



取扱説明書

ラインスキャンカメラ

型式：RC4C4K20CL



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

警告

- ◆ 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、異臭や異音したり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たりしないでください。
- ◆ 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。
- ◆ 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、異なる分光特性の光源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、感度むらをなくすことができます。詳しくは画素補正データ取込を参照ください。
- ◆ 紫外線やX線波長の光源を使用されると、イメージセンサの特性が劣化することがありますので、ご使用しないでください。
- ◆ イメージ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。)
- ◆ イメージセンサを長時間にわたって過度の光量下にさらすことは避けてください。
- ◆ より安定した画像を取り込む場合は、電源投入後 30~40 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。
- ◆ トリガモードを出荷時設定より変更する場合は画像取り込みボード側より制御入力 (CC1) を供給した状態にて行ってください。

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センド・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きます。
- ◆ 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	11
1.4 性能・仕様	11
2 カメラの設置と光学系の取付け	13
2.1 設置	13
2.2 固定	13
2.3 外形寸法	13
2.4 光学系の取付け	14
3 ハードウェア	15
3.1 カメラの接続	15
3.2 入出力	16
3.3 コネクタ・ピンアサイン・ケーブル	17
3.4 電源の供給	22
4 カメラ制御	23
4.1 カメラ制御の流れ	23
4.1.1 コマンドの概要	23
4.1.2 カメラ受信メッセージ (PC 送信コマンド)	23
4.1.3 カメラ送信メッセージ (PC 受信メッセージ)	23
4.1.4 コマンドの一覧	25
4.2 コマンドの詳細	30
4.2.1 動作状態読出し	30
4.2.2 内部温度読出し	31
4.2.3 リポート	31
4.2.4 通信速度	31
4.2.5 アナログゲイン	31
4.2.6 デジタルゲイン共通	32
4.2.7 デジタルゲイン R, G, B, NIR	32
4.2.8 デジタルオフセット共通	32
4.2.9 デジタルオフセット R, G, B, NIR	32
4.2.10 自動ホワイトバランス調整	33
4.2.11 ホワイトバランス設定のリセット	33
4.2.12 露光時間モード自動ホワイトバランス設定	33
4.2.13 ホワイトバランス サンプリングライン数	33

4. 2. 14	ホワイトバランス 画素数	34
4. 2. 15	ホワイトバランス 画素オフセット	34
4. 2. 16	ガンマ補正	34
4. 2. 17	ノイズ除去	35
4. 2. 18	ノイズ除去タイプ	35
4. 2. 19	トリガモード	36
4. 2. 20	ライン(スキャン)レート	36
4. 2. 21	最大ライン(スキャン)レート取得	36
4. 2. 22	露光時間共通	37
4. 2. 23	露光時間 R, G, B, NIR	37
4. 2. 24	ROI 画素数	38
4. 2. 25	ROI 画素オフセット	38
4. 2. 26	ROI 有効範囲取得	39
4. 2. 27	水平画素ビニングモード	39
4. 2. 28	水平画素ビニング	39
4. 2. 29	スキャン方向	39
4. 2. 30	ピクセルフォーマット	40
4. 2. 31	テストパターン	40
4. 2. 32	Camera Link クロック周波数	40
4. 2. 33	タップジオメトリ	40
4. 2. 34	画素補正モード(データ)	41
4. 2. 35	画素補正データ取込(入光)	41
4. 2. 36	画素補正データ取込(遮光)	41
4. 2. 37	画素補正ターゲット値	42
4. 2. 38	画素補正入光データコピー	42
4. 2. 39	画素補正遮光データコピー	42
4. 2. 40	カラーシェーディング補正	43
4. 2. 41	カラーシェーディング補正データ取込	43
4. 2. 42	カラーシェーディング補正 ROI 画素数	43
4. 2. 43	カラーシェーディング補正 ROI 画素オフセット	44
4. 2. 44	カラーシェーディング補正 ROI 有効範囲取得	44
4. 2. 45	カラーマトリクス変換	45
4. 2. 46	カラーマトリクス変換係数	45
4. 2. 47	カラーマトリクスオフセット R, G, B 設定	45
4. 2. 48	倍率色収差補正	46
4. 2. 49	倍率色収差補正ポジション	46
4. 2. 50	倍率色収差補正量	46
4. 2. 51	レジストレーション調整	47
4. 2. 52	パラメータ選択	48
4. 2. 53	メモリロード(フラッシュメモリからの設定の読出し)	48
4. 2. 54	メモリ保存	49

4.2.55	メモリ初期化（設定の初期化）	49
4.2.56	起動時パラメータ選択	50
4.3	FPGAでのデジタル処理の流れ	51
4.4	スタートアップ（起動時の動作）	51
4.5	ゲインの設定	52
4.5.1	アナログゲインの設定	52
4.5.2	デジタルゲインの設定	53
4.5.3	自動ホワイトバランス	53
4.6	オフセットの設定	54
4.7	ノイズ除去	55
4.8	ガンマ補正	56
4.9	トリガモードとタイミング設定	57
4.9.1	フリーランモード	57
4.9.2	外部トリガエッジモード	58
4.9.3	外部トリガレベルモード	59
4.10	イメージフォーマット	60
4.10.1	画素選択（ROI）	60
4.10.2	水平画素ビニング	60
4.10.3	スキャン方向	61
4.10.4	ピクセルフォーマット	62
4.10.5	テストパターン	63
4.11	出力設定	65
4.11.1	Camera Link クロック周波数	65
4.11.2	タップジオメトリ	65
4.12	画素補正	66
4.12.1	操作方法とデータ取込み条件	67
4.13	カラーシェーディング補正	68
4.14	倍率色収差補正	69
4.15	設定の保存と読み込み	71
4.16	シリアル通信設定	72
5	イメージセンサ前面カバーガラスの取扱	73
5.1	ほこり・油・傷対策	73
5.2	清掃	73
6	トラブルシューティング	74
6.1	撮像できない	74
6.2	画像にノイズがはいる	76
6.3	カメラが熱くなる	78
7	その他	79

7.1	お願い	79
7.2	お問い合わせ先.....	79
7.3	保証とアフターサービス	80
7.3.1	保証書（別添付）	80
7.3.2	修理を依頼されるとき	80
8	付録（計測機能の使用方法）	81
8.1	概要.....	81
8.2	コマンドリスト.....	81
8.3	コマンドの詳細.....	82
8.3.1	計測値リセット	82
8.3.2	計測値取得.....	82
8.4	機能詳細.....	83

1 製品の概要

1.1 特徴

- 高速読出し 20KHz max.
- 4波長分光プリズム光学系を搭載し、色再現性に優れています。また、高精度のセンサアライメント調整により色ずれを低減
- 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
- Camera Link 出力に準拠しており各種画像入力ボードへの接続が容易
- 操作電源は単一の DC12 to 24V
- 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

- 食品検査/仕分け装置用
- カラー印刷物 外観検査用
- 色識別混入検査装置用
- シート・フィルム検査装置用

プリント回路基板の外観検査装置の一例を下図に示します。

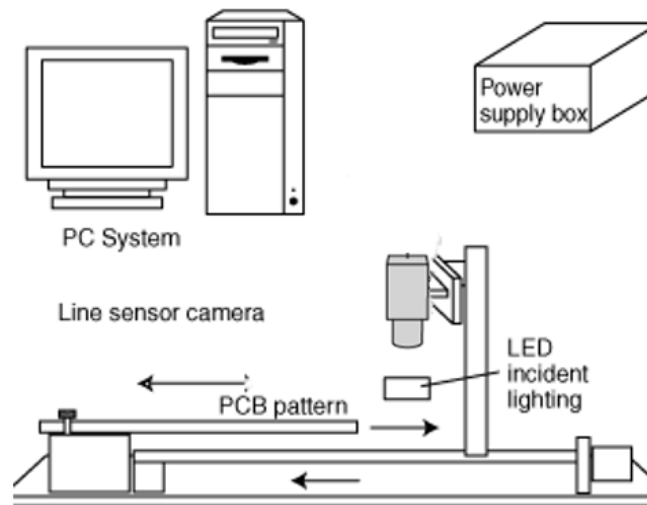


図 1-2-1 プリント回路基板の外観検査装置

1.3 イメージセンサ

このカメラは 4,096 画素の CMOS イメージセンサを 4 ケ使用し、高感度かつ高品位な画像を高速に取得できます。

1.4 性能・仕様

性能を表 1-4-1 に示します。

表 1-4-1 性能仕様表

項目		仕様
画素数		4,096
画素サイズ H×V (μm)		7×7
素子長 (mm)		28.672
Camera Link クロック周波数 (MHz)		40, 60, 80, 85
最高ライン(スキャン)レート (kHz)		20.661 @Camera Link Clock 85MHz
最短ライン(スキャン)周期 (μs)		48.4
感度 (V/[lx·s]) typ. [ミニマムゲイン]		30 ※Gch アナログ 5V 出力換算値
ゲイン調整レンジ ※アナログアンプ+デジタル		アナログアンプ : x1, x2, x4, x8 デジタル : x1 to x2 (512STEP) デジタル : x1 to x3 (1023STEP)
デジタルオフセット調整レンジ (DN)		共通 : ±1600@RGBa12/±400@RGBa10/±100@RGBa8 個別 : ±432@RGBa12/±108@RGBa10/±27@RGBa8
ビデオ出力方式		Camera Link Base, Medium
制御入力		CC1 : トリガ信号、CC2, 3, 4 : 未使用
コネクタ	データ、制御	3M : SDR26 [Mini Camera Link] × 2
	電源	ヒロセ : HR10G (6Pin)
レンズマウント		M52x0.75
フランジバック (mm)		46.5
使用温度範囲 (°C)		-5 to 45 ※結露なきこと
電源電圧 (V)		DC12~24 [±5%]
消費電力 (W)		< 11.5@DC12V
外形寸法 W×H×D (mm)		80×80×90 (マウント、突起含まず)
質量 (g)		< 590 ※本体のみ
付加機能		画素 (シェーディング) 補正、ガンマ補正、 画素選択 (ROI)、水平画素ビニング、 ホワイトバランス調整、カラーマトリクス、 倍率色収差補正、カラーシェーディング補正

Note:

測定は常温、昼光色蛍光灯光源、画素補正工場初期値で行ったものです。

センサ分光感度特性（代表値）は以下のとおりです。

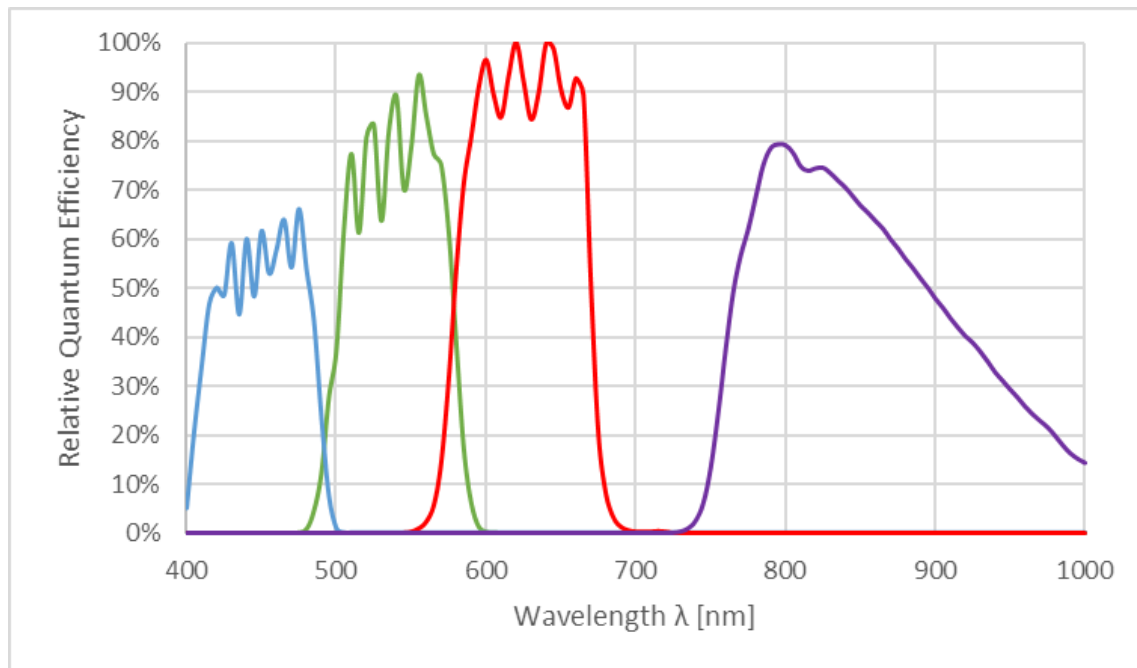


図 1-4-1 分光感度特性

2 カメラの設置と光学系の取付け

2.1 設置

カメラの設置はフロントパネルの M4 ねじを使用してください。カメラの発熱をフロントパネルからカメラ取り付け側に効率良く放熱できるように架台は熱伝導が良い放熱性の高い設計としてください。

2.2 固定

- フロントパネル M4 取り付けねじ穴（前面 4 ヶ所、上下 8 ヶ所）にて固定することができます。
- フロントパネル M4 取り付けねじ穴（前面 4 ヶ所、上下 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、4mm 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 外形寸法

外形寸法図は以下の通りです。

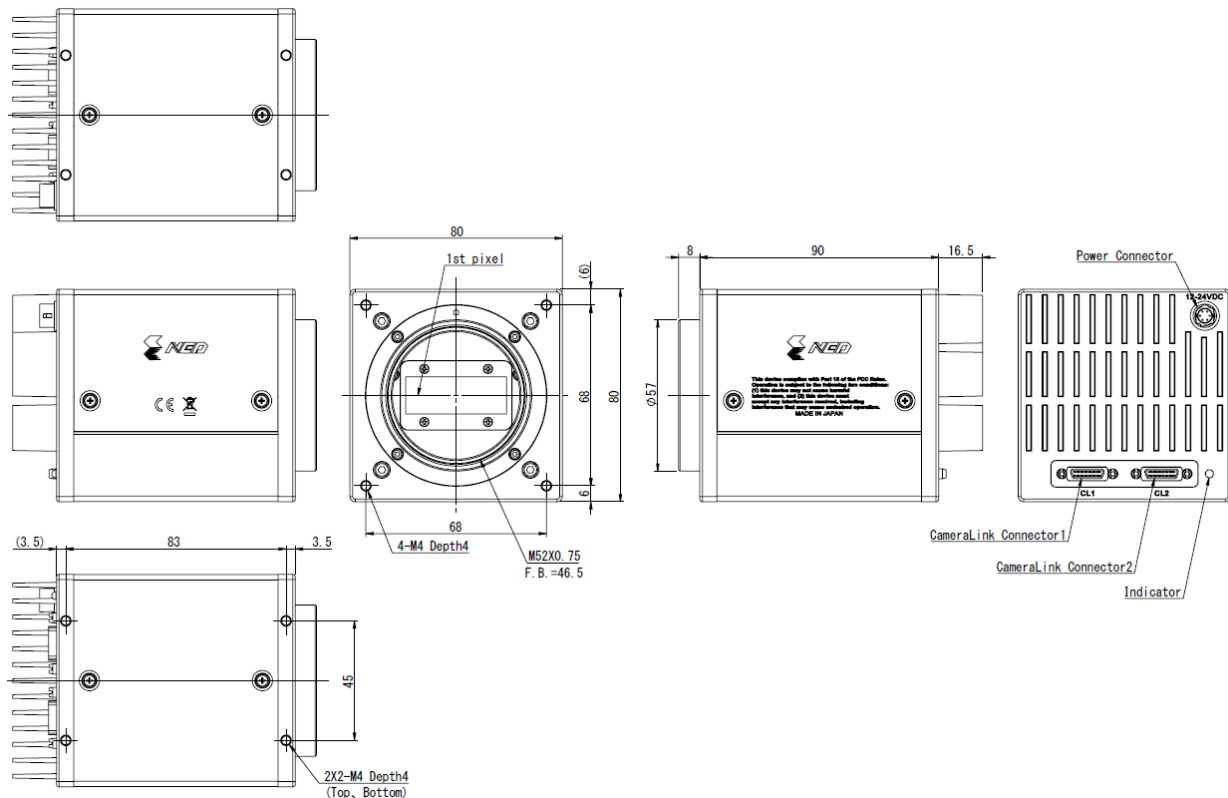


図 2-3-1 外形寸法図

2.4 光学系の取付け

このカメラには、M52x0.75 マウントを用意しております。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: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。

3板式用レンズの使用を推奨します。一般的なレンズを使用した場合、レンズ後玉が、カメラ本体に干渉する場合があります。レンズ後玉の突出量は14 mm以下としてください。一般的なレンズを使用した場合、解像度等光学性能面で劣ります。レンズのFナンバーはF2.8以上でご使用願います。

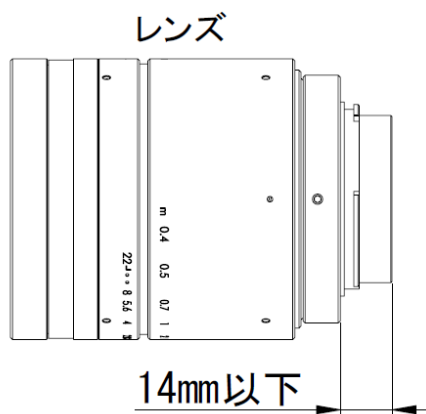


図 2-4-1 レンズ後玉突出量

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。

- (1) Camera Link 対応ケーブルでカメラとフレームグラバボード(画像取込ボード)をつないでください。

Notes:

- 1) カメラとフレームグラバボードの接続は、Camera Link 対応ケーブルを2本使用します。同じメーカー、同じ長さのケーブルを使ってください。
- 2) 8bit, 1Tap で使用される場合、Camera Link 対応ケーブルを1本使用します。CL1 のコネクタへ接続してください。(CL2 は未使用)
- 3) 方向性を持った Camera Link 対応ケーブルを使用する場合は、『カメラ側』という表示のあるコネクタをカメラに接続してください。

- (2) 電源に接続してください。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、パソコン、フレームグラバボード、撮像用レンズ、レンズマウント、光源、エンコーダ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。

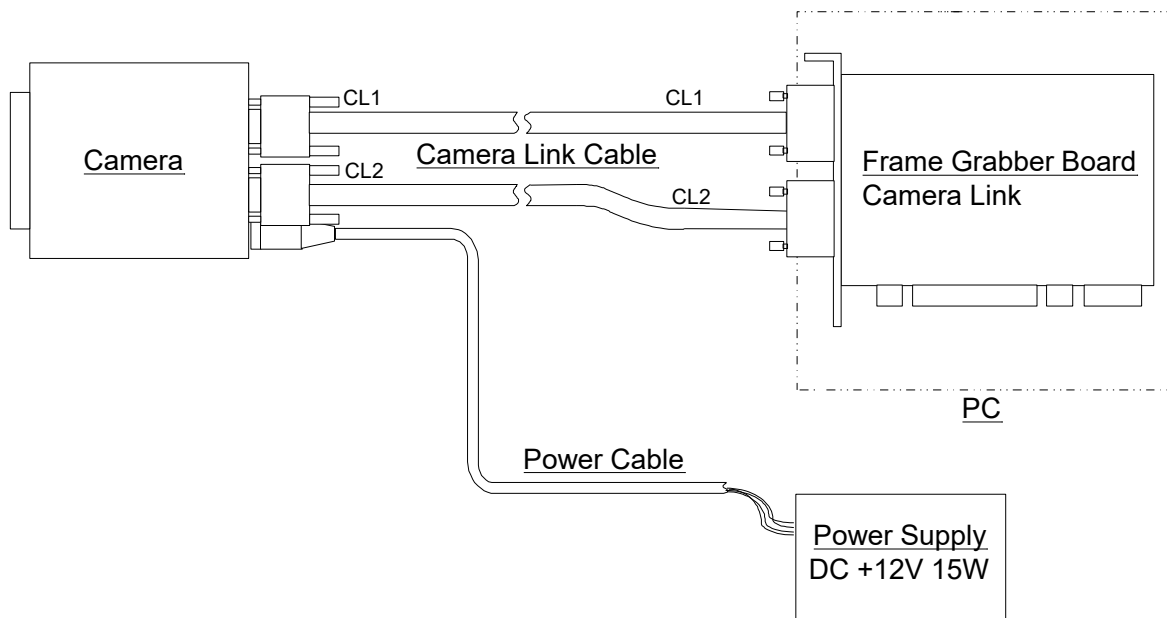


図 3-1-1 カメラとフレームグラバボードと電源の接続図

Note:

Camera Link の Medium or Full Configuration 対応ボードにはコネクタが2つありますので、フレームグラバボードの仕様を確認のうえ接続してください。

