

EM-CCD カメラ C9100-01/-11 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
2003. 05

浜松ホトニクス株式会社

1. 安全のための注意事項

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。
 注記	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、本装置を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



指定された電源をお守りください

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。



ケーブル類を傷つけないでください

ケーブル類の上に重い物を乗せたり強く曲げたりして、ケーブル類に傷がつかないようにご注意ください。傷が付いたまま使用すると非常に危険です。



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、水などが装置内部に入ると、故障や火災、感電の原因となります。



異常のときは

もし、急に画像が出なくなったり、異常音や異臭また煙が発生したりした場合は、ただちに電源を切って使用を中止し、速やかに弊社または弊社代理店までご連絡ください。

**注意****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 5 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。

**強い衝撃を与えないでください**

落とすなどして装置に強い衝撃を与えると故障の原因となります。

**通風口は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、装置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。

2. 梱包内容を確認してください

梱包を開けたら、ご使用前に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) レンズマウントキャップ(カメラヘッドに取り付け済)	1 個
(3) カメラ取付台	1 個
(4) 取扱説明書(本冊子)	1 冊

[オプション]

• カメラ用電源ユニット (付属: 3P-2P 変換プラグ・電源コード)	A3472-07
• カメラケーブル (5 m)	A9189-05
• CameraLink インターフェースケーブル (5 m)	A9262-05

注記

- オプションに記載されている型名は推奨品を示します。推奨品を使用しないと、本装置は EMC 指令の要求事項に適合しない場合がありますのでご注意ください。

3. 据付について

次の場所での使用および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。

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	4
4. 概要	6
5. 特徴	6
6. 各部の名称および機能	7
6-1 カメラヘッド.....	7
7. ケーブルの接続方法	9
8. 操作	10
8-1 撮像準備.....	10
8-2 撮像.....	10
8-3 撮像終了.....	10
9. 画像取得方法	11
9-1 画像取得方法.....	11
9-2 カメラモード概要.....	11
9-3 カメラモード詳細.....	12
9-3-1 ビニングモードとビニング設定値.....	12
10. CCD 使用上の注意	13
11. お手入れ	13
12. 異常現象チェックリスト	14
13. 仕様	15
13-1 カメラ仕様.....	15
13-2 分光特性.....	16
13-3 CAMERALINK インターフェース仕様.....	17
14. 外観図	19
14-1 カメラヘッド.....	19
15. 保証	20
16. 連絡先	21

4. 概要

電子増倍型 CCD カメラ C9100 シリーズは、CCD チップ上での電荷増倍機構を持った新しいタイプの高感度 CCD カメラです。リアルタイムの映像を取得できる高感度カメラとしては ICCD カメラや EB-CCD カメラがありますが、C9100 シリーズはそれらが持っている焼き付き・残像・寿命・低解像度といったデメリットが解決するとともに、ICCD カメラや EB-CCD カメラに迫る高感度の撮像を可能にします。

5. 特徴

高ゲイン

C9100-01 は CCD チップ上で約 800 倍、C9100-11 は約 2000 倍まで電荷を増幅できますので、一般的な CCD カメラでは撮像できないような暗い被写体をリアルタイムで撮像することができます。

デジタル出力

映像信号はカメラヘッド内部で A/D 変換され 14 bit のデジタルデータとして外部へ出力されます。伝送線の路長は最大 10 m までとします。(CameraLink 準拠)

低図形歪

CCD の画素は幾何学的に配置されているため、ほとんど図形の歪みはありません。また、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。

