



*See the possibilities*

# *User's Manual*

# **LQ-050CL**

*RGB Color & NIR  
4CCD Line Scan Camera*

Document Version: Ver.1.2  
LQ-050CL\_Ver.1.2\_Dec2014

注 : 本マニュアル記載の内容は改良その他の理由でお断りなく変更する場合があります

## はじめに

このたびは、弊社の CCD カメラをお買い上げいただきありがとうございます。

このマニュアルには、CCD カメラをお使いいただくための 設置方法を記載してあります。内容を良くお読みになり、正しくお使いください。

## 安全上の注意

### 絵表示について

このマニュアル 及び製品への表示では、製品を正しくお使いいただき、あなたや他の人への危害や財産への損害を未然に防止するために、いろいろな絵表示をしております。その表示と意味は 次のようになっています。内容をよくご理解の上本文をお読みください。



### 警告

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡又は重症を追う可能性が想定される内容を示しています。



### 注意

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が損害を負う可能性が想定される内容、又は物的損害の発生が想定される内容を示しています。

### 絵表示の例



この記号は、カメラの内部に絶縁されていない危険な電圧が存在することを警告しています。人に電気ショックを感じさせるに十分な量の電圧です。



この記号は、警告を表すものです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡もしくは重傷を負う可能性があるか、物的損害が発生する可能性があります。



この記号は、禁止の行為であることをお知らせするものです。図の中や近傍に具体的な禁止内容(左図の場合は 分解禁止)が描かれています。



この記号は、行為を強制したり指示する内容を告げるものです。図の中に具体的な指示内容(左図の場合は電源プラグをコンセントから抜け)が描かれています。



## 警告



- 万一、煙が出ている、変なにおいがするなどの異常状態のまま使用すると、火災・感電の原因となります。すぐに電源を切り、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、又はブレーカーを切ってください。煙が出なくなるのを確認して販売店にご依頼ください。



- 機器のふたは外さないでください。内部には電圧の高い部分があり、感電の原因となります。内部の点検・調整・修理は販売店にご依頼ください。



- 万一、水や異物が機器の内部に入った場合は、まず機器の電源を切り、電源プラグをコンセントから抜くか、又はブレーカーを切って販売店にご相談ください。そのまま使用すると火災・感電の原因になります。



- 万一、この機器を落としたり、破損した場合は、機器本体の電源を切り、電源プラグをコンセントから抜くか、又はブレーカーを切って販売店にご相談ください。そのまま使用すると、火災・感電の原因となります。



- この機器に水が入ったり、ぬらさないようご注意ください。火災・感電の原因となります。雨天、降雪中、海岸、水辺でのご使用は特にご注意ください。



- 風呂場では使用しないでください。火災・感電の原因となります。



- この機器の開口部（通風孔、調整穴など）から内部に金属類や燃えやすいものなど 異物を差し込んだり、落とし込んだりしないでください。火災・感電の原因となります。特に小さいお子様がいる場所ではご注意ください。



- 表示された電源電圧以外の電圧では使用しないでください。火災・感電の原因となります。



- この機器の裏ぶた、キャビネット、カバーは絶対にはずさないでください。火災・感電の原因となります。内部の点検・調整・修理は販売店にご依頼ください。



- 設置する場合は、工事業者にご依頼ください



- 内部の設定を変更する場合や修理は販売店にご依頼ください。



- 極端に高温（又は低温）のところに設置しないでください。マニュアルに従って使用してください。



- AC アダプターを使用の際は当社の AC アダプター（専用電源）を使用してください。カメラに合わない AC アプターを使用した場合、カメラが発熱し、火災の原因になることがあります。



## 注意

- ぐらついた台の上や傾いたところなど不安定な場所に置かないでください。落ちたり、倒れたりして怪我の原因となることがあります。
- 電源コードを熱器具に近づけないでください。コードの被ふくが溶けて、火災・感電の原因となります。
- 湿気やほこりの多いところに置かないでください。火災・感電の原因となることがあります。
- 長時間、この機器をご使用にならないときは、安全のため必ず電源プラグをコンセントから抜くか、またはブレーカーを切ってください。
- お手入れの際は、安全のため電源プラグをコンセントから抜くか、又はブレーカーを切ってください。
- 濡れた手で電源プラグを抜き差ししないでください。感電の原因となることがあります。
- 電源プラグを抜くときは、電源コードを引っ張らないでください。コードに傷がつき 火災・感電の原因となることがあります。必ず 電源プラグを持って抜いてください。
- ケーブルの配線に際して、電灯やテレビ受像機の近くにある場合、映像・雑音 が入る場合があります。その場合は配線や位置を変えてください。
- 画面の一部にスポット光のような強い光があると、ブルーミング・スミアを生じることがあります。また強い光が入った場合、画面に縦縞が現われることがあります。詳しくは「CCD の代表的な特性」の項をご覧ください。



## 注意 カメラケーブルを取り扱う場合

- ケーブルの着脱時にはコネクタ部を保持し、ケーブルにストレスを加えないでください。断線やショートの原因になります。
- ケーブルに荷重を加えないでください。断線の原因となります。
- カメラ本体とカメラケーブルの着脱はコネクタのガイドを確認の上、行ってください。コネクタピンが損傷する原因となります。
- ケーブルの着脱時には必ずカメラの電源を切ってください。



## 注意 カメラリンクケーブルの接続について

カメラリンクケーブルをカメラに取り付ける際は 下記点にご注意ください。

- カメラリンクケーブルについているネジを締める際 ドライバーをお使いの場合は 強く締めすぎない様にしてください。コネクタをカメラ側のリセプタクルに最後まで差し込んだ上で手でネジを閉めても電気接続上は問題ありません。
- ネジを締める際のトルクの目安は 0.291 ニュートン・メートルです(メーカー推奨値)



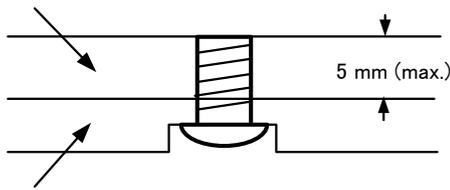
## 注意 カメラの設置について



### ■ 三脚マウントを使う場合

三脚マウントをカメラにとりつける場合、ネジは付属の専用ネジをお使いください。それ以外の場合は シャーシへの喰い込み深さが5mm以下となるものをお使いください。それ以上の場合カメラ内部を破損する恐れがあります。適応マウントは MP-41 です。

カメラのシャーシ



三脚マウント

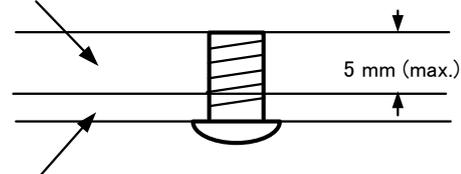
三脚マウントを取り付ける場合



### ■ 三脚マウントを使わない場合

カメラを壁やシステムに取り付ける場合、ネジはシャーシへの喰い込み深さが5mm以下となるものをお使いください。それ以上の場合カメラ内部が破損する恐れがあります。

カメラのシャーシ



取り付けプレート

カメラを直接取り付ける場合



## 注意 レンズの取り付けについて



### ■ ごみの付着にご注意ください

レンズをカメラに装着する際、浮遊ごみ等が CCD 面やレンズ背面に付着する恐れがあります。レンズを装着する場合は その直前までカメラやレンズのキャップをはずさず、クリーンな環境の下で作業をお願いします。カメラ・レンズは下に向けごみ等が付着しないように、またレンズの面に手など触れないよう注意しながら取り付けてください。



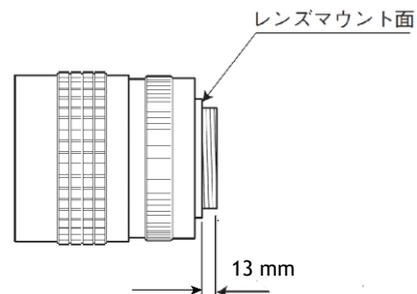
## 注意 レンズについて



■ レンズの後面のはみ出し部分に関して下記制限にご注意ください。



- M52 マウント / ニコン F マウント 13mm 以下
- レンズ側に絞りリングのないものはご使用になれません。
- 3CCD 用に設計されたレンズをお使いください

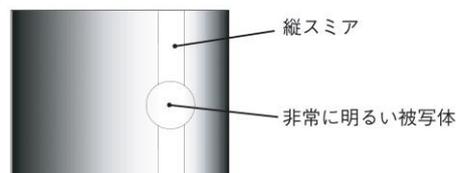


## CCD の代表的な特性

以下の現象がビデオモニター画面に現れる場合があります。これは CCD の特性によるものであり、カメラ自体の故障ではありません。

### ★ 縦スミア

電気照明・太陽や強い反射など非常に明るい被写体のため、ビデオモニター上に縦スミアと呼ばれる現象が現れる場合があります。この現象は CCD に採用されたインターライトランスファーシステムによるものです。



### ★ エイリアシング

ストライプや直線や類似のパターンを撮影すると、モニタ上に縦エイリアシング（ジグザグ状）が現れる場合があります。

### ★ ブルミッシュ

強い光が入射したとき、CCD イメージセンサー内のセンサーエレメント（ピクセル）の配列による影響でブルミッシュが発生する場合があります。ただしこれは実際の動作には支障をきたしません。

### ★ パターンノイズ

CCD カメラが高温時、暗い物体を撮影すると、ビデオモニター画面全体に固定のパターンノイズ（ドット）が現れる場合があります。

### ★ 画素欠陥

CCD の画素欠陥は工場での出荷基準に基づき管理されて出荷されております。

一般的に CCD センサは放射線の影響などによりフォトダイオードにダメージを受け、結果として画素欠陥（白点、黒点）が発生するといわれております。カメラを運搬・保管する場合には放射線の影響を受けないように注意をお願いいたします。尚カメラを空輸することで放射線の影響を受け易くなるとの報告もありますので 運搬に際しては陸送、船便を使うことをお勧めいたします。また使用周囲温度や カメラ設定（感度アップや長時間露光）などによっても影響されますので カメラの規格範囲でお使いになるようお願いいたします。

## 保証規定

本商品の保証期間は 工場出荷後1年間です。

保証期間中に正常な使用状態の下で、万一故障が発生した場合は無償で修理いたします。ただし下記事項に該当する場合は無償修理の対象外です。

- ◎ 取扱説明書と異なる不適当な取り扱いまたは使用による故障。
- ◎ 当社以外の修理や改造に起因する故障（EEPROM データ変更も対象になります）。
- ◎ 火災、地震、風水害、落雷その他天変地異などによる故障。
- ◎ お買い上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷。
- ◎ 出荷後に発生した CCD 画素欠陥。

## 本商品を輸出する場合の注意事項

本商品を輸出する場合は「輸出貿易管理令 別表1」ならびに「外国為替管理令 別表1」で定める品目（リスト規制）および「補完的輸出規制（キャッチオール規制）」に基づき 貨物の該非判定、客観用件（用途、顧客）の該非判定をお願いします。

## — 目次 —

1.	概要 .....	- 4 -
2.	標準構成 .....	- 4 -
3.	主な特徴 .....	- 4 -
4.	各部の名称と機能 .....	- 5 -
4.1.	各部の名称と機能 .....	- 5 -
4.2.	リアパネル .....	- 6 -
5.	ピン配置と入出力 .....	- 7 -
5.1.	12Pヒロセコネクタ (DV+12V 電源、RS-232C 通信) .....	- 7 -
5.2.	デジタルインターフェースコネクタ ( CameraLink <sup>®</sup> ) .....	- 7 -
5.3.	入力及び出力 .....	- 8 -
5.3.1	トリガ入力 .....	- 8 -
5.3.2	XEEN 出力 .....	- 8 -
5.3.3	カメラリンクインターフェース(ビット割り当て) .....	- 9 -
5.3.4	カメラリンク出力ポート .....	- 10 -
5.3.5	映像出力のビットアロケーション .....	- 10 -
6.	機能と操作 .....	- 11 -
6.1.	基本機能 .....	- 11 -
6.2.	動作モード .....	- 12 -
6.2.1	No-Shutter モード/ 内部トリガ .....	- 13 -
6.2.2	No-Shutter モード/ 外部トリガ .....	- 15 -
6.2.3	Shutter Select モード/ 内部トリガ .....	- 16 -
6.2.4	Shutter Select モード/ 外部トリガ .....	- 17 -
6.2.5	Pulse Width Control (PWC)モード .....	- 18 -
6.3.	トリガの条件 .....	- 19 -
6.3.1	外部トリガの最短周期 .....	- 19 -
6.3.2	最小トリガパルス幅 .....	- 19 -
6.3.3	操作モードと機能一覧 .....	- 19 -
6.3.4	トリガモードとオートホワイトバランス操作モード .....	- 19 -
7.	カメラの設定 .....	- 20 -
7.1.	コマンド「AHRS」: ワンプッシュ「AWB」の結果の要求 .....	- 20 -
7.2.	コマンド「AL」: オートラインレート リファレンスレベル .....	- 20 -
7.3.	コマンド「AR」: ラインレート自動設定 .....	- 20 -
7.4.	コマンド「AW」: ワンプッシュホワイトバランスの実行 (ゲインコントロール) .....	- 20 -
7.5.	コマンド「AH」: ワンプッシュホワイトバランスの実行(シャッターコントロール) .....	- 21 -
7.6.	コマンド「ARST」: オートリセットモード .....	- 21 -
7.7.	コマンド「BA」: ビットアロケーション .....	- 21 -
7.8.	コマンド「BI」: ビニング .....	- 21 -
7.9.	コマンド「BL」: マスターブラック .....	- 21 -
7.10.	コマンド「BLR」、「BLB」、「BLIR」: ブラックレベル ( Rch, Bch, NIRch) .....	- 22 -
7.11.	コマンド「BLM」: ブラックレベルモード .....	- 22 -
7.12.	コマンド「EI」: 露光設定 .....	- 22 -
7.13.	コマンド「GA」: ゲインレベルコントロール .....	- 22 -
7.14.	コマンド「GAR」「GAB」「GAIR」: ゲインレベル (Rch, Bch, NIRch) .....	- 23 -
7.15.	コマンド「GAR2」「GAG2」「GAB2」「GAIR2」: ファインゲイン (Rch, Gch, Bch, NIRch) .....	- 23 -

7.16.	コマンド「GM」 :ゲインモード選択 .....	23 -
7.17.	コマンド「LR」 : ラインレート .....	23 -
7.18.	コマンド「LUTC」 : LUT コントロール .....	24 -
7.19.	コマンド「NR」 :ノイズリダクション .....	25 -
7.20.	コマンド「PBC」 : 画素毎のブラック補正 .....	25 -
7.21.	コマンド「PBR」 : 画素毎のブラック補正の実行とデータの保存 .....	25 -
7.22.	コマンド「PBS」 : 画素毎のブラック補正の実行結果要求 .....	25 -
7.23.	コマンド「PER」「PEG」「PEB」「PEIR」:プログラマブル露光 R,G,B,NIR .....	25 -
7.24.	コマンド「PGC」 : 画素感度補正 .....	26 -
7.25.	コマンド「PGR」 : 画素感度補正の実行 .....	26 -
7.26.	コマンド「PGS」 : 画素感度補正の実行結果要求 .....	27 -
7.27.	コマンド「SDC」 : シェーディング補正 .....	27 -
7.28.	コマンド「SDR」 : シェーディング補正の実行と データの保存 .....	27 -
7.29.	コマンド「SDS」 : シェーディング補正の実行結果要求 .....	29 -
7.30.	コマンド「TG」 : トリガソースの選択 .....	29 -
7.31.	コマンド「TR」 : トリガモード .....	29 -
7.32.	コマンド「TI」 : トリガ入力 .....	29 -
7.33.	コマンド「TP」 : トリガ極性の設定 .....	29 -
7.34.	コマンド「TS」 : テストパターン .....	30 -
7.35.	コマンド「WB」 : ホワイトバランス .....	31 -
8.	シリアル通信とコマンドリスト .....	32 -
8.1.	通信設定 .....	32 -
8.2.	保存 及び 読み込み機能 .....	32 -
8.3.	LQ-050CL コマンドリスト .....	33 -
9.	カメラコントロールツール .....	38 -
9.1.	コントロールツールウインドウ .....	38 -
9.2.	カメラコントロールツールのインターフェース .....	38 -
9.2.1	About Window .....	38 -
9.2.2	Communication Window .....	39 -
9.2.3	Shutter and Sync signals window .....	41 -
10.	外観図と寸法 .....	43 -
11.	仕様 .....	46 -
11.1.	LQ-050CL 感度特性 .....	46 -
11.2.	仕様 .....	47 -
	変更履歴 .....	50 -

## 1. 概要

LQ-050CL は 512 画素のラインセンサーをRGB及び近赤外用に4本使用した4板式ラインセンサーカラーカメラです。色分解には新開発のダイクロイックミラープリズムを使用しております。ピクセルクロックは 40MHz、秒最大 70,922 ラインの高速スキャンが可能です。映像はカメラリンク経由でR, G, B および NIR 8 ビット又は 10 ビット出力です。カメラ又は外部トリガ等の設定はカメラリンク又はヒロセ12ピンコネクタ経由で行われます。

LQ-050CL は従来の RGB カラー映像だけでは確認しきれなかったキズ・汚れや欠陥を近赤外映像で確認でき果物、野菜といった農産物の検査や基板、工業用部品の検査など様々な分野での検査にご使用いただけます。