<Camera Link ケーブルを選択する時の注意>

Camera Link ケーブルの規格では、最大ケーブル長は 10m となっていますが、Camera Link でデータを伝送できる最大ケーブル長はケーブルの性能及びクロックスピードで変わりますので、実際のアプリケーション（カメラ・ケーブル・フレームグラバボード）に依存します。10m の伝送距離は、遅いクロックスピードでは可能ですが、速いクロックスピードでは、実現可能な最大伝送距離は 10m より短くなります。代表的なケーブル（3M 社：14B26-SZLB-xxx-0LC）の例を Camera Link ケーブルの規格 2007.Version1.2 から算出した数値を参考として示します。上記の事より、お客様ご自身が構想されているアプリケーションに合わせて、適切な Camera Link ケーブルを選定してください。また事前に接続確認を行われる事を推奨いたします。

表 3-1-1 最大ケーブル長の算出値

クロック周波数 (MHz)	最大ケーブル長 (m)
40	9.8
66	8.0
75	7.6
85	5.8

3.2 入出力

コネクタの配置は以下の通りです。

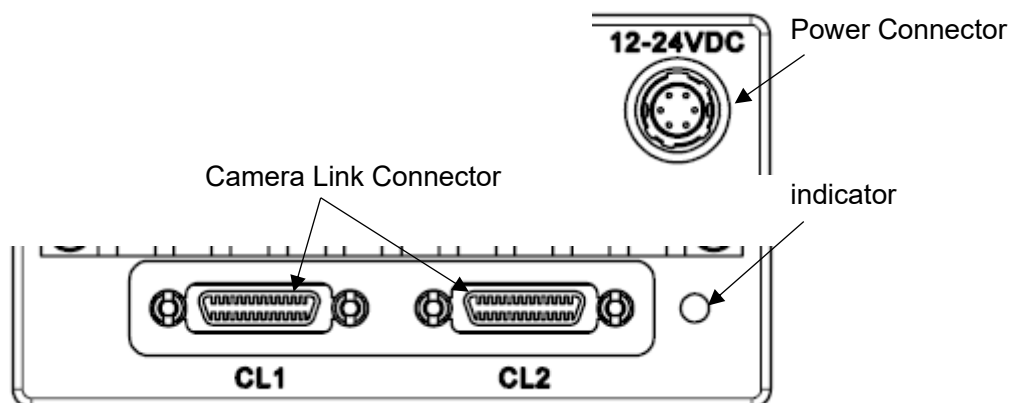


図 3-2-1 コネクタの配置 (Camera Link コネクタ、電源、インディケータ)

3.3 コネクタ・ピンアサイン・ケーブル

Camera Link インターフェース規格の Base~Medium Configuration を採用しており、その構成は以下の通りです。

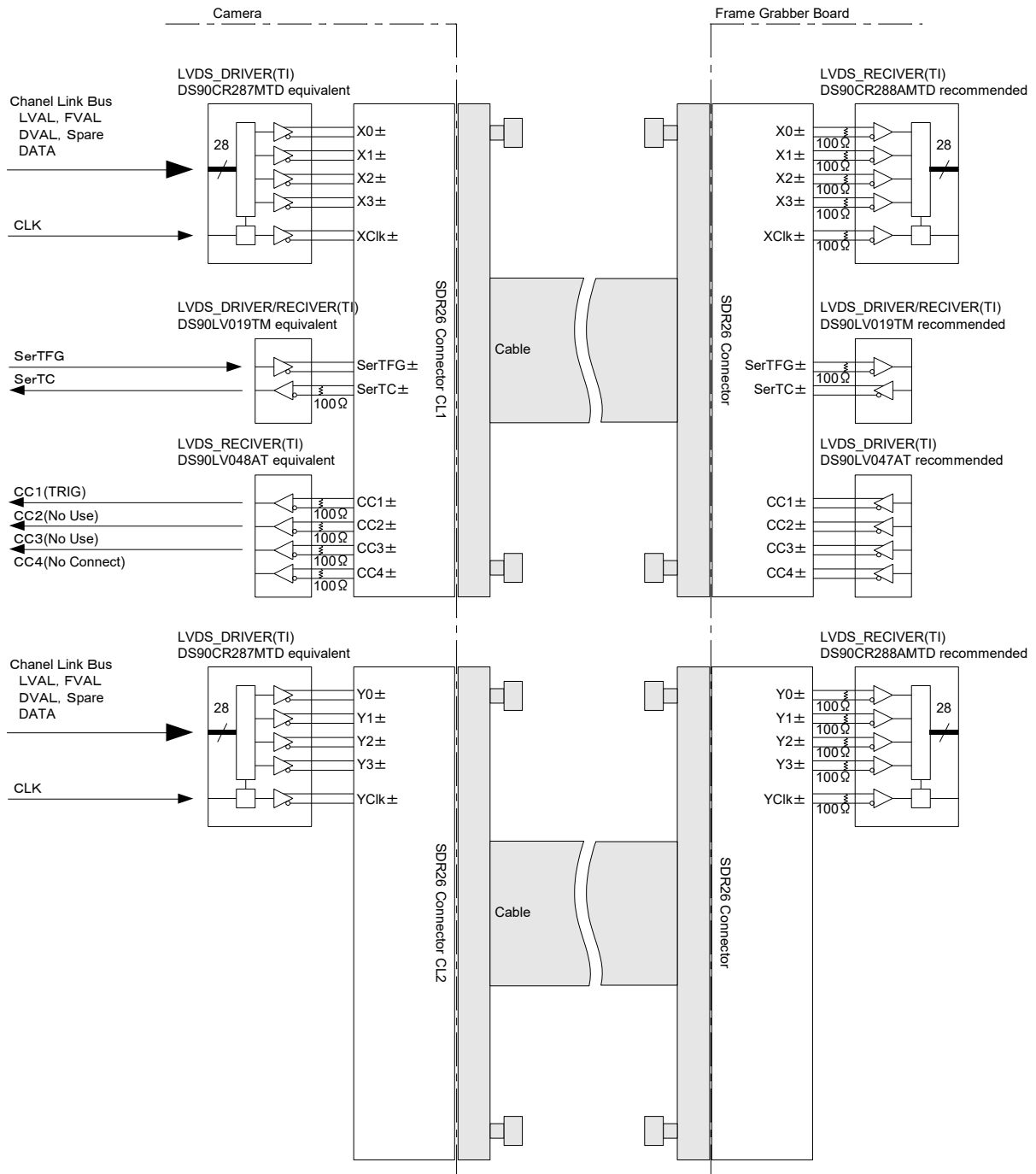


図 3-3-1 Camera Link (Base, Medium) のインターフェースの構成図

Camera Link ビットアサインを以下に示します。

表 3-3-1 出力データビットアサイン

	Number of Connector	Number of Chip	Number of Signal	Base~Medium		
				1tap		
				RGBa8	RGBa10	RGBa12
Base	1	1 (X)	0	R1.0	R1.0	R1.0
			1	R1.1	R1.1	R1.1
			2	R1.2	R1.2	R1.2
			3	R1.3	R1.3	R1.3
			4	R1.4	R1.4	R1.4
			6	R1.5	R1.5	R1.5
			27	R1.6	R1.6	R1.6
			5	R1.7	R1.7	R1.7
			7	G1.0	R1.8	R1.8
			8	G1.1	R1.9	R1.9
			9	G1.2	Not Used	R1.10
			12	G1.3	Not Used	R1.11
			13	G1.4	B1.8	B1.8
			14	G1.5	B1.9	B1.9
			10	G1.6	Not Used	B1.10
			11	G1.7	Not Used	B1.11
			15	B1.0	B1.0	B1.0
			18	B1.1	B1.1	B1.1
			19	B1.2	B1.2	B1.2
			20	B1.3	B1.3	B1.3
			21	B1.4	B1.4	B1.4
			22	B1.5	B1.5	B1.5
			16	B1.6	B1.6	B1.6
			17	B1.7	B1.7	B1.7
			24	LVAL	LVAL	LVAL
			25	FVAL(GND)	FVAL(GND)	FVAL(GND)
			26	DVAL	DVAL	DVAL
23	Spare	Spare	Spare			

Medium	2	2 (Y)	0	I1.0	I1.0	I1.0
			1	I1.1	I1.1	I1.1
			2	I1.2	I1.2	I1.2
			3	I1.3	I1.3	I1.3
			4	I1.4	I1.4	I1.4
			6	I1.5	I1.5	I1.5
			27	I1.6	I1.6	I1.6
			5	I1.7	I1.7	I1.7
			7	Not Used	G1.0	G1.0
			8	Not Used	G1.1	G1.1
			9	Not Used	G1.2	G1.2
			12	Not Used	G1.3	G1.3
			13	Not Used	G1.4	G1.4
			14	Not Used	G1.5	G1.5
			10	Not Used	G1.6	G1.6
			11	Not Used	G1.7	G1.7
			15	Not Used	G1.8	G1.8
			18	Not Used	G1.9	G1.9
			19	Not Used	Not Used	G1.10
			20	Not Used	Not Used	G1.11
			21	Not Used	I1.8	I1.8
			22	Not Used	I1.9	I1.9
			16	Not Used	Not Used	I1.10
			17	Not Used	Not Used	I1.11
			24	LVAL	LVAL	LVAL
			25	FVAL	FVAL	FVAL
			26	DVAL	DVAL	DVAL
			23	Spare	Spare	Spare

Notes:

- 1) LVDS、Channel Link のレシーバ (RECEIVER) 側は必ず 100Ω 終端を行ってください。
- 2) LVDS のドライバ (DRIVER) 側は未使用でもオープンにせず、必ず H か L に論理を固定してください。

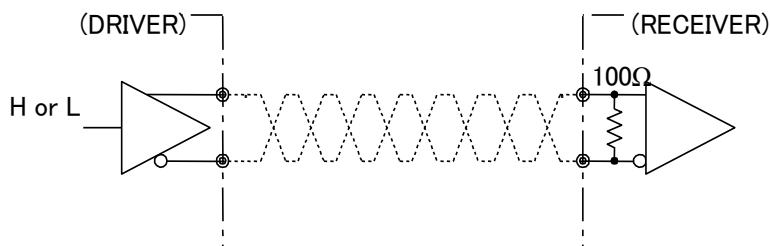


図 3-3-3 LVDS の基本回路

本製品は Camera Link の制御信号、データ信号及びシリアル通信用に 26 ピン SDR コネクタ (0.8mm ピッチ) を使用しています。

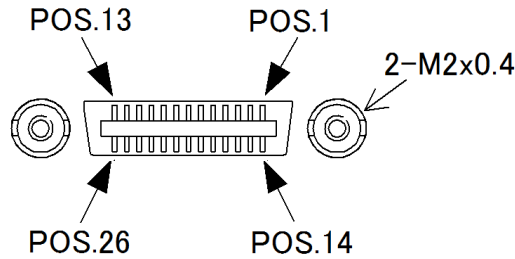


図 3-3-4 Mini Camera Link コネクタ

表 3-3-2 Camera Link コネクタ (26 ピン SDR コネクタ) ピンアサイン
CL1(Base Configuration) CL2(Medium Configuration)

No	Name	No	Name	I/O
1	Inner Shield	14	Inner Shield	/
2	X0-	15	X0+	Out
3	X1-	16	X1+	Out
4	X2-	17	X2+	Out
5	Xclk-	18	Xclk+	Out
6	X3-	19	X3+	Out
7	SerTC+	20	SerTC-	In
8	SerTFG-	21	SerTFG+	Out
9	CC1-	22	CC1+	In
10	CC2+	23	CC2-	In
11	CC3-	24	CC3+	In
12	CC4+	25	CC4-	In
13	Inner Shield	26	Inner Shield	/

No	Name	No	Name	I/O
1	Inner Shield	14	Inner Shield	/
2	Y0-	15	Y0+	Out
3	Y1-	16	Y1+	Out
4	Y2-	17	Y2+	Out
5	Yclk-	18	Yclk+	Out
6	Y3-	19	Y3+	Out
7	100Ωterminated	20	100Ωterminated	/
8	Not Connected	21	Not Connected	/
9	Not Connected	22	Not Connected	/
10	Not Connected	23	Not Connected	/
11	Not Connected	24	Not Connected	/
12	Not Connected	25	Not Connected	/
13	Inner Shield	26	Inner Shield	/

Note:

PoCL には対応していません。

- 各信号の説明

Inner Shield : シールド線 (GND)

X0+, X0-...X3+, X3- : データ出力 (Channel Link)

Xclk+, Xclk- : 上記データ出力同期用クロック出力 (Channel Link)

Y0+, Y0-...Y3+, Y3- : データ出力 (Channel Link)

Yclk+, Yclk- : 上記データ出力同期用クロック出力 (Channel Link)

SerTC+, SerTC- : シリアルデータ入力 (LVDS)

SerTFG+, SerTFG- : シリアルデータ出力 (LVDS)

CC1+, CC1- : 外部同期トリガ信号入力 (LVDS) ※外部トリガを使用する場合

CC2+, CC2- : 未使用 (LVDS)

CC3+, CC3- : 未使用 (LVDS)

CC4+, CC4- : 未使用 (LVDS)

- Camera Link 対応適合ケーブル

3M 製 SDR-MDR : 1MF26-L560-00C-xxx 相当品

3M 製 SDR-SDR : 1SF26-L120-00C-xxx 相当品

Notes:

- 1) 通電中にコネクタが外れないようにケーブルのロックングスクリューで必ず固定してください。
- 2) 通電中に決してコネクタの抜き差しをしないでください。

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、DGPSH10（ヒロセ：HR10A-7P-6S 付）

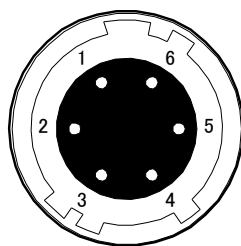


図 3-3-5 カメラ側電源コネクタ（ヒロセ：HR10G-7R-6P）

表 3-3-3 電源コネクタのピンアサイン

No	NAME	ケーブル色 “DGPSH-10”
1	DC12 to 24V	白
2	DC12 to 24V	赤
3	DC12 to 24V	
4	GND	緑
5	GND	黒
6	GND	

Note:

表中の適合ケーブル” DGPSH-10” は 4 芯ケーブルです。

3.4 電源の供給

本製品には単一直流電圧 DC+12~24V（±5%）の供給が必要です。電源を供給するとインディケータ（LED）が橙色に点灯し、数秒後に緑色の点灯に変わり、動作状態になります。

Notes:

- 1) 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）
- 2) 電源の立ち上がりは、単調増加にて 500msec 以内で規定の電圧となるようにしてください。
- 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）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にしてください。
- 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。

4 カメラ制御

カメラの機能はシリアル通信を通じたコマンドで制御できます。設定は一度行えば、シリアル通信を用いなくとも適切に動作します。

4.1 カメラ制御の流れ

4.1.1 コマンドの概要

コマンドは ASCII コードの簡単な組合せで構成されています。

- PC からカメラへ制御コマンドを送信することにより通信が開始します。
- カメラは、受信制御コマンドを解析し、受信制御コマンドに従った制御を実行します。
- カメラから PC へ受信制御コマンド解析結果を返信して、通信が終了します。
- 1つの通信が終了してから次の通信を開始してください。(1つのコマンドで1つの通信となります。)

4.1.2 カメラ受信メッセージ (PC 送信コマンド)

- 書式 S1 CMD CR
 - 書式 S2 CMD □ VAL CR
- CMD : 制御文字 半角英小文字 * 数字は使用しない
CR : 区切り文字 (0x0D)
□ : スペース (0x20) 又は カンマ (0x2C)
VAL : 設定値 (10 進) 文字は使用しない

4.1.3 カメラ送信メッセージ (PC 受信メッセージ)

- 書式 R1 >R CR >[SB] CR EOT
 - 書式 R2 (CMD が sta の場合) >OK CR >[MEM] CR >sta CR EOT
- > : 結果開始文字 (0x3E)
R : カメラ受信コマンド解析結果
[SB] : カメラ受信コマンドセンドバック
[MEM] : メモリデータ読み出し値
CR : 区切り文字 (0x0D)
EOT : 送信コマンド全文終了文字 (0x04)

表 4-1-3-1 カメラ受信コマンド解析結果一覧表

解析結果返信コマンド	解析結果内容
OK	コマンド正常受信
CMD ERR !	コマンドエラー
CMD OVR ERR !	コマンド文字列オーバーフローエラー 制御文字が 254 文字を超えた場合
VAL ERR !	範囲外設定値エラー
MEM ERR !	カメラメモリエラー
TRIG ERR!	画素補正データを取得時、ライン(スキャン) 周期が数秒間以上となった場合

4.1.4 コマンドの一覧

このカメラで使用するコマンドは下表の通りです。

表 4-1-4-1 コマンド一覧表

制御項目	CMD	VAL [初期値]	制御内容
動作状態読出し	sta		現在の設定値を読出し
内部温度読出し	temp		内部温度 (°C) を読出し
リブート	reboot		再起動
通信速度	sbaud	9600/115200	9,600 (起動時) / 115,200bps
アナログゲイン (Red)	gaxr	0/1/2/3 [1]	x1/x2/x4/x8 (x1 to x4 推奨)
アナログゲイン (Green)	gaxg	0/1/2/3 [1]	x1/x2/x4/x8 (x1 to x4 推奨)
アナログゲイン (Blue)	gaxb	0/1/2/3 [1]	x1/x2/x4/x8 (x1 to x4 推奨)
アナログゲイン (NIR)	gaxi	0/1/2/3 [1]	x1/x2/x4/x8 (x1 to x4 推奨)
デジタルゲイン (Common)	gdx	0 to 511 [0]	x1 to x2 (x0.001957/step)
デジタルゲイン (Red)	gdxr	0 to 1022 [0]	x1 to x3 (x0.001957 /step)
デジタルゲイン (Green)	gdxg	0 to 1022 [0]	x1 to x3 (x0.001957 /step)
デジタルゲイン (Blue)	gdxb	0 to 1022 [0]	x1 to x3 (x0.001957 /step)
デジタルゲイン (NIR)	gdx i	0 to 1022 [0]	x1 to x3 (x0.001957 /step)
デジタルオフセット (Common)	odx	-1600 to 1600 [0]	-100 to +100DN (0.0625DN/step@8bit) -400 to +400DN (0.25DN/step@10bit) -1600 to +1600DN (1.0DN/step@12bit)
デジタルオフセット (Red)	odxr	-432 to 432 [0]	-27 to +27DN (0.0625DN/step@8bit) -108 to +108DN (0.25DN/step@10bit) -432 to +432DN (1.0DN/step@12bit)
デジタルオフセット (Green)	odxg	-432 to 432 [0]	-27 to +27DN (0.0625DN/step@8bit) -108 to +108DN (0.25DN/step@10bit) -432 to +432DN (1.0DN/step@12bit)
デジタルオフセット (Blue)	odxb	-432 to 432 [0]	-27 to +27DN (0.0625DN/step@8bit) -108 to +108DN (0.25DN/step@10bit) -432 to +432DN (1.0DN/step@12bit)
デジタルオフセット (NIR)	odxi	-432 to 432 [0]	-27 to +27DN (0.0625DN/step@8bit) -108 to +108DN (0.25DN/step@10bit) -432 to +432DN (1.0DN/step@12bit)
オートホワイトバランス	awb		gdxr, gdxg, gdxb, odxr, odxg, odxb を自動調整して R, G, Bch のレベルを合わせる。※NIRch は適用外
ホワイトバランスリセット	rwb		各色のデジタルゲインを x1 に設定 各色のデジタルオフセットを 0DN に設定
露光時間モードオートホワイトバ ランス	awbexpo		露光時間を自動調整して Rch と Bch のレベルを Gch のレベルに合わせる
オートホワイトバランス サンプリングライン	awbsample	1 to 32 [8]	1 to 32 ライン
オートホワイトバランス サンプリング画素数	awbwidth	64 to 256 [256]	64 to 256 (64/step@水平画素ビニング1画素)

