

高解像度・高冷却 CCD カメラ C4880-41S 取扱説明書

お買い上げいただきありがとうございます。



注意

この取扱説明書には、本装置の取り扱い方法と事故を防ぐための重要な注意事項を示してあります。
本装置取り扱いの際は、本書をよくお読みのうえ、内容を必ず理解してから安全にご使用ください。
特に「1. 安全のための注意事項」は、よくお読みになって注意事項をお守りいただかないと、けがをしたり周辺の物品に損害を与えたりすることがあります。

お読みになったあとは、いつでも見られるところに保管してください。

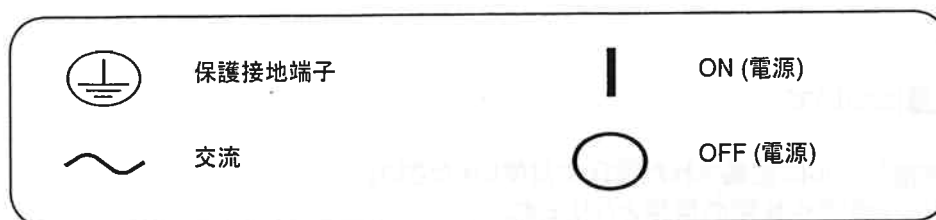
Ver.1.0
2002.9

浜松ホトニクス株式会社

55110-692

1. 安全のための注意事項

本装置には、次のようなシンボルマークを使用しています。



1-1 警告表示の分類

本書および本装置の警告ラベルを、よりよく理解していただくために、警告表示の分類を以下のように使い分けています。これらの内容をよく理解し、指示を守ってください。



警告

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性があると思われる事項があることを示しています。



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が障害を負うことが想定される内容および物的障害の発生が想定される事項があることを示しています。

ご注意

この記号は、本装置の性能を十分に発揮させるために注意していただきたい事項があることを示しています。
指示内容をよく読み、本装置正しく安全にご利用ください。
指示に従わずにお使いになった場合は、性能を十分に発揮できないことがあります。



この記号は、本装置を取り扱う際に注意すべき事項があることを示しています。
指示内容をよく読み、本装置を安全にご利用ください。



この記号は、行ってはならない禁止事項があることを示しています。
指示内容をよく読み、禁止されている事項は絶対に行わないでください。



この記号は、必ず行っていただきたい指示事項があることを示しています。
指示内容をよく読み、必ず実施してください。



警告

電源について



定格シールに記載された電圧でお使いください。
火災・感電や故障の原因となります。



電源コードの上に重い物を乗せたり、強く曲げたりして、コードに傷がつかないように注意してください。
火災・感電の原因となります。



分解、改造は絶対に行わないでください。
内部には高温部分があり、触れると危険なうえ故障や事故の原因となります。
本書で説明してある部分以外には触れないでください。



内部に異物を入れないでください
燃えやすいものや金属、水などが入ると故障や火災・感電の原因になります。



異常のときは

万一、急に画像が出なくなったり、異常な音・臭いがした時、煙が出たりした時等はすぐに電源スイッチを切り、必ず電源コードをコンセントから抜いて、弊社または弊社代理店までご連絡ください。



注意



電源コードを抜くときは、コードを引っばらずに必ずプラグを持って抜いてください。



長時間お使いにならないときは、電源コードをコンセントから抜いてください。



ケーブル類の着脱について

必ず電源を切ってからケーブル類の着脱を行ってください。



カメラヘッドの固定について

カメラヘッドを三脚等へ取り付ける場合は、カメラ取り付け台中央部のネジ(1/4-20UNC)または、周辺部のネジ(M3)を使用してください。この時、取り付けネジをカメラ取り付け台面より8 mm 以上ねじ込まないように注意してください。無理にねじ込むと正常に動作しなくなることがあります。



使用するレンズについて

カメラヘッドのCマウント部は、レンズを7 mm 以上ねじ込むと保護ガラスを傷つける可能性がありますので気をつけてください。(特に、広角レンズの場合、ネジ部が7 mm 以上のものがあります)



輸送上のご注意

トラック、船、航空機等、カメラを荷物として扱う輸送では、包装材または同等品でしっかり梱包してください。



電源プラグの接続について

本装置の電源プラグは、保護接地コンタクトを持った3ピンの電源コンセントに接続してください。無い場合には、必ず付属の 3P-2P 変換プラグ等の GND 線を使用して接地してください。



強い衝撃を与えないでください

落とすなどして強い衝撃を与えると故障の原因となります。

2. 梱包内容を確認してください

梱包を開けたら、ご使用前の以下の構成部品が揃っているかを確認してください。
万一、お届けした品の間違いや品不足、また装置に損傷が認められる場合には、動作を
させずに弊社または弊社代理店までご連絡ください。

(1) カメラヘッド	1台
(2) カメラコントローラ	1台
(3) メカニカルシャッターコントローラ	1台
(4) カメラケーブル (5 m)	1本
(5) メカニカルシャッターケーブル(5 m)	1本
(6) BNC-BNC ケーブル(5 m)	1本
(7) 電源コード	1本
(8) 3P-2P 変換プラグ	1個
(9) 予備ヒューズ T3.15A L 250V (AC インレットに内蔵)	1個
(10) レンズマウントキャップ (カメラヘッドに取付済み)	1個
(11) 取扱説明書(本冊子)	1部
(12) デジタル I/F ケーブル(15 m)	1本
(13) シリアル I/F ケーブル(15 m)	1本

3. 据付について



次の場所での使用・保管は避けてください

- ・周囲の温度が 0 °C 以下あるいは 40 °C 以上になる恐れのある場所での使用。
- ・温度変化の激しい場所。
- ・直射日光の当たるところや暖房器具の近く。
- ・湿度が 70 % 以上あるところ、または水のかかる場所。
- ・強い磁気や電波を発生するものの近く。
- ・振動のある場所。
- ・腐食性ガス(塩素、フッ素等)に触れる場所。
- ・埃の多い場所。



通気口をふさがないでください

- 内部の温度上昇を防ぐため、動作中に装置を布で包むなど、電源ユニットの通気口をふさぐことは避けてください。
- なお、設置条件によって、装置を覆うような環境で使用する場合は、吸気・排気とも 10 cm 以上の通気口を確保してください。

目次

1. 安全のための注意事項	1
1-1 警告表示の分類	1
2. 梱包内容を確認してください	4
3. 据付について	5
4. 概要	8
5. 特徴	8
6. 各部の名称および機能.....	10
6-1 カメラヘッド	10
6-2 カメラコントロールユニット(正面パネル)	11
6-3 カメラコントロールユニット(背面パネル)	12
7. ケーブルの接続方法	14
7-1 各ケーブルの接続	14
8. 操作	16
8-1 注意事項	16
8-2 測定準備	16
8-3 コントロールソフト.....	16
8-4 測定	16
8-5 測定終了	17
9. 画像データ取得.....	18
9-1 CCD 読み出し速度の選択.....	18
9-2 ゲイン設定.....	18
9-2-1 アンプゲイン設定	18
9-2-2 コントラストエンハンス(ゲイン、オフセット)	18
9-3 タイミングモードについて.....	18
9-4 露光時間について	20
9-5 CCD の露光と読み出しのタイミングについて	21
9-5-1 内部トリガ・電子シャッターモード.....	21
9-5-2 内部トリガ・長時間露光モード.....	22
9-5-3 外部トリガ・エッジモード.....	23
9-5-4 外部トリガ・レベルモード.....	25
9-6 特殊な読み出しについて.....	27
10. コマンド仕様.....	28
10-1 通信インターフェース.....	28
10-2 コマンドフォーマット.....	28
10-3 コマンドに対するレスポンス.....	28
10-4 コマンド概要	31
10-5 コマンド詳細	33
10-6 コマンド処理のタイミングについて	38
10-6-1 内部トリガ:電子シャッターモード.....	38

10-6-2 内部トリガ:長時間露光	39
10-6-3 外部トリガ	42
11. 異常現象チェック表	44
11-1 POWER LED が点灯しない	44
11-2 画像が転送されない	44
11-3 画像は転送されるが	44
11-3-1 画面内にキズ、シミ等が見える	44
11-3-2 画像がぼやけている	44
11-3-3 遮光した暗状態の画像のみが出力される	44
11-3-4 全画面がオーバーフローしてしまう	45
11-3-5 画面にノイズが出る	45
12. 仕様	46
12-1 カメラ仕様	46
12-2 分光特性	48
12-3 インターフェース仕様	49
13. 外観図	51
13-1 カメラヘッド	51
13-2 カメラコントロールユニット	52
14. 保証	53
15. 連絡先	54

4. 概要

C4880-41S は、インターライン CCD(電荷結合素子)を搭載した科学計測用高解像度・高精度デジタル CCD カメラです。

本装置は、有効画素数 4000×2624 の高解像度を有しています。

また、信号出力は、デジタル 12/14 bit パラレル出力(RS-422A)となっていますので、市販のデジタル入力フレームグラバボードに直接画像を入力することも可能です。

5. 特徴

(1) 微弱光領域での撮像が可能

CCD を冷却することにより暗電流を低く抑え、長時間露光を可能にしました。

(2) 高画質を実現

CCD チップを電子冷却することにより、暗電流や固定パターンノイズがほとんど無視できる程度まで大幅に減少しました。この結果、今までにない高画質を実現しました。

(3) 高解像度を実現

有効画素数 4000×2624 の CCD チップを使用しており、高解像度計測が可能です。

(4) 1:3000 以上のダイナミックレンジ (スーパーピクセル読み出し時は 1:7000)

微弱光から室外光まで、広い光量領域での撮像が可能です。

* ダイナミックレンジ： 入力として認識できる範囲です。本装置では CCD の飽和電荷量対 CCD 読み出しノイズの比率で表しています。同一画面上での明暗部の比率ではありません。

* スーパーピクセル： 隣接するピクセル(2×2 / 4×4)の電荷を CCD チップ上で加えることで S/N を向上させる読み出し方法です。読み出し方法には、この他にサブアレイスキャンがあります。詳細は [9-7 特殊な読み出し](#) をご参照ください

(5) デュアルモード読み出し

高精度読み出し(低速度読み出し)モードに加えて、20 MHz / 画素の高速度読み出しモードを搭載したことにより、フォーカス調整やアライメント調整などが容易になりました。

(6) コントラストエンハンス機能搭載(高速度読み出しモード)

高速度読み出しモード時、CCD からの出力信号をアナログ的に画像強調することが可能となり、さらに高 S/N を実現したため、従来のビジコンカメラと同等の感度および画質を有するようになりました。

* S/N： 映像信号分とこれに混入している雑音の比率のことです。

(7) 高アンプゲイン

信号増幅回路において、低ノイズを実現しています。

(8) デジタル出力

映像信号はカメラコントロール内部で A/D 変換され、高速度読み出しモード時は 12 bit、高精度読み出しモード時は 14 bit のデジタルデータとして外部へ出力されます。

(9) 高い量子効率

オンチップレンズが装着されたインターライン CCD を搭載しているため、通常のフルフレームトランスファCCD と同等の量子効率を得ることができます。

(10) 低図形歪

CCD は画素が幾何学的に配置されているため、ほとんど図形歪がありません。

(11) 焼き付きがありません。

(12) レンズマウントは F マウントが標準です。

(13) カメラコントロール

カメラの各動作は、内蔵のマイクロプロセッサが管理しているため、ホストコンピュータよりコマンドを転送することで、カメラの各種動作をコントロールすることができます。

6. 各部の名称および機能

6-1 カメラヘッド

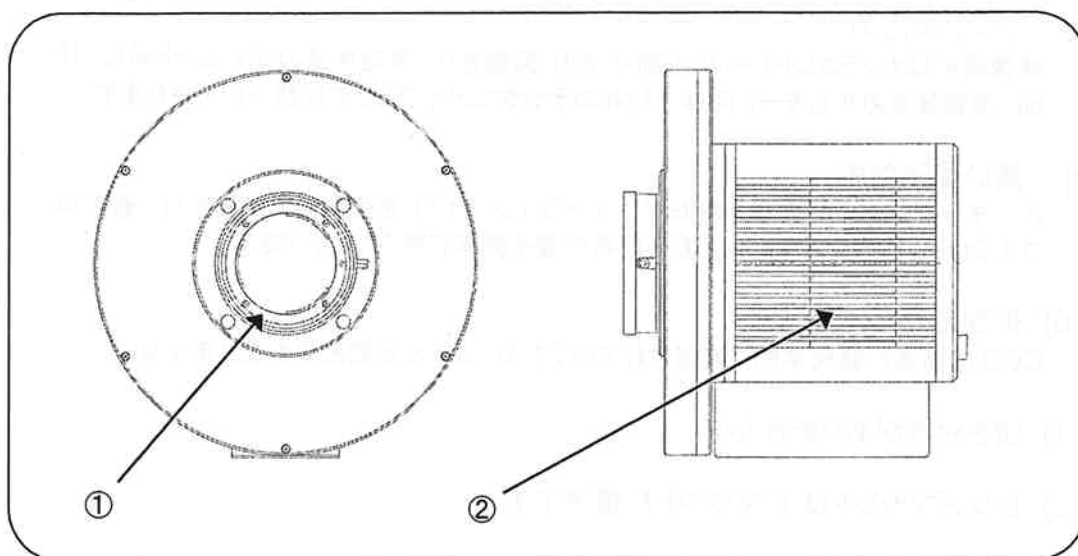


図 6-1

① レンズマウント

F マウントレンズまたは F マウントを有する光学系が取り付け可能です。

- ご注意** ・ ネジ部の長いマウントにおいては、深く取り付けようとするとガラス表面を傷つけます。

② 空冷ファン

ペルチェの高温側の冷却用ファンです。

- ご注意** ・ 内部の温度上昇を防ぐため、電源ユニットの通気口をふさがらないでください。
- ・ 設置条件において、装置を覆うような環境で使用する場合は、吸気・排気とも 10 cm 以上の通気口を確保してください。

6-2 カメラコントロールユニット(正面パネル)

