

デジタルCCDカメラ  
C4742-95-12HR  
取扱説明書

Ver. 1.0

2001-Mar.

浜松ホトニクス株式会社

55110-534

7177171



## 梱包内容を確認してください。

梱包を開けたらご使用前に以下のことを確認して下さい。

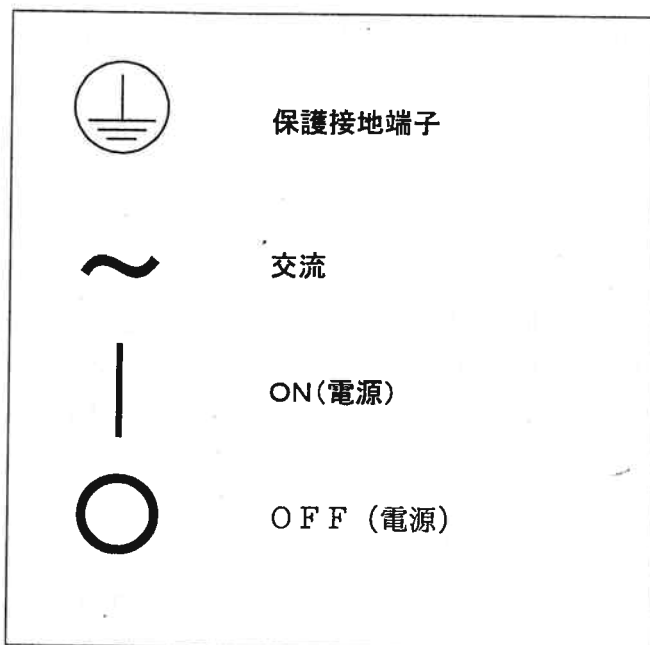
万一、お届けした品の間違いや品不足、又は装置に損傷が認められる場合には、動作させず弊社にご連絡ください。

(1) C4742-95-12HRカメラヘッド	1台
(2) C4742-95-12HRカメラコントロールユニット	1台
(3) 取扱説明書	1部
(4) ケーブル	
カメラケーブル(HEAD POWER 用)(5M)	1本
カメラケーブル(HEAD SIGNAL 用)(5M)	1本
電源ケーブル	1本
(5) 付属品	
3P-2P 変換プラグ	1個
予備ヒューズ	1本
	(電源コネクタに内蔵)

## 本機器を安全にご使用いただくために。

本機器を正しく安全にご使用していただくため、本機器の操作にあたっては下記の安全注意事項を必ずお守りください。このマニュアルで指定していない方法でご使用すると、本機器の保護機能が損なわれることがあります。なお、これらの注意に反したご使用により生じた障害については、浜松ホトニクス株式会社は責任と保証を負いかねます。

- 本機器には、次のようなシンボルマークを使用しています。



- この取扱説明書では本機器を安全にご使用いただくために次のような注意表示を使用します。



“注意”。この指示を無視して誤った取扱いをすると、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。

## 目次

<b>1 安全にお使いいただくために</b> .....	6
<b>2 概要</b> .....	8
<b>3 特徴</b> .....	8
<b>4 各部の名称及び構成</b> .....	9
4-1 カメラヘッド.....	9
4-2 カメラコントロールユニット(正面パネル).....	10
4-3 カメラコントロールユニット(背面パネル).....	11
<b>5 各ケーブルの接続</b> .....	13
<b>6 操作</b> .....	15
6-1 注意事項.....	15
6-2 撮像準備.....	15
6-3 撮像.....	15
6-4 撮像終了.....	16
<b>7 画像取得方法</b> .....	17
7-1 概要.....	17
7-2 各種モード設定・制御.....	17
7-2-1 露光／読出し制御.....	17
7-2-2 デジタル出力 BIT 数.....	18
7-2-3 水平ダミービット.....	18

7-2-4 CCD読み出し方法(走査モード)	18
7-2-5 露光時間設定	20
7-2-5-1 フリーランニングモード :AMD N	20
7-2-5-2 外部制御モード :AMD E	21
7-2-6 走査モード関係図	22
7-2-7 露光時間関係図	23
7-2-7-1 フリーランニング・ピニングモード	23
7-2-7-2 フリーランニング・サブアレイモード	24
7-2-7-3 フリーランニング・インターレースモード	25
7-2-7-4 フリーランニング・アウトラインモード	25
7-2-7-5 外部制御モード	25
<b>8 外部制御コマンド仕様</b>	<b>27</b>
8-1 通信インターフェース	27
8-2 コマンド・フォーマット	27
8-3 コマンドに対するカメラ側の応答	27
8-4 コマンド概要	30
8-5 コマンド詳細	33
<b>9 CCD使用上の注意</b>	<b>41</b>
<b>10 異常現象チェック表</b>	<b>42</b>
<b>11 仕様・その他</b>	<b>44</b>
11-1 カメラ仕様	44
11-2 画素構成図	46
11-3 分光特性	47
11-4 I/F仕様	48

11-5 画像データ出力タイミング仕様 ..... 52

**12 保証** ..... 55

## 1 安全にお使いいただくために

### 安全上の注意



#### 注意

##### ●電源について

- ・本装置の電源プラグは必ず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地してください。
- ・定格シールに記載された電圧でお使い下さい。
- ・電源ケーブルの上に重い物を乗せたり、強く曲げたりしてケーブルに傷がつかないように注意して下さい。傷がついたまま使用すると非常に危険です。
- ・電源ケーブルを抜くときは、ケーブルを引っぱらず、必ずプラグを持って抜いて下さい。
- ・長時間お使いにならないときは、電源ケーブルをコンセントから抜いて下さい。

##### ●分解しないで下さい

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ので、この取扱説明書で説明してある部分以外には触れないで下さい。

##### ●内部に異物を入れないで下さい

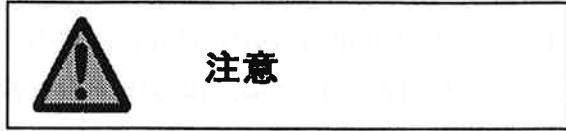
内部に燃えやすいものや金属、水などが入ると故障や事故の原因になります。

##### ●異常が認められた場合

急に画像が出ない、異常な音・臭いがする、煙が出るなどの異常が認められた場合は、ただちに電源スイッチを切り、その後必ず電源ケーブルをコンセントから抜いて弊社、または弊社代理店まで御連絡下さい。



## 取り扱い上の注意



### ● 次の場所での使用・保管は避けて下さい

- ・周囲の温度が 0℃以下あるいは 40℃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。

### ● 通風孔をふさがらないで下さい

内部の温度上昇を防ぐため、動作中に布などで包んだり、カメラコントロールユニット背面パネルのファンおよび側面のスリットをふさいだりしないで下さい。

### ● 強い衝撃を与えないで下さい

落としたりして強い衝撃を与えると故障することがあります。

### ● ケーブルの着脱について

必ず電源を切ってからケーブルの着脱を行なって下さい。

### ● 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)を使用して下さい。この時、取り付けネジをカメラ取り付け台面より8mm以上ねじ込まないように注意して下さい。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。

### ● 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下さい。

## 2 概要

C4742-95-12HRは、高精度・高品質なイメージングを要求される、産業用／科学計測用の画像入力装置として開発された、12ビットデジタル出力の小型・高性能CCDカメラです。

C4742-95-12HRの信号出力は、デジタル12ビットパラレル出力(EIA-644 準拠)となっていますので、市販されている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が可能です。

## 3 特徴

### (1) 高解像度

4000(水平)×2624(垂直)の有効画素を持つ高解像度の固体撮像素子を搭載しています。画素が、正方形の形状を持っているため、計測を目的とした画像処理が容易です。

### (2) メカニカルシャッターが不要

インタライン型CCDイメージセンサの採用により、メカニカルシャッターが不要です。

### (3) 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、12ビットのデジタルデータとして外部へ出力されます。(伝送線路長:最大5m)

### (4) 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。

### (5) 焼き付きがありません。

### (6) レンズマウントは、Fマウントです。

### (7) 小型ヘッド

カメラヘッド部を小型、軽量化したため、顕微鏡測定、分光側光などの分野で大変に使いやすい構造となっています。

## 4 各部の名称及び構成

### 4-1 カメラヘッド

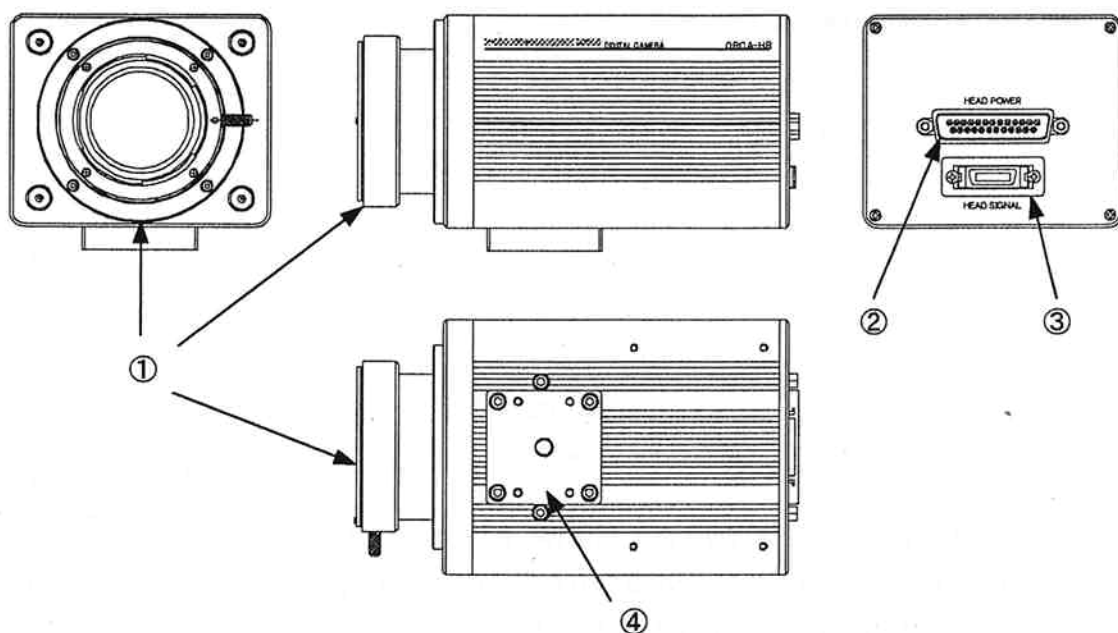


図 4-1

- ① レンズマウント  
Fマウントレンズ又は、Fマウントを有する光学系が取付け可能です。
- ② カメラコネクタ (HEAD POWER)  
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。
- ③ カメラコネクタ (HEAD SIGNAL)  
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。
- ④ カメラ取り付け台  
カメラヘッドを固定する為の固定治具です。  
三脚等に固定する際に使用します。