オートホワイトバランス サンプリングオフセット	awboffx	0 to 4032 [1920]	0 to 4032(8/step@水平画素ビニング1画素)
ガンマ補正係数	gamma	250 to 4000 [1000]	γ 0.25 to 4.00
ノイズ除去制御	nr	0/1[0]	Off/On
ノイズ除去タイプ	nrt	0/1 [0]	1x3 加重平均フィルタ/1x3 メディアンフィルタ
トリガモード	inm	0/1/2[0]	Free Run/Ext Edge/Ext Level
最大ラインレート取得	lr_max		設定可能な最大ラインレート読み出し
ラインレート	prd	500 to 20661 [10000]	500 to 20,661Hz(100ns/step)
露光時間 (Common)	expo	2400 to 1997800 [97800]	2,400 to 1,997,800ns(100ns/step)
露光時間 (Red)	expor	2400 to 1997800 [97800]	2,400 to 1,997,800ns(100ns/step)
露光時間 (Green)	expog	2400 to 1997800 [97800]	2,400 to 1,997,800ns(100ns/step)
露光時間 (Blue)	expob	2400 to 1997800 [97800]	2,400 to 1,997,800ns(100ns/step)
露光時間 (NIR)	expoI	2400 to 1997800 [97800]	2,400 to 1,997,800ns(100ns/step)
露光時間モード	expotm	0/1[0]	Common/Individual
ROI 有効範囲取得	roi_range		設定可能な ROI 設定値読み出し
ROI 画素数	width	256 to 4096 [4096]	256 to 4,096 画素(8/step @水平画素ビニング1画素)
ROI オフセット	offx	0 to 3840[0]	0 to 3,840 画素(8/step @水平画素ビニング1画素)
水平ビニングモード	bhm	0/1[0]	Average/Sum
水平ビニング画素数	bh	1/2[1]	1/2
スキャン方向	rev	0/1[0]	正方向/逆方向
ピクセルフォーマット	pxf	0/1/2[0]	RGBa8/RGBa10/RGBa12
テストパターン表示	tpn	0/1/2/3[0]	Off/GrayHorizontalRamp/GrayDiagonalRamp/ ColorBar
出カクロック周波数 (MHz)	clkcl	85/80/60/40[85]	85/80/60/40
タップジオメトリ (GenICam)	tapg	0	GenIcam 1X ※選択不可
画素補正モード (データ)	ffcm	0/1/2/3/4[0]	Factory/User1/User2/User3/User4
画素補正入光データ取込	wht		画素補正入光データを取得し内臓メモリに保存
画素補正遮光データ取込	blk		画素補正遮光データを取得し内臓メモリに保存
画素補正入光ターゲット値 (User1, Red)	ffct1r	1 to 4095 [3072]	1 to 4,095DN(@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User1, Green)	ffct1g	1 to 4095 [3072]	1 to 4,095DN(@12bit)

画素補正入光ターゲット値 (User1, Blue)	ffct1b	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User1, NIR)	ffct1i	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User2, Red)	ffct2r	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User2, Green)	ffct2g	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User2, Blue)	ffct2b	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User2, NIR)	ffct2i	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User3, Red)	ffct3r	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User3, Green)	ffct3g	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User3, Blue)	ffct3b	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User3, NIR)	ffct3i	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User4, Red)	ffct4r	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User4, Green)	ffct4g	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User4, Blue)	ffct4b	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光ターゲット値 (User4, NIR)	ffct4i	1 to 4095 [3072]	1 to 4, 095DN (@12bit)
画素補正入光データコピー	ffccpyw	1/2/3/4	User1/User2/User3/User4
画素補正遮光データコピー	ffccpyb	1/2/3/4	User1/User2/User3/User4
カラーシェーディング補正モード	cscm	0/1[0]	Off/On ※NIRchは適用外
カラーシェーディング補正データ 取得	csccalib		カラーシェーディング補正入光データを取得し 内臓メモリに保存
カラーシェーディング補正 ROI 有 効範囲取得	cscroi_range		設定可能な ROI 設定値読み出し
カラーシェーディング補正 ROI 画 素数	cscwidth	256 to 4096 [4096]	256 to 4, 096 画素 (2/step@水平画素ビニング 1 画素)
カラーシェーディング補正 ROI オ フセット	csccoeffx	0 to 3840[0]	0 to 3, 840 画素 (2/step@水平画素ビニング 1 画 素)
カラーマトリクス変更	colmtx	0/1	Off/On
カラーマトリクス係数 krr	krr	-3000 to 3000 [1000]	x-3. 000 to x3. 000
カラーマトリクス係数 krg	krg	-3000 to 3000 [0]	x-3. 000 to x3. 000

カラーマトリクス係数 krb	krb	-3000 to 3000 [0]	x-3.000 to x3.000
カラーマトリクス係数 kgr	kgr	-3000 to 3000 [0]	x-3.000 to x3.000
カラーマトリクス係数 kgg	kgg	-3000 to 3000 [1000]	x-3.000 to x3.000
カラーマトリクス係数 kgb	kgb	-3000 to 3000 [0]	x-3.000 to x3.000
カラーマトリクス係数 kbr	kbr	-3000 to 3000 [0]	x-3.000 to x3.000
カラーマトリクス係数 kbg	kgb	-3000 to 3000 [0]	x-3.000 to x3.000
カラーマトリクス係数 kbb	kbb	-3000 to 3000 [1000]	x-3.000 to x3.000
カラーマトリクスオフセット (Red)	kor	-2048000 to 2048000[0]	- 128 to + 128DN (0.0625DN/step@8bit) - 512 to + 512DN (0.25DN/step@10bit) -2048 to +2048DN (1.0DN/step@12bit)
カラーマトリクスオフセット (Green)	kog	-2048000 to 2048000[0]	- 128 to + 128DN (0.0625DN/step@8bit) - 512 to + 512DN (0.25DN/step@10bit) -2048 to +2048DN (1.0DN/step@12bit)
カラーマトリクスオフセット (Blue)	kob	-2048000 to 2048000[0]	- 128 to + 128DN (0.0625DN/step@8bit) - 512 to + 512DN (0.25DN/step@10bit) -2048 to +2048DN (1.0DN/step@12bit)
倍率色収差補正	lcacm	0/1[0]	Off/On
レジストレーション調整 (Red)	lcacregixr	-50 to 50 [0]	-0.5 to 0.5 画素
倍率色収差ポジション左 2[端] (Red)	lcac12posr	0 to 2044 [348]	1 to 2,045 画素 (2/step)
倍率色収差補正量左 2 (Red)	lcac12valr	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
倍率色収差ポジション左 1 (Red)	lcac11posr	2 to 2046 [1024]	3 to 2,047 画素 (2/step)
倍率色収差補正量左 1 (Red)	lcac11valr	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
倍率色収差ポジション右 1 (Red)	lcacr1posr	2048 to 4092 [3072]	2,051 to 4,095 画素 (2/step)
倍率色収差補正量右 1 (Red)	lcacr1valr	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
倍率色収差ポジション右 2[端] (Red)	lcacr2posr	2050 to 4094 [3748]	2,049 to 4,093 画素 (2/step)
倍率色収差補正量右 2 (Red)	lcacr2valr	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
レジストレーション調整 (Blue)	lcacregixb	-50 to 50 [0]	-0.5 to 0.5 画素

倍率色収差ポジション左 2[端] (Blue)	lcac12posb	0 to 2044 [348]	1 to 2,045 画素 (2/step)
倍率色収差補正量左 2 (Blue)	lcac12valb	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
倍率色収差ポジション左 1 (Blue)	lcac11posb	2 to 2046 [1024]	3 to 2,047 画素 (2/step)
倍率色収差補正量左 1 (Blue)	lcac11valb	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
倍率色収差ポジション右 1 (Blue)	lcacr1posb	2048 to 4092 [3072]	2,051 to 4,095 画素 (2/step)
倍率色収差補正量右 1 (Blue)	lcacr1valb	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
倍率色収差ポジション右 2[端] (Blue)	lcacr2posb	2050 to 4094 [3748]	2,049 to 4,093 画素 (2/step)
倍率色収差補正量右 2 (Blue)	lcacr2valb	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
レジストレーション調整 (NIR)	lcacregixi	-50 to 50 [0]	-0.5 to 0.5 画素
倍率色収差ポジション左 2[端] (NIR)	lcac12posi	0 to 2044 [348]	1 to 2,045 画素 (2/step)
倍率色収差補正量左 2 (NIR)	lcac12vali	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
倍率色収差ポジション左 1 (NIR)	lcac11posi	2 to 2046 [1024]	3 to 2,047 画素 (2/step)
倍率色収差補正量左 1 (NIR)	lcac11vali	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
倍率色収差ポジション右 1 (NIR)	lcacr1posi	2048 to 4092 [3072]	2,051 to 4,095 画素 (2/step)
倍率色収差補正量右 1 (NIR)	lcacr1vali	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
倍率色収差ポジション右 2[端] (NIR)	lcacr2posi	2050 to 4094 [3748]	2,049 to 4,093 画素 (2/step)
倍率色収差補正量右 2 (NIR)	lcacr2vali	-500 to 500 [0]	-5.0 to 5.0 画素
パラメータ選択	ussel	0/1/2/3/4[1]	Factory/User1/User2/User3/User4
パラメータロード	rfd		内蔵メモリからパラメータを読み出し反映
パラメータセーブ	sav		現在のパラメータ設定値を内蔵メモリに保存
パラメータ初期化	rst		内蔵メモリのパラメータ値を出荷時設定に初期化し反映
起動時パラメータ選択	usdef	0/1/2/3/4[1]	Factory/User1/User2/User3/User4
計測値読み出し	msdump		ラインレート等の計測値を読み出し
計測値リセット	msrst		計測値のリセット(クリア)

4.2 コマンドの詳細

4.2.1 動作状態読出し

現在の設定値を読み出し、反映します。

- 書式 : S1、R2
- CMD : sta

<例>

```

送信 : sta CR
受信 : >OK CR >Model=RC4C4K20CL CR >Ver.=0.90_0x400c CR
>Serial=2540010 CR >UserSet=1 CR >UserSetStartUp=1 CR
>gaxr 1 CR >gaxg 1 CR >gaxb 1
>gaxi 1 CR >gdx 0 CR >gdxr 0 CR >gdxc 0 CR >gdxg 0 CR >gdxh 0 CR >gdxl 0 CR
>odx 0 CR >odxr 0 CR >odxc 0 CR >odxg 0 CR >odxh 0 CR >odxl 0 CR
>awboffx 1920 CR >awbwidth 256 CR >awbsample 8 CR >gamma 1000 CR
>inm 0 CR >prd 10000 CR >expo 97800 CR >expor 97800 CR
>expog 97800 CR >expob 97800 CR >expoi 97800 CR >expotm 0 CR
>width 4096 CR >offx 0 CR >bhm 0 CR >bh 1 CR >rev 0 CR >pxf 0 CR
>tpn 0 CR >tapg 0 CR >ffcm 0 CR >ffct1r 3072 CR >ffct1g 3072 CR
>ffct1b 3072 CR >ffct1i 3072 CR >ffct2r 3072 CR >ffct2g 3072 CR
>ffct2b 3072 CR >ffct2i 3072 CR >ffct3r 3072 CR >ffct3g 3072 CR
>ffct3b 3072 CR >ffct3i 3072 CR >ffct4r 3072 CR >ffct4g 3072 CR
>ffct4b 3072 CR >ffct4i 3072 CR >colmtx 0 CR >krr 1000 CR >krg 0 CR
>krb 0 CR >kgr 0 CR >kgg 1000 CR >kgb 0 CR >kbr 0 CR >kgb 0 CR
>kbb 1000 CR >kor 0 CR >kog 0 CR >kob 0 CR >nr 0 CR >nrt 0 CR
>clkcl 85 CR >lcacm 0 CR
>lcacregixr 0 CR >lcac12posr 348 CR >lcac12valr 0 CR
>lcac11posr 1024 CR >lcac11valr 0 CR >lcacr1posr 3072 CR
>lcacr1valr 0 CR >lcacr2posr 3748 CR >lcacr2valr 0 CR
>lcacregixb 0 CR >lcac12posb 348 CR >lcac12valb 0 CR
>lcac11posb 1024 CR >lcac11valb 0 CR >lcacr1posb 3072 CR
>lcacr1valb 0 CR >lcacr2posb 3748 CR >lcacr2valb 0 CR
>lcacregixi 0 CR >lcac12posi 348 CR >lcac12vali 0 CR
>lcac11posi 1024 CR >lcac11vali 0 CR >lcacr1posi 3072 CR
>lcacr1vali 0 CR >lcacr2posi 3748 CR >lcacr2vali 0 CR
>cscm 0 CR >cscwidth 4096 CR >cscoffx 0 CR
>logmode 1 CR >sta CR EOT

```

4.2.2 内部温度読出し

内部の温度を読出します。

- 書式 : S1、R2
- CMD : temp

<例>

```
送信 : temp □ CR
受信 : >OK CR >Temp = 51.1 >temp CR EOT
```

Note :

温度は摂氏 (°C) にて表示します。

4.2.3 リブート

再起動します。

- 書式 : S1、R2
- CMD : reboot

<例>

```
送信 : reboot □ CR
受信 : >OK CR >reboot CR EOT
```

4.2.4 通信速度

シリアル通信速度 (ボーレート) を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : sbaud
- VAL : 9600, 115200 (bps)

<例>シリアル通信速度を 115200 [115, 200bps] に設定

```
送信 : sbaud □ 115200 CR
受信 : >OK CR >sbaud 115200 CR EOT
```

Notes :

- 1) 起動時は常に 9,600bps に設定されます。
- 2) 設定を変更後、PC 側ソフト設定も変更が必要です。

4.2.5 アナログゲイン

アナログゲイン (R, G, B, NIRch) を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : gaxr, gaxg, gaxb, gaxi
- VAL : 0 (x1), 1 (x2), 2 (x4), 3 (x8)

<例>Bch アナログゲイン (Bch) 2 [x4] に設定

```
送信 : gaxb □ 2 CR
受信 : >OK CR >gaxb 2 CR EOT
```

4.2.6 デジタルゲイン共通

カメラのデジタルゲインを設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : gdx
- VAL : 0(x1) to 511(x2)

<例>デジタルゲインを 256 $[1+(256/511)=\times 1.50]$ に設定

送信 : gdx □ 256 CR
 受信 : >OK CR >gdx 256 CR EOT

4.2.7 デジタルゲイン R, G, B, NIR

R, G, B, NIRch 個別のデジタルゲインを設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : gdxr, gdxg, gdxb, gdx i
- VAL : 0(x1) to 1022(x3)

<例>デジタルゲイン (Rch) を 511 $[1+(511/511)=\times 2.00]$ に設定

送信 : gdxr □ 511 CR
 受信 : >OK CR >gdxr 511 CR EOT

4.2.8 デジタルオフセット共通

カメラのデジタルオフセットを設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : odx
- VAL : -1600 to 1600 (DN@RGB12)

<例>オフセットを+32DN@RGB12 (+8DN@RGB10/+2DN@RGB8)に設定

送信 : odx □ 32 CR
 受信 : >OK CR >odx 32 CR EOT

4.2.9 デジタルオフセット R, G, B, NIR

R, G, B, NIRch 個別のデジタルオフセットを設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : odxr, odxg, odxb, odx i
- VAL : -432 to 432 (DN@RGBa12)

<例>Rch のオフセットを+32DN@RGBa12 (+8DN@RGBa10/+2DN@RGBa8)に設定

送信 : odxr □ 32 CR
 受信 : >OK CR >odxr 32 CR EOT

4.2.10 自動ホワイトバランス調整

R, G, Bch のレベルを合わせるように R, G, Bch 個別のデジタルゲイン (gdxr, gdxg, gdxg) と R, G, Bch 個別のデジタルオフセット (odxr, odxg, odxb) を自動調整します。

- 書式 : S1、R1
- CMD : awb

<例>

```
送信 : awb CR
受信 : >OK CR >awb CR EOT
```

Notes :

- 1) 出力が最も大きい色にレベルを合わせるように他の2色を自動調整します。
- 2) 適切な出力レベルでない場合や、デジタルゲインの最大設定値以上の場合は、エラーになり調整を中止します。
- 3) NIRch は適用されません。

4.2.11 ホワイトバランス設定のリセット

R, G, B 個別デジタルゲイン (gdxr, gdxg, gdxg) と R, G, B 個別のデジタルオフセット (odxr, odxg, odxb) を初期値 “0” に設定します。

- 書式 : S1、R1
- CMD : rwb

<例>

```
送信 : rwb CR
受信 : >OK CR > rwb CR EOT
```

4.2.12 露光時間モード自動ホワイトバランス設定

Gch にレベルを合わせるように R, Bch の露光時間 (expor, expob) を自動調整します。

- 書式 : S1、R1
- CMD : rwb
- ・ CMD : awbexpo

<例>

```
送信 : awbexpo CR
受信 : >OK CR > awbexpo CR EOT
```

4.2.13 ホワイトバランス サンプリングライン数

自動ホワイトバランス設定を算出する際のサンプリングライン数を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : awbsample
- VAL : 1 ~ 32(ライン)

<例>サンプリングライン数を 16 に設定

```
送信 : awbsample 16 CR
受信 : >OK CR > awbsample 16 CR EOT
```

Note :

サンプリングライン数を増やすことで、自動調整精度が向上します。

4.2.14 ホワイトバランス 画素数

自動ホワイトバランス設定を算出する際のサンプリング画素数を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : awbwidth
- VAL : 64 ~ 256(画素)

〈例〉サンプリング画素数を 128[128 画素]に設定

送信 : awbwidth □ 128 CR

受信 : >OK CR > awbwidth 128 CR EOT

Notes :

- 1) 64 画素単位で設定して下さい。@水平画素ビニング 1 画素
- 2) 32 画素単位で設定して下さい。@水平画素ビニング 2 画素
- 3) 水平画素ビニング 2 画素に変更した場合に動作状態読出しコマンドにて表示される値は 1/2 となります。

4.2.15 ホワイトバランス 画素オフセット

自動ホワイトバランスの算出開始位置の画素を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : awboffx
- VAL : 0~4032(画素)

〈例〉算出開始位置の画素を 1000[1000 画素]に設定

送信 : awboffx □ 1000 CR

受信 : >OK CR >awboffx 1000 CR EOT

Notes :

- 1) オフセット値が 0 の場合 1 画素目より算出します。
- 2) 8 画素単位で設定して下さい。また、ホワイトバランス画素数との合計が 4096 画素以下になるように設定して下さい。@水平画素ビニング 1 画素
- 3) 4 画素単位で設定して下さい。また、ホワイトバランス画素数との合計が 2048 画素以下になるように設定して下さい。@水平画素ビニング 2 画素
- 4) 水平画素ビニング 2 画素に変更した場合に動作状態読出しコマンドにて表示される値は 1/2 となります。

4.2.16 ガンマ補正

出力信号のガンマ補正係数を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : gamma
- VAL : 250(γ 0.25) to 4000(γ 4.00)

〈例〉ガンマ補正係数を 450[γ 0.45]に設定

送信 : gamma □ 450 CR

受信 : >OK CR > gamma 450 CR EOT

Note :

VAL の 1/1000 が係数になります。

4.2.17 ノイズ除去

ノイズ除去の On/Off F を切り替えます

- 書式 : S2、R1
- CMD : nr
- VAL : 0(Off), 1(On)

<例>ノイズ除去設定を On に設定

送信 : nr 1 CR

受信 : >OK > nr 1 EOT

Note:

設定を On にすることによりノイズの低減が可能ですが、解像度が低下します。ご使用になられる場合は、実際の画像を撮影し欠陥検出可能か確認が必要です。

4.2.18 ノイズ除去タイプ

ノイズ除去のタイプを切り替えます

- 書式 : S2、R1
- CMD : nrt
- VAL : 0(1x3 加重平均フィルタ), 1(1x3 メディアンフィルタ)

<例>ノイズ除去タイプを 1x3 メディアンフィルタに設定

送信 : nrt 1 CR

受信 : >OK > nrt 1 EOT

4.2.19 トリガモード

トリガモードを設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : inm
- VAL : 0(Free Run), 1(Ext Edge), 2(Ext Level)

〈例〉トリガモードを1[Ext Edge]に設定

送信 : inm 1 CR
 受信 : >OK CR >inm 1 CR EOT

4.2.20 ライン(スキャン)レート

ライン(スキャン)レートを設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : prd
- VAL : 500 to 20661(Hz)

〈例〉ラインレートを20,000[20KHz]に設定

送信 : prd 20000 CR
 受信 : >OK CR >prd 20000 CR EOT

Notes :

- 1) トリガモード設定 Free Run にて有効になります。
- 2) ラインレートと露光時間は以下の条件を満たすように設定してください。
 ライン周期 (1 / ラインレート) \geq 露光時間 + 2.2 μ s
 条件を満たさない設定すると、すでに設定されている露光時間を自動調整します。この自動調整された露光時間は、現在値取得コマンドにて取得できます。
- 3) 露光時間を設定した場合も条件を満たさないとラインレートを自動調整します。この自動調整されたラインレートは、現在値取得コマンドにて取得できます。

4.2.21 最大ライン(スキャン)レート取得

設定可能な最大ライン(スキャン)レートを読み出します。

- 書式 : S2、R2
- CMD : lr_max

〈例〉設定可能な最大ラインレートを読み出し

送信 : lr_max CR
 受信 : >OK CR >LineRate.max= 20661 CR >lr_max CR EOT

Note :

単位は Hz になります。

4.2.22 露光時間共通

カメラの露光時間を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : expo
- VAL : 1500 to 1997800(nsec)