マニュアルの最新バージョンは [www.jai.com](http://www.jai.com) からダウンロードすることができます。

また 最新のカメラコントロールツールも [www.jai.com](http://www.jai.com) からダウンロードすることができます。

## 2. 標準構成

カメラ本体	x	1
センサー保護キャップ	x	1

## 3. 主な特徴

- 512 画素のラインセンサーを R, G, B および近赤外用として4本使用した4板式カメラで色解像度、色再現性に優れた可視領域の映像とともに近赤外領域の映像もしっかりと撮ることができます
- ピクセルレートは 40MHz、標準ラインレートは 14.1 $\mu$ s、秒最大 70922 ラインの高速スキャンが可能です
- 標準被写体照度は 2800 ルックス（レンズ F2設定、7800K 光源下、ラインレート 600 $\mu$ s）
- No-Shutter, Shutter Select 及び PWC の各モードに対応
- 出力は CameraLink<sup>®</sup>で R,G,B,NIR 32 ビット(8Bitx4), 又は 40 ビット(10Bitx4)に対応しています
- S/N の劣化なく 感度を一定に保てるラインレート自動設定機能を搭載
- 各種セットアップ機能
  - 画素感度補正回路 (RGB 及び NIR チャンネル画素毎に白黒感度が補正できます)
  - フラットシェーディング補正回路
  - カラーシェーディング補正
  - ワンプッシュホワイトバランス回路
  - LUT ガンマ補正
  - テストパターン発生器内蔵(カラーバー、グレー 2種類、ホワイト)
  - ノイズリダクション機能 (ON/OFF 機能)
- -3dB から +12dB までのマスターゲインコントロール
- 4000K から 9000K までの広範囲のホワイトバランスコントロール ならびに ファインゲインによる微調整が可能
- 外部トリガが一定期間以上入力されない場合内部トリガで動作するオートリセット機能
- ビニング機能
- レンズマウントは、標準は M52 マウント、ニコン F マウントも選択できます
- トリガ入力、同期系出力並びに通信は Camera Link 又はヒロセ 12P 経由で可能
- リアパネルの LED による動作表示
- 90x90x120(WHD), 1050g の小型軽量設計

**M52 マウントについて:** LQ-050CL は新しく M52 マウントを標準マウントとして採用しております。このマウントは日本工業標準化協会が AIA, EMVA と協力して制定したマシンビジョン用レンズに関するガイドライン (JISA LER-004-2010 各イメージサイズ区分に対する推奨のメカニカルイ

ンターフェース)で大型センサー用マウントとして推奨されているものです

#### 4. 各部の名称と機能

##### 4.1. 各部の名称と機能

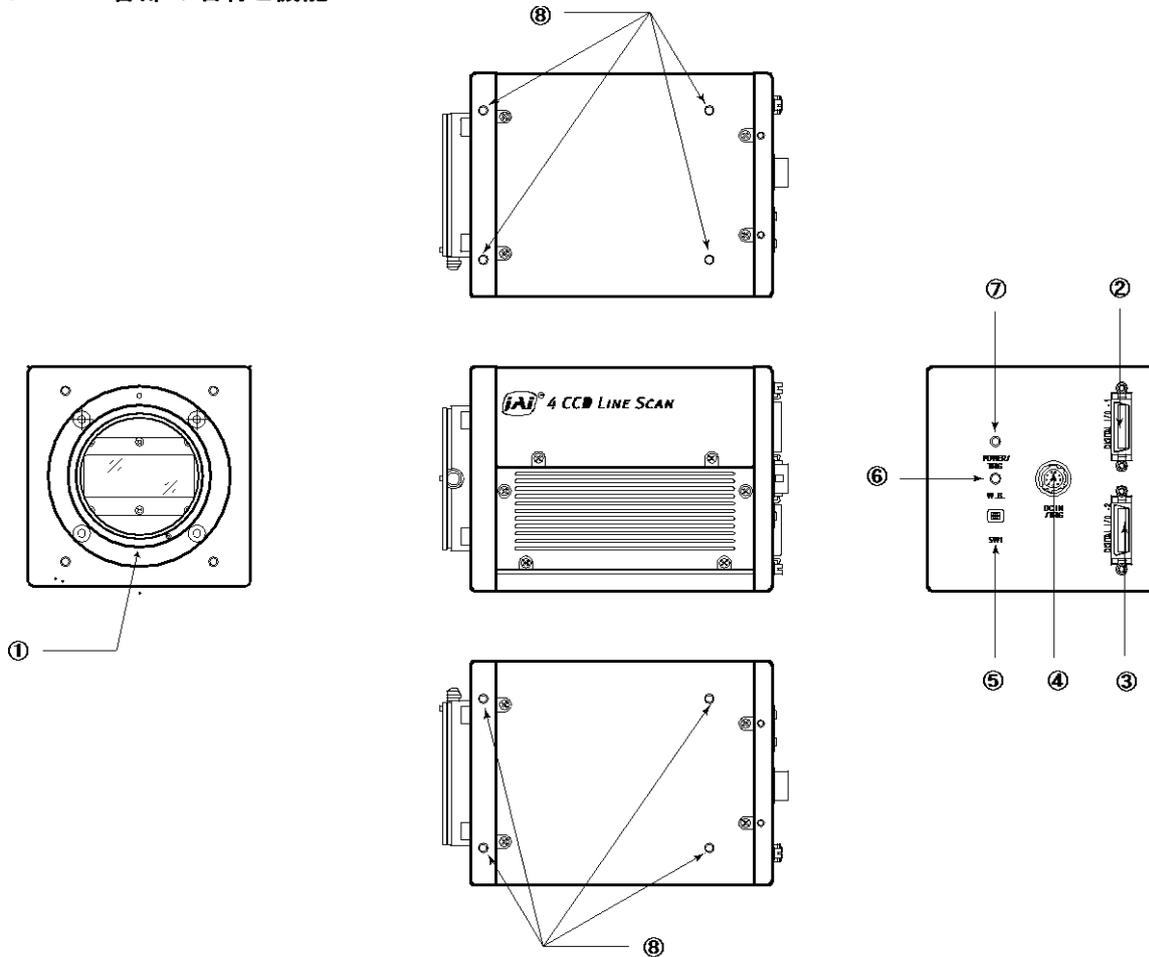


図 1. 各部の名称

- |                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| ① レンズマウント           | M52 マウント(注 1)                 |
| ② 26P マルチコネクタ Part1 | カメラリンク用(注 2)                  |
| ③ 26P マルチコネクタ Part2 | カメラリンク用(注 2)                  |
| ④ 12P コネクタ          | トリガ、RS232C 通信 及び DC+12V 電源入力用 |
| ⑤ ディップスイッチ          | SW-1 (詳細は 4.2 章参照)            |
| ⑥ プッシュボタン           | ワンプッシュホワイトバランス用               |
| ⑦ LED               | 電源、トリガ入力、動作表示(詳細は 4.2 章参照)    |
| ⑧ 取り付け穴             | 深さ 5.5mm(注 3)                 |

注 1 : M52 マウントレンズは レンズ後部突き出し量(ねじ込み部分)が 13mm 以下のものをご使用ください。F マウントの場合も同じ 13mm です。

注 2 : カメラリンクケーブルを接続する際 スクリューを閉めるのにドライバーを使って過度の力を加えないようにしてください。カメラリンクの座が破損する恐れがあります。安全のため加えるトルクは 0.291 ニュートンメートル以内にしてください(メーカー推奨値)。手で締めても十分な強度を得られますので 手でお締めになることをお勧めいたします。

注 3 : 取り付け穴の深さは 5.5mm です。使用ネジのカメラシャーシへのネジ込み深さが 5.5mm 以内のものを

ご使用ください。5.5mm 以上の場合は カメラの内部を破損する恐れがあります。

#### 4.2. リアパネル

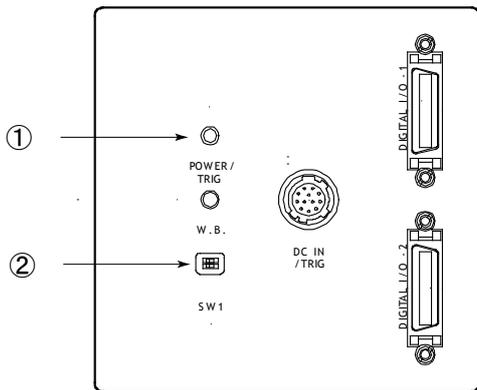


図 2. リアパネル

##### ① LED 表示

- オレンジの点灯 : 通常動作不可 および内部調整中
  - 1) 電源投入後初期化中 (約 800ms)
  - 2) ワンプッシュ ホワイトバランス調整中
- 緑の点灯 : 動作可能(通電)。動作可能、トリガ入力なし。
- ✱ 緑の点滅 : 動作可能、トリガ入力中
 

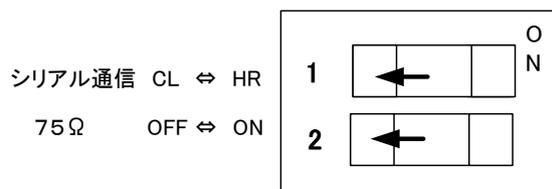
注) 外部からトリガが入力されていても No-Shutter Internal および Shutter-Select Internal モードでは点滅しません。また点滅の期間は外部トリガの入力期間とは一致しません。

##### ② DIP スイッチ

###### SW1機能

No	機 能	機能設定	
		ON	OFF
1	通信切換	Hirose 12Pin	Camera link (CC1)
2	外部トリガ信号入力終端切換	75Ω	TTL

注:工場出荷設定はどちらも「OFF」です

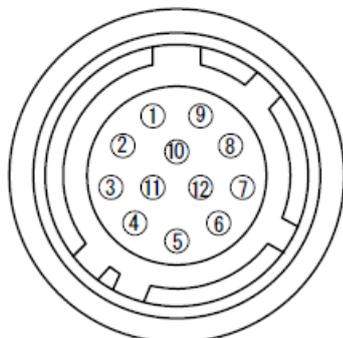


工場設定

図 3. DIP スイッチ

## 5. ピン配置と入出力

### 5.1. 12Pヒロセコネクタ (DV+12V 電源、RS-232C 通信)



No.	信号名	備考
1	GND	
2	DCIN	+12V ~ +24V
3	GND	
4	Reserved	外部接続不可
5	GND	
6	RxD in	RS-232C
7	TxD out	RS-232C
8	GND	
9	XEEN OUT	
10	Trigger IN	
11	DCIN	+12V ~ +24V
12	GND	

図 4. 12P ヒロセコネクタ  
(Type: HR10A-10R-12PB)

適合ケーブル側コネクタ : HIROSE Type:HR10A-10P-12S

### 5.2. デジタルインターフェースコネクタ ( CameraLink®)

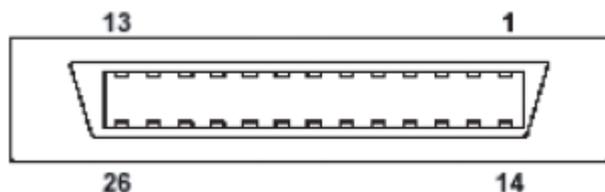


図 5. カメラリンク(Type: 26P MRD コネクタ 3M 10226-1A10PL)

適合コネクタ/ケーブル : ケーブル Ass'y 14B26-SZLB-xxx-0LC (標準型)  
xxx はケーブル長を表し 0.5m から 10m が適合ケーブル長

#### ケーブルに関する注意事項

CameraLink 規格に適合していないケーブル 及び 14B26-SZ3B-xxx-03C(細径型)、14B26-SZ3B-xxx-04C(高屈曲型) 使用時は 伝送可能なケーブル長が制限されます。

#### Port 1 ( 32Bit, 40 Bit )

Pin No	In/Out	Name	Note
1,14		Shield	GND
2(-),15(+)	O	TxOUT0	Data out
3(-),16(+)	O	TxOUT1	
4(-),17(+)	O	TxOUT2	
5(-),18(+)	O	TxCk	CL 用 clock
6(-),19(+)	O	TxOUT3	Data out
7(+),20(-)	I	SerTC (RxD)	LVDS Serial Control
8(-),21(+)	O	SerTFG (TxD)	
9(-),22(+)	I	CC1 (Trigger)	
10(+),23(-)	I	CC2(Reserved)	
11,24		N.C	
12,25		N.C	
13,26		Shield	GND

## Port 2 ( 40 Bit 出力時使用)

Pin No	In/Out	Name	Note
1,14		Shield	GND
2(-),15(+)	O	TxOUT0	Data out
3(-),16(+)	O	TxOUT1	
4(-),17(+)	O	TxOUT2	
5(-),18(+)	O	TxCk	CL 用 clock
6(-),19(+)	O	TxOUT3	Data out
7(+),20(-)		N.C	
8(-),21(+)		N.C	
9(-),22(+)		N.C	
10(+),23(-)		N.C	
11,24		N.C	
12,25		N.C	
13,26		Shield	GND

## 5.3. 入力及び出力

## 5.3.1 トリガ入力

コマンド設定「TI=1」で 12Pコネクタの 10 番ピンがトリガ入力になります。トリガ入力はAC結合です。パルス幅が長い場合のことを考えて入力回路はフリップフロップ構成になっておりトリガパルスの立上がり、立下り時の正極性または負極性の微分パルスによって動作します。トリガの極性はコマンド「TP」で変更できます。トリガ入力は $4V \pm 2V$ でTTLですが、ディップスイッチ SW1によって75Ωで終端来ます(12P 入力のみ可能)。またトリガ入力はカメラリンク経由に変更することも可能です(設定 TI=0)。

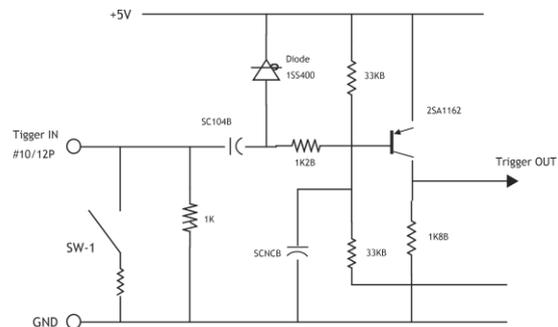


図 6. トリガ入力(12ピン Hirose)

## 5.3.2 XEEN 出力

ヒロセ 12Pコネクタの 9 番ピンは XEEN 出力で 75Ω 相補型エミッタフォロワー回路です。電源は 5V、出力レベルは無終端時 4V 以上です。極性は Hirose12 ピンコネクタからは常に負極性で出力され、Camera link からは常に正極性で出力されます。

どちらも極性を変更することはできません。“XEEN”は負極性を表します。

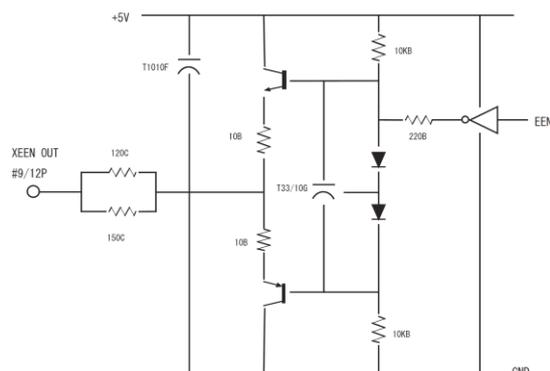


図 7. XEEN 回路 (12ピン Hirose)

## LQ-050CL

### 5.3.3 カメラリンクインターフェース(ビット割り当て)

LQ-050CL はカメラリンク標準に準拠しております。ビット割り当ては以下のとおりです。

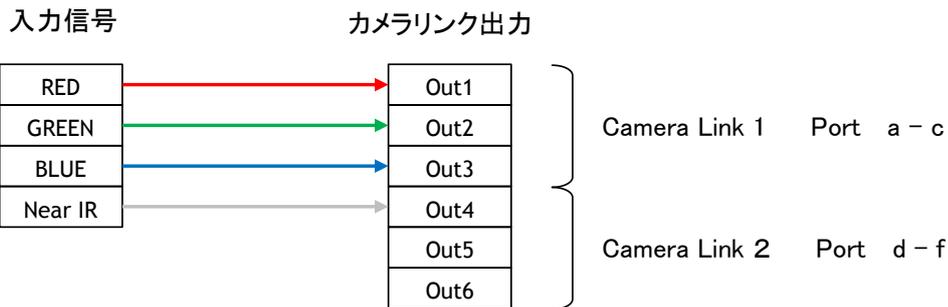
Port/Signal	8bitx4 出力時	10bitx4 出力時	Connector	Pin Name
Port A0	Out1_D0	Out1_D0	1	Tx0
Port A1	Out1_D1	Out1_D1	1	Tx1
Port A2	Out1_D2	Out1_D2	1	Tx2
Port A3	Out1_D3	Out1_D3	1	Tx3
Port A4	Out1_D4	Out1_D4	1	Tx4
Port A5	Out1_D5	Out1_D5	1	Tx6
Port A6	Out1_D6	Out1_D6	1	Tx27
Port A7	Out1_D7	Out1_D7	1	Tx5
Port B0	Out2_D0	Out1_D8	1	Tx7
Port B1	Out2_D1	Out1_D9	1	Tx8
Port B2	Out2_D2	×	1	Tx9
Port B3	Out2_D3	×	1	Tx12
Port B4	Out2_D4	Out2_D8	1	Tx13
Port B5	Out2_D5	Out2_D9	1	Tx14
Port B6	Out2_D6	×	1	Tx10
Port B7	Out2_D7	×	1	Tx11
Port C0	Out3_D0	Out2_D0	1	Tx15
Port C1	Out3_D1	Out2_D1	1	Tx18
Port C2	Out3_D2	Out2_D2	1	Tx19
Port C3	Out3_D3	Out2_D3	1	Tx20
Port C4	Out3_D4	Out2_D4	1	Tx21
Port C5	Out3_D5	Out2_D5	1	Tx22
Port C6	Out3_D6	Out2_D6	1	Tx16
Port C7	Out3_D7	Out2_D7	1	Tx17
Port D0	Out4_D0	Out4_D0	2	Tx0
Port D1	Out4_D1	Out4_D1	2	Tx1
Port D2	Out4_D2	Out4_D2	2	Tx2
Port D3	Out4_D3	Out4_D3	2	Tx3
Port D4	Out4_D4	Out4_D4	2	Tx4
Port D5	Out4_D5	Out4_D5	2	Tx6
Port D6	Out4_D6	Out4_D6	2	Tx27
Port D7	Out4_D7	Out4_D7	2	Tx5
Port E0	×	Out3_D0	2	Tx7
Port E1	×	Out3_D1	2	Tx8
Port E2	×	Out3_D2	2	Tx9
Port E3	×	Out3_D3	2	Tx12
Port E4	×	Out3_D4	2	Tx13
Port E5	×	Out3_D5	2	Tx14
Port E6	×	Out3_D6	2	Tx10
Port E7	×	Out3_D7	2	Tx11
Port F0	×	Out3_D8	2	Tx15
Port F1	×	Out3_D9	2	Tx18
Port F2	×	×	2	Tx19
Port F3	×	×	2	Tx20
Port F4	×	Out4_D8	2	Tx21
Port F5	×	Out4_D9	2	Tx22
Port F6	×	×	2	Tx16