焼き付きがありません

イメージインテンシファイアを使った ICCD カメラのような焼き付きがありません。

レンズマウント

C マウントレンズを標準で使用しています。

6. 各部の名称および機能

6-1 カメラヘッド

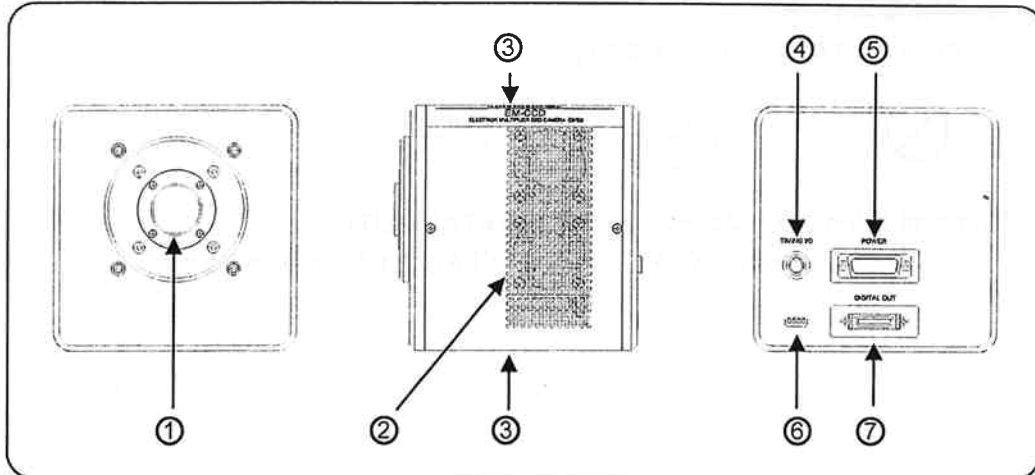


図 6-1

① レンズマウント

C マウントレンズまたは C マウントを有する光学系が取り付け可能です。

注記

- C マウントの深さは 7 mm です。ネジを締めすぎるとガラス面が傷つきますのでご注意ください。

② 通風口

ファンにより強制的に空気を循環させ内部温度が上昇しないようにしています。



- 通風口をふさがないでください。

③ カメラ固定用ネジ穴 (上下各4穴)

カメラを三脚等に固定して使用する場合は、このネジ穴に付属の三脚台を取り付けます。



- ネジが 5 mm 以上入り込まないようにしてください。故障の原因になります。

④ タイミング I/O コネクタ (TIMING I/O)

外部同期時にタイミング信号の入力および出力として使用します。

⑤ カメラコネクタ (POWER)

カメラヘッドと電源ユニットをカメラケーブルで接続するためのコネクタです。

注記

- 電源ユニット(A3472-07)はオプションです。電源ユニットの詳細については、別途付属の取扱説明書をご参照ください。

⑥ モード切替スイッチ

このスイッチはカメラメンテナンス用です。



- すべて OFF ポジションに設定してありますので、このスイッチは切り替えないでください。

⑦ CameraLink インターフェースコネクタ (DIGITAL OUT)

