endianness	Big
[-] Device Temperature Selector	Mainboard
Device Temperature	47.300
Timestamp Reset	Execute()
Timestamp Latch	Execute()
Timestamp Latch Value	0
[+] Image Format Control	

図 4-2-2-1 Device Temperature

4.2.3 Image Format Control

4.2.3.1 Width と OffsetX の設定

OffsetX、Width の 2 つのパラメータにより 1 ラインのうち注目画素のみ取り出せます。
設定範囲は下記の通りです。

- ・ Width : 8 ~ 4096
- ・ OffsetX : 0 ~ 4088

工場出荷設定値 (Width=4096、OffsetX=0)

Height Max	4096	
Width	4096	
Height	512	

図 4-2-3-1-1 Width

Height	512	
Offset X	0	
Offset Y	0	

図 4-2-3-1-2 Offset X

Notes:

Width、OffsetX とともに 4 画素単位でのみ変更が可能です。

(例) OffsetX = 5 は設定不可、OffsetX = 8 は設定可。

また、Width と OffsetX の合計が 4096 を超える場合は入力を受け付けません。

(例 1) Width=4096、OffsetX=0 (工場出荷値) から中央 3000 画素に設定にする場合。

先に Width を 3000 に設定した後、OffsetX を 548 に設定は可能。

Width の設定値が 4096 の状態で OffsetX を 548 に設定は不可。

(例 2) 例 1 の設定値 (Width=3000、OffsetX=548) から工場出荷設定値に戻す場合、

先に OffsetX を 0 に設定した後、Width を 4096 に設定は可能。

OffsetX の設定値が 548 の状態で Width を 4096 に設定は不可。

下図のように OffsetX = a、Width = b と設定した場合、a+1 画素目~a+b 画素目までの範囲を指定することになります。

(例) 513 画素目~1536 画素目を指定する場合 OffsetX = 512、Width = 1024 となります。

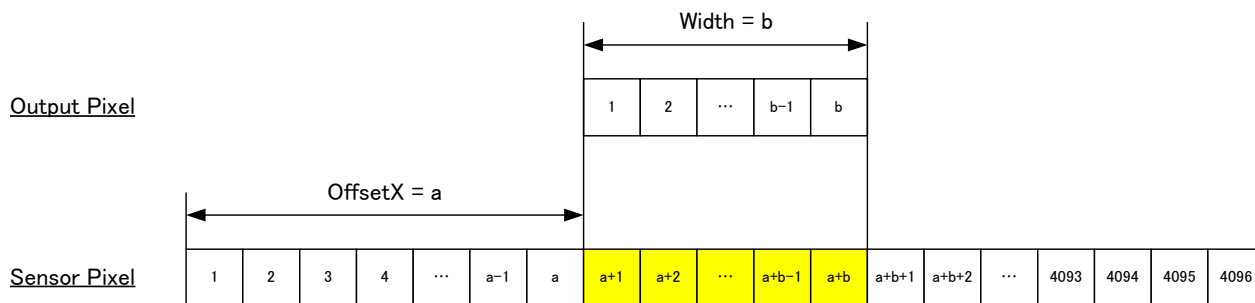


図 4-2-3-1 有効画素範囲

4.2.3.2 Height の設定

Height のパラメータにより 1 フレームの出カライン数を調整可能です。
設定範囲は以下の通りです。

- ・ Height : 16 ~ 4096
- 工場出荷設定値 (Height = 512)

Width	4096	
Height	512	
Offset X	0	

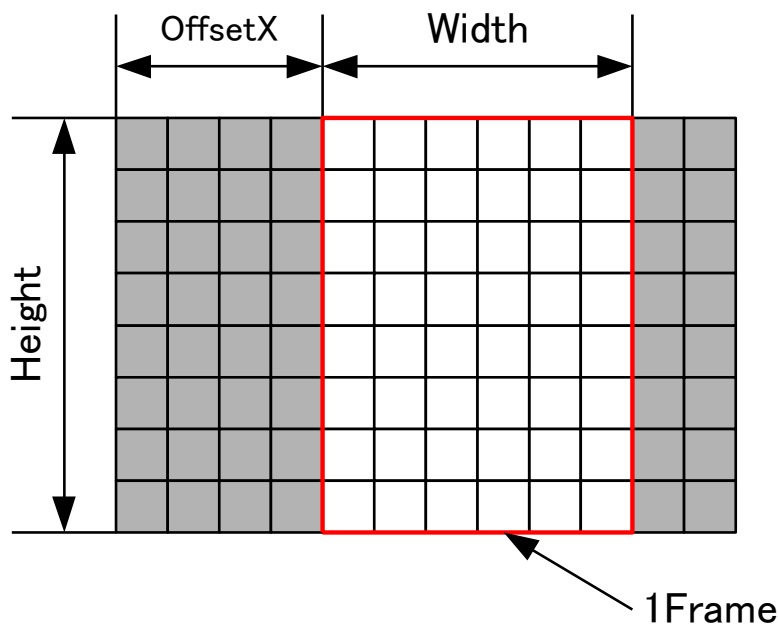


図 4-2-3-2 1 フレームの範囲

Notes:

- 1 フレーム期間は下記のように算出できます。
- 1 フレーム期間 [us] = 1 ラインのスキャン時間 [us] × Height
- そのため、スキャン時間及び Height の設定によってはご使用のアプリケーションで

タイムアウトが発生し画像が取込めない場合があります。
 その際は上記設定を変更していただくか、アプリケーションのタイムアウト時間を
 延長してください。

4.2.3.3 水平ビンングモードの設定

水平方向のビンングモードを設定します。

- ・レジスタ名 Binning Horizontal Mode
 - ・設定値 Sum / Average (加算 / 平均)
- 工場出荷設定値 (Sum)

(設定例) Sum : 加算モード

Binning Horizontal Mode	Sum
Binning Horizontal	Sum
Binning Vertical Mode	Average
Binning Vertical	1

図 4-2-3-3 Binning Horizontal Mode

4.2.3.4 水平ビンング画素の設定

水平方向のビンング画素数を設定します。

- ・レジスタ名 Binning Horizontal
 - ・設定値 1 / 2 (1画素 OFF / 2画素)
- 工場出荷設定値 (1)

(設定例) Binning Horizontal : 1 (OFF)

Binning Horizontal Mode	Sum
Binning Horizontal	1
Binning Vertical Mode	Sum

図 4-2-3-4 Binning Horizontal

4.2.3.5 垂直ビンングモードの設定

垂直方向のビンングモードを設定します。

- ・レジスタ名 Binning Vertical Mode
 - ・設定値 Sum / Average (加算 / 平均)
- 工場出荷設定値 (Sum)

(設定例) Sum : 加算モード

Binning Horizontal	1
Binning Vertical Mode	Sum
Binning Vertical	Sum
Reverse X	Average
Pixel Format	RGB8Packed

図 4-2-3-5 Binning Vertical Mode

4.2.3.6 垂直ビニング画素の設定

垂直方向のビニング画素数を設定します。

- ・レジスタ名 Binning Vertical
- ・設定値 1 / 2 (1 画素 OFF / 2 画素)

工場出荷設定値 (1)

(設定例) Binning Vertical : 1 (OFF)

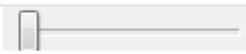
Binning Vertical Mode	Sum
Binning Vertical	1 
Reverse X	<input type="checkbox"/>

図 4-2-3-6 Binning Vertical

4.2.3.7 スキャン方向の設定

カメラのスキャン方向を切り替えます。

- ・レジスタ名 ReverseX
- ・設定値 チェック無 False (正転)
チェック有 True (反転)

工場出荷設定値 (False)

(設定例) ReverseX : チェック有(反転読出し)

Binning Vertical	1
Reverse X	<input checked="" type="checkbox"/>
Pixel Format	RGB8Packed

図 4-2-3-7 Reverse X

4.2.3.8 ピクセルフォーマットの設定

ピクセルフォーマットを設定します。
 選択できるのはRGB8Packedのみです。

- ・レジスタ名 PixelFormat
- ・設定値 RGB8Packed (RGB8bit)

Reverse X	<input type="checkbox"/>
Pixel Format	RGB8Packed
Test Pattern	RGB8Packed
+ Acquisition Control	

図 4-2-3-8 Pixel Format

4.2.3.9 テストパターン表示

テストパターンと画像データの表示を切り替えます。

- ・レジスタ名 TestPattern
- ・設定値 Off / GreyHorizontalRamp / NED_Grey Diagonal Ramp / Color Bar
工場出荷設定値 (Off)

(設定例) TestPattern : GreyHorizontalRamp

Pixel Format	RGB8Packed
Test Pattern	Off
+ Acquisition Control	Off
+ Analog Control	Grey Horizontal Ramp
+ Color Transformation Control	NED_Grey Diagonal Ramp
+ Digital IO Control	Color Bar

図 4-2-3-9 Test Pattern

GreyHorizontalRamp は以下のとおりです。

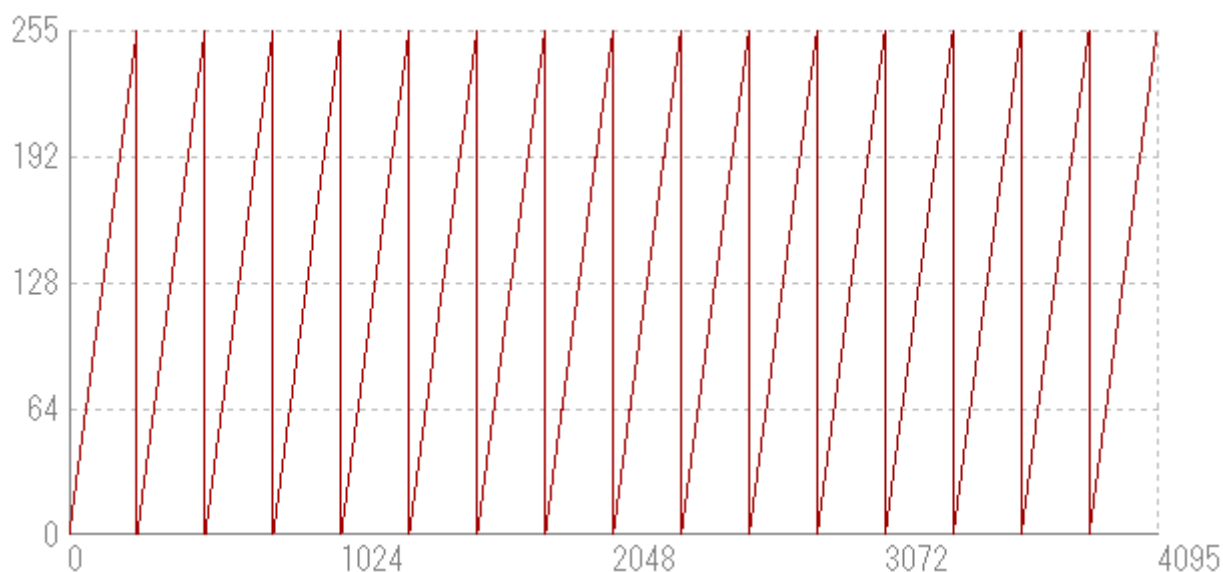


図 4-2-3-9(A) RCDL4K8GE GreyHorizontalRamp

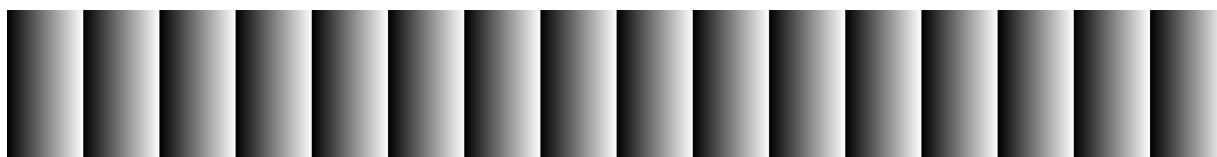


図 4-2-3-9(B) RCDL4K8GE GreyHorizontalRamp

1画素目は0 DN、2画素目以降は順番に255DNまで1DNずつ増加します。
このパターンを繰り返し出力します。
※) DN: デジタル値 (8bit: 0-255) を表します。