Port F7	×	×	2	Tx17
LVAL 1			1	Tx24
LVAL 2			2	Tx24
FVAL 1			1	Tx25
FVAL 2			2	Tx25
DVAL 1			1	Tx26
DVAL 2			2	Tx26
EEN 1			1	Tx23
EEN 2			2	Tx23

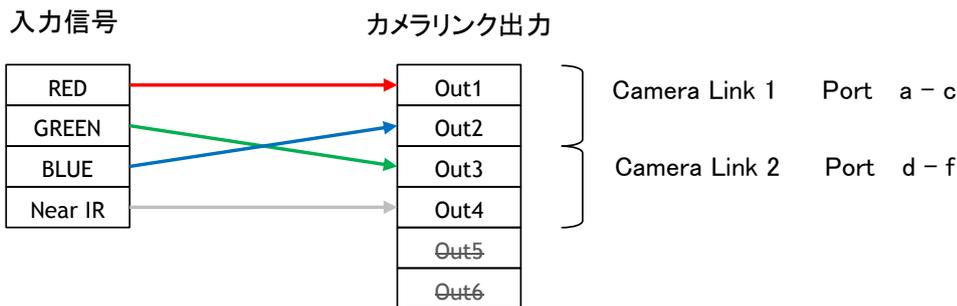
### 5.3.4 カメラリンク出力ポート

LQ-050CL ではR, G, B及びNIRの 4 チャンネルの信号を取り扱います。8ビット出力と10ビット出力では取り出すポートが異なります。

#### 8ビット出力



#### 10ビット出力



### 5.3.5 映像出力のビットアロケーション

CCD out	Digital 8Bit (LSB)	Digital 10Bit (LSB)
Black	8	32
200mV	222	890
230mV	255	1023

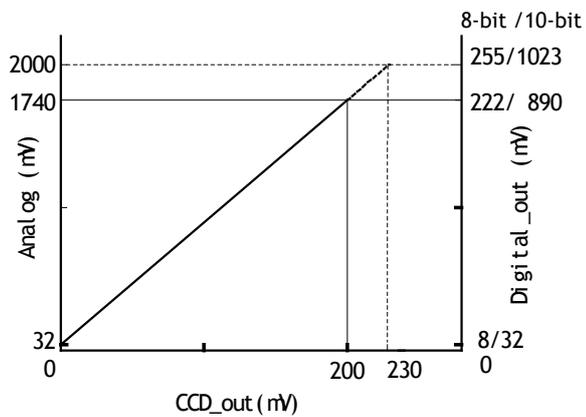


図 8. 映像出力

## 6. 機能と操作

### 6.1. 基本機能

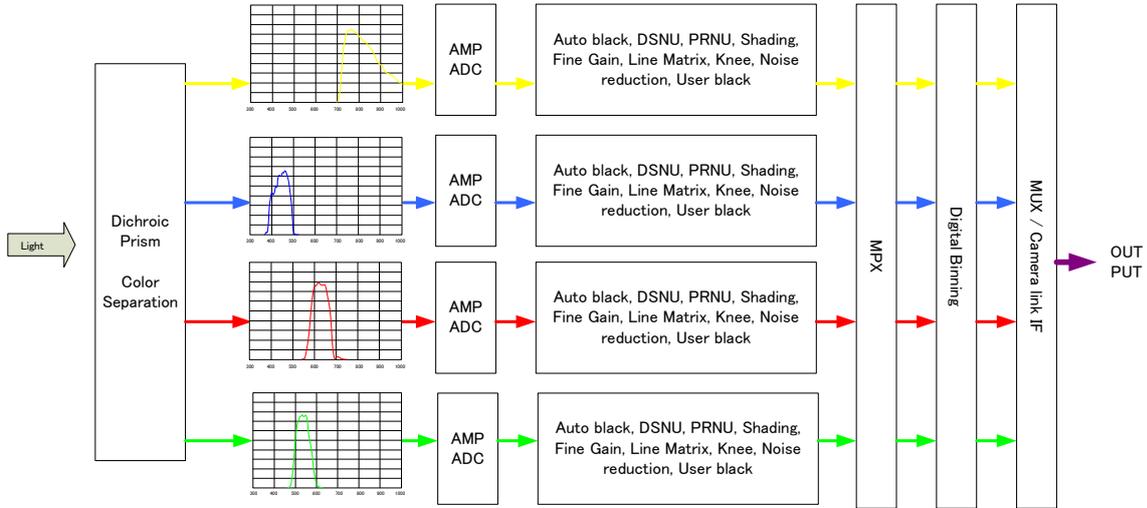


図 9. 信号の流れ

LQ-050CL は プリズムを使い ラインセンサー 4 本を使用した 4CCD カメラです。

露光の間 入力された光は フォトダイオードで電荷に変換されます(下図のアクティブピクセル1から N=512)。転送ゲート(Transfer Gate)は フォトダイオードからシフトレジスターへの電荷の転送を制御します。転送ゲートの動作中は露光サイクルを中止します。そして電荷を水平レジスターに転送し 新しい露光が始まります。映像ラインはその後ピクセル1から読み出されます。露光時間は 通常はラインの周期と同じです(No-Shutter モード)。露光制御ゲートを使うことによって 露光時間は個々にライン周期より短く設定することが出来ます。このことによりラインレートとは別に露光時間を設定することが出来ます。

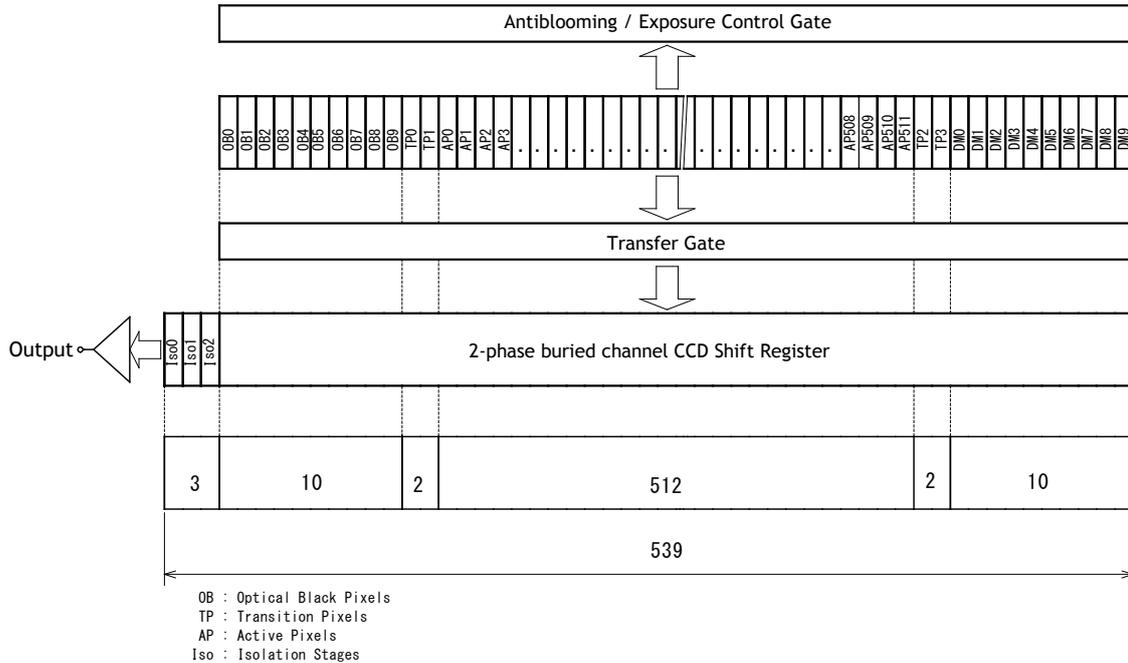


図 10. センサーレイアウト

## 6.2. 動作モード

LQ-050CL は3つ動作モードをもっています。No-Shutter モード、Shutter-Select モード、そして PWC (Pulse Width Control) モードです。

以下 3つのモードについて説明いたします。映像出力の詳細は 図 11 の通りで 全モードに共通です。

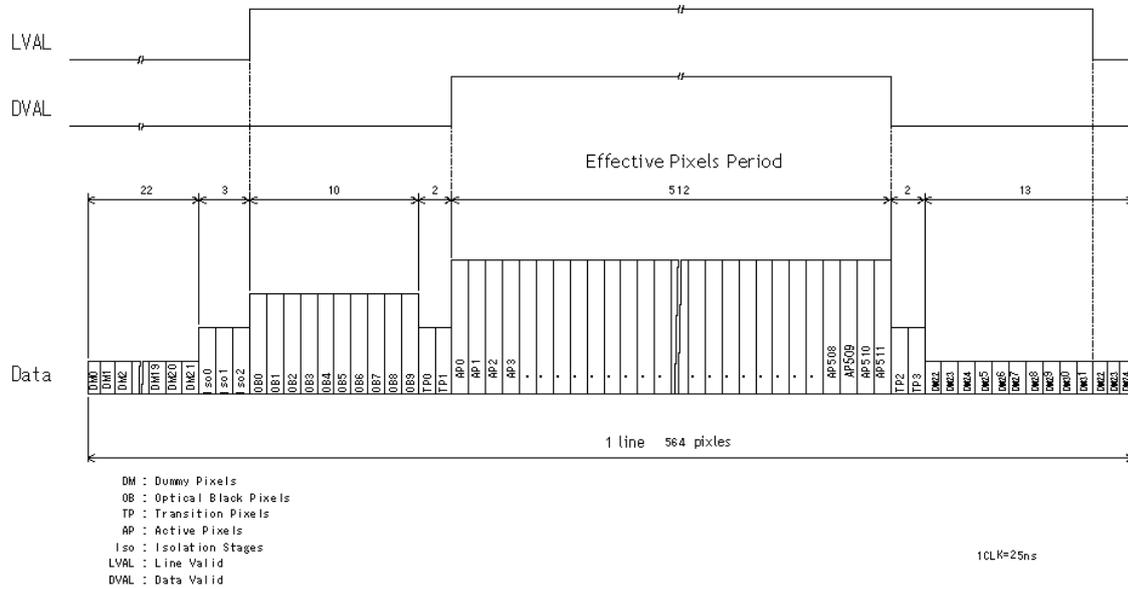


図 11. ビデオ出力 タイミング

### 6.2.1 No-Shutter モード/ 内部トリガ

コマンド設定 TR=0. 「No-Shutter モード/内部トリガ」は、カメラ内部で発生させるトリガで連続読み出しをおこないます。このモードでは蓄積時間はトリガ間隔(ラインレート)に等しく、トリガ間隔(ラインレート)を長く設定することにより高い感度を得ることができます。ラインレートは 1L から 1024L まで 1クロック(25ns)単位で可変することが出来ます。この設定はシリアル通信でおこないます。またコマンド AR=0 の設定(ワンプッシュ自動ラインレート)をすることで S/N を損なうことなく感度を最適に保持するように自動的にラインレートを設定します。

機能設定	トリガモード	TR=0
	トリガ種類(内部)	TG=0
	ラインレート可変	LR=564~577536 clk (14.1μs ~ 14.438ms)
関連機能	ラインレート自動設定	AR=0
	オートラインレート参照値	AL=0~1023
	ワンプッシュホワイトバランス	WB

#### 使用上の重要な注意事項

- このモードにおける One Push ホワイトバランス動作(WB=0,AW=0)は以下の通りです。  
Gain コントロールだけ行います。

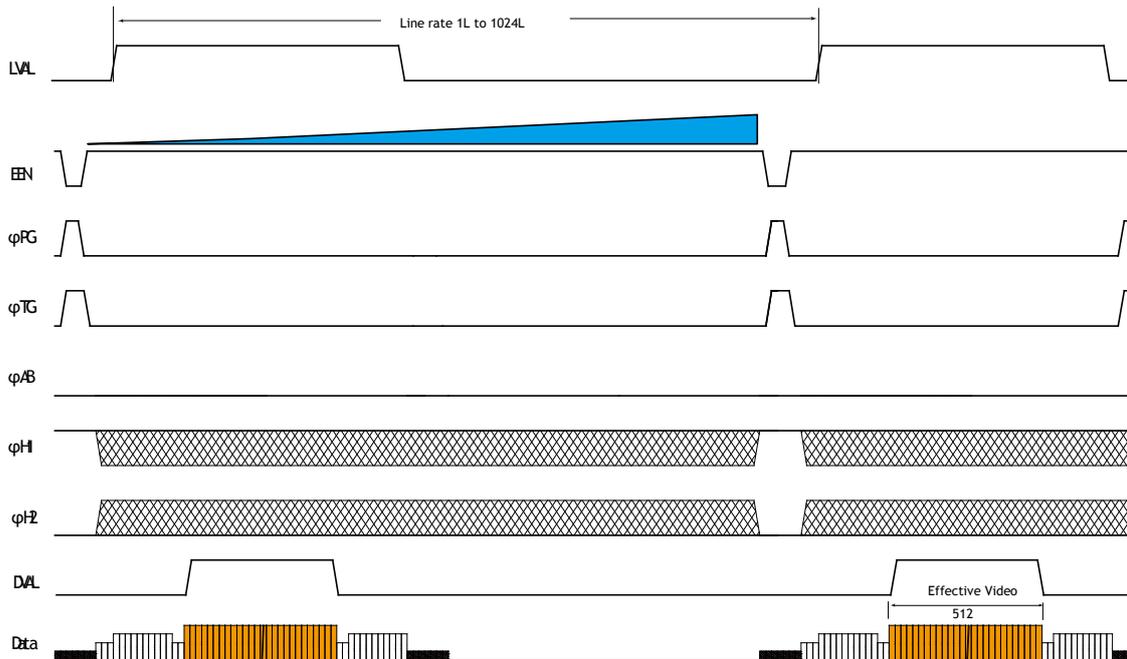


図 12 No-Shutter モード/内部トリガ

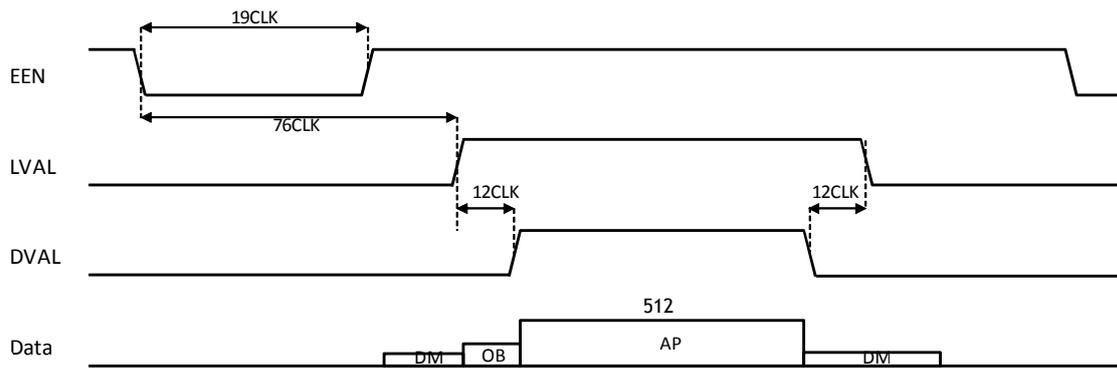


図 13. No-Sgutter/内部トリガ 詳細

### 6.2.2 No-Shutter モード/ 外部トリガ

コマンド TR=0. 「No-Shutter モード/外部トリガ」は、外部から入力されたトリガ信号により 映像の蓄積と読み出しを行います。露光は外部トリガの周期と同じで トリガ間隔を長くすることにより高い感度を得ることが出来ます。

