

デジタルCCDカメラ  
C4742-95-12NRB  
取扱説明書

Ver. 1.0

97.10

浜松ホトニクス株式会社

55110-310



## 目次

1. 注意事項 .....	4
2. 安全にお使いいただくために .....	5
3. 概要 .....	7
4. 特徴 .....	7
5. 構成 .....	8
6. 各部の名称及び構成 .....	9
6.-1 カメラヘッド .....	9
6.-2 カメラコントロールユニット（正面パネル） .....	10
6.-3 カメラコントロールユニット（背面パネル） .....	11
7. 各ケーブルの接続 .....	13
8. 操作 .....	15
8.-1 注意事項 .....	15
8.-2 撮像準備 .....	16
8.-3 撮像 .....	16
8.-4 撮像終了 .....	16
9. 画像取得方法 .....	17
9.-1 CCD動作説明 .....	17
9.-2 画像取得方法 .....	18
9.-3 カメラモード概要 .....	18

9.-4 カメラモード詳細.....	19
9.-4-1 デジタル出力画素数 .....	19
9.-4-2 デジタル出力 BIT 数 .....	19
9.-4-3 ビニングモード・ビニング設定値 .....	19
9.-4-4 CCD読み出し方法（走査モード） .....	20
9.-4-5 露光時間設定 .....	22
9.-4-6 フリーランニングモード 関係図 .....	40
9.-4-7 外部制御モード 関係図 .....	42
<b>10. 外部制御コマンド仕様.....</b>	<b>44</b>
10.-1 通信インターフェース .....	44
10.-2 コマンド・フォーマット .....	44
10.-3 コマンドに対するカメラ側の応答 .....	45
10.-4 コマンド概要 .....	47
10.-5 ステータス・コマンド .....	49
<b>12. 異常現象チェック表 .....</b>	<b>60</b>
12.-1 POWER ON して .....	60
12.-2 画像が転送されない .....	60
12.-3 画像は転送されるが .....	60
12.-3-1 画面内にキズ、シミ等が見える .....	60
12.-3-2 画像がぼやけている .....	61
12.-3-3 遮光した暗状態の画像のみが出力される .....	61
12.-3-4 全画面がオーバーフローしてしまう .....	61
12.-3-5 画面にノイズが出る .....	61
<b>13. 仕様・その他.....</b>	<b>62</b>
13.-1 カメラ仕様.....	62
13.-2 画素構成図 .....	64

1 3.-3	分光特性 .....	65
1 3.-4	デジタル I / F 仕様 .....	66
1 3.-5	画像データ出力タイミング仕様.....	70
1 4.	保証.....	73

## 1. 注意事項

本装置を安全に使用していただくために、次の注意事項をお守りください。

◎本装置の梱包を解き、装置に損傷がある場合には、動作させずに当社へご連絡ください。

◎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。

## 2.安全にお使いいただくために

### 安全上の注意

#### 電源について

- ・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、煙が出た時等はすぐに電源スイッチを切り、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。

### 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7mm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付けて下さい。（特に、広角レンズの場合、ねじ部が7mm以上の物があります）

### 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。



### 3. 概要

C4742-95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の信号出力は、デジタル12ビットパラレル出力（RS-422A 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。

### 4. 特徴

#### (1) 高解像度

1280（水平）×1024（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が不要

全画素読み出しインターライン型CCDイメージセンサ（以後CCD、または、全画素読み出しCCD）の採用により、メカニカルシャッタが不要です。

#### (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、C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。

## 5.構成

C4742-95は、以下のような構成となっています。

(1)C4742-95カメラヘッド 1台

(2)C4742-95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 (5M) 1本

電源ケーブル 1本

(5)付属品

予備ヒューズ 1本

(電源コネクターに内蔵)

## 6. 各部の名称及び構成

### 6.-1 カメラヘッド

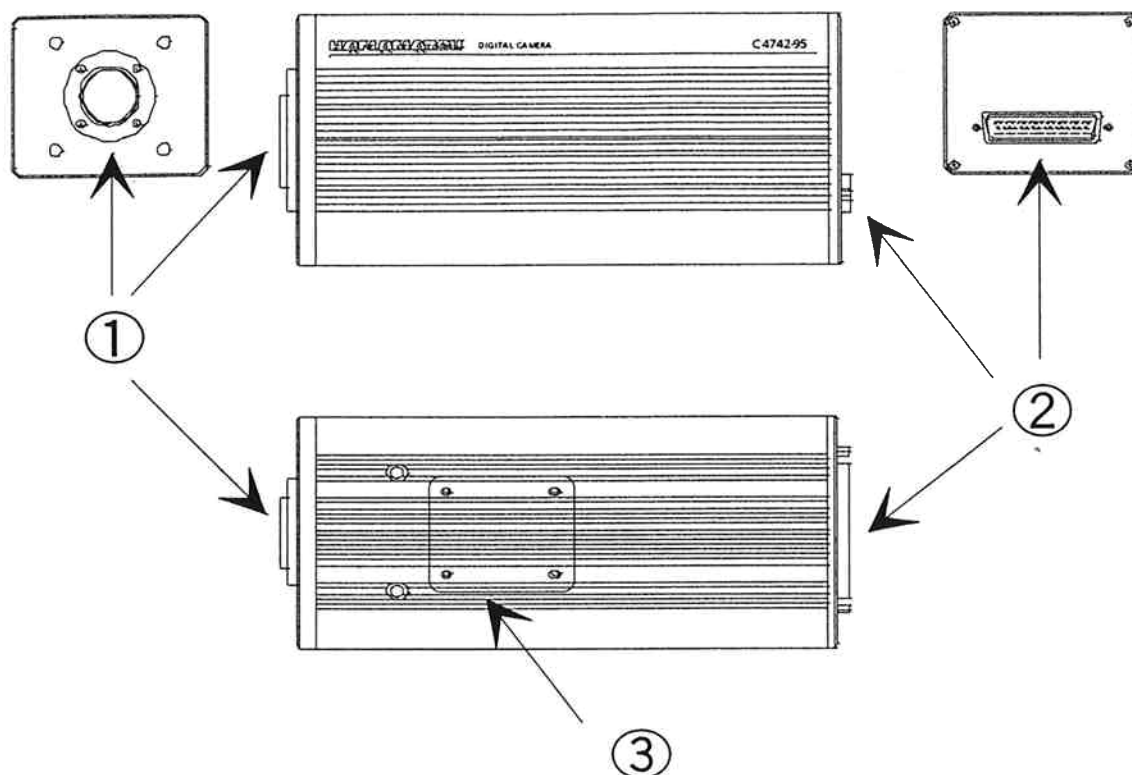


図 6-1

#### ① レンズマウント

C マウントレンズ又は、C マウントを有する光学系が取付け可能です。従って、F/C マウント、K/C マウント、P/C マウント変換アダプタなどを使用すれば、種々のレンズを取付けることが可能です。

注意：Cマウントの深さは、7mmです。ねじ込み過ぎるとガラス面に傷が付きます

#### ② カメラコネクタ

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。

## 6.-2 カメラコントロールユニット (正面パネル)

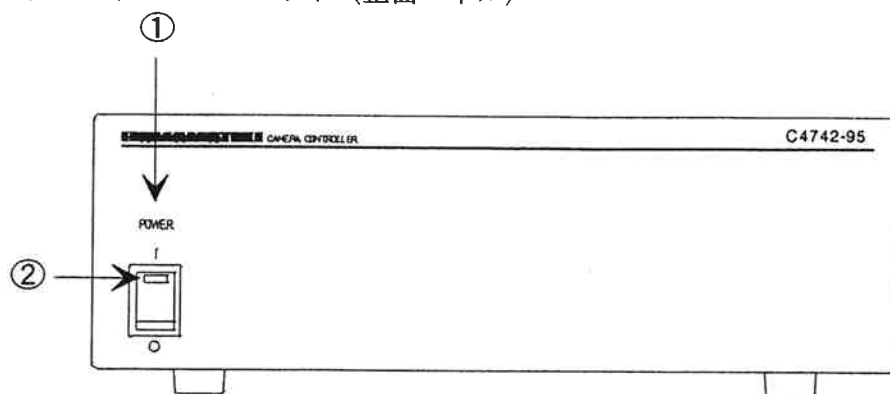


図 6-2

### 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。

### 6.-3 カメラコントロールユニット (背面パネル)

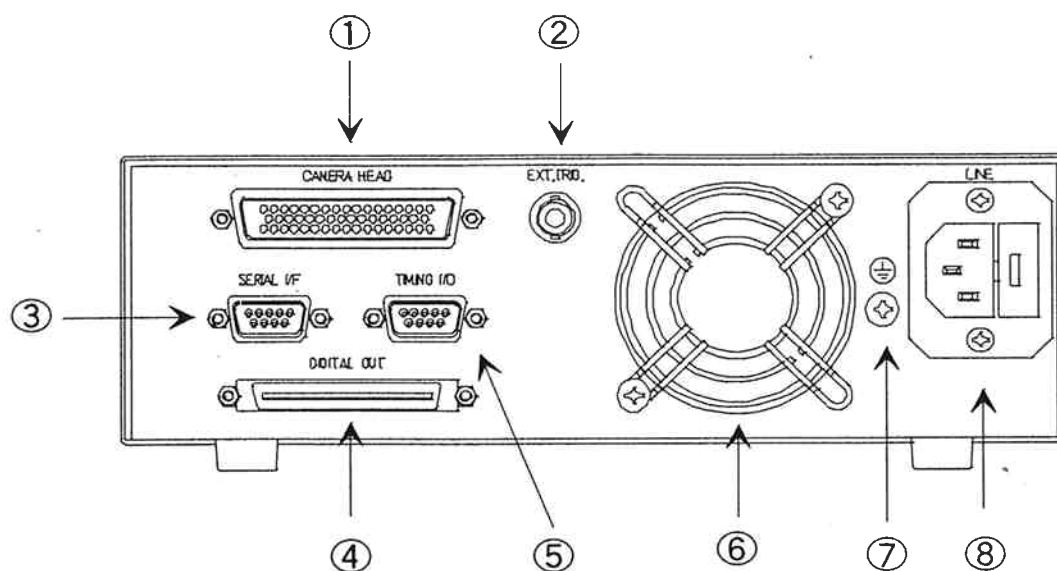


図 6-3

- ① 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を接続します。
- ② BNCコネクタ(TRIGGER IN)  
C4742-95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(CCU側は、680Ω終端しています。)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、13項を参照してください。
- ③ シリアルI/Fコネクタ(SERIAL I/F)  
C4742-95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されます。信号名、ピン配置等については、13項を参照してください。
- ④ 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、13項を参照してください。
- ⑤ オプション

⑥ エアアウトレット

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

⑦ フレームグランド(F-GND)

カメラコントロールユニットのフレームグランドです。

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下さい。

## 7. 各ケーブルの接続

図 7-1に基づいて、各ケーブルを接続して下さい。

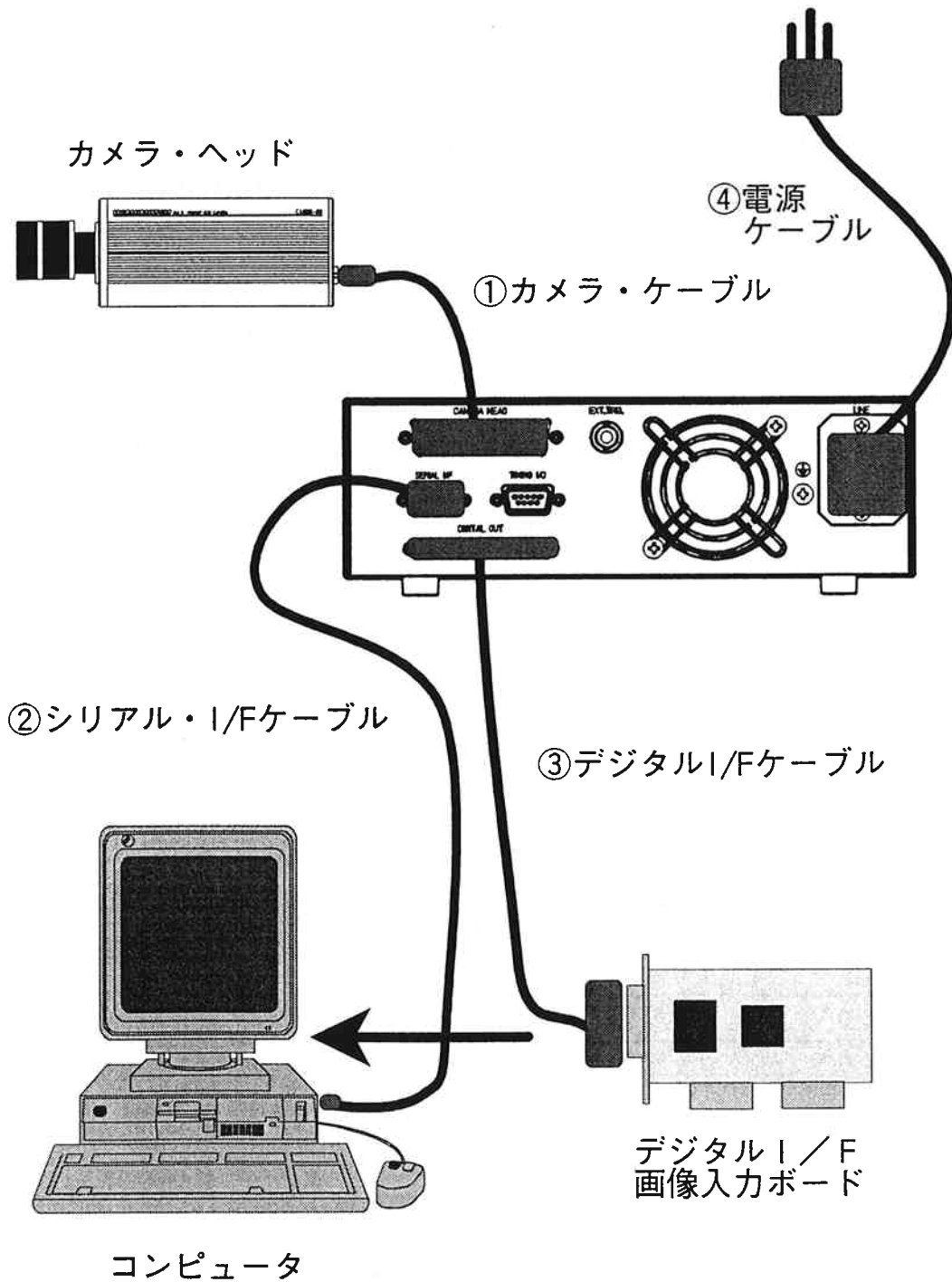


図 7-1

① カメラケーブル

カメラコントロールユニット (CCU) に専用カメラコネクタ(CAMERA HEAD)でカメラヘッドと接続します。カメラケーブルに極性はありません。

② 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には、付属していません。)