NED_GreyDiagonalRamp は以下のとおりです。

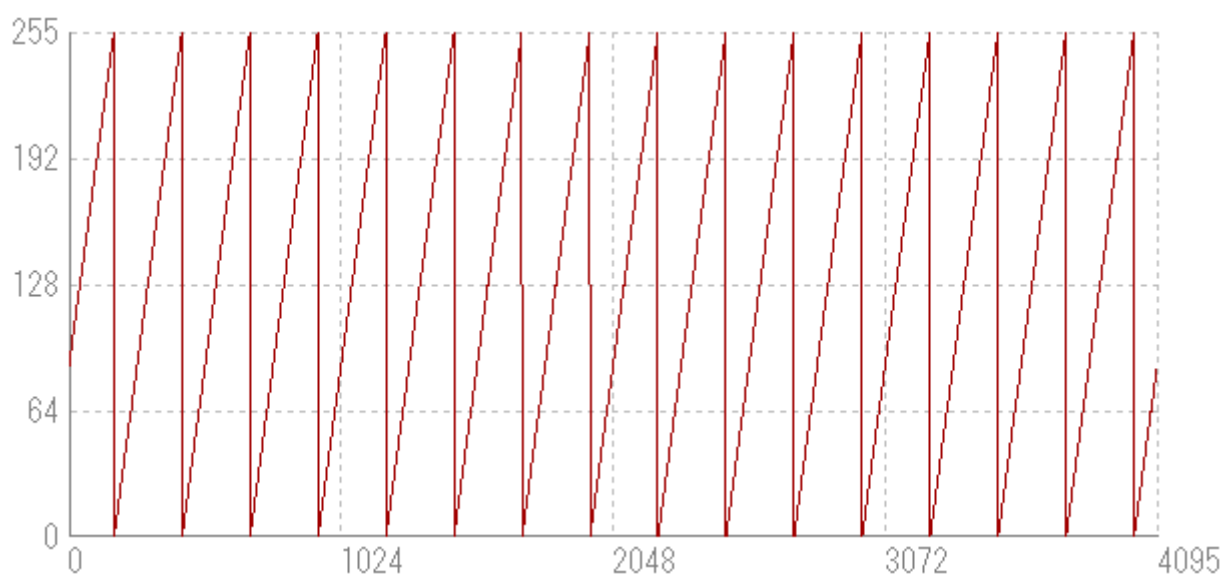


図 4-2-3-9(C) RCDL4K8GE NED_GreyDiagonalRamp



図 4-2-3-9(D) RC DL4K8GE NED_GreyDiagonalRamp 画像

水平方向と垂直方向ともに 1 画素につき 1DN ずつ 255DN まで増加します。

このパターンを繰り返し出力します。

※) DN : デジタル値 (8bit : 0-255) を表します。

Color Bar は以下の通りです。

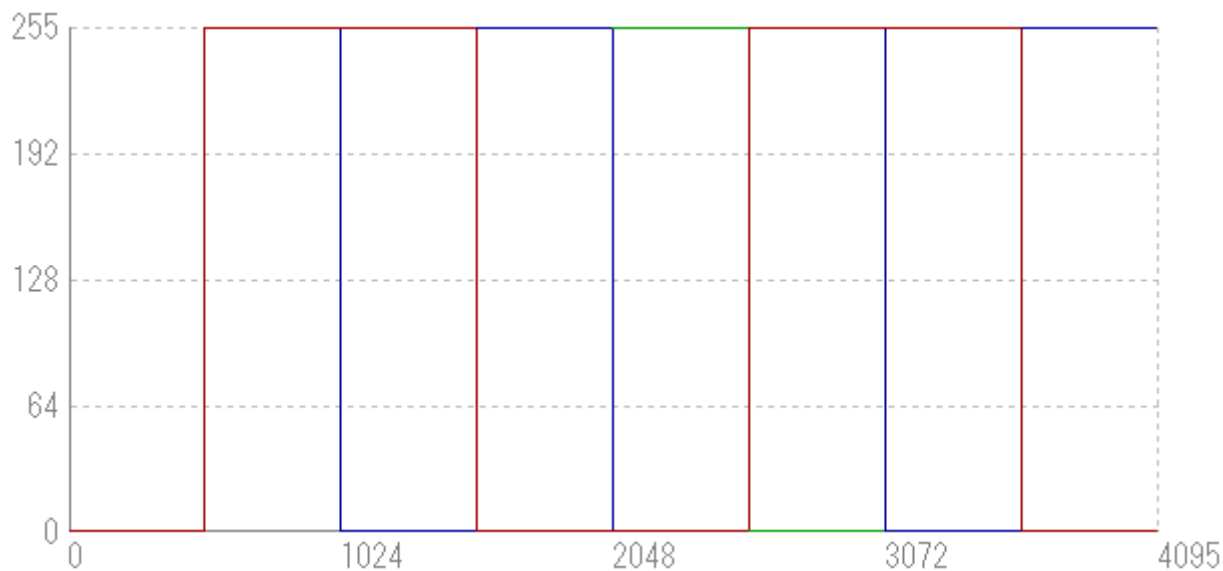


図 4-2-3-9(E) RC DL4K8GE Color Bar

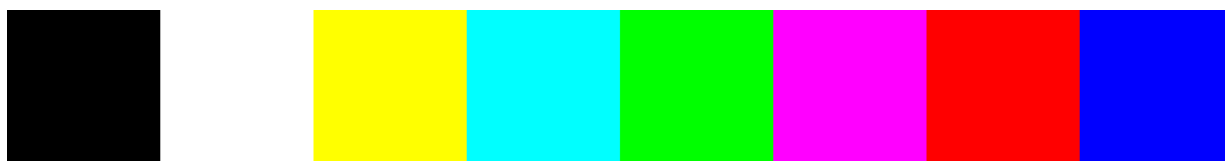


図 4-2-3-9(F) RC DL4K8GE Color Bar 画像

先頭画素から順に 512 画素単位で、黒 R:0, G:0, B:0→白 R:255, G:255, B:255→黄
 R:255, G:255, B:0→水 R:0, G:255, B:255→緑 R:0, G:255, B:0→桃 R:255, G:0, B:255→赤
 R:255, G:0, B:0→青 R:0, G:0, B:255

4.2.4 Acquisition Control

4.2.4.1 スキャンレートの設定

カメラのスキャンレートを設定します。

- ・レジスタ名 AcquisitionLineRate
- ・設定値 300.000 ~ 30030.000(*1) (Hz)

工場出荷設定値 (2640.000)

(設定例) AcquisitionLineRate : 2640 (スキャンレートを 2640Hz に設定)

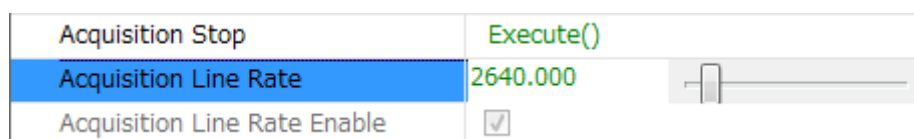


図 4-2-4-1 Acquisition Line Rate

(*1) 設定できる最短スキャンレートは 8kHz (RGB8Packed) になります。(ただし、PC の処理時間によっては 8kHz より低くなる場合があります。)

(*2) スキャンレート (1/AcquisitionLineRate) の設定は 0.100us ステップです。

(1/AcquisitionLineRate) の値が 100ns で割り切れない場合、実際の設定値は異なります。

例

- ・ 7000Hz に設定した場合、実際の設定値は 7002Hz になります。
- ・ 7900Hz に設定した場合、実際の設定値は 7905Hz になります。

AcquisitionLineRate の設定値を大きくすると、ExposureTime の値が自動変更される場合があります。

値は、おおむね以下の式に沿って設定されます。

$$\text{ExposureTime} \leq (1 / \text{AcquisitionLineRate}) - 2.3 \text{ us}$$

4.2.4.2 トリガ種別選択

カメラのトリガ種類を設定します。

- ・レジスタ名 TriggerSelector
 - ・設定値 Frame Active (フレーム取込)
ExposureStart (露光開始)
DummyFrameOutput (ダミーフレーム出力)
- 工場出荷設定値 (ExposureStart)

(設定例) TriggerSelector : ExposureStart

Acquisition Line Rate Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
☐ Trigger Selector	Exposure Start
Trigger Mode	Frame Active
Trigger Software	Exposure Start
Trigger Source	DummyFrameOutput

図 4-2-4-2 Trigger Selector

4.2.4.3 外部トリガ許可の設定

外部トリガの有効・無効を設定します。

外部トリガ使用時は、有効 (On) にしてください。

- ・レジスタ名 TriggerMode
 - ・設定値 Off / On (無効 / 有効)
- 工場出荷設定値 (Off)

(設定例) TriggerMode : On

☐ Trigger Selector	Exposure Start
Trigger Mode	On
Trigger Software	Off
Trigger Source	On

図 4-2-4-3 Trigger Mode

* 本設定を有効にした場合は、カメラへトリガの供給が必要です。
設定については項目『4.3 外部トリガ設定例』を参照してください。

4.2.4.4 トリガ用信号選択

ExposureStart トリガの許可設定 (TriggerMode) を有効 (On) に設定時、トリガ用信号を選択します。

- ・レジスタ名 TriggerSource
- ・設定値 NoConnect (接続なし)
- Software (ソフトウェアトリガ)
- Encoder 1 (エンコーダ)
- LineIn1 (外部トリガ)
- LineIn2 (外部トリガ)
- LineIn3 (外部トリガ)

工場出荷設定値 (NoConnect)

(設定例) TriggerSource : Encoder 1

Trigger Source	Encoder 1
Trigger Activation	NoConnect
Trigger Delay	Software
NED_DummyFrameOutput...	Encoder 1
Exposure Mode	LineIn1
Exposure Time	LineIn2
	LineIn3

図 4-2-4-4 Trgger Source

4.2.4.5 露光モードの設定

ExposureStart トリガの許可設定 (TriggerMode) を有効 (On) に設定時、露光モードを設定します。

- ・レジスタ名 ExposureMode
- ・設定値 Timed (露光時間は ExposureTime の設定値)
- TriggerWidth (露光時間は ExposureStart トリガパルスの“H”時間)

工場出荷設定値 (Timed)

(設定例) ExposureMode : Timed

NED_DummyFrameOutputTim...	0.000
Exposure Mode	Timed
Exposure Time	Timed
⊕ Analog Control	Trigger Width

図 4-2-4-5 Exposure Mode

4.2.4.6 プログラマブル露光時間の設定

カメラの露光時間を設定します。

TriggerModeが無効 (Off) あるいは、TriggerModeが有効 (On) で且つ、ExposureModeの設定がTimedの場合に有効な機能です。

- ・ レジスタ名 ExposureTime
 - ・ 設定値 2.000 ~ 3331.000 (0.1100us step)
- 工場出荷設定値 (376.400)

(設定例) ExposureTime : 376.400

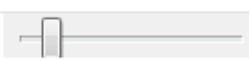
Exposure Mode	Timed	
Exposure Time	376.400	
+ Analog Control		

図 4-2-4-6 Exposure Time

* ExposureTime の設定値を大きくすると、AcquisitionLineRate の値が自動変更される場合があります。

値は、おおむね以下の式に沿って設定されます。

$$\text{AcquisitionLineRate} \leq 1 / (\text{ExposureTime} + 2.3) \text{ us}$$

4.2.5 Analog Control

4.2.5.1 アナログゲインの設定

カメラのアナログゲインを設定します。×1～×10 を8段階で設定できます。

- ・レジスタ名 NED_AnalogGain
- ・設定値 X 100 ~ X 1000

工場出荷設定値 (X 100)

(設定例) NED_AnalogGain : X 100 (アナログゲインを[X 1.00]に設定)

[-] Analog Control	
NED_AnalogGain	x 1.00(0.0dB)
[+] Gain Selector	x 1.00(0.0dB)
[+] Black Level Selector	x 2.00(5.0dB)
Balance White Auto	x 3.00(9.5dB)
Gamma	x 4.00(12.0dB)
[+] Color Transformation Control	x 5.00(14.0dB)
[+] Digital IO Control	x 6.00(15.6dB)
[+] Encoder Control	x 8.00(18.1dB)
	x10.00(20.0dB)