## 4-2 カメラコントロールユニット(正面パネル)

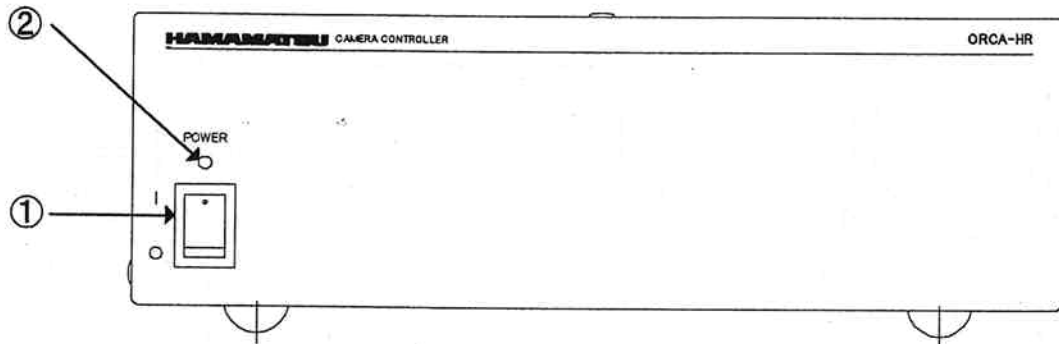


図 4-2

- ① パワースイッチ  
電源スイッチです。スイッチを I 側に押した時にONになり電源ランプが点灯します。そしてカメラコントロールユニット及びカメラヘッドに通電されます。電源を再投入する場合、少なくとも5秒以上間隔をあげてください。
- 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。

### 4-3 カメラコントロールユニット(背面パネル)

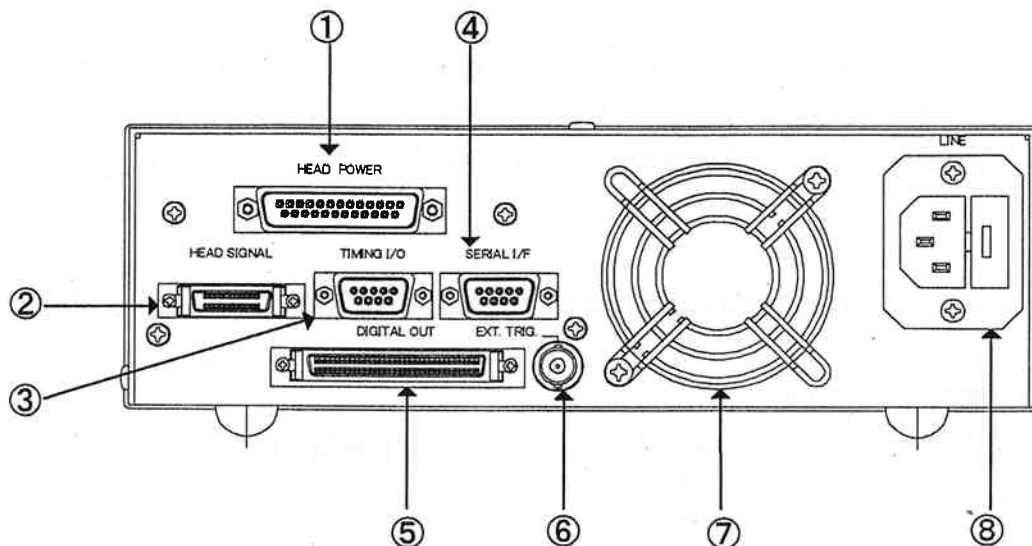


図 4-3

- ① カメラコネクタ(HEAD POWER)  
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を接続します。
- ② カメラコネクタ(HEAD SIGNAL)  
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を接続します。
- ③ TIMING I/O コネクタ  
オプション機能です。
- ④ シリアル I/F コネクタ(SERIAL I/F)  
C4742-95-12HR 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と通信するために使用されます。信号名、ピン配置等については、11-4 I/F 仕様を参照してください。
- 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ボードとを接続するためのコネクタです。信号名、信号のタイミング、ピン配置等については、11-4 I/F 仕様を参照してください。

⑥ BNCネクタ(EXT. TRIG.)

C4742-95-12HR を外部制御モード動作させたい時に使用します。入力は、TTL レベルとなっています。外部制御パルスの立ち下がりまたは立ち上がりエッジで外部制御動作します。信号名、ピン配置等については、11-4 I/F 仕様を参照してください。

⑦ エアアウトレット

放熱用のフロアの空気はき出し口です。後部は 10cm 以上の間隔を確保して下さい。

⑧ 電源コネクタ(LINE IN)

電源供給端子です。付属の電源ケーブルを用いて接地端子付き3P コンセントに接続してください。

## 5 各ケーブルの接続

図 5-1 に基づいて、各ケーブルを接続して下さい。

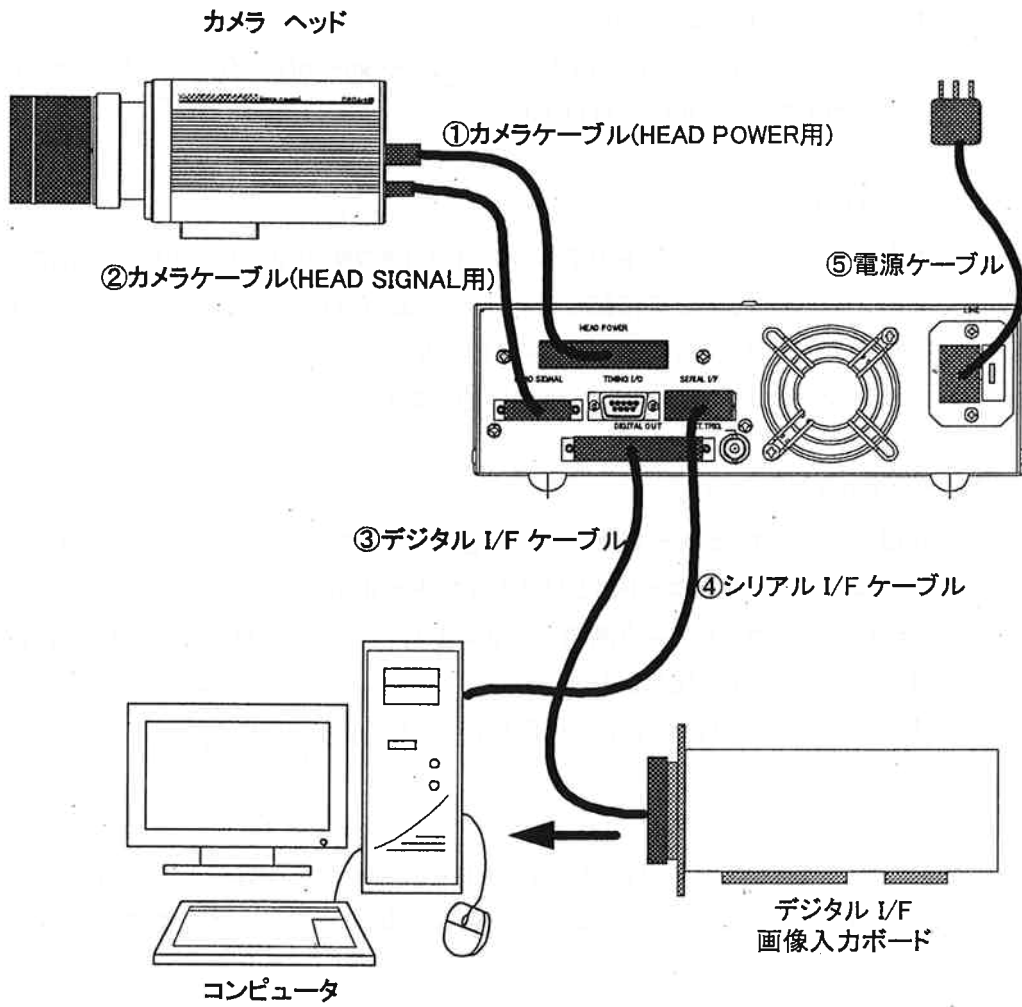


図 5-1

- ① カメラケーブル(HEAD POWER 用)  
カメラコントロールユニット(CCU)のカメラコネクタ(HEAD POWER)とカメラヘッドとを接続します。カメラケーブルに極性はありません。
- ② カメラケーブル(HEAD SIGNAL 用)  
カメラコントロールユニット(CCU)のカメラコネクタ(HEAD SIGNAL)とカメラヘッドとを接続します。カメラケーブルに極性はありません。
- ③ デジタル I/F ケーブル  
カメラコントロールユニット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ので各フレームグラバボード専用のケーブルを使用します。  
(C4742-95-12HR には、付属していません。)
- ④ シリアル I/F ケーブル  
外部のホストコンピュータから、カメラ各種動作のためのコマンドを転送するラインです。カメラコントロールユニットのシリアルコネクタ(SERIAL I/F)とホストコンピュータを接続します。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ので各々の機種に適合したケーブルを使用します。  
(C4742-95-12HR には、付属していません。)
- ⑤ 電源ケーブル  
AC ライン電圧が下表の使用電圧範囲内で、カメラコントロールユニットのパワースイッチが OFF となっていることを確認してから、付属の電源ケーブルを接続してください。

電源電圧仕様	入力電圧範囲
100V	90V ~ 110V
117V	106V ~ 128V
220V	198V ~ 242V
240V	216V ~ 264V



## 6 操作

### 6-1 注意事項

(1) 電源スイッチがOFFになっていることを確認してから図 5-1 のように接続をして下さい。

#### (2) 環境温度

本装置の冷却は、ペルチェ素子を使用して行なわれます。ペルチェ素子は、電流を流すことにより片面が冷却され他面が加熱されます。この冷却側にCCDチップを配置し、加熱側を筐体への放熱により冷却しています。したがって環境温度により、CCDの最大冷却温度及び、冷却温度の安定性が影響を受けます。したがって、環境温度が安定である状態で、ご使用頂くようお願い致します。

なお、カメラ動作の推奨環境温度は 20°Cです。この時CCD冷却温度は、約 5°C～7°Cになります。

#### (3) コントロールソフトの起動

コントロールソフトの起動は、カメラの電源投入後の数秒後に行なうようにしてください。

カメラの電源投入時に、シリアルインターフェースにてコマンドが受信されますと、カメラが正常に立ち上がらないことがあります。このような時は、ただちにカメラ及びコントロールソフトを終了し、再起動するようにして下さい。

(コントロールソフトは、付属していません。)

### 6-2 撮像準備

初期の操作は次の手順で行なって下さい。

(1) C4742-95-12HR の電源スイッチを ON します。

(2) 電源スイッチ ON 後、約 10 分で冷却温度が安定し、撮像準備完了です。

### 6-3 撮像

電源スイッチをONにしますと、デジタルデータ出力画素数[2000×1312]・ダミー出力[なし]・走査モード[2x2 ビニング読み出し]・露光時間設定[時間設定 100msec]・コントラストエンハンスゲイン[0]・コントラストエンハンスオフセット[0]・A/D の bit 数[12]にて撮像を開始します。ホストコンピュータからの各種コマンドをシリアル I/F にて転送することによって各種モード設定・パラメータを変更することができます。各種コマンドについては、8 外部制御コマンド仕様の項を参照してください。