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には、付属していません。)

④ 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



## 8. 操作

### 8.-1 注意事項

電源スイッチがOFFになっていることを確認してから図 7-1のように接続をして下さい。

#### (1) 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℃です。この時CCD冷却温度は、約5℃になります。

#### (2) 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ると、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。)

## 8.-2 撮像準備

初期の操作は次の手順で行なって下さい。

- (1) C 4 7 4 2 - 9 5 の電源スイッチを ON します。
- (2) 電源スイッチ ON 後、約 1 0 分で冷却温度が安定し、撮像準備完了です。

## 8.-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 [1 0 2 4] ・ダミー出力 [なし] ・走査モード [ノーマル読み出し] ・露光時間設定 [ノーマル設定] ・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 [1 2] 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、10外部制御コマンド仕様の項を参照してください。

## 8.-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。

C 4 7 4 2 - 9 5、及び周辺装置の電源を OFF にします。

## 9. 画像取得方法

### 9.-1 CCD動作説明

C4742-95にて使用している全画素読み出しインターライントランスファCCDは、図9-2の様な構成をしています。CCD上に入射した光をフォトセンサーにより電荷に変換し、その電荷を遮光された垂直転送用CCD（VCCD）と水平転送用CCD（HCCD）により、最終出力電荷電圧変換アンプ部まで転送します。読み出し信号によりセンサーゲートを開き、すべてのフォトセンサーにより発生した電荷を、垂直転送用CCDに、混合することなく転送することにより、露光が終了します。

また、電子シャッター信号を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ます。

ビニング：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より読み出します。C4742-95-12NRBでは、水平、垂直2画素加算する2×2ビニングと、水平、垂直4画素加算する4×4ビニング 水平、垂直8画素加算する8×8ビニングが設定可能です。

露光時間：一般的なCCD走査モードの場合図9-1の様になります。露光時間は、読み出し信号と次の読み出し信号までの間隔となり、その時間は、CCD上すべての電荷を読み出すのに必要な時間以上となります。C4742-95では、標準走査モードの場合1/9秒となります。

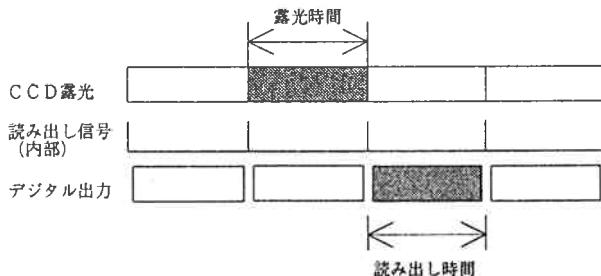


図 9-1

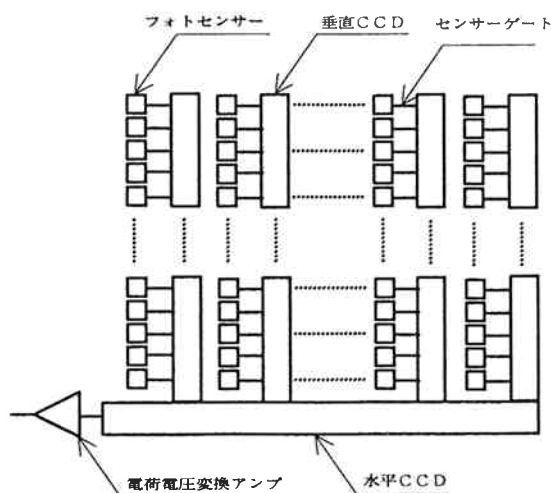


図 9-2

## 9.-2 画像取得方法

C4742-95システムを使用して画像取得を行なうために必要となるモードの説明を以下に示します。各種モードのコマンドについては、**10外部制御コマンド仕様**の項目を参照して下さい。

## 9.-3 カメラモード概要

C4742-95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。

多くのモードのうち画像を取得するためのモードは大きく分類すると以下の2つのモードになります。

- (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

内蔵マイクロプロセッサの制御により露光／読み出しを繰り返します。

コマンドにより、デジタルデータ出力画素数（1280水平画素数／1024水平画素数）・走査モード（ノーマル読み出し／ビニング読み出し）・露光時間設定（ノーマル設定／電子シャッター／フレームブランキング）・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、**10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

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／読み出しを繰り返します。

外部制御パルスにより、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。また、コマンドにより、デジタルデータ出力画素数（1280水平画素数／1024水平画素数）・走査モード（ノーマル読み出し／ビニング読み出し）・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、**10外部制御コマンド仕様**の項目を参照して下さい。

#### 9.-4 カメラモード詳細

##### 9.-4-1 デジタル出力画素数

お使いの、デジタル入力フレームグラバボードの仕様にあわせるために、C4742-95より出力されるデジタルデータの有効水平画素数を1024又は、1280のどちらかを選択します。また水平ダミービット（8ビット）の出力をON/OFFします。

0（ダミー）+1280（水平）×1024（垂直）：SHA F SFD F

0（ダミー）+1024（水平）×1024（垂直）：SHA K SFD F

8（ダミー）+1280（水平）×1024（垂直）：SHA F SFD O

8（ダミー）+1024（水平）×1024（垂直）：SHA K SFD O

##### 9.-4-2 デジタル出力BIT数

C4742-95-12NRB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

##### 9.-4-3 ビニングモード・ビニング設定値

C4742-95-12NRBでは、水平2画素、垂直2画素加算の2×2、4×4、8×8ビニングが可能です。

CCD全画素の読み出し時間は、それぞれ1/18秒、1/32秒、1/53秒です。

2×2ビニングの場合 SMD S・SPX 2

4×4ビニングの場合 SMD S・SPX 4

8×8ビニングの場合 SMD S・SPX 8

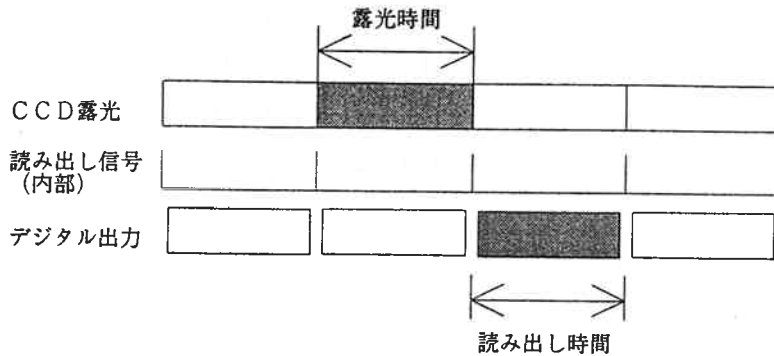
#### 9.-4-4 CCD読み出し方法 (走査モード)

ノーマルモード又は、ビニングモードのどちらかを選択します。

##### 9.-4-4-1 ノーマルモード：SMD N

CCDからの電荷の読み出しを、標準的な読み出しで行います。

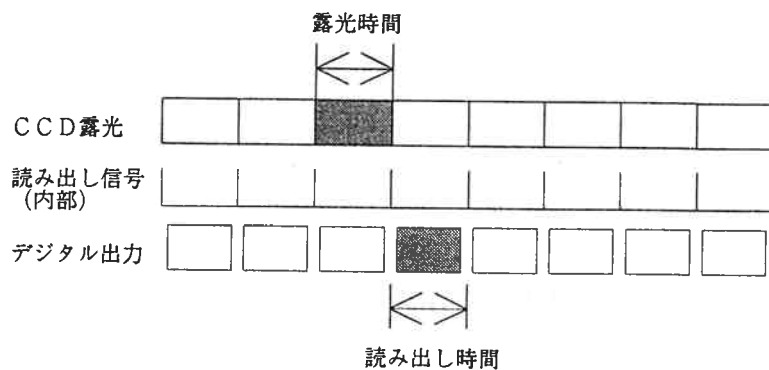
CCD全画素の読み出し時間は、1/9秒です。



##### 9.-4-3-2 ビニングモード：SMD S・SPX 2

CCDからの電荷の読み出しを、2×2ビニングモードで読み出します。

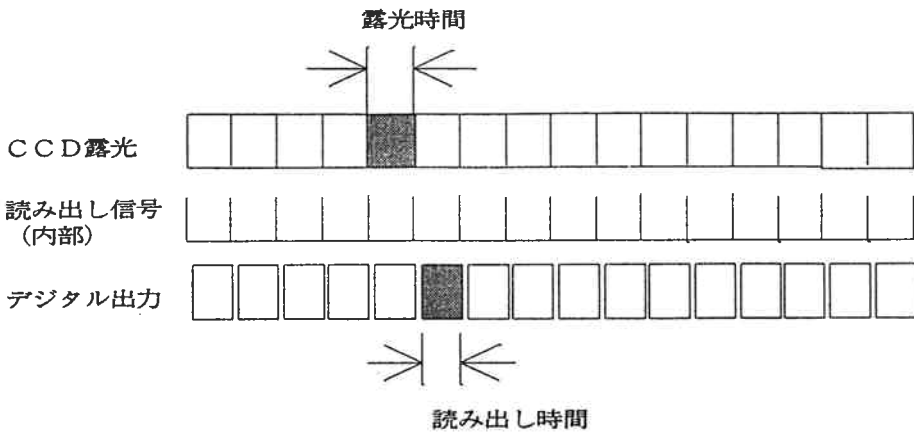
CCD全画素の読み出し時間は、1/18秒です。



9.-4-3-3 ビニングモード：SMD S・SPX 4

CCDからの電荷の読み出しを、4×4 ビニングモードで読み出します。

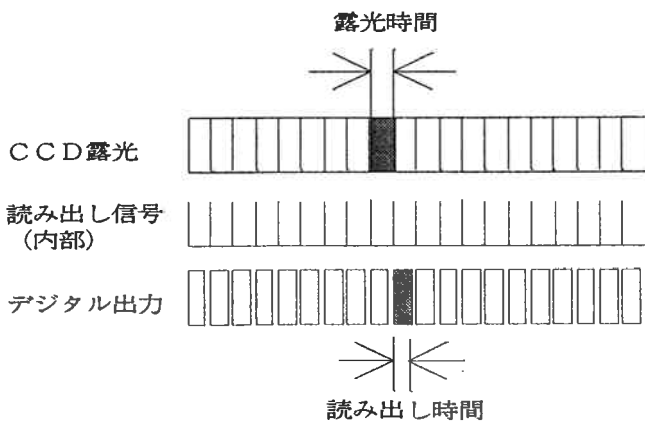
CCD全画素の読み出し時間は、1/32秒です。



9.-4-3-4 ビニングモード：SMD S・SPX 8

CCDからの電荷の読み出しを、8×8 ビニングモードで読み出します。

CCD全画素の読み出し時間は、1/53秒です。



### 9.-4-5 露光時間設定

露光時間は、フリーランニングモード・外部制御モードにより、その設定方法・露光時間が変わります。各モードについて、以下に説明します。

#### 9.-4-5-1 フリーランニングモード：AMD N

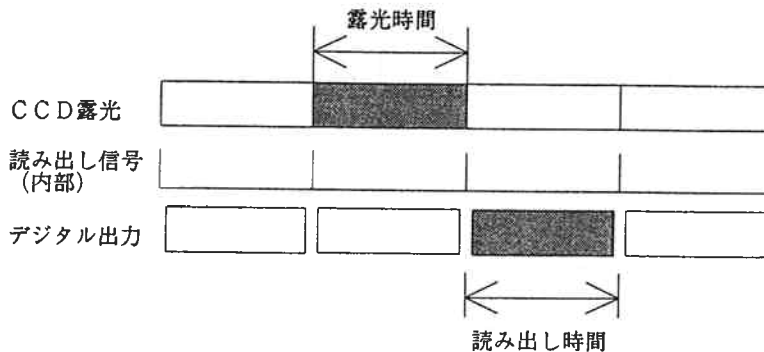
##### 9.-4-5-1-1 露光時間設定 [ノーマル]

(1) 走査モード [ノーマル] ・露光時間設定 [ノーマル] : SMD N ・ 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。