図 4-2-5-1 NED_AnalogGain

4.2.5.2 デジタルゲインの選択

カメラのデジタルゲインを設定する色を選択します。

- ・レジスタ名 Gain Selector
- ・設定値 All / Red / Green / Blue

工場出荷設定値 (All)

(設定例) Gain Selector : All

NED_AnalogGain	x 1.00(0.0dB)
[-] Gain Selector	All
Gain	All
[+] Black Level Selector	Red
Balance White Auto	Green
Gamma	Blue
	1.000

図 4-2-5-2 Gain Selector

4.2.5.3 デジタルゲインの設定

カメラのデジタルゲインを設定します。×1～×2 を 512 段階で設定できます。

- ・レジスタ名 Gain
- ・設定値 1.000 ～ 2.000 (0.001957step)

工場出荷設定値 (1.000)

(設定例) Gain : 1.327

Gain Selector	All	
Gain	1.327	
Black Level Selector	Blue	

図 4-2-5-3 Gain

4.2.5.4 デジタルオフセットの選択

カメラのデジタルゲインを設定する色を選択します。

- ・レジスタ名 Black Level Selector
- ・設定値 All / Red / Green / Blue

工場出荷設定値 (All)

(設定例) Black Level Selector : All

Gain Selector	All
Black Level Selector	All
Black Level	All
Balance White Auto	Red
Gamma	Green
Color Transformation Control	Blue

図 4-2-5-4 Black Level Selector

4.2.5.5 デジタルオフセットの設定

カメラのデジタルオフセットを設定します。

-40 ~ +40DN の間で設定できます。

- ・レジスタ名 Black Level
- ・設定値 -80 ~ 80 (1.000000/step)

工場出荷設定値 (0.000)

(設定例) Black Level : 10

[-] Black Level Selector	All	
Black Level	10.000	
Balance White Auto	Off	

図 4-2-5-5 Black Level

4.2.5.6 自動ホワイトバランス

自動ホワイトバランスを設定します。

- ・レジスタ名 Balance White Auto
- ・設定値 Off / Once / Reset

工場出荷設定値 (Off)

(設定例) Balance White Auto : Once

[+] Black Level Selector	Blue
Balance White Auto	Once
Gamma	Off
[+] Color Transformation Co...	Once
[+] Digital IO Control	Reset

図 4-2-5-6 Balance White Auto

4.2.5.7 ガンマ補正

ガンマ補正の係数を設定します。

- ・レジスタ名 Gamma
- ・設定値 0.250 ~ 4.000

工場出荷設定値 (1.000)

(設定例) Gamma:1

Balance White Auto	Off	
Gamma	1.000	
 Color Transformation Control		

図 4-2-5-7 Gamma

* ガンマ補正設定の詳細については項 4.9 を参照してください。

4.2.6 Color Transformation Control

4.2.6.1 色変換の設定

色変換の有効・無効を設定します。

色変換とは RGB の値を次の式で別の RGB の値に変換する機能です。

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Gain00} & \text{Gain01} & \text{Gain02} \\ \text{Gain10} & \text{Gain11} & \text{Gain12} \\ \text{Gain20} & \text{Gain21} & \text{Gain22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{Offset0} \\ \text{Offset1} \\ \text{Offset2} \end{bmatrix}$$

色変換使用時は、有効 (On) にしてください。

- ・レジスタ名 ColorTransformation Enable
 - ・設定値 False / True (無効 / 有効)
- 工場出荷設定値 (False)

(設定例) ColorTransformation Enable : On

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> ☐ Color Transformation Control </div>	
Color Transformation Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> + Color Transformation Value Selector </div>	Gain 00

図 4-2-6-1 Color Transformation Enable

4.2.6.2 色変換項目の選択

色変換係数の設定項目を選択します。Gain 00～Gain 22 の 9 種、Offset 0～Offset 2 の 3 種を選択できます。

- ・レジスタ名 Color Transformation Value Selector
- ・設定値 Gain 00, Gain 01, Gain 02, Gain 10, Gain 11, Gain 12, Gain 20, Gain 21, Gain 22, Offset 0, Offset 1, Offset 2

工場出荷設定値 (Gain 00)

(設定例) Color Transformation Value Selector : Gain 01

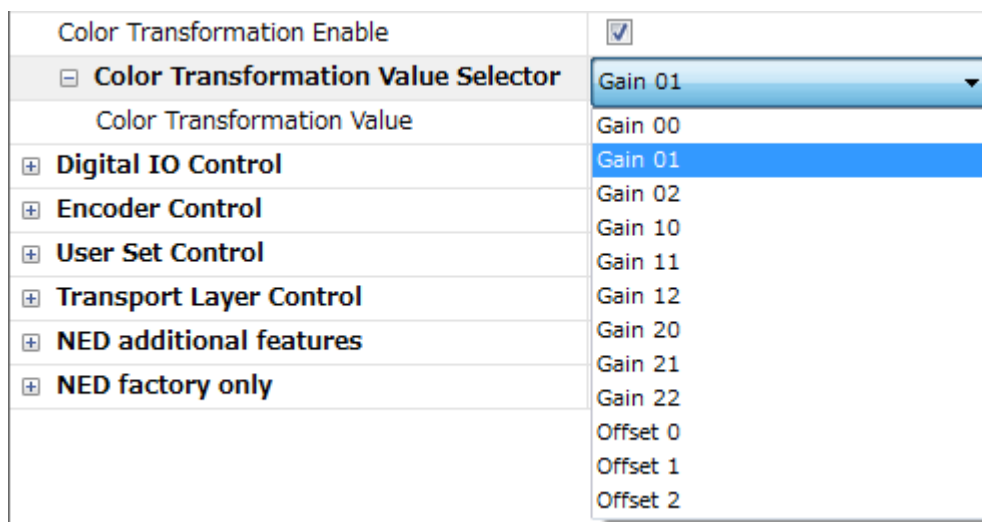


図 4-2-6-2 Color Transformation Value Selector

4.2.6.3 色変換係数の入力

色変換係数を入力します。Gain 00～Gain 22 と Offset 0～Offset 2 の値を入力します。

- ・レジスタ名 Color Transformation Value
- ・設定値 Gain **: -3.0～+3.0
Offset *: -512～+512

(設定例) Color Transformation Value : 1.000

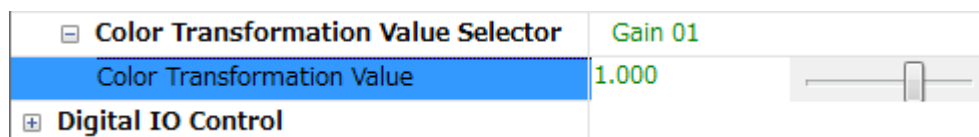


図 4-2-6-3 Color Transformation Value

4.2.7 Digital IO Control

4.2.7.1 I/O 信号の設定

I/O 信号を設定します。

- ・レジスタ名 LineSelector
- ・設定値 LineIn1/LineIn2/LineIn3 (input)
LineOut1/LineOut2 (output)

工場出荷設定値 (LineIn1)

(設定例) LineSelector : LineIn1 (I/O 信号を [LineIn1] に設定)

☐ Line Selector	LineIn1
Line Mode	LineIn1
Line Inverter	LineIn2
Line Status	LineIn3
Line Source	LineOut1
Line Format	LineOut2
	TTL

図 4-2-7-1 Line Selector

* 設定値 (LineIn/ LineOut) については表 3-4-1 外部トリガコネクタのピンアサインを参照してください。

4.2.7.2 Line Mode の設定

設定不要 (LineSelector を設定すると自動的に変更)

LineIn は Input、LineOut は Output で固定。

☐ Line Selector	LineIn1
Line Mode	Input
Line Inverter	<input type="checkbox"/>

図 4-2-7-2 Line Mode

4.2.7.3 入力信号極性反転設定

入力極性反転を設定します。

- ・レジスタ名 Line Inverter
- ・設定値 チェック無 False （入力極性反転無効）
 チェック有 True （入力極性反転有効）

工場出荷設定値 (False)

(設定例) Line Inverter : True (入力極性反転有効)

Line Mode	Input
Line Inverter	<input checked="" type="checkbox"/>
Line Status	<input type="checkbox"/>

図 4-2-7-3 Line Inverter

4.2.7.4 出力信号源の選択

出力信号源を設定します。

- ・レジスタ名 Line Source
- ・設定値 Off / Acquisition Active / Frame Active / Exposure Active /
Encoder 1 / LineIn1 / LineIn2 / LineIn3

工場出荷設定値 (Off)

* 本設定は LineSelector の設定が LineOut1/LineOut2 の場合に設定可能となります。

(設定例) Line Source : LineIn1 （出力信号源を LineIn1 に設定）

[-] Digital IO Control	
[-] Line Selector	LineOut1
Line Mode	Output
Line Inverter	<input type="checkbox"/>
Line Status	<input type="checkbox"/>
Line Source	LineIn1
Line Format	Off
NED_LineMaskTimeR	Acquisition Active
NED_LineMaskTimeF	Frame Active
[+] Encoder Control	Exposure Active
[+] User Set Control	Encoder 1
[+] Transport Layer Control	LineIn1
[+] NED additional features	LineIn2
	LineIn3

図 4-2-7-4 Line Source

4.2.7.5 I/O 信号レベルの設定

I/O 信号レベルを設定します。

- ・レジスタ名 Line Format
- ・設定値 TTL
 - RS 422 Not Terminate (RS422 終端抵抗なし)
 - RS 422 Terminate (RS422 終端抵抗あり)
 - LVDS

工場出荷設定値 (TTL)

* 本設定は LineSelector の設定が LineIn1/LineIn2/LineIn3 の場合に設定可能となります。

(設定例) LineFormat : TTL (外部トリガを[TTL]に設定)

[-] Digital IO Control	
[-] Line Selector	LineIn1
Line Mode	Input
Line Inverter	<input checked="" type="checkbox"/>
Line Status	<input checked="" type="checkbox"/>
Line Source	
Line Format	TTL
NED_LineMaskTimeR	TTL
NED_LineMaskTimeF	RS 422 Not Terminate
	RS 422 Terminate
	LVDS
[+] Encoder Control	
[+] User Set Control	

図 4-2-7-5 Line Format

* 2RS422、LVDS、TTL の詳細については項 3.4.1 から 3.4.7 を参照してください。

4.2.7.6 外部入力チャタリングマスク時間の設定

このレジスタ設定により、外部トリガ入力のチャタリング等予期しない信号の変化の影響を除去することができます。

- ・レジスタ名 NED_LineMaskTimeR
 NED_LineMaskTimeF
- ・設定値 0 ~ 1000000
- 工場出荷設定値 (0)

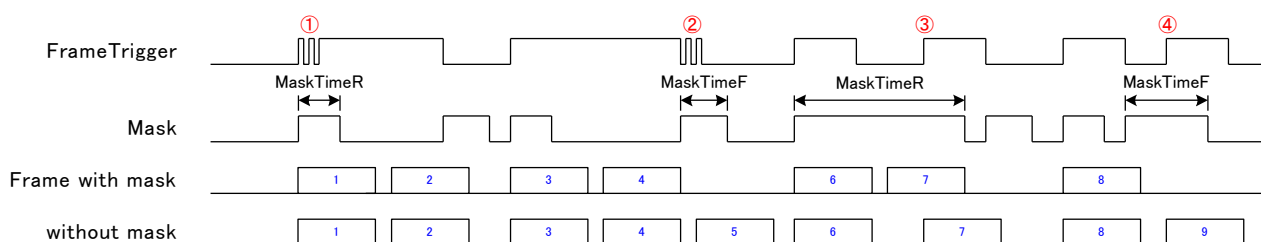


図 4-2-7-6 外部フレームトリガ入力とマスクの効果

- ①NED_LineMaskTimeR で信号立上り時の変化無効時間が設定できます。
- ②NED_LineMaskTimeF で信号立ち下がり時の変化無効時間が設定できます。
これにより予期しない信号変化で不要なフレームが生成されるのを抑制できます。
- ③NED_LineMaskTimeR を必要以上に大きくすると、有効な外部トリガの変化を検出できず、所望のタイミングでフレーム生成できない場合がありますので、できるだけ小さな値に設定してください。これにより予期しない信号変化で不要なフレームが生成されるのを抑制できます。
- ④NED_LineMaskTimeF を必要以上に大きくすると、有効な外部トリガを取り逃し、フレーム生成できない場合がありますので、できるだけ小さな値に設定してください。

