



取扱説明書

ラインスキャンカメラ

型式：SU2020/SU2025



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、異臭や異音がする場合はすぐに供給電源を切って、ケーブルを製品から外してください。
- ◆ 本機の異常により、重大な事故につながるシステムに使用しないでください。

使用上のご注意



注意

- ◆ 必ず使用温度範囲内でご使用ください。
- ◆ 必ず指定の電源電圧でご使用ください。
- ◆ 製品を落下させたり、強い衝撃や振動を与えないでください。
- ◆ 内部温度上昇をさける為、周囲に十分なスペースをとって設置してください。
- ◆ ほこりや粉塵の多い場所でのご使用の際は、必ず粉塵防護策をしてください。
- ◆ 通電状態でケーブルを抜き差しすると製品が損傷する事がありますので、ケーブルを抜き差しする場合は、必ず供給電源を切ってください。
- ◆ ウィンドウガラスの表面にゴミや汚れが付着すると、画像に黒キズとして表示しますので、ゴミはエアブロー等で吹き飛ばし、汚れはエチルアルコールをつけた綿棒等でガラス面にキズをつけないように拭き取ってください。
- ◆ 屋光色蛍光灯など赤外成分を含まない光源の使用を推奨しますが、ハロゲンランプなどの光源を使用する場合は赤外線カットフィルタを併用ください。
- ◆ 可視光領域外の長波長の光を使用する場合、特性に影響がありますので、注意下さい。
- ◆ 使用する光源の分光特性によって、有効画素範囲内において感度むらが生じる場合があります。この場合、異なる分光特性の照明に変える事で感度むらを少なく出来る場合があります。
- ◆ CCD 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。)
- ◆ より安定した画像を取り込む場合は、電源投入後 10~20 分間エージングを行った後に使用してください。
- ◆ モータなどのノイズ源と電源を共有することは避けてください。
- ◆ 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。
- ◆ 露光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 SEND・バック（製品返却）となります。現地修理は別途料金が発生します。
- ◆ 無償保証期間中に弊社側の責任により故障を生じた場合は、その商品の故障部分の交換または修理を弊社にて無償で行わせていただきます。返送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。

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	9
1.1 特徴	9
1.2 本カメラの応用事例	9
1.3 イメージセンサ	10
1.4 性能・仕様	10
2 カメラの設置と光学系の取付け	12
2.1 カメラの設置	12
2.2 カメラの固定	12
2.3 カメラの外形寸法	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	20
4 カメラの制御	21
4.1 カメラ制御の流れ	21
4.1.1 コマンドの概要	21
4.1.2 コマンドの書式 (PC 送信)	21
4.1.3 受信メッセージ (PC 受信)	21
4.1.4 コマンドの一覧	22
4.1.5 設定初期値 (工場出荷時) の一覧	22
4.2 コマンドの詳細	23
4.2.1 ゲインの設定	23
4.2.2 CDS ゲインの設定	23
4.2.3 オフセットの設定	23
4.2.4 ビデオ出力切替	24
4.2.5 トリガー切替	24
4.2.6 設定メモリ保存	24
4.2.7 メモリ読込 (フラッシュメモリからのカメラ設定の読出し)	24
4.2.8 メモリ初期化 (カメラ設定の初期化)	25
4.3 スタートアップ (起動時の動作)	25
4.4 設定の保存と読込み	25

4.5 シリアル通信設定	26
4.6 ビデオ出力フォーマット	26
4.7 露光モードとタイミング	28
4.7.1 フリーランモード	28
4.7.2 外部トリガ(ExTrg) 露光モード	29
4.8 オフセットの設定	30
4.9 ゲインの設定	31
5 カメラ設定の確認基準	32
5.1 通電前	32
5.2 通電後	33
5.3 動作開始時	35
6 センサの取扱	36
6.1 静電気とセンサ	36
6.2 ほこり・油・傷対策	36
6.3 センサの清掃	36
7 トラブルシューティング	37
7.1 撮像できない	37
7.2 画像にノイズがはいる	39
7.3 カメラが熱くなる	41
8 NGCtrl (カメラコントロール) について	42
8.1 概要	42
8.2 動作環境	42
8.3 インストール	43
8.4 アンインストール	43
8.5 操作	43
8.5.1 凡例	43
8.5.2 起動	43
8.5.3 カメラ設定ファイルの読み込み	44
8.5.4 インターフェースの選択・タイムアウト設定	45
8.5.5 接続	48
8.5.6 切断および終了	48
8.5.7 通信内容の確認	48
8.5.8 設定のテキスト保存	49
8.5.9 テキストから一括設定	49
8.6 制御	49

8.6.1	ゲインおよびオフセット.....	51
8.6.2	ビデオ出力形態	51
8.6.3	カメラ内メモリ	51
8.6.4	ラインディレイ	51
8.7	アップグレード.....	51
8.7.1	NCCtrl をバージョンアップする場合.....	51
8.7.2	カメラ設定ファイルを追加または置き換える場合.....	52
8.7.3	接続するインターフェースを追加または置き換える場合.....	52
8.8	通信プログラムについて	52
8.9	その他	52
9	その他	53
9.1	お願い	53
9.2	お問い合わせ先.....	53
9.3	保証とアフターサービス	54
9.3.1	保証書（別添付）	54
9.3.2	修理を依頼される時	54

1 製品の概要

1.1 特徴

- 読出し（25MHz：SU2025、20MHz：SU2020）
- 解像度（2048 画素）
- 操作電源は単一の 12～15V
- 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
- 感度・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
- 高感度でありながら低ノイズ
- CCD からの出力が 1 つで奇偶数画素のばらつきが少ない
- 低消費電力化（弊社従来カメラ比 20%減）

1.2 本カメラの応用事例

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

外観検査装置の一例を下図に示します。



図 1-2-1 円筒状表面外観検査カメラ構成

検査対象物（例）

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

代表的な検出項目

・キズ ・ダコンキズ ・すりキズ ・端面欠け ・外形寸法

装置仕様

1. ラインスキャンカメラ 2048 画素
2. コントローラー (PC システム 専用ソフト)

1.3 イメージセンサ

このカメラは最大データレート 25MHz (SU2025)、20MHz (SU2020) の CCD を採用し、高感度かつ高品位な画像を取得できます。

画素サイズは $14\mu\text{m} \times 14\mu\text{m}$ で、2048 画素のデータを 25MHz (SU2025)、20MHz (SU2020) で出力します。

1.4 性能・仕様

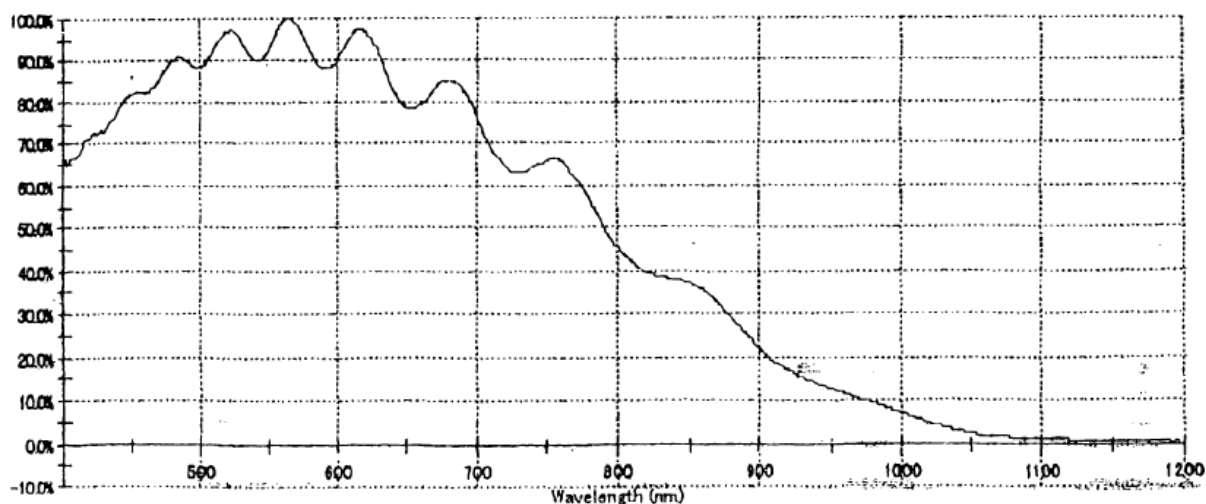
カメラの性能を下表に示します。特に断りがない場合は、カメラを最短スキャンレートで動作させた場合のデータを示しています。

表 1-4-1 性能仕様表

項目		仕様
画素数		2048 画素
画素サイズ HxV (μm)		14 x 14
素子長 (mm)		28.6
分光感度 (nm)		400~800 ※ピーク 567
データレート (MHz)		25[固定] : SU2025
		20[固定] : SU2020
最短スキャン周期 (μs)		88 [11.4kHz] : SU2025
		110 [9.1kHz] : SU2020
飽和露光量 ($\text{lx}\cdot\text{s}$) ※typ		0.0555 ※PGA ゲイン 0dB、 $T_a=25^\circ\text{C}$ 、昼光色蛍光灯
感度 ($\text{V}/[\text{lx}\cdot\text{s}]$) ※typ ※アナログ 5V 出力換算 出荷時 $T_a=25^\circ\text{C}$ 、昼光色蛍光灯にて		90
ゲイン調整 (dB)		0~21 (CDS 使用時は最大 30 dB) ※0.03125 dB/STEP
オフセット調整 (DN)	8 bit/tap	0~19 ※1LSB/STEP
	10 bit/tap	0~76 ※4LSB/STEP
	12 bit/tap	0~304 ※16LSB/STEP

ビデオ出力	フォーマット	Camera Link Base line 8、10、12 bit
	プロトコル	Camera Link Base Configuration
PRNU (Photo Response Non Uniformity)		3%
ランダムノイズ		20DN (ミニマムゲイン 10bit)
制御入力		CC1 : 外部同期信号[スタート信号]
シリアル通信制御		SerTC、SerTFG
マスタクロック (MHz)		50 : SU2025
		40 : SU2020 ※内部クロックのみ
コネクタ	データ・制御	3M : MDR26[Camera Link]
	電源	ヒロセ : HR10A (4Pin)
標準レンズマウント		ニコンFマウント
使用温度範囲 (°C)		0~50 ※ただし結露なきこと
電源電圧 (V)		DC12~15[±10%]
消費電流 (mA) ※typ		270 [DC12V]
外形寸法 WxHxD (mm)		64x70x91.7 (4項外形寸法及び各部の名称参照)
質量 (g) ※本体のみ		< 410
特記事項		Camera Link インターフェイス

CCD 分光感度特性は以下のとおりです。



2 カメラの設置と光学系の取付け

2.1 カメラの設置

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

2.2 カメラの固定

- フロントパネル M4 取付ねじ穴（前面 4 ヶ所/側面 8 ヶ所）にて固定することができます。
- フロントパネル 1/4"-20UNC 取付ねじ穴（三脚ねじ/側面 1 ヶ所）にて固定することができます。
- ◆ フロントパネル M4 取付ねじ穴（前面 4 ヶ所/側面 8 ヶ所）で固定される場合は、カメラ本体に入り込むねじ部の長さを、6mm 以下としてください。
- ◆ X、Y 軸方向や仰角等の調整機構はありません。必要に応じて調整機構をご用意ください。