露光時間は、 $1/9$  秒 = 111.2 mSEC です。

繰り返し周期は、9 Hz です。



(2) 走査モード [ビニング] ・露光時間設定 [ノーマル] : SMD S ・ NMD N

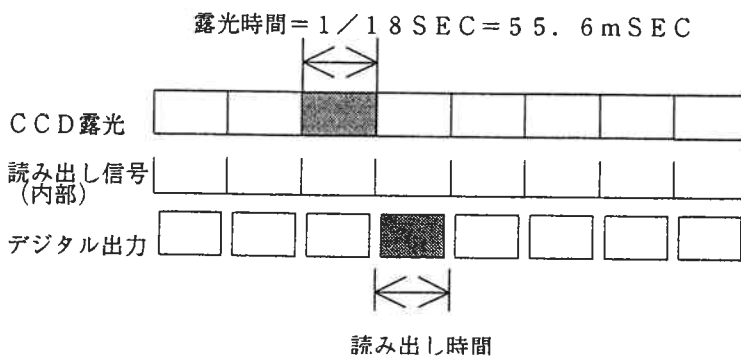
ビニング設定値 [2×2]

SPX 2

内部で設定されたシーケンスにより、露光・2×2 ビニング読み出しを繰り返します。

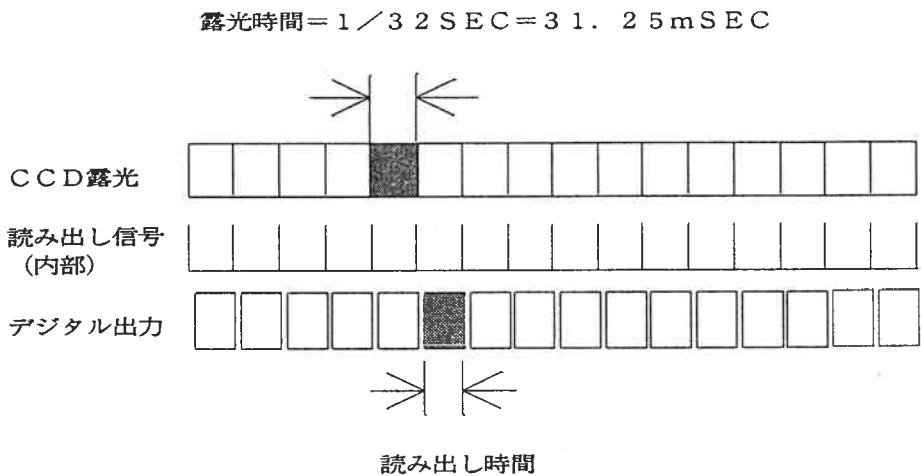
露光時間は、 $1/18$  SEC = 55.6 mSEC です。

繰り返し周期は、18 Hz です。

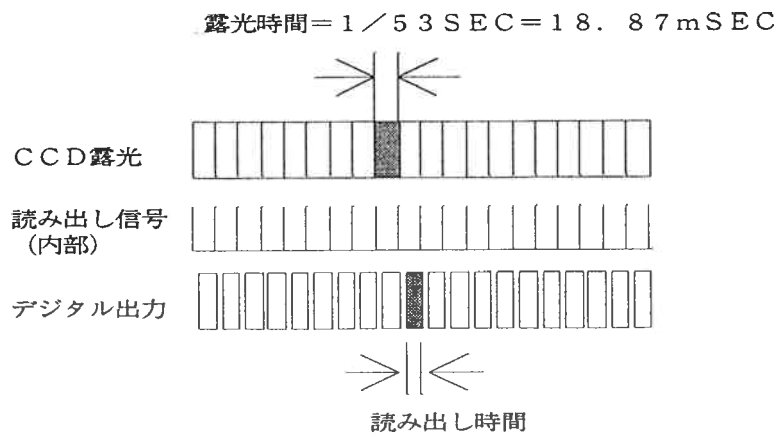




- (3) 走査モード [ビニング] ・ 露光時間設定 [ノーマル] : SMD S ・ NMD N  
 ビニング設定値 [4 × 4] SPX 4  
 内部で設定されたシーケンスにより、露光・ 4 × 4 ビニング読み出しを繰り返しま  
 す。  
 露光時間は、 $1 / 32 \text{ SEC} = 31.25 \text{ mSEC}$  です。  
 繰り返し周期は、32 Hz です。



- 走査モード [ビニング] ・ 露光時間設定 [ノーマル] : SMD S ・ NMD N  
 ビニング設定値 [8 × 8] SPX 8  
 内部で設定されたシーケンスにより、露光・ 8 × 8 ビニング読み出しを繰り返しま  
 す。  
 露光時間は、 $1 / 53 \text{ SEC} = 18.87 \text{ mSEC}$  です。  
 繰り返し周期は、53 Hz です。



9.-4-5-1-2 露光時間設定電子シャッター

(1) 走査モード [ノーマル] ・ 露光時間設定 [シャッター] : SMD N ・ NMD S  
 ・ SHT n

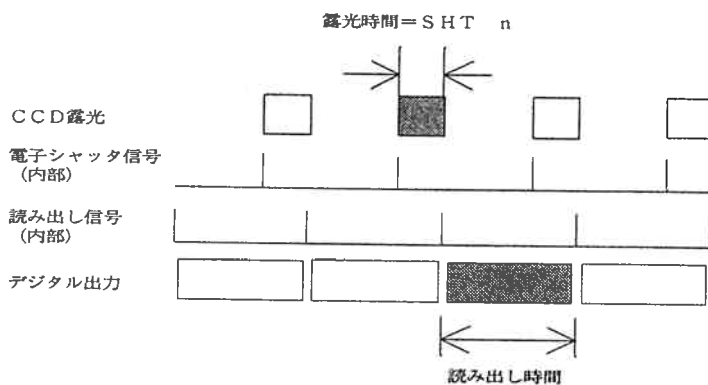
内部で設定されたシーケンスにより、電子シャッター動作をしながら露光・読み出しを繰り返します。

露光時間（電子シャッター時間）は、SHT n コマンドにより設定します。設定は、1 水平走査期間（1H=106.9 $\mu$  SEC）単位にて設定します。設定可能な数は、1H~1039H。繰り返し周期は、9Hz です。

露光時間は以下の計算式により、求めることができます。

$$\text{露光時間} = 132.1\mu\text{ SEC} + (n-1) \times 106.9\mu\text{ SEC} \quad (n=1 \sim 1039)$$

SHT 10 の時、 露光時間=1.094mSEC



(2) 走査モード [ビニング] ・ 露光時間設定 [シャッター] : SMD S ・ NMD S  
 ビニング設定値 [2×2] : SHT n ・ SPX 2

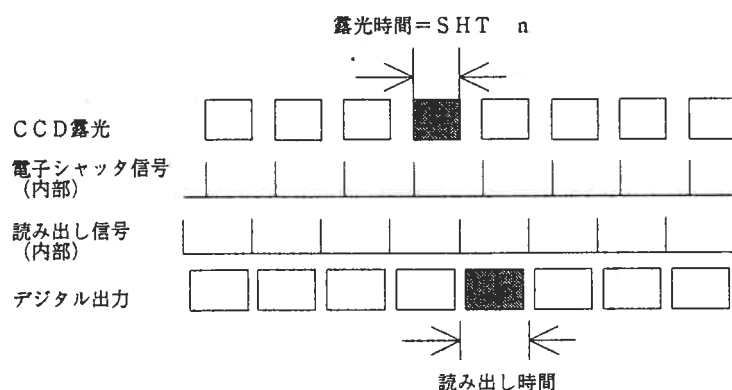
内部で設定されたシーケンスにより、電子シャッター動作をしながら露光・2×2ビニング読み出しを繰り返します。

露光時間（電子シャッター時間）は、SHT n コマンドにより設定します。設定は、1 水平走査期間 (1H=106.9μSEC) 単位にて設定します。設定可能な数は、1H~519H です。繰り返し周期は、18Hz です。

$$\text{露光時間} = 132.1 \mu \text{ SEC} + (n-1) \times 106.9 \mu \text{ SEC} \quad (n=1 \sim 519)$$

SHT 1 の時、 露光時間 = 132.1μSEC

SHT 10 の時、 露光時間 = 1.094mSEC



(3) 走査モード [ビンング] ・ 露光時間設定 [シャッター] : SMD S ・ NMD S  
 ビンング設定値 [4×4] SHT n ・ SPX 4

内部で設定されたシーケンスにより、電子シャッター動作をしながら露光・4×4ビン  
 ング読み出しを繰り返します。

露光時間（電子シャッター時間）は、SHT n コマンドにより設定します。設定は、  
 1 水平走査期間 (1H=106.9μSEC) 単位にて設定します。設定可能な数は、1H~260H  
 です。繰り返し周期は、32Hz です。

露光時間

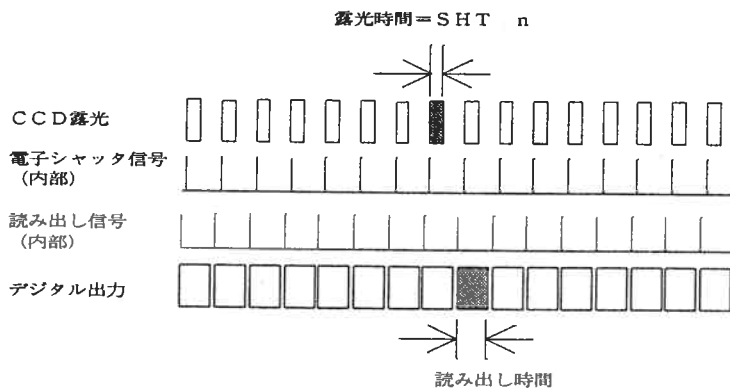
SHT = 1 露光時間 = 132.07μSEC

SHT = 2 露光時間 = 238.95μSEC

SHT = 3 ~ 260

露光時間 = 238.95μSEC + (n-2) × 118.27μSEC (n=3~260)

SHT 10 の時、露光時間 = 1.185mSEC



SHT 260

→ 30.75 msec.

(4) 走査モード [ビニング] ・露光時間設定 [シャッター] : SMD S ・ NMD S  
 ビニング設定値 [8×8] SHT n ・ SPX 8

内部で設定されたシーケンスにより、電子シャッター動作をしながら露光・8×8ビニング読み出しを繰り返します。

露光時間（電子シャッター時間）は、SHT n コマンドにより設定します。設定は、1 水平走査期間 (1H=106.9 μ SEC) 単位にて設定します。設定可能な数は、1H~133H です。繰り返し周期は、53Hz です。

露光時間

SHT = 1 露光時間 = 132.07 μ SEC

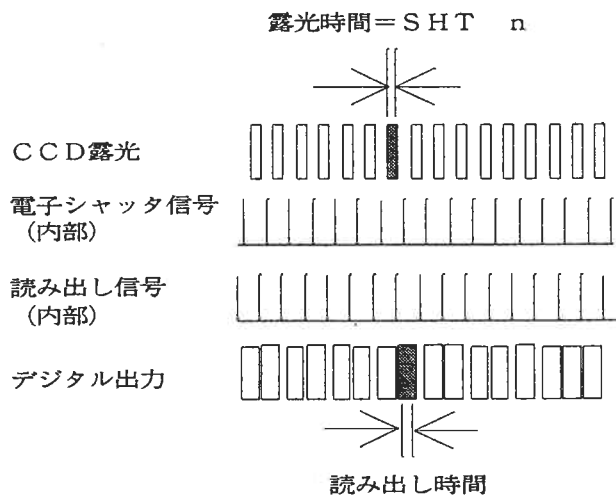
SHT = 2 露光時間 = 238.95 μ SEC

SHT = 3 ~ 131

露光時間 = 238.95 μ SEC + (n-2) × 141.06 μ SEC (n=3~133)

SHT = 132 露光時間 = 18.54 m SEC

SHT = 133 露光時間 = 18.65 m SEC



### 9.-4-5-1-3 露光時間設定フレームブランキング

(1) 走査モード [ノーマル] ・ 露光時間設定 [フレームブランキング] : SMD N ・ NMD F  
 ・ FBL n

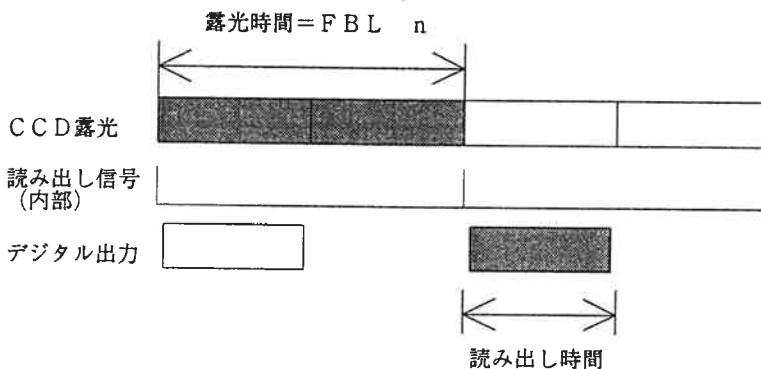
内部で設定されたシーケンスにより、フレームブランキング動作をしながら露光・読み出しを繰り返します。

フレームブランキング: 毎フレームフォトセンサーから VCCD に蓄積された電荷を読み出さずに、指定されたフレーム数フォトセンサー上で露光を継続します。

露光時間 (フレームブランキング数) は、FBL n コマンドにより設定します。設定は、1 垂直走査期間 (1V=111.2mSEC) 単位にて設定します。設定可能な数は、1V ~ 90V (111.2mSEC~10.00SEC) です。

露光時間 =  $n \times 111.2\text{mSEC}$  ( $n=1\sim 90$ )