<例>露光時間を 100,000ns[100 μ sec]に設定

送信 : expo 100000 CR
 受信 : >OK CR expo 100000 CR EOT

Notes :

- 1) トリガモード設定 Free Run 及び Ext Edge にて有効になります。
- 2) 100nSec 単位で設定してください。100nSec 未満を切り捨てた時間に自動調整します。この自動調整された露光時間は、現在値取得コマンドにて取得できます。
- 3) ラインレートと露光時間は以下の条件を満たすように設定してください。
 ライン周期 (1/ラインレート) \geq 露光時間+2.2 μ s
 条件を満たさない設定すると、すでに設定されているラインレートを自動調整します。この自動調整されたラインレートは、現在値取得コマンドにて取得できます。
- 4) ラインレートを設定した場合も条件を満たさない露光時間を自動調整します。この自動調整された露光時間は、現在値取得コマンドにて取得できます。
- 5) 露光時間モードは Common となり、R, G, B, NIRch 個別の露光時間設定も変更されます。

4.2.23 露光時間 R, G, B, NIR

R, G, B, NIRch 個別の露光時間を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : expor, expog, expob, expoi
- VAL : 2400 to 1997800(nsec)

<例>露光時間 (Rch) を 100,000ns[100 μ sec]に設定

送信 : expor 100000 CR
 受信 : >OK CR expor 100000 CR EOT

Note :

露光時間モードは Individual となります。

4.2.24 ROI 画素数

出力信号の画素数を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : width
- VAL : 256 to 4096 (画素)

<例>読出し画素数を 2048 [2, 048 画素] に設定

送信 : width □ 2048 CR

受信 : >OK CR >width 2048 CR EOT

Notes :

- 1) 8 画素単位で設定願います。また、読出し開始画素オフセットとの合計が 4, 096 画素以下になるように設定願います。@水平画素ビニング 1 画素
- 2) 4 画素単位で設定願います。また、読出し開始画素オフセットとの合計が 2, 048 画素以下になるように設定願います。@水平画素ビニング 2 画素
- 3) 水平画素ビニング 2 画素に変更した場合に動作状態読出しコマンドにて表示される値は 1/2 となります。

4.2.25 ROI 画素オフセット

出力信号の読出し開始位置の画素を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : offx
- VAL : 0 to 3, 840 (画素)

<例>読出し開始位置の画素を 512 [513 画素] に設定

送信 : offx □ 512 CR

受信 : >OK CR >offx 512 CR EOT

Notes :

- 1) オフセット値が 0 の場合 1 画素目より読出します。
- 2) 8 画素単位で設定願います。また、出力信号の画素数との合計が 4, 096 画素以下になるように設定願います。@水平画素ビニング 1 画素
- 3) 4 画素単位で設定願います。また、出力信号の画素数との合計が 2, 048 画素以下になるように設定願います。@水平画素ビニング 2 画素
- 4) 水平画素ビニング 2 画素に変更した場合に動作状態読出しコマンドにて表示される値は 1/2 となります。

4.2.26 ROI 有効範囲取得

ROI 設定範囲を読出します。

- 書式 : S1、R2
- CMD : roi_range

<例>ROI 画素オフセット最小値:offx.min、最大値:offx.max、設定最小単位:offx.inc

ROI 画素数最小値:width.min、最大値:width.max、設定最小単位:width.inc

送信 : roi_range CR

受信 : >OK CR >offx.min= 0 CR >offx.max= 3840 CR >offx.inc= 8 CR

>width.min= 256 CR >width.max= 4096 CR >width.inc= 8 CR

>roi_range CR EOT

4.2.27 水平画素ビニングモード

出力信号の水平画素ビニングモードを設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : bhm
- VAL : 0(加算), 1(加算平均)

<例>水平画素ビニングモードを 1[加算平均]に設定

送信 : bhm 1 CR

受信 : >OK CR >bhm 1 CR EOT

4.2.28 水平画素ビニング

出力信号の水平画素ビニング数を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : bh
- VAL : 1(1 画素 OFF), 2(2 画素)

<例>水平画素ビニングを 2[2 画素]に設定

送信 : bh 2 CR

受信 : >OK CR >bh 2 CR EOT

4.2.29 スキャン方向

出力信号のスキャン方向を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : rev
- VAL : 0(正方向), 1(逆方向)

<例>スキャン方向を 1[逆方向]に設定

送信 : rev 1 CR

受信 : >OK CR >rev 1 CR EOT

4.2.30 ピクセルフォーマット

出力信号のピクセルフォーマットを設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : pxf
- VAL : 0 (RGBa8), 1 (RGBa10) , 2 (RGBa12)

<例>ピクセルフォーマットを 1 [RGBa10] に設定

送信 : pxf 1 CR

受信 : >OK CR >pxf 1 CR EOT

4.2.31 テストパターン

出力信号のテストパターン出力を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : tpn
- VAL : 0 (OFF), 1 (GrayHorizontalRamp), 2 (GrayDiagonalRamp), 3 (ColorBar)

<例>テストパターン出力を 2 [GrayDiagonalRamp] に設定

送信 : tpn 2 CR

受信 : >OK CR >tpn 2 CR EOT

4.2.32 Camera Link クロック周波数

出力信号のクロック周波数を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : clkcl
- VAL : 85, 80, 60, 40 (MHz)

<例>クロック周波数を 40 [40MHz] に設定

送信 : clkcl 40 CR

受信 : >OK CR >clkcl 40 CR EOT

4.2.33 タップジオメトリ

出力信号のタップは GenICam 1X のみ変更はできません。

4.2.34 画素補正モード(データ)

画素補正データテーブルを切り替えます。

- 書式 : S2、R1
- CMD : ffcM
- VAL : 0 (Factory), 1 (User1), 2 (User2), 3 (User3), 4 (User4)

<例>画素補正データテーブルを 1 [User1] に設定

送信 : ffcM □ 1 CR
受信 : >OK CR >ffcm 1 EOT

4.2.35 画素補正データ取込 (入光)

ユーザー任意の画素補正データ (入光状態) を取得し、フラッシュメモリに保存します。画素補正テーブル 1 つにつきアナログゲインの各ステップを 1 つずつ保存することが可能です。

- 書式 : S1、R1
- CMD : wht

<例>

送信 : wht CR
受信 : >OK CR >wht EOT

4.2.36 画素補正データ取込 (遮光)

ユーザー任意の画素補正データ (遮光状態) を取得し、フラッシュメモリに保存します。画素補正テーブル 1 つにつきアナログゲインの各ステップを 1 つずつ保存することが可能です。

- 書式 : S1、R1
- CMD : blk

<例>

送信 : blk CR
受信 : >OK CR >blk EOT

4.2.37 画素補正ターゲット値

補正データごとのユーザー任意の画素補正ターゲット（12bit 出力換算値）を R, G, B, NIRch 別に設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : ffct1r, ffct1g, ffct1b, ffct1i, ffct2r, ffct2g, ffct2b, ffct2i, ffct3r, ffct3g, ffct3b, ffct3i, ffct4r, ffct4g, ffct4b, ffct4i,
- VAL : 1~4095 (DN@12bit)

〈例〉補正データ User1 の Rch 画素補正ターゲットを 3000[3, 000DN@12bit]に設定

送信 : ffct1r □ 3000

受信 : >OK >ffct1r 3000

4.2.38 画素補正入光データコピー

gax 現在値に対する画素補正入光データ (Factory) を任意のユーザー補正データ (User*) へコピーします。

- 書式 : S2、R1
- CMD : ffccpyw
- VAL : 1 (User1), 2 (User), 3 (User3), 4 (User4)

〈例〉工場出荷時の入光画素補正データテーブルを 1[User1]にコピー

送信 : ffccpyw □ 1

受信 : >OK > ffccpyw 1

4.2.39 画素補正遮光データコピー

gax 現在値に対する画素補正遮光データ (Factory) を任意のユーザー補正データ (User*) へコピーします。

- 書式 : S2、R1
- CMD : ffccpyb
- VAL : 1 (User1), 2 (User), 3 (User3), 4 (User4)

〈例〉工場出荷時の遮光画素補正データテーブルを 1[User1]にコピー

送信 : ffccpyb □ 1

受信 : >OK > ffccpyb 1

4.2.40 カラーシェーディング補正

カラーシェーディング補正を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : cscm
- VAL : 0(Off), 1(On)

<例>カラーシェーディング補正設定を On に設定

送信 : cscm □ 1 CR
 受信 : >OK CR > cscm 1 EOT

4.2.41 カラーシェーディング補正データ取込

カラーシェーディング補正データ（入光状態）を取得し、フラッシュメモリに保存します。画素補正テーブル1つにつきアナログゲインの各ステップを1つずつ保存することが可能です。

- 書式 : S1、R1
- CMD : csccalib

<例>

送信 : csccalib CR
 受信 : >OK CR >csccalib EOT

4.2.42 カラーシェーディング補正 ROI 画素数

カラーシェーディング補正の有効画素数を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : cscwidth
- VAL : 128 to 4096(画素)

<例>カラーシェーディング補正有効画素数を 2048[2, 048 画素]に設定

送信 : cscwidth □ 2048 CR
 受信 : >OK CR >cscwidth 2048 EOT

Notes :

- 1) 2 画素単位で設定願います。また、ROI オフセットとの合計が 4,096 画素以下になるように設定願います。@水平画素ビニング 1 画素
- 2) 1 画素単位で設定願います。また、ROI オフセットとの合計が 2,048 画素以下になるように設定願います。@水平画素ビニング 2 画素
- 3) 水平画素ビニング 2 画素に変更した場合に動作状態読出しコマンドにて表示される値は 1/2 となります。

4.2.43 カラーシェーディング補正 ROI 画素オフセット

カラーシェーディング補正の有効画素開始位置を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : cscoffx
- VAL : 0 to 3,840(画素)

<例>カラーシェーディング補正有効画素開始位置を 512[513 画素]に設定

送信 : cscoffx □ 512 CR

受信 : >OK CR >cscoffx 512 CR EOT

Notes :

- 1) オフセット値が 0 の場合 1 画素目より読出します。
- 2) 2 画素単位で設定願います。また、ROI 画素数との合計が 4,096 画素以下になるように設定願います。
@水平画素ビニング 1 画素
- 3) 1 画素単位で設定願います。また、ROI 画素数との合計が 2,048 画素以下になるように設定願います。
@水平画素ビニング 2 画素
- 4) 水平画素ビニング 2 画素に変更した場合に動作状態読出しコマンドにて表示される値は 1/2 となります。

4.2.44 カラーシェーディング補正 ROI 有効範囲取得

カラーシェーディング補正の ROI 設定範囲を読出します。

- 書式 : S1、R2
- CMD : cscroi_range

<例>ROI 画素オフセット最小値:offx.min、最大値:offx.max、設定最小単位:offx.inc

ROI 画素数最小値:width.min、最大値:width.max、設定最小単位:width.inc

送信 : cscroi_range CR

受信 : >OK CR >csc_offx.min= 0 CR >csc_offx.max= 3840 CR

>csc_offx.inc= 2 CR >csc_width.min= 256 CR

>csc_width.max= 4096 CR >csc_width.inc= 2 CR

>csc_roi_range CR EOT

4.2.45 カラーマトリクス変換

カラーマトリクスとは RGB の 3 つの値で表された色を別の RGB の値に変換する 3 x 3 行列の事です。

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} krr & krg & krb \\ kgr & kgg & kgb \\ kbr & kbg & kbb \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} kor \\ kog \\ kob \end{bmatrix}$$

カラーマトリクス変換を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : colmtx
- VAL : 0(Off), 1(On)

<例>カラーマトリクス変換設定を On に設定

送信 : colmtx 1 CR

受信 : >OK CR > colmtx 1 CR EOT

4.2.46 カラーマトリクス変換係数

カラーマトリクス変換係数を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : kxx (xx : rr, rg, rb, gr, gg, gb, br, bg, bb)
- VAL : -3000 to 3000 (-3.00 to 3.00)

<例>カラーマトリクス変換係数 krr を 1.14 に設定

送信 : krr 1140 CR

受信 : >OK CR > krr 1140 CR EOT

Note :

VAL の 1/1000 が係数になります。

4.2.47 カラーマトリクスオフセット R, G, B 設定

カラーマトリクスオフセットを設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : kor, kog, kob
- VAL : -2048000 to 2048000 (-2048 to 2048DN@12bit)

<例>カラーマトリクスオフセット Rch を 16000[16DN@12bit, 4DN@10bit, 1DN@8bit] に設定

送信 : kor 16000 CR

受信 : >OK CR > kor 16000 CR EOT

Note :

VAL の 1/1000 がオフセット値(12bit)になります。

4.2.48 倍率色収差補正

倍率色収差補正を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : lcacm
- VAL : 0 (OFF), 1 (ON)

〈例〉倍率色収差補正設定を ON に設定

送信 : lcacm □ 1 CR
 受信 : >OK CR > lcacm 1 CR EOT

4.2.49 倍率色収差補正ポジション

R, B, NIRch の倍率色収差補正の位置（左右 2 か所）を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : lcacl2posr, lcacl1posr, lcacr2posr, lcacr1posr,
lcacl2posb, lcacl1posb, lcacr2posb, lcacr1posb,
lcacl2posi, lcacl1posi, lcacr2posi, lcacr1posi
- VAL : 0 to 4094

〈例〉Bch 倍率色収差補正位置右 2[端]を 4,001 画素に設定

送信 : lcacr2posb □ 4000 CR
 受信 : >OK CR > lcacr2posb 4000 CR EOT

Notes :

- 1) ポジションの設定範囲は $0 \leq \text{左 2[端]} < \text{左 1} \leq 2046, 2048 \leq \text{右 1} < \text{右 2[端]} \leq 4094$ となります。
- 2) 2 画素単位で設定して下さい。

4.2.50 倍率色収差補正量

R, B, NIRch の倍率色収差補正位置の補正量を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : lcacl2valr, lcacl1valr, lcacr2valr, lcacr1valr,
lcacl2valb, lcacl1valb, lcacr2valb, lcacr1valb,
lcacl2vali, lcacl1vali, lcacr2vali, lcacr1vali
- VAL : -500 to 500

〈例〉Bch 倍率色収差補正位置右 2[端]を-0.9 に設定

送信 : lcacr2valb □ -90 CR
 受信 : >OK CR > lcacr2valb -90 CR EOT

Note :

VAL の 1/100 が補正画素になります。

4.2.51 レジストレーション調整

R, Bch のレジストレーション（画素方向）調整値を設定します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : lcacregixr, lcacregixb, lcacregixi
- VAL : -50 to 50

<例>Rch レジストレーションを-0.15画素調整

送信 : lcacregixr □ -15 CR

受信 : >OK CR > lcacregixr -15 CR EOT

Note :

VAL の 1/100 が補正画素になります。

4.2.52 パラメータ選択

パラメータテーブルを選択します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : ussel
- VAL : 0(Factory), 1(User1), 2(User2), 3(User3), 4(User4)

<例>パラメータテーブル 2[User2] を選択

```
送信 : ussel 2 CR
受信 : >OK CR > ussel 2 CR EOT
```

4.2.53 メモリロード (フラッシュメモリからの設定の読出し)

内臓フラッシュメモリの選択されたパラメータテーブル領域の各種設定内容を読み出し、反映します。

- 書式 : S1、R2
- CMD : rfd

<例>

```
送信 : rfd CR
受信 : >OK CR >Model=RC4C4K20CL CR >Ver.=0.90_0x400c CR
>Serial=2540010 CR >UserSet=1 CR >UserSetStartUp=1 CR
>gaxr 1 CR >gaxg 1 CR >gaxb 1
>gaxi 1 CR >gdx 0 CR >gdxr 0 CR >gdxg 0 CR >gdxg 0 CR >gdxg 0 CR >gdxg 0 CR >gdxg 0 CR >gdxg 0 CR
>odx 0 CR >odxr 0 CR >odxg 0 CR >odxb 0 CR >odxi 0 CR
>awboffx 1920 CR >awbwidth 256 CR >awbsample 8 CR >gamma 1000 CR
>inm 0 CR >prd 10000 CR >expo 97800 CR >expor 97800 CR
>expog 97800 CR >expob 97800 CR >expoi 97800 CR >expotm 0 CR
>width 4096 CR >offx 0 CR >bhm 0 CR >bh 1 CR >rev 0 CR >pxf 0 CR
>tpn 0 CR >tapg 0 CR >ffcm 0 CR >ffct1r 3072 CR >ffct1g 3072 CR
>ffct1b 3072 CR >ffct1i 3072 CR >ffct2r 3072 CR >ffct2g 3072 CR
>ffct2b 3072 CR >ffct2i 3072 CR >ffct3r 3072 CR >ffct3g 3072 CR
>ffct3b 3072 CR >ffct3i 3072 CR >ffct4r 3072 CR >ffct4g 3072 CR
>ffct4b 3072 CR >ffct4i 3072 CR >colmtx 0 CR >krr 1000 CR >krg 0 CR
>krb 0 CR >kgr 0 CR >kgg 1000 CR >kgb 0 CR >kbr 0 CR >kgb 0 CR
>kbb 1000 CR >kor 0 CR >kog 0 CR >kob 0 CR >nr 0 CR >nrt 0 CR
>clkcl 85 CR >lcacm 0 CR
>lcacregixr 0 CR >lcac12posr 348 CR >lcac12valr 0 CR
>lcac11posr 1024 CR >lcac11valr 0 CR >lcacr1posr 3072 CR
>lcacr1valr 0 CR >lcacr2posr 3748 CR >lcacr2valr 0 CR
>lcacregixb 0 CR >lcac12posb 348 CR >lcac12valb 0 CR
>lcac11posb 1024 CR >lcac11valb 0 CR >lcacr1posb 3072 CR
>lcacr1valb 0 CR >lcacr2posb 3748 CR >lcacr2valb 0 CR
>lcacregixi 0 CR >lcac12posi 348 CR >lcac12vali 0 CR
>lcac11posi 1024 CR >lcac11vali 0 CR >lcacr1posi 3072 CR
```

```
>lcacr1vali 0 [CR] >lcacr2posi 3748 [CR] >lcacr2vali 0 [CR]
>cscm 0 [CR] >cscwidth 4096 [CR] >cscoffx 0 [CR]
>logmode 1 [CR] >rfd [CR] [EOT]
```

4.2.54 メモリ保存

現在の選択されている各種設定を内臓フラッシュメモリの選択されたパラメータテーブル領域(1~4のいずれか)に保存します。

- 書式 : S1、R1
- CMD : sav

<例>

```
送信 : sav [CR]
受信 : >OK [CR] >sav [CR] [EOT]
```

Note :

Factory(工場出荷時設定)パラメータテーブル領域への保存はできません。

4.2.55 メモリ初期化(設定の初期化)

内臓フラッシュメモリの選択されたパラメータテーブル領域の各種設定を工場出荷時設定に初期化し、反映します。

- 書式 : S1、R2
- CMD : rst

<例>

```
送信 : rst [CR]
受信 : >OK [CR] >Model=RC4C4K20CL [CR] >Ver.=0.90_0x400c [CR]
>Serial=2540010 [CR] >UserSet=1 [CR] >UserSetStartUp=1 [CR]
>gaxr 1 [CR] >gaxg 1 [CR] >gaxb 1
>gaxi 1 [CR] >gdx 0 [CR] >gdxr 0 [CR] >gdxg 0 [CR] >gdxb 0 [CR] >gdxl 0 [CR]
>odx 0 [CR] >odxr 0 [CR] >odxg 0 [CR] >odxb 0 [CR] >odxl 0 [CR]
>awboffx 1920 [CR] >awbwidth 256 [CR] >awbsample 8 [CR] >gamma 1000 [CR]
>inm 0 [CR] >prd 10000 [CR] >expo 97800 [CR] >expor 97800 [CR]
>expog 97800 [CR] >expob 97800 [CR] >expoi 97800 [CR] >expotm 0 [CR]
>width 4096 [CR] >offx 0 [CR] >bhm 0 [CR] >bh 1 [CR] >rev 0 [CR] >pxf 0 [CR]
>tpn 0 [CR] >tapg 0 [CR] >ffcm 0 [CR] >ffct1r 3072 [CR] >ffct1g 3072 [CR]
>ffct1b 3072 [CR] >ffct1i 3072 [CR] >ffct2r 3072 [CR] >ffct2g 3072 [CR]
>ffct2b 3072 [CR] >ffct2i 3072 [CR] >ffct3r 3072 [CR] >ffct3g 3072 [CR]
>ffct3b 3072 [CR] >ffct3i 3072 [CR] >ffct4r 3072 [CR] >ffct4g 3072 [CR]
>ffct4b 3072 [CR] >ffct4i 3072 [CR] >colmtx 0 [CR] >krr 1000 [CR] >krg 0 [CR]
>krb 0 [CR] >kgr 0 [CR] >kgg 1000 [CR] >kgb 0 [CR] >kbr 0 [CR] >kgb 0 [CR]
>kbb 1000 [CR] >kor 0 [CR] >kog 0 [CR] >kob 0 [CR] >nr 0 [CR] >nrt 0 [CR]
>clkcl 85 [CR] >lcacm 0 [CR]
>lcacregixr 0 [CR] >lcac12posr 348 [CR] >lcac12valr 0 [CR]
>lcac11posr 1024 [CR] >lcac11valr 0 [CR] >lcacr1posr 3072 [CR]
```

```

>lcacr1valr 0 [CR] >lcacr2posr 3748 [CR] >lcacr2valr 0 [CR]
>lcacregixb 0 [CR] >lcacl2posb 348 [CR] >lcacl2valb 0 [CR]
>lcacl1posb 1024 [CR] >lcacl1valb 0 [CR] >lcacr1posb 3072 [CR]
>lcacr1valb 0 [CR] >lcacr2posb 3748 [CR] >lcacr2valb 0 [CR]
>lcacregixi 0 [CR] >lcacl2posi 348 [CR] >lcacl2vali 0 [CR]
>lcacl1posi 1024 [CR] >lcacl1vali 0 [CR] >lcacr1posi 3072 [CR]
>lcacr1vali 0 [CR] >lcacr2posi 3748 [CR] >lcacr2vali 0 [CR]
>cscm 0 [CR] >cscwidth 4096 [CR] >cscoffx 0 [CR]
>logmode 1 [CR] >rst [CR] [EOT]