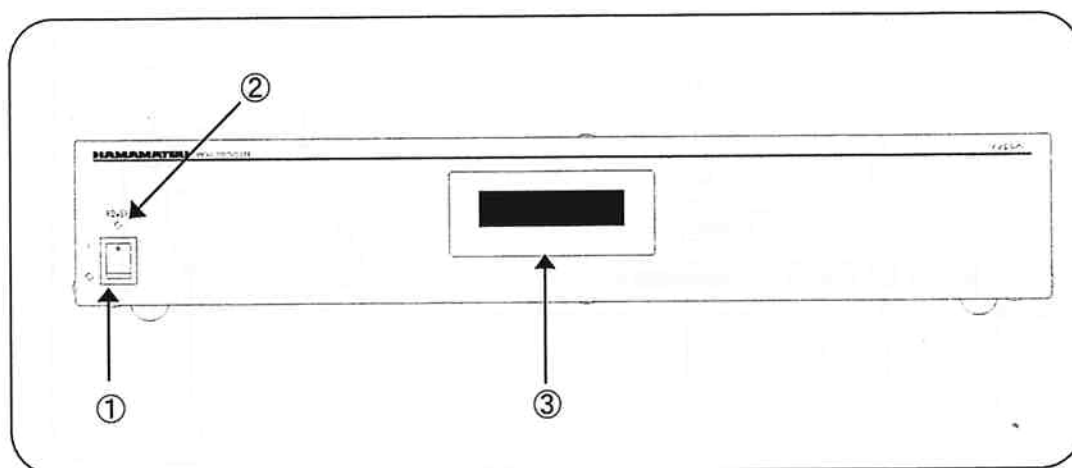


図 6-2

① 電源スイッチ

スイッチを「|」側に押し込んだ状態で ON になり、本装置に通電されます。

ご注意 ・ 電源を再投入する場合、少なくとも5秒以上間隔を空けてください。

② パワーオン LED

通電状態である時、LED が緑色に点灯します。

③ 温度表示用 LCD

電源投入後、CCD 温度等を表示します。

6-3 カメラコントロールユニット(背面パネル)

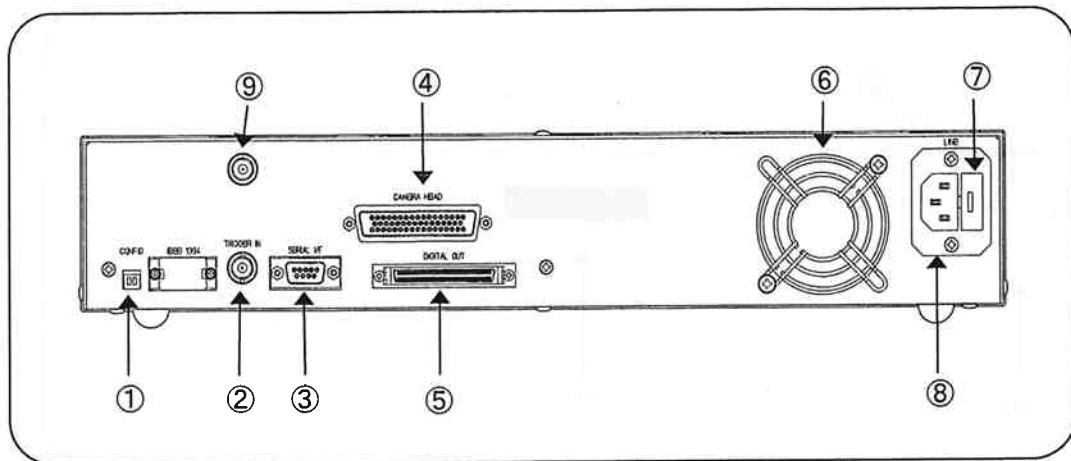


図 6-3

① CONFIG. DIP スイッチ

本装置の使用環境を設定するためのスイッチです。

 : 初期設定

No.	設定	OFF	ON
1	シリアル I/F の通信先の切替	DSUB コネクタ	デジタル I/F コネクタ
2	外部トリガ入力インピーダンスの切替(BNC)	HIGH-Z	50 Ω 終端

② トリガインコネクタ (TRIGGER IN)

本装置を外部同期で動作させる時に使用します。入力は、C-MOS レベルです。上記①の DIP スイッチによって、インピーダンスの入力の切り替えが可能です。

外部トリガの極性の切り替えは、ホストコンピュータ側で切り替えることが可能です。

③ シリアル I/F コネクタ (SERIAL I/F)

本装置を動作させるための各種コマンドをホストコンピュータ側から転送するために使用します。デジタル I/F コネクタ側には、①の DIP スイッチによって切り替えることが可能です。ホストコンピュータ側のアプリケーションの対応によりデジタル I/F コネクタ側に設定します。

④ カメラコネクタ (CAMERA HEAD)

カメラヘッドとカメラコントロールユニットを接続するためのコネクタです。専用のカメラケーブルで接続します。

⑤ デジタル出力コネクタ (DIGITAL OUT)

カメラコントロールユニットとフレームグラバとを接続するためのコネクタです。

⑥ エアアウトレット

放熱用のブロアの空気吸い出し口です。

ご注意 ・ 後部は 10 cm 以上の間隔を確保してください。

⑦ ヒューズホルダ(FUSE)

電源用ヒューズホルダです。

ヒューズを交換する場合は下記手順に従って交換を行ってください。

交換方法



注意

ヒューズは T3.15 A L 250 V を使用しています。定格シールもこの型名が記載されています。(付属の予備ヒューズも同型品です。) このヒューズは、すべての電圧に共通です。ヒューズの交換には、必ず定格シールに記載された同型のヒューズをご使用ください。

1. 電源スイッチを OFF にする。
2. 電源コードを AC インレットから抜く。
3. マイナスドライバ等でヒューズホルダを取り外す。
4. それまで使用していたヒューズと交換するヒューズの定格が同型品であることを必ず確認してから、ヒューズを交換する。
5. ヒューズを交換後、ヒューズホルダを元の通り AC インレットに取り付ける。



注意 取り付ける際、無理な力を加えると、ヒューズが破損する場合がありますのでご注意ください。

⑧ AC インレット(LINE IN)

電源供給端子です。付属の電源コードを使用し、接地端子付 3P コンセントに接続してください。

⑨ メカニカルシャッターコントロールコネクタ

本装置を外部同期で動作させる時に使用します。メカニカルシャッターコントロールの PULSE INPUT コネクタに接続します。

ケーブルの接続方法

6-4 各ケーブルの接続

下図に基づいて、各ケーブルを接続してください。

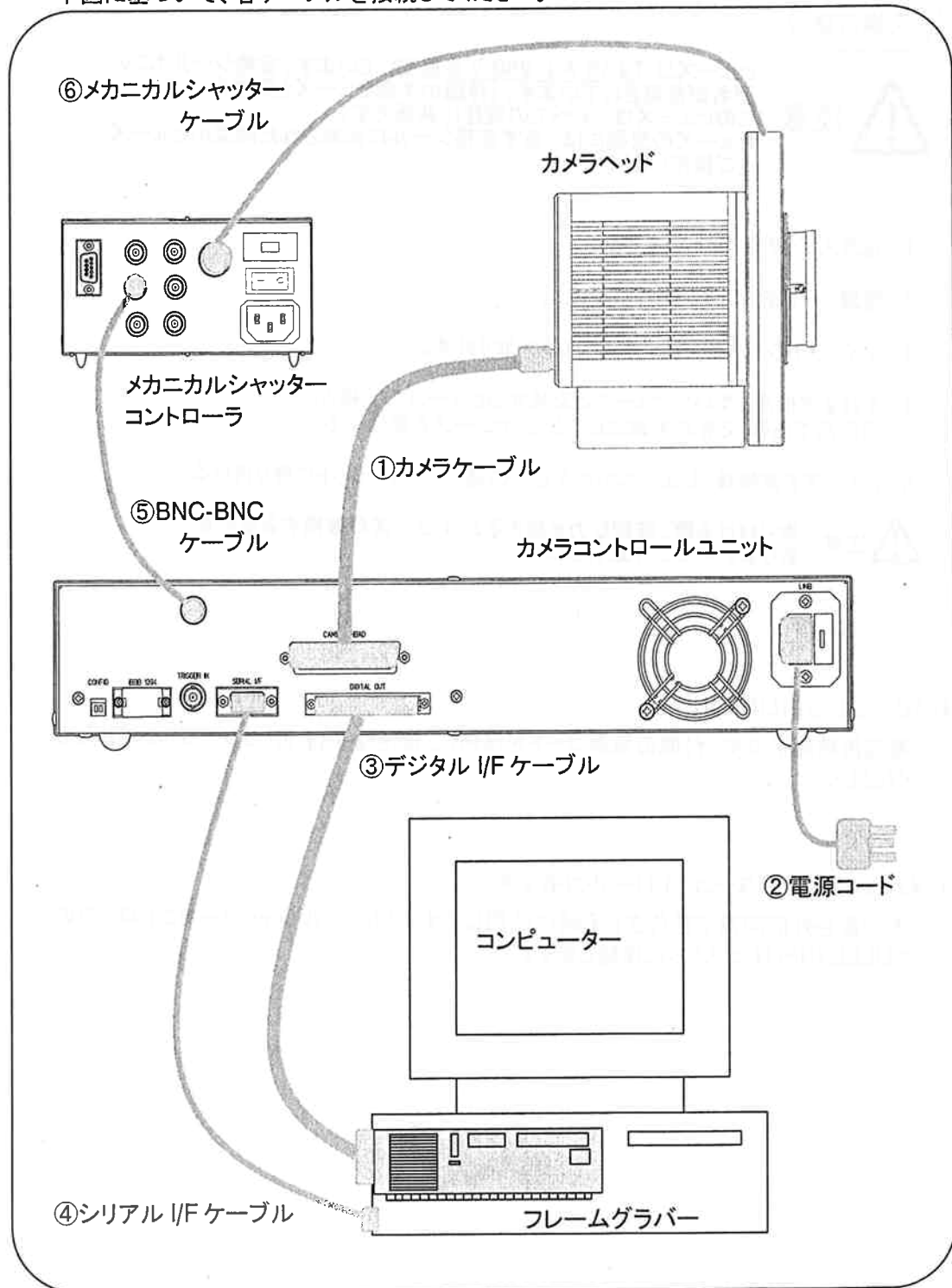


図 7-1

① カメラケーブル

カメラコントロールユニット(CCU)とカメラヘッド(CAMERA HEAD)を専用カメラケーブルにて接続します。カメラケーブルに極性はありません。

ご注意 ・ 必ず「C4880-41S」ラベルの付いたケーブルを使用してください。

② 電源コード

接続の際は、AC ライン電圧が下表の使用電圧範囲内で、CCU の電源スイッチが OFF となっていることを確認してから、付属の電源コードを接続してください。

電源電圧	使用電圧範囲
AC100 V	90 V ~ 110 V

③ デジタル I/F ケーブル

CCU のデジタル出力コネクタ(DIGITAL OUT)と外部のデータストア用フレームグラバとを接続します。フレームグラバ側のコネクタはメーカーによって異なります。接続の際は、各フレームグラバ専用のケーブルをご使用ください。

④ シリアル I/F ケーブル

CCU のシリアル I/F コネクタ(SERIAL I/F)とホストコンピュータを接続します。これは外部のホストコンピュータと本装置を通信するためのラインです。ホストコンピュータ側のコネクタはメーカーによって異なります。接続の際は、各コンピュータに適合したケーブルをご使用ください。

⑤ BNC-BNC ケーブル

CCU のメカニカルシャッターコントロールコネクタとメカニカルシャッターコントローラの PULSE INPUT コネクタを接続します。本装置を外部制御モード(9-3.タイミングモードを参照してください。)で動作させる時、接続してください。

⑥ メカニカルシャッターケーブル

メカニカルシャッターコントローラの SHUTTER コネクタとカメラヘッド内のメカニカルシャッターを接続します。本装置を外部制御モード(9-3.タイミングモードを参照してください。)で動作させる時、接続してください。

7. 操作

7-1 注意事項

本装置を動作させるにあたり、以下のことに注意してください。

- (1) ケーブル接続時は、電源が **OFF** であることを確認してください。
- (2) 環境温度

本装置の冷却は、ペルチェ素子を使用して行われます。ペルチェ素子は、電流を流すことにより片面が冷却され(冷却側)他面が加熱されます(加熱側)。この冷却側に CCD チップを配置し、強制空冷により加熱側を冷却します。
環境温度は 20 °C 推奨です。環境温度が 20 °C より高温の場合、CCD の温度が十分に下がらなかつたり安定しなかつたりします。

- (3) 保護回路

本装置の電子冷却装置は二重のプロテクト回路により保護されています。放熱部の温度が異常に上昇した場合、プロテクト回路によってブザーが鳴り、同時にペルチェ素子に供給している電流を遮断します。この時、カメラコントロールユニットの LCD パネル上に"**COOLER DOWN**"と表示されます。プロテクト回路が働いたときには、速やかに電源スイッチを OFF し、放熱異常の原因を取り除いてください。放熱部の温度が正常になると、自動的にプロテクト回路が解除され、CCD を冷却できるようになります。

7-2 測定準備

初期の操作は以下の手順で行ってください。

- (1) 図 7-1 に示されているようにケーブルを接続してください。
- (2) 本装置の電源を **ON** にします。
- (3) 空冷ファンが正常に回転をし、空気が循環していることを確認します。

冷却を開始して約 10 分後、冷却温度は安定します。

(4) 本装置を外部制御モード(9-3.タイミングモードを参照してください。)で動作させる時、メカニカルシャッターコントローラの電源を **ON** にします。メカニカルシャッターコントローラの詳細は、メカニカルシャッターコントローラの取扱説明書を参照してください。

7-3 コントロールソフト

コントロールソフトの起動は、カメラの電源を投入して数秒後に開始してください。

カメラの電源投入時にコントロールソフトが正常に立ち上がらない場合は、直ちにカメラおよびコントロールソフトを終了し、その後再起動を行ってください。

7-4 測定

本装置は、ホストコンピュータからの各種コマンドを、シリアルインタフェースを介して送信することによって、動作を開始します。

各種コマンドについては 10.コマンド仕様を参照してください。

測定中にも、空冷ファンの動作には十分注意を払い、CCD 温度が安定していることを確認してください。

7-5 測定終了

測定終了後は、本装置と周辺機器の電源を切ってください。

8. 画像データ取得

ホストコンピュータから RS-232C シリアルインタフェースを通して、本装置のすべての機能をコントロールし、画像を取得します。

8-1 CCD 読み出し速度の選択

読み出し速度には、高精度読み出しモード(スロースキャン)と高速度読み出しモード(ハイスキャン)があります。
(※以下、スロースキャン / ハイスキャンと示します。)

8-2 ゲイン設定

8-2-1 アンプゲイン設定

スロースキャンにおいて、アンプゲイン設定は以下の3つのゲイン設定があります。これはアナログ信号のアンプゲインです。

- (1) Super high dynamic range mode (Low gain)
- (2) High dynamic range mode (High gain)
- (3) High sensitivity range mode (Super-High gain)