機能設定	トリガモード	TR=0
	トリガソース(外部)	TG=1
	トリガ入力	TI=0,1
	トリガ最短周期	14.2 $\mu$ s

#### 使用上の重要な注意事項

- このモードにおける One Push ホワイトバランス動作(WB=0,AW=0)は以下の通りです。  
Gain コントロールだけ行います。

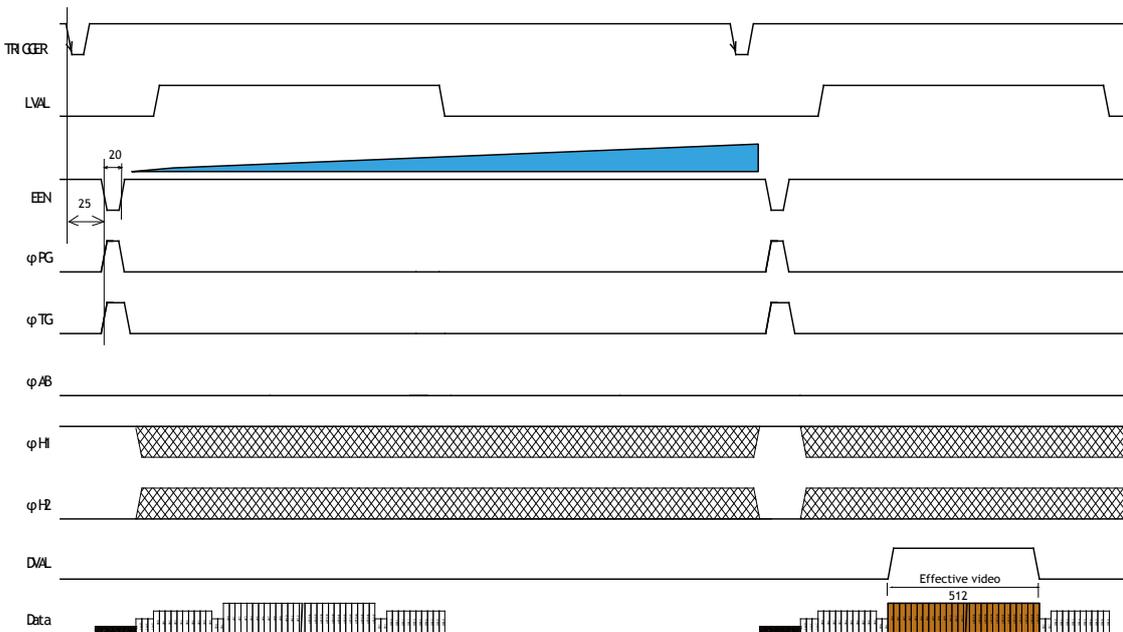


図 14. No-Shutter モード/ 外部トリガ

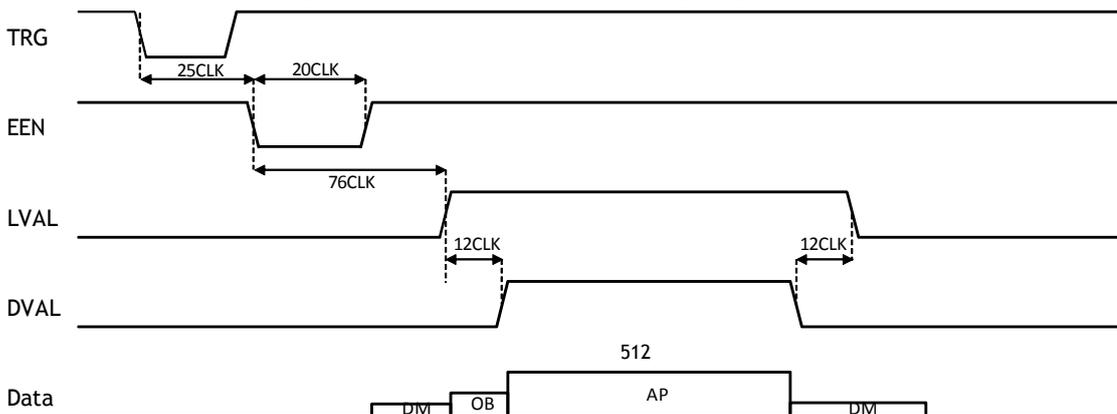


図 15. No-Shutter/外部トリガ 詳細

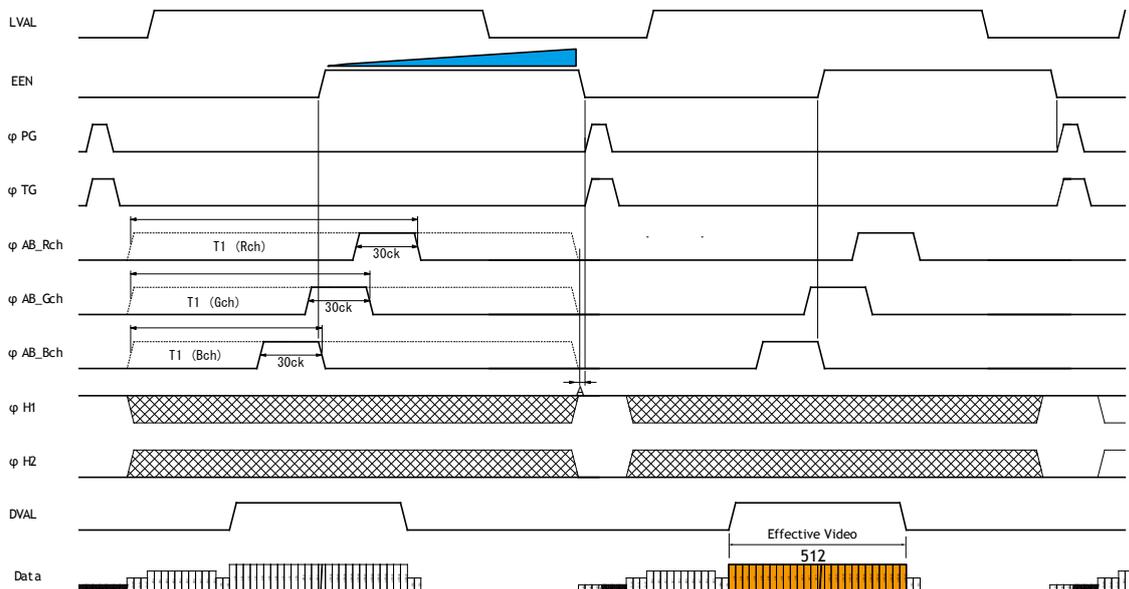
### 6.2.3 Shutter Select モード/ 内部トリガ

コマンド TR=1. 「Shutter Select モード/内部トリガ」は、ラインレートと露光時間を個々に制御できます。カメラはラインレートで設定した周期で動作します。露光時間はシャッタ値でコントロールされます。

機能設定	トリガモード	TR=1
	トリガソース(内部)	TG=0
	ラインレート可変	LR=14.1 $\mu$ s(564 clk) ~ 14.438ms(577536clk)
	RB シャッタ同期(G に対し) EI=0(R,G,B,NIR 独立) EI=1(G に同期)	
	電子シャッタ(プログラマブル露光)	PER/PEG/PEB/PEIR=2~{ラインレート - 52 Clk(1.3 $\mu$ s)}

#### 使用上の重要な注意事項

- One Push ホワイトバランスをとる場合 シャッタを使用する(コマンド:AH) 又はゲインを使用する(コマンド:AW) かは 状況に応じて運用します。また リアパネルの AW スイッチを使用する場合は 常に ゲインによるホワイトバランスになります。
- EEN は 最長露光のチャンネルに合わせて出力されます。



注記: 露光時間(ns) = 25ns x (繰返し周期(clk) - (T1 + 21)clk)

EEN は最長の露光チャンネルに合わせて出力される

図 16. Shutter Select モード/内部トリガ

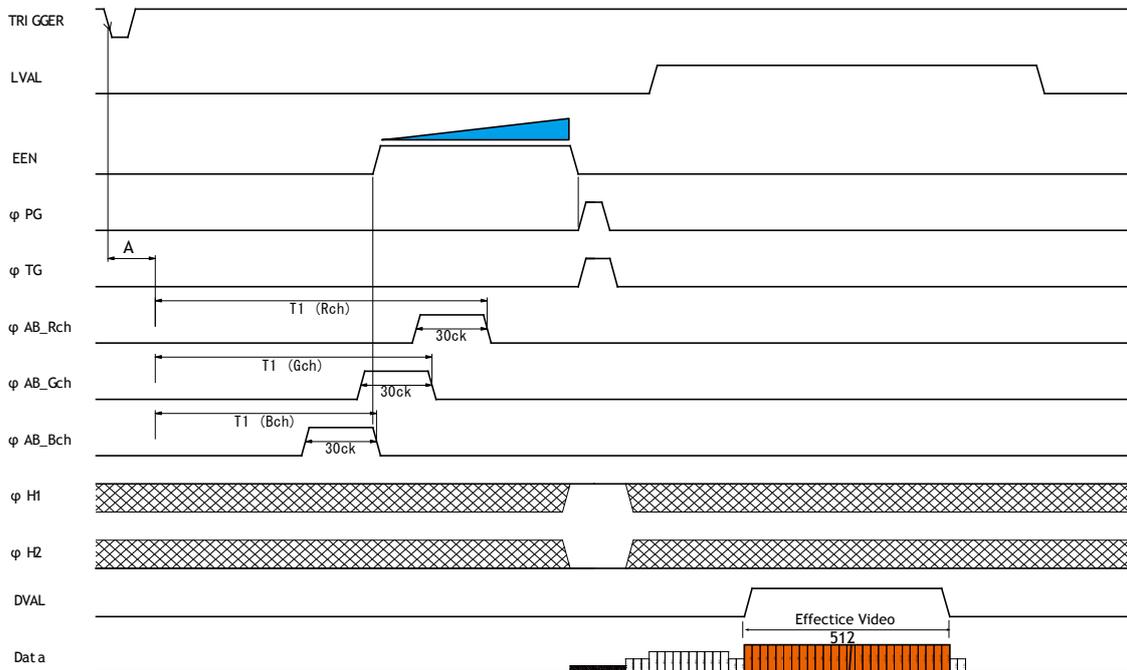
### 6.2.4 Shutter Select モード/ 外部トリガ

コマンド TR=1. 「Shutter Select モード/外部トリガ」は、外部から供給されるトリガで蓄積開始・読み出しをおこないます。ラインレートは 外部トリガでコントロールされます。露光は シャッター値によって コントロールされます。

機能設定	トリガモード	TR=1
	トリガソース(外部)	TG=1
	RB シャッタ同期(G に対し)	EI=0(R,G,B,NIR 独立) EI=1(G に同期)
	電子シャッタ(プログラマブル露光)	PER/PEG/PEB/PEIR =2 ~ { 入力するトリガ周期 - 60clk(1.5μs) }
	トリガ最短周期	14.2μs ~

#### 使用上の重要な注意事項

- One Push ホワイトバランスをとる場合 シャッタを使用する(コマンド:AH) 又はゲインを使用する(コマンド:AW) かは 状況に応じて運用します。また リアパネルの AW スイッチを使用する場合は 常に ゲインによるホワイトバランスになります。
- One Push ホワイトバランス実行中(リアパネルLED:オレンジ点灯中)は、実使用時と同じ周期のトリガを連続して入力する必要があります。



注記:A は 30 クロック以下  
 最小のT1 は 30 クロック  
 EEN は露光の長いチャンネルに合わせて出力されます。

図 17. Shutter Select モード/外部トリガ

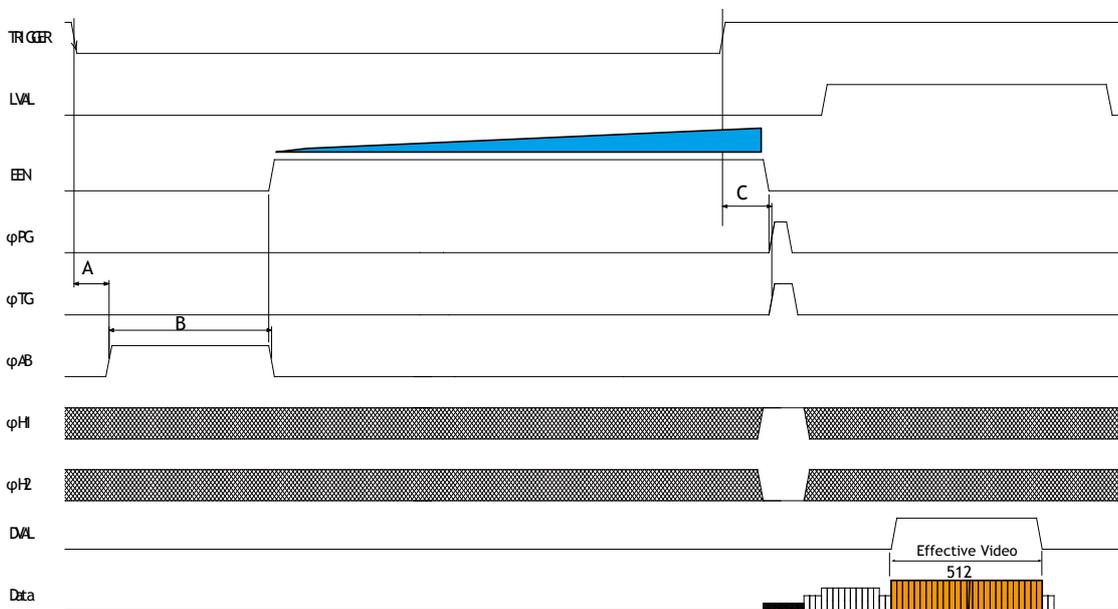
### 6.2.5 Pulse Width Control (PWC)モード

コマンド TR=2. 「Pulse Width Control モード」は、外部から供給されるトリガで蓄積・読み出しをおこないます。このモードの蓄積時間は供給されるトリガのパルス幅に依存します。

機能設定	トリガモード	TR=2
	トリガ間隔	(露光時間 + 52.6 $\mu$ s) ~
	入力可能なパルス幅	TTL 入力時(12P) 14.2 $\mu$ s ~
		カメラリンク入力 14.2 $\mu$ s ~

#### 使用上の重要な注意事項

- このモードでは電子シャッタは使用できません。
- このモードにおける One Push ホワイトバランス動作(WB=0,AW=0)は以下の通りです。  
Gain コントロールだけ行います。
- One Push ホワイトバランス実行中(リアパネル LED:オレンジ点灯中)は、実使用時と同じ周期のトリガを連続して入力する必要があります。



A	B	C
30 clocks 以下	30 clocks	10 clocks 以下

図 18. PWC モード

## 6.3. トリガの条件

## 6.3.1 外部トリガの最短周期

	最短トリガ周期
No-Shutter/ 外部トリガ	C1 + 14.1 $\mu$ s
Shutter Select/外部トリガ	C1 + 14.1 $\mu$ s
PWC	Exposure+ C2

C1=0.1  $\mu$ sC2=14.2  $\mu$ s

## 6.3.2 最小トリガパルス幅

	Camera Link	Hirose 12ピン
No-Shutter/外部トリガ	500 ns	5 $\mu$ s
Shutter Select/外部トリガ	500 ns	5 $\mu$ s
PWC	14.20 $\mu$ s	14.20 $\mu$ s

## 6.3.3 操作モードと機能一覧

	機能							
	トリガ	ピニング	画素感度 補正	シェーディング 補正	ワンプッシュ ホワイトバランス	ゲイン コントロール	トリガ間隔 可変 (蓄積可変)	電子 シャッタ
No-Shutter	内部	○	○	○	○	○	○(注1)	×
	外部	○	○	○	○	○	○(注1)	×
Shutter Select	内部	○	○	○	○	○	○(注2)	○
	外部	○	○	○	○	○	○(注2)	○
PWC	外部	○	○	○	○	○	-	×

(注1) 蓄積時間は トリガ間隔になります

(注2) 蓄積時間は 蓄積設定値になりますが 最長時間は トリガ間隔になります。

## 6.3.4 トリガモードとオートホワイトバランス操作モード

	トリガ	コントロール		
		マニュアル	ワンプッシュ ゲイン	ワンプッシュ シャッター
No-Shutter	内部	ゲインのみ	○	×
	外部	ゲインのみ	○	×
Shutter Select	内部	○	○	○
	外部	○	○	○
PWC	内部	ゲインのみ	○	×

## 7. カメラの設定

この章では LQ-050CL コマンドリストに記載されている略語を順に説明します。

### 7.1. コマンド「AHRs」： ワンプッシュ「AWB」の結果の要求

このコマンドはワンプッシュオートホワイトバランスの実行結果を送り返します。

- 0 : オートホワイトとれず
- 1 : 完了
- 2 : エラー1 G チャネル入力オーバー
- 3 : エラー2 G チャネル入力不足
- 4 : エラー3 時間切れ

### 7.2. コマンド「AL」： オートラインレート リファレンスレベル

AR(ラインレート自動設定)コマンドを実行するときの「輝度目標値」です。「AL」はカメラリンク出力設定が 32 ビットでも 40 ビットの場合でも 0 から 1023 で同じです。

- 設定 : 0 ~ 1023
- 対応モード : No-Shutter モード/内部トリガ  
Shutter Select モード/内部トリガ
- 関連コマンド : AR (自動ラインレート設定)