カメラヘッドと CameraLink インターフェースボードとを接続するためのコネクタです。

7. ケーブルの接続方法

以下に基づいて各ケーブルを接続してください。

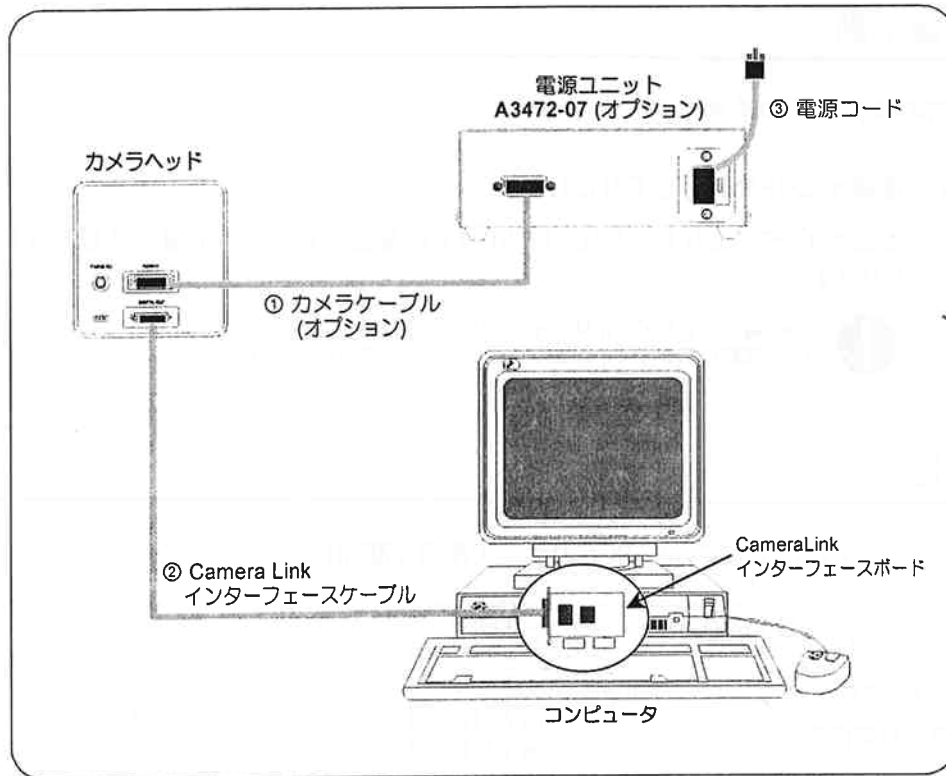


図 7-1

- ① カメラケーブル (オプション: A9189-05)
カメラヘッドと電源ユニットを接続します。
- ② CameraLink インターフェースケーブル (オプション: A9262-05)
カメラヘッドの CameraLink インターフェースコネクタとホストコンピュータに実装された CameraLink インターフェースボードをこのケーブルで接続します。
- ③ 電源コード (オプション: A3472-07 の付属品です)

注記

- 本装置は、以下の推奨品を使用して EMC 指令に適合しています。推奨品を使用しないと、EMC 指令の要求事項に適合しない場合がありますので、ご注意ください。

カメラ用電源ユニット	A3472-07
カメラケーブル	A9189-05
CameraLink インターフェースケーブル	A9262-05

8. 操作

まず図 7-1 に示したように各ケーブルを接続してください。

8-1 撮像準備

初期の操作は次の手順で行ってください。

- (1) 電源ユニットの電源を ON にします。
- (2) 電源スイッチを ON にした後、約 30 分で内部温度が安定して撮像準備完了になります。



- 電子増倍ゲイン(EM ゲイン)は内部冷却温度によって変動しますので、十分に安定してからご使用ください。

8-2 撮像

電源スイッチを ON にすると、以下の状態で撮像を開始します。

デジタルデータ出力画素数	640×480 (-01) 512×512 (-11)
走査モード	ノーマル読み出し
露光時間設定	32 ms (-01) 32 ms (-11)
EM ゲイン	0
デジタルデータ出力ビット数	14

ホストコンピュータからの各種コマンドを CameraLink インターフェースにて転送することで、各種モード設定やパラメータを変更することができます。

8-3 撮像終了

撮像終了後は以下の手順で操作を終了してください。

- (1) 撮像および画像データ転送を終了します。
- (2) 本装置および周辺装置の電源を OFF にします。

注記

- ビープ音について:
カメラの内部温度が上昇するとビープ音が鳴ります。その際は速やかに電源を遮断してください。そして内部温度が上昇する原因を取り除いてから電源を再投入してください。

9. 画像取得方法

9-1 画像取得方法

本装置を使用して画像取得を行うための必要なモードを次項以下に示します。

9-2 カメラモード概要

本装置は多くのモードを持っています。また、それらすべてが CameraLink 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、各種のモード設定や制御が可能となります。

その各モードのうち、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。

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、露光と読み出しを繰り返します。
また、コマンド操作によって以下の設定が可能となります。

走査モード	ノーマル/ビニング/サブアレイ
露光時間設定	ノーマル (-01/-11)/電子シャッタ (-01 のみ) /フレームブランキング (-01/-11)
デジタルデータ出力ビット数	14 bit