繰り返し周期は、 $9\text{Hz}/n$  です。



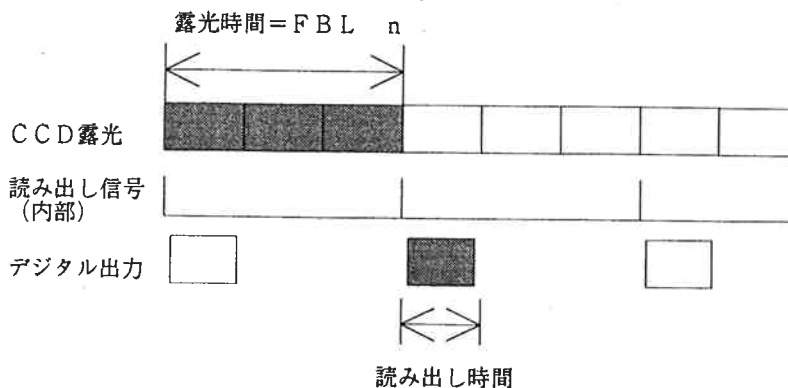
(2) 走査モード [ビニング] ・ 露光時間設定 [フレームブランキング] : SMD S ・ NMD F  
 ビニング設定値 [2×2] ・ FBL n ・ SPX 2

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動作をしながら露光・2×2 ビニング読み出しを繰り返します。

露光時間 (電子シャッター時間) は、FBL n コマンドにより設定します。設定は、1 垂直走査期間 (1V=55.6mSEC) 単位にて設定します。設定可能な数は、1V~180V (55.6mSEC~10.00SEC) です。

露光時間 =  $n \times 55.6\text{mSEC}$  ( $n=1\sim 180$ )

繰り返し周期は、 $18\text{Hz}/n$  です。

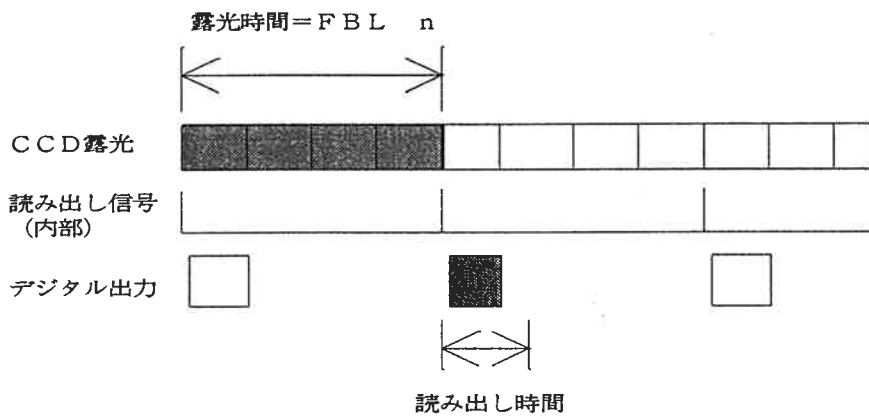


(3) 走査モード [ビニング] ・露光時間設定 [フレームブランキング] : SMD S ・ NMD F  
 ビニング設定値 [4 × 4] FBL n ・ SPX 4

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動作をしながら露光・4 × 4 ビニング読み出しを繰り返します。

露光時間（電子シャッター時間）は、FBL n コマンドにより設定します。設定は、1 垂直走査期間 (1V=31.25mSEC) 単位にて設定します。設定可能な数は、1V~325V (31.25mSEC~10.00SEC) です。

露光時間 =  $n \times 31.25\text{mSEC}$  (n=1~325)



繰り返し周期は、 $32\text{Hz}/n$  です。

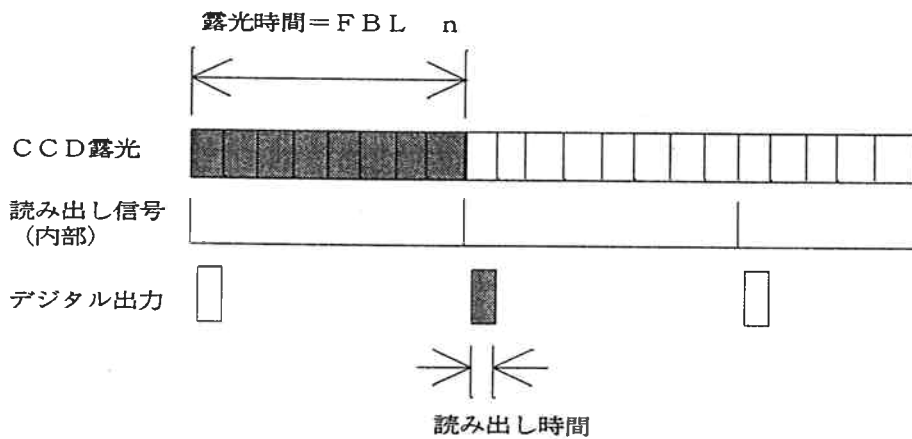
(4) 走査モード [ビニング] ・ 露光時間設定 [フレームブランキング] : SMD S ・ NMD F  
 ビニング設定値 [8×8] FBL n ・ SPX 8

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動作をしながら露光・8×8ビニング読み出しを繰り返します。

露光時間（電子シャッター時間）は、FBL n コマンドにより設定します。設定は、1垂直走査期間（1V=18.87mSEC）単位にて設定します。設定可能な数は、1V~534V（18.87mSEC~10.00SEC）です。

露光時間 =  $n \times 18.87\text{mSEC}$  ( $n=1\sim 534$ )

繰り返し周期は、 $53\text{Hz}/n$  です。





#### 9.-4-5-2 外部制御モード：AMD E・ATP NorP

##### 外部制御パルス

外部制御パルスの極性を N(Negative)ローレベルアクティブ/P(Positive) ハイレベルアクティブから選択し、背面パネルBNCコネクタ(TRIGGER IN)より入力します。外部制御パルスは、TTLレベル(CCU側は、680Ω終端しています。)です。

アクティブになる期間は、40μSEC以上とし、その繰り返しは、設定されるモードにあわせる必要があります。40μSEC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。

注) 後記は外部制御パルスの極性の選択を、N(Negative)にした時の解説です。P(Positive)を選択したときは、立ち上がりと立ち下がりが反対になり、LO期間がHI期間になります。

「」は、P(Positive)を選択した場合の説明です。

9.-4-5-2-1 露光時間設定内部設定

(1) 走査モード [ノーマル] ・ 露光時間設定 [内部設定] : SMD N ・ EMD E  
 ・ EST n

外部制御パルスが立ち下がる「立ち上がる」と10 $\mu$ 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。

露光時間（電子シャッター時間）は、EST n コマンドにより設定します。設定は、1水平走査期間（1H=106.9 $\mu$ SEC）単位にて設定します。設定可能な数は、1H~93600Hです。（132.1 $\mu$ SEC~10SEC）

繰り返し周期は、外部制御パルスの繰り返し周期により制御されますが、その最小周期は以下の計算式によります。外部制御パルスの繰り返し周期は、最小周期より長く設定してください。

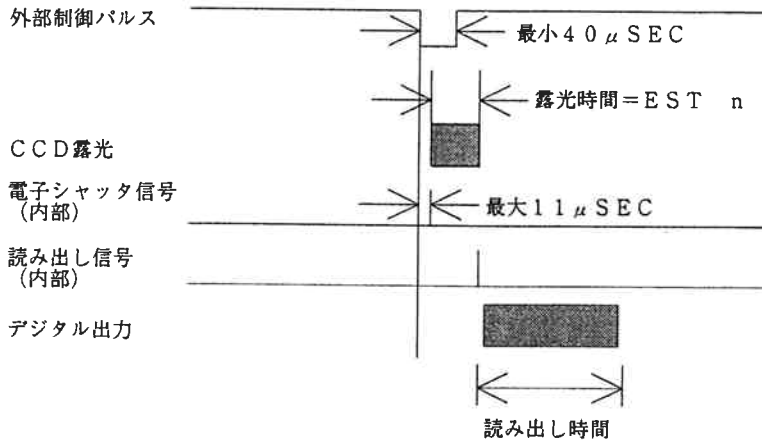
繰り返し時間=111.2mSEC（読み出し時間）+設定した露光時間

露光時間は以下の計算式により、求めることができます。

露光時間=132.1 $\mu$ SEC+ (n-1) ×106.9 $\mu$ SEC (n=1~93600)

EST 1の時、露光時間=132.1 $\mu$ SEC

EST 10の時、露光時間=1.094mSEC



(2) 走査モード [ビニング] ・露光時間設定 [内部設定] : SMD S ・ EMD E  
 ビニング設定値 [2×2] EST n ・ SPX 2

外部制御パルスが立ち下がる「立ち上がる」の11μSEC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2×2 ビニング読み出しします。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（電子シャッター時間）は、EST n コマンドにより設定します。設定は、1水平走査期間（1H=106.9μSEC）単位にて設定します。設定可能な数は、1H～93600Hです。（132.1μSEC～10SEC）

繰り返し周期は、外部制御パルスの繰り返し周期により制御されますが、その最小周期は以下の計算式によります。外部制御パルスの繰り返し周期は、最小周期より長く設定してください。

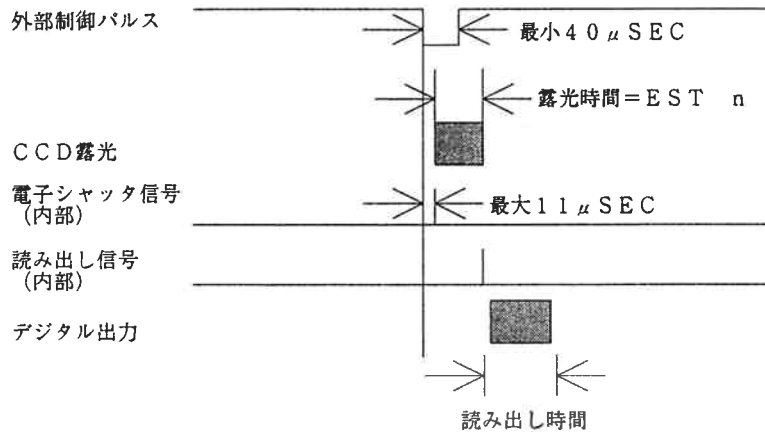
繰り返し時間=55.6mSEC（読み出し時間）+設定した露光時間

露光時間は以下の計算式により、求めることができます。

露光時間=132.1μSEC+ (n-1) ×106.9μSEC (n=1~93600)

EST 1の時、露光時間=132.1μSEC

EST 10の時、露光時間=1.094mSEC



(3) 走査モード [ビニング] ・露光時間設定 [内部設定] : SMD S ・ EMD E  
 ビニング設定値 [4 × 4] EST n ・ SPX 4

外部制御パルスが立ち下がる「立ち上がる」と11 μSEC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4 × 4 ビニング読み出しします。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（電子シャッター時間）は、EST n コマンドにより設定します。設定は、1 水平走査期間（1H = 106.9 μSEC）単位にて設定します。設定可能な数は、1H ~ 93600H です。（132.1 μSEC ~ 10SEC）

繰り返し周期は、外部制御パルスの繰り返し周期により制御されますが、その最小周期は以下の計算式によります。外部制御パルスの繰り返し周期は、最小周期より長く設定してください。

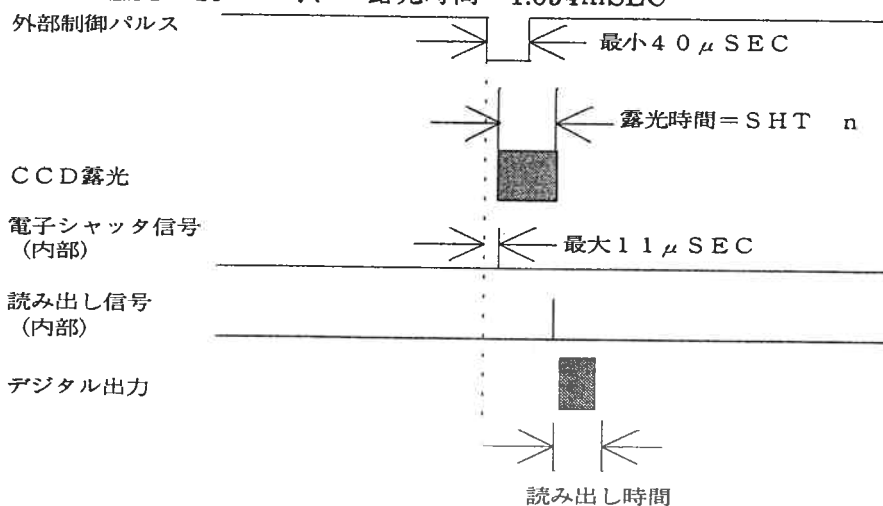
繰り返し時間 = 31.25mSEC（読み出し時間） + 設定した露光時間

露光時間は以下の計算式により、求めることができます。

露光時間 = 132.1 μSEC + (n - 1) × 106.9 μSEC (n = 1 ~ 93600)

EST 1 の時、露光時間 = 132.1 μSEC

EST 10 の時、露光時間 = 1.094mSEC



(4) 走査モード [ビニング] ・露光時間設定 [内部設定] : SMD S ・ EMD E  
 ビニング設定値 [8 × 8] EST n ・ SPX 8

外部制御パルスが立ち下がる「立ち上がる」と11 μSEC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8 × 8 ビニング読み出しします。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（電子シャッター時間）は、EST n コマンドにより設定します。設定は、1 水平走査期間（1H=106.9 μSEC）単位にて設定します。設定可能な数は、1H ~ 93600H です。（132.1 μSEC ~ 10SEC）

繰り返し周期は、外部制御パルスの繰り返し周期により制御されますが、その最小周期は以下の計算式によります。外部制御パルスの繰り返し周期は、最小周期より長く設定してください。