### 7.3. コマンド「AR」： ラインレート自動設定

ラインレートは 1L から 1024L まで可変できます。自動設定機能は 被写体の明るさが変わった場合に自動的に ラインレートを 可変して 感度を一定に保ちます。ゲインをあげる場合に比べラインレートをのぼす(蓄積時間が長くなる)場合は S/N が劣化しません。G チャネルが基準となりラインレートが変化しますが それに応じて R,B も ホワイトバランスを保つようにラインレートが変化します。

- 設定 : 0
- 対応モード : No- Shutter モード/内部トリガ  
Shutter Select モード/内部トリガ
- 関連コマンド : AL

#### 注意事項

- 設定した値はカメラに保存し次回電源立ち上げ以降もその値を反映することができます。

### 7.4. コマンド「AW」： ワンプッシュホワイトバランスの実行 (ゲインコントロール)

この操作はリアパネルに配置したスイッチ及びシリアル通信により実行可能です。

ワンプッシュホワイトバランスの調整時間は約3秒以内で、実行中状態表示用 LED はオレンジ点灯状態になります。

- 設定 : 0
- 対応モード : 全モード
- 関連機能 : コマンド「WB」、リアパネルプッシュボタン

#### 注意事項

- 光源の色温度が調整範囲を超えている場合、適切な設定がなされない場合があります。
- 設定を保存し、次回電源投入以降も設定を反映することができます。
- 外部トリガを使用する動作モードにおいてもこの機能を利用することができます。

**7.5. コマンド「AH」： ワンプッシュホワイトバランスの実行(シャッターコントロール)**

AH コマンドは R,G,B,NIR 各チャンネル個々の蓄積時間(シャッター)を変えてホワイトバランスをとる機能です。調整時間は約3秒以内で、実行中は状態表示用 LED がオレンジ点灯状態になります。

設定 : 0  
 対応モード : Shutter Select Mode  
 関連機能 : コマンド「WB」

**7.6. コマンド「ARST」：オートリセットモード**

このモードは 外部トリガ時約 53msec 以上トリガ信号が入力されない場合 次のトリガ信号がくるまで自動的に内部トリガモード(ラインレートは 14.1 $\mu$ s )に切り替える機能です。このモードの場合トリガがない場合も内部トリガで動作しておりますので外部トリガが入力されると直ちに映像の出力が可能となります。Shutter-select モード時は トリガが入力されるとすぐに露光を開始し終了後映像を出力します。No-shutter モード時は トリガが入力されるとすぐに露光を開始しますが映像の出力は次のトリガが入力した後になります。尚「オートリセットモード」ではトリガの入力がない期間は DVAL,EEN,映像は出力されず LVAL だけが出力されます。工場出荷設定は OFF です。

設定 : 0=OFF, 1=ON

**7.7. コマンド「BA」：ビットアロケーション**

このコマンドはデジタル出力を 32 ビット(8 ビット x4)で出すか 40 ビット(10 ビット x4)で出すかの選択を行います。内部プロセスは12ビットの A/D を採用しています。

設定 : 0=32 ビット 1=40 ビット  
 対応モード : すべて

**7.8. コマンド「BI」：ビニング**

この機能は、隣り合った2画素を混合読み出しすることにより、ラインレートを変更せずに感度を約2倍にする機能です。この時、解像度は約1/2になります。

この機能への切り替えはシリアル通信によりおこないます。

設定 : 0=OFF、 1=ON  
 対応モード : すべて

**注意事項**

- 設定を保存し、次回電源投入以降も設定を反映することができます。

**7.9. コマンド「BL」：マスターブラック**

この機能は、映像レベルに関係なく、黒レベルを任意の値に設定する機能です。

調整の方法は「マスタートラッキング」方式または「個別調整(Individual)」の 2 種類があります。また LQ-050CL は黒レベル自動クランプ機能を持っております。アナログクランプ回路でダミー画素の信号レベルを一定レベルにクランプした後デジタル変換しデジタルクランプ回路で OB レベルを 32LSB(8LSB)にクランプし OB レベルを一定に保持します。この機能は常時働いています。

マスタートラッキング:

設定・可変範囲: Master :0 ~255LSB(10 ビット出力時)

Individual(個別設定):

設定・可変範囲: Gch :0 ~255LSB(10 ビット出力時)

関連コマンド : 「BLR」、「LB」、「BLIR」、「BLM」  
 対応モード : すべて

#### 注意事項

- 設定を保存し、次回電源投入以降も設定を反映することができます。

- 7.10. コマンド「BLR」、「BLB」、「BLIR」 : ブラックレベル( Rch, Bch、NIRch)  
 コマンド BL とともに各チャンネルのブラックを調整します。

#### マスタートラッキング

設定・可変範囲 : -128 ~ 127 (10ビット出力時)  
 (Gch 設定値に対して上記補正を行います)

#### Individual(個別設定)

設定・可変範囲 : 0 ~ 255 (10ビット出力時)

- 7.11. コマンド「BLM」 : ブラックレベルモード  
 ブラックレベルの調整方法を選択します。  
 設定 : 0=マスタートラッキングモード  
 1=Individual(個別調整)

#### 注記事項

工場出荷設定は「0」マスタートラッキングモードです

- 7.12. コマンド「EI」 : 露光設定  
 このコマンドは 露光の設定を R,G,B,NIR 独立して設定するか G を設定して R,B,NIR を G に追従させるかの選択を行います。S/N を劣化させずにホワイトバランスをとることが出来ます。  
 設定 : 0=OFF (R,G,B,NIR 独立して設定)  
 1=R,B,NIR を G にトラッキングさせる  
 関連機能 : コマンド PER, PEG, PEB, PEIR プログラムブル露光  
 対応モード : Shutter select モード(内部、外部)  
 可変範囲 : 50ns ~ (ラインレート - 52clk(1.3 $\mu$ s)) (R/G/B/NIR 独立)  
 可変単位 : 25ns (1clk) (R/G/B/NIR 独立)

注記: LQ-050CL は shutter select 内部・外部同期動作ともラインレートを優先する仕様になっています。最長シャッタ(トリガ周期に近い蓄積時間)付近で使用する場合は下記の点にご注意ください。

#### Shutter select mode Internal trigger

設定したラインレート - 52clk(1.3 $\mu$ s) が設定可能な最長シャッタ時間となります。

#### Shutter select mode External trigger

供給するトリガ周期から 60clk(1.5 $\mu$ s) を引いた値が動作可能な最長シャッタ時間となります。

- 7.13. コマンド「GA」 : ゲインレベルコントロール  
 このコマンドでゲインを実際に調整します。ゲインの調整には「マスタートラッキング」方式と「個

別調整 (Individual)」方式があり選択はコマンド「GM」ゲインモードで行います。このゲイン設定はアナログで可変範囲は以下の通りです。1LSB は 0.03dB です。

設定・可変範囲

マスタートラッキングモード:

Master(G)= -132~429(-3dB ~ +12dB)

個別調整(Individual)モード:

G = -363 ~ 660 (-9dB ~+18dB)

関連コマンド : 「GAR」「GAB」「GAIR」「GM」

対応モード : すべて

#### 注意事項

この可変範囲は色温度 7800K の照明を使用した場合のものです。この色温度以外の照明条件で設定した場合は可変できる範囲が制限されます。

#### 7.14. コマンド「GAR」「GAB」「GAIR」: ゲインレベル(Rch, Bch, NIRch)

コマンド「GA」とともに R、B、NIR の各ゲインを任意に設定したい場合やワンプッシュホワイトバランス調整後の微調整をおこなうときに利用します。制御はシリアル通信によりおこないます。1LSB は 0.03dB です。

設定・可変範囲

マスタートラッキングモード:

R,B,NIR 共 = -231 ~ 231(-6dB~+6dB)

個別調整(Individual)モード:

R,B,NIR 共 = -363 ~ 660 (-9dB ~+18dB)

関連コマンド : 「GA」「GM」

対応モード : すべて

#### 注記事項

- 「GA」「GAR」「GAB」の可変範囲は色温度 7800K の光源を基準とした可変範囲です。この基準となる色温度以外の光源で調整した場合は任意で可変できる範囲は制限されます。
- 設定を保存し、次回電源投入以降も設定を反映することができます。

#### 7.15. コマンド「GAR2」「GAG2」「GAB2」「GAIR2」: ファインゲイン(Rch,Gch,Bch,NIRch)

ファインゲインはリニアなデジタルゲインです。

可変範囲 : x0.969 ~ x1.03 (R, G, B, NIRch 共)

設定値は 6554 から 9830 (設定値/8192)

#### 7.16. コマンド「GM」: ゲインモード選択

ゲインモードの方法を選択します。

設定 : 0=マスタートラッキングモード

1=Individual モード

#### 注記事項

工場出荷設定は「0」マスタートラッキングモードです。

#### 7.17. コマンド「LR」: ラインレート

この機能はラインレートを1L(2100clk)より長く設定することを可能にします。

それによりラインスキャンスピードを被写体のスピードに合わせてたり、露光を長くすることにより感度を上げることが可能になります。

設定 : 567~577536  
(14.10 $\mu$ s(1L)~14.438(1024L)ms まで 25ns 単位で可変可)

対応モード : No-Shutter 内部トリガモード  
Shutter-select 内部トリガモード

### 7.18. コマンド「LUTC」： LUT コントロール

LQ-050CL は内部に LUT(ルックアップテーブル)を持っており 任意のガンマ設定可能です。LUTコントロールでは ガンマ 0.45 または LUTを選択することができます。工場出荷設定はガンマ OFF です。

設定 : 0=OFF, 1=0.45, 2=User

$\gamma=0.45$

このモードでは R, G, B 及び NIR とともに同じ感度カーブが設定されます。

CCD out	Analog Signal *	Digital Out(32bit)	Digital Out(40bit)
Black	Setup 3.6%, 25mV	8LSB	32LSB
200mV	700mV	222LSB	890LSB
230mV $\uparrow$	800mV	255LSB	1023LSB

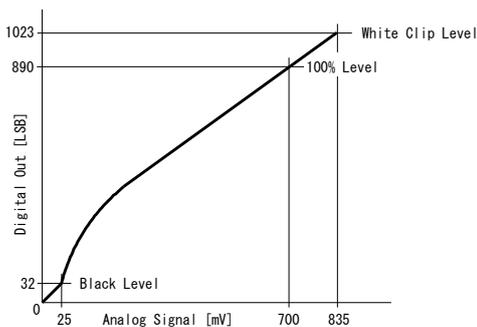


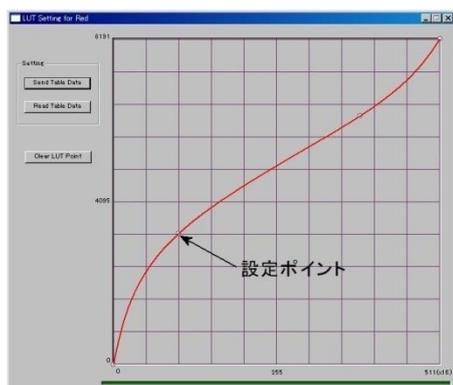
図 19. LUT 特性

$\gamma=User$

このモードでは R, G, B 及び NIR を各々独立して設定することができます。

設定範囲 : 0 ~ 8191 LSB(200%)

設定ポイント数 : 512



### 7.19. コマンド「NR」 :ノイズリダクション

信号に重畳しているノイズ成分のうち 16LSB(4LSB)以下の成分を除去します。空間周波数の劣化を最小に抑えています。改善効果は被写体にもよりますが最大で 3dB 位です。

( ) 内は 8ビット出力時

設定 : 0=ON,1=OFF

### 7.20. コマンド「PBC」 : 画素毎のブラック補正

画素毎の黒レベルのばらつき補正の選択を行います。

設定 : 0=補正機能使用せず (デフォルト)

1=工場設定

2=ユーザー設定

### 7.21. コマンド「PBR」 : 画素毎のブラック補正の実行とデータの保存

画素毎の黒レベルのばらつきを補正します。調整は入射光を遮断して行います。調整する場合は画素ゲインの調整の前に行うことをお勧めいたします。

設定 : 0で実行

設定(PBC) : 2に設定

#### 注記事項

黒レベルは 露光時間(特に長時間露光や 低ラインレート)によって影響を受けます。

したがって 実際の設定条件下で 補正を実行することをお勧めいたします。

### 7.22. コマンド「PBS」 : 画素毎のブラック補正の実行結果要求

この機能は ブラック補正を実行した結果がどうであったかを表示します。

結果 : 0=完了せず

1=完了

2=エラー (映像が明るすぎる)

3=エラー (映像が暗すぎる)

4=エラー (タイムオーバー)

### 7.23. コマンド「PER」「PEG」「PEB」「PEIR」:プログラマブル露光 R,G,B,NIR

このコマンドにより R, G, B, NIR 各チャネルの 露光時間を個々に設定することができます。

このモードは Shutter Select モードの場合のみ 有効です。(6.2 章参照)

設定	: 50 ns(2clock) から 14.438ms(577536 clock) まで 25 ns ステップで設定可
関連機能	: EI=0 R、G、B、NIR 独立 または EI=1 Gch に連動
対応モード	: Shutter Select (内部・外部)

**注記事項**

実際の露光時間は下記の通りとなります。

$$\text{露光時間(ns)} = 25\text{ns} \times (\text{繰返し周期}(\text{clk}) - (\text{T1}(\text{clk}) + 21(\text{clk}))$$

ここで

繰返し周波数は 設定したラインレート 又は トリガ間隔

T1 は プログラマブル露光の設定値, 21clk は 固定値です

尚 R、G、B、NIR 各チャンネルの中で 最長の露光時間で EEN が出力されます。

**7.24. コマンド「PGC」：画素感度補正**

この機能は この画素の感度のばらつきを均一に補正します。これはコマンド「PGR」によって実行されます。補正データはユーザー領域に保存されます。

画素感度補正のアルゴリズムは No-Shutter モードと Shutter-select モードで異なります。モードを変更する場合は再度使用するモードで画素補正を行ってください。

尚 工場設定には Shutter-select 時の設定が保存されています。

設定	: 0=補正機能使用せず (デフォルト) 1=工場設定 2=ユーザー設定
----	--

関連コマンド : 「PGR」

対応モード : すべて

**7.25. コマンド「PGR」：画素感度補正の実行**

この機能は、センサーの画素間輝度バラツキを補正する機能です。

この機能への切り替えはシリアル通信によりおこないます。

画素感度補正は工場出荷時に補正されていますが、より正確に補正するには周辺環境も含めた実動作状態で補正を実行するのが効果的です。この機能を実行する場合は 前項のコマンド「PGC」を2に設定しておいてください。

設定 : 0 で実行

関連コマンド : 「PGC」を 2 に設定

**注意事項**

- 設定を保存し、次回電源投入以降も設定を反映することができます。
- この機能は動作モードに依存しません。

**◀画素感度補正のやり方▶**

**準備:** 被写体はフラットな白い平面を用意します。照明によるシェーディングを除くため均一に照らします。映像のレベルは飽和しない程度のレベルに設定してください。またレンズを操作可能な状況であればデフォーカスしてください。尚補正の前にカメラを30分ほどウォーミングアップしてください。最適な設定には使用状態で行うことが必要です。補正を実行する前にゲインとラインレートの設定をお願いします。



**手順:** コマンド SDC を「2」に設定します。この状態で SDR コマンドを「0」に設定しフラットフィールドシェーディング補正を実行します。

尚 画素感度補正も同時に実行する場合はまず画素感度補正を行った後 シェーディング補正を実行してください。

#### 注記事項

- 使用する光学系や光源によっては完全に補正できないことがあります。
- 工場出荷時に、弊社規定条件で補正したデータが書き込まれています(SDC=1)。
  - 弊社規定条件 周囲温度 :25℃
  - 光源 :弊社標準光源
  - レンズ:35mm F2.8
- 設定を保存し、次回電源投入以降も設定を反映することができます。
- この機能は動作モードに依存しませんが、実使用状態で補正をおこなうと効果的です。

#### B) カラーシェーディング補正 : コマンド「SDR=1」

この機能は Green 信号を基準とし、Red、Blue および NIR 信号を Green 信号に合わせる補正をおこないます。この補正では Green 信号に傾斜が有る場合、Red、Blue および NIR 信号も Green と同じ傾斜になります。

設定: シェーディング補正実行 SDR=1

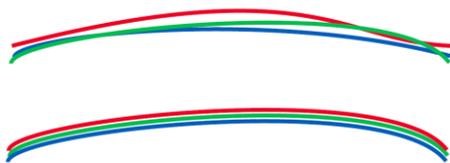


図 21. カラーシェーディング補正概念図

#### ◀シェーディング補正のやり方▶

設定:シェーディング補正選択 SDC=2  
カラーシェーディング補正実行 SDR=1

**準備:** 被写体はフラットな白い平面を用意します。照明によるシェーディングを除くため均一に照らします。尚補正を行う前にカメラを 30 分ほどウォーミングアップしてください。

**手順:** コマンド SDC を「2」に設定します。この状態で SDR コマンドを「1」に設定しカラーシェーディング補正を実行します。

尚 画素感度補正も同時に実行する場合はまず画素感度補正を行った後 シェーディング補正を実行してください。

#### 注記事項

- 設定を保存し、次回電源投入以降も設定を反映することができます。
- この機能は動作モードに依存しませんが、実使用状態で補正をおこなうと効果的です。
- この機能はカメラ内部に工場での設定データを持っておりませんので この機能を使用する場合は SDR=1 で 実行する必要があります。