```

4.2.56 起動時パラメータ選択

起動時のパラメータテーブルを選択します。

- 書式 : S2、R1
- CMD : usdef
- VAL : 0 (Factory), 1 (User1), 2 (User2), 3 (User3), 4 (User4)

<例>カメラ起動時のパラメータテーブルを 3 [User3] に設定

送信 : usdef □ 3 [CR]

受信 : >OK [CR] > usdef 3 [CR] [EOT]

Note :

パラメータ選択変更と同時に設定が内臓フラッシュメモリに保存されます。

4.3 FPGAでのデジタル処理の流れ

以下にFPGAでのデジタル処理の流れを示します。

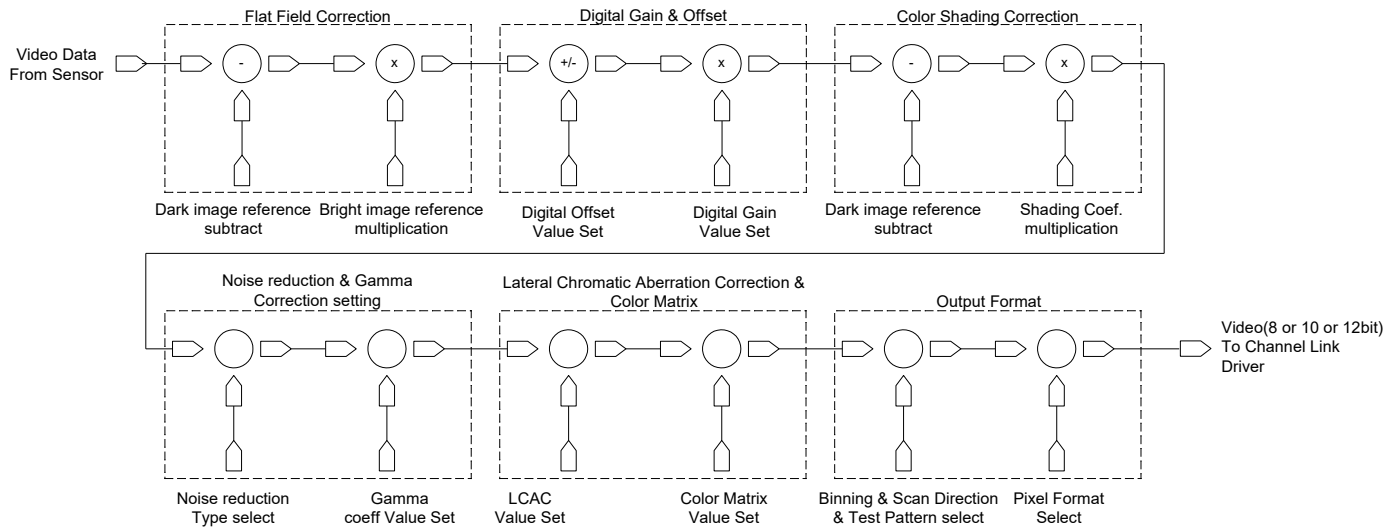


図 4-3-1 FPGAの処理ブロックダイアグラム

4.4 スタートアップ（起動時の動作）

電源を投入すると、カメラが画像を出力するまでにいくつかのスタートアップ処理を行います。この処理には数秒必要です。

スタートアップは次のシーケンスにて実行され、正常終了しますと。カメラは画像取得及び出力の準備が整います。

起動手順は以下の通りです。

- 1) ハードウェアを初期化します。インディケータ（LED）が橙色に点灯します。
- 2) 最後にセーブされた設定（ユーザー設定がセーブされているときはユーザー設定、そうでない場合は工場設定）をフラッシュメモリから読み出します。
- 3) フラッシュメモリから読み出した設定値でカメラを設定します。インディケータ（LED）が橙色から緑色の点灯に変わります

4.5 ゲインの設定

4.5.1 アナログゲインの設定

アナログゲイン（4段階、×1～×8）により、ゲインを調整することが可能です。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 Rch はコマンド” gaxr “、アナログゲイン Gch はコマンド” gaxg “、アナログゲイン Bch はコマンド” gaxb “、アナログゲイン NIRch はコマンド” gaxi “にて設定します。

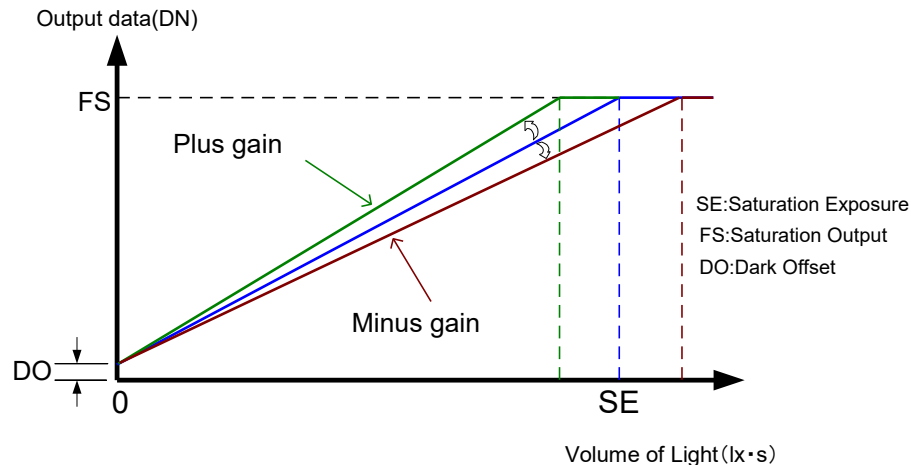


図 4-5-1 ゲインの設定

デジタルゲイン x1、画素補正モード=Factory(工場補正)データにおけるアナログゲインと感度の関係を下表に示します。

表 4-5-1 アナログゲイン感度表

gaxr, gaxg, gaxb, gaxi	アナログゲイン	Gch 感度 V/(lx·s)
0	x1 (0dB)	30
1	x2 (6dB)	60
2	x4 (12dB)	120
3	x8 (18.1dB)	240

Notes:

- 1) 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。
- 2) 推奨ゲインは x1～x4 です。
- 3) コマンドの詳細は 4.2.5 項を参照ください。

4.5.2 デジタルゲインの設定

デジタルゲイン共通はコマンド” gdx “、デジタルゲイン Rch はコマンド” gdxr “、デジタルゲイン Gch はコマンド” gdxg “、デジタルゲイン Bch はコマンド” gdxb “、デジタルゲイン NIRch はコマンド” gdxn “にて設定します。

デジタルゲイン共通は複数カメラの出力レベルの微調整などで使用してください。各色のデジタルゲインはホワイトバランスの調整などで使用して下さい。

Notes:

1) デジタルゲインの倍率計算式は以下の通りです。

共通 : デジタルゲイン設定値 : VAL (0~511)、デジタルゲイン倍率 : DGAIN (1~2)

R, G, B, NIR : デジタルゲイン設定値 : VAL (0~1022)、デジタルゲイン倍率 : DGAIN (1~3)

$$DGAIN = 1 + VAL/511$$

2) 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。

3) コマンドの詳細は 4.2.6 項、4.2.7 項を参照ください。

4.5.3 自動ホワイトバランス

R, G, Bch のデジタルゲイン、オフセットを自動で設定し、ホワイトバランスを調整します。コマンド” awb “にて設定します。ホワイトバランス画素オフセット” awboffx” で設定した算出開始位置からサンプリング画素数” awbwidth” で設定した画素の平均値を算出し、最大輝度の色に他の2色の輝度をあわせませます。元に戻したいときは、コマンド” rwb “にて各色のゲイン、オフセットを初期値 “0” にすることができます。

Notes:

1) データの変動量が大きかったり、画像が飽和したり又は最大設定値以上になる場合は、エラーになり調整を中止します。

2) コマンドの詳細は 4.2.10 項、4.2.11 項を参照ください。

4.6 オフセットの設定

共通デジタルオフセットはコマンド” odx “にて設定します。8bit 出力時 $-100 \sim +100$ (DN)、10bit 出力時 $-400 \sim +400$ (DN)、12bit 出力時 $-1600 \sim +1600$ (DN) の調整範囲でオフセットを設定することができます。

個別デジタルオフセットは Rch コマンド “odxr”、Gch はコマンド “odxg”、Bch はコマンド “odxb”、NIRch はコマンド “odxi” にて設定します。8bit 出力時 $-27 \sim +27$ (DN)、10bit 出力時 $-108 \sim +108$ (DN)、12bit 出力時 $-432 \sim +432$ (DN) の調整範囲でオフセットを設定することができます。

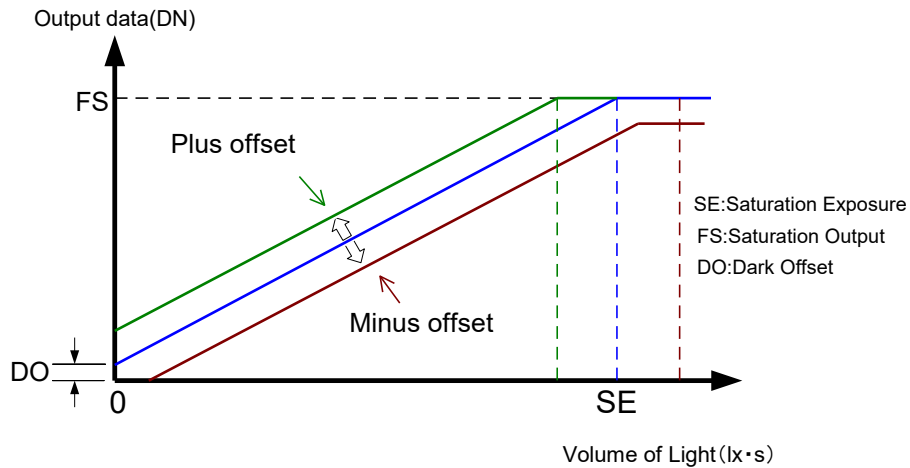


図 4-6-1 オフセットの調整

Notes:

- 1) 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
- 2) ゲイン（直線の傾き）は一定です。
- 3) コマンドの詳細は 4.2.8 項及び 4.2.9 項参照ください。

4.7 ノイズ除去

ノイズ除去処理データを出力できます。コマンド”nr “にて設定します。また、ノイズ除去タイプを 1x3 メディアンまたは 1x3 加重平均のいずれかを選択を選択できます。コマンド”nrt “にて設定します。

Notes:

- 1) 設定を 0n にすることによりノイズの低減が可能ですが、解像度が低下します。ご使用になれる場合は、実際の画像を撮影し欠陥検出可能か確認が必要です。
- 2) コマンドの詳細は 4.2.17 項及び 4.2.18 項を参照ください。

4.8 ガンマ補正

ガンマ補正係数 γ を 0.45~4.00 の範囲で選択できます。コマンド” gamma “にて設定します。計算式は以下の通りです。

$$V_o = V_{max} \times \left(\frac{V_i}{V_{max}} \right)^\gamma$$

V_o : 出力データ (補正後)

V_i : 入力データ (補正前)

V_{max} : 255 (@RGBa8) or 1023 (@RGBa10) or 4095 (@RGBa12)

γ : 補正係数

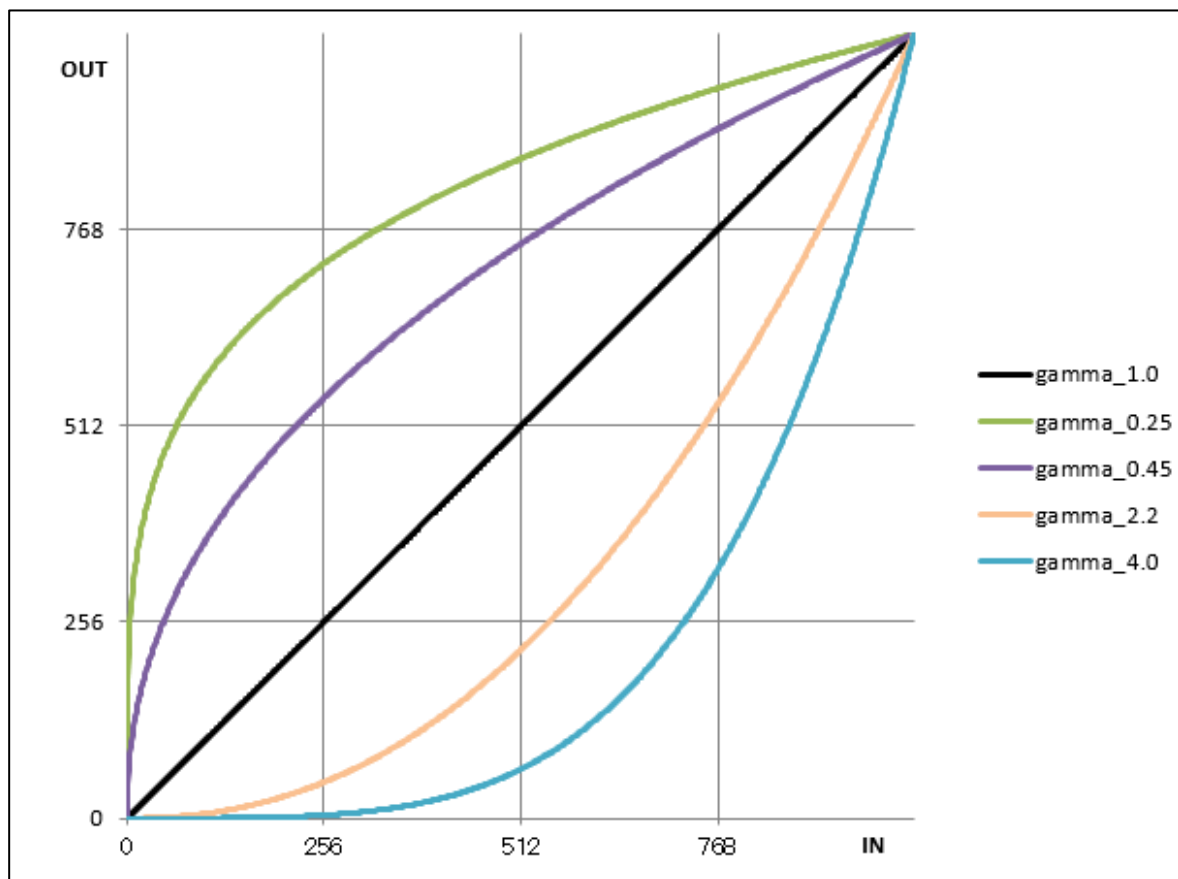


図 4-8-1 ガンマ補正特性 @RGBa10

Note :

コマンドの詳細は 4.2.16 項を参照ください。

4.9 トリガモードとタイミング設定

フリーラン、外部トリガエッジ、外部トリガレベルのモードを選択することができます。コマンド” inm “にて設定します。

表 4-9-1 トリガモードと制御入力

トリガモード	制御入力 (CC1)
Free Run(プログラマブル時間設定) (出荷時設定)	使用しない
Ext Edge(外部トリガエッジ+プログラマブル時間設定)	フレームグラバより供給必要
Ext Level(外部トリガレベル時間設定)	フレームグラバより供給必要

Notes:

- 1) トリガモードを出荷時設定より変更する場合はフレームグラバボード側より制御入力 (CC1) を供給した状態で行ってください。供給しない又は仕様範囲外の制御入力を供給した場合、画像取り込みができない場合があります。(4.9.2 項及び 4.9.3 項 参照)
- 2) コマンドの詳細は 4.2.19 項を参照ください。

4.9.1 フリーランモード

フリーランモードは、露光時間及びライン(スキャン)レートをコマンド送信により設定し、繰り返し露光・読み出しを行うモードです。露光時間はコマンド” expo “、ライン(スキャン)レートはコマンド” prd “にて設定します。設定可能な露光時間範囲および、露光と読み出しのタイミング関係は以下のとおりです。

表 4-9-1-1 フリーランモードの時間設定

項目	記号	時間 (μs)
ライン(スキャン)周期 【ラインレート=1/S】	S	48.4 to 2000.0 (*1) (*2) 【20,661 to 500Hz】
プログラマブル露光時間設定	P	2.4 to 1997.8 (*1)
読み出し時間	R	0.75 to 102.4 (*2) (*3)

*1) $S \geq P$ (最も長い設定) + 2.2 μs

*2) $S > R + 6/Ck$ (Ck: Camera Link クロック周波数 MHz)

*3) $R = Pn/Tn/Ck$ (Pn: 画素数、Tn: タップ数、Ck: Camera Link クロック周波数 MHz)

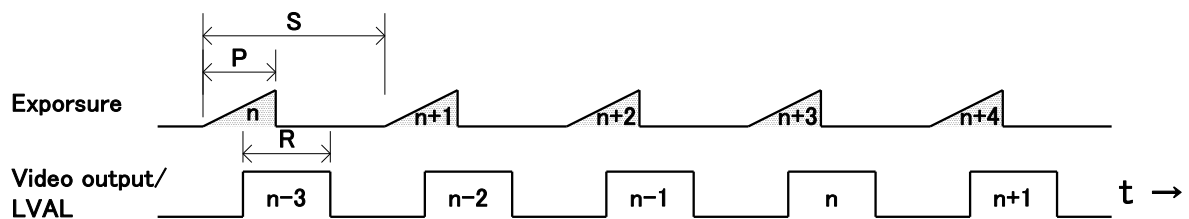


図 4-9-1-1 フリーランモード タイミング

Note:

コマンドの詳細は 4.2.19 項及び 4.2.20 項、4.2.21 項、4.2.22 項、4.2.23 項を参照ください。

4.9.2 外部トリガエッジモード

外部トリガ（トリガエッジ）モードは、露光時間はコマンド送信により設定し、スキャンレートは外部トリガ信号（CC1）の周期で設定し、露光開始は外部トリガ信号の立ち上りより開始するモードです。

露光時間はコマンド” expo “にて設定します。設定可能な露光時間範囲および外部トリガ信号と露光・読み出しのタイミング関係は以下のとおりです。

表 4-9-2-1 外部トリガエッジモードの時間設定

項目	記号	時間 (μs)
トリガ信号 H 時間	T1	≥ 0.1
トリガ信号 L 時間	T2	≥ 0.1
トリガ信号周期 (ライン周期)	T3	≥ 48.4 (*1, *2)
プログラマブル露光時間設定	P	2.4~1997.8 (*1)
読み出し時間	R	0.75~102.4 (*2, *3)

*1) $T3 \geq P$ (最も長い設定) + 2.2 μs

*2) $T3 > R + 6/Ck$ (Ck: Camera Link クロック周波数 MHz)

*3) $R = Pn/Tn/Ck$ (Pn: 画素数、Tn: タップ数、Ck: Camera Link クロック周波数 MHz)