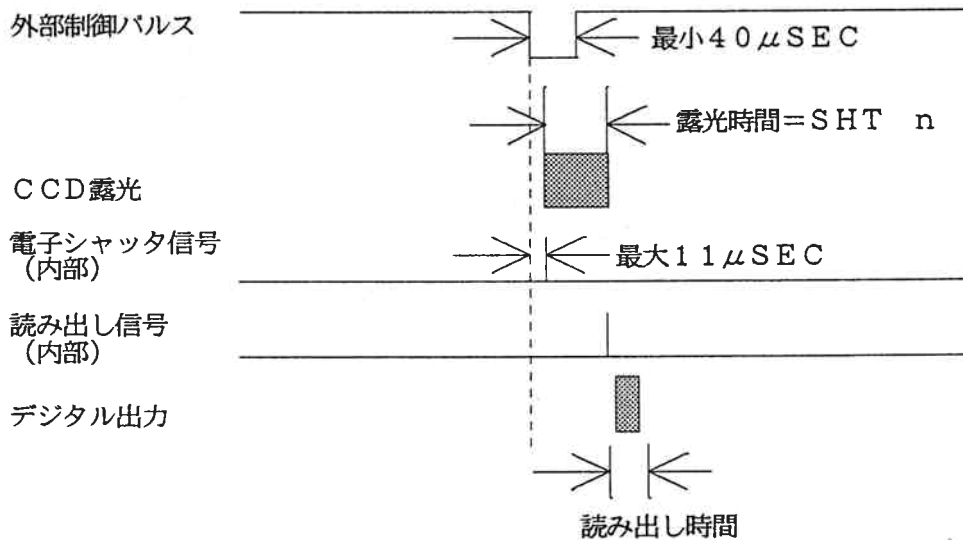
繰り返し時間=18.87mSEC（読み出し時間）+設定した露光時間

露光時間は以下の計算式により、求めることができます。

露光時間=132.1 μSEC + (n-1) × 106.9 μSEC (n=1~93600)

EST 1 の時、露光時間=132.1 μSEC

EST 10 の時、露光時間=1.094mSEC



### 9.-4-5-2-2 露光時間設定外部設定

(1) 走査モード [ノーマル] ・ 露光時間設定 [外部設定] : SMD N ・ EMD L

外部制御パルスが立ち下がる「立ち上がる」と  $11\mu\text{SEC}$  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  $40\mu\text{SEC}$  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（電子シャッター時間）は、外部制御パルスの LO 期間「HI 期間」により制御されます。

繰り返し周期は、外部制御パルスの繰り返し周期により制御されますが、その最小周期は以下の計算式によります。外部制御パルスの繰り返し周期は、最小周期より長く設定してください。

繰り返し時間 =  $111.2\text{mSEC}$ （読み出し時間） + 外部制御パルス LO 期間「HI 期間」（露光時間）

注）外部制御パルス LO 期間「HI 期間」は、 $40\mu\text{SEC}$  以上必要です。

露光時間は最大  $10\text{SEC}$  です。外部制御パルスの LO 期間「HI 期間」が  $10\text{SEC}$  を超えた場合、

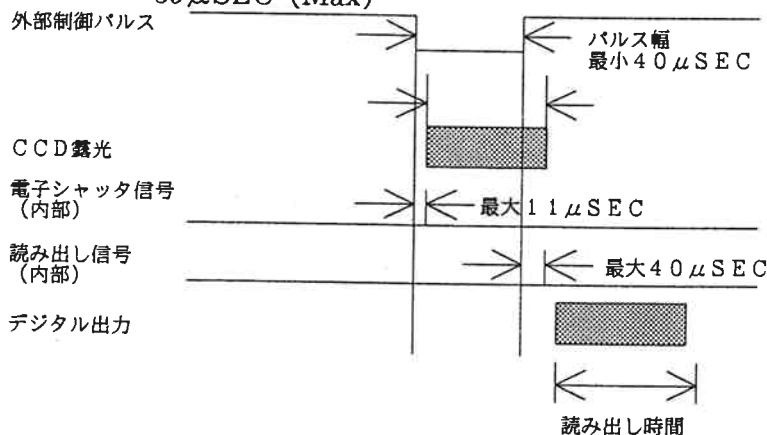
露光を終了し、読み出します。（ $10\text{SEC}$  を超える露光はできません。）

露光時間は以下の計算式により、求めることができます。

露光時間 = 外部制御パルス LO 期間「HI 期間」 -  $11\mu\text{SEC}$  (Max)（露光開始引き込み時間） +  $40\mu\text{SEC}$  (Max)（読み出し開始引き込み時間）

外部制御パルス LO 期間「HI 期間」が、 $40\mu\text{SEC}$  の時

露光時間 =  $40\mu\text{SEC} - 11\mu\text{SEC}$  (Max) +  $40\mu\text{SEC}$  (Max)  
=  $69\mu\text{SEC}$  (Max)



(2) 走査モード [ビニング] ・露光時間設定 [外部設定] : SMD S ・ EMD L  
 ビニング設定値 [2×2] SPX 2

外部制御パルスが立ち下がる「立ち上がる」と 11 $\mu$ 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「立ち上がる」と 40 $\mu$ SEC 以内に露光を終了し 2×2 ビニング読み出しします。2×2 ビニング読み出し後、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（電子シャッター時間）は、外部制御パルスが LO 期間「HI 期間」により制御されます。

繰り返し周期は、外部制御パルスの繰り返し周期により制御されますが、その最小周期は以下の計算式によります。外部制御パルスの繰り返し周期は、最小周期より長く設定してください。

繰り返し時間 = 55.6mSEC（読み出し時間） + 外部制御パルス LO 期間「HI 期間」（露光時間）

注）外部制御パルス LO 期間「HI 期間」には、40 $\mu$ SEC 以上が必要です。

露光時間は最大 10SEC です。外部制御パルスの LO 期間「HI 期間」が 10SEC を超えた場合、

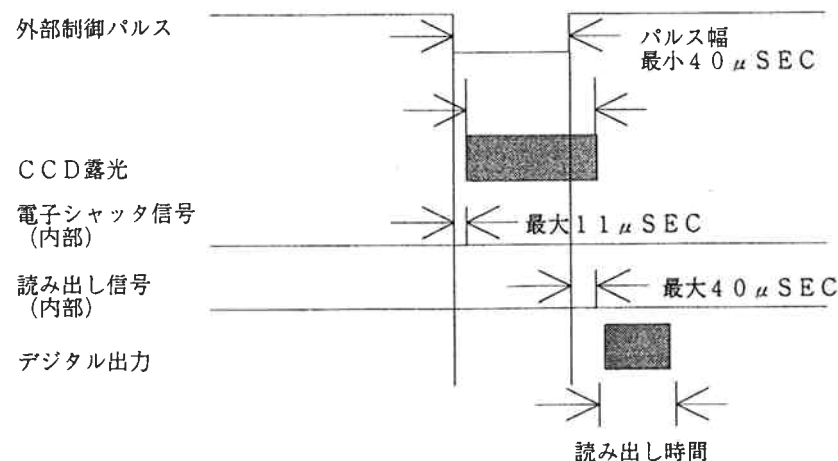
露光を終了し、読み出します。（10SEC を超える露光はできません。）

露光時間は以下の計算式により、求めることができます。

露光時間 = 外部制御パルス LO 期間「HI 期間」 - 11 $\mu$ SEC (Max)（露光開始引き込み時間） + 40 $\mu$ SEC (Max)（読み出し開始引き込み時間）

外部制御パルス LO 期間「HI 期間」が、40 $\mu$ SEC の時

露光時間 = 40 $\mu$ SEC - 11 $\mu$ SEC (Max) + 40 $\mu$ SEC (Max)  
 = 69 $\mu$ SEC (Max)



- (3) 走査モード [ビニング] ・露光時間設定 [外部設定] : SMD S ・ EMD L  
 ビニング設定値 [4 × 4] SPX 4

外部制御パルスが立ち下がる「立ち上がる」と 11 $\mu$ 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「立ち上がる」と 40 $\mu$ SEC 以内に露光  
 を終了し 4×4 ビニング読み出しします。4×4 ビニング読み出し後、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（電子シャッター時間）は、外部制御パルスの LO 期間「HI 期間」によ  
 り制御されます。

繰り返し周期は、外部制御パルスの繰り返し周期により制御されますが、その最小  
 周期は以下の計算式によります。外部制御パルスの繰り返し周期は、最小周期より  
 長く設定してください。

繰り返し時間 = 31.25mSEC（読み出し時間） + 外部制御パルス LO 期間「HI 期  
 間（露光時間）」

注）外部制御パルス LO 期間は、40 $\mu$ SEC 以上が必要です。

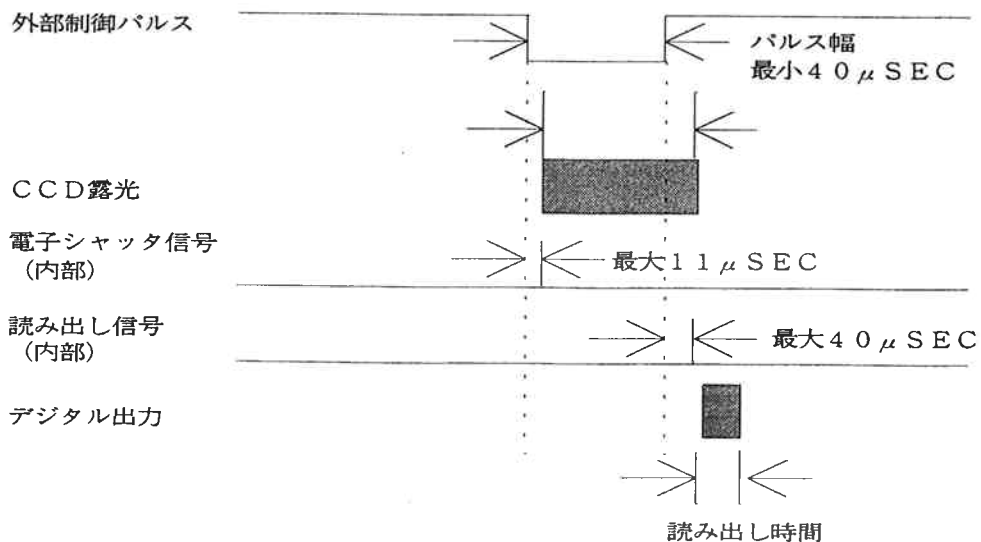
露光時間は最大 10SEC です。外部制御パルスの LO 期間「HI 期間」が 10SEC  
 を超えた場合、露光を終了し、読み出します。（10SEC を超える露光はできません。）

露光時間は以下の計算式により、求めることができます。

露光時間 = 外部制御パルス LO 期間「HI 期間」 - 11 $\mu$ SEC (Max)（露光開始  
 引き込み時間） + 40 $\mu$ SEC (Max)（読み出し開始引き込み時間）

外部制御パルス LO 期間「HI 期間」が、40 $\mu$ SEC の時

露光時間 = 40 $\mu$ SEC - 11 $\mu$ SEC (Max) + 40 $\mu$ SEC (Max)  
 = 69 $\mu$ SEC (Max)





(4) 走査モード [ビニング] ・露光時間設定 [外部設定] : SMD S ・ EMD L  
 ビニング設定値 [8×8] SPX 8

外部制御パルスが立ち下がる「立ち上がる」と 11 $\mu$ 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「立ち上がる」と 40 $\mu$ SEC 以内に露光を終了し 8×8 ビニング読み出しします。8×8 ビニング読み出し後、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（電子シャッター時間）は、外部制御パルスの LO 期間「HI 期間」により制御されます。

繰り返し周期は、外部制御パルスの繰り返し周期により制御されますが、その最小周期は以下の計算式によります。外部制御パルスの繰り返し周期は、最小周期より長く設定してください。

繰り返し時間 = 18.87mSEC（読み出し時間） + 外部制御パルス LO 期間「HI 期間」（露光時間）

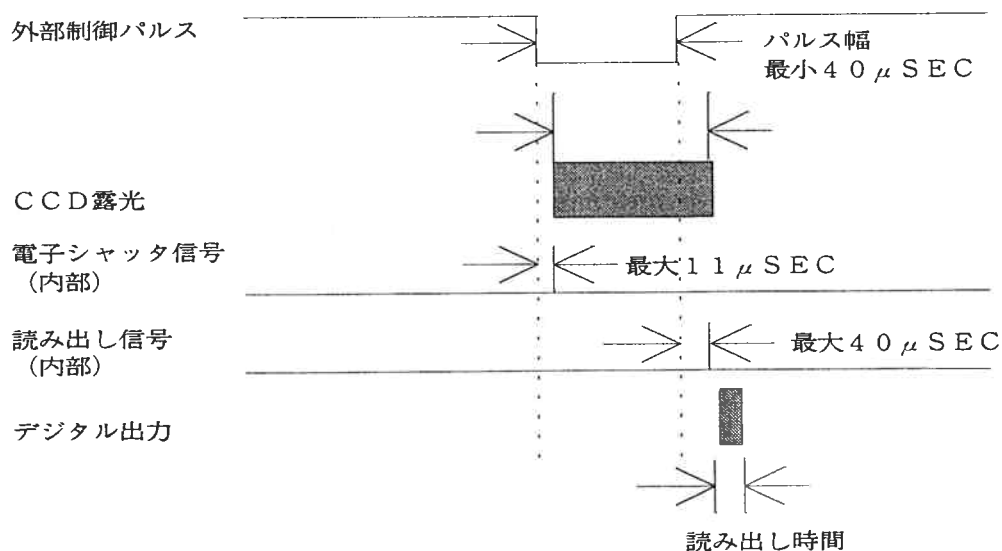
注）外部制御パルス LO 期間は、40 $\mu$ SEC 以上必要です。

露光時間は最大 10SEC です。外部制御パルスの LO 期間「HI 期間」が 10SEC を超えた場合、露光を終了し、読み出します。（10SEC を超える露光はできません。）露光時間は以下の計算式により、求めることができます。