### 7.29. コマンド「SDS」：シェーディング補正の実行結果要求

この機能は シェーディング補正を実行した結果がどうであったかを表示します。

結果 : 0=完了せず  
1=完了  
2=エラー (映像が明るすぎる)  
3=エラー (映像が暗すぎる)  
4=エラー (タイムオーバー)

### 7.30. コマンド「TG」：トリガソースの選択

この機能は 内部トリガ を使用するか 外部トリガを使用するかを選択を行います。

設定 : 0=内部トリガ  
1=外部トリガ

### 7.31. コマンド「TR」：トリガモード

用途に応じてカメラのトリガモードを選択します。

設定 : 0=No-Shutter モード  
: 1=Shutter Select モード  
: 2=PWC モード

### 7.32. コマンド「TI」：トリガ入力

外部トリガは Hirose12ピン(TI=1)とCamera Link(TI=0)から入力することができます。これらの入力は同時に利用することはできません。

シリアル通信の切り替えは リアパネル上のディップスイッチ SW1(図 17 参照)で トリガモード(TR)の切替はシリアル通信によりおこないます

設定 : 0=カメラリンクコネクタ  
1=Hirose12ピンコネクタ

また 外部トリガ入力をカメラ内部で終端(75Ω)することができます。

設定はディップスイッチ SW1 によりおこないます。尚この機能は Hirose12 ピンコネクタ経由の入力に対してのみ有効です。

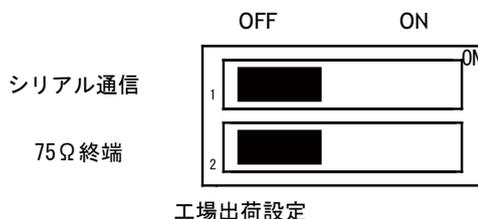


図 22. ディップスイッチ SW1

### 7.33. コマンド「TP」：トリガ極性の設定

設定 : 0=Active Low (デフォルト)  
1=Active High

### 7.34. コマンド「TS」：テストパターン

この機能により セットアップやトラブルシューティングをする際有効な テスト信号を出力します。  
テスト信号実行中は映像の出力はできません。

設定 : 0=OFF (電源を入れた状態では OFF です)  
1=カラーバー  
2=グレー 1  
3=グレー 2  
4=白 (890LSB)

#### 注意事項

- この機能をカメラの動作初期状態として保存することはできません。
- 下記図で( )内の数値は 8Bit 出力時です

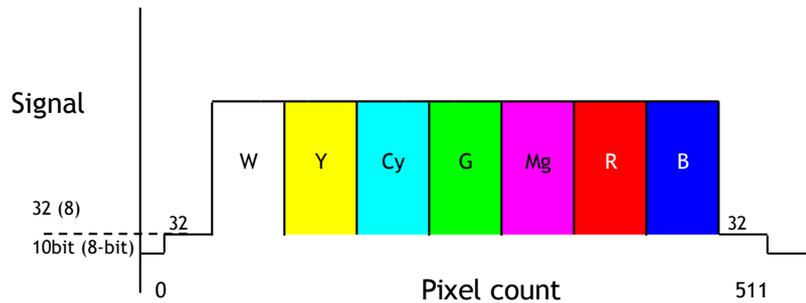


図 23. カラーバー

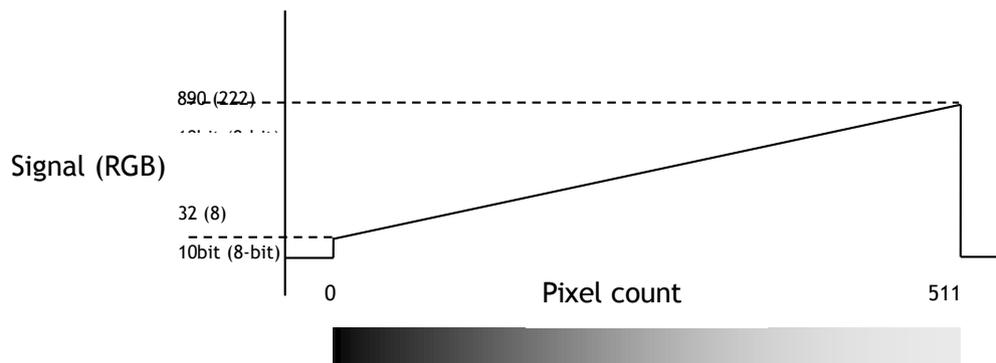


図 24. グレー 1

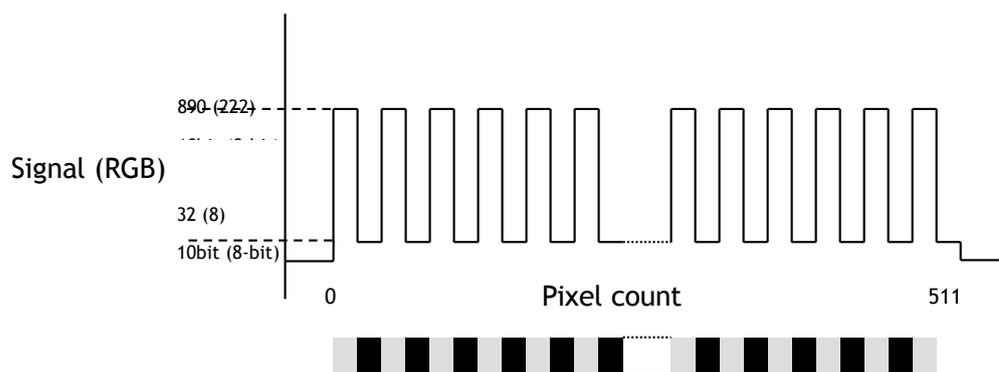


図 25. グレー 2

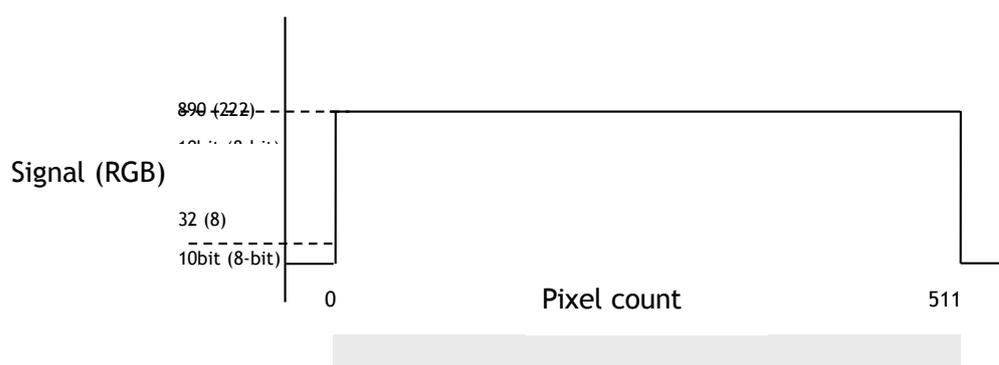


図 26. 白 (890LSB)

### 7.35. コマンド「WB」：ホワイトバランス

ホワイトバランスは Green と Red, Green と Blue のレベル差を計算し、差がなくなるように R Gain と B Gain を調整します。ワンプッシュホワイトバランスと Gain 操作によるマニュアルホワイトバランスが可能です。ファインゲインも合わせ使用することができますのでより精度の高い設定が可能です。コマンド「WB」はホワイトバランスの設定方法を選択します。

設定	: 0=マニュアル/ワンプッシュホワイトバランス 1=4000K 2=4600K 3=5600K
対応モード	: すべて
関連コマンド	: 「AW」 オートホワイト 「GAR」「GAB」 マニュアルゲイン ( Rch, Bch)

## 8. シリアル通信とコマンドリスト

このカメラは、コントロール用のシリアル通信を Hirose12 ピン経由の RS232C と Camera Link 経由の LVDS で通信することが可能です。標準通信レートは 9600bps です。

Hirose12 ピンと Camera Link のシリアル通信は同時に利用することはできません。

通信切り替えはリアパネル上内のディップスイッチ SW1 によりおこないます。

出荷設定は Camera Link に設定されています。

### 8.1. 通信設定

Baud Rate	9600
Data Length	8bit
Start Bit	1bit
Stop Bit	1bit
Parity	Non
Xon/Xoff Control	Non

**Echo Back** EB=1

ON の場合 カメラは通信が正常であることを返信します

**Status** ST

このコマンドを受信した場合 カメラは すべての機能に対する現在の設定状況を 送り返します。

**Help** HP

このコマンドを受信した場合カメラはすべての機能に対する HELP リストを送り返します。

**Version Number** VN

このコマンドを受信した場合 カメラはファームウェアのバージョンを3桁の数字で送り返します

**Camera ID** ID

このコマンドを受信した場合 カメラは 製造番号である カメラ ID を送り返します

**Model Name** MD

このコマンドを受信した場合 カメラは モデル名を 送り返します

**User ID** UD

このコマンドで ユーザーは 識別のための 16 桁の文字を設定しメモリー出来ます。

### 8.2. 保存 及び 読み込み機能

下記コマンドは カメラの EEPROM にカメラ設定を保存又は読み込むためのものです。

**Load Settings** LD

このコマンドは保存された前のデータをカメラに読み出します。ユーザー設定はカメラの EEPROM に 3 つ保存できます。工場設定もまた1つ保存されます。最後に使用された設定が次の電源投入時の初期設定になります。

**Save Settings SA**

このコマンドは実際のカメラ設定をカメラ EEPROM の 1 から 3 のユーザー領域に保存します。工場設定は変更できません。

**EEPROM AREA EA**

このコマンドを受信すると カメラは 最後に使用したユーザー領域に戻します。

**8.3. LQ-050CL コマンドリスト**

	Command Name	Format	Parameter	Remarks
<b>A - General settings and useful commands.</b>				
EB	Echo Back	EB=[Param.]<CR><LF> EB?<CR><LF>	0=Echo off, 1=Echo on	電源投入時 Off
ST	Camera Status Request	ST?<CR><LF>		現在の設定の表示
HP	Online Help Request	HP?<CR><LF>		有効なコマンドリストの取得
VN	Firmware Program Version Request	VN?<CR><LF>		3 digits (e.g) 100 = Version 1.00
PV	FPGA Program Version Request	PV?<CR><LF>		3 digits (e.g) 100 = Version 1.00
ID	Camera ID Request	ID?<CR><LF>		工場設定
MD	Model Name Request	MD?<CR><LF>		工場設定
UD	User ID	UD=[Param.]<CR><LF> UD?<CR><LF>		ユーザー設定。最大 16 英数字
<b>B - Line Rate, Exposure</b>				
LR	Line Rate	LR=[Param.]<CR><LF> LR?<CR><LF>	564 to 577536 clocks - 1 clock is 25ns	TG=0 で有効
AR	One-push auto line rate set	AR=[Param.]<CR><LF> AR?<CR><LF>	0=Activate one-push auto line rate set	TG=0 で有効
AL	Auto line rate reference level	AL=[Param.]<CR><LF> AL?<CR><LF>	0 to 1023	
EI	RB Exposure interlocked with G	EI=[Param.]<CR><LF> EI?<CR><LF>	0=Off (independent) 1=On (interlocked)	TR=1 で有効
PER	Programmable Exposure - Red	PER=[Param.]<CR><LF> PER?<CR><LF>	2 to 577536 clocks - 1 clock is 25ns	TR=1 で有効
PEG	Programmable Exposure - Green	PEG=[Param.]<CR><LF> PEG?<CR><LF>	2 to 577536 clocks - 1 clock is 25ns	TR=1 で有効

PE B	Programmable Exposure - Blue	PEB=[Param.]<CR><LF> PEB?<CR><LF>	2 to 577536 clocks - 1 clock is 25ns	TR=1 で有効
PEI R	Programmable Exposure - NIR	PEIR=[Param.]<CR><LF> PEIR?<CR><LF>	2 to 577536 clocks - 1 clock is 25ns	TR=1 で有効
AH	One-push AWB shutter	AH=[Param.]<CR><LF>	0=Activate one-push AWB shutter	TR=1 で有効
AH RS	Inquire the status after one-push AWB shutter	AHRS?<CR><LF>	<One of following values will be replied from the camera> 0=AWB has not been finished yet. 1=Succeeded. 2=Error1. Green image was too bright. 3=Error2. Green image was too dark. 4=Error3. Timeout-error occurred.	
<b>C - Trigger mode</b>				
TR	Trigger Mode	TR=[Param.]<CR><LF> TR?<CR><LF>	0=No-Shutter 1=Shutter Select 2=Pulse width control	
TG	Trigger Origin	TG=[Param.]<CR><LF> TG?<CR><LF>	0=Internal 1=External	TG=0 は TR=0 又は TR=1 時有効
TI	Trigger Input	TI=[Param.]<CR><LF> TI?<CR><LF>	0=Camera-Link 1=Hirose12pin	
TP	Trigger Polarity	TP=[Param.]<CR><LF> TP?<CR><LF>	0=Active-Low 1=Active-High	
AR ST	Auto reset mode	ARST=[Param.]<CR><LF> ARST?<CR><LF>	0=OFF 1=ON	
<b>D - Image format</b>				
BI	Binning	BI=[Param.]<CR><LF> BI?<CR><LF>	0=Binning Off, 1=Binning On	
BA	Bit allocation	BA=[Param.]<CR><LF> BA?<CR><LF>	0=24bit, 1=30bit	
TS	Test Pattern	TS=[Param.]<CR><LF> TS?<CR><LF>	0=Off 1=Color Bar 2=Gray Pattern 1 3=Gray Pattern 2 4=White	電源投入時は OFF
<b>E - Gain, white balance and signal settings</b>				
GA	Gain Level Master(Master Tracking)	GA=[Param.]<CR><LF> GA?<CR><LF>	Master Tracking:-132 to 429 Individual:-363 to 660	

LQ-050CL

	Green(Individual)			
GAR	Gain Level - Red	GAR=[Param.]<CR><LF> GAR?<CR><LF>	Master Tracking:-231 to 231 Individual:-363 to 660	
GAB	Gain Level - Blue	GAB=[Param.]<CR><LF> GAB?<CR><LF>	Master Tracking:-231 to 231 Individual:-363 to 660	
GAIR	Gain Level - NIR	GAIR=[Param.]<CR><LF> GAIR?<CR><LF>	Master Tracking:-231 to 231 Individual:-363 to 660	
GM	Gain Mode	GM=[Param.]<CR><LF> GM?<CR><LF>	0=Master Tracking 1=Individual	工場出荷設定は 1
BL	Black Level - Master(Master Tracking) Green(Individual)	BL=[Param.]<CR><LF> BL?<CR><LF>	Master Tracking:0 to 255 Individual:0 to 255	
BLR	Black Level - Red	BLR=[Param.]<CR><LF> BLR?<CR><LF>	Master Tracking:-128 to 127 Individual:0 to 255	
BLB	Black Level - Blue	BLB=[Param.]<CR><LF> BLB?<CR><LF>	Master Tracking:-128 to 127 Individual:0 to 255	
BLIR	Black Level -NIR	BLIR=[Param.]<CR><LF> BLIR?<CR><LF>	Master Tracking:-128 to 127 Individual:0 to 255	
BLM	Black level Mode	BLM=[Param.]<CR><LF> BLM?<CR><LF>	0=Master Tracking 1=Individual	工場出荷設定は 1
WB	White Balance	WB=[Param.]<CR><LF> WB?<CR><LF>	0=Manual/One push AWB 1=4000K 2=4600K 3=5600K	
AW	Activate One-push AWB	AW=[Param.]<CR><LF>	0=Activate one-push AWB	
AWRS	Inquire the status after one-push AWB	AWRS?<CR><LF>	<下記の値が状況に応じて返信される> 0=AWB not completed yet. 1=Succeeded. 2=Error1. Green image was too bright. 3=Error2. Green image was too dark. 4=Error3. Timeout-error occurred.	
GAR2	Fine gain - red	GAR2=[Param.]<CR><LF> GAR2?<CR><LF>	6554 to 9830	8192=1
GAG2	Fine gain - Green	GAG2=[Param.]<CR><LF> > GAG2?<CR><LF>	6554 to 9830	8192=1
GAB2	Fine gain - Blue	GAB2=[Param.]<CR><LF> GAB2?<CR><LF>	6554 to 9830	8192=1

GA IR2	Fine gain - NIR	G AIR2=[Param.]<CR><LF> > G AIR2?<CR><LF>	6554 to 9830	8192=1
NR	Noise reduction	NR=[Param.]<CR><LF> NR?	0 = OFF, 1 = ON	
LU TC	LUT Control	LUTC=[Param.]<CR><LF> LUTC?<CR><LF>	0 = OFF, 1 = 0.45, 2=User	
LU TR	LUT data - Red	LUTR=[Param.]<CR><LF> LUTR?<CR><LF>	データ数: 512 パラメータ: 0 to 8191	
LU TG	LUT data - Green	LUTG=[Param.]<CR><LF> LUTG?<CR><LF>	データ数: 512 パラメータ: 0 to 8191	
LU TB	LUT data - Blue	LUTB=[Param.]<CR><LF> LUTB?<CR><LF>	データ数: 512 パラメータ: 0 to 8191	
LU TIR	LUT data - NIR	LUTIR=[Param.]<CR><LF> > LUTIR?<CR><LF>	データ数: 512 パラメータ: 0 to 8191	
<b>F - Shading correction, pixel gain and pixel black correction</b>				
SD C	Select shading correction mode	SDC=[Param.]<CR><LF> SDC?<CR><LF>	0=Off (Bypass) 1=Factory area 2=User area	
SD R	Run shading correction, store to user area	SDR=[Param.]<CR><LF>	0=Run flat shading correction, store to user area 1=Run color shading correction, store to user area	ユーザーエリアに保存
SD S	Inquire the status after shading correction	SDS?<CR><LF>	0=Shading correction has not been finished yet. 1=Succeeded. 2=Error1-Image was too bright 3=Error2-Image was too dark 4=Error3-Timeout error occurred.	
PG C	Select pixel gain correction mode	PGC=[Param.]<CR><LF> PGC?<CR><LF>	0=Off (Bypass) 1=Factory area 2=User area	
PG R	Run pixel gain correction, store to user area	PGR=[Param.]<CR><LF> PGR?<CR><LF>	0=Run pixel gain correction, store to user area	ユーザーエリアに保存
PG S	Inquire the status after pixel gain correction	PGS?<CR><LF>	0=Pixel gain correction has not been finished yet. 1=Succeeded. 2=Error1 - Image was too bright 3=Error2 - Image was too dark	