2.3 カメラの外形寸法

カメラの外形寸法図は以下の通りです。

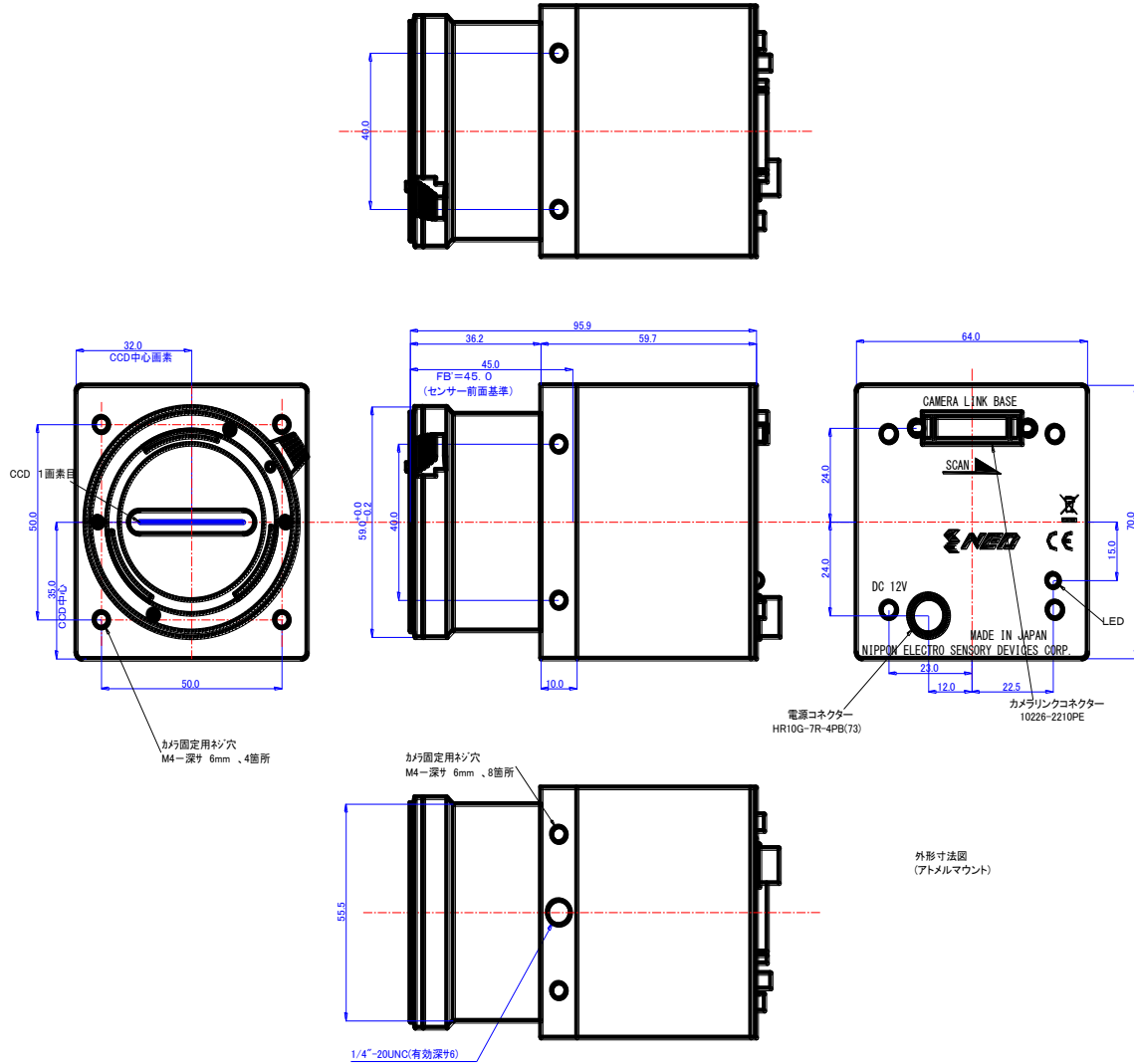


図 2-3-1 外形寸法図(ニコンFマウント)

2.4 光学系の取付け

お客様のご希望の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이버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。

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

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ード（画像取込ボード）をつないでください。

◆ カメラとフレームグラバードの接続は、Camera Link 対応ケーブルを 1 本使用します。

◆ 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。

ラインセンサカメラ

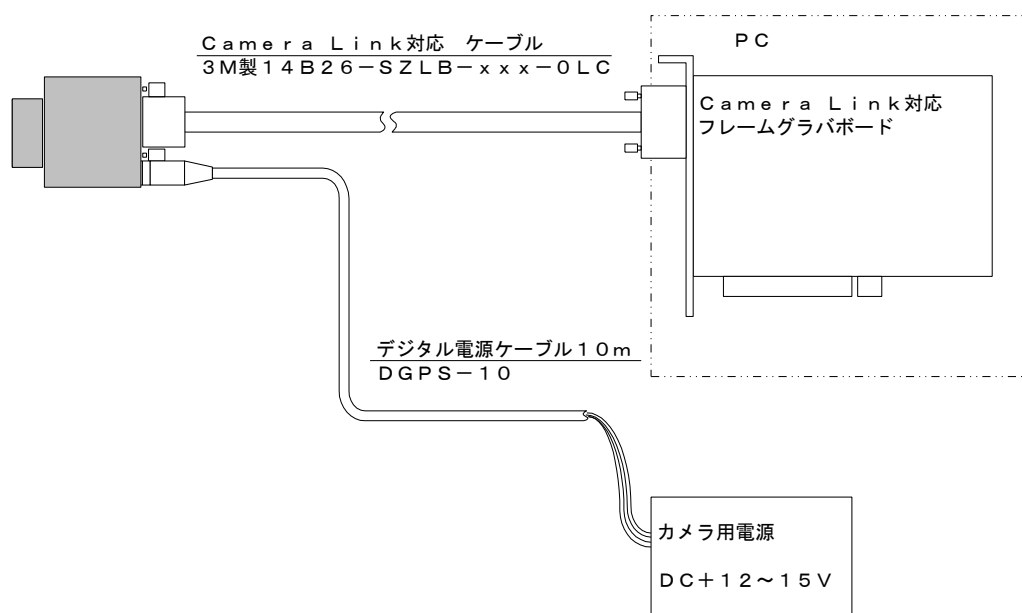


図 3-1-1 カメラとフレームグラバードと電源の接続図

◆ Camera Link の Medium 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>

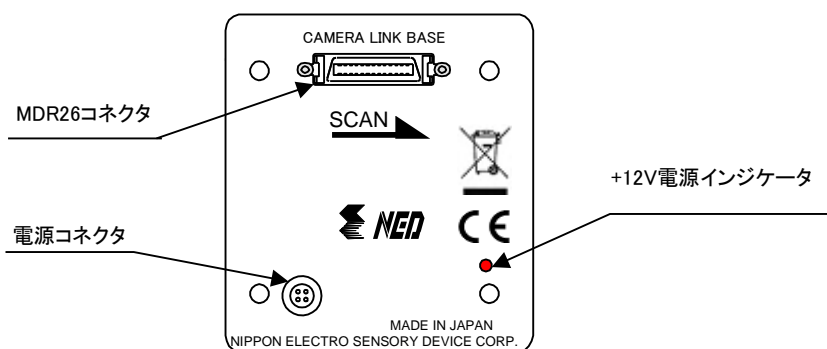
Camera Link ケーブルの規格では、最大ケーブル長は 10m となっていますが、Camera Link でデータを伝送できる最大ケーブル長はケーブルの性能及びクロックスピードで変わりますので、実際のアプリケーション（カメラ・ケーブル・フレームグラバード）に依存します。10m の伝送距離は、遅いクロックスピードでは可能ですが、速いクロックスピードでは、実現可能な最大伝送距離は 10m より短くなります。代表的なケーブル（3M 社：14B26-SZLB-xxx-0LC）とフレームグラバード（Matrox 社：Solios）の例を Camera Link ケーブルの規格 2007.Version1.2 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、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 実現可能な最大ケーブル長

Solios の型式	クロックスピード (MHz)	最大ケーブル長 (m)
SOL 6M CL E* (20~66MHz)	40	9.8
	66	8.0
SOL 6M FC E* (20~85MHz)	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。



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 インターフェイス規格の Base Configuration を採用しており、その構成は以下の通りです。

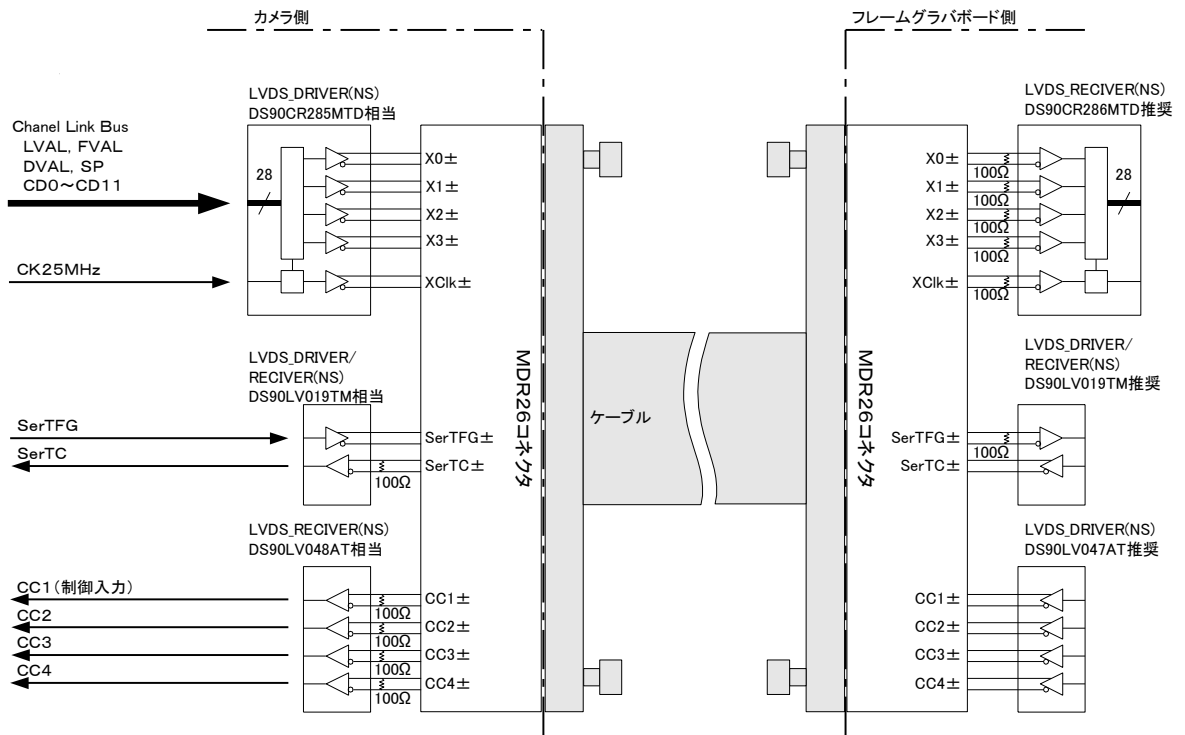


図 3-3-1 Camera Link のインターフェースの構成図

- ◆ LVDS、Channel Link のレシーバ (RECEIVER) 側は必ず 100Ω 終端を行ってください。
- ◆ 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 3-3-2 LVDS の基本回路

このカメラは 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 MDR コネクタを使用し、電源用に 4 ピンのヒロセのコネクタを使用しています。

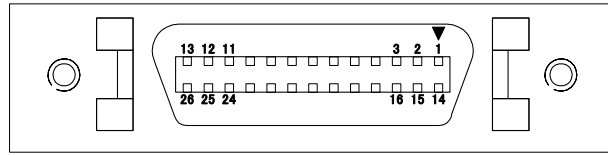


図 3-3-3 Camera Link コネクタ

- ハーフピッチ（ミニチュアデルタリボン）形状
- ロッキングスクリュー（インチねじ #4-40）ロック方式

表 3-3-1 Camera Link コネクタ（26 ピン MDR コネクタ）ピンアサイン

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	

- 各信号の説明

Inner Shield : シールド線 (GND)

X0+, X0-...X2+, X2- : 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)

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 : 14B26-SZLB-xxx-0LC 相当品

- ◆ 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。
- ◆ 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。

電源コネクタのピンアサインは以下の通りです。

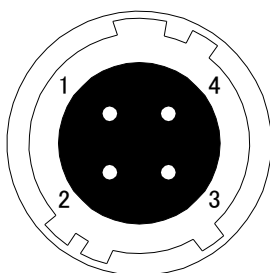


図 3-3-4 カメラ側電源コネクタ (ヒロセ : HR10G-7R-4PB)

- 丸型 プッシュプルロック方式

表 3-3-2 電源コネクタのピンアサイン

No	NAME	※ケーブル色
1	12~15V	白
2	12~15V	赤
3	GND	緑
4	GND	黒

3.4 電源の供給

このカメラには単一直流電圧（DC+12～15V）の供給が必要です。

- ◆ 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）
- ◆ 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。

適合ケーブル（適合プラグ）

DGPS-10（ヒロセ：HR10A-7P-4S）

電源電圧

DC+12～15V（±10%）

消費電流（定格）

DC+12V：270mA

DC+12～15V 電源を供給するとインディケータが点灯します。

- ◆ 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。

4 カメラの制御

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。そのためにはコマンドを直接シリアル通信で送り出す方法と、NCctrl02（カメラ制御ソフト）を使用する方法があります。