4.2.8 Encoder Control

4.2.8.1 エンコーダの設定

エンコーダを設定します。

選択できるのは Encoder1 のみです。

- ・レジスタ名 EncoderSelector
- ・設定値 Encoder1

Encoder Control	
Encoder Selector	Encoder 1
User Set Control	Encoder 1
Transport Layer Control	

図 4-2-8-1 Encoder Selector

4.2.8.2 エンコーダの設定 (信号 A)

エンコーダの A 相入力として使用する信号を選択する。

- ・レジスタ名 Encoder Source A
- ・設定値 Off
LineIn1
LineIn2
LineIn3

工場出荷設定値 (Off)

(設定例) Encoder Source A : LineIn1 (エンコーダ A を [LineIn1] に設定)

Encoder Selector	Encoder 1
Encoder Source A	LineIn1
Encoder Source B	Off
Encoder Mode	LineIn1
Encoder Divider	LineIn2
Encoder Output Mode	Off

図 4-2-8-2 Encoder Source A

4.2.8.3 エンコーダの設定(信号 B)

エンコーダの B 相入力として使用する信号を選択する。

- ・レジスタ名 Encoder Source B
- ・設定値 Off
LineIn1
LineIn2
LineIn3

工場出荷設定値 (Off)

(設定例) Encoder Source B : LineIn2 (エンコーダ B を [LineIn2] に設定)

Encoder Source A	LineIn1
Encoder Source B	LineIn2
Encoder Mode	Off
Encoder Divider	LineIn1
Encoder Output Mode	LineIn2
Encoder Status	Encoder Static

図 4-2-8-3 Encoder Source B

4.2.8.4 エンコーダモードの設定

エンコーダパルスをトリガ信号にデコードする方式を選択する。

- ・レジスタ名 Encoder Mode
- ・設定値 Four Phase (A/B相の組み合わせ4ステートを1サイクルとし、そのサイクルが1周したらカウントアップ/ダウンを行うことでチャタリング等の不要信号をフィルタリングする。)

High Resolution (4ステートに変化があればカウントアップ/ダウンを行う。高分解能。ノイズフィルタリングなし。)

工場出荷設定値 (Four Phase)

(設定例) Encoder Mode : Four Phase (エンコーダモードを[Four Phase]に設定)

Encoder Source B	LineIn2
Encoder Mode	Four Phase
Encoder Divider	Four Phase
Encoder Output Mode	High Resolution

図 4-2-8-4-1 Encoder Mode

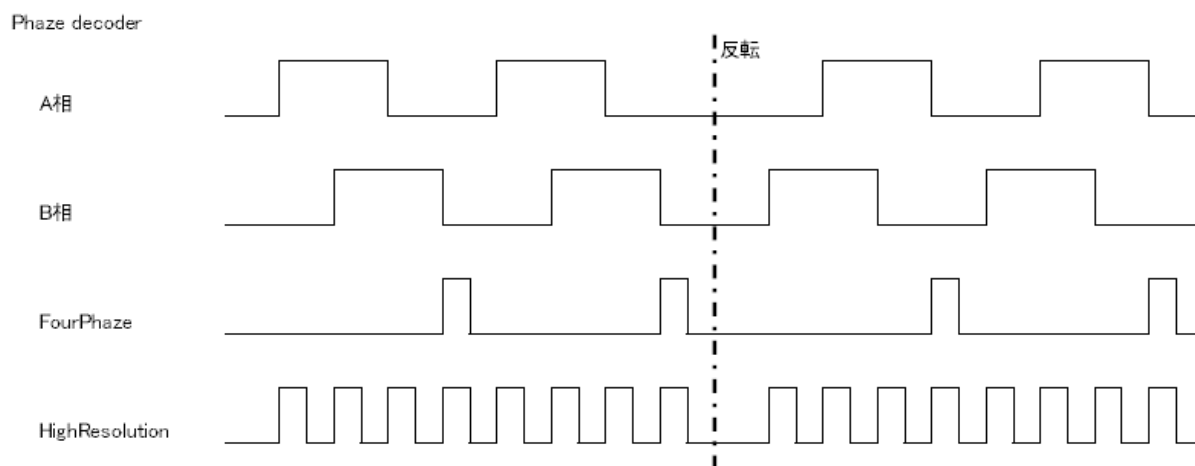


図 4-2-8-4-2 Encoder Mode

4.2.8.5 エンコーダ Divider の設定

指定した数のエンコーダ入力があった場合に分周してパルスを出力する。

・レジスタ名 Encoder Divider

・設定値 1 ~ 200

工場出荷設定値 (1)

(設定例) Encoder Divider : 10 (Encoder Divider を 10 に設定)

Encoder Mode	Four Phase
Encoder Divider	10
Encoder Output Mode	Off

図 4-2-8-5 Encoder Divider

4.2.8.6 エンコーダ出力モードの設定

パルスを出力する際のエンコーダの回転状態を指定する。

・レジスタ名 Encoder Output Mode

・設定値 Off (パルスを出力しない。)

Position Up (正回転の新しい位置が検出されたらパルス出力)

Position Down (逆回転の新しい位置が検出されたらパルス出力)

Direction Up (正回転でパルス出力)

Direction Down (逆回転でパルス出力)

Motion (正回転/逆回転の双方でパルス出力)

工場出荷設定値 (Off)

(設定例)

Encoder Output Mode : Position Up (エンコーダ出力モードを [Position Up] に設定)

Encoder Divider	1
Encoder Output Mode	Position Up
Encoder Status	Off
Encoder Timeout	Position Up
Encoder Reset Source	Position Down
Encoder Reset Activation	Direction Up
Encoder Reset	Direction Down
	Motion

図 4-2-8-6 Encoder Output Mode

4.2.8.7 エンコーダ status の設定

エンコーダの動作状態を讀出 ※Read Only

- ・レジスタ名 Encoder Status
- ・設定値
 - Encoder Up (エンコーダカウンタ増加)
 - Encoder Down (エンコーダカウンタ減少)
 - Encoder Idle (エンコーダ停止中)
 - Encoder Static (EncoderTimeout 時間内に動作なし)

4.2.8.8 エンコーダ Timeout 時間の設定

エンコーダカウンタに変化がない場合にステータスが“Encoder Idle”になるまでの時間を指定する。

- ・レジスタ名 Encoder Timeout
- ・設定値 0 ~ 60000000

工場出荷設定値 (0.000)

(設定例) Encoder Timeout : 10 (Encoder Timeout を 10usec に設定)

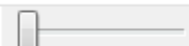
Encoder Status	Encoder Static
Encoder Timeout	10.000 
Encoder Reset Source	Off

図 4-2-8-8 Encoder Timeout

4.2.8.9 エンコーダリセット信号の設定

エンコーダをリセットするための信号を設定します。

- ・レジスタ名 Encoder Reset Souce
- ・設定値 Off(Reset Souce なし) / Acquisition Start /
Acquisition End / Frame Start / Frame End / Exposure Start /
Exposure End / LineIn1 / LineIn2 / LineIn3

工場出荷設定値 (Off)

(設定例) Encode rReset Souce : Frame End

(エンコーダリセット信号として [Frame End] を選択)

Encoder Timeout	10.000
Encoder Reset Source	Frame End
Encoder Reset Activation	Off
Encoder Reset	Acquisition Start
Encoder Value	Acquisition End
Encoder Value At Reset	Frame Start
	Frame End
⊕ User Set Control	Exposure Start
⊕ Transport Layer Control	Exposure End
⊕ NED additional features	LineIn1
	LineIn2
⊕ NED factory only	LineIn3

図 4-2-8-9 Encoder Reset Source

4.2.8.10 エンコーダ Reset Activation の設定

Encoder Reset Source 信号のどのエッジでリセットを有効にするか設定する。

- ・レジスタ名 Encoder Reset Activation
- ・設定値
 - Rising Edge (入力信号の立上りでリセット)
 - Falling Edge (入力信号の立下りでリセット)
 - Any Edge (入力信号の立上りと立下りの両方でリセット)
 - Level High (入力信号が High の期間中リセット状態を保持)
 - Level Low (入力信号が Low の期間中リセット状態を保持)

工場出荷設定値 (Rising Edge)

(設定例) Encoder Activation : Rising Edge

Encoder Reset Source	Frame End
Encoder Reset Activation	Rising Edge
Encoder Reset	Rising Edge
Encoder Value	Falling Edge
Encoder Value At Reset	Any Edge
⊕ User Set Control	Level High
⊕ Transport Layer Control	Level Low

図 4-2-8-10 Encoder Reset Activation

4.2.9 User Set Control

4.2.9.1 メモリ選択の設定

カメラの設定が保存されているメモリを選択設定します。

- ・レジスタ名 User Set Selector
- ・設定値 Default / User Set 1 (工場出荷設定 / ユーザ設定)

工場出荷設定値 (User Set 1)

(設定例) User Set Selector : User Set 1

⊖ User Set Control	
⊕ User Set Selector	User Set 1
User Set Default	Default
⊕ Transport Layer Control	User Set 1

図 4-2-9-1 User Set Selector

4.2.9.2 メモリロード（フラッシュメモリからのカメラ設定の読出し）

User Set Selector で選択したカメラの設定を読み出し、カメラに反映します。

- ・レジスタ名 User Set Load
- ・設定値 Execute()

（設定例）

User Set Selector : User Set 1（ユーザ設定を選択）

User Set Load : Execute()（ユーザ設定を読出し）

☐ User Set Selector	User Set 1
User Set Load	Execute()
User Set Save	Execute()

図 4-2-9-2 User Set Load

4.2.9.3 メモリ保存（フラッシュメモリへのカメラ設定の保存）

現在のカメラの設定値をユーザ設定メモリに保存します。

- ・レジスタ名 User Set Save
- ・設定値 Execute()

（設定例）

User Set Selector : User Set 1（ユーザ設定を選択）

User Set Save : Execute()（ユーザ設定に保存）

User Set Load	Execute()
User Set Save	Execute()
User Set Default	User Set 1

図 4-2-9-3 User Set Save

4.2.9.4 リセット方法（工場出荷設定）

カメラのリセット（工場出荷時の状態にする）手順について説明します。

①User Set Selector を Default(工場設定)にする。

User Set Selector : Default

☐ User Set Control	
☐ User Set Selector	Default
User Set Load	Default
User Set Save	User Set 1

図 4-2-9-4-1 User Set Selector

②メモリロード（フラッシュメモリからのカメラ設定の読出し）

User Set Load : Execute()（ユーザ設定に保存）

☐ User Set Selector	Default
User Set Load	Execute()
User Set Save	Execute()

図 4-2-9-4-2 User Set Load

- * 実行後、工場設定データがロードされますが、この時点で電源を切らないで下さい。
ロード値をセーブする必要があります。下記手順③のセーブを実行しなかった場合、
前回のセーブ設定値（工場設定ではない状態）に戻りますのでご注意ください。
（電源を切ったあとも工場設定状態を保持するには下記手順③、④を実施ください。）

③User Set Selector を User Set 1 にする。

User Set Selector : User Set 1

☐ User Set Control	
☐ User Set Selector	User Set 1
User Set Load	Default
User Set Save	User Set 1

図 4-2-9-4-3 User Set Selector

④現在の状態（工場出荷時設定）をユーザ設定に保存

User Set Save : Execute()（ユーザ設定に保存）

User Set Load	Execute()
User Set Save	Execute()
User Set Default	User Set 1

図 4-2-9-4-4 User Set Save

4.2.10 Transport Layer Control

4.2.10.1 固定 IP の設定

固定 IP 設定の有/無を設定します。

- ・レジスタ名 Gev Current IP Configuration Persistent IP
- ・設定値 True/False

(設定例)