			4=Error3 - Timeout error occurred.	
PB C	Select pixel black correction mode	PBC=[Param.]<CR><LF> PBC?<CR><LF>	0=Off (Bypass) 1=Factory area 2=User area	
PB R	Run pixel black correction, store to user area	PBR=[Param.]<CR><LF> PBR?<CR><LF>	0=Run pixel black correction, store to user area	ユーザーエリアに保存
PB S	Inquire the status after pixel black correction	PBS?<CR><LF>	0=Pixel black correction has not been finished yet. 1=Succeeded. 2=Error1 - Image was too bright. 3=Error2 - Image was too dark 4=Error3 - Timeout error occurred.	
<b>G - Saving and loading data in EEPROM</b>				
LD	Load Settings (from Camera EEPROM)	LD=[Param.]<CR><LF>	0=Factory area 1=User area1 2=User area2	最後に使用したデータエリアが次回電源 ON 時の初期設定となります
SA	Save Settings (to Camera EEPROM)	SA=[Param.]<CR><LF>	1=User area1 2=User area2 Note the parameter 0 is not allowed.	
EA	EEPROM Current Area No. Request.	EA?<CR><LF>	0=Factory area 1=User area1 2=User area2	最後に使用したデータエリアを返します

## 9. カメラコントロールツール



WindowsXP/Vista/7 用のカメラコントロールツールは Web サイト [www.jai.com](http://www.jai.com) からダウンロードすることが出来ます。このコントロールツールには カメラコントロールプログラムと独自のプログラムを作るためのツールが入っております。システムインテグレーターや経験豊富なユーザーの方にとっては カメラコントロールツールは 大変便利なツールです。このツールは WindowsXP、Vista、7 の為に作られた 簡単で効率的な ActiveX も提供します。OCX インターフェースは PC のシリアルインターフェースを使って カメラの固有情報を読み出したり書き込んだりすることにより カメラを接続することが出来ます。そのためには Visual Basic、Visual C++ または MS ウィンドウズの類似のプログラム言語による簡単なプログラム技術が必要となります。

Visual Basic、Visual C++ または MS ウィンドウズの類似のプログラム言語による簡単なプログラム技術が必要となります。

### 9.1. コントロールツールウインドウ

1. カメラコントロールツールバーは常に前面に表示します。
2. カメラコントロールツールバーを最小にするとすべての開いているウインドウは閉じます。
3. カメラがオンラインでもオフラインでもカメラコントロールツールは使用可能です。
4. 最新の JAI のカメラは常に最後に使ったユーザー領域で立ち上がります。
5. カメラコントロールツールは最後に使ったユーザー設定(領域ではありません)を保存します。それは最後に保存したユーザー領域と同じである必要はありません。

### 9.2. カメラコントロールツールのインターフェース



カメラコントロールソフトは メインのツールバーと関連するツールウインドウで構成されています。ツールバーの各ボタンによって 各々のウインドウが立ち上がります。プログラムのレイアウトは 使いやすいように ウインドウをアレンジすることによって 変更できます。プログラムは再起動することによって 新しい情報

に書き換えられます。ツールバーの各ボタンをクリックすると各コントロールウインドウが開きます

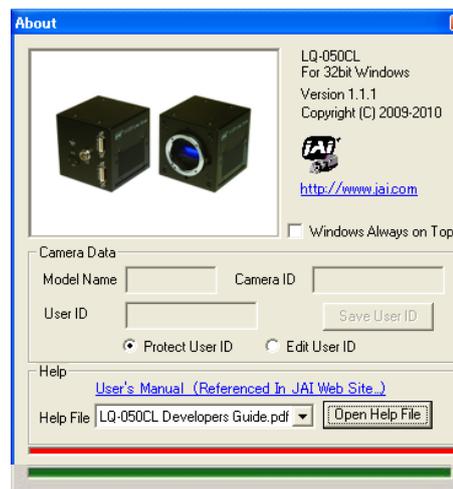
-  Shutter and Sync signal
-  Gain and Setup levels
-  Communication
-  About

#### 9.2.1 About Window

「About ウインドウ」にはカメラの写真、プログラムのバージョン情報、JAI へのインターネット接続とヘルプへのアクセスを含んでいます。ヘルプを含むリストボックスは 拡張.pdf を持つすべてのファイルを表示しそれはプログラム(初期設定)フォルダーにあります。

JAI の Web サイトから最新の操作マニュアルをダウンロードすることが出来ます。 <http://www.jai.com>

最新のマニュアルは上記 Web に保存され自動的にヘルプファイルのリストに付け加えられます。新モデルに関しては About ウインドウはモデル名、カメラ ID 及び User ID を表示します。



User ID ではテキストで編集、保存が可能です。ウインドウの下部で(通信以外のすべてのウインドウ)カラーバーが表示されます。カメラコントロールツールがカメラに接続され電源が入っているときは 緑になります。カメラコントロールツールが接続されていないとき又はカメラの電源が入っていない時は赤です。

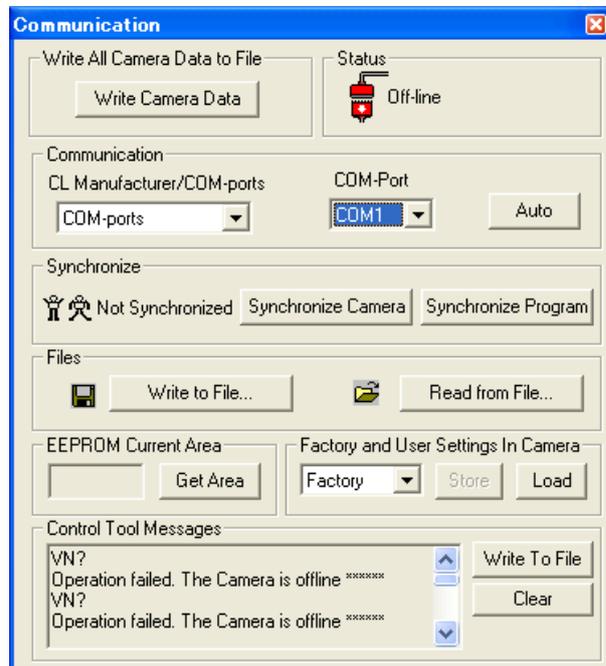
### 10.2.2 Communication Window

コミュニケーションウインドウは カメラコントロールツールを JAI カメラに接続するために使われます。JAI カメラと通信するには 2 つの方法があります。

#### RS-232C

シリアルケーブルが接続されているコミュニケーションポートをコミュニケーションポート部のリストボックスから選択するかコミュニケーションポートの 1 から 16 までカメラの接続ポートを検索するために「Auto」ボタンをクリックします。

カメラコントロールプログラムは自動的に 各ポートに カメラ認証の要求を送ります。もしカメラがこれに応答したらユーザーは そのポートを使うことになります。



#### RS-232C と カメラリンク

コミュニケーションウインドウはカメラリンクと RS-232C ポートを使って通信する場合は 多少違ったレイアウトになります。コミュニケーション部は 2 つのリストボックスを持ちます。

#### RS-232C コミュニケーション

1. 「Communication Port」リストボックスから「Com-ports」を選択
2. 「COM-Ports リストボックスからシリアルケーブルがカメラに接続されているコミュニケーションポートを選択 又は コミュニケーションポート 1 から 16 までカメラの接続ポートを検索するために「Auto」ボタンをクリックします。シリアルポートリストボックスと「Auto」サーチボタンは COM-ports が選択された場合のみ有効です。



#### カメラリンク コミュニケーション

「Communication Port」は PC にインストールされている すべてのデジタル出力画像取り込みボードのための DLL ファイル名(または 画像取り込みボード名)を表示します。これは「clserial.dll」といわれる dll ファイルを使って PC にあるすべてのフレームグラバボードを読み込みます。画像処理ボードのオプションを選択してください。



#### Auto Search

コミュニケーションポート1から16までカメラの接続ポートを検索するために「Auto」ボタンをクリックします。

カメラコントロールプログラムは自動的にすべてのポートに認証要求をし、使用しているコンピュータが認識した COM ポート経由で接続が可能です。これは RS-232C コミュニケーション経由で有効です。

### Off/On-line モード

カメラコントロールツールはオフライン(カメラが接続されていない場合)で すべての機能が働きます。オフラインモードは コミュニケーションウインドウでグラフとテキスト付きの状態表示で表示されます。選択された コミュニケーションポートを変更することは(コミュニケーションウインドウで) オンライン オフラインの状態を変更します。もしカメラが選択された コミュニケーションポートにあれば アプリケーションはオンラインで動いております。それ以外は オフラインです。

アプリケーションでの設定の変更は アプリケーションがオンラインの場合は自動的に カメラ設定を更新します。もしアプリケーションとカメラとの接続が途切れた場合は 自動的にオフラインモードになりコミュニケーションウインドウに表示されます。



### Synchronize Program and Camera

カメラコントロールソフトはカメラあるいはプログラムと同期を取ることが出来ます。「Synchronize Camera」をクリックするとすべての設定をプログラムからカメラの RAM 上に書き込みます。また「Synchronize Program」をクリックするとすべての設定をカメラからプログラムに読み込みます。



### Files

「Write to File」又は「Read from File」をクリックすると標準のファイルダイアログが指示されます。もしファイルが見つからない場合は新しいファイルを作ります。カメラ設定のファイルは拡張 CAM があります。コミュニケーションポートに関する情報はファイルには保存されません。すべての設定はファイルが読み込まれたとき自動的にカメラに送られます(カメラがオンラインの場合)。

### Factory and User Settings

「Store」ボタンは現在のカメラ設定を EEPROM のユーザー領域に保持するために使います。現在のカメラ設定はカメラの電源が切られると保持されません。カメラ設定を保持するにはユーザー領域に保存しなければなりません。「Load」ボタンは工場またユーザーEEPROM 領域から前に保存したカメラ設定を再使用するために使われます。



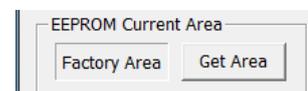
### Write All Camera Data to File

「Write Camera Data」をクリックするとすべてのカメラ設定をテキストファイルで保存します。保存される情報は モデル名、カメラ ID、ユーザーID、ファームウェアバージョン、現状の設定、工場設定、ユーザー既設定。このファイルデータを カメラに書き戻すことは出来ません。カメラのデータ保存用としてお使いください。



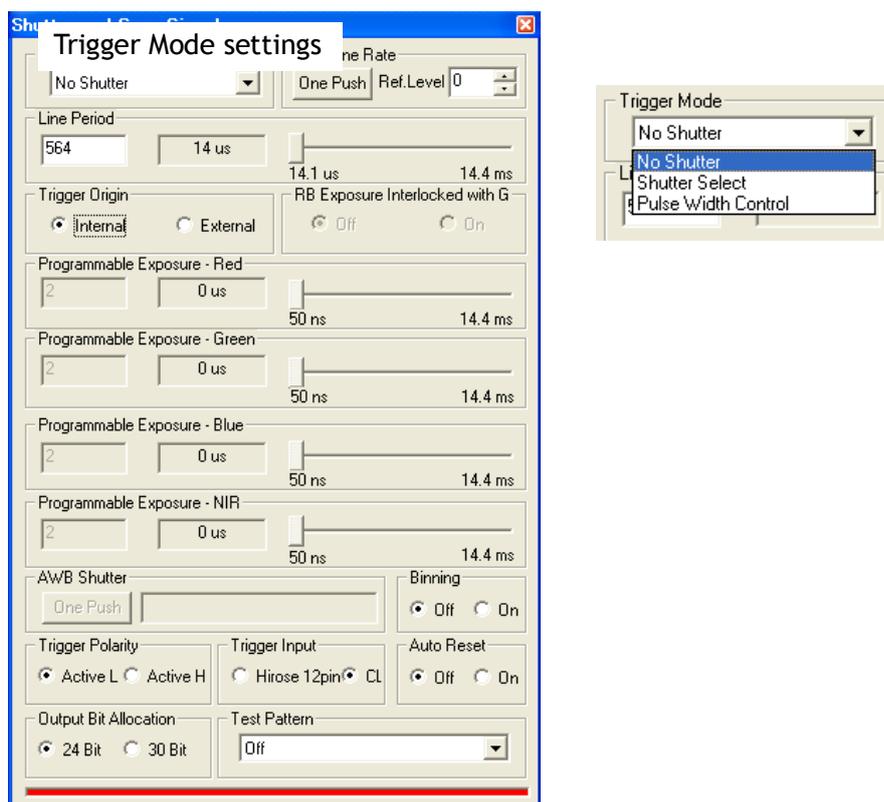
### EEPROM Current Area

「Get Area」をクリックすると 電源投入時設定領域番号を 読み取ります。



### 9.2.3 Shutter and Sync signals window

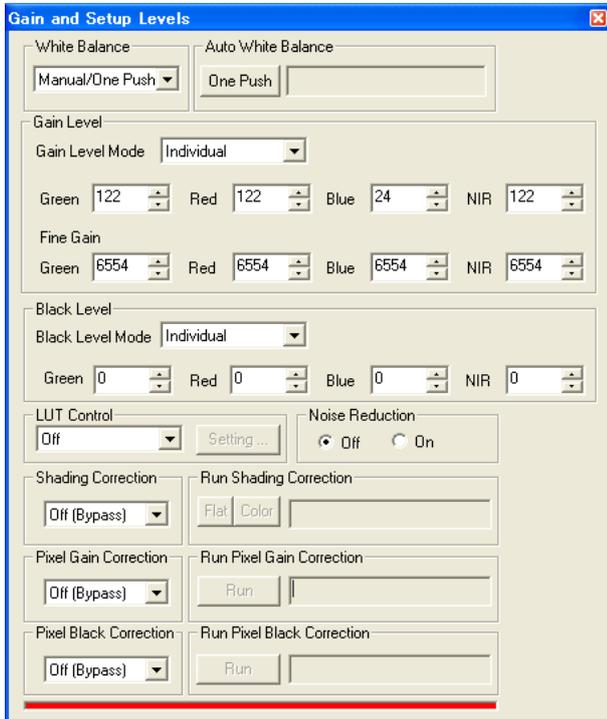
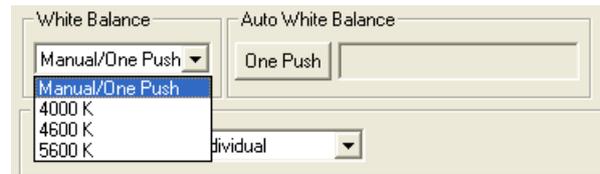
トリガ設定や露光設定に使用するコントロールウィンドウです。