カメラの設定は一度行えば、シリアル通信を用いなくともカメラは適切に動作します。

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 コマンドの書式（PC 送信）

- 書式 G [VAL] CR

CMD : 制御文字（1バイト）

VAL : 設定値（10進、1バイト×最大3桁）※設定値がない場合は不要

CR : 区切り文字（固定、0x0D）

<例> t 0 CR

4.1.3 受信メッセージ（PC 受信）

- 書式 1 > R CR
- 書式 2 > [MEM] CR
- 書式 3 > [SB] CR
- 書式 4 EOT

> : 結果開始文字（固定 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（固定 0x0D）

CR : 区切り文字（固定 0x0D）

EOT : 送信コマンド全文終了文字（固定 0x04）

<例>

>OK CR >r0 CR EOT

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
VAL ERR !	範囲外設定値エラー
MEM ERR !	カメラメモリエラー

内蔵メモリ

- 内蔵メモリはEEPROMを使用し、書き換えが可能です。
- 内蔵メモリの書き換え回数は使用条件にもよりますが、10万回以上 (typ)

4.1.4 コマンドの一覧

このカメラで使われるコマンドは以下の通りです。

表 4-1-4-1 コマンド一覧表

制御項目	CMD	VAL	制御内容
ゲイン設定	g	0~688	ゲイン設定
CDS ゲイン	a	0~4	CDS ゲイン設定
オフセット設定	o	0~19	オフセット設定
ビデオ出力切替	v	0、1、2	8 bit / 10 bit / 12 bit
トリガー切替	t	0、1	トリガーモード切替 Free run / ExTrg
設定メモリ保存	w		上記設定を内蔵メモリに保存
メモリ読込	l		内蔵メモリ読込
メモリ初期化	z		内蔵メモリ初期化 ※4.1.5 項参照

4.1.5 設定初期値（工場出荷時）の一覧

設定初期値（工場出荷時）は、以下の通りです。

表 4-1-5-1 設定初期値（工場出荷時）一覧表

制御項目	CMD	VAL	制御内容
ゲイン	g	0	0dB
CDS ゲイン	a	4	-3dB
オフセット	o	4	遮光時レベル 4±3
ビデオ出力切替	v	0	8 bit
トリガー切替	t	0	FreeRun

4.2 コマンドの詳細

4.2.1 ゲインの設定

カメラのゲインを設定します。0~688 で設定できます。

- ・書式 C VAL CR
- ・CMD g
- ・VAL 0~688

(コマンド通信例)

g5 CR (例えば、ゲインを 0.16dB に設定)

>OK

>g5

4.2.2 CDS ゲインの設定

カメラの CDS ゲインを設定します。0~4 で設定できます。

- ・書式 2 C VAL CR
- ・CMD a
- ・VAL 0 ~ 4

(コマンド通信例)

a3 CR (CDS ゲインを 9dB に設定)

>OK

>a3

4.2.3 オフセットの設定

カメラのデジタルオフセットを設定します。0~19 で設定できます。

- ・書式 CMD VAL CR
- ・CMD o
- ・VAL 0 ~ 19

(コマンド通信例)

o5 CR (デジタルオフセットを 5/8bit・20/10bit・80/12bit に設定)

>OK

>o5

4.2.4 ビデオ出力切替

カメラの出力信号のデータフォーマットを設定します。

- ・書式 CMD VAL CR
- ・CMD v
- ・VAL1 0、1、2（出力データ 8bit/10bit/12bit 切替）

（コマンド通信例）

```
v0 CR（8bit出力に設定）
>OK
>v0
```

4.2.5 トリガ一切替

カメラのトリガーモードを切替えます。

- ・書式 CMD VAL CR
- ・CMD t
- ・VAL1 0、1（トリガーモード FreeRun/ExTrg 切替）

（コマンド通信例）

```
t0 CR（FreeRunモードに設定）
>OK
>t0
```

4.2.6 設定メモリ保存

現在のカメラ設定値をフラッシュメモリに保存します。

- ・書式 CMD CR
- ・CMD w

（コマンド通信例）

```
wCR
>OK
>w
```

4.2.7 メモリ読込（フラッシュメモリからのカメラ設定の読出し）

カメラのフラッシュメモリの内容を読み出し、カメラに反映します。

- ・書式 CMD CR
- ・CMD l

（コマンド通信例）

```
lCR
>OK
>l0
```

4.2.8 メモリ初期化（カメラ設定の初期化）

カメラのフラッシュメモリの内容を工場出荷時設定に初期化し、反映します。

・書式 CMD CR

・CMD z

（コマンド通信例）

zCR

>OK

>z0

4.3 スタートアップ（起動時の動作）

カメラの電源を投入すると、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。

スタートアップは次の手順でセットされます。

- ① カメラのハードウェアを初期化します。
- 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。

このシーケンスが終了しますと、カメラは画像取得及び出力の準備が整います。

4.4 設定の保存と読み込み

カメラの設定は内蔵メモリ（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（I コマンド送信時）にフラッシュメモリから読出されます。

- ◆ 内蔵メモリの書き換え回数は使用条件によります。電源投入時に内蔵メモリの内容を確認し、も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。
- ◆ 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。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。

メモリ内容を書き換えるコマンドは下記になります。

- メモリ初期化（z）
 - メモリ保存（w）
- ◆ 露光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かったり、カメラ設定変更ができなくなります。4.7.1 項及び4.7.2 項をご参照ください。

表 4-4-1 カメラ動作モードと制御入力

カメラ動作モード(露光モード)	制御入力(画像取り込みボードより)
Free Run(プログラマブル時間設定) (出荷時設定)	使用しない
ExTrg (外部トリガ)	外部トリガ (CC1)供給必要

4.5 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 4-5-1 シリアル通信設定

設定項目	設定値
通信速度 (ボーレート)	9600bps
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

4.6 ビデオ出力フォーマット

本製品は、8bit 又は 10bit のデジタルデータを出力します。

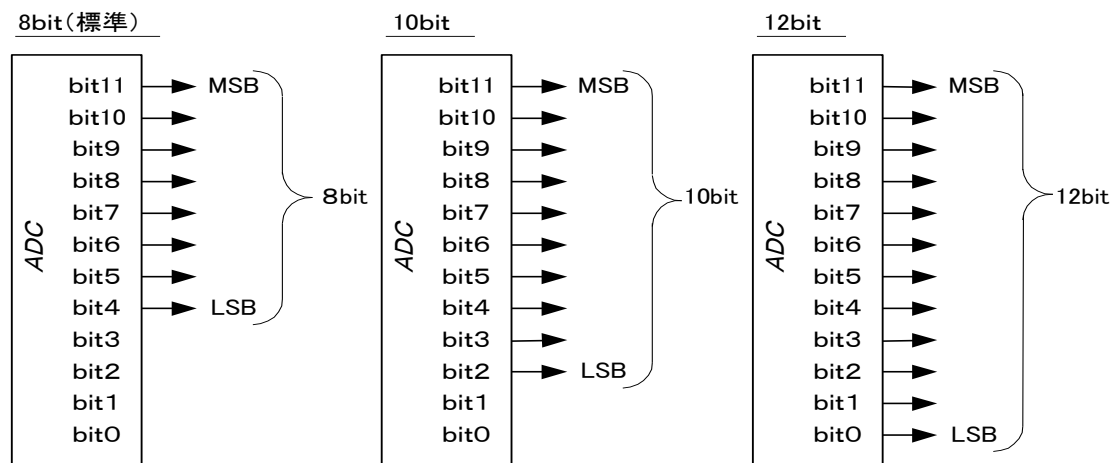


図 4-6-1 デジタルデータのアサイン

- ◆ 本製品の A/D コンバータの分解能は 10bit ですが、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。

SU2025/SU2020 のビデオ出力位相関係は以下のとおりです。

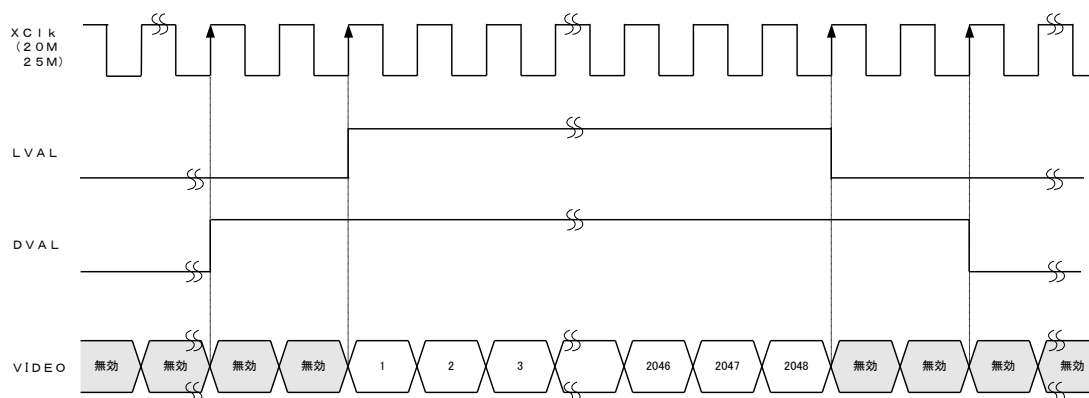


図 4-6-2 SU2020/SU2025 のビデオ出力位相関係

- ◆ FVAL = 「0」 (Low レベル) 固定
- ◆ DVAL = 「0」 (Low レベル) 固定

4.7 露光モードとタイミング

本製品は2つの露光モードを持っています。各露光モードの概要とタイミングの説明を行います。

4.7.1 フリーランモード

フリーランモードは、予め決められているライン周期で繰り返し露光・読出しを行うモードです。各信号のタイミング関係は以下のとおりです。

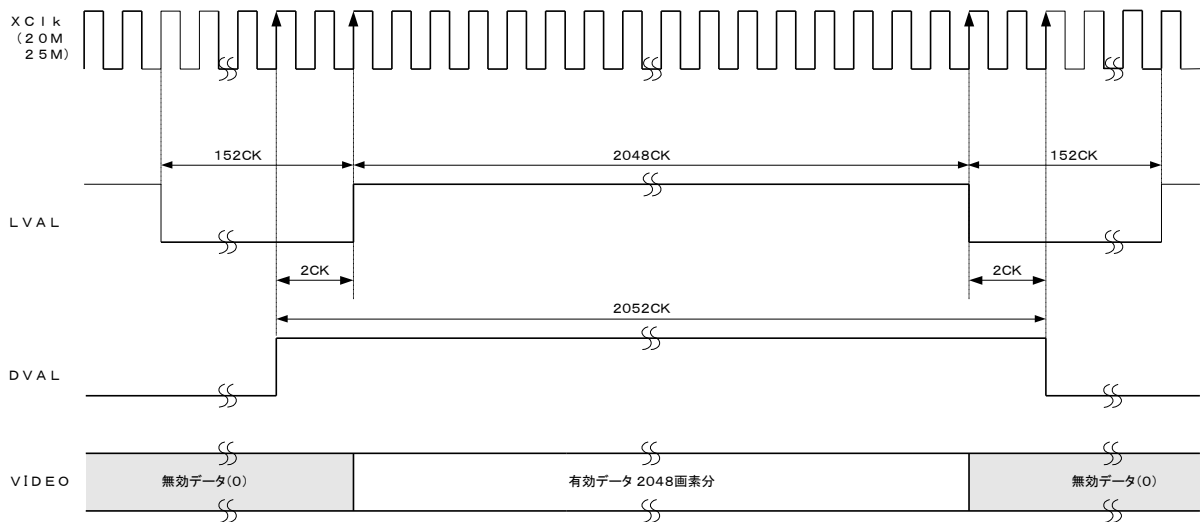


図 4-7-1-1 タイミングチャート

4.7.2 外部トリガ (ExTrg) 露光モード

外部トリガ（トリガエッジ）露光モードは、露光時間とライン周期は外部からのトリガ信号で設定し、露光開始は外部からのトリガ信号の立ち上りで設定するモードです。各信号のタイミング関係は以下のとおりです。