(1)については、2×2 スーパーピクセル読み出し(SPX 2)時に可能な飽和電荷量で A/D コンバータが飽和するように設定されています。(2),(3)については、アンプゲインが大きいので、微小の電荷量も捉えることができます。

以下にアンプゲインの変換係数を示します。

[アンプゲイン変換係数] (単位: electrons/AD counts)

A/D bits	14 bit
Super high dynamic range mode (Low gain)	2.4
High dynamic range mode (High gain)	1.0
High sensitivity range mode (Super-High gain)	0.24

8-2-2 コントラストエンハンス(ゲイン、オフセット)

ハイスキャンの場合、コントラストエンハンスの機能を使って画像品質を改善することができます。

コントラストエンハンスの機能は、画像の輝度を高める機能であるゲインと画像の明るさを変える機能であるオフセットの2つの補助機能を装備しています。

補正コマンド(CEO, CEG)は、これらの機能を設定するために入力して使うことができます。これらの機能は、ホストコンピュータから調整することができます。

8-3 タイミングモードについて

このカメラのタイミングモードは、大きく次の2種類に分けられます。

- (1) フリーランニングモード
- (2) 外部制御モード

(1) フリーランニングモード

このモードでは、カメラの内部クロックに同期して CCD の読み出しを自動的に繰り返します。また、ホストコンピュータからのコマンドによって、以下の機能を切り替えることが可能です。

読み出し速度	スロースキャン / ハイスキャン	
読み出しモード	インターレースモード / スーパーピクセルモード / サブアレイモード	
露光時間設定	内部設定	
コントラストエンハンス	スロースキャン	Super high dynamic range (Low gain) / High dynamic range (High gain) / High sensitivity range (Super-High gain)
	ハイスキャン	ゲイン / オフセットとも各 256 ステップで 0~255 に設定可能です。
デジタル出力ビット数	スロースキャン	14 bit (または 12 bit)
	ハイスキャン	12 bit

(2) 外部制御モード

このモードでは、カメラ外部からのクロックに同期して CCD の読み出しを自動的に繰り返します。外部トリガには*エッジと*レベルの2つの機能があります。また、ホストコンピュータからのコマンドによって、以下の機能を切り替えることが可能です。

読み出し速度	スロースキャン / ハイスキャン	
読み出しモード	インターレースモード / スーパーピクセルモード / サブアレイモード	
露光時間設定	内部設定(エッジ) / 外部設定(レベル)	
コントラストエンハンス	スロースキャン	Super high dynamic range (Low gain) / High dynamic range (High gain) / High sensitivity range (Super-High gain)
	ハイスキャン	ゲイン / オフセットとも各 256 ステップで 0~255 に設定可能です。
デジタル出力ビット数	スロースキャン	14 bit (または 12 bit)
	ハイスキャン	12 bit
外部トリガ極性	外部トリガは、コマンドを送信することによって(正極性 / 負極性)のどちらにも対応可能です。	

* エッジ : このモードが指定されたと同時に、カメラは外部トリガ入力待ちの状態になります。外部トリガが入力されるまでに間蓄積された電荷は、高速で読み出され、はき捨てられます。ここで、外部トリガが入力されると、電荷の蓄積を開始し、指定された時間蓄積後、電荷を読み出してデータを出力します。

* レベル : このモードが指定されたと同時に、カメラは外部トリガ入力待ちの状態になります。外部トリガが入力されるまでに間蓄積された電荷は、高速で読み出され、はき捨てられます。ここで、外部トリガのレベルが指定したレベルになると蓄積を開始し、そのレベルが変化するまで蓄積後、電荷を読み出してデータを出力します。

8-4 露光時間について

ホストコンピュータから時間の単位でコマンド(露光時間)を受信して本装置に送ります。これは読み出し速度に関係ありません。本装置は、露光時間と読み出し時間の関係によって以下の2種類のモードが自動的に選択されます。これは、スロースキャン、ハイスキャンとも共通です。

(1) 電子シャッタモード

内部トリガのときに露光時間が読み出し時間より短くなると、このモードを選択します。

時間分解能	読み出しモード、露光時間によります。
実現方法	CCUが露光時間に対応したラインに電子シャッタを設定して露光時間を実現します。コマンド(露光時間)に対応した電子シャッタを設定するラインを計算します。CCUが“?RAT”コマンドにより設定された実際の露光時間を返します。

(2) 長時間露光モード

内部トリガのときに露光時間が読み出し時間より長くなると、このモードを選択します。また、外部トリガのときにエッジの設定をすると、このモードを選択します。

時間分解能	10 μ s
実現方法	タイマーを使用して露光時間を実現します。CCUがコマンド(露光時間)に対応した値をタイマーに設定します。

8-5 CCD の露光と読み出しのタイミングについて

CCD の露光と読み出しのタイミングを以下に示します。スロースキャン、ハイスキャン共通です。

* 用語の説明

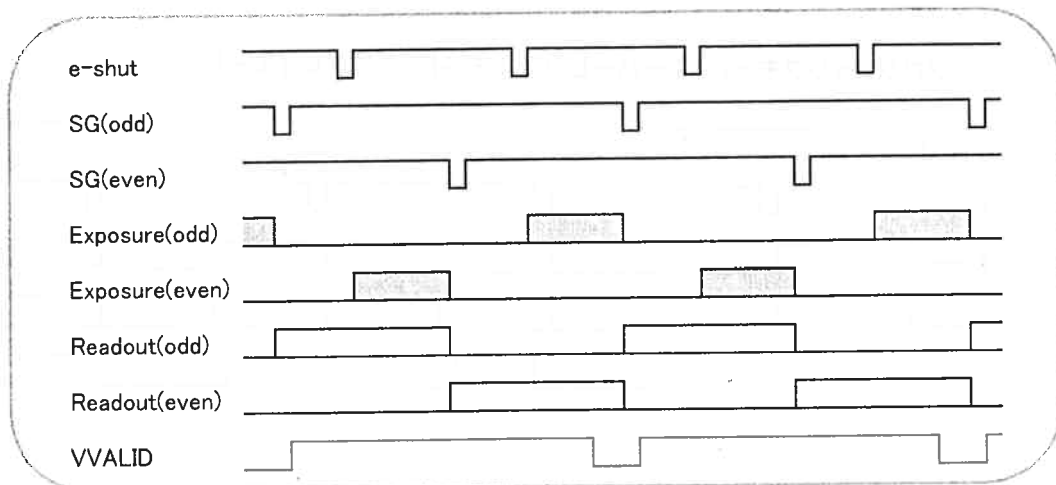
e-shut	電子シャッタです。この信号により受光部の電子が捨てられます。
m-shut	メカニカルシャッターです。この信号により CCD 前部のシャッターが開閉します。
SG	センサゲート(Sensor Gate)です。この信号により受光部から転送部へ電子が移動されます。
Exposure	CCD 露光中です。この間は、入射光量に応じた電子が受光部に蓄積されます。
Readout	CCD からデータを読み出すことを示します。
VVALID	有効データの期間を示します。

8-5-1 内部トリガ・電子シャッタモード

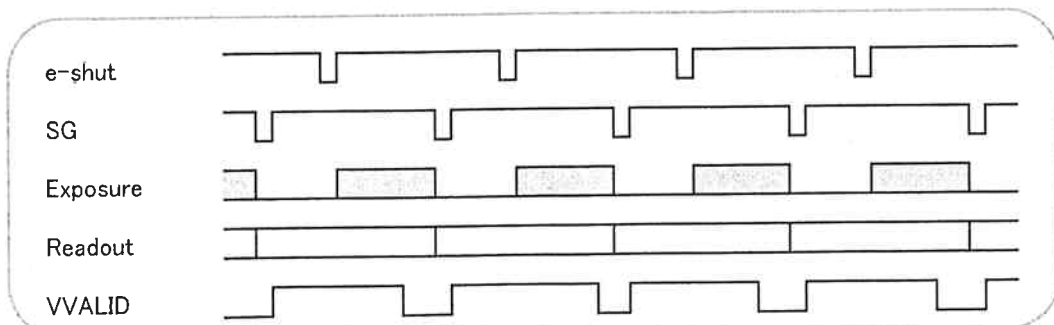
露光時間が読み出し時間より短いとき

露光時間は、電子シャッタを設定したライン数で決定します。

(1) インターレースモード



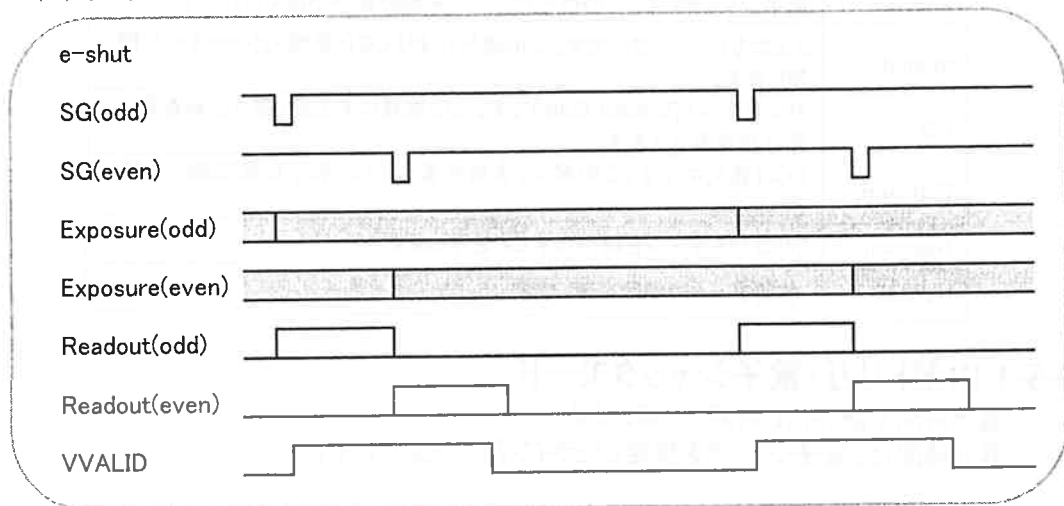
(2) プログレッシブモード(スーパーピクセルモード、サブアレイモード)



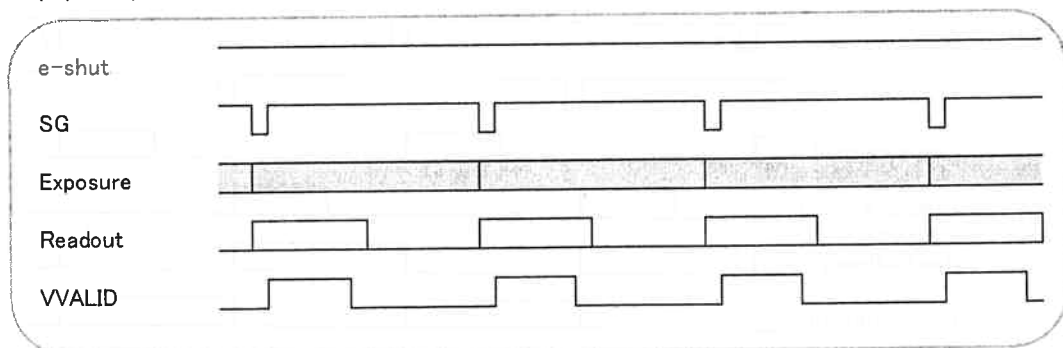
8-5-2 内部トリガ・長時間露光モード

内部トリガ：露光時間が読み出し時間より長いとき
露光時間は、カメラ内部のタイマーで計測します。

(1) インターレースモード



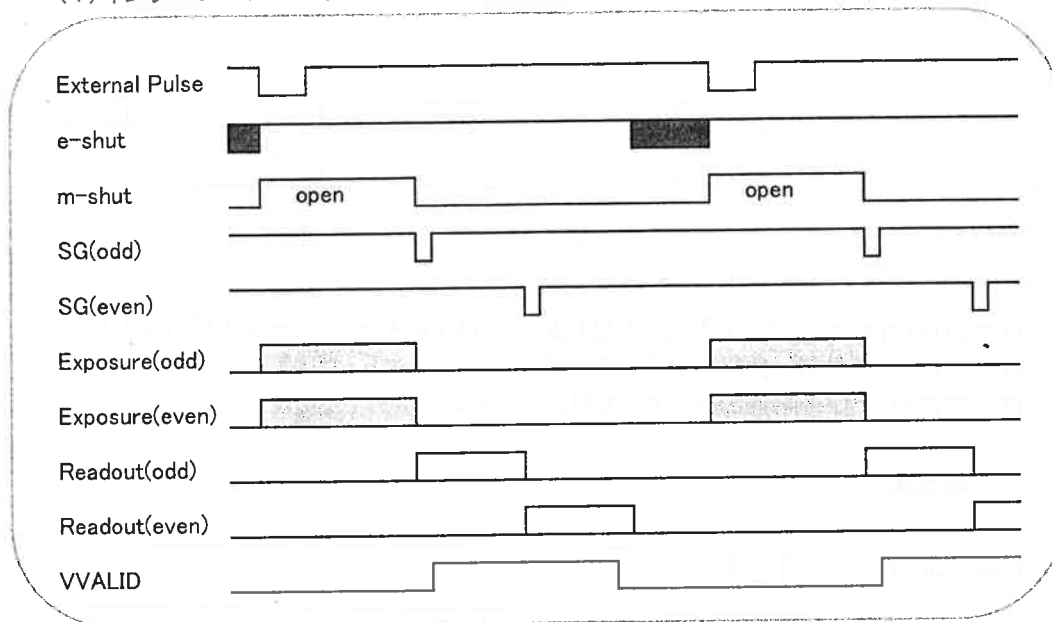
(2) プログレッシブモード(スーパーピクセルモード、サブアレイモード)