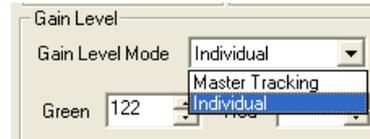
### 9.2.4 Gain and Setup levels window

ゲインや黒レベルなどの設定に使用するコントロール画面です。

## White Balance



## Gain Level mode

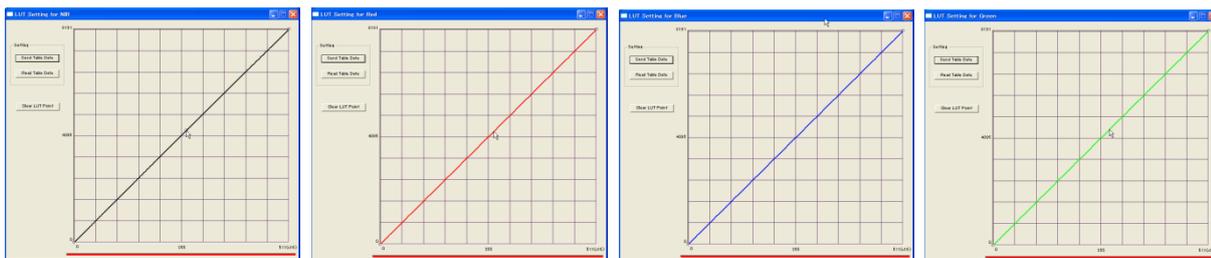


### 9.2.5 LUT の設定

Gain and Setup levels ウィンドウに LUT の設定メニューがあります。



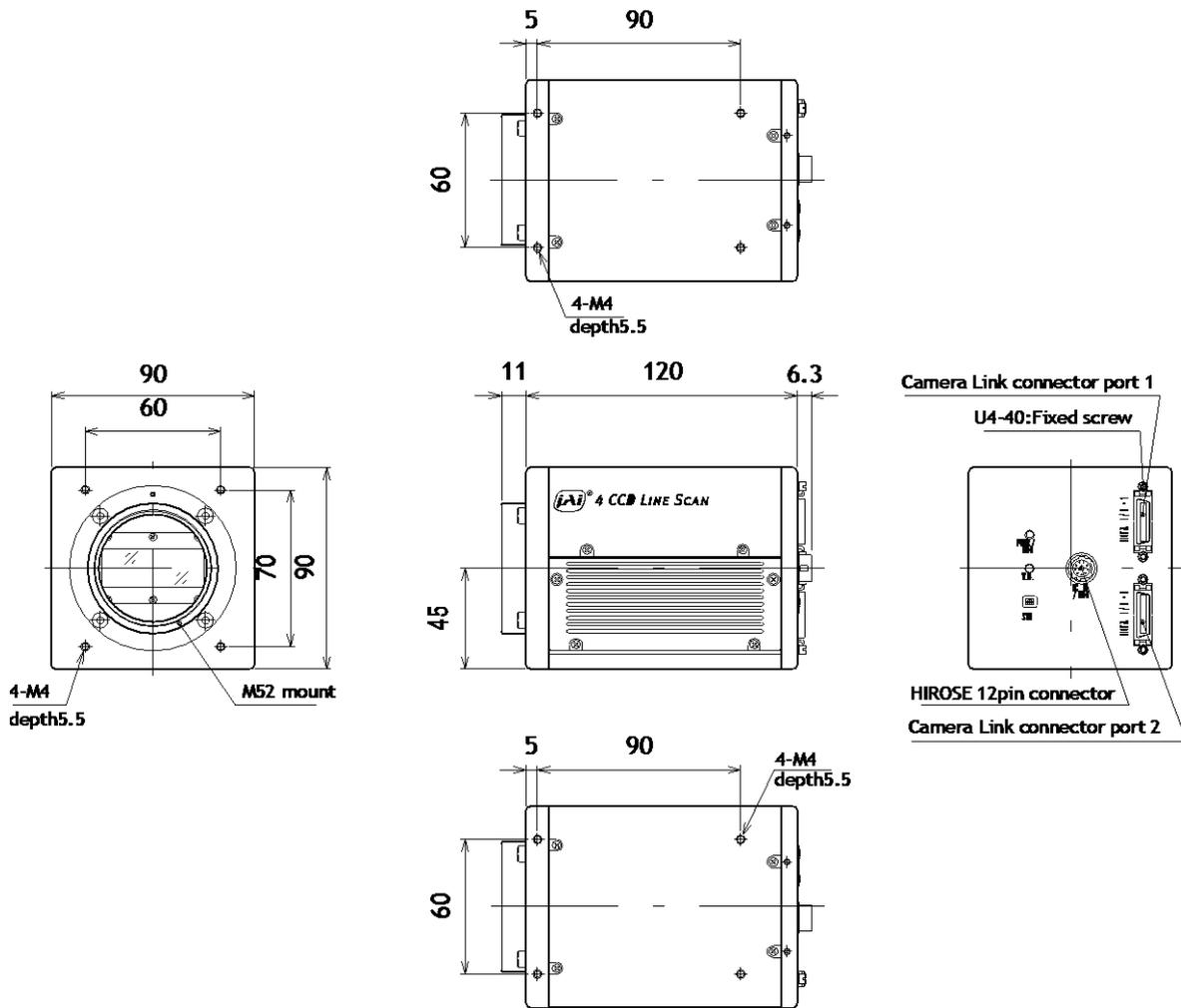
LUT setting ボタンをクリックすると以下の 4 つの設定画面 (NIR, Red, Blue, Green) が開きます。



グラフ内の線をドラッグすることにより任意のガンマ補正カーブを設定することができます。



## 10. 外観図と寸法



Outside dimensions tolerance:  $\pm 0.3\text{mm}$

図 26. 外観図 (M52 マウント)

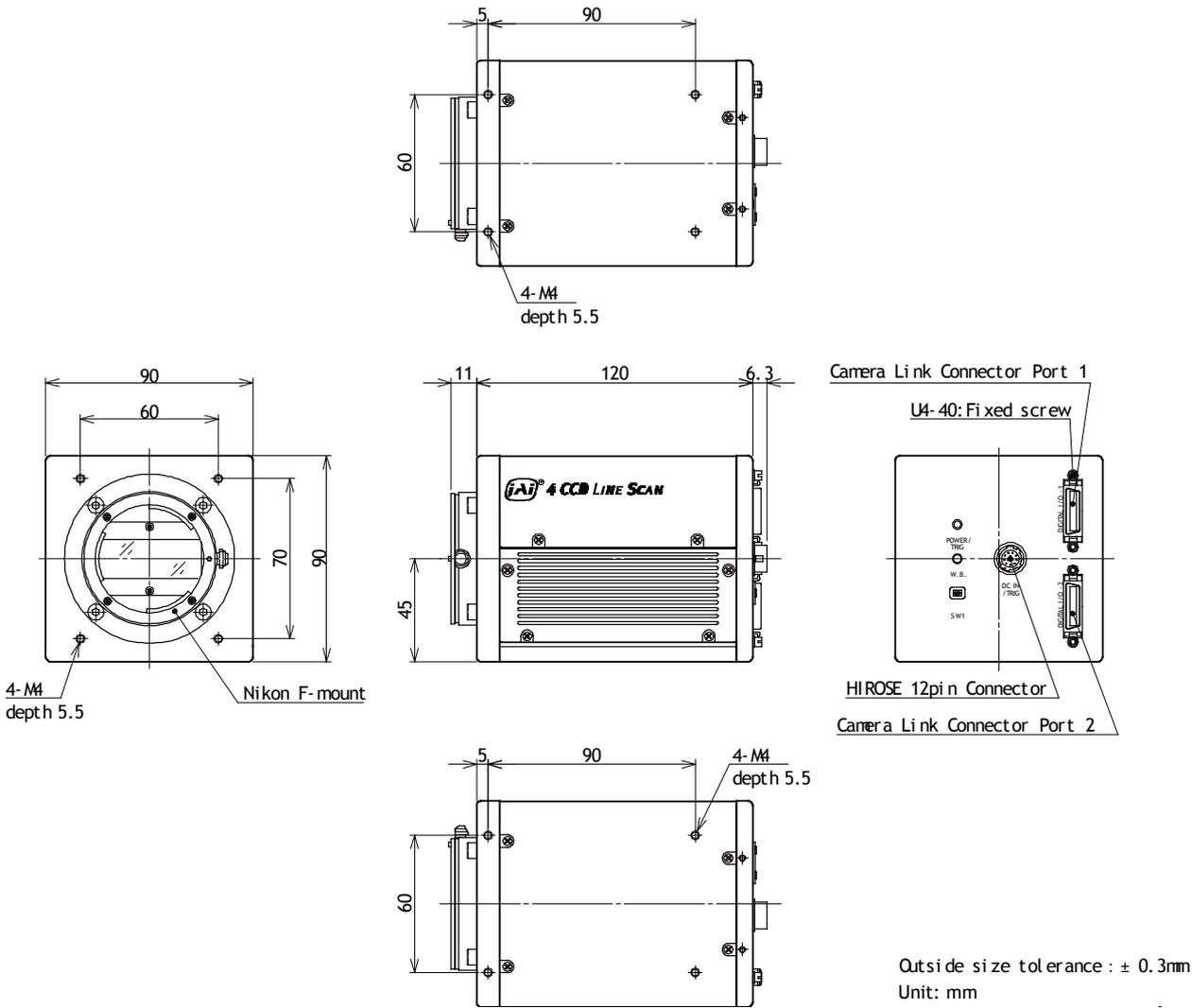


図 27. 外観図 (Fマウント)

## 11. 仕様

### 11.1. LQ-050CL 感度特性

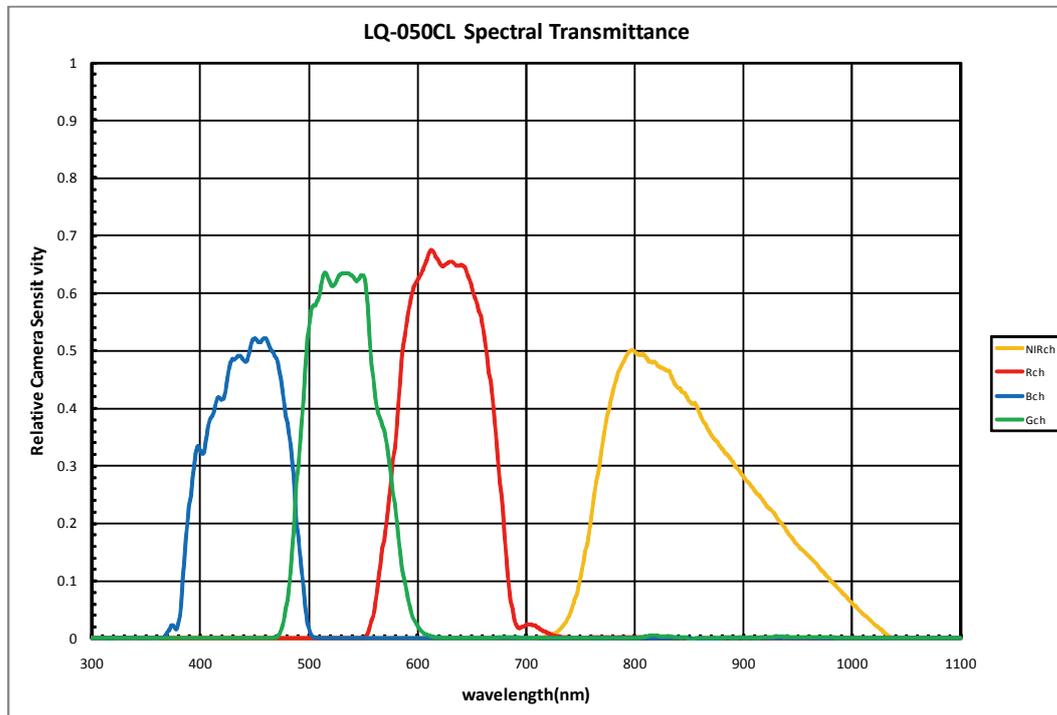


図 28. LQ-050CL R,G,B & NIR 感度特性

## 11.2. 仕様

撮像素子	有効画素数 : 512 画素 画素 Size : 14.0 $\mu$ m × 14.0 $\mu$ m 撮像有効ライン長 : 7.168mm	
ピクセルクロック	40MHz	
総クロック数	564 clk	
ラインレート	内部トリガ	14.10 $\mu$ s (Non-Shutter/ Shutter select)
	外部トリガ	14.20 $\mu$ s (Non-Shutter/ Shutter select、PWC)
ライン周波数	内部トリガ	70.922KHz (Non-Shutter/ Shutter select)
	外部トリガ	70.422KHz(Non-Shutter/ Shutter select、PWC)
感度	27nJ/m <sup>2</sup> (センサー感度)	
標準被写体照度	RGB : 2800 lx (7800K 白色LED光源) (Line Rate=600 $\mu$ s、Gain=0dB, Shutter=OFF, Lens Iris=F2, 100%出力時) NIR : 20 $\mu$ W/cm <sup>2</sup> (波長:800nm)	
映像 S/N 比	58 dB 以上 ( Green: Gain=-3dB)	
同期方式	内部同期	
映像出力	Digital 8Bit × 4 又は 10Bit × 4 (Camera link)	
ゲイン	モード選択: マスター調整モード(マスターで全チャンネル調整、G以外を個別調整) 個別調整モード(全チャンネル個別調整) マスター調整モード: Master(Green) : -3dB ~ +12dB R/B/NIR : -6dB ~ +6dB 個別調整モード : B/G/R/NIR 共 : -9dB ~ +18dB  ファインゲイン(R/G/B/NIR) : x0.969 ~ x1.03	
ホワイトバランス	調整色温度範囲:4000K~9000K 標準照明色温度:7800K	
黒レベル (User setup)	モード選択: マスター調整モード(マスターで全チャンネル調整、G以外を個別調整) 個別調整モード(全チャンネル個別調整) マスター調整モード: Master(Green) : 0 ~ 255 LSB R/B/NIR : -128 ~ 127 LB 個別調整モード : B/G/R/NIR 共 : 0 ~ 255 LSB	
ラインレート可変	可能(No-shutter/内部トリガ及び Shutter-Select/内部トリガモード時) 可変範囲:14.10 $\mu$ s(1L)~14.438ms(1024L) 注:黒レベル安定範囲は 14.10 $\mu$ s(1L)~2ms 可変単位:25ns(1clk)	
電子シャッタ	可能(Shutter Selectモード時) 可変範囲:50ns(2clk) ~ {ラインレート- 52clk(1.3 $\mu$ s)} 50ns ~ 12.8 $\mu$ s (※1) 可変単位:25ns(1clk)	

Binning	内蔵(水平)
テストパターン	有り 0:カラーバー 1:グレイ1 2:グレイ2 3:白(890LSB)
信号処理	① 画素感度補正・・・ピクセル補正(DSNU,PRNU) ② シェーディング補正・・・ON/OFF 可 R/G/B:フラットフィールド補正、カラー補正(Gchに合わせる)選択可 NIR :フラットフィールド補正、カラー補正(Gchに合わせる)選択可 ③ カラーマトリックス・・・R,G,B 3色補正 ④ LUT/Gamma 補正:OFF,0.45,User 設定 ⑤ ノイズリダクション・・・ON/OFF 可
動作モード	・ No-Shutter (内部・外部トリガ) ・ Shutter Select(内部・外部トリガ) ・ PWC(外部トリガ)
トリガ入力(※2)	Hirose12Pin :4.0±2.0Vp-p TTL 入力 又は Camera link :LVDS (CC1) 正論理/負論理の切換可能。 最小トリガ幅: 外部トリガ 500ns 以上 / PWC 52.5 μs以上
同期系出力 (端子開放時)	Camera link ・LVAL ・DVAL ・EEN Hirose 12Pin ・XEEN(負論理) 4.0 V p-p(無終端時)
通信インタフェース	EIA-644 : Camera link CC1 又は RS-232C : Hirose12Pin 通信レート:9600bps ※通信インターフェースの切り替えはリアパネル SW1 によりおこないます。
電源電圧 消費電流	DC +12V-10% ~24V +10% 標準: 975mA (内部トリガ、ラインレート:600μs,0dB,遮光時) 最大:1000mA (内部トリガ、ラインレート:600μs,ゲイン最大、光量飽和時) ※ 12V 入力時、 ※ 電源には 3A 以上供給できるものをご使用ください
レンズマウント	LQ-050CL-M52 M52 マウント ※使用可能レンズのマウント面からの突出寸法は、13mm 以内。 LQ-050CL-F Nikon マウントも選択可能 ※使用可能レンズのマウント面からの突出寸法は、13mm 以内。
フランジバック	Nikon F-Mount :46.5mm 公差 0 ~ +0.1mm ※レンズ側に絞リングの無いレンズは使用不可。
光軸精度	中心 ± 0.1mm(Max)
動作温度/湿度	- 5°C ~ +45°C / 20 ~80% (但し結露無き事)
保存温度/湿度	-25°C ~ +60°C / 20 ~80% (但し結露無き事)
各種規格	CE (EN61000-2+EN61000-3) IEC61000-4-2 レベル 4 準拠 (※3) FCC Part15 Class B

## LQ-050CL

---

外形寸法	90(W) x 90(H) x 120(D) mm (マウント部及び突起物含まず。)
重量	1050 g

- ※1. 最短トリガ周期での最長シャッター時間 (Shutter select Mode 内部トリガ時)。  
外部トリガ時はトリガ周期 - 60clk(1.5 $\mu$ s)が設定可能な最長シャッター時間
- ※2. ヒロセ12P入力とカメラリンク入力を同時に使用することはできません。
- ※3. この規格は弊社指定の接続コネクタ・ケーブル使用時に保証されます



## Supplement

The following statement is related to the regulation on “ Measures for the Administration of the control of Pollution by Electronic Information Products “ , known as “ China RoHS “ . The table shows contained Hazardous Substances in this camera.

 mark shows that the environment-friendly use period of contained Hazardous Substances is 15 years.

### 重要注意事项

#### 有毒，有害物质或元素名称及含量表

根据中华人民共和国信息产业部『电子信息产品污染控制管理办法』，本产品《有毒，有害物质或元素名称及含量表》如下。

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PPB)	多溴二苯醚 (PBDE)
棱镜	×	○	○	○	○	○
光学滤色镜	×	○	×	○	○	○
镜头座	×	○	○	○	○	○
连接插头	×	○	○	○	○	○
电路板	×	○	○	○	○	○
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T11363-2006规定的限量要求以下。  
 ×：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T11363-2006规定的限量要求。  
 （企业可在此处、根据实际情况对上表中打“×”的技术原因进行进一步说明。）



#### 环保使用期限

电子信息产品中含有的有毒有害物质或元素在正常使用的条件下不会发生外泄或突变、电子信息产品用户使用该电子信息产品不会对环境造成严重污染或对基人身、财产造成严重损害的期限。

数字「15」为期限15年。

株式会社 ジェイエアイコーポレーション  
〒221-0052  
神奈川県横浜市神奈川区栄町10-35  
ポートサイドダイヤビル  
Phone 045-440-0154  
Fax 045-440-0166  
www.jai.com



Visit our web site on [www.jai.com](http://www.jai.com) *See the possibilities*