外部制御モード

外部制御パルスにより、内蔵マイクロプロセッサを制御して露光と読み出しを繰り返します。外部制御パルスによって露光開始タイミングおよび露光時間をコントロールすることが可能です。また、コマンド操作によって以下の設定が可能となります。

走査モード	ノーマル/ビニング/サブアレイ
露光時間設定	内部/外部
デジタルデータ出力ビット数	14 bit
外部制御パルス極性	ネガティブ/ポジティブ

9-3 カメラモード詳細

9-3-1 ビニングモードとビニング設定値

本装置は、デジタル出力画素数をそのまま読み出すノーマルモード(1×1)の他、次の読み出しが可能となります。

ビニングモード	コマンド
2×2 ビニングモード (水平: 2 画素 ・水平: 2 画素 加算)	SMD S ・ SPX 2
4×4 ビニングモード (水平: 4 画素 ・水平: 4 画素 加算)	SMD S ・ SPX 4
8×8 ビニングモード (水平: 8 画素 ・水平: 8 画素 加算)	SMD S ・ SPX 8
16×16 ビニングモード (水平: 16 画素 ・水平: 16 画素 加算)	SMD S ・ SPX 16

10. CCD 使用上の注意

本装置で使用する CCD は以下の特性を持っています。本装置を使用する際は、これらの特性を考慮した上でご使用ください。

ホワイトスポット (白点)

本装置の CCD は、長時間露光を実行すると、シリコンウエハ中の欠陥が原因となりホワイトスポット(白点)が発生します。現時点においてはこの現象を回避できる有効な手段がありません。しかし、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くという再現性も持っているため、**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になります。

- * **ダーク減算**: 任意の時間分の露光をして画像を取り込んだ後、CCD を暗状態にして同時間分の露光を行い、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時に、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、フォトセンサから垂直 CCD に電荷が漏れ出して起こる現象です。この量は読み出し時間と露光時間に比例します。
本装置では、ノーマル時およびフレームブランキング時におけるスミアの影響は問題ありませんが、電子シャッタ時や外部制御モードの外部設定時には露光時間が短くなると問題となることがあります。

折り返し歪み

CCD の特性上、縞模様や線などを移したときにギザギザのちらつきが見えることがあります。

電子増倍ゲイン

電子増倍ゲイン(EM ゲイン)は内部冷却温度によって変動しますので、十分に安定してからご使用ください。内部冷却温度は約 30 分で安定します。

注記

- 電子増倍率を上げた場合、出力信号の一部が 0 となる場合があります。それが測定に支障をきたす場合は、オフセットレベルを上げてご使用ください。

11. お手入れ

本装置をクリーニングする際は、必ず乾いた柔らかい布で行ってください。



- 濡った布では拭かないでください。

12. 異常現象チェックリスト

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。

画像が転送されない

原因	対策	参照章
ケーブル類の接続が不完全	接続をやり直してください	7
正しいコマンドをカメラ側に転送していない	コマンドを再確認してください	
ケーブル類の断線	ケーブルの交換	

画像は転送されるが・・・

(1) 画面内にキズやシミ等が見える

原因	対策	参照章
レンズが汚れている	レンズを拭いてください	
カメラヘッド前面のレンズが汚れている	ガーゼにアルコールを含ませて拭く	

(2) 画像がぼやけている

原因	対策	参照章
バックフォーカスが合っていない	弊社または弊社代理店までご連絡ください	16
CCD チップの汚れ		

(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
レンズキャップをしたままになっている	レンズキャップを取り外してください	
光量が多すぎる	光量を減らしてください	
EM ゲインが高すぎる	ゲインを下げてください	

(4) 全画面がオーバーフローしてしまう

原因	対策	参照章
光量が多すぎる	光量を減らしてください	
EM ゲインが高すぎる	ゲインを下げてください	

(5) 画面にノイズが出る

原因	対策	参照章
外来ノイズ	原因を調査し除去してください	
製品内部のコネクタの接触不良 回路系の不良	弊社または弊社代理店までご連絡ください	16

その他

(1) ブザー音が鳴る (カメラ内部の温度上昇)