8-5-3 外部トリガ・エッジモード

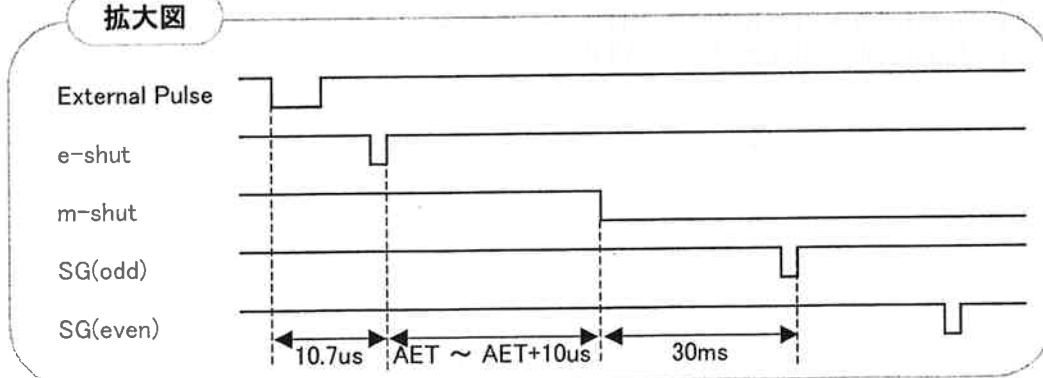
外部トリガが入力されてから SG が動作に至るまでのタイミングの詳細です。

(1) インターレースモード



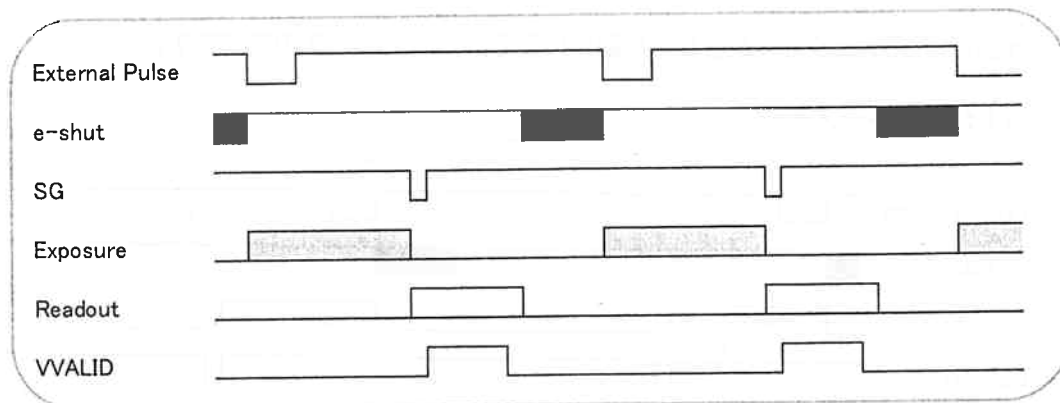
外部トリガ待ちのときは高速で読み出します。(ハイスキャン、ノーマル読み出し)
外部トリガの極性は、負極性を示しています。
露光時間は、カメラ内部のタイマーで計測します。

拡大図



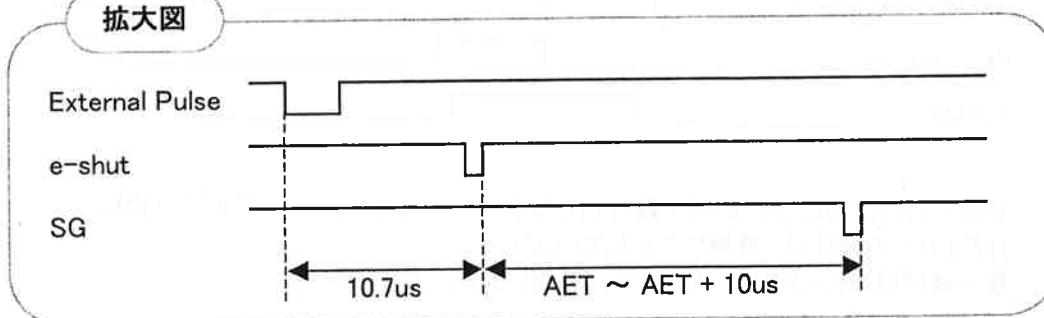
- 外部トリガ入力パルス幅最小値：50 ns 以上
- 露光時間：AET ~ AET + 10 μ s

(2)プログレッシブモード(スーパーピクセルモード、サブアレイモード)



外部トリガ待ちのときは高速で読み出します。(ハイスキャン、ノーマル読み出し)
 外部トリガの極性は、負極性を示しています。
 露光時間は、カメラ内部のタイマーで計測します。

拡大図

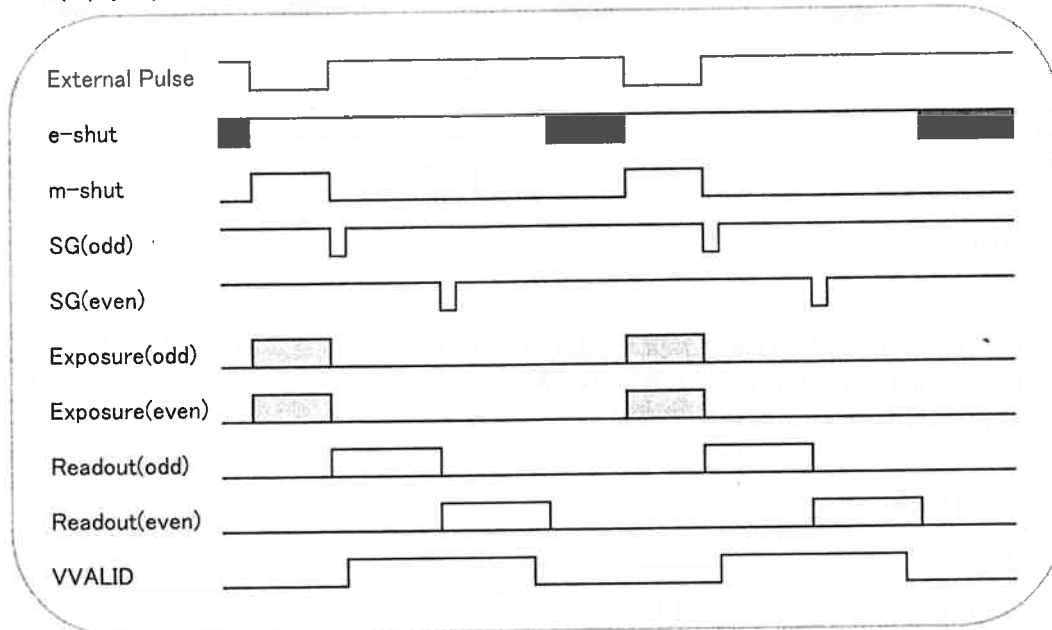


- 外部トリガ入力パルス幅最小値 : 50 ns 以上
- 露光時間 : AET ~ AET + 10 μs

8-5-4 外部トリガ・レベルモード

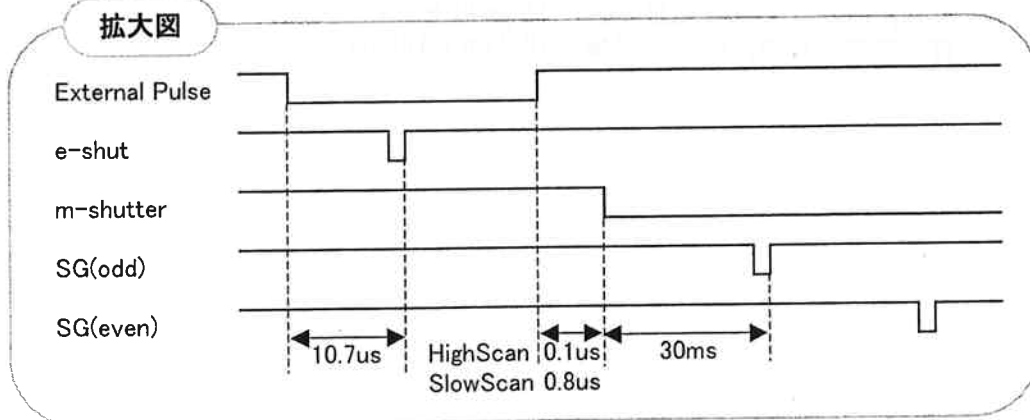
外部トリガが入力されてから SG が動作に至るまでのタイミングの詳細です。

(1) インターレースモード



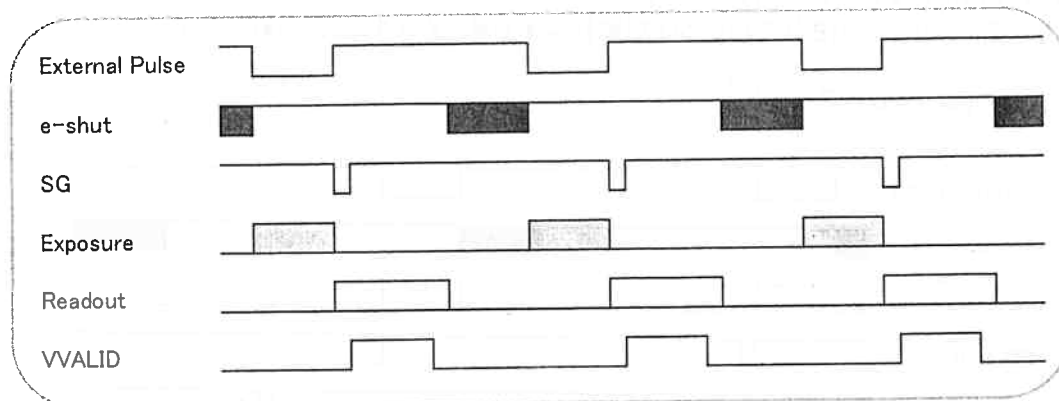
外部トリガ待ちのときは高速で読み出します。(ハイスキャン、ノーマル読み出し)
露光時間は、外部トリガの幅と等しくなります。
外部トリガの極性は、負極性の場合を示しています。

拡大図

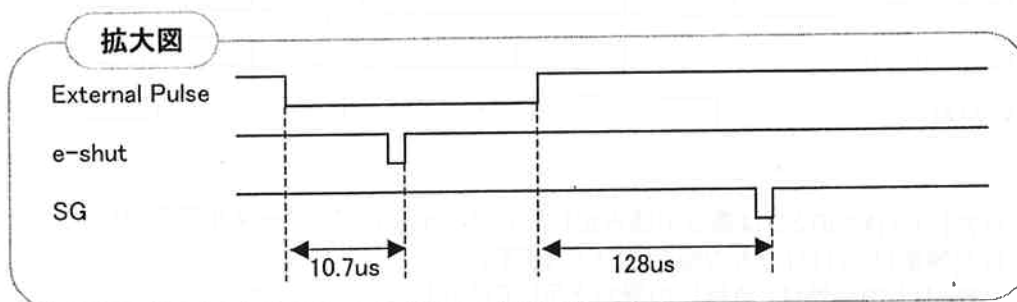


- 外部トリガ入力パルス幅最小値：15 μ s 以上
- 露光時間は以下の通りです。
ハイスキャン：外部トリガパルス幅 - 10.7 μ s + 0.1 μ s
スロースキャン：外部トリガパルス幅 - 10.7 μ s + 0.8 μ s

(2)プログレッシブモード(スーパーピクセルモード、サブアレイモード)



外部トリガ待ちのときは高速で読み出します。(ハイスキャン、ノーマル読み出し)
 露光時間は、外部トリガの幅と等しくなります。
 外部トリガの極性は、負極性の場合を示しています。



- 外部トリガ入力パルス幅最小値 : 15 μ s 以上
- 露光時間: 外部トリガパルス幅 - 10.7 μ s + 128 μ s

8-6 特殊な読み出しについて

(1) サブアレイスキャン

サブアレイスキャンとは、CCD 上に蓄積された電荷のパターンの中で、必要とする任意のエリアの情報だけを効率よく短時間で取り出す方法です。この動作は、必要とするエリアだけを通常の方法で読み出しを行い、残りのエリアはすべて高速ではき捨てられるもので、読み出し時間を上げることができます。

この動作過程において、指定したエリアの最下部が CCD のイメージエリア最下部に到達するまでは、水平転送を実行せず垂直転送のみを実行し、その時の電荷は捨ててしまいます。

次に、指定エリアの最下部を水平転送レジスタへ転送した後、水平1ライン中の指定した画素以外は空送りを実行し、必要なデータのみを有効データとして読み出します。したがって、1画面を読み出す場合、このモードを使用するとフルフレーム読み出しに対し、読み出し時間を減らせるため、画像入力速度を速くすることが可能となります。そのため測定時間の短縮、またデータ量の圧縮にも有効となります。

(2) スーパーピクセル

微弱光の条件のもとで、CCD における発生した電荷が小さい場合、その S/N 比を上げるのにスーパーピクセルの機能は有効な方法となります。

スーパーピクセルモードにおける隣接ピクセル(2×2, 4×4)の電荷は、高感度を達成するために CCD チップ上で加えられています。

2×2 のスーパーピクセルでは、4 ピクセルの電荷が CCD チップ上で加えられるため、信号は4倍に増加、読み出し速度は約2倍になりますが、解像度は 1/2 に減少します。

4×4 のスーパーピクセルでは、16 ピクセルの電荷が CCD チップ上で加えられるため、読み出し速度は約 4 倍になりますが、解像度は 1/4 に減少します。

これらのモードにおいて、解像度は、S/N 比、読み出し速度とのトレードオフとなっています。

9. コマンド仕様

9-1 通信インタフェース

本装置は、シリアルインタフェースを通して外部ホストコンピュータからコントロールすることができます。シリアルインタフェースのパラメータを以下に示します。

ボーレート	:	9600
ビット長	:	8
パリティ・チェック	:	NON
ストップ・ビット	:	1

9-2 コマンドフォーマット

(1) 基本体系

C4880-41S の外部制御コマンドは、次のフォーマットによりホストコンピュータから本装置へ出力します。

コマンド△パラメータ CR	CR: キャリッジ・リターン
---------------	----------------

(※ '△' はスペースを空けてください)

コマンドは、最終データとして <CR> を付随した形式で出力します。
コマンドがパラメータを必要とするとき、区別のためにコマンドとパラメータの間にスペースを入れます。

例) AA_PP<CR> (AA: コマンド, PP: パラメータ)

9-3 コマンドに対するレスポンス

(1) 応答の有無

ホストコンピュータより送られてくるコマンドに対して、カメラが応答します。
応答については、RESponse コマンドを用いてカメラからの応答の有無を設定することが可能です。

ただし、ステータスコマンドについては、応答を無しにすることはできません。

コマンド	:	RES (RESponse)
機能	:	ホストコンピュータよりコマンド出力に対する応答の有無を設定します。
パラメータ	:	Y/N
		Y : 各コマンド単位でその応答を行います。(デフォルト)
		N : 各コマンド単位の応答は行いません。