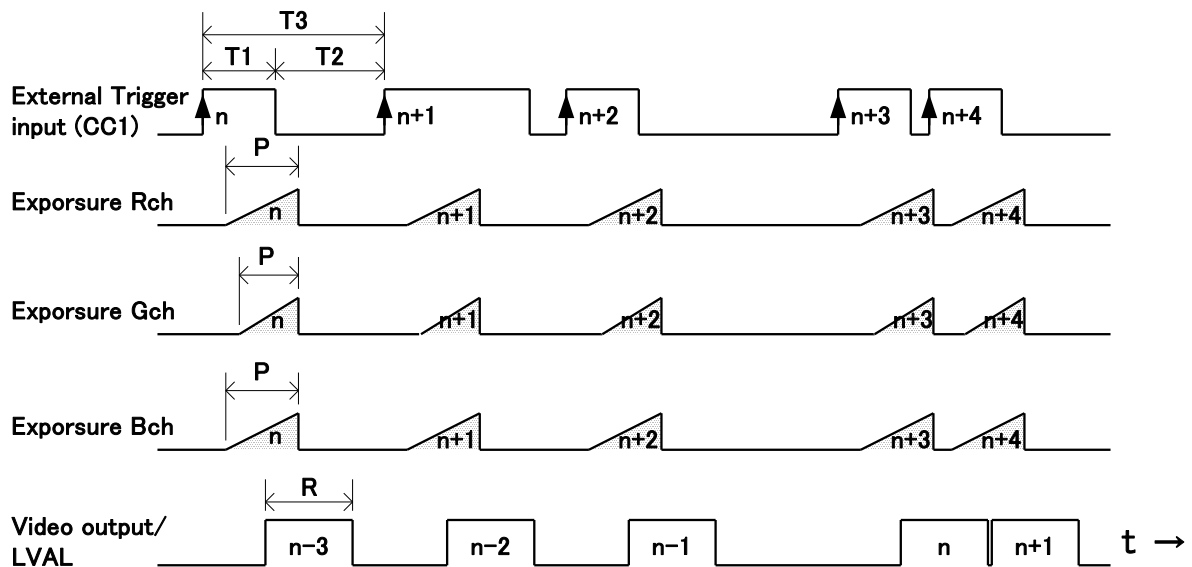


図 4-9-2-1 外部トリガエッジモード タイミング

Note:

コマンドの詳細は 4.2.19 項及び 4.2.22 項、4.2.23 項を参照ください。

4.9.3 外部トリガレベルモード

外部トリガレベルモードは、露光時間を外部トリガ信号（CC1）のHレベル時間で設定し、ライン（スキャン）周期は外部トリガ信号の周期で設定し、露光開始は外部トリガ信号の立ち上りより開始するモードです。設定可能な露光時間範囲および、外部トリガ信号と露光・読み出しのタイミング関係は以下のとおりです。

表 4-9-3-1 外部トリガレベルモードの時間設定

項目	記号	時間 (μs)
トリガ信号H時間(露光時間)	T1	≥ 2.4
トリガ信号L時間	T2	≥ 2.2
トリガ信号周期(ライン周期)	T3r/T3f	≥ 48.4 (*1)
露光遅延時間	T4	2.32
読み出し時間	R	0.75~102.4 (*1, *2)

*1) $T3 > R + 6/Ck$ (Ck: Camera Link クロック周波数 MHz)

*2) $R = Pn/Tn/Ck$ (Pn: 画素数、Tn: タップ数、Ck: Camera Link クロック周波数 MHz)

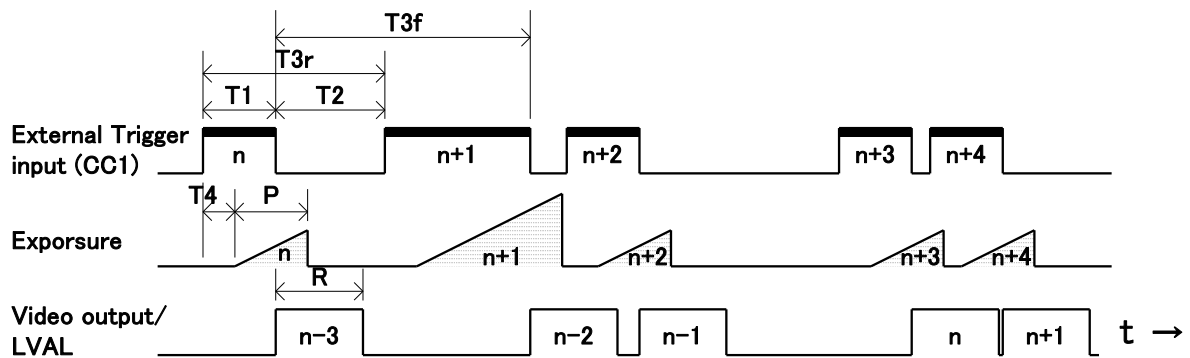


図 4-9-3-1 外部トリガレベルモード タイミング

Note:

コマンドの詳細は 4.2.19 項を参照ください。

4.10 イメージフォーマット

4.10.1 画素選択 (ROI)

出力画素数と出力画素オフセットを選択できます。出力画素数 256~4,096、出力画素オフセットは 0~3,840 の範囲で設定可能です。出力画素数はコマンド” width “、出力画素オフセットコマンドは” offx “にて設定します。

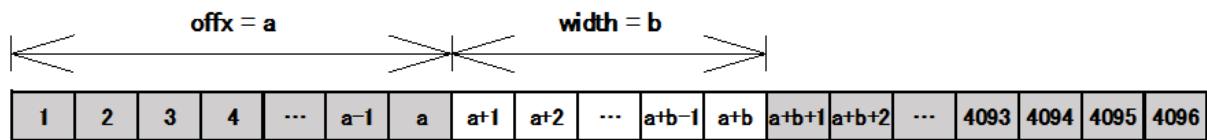


図 4-10-1-1 出力画素選択範囲

Notes :

- 1) ライン(スキャン)レート設定に影響します。(4.9.1 項及び 4.9.2 項、4.9.3 項参照)
- 2) コマンドの詳細は 4.2.24 項及び 4.2.25 項、4.2.26 項を参照ください。

4.10.2 水平画素ビニング

水平画素 (1 画素+2 画素、3 画素+4 画素... 4095 画素+4096 画素) データをデジタル加算または、加算平均して出力します。水平ビニング数はコマンド” bh “、水平ビニングモードはコマンド” bhm “にて設定します。



1 画素 (Off)

2 画素 (加算)

2 画素 (加算平均)

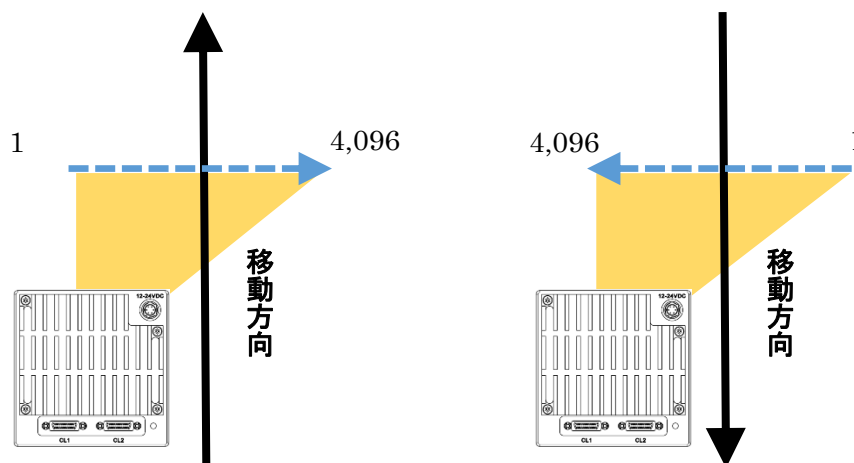
図 4-10-2-1 水平画素ビニング画像イメージ

Notes :

- 1) ビニング加算モードは、感度は 2 倍になります。ノイズは $\sqrt{2}$ 倍増加します。
- 2) ビニング加算平均モードは、感度はそのまま、ノイズが $1/\sqrt{2}$ に低減します。
- 3) 解像度 (出力画素数) は $1/2$ になります。
- 4) ライン(スキャン)レート設定に影響します。(4.9.1 項及び 4.9.2 項、4.9.3 項参照)
- 5) コマンドの詳細は 4.2.27 項及び 4.2.28 項を参照ください。

4.10.3 スキャン方向

カメラからのデータ出力順序を正方向 (forward) または逆方向 (reverse) を選択できます。コマンド” rev “にて設定します。被撮影物の移動 (ウェブ) 方向とカメラのスキャン (読出し) 方向の関係は以下のとおりです。



① スキャン方向 (正方向)

② スキャン方向 (逆方向)

図 4-10-3-1 移動方向とスキャン方向

Notes :

- 1) コマンドの詳細は 4.2.29 項を参照ください。
- 2) 上図はレンズを装着した状態です。

4.10.4 ピクセルフォーマット

RGBa8 (8bit)、RGBa10 (10bit)、RGBa12 (12bit) を選択できます。コマンド” pxf “にて設定します。

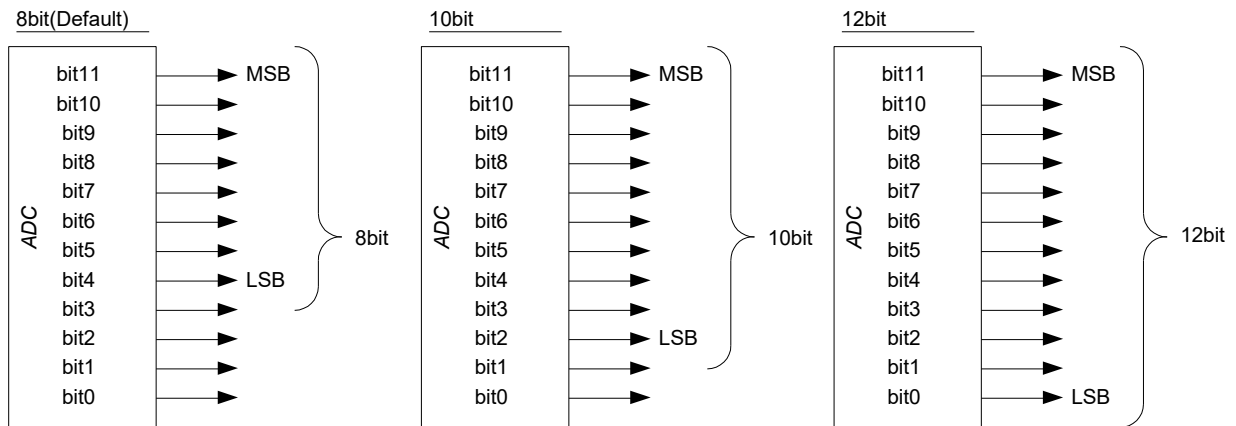


図 4-10-4-1 デジタルデータのアサイン

Notes :

- 1) A/D コンバータからの出力は 12bit ですが、10bit 出力時には上位 10bit を、8bit 出力時には上位 8bit をビデオデータとして出力しております。
- 2) コマンドの詳細は 4.2.30 項を参照ください。

4.10.5 テストパターン

テストパターン出力を選択できます。コマンド” tpn “にて設定します。お客様のシステムが適切にカメラのデータを取得しているかチェックするために、ご使用ください。



図 4-10-5-1 水平ランプパターンライン画像 @RGBa8

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。このパターンが繰り返されます。



図 4-10-5-2 水平ランプパターン画像 @RGBa10

1 画素目は 0 DN、2 画素目以降は順番に 1023DN まで 1DN ずつ増加します。このパターンが繰り返されます。



図 4-10-5-3 水平ランプパターン画像 @RGBa12

1 画素目は 0 DN、2 画素目以降は順番に 4095DN まで 1DN ずつ増加します。このパターンが繰り返されます。



図 4-10-5-4 水平垂直ランプパターン画像 @RGBa8

水平方向と垂直方向の両方で 255DN まで 1DN ずつ増加します。このパターンが繰り返されます。



図 4-10-5-5 水平垂直ランプテストパターン画像 @RGBa10

水平方向と垂直方向の両方で 1023DN まで 1DN ずつ増加します。このパターンが繰り返されます。



図 4-10-5-6 水平垂直ランプテストパターン画像 @RGBa12

水平方向と垂直方向の両方で 4095DN まで 1DN ずつ増加します。このパターンが繰り返されます。



図 4-13-6 カラーバーテスト画像 @RGBa8

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 ※NIR:127 固定



図 4-13-7 カラーバーテスト画像 @RGBa10

先頭画素から順に 512 画素単位で、黒 R:0, G:0, B:0 → 白 R:1023, G:1023, B:1023 → 黄
 R:1023, G:1023, B:0 → 水 R:0, G:1023, B:1023 → 緑 R:0, G:1023, B:0 → 桃 R:1023, G:0, B:1023 → 赤
 R:1023, G:0, B:0 → 青 R:0, G:0, B:1023 ※NIR:511 固定



図 4-13-8 カラーバーテスト画像 @RGBa12

先頭画素から順に 512 画素単位で、黒 R:0, G:0, B:0 → 白 R:4095, G:4095, B:4095 → 黄
 R:4095, G:4095, B:0 → 水 R:0, G:4095, B:4095 → 緑 R:0, G:4095, B:0 → 桃 R:4095, G:0, B:4095 → 赤
 R:4095, G:0, B:0 → 青 R:0, G:0, B:4095 ※NIR:2047 固定

Note :

コマンドの詳細は 4.2.31 項を参照ください。

4.11 出力設定

4.11.1 Camera Link クロック周波数

85MHz, 80MHz, 60MHz 又は 40MHz を選択できます。コマンド” clkcl “にて設定します。

Notes :

- 1) ライン(スキャン)レート設定に影響します。(4.9.1 項及び 4.9.2 項、4.9.3 項参照)
- 2) Camera Link ケーブルの最大ケーブル長に影響します。(3.1 項 参照)
- 3) 画像取込を停止した状態で周波数を切り替えてください。
- 4) コマンドの詳細は 4.2.32 項を参照ください。

4.11.2 タップジオメトリ

GenICam 1Xにて出力されます。

GenICam 1X (1zone in X)

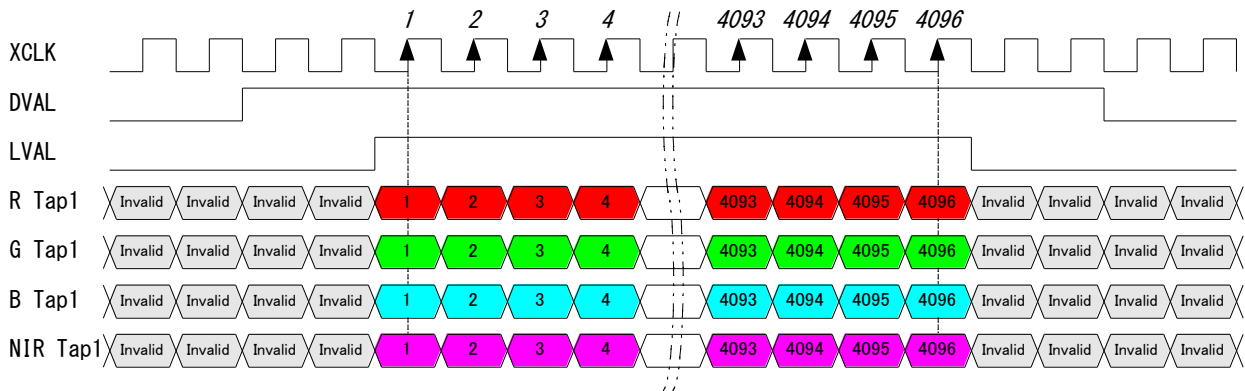


図 4-11-2-1 ビデオ出力タイミング GenICam 1X(1zone in X)

Note :

FVAL=ODN (L レベル) 固定

4.12 画素補正

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なくすことができるようにユーザー任意画素補正機能も内蔵しております。

V_o : 出力データ（補正後）

V_i : 入力データ（補正前）

b_l : 遮光時（工場出荷時補正又はユーザー任意）の各画素の出力データ

w_h : 均一光照射時（工場出荷時）又は補正用被写体撮影時（ユーザー任意）各画素の出力データ

T_v : 画素補正ターゲット値（12bit 出力換算値）

$$\text{式) } V_o = (V_i - b_l) \times T_v / (w_h - b_l)$$

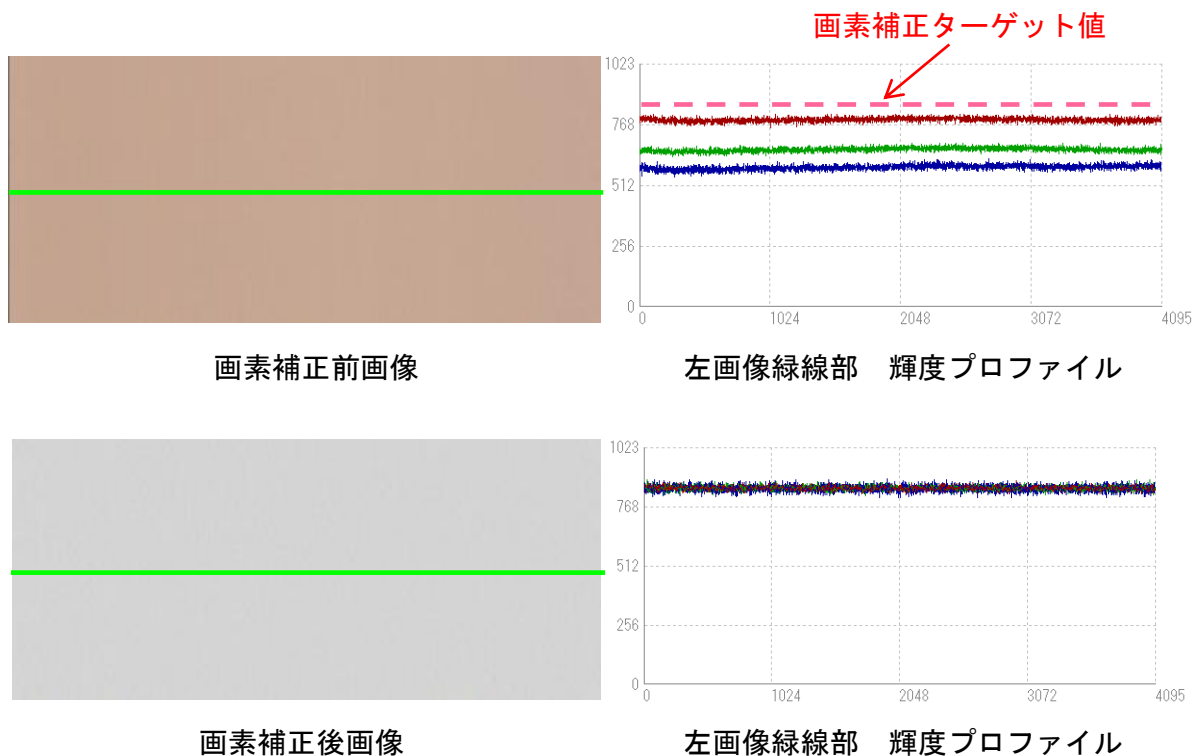


図 4-12-1 画素補正前後のイメージ @RGBa10

4.12.1 操作方法とデータ取込み条件

レンズキャップをするなどして遮光状態にします。これでユーザー任意補正データ（遮光状態）を取得することができます。データ COM ポートを通して「blk [CR]」を送信します。カメラから「>OK [CR] >blk [CR] EOT」が返信されてきたことを確認します。これでユーザー任意補正データ（遮光状態）がフラッシュメモリに書き込まれ、その後カメラのメモリに展開されます。この後、レンズキャップは取り外し、光が取り込める状態にします。

被写体を均一な明るさになるように設置します。これでユーザー任意補正データ（入光状態）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。COM ポートを通して「wht [CR]」を送信します。カメラから「>OK [CR] >wht [CR] EOT」が返信されてきたことを確認します。これでユーザー任意補正データ（入光）がフラッシュメモリに書き込まれ、その後カメラのメモリに展開されます。

ユーザー任意 1 の補正データの Rch 画素補正ターゲット値を仮に 3000 に設定する場合は、下記になります。

COM ポートを通して「ffct1r 3000 [CR]」を送信します。カメラから「>OK [CR] >ffct1r 3000 [CR] EOT」が返信されてきたことを確認します。これでユーザー任意 1 に Rch 画素補正ターゲット値が設定されます。

画素補正データをユーザー任意 1 の補正データにします。COM ポートを通して「ffcm 1 [CR]」を送信します。カメラから「>OK [CR] >ffcm 1 [CR] EOT」が返信されてきたことを確認します。これで画素補正データがユーザー任意 1 の補正データに切り替わります。

Notes:

- 1) 画素補正ターゲット値として 1~4095 の数値 (12bit 出力換算値) を入力します。
- 2) 画素補正ターゲット値は取得した補正前画像輝度より少し大きい値にしないとフルスケール出力されません。
- 3) ライン(スキャン)レートにもよりますが補正データ取得時、処理に少し時間がかかります。
- 4) コマンドの詳細は 4.2.34 項及び 4.2.35 項、4.2.36 項、4.2.37 項、4.2.38 項、4.2.39 項を参照ください。