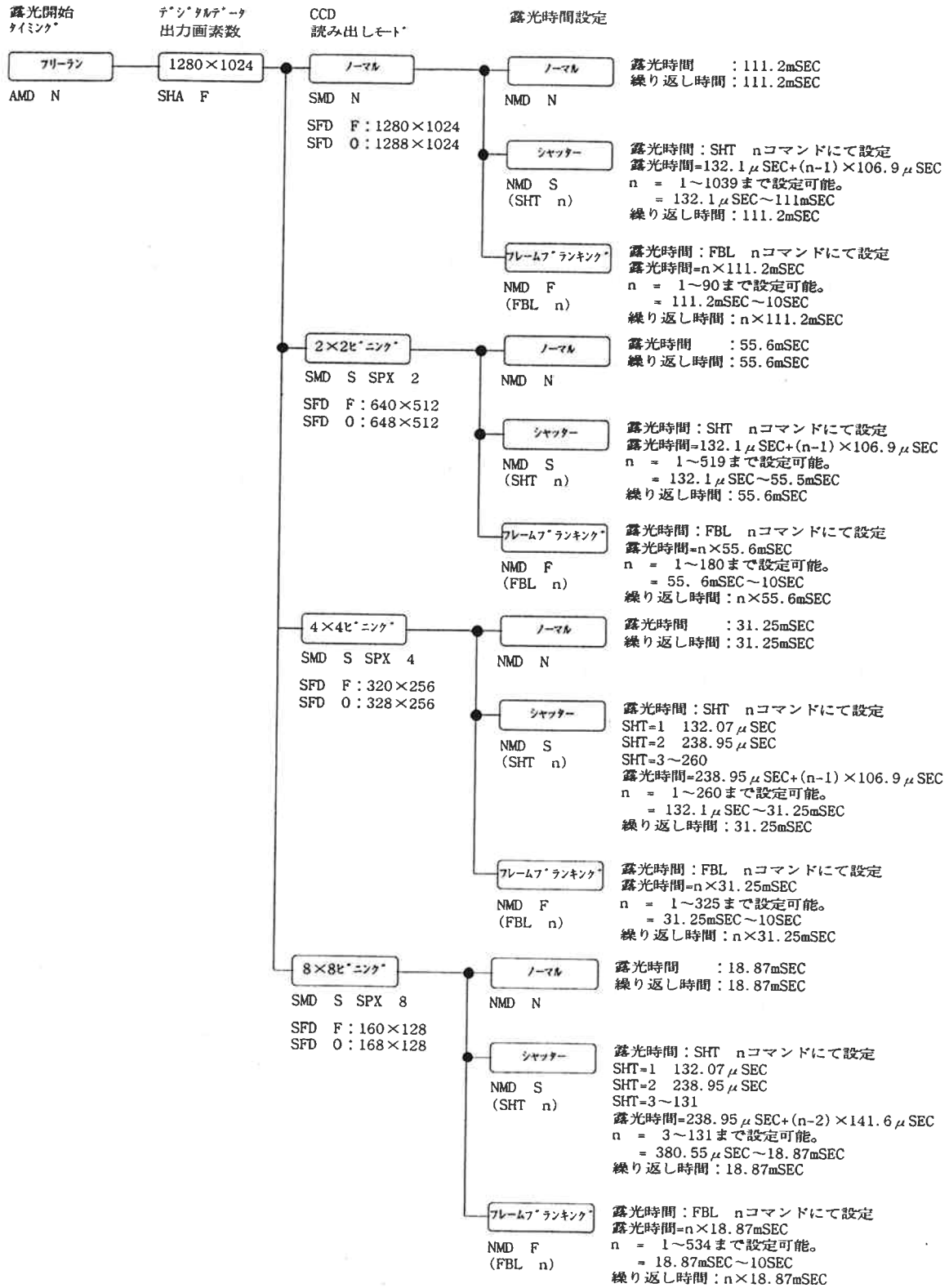
露光時間 = 外部制御パルス LO 期間「HI 期間」 - 11 $\mu$ SEC (Max)（露光開始引き込み時間） + 40 $\mu$ SEC (Max)（読み出し開始引き込み時間）

外部制御パルス LO 期間「HI 期間」が、40 $\mu$ SEC の時

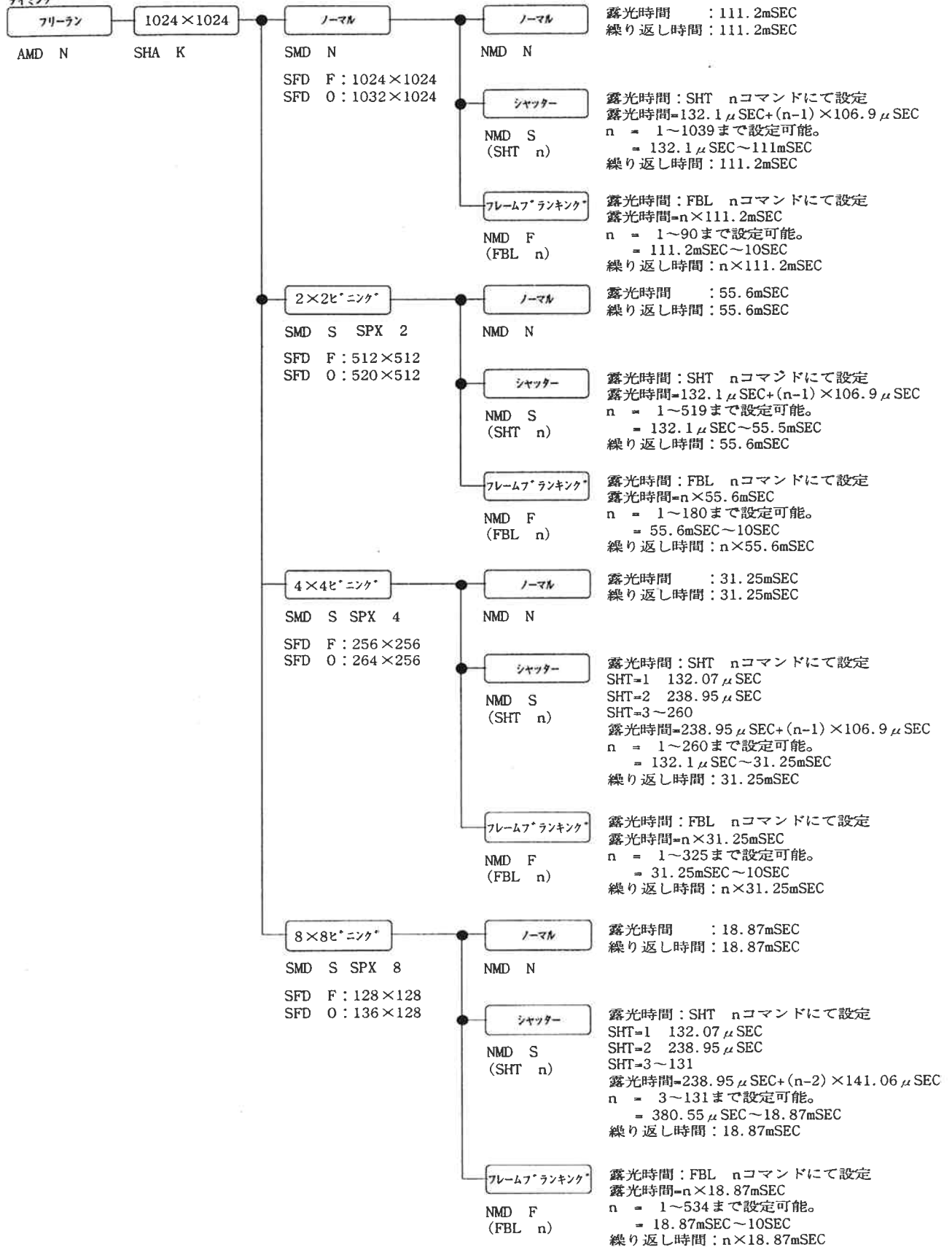
露光時間 = 40 $\mu$ SEC - 11 $\mu$ SEC (Max) + 40 $\mu$ SEC (Max)  
 = 69 $\mu$ SEC (Max)