応答は、受信されたコマンドに対してカメラが実際に実行を受け付けた時の終了を示すもので、コマンドの種類によって異なります。

(2) 実行コマンドおよび設定コマンドに対する応答

コマンドが正しく実行された場合には、実行したコマンド(パラメータ付)をホストコンピュータに返します。

XXX_PP CR **XXX : 実行したコマンド**
 PP : パラメータ

ホストコンピュータより送られてきたコマンドにエラーがあった場合には、コマンドエラーとして次の文字列を返します。

E3 CR

ホストコンピュータより送られてきたコマンドが、現在の動作モードに対応していない場合には、コマンドモードエラーとして次の文字列を返します。

E4 CR

ホストコンピュータより送られてきたコマンドのパラメータにエラーがあった場合には、パラメータエラーとして次の文字列を返します。

E5 CR

ホストコンピュータより送られてきたコマンドのパラメータが、現在の動作モードに対応していない場合には、パラメータモードエラーとして次の文字列を返します。

E6 CR

(3) ステータスコマンドに対する応答

(これは、RES コマンドの設定によらず、必ず出力されます。)

正しいコマンドとしてカメラ側が解釈した場合、ステータスコマンドの実行内容はホストコンピュータに対して必要なステータスを送ることになります。これにより、正常にステータスコマンドを実行して、ホストコンピュータに対してステータスを送ることが応答となります。

XXX_PP CR **XXX : コマンド名(?を除いた3文字)**
 PP : コマンドに対するステータス

ホストコンピュータより送られてきたコマンドにエラーがあった場合(未定義コマンド等)には、エラーとして次の文字列を返します。

E3 CR

(4) 受信時にエラーが発生していた場合の応答

受信動作に異常がみられた場合、考えられる要因は2つあります。

- ・ シリアルエラー(フレーミング/パリティ/オーバーラン・エラー)
- ・ 受信バッファ・オーバーフロー

これらのエラーが起こった場合には、そのエラーが発生したところで次の文字列が送

られます。

En CR

ここで、n はエラー内容を示し、次の数字が各々の内容を表わします。

n = 1 : シリアルエラー (フレーミング/パリティ/オーバーラン・エラー)

n = 2 : 受信バッファ・オーバーフロー

なお、上記2つのエラーが発生した場合には、エラーが発生したコマンドがカメラ内の受信バッファからキャンセルされます。

9-4 コマンド概要

(1) モード設定コマンド

これらのコマンドは、イメージを取得する際に、関連するモードを変更するために使用します。

- AMD : CCD の露光開始タイミングを、(内部クロック/外部クロック)のどちらに同期させるかを選択します。
- EMD : カメラを外部クロックに同期させて動作する場合、露光時間を内部で計測するか(エッジ)、外部パルス幅に一致させるか(レベル)を選択します。
- SMD : CCD の読み出し方法(インターレース/スーパーピクセル/サブアレイ)を選択します。

(2) パラメータ設定コマンド

これらのコマンドは露光時間設定とデータ出力に関連したパラメータを設定または選択するために使用します。

- AET : 露光時間の設定を行います。
- SSP : 読み出しモードを(スロースキャン/ハイスキャン)から選択します。
- SPX : スーパーピクセルを(2×2/4×4)から選択します。
- SHO : サブアレイの水平方向のスタートアドレスを設定します。
- SHW : サブアレイの水平方向の幅を設定します。
- SVO : サブアレイの垂直方向のスタートアドレスを設定します。
- SVW : サブアレイの垂直方向の幅を設定します。
- ATP : 外部トリガの極性を (N: Negative / P: Positive) から選択します。
- ESC : 外部制御パルスを入力するコネクタの設定を行います。
- TST : CCD チップ冷却制御の目標温度を設定します。

(3) 補正コマンド

補正コマンドはコントラストエンハンス機能に関連します。

- CEG : ビデオ信号のゲインを設定します。
- CEO : ビデオ信号のオフセットを設定します。

(4) その他の設定コマンド

これらのコマンドは、初期化設定に使用します。

INI : カメラに関連するいろいろな状態の値に関して設定を初期化します。

以下に初期設定を示します。

AMD N	EMD E	SMD S
AET 20 ms	SSP S	SPX 2
SHO 0	SHW 4000	SVO 0
SVW 2624	ATP N	ESC B
TST -50	CEG 1	CEO 0
RES Y		

RES : コマンドに対するカメラレスポンスの有無です

(5) ステータスコマンド

?AMD : 露光開始のトリガモードに関する設定値を返します。
?EMD : 外部露光スタートトリガを選んだとき、露光時間設定方法に関する設定値を返します。
?SMD : 出力方法に関する設定値を返します。
?AET : 設定した露光時間を返します。
?SSP : 出力モードを返します。
?SPX : スーパーピクセルモードを選択したときにスーパーピクセルの設定値を返します。
?SHO : 水平方向スタートアドレスに関する設定値を返します。
?SHW : 水平方向の幅に関する設定値を返します。
?SVO : 垂直方向スタートアドレスに関する設定値を返します。
?SVW : 垂直方向のラインに関する設定値を返します。
?ATP : 外部トリガ設定を返します。
?ESC : 外部制御パルスを入力するコネクタの設定を返します。
?TST : CCD チップ冷却制御の目標温度の設定を返します。
?CEG : ゲインに関する設定値を返します。
?CEO : オフセットに関する設定値を返します。
?RES : コマンドに対してレスポンスに関するパラメータの設定値を返します。
?VER : カメラの ROM のバージョンを返します。
?CAI : カメラのハードウェアに関する情報を返します。
?TMP : CCD の温度を返します。
?RAT : 実際の露光時間を返します。

9-5 コマンド詳細

(1) モード設定コマンド

コマンド : **AMD (Acquire MoDe)**
パラメータ : N (Normal) / E (External)
機能 : CCD の露光開始タイミングを(内部クロック / 外部クロック)から選択します。

例 :

- AMD N .. モード設定コマンド発行後、内部クロックにて露光を開始します。
- AMD E .. モード設定コマンド発行後、外部クロックによって露光を開始します。

コマンド : **EMD (External exposure time setting MoDe)**
パラメータ : E (Edge) / L (level)
機能 : CCD の露光開始タイミングが外部クロックに同期(AMD E)の場合の露光時間の設定方法を選択します。

例 :

- EMD E .. 露光時間は、内部設定(AET)により決まります。
- EMD L .. 露光時間は、外部パルス幅により決まります。

コマンド : **SMD (Scan MoDe)**
パラメータ : I (Interlace) / S (Super Pixel) / A (Sub-array)
機能 : CCD からの読み出し方法を選択します。

例 :

- SMD I .. モード設定コマンド発行後、インターレースモードで読み出します。
- SMD S .. モード設定コマンド発行後、スーパーピクセルモードで読み出します。
- SMD A .. モード設定コマンド発行後、サブアレイモードで読み出します。

(2) パラメータ設定コマンド

コマンド : **AET (Acquire Exposure Time)**
パラメータ : mmmm : ss.xxx
 mmmm : 分の値 ss : 秒の値 xxx : ミリ秒の値
 xx m xx : 分の値
 xx s xx : 秒の値
 xx ms xx : ミリ秒の値
 xx μ s xx : マイクロ秒の値

機能 : データ取得時の蓄積(露光)時間を設定します。

例 :

- AET 12 : 34.567 .. 露光時間を 12 分 34 秒 567 に設定します。
- AET 12 m .. 露光時間を 12 分に設定します。
- AET 250 ms .. 露光時間を 250 ミリ秒に設定します。

-
- コマンド** : **SSP (Scan Speed)**
パラメータ : S (Slow scan mode) / H (High scan mode)
機能 : 読み出しモードを(スロースキャン/ハイスキャン)から選択します。
例 :
SSP S .. カメラの動作スピードをスロースキャンにします。
SSP H .. カメラの動作スピードをハイスキャンにします。
- コマンド** : **SPX (Super PiXel)**
パラメータ : 2 / 4
機能 : スーパーピクセルモード、サブアレイモード時のスーパーピクセルの設定値を選択します。
例 :
SPX 2 .. スーパーピクセルモード、サブアレイモードの場合、4ピクセル(水平・垂直各2ピクセル)を1ピクセルとみなし水平・垂直転送レジスタで蓄積して読み出します。
- コマンド** : **SHO (Scan H-Offset)**
パラメータ : n ($0 \leq n \leq 3992$, $n=8$ の倍数)
機能 : サブアレイの水平方向のスタートアドレスを選択します。
コメント : n の値が8の倍数でないとき、8の倍数になるように切り上げます。SHOの設定は、サブアレイモードの場合に有効になります。
- コマンド** : **SHW (Scan H-Width)**
パラメータ : n ($8 \leq n \leq 4000$, $n=8$ の倍数)
機能 : サブアレイの水平方向の幅を選択します。
コメント : n の値が8の倍数でないとき、8の倍数になるように切り上げます。SHWの設定は、サブアレイモードの場合に有効になります。
- コマンド** : **SVO (Scan V-Offset)**
パラメータ : n ($0 \leq n \leq 2608$, $n=8$ の倍数)
機能 : サブアレイの垂直方向のスタートアドレスを設定します。
コメント : n の値が8の倍数でないとき、8の倍数になるように切り上げます。SVOの設定は、サブアレイモードの場合に有効になります。
- コマンド** : **SVW (Scan V-Width)**
パラメータ : n ($8 \leq n \leq 2624$, $n=8$ の倍数)
機能 : サブアレイの垂直方向の幅を設定します。
コメント : n の値が8の倍数でないとき、8の倍数になるように切り上げます。SVWの設定は、サブアレイモードの場合に有効になります。
- コマンド** : **ATP (Acquire Trigger Polarity)**
パラメータ : N(Negative) / P(Positive)
機能 : 外部トリガの極性を選択します。
例 :
ATP N .. 外部トリガの極性を負極性に設定します。
ATP P .. 外部トリガの極性を正極性に設定します。
- コマンド** : **ESC (External trigger Source Connector)**
パラメータ : B (BNC コネクタ)
機能 : 外部トリガは BNC コネクタからでのみ受け取ります。
例 :
ESC B .. CCU の BNC コネクタから外部トリガを受け取ります。
-

コマンド : **TST (Temperature Set)**
パラメータ : n ($-80 \leq n \leq 0$, $n=5$ の倍数)
機能 : CCD チップの冷却制御の目標温度を設定します。
コメント : n の値が 5 の倍数でないとき、5 の倍数に切り上げます。

(3) 補正コマンド

コマンド : **CEG (Contrast Enhance Gain)**
パラメータ : n (0-255)
機能 : コントラストエンハンス機能のゲインを設定します。
コメント : n の値は、スキャンモードによって変わります。
スロースキャン : $n = 0 \sim 2$
0 = Super high dynamic range mode
1 = High dynamic range mode
2 = High sensitivity mode
ハイスキャン : $n = 0 \sim 255$

例 :
CEG 100 .. ゲインを 100 に設定します。
CEG 255 .. ゲインを最大に設定します。

コマンド : **CEO (Contrast Enhance Offset)**
パラメータ : n (0-255)
機能 : コントラストエンハンス機能のオフセットを設定します。
コメント : この機能はハイスキャンの時のみ有効です。

例 :
CEO 100 .. オフセットを 100 に設定します。
CEO 255 .. オフセットを最大に設定します。

(4) その他の設定コマンド

コマンド : **INI (Initialize)**
パラメータ : (なし)
機能 : CCU 内のパラメータを初期設定にします。

初期設定は以下の通りです。

AMD N	EMD E	SMD S
AET 20 ms	SSP S	SPX 2
SHO 0	SHW 4000	SVO 0
SWW 2624	ATP N	ESC B
TST -50	CEG 1	CEO 0
RES Y		

コマンド : **RES (RESponse)**
パラメータ : Y / N
機能 : 各コマンド実行時に応答を返すか返さないかを設定します。

例 :
RES Y .. 各コマンド実行時に応答を返します。
RES N .. 各コマンド実行時に応答を返しません。

(5) ステータスコマンド

ステータスコマンドは、現在設定されている設定値を返します。

コマンド : ?AMD (read Acquire MoDe)
戻り値 : N/E

コマンド : ?EMD (read External exposure time setting MoDe)
戻り値 : E/L

コマンド : ?SMD (read Scan MoDe)
戻り値 : I/S/A

コマンド : ?AET (read Acquire Exposure Time)
戻り値 : mmmm : ss.xxxxxx (min : sec. usec)

コマンド : ?SSP (read Scan SPeed)
戻り値 : H/S

コマンド : ?SPX (read Super PiXel)
戻り値 : 2/4

コマンド : ?SHO (read Super H-Offset)
戻り値 : n (0 ~ 3992)

コマンド : ?SHW (read Super H-Width)
戻り値 : n (8 ~ 4000)

コマンド : ?SVO (read Scan V-Offset)
戻り値 : n (0 ~ 2608)

コマンド : ?SVW (read Scan V-Width)
戻り値 : n (8 ~ 2624)

コマンド : ?ATP (read Acquire Trigger Polarity)
戻り値 : N/P

コマンド : ?ESC (read External trigger Source Connector)
戻り値 : B

コマンド : ?TST (read Temperature SeT)
戻り値 : n (-80 ~ 0)

コマンド : ?CEG (read Contrast Enhance Gain)
戻り値 : n (スロースキャン : 0~2)
(ハイスキャン : 0~255)

コマンド : ?CEO (read Contrast Enhance Offset)
戻り値 : n (0~255)

コマンド : ?RES (read RESponse)
戻り値 : Y/N

以下のコマンドは、設定コマンドには存在しないステータス専用のコマンドです。

コマンド : **?VER (read rom VERsion)**

機能 : カメラ内部の ROM のバージョンを返します。

戻り値 : x.xx

コマンド : **?TMP (read TeMperature)**

機能 : カメラの CCD チップ温度を返します。

戻り値 : (-)xx.x

マイナス時のみ '-' 符号付きで、プラス時は `△` (スペース) が
先頭に1文字入ります。数値データは、xx.x の固定長です。

コマンド : **?RAT (read Real Acquire Time)**

戻り値 : s.xxxxxx (sec.usec)

(6) カメラハード情報取得コマンド ?CAI(CAMera Information)

カメラハードの情報を得るコマンドです。

他のステータスコマンドと違い、パラメータの指定があります。

パラメータ :

- C : CCD 名
- T : カメラの名前
- A : 出力ピクセル数
- H : CCD 水平有効画素数
- V : CCD 垂直有効画素数
- U : CCD 上部 OPB 画素数
- W : CCD 下部 OPB 画素数
- L : CCD 左部 OPB 画素数
- R : CCD 右部 OPB 画素数
- I : 高速モード用 A/D コンバータビット数
- S : 高精度モード用 A/D コンバータビット数
- O : カメラオプション
- B : スーパーピクセル数