[-] Transport Layer Control	
Payload Size	6291456
[-] GigE Vision	
+ Gev Supported Option Selector	User Defined Name
[-] Gev Interface Selector	0
Gev MAC Address	D8-16-0A-00-C0-01
Gev Current IP Configuration LLA	<input checked="" type="checkbox"/>
Gev Current IP Configuration DHCP	<input checked="" type="checkbox"/>
Gev Current IP Configuration Persistent IP	<input type="checkbox"/>
Gev Current IP Address	169.254.19.134
Gev Current Subnet Mask	255.255.0.0
Gev Current Default Gateway	0.0.0.0
Gev Persistent IP Address	
Gev Persistent Subnet Mask	
Gev Persistent Default Gateway	

固定IPを使用したい
場合はチェックする



Gev Current IP Configuration Persistent IP	<input checked="" type="checkbox"/>
Gev Current IP Address	169.254.19.134
Gev Current Subnet Mask	255.255.0.0
Gev Current Default Gateway	0.0.0.0
Gev Persistent IP Address	192.168.250.200
Gev Persistent Subnet Mask	255.255.0.0
Gev Persistent Default Gateway	169.168.250.254

固定 IP アドレス
サブネットマスク
デフォルトゲートウェイ

図 4-2-10-1 Gev Current IP Configuration Persistent IP

Gev Current IP Configuration Persistent IP を True に設定した場合、下記項目で設定された固定 IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイが有効になります。

- ・Gev Persistent IP Address
- ・Gev Persistent Subnet Mask

- ・ Gev Persistent Default Gateway

再度固定 IP アドレスを設定したい場合は、上記の部分を変更してください。

4.2.10.2 パケットサイズの設定

パケットサイズを設定します。

- ・ レジスタ名 Gev SCPS Packet Size

- ・ 設定値 512 ~ 9152

工場出荷設定値（お客様の環境によって変わります）

（設定例）Gev SCPS Packet Size : 8964

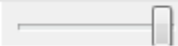
Gev MCSP	0x0
<input checked="" type="checkbox"/> Gev Stream Channel Selector	0
Gev SCP Interface Index	0
Gev SCP Host Port	0xC04C
Gev SCPS Fire Test Packet	<input type="checkbox"/>
Gev SCPS Do Not Fragment	<input checked="" type="checkbox"/>
Gev SCPS Packet Size	8964 
Gev SCPD	0
Gev SCDA	169.254.132.111

図 4-2-10-2 Gev SCPS Packet Size

1 パケットは画像データ以外に転送用のデータヘッダが付加されるため、パケットサイズを大きくして転送されるパケット数を減らすことにより、全体のデータ量を削減できます。

Notes:

接続するネットワーク上の機器の MTU (Maximum Transmission Unit) を超えないように設定してください。超えた場合は画像データを転送することができません。

4.2.10.3 パケットディレイの設定

パケットディレイを設定します。

- ・レジスタ名 Gev SCPD
- ・設定値 0 ~ 4294967295

工場出荷設定値 (0)

(設定例) Gev SCPD : 50

Gev SCPS Packet Size	8964
Gev SCPD	50
Gev SCDA	169.254.132.111

図 4-2-10-3 Gev SCPD

Notes:

パケットディレイは出荷時 0 に設定されていますが、できるだけ大きい値に設定することで安定した画像取り込みができます。

ただし大きすぎる値を設定した場合、フレームレートは低下しますので「4.4 パケットディレイの最大値算出方法」を参考に適切な値に設定してください。

4.2.11 NED additional features

4.2.11.1 画素補正の設定

画素補正の種類を切り替えます。

- ・レジスタ名 NED_FFMode
- ・設定値 Disable (補正 OFF)
- Factory white (工場黒補正 + 工場白補正)
- User white (工場黒補正 + 任意白補正)
- User black + Factory white (任意黒補正 + 工場白補正)
- User black + User white (任意黒補正 + 任意白補正)

工場出荷設定値 (Factory white)

(設定例) NED_FFMode : User white

☐ NED additional features	
NED_FFMode	User white
NED_PRNUtarget	Disable
NED_PRNUCalibration	Factory white
NED_FPNCalibration	User white
NED_ObjectDirectionMode	User black + Factory white
NED_LineSpatialCorrection	User black + User white
	1.000

図 4-2-11-1 NED_FFMode

4.2.11.2 画素補正ターゲット値の設定

白画素補正データ取込時のターゲット値を設定します。

通常は、工場出荷設定 (800) のまま使用します。

- ・レジスタ名 NED_PRNUtarget
- ・設定値 1 ~ 1023 (1DNstep)

工場出荷設定値 (800)

(設定例) NED_PRNUtarget : 800

NED_FFMode	Factory white
NED_PRNUtarget	800
NED_PRNUCalibration	Execute()

図 4-2-11-2 NED_PRNUtarget

4.2.11.3 白画素補正データ取込

任意の白画素補正データを取得し、フラッシュメモリに保存します。
アナログゲインの各ステップでそれぞれ1つずつ保存が可能です。

- ・レジスタ名 NED_PRNUCalibration
- ・設定値 Execute()

(設定例) NED_PRNUCalibration : Execute()

NED_PRNUTarget	800
NED_PRNUCalibration	Execute()
NED_FPNCalibration	Execute()

図 4-2-11-3 NED_PRNUCalibration

4.2.11.4 黒画素補正データ取込

任意の黒画素補正データを取得し、フラッシュメモリに保存します。
アナログゲインの各ステップでそれぞれ1つずつ保存が可能です。

- ・レジスタ名 NED_FPNCalibration
- ・設定値 Execute()

(設定例) NED_FPNCalibration : Execute()

NED_PRNUCalibration	Execute()
NED_FPNCalibration	Execute()
NED_ObjectDirectionMode	Forward

図 4-2-11-4 NED_FPNCalibration

4.2.11.5 白画素・黒画素補正データ取込み条件

白画素補正データ取込み時

レンズキャップを外して被写体を均一な白にします。これで任意白補正データを取得することができます。レンズをつけた状態だとレンズと光源のシェーディングが同時に補正されますが、被写体の濃淡が直接反映されるので、ピントはずらしてください。

黒画素補正データ取込み時

レンズキャップを取付け遮光してください。

4.3 外部トリガ設定例

4.3.1 1相トリガでの設定例

外部トリガ LineIn3 (TTL) を使用した場合を例に設定手順を説明します。

①トリガ信号の入力 OFF

Acquisition Control のカテゴリ内の TriggerMode を Off にして、トリガ信号の入力を無効にします。

TriggerSelector : ExposureStart

TriggerMode : Off

*トリガ信号の設定時は必ずトリガ信号の入力を Off にしてから設定を行ってください。トリガ信号を入力した状態で、下記②以降の手順を行うと波形が正常出力されず、画像が停止する可能性があります。

②外部トリガ信号の種類を設定 (LineIn1/ LineIn2/ LineIn3)

Digital I/O Control のカテゴリ内の LineSelector を LineIn3 に設定し、信号の種類を設定します。

(今回の例では、LineIn3 は TTL とします。)

LineSelector : LineIn3

Line Format : TTL

* その他信号も同時に設定したい場合は、LineSelector の信号を選択し、その信号の種類を設定して下さい。

(各 LineSelector ごとに設定値が保存されます。)

③外部トリガ信号の選択

Acquisition Control のカテゴリ内の TriggerSource を LineIn3 に設定したあと、信号の種類を設定します。

(今回の例では、LineIn3 の Rising Edge を有効信号とします。)

TriggerSource : LineIn3

TriggerActivation : Rising Edge

④トリガ信号の入力

Acquisition Control のカテゴリ内の TriggerMode を

On にして、トリガ信号の入力を有効にします。

TriggerMode : On

上記設定を保存したい場合はユーザー設定の保存をしてください。

⇒設定方法は項目『4.2.8.3 メモリ保存』参照

4.3.2 2相トリガでの設定例

外部トリガ LineIn1 と LineIn2 を使用した場合を例に設定手順を説明します。

(例では、エンコーダモードは HighResolution を選択)

①トリガ信号の入力 OFF

Acquisition Control のカテゴリ内の Trigger Selector を Exposure Start に設定してください。

その後、TriggerMode を Off にして、トリガ信号の入力を無効にしてください。

Trigger Selector : Exposure Start

TriggerMode : Off

*トリガ信号の設定時は必ずトリガ信号の入力を Off にしてから設定を行ってください。トリガ信号を入力した状態で、下記②以降の手順を行うと波形が正常出力されず、画像が停止する可能性があります。

②外部トリガ信号の種類設定 (LineIn1 / LineIn2 / LineIn3)

詳細は 4.3.1 の②を参照してください。

(入力信号に変更がなければ、再設定する必要はありません。)

③外部トリガ信号 A の選択 (LineIn1)

Encoder Control のカテゴリ内の EncoderSourceA を LineIn1 に設定します。

④外部トリガ信号 B の選択 (LineIn2)

Encoder Control のカテゴリ内の EncoderSourceB を LineIn2 に設定します。

⑤エンコーダモードの選択 (Four Phaze)

Encoder Control のカテゴリ内の EncoderMode を Four Phaze に設定します。

⑥外部トリガ信号の選択

Acquisition Control のカテゴリ内の TriggerSource を Encoder1 に設定したあと、信号の種類を設定します。

TriggerSource : Encoder1
TriggerActivation : Rising Edge

⑦トリガ信号の入力

Acquisition Control のカテゴリ内の TriggerMode を On にして、トリガ信号の入力を有効にします。

TriggerMode : On

上記設定を保存したい場合はユーザー設定の保存をしてください。

⇒設定方法は項目『4.2.8.3 メモリ保存』参照

4.3.3 ソフトウェアトリガの設定例

ソフトウェアトリガを使用した場合を例に設定手順を説明します。

①トリガ種別を選択します

Acquisition Control のカテゴリ内の TriggerSelector を Frame Active にします。

TriggerSelector : Frame Active

②トリガモードを On にします。

TriggerMode : On

③外部トリガ信号の選択

Acquisition Control のカテゴリ内の TriggerSource を Software に設定します。

TriggerSource : Software

④トリガ信号の入力

Acquisition Control のカテゴリ内の TriggerSoftware を実行するとトリガ信号が入力されます。

TriggerSoftware : Execute()

上記設定を保存したい場合はユーザー設定の保存をしてください。
⇒設定方法は項目『4.2.8.3 メモリ保存』参照

4.4 パケットディレイの最大値算出方法

パケットディレイの最大値は下記の通り算出できます。
所望のフレームレートでフレーム落ちを発生させずに画像を取り込むには、最大パケットディレイよりも小さい値に設定する必要があります。

ペイロードサイズ = 画像幅 (Width) × 画像高さ (Height) × 1 画素のバイト数 (Byte/pix)
※RGB8Packed : 3Byte/pix

1 フレームのパケット数 = ペイロードサイズ / (パケットサイズ - データヘッダ:36Byte)

1 フレームの転送時間 = (ペイロードサイズ + 1 フレームのパケット数 × データヘッダ) / Gigabit Ethernet の転送レート (最大 125Mbyte/s)

Notes:

Gigabit Ethernet の転送レートは使用するパソコンや NIC の処理能力により最大値が変動します。余裕をもって 110~120Mbyte/s で算出することを推奨します。

1 フレームのスキャン時間 = 1 ラインスキャン時間 × Height

1 フレームの時間余裕 = 1 フレームのスキャン時間 - 1 フレームの転送時間

パケットディレイ時間 = 1 フレームの時間余裕 / 1 フレームのパケット数

最大パケットディレイ設定値 = パケットディレイ時間 [ns] × 60 / 1000

(例) 4096 画素での最短スキャン動作時 (Width : 4096、Height : 2048、RGB8Packed、
1 ラインスキャン時間 : 200.0us、パケットサイズ : 4000、転送レート 120Mbyte/s)

ペイロードサイズ = 25165824 (Byte/Pix)

1 フレームのパケット数 = 6349

1 フレームの転送時間 = 211620 [us]

1 フレームのスキャン時間 = 409600 [us]

1 フレームの時間余裕 = 197980 [us]

パケットディレイ時間 = 31182.9 [ns]

パケットディレイ設定値 = 1871
 (フレームレート = 2.5 [fps])

4.5 露光モードとタイミング

本製品は3つの露光モードを持っています。各露光モードの概要とタイミングの説明を行います。

4.5.1 フリーラン露光モード (外部トリガ許可設定:無効)