9.4-6 フリーランニングモード 関係図



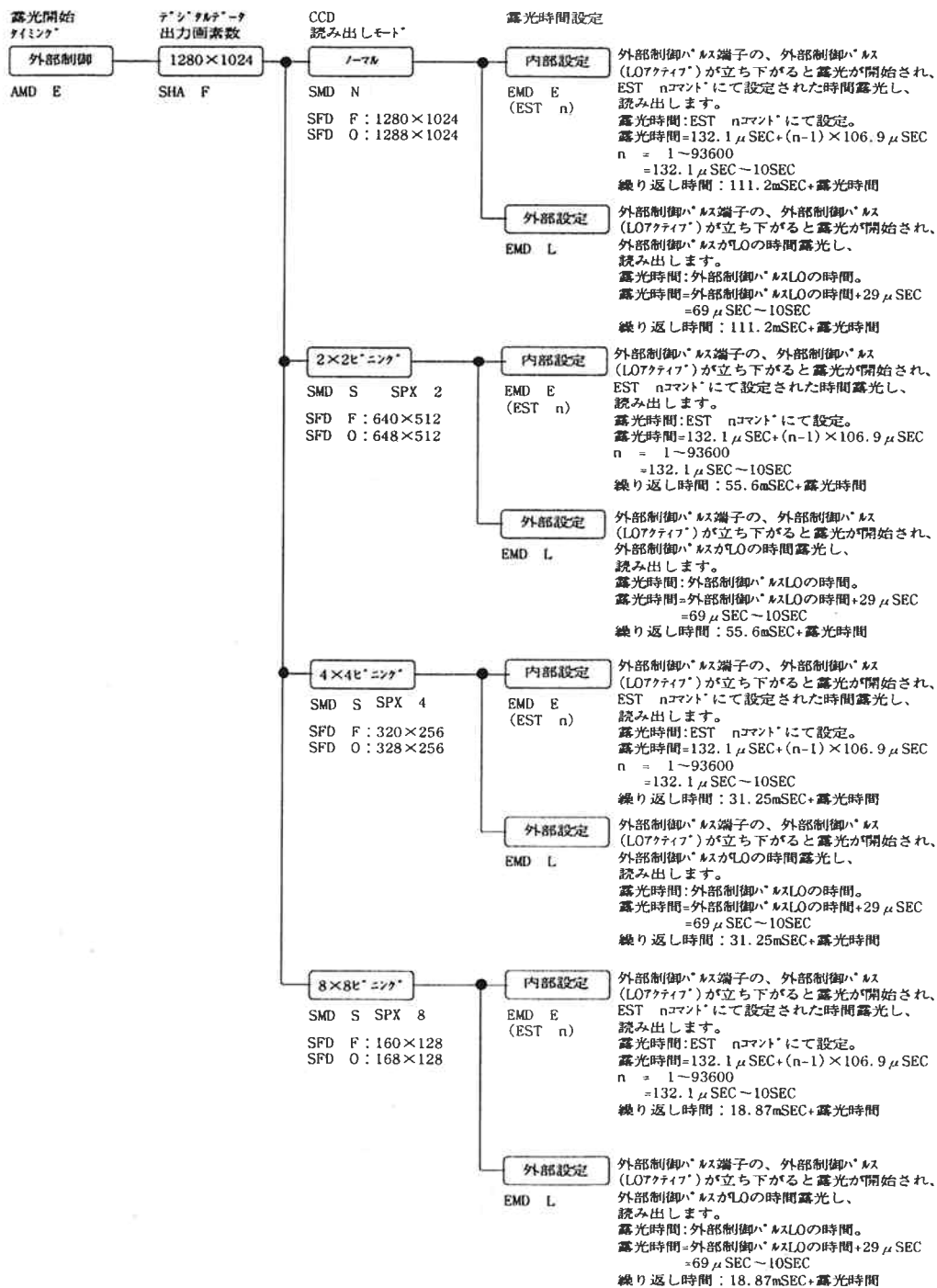
露光開始  
タイミング\*



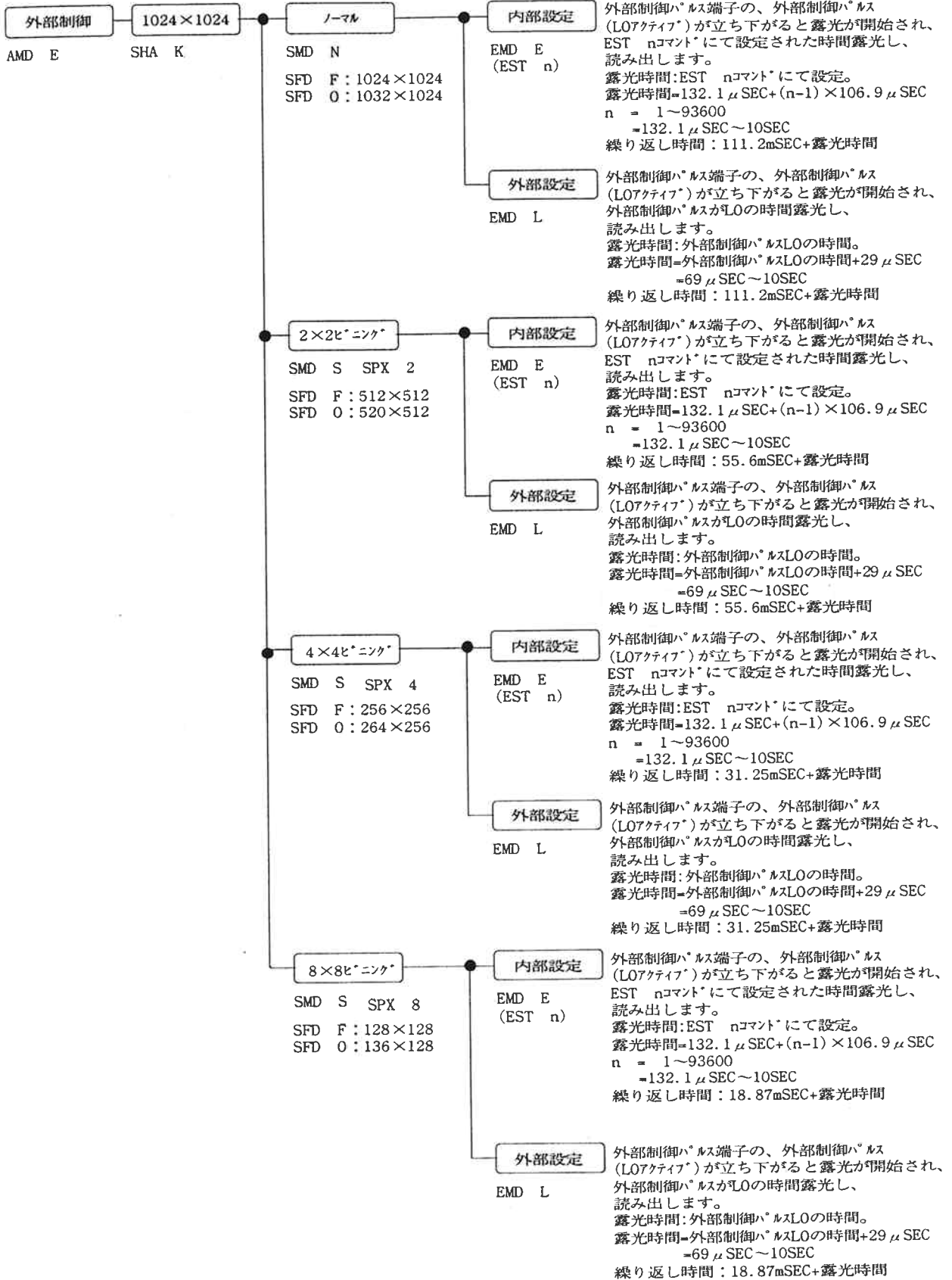
### 9. - 4 - 7 外部制御モード 関係図

外部制御パルスの極性の選択を、N(Negative)にした時の解説です。P(Positive)を選択したときは、立ち上がりと立ち下がりが反対になり、LO 期間が HI 期間になります。

ATP NorP コマンドを使用して極性を選択して下さい。



露光開始  
タイミング



## 10. 外部制御コマンド仕様

### 10.-1 通信インターフェース

C4742-95 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は下記の様になります。

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

### 10.-2 コマンド・フォーマット

#### (1) 基本体系

C4742-95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。

## 10.-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、ステイタス・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、パラメータのエラー) には、エラーとして次の文字列が送られます。

E3	CR
----	----

### (3) ステイタス・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、ステイタス・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イタスを送ることになります。したがって、正常にステイタス・コマンドを実行して、ホストコンピュータに対してステイ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、上記と同様、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。



## 10.-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 : 露光開始タイミングが内部制御時の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。

- 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。)
- SHA : デジタル出力水平画素数を 1024・1280 どちらか選択します。
- SFD : デジタル出力水平画素数に前ダミー画素を出力するか選択します。
- 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 2×2、4×4、8×8 から選択します。

(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

C 4 7 4 2 - 9 5 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。  
設定

AMD	N	NMD	N
EMD	E	SMD	N
ADS	12	SHT	160
FBL	9	EST	160
SHA	K	SFD	F
ATP	N	CEG	0
CEO	0	RES	Y
ATP	N	SPX	2

(5)

RES : コマンドの応答についての選択を行います。

## 10.-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。
- ?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。
- ?SHA : デジタル出力水平画素数の設定を返します。
- ?SFD : デジタル出力水平画素数の前ダミー画素の設定を返します。
- ?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。
- ?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。
- ?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。

## 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)  
機能 : 露光開始タイミングを内部制御とした時、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。

コマンド : EMD (External MoDe)  
パラメータ : E (Edge) / L (Level)  
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、露光時間を内部設定値にて露光します。  
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。

コマンド : SMD (Scan MoDe)  
パラメータ : N (Normal) / S (Super Pixel)  
機能 : ノーマル読み出し/ビニング読み出し (スーパーピクセル) のいずれかを選択します。  
例 :  
SMD N . . . . . モード設定コマンド発行後、ノーマル読み出しで読み出します。  
SMD S . . . . . モード設定コマンド発行後、ビニング読み出しで読み出します。

コマンド : ADS(A/D Select)  
パラメータ : 8 (8ビット出力) / 10 (10ビット出力) / 12 (12ビット出力)  
機能 : 8ビット出力 / 10ビット / 12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DB0～DB11に出力します。

ADS 10 . . . . 12BITデジタルデータのうち、上位10BITをDB0～DB9に出力します。

ADS 8 . . . . 12BITデジタルデータのうち、上位8BITをDB0～DB7に出力します。

(2) パラメータ設定コマンド

コマンド : SHT (Shutter Time)  
パラメータ : n n : 水平ライン数  
(ノーマル読み出し時 : 1 ~ 1039 · 2 × 2 ビニング読み出し時  
1 ~ 519 · 4 × 4 ビニング読み出し時 1 ~ 260 · 8 × 8 ビニング読  
み出し時 1 ~ 133)  
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 1 H 単位で設定します。

例 :  
SHT 1 . . . 露光時間を 132.1 μ SEC。  
SHT 10 . . . 露光時間を 1.094mSEC にします。

コマンド : FBL (Frame BLanking)  
パラメータ : n n : フレーム数  
(ノーマル読み出し時 : 1 ~ 90 · 2 × 2 ビニング読み出し時 1 ~ 180  
4 × 4 ビニング読み出し時 1 ~ 325 · 8 × 8 ビニング読み出し時 1  
~ 534)

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キングを選択した時露光フレーム数を設定します。

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  
(1 ~ 93600)

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を選択した時、露光時間 (電子シャッタ時間) を 1 H 単位で設定します。

例 : SHT 1 . . . 露光時間を 132.1 μ SEC。  
SHT 10 . . . 露光時間を 1.094mSEC にします。

EST ?

コマンド : SHA (Scan Horizontal Area)  
パラメータ : F (Full) / K (Kilo)  
機能 : デジタル出力水平画素数を 1 0 2 4 画素・1 2 8 0 画素どちらか  
を選択します。  
例 : SHA · F . . . デジタル出力水平画素数を 1 2 8 0 画素。  
SHA K . . . デジタル出力水平画素数を 1 0 2 4 画素。

コマンド : SFD (Set Front Dummy)  
パラメータ : O (On) / F (oFf)  
機能 : 選択されたデジタル出力水平画素数に 8 画素分ダミー出力しま  
す。  
例 :  
SFD O . . . 8 画素ダミー出力します。  
SFD F . . . 8 画素ダミー出力しません。

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 (2×2) / 4 (4×4) / 8 (8×8)  
機能 : スキャンモードをビニング読み出しとした時、2×2 / 4×4 / 8×4  
スーパーピクセル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、2×2 ビニングで読み出します。  
SPX 4 . . . モード設定コマンド発行後、4×4 ビニングで読み出します。  
SPX 8 . . . モード設定コマンド発行後、8×8 ビニングで読み出します。

### (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。  
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。  
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 (INIitialize)  
パラメータ : なし  
機能 : C 4 7 4 2 - 9 5 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。  
(最終ページの出荷時初期設定表を参照下さい)

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

コマンド : ?EMD (read External MoDe)

戻り値 : E/L

コマンド : ?SMD (read Scan MoDe)

戻り値 : N/S

コマンド : ?ADS(A/D Select)

戻り値 : 8/10/12

コマンド : ?SHT (read Shutter Time)

戻り値 : n

(ノーマル読み出し時：1～1039・2×2ピニング読み出し時  
1～519・4×4ピニング読み出し時1～260・8×8ピニング読  
み出し時：1～131)

コマンド : ?FBL (read Frame BLanking)

戻り値 : n

(ノーマル読み出し時：1～90・2×2ピニング読み出し時1～180  
4×4ピニング読み出し時1～325・8×8ピニング読み出し時1  
～534)

コマンド : ?EST (read External Shutter Time)

戻り値 : n

(1～93600)

コマンド : ?SHA (read Scan Horizontal Area)

戻り値 : F/K

コマンド : ? SFD (read Set Front Dummy)  
戻り値 : O/F

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

コマンド : ? SPX(Super PiXcel)  
戻り値 : 2 / 4 / 8

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 : ? 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

## (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 (?CHPに同じ)
		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
		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 :	A/Dコンバータビット数
		S :	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 1024

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	:	N	露光時間設定はノーマル。
EMD	:	E	露光時間設定方法は内部設定。
SMD	:	N	読み出し方法はノーマル。
ADS	:	1 2	A/D は1 2 ビット出力。

### (2) パラメータ設定コマンド

SHT	:	1 6 0	露光時間設定を1 6 0。 (電子シャッタスピードを設定します。)
FBL	:	9	露光時間設定を9。 (フレームブランキング数を設定します。)

EST : 160 露光時間設定を160。  
(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。)  
SHA : K デジタル出力水平画素数を1024。  
SFD : F デジタル出力水平画素数に前ダミー画素を出力しない。  
ATP : N 外部制御パルスの極性はネガティブ。

(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 各コマンドに応答する。

## 11. 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。

## 1 2. 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。（\*印は当社にて修理致します。）

### 1 2.-1 POWER ONして

POWER LEDが点灯しない。

原因	対策
(1) ヒューズの断線	交換
(2) ACプラグのゆるみ	接続のやり直し
(3) ACコードの断線	*
(4) LED回路の故障	*
(5) パワースイッチの故障	*

### 1 2.-2 画像が転送されない

原因	対策
(1) カメラケーブルの接続が不完全	接続のやり直し
(2) デジタル I/F ケーブルの接続が不完全	接続のやり直し
(3) 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
(4) シリアル I/F ケーブルの接続が不完全	接続のやり直し
(5) モニタケーブルの接続が不完全	接続のやり直し
(6) カメラケーブルの断線	*
(7) デジタル I/F ケーブルの断線	ケーブルの交換
(8) シリアル I/F ケーブルの断線	ケーブルの交換
(9) モニタケーブルの断線	ケーブルの交換

### 1 2.-3 画像は転送されるが

#### 1 2.-3-1 画面内にキズ、シミ等が見える

原因	対策
(1) レンズが汚れている	レンズを拭く
(2) 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

### 1 2.-3-2 画像がぼやけている

原因	対策
(1) レンズのフォーカスが合っていない	合わせる
(2) 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
(3) バックフォーカスが合っていない	*
(4) CCD チップの汚れ	*

### 1 2.-3-3 遮光した暗状態の画像のみが出力される

原因	対策
(1) レンズキャップをしたままになっている	取り外す

### 1 2.-3-4 全画面がオーバーフローしてしまう

原因	対策
(1) 光量が多すぎる	レンズの絞りを絞る
(2) コントラストエンハンスが高すぎる	ゲインをさげる

### 1 2.-3-5 画面にノイズが出る

原因	対策
(1) レンズとカメラヘッドの接触が不完全	完全にする
(2) モニタケーブルとコネクタの接触不良	接続のやり直し
(3) 外来ノイズ	原因を調査し除去する
(4) 製品内部のコネクタの接触不良	*
(5) 回路系の不良	*

## 13.仕様・その他

### 13.-1 カメラ仕様

#### (1) 電氣的仕様

撮像素子	全画素読み出し方式インターライン CCD 固体撮像素子	
有効画素数	1 2 8 0 (H) × 1 0 2 4 (V)	
画素サイズ	6. 7 $\mu\text{m}$ × 6. 7 $\mu\text{m}$	
受光面サイズ	8. 5 8 mm × 6. 8 6 mm (2 / 3 インチサイズ)	
フレームレート	ノーマルモード	9 H z
	2 × 2 ビニングモード	1 8 H z
	4 × 4 ビニングモード	3 2 H z
	8 × 8 ビニングモード	5 3 H z
平均読み出しノイズ	1 3 electrons r.m.s. (typ.) <sup>1*</sup>	
A/D コンバータ分解能	1 2 bit	
冷却方式	電子冷却 + 自然空冷	
レンズマウント	C マウント	
アンプゲイン変換係数 <sup>2*</sup>	3. 2 electrons / ADcounts (1 3, 3 0 0 electrons)	
コントラスト可変範囲	1 ~ 約 1 0 倍	

1\* : この値は、フリーランニングモード・走査モード [ノーマル読み出し] 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

消費電力

約70VA

(3) 動作環境条件

保存周囲温度

-10℃~+50℃

動作周囲温度

0℃~+40℃

動作周囲湿度

70%以下 (結露しないこと)

(4) 外形寸法及び重量

カメラヘッド

約1.3kg

カメラコントロールユニット

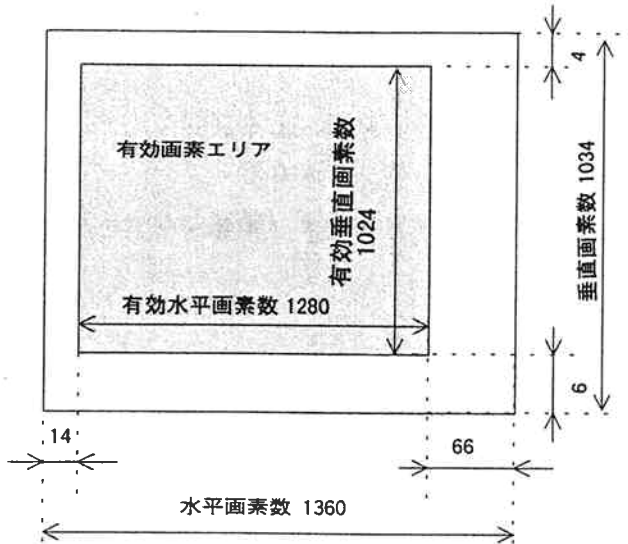
約6.2kg

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。

### 13.-2 画素構成図

C4742-95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1360、垂直画素数1034で、その内、水平80画素、垂直10画素が無効画素です。