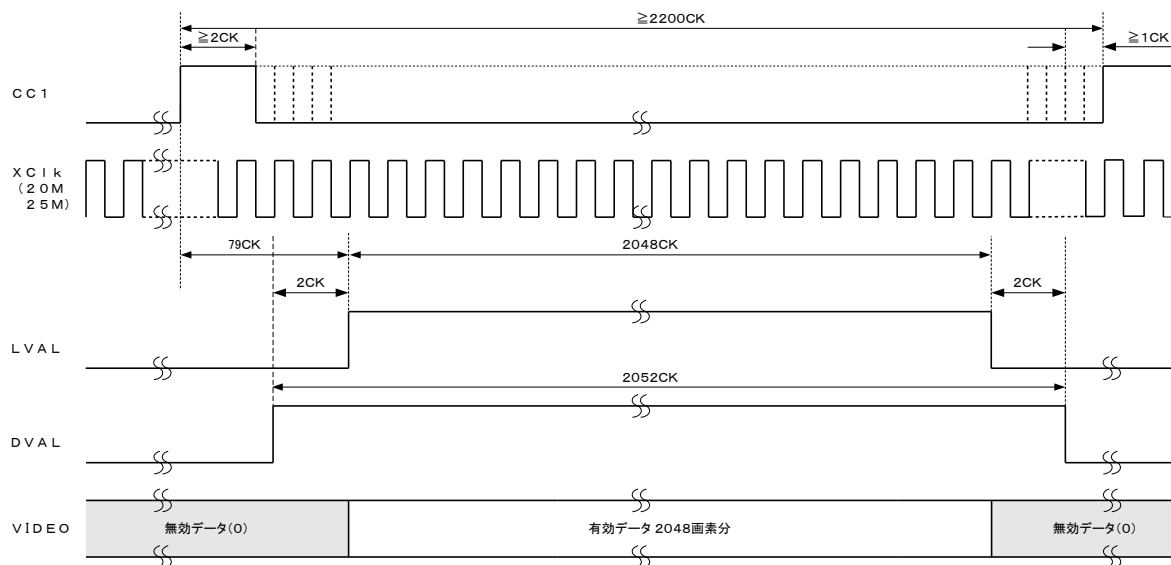


図 4-7-2-1 タイミングチャート

4.8 オフセットの設定

下図の横軸は入射光量 ($lx \cdot s$)、縦軸は出力データを表します。
縦軸の F_s は飽和時出力、 D_d は暗時出力 (いずれもデジタル値) を示します。
横軸の S_e は飽和露光量といい、出力が飽和する時の露光量を表します。

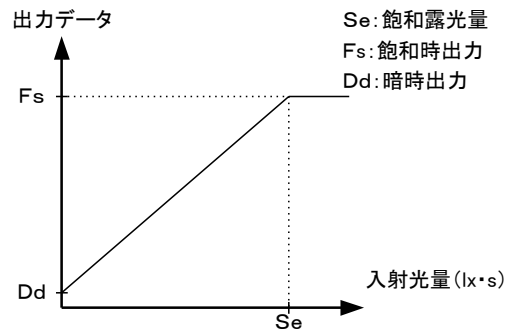


図 4-8-1 飽和露光量と暗時出力

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

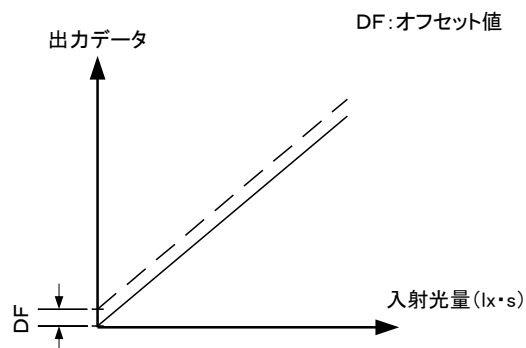


図 4-8-2 オフセット調整

- ◆ オフセットはご使用になるシステムにあわせて調整してください

4.9 ゲインの設定

カメラに送るゲイン設定値 (VAL : 0~688) については、概ね以下の式に従い、ゲイン (GAIN (dB)) 変化するように成っています。

$$\text{GAIN (dB)} = (\text{VAL} \times 0.03125)$$

CDSゲインは、a0=0dB、a1=3dB、a2=6dB、a3=9dB、a4=-3dBの設定値となります。

- ◆ カメラのゲイン設定を小さくしすぎた場合は、カメラの出力データが、フルスケールまで出力されない場合があります。
- ◆ カメラのゲイン設定を大きくすると、ランダムノイズ成分も大きく成ります。条件の許す限り、感度の設定を低くした方が、ノイズの少ない高品位の出力データが得られます。
- ◆ 一般的にレンズの絞り値は、F4かF5.6を使用すると、レンズの色収差の影響が少ない出力データが得られます。
- ◆ 撮影状況によっては、近赤外カットフィルターをご使用願います

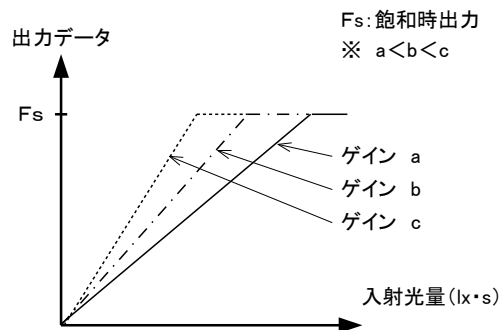


図 4-9-1 ゲインの設定

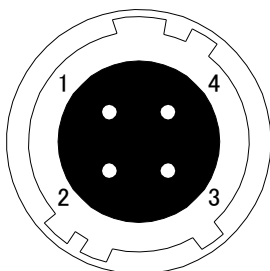
- ◆ ゲインとノイズ量は比例関係にあります。
- ◆ ゲインはご使用になるシステムにあわせて調整してください

5 カメラ設定の確認基準

5.1 通電前

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

- ① 電源ケーブルのピンアサインを確認します。



No	NAME	※ケーブル色
1	12~15V	白
2	12~15V	赤
3	GND	緑
4	GND	黒

図 5-1-1 電源ケーブルのピンアサイン

- ② カメラケーブルの方向とチャンネルを確認します。

◆ Camera Link 用ケーブルには接続方向の指定があるものがあります。

一方のコネクタに『カメラ側』などの表示がある場合は、そのコネクタをカメラ側に接続してください。

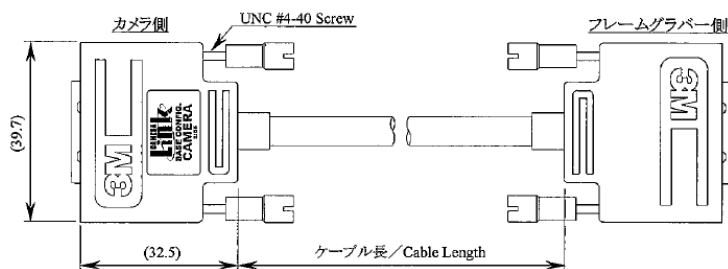


図 5-1-2 カメラケーブルの接続方向

カメラインターフェースが、Solios の場合の接続チャンネル
CL1 = CHANNEL #0

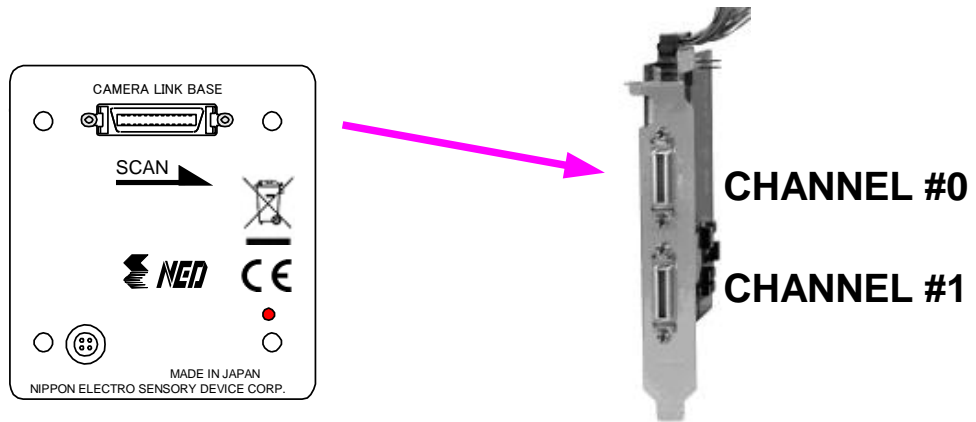


図 5-1-3 カメラケーブルのチャンネル

5.2 通電後

- ① カメラ制御ユーティリティでコマンドの送受信を確認します。NCctrl02 (カメラ制御ソフト) を起動します。COM ポートを設定して、接続を行います。ボタン **ロード** をクリックして応答を待ちます。

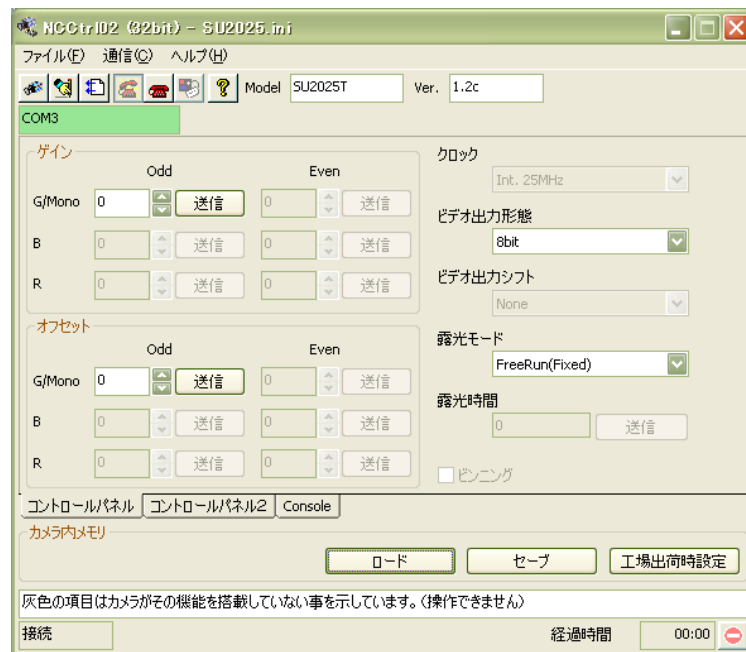


図 5-2-1 接続の確認

- ② カメラ制御ユーティリティで、露光モード（トリガーモード）、ビデオ出力形態を設定します。

トリガーモード＝フリーラン

ビデオ出力形態＝8bit



図 5-2-2 露光モード（トリガーモード）、ビデオ出力形態設定

- ◆ 画像確認ができるアプリを既に作成済みの場合は、適切な設定を選択してください。
- ③ カメラのインターフェース・ボードユーティリティで画像を取り込みます。フレームグラバーボードが、Matrox の Solios の場合、Intellicam を使用するのが簡単です。

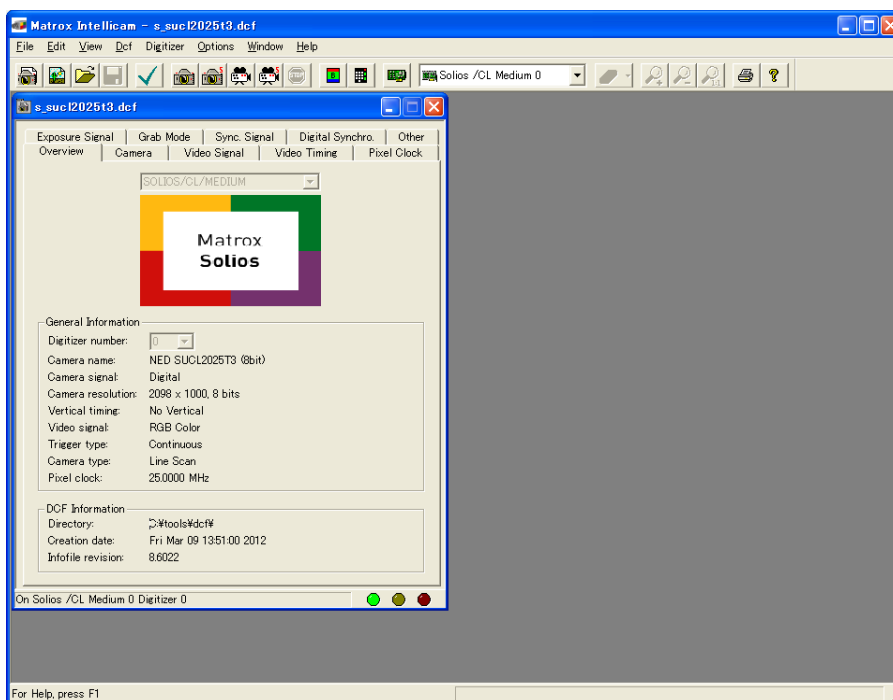


図 5-2-3 Solios 画面

5.3 動作開始時

(1) 取込タイムアウトなどのエラーが発生しないか？

<原因>

- ◆ 取込負荷が大きすぎる。
フィルタ処理などを多用した場合、ドライバへの割り当てが不足する場合があります。
- ◆ カメラの故障やケーブルが外れている。
カメラ電源が入っていなかったり、CL1 側のコネクタが外れかけている場合もあります。
- ◆ Camera Link ケーブルと光源インバータ線や動力線が接近して敷設されている場合に、ノイズを受けることがあります。パソコンリセットする場合がありますので注意してください。