#### 6-4 撮像終了

撮像終了後は以下の手順にて操作を行なって下さい。

C4742-95-12HR、及び周辺装置の電源を OFF にします。

## 7 画像取得方法

### 7-1 概要

C4742-95-12HR では、インタレース読み出し方式インタライン型CCDを使用しており、インタレースモードの他、CCD上に蓄積された電荷をCCD上にて任意の指定した数だけ水平、垂直方向に加算してCCDより読み出すビニングモード、高速に画像を読み出す為のアウトラインモードでの読み出しが可能となっています。

ビニングモード、アウトラインモードでは CCD の読み出しはプログレッシブ読み出しとなり、またインタレースモード読み出し時にはカメラコントローラにてデジタル出力をプログレッシブ出力に変換している為、画像入力ボードでの容易な取り込みが可能です。

また任意の範囲を指定してその部分のみを読み出すサブアレイ(CCD の読出しはビニングモードとなります)読出し機能を搭載しています。

C4742-95-12HR では、インタライン型 CCD を使用している為、露光と読み出しを同時に行なうことが出来、また電子シャッタ信号をCCDに加えることにより、フォトセンサーに貯えられた電荷を消去することができる為、メカニカルシャッタが不要です。

C4742-95-12HR では、露光時間を1水平走査期間単位での設定、1垂直走査期間単位での設定に加えて実時間単位での設定を可能にしました。

### 7-2 各種モード設定・制御

C4742-95-12HR は、多くのモードを持っています。また、それら全てが、シリアルインターフェースにて内蔵マイクロプロセッサと通信することにより、各種モード設定・制御が可能となっています。各種モードのコマンドについては、8 外部制御コマンド仕様の項目を参照して下さい。

#### 7-2-1 露光／読出し制御

露光／読出しの制御を内部制御で行なうフリーランニングモードか、外部制御モードかの選択をします。

##### (1) フリーランニングモード :AMD N

内蔵マイクロプロセッサの制御により露光／読出しを繰り返します。コマンドにより、走査モード(インタレース読み出し／ビニング読み出し／サブアレイ読み出し／アウトライン読み出し)・露光時間設定(ノーマル設定／電子シャッタ／フレームブランキング／時間設定)・デジタルデータ出力 BIT 数(8／10／12)等が設定可能です。

また、コントラストエンハンス機能により、画像改善が可能です。コマンドの詳細は、8 外部制御コマンド仕様の項目を参照して下さい。

##### (2) 外部制御モード :AMD E

外部制御パルス「BNCネクタ(TRIGGER IN)に入力」により、内蔵マイクロプロセッサを制御し、露光／読出しを繰り返します。

外部制御パルスにより、ピニング読み出し時、露光開始タイミング・露光時間をコントロールすることが可能です。露光時間設定(内部設定/外部設定)・デジタルデータ出力 BIT 数(8/10/12)・外部制御パルス極性(ネガティブ/ポジティブ)等が設定可能です。また、コントラストエンハンス機能により、画像改善が可能です。コマンドの詳細は、8 外部制御コマンド仕様の項目を参照して下さい。

#### 7-2-2 デジタル出力 BIT 数

C4742-95-12HRより出力されるデジタルデータの出力 BIT 数を選択します。

12BITデジタルデータをDB0~DB11に出力します。 :ADS 12

12BITデジタルデータのうち、

上位10BITをDB0~DB9に出力します。 :ADS 10

12BITデジタルデータのうち、

上位8BITをDB0~DB7に出力します。 :ADS 8

#### 7-2-3 水平ダミービット

選択されたデジタル出力水平画素数に8画素分のダミー出力の ON/OFF を選択します。

ダミー出力 ON :SFD 0

ダミー出力 OFF :SFD F

#### 7-2-4 CCD読み出し方法(走査モード)

インタレースモード、ピニングモード、サブアレイモード又はアウトラインモードの何れかを選択します。7-2-5 に走査モード関係図を示しますので参照してください。

(1)インタレースモード :SMD I

読み出しを1水平走査線毎にOdd FieldとEven Fieldに分けて読み出す方式で、読み出しのタイミングは図 7-1 のようになります。この時のフレームレートは 1.7Hzとなります。

デジタル出力はカメラコントローラ内にてプログレッシブ出力に変換されて出力されます。

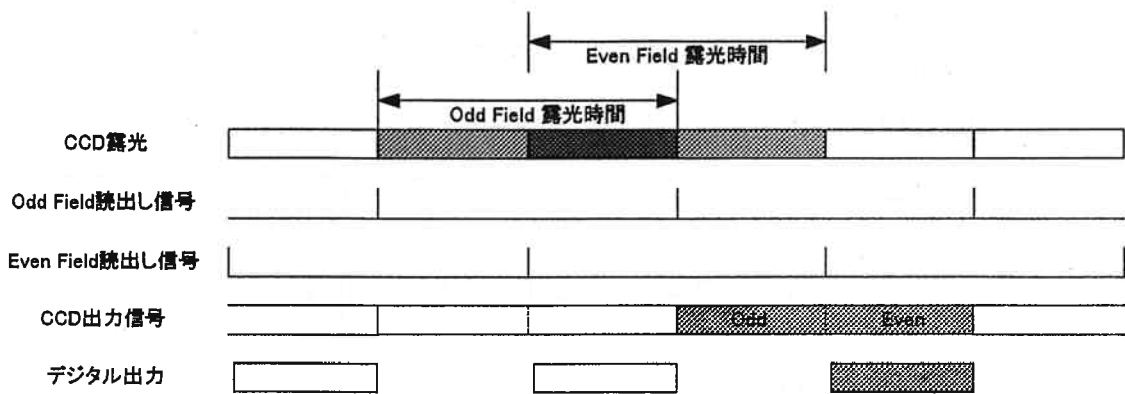


図 7-1 インタレース出力時の読出しタイミング

(2) ビニングモード :SMD S

CCD上に蓄積された電荷をCCD上にて任意の指定した数だけ水平、垂直方向に加算してCCDより読み出すモードです。CCD出力はプログレッシブ出力となり、読出しのタイミングは図7-2のようになります。

C4742-95-12HRでは、水平2画素、垂直2画素加算の2×2ビニング、水平4画素、垂直4画素加算4×4ビニングの設定が可能です。

2×2ビニング :SPX 2  
4×4ビニング :SPX 4

(3) サブアレイモード :SMD A

画像の任意の範囲を指定してその部分のみを読み出すモードです。CCDの読出しはビニング読出しとなり、タイミングは図7-2のようになります。指定する範囲(水平オフセット、垂直オフセット、水平幅、垂直幅)はCCDイメージの位置指定で行ないます。

水平オフセット :SHO  $8 \times n (0 \leq n \leq 499)$   
垂直オフセット :SVO  $8 \times n (0 \leq n \leq 327)$   
水平幅 :SHW  $8 \times n (1 \leq n \leq 500)$   
垂直幅 :SVW  $8 \times n (1 \leq n \leq 328)$

(4) アウトラインモード

画像を高速に読み出す為に、CCDの画素を間引きして読み出すモードです。この時のフレームレートは8.9Hzとなります。

CCD出力はプログレッシブ出力となり、読出しのタイミングは図7-2のようになります。

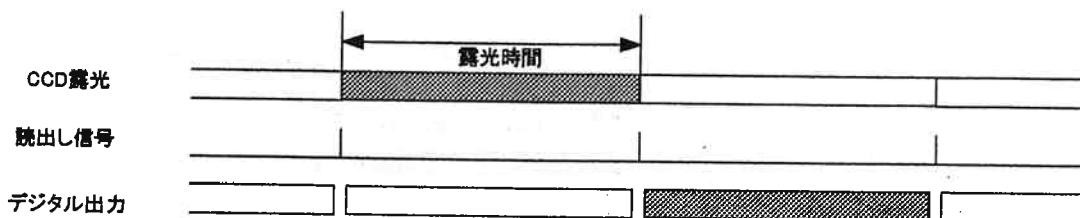


図 7-2 プログレッシブ出力時の読み出しタイミング

### 7-2-5 露光時間設定

7-2-6 に露光時間関係図を示しますので参照してください。

#### 7-2-5-1 フリーランニングモード :AMD N

フリーランニングモード時、露光時間設定は、ノーマル、1水平走査期間単位での設定、1垂直走査期間単位での設定、及び実時間単位での設定が可能です。

##### (1)ノーマル :NMD N

内部で設定されたシーケンスにより、露光・読み出しを繰り返します。  
各走査モードにおける露光時間は 7-2-6 を参照してください。

##### (2)1水平走査期間単位での設定 :SHT n

内部で設定されたシーケンスにより、電子シャッタ動作をしながら露光・読み出しを繰り返します。

露光時間(電子シャッタ時間)は、SHT n コマンドにより1水平走査期間単位にて設定します。1水平走査期間、及び設定可能範囲は走査モードにより異なります。詳しくは 7-2-6 を参照してください。

##### (3)1垂直走査期間単位での設定 :FBL n

内部で設定されたシーケンスにより、フレームブランキング(指定されたフレーム数フォトセンサ上で露光を継続)動作をしながら露光・読み出しを繰り返します。

露光時間(フレームブランキング数)は、FBL n コマンドにより1垂直走査期間単位にて設定します。1垂直走査期間、及び設定可能範囲は走査モードにより異なります。詳しくは 7-2-6 を参照してください。

##### (4)時間単位での設定 :AET ss.xxx

露光時間を AET ss.xxx コマンド(ss:秒 xxx:ミリ秒)により時間指定します。実際の露光時間は指定された時間を1水平走査期間単位で丸め込まれた値になります。丸め込まれた実際の露光時間は ?RAT コマンドで確認出来ます。また 10 秒を超える露光はできません。

#### 7-2-5-2 外部制御モード

:AMD E

外部制御モードでは、外部制御パルス「BNCネクタ(TRIGGER IN)に入力」により、露光／読み出しを繰り返します。

外部制御パルスの入力は TTL レベルで、極性は ATP コマンド(N:ローレベルアクティブ/P:ハイレベルアクティブ)により選択出来ます。

アクティブになる期間は、40  $\mu$  SEC 以上とし、その繰り返し期間は、設定されるモードにあわせる必要があります。40  $\mu$  SEC より短いパルスを入力されますと、画像が正常に出力されなくなります。

露光時間の設定は内部設定と外部設定より選択出来ます。

注)後記は外部制御パルスの極性の選択を、Nにした時の解説を示し、「」内にPを選択した場合の説明を示します。

#### (1) 内部シャッター設定

:EMD E

露光時間を EST n コマンドにより1水平走査期間単位で指定が可能です。

外部制御パルスが立ち下がる「立ち上がる」と30  $\mu$  SEC 以内に露光が開始され、EST n コマンドにより設定された時間露光し読み出します。読み出し後、外部制御パルスの立ち下がる「立ち上がる」のを待ちます。