注意

• ブザー音がなった場合は、カメラの電源を直ちに遮断してください。

原因	対策	参照章
通風口がふさがれている	通風口をふさがらない	

13. 仕様

13-1 カメラ仕様

電氣的仕様

	C9100-01	C9100-11
撮像素子	フレームトランスファ CCD 固体撮像素子	
有効画素数	640 (H) × 480 (V)	512 (H) × 512 (V)
画素サイズ (正方画素)	7.4 μm × 7.4 μm	16.0 μm × 16.0 μm
受光面サイズ	4.85 mm × 4.85 mm (1/3 インチ)	8.192 mm × 8.192 mm (4/5 インチ)
フレームレート	32 Hz	31 Hz
2×2 ビニング	61 Hz	59 Hz
4×4 ビニング	114 Hz	107 Hz
8×8 ビニング	200 Hz	180 Hz
16×16 ビニング	318 Hz	272 Hz
平均読み出しノイズ* ¹	30 electrons	150 electrons
A/D コンバータ分解能	14 bit	
レンズマウント	C マウント	
アンプゲイン変換係数* ²	1.04 electrons/ADcounts	10.5 electrons/ADcounts
平均飽和電荷量	40 000 electrons	400 000 electrons
露光時間設定範囲	100 μs ~ 10 s	28 ms ~ 10 s

- * 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、まず CCD を暗状態に設定し、この状態で2枚の画像を取り込みます。画像間減算を実行させ、この結果の標準偏差を測定したら、その値を√2 で割った値に変換係数を掛けます。
- * 2 アンプゲイン変換係数は、EMG=0 (EM ゲイン最小時) において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の設計値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ってください。