(2) 縦スジが発生していないか？

<原因>

受光素子へのゴミの付着

ホコリなどの飛来や、内部にあったゴミの移動などで受光素子へ付着する場合があります。早期であれば、エアブローやレンズクリーナーなどで簡単に除去できます。

6 センサの取扱

6.1 静電気とセンサ

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

6.2 ほこり・油・傷対策

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

6.3 センサの清掃

ほこり：エアーで吹き飛ばす。

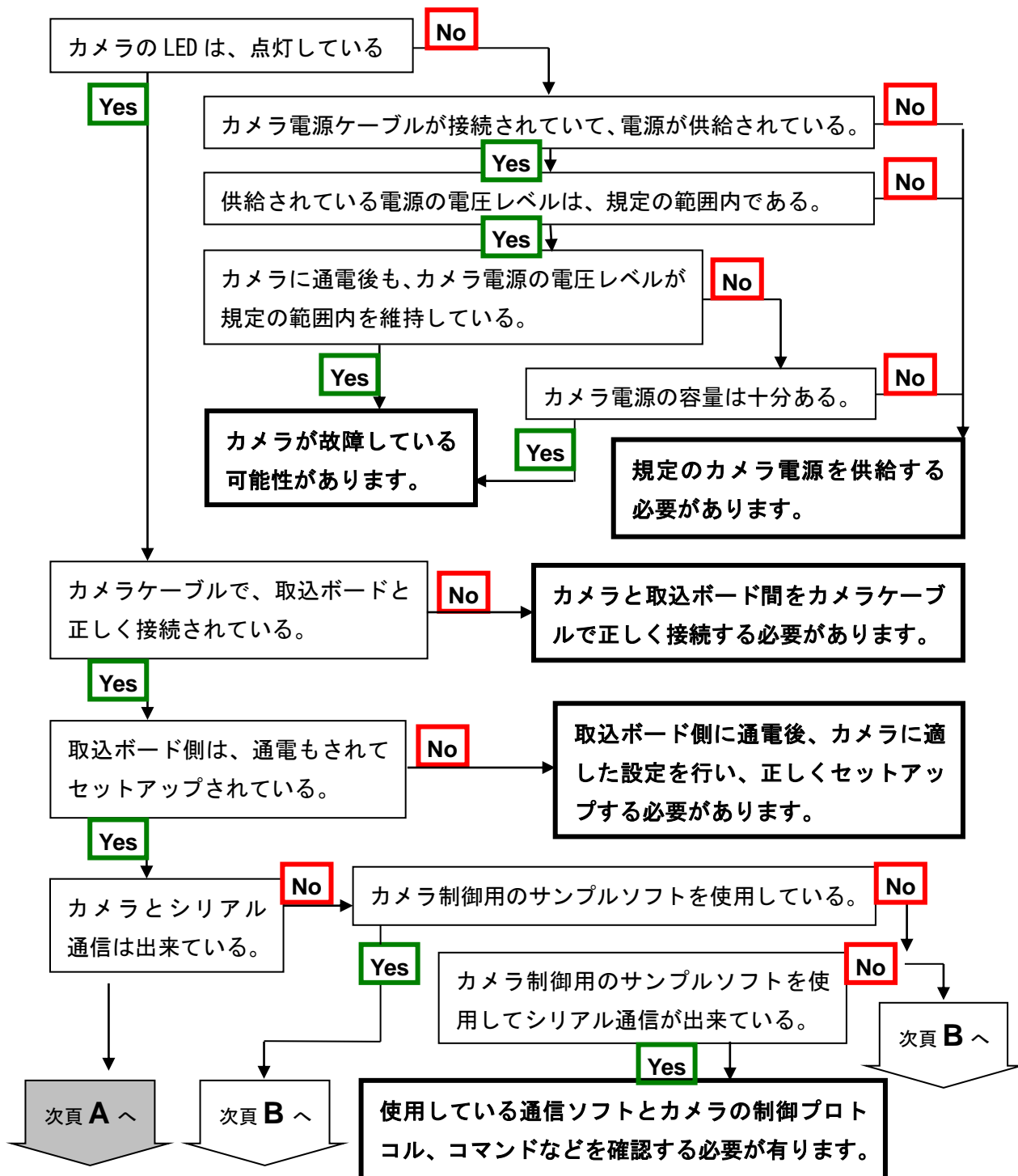
油類：エチルアルコールをつけた繊維の抜け落ちない布で傷をつけないように拭取る。

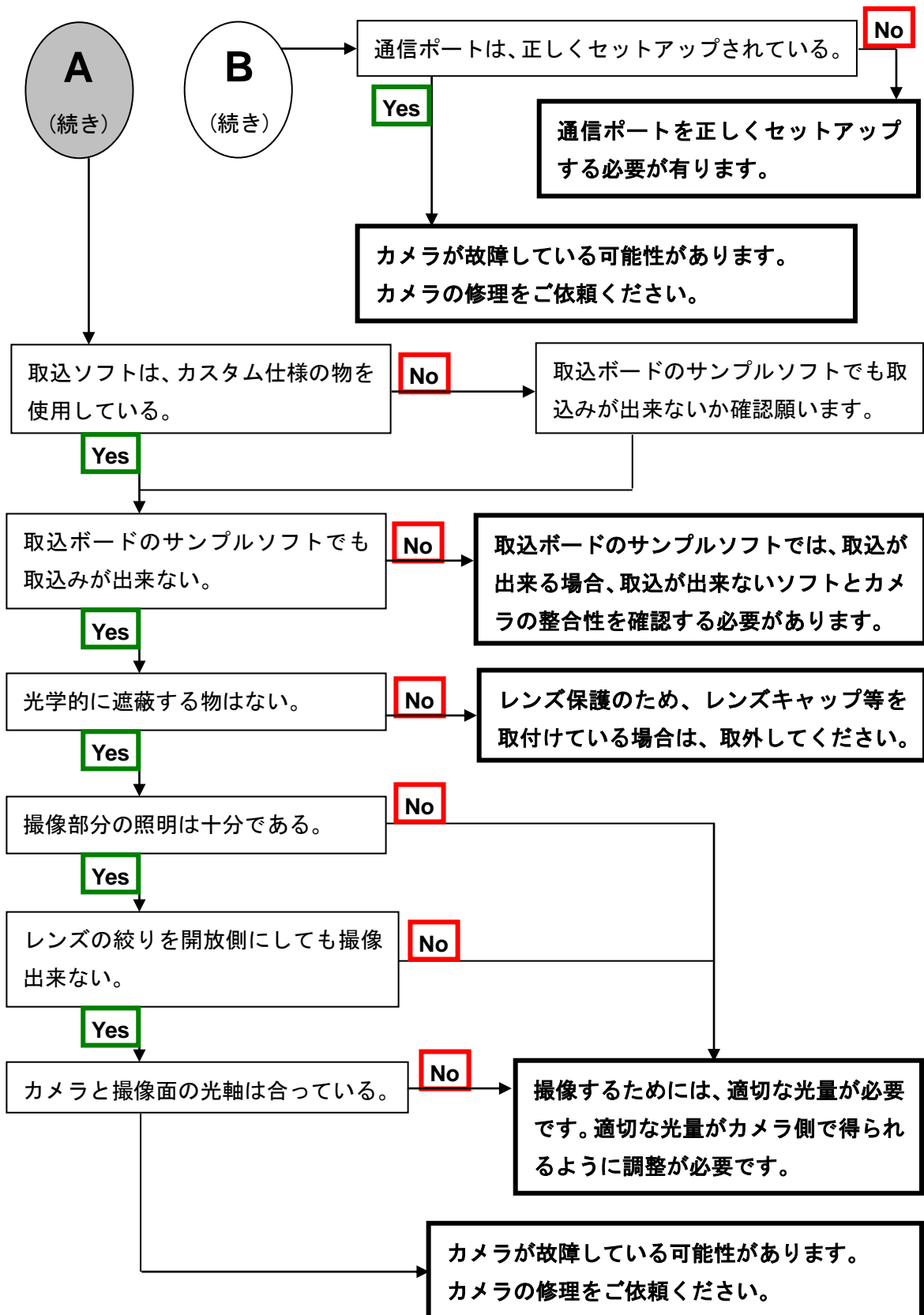
ウインドウガラスの表面にゴミや汚れが付着すると、画像に黒キズとして表示しますので、ゴミはエアブロー等で吹き飛ばし、汚れはエチルアルコールをつけた綿棒等でガラス面にキズをつけないように拭き取ってください。

7 トラブルシューティング

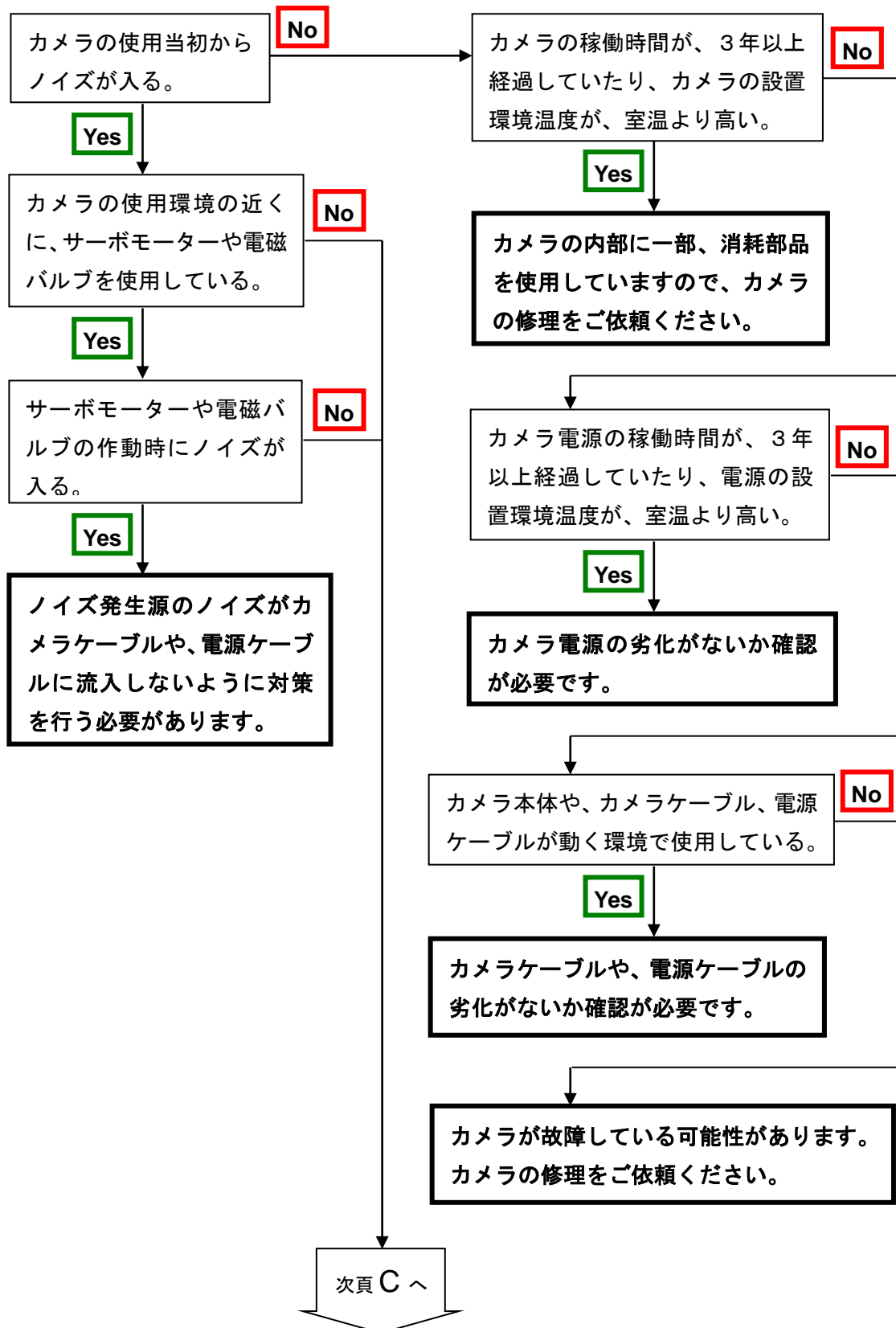
以下のページにはお使いの上で発生しがちなトラブルの原因を挙げてあります。症状に合わせてご覧ください。