外部パルスの繰り返し期間は各走査モードにおける最小繰り返し期間よりも長く設定してください。

#### (2)外部設定

:EMD L

外部制御パルスが立ち下がる「立ち上がる」と30  $\mu$  SEC 以内に露光が開始されます。その後、外部制御パルスが立ち上がる「立ち下がる」と40  $\mu$  SEC 以内に露光を終了し読み出します。読み出し後、外部制御パルスが再び立ち下がる「立ち上がる」のを待ちます。露光時間は、外部制御パルスの LO 期間「HI期間」により制御されます。但し 10 秒を超える露光はできません。

#### (3)内部時間設定

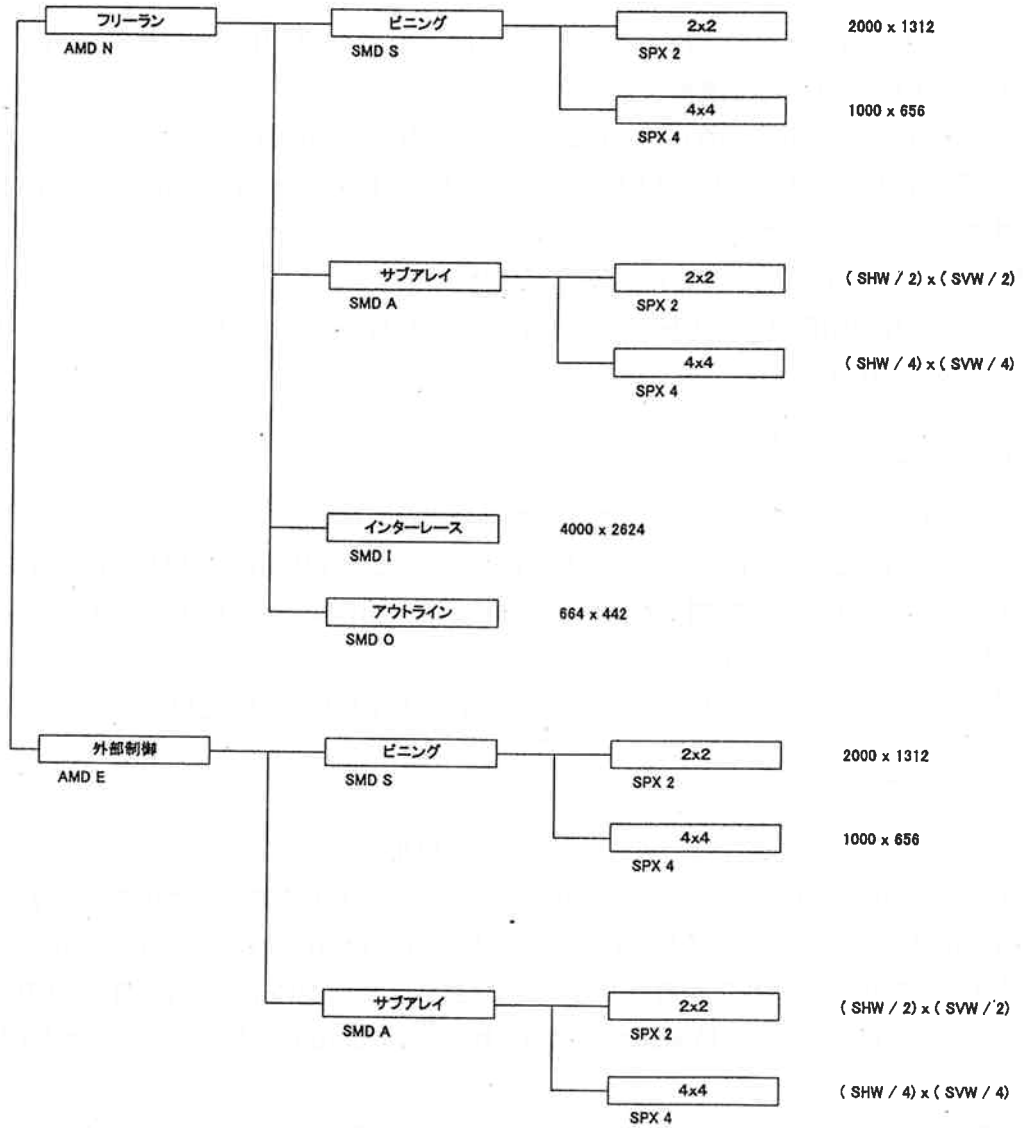
:EMD T

露光時間を AET コマンドにより時間単位で指定が可能です。

外部制御パルスが立ち下がる「立ち上がる」と30  $\mu$  SEC 以内に露光が開始され、AET コマンドにより設定された時間露光し読み出します。読み出し後、外部制御パルスの立ち下がる「立ち上がる」のを待ちます。

外部パルスの繰り返し期間は各走査モードにおける最小繰り返し期間よりも長く設定してください。

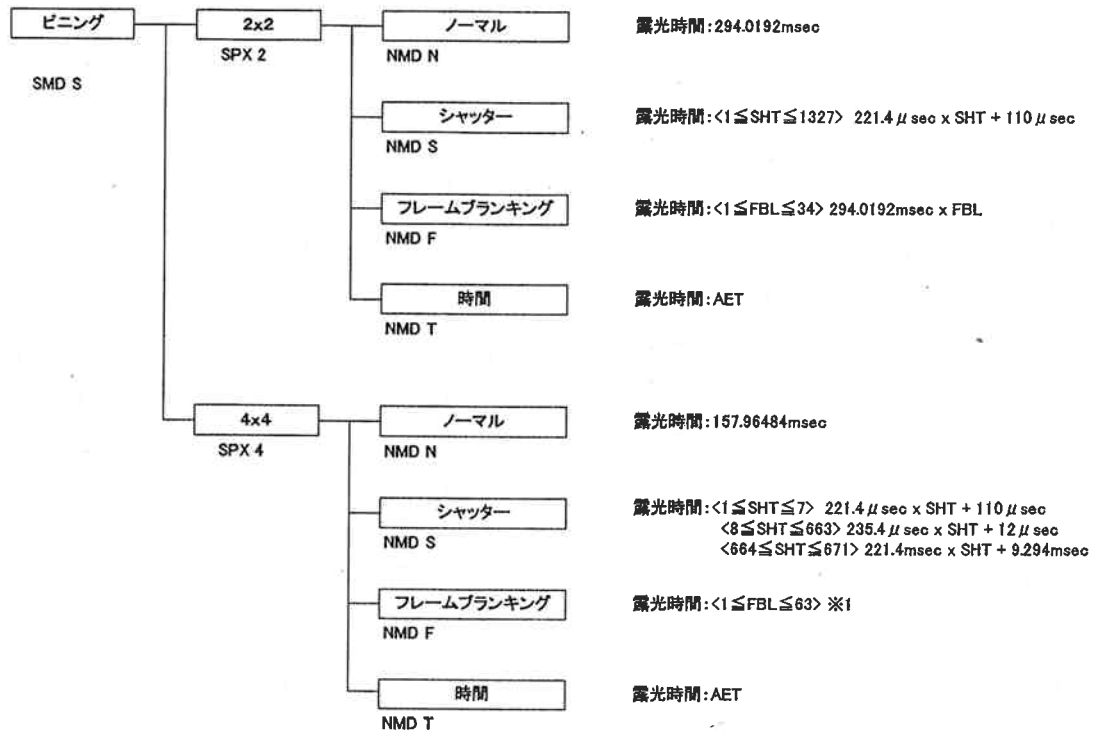
### 7-2-6 走査モード関係図





## 7-2-7 露光時間関係図

### 7-2-7-1 フリーランニング・ピニングモード

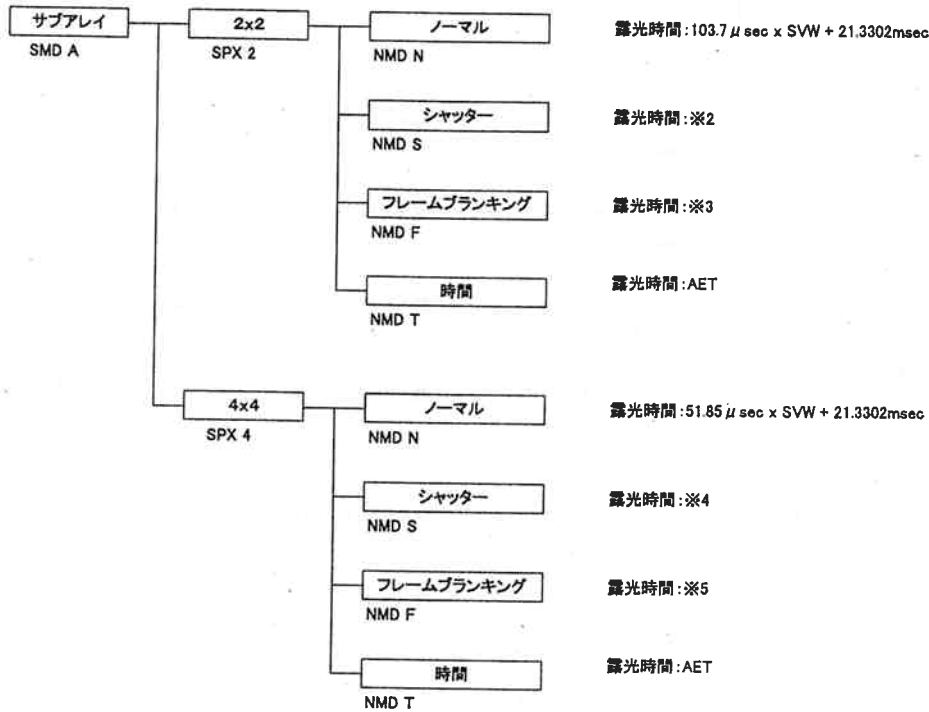


※1 4x4ピニング・フレームブランキング動作時の露光時間

$713.4814815 \times \text{FBL} - 713.4814815$   
 Aを上式の小数点以下を切り上げた値とすると

露光時間:  $A \times 221.4 \mu \text{ sec} + 157.9648\text{msec}$

## 7-2-7-2 フリーランニング・サブアレイモード



※2 2x2ピニング・シャッター動作時の露光時間

A: SHT=1  
 B:  $2 \leq \text{SHT} \leq 1319 - (\text{SVO}/2) - (\text{SVW}/2)$   
 C:  $1320 - (\text{SVO}/2) - (\text{SVW}/2) \leq \text{SHT} \leq 1321 - (\text{SVO}/2)$   
 D:  $1322 - (\text{SVO}/2) \leq \text{SHT} \leq 1325 - (\text{SVO}/2)$   
 E:  $1326 - (\text{SVO}/2) \leq \text{SHT} \leq 1325$   
 F:  $1326 \leq \text{SHT} \leq 1327$