動作環境条件

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)
保存場所	高度 2000 m までの屋内

外形寸法および質量

カメラヘッド	約 2500 g
--------	----------

注記

- 外形寸法は「14. 外観図」をご参照ください。

適合規格

EMC	EN61326: 1997+A1: 1998	クラス A
-----	------------------------	-------

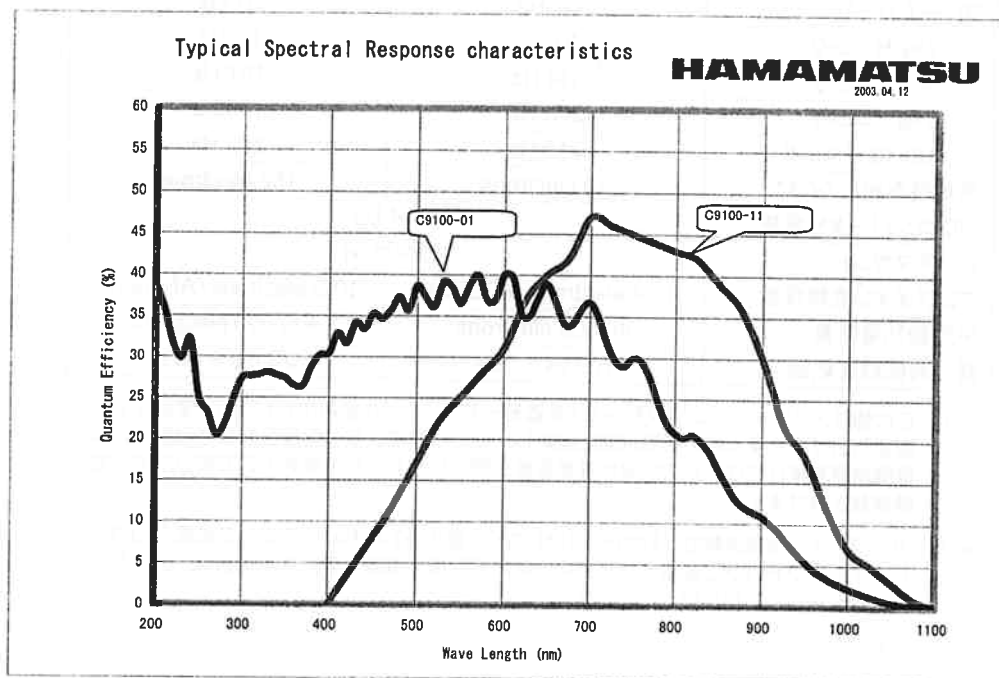
注記

- 本装置は、以下の推奨品を使用して EMC 指令に適合しています。推奨品を使用しないと、EMC 指令の要求事項に適合しない場合がありますので、ご注意ください。

カメラ用電源ユニット	A3472-07
カメラケーブル	A9189-05
CameraLink インターフェースケーブル	A9262-05

13-2 分光特性

CCD の代表的な分光特性を示します。



13-3 CAMERALINK インターフェース仕様

CameraLink インターフェースは、デジタルカメラメーカーやフレームグラバボードメーカーが今までの各社独自の規格を統一しようとして生まれたデジタルインターフェース規格です。28 bit のデジタルデータ[TX0~TX27]を[X0,X1, X2, X3, XCLK]のわずか5 信号にパラレルシリアル変換された信号として伝送します。

なお本装置は、Camera Link インターフェース、Base Configuration 14 bit デジタルカメラ規格に準拠しています。

CameraLink コネクタ ピンアサインメント (MDR-26)

Camera connector	Frame grabber connector	Channel Link signal
1	1	Inner Shield
2	25	X0-
3	24	X1-
4	23	X2-
5	22	Xclk-
6	21	X3-
7	20	SerTC+
8	19	SerTFG-
9	18	CC1-
10	17	CC2+
11	16	CC3-
12	15	CC4+
13	13	Inner Shield
14	14	Inner Shield
15	12	X0+
16	11	X1+
17	10	X2+
18	9	Xclk+
19	8	X3+
20	7	SerTC-
21	6	SerTFG+
22	5	CC1+
23	4	CC2-
24	3	CC3+
25	2	CC4-
26	26	Inner Shield

注記

- CC1~CC4 はオプションです。外部トリガ等で使用可能ですので、ご希望される方は弊社までお問い合わせください。

注記

- SerTC, SerTFG は、本装置背面パネルの DIPSW の 2 番が OFF (出荷時設定) の時に有効です。

15. 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 ヶ月間無償保証といたします。
- (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頂きます。本取扱説明書の記載に反したお取り扱い、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ございます。
- (3) 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

- (1) 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リストを参照して、故障の確認を行ってください。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。
- (2) 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ご連絡ください。弊社にて故障と判断した場合は、修理技術者を派遣するか弊社へ製品をご返送いただくか、弊社にて決めさせていただきます。
- (3) 保証期間内の場合、上記の送料、派遣費、修理費等は弊社負担となります。
- (4) 修理は早急に行うよう努力をいたしますが、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したりすることがありますので、予めご了承ください。
 - ・ 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

16. 連絡先

システム事業部		
▶ 特機営業部	〒430-8587	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)452-2148(代表) FAX (053)452-2139 E-Mail sales1@sys.hpk.co.jp
▶ FA 産業営業部	〒431-3196	静岡県浜松市常光町 812 番地 TEL (053)431-0123(直通) FAX (053)433-8031 E-Mail sales2@sys.hpk.co.jp
▶ 半導体産業営業部	〒431-3196	静岡県浜松市常光町 812 番地 TEL (053)431-0123(直通) FAX (053)433-8031 E-Mail sisales@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)6271-0450
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弊社に無断で複写・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。直ちに対処させていただきます。なお、弊社連絡先は本書「連絡先」をご参照ください。
 - ・ 本書のないように不審な点や誤り、記載漏れ等があった場合
 - ・ 乱丁・落丁等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