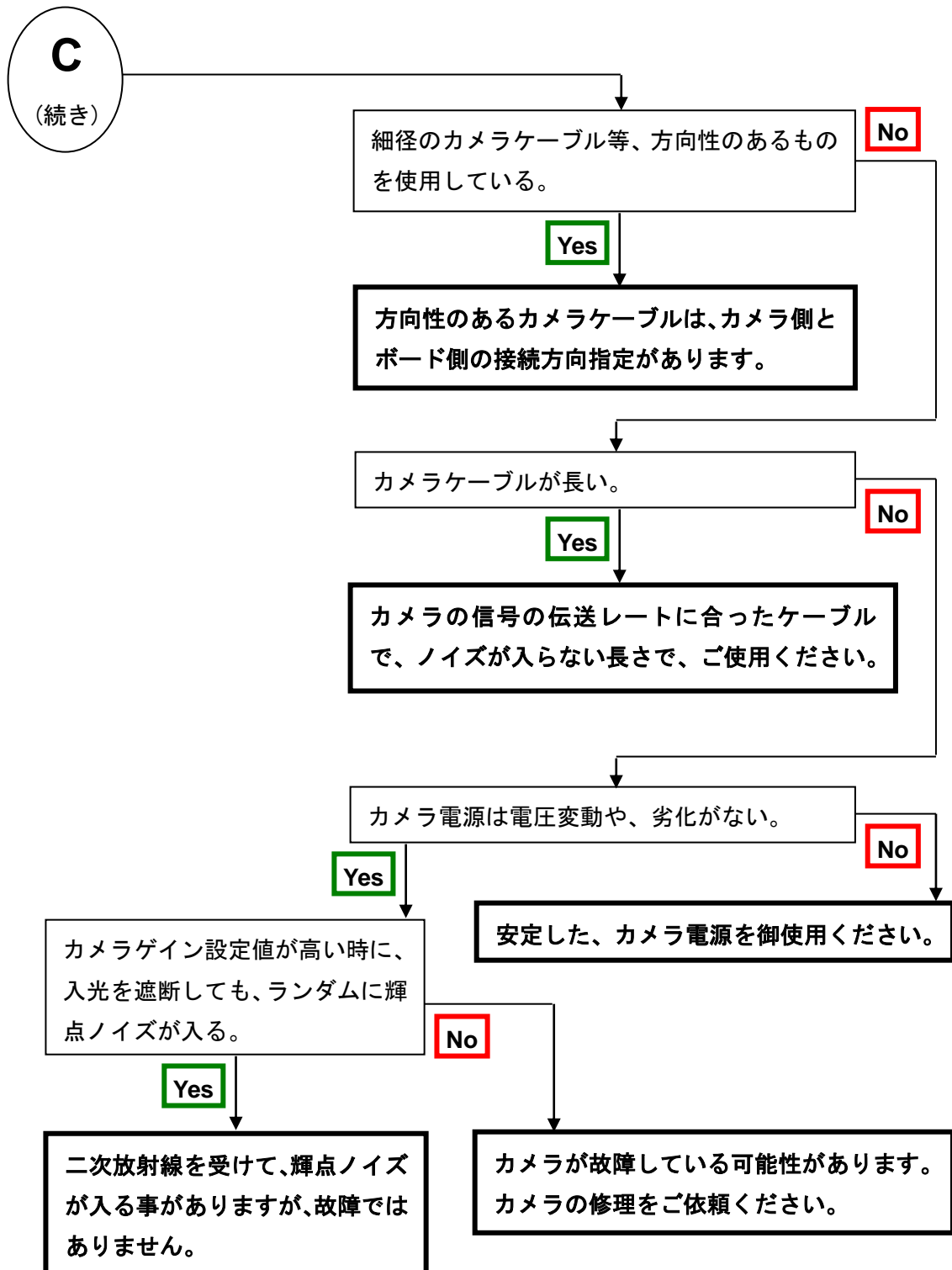
7.1 撮像できない



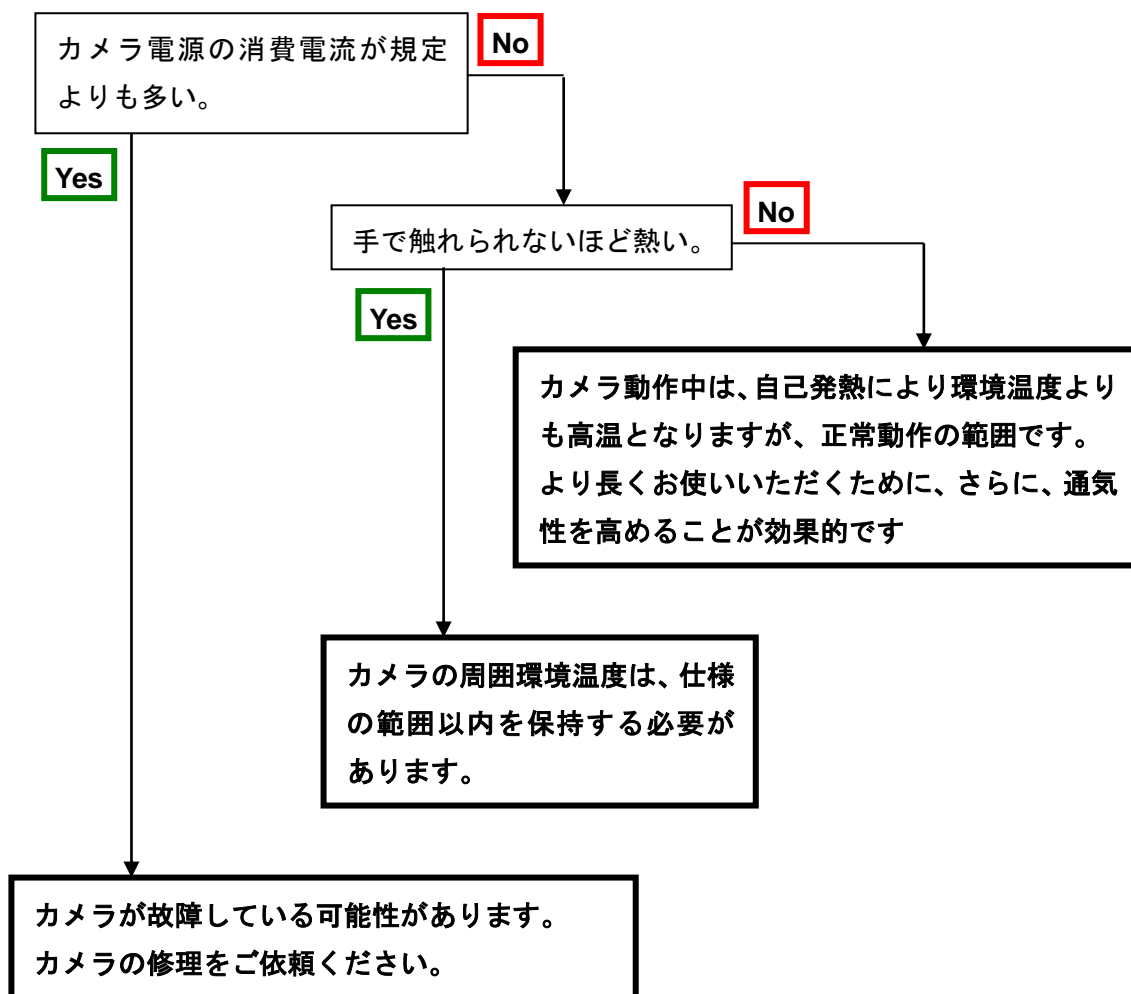


7.2 画像にノイズがはいる





7.3 カメラが熱くなる



8 NCCtrl (カメラコントロール) について

8.1 概要

NCCtrl02 は、「NED カメラ制御プロトコル」(NCCP) 対応ラインスキャンカメラをパソコンからリモート制御するソフトウェアです。

接続可能なインターフェースは以下の通りです。

- ◆ COMポート (RS232C)
- ◆ Camera Link

8.2 動作環境

パソコン : PC/AT 互換機

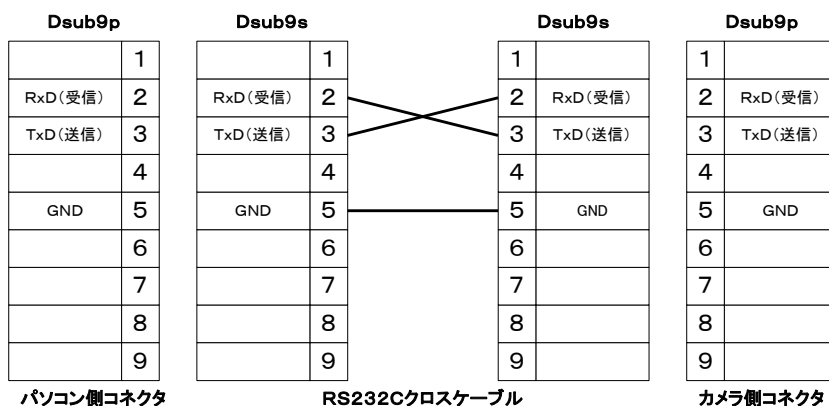
OS : Microsoft Windows シリーズ (9x/NT/2000/XP)

ディスク容量 : 1~2MB (カメラ設定ファイル数によって増減する場合があります。)

また接続するインターフェースによっては、以下の環境も必要です。

COMポート (RS232C) 接続でお使いの場合 :

- ◆ ハードウェアおよび OS 上で利用可能な COM ポートが必要です。
- ◆ RS232C クロスケーブル (Dsub9s-Dsub9s) が必要です。



Camera Link 接続でお使いの場合 :

- ◆ Camera Link 対応の画像入力ボードとそのデバイスドライバがインストールされており、且つ画像入力ボードのメーカーが提供する Camera Link API 用 DLL が必要です。
(詳細は、画像入力ボードの各メーカーにお問い合わせ下さい。)
- ◆ Camera Link 対応ケーブルが必要です。

8.3 インストール

弊社提供メディア（FD、CD-ROM 等）内の NCctr102 フォルダをハードディスクの任意の位置にコピーして下さい。

また CD-ROM からコピーの場合は、NCctr102 フォルダの「読み取り専用」属性は解除して下さい。

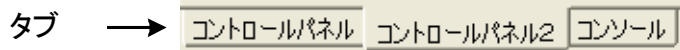
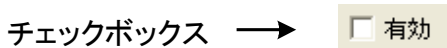
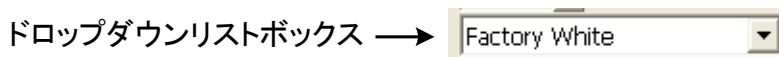
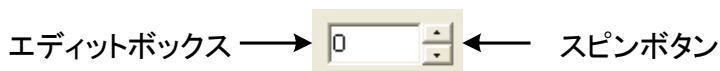
8.4 アンインストール