A:  $331.4 \mu \text{sec}$   
 B:  $14 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 317.4 \mu \text{sec}$   
 C:  $221.4 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 103.7 \mu \text{sec} \times (\text{SVO} + \text{SVW}) - 273.2432 \text{msec}$   
 D:  $387.45 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 186.725 \mu \text{sec} \times \text{SVO} + 103.7 \mu \text{sec} \times \text{SVW} - 492.5925 \text{msec}$   
 E:  $14 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 103.7 \mu \text{sec} \times \text{SVW} + 2228 \mu \text{sec}$   
 F:  $221.4 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 103.7 \mu \text{sec} \times \text{SVW} - 272.579 \text{msec}$

※3 2x2ピニング・フレームブランキング動作時の露光時間  
 $(\text{FBL} - 1) \times (0.468383017 \times \text{SVW} + 96.34236676)$   
 A を上式の小数点以下を切り上げた値とする

露光時間:  $A \times 221.4 \mu \text{sec} + 103.7 \mu \text{sec} \times \text{SVW} + 21.3302 \text{msec}$

※4 4x4ピニング・シャッター動作時の露光時間

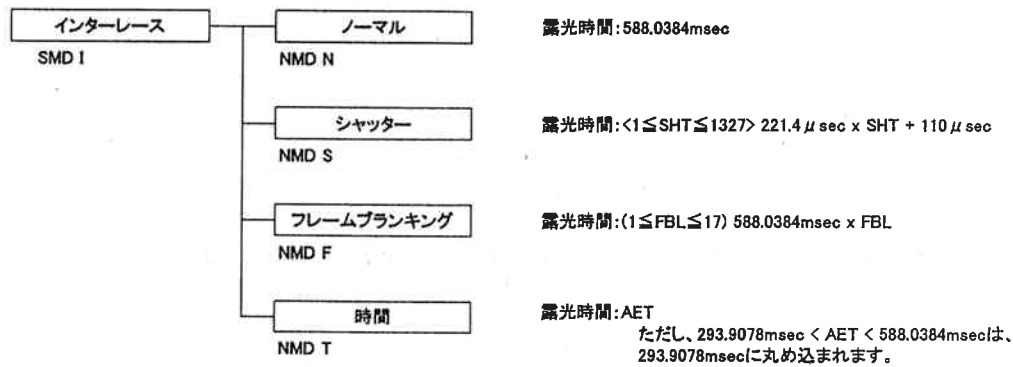
A: SHT=1  
 B:  $2 \leq \text{SHT} \leq 1319 - (\text{SVO}/2) - (\text{SVW}/2)$   
 C:  $1320 - (\text{SVO}/2) - (\text{SVW}/2) \leq \text{SHT} \leq 1319 - (\text{SVO}/2) - (\text{SVW}/4)$   
 D:  $1320 - (\text{SVO}/2) - (\text{SVW}/4) \leq \text{SHT} \leq 1321 - (\text{SVO}/2) - (\text{SVW}/4)$   
 E:  $1322 - (\text{SVO}/2) - (\text{SVW}/4) \leq \text{SHT} \leq 1325 - (\text{SVO}/2) - (\text{SVW}/4)$   
 F:  $1326 - (\text{SVO}/2) - (\text{SVW}/4) \leq \text{SHT} \leq 1325 - (\text{SVW}/4)$   
 G:  $1326 - (\text{SVW}/4) \leq \text{SHT} \leq 1327 - (\text{SVW}/4)$

A:  $331.4 \mu \text{sec}$   
 B:  $14 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 317.4 \mu \text{sec}$   
 C:  $235.4 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 110.7 \mu \text{sec} \times (\text{SVO} + \text{SVW}) - 291.7092 \text{msec}$   
 D:  $221.4 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 103.7 \mu \text{sec} \times \text{SVW} - 273.2432 \text{msec}$   
 E:  $387.45 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 186.725 \mu \text{sec} \times \text{SVO} + 148.7125 \mu \text{sec} \times \text{SVW} - 492.5925 \text{msec}$   
 F:  $14 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 55.35 \mu \text{sec} \times \text{SVW} + 2228 \mu \text{sec}$   
 G:  $221.4 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 107.2 \mu \text{sec} \times \text{SVW} - 272.579 \text{msec}$

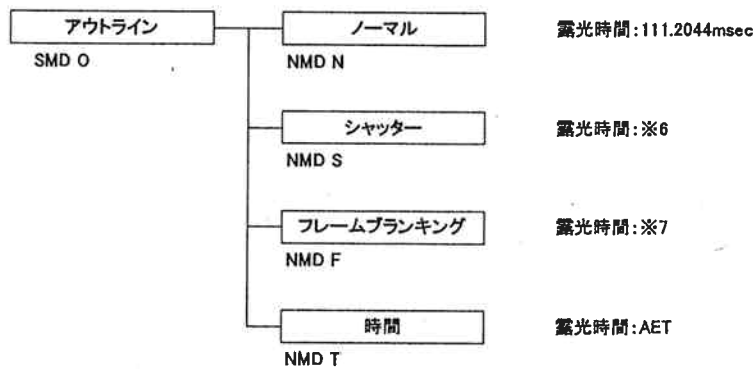
※5 4x4ピニング・フレームブランキング動作時の露光時間  
 $(\text{FBL} - 1) \times (0.234191508 \times \text{SVW} + 96.34236676)$   
 A を上式の小数点以下を切り上げた値とする

露光時間:  $A \times 221.4 \mu \text{sec} + 51.85 \mu \text{sec} \times \text{SVW} + 21.3302 \text{msec}$

### 7-2-7-3 フリーランニング・インターレースモード



### 7-2-7-4 フリーランニング・アウトラインモード



※6 アウトラインスキャン・シャッター動作時の露光時間

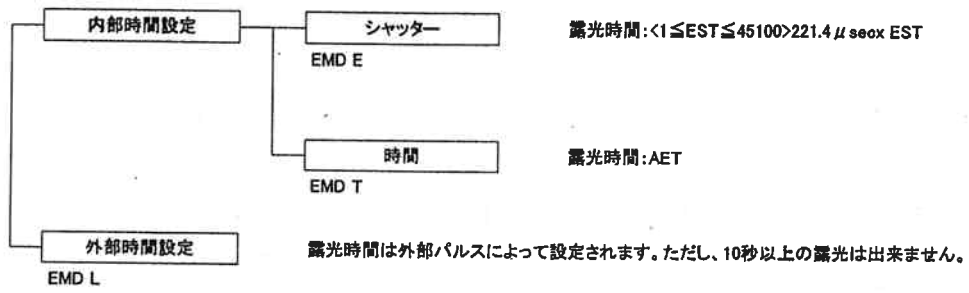
$\langle 1 \leq \text{SHT} \leq 2 \rangle$	$14 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 90 \mu \text{sec}$
$\langle \text{SHT} = 3 \rangle$	$339.4 \mu \text{sec}$
$\langle 4 \leq \text{SHT} \leq 5 \rangle$	$14 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 297.4 \mu \text{sec}$
$\langle \text{SHT} = 6 \rangle$	$588.8 \mu \text{sec}$
$\langle 7 \leq \text{SHT} \leq 8 \rangle$	$14 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 504.8 \mu \text{sec}$
$\langle 9 \leq \text{SHT} \leq 449 \rangle$	$249.4 \mu \text{sec} \times \text{SHT} - 1378.4 \mu \text{sec}$
$\langle \text{SHT} = 450 \rangle$	$110.8236\text{msec}$
$\langle 451 \leq \text{SHT} \leq 452 \rangle$	$14 \mu \text{sec} \times \text{SHT} + 104.5236\text{msec}$

※7 アウトラインスキャン・フレームブランキング動作時の露光時間

$502.2782294 \times \text{FBL} - 502.2782294$   
 A を上式の小数点以下を切り上げた値とすると

露光時間:  $A \times 221.4 \mu \text{sec} + 111.2044\text{msec}$

### 7-2-7-5 外部制御モード



## 8 外部制御コマンド仕様

### 8-1 通信インターフェース

C4742-95-12HR は、ホストコンピュータからシリアルインターフェースを介し、外部制御されま  
す。

シリアルインターフェースの通信設定は次の通りです。

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

### 8-2 コマンド・フォーマット

#### (1) 基本体系

C4742-95-12HR 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より出力し  
ます。

コマンド_パラメータ	CR
------------	----

CR: キャリッジ・リターン

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。

パラメータを必要とするコマンドの場合は、コマンドとパラメータの区切りとしてスペース  
(\_)を用います。

### 8-3 コマンドに対するカメラ側の応答

#### (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、カメラは応答を行います。

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。

RES コマンドにおいて、応答が有りとした場合の説明を以下に記します。

応答は、受信されたコマンドについてカメラが実際の実行を行った時に、その終了を示すもので、コマンドの種類により異なります。

( 2 ) 実行コマンド、及び設定コマンドに対する応答

実行が正常に行われた場合には、実行したコマンド(パラメータ付き)でホストコンピュータに対して送ります。

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(未定義コマンド)には、エラーとして次の文字列が送られます。

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、エラーとして次の文字列が送られます。

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(未定義パラメータ)には、エラーとして次の文字列が送られます。

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、エラーとして次の文字列が送られます。

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。したがって、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、実行・設定コマンドの場合と同様に、エラーとして次の文字列が送られます。

E3	CR
----	----

( 4 )受信時にエラーが発生していた場合の応答

受信動作に異常があるとした場合、考えられる項目は2つあります。

1つは、フレーミング、パリティ、オーバーラン・エラーで、もう1つは、受信バッファ・オーバーフローです。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: 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。

## 8-4 コマンド概要

外部制御コマンドは、以下の5つに大別されます。

- ・モード設定コマンド群
- ・パラメータ設定コマンド群
- ・補正コマンド群
- ・その他の設定コマンド群
- ・ステータス・コマンド群

ステータス・コマンドでは、ホストコンピュータからコマンド出力後にカメラ側からレスポンスが送られてきます。ステータス・コマンドは、すべて ' ? ' で始まり、設定コマンドにあるものについてはその先頭に ' ? ' を付け加えた形となっています。

### (1) モード設定コマンド

画像取得するためのモードを切り替えるコマンド群です。

- AMD : 露光開始タイミングを内部制御か外部制御かを選択します
- NMD : 露光時間設定方法を切り替えます
- EMD : 露光開始タイミングが外部制御時の露光時間設定方法を切り替えます
- SMD : 読み出し方法を切り替えます
- ADS : デジタルデータ出力 BIT 数 ( 8 / 10 / 12 ビット ) を切り替えます

### (2) パラメータ設定コマンド

露光時間の設定やデジタル出力画素数設定など、パラメータを設定するコマンド群です。

- AET : 露光時間設定方法が時間指定時の露光時間設定を行いません
- SHT : 露光開始タイミングが内部制御時の露光時間設定を行います  
(電子シャッタスピードを設定します)
- FBL : 露光開始タイミングが内部制御時の露光時間設定を行います  
(フレームブランキング数を設定します)
- EST : 露光開始タイミングが外部制御時の露光時間設定を行います  
(露光時間内部設定時の電子シャッタスピードを設定します)
- SHO : サブアレイ読み出し時の水平オフセットを設定します
- SHW : サブアレイ読み出し時の水平幅を設定します
- SVO : サブアレイ読み出し時の垂直オフセットを設定します
- SVW : サブアレイ読み出し時の垂直幅を設定します