4.13 カラーシェーディング補正

Gch 出力レベルに R, Bch 出力レベルを合わせる機能です。キャリブレーションコマンド” csccalib “にて補正データを取得し、補正モードコマンド” cscmode “を On にすると補正されたデータが出力されます。

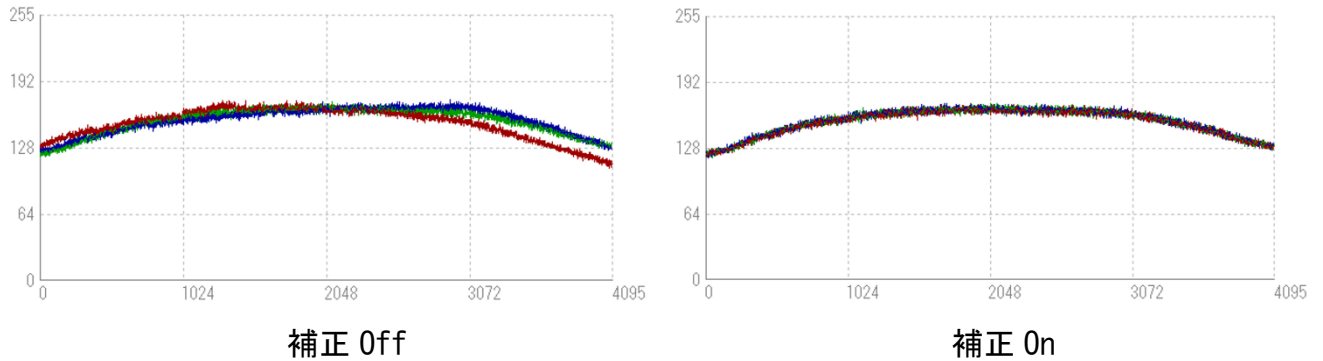


図 4-13-1 カラーシェーディング補正前後のイメージ @RGBa8

Notes :

- 1) コマンドの詳細は 4.2.40 項及び 4.2.41 項、4.2.42 項、4.2.43 項、4.2.44 項を参照ください。
- 2) 補正データの保存は 1 データのみです。アナログゲインの変更や画素補正データの取得をされる場合は、再度カラーシェーディング補正データを取得してください。
- 3) Rch または Bch 出力レベルが Gch 出力レベルより大きくなる画素の飽和レベルが低下します。アナログゲイン、デジタルゲインまたは露光時間を調整し、出力レベルの差が最小となるように設定した状態で、カラーシェーディング補正データを取得してください。
- 4) NIRch は適用されません。

4.14 倍率色収差補正

ご使用されるレンズの倍率色収差を補正する機能です。Gch を基準に R, B, NIRch の位置ずれをデジタルスケーリング処理にて補正します。

機能を有効にするには、コマンド”lcacm“にてモードを On 設定にします。R, B, NIRch それぞれで、画像中央を基準に左右 2 か所の補正ポジションコマンド”lcacl2posr “、”lcacl1posr “、”lcacl2posb “、”lcacl1posb “、”lcacl2posi “、”lcacl1posi “、”lcacl2posb “、”lcacl1posb “、”lcacl2posi “、”lcacl1posi “と補正量コマンド”lcacl2valr “、”lcacl1valr “、”lcacl2valb “、”lcacl1valb “、”lcacl2vali “、”lcacl1vali “にて設定します。

前半 2,048 画素の補正例 (RGB) を下記に示します。

Rch 左 2[端]のポジション 512 での補正量+0.7 画素、左 1 ポジション 1536 での補正量を +0.3 画素、Bch 左 2[端]ポジション 512 での補正量を-0.2 画素、左 1 ポジション 1536 での補正量を-0.2 画素

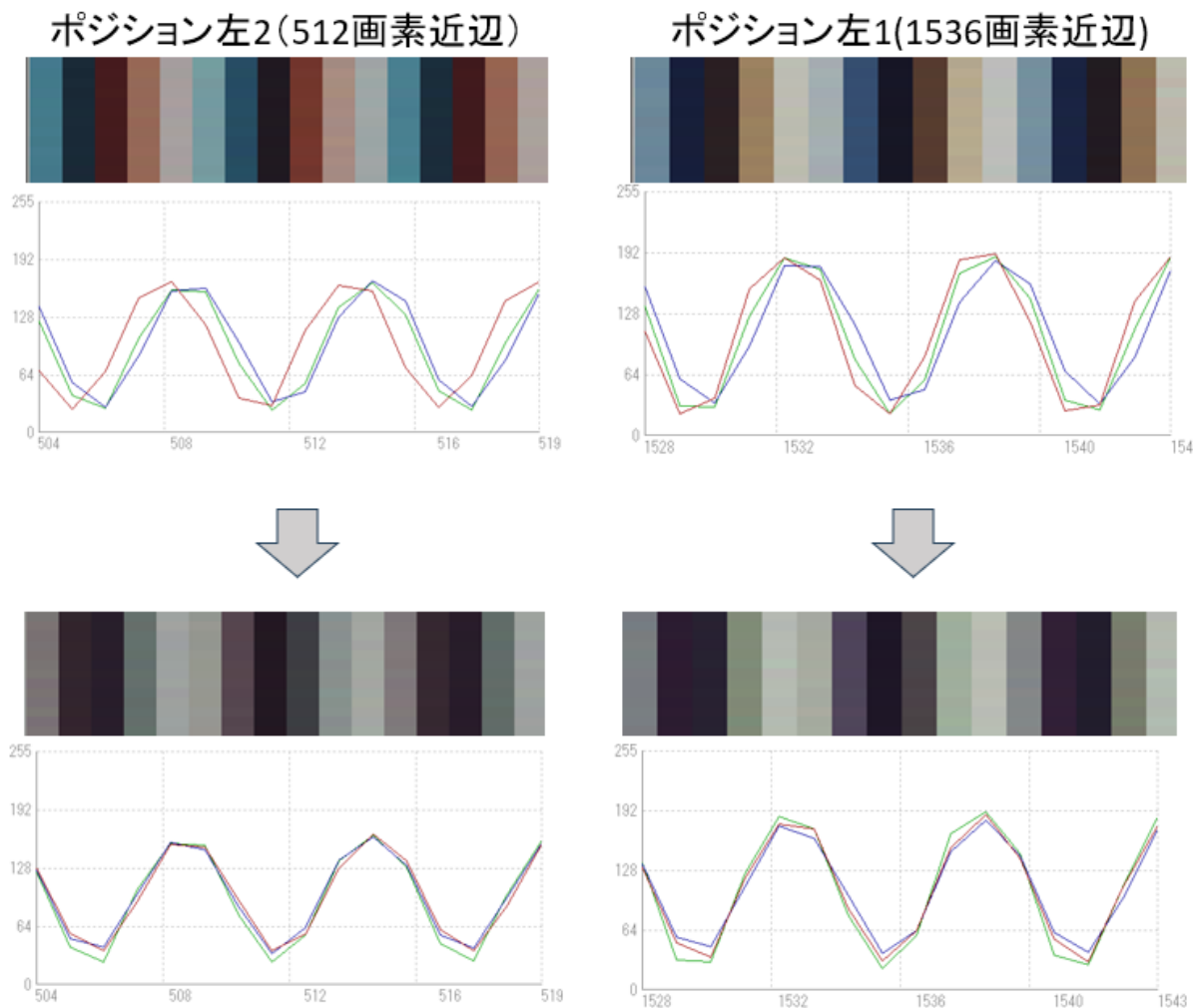


図 4-14-1 倍率色収差補正イメージ

表 4-14-1 倍率色収差補正設定例 (RGB)

Rch	Left	lcac12posr	512	Bch	Left	lcac12posb	512
		lcac12valr	70			lcac12valb	40
		lcac11posr	1536			lcac11posb	1536
		lcac11valr	30			lcac11valb	15
	Right	lcacr1posr	2560		Right	lcacr1posb	2560
		lcacr1valr	-30			lcacr1valb	-15
		lcacr2posr	3584			lcacr2posb	3584
		lcacr2valr	-70			lcacr2valb	-40

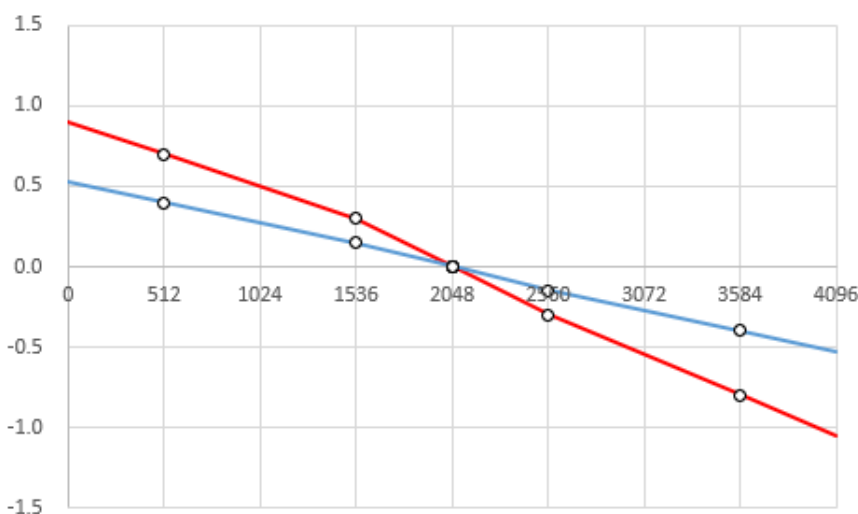


図 4-14-2 倍率色収差補正量テーブルイメージ

Notes :

- 1) ポジションの設定範囲は $0 \leq \text{左} 2[\text{端}] < \text{左} 1 \leq 2046, 2048 \leq \text{右} 1 < \text{右} 2[\text{端}] \leq 4094$ となります。
- 2) 補正量が多いほど右（最終画素）方向へ移動します。
- 3) 各画素の補正量は、画像中央と左右 2 点の補正ポジションを結ぶ折れ線近似したテーブルを作成します。図 4-14-2
- 4) 一般的に焦点距離の短いレンズほど色収差が大きくなります。
- 5) 白黒パターンを撮影した状態で補正を確認されることを推奨いたします。
- 6) コマンドの詳細は 4. 2. 48 項及び 4. 2. 49 項、4. 2. 50 項を参照ください。

R, G, Bch 間の光学位置調整は、工場にて調整しておりますが、ご使用されるレンズによってはレジストレーションが若干変動する場合があります。画素方向のレジストレーション調整機能を使用してレジストレーションを向上させることができます。機能を有効にするには、コマンド”lcacm”にてモードを 0n 設定にします。次にコマンド”lcacregixr”にて Rch 調整量、コマンド”lcacregixb”にて Bch 調整量を設定します。

Notes :

- 1) 倍率色収差補正を設定する前に調整されることを推奨します。
- 2) コマンドの詳細は 4. 2. 48 項及び 4. 2. 51 項を参照ください。

4.15 設定の保存と読み込み

設定は内蔵メモリ（フラッシュメモリ）に保存され、カメラ起動時及びメモリロード時にフラッシュメモリから読出されます。

関連するコマンドは下記になります。

メモリ初期化 (rst)、メモリ保存 (sav)、メモリロード (rfd)、画素補正データ取り込み (wht、blk)、パラメータテーブル選択 (ussel)、起動時パラメータ選択 (usdef)

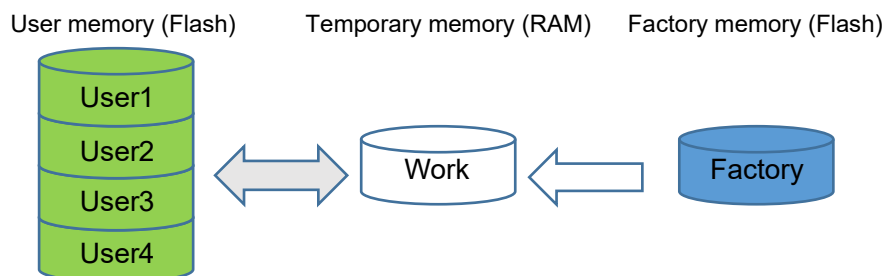


図 4-15-1 カメラ内メモリ構成

Notes :

- 1) 内蔵メモリの書き換え回数は使用条件によります。
- 2) 電源投入時に内蔵メモリの内容を確認し、故障等で設定範囲外の内容になっている場合、工場出荷時のメモリ設定値に自動的に書き換えます。
- 3) 内蔵メモリ内容を書き換え中にカメラ供給電源を切るとメモリに保存しているデータの内容が消失します。
- 4) メモリ内容を書き換える処理に数秒かかりますので、カメラよりメッセージが返信されるまでにカメラ供給電源を切らないでください。
- 5) 工場出荷時設定パラメータテーブル領域への保存はできません。
- 6) コマンドの詳細は 4.2.52 項及び 4.2.53 項、4.2.54 項、4.2.55 項、4.2.56 項を参照ください。

4.16 シリアル通信設定

シリアル通信は Camera Link インターフェースを通じて行われます。シリアル通信の設定値を下表に示します。

表 4-6-1 シリアル通信設定

設定項目	設定値
通信速度（ボーレート）	9,600bps
データ長	8bit
パリティビット	なし
ストップビット	1bit
フロー制御	なし

Note :

- 1) 通信速度を 115,200bps に変更できます。
- 2) コマンドの詳細は 4.2.4 項 を参照ください。

5 イメージセンサ前面カバーガラスの取扱

5.1 ほこり・油・傷対策

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。

5.2 清掃

埃は、クリーンなエアで吹き飛ばしてください。

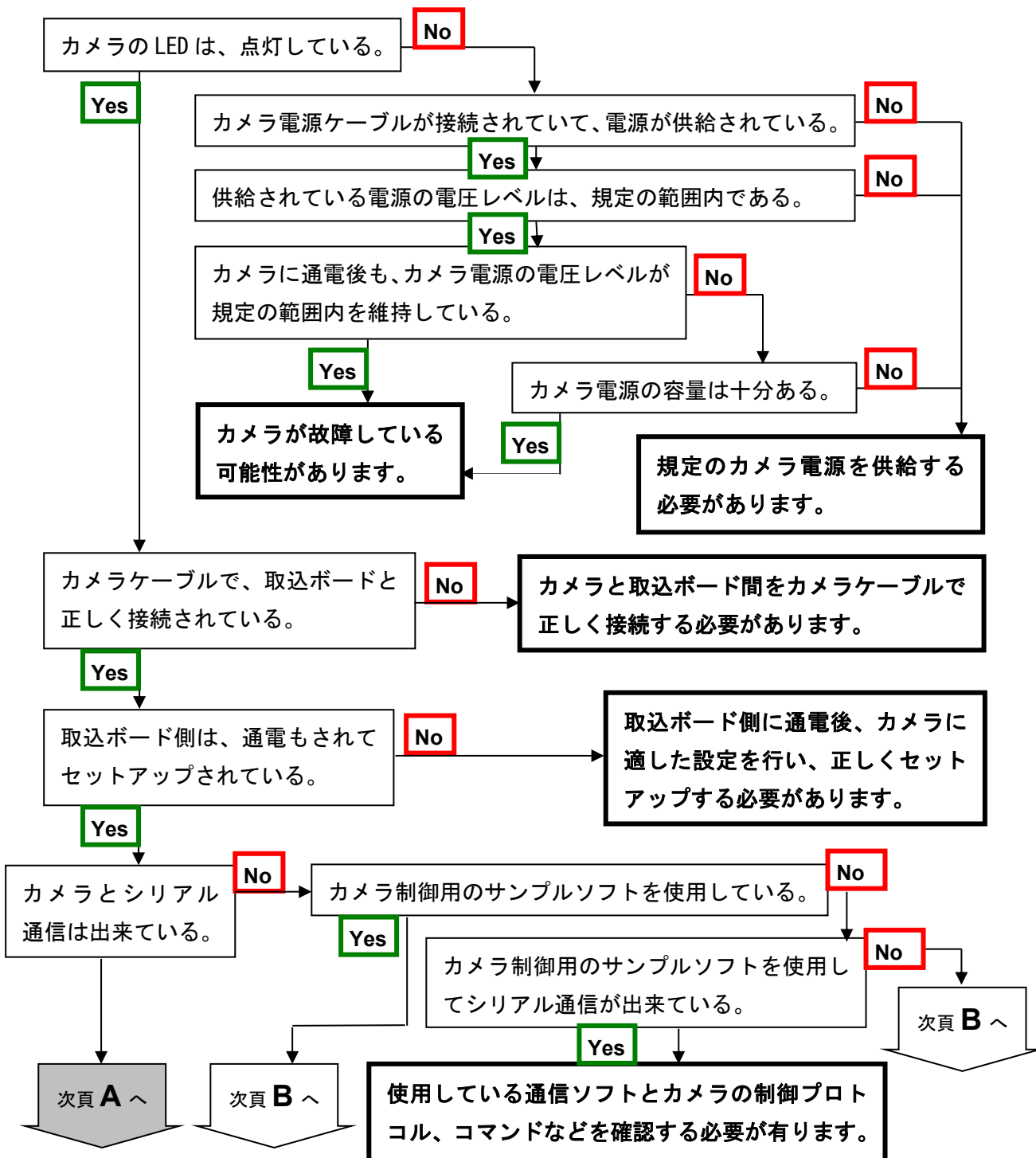
油類は、エチルアルコールをつけた繊維の抜け落ちない布で傷をつけないように拭き取ってください。

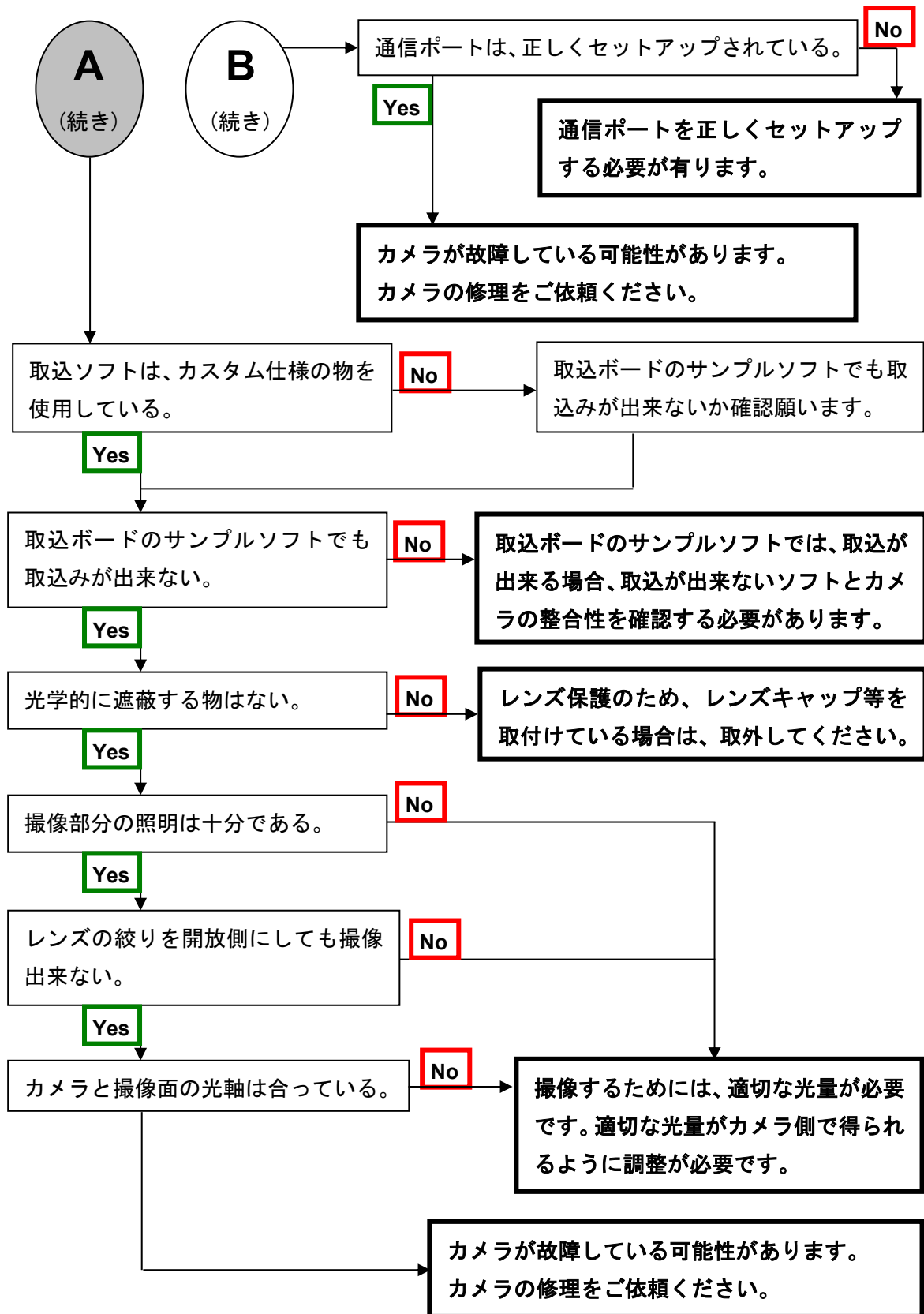
ウインドウガラスの表面にゴミや汚れが付着すると、画像に黒キズとして表示しますので、ゴミはエアブロー等で吹き飛ばし、汚れはエチルアルコールをつけた綿棒等でガラス面にキズをつけないように拭き取ってください。