フリーラン露光モードは、スキャンレート(AcquisitionLineRate)とプログラマブル露光時間(ExposureTime)をそれぞれ、カメラ制御レジスタに設定します。

設定可能なスキャンレートおよびプログラマブル露光時間は以下のとおりです。

表 4-5-1-1 フリーラン露光モードの時間設定

1/scan	スキャンレート (Hz)	300~30030
p	プログラマブル露光時間 (us)	2.000~3331.000 *

* プログラマブル露光時間は 0.100us ステップです。

プログラマブル露光時間(us)とスキャンレート(Hz)の関係は以下の通りです。

プログラマブル露光時間(p) ≤ (1 / スキャンレート) - 2.3 us

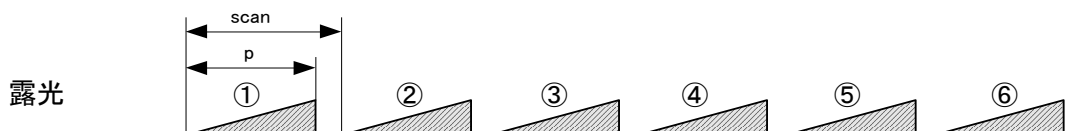


図 4-5-1-1 フリーラン露光モード

4.5.2 外部トリガ (Timed) 露光モード

外部トリガ (Timed) 露光モードは、ライン周期は ExposureStart トリガの周期で設定し、露光開始は ExposureStart トリガの立ち上りで設定するモードです。

露光時間は、プログラマブル露光時間(ExposureTime)に設定します。

設定可能なスキャンレートおよびプログラマブル露光時間は以下のとおりです。

表 4-5-2-1 外部トリガ (Timed) 露光モードの時間設定

a	外部トリガ High 時間 (us)	≥ 2.9
b	外部トリガ Low 時間 (us)	≥ 2.9
c	ライン周期 (us)	≥ 119.0
p	プログラマブル露光時間 (us)	2.000 ~ 3331.000 *

* プログラマブル露光時間は 0.100us ステップです。

プログラマブル露光時間(us)とライン周期(us)の関係は以下の通りです。

プログラマブル露光時間(p) ≤ ライン周期(c) - 2.3 us

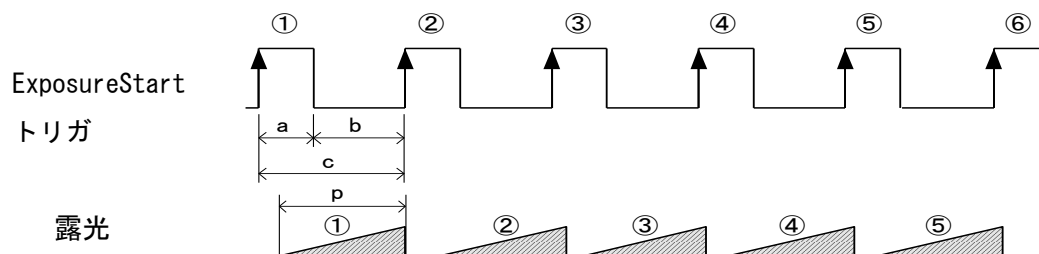


図 4-5-2-1 外部トリガ (Timed) 露光モード

4.5.3 外部トリガ (TriggerWidth) 露光モード

外部トリガ (TriggerWidth) 露光モードは、ライン周期は ExposureStart トリガの周期で設定し、露光時間は ExposureStart トリガの High の時間で設定します。

設定可能なスキャンレートおよび露光時間は以下のとおりです。

表 4-5-3-1 外部トリガ (TriggerWidth) 露光モードの時間設定

a	外部トリガ High 時間 (us)	≥ 15.9
b	外部トリガ Low 時間 (us)	≥ 2.9
c	ライン周期 (us)	≥ 119.0

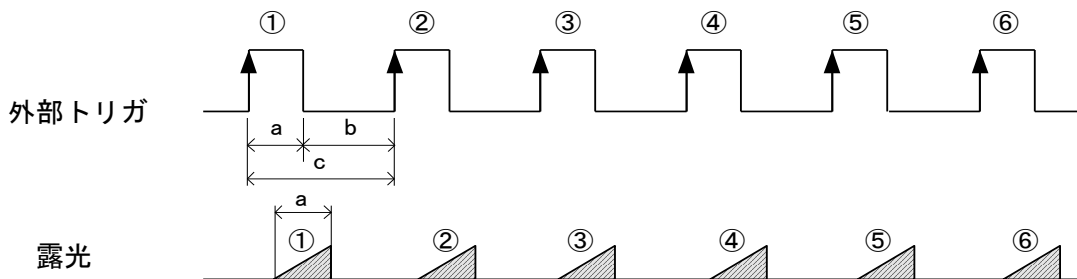


図 4-5-3-1 外部トリガ (TriggerWidth) 露光モード

4.6 オフセットの設定

下図の横軸は入射光量 ($\text{lx}\cdot\text{s}$)、縦軸は出力データを表します。

縦軸の F_s は飽和時出力、 D_d は暗時出力 (いずれもデジタル値) を示します。

横軸の S_e は飽和露光量といい、出力が飽和する時の露光量を表します。

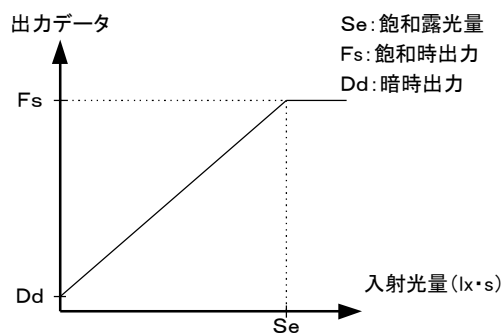


図 4-6-1 飽和露光量と暗時出力

オフセットを設定することで、上図の Y 切片をお客様の希望する値に設定することができます。下図で DF はデジタルオフセット値を示します。この場合、直線の傾きは一定です。

オフセットの設定は、4.2.5.4、4.2.5.5 項を参照ください。

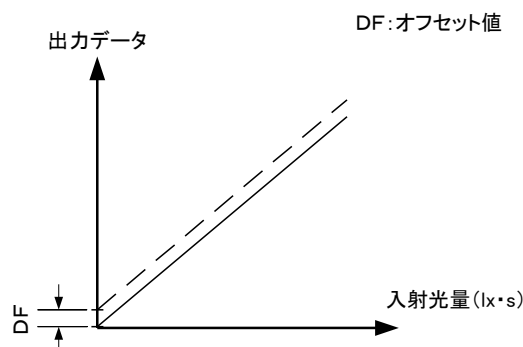


図 4-6-2 オフセット調整

◆ オフセットはご使用になるシステムにあわせて調整してください。

4.7 ゲインの設定

本製品ではアナログゲイン（8 段階、 $\times 1 \sim 10.0$ ）とデジタルゲインにより、カメラのゲインを調整することが可能です。いずれの場合も、下図の直線の傾きを変えることとなります。ゲインを上げてやると直線の傾きが急になり、少ない露光量で出力が飽和するようになります。つまり、少ない光で多くの出力が得られますので、感度が上がったこととなります。

アナログゲインの設定は、4.2.5.1 項を、デジタルゲインの設定は 4.2.5.2、4.2.5.3 項を参照ください。

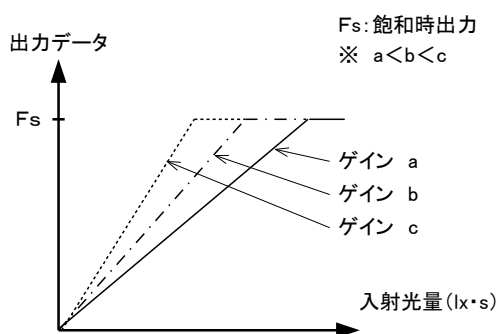


図 4-7-1 ゲインの設定

- ◆ ゲインとノイズ量は比例関係にあります。
- ◆ ゲインはご使用になるシステムにあわせて調整してください。

アナログゲインと感度の関係を下表に示します。

表 4-7-1 ゲイン感度表

	アナログアンプ		感度 (V/lx・s)
0	x1.00	0.0dB	40
1	x2.00	6.0dB	80
2	x3.00	9.5dB	120
3	x4.00	12.0dB	160
4	x5.00	14.0dB	200
5	x6.00	15.6dB	240
6	x8.00	18.1dB	320
7	x10.00	20.0dB	400

注) デジタルゲイン x 1、画素補正初期値 (工場白補正データ、画素補正ターゲット 800DN)

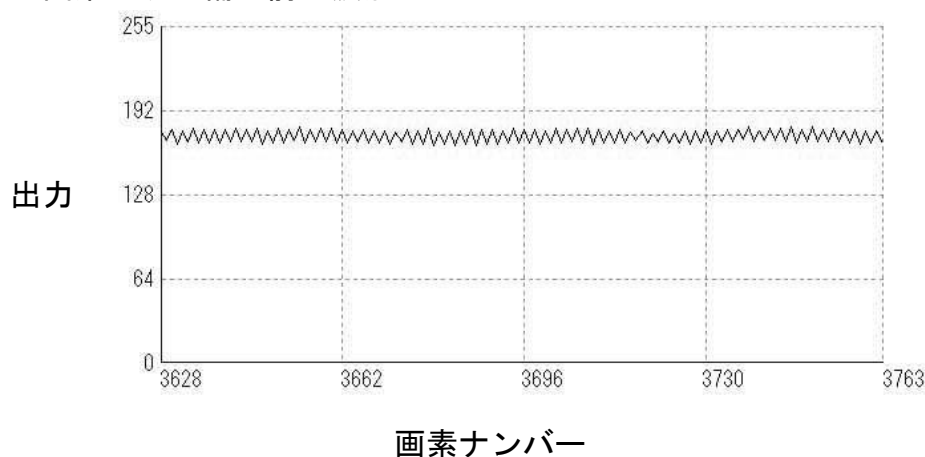
4.8 画素(ビット)補正機能

イメージセンサはその方式 (CCD、CMOS など) によらず、画素毎のオフセットばらつき、感度ばらつきを必ず持っています。また、レンズを使用する場合は、レンズ自身のシェーディングにより画素間の明るさに差が生じます。本製品は画素間のオフセット・感度を完全に補正した状態で出荷するようにしております。こうすることで高品位な画像を得ることができます。

また、レンズのシェーディングやお客様の照明ムラを補正することができるように、あるいは異なる分光特性の照明に変えた事で発生する感度むらを完全になくすことができるようにユーザー白補正機能も内蔵しております。

Cal_bl : 完全ダーク時の各画素の出力データ (デジタル) Cal_wh : 均一光照射時の各画素の出力データ (デジタル) Target_Val : 補正ターゲット値 (10 ビット・デジタル換算値) Vin : 入力データ (デジタル) Vout : 出力データ (デジタル) の時、 $Vout = (Vin - Cal_bl) \times Target_Val / (Cal_wh - Cal_bl)$ で出力データを補正する。