- ATP : 外部制御パルスの極性を N(Negative) / P(Positive)から選択します
- SPX : ビニング設定時のビニング数を 2x2 / 4x4 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せん

### (3) 補正コマンド

コントラスト・エンハンス機能の設定など、補正に関するコマンド群です。

- CEG : コントラスト・エンハンスのゲインを設定します
- CEO : コントラスト・エンハンスのオフセットを設定します

### (4) その他の設定コマンド

C4742-95-12HR の初期化など、その他の設定コマンド群です。

- INI : カメラの諸条件の設定値をイニシャライズします
- RES : コマンドの応答についての選択を行います

### (5) ステータス・コマンド

- ?AMD : 露光開始タイミングの設定を返します
- ?NMD : 露光開始タイミングが内部制御時の露光時間設定方法の設定を返します
- ?EMD : 露光開始タイミングが外部制御時の露光時間設定方法の設定を返します
- ?SMD : 読み出し方法の設定を返します
- ?ADS : デジタルデータ出力 BIT 数を返します
- ?AET : 露光時間設定値を返します
- ?SHT : 露光開始タイミングが内部制御時の露光時間設定値を返します
- ?FBL : 露光開始タイミングが内部制御時の露光時間設定値を返します
- ?EST : 露光開始タイミングが外部制御時の露光時間設定値を返します
- ?SHO : サブアレイ読み出し時の水平オフセット設定値を返します
- ?SHW : サブアレイ読み出し時の水平幅設定値を返します
- ?SVO : サブアレイ読み出し時の垂直オフセット設定値を返します
- ?SVW : サブアレイ読み出し除の垂直幅設定値を返します
- ?ATP : 外部制御パルスの極性を返します
- ?SPX : 読み出し方法をビニング読み出しにした時の設定値を返します
- ?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
- ?CEG : コントラスト・エンハンスのゲインの設定値を返します
- ?CEO : コントラスト・エンハンスのオフセットの設定値を返します
- ?RES : コマンドの応答についての設定を返します

- ?RAT : 現在の実際に設定されている露光時間値を返します
- ?VER : カメラ内部のバージョンを返します
- ?CAI : カメラハードの情報を返します

## 8-5 コマンド詳細

(太字は初期値を表します)

### (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制御か外部制御かを選択します
例	:	
AMD N	..	モード設定コマンド発行後、内部制御にて画像取得が開始します
AMD E	..	モード設定コマンド発行後、外部制御パルスにより露光が開始し画像が出力されます
コマンド	:	NMD (Normal MoDe)
パラメータ	:	N(Normal) / S(Shutter) / F(Frame blanking) / T(Time)
機能	:	露光時間設定方法をノーマル / 電子シャッタ / フレームブランキング / 時間のいずれかを選択します
例	:	
NMD N	..	モード設定コマンド発行後、ノーマル露光時間にて露光します
NMD S	..	モード設定コマンド発行後、電子シャッタ動作にて露光します
NMD F	..	モード設定コマンド発行後、フレームブランキング動作にて露光します
NMD T	..	モード設定コマンド発行後、時間指定露光時間にて露光します
コマンド	:	EMD (External MoDe)
パラメータ	:	E(Edge) / L(Level) / T(Time)
機能	:	露光開始タイミングを外部制御とした時、露光時間設定方法を内部設定 / 外部設定のいずれかを選択します
例	:	
EMD E	..	モード設定コマンド発行後、露光時間を電子シャッターライン数 (EST コマンド)にて露光します
EMD L	..	モード設定コマンド発行後、露光時間を外部設定にて露光します
EMD T	..	モード設定コマンド発行後、露光時間を時間指定 (AET コマンド)にて露光します
コマンド	:	SMD (Scan MoDe)
パラメータ	:	S(Super Pixel) / A(sub-Array) / I(Interlace) / O(Outline)
機能	:	ビニング読出し / サブアレイ読出し / インタレース読出し / アウトライン読出しのいずれかを選択します
例	:	
SMD S	..	モード設定コマンド発行後、ビニング読み出で読み出します
SMD A	..	モード設定コマンド発行後、サブアレイ読み出しで読み出します
SMD I	..	モード設定コマンド発行後、インタレース読出しで読み出します
SMD O	..	モード設定コマンド発行後、アウトライン読出しで読み出します

コマンド : ADS(A/D Select)  
パラメータ : 12(12ビット出力) / 10(10ビット出力) / 8(8ビット出力)  
機能 : 12ビット出力 / 10ビット / 8ビット出力のいずれかを選択します  
例 :  
ADS 12 .. 12bit デジタルデータを DB11～DB0 に出力します  
ADS 10 .. 12bit デジタルデータのうち、上位 10bit を DB9～DB0 に  
出力します  
ADS 8 .. 12bit デジタルデータのうち、上位 8bit を DB7～DB0 に  
出力します

## (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 : ss.xxx (初期値:0.100)  
                  ss:秒の値      xxx:ミリ秒の値  
機能 : 露光開始タイミングが内部制御でも外部制御でも、露光時間設定方法を時間指定とした時、露光時間を設定します

例 :  
AET 1.234 .. 露光時間を 1.234 秒に設定します

コマンド : SHT (Shutter Time)  
パラメータ : n    n :水平ライン数 (初期値:452)  
                   $1 \leq n \leq 1327$     2x2 ビニング読出し時  
                   $1 \leq n \leq 671$      4x4 ビニング読出し時  
                   $1 \leq n \leq 1327$     インタレース読出し時  
                   $1 \leq n \leq 452$      アウトライン読出し時  
機能 : 露光開始タイミングを内部制御とし、露光時間設定方法を電子シャッタを選択した時、露光時間(電子シャッタ時間)を1H単位で設定します

例 :  
SHT 1 .. 2x2 ビニング読出しの時、露光時間を 221.4  $\mu$  sec にします  
SHT 10 .. 2x2 ビニング読出しの時、露光時間を 2.214msec にします

コマンド : FBL (Frame BLanking)  
パラメータ : n    n :フレーム数 (初期値:2)  
                   $1 \leq n \leq 34$      2x2 ビニング読出し時  
                   $1 \leq n \leq 63$      4x4 ビニング読出し時  
                   $1 \leq n \leq 17$      インタレース読出し時  
機能 : 露光開始タイミングを内部制御とし、露光時間設定方法をフレームブランピングを選択した時露光フレーム数を設定します  
設定可能なフレーム数の最大値は露光時間が 10 秒に最も近くなるフレーム数です

例 :  
FBL 1 .. 露光フレーム数を 1 とします。  
FBL 10 .. 露光フレーム数を 10 とします。

コマンド : EST (External Shutter Time)  
パラメータ : n    n :水平ライン数 (初期値:452)  
                   $1 \leq n \leq 45168$   
機能 : 露光開始タイミングを外部制御とし、露光時間設定方法を内部設定とし、時間指定モードではない時、露光時間(電子シャッタ時間)を 1H 単位で設定します

例 :  
EST 1 .. 露光時間を 221.4  $\mu$  sec にします。  
EST 10 .. 露光時間を 2.214msec にします。

コマンド : SHO (Scan Horizontal Offset)  
パラメータ :  $8 \times n$  ( $0 \leq n \leq 499$ ) (初期値:0)  
機能 : サブアレイ読出し時の水平オフセットを設定します  
インタレース読出しの場合の位置で指定します  
8の倍数のみ受け付けます  
例 :  
SHO 0 .. 水平オフセットを0に設定します

コマンド : SHW (Scan Horizontal Width)  
パラメータ :  $8 \times n$  ( $1 \leq n \leq 500$ ) (初期値:4000)  
機能 : サブアレイ読出し時の水平幅を設定します  
インタレース読出しの場合の画素数で指定します  
8の倍数のみ受け付けます  
例 :  
SHW 2024 .. 水平幅を2024に設定します

コマンド : SVO (Scan Vertical Offset)  
パラメータ :  $8 \times n$  ( $0 \leq n \leq 327$ ) (初期値:0)  
機能 : サブアレイ読出し時の垂直オフセットを設定します  
インタレース読出しの場合位置で指定します  
8の倍数のみ受け付けます  
例 :  
SVO 0 .. 垂直オフセットを0に設定します

コマンド : SVW (Scan Vertical Width)  
パラメータ :  $8 \times n$  ( $1 \leq n \leq 328$ ) (初期値:2624)  
機能 : サブアレイ読出し時の垂直幅を設定します  
インタレース読出しの場合の画素数で指定します  
8の倍数のみ受け付けます  
例 :  
SVW 1324 .. 垂直幅を1324に設定します

コマンド : ATP (Active Trigger Polarity)  
パラメータ : N(Negative) / P(Positive)  
機能 : 外部制御パルスの極性を設定します  
例 :  
ATP N .. 外部制御パルスの極性をネガティブにします  
ATP P .. 外部制御パルスの極性をポジティブにします

コマンド : SPX (Super Pixel X)  
パラメータ : 2(2x2) / 4(4x4)  
機能 : スキャンモードをビニング読み出し、またはサブアレイ読み出しとした時、  
2x2 / 4x4 ビニング読み出しのいずれかを選択します  
例 :  
SPX 2 .. モード設定コマンド発行後、2x2 スーパーピクセル読み出しで、読

み出します  
SPX 4      .. モード設定コマンド発行後、4x4 スーパーピクセル読み出しで、読み出します

コマンド      :    ESC (External trigger Source Connector)  
パラメータ    :    B(BNC コネクタ) / D(D-sub I/O コネクタ) / I(I/F コネクタ)  
機能          :    外部制御パルスを入力するコネクタを選択します  
例            :  
ESC B        ..    CCU の BNC コネクタから外部制御パルスを受け取ります  
ESC D        ..    CCU の D-sub I/O コネクタから外部制御パルスを受け取ります (オプション機能です)  
ESC I        ..    CCU のデジタル I/F コネクタから外部制御パルスを受け取ります (オプション機能です)

### (3) 補正コマンド

コマンド      :    CEG (Contrast Enhance Gain)  
パラメータ    :    n (0-255) (初期値:0)  
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  
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) (初期値:0)  
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  
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          :    C4742-95HR カメラコントロールユニット内部のパラメータ RAM の内容をイニシャライズします

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、応答を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すものです。