6 トラブルシューティング

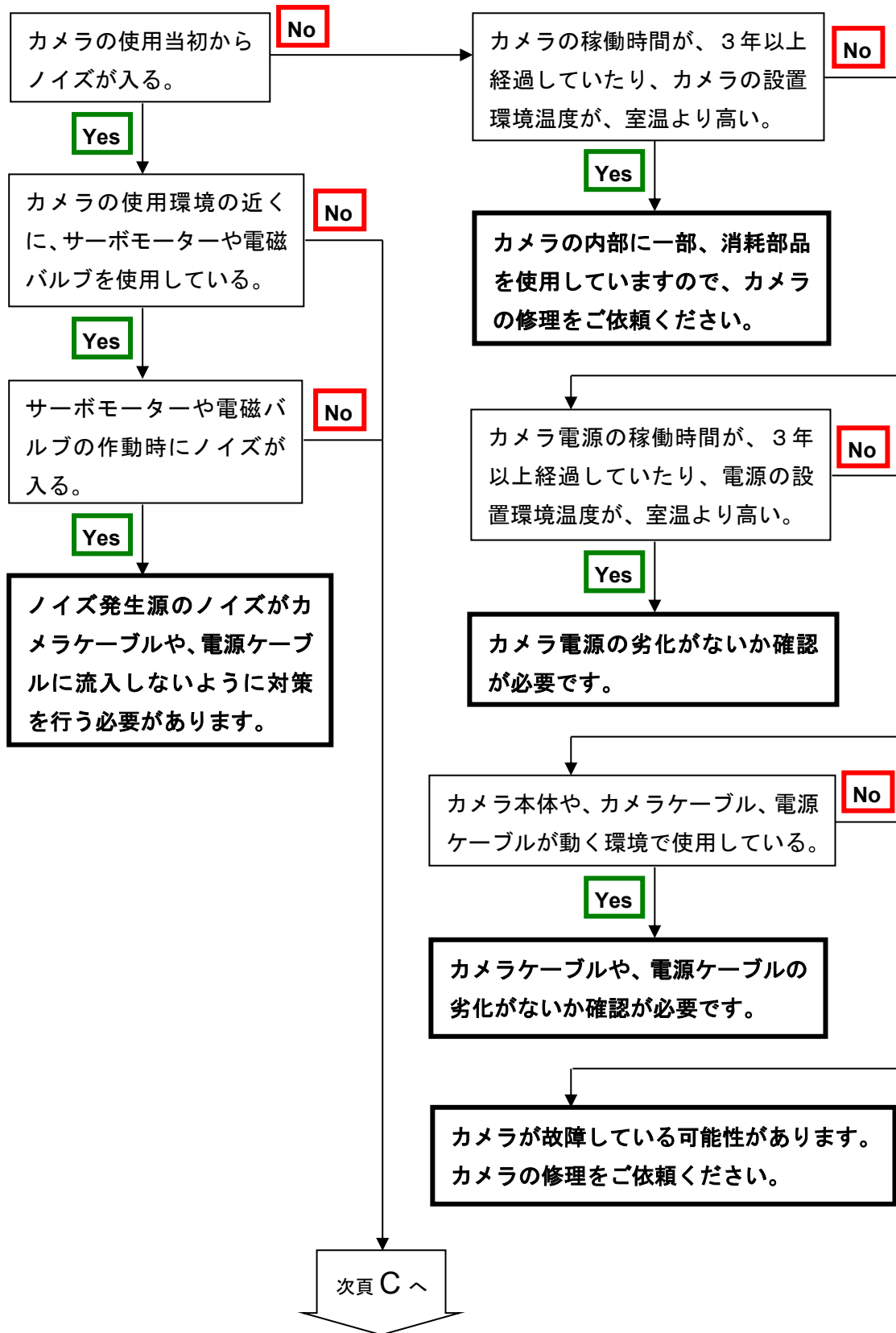
以下のページにはお使いの上で発生しがちなトラブルの原因を挙げてあります。症状に合わせてご覧ください。

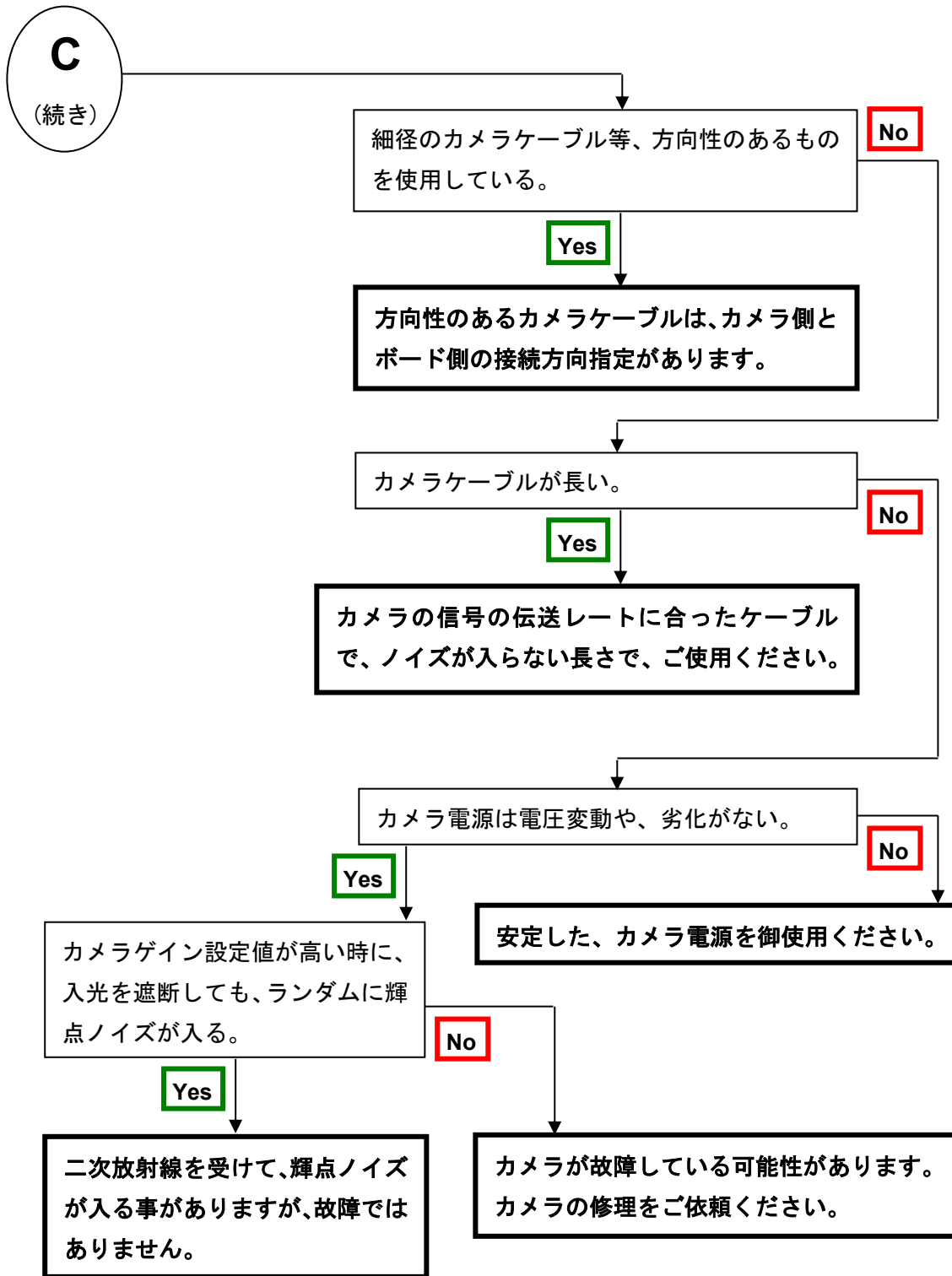
6.1 撮像できない



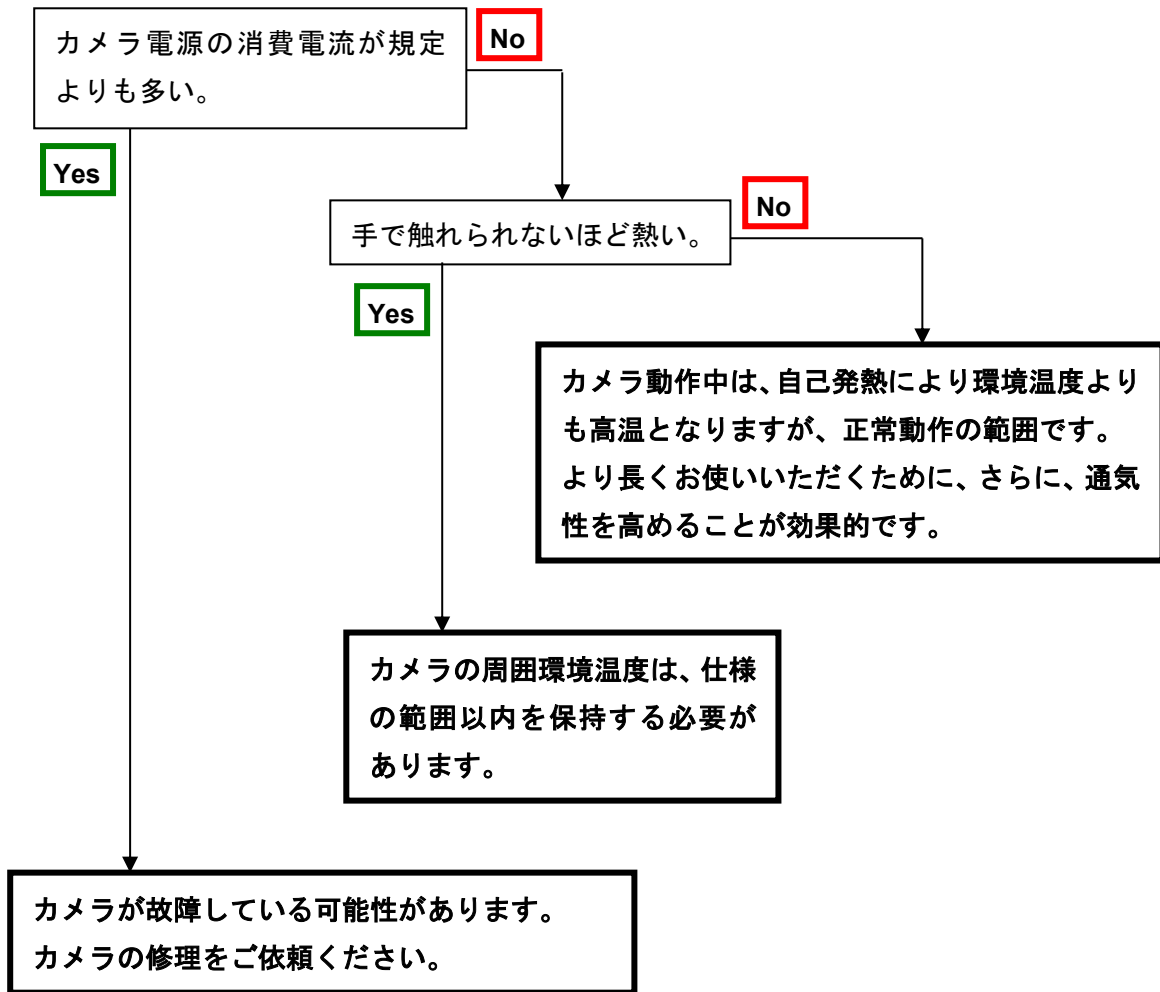


6.2 画像にノイズがはいる





6.3 カメラが熱くなる



7 その他

7.1 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。万が一不審な点や誤り、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。

7.2 お問い合わせ先

- 本社
〒550-0012 大阪市西区立売堀 2-5-12
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
- 横浜支社
〒222-0033 横浜市港北区新横浜 1-13-12
クリンゲルンベルグビル 403
TEL: (045)-476-8880 / FAX: (045)-476-8885
- URL
<http://www.ned-sensor.com>
- メールアドレス
info@ned-sensor.com

7.3 保証とアフターサービス

7.3.1 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。

7.3.2 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。カメラの動作状態は、カメラと PC の通信で入手できます（参照 4.2.1 項 動作状態読出し）。カメラ動作状態で「sta」を送信することで得られます。あるいは、付属カメラ制御ソフトを使い現在値取得をクリックすると Console に表示されます。その部分をコピーしてください。

カメラ動作状態の表示例

- ・ コマンド「sta」を送信すると、現状の設定値が返ってきます。

```
sta
>OK
>Model= RC4C4K20CL
>Ver.=0.90_0x400c
>Serial=2540010
>UserSet=1
>UserSetStartUp=1
.
.
.
>gaxr 2
>gaxg 2
>gaxb 2
>gaxi 2
.
.
.
>inm 0
>prd 10000
.
.
.
>logmode 1
>sta
```

8 付録（計測機能の使用方法）

8.1 概要

外部トリガ、出力ライン周期及び露光時間の信号を計測する機能を搭載しております。

8.2 コマンドリスト

周期の計測に使用するコマンドは下記のとおりです。

表 8-2-1 計測コマンド

制御項目	CMD	制御内容
計測値リセット	msrst	各計測値を初期化
計測値一括取得	msdump	各計測値を取得

計測値一覧とリセット時の初期値は下記になります

msLineRate:ラインレート平均値=800(Hz)

msLineRateMax:ラインレート最大値=100(Hz)

msLineRateMin:ラインレート最小値=14,285,714(Hz)

msCC1Freq:CC1 周波数平均値=800(Hz)

msCC1FreqMax:CC1 周波数最大値=100(Hz)

msCC1FreqMin:CC1 周波数最小値=14,285,714 (Hz)

msCC1High:CC1 High 期間平均値=1,250,000(nsec)

msCC1HighMax:CC1 High 期間最大値=70(nsec)

msCC1HighMin:CC1 High 期間最小値=10,000,000(nsec)

msExpo:露光時間平均値=1,251,520(nsec)

msExpoMax:露光時間最大値=1,590(nsec)

msExpoMin:露光時間最小値=10,001,520(nsec)

8.3 コマンドの詳細

8.3.1 計測値リセット

各計測値を初期値にリセットします。

- ・書式 1 CMD CR
- ・CMD msrst

(コマンド通信例)

```
msrst
>OK
>msrst
```

8.3.2 計測値取得

各計測値を取得します。

- ・書式 1 CMD CR
- ・CMD msdump

(コマンド通信例)

```
msdump
>OK
>msLineRate=9872
>msLineRateMax=9803
>msLineRateMin=9799
>msCC1Freq=9802
>msCC1FreqMax=9802
>msCC1FreqMin=9801
>msCC1High=99980
>msCC1HighMax=99990
>msCC1HighMin=99980
>msExpo=99990
>msExpoMax=100000
>msExpoMin=99960
>msdump
```

8.4 機能詳細

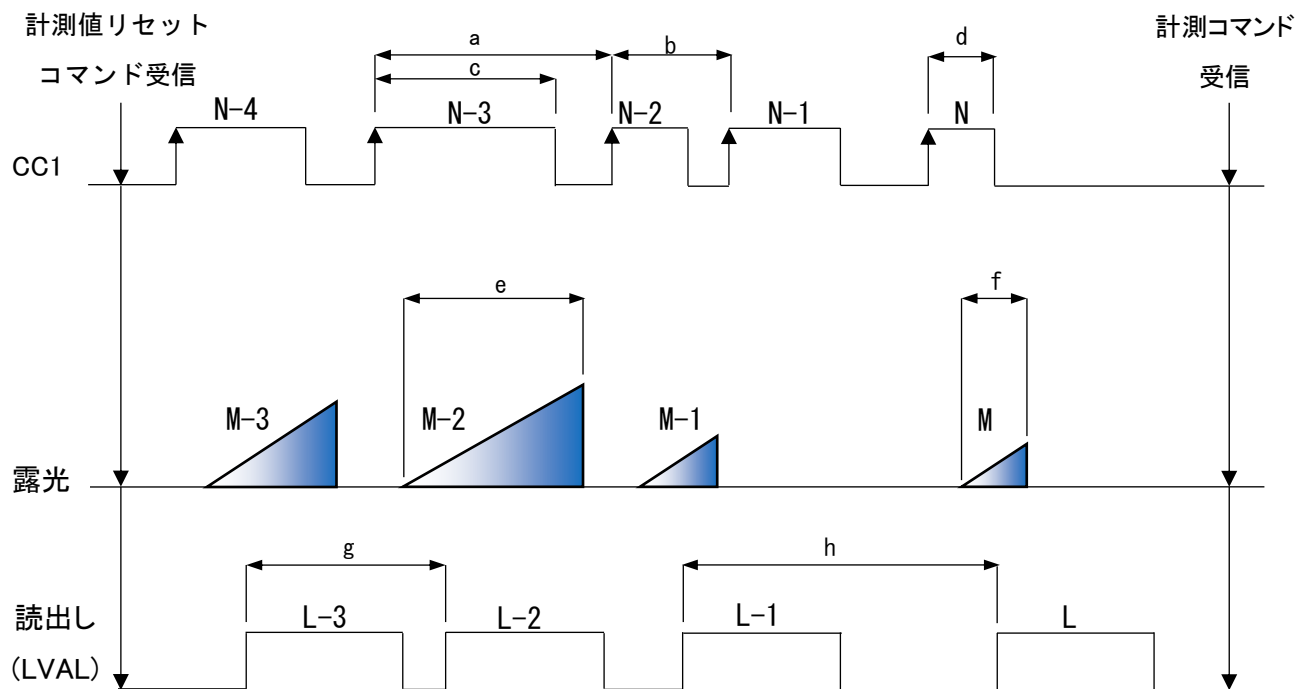


図 8-4-1 計測信号最大値/最小値イメージ

- a: CC1 周波数最小値(Hz) msCC1FreqMin
- b: CC1 周波数最大値(Hz) msCC1FreqMax
- c: CC1 High 期間最大値(nsec)msCC1HighMax
- d: CC1 High 期間最小値(nsec)msCC1HighMin
- e: 露光時間最大値(nsec)msExpoMax
- f: 露光時間最小値(nsec)msExpoMin
- g: ラインレート最大値(Hz)msLineRateMax
- h: ラインレート最小値(Hz)msLineRateMin

各平均値は測定コマンド受信時から直近8ライン分の値を平均したのになります。CC1 は N-7~N、露光時間は M-7~M、ラインレートは L-7~L のデータを使用します。そのためリセット後8ライン分の入力があるまでは正常な値ではありません。

Note:

リセット後に CC1 信号が外部から入力されていないなど、計測信号が変化しなければ初期値のまま(最大値<最小値)となります。測定誤差により CC1 周波数とラインレート、及び CC1 High 期間と露光時間が完全には一致しない場合があります。

使用例 1:

画像にライン抜けが発生している場合、最短スキャン周期よりも短い間隔で外部トリガが入力されトリガキャンセルが発生している場合と、外部トリガ信号が抜けている場合が考えられます。トリガキャンセルが発生している場合、常にキャンセルが発生していれば、CC1 周波数の平均値がラインレートの平均値の 2 倍の値になります。また間欠的にキャンセルが発生している時は、計測値リセット後しばらく撮像し、CC1 周波数の最大値とラインレートの最大値を取得して比較することで判断が可能です。CC1 周波数最大値>ラインレート最大値となるとトリガキャンセルが発生しています。外部トリガ信号が抜けている場合、計測値リセットを行い、しばらく撮像しライン抜けが確認できたら CC1 周波数の最大値と最小値を比較します。これらの値が異なっていればトリガ信号に抜けがあります。

使用例 2:

トリガで露光時間を制御しているが、画像が想定した明るさになっていない場合(カメラの露光設定を外部レベル動作とするはずが外部エッジに間違っているなど)計測値リセットを行い、しばらく撮像した後 CC1 の HI 期間と露光時間を比較します。同じ値になっていない場合は露光制御設定を確認してください。同じ値になっている場合は入力するトリガ信号を確認してください。

改訂履歴

改定番号	日付	変更内容
00	2025年09月18日	初版
01		
02		
03		
04		