例 :

- ?CAI C→CAI C HR1000
- ?CAI T→CAI T C4880-41S-026515
- ?CAI A→CAI A 0,0,4000,0,0,2624
- ?CAI H→CAI H 4000
- ?CAI V→CAI V 2624
- ?CAI U→CAI U 0
- ?CAI W→CAI W 0
- ?CAI L→CAI L 0
- ?CAI R→CAI R 0
- ?CAI I→CAI I 12
- ?CAI S→CAI S 14
- ?CAI O→CAI O
- ?CAI B→CAI B 2,4

コメント : ?CAI A の応答

応答データ : X-fdy, X-ofs, X-data, X-bdy, Y-ofs, Y-data

X-fdy : 水平方向フロントダミーピクセル数

X-ofs : 水平方向オフセットデータ

X-data : 水平方向出力データ数

X-bdy : 水平方向バックダミーピクセル数

Y-ofs : 垂直方向オフセットデータ数

Y-data : 垂直方向出力データ数

9-6 コマンド処理のタイミングについて

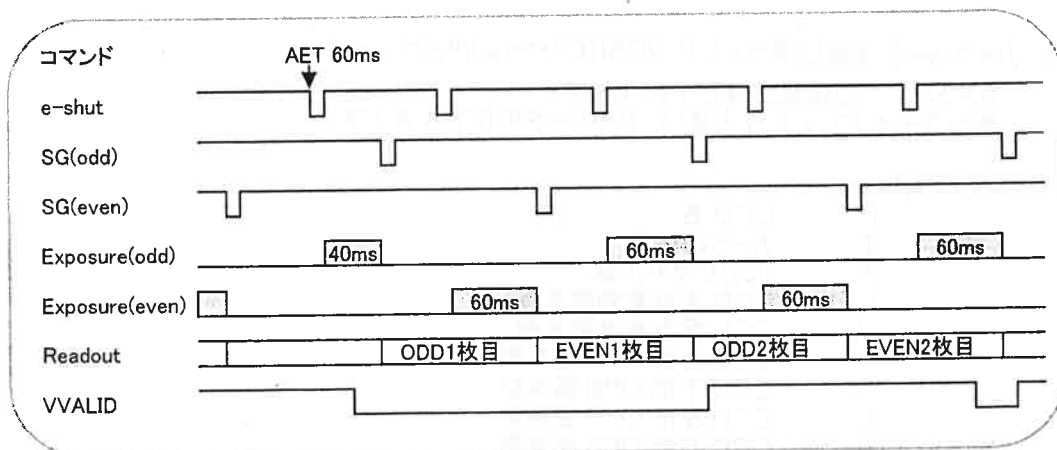
ハイスキャン、スロースキャン共通です。

9-6-1 内部トリガ: 電子シャッターモード

露光開始タイミングがカメラ内部クロック同期で、露光時間が読み出し時間より短い時

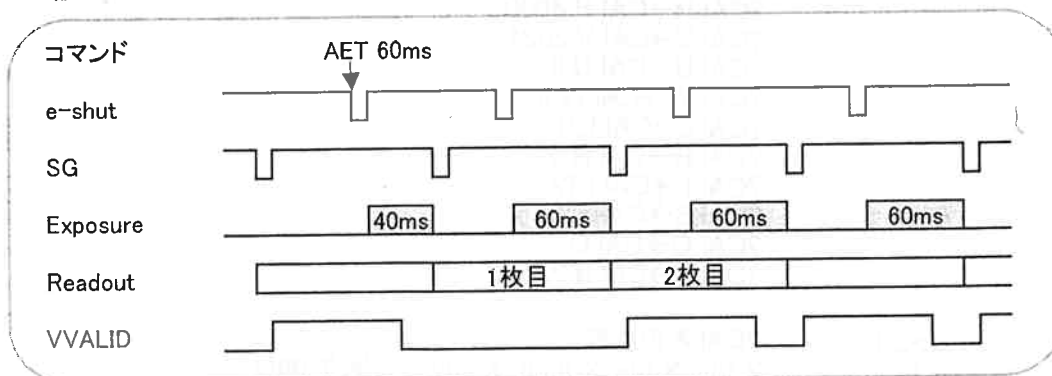
(1) インターレースモード

露光時間設定コマンド(?TMP 以外のコマンド)を受けた場合、その次の EVEN Field 読み出しの終了を待って電子シャッターの設定ライン数を変更し、その後読み出しを開始します。読み出しは、1 枚目の ODD/EVEN Field は無効とし 2 枚目の ODD/EVEN Field からを有効データとします。



(2) プログレッシブモード(スーパーピクセルモード、サブアレイモード)

露光時間設定コマンド(?TMP 以外のコマンド)を受けた場合、1 枚目の読み出しの終了を待って電子シャッターの設定ライン数を変更し、その後読み出しを開始します。読み出しは、1 枚目は無効とし、2 枚目からを有効データとします。



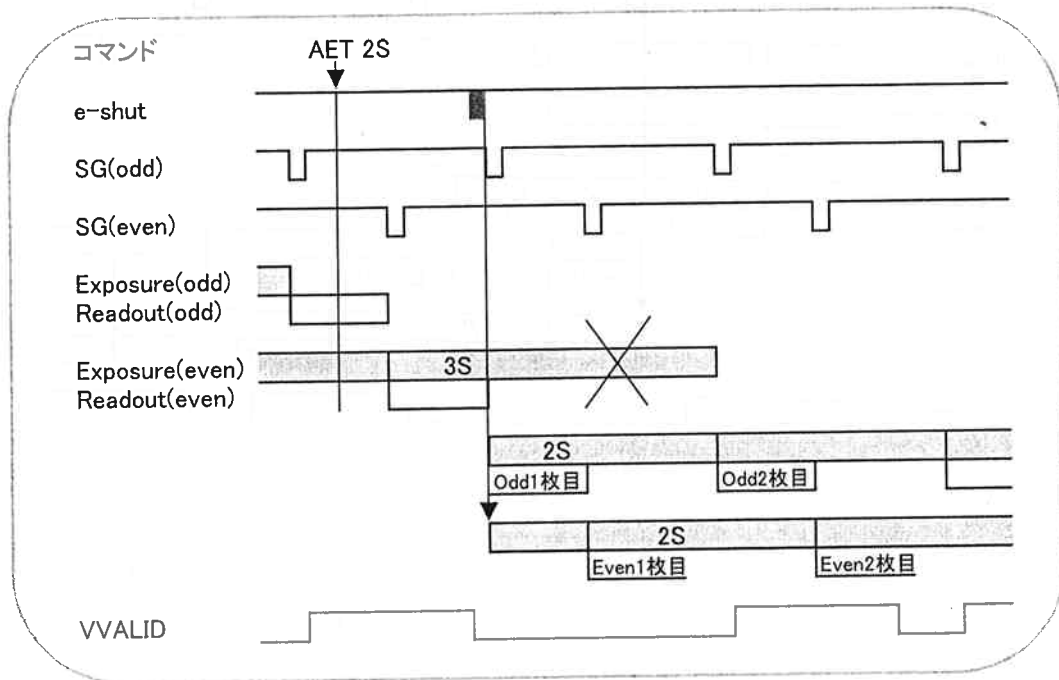
9-6-2 内部トリガ:長時間露光

露光開始タイミングがカメラ内部クロック同期で、露光時間が読み出し時間より長い時

(1) インターレースモード

- 読み出し時間中にコマンドを受けた場合

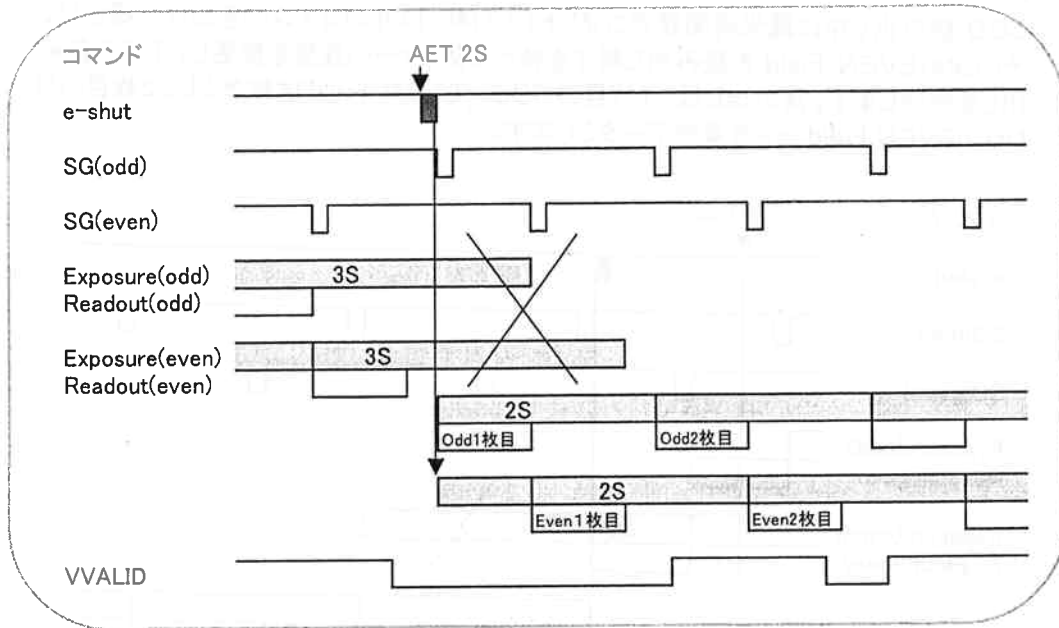
CCD 読み出し中に露光時間設定コマンド(?TMP 以外のコマンド)を受けた場合は、その次のEVEN Field の読み出し終了を待ってタイマーの設定を変更し、その後読み出しを開始します。読み出しは、1枚目のODD/EVEN Fieldは無効とし、2枚目のODD/EVEN Field から有効データとします。



• 読み出し時間外にコマンドを受けた場合

読み出し時間外に露光時間設定コマンド(?TMP 以外のコマンド)を受けた場合は、直ちにタイマーの設定を変更すると同時に読み出しを開始します。

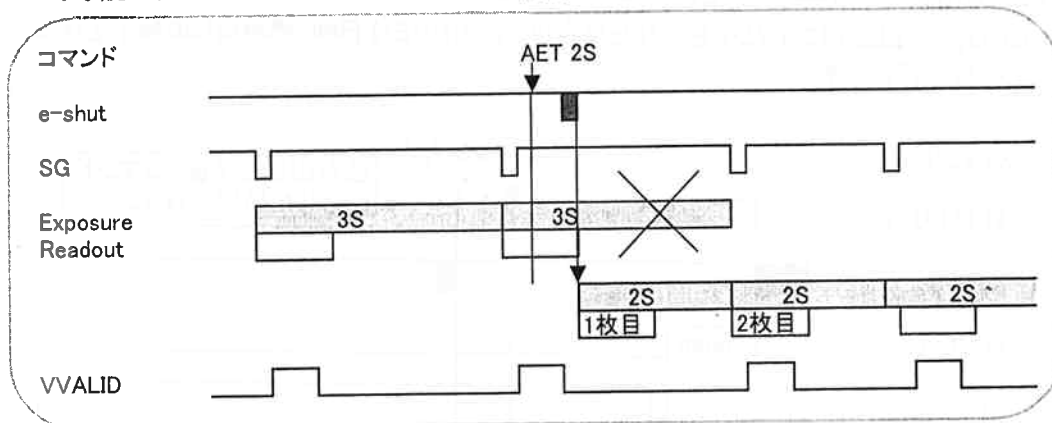
読み出しは、1枚目のODD/EVEN Fieldは無効とし、2枚目のODD/EVEN Fieldから有効データとします。



(2) プログレッシブモード(スーパーピクセルモード、サブアレイモード)

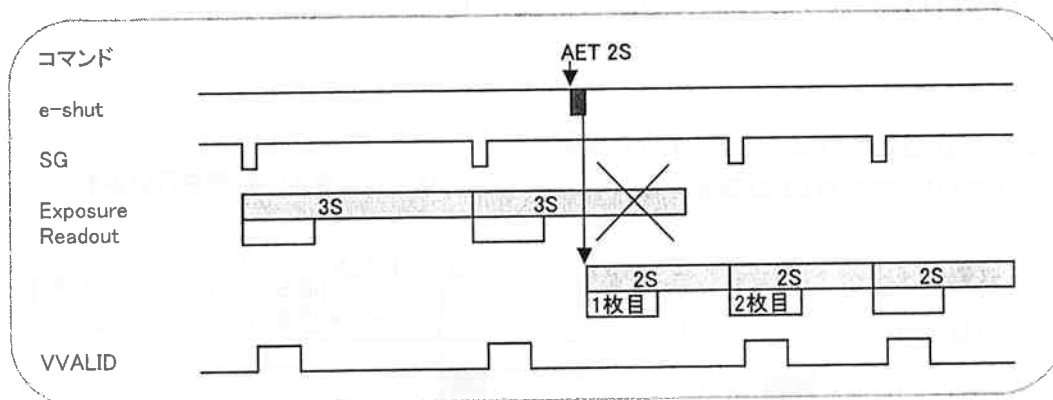
• 読み出し時間中にコマンドを受けた場合

CCD 読み出し中に露光時間設定コマンド(?TMP 以外のコマンド)を受けた場合は、その時の読み出し終了を待ってタイマーの設定を変更し、その後読み出しを開始します。読み出しは、1枚目のは無効とし、2枚目からを有効データとします。



• 読み出し時間外にコマンドを受けた場合

読み出し時間外に露光時間設定コマンド(?TMP 以外のコマンド)を受けた場合は、直ちにタイマーの設定を変更すると同時に読み出しを開始します。読み出しは、1枚目のは無効とし、2枚目からを有効データとします。