コマンド	:	?AMD (read Acquire MoDe)
戻り値	:	N / E
コマンド	:	?NMD (read Normal MoDe)
戻り値	:	N / S / F / T
コマンド	:	?EMD (read External MoDe)
戻り値	:	E / L
コマンド	:	?SMD (read Scan MoDe)
戻り値	:	S / A / I / O
コマンド	:	?ADS(A/D Select)
戻り値	:	12 / 10 / 8
コマンド	:	?AET(read Acquire Exposure Time)
戻り値	:	ss.xxx
コマンド	:	?SHT (read Shutter Time)
戻り値	:	n
コマンド	:	?FBL (read Frame BLanking)
戻り値	:	n
コマンド	:	?EST (read External Shutter Time)
戻り値	:	n
コマンド	:	?SHO (read Scan Horizontal Offset)
戻り値	:	n
コマンド	:	?SHW (read Scan Horizontal Width)
戻り値	:	n
コマンド	:	?SVO (read Scan Vertical Offset)
戻り値	:	n
コマンド	:	?SVW (read Scan Vertical Width)
戻り値	:	n



コマンド : ?ATP (Active Trigger Polarity)  
 戻り値 : N / P  
  
 コマンド : ?SPX(Super Pixel X)  
 戻り値 : 2 / 4  
  
 コマンド : ?ESC(read External trigger Source Connector)  
 戻り値 : B / D / I  
  
 コマンド : ?CEG (read Contrast Enhance Gain)  
 戻り値 : n (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 : ?RAT (read Real Acquire Time)  
 機能 : 実際の露光時間を返します  
 戻り値 : ss.xxx  
  
 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.xx

#### (6) カメラハード情報取得コマンド

コマンド : ?CAI (Camera Information)  
 機能 : 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: カメラタイプ名  
 H: CCD 水平有効画素数  
 V: CCD 垂直有効画素数  
 A: 出力ビット数  
 I: A/D コンバータビット数  
 O: カメラオプション  
 B: ビニング数  
  
 例 :  
 ?CAI H      .. CAI H 4000

各設定コマンドは電源投入時には以下の設定となります。

“INI”コマンドによっても、下記設定に初期化されます。

(1) モード設定コマンド

AMD	:	N	露光開始タイミングは内部制御
NMD	:	T	露光時間設定は時間指定
EMD	:	T	露光時間設定方法は内部時間設定
SMD	:	S	読み出し方法はビニング読み出し
ADS	:	12	A/D は 12 ビット出力

(2) パラメータ設定コマンド

AET	:	0.100	露光時間設定を 100msec
SHT	:	452	電子シャッターライン数を 452H
FBL	:	2	フレームブランキング数を 2frame
EST	:	452	外部制御時の電子シャッターライン数を 452H
SHO	:	0	水平オフセット 0
SHW	:	4000	水平幅 4000
SVO	:	0	垂直オフセット 0
SVW	:	2624	垂直幅 2624
ATP	:	N	外部制御パルスの極性はネガティブ
SPX	:	2	2x2 ビニング読み出し
ESC	:	B	外部制御パルスの入力は BNC コネクタ

(3) 補正コマンド

CEG	:	0	コントラスト・エンハンスのゲインを 0
CEO	:	0	コントラスト・エンハンスのオフセットを 0

(4) その他の設定コマンド

RES	:	Y	各コマンドに回答する
-----	---	---	------------

## 9 CCD使用上の注意

本装置では、CCD を使用していますが、この CCD について以下に示します点を十分留意した上で使用してください。

- ・ ホワイトスポット(白点)

当 CCD では、長時間露光を実行しますと、シリコンウェハ中の欠陥が原因となって発生するホワイトスポット(白点)が発生します。この現象は、現時点では回避することができません。この白点は CCD 温度が一定であれば、露光時間に比例して増加していき再現性があるので、ダーク減算\*を実行することによって、補正することが可能です。

\* : 任意の時間露光して画像を取り込んだ後、CCD を暗状態にして同時間露光を行ない、再度画像を取り込みます。その後、両画像間での減算を行ない、オリジナルの画像からダーク分の情報をキャンセルするものです。

- ・ スミア

高輝度の被写体を写したときに、明るい帯状の縦線(垂直スミア)が撮像画面上に見える現象です。

これは、フォトセンサーから、垂直CCDに電荷が漏れ出して起こる現象です。

その量は、読み出し時間と、露光時間に比例します。

C4742-95-12HR においては、ノーマル・フレームブランキング時は、スミアの影響が問題になりませんが、電子シャッターや、露光時間外部設定時に、露光時間が短くなると問題となります。

- ・ 折り返しひずみ

縞模様、線などを写した時、ぎざぎざのちらつきが見えることがあります。

## 10 異常現象チェック表

異常が発生した場合には下記に示された症状及び原因を調査し、詳しい症状を当社まで御連絡下さい。

なお、異常と思われる症状であっても、お客様の思い違いや誤った操作によることも考えられますので、この表に従って症状の御確認をお願い致します。

症状	原因	対策	参照章
POWER LED が点灯しない	ヒューズの断線	→ 交換	※
	ACプラグのゆるみ	→ 接続のやり直し	5
	ACコードの断線	→ 弊社修理	
	LED回路の故障 パワースイッチの故障		

※ 予備ヒューズは電源コネクタのヒューズフォルダ内にあります。

症状	原因	対策	参照章
画像が転送 されない	カメラケーブルの接続が不完全 デジタル I/F ケーブルの接続が不完全 シリアル I/F ケーブルの接続が不完全 モニタケーブルの接続が不完全	→ 接続の やり直し	5
	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	8
	カメラケーブルの断線	→ 弊社修理	
	デジタル I/F ケーブルの断線 シリアル I/F ケーブルの断線 モニタケーブルの断線	→ ケーブルの交換	

症状	原因	対策	参照章
画面内にキズ シミ等が見える	レンズが汚れている	➡ レンズを拭く	
	カメラヘッド前面のガラスが 汚れている	➡ ガーゼにアルコール を含ませ拭く	
画像がぼやけて いる	レンズのフォーカスが 合っていない	➡ フォーカスを 合わせる	
	モニタのコントラストの上げ過ぎ	➡ コントラストを下げる	
	バックフォーカスが合っていない CCD チップの汚れ	➡ 弊社修理	
暗状態の画像の み出力される	レンズキャップをしたままに なっている	➡ キャップを 取り外す	
全画面がオーバ ーフローしてしま う	光量が多すぎる	➡ レンズの絞りを絞る	
	コントラストエンハンス ゲインが高すぎる	➡ ゲインを 下げる	8
画面にノイズが 出る	レンズとカメラヘッドの接触が不完全	➡ 接触を完全にする	
	モニタケーブルとコネクタの接触不良	➡ 接続のやり直し	5
	外来ノイズ	➡ 原因を調査し除去する	
	製品内部のコネクタの接触不良 回路系の不良	➡ 弊社修理	

## 11 仕様・その他

### 11-1 カメラ仕様

#### (1) 電氣的仕様

撮像素子	インタレース読み出し方式インタライン CCD 固体撮像素子	
有効画素数	4000(H)×2624(V)	
画素サイズ	5.9 $\mu$ m×5.9 $\mu$ m	
受光面サイズ	23.6mm×15.5mm (1.8インチサイズ)	
フレームレート	インタレースモード	1.7Hz
	2×2ビニングモード	3.4Hz
	4×4ビニングモード	6.4Hz
	アウトラインモード	8.9Hz

平均読み出しノイズ	20 electrons r.m.s.(typ.) <sup>1*</sup>
A/D コンバータ分解能	12bit
冷却方式	電子冷却+自然空冷
レンズマウント	Fマウント
アンプゲイン変換係数 <sup>2*</sup>	3.2electrons/ADcounts (13,300electrons)
コントラスト可変範囲	1~約10倍

1\* :この値は、フリーランニングモード・走査モード[インタレース読み出し]での測定値です。測定方法は、CCD を暗状態に設定します。この状態で2枚の画像を取り込み、画像間減算を実行させ、この結果の標準偏差を測定し、その値をルート2で割った値に変換係数を掛けたものです。

2\* :アンプゲイン変換係数は、測定した画像のカウント値をエレクトロンに変換するための係数で変換を実行する場合は、必ずダーク減算を実行してから行なって下さい。尚、変換係数の下にかっこで記述した値は、A/D コンバータがオーバーフローする時の CCD の電荷量を示しています。

(2) 電源仕様

入力電源 AC 100/117V ±10%  
AC 220/240V ±10%  
50/60Hz

ヒューズ 250V/2A

消費電力 約90VA

(3) 動作環境条件

使用場所 室内

使用高度 2,000m以下

保存周囲温度 -10°C~+50°C

動作周囲温度 0°C~+40°C

動作周囲湿度 70%以下(結露しないこと)