全画素ビット補正前の波形



全画素ビット補正後の波形

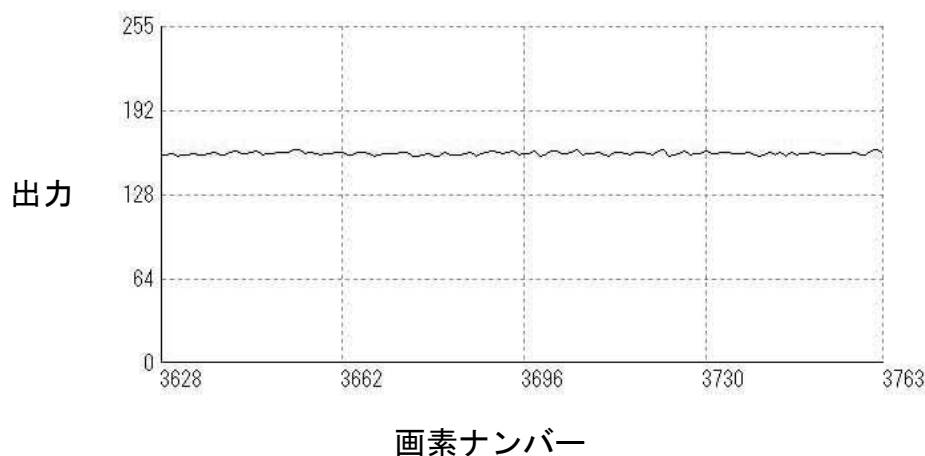


図 4-8-1 全画素ビット補正前後の波形

4.9 ガンマ補正設定

ガンマ補正設定値を切替します。

入出力の計算式は下記のとおりです。

$$\text{OUTPUT} = 1023 * (\text{INPUT} / 1023)^{\text{gamma}}$$

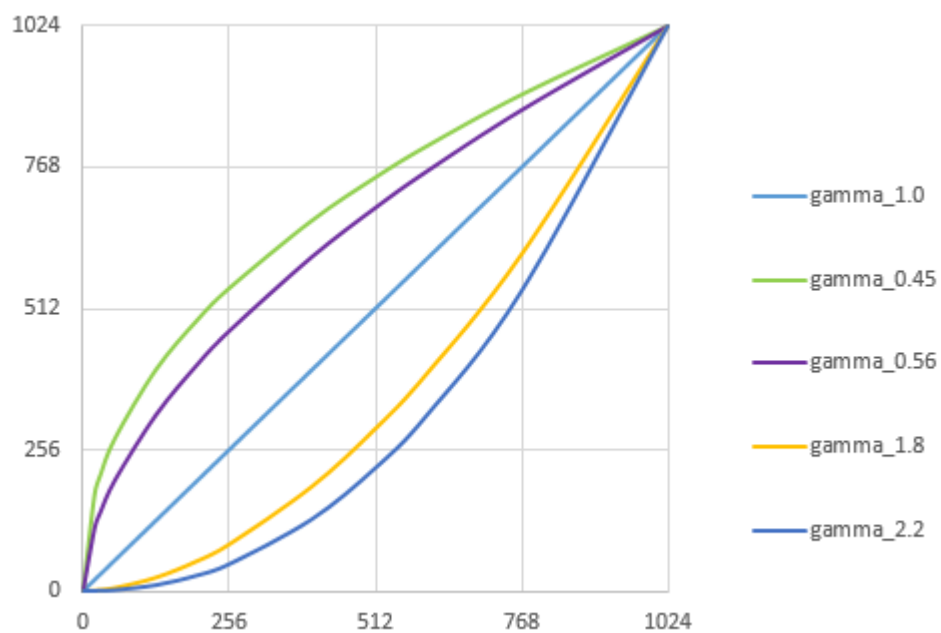


図 4-9-1 ガンマ補正特性

5 カメラ設定の確認基準

5.1 通電前

外装に凹みや傷が無いか確認します。輸送などの取扱時に落下や衝突があった場合コネクタや内部の部品に損傷が生じている可能性があります。

- ①電源ケーブルのピンアサインを確認します。(図 3-3-1 及び 表 3-3-1 参照)
- ②ネットワーク上の機器が 1000BASE-T 対応かつ Jumbo Frame 対応であることを確認します。

Note:

対応していない機器を使用すると、最も遅い転送レートに合わせられたり、データが欠損したりすることで正常に画像を取り込めない場合があります。

- ③機器同士の接続を確認します。

Note:

LAN ケーブルは CAT-5e 以上のグレードをご使用ください。(ケーブル長が長い場合は CAT-6 以上を推奨します)

GigE カメラを接続するネットワークは必ず専用のものを用意し他のデータ通信と共用しないでください。画像データを正しく取得できないだけでなく、データ通信に影響を与える恐れがあります。

カメラを複数台接続する場合には、カメラ出力のデータレートとネットワークの帯域をご確認いただき、パケットディレイを適切に設定してください (4.4 項参照)。

5.2 通電後

- ①GENiCAM™ 対応カメラ制御ソフト (添付 GigEGrab 等) でデバイスディスカバリを行い、カメラフィーチャーが読み込めることを確認します。
- ②露光モード (トリガモード)、ビデオ出力形態等を設定します。
- ③GigE Vision® 対応 Viewer ソフトで画像取り込みを開始します。

Note:

パソコンのファイアウォールやセキュリティソフトの設定により画像取得できない場合がありますので、設定を変更するか停止してください。

6 センサの取扱

6.1 静電気とセンサ

CMOS センサは静電気ショックによるダメージを受けると特性が劣化することがあります。取扱いには十分注意願います。

6.2 ほこり・油・傷対策

センサ窓は光路内にあるので、他の光学系と同様に十分注意して扱う必要があります。ほこりや粉塵の多い場所でのご使用の際は、必ず粉塵防護策の処置を行ってください。

6.3 センサの清掃

ほこり：エアーで吹き飛ばす。

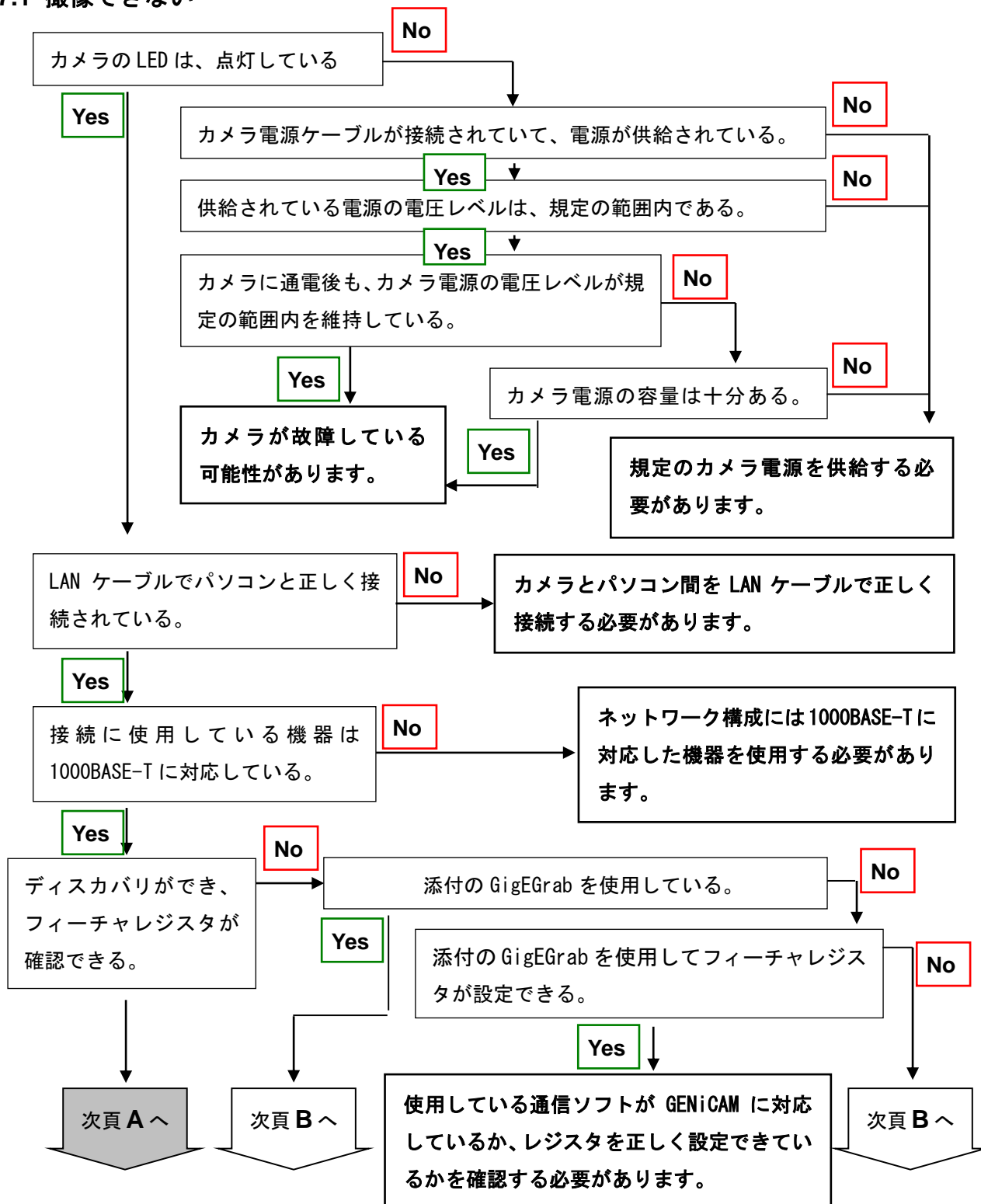
油類：エチルアルコールをつけた繊維の抜け落ちない布で傷をつけないように拭き取る。

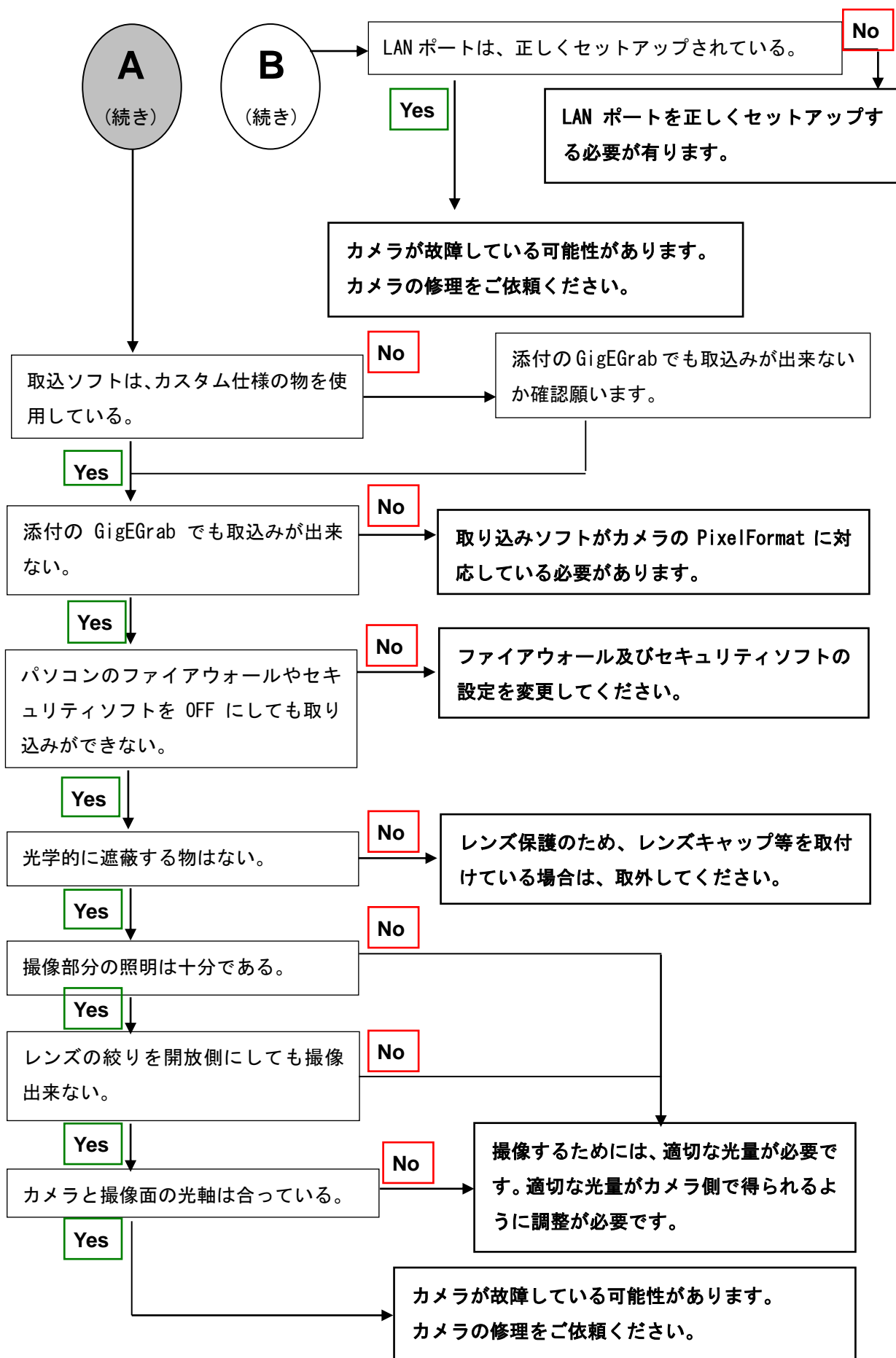
ウインドウガラスの表面にゴミや汚れが付着すると、画像に黒キズとして表示しますので、ゴミはエアブロー等で吹き飛ばし、汚れはエチルアルコールをつけた綿棒等でガラス面にキズをつけないように拭き取ってください。