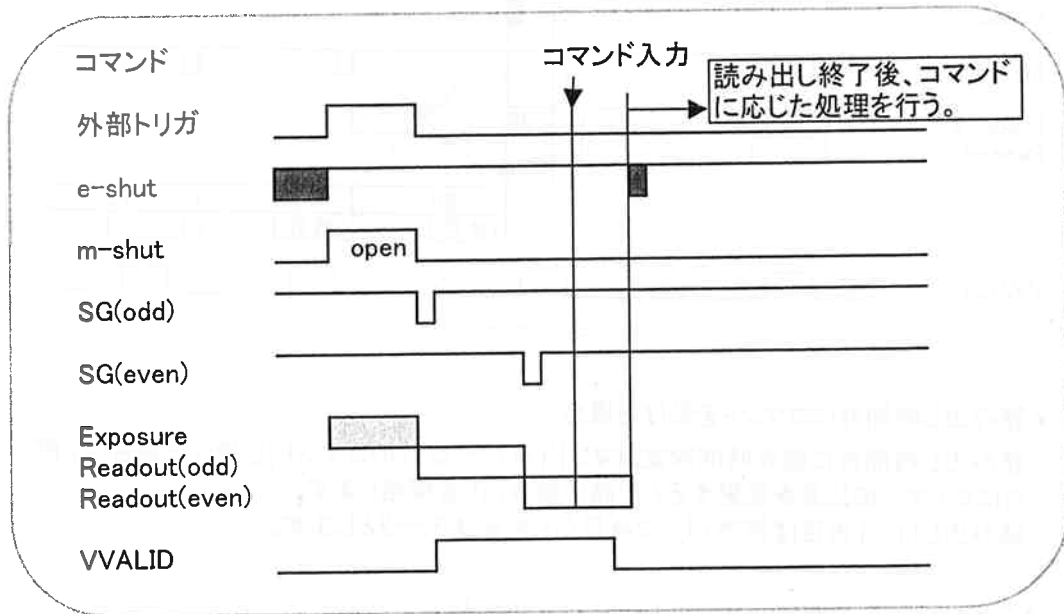
9-6-3 外部トリガ

露光開始タイミングが外部パルス同期の場合

(1) インターレースモード

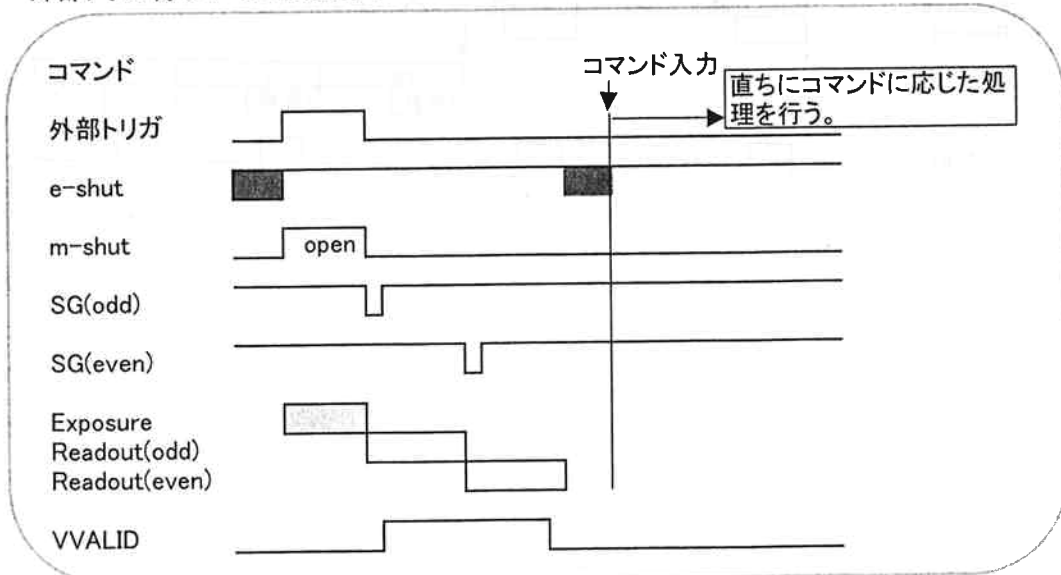
- 読み出し時間中にコマンドを受けた場合

CCD読み出し中にコマンドを受けた場合は、次のEVEN Field読み出しの終了を待つて処理を行います。



- 読み出し時間外にコマンドを受けた場合

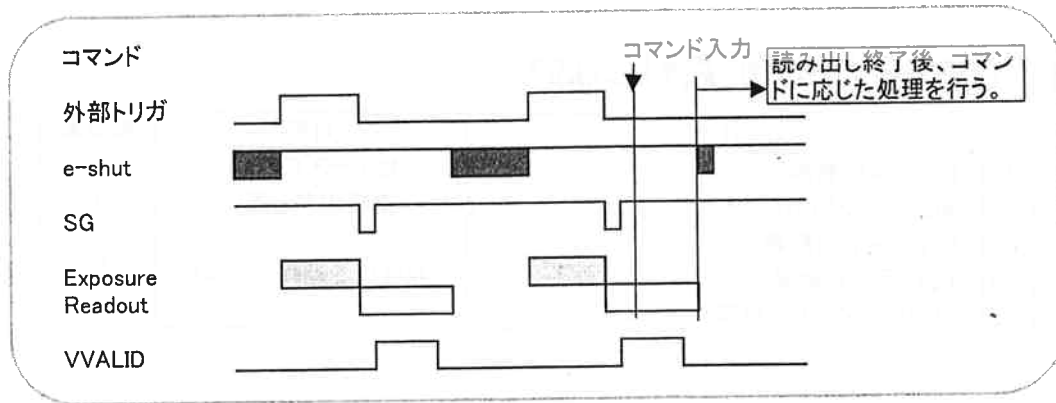
外部トリガ待ちや CCD 露光中にコマンドを受けた場合は、直ちに処理を行います。



(2) プログレッシブモード(スーパーピクセルモード、サブアレイモード)

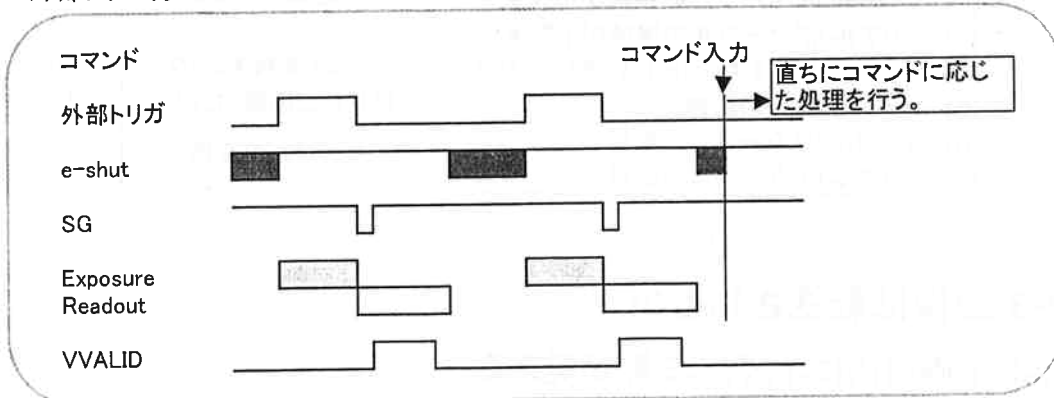
• 読み出し時間中にコマンドを受けた場合

CCD 読み出し中にコマンドを受けた場合は、読み出しの終了を待って処理を行います。



• 読み出し時間外にコマンドを受けた場合

外部トリガ待ちや CCD 露光中にコマンドを受けた場合は、直ちに処理を行います。



10. 異常現象チェック表

異常が発生した場合は、下記表に従って速やかに症状および原因を調査し、その詳細を弊社または弊社代理店までご連絡ください。

10-1 POWER LED が点灯しない

原因	対策	参照章
(1) ヒューズの断線	ヒューズの交換	6
(2) 電源コネクタのゆるみ	接続のやり直し	7
(3) 電源コードの断線	弊社にご連絡ください	15
(4) LED 回路の故障		
(5) パワースイッチの故障		

10-2 画像が転送されない

原因	対策	参照章
(1) カメラケーブルの接続が不完全	接続のやり直し	7
(2) デジタル I/F ケーブルの接続が不完全		
(3) シリアル I/F ケーブルの接続が不完全		
(4) 正しいコマンドをカメラ側に転送していない	コマンドを再チェック	10
(5) カメラケーブルの断線	弊社にご連絡ください	15
(6) デジタル I/F ケーブルの断線	ケーブルの交換	
(7) シリアル I/F ケーブルの断線		

10-3 画像は転送されるが

10-3-1 画面内にキズ、シミ等が見える

原因	対策	参照章
(1) カメラヘッド前面の硝子が汚れている	ガーゼにアルコールを含ませ拭く	

10-3-2 画像がぼやけている

原因	対策	参照章
(1) バックフォーカスが合っていない	弊社にご連絡ください	15
(2) CCD チップの汚れ		

10-3-3 遮光した暗状態の画像のみが出力される

原因	対策	参照章
(1) レンズキャップをしたままになっている	取り外す	

10-3-4 全画面がオーバーフローしてしまう

原因	対策	参照章
(1) 光量が多すぎる	光量を減らす	
(2) コントラストエンハンスが高すぎる	ゲインを下げる	

10-3-5 画面にノイズが出る

原因	対策	参照章
(1) 外来ノイズ	原因を調査し除去する	
(2) 製品内部のコネクタの接触不良	弊社にご連絡ください	15
(3) 回路系の不良		

11. 仕様

11-1 カメラ仕様

(1) 電気的仕様

撮像素子	インターライトランスファーCCD 固体撮像素子	
有効画素数	4000(H) × 2624(V)	
画素サイズ	5.9 μm × 5.9 μm 正方画素	
受光面サイズ	23.6 mm × 15.5 mm (1.8 インチサイズ)	
飽和電荷量	16,000 electrons / pixel (40,000 electrons / pixel : Super-High dynamic range mode)	
読み出し時間	スロースキャン	0.1 フレーム/s
	ハイスキャン	1.7 フレーム/s
平均読み出しノイズ	5 electrons r.m.s.(typ.) ^{1*}	
A/D コンバータ分解能	スロースキャン	14 bit
	ハイスキャン	12 bit
冷却方式	電子冷却 + 空冷	
レンズマウント	F マウント	
アンプゲイン変換係数 (単位: electrons/AD counts)		
A/D bits	14 bit	
Super high dynamic range mode (Low gain)	2.4	
High dynamic range mode (High gain)	1.0	
High sensitivity range mode (Super-High gain)	0.24	

1* この値は、スロースキャンでの測定値です。測定方法は、CCD を暗状態に設定し、露光時間を最小に設定します。この状態で2枚の画像を取り込んで、画像間減算を実行させます。この結果の標準偏差を測定し、その値を $\sqrt{2}$ で割った値に変換係数を掛けた値です。

(2) 電源仕様

入力電源	AC 100 V ±10 % 50 Hz / 60 Hz
消費電力	約 220 VA

(3) 動作環境条件

保存周囲温度	-10 °C ~ + 50 °C
動作周囲温度	0 °C ~ + 30 °C
動作周囲湿度	70 % 以下(結露しないこと)
使用場所	高度 2000 m までの屋内

(4) 外形寸法及び質量

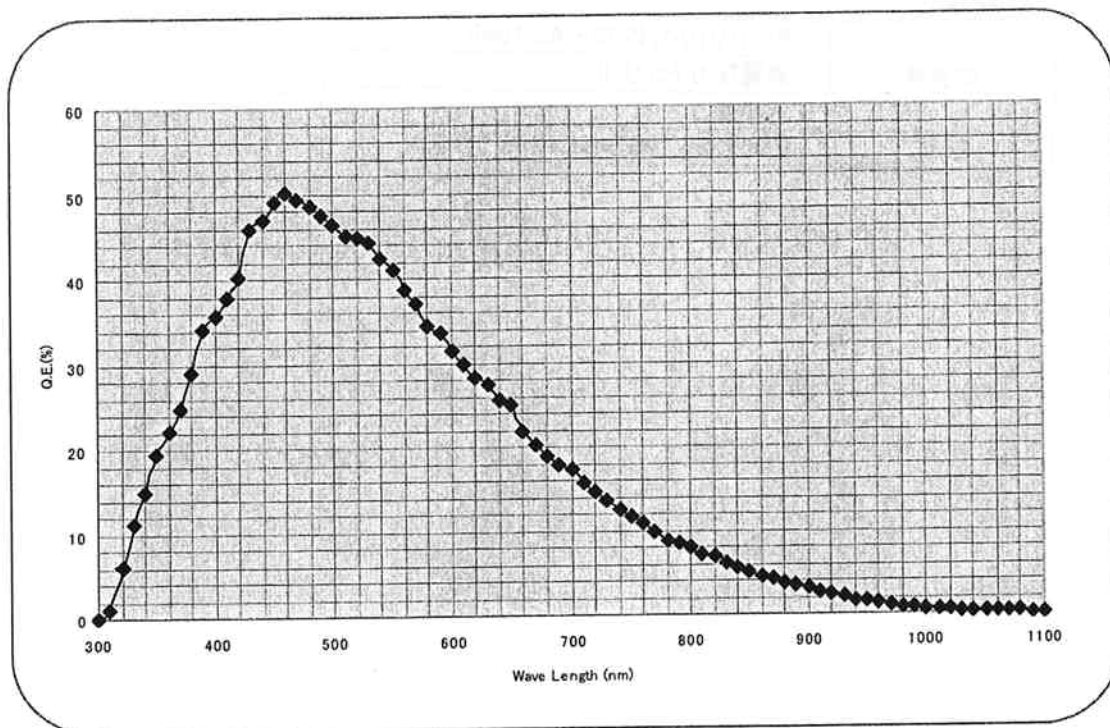
カメラヘッド	約 3.0 kg
カメラコントロールユニット	約 8.5 kg

- 外形寸法は 13.外観図の章を参照してください。

(5) 適合規格

安全性	EN61010-1:1993+A2:1995
	過電圧カテゴリ II
	汚染度 2
EMC	EN61326:1997+A1:1998 クラスA

11-2 分光特性

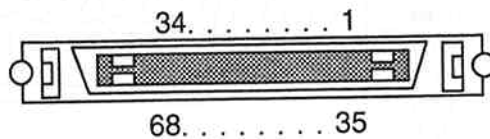


11-3 インターフェース仕様

各種コネクタのピンコネクションを示します。

(1) デジタル I/F コネクタ ピンアサインメント (DIGITAL OUT)