インストールされた NCctr102 フォルダ以下を全て削除して下さい。

8.5 操作

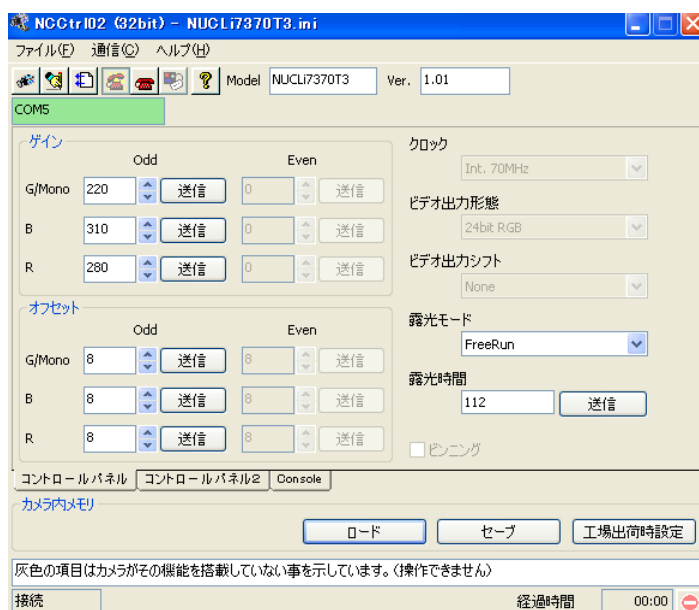
8.5.1 凡例

これより以降は下図の表現・名称を用います。



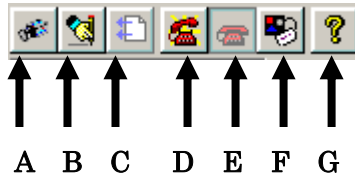
8.5.2 起動

エクスプローラから NCctr102.exe をダブルクリックします。（画像は NUCLi7370T3 です。）



ウインドウ下部の[コントロールパネル]、[コントロールパネル 2]、[Console] タブをクリックする事でページを切り替える事が可能です。

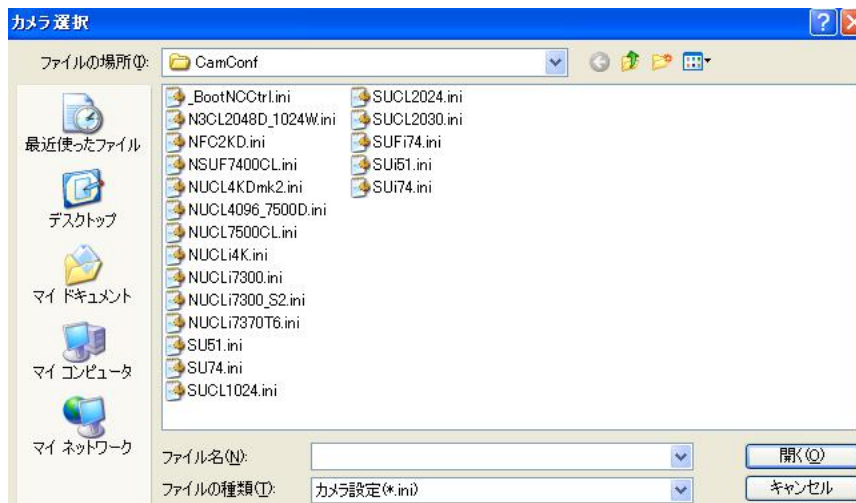
また、ツールバーのボタンの内容は以下の通りです。



- A : カメラ設定ファイルを開きます。
- B : 現在の設定をテキスト形式で保存します。
- C : テキストから一括設定します。
- D : カメラに接続します。
- E : 切断します。
- F : 通信の設定をします。
- G : バージョン情報です。

8.5.3 カメラ設定ファイルの読み込み

- ① ツールバーのボタン A をクリックします。



- ② 設定ファイルを選択して[開く]ボタンをクリックします。

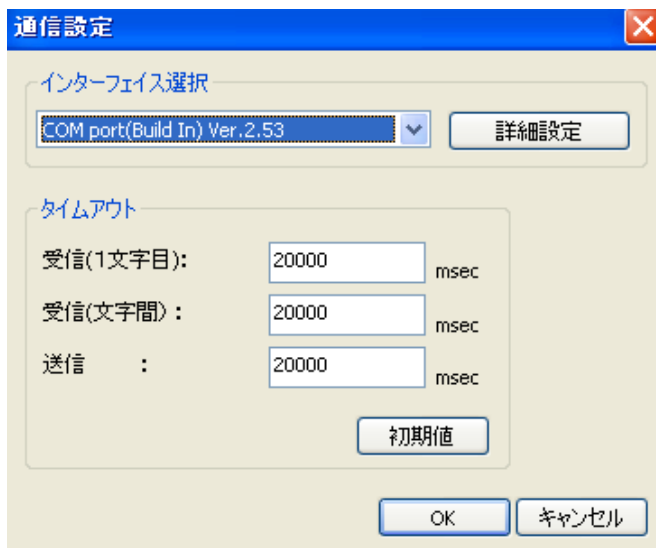
- ③ 設定が読み込まれ、ウインドウ内の各コントロールが初期化されます。

接続するカメラがサポートしていない機能は灰色表示となり操作できません。
 次回の起動時から、最後に使用したカメラ設定ファイルが自動で開きます。

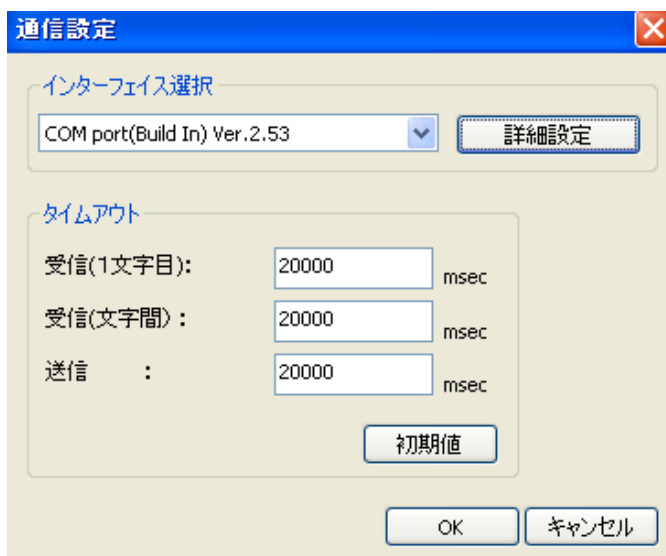
8.5.4 インターフェースの選択・タイムアウト設定

8.5.4.1 インターフェースの選択

- ① ツールバーのボタンをクリックします。



- ② ドロップダウンリストボックスから接続するインターフェースを選択します。
- ③ **詳細設定** ボタンをクリックするとインターフェースごとの設定が行えます。
(後述)



- ④ **OK** ボタンをクリックすると選択完了です。
キャンセルボタンをクリックした場合は、選択されません。

※選択状態は保存されますので次回の起動時以降は、この操作は不要です。

8.5.4.2 COM ポートの設定

①各項目を以下の様に設定して下さい。(NED 標準)

但し、接続するカメラに異なる設定が示されている場合は、そちらに合わせて下さい。

- ・通信ポート : 接続している COM ポートを選択
- ・通信速度 : 9600
- ・データ長 : 8
- ・パリティ : なし
- ・ストップビット : 1
- ・フロー制御 : なし

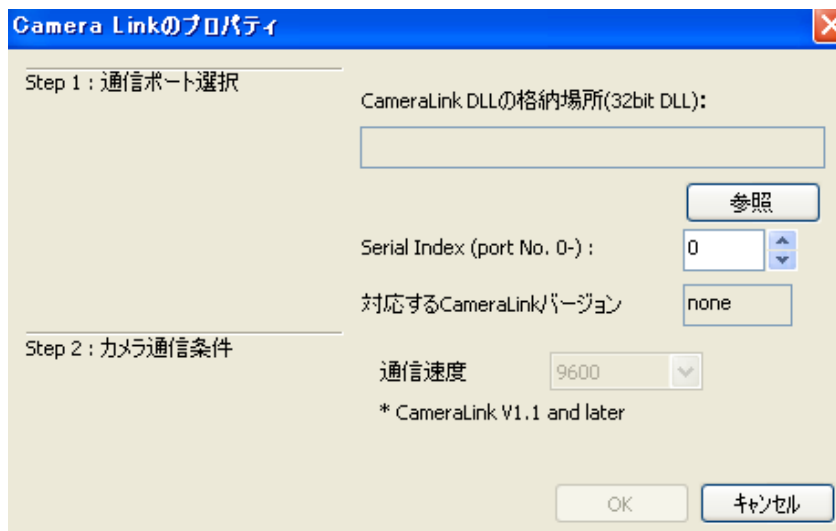
※その他の設定は未使用です。

②OK ボタンをクリックすると設定が保存されます。

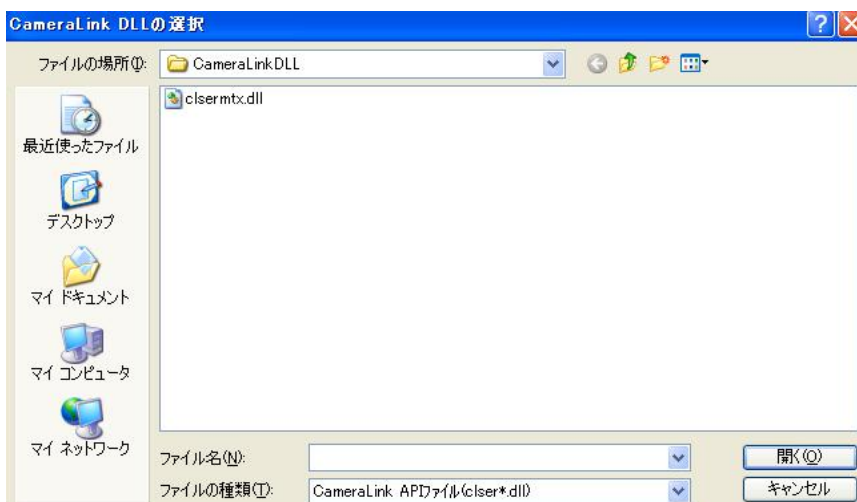
キャンセルボタンをクリックした場合は、設定が保存されません。

※設定内容は保存されますので次回の起動時以降は、この操作は不要です。

8.5.4.3 Camera Link の設定



①Camera Link API 用 DLL のファイル名をフルパスで直接エディットボックスに入力するか、**参照** ボタンをクリックしてファイルを指定します。



② Camera Link 対応ケーブルの接続する位置に合わせて Serial Index に値を入力します。

③ OK ボタンをクリックすると設定が保存されます。キャンセルボタンをクリックした場合は、設定が保存されません。

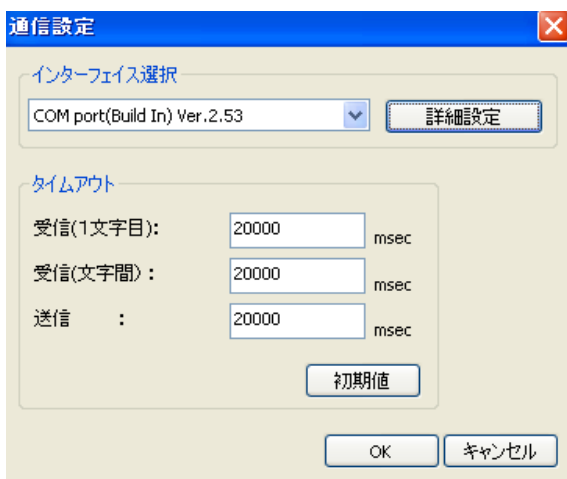
※設定内容は保存されますので次回の起動時以降は、この操作は不要です。

※Camera Link API 用 DLL は、画像入力ボードの各メーカーから提供されます。

(入力ボードからパソコンの COM ポートへスルーしている場合は、この限りではありません。この場合はインターフェースを COM ポートにしてお使い下さい。)