7 トラブルシューティング

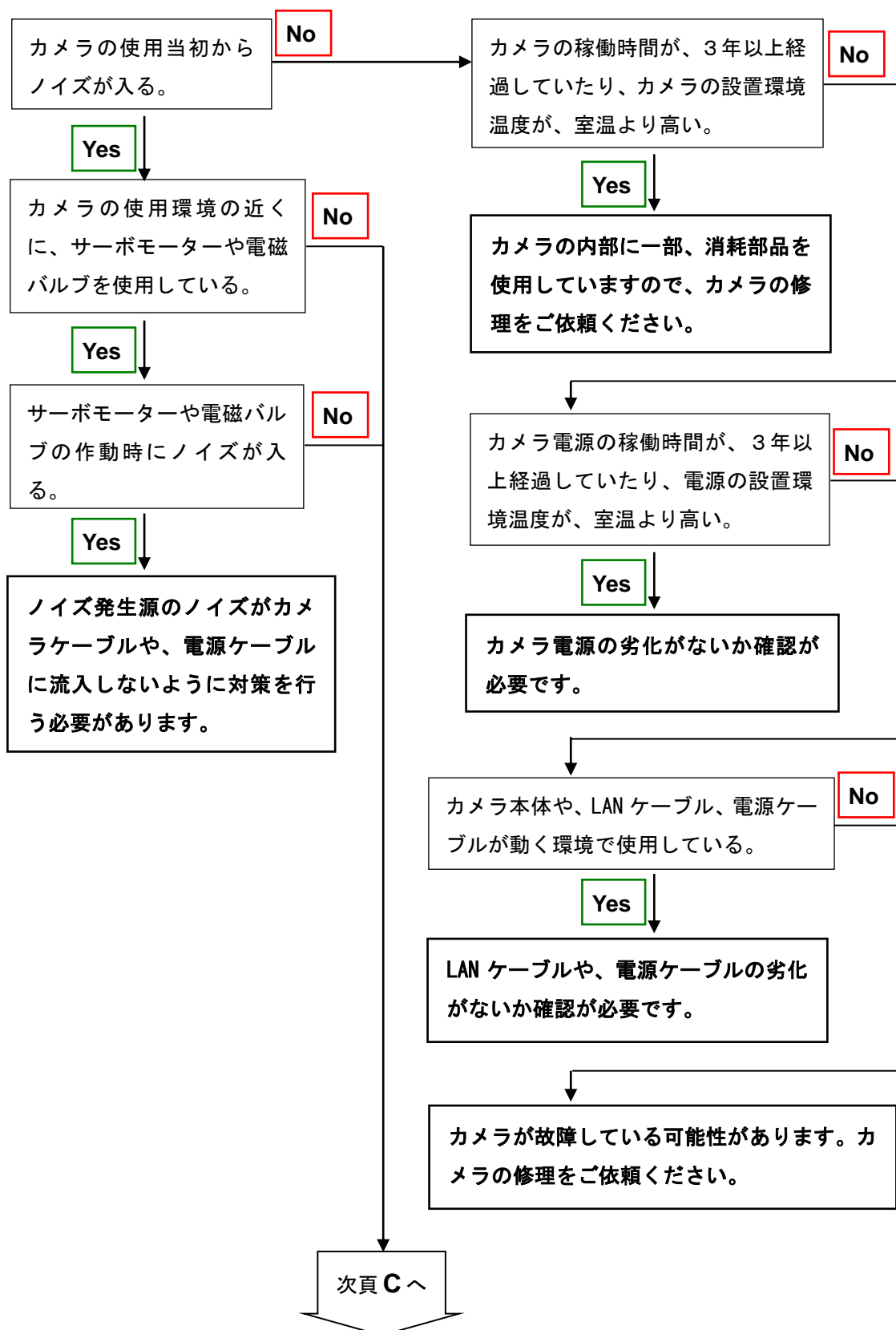
以下のページにはお使いの上で発生しがちなトラブルの原因を挙げてあります。症状に合わせてご覧ください。

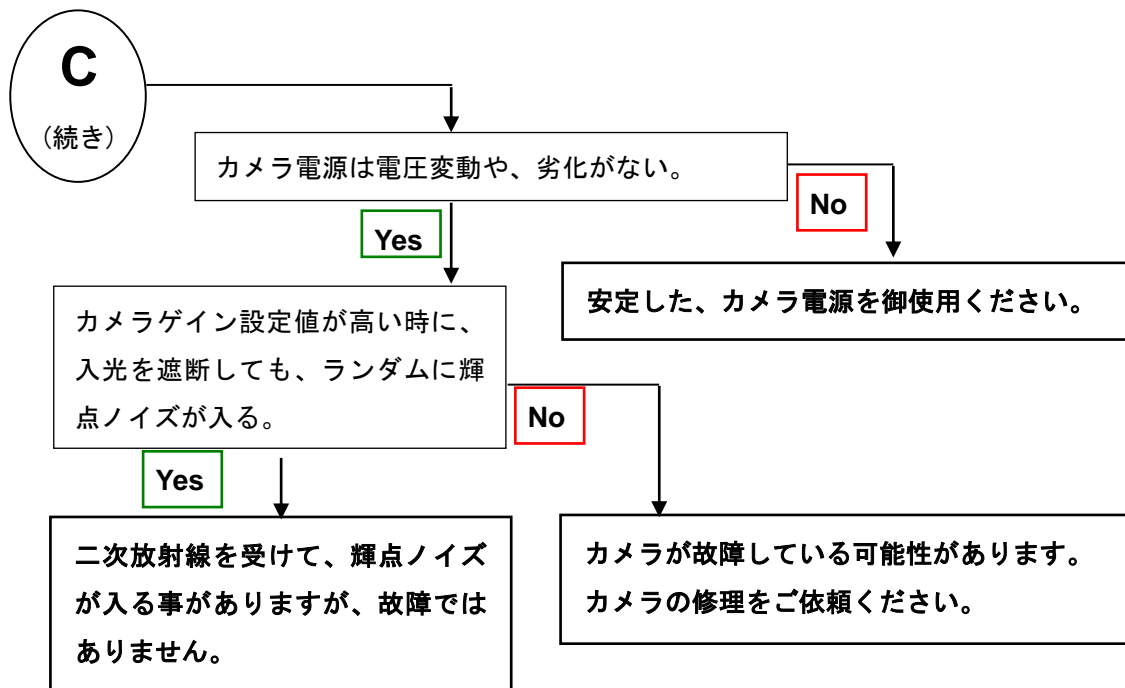
7.1 撮像できない



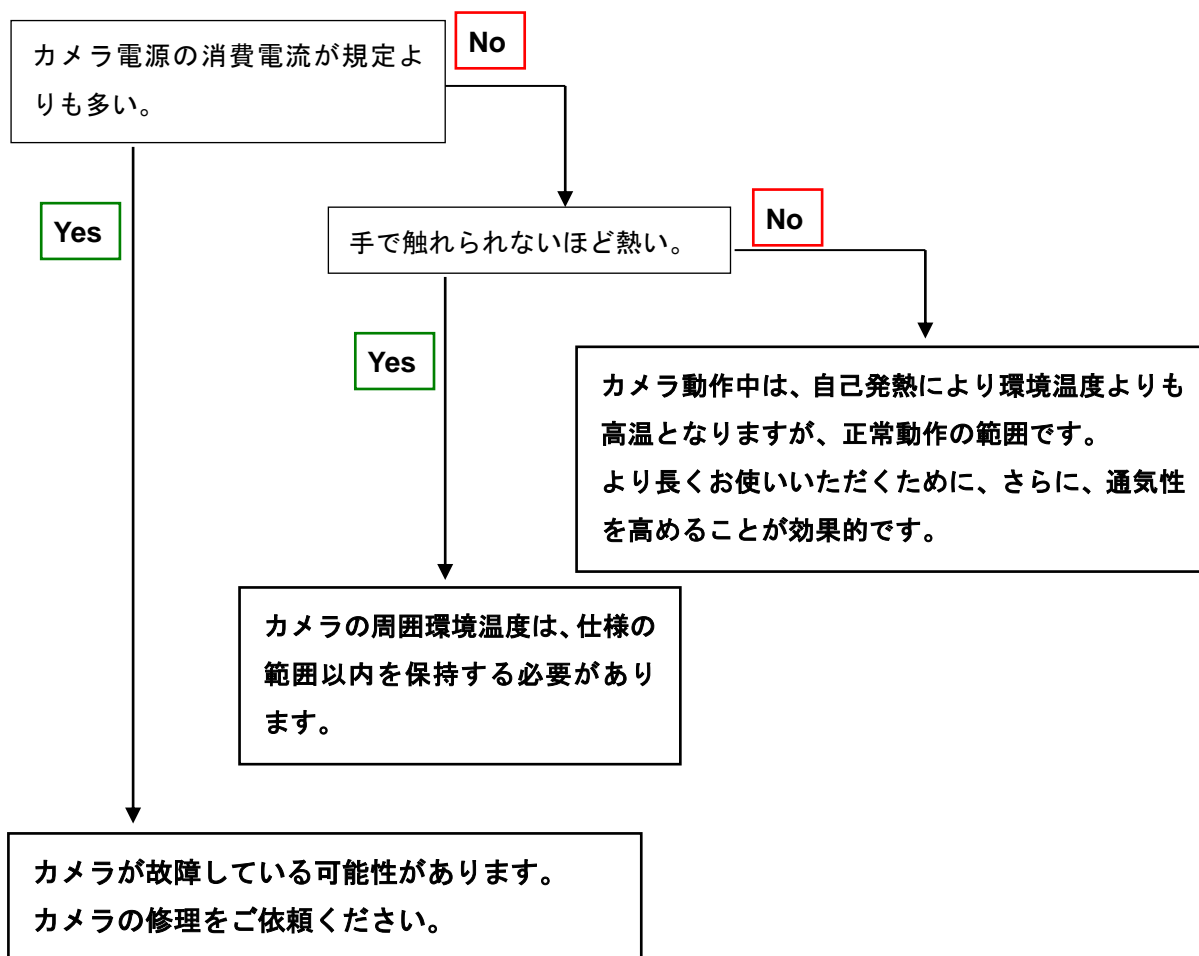


7.2 画像にノイズがはいる





7.3 カメラが熱くなる



8 その他

8.1 お願い

- 本書の内容の一部又は全部を無断転載することは固くお断りします。
- 本書の内容については将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については万全を記して作成いたしました。が、万一ご不審な点や誤り、記載もれなどお気づきの点がありましたらご連絡くださいますようお願いいたします。

8.2 お問い合わせ先

- 本社

〒550-0012 大阪市西区立売堀 2 丁目 5 番 12 号
日本エレクトロセンサリデバイス株式会社
TEL (06)-6534-5300 FAX (06)-6534-6080

- 東京支社

〒140-0014 東京都品川区大井 1 丁目 45 番 2 号
ジブラルタル 大井ビル 402
TEL (03)-5718-3181 FAX (03)-5718-0331

- 西日本支社

〒812-0004 福岡市博多区榎田 1 丁目 8 番 28 号
ツインスクエア
TEL (092)-451-9333 FAX (092)-451-9335

- URL

<http://ned-sensor.co.jp/>

- メールアドレス

<mailto:sales@ned-sensor.com>

8.3 保証とアフターサービス

8.3.1 保証書（別添付）

保証書はよくお読みのうえ、大切に保存してください。

8.3.2 修理を依頼される時

トラブルシューティングに従ってご確認の後、直らないときは、まず、電源を切って、上記連絡先にご連絡ください。

その際、不具合が出たカメラの動作状態をメールなどで連絡してください。

改訂履歴

改訂番号	日付	変更内容
01	2020年10月01日	初版発行