Pin connection



No.	信号名	No.	信号名	No.	信号名	No.	信号名
1	PIXCLK-	18	DB14-	35	PIXCLK+	52	DB14+
2	HVALID-	19	DB15-	36	HVALID+	53	DB15+
3	VVALID-	20	A/D OVF-	37	VVALID+	54	A/D OVF+
4	DB0-	21	GND	38	DB0+	55	GND
5	DB1-	22	*reserved	39	DB1+	56	reserved
6	DB2-	23	reserved	40	DB2+	57	reserved
7	DB3-	24	reserved	41	DB3+	58	EXT.TRIG.
8	DB4-	25	reserved	42	DB4+	59	reserved
9	DB5-	26	reserved	43	DB5+	60	reserved
10	DB6-	27	reserved	44	DB6+	61	reserved
11	DB7-	28	reserved	45	DB7+	62	reserved
12	DB8-	29	reserved	46	DB8+	63	reserved
13	DB9-	30	reserved	47	DB9+	64	reserved
14	DB10-	31	RXD-	48	DB10+	65	RXD+
15	DB11-	32	TXD-	49	DB11+	66	TXD+
16	DB12-	33	DTR-	50	DB12+	67	DTR+
17	DB13-	34	DSR-	51	DB13+	68	DSR+

* reservedピンは将来の機能拡張用予約信号ですので、何も接続しないでください。

出力信号は、RS-422A仕様に準拠した平衡型デジタル電圧インタフェースです。データの"1"と"0"の関係は、+端子の-端子に対する電圧で表現されます。

- +端子が-端子に比べて負の場合: "1"(マークもしくは OFF)
- +端子が-端子に比べて正の場合: "0"(スペースもしくは ON)

また、出力信号の各信号レベルは以下の通りです。

TXD, DTR : -5V ~ +5V
 それ以外 : 0V ~ +5V

A. ピクセルクロック (PIXCLK)

CCDからの画像データに同期して出力される信号です。各画素のデジタルデータは、この信号の"OFF"から"ON"への立ち上がりエッジに同期して出力されます。

B. 水平有効期間信号 (HVALID)

CCDからの画像データの水平有効期間を示す信号です。水平有効期間時"ON"となります。(無効 / 有効)期間はカメラの動作モードによって異なります。フレームグラバ側は、この信号でライン同期をとります。

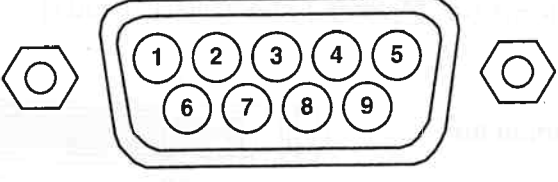
C. 垂直有効期間信号 (VVALID)

CCDからの画像データの垂直有効期間を示す信号です。垂直有効期間時"ON"となります。(無効 / 有効)期間はカメラの動作モードによって異なります。フレームグラバ側は、この信号でフレーム同期をとります。

D. デジタル画像データ(DB0~DB13)

CCDからの画像信号をA/D変換したデジタル画像データで、ピクセルクロックに同期して出力されます。DB0がLSB(最下位ビット)、DB13がMSB(最上位ビット)です。

(2) シリアル I/F コネクタ ピンアサインメント (SERIAL I/F)

No.	信号名	ピンコネクション
1	N.C.	
2	TXD	
3	RXD	
4	DSR	
5	GND	
6	DTR	
7	N.C.	
8	D+5V	
9	N.C.	

これらの信号は、カメラの動作制御をホストコンピュータより行うためのシリアルコントロールラインとなります。ホストコンピュータはこのラインを通してコマンドの送受およびステータスの受け取りを行います。

通信方式 : 非同期通信方式
 転送プロトコル : CCITT V.24 および RS-232C に準拠
 転送速度 : 9600 bps
 電圧範囲 : -5 V ~ +5 V
 (入出力時) ("-"端子側を使用して RS-232C と接続が可能)

また、これらの信号はデジタル I/F コネクタとシリアル I/F コネクタの双方に出力されていますので、どちらかを使用してください。

⚠ 注意 両コネクタは内部で接続されていますので、同時に使用しないでください。

A. 送信データ(TXD) [出力信号]

カメラからホストコンピュータへの送信データです。
データの無い時は"OFF"となっています。

B. 受信データ(RXD) [入力信号]

ホストコンピュータからカメラへの受信データです。
データの無い時は"OFF"となっています。

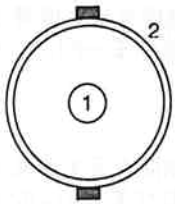
C. 端末レディ(DTR) [出力信号]

カメラ側がホストコンピュータに対して、送/受信の準備のできていることを知らせます。準備ができている時"ON"となります。

D. データセットレディ(DSR) [入力信号]

ホストコンピュータが送/受信可能であるとき、カメラに対し"ON"を送出します。ただし、本装置ではこの信号をサポートしていませんので、ホストコンピュータ側で送信制御を行うことはできません。

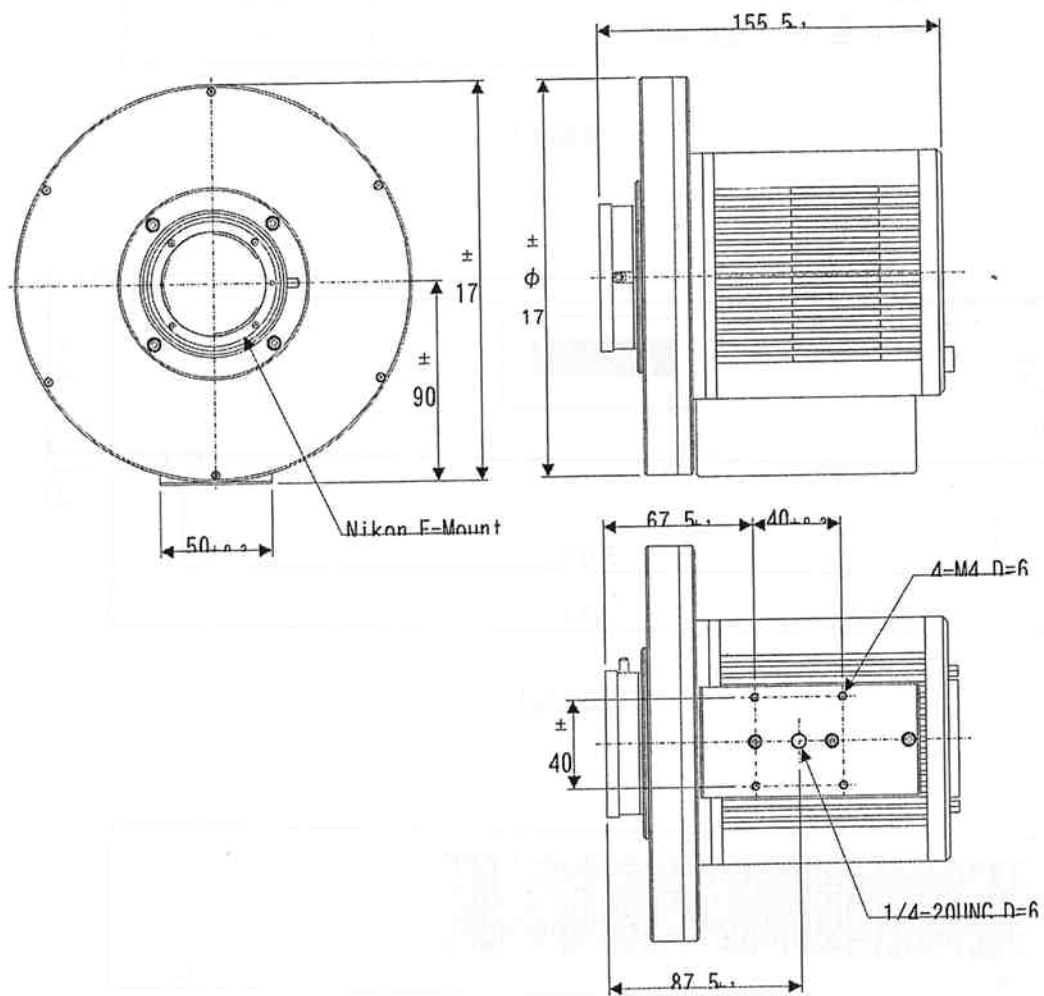
(3) トリガインプットコネクタアサインメント (TRIGGER IN)

No.	信号名	ピンコネクション
1	TRIG IN	
2	GND	

カメラを外部トリガモードで動作させる時の外部トリガ入力端子です。
 入力レベルは、C-MOS レベルです。外部トリガ入力インピーダンスは、カメラコントロールユニット背面の DIPSW により切り替えることが可能です。外部トリガ極性はコマンドにより切り替えが可能です。

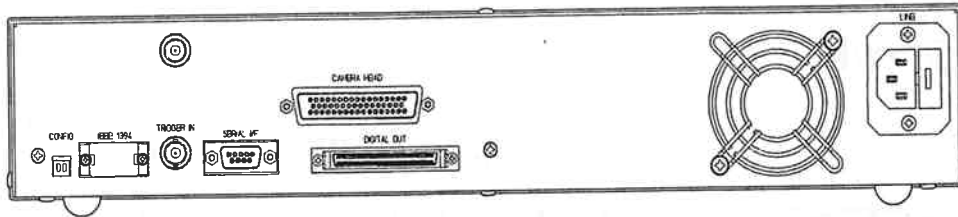
12. 外観図

12-1 カメラヘッド

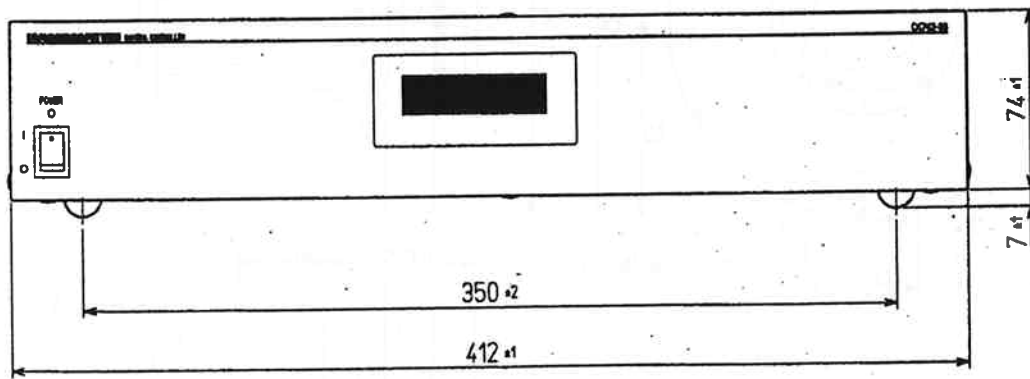


単位 : mm

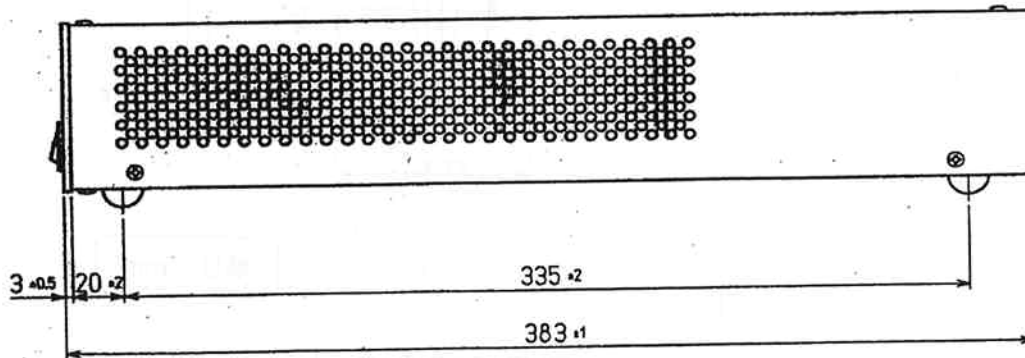
12-2 カメラコントロールユニット



(背面図)



(正面図)



(側面図)

単位 : mm

13. 保証

本装置は、弊社において十分な検査を行い、その性能が規格を満足していることを確認してお届けしましたが、万一故障等がございましたら、弊社または弊社代理店までご連絡ください。

- (1) 本装置は、納入日より起算して12ヶ月間無償保証とさせていただきます。
- (2) 保証は、本装置の材質および製造上の欠陥によるものに限らせていただきます。
- (3) 本書の記載に反したお取り扱いや使用上の不注意、改造が加えられた場合、また天災などにつきましては、期間内であっても有償となる場合があります。
- (4) 保証の範囲は、無償修理もしくは代替製品の納入を限度とさせていただきます。

故障修理について

- (5) 異常が生じた場合は、本書の「異常現象チェック表」を参照し、速やかに原因の確認を行ってください。誤解や誤認を避けるとともに、症状を明確にするうえで必要です。
- (6) 故障、また不明な点がありましたら、製品の型名・製造番号・症状の詳細を弊社または弊社代理店までご連絡ください。弊社にて故障と判断した場合、修理技術者を派遣するか弊社まで製品をご返送いただくかを弊社にて判断させていただきます。
- (7) 保証期間内の場合、派遣費、修理費、また返送時の送料は弊社負担となります。
- (8) 修理は早急に行うよう務めますが、下記のような場合には多くの日数や多額の修理費を要することや修理をお断りすることがあります。
 - ご購入されてから長期間経過している場合
 - 補修部品が製造中止の場合
 - 著しい損傷が認められる場合
 - 改造が加えられている場合
 - 弊社にて異常現象が再現されない場合
 - 同時に使用する機器の影響による場合
 - その他

14. 連絡先

システム第一営業部	〒430-8567	静岡県浜松市砂山町 325 番地 6 日本生命浜松駅前ビル TEL (053)452-2141(代表) FAX (053)452-2139 E-Mail salesi@sys.hpk.co.jp
システム第二営業部	〒431-3196	静岡県浜松市常光町 812 番地 TEL (053)434-6811(直通) FAX (053)433-8031 E-Mail sales2@sys.hpk.co.jp
東京支店	〒105-0001	東京都港区虎ノ門3丁目 8 番 21 号 虎ノ門33森ビル TEL (03)3436-0491(代表) FAX (03)3433-6997
大阪営業所	〒541-0052	大阪府中央区安土町2丁目 3 番 13 号 大阪国際ビルディング 10F TEL (06)6271-0441(代表) FAX (06)6721-0450
仙台営業所	〒980-0011	宮城県仙台市青葉区上杉1丁目 6 番 11 号 日本生命仙台勾当台ビル 2F TEL (022)267-0121(代表) FAX (022)267-0135

-
- 本書の内容は予告なく変更されることがあります。
 - 本書の一部、もしくは全部を無断で複写・転写することを禁じます。
 - 本書について、次のような問題が生じた場合には、お手数ですが弊社までご連絡ください。(弊社連絡先は「15.連絡先」をご参照ください。)直ちに対処させていただきます。
 - ・ 本書の内容に不審な点や誤り、記載漏れ等があった場合
 - ・ 乱丁・落丁などの不備が発見された場合
 - ・ 本書を紛失または汚損した場合