### 1 3.-3 分光特性



### 13.-4 デジタル 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	A/D OVF-	54	A/D OVF+	
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。

各入出力信号は、RS-422A 仕様に準拠した平衡型デジタル電圧 I/F です。データの"1"、"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" (マークあるいは OFF) です。+端子が-端子に比べて正の場合、"0" (スペースあるいは ON) となります。出力信号の各信号レベルは、TXD,DTR が-5V~+5V、それ以外は0V~+5Vとなります。

#### 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。

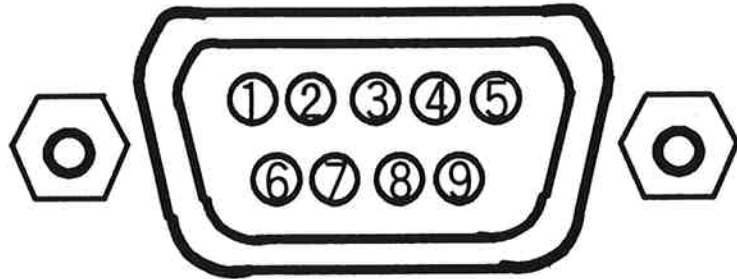
#### D. デジタル画像データ(DB0~DB11)

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(13-5)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)

番号 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、9600 BPS 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。

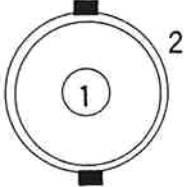
C. 端末レディ(DTR) [出力信号]

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)

番号	信号名	ピンコネクション
1	TRIG IN	
2	GND	

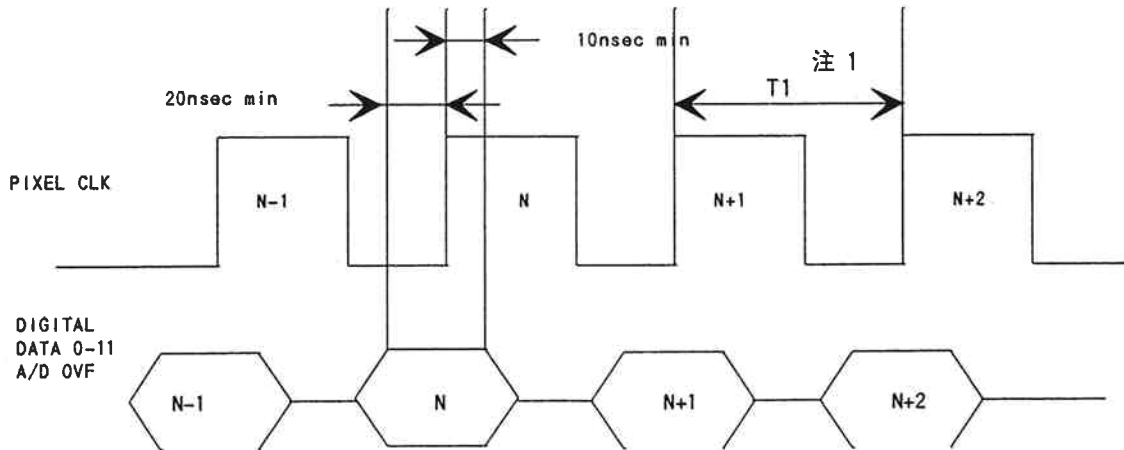
カメラを外部制御モードで動作させる時の外部制御パルス入力端子です。  
入力レベルは、TTL レベル (CCU側は、680Ω終端しています。) で、外部制御パルス極性は負論理、正理論のどちらか設定可能です。外部トリガモードの詳細については 10 項を参照してください。

### 13.-5 画像データ出力タイミング仕様

デジタルデータの出力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)及び、A/D オーバフロー(A/D OVF)とピクセルクロック (PIXCLK)の関係は以下の通りです。



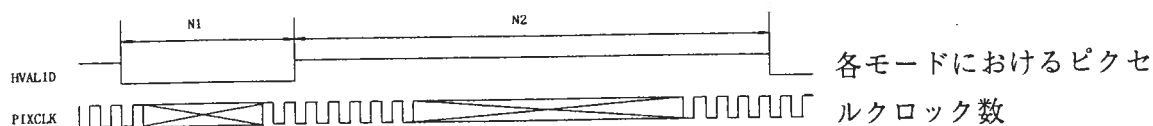
注1) ピクセルクロックの周期は、通常読み出し時

走査モード「ノーマル読み出し」	: T=68nsec
走査モード「2×2 ビニングモード」	: T=136nsec
走査モード「4×4 ビニングモード」	: T=272nsec
走査モード「8×8 ビニングモード」	: T=544nsec



(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。

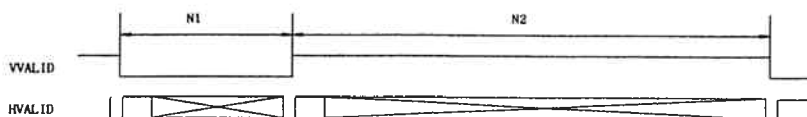


デジタル出力 画素数	ダミー出力	走査モード	N 1 ピクセルクロック数	N 2 ピクセルクロック数
1 0 2 4	OFF	ノーマル読み出し	5 5 2	1 0 2 4
1 0 2 4	ON	ノーマル読み出し	5 4 4	1 0 3 2
1 0 2 4	OFF	2×2 ビニング	2 7 6	5 1 2
1 0 2 4	ON	2×2 ビニング	2 6 8	5 2 0
1 0 2 4	OFF	4×4 ビニング	1 8 0	2 5 6
1 0 2 4	ON	4×4 ビニング	1 7 2	2 6 4
1 0 2 4	OFF	8×8 ビニング	1 3 2	1 2 8
1 0 2 4	ON	8×8 ビニング	1 2 4	1 3 6
1 2 8 0	OFF	ノーマル読み出し	2 9 6	1 2 8 0
1 2 8 0	ON	ノーマル読み出し	2 8 8	1 2 8 8
1 2 8 0	OFF	2×2 ビニング	1 4 8	6 4 0
1 2 8 0	ON	2×2 ビニング	1 4 0	6 4 8
1 2 8 0	OFF	4×4 ビニング	1 1 6	3 2 0
1 2 8 0	ON	4×4 ビニング	1 0 8	3 2 8
1 2 8 0	OFF	8×8 ビニング	1 0 0	1 6 0
1 2 8 0	ON	8×8 ビニング	9 2	1 6 8

注1) HVALID 信号の各エッジは PIXCLK の立ち下が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。



デジタル出力 画素数	ダミー出力	走査モード	N 1 水平有効期間 信号数	N 2 水平有効期間 信号数
1 0 2 4	OFF	ノーマル読み出し	1 6	1 0 2 4
1 0 2 4	ON	ノーマル読み出し	1 6	1 0 2 4
1 0 2 4	OFF	2×2 ビニング	8	5 1 2
1 0 2 4	ON	2×2 ビニング	8	5 1 2
1 0 2 4	OFF	4×4 ビニング	5	2 5 6
1 0 2 4	ON	4×4 ビニング	5	2 5 6
1 0 2 4	OFF	8×8 ビニング	6	1 2 8
1 0 2 4	ON	8×8 ビニング	6	1 2 8
1 2 8 0	OFF	ノーマル読み出し	1 6	1 0 2 4
1 2 8 0	ON	ノーマル読み出し	1 6	1 0 2 4
1 2 8 0	OFF	2×2 ビニング	8	5 1 2
1 2 8 0	ON	2×2 ビニング	8	5 1 2
1 2 8 0	OFF	4×4 ビニング	5	2 5 6
1 2 8 0	ON	4×4 ビニング	5	2 5 6
1 2 8 0	OFF	8×8 ビニング	6	1 2 8
1 2 8 0	ON	8×8 ビニング	6	1 2 8

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。

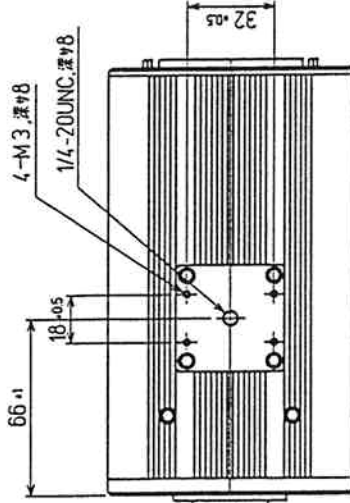
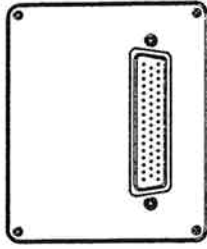
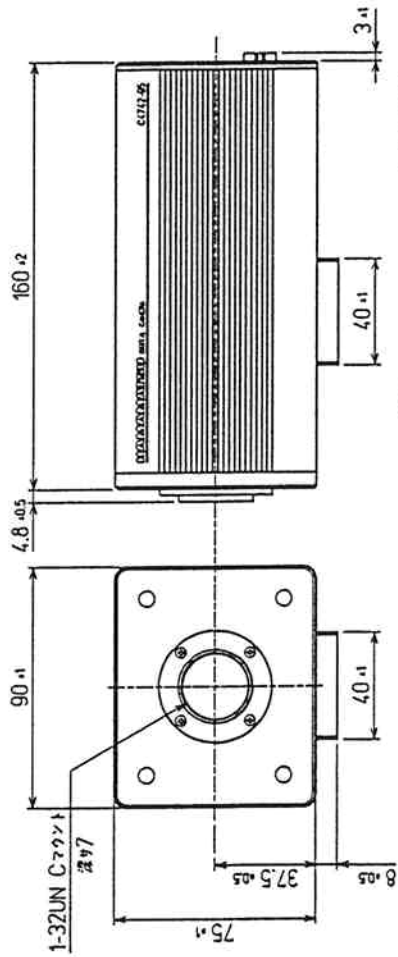
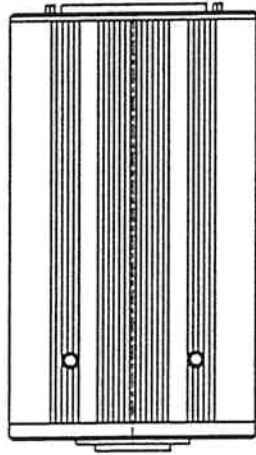
## 14. 保証

- (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

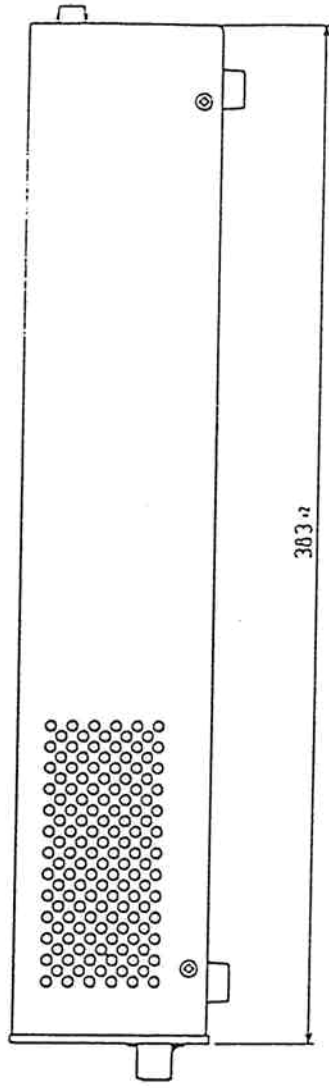
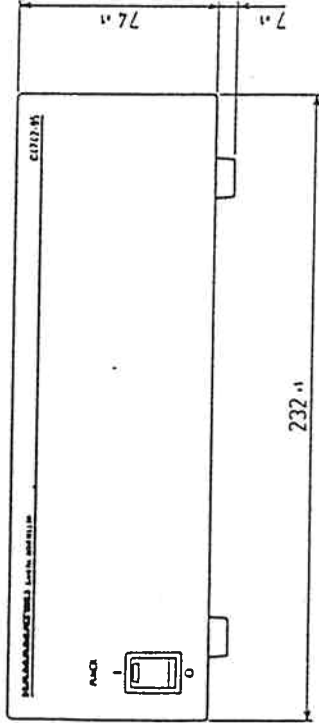
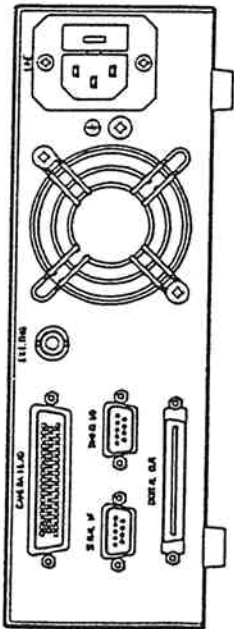




建案: ライトレール型  
重量: 約1.3Kg

ALT.	MARK	REASON	SIGN	DATE	DATE	DATE	TITLE
					1997.09.05		C4742-95 CAMERA
					APPRO. 承認	CHK. 確認	DESIGN 設計
					小池	小池	小池
							DRAWING 図面番号
							MB1-030-3T1002
							HAMAMATSU PHOTONICS K.K.





AL.T.	MARK	REASON	SGN	DATE	DATE	DATE
					1996.08.07	
			APPRO. #	CHICK. #	DESIGN. #	DFI. #
			志村 三由田	茂瀬	茂瀬	茂瀬
DRAWING NO. 1						
MB2-024-311001						
HAMAMATSU PHOTONICS K.K.						