接地(過電圧)カテゴリ II

汚染度 2

(4) 外形寸法及び重量

カメラヘッド 約1.2kg

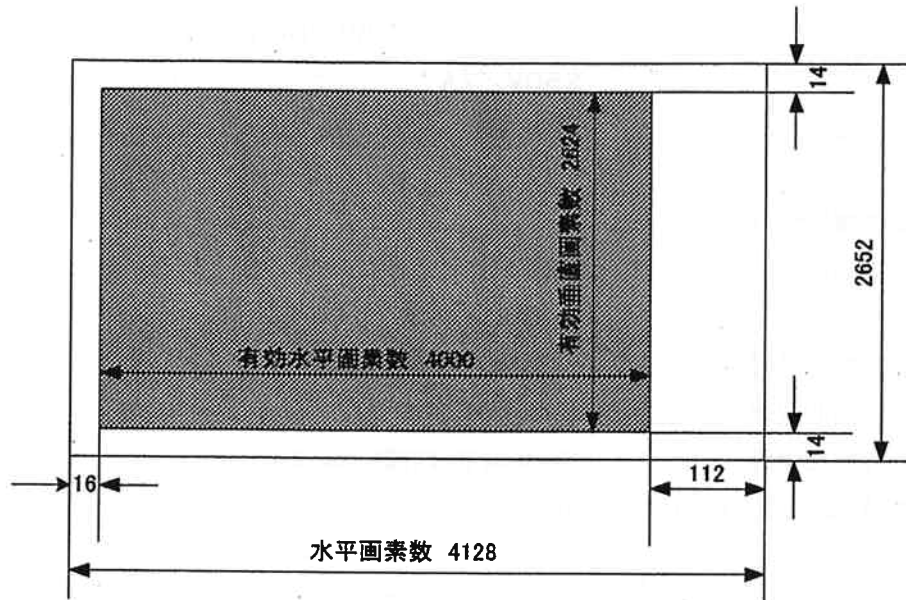
カメラコントロールユニット 約5.9kg

但し、付属品、ケーブルを含みません。

外形寸法は別紙外形図面を参照してください。

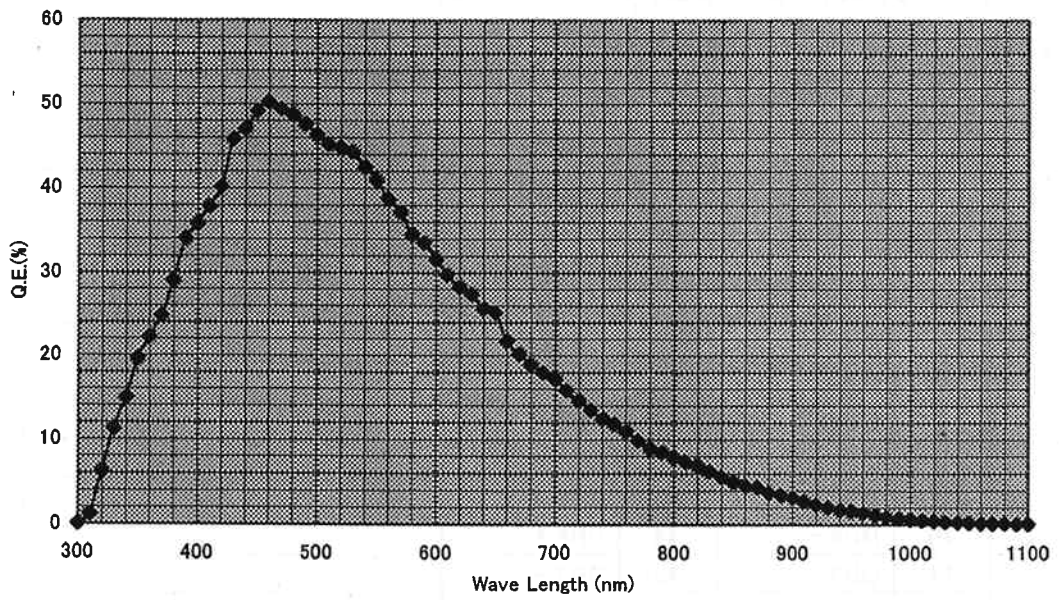
## 11-2 画素構成図

C4742-95-12HRに使用しているCCDの画素の構成を下図に示します。総画素数は、水平画素数4128、垂直画素数2652で、その内、水平 128 画素、垂直 28 画素が無効画素です。





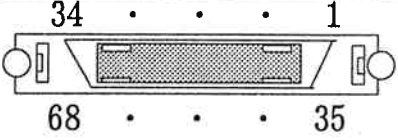
### 11-3 分光特性



## 11-4 I/F仕様

各種デジタルコネクタのピンコネクションを示します。

### (1) デジタルデータコネクタピンアサインメント(DIGITAL OUT)

番号	信号名	番号	信号名	ピンコネクション
1	PIXCLK-	35	PIXCLK+	
2	HVALID-	36	HVALID+	
3	VVALID-	37	VVALID+	
4	DB0-	38	DB0+	
5	DB1-	39	DB1+	
6	DB2-	40	DB2+	
7	DB3-	41	DB3+	
8	DB4-	42	DB4+	
9	DB5-	43	DB5+	
10	DB6-	44	DB6+	
11	DB7-	45	DB7+	
12	DB8-	46	DB8+	
13	DB9-	47	DB9+	
14	DB10-	48	DB10+	
15	DB11-	49	DB11+	
16	*reserved	50	reserved	
17	reserved	51	reserved	
18	reserved	52	reserved	
19	reserved	53	reserved	
20	reserved	54	reserved	
21	GND	55	GND	
22	reserved	56	reserved	
23	reserved	57	reserved	
24	reserved	58	reserved	
25	reserved	59	reserved	
26	reserved	60	reserved	
27	reserved	61	reserved	
28	reserved	62	reserved	
29	reserved	63	reserved	
30	reserved	64	reserved	
31	RXD-	65	RXD+	
32	TXD-	66	TXD+	
33	DTR-	67	DTR+	
34	DSR-	68	DSR+	

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

各出力信号は、EIA-644仕様に準拠した平衡型デジタル電圧 I/F です。

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、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。フレームグラバ側では、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。フレームグラバ側では、この信号でフレーム同期をとります。

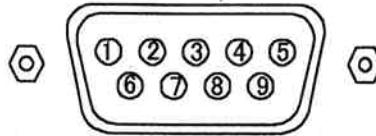
D. デジタル画像データ(DB0～DB11)

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)、DB11がMSB(最上位ビット)です。各モードにおける出力フォーマットはデジタル画像データ出力フォーマット(11-5)を参照してください。

(2)シリアル I/F ピンアサインメント(SERIAL I/F)

ピン番号	信号名
1	N.C.
2	TXD
3	RXD
4	DSR
5	GND
6	DTR
7	N.C.
8	DTR
9	N.C.

ピンコネクション



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なうためのシリアルコントロールラインです。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出、ステータスの受取を行ないます。通信方式は非同期通信方式で、転送プロトコルは CCITT V.24 および RS-232C に準拠しています。転送速度は、9600BPS です。これらの信号は、 $-5V \sim +5V$  の電圧範囲で入出力できますので一端子側使用することで RS-232C と接続することができます。これらの信号は、デジタルデータコネクタとシリアルインターフェースコネクタの双方に出力されていますので、いずれかを使用します。両コネクタは内部で接続されていますので、両方同時に接続しないよう注意してください。

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。

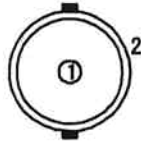
D. データセットレディ(DSR) [入力信号]

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、C4742 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なうことはできません。

(3)トリガインプットコネクタピンアサインメント(TRIGGER IN)

ピンコネクション

番号	信号名
1	TRIG IN
2	GND



カメラを外部制御モードで動作させる時の外部制御パルス入力端子です。

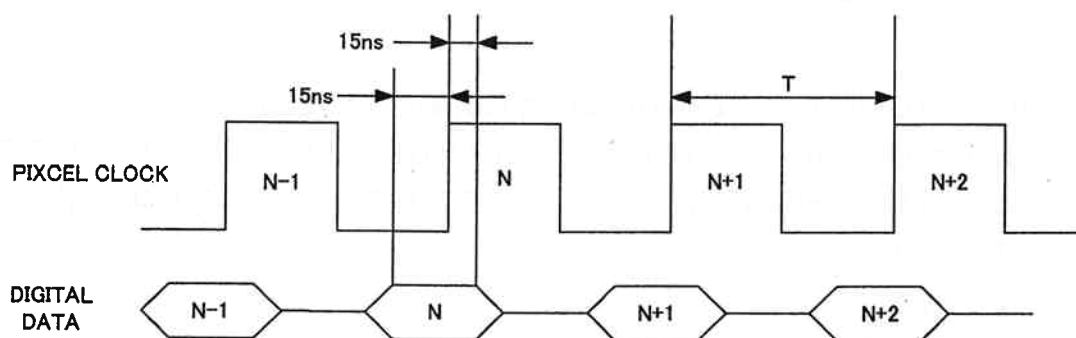
入力レベルは、TTL レベルで、外部制御パルス極性は負論理、正理論のどちらか設定可能です。外部トリガモードの詳細については 7 画像取得方法、8 外部制御コマンド仕様を参照してください。

## 11-5 画像データ出力タイミング仕様

デジタルデータの出カタイミングの仕様を以下に示します。

### (1) デジタルビデオ信号タイミング

デジタル画像データ(DB0~DB11)とピクセルクロック(PIXCLK)の関係は以下の通りです。

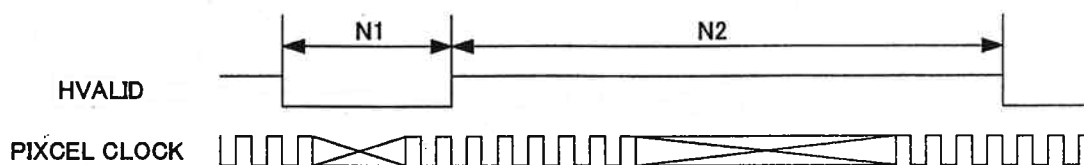


注1)ピクセルクロックの周期は、通常読み出し時

走査モード「インタレース読み出し」	: T=50nsec
走査モード「2×2ピニングモード」	: T=100nsec
走査モード「4×4ピニングモード」	: T=200nsec
走査モード「アウトラインモード」	: T=300nsec

## (2)ラインタイミング(HVALID)

水平有効期間信号(HVALID)とピクセルクロック(PIXCLK)の関係は以下の通りです。



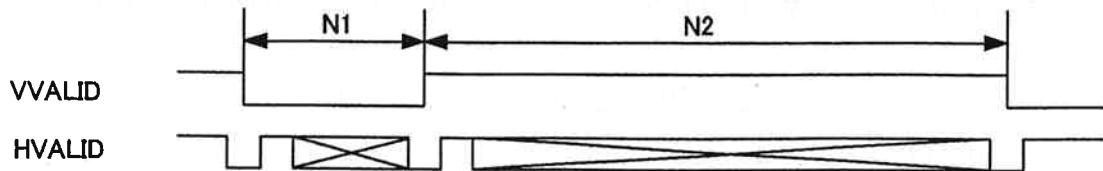
### 各モードにおけるピクセルクロック数

走査モード	N1(ピクセルクロック数)	N2(ピクセルクロック数)
インタレース	428	4000
2×2ビニング	214	2000
4×4ビニング	177	1000
アウトライン	168	664

注1)HVALID 信号の各エッジは PIXEL CLOCK の立下りエッジに同期して変化します。

### (3) フレームタイミング

垂直有効期間信号 (VVALID) と水平有効期間信号 (HVALID) の関係は以下の通りです。



#### 各モードにおける HVALID 数

走査モード	N1(HVALID 数)	N2(HVALID 数)
インタレース	32	2624
2×2ピニング	16	1312
4×4ピニング	16	656
アウトライン	4	442

注1) VVALID 信号の各エッジは、HVALID の無効期間 (LO) で変化します。

注2) VVALID 信号の各エッジは、PIXCLK の立ち上がりエッジでは変化しません。

注3) VVALID 信号の有効、無効期間は動作モードによって変化します。



## 12 保証

- (1) 本装置は弊社において十分な検査を行ない、その性能が規格を満足していることを確認してお届け致しましたが、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御連絡下さい。
- (2) 本装置は、納入日より起算して12ヶ月間無償保証と致します。
- (3) 保証は、本装置の材質及び、製造上の欠陥によるものに限らせて頂きます。本取り扱い説明書の記載に反した取り扱い、使用上の不注意、改造が加えられた場合、及び天災などにつきましては、期間内であっても無償保証いたしかねますので御了承願います。
- (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) 万一異常に気付かれましたら、本取扱説明書の異常現象チェック表を参照して、故障の確認を行なって下さい。誤解、誤認を避けるとともに、症状を明確にする上で必要なことです。
- (6) 故障、もしくは不明な点がありましたら、製品の型名、製造番号、症状の詳しい内容を、弊社または弊社代理店まで御連絡下さい。弊社にて故障と判断した場合、修理技術者を派遣するか、弊社へ製品を御返送いただくか決めさせていただきます。
- (7) 保証期間内の場合、上記の送料、派遣費、修理費などは弊社負担となります。
- (8) 修理はなるべく早く行なうよう努力致しますが、下記のような場合には多くの日数や多額の修理費を要したり、修理をお断りすることもあります。
  - ・ 御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