Serial Index の値も含めて、詳細は各ボードメーカーにお問い合わせ下さい。

8.5.4.4 タイムアウトの設定



① エディットボックスにタイムアウト時間を msec 単位で入力します。**初期値** ボタンをクリックすると、エディットボックスの値が初期値に変更されます。

各タイムアウトの意味は以下の通りです。

受信 (1文字目) : コマンド送信後、最初の受信データが到着するまでの時間

受信 (文字間) : 受信データ中の文字間の到着時間

送信 : コマンド送信が完了するまでの時間

②OK ボタンをクリックすると設定が保存されます。

キャンセルボタンをクリックした場合は、設定が保存されません。

※設定内容は保存されますので次回の起動時以降は、この操作は不要です。

8.5.5 接続

ツールバーのボタン D をクリックしてカメラに接続するとリモート制御が可能になります。



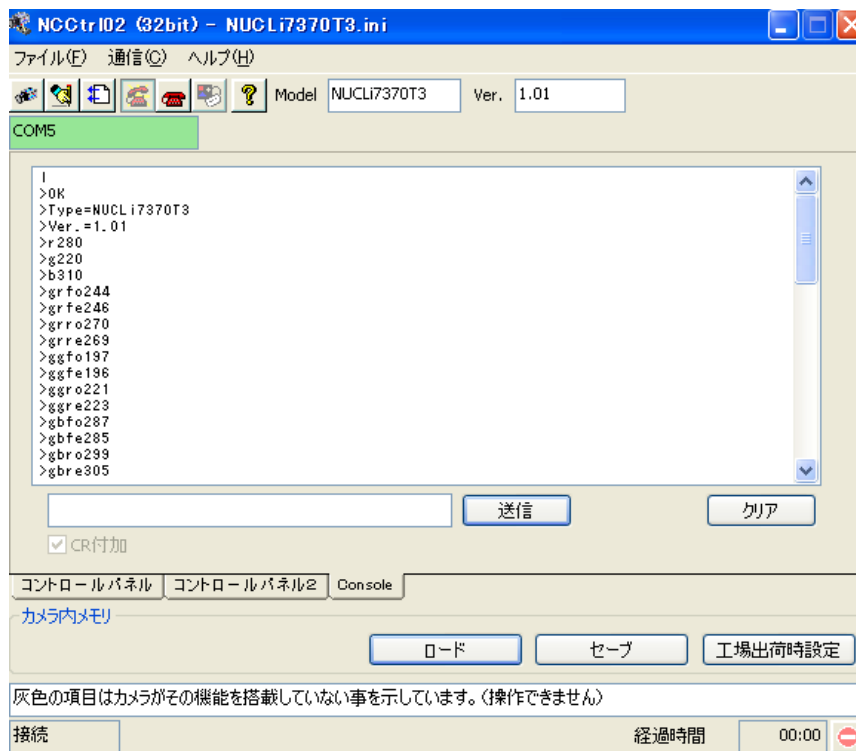
8.5.6 切断および終了

ツールバーのボタン E をクリックして通信を切断しウインドウ右上の ボタンをクリックして終了します。



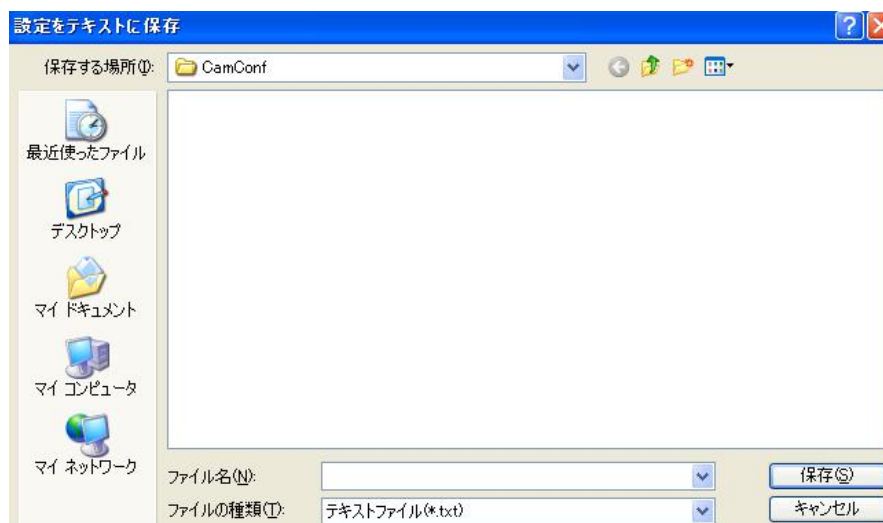
8.5.7 通信内容の確認

ウインドウ下部の タブをクリックすると、通信内容が確認できます。
(画像は NUCLi7370T3 です。)



8.5.8 設定のテキスト保存

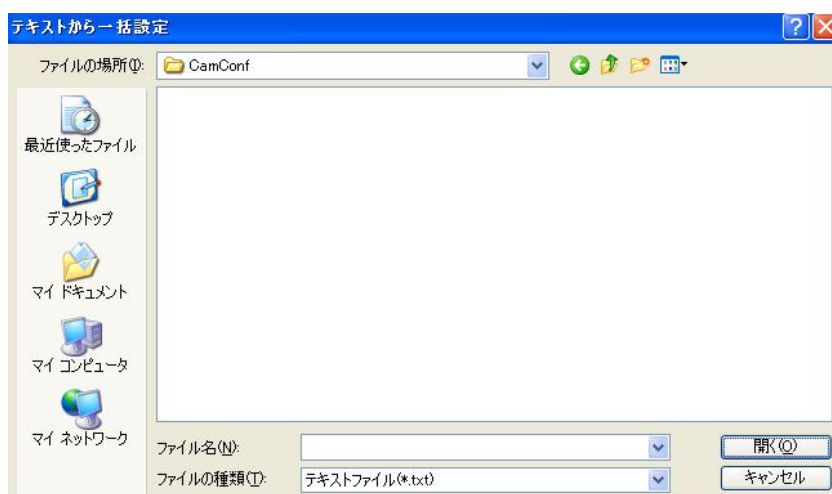
- ① ツールバーのボタンBをクリックします。



- ② ファイル名を指定して「保存」ボタンをクリックすると、現在の設定値（ウインドウのコントロールの現在値）がテキストファイルで保存されます。

8.5.9 テキストから一括設定

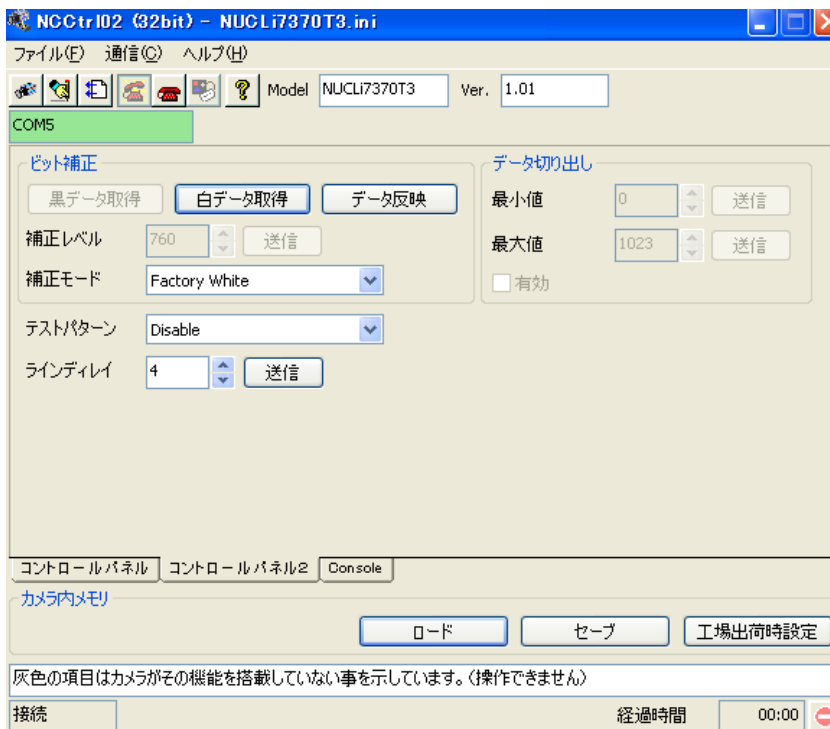
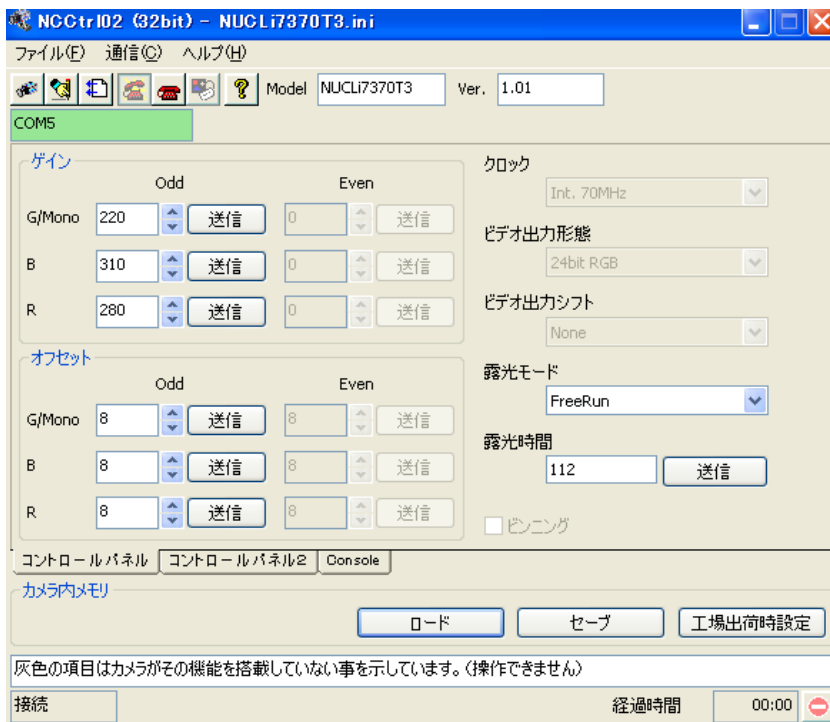
- ① カメラと接続の状態、メニューから「ファイル」－「テキストから一括設定」を選択します。



- ② ファイル名を指定して「開く」ボタンをクリックするとテキストファイルに保存されている各コマンドが順次発行されます。

8.6 制御

ウインドウ下部の「コントロールパネル」または「コントロールパネル 2」タブをクリックしてページを切り替えます。NCCtrl02 起動時は「コントロールパネル」が表示されています。（画像は NUCLi7370T3 です。）



※制御できる機能やその値の範囲はカメラごとに異なります。詳細は4 カメラの制御の項をご覧ください。

8.6.1 ゲインおよびオフセット

	Odd	Even
G/Mono	220	0
B	310	0
R	280	0

	Odd	Even
G/Mono	8	8
B	8	8
R	8	8

数値を直接入力するかスピンボタンで設定して送信ボタンをクリックするとカメラに送信します。

8.6.2 ビデオ出力形態

ビデオ出力形態 : 24bit RGB

ドロップダウンリストボックスから選択する毎にカメラに送信します。

8.6.3 カメラ内メモリ

ロードボタンをクリックすると、カメラに保存されているデータを読み込みます。

セーブボタンをクリックすると、現在のデータをカメラに保存します。

工場出荷時設定ボタンをクリックすると、カメラに保存されている出荷時データで初期化します。

8.6.4 ラインディレイ

ラインディレイ 4 送信

数値を直接入力するかスピンボタンで設定して送信ボタンをクリックするとカメラに送信します。

8.7 アップグレード

弊社より最新のソフトウェアをご提供させていただいた場合は、以下の手順で実行して下さい。

8.7.1 NCctrl をバージョンアップする場合

- ① NCctrl が起動していない事を確認します。
- ② 旧バージョンを 8.4 項のアンインストールに従ってアンインストールします。
- ③ 新バージョンを 8.3 項のインストールに従ってインストールします。

8.7.2 カメラ設定ファイルを追加または置き換える場合

- ①NCCtrl が起動していない事を確認します。
- ②インストールされた NCCtrl¥CamConf フォルダ内にカメラ設定ファイルをコピーします。

8.7.3 接続するインターフェースを追加または置き換える場合

- ①NCCtrl が起動していない事を確認します。
- ②NCCtrl と同じフォルダ内にインターフェースのファイルをコピーします。

8.8 通信プログラムについて

お客様にてカメラとの通信をプログラミングされる場合は NCCtrl¥SampleProgram フォルダ内のサンプルプログラムをご参照ください。

8.9 その他

- ◆ 本ソフトウェア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。
- ◆ 本ソフトウェアの一部または全部をリバースエンジニアリングする事や、改変することは固くお断りします。
- ◆ 本ソフトウェア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。

9 その他

9.1 お願い

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

9.2 お問い合わせ先

- 本社
〒550-0012 大阪市西区立売堀2丁目5番12号
日本エレクトロセンサリデバイス株式会社
TEL (06) - 6534-5300 FAX (06) - 6534-6080
- 東京支社
〒140-0014 東京都品川区大井1丁目45番2号
ジブラルタル 大井ビル402
TEL (03) - 5718-3181 FAX (03) - 5718-0331
- 西日本支社
〒812-0004 福岡市博多区榎田1丁目8番28号
ツインスクエア
TEL (092) - 451-9333 FAX (092) - 451-9335
- URL

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

- メールアドレス

sales@ned-sensor.com

9.3 保証とアフターサービス

9.3.1 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。

9.3.2 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、不具合の出たカメラの動作状態をメールなどでお知らせください。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 4.2.9 動作状態読出し）カメラ動作状態で「I」を送信することで得られます。

カメラ動作状態の表示例

コマンド「I」を送信すると、現在のカメラ設定が返されます。

```
I
>OK
>Type=SU2025
>Ver. =1.3
>g0
>a4
>o0
>v0
>t0
>I
```

改訂履歴

改訂番号	日付	変更内容
01	2012年7月12日	初版発行
02	2012年11月29日	図 4-7-2-1 CC1 値の訂正
03	2013年10月28日	製品保証、性能仕様、オフセット設定値他
04	2018年10月16日	図 4-6-2 SU2020/SU2025 のビデオ出力位相関係 訂正
05	2019年5月27日	電源仕様変更